中國石棉工業史料

黃宣鎮，

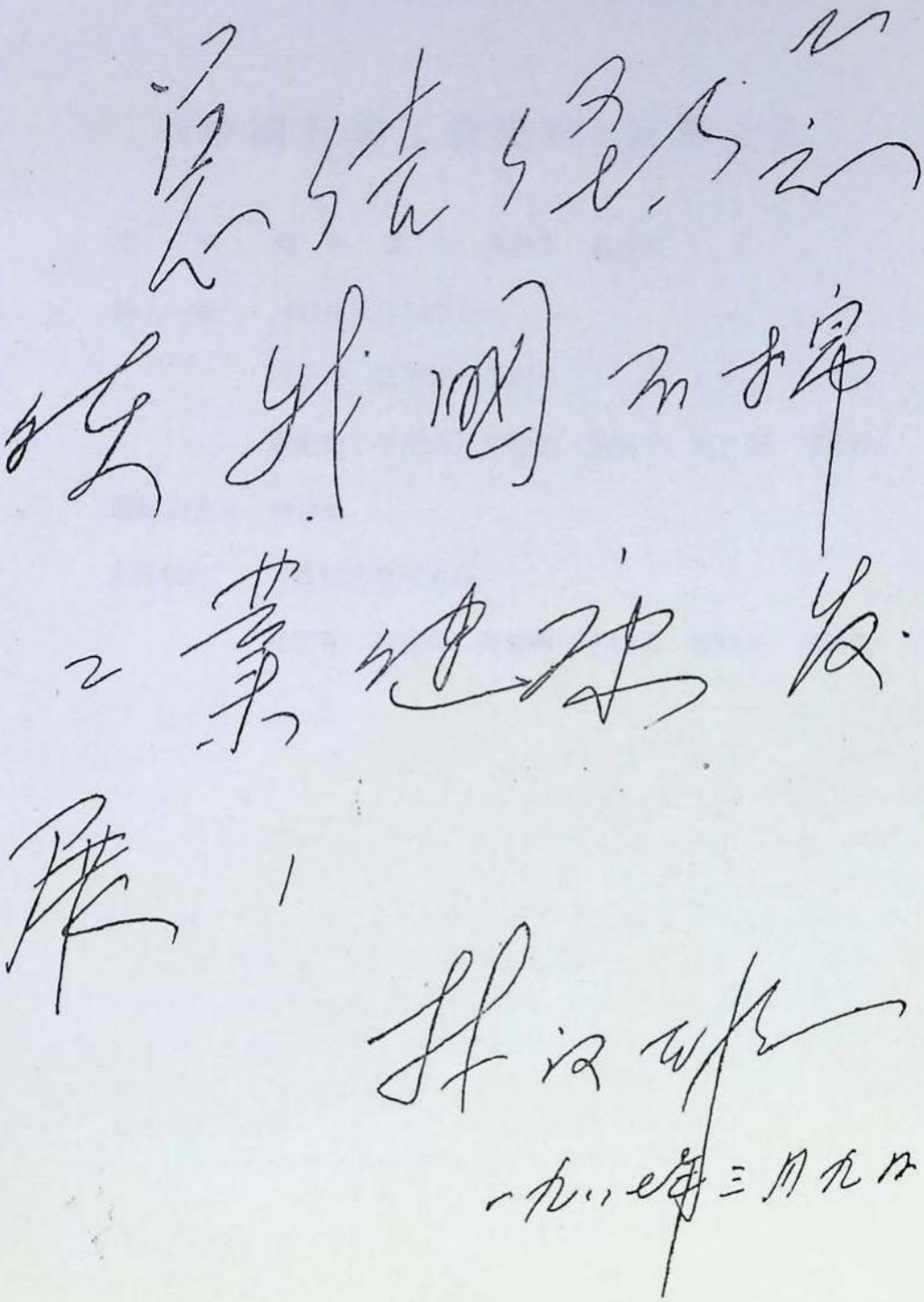
一九八七年五月廿九日收到。

《当代中国的非金属矿及其制品工业》编辑部

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/1

中國石棉工業史料

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/2



国家建筑材料工业局局长林汉雄题詞

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/3

《中国石棉工业史料》编辑成员

主　　编　　刘　杰　刘　标　周若梦　赵马开

编　　辑　　（按姓氏笔划为序）

叶宏存　伍坤荣　伍润年　卢　璠　杜育本　但启周

李明先　罗守新　钟持谅　黄宪章　葛兴隆　潘松年

编辑负责人　钟持谅

责任校对　　（按姓氏笔划为序）

叶宏存　兰锡钊　刘建银　李伦复　罗守新　罗朝孟

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/4

武　衡、丁　伟　志　同　志

在《当代中国》丛书编写工作会议上的讲话摘录

一九八六年十一月二十一日，《当代中国》丛书主编武衡同志在《当代中国》丛书编写工作会议上的讲话中指出："现在我们收集了大量资料、也培养了一大批干部。他们至少在这一行，这一方面把情况从头到尾摸了一遍，比较熟悉；资料也搞了一些，有的搞了几千万字的资料。这些，都是很宝贵的。会上同志们反映，这些资料不应该散失了，不能象掰苞米，一扔就拉倒了，应该积累下来。在座的大多是著作家、编辑家、有了这许多资料、这许多书，可以写很多很有份量的文章。因为丛书不可能全部展开写，而你可以就某一个专题写。这样的文章有理论、有实际，就有说服力。这里面有很多很好的故事。可出资料丛书，也可出点文学作品，戏剧、电影。我对电视台说，希望你们多反映点人民群众发明创造的积极性。事迹各部门都有。例如，冶金部可以写几个电影剧本、长篇小说。钢铁怎么发展的，里面有人有事，很生动的嘛。农业部门、国防部门可写的更多。编著《当代中国》丛书收集这么多宝贵的资料，能充分利用起来确实是个了不起的事情。这是更具体地、更形象地宣传社会主义、宣传党的领导。"

一九八六年十一月十五日，《当代中国》丛书编辑部丁伟志同志，在关于《当代中国》丛书编写出版工作的报告中指出："最近，我们开了一次全国性的哲学社会科学规划会。中央书记处正式讨论了这次会议的筹备工作，许多领导同志都做了重要指示。其中有一条，就是强调了资料、信息工作的重要性，强调了我们的社会科学工作、理论工作必须充分、周密地占有资料、必须信息灵通，必须打破现在还存在的不利于科学研究的资料的保密制度和单位所有制，信息资料能够公开的都公开。没有这个条件，就谈不上社会科学研究的开展，谈不上理论工作更有效的开展。因此中央领导同志建议成立全国的信息中心，在全国形成一个信息网络。就提供信息，提供丰富、周密、标准的资料方面来说，《当代中国》丛书在编写书的过程中完成的积累资料工作，是做了一件功德无量的好事。"

"这里还要说到，各卷收集的材料，数量很大，选入丛书中的只是一小部份。为了不使其它材料散失，并让它们发挥作用，各卷编辑部都将这些材料汇编成册保存起来，有些已整理成资料书出版，或即将出版。人们把这称之为《当代中国》丛书的'副产品'。也许将来这些副产品，不一定比我们的正产品意义要小。"

前　　言

《当代中国》丛书，是一部记述中华人民共和国成立三十六年来建设和发展的史书，内容包括发展历程，取得的成就，有贡献的人物，得到的经验和教训，是当代的一部卷帙浩繁，内容广泛，史料丰富，叙述全面系统的历史巨著。非金属矿及其制品工业作为《当代中国》丛书的组成部份，记述国家建筑材料工业局所属非金属矿部门的发展历史。中国非金属矿工业公司从一九八四年六月开始，组织人员收集编写《非金属矿及其制品工业》卷所需的史料，有非金属矿资源、地质勘探、开采经营、科学研究、环境保护、职工队伍、文化教育、职工福利……等等，是中华人民共和国成立以来，非金属矿部门一次涉及范围广泛的资料收集。除编书取用以外，决定整理编印所收集到的全部历史资料，供各部门研究和参考。石棉工业历史资料，定名为《中国石棉工业史料》。石棉工业是非金属矿工业部门的一个大行业，所收集的资料，是截止一九八六年底，所能见到的相当全面的资料。全书五篇十七章。在内部发行。

石棉工业经历了三十六年的发展，取得了巨大的成就，现在面临新的时期。历史的发展要求我们总结过去，研究未来，开拓前进。因此，今天能够收集汇编这本史料，有着非常重要的意义。尤其是我们过去资料基础工作薄弱，又遭"文革"期间的散失。所以系统收集资料，不仅可提供当代各方面的研究，而且也为后代留下一份宝贵的精神财富。

《中国石棉工业史料》的汇编，是一九八五年八月昆明会议决定编辑的。《中国石棉工业史料》，力求收录原始资料，编写亦力求文字简约，语言朴实，真实反映历史的原貌。此外，也收录了少量常识性资料，以助全面了解石棉的特性；部份国外资料，以供研究中的参考。由于时间仓促，水平所限，资料遗漏和错误，在所难免，尚祈读者批评指正。

《当代中国的非金属矿及其制品工业》编辑部

一九八六年十二月

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/5

目　　录

前　言

武衡、丁伟志同志在《当代中国》丛书编写工作会议上的讲话摘录

第　一　篇

中央和部局关于发展石棉工业的指示

朱德同志的讲话摘录……1
胡耀邦同志在上海视察时讲话摘录……1
彭德怀给周恩来的一封信……2
万里同志听取建材工作汇报时讲话摘录……2
刘秀峰部长在杭州建筑工作座谈会议上的讲话摘录……3
刘秀峰部长在设计施工会议上讲话摘录……4
赖际发部长在建材工业部厂（矿）长会议上的讲话摘录……4
赖际发部长在四川石棉矿领导干部会上的讲话摘录……5
陈云涛副部长在设计施工会议上的讲话摘录……6
陈云涛副部长在建筑材料工业规划会议上的讲话摘录……7
林汉雄局长在全国建材局长会议上的讲话摘录……7
杨涤生局长在全国非金属矿技术革新技术革命经验交流会议上的讲话摘录……8
张人为副局长在中国非金属矿工业发展战略研讨会议上的讲话摘录……9
宗本木代经理在中国非金属矿工业发展战略研讨会议上的讲话摘录……10
大力发展石棉开采工业……11
建筑工程部党组在建筑材料生产中如何贯彻执行总路线的问题向中央的报告摘录……13
建筑工程部党组关于非金属矿问题向中央汇报的提纲……13
建筑工程部关于非金属矿工业一九六一年工作的指示……22
关于石棉开采工业情况与对一九五七年增产措施及第二个五年发展规划的初步意见……26
石棉开采工业规划座谈会简报……32

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 6 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/6

采取供应措施争取完成石棉生产任务……35
非金属矿工业发展规划初步设想（修改稿）……37

第　二　篇

生　产　技　术

第一章　石棉的性能和用途……42
第二章　石棉矿产资源……55
第三章　石棉采矿……64
第四章　石棉选矿……83
第五章　科技论文……94
试探石棉矿山工业的前景及政策措施……94
石棉矿山工业发展规划及投资方向……95
发展石棉矿山工业技术路线……107
发展石棉矿山工业的有关政策……112
蓝石棉的开采与加工……115
中国石棉矿产分布概况……118
深孔连续爆破成井……123
提高中长棉产率途径的探索与实践……134
辽宁某石棉矿床深部开采机会性研究……140
对开发我国石棉矿产资源的建议……145
对发展石棉工业的几点意见……146
对朝阳石棉矿选矿厂改建工艺流程的研究……148
四川省石棉矿水电厂的开发、利用和发展前景……151
我是怎样研制反流筛的……160
石棉选矿专用设备研制和工艺改进……162
适合中小矿山使用的一种风机……172
中国石棉采矿工业……174
第六章　科技情报……179
国外石棉生产概况……179
国外石棉采选技术概况……182
我国石棉选矿与国外的差距……188
石棉专业组成员发展情况……189
石棉专业组历次情报会议纪事……192
开展短棉利用的几项成果……193
第七章　安全环保……195

安全环保的进步……195
治理粉尘危害，保障职工身体健康……203
怎样预防职业病……203
应用目标管理实现安全文明生产……205

第　三　篇

经　营　管　理

第八章　石棉市场……208
石棉市场状况……208
石棉市场调查和前景预测……214
加速发展我国石棉工业……222
国内石棉价格及市场需求……228
工业矿物市场现状及展望……228
全国石棉制品企业名录（1984年）……229
第九章　综合利用　多种经营……233
开展多种经营和综合利用……233
加速蛇纹石综合利用促进矿山发展……234
陕南石棉矿蛇纹石资源利用情况……236
金州石棉矿的综合利用产品……237
新康石棉矿用蛇纹石作混凝土骨料……238
第十章　企业管理……239
全国八个重点石棉矿十年（1975～1984）生产经营概况……239
科学管理的尝试……242

第　四　篇

发　展　历　程

第十一章　我国古籍中关于石棉的记载……246
一、《石雅》中关于石棉的记载……246
二、中国史书关于石棉和火浣布的记述……247
附　中国古籍中有关石棉的记载摘录……249
第十二章　旧中国的石棉开采……252
一、日本帝国主义对我国石棉资源的掠夺……252
二、民族资本家开办石棉矿……253
三、建国前石棉工业的特点……254
第十三章　新中国石棉工业的发展历程……256

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/7

一、石棉工业的起步…… 256
二、石棉工业的发展…… 259
三、进入新的历史时期…… 265
第十四章 回忆录…… 269
建材工业的开拓者——赖际发…… 269
杨涤生同志（1918～1969）简历…… 269
在石棉矿山三十年…… 270
回忆吴敬塘同志…… 272
理想变现实…… 273
戈壁滩上的茫崖石棉矿…… 281
矿山开发必须掘进超前…… 286
回忆涞源石棉矿…… 290
涞源石棉矿在前进…… 293
我的回忆…… 295
陕南试采石棉的回忆…… 296
陕南石棉工业公司附属工业学校记事…… 298
改革给巴州石棉矿增添了活力…… 299
群众开矿 利国富民…… 300

第 五 篇

附 录

第十五章 全国石棉矿山简介…… 302
第十六章 省级以上先进集体、先进个人…… 321
第十七章 技术经济统计资料…… 324
后 记…… 393

第 一 篇

中央和部局关于发展石棉工业的指示

朱德同志的讲话摘录

（一九五七年十一月十八日）

山区的许多产品，不仅国内需要，而且是重要的出口物资。如石棉、云母、硼砂以及一些稀有金属，世界市场都很需要。根据外贸部门统计，在现有出口物资中，山区产品已占很大比重。这是我们以山区资源来建设山区的最有利的条件。

（摘自《朱德在中共中央农村工作部召开的全国山区生产座谈会上的讲话》）

胡耀邦同志在上海视察时讲话摘录

（一九八六年十一月十八日）

胡耀邦同志在中国科学院上海硅酸盐研究所视察时说：中国的非金属矿藏非常丰富，我们应该大力开发，特别是有些资源是外国没有的，更要抓紧研究和应用。例如，中国的陶土、石棉那么多，质量又很好，应该研究开发，还可以同国外合作，这是吸收外国技术和资金的一个重要方面。

（摘自1986年11月29日《文汇报》）

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 9 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/9

彭德怀給周恩来的一封信

（一九六七年四月二十日）

总理：

前日阅《人民日报》，见到苏修向美帝出售镁，因而记起去年四月到石棉矿厂（安顺场下游二十公里）考察时，该厂矿渣很多，堆积大渡河南岸，未曾利用，已流失不少。此种矿渣中含大量钙镁，其次是磷，还有其他矿物质加工后即成钙镁磷肥，用于农作物的底肥是很好的。石棉矿渣（矿余）占９５%，年可产四、五十万吨，设备简单，成本当然是很低的，去年夏季已报告程子华同志和西南局，他们都很重视，当时已转四川省办理（该矿厂属四川省管），……此事可能被搁置。小事情本不应该打扰您，但我不知应告何人，希原谅，顺祝您永远健康！

石　穿

（摘自《散文》１９８０年１０期）　　注：石穿即彭德怀

万里同志听取建材工作汇报时讲话摘录

（一九八一年三月六日）

１９８１年３月６日，万里同志听取了建材部的汇报。当汇报到石棉等非金属矿建设需要资金、交通条件，以及管理体制问题时，万里同志说：看来一是生产，二是运输，三是外贸体制。四川石棉很丰富。石棉等非金属矿的开发，可以搞补偿贸易。非金属矿出口大有文章可做，出口可以大量换汇。

当汇报到建议成立非金属矿开发公司，把一些重点企业管起来时，万里同志说：同意搞个非金属矿开发公司，产供销一条龙，把非金属矿发展抓起来，可以大量就业，多换外汇。除运输有些问题外，跟国内市场又没矛盾。这也是件大事。公司是企业性的，产供销一条龙。由经委负责，和建委、外贸、建材等有关部门一起研究一下，组织起来。……要组织起来，有领导、有规划地搞，逐步实现机械化生产，把非金属矿发展起来。要找一批专家来办这个事业。要采取措施，大量增加非金属矿出口，能争取出口十来亿美元，意义就大了。

当汇报到非金属矿维持简单再生产的经费困难，要求按４９号文件实行矿石提成时，万里同志说：采取什么办法，我没研究过，但要看怎样有利于发展生产。可以和财政部再具体研究一下。

当汇报到建材和非金属矿山被农民乱采乱挖时，万里同志说：所有矿山一样，都有这个问题，要研究解决办法。

当汇报到建材投资渠道问题，地方建材投资可以以地方为主，水泥、玻璃、非金属矿的大中型企业的投资还要以国家为主时，万里同志说：你们是短线，在长期计划中考虑，要给予照顾。

（摘自１９８５年国家建材局政策法规司和《当代中国的建材工业》编辑部合编的《振兴建材工业文献资料选编》）

刘秀峰部长在杭州建筑工作座谈会议上的讲话摘录

（一九五八年十二月三十日）

１９５８年12月30日，刘秀峰部长在杭州建筑工作座谈会议上讲话指出：云母、水晶、石棉、石膏、金刚石、冰洲石等非金属矿，国家需要很大，但目前的生产基本上是“小土群”，技术很低，产量不大，远不能满足需要。必须积极发动群众，大力增

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/10

产，并逐步增加一些必要的机械设备，提高生产率。

（摘自建筑工程部办公厅１９５８年度《重要文件汇编》）

刘秀峰部长在设计施工会议上讲话摘录

（一九五八年四月一日）

１９５８年４月１日，刘秀峰部长在设计施工会议上讲话指出：非金属矿产，如云母、石膏、石棉、水晶等的资源丰富，质量也很高，很受国内外欢迎。因此能增产就增产。有的可以进行大宗的开采，有的可以采取群众性的手工开采。总而言之，我们不怕新，不怕多。

（摘自建筑工程部办公厅１９５８年度《重要文件汇编》）

赖际发部长在建材工业部厂（矿）长会议上的讲话摘录

（一九五八年二月二十七日）

１９５８年２月２７日，赖际发部长在建筑材料工业部厂（矿）长会议上讲话指出：全国建筑材料工业的第一个五年计划，在党中央和国务院的正确领导下，经过广大职工的积极努力，已经胜利地完成或超额完成了。全国建筑材料工业总产值１９５７

年约占全国工业总产值３．３％，比１９５２年增长２．２倍。……１９５７年石棉产量比１９５２年增长５倍。……几年来，建筑材料和非金属矿产品的出口有了很大的发展。据统计，１９５７年出口换取的外汇达１．６亿元。四川的石棉和苏州的白土，都是世界上所罕见的……今后必须不断增加出口的数量……。

（摘自建筑工程部办公厅１９５８年度《重要文件汇编》）

赖际发部长在四川石棉矿领导干部会上的讲话摘录

（一九六四年四月二十八日）

１９６４年４月２８日，赖际发部长在四川石棉矿领导干部会上讲话指出：石棉主要是搞四川石棉矿和茫崖石棉矿，四川石棉矿今年只能生产６０００——７０００吨（不包括新康），数字太小。根据国家需要和资源条件，将来要搞到１０——１５万吨，问题主要是废石处理。目前资源勘探做了许多工作，新康已提供储量８０１万吨，四川石棉矿有１１００万吨，质量是国内最好的，是个大矿、好矿，由解放军两个团转业来矿。要扩大生产规模，必须采用机械化。现正在建设的水电站，三台机组是一万三千五百千瓦，可供年产石棉五万吨用电，再扩大规模才要建第二个电站。废石处理是石棉矿发展的最关键的问题。新康石棉矿不能使废石流入南桠河，四川石棉矿不能让废石流入大渡河。因此，废石未妥善处理以前，不能进行大规模开采，主要是抓紧老生产系统的技术改造，实行正规开采。选矿厂的改造主要是提高回收率（包括粗选精选），减少粉尘，不要在汪家坪再建一个一万二千吨的新选矿厂，那个地方要留下，将来拟建大的选矿厂，如果现在把它占了，将来建大厂就没有地方了。

综合利用，主要是短棉的利用，这是一个大问题，要加强综合利用的研究。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/11

领导干部既要管好生产，也要管好生活，管好家属，办好学校。一选厂粉尘很大，影响居民卫生，将来新厂建好后，要停止生产，改作他用。

矿党委抓典型、树标兵的工作也做得很好，出现了一片兴旺景象，对促进生产起到了作用。当然也存在一些缺点，如矿山粗选丢失石棉过大，选厂粉尘大等。希望你们继续努力，发扬优点，克服缺点，把目前比学赶帮活动和五好竞赛再向前推进一步。

（摘自四川石棉矿档案资料）

陈云涛副部长在设计施工会议上的讲话摘录

（一九五八年三月二十八日）

1958年3月28日，陈云涛副部长在设计施工会议上讲话指出：我国的许多省、自治区都有石棉、石膏、云母、大理石等非金属矿。藏量丰富，质量也很好，有的品种还驰名于世界。过去欧美各国认为只有非洲铁石棉长38公分为世界最长的石棉，但我们四川石棉矿的石棉纤维长达128公分，比它还长二倍多。湖北郧县产的石棉也是最好的。石棉水泥管可以代替金属管，用于上下水道、瓦斯管、低压输油管、电缆套管、碱水输送管及其他工业管道。并且由于它对液体的阻力小、体轻、易于安放，能隔绝地下流散电流，它还有抗腐蚀、不生锈等特点，因此在很多方面比金属管优越，而且造价便宜。例如：石棉水泥管和最便宜的金属——铸铁管比较，同样二百公厘口径的管子，每公尺铸铁管的重量为五十二公斤，价格十二元一角六分，而石棉水泥管每公尺仅二十公斤，为铸铁管的五分之二，价格才六元左右，便宜一半。所以在第二个五年计划内要在各地现有和新建水泥厂中附设石棉水泥制品车间，增加石棉水泥管的产量。

（摘自建筑工程部办公厅1958年度《重要文件汇编》）

陈云涛副部长在建筑材料工业规划会议上的讲话摘录

（一九五八年四月二十八日）

1958年4月28日，陈云涛副部长在建筑材料工业规划会议上讲话指出：关于非金属矿问题，刘部长已经谈了，我只谈一点，就是目前部正在河北涞源举办石棉专业训练班，各省、市都已经派人去学习。我希望，通过这样的学习，能为各地培养一些技术力量。究竟今后该怎么办，才能对各地的帮助更大一些，效果更好一些，还有待于进一步总结经验。……现在，国家很需要非金属矿产品，石棉也好，云母也好，不仅工业需要，还可以出口。因此，要求同志们回去抓一下，发动群众，大干。

（摘自建筑工程部办公厅1958年度《重要文件汇编》）

林汉雄局长在全国建材局长会议上的讲话摘录

（一九八五年三月十六日）

1985年3月16日，在全国建材局长会议上讲话指出：非金属矿生产、科研、设计单位的同志们在这次会议上情绪十分高涨。他们说，在历届建材工作会议上，把非金属矿工业提高到这样重要的地位，还是第一次。这次会议是非金属矿工业发展的重要里程碑。各地区、各厂矿根据大家办矿的方针，提出了外挖内联、扩大生产、增加出口的一些措施。如：非金属矿公司同广西、烟台共同研究了建立滑石、大理石、花岗岩

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/12

出口基地的意见，按照统一规划、分散开采、集中加工的原则，加快这些产品的发展。有的省、地、市对非金属矿已采取一些特殊政策，如四川省已决定免除四川石棉矿的全部所得税，让矿山“以矿养矿”；鞍山已把海城滑石矿的产品税由8%降为5%，于去年年底退回三分之一的产品税，并给滑石矿技术人员向上浮动了工资；大连市已批准金州石棉矿井下工人实行“下三定四”。这些情况说明，只要我们说明情况，做好工作，非金属矿的发展必将得到各级领导的支持。非金属矿公司根据代表们的意见，准备积极向有关部门反映，争取一笔低息贷款，在一、二年内重点建设辽宁、山东、广西三个滑石生产、出口基地，山东、内蒙古、黑龙江三个石墨出口基地，以及若干大理石、花岗石开采、加工出口基地，还要扩大出口产品品种，到1990年把非金属矿出口换汇额翻一番。

（摘自1985年国家建材局政策法规司和《当代中国的建材工业》编辑部合编的《振兴建材工业文献资料选编》）

楊滌生局长在全国非金属矿技术革新技术革命经验交流会议上的讲话摘录

（一九六〇年五月五日）

1960年5月5日，非金属矿局局长杨涤生在全国非金属矿技术革新技术革命经验交流会议总结讲话中指出：这次会议是技术交流配套会议，是献宝取经的会议。会议中一共交流了先进经验250多项，经过参观、表演、访问、看资料、地区小组与专业小组综合讨论等方式，各单位共采纳了249项先进经验，其中采矿91项，选矿80项，运输63项，机电15项。在会上采纳最多的603矿60项，彭县石棉矿

56项。这些先进经验是千万职工群众发扬敢想、敢干精神、苦思钻研的心血的结晶，我们要珍惜这些先进经验，迅速地、普遍地加以推广，并在推广的基础上加以改进和提高，如能做到这一点，在生产技术上将产生很大的效果。

（摘自四川石棉矿档案室档案资料）

张人为副局长在中国非金属矿工业发展战略研讨会议上的讲话摘录

（一九八五年九月六日）

1985年9月6日，国家建材局副局长张人为在中国非金属矿工业发展战略研讨会会议总结中指出：非金属矿产品是实现四化必不可少的重要基础材料。同志们指出，各种非金属矿产品具有多种特殊的优良性能，常常不需特殊处理就可成为对于发展国民经济，改善人民生活，巩固国防的重要原材料和配套产品。……美国航天飞机“挑战者号”用的我国天津某厂生产的电池，就用了四川石棉做的隔膜材料。……初步考虑“七五”期间，在建材局目前理管的品种中，主要引进开发石棉、石墨、滑石和黏土矿物的新技术。这方面有一些打算，如：四川、茫崖石棉矿从加拿大引进石棉选矿设备和质量控制技术，以便使我国石棉产品质量赶上国际水平。

（摘自《中国非金属矿工业发展战略研讨会会议资料汇编》）

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/13

宗本木代经理在中国非金属矿工业发展战略研讨会议上的讲话摘录

（一九八五年九月三日）

1985年9月3日，宗本木代经理在中国非金属矿工业发展战略研讨会上所作的《关于非金属矿工业“七五”规划的汇报提纲》（讨论稿）中指出：“非金属矿产和燃料矿产、金属矿产是人类物质生活中的三大矿物原料支柱。非金属矿品种繁多，性质各异，用途广泛。从本世纪五十年代起，非金属矿的开发利用就成为世界上热门产业。在经济发达国家，其产值已超过金属矿产……”。

“我国非金属矿工业是五十年代后期发展起来的一个采掘和原材料工业部门。1956年10月19日，国务院指示原建材工业部成立非金属矿管理机构，‘负责管理非金属矿产的全面规划和重要非金属矿物的平衡和开采等问题，’揭开了现代非金属矿工业的新篇章。现在，除国家建材局外，冶金、化工、轻工等部门也开采部分自用的非金属矿原料，近几年兴起的‘石材热”，更是遍及全国城乡和各工业部门。三十年来，在各级政府的领导下，各兄弟部门的关怀和支持下，非金属矿工业的发展速度是快的。同建国初期相比，1984年，石棉、石墨、滑石、石膏等主要产品的产量分别增长232、254、426和457倍……”。

我国发展非金属矿工业的有利条件，“（一）……我国非金属矿产门类齐全，储量较丰富。目前，全国探明有储量的非金属矿产近80种，矿产地4700余处，1984年底的保有储量……石棉5，633万吨，……特别是经过广大地质工作者的辛勤劳动，探明了象茫崖、四川石棉……等一大批质量好，品位高，储量大的大型优质矿床……（二）国内外市场广阔，发展潜力很大。”……“1990年的奋斗目标，出口创汇3亿美元，比1984年增长58．7%，主要产品产量：石棉19万吨，比1984年

增长44%。……石棉制品10万吨，比1984年增长84%。”

（摘自1985年9月国家建筑材料工业局和中国科技咨询服务中心合编的《中国非金属矿工业发展战略研讨会会议资料汇编》）

大力发展石棉开采工业

建工部非金属矿及地方材料管理局副局长　齐景开

一、石棉开采工业，在我国社会主义建设中占有相当重要的地位，并非可有可无。它不仅是发展冶金、电气、汽车、航空等工业所不可缺少的材料，也是其他工业建设上作保温、绝缘、隔热的主要材料。石棉制品还可以代替部份钢材、木材。这在我国正从事大规模经济建设，钢材、木材甚感缺乏的情况下，有着重大的经济和政治意义。同时，石棉又是我国重要出口物资之一，能开采出更多的石棉出口，就可以换回大量的外汇。而石棉产地大部份都在比较偏僻的山区，广泛而又大量地开采石棉，可以繁荣山区经济，改变山区的落后面貌。因此，首先必须正确认识石棉开采工业在国家社会主义建设事业中的重要地位，克服那种认为开采石棉与农业增产无关，对工业生产作用不大的片面观点。

二、我国石棉开采工业已有四十多年历史。现在全国比较正规的石棉矿有十余处，群众自发开采的更多。过去这些矿山在没有经过资源勘探，也没有先作好总体规划，也开采出了几十万吨石棉。当然这并不等于说石棉矿就不需要搞资源勘查和总体规划，而是说根据我国目前工业建设对各种资源需要情况和现有勘探力量来看，要想国家马上投入一大批人力来查清石棉资源情况是不可能的，等资源查清了再来开采的想法更是不现实的。而我国几十年开采石棉的历史证明，边开采，边勘探，边建设是可以的。在我国目前情况下，这个办法仍然是最现实可行的。因此，要批判那种等待资源查清后再去开采

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/14

的消极思想。现在开采的矿山，应很好总结开采经验，针对矿山具体情况，制订出今后的发展规划。在制订规划时，要充分挖掘现有生产潜力，使发展规模适应资源情况。中央和各省、市有关部门必须从技术上、管理上大力给予帮助。今后，中央还将要协助地方重点整顿几个矿山，并拟建设少数新矿山，直接领导作为石棉生产基地，以取得经验，指导全国石棉开采工业工作。至于技术力量不足和投资缺乏的问题，也应该根据现实情况，实事求是地积极想法解决。技术力量可以在实际工作中培养成长，投资更应该遵照中央多、快、好、省，少花钱，多办事的精神，采取因陋就简的精神来发展生产。现在全国各地和其他各个行业，在这方面都作出了不小成绩，应很好的学习这些先进经验。鼓起革命干劲，就能够克服任何困难，推动生产前进。

三、认真贯彻中央全党办工业、全民办工业的精神，广泛发动组织群众开采石棉。发动群众采矿，投资少，收效快，而且能增加群众收入。只要我们认真作好组织领导工作，在技术上、管理上给予有力的支持和帮助，群众开采时就不致破坏国家资源。要作到老矿带新矿，大矿带小矿，广泛建立起群众开采石棉的网，就可以大大增加石棉产量，推动石棉开采工业的发展。

四、根据各地石棉开采工业生产情况，结合国家需要，发动广大职工讨论石棉生产指标，在全国石棉开采工业中，展开一个比先进、学先进、赶先进、比产量、比质量、比成本的社会主义竞赛。各级领导机关要抓紧对竞赛的领导，组织现场评比，及时总结交流先进经验，使后进的赶上先进，争取1958年石棉产量达到65,000吨，在二、三年内改变目前石棉开采工业的落后状态。

五、加强政治思想工作，在整风、反右和双反运动胜利的基础上，彻底改变工作作风，领导要深入矿井、车间，及时发现研究生产问题，具体领导生产。……并在实际工作中培养出一批既有技术理论知识又有实际生产经验，又红又专的干部队伍。

（摘自《建筑材料工业》杂志1958年第六期）

12

建筑工程部党组在建筑材料生产中如何贯彻执行总路线的问题向中央的报告摘录

1958年5月28日，建筑工程部党组在给主席并中央的报告中写道：我国非金属矿资源非常丰富，大部份质量良好。在第一个五年计划期间，由于国内外需要增长，非金属矿产的发展很快，但仍满足不了国内外的需要。在第二个五年计划中，我们计划，除保证满足国内需要外，应大力增加出口数量，使之成为出口的主要物资之一。其中又特别应当注意石棉、云母、水晶、冰洲石等贵重矿产的开采、加工和出口工作。……为了迅速开发这些地下宝藏，在第二个五年计划期间，应当积极进行地质资源的勘探工作（过去地质工作做得很少），在有条件的矿山（如四川石棉矿）应当进行大规模的近代化开采，与此同时，还应当广泛地发动群众进行开采，使石棉的产量1962年达到35到40万吨（为1957年的十倍）。

（摘自建筑工程部办公厅1958年度《重要文件汇编》）

建筑工程部党组关于非金属矿问题向中央汇报的提纲

（一九六二年六月）

一、种类和用途

自然界的矿物，通常分为金属矿、燃料和非金属矿三大类。非金属矿和金属矿的区别，一般是根据处理和应用方法的不同来划分的。金属矿是通过冶炼从中提炼金属的；非金属矿则不通过冶炼，主要是用机械的方法处理的。有的是开采出来直接利用矿石的整体，如岩盐、石膏、建筑石料等，有的是从矿石中选取一定的矿物，如石棉、云母、

13

石墨等。这种区别，是就它们的主要特征来讲的，由于生产技术的发展，很难定出严格的界限。譬如，菱镁矿以前一直是耐火材料的原料，属于非金属矿，但是近三十年来，又从其中提镁，也可以看作是金属矿。

非金属矿在经济建设中占有很重要的地位。本来人类社会对自然矿藏的利用，首先是从非金属矿开始的，后来由于冶金技术的出现，非金属矿逐渐退居于次要的地位。但是，随着现代工业的发展和科学技术的进步，人们对各种非金属矿性能的了解越来越多，应用的范围也越来越广。特别是现代国防和尖端技术的发展，需要各种耐高温、耐酸碱、抗氧化、防射线、高强度和绝缘性能好的优质材料。在这些方面，非金属材料具有金属材料所不能代替的特殊性能。因此，许多非金属矿产品，已经成为重要的战略物资。

目前，世界各国利用的非金属矿有一百多种，我国已经发现和利用的主要有以下八十二种：水晶、云母、石棉、紫蓝石棉、石膏、透明石膏、石墨、石英及石英砂、石灰石、白云石、大理石、方解石、冰洲石、滑石、蛭石、叶蜡石、重晶石、毒重石、长石、萤石、光学萤石、光卤石、杂卤石、电气石、蓝晶石、红柱石、矽线石、矽灰石、金刚石、蛇纹石、角闪石、绿宝石、绿廉石、褐廉石、金红石、阳起石、海绿石、海泡石、蛋白石、独居石、水镁石、明矾石、硝石、黝石、焦宝石、花岗石、浮石、橄榄石、柘榴子石、磷灰石及磷块岩、砂岩、珍珠岩、页岩、板岩、玄武岩、火山灰岩、辉绿岩、耐火粘土、高岭土、膨润土、漂白土、铝矾土、矽藻土、菱镁矿、菱锶矿、黄铁矿、蓝铁矿、硼矿及硼砂、辰砂、自然硫、天然碱、芒硝、钾盐、岩盐、砒霜、雄黄、雌黄、软玉及硬玉、黄玉、刚玉、玉髓、白垩。

在这些非金属矿中，主要用于冶金工业的菱镁矿、白云石、耐火粘土、萤石等矿山，由冶金部管理；生产玻璃器皿、日用陶瓷用的砂岩、长石、高岭土等主要矿山，由轻工业部自采自用；磷灰石、黄铁矿、硼砂、芒硝、钾盐等属于化工原料，由化工部归口管理；其余均由我部归口管理。在我部管理的非金属矿中，又分两大类：一类是建筑材料和建筑材料工业的原材料；一类是其他工业用的原材料。这里着重汇报以下十二种重要的非金属矿的性能和用途：

（一）石棉。分蛇纹石石棉（也叫温石棉）和角闪石石棉两大类，蛇纹石石棉用量最大。石棉具有耐火、隔热、隔音、绝缘等性能，是重要的隔热保温材料。可以做防火布、防火衣、石棉水泥瓦、电气绝缘板、耐酸过滤器、输油管等制品。飞机、舰艇、汽车、拖拉机的制动衬垫和汽缸垫，非用石棉不可。现在英、美等国已经制成石棉增强塑料，用做火箭和中、近程导弹的耐高温部件。

（二）紫蓝石棉。是一种稀有的特种角闪石石棉，具有高度的耐酸性能和吸附性能，能防丙种射线和原子尘，是国防上的重要材料。

（三）石墨。分鳞片状石墨和土状石墨两种，鳞片状石墨质量最好，用途较广。石墨具有高度的耐热、传热、导电、润滑和吸收中子的性能，是已知元素中最耐高温的材料，在空气中的熔点高达摄氏三千八百度。主要用途：在冶金工业上制造石墨坩埚；在电气

工业上制造碳精刷、碳精棒；在机械工业上用作铸件模子的涂料和润滑剂；有些国防工业和尖端产品也都需要石墨。

（四）云母。主要有白云母、金云母两类，白云母的质量最好。云母具有良好的绝缘性能，厚一毫米的云母片可以耐十万伏以上的电压，是电气工业上的重要绝缘材料。制造各种电机、无线电收发报机、雷达等的电容器、真空管和整流机，都需要云母。

（五）金刚石。是硬度最高的矿物，比石英的绝对硬度还大一千倍。在工业上主要用它制造切削工具、模具和钻头。许多精密度极高的部件必须用金刚石刃具和钻具来加工；电子管、电灯泡用的特细金属丝，要用金刚石的模子拉制；飞行、航海仪表上的抗震轴和支点宝石，要用金刚石来制造。制造丙种射线的计数器，也离不开金刚石。

（六）水晶。是一种透明的石英结晶体。按工业上的用途，分为压电水晶、光学水晶、熔炼水晶三种。

压电水晶：是纯洁无瑕的单晶体，具有特殊的压电性能（水晶薄片受到压力时，能产生少量的电荷），是制造各种电讯设备的重要材料。无线电收发报机、雷达、电子计算机、超声波探测器以及其他远距离操纵、跟踪、导航等设备的仪器，都得装有压电水晶的原件。在长途电话中使用压电水晶的载波机，可以大大提高通话的质量和能力。

光学水晶：具有透过红外线、紫外线的性能，是制作石英折射计、分光光度计、光谱仪等光学仪器的重要原料。

熔炼水晶：可以制造高级石英玻璃、石英坩埚、石英管、石英纤维增强塑料等制品。从熔炼水晶中还可以提炼半导体纯硅。

（七）玉髓。是一种隐晶质的石英，根据色泽的不同，又分为玛瑙、碧玉、光玉髓、肉红玉髓等品种。它的色泽美丽，坚韧耐磨，除了做精美的工艺品外，在工业上用作研磨乳钵和仪表轴承。

（八）冰洲石。是一种透明的方解石，具有极高的双折射率和偏光性，是制造特种光学仪器的贵重材料。偏光显微镜、偏振计、光谱光度计等的下偏光镜，都需要冰洲石。军事上用的射程仪、测距仪、照准器和潜望镜等也需要冰洲石。

（九）光学萤石。是一种透明的萤石。它的透光均匀、折光率低、色散性弱、对红外线和紫外线都有很高的滤光性，是很好的光学仪器原料。可以做摄谱仪、显微镜、高级望远镜、高空摄影机的镜头。石油、生物学、化学方面做快速分析的红外线光谱仪，也都需要光学萤石。

（十）滑石。具有良好的润滑性能，对油脂有强烈的吸附性，化学性质稳定，不受酸碱浸蚀，并且具有良好的绝缘性和耐火性。它有六十多种用途。可以做涂料、橡胶、造纸的填充料；还可以用它做绝缘材料；制造化妆品、肥皂、药膏和D．D．T等杀虫药剂都需要滑石；国防工业上制造雷达、飞机火花塞罩，也都需要滑石。

（十一）石膏。用途很广，除了用做水泥的缓凝剂和建筑材料以外，还可以直接用做肥料和改良盐渍土壤。我国长江下游一带的稻田，要用大量的石膏作稻子的“返青”剂。

（十二）高级瓷土。是质量最好的高岭土、氧化铁、氧化钛等杂质含量很少、质地

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/16

和细度都很均匀，具有很高的耐火性能和电气绝缘性能。除了制造各种高级日用陶瓷和建筑卫生陶瓷以外，在造纸和橡胶工业中用作填充料；在电气工业上用作绝缘器材。一级瓷土，是国防工业和尖端技术上所不可缺少的原料，无线电高频率电瓷元件，都需要用它来制造。

二、资 源 情 况（略）

三、生 产 情 况

我国的非金属矿工业，基础差、底子薄，生产和建设都很落后。以前非金属矿都是地方经营，群众自办，土法开采，自产自销，产品有销路就挖，无销路就停。1955年国家才开始管理，1957年才把石棉等少数产品纳入国家计划；1958年以后有了较大的发展；去年以来生产又大幅度下降。根据最近的统计，现有非金属矿的企业、人员、设备和生产能力如下：

（一）现有企业数（不包括小矿）：全国共33个企业，其中部直属企业16个。

（二）现有职工人数：全国非金属矿职工总数约30，000人，其中直属企业职工为17，000人，生产工人占职工总数的70%左右。工人技术等级很低，机电工人尤其缺乏。

（三）现有16个直属企业的主要生产设备台数：空气压缩机、风镐、电钻等采矿设备共有××台；破碎机、浮选机、选矿筛等选矿设备共有××台；汽车××辆；动力设备××台，总能力××千瓦；机修设备××台，其中土机床××台。非金属矿的机械化水平是很低的，拿开采的机械化水平来说，石墨矿最高，也只达到30%，石棉矿和滑石矿只有10%，云母矿和金刚石矿只有5%，水晶矿和紫蓝石棉矿全是手工开采。

（四）现在的生产能力：石棉××吨，工业原料云母××吨，鳞片石墨××吨，高级瓷土××吨，压电水晶××公斤，金刚石××克拉，石膏××吨，滑石××吨。

在大跃进的三年中，中央、地方、公社各级办矿，发展很快，产量成倍增长。但是从1961年开始，主要产品产量出现了急剧下降的局面，1962年一般都比1960年下降50%以上，有的下降80到90%。历年产量变化如下表：

品名	1960年比1957年增长百分比	1962年预计比1960年下降百分比
石棉（吨）	272	93
工业原料云母（吨）	431	71.5
石墨（吨）	404	88
其中鳞片石墨	756	65.5
石膏（吨）	280	93
滑石（吨）	89	85
高级瓷土（吨）	-3	3
金刚石（克拉）		23.5
水晶（吨）	769	53
其中压电水晶	-86	72

生产急剧下降的主要原因是：

（一）职工减少，矿点减少。

（二）乱挖乱采，破坏了生产力。

（三）过去采富弃贫，现在含矿率下降。

（四）提高质量标准以后，不合格产品增多。

四、供 需 情 况

近几年来，非金属矿产品的需要量成倍增长，供需矛盾十分突出。1959年到1961年，几种主要产品都供不应求。石棉，1959年的供应量只占需要量的70%左右，1961年只占38%。优质大号云母、金刚石、压电水晶等供需差距更大。

从1962年几种主要产品计划产量和各部门提出的需要量来看，除石膏、滑石、石墨、短纤维石棉、小号云母等可以满足需要以外，其他都不能满足需要。从发展趋势来看，供需缺口还会扩大。

我国国民经济经过调整以后，现代工业和尖端技术将会有新的发展，对非金属矿产品的需要量将会越来越大，品种将会越来越多，质量要求也会越来越高。现在我们很难确切估计1967年以后各种非金属矿产品的需要情况。但是要成倍增加，则是可以肯

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/17

定的。最近二十几年来，世界上工业发达的国家都非常重视非金属矿工业的发展。根据苏联１９６０年出版的《资本主义国家矿物原料》一书所载，战后资本主义各国，几种主要非金属矿产品的产量都有成倍的增长。以１９４５年为１００％，１９５７年云母为２４０％，石棉为２５０％，石墨为４２０％，金刚石为１８０％。根据美国矿物年鉴资料，美国从１９４５年到１９５８年１３年内，非金属矿工业的产值增长了３·８倍，并且每年的产值都超过金属矿的产值。如１９５８年金属矿产值占矿业总产值的１０％，非金属矿产值则占矿业总产值２０％。

同时，许多非金属矿产品都是稀有的战略物资，不仅应当考虑平时的需要，而且必须有战略储备。如压电水晶，美国在第二次世界大战期间，就用了１９００多吨，平均每年４７８吨；在朝鲜战争期间，仅１９５１年就用了１２８吨。美国为了进行储备，从１９５５年到１９６０年，平均每年进口水晶２１５吨（压电水晶数量不详）。金刚石、优质云母、高级瓷土、长纤维石棉等产品，过去我们都没有储备，今后都应该储备一些。

另外，有些非金属矿产品资源比较丰富，在国际市场上是畅销货，应该多增产，多出口，换取外汇。如出口一吨石棉可以换回７·４吨石油；出口一吨鳞片石墨可以换回２·３吨小麦，或４·２５吨氮肥。特别是滑石，我国资源十分丰富，开采和加工技术也比较容易，出口一吨滑石粉，就可以换回一吨小麦，如果每年出口１０万吨，就可以换回小麦10万吨。而生产１０万吨滑石粉，只需要１６００个工人，相当于每人每年生产１２·５万斤小麦。

总之，无论从当前和将来需要看，无论从国内和出口需要看，也无论从平时需要和战略储备看，对非金属矿产品的需要量都是很大的。但是我国非金属矿工业却十分落后，远不能适应这个需要，已经成为国民经济中的一个薄弱环节。最近几年，国家虽然给了一些投资，搞了一些基本建设，但是由于原来的基础太差，时间又短，技术力量十分薄弱，各方面工作都不成型。勘探、设计、生产技术和科学研究都没有形成一支力量，许多基本技术都还没有掌握；企业管理也很混乱，生产秩序很不正常；再加上大多数矿山又分布在边远地区，交通运输、水电动力、物资供应都非常困难，建设条件异常艰巨，因而，至今没有建成一个比较正规的可靠的生产基地，国家需要没有保证。

五、今后打算

为了大力发展非金属矿工业，积极提高质量，扩大品种，增加产量，缩短供需差距，逐步赶上国民经济发展的需要。我们打算，在今后十年内，对现有的矿山进行技术改造，加强资源勘探、科学研究和设计工作，有计划有步骤地扩建、新建一些矿山，建立起非金属矿的生产基地。

从１９６３年到１９６７年，着重对现在具有一定规模的２５个重点矿山，进行必要的技术改造，填平补齐，克服薄弱环节；并对一些资源清楚，建设条件较好的矿山进行扩建，以提高综合生产能力。对其他矿山，也要进行整顿，逐步建立合理的生产工艺流程，实行正规开采。对国防工业和现代科学技术发展所必需的金刚石、压电水晶、冰洲石、光学萤石等稀有非金属矿，要积极寻找资源，探明储量，逐步建设新的矿山。同时，还必须逐步建立一支能够担负起勘探、设计、生产、设备制造和科学研究的技术队伍，保证矿山建设的需要。

对现有２５个重点矿山，我们打算分三类有计划有步骤地进行技术改造。

第一类：进行全面改造，扩大生产能力的有九个矿山。改造的内容是：进行必要的扩建，调整采掘比例；扩大采矿和运输能力，提高机械化水平；增加机修能力和动力设备。石棉矿要改进选矿工艺流程，增添粗选、精选、破碎、筛分设备。

第二类：进行部分改造，提高综合生产能力的有十个矿山。改造的内容除了都要进行开拓工程的“补课”以外，有的需要增加选矿中的分级设备；有的需要修建铁路专用线或公路；有的需要增加机修能力；有的需要增加汽车和通风、排水、照明、除尘等设备。

第三类：填填补补，维持简单再生产的有六个矿山。

六、需要解决的几个主要问题

为了实现上述打算，需要解决以下几个主要问题：

（一）加强地质勘探，扩大资源。我国非金属矿的资源虽然丰富，矿点也发现不少，但是绝大部分都没有经过详细勘探。在现有８８个生产矿山中，地质储量经过储委批准的只有１３个，其余都只做了初步勘探，资源不清，储量不准，影响开采，影响建矿；就是经过详细勘探的矿山，也由于工作粗糙，很多达不到设计要求，需要“补课”。为此，我们建议地质部加强非金属矿的勘探力量，迅速扭转地质工作落后于生产建设的局面，尽快组织一支具有相当数量的、工种较全的、技术力量较强的专业队伍。彻底弄清现有２６个重点矿山的资源情况，核实储量，并增加高级储量，满足设计要求。同时，加强后备资源的勘探，特别是压电水晶、金刚石、玉髓、紫蓝石棉、冰洲石、高级瓷土等战略物资的勘探工作，尽快找到储量较大、含矿率较高的矿床，为建设新矿创造条件。由于有些品种，如水晶、玉髓等需要探、采结合，边探、边采；有些矿山勘探深度不够，需要“补课”；现有矿山都没有生产勘探力量，严重影响生产，这就需要充实我部非金属矿地质勘探公司的力量，希望能够从地质统系调整给我部技术骨干１５００到２０００人。最好能成建制调给，以便立即开展工作。

（二）充实技术力量，提高技术水平。非金属矿工业在我国是一个新兴的工业部门，过去没有这方面的专门技术人才。１９５９年我部才成立了一个非金属矿研究设计院，研究设计人员一部分是转业的，大部分是新毕业的学生。不仅缺乏实践经验，而且没有必要的理论知识，所以至今没有设计出一个比较正规的矿山。搞科学研究的只有26个人，连当前生产中最迫切的问题也解决不了，例如高岭土的选矿问题，过去日本拿我们的苏州高岭土，经过选矿除铁，生产了很好的高级陶瓷。如果我们能够解决除铁问题，就可以保证我国高级瓷土的供应。搞矿山工艺的设计人员现在只有６０多人，而非

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 18 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/18

金属矿的种类很多，各种矿山的设计技术都不相同，设计任务很重，根本不能应付。非金属矿山的建设，类似煤矿，需要有专门的建井和剥离工程的施工队伍，而我们一个也没有。现有矿山的技术力量也很不足。在15个直属企业当中，仅有工程师18人，技术员76人，生产中的许多技术问题解决不了。

为使非金属矿的设计、生产技术迅速过关，我部所属非金属矿研究设计院和各个矿山企业，急需调整充实地质、采矿、选矿、设备、机电、尾矿处理等技术人员。为了研究解决非金属矿生产和建设中的主要技术问题，我们准备成立专门研究所，重点研究石棉、石墨、金刚石三个品种的风力、浮力、重力等选矿技术和设备选型问题，并逐步开展基本理论研究工作。在重点矿山，建立中心实验站，进行生产试验，逐步形成科学研究的实验基地。上述人员，除在我部范围内调整以外，还需请国家从冶金、煤炭、一机等部门，抽调具有一定经验的矿山和机械设计技术人员。并建议在有关的高等院校有计划地培养非金属矿的专业人才，以适应发展的需要。

（三）加强机械设备的研究、设计和制造工作。非金属矿设备的研究、设计和制造任务很大，过去这项工作根本没搞，各种专用设备和非标准设备，没有人会设计，设计了也没有地方制造。需要适当分工，从头做起。专业设备和非标准设备的研究、选型和设计任务，由我部负责。我们准备充实非金属矿山研究设计院的设备设计力量，承担这项任务。除了一些比较简单的设备，由我部所属机械厂制造以外，大中型专业设备和非标准设备的试制、制造任务，请一机部指定几个厂负责进行。石棉、石墨、瓷土等选矿设备，国内缺乏技术资料，需要进口几套，以便研究仿制。

（四）提高机械化程度，适当增加采、选、运和动力设备，代替大量的笨重体力劳动。非金属矿一般含矿率较低，采掘量很大，但是非金属矿的采掘设备很差，开采主要是靠人工打眼、放炮，效率很低。选矿设备也很落后，石棉矿山现在仅有30多台破碎机，其他都是石头碾子，不仅效率低，而且严重破坏纤维，降低产品质量。有些石棉矿山，由于缺少选矿设备，只能生产含有大量砂石、粉尘、不分等级的混合棉。大部分矿山的矿内运输，都是人工推车，没有一台牵引机车。非金属矿由于地处偏僻，一般不能借用地方电网电力，动力供应主要靠柴油发电机，而现有的柴油发电机容量小、数量少、电力严重不足，影响生产。

现有设备的损坏情况也很严重。采矿设备损坏就有40%，选矿设备损坏的或带病运转的在50%以上，大部分柴油发电机已经损坏，出力不过一半。由于机修力量不足，配件供应没有着落，这种情况，至今没有扭转。

很多矿山没有通风、排水、照明和除尘设备，劳动条件十分恶劣，不但影响生产，而且严重损害工人身体健康。

解决办法，除了加强机修力量，提高现有设备的利用率以外，希望国家能在今明两年内，先给我们解决一部分柴油发电机、空气压缩机、鼓风机、凿岩机、推土机、电铲、矿车、内燃机车、车床和通风、排水、照明、除尘等设备。

（五）合理布置开拓系统，调整采掘比例，加强剥离掘进，提高回采率。现有矿山都没有整体设计，工艺布置很不合理，采、选、运各个环节都不平衡，生产能力很低。

在采矿方面，一般是现剥离、现掘进、现开采，开拓、采准和回采之间没有保持必要的比例关系，生产秩序混乱，乱挖乱采，工作面越来越小，废矿堆积，阻碍作业，严重影响生产，资源浪费也很大。石棉的回采率一般仅达50%左右。按照正常情况，坑采的石棉、石墨，开拓矿量要有三年的储备，采准矿量要有九个月到一年的储备，回采矿量要有四个月到六个月的储备；露天开采的剥离矿量要有两年的储备。坑采的云母，开拓矿量要有二年的储备，回采矿量要有四个月到半年的储备；露天开采的剥离矿量也要有二年的储备。根据计算，在今后五年内平均每年要挖出××万吨的矿石，才能把采掘比例调整好。为此，需要建立剥离掘进的专业队伍，固定人员，固定设备、工具，优先供应原材料和必要的设备。这笔费用，靠企业的生产费用是解决不了的，需要国家基建投资。至于经常性的开拓费用，由企业生产费解决。

（六）改进选矿流程，采用合理的选矿方法，提高产品质量，提高回收率。由于工艺流程不定型、不合理，回收率很低。石棉由于没有粗选工序，回收率只有50%左右；鳞片石墨的回收率只有55到60%。为了提高回收率，石棉选矿要把现在两次破碎改为三至五次破碎，增添筛分设备，实行逐段破碎、逐段分级的选矿方法。石墨选矿要增加破碎和烘干设备，改进浮选槽，实行多段浮选。

（七）增加矿外运输力量，改善生产生活供应。现有重点矿山，离铁路线都很远，矿外运输主要是靠汽车，目前各矿山不仅汽车少，而且多已失修，不能使用。我部直属15个矿山的汽车，由于缺少轮胎、配件，失修停驶和带病运转等，因而经常停驶，致使生产、生活物资供应不上，产品运不出来，大量积压。有些矿山积压的产品达三年之久。根据25个重点矿山实际运量计算，目前最低需要汽车××多辆，并请优先供应一部分轮胎、配件，以便把“死车”复活，初步缓和当前的紧张情况。每个重点矿山，都要建立专业汽车运输队；增强保养、维护力量；添置机修设备，积极培养驾驶、修理人员；加强管理，提高运输效率。

（八）大力加强企业管理，整顿生产秩序。非金属矿企业的管理水平很低，生产秩序很乱，各项管理工作都很落后。今后必须认真贯彻执行“工业企业管理工作条例”，建立各项责任制度，加强技术管理，严格质量标准；改善劳动管理，整顿劳动组织；建立财务成本制度，实行经济核算，力求迅速扭转企业赔钱、管理混乱的局面。

（九）逐步改善矿山职工生活条件。现有矿山生活条件很差，副食品不能生产自给，而地方上又没有固定的供应关系，职工经常吃不到菜，见不到油；居住房屋很少，透风漏雨，拥挤不堪；日用品和劳保用品非常缺乏，没有定量保证，如鞋子、毛巾、肥皂和生产最必需的劳动保护用品都买不到。职工看病、文娱活动，小孩上学，都很困难。今后凡有条件的矿山，都要大力发展农副业和畜牧业生产，力争副食品自给或部分自给。大中型矿要建立职工医院，小矿要设置医疗站。建议职工医院由省或专区的卫生部门直接领导，配备医务人员，供应医疗器械和药品。逐步建设职工住宅，举办子弟学校和必要的文化福利设施。最近两年，我们计划在生活条件最差的矿，兴建一些宿舍。为了保证劳动保护用品和主要生活日用品的供应，最好在各矿建立矿区商店，由省或专区商业部门直接拨货，保证生产和职工生活的需要。

建筑工程部关于
非金属矿工业一九六一年工作的指示

（61）建陈非字第6号

非金属矿工业在两年连续跃进的基础上，1960年又取得了很大成绩。三年来，各种产品产量成倍的增长，产品品种大大增加。特别是经过三年的跃进，发展了许多新的矿山，形成和锻炼了一支可以依靠的队伍，广大职工的思想觉悟有了很大提高，广大干部和群众在领导生产方面也取得了丰富的知识和经验。这些，都是我们继续前进的有利条件。但是，也有困难，除了材料、设备等物资供应不足等客观困难外，在主观方面，由于非金属矿山多数是在没有进行地质工作或地质工作不完备，没有进行设计或只有局部设计的情况下大量生产的，因此，开采不正规、选矿不合理、矿山运输落后等现象比较普遍存在，对非金属矿今后的生产发展已有严重的影响。我们要充分利用各种有利条件，坚决克服前进中的各种困难，在新的一年里，要为非金属矿工业今后的持续跃进打下巩固的基础。

根据中央在发展中“调整、巩固、充实、提高”的方针，和非金属矿当前的生产情况，1961年非金属矿工业的主要任务，应是以提高产品质量为中心来安排全年的生产，对目前非金属矿来说，提高质量就是增加数量。同时，矿山开采要转向正规合理，克服乱采乱挖、采掘（剥）不分和采富不采贫等现象，保护资源和提高回采率。为了保证上述任务的贯彻实现，必须加强企业管理，建立新的正常的生产秩序，在集中领导和大搞群众运动相结合的基础上，健全管理机构和管理制度。第一季度必须围绕上述任务做好物资供应和组织工作的充分准备，并使这些任务从一季度开始即有步骤的展开。

第一，抓紧材料和燃料的供应落实，这是当前能否正常生产的第一关。由于今年物资供应体制的改变，新的供应关系必须迅速接上，供应计划力求件件落实，各厅(局)、各企业应及时主动加强与省（市）物资局和二级站的联系，各直属与双重领导的企业应及时与部的供应办事处联系，抓紧订货和催运工作。凡属地方分配供应的材料，应及时向当地党委、经委反映情况，请示安排解决。

为了克服材料供应的困难，应大力进行节约和找代用材料。炸药雷管的节约、代用，已有很多先进经验，应大力加以推广。柴油、汽油和煤炭的节约、代用，也有许多先进经验，如水汽增压和煤气增压等，应继续研究推广。各企业要加强材料、燃料消耗的定额管理，今年的材料消耗定额，要求在去年的基础上降低5—10%，特别是去年有的矿山为了赶任务而任意提高材料消耗定额的，更应大量降低。

第二，抓紧时机搞好设备的检修工作，力求在一季度内消除设备长期“带病”工作

和停止工作的现象。首先要摸清必须检修的机械设备的损坏情况和检修所必需配件、材料，务使这些配件、材料在制造和供应上安排落实。部直属与双重领导企业的配件，由部统一安排订货的，各企业应组织力量及时提交规格、品种和图纸，并抓紧催运；由企业自行制造的，应即组织机修力量进行配件的加工。地方企业由各厅（局）通过当地物资局向外申请订货。在配件、材料的供应、制造安排落实的基础上，应集中检修力量，全面安排，分批分期的进行检修。建立验收制度，确保检修质量。特别要在这次检修的基础上，建立计划检修制度、岗位维护责任制和配件、备件的贮备制度，坚决消除目前对设备没有任何正常的维护检修制度的混乱现象。

在做好设备维护检修的同时，应抓紧一些单项设备的配套工作，力争现有设备能配套运转，这是当前发挥设备潜力的重要环节。为此，除了抓紧订货和催运工作外，还要尽可能通过检修使一些不配套的设备运转，并在可能范围内在企业间进行调整。

第三，矿山开采必须逐步的走向正规合理，以求彻底克服目前破坏矿山，浪费资源、浪费劳动和极不安全的现象。正规开采主要要求有三：（1）布置正规的开拓系统，即合理的布置坑口、运输巷道（坑采）和梯面，采用最经济的运输方案。（2）采用合理的采矿方法，最大限度地提高回采率，坑采的回采率最低不得低于60%。在采矿方法的选择上，应在保证安全的条件下，做到最大限度的节约坑木。（3）加强采准工作，掘进剥离必须走在开采前面，为开采准备必要的工作面，并逐步做到准备半年的采准矿量。特别是由于去年突击回采，许多矿山露采的梯面已全部“吃”光或未建立，坑采的掘进回采已混在一起，没有采场，这种被动情况，第一季度必须着手扭转，调整力量，加强剥离和掘进工作，使采矿工作能逐步走上主动。

为使矿山开采能从根本上扭转混乱、被动的局面，第一季度必须着手进行以下工作：（1）有条件的重点矿山，应即委托设计部门或组织本身的力量，着手进行矿山的总体设计、局部的开采设计或年度的开采设计，使采矿有明确的方向和具体的计划。（2）为使开采设计有充分的根据，以便最大限度的节约劳动力和利用资源，有条件的重点矿山，应即着手建立生产勘探队伍，已经建立的应进一步加强，并即开始工作。

目前矿山生产的弱薄环节，除了剥离、掘进，就是装卸运输，“吃不进，拉不出”，又占用劳力最多（一般占矿山生产工人60%左右）。必须采取有效措施，改善运输系统，以加强通过能力与减少转运装卸次数；推广运输装卸方面一些先进经验，如索道、溜槽和自重滑行、高台漏斗装车和改装半挂车等，以求逐步扭转矿山运输的落后局面。在一季度除应安排好贯彻上述要求的规划和措施外，应特别抓好运输系统薄弱环节的改造工作和运输设备的修复工作，以求迅速提高运输能力，并加强对运输工作和运输设备的管理。

第四，大力提高产品质量，这是贯穿全年生产的中心环节。现在非金属矿产品的产量远不能满足国家的需要，但缺少的是长纤维石棉和大号云母等，石棉粉和碎云母还有大量的积压。必须指出，有些企业至今生产的不是成品而是半成品，如不分等级的混合棉和未经选矿包装的云母等，既不合标准，又不合使用要求。同时，提高回收率，不但能减少资源与劳力的浪费，而且对很多产品来说，提高回收率的本身就是提高质量，如

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/20

减少水晶开采中的损漏和云母生产中的片度破坏等。

提高产品质量，在不同行业和不同条件的矿山应有不同的要求。如云母、水晶等产品的质量，一般不受工艺条件和设备的影响（有也很少），主要是加强管理和改善操作。至于石棉、石墨等，由于选矿工艺比较复杂，提高这些产品的质量，在很大程度上受工艺条件和设备的影响，改善工艺和增添设备是提高质量的主要手段。云母主要是提高大号比和减少破损率。为此，要把住爆破，原矿的装卸、运输，从原矿到粗选矿、厚片、薄片的选矿加工，及时和密实的包装等环节。水晶主要是杜绝爆破中破损和开采回收中的损漏现象。同时，为了保护晶体，压电水晶和特级熔炼水晶由部的北京加工厂统一选矿加工。石棉主要是增加长纤维棉和硬棉半硬棉的生产，主要措施是选矿工艺增加粗选，以保护纤维和提高回收率；破碎前增加吸风设备，吸收游离棉；普遍推广六角筛，有条件的矿山推广吊悬筛，加强除尘的净化和按标准分级。在手工选矿的矿山，应增设平筛和六角筛，减少混合棉中的砂石含量，有条件的还应分级。石墨除提高含炭量外，还应尽量满足不同的使用要求。主要措施是能做到合理的配料，解决选矿药剂，改善磨矿与选矿的工艺和改进操作技术等。

为了提高产品的质量和提高回收率，第一季度必须抓紧首先在领导干部中，然后在广大职工群众中进行质量的教育，坚决克服重产值产量不重质量和单纯追求产量、追求利润而不顾使用要求的资本主义经营思想。今年从一季度开始，自上而下，自始至终，都要把产品质量放在第一位，考核计划完成的程度和工作的好坏，这是第一个标准。同时，要加强技术管理，制定提高产品质量的技术措施和操作规程，建立严格的责任制度；建立和健全试验机构和增添试验设备，加强对产品的检验工作；建立专业机构的监督、检验和群众的自检、互检相结合的制度，不合规格的产品不得出车间、出厂。

第五，调整劳动组织，加强劳动管理，定工种、定人员、定岗位、定工效，坚决消除窝工、停工和工时不足等大量浪费劳动力的现象。在一些笨重体力劳动和占用劳动最多的环节上（主要是装卸运输），应认真总结去年“四化”的经验，根据部非金属矿局1960年技术措施纲要，选择行之有效的先进经验，大力推广，力求大量节约劳动力和提高劳动生产率。由于今年上半年许多矿山将集中力量加强剥离掘进，因此劳动生产率除按产值计算外，还应按工效计算。为使对劳动量进行有效的监督，对矿山开采运输的土方、废石和矿量要建立可靠的计算制度，力戒虚夸浮报的现象。

今年非金属产品的数量任务虽增加不多，但由于提高质量和加强掘进（剥离）任务较去年为重，现有矿山的劳动力望能稳定，不再减少。

第六，关心职工生活，在加强政治教育的同时，要妥善安排职工的生活，改善劳动条件，做好劳逸结合，坚决扭转某些矿山人身事故频繁严重的现象，克服某些领导干部只赶任务、不关心职工群众、只抓生产、不抓生活的见物不见人的资产阶级思想。

首先要妥善安排职工生活，做好劳逸结合工作，真正做到“干部下伙房，政治到食堂”，大搞副食品和代食品。今年要大搞农业、大搞副食品生产，第一季度必须做好土地、种子、劳力等准备工作，坚决贯彻劳逸结合的方针，不得加班加点，开会的次数和时间要有严格限制，保证职工有充足的睡眠休息时间和学习时间。

检查劳动保护工作，制定全年的劳动保护的措施计划，特别是高山的职工宿舍，坑道的通风、排水、照明和石棉选矿厂的除尘等，更应制定计划，分期分批逐步实现。劳动保护用品，其最低要求必须保证供应，一季度的供应工作把它放在重要地位。

加强安全管理，坚决克服某些领导干部把安全和生产对立起来的观点，建立与健全安全检查机构，认真贯彻部颁的非金属矿山安全操作规程，从第一季度开始，就要力求杜绝重大人身事故，某些事故严重的矿山，今年从一季度开始，必须得到根本扭转。

关心人是社会主义企业的根本特点，做好上述工作，必能大大提高职工群众的劳动热情，这是搞好企业生产和提高劳动生产率的基础。

第七，大力加强企业管理，建立新的正常的生产秩序，这是当前非金属矿能否巩固提高的决定环节，也是以上各项工作能否贯彻执行的组织保证。

首先要正确贯彻党委领导下的厂长负责制，坚决克服严重的无人负责现象。健全职能机构，加强专业管理，扭转某些企业的职能机构形同瘫痪，专业管理处于自流的现象。以上两点，第一季度必须做好。

其次，要认真总结三年跃进的丰富经验，并在此基础上，根据当前的生产需要和轻重缓急，运用三结合的办法，认真恢复、修订和健全各项管理制度。第一季度要首先做好质量管理、安全管理、材料定额和劳动定额管理等，并为建立较系统的制度，做好材料的准备和组织准备。管理制度一经建立，必须贯彻到底，不得任意修改或弃置不用，坚决克服无章可循和有章不循的现象。

为了端正矿山企业领导上的思想作风，提高领导水平，各非金属矿山要在当地党委的统一布署和领导下，积极开展反“五风”的整风运动。矿山不同，整风重点不尽相同，但在不少矿山，浮夸风、命令风、生产瞎指挥风和资本主义经营风相当严重，应在这次整风中加以批判纠正。

为了加强对非金属矿的领导，省厅（局）要把归口的各种非金属矿管理起来，其中中型和重要产品的矿山，建议由省厅（局）直接管理起来，以便加速从组织上技术上巩固、提高。

总之，今年一季度的工作是重要的，也是艰巨的，各企业要十分警惕和及时克服可能出现的松劲思想和畏难情绪，加强信心，鼓足干劲，正视困难，克服困难，安排好全年工作，做好一季度工作，为巩固、提高矿山工作和全面完成今年的生产计划而奋斗。

一九六一年一月十四日

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/21

关于石棉开采工业情况与对一九五七年增产措施及第二个五年发展规划的初步意见

一、基 本 情 况

（1）我国石棉资源及石棉矿的开采情况：

我国已发现的石棉矿藏计有河南、河北、湖南、湖北、广东、广西、山西、山东、青海、甘肃、安徽、四川、云南、贵州、新疆、内蒙、陕西、吉林、辽宁、江苏等20个省（区）埋藏量丰富，但尚缺乏全面、可靠的勘探资料，仅就全国已经开采的辽宁、河北、四川、陕西、内蒙、云南、湖北等七个地区，12个企业，总埋藏量(除云南省外)，初步估计即达1,191万吨。在开采方式上有坑采和露天开采两种。在选矿方面，除四川、涞源、金县石棉矿采用机械选矿外，其他各矿全部是手工操作。

已开采石棉的埋藏量、生产能力、生产方式如下表：

企业名称	估计埋藏量（万吨）	生产能力（万吨）	生产方式
总计	1191·5	2·6561	
四川石棉矿(含劳改厂)	240	1·35	手采机选(劳改厂手选)
四川彭县石棉矿	40	0·09	手工采选
河北涞源石棉矿	40	0·33	手采、机选
大连金县石棉矿	1.5	0·29	半机械采、选
热河朝阳石棉矿	—	0·10	手工采、选
内蒙石棉矿	10	0·067	手工采、选
湖北省各石棉矿	600	0·275	手工采、选
陕西大安石棉矿	260	0.114	手工采、选
云南元江石棉矿	—	0.04	手工采、选

几年来石棉开采工业，中央虽没有进行统一安排和计划管理，但由于地方工业部的重视和企业全体职工的努力，1957年产量已经达到26，561吨，为1952年5,000吨产量的531%,基本上满足了国内的需要和出口的需要，因而获得了一定成绩，其增长速度是不慢的，产量增长，除1955年和1956年两年高低不一外，其余每年增加的产量，均在500吨左右；职工人数在1952年的4,876人的基础上到1956年增加到8,614人，提高了76%，除1953年增加2，626人外，其余每年增加均在500～600人左右；劳动生产率1956年比1952年提高110%，每年提高21～32%。根据1955年几个厂矿资料分析，由于提高劳动生产率所增加的产量，占增加产量的84%，增加工人所增加的产量只占16%。其中：辽宁金县半机械化采选的劳动生产率比手工采选的要高两倍，比涞源、四川机选的局部机械化要高一倍，但各种类型厂矿的单位成本互不一致，而且悬殊也大。如手工采选的厂矿每吨价值为800～900余元，机械选的厂矿为500元左右，半机械化采选的厂矿为300余元。石棉工业的投资效果也因厂矿类型不同而有所差异。

若从石棉工业管理来看：由于缺乏全面发展规划与资源勘探工作，致使几年来的石棉工业,不能有领导、有计划的进行发展，而只随着逐年国内外市场需要发展生产。如：几年来没有有计划的正规的新建单位，都是从原有基础上逐步增加人力和部分机械设备稳步提高的。在生产方式上虽然有了一些改进，但机械化水平仍然很低，有的单位还用人力背运矿石，12个矿中只有一个矿采用部分机械采选，两个矿采用机选，因此生产水平不高。

上述情况说明了机械化程度越高，劳动生产率越高，单位成本越低，手工生产则缺乏这些优越性，但是另一方面也反映了机械化生产需要投资大，投资的经济效果低，而手工生产却具有投资少，投资效果大的优点。同时在资源不清的情况下，手工生产还可以避免资金浪费。

（2）第一个五年计划期间逐年的产销情况及其经济作用。

历年产销平衡情况表　　单位：吨

项目	1952年	1953年	1954年	1955年	1956年	1957年	1957年为1952年的%
生产	5,000	9,893	13,258	20,558	21,857	26,561	531
销售	6,529	8,911	11,385	12,730	30,743	26,422	405
其中：出口	1,035	2,190	2,661	2,565	4,523	7,200	696
内销	5,494	6,721	8,724	10,165	26,220	19,222	350
年末结存	596	1,578	3,415	11,615	2,729	2,868	—

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/22

（注：１９５２～１９５７年产、销、存之间的数字不平衡，其原因是年末盘存之亏损及调入在途的数字所影响）。

从第一个五年计划期间石棉的产、销情况来看，石棉生产１９５７年比１９５２年提高了５３１％，对外出口１９５７年比１９５２年增加了６９６％，国内销售1957年需要量比１９５２年增加３５０％。总的情况看：第一个五年计划期间，石棉的开采增长是很迅速的，１９５５年以前生产与需要也是基本平衡的，但由于１９５６年以后需要量的增加虽然生产不断发展，石棉的供应仍然十分紧张。如：1956年用了×万吨。１９５５年库存1万余吨，１９５７年全国需要４９，４８０吨，虽然经压缩，仍差1万余吨，不能平衡。因此今年分配只能满足高级石棉制品需要的５５～７４％，石棉瓦需要的５５％，一般石棉制品需要的４０～５０％。

几年来石棉生产，在国家经济建设上起了一定的作用，从对外出口来看：主要是供应了波兰、捷克、民主德国……等社会主义国家，对这些兄弟国家在物资上有很大的支持，因而对社会主义阵营的团结上，是有一定的政治意义。同时在换取外汇上，亦有其一定的经济价值。如每年出口1万吨石棉，就能换取相当于２５，０００吨猪肉或２０万吨粮食的外汇价值。从内销方面看：基本上保证了全国大小５７个石棉制品厂的需要，（其中：部属国营企业２个，地方国营及合作社营企业５５个）生产石棉制品３０多种，年产量约达９万吨左右。这些石棉制品有的是机器工业上不可缺少的重要配件，而目前又非其他东西所能代替。石棉水泥瓦和石棉水泥管是建筑工程上的重要材料，它可以代替薄铁瓦、粘土瓦和和金属管，使用它一方面可以节省钢材、木材，另一方面还可以降低造价，减少投资提高工程质量。所以石棉开采工业的发展，对国家工业建设上，具有重要的意义。

二、石棉开采工业中存在的主要问题

1、地质资源不清，阻碍了石棉生产的发展，我国大多数的石棉矿均未进行全面的地质勘探工作，对埋藏量、矿脉生成系统、质量优劣等都不清楚，因而造成生产中浪费资源，并给生产和扩大再生产带来了一定的困难。

2、选矿设备与操作不合理，影响质量浪费资源。目前选矿方面一般是采用碾式粉碎机，在操作上，捻力过大，大多数石棉纤维被压断或压成粉末，拉力降低，长纤维产量大大减少，因而降低了石棉质量，相应的降低了经济效益，此外有些矿区还缺乏粗选设备，使大量尾矿中的短石棉不能收回，如四川石棉矿历年积压的尾矿即达四万吨，其中含棉在１０％左右无法处理，河北涞源石棉矿也存在这种现象。

3、缺乏统一质量标准，目前我国的石棉等级，是各矿自行订的，极不一致，不但造成销售价格的混乱，且对石棉不能得到合理使用，如：四川石棉矿划分等级最多，仅1至5级，而苏联和加拿大则是1至7级，并在各级中又划几等，为解决此问题，目前我们正在草拟全国统一质量标准。

4、石棉质量方面，目前各矿出厂的石棉有一部分质量较低，主要是含杂率和水分过高，如四川五级棉今年含杂率由５６年的３％增加到５％，光谷棉不仅含杂率高且水分很大，给使用部门造成了很大浪费，且影响了石棉制品的质量。

三、对１９５７年增产的意见

根据上述石棉供应不足的情况，要求各矿遵照中央关于１９５７年增产节约运动的指示中“建筑材料工业部门应当尽可能的提高生产指标”的精神，在不投资和少投资的原则下，深入的发动职工群众，改进工艺过程，提高定额，并及时的总结与推广先进经验，采取各种有效的技术组织措施，挖掘一切潜力，以增加产量，提高产品质量和降低产品成本并提出以下措施，供会议研究：

（1）加强尾矿的回收与改进选矿的操作方法，目前有些矿区扔掉的尾矿很多，应适当增添粗选设备，或发动群众，把这部分尾矿收回，以增加产量。在选矿方面，应研究改善操作方法和适当的改进现有设备，减少石棉粉碎过程中的损失。

（2）改善运输条件，在现有的石棉矿中，由于运输力量不足和运输条件不好，也

１９５７年各矿增产计划表　　单位：吨

企业名称	1956年实际	1957年计划产量	增加生产量			
			1957年达到产量	比计划增加产量	比计划增加％	比1956年实际％
总计	21,857	26,561	30,641	4,080	115·36	140·16
四川石棉矿	5,343	8,500	11,000	2,500	129·4	205·87
四川劳改石棉矿	4,195	5,000	5,200	200	104	123·95
四川彭县石棉矿	825	900	1,300	400	144·44	152·58
四川小计	10,390	14,400	17,500	3,100	121·53	168·43
河北涞源石棉矿	3,080	3,300	—	—	—	—
辽宁金县石棉矿	3,304	2,900	3,300	400	113·8	99·88
朝阳劳改石棉矿	923	1,000	1,300	300	130	140·84
辽宁省小计	4,227	3,900	4,600	700	117·95	108·82
陕西大安石棉矿	1,194	1,140	1,340	200	117·55	112·23
内蒙石棉矿	670	670	750	80	112·9	104·45
湖北郧县、光谷…等矿	1,946	2,751	2,751	—	—	—
云南元江石棉矿	200	400	400	—	—	—

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/23

影响了生产的提高，应根据现有运输力量，改善劳动组织，提高运输效率，并有条件的考虑采取索道运输方法。

（３）改进劳动组织，减少非生产人员。目前各矿在劳动组织上也存在不少问题，有的矿非工业生产人员过多，有的矿采矿与选矿的劳动组织不合理，劳动力调配工作薄弱，还有的矿在掘进与开采的工资上，也存在不合理现象，这些问题都会影响生产的提高，因此，要求各企业要进行劳动组织的改进和加强劳动力调配工作，以提高劳动生产率增加产量。

（４）组织推广先进经验。目前各矿在生产上创造了不少经验，对生产上也起到了一定的作用，但有些经验还未能及时得到全面推广，如在开采方面的深眼爆破法，目前仅有部分石棉矿推广了这种方法。如四川彭县石棉矿经过推广深眼爆破法以后，不但提高了生产效率(原爆破面积９３２方，推广这种方法后提高到３，３００方)而且也节约了材料与工时。为此，要求各矿与矿之间应主动的相互交流经验，结合本矿的具体情况组织推广以改进开采方法，提高效率增加生产。

（５）除原有矿积极采取措施外，还应根据具体资源等条件发动与组织农民群众挖掘石棉，增加产量，以满足需要。

对各矿提出增产指标见“１９５７年各矿增产计划表”。

四、对石棉开采工业第二个五年规划意见

（１）第二个五年计划石棉需要情况：

根据国家第二个五年计划投资与生产需要，对石棉瓦、石棉管及石棉制品等需用石棉，初步核算１９６２年约需石棉１０万吨左右，如果要满足这个需要量，必须在1957年基础上再提高二倍，具体需要情况如下表：

项　　目	1957年需要量（吨）	第二个五年计划逐年需要情况					1962年为1957年的%
		1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	
总　　计	37,530	45,031	55,446	68,436	80,420	96,603	257·40
建材部石棉制品用	6,000	5,662	10,274	15,210	21,342	27,075	451·25
各省市石棉制品用	22,500	28,119	32,722	37,576	41,228	49,528	220·12
对外出口	7,200	9,000	10,000	13,000	15,000	17,000	238·89
其他销售	1,830	2,250	2,450	2,600	2,850	3,000	163·94

从石棉用途上看，它是机器工业重要原料之一，是建筑材料节约钢材、木材很好的代用品，是换取外汇的资源，因而在第二个五年计划期间，对石棉工业的发展，必须十分重视。

（２）石棉工业第二个五年计划发展方针：

遵照中央勤俭办企业的历次指示，及对工业建设采取大、中、小型企业互相配合，先进与落后相结合的精神，根据现有厂矿生产情况和石棉资源丰富分布广，含棉量低，棉脉不正规等特点，以及国家投资、设备供应、与资源勘探、矿山设计的可能性。第二个五年计划石棉开采工业的发展，必须在全面整顿现有矿的基础上，采取重点改建主要矿山和积极稳步发展新矿，及发动组织群众开采，增加产量的方针。具体的说就是对现有的12个厂矿，分别不同情况，改善技术管理，提高经营水平，并有重点的改建主要矿山，凡地质资源较清，埋藏量大、石棉质量好用途较广，并能开采１０至１５年的矿山，可考虑改建或扩建。在技术改造方面，如果坑道岩层过硬，人工开采效率太低，坑井太深，坑道较长的矿，可考虑增添凿岩与运输设备；对石棉质量好，今后有发展条件的，目前仍是人工选矿的，或现有的机械选矿设备过于陈旧，对石棉损失过大的可适当考虑增添比较先进的选矿设备；以增产量。对由于缺乏破碎设备，石棉资源浪费过大的矿山可考虑增添粗选设备；凡不具备以上条件的矿，可在现有的基础上采取改善劳动组织，推广先进经验，挖掘企业潜力的办法，提高产量。

积极寻找矿源，组织勘探查清藏量，有计划有步骤的筹建一、两个机械化程度较高的新厂，来增加产量。

凡是资源不清的露头矿，群众挖掘对资源无过大损失的，可大量发动群众开采，必须了解发动群众采矿，不是一号召就能解决的问题，必须反复的进行说服动员和一系统的组织工作，才会收到实效，同时在开采过程中，在技术上必须给以协助，并很好的作好收购，给以合理的价格，这一工作对国家投资可以大量节省，对农民收入可以增加，并可发现好的矿源可帮助政府逐步进行正规开采，必须加以重视。

（３）根据以上方针提出初步规划方案见表：“第二个五年计划发展初步方案”

我国的现有石棉矿，都系地方国营企业。计划、财政都属地方体制，经营管理亦属于地方。要保证实现上述增产计划和第二个五年计划方案，必须要求各省市进行以下工作：

（一）根据计划经济的原则，任何经济发展，必须纳入国家计划之内，否则是难以实现。因此，要求各省（市）将此石棉发展方案，与当地党委和计划部门，进行研究，安排于地方发展计划之内，以取得财力、人力、物力的保证。同时帮助各个厂矿做出规划。

（二）地质资源不清，是石棉生产中的突出问题，中央地质勘探力量用于国家重点建设方面，不能过多的照顾地方厂矿建设的需要。因此，各省必须积极的主动的组织勘探力量或委托勘探部门，安排勘探计划，如期的进行地质勘探摸清资源，及时的满足扩建与新建厂矿设计的需要。

（三）设计、施工、机器设备购置，技术力量的培养，也是重要的工作，在国家工业建设高潮的时期，各方面需要都很紧张，如果依靠中央是无法解决的，地方必须早作安排，积极组织设计、施工力量，有计划的进行组织订货和技术培训工作，以免石棉工业发展中在这些环节上产生脱节现象。

（四）石棉工业的发展，单依靠国家投资经营是不够的，还必须组织群众开采方能满足国家经济建设的需要。因此，凡是具有适合群众开采的矿源地区，必须与附近农业合作社的副业经营结合，大业的发动与组织群众进行开采，同时号召广大群众向政府报告其他非金属矿的矿藏。这一工作，要由地方党委和行政机关认真进行，主要采取说服动员严禁强迫命令的作法。在开采过程中如遇技术上的困难问题部属有关部门必须给以大力支持。此外还需要组织好收购和议定合理价格，防止产生压价或高价的偏向。

（五）要实现今年增产计划，必须采取一定的技术措施。

第二个五年计划发展初步方案　　单位：吨

企业名称	1957年计划	第二个五年计划					1962年为1957年的%
		1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	
总计	26,561	35,400	41,900	52,100	65,900	80,200	301·95
四川石棉矿（含劳改厂）	13,500	21,000	24,000	30,000	37,000	45,000	333·34
四川彭县石棉矿	900	1,300	1,600	2,000	3,500	4,000	444·45
河北涞源石棉矿	3,300	3,300	4,500	6,000	8,000	10,000	303·03
大连金县石棉矿	2,900	2,900	3,100	3,000	2,500	2,500	86·21
朝阳劳改石棉矿	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	100·00
陕西大安石棉矿	1,140	1,500	2,500	4,000	7,000	10,000	877.20
内蒙石棉矿	670	700	800	1,000	1,100	1,200	179·11
湖北郧县，光谷石棉矿	2,751	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	181.76
云南元江石棉矿	400	500	500	500	500	500	125.00
群众开采收购	—	200	400	600	800	1,000	—

（摘自１９５７年４月建筑材料工业部地方工业局的会议文件）

石棉开采工业规划座谈会簡报

第一号

（一九五七年）

会议自本月２２日上午９时开始，出席会议的共５３人，各省（区）代表１２人，其中：河北省３人，内蒙自治区１人，四川省４人，陕西省１人，辽宁省１人，中央有关部委８人，本部各司局院３３人，２２日上午齐局长对石棉开采工业的基本情况，１９５７年增产措施与第二个五年发展规划作了发言，下午分两个小组进行了座谈，各省（区）代表认为对石棉开采工业基本情况的分析是符合于实际情况的，１９５７年的增产要求是可以达到的，第二个五年发展规划方针是正确的，同时对中央提出的增产节约勤俭办企业的指示和因地制宜的发动群众开采石棉满足国家建设需要的精神也都有了进一步的认识。

２３日、２４日两天四川、内蒙、辽宁、河北、湖北、陕西六省代表在大会上对本地区几年来石棉开采工业的基本情况，工作中的体会，目前存在的主要问题都作了系统的发言，并提出１９５７年增产指标措施和第二个五年发展规划的意见。同时对过去发动农民采矿的经验教训也作了介绍，对今后如何组织群众开采也提出了许多宝贵的意见。

根据两天来各省在大会上的发言，充分反映出几年来地方工业部门与全体职工对石棉开采工业的努力，不但产量有很大增长，同时也给国家增加了不少的财政收入，如四川石棉矿１９５２～１９５６年仅投资５８２万元，而上缴利润２，２０７万元，辽宁石棉矿１９５３～１９５７年仅投资１２０万元，上缴利润为４１２万元。并壮大了石棉开采工业队伍，培养了技术力量，基本上满足了国家建设的需要。

在大会发言中各省代表针对着目前生产上存在的资源不清，缺乏动力，采矿与选矿能力不平衡，运输力量不足等主要问题，为了增加今年产量，尽可能的适应国家建设需要，并给明年与第二个五年计划打下基础，要求中央有关部门，协助解决以下几项主要问题：

一、解决增添动力，选矿及运输设备的投资。四川省的彭县及四川劳改石棉矿提出增添粗选改进精选设备，动力设备与运输设备需投资１９７．７万元，可增加产量５，４００吨；河北涞源矿增添与改进选矿，运输设备需投资７０万元，不但保证今年任务，并可给明年增产到４，５００吨作好准备；陕西大安矿解决公路运输投资３０万元，可增加产量１００吨；辽宁省提出解决排水投资１５万元，可增产６６０吨。共需投资３１２．７万元可以增加产量１０，６６０吨。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/25

二、要求协助解决勘探资源藏量，并请部能抽出部份地质人员进行工作指导，积极摸清资源以利长远规划，这一问题是各矿的普遍要求。

三、四川、河北、内蒙、辽宁要求部协助定购选矿设备，风动设备，辽宁要求协助解决１２０ｔ／ｈ水泵一台，电缆线１，０００米，木材７０立方米，陕西要求协助解决轻轨２，０００米，四川提出协助解决调拨冶金部四川铜矿闲置的５００千瓦柴油发电机一台与部直属企业闲置的粉碎机。

四、各部门要求协助解决采矿地质技术人员或大学毕业生，四川石棉矿要求解决一、二名机电技术人员，并要求部设计院承担该矿第二个五年发展的全部设计工作。

四川省提出四川石棉矿与四川劳改石棉矿，在资源利用上，生产安排上关系十分密切，在今后发展上须实行统一规划，与全面安排，但涉及到公安部范围，须请中央协助解决。邛县石棉矿生产紫蓝棉矿脉特殊，含量小斜度大，开采费工，成本高，目前维持生产很有困难，且该棉有特殊用途，对该矿应如何发展，要求中央明确指示。

各省（区）代表在发言中对发动群众采矿问题，也进行了初步的分析，并提出了意见，一致认为：１、优点方面，可以增加石棉产量，缓和目前供应紧张，并可以发现资源，通过群众开采能起到一定程度的普查作用。如四川、内蒙等地群众采矿已有一定经验，也愿意开采，同时还可以增加农民副业收入。湖北省目前大部份是以收购形式组织农民开采的。２、缺点方面，农民采矿只顾采不顾损失，会造成资源浪费，不注意安全，事故较多，生产时间不固定，产量不能纳入计划，对石棉收购工作，质量检验，价格标定都存在一些困难，对伤亡事故的处理与福利待遇上劳动部门要求与长期工人同样待遇执行亦有困难。为了解决上述缺点与困难，各省提出解决意见如下：

（１）派老工人带领群众生产，可避免少浪费资源，破坏矿体，少出事故。

（２）应通过合同关系，固定开采地区，有计划的生产。

（３）制定产品标准样本与合理收购价格，发给必要开采工具（以折旧办法收回）。

（４）　在开采上由矿给予大力协助，管理上由当地政府或合作社负责，应由小到大逐步发展。

会议自２５日转入分小组具体研究１９５７年增产措施与第二个五年发展规划和发动群众采矿问题，详情续报。

（摘自地方工业局档案资料）

采取积极措施争取完成石棉生产任务

我国石棉藏量极为丰富，各地开采情况近几年来有很大的发展。特别是今年在工农业全面跃进的新形势下，群众找矿报矿组织开采的热潮空前高涨。据不完全统计……四川的大渡河两岸以及云南的元江、墨江附近一带的不少地区，也有不少群众组织起来开采石棉。河北、山东、内蒙等地在发动群众开采石棉工作上也作出了很大的成绩。这些现象充分说明了，各地山区人民在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，上山探宝的队伍一天天在壮大。这不仅对今年跃进计划的完成，有了很可靠的保证，而且为今后石棉生产的大发展，打下了坚实的基础。

另一方面，几年以来，原有的几个大石棉矿在生产方面也取得了很大的成绩，生产发展速度之快是历史上从来没有过的，如果以１９５２年全国几个大矿的石棉开采产量为１００％，１９５４年为２７６％，１９５５年为４０７％，１９５６年为４７３％，１９５７年又增为６００％。今年的跃进计划比去年提高了一倍。现在从全国石棉总产量来说，这几个大矿的产量就占一半以上。这说明了现有几个大矿所负担的生产任务是如何繁重。因此，这几个大矿能否完成今年的生产跃进计划，对于我国石棉加工工业，石棉水泥制品工业和其他有关工业的发展，关系非常重大。但是从今年上半年这几个大矿生产跃进计划的完成情况来看，尽管比去年同时期已有了很大的增加，但成绩仍是不能令人满意的……，这几个大矿在生产管理方面还存在着哪些问题影响着跃进计划的完成呢？根据我们初步分析，认为有以下几个方面：

一、采矿方面：各大矿由于计划指标的不断跃进，开采量的不断增大，职工群众几年来创造发明了不少新的工具和设备，因而无论在爆破技术方面，运输工具方面都得到很大的跃进。例如石棉县和彭县两个石棉矿改用了简易架空索道之后，不仅解除了过去人工背负石棉的繁重劳动，节约了几千人的劳动力，而且大大提高了工作效率。但由于计划生产量的一再跃进，而保证各项措施实现的物质力量跟不上去或是跟得不及时，就难免对计划的完成有些影响。例如简易架空索道必须有钢丝绳的充分供应才能大量地推广，大爆破的新技术效果虽好，但如果没有足够的炸药也是难以实现的。此外，由于采矿面的扩大和新矿区的增加，人力也需要及时补充，而在这些问题上，恰恰有时是缓不济急，人力物力供应很不及时。特别是大安石棉矿底子比其他大矿更差些，工作经验也比较少，虽然积极地学先进、赶先进，但由于各种必要的材料供应不上，就大大地影响了措施的顺利进行。这是各大矿存在的共同问题，也是各大矿影响计划完成的重要原因之一。

二、运输方面：虽然几年来在职工群众在矿内运输方面不断地有发明创造，解决了各大矿生产上很大的问题。如木制的溜槽、木车、用木材或竹材制造的轻便轨道等等，

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/26

都大大提高了工作效率。但是，当计划跃进，运输随产量的提高而增加之后，原有的运输设备就显得不够了，必须作必要的补充才能顺利地进行生产。如前目大安石棉矿轻便的铁轨和矿车就非得增添不可，否则就解决不了矿石的输送问题。而目前各矿对这些重要的材料和工具，一般是事前缺乏充分的准备，临时又未能抓紧申请订货。虽然各矿都有一个小规模的修配车间，但是由于材料储备不足，设备工具不够，也大大影响了制造工作，这种就必然带来影响生产的后果。

三、选矿落后于开采：全国各大矿的生产方法，在选矿方面一般是以手工为主，除了人工筛选之外，也采用一些木材或竹材制造的半机械化的选棉设备，有的还利用水力带动风车进行精选。用电做动力进行选矿的只是极个别的单位。在粗选过程中，大部份还是依靠手工和畜力。这种选矿方法，不仅效率低，以致影响产量的提高，而且因为操作方法粗糙，影响石棉质量，造成浪费。象大安石棉矿的水镁质石棉经过石磨粉碎之后，产棉率至多不过60～70%，这就是说约30～40%的石棉被压成短碎的粉碎棉而浪费掉，这是严重的浪费现象。即便比较进步的石棉县石棉矿在丢弃的废石中仍含有石棉3～5%未被选出。因此，采矿量愈大而选棉能力就愈跟不上去。虽然各矿都采取了一些措施，然而又往往因为一些设备器材得不到解决，影响了选矿工作的改进。因此形成了选棉工作落后于采矿的普遍现象。

四、劳动力问题：正因为石棉生产主要还是手工业方式，因此不论是开采、选矿、运输各个生产环节，如果要增加产量，就必须增加人力。实际上目前各大矿的跃进计划能否完成，劳动力能否增加已经成为带关键性的问题。但是当今天农业大跃进的情况下，农业中的劳动力也并不是不紧张的，尤其是采矿工业深处边远的山区，完全依靠在当地解决劳动力问题显然是不可能的。现在有的矿对补充人力的问题虽已做了计划，但因抓的不紧，迄今还未能把这项工作安排妥当，致使增产计划受到很大影响。另一方面，有的矿对采取新技术方面重视不够，因而使不少可以节省劳动力的地方，未做到应有的节约。

今后意见：

一、政治挂帅，各级领导都必须加强对石棉工业的领导。

二、依靠群众，广泛开展技术革命，充分挖掘现有生产潜力，采取积极措施，增加石棉产量。我们应该看到，现在石棉生产中的困难，是随着大跃进而来的暂时困难，是从小到大、从低到高发展过程中必然产生的问题，如选矿跟不上开采，运输又跟不上选矿等等，这些不平衡现象不仅今天有，今后仍然会有，就是说当生产前进时必然要出现不平衡，旧的不平衡解决了，还会出现新的不平衡，而每次不平衡的解决，生产就会前进一步，这是不可免的现象。而解决不平衡的办法也只有一条，那就是发动群众大搞技术革命，从每个生产薄弱环节上提出课题让大家来解决。

（摘自《建筑材料工业》杂志1958年第5期社论）

非金属矿工业发展规划初步设想（修改稿）

（一九八一年到二〇〇〇年）

为实现党的十二大提出的社会主义经济建设的宏伟纲领，提出2000年非金属矿工业发展规划初步设想。供研究参考。

一、现　状

非金属矿工业是生产工业矿物原料及加工产品的采掘和加工工业。随着科学技术的进步，非金属矿物的优越性能日益受到重视和被广泛开发和利用，消耗的比重也日益增多，现在可以说，非金属矿物的利用方兴未艾，预计今后还会有更大的发展远景。

我国非金属矿产资源丰富，品质优良，种类齐全，不少矿物储量列于世界前茅。如：温石棉储量仅次于加拿大、苏联，居世界第三位，石膏储量居世界首位，石墨储量仅次于苏联、南北朝鲜，居世界第四位，膨润土储量仅次于美国，居世界第二位。

建国三十二年来，非金属矿工业投资7亿多元，仅占建材工业总投资的5．5%，而为国家积累就有27亿多元。目前共有全民所有制企业274个，职工11万多人，年产值6亿多元，占建材行业的7．2%。全年利润近6,000万元，占建材行业的5．3%。在建材出口产品中，非金属矿产品换汇额占建材产品换汇额约40%。

我国非金属矿工业，由于长期以来还没有得到应有的重视，尽管具有相当优越的资源条件，但发展十分缓慢，仍是我国采掘工业中最落后的一个行业，与先进国家相比差距很大。当前存在主要问题是：

1、基础差，产量低，不能满足需要。预测到1985年石棉需要量为17万吨，计划产量只有13．6万吨，只能满足需要的80%，其中长棉只能满足30%左右；石墨，估计需要量为20万吨，计划产量只有16．5万吨，只能满足82%，其中，大鳞片仅能满足20%。其他非金属矿产品也有缺口，产品质量和品种也不适应国内经济建设和外贸出口的需要。

2、劳动生产率低。我国石棉目前人年平均产量为6吨，加拿大为330吨，美国为318吨，相差50多倍；石膏，法国人年平均为1389吨，我国仅为200～300吨。

3、资源利用率低。以石棉为例，目前我国只能达到50%左右，而先进国家可达80%以上。

4、现有矿山剥采比严重失调，采、选、运生产环节不配套。环境污染长期得不到治理，设备得不到更新，老矿山生产能力逐年消失，新建的能力弥补不了消失的能力，使生产处于非常被动的状态。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/27

5、非金属矿山大都处于边远地区，生活福利条件都非常差，现在有些矿山的职工没有房子住，住地窝窝。

二、今后发展方向和奋斗目标

在党的十二大提出的宏伟目标鼓舞下，国民经济已出现一个新的局面，对非金属矿工业提出了新的要求。为此，今后发展方向，矿山建设要逐步做到：科学管理，信息灵通，技术进步，经济效益好。

２０００年的奋斗目标，总产值要达到３０亿元，比１９８０年翻两番。

三、调整产品结构和开发新矿种

初步设想到２０００年，非金属矿工业产品结构、技术结构和经济效益等，同1980年比较，将发生较大变化，这种变化归纳起来有以下几点：

1、增加品种。由现在管理的石棉、石膏、石墨、瓷土、滑石、云母、金刚石、蓝石棉八种，增加到二十多种（膨润土、叶蜡石、重晶石、萤石、长石、浮石、蛭石、沸石、凝灰石、大理石、花岗岩、硅藻土、珍珠岩、硅灰石等）。

2、技术要有较大进步。主要企业要完成技术改造，初步实现现代化，产品结构将有很大变化。如云母产品要完成更新换代，石膏、石墨、滑石等要从初级产品向高中级产品发展，现有重点产品质量要力争接近当时的国际水平。

3、非金属矿出口产品总产值将有进一步提高。２０００年要由１９８０年的5730万美元；提高到２亿美元。

4、经济效益要有较大的提高。我们要达到总产值３０亿元，一半靠现有企业调整产品结构，扩大品种，发展深度加工。（重点发展云母制品、长纤维石棉及其制品、超微粒石墨和石墨制品、造纸用涂料及瓷土、医药和化妆用高级滑石粉以及冶金、石油化工部门需要的膨润土等），以此提高经济效益；另一半靠生产能力的扩大。

全员劳动生产率由１９８０年的５１００元／人年，提高到２０００年的2万元／人年，年平均增长率为７．１％。

每百元固定资产（原值）产值率，２０００年要由１９８０年７７元，达到２０４元；每百元产值利税由１９８０年２２元，提高到２０００年３３元左右。

四、实现上述任务需要的基本条件

1、地质工作要跟上。

“六五”后两年要抓紧做好以下几个品种的地质工作：（1）石棉：要为茫崖、四川扩建做好补采工作；（2）石膏：要为新建的山东平邑、枣庄、陕西西乡、四川渠县等矿的勘探工作，以及缺石膏地区查找矿点；（３）瓷土：除了做好湖南衡山和福建同安的地质工作外，还要找新矿点；（４）膨润土：要做好河南信阳、江苏句容的地质工作。

此外，还要加强现有矿区及外围和交通方便的新区的地质找矿工作，提供近期内能开发的新矿床，以及对今后开发新矿种查找和扩大后备资源。

2、科技发展和人才培养。

生产发展快慢主要取决于科学技术进步的程度，我们要组织力量从今后发展目标和要求出发，相应的制订出有关科技发展规划，包括科技成果的推广、应用、重大科技项目的攻关、国外新技术的引进，使科技成果成为推动生产发展的主要因素。非金属矿工业的发展，有一半要依靠现有企业技术改造，一半依靠扩建，新建一批现代化骨干企业。

科技发展的关键取决于人才的培养。目前非金属矿山技术人员不仅少，而且水平低，很不适应现代化建设的需要。我们设想１９９０年技术人员的比重，要由现在１．９％，提高到３％左右，２０００年提高到５％左右。另外，今后除大专院校和中专重点培养外，有条件的矿山都要采取派出去请进来等多种形式培养科技管理干部和招聘人才，并且还要充分发挥现有科技人员的作用。

3、建设投资估算。

解决好建设资金问题是实现上述目标的基本保证。初步测算，２０年内要基本建设投资２１亿元，其中：“六五”后两年０．８２亿元，“七五”６．７７亿元，后十年１３．６１亿元。

另外，企业为了维持简单再生产，必须还清矿山欠债和现有陈旧设备更新。２０年估算还需要增加更改资金2亿元，平均每年１０００万元，比１９８０年实际更改资金２０００万元，增加１０００万元。

五、实现二十年设想的可能性

到２０００年，非金属矿工业的总产值要达到３０亿元目标，任务是艰巨的，但实现这个设想经过努力也是可能的。

首先，具有加快经济发展的各种有利条件。如有丰富的矿产资源，同时，也有一定的物质、技术基础，有些企业尚有一定的生产能力，这些都是加速发展十分有利的条件。

其次，从历史发展情况分析，过去３１年增长速度比较快，１９５２年至１９８0年的２９年几个主要非金属矿产品平均增长速度达到９～１２％，都高于今后２０年这几个主要矿种的平均递增5～7％的速度。因此，实现今后２０年设想目标是有可能的。

第三、从建设资金分析来看，今后２０年投资２１亿多元，如果把为水泥服务的石膏建设８亿元投资，列入水泥配套项目解决外，实际上只有１３亿多元，平均每年0.65亿元，按目前国家每年对非金属矿山工业投资水平，适当提高一些。如果按６０００万元计算，尚差1亿多元，可以调动各方面的积极因素，增加和节省建设资金，特别是要充分利用外资来解决。

第四、党的十一届三中全会以后，由于工作着重点的转移，采取一系列的方针政策加快工农业建设速度已取得较大成绩。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/28

总之，今后只要我们认真贯彻党的方针政策，依靠科学技术进步，加快技术改造，调整企业结构，改变产品结构，扩大品种，提高质量和加快深度，积极采用新技术、新工艺、新材料，特别是采取有效措施，大力降低成本，到２０００年实现非金属矿工业的奋斗目标是可能的。

六、八十年代要为九十年代做好哪些必要的准备：

1、要切实抓好企业整顿，改善企业素质，提高经济效益。

通过整顿，提高企业人员的素质，包括企业领导班子和职工的政治素质和技术业务素质，使之适应现代化大生产和科学管理的需要；通过整顿，提高企业的技术素质，包括设计、工艺和工具、设备等，使之适应开发新产品，产品更新换代，提高产品质量的需要；通过整顿，提高企业经营管理的素质，包括领导制度，决策能力，基础工作，组织机构等，使之适应外部环境条件变化的需要。

2、加速进行体制改革，使企业结构和经济结构进一步合理化。根据非金属矿山的特点，从改革经济管理体制，提高工作效能和经济效益出发，抓紧成立一个工贸结合，内外结合经济实体的全国性非金属矿工业公司。

3、加速科研设计单位的建设，建立和健全技术测试、技术开发以及试验研究中心，并且有计划有步骤地开展多层次科研工作。

4、搞好企业的技术改造。

按国家的要求，“七五”技术改造要有重点的进行，对矿山的技术改造要先行一步，设备更新、技术改造的重点应放在增加品种，提高质量，提高采选回收率和污染的治理等方面，进一步提高经济效益。

“七五”期间，主要抓好苏州、柳毛、四川等几个重点矿山引进技术和利用国内科研成果进行技术改造的２１个项目，投资1．６亿元，并见成效。

5、加快骨干项目建设

要实现九十年代经济振兴，除了搞好现有企业的技术改造外，还要努力抓好必要的骨干项目的建设。

根据非金属矿分布不平衡，矿石采掘量大，采选工艺技术复杂，大部分矿山地处偏僻、交通不便等特点，其建设方针应是：全国平衡、择优建设、集中生产、供应全国。为此，除了“六五”期间已安排正在进行新改扩建的茫崖、四川、新康、应城等几个大中型项目外，初步设想“七五”期间再安排１７个重点项目。这些骨干项目都要组织专门班子，尽快做好项目的可行性研究和建设前期工作。同时，还要调查研究，继续提出一些新的后备骨干项目。

6、抓紧调整好矿山采掘（剥）比例关系，解决资源接替问题。

目前矿山采掘（剥）比例关系严重失调，资源接替不上。根据１３个重点露天矿山的统计，其中，就有１２个矿山剥离欠债，共达１３００多万吨，比年剥离总量1256万吨还高４％，２３个地下矿山有２１个矿山掘进欠债，共欠掘进量４．１万米，为掘进总量７．６万米的５３．９％，要还清这些剥离掘进债，估计需要资金５０００万元左右。其次，由于许多矿山生产能力即将失调，需要接替的矿山有：四川、丹巴、应城、苏州、鲁塘、大为等１０多个，占重点矿山的三分之一左右。因此，除请国家对接替矿山的建设纳入前十年国家建设项目逐步解决，还需要国家在今后三年内，每年给予矿山扶持还债资金１５００万元，以便还清矿山欠债，为今后发展奠定基础。

7、积极发展科学技术，加快人才培养。

根据“六五”后两年和“七五”科技规划，安排了采矿、选矿和综合利用三个方面的项目，共需科研经费４２０～４４０万元。必须抓紧组织进行，并切实见到成效，使科学技术真正成为生产发展的强大动力，具体研究内容是：

（1）研究适应非金属矿山的高强、高效、高回收率、低贫化率、安全、经济的地下采矿方法和配套设备，提高采场的机械化水平。

（2）开展石棉、石墨露天矿山边坡稳定的研究。

（3）研究高岭土、滑石选矿新工艺和专用设备。加强石棉预选工作，使更多的废石在进入选矿流程之前排弃。

（4）研究石墨、滑石、高岭土、云母等矿产品深度加工技术（如超微粉碎技术等），以提高非金属矿产品经济效益和使用价值。

（5）研究综合回收非金属矿产资源，包括硬石膏、低品位石膏、短纤维石棉、碎云母等矿物的综合利用。

（6）研制行之有效的除尘净化设备，使选矿和制品车间粉尘浓度达到国家标准。

人才培养是前十年为后十年做好准备的重点，我们要力争通过各种途径培养一大批具备大中专程度的各类专业技术人才。

以上仅是个粗略的大轮廓，先提出来供大家研究参考。

中国非金属矿工业公司（筹）

一九八三年九月九日

编者注：由于我们调查研究不够，这里只刊登了部分领导同志的指示，还有些中央和省领导同志的指示，因未收集到资料，所以未编入。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/29

第 二 篇

生 产 技 术

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/30

第一章　石棉的性能和用途

石棉是一种重要的非金属矿产。由于它具有耐高温、耐酸碱、隔热、绝缘、摩擦性能好、机械强度大等特殊性能，目前利用石棉作原料的制品已达３０００多种，广泛应用于机械制造、化工、石油、电器、国防、航天、建筑等工业部门。可以说，凡有机器设备的现代工农业部门，都需用以石棉为材料制造的配件。其中有一些是独一无二的材料。石棉还是一种重要的军事物资，一些国家将其作为一种战略物资而留有储备。以石棉为增强组合的各种复合材料，使非金属材料具有接近于金属的某些力学性能，对现代科学技术具有重要的价值。随着世界经济和科学技术的发展，石棉的应用范围越来越广。

（一）石棉的物理性能

石棉在国民经济中可供利用的主要物理性能有：机械性、纤维性、耐热性和绝热性、吸附性、电绝缘性等。（见石棉的物理性能表）

1、石棉纤维的机械性能

石棉纤维的机械性能主要是指石棉的抗拉强度。对石棉质量进行评价时，石棉的抗拉强度是重要因素。石棉在使用时，要承受一定程度力的作用。例如用石棉绳包扎管道，由于管道的胀缩，对石棉绳给予拉力的作用；石棉纤维在石棉水泥制品中，同样承受拉力的作用；石棉从采矿到加工成石棉产品，要经过多道工序，每道工序都要受到机械的作用。如果石棉不具备一定强度，就不可能通过加工进行各种产品的制造。石棉纤维的机械强度与石棉的松解程度有很大关系。实验证明，凡是未经破坏的原生块状石棉，其抗拉强度可大到３７４千克／毫米^2，远远超过钢丝的强度（213千克／毫米^2）。但当石棉纤维经过数次扭折后，其抗拉强度显著下降。（见石棉纤维折损前后的强度表）石棉在使用上多是采用松解后的纤维，因此，强度要受到损失。松解处理的石棉纤维强度仅为未变形块棉的２０～３０％。所以，在石棉选矿中，尤其是在破碎、干燥作业中应特别注意保持纤维的原生结构，借以保护纤维强度。

石棉纤维折损前后的强度表

矿　号	未折损纤维(千克／毫米^2)	折损后纤维(千克／毫米^2)
1	３１７	２１０
2	３０４	１９０
3	２７０	１７０

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 31 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/31

石棉强度和结构及纯度有关，一般石棉化学成分越接近理论值则强度越高，见下表。

石棉纤维的强度特征表

纤维类别	抗拉强度（千克／毫米²）	纤维特征
高强度纤维	＞350	多为针状
正常纤维	250～350	多为柔软、真丝状光泽
中等强度纤维	150～250	混有杂质或纤维本身有缺陷
低强度纤维	＜150	混有大量杂质、或风化严重

2、石棉的纤维性：石棉能够劈分成柔韧微细的纤维，纤维长越越细其使用价值越高。在许多工业部门，不单纯从长度来衡量石棉质量，而是用长度与细度之比（长比细）来衡量。长细比越大，石棉性能越好。

3、石棉的耐热性：石棉作为保温材料，根据石棉的最高使用温度决定。石棉的耐热性能好，并且是不燃烧的，熔点接近1500°C。但是，当温度增高，水不断析出，纤维性能要受到影响。

石棉纤维中主要有两种水存在：一是吸附水，二是结构水。吸附水存在于纤维的表面和纤维之间，它和石棉结合不紧密，它受外界温度的高低和空气湿度影响而发生变化。当对石棉纤维加温到110°C时，三分之二的吸附水被析出，纤维的抗拉强度降低10%。（见各矿石棉烧失量表）当加热至400°C左右时，吸附水基本上排出，纤维的抗拉强度降低约30～40%，这时石棉的挠性降低。但是，这种强度损失是暂时的，当加热停止并且冷却后，石棉又会从空气中吸收水分而恢复原来的强度。

结构水是石棉晶体结构的组成部分，它存在于晶体构造的内部，只在高温时才被析出。当温度增加到400°C时，结构水开始析出，纤维机械强度显著降低。至700°C时，结构水全部析出，纤维变脆甚至可以用手捻成粉末，完全丧失其强度。结构水析出的过程是不可逆的，因而纤维性能变坏后，不能再恢复。因此，在石棉选矿干燥作业中，要严格掌握干燥温度，温度应控制在只许吸附水排出而结构水不能排出的温度，否则纤维将受损坏。

4、石棉的导热性：石棉的导热性很低，并且不燃烧，是很理想的轻质绝热材料。没有松解的块状石棉纤维导热性和已松解的石棉导热性差别很大。一般来说，石棉松解后容重越小，导热性越差。松解后的石棉纤维导热性差的原因是由于石棉纤维间具有空隙，而空隙中的空气是热的不良导体，它的导热能力仅为钢材的百分之一。（不同容重的石棉导热系数见各矿石棉物理性能表）正因为石棉导热系数很小，用它制成的保温材料，能使设备的热损失量降低，节约燃料。

5、石棉的电绝缘性：石棉的导电性很低，一般可以用作绝缘制品。其绝缘性能的

好坏取决于石棉纤维中磁铁矿杂质的多少和氧化铁的含量及其存在的形式。

石棉纤维中常含有数量不等的细粒磁铁矿和磁性赤铁矿，这些矿物在选矿过程中，可以除去一部分，但难以完全除净，它随纤维一起带入制品中，使制品的绝缘性能降低。一般来说，白云岩型石棉绝缘性较好，超基性岩型石棉中含铁，电绝缘性较差。

6、石棉的吸附性：石棉的吸附性是指石棉纤维表面吸取周围介质中其它物质的性能。吸附能力的大小，主要取决于物质所暴露表面积的大小，暴露的面积大小用比表面积来衡量（其单位为米²／克），石棉的比表面积比其它物质大几十倍，所以吸附能力比一般物质强，最高吸附量可达5%。在正常湿度下亦可达1．5%。经过充分松解的石棉纤维能大大发挥吸附作用的潜力，这一点对石棉水泥制品尤其重要。

（二）石棉的化学性能

石棉的化学性能，是指石棉对酸、碱、盐溶液侵蚀的抵抗能力。不同品种的石棉耐腐蚀性不同。温石棉的特点是耐碱，几乎不受碱的侵蚀，用它作石棉水泥制品较好。因为水泥凝固时会产生大量的$Ca(OH)_2$，而$Ca(OH)_2$对石棉不起作用，石棉纤维可以长期存于水泥制品中。

角闪石类石棉突出优点是化学稳定性强，对强酸、强碱都较稳定，尤其是对强酸具有稳定性。因此，角闪石石棉可代替温石棉用于有酸作用的化学工业中。在角闪石类石棉中抗酸能力最强的是青石棉，其次是铁石棉。

由于石棉形成时的地质条件及组成矿物的差异，就是同一种石棉在耐腐蚀性方面也有差异，不能一概而论，需要通过性能的检验来确定。因此，在分配和使用上必须给予足够的重视以区别对待。

石棉的化学成分的变化对其性质有较大影响，这有助于对不同产地石棉的性质优劣作出比较。

（三）石棉的用途

我国生产的石棉供应全国100多个石棉制品企业，主要生产石棉水泥制品和石棉制品（包括纺织制品、橡胶制品、制动制品等），也有一部分用于化工制碱、保温材料及军工。目前，我国生产的石棉制品品种规格已达3000种以上，其中纺织制品100多种；制动制品1600多种；橡胶制品1600多种。

现将石棉制品中的作用和使用情况简述如下：

1、石棉纺织制品

石棉纤维由于质地柔软，机械强度高，以石棉为原料，加入适量的棉花等材料，经过梳棉、纺纱、编织等工艺，可加工成各种石棉纺织制品。

石棉纺织制品一般用温石棉为原料，防酸制品则用青石棉。

主要产品有石棉线、石棉绳、石棉布、石棉带、石棉盘根等。

（1）石棉绳：主要用途是作包扎蒸气导管的保温绝热材料，同时也是化工、炼钢、发电、机械等工业及机车、船舶、发动机、排气管等设备的隔热、绝缘、密封材料。

（2）石棉布：有普通石棉布、铜丝石棉布、电解石棉布、隔膜石棉布。按原料的成分可分为两类：一类是纯石棉纺织成的，一类是由石棉和植物纤维混纺成的。掺有植

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/32

物纤维的石棉布多用于制造复制品。纯石棉布主要用于有酸、碱等作用的化学工业。以青石棉为原料制成的石棉布布为化学工业中的过滤材料，特别适用于有酸作用的条件。以温石棉为原料制成的石棉布用于电解工业电解槽及其它耐碱、保温、隔热等方面。

普通石棉布是由石棉和植物纤维混纺而成，主要用作保温、隔热以及制造劳动保护用品。

（３）石棉盘根：石棉盘根主要用途是装置发动机上的汽阀活塞杆部位、作为密封的衬垫材料。常用的石棉盘根有橡胶石棉盘根、油浸石棉盘根、耐腐蚀盘根等。

2、石棉橡胶制品

石棉橡胶制品是以石棉为主要原料，加入橡胶和其他化工助剂、经过配料、搅拌、辊压成张等工序，制成板状或纸状的复合材料。这种制品利用石棉纤维有较好的抗拉强度和较强的吸附性能，使纤维吸附橡胶结成牢固的整体。

石棉橡胶制品有橡胶石棉板，橡胶石棉板分高压、中压、低压和耐油四个主要品种。主要用于各种工业管道接头、气缸盖等作垫塞材料，封闭设备，防止气液的泄漏。

3、石棉传动、制动制品

传动、制动装置是任何传动机械和现代交通工具不可缺少的，有不少使用石棉传动制动制品。因为石棉有很高的机械强度和耐热性，而且摩擦性能良好。

石棉制动制品有制动带、制动片和离合器片。

（1）石棉制动带(又称刹车带)，用于拖拉机、工程机械的制动。国产刹车带现有四种类型：一是树脂刹车带，二是油浸刹车带，三是布基橡胶刹车带，四是纤维基橡胶刹车带。火车上用的合成火车闸瓦，用于火车的制动，它可以缩短刹车距离，提高火车行驶速度。这种闸瓦比铸铁闸瓦轻，使用寿命长，成本低，目前正在推广。

（２）制动片也叫刹车片：它是用石棉纤维、金属屑和粉状填料以酚醛树脂和橡胶为粘合剂，在一定温度和压力下模压制成的片状和块状制品，具有一定的机械强度，在高温下能保持相当高的摩擦系数，能适应重载负荷和高速行车的需要，主要用于各种类型汽车的制动。

（３）石棉离合器片：石棉离合器片又称离合器摩擦片或克拉子片，通常是一个环形的圆片，铆装在离合器上，利用它的摩擦力以传递动力，一般在离合器中装有２至4片。特殊的片其形状和规格视离合器而定。石棉离合器片主要为酚醛塑料的压制品，其次为酚醛树脂、铜丝、石棉线的压制品，少数为橡胶、铜丝石棉线绕制品。

此外，我国还研制成功石油钻机刹车块，用于石油钻机制动。

4、石棉保温制品：石棉保温制品有石棉粉、石棉板、石棉纸、石棉砖、石棉管等。它以石棉为主要原料，加入辅助材料，经过不同工艺加工而成。主要用于热设备和管道作保温材料，也用作绝热、绝电的衬垫材料。

5、石棉水泥制品：石棉水泥制品种类繁多，有石棉水泥管、石棉水泥瓦、石棉水泥板等。石棉水泥制品的比重和容重都比较小，比重平均为2。７５，容重１６００～２２００千克／米^3，再加上石棉水泥可制成薄层结构，是很好的轻质材料。

由于石棉的导热系数小，用它做成的石棉水泥管，保温性能好，可降低热损失，同

时敷设石棉水泥管的深度比敷设铸铁管浅，可节约基建投资。

石棉具有很强的耐碱性。石棉水泥管埋在地下不会腐蚀，比金属管道好。化学工业要求管道具有耐酸性能，用角闪石石棉制作的石棉水泥管完全可以胜任。

由于石棉机械强度高，石棉水泥管能承受较大压力，根据使用时工作压力的不同分“水４．５”、“水７．５”、“水１０”等三种标号。其标号要求见下表

石棉水泥管的压力指标表

标　号	工作压力 (千克／平方厘米)	试验压力 (千克／平方厘米)
水４．５	４．５	９
水７．５	７．５	１５
水１０	１０	２０

石棉水泥板有各种不同厚度、长度的规格，容易切削加工。如锯、钻、钉等，因此，施工比一般混凝土容易，这点与木材的性质相似。

石棉水泥制品化学稳定性强。石棉水泥管在矿物水中比混凝土管能耐久。

石棉水泥制品中用量最大的是石棉水泥管。它可以用作自来水管、煤气管、下水道、烟道、油管、通风管、井管、爬山管和地下电缆的保护管等。使用石棉水泥管不仅可以代替大量钢材，还可延长使用寿命，节省电力。金属管使用的时间长了，内部锈蚀，产生“瘤垢”，有效面积逐年减少。据统计，一条金属管使用六年后增加电耗的费用，几乎可以重新建造一条新管。但使用石棉水泥管则无此现象，因此大大节省电力。其次石棉水泥管价格便宜。石棉水泥管和最便宜的铸铁管比较，内径相同的管子，单位长度的铸铁管重量为石棉水泥管的２．６倍，价格比石棉水泥管高一倍。

6、石棉电工材料：用石棉纤维与酚醛塑料制成的各种电工材料，不但电器性能好，而且对油类溶剂的浸蚀有抵抗能力，主要用于高压开关把手、配电盘、配电板、仪表板等。

在造纸机上，用精选的石棉，经打浆后制成厚度为０．２毫米以下的绝缘石棉纸，是用于电机线圈的一种绝缘材料。

温石棉用于制造电工绝缘材料时，须注意纤维中所含铁质杂质。这种杂质如果以磁铁矿细粒分散在纤维中，则制品的绝缘性显著降低，甚至不能做电器制品。因此，必须经过特殊处理，除去杂质，方可用于制造电绝缘制品。角闪石石棉中的磁铁矿细粒，可经酸处理之后再使用。

7、石棉沥青制品。石棉纤维掺合在天然沥青或人造沥青中，可制成石棉沥青制品。在沥青中加入石棉纤维，可提高沥青的软化温度，提高粘度及降低在低温下的脆性。石棉沥青制品种类很多，如薄型的石棉沥青板、石棉沥青布（石棉油毡）、石棉沥

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/33

青纸、石棉沥青砖、液态的石棉漆和软性嵌填水泥路面及膨胀缝用的油灰等，它是高级建筑物的防水、保温、防潮、嵌填、绝缘 耐碱的材料，也是现代交通和建筑业不可缺少的材料。如在筑路的沥青中掺入一定比例短纤维石棉，可提高路面的质量，使其冬天不龟裂，夏天不变软。

总之，石棉广泛应用于国民经济各部门，随着近代科学技术的进步，石棉还出现了许多新的用途。如石棉与陶瓷纤维制成的复合绝缘材料用于火箭的燃烧室。石棉与石墨的复合材料，用作导弹喷管的喉部和导弹的钢发动机体的封闭绝缘材料。石棉与金属复合材料用于高温防护，它可以避免火箭发动机火舌和高速飞行时由于高温引起的破坏作用。石棉与玻璃纤维、尼龙纤维交织制成的复合材料也用于火箭和导弹工业中。美国航天飞机“挑战者号”用我国天津某厂生产的电池，其隔膜材料就用了四川的石棉。

附表：

各矿石棉物理性能表

各矿石棉化学成份表

各矿石棉碱失量和酸失量表

各矿石棉的烧失量表

石棉在常温下的导热系数表

石棉制品及用途表

各类石棉制品对石棉选择表

各矿石棉物理性能表

矿山名称	石棉颜色	石棉比重	抗拉强度 (Kg/cm²)	导热系数（大卡/米小时度）	电阻率
四川石棉矿	白、浅灰绿、浅灰黄	2·42～2·87	100～200	0·104～0·208	ps = 6·44 × 10⁸ pv = 2·75 × 10³
新康石棉矿	白、灰、黄	2·54～2·77	＞100	0．2	
茫崖石棉矿	蓝绿、金黄 白	2．5	200～300	0·13～0·24	3·92～2·70 × 10⁸
金州石棉矿	银白	2．44	283～362	0·158	4·9 × 10⁷ 1·1 × 10⁸
朝阳石棉矿	白、黄褐、淡绿	2．40			
涞源石棉矿	白、褐、棕	2．53	121·68	0·446	2·34 × 10⁸
陕南矿 温石棉	黄	2．50			
陕南矿 水镁石石棉	白	2．50			
德钦石棉矿	浅绿黄绿	2．13	320		
集安石棉矿	灰白黄绿金黄		229	0·187	4·53 × 10⁷
吕梁石棉矿		2．64	81．6	0·126	5·12 × 10⁵
祁连石棉矿	灰白	2．60			
巴州22团石棉矿	淡绿、白灰黄绿、金黄	2.42～2·58			Ps = 2·61 × 10⁸ Pv = 2·29 × 10⁸
安南坝石棉矿		2．57		0·138～0.185	
日照石棉矿		2·52～2·60		0·183～0·195	
塔城石棉矿	白	2·65～2·67			
略阳石棉矿	淡黄、绿、白		100～200	0·1～0·2	ps = 2·442 × 10⁹ pv = 2·87 × 10⁸
红柳沟石棉矿	白	2．57		0·138～0·185	
武定石棉矿	白、淡绿、金黄	2．33			
宁国石棉矿	白、灰白、浅蓝	2．8			
商南石棉矿	蓝	3．117	349		ps = 2·42 × 10⁸ pv = 1·85 × 10⁷
郧县石棉矿	蓝、灰、白	3．0	16．2	0·239	
康定石棉矿	白、灰白浅绿、褐黄	3．1			
赤城石棉矿	白、灰黄、褐				

各矿石棉化学成份表

矿名		SiO_2	MgO	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O+	H_2O-
四川矿		42·42	38·48	0·46	2.48	0.08	0.11			11.12	2.31
新康矿		38·85	41·62	1·14	1.92	0.45	0.53			10.89	1.86
茫崖矿		38·87	38·84	1·31	2.73	2.11	1.04	0.33	0.21	12.58	1.19
金州矿		41·02	38·60	0·35	0.44	0.11	3.41	0.28		12.46	
朝阳矿		36·44	34·74	0·76	0.48		8.81	1.03	0.02	7.43	2.80
涞源矿		45·09	37·46	0·21	0.02	3.22	1.71	0.10	0.06	13.41	3.69
吕梁矿		41·66	39.91	0.34	0.61	0.15	2.44	0.02		13.44	2.09
陕南	黄棉	37·48	33·71	1·64	1.04	0.73	0.26			12.78	0.81
	白棉	35·75	31·69	2.52	0.93	6.37	5.44			16.78	3.23
德钦矿		39·60	34·70				1.52～8.63				
集安矿		43·97	39·21	0·60	1.80		0.28			12.25	2.27
祁连矿		41·26	42·42	0·76	1.16	1.42	0.34	0.03	0.30	13.90	
安南坝矿		39·94	41·19	0·93	3.23	0.58	0.42	0.05	0.06	13.12	1.47
红河矿		42·19	41·41				1.1				
日照矿		39·71	38·74	0.71	5.75	2.07	1.16		0.01	12.78	2.24
墨江矿		40·56	37·74	0·83	4.56		0.32		0.02	13.69	1.67
察右中旗矿		42.74	17.01	0·50	0.23		25.39	0.60	0.03	13.87	0.17
武定矿		3 6	3 5	0·4	0.6		3～25			3～6	
武川矿	南山	36.34	39·65	0.13	0.38		3.36	0.06		16.42	2.05
	榆林店	44.58	34.72	0.38	0.76		4.09	0.04	0.02	15.40	2.14
略阳矿	横	41:19	38.45	0.64	3.10	0.44	1.77	0.07		9.43	2.54
	斜	37.36	36·57	0.63	3.38	0.33	4.53	0.08		8.66	1.78
	纵	36.84	35·01	0.59	4.50	0.52	5.28	0.10		8.88	2.22
红柳沟		39.94	41·19	0.93	3.23	0.58	0.24	0.05	0.06	13.12	1.47
宁国矿	奥南	56.64	15·95	6.42	3.08	0.55	6.97	0.09	0.20	4.76	3.39
	上门	56.39	19·59	4.88	0.70	0.25	10.38	0.08	0.11	2.91	0.81
商南矿		56.19	11.68	2.24	15.47	4.15	0.97	6.38	0.08	2.73	0.69
郧县矿		53·22	8·35	5.56	17.78		2.65				
康定矿		53·30	22·06	1.47	3.84	2.86					0.54
赤城矿		53·35	29·21	2.78	6.75		2.44	0.10	0.12		
608矿		54·90	10·90	0.60	16.35	7.47	0.93	6.50	0.15	1.72	0.25
牟定矿		53·28	10·21	5.17	20.21		1.90				

各矿石棉碱失量和酸失量表

矿山名称		石棉名称	碱失量（%）	酸失量（%）
四川石棉矿		温石棉	2·76～17·75	53·48～92·10
新康石棉矿		温石棉	1·4～5·84	54.85～57·49
茫崖石棉矿		温石棉	2·63～5·63	53·96～59·22
金州石棉矿		温石棉	6·55～12·02	58·04～58·56
涞源石棉矿		温石棉	2．63	53．37
吕梁石棉矿		温石棉	1．00	56．27
陕南矿	黄棉	温石棉	2．03	40．15
	白棉	水镁石石棉	2．03	40．15
集安石棉矿		温石棉	3·53～5·29	0·50～46·29
祁连小八宝矿		温石棉	0．80	59．70
巴州22团矿		温石棉	2·14～5·15	54·56～56·02
安南坝石棉矿		温石棉	0．26	57．38
日照石棉矿		温石棉	0·61～16·87	53·39～58·41
墨江石棉矿		温石棉	0·52～4·04	44·00～55.00
塔城石棉矿		温石棉	3·77～6·52	58·03～59·18
略阳石棉矿		温石棉	30·00～60·00	50·00～78.00
武定石棉矿		温石棉	2·40～8·85	50．00
宁国石棉矿		透闪石石棉	14．37	14．34
商南石棉矿		蓝石棉	4．81	5．40
郧县石棉矿		蓝石棉	13·50～15·55	15·38～17·48
康定石棉矿		角闪石石棉	4．13	7．94
赤城石棉矿		直闪石石棉	6．15	11．64
红柳沟石棉矿		温石棉	0．26	57．38

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/35

各矿石棉的烧失量表

矿山名称		200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C
四川石棉矿		1·65	2·86	11·42	12·56	16·38	22·64	23·08	23·55
新康石棉矿			0·56	0·91	1.97	11·19	13·90	14·22	14·36
茫崖石棉矿			1·34	3.00	11·44	13·01	13.31	13·55	
金州石棉矿			0·58	0·96	2·19	8·57	16·45	17·52	17·65
涞源石棉矿			3·12	4.42	12·46	23·50	24·34	24·40	
陕南矿	黄棉		1.1	1·58	5·27	12·78	13·00	13·11	14·36
	白棉		0·11		8·84	16·10	20.90	21·26	
吕梁石棉矿		0·30	0·40	0·60	1·20	6.00	10·00	13.00	14·00
祁连小八宝矿			0·50	0·90	1·60	5·50	12·60	13·10	13.30
巴州22团矿			0·59	0·87	1·46	3·61	11·51		
塔城石棉矿			1·20	1·61	3·23	7·34	13·11		
宁国石棉矿		0·60	0·45	2·65	5·25	5·65	5·85	6·25	
康定石棉矿			1·72	1·40	1.63	2·30	2.03	2·03	3·57
赤城石棉矿		0·29	0·47	0.75	0·98	3·41	4·22	5·55	

石棉在常温下的导热系数表

纤维状态 / 导热性	块状纤维	松解后的纤维容重(千克/立方米)				
		35	80	123	165	230
导热系数(千卡/米、小时、度)	0.3～0.35	0.047	0.050	0.057	0.062	0.066

石棉制品及用途表

类别	品名	所用石棉			主要用途
		种类	等级要求	砂尘含量	
1、石棉纺织品	石棉纱	温石棉	块棉:1～3	各级棉达部颁标准。(下同)	保温绝热
	石棉线	〃	1～3		保温绝热、气灯罩扎线
	石棉铜丝线	〃	1～3		保温绝热
	石棉铜丝布	〃	1～3		离合器片、高压盘根材料
	电解槽布	〃	1～3		电解槽用
	石棉布	〃	块棉:1～3		防火幕、复制品的材料
	石棉手套、帽罩	〃	块棉:1～3		熔炼车间防护用品
	石棉衣、鞋罩	〃	块棉:1～3		熔炼车间防护用品
	青石棉布	青石棉	长纤维		化工材料
2、石棉水泥制品	石棉水泥瓦	温石棉	3～6		建筑屋顶用
	石棉水泥板	〃	3～5		建筑材料、电工材料
	石棉水泥管、脊瓦	〃	3～5		建筑材料
3、石棉保温绝热制品	石棉方绳、圆绳	温石棉	2、3		保温绝热、热塞材料
	黑石棉绳	〃	2、3		蒸汽发动机热塞防泄材料
	石棉被	〃	3、4、5		保温材料
	石棉纸	温石棉 角闪石石棉	4、5		保温绝热、过滤材料

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 36 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/36

石棉制品及用途表　　续表

类别	品名	所用石棉			主要用途
		种类	等级要求	砂尘含量	
石棉保温绝热制品	石棉纸板	温石棉	4、5		保温绝热隔音绝缘材料
	碳酸镁石棉管、泥	〃	5、6、7		保温绝热材料
	硅藻土石棉泥	〃	5、6、7		〃
	重质石棉泥	〃	5、6、7		〃
	石棉松绳	铁石棉	4、5		〃
4、石棉密封垫塞制品	炉门圈盘根	铁石棉	4、5		密封衬垫材料
	平盘、弹簧盘根	〃	2、3		蒸汽发动机热塞防泄材料
	橡芯、铅芯盘根	〃	2、3		〃
	铜丝芯盘根	〃	2,3		〃
5、石棉传动制动制品	橡胶、石棉制动带	温石棉	块棉 1、2、3		汽车、飞机、吊车等制动材料
	塑料石棉制动带	〃	〃		〃
	塑料离合器片	〃	〃		汽车等传动材料
6、石棉电工材料	绝缘石棉纸	温石棉	3、4、5		电工材料
	绝缘石棉橡胶纸	〃	3、4、5		〃
7、石棉沥青制品	石棉沥青	温石棉	5、6、7		建筑材料、公路材料
	石棉漆	〃	5、6、7		建筑材料、防潮材料
8、石棉的新用途	石棉陶瓷纤维复合材料	温石棉	块棉 1、2		火箭燃烧室
	石棉石墨复合材料	〃	块棉 1、2		导弹密封绝缘
	石棉与金属复合材料	〃	块棉 1、2		火箭发动机高温防护
	石棉尼龙复合材料	〃	块棉 1、2		火箭、导弹工业

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 37 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/37

各类石棉制品对石棉选择表

制品种类	对石棉的质量要求	对石棉等级要求	适用棉种
石棉纺织制品	纤维长、柔软并有较高抗拉强度，不得含有砂及有机物。	手选块棉，机选1、2、3级棉，湿纺可采用4级棉。	超基性岩型温石棉，如川棉、康棉、青海棉。
石棉橡胶制品	灰的含量要低于部颁标准，不允许含有砂及有机物。	高压板中2级棉占20%，3级棉占65～70%；中压板3级棉占35～45%，其余为4级棉；低压板4级棉为15～20%，其余5级棉；耐油橡胶板为全用3级棉。	全国温石棉皆可，其中耐油橡胶板以涞源的最好。耐酸橡胶板以青海石棉为好。
石棉制动制品	灰砂含量要求低于部颁标准。	离合器4、5级棉为主，并掺少量3级棉；刹车片以5级棉为主，掺少量6级棉。	各矿温石棉均适用。
石棉保温材料	灰砂含量要求符合部颁标准。	一般用石棉二次加工后筛下物及5、6级棉	各矿温石棉及陕南水镁石石棉均可。
石棉水泥制品	要求吸附性强，分散性好，抗拉强度高，针状棉为好。	中长棉20～30%，其余为5级棉。	以金州、朝阳棉最好，青海棉次之，也可用川、陕棉。
石棉纸板	要求分散性好。	中短棉。	各矿均可。
化工制碱	要求耐碱性强，杂质含量少，易松解，絮状棉为好。	长棉	

（摘自1984年物资出版社《非金属材料学》上册213页）

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 38 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/38

第二章　石棉矿产资源

我国石棉资源丰富，种类齐全，质地优良。从西南的康藏高原到华北的太行山区，从西北的柴达木盆地到黄海之滨，全国２８个省、自治区都蕴藏着丰富的石棉资源，矿点不下600余个。经国家地质部门勘探，我国石棉保有储量到1983年共有５，５１９万吨，仅次于加拿大（１３，０６４万吨）和苏联（１０，４００万吨），居世界第三位。

一、石棉资源分布

解放前，我国工业基础薄弱，石棉制品大都依赖进口，对石棉资源没有进行专门勘探，只有少数地质工作者出于教学和科研需要，作过一些调查。三十年代，北京大学地质系教授王竹泉和中国西部科学院地质调查所常隆庆曾分别到河北省涞源县、西康省越西县作过石棉矿产资源调查。常隆庆还编写了《宁属七县地质矿产》一书，介绍了现今四川省石棉县草八排、广元堡、五家曼等地的石棉情况。他在书中写道："越西草八排石棉，纤维既长，藏量又丰富，为极难得之矿，有大规模经营之价值。本应由政府与商民合资采办，庶能有效，否则任其埋没，殊可惋惜也"。

新中国成立后，随着经济建设的发展和对外贸易的扩大，石棉矿产得到迅速开发。建国初期，中央人民政府成立了地质工作计划指导委员会，把分散的地质工作力量统一起来，开展地质勘探工作。石棉地质勘探开始纳入国家计划。１９５２年重工业部批准建筑材料工业管理局成立地质勘探公司，设立地质、测量等九个专业地质队，在一些重点矿区开展了石棉资源普查。１９５６年，建筑工程部在北京召开了非金属矿地质勘探工作会议，制订了五年勘探规划。之后，各省、市、自治区建立了地质公司，开展了石棉等矿产的资源勘探工作。三十多年来，我国进行过一定地质工作的石棉矿点和矿床共１６１个，到１９８２年，探明蛇纹石石棉（温石棉）储量６９２０万吨，角闪石石棉（蓝石棉）７，８０４吨，透闪石石棉３，６７５吨，水镁石石棉７８６万吨。全国石棉保有储量按目前开采规模可采４００年。

从勘探的情况看，我国２８个省、自治区均发现有石棉矿点，分布如下：

１、北京：门头沟、怀柔、昌平、房山、延庆；

２、河北：涞源、赤城、涞水、正定、井陉、承德、张家口、灵寿、阜平、陈庄、蔚县、青龙、易县、邢台、石家庄、兴隆、武安、永年；

３、山西：吕梁、灵丘、文水、黎城、繁峙、离石、浑源、代县、闻喜；

４、内蒙：察右中旗、包头、卓资、武川、土默特左旗、固阳、科尔沁右翼前旗、阿拉善旗、乌拉特前旗；

５、辽宁：朝阳新生、朝阳、金州、岫岩、桓仁、海城、绥中、丹东、抚顺、锦

西、兴城、辽阳、宽甸、凤城、大平房；

６、吉林：延吉、抚松、通化、集安、开山；

７、黑龙江：宝清、依兰、虎林绕河；

８、江苏：新沂、睢宁、东海、铜山；

９、浙江：昌化、安吉；

10、安徽：宁国、舒城、桐城、祁门、岳西、肥东、五河、霍山、卢镇；

11、福建：建阳；

12、江西：弋阳、龙南；

13、山东：日照、荣城、平度、即墨、乳山、胶南、胶县、蓬莱、招远、海阳、莱阳；

14、河南：淅川、南召、内乡、信阳、卢氏、西陕、林县、桐柏、唐河；

15、湖北：郧县、均县、谷城、光化、宜昌、枣阳、随县、崇春、广济、阳新；

16、湖南：江永、攸县、怀化、蓝山、桂阳、郴县、慈利、江华；

17、广东：高州、怀集、龙川、新兴、云浮、信宜、茂名；

18、广西：容县、龙胜、田阳、融水、巴马、大苗山、罗城、林洞、凌云、环江、德保；

19、四川：四川、新康、康定、宝兴、九龙、西昌、理塘、沪定、冕宁、大邑、德昌、盐边、会理、南江、青川、峨眉、达县、盐源、宁南、广汉、石棉江坝、石棉鹿子坪、石棉西油房、小金、灌县、彭县水晶坡、彭县铜厂湾、彭县红岩；

20、贵州：从江、水城、大方、盘县、铜仁、江口、梵净山、榕江；

21、云南：德钦、红河、东川、武定、禄劝、牛街、姚安、牟定、永仁、楚雄、弥度、景东、新平、元江、墨江、大姚；

22、西藏：戈穆湖洞湖及昂拉陵；

23、陕西：略阳、陕南、商南、平利、蓝田、代家坝；

24、甘肃：阿克赛、安南坝、武山；

25、青海：祁连、小八宝、鱼卡、茫崖、茫崖行委、冷湖、小柴旦、乐都；

26、宁夏：海原；

27、新疆：且末、托克逊、若羌、和硕、塔城、巴州、巴州２２团、巴州３３团、托里、乌苏、巩留、昭苏、库尔勒；

28、台湾：花莲。

我国石棉资源、已探明储量主要分布在西南和西北地区、储量占全国的９２％，其他地区占８％。

全国已探明的特大、大型以上的石棉矿有五个，其中特大型的二处，即：青海省茫崖和四川省石棉县，这两个矿区的储量占全国总储量的６６％；大型的三处，即：陕西宁强黑木林、青海祁连小八宝、云南墨江、元江，此三处储量约占全国总储量的21％。

二、矿床类型和特点

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/39

石棉矿床的类型很多，按其矿物成分和化学成分不同，分为蛇纹石类和角闪石类。蛇纹石类石棉矿床中，根据生成蛇纹石母岩的成分不同，又分为两类：一类是与超基性岩石（纯橄榄岩、橄榄岩）有关的石棉矿床；另一类是与白云岩或白云质石灰岩有关的石棉矿床，它们都是富镁超基性岩和镁质碳酸盐岩受热液影响变质而成。

角闪石类石棉矿床则较复杂，其中蓝石棉和铁石棉都含有铁和钠盐，系硅盐酸母岩受区域变质或接触变质形成的矿床。直闪石石棉含有大量的镁和少量的铁、铝，矿床是超基性岩石经变质作用形成。透闪石石棉矿床多系镁质碳酸盐岩石受接触变质或区域变质形成。

我国石棉矿床以超基性岩型纤蛇纹石石棉矿为主，其次是白云岩型纤蛇纹石石棉矿及混合岩型纤蛇纹石石棉矿。角闪石石棉矿在我国也有产出。1977年对全国45个石棉矿山调查，其中蛇纹石石棉矿37个，角闪石石棉矿8个。蛇纹石石棉矿山中，超基性岩型的石棉矿，有四川、新康、宝兴、德钦、墨江、茫崖、祁连、鱼卡、安南坝、阿克赛、塔城、且末、巴州、和硕等24个；占37个矿山的65%，矿脉类型纵、横、斜纤维均有。属于白云岩型的石棉矿，有金州、朝阳、集安、岫岩、涞源、吕梁、武川、察右中旗、土默特左旗、包头等13个，占37个矿山的33%，矿脉类型为横纤维，纤维长度一般为1至20毫米，最长的在吕梁石棉矿产出，达35毫米。

蛇纹石石棉矿床分布很广，从东北区到华北区、华东区、中南区、西南区、西北区，都有丰富的石棉资源。其中以西北和西南区为最多。

角闪石类石棉中，我国有纤铁蓝闪石石棉、透闪石石棉、直闪石石棉、阳起石石棉，并进行开采，叶蜡石石棉在勘探中发现。陕西省商南、河南省淅川、云南省牟定、湖北省郧县出产蓝石棉，山西省灵丘、广西省环江、四川省康定出产角闪石石棉，安徽省宁国有透闪石石棉产出，河北省赤城有直闪石石棉产出，云南省鹤庆，台湾省花莲，有阳起石石棉产出。广西省德保县城北20公里的巴头乡雅美村新发现一种既不是蛇纹石石棉，又不是角闪石石棉的特殊石棉类型，即高铝缺镁的叶蜡石石棉。

三、地质勘探

我国石棉矿山的地质勘探工作，是根据中华人民共和国地质矿产部颁发的《非金属矿产地质勘探规划》，由国家和各省、自治区地质部门负责进行勘探的。在地质勘探工作中，以钻探为主，辅以轻型山地工程，并大量利用矿山已经开采的巷道，查清和复核勘探成果。建国30多年来，我国石棉矿山的地质勘探工作，据不完全统计已钻孔进尺80，488米，巷探46，019米，勘探面积1，384万平方米。经过详勘的有金州、朝阳新生、集安、涞源、陕南、略阳、茫崖、四川、新康等14处。

从全国已探明的石棉储量来看，三级以上的石棉占总储量的10．5%，其他多是六至七级石棉。四川省石棉县石棉矿三级以上的石棉占全矿区的储量的11．3%。青海茫崖石棉矿三级以上的石棉占全矿储量的5．4%。目前我国生产的长纤维石棉不能满足生产需要。

我国的主要石棉矿区均位于青海、新疆、云南、四川等边远山区，交通不便，已往地质工作程度较低，经详细勘探的产地仅有14处，全国已探明的工业储量尚不到保有储量的50%。如四川石棉矿工业储量占59%，青海茫崖石棉矿工业储量占52%，如要扩大生产规模，还需要作补充勘探工作。

附表：

我国石棉资源勘探概况表

我国县以上石棉矿山储量表

我国蓝石棉储量分布表

部分石棉矿地质资源石棉纤维分级百分比表

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 40 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/40

我国石棉资源勘探概况表

矿名	矿床类型	石棉种类	勘探程度	地质储量（万吨）	地质品位（%）	矿石类型	棉级	结构	产品特点
金州石棉矿	白云岩型	蛇纹石石棉	详勘	45	4.46	横纤维	等级棉	硬结构	针状棉，弹性好 抗拉力大，色白
朝阳新生矿	〃	〃	详勘	16	2.5	横纤维	等级棉	硬结构	针状棉，弹性好，拉力强
朝阳县矿	〃	〃	初勘	10	3～5				
桓仁石棉矿	〃	〃							
岫岩 〃	〃	〃							
集安 〃	〃	〃	详勘	4					
涞源 〃	〃	〃	详勘	58	3.2	横纤维	等级棉	软结构	绒状棉，纤维柔软
赤城 〃		直闪石石棉	普勘	1.76					
日照 〃	超基性岩型	蛇纹石石棉	初勘	6.4	6				耐热绝缘性好，拉力较强，耐碱性强，耐酸性差
吕梁 〃	白云岩型	〃	初勘	1.3	1.2～5				
灵丘 〃		角闪石石棉	普勘	50					
陕南 〃	超基性岩型	蛇纹石水镁石	详勘	985	4.2	横、斜、纵	混合棉	软结构针状	绒状棉、柔软、抗拉力强 纤维长、硬脆、绝缘性好
略阳 〃	〃	蛇纹石石棉	详勘	93.5	2～3				
商南 〃		蓝石棉							
608 〃		蓝石棉							
武川 〃	白云岩型	蛇纹石石棉	初勘	16.2	2				

我国石棉资源勘探概况表 续表

矿名	矿床类型	石棉种类	勘探程度	地质储量（万吨）	地质品位（%）	矿石类型	棉级	结构	产品特点
察右中旗矿	白云岩型	蛇纹石石棉	初勘	375	10				
包头云母石棉	〃	〃	初勘	2.9	2				
土默特左旗矿	〃	〃	初勘	5.2	2				
安南坝 〃	超基性岩型	〃	普勘						耐温、耐酸碱抗拉强度大
阿克赛红亚沟	〃	〃	初勘	92	4				耐温、耐碱性强、耐酸性弱
茫崖石棉矿	〃	〃	详勘	2073	5～8	横纤维	等级棉	半硬结构	纤维柔细拉力强 能分散成浆制泡沫棉和无尘纺织
祁连 〃	〃	〃	初勘	120	10～15				
鱼卡 〃	〃	〃							
若羌 〃	〃	〃	初勘	16	7				
巴州 〃	〃	〃	初勘	400	8～10	横纤维	混合棉	软结构	绒状棉、柔软、易分解和拉力强
巴州33团 〃	〃	〃	初勘	43	4				
巴州22团 〃	〃	〃	初勘	40	3				
托克逊 〃	〃	〃	初勘	26	4				
且末 〃	〃	〃	初勘	60	6～10				
和硕 〃	〃	〃	初勘	100					
塔城 〃	〃	〃	普勘	4.8	7.03				
四川石棉矿	〃	〃	详勘	1000	2.47～2.87	纵纤维	等级棉	软结构	绒状棉、纤维细长、柔软
新康 〃	〃	〃	详勘	801	2.39	〃	〃	〃	〃
宝兴 〃	〃	〃							
南江 〃	〃	〃	初勘	0.6	3～5				

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/41

我国石棉资源勘探概况表　　续表

矿　名	矿床类型	石棉种类	勘探程度	地质储量（万吨）	地质品位（%）	矿石类型	棉　级	结　构	产品特点
康定 〃	超基性岩型	蛇纹石石棉	初　勘	67.5	3～4				
德钦 〃	〃	〃	初　勘	43	3.89				
武定 〃	白云岩型	〃	初　勘	21.4	10～15				
墨江 〃	超基性岩型	〃	初　勘	5	1.6				
红河 〃	〃	〃	普　勘	14.6	4				
牟定 〃	〃	蓝石棉	普　勘						
环江 〃	〃	角闪石石棉	初　勘						
郧县 〃	〃	蓝石棉							
宁国 〃	〃	透闪石石棉	初　勘	2	2·36				

摘自全国非金属矿技术情报网１９７８年合编《石棉矿国内外生产技术水平及发展趋向》

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/42

我国县以上石棉矿山储量分布表

区别	县以上石棉企业数	储量（万吨）	占全国比例 %	注
东北	6	80.45	1.16	中南区无数量，比例应为0．15，储量应为10．38万吨
华北	9	478.66	6.92	
华东	2	16.12	0.23	
中南	2	10.38	0.15	
西北	16	4299.0	62.12	
西南	10	2035.7	26.42	
合计	45	6920	100	

摘自《石棉矿产资源调查》

我国蓝石棉储量分布表

地区	储量（吨）		合计
	表内（A+B+C）	远景（D）	
河南	2026	1376	3402
四川	614	254	868
云南	559	1029	1588
陕西	1339	607	1946
合计	4538	3266	7804

摘自《石棉矿产资源调查》

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 43 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/43

我国部份石棉矿地质资源石棉纤维分级百分比表

矿山名称	石棉纤维分级百分比%							
	AA	1	2	3	4	5	6	7
新康石棉矿	4.11	3.31	1.54	6.66	12.22	21.88	29.95	20.33
		15.65			34.07		29.95	20.33
四川宋家坪	2.00	3.98	1.19	5.05	12.27	26.98	28.85	19.68
		12.22			39.25		28.85	19.68
四川尖石包	4.77	3.12	0.99	4.21	10.30	21.26	30.08	23.27
		13.09			31.56		30.08	23.27
四川大坪	4.19	2.66	0.92	3.73	8.63	18.74	36.71	24.42
		11.5			27.37		36.71	24.42
四川广元堡	1.01	1.92	0.66	3.04	8.27	21.24	32.37	31.49
		6.63			29.51		32.37	31.49
茫崖石棉矿	0.7755	0.7682	0.9878	3.5326	6.4671	18.641	22.8154	46.7497
		6.0641			25.112		22.8154	46.7497
金州石棉矿	0.82	2.15	5.46	10.40	11.5	16.9	~~27.6~~ 25-57	27.2
		18.83			28.4		~~27.6~~	27.2
涞源石棉矿	0.05	0.22	0.70	1.90	3.69	10.82	46.16	36.46
		2.87			14.51		46.16	36.46

第三章　石棉采矿

我国石棉采掘工业是一个新兴的工业，起步较晚。五十年代期间，由于缺少专业技术人员，采矿技术落后。六十年代初期，建筑材料工业部将石棉列为重点发展的行业以后，制定了《1963～1972年建筑材料科技发展规划》，并陆续分配一批大中专院校毕业生，充实加强石棉科研、设计和生产部门。在全行业建立了非金属矿山设计院、研究所、石棉科技情报组，重点矿山建立了科研设计室、生产技术科，逐步建立起一支包括地质、采矿、选矿、机电等专业的科技队伍。到1984年底，石棉采掘工业科研人员和工程技术人员共有502人，占职工总数的1·6%。由于坚持了科技为生产、建设服务的方向，促进了石棉采选技术的发展。

一、露　天　开　采

（一）手工开采

在旧中国漫长的岁月里，边远山区即使发现石棉，只能靠人工用简单的工具采掘，靠人力、畜力搬运。新中国成立初期，由于石棉矿山缺乏动力和设备，仍用手工开采，主要开采露头和浅部矿体。随着开采规模的扩大，开采强度的增加，条件允许的发展为露天开采方式。如新康、茫崖、陕南、巴州、略阳、康定、安南坝等石棉矿。反之就逐渐转入地下开采，除金州石棉矿外，我国其它地下开采的石棉矿都经历过这种由浅入深的过程。

在五十年代手工开采时期，我国石棉采掘工业战线的职工，曾开展了以改进工具和方法为中心的合理化建议，取得一定成果。

在露天剥离方法上，创造了适应山坡露天的“水冲荒”方法，提高了劳动生产率。

在山坡矿石搬运方面，因陋就简地使用“刮板”搬运。

在露采方法上，从无台阶发展为有台阶，分阶段开采；从高台阶发展为小台阶，实现水平阶梯采矿法，使露采逐步走上正规化。

在露天装矿方式上，从平地装矿演变到单闸门放矿，从单闸门发展到排形闸门，扩大了生产规模和能力。

在台阶运输上，由人背和手推独轮车发展到木轨、木矿车运输，进而发展为钢轨、铁矿车运输，并用内燃机车牵引的列车以及无极绳绞车运输，代替了人力运输。

在露天排废方面，从单台阶排废发展为多台阶排废，排废矿车应用了前卸、侧卸、翻转和自溜滑行等多种方式，节省了人力，提高了效率。

这一时期，矿山无动力的简易索道，从创造到日臻完善，解决了矿石从采到选的长距离运输难题，一直使用至今，显示了这种山区运输方式的强大生命力。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 45 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/45

上述革新项目，通过各矿间的不断交流和完善，从单项到组合配套，形成了手工开采的正规露天采场，后来发展为两种模式：其一为台阶高２０米，排形闸门放矿，矿车运输的采场；其二为高台阶内再分为二米的小台阶梯采矿，小型简易索道运输的采场。手工露天开采由分散的、个体的、人力的方法，发展到集中的组合的半机械化开采方式。

（二）机械开采

六十年代后期，我国新康、茫崖、四川、陕南、巴州等露天矿山，通过修建电站和从国家电网得到动力，逐年新修公路，新开出入沟，使用了YQ—１５０型潜孔钻机穿孔，１～２立方电铲装矿，８～１５吨自卸汽车运输。进入七十年代，这些矿山露采机械逐步完备，赶上了国内其它矿山的生产水平。新康石棉矿是我国目前最大的露天矿山，该矿穿孔设备主要用国产YQ—１５０型潜孔钻机，穿孔直径为１５０毫米。用硬质合金柱齿钻倾头打斜孔，效率一般为１５·８米/台班，平均２２·５米/台班，最高２７·８米/台班，实际钻孔孔径达１５５～１６０毫米。用深孔微差爆破，塑料导爆管非电导爆起爆，一次爆破量３０００～８０００立方米。爆破参数，在台阶高１２米，坡面角６５～７０度的情况下，底盘抵抗线和孔距为４·５～５米，孔深与台阶相适应，一般为１３～１６米，矿岩坚硬、致密、难爆时取大值，排距３·５～４米。材料消耗：炸药０·３９～０·４８千克/立方米，导爆线０·２６４５米/立方米，毫秒雷管０·０１１７个/立方米。爆破效果：延米爆破量１８～２０立方米，大块率３～５·５％。该矿由于爆破量不足，正在试验使用牙轮钻机进行穿孔。

装载设备采用国产W—１００２和W—２００２电铲进行采装，铲斗容积以一立方米为主，二立方米次之。效率一般为１０万立方米/立方米、台、年。在剥离的电铲中，与电机车配套使用，最高曾达到２０万立方米/立方米、台、年。运输设备主要是８～１５吨自卸汽车，运距一般１～２公里，每台电铲配４～５辆汽车。露大矿山年采剥离总量最高达到２０４万吨。

二、地下开采

解放前，地下开采靠手工采掘，没有正规开采方法和安全措施，经常发生塌方事故。新中国成立后，政府十分重视矿产资源的合理开发和利用，制定了“采掘并举，掘进先行”、“贫富兼采”等一系列技术政策，全国各地石棉矿在坚持正规开采的原则下，结合各地石棉矿床的特点，对地下开采进行了许多探索和改进。

（一）采矿方法

五十年代初期，由于各矿没有专业技术人员和地质勘探资料，弄不清石棉矿体的赋存规律和条件，只能靠手工沿矿脉掘进，采用以掘代采的小平巷开采法，坑道窄小、弯曲。到五十年代中期，改为巷柱采矿法，在缓倾斜、倾斜和急倾斜的各地下矿山，都曾先后采用。五十年代后期，各矿逐步采用充填法和留矿法，少数矿山开始按照探矿、开拓、采准、回采组织生产。

１９５９年，建筑材料工业部非金属矿工业管理局先后在四川石棉矿和陕南石棉矿召开全国非金属矿山技术革新、技术革命先进经验交流会，推广矿山开采、运输、爆破等方面的先进经验，对全国石棉开采技术起了一定的促进作用。

１９６０年１１月，建筑工程部制定了《１９６３～１９７２年建筑和建筑材料科学技术发展规划(草案)》。对石棉采掘工业部份提出了两个课题：（１）石棉厚矿体、薄矿体采矿方法研究；（２）石棉选矿设备和方法的研究。在建筑材料工业部非金属矿工业管理局的重视和支持下，组织教学、科研、生产三结合，为改进石棉采矿方法和技术，进行了反复的试验研究，取得一定成绩。

石棉厚矿体的开采，是国家重点科研项目，也是石棉矿山职工多年探索的课题。五十年代期间，由于采矿方法和技术落后，不管矿体厚薄，只采２米，限制了开采，资源浪费很大。１９５８年到１９６０年，试用留矿法和充填法开采，回采厚度达到４～６米，仍未达到采全厚的目的。１９６１年到１９６４年，试用自然崩落法，取得一定效果。但采场结构问题未获解决，落矿效果差。后来，在采用自然崩落法和中深孔阶段崩落法时，创造了钢筋混凝土结构二次破碎平台的“矮底柱”底部结构，取得良好效果。1978年至１９８４年，国家建材局组织武汉建材学院和四川石棉矿、咸阳非金属矿研究所、四川非金属矿山设计院的科技人员，进一步对石棉厚矿体采矿方法及配套设备进行研究。这是我国地下石棉开采矿山进行的一项规模较大的科研项目，进行了生产勘探和生产取样、采矿方法和爆破参数的选择，深孔分段连续爆破一次成井和二次破碎机、振动放矿机、车带运输机的研制，采用振动放矿、车带运输机及皮带运输机运输，自动控制，工业电视监视的工艺系统。１９８４年1月，经国家建材局召开的中间评议会认为，这套工艺系统基本可行，出矿强度大，作业条件好，但还存在一些问题，尚需进一步研究试验。

金州石棉矿属比较规则的急倾斜矿体，初期采用留矿法开采，比较适应。后因开采逐年加深，地压急剧增大，为了克服地压增大对井巷的威胁，摸索出了适应自身条件的干式分层充填法，将选厂排放的尾矿返回井下作充填料，既减少了排入大海的尾矿量，又降低了回采中的矿石损失和贫化，还增加了充填密度，有效地缓解了地压。

朝阳石棉矿属缓倾斜薄矿体，采矿方法从空场法演变为充填法。涞源石棉矿，属倾斜矿体，采矿方法从巷柱法逐渐改进为全面法。

大多数石棉矿山，建国前经历了掠夺式开采，建国初期经历了手工开采，井下残留大量矿柱，地面堆积大量高品位矿石，由于采矿技术的进步，使这些残留矿体的回采成为可能。为了充分利用资源，在２０多年的时间里，各矿投入了很大的力量对这些矿体进行回收。特别在地下开采中，又创造了适合各个矿山条件的采区回采的特殊方法，不但解决了生产的实际问题，而且有些新的采矿方法，往往是由这些方法演变而来的。

（二）井巷掘进

１、平巷掘进

六十年代中期，石棉采掘工业为了赶上国内先进水平，在行业内部开展了一场以快速掘进为中心的学、比、赶、帮、超竞赛活动，各矿内部也相继举行现场表演赛。当时

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/46

我国的石棉矿山，主要是用凿岩机打眼，人工装运。四川石棉矿曾于１９６５年１１月创造了月进尺２０２米（三班作业）的纪录。这种活动从１９６５年一直延续到１９78年。当时虽然处于“文化大革命”时期，建筑材料工业部非金属矿局仍召开了三次掘进现场会，主要抓了专业掘进队伍建设，掘进机械化作业线和为之服务的矿山技术改造三项工作。到１９７５年，全国煤炭行业快速掘进遥遥领先，冶金行业掘进机械化作业线硕果累累。全国开发矿业的热潮此起彼伏，非金属矿工业急起直追。这一年的非金属矿山掘进现场会采用逐矿检查、评比、学习的办法。从涞源石棉矿开始，经朝阳石棉矿、开滦煤矿、红透山铜矿、华铜铜矿到金州石棉矿结束。石棉行业的平巷掘进，以金州石棉矿领先，形成了装岩机～斗式列车～电机车作业线，月掘进速度为６０～８０米。这些活动都有力地推动了各矿技术改造的进程，是新中国石棉行业掘进史上最为兴旺的年代。

２、天井掘进

天井掘进技术在这一时期的发展，别具特色。石棉矿山在推广河北铜矿吊盘和吊罐掘进的基础上，创造了气动伸缩爬罐，壁式吊罐和深孔爆破成井技术，利用各种手段解决了当时天井掘进落后的问题。后来吊罐法和深孔成井法发展为常用技术。八十年代，金州石棉矿和四川石棉矿引进了天井掘进机，使天井掘进实现了机械化。在理论上的研究也取得一定成果。１９８０年5月，在意大利都灵召开的第四届国际石棉会议上，我国代表团向大会宣读的《中国古籍中关于石棉的记载》、《中国石棉开采工业》、《开掘天井的深孔连续爆破法》和《中国北方白云岩型纤维蛇纹石的矿物学研究》等四篇论文，被选入第四届国际石棉会议论文全集。

３、竖井掘进

金州石棉矿在第二期扩建工程中，进行了充填竖井下掘和提升竖井延深。两个竖井直径分别为４·７～５米，竖井掘砌总进尺７４５米，最高月成井５４·７米，打破了全国建材矿山月成井最高纪录，并使用了激光技术指向法，效果良好。

（三）凿岩爆破

五十年代后期，石棉采掘工业战线的职工，在当时缺乏动力和设备的条件下，抓住凿岩爆破这个重点，不断革新凿岩工具和技术。手工打眼，从单人锤、双人锤、三人锤，直到二至三组人员在同一工作面打眼，有了明显的进步。从浅孔（孔深０·３～０·５米）到深孔（孔深０·５～１·０米），又有了进步。爆破从一个工作面分若干次凿岩爆破到全工作面一次凿岩爆破，都表现了手工凿岩爆破从低级向高级的发展。

随着石棉采掘技术的发展，凿岩爆破技术也日益进步。总的发展趋势是：从浅孔到深孔，从小型到大型，从点发到秒差。使用凿岩机打眼后，掘进炮孔深度从１米到２·５米，孔径３８到４５毫米；采矿炮孔深度从２米到１５米，孔径从３８毫米直至１５０毫米。采矿作业的爆破，地下采场爆破最大一次达１１吨炸药，露天洞室爆矿最大一次达１０２吨。爆破技术从人工点火起爆到秒差电雷管起爆，现在已普遍使用非电导爆系统的微差雷管起爆，赶上了国内先进水平。

（四）运输

为了解决矿石从采到选的长距离运输难题，五十年代，用轻便铁道和无动力的简易索道，代替过去人力和畜力搬运的落后方法。六十年代，井下采用罐笼和电梯提升，中段运输采用装岩机装矿，３·５～７吨电机车牵引，１·６立方侧卸式矿车运输。地面运输采用皮带溜槽、斜坡箕斗、汽车等多种形式，提高了运输效率，减轻了劳动强度，促进了采矿的发展。

（五）支护

地下开采的石棉矿山，曾有较长一段时间，使用木材支护，不但耗用大量木材，而且给产品带来危害。石棉产品中一旦混入木屑，选矿时很难选出，影响石棉制品的质量。有木屑等夹杂物，石棉制品就容易破损。３０多年来，石棉采掘工业战线的职工，积极寻找代替木材支护的材料。六十年代，试用钢筋混凝土预制支架和轨枕。１９７６年，大部份矿井采用了这种支护材料，在采场底部，用钢筋混凝土浇灌成各种构筑物。与此同时，推广了喷锚支护。到１９８５年底，各矿先后建立了专业喷锚队伍，发展为以控制爆破结合喷锚支护为主的方式。

附表：

部份坑采矿山采矿技术经济指标表
部份露采矿山采矿技术经济指标表
部份矿山矿体埋藏条件表
部份坑采矿山综合情况表（１９８４年实际）
部份露采矿山综合情况表（１９８４年实际）
部份露采矿山采矿设备状况表
部份坑采矿山采矿设备状况表
部份矿山矿岩采掘状况表

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/47

部份坑采矿山采矿技术经济指标表

项目	单位	四川石棉矿		金州石棉矿		涞源石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984
1、石棉产量	吨	16,531	17,776	9,157	9,652	3,054	3,430
其中：1～3级比率	%	5.73	5.68	37.42	35.65		
1～5级1～6级比率	%			100	100		
2、年产矿石量	万吨	87.84	92.13	15.13	18.44		
3、年产废石量	万吨	85.98	90.05	4.05	3.16		
4、矿床平均品位	%	1.39	1.39	4.57	4.63		
5、采矿年下降速度	米／年			6.23	12.62		
6、开拓保有时间	年	4.9	4.9	1.46	1.34		
7、采准保有时间	年	0.8	1.5	0.44	0.33		
8、备采保有时间	年	0.7	1.3	0.28	0.29		
9、采矿单位成本	元／吨棉			22.64	19.68		
10、采矿职工总人数	人			493	527	1,431	1,435
11、采矿全员劳动生产率	吨棉／人年	2.59	2.77	18.57	18.31		
其中：工人劳动生产率	吨棉／人年	3.98	4.72	19.24	19.15		
12、采矿工效	吨矿石／人日			1.04	1.22		

部份坑采矿山采矿技术经济指标表　续一

项目	单位	朝阳新生矿		吕梁石棉矿		宁国石棉矿		朝阳县石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984	1983	1984
1石棉产量	吨	5,247	5,004	1,131	1,205	205	210	408	410
其中：1～3级比率	%	18.6	17.5	13.2	40.21	35		18.19	13
1～5级1～6级比率	%	100	100	95.4	95	65			
2、年产矿石量	万吨	26.76	24	2.82	2.58			2.05	2.05
3、年产废石量	万吨	12.31	10.29	8	7.5			2	2
4、矿床平均品位	%	2.29	2.44	2.5	2.5			2	2
5、采矿年下降速度	米／年	7	6.68						
6、开拓保有时间	年	4.09	3.64	1.5	1			4	3
7、采准保有时间	年	3.58	2.65	8	6			4	3
8、备采保有时间	年	2.09	1.95	3	2			4	3
9、采矿单位成本	元／吨棉	6.79	5.09						
10、采矿职工总人数	人	161	243	164	243			153	156
11、采矿全员劳动生产率	吨棉／人年	6.9	4.86	6.9	4.96	4.12	2.86	2.7	2.6
其中：工人劳动生产率	吨棉／人年	6.02	5.52	7.6	5.4			2.8	2.9
12、采矿工效	吨矿石／人日	6.63	6.37	·2	1.6			133	133

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 48 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/48

部份坑采矿山采矿技术经济指标表　　续二

项目	单位	四川石棉矿		金州石棉矿		涞源石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984
13、材料消耗：							
1、电耗	度／吨棉			2,255	2,303		
2、风耗	千克／吨棉	568	630	291.4	294.6		
3、炸药	〃	26	20.4	11.4	9.8		44.2
4、雷管	个／吨棉	17.9	17.3	18.4	18.3		
5、导火线	米／吨棉	20.3	17.8	31.5	5.4		
6、钎子钢	千克／吨棉	46.9	42.1	1.8	1		
7、坑木	立方米／吨棉	0.06	0.07	0.06	0.07		0.04
8、水泥	千克／吨棉	147	132				
14、生产勘探资金	万元			3.97	4.32		
15、巷道总进尺	米			7,099	6,493		

部份坑采矿山采矿技术经济指标表　　续三

项目	单位	朝阳新生矿		吕梁石棉矿		宁国石棉矿		朝阳县石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984	1983	1984
13、材料消耗：									
1、电耗	度／吨棉	494	532	1,410	1,201	332	438	255	281
2、风耗	千克／吨棉	176	177	1,030	830	195	304		
3、炸药	〃	14.3	13.2	57.2	53.3	22	31	20.8	33.6
4、雷管	个／吨棉	21.2	16.8	99.8	101.7	35	44	44.5	64.6
5、导火线	米／吨棉	31.3	27.4	6.1	4.4	41	63	65.2	114.6
6、钎子钢	千克／吨棉	0.8	0.9	8.2	7.5	0.4	1.3		
7、坑木	立方米／吨棉	0.18	0.22	0.01	0.01	0.02	0.1	0.16	0.06
8、水泥	千克／吨棉								
14、生产勘探资金	万元	50.87	10.69	6	6				
15、巷道总进尺	米	4,594	2,762	1,381.8	1,424.4			1,530	1,530

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 49 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/49

部分露采矿山采矿技术经济指标表　　续二

项目	单位	日照石棉矿		茫崖石棉矿		新康石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984
1、石棉产量	吨	500		15,055	15,414	19,527	19,069
其中：1～3级比率	%			32.81	34.81	25.01	15.23
1～5　1～6级比率	%			100	100	100	100
2、年产矿石量	万吨	0.72		31.53	42.8	126.95	104.51
3、年产废石量	万吨	0.13		124.46	98.58	77.48	123.27
4、矿床平均品位	%	1.6				2.39	2.39
5、开拓保有时间	年	1.25				1.5	1.2
6、采准保有时间	年	0.62				0.5	
7、备采保有时间	年	0.31					0.63
8、采矿单位成本	元／吨棉	38.67					
9、采矿职工总人数	人	226	270				
10、采矿全员劳动生产率	吨棉／人年	1.47	1.81			4.25	3.98
其中：工人劳动生产率	吨棉／人年	1.57	1.94				
11、采矿工效	吨矿石／人日	0.09	0.13			9.61	4.96
12、材料消耗：①、电耗	度／吨棉	800	729	589	558	655	834
②、风耗	千克／吨棉	60	56.7			712	861
③、炸药	千克／吨棉	0.5	0.37	27	19.1		
④、雷管	个／吨棉	0.5	0.45	1.66	1.44		
⑤、导火线	米／吨棉	0.7	0.53	2.62	2.52		
⑥、钎子钢	千克／吨棉	0.24	0.24				
⑦、坑木	立方米／吨棉	0.003	0.002				
⑧、水泥	千克／吨棉						
13、生产勘探资金	万元	4	2.62				

部分露采矿山采矿技术经济指标表　　续一

项目	单位	陕南石棉矿		巴州22团		巴州36团	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984
1、石棉产量	吨	3,000	3,130	1,274	1,255	10,314	13,178
其中：1～3级比率	%						
1～5　1～6级比率	%						
2、年产矿石量	万吨	23.68	28.84	33.78	46	14.67	27.6
3、年产废石量	万吨	14.73	15.81	36.88	41.21	19.81	32.91
4、矿床平均品位	%		4.25	3.64	3.88	5.3	5.5
5、开拓保有时间	年						
6、采准保有时间	年						
7、备采保有时间	年						
8、采矿单位成本	元／吨棉			20.10	17.40		34.30
9、采矿职工总人数	人			160	156	698	789
10、采矿全员劳动生产率	吨棉／人年					13.4	15.3
其中：工人劳动生产率	吨棉／人年					14.7	16.7
11、采矿工效	吨矿石／人日			1.71	0.94	2.8	3.1
12、材料消耗：①、电耗	度／吨棉	483	533			222	238.7
②、风耗	千克／吨棉	533	640				
③、炸药	千克／吨棉	9	9	20.5	13.1	16	26
④、雷管	个／吨棉	8.9	8.6	27.7	16.6	6	8
⑤、导火线	米／吨棉	10	9.2	20.23	13.29	8	12
⑥、钎子钢	千克／吨棉						
⑦、坑木	立方米／吨棉						
⑧、水泥	千克／吨棉						
13、生产勘探资金	万元						

部分露采矿山采矿技术经济指标表　　续二

项目	单位	康定石棉矿		安南坝矿		灵丘石棉矿		宁国石棉矿	
		1983	1984	1983	1984	1983	1984	1983	1984
1、石棉产量	吨	189	239	1293	1904	254	324	205	210
其中：1～3级比率	%			13	5			35	
1～5　1～6级比率	%			100	100			65	
2、年产矿石量	万吨			4.64	6.8	0.03	0.03	0.48	
3、年产废石量	万吨			4.51	6.61	0.04	0.04		
4、矿床平均品位	%	3.2	2.5						
5、开拓保有时间	年								
6、采准保有时间	年	7	7						
7、备采保有时间	年								
8、采矿单位成本	元／吨棉	23.30	27.50					1,900	
9、采矿职工总人数	人	20	18	405	590	21	25		
10、采矿全员劳动生产率	吨棉／人年							4.12	2.88
其中：工人劳动生产率	吨棉／人年								
11、采矿工效	吨矿石／人日								
12、材料消耗：①、电耗	度／吨棉	21	20	928	746			332	438
②、风耗	千克／吨棉			511	194			195	304
③、炸药	千克／吨棉	170	170	52.7	45	0.75	0.74	22	31
④、雷管	个／吨棉	250	120	8.8	8.6	1.6	1.6	35	44
⑤、导火线	米／吨棉	80	80	15.5	11.1	5	5	41	43
⑥、钎子钢	千克／吨棉							0.4	1.3
⑦、坑木	立方米／吨棉							0.02	0.1
⑧、水泥	千克／吨棉			40	17				
13、生产勘探资金	万元								

部份矿山矿体埋藏条件表

项目	单位	矿山名称									
		新康	茫崖	四川	金州	陕南	涞源	朝阳新生	巴州22团	巴州36团	略阳
1、第四系露盖厚	米	2～8	0～30	>30	10～20	15(平均)		10	20～30		0～10
2、矿体垂直延伸	米	120～190	400～600	150～1,000	－450	94～280	50～280	1,100	10～143.8	300～600	300
3、矿体走向	米	1,176～2,352	3,200	570～3,600	5,200	300～2,400	120	900	800～1,540	13,000	
4、矿体常见倾角	度	65～85	45～50	90	62	61～70	30～60	12	51～87	55	60～70
其中：最大倾角	度	85	70	86	81	70	60	15	86		85
最小倾角	度	70	40	45	47	61	30	8	51		54
5、矿体平均厚度	米	49.6～148.2	200～300	61～290	1.98	23～142.6	7.9～12.6	5.62	31～69.7		9～50
6、矿体形态		透镜状	似层状	似层状楔形体	薄层状	扁豆体透镜状	似层状条带形	似层状	似层状烟斗形	似层状	透镜状细脉状

项目	单位	吕梁	康定	安南坝	日照	祁连	宁国	浙川	卿县	德钦
1、第四系露盖厚	米	0～10			10～20					3～7
2、矿体垂直延伸	米	68～144	70～8,000	7～19	450	267.7	>50		100～150	120
3、矿体走向	米	110～380	1,200～2,700	710	1,300	1,200	>5,000	90～400	100～1,000	东西向
4、矿体常见倾角	度	50～71	51～66	30～38	25～165	65	10～30			20～30
其中：最大倾角	度	88	80	74	60～70	75	70			30
最小倾角	度	30	36	10	70	60	5			20
5、矿体平均厚度	米	1.84～10.25	15～30	10～20	200	267	1	250～280	0.5～4.5	60
6、矿体形态		似层状	双线式～复式	不详	层状凸镜状扁豆体	长条带状透镜状	透镜体状		镜式、复式网式	马蹄形

注：千瓦小时＝1度

部份坑采矿山综合情况表（1984年实际）

项目	单位	四川石棉矿	金州石棉矿	朝阳新生石棉矿	吕梁石棉矿
1、井田划分原则		按矿体赋存条件	南至第三勘探线、北层F100断层	按矿体赋存条件	按矿体赋存条件
2、井田大小	米	同上	3800	长500～700 厚20～45	
3、矿床开拓方式		平洞溜井	中央对角式	平洞盲井	平洞小平车汽车运输
4、主井(洞)布置位置		采区中央	井田中央	斜井、平洞矿体两翼布置	按矿体赋存条件
5、开拓顺序		自上而下	从井田中央向两翼	由上而下、前进式开拓	自上而下分层开拓
6、开采方法		自然崩落中深孔分段崩落	干式充填法	壁式沿倾斜水平分层充填法	巷采法和空場法
7、采場高度	米	50	50	2.0～2.2	20～30
8、采場长度	米	50	90～100	30～50	
9、矿柱回收方法		打眼一次爆破	爆破	后退式局部回采	全面回收法
10、回采率	%	80	76.7	76	60
11、平均贫化率	%	15	12		
12、支护方法		喷锚、浇灌、预制架	喷锚、浇灌、预制架	回收废石充填	木支护
13、天井掘进方法		浅孔斜井掘进	天井牙轮钻机打眼	浅孔爆破木棒上铺木板	浅孔爆破木棒上铺木板
14、〃〃		天井吊罐掘进	盘道法		
15、〃〃		天井钻机掘进	吊罐法		
16、采場底部结构		无底柱矮底柱平台拱	底柱留3米一个采場两个漏斗	20米设放矿漏斗一个	无底柱结构
17、排水方法		自然排水	机械排水	机械排水	无水
18、通风方法		自然加局扇	机械通风	对角式自然通风和局扇	自然通风局部机械

部分坑采矿山综合情况表（1984年实际） 续一

项目	单位	涞源石棉矿	宁国石棉矿	日照石棉矿	朝阳县石棉矿
1、井田划分原则		自然与需要结合	按矿体赋存条件	自然划分两个矿区	辉绿岩上盘下盘
2、井田大小	米	900～1350	800～1000	1200～1500	300×80 400～150
3、矿床开拓方式		盲斜井和平洞深井结合	平洞	端部竖井开拓	平洞斜井
4、主井(洞)布置位置		中央对角式、中央和两边		端部竖井	下盘斜穿
5、开拓顺序		沿走向自上而下后退式开拓	全面铺开	后退式由上而下	前进式，后退式
6、开采方法		留不规则矿柱全面法	沿走向前进式	中深孔爆破留矿法	壁式充填
7、采場高度	米	25～30	130～380	50	1.5～2
8、采场长度	米	50	650～900	50	10～50
9、矿柱回收方法			不回收		
10、回采率	%	75	边掘进边回采	89.87	70～75
11、平均贫化率	%			17	
12、支护方法		顶底板稳定采掘一般不支护	木支护、一般不支护	木支护	(1)木支护(2)废石充填
13、天井掘进方法					
14、天井掘进方法		7655钻机、浅眼爆破落矿、电耙出矿、矿柱支护			
15、天井掘进方法					
16、采场底部结构				4.5米高一层凿洞至下部为拉底，出矿巷道	底柱漏斗
17、排水方法		自然、机械	自然排水		分段排水
18、通风方法		自然通风	自然通风	自然通风	自然，局扇

部份露天开采矿山综合情况表（1984年实际）

项目	单位	矿山名称							
		新康	茫崖	四川	略阳	陕南	巴州36团	灵丘	康定
1、露采类型		山坡露天	凹陷露天	山坡露天	山坡露天	山坡露天	山坡露天	露天	山坡露天
2、开采深(高)度	米	194	66～80	12	89	1106～1355	30～80	10～17	8～12
3、采场长度	米	570～740	200～300	150	120	60～200	50～100	18～30	24～100
4、阶段高度	米	12～24	12	12	13	30～35	11～13	7～10	4～7
5、平台宽度	米	15～36	40			10～50	20～25		
运输平台	米	8～12	8	22～40	5	10～30	12～15		
安全平台	米	5～6	5～10		3	5～20 6	8～10		
6、台级边坡角度		60～70	60～70	65～70	60	45～50	50～51		
7、剥采比							0.6：1		
平均		0.67	0.49～1.28		0.5		0.6：1		
目前剥采比		0.61	1.17	1.19	1	1：1			
8、排水方法		排水沟	无水	无水	自流	人工引水自流排泄			
9、爆破		深孔	深孔	深孔	浅孔	浅孔	浅孔		
穿孔机		YQ—150A潜孔钻	YQ—150A潜孔钻	YQ—150A潜孔钻		手持式凿岩机			
穿孔直径	毫米	155～160	150～170	150	100	40			

部份露天开采矿山综合情况表（1984年实际） 续一

项目	单位	矿山名称							
		新康	茫崖	四川	略阳	陕南	巴州36团	灵丘	康定
孔距	米	4.5～5	5		1.2				
孔深	米	13～16	15		1.5	1.5			
一次常见爆破矿岩	立方米	5000	2000～4000		30～50		1		
最大	立方米	9000							
10、电铲数量	台	15	9	5	3	5	1		
电铲容积1	立方米／台	13	4	5	3	3	1		
电铲容积2	立方米／台	2	5			2			
11、载重汽车	载重×台数	12×13 15×21	15×27	15×10	3.5×8	14	13	5×1	2
〃	〃	8×38	8×28		4×3			2.5×1	
电机车	〃	14t×1							
〃	〃	10t×4							
12、损失率	%	10.7				10			
13、贫化率	%	15.7～18.6				5			

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 53 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/53

部份坑采矿山采矿设备状况表

项　　目	四川石棉矿	金州石棉矿	涞源石棉矿	朝阳新生石棉矿	吕梁石棉矿
1、提升卷扬机	3	2	4	4	4
2、电耙绞车	24	19	23		
3、装岩机	50	10	20	5	4
4、轴流式风机	97	20	22	14	6
5、离心式通风机		2			
6、罐笼	1	3			
7、推土机	16	6			
8、爬车机		2			
9、翻车机		2			
10、空气压缩机	17	6		3	6
11、水泵	56	19	18	5	8
12、潜孔凿岩机	20	2	2		60
13、电机车	34	10	4	14	
14、天井钻机	1	1			
15、转载斗车				2	

部份露天开采矿山采矿设备状况表

项　　目	四川石棉矿	茫崖石棉矿	新康石棉矿	陕南石棉矿	巴州石棉矿
1、各类载重汽车	10	67	72	16	18
2、潜孔钻机	2	3	3	16	
3、挖掘机	6	8	14	5	2
4、推土机	16	13	11	3	20
5、空气压缩机		7	5	4	
6、装岩机				2	
7、电机车				2	

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 54 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/54

部份矿山矿岩采掘状况表

企业名称	矿石品位（%）	每吨产品需要矿石量（吨）	年产量（吨）	矿石总量（万吨）	千吨掘进率或剥离比	掘进剥离量（米）	欠债量（米）	备考
四川石棉矿	2	50	17,000	85	16	13,600	6,000	
金州石棉矿	4	25	8,500	22	25	5,500	1,000	
涞源石棉矿	1.5	67	3,000	20	25	5,000	7,000	
朝阳新生矿	2.5	40	5,707	22	20	4,400		
吕梁石棉矿	2	50	1,400	7	20	140	1,000	
集安石棉矿	3.7	27	1,150	3	16	48	1,000	
日照石棉矿	2.5	40	481	2	20	40		
武川石棉矿	1.2	83	231	2	20	40	500	
包头石棉矿	2	50	100	1	20	20		
新康石棉矿	2.2	46	28,000	129	1：12	155	50	
茫崖石棉矿	5	20	19,000	38	1：15	57	150	
陕南石棉矿	2	50	2,500	13	1：2	26	5	
608石棉矿	0.1Kg／M^3 0.04Kg／t	25,000	4	10	1：2.5	25	15	

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/55

第四章　石棉选矿

石棉选矿，是将矿山开采出来的含石棉纤维矿石，采用适合石棉纤维特点的工艺流程进行选别加工，使矿石中的脉石与石棉纤维分离，加工出适合石棉制品要求或用户使用要求的石棉纤维原料。

石棉选矿，不同于一般矿物的选别。它要求在选矿过程中，尽量保持石棉纤维的原生长度和原生强度，充分解离和提取矿石中的石棉纤维，去掉石棉纤维中所含的砂粒、粉尘和其它杂物，并按石棉纤维长度进行分级，达到经济合理地利用石棉矿产资源的目的。因此，石棉选矿工艺流程较为复杂。在多年生产实践的基础上，形成了粗选中的粗碎、中碎和精选中的干燥、冷却、中碎、细碎、筛分、吸棉、脱尘、净化、分级、检验、装包等工序组成的石棉选矿工艺流程。

一、风选法的推广

新中国成立初期，我国只有几个手工开采的石棉矿。选矿用石碾或木棒将矿石破碎，经自然干燥后，用人工手选20毫米以上的长纤维石棉。这样不仅产量低，还丢掉了大量含短纤维的石棉矿石，造成资源浪费。经过三年经济恢复时期的发展，1952年全国石棉产量仅有4900吨，远不能满足国内市场的需要。

1953年，我国开始执行发展国民经济的第一个五年计划。随着冶金、机械、化工、交通运输和建筑工业的发展，石棉制品工业需要短纤维石棉生产石棉制品。我国石棉矿山只单一生产长纤维石棉难于满足市场需求。全国各地石棉矿开始调整生产方向，修建简易选矿厂，加工短纤维石棉。当时由于没有专门从事石棉选矿的技术人员和技术资料，仍用手工土法进行生产，工效低，劳动强度大，作业条件差，选矿回收率低，每次给料5千克，仅能选出0·25～0·5千克精矿，每工日只能筛选成品棉15～25千克。

改进石棉选矿技术，成了发展石棉生产的一个重要课题。1952年，金州石棉矿职工，学习推广苏联用风力吸选法选棉的经验，修建了一个半机械化石棉选矿厂，经过干燥、破碎、筛分、吸棉等工序，生产出了短纤维石棉，当年产量达到881吨，比1951年增长35．12%。风力吸选法选别短纤维石棉的试验成功，是我国石棉选矿技术的一个进步，为在全行业改进石棉选矿技术创造了一个良好的开端。不少矿山派出技术人员和工人到金州矿参观学习，推广金州矿的选矿方法，修建选矿厂或车间，采用风力吸棉法加工短纤维石棉。1953年全国石棉产量达到9600吨，比1952年增长96%。产品品种也由原来只生产单一的长纤维石棉，发展到能够生产五个级别的长、中、短纤维石棉。但是，由于干燥、破碎、筛分等设备不配套，有些环节劳动强度大，选矿回收率仍然提不高。

1956年，建筑材料工业部，为了提高我国石棉采选技术，发展石棉采掘工业，先后邀请了苏联、捷克专家柯列宾、泰赫曼、冯嘉、维拉尔等来我国讲学和帮助建设。在捷克专家冯嘉帮助下，四川石棉矿修建了一个机械化石棉选矿车间。选矿方法虽然仍是传统的风力吸选法，但干燥矿石采用了1．2×12米的卧式回筒干燥机，代替了自然干燥和火炕；破碎矿石采用了鼠笼式破碎机代替了水碾；选别矿石采用了惯性振动筛、平面摇动筛和支杆平面筛以及空气选分机；矿石运输采用皮带运输机代替人力背运，使矿石从进厂到生产出成品，基本上实现了机械化，提高了工效和产量。1957年，全国温石棉产量达到29，101吨，并生产蓝石棉96吨。同时，苏联专家柯列宾等人还应邀到我国部分石棉矿考察和讲学，向我国技术人员和工人交流技术，对促进我国石棉采选技术进步起了积极作用。1958年，我国派出齐景开、赵瑶台、赵忠等组成的石棉考察组赴苏联斯维尔德洛夫省石棉托拉斯考察，学习苏联的石棉采选技术。

由于风力吸选法必须在干态情况下进行，要求入选矿石含水率不得大于1%。为了满足干燥和精选工艺的要求，入选矿石的粒度必须控制在5厘米以下，而矿山采出矿石的最大粒度：露天矿山为50厘米，地下矿山为40厘米。在矿山采矿和精选车间之间，需要增设一段粗碎富集的准备作业流程。五十年代期间，我国石棉矿的职工，根据石棉成矿的特点，运用粒度富集原理，研制了简易自溜隔选的粗选流程。后来进一步加以完善，修建了粗选厂，采用破碎筛分、粒度富集、人工手选的工艺流程，既提高了粗精矿品位，减小了粒度，又提高了选矿回收率。1982年，开展了无介质自磨筛分粗选工艺试验和设备研制，对提高粗精矿品位，充分利用国家资源，取得一定效果。

二、选矿设备的改进

六十年代初期，国家为了发展石棉采掘工业，满足国家建设日益发展的需要，决定由国家投资扩建一批石棉选矿厂。在国家扶持下，各矿在扩建选矿厂中，逐步采用了新设备、新技术、新工艺，使石棉选矿技术进一步提高。在干燥设备方面，国内大中型石棉选矿厂，多数采用卧式回筒干燥机，规格有1．2×12米、1．5×12米、2．2×15米、2．4×18米、3×20米。新康石棉矿在三万吨采选工程技术改造中，引用和改进了3×20米的大型回筒干燥机，并于1984年3月试验成功高水份石棉矿石一段顺流式干燥工艺，使矿石处理量每台时由6～12吨增加到60～80吨，降低了单位煤耗。在燃烧方式上，过去长期使用人工加煤的层烧炉，自1976年金州石棉矿开始采用风扇磨喷射煤粉的燃烧炉，并在全国推广。1984年，四川石棉矿通过调研和试验，采用自动加煤排渣的链排炉，提高了干燥效率，降低了煤耗，还可以使用劣质煤，既降低成本，又减轻了工人劳动强度。四川石棉矿、四川非金属矿山设计院和咸阳非金属矿研究所的科技人员，共同研制的石棉矿石流态化干燥机，把固体粒子流态化的理论应用于宽粒级物料的干燥工艺，对保护石棉纤维，提高产品等级，改进产品质量取得了较好的效果。1984年5月，国家建材局鉴定通过。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 56 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/56

在破碎设备方面，对大块矿石的破碎，使用了重型颚式破碎机、旋回破碎机。为了充分地揭棉和保护石棉纤维，从有色金属矿山引进反击式破碎机。经过试验：这种设备是按矿石硬度、比重、结合强度等差别选择性破碎，是一种保护纤维好、效率高的揭棉设备，用于石棉精选一、二段中碎作业，揭棉效果优于颚式破碎机和对辊机，提高了粗精矿回收率。因而广泛应用于我国石棉选矿工艺流程。国家建材局非金属矿山设计院与四川石棉矿、第一机械工业部北京第三通用机械厂联合研制的PCL1000—4立轴垂式破碎机，用于石棉精选第二、三段破碎作业。这种破碎设备处理矿石量大，运行可靠，检修方便，耗电和耗钢材量小，是一种较好的细碎揭棉设备。对于粒度小的矿石，使用了鼠笼式破碎机、高速磨、轮碾机等设备，提高了选矿回收率。

在选别脱尘方面，我国石棉矿山从粮食加工部门引进并加以改进的高方筛、小平筛，用于脱尘作业，收到了较好的效果。从国外引进的六角筛，具有脱尘效果好，便于密闭除尘，安装和维修方便等优点。四川石棉矿和上海重型机械厂共同研制的平面旋回筛，具有处理量大，层化效果好，筛分效率高等优点。它已被各石棉矿用作破碎后的主要吸棉设备，提高了吸棉效率。新康石棉矿技术人员研制的选棉净化机，用于石棉产品的脱尘作业，效果良好，1978年曾获国家建材局科技成果奖。新康石棉矿技术人员1977年根据国外照片示意图研制的振动式比重分选机，用于石棉选别净化作业，具有能清除精矿中的细砂粒和部分夹杂物，提高中长纤维石棉质量等优点，1978年曾获国家建材局科技成果奖。朝阳石棉矿技术人员和工人研制的NG—500型空气通过式分选机，具有选矿回收率高等优点。

在成品包装和检验设备方面，部分大、中型石棉矿在六十年代使用了螺旋包装机，代替人工包装。七十年代中期，四川石棉矿、四川非金属矿山设计院和洛阳矿山机器厂联合研制的石棉自动液压装包机组，成功地实现了装包机械化，经过实际操作和应用，证明设备性能可靠，技术数据先进，已于1984年经部级鉴定投入使用，改善了工人的劳动条件，提高了装包质量。成品棉的检验设备普遍采用了MS—3—4型石棉检验筛，试验室采用小型对辊机和颚式破碎机，金州石棉矿还自制了粒度分级筛和取棉反流筛等设备。

三、选矿方法和工艺流程的改进

目前，我国石棉选矿主要采用风力吸选法。如四川、新康、茫崖、金州、涞源、陕南、朝阳、吕梁等矿山的选矿厂都是采用风力吸选法，其它一些小型矿山的机选部分，也几乎全是如此。随着科学技术的发展，我国开展了一些新的石棉选矿方法研究。六十年代初期，金州石棉矿职工吴德文研制成功检验室用的新型石棉选矿设备——反流筛。经过不断改进，于1984年开始在我国石棉矿山应用。它是三级以上石棉的有效分选设备，可以部分取代传统的风力吸选法。

1978年至1983年，石棉矿山和大专院校进行了反流筛运动系统理论研究。在分析单颗粒运动的基础上，根据对粒群运动的研究，提出了“弹跳分选”理论，进一

步阐明了反流筛的分选原理。它是以脉石和石棉纤维的弹性差异为基础，在振动的斜面上，借助重力、惯性力、反弹力和摩擦力的共同作用，在适当的振次下，脉石和石棉纤维产生不同的弹跳轨迹，发生反流运动，实现有效分选。并为改进反流筛设计制造了LH型反流筛样机，对提高石棉回收率和工艺应用，提供了理论依据。

通过多年研究和生产实践，反流筛不断发展，由原来的单梯筛面发展为多梯筛面，结构也日趋完善。目前，我国石棉选矿厂应用的反流筛有两种：一种是带有减振装置的反流筛，另一种是简易反流筛，并逐步达到定型使用。金州石棉矿和新康石棉矿，还研制成功了单层和多梯面反流筛，用反流筛取代了部分吸棉设备，用于选别作业。实践证明，反流筛用于分选三级以上长棉效果较好，具有精矿质量好，富矿比大，尾矿品位低，设备配置简单，选矿回收率高等优点。其缺点是分选短纤维石棉效果较差，生产能力低，中矿量大，矿石性质波动对分选效果影响较大，设备密闭防尘效果差，有待继续完善和改进。陕南石棉矿技术人员和工人，在建材部工程技术人员的协助下，试验成功用风选法选别水镁石石棉，摸索出一套水镁石石棉选矿工艺，修建了选矿厂，制订了水镁石石棉标准。

除干式选矿方法外，我国曾进行过湿式选矿法的试验。在咸阳非金属矿研究所协助下，宝兴石棉矿采用水力旋流器、沉淀池、格筛等设备，建成湿法选矿工艺，取得一定效果。新康石棉矿含黄泥石棉矿石进入风选流程，破碎时堵塞破碎机，干燥时耗煤量大，选矿时除尘、净化困难，使石棉产品颜色变黄，车间粉尘大，影响工人健康。为了解决这一问题，1982年，咸阳非金属矿研究所和武汉建材学院，对新康含黄泥石棉矿石进行了湿法选矿试验，采用洗矿和湿法选别，得到较大粒矿石含泥率小于0·45%，证明用湿法选矿在技术上是可靠的。

对超基性岩型石棉矿石的磁选富集，我国曾作过一些研究工作。咸阳非金属矿研究所研制了磁轮磁选机，对四川石棉矿和新康石棉矿的超基性岩型石棉矿石原矿作了预先富集的探索性试验，提出了石棉矿物和脉石之间磁性变化不明显的初步结论。按矿物磁性的大小分类，四川石棉矿的矿石属于中等偏强磁性矿物，而夹杂物和围岩属非磁性和弱性，用磁轮磁选机从石棉矿石中分出夹杂物和围岩，曾取得一定效果。

电选、光电选、拣选、重介质分选等方法在我国尚未进行试验。

我国石棉选矿厂，除用筛分方法富集入选矿石外，1982年开展的石棉矿石自磨筛分粗选工艺及设备研制，证明工艺效果好，提高了粗精矿品位和粗选回收率，为精选创造了更佳的条件，经济效果较好。

随着我国石棉工业的发展，富矿越来越少，要进行选别的低品位矿石越来越多，要求最大限度地从矿石中回收石棉纤维的科研课题日益突出。1964年至1967年间，进行了部分选别作业流程试验。如四川石棉矿低品位矿石选别流程：干燥、冷却、破碎；先破碎后干燥再吸选及大块矿石破碎后不干燥就吸选。以及适时地研究解决了河南省608矿短纤维蓝石棉的净化、回收问题。

在选矿工艺流程方面，我国大、中型石棉矿山的选矿厂经过技术改造，也日趋完善、合理。不仅改变了已往长纤维一次破碎混合吸选状况，还采取了高层厂房、多段数、

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/57

轻破碎、分级选别、脱尘、净化的工艺流程。这样，既可以保护石棉的原生长度，又可以充分解离和提取短纤维石棉。

为了与其他国家开展科技交流，１９６８年，根据中国、阿尔巴尼亚科学技术合作第十二届会议决定，我国承担了阿尔巴尼亚石棉矿石可选性试验工作。１９６９年6月成立试验小组，对阿尔巴尼亚石棉矿石进行物质组成及物理化学性能的分析鉴定。在试验室范围内对矿石含棉品位进行研究分析，并利用工业生产设备进行单机不连续的破碎筛和分选别探索性试验，提出了每小时处理３０吨矿石的选矿流程和成套专用设备。

一九八六年石棉质量检测初評情况

一、取样、检测工作

今年1月１５日至17日，中国非金属矿工业公司在成都主持召开了１９８６年石棉质量评比办法讨论会，制定了评比办法和有关事项。今年石棉抽样工作从4月１５日开始至5月21日结束，参加抽样的单位有：四川、新康、陕南、德钦、吕梁、金州、朝阳新生、若羌、小八宝、茫崖石棉矿和咸阳非金属矿检测中心。抽样人员共１２名，分三个小组分别去全国１９个厂站共取样品４７个。涞源、阿克赛石棉矿没有参加评比，德钦矿样没有取到。

检测工作从5月15日开始至6月１５日结束，共检测样品２１个，其中四川矿4个，新康矿２个，陕南矿１个，吕梁矿３个，金州矿２个，朝阳新生矿２个，若羌矿3个，小八宝矿１个，茫崖矿３个。检测项目有标检准验筛、魁北克筛、T——N湿式分级和比表面积测定。为了确保检测结果的正确性，采取了定岗定人，复查等方法。数据整理都经过再次审核，经过一个月紧张、仔细的工作，完成了检测任务。

二、参加今年石棉质量检测的２１个产品中，三级棉６个，四级棉５个，五级棉１０个。从检测结果中可以看出今年石棉质量比1985年有较大提高，产品合格率达52·38％，比１９８５年提高１９．０５％，特别是五级石棉达到７０％。在干法指标中：

（一）主体合格率达９０．４８％，比去年提高２３．７８％。其中三级棉主体合格率为８３．３３％，四级棉为１００％，五级棉为９０％，这表明各等级棉的主体纤维含量基本上达到部颁标准的要求，而且生产工艺上也能保证这一指标特别是五级棉主体合格率比去年高３６．２％。与去年相比，主体含量进步较大的是茫３—70、若４—５、茫５—７０、川５—６０。

（二）粉尘合格率达６１．９１％，比去年提高８．６１％，其中三级棉粉尘合格率为６６．６７％，四级棉为２０％，五级棉为８０％。从前三次评比来看，粉尘指标一直难以解决，它不仅影响产品质量，而且与经济效益有关，但在今年的粉尘指标中，五级棉变化很大，除茫５—７０、朝５—６５外，其余均在６—10之间，平均9.09％，

超标准的牌号也最多超１％。茫５—７０，朝５—６５，川５—６０都比去年有较大提高，这对提高石棉及其制品的质量，减少不必要的运输和城市环境污染都具有重大意义。但四级棉的情况比较差，５个样品除康４—１０外，其余４个都不合格，尽管超的不多，但不容忽视，这可能是部分五级棉混入四级棉中造成的。另外，三级棉粉尘含量均比去年略高。

（三）砂粒合格率达１００％，比去年提高３０％，这项指标变化较大，说明各级棉的除砂效率较好。

（四）夹杂合格率达８５.７１％，比去年提高２５．７１％。其中三级棉夹杂合格率为６６．６７％，四及棉为１００％，五及棉为８０％。今年夹杂含洛率虽然比去年提高，但无夹杂只占１９．０５％，比去年低１１．７２％。去年吕梁3—５５、四川４—１０都是最差的，而今年都达到要求。特别是川矿三个牌号的棉都比去年有较大提高，平均夹杂含量降低３．７５％。但茫崖矿三级棉夹杂含量去年、今年都高，而且今年超标１．５５／万。朝阳矿两个牌号也都超过规定，这说明除夹杂这项工作还存在一定问题。清除夹杂只能靠加强管理，要从矿山入手，各个环节都不能放松。

在湿法指标中，负２００目含量平均比去年低４．８１％，其中三级棉比去年低４．２９％，五级棉低６．０７％，但四级棉却高５．５５％，相对来讲，吕３—55，茫４—３５，吕５—５０，小八宝５—６０的负２００目含量较低。若３—４０，金３—５０，川４—５，康５—６０，茫５—７０较高。尤其是四级棉，干法粉尘四个超标，湿法负２００目含量也都偏高。

在纤维系数指标中，康５—６０，朝５—６０茫５—７０，川４—５相对低较。这些棉在TN分级中正０．０７５mm含量偏高。而正２．３６mm含量为零或很少，说明棉的纤维相对较短。

比表面积今年有所改变。去年最高值为１５３．８８，最低为３２．３８。今年最高值为１３９．７６，最低为４４．６７。去年三级平均８４．１２，四级为88·４０，五级为７４.７０。今年三级平均８５.９６，四级为１１１．１３，五级为85．46。由于比表面积至今未列入标准之中，所以对不同结构的等级棉的比表面积没有规定，从几次检测结果来看，软结构棉的比表面积比硬，半硬棉平均高３０～４０。比表面积过高，往往负２００目含量相应也高，这是由于粉尘与石棉纤维附着机会增大，比表面积低则针状棉含量高，这是由于石棉纤维开松不够。另外，比表面积过高，石棉纤维也易损伤，这两种情况对石棉及石棉制品均有影响。因此，各矿应根据这几年的检测情况和征求用户意见，适当增减开棉程度，特别是软结构的石棉。吕梁矿今年三个牌号的棉开棉程度都不够，针状棉较多。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/58

三、初评名次

等级	名次	单位	牌号	得分	备注
1、三级棉	第1名	吕梁石棉矿	3—50	85.36	
	2	金州石棉矿	3—50	67.56	
	3	四川石棉矿	3—55	63.31	
	4	茫崖石棉矿	3—70	65.87	夹杂超标
	5	朝阳新生石棉矿	3—60	63.28	夹杂超标
	6	若羌石棉矿	3—40	43.37	粉尘超标
2、四级棉	第1名	新康石棉矿	4—10	52.84	
	2	茫崖石棉矿	4—35	70.89	粉尘超标
	3	若羌石棉矿	4— 5	58.38	粉尘超标
	4	四川石棉矿	4—10	56.49	粉尘超标
	5	四川石棉矿	4— 5	50.45	粉尘超标
3、五级棉	第1名	金州石棉矿	5—65	103	
	2	陕南石棉矿	5—60	100.52	
	3	吕梁石棉矿	5—60	81.42	
	4	四川石棉矿	5—60	80.43	
	5	吕梁石棉矿	5—60	80.22	
	6	若羌石棉矿	5—75	76.75	
	7	新康石棉矿	5—60	51.21	
	8	小八宝石棉矿	5—60	112.91	主体不超
	9	朝阳新生石棉矿	5—65	53.86	粉尘超标
	10	茫崖石棉矿	5—70	46.77	粉尘超标

四、结　语

通过一年的努力，石棉质量有较大提高，特别是五级棉，不论那一项指标都比去年好，说明各矿在提高五级棉质量方面下了功夫。茫崖棉、吕梁棉、四川棉质量比去年有较大提高，金州三级棉质量有所下降。通过评比可以看到存在的问题是：

1、对粉尘指标抓得不够，提高幅度还不够大。今年四级棉粉尘合格率大幅度下降，三级棉也比去年差。

2、夹杂物增多，无夹杂比例下降。

3、比表面积仍有偏高和偏低的现象。

4、主体含量虽够，但石棉纤维较短，有的棉还混入不少粉尘。

因此，希望各石棉矿认真总结，找出不足，提高产品质量要从每个生产环节入手，不能因长棉好销而忽视其质量问题，温石棉国标不久将颁布执行，各矿应有充分准备，

要适当调整生产工艺，保护石棉纤维，进一步降低粉尘，争取无夹杂。只要我们重视石棉质量，扎扎实实地做好各项管理工作，我国石棉质量一定会有一个根本的变化。

附表：

各种类型石棉产量表

1986年全国石棉质量评比检测结果表

部份矿山选矿技术经济指标表

各种类型石棉产量表

类别	产品名称	1979年		1980年	
		生产量(吨)	比率(%)	生产量(吨)	比率(%)
蛇纹石类	超基性岩型	80,740	79.23	78,579	80.02
	白云岩型	19,700	19.33	17,994	18.33
	水镁石石棉	1,462	1.44	1,625	1.65
	温石棉合计	10,190	100.00	98,198	100.00
角闪石类	纤铁蓝闪石石棉	13.8	0.9	5.7	0.4
	透闪石石棉	195	11.8	195	11.1
	其它石棉	1,445	87.3	1,554	88.5
	角闪石石棉合计	1,653.8	100.00	1,754.7	100.00

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/59

1986年全国石棉质量评比检测结果表

项目	天津筛检验结果%									魁北克筛验检结果%				
	试样重 g	一层 12.7	二层 4.8	三层 1.35	满底	粉尘含量	砂粒含量	砂粒总量	夹杂含量	试样重 g	一层 12.7	二层 4.8	三层 1.35	满底
1、崖茫3—70	500		75.82	17.10	7.08	2.34	0.12	2.46	0.0755	454		77.22	16.24	6.54
2、朝阳3—60	〃		81.46	14.07	4.47	2.54	0.04	2.58	0.1000	〃		82.49	13.24	4.27
3、四川3—55	〃	4.35	50.71	38.78	6.61	2.30	0.02	2.32	0.0440	〃	5.89	50.95	37.31	5.85
4、金州3—50	〃		62.39	31.59	6.02	2.01	0.02	2.03	0.0277	〃		65.20	29.08	5.71
5、吕梁3—50	〃		67.33	23.53	9.13	1.93	0.06	1.99	0.0533	〃		69.80	21.59	8.81
6、若羌3—40	〃		37.07	56.72	6.21	3.34	0.04	3.38	0.0333	〃		38.80	55.25	5.95
7、茫崖4—35	〃		58.88	31.84	9.28	4.49	0.21	4.70		〃		58.62	32.11	9.28
8、四川4—10	〃		16.32	65.35	18.32	5.40	0.11	5.51	0.0267	〃		16.34	64.75	18.91
9、新康4—10	〃		20.33	66.13	13.53	3.93	0.11	4.04	0.0267	〃		20.06	66.57	13.37
10、四川4—5	〃		13.40	68.67	17.93	5.33	0.06	5.39	0.0267	〃		13.17	68.67	18.06
11、若羌4—5	〃		8.67	79.47	11.87	5.53	0.02	5.55	0.0111	〃		9.92	77.88	12.20
12、若羌5—75	〃			85.14	14.86	7.13	0.29	7.42		〃		0.36	85.53	14.11
13、茫崖5—70	〃			74.17	25.83	12.51	0.90	13.41		〃		0.51	75.77	23.72
14、金州5—65	〃		5.463	75.88	18.65	6.66	0.07	6.73	0.0007	〃		6.70	73.42	19.88
15、四川5—60	〃		2.14	62.68	35.18	9.15	0.61	9.76	0.0033	〃		1.99	63.38	34.63
16、朝阳5—65	〃			73.87	26.14	12.27	0.22	12.49	0.0667	〃		1.10	73.66	25.24
17、新康5—60	〃			63.82	36.18	9.21	0.03	9.84	0.0007	〃			64.81	35.20
18、陕南5—60	〃			74.28	25.73	6.61	0.24	6.85		〃		0.88	74.76	24.36
19、吕梁5—60	〃			65.11	32.76	10.41	0.03	10.44	0.0044	〃		1.77	68.31	29.92
20、吕梁5—50	〃		2.14	63.56	33.44	9.46	0.09	9.55	0.0067	〃		2.63	63.05	34.32
21、小八宝5—60	〃		3.00	54.10	45.90	7.47	0.30	7.77	0.0133	〃			57.45	42.55

1986年全国石棉质量评比检测结果表　　续表

项目	快速湿式分级结果%								比表面积结果	
	试样重 g	2.36 mm	1.18 mm	0.60 mm	0.30 mm	0.075 mm	-0.075 mm	纤维系数	试样重 g	测定值 dm^2/g
1、茫崖3—70	2.00	3.14	10.79	17.37	12.44	16.42	39.84	0.921	50.0	74.88
2、朝阳3—60	〃	3.15	8.97	15.09	12.86	16.91	43.03	0.825	〃	86.29
3、四川3—55	〃	10.88	10.45	8.87	6.82	15.18	47.80	0.994	〃	113.76
4、金州3—50	〃	8.36	12.09	11.80	7.49	11.64	48.60	1.009	〃	84.93
5、吕梁3—50	〃	4.823	16.67	20.36	14.48	13.17	30.51	1.245	〃	71.76
6、若羌3—40	〃	6.09	8.39	5.92	4.55	13.58	61.48	0.659	〃	84.12
7、茫崖4—35	〃	1.16	6.03	12.22	10.94	18.04	51.62	0.581	〃	78.41
8、四川4—10	〃	4.452	4.372	5.775	5.397	14.03	65.98	0.479	〃	114.93
9、新康4—10	〃	2.21	4.24	6.59	6.02	12.75	68.20	0.407	〃	139.76
10、四川4—5	〃	3.75	3.54	4.37	4.42	12.73	71.20	0.388	〃	129.21
11、若羌4—5	〃	1.59	5.69	8.04	6.03	12.21	66.43	0.456	〃	93.34
12、若羌5—75	〃	0.24	5.98	9.66	5.85	12.37	65.89	0.441	〃	77.74
13、茫崖5—70	〃		1.59	4.60	7.93	16.21	69.67	0.219	〃	79.60
14、金州5—65	〃	1.02	4.94	12.41	12.11	14.89	54.64	0.558	〃	79.57
15、四川5—60	〃	2.59	3.60	7.19	9.37	17.54	59.75	0.443	〃	98.53
16、朝阳5—65	〃		1.27	4.30	8.46	19.81	66.17	0.209	〃	80.11
17、新康5—60	〃		1.70	4.09	8.43	15.06	70.73	0.217	〃	114.59
18、陕南5—60	〃		5.28	14.32	9.42	14.59	56.39	0.639	〃	114.59
19、吕梁5—60	〃	0.40	4.95	9.97	10.43	8.92	65.34	0.468	〃	66.42
20、吕梁5—50	〃	0.25	11.91	18.54	16.72	7.37	45.22	0.905	〃	44.67
21、小八宝5—60	〃		3.60	21.86	12.51	17.05	44.99	0.670	〃	98.78

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 60 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/60

部份矿山选矿技术经济指标（1984年实际）

项目		四川石棉矿	新康石棉矿	金州石棉矿	茫崖石棉矿	陕南石棉矿		朝阳石棉矿	涞源石棉矿	吕梁石棉矿	巴州石棉矿
选矿设计能力(成品棉吨／年)		15,000	25,000	10,000	21,000	2,700		5,000	4,500	3,900	6,000
实际产量（成品棉吨／年）		17,777	16,346	9,652	17,971	2,800		5,004	3,430	3,600	13,178
处理矿石量（万吨／年）		63.8	56.8	18.8	57	18		17～18		9.2	25
原矿最大粒度	(毫米)采場供应	400	400～600	350	450	1,000		340		250	350
选厂入选	(毫米)	30	100	50	25～30	100		180		50	30
原矿品位(%)	采場供应	1.38	2.12	4.5	3～4.5	1.81	2.1	2		3.5～4	3
选厂入选	(%)	2.45	2.12	4.7		2.71	4.68	3.2～3.6		3.5～4	4～5
矿石含水量(%)	干燥前	5.08	6.16～7.98	6～10		8.2	8.2	5～7		4～5	
	干燥后	2.00	1.41～1.05	<1.5		1.89	1.93	1.57		1.5	
尾矿品位(%)	初步富集段跑尾	0.05	0.025		0.8	0.61	0.7	0.3		1～1.2	
选矿最终跑尾（%）		0.3	0.32	0.4	0.5～2	1.46	1.82	0.41		0.4～0.5	
富集比初步富集		1.78	1.41～1.67	1.04		1.5	2.23	1.7		10	1.3～1.7
选矿回收率（%）		91.27	81.65～89.5	93	60～85	62.29	72.78	94		85～88	60
选矿劳动生产率（吨／年）		13.7	22.8～29.7	50		16	17	27.5		15～16	46～54
消耗指标	煤耗(千克／吨棉)	398	500～556	291		820	644	180		600～652	
	电耗(度／吨棉)	543.35	429～542	2255		427	415	300		700～720	354～375
选矿成本（元／吨棉）		333～371	371～373	630		978	678	136		160～170	451～458
执行标准		部颁标准	部颁标准	部颁标准	部颁标准	部颁标准混合石棉		部颁标准	部颁标准	部颁标准	企业标准

第五章　科技论文

试探石棉矿山工业的前景及政策措施

国家建材局四川非金属矿山设计院

根据国家建材局政策法规司技术经济研究处来函称："非金属矿工业技术经济政策研究课题已定为我国建材行业重点政策研究课题之一"。并准备与中国非金属矿工业公司共同召开"非金属矿技术经济政策论证会"。我院过去从事石棉矿山设计、研究工作较多，时间较长，现在仍承担着新康、茫崖、四川等大型石棉矿山的设计及可行性研究工作，也承担祁连、略阳等中小型石棉矿山及部份石棉制品企业的设计工作，在已往的活动中，积累了一些国内外石棉矿山工业的资料。对石棉工业的当前与今后也有一些粗浅的见解，虽系一家之见，但愿参加百家争鸣。因此，我们选择了石棉这个矿种作综合叙述，抛砖引玉，以便向各位专家、同行学习、请教。

我国石棉资源丰富，现已探明的储量，在世界上为第三位。但石棉工业体系，在我国形成不久。建国前仅有金州、朝阳、包头等日伪时期的小型矿山，以及原西康省（现石棉县）有点小规模的手工开采。制品工业亦寥寥无几，且多数分布于东北及沿海省分，生产石棉瓦及少量纺织制品。建国后经历了从无到有，从小到大，从"土"到"洋"的艰苦发展过程，现已有大小矿山企业５０多个，制品企业近百家，尚有为数众多的乡镇企业及个体经营户。从矿山开采和选矿，到石棉水泥、橡胶、制动、纺织、保温材料等各种制品，已有地质勘探、研究、设计等专业部门，基本上形成了完整的工业体系。从建材行业归口的非金属矿种来看，在企业个数、从业人员、产值等方面均居首位。如果说在建材行业中，水泥是老大哥，则在非金属矿行业，石棉是大户，历史上为国家也做出一定贡献。但是，近年来由于国家经济发展速度暂时放慢，清理、压缩基建项目，银行贷款收缩等原因，原材料工业(包括煤炭、木材、钢材、水泥等)处于长线。加之，国际上正在谈论石棉致癌，美国部份石棉制品禁用，加拿大有些石棉企业合并、关闭等等。致使我国石棉工业处于十字路口，众说纷云，举棋不定。是进？是退？是守？亟待作出决策。

经济工作中的决策不准，往往带来后患。估计过冒，会浪费国家投资，给企业带来困难；估计过低，跟不上国民经济各有关部门的发展，又会影响其他工业。特别是原材料工业，投资大，建设周期长，不能说要就有，跟不上就会脱节。石棉在我国虽非国民经济的主体，但目前许多应用领域还少不了它。没有制动材料，汽车就不能行驶，这类产品连美国环保局也不禁用。国际上的动向，我们是应该借鉴，防患于未然，少走弯路。但外国有外国的社会、经济背景，需要作去伪存真，由表及里的分析，才能判断准确。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 62 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/62

另一方面，我国有我国的情况，我国人口多，经济与生活水准低，石棉资源丰富，有一定的工业基础，产品基本上立足国内，不受国际市场影响。如何发挥我们的优势，如何变不利为有利，开拓我国天然资源的应用领域，也是值得深入探讨的问题。我们希望通过研究论证，以科学的分析作为制定政策、措施、规划的依据，该收缩的及早收缩，该发展的决心发展，把有限的人力、物力、财力用在一个目标上。

本文由前言、石棉矿山工业概况、市场调查及前景预测、（编者按：石棉矿山工业概况未收到，市场调查及前景预测见本书第八章）发展规划及投资方向、技术路线、有关政策等内容组成。全文主要是有关材料的汇集，也提出一些观点、意见与设想。偏重于谈矿山，对石棉加工业涉及较少。今后石棉需用量的测算数字偏低，有些用量很大的领域因无资料而未计算，如全国军队的汽车、坦克、舰艇等制动材料用棉均未包括在内。在今后措施方面，对扩大石棉应用领域的研究，对减少石棉对人体危害的研究等课题探讨不够。总之，由于我们政策水平不高，视界不开阔，知识面不广，错误、缺点，不足之处在所难免，欢迎各位批评指正。

石棉矿山工业发展规划及投资方向

沈振祥　　李莹　　赵德宇

一、指导思想

鉴于新的应用领域尚不明朗，原有应用领域将逐步缩小，某些无代用材料的领域需求量增长较大等特点，根据国民经济有计划、按比例发展规律的要求，对石棉矿山应采取慎重发展、稳步前进、低速度建设的方针，以总的规划产量少于总的市场预测需求量，部署生产和建设。“七五”期间及以后，基本不建新矿，对原有矿山以提高质量、改善环境为主，进行技术改造，适当增加产量，尽可能求得产需平衡。以优先开发富矿、长棉、提高回收率为方向，全面提高企业经济效益和国民经济效益。

二、布　　局

国家建材局规划设计院预测远期石棉市场需求量：1990年22万吨；2000年34·60万吨。

中国非金属矿工业公司发展规划安排生产石棉：1990年20·20万吨；2000年34·10万吨。

根据上述预测和规划，结合石棉矿山生产和建设的具体情况，对“七五”期间，以及“七五”以后到2000年进行部署和安排。

（一）“七五”期间的部署和安排

“七五”期间，以改扩建几个大中型企业为目标，应把现已确定的四川石棉矿、茫崖石棉矿和祁连石棉矿建成投产。估算基建投资总额控制在1·7亿元左右。其余矿山不改造，不扩建，维持现有产量。以上三个矿山建成投产后，加上“七五”期间投产的新康石棉矿和略阳石棉矿扩建后增加的产量，到1990年净增石棉产量3·86万吨，预计全国总产量将达到17·83万吨。以1985年全国总产量13·97万吨为基础计算，年增长速度为5%，低于国民经济发展速度7·20%。

1、“七五”期间产需状况预计

（1）预计市场需求量

按“七五”计划的需求情况作了部分调查，到1990年，国内石棉制品行业共需石棉21·52万吨。其中：石棉水泥制品8·45万吨；石棉纺织、制动制品等12·60万吨；化工烧碱0·47万吨。其需求情况详见“国内重点石棉制品行业原棉需情求况表”。

国内重点石棉制品行业原棉需求情况表

序号	制品行业名称	单位	1986～1990年	
			计划产量	计划用棉量（万吨／年）
一	石棉水泥制品			
	其中：石棉水泥瓦	万米²／年	4760.50	8.45
二	石棉制品			12.60
1	石棉纺织制品	吨／年	14800	2.50
2	石棉橡胶制品	吨／年	22200	2.20
3	石棉保温制品	吨／年	18000	1.10
4	石棉制动制品	吨／年	94000	6.80
三	化工烧碱	万吨／年	250～260	0.42～0.47
	合　　计			21.47～21.52

（2）预计石棉生产量

①1985年全国石棉实际产量

1985年，全国石棉总产量为16·43万吨，其中重点企业产量为8·11万吨。西北地区产量9·88万吨，占全国总产量的60%，其中：甘肃省3·96万吨；青海省2·49万吨(含茫崖矿1·66万吨)；新疆3·43万吨。由于西北地区小矿棉砂尘、泥土含量高达25～50%，应将三省（区）小矿棉产量8·22万吨扣除30%砂尘、泥土含量，则全国实际产量只有13·97万吨。

②“七五”初期投产企业的净增棉量

新康石棉矿从2万吨／年增加到3万吨／年，净增1万吨。

略阳石棉矿从0·05万吨／年增加到0·12万吨／年，净增0·07万吨。

以上两矿共净增石棉1·07万吨。

③“七五”期间改扩建企业净增棉量

根据国家建材局基本建设计划安排，在“七五”期间建成投产的项有四目川石棉

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 63 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/63

矿、茫崖石棉矿和祁连石棉矿，以上三个矿山投产后净增棉量2·79万吨。其中：

四川石棉矿以提高质量、治理环境污染为主，废除位于县城中心的一选厂（设计规模为0·8万吨／年，实际产量为1万吨／年），新建设计规模为1万吨／年罗家坪选矿厂，改造前后的企业总规模为1·75万吨／年，产量不增加；

茫崖石棉矿新建3万吨／年规模生产能力，废除原有东、西选矿车间，产量从1·66万吨增加到4·20万吨，净增2·54万吨；

祁连石棉矿从0·25万吨／年增加到0·50万吨／年，净增0·25万吨。

（3）产需平衡状况的估计

“七五”期间计划建设的三个矿山，如能按期建成投产，加上初期投产的新康和略阳两个矿山，可净增石棉产量3·86万吨。在1985年全国石棉总产量13·97万吨的基础上，到1990年预计全国石棉总产量将达到17·83万吨，比1990年预测市场需求量21·52万吨，预计缺口3·69万吨。

2、“七五”期间改扩建三个石棉矿山，将取得良好的企业效益、社会效益和环境效益。

四川石棉矿引进改扩建工程可行性研究报告和茫崖石棉矿新增3万吨／年生产能力扩建工程可行性研究报告，上级主管部门已于1986年4月～5月分别对上述两个报告进行了审查工作。祁连石棉矿扩建工程已于1985年10月进行了初步设计审批工作。以上三个矿山改扩建计划投资总额为1·70亿元左右，其中：四川石棉矿1万吨／年规模估算投资为5493万元；茫崖石棉矿3万吨／年规模估算投资为9570万元；祁连石棉矿0·50万吨／年规模概算投资（批准数）为1900万元。

（1）企业经济效益

①企业实现利润总额大幅度上升

茫崖石棉矿新增3万吨／年规模，实现利润总额2470万元，为扩建前1985年实现利润总额400万元左右的6·18倍。

四川石棉矿改扩建前实际处于亏损局面。1985年如按国家规定以每吨矿石5元提取矿山维简费（企业实际提取，地下矿3·50元／吨，露天矿2·50元／吨）标准计算，企业亏损160万元左右。改扩建后，按1万吨／年规模建设方案计算，实现利润总额为386万元。如按2万吨／年规模建设方案（该方案为可行性研究报告推荐方案，基建投资估算为8074万元，限于“七五”期间国家投资紧缩，不可能实现，下同）计算，实现利润总额可达1264万元。

祁连石棉矿扩建后，全矿实现利润总额153·88万元，为扩建前历年实现利润总额20万元左右的7·69倍。

②全投资内部收益率、投资回收期、以及贷款偿还期等各项经济效益指标，基本满足或超过了国家建材行业的标准要求。除四川石棉矿1万吨／年规模建设方案，其贷款偿还期超过国家规定15年限期外，其余茫崖、祁连以及川矿2万吨／年建设方案均具有一定的偿还能力，而以茫崖3万吨／年规模和川矿2万吨／年规模较为显著，效果甚佳。各项经济效益指标详见“改扩建项目企业经济效益指标表”。

改扩建项目企业经济效益指标表

序号	改扩建项目名称	改扩建规模	全投资内部收益率(%)	投资回收期（年）	贷款偿还期（年）
一	四川石棉矿	1万吨／年	6.57	13.96	18.13
	四川石棉矿	2万吨／年	14.54	8.84	10.34
二	茫崖石棉矿	3万吨／年	17.73	9.20	9.68
三	祁连石棉矿	0.5万吨／年	5.11	13.11	14.90

改扩建项目与国内非金属矿行业经济效益指标比较表

序号	非金属矿工业行业名称	资金利润率（%）	产值利润率（%）	每百元产值实现利润（元）
一	改扩建项目			
1	川矿1万吨／年	6.85	19.09	19.09
	川矿2万吨／年	15.12	31.26	31.26
2	茫崖矿3万吨／年	23.99	49.88	44.25
3	祁连矿0.5万吨／年	7.49	27.11	27.11
二	瓷土	14.50	40.50	40.50
三	石膏	8.54	29.61	29.60
四	金刚石	4.77	27.20	21.70
五	石棉	6.88	21.57	17.60
六	石墨	9.61	19.50	17.25
七	滑石	2.25	9.09	9.09
八	云母	／	／	／

注：以上二至八项数据取自1984年“建材系统内重点工业企业财务指标资料汇编”。

③改扩建项目与国内金刚石、石墨、滑石、石膏、瓷土、云母等非金属矿行业比较，资金利润率、产值利润率、以及每百元产值实现利润等各项经济效益指标，除四川石棉矿1万吨／年规模建设方案达到国内石棉行业指标外，其余茫崖、祁连，以及川矿2万吨/年规模建设方案，均达到了国内非金属矿工业的较高水平，其中茫崖矿3万吨/年规模超过了效益最好的瓷土行业，川矿2万吨／年规模建设方案接近瓷土行业的经济效益水平。效益指标比较情况，详见“改扩建项目与国内非金属矿行业经济效益指标比较表”。

（2）国民经济效益

①缓和国内石棉市场对中长纤维的供求矛盾，减少烧碱棉进口，节约外汇，以及满足国家对祁连棉的特殊需要。

长期以来，国内石棉市场中长纤维供不应求，例如1981年国内生产的中长纤维仅能满足18个大中型石棉制品企业需要量的48·90%。茫崖矿新增3万吨/年规模，中长纤维占产量的40%，净增3、4级0·96万吨。川矿改扩建后中长纤维占产量的67%，按1万吨/年规模计算，全矿净增2～4级0·51万吨；如按2万吨/年规模计算，全矿净增2～4级棉1·14万吨。整个“七五”期间，改扩建项目净增中长纤维1·47～2·10万吨，为“七五”以前全国中长纤维产量2·30万吨左右的73·50～91·30%，在很大程度上缓和了国内石棉市场对中长纤维的需要。应该指出，川矿生产五级以下短棉，由改造前占产量的80%（约1·4万吨）降低到改造后的37%，其绝对数量不是增加，而是相应大幅度减少，按1万吨/年规模计算，全矿短棉减少0·47万吨；按2万吨/年规模计算，全矿短棉减少0·20万吨。无疑将消除川矿短棉销售不稳定局面，有力地增强企业市场竞争能力，提高企业盈利水平。

我国烧碱用棉，在纤维长度和质量方面要求较高。川矿和新康矿生产的机二级以上石棉，能够满足烧碱用棉在质量上的要求，但长期不能在数量上满足需要。每年国家需从国外进口2000吨左右，用外汇近500万美元。川矿改扩建后，机二级棉由扩建前占产量的2%提高到7%，充分利用了长纤维资源优势。1万吨/年规模可净增机二级棉525吨，2万吨/年规模则可净增1050吨。用以顶替进口，年节约外汇分别可达129万美元和258万美元。

泡沫石棉保温材料，在我国是一种新兴的泡沫保温制品，在满足其对原料的需要方面，祁连棉具有不可多得的特殊功能，其特点是易于成浆，料浆均匀，适应加工工艺要求，保证产品质量，国内其它棉种，如茫崖棉、川棉、康棉、金棉、朝棉等在用于制成泡沫石棉保温材料时，均须加入20%以上的祁连棉，方能保证产品质量。与其它保温隔热材料相比，用祁连棉制作泡沫石棉保温材料，无刺激，无扬尘，不污染环境，施工效率高，建设速度快，比珍珠岩、蛭石节能40%，每万立方米泡沫棉每年可节约标准煤3～5万吨，每立方米泡沫棉销售利润可达80～100元。制作每立方米泡沫棉需祁连棉0·04吨。“七五”期间祁连矿扩建规模达到0·50万吨/年，可作泡沫棉12·50万立方米，可节约标准煤37·50～62·50万吨，泡沫棉销售利润可达1000～1250万元。

②产品质量提高，减少或消除社会二次加工，降低石棉制品厂生产费用，项目外部效益显著。

茫崖石棉矿新建3万吨选矿厂，采用新技术、新工艺、新设备，加强净化作业（比一般国内选矿厂增加2段，共计6段），提高产品质量，可以达到该矿于近年投产、采用现代化生产的1·20万吨选矿厂质量标准，即砂尘含量平均为6·10%，低于国家现行标准9·70%，平均减少3·60%。按此计算，新增能力每年可减少砂尘含量1080吨。同时，还可减少和缩短石棉制品原料再加工程序。即可节约运输费用、贸易费用、二次加工损失费及二次加工费，按正常生产年计算，项目外部效益即每年可为石棉制品厂降低生产费用估计为410万元左右。详见“国内石棉制品厂费用节约表”。

国内石棉制品厂费用节约表

序号	费用项目	单位	正常生产年		
			崖茫 3万吨/年	川矿 1万吨/年	川矿 2万吨/年
一	节约运输费用	万元	27.36	14	28
二	节约贸易费用	万元	19.25	15.5	31
三	节约二次加工损失费	万元	213.36	180	360
四	节约二次加工费	万元	150	100	200
	合计		409.97	309.5	619

四川石棉矿改扩建项目，为引进加拿大石棉选矿技术及成套选别加工设备，并按加拿大魁北克质量标准生产产品，比改扩建前砂尘含量平均减少15%，即1万吨/年规模减少砂尘量1500吨，2万吨/年规模减少砂尘量3000吨。更为突出的效益是国内石棉制品厂不再进行二次加工。每年可为用户节约运输费用、贸易费用、二次加工损失费及二次加工费等项目外部效益，1万吨/年规模为309·5万元，2万吨/年规模为619万元。详见“国内石棉制品厂费用节约表”。

③消除粉尘危害，治理环境污染，环境效益将取得显著成效。改扩建前，选矿厂除尘设备性能差，除尘方法不够完善，工作场所及排放空气粉尘含量均严重超过国家标准。如四川石棉矿选矿厂车间空气粉尘含量为国家规定标准2毫克/米³的20～30倍；排放空气中粉尘含量为国家规定标准100毫克/米³的3～5倍；广元堡至一选厂矿石汽车运输经过县城中心，粉尘飞扬，使职工和居民深受其害。茫崖石棉矿东、西选矿车间粉尘危害也相当严重。矿山开采和加工废尾堆置也不合理，川矿废尾部分流入大渡河，污染水域，城区干堆造成二次严重污染，1985年废尾堆存量已达800多万吨。

改扩建后，茫崖矿废除东、西选矿车间，新建选厂加强净化作业，粉尘浓度不超过国家规定标准。四川矿将位于县城中心的一选厂废除后，重建罗家坪新选厂，采用引进的选矿技术和成套设备，在控制物料逸散，空气污染，职业卫生与安全方面的设计，将依据现行的加拿大政府标准。南北运输巷道取代广元堡至一选厂的汽车矿石运输线路，消除了对石棉县城的环境污染。飞水岩及后沟废尾设施的建设，消除了对水域的污染和对人民生命财产的威胁。对于新的污染源，已根据“三同时”的原则，给予治理，尤其

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 65 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/65

引进新选厂将达到较高的标准，消除了对职工的粉尘危害，同时石棉制品厂因不再进行二次加工而减少了对城市的二次污染。这些非数量化的国民经济效益，符合国家和人民的利益。

（4）根据国民经济效益评价指标即净产值净现值、净产值内部收益率和社会纯收入内部收益率等指标的要求，茫崖石棉矿和四川石棉矿改扩建后，净产值净现值为正值，社会纯收入内部收益率和净产值内部收益率均超过了国家规定8％的要求。四川石棉矿改扩建项目取代进口效果，即为国家节约的外汇额亦比较理想。以上计算指标详见“改扩建项目国民经济效益指标表”

改扩建项目国民经济效益指标表

序号	指标项目	单位	指标		
			茫崖 3万吨／年	川矿 1万吨／年	川矿 2万吨／年
1	净产值净现值(i＝8％)	万元	／	6614	16834
	净产值净现值(i＝12％)	万元	4714	／	／
2	净产值内部收益率	％	17.33	18.32	26.82
3	社会纯收入净现值(i＝8％)	万元	8832	3585	12948
4	社会纯收入内部收益率	％	15.23	13.94	21.38
5	寿命期内取代进口效果	万美元	／	3512	5095
6	净外汇效果净现值(i＝8％)	万美元	／	957	1962

（二）“七五”以后的部署和安排

“七五”以后，即1991年至2000年期间，石棉矿山以治理环境污染、提高产品质量为中心全面规划改造，适当增加产量，并取消国内石棉制品厂原棉加工车间(或工段)，以减少城市污染源。拟将规划改造的重点放在矿点多、产量大、质量差、环境污染严重的西北地区。设想改造的措施，应贯彻“有水快流”的方针，进行矿山改造，集中吃富矿、长棉，并选择交通方便、电价低、便于尾废综合利用的地点，集中建设2～3个精选厂，改善环境，按国家标准生产产品，以提高企业经济效益、社会效益和环境效益。

为适应国内市场对中长纤维、化工烧碱用棉，以及白云岩型针状棉的需要，应选择资源条件、建设条件比较理想的4～6个大中型矿山进行改扩建，比分散建设小矿具有投资省、经济效益、环境效益较好等优点，控制建设规模为9·50～15万吨，估算投资总额为4·40～6·90亿元。到2000年，全国石棉总产量将达到25·54～31·04万吨，比预测市场需求量34万吨缺口3～8万吨。年增长速度预计可达4·70～6·90％，低于国民经济发展速度7·20％。

“八五”期间，由于资源枯竭和为保护沿海开发区的需要，涞源石棉矿，金州石

棉矿和朝阳石棉矿等消失产量1·79万吨，已在总产量中扣除。“七五”以后计算年增长速度的基础应为16·04万吨。

1、规划改扩建项目建设规模及设想方案。

（1）规划建设规模及估算投资

规划建设规模及估算投资表

序号	改扩建企业名称	扩建规模（万吨／年）	估算投资（亿元）
一	茫崖石棉矿	5～10	2.3～4.6
二	四川石棉矿	2	1.10
三	安南坝石棉矿（甘肃阿克赛县）	1	0.30
四	且末石棉矿（新疆）	0.50～1	0.20～0.40
五	吕梁石棉矿或吕梁、辑安、宽甸石棉矿	1	0.40
	合计	9.50～15	4.40～6.80

发展茫崖、四川、安南坝、且末等矿山，可作为我国生产中长纤维的重要基地，二十世纪末期，预计净增中长纤维3～5万吨，以满足国内市场需要，大量减少烧碱棉进口量，节约外汇。“八五”期间，将消失金州、朝阳、涞源等白云岩型针状棉矿山，在目前水泥制品生产技术条件下，可考虑扩建吕梁石棉矿，亦可同时扩建吕梁、辑安和宽甸三个矿山的两个方案，任选其中一个方案作为接替矿山，以保证石棉水泥制品行业的需要。

（2）设想方案

上述矿山已初具规模，具备扩建的物质技术基础，有丰富的资源、良好的开采条件，厂址选择、尾废排弃场地，以及燃料、水、电、交通、建筑材料供应等建设条件均较可靠。

①茫崖石棉矿扩建5～10万吨／年规模，要重点解决以下三个问题。

A在建矿体制上实行改革，改善生产关系，促进生产力发展。茫崖石棉矿可同矿区的若羌、兵团和茫崖镇等单位实现横向联合，统一矿点、统一建矿、统一产、供、销。建矿所需人力可从联合体中就地解决，在不利情况发生时，亦可在联合体内就地消化，农副产品也可以内部得到供应。

B解决动力问题。规模扩大以后，可在矿区建设火电厂。电厂所需燃料，由新疆哈密煤矿供应，火车运到柳园，再用汽车运输到矿。每吨煤价约250元。成品外运与燃煤内运刚好持平，运输力量可得到充分发挥，不增加运煤车辆并消除返空现象。建设火

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 66 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/66

电厂技术经济指标详见下表

茫崖矿建设火电厂技术经济指标表

扩建规模（万吨／年）	估算电站容量（万千瓦）	煤耗（万吨／年）	电站投资（万元）	燃料费用（万元）
5	2.50	8	3600	2000
10	5.00	16	7350	4000

C新建选矿厂可以国外购买二手设备，以节约外汇和投资，并可保证质量，加大中长纤维比例。

按上述设想方案扩建茫崖石棉矿，可取得较好的经济效益，其估算指标详见下表

茫崖矿扩建规模主要经济效益指标表

指标项目	单位	扩建规模	
		5万吨／年	10万吨／年
年销售收入	万元	9300	18600
年销售成本	万元	5400	10200
年实现利润	万元	3156	6912
静态投资收益率	%	15.81	16.95
投资回收期	年	6.33	5.90
国家投资收益率	%	18.63	19.77
国家投资回收期	年	5.37	5.06

②扩建四川石棉矿2万吨／年规模设想方案

四川石棉矿和新康石棉矿，同属超基性岩型，纵纤维绒状棉，其长棉最适宜于石棉纺织，而且是我国制碱用棉的主要生产基地。长期以来，我国制碱用棉供不应求，每年需从国外进口机二级以上长棉２０００吨左右，用外汇近５００万美元。１９９０年国内市场预测，制碱用棉量为０·４７万吨，根据目前两矿实际产量和改扩建规模安排，“七五”末期，预计可生产０·２４万吨，仅能满足５０％。“七五”以后，制碱用棉量预计将要继续增加。因此，制碱用棉在今后较长时间内，仍将从国外大量进口。为减少进口，节约紧缺的外汇，在“七五”以后，扩建四川和新康两矿实属国民经济发展的需要。

四川和新康两矿实施2万吨／年扩建方案，在诸多条件方面，具有同等的基础，即在资源条件、厂址选择、水、电、交通，以及建筑材料供应和协作等建设条件均基本具备，而且拥有相的当物质技术基础和生产、建设方面的丰富经验。但是，根据目前情况

分析，新康矿大洪沟废石坝，现有容量限制了该矿规模的扩大。大洪沟废石坝采用上游截流引水，下游筑坝按梯段堆存，阻止尾矿、废石外流的设计方案。排土场有效容量为４２００万立方米，按现有3万吨规模每年生产的废尾量１９０万立方米计算，仅为矿山服务２２年。“七五”以后，如在该矿扩建2万吨规模，其年废尾排弃量，采用露采方案为１２０万立方米，坑采方案为５０万立方米。按矿山经济寿命２０年计算，总计增加弃土量为１０００～２４００万立方米，相当于大洪沟废石坝有效容量的２４～５７％，如此巨大的数量，为大洪沟废石坝所不能容纳的。故从环保条件分析，“七五”以后扩建新康石棉矿无疑受到客观条件限制。

“七五”以后布点西南地区，把改扩建的重点放在四川石棉矿是可行的，其设想方案如下述。

A矿山开采改扩建工程拟定放在具有资源地质勘探程度高，现有开采基础好，矿石运距短的宋尖采区（即该矿北矿区）。开采范围沿矿体走向YA～KA勘探线，沿矿体倾向１５３９米～１２４８米水平，沿矿体厚度方向1棉脉至9棉脉。采区现有地质储量（矿石量）约７５００万吨，按扩建规模2万吨／年计算，可为矿山服务６０年左右。

B改造现有官山粗选厂，新建二道坪精选厂。两厂均属北矿区。官山粗选厂海拔１１７０米，矿山原矿经电机车、皮带机转运至厂，加工后的粗精矿经皮带机运至二道坪精选厂。年加工原矿量１０７万吨左右（湿矿量，按2万吨／年规模计算，下同），供给二道坪精选厂粗精矿量６７万吨左右。

二道坪精选厂海拔１０５０米，地势平坦，平均坡度约１０度，面积约２０公顷，足够选厂布置并有富裕（新建选厂占地约１３公顷）。厂址紧靠飞水岩废石坝和现有罗家坪选矿厂，便于废尾排弃和成品外运。

C利用已有飞水岩废石坝处理废尾排弃。“七五”期间完成1万吨／年规模改造任务后，飞水岩废石坝已初步建成，与二道坪厂址直线距离1KM，运距小于2KM，废石坝有效容量为３３００万立方米，该矿北矿区原有和新增年废尾排弃总量约９６万立方米，可为矿山服务３３年。

D二道坪精选厂可采用国内时产３０吨石棉选别加工成套设备，亦可考虑购买国外二手设备，而以后者方案为佳，建成后的经济效益可达到前述“七五”期间川矿2万吨／年规模建设方案的水平。

③甘肃安南坝、红柳沟石棉矿，集中新建1万吨／年精选厂。

１９８５年甘肃省上报石棉产量为３９，６０３吨，多产自阿克赛县的安南坝、红柳沟等矿区，产品含砂尘较高，估计达５０％，以混合棉出售，售价低。运到石棉制品厂还需对原棉进行精选处理，污染城市，增加火车运量。甘肃省建材局曾计划在柳园建设一座７，０００吨／年的精选厂。

安南坝矿区保有储量８５·８万吨，地质品位６·５％；红柳沟矿区，地质储量９２万吨，地质品位４％，能满足年产1万吨的服务年限要求。设想把粗选分散到矿，以富集到２０％左右的粗精矿运至柳园或阿克赛精选。建一座1万吨／年的精选厂，投资比照茫崖1·2万吨／年选矿厂１３００万元上涨５０％估算，约需2，０００万

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 67 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/67

元，另加矿山粗选站及增添运输车辆投资1，000万元，共3，000万元。

精选集中，主要优点是，便于提高机械化与自动化水平，提高产品质量，根据茫崖与新康两矿实践经验，建设技术装备较好的精选厂后，能提高回收率及高级别的棉大幅度增长，提高企业经济效益，改善环保及劳保条件。如果精选厂设在柳园，则可不用柴油发电，减少油耗。由于靠近铁路，尾矿可综合利用。对用户来说，节省了石棉的汽车运费，解脱了工厂处理原棉的负担，减少石棉粉尘对城市的污染，社会效益好。缺点是粗精矿的运量大于成品，单位成本增加。至柳园的运距，安南坝为380公里；红柳沟为250公里，平均为300公里。每吨成品棉多运矿石4吨，增加运费240元。故精选厂的厂址需作具体研究，可考虑在阿克赛或敦煌选择。

④新疆且末石棉矿，扩建规模0·5～1万吨／年。

为了解决我国长期存在的化工等用长棉的不足，适当建设一些品位高，长棉比例大，有一定建设条件，投资少的中小型矿山，以补充大矿之不足，是必要的。但鉴于投资、地质力量不足，建设条件影响等因素，不可能发展很快，只能有选择地逐步发展，新疆且末石棉矿是可供选择的一个。

该矿系超基性岩型横纤维蛇纹石石棉，初探地质储量：中部矿段1号矿体D级53万吨；2号矿体B级15·63万吨、C级21·34万吨、D级69万吨，合计159万吨。地质品位6～10%，长纤维棉比例较高，AA～3级占5．7%；AA～5级占26·4%，纤维长度一般为2～10毫米。较茫崖石棉矿好（茫崖地质品位5～8%，AA～6级棉等级率5．4%），但长棉比例不如川矿、新康。据悉该矿现仍在补做地质工作。

矿山位于新疆塔里木盆地南缘，昆仑山中段北坡，且末县城西南约300公里，北距南疆铁路终点站库尔勒市1，100公里，均有公路，于1971年开始生产，人员300～500人，其中县矿职工200人，其余为临时工。露天开采，条件较好，剥采比仅0·24，开采点标高3000～3300米，相对高差100～300米。气候干燥，矿石可不经烘干，现已有简易选矿设施，年产混合棉1000吨上下，产幅变化较大。基本上是以销定产，以产定人，灵活性较大。矿山建设条件较差，现为柴油发电，煤炭运距约500公里，但距现在正在勘探的南疆大油田不远，矿区西北3公里的包斯唐特拉克河，平时流量为3～4立方米／秒，河床落差较大，可建小型水电站。

该矿由于含棉品位较高，剥采比小，相对来说，开采及选矿处理矿石量较小，矿石不烘干，成本较低。设想以生产长棉为主，建一条30吨／小时的选矿生产线。采矿用风钻、矿车等小型设备，采場设粗选站，运输为简易索道或斜坡卷扬。预计每年可生产石棉10，000吨，如以5级以上为主，可达5，000吨。包括水电站在内的估计投资0·2～0·4亿元，

⑤山西吕梁石棉矿等，总规模为1万吨／年。

预计金州、朝阳、涞源等白云岩型针状棉矿山，由于资源枯竭或在沿海开放城市环保限制等原因，在“七五”以后将陆续消失。而我国石棉水泥制品工业生产习惯上需使用

部分针状棉，为保持我国石棉工业种类比较齐全，适应用户的不同要求，建设一至数个白云岩型接替矿山，总规模控制在1万吨／年左右，是必要的。现提出两个设想方案：

第一方案，扩建山西吕梁石棉矿。

该矿为碳酸盐型横纤维温石棉，主含矿带分布在榆树沟和长树山两个矿区，榆树沟为现主要采区，1977年已建成2000吨／年规模的选矿厂。因储量有限，初勘报告提交的地质储量只有1·3万吨，经多年开采已所剩无几，故不考虑扩建。

长树山矿区位于文水县横尖乡与中庄乡交界处，距太原市150公里。矿区包括秦家崖、大西沟、北大西沟、郭家庄、石窖沟五个矿段，地质储量约12·5万吨，品位2～4%，纤维长度一般2～5毫米。等级棉率为AA～3级占1·7%；4级占13.8%；5级占25%。适宜于地下开采，现在已形成一些巷道。矿区交通方便。吕梁地区煤炭资源丰富，价格低廉。选矿厂可选在距大西沟矿段5～6公里的木虎沟，地势开阔平坦，有一常年流水小河，可供工业和生活用水。唯电源条件差，原来矿区用电是从桥沟变电所以10千伏输入，距离为24公里，但供电量有限，不能满足中型矿山生产要求，如从文水县或交城县接线，则线距太长。现在条件可能有所改善。亦可自建小型电站，以补电力之不足。

设想初期先建比较集中的秦家岩、大西沟、北大西沟三个矿段，计有储量11．8万吨。坑口粗选富集，然后运至木虎沟精选。规模1万吨／年，需建两条30吨／小时的生产线，但现有储量最多只够十年，不符合中型矿山建设要求，必须进一步勘探，扩大储量。此乃该矿的主要缺陷。

第二方案，扩建吕梁、集安、宽甸等矿。吕梁长树山矿区只建一条30吨／小时的生产线，产量约5000吨／年。其余分配给吕梁榆树沟矿区，以及集安、宽甸等矿。

吉林省集安石棉矿，为白云岩型蛇纹石石棉，详勘地质储量4·15万吨，品位0·51～4·5%，长纤维棉较多，矿山位于距通化市50公里的清河，交通方便，现产量1000吨／年左右，稍加扩展，可达2000吨／年规模。

2、取消石棉制品厂的原棉处理车间，减少城市污染源

我国石棉矿是按部颁建标54—61温石棉质量标准和石棉矿自定的企业标准生产石棉。现行的部颁标准已经十分陈旧，机制棉标准按主体纤维长短、含量及砂尘多少分级，总共只有六个级别，28个牌号，砂石粉尘含量控制也不够严，不能满足石棉制品对原料的要求。企业标准就更差一些。而且还有不少石棉矿受水平或条件的限制，只能生产不分等级的混合棉，砂石粉尘的含量甚至达到30～40%以上。因此我国石棉制品厂、石棉水泥制品厂等使用石棉加工各类制品的厂家，都必须设置原棉车间来负责原棉的松解、选别和净化，然后根据工艺需要，把不同性质、不同级别的原棉进行混合，并且包装待用。据不完全统计，我国35家石棉制品厂中，有30家要对原棉进行净化处理，每年处理约4．4万吨石棉，就有4450吨尾矿。这就增加了运输成本、占用了大量的厂房和设备，从而增加了制品的成本。更重要的是，还增加了粉尘和尾矿（废渣）对环境的污染。

石棉制品厂大多位于人烟稠密的城市或城镇地区，它散发的粉尘不仅污染工厂本

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 68 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/68

身，而且也给周围居民带来严重的影响。不少城市甚至引起公众很大的反响，强烈要求迁走石棉制品厂，消除它对环境的危害。因此，加强石棉制品厂的粉尘控制，消除或减轻它的污染，就不只是车间工业卫生和环境保护的需要，而且也是工厂本身在原址继续存在下去的需要。

1980年，“石棉粉尘排放指标”编制组对全国十几个重点石棉制品厂进行的调查和实测说明，除极个别的制品厂外，原棉车间的粉尘浓度一般都在几十甚至几百毫克／立方米，比编织等其他车间的粉尘浓度平均大几倍甚至几十倍。因此，取消原棉车间是消除或减轻石棉制品厂粉尘污染的最有效措施之一。

加拿大是根据各种不同的石棉制品对原料的不同要求来生产石棉的。魁北克的石棉厂商可以供应大约150种不同牌号的石棉，而且石棉产品的检测项目多达40多种。各石棉矿根据本矿的条件可以供应其中几十种不同牌号的石棉，并按用户的需要选作若干种检测项目，以便给用户提供必要的技术数据，方便他们使用。所以，加拿大生产的石棉，可以满足石棉制品工艺生产直接投料的需要，不必在石棉制品厂中设置原棉车间，对原棉进行再加工。

吸取加拿大这种从满足用户需要出发生产石棉的成功经验，从我国的实际情况出发，制定我国新的温石棉质量标准是刻不容缓的当务之急。新标准一旦制定颁布，就应当按新标准来设计新建的石棉选矿厂。而现有的石棉选矿厂也应按新标准进行工艺流程的技术改造，以便生产出符合新标准的石棉产品，满足石棉制品工艺直接投料的需要。这样，石棉制品厂就不必设置原棉车间来对原棉进行二次加工了。

据不完全统计，我国现有县办以上的石棉矿山约有50多家，其中大中型骨干企业17家，它们担负了全国石棉产量的大部分。17家骨干企业中，八个重点矿山的设计生产能力即达7。8万吨，而实际产量比设计产量要大，占全国石棉总产量的60%以上。大中型骨干企业相对说来，装备和技术水平要高些，工艺流程的改造也就比较容易，改造工作量也比较小，其余的由于装备差、技术水平低，如按新的温石棉质量标准，工艺流程的技术改造工作量就比较大。现有生产能力按新标准改造，估计需要0。7亿元左右的投资。而由于原棉二次加工多支出的费用、和原棉含有的砂石粉尘的运费估计，每年在1000万元左右。投资的经济效益是很明显的。

由以上叙述可知，花一定的投资来改造现有的石棉企业，提高它们石棉产品的质量，使其能够满足直接投料的需要，不仅从经济上看来是合适的，而且从环境保护的角度来看也是必要的，因为这样可以取消石棉制品厂的原棉车间，每年减少城镇上万吨的废渣处理量，可以减少城镇污染源，大大减轻石棉制品厂的污染。我们认为这项工作应是“八五”期间石棉行业的重点工作内容之一。

发展石棉矿山工业技术路线

沈乃超　张发荣　王先绰　戴德富

为使我国石棉工业稳步发展，提高工艺技术水平和装备水平，提高经济效益和社会

效益，应采取以下技术路线：

（一）资源评价

要合理开发资源、积极开展综合利用。

在资源评价方面，应在现有地质工作的基础上，结合生产需要，有目的地进行补勘工作，提高各矿山首采地段的储量级别，以满足近期和中期生产需要。对于地方经营的小矿，采取探采结合，勘探资金、开采资金统筹安排，或以勘探投资补助小矿。开展合理勘探工业指标和资源评价方法的研究，以解决勘探成果与生产使用脱节问题。

截至1981年底，我国24个县以上主要石棉矿山的实际保有地质储量达5600多万吨。按照全国年产量20万吨计算，可以开采200多年（不考虑6、7级商品棉），储量的绝对值并不少。但在这些已探明储量中，B级矿量只占3%，其余大部分是C_2+D级储量，也就是说，能满足设计和生产要求的矿量，尤其是首采地段的高级矿量较少。因此，对于资源评价工作，我们的看法是：今后不必再高大规模的正规勘探工作，而应在原有地质工作的基础上，结合生产需要，有目的地进行一些补充工作，主要是提高各矿山首采地段的储量级别，以满足近期和中期的生产需要。

对于地方经营的小型矿山，最好能探采结合，勘探资金和开采资金统一使用，或以勘探投资补助小矿。

对资源评价工作，还应研究合理的勘探工业指标。目前使用的石棉勘探指标是沿用苏联五十年代的地质分级指标，这与目前的生产分级是基本脱节的，造成了勘探成果无法为生产和设计所直接利用的不良后果，在这方面已有不少同志作过有益的探索，但尚未取得一致公认的意见和主管部门的认可。

（二）矿山开采

在开采方面，鉴于石棉粉尘对人体健康的危害和石棉代用材料的出现，为有效地利用石棉资源，在开采方面应强化开采速度，先富后贫，先易后难，加强管理，均化开采，保证矿石质量稳定，保持矿山合理三级矿量保有期。

由于石棉粉尘已被确认为有致癌作用，人们在研究防护措施的同时，也在加紧研究代用品。尽管迄今为止，我们尚未发现理想的、完全能取代石棉应用的材料，但是在某些保温材料、密封材料以及其它矿物纤维材料方面，已经出现部分取代石棉的趋势。可以预料，石棉在应用上的“技术寿命”较其它材料为短。因此，我们认为在对待石棉开采问题上，应持“有水快流”的态度，强化开采速度，先富后贫，先易后难，使资源及早为人类服务，争取在“寿命期”来到之前，主要资源已被利用，至少对矿山的投资早已回收，而并不强调“贫富兼采、长远规划”等等。这是因为：1、贫矿的采选成本高，经济效益差，一旦“寿命期”终止，富矿亦无用了；2、今后技术的发展，有可能更好地利用贫矿。

在矿山开采上，为了保证入选矿石质量的稳定和选厂经济效益的发挥，矿山应加强质量管理，注意采出矿石品位的预均化，有计划地进行搭配开采。

要注意保持矿山合理的三级矿量保有期。目前，有的矿山剥离、掘进欠帐较多，若不采取有力措施，将难以扭转采剥（掘）失调的被动局面，严重影响生产计划的完成，

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/69

甚至会造成重大的设备与人身事故，决不可掉以轻心。某些剥离欠帐过多的小型露天矿山，凡有条件的，建议转为地下开采。

（三）选矿工艺与规模

石棉选矿工艺，主要发展干式筛分吸选分级净化工艺，重点为改进和完善选矿工艺流程结构。

石棉选矿厂规模应按年处理矿石量划分。推广小时处理矿石３０吨生产工艺线，每条生产线年处理矿石量为１８万吨。

在大型石棉矿山，应建设大型石棉选矿厂，精选厂合理生产线应为４～６条，年处理矿石量７２～１０８万吨（当矿石品位为３％时，年产石棉约２～３万吨）。

中型石棉矿山，精选厂合理生产线应为２条，年处理矿石量为３６万吨（当矿石品位为３％时，年产石棉１万吨）。

小型石棉矿山，精选厂生产工艺线为１条，年处理矿石为１８万吨（当矿石品位为３％时，年产石棉０．５万吨）。

石棉选矿厂规模，依据矿山资源而定，凡资源储量大的矿山，应建立大中型选矿厂，以提高矿山技术经济效益。

具体建议有以下两点：

１、加强粗选环节

石棉矿石的粗选是一个非常重要的环节。通过粗选预先从矿石中分选出一部分尾矿丢弃，使粗精矿得到富集，提高了精选厂的入厂矿石品位，减少了干燥、精选作业的矿石量，从而可大大节约选矿厂的建设投资和经营管理费用，降低产品成本。

据初步估算，一座年产２万吨石棉的选矿厂，若入选粗精矿品位从２·２％提高到３·６％，粗选回收率按９５％考虑，每年仅选矿费用就能为国家节约２００万元左右。

目前，我国很多石棉矿山的矿石品位不断贫化和降低，如四川石棉矿六十年代入选品位一般在４％左右，而现在只有２％左右。新康石棉矿六十年代入选品位是5％左右，而现在也只有２％左右。原矿品位的降低，使选矿比成倍增加，这样必然导致了石棉单位成本和单位投资的增加。对于这些矿山，加强石棉矿石的粗选就显得更加迫切。

国外石棉工业发达的国家，对粗选工艺的研究都十分重视，进行了磁选、重选、拣选、筛选等不同选别方法的试验研究，有些成果已被广泛地应用于石棉选矿工业，并取得了较好的经济效益。

如：加拿大金。贝维尔矿，入选厂的矿石先经过筛孔为３／８的筛子筛分，筛上物通过一系列的磁选皮带进行矿石的预先富集。

不列颠加拿大矿选厂，在第二段破碎（圆锥破碎机）产物的＋２５mm粒级进行磁选，丢弃的尾矿量占原矿量的３０％左右。

杰弗雷矿的６号选矿厂，在第三段反击式破碎机前设置了七台带式磁选机，配合旋回筛吸棉，丢弃的尾矿量约占原矿量的４５％。

我国四川石棉矿的矿石，近年来的出坑品位只有1．5％左右，加强粗选势在必行。

该矿的矿石，石棉纤维主要富集在－２５mm的粒级中，２５～５０mm粒级的含棉

率次之，＋５０mm的粒级含棉很少。为此，可以按粒度控制的办法进行富集。但若仅用此法，富集比不高，而且中长纤维损失较多，因为＋５０mm的矿石中虽然品位低，但纤维较长，如果直接作尾矿丢弃，必然造成长纤维石棉的损失浪费，因此，对这部分矿石，还必需进行适当处理，回收其中的石棉纤维之后再作尾矿丢弃。

该矿＋５０mm的矿石中，其石棉纤维主要富集于矿石表面，另有一些赋存于矿块裂隙中，但这部分矿块，经过较低强度的破碎，就可以沿裂隙碎开。对这样的含棉矿石，再通过磨剥作用，就可以使石棉纤维从矿块表面脱落。该矿现在用长溜槽放矿，让矿石在溜槽上自磨，然后再筛分富集，已取得了一定的效果，但还不够理想，应进一步研制同时具有破碎、磨剥和筛分功能的选择性破碎机，并配合擦磨风选工艺，采用高频率低振幅的阶梯悬臂棒条振动筛，解决筛面堵塞问题，这将能大大强化粗选环节，提高粗选效果。

其他的矿山，也应根据其矿石的特性，研究加强粗选环节的有效措施。

２、保护石棉纤维，提高中长棉产量

应改善工艺流程结构，改进设备性能，充分保护石棉纤维天然长度，增加中、长级纤维石棉比例。

石棉纤维的长度是评价石棉质量的重要标志之一，石棉纤维越长，它的工业价值和经济价值也越高。中长棉在国民经济中具有广泛的用途，系短线产品，处于供不应求的状态，为了解决中长棉短缺的问题，国家每年都要花几百万元外汇从国外进口，以满足其他工业部门发展的需要。

我国的石棉资源丰富，但目前的石棉选矿流程和工艺环节，对保护石棉纤维还有欠缺之处。如：粗选工艺不完善，丢失了不少中长棉；干燥作业损棉严重，很多厂这一环节1、２层标准筛主体纤维松散系数小于１；冷却时间不足，对纤维保护不够。破碎段数少、破碎强度的确定不合理，折损了中长纤维；……等。致使一些厂全流程的１、２层筛松散系数明显下降，这就意味着中长棉在选别过程中折损较为严重。所以，应根据各个厂矿石性质的具体特性以及工艺流程中存在的具体问题，研究改进工艺流程，提高中长棉比例，这样即使在总产量不变的情况下，也能较多地增中加长棉的产量，也会收到明显的经济效益，而且解决国家对长棉的需求。

（四）提高产品质量

目前石棉产品质量低劣，应尽快扭转这种被动局面。要提高工艺技术、改善装备、加强管理、提高产品质量。重新制定温石棉质量标准，或采用国际上通用的加拿大魁北克质量标准。取消石棉制品厂的原棉二次加工环节。

根据石棉制品的不同需要，发展石棉表面处理工艺，增加改性石棉品种。

我国目前的成品棉，质量普遍较差，使用单位不满，在国际市场上更缺乏竞争能力。尤其是一些小厂生产的石棉，其中含有较多的粉尘和砂粒，在石棉制品中砂粒和粉尘是有害的成分，而且由于质量不统一，不稳定，给制品厂的配料准确性带来影响。为此，制品厂往往需要增加一些工序，进一步除去石棉中的粉尘和石粒。二次加工耗费了不少的人力物力和财力。再则，从矿山到制品厂相距甚远，这些粉尘和石粒又给运输环

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/70

节增加了负担。更主要的是，石棉制品厂多数位于城市，二次加工造成尘埃飞扬，将污染城市的环境，影响城镇居民的健康。所以，无论从提高制品质量，减少运输负担以及改善人民生活环境，都要求提高石棉产品的质量。各石棉选矿厂应采取有效措施，改进工艺环节，提高产品质量，到１９９０年应达到新的部颁标准或加拿大魁北克标准，革掉二次加工，并争取出口创汇。

我国现在执行的温石棉质量标准是建标５４—６１，此标准是五十年代参照苏联的标准制定的。随着我国石棉选矿技术及加工工业的发展，已不适应生产要求，应抓紧制定新的温石棉部颁标准。

（五）装备

进一步完善小时处理矿石３０吨石棉选矿工艺线配套设备，使其标准化，在石棉选矿厂定型使用。

国外，温石棉选别的主要方法仍是传统的干法，即以吸选法为主的风力选矿法。我国的石棉选矿厂，绝大多数也是采用吸选法为主的生产工艺。但设备比较陈旧、落后、效率低，性能差，而且不配套。各厂自行一套，同一设备在不同的厂规格、结构不相同，给基建、制造及生产中的维修工作都带来极大的不便。

为解决以上问题，参照几次考察所了解到的国外的一些先进工艺及设备，结合我国国情选定了３０t／h石棉选矿工艺线及配套设备的研制和试验课题。此工作已在进行之中，应抓紧使其尽快收到成效。

开展电子计算机技术的应用。国外较发达的国家，在石棉选矿厂中普遍应用了电子计算机技术，由于工厂应用了电子计算机，不但大大减少了人力，提高了劳动生产率，而且对工艺流程的合理性，提高回收率，保护中长纤维，提高产品质量等各方面都起着很大的作用。

我国的电子工业，近年来发展也较快，但在石棉工业中的应用目前还基本上是空白，应该组织人力，积极研究其应用，可由小型到大型，由低级到高级，先研究应用微机，再逐步充实提高。

（六）老厂改造

现有中小型石棉选矿厂工艺流程结构不尽合理，工艺设备十分落后，产品质量低劣，环境污染严重。为此，对中小型石棉选矿厂应以扩建为主，有计划地逐步淘汰现有中小型选矿厂。

对于大型石棉选矿厂，应围绕提高产品质量，改善环境，降低消耗，进行改造。

改进石棉产品包装工艺，消除石棉产品在搬运过程中对人体健康的危害和污染环境。

（七）环境保护

应提高石棉选矿厂除尘工艺技术水平，加强扬尘点的密闭防尘措施，研制专用性强的石棉选矿厂除尘设备，切实控制粉尘和噪音的污染，搞好环境保护，使选矿厂各车间粉尘浓度严格控制在卫生标准之内。

石棉选矿工艺多段破碎，多段筛分的特点，石棉粉尘对人体的危害以及环境保护要求的日趋严格，使得石棉选矿厂除尘成为一个极为迫切而又较难解决的问题。

通过长期的石棉除尘设计，和施工实践及投产后的验证，我们认为应当考虑采取如下几点技术措施：

（１）应有石棉除尘成套设备专业制造厂，研制性能良好，经久耐用，而又适用于石棉除尘的系列产品，特别是要研制耐高温、高湿适用于干燥作业尾风净化的除尘设备，改变目前石棉除尘由于没有专门的配套设备，往往选用其他行业的产品，而使除尘效果受到影响的现状。

（２）应研制适用于精选作业尾风净化的滤袋除尘室，并尽快完成系列设计及配套的非标设备设计。这不仅有利于加快作为选矿厂主要尘源的精选车间的防尘设计，又有利于提高除尘的设计水平。

（３）对位于北方采暖地区的石棉选矿厂，迫切需要研究和解决除尘系统尾风的高效净化，使排出去的温风得以实现循环利用。这对于节约能源和改善工人的劳动环境都有重大的意义。

发展石棉矿山工业的有关政策

孙立皎　张发荣　李莹

一、扶植矿山的政策

根据市场预测，目前石棉产量还不能满足国家需要。近年来，每年要花掉５００万美元的外汇进口石棉，如果不对矿山（尤其是骨干企业）给予适当扶植，不仅会进一步影响石棉的供应，有些石棉企业要继续生存下去都是困难的，其危害是深远的。

过去提到“扶植”，常常想到的是中小企业。对石棉矿山来讲，有些大企业存在的问题也是相当严重的，全国几家大型石棉矿山，没有一家生产不存在困难。

以四川石棉矿为例，建矿３０多年来，生产石棉３６万吨，上缴利税１·25亿元，为社会主义建设做出了很大的贡献。但是，因为设备陈旧，技术落后，使得产品数量和质量都无法提高，经济效益越来越差，实际已处于亏损的状态。与此同时，企业的编制膨胀得很快，机构越来越多，摊子越摆越大，非生产人员比例不断增加，退休职工已过２千人……现在的四川石棉矿已有６６４２名职工，是一个包含工、农、兵、学、商样样具全的小社会。如果国家不尽早对其采取扶植和改造的政策，它将成为大社会的一个沉重包袱，它的亏损或倒闭所造成的影响，决不象沈阳防爆器械厂那么简单。

对石棉矿山进行扶植应纳入国家计划，早做安排，建议从以下几个方面进行。

１、国家给予一定的资金，更新旧设备，引进技术，在治理环境的同时，提高产品质量和产量，增加企业活力，根据核算和分析，扶植改造老矿比起另建新矿，企业效益和社会效益都是比较好的。

２、象救活14个水泥老厂一样，在税收、折旧费和维修费提取方面采取优惠的政策。

３、减轻包袱，老企业都面临着机构臃肿，离休、退休人员比例大的问题，非生产性开支越来越大，国家必须制定相应的政策，减轻企业自身的负担。

二、价格政策

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/71

石棉矿山不景气的原因很多，其中成本大幅度提高，而成品价格仍然偏低是一个重要原因。

目前，我国的石棉产品，牌号多，质量差别大，检验手段落后，现行的成品棉质量标准缺乏科学性，产品的价格是分企业按牌号规定死了的，造成一些不合理的现象，这主要表现在以下几个方面。

1、就全国而言，将近５０家企业进行统计比较，矿山的工作条件和生活条件远比制品厂差，但是，矿山获利总是比制品厂少，利润分配不合理，影响矿山企业的积极性。

2、不管质量好坏，凡符合部颁标准的（用检验筛检验合格），价格都一样，企业为了自身的利益，把已经提高了质量的超标准产品，又人为的掺入粉尘，而这些粉尘，经过拌匀、包装、运输，卖到用户手中以后，需再进行二次加工分离出去丢弃，一连串的经济损失是巨大的。

１９８４年颁发的新价格中，虽然有这样一条说明：“为促进企业不断降低产品中砂尘含量，提高产品质量，对超标准降低砂尘含量的产品，由企业提出新增企业标准牌号，报国家建材局另行审批价格”，听起来，象似优质优价，实际上企业的自主权和灵活性太小，难于实现，对大矿产品价格规定过死的政策应该改变。

3、各级棉的价格相对比较不够合理，这个问题存在二十多年了，经过调整后的价格仍然没有很好的解决这个问题。比如：软—4—5，原价１２９０元／吨，调价１３６０元／吨。软—3—５５，原价１８５０元／吨，调价２７５０元／吨，虽然三级棉上调幅度很大，但是与四级棉比较，仍然是三级棉价格偏低，企业从自身的利益出发，宁可生产四级棉，不愿生产三级棉。

4、各矿之间的产品价格不合理，金州棉在水泥制品中非常受欢迎，所以其销路较川矿、新康好。但是，在新的价格中，却没有体现优质优价，金州软—5—６５，定价１０９０元／吨，川棉软—5—６０定价１０２０元／吨，很明显，金州棉定价偏低。

为了促使石棉矿山有所发展，必须改革价格政策，首先从根本上重新制定质量标准，完善质量检测手段，在此基础上，取消制品厂的“选矿工序”。调整石棉价格，使得矿山的经济效益与制品厂的经济效益相接近，优质优价的主要原则由主管部门制定以后，执行的细节和灵活性应留给企业。

三、科技政策

我国在与石棉有关的研究试验方面，已有一定的专职兼职科技人员，在非金属行业中，用于石棉的科研经费还是比较多的。近二十年来，在石棉选矿工艺、专用设备、检测工艺及设备、制品等方面已取得或即将取得一批科技成果，为石棉工业技术进步做出了一定的贡献。但是，由于过去在方向、政策、措施、管理等方面不够明确或尚有不足，因而还存在一定的问题。如：我们对国际石棉市场变化预见性不够，选题不准，课题大，研究周期长，丧失时机，现实意义不大；缺乏远近期结合的规划，主攻方向不明，课题分散，即使在建材口内的科研单位，也是各使各的劲，不能把有限的人力、物力、财力集中；科技费用使用上吃“大锅饭”，只要上项目，就可十年八年地搞下去，只凭发票报销，不凭成果报帐。鉴于以上情况提出以下意见：

1、明确近远期方向。如果非金属矿今后方向是：扩大品种，提高质量，开展深加工，出口创汇。按此原则，今后石棉工业科技方向则应当是：提高质量，防治污染，降低成本，发展新制品，扩大使用领域。

2、对于较大的课题，在立项前应请有关部门作可行性论证。就是否符合主攻方向，对我国石棉工业的促进程度，经济及社会效益等方面作出评价，并提出是否利于上项目的意见。

3、实行课题承包、招标制，签订合同，明确责任。打破行业界限，充分利用国内有关科研部门的人员与设备。

4、广开渠道，扩大经费来源。如：开展新型石棉水泥制品的研究，可向新材料、农房等系统报题；基建项目中的局部试验工作，在前期费用中列支；利用厂矿、乡镇企业的新产品研制费、转产费等中的一部份；成果技术转让收入用于开拓新项目的研究。

5、从实战出发，新产品的研究项目要配套。过去建材产品比较单一，难于开拓市场。如：石棉水泥制品，只单纯地生产瓦和板，不能与附件一起配套供应，难以开拓市场。今后如研究改进型的石棉水泥制品，应同时考虑屋架、龙骨、门、窗、五金材料，以及自身的脊瓦、檐沟等异型构件。对防止石棉与人体接触及美化环境的表面喷涂技术及材料也应研究。以求能推出成套农房、售货棚等建筑。

6、引进国外先进技术及设备

当代技术更新换代很快，为了争时间，抢市场，对国外已研制出来的新技术、新产品，应予引进，避免重复劳动。

由于我国石棉工业起步较晚，其技术水平与国外差距较大，为争取时间早日赶上发达国家，适当引进国外先进技术及设备是应该的。

为此中国非金属矿公司曾组织了有关人员出国考察，之后又多次与外商商谈，又进行了可行性研究并组织了审批会，基本确定在四川石棉矿引进加拿大一条生产工艺线和成套技术设备，这对提高我国石棉工业技术水平将是一个有利的条件。

在此基础上，应组织力量消化、吸收、研制、推广。这样对提高我国石棉矿山技术水平才能起到较大的作用。

7、加强石棉废尾综合利用的研究与开发：

石棉矿山在生产石棉的过程中，将产生大量的废石尾矿。这些废石尾矿均应妥善处理，否则将对农田、河流等带来淤塞、污染，堆存则需耗费大量的投资、设备和能源。如果能加以综合利用，则可以使无用变为有用，一用变为多用，化害为利、变废为宝。这样，废尾就不用堆存或大大减少堆存的数量。

石棉尾矿的综合利用前景是广阔的，如蛇纹石可以用来作为制造钙镁磷肥的原料。加拿大魁北克省国家石棉公司所属的布鲁克石棉研究中心已研究出从石棉尾矿中提取氧化镁的工艺方法，具有较大的经济价值，已申请专利。石棉尾矿还可以用来生产耐火砖，混凝土轻质骨料等，总之综合利用的前景是广阔的。

8、为加强我国石棉科研工作，早出成果，快出成果，多出成果，用科研成果指导生产，依靠技术进步求效益。应尽快建立一个石棉选矿中间试验厂。

蓝石棉的开采与加工

潘松年

角闪石石棉中，我国有蓝石棉（或称青石棉）、透闪石石棉、铁石棉、直闪石石棉、阳起石石棉以及叶蜡石石棉。主要分布在安徽、云南、及鄂、豫、陕交界一带，其中产量大，工业意义重要的是蓝石棉，由于它具有许多优良的物理技术性能，在现代工业中具有广泛用途。

一条富含蓝石棉的巨大超基性岩绵延鄂、豫、陕三个省，是我国蓝石棉资源的大型基地，其储量占我国蓝石棉总储量的９０％以上，矿床品位高，质量优良，但勘探程度低，开采量视我国有关工业对其需求而定，因此，发展受到一定限制。

一、蓝石棉的性能与用途

蓝石棉呈蓝色、淡蓝色、灰蓝色。纤维具有弹性而坚韧，不易折断，劈分性能良好，具有耐酸、耐碱和耐热性能，是热和电的不良导体。纤维较长的用于制造防火纺织物，如石棉绳、石棉袋、石棉布等；纤维短的则用于石棉水泥制品、石棉隔音板、石棉保温材料等。

蓝石棉与环氧树脂和酚醛树脂等制成的复合材料，被广泛应用于机械工业上，飞机、大型雷达的折射望远镜、导弹和空中飞行器构件上。浸渍耐高温酚醛树脂的蓝石棉和尼龙交替迭层而成的高压强化塑料制品，用于火箭和导弹的发动机及排气锥体的衬里材料，火箭第二级发动机的抗焚烧的外壳，火箭的锥形头部、喷气管、发火器喷嘴材料。

蓝石棉的另一优良技术性能，是具有防化学毒物和净化放射性微粒污染作用，可以用来制作各种高效能过滤器、防毒面具、原子武器及其试验现场人员的防护衣具。在生产国防尖端产品和精密仪器的过程中，都离不开蓝石棉。所以，在地质矿物学分类时，把蓝石棉列为特种非金属矿。

二、蓝石棉的采选及加工情况

蓝石棉资源是极其有限的，产地少，储量低，分布不匀，产值不高，这是蓝石棉的生产特点，世界上几个蓝石棉主要消费国如：美国、日本等国均无资源，依赖进口。我国蓝石棉工业起步晚，地质勘探，理论研究，开采设计，采选加工都与主要生产国有较大差距，在国民经济部门中是一个新兴的部门，也是一个比较落后的部门。

１、开采：

商南县蓝石棉矿在清代光绪年间（１８７５年）就被当地农民发现，民国时期开采基本处于停滞状态。郧阳地区蓝石棉矿，解放前当地农民在荒山野岭“刀耕火种”时期，偶尔挖出了石棉，取名“石绒”，发现它拉不断，烧不燃，闪闪有色，恰似丝绒，不知有什么用途，直到解放后有人来收购，才知道叫“蓝石棉”，开始挖出来出售。

解放初期靠自力更生，艰苦创业“一把镐镢、一担筐，双手办起石棉矿”。生产多采用山坡露天开采为主，农民在附近地表上“鸡爬窝”式的刨棉，靠自采自挖的经验去开采，盲目性很大，资源浪费很大。１９５５年郧阳县蓝石棉矿打了第一个沿脉探槽，从此以固定开采代替游击式挖棉。1956年在其他矿山的帮助下，才建立了正规平巷开采方法。

２、选矿及加工

郧县蓝石棉矿１９５４年建矿初期是手选，随着生产的发展，１９５６年添置了一部分手选工具：竹筛、竹箩、手锤、簸箕等。并总结了一套手选方法：锤、剥、拣、搓、筛、簸的生产经验。

在生产实践中摸索了一套：干燥、破碎、手选、筛分、分级；粗选、精选、扫选、包装、验收入库的选矿工艺流程和验收标准。

１９６３年选矿流程：块棉用手选、粗加工，手选后中矿送机选得出机选三级品，再精选得出合格品。

机选的原则流程是：原矿风干后，经人工粗碎，进入颚式破碎机、锤式破碎机、辊式破碎机进行粗、中、细碎，物料送筛选，筛选是经手摇筛（或净化机）除尘，反流筛除砂，手摇筛分级，筛下物用风选得出等外棉。

从１９５４年至１９８２年近２９年中，该矿共生产等内、等外、混合棉共1,428.9吨，其中１９６２年长棉生产２．６55吨，为国防军工和尖端工业的发展作出了贡献。

２９年中：单位成本最低１９６０年０．０４万元／吨，最高１９７７年２１．４万元／吨，平均５．４６６万元／吨。

全员劳动生产率最高１９７９年５，１０５元／人、年，最低１９６８年９８元／人、年。

工业总产值共４８３．２万元，国家总投资９３．９８万元，实现利润１１４．５４万元，其中有１２年亏损共８０．７２万元，净盈利３３．８２万元，共上缴税金40.2万元。

商南县蓝石棉矿于１９７１年筹建，１９７２年正式开采，至１９７９年共采蓝石棉５９７．１吨，产值１７５．１７万元。为了扭转蓝石棉滞销局面，在原蓝石棉矿的基础上筹建商南县石棉制品厂，于１９８１年正式投入生产，五年来发展很快，现已有制板、平光、机选、纺织、汽缸垫五个生产线，年产石棉制品４００吨，产值１１０万元。主要产品有：蓝石棉绳、蓝石棉纱、蓝石棉板、解放牌汽车汽缸垫等，其中蓝石棉板制品居全国第二位。不但生产原料，而且发展了制品，目前正在向更大生产规模发展。

三、蓝石棉标准及销售价格

１、蓝石棉标准

郧县蓝石棉产品分六种：一级、二级、三级、１～３级混合棉、短棉、石棉灰。产品质量符合建材部颁标准。

主要技术性能：

１）耐高温１１００°C，烧失量为２．３％。

２）酸蚀率为６～８％，碱蚀率为１～３％。

该矿生产蓝石棉、原属保密产品，代号为“６１５”产品，从建矿到1977年生产的产品一直由国家包销，用户主要是国防尖端工厂和精密制造厂家，并部份出口到苏联、

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/73

鄖县蓝石棉标准表

级别	纤维长度（毫米）	砂粒粉尘含量（%）	备注
一级	>35毫米占80%<35毫米占12%	8	目前1～2级
二级	20～35毫米占%80%<20毫米占12%	8	含粉尘量降
三级	5.5～20毫米占70%<5.5毫米占15%	15	到1～2%
1～3级混合	>5.5毫米占75%<5.5毫米占13%	12	
短棉	1～5.5毫米占70%<1毫米占15%	15	企业标准

短纤维蓝石棉标准表

名称	+0.25毫米筛上物(%)	其中+1.6毫米筛上物(%)	砂粒粉尘含量(%)
短纤维蓝石棉	70～75	35～40	25～30

鄖县蓝石棉产品出厂价格表（万元／吨）

等级	一级	二级	三级	1～3级混合棉	短棉
价格	14.5	9.5	4.5	9.3	0.2

朝鲜、捷克斯洛伐克等国，产品的特殊用途和质量在国际国内有一定的声誉。六十年代中期，中国和苏联及东欧国家关系恶化，加上国际上蓝石棉开采量剧增，特别是南非、澳大利亚等国，蓝石棉丰富，生产飞速发展，设备先进，成本低，产量高，价格便宜，几乎垄断了国际市场；另一方面，一些新兴材料（如工程塑料、玻璃纤维）可以代替蓝石棉部份用途。国内蓝石棉生产成本高，价格昂贵，生产由此受到影响。

据有关资料表明，全国三个蓝石棉矿，目前仅有商南县蓝石棉矿生产。该矿蓝石棉具有纤维长，弹力强等特性，主要用于化工和军工行业，生产的蓝石棉制品畅销国内11个省、市，受到用户好评。

中国石棉矿产分布概况

国家建材局西南地质公司　黄宣镇

我国是世界上盛产石棉的国家之一，各种工业类型的石棉矿产总储量仅次于加拿大、苏联，居世界第三位。其中蛇纹石石棉占95%以上。

我国石棉矿床数量多，一般规模较小，特大型的只有两个，大型的有十个，储量占我国石棉矿床总储量的90%左右。国内开采量也集中在这些矿床中。

矿床分类　根据石棉矿床的生成条件和成矿围岩或母岩的性质，我国石棉矿床可分为蛇纹石石棉矿床和角闪石石棉矿床两大类。

蛇纹石石棉矿床根据其母岩或围岩性质不同又可分为超基性岩型蛇纹石石棉矿床和碳酸盐岩型(又称白云岩型)蛇纹石石棉矿床二类。其中超基性岩型蛇纹石石棉矿床以其所产石棉纤维类别不同，还可以分为横纤维蛇纹石石棉矿床和纵纤维蛇纹石石棉矿床两个亚类。碳酸盐岩型石棉矿床虽然也可以分为与酸性或基性岩有关的富镁质碳酸盐岩型石棉矿床和与区域变质或超变质作用有关的碳酸盐岩型石棉矿床两个亚类，但由于此类石棉矿床规模较小，在实际工作中不需要作如此过细的分类；又因为它们均属层控矿床，因此，本文对碳酸盐岩型石棉矿床不作过细分类，统将它们归入碳酸盐岩型（或白云岩型）石棉矿床。

角闪石石棉矿床也可以分为超基性岩型和碳酸盐岩型两类和许多亚类，由于此类矿床少，规模一般较小，加之资料不足，故本文未作分类。

矿床分布特征　我国石棉矿产资源中，以超基性岩型蛇纹石石棉矿床为最重要，特大型的和绝大多数的大型矿床均属此类。主要分布在青、川、疆、甘、滇等省区，即东经103°以西。该区石棉矿床规模大，品位较高，质量较好，储量占全国石棉矿产总储量的75%以上。次为陕西的大、中型矿床。

石棉矿产分布与板块构造图中所示为不同地质时期的板块俯冲带和碰撞带：①阿勒泰早古生代板块俯冲带；②准噶尔晚古生代板块缝合线；③索伦山—贺根山晚古生代板块缝合线；④那丹哈达岭早中生代板块俯冲带；⑤天山晚古生代板块俯冲带；⑥阴山—图门晚古生代板块俯冲带；⑦祁连山—秦岭早古生代板块俯冲带；⑧青海—秦岭早中生代板块俯冲带；⑨阿尔金山晚古生代板块俯冲带（？）或转换断层；⑩昆仑山晚古生代板块俯冲带；⑪可可西里—金沙江早中生代板块俯冲带；⑫藏北—滇西晚中生代板块俯冲带；⑬雅鲁藏布江—印度河新生代板块缝合线；⑭台湾新生代板块缝合线(或转换断层）。深断裂：（1）郯城—庐江深断裂。

碳酸盐岩型蛇纹石石棉矿床主要分布在辽、冀、晋、内蒙、吉等省、区和北京市，次为滇、川、浙、皖等省。此类石棉矿床分布虽广，但多为小型，储量总和只相当于一个大型矿床，仅占全国石棉矿床总储量的2～3%。

角闪石石棉矿床主要分布在豫、陕、鄂三省交界处，以及滇、川、皖、晋、冀、黑

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 74 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/74

等省，较为零散，一般规模也不大，储量约占全国石棉总储量的5%。

综上所述，我国石棉矿产分布极不均衡，尤其是蛇纹石石棉，主要分布在西北、西南等边远地区，而沿海及其他经济、交通发达的地区，则较短缺。这种状况，在考虑经济建设时，应予注意。

矿床地质特征　有四个类型的矿床。

1、超基性岩型横纤维蛇纹石石棉矿床：主要产于板块俯冲带或逆冲带一侧蛇绿岩套的超基性岩中，矿床具有断续成带分布的特点，并处于构造运动、岩浆活动激烈地带。成矿具有专属性，矿床只产于一定时期的超基性岩体中（主要是加里东、华力西和燕山期）。含棉超基性岩本变质甚深，岩本破碎，原岩属性不易辨认。母岩的镁铁比值【即$MgO/(FeO)=MgO+NiO/(Fe_2O_3+FeO+MnO)$】不小于14，富镁，少铁。茫崖阿克赛沟、红柳沟、依孜布拉克、英格里克和阿帕等石棉矿，均集中分布在阿尔金山蛇绿岩带之东段。该蛇绿岩带全长继续延伸达1000公里。这些矿床母岩的形成时代，均属华力西期。此外，祁连山、南北天山以及云南点苍山—哀牢山蛇绿岩带，都是我国此类石棉矿床的重要产地。而点苍山—哀牢山蛇绿岩带中的此类石棉矿床，其母岩形成时代较新，属燕山期，矿床受后期构造破坏较小。

2、超基性岩型纵纤维蛇纹石石棉矿床：此类矿床也受板块俯冲带蛇绿岩套的制约，同样分布在板块俯冲带一侧的蛇绿岩套中。如四川—新康、红岩、水晶坡以及煎茶岭等纵纤维石棉矿床，它们的含棉超基性岩体都属前寒武纪。笔者根据有关资料，认为它们产于相当于澈江期滇青藏洋板块向扬子地块俯冲，而在岛弧前缘形成的蛇绿岩套的超基性岩中。由于这些含棉超基性岩时代古老，又经历了多期，有继承性的构造运动和岩浆活动，因而岩体相当破碎，蛇纹石化和其他蚀变作用强烈，原岩属性难于辨认。但其母岩可确定为镁铁质超基性岩，镁铁比值10～14，其中镁质相对较少，铁质较多。

纵纤维石棉矿床中，石棉纤维在不同程度上，较普遍地含有水镁石，且其长度要比横纤维型石棉长得多，但纤维的抗拉强度却要比后者低20%左右（纤蛇纹石石棉的抗拉强度及其影响因素，《建材地质》，1980年第4期）。

3、碳酸盐岩型石棉矿床：我国此类蛇纹石石棉矿床分布较广，且属层控矿床，其围岩多为白云岩、白云质灰岩、大理岩等。矿床含棉层位分布稳定，矿层厚度、品位变化较小；矿床数量多，但规模小，此类矿床的形成，传统的看法认为与后期酸性或基性岩浆侵入有关；也有一些与古老基底地层发生超变质作用或区域变质作用有关，这些地层多变质为片麻岩、变粒岩、大理岩、混合岩等。层控石棉矿床产于围岩的层间裂隙中，而棉脉则往往富集于次级褶曲的轴部或翼部。

4、角闪石石棉矿床：与基性—超基性岩有关的角闪石石棉矿床大多产于古老地层中。如浙川石棉矿床产于下震旦统马头山组基性岩、火山熔岩、辉绿岩中；郧县石棉矿床其母岩—超基性岩产于震旦系上统陡山沱组钠闪石片岩和白云质大理岩中。石棉县芍药槽石棉矿床产于基性—超基性岩内接触带上，而超基性岩侵位于中泥盆统大理岩中。康定石棉矿床亦产于母岩为辉石岩、橄榄辉石岩等基性—超基性岩体中。但是，赋存有

角闪石石棉矿床的基性—超基性岩，含铁质较多，如环江石棉矿床的母岩为铁质超基性岩，其镁铁比值仅为3～6，远远低于蛇纹石石棉矿床母岩的镁铁比值。

层控的与碳酸盐岩有关的角闪石石棉矿床，以产于扬子地块古老基底及盖层中者较为重要。如前者中的宁国石棉矿床，产于下寒武统碳质板岩中，与其中的白云质灰岩透镜体关系密切。含棉层沿透闪岩中的白云质灰岩透镜体顺层理方向产出，延伸可达数十公里。后者中的姚安石棉矿床，产于地块盖层的上侏罗统和下白垩统铁质砂砾岩中，矿体呈层状产出，明显地受围岩层理控制。

角闪石石棉矿床所产石棉，主要是蓝闪石石棉、直闪石石棉和透闪石石棉。

矿床分布与板块构造关系　我国石棉矿床的分布与板块构造的关系，具有对应性，尤其以超基性岩型蛇纹石石棉矿床最为明显。如前所述，它们均分布于板块俯冲带或逆冲带一侧的蛇绿岩套中，其母岩（超基性岩）是蛇绿岩套中的一个重要组成部分。因此，不同时期的板块俯冲带（或逆冲带）一侧的蛇绿岩带，就可能是同一时期超基性岩型蛇纹石石棉矿床的成矿带。

1、阿尔金山成矿带：位于阿尔金山晚古生代板块俯冲带⑨北侧。本带之矿床的成矿时代属华力西期，它们的编号及名称、矿床类型可从附表中查得。

2、川陕古岛弧前缘成矿带：本带超基性岩型纵纤维蛇纹石石棉矿床的形成，与滇青藏洋板块在澈江期时向扬子块块俯冲的产物有关。

3、南天山成矿带：本带位于天山晚古生代板块俯冲带⑤南侧，蛇绿岩带断续出露，呈近东西向略偏南方向分布，产有相当数量和规模的超基性岩型横纤维蛇纹石石棉矿床。

4、中祁连成矿带：本带位于祁连—秦岭早古生代褶皱带中部的板块俯冲带北侧，矿床数量虽不多，但仍有重要意义，形成时代属加里东期。本带处于构造运动复杂地带，除蛇绿岩外，还有沿深断裂分布的混杂堆积，这种板块运动产物不利于石棉矿床形成。

5、景东—墨江成矿带：本带位于金沙江早中生代板块俯冲带⑪南段西南侧，蛇绿岩沿点苍山—哀牢山一带分布，长达800公里，赋存石棉矿床的超基性岩侵位于早中生代褶皱带中。此带矿床较多，规模可观，成矿时代属燕山期。

6、柴达木—秦岭成矿带：本带位于青海秦岭早中生代板块俯冲带⑧北侧，自青海大柴旦起，至陕西蓝田一带以东，矿床、矿点断续分布。

此外，还可以划分出其他一些成矿带，如澜沧江成矿带（藏北—滇西晚中生代板块俯冲带⑫南段东侧）、赣北—桂北成矿带（扬子地块与浙赣桂早古生代褶皱带之间的缝合线）以及郯成—庐江成矿带（郯城—庐江深断裂（1）两侧）等。

碳酸盐岩型蛇纹石石棉矿床均产于古老地块内部或边缘，其一为以前震旦系、下元古界、太古界为基底的、属隐生宙的塔里木中朝地块东北部；其二为以前寒武系及下元古界为基底的、属显生宙的扬子地块东西两端。根据矿床分布和成矿时代，碳酸盐岩型蛇纹石石棉矿床可划分为四个成矿区（带）。

1、河北—辽宁—内蒙古成矿区：本成矿区位于塔里木中朝地块东北部，包括河

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/75

北东部、北京、辽宁西部和南部、内蒙古中部各矿床。矿床分布方向与所在区域北东构造方向相同，并受构造控制。内蒙古的此类矿床，从乌拉特前旗经包头、武川至察哈尔右翼中旗，受近东西向延伸的区域构造控制，矿床矿点断续分布，长约４００公里，除图中所示外，尚有矿点近四十处。（编者注：图略）

2、山西—河北成矿带：这一成矿带位于中朝地块内部，山西吕梁山至河北西部一带。带内矿床受北北东构造方向控制。

3、吉林成矿区：本成矿区位于中朝地块东北端边缘，矿床规模小而矿化点多，其分布近东西向，与区域构造方向一致。其形成与超变质作用有关，而与岩浆侵入与否无关。

4、川滇成矿带：本成矿带位于扬子地块西部边缘，自四川北部南江经大邑、德昌至云南武定、马关，大致呈弧形带状断续分布，矿床规模小，或仅为矿化点。它们的形成与华力西期、燕山酸性、基性侵入岩有关。

此外，扬子地块东端亦有本类石棉矿床零星分布。

角闪石石棉矿床的分布与板块构造之关系，不如蛇纹石石棉矿床清楚。这一方面与矿床的数量较少，另一方面与资料收集不足有关。分布在豫、陕、鄂三省交界处的角闪石石棉矿床，与超基性岩有关，似为祁连山—秦岭早古生代板块俯冲带⑦的产物。其他如佳北、康定和石棉县一带的角闪石石棉矿床，均产于基性或超基性岩中，其成矿时代与所在区域地槽褶皱带形成的时代一致。当然，发现超基性岩未必就能肯定一定存在蛇绿岩套；但是，这些角闪石石棉矿床均赋存于基性—超基性岩中却是事实。

产于古老地块中与碳酸盐岩地层有关的层控角闪石石棉矿床分布零星，以扬子地块东西两端者较为典型。但分布在中朝地块的此类矿床资料不足，无法评述。

综上所述，我国石棉矿床的分布与板块构造关系密切。超基性岩型石棉矿床均分布于板块俯冲带一侧，与深断裂有关的矿床较少，规模较小。与碳酸盐岩有关的层控石棉矿床均分布于古老地块的内部或边缘的基底地层中，个别产于盖层中。

本文试图探讨我国石棉矿床的分布概况，限于水平和资料，错误之处，谨请批评指正。

主要参考文献：　1、建材地质公司地质所：温石棉矿物与矿床，《建材地质》，１９８１年。2、全国非金属矿技术情报网、国家建材总局技术情报标准所：石棉矿国内外生产技术水平及发展趋向，１９７８年。3、李春昱：中国板块构造的轮廓，《中国地质科学院院报》，第2卷第1号，１９８０年。

中　国　石　棉　矿　床　表

省区	编号	矿　床	规模	类型	省区	编号	矿　床	规模	类型
青海	1	茫崖	特大	⊖	云南	3	墨江县金厂	大	⊖
〃	4	祁连县玉石沟	大	⊖	〃	17	红河县底米马底	中	⊖
〃	5	祁连县小八宝	大	⊖	〃	22	德钦县贡坡	中	①
〃	35	马海赛付克山	小	⊖	〃	33	新平县大鱼塘	小	⊖
〃	44	大柴旦鱼卡	小	⊖	〃	34	墨江县	小	⊖
〃	36	大柴旦缘梁山	小	⊖	〃	58	武定县羊角湾	小	○
新疆	6	托克逊县榆树沟	大	⊖	〃	59	马关县巴蕉冲	小	○
〃	7	且末县阿帕	大	⊖	〃	60	武定县马家营	小	○
〃	13	若羌县依孜布拉克	中	⊖	〃	74	牟定县	小	▲
〃	16	若羌县英格里克	中	⊖	〃	80	姚安县	中	▲
〃	37	托里县叶格孜卡拉	小	⊖	广西	31	龙胜县金东	小	⊖
〃	38	若羌县七一	小	⊖	〃	40	大苗山县培地	小	△
〃	39	莎车县布拉格卡克	小	⊖	〃	41	龙胜县双朗	小	①
〃	67	巴州３３团	中	⊖	〃	42	大苗山县塘荀	小	①
〃	68	巴州３２团	中	⊖	〃	75	环江县	小	▲
〃	69	托克逊县	中	⊖	江西	45	弋阳县狮山	小	①
甘肃	8	阿克赛县阿克赛沟	大	⊖	〃	46	弋阳县中坂港	小	①
〃	9	阿克赛县红柳沟	大	⊖	浙江	55	临安县圣公庙	小	○
〃	12	阿克赛县安南坝	中	⊖	安徽	77	宁国	小	▲
陕西	10	略阳县煎茶岭	大	①	〃	30	五河县小溪	小	⊖
〃	11	宁强县大安	大	⊖	山东	18	日照县虎山堡	中	⊖
〃	15	宁强县扬家山	中	⊖	湖北	76	郧县	小	▲
〃	23	蓝田县草坪	中	①	河南	73	浙川县	大	▲
〃	72	商南县	中	▲	山西	26	方山县横尖	中	○
四川	2	石棉县四川—新康	特大	①	〃	49	方山县新民	小	○
〃	20	彭县红岩	中	①	〃	71	灵丘	中	▲
〃	21	彭县水晶坡	中	①	河北	48	井陉	小	○
〃	32	宝兴县邓池沟	小	⊖	〃	25	涞源县烟煤洞	中	○
〃	43	彭县白水河	小	○	〃	70	赤城	小	▲
〃	56	大邑县大水沟	小	○	北京	47	昌平县锅顶山	小	○
〃	57	德昌县酸渣坪	小	○	〃	24	延庆县石窑	中	○
〃	78	石棉县芍药槽	小	▲	内蒙古	63	武川	中	○
〃	79	康定县	中	▲	〃	64	察哈尔右翼中旗	中	○

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/76

中 国 石 棉 矿 床 表　　续表

省区	编号	矿　床	规模	类型	省区	编号	矿　床	规模	类型
内蒙古	65	包头云母石棉矿	小	○	辽宁	53	朝阳县	小	○
〃	66	土默特左旗	小	○	〃	62	岫岩	小	○
〃	50	乌拉特前旗	小	○	〃	61	桓仁	小	○
辽宁	28	金县金州	中	○	吉林	54	集安县清河	小	○
〃	27	朝阳县新生	中	○	〃	29	延吉县开山屯	小	○
〃	51	朝阳县谢家枚子	小	○	黑龙江	19	依蓝县白塔沟	中	▲
〃	52	朝阳县灵山	小	○					

类型图例：○白云岩型石棉；㊀超基性岩型横纤维石棉；①超基性岩型纵纤维石棉；▲角闪石石棉；△类型不明石棉。

深 孔 连 续 爆 破 成 井

四川石棉矿总工程师　刘 标

深孔爆破成井技术的应用，在我国已有二十多年历史，在非金属矿山，也摸索了十多年。区别于其他井巷掘进方法，深孔爆破成井，以其独有的特征进入井巷掘进领域。虽然同是用钻爆法掘进，但由于将深孔凿岩从采矿作业扩大到掘进作业中来，就开辟了掘进作业的新生面；鉴别，总是通过比较来揭示不同事物的优劣的。所有的浅眼掘进，无论是垂直的或倾斜的井巷掘进，也无论是原有的任何方法，工人都必须直接逼近掌子面操作。深孔法则有效地避免了这一点，从而减少了许多辅助劳动，大大改善了安全卫生条件；其次，作为浅眼钻爆法，每一个短暂的工作循环，都要重复同样繁重的劳动工序。而深孔法则将钻孔与爆破截然分为两个步骤，在钻孔阶段，可集中若干台钻孔机自下而上（或自上而下）钻孔。在爆破时，则自下而上逐段爆破成井。这使得掘进工艺和劳动组织都得到简化。凿岩装岩等设备的移动也不那么频繁；再次，深孔成井的掘进速度及工效不亚于浅眼，除炸药消耗量较大外，其余费用均低于浅眼掘进。

深孔爆破成井技术，过去一直停留在深孔分段爆破成井这一阶段上，不见有长足进展。近来深孔连续爆破成井获得成功，使这门技术向前推进了一大步，虽然只是初始阶段，却因有所突破，就显示了它的生命力。

这里，在分段爆破的基础上，拟着重叙述连续爆破的实践，并对所观察到的一些重要现象写一点心得，以求教于同行，兼作备忘，以期进一步探讨后求得理论上的充实，

将这项技术提高到新的水平，希望对我国采掘工业现代化有所裨益。

矿山生产的每一项工程，客观上存在着工作周期长、劳动强度大、涉及工种多以及试验费用高等特点。所以，尽管深孔成井技术已有十几年实践基础，但试验次数不多，钻孔机械陈旧，动用人力物力有限，爆破器材不足，而且每次试验，都必须在实际需用的工程中结合进行。可以说简直不允许失败，事实上失败又不可避免，反复也属理所当然。无论遇到何种障碍，都得千方百计使工程竣工投产。这就迫使我们要以百折不挠的精神去进行每一次试验。

目前为止，用深孔分段爆破法掘进天井，最大高度可达５０米，分段高２～３米。用深孔连续爆破法掘进时，一次爆破高度可达２０米，分段高度５～６米，一次连爆分段数可达四段，正逐步向更大高度和更多段数发展。

一、深孔成井的特点

１、钻孔深度是主导因素：

与惯用的浅眼作凿岩爆破相比，在深孔成井技术中，一次钻进孔深２０米以上，有时达５０米，因此所选用的钻机就只能是重型设备，如国产YQ１００型潜孔凿岩机，钻头直径１００毫米，钻杆直径５０毫米，才具备相适应的能力；这种由孔深带来直径较大的特点，为深孔成井技术定下了基调。

２、钻孔精度的决定作用：

由于岩性的变化和钻杆的挠曲，钻孔的偏斜是不可避免的。但良好的安装、正确的操作，以及钻机、钻具质量等因素，直接影响着钻孔精度。目前的钻孔偏斜率最低限度能达到０．５%，但一般都超过１%；这样一来，开孔时按设计要求所布置的炮孔，在孔深２０米后往往就明显错乱，达４０～５０米时已经面目全非了。这给爆破带来很大困难，成井断面也有很大变化。在尚未研制出更适合深孔成井的钻机以前，在尚未采用减少偏斜的导向装置以前，在操作上必须给予足够重视，尽力避免偏斜。

３、钻孔直径大对凿岩爆破诸因素的影响：

（１）对钻孔数目及炸药消耗量的影响：

在相同的岩石条件，若浅眼爆破耗药量为每米巷道１２～１５千克，将这些炸药按合理的装药长度装在同样深度的大直径（YQ１００毫米）钻孔内，有三个孔便可容纳。若以此来决定大直径深孔数目，显然不行。因此，在一个既定断面上布置的孔数比浅眼法少得多，其炸药消耗量则大得多，一般为浅眼法的二倍以上。

（２）钻孔直径对钻孔速度的影响：

不言而喻，钻孔直径越大，钻进越深，钻孔速度越低，按每米巷道所需炮孔总延米数计，大直径深孔延米数仅为浅眼数的一半，其钻孔速度也只有浅眼的二分之一。

（３）钻孔直径对岩碴块度的影响：

装药量增大，爆破后的岩石呈过粉碎状，要保证形成所需掘进断面，这一点是不可避免的。

４、深孔成井的工作循环图表

以一个高３６米，断面４平方米的溜矿井为例，该井在F＝６的蛇纹岩内布置５个

深孔，用一台YQ１００型潜孔凿岩机打眼，用分段爆破法爆破，其实际的工作循环如表1及表2：

深孔分段爆破工作循环图表　　表1

序号 / 工序	工作班 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
钻孔														
爆破														
出碴														

爆破阶段的工作循环图表　　表2

班次	一		二			三					四			
循环序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
装药														
爆破通风														
循环进尺(米)	6	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
班进尺(米)	9		7			10					10			

又例如一个十六米深，断面4方米的斜巷，在F＝6的蛇纹岩中布置6个孔，用连续爆破法爆破，实际的工作循环如表（3）：

表3

项目	工作班次 1	2	3	4	5	6	7	8
钻孔								
爆破								
出碴								

注：一台YQ１００B钻机打眼

爆破阶段的工作循环，则为一次装药放炮，在一个班内完成。

二、连续爆破的装药结构

与分段爆破装药相同，每一分段采用连续装药，分别放一段导爆索，各分段间以炮泥相隔，安一个起爆雷管，各段雷管的脚线均引出孔口。

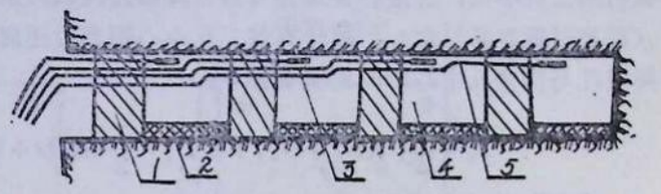


图1. 连续爆破装药结构

1.炮泥　2.导爆索　3.雷管　4.炸药　5.脚线

装药须遵守以下原则：

1、各孔同一分段的装药必须保持在同一深度水平上。

2、各分段的导爆索长度不得超过本分段。

3、各段引出的雷管脚线，事先必须挂牌作记，以防错装错接。

三、掏槽方式：

无论何种岩石，当装药深度在一定范围内时，可形成爆破漏斗。随着装药深度的增加，漏斗逐渐变尖，达一定程度后，不再出现漏斗。这种现象与我们着意加大分段高度的谋图存在矛盾：用莱文斯顿理论求出集中装药最佳深度的方法，适用于掌子面为自由面的漏斗掏槽，至于分段高度较大的平行孔爆破，则是另一回事。

平行孔爆破最好用直线掏槽法，这里各孔直径相同，互相平行，孔数甚少，深度甚大，相对地断面又甚小；这种爆破是利用空孔——包括不装药的孔和虽装了药，首先起爆排空了的孔——作为自由面来掏槽的。

对于空孔能否发挥自由面的作用，是有争议的，但通过实验便可看清其作用，而且要查明在不同岩石中应该怎样做才能发挥其作用。

首先由表4看一个孔单独爆破的情况，再从表5看有一个空孔时的单孔爆破的情况：

可以肯定，空孔有着重要作用。一般来说，是深孔赖以掏槽的第一个必不可少的平行空间：在F＝4～6的破碎或塑性较大的岩石中，其作用并不十分显著，故可省去空孔。在中硬以上岩石中则是必不可少的。

四、掏槽孔布置：

按表4所列，将矿山岩石简单地分为三类。由于岩石抗破碎强度的差异，单孔爆破后形成不同直径的排空区，同时，爆破的压碎区及松动区分布也大不一样。

排空区直径通过试验得出，第一个掏槽孔排空区附近，应是空孔，空孔处于第一掏槽孔的破碎圈中，爆破时，使被压碎的这一部分岩屑在移动过程中连同排空区的岩粉一齐排出。在坚硬岩中，则仅仅是靠掏槽孔的侧向挤压作用，使破碎的岩屑充填空孔，于是装药孔得以扩大。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 78 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/78

通过试验得出排空区直径Dp与钻孔直径Dz之比 $K=\frac{Dp}{Dz}$ 称为扩孔系数，按表4分别为K＝3；K＝2；K＝1；理论上排空区之外还有一部分相当于空孔直径的岩石要被挤到空孔中去，这是计算空孔与第一掏槽孔间距的依据。还应考虑到钻孔的可靠性（距离过近容易钻穿），故计算此二孔中心距离时还应加上二倍于空孔直径的数，于是得空孔与掏槽孔中心距S。的公式如下：

$$S_{。}=\frac{1}{2}(KDz+D_{。})+2D_{。}=\frac{1}{2}(KDz+5D_{。}) \qquad (1)$$

式中D。为空孔直径

相应于K值的S。值列于表6中

表4

岩石类别	硬　度	岩石特性	孔径mm	装药深	爆后孔径	孔壁破坏状况
一类(软岩)	F＝4～6	节理非常发育	100	5m	300 mm	粉状、破碎、被压紧
二类(中硬)	F＝8～10	大块状，较脆	100	5 m	200mm	强烈破碎、松散
三类(坚硬)	F＝12～15	致密，韧性大	100	5 m	100 mm	径(轴)向隙裂明显

注：一、二类为蛇纹岩，三类为花岗岩及辉岩（下表同)用2号岩石炸药爆破。

表5

岩石类别	硬度 (F)	岩石特性	二孔中心距mm	装药深 m	爆破后槽孔尺寸mm	空孔状况
一（软岩）	4～6	节理非常发育	400	5	400×500	已不存在
二（中硬岩）	8～10	大块状，较脆	400	5	300×400	全被压死
三（坚硬岩）	12～15	致密，韧性大	400	5	100×200	压死

表6

岩石类别	K	S。(mm)
一	3	400
二	2	350
三	1	300

从第二个掏槽孔开始扩槽，对于各类岩石应分别对待。

一类岩石：在断面掘进中勿需布置扩槽孔，一般只需在断面中央布一掏槽孔(图2)，或以一个空心孔配一掏槽孔，再利用周边孔之一作为扩槽孔（图3）

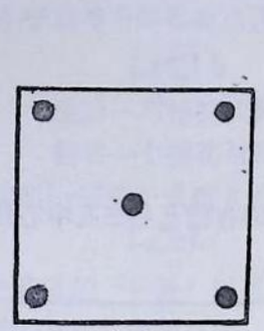


图2

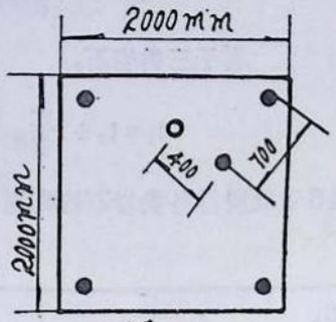


图3

在二、三类岩石中，需布置扩槽孔，所有槽孔的布置方式应遵循的原则是：

1、以后一槽孔为等腰三角形的一个顶点，以前面形成的槽子长度为三角形的底边，新的槽孔即在底边的垂直平分线上（图4）

2、每个槽孔的距离，以空孔为基圆，都分布在其渐开线上，而且每旋转$360°+90°=2\pi+\frac{\pi}{2}=2\frac{\pi}{2}$后布置一个孔，计算公式如下：

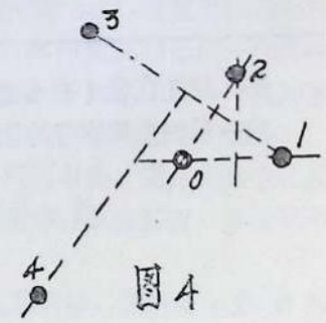


图4

根据圆的渐开线参数方程：

$$\begin{cases} X=A(\cos t+t\sin t) \\ Y=A(\sin t-t\cos t) \end{cases}$$

式中，A——中心孔（空孔）半径（毫米）

t—渐开线任一点M向基圆作切线，切点与圆心连线A与X轴所夹的角（弧度）。

将上式换算为直接从基圆中心到M点的中心距(即二槽孔中心距)S近似计算公式：

$$S=At \qquad (2)$$

$$t=\frac{S}{A} \qquad (3)$$

若计算第一个扩槽孔与空孔的中心距S_1，必先确定t_1，对于一类岩石

$$t_1=t_{。}+2\frac{\pi}{2} \qquad (4)$$

式中，$t_{。}=\frac{S_{。}}{A}$　　则　　(5)

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 79 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/79

$$S_1 = At_1$$

对于二类岩石，

$$t_1 = t_0 + \frac{3}{2}\pi \qquad (6)$$

对于三类岩石，

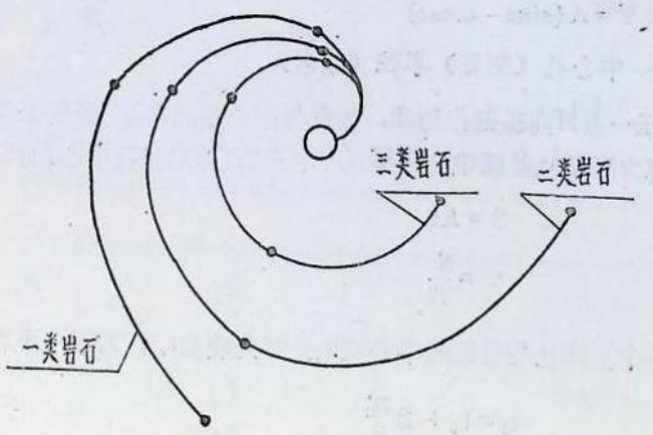
$$t_1 = t_0 + \frac{\pi}{2} \qquad (7)$$

兹将按表6试验所得各类岩石的S_0逐个计算的各槽孔与空孔中心距的数据列于表7中，

岩石类别	S_0 (mm)	t_0 弧度	S_1	t_1	S_2	t_2	S_3	t_3
一	400	8	800	15.85	1185	23.7	1578	31.55
二	350	7	600	11.71	800	16.42	1000	21.13
三	300	6	378	7.57	457	9.14	506	10.71

注：空孔直径１００毫米，A＝５０毫米

按一系列数据描得的曲线见图5



五、炮孔数的确定：

大直径深孔的装药量远远大于小直径浅眼，用普通单位炸药消耗量为主要参数来计

算孔数的方法已不适用，因已不存在装药量不足的问题。若通过合理的炮孔布置，按其本身药耗量再据以确定孔数，未免本末倒置，本文主张通过有限的试验找出扩孔系数K，然后根据公式１～7计算，配合图５的作图法一举求出孔数及其布置，直至最后一对槽孔的距离稍小于或等于邻近周边孔的距离时为止，即

$$L_z \leq L_b \qquad (8)$$

L_z　最后一对槽孔间距

L_b　最后一个槽孔与周边孔间距

至于周边孔间距L_g应等于或稍大于L_z，即

$$L_g \geq L_z \qquad (9)$$

六、装药——炮孔的“压死”问题

大直径深孔装药量过大的结果是：

１、岩石过粉碎，粗略统计爆下的岩块，最大块直径约３００毫米，100～300者占爆堆总量的２０％弱，主要产生于炮泥填塞部分；６０％以上为５０毫米以下碎石，不到２０％的是５０～１００毫米的岩石，有许多岩粉沿巷道飞散出去。

２、岩石抛掷较远。这在掘进急倾斜的天井时并不明显，而在掘进倾斜巷道时，部分岩石抛离掌子面甚远，对减少岩石搬运工作量十分有利。

３、岩石挤压现象。对爆破有着重大影响。一个４平方米的断面中，布置于四角的周边孔对角距离为２．５米，仍小于大自由面时的最小抵抗线，亦即断面内任何一个孔都在另一孔的爆破作用区内，换言之，断面内任何一对孔距都小于其中任何一个孔的破坏作用半径；所以，任一孔的爆炸，都会引起全断面的岩石移动（第三类岩石例外）。事实上，爆破常常是从掏槽孔开始的，槽孔位置又往往处于断面中央，更易使其它孔被“压死”，“压死”后的孔，所装炸药超过临介密度，造成拒爆，更有甚者，常常找不到被“压死”炮孔的痕迹。

这是实践中颇感棘手的问题，举一实例看：在f＝６的蛇纹岩中，掘进４平方米的垂直天井，布孔６个，中央一个空孔①，顺序爆破后，５个装药孔都已起爆，但却按顺序逐个挤压前一个爆出的空间，炮孔②挤①，③挤②，①挤③，⑤挤④，⑥挤⑤，最后留⑥号孔一个直径６００毫米的圆孔。（图６）

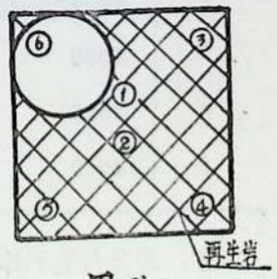


图６

断面内全部岩石经过反复移动，完全改变了原有岩石结构，极度破碎后重新压紧，硬度相当于F＝４的岩石。这次爆破显然失败了，但有力地证明了上述观点，并且找到两点重要原因：

（１）装药量过大，每米孔装药达６千克，每米巷道达３０千克。

（２）孔口填塞过长（装药长２米，填塞长２米），亦即装药过深，形成内部药包挤压爆破。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/80

这里仅就装药问题进行讨论，填塞问题下节叙述。

必须防止过大的药量。就应选用直径较小的钻头，在尚未创造这一条件之前，可以选用未偶合药包，现用的钻孔直径为１００毫米，未偶合药包直径是７５～８０毫米，与孔壁留有１０毫米以上间隙。爆破时，爆炸气体先经过膨胀，充满空间后才作用于岩石，最初的高压得到缓冲，减弱其挤压作用。

因此不能用风动装药器去装填粉状或粒状炸药，只能用预先制备的筒状药卷。

必须着重强调的是：结合炮孔布置来考虑“压死”问题，不但要避免上述的内部药包挤压爆破，而且要防止邻近炮孔被“压死”这一累见不鲜的事故，为此，除采用偶合药包外：

（１）在第一掏槽孔与最邻近的孔间，布置我们所需的空孔，以发挥其隔离作用。

（２）遵守渐开线的轨迹布孔，保证爆轰首先向弱点——预先形成的槽子——突破，减弱对邻近孔的损坏，这是至为重要的。

七、隔爆层——分段间的填塞——连续爆破的关键

所谓连续爆破，是指每一孔分成数段，一次装药，一次分段从外向内顺序爆破，分段连续爆破的成败关键，是分段间的填塞长度和质量，前提既不允许殉爆，又不允许“带炮”。

１、填塞首先要防止不同分段间的炸药殉爆。标准的炸药殉爆距离，是不同类炸药在标准条件下以空气为介质测得的。这里条件变化了，是大直径药包在孔内爆破，其间有在以惰性材料为隔爆层的炮泥；前两个条件大大缩短了殉爆距离，而后一条件又可有效地防止殉爆。

曾用优选法进行过若干填塞试验，试验结果列于表８中：

表８

试验次数	装药长度（mm）	填塞长度（mm）	分段数（mm）	爆破效果
1	600	100	3	第一爆破，以后各段被压死
2	4000	300	3	第一爆破，以后各段被带出
3	4000	500	3	各段均爆破良好
4	4000	1000	3	各段爆破均良好
5	4000	1000	4	第一段爆破，以后各段被带出

注：用２号岩石炸药，粘土质炮泥。

试验说明：最小填塞长度１００毫米已能防止殉爆，重要的是“压死”和“带炮”问题。

２、“压死”和“带炮”，前者属“管道效应”，后者称谓“管道反射效应”。“管道效应”，指炸药卷与孔壁有间隙，并作正向爆破时，超前于爆破波的空气冲击波，把里面的炸药压死，造成拒爆。试验中，由于填塞太短，１００毫米长度的炮泥虽起到隔爆作用，但抗不住挤压。

“管道反射效应”，是连爆试验中出现的新问题，指采用未偶合药包时，由于填塞不良，第一段炸药的冲击波同样超前于爆轰波，压入后面间隙，经孔底反射，将后面的炸药全部抛出。

这时，除第一段完成爆破外，里面炮孔完好如故，炸药飞散于巷道，雷管、导爆索等不见踪影，唯有时在孔内残存着少许药卷包装纸的碎片。

由冲击波基本方程推导出的冲击波反射压力

$P_{反} = 8 p_1$千克／平方厘米……（１０）

P_1——冲击波入射压力

同时，冲击波反射速度D反

$D_{反} = 2D$　　米／秒……（１１）

D——冲击波入射速度

说明冲击波在反射时具有强烈的迭加作用。

为了防止冲击波侵入各分段，必须在提高填塞质量的同时，增加填塞长度。

经试验得出的适宜填塞长度LT与装药长度LE的关系可用下式表示：

$$LT = \frac{1}{5}LE \quad \cdots\cdots（１２）$$

要提高填塞质量，必须用塑性较好的炮泥，配比为粘土：河沙＝３：１，含水５～７％；但在实际操作中，这种炮泥很难送入深孔，填塞时炮泥大量挂附在孔壁上，不但送不到所需位置，并且使孔径缩小，以后的药卷难以送入。曾改用硬纸包装，虽然解决了装填问题，但因与孔壁的摩擦力降低，终于导致爆破的管道反射；因此，不得不改用锚杆支护所用的注浆器，定量注入水泥沙浆，以取代炮泥。

正确的填塞，首段爆破后，二段的炮泥经强烈压实，封闭质量得到提高，只要填塞长度足够，填塞物并不会继续挤压内部的药卷，观察到的炮泥，只有表面一段被压实，其内安然无恙，说明冲击波在塑性材料上受到缓冲，受阻后又高速向阻力更小的孔口方

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 81 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/81

向反射。（图7）

下段爆破也能改善前段爆破的某些缺陷，但不容忽视的是，前段爆破务必要为下段创造良好的条件。

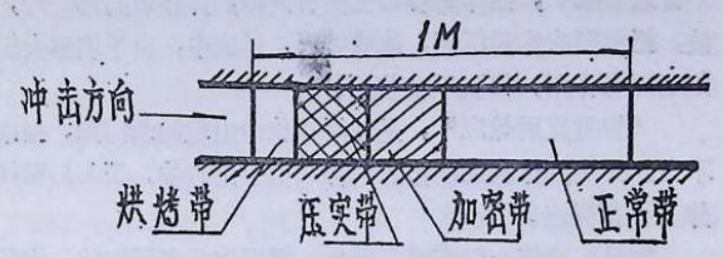


图7 炸破后的间隔炮泥状况

八、分段长度与分段数

采用平行孔掏槽爆破，可以增大分段高度，但也受岩石的夹制性限制，分段高度应有一适当值。在连续爆破技术中，过于追求加大这一分段高度，看来没有多大意义。因为要达此目的，就必须多钻孔，于是，钻孔互相交叉，互相钻穿及互相挤死等问题接踵而来，更因钻孔时间和费用是整个工艺技术经济指标中的主要部分，钻孔增加，反而使总的指标降低。

分段长度过小，导致分段数的增加，给装药爆破带来许多麻烦，实际上对三类岩石都采用4～6米分段，其中填塞长度均为1米。这样，一个20米高的天井，分4个分段便可爆完。

九、起爆：

表9说明各类岩石的起爆段数：

表9

岩石分类	掘进断面	槽孔个数	边孔个数	分段数	槽孔雷管段数	边孔雷管段数	合计雷管段数
一	4m²	1	4	3	1	2	3×3= 9
二	4m²	2	4	3	2	1	3×3= 9
三	4m²	3	5	4	2	1	4×3=12

起爆原则是，掏槽孔逐个爆，周边孔可齐爆，上段爆完后，下段紧接上。目前国产秒延期雷管段数不敷使用，在段数要求超过10段后，只得将前1——2分段改用毫秒雷管，各段选用与秒差雷管衔接。

必须严防错装错接错爆，必须严格周密地装填，精心施工，事后导通是必不可少的，但即使发现问题，也往往难以补救。所以应特别加强事前的检查和试验，每装一个分段，都应用安全可靠的办法导通一次，以便发现问题，及时处理。在组织工作上，也应细致慎密，一丝不苟。

由于钻孔的偏斜，最好能用测斜仪测出各孔的偏角，绘制出各分段横断面图，根据

位置变化相应调整各分段起爆顺序。

十、前景：

只要20米天井深孔连爆技术已经掌握，掘进50米天井不太困难，可有两种方案：

1、在爆堆上先上掘6～8米，然后用分段连爆上掘20米，余20米从上向下钻孔，爆破方法全同，上下两端的钻孔作业可分别进行，同时进行更快，这是两步骤方案。

2、在比较成熟的基础上，可改为一步完成，即上下同时钻孔，中间孔相遇时可任其交错1～2米，下部20米自下向上装药，上部20米自上向下装药，交错部分留作填塞，共分7～8段爆破，雷管段数不够，要借助于时间继电器分两次合闸控制供电。

上部孔口填塞长度不得小于3米，否则炸药易被冲出。

这仅是下步设想，尚无实践经验。

看来，连爆技术还可用于其它井巷掘进及采矿，前景是广阔的。

应该强调指出，分段连爆技术只有与相应的先进装备配合，才能充分发挥其优越性，目前应有类似“辛巴——5”钻机，大大提高钻孔效率，提高钻孔准确度，且能按需使用不同直径钻头，使深孔分段连续爆破达到新的水平。

提高中长棉产率途徑的探索与实践

新康石棉矿总工程师　　徐家伦

一个石棉矿床所含石棉纤维的长短有一定比例，但充分利用自然资源，向管理要潜力，努力采取管理上、技术上的种种措施和手段，在石棉采选过程中最大限度地减少因石棉纤维被破坏和浪费造成的损失，从而提高中长棉产率，这不仅是贯彻国家矿产资源政策的需要，也是缓和国内石棉市场“长棉短线、短棉长线”这一矛盾，提高石棉矿山经济效益的重要途径之一。我矿从1980年下半年确定努力提高中长棉产率的经营决策以后，采取了一系列综合治理措施，经过两年实践，在原矿消耗基本相同的情况下，使四级以上中长棉占总产量的比率由1976年至1980年五年平均21．22%提高到1981年的31．52%，1982年又进一步提高到36．96%。与1981年前五年平均水平相比，由于中长棉产率提高，两年共多创产值340万元，减少滞销短棉四千吨，取得了较好效果。

问题的提出。石棉成品棉的应用与纤维长短密切相关，一般说来较长纤维有更高的价值。因此，努力保护石棉纤维、提高中长棉（即机选四级以上棉，下同）产率，是

石棉矿山企业的一项重要任务。我国八个主要石棉矿山，平均中长棉产率１９７９年为２４．１３%，１９８０年为２５．２%，并不高。这一问题固然与资源条件本身有关，但不容忽视的一个重要原因是对提高中长棉产率的认识与研究还未得到足够重视。七十年代，石棉产品畅销，生产单位产量任务压得重，企业本身经济责任不具体，使得实际上从上到下都不同程度地存在把产量指标放在第一位的情况。

新康石棉矿随着六千吨、两万吨两期大的扩建工程建成投产，中长棉产率明显降低。产生上述情况的原因，主要有三，其中除关于长棉的富集规律与本文无关外，另两方面的原因是目前采选过程中对纤维保护差、尾矿损失和超纤维损失严重。１９８０年下半年，随着市場出现短棉滞销和强调经济效益以来，我矿对这一问题从不同角度作了深入分析、研究。年底，作出了努力提高中长棉产率的经营决策。

主要作法：为达到减少石棉纤维损失，努力提高中长棉产率，我们总结了几年来生产、管理上存在的问题，采取了以均衡生产为核心的一整套包括搞好思想工作、组织发动、加强管理、改进工艺、调整奖励政策等几个主要综合治理措施。简述如下：

１、用质量第一的观点教育全体职工，重点说明三个问题：市場短棉滞销和我矿面临的压力，以质量求生存和我矿产品质量存在的问题以及我矿经营决策的可行性与合理性，从而要把提高中长棉产率的决心变成广大职工理解和赞同的自觉行动，使提高中长棉产率的实践有较坚实的基础。

２、均衡生产是提高中长棉产率的重要前提和保证。分析我矿生产实践，每月前松后紧，不均衡生产是主要矛盾之一。在一段时期中，我矿上旬实际矿山供矿量只达该旬计划的６５%左右，而下旬则又往往超出该旬计划的４０～６０%。由于矿山与选矿之间未设贮矿仓，出现了供矿不均衡，造成了选厂上旬吃不饱，下旬“拉肚子”。在供矿不足的上半月，由于矿石不足，各精选生产班组为保本班组包产任务，只有抢耗矿石，加大设备处理量。这种情况在矿山每天两班供矿、三班精选的生产流水线中更为严重，造成上半月一方面矿石量不足，一方面精选实际开机的小时处理矿石量还远远超过规定标准。到了供矿过饱和的下旬，为保全月产量指标，整个选矿流程处理矿石量平均超允许负荷的０．５～１倍，形成全月生产三高三低，即单位产品平均耗用原矿量高、产品超级超纤维损失高、尾矿品位高；而总产量低，回收率低，中长棉产率低。这种恶性循环不仅直接影响到质量、数量、利润指标的完成，而且还掩盖了其它不利于生产的矛盾，使生产管理只好把很大一部份力量投入到应付完成日常产量的工作中去。因此，我们明确规定均衡生产是生产管理工作的核心，作为每月安排、指挥、检查和总结生产的重要指标来抓。并针对我矿存在的问题，采取加强全矿生产调度指挥，加强生产地质勘探，组建主采場的统一生产调度中心，搞好采場矿石数质量搭配和现場调度，在采选之间增建大型原矿贮矿仓，加强三个原矿供应系统之间的稳定与协调，加强原矿计量与验收，建立全矿定期生产经济活动分析讨论会制度，开办班组长、生产人员、管理人员的专门培训班等具体措施，逐步提高矿石供应的均衡水平。表１、２列出了我矿凉山至祖选厂到五家曼生产流程１９８１年、１９８２年实际达到的矿石供应与品位指标。

由表可见：按我矿生产管理内控供矿数量与品位均衡系数检查，上旬供矿均衡系数

１９８１年达到８７%，１９８２年达到９３%；月供矿品位均衡系数由１９８０年的５０%左右提高到１９８２年实际７０%左右，均衡生产在稳步发展。

３、严格控制尾矿损失和成品棉超纤维损失。过去，由于生产不均衡，加上任务重等原因，造成精选尾矿品位高，各级产品超标准严重，不仅矿山企业经济损失大，而且纤维的长短和多少也不稳定，给用户带来不便。对此，我们主要从技术和管理进行改进。在技术上，充分发挥专业技术人员的作用，根据用户意见和我矿实际，审定高于部颁质量标准的各级成品棉主体、粉尘含量允许范围内控指标，按此指挥、检查生产；对两个选厂超内控标准严重的五级半成品，采用部分返回再处理的简易流程系统，提取超级超量纤维；在管理上，首先在国家计划指导下，根据市場情报和经济核算，适当调整某些级别产品的产率，减少短纤维棉，以适应市場需要。同时，针对存在问题进行整改，加强质量检测力量；加强选矿专用设备筛网、筛目的管理，合理组合与及时调整更换；加强对原矿、中矿、精矿、尾矿和成品棉的质量检查监督；在矿山供矿均衡有所改善的同时，特别强调选矿流程处理矿石第一要限制，第二要均衡，严禁超过最高允许范围，进行超负荷生产；严格控制粗选一、二段破碎强度；规定干燥后矿石的必要冷却温度等。通过这些措施，减少和避免了石棉纤维的损失和不合理利用，提高了资源回收率，又保证了产品的质量指标。表３、４、５分别列出我矿原矿耗用、尾矿品位与产品的质量指标。

由表可见，在吨棉耗用矿石基本相同的情况下，精选尾矿品位稳定降低，而产品主体纤维含量、粉尘指标仍保持明显于部颁质量标准。

４、调整奖励政策。为了充分调动有关人员多产长棉的积极性，在思想、行政、技术措施落实的同时，我们在总金额基本不变的前提下，两次调整奖励办法，使矿山的奖金与供矿数量，品位的均衡挂钩，使选厂的奖金有利于多产长棉，对全年中长棉产率的提高，起到了促进作用。

效果：两年多来，我矿采取上述综合治理措施，收到一定效果。表６列出我矿每万吨成品棉因中长棉产率不同，创造的产值。

由表６可得，与１９８１年前五年平均水平相比，增加产值１９８１年为１６４．１万元，１９８２年为１８３．７万元。两年内通过提高中长棉产率，增加产值共 347·8 万元，而且减少了四千余吨短纤维棉投入市场（或作库存积压），取得明显经济效益。

简略回顾两年来提高中长棉产率的探索与实践，有几点主要体会：

１、企业管理中蕴藏有巨大潜力。提高经营管理水平，是企业管理者应当重视的大事。

２、在石棉采选过程中，努力保护石棉纤维，减少损失，合理提高中长棉产率，是国家资源政策的需要，也是提高石棉矿山企业经济效益的重要措施之一。

３、我矿在现有工艺流程基础上采取综合治理措施，有一定效果，但仍有待深入探讨和改造。如供矿质量稳定问题，加拿大石棉矿山一段时间允许品位波动为１%，我矿取为０．６%，是否适当，尚待进一步研究。计算中取最大最小各五个值，也考虑逐步减少取值数，目的在于有利指导本矿实践。按我矿计算方法，我们曾对另外两个国营矿

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 83 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/83

供矿数量均衡系数表（注1）　　表1

	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
八一年实际	月平均每日供矿量车/天	194.2	188.7	188	216.7	225.7	210.5	223.9	220	223.2	209.9	进入检修	
	上旬平均每日供矿量车/天	147.2	116.4	171.5	204.5	163.7	202	222.2	237.1	221.4	163.4		
	上旬供矿均衡系数	0.76	0.62	0.91	0.94	0.73	0.96	0.99	1.04	1.01	0.78		
八二年实际	月平均每日供矿量车/天	177	201.5	211	231	237.9	232	213.2	195.3	173	进入检修和试生产		
	上旬平均每日供矿量车/天	163	175.1	205.5	185	218.1	205	219.5	194.8	162.3			
	上旬供矿均衡系数	0.92	0.87	0.97	0.80	0.96	0.88	1.03	1.00	0.94			

供矿品位均衡系数(注2)　　表2

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
八〇年品位均衡系数	0.45	0.72	0.83	0.53	0.43	0.39	0.52	0.52	0.40	0.55	进入检修	
八二年品位均衡系数	0.72	0.41	0.60	0.73	0.77	0.92	0.75	0.71	0.61	进入检修		

每吨成品棉耗用矿石量比较表　　表3

项目		年度			
		1976至1980五年平均	1980	1981	1982
每吨成品棉耗用	采矿矿石量	1		0.904	0.976
	粗精矿量	1		1.067	1.066
	矿山折净棉量	1		1.051	0.996
每吨成品棉耗用	采矿矿石量		1	0.923	0.997
	粗精矿量		1	1.032	1.030
	矿山折净棉量		1	0.965	0.916
粗精矿品位			1	0.995	0.93

尾矿品位表　　表4

年度	1978～1980 三年平均	1981	1982
全矿全年精选尾矿品位	0.42（注3）	0.40	0.36

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 85 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/85

机选成品棉主体纤维含量（%）表　　表5

项　　目	产品级别牌号					
	1—65	2—30	3—55	4—10	5—60	
	第一层筛上	第一层筛上	第二层筛上	第二层筛上	主体纤维	砂粉合计
部颁标准	65	30	55	10	60	12
1981年实际	73.02	47.21	64.91	23.02	76.83	8.28
1982年实际	74.34	48.95	64.66	23.08	77.26	7.27
1982年实际与部颁标准的比值	114	163	117	230	128	61

每万吨成品棉提供工业产值比较表（单位：万元）　　表6

产　　品	产值			
	1976至1980五年平均	1980年	1981年	1982年
矿山手选棉	63.408	52.527	64.350	66.189
机选一级	7.886	8.356	36.975	27.018
〃 二级	42.718	37.270	58.497	47.721
〃 三级	134.052	163.820	156.324	191.576
〃 四级	142.943	122.423	245.378	302.319
〃 五级	685.388	672.751	595.750	548.384
每万吨成品棉提供产值小计	1076.395	1057.147	1157.274	1183.207
与五年平均水平相比每万吨成品棉增加产值			80.897	106.812

山企业的品位情况进行过品位均衡系数试算，它们在１９８２年4月份时的品位均衡系数分别为０．３３、０．４１。这在一定程度上说明了目前我国石棉矿山普遍存在的一个问题是采出矿石数、质量波动很大。我们认为：实现采选生产的逐步均衡，可以少投

资或不投资，即可提高经济效益。

注：１、新康矿生产管理内控指标的计算方法为A上旬＝Q上旬／Q全月

式中：A上旬—上旬供矿数量均衡系数；Q上旬—上旬实际平均日供矿量；Q 全月—全月实际平均日供矿量。

２、新康矿生产管理内控指标的计算方法为B＝R允许／（RMax—RMin）

式中：B—供矿品位月均衡系数；R允许—精选工艺允许的原矿品位波动绝对值。我矿根据实际取为０．６％；RMax—当月最高五天实际供矿品位平均值；RMin—当月最低五天实际供矿品位平均值。

３、１９８０年及以前几年，由于种种原因，实际尾矿品位在０．６％以上，这里仍以统计报表为准列出。

辽宁某石棉矿床深部开采机会性研究

王逵兴　　伍润年

一　目的和现状

辽宁某石棉矿床深部开采机会性研究的目的，是确定该矿－４５０米水平以下矿床开采的最佳临界深度，为深部矿床勘探和开采的可行性提供依据。

该矿原已进行了第一、二期建设工程，现有双流程选厂一座，设计年生产能力石棉一万吨，年处理矿石２６万吨。矿井采用中央并列竖井、两翼风井、对角式开拓系统。主提升井净直径５．０米，井深－４６０．４９米，年提升能力２７．６万吨。充填副井净直径４．７米，井深－４７１．５１米，年提升能力１２．５万吨。两竖井最大提升深度均达－４５０米水平。

矿床已勘探到－４５０米水平，开采到－３００米水平。若开采技术条件基本不变，石棉年产量稳定在一万吨左右，按历年平均回收率６８％计，则十九年后－４５０米水平以上储量将全部采尽。若从１９８４年着手准备矿山第三期建设工程，矿山建设时间测算见１表。由表1可知，三期工程周期（１５～１６年）与－４５０米水平以上还能服务的年限（十九年）相近。因此，从现在着手矿床深部开发前的准备已刻不容缓，否则将迫使矿山缩小生产规模以至停产。

二　建设条件、资源勘探及三废处理

建设条件　该矿中央变电所总装机容量６４００千伏安，并有专线与国家电网相连；工业与民用水３８０吨／日，水源（北矿矿坑水、华家屯水井）水量充足；矿区气候温和，水陆交通方便，且有一定的技术经济力量和自营施工能力。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/86

资源勘探。根据地质勘探结果和上部开采验证，矿床平面展布呈“S”形。北部被横向断层F100切割，南部矿体延深入海。矿体呈层状、似层状，平均厚2．2米，平均地质品位4．52%，产状与围岩一致，倾角55～75°（表2），勘探矿段深部，矿体尚未尖灭，品位亦无显著贫化趋势，－450米平水以下尚有一定远景储量。

最近，地质部门指出，北矿（已闭坑）深部遇见纵向断层，断层展布趋于北浅南深。北部矿体推测延深可达－700米，西南部可超出－1000米。综上所述，宜把深部勘探和开发最佳深度定在－700米标高。为稳妥起见，在详勘前，计划在井筒南翼5线附近、北翼13～14实线之间及20线附近，预先各打一个深至－700米的钻孔，以进一步验证矿体厚度、矿石品位等的可靠性。如与推断结果出入不大，方可转入下一步工作。该3孔合计进尺2234米，需投资45万元。其工程量和投资均应纳入矿床深部勘探相应指标中。

通过对比，矿床深部勘探方法宜选择施工期短（3年）且简单、人员设备安全、搬运、勘探费用省的地表钻探方案。在标高－450～－500米区段以400×100米的网度求C级储量；在标高－550～－700米区段以800×150米网度求C级储量。考虑到矿体在“S”形转弯处产状直立和倒转，在求取这两级储量时，网度适当加密（表3）。根据预计的勘探成果，可求矿床深部石棉地质储量分布及服务年限（表4）。

三废处理为不使尾矿污染环境，在距矿区五公里的大黑山下长岭子和小珠山设尾矿堆场。积极进行选厂防尘改造，确保排放粉尘浓度由目前的7毫克／米^{3}左右降到国家标准2毫克／米^{3}以下。地下水经沉淀池静化返回海湾。采用尾矿充填法控制地表下沉。地面绿化。

三　开采技术条件

采场地压。该矿现行倒V形干式充填采矿法，以采场天井间柱支撑顶板，用采空区充填控制上盘围岩移动。但由于人工充填料很松散，只有在受挤压实后才具有一定强度。所以，在采场开始回采的一段时间内，采场顶板主要靠矿房两侧天井间柱支撑，但天井间柱处于高应力状态，易导致爆裂、破坏，进而促使稳定性差的辉绿岩顶板冒落。因此，必须通过模拟实验、地压观测等手段，找出地压活动规律，确定合理的采场参数，使采矿作业赶在天井间柱爆裂之前。此外，随采深增大，地压破坏亦将日趋严重。根据该矿地压显现特点和过去的经验，在深部开采时，可采取如下措施控制采场地压：①将只在采场充填井使用的TYZ—1000天井牙轮钻机应用到采场人行天井，亦可用直径1500毫米大直径牙轮钻机直接钻进。②采用合理的回采顺序，用后退式取代目前的前进式回采，缩短巷道服务时间，及时处理采空区，减少巷道维护费用。③采用锚杆、钢丝网、喷射混凝土联合支护天井、推广一次成巷的锚喷支护技术。④为使充填体具有一定早期强度，以控制顶板下沉，分担天井矿柱压力，在试验的基础上采用尾矿胶结充填法。在矿床“S”形中部断层发育地段，可在顶板中打锚杆、留矿柱以加强支护。⑤选择合理的充填步骤，使各采场落矿、耙矿、充填协调一致，尽量缩短矿块生产周期。

矿坑涌水及其防治。矿床南端伸入大海，顶盘为辉绿岩隔水层，三面隔水，一面进

矿山第三期工程建设时间测算　　表1

项目	前期准备			三期工程周期				合计
	机会研究	专家审议立项	深部勘探	可行性研究	工程设计	井巷施工	生产接替	
时间(年)	0.4	1	4	1	1	6	2	15.4
完成年度	1984	1985	1989	1990	1991	1997	1999	

钻孔主要技术数据　　表2

勘探线	孔号	孔深 米	取样深 米	矿体厚 米	倾角 度	品位 %	重量含棉率(%) AA	1	2	3	4	5	6	7
2	CK305	515.70	－445	1.94	65	1.88	－	－	0.06	0.31	0.32	0.12	0.16	0.46
7	CK618	478.73	－452	2.88	58	7.92	－	0.27	0.34	1.04	1.25	1.09	0.76	1.30
13	CK52	479.49	－422	1.10	62	3.11	－	－	0.12	0.26	0.98	0.48	0.58	0.69
19	CK421	506.63	－418	1.19	64	6.14	0.28	0.14	0.44	1.14	0.61	0.97	0.98	1.58

深部钻探工程量及资金估算　　表3

控制标高(米)	孔数(个)	总进尺(米)	资金估计(万元)
－550①	13	7666	179
－700②	7	5160	121
合　计	20	12826	300

①仅取矿心；②局部加密。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 87 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/87

深部石棉地质储量分布及服务年限　　表4

标高 米	矿石储量分布(%)			石棉储量分布(%)			3—22线服务年限(年)
	0～3线	3～22线	合计	0～3线	3～22线	合计	
-450～-650	8.93	73.64	82.57	3.94	78.31	82.25	16.15
-650～-690	1.25	16.18	17.43	0.53	17.22	17.75	3.55
合　计	10.18	89.82	100	4.47	95.53	100	19.7

矿岩物理机械性质　　表5

矿岩	抗拉	抗压	抗剪	体重	硬度	稳定性
	公斤／厘米²			吨／米³	f	
矿石	47～76	1355～1960	125～203	2.59	8	中等
辉绿岩	44～106	1420～1667	197	2.84	10～12	不稳
条带灰岩	47～76	1355～1960	198	2.60	8	中等

水。由于断层、裂隙、节理发育，浅部是地下水天然状态下的径流带；矿区-200米水平以上，岩溶发育，富水性好，水量较大，矿坑涌水量20000吨／日，其中海水补给量占55%。-200米水平以下岩层为弱含水层，海水为定水头补给，含水层补给受到外界条件限制，矿坑水来自沿裂隙泄入矿床深部的上部坑道水，坑道涌水最近几年无明显增加。矿床深部开采时可采取以下防水措施：①-200米水平南翼坑道水可送往该水平水仓，再泵至地表，排水费可节省三分之二。②国家计划1986年将矿区南部海湾回填，届时将给该矿防、排水创造有利条件。③矿床南部沿海帷幕注浆工程的可能性与必要性应做进一步探讨。④由于矿床0～3线地质条件复杂，其矿石列为表外储量，作防水矿柱，暂不开采。⑤在南翼井田边界的掘进，应打超前钻孔。

井筒延深和采矿方法

井筒延深：提出延深主副井、作主副盲竖井两段提升。作主副盲斜井两段提升共三种施工类型、六个延深方案进行技术、经济对比。结果选择延深盲斜井，反掘主、副盲竖井，两段提升方案（编者注原图略）。该方案施工效率高、劳动强度低，延深施工与正常生产提升互相干扰少。井筒延深工程量20867米³，需投资207.09万元。

采矿方法：该矿床为急倾斜层状矿床，厚度稳定，品位均匀，矿化连续性好。（矿岩物理机械性质见表5）。现行倒V形干式充填采矿法可摆脱浅孔留矿法顶板压力大、回采率低、作业不安全等被动局面。在-200米水平现采的37个采场，平均回采率76.7%，最高92.2%。只要认真加强采场管理，使用得当，矿床深部开采仍应沿用此法。

四　技术经济分析

市场分析　该矿系我国生产白云岩型石棉重要基地。至1983年底，为国家提供的积累为国家对该矿总投资的2.6倍。该矿石棉属硬结构针状棉，银白色绢丝光泽，抗拉强度283～362千克／厘米²，柔软，500°C以内性质不变，碱失量6·55～12.02%，是石棉水泥制品、石棉塑料制品、石棉橡胶制品的良好原料。该矿1～3级棉产率历年平均27.92%。3、5级两牌号棉为辽宁和部优质产品，畅销全国26个省、市、自治区40多个厂家，产量仅是需求量的1／3。当前，国内作为石棉水泥制品优良原料的白云岩型石棉短缺，石棉制品厂1／3的生产能力不能得到应有发挥。随着国民经济发展，石棉水泥制品的产量还将大幅度增长，因此，进行该矿床深部勘探、开发是完全必要的。

计算原则及基础条件

原则：根据国家现行财经政策，以1983年该矿实际生产经营指标为基础，计算逐年增加部分，则深部开采年经营费（包括折旧、大修、维简、排水、维护、提升、工资等）平均增加266.2万元，累计增加5325.2万元。基建投资偿还，按银行贷款方式计。

基础条件：矿山规模年产石棉一万吨；其中1～3级棉产率27·〔2%；售价(元／吨)，三级3100、五级1090；83年矿山总经营费（含基本折旧费）576.6万元；最大采深-690米；最大探深-700米；服务年限二十年；基建总投资923万元；基本折旧费按固定资产4%计；大修费用按固定资产1.2%计；维简费按矿岩量3.5元／吨计；流动资金占用130万元；银行贷款年利率第一年1.5%、第二年及以后3%；年工商税率8%。

敏感性分析：本研究课题虽然也考虑了时间因素，但由于是预测，故有一定的不确定性。将来由于某些因素的变化，会导致经济效果变动，给矿床深部开采投资带来风险：石棉储量在-450米水平以下是按平均地质品位1.52%进行计算的，如果考虑到-400-440米品位较低，降到3.32%，则-540～-690米平均地质品位为3.92%，石棉储量将减少13.26%，服务年限少2.6年。根据计算，价格因素变动±10%，年净收利将在875.89～572.66万元之间波动；产品价格变动±1%，静态投资收益率平均波动±3.5%。本着优质优价原则，该矿三

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 88 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/88

级和五级棉可望在现有价格基础上上调8%。这样，深部开采期间的利润将可增加20.12%，随着国民经济的发展，职工工资也将不断提高。深部开采期间工资支出将增加30.4%，因而上交积累总额亦将降低6.4%，由于深部地压变化，拟改干式充填采矿法为胶结充填法. 据国内有关资料推算，胶结法充填成本占采矿成本35～50%，比干式法充填成本高4～6倍，故石棉产品成本亦将增加70～105元／吨，同时，年经营费将增加，累计上交利润减少。此外，我国达700米深的矿井不多，有些费用界限尚不清楚，在成本计算中某些参数的选取还不能较真实地反映石棉产品的活劳动和物化劳动消耗。加之，基建工期长、施工进度和达产超计划以及投资超标等，使得矿床深部开发尚存在一定风险。

五 结 语

研究表明，矿床深部勘探深度－700米，最佳临界采深－690米，矿脉从3线至22线共3.8公里间，从－450～－690米共延深240米，按选矿回收率93%、入选矿石品位4.16%、增棉系数1.15计，尚可生产石棉19.7万吨，为国家上交利润1亿余元。三期工程经现金流量贴现计算，投资收益率较高，为65.50%，投资返本期较短，为1.53年，企业总经营费、石棉产量成本等主要技术经济指标比较理想。

对开发我国石棉矿产资源的建议

我国石棉工业是一个新兴的工业，同时也是一个生产落后的工业，无论产量、质量均不能满足各工业部门的需要。随着国民经济建设发展和实现四个现代化的需要，尤其是对建筑材料石棉水泥制品的需要，石棉生产必然会得到重视和发展。特提出如下建议：

一、某些矿山要扩大生产规模，延长生产年限，就必须补作一些地质勘探工作，提高工业储量级别。

二、为了发扬我国石棉矿产资源比较集中的这一特点，应集中力量，以八个大中型石棉矿山为基础，重点建设几个大型骨干企业，彻底改变我国石棉工业落后的面貌。

三、目前我国石棉矿山采矿、选矿生产技术落后，装备陈旧，缺乏定型设备，除了几个少数的大中型矿山外，多数处于手工开采阶段，产量低，劳动强度大，效率不高。因此，必须采取一些具体措施，研制和生产矿山通用和专用设备，提高矿山生产机械化和半机械化水平。

四、要重视短纤维石棉的利用。我国石棉资源长纤维少，短纤维多，特别是七级棉占的比重较大，因此要不断扩大研究短纤维石棉的用途，以便生产短纤维的矿山得到发展，达到充分地、合理地利用矿产资源的目的。

五、要搞好综合利用和矿山保护工作。我国石棉矿产资源虽然丰富，但决不允许随意浪费。某些矿山采富弃贫，不重视矿产资源的综合利用，单纯开采蛇纹岩，不注意回收石棉。还有一些矿山，开采单位多，无统一管理和规划，资源得不到合理利用，请有关单位予以注意。

六、要加强矿山地质工作，重视矿山地质工作。石棉的开采生产，必须是在地质工作的指导下进行。这样，才能使矿山的生产不盲目，才能最大限度地利用石棉矿产资源，维持矿山的生产寿命。

七、我国石棉矿产资源丰富，分布规律性较强。而绝大多数的资源分布在西北、西南地区。这里都属边远偏僻的高山地区，交通不便，地质工作程度低，技术落后。但随着我国对这些地区的开发，必将会使这里丰富的石棉资源得到更加充分合理的利用。东部地区交通方便，经济文化发达，我们必须更多地研究这些地区的成矿地质背景，找到更多的石棉矿产资源。这对我国今后对石棉大量的需求是颇有益处的。

八、必须重视石棉纤维改性的研究，扩大石棉的利用领域。四川石棉矿的纵纤维石棉中，含有较多的水镁石石棉，影响了纵纤维石棉的应用。但通过加温实验，发现在一定的温度下，石棉的强度不仅未减弱，反而加强。因此，多注意一些改性的研究是我们今后的目标。

九、在利用天然石棉的同时，应切实注意人工合成石棉的工作。这在国外也引起了重视。人工合成云母的成功，无疑是较好的证据。

（摘自国家建材局地质公司编印的资料）

对发展石棉工业的几点意见

吕梁石棉矿

吕梁石棉矿已经建成年产1500吨的石棉矿山。二十多年来，她走过了一段曲折艰辛的道路。有许多人为了祖国石棉工业的发展，远离城市，生活在十分艰苦的崇山峻岭中，以革命乐观主义精神，心甘情愿地献出了自己的青春年华和聪明智慧。这些默默无闻的群体形象，体现了我们中华民族的精神，是值得记入我国石棉工业史册的。

吕梁石棉矿的成长又有她的特殊性。她是在群众找矿的基础上，在没有地质资料和地质报告的情况下，在没有国家基本建设投资的情况下，依靠十多年的技术改造（改造基金以自筹为主，国家补助为辅），象“滚雪球”一样，由小到大发展起来的。因此，她的成长更充满艰难和坎坷。

在工作实践中，我们的体会是：我国石棉工业要发展壮大，必须按照我国国情，走

自己的路，建设有中国特色的石棉工业。其主要点：

1、必须坚持“自力更生，艰苦奋斗”的办矿方针。我国石棉工业基础差，底子薄，加上国家资金有限，不能拿出更多的资金来扶植其发展。因此，必须贯彻自力更生的方针，把立足点放在自己力量的基点上，依靠本行业科技人员和广大职工的智慧和力量，充分利用现有的一切技术成就和自然资源，主要依靠企业的自有资金，有计划的逐步发展。

我们吕梁石棉矿走的就是这样一条道路，因此她的发展，比其他行业和企业付出了更多的劳动和代价。就要发扬艰苦奋斗的精神，特别在新形势下要培养和造就一支又红又专能够吃大苦，耐大劳的职工队伍。这是总的思想前提。

2、必须坚持大、中、小一起上，国家、地方、乡镇集体一起办矿。

我国石棉产量十多年一直在十万吨左右徘徊，越来越不适应整个国民经济发展的需要。但是我国石棉储量居世界前列，这个优势得不到发挥，原因固然很多，但和我们的政策有关。不能只盯住几个大型骨干企业，而忽视中小企业，在注意发展大型骨干矿山的同时，应注意中小矿山的发展，在目前更应以中小型矿山的发展为重点。国家可在勘探、投资、技术改造等各方面予以重点扶植。这样可以收到事半功倍的效果。吕梁石棉矿就是在国家和地方的重视下，迅速发展起来的小型矿山，实践证明，这条路是可行的。

3、必须加强矿山地质队伍的建设。没有一支过得硬的石棉矿山地质队伍，矿山的地质工作就会跟不上生产的进度，必然影响石棉工业的发展。我矿是边勘探、边建设、边生产，既增加了生产费用开支，又不可避免地要走很多弯路，造成一些浪费。因此，石棉工业要发展，必须高度重视地质勘探工作。

4、解决好矿山资源纠纷。国营企业与乡镇企业争夺资源的纠纷长期得不到解决，使仅有的资源得不到合理利用，阻碍着石棉工业的发展。当前应采取合理的办法把各方面的积极性都调动起来，齐心协力、取长补短、共同为发展石棉工业而努力，以免再互相抵消力量，争夺资源，浪费资源。

5、国家要从各方面给石棉工业的发展创造有利条件。我国石棉工业是大有发展前途的工业，但又十分幼小，当前国家应该从价值政策，企业留成与积累等各方面为企业扩大再生产，提供优惠的条件和支持，以增加自我改造和自我发展的能力，使其逐步壮大起来。

要重视石棉先进技术的引进，同时要重视专业技术人材培养和现有专业技术人员的培训提高，以迅速赶上世界先进技术水平。

吕梁石棉矿经过十几年的努力，发展起来了，但要继续发展，则困难重重。首先人才不足，现有技术人才得不到培训与提高。其次，资金不足，专用资金，生产发展基金，更新改造资金严重不足，远远不适应继续发展的需要。并且资源得不到进一步落实。从我矿也可反映出整个石棉工业的概貌。因此，希望切实采取一系列可行的措施，保证石棉工业的腾飞，否则石棉工业的腾飞是难以实现的。

对朝阳石棉矿选矿厂改建工艺流程的研究

朝阳新生石棉矿选矿工程师　　周志科

朝阳石棉矿是地下开采的矿山，随着生产逐步向深部发展，矿体富存情况，无论是品位、纤维长度、石棉弹性均有变化。同时，矿石中含水量也有所增大。这些变化，给石棉选矿带来了一定困难、

在此特定条件下，如欲更好地保护石棉纤维的自然属性不受损坏，又在最佳的回收率条件下，把石棉纤维选分出来，原有流程已经不能胜任。因此，朝阳矿的当务之急是进行流程改革。

朝阳矿新改革的工艺流程制定，取决于多种因素。按矿石的物理性质而论，基本上可分为矿石的准备作业段和粗精矿的精选作业段两大部分。

一、矿石的准备作业和粗选作业

在整个准备作业和粗选作业段的工艺流程中，根据矿石的粒度、品位和水份含量的不同，又分为两个系统：干燥——揭棉——富集系统，即第一系统；破碎筛分——富集系统，即第二系统。在两个系统中，由于都采取了多段不同类型的揭棉和多段富集，不但获得了品位高达２５～３０％的粗精棉，而且６５～７０％以上的尾矿，可在粗选流程中排除。这样，即可减轻精选作业负荷，提高选厂能力，又可使粗选段和精选段的工艺合理化。即使一旦在品位中出现不合格情况，也便于查找或调整。

1、干燥——揭棉——富集系统（第一系统）

从坑口供给的入选原矿石中，30毫米以下级别的矿石约占入选量的４５～５０％。在３０毫米以上级别中，最大矿块约为０．２×０．３×０．５米，约占5％左右。整个入选矿石的品位在３％以下，含水量约为３～５％，在雨季为７％，但时间不长，约一个月左右。根据这种情况，为了向选别富集作业提供符合要求的矿石，对入选原矿，首先用筛孔为３０毫米的平筛，进行粒度的预先分级。在此分级过程中，出现了两部分级别的产品；即－３０毫米和＋３０毫米级别的物料。因为细粒级物料的表面积大，所以，吸附于矿石表面的水份含量也高。根据多年来对这部分物料含水量的测定，约为４～６％，为此，将这部分物料送到干燥炉中进行干燥处理。这部分矿物含棉品位较高，约为５～６％，其中单体游离棉和分解棉相对含量约各为５０％左右。为了对分解棉进行高效率的回收，必须对这部分矿石进行充分的破碎解离。为了不使矿石中的单体游离棉遭到损坏，在破碎前，对单体游离棉进行了优先分离。为此这个作业段流程中，安排了一段冲击式破碎设备和富集选棉设备，对分解棉进行了充分的解离和分选。这样，也就保证了对分解棉和附着于矿块表面纤维的回收。

冲击破碎的产物经选分，尾矿中的－６毫米物料，含棉尚在１％以上，这部分棉基

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/90

本为小颗粒块状棉。+6毫米物料含棉甚微，约0．1%左右，这部分矿石完全可以作为脉石排除。为此，在破碎段之后，又配置一段粒度分级作业。对于-6毫米物料中的块状棉，必须继续进行破碎揭棉，使它充分回收。

历年生产实践证明，对这些块状棉的解离，必须用碾压的办法，方能得到较好的揭棉效果。因此，在这个破碎段，两段串联碾压作业线和吸选回收是必不可少的。这样做不仅使这部分块状棉得到充分的解离和吸选，而且又保证了最终段石棉纤维的充分回收。

经过这样多段破碎和多段选分后，可使尾矿品位保持在0．2%以下。

2、破碎筛分—富集系统（第二系统）

从井下来的入选原矿，经预先分级后，+30毫米以上的矿石中，尚有70%以上是大于80毫米的矿块，其中石棉含量约为1．5%左右，为了对嵌布于这些矿石中的纤维进行充分解离，在第二系统中设置了三段破碎和一段粒度分级，一段富集选棉，然后排除最终尾矿。

在这三段破碎作业中，第一段为颚式破碎机，第二段为反击式破碎机，第三段为轮碾机。但起主要揭棉和松散作用的是第二段和第三段，而第一段主要是为粒度需要设置的，它必须把排矿粒度控制在80毫米以下。通过第二段反击式破碎，把嵌布于矿石中的大部分石棉纤维解离开来。再将这部份物料用平筛分成了三种产品，第一种产品为-10毫米物料。由于这部分物料中湿度较大，含水量约在3%以上，不易于选出已解离的单体纤维。所以，进入到第一系统中去干燥处理。第二种产品为+25～-50毫米的矿块，在这些矿块中，尚有未被反击式破碎机揭开的块状棉。若送到第三段去碾压揭棉，第三种产品，亦即-25～+10毫米的物料，这部份物料是由大块矿石破碎后，介于第一种和第二种产品之间的中间产物，含水量约为2%左右，含棉品位仅为0．8～1．0%，产率为20%，若于第一种产品混合一同进行干燥处理，有四大不利因素：

第一、大量的脉石在干燥机中，由于机体的旋转而产生的磨矿效应，对石棉纤维有一定的损坏作用。据四川石棉矿试验证明，干燥后检验筛2层筛余量的损失达22%。

第二、磨矿效应也将产生大量的粉尘，这些粉尘与石棉纤维混合在一起，对脱尘作业极为不利。

第三、由于大量低品位矿石渗入，降低了干燥物料含棉品位，不但对选别作业造成困难，而且在选出的粗精矿中含砂量也增大，对除砂不利。

第四、它不但增大了干燥炉的压力而产生超负荷，并且增大了燃料的消耗量，在经济上也不合算。

若与第二种产品合并在一起送入立轴式破碎机中进行破碎。由于立轴式破碎机的破碎比较大，把大量的脉石破碎而成粉状，同石棉纤维一起被分选出，给下段脱尘作业增加困难。

为使这部分纤维得到充分的回收，因此，送去碾压松散揭棉最为合理。对已被解离出的石棉纤维进行选别，然后排出最终尾矿。这段尾矿品位已被控制在0．2%以下。

二、粗精矿的精选流程

粗精矿精选作业段的任务是脱尘、除砂和分级。对分级作业的要求，是要最大限度地把长纤维回收到高级石棉中，使资源合理利用。为了得到各级优质棉，必须把混合于棉中的砂石和粉尘分离出去。但是在石棉选矿过程中，最大的困难是脱掉混合于石棉纤维中的粉尘，仅就为石棉纤维反复脱尘这一项给石棉生产带来重重困难，并且付出了一定的劳力和物质代价。这就是石棉选矿过程中对脱尘而采取的各种措施原因。

朝阳矿在精选流程中，对粗精矿（半成品）的处理，采取了除砂前的多段预先脱尘，将把70%的粉尘在这一过程中排除，这就是本精选流程的特点。

1、精选流程组合形式

该矿石棉的精选是采用脱尘——除砂、分级 — 脱尘 —再分级的组合形式。

在入选原矿中含有一定量的滑石和石墨，另外由于石棉纤维在选矿过程中与选矿设备的多次磨擦，在表面产生了一定的静电吸附效应。若不首先把这些矿物分离出去，一旦与石棉纤维混合，它将被紧紧地吸附在石棉纤维的表面而极难脱落，给脱尘造成极大的困难。为此，在这个精选流程所采用的四段精选过程中，都有脱尘作业，然后再进行除砂和粗分级，这样能给下段脱尘作业段创造有利因素。

在精选流程的四段除砂和两段碾压作业中，前两段为高级棉精选系统，而后两段为低级棉精选系统。对高级棉进行预先分级的优点是得到的品级棉纤维长度较为均匀，又可以不使长纤维在流程中经历过多的作业段而沾污上粉尘和折损。因此，这样既可减少脱尘次数，又有利于保护长纤维的结构。后两段为低级棉的精选作业段，在这个作业段被处理的物料特点是石棉纤维短、品位低，虽经前四次脱尘，含尘量有了减少，但含砂量却相应的大了。特别是那些细砂，这是因为细砂与短纤维的悬浮速度相差不大，它们之间的摩擦系数和弹性也比较接近，因此，把它们分离开来也有一定的困难。为解决各级棉的含砂问题，全国各石棉矿所用除尘设备和方法各有不同的特点。朝阳矿改造流程选用富集机。通过富集机中吸棉滚筒的网孔落砂和滚筒圆周切线抛射力的作用而除去大量砂粒，因此在各级棉的选别作业中利用富集机来控制石棉纤维中的砂粒。

在这个流程的后部尾矿中，尚有部分小颗粒脉型砂石，为了把这些嵌布于小颗粒矿石中的石棉纤维解离出来，并进行一定的松散，所以，在流程末段设有碾压作业，这样将能够尽可能充分地把这些细脉型矿石分解开来和得以回收，而又能得到最低的尾矿品位。

2、脱尘作业

由于朝阳矿的入选原矿中，含有大量的富有一定粘性的石墨粉、滑石粉和石棉纤维，在分选过程中所产生的静电吸附效应，所以，朝阳棉脱尘难度较大。

根据以往的生产实践经验，若要把这种棉的含尘量净化到一定要求，需要经过多次的脱尘作业，但这样做不仅流程复杂，而且也不经济。为此，在各级棉的脱尘作业段中，采用了具有高效率的除尘设备，即石棉净化机。由于这种设备具有离心脱尘作用，所以，在整个流程中，减少了脱尘的作业段数，缩短了工艺路线，而且得到了优质的合格产品。

3、中间产品的处理

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/91

在脱尘和除砂分段过程中，产出一部分需要进一步加工的中间产物（或称中矿）。这些产物由于各作业中所处理的对象不同，含棉品位高低不一。其纤维主要是一些分解棉和针状棉，还有少量的自由棉和小棉团。在这个设计中，对三、五级棉的中间产物是通过单独的揭棉和分选系统来处理的。而最后又并入到相应的净化流程中。这样做，既不许中间产物对主流程中石棉纤维有所干扰，又不使流程复杂化，在保证产品质量的前提下，加强对中间产物中石棉纤维的回收。

在这个设计流程的高级棉系统中，有三个中间产品。在第一个中间产品中，由于还有一小部分砂粒、针状棉和分解棉，所以，被送到2号碾压段去松解选别，而选出的产品为低级棉，进到五级棉中综合处理。第二、三以及对长纤维的再次细分级中所产出的中间产物，灰砂量较少，属于短纤维，也只能被综合到五级棉的产品中去。五级棉流程只有一个中间产品，在这份中间物料中，含细砂粒较多，经平筛除砂后其产品也与五级棉混合。筛下物中还有少量的针状棉和分解棉，又被返回到1号碾中去进行再次松解和选别。而这份物料所经过的路线是从2号碾子后段的筛上通过，这是由于地形和设备布置所限造成。

结　　语

目前，在我国石棉选矿工艺流程方面，由于各矿山石棉性质的差异，致使工艺流程不同，甚至差别很大，从而使流程趋于复杂化。如果我们充分注意石棉选矿过程所遵循的破碎揭棉、选别和净化这一规律，重视研制高效率石棉选矿设备，可以使流程趋于统一和简化。

朝阳石棉矿改建选矿厂的设计年产量为八千吨。虽然规模不大，但就其工艺流程的特点而论，主要是在选、分净化作业中采用了自己研制的选矿设备，因而使工艺流程趋于简化，达到了石棉纤维与脉石、粉尘分离的目的。

四川省石棉矿水电厂的开发、利用和发展前景

四川省石棉矿水电厂工程师　　童泽先

四川省石棉矿水电厂是四川省石棉矿自备电厂，位于四川西南部大渡河支流南桠河上，为南桠河流域总体规划梯级开发的第二级（即南桠河二级电站）。

本文着重介绍电厂的开发、利用和近期发展前景，说明大型矿山的综合发展，特别是在有条件的地方，加强能源建设，不仅对解决自身生产动力是必要的，对提高矿山经济效益也是有益的。

一、水电厂的开发简介

本电厂的开发分为三个阶段：

1、从1957年规划到1962年7月停工缓建阶段。

为满足四川和新康石棉矿以及石棉地区工农业生产用电需要，四川省工业厅和城市建筑设计院于1957年对南桠河进行初步勘测和梯级规划，并推荐二级电站为近期开发对象。1958年2月，经四川省计委批准，由省建三公司施工。后因机构调整，改由四川省水利电力厅水利水电设计院负责设计。最初设计规模为2×4500=9000千瓦，后改为3×4500=13500千瓦，（1960年初进行技术设计时，曾考虑装机容量为4×4500=18000千瓦，但因拦河坝、渠道已大部份按三台4500千瓦机组引用流量施工完成，仅对电站前池和厂房部分考虑了安装四台机组的布置要求。）1959年9月，工程交雅安地区负责施工。1960年后，因工程地质条件复杂，投资削减和劳动力缺乏，形成半停工状态。1962年7月，在贯彻国家“调整、巩固、充实、提高”的方针时，奉上级指示，工程暂停缓建。

至缓建时止，各单项工程已部分建成。这些项目包括：拦河坝、进水口、沉沙池、渠道、前池、1号压力管道、厂房和防洪堤等。第一台机组的主要部件已运到工地，完成投资643万元。

2、1962年7月到1963年6月续建准备阶段

1962年7月，建筑工程部非金属矿局、水利电力部水电建设总局，四川省水电厅等单位派代表组成联合工作组，对本工程原勘测设计和已施工的工程质量作了检查。由于本工程是在缺乏勘测资料，设计图纸不足，没有正式设计文件情况下进行施工，以后设计和施工单位又数次变动等原因，工程未能按基本建设程序进行，形成边施工、边设计再勘测的“倒三边”反常现象，工程质量较差。联合工作组对本工程进行了技术鉴定，认为已建部分各项工程质量问题，经采取补强、加固、修改等措施后可以正常使用，并提出了“石棉水电厂工程检查综合报告”。报告在分析了各项问题和处理措施后指出“石棉矿附近无其他适当动力可利用　只有用水力发电最为经济合理，如果把这一工程弃之不建、甚为可惜，建议领导审查工作组所提出的各项措施后，报请中央批准继续建设。”

该工作组共计19人。他们是：

建工部非金属矿局副局长　　孙明山

水电部长江流域规划办公室勘测处副总工程师　　李元亮

四川省水电厅水利水电设计院副总工程师　　王庭钧

四川省建设厅施工局主任工程师　　李春岐

建工部基建局工程师　　张景三

建工部北京工业建筑设计院主任工程师　　周永源

建工部矿山设计院主任工程师　　林仁荣

建工部地质局西南地质分公司工程师　　皮运银，技术员　　申彪、刘树义

水电部长江流域规划办公室工程师　　司兆乐，技术员　　林天健

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/92

四川省水电厅工程师　聂振伟

四川省水利电力厅水利水电设计院设计总工程师　杨渭汶，工程师　王洪炎，地钻科技术负责　黄敬信，技术员　蒋则存、林成魏、张国华。

1962年9月，建工部非金属矿局，水电部水电总局又联合组织四川省水电厅、长江流域规划办公室、建工部基建局、建工部北京工业建筑设计院、建工部矿山设计院、水电部四川工程局、水电部成都勘测设计院、四川石棉矿等开会，听取了1962年7月两部联合工作组的意见，作出了“关于石棉水电站续建工作的决定”。经两部1962年9月26日批准，正式行文下达。联合发文中指示：石棉水电站续建由建工部投资，并责成水利电力部成都勘测设计院负责本电站的勘测设计工作，指定四川水电工程局为续建施工单位，要求1963年3月提交修正补充的初步设计文件。同时提出了各主要问题的原则性决定。

1963年．根据中央有关规定，凡列入当年基建项目的工程，必须在三月份以前补报补批设计文件。由于电站的隧洞与明渠比较的勘探工作不能按原计划日期完成，因此初步设计文件按期上报存在问题。为使本工程项目得以保留，建筑工程部非金属矿局、水利电力部水电建设总局共同会商，并于1963年1月2日以水（63）计字13号、（63）非基字第13号联合发文指示：“在对已有资料分析研究的基础上，在保证质量、加快进度的前提下，会议确定：不再进行水道末段隧洞与明渠的方案比较，即按隧洞方案进行今后勘测设计工作。

1963年3月25日至29日，两部联合工作组在成都对本工程的补充初步设计进行了审查。4月2日将审查意见报建工部和水电部。6月22日两部批发了“对石棉水电站续建工程扩大初步设计的审查意见”，此时批复的工程总概算为1520万元，（不包括输电线路）

附：石棉矿水电站两部补充初步设计审查联合工作组名单：

建工部非金属矿局：

孙明三	（副局长）	董岱三	（处长）
刘　浪	（处　长）	张俊泉	（科长）

水电部水电总局：

胡易之	（处　长）	陈维明	（工程师）
何锡棋	（工程师）	张津生	（工程师）
杨国维	（工程师）		

水电部长江流域规划办公室：

李元亮　（勘测处副总工程师）

水电部北京勘测设计院：

陈道周　（设计总工程师）

3、1963年7月到1965年投产阶段。

经过一年的设计、施工、组织管理、劳动力等准备，7月12日主体工程正式复工。

为保证工程质量，加快进度，整个工程采取了以下措施：

（1）所有设计图纸由成都勘测设计院在院内完成为主，同时在工地派出设计代表组，负责工地的施工检查，图纸解释及必要的修改工作。

（2）施工现场成立石棉水电站工程指挥部，由孙明三、赵马开同志担任总指挥和副总指挥。两部指定四川石棉矿为甲方，四川省水电工程局为乙方，负责整个工程的统一领导和协调工作。

（3）两部工作组会同电站工程指挥部及时组织设计、施工单位，对续建工程的质量进行检查分析，保证已完工程的质量及提出处理意见。

四川省水电局、四川石棉矿和新康石棉矿的职工，经过近两年努力奋战，电站首部枢纽于1964年11月截流。接着进行电站最后一个单项工程——闸坝的施工和渠道的通水检查与冲洗。1965年1月第一台4500千瓦水轮发电机组安装完毕。2月18至21日经临时通水作72小时试运转，情况良好。3月23日安装单位正式将机电设备交付电站进行生产。4月13日广元堡、罗家坪降压站安装完毕，一号机正式投产发电。与此同时，各单项工程在启动验收交接委员会的领导下逐一检查验收。9月29日，经建材部（65）材杨非第49号文批准，电站工程施工指挥部在“石棉电站现已建成交付生产”的情况下宣布撤销。至此，本工程的开发告一段落。

后来根据电本站河床坡降大，推移质磨损严重的特点，对大坝冲沙闸底板等水工建筑物进行了抗磨加固及防护，加之每年枯水期的岁修，使本电厂各项建筑物经历了多次洪峯及地震波的考验，运行二十一年多尚未发生过重大设计、施工方面的质量事故。

电厂施工期间，月高峯第一线工人达2400人。在第一阶段施工中，由于发生了“倒三边”反常现象，致使工程质量差，复建后为补强、加固、修改设计等，造成返工和浪费几百万元的损失。整个电站施工中，特别是第一阶段期间，曾多次发生工伤死亡事故　先后死亡13人，其中一次垮方死亡6人。

二、电厂的利用情况和经济效益

四川石棉矿水电厂的建成投产，揭开了南桠河流域中型电站开发的新篇章。它不仅充分提供了四川石棉矿、新康石棉矿两个大型矿山生产发展所需电力，还解决了石棉县城和附近农村用电，同时为南桠河三级电厂施工用电提供了可靠保证。

电厂投产之前，四川石棉矿和新康石棉矿仅靠柴油机发电作为生产动力与生活照明。不少地方还是采用人工开采，肩挑马驮，生产上不去。四川石棉矿只有13台柴油发电机，总装机容量为2167千瓦。1965年发电后，两矿技术改造才得以较快进行。随着负荷增加，加上投产的一号机出力不足，供、用电矛盾紧张，除1967年和1970年两次大修中，将机组实际出力分别由3800千瓦提高到4300千瓦和4700千瓦之外，在建材部和水电部的支持与重庆水轮机厂的努力下，四川石棉矿组织了本矿电厂、基建处的技术力量，于1971年12月和1972年5月，分别安装投产了额定容量为5000千瓦的二、三号机组。至此，电厂的总装机容量达到14500千瓦，使两矿和石棉地区的用电紧张状况得以缓和。

随着两矿和石棉地区用电的增长，电厂的发电和供电量逐年上升，电费收入和利润

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 93 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/93

逐年增加。见下表：

四川省石棉矿水电厂历年发、供电表

项目	发电量(千度)	售电量（千度）		
		矿内	矿外	总量
1965年	5860	1682.4	486.3	2168.7
1966年	17930	4897.8	2499.0	7396.8
1967年	22770	7079.7	5785.4	12865.1
1968年	23920	6284.5	4849.3	11133.8
1969年	24870	10544.0	6586.1	17130.1
1970年	20720	7881.9	5933.1	13815.0
1971年	24530	10302	8908.0	19210.0
1972年	32140	10551.9	14516.2	25068.1
1973年	30880	9224.7	19265.1	28489.8
1974年	35810	8574.2	19235.3	27809.5
1975年	40440	13004.9	20078.6	33083.5
1976年	52182.2	16229.7	17244.8	33474.5
1977年	54751.8	17557.1	21364.9	38922.0
1978年	51772	17806.9	24063.6	41870.5
1979年	60675.6	20080	24850	44930.0
1980年	62172.8	20785.9	26837.6	47623.5
1981年	64665.1	23450	25960	49410.0
1982年	56870.9	23330.5	18830.9	42461.4
1983年	58001.2	25289.6	22799.3	48088.9
1984年	61100.2	23459.1	16820.2	40279.3
1985年	65617.4	25960.6	20384.4	46345.0
总计	867679.2	304277.4	327298.1	631575.5

四川省石棉矿水电厂历年收支和完成利润情况表

时间	销售收入(元)	总成本(元)	单位成本元／千度	利润（元）		
				矿内	矿外	总利润
1965年	781173	602101	277.63	85404	35024	120428
1966年	1178993	881528	119.17	182817	106911	289728
1967年	1314719	804110	62.51	285284	225325	510609
1968年	1178739	609737	54.76	326191	242811	569002
1969年	1868588	627066	36.61	780391	461131	1241522
1970年	1506513	575249	41.64	555582	375782	931364
1971年	2249839	507571	26.42	930618	811651	1742269
1972年	2727583	724564	28.90	845372	1164074	2009446
1973年	3114738	982033	34.47	695807	1436897	2132704
1974年	3038372	933626	33.57	654124	1450622	2104746
1975年	3620200	1010235	30.54	1024849	1585116	2609965
1976年	3655618	1270420	37.95	1133814	1251404	2385218
1977年	4253294	1179061	30.29	1343496	1730738	3074234
1978年	4650799	1596930	38.14	1541789	1506667	3048456
1979年	4993566	1520966	33.85	1933045	1530993	3464038
1980年	5079145	1663664	34.93	1872038	1543444	3415482
1981年	5093526	1587164	32.12	1922871	1589491	3512362
1982年	4945302	1569617	32.64	2012416	1363269	3375685
1983年	4372878	1601103	33.29	1755749	1016025	2771774
1984年	4213401	1759607	43.68	1596168	857626	2453794
1985年	4565185	1735961	37.46	1863820	965405	2829225
总计	68408171	23742313		23341645	21250405	44592050

以上两表说明：

1、从电厂投产的１９６５年～１９８１年，发电量、售电量、利润、劳动生产率都呈上升趋势，增加速度较快。其中，发电量由５８６万度上升到６４６６．５万度；售电量由２１７万度上升到４９４１万度；电费收入由７８万元上升到５１０万元；利润由１２万元上升到３５１万元；全员劳动生产率由每年人平３３８１．７元上升到１９４６３元。这些数字变化不仅反映了两矿和石棉地区工农业用电增长，也反映了电厂经济效益不断增加，为国家积累了财富。

2、１９８１年以后，由于石棉县电厂投产，转让了县区用户，南桠河三级电厂建成，施工用电减少，本电厂各项生产经营指标有所下降，但总的效益仍然较高，每年平均利润接近３００万元。

3、由于电厂投产，保证了四川和新康矿的生产发展，同时支援了地方工业。现本厂用户供电时间率达９９％以上，除特殊事故和计划检修外，几乎全年保证了用户的供电。这与我国目前电力普遍紧张的状况不能不说是一个特殊的例外。这就体现了在有条件的情况下，特别是水力资源比较丰富的大型矿山企业，自办电站确实是一举多得的有效措施。

三、电厂的发展前景

纵观电厂历年来利用情况和经济效益，结合本电厂所处南桠河流域控制面积的水力资源状况，进一步搞好电站的开发与利用，其前景是可观的。现就以下几方面加以说明：

1、流域的自然条件与开发的可能性。

南桠河是大渡河中游右岸的一级支流，其地理座标为：北纬28°29′—29°25′，东经102°00′—121°31′，发源于冕宁县东北，流向大致为由南向北，至石棉县城处汇入大渡河。南桠河的支流繁多，主要有石灰窑河、牛厂沟、三岔河、紫马跨河、孟获城河、阿鲁仑底河、小南桠河、竹马河等。干流全长69公里，流域积水面积1200平方公里，坝以上积水面积９５２平方公里，流域内森林密布，且多集中于上游，流域内上、下游海拔高程变化较大，大部分地区在海拔２０００米以上。各地气候不一，中下游河谷地带属冬干温暖气候，四季温和，上游属高山气候，气温较低，冬季积雪。流域内降雨量上游大于下游，河口处历年平均降雨量约８００毫米，南瓜桥（坝址区）约９００毫米，栗子坪约１２００～１４００毫米，冶勒以上高山区约２０００毫米，丰水期(5～10月)降雨量约占全年的８０％，本区暴雨强度较小，发生次数也少。

南桠河径流补给主要是降雨，其次是融雪，有８５％的积水面积在海拔２０００米以上，这些高山地区湿度大，气温低，降雨量丰沛而蒸发损失较少，故年径流甚丰，实为得天独厚的水力发电资源条件。据本厂水文站多年实测资料统计（６３～８５年），坝区以上多年平均流量为４３．３立方米／秒，各月历年平均流量，最大和最小流量如下（单位：立方米／秒）

月　　份	平均流量	最大流量	最小流量
一月	16.5	20.6	11.7
二月	13.6	17.7	11.1
三月	13.3	42.1	9.96
四月	20.1	75.6	9.7
五月	36.9	322	9.7
六月	60.4	336	10.9
七月	71.9	352	28.8
八月	67.9	385	27.4
九月	83.8	499※	36.3
十月	66.1	240	28.1
十一月	37.4	147	18.4
十二月	24.0	44.9	13.8

※为１９８６年９月１０日零晨１点实测，在此之前最大为３０６立方米／秒。

由上可知，实测最枯流量为9．7立方米／秒，最大流为量４９９立方米／秒，以上数字不包括坝前左岸的山溪水流和近几年由竹马河支流大洪沟经隧洞从落脚沟处引入南桠河的出流，若加上以上两处流量补给，平均流量大约可增加２～３立方米／秒，最枯流量可增加约１立方米／秒。

本电厂现开发动能指标与成都勘测设计院对本厂规划的动能指标比较如下（冶勒水库修建以后）

	现装置条件下	冶勒水库修建以后
流域控制面积	952平方公里	952平方公里
多年平均流量	43.3立方米／秒	41.2※立方米／秒
正常蓄水位	1058.5米	1058.5米
厂房水位	966.4米	966.4米
电站毛水头	92米	92米

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/95

电站设计水头	86米	86米
装机容量	14500千瓦	40000千瓦
电站引用流量	21.3立方米·秒	55立方米·秒
枯水期出力		2.6万千瓦
年利用小时数	8075小时	6600小时
年发电量	1.15亿度	2.64亿度

※41·2立方米／秒为成勘院提供数字，43·3立方米／秒，为本厂二十年来的实测数据。

由上可知，本厂发电装机的动能指标，远远未达到规划数字，其原因在于第一期开发时只考虑石棉地区用电，未考虑并网外送电及其效益。当前并网工程已经施工完毕，为增加经济效益，应从长远计划来考虑。

2、近期增容，扩建的几个途径

目前经雅安地区经济委员会与雅安地区工业局批复的“四川石棉矿自备电站技术改造项目”的几个方案，是本厂近期增加发电能力，促进四川和新康石棉矿进一步发展生产，提高经济效益的有效措施，其中：

（1）根据目前我国水轮机制造水平提高，结合机组大修，选择高效率、大过流量、低气蚀系数的新转轮，可以达到投资少，效益高的效果。其前提是在保持发电机额定视在功率不变的情况下，提高水轮机的出力，从而达到提高发电机有功出力的目的。为保持供电功率因素不变（即COS直径=0·8），不足的无功由增设电容补赏来满足。其中A、一号机组的有功出力由4500千瓦提高到5000千瓦，包括换转轮和电容补偿，需投资约10～12万元，而年收入（按并网送电计算）将增加10～12万元，一年可收回投资，相应每千瓦投资费用约200～240元，与当前新修水电站每千瓦投资约2000元比较，只占九至十分之一。B、将二、三号机由5000千瓦提高到5400～5600千瓦，加上一号机的改型，投资约50万元，而发电能力将增加1500千瓦左右，年收入可增加40万元左右，一年后即可收回投资，相应每千瓦投资约250～312元，也只占新建电站每千瓦投资的六至八分之一。三台机组改型后需引用流量约24立方米·秒，水工方面只需局部处理，在技术上也不会有多大困难。

（2）利用本电厂天然流量，有近八个月要发生弃水情况，再装设一台5000～5600千瓦的水轮发电机组，大约可满发七个月，相应上网电量可达2000万度，年收入按五分钱一度计算，可收入100万元。总投资约500～600万元，每千瓦投资约1000元，比新建电厂千瓦投资少一半。五年左右时间可收回全部投资。

以上经济效益按目前并网价五分钱一度计算，若明、后年电价调整，其效益还会提高。

3、电站远期发展前景

根据水电部成都勘测设计院对南桠河流域的规划，上游的冶勒水库可望在“八五”计划中修建，那时本电厂可发展到3～4万的装机容量。此方案只能在冶勒水库修建后进行。本方案主要应解决的问题不在水文条件，而在于大坝稳定校核、加固，渠道加宽、加高，特别是老渠道的恢复、新选厂房及前池的地质稳定性是主要关键。为保证投资的经济效益，提高机组的利用小时数，本人认为即使扩建，也应以三万千瓦左右为宜。

四、结束语

四川省石棉矿水电厂从开发至今，一直受到建材部、水电部的大力关怀与支持，电厂投产二十一年来，已向国家上缴了4459万元的纯利润 随着并网后多余电量外售，电厂的经济效益将更加提高。可以预计，随着电厂技术改造的增容扩建，本电厂将会有一个更大的发展前景。目前，四川石棉矿正筹集资金先实现增容方案，但是，本电厂的进一步发展，还希望上级主管部门和各有关单位给予大力支持，以便共同开发这一丰富的水利资源，达到提高经济效益的目的。

本文参考资料：

1、石棉水电站工程检查综合报告
（水利电力部成都勘测设计院 1963年3月）
2、石棉水电站初步设计
（水利电力部成都勘测设计院 1963年3月）
3、四川石棉矿南桠河水电站、续建工程竣工报告书
（四川石棉矿南桠河水电站启动验收交接委员会 1965年9月10日）
4、四川省石棉矿水电厂厂志
5、四川石棉矿水电厂机组增容扩建预可行性报告
（四川省石棉矿水电厂 童泽先 1980年6月）
6、南桠河梯级水电站的开发利用
（四川水利志通讯 杨渭汶 1984年7月）

我是怎样研制反流筛的

金州石棉矿 吴德文

1960年，建材部在北京举办了石棉选矿训练班，金州石棉矿派我参加学习，由

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 96 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/96

苏联石棉选矿专家柯列宾讲课，这次学习使我增长了石棉选矿的知识。我看见用簸箕抖棉时，在抖动的过程中，脉石逐渐抛出，而石棉纤维却积存在簸箕中，这种现象使我受到启发。我捉摸簸箕抖棉的道理是什么呢？是石棉纤维与脉石的真比重相同，假比重却不同，表面积和形状不相同，因此影响到摩擦角和摩擦系数的不同，这样就导致物料在倾斜的簸箕中抖动时，在抖次与冲程适当的条件下，脉石可以借助重力和惯性力向下抛出，而石棉纤维的摩擦系数大于脉石，在加速度的弹力下得到向上运动。由于发现了这个道理，使我产生了研制反流筛的念头。

1963年3月，我利用废料切割组焊，做了一个木筛框（300×1300），上好筛网。经过七个昼夜奋战，终于可以开起车来了。当用矿石试验时，石棉纤维匀速向上运动，而大小脉石则不等速向上抛去。革新取得了初步成功，大家为之喝彩。但是这台样机还很不完善，转数不够理想，缺少给料和排料装置。后来安装了给料和排料装置，又将单层筛网改为双层筛网，经给料试验，效果明显提高，以后将筛网增加到三层为止。

反流筛样机作出后，金州石棉矿造出了单梯双层反流筛（900×4000），新康石棉矿造出了多梯单层反流筛（1000×4000），1964年分别安装在生产流程中，提高了中长棉等级品率，增加了经济效益。后来，金州石棉矿在扩建万吨选矿厂，新康石棉矿在扩建两万吨选矿厂中，由非金属矿山设计院将大型反流筛的机械结构重新作了设计，制成多梯单层反流筛，增加了平衡结构，安装在两个选矿厂中，对增加中长棉产率，提高经济效益，起到了一定作用。缺点是中矿量大，自由棉含量高；不能选短棉；主机密闭差，粉尘浓度较大。

针对上述存在的问题，武汉建材学院和新康石棉矿、金州石棉矿的科技人员，自1978年到1984年，用了五年时间，对反流筛的理论与实践进行了全面的研究和改进。经过研究得出了反流筛的分选原理是属于弹跳分选，脉石和石棉纤维的弹塑性差异为基础，在振动的斜面上，借助重力、惯性力、反弹力和摩擦力的共同作用，在适当的振次下，脉石和石棉纤维产生不同的弹跳行为，发生反流运动，实现有效分选。在实践方面，1980年在新康石棉矿采用反流筛样机，对长棉和中长棉作了47个条件的探索试验，同时对样机的半工业性作了119个条件试验，采用不同筛目、不同筛梯倾角、不同性质的物料、不同的偏心距和主轴转数。经过试验证明，在上述五个不同项目中，对三个棉种有较大影响的参数是偏心距的大小和主轴转数的高低。通过探索性试验，确定了反流筛用于长棉选别，偏心距为40毫米，转数为440转／分。用于中长棉选别，偏心距为30毫米，转数为530转／分。用于短棉选别，偏心距为20毫米，转数为680转／分。

反流筛样机安装在生产车间，运行了三个月，达到了预期效果。自由棉回收率达到91%以上，精矿品位分别是：长棉80%左右，中长棉70%左右，短棉50%以上。反流筛的优点是：1、不论生产规模大小，都可以独立进行生产；2、长期运行，不堵塞筛孔，在各种生产岗位，都能得到良好的工艺效果；3、使用一台反流筛(1200×2900)，配套电机是三千瓦，与其它石棉选矿设备相比，可以节约电耗；4、反流筛可在短时间选别

石棉纤维，有利于保持石棉纤维的天然属性，可以避免风力吸选使石棉纤维在漫长的空气管道中的磨擦和尘化；5、反流筛与风力吸选相比，可以节约建筑面积和辅助设施，减少建厂投资，降低成本，提高经济效益。

1984年，国家建材局组织了对反流筛的鉴定。参加鉴定的单位有国家建材局、非金属矿山设计院、武汉建材学院和部分石棉矿的领导、科技人员，鉴定会议认为，反流筛的研制工作取得了重大成果，圆满完成了任务，新制成的LH型反流筛性能优越，建议在石棉工业中推广应用。

石棉选矿专用设备研制和工艺改进

咸阳非金属矿研究所工程师　潘松年

随着我国社会主义建设的发展，石棉工业远远不能适应国民经济发展的需要，石棉选矿是石棉原料工业的重要组成部份。选矿工艺的改进，专用设备的研制，对提高石棉产量，保护纤维质量有重要意义。

一、破碎设备的研制

1、反击式破碎机

近年来，世界各国都在研究高效率的破碎设备，而反击式破碎机就是其中的一种。目前它的发展速度和范围已远远超过其它破碎机，成为当前先进破碎设备之一。如南非、日本、加拿大及其它许多国家均已应用于石棉矿石的破碎，其中以加拿大应用最广，尤以西德“哈崔玛格公司”生产的FAp型快速反击式破碎机性能最好。

我国从1958年开始制造反击式破碎机，有单转子和双转子两类，五种规格。

六十年代初，我国开展了研制保护石棉纤维的破碎设备。利用动能，更多地利用冲击作用破碎的反击式破碎，破碎矿石，矿石多沿微缝裂隙及节理面破碎。同时具有按矿石硬度，比重，结合强度等差别选择性破碎，是一种保护纤维好，高效的揭棉设备。同其它用于同等破碎段设备相比其试验结果见表1。

直径500×400反击式破碎机在条件试验中以“高速高产”破碎效果好。但入料性质的波动，工作参数的较小变动对各项工艺指标容易产生较大影响，故应根据入料性质，机器特性采用不同工作制度。

选择性破碎作用显著，在破碎过程，物料受到高速冲击后，即按矿物成分、结构、晶形、质量、硬度、比重等差别大小得到解离，产物结核棉少，其结果主要对大于5毫米以上的粒度实现了选择性破碎。

排矿口一般以第一室大于第二室的破碎效果好，其大小根据矿石性质，特

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/97

几种类型破碎机试验结果对比一览表　　表1

	破碎机名称	对比		对比		对比	
	项目	直径500×400反击式	直径400×250颚式机	直径500×400反击式	直径610×400对辊机	直径500×400反击式	直径810×250笼式机
试验条件	处理量（吨／时）	4.98	5.28	5.75	5.40	8.0	8.0
	排矿 l_1	35	20	15	3	5	—
	n(mm) l_2	20	—	10	—	20	—
	转数（转／分）	960	275	960	75	960	外675 内650
	入料粒度（mm）	100～35	100～35	35～0	25～0	30～0	30～0
	入料品位（%）	3.00	3.00	1.31	1.04	3.92	5.95
试验结果	破碎比 i	6.65	3.78	2.42	1.96	1.17	3.10
	γ—0.5（%）	4.52	2.38	9.45	7.23	7.70	28.25
	产物游离棉含尘量（%）	11.10	19.45	—	20.8	—	—
	增棉系数K	1.19	1.13	1.07	0.98	1.00	1.44
	揭棉程度 C（%）	32.60	9.13	36.50	11.30	42.54	87.82
	揭棉程度 C_1（%）	54.40	24.33	48.60	8:48	—	—
	检验筛 1_n^+ | 2_{nc}^+	1.38	0.68	0.86	1.00	—	—
	检验筛 3 n | 4 nc	0.92	1.00	1.03	1.09	—	—
其它	比设备功率(千瓦/吨矿、时)	1.875～0.937	4～2.5		5.6～3.5		6.25～3.13
	比设备重量(吨/吨矿、时)	0.373～0.186	0.67～0.42	—	0.614～0.384		0.5～0.25

别是分解棉含量和棉的长度来决定。但两室排矿口大小相差不能太大，原则是保持具有一定大小的粒度组成，以形成其稳定的冲击物料流，创造自由揭棉，排料及风流净化作用的有利条件，从而达到在保护纤维长度和结构的前提下提高揭棉程度的目的。试验证明，能揭出二、三级为主体的等级棉，对纤维保护作用好，棉的粉尘含量低。

设备可以适用于石棉选矿中，细碎作业，完全可以代替颚式对辊机的破碎段，不但可提高产品的质量，而且可提高棉的回收率，以同等破碎段的揭棉程度而论可多回收1～2倍粗精棉。破碎矿物多呈颗粒状有利于选别作业，尤其是对目前发展中的反流筛的选分作用这点更为突出。同四川石棉矿的笼式破碎机对比，虽然用于细碎段揭棉程度次之，但保护棉的结构则以反击式好。

同时该设备具有破碎比大、产量高、单位能量消耗小、成本低、体积小、重量轻和振动小等优点。因此，可减少破碎段数，简化工艺流程，节省设备投资。工作稳定可靠，并有多方面的适应性和调整性。

目前，我国石棉矿山应用的有：直径500×400、1000×700和1250×1000mm的三种规格反击式破碎机。

反击式破碎机用于改造前后生产流程结果对比见表2。

从表结果对比可以看出：虽然改造前后生产流程所处理的原矿品位不同，但增棉系数却很相近，在1．14～1．19之间，说明所采用的设备破碎强度不大，对棉松散作用小，硬结构多。揭棉程度以改造后产生流程高，两段反击式比原流程高11%，加一段高速磨后增加到18．5%，带增棉揭棉程度则高10%，回收率提高到90．5%，选矿比为3．52；但存在一个问题即尾矿品位均高，两段反击式后品位高达2．66%，所以现行工作制度下反击式还解决不了尾矿流失问题，即使后面加一段高速磨尾矿品位也达1．76%，说明该流程还需要增加强度大的细碎段，以便大大提高棉的回收率，减少尾矿中的损失。

2、立轴锤式破碎机

为我国石棉选矿工业设计大型石棉选矿厂提供工艺效果好，处理量大的破碎设备，对我国自己研制的专用于破碎石棉矿石的PL1000—4立轴锤式破碎进行了试验，试验情况表明：

立轴锤式破碎机处理25～0mm石棉矿石，生产能力可达到设计30吨／小时要求，配套电动机功率选用75千瓦即可；在转数538转／分，锤头排列2448，间隙18．3 mm用于第一段细碎作业，在转数772转／分，锤头排列4848，间隙10．4mm用于第二段细碎作业。与反击式破碎机、笼式破碎机对比试验结果见表3。

由表3结果可知，反击式破碎机保护纤维好，用于中碎提取中长纤维，立轴锤式破碎机揭棉程度高，保护纤维较反击式破碎机差，故用于细碎作业，保证石棉纤维最大限度的解离，笼式破碎机对纤维解离、松散情况好，但对纤维损坏大，钢耗量大（笼式机0．16千克／吨矿石，立轴锤式破碎机0．045千克／吨矿石锤头），故立轴锤式破碎机可代替笼式破碎机做细碎设备。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 99 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/99

改造前后生产流程结果对比　　表2

矿物名称	流程名称		矿石含棉量(%) 自由棉	分解棉	总计	检验筛分析(%) 1	2	3	K	C%	C_1%	ε	β	备注
原矿	改造前	矿块	0.29	1.62	1.91	0.1	19.60	47.70						
		矿渣	5.99	3.99	9.98	0.7	20.0	43 8						
		混合—反击式—对辊	0.54	1.83	2.37	0.19	17.64	44.90						
	改造后	矿块	2.22	11.03	13.25									
		矿渣	5.99	3.99	9.98	0.70	20.0	3 8						
		混合—1°反击式—2°反击式—高速磨	1.91	8.66	10.57									n=960转／分
粗精矿	改造前	干燥—反击式—对辊	47.20	2.45	49.65	0.5	42.8	24.0						L_1=20mm L_2= 5mm
	改造后	干燥—1°反击式—2°反击式—高速磨	40.88	4.12	45.00	0.25	45.1	25.3						n=960转／分
尾矿	改造前	干燥—反击式—对辊	0.33	1.05	1.38	—	—	—	1.15	55.50	83.00	77.90	11.29	1° L_1=30mm
	改造后	干燥—1°反击式—2°反击式	0.31	2.35	2.60	—	0.10	42.4	1.19	36.50	93.40	86.40	3.57	L_2=20mm
	改造后	干燥—1°反击式—2°反击式—高速磨	0.11	1.65	1.76	—	—	—	1.11	74.00	93.00	90.50	3.52	2° L_1=20mm L_2=10mm

注：矿渣小于35mm含棉矿石　　ε—回收率　　β—选矿比

PCL1000—4立轴锤式破碎机与反击式、笼式破碎机对比试验结果　　表3

试验编号	试验条件 转数 转／分	锤头排列	打击与反板间隙	锤击间隙	处理量(吨／时)	含棉率(%) 自由棉	分解棉	自由棉分解棉总计	主要工艺指标 揭棉程度(%)	增棉系数	破碎比	石棉纤维检验筛分析(%) 一层 12.7mm	二层 4.8mm	三层 1.35mm	砂尘总计	其中砂粒	一、二层筛损棉率	三层筛增棉率
1、与反击式破碎机、笼式破碎机对比试验：																		
75—P—立 给	538	2448	1		30.9	1.75	0.83	2.65	56.18	1.48	2.00	1.40	14.0	57.00	1.40	0.40	48.10	25.8
排						3.53	0.39	3.92				0.40	7.60	76.80	1.20	0.40		
75—F—反 给	780	／	／		15	1.18	0.52	1.70	53.85	1.64	2.29	0.37	8.40	55.31	1.96	0.49	1.00	11.56
排						2.55	0.24	2.79				1.35	7.30	70.81	1.54	0.46		
75—L—笼 给	大笼720				15	1.91	0.21	2.12	47.62	1.75	1.07	0.96	6.38	71.91	1.91	0.43	63.83	3.13
给	小笼620					2.53	0.11	2.64				0.36	2.61	71.92	1.85	0.43		
2、补充试验：（即生产流程中使用的与试验用后PCL1000—4立轴锤式破碎机对比试验）																		
75—P—试 给	538	2448	最小为6mm 平均13.45		30.9	1.76	0.86	2.65	5.618	1.48	2.00	1.4	14	57.00	1.40	0.40	48.10	25.80
排						3.53	0.39	3.92				0.40	7.6	76.80	1.20	0.40		
76—P—生 给	532	4868	18.5		25.0	1.33	0.51	1.84	56.86	1.92	2.80	1.60	10	60.0	2.00	0.80	32.76	22.33
排						3.32	0.22	3.54				1.20	6.6	73.0	1.40	0.40		

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 100 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/100

3、高速磨矿机

为了回收短纤维石棉，金州石棉矿进行了直径600×640mm高速磨矿机试验，进料粒度为－20mm，其处理矿石约46吨、试验结果见表4。

从试验结果表明：该设备可以适用于石棉选矿的细碎作业(给料粒度为－20mm)，能揭出五、六级棉；该设备具有揭棉程度高，对纤维保护好，排矿粒子形状近于球形有利于石棉选别作业；该设备具有体积小，重量轻和振动小等优点。

4、气落式无介质磨矿机

对靠矿石重力冲击、自磨自碎，同时进行抽风吸出已解离的石棉纤维，使纤维不再次受到破碎，有利于保护石棉纤维的气落式无介质磨矿机进行了探索性试验。初步结果是：破碎比大，入料最大块可达一米，可简化流程，节约投资。钢耗量小，只相当其它破碎设备的56%。因此可降低揭棉过程中铁屑对石棉纤维的污染，对用于绝缘制品的石棉纤维具有重要意义。

二、筛分设备的研制

1、SXP平面旋转筛

对从国外引进的用于石棉纤维的吸选、净化的SXP平面旋转筛进行了试验

从试验结果得出：①用于中碎物料（25.4mm～0）的吸选作业，在转数180转／分，偏心35mm，处理量30.9吨／小时，粗精棉品位35.0%，含砂粒39.5%，作业回收率80.21%。

②用于细碎物料(6.3～0mm)的吸选作业,在转数180转／分,偏心35mm。处理量28.8吨／小时，粗精棉品位17.9%，砂粒含量45.2%,作业回收率96.4%。

③用于净化脱尘作业，在偏心35mm,转数180转／分,处理量1～1.5吨／小时，入选粗精棉品位30.3%，经净化脱尘后粗精棉品位56.3%，砂粒含量21.6%，净化效率73.0%，脱尘效率75.5%，作业回收率99.0%。

④用于矿石粒度分级作业，筛分效率46.36%，试验结果见表5。

⑤流程中可把立轴锤式破碎机与平面旋转筛配合使用。

2、吊悬筛

吊悬筛在国外广泛应用于石棉工业，是一种新型的高效率的除尘分级设备，在国内已经广泛应用于面粉、石棉工业。六十年代我国开展了应用于石棉工业的试验，其结果是：吊悬筛用于石棉选矿上对五、六级混合半成品棉的除尘和分级，同六角筛比较有以下优点：

①筛网利用率高，筛分除尘效率高，最高可达95%。

②筛格重叠安装，便于取出和装入，变换筛路流程和更换筛网很方便。

③处理量大，吊悬筛用于除尘其生产能力是六角筛的4～5倍，用于分级也比六角筛和平面摇动筛的生产能力大得多。

④吊悬筛为密封设备，运转时粉尘很少飞扬到外面，有利于工人的身体健康。

⑤吊悬筛运转平稳，占地面积小，耗电少。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 101 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/101

直径６００×４００mm高速磨矿机试验结果　　表4

编号	处理量 吨／时	破碎比 i	揭棉程度 %	增棉系数 K	筛余量% 1 给料	1 排料	2 给料	2 排料	3 给料	3 排料	4 给料	4 排料
710—6—1—1※	6.88	2.25	62.00	1.27	0.1	0.1	5.7	13.2	53.3	51.4	40.7	34.2
710—6—1—2	5.57	2.15	45.03	0.96	0.2	—	9.0	12.7	47.5	42.0	43.3	38.0
710—6—1—3	5.50	2.94	50.60	1.15	0.2	—	2.1	0.90	50.8	43.6	46.7	55.2
710—6—2—4	5.76	2.93	46.00	1.26	—	—	1	0.30	40.1	48.5	58.6	51.1
710—6—3—5	4.13	2.08	49.00	0.94	—	—	1.4	0.30	47.5	43.7	50.7	55.7
500—6—3—6	3.44	1.72	23.00	1.00	—	—	1.4	1.10	40.1	35.9	58.4	62.7
500—6—1—7	7.43	1.08	31.50	1.24	—	—	0.6	0.90	40.1	46.9	58.5	52.9

※第一个数字７１０为转速，第二个数字６为处理量，第三个数字１为附板结构形式，第四个数字１为试验序号。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 102 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/102

SXP平面旋转筛筛分效率试验结果　　表5

试验编号	试验条件			给料					排料					筛分效率
	偏心	转数	处理量	重量	+10目		−10目		重量	+10目		−10目		
	mm	转/分	吨/时	千克	重量	产率%	重量	产率%	千克	重量	产率%	重量	产率%	%
75—P—筛分	35	180	25	25400	1150	45.28	13900	54.72	22250	13500	60.67	8750	39.33	46.36

反流筛与其它分选设备一次分选效果对比　　表6

项目	处理量 吨/时	原矿品位 (%)	精矿自由棉 品位(%)	中矿自由棉 品位(%)	尾矿自由棉 品位(%)	精矿自由棉 回收率(%)	富矿比	备注
LH型反流筛	23.5	6.5	87.5	4.0	0.22	91.6	13.5	改进后
反流筛	5.0	6.5	46.6	10.7	0.20	84.6	7.2	改进前
吸选设备	7～9	5.9	35.5		0.32	67.6	6.0	平摇筛、吸棉嘴，降棉筒
直径1500mm空气分选机	0.5～1	6.07	32.8		2.51	64.0	5.4	

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/103

三、选分设备

1、反流筛

我国在六十年代初独创的反流筛经过不断的研究，改进和完善，机型由“原始型—简易型—自衡敞开型—自衡密闭型—联合型(LH型)。筛面由原来的单梯筛面发展为多梯筛面，结构也日趋完善。目前生产中应用的反流筛有两种类型：一种是带有减振装置的反流筛，另一种是简易反流筛。经过多年的生产实践证明：反流筛选分具有精矿质量好，富矿比大，原矿品位低，作业回收率高等优点，特别是对四级以上长纤维的分选优于吸选，效果见表6，可以部分取代传统的风力选矿方法。

2、空气分选设备

我国石棉选矿通过试验研究，从筛分吸选发展到离心式空气选分机分选，振动式空气选分机分选，空气通过式选分机分选。这些设备的研制，不仅提高了机械化程度，而且提高了分选效果和劳动生产率，使石棉纤维回收，特别是短棉的回收，有了较大程度的提高，充分的利用了矿产资源。使传统的筛分吸选法得到了进一步的发展，把我国石棉风选方法提高到了一个新的水平。

四、新选矿方法的探索

1、原矿的预选

研制的新型磁轮磁选机，对四川石棉矿和新康石棉矿的超基性岩型石棉原矿作了预先富集的探索性试验，得出了石棉矿物和脉石矿物之间无明显的规律性的结论。因而选分困难。

通过矿石性质测定，石棉矿石除蛇纹岩外还有其它围岩其含量在3～10%。按矿物磁性的大小分类，四川石棉矿属于中等偏强磁性矿物，而夹杂物和围岩属非磁性和弱性，磁性差异较为明显，利用磁轮磁选机较易选别。

四川石棉矿用直径1300×1000 mm磨筛机对+25mm的大块矿石进行了磨矿时间，容积充填率的试验，其结果见表7。

粗精矿+25，-25+0mm粒级石棉检验筛结果　　表7

粒级(mm)	粒级产率 (%)	含棉分析 (%)			检验筛分析		
		自由棉	分解棉	总量	12.7mm	4.8mm	1.35mm
+25	37.24	0.04	0.38	0.42	3.6	9.65	56.8
-25+0	67.76	0.34	2.30	2.64	0.42	7.43	58.67

试验结果是：①磨矿时间愈长纤维磨碎愈多，-25+0mm产率愈大，尾矿品位、粗精矿品位愈低。

②容积充填率愈高，磨剥强度不大，纤维磨碎的少，-25+0mm粒级的品位高，尾矿品位低。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 104 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/104

2、湿法选矿

新康石棉矿矿床表层复盖着含泥矿石，其储量占矿石总储量的２５％，矿石含泥率为１１～１５％，含水率为１５％。含泥矿石进入风选流程破碎时堵塞破碎机，干燥时耗煤量大。矿石污染石棉，选矿时除尘、净化困难，并导致石棉产品颜色变黄，含尘量高，车间粉尘大，危害工人健康。为此进行了湿法选矿试验。

对洗矿选分作业，进行了不同洗矿选别设备的试验和比较。在此基础上确定了两种洗矿选别工艺流程，并进行了流程试验。其试验结果是：最终产品混合棉品位为７５％，回收率为８０％。试验表明，新康含泥石棉矿石，采用洗矿湿法选别效果较好，得到的最终石棉产品质量高，原矿中自由棉在洗矿、选分过程中未受到损坏，增加了长棉产量。洗矿得到较大粒矿石含泥率小于０.４５％，可以避免矿泥对新解离石棉的污染，提高了石棉质量。解决了含泥矿石干燥耗煤量大和风选车间粉尘污染问题，因而新康含泥矿石采用湿法选矿在技术上是可行的。

五、石棉矿石流态化干燥

石棉矿石流态化干燥炉是一种新型高效的干燥设备，其特点是生产强度高、处理量大，有利于保护石棉纤维，国外七十年代开始用于生产。我国七十年代中开始进行研究，八十年代初进行生产试验，运转基本正常。该项目的研制成功填补了我国石棉矿石流态化干燥的空白。其试验结果是：

1、生产试验技术可行，工艺合理。处理量大，自动化控制水平较高。

干燥炉（床面为平方米）处理矿石能力达到５０吨／时，在原矿粒度０～２５ｍｍ，水份７％左右时，干燥后矿石水份小于２％。

2、采用流态化技术干燥石棉矿石有利于保护纤维，其检验筛二层筛余量损失率在１０％以下，增棉系数低，为提高产品质量创造了有利的条件。

3、通过试验和试生产证明，流态化干燥炉设计可行，结构比较简单，主要指标达到设计要求，该装置对于其它宽粒级物料的流态化干燥具有重要的参考价值。

4、流态化干燥炉的耗煤量约为０.２千克标准煤／千克水，风量（１０千克／千克水）。

流态化干燥炉基建投资少，占地面积小，显示出较好的经济效益。

六、石棉自动压力包装机组

为改变我国石棉包装的落后面貌，从１９６７年开始部下达科研任务至１９８４年进行了设计、试制，在四川石棉矿进行安装调试，包装机组经过较长时期的试验和多次改进，并进行了小规模的试生产，共包装石棉约２.５万包，取得了显著的社会经济效益。其试验结果是：

1、石棉自动压力包装机组从给料、计量、压缩成型到装袋、缝包，整个工艺流程是合理的，运行是准确的（一般每包重量为５０±０.２千克），包装速度可达每包５３秒，其主要技术经济指标达到了设计要求。

2、整个机组有较高机械化水平，消除了石棉包装作业中笨重的体力劳动。

3、改善了操作环境条件，大大降低了粉尘危害，车间粉尘浓度与人工包装相比，

由原来的５０～６０毫克／立方米，降到３毫克／立方米左右。

4、石棉自动压力包装机组经济效益显著，与人工包装比较棉包体积减小40～60％，从而大大节省了运输费用、库房面积和包装材料。并可显著提高外贸出口的经济效益，由于装包材料，运输成本的下降，每吨石棉可节约费用约１９.６元。

适合中小矿山使用的一种风机

兰悦先

在石棉选矿厂中，风机是风力选矿、通风除尘和风力输送的重要设备，也是干燥机的主要辅助设备。我国石棉选矿厂，多采用离心式风机，但这种风机由于制造精度较高和材料的限制，一般中、小石棉矿山自制困难。加上这种风机运转一年以上，经过几次检修后，事故增多，经常烧坏，影响生产。我在石棉选矿厂从事设备维修的实践中，经过反复试验，研制成功了一种适合中小矿山使用的风机—悬臂离心式风机，它是对普通离心式风机结构上的重大革新，具有构造简单，制作容易，机械事故少，使用寿命长，维修方便等优点，在四川、德钦、彭县等石棉选矿厂中被广泛应用，这项革新曾受到国家建材局科技处奖励，被建筑工业出版社编入《石棉选矿》一书。

一、悬臂离心式风机的产生

离心式风机经常发生的事故是风机轴承发热，这是由于风机长期运转，叶片局部磨损或者叶片上粘附石棉纤维和粉尘，造成叶轮不平衡所致。在现场检修时，因条件所限，不能作叶轮动平衡试验，只能作简单的静平衡试验，所以检修后的叶轮仍不能作到完全平衡。不平衡的叶轮在高速旋转时，由于离心力作用，必然在两个轴承内产生方向相反的振动力，该力迫使两个轴承的同心度发生变化，使轴承产生振动而升温，以致被烧坏。为了解决经常烧坏轴承，必须对普通离心式风机的结构进行改造，保证两个轴承的同心度不受振动的影响。为此，就产生了悬臂离心式风机。

二、悬臂离心式风机的构造

悬臂离心式风机主要由机壳、叶轮、三件套、主轴、支座和进风管等部件组成。机壳与普通离心式风机相同，可为直型、斜型、弯曲型。叶轮一般有八个叶片，用螺栓固定在三件套上，更换叶轮简单，易于维修。三件套是轴套、轴承套、皮带轮三个零件的合一，由套体和前、后端盖组成。主轴固定在两个支座内不转动，一端呈悬臂状态。三件套和叶轮借轴承在主轴上旋转，轴承内圈与轴固定不动，外圈随三件套一起旋转。悬臂离心式风机的传动方式只有传联，而无直联。悬臂离心式风机组合形式有两种：一种机壳与机架联结在一起，一种机壳与机架分离，制作和安装时，根据情况自行选择。这种

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/105

风机与普通离心式风机在结构上的主要区别，在于风机的主轴是固定不转动的。转动的部件集中装于悬臂轴的一端。由于两个轴承安装在一个三件套内，两个轴承容易实现同心。同时，由于两个轴承悬臂安装于轴的一端，故叶轮旋转时，由于不平衡产生的离心力在两个轴承内产生的径向振动方向一致。因此，每个轴承受力较小，可避免轴承受振动发热，延长了轴和轴承使用寿命。

三、制作技术要求

1、机壳：由前板、后板、侧板焊接而成，一般采用低碳薄钢板，钢板厚度视风机规格大小和应用范围而定。当叶轮直径不超过４００毫米，用于输送不含砂粒的气体时，前板可用2～3毫米厚的钢板，后板加强用4～6毫米钢板。对于叶轮直径为600～800毫米，用于输送含砂粒的中压风机，前板采用３～５毫米厚的钢板，后板应适当增加厚度。前后板制作工艺相似，定出中心线后，划蜗壳线展开下料，再加工叶轮装配孔。机壳端面孔与叶轮间隙控制在１．５～２毫米之间。

三件套内皮带仓是安装在机壳后板背面，所以悬臂式风机的机壳后板比离心式风机机壳的后板孔大，机壳后板需焊４只螺栓，固定皮封使用。机壳侧板宽度，取决于叶轮厚度加端盖短管长度，相互间隙２毫米，侧板长度等于机壳前后板的周长。

2、叶轮：采用低碳薄钢板制造，由前锥盖、叶片、联接板组成。叶片可加工成三种形式：直型叶片，根据要求下好料，呈辐射状焊接在底板上；斜型叶片，先下好叶片料，再在已作好图的底板上焊接叶片，叶片可向前或向后倾斜，倾角可为２０～４５度；弯曲叶片，叶片头部小，底部大，先下叶片平面料，两边放出螺孔位置，制成９０度，再加工弯曲度，最后用螺栓固定在底板上，使用效果良好，不会出现叶轮甩飞现象。

3、三件套：选材用HT２０—HT４０为宜。加工时，两个轴承孔之间的同心度允许误差２微米，误差越小，风机使用寿命越长。轴承孔光洁度要求▽7，采用基轴制H6／n５配合，联接叶轮的螺孔和前后端盖螺孔要求端正垂直，防止歪斜，端面勿倒角。

4、主轴：是风机的主要部件，加工精度和材质直接影响风机使用寿命。普通离心式风机主轴材料要求使用优质碳素钢，工艺要求锻造、调质、磨研等加工过程。悬臂式风机因轴不转动，惯性矩短，可以省略上述工艺，主轴材料可用２５～３５号钢代替，只须车床加工，一次成型。加时工精度要求较其他风机低，轴承部位的公差配合，采用基孔制H６／n５。轴承部位的光洁度要求▽７，前端螺纹精度要求▽４。

5、进风短管与排风档板：选用２毫米A３钢板加工，短管与叶轮装配间隙一般控制在１～１．５毫米之间。短管长了会撞击叶轮，短了则风压达不到要求。

6、支座与支架：其作用是将主轴固定在底盘支架上，一般采用HT20材料加工。为了拆卸方便，选用开合式非标准加工，支架选用角钢或槽钢加工。

四、悬臂离心式风机的应用

悬臂离心式风机自１９７０年在四川石棉矿选矿厂应用，目前该矿一选厂的风选、除尘、干燥广泛使用悬臂离心式风机。此外，德钦、彭县石棉选矿厂也都推广使用。这种风机的主要部件，对材质和加工精度要求不高，构造简单，制作容易，一般中、小矿山的修配车间均可自制。所以，适合在中小石棉矿山的选厂中推广使用。

中 国 石 棉 采 矿 工 业

张 崇 文

（本文于１９８０年5月２６～３０日在第四届国际石棉会议上发表）

一、概述

新中国的成立，使中国的石棉采矿工业获得巨大发展。伴随着发展，资源的勘探在四川省的四川、新康石棉矿，河北省的涞源石棉矿，辽宁省的金州石棉等老矿展开了。同时又在青海、新疆、云南、山西和陕西等省发现许多矿床，并进行了勘探。石棉资源的找矿和勘探工作证明，我国石棉矿物种类齐全，储量丰富。据初步统计资料，蕴藏量跟过５７００万吨，分布于２０余省。而四川、新康、茫崖、金州、涞源、朝阳、陕南和吕梁等８个大中型石棉矿，储量即占４０００万吨以上。在这些矿床中，大型纵纤维温石棉矿床如四川、新康石棉矿，大型横纤维石棉矿如茫崖石棉矿。温石棉矿床又包括超基性岩型及白云岩型两类。

一般超基性岩型温石棉矿床为大型，纤维含量在２．５％～５％间，而白云岩型温石棉矿床为中小型，纤维含量除金州石棉矿达４％而外，其余为１．５％以上。虽然这些白云岩型矿床小于超基性岩型矿床，但他们在采矿上有重大意义，是我国石棉采矿工业的重要组成部份，他们的纤维含铁量一般较低，质量较好。

角闪石石棉矿床在中国许多省也有发现，主要分布在安徽、云南、河北、河南和山西等省。

由于石棉需求的逐年增长，国家采取了许多有力措施来促进石棉采矿工业的发展。首先，在建立若干新矿山的同时，对若干老矿山逐步进行技术改造，对散布于全国的小矿通过扶持稳定其生产能力并促进其开发。目前为止，从特级或相当于特级到五级的石棉年产量已达１５万吨左右。

为适应石棉需求增长的客观形势，许多与生产相结合的关键问题，诸如矿床开发、采矿方法、矿石选矿等列入研究项目。过去二十多年来取得的各项成就，保证了石棉采矿工业的发展。

本文论述的生产实践仅涉及温石棉采矿，并在此基础上分析中国石棉采选技术的发展趋势。

二、采矿

在中国，露天矿约占所有矿山的70％，地下矿约占30％，露天开采的产量约占全部产量的６０％，地下开采的产量占40％，二者在中国石棉采矿工业中均占重要地位。

（一）露天开采

目前，露天开采大都形成于山坡，多数矿山采用分梯开采，炮孔钻凿大多使用YQ—１５０A型潜孔凿岩机，用硝铵炸药进行爆破。某些矿山采用洞室爆破，以钻眼爆破

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 106 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/106

进行大块的二次破碎。矿石及废石用电铲装车，汽车运输；废石排于露天开采境界外的废石场。

表土和废石的排弃是提高生产能力的关键。在其它作业开始前，剥离必须先行。

在某些矿山，利用有利地形通过抛掷爆破直接排除剥离物，抛掷系数超过７５％。

（二）地下开采

1、矿床开拓，早期的开采阶段，多数矿山采用阶段平洞开拓法，随着开采规模的扩大，许多问题出现了，因为平洞各自分散，而生产又互相联系，不能形成有效的运输系统，各水平的开采指挥不能有效控制，各种开采设备的能力不能充分发挥。一句话，这种开拓系统不能适应生产发展要求，限制了生产能力的提高。为改变这种状况，经过二十多年不断的调整和改造，许多矿已经建立了较合理的阶段平洞或组合平洞开拓系统。

在组合平洞中，各水平由矿石溜井、废石溜井、通风井、盲竖井或斜井连接起来，矿石通过溜井溜放到阶段平洞，然后运至地面运输系统或直接运往选厂。井下所用材料及设备通过盲竖井或斜井送到各水平。有的矿山，工人还乘井下电梯上下班。多数矿井巷道使用有轨电机车，个别矿山则使用皮带运输机从井下往地面运送矿石，安设于溜井下的板式给料机向皮带给矿，实际日生产能力可达３０００吨。

竖井开拓系统仅在金州石棉矿采用。

2、采矿方法

超基性岩生成的矿体大多生产较大块度，其埋藏特征多样，对于这类矿体，采用两种主要的以及一些类似的采矿方法，对于围岩坚硬或中等稳定的松软矿体，采用阶段崩落法。对于围岩坚硬或中等稳定的矿体，采用分段扇形深孔崩落采矿法或类似的方法回采。图１表示四川石棉矿所采用的分段深孔崩落法实例，其矿体厚３０米，倾角８０度，含棉率３％，矿体中等稳定，上下盘岩石为中等稳定的蛇纹岩。

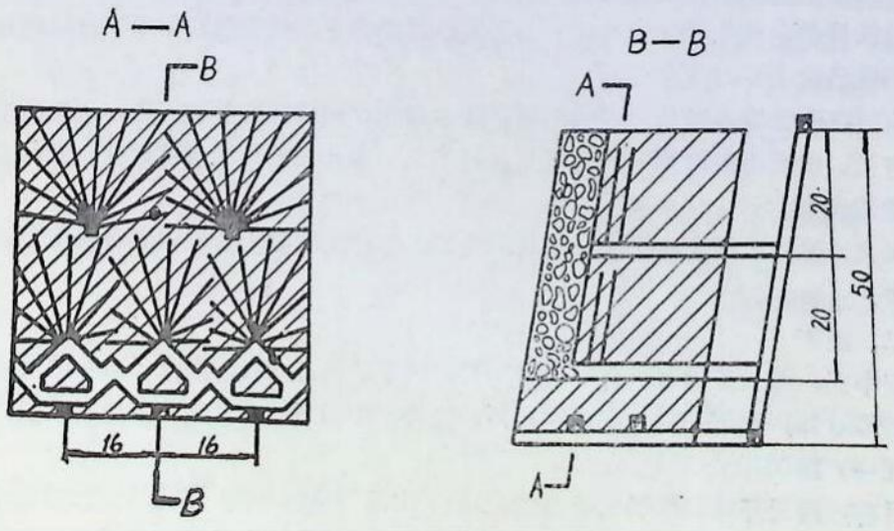


图１表示了矿块的采准工程和回采布置。回采工作：数排扇形深孔应在各分段一次形成，然后一次爆破，崩落的矿石从底部装载巷道进行装车。扇形深孔孔底距2.5～3.0米，实践证明，这样爆破下来的矿石，最大块度可控制在５００毫米以下，而且比较均匀，能够保证从运输道顺利装运。

图１四川石棉矿的扇形深孔分段采矿法。

这种方法的技术经济指标如下：

千吨矿石掘进率	5米／千吨矿石
矿块生产能力	200吨／每班
矿石贫化率	15～ 0%
矿石损失率	20%

在白云岩矿体和某些超基性岩薄矿体中，由于矿脉中厚或较薄，并且大多数矿体与围岩较稳定，采用普通的采矿方法，上向式回采多用于缓倾斜矿脉。充填法、留矿法、空场法等分别用于倾斜和急倾斜矿脉。

三、选矿

在中国，石棉选矿广泛采用筛吸法选别石棉。

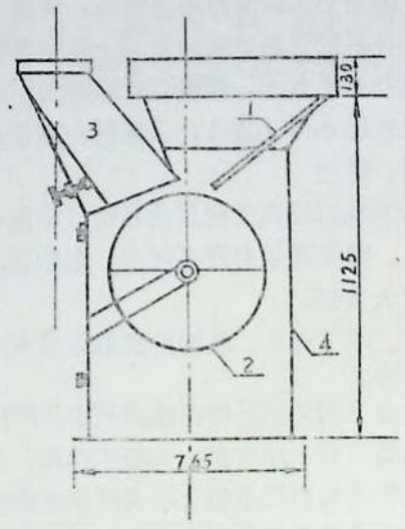
长棉和块棉是通过拣选完成的，矿石经过粗碎后、拣出的长棉、块棉选送到手选车间，再进行手选，其产品对纵纤维分为手特一、二级，对横纤维分为手特一、二、三级产品。

（一）破碎与开棉

多数矿山采用旋回破碎机或颚式破碎机进行粗碎，用反击式破碎机进行二段破碎，个别选厂也曾用锤式破碎机进行第二段破碎。

通常，破碎过的矿石用回筒干燥机进行干燥。

在主要开棉段，反击式和开棉机普遍连接使用，有的选厂用高速磨来开松短纤维矿石，个别选厂也用轮碾机来开松短纤维。在每级开棉之后，破碎矿石进入筛分，已解离的棉通过吸棉，初步富集了精矿。开棉段数主要根据矿石特性的不同而采用２到４段。



（二）精选

在精选吸棉段，常用旋回筛和摇动筛。近几年，朝阳石棉矿制造了一种“内轮分选机”，成功地用于生产，这种开棉机用于精选吸棉段的初步富集，取得很好的效果。

图２是内轮分选机示意图，破碎后的矿石由给料机给入挡板1，进到箱体４中再由旋转的鼓轮2进行分散，其中的自由棉利用上升的空气使其飘浮起来，空气通过固定在转轮2上的筛布，吸取的石棉送到降棉筒，同时落下的物料又进入下一开棉段。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 107 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/107

图2　内轮分选机示意图　　1——挡板　　2——转轮　　3——吸棉罩
4——箱体

与筛吸流程的分选设备相比，这种分选机有许多进步：由于没有筛目，避免了纤维的损失。对处理物料中自由棉含量有很强的适应能力。即不论自由棉含量高低，都不影响其选分效果。其生产能力很高，选分效果符合要求。处理自由棉含量1～4.45%的矿石，工作风量达6000m³／小时时，小时生产能力可达３０～３５吨，初步富集的纤维含量高于２０%，自由棉回收率达９５～９８%。而且，这种分选机还有一些优点，如工作可靠，体积小，维修方便，动力消耗少（仅1千瓦，因仅有一个转轮为运动件），且能在正常空气压力下工作（这是防止粉尘飞扬的最大优点）。

除上述一些主要的精选设备外，在某些选矿流程的一定工艺段中，还采用了重力分选机和空气分选机。

中国的不同选厂在精选净化方面各有不同特点，但总的有下述情况：

（三）脱砂流程

1、长棉系统：多数选厂采用多段筛分，因为这种除砂方法不但能除砂，而且在吸棉罩前还起到部分脱尘作用。

2、中长棉系统（中国标准机选三、四级）：采用筛分及重力分选机，近几年来，重力分选机的使用收到了良好的除砂效果。

3、短棉系统（中国机选五级）：在这个系统中，不同的选厂分别使用上述设备或使用空气分选机进行除砂。

（四）脱尘流程

在中国，这个流程中较为适用的设备是平面摇动筛和悬吊筛。近年来，净化机和小方筛通过实际应用后取得良好效果，受到高度重视。

悬吊筛的主要缺点是尺寸过大，目前，小方筛已在四川、新康等矿大量用于纤维的脱尘，因为它的最大作用是脱尘，受到这些选厂的欢迎。它的工作原理同于悬吊筛，但它的筛体系固定在稳固的基础上而不悬挂，随着机器转速的增加，筛体的振动剧增，但平面摇动并不太大，而脱尘效率却大大增加。这种筛子主要用于中长棉和短棉的脱尘，当产量在每小时1到1．５吨时，效率可达７０～８５%。

四、展望

为实现石棉高产优质的目的，中国石棉采选技术的发展趋势可作如下预测：

1、露天开采有许多优点，在中国，许多石棉矿体十分有利于露天开采，露天开采将有很大发展。

2、地下开采：总的发展趋势是大力加强掘进、采矿和运输，使其成功地提高矿物生产能力。

组合平洞开拓系统在提高矿山生产能力上十分有利，在矿体赋存条件许可的条件下，他既应用于原有矿山的技术改造，也应用于新矿山的建设。

皮带运输机用于组合平洞开拓系统中的基本平洞，具有生产能力较高的优点，容易实现矿山运输机动化和自动化，某些主要矿山应把重点放在这上面。

平巷与天井掘进的总趋势是尽可能在短期内提高常规方法的掘进（凿岩和爆破）速度。

在地下采矿方法方面，各种深孔爆破方法将得到发展，主要发展方向应特别注意发展扇形深孔分段采矿法，因为，这种方法具有广泛的适应性和较高的生产效率。

此外，天井采矿法具有显著优点，随着深孔连续爆破天井掘进的成功，天井掘进将比较容易，比较快速，所以应注重这类方法。

3、着眼于石棉优质高产的要求，空气选分技术在中国将继续取得进步。

（1）反击式破碎机的显著优越性现在已为世界所公认，特别是它在生产能力和选择破碎功能方面的特性，尤其适应于石棉选矿。这种特性已在中国的反击式破碎机和开棉机的使用中体现出来。可以肯定，随着研究工作的进步，这两种破碎机和其它型式的冲击式设备将得到发展，并作为重要的开棉设备而广泛应用。

（2）今后内轮分选机用作主要的纤维富集手段将得到很大发展。

在精选阶段，由于矿石处理量大，为了尽可能提高产量，要求开棉设备具有较高生产能力，为了提高石棉产品质量，开松纤维的回收率必须很高，实践证明，内轮分选机能够适应这种要求，而且可以克服某些筛吸法的缺点，可以预料，这种分选机将得到大发展，且在改进选矿流程中扮演主要角色。

（3）由于各种矿石具有不同特性，将来的各选厂应有不同的选矿流程，其趋势是将形成两种互相比较，互相补充的基本流程。

其一是以筛吸法为主的精选方式，其脱尘用小方筛或悬吊筛，在一定的阶段用筛吸法进行重力脱砂，这种方法应依靠选择新的和更有效的设备来改进。

其二是以内轮纤维分选机或类似设备为主的流程，其脱尘用空气清扫除尘器，其脱砂用重力式分选机或小型空气分选设备。这种方法主要利用空气选分技术，少用或不用筛分。

有的矿山可能倾向于把重点放在筛吸系统的进一步完善方面，另一些矿山可能倾向于后一种方法。他们都将致力于用筛分的、密闭的、联合的空气分选技术体系的探索。

（刘标转译自英文本，未经本人审阅）

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 108 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/108

第六章　科技情报

国外石棉生产概况

世界上生产石棉的国家有三十余个，其中产量超过10万吨的有：苏联、加拿大、南非、津巴布韦、意大利和中国。世界石棉产量从有记录算起，1877年为50吨，1950年第一次超过100万吨。从1950年至1960年，世界石棉产量年平均增长率为10．7%，从1960年至1970年，世界石棉产量的年平均增长率为5．7%，从1970年至1980年，世界石棉产量年平均增长率为5．9%。1982年世界石棉生产下降，总产量为382．75万吨，1985年总产量达425万吨，其中苏联250万吨，占58．8%；加拿大68万吨，占16%；非洲40万吨；意大利和中国均为13．2万吨，占3%。目前世界石棉工业存在六个问题：利率高、物价上涨、石棉需求量减少、库存量过多、一些矿山长期停产、大量失业。根据美国矿业局提供的资料和我国的资料，世界石棉产量和生产能力见下表：

世界石棉产量和生产能力　（万吨）

国　别	1977年	1979年	1981年	到1985年生产能力
苏　联	190	202	222	300
加拿大	151.74	149.27	133.3	250
南　非	38.02	24.92	23.7	26
津巴布韦	27.32	25.99	25.3	51
中　国	12.74	13.20	13.40	17.56
其它国家	52.27	61.29	63.25	108.6
共　计	472.09	476.67	480.95	753.16

现将各石棉生产国的生产情况简介如下：

苏　　联

苏联一直是世界上重要石棉生产国之一，从1975年起，苏联的石棉产量超过了加拿大，一跃而为世界上最大的石棉生产国，而且连年保持遥遥领先地位，目前生产量接近世界石棉产量的一半。苏联历年石棉产量和年增长率如下表：

苏联历年石棉产量和年增长率

项　目	1913	1940	1950	1955	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
乌拉尔					125		175		187		199
哲提加腊					36		70		73		76
图　瓦					20.5		24		25		26.5
基姆巴依											25
列　宁									12		
萨　产											
合　计	2.30	14.3	24.3	55.9	181.5	185	269	260	297	290	326.5
增长率%						1.92	45.4	-3.5	14.2	-2.4	12.5

最大的石棉矿是乌拉尔石棉联合企业，其产量占全苏石棉产量的一半以上，苏联出口的石棉全部是这里生产的。该企业辖有两个矿山、三个选厂和一个直闪石棉采矿场以及几个石棉水泥制品厂、一个石棉制品厂，职工二万人，石棉生产规模154万吨，主要生产3～6级棉和少量1～2级与7级棉。该企业的巴热诺夫矿，是全苏最大的石棉矿，年产矿石3500万吨。其次是哲提加腊石棉联合企业，有两个选厂，生产能力75万吨。第三个是图瓦石棉联合企业，1981年石棉产量26．5万吨，计划86年生产30万吨。第四个是基姆巴依石棉矿，是经互会成员国共同投资开发的。1982年产量接近6．5万吨，1986年计划生产50万吨。其它列宁石棉联合企业，二期工程已经投产，设计能力为12～20万吨。萨产和莫拉乔日石棉矿正在建设中，萨产石棉矿储量估计为700万吨，一个年产石棉20万吨的采选联合企业将于1986年建成。莫拉乔日石棉矿已探明石棉储量为1800万吨，长纤维比例达15%，设计已在1974年完成，待贝加尔—阿莫尔铁路西段建成后即行开发。

苏联为了满足国内工业建筑和民用建筑不断增长的需要，同时为了扩大出口，正在国内大规模开发新的石棉矿床和建设新选厂，预计到1986年石棉产量将增长到414万吨，比1981年增长26．8%。目前年平均增长率为13%。

加　　拿　　大

加拿大曾经是世界最大的石棉生产国，近几年来由于西方经济衰退等种种原因，已远远落后于苏联。

加拿大主要石棉产地为安大略魁北克、纽芬兰和盲空地区以及不列颠哥伦比亚省，其中魁北克省产量最大，约占加拿大全部产量85%。加拿大较大的石棉生产公司有：琼斯曼维尔公司、湖泊公司、石棉有限公司、联合石棉公司等十家，拥有矿山十几个，

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/109

其中最大的为琼斯曼维尔公司的杰弗雷矿，采剥总量４０００万吨／年，矿石量1000万吨／年，石棉产量６０万吨／年，产品牌号６０余种。湖泊公司年产石棉２５万吨左右，目前生产３５种牌号，为４～６级棉。石棉有限公司主要产品是水泥制品用的４～６级棉，有时也生产３级和７级棉。其普里尼柯矿年产约１０万吨，塞特福德矿生产能力为２０万吨。

1975年加拿大石棉有限公司的金·贝维尔矿选矿厂毁于大火，琼斯曼维尔公司的杰弗雷矿。同时，由于西方经济衰退和严厉的卫生法规，迫使加拿大石棉生产不断下降，积压大量存货，致使一些公司减少工作周，解雇许多工人。加拿大历年石棉的产量和增长率如表：

加拿大历年石棉产量和增长率

年　份	1929	1950	1955	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
产量(万吨)	28.3	79.4	93.9	105.6	153.6	151.7	138	150	134	105	83.8	80	78	68
年增长率%					45.4	-1.25	-9.9	8.7	-11					

南　　非

南非是世界第三大石棉生产国，是世界上同时生产和供应温石棉、蓝石棉以及铁石棉的唯一国家。而且世界范围使用的蓝石棉和铁石棉几乎全部由南非供应，其生产比例大致为：蓝石棉５０%，温石棉３０%，铁石棉２０%，另有少量直闪石石棉和透闪石石棉。１９８０年产量为２６万吨，１９８１年为２２．３２万吨，１９８２年比１９８１年又有减少。近几年来，由于世界经济不景气，订货减少，南非的一些主要石棉公司都削减了产量。彭弗莱特矿生产能力为年产蓝石棉7万吨，１９７７年生产７．６万吨，１９８０年生产５万吨。潘琪矿生产铁石棉，年生产能力为９万吨。

津　巴　布　韦

津巴布韦是世界第四大石棉生产国，主要生产温石棉，可以生产质量较高的纺织用石棉。1979年产量为２５．９６万吨，１９８１年为２５．３万吨。全国石棉的95%是沙巴尼矿生产的。１９８１年沙巴尼矿主体扩建工程已经完成，其中包括一座新选厂、两座竖井及附属建筑。其它公司生产能力为３０万吨／年。当前石棉库存较多，公司对老厂减产减人，让新厂生产所需的石棉。如果以后对石棉产品需要量增多，津巴布韦的产量可能超过南非。津巴布韦历年石棉产量和增长率见表。

意　　大　　利

意大利石棉产量的９０%左右产于巴兰盖诺露天矿，主要生产短纤维，大部用于石棉水泥制品，所需中长纤维从加拿大和南非进口。意大利历年石棉产量和增长率见表。

津巴布韦历年石棉产量和增长率

年　份	1975	1976	1977	1978	1979	1980
产量(吨)	201,542	281,435	273,194	248,831	259,600	248,000
年增长率(%)		7.61	-3.02	-9.77	4.31	-4.67

意大利历年石棉产量和增长率

年　份	1929	1950	1955	1975	1976	1977	1978	1979	1980
产量(吨)	2,800	21,400	30,200	162,034	181,649	170,000	135,402	143,931	157,794
年增长率(%)					12.1	-6.85	-25.5	6.30	9.63

国外石棉采选技术概况

（一）、采矿技术：

石棉矿的开采，主要是采取传统的凿爆工艺。国外石棉矿山一般规模较大，属于大、中型矿山，有的达到了采矿业的先进水平，如苏联乌拉尔石棉公司巴日诺夫矿，目前年矿岩量１．７亿吨，其装备水平在全苏采矿业中居领先地位。当前国外石棉矿采矿技术的主要特征是全盘机械化，作业趋于连续化。国外石棉矿的开采现状可归纳如下几点：

１、露采、地采均有，在条件许可的情况下，尽量采用大型高效设备、经济效益较高、劳动条件较好的露采法。如国外主要石棉矿山，露天２１个，地下４０多个，而露采的生产能力占总生产能力的８１．５３%。

２、国外采取集中强化生产方式，提高经济效益。国外普遍认为，集中强化生产可利用较大型和先进的设备，可提高设备利用率，有利于劳动力的调配使用和地压管理，因而能降低生产成本，提高劳动生产率。自七十年代以来，普遍采用集中强化生产方式，一般都以大型为主体。如石棉矿山，年产石棉五万吨以上的矿山占８１．５３%，加拿大仅七家石棉公司十个矿山年生产石棉能力达１８８万吨。苏联乌拉尔石棉公司三个矿山四个选厂，年生产石棉能力１６５万吨。

３、国外采用较为先进的采矿方法，发展全盘机械化的循环——连续作业法。露天矿山，根据采矿地质条件的不同，有凹陷和山坡型两种。一般采用螺旋沟开

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/110

拓，台阶式开采。表土剥离一般采用凿爆法。剥离的岩石用前装机、液压铲或大型索斗铲，配合大型自卸车装运。地下矿山有竖井、斜井、平洞等开拓方式。为利于发展连续作业法，越来越多地采用平洞或斜井开拓。在地下采矿法方面，随着无轨技术、中深孔、大孔径凿岩技术，以及全盘机械化先进设备的引进，人工水平分层充填法、留矿法等较老的采矿方法逐步被淘汰；充分利用先进技术的胶结充填法、阶段崩落法、房柱法、中深孔分段崩落法、分段平巷法等得到广泛应用。大孔径深孔爆破采矿法有发展推广的趋势，如台阶式采矿法、垂直倒漏斗后退式采矿法、爬罐中深孔落矿采矿法等等。总的趋向是减少掘进工作量，减少凿岩工作量，减少劳动力，充分利用机械，提高安全性和劳动生产率，降低生产成本。

4、国外石棉生产已实现全盘机械化或部分自动化和设备大型化。目前国外采矿技术的发展特征主要是采用新技术，提高作业的机械化和自动化程度；普及电子计算机技术，提高生产能力。总之，采矿工作越来越依赖于技术装备。从目前看来，大型化已经达到了饱和点，主要着眼点是在改进现有设备，革新方法和技术，提高劳动生产率和节约能源。

5、非凿爆的机械采矿法，在国外也有应用和发展。由于自行轮胎式铲运机和装运机具有机动灵活、速度快、能铲、能装、能运、适用推广、劳动生产率高等优点，以及铲运机的发展和完善，因此，它在国外露天采矿中的应用日益广泛。

6、国外注重科学开矿。在国外一般大中型石棉矿山的生产经营都是建立在科学的基础上的。矿山建设必须有充分的地质勘探资料和深入的可行性研究报告。矿山设计是以相应的科学研究工作的成果为根据的。矿山生产有明确的长远、中期规划和年度计划。矿山执行经常性的地质测量和岩层移动观测计划，根据观测结果，采取相应的保安措施，确定科学的采矿方法，安排合理的采矿计划。关注科学技术的发展，紧跟技术发展的潮流，注意引进新技术，利用科技成果。一般每八年设备要进行更新换代。企业有严密精干的组织机构和科学的技术管理，执行严格的环境和劳动保护法规。一切都以提高劳动生产率，降低生产成本，谋取最大经济效益为目的。

（二）、选矿技术：

目前，世界各国石棉选矿均采用以吸选为主的风力选矿法。各国采用的具体工艺流程和设备视其矿石性质和产品要求的不同而异，但其原则流程和主要设备的原理和基本结构都是一样的。据报道：保加利亚直闪石石棉矿采用湿法选矿。目前国外石棉选矿技术比较先进的国家是加拿大和苏联。

加拿大在上一世纪九十年代首创了目前世界上广为采用的石棉筛分吸选法。一个多世纪以来，筛吸法得到了很大的改进和发展。当前，在加拿大该法已被完善，成为实现部分计算机控制的自动生产技术。苏联进行石棉生产已有１００年历史。但是直到本世纪五十年代中期，才彻底改造了旧有的选矿厂，采用了以吸选法为基础的机械选矿法。然而其技术获得长足的进步还是在六十年代以后。六十年代初期，他们考察了加拿大的石棉工业，引进了价值８００万美元的选矿设备，并根据加拿大的选矿技术经验，改造了原有工艺流程，使石棉选矿技术进一步现代化。石棉生产有了很大发展，１９７０年

产量达到２００万吨，一跃而为世界第一，并一直保持至今。七十年代以来，他们综合了加拿大等国石棉选矿的新技术，改进了工艺，研制了一系列石棉选矿设备，建立了自成系统、别具一格的石棉选矿工业。

当前国外先进国家石棉选矿技术发展的特征是：

1、大型化集中生产、选矿垂直配置

加拿大所有选矿厂生产能力均在５万吨以上，最高达６５万吨。苏联全国十个选矿厂，年生产能力３００万吨，最大的乌拉尔石棉公司６号选矿厂年矿石处理量１９００万吨，生产２～６级纤维５３万吨，最小的土瓦石棉公司选矿厂年生产能力也有近３０万吨。意大利巴朗日诺石棉选矿厂年生产能力１６．５万吨。据加拿大石棉人士认为，石棉选矿厂年生产能力在５万吨以下是不经济的。

在选矿厂工艺配置上都采用垂直配置，厂房都是多层建筑。入选矿石一次提升到厂房最高层，物料靠自溜运输，依次进行破碎、筛分、揭棉和吸棉，被吸取的纤维用风力输送到上层，再由上而下继续加工净化等等。

2、重视给料预均化，加强矿石预富集。

除在矿山开采中严格进行贫富兼采，尽量给选矿质量较均一的矿石外，每一道工序的给料都要进行预均化。广泛采用矿石预富集，及时抛尾矿，提高入选矿石品位，减少精选处理量和后续工序的费用。目前采用的预富集方法主要有磁选法和筛分分级法。加拿大湖泊公司等采用磁选法，所用的设备有磁选滚筒和皮带式磁选机两种，能抛尾１０～１５%，最高可达４０%。

3、重视对纤维的保护，研制和使用专用设备，强化选矿过程。其原则是：在任何一个作业中，只要有解离的纤维，都要立即全部吸走。保护纤维和强化选矿过程，加强选矿深度是统一的，都是为了最大限度地利用石棉资源，回收石棉纤维，特别是长纤维，提高产品质量。

4、实现自动化生产，计算机技术已引入石棉选矿。加拿大石棉选矿厂的电机已全部实现局部或集中自动控制。整个包装作业，从给料、预压，一直到捆包组成一个连续的自动化联锁系统。

5、粉尘控制严密，除尘效果好。国外对石棉粉尘控制的标准订的越来越严，西方一般为２根纤维／立方厘米，苏联为２毫克／立方米，西德为０．１５毫克／立方米。

6、重视科学研究，保证生产可靠，促进技术进步。

世界先进国家石棉的生产、科研、制品研究和开发密切结合。各公司设有研究开发部，配备设备比较完善的岩芯试验室，纤维检验室和小型中试厂或中试工段，直接为生产服务。研究开发部定时对选矿厂产品进行取样试验，并根据需要通过试验，设计和改革生产工艺流程，调整工艺参数，监督和指挥生产。有的试验室还能进行制品试验，以确定产品的工业使用价值，研究新的应用。

7、重视短棉和尾矿的综合利用，石棉代用品的研究有所进展。加拿大石棉产量中，６至９级短棉占４５%至５０%，即年产量在５０至７５万吨，相当于我国总产量的３．５～５倍。苏联７级棉占总产量的２０%左右，即５０万吨。可见短棉的产量

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 111 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/111

国外大型石棉露天矿的主要开采参数和技术装备水平

项目		苏联巴热诺夫矿	加拿大杰弗雷矿	加拿大黑湖矿	加拿大不列颠—加拿大矿	加拿大爱德沃特矿	澳大利亚伍兹里夫矿	希腊齐达尼矿
纤维储量（万吨）		3870	3750	316			405	
平均品位（%）		2～4	8	3.6	2.3		4.5	
生产能力（万吨）	矿石	3500	900	410	370	260	1万吨／日	400
	岩石	9100	3000	1370	1230	940	1.2万吨／日	33
露天最终尺寸（米）	长	1200～4000	1980	823			1744.6	1200
	宽	1000～1600	1830				457.5	1100
	深	170	308	274	225	305	198.3	
段高度（米）		10～15	10.7～12	12	15	15	10	12
穿孔设备	型号	牙轮钻	牙轮、潜孔钻	牙轮钻	牙轮、潜孔钻	潜孔钻	潜孔钻	牙轮钻
	孔径（毫米）	200～250	170～230	250	160	135	152.4 98.9	180
	台数	45	7			7	4	2
装载设备	型号	电铲	电铲	电铲	电铲、前装机	电铲	前装机	前装机液压铲
	斗容（米³）	4.6～8	4.6～11.5	8.4	3～7.6	3～4.6	7	7.5～9.5
	台数	107	15	8	13	6	5	4
运输设备	型号	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车
	载重（吨）	27～40	35～200	50～80	30～45	27～45	50	80
	台数	83	70	30	34	34	7	8

国外大型石棉露天矿的主要开采参数和技术装备水平

项目		苏联巴热诺夫矿	加拿大杰弗雷矿	加拿大黑湖矿	加拿大不列颠—加拿大矿	加拿大爱德沃特矿	澳大利亚伍兹里夫矿	希腊齐达尼矿
推土机	型号		CatD8、9					CatD9H
	功率（马力）		270～410					410
	台数		19				1	2
前端式装载机	型号		D—600					
	斗容(米³)		7.5		3.8			
	台数		2		1			
破碎大块设备	型号	落锤	凿岩台车		凿岩台车落锤			液压钻
	台数		2		2			1
平路机	型号		A—W500 Cat 16					
	台数		4			1	1	1
洒水车	容量(米³)		30吨					
	台数		1					
其它辅助设备		装药机10台 填塞机8台	装药机2台 混装车1台 拖拉机2台		装药车			
职工人数		全公司2万人	全矿2500人，其中矿山共有生产工人420人		职工总人数288人，管理人员6.2%	职工总人数151人，管理人员7.3%		

国内外大型石棉地下矿技术装备水平

项目		国外				国内	
		加拿大金·贝维尔矿	加拿大贝尔石棉公司	津巴布韦巴沙尼矿	南非彭弗莱特矿	金州石棉矿	四川石棉矿
纤维储量（万吨）			210	700		45	895
平均品位（%）		6～7	6～8	4		4.46	1.28～2.87
矿石产量（万吨／年）		100	112		85		100
采矿方法		阶段崩落		分段崩落	房柱法	水平分层充填法	留矿法、崩落法
凿岩设备	型号 孔径(毫米)	中深孔凿岩机 气腿凿岩机		中深孔凿岩机	气腿凿岩机 ROC—601凿岩机	凿岩机、牙轮钻、潜孔钻 34～42 1000、100	凿岩机、潜孔钻、牙轮钻 34～42 100、1000
	台数					29	56
装载设备	型号 斗容(米³)	50马力电耙装岩机 0.2 0.28		装岩机、矿车 0.14～0.2 0.57～0.8	铲运机 1.43 2.15	电耙、装岩机 0.1～0.3 0.2	电耙、装岩机 0.1～0.3 0.17～0.3
	台数					30	66
运输设备	型号 载重(吨)	架线式电机车矿车 8吨、3.13米³		架线式电机车矿车 11、3.95米³	铲运机	电机车、矿车 7、1.07米³	电机车 3～7
	台数					190	30
备注		职工总数240人，井口设冷空气予热装置	固定资产2500万加元				

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/113

是很可观的。然而，他们从来未遇到销售和应用的特殊难题。在加拿大和美国，短棉主要用于石棉水泥制品、石棉塑料或橡胶地板、沥清屋面材料、公路路面材料和接缝填料等。加拿大大力开展石棉尾矿综合利用研究，于１９７８年在魁北克省成立了研究开发所及中试厂，专门从事这方面的研究。该所成立三年来，已投资６００多万加元，研究成功利用尾矿提取镁盐、镁金属、制造耐火材料、混凝土轻骨料、制砖等多项成果，有的已投入工业生产。

在苏联，尾矿的综合利用得到很大的重视。他们规定，选矿厂的设计必须包括尾矿的利用措施。目前的有六分之一的尾矿已得到利用，主要用于制砖、铺铁路、筑公路及其它建筑材材。短棉的应用发展和尾矿的综合利用已列为苏联石棉工业在第十一个五年计划期间六大任务中的两项，足见其被重视的程度。

（摘自１９８３年4月国家建材局非金属矿公司、国家建材局技术情报标准研究所编印的《国内外非金属矿工业技术发展水平和动向》）

我国石棉选矿与国外的差距

我国石棉选矿，基本上采用以吸选法为主的风力选矿法。同时，我国部分矿山在流程中还使用了反流筛分筛法。该法选长棉时精矿质量好，富矿比大，尾矿品位低，回收率高。但其设备复杂，分选短棉效果不如长棉。我国宝兴石棉矿使用湿法选矿。总的来说，与先进国家比较，我国石棉选矿技术有很大差距，表现在：

１、工艺不合理，采得的矿石无专门的均化工序，给料变化大，干燥后的矿石不进行冷却和混料，矿石不进行专门的预富集，虽亦进行筛分，但富集效果差。中碎和粗选流程破碎揭棉前没有及时和充分提取自由棉的措施，片面追求简化流程，减少了破碎揭棉、选别和净化的段数，提高了破碎强度和纤维的次生破碎，致使产品砂尘含量高，质量低。此外，选厂内最多只有两条生产线，缺乏机动灵活性。无选择性选矿，不同的原矿采用同样的流程和同样的设备进行处理，选矿效果势必不能得到保证。

２、设备小，专用设备少。我国最大的粗碎设备是９００×１２００颚式破碎机，给料宽仅９００毫米。在细碎棉方面，很多矿山还使用处理能力低、耗电量大的原始碾子。我国仿制的立轴锤式破碎机为８吨／时。除尘净化用的高方筛、旋回筛、小平筛、圆筒筛、六角筛，除尘效率多数只有５０％左右，生产能力多数只在１吨／时左右。

从六十年代中期以来，我国开始仿制国外的先进设备，如流态化干燥机、立轴锤式破碎机、旋回筛、比重分选机、自动装包机等。由于资金、机构组织、加工技术和试验条件等问题，设备的试制研究周期短则几年，长则１５～１６年，且效果不够理想，有的至今尚未正式投入工业应用。特别是我国大部分矿山仍使用常规的破碎筛分吸棉设备，这些设备不可能同时满足粗选和精选的需要，也不可能适应原矿性质的波动，因而选矿效果很差。包装作业目前仍用人工操作。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 114 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/114

3、粉尘污染严重。目前所有石棉选矿厂的车间粉尘浓度均大大超过国家规定的标准，少则十几倍，多则几百倍。

4、产品质量差，品级牌号少。选矿厂无质量控制系统，产品质量仅检验干法分级和砂尘含量等几项。石棉产品实际质量失真，含尘量高。如四川、新康两矿软结构四、五级棉，湿法检验－２００目占７０％以上，比加拿大同级产品高两倍以上，还有木屑等夹杂物。产品实际品级要比国外低１至１．５级。

我们全国近五十个矿山，只有４个矿山按部标生产１０个牌号的产品，牌号数目与加拿大相差１５倍以上。而绝大多数矿山都执行企业标准，仅生产几种产品或混合棉。

5、短棉滞销，尾矿未予利用。我国５级以下短棉约占总产量的７０％，目前短棉仅应用于国内传统产品，应用研究开展很少，致使其大量积压。多年来，尾矿堆积也相当大，占地污水，危害深广。特别是我国基本上不生产六级棉以下的石棉产品，每年浪费大量的短纤维。个别矿山曾试验过用超基性岩型尾矿制钙镁磷肥，用白云岩型尾矿制碳化砖，但均未投入工业生产。

根据我国八个主要石棉矿山统计，石棉原矿品位一般为２～４％，尾矿品位为０５.～１％,比苏联高１．５～４倍；回收率６０～７０％，比苏联低５０％；全员劳动生产率４～１１吨／人年，比加拿大湖泊公司的２６０吨／人、年低２２～６４倍。

（摘自国家建材局技术情报标准研究所１９８３年４月编印的
《国内外非金属矿工业技术发展水平和动向》）

石棉专业组成员发展情况

１９７５年７月，全国非金属情报网建网，石棉专业组同时成立，参加单位１３个，有金州、四川、涞源、茫崖、朝阳、新康、陕南、日照、吕梁、武川、察右中旗、包头云母石棉矿和咸阳非金属矿研究所。

１９７６年５月，石棉专业组在四川开会，发展了六个成员单位。有集安、德钦、略阳、商南、若羌、祁连石棉矿。此时已有１９个成员单位。

四川会议之后发展了宁国、宝兴、建材６０８矿为成员单位。

１９７６年１１月，湖北会议之后，又发展成员单位４个。有巴州、土默特左旗、红河、武定石棉矿。此时共有成员单位２６个。

１９７７年８月，石棉专业组又新增加五名成员。有鄖县、墨江、康定、环江、南江。同时，包头云母石棉矿划到云母专业组，此时共有成员单位３０个。

１９７８年４月，又新增加四个成员单位。即托克逊、和硕、巴州２２团、岫岩。此时共有成员单位３４个。

１９７９年３月，又发展了塔城、安南坝石棉矿，此时有３６个成员单位。

武定会议后，又发展了徐州建材机械厂为成员单位。

１９８１年６月，在新康会议上，接收了长春石棉制品厂和重庆石棉制品厂为成员单位。同时，广西环江石棉矿和四川宝兴石棉矿转产而自动退出石棉专业组。此时成员

石棉专业组发展成员单位情况表

序号	成员单位名称	矿内情报组组建时间	参加石棉专业组时间	情报主管部门	备注
1	金州石棉矿	1975、7	1975、7	设计室	
2	四川石棉矿	〃	〃	〃	
3	新康石棉矿	〃	〃	科技科	
4	茫崖石棉矿	〃	〃	科技情报室	
5	涞源石棉矿	〃	〃	技术科	
6	朝阳石棉矿	〃	〃	〃	
7	陕南石棉矿	〃	〃	〃	
8	武川石棉矿	〃	〃	〃	
9	察右中旗石棉矿	〃	〃	生产技术科	
10	吕梁石棉矿	〃	〃	〃	
11	日照石棉矿	〃	〃	技术科	
12	包头云母石棉矿	〃	〃		1977年8月转云母专业组
13	咸阳研究所	〃	〃	情报室	1983年10月任副网长
14	集安石棉矿	1975、5	1976、6	生产组	
15	德钦石棉矿	1975、4	〃	生产经营科	
16	略阳石棉矿	1976、6	〃	技术组	
17	商南石棉矿	1976、8	1976、6	生产组	
18	若羌石棉矿	〃	〃	技术科	
19	祁连石棉矿	1976、8	〃	技术股	
20	宁国石棉矿	〃	〃		
21	宝兴石棉矿		〃		1981、6转产退出
22	建材608矿	1976、7	〃	生产科	
23	巴州石棉矿	〃	1976、11	〃	
24	土默特左旗石棉矿		〃		

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/115

石棉专业组发展成员单位情况表　　续表

序号	单位名称	矿内情报组组建时间	参加石棉专业组时间	情报主管部门	备注
25	红河石棉矿	1977、1	1976、11		
26	武定石棉矿	1976、8	1976、11	生产组	
27	鄢县石棉矿	1977、8	1977、8	〃	
28	墨江石棉矿	1977、5	〃	生产技术组	
29	康定石棉矿	1977、4	〃	生产组	
30	环江石棉矿		〃		1981、6转产退出
31	南江石棉矿	1977、3	〃	技术股	
32	托克逊石棉矿	1977、4	1978、4		
33	和硕石棉矿	1978、1	1978、4		
34	巴州22团石棉矿		〃	生产技术办公室	
35	岫岩石棉矿	1977、11	〃	供销股	
36	塔城石棉矿	1978、9	1979、8		
37	安南坝石棉矿		〃		
38	徐州建材机械厂		1980、4	情报标准化室	
39	重庆石棉制品厂		1981、6	技检科	1983、4转石棉制品组
40	长春石棉制品厂		1981、8	研究所	〃
41	青岛石棉制品厂		〃	科技科	〃
42	吴江石棉制品厂		〃	销售科	〃
43	珠州石棉制品厂		〃	技术科	〃
44	西安石棉制品厂		〃	科研所	〃
45	天津石棉制品厂		〃	技术科	〃
46	太原石棉制品厂		〃	技术科	〃
47	朝阳县石棉矿		1984、5		
48	阿克赛石棉矿		1985、1		

单位达37个。

新康会议后，又接收了青岛石棉制品厂、吴江石棉制品厂、珠州石棉制品厂、西安石棉制品厂、天津石棉制品厂、太原石棉制品厂共六个石棉制品厂为成员单位。此时共有成员单位43个。

1983年4月，南京会议，石棉专业组将石棉制品厂8个成员单位分出另成立了非金属矿技术情报网石棉制品专业组。1983年10月，全国海城会议确定了咸阳非金属矿研究所为副网长单位。另外集安石棉矿改为造纸厂，自动退出石棉专业组。至此有33个成员单位。

1984年5月，朝阳县石棉矿参加了石棉专业组。

1985年1月，阿克赛县石棉矿参加了石棉专业组，至此有35个成员单位。

石棉专业组历次情报会议记事

1、非金属矿山技术情报网筹备工作座谈会，于1975年3月17日至19日在北京召开，参加单位18个，由建材部技术情报标准所主持，有12名代表参加了座谈会，这是一次建网筹备会议。

2、非金属矿技术情报网成立会议，于1975年7月10日至20日在南墅石墨矿召开。参加会议的有19个省、市、自治区70多个单位、85名代表，是一次全网成员单位会议。

3、建材部建材情报工作会议，于1975年11月25日至12月3日在上海召开。参加会议的28个省、市、自治区、130名代表。金州石棉矿参加了会议。

4、石棉专业组第一次情报工作会议，于1976年5月15日至22日，在四川石棉矿召开，参加会议的89个单位，共107名代表。石棉专业组成员单位18个和未参加情报专业组的6个石棉矿山参加了会议。会议传达全国建材工业科技情报工作会议精神，总结交流经验，研究制订情报活动计划。

5、非金属矿技术情报网第二次情报交流会议，于1976年11月1日至5日在应城石膏矿召开，参加会议的有156名代表。会议主要总结建网一年来的工作，交流情报工作经验和技术革新、技术革命经验，制订下年度网的工作计划。

6、石棉专业组第二次情报工作会议，于1977年10月15日至22日在朝阳石棉矿和金州石棉矿召开。参加会议有36个单位，65名代表。其中成员单位27个、50名代表。这次会议是以防尘现场交流会形式召开的。在朝阳石棉矿开幕到金州石棉矿闭幕。

7、石棉专业组第三次情报工作会议，于1979年5月11日至17日在云南武定石棉矿召开，参加会议的有46个单位、75名代表。其中成员单位27个、40名代表。这次会议的内容是情报工作和技术革新、技术革命经验交流，介绍科技发展规划，并总结两次情报工作会议以来的工作，制定活动计划，进行技术协作。

8、全国建材情报工作第三次会议，于1980年12月1日至8日在北京召开。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 116 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/116

参加会议的代表１５０余人。金州石棉矿参加了会议，并在大会上作了汇报。

９、石棉专业组第四次情报工作会议，于１９８１年6月１５日至２１日在新康石棉矿召开。参加会议的有４２个单位、６３名代表。其中成员单位２０个、代表35人。这次会议内容是：自第三次情报会议以来情报工作总结，传达全国第二次建材情报工作会议精神和第五次网长会议精神，交流经验和制订情报活动计划，讨论和通过了石棉专业组组织章程及交纳活动经费办法，选举了正副网长单位，评选了先进。

１０、石棉专业组分组情报会议，于１９８３年4月２５日至２８日在南京石棉塑料制品厂召开。参加会议的有３５个单位、３８名代表。这次会议主要是石棉制品厂从石棉专业组分开成立石棉制品专业组。

１１、非金属矿情报网第三次情报交流会，于１９８３年１０月8日至１３日在海城滑石矿召开。参加会议的有来自全国２７个省、市、自治区１５２个单位、１８０名代表。会议总结了自第二次全网会议以来的情报工作总结，制定了活动计划和表彰了先进。

１２、石棉专业组第五次情报工作会议，于１９８４年5月１４日至１８日在广州举行。这次会议是石棉专业组和石棉制品专业组同时召开，开幕式和闭幕式在一起，中间各专业组分头召开。参加会议的单位７４个、１０９名代表。石棉专业组２１个成员单位、３１名代表参加了会议。会议总结自第四次会议以来的工作，对专业组组织章程和交纳情报活动经费办法进行讨论和修订，选举了正副组长单位，评选了先进。

开展短棉利用的几项成果

编者按：我国石棉矿产资源中，短纤维石棉较多，中长纤维石棉较少。长期以来，形成短纤维石棉供过于求，中长纤维石棉供应不足，致使国家每年不得不耗用外汇从国外进口长棉。为了充分利用矿产资源，我国石棉矿山和制品厂开展了利用短纤维石棉的科研工作，取得了一些成果。现将重庆、青岛、沈阳、北京等石棉制品厂，开展利用短纤维石棉科研工作的成果介绍于后，供参考。

利用短纤维石棉纺纱

重庆石棉制品厂的技术人员，经过几年努力，于１９７２年成功地进行了用5级石棉纺１６支纱的工艺改进。该厂采用这项工艺后，１６支机纺纱的质量达到了部颁标准，其外观、性能较手纺线都有所提高。这项工艺的出现，不仅可以节约使用中长纤维石棉，充分利用我国丰富的短纤维石棉资源，降低产品成本，而且为最终消灭手纺线，控制石棉粉尘危害创造了条件。

研制短纤维石棉湿法纺纱新工艺

青岛石棉制品厂等单位开展研究短纤维石棉湿法纺纱新工艺，经过一年多的试验，找到了石棉成浆、成膜的基本方法，在试验室内试制成了石棉膜。这一成功的试验，受到上级领导的重视。１９７４年初，国家建材局将此项目作为部级科研项目，正式下达给青岛石棉制品厂等单位共同研究。经过两年多的努力，青岛石棉制品厂等单位成功地

摸索出短纤维石棉纺织的浸泡、打浆、成膜、脱水、干燥、加捻、合股等一整套化学凝固成型的湿法工艺路线。同时，试制了基本符合工艺要求的成膜样机。１９７５年底，短纤维石棉湿法纺织工艺被中国科学院批准为国家科研项目，进入中间试验阶段。为了保证国家科研项目的顺利完成，青岛石棉制品厂在上级机关的领导和兄弟单位的协助下，经过四个月的技术攻关，解决了湿纺工艺中的水选除砂、脱水烘干、酒精萃取、分散剂回收以及纱线表面处理等技术关键问题，石棉成膜机也进行了改进。１９７６年4月底，建成了年产１０～１５吨的短纤维石棉湿法纺纱中间试验工艺流水线。经过长期连续生产证明，设备运转正常，产品质量稳定，达到了国家规定的各项技术指标。1976年１０月，国家建筑材料工业局协同有关单位，通过了对这一新工艺的技术鉴定。这一新工艺的出现，不仅填补了我国石棉制品工业的一项空白，标志着我国石棉纺织制品生产技术水平进入了一个新的阶段，而且基本上解决了多年很难解决的粉尘问题。

利用短纤维石棉作摩擦材料

由于石棉摩擦材料湿法生产工艺复杂，对石棉纤维长度要求较高，沈阳石棉制品厂技术人员巴连忠等同志，为了满足进口牵引车配套需要，经过几年试验，于１９６２年研究成功石棉摩擦材料干法生产工艺。这一新工艺比湿法生产工艺有较多的优点：一、可以利用5级石棉纤维，节约了中长石棉纤维和一些辅助材料；二、提高了产品质量，克服了湿法生产给产品带来的翘曲变型、耐热性能差等缺点；三、简化了工艺流程，减轻了劳动强度；四、产品成本比湿法工艺下降４０％以上。

石棉橡胶板胶乳抄取法革新成功

北京市石棉制品厂的科技人员研制石棉橡胶板胶乳抄取法工艺获得成功，１９７８年建成中试线，１９７９年通过了部级鉴定。石棉橡胶板胶乳抄取法工艺为湿法作业，用侧流上浆方法使石棉纤维纵横交错，排列均匀，提高了产品质量。与生产石棉橡胶板的传统工艺——辊压法相比，胶乳抄取法工艺能减少石棉粉尘，改善操作条件，开辟了利用短棉的用途，节约了中号棉，而且不用汽油或苯，可以保证安全生产。用胶乳抄取法生产的产品，材质均匀，富有柔软性，纵横抗张强度差异较小，压缩回弹性能较好，气密性也比辊压石棉橡胶板优越，并有利于实现机械化和自动化生产。

第七章　安全环保

安全环保的进步

刘禄仲　刘建琦

一、安全生产

我国石棉矿山多数分布在边远山区，矿床地质构造较复杂，矿石品位低，开拓剥离工程量大。一般地下开采矿山，生产一吨石棉需要掘进巷道一米，露天开采矿山，生产一吨石棉，需要剥离废石10～15立方米。由于这些客观因素，给矿山开采带来困难，不安全因素较多。

三十多年来，我国石棉工业职工在改进生产操作技术，加强安全管理等方面作了不少工作，使矿山安全环保有了很大进步。总的情况是，死亡人数由五十年代平均万分之四十，下降到八十年代万分之二点三，重伤频率由五十年代平均千分之八，下降到八十年代千分之二点一。年工伤频率从五十年代千分之一百二十，到八十年代下降到千分之二十点四。

（一）、对矿山进行技术改造，改善劳动条件。五十年代初期，由于石棉矿山职工不懂得矿体的赋存规律和开采技术，仍沿用解放前那种见矿挖矿，追山开坑、全露头开采的简单方法，不仅各工作面互相影响，就是同一工作面，也因棚高荒厚，经常垮塌，工伤事故频繁。后来，学习推广其他有色金属矿山的开采方法，露天采用阶梯开采，坑道采用巷柱法，安全状况较前好转。1958年以后，通过全行业对石棉开采技术进行总结，初步认识到石棉矿体的赋存规律，在不同的矿体分别使用了选别留矿法、充填法、横撑支柱法等。六十年代初期，建筑材料工业部非金属矿局将石棉列为重点发展行业，由国家投资分期分批对矿山进行技术改造，石棉矿山生产技术面貌有了很大变化，职工劳动条件也有了很大改善。技术改造的内容是：1、合理地布置开拓系统。全国大中型石棉矿都进行了开拓设计，在凿岩、运输、供电、压气、通风、排水、通讯等方面，逐步采用机械设备，实行机械作业，以改善劳动条件，提高劳动生产率。2、整顿矿山开采秩序，坚持合理开采。在重点矿山建立专业地质勘探队伍、掘进队伍，固定人员、固定设备、工具，优先供应原材料，逐步扭转掘进（剥离）工作的落后局面。重点石棉矿还制订了全面开采规划和年度、季度开采技术设计，并建立了月、季的掘进、采准、回采技术组织措施计划，逐步纠正乱挖乱采。3、改进采矿方法。各矿根据矿体埋藏条件，贯彻提高采矿强度、提高回采率、减少矿石贫化率、保证安全、降低成本等五项原则，对采矿方法作了很多改进。有的矿山属松软厚矿体，过去常因岩层稳定性差，又在脉内掘进采准巷道，经常发生片邦冒顶事故。后来改用脉外巷道，用自然崩落法、中深孔阶段崩落法开采，使工人不再进入容易垮塌的矿脉中操作，大大减少了事故。金

州和朝阳石棉矿根据矿体埋藏条件，采用浅孔留矿、干式分层充填法，涞源石棉矿采用留不规则矿柱的全面法，都取得了比较好的经济、安全、合理的效果。

通过矿山技术改造，一些露天矿山新修了公路，用电铲、自动装卸汽车代替手工作业。一些地下开采矿山，将原来的小型坑道改造成为平洞开拓或竖井开拓；用凿岩机、潜孔钻机代替钢钎、铁锤挖掘；用电机车运输和卷扬机提升代替人背肩扛，使井下凿岩、爆破、提升、运输、压气、通风、供电、排水、通讯等系统基本实现了机械化，提高了生产效率，减轻了劳动强度，改善了劳动条件，为职工创造了一个比较安全的劳动环境。

（二）、完善安全管理体系。过去，由于受“左”的思想影响，许多矿山安全管理较差。党的十一届三中全会以后，各矿普遍重视了安全工作，充实了安全机构，配备了各级各类专职技安人员，组成了遍及各工段（车间）、班组的安全管理队伍，形成了“条块结合、专管成线、群管成网”的安全管理体系，加强了组织领导，坚持管生产必须管安全的原则，同时加强了企业第一把手在安全工作上的第一责任，从而把安全工作的组织领导落到实处，纠正了过去生产与安全脱节现象。

（三）、严格贯彻安全制度。已往虽然制订了一些安全规章制度，但不健全。特别是由于受“左”的思想影响，安全机构几度被撤散，安全制度多次被废除，职工队伍思想涣散，纪律松弛，对安全普遍不够重视，违章作业现象严重。事故发生后又不认真吸取教训，以致同类事故重复发生。1978年以后，国家除重申过去行之有效的规定外，又制订了《矿山安全条例》和《矿山安全监察条例》，国家建材局于1986年1月颁发了《建材工业劳动保护工作暂行条例》，全国各石棉矿在贯彻国家规定时，结合矿山实际情况，制订了《安全生产责任制》、《技术操作规程》、《安全操作规程》、《采矿操作规程》、《喷锚支护技术操作规程》、《吊罐凿溜井安全技术规程》、《大中型爆破实施细则》、《选矿操作规程》、《机电设备操作维护规程》、《安全教育制》、《安全检查制》、《岗位防尘责任制》、《岗位粉尘测定制》、《防尘设备使用管理制》、《个人防护制》以及奖惩制度等。每年由上级主管部门组织1～2次检查，各矿组织3～4次检查，并发动群众认真贯彻执行，对预防事故起了积极作用。一旦发生事故，认真进行追查，做到“三不放过”，即：事故原因不查清不放过；事故责任者和群众没有受到教育不放过；没有整改措施不放过。对发生重大人身和设备事故的单位和直接责任者，视其情节给予一定的行政处分和经济制裁，触犯刑律的还受到法律惩处。由于加强安全管理，严格贯彻执行安全规章制度，纠正了职工中不重视安全和违章作业现象，使工伤事故有了较大幅度下降（见历年工伤事故频率表）。金州石棉矿1982年以来杜绝了重大伤亡事故和恶性事故，千人负伤率下降到0.94，1984年被评为全国安全生产先进单位。新康石棉矿连续18个月无工伤死亡，被评为四川省1985年安全生产先进单位。四川石棉矿由于认真贯彻《大、中型爆破实施细则》，二十几年来一次起爆吨级以上的炸药上百次，未发生过事故。

三十多年来，石棉矿山安全工作的经验证明，加强对矿山进行技术改造，使用先进技术设备武装矿山，改善职工劳动条件，是做好安全工作的首要条件。五十年代期间，

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/118

多数石棉矿系手工操作，开采技术落后，工伤事故较多，事故类别以从事采选作业占多数。八十年代期间，不少矿山基本实现了机械化，生产技术有了很大进步，由于生产工具的更新，生产手段的变革，原来密集型的人工操作，变成人在安全地带操作机器。因此，生产中受伤机遇减少，伤害类别也发生了变化。如新康石棉矿八十年代发生的死亡事故，物击占２７%，坠落占２０%，放炮、车祸、其他各占１３%，机器伤害和触电死亡各占１１%。从上面这些数字看出，采选作业现场发生事故很少，而其中的两起放炮事故，也是死者躲避不当，被放炮的飞石击中死亡。

其次，管理是一个重要因素。从历年工伤事故统计资料可以看出，哪个时期加强了安全管理，工伤事故就比较少，生产就比较正常。哪个时期放松了安全管理，工伤事故就比较多，生产也不正常。如１９５９年“大跃进”期间，由于高指标、浮夸风、瞎指挥，破除了安全管理上的一些合理规章制度，结果工伤事故增多，生产下降。１９６２年以后，由于贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针，加强企业管理，建立健全安全管理制度，安全状况转好，工伤事故下降。文化大革命期间，安全机构撤销，安全制度废弛，工伤事故上升。党的十一届三中全会以后，安全管理工作加强，工伤事故又大幅度下降。

从对四川石棉矿山历年工伤事故统计资料分析可以看出，工伤事故的发生与季节和时间有一定关系。一年四季以春秋两季事故较多；一年的十二个月中，以２、３、９月（１９７７年后为２、３、１１月）为工伤事故的高峰月；每个工班，又在工人工作了一半时间到下班前容易发生事故（见下表）。

四川石棉矿１９５３年～１９８５年工伤死亡月变化(%)

时　　间	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
%	7.78	12	12	7.2	7.2	6.58	6.58	5.36	10.77	8.38	9.58	6.58

四川石棉矿针对这个规律，每到一定时期进行事故预测预报，告诉职工可能发生什么事故，怎样进行预防，收到较好效果。

二、环境保护

石棉矿山的建设，过去由于受“左”的思想影响，不少环境保护设施未纳入设计或被砍掉，致使矿山建成后相当长时间，环境污染比较严重。不仅有碍厂容厂貌和文明生产，而且威胁职工身体健康。

党的十一届三中全会以后，各矿遵照国家建材局指示，加强了安全环保工作，建立健全了安全环保机构，配备了专职或兼职的安全环保干部，开展了环境监测、环境治理和整顿厂容厂貌、绿化环境等工作，使矿区环境面貌有了很大变化。

在治理粉尘污染方面，由于在矿山推行湿式凿岩，对选厂进行除尘技术改造，在一

四川石棉矿１９５３年～１９８５年工伤死亡月变化规律(%)

项　　目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
片邦冒顶	25	45	35	50	10	33		40	31	14	7.1	45
坠　　落	18	15	15	8.3	20	33	27			21	7.1	9
物　　击	31	5	20	8.3	10	20	18	20	43	28.6	7.1	27
放　　炮	6.2	10			20		9		19		21	9
车辆伤害	18	10	20		20			20		28.6	35	
埋　　死		15					9					
CO中毒				16.6	20						14	
其　　他			10	16.6		12	36	20	6	7.1	7.1	9

些扬尘点安装脉冲除尘器，单体布袋除尘器、冲击式除尘器、反吹风扁袋除尘器等除尘设备，许多矿山建成大型布袋尘室，采取密闭、吸尘、净化的除尘措施，使操作现场尘雾弥漫的现象基本消除。据部份矿山调查，党的十一届三中全会前，年平均粉尘浓度在１００～４００毫克／立方米，１９８４年，下降到年平均９～３０毫克／立方米，有一部份作业点接近国家卫生标准。金州石棉矿选矿厂经过除尘技术改造，粉尘浓度下降到７．７３毫克／立方米。茫崖石棉矿在１．２万吨选厂建设中，重视除尘，对破碎、筛分和运输等扬尘点采取密闭、抽风、单体布袋除尘与布袋尘室相结合，布袋尘室装有机械振打加反吹风阀，经过１９８５年生产检验，车间平均粉尘浓度达到７．５６毫克／立方米。四川石棉矿在“六五”期间，由国家投资１２０万元，对选厂进行除尘技术改造，并开展“一好、二无、三不漏”（即：设备完好；无人身、设备事故；不漏风、不漏油、不漏沙）的劳动竞赛，推广“封得严、经得磨、看得见、揭得开(便于维修)”的防尘经验，取得较好效果。该矿二选厂粉尘浓度由１９７５年的８０～１００毫克／立方米，下降到１９８５年７．７１毫克／立方米，干燥炉烟囱对空排放浓度１３４．７６毫克／立方米。１９８６年被四川省人民政府命名为“四川省环境保护先进单位”。

在尾矿治理方面，党的十一届三中全会以前，我国石棉矿山缺乏尾矿排放措施，每年有几百万吨尾矿就地倾倒，污染环境。党的十一届三中全会以后，国家拨出专款进行治理，取得一定成绩。陕南石棉矿１９８０年由国家投资１６７万元，于１９８３年建成库容量２４０万立方米的尾矿坝。新康石棉矿继１９７２年完成投资２４１．１万元，建成１８１０米长的排水隧洞后，１９８２年由国家投资３１．６３万元，在凉桥选厂建成悬索钢架尾矿过河皮带廊，解决尾矿堆放问题。１９８３年配合三万吨技术改造，国家又投资５９３．３万元，修建大洪沟尾矿坝，由四川非金属矿山设计院和其他

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/119

新康、四川石棉矿工伤频率表

时间	新康石棉矿			四川石棉矿		
	死亡(‰)	重伤(‰)	轻伤(‰)	死亡(‰)	重伤(‰)	轻伤(%)
1951年	1.24	3.09				
1952年	13.14	15.86	9.97			
1953年	9.67	20.71	274.4	4.43	7.97	56.6
1954年	12.75	33.32	122.39	3.86	2.06	86.2
1955年	7.34	28.61	130.41	2.07	2.85	127
1956年	4.85	9.16	94	1.75	2.75	183.5
1957年	1.53	3.82	62.7	1.25	1.00	153.5
1958年	4.73	1.38	49.84	1.87	1.4	136
1959年	3.13	2.3	70.29	3.91	2.27	102
1960年	5.88	1.47	46.4	2.97	0.92	99
1961年	3.2	0.64	32.3	0.96	1.15	29.9
1962年	1.78	0.89	32.28	0.92	2.06	16.4
1963年	0.54	2.41	57.54	0	0.97	18.4
1964年	2.81	2.38	80.63	1.19	2.39	34.8
1965年	0.4	1.2		0.27	6.52	51.9
1966年	1.5	2.06	92.19	0.29	4.63	68.6
1967年	1.28	3.65	82.31	1.06	1.59	55
1968年	1.27	0.36		4.02	1.60	26.8

新康、四川石棉矿工伤频率表 续表

时间	新康石棉矿			四川石棉矿		
	死亡(‰)	重伤(‰)	轻伤(‰)	死亡(‰)	重伤(‰)	轻伤(‰)
1969年				0.49	2.70	44.6
1970年	2.87	20.47		0.83	0.21	48.6
1971年	2.01	10.82		0.83	2.08	39.6
1972年	1.77	3.29		0.20	0.99	25.1
1973年	1.9	5.79		0.99	0.79	18.3
1974年	1.88	4.42		0.26	0.22	7.6
1975年	2.83	4.45		0.19	0.96	10.5
1976年	0.68	3.24		0.55	1.83	12.6
1977年	1.58	2.5		0.92	1.84	30.6
1978年	1.08	2.64		1.83	4.38	48.3
1979年	0.48	2.88		1.34	1.67	26.2
1980年	0.51	6.58	42.76	0.5	1.16	22.5
1981年	0.41	3.15	33	0.46	0.92	17.5
1982年	0.46	2.14	29	0.15	0.45	11.52
1983年	0.65	2.11	23.55	0.61	1.54	20.6
1984年	0.13	1.6	11.06	0.15	1.25	15.36
1985年	0	1.37	6.7	0.91	0.45	13.32

注，“文革”中轻伤统计不准，死亡和重伤是准确的，空白是缺数据。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 120 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/120

部份矿山历年粉尘浓度统计表

时间	选厂			矿井	
	四川石棉矿	涞源石棉矿	新康石棉矿	四川石棉矿	涞源石棉矿
1958年	179.6			403.3	
1959年	276.8				
1960年					
1961年					
1962年					
1963年		315.77			979
1964年	193.35			207.8	
1965年	91.00	3.15			
1966年	75.5	1.94		4.46	
1967年		1.36			14.15
1968年	63.6				
1969年	34.33				
1970年	61.60	4.78			
1971年	130.25			3.47	
1972年		11.52			0.5
1973年		11.77			
1974年	69.73	11.11		22.60	415.45
1975年	70.25	12.25			
1976年	35.5	16.87		8.40	
1977年	48.18	22.62	231.59		
1978年	84.56	21.96	187.02	17.96	
1979年	60.17	24.96	186.34	19.22	
1980年	49.04	13.06	40.25		
1981年	56.65	32.21	109.25	7.89	
1982年	64.61	24.06	80.38	10.71	
1983年	42.62	34.83	61.41		28.11
1984年	18.77	36.82	10.25	8.03	65.32
1985年	15.66		9.84		

部份矿山1984年度选矿车间粉尘浓度表

矿名	选矿车间粉尘浓度（毫克／立方米）		
	最高	最低	平均
金州石棉矿	28.5	1.4	8.1
吕梁石棉矿	30	0.6	10
陕南石棉矿	51.5	29	39.3
朝阳新生石棉矿	79	10.6	46.5
朝阳县石棉矿	20	1.25	10.62
涞源石棉矿	10.66	1.7	3.15
德钦石棉矿	20	5	12.5
新康石棉矿	51.44	1.33	10～13
四川石棉矿	64	1.11	15.6
略阳石棉矿	56	8.5	42.5

科研单位负责设计，于1985年12月6日，用136.78吨炸药，采用定向爆破，成功地将两山爆破合拢，筑成坝堤，解决废尾堆放。新康和川矿经过修筑尾矿坝后，尾矿已不再倒入南桠河与大渡河，减轻了对环境的污染，并在有的区域搞复土造田，已获得成功。

在绿化环境方面，石棉矿山已往自然绿化较好，后来由于森林砍伐和矿山开采，使环境受到不同程度破坏。1979年《中华人民共和国环境保护法》公布后，在治理“三废”的同时，组织专门队伍，开展了矿区绿化工作。金州石棉矿自1982年以来，修建中心花园一个，花坛41个，喷水池3个，植树三万余株，绿化面积达70.3%，1984年被大连市命名为“文明工厂”。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 121 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/121

治理粉尘危害，保障职工身体健康

涞源石棉矿

我矿从１９６４年开始治理粉尘，遵照建筑材料工业部的指示，组成学习小组赴硅石矿学习。当年对二选厂进行以除尘为主的工艺流程改造，经改造使车间粉尘浓度达到国家标准，最低达到１．３毫克／立方米。工作环境明显好转，增加了石棉产量，同时还生产出了中级石棉，改造效果显著。接着，对一选厂进行了技术改造，改造后粉尘浓度接近国家规定标准。由于石棉粉尘浓度大幅度降低，职业病发病率与患者人数下降，１９６３年，职业病发病率为７．７３％，到１９７１年下降到０．０９％，上述情况说明，只要将粉尘浓度控制在国家规定的标准以内，就可以减少粉尘危害，降低职业病发病率，保障职工身体健康。从１９７３年开始粉尘浓度回升，职业病发病率也逐渐增加，说明在生产过程中控制与管好粉尘十分必要。那么，怎样才能治理粉尘污染呢？我们的体会是：从密闭、吸尘、管理、领导四个方面入手。

密闭：是对选厂的破碎、提升、运输、筛分等有扬尘的设备，采取箱式封闭或密闭，使产生的粉尘不外溢，减少粉尘对环境的污染。对密闭的要求是：不跑尘，不漏尘，便于操作，便于观察，安全可靠。

吸尘：在密闭箱、密闭罩处，设吸尘管道和吸尘嘴，通过风机把生产过程中在密闭箱中扬起的粉尘吸走，并排入布袋或隔板尘室中，控制粉尘四处飞扬。经过尘室净化的空气再排入大气。

管理：即对密闭箱、吸尘设备、除尘器等进行严格检查、管理，发现跑尘、漏尘立即修整。按岗位规定粉尘管理措施，如每班按时清理密闭箱及设备上、下的粉尘；清理尘室、及其它杂物；按时撒水，清扫车间，以防再次扬尘；开车时先开除尘设备，后开生产设备，停车时先停生产设备，后停吸尘设备，对除尘工作是有益的。每月进行两次测尘，以发现问题和解决除尘中存在的问题是很重要的。

领导重视：领导要把除尘方案、措施、治理环境污染的意见，列入议事日程，本着“三同时”的方针，当成一件大事来抓。在日常检查工作时，要检查除尘及防治情况，在安排生产计划时，要同时安排除尘及防治计划。只要领导认真抓，认真管，就会收到事半功倍的效果。

在工业生产中，关心粉尘治理，关心职工身体健康，是领导干部的责任。加强粉尘治理工作的领导和管理，是党交给我们的任务。所以，必须按上级“三同时”的指示精神，做好工作。制订出得力的管理措施和有关规章制度，付诸实施，充分发挥管理机构的职能作用，是使粉尘浓度降低的重要途径。只要把几个方面的工作组织好，协调好，除尘工作就会收到较好效果，职业病发病率就会降低，也就相应的保证了职工的身体健康。

怎样预防职业病

曹亚丹

石棉工业是一个有尘毒危害的行业，石棉粉尘浓度超过国家卫生标准，将会对人体造成危害。资本主义国家采取压缩本国生产和由第三世界国家进口的措施，这无异于向别国转嫁污染。我们是社会主义国家，不能做这种损人利己的事情。未来的需要，只能由我们自己生产来满足。因此，石棉粉尘对人体的危害，我们必须采取措施，积极进行防治。

根据国内外石棉工业治理尘毒的经验，应以预防为主，采取综合防尘措施。其内容包括组织措施、技术措施和卫生保健措施等三个方面的工作。组织措施包括正确处理生产与防尘的关系，宣传普及防尘知识，加强防尘工作的领导和管理；技术措施包括通过对工厂进行技术改造，实行设备密闭化，安装各种除尘器，采用喷雾降尘、物料加湿、湿法清扫等湿法除尘；卫生保健措施包括实行个人防护和医疗保健等。四川石棉矿在四川省防疫站的配合下，对该矿生产车间的粉尘浓度、作业工人的健康状况，石棉肺的发病情况等，作了比较详细的调查，对作业工人全部拍了X线胸片，作了初步分析探讨，提出了“四川石棉矿石棉作业工人肿瘤回顾性调查”等有价值的报告。该矿还采用北医新药“柠檬酸铝”，对１４例石棉肺患者进行了为期半年的治疗。重庆石棉制品厂也曾用“柠檬酸铝”，对１５例石棉肺患者进行为期二年的治疗，并写出了初步观察小结。重庆石棉制品厂还与重医、重庆防疫站劳卫科等配合，对四例尸体解剖，写出了“石棉肺的病理与临床对比分析”、“石棉病人免疫状态的研究”等专题报告，为研究石棉肺病理提供了有价值的资料。新康石棉矿职工医院设立了专门病床，对石棉肺患者进行对症治疗，并开展动物染尘试验，为寻求发病及治疗方法作了很多探索。

石棉职业肿瘤调查协作组从１９８２年4月在重庆石棉制品厂试点调查的基础上，对有代表性的九厂五矿按照统一的要求，进行了队列研究，为制订我国职业性肿瘤名单、诊断原则和防护管理措施提供了科学依据。调查证明关于由石棉诱发的一些恶性肿瘤与职业有关，并提示在向工业化发展的进程中，必须同时注意防止工业发展本身造成的污染所带来的危害。

对石棉疾病的发病机理，尚无明确统一的结论，也无治疗的特效药，尚需进一步探索。

目前，世界各国对安全使用石棉比较一致的意见是：石棉确实具有危害人体健康和致癌的作用。但是，只要处理得当，严格执行规定的石棉粉尘浓度允许标准和一些有效的管理措施，可以达到安全生产和使用石棉的目的。

积极预防石棉职业病的几项措施：

一、高度重视石棉对人体健康的危害，严格执行石棉粉尘浓度允许标准。我国石棉粉尘浓度允许标准为２毫克／立方米，低于西方一些国家标准。如果再达不到国家规定的标准，势必对操作人员造成危害。因此，在现有条件下需要增加防尘经费，进行防尘改造，充分发挥防尘设备的作用，切实把粉尘浓度降到国家标准以下。同时，定期对石棉厂矿职工进行体检和有关石棉与健康的宣传教育，加强个人防护，保护职工健康。

二、修订石棉产品质量标准，生产满足用户需要的合格产品，使石棉制品厂对原棉不再进行二次加工，减少对城市环境污染。

三、严密控制粉尘，减少二次扬尘。石棉选厂内的扬尘设备应严密封闭，并按需要安装吸尘罩。各工序配备负压吸尘器，以防粉尘外溢。

四、加强设备维修，减少故障。如经常检查除尘管道、密闭箱、布袋等有无破损，发现问题及时处理，保证除尘设备正常运转。

五、搞好车间卫生，经常打扫。打扫前必须洒水，防尘设备经常用湿布擦洗，防止二次扬尘。

六、定期检查测定，包括除尘设备鉴定和各操作点粉尘浓度测定，根据检查测定结果进行检修。

七、加强管理。建立健全岗位责任制，将治理粉尘列为推行经济责任制的一项重要内容，严格监控工业卫生标准执行情况，实施奖惩。

八、下班后的清扫工作十分重要，应在工厂设立更衣室。一般情况下，衣服上的粉尘不能抖掉，要用吸尘器吸掉。不允许在家里穿任何带粉尘的衣服，以免把粉尘带到家中。

九、采用密封式“石棉集装箱”运输或用塑料袋包装。对短棉用高压密实压缩成块，再包装运输，减少运输过程中的扬尘。

十、开展石棉与健康方面的科学研究，研制适合我国情况的高效除尘设备。

应用目标管理实现安全文明生产

陈邦元　　羊德鉴

新康石棉矿在安全工作中应用目标管理取得较好成果。1985年轻重伤人次、洪灾损失、“三废”污染下降，未发生工伤死亡事故，连续92个月无千元以上火灾损失。1983年至1985年工伤事故及车间粉尘情况见表。

一、安全面貌变领导是关键

该矿已往安全环保工作做得差，工伤死亡率曾高达千分之三，车间粉尘浓度超过国家标准一百多倍。国家安全文明生产法规颁布后，该矿把安全环保工作列入议事日程。在制订安全环保规划的基础上，制订每年安全环保工作计划。1985年的办矿目标和进行的三项验收中，就有两项是与治理“三废”污染直接相关的工程，规定工伤死亡事故不得超过二人，矿长、政治委员是安全生产的第一责任者。全年召开矿长办公会35次，有26次讨论安全环保。每次召开生产会都把安全作为重要内容，做到生产与安全同时计划、布置、检查、总结、评比。1985年开展了三次“百日安全”活动，矿长亲自组织动员、督促检查、总结评比，收到了预期效果。

工伤死亡和轻重伤频率表

项目	工伤死亡		重伤		轻伤	
	人数(个)	频率(‰)	人数(个)	频率(‰)	人数(个)	频率(‰)
1983年	4	0.65	13	2.11	145	23.55
1984年	1	0.13	12	1.57	83	10.82
1985年	0	0.00	10	1.33	49	6.53
1984／1983(%)	下降75	下降80	下降7.69	下降25.58	下降42.76	下降53.80
1985／1984(%)	下降100	下降100	下降23.08	下降36.96	下降66.20	下降72.27

车间粉尘浓度表

单位	车间粉尘浓度 毫克／立方米				
	1983年	1984年	1985年	1984与1983年比较(%)	1985与1983年比较(%)
凉山粗选厂	54.43	6.26	6.76	-88.5	-87.6
苏家山大棉房	16.66	8.88	4.56	-46.7	-72.6
凉桥选矿厂	26.69	11.15	9.82	-42.8	-63.2
五家曼选矿厂	113.56	13.33	12.95	-88.3	-88.6

在工作方法上，狠抓了检查、整改。根据生产特点、季节变化和存在的薄弱环节，加强督促检查。1985年，除坚持班组一日三检查、中队月检查、大队季检查外、还在二、五、七、九月进行全矿性检查。十二月份组织了二级消防单位的十项标准验收检查，并配合雅安地区劳动安全法规执法检查和防洪检查。1984年全矿查出事故隐患351条，整改318条，占90.4%；1985年全矿组织各类安全检查317次，查出隐患308起，整改287起，占94.6%，除除了隐患，保证了安全。

石棉尘毒治理方面，一是抓好本期技术改造新建工程，在全部改造投资3500万元中，用于“三废”治理的资金达40%；二是几年中安排了三十多项尘毒治理工程，每年按计划有步骤地分期实施，逐步改变粉尘污染严重状况。

对尘毒作业点采取密闭、抽风、过滤、净化等综合措施。有大中型尘室6个，各种除尘净化设备70多台，过滤面积近3万平方米。设计处理风量大于80万立方米／时，尘毒作业点治理率94%。

工业废渣治理方面，在大洪沟修筑了引水渠和尾矿坝工程，初步解决了尾矿堆放。每年开支防洪工程经费60万元，解决山洪和泥石流危害。

二、健全机构，明确职责，执行制度

过去安全机构不健全。1984年成立安全环保委员会，下设安全环保科，大队设

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/123

治理粉尘污染投资表

时间	年度投资（万元）	投资来源分类（万元）		备注
		基建、贷款	自筹资金	
1983年	117.6	59.2	35.65	三年均指直接投资，未包括间接用于尘毒治理费用。
1984年	141.01	103.2	34.31	
1985年	152.55	140.0	12.55	
合计	411.16	302.4	82.51	

安全环保股，配备了专兼职安全管理人员，班组设不脱产安全员，形成了安全环保网络，使安全环保工作从组织上得到保障，并制订了《安全环保工作岗位责任制》、《安全环保工作经济责任制》，使所有职工有明确职责，科室之间建立了业务保安制度。1984年围绕企业整顿，建立健全了以安全环保岗位责任制、经济责任制为中心的19项管理制度，编写了采矿、选矿、机械等专业安全技术规程，购置和翻印了一批“环保法”，矿山安全规程、爆破规程等。坚持按章办事，奖惩逗硬，1985年全矿对安全做得好的单位和个人发给奖金38，650元，对有突出贡献人员给予记功等43人，对违章人员扣奖、罚款、赔偿经济损失158人，处罚单位5个，各类罚款4，210元。

三、加强劳动安全法规宣传

几年来，以安全方针和安全法规为主要内容，采用各种形式进行宣传，办训练班38期，参加人员851人，上安全课307次，听众达43，288人次，办板报专刊200期，广播193次，全矿受教育面达97%以上。对新进矿人员，专门组织学习安全法规和操作规程，对特殊工种先进行专门培训，经考试合格才能上岗位操作。

四、掌握规律，突出重点，狠抓关键，降低事故

从分析事故统计资料，可以看出，已往工伤死亡事故中，按工种划分，矿山占52%，交通运输占28．6%，基建占10．6%；按季节划分，七、八、九三个月占全年的41．3%；从原因划分，违章占61%，劳动条件差占15%。因此，几年来该矿一直把矿山、交通、基建作为安全工作重点，把七至九月份作为关键，采取措施，抓紧不放，使事故率逐年下降。1975～1979年五年内，工伤死亡高达42人，而1980～1984年五年中，工伤死亡降到15人，过去曾是死亡率很高的矿山生产、交通运输，1983年死亡二人，1984年7月至1985年未发生工伤死亡。

对一些重大安全环保工程，采取专门安全管理措施。如大洪沟定向爆破筑坝工程，技术复杂，时间紧，施工难度大，由于加强领导，精心施工，圆满完成了爆破任务。

五、搞好绿化美化，改变厂容厂貌

近年来，围绕创建文明单位，成立了专门绿化机构，配备了专职人员，因地制宜地设置花台、花园、假山、水池、种植花草果木。多数下属单位绿化面积已达到可绿化面积的90%，办公区新增绿化面积5370平方米，一年新增面积超过原来的总和。四旁种树8000余棵，建苗圃3．5亩，育花草树苗25，200株。

第三篇

经营管理

第八章　石棉市場

石棉市場状况

1、销售方式

我国幅员辽阔，正在进行社会主义现代化建设，石棉在国内有广阔的市场，销售于除台湾省以外的二十多个省、市、自治区。石棉产品的销售分配方式，在实行经济体制改革前后，有明显不同。

我国实行经济制体改革以前，国家掌握主要石棉矿山和重点石棉制品厂的生产和分配。由各主要石棉矿山，每年将石棉产品的生产数量，上报国家建材局。国家建材局每年召开两次订货会议，由各大区建材管理处、各主要石棉矿山、各重点石棉制品厂，以及其它石棉用户，参加订货会议。五月份左右召开的订货会议，分配当年下半年石棉产品。十一月份左右召开的订货会议，分配次年上半年石棉产品，每次订货会议分配的结果，都以合同形式确定下来。石棉产品由国家统一分配的石棉矿山有：四川、茫崖、新康、金州、涞源、朝阳新生、陕南、巴州、吕梁、若羌、宁国等十一个矿山。平时，由各大区建材管理处代表国家建材局进行石棉产品管理，并作为国家一级库，代购代销各主要矿山的超产和库存石棉，进行产品再分配。我国一些地方小型石棉矿，其产品有的自产自销，有的通过所在省建材公司代销。

党的十一届三中全会以后，国家实行计划经济和市场调节相结合的方针，石棉产品销售分配方式开始发生变化。近几年，国家缩小了计划分配物资的品种和范围，短纤维石棉开始敞开供应，自由购销。另外，企业在完成国家分配调拨计划以后，可以自销超产部份。随着乡镇石棉矿的蓬勃发展，使石棉产品的销售由原来的卖方市场变成了买方市场。这样，企业开始从原来单纯的“生产型”，向重视市场的“经营型”方向转变。这是企业当前一个重大的变革。石棉矿山在这场变革中，除了参加集中分配订货以外，还组织力量走访用户，广泛征求用户意见，参与市场调节，研究市场动态，预测市场变化。企业开始重视市场信息，将市场信息纳入决策依据。这样，产品销售已不再处于生产的末尾，转变为生产的开头。

2、销售情况

通过国家计划分配的石棉产品，主要销售给石棉水泥制品和石棉制品两大部份。据国内石棉市场调查统计，１９７３年至１９８０年，参加分配的石棉产品为608,144吨，分配给石棉水泥制品占３９．７%，石棉制品占３２．１%，三类用棉占１３%，其余为化工制碱和军工以及外贸出口。根据石棉制品对石棉质量的要求，石棉纺织制品使用长棉较多，橡胶制品次之。化工制碱和军工，全部使用长棉。制动制品以短棉为主，石

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 125 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/125

棉水泥制品主要使用短棉。三类用棉主要用于保温材料，大部份使用短棉。

我国石棉产品已往一直是短线产品，供不应求。从１９５７年起，每年消耗量都大于生产量。１９５７年缺口2万吨，１９８３年缺口２．１３万吨，１９８４年缺口２．６８万吨，１９８５年缺口３．３６万吨。

近年来，国家实行对内搞活，对外开放的政策，小型石棉矿有了很大发展，1985年全国石棉产量达到１７．５６万吨。加上国家进一步完善经济政策，使用部门为了加速资金周转，采取压缩库存，减少进货。在这种情况下，有的小矿采取降价倾销，使得一些大矿出现产品滞销。这是石棉产品销售上的波折，它反映了在贯彻计划经济为主，市场调节为辅的方针中，出现的一些新情况和新问题，已经引起上级主管部门对石棉工业和石棉销售工作的关注。

3、进出口情况

我国石棉产品，大部份在国内市场销售，少量出口。出口办法是由国家建材局供货，通过中国五金矿产进出口公司经销。从１９５１年至１９８５年，我国曾向４８个国家或地区出口石棉１５９，６２４吨。见我国历年石棉出口统计表。

我国过去曾出口石棉给东欧一些国家，近年来出口一些短棉给日本、朝鲜、泰国等国。国外用户反映，我国石棉产品标准落后，质量较差，需要进一步提高产品质量，在国际市场上才有竞争能力。

我国每年从国外进口长棉约３０００吨，主要从加拿大进口三级棉，牌号为3F、3K、3E，入厂价格分别为４６００元／吨、３４００元／吨和２４００元／吨。1980年，从非洲津巴布韦进口石棉，牌号为CSG／２９·CSG／３；入厂价格分别为３５３０元／吨，３１２０元／吨。进口石棉列入国家分配，解决中长棉的供需矛盾，主要分配给青岛、长春、上海、西安、天津、北京、石家庄、开封、烟台、甘谷、重庆等石棉制品厂，生产石棉纺织、橡胶制品，有时用于生产出口的石棉线或石棉绳。我国进口的石棉，按每吨１５００美元计算，每年花外汇约４５０万美元。如果我国增加长棉生产，即可节约外汇，同时还可出口创汇。仅日本就曾数次要求我国每年供给石棉２０万吨（包括长短纤维）。

我国历年石棉出口统计表　　单位：吨

项　目	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
合　计	247	1035	2190	2661	2564	4523	3534	7097	6178	3903	8058	7251	5604	5248	5356
民主德国		150	100			100	100	56	50	100	100		380	422	
捷克斯洛伐克	100	150	350	400	251	200	210	1221	540		929	2439	1949		500
波兰		350	900	1351	1456	2882	1801	2545	873	770	3381	3355	1348	1510	1606
匈牙利	102	360	540	550	350	300	80	250	2294	1551					
罗马尼亚			200	100	50	500	901	900	150	400		2	100		
保加利亚			100	250	452	380	380	380	1580	1000	3567	1015	999	1010	1007
阿尔巴尼亚												7		245	204
朝鲜								1160	540					1336	1796
蒙古									5	10					
越南									0.25					2	
南斯拉夫						61									
古巴												400	764	390	185
香港	45				5		10	241	1	2	76	33	18	11	23
澳门															
日本		25		10		100	12	10					31	322	
印尼							10		85				10		20
印度															
泰国							30	312							
马来西亚															
新加坡											5				15
澳大利亚									50	60					
柬埔寨															
孟加拉国															
菲律宾															
缅甸															
巴基斯坦															
埃及															
埃塞俄比亚															
坦桑尼亚															
墨西哥															
巴拿马															
希腊															
意大利															
其它国家								22	10	10			5		

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/126

我国历年石棉出口统计表　　单位：吨　续1

项　　目	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
合　　计	2950	2912	1471	1673	1228	1211	1364	2164	4252	8316
民主德国										
捷克斯洛伐克										
波兰	600	500								
匈牙利										
罗马尼亚	1									
保加利亚	500	500	400							
阿尔巴尼亚	707	1130	850	1468	1210	1000	750	1250	1000	1000
朝鲜	601	251					450	500	500	720
蒙古										
越南						200	104	100	200	200
南斯拉夫										
古巴	234	234								258
香港	45	20	50	125	7	11	15	20	86	1893
澳门		0.2							300	
日本	215	246	103	50			40	109	1373	1256
印尼										
印度										
泰国										
马来西亚		2	15					2	7	500
新加坡	25	20	42	30	10			80	22	
澳大利亚										
柬埔寨										
孟加拉国										
菲律宾										220
缅甸								100	494	
巴基斯坦										11
埃及									11	
埃塞俄比亚										200
坦桑尼亚									15	30
墨西哥									200	1125
巴拿马										160
希腊										15
意大利									30	700
其它国家	22	9	11		1		5	3	14	28

我国历年石棉出口统计表　　单位吨：　续2

项　　目	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合　　计	11846	12690	7049	11012	6684	5828	3784	3905	2728	1108
民主德国										
捷克斯洛伐克										
波兰										
匈牙利										
罗马尼亚										
保加利亚										
阿尔巴尼亚	150	250	400							
朝鲜	720	700	700	500	500	500		500	500	500
蒙古										
越南	200									
南斯拉夫										
古巴		161	200	200	200		200	205	200	
香港	1746	3380	574	1840	2640	3243	2245	1058	293	190
澳门	2									
日本	2243	3050	940		1		20	480	750	
印尼				250			50			
印度										
泰国	2860	670	1050	5550	1150			80	200	
马来西亚	1302	1764	1307	2154	1194	1749	1212	1546	725	403
新加坡	1699	1956	750	20	545	326	57	36	20	10
澳大利亚	301		413							
柬埔寨	199	450	350							
孟加拉国					18					
菲律宾				10	230				40	
缅甸										
巴基斯坦										5
埃及										
埃塞俄比亚										
坦桑尼亚										
墨西哥										
巴拿马	100		10							
希腊			250	250						
意大利	300	300	100	210	201					
其它国家	24	9	5	28	5	10				

注：①其它国家，包括黎巴嫩、坦噶尼喀、丹麦、马尔他、阿也门、科威特、阿联酋、马里、比利时、荷兰、法国、芬兰、瑞士、厄瓜多尔、德意志联邦共和国等国家。
②1951～1985年出口石棉累计159,624吨。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/127

1981～1985年日本石棉进口　　单位：吨

国　名	1981年	1982年	1983年	1984年	1985年
加拿大	101,777	89,740	95,791	97,133	102,979
南非	49,335	56,689	50,283	49,975	57,995
津巴布韦	24,272	26,993	23,310	27,563	29,235
斯威士兰	2,623	1,512	2,313	1,332	797
苏联	38,130	42,804	38,204	42,885	45,493
美国	11,636	1,332	11,948	10,319	10,780
澳大利亚	4,497	71	713	—	—
意大利	4,995	6,318	5,856	6,120	7,414
中国	—	460	20	749	—
其它	698	1,485	687	3,674	6,975
合计	237,963	227,404	229,125	239,750	261,668

原载：日本1986年《石棉》

1985年日本石棉制品生产与销售　　单位：吨

制　品	生产量	销售量	1985年与1984年比（%）
纺织物	6,824	6,698	84.4
密封垫片	10,173	10,455	97.1
橡胶加工	100	102	96.2
石棉板	3,905	3,943	92.6
石棉纸	2,284	2,279	94.4
石墨加工	108	121	118.6
编织品	886	887	79.2
树脂模压品	21,464	21,424	100.3
橡胶模压品	609	622	115.6
特殊加工	2,787	2,749	100.5
废品利用	283	314	88.7
其它	53,102	50,409	104.8
合计	102,525	100,003	100.2

原载：日本1986年《石棉》

石棉市场调查和前景预测

四川非金属矿山设计院工程师　姚中震

石棉是一种极其宝贵，极为有用的工业矿物原料，由于它同时兼具耐热、耐碱、耐高温以及绝缘性、可挠性、吸附性和抗拉强度好等一系列优异性能，广泛应用于工业、农业、建筑业和国防尖端科学技术领域。当它作为水泥、塑料、橡胶、沥青等的增强材料时，能提高制品的强度特性和稳定性。据不完全统计，目前石棉制动制品有1600多种，石棉橡胶制品也有1600多种，还有举不胜举的石棉水泥建筑制品。因此石棉和人们的生产和生活有着极为密切的关系。随着社会的发展，石棉在国民经济中的地位将越来越重要，石棉制品的品种和使用范围将进一步扩大和发展。

但是，石棉粉尘在生产和使用过程中如不加以控制，会对人体造成危害，这一点我们从不否认。然而前几年，关于这方面的宣传言过其实。石棉会致癌，使得不少人谈棉色变。于是，一些国家纷纷研制代用品，甚至在代用条件尚不具备时，就规定禁用或限用石棉及其制品。加上由于西方经济萧条及其它因素引起的个别国家石棉产品滞销，生产紧缩（滞销、紧缩的何止石棉一种？！）等等，就给石棉工业蒙上了一层阴影，似乎世界石棉工业已日暮途穷。那么世界石棉工业的现状及前景究竟如何？我国石棉工业的命运又如何？会不会步天然云母，金刚石的后尘？

（一）1976～1985年我国石棉产销情况

（万吨）表1

年　份	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
17个大中型矿山产量	8.26	9.49	9.6	9.9	9.49	7.7	7.99	8.58	8.79	
全国总产量	9.1	10.5	11.2	12	13.2	14.07	14.99	15.97	17.02	18.14
消耗量	8.1	9.3	10.8	12.6	14	15.3	16.6	18.1	19.7	21.5

由此可见：

1、十年来，我国石棉产量逐年增长，特别是近几年，由于乡镇企业地方小矿的兴办，每年产量增长幅度更大。

2、十年来，每年石棉消耗量逐年增长，而且从1979年起，每年的消耗量都大于生产量，其缺口量也在逐年增长，1983年缺口2.13万吨，1984年缺口2.68万吨，1985年缺口3.36万吨。这说明1979年以来，我国石棉产品一直是供不应求，而并不是积压滞销。

3、十年来，我国石棉产量平均年增长率为6.6%，而消耗量的年平均增长率为

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/128

9％，消费的增长大于生产的增长，因此缺口将越来越大，而并不存在产量饱和问题。

4、尽管十年来产量翻了一番，但作为全国石棉矿山骨干的十七个大中型矿山产量始终未突破１０万吨大关。而小矿产量中的“水份”较大，产品质量较差，产量的稳定性也差。

（二）国际禁用政策对我国石棉工业的影响程度

一谈到石棉，给人们的印象，似乎世界各国都在禁用，其实不然。从国际石棉协会（AIA）１９８３年8月报导的各国禁用石棉的情况可见：

1、禁用或限用石棉及其制品的多为西欧、北欧国家，如奥地利、比利时、荷兰、芬兰、瑞典、丹麦、挪威、西班牙等。这些国家的国情是：人民生活比较富足，对居住与生活环境的要求较高；工业面不宽，禁用或限用部分石棉制品，对其国民经济不会有太大的影响；多有丰富的森林资源和足够的钢材，从扬长避短，因地制宜的角度，它们确也没有必要去使用那些本国所没有的石棉资源。

2、即使是上述国家，其禁用或限用的范围也仅是：

①蓝石棉的使用；

②温石棉的喷射、涂敷使用方法。因为这种使用方法，其石棉纤维和水泥混合物间不能安全结合，容易逸散，造成污染。

3、禁用或限用是有条件的，即必须有相应的代用材料可用。如挪威规定：“一般只要技术上可能，就要代替石棉”。瑞典规定石棉及含棉制品“只有当技术上未能获得代用品”时才可使用。换句话说，在某个技术领域若没有代用品，就不能超越客观实际去强行禁用。

4、苏联、日本、英国、法国、联邦德国等工业发达国家并未限制禁止石棉的生产和使用，而只是强调作业环境的粉尘浓度控制标准。

5、发展中国家一般均不禁止或限制石棉的生产和使用。

禁用石棉舆论比较强烈的是美国。美国环保局于１９８３年9月２０日曾作出在建筑材料中禁止使用石棉的禁令，之后因遭到全世界的强烈反对而被迫废除。而１９８５年2月1日它又作出关于在美国禁用和逐步淘汰石棉制品的规定。尽管禁用的仅是无关大局的铺盖屋顶的石棉毡，铺地面的石棉毡，乙烯——石棉砖、石棉水泥导管和石棉服装等，但还是遭到了全世界的强烈反对，因此这次规定最终能否实现，目前还尚难预言。

那么美国环保局的禁用规定会不会影响我国石棉工业的前景呢？我们认为：

（1）美国环保局计划立即禁用的五种石棉制品是：铺盖屋顶的石棉毡，铺地面的石棉毡，乙烯——石棉毡，石棉水泥导管和装置，石棉服装。这些制品在我国石棉制品中所占比重微乎其微，在我国即使禁用上列全部石棉制品，也不会对我国石棉市场产生什么影响。而在我国石棉制品中举足轻重的是石棉水泥制品和石棉制动制品（光是石棉水泥瓦和石棉制动制品两项的耗棉量就占１９９０年我国总耗棉量的７０％以上），它们不会受到禁用政策的影响，因为连美国环保局也不得不承认“机动车制动器的制造者将大量石棉用于刹车片中，由于目前尚未找到合适的代用品”。所以美国环保局目前没有禁止将石棉用于刹车片的生产。

（2）美国环保局认为“禁止一些石棉制品的应用对美国的经济不会产生太大的影响，因为已找到大量可利用的代用品”。我们姑且不谈它是否真找到了大量可利用的代用品（据资料报导，它实际上至今并未找到什么真正可取代石棉的代用品，可以说大量代用还为时过早），那么起码它承认了这样一点，即要禁用石棉，又要对国民经济不产生太大的影响，则必须已有大量可利用的代用品。那么我国目前并未找到这样的代用品，现在来讨论禁用石棉的问题是否为时过早了点。我国禁不禁用石棉，必须从我国的国情出发，实事求是，而绝不能人云亦云，更不应让某个国家的某个机构的一个通知来决策我国石棉工业的前途。作为世界最大的石棉生产国和消费国的苏联以及一衣带水的日本，工业发达，也非常重视环境保护，它们不但不禁用石棉及其制品，相反还在大力发展石棉矿山和石棉制品工业。我们为什么对这些邻邦的情况视而不见，却偏偏要把眼睛盯住大洋彼岸的美国呢？大批发达国家，特别是大批发展中国家，都不受美国禁用政策影响，为什么我们却要去超越客观现实条件，不顾我们的国情去禁用呢？

（3）美国环保局尽管两次作出禁用石棉的规定，然而它由于建筑业和汽车工业的兴旺，石棉的实际耗量不但没有下降，反而在增长，１９８３年为２１．７万吨，1984年增为２４万吨，增加了２．３万吨，约为１０．６％，并且最近有报导，石棉的年产量将由目前的6万吨增加到１９９０年的１４．６万吨，而且２０００年它的消耗量将增加到４０万吨。可见其禁用通知又有多大意义？

（4）即使美国的禁用政策真能实现，那么美国的石棉消耗量将减少，这也只能波及加拿大的石棉工业，因为美国耗用的温石棉９８％是从加拿大进口的。我们的石棉生产，主要是面向国内市场的需要，仅有极少量进入东南亚市场，至于美国石棉市场，以至北美、非洲石棉市场的起伏，都不可能殃及我国的石棉工业。

（三）１９９０年我国石棉产量及耗用量测算

我国是发展中国家，本世纪末工农业总产值要翻两番。１９９０年工业总产值要比１９８５年增长４３．４％，平均年增长７．５％，作为基础比较薄弱的原材料工业，石棉工业理应以更大的幅度增长，才能适应整个国民经济的发展需要。

按今年二月全国建材行业工作会议提供的材料，１９９０年石制品将比１９８４年增长３１．１％。按此计算，１９９０年我国石棉水泥瓦产量预计达３６００万张，需耗用石棉８．４５万吨；

石棉纺织制品预计达１．５万吨，需耗用石棉２．５万吨；

石棉橡胶制品预计达２．２２万吨，需耗用石棉２．２万吨；

石棉保温制品预计达１．８万吨，需耗用石棉１．１万吨；

根据机械工业部计划局提供的１９９０年我国汽车及大、中、小型拖拉机的产量及保有量，计算出１９９０年石棉摩擦材料和密封材料的石棉耗用量为６．８万吨；

根据化工部计划局提供的１９９０年纯碱产量为３５０万吨，烧碱产量为２５０～２６０万吨的资料，计算出化工制碱需耗用机２级以上长棉０．４７万吨。

仅以上几项，１９９０年国内石棉需求量已达２１．５万吨。

以上数字还未包括国防军工、船舶舰艇、联合收割机以及石棉水泥管、板的耗棉量。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/129

还有火车用棉以往较少，只用于车箱保温隔热，而近年来石棉闸瓦大有代替原铸铁闸瓦的趋势，南京建厂生产高摩闸瓦，年产２０００吨，就需耗棉４０５吨，生产规模还会扩大，而且铁道部自己还要建厂生产高摩闸瓦，这样耗棉量还会进一步增加。

上述测算结果与部情报所和规划院用其它方法理论上推算出的结果（按历年世界非金属矿产品生产的增长速度预测，按近期及２０００年世界主要非金属矿产品的需求增长情况预测，按国民经济发展水平预测以及按生产发展的弹性系数预测等)大体相吻合。

那么到１９９０年，我国石棉生产能力到底能有多大?

我国目前石棉产量到底有多少？其中十七个大中型矿山的产量比较清楚，不超过10万吨，质量和数量都比较稳定。但加上小矿山，乃至乡镇企业，数字出入就比较大，如表1所列，１９８４年为１７．０２万吨，１９８５年为１８．１４万吨，而国家建材局信息司提供的数字为１９８４年１３．８３万吨，１９８５年１６．４３万吨，这个数字可靠性较大。其中：河北省３８９４吨，山西省１５５０吨,内蒙区１１０吨,辽宁省１３９３７吨，黑龙江省１２００吨，安徽省３００吨，江西省４２６．５吨，山东省６１７吨，四川省３８７６７吨，云南省１１９３吨，陕西省３５５８吨，甘肃省３９６０３吨，青海省２４８５１吨，新疆区３４２６４吨。

甘肃、青海、新疆三省区产量共９８７１８吨，占全国产量的６０％，超过历年全国十七个大中型矿山的总产量，这显然是偏高了。考虑到这部份产品中相当一部分来自小矿，用户普遍反映这些小矿棉产品质量较差，砂尘含量太高，含砂量往往高达２５～５０％,千里迢迢运到制品厂,经二次加工后又大量丢弃。所以这部分砂子不应作为棉，更不能以此作为基础再来预测１９９０年，乃至２０００年的生产能力。所以我们在计算中把西北三省区的棉（茫崖石棉矿的１．７万吨产量除外）扣除２５％，而其它省区的小矿棉则一概照算，这样１９８５年全国的总产量为14万吨，这比较符合实际情况。

如四川石棉矿扩建为２．７５万吨，则新增生产能力1万吨；茫崖石棉矿扩建为４．２万吨，则新增生产能力２．５万吨；新康石棉矿新增１万吨；祁连石棉矿新增２５００吨；略阳石棉矿新增７００吨。以上各矿改造完成后，共新增生产能力４．９万吨。与此同时，由于资源枯竭，涞源石棉矿、金州石棉矿和朝阳石棉矿三家将消失生产能力１．８万吨。

其余大部分地方小矿，将由于矿产资源法的实施,以及受到技术和装备限制,产品在市场上将逐渐丧失竞争能力,生产能力不会再有太大增长。关于这部分生产能力,影响因素比较多，很难作定量的预测，姑且假设它维持现有生产规模。这样到“八五”期间，我国石棉生产能力只能达到１７万吨左右。今年二月全国建材工作会议提出，１９９０年石棉产量将比１９８４年增长２８．５％，也就是增长到１７．８万吨，这与我们测算的结果也大致吻合。

（四）２０００年我国石棉的产需情况预测

日本预测，２０００年前世界石棉纤维耗量年平均增长率为４．１％；美国也预测到２０００前世界石棉摩擦制品年平均递增３．４％，石棉水泥制品年递增４％。

我国是一个主要面向国内，以计划经济为主，没有经济危机，生产持续增长的社会

主义国家，因此用国外预测的发展速度来预测我国的发展情况，不尽合适。

根根中国非金属矿工业公司所属有关单位的预测，２０００年我国石棉的需求约为３６万吨左右。

我国七五计划完成后，石棉总的生产能力只能达到１７万吨，在２０００年前的十年中要翻一番多，才能满足需求。四川石棉矿、茫崖石棉矿扩建项目建成投产后，如果八五期间不再进行扩建，而其它矿山大规模扩建的条件不落实，那末２０００年我国石棉产品供不应求的局面可能极为严重。

（五）对石棉工业前景的分析

如前所述，石棉是一种兼具一系列优异性能的廉价矿物原料，本应在各行各业发挥更大的作用，但由于人们不能正确认识其粉尘的危害性，这就极大地损害了它的形象，加上一些国家在纷纷研制代用品，企图取代石棉。这就更使人们对它的前景感到怀疑。

石棉粉尘对人体健康是有危害，这正和世间很多事物一样，既造福于人类，同时又给人类带来灾难。

石棉粉尘的致病机理和危害程度至今尚未取得一致的看法，但比较倾向性的意见是：只有在长时间接触高浓度石棉粉尘时，才有可能导致疾病，因而这种危害是可以加以控制和消除的。

石棉引起的职业病，一般是在接触粉尘１５～４０年或更长的时间以后才发病，因此现有的病例还是在过去防尘设施极不完善的历史条件下形成的。而在现代科学技术和设备的条件下，只要严格执行规定的石棉粉尘浓度标准，加强生产和使用方面的安全措施，是完全可以使石棉的生产者和使用者免遭危害，从而达到安全生产和使用石棉的目的。

纽约芒特赛奈医院癌症研究部负责人谢里柯夫博士说：“对石棉及环境中的其它致癌物质，如能制定适当的法规加以控制的话，没有必要一律禁止使用，只要适当控制，在二十世纪内癌症的威胁就能消除”。

所以，即使确认石棉是致癌物质，也并不意味着石棉就不能使用。

关于石棉代用品，一些国家花了不少力量，进行了大量的研制工作，但从资料上看，至今尚未找到真正能成功地取代天然石棉的代用材料，因为作为代用材料，必须同时具备三个基本条件：

1、对人体健康的危害程度必须低于石棉及其制品。

2、必须具有与石棉相同的技术性能，特别是在耐热性、耐碱性及机械强度方面。

3、在经济上必须是合理的。

目前研制的代用材料，不是质量可靠性和综合性能不够理想，就是制造工艺和技术比较复杂，能源消耗和价格不如石棉经济合理，更何况有些代用材料，本身对人体健康就有危害，其危害程度不亚于石棉及其制品。因此，近期内不可能有较好的代用材料在工业应用上大规模取代石棉。

从世界情况来看，石棉的生产和社会的需求，取决于经济发展情况，时起时伏，但总的趋势是在增长。例如从世界对石棉水泥建筑材料的需求来看,大体经历了四个阶段：

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/130

1950～1965年，是二次大战结束后的经济恢复与建设兴旺时期，石棉水泥瓦、板的产量逐年增大；

1966年后，整个世界经济衰退，特别是欧洲经济更不景气，建设不多，石棉水泥瓦、板产量逐年下降；

七十年代初期，又由于石棉纤维价格上涨和讨论石棉致病问题的影响，全世界石棉水泥瓦、板的产量上升不多。但尽管如此，发展中国家和地区，由于人口的增长和改善居住条件的迫切需要，在这些地区的石棉水泥瓦、板的产量出现了猛涨的势头，如拉丁美洲各国1970～1980年间，石棉纤维的耗用量比以前增长三倍，非洲增长二倍，中东增长一倍。

进入八十年代后，人们加强了对石棉水泥制品的科研工作，全世界的建筑业又迅速发展。石棉水泥瓦、板的产量又上去了。

1984年除加拿大和美国的石棉产量比1983年稍有下降外，其余各产棉国均是稳中有升。苏联产量220万吨，与1983年一样，比1982年增产20万吨，为10%。意大利为15万吨，比1983年增产7．9%。希腊为4．5万吨，比1983年增产40．6%。南非21．5万吨，比1983年降2．7%（因为南非21．5万吨的总产量中，温石棉只占8．5万吨；仍稳定在1983年的水平上，下降的只是其中蓝石棉的产量）。津巴布韦为16．3万吨，比1983年增产6.5%。总的世界产量达406．57万吨，与1983年同，而比1982年增长5.39%。

再看看几个主要石棉消耗国的情况，苏联国内消耗量已达160～170万吨；美国1984年消耗量比1983年增加2．3万吨，达到24万吨；日本1975年进口石棉25．30万吨；1978年进口23．49万吨；1981年进口23，79万吨；1982年进口22．91万吨；1983年进口23．74万吨，看来基本上是稳定的。

可见，除加拿大和美国外，所有产棉国的产量都在上升，世界总产量也在增加，而且主要消费国的消耗量也是稳中有升。不明白，怎么会得出世界石棉市场不景气的结论呢？

诚然，作为石棉主要生产国和出口国的加拿大，产量比七十年代下降了，但应该看到，由于西方经济，特别是北美经济的萧条，直接影响到它的市场。加上苏联石棉产量出口量的猛增，其它产棉国的崛起，对它构成了严重的威胁。在能源涨价，运输成本成为出口商品竞争能力的一个决定性因素的今天，使其进一步失去传统市场，因此加拿大石棉产销的现状是世界石棉市场竞争的必然结果，而不是石棉工业本身的境遇。加拿大的石棉工业现状不能代表整个世界石棉工业的前景。

我国石棉资源极其丰富，储量居世界第三位，这是大自然赐予的得天独厚的优势。经过建国以来三十多年的建设，我们已形成了一个布局基本合理的石棉工业生产体系，但应该看到我们的基础仍然非常薄弱。应该说十多万吨的年产量，对于一个十亿人口的大国，又处于经济发展时期，这无论如何是不够的，这与目前我国工农业生产建设的需要和人民生活水平的提高很不适应。苏联仅仅二亿人口，年消耗石棉竟多达160～

170万吨，1984年仅石棉水泥板的产量就达到38亿标准张。一些发达国家把石棉水泥板的平均消耗指标作为衡量房屋建筑的先进程度和居住条件舒适程度的标志。我们这样一个国家，十多万吨的石棉产量，竟认为市场已经饱和，真不可思议。

据统计资料，近几年我国石棉市场均呈现供不应求的局面，而且缺口量逐年在增长，1983年缺口2．13万吨，1984年缺口2．68万吨，1985年缺口3．36万吨。因为近几年我国石棉生产的年平均增长率为6．6%，而消耗量的年平均增长率为9%，消耗的增长速度远大于产量的增长速度，所以缺口必然越来越大。前面测算的1990年需求量已达21．5万吨，而茫崖石棉矿，四川石棉矿扩建工程建成投产后，总产量只能达到17万吨，缺口4．5万吨，若再考虑到国防军工、船舶舰艇、火车、联合收割机以及石棉水泥管、板的耗棉，缺口就更大。特别是我国的棉，如能进一步提高质量，增强在国际市场上的竞争能力，出口的潜力是很大的，因为在我们家门口就有一个很好的国际市场。

与我国毗邻的日本和东南亚诸国，石棉矿产资源极其贫乏，所需石棉产品主要依靠进口，例如日本，只有北海道中部的扎幌生产温石棉，年产量才几千吨（1976年7703吨，1977年6307吨，1978年5746吨），而它每年的耗用量30万吨左右，则几乎全靠进口，另外东南亚诸国每年还有30万吨的需求量。这些市场以前主要被加拿大和南非占领，近年来苏联正逐渐渗入，相对这些国家，我们有地理位置，运输成本上的竞争优势。

这个市场的潜力很大，近年来茫崖和川矿已同不少外商接触过，并已有一定的成交额，看来只要质量上去了，出口市场是不成问题的，而且也绝不至几万吨的问题，据印度一外商来洽谈，一开口就是几万吨。

近几年，由于各地小石棉矿山雨后春笋般地涌现，而这些小矿往往又缺乏必要的技术和装备，没有严格的质量控制标准和管理手段，因而产品质量普遍较差，其产品进入市场，加上目前在流通领域中不正之风的影响，冲击了计划内产品，同样一批乡镇地方小石棉制品企业也挤了计划内石棉制品市场，使相当一批石棉制品企业处境困难，进而波及到石棉矿山。加上大部份矿山这几年放松了质量管理，棉色黄，夹杂砂石粉尘含量高，主体纤维不够，用户投料使用困难，质量问题也影响到企业的信誉乃至生存。这些都是造成石棉产品市场已饱和的假象。加上这几年进口了相当数量的日本汽车，进口车的制动制品又有特殊要求，一般由外商专供，这样在冲击我国内汽车制造工业、冲击国内制动制品工业的同时，也冲击了国内的石棉矿山工业。

我们再看看四川石棉矿近几年的产销情况，因为人们有一种偏见，认为川矿的棉滞销，而从棉的性质来看，确实也存在东北棉比西北棉好，西北棉又比西南棉好的情况。那么我们就把川矿作为一个实例来看看石棉供需的真实情况，以正视听！

四川石棉矿1983年产量为16530吨，销售量为17307吨，另还销出七级棉1623吨。

1984年石棉产量为17770吨，销售量却达20762吨，另还销出七级棉1848．3吨。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 131 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/131

1985年石棉产量为18510吨，销售量为17695.7吨。

1983～1985年三年共生产石棉52810吨，销售量为55765吨（尚未包括七级），销售量为生产量的1.06倍。可见这几年生产的石棉全部销售出去了，而且连库存也抛出去了。

1986年计划生产16600吨，而截止五月底，订货合同数已达13695.7吨，占计划产量的82.5%，估计能订出15000吨，为计划产量的90.4%，此外还能销出1000吨六级棉。

可见，我国石棉并不存在卖不出去的问题，关键是要把质量拿上去。国内国际石棉市场的前景也很好。石棉代用材料的研制，至今尚无实质性的突破，所以想在近期内取代石棉，这可能性不大。石棉市场决不会象天然云母、金刚石市场那样轻易被挤掉，代用品只能是弥补天然石棉在数量和性能上的不足。我们认为即使今后有了某种代用材料能在各方面与石棉相匹敌，我们仍然不应该轻易地放弃这样一种廉价的天然财富。

总之，石棉的前景应该是乐观的。

日本历年石棉进口量（万吨）　　表2

年份	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
进口量	31.15	35.12	25.30	32.53	30.06	23.49	29.15	30.54	23.79	22.91	23.74

东南亚各国的耗棉量（吨）　　表3

年　份	1975	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985～1990年每年耗量
印　度	64125	80138	85473	67294	66761	70000	75000	75000～100000
印度尼西亚	4344	14616	23047	32061	43764	40094	45000	40000～60000
朝　鲜	61191	73412	46612	67834	59959	125811	74695	80000～150000
马来西亚	19928	37813	32241	35642	24601	28000	30000	30000～50000
我国台湾	15092	32060	31930	32401	32409	45727	34164	30000～60000
泰　国	43024	72532	58756	57192	54332	55957	58000	60000～100000
总　计	208204	310571	278059	292424	281826	365589	316859	

加速发展我国石棉工业

高级工程师　孙盛德

石棉是一种具有隔热、耐碱、绝缘、抗压等特性，用途极为广泛的天赋的丰富的廉价矿产资源，全世界已探明的总储量为32，900万吨，到本世纪末，预计全世界总需求量为700万吨，年平均递增率为3.3%。各工业发达的国家大量开采广泛利用，已经历了大半个世纪，有的国家资源行将枯竭。曾经是产量居第一位的加拿大，近年来已退居第二位，仅次于苏联，主要是关闭某些矿山。产量逐年减少，但仍不放松可采矿山的充分利用。有的国家缺乏资源，如日本、美、英、法、德等，历来都依靠进口来满足不断增长的需要。储量丰富的苏联，自六十年代起，为了大规模开采石棉资源，引进了加拿大先进采选技术设备，通过不断创新改进，使产量由二十几万吨，增长到现在的二百多万吨。当前各发展中国家，大多缺乏石棉资源，主要靠进口来满足不断增长的需求。我国石棉储量仅次于苏联、加拿大，居世界第三位。由于起步晚，规模小，采、选技术水平低，产量仅占世界总产量的3%。尤其是深加工面窄，质量、品种少，工艺落后，很难达到充分利用的需求，可以说尚未涉及广泛利用的途径，与国外生产利用的水平，差距实在太大。国外早已利用石棉水泥制作管、板、瓦、砖、毡、垫及各异型构件等，作为房屋建筑主要材料。特别是管道工程，石棉增强水泥制品，发挥了极大作用。石棉粉末与超短纤维也被用于铺筑公路、人行道、球场、机坪等，已为人们肯定。至于制动、摩擦、绝缘、隔热及填密等制品，我国近年来，各地虽相续建立了不少制品厂，但品种甚少，远远难以适应“四化”建设的需要，更谈不上大量出口创汇。总之，我国石棉工业仅仅是一个起步。为了使大家对近几年来世界石棉生产与需求情况有所了解。现简要介绍如下：

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 132 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/132

一、世界石棉总产量

1978～1985年世界总产量及主要产棉国家

年份	世界总产量（万吨）	苏联 产量（万吨）	苏联 占总产量（%）	加拿大 产量（万吨）	加拿大 占总产量（%）
1978	520	185	35.6	156	30
1979	450	200	44.4	149	31.1
1980	481.8	215	45	125	26
1981	430	220	51.2	105	24.4
1982	382.75	200	52.3	83.8	22
1983	407	210	51.6	80	19.7
1984	410	230	56.1	78	19
1985	425	250	58.8	68	16

▲苏联国内消耗约占40～50%，出口约为50～60%。

▲加拿大国内消耗约占10～15%，余均出口。

▲意大利年产10万吨左右，非洲总产量约40万吨左右，

南美约10万吨左右，其他产棉国家澳大利亚、希腊等，除少量自用外，约80%均系出口。

二、美国石棉产需及预测

单位：万吨

年份	产量	消耗量	进口量	说明
1983	7	21.5	14.5	
1984	7	25	18	
1990	14.6	62	47.4	预测
2000	17	65.9	48.9	预测

三、日本对石棉需求量

年份	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986 一月份	1986 预计全年	预测 1990	预测 2000
万吨	30.5	23.8	23	23.7	23.98	26.17	2.54	27～28	40	60

日本储量极少，每年开采量约在5，000至7，000吨左右，主要靠进口。石棉深加工技术水平很高，品种繁多，用途极广，制品销往世界各国，但大部份石棉用于建筑方面。

四、亚洲石棉消耗情况及预测

单位：万吨

项目	1975	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985～1990（预测）
印度	6.42	8.02	8.55	6.73	6.68	7.0	7.5	8～10
印尼	0.49	1.5	2.3	3.2	4.4	4.01	4.5	5～6
朝鲜	6.12	7.34	4.7	6.8	6.0	12.6	7.5	8～15
马来西亚	1.99	3.78	3.23	3.56	2.46	2.8	3.0	3～5
台湾	1.5	3.21	3.2	3.24	3.24	4.57	3.42	3～6
泰国	4.3	7.25	5.87	5.72	5.43	5.6	5.8	6～10
合计	20.82	31.10	27.85	29.25	28.17	36.58	31.72	33～52

若包括日本、中国等总需求量到1990年，预计达120多万吨。这些国家和地区总生产量不到三分之一，主要只得靠进口。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 133 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/133

五、我国石棉产销情况及预测

单位：万吨

年度	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	(预测) 1990
生产	9.1	10.5	11.2	12	13.2	14.07	14.99	15.97	(13.2) 17.02	(16.4) 18.87	(17.8) >21.8
销售	8.1	9.3	10.8	12.6	14	15.3	16.6	18.1	19.7	21.5	>24.5
差额	1.2	0.2	0.3	0.6	-0.8	-1.23	-1.61	-2.13	-2.68	-3.36	-2.7

根据上表所列统计数字可见：

（1）生产平均年增长率约6．6％（包括全国大、中、小矿）。

（2）消耗平均年增长率约９％（包括出口）。

（3）除１９７６～１９７８年有余外，自１９７９年起均有不足，主要靠地方小矿弥补。长棉主要靠进口，每年进口长棉约３，０００吨左右（包括各部门自由进口数）。进口价（FOB）

3K—１７６４美元／吨

4T—１０８３美元／吨

AA—１６００美元／吨

AAA—２０００美元／吨

按每吨平均１５００美元计算，每年支出外汇约４５０万美元，若我国尽快增加长棉生产，即可节省外汇，同时还可以出口创造外汇。

我国每年出口石棉５，０００吨左右，１９７８年高达１７，９００吨，主要销往日本、东南亚等三十一个国家，出口最多的是茫崖石棉矿。从１９６２～１９８２年，二十年内共出口约１０万吨，创外汇达４５００万美元。

六、美国E PA引起的风波简述

美国环保局为了净化空气，于六十年代末曾提出禁止喷涂石棉与限制用于学校内部构造装饰，规定空气标准中石棉尘含量不超过２根纤维／立方厘米。当时世界各国也先后制定了空气中石棉尘含量标准，用以控制生产与使用，此时正是世界石棉工业迅速发展的年代，美国由于国内资源缺少，历来开采量年均徘徊在六万吨左右，而实际年消耗量则超过三倍以上，只得依靠进口弥补。八十年代起美国可能出于社会的、经济的或政治等多种原因，复于１９８３年3月E PA再度提出禁止使用石棉的建议。当即遭到世界范围内的抵制。首先是美国国内以通用汽车公司为首的汽车行业的强烈反对，提出美国现有汽车约１１，５００万辆，而全世界现有运行车辆３１，０００万辆，加上年生产３，５００万辆，预计到２０００年全世界总运行车辆将达到５３，０００

万辆，加上年产量５，５００万辆，若无石棉制品，只能是停产停驶。宣言发表后，立即受到联邦德国等欧洲国家汽车公司、社团的积极响应，特别是加拿大石棉工人和石棉行业社、团的代表们于今年三月初，高举抗议E PA禁止石棉的建议的标语牌和大横标游行，并到国会大厦和美国大使馆前示威，递交抗议信给美国驻温太华大使托姆士·内尔斯，信内指出“E PA利用石棉作为替罪羊来掩盖非常尖锐、无能为力的环保问题”，要求美国的权威们“立即制止E PA的无耻阴谋”，信中还说：“我们非常健壮，我们人民和石棉工人能够证明，只要有技术与规章的防护，石棉完全能够安全使用，对工作现场与环境并无危害”。同时，国际石棉协会1986年第一季度《石棉》专刊以“E P A败坏了自己的声誉”为题的社论指出：美国E PA建议禁止使用石棉，改用代用材料的理由是“石棉是影响人体健康的致癌物质”。但是缺乏科学的依据和实例，现按美国统计１０万人危及生命死亡的原因，仅有十万分之一例，系接触石棉还可能是抽烟的影响所致，还郑重提出改用代用材料必须保证和具备：（1）特性优于石棉；（2）价格不超过石棉；（3）确认不影响工人健康；（4）供应充足不低于石棉；（5）对放弃石棉现代化的补偿。并且强调否定石棉的理由必须要令人信服的科学与卫生权威部门的鉴定证明。此外，国际劳工组织(ILO)于１９８５年6月在日内瓦召开了石棉使用对“职业健康与安全”的专业会议，主要探讨了石棉使用与对人体健康究竟有多大危害以及应采取的防护办法作出规定，并经１９８６年9月第72次国际劳工委员会通过。其主旨是各国根据具体国情制定石棉生产与使用的安全、防护的可行办法。综上来自世界范围内的不同形式的抗议与抵制，迫使美国E PA局长李·托马斯（汤姆士·李）于今年一月作出了检讨性的解释文章，说明建议纯系对美国空气净化提出的一个初步方案，不是政府命令，更不涉及他国对石棉生产使用的任何意图，其次是计划从１９８６年1月，两年内组织各社、团与专家们举行听证会，并讨论研究起草限制使用到最终禁止使用的可行办法，然后广泛征求意见，要使人们充分了解，并取得联邦局审定后颁布施行。根据他们的解释，概括地说在美国除了房屋内部建筑结构及装饰、饮食容器及服装用品等禁止使用外，其余暂不作限制。从此各国抵制风波暂告一段落，除加强防护外，照常生产使用。根据各国产销及预测情况，仍然是不断增长的趋势。应当指出的是苏联自六十年代起，逐年以惊人速度不断增长，在此次E PA风波中，既不理采，亦不动摇。我国各地由于误解了国家环保局１９８６年2月1日《有毒化学品通报》第一期（总第六期）以科技信息转发的美国E PA提出关于在美国禁用和逐步淘汰石棉制品的建议后，曾引起了一阵风波，忧心忡忡，无所适从，然而事实上那仅是E PA的建议，并不是美国政府颁布的法令，更不是我国政府发布的指令。苏联对E PA的态度大可借鉴，这场风波在我国也就此告终。

七、加速发展我国石棉工业的必要性

我国石棉储量极为丰富，占世界总储量第三位，而实际生产量仅占世界总产量的３％。半个世纪以来，我国总采出量仅及已探明的工业储量的１／３０，若按现在开采水平，再过几个世纪也采之不尽。由于采选技术落后，劳动生产率仅及发达国家1／30～～1／50，人均消费量约为世界人均消费量的１／１０，人均保有量仅以１９８０～

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 134 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/134

1984年计，年均产量：苏联2.3亿人口为190万吨；加拿大0．6亿人口为94万吨，仅及前者的1/60～1/80，可见我国对石棉的开发利用仅仅是一个起步。当前国外一个矿山的年采选规模，除苏联、加拿大至少在10万吨以上，有的已高达几十万吨。如苏联巴日诺夫露天矿年产石棉纤维已达160万吨，最小的图瓦石棉公司选矿厂生产能力也有30万吨。加拿大在北极圈内“石棉岗”矿山采出矿石运至西德诺登，选厂年产纤维在10万吨以上。梯福得矿年产纤维达65万吨以上。津巴布韦、意大利、巴西、澳大利亚、希腊等国的矿山至少也是年产10万吨以上。我国最大矿山如茫崖、新康、四川矿等年产量仅在1．5～2．5万吨之间，其他中小矿山仅在年产万吨以下，可见差距之大。当然国外首先考虑经济效益为前提，而我国石棉开采的宗旨，主要考虑国家建设投资与需要为依据，但今后必须重视经济效益。根据国外不少专家们断言，世界石棉不仅在过去一个多世纪对工业发展起到极大作用，也将在下一个世纪内继续发挥积极作用。特别是发展中国家的需求将是稳步增长的趋势。

综观世界石棉近几年来的产销情况及预测，虽有美国EPA的干扰，除个别国家，如加拿大的石棉资源行将枯竭，只得关闭几处矿山与选厂，产量逐年下降外，其它国家仍有不同程度的稳步增长趋势，如美国本身到1990年将比1985年增长一倍。东南亚国家和地区到1990年将比1985年增长1．2倍。日本预计1990年将比1984年增长一倍以上。苏联在过去十年内由1974年～1984年增长达1．6倍。至于美国EPA所谓改用代替材料问题，实质上很难达到世界用户所要求的具体条件，首先是价格昂贵，较之石棉高出几倍、几十倍、甚至几百倍。不仅来源困难，而且大多还是致癌物质，也将同样严格控制粉尘与化学污染，现将世界试用的代用材料与石棉几个主要指标比较如下：

代用材料名称	直径 mm	容重 t/m³	波松比	可达强度 千兆牛顿/m²	1975年的价格 便士/千克 美分/磅	相当石棉价格的倍数
钢纤维	0.5	7.8	0.28	1.1	30	2.5
耐碱玻璃纤维	0.02	2.7	0.22	2.0	80	6.67
玻璃纤维	0.02	2.55	0.25	3.5	50	4.17
聚丙烯纤维	0.03	0.9	0.46～0.29	0.3	42	3.5
尼龙纤维	0.02	1.1	0.4～0.41	1.0	60	5
碳纤维	0.008	1.9	0.35	2.6	6000	500
石棉	0.0001～0.1	2.6	0.3	3.5	12	0

展望我国石棉工业，为了适应四化建设的迫切需要，转产代用材料是极不现实的，只有按“有水快流”的方针，使石棉的开发、生产、科研、制品密切结合起来，在现有规模的基础上，加速采用新技术，引进先进工艺设备，努力改造与扩建现有矿山与选厂，使之尽快达到世界先进采选技术水平，如此不仅满足国内四化建设需要，还可进入国际市场，尤其是占领天时地利的近邻日本、东南亚年需求超百万吨的市场。同时，应加紧改造深加工企业，打破产品一贯制，积极开拓新品种。如联邦德国、日本生产各种管道和联接件，砖、瓦、板、块和其它建筑构件以及摩擦、制动、隔热、绝缘、密封等制品的着色、涂层及化学防护工艺，是可以借鉴，为我所用的。但必须严格按照市场需求，生产有竞争力的、吸引用户的优异产品。诚然要充分利用天赋的石棉资源，加速发展石棉工业，除依靠中央各有关部门归口管理，在技术上，经济上和精神上等的大力支持，以及所有用户的关怀与配合外，主要还得按“大家办建材”的方针，发挥各地区、各部门、各厂矿企业等的积极性和开拓精神，共同努力，才能使我国石棉工业得到振兴和发展。

国内石棉价格及市场需求

七十年代前，我国军事工业的蓝石棉每吨售价高达16～42万元。近年来，由于国内用量减少，蓝石棉制品滞销，国家削减了蓝石棉的产量，蓝石棉价格锐减。目前国内蓝石棉一级品每吨5，700元，二级品每吨4，300元，三级品每吨3，200元；而温石棉的价格反而高于蓝石棉，如一级品每吨6，270元，二级品每吨4，500元，三级品每吨3，300元。我国蓝石棉除用于机械工业、航空工业、国防工业和空间技术等方面外，目前化学工业和玻璃工业设备上也多采用蓝石棉制品，每年需用量400吨左右。与蓝石棉相比，温石棉的需用量较大，特别是用于建筑方面的短纤维。廉价的温石棉在国内市场供不应求。

由于石棉的粉尘呈针状或纤维状，对人体健康有危害，能造成石棉病。近来一些国家已制定了限制石棉的开采和使用。加之，各种矿物纤维和新型高强化纤维等代用品的出现，今后石棉的需求量增加的比例将会逐年减少，到2000年后石棉的产量会产生下降的趋势。

（摘自国家建材局信息司1986年8月30日编印的资料。）

工业矿物市场现状及展望

《第六届工业矿物国际会议报告》中，关于工业矿物市场现状及展望部份，在“2000年石棉展望”报告中谈到：

1979年是石棉工业发展的分水岭，那年世界对石棉的需求和产量达到了创纪录

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 135 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/135

水平。这是由于七十年代后期上涨，保温绝缘材料畅销；１９７４年经济衰退后出现总的经济复苏，不发达国家购买力骤然增长，开始执行工业化计划，进行大规模建设，致使全世界对石棉的总需求量大大增加。

八十年代以来，这一有利条件起了变化。１９８１年～１９８２年又一次发生全球性的经济衰退，在全球性需求锐减的形势下，对所有金属矿物，包括石棉产品的需求也骤然下降。

１９８４年以来，世界经济形势又见好转，石棉工业面临的问题是，到底是石棉需求与全球经济起落同步，还是由于它本身的原因才出现近四年来的市场突变？

通过对全球各地区、各种用途、各石棉矿山地理分布、资源所有权和生产能力、市场情况分析，以及石棉引起的健康问题及其所导致的代用品的发展趋势来看，在西方国家，石棉正经受严重的挑战；在不发达国家，石油输出国，以及苏联和东欧各国，石棉的应用仍有增长的趋向。由此可推论，石棉的产地和市场正在经历地区的转移和结构的变化。

同时，根据西方国家对待石棉的态度，不得不指出，石棉工业如果不能妥善解决安全利用问题，或开辟新的特殊应用的话，其发展前景是令人担心的。

（摘自１９８４年7月编印的《第六届工业矿物国际会议报告》）

全国石棉制品企业名录（１９８４年）

企业名称	主管机关	企业地址	专营或兼营
北京市建材制品总厂	北京市建材总公司	北京市朝阳门外青年路	专营
天津市石棉制品厂	天津市建材公司	天津市河北区榆关道	〃
上海石棉制品厂	上海液压气动元件工业公司	上海市朱行路１号	〃
南京石棉塑料制品厂	江苏省建材公司	江苏省南京市中央门外太平村	〃
吴县石棉制品厂	吴县经济委员会	江苏省苏州市吴县陆墓镇	〃
杭州制动材料厂	杭州市机械工业局	浙江省杭州市中山北路大桥北	〃
青岛石棉制品厂	青岛市建材公司	山东省青岛市瑯口路15号	〃
烟台石棉制品厂	烟台市建材公司	山东省烟台市芝罘区跃进西路	〃
梁山石棉制品厂	荷泽地区建设委员会	山东省梁山县北郊	〃
沈阳市石棉制品厂	沈阳市建材公司	辽宁省沈阳市皇姑区岐山路	〃
鞍山市石棉制品厂	鞍山市建材公司	辽宁省鞍山市铁西区共荣街	〃
长春石棉制品厂	吉林省建材公司	吉林省长春市二道河子区远达街	〃
牡丹江石棉制品厂	牡丹江市建材公司	黑龙江省牡丹江市西卡路	〃
西安市石棉制品厂	西安市建材公司	陕西省西安市胡家庙车站路	专营
甘谷石棉制品厂	甘肃省建材公司	甘肃省甘谷县姚庄	〃
湖北石棉制品厂	襄樊市建材公司	湖北省枣阳县	〃
重庆石棉制品厂	重庆市建材公司	四川省重庆市九龙坡区茄子溪	〃
柳河石棉制品厂	柳河县经委	吉林省柳河县柳河镇前进街	〃
安庆市石棉制品厂	安庆市建材公司	安徽省安庆市华中路	〃
苏州亚东石棉制品厂	苏州市建材公司	江苏省苏州市桃花坞大街	〃
灵丘县石棉制品厂	灵丘县工业局	山西省灵丘县下关村	专营
察右中旗石棉制品厂	察右中旗经委	内蒙古察右中旗工业路６号	兼营
武川县石棉制品厂	武川县经委	内蒙古武川县城内	专营
固阳县石棉制品厂	固阳县经委	内蒙古包头市固阳县下梁村	〃
睢宁县石棉制品厂	睢宁县供销社	江苏省睢宁县城南	〃
福州市石棉橡胶制品厂	福州市建工局	福建省福州市达江路	〃
青岛市第二石棉制品厂	青岛市建材公司	青岛市四方区吴石路	兼营
厦门第二化工厂	厦门化学公司	厦门市杏林市头村	〃
海安粉末冶金厂	江苏农垦海安农场	江苏省海安县	〃
哈尔滨市石棉制品厂	哈尔滨市建材公司	哈尔滨市太平区东直路491号	专营
开封石棉制品厂	开封市建设局	河南省开封市法院街	〃
襄樊市石棉制品厂	襄樊市建材公司	湖北省襄樊市南郊	兼营
沙市石棉橡胶厂	沙市民政局	湖北省沙市红门路	专营
广州建材厂	广州市建材公司	广州市郊区	〃
容县石棉制品厂	容县经委	广西容县容城镇	〃
西宁市石棉制品厂	西宁市建材公司	西宁市东郊	兼营
石河子离合器厂	农八师石河子市工业局	新疆塔城地区	〃
重庆合成化工厂	重庆化学工业总公司	重庆市沙坪坝区汉渝路154号	〃
昆明石棉制品厂	昆明市建材总公司	昆明市西山区黄土坡洪家营111号	〃
云南轮胎翻修厂	云南省交通工业公司	昆明市西郊	〃
昆明市建材机修厂	昆明市建材总公司	昆明市人民路梁家河	〃
天津市石棉保温材料厂	天津市东郊区经委	天津市东郊区军粮城苗街	专营
石家庄市石棉制品厂	石家庄市建材公司	河北省石家庄市休石街１号	〃
衡水市石棉橡胶板厂	衡水市第二工业局	河北省衡水市东郊邓庄乡	〃
大同市东风汽车配件厂	大同市交通局	山西省大同市北关东马路２号	〃

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 136 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/136

企业名称	主管机关	企业地址	专营或兼营
长治市汽拖附件厂	长治市汽车配件工业公司	山西省长治市东关	专营
包头市石棉制品厂	包头市建材工业局	内蒙古包头市青山区万青路	〃
山东省单县石棉制品厂	乡镇企业局	山东省单县城关镇	兼营
梁山县石棉保温材料厂	梁山县经委	山东省梁山县泊中路	〃
黄县石棉制动器材厂	黄县第二工业局	山东省黄县芦头镇	专营
临沂县汤河石棉制品厂	临沂市乡镇企业局	山东省临沂市汤河乡	〃
蓬莱县渤沟石棉制品厂	大季象镇企业办公室	山东省蓬莱县大季象镇	〃
招远县石棉制品厂	县建材公司	山东省招远县	专营
慈溪县石棉制品厂	慈溪县二轻局	浙江省慈溪县周巷镇中街	〃
慈溪县塑料保温材料厂	慈溪县二轻局	浙江省慈溪县周巷镇	〃
慈溪县石棉制品厂	慈溪县乡镇企业局	浙江省慈溪县	〃
上虞县陈溪石棉制品厂	上虞县乡镇企业局	浙江省上虞县陈溪乡	〃
上虞县高峰石棉制品厂	上虞县乡镇企业局	浙江省上虞县高峰公社	〃
上虞县石棉制品厂	县计经委	浙江省上虞县	〃
余姚县石棉制品厂	县乡镇企业局	浙江省余姚县低塘镇	〃
余姚县石棉橡胶厂	县地方工业局	浙江省余姚县	〃
余姚县石棉制品厂	县乡镇企业局	浙江省余姚县	〃
余姚县石棉纺织制品厂	县社队企业局	浙江省余姚县低塘镇	〃
余姚县泡沫石棉制品厂	乡镇企业局	余姚县方桥镇	〃
宁波绝缘器材厂	宁波市五金工具工业公司	宁波市江东西路70号	〃
福州市石棉制品厂	市工业局	福建省福州市金山区公园东路	〃
江宁县摩擦片厂	县乡镇企业局	江苏省江宁县上峰镇	〃
沙州县石棉橡胶制品厂	县建材公司	江苏省沙州县南丰乡	〃
沙州县南丰制动器材厂	沙州化轻公司	沙州县南丰镇北街	〃
射阳县石棉制品厂	县建材公司	江苏省盐城市射阳县合德镇	〃
海安县石棉制品厂	计经委	海安县海安镇丹凤桥	〃
盐城市石棉制品厂	机电化工公司	盐镇市人民南路18号	〃
鹤岗市石棉制品厂	鹤岗市二轻局	黑龙江省鹤岗市工农区团结路	专营
大连石棉制品厂	市建材总公司	辽宁省大连市沙河口区西山街	〃
长春市春城石棉制品厂	长春市宽城区政府	辽宁省长春市宽城区	〃
长春市石棉制品公司	长春市二道河子区工业局	吉林省长春市二道河子区	〃

企业名称	主管机关	企业地址	专营或兼营
哈尔滨市松花江石棉制品厂	哈尔滨市二轻局	哈尔滨市太平区临建街9号	兼营
哈尔滨市工农石棉制品厂	哈尔滨市二轻局	哈尔滨市南岗区保健路	专营
武进湟里制动材料厂	武进乡镇企业局	江苏省武进县湟里镇	〃
余姚县石棉消防制品厂	县乡镇工业局	江苏省余姚县新新乡	〃
江苏省泰县石棉制品厂	泰县地方工业局	江苏省泰县	〃
南京石棉制品厂	市建材公司	南京市水西门外长虹路130号	〃
青岛胶县城北石棉厂	大庄乡企业办公室	山东省胶县火车站北	〃

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/137

第九章　综合利用　多种经营

开展多种经营和综合利用

矿山采矿，开采什么，就向消费者提供什么，多年来似乎已成了人们一种固定的概念。所以矿山的名称，总是和产品相联系的，例如石棉矿、石膏矿、云母矿……等等。矿山的确也是这样，确定开采什么，多年就生产这种单一产品，按照管理系统的规定，年复一年地进行，不许从事加工，也不可以搞其他产业。因为这是社会分工，所以企业的单一产品生产，既已形成了概念，当然也成为一种传统。这种现象能如此长久地存在而不被人们深思，同过去的管理体制密切相关，如果再加深究，还可追溯到更加深远的根源。自从党的十一届三中全会以来，这种沉闷的空气打破了，人们终于发现，生产曾经年复一年地进行，科学研究则日新月异。昨天尚被珍视的东西，今天可能被更新的东西取代；昨天被视为废物，今天有可能制成产品。这就告诉人们，产品也有升级换代问题，不会“青春长在”。其次，企业经营自主权扩大，经营的好坏，反映在企业经济效益上面，单一产品适应不了新的形势；市场多变，单一产品缺乏应变能力。矿山单一产品生产经营的局面终于被打破了，代之而起的是多种经营和综合利用，这一趋势，目前不只是受到重视，而且方兴未艾。

石棉被废弃的尾矿中，有纤蛇纹石、叶蛇纹石、磁铁矿、碳酸盐矿、磷镁矿、白云石、方解石、褐铁石、水滑石、条带状硼镁石、硼镁铁矿、水镁石、蛋白石等共生矿物；矿岩中还有镍、铂、铬、钴、铀、钒、镁等伴生矿物。在石棉矿山的近邻，有的蕴藏着大理石、红色花岗石等贵重建筑材料。这些沉睡了多年的矿物，包括被抛弃的尾矿，在多种经营、综合利用中，逐步被开发、被利用。截至１９８５年底止，石棉工业利用尾矿生产的产品有：炭化砖、钙镁磷肥、镍铁、微孔硅酸钙、水刷石、水磨石、白云砂、重体石棉粉、轻体石棉粉、滑石粉、镁砖、蛇纹大理石板材、金属镁、混等砂，还有蛇纹石作钢筋混凝土骨料。蛇纹石还可作公路、铁路的铺路骨料。经有关部门试验证明，用蛇纹石及石棉粉渗合沥青铺成的公路路面，抗压强度高，冬天不裂，夏天不软化冒油，优于一般沥青路面，而且成本低。蛇纹石还可做冶炼熔剂，炼钢干炉渣垫料。大块的蛇纹石切片后可做高级建筑物的贴面材料。辽宁省金州石棉矿，１９７４年与大连市劳动卫生部门研究利用石棉尾矿加工铸造造型用的云砂，可提高铸件质量，使铸件表面光滑，便于清砂，透气性能好，复用指数高，耐风化，可长期保存，是很有前途的铸造型砂材料。该矿１９７５年至１９８５年共生产碳化砖３１２０万块，生产水刷石９６００多吨，混等砂４３００余吨，尾矿粉１５００余吨，年利用尾矿达３２，０００吨，年利润为１０～２０万元。还安排了２２０多名待业青年就业，茫崖石棉矿１０年

时间从尾矿中回收石棉２万余吨，产值达２４万元。四川石棉矿一九八三年利用短纤维石棉制成泡沫石棉保温材料，一九八四年办起了泡沫石棉厂，生产２０８９立方泡沫石棉，实现产值６３万元。该矿与上海石棉制品厂合作，建起了年产２００吨石棉线的纺织厂；四川石棉矿一九八四年将年产３０００吨的水泥厂改造成１．２万吨；一九八六年将容量１．４５万千瓦水电站并入国家电网后，可提高经济效益；同年与轿顶山锰矿合作，用电炉炼锰合金，以及将机修厂实行对外营业，增加企业收入。

总之，多种经营，综合利用，给企业带来了活力，也是搞活企业的一项有效办法。

加速蛇纹石综合利用促进矿山发展

四川省蛇纹石矿

四川省蛇纹石矿是成都化学工业公司所属的一个中型化学矿山，主要产品蛇纹石是超基性岩、橄榄岩、辉岩经热水溶液作用变质而成的硅酸镁矿物，颜色浅黄至深绿，常有斑状条纹，形似蛇皮，因而得名。

蛇纹石矿的前身是彭县石棉矿。石棉矿从一九五一年建矿到一九六二年停办。对于蛇纹石新用途的开发利用，始于一九六三年，在以后的二十多年时间里，认识不断加深，使用日益广泛，其间经历了三个阶段：

一、从石棉矿停产到转产

作为蛇纹石矿前身的彭县石棉矿，其主要产品“彭棉”曾名扬省内外，畅销各地区。五十年代末和六十年代初，经扩建发展，拥有近三千名职工，在川西地区颇有影响。然而，由于“彭棉”本身存在短棉多，长棉少的弱点，也由于一度出现的工作冒进和盲目发展，石棉矿于一九六二年停办，除１８０余名留守职工外，其余２６００余名职工均被精减、下放或调离。

经过贯彻国民经济“调整、巩固、充实、提高”的方针，农业生产得到了恢复和发展。成都磷肥厂于一九六三年进行了用蛇纹石代替白云石作原料生产钙镁磷肥的试验。试验表明，蛇纹石中含有３２．４９%～４０．７%的氧化镁，用以取代白云石，可以提高钙镁磷肥的品位，也可以降低生产成本，是一种理想的熔剂原料。这一技术上的突破，给已停产的石棉矿带来了生机。一九六三年十月八日，经省建设局报请四川省工业生产委员会批准转产蛇纹石，次年六月，移交四川省化工厅领导，更名为四川省国营彭县蛇纹石矿。

二、从转产到扩建

转产初期，蛇纹石矿仍沿用石棉矿的采掘工具和落后的生产方式，无力满足日益发展的磷肥工业的需要。为此，矿确定在海拔较高，山势陡峭，不宜分层机械开采的磨盘

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 138 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/138

山开辟新的采掘面，计划投资二千余万元。此时，四川省化工地质队在与磨盘山隔山相望的红岩矿区作了广泛的地质勘探工作，查明红岩矿区储藏着１９２８万吨蛇纹岩，但被包围于呈似层状顶盖和底层的滑石片岩之中。滑石片岩是蛇纹岩进一步的蚀变产物，在红岩矿区储量为３３１４万吨，氧化镁含量为２２．３%～３６．６４%，略低于蛇纹石，一九六七年，省化工厅组织省化工研究所，蛇纹石矿和渝江磷肥厂等单位联合进行了滑石片岩替代蛇纹石作原料生产钙镁磷肥的试验，取得成功。使我矿放弃了原来上磨盘山的方案，从一九六九年起，投资一千余万元建成红岩矿区，既开采蛇纹石，又开采滑石片岩。至此，我矿用机械化大生产代替手工或简单机械生产，矿石产量和上交利税逐年增加，实现了矿山建设上的一次大发展。

三、滞销之后

一九八〇年以来，随着高效复合肥料的兴起和发展，磷肥和蛇纹石生产已呈下降趋势。到一九八五年，由于国家连续三年大量进口高效复合肥料，加之磷肥生产中出现的质量、价格问题，致使磷肥在全国范围出现从未有过的严重滞销。这样，我矿一九八五年蛇纹石销售量从原有的每年２０～３０万吨陡然下降４～５万吨，濒临停产，出现近百万元的亏损。

这种危难局面，迫使我们加速综合利用现有矿山资源。在开发过程中，我们作了许多开拓性的工作，经历了一些失败，也取得了一定成功，并正在进行新的探索。

早在一九七二年，我矿技术人员就作了从蛇纹石中提取金属镁的试验。蛇纹石的含镁量为２１．５３%～２７．１%，如能提炼出来，那将是极为可观的资源财富。限于人力、财力，我矿仅作了初步试验，从结果看，用蛇纹石提炼金属镁，在技术上是可行的，但提炼过程中花费的代价较大，在工艺上、经济上尚须进一步探讨。

一九七八年作了以蛇纹石作原料烧制镁橄榄砖的试验。积累了若干数据和资料，但尚未取得肯定性的成果。

用我矿黄绿、墨绿色小蛇纹石作地面水磨石骨料，已用于四川省人民南路展览馆地面、墙体及其它多处楼堂馆所，效果很好，但社会需求量不大。

一九八〇年，在蛇纹石销售出现下降趋势之后，进行了用红岩矿区的滑石片岩生产滑石粉的试验，获得可喜的成功。这种滑石粉，理化性能稳定，矿源储量丰富，投放市场后深受用户欢迎。目前除满足省内塑料、农药、兽药、油毡、造纸、涂料、油漆、嵌缝油膏、房建防潮隔水、预制脱模行业外，还远销云南、贵州、湖北、陕西，销量逐年增加。使我矿滑石粉作农药有机磷粉剂填料，曾获一九八一年四川省重大科技成果三等奖；使用我矿滑石粉作复合塑料填料，经有关部门鉴定，其抗拉、抗压、耐腐蚀、抗老化性能大大优于轻钙和重钙，是复合塑料的最理想填料；使用我矿滑石粉作书写纸、有光纸、特别是凸板纸填料也很理想。

一九八五年下半年起，我矿针对蛇纹石节理发育的特点，引进预裂切割爆破技术开采碳酸盐化蛇纹石方料，并切片加工成蛇纹大理石板材，样品选送香港、美国并引起注目。目前，欧美一些发达国家，室内装璜流行墨色、紫红、墨绿等深色。深色薄片大理石贴面正进入普通家庭，销路很好，国内市场缺口也很大，是供不应求的热门货。我矿

生产的墨绿色大理石板材，致密块状结构，质地坚硬，化学成份均一，色彩既沉稳厚重，又不失艳丽，有脂质或腊状光泽，具有多种自然纹理，颜色、光泽、花纹各具特色，是有待大力开发的大理石品种。

一九八三年初，上钢五厂与宝钢初轧部合作，用蛇纹石代替焦粉，铺在均热炉炉底作为干出渣垫料的试验，连续生产３７天，成功地烧钢１５１次。证明蛇纹石用着干出渣的垫料，减少了清炉次数，大大节约了清炉所耗煤气，同时也节省了焦粉，还提高了炉体、炉底的寿命，炉坑的作业率也有所提高，钳吊负荷和工人的劳动强度也得到改善。同时，由于钢锭能够不靠炉墙直立在炉中，改善了气流条件，提高了加热质量，延长了炉体的寿命。在试验成功的基础上，宝钢在连云港市东海蛇纹石矿建立了年产３０万吨的蛇纹石生产基地，用以解决宝钢均热炉的干出渣垫料的来源问题。我们四川有几个重要的钢铁基地，如能象宝钢那样用蛇纹石作干出渣垫料，可望为国家节省一笔可观的能源支出。这在能源短缺的形势下具有十分重要的意义。

由于滑石粉、蛇纹大理石等矿山资源开发中的重要进展和蛇纹石用着炼钢的干出渣垫料，蛇纹石矿正由单一的化工矿山向化工、建材、冶金的综合型矿山发展。在综合开发利用蛇纹石方面的进展，鼓舞我们在新的领域中继续探索、前进。有的技术人员从钙镁磷肥冶炼过程中，处于熔融状态下的蛇纹石被大功率鼓风机吹成细长的纤维丝中受到启发，提出了用蛇纹石制作硅酸镁纤维的设想。当前，国家建筑业迅速发展，高层建筑越来越多，轻型、保温、隔热、隔音、抗压的建筑新材料需求日增，陶粒、岩棉制品发展迅速。例如页岩受热膨胀制成陶粒，电沸炉法生产硅酸铝纤维等。鉴于蛇纹石特有的理化性能，制作硅酸镁纤维有必要作为一个研究课题探讨。蛇纹石中所含镍、钴等微量金属元素的回收利用也是值得探讨的课题。

矿产资源是不可再生的宝贵资源。在蛇纹石的综合开发利用中，只要我们把探索的热情，丰富的想象与严密的科学态度结合起来，我们就能够从知之甚少变为知之较多，对蛇纹石的综合利用更加广泛。

陕南石棉矿蛇纹石资源利用情况

陕南石棉矿

我矿除蕴藏有丰富的石棉资源外，还有丰富的蛇纹石资源。目前，经国家储委批准的探明的储量２．３亿吨；经地质部门测算的未探明储量约２０亿吨。

我矿蛇纹石含氧化镁量高达４２．６７%，且有一定含量的镍和铂族元素，具有极大的综合利用价值。六十年代以来，国内有许多单位致力于蛇纹石综合利用的研究和开发，并取得了一些可喜的进展。

1、六十年代，四川中坝磷肥厂利用我矿蛇纹石作生产钙镁磷肥的主要原料。他们在生产钙镁磷肥的过程中，可以回收大量由蛇纹石沉淀物生成的镍铁，镍的含量可达

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/139

5%。继中坝磷肥厂利用之后，又有四川绵阳地区磷肥厂和河南、湖南、湖北等地十多家生产磷肥的厂家，采用我矿蛇纹石作原料。总需求约２０～３０万吨。使用我矿蛇纹石作原料，可提高产品质量，增加经济效益，为此，深受广大用户好评。但由于铁路运力不足，每年实际运出的蛇纹石仅一万吨左右，最高年（一九八一年)销量为21,560吨。

2、七十年代，上海市科技部门，曾组成有十一个单位参加的蛇纹石综合利用小组，进行了大量工作。他们采用两种不同的工艺方法，在用蛇纹石生产２２５号水泥的同时，回收其中的镍和铂族元素。该项试验已取得了比较理想的中间试验结果。后来我矿与该组织联系中断，其工业性试验进展情况未能获悉。

3、六十年代和七十年代，太原钢铁研究所和洛阳耐火材料研究所等单位都曾用我矿蛇纹石作过生产高级耐火材料的研究，但研究结果未告知我矿。

4、西安冶金有色金属研究所于七十年代用与我矿蛇纹石成份相近的石棉棉根试制高纯氧化镁。并已经陕西省鉴定列为科研成果。现我矿正在进行建厂可行性研究。同时，打算继续开发镁系列产品。

综上所述，我矿蛇纹石是一个很有前途的矿物资源，但因我们科研力量有限，因而开发利用很不够。因此，我们热烈欢迎国内外有志之士与我们合作开发，共同振兴中华。

金州石棉矿的綜合利用产品

金州石棉矿

一、碳化砖

碳化砖是金州石棉矿以石棉尾矿砂为骨料，石灰为粘结剂，经配料、搅拌、压制、成型、碳化而成的砌体材料。碳化砖呈灰白色，外形尺寸：长度为２４０毫米，宽度为１１５毫米，厚度为５３毫米，重量为3千克。金州石棉矿曾修建了一个碳化砖车间，招收职工８５名，一九七九年曾生产碳化砖２６１．５万块。

碳化砖按其强度和外观分为一、二等。一等的抗压强度大于１００千克／厘米^2，抗剪强度大于２５千克／厘米^2，外观缺棱掉角的最小破坏尺寸不大于２０毫米。二等抗压强度大于７５千克／厘米^2，抗剪强度大于１８千克／厘米^2，外观缺棱掉角的最小破坏尺寸不大于３０毫米。碳化砖抗压强度，随时间的增长强度增长。为满足建设需要，曾生产等外砖和砖坯。

碳化砖曾用于建筑二层、三层、四层家属楼、俱乐部和矿山生产厂房、井下泵房以及通风建筑物。碳化砖吸水性强，抗冻性差，对上述主要建筑物进行罩面装饰可弥补它的缺陷。

二、水磨石、水刷石和混等砂

水磨石、水刷石和混等砂是综合利用的新产品，是从选矿厂废弃的尾矿中筛分加工出来的建筑材料。

该厂从石棉尾矿中回收建材原料的生产过程，极为简便，仅从尾矿仓下安设一台旋回筛，将尾矿按用途要求，分粒级选出水磨石、水刷石、机喷用的米石及混等砂等屋面材料的原料。由于石棉尾矿为白云质灰岩，经筛检各种规格的砂粒，具有颜色洁白，多棱角的多边形，很坚硬，莫氏硬度为４～５度，耐风化，抗腐蚀，含硅量少。它的优点是，结合$S:O_2$含量为１１～１２%，游离$S:O_2$含量为２%，是一种较好的屋面建筑材料。

把白色块状白云质灰岩，加工生产纯白水磨石和水刷石，可使年产量增加到１．２万吨。

新康石棉矿用蛇纹石作混凝土骨料

新康石棉矿

新康石棉矿和重庆市土木建筑学会科技咨询部合作，经过对新康石棉矿蛇纹石的物理、化学、岩相、力学等性能的分析研究，和用蛇纹石作粗骨料配制的混凝土的物理、力学性能的研究，以及蛇纹石混凝土配筋构件结构性能的研究，提供的研究报告所得的结论为：新康石棉矿蛇纹石可用作混凝土骨料，适用于一般工业或民用建筑中"４００及"４００以内的现浇或预制混凝土构件（含钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土构件）是有科学依据的。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 140 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/140

第十章　企业管理

全国八个重点石棉矿十年生产经营概况

（1975--1984）

据统计，全国石棉矿点约600个，县以上石棉矿山45个，其中：新康、四川、茫崖、巴州、金州、朝阳新生、涞源、陕南八个矿山为重点石棉矿。八个矿地质储量占全国石棉矿点地质储量的77．8%，产量占全国总产量的三分之二。下面将八个矿十年生产经营概况介绍如下：

一、石棉产量：

十年间，八个矿共生产石棉809，743吨，平均每年生产80，974吨，76．3%的产量分布在我国西北和西南地区。八个矿1975年的石棉产量为73,512吨，1984年上升到83，338吨。十年石棉产量增长10.3%，年平均递增1.02%，最高年产量1979年为90，974吨，比平均年产量高12.5%，占全国当年石棉产量的65%。十年间，总产量最高是新康，为229，720吨；四川为157，551吨；茫崖为155，455吨；陕南为24，507吨。

八个矿除涞源减产，新康、金州两矿因选矿厂改造和扩建影响外，其它各矿普遍增产。巴州产量由年产5,513吨上升到13,178吨，十年间增长139.04%，平均每年递增10．17%，增长速度最高。其次是陕南，产量由1，680吨，上升为3，130吨，增长86.31%，平均每年递增7.16%，四川产量由10,044吨上升到17，776吨，增长76.98%，平均每年递增6.55%。

二、石棉质量：

近几年，随着企业管理的加强，各矿普遍建立健全检验制度，配备专职质量检验人员，把好质量检验关，产品质量得到了保证。

金州矿由于建立了产品质量保证体系，完善了产品质量责任制，建立了质量管理点，开展了目标管理和全面质量管理小组活动，产品质量稳步提高。1979年该矿石棉被辽宁省评为优质产品，1984年该矿三、五级两个牌号获国家建材局行检第一名。这次陕南获五级棉行检第二名。德钦获四级棉第一名。

三、工业总产值

十年间，八个矿工业总产值合计为92,195万元。由1975年的8，280万元上升到1984年的9，947万元，增长20.13%，平均每年递增2.06%。工业总产值最高的年份是1979年，为9，309万元，比平均年工业总产值高9.75%。十年间，工业总产值最高的矿是新康，合计为26，645万元，其次是

四川和茫崖，分别为17，867万元和16,173万元，最低的陕南，仅2,535万元。

十年间，巴州工业总产值由1975年的551万元，上升到1984年的1544万元，增长180.07%，平均每年递增12.12%，增长速度最高。其次是四川，由1,034万元上升到2,021万元，增长95.47%，平均每年递增7.73%。陕南由194万元，上升到312万元，增长60.82%，平均每年递增5.42%。

四、劳动生产率：

1、全员劳动生产率（实物）

全员劳动生产率（实物），十年间，八个矿由1975年的3.97吨／人年，上升到1984年的4.43吨／人年，提高11.59%，平均每年递增1.23%。全员劳动生产率（实物）最高的矿是巴州，为15.3吨／人年，其次是金州和朝阳新生，分别为6.32吨／人年和5.88吨／人年。最低的是涞源，仅为2.43吨／人年。

十年间，除涞源、新康和金州全员劳动生产率（实物）下降外，其它各矿均有提高。朝阳新生由1975年的3.3吨／人年，上升到1984年的5.88吨／人年，增长78.18%，平均每年递增6.63%。巴州由9.96吨／人年，上升到15.3吨／人年，增长53.61%，平均每年递增4.89%。四川由1.9吨／人年，上升到2.77吨／人年，增长45.79%，平均每年递增4.28%。

2、全员劳动生产率（价值）

全员劳动生产率（价值），十年间，八个矿由1975年的4，471元／人年，上升到5，255元／人年，提高17.53%，平均每年递增1.81%。全员劳动生产率（价值）最高的矿是巴州，为13,702元／年，其次是金州和朝阳新生，分别为9，025元／人年和7，119元／人年，最低的是涞源，仅为2，562元/人年。

十年间，除涞源、新康和金州全员劳动生产率(价值)下降外，其它各矿均有提高。朝阳新生由1975年的4，037元／人年上升到7，119元／人年，增长76.34%，平均每年递增6.51%。四川由2，000元／人年，上升到3，148元／人年，增长57.41元／人年，平均每年递增5.17%。

五、石棉单位成本：

十年间，八个矿只有巴州每吨下降5.06元，下降0.9%。其它各矿随着开采深度增加，均有上升。上升幅度较小的有四川和茫崖，分别上升13.56%和16.03%。上升幅度较大的有新康和朝阳新生，分别上升175.02%和120.19%。

石棉单位成本较低的矿有巴州和金州，分别为559.94元/吨和676.46元／吨，较高的矿有涞源和新康，分别为1078.61元/吨和1042.31元/吨，高低之差将近一倍。

六、利润总额和上交利润：

十年间，八个矿利润总额由1975年的3460.65万元，减少到1984年的2242.57万元，减少1218.08万元，减少54%。上交利润由1975年的3038.93万元，减少到1984年的1306.78万元，减少1732.15万

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/141

元，减少133%。主要原因是新康利润总额由1975年的1969.65万元，减少到1984年的282.9万元，减少1686·75万元，上交利润由1975年的1764万元，减少到1984年的162.8万元，减少1601.2万元。其它各矿除巴州和四川利润总额和上交利润有明显增加外，也有不同程度减少。

巴州利润总额由1975年的239万元，增加到1984年的679万元，增加436万元，增长182%，上交利润由1975年的100万元，增加到1984年的386万元，增加286万元，增长286%。四川利润总额由67万元增加到267.47万元，增加200.47万元，增长299.21%，上交利润由34万元，增加到196.28万元,增加162.28万元，增长477.29%。涞源几乎年年亏损。

七、固定资产原值及固定资产净值：

十年间，八个矿固定资产原值合计由1975年的17，363万元，增加到1984年的28863.21万元，增加11500.21万元，增长66.23%，平均每年递增5.81%。固定资产净值合计由1975年的13，044万元，增加到1984年的19116.01万元，增加6072.01万元，增长46.55%，平均每年递增4.34%。

固定资产原值最高的矿是四川，为8625.41万元，其次是茫崖和新康，分别为6940万元和5917万元，最低的矿是巴州矿，只有578万元。固定资产净值最高的矿是茫崖为5384万元，其次是四川和新康，分别为5360.41万元和3736.7万元，最低的矿是巴州，只有231万元，。

固定资产原值增长幅度较大的矿是巴州，由1975年的112万元，增加到1984年的578万元，增加466万元，增长416.07%，平均每年递增20%。其次是茫崖，由3203万元增加到6940万元，增加3737万元，增长11.67%，平均每年递增8.97%。固定资产原值增长幅度较小的矿为四川，由3447万元，增加到8625.41万元，增加2178.41万元，增长33.79%，平均每年递增3.29%。

固定资产净值增长幅度较大的矿亦是巴州，由1975年的68万元，增加到1984年的231万元，增加163万元，增长239.71%，平均每年递增14.55%。其次是茫崖，由2399万元增加到5384万元，增长124.43%，平均每年递增9.4%。固定资产净值增长幅度较小的矿亦是四川，由1975年的4949万元，增加到1984年的5360.41万元，增加411.41万元,增长8.31%，平均每年只递增0.89%。

八、职工总数及技术人员情况

十年间，八个矿职工总数略有增加，由1975年的18，518人，增加到1984年的18，929人,增加411人,增长2.2%。职工人数最多的矿是四川，为6420人，其次是新康和茫崖，分别为4088人和3004人。职工人数最少的为陕南矿，为769人。技术人员增加幅度较大，由1975年的337人，增加到

1984年的502人，增加165人，增长49%。技术人员最多的矿是四川，为161人。其次是茫崖和新康，分别是111人和78人。技术人员最少的为巴州，仅3人。

职工总数除朝阳新生、新康和涞源有减少外，其它各矿均有增加，其中增加幅度较大的矿是陕南和巴州。陕南由1975年490人，增加到79人，增加279人，增长57%。巴州由555人，增加到861人，增长306人，增长55%。朝阳新生矿职工总数减少明显，由1442人，减少到851人，减少591人，减少41%。

技术人员除涞源矿明显减少外，其它各矿均有增加。增加幅度较大的矿有陕南、茫崖、金州。陕南由1975年的8人，增加到1984年的22人，增加14人，增长175%。茫崖由45人，增长到111人，增加66人，增长147%。金州由30人，增加到61人，增加31人，增长103%。涞源31人，减少到21人，减少10人，减少32%。八个矿技术人员占职工总数的比例，由1975年的1.82%,增加到1984年的2.65%。其中：朝阳新生由1.8%上升到5.29%,为最多。其次是金州，由2.21%上升到3.99%。茫崖由1.69%上升到3.70%。而涞源由2.13%，降到1.49%。巴州技术人员仅占职工总数的0.35%。

科学管理的尝试

金州石棉矿工程师　郭启荣

狠抓基础工作整顿，实现管理工作的标准化、系统化、程序化。

企业整顿工作从何做起，是一个很重要的问题。这要根据自己企业的特点，从实际出发选准目标。一九七九年，全国推行全面质量管理时，矿里抓得很紧，对所有的干部、技术人员和部分工人都进行了教育。矿技术科都是一些技术人员，按理说应推广得好一点。他们也搞了不少统计管理图表，但是怎么也坚持不下来。主要原因是我们的管理基础工作差。全面质量管理靠数据说话，我们不仅没有多少数据，很多人连数据管理知识都不懂。我们针对实际情况，决定这次整顿必须从根本上去做，从基础上去做，必须按照企业管理的规律去整顿。实现企业管理方面的计划决策、组织协调、控制指挥等基本职能。因此，我们从这些基本点开始了整顿。

一、在标准化方面，我们主要做了几方面的工作：一是健全岗位标准。当时我们有岗位责任制，但是经常听到有些干部说：我有职无权，他有责无权，他负不起这个责任。如果让他有权无责，出了问题推给别人，象打太极拳一样，老往外推，这不行。有职无权，在其位不谋其政，更不行。带着这个问题，我们走访各单位当中发现，企业岗位标准建立当中有三种形式，一种形式就是规定几条任务，你的基本任务是什么，下面是工作质量要求，就完了。还有一种方法，就是规定几条，叫他有职、有权、有责。经过分析认为，企业的岗位责任，应以使干部有职、有权、有责的标准来建立。按这个原

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/142

则，我们对全矿的一百三十七个管理岗位制订了一千九百一十六条标准；对一百七十六个生产岗位，制定了一千九百五十二条标准。按照管理范围，上至矿长书记、中层干部，下到一般干部、每个工人，都建立了这样的制度。什么问题应交给党委讨论，哪些问题交职代会讨论，各个职能部门都干什么，都明确起来。第二个方面就是健全管理标准。企业要做到有控制，实行控制这个职能，必须有管理。管理标准、管理制度是对各项管理工作实行控制。我们制订了生产、技术、计划、设备、物资、财务、劳动、生活这八大方面和九个方面的管理制度九十三项。另外还制定了各种例会制度：党委会、职代会、矿长、书记碰头会、矿长办公会、生产调度会、政工例会的制度，并规定怎样处理决定各项工作。岗位标准和管理标准我们已汇成一个本，名字就叫“金州石棉矿企业管理工作规范”，有二十三万字。

同时，建全了产品质量、工艺技术规程、设备操作规程、安全规程。我们通过企业整顿，健全了各项技术资料和各种定额，建立统计台帐四十三种，原始记录七十种，各种报表十一类，制定厂内计划价格六千四百多种，劳动定额二十种，物资消耗定额七十七种，能耗定额三十五种，费用定额一百三十六种，劳动护具消耗方面的的定额一千三百七十四项，工具消耗定额一百六十九种，资金定额一百七十二种。这些定额，我们都分别印刷成册，叫定额汇编。整顿后，全矿一百三十多个工种，每个工种都有工具定额，每一个工种都规定，你用几种工具，每个工具用多长时间，而且规定坏了怎么办，使用不到期限怎么赔。仅工具一项，一九八二年与一九八一年相比，就节约了两万五千元。

二、在管理系统化方面，我们按照“厂长工作暂行条例”的规定，建立健全党委领导下的矿长负责制。在矿长领导下，将矿里互相联系、互为依赖的管理工作规划为系统，按系统进行管理。全矿党政工作分为四大系统管理：一个政工系统，一个生产系统，一个经营系统，一个生活系统。这四大系统，行政方面分为三大摊：生产、经营、生活，分别由正、副矿长和书记分管。系统内由分管的领导负责，系统之间由矿长、书记碰头会议协调。我们每个星期一上午规定为书记、矿长碰头会。我们在加强系统化管理的同时，特别注意加强生产指挥系统，建立了有总调度长为首的生产指挥系统。生产矿长为总调度长，调度科科长为副总调度长。我们在整顿当中规定，调度科是个高半头的科。过去，企业各科室与车间是指导关系，我们为了强化生产指挥，规定调度科对几个生产车间在生产指挥方面是领导关系，有调度权，车间在生产上发生什么事，有什么问题由调度解决。为了强化调度，我们从一九八二年开始，还实行了一种调度指令制度，比较重要的工作，下调度指令。这就强化了生产指挥，调度也就有了权威。

系统化第二个方面是建立了技术、安全、质量、经济核算等方面专业系统责任制。如：技术方面专业系统责任制，把全矿技术图纸资料共分六大类，六十三项，分别列出那一项应该经过批准，是会议批还是直接签字；某一项技术变更了，请示谁，怎么处理；技术上出了问题，怎么追究技术责任等。其他专业系统的责任制，也是参照这种情况订的。矿长、书记按照各自的分工，例内行事，例外决策，避免了多头领导、无人负责的现象和各部门之间发生分歧现象的产生。

三、管理工作要程序化。企业管理工作按照一定程序办事，非常重要，尤其在上下级和同级之间更重要。在这次企业整顿中，我们制订了工作程序和工作指令十五条。如矿长直接抓系统的副矿长；副矿长抓分管的部门、车间主任和科长；车间主任和科长抓下面的组长和队长，一级抓一级。用一句话来说，叫做“不要越锅台上炕”，也不要越锅台下炕。不要一层干涉一层，这样下一级容易产生“你要能干你就都来干吧，我们干不了，你要我们是摆设”的想法，这样就一级一级发挥他们的作用。

为了使科室和车间等平级单位按一定程序办事，我们建立了各部门之间资料协调关系图表，把全矿的生产经营活动管理工作汇编成五十五个信息。这上面规定了各部门提供的时间及内容。过去，每月二十日要研究计划，叫计划科早点提供计划，计划科说财务科没提供资料，财务科说车间没报给我。制订了这个表后，按其规定办事，管理工作的信息就流通起来，各部门之间关系协调了、工作有了程序。

实行“三全”管理，整顿稳步提高

在初步实现管理工作标准化、系统化、程序化的基础上，一九八二年开展了全面质量管理、全面计划管理、全面经济核算工作，企业整顿工作比一九八一年又有新的发展。

全面质量管理

建立健全了石棉质量保证体系，推行高新目标管理。在制定了金州石棉矿质量保证体系说明书和产品质量保证图表的基础上，推行方针目标管理，并从两个方面进行实施。

一方面各车间、科室根据厂部对调度科的要求，制订科里的方针、目标，列一张表。另一方面对一个部门干不了的工作，需要几个部门来承担的我们又按专项把他展开，这样一来，就把质量工作落实到了基层，使全矿上下目标明确，产品质量明显提高，经济效益不断提高。一九八二年，石棉等级率增加了百分之三，只这一项利润多创四十多万元。把五级棉5—50稳定提升到5—65，一年多给国家创利润五十三万元，这个产品一九八二年还获得了省优质产品。

全面计划管理

我们在企业整顿中感到，经营思想要求由生产型转成生产经营型，指导思想要转变，我们的管理组织形式也必须跟着转变，而且要保证这种转变。

因此，我们把原生产计划科分开，成立计划科和生产调度科，计划科成了矿里的一个综合生产计划部门，一切计划生产和经营都由计划科下达。在计划管理方面，我们制定了全面计划管理办法，制订了计划管理体系、指标体系和生产经营质量反馈信息系统。为保证信息反馈，我们随发出的每一批石棉，发出一次信息反馈单。用户再把检查出的数据、质量写上去，邮回来。

我们制定有金州石棉矿信息反馈处理流程，把表附在后边，把出厂数据也写在上边，检查我们发出的石棉有无问题，有问题及时处理，没有问题存档。

在全面计划管理上，我们注意了均衡生产的管理。我们过去的均衡生产率是抓旬的生产率，一旬一次。一九八二年开始，我们实行日均衡生产，建立日均衡生产率控制图表，按日控制。从一九八二年实行情况看，全年日均衡生产率达到百分之九十四点九，基本上达到日均衡。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 143 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/143

全面经济核算

我们从去年三月份开始实行了全面经济核算，制订了全面经济核算办法、矿内资金结算办法、矿内经济核算基本规程和核算体系。制订了经济核算流程和部门之间的结算办法。我们用矿内银行支票的办法进行结算。由于加强了核算，有了数据，从一九八二年七月一日开始，实现了两日见成本。我们的做法是：在财务科设立了材料计核员，人在财务科，工作在仓库，所有车间领料都先经过他计价，再开支票，记在各车间的费用手册上，车间主任都能天天知道本月花了多少钱，还剩多少钱。财务科内还设有一名材料核算员，计核员转给核算员之后，核算员通过核算报出成本。

实现两日见成本之后，领导可以及时看出成本变化。有一个月份，二十五号了，才花了五万元成本，实际上可花十一万九千元。差这么多是什么原因，领导发现了后，立即调查，发现供销科本月内应进的一批货，下月初才能进，本月这项工程不能干，所以成本下来了。为了平衡成本，就在调度会上进行调度，凡在下月份要干的工程，仓库内现在有料又能干的可以打报告提前支出。这样实现了成本均衡，免得下月过多，旱涝不均。

我们的说法是："普遍核算抓浮财拣芝麻，用价值工程挖底财抱西瓜"，意思是普遍发动群众抓浮财拣芝麻，发动职工从点点滴滴入手，一个灯泡、一根腊线也不要放过，但更重要的是挖底财，抱西瓜。我们抽了一名工程师专搞价值工程论证，最近又成立了石棉价值工程小组，由九人组成，专门负责价值工程论证。对万元以上的支出，进行价值工程分析。我们还通过运用价值工程原理在物质采购方面，如井下打眼用的合金钎头，他们用价值工程的方法，在全国选了五个工厂，一个工厂买五十个，回来在井下试验，而后分析每个厂合金钎头的功能和造价，最后选定了一个工厂的钎头，这一项就降低成本二万七千多元。在此基础上，全矿实现了图表管理，用数据说话。科室和车间包括政工科室、后勤、工会等部门，都实现了图表化管理。全矿共有图表二百七十八件，有控制、相关图、因果图等各种图，逐步由定性管理走向定量管理。今年以来，我们的图表从三化管理深入到车间岗位。用图表控制以后，小组本身对产量消耗有了数，而且各组之间互相比看，推动了生产的发展。

第四篇

发展历程

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/144

第十一章　我国古籍中关于石棉的记載

中华民族有着悠久的文明史，石棉的发现和利用可以追溯至两千多年以前。这章摘录我国从古代至近代各种著作对石棉的记载。

一、《石雅》中关于石棉的记載

今人每以石棉之无丝粗硬如木者名不灰木。考之古义，或然或不然。《证类本草》(卷五)引苏颂《图经》云：不灰木出上党及泽潞山中，盖石类也。其色白如烂木，烧之不燃，或云滑石之根也。出滑石处皆有之，此当与石棉为近。盖石棉有二：一属阳起石，色白，或绿；一属蛇纹石，色灰绿或黄微褐。质如纤维，光泽若绢丝，烧之不燃，每与滑石同生。今市间所售，大半属蛇纹石也。屠隆《考槃余事》(卷四)云：刀靶，惟西番鸿鹄木最为难得。山西泽潞有不灰木，作靶亦妙。又曹昭《格古要论》(卷七)云：不灰木出山西泽潞二州山中，点灯可以照夜。两说亦似与石棉之粗硬者为近，惟今泽潞山中尚未闻产此为异。《志雅堂杂钞》(卷下)云：火浣布乃北方石炭之丝拈而织之。注云：石炭即煤。岂能成丝？今保定县有不灰木，或然。此云不灰木，亦当指石棉。又《证类本草》于不灰木下云：今处州出一种松石，如松干而实石也。或云松久化为石。人家多取以饰山亭及琢为枕。虽不入药，然与不灰木相类。案松石即今木变石。岂古亦有以木变石为不灰木者欤？又郦道元《水经注》，于徐无山下引《开山图》曰：山出不灰之木，生火之石。注云：其木色黑如炭而无叶，有石赤色如丹，以二石相磨则火发。以燃无灰之木，可以终身；案色黑如炭，可燃终身，明非石棉类。《本草纲目》云：不灰木有木、石二种。石类者以纸裹石脑油，燃灯彻夜不灰，人多用作小刀柄。如庚辛玉册。《开山图》所称，皆言石者也。如《伏深齐地记》，杨慎《丹铅录》所记，皆言木者也。是不灰木至不一矣。《开山图》所称，疑即石炭之属。《太平寰宇记》，谓吉州安福县长岭山有石墨，可以种火，是为不灰石，殆即此。由是，知古之称不灰木者，得大别为三类：一石似木者，即石棉类，如《图经》或说及《志雅堂杂钞注》是也。二木似石者，殆亦有二：一为石炭类，如《开山图》、《寰宇记》所称是；二为木变石，如《证类本草》所述处松石是也。三木类，如《伏深齐地记》杨慎《丹铅录》所载是也。今人但以石棉当之，是知其一而不知其二矣。

石棉一称石绒，古称石麻。《洞冥记》云：石脉之纫以为纯缆。石脉出晡东国，细如丝，可缉万斤。生石里，破石得之，紫绪如麻纻，名曰石麻。亦可为布，此即今之石棉也。而石麻之名尤古矣。

近称火浣布，亦石棉所绩，最亦云然。元史别怯赤山出石绒，织为布，火不能燃，

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 145 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/145

是也。考火浣布本出西域《博物志周书》曰：西域献火浣布，污则烧之洁。孔丛子亦云：周穆王大征西戎，西戎献火浣之布。诸书或出后人伪讬，未识周时果曾得此否？然《后汉书·西域传》云：大秦国能作黄金涂火浣布。《魏志》（卷四）景初三年，西域重译献火浣布。诏大将军太尉，临试以示百僚，则知最初火浣布当出西域矣。惟不详造作之法。晚时率云以鼠毛为之，或以木皮为之。如《山海经·郭注》云：火山国其国虽霖雨，火常燃。火中白鼠时出山边求食，人捕之，以毛作布，谓之火浣布。《魏志》注引东方朔《神异经》云：南荒之外有火山，长三十里，广五十里，其中皆生不烬之木。昼夜火烧，得暴风不猛，猛雨不灭。火中有鼠重百斤，毛长二尺余，细如丝，可以作布，吴录云：日南取火鼠毛为布，名火浣布。所以鼠毛为之之说也。《南史》云：南海诸薄国千余里，有自然火洲。树生火中，洲人绩其皮为布，与蕉麻无异。色微青黑。若小垢，投火中，复更精洁。《魏志》（卷四）注引《异物志》略同，艺文类聚引玄中记云：南方有火炎山，四月生火，其木皮为火浣布。此以木皮为之之说也。又纬略云：抱朴子称火浣有三种：海中蕭丘有自生火，春起秋灭，木为火焚不糜，夷人取此木华绩为布，一也；其木皮赤，剥之以灰煮治，以为粗不及华，俱可火浣，二也；又有白鼠，毛长三寸，居空木中，入火不灼，其毛可绩为布，三也。梁四公记载杰公至市，见商人贲火浣布三端，杰公遍识曰：此火浣布也。二是缉木皮所作，一是鼠毛所作。因问木鼠之异，公曰：木坚鼠柔，是以别也。则又并存鼠毛与木华木皮诸说，其详今已不可得闻，疑本为石棉而故神其说者。如《神异经》谓中生不烬之木，《南史》谓树生火中，抱朴子谓白鼠居空木中，入火不灼，盖犹示不灰木之意。梁四公记乃以木坚鼠柔为别，不知石棉亦分精粗。精故柔，粗故坚也。昔魏初时人疑其无有，文帝以为火性酷烈，无含生之气，著之典论，明其不然之事，绝智者之听，抑又过矣。

二、中国史书关于石棉和火浣布的记述

（一）《列子》汤问篇记载：

周穆王大征西戎西戎献昆吾之剑（昆吾龙剑也河图曰瀛州多积石名昆吾可为剑，子云昆吾之剑可切玉）火浣之布（异物志云新调国有火州有火及鼠取其皮毛为布名曰火浣布）其剑长尺有咫练钢赤刀用之切玉如切泥焉火浣之布浣之必投于火布则火色，垢则布色出火而振之皓然疑乎雪（此周书所云）皇子以为无此物传之者妄肖叔曰皇子果于自信果于诬理哉。

（二）《后汉书》南蛮西南夷列传记载：

西南夷者，在蜀郡徼外。有夜郎国，东接交趾，西有滇国，北有邛都国，各立君长。其人皆椎结左衽，邑聚而居，能耕田。其外又有西、昆明诸落，西极同师，东北至叶榆，地方数千里。（见《后汉书》卷86第2844页）……邛都夷者，武帝所开，以为邛都县。无几而地陷为污泽，因名为邛池，南人以为邛河。后复反叛。元鼎六年，汉兵自越西水伐之，以为越西郡。（见《后汉书》卷86第2852页）……若乃藏山隐海之灵物，沈沙栖陆

之玮宝（珠玉、金碧、瑚琏、虎魄之类），莫不呈表怪丽、雕被宫幄焉。又其贲惨火毳驯禽封兽之赋，轮积于内府（火毳即火浣布也。驯禽，鹦鹉也。封兽，象也）。神异经曰：南方有火山，长四十里，广四五里。生不烬之木，昼夜火然，得烈风不猛，暴雨不灭。火中有鼠，重百斤，毛长二尺余，细如丝，恆居火中，时时出外，而色白，以水逐沃之即死。绩其毛，织以作布。用之若污，以火烧之，则清洁也。傅子曰：长老说汉桓帝时，梁冀作火浣布单衣，会宾客，行酒公卿朝臣前，伴争酒失杯而污之，冀伪怒，解衣而烧之，布得火，烨然而炽，如烧凡布，垢尽火灭，粲然洁白，如水浣也。（见《后汉书》卷86第2860页）

（三）《元史》记载："阿哈玛特回纥人不知其所由进世祖中统三年始命领中书左右部兼诸路都转运使财赋之任专委之……三年正月立制国用使司奏以东京岁课布疏恶不堪用者就以市羊于彼真定顺天金银石中程者宜改铸布格齐山出石绒织为布火不能然请遣官采取"。（见《元史》阿玛特列传）

（四）明李时珍著《本草纲目》中记载："不灰木阴石也，生西南蛮夷中，黎州（今四川省汉源县）、茂州（今四川省茂汶县）者好，形如针，文全若木，烧之无烟。"顾炎武著《天下郡国利病书》中记载："建昌路（今四川省西昌地区）山中产不燃木，其物得于山谷石隙中，掘深丈许，非石非木，坚而且白，凿之绵绵不断如絮，绩以为帨，投火不烬，名曰火毳"。

（五）《越西厅全志》记载："不朽木，大清一统志越西厅海棠堡出，土人以为灯心，既烬不灰"。清光绪27年（1901年）续修越西厅志记载：火浣布出蜀越西海棠山岩缝中，土人取以捻棉织布，质粗性纯阴，入火不燃，用以揩拭，拭过投火中，有焰腾起，将油烧尽其布仍在"。

"火浣之布，如火不灭，布则火色，垢则布色，出火而振之，皓然疑乎雪"。

清高宗皇帝咏火浣布诗：

闻有火浣布，　　出蜀越西厅，
取视敕督臣，　　随献言情形，
番地五帝山，　　草根石缝生，
又号不灰木，　　其性纯阴精，
绩以织为布，　　穷檐日月恆，
油渍或致污，　　投火烈焰明，
烟息布如洗，　　因以数段呈，
试之如所言，　　火浣诚付名，
初非奇特物，　　未见斯疑惊，
耆博尔雅疏，　　大秦汉书评，
艳称异域珍，　　耳食传虚声。

（六）《中国通志四川省志》记载："石棉产于四川省巴中老山林中，性耐火烧，可以用红炉煅烧七、八日不毁原状。川省产此物有数处：一为南江县产，其形似石膏，

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 146 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/146

生于土玉之夹层内，针状结晶，拉之成线，无延韧性，不能织物。清光绪末年，有人办大批来渝，欲售与外人，终不能卖出，弃之而去。一为筠连产，其形如地瓜瓤，俗称地瓜皮。民国三年，有美商某托人言能销此物，定价每觔一元，曾有人亲到其地采办，见其性甚柔，乡人取以拭油腻，垢时付火，一燔如新，由苗民挖出，在本地约值钱每斤二十文。在该地为苗民护身用。此外，合江、永宁等山均产此物。”

从以上史料可以看出，中国人老早就知道石棉是一种不可燃的纤维，用它织成的布可以防火，用它作成灯芯可以长久使用。

附：　中国古籍中有关石棉的记载摘录

武汉地质学院北京研究生部　　苏良赫
中国科学院自然科学史研究所　　李仲均

按古籍中记载石棉的时代先后，列举有关资料于后。

晋　王弼（公元２２６～２４９年）等伪作的《列子》卷五中有：“周穆王（公元前１００１～前９４７年）大征西戎，西戎献昆吾之剑，火浣之布，浣之必投于火，布则火色，垢则布色，出火而振之，皓然疑乎雪。皇子以为无此物，传之者妄。肖叔曰：皇子果于自信，果于诬理哉！”

晋　张华（公元２３２～３００年）所写《博物志》卷二中引《周书》（约公元前４００年成书）中说：“西域献火浣布，昆吾氏献切玉刀”。

以上史料说明，早在纪元前十世纪，中国已经知道石棉的不燃特性，而且把它与可以斩玉的刀剑并列为两种难得的宝物。

晋　王嘉写的《拾遗记》（成书约在公元３００年）卷十中说：“燕昭王二年（公元前３１０年），海人乘霞舟，以雕壶盛数斗膏，以献昭王，王坐通云之台，……以龙膏为灯，光耀百里，烟色丹紫。国人望之，咸言瑞光，世人遥拜之。灯以火浣布为缠”。

这里首先提到利用石棉的不燃而又是纤维状，可以吸液体的特点，用作灯芯。古人用石棉作灯芯或烛心，是它的主要用途之一。

汉　东方朔（公元前１５３～前９３年）著《神异传》（见北魏郦道元（公元４７２～５２７年）所著《水经垒水注》中说：“南方有火焉，长四十里，广四、五里，其中皆生不烬之火，昼夜火燃，得雨猛风不灭。火中有鼠重百斤，毛长三尺余，细如丝色白、时时冒火，以水逐而沃之死，取其毛绩以为布，谓之“火浣布”。

我国古代对于石棉的成因有三种说法：动物成因的、植物成因的、矿物成因的。由于古人对自然界事物的认识，受到多方面的限制，难免产生些离奇怪诞的想法，这也是很自然的事。

晋　郭璞（公元２７６～３２４年）著《玄中记》中称：“南方有鼠火山焉、在扶风国之东，加营国之北，诸薄国之西。山从四月而火生，十二月火灭。正月、二月、三月火不然，山上但出云气，而草木生叶枝条。至四月火然，草木叶落，如中国寒时草木叶落也。行人以正月、二月、三月行过此山下，取柴为薪，然之无尽时，取其皮绩之，以为火浣布”。

范　晔（公元３９９～４４６年）在《后汉书·西南夷列传》中称：“又其贡惨、火毳、驯禽、封兽之赋，输积内府”。

句中“贡惨”是一种少数民族的纺织品；“驯禽”即鹦鹉；“封兽”是指大象；“火毳”即石棉织成的布。四者并提，足见当时对石棉布的珍视。

六朝（公元五、六世纪）时人伪托郭宪所著《洞冥记》卷三记载：“石脉之纫以为绳缆。石脉出晡东国，细如丝，可缉万斤。生石里，破石得之，索绪为麻纻，名曰石麻，亦可为布”。

由此可知，早在约五世纪，古人就知道石棉是一种矿物，而且是以脉状产出的。

唐　李泰（公元６１８～６５２年）著《括地志》（见清朝王谟写《汉唐地理书钞》成书于公元１８１１年）内记：“火山国在扶风南东大海中，其国中皆火然，火中有白鼠，皮及树皮绩为火浣布”。

唐　张说（公元６７７年～７３０年）著《梁四公记》中有：“有商人贵火浣布三端，帝以杂布积之。令杰公以他事至于布所，杰公遥识曰：‘此火浣布也，一是绵木皮所作，二是积鼠毛所作’。以诘商人，具如杰公所说。因问木鼠之异，公曰：‘木坚，毛柔，是可别也’。”

古人有时故作玄虚，假作他能分辨石棉是由植物或动物制的，其实两者都错了！

北宋苏颂（公元１０２０～１１０１年）著《图经本草》中记有：“不灰木出上党、今泽、潞山中皆有之，盖石类也。其色青白，如烂木，烧之不然，以此得名。或云滑石之根也，出滑石处皆有之。亦名无灰木，采无时。”

这一条非常重要。书中不但指出石棉是一种矿物，采集它和时令无关，而且提到石棉和滑石的关系。

北宋唐慎微《证类本草》（成书约在公元１１１１～１１１８年）卷五中有：“不灰木，大寒，主治痱疮，和枣叶、石灰为粉傅身。出上党，如烂木，烧之不然，石类也。”

南宋周密（公元１２３２～１２９８年）著《齐东野语》卷十二《十洲记》内记有：“炎洲有火山林，山上有火鼠，毛可织为火浣布。有垢，烧即除。其说不一”。魏文帝尝著论，谓世之异物，皆未必真有。至明帝时有以火浣布至者，于是遂刊此说。是知天壤间何所不有！耳目未接，固未可断以为必无也。昔温陵有海商漏舶，搜其橐中得火鼠布一匹。遂构置郡帑。凡太守好事者，必割少许，归以为玩。外大父常亦得尺许，余尝见之，色微黄白，颇类木棉，丝缕蒙茸若纷蝶蜂黄。然每浣以油腻投之炽火中，移刻布与火同色，然后取出，则洁白如雪，了无所损。后为强人取去。或云：“石岩有丝，可织为布，亦不畏火，未知果否。”

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 147 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/147

在《异地志》中，明确指出石棉属于石类。在《十洲记》中则怀疑石棉出于石岩。后者还对石棉外观及特性作了颇为详细的描述。

明　宋濂（公元１３１０～１３８１年）著《元史·奸臣传》中有：“制国用使司奏……别怯赤山出石绒，织为布不能然，请遣官采取。”

根据这一段文字，我国最迟从元朝已经有官办的石棉矿。石棉作为药用及灯芯，数量都有限，如当作矿产开采，多半有工业上的需要，很可能那时已有较大量的石棉布生产了。

明　陈懋仁著《庶物异名疏》中：也引《元史》。书中说：“《元史》别怯赤山出石绒，织为布，火不能然”。

明　张宁著《方洲杂言》（成书于公元１４３０年）中记载：“火浣布，预初于苏州张廷义家及仁和县僧院见者，皆大如折二钱。近于朱孟余见丞家见者，狭如衣带，缋油则可代烛，复火则可燕香。油尽火熄，则完全如故。梁冀（公元？～１５９年）幍巾，魏武（公元１５５～２２０年）时所贡。元别怯赤山石绒所织，信皆不妄”。

从这段话可以看出古人记载事物是很谨慎的，最初张宁看见过小块的石棉布还不以为奇，后来见到大块的石棉布，才确信以前的传说是真实的。梁冀的传说是说梁冀很富有，他有一顶石棉制的头巾，投入火中，头巾不燃。宾客都大为惊奇，这个故事因而流传下来。

明　曹昭著、舒敏编、王佐增的《新增格古要论》（成书于公元１４５９年）卷七中说：“不灰木石出山西泽、潞二州山中，色青白，坚重似石，或以纸裹，蘸石脑油浸之，点灯可照夜，烧不成灰，世多做小刀靶”。

明　杨慎（公元１４８８～１５５７年）著《丹铅总录》中说：“火浣布出蜀建昌，其白如雪，出于石隙，《元史》所谓石绒也”。

时至明朝，人们对石棉的知识就更多了，不但知道它属于一种矿物，而且明确指出它是以球状产出的。蜀建昌即今四川西昌一带，我们知道四川石棉矿在今石棉县，距西昌不远，至今仍是我国重要的石棉产地。

清　姜绍书《韵石斋笔谈》卷下中有：“戊子（公元１７０８年）岁，友人高文伯自金陵来，示余火浣布一方。色微白，以手抚之，则余粉染指，如弄蝶翅。投之炽火中，移时布与火同色，然后取出，则洁白如故，了无所损。嗅之，微之腥气。

以上为中国古代文献中有关石棉的部份记载。近代关于中国古代矿物岩的研究，首推“石雅”，其卷中不灰木部分，主要即指石棉。

（本章原古繁异体字，用简化字、通用字代替）

第十二章　旧中国的石棉开采

新中国成立以前，中国是一个半殖民地半封建社会。工农业和科学技术落后，人民生活贫困。旧中国的石棉采掘工业不可避免地带有半殖民地半封建性质。

一、日本帝国主义对我国石棉资源的掠夺

１８４０年鸦片战争后，帝国主义列强大举入侵，中国沦为半殖民地半封建社会。十九世纪末，特别是经过１８９４年中日甲午战争，帝国主义在我国取得了设厂的权利后，纷纷设厂办矿，进行经济侵略，掠夺中国的资源。

１９０４年2月8日，日俄战争后，日本帝国主义取代沙俄在中国东北的支配地位，开始掠夺我国金州石棉资源。１９１０年，由日本人日田吉三郎招募中国工人在小株山开采石棉，干了三个月没有给工人工资，工人纷纷离去。１９１３年，日田吉三郎与日本大昌组合公司合资，以日本关东金州采矿所名义经营，招募４０余名中国劳工，增加了一台内燃机带动辊棉机加工石棉。矿工们辛辛苦苦劳动，所得报酬微薄，不能维持最低生活。由于难以忍受日本资本家的残酷剥削，纷纷离开矿山。在日本资本家的野蛮统治下，金州石棉矿处于时采时停状态。

１９１８年4月，日田吉三郎死后，日本资本家是技定助接管金州石棉矿，继续进行开采。在大、小长岭新矿体下部（即老矿区）用巷柱法开采。日本资本家为了统治中国工人，招用桑金亭充当其代理人，桑金亭手下设有管事王福兴、三管事边其正，帐房管事刘成功和大大小小的封建把头。他们互相勾结，狼狈为奸，残酷地压迫剥削工人，榨取工人血汗。金州石棉矿的工人深受帝国主义、资产阶级和封建势力三重压迫，其残酷性是国内外矿山所罕见的。矿工们工资极低，名义上采矿工日工资伪币一元，选矿工５～６角。但工人三分之一的工资均被桑金亭一伙大小把头盘剥，实际每日所得只有二角八分（不足三斤米钱），平均每人每月能领到手的工资仅六元伪币。非但如此，甚致有时连续几个月都不给工人发工资。桑金亭还利用放高利贷的手段剥削工人，长期拖欠工人工资，当工人向他索取工资时，他便开一些条子，叫工人到城里指定的商店（桑金亭入股的商店）去买东西，从中暗地扣除工人的二分利息。此外，他们还以“借粮”、“救济”为名发放高利贷。工人月初借他们１０斤粮，月末就得偿还１２～１３斤。这种“驴打滚”的重利盘剥，每到月末结帐时，有时工人不但拿不到工资，甚至还欠他们的债。逢年过节，红白喜事，还要工人“送礼”，“帮忙”。当时工人编了一首顺口溜：日本鬼子是豺狼，大管事吃人肉，二管事喝人血，工人只剩一把骨，小把头还要骨榨油”，它深刻地揭露了帝国主义、封建主义对工人的残酷剥削。

矿工们劳动时间很长，每天劳动在１２小时以上。资本家采用延长工人劳动时间的办法，榨取工人的剩余价值。除了劳动时间长，劳动强度大以外，劳动条件也很差。开

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 148 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/148

采完全靠手工劳动，人工打钎，肩挑人扛，经常发生伤亡事故，安全毫无保障。

矿工的生活艰苦，住的是不遮风，不御寒的破窝棚，铺的是树叶和乱草，盖的是麻袋片，砖头当枕头，吃的是橡子面窝窝头，有病没处治，不少工人被活活折磨至死。

1930年，是技定助死后，由其子继承开采。随着日本帝国主义对我国资本输出的增加，1943年，日本福昌公司对金州矿增加资本雇用工人发展到370多人，由日本资本家柴田武人等掌管开矿，改名为“金州石棉矿株式会社”，直至1945年日本投降。

在日伪统治时期，金州石棉矿有三口坑井，开采深度为13～39米。小珠山区域露天开采总长约500米；大长岭露天开采总长度约800米。各井每隔6～7米打一水平巷道，开采下来的矿石装入小筐，用人工肩扛运出坑外，矿石在坑口附近用人工手锤破碎。粗矿在小珠山加工处理，有两台石碾，用人工回转碾子分离纤维，用簸箕筛出石粉。分选后的石棉装在水槽中搅拌，水洗数次脱色后，用扛杆式压榨器去掉水份，放在野外进行自然干燥。由于生产方式落后，生产水平很低。根据伪满铁路地质调查所统计，1927～1933年，金州石棉矿的石棉产量平均每年为110吨，最高年产量171吨。

1945年日本投降时，金州石棉矿遭受日本人破坏，已成为一片废墟。1946年苏联接管金州石棉矿，招收120名中国工人，恢复生产。1947年移交金县县政府。当年7月，由关东（旅大）实业公司接管，与金州煤矿（董家沟煤矿）合组为一个企业，金州石棉矿为分矿。1946年开始恢复生产，到1949年矿山有职工109人，企业占地面积1．65平方公里。主要机器设备有开棉机、变压器、电动机等。年产石棉达到199吨。

1937年，日本帝国主义因战争需要，在安东设立了满洲石棉株式会社安东矿业所。在辽宁省的宽甸、凤城和吉林省集安等地开办了20多个小型石棉矿，后来又在安东矿业所设立解棉厂和保温车间，就地加工。

1937年，“七七”事变后，张家口、蔚县、涞源等地先后沦陷。日本帝国主义为了掠夺涞源石棉，于1940年派日军一个分队和伪军一个连，进驻涞源烟煤洞，设据点，修碉堡，保护其商人久保司、大山、木原等，成立浅野石棉公司，强迫当地农民开采石棉。涞源当时是我抗日根据地，属晋察冀军区第一军分区范围，马辉的二支队和陈俊昌的20团在这一带活动。第一军分区供给部在八亩地开办了一个石棉矿点，由胡敬一、李秉如等直接领导，黄郊村农民张祥出面组织开采。他们与日军开展了多种方式的斗争。日本得不到急需的石棉原料，1944年冬，又从大同、张家口等地抓了200多个民夫，前来开采石棉。这些民夫住在地窝子里，吃不饱、穿不暖，干活劳累，挨饿受冻，不几月就逃亡、死亡大半。已死的和还有一口气的民工，日军将他们扔进山沟，让狼、狗吞食，惨不忍睹。直到1945年日本投降，才撤走军队，停止开采。

二、民族资本家开办石棉矿

第一次世界大战期间，由于帝国主义忙于战争，中国民族工业获得了发展机会。当时轻纺工业发展较快，重工业、交通运输和军事工业也有所发展。石棉制品是工业发展

不可缺少的配套产品。石棉又是石棉制品的重要原料。我国一些民族资本家先后在河北省、西康省开办石棉矿。

1918年，京奉铁路的劳之常和王达夫等人，在天津创办石棉制品公司，从河北省涞源县购买石棉，生产石棉线、石棉盘根制品。涞源县绅商郭万山、张玉德等人开办涞源石棉矿。雇用农民进行小洞开采，采取低价收购，转手将石棉卖给资本家，直到1949年8月涞源县解放为止。

西康省越西县（现今越西县，其中一部份划入现在的石棉县）的石棉开采，开始由绅商李光明经办。1928年李光明到越西县河道办农场，同时集资数千元开采石棉，1935年李死后停办。1936年重庆商人张心若组织裕民公司，合资开办石棉厂，由熊禹卿从成渝等地雇工到越西县草八排办石棉厂，开采尖石包、飞水岩两地石棉。当时没有固定采区，哪里发现有露出地表的石棉，就在哪里开采。采出的石棉装包运到重庆、上海等地销售。后来该公司与重庆银行经理潘昌猷订约，由重庆银行投资10万元，接办裕民公司。

抗日战争期间，随着一些工厂内迁，西南大后方开办了一些企业。仅资源委员会管辖的企业就由抗战前的11家，先后发展到105家。因受战争影响，交通阻隔，石棉制品供应困难。1939年，重庆一些工商业者和从济南迁往重庆的陆大机器厂联合开办了大川实业股份有限公司石棉制品分厂，从西康购买石棉，生产石棉线、石棉布和石棉粉。西康裕民公司由地方人士增股，改组为裕川公司，开采草八排、五家曼、广元堡等地石棉。开采的石棉用木船运至富林，然后用汽车运到乐山用船再转运至重庆销售。

1945年，日本投降，给民族工业的发展提供了机会。天津振业石棉厂集股组建了振业石棉工业股份有限公司，又收购了原日商办的涞源矿业株式会社和海外土木兴业株式会社，成立第一石棉纺织厂和第二瓦纸厂，增添了设备，扩大了生产能力。上海正生石棉厂改由西康购进石棉，西康汉源富林镇羊仁安组织“裕川石棉公司”，雇工开采草八排、尖石包、广元堡、五家曼等地石棉。他们为了牟取暴利，不搞任何建设，也没有必要的技术装备，工人用原始方法满山打洞，乱采乱挖，采长弃短，加之长期不排除废石，造成废石压住矿床，棚高荒厚，经常发生垮棚，打死打伤工人。到建国前夕，矿山生产处于停顿状态。

三、建国前石棉工业的特点

近代对石棉的开采，已有七十多年的历史。二十一世纪初正是中国沦为半殖民地半封建社会时期，石棉开采带有半殖民地半封建的特点：一是掠夺性。第一次世界大战后，中国东北和华北的一些石棉矿山被日本帝国主义侵占，强行开采我国石棉，运回日本国内加工。据1945年《第七次矿业纪要》记载，抗战前，我国石棉每年总产量约300余吨，其中河北涞源年产一百余吨，绥远50余吨，辽宁产百吨。抗日战争期间仅有西康草八排略有产出，总产量的绝大部份为日本帝国主义掠夺；二是软弱性。我国民族资本经营的石棉矿，经办人多是商人、地主、官吏。由于半殖民地半封建的社会条件，处处受制于人，难予获得发展。一方面他们的资金薄弱，矿山规模小；另一方面受市场影响，石棉制品大部依赖进口，因而石棉需求量少（见解放前的石棉产量，石棉制

品输入额表）；三是落后性，由于旧中国的政治经济落后，石棉开采技术十分落后。日本资本家和我国民族资本家经营的矿山，均不修厂房和购买设备，不作地质勘探，主要采取向农民收购，生产工具简陋，生产全系手工，只采露头棉，不搞掘进，不清除废石，采区不固定，人员不固定，时间不固定，工伤事故多，产量低。据１９４９年统计，全国石棉产量为５５０吨。

以上就是旧中国石棉开采概况，新中国石棉工业的振兴，只有在推翻压在中国人民头上的“三座大山”之后，才有可能。

１９３５～１９３８年中国石棉进口额

项　　目	单位	1935年	1936年	1937年	1938年
石棉块粉绒及制品	吨	564	683	650	413
金　　额	金单位	229,172	204,322	263,051	160,371

１９３５～１９４２年石棉产量　　单位：吨

项　目	1935年	1936年	1937年	1938年	1939年	1940年	1941年	1942年
自由中国区	180	150	100	—	15	15	15	15
沦陷区	130	170	250	700	18,000	20,000	20,500	20,600
共　计	310	320	350	700	18,015	20,015	20,515	20,615

（两表摘自１９４５年《第七次矿业纪要》）

注：“自由中国区”是指国民党统管区，“沦陷区”是指日本帝国主义占领区。

第十三章　新中国石棉工业的发展历程

一、石棉工业的起步

（１９５０～１９５７年）

中华人民共和国的成立，为石棉工业的发展开辟了广阔的前景，从１９５０年至１９５７年是我国石棉工业从接收残破不堪的矿山，并进行恢复、建设到奠定一定物质基础的时期。

（一）、接收矿山，艰苦创业（１９５０～１９５２年）

建国初期，中国人民在中国共产党的领导下，着手恢复国民经济，医治战争创伤。当时由于帝国主义的经济封锁，原来依靠国外进口的石棉制品没有来源。国内一些石棉制品厂，由于缺乏石棉原料，开工不足。石棉既是发展国内石棉制品工业的主要原料，又是可以对外贸易的工矿产品。因此，建国初期各地人民政府都非常重视开发石棉矿产资源，先后派出干部接收和新建金州、涞源、四川、新康、陕南、彭县、朝阳新生等石棉矿，大力恢复和发展石棉生产。为了开发辽宁省金州的石棉资源，１９５０年至１９５２年，国家给金州石棉矿投资３８．２３万元，新建了４号５号矿井、成品棉库房、办公室、职工宿舍、食堂，架设了通讯电话线路，添置了凿岩机，使金州石棉矿的生产有所发展，１９５２年，职工达到５３９人，比１９４９年增长４．９倍。石棉产量达到８８１吨，为１９４９年的４、４倍。

１９４９年６月，华北人民政府聘请北大地质系教授王竹泉，由张家口植物油厂军代表吴敬塘陪同，到河北省涞源县烟煤洞石棉矿点勘察。同年八月，华北人民政府工商部部长姚依林派吴敬塘等人接收了私人开办的涞源石棉矿。１９４９年９月９日，经华北人民政府批准，成立了华北涞源石棉制品厂。人民政府拨给３００万斤小米作为资金，采取收购方式组织农民挖棉。当地农民由于挖棉能换到小米，生产积极性很高，农闲季节，男劳动力几乎全部上山挖棉。后来为了发展石棉生产，经涞源县政府批准，招收了５８０名职工，逐步实行正规开采。建矿初期，条件相当艰苦，采矿是小洞开采，坑道纵横交错，上下重叠，高不过１．３米，宽不足１．２米，照明用酥油灯，凿岩用钢钎，爆破用自制黑色火药。运输靠人背，破碎靠石碾，选棉用手摇铁筛。条件虽然艰苦，职工的劳动热情却很高，１９５２年，石棉产量达到１２８２吨。

西康省解放后，１９５０年１０月，西康省人民政府筹备开发当时属越西县的草八排石棉资源，由西康省人民政府工业厅副厅长寇润圻率领一批干部到汉源县美罗区连坡湾建立西康省工业厅矿务处石棉厂，由张永义任厂长兼支部书记，张陶任副厂长。同年

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 150 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/150

十二月，西康省人民政府从汉源等地调拨了一批粮食、布匹、盐巴等物资到石棉，同时动员群众上山挖棉，由石棉厂进行收购。当年就收购石棉８０．２４吨。

１９５１年3月，西康省工会派工作组到石棉厂帮助组建工会。为了提高工人生产积极性，从3月份起，对没有挖到石棉的工人，每人每天发给1．７５公斤大米补助。5月，西康省工业厅将西康省石棉厂更名为“西康省人民政府工业厅石棉县石棉矿”，设立卫生所，为工人治病。当时公路初通，运力严重不足，组织木船利用大渡河作长途运输，将石棉先运至汉源县，然后再转雅安外运。

为了加快石棉工业的发展，西康省人民政府采取三条特殊措施：一是将汉源县第四区和越西县第五区以及冕宁县拖乌区栗子坪划出，建立新中国历史上第一个以矿产品命名的县——石棉县；二是成立石棉矿党委，直属西康省委领导。为了发展石棉生产，组织人员修建了荥经至汉源的公路；三是经西南军区批准，将中国人民解放军６２军第１８４师和１８５师所属的２３００多名干部、战士，由１８５师后勤处长赵瑶台率领集体转业到西康石棉矿，扩大矿山生产。由于采取了这些重大措施，为西康石棉矿的发展打下了坚实基础。建矿初期，矿山荆棘丛生，广大职工发扬解放军的优良传统，自力更生，艰苦奋斗，在昔日人迹罕至的深山，扎下了营寨，修建了住房，开辟了工地，生产出了优质石棉，使沉睡的荒山变得生机盎然。１９５２年，石棉产量已达１４７０吨，为１９５０年８０．２４吨的１７倍。

新康石棉矿是一个既担负着改造罪犯，又担负着生产建设双重任务的企业。为了贯彻党中央关于劳动改造罪犯的指示和开发石棉矿产资源，１９５１年，西康省公安厅派劳改处长吴显忠、科长简文秀带领一批干部到石棉县广元堡建矿，遵照西康省人民政府指示，参与修建荥经至汉源泥巴山公路，担负西昌至石棉的物资背运。同时，在刘家山、保家屋基、大洪山开采石棉，在各级干部带领下，克服了生产条件和物质生活等方面的困难，站稳脚跟，赢得了生产、建设较快的发展，１９５２年生产石棉６０６吨，实现工业总产值７４万元，为以后的发展奠定了基础。

陕南石棉矿于１９５１年4月建矿，由陕西省人民政府派西北新华器材股份有限公司的薛鸣久、杜克宽等人赴汉中，建立陕南石棉矿，薛鸣久任总经理，杜克宽任副总经理。建矿初期，职工缺乏石棉生产技术知识，不懂得怎样找矿和采矿，经过不断探索实践，当年在陕西省宁强县黑木林地区，找到了丰富的石棉矿床。１９５１年生产石棉１８３吨。１９５２年9月，陕南石棉矿收归陕西省人民政府工业厅管理。

四川彭县铜厂湾、象鼻子、水晶坡、东林寺等地出产石棉。建国初期由当地群众自发组织小型开采。１９５０年１０月，彭县人民政府将矿山收归国有，成立石棉产销处。１９５１年5月，川西人民行政公署矿业筹备处接管了彭县产销处，同年１０月，正式成立了彭县石棉矿，仍采取收购方式组织生产，两年共收购石棉５３０多吨。

朝阳新生石棉矿于１９５２年建矿，热河省人民政府公安厅勘探队进行了地质调查，由朝阳第三监狱组织开采。建矿初期，聘请两名曾开采过石棉的农民作指导，在极其艰苦的条件下从事生产和建设。

我国石棉工业在国民经济恢复时期，进行了民主改革，改革了企业领导机构和行政

机构，建立了有工人和技术人员代表参加的职工代表大会，选拔工人中的优秀分子参加管理，建立车间班组管理制度，推行劳动保险制。这样，在企业内部建立了社会主义新的生产关系，职工生产积极性提高，广大职工发扬主人翁精神，学文化，学技术，学业务，提建议，搞革新，为发展石棉生产作出了贡献。因此，在很短时期内，从接收矿山，艰苦创业，到１９５２年，国营石棉矿发展到１１个，职工达到４８７６人，石棉产量达到４８８０吨，比１９４９年增长8倍。

（二）、继续投资建设，奠定物质基础（１９５３年至１９５７年）。

第一个五年计划期间，国家开始大规模经济建设，对石棉的需要增加，而石棉矿山原有基础薄弱，采选技术落后，数量、品种、质量同实际需求都不相适应，加上石棉是出口的矿产品之一，国家需要出口石棉等矿产品换回建设物资。在这种情况下，第一个五年计划期间，各地重点建设了几个条件较好的矿山，同时也带动一些小矿的发展。

金州石棉矿在第一个五年计划期间，由地方投资１６０．０９万元，新建了三口矿井，架设了金县至矿区的２２千伏输电线路，增加了采选设备，改革了生产工艺，井下采矿方法采用巷柱法和小中段留矿法，改平板车为槽车运输，使石棉产量逐年增长。１９５７年石棉产量比１９５２年增长6．３倍，累计上缴利税６１４．３８万元，相当于基建投资的3．８倍。

涞源石棉矿在第一个五年计划期间，由河北省人民政府投资２５８万元，安装了柴油发电机，修建了精选厂和矿区公路，新建了办公大楼、职工住宅、医院、学校。在采矿方面，各采矿场配备了移动式压风机，重点掘进工程采用机械凿岩，井下运输使用轻轨矿车，实现了半机械化。

陕南石棉矿由于资源不清，又缺乏技术力量，１９５２年曾一度“下马”。在第一个五年计划期间，陕西省人民政府投资４５．９万元，进行地质勘探，修建了选矿车间、机修车间，建成五个矿井，铺设轻便铁道３２００米，用矿车运输代替了人力搬运，促进了生产。１９５７年石棉产量比１９５２年增长２５倍，平均每年增长22%，工业总产值平均每年增长１３．３%，累计上缴利税１１４．４万元。

新康石棉矿在“一五”期间，由地方政府投资１３３万元，修建了以水力为动力的精选车间和住宅，改进了采矿方法，革新了生产工具，使用了轻轨矿车、索道运输，从而提高了生产效率。１９５７年石棉产量达到6，６４６吨，工业总产值达到６２０万元，上缴利税２５４万元。

四川石棉矿在“一五”期间列为国家“一五”计划限额改造工程，投资４１７万元，修建了七个采矿场，一个机械化精选车间，一个修配车间，安装索道１５０００多米，修建了职工住宅和办公室。在采矿方面推广了采矿新方法，使用了轻轨矿车运输。１９５７年石棉产量达到９１１６吨，实现工业总产值１１４７万元，利润３５５万元，提前一年零一个月超额完成国家第一个五年计划。

我国石棉工业经过第一个五年计划的建设，发生了许多变化：一是企业规模扩大了。第一个五年计划期间又新建了内蒙古云母公司一矿、二矿、察素齐石棉矿，郧县石棉矿等，矿山增加，规模扩大，石棉开采技术有所进步，一个初具规模的工业已经形

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/151

成；二是产量增加了。石棉产量由１９５２年的４８８０吨，到1957年增长到29,101吨，平均年递增３２．１%；三是由手工采选逐步采用机器，过渡到半机械化生产，工人的劳动条件得到改善；四是采运选初具规模，产品品种增加，质量提高；五是出口量增加，为国家积累了建设资金。据统计，五年间共出口石棉１５，４７２吨；六是加强了企业管理。第一个五年计划期间，主要学习苏联企业管理经验，结合我国石棉工业的实际，建立企业管理制度。在计划管理方面，从一九五三年起，我国石棉矿山根据国家计委编制的发展国民经济第一个五年计划草案的要求，开始编制年度计划，推行作业计划，制定工作进度指示图表，按计划组织生产。在技术管理方面，实行技术责任制，制定技术操作规程，工艺规程和检验制度，建立设备维护检修制，各级安全技术责任制，以及材料、工具管理制度。在经营管理方面，健全会计组织，开展独立会计制度，进行经济核算，加强了成本管理和经济活动分析。

我国石棉工业经过三年恢复时期的艰苦创业，第一个五年计划期间的继续建设，使这门新兴工业在几乎一片空白的基础上，建成大中小型１７个石棉矿山，职工８６１４人，石棉产量达到２９，１００吨，开采和选矿由手工作业发展到半机械作业，运输由初期的人力、畜力，改用索道和汽车，进步是明显的。这一切说明，我国的石棉工业已具备一定基础。

二、石棉工业的发展

（１９５８年～１９７７年）

（一）实行归口管理

从１９５０～１９５６年，我国石棉工业属地方经营，由各省人民政府工业厅或公安厅领导，产品主要由中国矿产公司统一收购。１９５６年，国务院决定将石棉工业划归建筑材料工业部地方材料工业局管理，逐步把石棉的生产、基本建设、产品销售和物资供应等纳入国家计划，实行归口管理。１９５６年１０月，国务院发出了关于非金属矿管理问题的指示，指出：“今后随着国民经济的发展，各种非金属矿的生产逐渐显得重要。为了加强非金属矿的管理，在建筑材料工业部内设非金属矿管理局，负责管理非金属矿的全面规划和重要非金属矿产的平衡和开采”。１９５７年４月２２日，建筑材料工业部召开了第一次石棉开采工作会议。会议着重研究了加快石棉工业的发展，解决国内石棉市场供应不足的问题。据统计，１９５７年，全国需要石棉４９４８０吨，生产仅２９１０１吨，只能满足中高档石棉制品需要的５５～７４%，石棉水泥瓦需要的５５%，一般石棉制品需要的４０～５０%。会议决定第二个五年计划期间，石棉工业要有一个较大的发展，应在全面整顿现有矿山的基础上，重点改造老矿，积极稳步发展新矿山，并发动组织群众开采，努力增产石棉。１９５７年１１月１８日，在山区生产座谈会上，朱德副主席作了重要讲话，他说：“山区的许多产品，不仅国内需要，而且

是重要的出口物资。石棉、云母、硼砂以及一些稀有金属，世界市场都很需要，今后应注意发展石棉等物资的出口”。１９５８年3月，建筑材料工业部副部长陈云涛在设计施工会议上指出：“在第二个五年计划期间，要大力地、积极地发展石棉，多生产好的石棉。四川、陕南、涞源等几个大矿应发展成为半机械化开采。为了发动群众开采石棉，建筑材料工业部在涞源石棉矿举办群众开采的训练班，教给群众地质和选矿常识，指导群众开采”。同年，建筑材料工业部在四川石棉矿召开了全国石棉矿先进经验交流会，交流了石棉采矿、选矿方面的先进技术和先进经验。１９５９年和１９６０年，建筑材料工业部又先后在陕南石棉工业公司（即现今的陕南石棉矿）和四川石棉矿，召开了全国非金属矿技术革新、技术革命先进经验交流会，交流了非金属矿采矿、选矿方面的先进技术和先进经验２５０多项，对全国石棉生产的发展，起了一定的推动作用。

（二）　石棉生产的发展和失误

１９５８年，我国进入了全面建设社会主义的时期。在建筑材料工业部非金属矿工业管理局的组织和集中领导下，为发展我国石棉工业，地质勘探战线的职工，在地质普查的基础上，对一些重点矿山，进行了工业勘探，探明了一些新的石棉资源；涞源、陕南、金州、四川、新康等石棉矿，先后由国家投资，增添采选机械、运输和动力设备，开始修建较正规的矿井、选厂和公路；在群众找矿报矿的基础上，石棉矿山有了很大发展。除原有１７个石棉矿外，辽宁的朝阳、桓仁、岫岩，河北的赤城，山东的日照，山西的离石、灵丘，陕西的略阳、商南，内蒙的武川、察右中旗、阿拉善旗、土默特左旗，甘肃的安南坝、阿克赛、红柳沟，青海的茫崖、鱼卡、新疆的若羌、巴州、托克逊、且末、和硕、塔城，四川的宝兴、南江、康定、西油房、江坝，云南的德钦、武定、墨江、红河、牟定，广西的环江，湖北的郧县，安徽的宁国等地，都纷纷开办了石棉矿。全国石棉矿山由第一个五年计划期间的１７个发展到４３个。到１９５８年，石棉产量达到１５９，８００吨，对缓和国内石棉市场供需紧张的矛盾起了一定作用。但是，１９５８年“大跃进”中，上级提出１９６２年石棉产量要达到３０～３５万吨（为１９５７年的十倍）。平均每年递增两倍的速度显然超越了客观实际，由于这一不切实际的高指标的影响，各个省、市、自治区、各个矿山又纷纷制订各自的高指标，导致矿山违背生产客观规律，只采不掘（剥），乱采乱掘，结果是生产数字虽然上去了，但质量却大大下降了。１９６０年，全国四川、新康、金州、涞源六个重点石棉矿生产石棉６９８４８吨，其中六级棉和混合棉就达到５３５４６吨，这些占总产量８０%的六级棉和混合棉，既不合标准，又不合使用要求，生产出来，卖不出去，大量积压，造成人力物力的极大浪费。相反国家急需的五级以上石棉，却由１９５７年的78,990吨下降到２３，４９０吨，造成中高档石棉产品供需矛盾突出。更严重的是矿山由于连续三年的“大跃进”，盲目蛮干，拼资源、拼劳力、拼设备，采掘（剥）比例失调，设备损坏严重，工伤事故增多，产品质量下降，原燃材料和劳动力浪费严重，伤了矿山的元气，致使一些矿山连简单的再生产也无法维持，不得不停止采矿搞掘进（剥离）工程。于是，石棉生产出现了大起大落的局面。与１９６２年相比，下降８６．７８%。

（三）　矿山的调整与复元

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/152

1961年，在贯彻国民经济“调整、巩固、充实、提高”的方针中，建筑工程部副部长赖际发、非金属矿工业管理局局长杨涤生、副局长孙明三，非金属矿山设计院院长赵景琪等，亲自带领干部和技术人员，到全国各重点石棉矿调查研究，针对当时的实际情况，制订了石棉工业调整的措施：（一）、调整企业，恢复和巩固矿山的生产能力。将四川和茫崖石棉矿收为中央直属企业，加上涞源、陕南、郧县、内乡，共保留6个直属企业，再加上金州、新康、朝阳等6个地方企业，共保留12个重点企业。以此为基础，进行填平补齐和技术改造，协调各主要生产环节，建成和巩固年产石棉4.42万吨的生产能力。（二）、加强掘进（剥离）工作。在各重点矿山建立专业掘进队伍，固定人员、设备、工具，优先供应原材料，推行计件工资制，集中力量加强掘进和剥离工作，归还欠帐。（三）、增加技术装备，改变手工采选和搬运为机械作业，提高机械化程度。（四）、贯彻《国营企业工作条例》和建筑工程部制订的《关于改进建筑材料和非金属矿工业生产技术工作的若干规定（草案）》，加强企业管理，建立健全各项规章制度；（五）、根据我国石棉资源比较丰富的矿山，建设条件比较困难，在进行矿山采选工程建设的同时，需要进行动力、运输、机修、生活福利设施等一系列配套工程的建设，国家决定集中人力、物力、财力、重点建设一批骨干矿山。

经过贯彻以上调整措施，到1966年，全国石棉矿山开拓、采准和回采量基本达到平衡，1966年全国石棉产量达到43000吨，比1962年增长142.94%。

（四）、建设重点矿山

中央对石棉工业的基本建设投资，主要用于经过地质勘探，探明了石棉资源的矿山。从1961年到1984年，中央对石棉工业的基建投资为2.94亿元，先后建设的大中型矿山项目共7个，建设总规模为年产石棉65900吨。当时国内几个主要石棉矿山，先后开始进行技术改造和扩建。

涞源石棉矿是我国华北地区的中型矿山。从1958年开始，由国家投资1140万元，修建了年采掘矿岩量30万立方的平洞开拓矿井，年加工石棉3500吨的选矿厂。采、选、运基本实现了机械化，石棉最高年产量达到6700吨。

陕南石棉矿经陕西省工业厅勘测队勘探，属大型水镁石棉矿。1958年，建筑工程部接收为直属企业后，投资934万元，兴建了年采掘矿岩量119,000立方米的露天采矿场和年生产石棉2400吨的选矿厂。兴建了生产和辅助设施，逐步发展成为一个年产石棉三千余吨的中型矿山。

四川省石棉县是我国中长纤维石棉的主要产地。六十年代初期，国家决定对四川和新康石棉矿进行扩建。扩建的项目是：修建一个1·45万千瓦的水电站，解决两矿的动力；进行必要的扩建，调整采掘比例；扩大采矿和运输能力，提高机械化水平；增加机修能力和动力设备；改进选矿工艺流程，增添粗选、精选、破碎、筛分设备。1963年，由建筑工程部和水利电力部联合投资2698万元，在石棉县城附近的南桠河修建装机容量为1.45万千瓦的水电站，于1965年2月建成发电，为四川石棉矿和新康石棉矿实现机械化提供了动力，促进了两矿建设的发展。并解决了石棉县城附近用电，为1965年南桠河三级电站施工提供动力。1964年到1970年，四川石棉矿由国

家投资1846万元，进行年产成品棉一万二千吨的矿山技术改造。1978年到1980年，又进行了三千吨采选扩建工程。通过调整开采顺序，完善开拓系统，将原来的小平洞开拓，改造成为平洞开拓，斜坡箕斗运输，兴建了粗选厂、机修厂、汽车运输队，改造了原有两个选厂。采矿、选矿、运输等部门基本实现了机械化，成为一个初具规模的石棉采运选联合企业，

新康石棉矿由国家投资7000多万元，进行三期技术改造和扩建。由四川非金属矿山设计院设计，新康石棉矿负责施工。在设计和施工中，吸收了国内外石棉矿山建设的先进经验，将小型地下开采和露天零星开采改为大型露天开采，加强上部凉山采区，压缩下部苏家山采区，实行合理的开采顺序，采用牙轮和潜孔钻机凿岩，电铲装矿、汽车和斜坡箕斗联合运输。一九八五年，完成三万吨采选技术改造工程，成为我国目前最大的山坡露天石棉矿山。

在进行矿山采选、机修、动力工程建设的同时，为解决石棉外运困难，新康和四川石棉矿修建了矿区公路120多公里，汉源县至乌斯河公路38.1公里，运输成品棉专用铁路线2.639公里，改善了石棉产品外运条件。由于文化大革命的干扰和破坏，四川和新康石棉矿的技术改造工程推迟了竣工时间，到1977年才投产，两矿产量达到43,000吨，占全国石棉产量40%，在我国西南地区形成了一个石棉生产基地。

青海省茫崖石棉矿区，属特大型超基性岩型横纤维石棉矿床。1958年11月，青海省茫崖工委曾在茫崖地区组织手工开采。1961年，建筑工程部接管后，本着老矿带新矿的原则，从湖北云梦石膏矿、陕南石棉矿和四川石棉矿分批调进职工一千多人。茫崖地区是几百里荒无人烟的戈壁滩，当时正逢经济困难时期，工作环境和生活条件十分艰苦。建设者在高原缺氧，气温变化很大的条件下，发扬艰苦创业的精神，顶烈日、斗风沙，没有路自己修，没有房屋自己盖，没有工具自己造，没有水吃，自己动手到15公里以外的地方运冰化水。经过艰苦奋斗，1961年兴建了两个采矿场和一座简易选矿车间，开始生产机选混合棉。1964年，建成一座21米高的水塔，铺设输水管道15公里，解决了矿山工业和生活用水。1965年，建成三千吨选厂，开始生产企业标准等级棉。1966年，石棉产量达到10,242吨。1967年至1976年，开展了矿山技术改造，修建了矿区公路，添置了采掘设备。新建了与选厂配套的粗中碎车间，完善了选厂除尘系统，并将简易车间改造成为年产三千吨的选厂，生产企业标准棉。1985年，建成1.2万吨新选厂，实现了较先进的自动化生产线，石棉质量达到部颁标准，每年可处理矿石34万吨，实现产值1900多万元，利润427万元。在此期间，青海、新疆、甘肃等省，由新疆建设兵团和地方投资，还对巴州36团、22团、安南坝、托克逊、塔城、和硕、且末、若羌、祁连等石棉矿进行了技术改造，形成了西北石棉生产基地。

金州石棉矿于1965年由国家投资1200万元进行扩建。由苏州非金属矿山设计院设计，弓长岭矿山井建公司和金州石棉矿负责施工，1971年竣工投产，建成大型提升竖井、北翼风井和一座新选厂。采矿采用机械凿岩和装岩，矿石和充填料采用电

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/153

机车运输，竖井采用罐笼提升，在三级以上长棉选矿中采用了新型选矿设备反流筛。第一期矿山扩建后，采掘年下降速度达１０～１７米。经过十年开采，主井－２００米以上资源即将采完，为解决生产接替，１９７７年国家投资１８００万元，进行第二期矿山扩建，新建了充填竖井和延深主井。１９８４年竣工投产，成为我国机械化程度较高的石棉矿山，年产石棉万吨以上。金州石棉矿在建设大型竖井工程中，借鉴了冶金、煤炭系统的先进经验，结合本单位情况，成功地采用了井筒反掘进，井壁滑模衬砌，高效速凝剂止水和浇灌钢梁、激光定向等先进技术。

朝阳新生石棉矿于１９６３年，由国家投资３０１万元，自筹资金８４８万元，进行矿山技术改造，修建了一个３１５０千瓦变电所和连接国家电网的输电线路，采用平洞盲斜井联合开拓方案，增添了采掘机械，完善了井下运输、通讯、排水等系统。1972年石棉产量达到５３０４吨，１９７３年，又建成年产石棉５０００吨的粗选厂和精选厂各一个。

经过中央分期分批地进行基本建设投资，帮助重点石棉矿山进行技术改造，到1977年，形成了四川、新康、茫崖、金州、涞源、陕南、朝阳、巴州等八个大中型石棉矿，共有职工１８８６９人，生产能力达到年产石棉88,358吨，基本实现了机械化生产，占全国石棉产量的６１．１３％，成为我国石棉生产的骨干企业。中央对石棉工业的基本建设投资，产值高，一般能较快收回投资。如金州石棉矿第一期基本建设投资前，年工业总产值最高为６０９万元，上缴利润最高为３０９万元，年产量最高为６３５８吨。第一期基本建设后，年总产值达到１４５８．６７万元，上缴利润达到５９５万元，石棉年产量达到１０５８６吨。与基本建设前相比，分别增长３２９％、１５２％、２４３％，并且三年回收了全部投资。

我国石棉资源主要分布在西北、西南地区的偏僻山区，除建设采选设施外，还需要进行交通、动力和生活福利设施建设，后者占基建总投资的６２．１６％。

中央对石棉工业的基本建设投资，具有投资晚，发展快；投资少；收效大；分批投资，逐渐扩大；生活福利设施投资比生产设施投资高；重点投资，迅速形成骨干企业等四个特点。

（五）、扶持小矿发展

为了解决国内石棉市场供需紧张的矛盾，满足经济建设的需要，中央和地方政府根据我国石棉资源分布较广和中小矿床较多的特点，对小矿采取经济扶持和技术指导等方法，使小型石棉矿有了较大发展。１９５８年，全国小型石棉矿曾发展到43个。但由于开采方法落后，多系手工作业，生产效率低，产品质量差。１９６１年，贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针时，不少矿山停产，多数小矿在地方政府的扶持下，经过整顿，改善生产条件，坚持生产石棉，对解决石棉市场供需紧张的矛盾起了一定作用。

六十年代初期，地质部门在湖北郧阳、河南内乡、陕西商南等地，发现蓝石棉矿床。我国蓝石棉除具有较强的耐酸性能外，纤铁蓝闪石石棉具有防化学毒物和净化原子污染的空气等重要性能，是军事上的特殊防御材料，可作耐高温防原子的薄膜轻质制

品。为了满足国防军工对蓝石棉的需要，从１９５４年开始，建材部开办了郧阳、浙川、等蓝石棉矿，开采蓝石棉。从１９５４年至１９８２年，全国生产蓝石１５５１吨。我国蓝石棉的开采在七十年代以前，曾有过一段发展。进入八十年代以后，由于国防军工需要减少，蓝石棉的产量逐渐减少。

七十年代初期，国家为了解决石棉供应不足，拨给重点技术措施投资，对青海祁连、山西吕梁、安徽宁国、吉林集安、四川南江、宝兴、山东日照、云南武定、墨江、德钦、内蒙、武川等石棉矿进行扶持，帮助这些矿山进行技术改造，增加石棉产量。到１９７７年，全国小型石棉矿发展到３７个，生产量达到５２２４１吨，占全国石棉总产量的３８．８７％。吕梁石棉矿在１９５８年至１９７３年的十六年间，无动力设备，无专业技术人员，年产混合棉仅１００多吨。从１９７５年开始，依靠自筹资金和国家重点技术措施投资，进行矿山技术改造，逐步实现了机械打眼、机械装岩，年产矿石量达到１０万吨以上。１９８３年，建成年产２５００吨石棉的选矿厂，生产符合国家标准的等级棉，走出了一条投资少、见效快、效益好的新路子。十一年来，国家提供重点技术措施投资４１５万元，同期实现税利３８６万元；固定资产由１９７３年的５１万元，增加到１９８４年底４６３万元，净增４１２万元。

（六）、石棉生产从徘徊到发展

七十年代初，涞源、陕南、四川、新康、茫崖、金州、朝阳等重点矿山的技术改造和扩建工程，相继建成投产。随着设备、技术、工艺攻关的进行，石棉生产本应有较快的发展，但由于当时正处于文化大革命时期，各级管理机构被削弱，生产指挥系统被打乱，科学管理的规章制度被破除，矿山又出现采掘比例失调，设备失修，产品质量下降，人身、设备事故增多，生产处于半瘫痪状态，致使生产发展十分缓慢，出现时起时落，徘徊不前的局面。

１９７２年，在周总理主持中央日常工作期间，建筑材料工业部在大连召开了全国非金属矿山现场经验交流会，总结交流了金州、涞源、四川、日照等石棉矿进行矿山技术改造的经验，加强企业管理，职工精神面貌发生了变化，石棉生产有较大增长。１９７２年，全国石棉产量达到１１２，０００吨，比１９７１年，增长２４．８６％，１９７４年，“四人帮”大搞“批林批孔”进一步破坏企业管理，全国石棉产量降到９３，０００吨，比１９７２年下降１６．８７％。１９７５年，邓小平同志主持中央日常工作期间，在全国性的整顿工作中，石棉工业战线开展了批判资产阶级派性和无政府主义，整顿了领导班子和劳动纪律，加强了企业管理，加强了矿山掘进和剥离工作，生产开始回升，全国石棉产量达到１０２，８００吨，比１９７４年增长１０．４１％。

１９７６年，粉碎了“四人帮”，使遭受十年动乱破坏的石棉工业得到了较快的恢复和发展。到１９７７年底，我国石棉矿山发展到４５个，其中生产能力在１０，０００吨以上的矿山有４个，占全国石棉矿山总数的９％，其产量占全国石棉总产量的６０％以上；生产能力在１，０００～１０，０００吨之间的中型矿山１５个，占３３％，其产量占３３％；１，０００吨以下的矿山有２６个，占５０％，其产量占７％。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 154 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/154

三、进入新的历史时期

粉碎“四人帮”后的两年，我国石棉采掘工业得到了迅速恢复和发展。特别是党的十一届三中全会对过去“左”的错误进行全面纠正，重新确立了马克思主义路线，作出了把工作重点转移到社会主义现代化建设上来的战略决策。1979年4月，中央制定了对国民经济实行“调整、改革、整顿、提高”的方针，给石棉采掘工业的发展指明了方向。当时石棉矿山存在的问题是：企业管理混乱，采掘（采剥）比例失调，设备失修；产品质量低；矿山建设不配套；环境污染严重，生产与生活比例失调，生活福利欠帐多，为了使石棉矿山走上稳步协调发展的轨道，国家采取了一系列调整、改革措施，1979年2月，国务院批转了国家建委、国家建材工业局《关于加速发展建材工业的几项措施》，同年三月，非金属矿局制定了《关于加速发展非金属矿工业的意见》，各石棉矿遵循党的“解放思想，实事求是”的思想路线，认真贯彻中央的方针政策和指示，做了大量的工作，取得可喜的成绩。

（一）、调整采掘（采剥）关系

由于长期“左”的影响，特别是“文化大革命”的破坏，许多矿山违背“采掘并举、掘进先行”的方针，解散了掘进（剥离）队伍，调走了掘进专用设备，片面追求不切实际的高指标，不惜采取拼设备、拼资源、拼劳力等盲目蛮干的方法，使矿山采掘（采剥）比例严重失调，造成“掘不保采”，“采不供选”，生产难以正常进行。各矿根据中央的指示精神，进行了以下几方面的调整工作：（一）认真贯彻“采掘并举，掘进先行”的方针，重新组建了掘进（剥离）、钻机、井下喷锚等专业队伍，配备了专用机具；（二）加强对职工的技术培训，提高职工采掘技术水平；（三）调整开采顺序，加强矿山上部开采，使开采日趋合理；（四）在掘进剥离的工作中，推行计件工资和其他奖惩办法，正确实施奖惩；（五）为了恢复矿山生产能力，国家本着实事求是的原则，从1980年起，对各石棉矿的产量指标适当调低，抽出力量，加强掘进、剥离工作；（六）为了解决矿山维持简单再生产的资金，1981年6月19日，国家建材部、财政部联合制定了《重点非金属矿维持简单再生产资金提取、使用和管理试行办法》规定每采掘一吨矿石，坑采提取3元5角，露采提取2元5角的资金。1985年又增加到5元。四川省还对四川石棉矿免除了所得税，这些措施使重点石棉矿山增加了扩大再生产的资金，增强了自我发展的能力。各矿陆续添置了一批采掘、运输设备，装备了掘进（剥离）专业队伍。

通过上述调整措施和广大职工的努力，各矿逐步解决了采掘（采剥）比例失调，矿山恢复了生产能力，逐步走上稳步、协调发展的轨道。全国石棉产量由调整期间年平均11万吨，1983年上升到13．2万吨，1984年上升到15．6万吨，比历史最高水平的1978年增长9．1%，平均日产510吨，相当于1949年全年的总产量。

（二）、开展企业整顿

党的十一届三中全会强调指出，要加快四个现代化建设，就必须不断改革和完善经济管理体制和经营管理方法，十一届三中全会后，全国各石棉矿先后组织各级管理干部，参加了中央、省、地区、县和企业内部举办的企业管理学习班，学习经济管理。并从1981开始，根据中央关于企业全面整顿的文件要求，分期分批地开展了企业全面整顿，着重抓了五项工作：一是整顿和完善经济责任制，改进经营管理，搞好全面计划管理、全面质量管理和全面经济核算工作；二是整顿劳动纪律，严格执行奖惩制度；三是整顿财经纪律，健全财会制度；四是整顿劳动组织，按定员定额组织生产；五是按照干部“四化”（即革命化、年轻化、知识化、专业化、下同）要求，整顿和建设领导班子，加强职工思想政治工作。

各矿对企业整顿工作十分重视，把它作为头等大事来抓，抽调了一批得力干部，组成由矿长为首的企业整顿领导班子，花了很大力气，做了扎扎实实的工作，每批一般都经过了一年左右的时间，经逐级验收，基本达到验收要求才告一段落。

经过全面整顿，提高了企业的素质和管理水平。企业领导班子基本符合“四化”要求，初步实行了“党委集体领导，职工民主管理，矿长行政指挥”的管理体制，加强了各项基础工作，建立健全了各种规章制度，企业职工人人有专责，事事有标准，办事有程序，操作有规程，工作有纪律，奖惩有办法。各企业的经济效益都比整顿以前有显著提高，有的矿已由传统管理开始转入科学管理，初步实现了管理工作标准化、程序化、生产经营管理图表化、数据化、信息化，在此基础上，开展了全面计划管理，全面质量管理和全面经济核算。金州石棉矿经过企业整顿，提高了管理水平，经济效益显著，1982年和1983年受到国家经委表彰，曾被评为全国和辽宁省的企业管理先进单位和大连市文明单位。

（三），提高产品质量

产品质量的优劣，不仅影响经济效益，而且关系到企业的生存。我国石棉产品的质量，是随着采选工艺的改进和管理的进步不断提高的，建国30多年来，我国石棉质量管理，经历了如下的发展历程。1954年以前，各石棉矿均系手工选别尚无统一的检验标准，除手选长棉外，其余均为含中长纤维的混合棉，这种石棉含砂尘量多，质量低，1954年3月，重庆市商检局会同四川石棉矿、新康石棉矿和中国矿产公司，共同制定了一个石棉出厂检验标准，使产品检验有了依据，各矿按照这个标准，进行产品检验分级，产品质量有所提高。1959年，苏联选矿专家柯列宾在我国帮助工作期间，介绍了苏联石棉选矿工艺和设备，以及石棉样品加工流程，技术指标。此后，我国陆续设计和研制成功了一些新的选矿和检验设备（如检验筛等）并在各矿使用。1958年4月，建筑材料工业部参照苏联的标准，制定了我国统一的石棉检验标准，1958年7月1日开始在全国试行。1961年，建筑材料工业部根据试行的情况，制定了正式的石棉产品检验标准，颁发全国执行。这个标准制定和执行后，在控制石棉产品砂尘、夹杂物，提高产品质量方面比以前进了一步。

十一届三中全会以后，国家经委提出，要把数量第一转移到质量第一轨道上来，把

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/155

质量管理作为企业管理的中心工作来抓。１９８０年国家经委颁发了《工业企业全面质量管理暂行办法》，各矿普遍举办质量管理学习班，学习和推行全面质量管理。1980年１１月，国家建筑材料工业局在常州召开质量座谈会，总结交流了推行全面质量管理的经验。由于过去石棉产品是国家包销，企业对市场信息重视不够，缺乏应变能力，特别是随着经济体制改革，商品经济的发展，国内市场竞争日趋激烈，１９８１年国内短纤维石棉产品第一次出现滞销，这对各石棉矿提高产品质量，改变产品结构是一次很大的鞭策。１９８２年，国家建材工业局制定了《建材企业全面质量管理标准》，各矿结合全面整顿，开展“质量月”活动，对职工进行质量管理教育和技术培训，使职工树立起用户至上，质量第一的思想，为用户着想，重视市场信息，每年进行一、二次征求用户意见的活动。同时，在组织上相继建立健全了质量管理机构和质量检验员，每个班组都设有质量监督员。有的矿还在矿、场（厂）、车间、班组建立了质量信息反馈网，普遍建立QC小组，开展活动，这对提高产品质量起了重要作用。

为了使部颁石棉检验标准在全行业得到贯彻执行和开展质量创优活动，１９８３年８月，国家建筑材料工业局在青岛市召开了质量评比会议，除评比表彰质量管理先进单位和优质产品外，提出了今后三、五年的奋斗目标，要求所有石棉矿要全面加强质量管理，力争在一两年内基本杜绝夹杂物，已执行部颁标准的矿山，要积极创造条件，力争在三、五年内使产品质量接近国际水平；尚未执行部颁标准的石棉矿，要在１９８５年前按部颁标准生产。为了促进产品创优活动，国家建筑材料工业局从１９８３年起，每年进行一次全行业产品质量检查，评出名次。通过以上工作，我国石棉产品质量，比党的十一届三中全会以前显著提高，１９７９年至１９８５年底，已有１１个品种获得国家和省的优质产品称号。这些产品是：金州石棉矿生产的硬３—４、半硬５—６５；新康石棉矿生产的康鹰牌特—１级、硬特—５５级、软３—５５、软５—６０；四川石棉矿生产的特—１级；陕南石棉矿生产的软５—６０、水机４—２０；吕梁石棉矿生产的半硬３—５、软５—６０石棉。一九八五年全国行检会议评选出８个合格产品中，新康石棉矿即占５个产品。

为了适应市场变化，满足国家需要的中长纤维石棉，生产适销对路的产品，各矿不断调整产品结构，提高中长纤维石棉比例。采取的主要措施是：加强管理，矿山实行大小梯段开采，增加手选工序；改进选矿破碎方法，保护石棉纤维；实施奖励，调动职工的积极性。四川石棉矿为了提高中长纤维石棉比例，除开辟长棉采区外，着重改进选矿工艺流程，总结出了“轻破碎，长流程（即将三段破碎筛分改为五段以上破碎筛分），细筛孔，高质量”的增产中长纤维石棉，提高产品质量的经验。通过这些措施，增加了一些产品牌号和中长纤维石棉。新康石棉矿１９７９年至１９８５年生产的中长纤维石棉平均占总产量的３０．６%，１９８４年达到３６．５４%。仅１９８１年和1982年两年内中长纤维石棉就多增加产值３４７．８万元，减少４千吨短纤维石棉。四川石棉矿１９７９年至１９８４年中长纤维棉平均占总产量的２０．２２%，比１９７８年的１０．２８%，增加近一倍。茫崖石棉矿中长纤维石棉比例１９８５年达到３０%以上。

（四）改善职工生活

我国石棉矿山，由于长期受“左”的影响，片面强调“先生产，后生活”，职工生活福利欠账较多，不利于稳定职工队伍和发展生产。党的十一届三中全会后，国家把改善职工的生活福利列入矿山调整和建设的重要项目，不断增加职工住房、生活福利设施的投资，１９７９年以来，石棉矿山新修了一批职工住房和其他福利设施，基本解决了职工的住房、就医和子女入托、上学等问题。四川石棉矿新修职工住房８１，９０５平方米，１５９８套住房，有１５９８户职工搬进了新居。还修建了一座大型综合性的职工文化楼和设备较完善的蓝球场，经常开展各种有益的文体活动。该矿连续被评为四川省群体活动先进单位，１９８５年被评为全国群体活动先进单位。新康石棉矿从十一届三中全会以来，投资用于住房和公用设施１，１８９万元，新修职工住房、医院、学校、俱乐部等１０余万平方米。矿部和各大队还因地制宜地建设了花园等游玩场地。茫崖石棉矿十一届三中全会以来，国家投资１，０５０万元，到１９８５年底止，已建成水、电、卫、暖齐备的职工住宅３４，５４９平方米，有５００多户２，０００多名职工和家属搬进了新居。还修建了医院、副食品商店、浴室、学校等配套福利设施。

职工工资收入增加。由于历史的原因，我国石棉矿山职工的工资比国内其他矿山职工的工资偏低，十一届三中全会以后，国家曾几次给职工调整工资，增加奖金和津贴，据２１个大中型及重点石棉矿统计，职工工资总额１９８４年比１９７８年增长６５．０９%。同时安排了一批职工家属子女就业，增加了职工收入。一些中高档商品逐步进入职工家庭。

为了丰富职工文化生活，各矿设有工会和体协等群众性组织，经常组织职工开展文娱体育活动。职工享受公费医疗，家属子女仅出少量的钱即可统筹医疗。医院定期给职工检查身体，伤病能得到及时治疗。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/156

勘　　误　　表

页	行	误	正	
31	18	动员和一系统	动员和一系列	
32	3	大业发展	大力发展	
36	2	如前目	如目前	
77	9	采場高度	采场高度	77～117页有几处场字误为“場”
85	7	垂式破碎机	锤式破碎机	
85	16	1·977年	1977年	
87	18	标检准验筛	标准检验筛	
96	8	需情求况表	需求情况表	
96	33	项有四目川石棉	项目有四川石棉	
103	31	拥有相的当物质	拥有相当的物质	
104	19	海拨	海拔	
110	26	较多地增中加长棉	较多地增加中长棉	
115	16	望近镜	望远镜	
124	15	毫米	毫米	124～148页有几处毫字误为“毫”
131	22	分段数（mm）	分段数（个）	
131	8	累见不鲜	屡见不鲜	
142	11	1·2	1·25	
143	25	井筒延深	井筒延深	
144	1	井筒延深	井筒延深	
163	表	排矿n(mm)l_1 2_2	排矿口(mm)L_1 L_2	
161	21	高达2·66%	高达2·60%	
195	22	通凤	通风	
206	21	除除了隐患	消除了隐患	
207	30	园满完成	圆满完成	
222	18	各地虽相续建立了	各地虽相继建立了	
236	5	成功地烧钢	成功地炼钢	
242	5	增加到79人	增加到769人	
246	25	所述处松石是也	所述处州松石是也	
247	9	所以鼠毛	此以鼠毛	
248	7	烨然而炽	爆然而炽	
248	12	阿玛特列传	阿哈玛特列传	
248	15	不燃木	不灰木	
248	1	瑚瑚	珊瑚	
248	26	五峦山	五蛮山	
248	30	烟息布如洗	焰息布如洗	
251	24	球状产出的	脉状产出的	
251	29	古代矿物岩的研究	古代矿物岩石的研究	

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/157

页	行	误	正
255	15、18	沧陷区	沦陷区
260	31	78.990吨	78.9%
260	32	23,490吨	23.4%
262	20	职工一千多	职工五百多
264	36	占50%	占58%
267	21	硬 3—4	硬3—50
267	24	半硬 3—5	半硬3—50
277	31	劳动局	劳改局
279	6	筑坝栏荒	筑坝拦荒
279	12	新设度	新设备
282	15	相对温度	相对湿度
282	29	茫棉石棉矿	茫崖石棉矿
284	29	861万度	861千瓦
285	34	管程	管理
286	14	胸外科	脑外科
302	18	机械化和半机	机械化和半机械
302	3	18公里	25公里
303	7	抗剪	抗折
303	11	2500吨	1500吨
303	22	矿床类型	矿石类型
303	19	矿石量	矿岩量
305	4	3—15毫米	3—5毫米
305	12	皮带转运	皮带转载
305	13	最高进尺	最高班进尺
305	14	进行抽风	进行抽出
306	14	4个月	6个月
306	14	3个月	4个月
306	18	839吨	819吨
307	15	20～50度	30—50度
309	12	亚热，带气候干燥	亚热带，气候干燥
309	29	盲竖　的联合	盲竖井的联合
311	10	65.7万吨	67.5万吨
311	14	795吨	230吨
312	8	200吨	161吨
312	16	摄氏12度	摄氏5.75度
313	19	5万吨	21.4万吨
315	26	自治区	自治县
317	29	B块段采场	B级段采场
319	23	800公里	780公里

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/158

第十四章　回　忆　录

建材工业的开拓者——赖际发

新中国成立后，赖际发同志在重工业部担任办公厅主任。１９５６年成立建筑材料工业部以后，他担任部长。他是我国建筑材料工业的开拓者和奠基人之一。在际发同志领导下，我国发展了建筑材料工业体系。开拓了非金属矿工业，填补了无机非金属国防尖端材料空白。

为适应国家经济建设的发展、际发同志突出地抓紧非金属矿的开发和利用，推进非金属材料工业从小到大地发展起来。重点非金属矿大多处于边远高山地区，生产生活条件极为艰苦。际发同志亲自去四川石棉矿、四川丹巴云母矿，爬高山，下矿井，调查研究，解决问题。１９６５年夏，他去青海，到海拔三千米的茫崖石棉矿访问。当时他患肺气肿，同去的同志中途劝阻。际发同志说："我们不去看看，不去体会体会，怎么动员别人来参加建设？"他硬是过戈壁，经草滩，到达茫崖。由于地势高，空气稀薄，气喘病复发，他仍坚持给职工们作报告，一开头就说："我们刚到，发生点小毛病，是因为来的次数少，今后常来常往，就不会再出此类现象。"他在茫崖住了几天，到生产现场、去职工家里，帮助矿区研究生产发展规划，制订家属生活区措施。际发同志担任建材部长期间，大多数重点企业都留下了他的足迹。

（摘自《人民日报》１９８３年９月１日第五版秦基伟、杨成武、丁原、撰写的"一贯忠于党和人民事业的赖际发同志"一文）

杨滌生同志（１９１８—１９６９）简历

杨滌生系山东省牟平县人，１９３６年参加中国共产党。解放前，他历任中共济南市委委员，山东省第一区党委委员，鲁南三地委书记、军分区政治委员，鲁南一地委书记、军分区政治委员，中共中央山东分局、华东局青委书记等职。全国解放后，他曾任青年团中央委员，山东省团委书记。从１９５２年起，一直从事党的经济建设工作，担任过中共中央山东分局工业部副部长，山东省建筑工程部局长，国家建筑材料工业部副部长等职。在林彪、"四人帮"迫害下，１９６９年逝世。１９７９年为他举行了追悼会。

（摘自１９８０年《中国百科年鉴》第１２６页）

在石棉矿山三十年

赵瑶台

在四川石棉矿

西康石棉矿建矿初期，依靠群众提合理化建议，逐步提高了生产。在初步探明地质储量的基础上，１９５４年，全面开始建设。采矿方面分坑采、露采两大部分，组建了七个采矿场，铺设轻轨８３３０米，安装道岔近百付，修建了露采装荒平台、坑采溜荒斗、倒荒槽口、安装了大型废石格筛。矿石经粗选后，再运往精选厂、提高了选矿回收率。山上修建了分段架空索道，解决了矿石从采场到选厂的长距离运输难题。精选厂建立厂后，实行统一加工，按部颁标准生产。修建了炕房、碾房、晒棉场、加工车间、成品仓库，并增设了检验机构，提高了产品质量，使康棉在国际上受到好评。同时还设立了机械车间等辅助生产部门。在产品供不应求的情况下，开展了以矿山为龙头，以提高质量为中心的一条龙劳动竞赛，调动了群众的生产积极性，提高了石棉产量。西康石棉矿形成了初具规模的石棉矿山。生活福利设施方面，修建了３０００平方米的职工宿舍，职工从帐篷草棚搬进新居。大坪场从以往用竹筒接水到用上自来水。还建立了医院、托儿所、电影队、合作社、缝纫组、文化茶室、理发室、印刷室。１９５４年达到年产４００７吨成品棉，上缴利润170多万元，为四川石棉矿后来的发展奠定了基础。

在茫崖石棉矿

茫崖石棉矿在党的"调整、巩固、充实、提高"的方针指引下。经过１９６０年整整一年的努力，实现了扭亏为盈。茫崖石棉矿位于戈壁滩上，运输是矿山生产的关键。１９６３年整整抓了一年修车，到１９６４年春节，９３台汽车全部修复，投入使用，保证了生产正常进行。

１９６４年，开展了全矿一盘棋三条战线(生产、基建、生活)一齐上的会战。接着抓动力和机修，成立两个采场（东西采场），采用平台溜斗装矿，实行采，剥分开，组成了专业剥离队伍，铺设轻便铁道，修建东山粗选流程，提高了精选车间进厂品位，并将精选车间的选矿能力由原设计３０００吨提高到６０００吨。组织开展了五三一一奖励制的劳动竞赛（即：采选占五、运输占三、机修动力占一、机关后勤占一），形成全矿一盘棋。１９６４年１０月１日，自来水工程剪彩投产，２１米高的水塔在戈壁上高高竖起，１５公里长，深埋３．５米的管道安装完成。生产、生活用水难的问题得到解决，办公室、澡塘、医院还用上了暖气。其他职工福利设施也同时完成。由于运输能力增强，在保证生产基建运输的前提下，回空运输生活物资不计运价，减少了职工开支，改善了职工生活。

在祁连石棉矿

祁连小八宝石棉矿，是１９７１年筹建的。当时存在两个问题：一是地质储量不清，

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 159 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/159

二是0．5厘米以下的短纤维棉无销路。为此，地质勘探由建材部地质公司204勘探大队负责，通过他们努力工作，初步探明了地质储量。在此基础上，开始试产试销。国家筹款20万元，修建了住房和厂房，安装了试验工艺流程、破碎机、反流筛等选矿设备，购置了一台柴油发电机，三部汽车，生产出成品棉后，到全国各地送样品，并协助用户试产，终于找到销路，可作石棉纺织制品和刹车片，以及农田抽水管等。1974年，达到年产200吨，实现了自负盈亏。

怀念刘彪同志

刘彪同志是一位老工程师，新中国成立初期，参加了河北省涞源石棉矿的建设，和其它同志一道，完成了涞源石棉矿年产3000吨石棉选矿厂的设计和施工。他的业务能力强，生活朴素，平易近人，既能设计，又能实干。1962年，由建材部调到茫崖石棉矿负责技术工作。他刚到矿山就换上工作服，和工人同上班同下班，工人称他是工人工程师。他深入生产第一线，是为了了解实际情况，指导设计和生产。他首先把原有的简易选矿设施，组合成选矿工艺流程，处理积压的半成品棉。接着，将上级批准建设的选矿厂，由原设计的3000吨，改为6000吨。他重新审查了设备负荷能力，增加了粗选设施，使精选厂的入厂品位由3%，提高到6%，减少了50%的矿石运输量，降低了成本，增加了生产能力。后来又主持新建了东选矿车间和西山精选流程。1966年，茫崖石棉矿年产量达到万吨，这与刘彪同志的努力是分不开的。

有一天，刘彪和几个同志来到基建仓库，发现有些新设备放在露天坝里，日晒雨淋，有多层分级筛，反流筛、平面筛、旋回筛、降棉筒、冲击破碎机等。他和大家商量，提出利用这些设备组成一个试验车间、又到精选车间、机修车间废料堆里，找到刮板机、皮带机的配件。他们利用这些设备，设计了年产3000吨的试验车间，并亲自参加安装。1970年建成投产，交给家属委员会使用，解决了部份家属就业问题，减少了国家每年给予家属的生活费。

文化大革命期间，他坚持抓生产，及时解决生产关键和技术难题，没有休息过星期天和节假日。他的爱人孩子都住河北保定，未享受过一天探亲假，十多年没有离开矿山，常年工作生活在戈壁滩上。他的子女较多，家属又没有工作，经济比较困难，他就节省开支，自己做饭吃，经常是迟一顿，早一顿，好一顿，坏一顿，从无怨言，也从未向组织提过什么个人要求。

1975年，刘彪同志过早的病逝于北京。他的革命精神和高贵品质，永远是我们学习的榜样。

怀念彭振铎同志

彭振铎是辽宁人，原在青海省机械厂工作，是工人出身的机械工程师。调到茫崖石棉矿后，任机电工程师。茫崖石棉矿的动力设备由一个小组扩大到车间，他是花了心血的。在矿山改造中，他亲自铺轻轨、装矿斗，建设粗选流程，设计制作非标准设备，并参加土建施工和设备安装。矿里调来一部苏联制造的柴油机，因受高原气候影响，发电量很低，他采取措施，提高了发电量。他对石棉生产是陌生的，但有股钻劲，不懂就学。修建选矿西车间，他担负现场指挥。西车间是先建厂房后布置工艺，内部设备布置

密度较大，标准设备是国家成套供应，非标准设备要自制。而配件大，车床小，用蚂蚁啃骨头精神，自己制作，困难重重，但他一个个都克服了。安装时，因原设计不周密，购的设备又有出入，问题很多，技术人员的意见也很不统一。这些矛盾需要在施工中一个一个解决。彭振铎精心设计，大胆指挥施工，和其他同志一道，按时完成安装任务，投入了生产。

彭在戈壁滩工作近二十年，仅回东北探过一次亲。他的家属没有工作，孩子又多，生活比较困难。平时他都是自己做饭，有时也在别人家里搭伙，或在食堂买来吃，生活很不规律。他是一个有事业心的人，干起工作来不分昼夜，晚上查阅资料或制图，白天到工地指导施工，到车间指导制造，遇到难题就亲自动手，只要接受了任务就想方设法完成。不幸的是，他在“四清”运动和“文化大革命”中，蒙受不白之冤，身体遭到摧残，患了肺癌。后回东北老家治疗。路过西宁时还向有关同志表示：“我虽然遭受许多折磨和痛苦，但我已积累了很多资料，如果茫崖石棉矿十万吨工程上马，我的资料完全可以用上，我病好了还要回来参加茫崖矿的建设，大干一场”。党的十一届三中全会以后，党组织为他平反昭雪，恢复名誉，但这时他的病情已加重，不久即病逝于老家，终年才50多岁。这个工人出身的工程师，过早地离开了人间，实在令人遗憾。

回忆吴敬塘同志

吴敬塘又名吴锦堂，1916年出于上海市浦东塘桥。十四岁时，由于家境贫寒，到香港谋生。1938年5月参加革命，同年加入中国共产党。

“七七”事变后，我国东北、华北、华东等大片国土被日本侵略者占领，抗日救亡运动风起云涌。他为了参加中国共产党领导的抗日救亡运动，与好友陈文彬相邀，于1938年5月由地下党护送到广州八路军办事处，7月到达延安。先在陕北公校学习，后到抗大一分校学习军事。1939年7月至1942年5月，先后在八路军一一五师、一二九师任连长、指导员，战斗在平汉线上，跋涉在太行山区。1942年5月，在一次反扫荡中，奉命率部夜袭长治机场，不幸右腿受重伤致残。他立过战功，曾被评为模范指导员。伤愈后在太行荣校任教导员，后在宣化石棉云母纺织厂、下花园电厂等单位任厂长、军代表等职。1949年，筹建华北石棉厂，后任涞源石棉总厂厂长。1952年，调到中国矿业公司任专员。为石棉夹杂超标，外商索赔损失，他曾参加与外商的谈判，为此，1953年4月，组织上派他到西康石棉矿帮助工作。到矿后，广大职工忘我劳动的热情，矿山上下如火如荼的建设场面，深深感动和吸引着他，使他与西康石棉矿建立了感情。1954年，组织上正式调他到西康石棉矿工作，他欣然从命，离开了舒适的大城市，来到艰苦的石棉矿山。

在四川石棉矿任副经理、经理期间，主管生产。二十多年来他一心扑在工作上，以矿为家。早在1953年来矿帮助工作期间，他就亲自为川矿起草了企业管理办法。他钻研业务技术，经常深入生产第一线调查研究。安排生产时，注意采矿和选矿衔接；建

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 160 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/160

立了有领导干部、计划、技术、财务人员参加的经济活动分析会制度，坚持定期召开技术、生产会议，掌握生产动态。每当生产出现问题时，他把有关计划管理和技术人员找到一起共同研究，找出解决办法，使生产有节奏地进行。在生产实践中，他第一个提出掘进要列入基本建设的意见，对搞好矿山建设起到了一定作用，受到部、局领导同志赞扬。他重视职工文化、技术学习，发挥知识分子作用，支持技术人员工作。六十年代从大城市分配来的大学生、有的开始不安心矿山工作，他以亲身经历和他们谈心，帮助他们认识石棉生产的重要性，关心他们的生活。吴敬塘同志是一个热爱矿山，有强烈事业心的人，他把自己的智慧和力量献给了石棉矿山。就在他身患重病、生命垂危时，还嘱咐爱人马俊华同志在他死后，继续留在石棉矿工作。

吴敬塘同志在矿二十多年坚持党的原则，艰苦朴素，不搞特殊，不以权谋私。作为矿的主要领导干部，一家三代人常年住在３０多平方米的平房里。建矿初期，生产用电紧张，一只豆大的煤油灯光，每晚伴随他批阅文件，处理工作。１９６１年去成都开会途中，因事故手臂骨折，在雅安医院包扎后上了夹板，到了成都强忍着巨痛，坚持开会，为矿山建设呕心沥血。吴敬塘作风正派，生活俭朴，不利用职权为自己的亲属安排工作。他一生光明磊落，受人尊敬。文化大革命期间，受到严重冲击，身体遭到很大摧残。但他相信党，相信群众。直到１９７０年重新获得工作机会，１９７３年，他任矿党委书记，面对当时派仗不息，生产长期不正常的混乱局面，他一如既往地努力工作，尽力减轻文化大革命造成的损失。不久“批林、批孔”运动开始，吴敬塘和他的亲属再次遭到毒打，心情极度悲愤，他被迫暂时离开了多年工作的矿山，以致忧郁成疾，患了食道癌，于１９７４年１０月在上海含冤去世。

粉碎江青反革命集团后，四川石棉矿党委于１９８０年４月２日召开追悼会，为他平反昭雪，恢复名誉，并将骨灰安葬于矿山。

（四川石棉矿志办公室）

理　想　变　现　实

——回顾新康石棉矿三十五年的发展历程

赵　马　开

千里来川扫残敌，红心向党志不移。
身居矿山创伟业，革命征途不停息。

这是我们响应党和政府号召，为建设石棉矿山发出的誓言。我们不少同志参加过抗

日战争和解放战争，１９５０年初西康解放后，又进行了清匪、反霸、镇反运动等。进入和平建设时期以后，有不少同志思念家乡，盼望回家过那种“两亩地一头牛，老婆孩子热炕头”的生活。当时省委书记廖志高同志向我们传达中央指示，要求我们不仅要解放大西南，还要建设新西康，反对“三年”思想，将革命进行到底。

我们于１９５１年４月和１９５２年２月，分几批由１０６名干部带领犯人来到现今的石棉县。

新康石棉矿距石棉县城１０公里，位于竹马河畔，矿体自苏家山经凉山到大洪山，全长２３５０米，矿体宽度为２５０～８００米。从立体上看，以凉山最高，海拔2250米，苏家山、大洪山均在凉山左右下方，在矿体向下延伸的两头，五家曼位于凉山下面，三山连为一体，形如宝塔。

我们初到石棉矿时，矿山是一片荒山野岭，杂草丛生，人烟稀少，交通不便，生活艰苦，但这里蕴藏着丰富的石棉资源，纤维长。当时，我们面临的最大困难是：（一）底子薄，基础差，生活艰苦。石棉县是１９５１年５月将汉源县的美罗区和越西县的安顺场划出新建的县，各方面条件差。当时生产生活物资全靠人背，住宿是地为床，天为房，后来建了一些简陋住房，常被狂风暴雨摧毁。毒蛇、野兽经常伤人，更谈不上劳动保护和保健食品。但是，那时人们不过多考虑这些事，一心一意想着如何完成党和人民交给的任务。（二）来矿的干部只有带兵打仗经验，缺乏生产技术和经营管理知识。当时的劳动力是解放后从各地集中起来的判刑罪犯，他们长期过着不劳而食的生活，多数不会劳动，连自己的生活也不能自理，在这种情况下，我们认真贯彻执行党的劳改政策，以身作则，做榜样，克服种种困难，加强对罪犯改造，努力搞好矿山建设，在新的历史条件下，在陌生的战斗岗位上，同志们用自己的勤劳和智慧，出大力，流大汗，甚至不惜牺牲生命，谱写了建设新矿山的光辉篇章。战斗在矿山第一线的中队长刘照荣同志，在带领犯人劳动中风雨无阻，哪里有犯人劳动，他总是站在前面指挥。１９５３年８月，大洪山采区因断层渗水塌方，他发现后马上指挥犯人撤离，使四十多名犯人安全转移，他却为矿山建设献出了宝贵的生命，被西康省人民政府追认为烈士。在我们这支建设队伍中，还有许多象刘照荣同志一样，为矿山建设流了血，流了汗、付出了生命的同志和战友。还有一些曾在粉尘浓度较大地方坚持工作的同志，他们一不怕苦，二不怕死，工作不分昼夜，为探索石棉采选技术作出了很大贡献，有的献出了生命，有的患了职业病。还有担负全矿生产，生活物资运输的队长，人称“老黄牛”的皇保魁、李殿贤等同志，从西昌到石棉１８３公里的运输途中，夏天顶着烈日暴雨，冬天冒着风雪严寒，坚持运输物质，经常在荒山野岭风餐露宿，让犯人住在能避风雨的山洞内，自己却在外面露宿。新康石棉矿就是靠这批老同志艰苦奋斗，由小到大，逐步发展起来的。经过三十五年建设，新康石棉矿在昔日的荒山野岭上建起了高大的厂房，高楼林立的职工住宅区，从采矿、运输、选矿，到辅助生产设施，实现了机械化生产。矿区内各单位通了公路，促进了生产，方便了生活，建成了初具规模的现代化大型矿山。目前石棉年产量居全国之首，其中二级以上的优质长纤维棉占全国产量的６０％以上。三十五年来累计为国家生产石棉４８万多吨，总产值５．７亿多元，利税２７，７３８万元，固定资产

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/161

原值８５年底为８，５００多万元，净值６，０００多万元。三万吨选厂建成投产后，全矿固定资产总值预计达８，９００万元。

我们的发展历程是：

一、自力更生，艰苦创业（１９５１年～１９５７年）

1、从１９５１年5月到１９５２年6月，一方面以广元堡为基地，完成自建房屋、交通道路的准备工作，新建坛罐窑砖瓦厂、小水泥石灰厂，修建泥巴山到石棉的公路，开辟石棉至西昌和雅安的人力运输线，并在冕宁拖乌、铁寨子、李子坪等地开荒种地，开设旅馆、粉房。另一方面与川矿签订合同，剥离挖荒，用“吹糠见米”的办法增加收入，解决生活问题。

2、１９５２年7月，组织人力在广元堡、保家屋基，夏家槽，刘家山、高梁地开采石棉，当年生产石棉６０６吨。当时采矿用钉耙、角锄、人工挖矿，运输用畚箕、背篓，人力背运，精选干燥靠太阳晒和土炕，破碎靠人拉石碾、木棍打，筛分用竹筛。由于技术落后，入选原矿品位一般在７０～８０％以上，劳动强度大，资源浪费严重，回收率低，基本上是采富丢贫，拣长丢短。当时，省公安厅赵扑，吴显中来矿检查工作，要求干部学技术，学管理，开展技术革新、技术革命。我们针对实际情况采取了三种方法：一、发动干部学习矿山地质和开采方法，从矿长到一般同志都要带一把地质锤，进入坑道时要学习敲帮问顶架箱等操作技术。二、组织犯人中有文化、有技术的人给干部上课。三、广泛开展合理化建议运动，从矿部到各中队都成立了技术攻关小组，定期派出去，请进来进行技术交流。我们与川矿相距较近，常去学习他们的先进技术和管理方法。那时干部中团结互助，学习知识的进取精神非常浓厚，有了困难，积极动脑筋，想办法克服。如生活物资缺乏，遵照毛主席“自己动手，丰衣足食”的方针，干部带头，所有人员出动，利用房前房后，荒山野地种菜、养猪。不到三年时间，除主食以外，其余蔬菜、油、肉大部分自给，既改善了生活，又促进了生产发展。在生产上大搞技术革新和改进管理，使石棉产量逐渐提高。１、改进用人多，劳动强度大的矿山运输。以前从大洪山采场将矿石运到矿部要经１０公里的人力运输，途中要经过８２个拐弯，到处是悬岩陡壁，多次发生高山上的猴群搬石头打伤矿山运输人员。在这种情况下，副教导员蔡智中和运输队长皇保魁，杨秀富等同志组织有关人员，用钢芯棕绳编制空中索道，经过多次试验，终于取得成功，于１９５４年投入生产，减轻了劳动强度，提高了生产效率，对新康石棉矿的发展做出了贡献。２、利用南桠河水力资源，１９５４年建成了一座用水作动力的精选厂。用水力带动石碾，代替了手工木棒破碎的工艺；又用水带动风厢、吊悬筛、代替竹编手提筛和人工分级的工艺；用水作动力带动简易帆布运输带运送物料，代替人力背运等等。这些土办法促进了石棉生产。石棉产量由１９５３年的１３５３吨，１９５４年提高到２６７３吨，１９５７年产量达到６６４６吨，利润达２６７万元。３、由于运输和精选的改进，对矿山提出了新的要求。为了满足生产需要，改变了过去那种不正规的采矿方法，将坑采改为平巷掘进、充填采矿，露采推行水平阶梯采矿法，执行采剥并举，剥离超前。这样既提高了矿山产量和回采率，又保证了安全。工具的改进更是多种多样，用刮板代替畚箕端荒，用铁轮木荒车代替背篓背运，

使采、运、选有了比较协调的发展。

总之，从１９５１年建矿到１９５７年的七年时间内，我们这支队伍经历了许多艰难险阻，克服了种种困难，继承和发扬了革命战争年代的光荣传统，胸怀革命大目标，发扬自力更生，艰苦创业的精神，以实事求是的态度，尊重科学，尊重技术，靠自己的智慧和勤劳的双手，为国家为人民创造了财富，谱写了一曲可歌可泣的战歌，为石棉工业的发展做出了贡献。七年来，国家投资１６５万元，为国家提供石棉２０，３０７吨，上交利润１０６２万元。

二、战胜困难，在调整中发展（１９５８年～１９６３年）

正当我矿广大职工满怀信心投入第二个五年计划建设的时候，“大跃进”开始了。全国反右斗争的扩大化和错误的反右倾斗争，给我矿带来了较大的影响。主要有1958年至１９５９年超越客观实际的高指标造成了企业内部比例失调，使生产建设和改造工作受到较大损失。面对这种情况，在党中央“调整，巩固，充实，提高”的正确方针指导下，在省委、地委和省劳改局的领导下，我矿一方面在内部进行调整，制定了适合我矿生产发展的措施和计划。另一方面在建材部领导下，拟定了我矿的总体发展计划。同时，经四川省委、省政府批准，南北矿区重新调整，改变过去两矿生产场地互相干挠，不利于生产和劳动改造，于１９５９年8月3日在成都省建设厅召开会议研究决定：四川石棉矿原有采区，包括五家曼、苏家山、大洪山、凉山等地划归新康石棉矿；将新康石棉矿原有采区，包括广元堡、保家屋基、后沟划归四川石棉矿，并于9月１０日互相搬迁结束，这为新康、川矿的共同发展奠定了地理上的有利条件。接着我矿在凉桥新建了年产６，０００吨的第二座水动精选厂，修建了叶坪——五家曼的第一条矿山公路，并在下叶坪新建了矿机关，渡过了困难。在调整中恢复了生产，年产量由１９６２年的２，３２５吨到１９６３年提高到３，０７１吨。

三、全面建设，把理想变为现实（１９６３年～１９８４年）

１９５９年，新康矿转移到南矿区后，重新对矿区进行了规划，计划将采矿、选矿、运输、辅助生产及生活福利设施逐步建成一个比较完整的体系。三十多年来，经过几次技术改造和扩建，奠定了较好的物质基础。１９６３年以前纯属土法小规模生产，生产条件和物质基础十分薄弱，设备简陋，技术落后。当时，矿山是用不正规的挖窝子式的坑内开采和部分露天水平阶梯采矿，采场运输用人工推车，共有小矿车３３７部，计轻便轨道１０公里，外面用重力索道三条，２８个站，共计6公里。有精选厂一座，干燥用土平炕６个，水碾２３台，风车２０部，土吊悬筛９台，解放牌汽车３９台，机床１７台，全矿固定资产原值６４５万元。

由于祖国建设事业的发展，国家急需石棉。中央建材部确定四川和新康为重点建设矿山，计划把这两个矿建成一个石棉生产基地。１９６４年，由建材部矿山设计院对年产６千吨的选厂进行技术改造设计，后又接着搞年产２万吨和３万吨的技术改造设计。全部建设工程均由建材部投资，三期建设共投资７，０００多万元，最终形成年产石棉３万吨的生产能力。到目前为止，全矿从采矿、运输、选矿、机修、外部运输，生活福利设施等，共有固定资产原值９，０００万元。现有主要设备：各种型号的矿山汽车106辆，

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/162

电铲１５台、潜孔钻机６台、牙轮钻机１台、电机车８台、推土机１４台、空压机、装载机、锻钎机、压路机等１０余台，选矿厂现有各类主要设备３１４台，三万吨技术改造的选厂交付生产的主要设备共１，４２２台。外部运输车辆及生活车，特种车辆75台。机修厂主要设备５１台，全矿设备总装机容量１８，５００千瓦。现在矿山采剥总量将近３００万吨，基本形成一个大型机械化石棉矿山。二十年来，根据建材部和省劳改局的部署，经过全矿职工共同努力，终于实现了奋斗目标，把理想变为现实。

新康矿三十多年的建设，经历了一条艰难曲折的道路，主要有以下几点经验教训：

（一）党和政府各级领导的重视和支持，是新康石棉矿发展的根本保证。

新康石棉矿是一个既担负改造罪犯，又担负生产建设双重任务的企业。毛泽东同志在《论人民民主专政》一文中指出："对反动阶级的改造工作，只有共产党领导的人民民主专政的国家才能做到，这件工作做好了，中国的主要剥削阶级——地主阶级和官僚资产阶级及垄断阶级也就最后地消灭了"。1951年5月15日又指出："大批应判刑的犯人，是个很大的劳动力，为了改造他们，为了解决监狱的困难，为了不让判处徒刑的反革命分子坐吃闲饭，必须着手组织劳改工作。"还指出："此事极为艰巨，又极为紧急，必须用全力迅速地获得解决。"当时省委和省公安厅按党中央、毛主席的指示，组建劳动改造单位，进行布点建设。在上级党委和政府的领导下，矿党委认真执行劳改政策，对罪犯进行劳动改造，把他们改造成为自食其力的劳动者。三十五年来全矿改造了一大批罪犯，刑满释放后参加了社会主义建设，不少人员在各个岗位上做出了成绩。另外，在矿山开发和建设中，为国家创造了财富，积累了经验，造就了一批人才，为社会主义建设事业作出了应有的贡献。

新康由于矿山资源丰富，建设条件好，得到中央和省、地领导的重视。自１９５８年以来，各级领导同志亲临矿山视察工作。建材部赖际发部长，陈云涛、杨涤生副部长，钟炳昌主任和非金属矿局孙明山局长，赵景琪院长、四川省委副书记赵苍璧、副省长何郝矩、省公安厅厅长秦传厚、王定民、省劳改局吴显中、乔永清等领导同志都多次叫矿上去人汇报或来矿视察，对矿山建设作了重要指示。

１９６４年4月，建材部赖部长亲自率领有关司局负责同志及非金属矿山设计院的工程技术人员二十多人来矿检查工作。赖部长在矿全面视察后，在座谈会上指示："新康虽然是改造罪犯的劳改场所，行政上又有建材与公安部门之分，有中央与地方之分。但你们有许多优势，就是矿党委能认真贯彻中央、省的指示，班子团结，决心大，步子稳，干部素质好。矿山资源丰富，质量好，又适宜于大规模开采，国家急需石棉，必须在原有基础上扩大建设规模。可以打破行业界限，由建材部门扶持与省公安厅、劳动局共同努力把新康石棉矿建设成为一个采、运、选和辅助生产以及生活设施成龙配套，比例协调的大型企业。"并指示："在设计时要考虑到矿山地处边远山区，距离城市远，生活上没有依托，职工生活福利设施如学校、托儿所、影剧院、缝纫、理发、洗澡、修鞋、商业等都应规划进去。国家要实现现代化，你们也不例外。不仅要搞好自身建设，同时不要忘记当地群众的利益。"特别强调指出："今后一定要对废石尾矿进行治理，不能下河，以免危害下游。为了今后扩建工作，作好准备，预先抓好三通一平和

地方建筑材料的落实，为建设创造条件，这不但看你们决心，还要看你们的行动。为了建设的需要，应注意提高各级干部的技术业务和管理水平"。１９６４年以后，矿上同志每次去向他汇报请示工作时，他多次要求我们加强计划性、克服盲目性，脚踏实地的工作，尊重科学，尊重人才，我们共产党人做事情，要经得起历史的检验。由于中央、省委、省劳改局、省建材局领导的关心支持，明确提出了新康石棉矿的发展方向和奋斗目标，给全矿职工极大的鼓午。矿党委认真贯彻执行上级指示，党委书记胡志荣等领导全矿干部、工人大干了一场。在生产建设中还得到地、县党政大力支持。所以，新康矿从无到有，从小到大的发展，没有党和政府的领导和建材行业的大力支持是根本不可能的。

（二）尊重科学技术，尊重人才，改进生产经营管理是新康发展的关键。

新康广大职工，有创新路、不怕苦的革命精神。从１９５４年开始，省公安厅陆续从省级机关、公安学校抽调了几批中青年同志来矿，给矿里工作上增添了力量。这些同志有锐意进取的精神，紧密结合实践，学科学技术，学经营管理，逐步熟悉和掌握了一些生产技术知识。同时，矿里采取选派干部去外地学习、培训，再回到实践中锻炼，逐渐培养出一批有一定专业知识和实际工作能力的同志成为全矿业务骨干，推动了各项工作的发展。由于矿里重视人才，尊重知识，还将有文化和技术的人，经过教育、改造，使他们将文化技术拿出来为生产建设服务。但是，技术力量仍不能适应生产发展的需要，矿党委又从外面各种渠道争取科技人员，文教卫生人员来矿参加建设。１９６３年，建材部从山东南墅石墨矿调来了九名大学及中专毕业的技术干部。随后陆续从全国各大专院校分配一批采矿、选矿、机电、文教、卫生方面的毕业生，进一步壮大了矿山技术队伍。这批知识分子来自北京、上海等大城市，他们为了建设石棉矿山，离开了大城市，来到大西南的边远山区，贡献青春，一直战斗了二十多年。这些同志不畏艰难能长期在矿工作，他们不仅是生产建设的骨干，而且不少已是目前各级领导班子主要成员。新康矿的发展他们是作了重大贡献的，也是新康矿未来的希望。

在生产规模日益扩大，机械化水平提高，完全依靠自己的力量远不能满足建设的需要。还要有一个得心应手的配合者，建材部非金属矿山设计院。１９６４年后，非金属矿山设计院把重点放在新康，他们从全国石棉矿选点建设进行全面技术经济论证，从资源开采、经济效益等方面认为新康矿条件较好，向上级建议作为重点建设矿山。凉桥６０００吨技术改造和2万吨扩建工程，均由矿山院负责设计。本着既照顾眼前生产，又重视长远发展，更有利于今后大规模建设进行规划、设计。一、考虑到新康矿资源丰富，采剥比小，今后用露天开采才能适应大规模开采需要，有更大的经济效益，决定停止地下开采，保证矿体完整，建立自上而下的开采顺序，保证矿区的合理开采。优先开采凉山、暂停大洪山，压缩苏家山的产量，形成从苏家山——凉山——大洪山连通一起，统一的大型露天采矿场。二、根据地形条件，按技术可靠，经济合理原则，经多方比较，推荐矿山采用汽车——斜坡箕斗联合运输方案，这给矿山生产建设选择合理的又适于扩大生产需要的方案。三、在确定合理建设规模上，作大量的技术经济比较，分析论证后，推荐了经济合理的扩建规模。例如，２０，０００吨扩建工程，原来国家计委是按

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/163

年产1万吨石棉的规模下达的设计任务书，设计院在设计中对合理的建设规模进行比较和论证，认为2万吨规模比1万吨规模的经济效果好，这样基建投资可节省三分之一，而产量可增加一倍，成本下降百分之二十。这一方案经向建材部和国家计委上报后，得到国家批准，将1万吨改为2万吨的建设规模。四、关于废石尾矿治理，赖部长十分关心，一再指示不能让废石尾矿下河，以免危害下游。院矿组成联合组，经过多年考察，制定了“排洪引水，筑坝栏荒”的治理方案，打了长1.8公里，断面为10多平方米的排水隧道。现在大坝工程即将完工，可解决矿山开采中废尾多年未治理的后患。五、在选矿工艺方面，新康矿的2万吨建设是当时国内石棉矿山建设规模较大的工程，设计院也是第一次尝试。但由于矿和院密切配合，领导和工程技术人员有敢于创新的精神，尊重科学，大搞科学试验，在取得可靠的试验资料后，在选矿工艺上有所发展和创新，如采用高层厂房的选矿工艺，多层破碎和选别吸棉；在工艺设备上，试验和采用了开棉机等新设度；除尘上采用了新的涂尘方式，使粉尘从300mg／m^3降到10mg／m^3左右，取得较好效果。在干燥上，从立式干燥炉钢带式干燥炉的试验，直至试验成功直径3m×20m的大型回离机，这是目前国内石棉矿山最大的干燥机，生产技术经济指标较好，达到预期效果。

以上几方面，都是矿院密切配合，共同努力的结果。特别是设计院赵景琪、高良盛、孙初德、代德福、陈跃光、吴远仲、刘桂芳、康东茂、赵曾平等同志为新康的建设作出了贡献。

总之，新康的建设发展，一靠党的政策，二靠科学技术进步。一个单位的成败，取决于人才的素质。毛泽东同志指出“政治路线确定之后，干部就是决定的因素。”在进入大规模建设时期，尤为重要，特别是对知识分子的尊重和使用上，是一个极端重要的问题。新康党委遵照党的指示，根据形势的发展要求，对知识分子，贯彻了有求才之心，识才之眼，爱才之法，用才之道，护才之胆，容才之量，尊重和依靠各方面技术力量，是新康建设发展的关健。

（三）严格按基建程序办事，狠抓前期准备和建设条件的落实是顺利建设的重要手段。

上级领导机关指出了新康发展方向，鼓午了全矿职工团结战斗，再展宏图的斗志。但对我矿是实行“改造第一，生产第二”方针的企业，行政管理又属改造和生产建设两个系统，多头领导，对这样的企业能否搞大规模机械化生产，有的同志持有不同意见。矿党委一班人学习了毛主席的有关教导，认识到没有社会主义经济的发展就不可能巩固无产阶级专政，没有先进的生产技术装备代替笨重体力劳动，达到改造第一也是一句空话。因此，我们一方面勤汇报理顺勾通各种渠道，协调好各部门相互关系，另一方面在矿内树立为实现奋斗目标的全局观念。党委十分重视领导班子的建设，选拔优秀的干部充实到各级领导班子中去。为了胜利完成建设任务，党委提出统一认识、统一指挥、统一行动，要求各级干部不图虚名，多干实事，以身作则，带动全矿职工为新康建设努力奋斗。在建设中坚决按国家规定的基建程序办事，首先抓资源勘探，抓前期准备工作，抓建设条件的落实。

第一、矿山地质勘探。自建矿以来在地表部分进行大量的人工土法开采，但对矿山地下埋藏情况，资源多少，质量好坏等情况是不了解的，如果不搞清矿藏情况，没有可靠的地质资源，搞矿山建设是不可能的。在上级主管部门的重视下，批准对石棉矿山进行详细地质勘探，四川地质局派出石棉地质队于1957年至1960年经过四年的艰苦勘探工作，完成坑探15,117米，槽探15,879米，1／1000地质及地形图共3.9km^2，提出总储量801万吨。这样为矿山建设提供了先决条件，并从全矿生产人员中抽调力量组成地测队，全面补测1：200、500、1000、2000、5000的地形图87幅89km^2，满足了总体规划和设计需要。

第二、狠抓落实建设条件。为适应生产建设发展的需要，为创造更有利的建设条件狠抓建设准备工作。

1、解决内外交通运输。在保证完成石棉生产的前提下，抽出大量劳动力，花了几年时间，从矿部到五家曼、凉山、苏家山、陡坎子、鸡心堡、大洪沟洞口等处公路共计90多公里，逐步使矿属各单位形成了公路交通运输网，改变了交通运输困难状况，促进了生产，方便了生活。为了节约外部运输费用，同四川石棉矿共同修建了汉源到乌斯河火车站的38公里公路，这比原来绕道皇木，运距缩短一半，避免翻越大山，提高了运输效率，节约了运输费，改善了行车安全。

2、解决生产生活用水，过去全矿用水不足，不能满足生产建设需要。从1959年起先后修了郑家沟，蚂蟥沟至凉山的供水渠4.5公里，从老林的三岔河至凉山的引水干渠18.7公里，对扩建后的采矿场和五家曼选矿厂的生产、生活用水全部满足。

3、电源问题。建矿初，利用竹马河，大洪沟，小水等处的水力资源，自办7～40千瓦的小水电站十多处，解决了当时的照明用电。1962年，修建了凉桥400千瓦的小水电站，解决了部分生产和照明用电。为了石棉的建设发展，协同四川石棉矿建设了南桠河二级水电站，装机容量14,500千瓦，解决了两矿的生产和建设用电。

4、在省、地、县各级政府的大力支持下，经上级有关部门批准，划拨了竹马——大洪山共计近一百平方公里面积的森林，作为矿山生产建设所需要的自伐林区，这二十多年来所用的木材，均由矿自办伐木场按国家批准的采伐计划进行采伐和育林，为生产和建设创造了有利条件。

5、建立了地方建筑材料生产基地，自建新场石灰厂、自办小水泥厂、沙石生产点和砖瓦厂，保证了建设需要。

6、自组建了一支建筑安装施工队伍；

为了适应矿山建设的需要，抽调了一千多名有一定技术的就业人员和犯人，组织了一支建安队伍，承担了6,000吨技术改造和20,000吨扩建工程的全部建设任务。经过严格的技术培训，在建设中保证了整个建设工程进度，造价低，质量好，取得较大的经济效益。

第三，严格按基建程序办事。

遵循客观经济规律，严格执行建设程序。新康矿的6千吨和2万吨建设，正值“三五”“四五”之间（即文革前或文革初期）。这时期国家各方面都比较正常，几期建设

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 164 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/164

都是按规定的建设程序办事，作了充分的建设前期准备工作，尤其在设计的各阶段（方案设计，扩初设计，施工图设计）工作做得比较细致，是严格遵守和按程序办事，认真执行上级指示，本着不讲假话，不图虚名，多干实事，积极为设计院提供基础资料和数据。而且不把科学试验视为额外负担，而是尽全力提供科学试验场地，尽量创造试验条件，我们认为取得科学数据把设计搞好，对矿山建设效果好坏有重大作用。

新康建矿三十五年来，取得了可喜的变化，为祖国社会主义建设作出了应有贡献。但是，由于受“左”的影响，在生产中，有过不顾生产客观实际可能，追求高指标，高利润。由于领导体制不合理，中央管产量和建设，省局管利润和供应，地区管产值，县管税金，各家强调一面，有增无减。而几大指标本身是一个有机联系，不能分割。企业为了完成这些加码，只好拼设备、拼消耗、超负荷运转，造成严重的采剥失调，企业无休养生息之机，给生产带来后患。在劳改单位的财务上又是收支两条线，既统收统支，即是将企业全部财政收入统统上缴，而企业应该开支的则是压缩开支，比如为了求得高利润，在矿山开采中本应按客观的剥采比例进行，剥离工程进入生产成本，却往往压缩剥离费用开支等等。结果形成低成本，高利润的假象，掩盖了企业内部比例失调，造成矿山剥离欠账，生活福利设施欠账。

党的十一届三中全会后，纠正了“左”的错误，决定了国民经济进行调整。为了解决老企业中各种比例失调，省劳改局孙奎等领导同志和建材部非金属局赵景琪局长于１９８０年到矿检查工作，对矿山的各种比例失调极为关注，以后建材部在下达石棉产量时，有意降低产量，主要是进行调整，归还欠账。特别关心改善全矿职工生活福利，专门在３万吨建设中，增加了民用福利设施投资。省劳改局拨出专用民建投资，加上矿里自筹资金，用在生活设施上还账。从党的十一届三中全会以来，新建了住宅，学校、医院、俱乐部、食堂、澡塘等职工生活福利设施和公用设施共计１０．２万平方米，共花投资１，１８９万元，使全矿在采矿、运输、选矿、辅助生产、生活设施等各方面面貌大大改观，出现了建矿三十五年来，前所未有的各方面比较协调的新局面。

新康的成长壮大，是在党的自力更生，艰苦奋斗的精神指引下取得丰硕成果。全矿职工经过三十五年的战斗历程，把新康建设成一座新型的大型石棉矿山。今后将沿着党的十二大指引的方向，更加充满活力，前程似锦，在广阔的社会主义大道上，新康石棉矿将继续展跃腾飞，为四化建设作出更大贡献。

戈壁滩上的茫崖石棉矿

茫崖石棉矿创办于１９５８年，经过二十七年建设，现已发展成为国家建材局所属的一个大型矿山。现有固定资产７８６３万元，职工由建矿初期２０２人，１９８４年底发展到３，０４４人。经地质部门勘探，石棉蕴藏量占全国石棉储量的三分之一以上，年产石棉达２１，０００吨。建矿以来，累计生产石棉２８２，３９４吨，工业总产值

达２．３亿元，创造税利８，７９０万元。累计出口石棉约１０万吨，创造外汇达４，５００万美元。

一、矿区自然概况

（一）地理位置

茫崖石棉矿位于青海省柴达木盆地西北部，矿区为低山丘陵，地势平缓，起伏甚微。最高山峰海拔３，２８０米，矿体出露最高点海拔３，２７７．８米。矿山开采最低水平海拔３，１１７米，最低海拔３，１３８．５米，新建的生活福利区海拔３，０００米。

（二）自然环境

矿区地处青海高原，属大陆性气候，风多雨少，寒冷干燥，空气稀薄，严重缺氧。气侯变化剧烈，月平均最高气温３５°C，月平均最低气温－１２．４°C，年平均气温１．４°C，最低气温－３６．４°C，日温差２０°C。常年主导风向西北最大风速３９米／秒，常年平均的风速５．２米／秒。全年平均大风天数１２５天，最大冻土深度２．２９米，取暖日期２００天，年平均气压６９６毫巴，年平均日照时数３，３１８．８小时；年无日照时数５，４５６．２小时（全年８，７７４．１０小时），年平均降雨量４３．６毫米，年平均相对温度３１％，年平均蒸发量３，０５７毫米，地震烈度（１９７８年中国地震区划图）７度。

（三）矿藏资源

１９５８年５月，地质部６３２石油普查大队在茫崖地区，发现了石棉矿床，进行初步勘探，提供石棉储量３００万吨以上，远景储量１，０００万吨。１９５９年至１９６１年，青海省地质局柴达木石油普查大队九分队，对矿山进行较详细勘探。1981年至１９８２年，由国家建筑材料工业局西北地质公司等单位，对茫崖石棉矿进行补充勘探。１９８３年至１９８４年，由青海省建材局地质队，再次进行补充勘探。经过数次勘探，探明储量为：B＋C＋D为２，０７３万吨，保有工业储量为；２，０３４．８万吨。远景储量为：７，４３７万吨，储量占全国超基性岩型石棉矿床总储量的６４．５６％，属于特大型石棉矿。

矿床分为四个含棉矿体，由东向西延伸，全长约１３公里以上。矿体倾向西北，倾角５０°～５５°，宽６００米，延深８００～６００米，棉脉为网状，矿石类型为横纤维类型。

二、茫棉石棉矿的开发

１９５８年１１月２０日，中共青海省柴达木工作委员会和中共茫崖工委，决定开发茫崖石棉资源，由工委生产办公室牵头，派干部张守义带领王振乾、刘明耀、刘绍组、李凡玉等二十三名工人，靠十七把铁锹起家，揭开了沉睡在柴达木盆地的地下宝藏，开采出了石棉，到年底职工发展到２０２人。１９５９年，除茫崖工委组建的石棉矿外，先后有柴达木交通局派６００名工人到矿山开采，柴达木军分区派４００余名指战员来矿山开采，还有茫崖公路养路段、新疆若羌县农民来矿山开采，共有工人、农民、临时工２，０００多人，都是手工开采。由于无统一规划，来矿山挖棉的单位各自为政、争夺山头，采富弃贫，严重破坏矿山资源。经中共柴达木工委研究决定，于１９５９

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/165

年5月2日，成立了茫崖石棉矿党总支，由王芝林同志任党总支书记，隶属中共茫崖工委领导。为了加强矿山管理，实行正规开采，1959年5月28日成立了矿区管理委员会，严格划分矿山生产区域，制止抢占山头，互争场地，乱挖乱采。

1959年7月19日，中共柴达木工委为了建设正规的石棉矿山，决定将茫崖工委石棉矿和柴达木交通局石棉矿合并为青海省柴达木地方国营茫崖石棉矿。两矿合并后职工总数为1,003人，陈都成、王芝林担任正副矿长，胡庆贵任矿委书记。

三、矿山采选生产的发展

经过地质勘探和生产实践，发现该矿适宜大型露天开采。1960年4月，建筑工程部非金属矿局将茫崖石棉矿接收为直属企业。接着，非金属矿局局长杨涤生同志来茫崖矿区视察，鉴于当时物资紧张和运输困难，矿区缺乏水源，商品供不应求，蔬菜供应困难，职工生活问题，部、局无法解决，杨涤生局长与青海省商定，茫崖石棉矿由中央和青海省双重领导。

茫崖石棉矿划归中央和青海省双重领导初期，由于三年自然灾害影响，国民经济处于困难时期，矿山生产建设发展较慢。经过贯彻对国民经济“调整、巩固、充实、提高”的方针，建工部非金属矿局抽调了熟悉矿山生产的领导干部康利清、齐居正、赵瑶台、李兆苏等同志到茫崖石棉矿工作，又抽调了有实际经验的工程技术人员刘彪、童梅令、王赞君、孙胜德、杨建珍等同志，来到茫崖充实了矿山技术队伍，又及时为茫崖矿调拨生产资料和采矿、选矿设备、运输车辆，解决了矿山生产与建设急需。1960年和1961年，国家投资266万元，两年中修建“干打垒”宿舍，办公室5,802平方米，取代了简陋的帆布帐篷和板壁活动房，改善了职工生活。建工部党组为了解决职工生活问题，于1961年6月27日，就茫崖矿区职工生活问题，提请商业部协助解决。烟、酒、奶粉、食糖等副食品，后经商业部批转青海省，由茫崖工矿区贸易公司负责调拨供应。

1962年，在东、西山两个采区铺设轻便铁道，将矿石装运改进为半机械化作业。又在东、西两个采场安装粗选溜棉板，淘汰了簸箕、筛子等土法选棉工具，接着修建了两段破碎、一段筛选的三个粗选工艺流程。

1968年7月，矿山成立机械队，剥离和采矿，逐步用自卸汽车代替，轻便铁道运输；挖掘机代替人工装矿；潜孔钻代替手工凿岩。

建矿初期，开采方法系山坡露采。随着矿山生产发展，1966年至1970年，由山坡露采转入直进沟山坡露采。1971年至今，由于实行机械化作业，矿山采掘场面逐步转向下盘固定沟，凹陷露采法。现在，从东山到西山已形成四个大型采、剥场地，有利于机械化露天开采。

在选矿技术改造方面，1962年初，建成了小型露天选矿厂，在总工程师刘彪同志主持下，修建年产6,000吨选矿厂。从设计、施工、安装、试车等工作，均由刘彪同志主持，他与工程技术人员密切合作，群策群力，推动了工程进度，缩短了建设周期，用了三年多时间，完成了设计施工任务，1966年投入生产，同年石棉生产突破万吨关，创造利税811万元，开始生产企业标准等级棉。

继6,000吨选厂投产后，又一座年产3,000吨的选厂和以上两座选厂的除尘系统，由袁晶石、王德新等同志，负责组织设计、施工、安装和试车，1970年投入生产，两座选厂的除尘系统，分别交付使用。至此，选矿厂按自然地理位置，分为东、西两个选矿车间。两座选厂原设计生产能力为年产9,000吨企业标准等级棉，而实际生产达到年产17,490吨。该项工程，国家总投资为1,338万元，建筑总面积15,474平方米，其中配套面积2,983平方米，另有中碎储库3,770平方米，土建施工从1978年底破土动工，1981年10月基本完成。

年产12,000吨选厂工程设计，开始由新疆非金属矿山设计院承担，1981年转交四川非金属矿山设计院承担。设备安装由青海省安装公司承担，1982年开始安装，至1983年6月完成，安装总费用为201万元。调试工作由茫崖石棉矿、四川设计院共同抽调专人组成调试小组，负责进行调试和试生产。1984年9月16日，经国家建材局验收合格，1985年投入生产。

经过一年的生产实践，该选矿厂所选各级石棉的主体纤维，比部颁标准高20～30%，砂尘含量低2～3倍以上，在国内石棉行业中还是比较先进的。选厂除尘设备较完善，车间粉尘浓度接近国家规定的2毫克／平方米，质量达到了部颁标准。

四、辅助生产单位的发展

（一）供水

建矿前初，在矿区以东16公里处，发现蒙达里克湖。最早由人工取湖水，靠一台汽车拉运，夏季运水，冬季运冰，汽车出了故障，全靠人工背运。职工饮水用水受到一定限制，平常吃水定量，严重时十天半月无水洗脸、洗衣。

在当时情况下，寻找水源是矿区急待解决的问题。原矿党、政领导和工程技术人员，亲自到戈壁滩上踏勘地形，寻找地下水源，终于在矿区以东12公里处找到地下水。由主管基建的副矿长李兆苏负责，修建输水工程，动员全矿职工家属，日以继夜地突击，至1964年9月，完成了输水给水工程。国庆前夕，开始供水。以后矿区和生活福利区共建水塔四座，水塔总容量达250吨，满足了矿区工业和民用水。

（二）供电

1961年，由一台小型柴油发电机发电，因机组容量小，只能供应部分照明。1962年，柴油机组增加，成立了动力车间。1982年将原动力车间扩大为电厂，现有发电机组10台，总装机容量：861万度，基本可以满足矿区生产生活用电。

（三）机修

机修厂初建于1962年，为配合矿山采、选生产发展，机修厂的机器设备，工种配套较完备齐全，担负本矿机器维修，配套加工，制作非标准零部件等。

（四）交通运输

矿区交通以公路运输为主，除本矿自修矿山公路63公里，矿区至生活区20公里柏油路外，另有青、新公路贯穿茫崖地区。矿区距青、藏铁路格尔木市火车站473公里，距青海省会西宁市1,367公里；距兰、新铁路柳园车站784公里，矿区公路可以联结柴达木盆地各个工矿区。进出物资全部由本矿运输处汽车承担，汽车运输的配套

设备齐全，可自己承担保养、中修、大修。

（五）基本建设

建矿以来至１９８５年底，共完成国家基本建设投资９，５６０万元，建筑总面积为１８８，７８１平方米，其中职工住宅建筑８４，８９９平方米。茫崖石棉矿职工福利区的建设，是与原建筑材料工业部部长赖际发同志的关怀分不开的。１９６５年６月４日，赖际发部长为实地调查茫崖石棉矿发展规划和生产生活，率领原非金属矿山设计院院长赵景琪同志，原《非金属矿》杂志总编辑蒋若鲁等同志，来到海拔三千多米的柴达木盆地，对茫崖石棉矿的发展规划和生产生活存在的问题，作了具体指导和帮助。他们深入实地考查，决定在现在的生活福利区，建设职工生活基地。由于文化大革命的破坏，使赖部长的指示未能及时得到实现。直到１９８３年才开始职工生活福利区建设。1983年至１９８５年底，国家为修建生活福利区投资１，０５０万元，除已建成职工医院、子弟学校、商场、办公大楼外，三年中建成职工住宅楼３４，５４９平方米，室内水、电、暖、卫生等配套设备齐全。福利区的其他公共设施，除已安装的卫星电视地面接收站外，还将修建住宅楼，近年内，又有一批职工将搬进新居。

六、职工队伍的发展和素质的提高

（一）职工队伍的发展

建矿初期，职工来自内地城镇和农村，多数文化偏低，仅有小学水平。１９６０年开始，建筑工程部从四川石棉矿、湖北云梦石膏矿先后调进职工约５００名，增加了矿山生产力量，同时，充实了各级党、政、生产、管理部门，１９６３年职工队伍发展到１，５１１人。

１９６０年至１９６５年，建工部非金属矿局，先后给茫崖矿输送各种建设人才，使矿山技术力量增多。１９６６年至１９６７年，先后两次从山东、河南招收合同工６００名，后来大部分转为正式工，１９６８年底，全矿职工达到２，０００人。七十年代以后，在矿山土生土长的青年人，开始参加到职工队伍中来。至１９８４年底，发展到３，０４４人。

１９６１年，建工部逐步配备工程技术人员，至１９６５年底，全矿有总工程师一人，工程师不足十人，技术员不足三十人。后来建工部陆续给茫崖输送大专院校毕业生，组成了矿山科技队伍。１９８４年，矿山有工程师１６人，助理工程师３２人，技术员５９人，技师６人，统计师１人，会计师４人。

职工的文化结构，至１９８４年底有大专文化的６３人，中专文化的１１６人，加上初中以上文化程度职工，现有职工平均达到初中以上文化程度。

（二）职工教育与培训

１９７８年，由矿工会举办业余英语学习班。１９８２年，职工教育中心开始分期分批举办技术、管程、文化、政治等培训班。１９８４年底，先后参加培训的５８０人，累计参加脱产或业余文化补课的职工８３０人。茫崖石棉矿重视职工智力开发，自党的十一届三中全会以来，用于智力开发的投资３１．１万元，送大专院校培训３１人，送中专培训１５人，送各种技术学校培训１４８人，其他培训９６人。截至1985年

底，送出培训职工达２９０人。１９８５年，该矿职工教育中心被青海省工会、青海省职工教育管理委员会评为全省职工教育先进单位，邱正中同志被评为全省职工教育先进个人。

七、职工福利事业

（一）子弟教育

１９６０年开始办学，１９６４年２月成立职工子弟学校，有教师６名，小学生１６７名。１９６８年增设初中，１９７１年开办高中班，至１９８４年底，有中学教师６８人，小学教师５９人，在校中学生９９２人，小学生１，２９７人。教育质量逐年提高，近年来升学比例在青海省内较高。

（二）医疗卫生事业

１９５９年创办卫生所，１９６１年建立卫生科，１９６４年扩大为职工医院。现有矿区门诊部一所，住院部设在生活福利区，有病床１００张，医疗设备较齐全。至１９８４年底，有主治医师３人，医师２０人，医士７人，护士４３人。在临床治疗方面，除处理一般病患者外，能作大型胸腔心血管系统、胸外科等手术，医疗、医术、器械设备等，基本达到县级医院的水平。

茫崖石棉矿地处青海柴达木盆地，资源丰富：几座小型煤田，环绕矿区周围；东去６０公里的花土沟，是青海石油基地，可为石棉生产生活提供燃料，解决能源问题；矿区以东，地下水源丰富，湖泊相映，芦苇丛生。有名的格孜库里湖，地方政府开发为鱼业基地；昆仑山下的阿拉尔牧场，草绿畜肥，每年可为矿区提供大量食用牛、羊肉，满足职工生活需要。

茫崖地方政府所属企事业单位，为了支援石棉矿山建设，从１９５９年开始，逐步在戈壁滩上建设石棉城，建立了商业、邮电、银行、粮食、气象、书店等服务部门，促进了矿山建设。

茫崖石棉矿的开发和利用，不但已经有一定的基础，同时，对柴达木盆地其他共生矿的开发，有着相互推动作用。今后在国家建筑材料工业局的领导下，随着社会主义现代化建设和全面开发柴达木的步伐，将再接再励，乘胜前进。

（国家建材局茫崖石棉矿供稿）

矿山开发必须掘进超前

——回顾涞源石棉矿的发展历程

荀立平

１９５４年９月，我由地方调到涞源石棉矿，任党的纪律检查委员会副书记。1958

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/167

年任基建科长，１９５９年任副矿长管生产工作，１９７３年任党委书记，１９８１年４月离矿。

在涞源矿的二十六年里，我对石棉工业产生了浓厚兴趣。逐步懂得了掘、采、选、运的基本知识，学到了一些企业管理方法。回顾以往的工作，既有一些成功的经验，确实为社会主义建设做出过贡献，但也有过挫折和失误。现在来追述涞源石棉矿的发展历程，是件非常有意义的事情。

涞源石棉矿概况

从１９４９年第一任矿长吴敬塘同志带人来接管涞源石棉矿，到１９５４年短短的五年中，这个矿初具规模。全矿职工发展到１，３００多人，有三个采矿场（大阳坡、八亩地、白石口），一座石棉分解厂，设在王安镇，两台汽车，年产石棉２，４５０吨，盈利４５万元，成为一个蒸蒸日上的中型企业。

在八十年代的今天，生产和管理，虽然显得落后，可是在当时确是了不起的。在选矿方面，沿着矿脉露头小洞富集开采，坑道窄小，忽上忽下，弯弯曲曲。坑洞用素油灯照明，背筐爬行运送矿石，所得产品一是手选块状石棉，二是含棉率很高的矿石，其它均作废石就地充填。生产效率低，劳动强度大，资源浪费严重。在选矿方面，王安镇分解厂距采矿点２２．５公里，只有一条简易公路，坡度大，曲线半径小，拐弯处汽车要打几个倒车才能转过去，爬到半山腰还要停车冷却机器。矿里两台汽车不能解决运输问题，靠雇用当地小驴、骡马、骆驼驮运。农忙时就停产待料。分解厂全套设备，靠一台日本造的柴油发电机(四十马力)带动，时开时停，不能正常运转。而且粉尘浓度高，尾矿丢棉多。还利用接管的十多台石碾，喂养几十头骡子日夜碾压矿石，用竹筛筛选绒状棉，粉尘飞扬，危害人畜健康。在质量管理方面，对块状、绒状棉和含棉矿石，质量检验员凭肉眼测定，抬筐过称。分解厂靠筛网孔径大小的剩余量分定级别。在职工生活方面，百分之七、八十的职工早来晚归，回家住宿，中午带干粮，烧火烤来吃。这就是涞源石棉矿当时的情况。

涞源矿的第一个起落

１９５４年，在河北省政府的关怀下，着手改变矿山面貌。一是派２２４勘探队来矿搞地质勘探，确定发展规模；二是省工业厅派来工作组，帮助制定矿山开采和管理方案。

１９５５年，矿里对掘、采、运、选、机械等作业，进行劳动力、工时、工效、材料消耗等查定工作，实行定员、定额。接着从下而上建立三级核算制，培训了一批核算员，建立一套较完整的管理制度。到１９５７年，企业管理开始走向正规。这时，小洞开采也逐步改为断面３．２３平方米的巷道，分为平洞和斜井两种。运输由人背肩抬变为铁轨、矿车运输，坑口设置了翻车头。凿岩由手工作业到大部分使用自制的双人脚踏打眼机，有的地方用了电动凿岩机。放炮由人工点火发展为电动起爆。井下照明由素油灯改为电石灯。掘进工程和采矿方法按图纸施工。地质、测量、采矿技术人员跟班现场指挥。矿部建立了有权威的调度室，车间配备有专职调度员，日夜进行生产指挥调度。坑口、选厂值班室均有职工出勤，工伤事故、生产进度、班组核算等图表，当日情况一

目了然。井下工人劳动强度减轻，生产效率提高，生产技术管理前进了一大步。这一变革只用了三年时间，可谓旧貌换新颜。

涞源石棉矿选矿也是几经波折。一是王安镇分解厂，因运输问题一直处于被动局面，加之“大跃进”兴起，雇不到畜力运输，面临停产状态。只好在坑口附近突击建了四个简单粗选流程，只产混合棉，含砂石量高达百分之三十，不受用户欢迎。后又在粗选基础上，在矿区北部自建一座年产２，０００吨的第二个选矿厂，采取吸风、密闭、吸尘等先进选矿技术，生产出用户需要的等级石棉，而且粉尘这个老大难问题，也解决较好。据记载这个厂，１９６６年、１９６７年、１９７０年、１９７２年四年，每立方米粉尘浓度，分别达到１．９、１．８、１．８和１．３毫克。二是由苏联专家柯列宾设计，在矿山南部建一座年产２，０００吨的第一选厂，１９５５年开始施工。后因专家撤走，没有留下图纸和资料，给继续施工带来困难。原设计用圆锥式破碎机和丝龙式运输系统不适用，造成建了撤，撤了再建的浪费。最后经工程师刘彪、赵景彬夜以继日的反复研究试验，，终于在１９５９年建成投产。除尘效果仍不如第二选矿厂显著。

在这几年里，还办了几件事：在原来的简易公路基础上，建成一条直通各采矿点、选矿厂的公路，与高涞公路连接。建成一座发电能力千余千瓦的柴油机发电站，使两个选厂和部分井下用上了电。职工生活福利设施有所改善，建立了有三十张病床的职工医院，每两年搞一次职工体检。增建了职工宿舍楼、食堂饭厅、礼堂俱乐部等。

矿山采、选和企业生产管理的变革，机械化程度的提高，职工生活的改善，都有力地促进了生产发展。石棉产量由１９５４年的２，４５０吨，到１９５８年上升为５，０３５吨；利润由１９５４年的４５万元，到１９５８年上升为１１１万元，受到省、地表扬和奖励。

１９５７年的“反右派”，１９５８年的“大跃进”，１９５９年的“反右倾”，连续的政治运动，一个接一个，一年接一年的搞下去，弄得人们头昏脑胀，无所适从。特别是“大跃进”，说假话空话，浮夸风盛行，冲击着企业的各个角落，打乱了正常的工作秩序。采矿场为了放高产卫星，就停止掘进突击采矿，在手段上采富矿弃贫矿，甚至专挖棉脉富集带，称为“溜沟采矿法，”并广泛推广。选矿厂也“放高产”，不惜拼设备，粗制滥造，多产含砂量高的混合棉来增产。对浮夸说假话、“放高产”的就戴红花，吃喜餐。结果采掘比例失调，采场无掌子面，井巷内到处是充填物，有些掌子面极不安全。选厂设备拼得一塌糊涂，难以正常生产，粉尘浓度回升。这种违背科学，违背客观规律的作法，从表面上看，产量好象上去了（１９５９年6，５００吨，１９６０年6，７００吨）。但只是一时的现象，其后果不堪设想。石棉产量１９６１年就下降到２，０００吨，１９６２年再降到１，３００吨。利润由１９５８年百余万元，到１９６１年、１９６２年分别亏损９１万元和８３万元，矿里贷款发工资。当时的直属上级保定市建设局决定关闭涞源石棉矿，省里也怕背涞源矿这个包袱，同意保定市的决定。最后建材部接管起来，才得到恢复和发展。这是第一个起落。

涞源矿的第二个起落

１９６２年下半年，建材部非金属矿局派员帮助矿山总结经验教训，制定重新起步

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 168 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/168

的规划。一是人员缩减；二是狠抓掘进工程。全矿共精简压缩８００多人，１９６３年只有职工１１００多人。在安排采掘比例时，规定“三比一”的比例，即：三名采矿工，一名掘进工。贯彻掘进先行的方针，稳步发展。１９６５年、１９６６年，１９６７年，掘进年进尺分别达到６，７００米、７，４００米和７，２５０米，基本扭转掘采失调状况，变被动为主动。１９６３年至１９６５年，全矿普遍开展技术练兵和建立岗位责任制，恢复和健全了经营管理的各项规章制度，企业管理工作转入正常，出现了一派新的生机。１９６３年摘掉亏损帽子并有微利。１９６５年，石棉产量上升到１，９６０吨，盈利５９万元，开始起步。但好景不长，１９６５年下半年，开展“四清”运动。所有干部都要检查、过关、上楼、下楼。“四清”运动还没结束，１９６６年又开始搞“文化大革命”，一下子就抓出几百名干部、工人，当阶级敌人游街示众，进行残酷的批斗，专政、关押，搞得人心惶惶。揪“走资派”，各级领导被罢官、夺权、游斗、专政。两派群众组织之间长期打派仗，搞武斗，矿山处于半瘫痪状态。１９６９年产石棉９５６吨，１９６８年、１９６９年连续两年亏损８７万多元。１９６９年９月，建立了“革命委员会”，由军队干部出任矿和车间一二把手，一直到１９７３年５月撤出。形势基本稳定了，生产比较正常。１９７０年至１９７５年６月，共盈利３７９万元。

几点建议

在涞源矿工作了二十几年，对石棉工业有深厚的感情，根据亲身经历和体会，提出几点建议：

（一） 开发石棉矿业，首先要把握好三级矿量的比例关系。开拓、采准、回采三级矿量必须保持平衡。这种关系一旦失调，就将处于被动局面，要扭转过来，则需要一个相当长的时间。

（二） 为贯彻“采掘并举，掘进超前”的方针，必须建立一支过得硬的掘进队伍，人员要强，班子要硬，设备要好，这样，掘进超前才有希望。

（三） 鉴于涞源矿地质条件复杂，为减少掘进无效进尺，降低成本，有必要建立一支自己的小而精悍的勘探队伍。

（四） 下大力气培养和造就一支工程技术队伍，是企业兴旺发达的关键。地质、测量、采、运、选、机、电、土木建筑，缺一不可。有条件应该自己培养所需要的技术人才。

（五） 石棉粉尘对职工身体健康有很大危害。矿山的掘、采、选作业点，粉尘浓度均超出国家规定标准，应引起高度重视，切实解决。

（１９８５年１１月１３日于保定）

回忆涞源石棉矿

卢 璠

１９４９年９月，我随吴敬塘同志到涞源石棉矿工作，１９８４年离矿，整整三十五年。因为手边没有资料，这篇稿件仅凭记忆写成。

一、历史沿革

涞源石棉矿位于涞源县东北群山之中，距县城２５公里，距京原铁路王安镇车站２３公里，距京广铁路高碑店车站２３０公里。

矿区海拔１２００～１６００米，属白云岩型蛇蚊石石棉矿床。矿体呈南北走向，长７．５公里，倾角在２０度～４０度之间，小者有１５度，也有９０度的。为横纤维矿脉，多为５～１５毫米的短纤维，也有少数５厘米的中长纤维。矿脉不规则，有单式脉、复式脉、结核状矿脉。

（一）矿区的发现

涞源石棉最早为农民发现。相传古代称石棉为不灰木，用以制火盆。这种火盆常见于张家口市场。清朝末年被日本人发现。１９１４年，日本人和北平、天津的民族资本家合股，到涞源开采石棉。当时有汪玉林、陈哲成等人在烟煤洞组织石棉公司，向农民收购石棉，简单加工后运往天津。

１９１８年，天津有人创办小型石棉制品厂，用涞源石棉为原料，制成石棉线、石棉绳、石棉盘根等产品。后来北京、上海相继开办小型石棉制品厂。从此我国石棉工业开始兴起。

１９１４年到１９３７年，各资本家成立的石棉公司，时停时开，始终是向农民收购，没有一个资本家投资建设矿井，二十多年来，农民沿露头进行小洞开采，洞高仅一米多，用锤钻采棉，用背篓运至洞外，分为块棉和精矿石，卖给各公司。

（二）日本人的掠夺

“七、七”事变后，日本占领了华北。１９４０年，派日军一个分队，加上伪军和察南队百余人，在烟煤洞设据点，修碉堡，保护日本商人大山、木原、久保司等人，组成浅野石棉株式会社，强迫当地农民挖棉，日本人也采用中国资本家的办法，既不建设矿山，也不建设厂房，只是收购块棉和棉绒，运到天津，有的卖给天津石棉制品商人，有的运回日本。

日本人在烟煤洞设有石碾六台，雇用当地农民，利用牲畜为动力，人工筛选石棉绒，每台碾白夜两班，选石棉绒约１５０千克，收购块棉数百斤，年收购量约３００吨左右。

１９４５年日本投降，撤走了军队和办矿人员，由当地经营。张玉德在水泉沟设收购点，有两台石碾；王占元在南草场也设有收购点，有两台石碾；郭万和、张祥等分别

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/169

在烟煤洞、八亩地设点收购。当时有八台石碾加工石棉绒，加上收购块棉，年产量５００吨左右。这些产品运销到天津、北京、上海等地。

二、涞源石棉矿的成立和恢复生产

１９４９年6月，华北人民政府工商部，为了发展国营工业，调张家口植物油厂军代表吴敬塘，聘请北京大学地质系教授王竹泉，到涞源地区进行勘察。１９４９年9月9日在涞源县王安镇成立了华北石棉制品厂，由吴敬塘任厂长，下设三个采矿场。第一采矿场设在烟煤洞，由吴九连任采矿场主任；第二采矿场设在八亩地，由贾维铎任主任；第三采矿场设在水泉沟，由龚在修任主任。厂部设计划、材料、总务、文印等股室，聘请当地的郭万和、张祥、张玉德等人为技师，共有干部２２人。

接收时，矿山没有任何设备，没有矿井。最初仍采用收购办法，组织农民开采。农民按住地分为一组或几组，由老人或有经验的人负责。坑洞由每个组自己挖掘，开采露头矿。由于矿脉不规则，有时采不到棉，只好放弃，另开洞口。坑洞使用权归农民小组。１９４９年１０月底，对矿区进行了一次调查，共有坑洞１２０多个，浅的有３～4米，深的有３０多米，多沿矿脉倾斜延深，也有几个大洞穴，属富集矿段。

１９４９年9月到１９５０年1月，属农闲季节，上山的人多，约１，０００多人，农历腊月，逐步减少，春节前就没人上山了，过了正月才陆续上山采棉。因为我们没有多的资金，上级只拨给３００万斤小米，又处在深山沟里，交通不便，全靠骡马驮运。只能就地取材，修建一些平房，建了１６台石碾，盖了碾房。

采棉的农民，散居在附近农村，矿部到县城没有公路，靠骡马运生活用品和粮食蔬菜，往返要两天。当时以小米为主食，土豆、萝卜为副食。到北京办事也没有汽车，一般骑马，经易县到高碑店火车站，需要四天到达北京。电报电话都不通。通信要送到县城邮局，看报要迟七天。当时又无广播和收音机，信息闭塞，生产发展缓慢。

１９５０年5月1日，成立党总支，由吴敬塘任总支书记兼厂长。三个采场设党支部，组织机构健全后，从１９５０年下半年，又修建工人宿舍和矿山简易公路，调整矿山开采顺序，增加采选设备，为扩大生产奠定了基础。

（一）组织工人队伍

矿区附近农民，经登记成为固定工人，按所在采矿点编成班组，采矿区建有宿舍，距矿十里以内可以在家住宿，十里以外，搬进宿舍。接着成立工会，发展会员，相继建立了党团组织、生产班组和工会小组，到１９５０年１０月职工人数达１，２００人。

（二）整顿矿山秩序

调整坑洞，按班组分配坑洞，改收购为计件工资，保证最低日工资8斤小米，平均每人日工资约１５斤小米，限制乱采乱掘，开新坑洞需经测量批准。开新坑口由矿发给基本工资，挖到石棉以后，按计件工资计标，同时扩大坑洞规格，改变作业条件。

（三）改变交通运输条件

１９５１年7月，涞源县城至高碑店火车站简易公路通车，石棉产品外运改为马车运输，１９５２年上级又拨给两台汽车。原四天的路程，汽车一天可以到达，改变了交通条件。

（四）增加选矿能力

１９４９年刚接收时，仅有六台马拉石碾，到１９５２年，在第一采场建成石碾8台，二采场8台、三采场6台，共有石碾２２台，日产能力可达四吨。

从１９４９年到１９５３年，经过三年努力，用三百万斤小米作为资金，建立了一个年产２，０００吨，有１，２００职工的石棉矿，制止了乱挖乱采，划分了采场，建立了管理制度，修建职工宿舍３，９６０平方米，办公室９００平方米，职工食堂三个，简易浴室两个，子弟小学一所。

三、艰苦创业

建矿初期，采选运全用手工，劳动强度大，生产效率低。当时迫切需要扩大生产规模，实行机械化生产。但资源不清，技术力量不足，只有采取边探矿、边生产、边扩建的办法。

（一）正规坑道开采

根据多年小洞开采，测出的矿脉走向和倾角，采取打穿脉掘进巷道，巷道规格为３．２３平方米，再沿矿脉向左右延伸，揭露矿体。在全矿三个采矿场一次布置了１０个坑口。经过一年努力，有8个坑口在富矿带上。随着坑道加深，增加了开拓力量，掘进工有１２０多名，实行多掌子面掘进，开拓了４８个沿脉巷道。小洞采棉的工人陆续转入新坑口，用正规方法采棉，采矿效率提高了一倍多。

（二）逐步改进井下凿岩和运输条件

实行正规坑口作业以后，采用了木矿车运矿，比人背筐抬工效高，减轻了劳动强度，漏矿斗设格筛，在坑内进行粗选，选出精矿石。将部分废矿石用作充填，大部分运出坑外。

１９５６年，每个采矿场配备了一台移动式九立方压风机，重点掘进工程使用了凿岩机，采矿仍用手工打眼，到１９５９年才使用凿岩机，坑内全部使用轻轨矿车，坑外至选矿厂使用汽车运输。

照明由豇油灯改用电石灯，１９５８年建成一个内燃机发电站，向重点坑口供电。

（三）选矿的改进

１９５３年，辽宁省柳河石棉厂与涞源矿达成技术支援协议，借调刘彪、尉迟两名技师和八名技术工人，拨给一台４０马力单缸柴油机，一套选矿厂图纸。

１９５４年初，在王安镇修建了第一选矿厂，由刘彪同志组织施工，采用轮碾机、平面筛、风力选矿，用柴油机作动力，１９５５年建成投产，年生产能力２，５００吨，选矿效率大大提高。加上矿山手工选矿，当年产量达到３，０８０吨。

选矿厂距矿山２０多公里，用马车、汽车运输精矿，雨、雪天气，受气候影响，且加大了运输费用，增加了运输成本，证明选矿厂厂址选择不当。因此，１９５８年和１９５９年先后在第一采矿场和第二采矿场，建两个选矿厂，改进了流程，增加隔板、布袋等除尘设备，降低了粉尘浓度。同时使用六角筛分级，按部颁标准生产等级棉。

（四）建立修配厂和汽车队

随着矿山机械设备增加和选厂建成，为了增加机修能力，成立了修配厂，有铸造、

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/170

锻工、钳工和车工等车间，承担两个选厂和矿山设备的维修。

随着运输力量加强，矿内矿外运输汽车增到１２台，建立了汽车队和修理班。

（五）技术力量的增长

随着采矿、选矿技术进步，涞源矿的技术力量有了发展。地质、测量、采矿、选矿、机电等专业技术人员达到２１人，车、钳、电、焊等各工种技术工人８４名，凿岩、选矿技术骨干１５０余人。

１９５８年，成立了技工学校，招收初中毕业生８２人，学习采矿技术。这批毕业生，后来成了生产骨干。

（六）技术革新

钳工赵振南等人研制成功脚踏打眼机，结构简便，制作了３０多台，除本矿使用外，还支援了几个兄弟矿山。另外，还自制水针、炸药、苇秆导火线等。这些小改小革在当时材料缺乏的情况下，对生产起了一定作用。

（七）生活福利方面

修建职工俱乐部一个，职工子弟中学一所，修建办公楼和工人宿舍楼各一幢，职工医院一个，商店一个，设立了邮电所和银行办事处，建立了有线广播网，设立电话总机，矿内外通电话。成立职工业余剧团，组织职工球队，召开了第一次职工运动会。

（八）地质工作

从１９５５年到１９５８年，河北省地质局２２４地质队，对全矿区进行了详细的勘探，探明储量５８万吨。

到１９５９年，矿山掘、采、运、选实现了机械化，有了自己的技术力量，产量达到６，０００吨，建立了计划统计，生产调度，安全质量等管理制度，以及各工种的操作规程，有较好的生产秩序和一整套管理办法，是涞源矿全盛时期。但是，好景不长，“大跃进”开始了，生产石棉的矿山，要大炼钢铁；地方政府实行一平二调，将５００多名职工长期抽调农村抗旱，还调车辆、调设备，有３００多名工人自动离矿。１９６０年产量下降到１，０００多吨，由盈利变为亏损。

度过三年困难时期，１９６３年至１９６５年才恢复生产。因矿山管理遭到破坏，采富不采贫，缩小掘进队伍，出现了三量不平衡，达不到１９５９年水平。由于这个时期矿山改为电网供电，增加了空压机、电耙、装岩机等设备，还普遍采用了凿岩机，减轻了劳动强度。

“文化大革命”开始，生产又垮下来，产量下降，出现年年亏损。１９７５年矿山经过整顿，产量才保持了３，０００多吨的水平。

１９８５年１２月３０日

涞源石棉矿在前进

涞源石棉矿早在１８７５年就被当地农民发现，同时进行小量开采，用石棉制作火盆，在张家口一带销售。１９１４年，日本商人田中伙同天津资本家周锦廷以及涞源县

的山主，组成华北石棉公司，雇用当地农民进行手工开采。１９４０年日军侵占华北后，派遣日军一个分队和伪军一个连进驻涞源县烟煤洞。设据点、修碉堡，保护日商久保司、大山、木原等成立了浅野石棉公司，强迫当地农民开采石棉。涞源县当时是抗日根据地，属晋察冀军区第一军分区范围，马辉的二支队和陈俊昌的二十团在这一带活动。第一军分区供给部在八亩地开办了一个石棉矿点，由胡敬一、李秉儒等负责领导，由黄郊村张祥出面组织开采。由于我军民的积极斗争，日商得不到急需的石棉原料。１９４４年冬由张家口、大同等地抓了２００多个民伕前来开采石棉。民伕伤亡较多，采得的石棉均被运回日本。

１９４５年以后，当地农民利用农闲季节开采石棉，由当地山主郭万山等进行收购。１９１４年至１９４９年，涞源石棉矿生产石棉８，０００余吨。

１９４９年，涞源石棉矿由华北人民政府工商部对外贸易局接管。为了发展石棉生产，由山西省灵丘县调拨三百万市斤小米作为资金，组织农民进行开采。

１９４９年９月９日，华北石棉制造厂成立。吴敬塘任厂长，下设两个采矿场。采取边生产边建设的措施，当年生产石棉２５０吨。建矿初期，开采技术比较落后，沿袭当地群众采露头矿的方法。采出的石棉，完全靠人力背运，劳动强度很大。涞源石棉矿划归河北省工业厅领导后，从吉林省青沟子石棉矿调来技术人员尉迟、刘彪和技术工人，与省工业厅技术人员吴天宝、李玉林一起开始搞矿山规划。

１９５４年，华北地质局河北第２２４队到涞源县烟煤洞进行勘探，１９６６年探明储量５８．２万吨。由国家投资２５８万元，在南北两区设计新坑口１２个，调配骨干２００余名，成立掘进队伍，历时三年建成投产。１９５８年，矿区与涞源至易县的公路修通，改善了运输条件，开始实行正规开采，按计划组织生产。生产、技术，劳资、财务等管理工作也有很大进步，１９５４年至１９５７年曾受到河北省嘉奖。

五十年代期间，涞源石棉矿在石棉采选技术、企业管理等方面，积累了一些经验，有的矿曾派代表前来学习。有些经验，如“跃进红旗很起作用”，“全面开展竞赛，人人争夺红旗”，“提高采矿回收率”、“班组成本核算”、“安全生产经验”等，除于１９５７、１９５９年在陕南、四川石棉矿召开的会议上进行介绍，并分别登载在《建筑材料工业》、《劳动》杂志上。

涞源石棉矿的产品也经历了由生产混合棉到等级棉，从无标准到有标准的阶段。１９５４年前只能生产混合棉，１９５５年开始生产等级棉。１９５６年，捷克专家泰赫曼对王安镇分解厂生产的等级棉取样作了标准筛分析，结果是：涞源机选一级棉相当于苏联国家标准的三级棉（３—７０）；二级棉相当于苏联标准的四级（４—５０、５—６５）之间；三级棉相当于苏联标准的五级（５—５０）。手选棉根据纤维长度分为一、二、三、四级。由于严格管理和精加工，质量较好，受到用户好评。

１９６２年，涞源矿收归建筑材料工业部管理，通过贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针，生产逐步发展。从１９６３年开始，逐年添置采掘机械，开始使用风镐，电钻凿岩，装岩机装矿，电耙，电机车运矿，提高了采掘效率，改善了劳动条件。1966年职工发展到１，１１６人，生产各级石棉２，１２０吨。１９６４年，在非金属矿山设计

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 171 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/171

院的帮助下，先后对一、二选厂进行技术改造，使原来生产混合棉的二选厂开始生产等级棉。两个选厂经过改造，年生产能力由原来的2，５００吨提高到3，５００吨。车间粉尘浓度由原来的８４０毫克／立方米降到2毫克／立方米。井下由于采用湿式凿岩，使粉尘浓度由原来的１９５３毫克／立方米降到１．３毫克／立方米。

经验证明，提高石棉产量靠手工操作是不行的。选厂技术改造之后，出现了新的矛盾，即采选之间的不平衡。１９６８年和１９７６年先后两次对矿山进行技术改造。两次改造都以增加生产能力为目的，配套采掘设备，使矿山的掘采装运工作基本实现了机械化作业，从而结束了手工作业的落后局面，提高了劳动生产率，增加了石棉产量。

１９７５年，１１７建井工程和祖选厂建成投产。这一年又组织快速掘进，取得了独头平巷月进尺２００米的成绩。第五个五年计划完成的石棉产量比第三个五年计划实际完成的石棉产量增加了５２％，全员劳动生产率提高了２１．６１％。由于文化大革命的破坏，造成管理上的混乱，１９７６年以来连续亏损。经过职工努力，１９８４年开始扭亏为盈。

涞源石棉矿从１９４９年至１９８５年，企业生产规模由小到大，生产技术由土法逐步发展为半机械和机械化，共生产石棉９７，９９５．３吨，现有职工１，３９１名，职工宿舍２６，７８３平方米，职工子弟学校校舍面积１２０８平方米，兴办了托儿所，幼儿园等集体福利事业。固定资产１，８１１．５万元，工业总产值９，２７６．４８万元。从１９５３至１９７５年，总计上缴利润１，２７３万元，为发展我国石棉工业作出了一定贡献！

（杜育本等撰稿）

我　的　回　忆

王双元

１９５８年９月，我从中央第二中级党校学习回来，离开大安石棉矿仅仅五个月，矿区竟变了样：宽阔平坦的公路，代替了崎岖不平的羊肠小道；满载石棉的汽车在山间奔驰，代替了人背骡驮的运输队伍。千百年来与世隔绝的黑木林矿区，由大林公路与祖国各地连接起来。

矿里工人、干部增多了，领导力量加强了。从祖国各地调来的五、六十名干部中，我印象最深的是当时的党委书记康利清同志。他有四十多岁，中等个子，瘦瘦的身材，两眼炯炯有神，精力充沛，湖南口音较浓。他是１９３４年参加革命的老红军，又参加过抗日战争、解放战争，建国后转业到汉中专署任林业局长。这次因大安石棉矿（后改名为陕南石棉矿）要扩大发展，由专署调到矿区任党委书记。

当时，正是大跃进时期，上级要求大安石棉矿产量在１９５７年的１，３９０吨的基础上，增加到３，０００吨。眼看三季度过去了，石棉产量尚不足２，０００吨。十月、十

一月初，又值雨季大雨小雨接连不断。党委只好提出“大雨小干，小雨大干，天晴拼命干”的口号，工地上工人穿着雨衣，内外湿透，仍然坚持生产。康利清书记更是从早到晚，吃住都在山上，一会跑一队，一会跑二、三队，生产任务还是没法完成。

十二月份快到，３，０００吨石棉任务还差６６０多吨。康利清书记、秦昆山矿长着了急，按条件是根本完不成跃进计划的，但一看当时拔白旗、给处分的情景，就只好豁上老命去干，提出了拼人力、拼设备、挖梯台等剜肉补疮的办法。十二月必须放七个“百吨卫星”。即四天要三个生产队和金子山温石棉开采队开采石棉１００吨，其中采石棉一天，输荒三天，月中和月终各休息一天。全矿所有采棉组、建梯组、剥离组统统采石棉。科室干部除留少数人坚持日常工作外，一律上山搞生产和政治鼓动，工会广播也搬上山进行现场宣传，商店营业员也送副食品香烟到工地。与家属签订合同，上山拣棉选棉。提出的口号“钢钎磨短山打穿，完不成任务不下山”。

开始由于有现成梯台，加上日夜苦干，勉强完成了采矿任务。以后由于工作面积荒太多，光扒荒都扒不了，根本无时间输荒。有的小组为了多采一点棉，在天寒地冻的气候下到水里采棉。有的小组到处乱挖，工作时间一延再延，甚至二十四小时不下班，有的职工吃着饭就睡着了。康利清和秦昆山日夜在山上督促生产，忘记了吃饭和休息。有的班、组和生产队实在放不出“卫星”（没完成１００吨），就浮夸虚报，例如：一背篓原棉就报１００公斤净石棉（折合原棉２００公斤），挖去现成梯台，动员一切人力上山生产，一定份量的浮夸虚报，７００吨“卫星”就放出了，全年完成３１００吨原棉。但经过选矿，差石棉１６０吨，而工作面成了积荒堆，有的已是悬岩峭壁了。

１９５７年的生产形势本来是很好的，但在错误的翻番方针指导下，尽管用尽各种方法，结果事与愿违，给以后生产造成被动，几乎使陕南石棉矿濒于垮台。

１９８５年3月１１日

陕南试采石棉的回忆

白手起家　艰苦创业

蔡儒贤

新中国成立初期，西北新华建筑器材股份有限公司派出一支试采队进入陕南，在宁强、略阳、勉县试采石棉。当时公司设在褒城三泰面粉公司，并在社会上招收合同工（三个月一期）。我听到这个消息，立即找汉中工会介绍工作。１９５１年４月２３日到试采队报到，队长王立光向我们介绍了试采队情况。试采队设在略阳县岭湾，条件很差，住房无一间，灶没有一个。我们２０名工人到达那里，借老乡的小店住宿，借老乡的锅灶做饭。试采队划分两个小组，选出组长，发了一些简单的工具，如挖锨、撬杠、背篓、草锄子等。第二天就上山，地点在略阳的崔家山，当时我们不懂得怎样采石棉，满

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/172

山遍野到处乱挖乱采，每天要工作十二小时，中午由山下送一些包谷馍，在老乡家烧一锅开水，喝开水吃包谷馍，根本没有菜吃。我们在崔家山和二台子工作了一个多月，因为棉苗稀少，又是鸡窝棉，挖的棉很少，一月下来连伙食都维持不了。队部领导为了使大家安心工作，打开局面，采取化整为零的办法，将一个组分成两个组。我们一个组到接官亭、杨家山、西渠沟等地试采都失败了，以后又到勉县的峡口驿官家山挖棉。李家山离峡口驿很近，约有半里路，这个地方的棉苗在半坡上，我们第一个月挖到5，000公斤石棉，保住了当月的生活费，归还了欠款，还剩了几个零花钱。第二个月，挖了石棉10，000公斤，每人拿了十四万元（旧币），另外给组长发了十万元奖金，组员们情绪高涨。后来由于采掘面浮荒太厚，采棉越来越不行，第三个月生活难以维持，工人思想动摇，有五名工人提出回家另找工作。最后这个组只剩下五个人，重新续订了合同。在李家山挖不到棉又向其他地方迁移，当时交通不便，行路艰难，生产生活用具，全靠人背、肩挑。

转战韩家山

李家山采不出棉，只好向韩家山转移。不但要背行李，还要把粮食挑上。这架山较高，加上又是三伏天，气候炎热，头一天走到半山腰就突然遇到大雷雨，坡又陡，路又滑，走的是羊肠小道，随时都有滚下沟去的危险。我们在半山腰找老乡家的房子住了一宿，老乡对我们很热情。第二天早晨又背东西上山，直到天黑才到山顶。这里的条件更艰苦，只有一户农民，一间房子，一间牛圈棚子，我们五个人住在牛圈棚上，晚上蚊子很多，又臭又咬。吃的是天池水（天下雨流在沟里的水），头天吃了这种水，第二天就有四个人拉肚子。当时以为是水土不合，其实是饮水不卫生。白天我们在山上找矿，发现地表有一种棉是蓝颜色的，用镢头挖开很少，质量也差，经过一个星期试采，面积很小，没有开采价值。每天晚上都有野猪出现，把住房周围的包谷刨倒，吓得我们睡不安稳。最后，试采队通知我们下山向略阳老林沟搬迁。

老林沟属于略阳地区，离陈家坝很近（现在的大汉钢所在地）。我们五个人背上东西向老林沟进发，工作地点还是深山老林，仍然住在老乡家里。试采队领导对我们这个小组经过反复考验比较信得过，各方面对我们加以关照。老林沟的石棉质量较好，属于白云岩，全部是横纤维棉，色黄、白，就是数量太少。我们在这个地方试采了两个月，挖了2吨多棉，按当时单价只能维持生活。随后我们又转移到勉县的米仓山，离城四华里，住房条件仍然很差，生活条件比山沟好了一些。为了加快进度，试采队又招了20多名新工人，充实到我们小组。

陕南试采队队部最后由略阳的岭湾迁移到宁强县大安镇，分为两个试采区：一个是黑木林矿区；一个是老林沟矿区。当时民工和专业合同工有150多人。这两个点为了欢度1952年元旦，利用业余时间排演了文艺节目，在大安镇联欢演出。米仓山的棉苗属于鸡窝矿，很不正常，只采了两个月，由于手工开采，只取棉不除荒，越采越不行，又重返老林沟工作。当时新华公司给每个工人发了80元奖金，做了一套工农兰衣服，发了二斤肉，集中起来会餐，晚上演出狮子、龙灯、采莲船，把大安镇搞得热火朝天。当时工人的心情很舒畅，觉得虽然在山沟里苦了一段时间，到了逢年过节，组织上

关照得这么好，大家内心很受感动。

试采工作的转折点

不久，接到新华公司通知，将试采队工人调往平利石棉矿，愿意去的就报名，不愿去的可以回家或自找工作。当时的工人大部份是农民，少部份是城镇居民，都是当地人，不愿意离开陕南，报名的只有20多人，于是20多名工人又重返黑木林矿区，边生产边待命。1952年一季度，搞“三反”、“五反”运动，试采队的经济被冻结，只发给部份生活费，以及少数买草鞋和旱烟的钱，到运动结束才发工资。工人在那种情况下，干劲仍然很大。大家认为只要把生产搞上去，领导上是会关心的。当时黑木林没有一个管理干部，但是全体工人的心比较齐，劲比较足，月月超额完成生产任务。最后上级通知不往平利调动，就在黑木林矿区生产，工人那个高兴劲就别提了，黑木林矿区终于保留下来，并由原来的试采转入正式开采。经全体同志的努力，初步打开局面，为后来陕南石棉矿的发展奠定了基础。

陕南石棉工业公司附属工业学校记事

郑世荣

1960年4月，我从西安矿业学院采矿系学习归来，公司领导于震同志对我说：“国家建筑工程部在这里办了一所工业学校，设置的专业是非金属采矿，有两个班，65名学生。现在没有校长，你去任副校长。”到校以后，了解到学校开办时间不长，教学设备很差，教师多数是大学和中专毕业生，教学经验不足，学生也不安心学习，认为学校条件差，没名气，将来前途不大。经过调整，增加了教学和管理人员，学校逐渐走上正轨。1960年下半年，又招收了一个班，学生增加到115人，教职工增加到20多人。学校每期增加新生，都存在树立专业思想问题。记得在一次全校师生会上，我讲了“山不在高，有仙则灵，水不在深，有龙则灵，学校不大，出人才就行。”

学校开办初期，正遇三年经济困难时期，粮、油、菜供应紧张。学生每人每月只有助学金15元，而市场上蔬菜价格昂贵，白萝卜每斤3角，胡萝卜每斤5角，木柴每百斤3元以上。由于学生助学金少，物价高，学生普遍吃不饱，使学习受到影响。为了改善学生生活，我们组织学生开展了勤工俭学活动，利用公司闲散土地种洋芋和蔬菜，还养了猪。特别是洋芋能顶主食，除了每天定量供应饭菜外，每人每天另外供应熟洋芋一斤，学生很满意。为了降低伙食费用，还发动师生上山砍柴。学校后面山坡上，有大炼钢铁时丢弃的柴禾，师生展开竞赛背运，共运回50，000多斤，节约了购买木柴的费用。1960年冬天，基本上未买柴禾，节余的钱，给师生购买副食品。通过勤工俭学活动，既使师生受到了劳动锻炼，又使师生的生活有所改善。

1961年9月，接到建筑工程部陕西省高教局通知，由于国家经济困难，学校停办。停办后，师生安置和学校财产都需要妥善处理，善后工作比较复杂。经公司党委研究决定：一切财产和财务账目清理造册移交公司，教职工由公司另行分配工作，学生自

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 173 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/173

愿回家的允许回家，愿意留下的分配当工人。1964年下半年，矿山进一步贯彻调整方针，工人外调，这批学生调到建筑工程部矿山公司所属各处。由于他们有一定理论基础，又经过一段时间实际锻炼，现在大部分同学担任了中层领导，在祖国各地为发展建材工业贡献力量。

改革给巴州石棉矿增添了活力

巴州石棉矿

创　业

新疆巴州石棉矿创建于六十年代初期。经过十九年建设，已发展成为我国中型石棉矿山，现有固定资产589万多元，累计生产石棉十多万吨（混合棉），实现工业总产值1．3亿元，上交利税6，300多万元。

建矿初期，一支原属中国人民解放军三五九旅的老同志，带队来到海拔三千多米，荒无人烟的地方。他们把南泥湾精神带到这里，开发石棉矿业。在一无投资、二无设备的情况下，修建了简陋的生产生活设施。为了发展中国石棉工业，从小到大，逐年发展，建成一个初具规模的中型石棉矿山。

在建设矿山的进程中，始终不忘自力更生，艰苦奋斗的老传统。在无资金的情况下，用滚雪球的办法逐步发展。1970年，自行设计安装了一座800平方米，年产3，000吨石棉的精选车间，修建了职工宿舍4，100平方米。

在生产设备方面，开始仅有一台苏制颚式旧破碎机和一台农场筛棉花籽的旧筛子，动力是一台东方红——54拖拉机引擎。就凭这些简陋设备，创造了一个又一个惊人奇迹。从1966年到1969年四年间，生产出1，414吨石棉，产值达100多万元。“文化大革命”期间，矿领导遭到各种打击排斥，职工情绪低落，石棉生产处于徘徊状态。1970年至1981年，石棉产量没有新的突破，基本上是原地踏步，平均年产5，853吨，职工积极性受到很大挫伤。

起　飞

党的十一届三中全会给企业指明了方向，巴州石棉矿又获新生。由于党在农村实行富民政策，把我国农业推向一个新阶段。党的农村政策给巴州石棉矿以启发，1980年到1981年，开始在一些非石棉生产单位试行经济责任制，虽说还不完善，但效果较明显。

1982年，全矿正式推行集体计件吨棉工资制。由于政策对头，调动了广大职工积极性，石棉产量逐年增加，吨棉成本逐年下降，经济效益明显提高，1982年至1984年，跃居历史最高水平，从而石棉生产出现一个崭新面貌，实现了巴州石棉矿起飞的愿望。

为了使企业适应新时期要求，国家对大、中型企业分期分批进行整顿，企业整顿有力地促进了企业全面发展，1983年石棉产量突破万吨大关。

巴州石棉矿党委一班人，步调一致，指导思想对头，能排除各种干扰，带领职工贯彻党的十一届三中全会以来的方针政策，立足改革，大胆把农村经验应用于石棉工业，使这一新的尝试获得成功，矿领导及时了解石棉生产、销售信息，提出改变石棉产品品种，由原来生产单一的品种拉开了三个档次，使产品受到用户欢迎，打开了石棉销路，结束了滞销局面，企业又一次如鱼得水，前进了一步。随着石棉市场信息反馈作用，巴州石棉矿转为生产高档产品，进一步打开了销路。

巴州石棉矿十余年来，国家很少分配大、中专毕业生，石棉采掘、选矿技术人才，只有从工人中选拔培养，从1975年开始，先后送往外地代培技术人才近二十人，解决一些技术问题，但重大科技难关仍无法解决。

一批有理想、有抱负、奋发向上，刻苦钻研，自学成才的中青年正在成长，他们在矿山建设中，边学边干，为矿山设计一座年产五千吨石棉精选车间，受到新疆矿山设计院和兵团工交局的赞扬，并正式批准列入1984至1987年重点建设项目。

党的对内搞活和对外开放政策，极大地鼓午了石棉工人。随着生产不断发展，用本矿自筹资金加快了职工新住宅区的规划建设，宿舍、食堂、学校、商店、医院、矿部办公室一幢幢建筑物拔地而起。目前，巴州石棉矿的政治文化经济中心正在加紧建设，为本世纪末实现国民经济翻番创造了有利条件。

展　望

根据新疆生产建设兵团的规划，到本世纪末要实现国民经济翻三番的宏伟蓝图，巴州石棉矿要为实现这一宏伟蓝图作出更大贡献。

1986年，由自己设计安装的年产5，000吨精选车间正式投产，实现产品分级，尾矿含量将达到0．5％以下，产品质量将达到部颁标准。新车间将用电子控制系统。并逐步实现各个工艺流程的自动化。

随着生产建设的发展，职工物质文化生活将逐步得到改善；达到职工住宅城镇化，职工穿着讲究，家庭用具高档化，实现职工每年人均收入2，500～3，000元。

形势在发展，矿山在前进。巴州石棉矿决心在党的改革方针指引下，加紧改革步伐，落实改革措施，为实现党的十二大提出到本世纪末国民经济翻两番作出积极贡献。

一九八五年元月

群众开矿　利国富民

——记云南省元江县石棉公司

王嘉杰　李兴仁

元江县的安定至金厂一带，蕴藏着丰富的石棉资源。1976年5月，因远公社首先组织农民到这里开采石棉，当年生产54吨，收入七万多元。由于开采石棉可取得较好的经济收入，羊岔街公社、胜利公社及一些生产队也相继组织劳力上山采棉。1981

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/174

年以后，农村落实了经济责任制，采棉的农民逐渐增多，有的一家一户开采一个点。有的数人联合开采一个点或联办简易选矿点。全矿区农忙时有４００多人，农闲时有８００～９００人，最多达1，５００多人。目前采矿点１８１个，选矿点１２个。１９７６年到１９８４年的九年间，生产石棉4，３７８吨，总产值达６５０多万元。从１９７８年起，还兼采蛇纹石卖给化肥厂作原料。

石棉是我省的短线物资。昆明石棉制品厂和通海石棉制瓦厂生产石棉水泥瓦每年需用石棉3，０００吨左右，省内石棉供不应求，每年需从省外购进2，０００吨左右。元江石棉的生产，使我省制瓦用的石棉供应紧张状况有所缓和。该矿每年还给国家上交一定的税金。建矿以来，共交税金五十多万元。同时，许多开采石棉的农民也因而致富。据元江县乡镇企业局１９８２年调查，羊岔街公社旦弓大队当年组织４７人上山采石棉，使全乡每个劳力的平均日收入从１９８１年的0．２５元，提高到3．０８元，提高了十一倍多。因远区小板碧村离矿山很近，家家户户采石棉，男女老少齐上阵，一个劳力一般日收入在五元左右。到矿山来采棉的农民，９０％以上是少数民族，其中哈尼族约占８０％，此外还有白族、彝族等。县乡镇企业局的领导说，发动群众开采石棉，是让山区少数民族富裕起来的一条好路子。

为了加强矿山的管理，县乡镇企业局于去年十月一日组建了县石棉公司，县先后给予贷款１３．２万元予以扶持。该公司现有几名管理人员，都是委派开矿的农民担任，由农民自己管理自己。公司的主要职责是：

1、收购部分原矿，由公司下属的三个选矿点进行加工；

2、统销矿区各矿点的石棉，除代交税金外，提取3％的管理费，其中三分之一交区，三分之一交乡，三分之一留公司，用于支付管理人员工资、办公、维修矿区公路、医药、抚恤、扩大再生产等；

3、进行技术指导，帮助私人选矿点维修设备；

4、进行安全生产的宣传教育，并派人督促，检查安全；

5、负责矿区公路维修；

6、调解开矿农民之间纠纷；

7、统一管理炸药等火工器材。

公司实行了以承包为主要形式的经济责任制，每年向县乡镇企业局包交利润一万元。公司的三个选矿点全部包给个人，根据各点的不同条件，每年分别向公司包交1．５万元、1．４万元和0．８万元的利润。各选矿点实行计件工资，选出１００千克石棉付两元的工资。

公司针对前几年安全事故多、产品质量差，采选回收率低和产销衔接等问题，将进一步加强领导，在加速技术改造，开展综合利用，搞活企业经营和抓好安全生产等几个方面下功夫，以取得更好的经济效益。

第五篇

附录

第十五章　全国石棉矿山简介

涞　源　石　棉　矿

位于河北省涞源县城东北，距县城１８公里，距京原铁路王安镇火车站15公里，有公路相通。矿区山脉属太行山东北岳支脉，海拔高度１，２００～１，６００米，最高气温摄氏４０．９度，最低气温摄氏零下３０度，平均气温７．９～１５．６度。雨季是６～８月份，干旱期是３～５月份，冰冻期是１１～４月份。当地农作物以玉米、小米、筱麦、山菜为主。工业以铜、煤矿为主。

该矿经华北地质局２２５队和河北省地质局２２４队历时三年的勘探，探明矿床工业类型属于与酸性岩有关的富镁碳酸盐岩层控石棉矿床，构造位置在燕山准地槽与山西地块相接处，构造特征为一轴向近南北的向北倾没的背斜构造，矿床形态与规模呈条带状，似鱼贯成群分布，厚１～１０米，单个矿体长１００～３００米，最长超过７００米，全矿区有１１个矿体群，２８０个矿体，主要工业矿体３４个，棉脉类型呈复式脉和环状脉，属横纤维石棉，储量为５８万吨，地质品位３．２%，石棉纤维一般长１～１０余毫米，多数较短，是良好的绝缘和建筑材料。

该矿原隶属建筑材料工业部非金属矿局，现隶属河北省建材局。开拓方式是平洞斜井，年产矿石量３０万吨左右，机械化程度６０%。选矿方法是风选。有两座选矿厂，按部颁标准生产，年产水平最高达４，０１５吨。涞源石棉矿从１９４９年～１９８４年，经过３５年的建设，企业生产规模由小到大，生产技术逐步发展为机械化和半机化。职工人数１，４３１人，固定资产１，７９２万元，共生产石棉９．４７万吨，产值８，９３８．４８万元，共上缴利润１，１２２万元。１９８５年该矿有职工１，３９１人，生产成品棉３，２９３吨，工业总产值３３８万元。（杜育本）

赤　城　石　棉　矿

位于河北省赤城县西北２５公里镇宁堡乡，交通方便。年平均气温摄氏５．７度，最高气温摄氏３６．６度，最低气温摄氏零下２６．６度

石棉种类为角闪石石棉，勘探程度为初勘，地质储量为１．７６万吨。开拓方式是人工露天开采，选矿方法是风选，生产混合棉，１９７７年有职工５５人，生产混合棉１，０００吨，上交利润８万元。目前生产规模缩小，只有３０多人继续开采。

吕　梁　石　棉　矿

吕梁石棉矿的前身是方山县营的一个小矿，创建于１９５８年，隶属山西省吕梁地

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 176 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/176

区。位于方山县境内，距太原１５０公里，有公路相通，交通便利。

１９５９年，地质工作者大体圈定了榆树沟和长树山等几个矿区。矿区东西蜿蜒６０余公里，跨山西省交城和方山两县，矿区内主峰千镇山海拔２３８３米，最大相对高差９００米，属高寒地区，一月份最低温度摄氏零下３０度，森林复盖面积为８０％。

矿区地层属下元古界，是与区域变质有关的富镁碳酸盐岩层控石棉矿床。石棉呈横纤维状产出，以复式脉为主。矿体呈似层状，扁豆状、囊状，数量多，但规模较小，质地洁白如雪，柔软抗拉抗剪，初步探明长树山矿区地质储量１２．５万吨，地质品位２～４％，三级以上长纤维石棉比例占４．６％。

该矿系地下开采矿山，开拓方式为平洞开拓，年产矿石量１０万吨以上，选矿方法是风选，矿内设有采矿工区、选矿车间、运输队、机修厂等生产车间。已形成综合生产能力为年产成品棉２，５００吨，按部颁标准生产１～６级棉，产长纤维石棉较多。

自１９５８年至１９８４年的二十七年间，共生产石棉１４，４５９吨，实现利税４４０万元。固定资产由１９７３年的５１万元，到１９８４年增至４６３万元，净增４１２万元，曾被国家建材局和省、地评为先进企业。

１９８５年全矿有职工５５３人，其中工程技术人员８人，生产石棉１，２１０吨，工业总产值１８０万元，单位成本１，３０７元／吨，利税总额５４万元。（杨培民）

灵　丘　石　棉　矿

位于山西省灵丘县下关，距京原铁路６３公里，距京原公路１０公里，交通方便。

该矿于１９５８年５月建矿，１９６０年７月停办，１９７０年６月恢复生产。现隶属于灵丘县工业局。

矿体产于太古界五台系黑云母斜长片麻岩中，产状为脉状、透镜体、不规则巢状，共有矿体２８个，矿体一般长１０～１５米，宽１～４米，延深１０余米，矿床类型为角闪石石棉。地质储量５０万吨，开拓方式是人工露天开采，选矿方法是手工选棉。１９７７年有职工１１５人，生产能力年产混合棉２５０吨。单位成本３００元，上缴利润５万元。

该矿在党的十一届三中全会后生产较前发展。１９７９年～１９８４年间，职工人数达１２０余人，固定资产５３万元，最高年产量达到９０３吨，产值达到６０万元。

武　川　石　棉　矿

位于内蒙古武川县西南９７公里，距固科公路１０公里，修有简易公路。矿床类型属白云岩型蛇纹石石棉。勘探程度为初探，地质储量１６．２万吨，地质品位２％。

１９５８年建矿，隶属内蒙古自治区武川县工业局。开拓方式是平洞与露天开采，选矿方法是风选，产品为企业标准。石棉质量好，长纤维石棉较多。

１９７５年至１９７７年，国家投资１１５万元，对该矿采选进行技术改造，提高

了生产能力。１９７７年共有职工２９２人，其中生产工人２７１人，年产石棉３３０吨，全员劳动生产率１．２吨／人年，工人实物劳动生产率１．６吨／人年，全员劳动生产资金３，１２７元／人年，单位成本１，１５７元／吨，上交利润７万元。１９８１年生产下降，到１９８２年产量仅有６１吨，后即停产。

察　右　中　旗　石　棉　矿

位于内蒙古察右中旗金盆乡头道背，距中旗西南６０公里。矿床类型属白云岩型，石棉种类为蛇纹石石棉，勘探程度是初探，地质储量３７５万吨，地质品位１０％。

该矿隶属内蒙古自治区察右中旗。矿山开拓方式是露天开采，选矿方法是风选，产品是企业标准。由于该矿石棉质量好，除内销外，曾出口日本。

１９７７年有职工２８６人，生产６～８级石棉５，２００吨，单位成本194元／吨，上缴利润５０万元。１９７９年生产成品棉３，５００吨，生产石棉制品１，５８７吨，其中石棉橡胶盘根达到部颁标准，被盟、旗命名为“质量信得过产品”。出口八级棉质量稳定可靠，连续七年无质量事故。完成利润４１万元，平均劳动生产率10866元／人年。

包　头　云　母　石　棉　矿

矿区在内蒙古乌拉特前旗境内。位于包白铁路线明安车站附近的朝阳乡，采区距明安车站１公里，距采矿点约５公里，交通方便。

矿床类型属白云岩型。石棉种类为蛇纹石石棉，勘探程度为初探，地质储量２．９万吨，地质品位２％。开拓方式是平洞与露天开采，选矿方法是风选。

早在日本侵华时已进行开采，１９５１年由包头市固阳县开采，隶属包头市建材局。１９６２年停产。１９５１年～１９６２年共生产石棉３，０１２吨，最高年产量１９５９年达到６０４吨，１９６８年恢复生产。

１９６８年恢复生产后，采区一直亏损，１９８３年实行经济责任制以后，每年有盈余。１９８５年有职工２０１人，固定资产１１８万元，生产石棉１１０吨，产品按部颁标准生产，工业总产值３９万元，创利润２．５万元。

金　州　石　棉　矿

位于大连市马桥子经济开发区的东翼，南临黄海，北靠大和尚山，座落在山光水色交融的海滨缓倾斜平原上，距京大线金州车站１０公里，有金曲、金董公路通过。距大连港３５公里，距飞机场３０公里，交通方便。矿区地势平坦，北高南低，海拔标高８５．７米，湿润季风海洋性气候，年平均气温摄氏１０．３度。

创建于１９１０年，建国前小规模手工开采，时采时停。新中国成立以后，经过三十多年建设，主要生产作业基本实现机械化。截至１９８５年底，有固定资产３，６１３万元，共生产石棉２０．５７万吨，上缴利税达１０，９４０万元。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/177

矿床类型属白云岩型温石棉，整个矿体被１０～２０米厚的第四系复盖，矿体呈单一层状，走向为Ｎ５０度Ｗ，倾向为NE,倾角为５０度～７０度。矿体长４，８００米，厚度为２．３２米，延深５００米以下，品位４．５２%。矿体内有三条棉脉，呈横纤维复式脉产出。石棉纤维长度一般在３～１５毫米，最长达６０毫米。矿床经辽宁省地质局第二勘探队用钻探并结合生产坑道进行详细勘探，地质储量为４６．１７万吨，审批时获准储量４１万吨，经二十多年的开采和损失，现保有储量２３万吨。

该矿为地下开采，中央竖井开拓对角式通风。竖井位于矿体的下盘，经过石门到矿体。中段高度５０米，目前开采水平为负２００米，采用脉内脉外双巷采准，前进式开采，采矿方法为分层充填法，采场走向长度８０米，斜高５８米，采用凿岩机打眼，硝铵炸药、火雷管爆破落矿，电耙耙矿，漏斗闸门放矿，７吨电机车牵引一吨固定式矿车数辆成列，经运输巷道运到马头门提升。

矿山平巷掘进采用钻眼爆破法，华—１型装岩机装矿，皮带转运机转矿，电机车运输。天井掘进采用吊罐掘进，最高进尺６米，平均２．５米。

矿井通风为机械通风，两翼风井装有离心式通风机，进行抽风式通风。排水采用集中排水，在负２００米设有水泵房，安有６台８D×９段的离心水泵，压气由地面空压机站集中供应，矿井提升为双罐笼提升。矿山支护采用木支护和石墙混凝土拱支护以及锚喷支护。生产探矿采用YQ—１００型潜孔钻机探矿，班进尺１３～２０米。

选矿方法用摩擦选矿（反流筛）及风选法。选矿破碎设备有颚式、反击式破碎机，轮碾机，干燥设备用直径２．２×１２米的园筒干燥机。选矿有两个流程，每个流程设计能力为５，０００吨／年,粉尘平均浓度８．１毫克／立方米。

矿内还建有碳化砖厂和小煤矿，对尾矿进行综合利用，解决生产生活用煤需要。

１９８５年,全矿有职工１，５９３人,其中工程技术人员６６人,生产石棉9,506吨，工业总产值１，３３４万元,单位成本８４１元／吨，上缴税利５１８万元 （伍润年）

朝 阳 新 生 石 棉 矿

位于辽宁省朝阳县台子乡长茂河子大队、距离锦承铁路大平房车站２０公里，自大平房车站至矿山通乡村公路，交通方便。

矿区最高海拔１，１００米,属大陆性气候，年平均气温摄氏１１．３度，最高气温摄氏３７度，最低气温摄氏零下２７度。年平均降雨量为２００至４００毫米。

矿山经建筑材料工业部地质总公司６０２队勘探，１９７０年１２月提交地质储量报告，探明属白云岩型石棉矿床，呈似层状产出,矿体第四系复盖最厚处达１０米，矿体垂直延深沿倾斜１，１００米,矿体走向长９００米，矿体常见倾角１２度，其中最大倾角１５度，最小倾角８度，矿体平均厚度５．６２米。地质储量１６万吨，地质品位２．５%。

１９５２年建矿，１９５７年前没有正规的开拓系统与采矿方法,回采时在地表矿体

出露部位，沿倾斜在脉内掘凿探矿运输两用坑道,至矿体尖灭处即行回采,各中段上下相对高差和工作面长度均没有统一规定,回采用手工打眼和人力撬运,作业落后。１９５７年开始施工一条长达４５０米的平洞，从１９６３年开始，进行了系统的技术改造，采用长壁分层充填采矿法，实现了凿岩、提升、运输机械化，生产能力由１９６３年的１，０００吨以下，上升到年产石棉５，３０４吨的水平,产品均按部颁标准生产，生产３—６０，５—６５，５—５０三个牌号。

朝阳新生石棉矿现隶属辽宁省司法厅劳改局，自１９５２年至１９８５年共生产石棉１０．８３万吨，上缴利税４，０３２万元,拥有固定资产１，１０５万元,成为我国中型矿山。１９８５年，全矿有职工７３１人，其中工程技术人员９人,生产成品棉４，０２０吨,总产值５０８万元，利税总额１２１万元。 （郭 明）

朝 阳 县 石 棉 矿

位于辽宁省朝阳市西南１１０公里的董家店乡，矿区离瓦房子２０公里，通乡村公路，瓦房子至朝阳县有公路，距锦承铁路大平房火车站４５公里，交通方便。矿区属大陆性气候，冰冻期４个月，干旱风沙期３个月，雨季３个月。

矿床类型属白云岩型蛇纹石石棉。勘探程度为初勘，地质储量１０万吨，地质品位为３～５%。１９５８年建矿，现隶属辽宁省朝阳县工业局。该矿为地下开采，开拓方式为平洞斜井，采矿方法为壁式充填采矿法，用凿岩机凿岩爆破落矿。选矿方法为风选，产品为企业标准，历史最好水平是１９７６年的８３９吨。

１９５８年至１９８４年，总共生产石棉９，８７７吨,累计上缴利税２５２万元。１９８４年有职工１５０人，其中技术人员２人，企业占地面积１３，２０２平方米，建筑面积４，８６９平方米,有固定资产６８万元，生产石棉４１０吨，工业总产值４７万元，销售收入４６万元，上缴利润税金１０万元。

桓 仁 石 棉 矿

位于辽宁省桓仁县西南２５公里亚河老台、矿床属白云岩型蛇纹石石棉，储量规模为小型，矿体呈不规则团块状，赋存于蛇纹石化大理岩的节理中。见矿带两条，一号矿带长３１５米，宽８米，二号矿带长２９０米，宽２０米，围岩蚀变强烈，主要是蛇纹石化，次为绢云母化，黄铁矿化。为横纤维，纤维长１～２０毫米。

现隶属辽宁省桓仁县工业局领导。开拓方式为平洞盲斜井，选矿方法是风选，按企业标准生产３～５级棉。１９７７年职工人数１５４人，石棉产量达到３８０吨。１９７１年至１９７５年共生产棉１１７０吨。

集 安 石 棉 矿

位于吉林省通化市南６０公里，距集安县北９０公里清河乡矿山村，交通方便。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/178

1934年建矿。据吉林省601地质队1971年提交的地质勘探报告，储量为4万吨。属白云岩型蛇纹石石棉，含矿蛇纹岩体，呈似层状、扁豆状，棉脉主要是横纤维单式脉和复式脉，以及网状和分枝状脉，纤维长度一般5～20毫米，矿石品位较高。

该矿隶属吉林省集安县工业局。为地下开采，有平洞、斜井，开采方法为水平巷道分层开采，木支护，凿岩机凿岩，手工装运。选矿方法主要是手选和机选两种，年产石棉1300多吨。按企业标准生产手选一、二级，机选三级，混合棉一、二级五个牌号石棉。

1982年，全矿有职工428人，其中工程技术人员3人，生产成品棉634吨，总产值89万元。当年经济效益不好，出现亏损7万元而停产。

宁　国　石　棉　矿

位于安徽省宁国县霞西区虹龙乡，距宁国县城24公里，通公路，距皖赣铁路霞西火车站（实际地名田畈）10公里。由芜湖的新站康复路到宁国县河力溪镇有公共汽车通虹龙，交通方便。

矿山地处皖南山区，区域地势西南高、北东低，一般海拔200～300米，山坡坡度一般20～50度，有的达70～80度，属于浸蚀构造中低山地貌类型。矿区属温带湿润气候，雨季为6～8月，年平均降雨量1345毫米，干旱期为9～11月，冰冻期为12月至次年2月。最高气温摄氏40．8度，最低气温摄氏零下14．5度，平均气温摄氏15．5度。

1958年建矿。经安徽省建材地质勘探大队1978年11月提交的地质勘探报告，矿体以不连续的透镜体状赋存于下寒武系荷塘组炭质板岩中，矿体垂直延深小于50米，矿体走向长小于5000米，矿体平均厚度1米。形态复杂，品位富，纤维长，质量好，属角闪石类透闪石石棉，具有蓝石棉用途。探明地质储量8674．91吨，地质品位1．4%。该矿区尚有大面积未作地质勘探工作。

矿山开拓方式为平洞开拓，采矿方法用全面法，凿岩采用风钻打眼放炮，平板车出渣。一般不用支护，必要时用木支护，采用自然通风和排水。选矿分手选和机选两种，手选分特1、2、3级，机选分3、4、5、6级，产品按企业标准生产。经机械加工后的石棉为灰色、绒状，若经水洗后呈灰白色和白色，分散性好，柔韧、松软、表面呈纸浆状。该矿生产的石棉主要供应青岛石棉制品厂作平板玻璃垫片和蓝石棉的代用品。

1970年建矿，隶属安徽省宁国县工业局。到1984年，企业占地面积5733.36平方米，企业建筑面积3388．76平方米，固定资产67．93万元，职工105人，生产石棉210吨，工业总产值30万元，产品销售收入50．32万元，上缴利润税金23万元。

日　照　石　棉　矿

位于山东省日照市南35公里虎山乡梭罗村，矿区至日照通公路，与兖州至日照铁

路连接，交通方便。

1956年建矿，三十多年来为国家建设作出了一定贡献。截至1984年，累计上缴利润总额达457万元。

矿区分乱子岭、梭罗树、狼山三个矿段，经山东省非金属地质队1971年勘探，储量为6．4万吨。矿床属超基性岩型。石棉呈多矿体产出，梭罗树段共有5个矿体，狼山矿段有13个矿体，呈扁平透镜状，分布在南北长约300多米处，东西宽约20～70米的矿化带中。地质品位4．19%。矿体中的石棉棉脉以相互平行的复式细脉为主，有少量的网状脉、不规则状脉、单脉、羽状脉等。石棉纤维多呈垂直脉壁的横纤维，纤维以六级占大多数。

该矿属地下开采，采用竖井开拓浅孔留矿法开采，选矿用轮碾机和石碾进行破碎，风选吸棉。产品按企业标准生产。

现在隶属山东省日照市建材矿产公司，1984年末，有职工319人，其中工程技术人员10人，管理人员38人，企业占地面积162，673平方米，企业建筑面积16，428平方米，固定资产80万元，1985年生产石棉617吨，工业总产值83．8万元，全员劳动生产率4810元／人年，产品销售收入69万元，利润14．9万元。

608　石　棉　矿

位于河南淅川县和内乡县之间，距淅川县东南西坪头13公里，距铁路110公里，交通方便。

1961年建矿．现隶属河南省淅川县。开拓方式是露天开采，选矿方法是风选。产品为企业标准。1977年有职工155人，生产蓝石棉4吨，单位成本14万元，上交利润3万元。1975～1980年，六年中共生产蓝石棉20吨。

因蓝石棉成本高，销路不好，经济效益低，为保护蓝石棉资源而暂停生产。

郧　县　石　棉　矿

位于湖北省郧县东50公里的细绪元山，矿区有公路通往郧县。石棉矿化带分布于郧县、均县、光化县之间，长约20公里，分上、中、下三个含棉带，东西向小断裂控制了成棉，成矿后的断层走向近南北，多为正断层。片岩如白云质大理岩中节理发育，以倾向NL40度一组控制石棉的分布，片岩中的片理也常有纤维石棉，成矿后的硅化在中部含棉带内发育，使棉质变硬脆。以纵纤维为主，复式脉，纤维多在5毫米以下。

1954年建矿后，因蓝石棉是我国石棉品种中重要资源，列为国家重要矿山之一，从建矿至1983年共生产蓝石棉1412吨。国家基建投资93．4万元，固定资产达40万元。该矿因蓝石棉滞销，于1984年9月并入郧县汽车配件三厂。

环　江　石　棉　矿

位于广西省环江县城东北面的东兴乡茶山大队，由矿区至环江县城有公路相通。矿

区地处九万大山山脉之南面，群山起伏，海拔最高１１５４米，一般海拔800～1000米，相对高度３００～５００米，地形较陡，一般３０度左右，沟壑纵横交错，气候变化大，每年十二月至次年四月为雨季，寒风细雨连绵不断，五至六月为暴雨期。年底在高山地区出现短期冰冻期。

矿床属超基性岩型角闪石石棉。勘探程度为初勘。１９５８年建矿，１９６０年停办，１９６５年恢复生产，隶属广西壮族自治区环江县工交部。开拓方式是地下开采，全矿共有四个采场，手工开采，采出的矿石经手选即为成品棉。

１９７７年有职工１４８人，产量２００吨，产值１６．５万元，单位成本６８０元／吨，利润9万元。１９８１年，因销路不好转产。

四　川　石　棉　矿

位于四川省石棉县境内，距成昆铁路乌斯河车站９５公里，有雅西公路通过，交通方便。矿区属中高山峡谷地形，相对高差１２００米，海拔８９０～２１００米，坡度一般在３０度以上。当地类似大陆性亚热，带气候干燥温和，全年基本上无冰冻期。年平均气温摄氏１７度，年降雨量为７５０毫米，冬季几乎无雨。

矿床位于康滇台背斜的西缘，西邻甘孜褶皱带。是产于早震旦纪超基性岩中的纤维蛇纹石石棉巨型矿床。由于地壳区域构造运动的作用，南桠河断层将矿床割裂为南北两个，断距5公里。南矿床由新康石棉矿开采，北矿床由四川石棉矿开采。北矿床宽0·3～1·5公里，长5公里。矿区内有五个含棉矿体，呈北东—南西分布，保有储量９７２万吨。现在正在开采2号和3号矿体。2号矿体宽２１２米，长５７０米，呈纺锤形、倾角６０～８０度左右，沿倾向延深大于１５０～３００米，地质品位1．９２%；3号矿体宽５００米，长５００米。似楔形，倾角７０～８５度，沿倾向延深３００～１０００米，地质品位2．８７%。矿体母岩为蛇纹岩，围岩有花岗岩、辉长岩、火山凝灰岩和角砾凝灰岩等。石棉纤维生成在蛇纹岩构造裂隙之中，有纵纤维、斜纤维和横纤维，以出产中长纤维石棉较多而闻名。

矿山始建于１９５０年，现隶属雅安地区。三十多年来，经历了由小到大，逐渐发展的过程。共生产石棉３７．２４万吨，累计上缴利税达1．2亿多元。目前全矿有职工６８６８人，其中工程技术人员１７５人。有固定资产八千多万元，是我国目前机械化程度较高的石棉采选联合企业之一。

全矿有三个分矿，年开采矿石量１３０万吨。有两个分矿为地下开采，一个分矿系露天开采。地下采矿采用阶段平洞与溜井、盲竖井的联合开拓方式，有十几个生产中段，中段高度５０米左右。盲竖井中配有2．5吨矿用电梯，升降高度１５０～２００米。采矿方法使用分段崩落法、留矿法（浅孔和深孔）、自然崩落法等；露天采矿场用迂回式公路开拓，工作线垂直矿体走向推进法采矿。该矿建有选矿厂三座，年产成品棉１８，０００吨。执行国家部颁标准，生产七个级别的成品棉。除满足国内用户需要外，尚有少量出口。曾远销波兰、捷克斯洛伐克、匈牙利、罗马尼亚及日本、新加坡、朝鲜等国。选矿方法是特级棉用手选，机选棉为风选。

矿属石棉制品厂于１９８５年投产，生产的石棉线、石棉泡沫等制品投放国内市场。矿内还有水电厂、汽车队、机修厂、水泥厂等辅助生产单位。水电厂装机容量１４，５００千瓦；汽车队有大小汽车１０９台；机修厂年加工能力３００吨；水泥厂年产３２５号～４２５号水泥１５，０００吨。

１９８５年生产成品棉１８，５１８吨，工业总产值为２，２３７万元，单位成本９６６元／吨，利税总额２５３万元。

新　康　石　棉　矿

位于四川省石棉县城南１０公里。有矿区公路与雅西公路相接，距成昆铁路乌斯河车站１０６公里，交通方便。矿区地处川西高山地区，海拔１１００～２４００米，气候温暖潮湿，气温最高为摄氏３６．６度，最低气温摄氏零下５～７度，平均气温摄氏１７．４度，年降雨量１０００毫米。

矿床属四川石棉县石棉矿矿床的南矿区。矿体长２３５０米，走向北东—南西，宽２００～８００米，延深５００米，露头高差７００米，倾角６０～８０度，矿体形态呈大凸透镜状和似层状。地质品位２．３９%。矿床属超基性岩型蛇纹石石棉，已探明石棉储量８０１万吨，保有储量７１８．３万吨。

该矿采用山坡露天开采，剥离和采矿均用由上而下的水平分层台阶开采。采用牙轮钻和潜孔钻机穿孔，深孔微差爆破，非电导爆管起爆，１～２立方米电铲装车，８～１５吨自卸汽车或１０～１４吨电机车运矿。矿石和废石分别从采场直运粗选站或排土场。选矿采用风选和反流筛的工艺流程，五家曼和凉桥各有一座选矿厂，原矿经粗选站抛弃部份废石后，由卷扬机下放至原矿仓，再用皮带运输机送至干燥车间、冷却库，而进入４３米高的精选厂。精选厂集国内外石棉选矿先进设备之大成，组成了以反流筛和风选相结合的工艺流程，逐段破碎，逐段提取纤维，逐级除尘除砂，按部颁标准生产各级商品棉。除了生产石棉外，还生产水泥、石灰、木材等，供本矿使用。

１９５１年建矿，现隶属四川省劳改局。有两个露天采矿场，两个粗选厂，两个精选厂，以及机修、汽修、内外运输、医院、学校等比较齐全配套的大型联合企业。拥有固定资产８，５００万元，经过三期技术改造和扩建，已建成生产能力为年产成品棉3万吨的规模。到１９８５年底，共为国家生产石棉４８．８万吨，累计上缴利润、税金２７，７３８万元。近年来有四个产品获省优质产品奖。

１９８５年，全矿有管理干部和生产技术职工3，８１９人，其中工程技术人员１１１人，产值2，３６３万元，生产成品棉２０，０３５吨，单位成本９７４元／吨，利税总额７７６万元。

（何芳猷）

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 180 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/180

康　定　石　棉　矿

位于四川省康定县城北雅拉乡三道桥，距县城约１２公里，有简易公路与川藏公路连接，交通方便。

矿区地处川西高原，山高谷深，海拔高度在３２５０～５３００米之间，年平均气温摄氏３度至４度，冬季冰冻寒冷多风，夏季潮湿多雨。矿床位于康滇地轴北段，矿区为一单斜构造，倾向NW，倾角５０～７０度。矿区含矿超基性岩脉５条，微含矿及不含矿６条。仅1、2、3号矿体进行了评价，1号矿体长１２００米，厚１１．８３～２９．７２米，为富矿带；2号矿体长２７００米，平均厚度１８．６４米；3号矿体长２１００米，平均厚度２３．７２米。矿石为角闪石透闪石阳起石石棉，纤维柔软似绒，易剥分。截至１９７４年,保有储量为６５·7万吨，地质品位３～４％。

开拓方式是露天开采，手工作业，剥离废石用手推胶轮车或手推矿车运至废石场。选矿方法是人工筛选，按企业标准生产。特级棉占５．３％，一级占１０．１％，二级占６．６％，三级占７．４％，粉末占３７．３％。历史最好水平是１９７７年，产棉７９５吨。

１９５８年建矿，１９６２年停办，１９６５年恢复生产。隶属四川省甘孜藏族自治州工业局。企业占地面积１９，２００平方米，企业建筑面积３６４０平方米，有固定资产８５．９万元。１９８４年，全矿有职工４８人，生产特级和一至三级长纤维石棉８０吨，工业总产值３０．０９万元，产品销售收入３１万元，上缴利润２．５万元。建矿二十多年来，共为国家生产石棉７０７０吨，累计上缴利润４７．４万元。

南　江　石　棉　矿

位于四川省南江县李子桠，距南江县城３７公里，距广元２１０公里。

矿床类型属白云岩型蛇纹石石棉。勘探程度是初勘。石棉呈脉状产于中厚层蛇纹石化大理岩中，构成两个含矿层，含棉的蛇纹岩体呈透镜状或似层状分布在矿带中，产状与围岩一致，第一含矿层断续长１０００米，第二含矿层长３００米，两层相间数米至３０米。矿层中矿化与蛇纹石化都不均匀，厚度及含棉率变化很大，最厚达６．８米，薄仅０．３米。经勘探地质储量０．６万吨，地质品位３～５％。

１９５８年建矿，１９６２年停办，１９６６年恢复生产，隶属南江县工交局。开采方式是露天开采与地下开采。采掘均为手工作业，井下靠自然通风，手推矿车轨道运输。选矿是手选和机选。按企业标准生产，生产手选特二级和机选一、二、三级棉。选矿能力为５００吨／年，１９７７年有职工２３９人，其中生产工人２１９人，产量２８２吨，工业总产值３１万元，全员实物劳动生产率为１．２３吨／人年，工人实物劳动生产率１．３３吨／人年，单位成本１１００元／吨。１９８５年因资源贫乏转产南江竹坝磁铁矿。

宝　兴　石　棉　矿

位于四川省宝兴县盐井乡东面七公里的邓池沟，海拔１７００～２３００米。从宝兴县至盐井乡通公路，从邓池沟口至矿区有六公里的人行便道。

矿区未作详细的地质勘探，只作过普查，矿床属超基性岩型蛇纹石石棉。矿体厚度６～１２米，延深５０米，石棉纤维平均长3毫米，颜色为金黄、灰白。１９５７年建矿，１９６２年停办，１９６５年１１月恢复生产，隶属宝兴县工交局。开拓方式为露天开采，手工作业。选矿方法为风选。产品是企业标准。１９７８年以来曾试用湿法生产，当年生产石棉１４２吨，１９７９年生产２００吨。建矿十多年来，共为国家生产石棉４０００多吨，现已转产。

德　钦　石　棉　矿

位于云南省德钦县云岭贡坡村，距县城３６公里，通公路。德钦县至中甸县１８４公里，至昆明１０２１公里。由于矿区地处边远山区，离铁路线很远，冬季大雪封山期长，交通运输不便。

德钦县在横断山脉中部的高山地带，西邻澜沧江,矿区海拔２６００～２８００米。周围森林和水力资源丰富，还有石膏、煤、铁等矿产，最冷为一月，平均气温为摄氏零下3度左右，最热为八月，平均气温为摄氏１２度，７～9月为雨季。

矿山始建于１９５８年，１９６２年停办，１９６５年复办，１９６８年停产，１９６９年恢复生产至今，经历了两下三上几个阶段。为国家生产４０００多吨成品棉，累计上交利润７０万元。现有职工２００多人，大多数职工是藏族和纳西族。拥有固定资产原值２４７万元。隶属于云南省建材总公司。

矿床属超级性岩型蛇纹石石棉，矿体呈东西走向，走向长１０００米，厚19～157米，延深１１０米，带状分布，矿体倾角２０～４８度，地质品位３．８９％，地质储量４３万吨，以纵纤维细状脉为主。

矿山为露天开采，有少数挖掘机装矿和自卸汽车运输，选矿车间年产成品棉1000吨以上，

该矿有自备水电站,汽车队和机修车间等辅助生产单位。１９８４年职工人数２２４人，其中工程技术人员６人，生产石棉５５１吨，产值７２万元，产品销售收入９２万元，上缴利润8万元。

红　河　石　棉　矿

位于云南省红河县城１１０公里，距元江县城６８公里，矿区有简易公路通往元江县。矿区地处哀牢山脉中段，海拔１４００米，属于亚热带气候，年平均气温摄氏１７．５度，最高气温摄氏３２度，最低气温摄氏８～１０度，全年无冰冻，年平均降雨量１１００毫米。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 181 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/181

矿床类型为超基性岩蛇纹石石棉，岩体呈NE～SW向分布，长58公里，宽30～450米，倾向40度～50度，倾角32度～55度，矿体呈脉状透镜体，共6条，长170～350米，下推50米，宽30～70米，多以细网脉组成，以横纤维为主，少量为斜纤维。经建工部非金属矿产公司301地质队勘探，储量为14．6万吨，地质品位为4％。

1958年建矿，1961年停办，1966年恢复生产，隶属红河县工交局。矿山采用露天开采，手工作业。选矿是人工筛分，生产手选三、四级棉和混合棉，年产量最高是1978年，产棉263吨。1984年有职工101人，多数为哈尼族和彝族，生产石棉134吨，工业总产值13．4万元，单位成本727．2元／吨。

武　定　石　棉　矿

位于云南省楚雄彝族自治州武定县境内。地处县城西狮子山马家营，距县城9公里，距昆明市110公里，距楚雄161公里，均有公路相通，交通方便。矿区呈半面坡地形，相对高差400米，平均海拔1900米。属亚热带气候，干燥温和，无严寒酷暑。

矿山始建于1957年，1960年至1963年和1966年至1969年曾两次停办。1970年1月改为武定县工交局大集体所有制企业后，又恢复生产。1970年～1983年为国家生产成品棉4，064吨，累计上缴利润82万元。

矿床位于滇东台坳与康滇地轴的过度带上，属白云岩型蛇纹石石棉，其马家营、倮子元、盐近弯三个矿体，地质储量5万吨，品位6～15％。矿体走向长400多米，厚0．12～1．5米，倾角3度～14度。主要为横纤维，一般长6～12毫米，最长达70毫米。

矿山采用地下开采，手工作业。有马家营和狮子山两个选矿车间，年产成品棉500吨，执行企业标准。

1983年5月停产，并入武定县水泥厂，保留一个车间继续生产石棉。1985年有职工63人，产成品棉54吨，产值3．5万元。

墨　江　石　棉　矿

位于云南省思茅地区墨江县境内，距昆明市357公里，有一条12公里的简易公路与墨江县城相通。矿区地处哀牢山脉中段，墨江至元江交接处，海拔2000米左右，冬季气温干燥，夏季多雨雾，年降雨量达1000毫米左右。

矿床属超基性岩蛇纹石石棉，超基性岩体长15．6公里，宽0．4～1．9公里，均不同程度的蛇纹石化，以斜辉杆岩为主，蚀变普遍。除蛇纹石化外，次有滑石化，碳酸性化和闪石化。超基性岩沿大断裂带侵入，岩体强烈片理化，分三个含矿块段，1、2块段位于岩体的西南面，3块段位于岩体中部偏东北，呈NE—SW向带状分布，与超基性岩延伸方向一致，产状几乎与断层一致，棉脉主要为细脉，次为网脉型。经地

质部门勘探，储量5万吨，以横纤维为主，长度一般为4～6毫米，最长40毫米，次为斜纤维，长4～6毫米，少量纵纤维10～120毫米，但性脆，无工业价值，石棉坚固性好，耐碱。伴生矿物有胶蛇纹石、磁铁矿、铬铁矿、绿泥石、滑石等。

1969年建矿，原隶属墨江县工交局。累计生产石棉1，716吨。矿山是露天开采，采矿机械化程度较低，选矿工艺简单，生产手选4级和机选混合棉。年生产能力250吨。1983年全矿有职工312人。1980年后生产下降，到1983年生产下降到19．3吨，同年停产并入黄金公司。

略　阳　石　棉　矿

位于陕西省略阳县城东南面，有公路通至略阳，距宝成铁路略阳火车站29公里，交通方便。矿区位于秦岭山脉南麓，最高峰海拔1700余米，最低河谷海拔800余米，地形坡度为25度至50度。最高气温摄氏37．7度。最低气温摄氏零下11．2度，平均气温摄氏13．3度。1958年，经陕西省地质局秦八队进行勘探，1961年10月提交最终勘探报告。1969年9月～1971年6月，又经原建材部地质总公司205队进行补充勘探，1971年9月，由陕西省综分勘探院批准该矿工业储量为75万吨，远景储量为18．5万吨，合计93．5万吨。矿床属超基性岩型蛇纹石石棉。以纵纤维石棉为主，占60％，地质品位2．85％。斜纤维石棉次之，横纤维石棉最少。矿区共有8个含棉矿体，目前开采的矿体形态呈凸镜状。矿体最大厚度135米，最小9米，平均厚度53．22米，走向长1022米，延伸400米。

1958年建矿，隶属略阳县工业局。开采方式是露天开采，手工作业，矿山运输是手推矿车，轨道运输。选矿方法是干式吸选，执行企业标准，原生产混合棉，1980年建成1200吨选矿厂，开始生产等级棉。

1984年全矿有职工241人，其中工程技术人员3人。企业占地面积4万平方米，企业建筑面积6，678平方米，固定资产230万元，产品销售收入13万元，利税1．06万元。

商　南　石　棉　矿

位于陕西省商南县湘河区汪家店，可由县城乘开往赵川的公共汽车到寺庄子站，距矿区10公里，矿区距离西安市250公里，交通方便。

1956年至1974年，湖北省地质队、陕西省地质局2队、13队、西北地质勘探公司713队等6个地质队，分别在大苇园、冯家岭、十里坪三个矿点进行勘探，探明储量为大苇园1，495吨；冯家岭和双庙岭5，000吨。石棉种类为纤铁蓝闪石石棉。有蓝色、银灰色、绿色、白色等，有较好的耐酸碱，耐热性能，主要用于化工和军工行业。从纤维强度分：有易碎的纤维较粗糙，不易分离的纤维块；有的纤维柔软，强度大，白色石棉纤维特别柔软，强度较大，是较好的纺织材料。

开拓方式，有井下和露天开采，均为手工作业，铁轨矿车运输，石棉纤维用人工挑

运到干燥场。选矿分手选和机选两种，即手选一、二、三级，机选一、二、三级，产品质量符合部颁标准。售价最高为１４.５万元/吨。

１９５５年建矿，隶属商南县工业局。到１９８５年共生产石棉５９７.１吨。由于产品滞销，又积极筹办石棉制品厂，１９８１年正式投产，到１９８５年已建成制板、平光、机选、纺织、汽缸垫等五条生产线，年产石棉制品４００吨，产值１１０万元。

陕　南　石　棉　矿

位于陕西省宁强县大安镇黑木林，矿区有公路通到大安镇火车站，与川陕公路和阳平关至安康的铁路连接，距离２２公里。交通方便。矿区最高海拔１，５０３米，最低海拔１，０００米，天然沟谷发育，地形较高，坡度较大，一般为３０度至４０度。属亚热带气候，平均气温摄氏１４度。该矿于１９５８年经陕西省地质局大安地质队勘探，１９５９年提交最终勘探报告，矿床位于大巴山山前凹陷秦岭古生代褶皱带南沿，属镁超基性中的纵纤维温石棉和水镁石石棉矿床，顶板为蛇纹岩、板岩，底板为板岩，矿体形态呈透镜状，狭扁豆状，不规则条带状，棉脉为单式、复式、团状、网状，储量为９８５万吨，矿体总长２，４８０米，厚２００米，延深２５０米，平均含棉率４.２%。矿石以纵纤维水镁石石棉为主，约占８０%，横纤维蛇纹石石棉占７.３%，二者混合类型占１２.７%，６～７级石棉占６５%。

该矿建有柴区湾、长梁、杏树湾三个采矿场，均为山坡露天开采，采用凿岩机凿岩，浅眼或洞室爆破，推土机推运，挖掘机装矿，汽车运输。露天开采采用公路开拓，采矿方法为工作面垂直矿体走向推进采矿法。该矿建有选矿厂二座、年产成品棉３，１３０多吨，生产手选特１级、特２级和机选４级５级棉。按部颁标准生产。

该矿现隶属陕西省建材局，至１９８５年共生产石棉７５，２２８吨，实现利税４，０３２万元，固定资产１，０２４万元，成为我国中型石棉矿之一。１９８４年，陕南石棉矿有职工７９９人，其中技术人员２２人，生产温石棉１９７吨，水镁石石棉２，３４３吨，工业总产值３１３万元，产品销售收入３４６万元，利税总额６３万元。

（王天柱）

安　南　坝　石　棉　矿

位于甘肃省阿克赛哈萨克自治区和平乡６公里处，距兰新铁路柳园车站３８６公里，有柳园至金山公路和南疆公路相通，距南疆公路最近点２４公里，交通方便。矿区地处阿尔金山北麓低山区，平均海拔２，９００米以上，高差约２００米右左，属大陆性气候，寒冷干燥，最高气温摄氏３０度，最低气温摄氏零下２８度，年平均气温摄氏１０～１４度。

１９６９年５月，接收原农建十一师七团红星石棉矿，经过逐年改造，发展壮大。１６年来共为国家生产石棉２０，２９５吨，累计上缴利税总额１９１万元。

矿床属超基性岩型蛇纹石石棉，露天开采，风力选矿，产品为企业标准，生产

１～６级石棉。

１９８５年，全矿职工７３０人，其中工程技术人员６人，石棉产量２，８０６吨，工业总产值１９１万元，单位成本７７４元/吨，利税总额３０万元。

阿　克　赛　石　棉　矿

位于甘肃省阿克赛县红柳沟，距县城４０公里，有公路相通，距兰新铁路柳园火车站２５０公里。矿区海拔３，０００～４，０００米，地形切割严重，气候寒冷，变化无常，生活用水靠牲畜驮运。

矿床属超基性岩型蛇纹石石棉。产于蛇纹岩中，矿化带断续分布达１６公里，宽约１１～２０米，红柳沟矿点矿化带长达６００米，宽１５～２０米。石棉以横纤维为主，纤维长０.５～２０毫来，最长达５０毫米。矿区属安南坝矿化带的东延部份。地质队曾作过初探，储量为９２万吨，地质品位４%。

１９７２年建矿，隶属甘肃省阿克赛县工业局。采用人工露天开采，选矿方法为机选，产品按企业标准生产。１９７７年有职工７２人，产量４２０吨，单位成本８００元/吨，上交利润１５万元。

祁　连　小　八　宝　石　棉　矿

位于青海省祁连山中偏南部地段，距祁连县城南东方向20公里，矿区海拔３，８００至４，０００米，地势陡峻，相对高差２００～４００米。矿区气候寒冷，最低温度达摄氏零下３０.２度，冰冻期长达七个月，从阳历十月至翌年四月。最高气温２９.２度。

该矿属超基性岩温石棉矿床，矿体膨大部份是地形上突起部份，随着地形渐低，矿体向东西两头变窄。矿体走向长１，２００米，平均厚度２６７米，垂直延深２６７.７米，矿体常见倾角６５度，矿体剖面为楔形，蛇纹石化的灰橄榄岩，一般呈灰黑色、深灰色、深绿色致密块状，蛇纹石为主，次为纤维蛇纹石石棉，纤维蛇纹石间往往见磁铁矿的隔板横切纤维长度，造成石棉纤维较短，一般呈横纤维石棉，生长在裂隙壁间，也见少量纵纤维石棉。１９７１～１９７７年，青海省建材局地质队对小八宝进行了勘探，１９８１年青海省地质局二队又对小八宝矿区进一步进行勘探，１９８５年提交最终报告，探明储量C级１９７.８８万吨，D级３３.１１万吨，平均品位１０%左右。石棉质量好，抗拉强度大，具有独特的湿纺性能。

开拓方式是露采剥离，自上而下水平分层采掘，手工开采，YQ—１５０Λ潜孔钻机穿孔爆破；选矿为干式吸选脉冲除尘，按部颁标准生产。现有固定资产１６１.６万元。

该矿始建于１９７８年，隶属于祁连县工交局。１９８４年有职工４５人，其中工程技术人员２人，生产五级棉６１０吨，单位成本８４５.７元/吨，全员劳动生产率１３，５５６元/人年，工业总产值６１万元，销售收入３４.３万元，上缴利税５２，５２１元。

（刘德让）

祁　连　石　棉　矿

位于青海省祁连县阿力克乡，距县城约２０公里，距阿力克乡政府所在地１５公里，阿力克向东是俄博县，由俄博向北可通往甘肃省民乐、张掖等县市，向东可达青海省会西宁市，全程２７４公里，交通方便。

祁连县石棉矿原设有双岔沟和小八宝两个矿点，１９８３年小八宝由祁连县石棉矿分出，成立祁连小八宝石棉矿。祁连县石棉矿和小八宝石棉矿同一矿体，均属超基性岩型温石棉矿床。双岔沟矿区距县城１５６公里，海拔高度４，８００～５，０００米左右，采出的原矿运往县城加工，专营机选棉绒及块棉。

最早开工年份１９７１年，隶属祁连县工业局。１９８４年有职工１２８人，其中工程技术人员１人，管理人员４７人，有固定资产１８４．１万元，生产五级棉绒２，１４２吨，单位成本７９４.３４元/吨，产品售价１，１００元/吨，全年工业总产值２６４万元，工业净产值１２３.８万元，全员劳动生产率１，９４１元/人年，产品销售收入２２６.８万元，全年利税总额４７.９万元。

茫　崖　石　棉　矿

位于青海省柴达木盆地西北部，有公路与外地连接，距西宁市１３００多公里，距甘肃柳园火车站７８０公里。

矿区地处阿尔金山中段南支，金鸿山—阿哈山系。地形为低山丘陵，地势平缓，起伏甚微。矿区海拔高度，最高点３２１９米，最低点３０４９米。气候属大陆性气候，寒冷干燥，风多雨少，气温变化剧烈，最高为摄氏３０度，最低摄氏零下３６．４度，月温差达摄氏２０度左右。

１９５８年建矿，现隶属国家建筑材料工业局，生产由手工到机械，逐年发展，现已成为年产石棉万吨以上，实现了机械化石棉采选的联合企业。截至１９８４年，累计生产石棉２８万吨，工业总产值达２．３亿元，创利税８９７０万元，出口石棉约１０万吨，创外汇４５００万美元，拥有固定资产７８６３万元。

该矿属超基性蛇纹石石棉矿床。矿体呈似层状，自东向西延伸，全长约１３公里以上，倾向北西，倾角５０度～５５度。矿体最宽６００米，最窄１０米，延深300～600米。棉脉为网状，横纤维类型。现已探明储量为２０７３万吨，地质品位５～８%。为我国特大型石棉矿床。

采矿方式是露天开采，全矿共有三个采场，即东西采场和新开的B块段采场。东西采场相距５００米左右，为主要生产场地。年采剥矿岩总量达２３万立方米，采矿工艺是采用YQ—１５０A潜孔钻凿岩，松动爆破，一次起爆或微差起爆器起爆，柴油挖掘机采装，自卸汽车运输。选矿方法是风选，产品是部颁标准，生产机选各级成品棉和手选棉。

矿山设有汽车运输和机修车间，外部运输由汽车运输车间承担，机修车间担负配件

和小型设备制作任务。本矿因无外部电源，采用柴油发电机组发电。

１９８５年全矿有职工３１０４人，其中工程技术人员６９人，生产石棉16550吨，工业总产值２１０６万元，单位成本６３５元／吨，利税总额６１７万元。

茫　崖　行　委　石　棉　矿

位于青海省茫崖镇，１９７４年建矿，隶属茫崖行政委员会，与茫崖石棉矿同属一个矿体，采用露天开采，有推土机８台，汽车１７辆，柴油发电机组２５４千瓦，有两个选矿车间，采用干式吸选法，生产混合棉，按企业标准生产。

１９８４年有职工１８０人，生产石棉１１６７．７吨，固定资产１３６·３万元，工业总产值４６．７万元，产品销售收入６４万元，上缴利润２９．７万元，税金５.１万元，全员劳动生产率２５９４元／人年。　　（马　昱）

若　羌　石　棉　矿

位于新疆维吾尔族自治区，若羌县依吞布拉克，距茫崖８０公里，距柳园７８６公里。矿山地处高寒地区，最高气温摄氏２５度，最低气温摄氏零下２４度，全年冰冻期达六个月。

矿床属超基性岩型蛇纹石石棉，位于阿尔金山地槽与柴达木台块的接触带上，岩体呈东西走向，倾向北，稍向南凸的宽大脉体，出露面积长１．７公里，宽200～480米，由核心向边缘大致可分为含辉石蛇纹带，块状蛇纹岩带，片状蛇纹岩三个岩相带。岩体普遍具有石棉矿化，按工业品位可圈出７个矿体。石棉为横纤维，平均含棉率３%，地质储量１６．５万吨。

１９５９年建矿，隶属若羌县乡镇企业局。用露天开采，生产混合棉。１９８４年有职工８００人，其中工人６９３人，产量１１，０４７吨，工业总产值１，１０４万元，固定资产４１７．３万元，产品销售收入５０７．５万元，产品销售税金５４．３万元，实交所得税３５．７万元。

托　克　逊　石　棉　矿

位于新疆库米什西南约２５公里的榆树沟，距托克逊县城１２０多公里，距火车站１９０公里，交通方便。

矿床位于南阿尔金山地槽与柴达木台块的接触带上。石棉矿脉产于纯橄榄岩体内的节理中，该节理大致向北西方向倾斜，倾角６０度，长２００米，宽１～３米，棉脉两侧常见到滑石，矿脉与围岩界线清楚，石棉为透闪石石棉，呈青绿色，灰绿色，有纵纤维及斜纤维两种，质量较差。储量２６万吨，地质品位４%。

现隶属新疆维吾尔自治区托克逊县工业局，矿山采用露天开采，选矿方法是手选，生产能力达到１８００吨。１９７９年有职工２４２人，其中干部８人，固定资产６０万元。

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 184 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/184

且末石棉矿

位于新疆且末县西南２８０公里的阿羌牧区和阿乏生产队之间，矿区距乌鲁木齐市１６００公里，距且末县城２８６公里，有公路相通。

矿床属超基性岩型蛇纹石石棉，矿区位于北昆崙地向斜皱褶带南缘大断裂附近。岩体长十余公里，宽数百米至１．７公里，形状不规则。边缘部份为纯橄榄岩，中部为斜辉橄榄岩。纤维蛇纹石石棉呈脉状，主要赋存于斜辉橄榄岩中，纯橄榄岩次之，纤维之间常见蛇纹石、方解石、细小粒状金属矿物和鳞片状水镁石嵌入。石棉一般为横纤维，以网状脉为主，次为复式脉、单式脉及微细脉，呈白色和灰白色，纤维１～５毫米居多。

地质储量６０万吨，地质品位６％。隶属且末县工业局，采用人工露天开采，选矿方法是筛选，生产混合棉。

１９７７年有职工３５０人，生产混合棉７００吨，单位成本３８０元／吨，上缴利润６０万元。

和硕石棉矿

位于新疆维吾尔自治区和硕县，矿区距南疆至乌鲁木齐干线公路一公里，开采地带是新疆库米什榆树沟石棉矿带中矿段西北方向延伸部份。属超基性岩型蛇纹石石棉矿床，石棉为横纤维，勘探程度为初探，地质储量１００万吨。矿山开拓方式是人工露天开采，选矿方法是手选。产品是混合棉。

１９７７年有职工１５０人，其中生产工人１０８人，生产混合棉５００吨，工业总产值４７．２万元。全员实物劳动生产率３．３３吨／人年，工人实物劳动生产率４．６３吨／人年，全员价值劳动生产率３１４６元／人年，工人价值劳动生产率４３４７元／人年，单位成本３８０元／吨，上缴利润１０万元。

巴州石棉矿

位于青海省茫崖镇，距南新铁路柳园车站８００公里，西到新疆库尔勒火车站737公里。矿区地处阿尔金山，海拔高度３０００多米，属大陆性气候，寒冷干燥，风多雨少，气温变化大。最高气温摄氏３０度，最低气温摄氏零下３６．４度。

１９６６年建矿，隶属新疆生产建设兵团农二师。开采矿床与茫崖石棉矿为同一矿体，属超基性岩型蛇纹石石棉，开采方式是山坡露采，用人工浅眼爆破，汽车装运，选矿方法是风选。

１９８５年有职工１０５９人，其中工程技术人员１１人，生产石棉１４，７４３吨，工业总产值１，４７４万元，固定资产９６０万元，单位成本５７１元／吨，上缴利税４６０万元。到１９８５年底共生产石棉１１．９万吨，上缴利税总额６１３３万元。

（王一明）

巴州３３团石棉矿

位于新疆维吾尔自治区尉黎县英格里克，矿区至南新铁路柳园火车站９９２公里，至茫崖１９２公里，至巴州６９２公里。

矿床类型属超基性岩型，石棉种类为蛇纹石石棉，勘探程度是初勘，地质储量为４３万吨，地质品位为４％。该矿采用人工露采，选矿方法是人工手选，机械化程度较低，按企业标准生产四、五级混合棉。１９７７年职工人数是１５８人，生产混合棉１１５０吨，单位成本７００元／吨，上缴利润７５万元。

巴州２２团石棉矿

位于新疆维吾尔自治区托克逊县，库米什镇西南２５公里之榆树沟两侧，有乌鲁木齐至库尔勒公路通过矿区，距乌鲁木齐市３００公里，距吐鲁番火车站约１８０公里，距新建的南疆铁路焉耆车站１３０公里，交通较方便。

矿区属大陆气候，干旱少雨，四季多风，最高气温为7月，摄氏４２度，最低气温为1月，摄氏零下３２度，冰冻期四个月。

矿床类型属超基性岩型，石棉种类为蛇纹石石棉。经新疆省２０３地质队勘探，初步探明该矿有C＋D级储量９８．７４万吨，其中C级储量２６．４６万吨，占26·8％，D级储量７２．２８万吨，占７３．２％，地质品位３．８８％。另外，该矿还有一生产单位，通过２０３地质队进行的0.06km²的地形地质测量矿体矿化富，纤维长，可年产五级棉６００吨，尚需地质部门作进一步补充勘探工作。该矿石棉呈白色、灰白色和土黄色，具有绢丝光泽，劈分性及柔性较好，耐热度达摄氏６００度，碱稳定性良好，绝大部份用于水泥制品和耐火保温材料。

１９５８年5月建矿，最初是人工采掘，１９６９年正式开采。采用人工露采和部份机械作业，机械化程度不高，有一个矿点使用推土机、铲运机和汽车运输，还有一个矿点用手工操作。选矿方法是传统的风力吸选法，有机械选矿厂一座，设计能力为１２００吨／年，按企业标准生产四级棉和五级棉，１９６６年至１９８４年，共生产石棉２０，７９２吨。１９８４年，生产四级棉１２６吨，五级棉１１２８吨，混合棉１２５４吨，其它副产品１４０３吨。“六五”期间，平均产量为１５０２．１４吨，工业总产值为１３３．9万元，产品销售收入１３８．３６万元，上缴利润４３．６２万元，产品平均售价８５０元。

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/185

第十六章　省级以上先进集体、先进个人

四　川　石　棉　矿

一、先进集体：

1953年　乔福堂、薛占彪小组　西康省第一届劳模会先进小组
1953年　陈焕章小组　〃　〃
1953年　朱正恒小组　〃　〃
1956年　一场一队一工段　四川省先进工段
1956年　加工厂三车间　四川省先进车间
1959年　宋家坪场二工段　四川省及全国工交、财贸社会主义建设先进集体
1963年　四川石棉矿　建工部非金属矿系统先进单位
1978年　四川石棉矿　四川省工业学大庆先进单位

二、先进个人：

1953年　出席西康省第一届劳模大会有：特等模范：乔福堂　一等模范：张保堂　孙吉平　朱正恒　蒋银轩　薛占彪　二等模范：范学成　郑伯林　伍成玉　秦文柱　赵马开　申同义　崔德顺　陈昌玉　吴全兴　郝兴旺　巩振玉　陈治昆　黄世文　姜福林　崔天佑　三等模范：黄树林　覃熙依　郑万鹏　贾政勤　谢毫义　刘定高　李国全　王荣久　白绍洪　胡国厚　白云才　刘崇新　李崇寿　蒋绍伦　白云清　李进发　高银芳　谢世全　刘正明　曾云清　高开富　袁光举　彭应龙　梁治彬　殷家坤　冉瑞祥　高子安　赵枝桐　彭君莫　邵　俊　陈树兴　庞建忠　卢有才　吴书安　杨章智　李汉贞　李元清　江贵富　彭绍锡　曾礼寿　张元乾　陈运绅　周贤臣　陈启根　任玉山　冯纪年　刘长忠　雷海明　刘维新　李玉辉　王宗藩　陈富林　罗殿全　陈焕章。

1956年　出席四川省劳模大会　二等模范：李万明　三等模范：艾启义　铁脚威黑

1957年　出席全国职工家属劳动模范　底炳珍
1962年　出席四川省工农劳动模范大会　张可富　黄登云
1972年　出席四川省先代会　刘立心　曾云清

1975年　出席四川省工业学大庆先代会　周若梦
1984年　出席四川省先代会　王希成　阳运祥

新　康　石　棉　矿

一、先进集体：

1952年　石棉劳改三大队四中队　西康省公安厅先进集体
1953年　石棉劳改一大队四中队　西康省公安厅先进集体
1975年　一大队六中队　一大队　二大队四中队　轮训队　医院外科　四川省公安厅先进集体
1978年　一大队　四川省公安厅先进集体
1981年　五大队二中队　刑警分队　工程三队　四川省公安厅劳改局先进集体。
1983年　三大队　教育科　四川省公安厅劳改局先进集体
1984年　一大队严管队　四川省政法战线先进集体

二、先进个人：

1952年　出席西康省公安厅劳模大会的一等模范：　郑东海　张玉林　二等模范：　汤志宣　王道治　但启周
1953年　出席西康省公安厅劳模大会的一等模范：张玉林　李殿华　二等模范：郭衍龙　赵马开　皇保魁　赵养身　刘双喜　武安稳　张金申　陈文明　三等模范：王道治　李殿贤　艾明发
1954年　出席西康省公安厅劳模大会的二等模范：谢汝球　张秉贵　三等模范：王林锁　张金申　李克俊
1959年　出席四川省的先进工作者有：张文华　黄益碧
1975年　出席四川省公安厅的先进工作者有：陈益先　黎辉宽　夏治泉　何国庆　熊道伟　袁进文　刘福先　黄长庚　陈邦明　朱祖荣　李瑞英
1978年　出席四川省公安厅的先进工作者有：黎德昌
1981年　出席四川省公安厅劳改局的先进工作者有：张志高　李泽钰　余占成　吕　彬　张会华　唐高学　杨敬华　周学林　黎辉宽　何国庆　罗淑清　魏大志
1983年　出席四川省公安厅劳改局的先进工作者有：胡光荣　晏祥智　易成周　李嘉琦　张维旭　廖永富　王积荣　牛广忠　叶培洁　唐作亮　张焕芝　吴燕金　陈　林　卢焕镇　马俊良　彭维张　张德衡
1984年　出席四川省政法战线的先进工作者有：彭德森　袁进文　马俊良　彭维张

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/186

金州石棉矿

1959年　金州石棉矿　全国非金属矿先进生产单位
1982年　金州石棉矿　全国工业交通系统经济效益先进单位
1983年　金州石棉矿　〃　〃

涞源石棉矿

1954年　出席河北省的劳动模范有　马仲伟　葛勤
1955年　出席河北省的劳动模范有　王仲文　陈令琢
1956年　出席河北省的劳动模范有　于贵泽
1958年　出席河北省的劳动模范有　栾振明　张佃有
1959年　出席河北省的劳动模范有　赵振海　刘彪

日照石棉矿

1960年　出席山东省的劳动模范有　滕以坡
1982年　日照石棉矿选棉车间　山东省建材局先进集体

陕南石棉矿

1959年　出席陕西省的先进生产（工作）者有：周继武　杨正虎　曹志建
1977年　国家建材部先进工作者：王明连

朝阳新生石棉矿

1980年　出席辽宁省公安厅的先进生产（工作）者有：邵成友　佟兆学　王彬　刘品新　邢志忠　高振志　李金山

编者按：由于我们调查工作做得不够，加上有的矿未报材料，有的矿报的材料不够准确，所以还有的矿的先进集体和个人未编入。

烈士名单

四川石棉矿　李成友　1956年3月15日矿区海子山坡发生山火在扑灭山
〃　段佐禹　火中牺牲，石棉县人民政府追认为烈士。
〃　杜绍海　〃　〃
〃　魏春德　〃　〃
〃　周晓康　1981年6月21日，为维护社会治安，在追捕盗窃犯中英勇牺牲，1982年4月21日，四川省人民政府授予烈士称号
新康石棉矿　刘照荣　1953年8月，大洪山发生泥石流大垮方，刘在现场指挥几十人脱离险境，光荣牺牲，西康省追认为烈士。

第十七章　技术经济统计资料

1985年八个石棉矿山企业基本情况　表1

项目	单位	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
动力机械总能力	千瓦	25880	13946	38303	7719	4640	20844	9521	4509
企业占地面积	平方米	825045	723710	435800	327536	396133	5758441	4070000	166369
房屋建筑面积	平方米	269626	64857	239773	45899	49846	135600	43281	34663
工业生产用	平方米	91499	30527	90807	22480	16450	44768	7680	10797
非工业生产用	平方米	178127	34330	148966	23419	33396	90832	35601	23866
其中：自有住宅	平方米	85298	21637	76474	18309	17651	59876	34179	17011
企业铁路专用线和铁道专用长度	公里	0	0	2.6	0	0	1	0	0
医疗卫生机构：									
卫生技术人员	人	173	2	171	31	16	81	21	9
医院床位	个	120	40	160	30	30	100	40	20
企业办学校：									
小学在校学生	人	669	195	374	123	171	1023	176	144
中学在校学生	人	828	138	497	42	107	1063	0	148
技工校在校生	人	100	0	33	0	0	0	0	0
托儿所入托人数	人	375	102	84	65	20	61	5	48
图书馆藏书	册	30549	8639	8179	3500	1071	8256	0	3300
职工教育：									
高等教育人数	人	86	36	86	1	47	21	3	1
中等教育人数	人	17	10	37	8	11	10	0	4
俱乐部电影院建筑面积	平方米	2147	1856	3053	1109	698	1988	0	1428
企业用水量	吨	1046400	168326	694457	4600	0	270756	38376	11218

八个石棉矿山企业固定资产投资额　　单位：千元　表2

矿　名	固定资产投资年份	固定资产投资额	在投资中：工业生产投资
四川石棉矿	1985年	3934	2145
	1981～1985年	20451	11344
	1949～1985年	109767	
金州石棉矿	1985年	8141	7263
	1981～1985年	21418	17892
	1949～1985年	44822	
新康石棉矿	1985年	6821	4292
	1981～1985年	33821	22579
	1949～1985年	81301	
涞源石棉矿	1985年	187	187
	1981～1985年	337	337
	1949～1985年	18471	
朝阳新生矿	1985年	235	92
	1981～1985年	3060	1661
	1949～1985年	13341	
茫崖石棉矿	1985年	9713	3132
	1981～1985年	41775	16547
	1949～1985年	93185	
巴州石棉矿	1985年	2427	1493
	1981～1985年	6464	4473
	1949～1985年	9602	
陕南石棉矿	1985年	559	477
	1981～1985年	4779	3426
	1949～1985年	13875	

八个石棉矿山企业工业总产值、工业净产值　　单位：千元　表3

矿　名		工业总产值(80年)不变价	工业总产值(现价)	物质消耗价值	工业净产值	产品销售利润和税金	工资	提取职工福利基金	利息支出	其它
四	85年	22365	26736	13179	13557	7011	5949	602	62	1088
川	84年	20211	22105	12067	10038	4026	4753	525	98	1406
矿	80年	21241	20798	7610	13188	7936	4340	350	41	1326
金	85年	13339	17611	5960	11651	9620	1324	145	-4	629
州	84年	13781	14065	4914	9151	7535	1152	126	-9	399
矿	80年	6736	5068	1809	3259	2254	762	73	0	215
新	85年	23632	30120	16323	13806	6542	3881	415	154	2839
康	84年	19741	22978	13765	9213	2875	3709	432	150	2053
矿	80年	29221	27788	7789	19999	14870	3529	402	63	1135
涞	85年	3384	4121	1885	2289	-174	1157	162	67	1024
源	84年	3606	3913	1600	2313	214	1326	126	27	620
矿	80年	3485	3856	1775	2081	264	1099	140	10	568
茫	85年	21064	27310	12824	14486	9048	4359	490	-1	886
崖	84年	17508	19864	1997	11865	7456	3430	373	15	371
矿	80年	16765	13708	7880	9491	6468	2101	440	49	380
巴	85年	14743	15746	6653	9093	7321	1343	74	8	347
州	84年	13321	15448	5892	9556	7987	1145	58	1	365
矿	80年	7220	9750	3919	5831	4889	657	83	0	200
朝阳新生	85年	5080	6851	3123	3728	1947	555	61	23	1185
	84年	6058	6770	3152	3618	1977	525	59	21	1262
	80年	7814	6544	2322	4222	3000	424	57	18	842
陕	85年	3170	3693	1865	1828	1125	744	79	16	112
南	84年	3130	3027	1790	1237	714	557	55	1	68
矿	80年	2310	2026	1114	912	414	479	42	-5	51

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/188

八个石棉矿山企业工业产品原材料、燃料、动力价格变动因素分析　　单位：千元　　表4

矿名	由于产品销售价格提高而增加的收入额		由于产品销售价格降低而减少的收入额		由于原材料、燃料、动力等购进价格提高而增加的支出额		由于原材料、燃料、动力等购进价格降低而减少的支出额	
	85年比84年	85年比80年	85年比84年	85年比80年	85年比84年	85年比80年	85年比84年	85年比80年
四川石棉矿	1439	4700	199	155	192	694	3	225
金州石棉矿	4010	7133	0	0	379	1299	140	47
新康石棉矿	2269	7029	0	0	255	983	76	272
洙源石棉矿	36	787	0	0	42	20	0	0
朝阳新生矿	1078	2500	0	0	204	367	28	41
茫崖石棉矿	3572	7150	0	0	1583	1999	0	0
巴州石棉矿	0	796	1342	0	142	200	0	0
陕南石棉矿	555	981	0	0	31	86	21	108

八个石棉矿山企业工业产品生产量　　表5

矿名	工业产品名称	计算单位	1985年	1984年	1980年
四川石棉矿	石棉	吨	18518	17777	18487
四川石棉矿	发电量	万度	4634	4028	4762
四川石棉矿	水泥	吨	12104	3719	1767
金州石棉矿	石棉	吨	9506	9652	5527
新康石棉矿	石棉	吨	20035	16254	25310
新康石棉矿	水泥	吨	5746	2345	4864
新康石棉矿	熟料	吨	5459	2228	4621
洙源石棉矿	石棉	吨	3293	3430	3358
朝阳新生矿	石棉	吨	4020	5004	6145
茫崖石棉矿	石棉	吨	16575	15414	16041
巴州石棉矿	石棉	吨	14743	13323	7119
陕南石棉矿	石棉	吨	3170	3130	2310

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 189 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/189

八个石棉矿山企业工业设备拥有量（工业设备原值）　　单位：千元　　表6

项　　目	四川石棉矿	金州石棉矿	新康石棉矿	涞源石棉矿	朝阳新生矿	茫崖石棉矿	巴州石棉矿	陕南石矿
1985年末已安装设备合计	23858	8484	28359	7580	4259	27426	5686	2759
已安装设备出厂年限：80年代	7987	1907	7557	511	2292	13676	2591	1322
70年代	9338	5088	14703	5114	1539	10362	2395	1407
60年代	5132	1485	5982	1834	407	3385	677	16
50年代	1401	0	117	121	21	3	23	14
已安装设备使用情况：使用	23021	8339	20232	5194	3810	26094	5576	2675
未使用	837	145	8127	2386	449	1332	110	84
在合计中：待报废	0	0	5878	778	109	3173	110	3
在合计中：进口设备小计	117	1002	7518	0	85	7118	1125	472
其中：80年代	96	366	3821	0	0	1105	222	384
70年代	2	626	3697	0	0	6013	903	88
附：未安装设备数合计	460	0	0	0	153	489	311	24
其中：进口设备	0	0	0	0	0	0	311	0

八个石棉矿山企业工业生产设备技术状况（已安装设备数）　　表7

项　　目	计算单位	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
1985年末设备数量：合计	台	149	51	4	185	1	97		
国际水平	台	5	0	0	0	0	0		
国内先进水平	台	12	0	0	118	0	0	缺	缺
国内一般水平	台	93	24	4	42	1	24		
国内落后水平	台	39	27	0	25	0	73		
1985年末设备原值合计	千元	7091	2515	252	1123	215	7579	资	资
国际水平	千元	238	0	0	0	0	0		
国内先进水平	千元	100	0	0	66	0	0	料	料
国内一般水平	千元	4357	1714	252	589	215	3046		
国内落后水平	千元	2396	801	0	468	0	4533		

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 190 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/190

1985年部份企业主要工业产品生产能力　　表8

项目	计算单位	年初生产能力	本年新增能力		本年减少能力	年末生产能力	附：本年产量
			合计	其中：基建新增			
四川石棉矿：发电设备装机容量	千瓦	14500	0	0	0	14500	4634(万度)
水泥	吨	3000	12000	0	0	15000	12104
熟料	吨	25000	0	0	0	25000	10829
石棉	吨	15000	0	0	0	15000	18517
新康石棉矿：普通硅酸盐水泥	吨	3000	3000	0	0	6000	5746
石棉	吨	10000	10000	10000	0	20000	20035
涞源石棉矿：石棉	吨	3500	0	0	0	3500	3293
巴州石棉矿：石棉	吨	13000	200	0	0	15000	14743

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 191 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/191

项目	计算单位	全年消费			年初库存		年末库存	
		自产自用数量	外购		数量	价值（千元）	数量	价值（千元）
			数量	价值				
四川石棉矿：合计	—	—	—	6544	—	4645	—	5051
其中：原煤	吨	0	11760	588	6079	298	4473	224
石煤	吨	0	2410	61	595	11	0	0
焦炭	吨	0	61	10	77	13	26	4
汽油	吨	0	642	542	27	23	5	4
煤油	吨	0	2	1	0	0	0	0
柴油	吨	0	292	274	108	101	26	25
润滑油	吨	0	66	125	22	57	20	46
电力	万度	2204	0	0	0	0	0	0
生铁	吨	0	60	17	96	27	99	28
钢材	吨	0	853	749	382	518	413	379
炸药	吨	0	449	539	50	72	77	92
轮胎外胎	条	0	248	62	317	79	190	48
轮胎内胎	条	0	339	15	357	16	269	12
新康石棉矿：合计	—	—	—	7001	—	5502	—	6170
其中：原煤	吨	0	13676	820	4776	282	8870	570
焦炭	吨	0	27	4	0	0	66	11
汽油	吨	0	672	520	35	21	36	27
煤油	吨	0	2	1	5	3	3	2
柴油	吨	0	472	262	398	231	262	160
润滑油	吨	0	57	180	22	40	9	16
电力	万度	0	1974	1548	0	0	0	0
生铁	吨	0	138	44	64	20	0	0
钢材	吨	0	428	370	387	379	30	276
炸药	吨	0	130	164	17	22	2	2
轮胎外胎	条	0	423	256	264	162	156	108
轮胎内胎	条	0	540	16	340	16	92	5
水泥	吨	4355	926	211	135	13	250	24
原木	立方米	0	235	20	145	12	185	16
锯材	立方米	0	708	95	55	7	72	10

项目	计算单位	全年消费			年初库存		年末库存	
		自产自用数量	外购		数量	价值（千元）	数量	价值（千元）
			数量	价值				
涞源石棉矿：合计	—	—	—	1111	—	733	—	462
其中：原煤	吨	0	1306	87	1000	43	1095	47
洗中煤	吨	0	448	22	554	27	547	27
焦炭	吨	0	40	7	74	12	67	10
汽油	吨	0	263	137	0	0	0	0
润滑油	吨	0	7	10	0	0	1	1
电力	万度	0	350	406	0	0	0	0
生铁	吨	0	35	11	14	5	15	5
钢材	吨	0	65	61	56	60	78	85
炸药	吨	0	103	113	0	0	0	0
轮胎外胎	条	0	43	28	21	14	21	14
轮胎内胎	条	0	84	3	84	3	36	1
原木	立方米	0	290	25	26	2	38	5
锯材	立方米	0	12	2	44	9	32	5
朝阳新生矿：合计	—	—	—	1723	—	1171	—	1385
其中：原煤	吨	0	5504	238	4111	178	9083	393
焦炭	吨	0	35	7	0	0	50	10
汽油	吨	0	47	38	13	10	11	9
柴油	吨	0	77	39	14	7	12	6
润滑油	吨	0	3	3	14	3	0	0
电力	万度	0	279	285	0	0	0	0
生铁	吨	0	10	4	38	14	61	23
钢材	吨	0	96	97	110	125	115	116
炸药	吨	0	39	47	49	59	40	48
轮胎外胎	条	0	29	10	0	0	1	0
轮胎内胎	条	0	15	1	0	0	15	0
原木	立方米	0	1024	164	886	141	1068	171
锯材	立方米	0	20	6	42	13	22	7
水泥	吨	0	294	29	167	17	105	11

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 192 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/192

项目	计算单位	全年消费			年初库存		年末库存	
		自产自用数量	外购		数量	价值（千元）	数量	价值（千元）
			数量	价值				
巴州石棉矿：合计	—	—	—	4728	—	740	—	1398
其中：原煤	吨	1900	300	21	0	0	0	0
焦炭	吨	0	14	1	0	0	14	1
原油	吨	0	120	11	0	0	0	0
汽油	吨	0	466	345	57	42	28	21
柴油	吨	0	1771	1204	197	134	76	52
润滑油	吨	0	82	82	7	7	8	8
生铁	吨	0	9	8	0	0	0	0
钢材	吨	0	344	38	212	217	326	319
炸药	吨	0	337	539	13	21	207	331
轮胎外胎	条	0	113	68	28	17	11	7
轮胎内胎	条	0	113	17	28	4	11	2
水泥	吨	0	427	128	84	25	73	22
原木	立方米	0	3	1	0	0	9	3
锯材	立方米	0	26	46	7	4	20	12
茫崖石棉矿：合计				7829		5012		1924
其中：原煤	吨		1996	82	0	0	0	0
焦煤	吨		70	25	37	13	43	15
汽油	吨		2098	1005	185	89	382	183
柴油	吨		3470	1787	526	271	333	171
燃料油	吨		3518	479	0	0	0	0
润滑油	吨		196	631	29	93	25	81
电力	万度	636	0	0	0	0	0	0
生铁	吨		83	42	32	16	9	5
钢材	吨		482	477	220	221	275	294
炸药	吨		362	543	33	50	15	23
轮胎外胎	条		830	520	454	280	498	312
轮胎内胎	条		1030	51	773	39	1015	51

项目	计算单位	全年消费			年初库存		年末库存	
		自产自用数量	外购		数量	价值（千元）	数量	价值（千元）
			数量	价值				
陕南石棉矿：合计			1175			507		561
其中：原煤	吨		2335	112	0	0	0	0
焦炭	吨		7	1	7	1	0	0
汽油	吨		137	119	51	43	27	24
柴油	吨		83	51	25	13	16	10
润滑油	吨		15	23	3	5	3	4
电力	万度		168	133	0	0	0	0
生铁	吨		15	2	15	2	0	0
钢材	吨		129	94	145	99	129	91
炸药	吨		26	23	5	5	4	4
轮胎外胎	条		148	72	74	25	39	6
轮胎内胎	条		210	8	86	3	62	2
水泥	吨		235	20	0	0	0	0
锯材	立方米		74	25	156	53	81	28

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 193 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/193

七个石棉矿山企业主要技术经济指标　　表10—1

主要技术经济指标名称		计算单位	1985年	1984年	1980年
四川石棉矿：	处理矿石品位	%	2.18	2.44	1.91
	尾矿品位	%	0.31	0.34	0.41
	石棉选矿回收率	%	90.12	91.30	90.87
	掘进率	米／千吨	9.59	10.54	6.98
	剥采比	立方米／吨	0.75	0.38	0
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.80	0.77	0.92
	〃　雷管	个	0.66	0.69	0.67
	〃　导火线	米	1.25	0.83	0.82
金州石棉矿：	处理矿石品位	%	3.89	4.88	5.29
	尾矿品位	%	0.34	0.32	0.31
	石棉选矿回收率	%	91.70	94.07	95.10
	掘进率	米／千吨	29.41	34.34	42.97
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.99	1.13	1.29
	〃　雷管	个	1.88	2.12	1.95
	〃　导火线	米	0.45	0.62	4.49
新康石棉矿：	处理矿石品位	%	1.81	2.12	2.33
	尾矿品位	%	0.29	0.32	0.42
	石棉选矿回收率	%	84.68	85.34	82.55
	剥采比	立方米／吨	0.37	0.51	0.40
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.11	0.12	0.08
	〃　雷管	个	0.074	0.07	0.12
	〃　导火线	米	0.118	0.10	0.08
涞源石棉矿：	处理矿石品位	%	3.04	2.96	4.28
	尾矿品位	%	0.45	0.50	0.45
	石棉选矿回收率	%	87.65	86.07	88.99
	掘进率	米／千吨	7.71	7.04	8.85
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.97	1.04	1.02
	〃　雷管	个	1.34	1.40	1.56
	〃　导火线	米	2.58	2.79	2.91

七个石棉矿山企业主要技术经济指标　　表10—2

主要技术经济指标名称		计算单位	1985年	1984年	1980年
朝阳新生矿：	处理矿石品位	%	3.92	3.94	4.26
	尾矿品位	%	0.39	0.42	0.35
	石棉选矿回收率	%	94.40	89.78	89.87
	掘进率	米／千吨	8.02	11.27	12.67
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.58	0.64	0.45
	〃　雷管	个	0.81	0.82	0.76
	〃　导火线	米	1.15	1.34	1.15
茫崖石棉矿：	处理矿石品位	%	3.40	2.79	6.25
	尾矿品位	%	1.70	1.57	2.59
	石棉选矿回收率	%	51.00	63.89	60.00
	掘进率	米／千吨	0	0	0
	剥采比	立方米／吨	1.17	0.89	0.77
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	0.60	0.54	0.65
	〃　雷管	个	0.05	0.04	0.08
	〃　导火线	米	0.10	0.07	0.14
巴州石棉矿：	处理矿石品位	%	8.00	6.00	9.00
	尾矿品位	%	2.80	2.00	2.30
	石棉选矿回收率	%	55.00	57.00	46.20
	剥采比	立方米／吨	0.76	0.83	0.71
	每立方米采掘工程耗炸药	千克	1.01	0.82	1.68
	〃　雷管	个	0.28	0.15	0.82
	〃　导火线	米	1.55	0.35	0.90

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 194 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/194

八个石棉矿山企业职工人数和工资总额　　单位：人　千元　表11

项目		1985年			1984年			1980年		
		年末人数	全年平均人数	全年工资总额	年末人数	全年平均人数	全年工资总额	年末人数	全年平均人数	全年工资总额
四川石棉矿	全部职工合计	6561	6347	7685	6367	6494	6582	6065	5997	5275
	固定职工	6071	5989	7262	6175	6212	6321	5805	5634	5135
	合同制职工	196	16	8	0	0	0	0	0	0
	其它	249	342	415	192	282	261	260	363	140
金州石棉矿	全部职工合计	1593	1565	2035	1517	1517	1774	1472	1471	1304
	固定职工	1499	1509	1988	1507	1507	1762	1472	1471	1304
	合同制职工	81	43	36	10	10	10	0	0	0
	其它	13	13	11	0	0	110	0	0	0
新康石棉矿	全部职工合计	3819	3785	3585	3901	4088	3675	4525	4319	3245
	固定职工	3732	3770	3574	3895	4081	3670	4522	4316	3243
	合同制职工	38	3	1	0	0	0	0	0	0
	其它	49	12	10	6	7	5	3	3	2
涞源石棉矿	全部职工合计	1391	1400	1221	1431	1409	1444	1631	1588	1272
	固定职工	1338	1359	1201	1391	1373	1414	1557	1494	1216
	合同制职工	53	41	20	40	36	30	0	0	0
	其它	0	0	0	0	0	0	74	94	56
朝阳新生矿	全部职工合计	731	782	966	847	851	739	653	643	531
	固定职工	688	726	916	773	790	698	653	643	531
	合同制职工	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	其它	43	56	50	74	61	41	0	0	0
巴州石棉矿	全部职工合计	1059	981	2209	1001	861	1952	813	747	1103
	固定职工	847	788	2103	1001	861	1952	671	675	1092
	合同制职工	7	2	1	0	0	0	0	0	0
	其它	205	191	105	0	0	0	142	72	11
茫崖石棉矿	全部职工合计	3104	2995	7797	3105	3004	6781	3061	2761	4699
	固定职工	2651	2757	7424	2863	2884	6752	3061	2761	4699
	合同制职工	453	238	273	242	120	29	0	0	0
	其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0
陕南石棉矿	全部职工合计	772	286	1035	844	814	769	725	607	495
	固定职工	703	720	975	754	765	752	708	590	487
	合同制职工	50	48	50	45	4	4	3	3	2
	其它	19	18	10	45	45	13	14	14	6

七个石棉矿山企业1985年职工工资总额构成　　单位：千元　表12

项目	工资总额	计时工资	计件工资	各种奖金	各种津贴	加班工资	其它
四川矿：全部职工	7685	4435	617	1167	1298	113	54
其中：固定职工	7262	4105	617	1121	1251	113	54
新康矿：全部职工	3585	2430	0	4284	667	54	5
其中：固定职工	3574	2424	0	427	666	54	5
涞源矿：全部职工	1221	997	0	0	196	26	2
其中：固定职工	1201	984	0	0	194	21	2
朝阳矿：全部职工	966	554	0	217	187	7	1
其中：固定职工	916	528	0	200	180	7	1
茫崖矿：全部职工	7797	3295	0	749	3307	60	385
其中：固定职工	7424	3291	0	690	3018	55	270
巴州矿：全部职工	2209	426	813	273	683	14	0
其中：固定职工	2103	426	708	273	683	14	0
陕南矿：全部职工	1035	696	0	155	180	3	2
其中：固定职工	975	659	0	148	164	3	2

八个石棉矿山企业1985年全部职工劳保福利费用构成　　单位：万元　表13

项目	四川矿	金州矿	新康矿	涞源矿	朝阳矿	茫崖矿	巴州矿	陕南矿
全年劳保福利费用总额	239.27	93.80	111.51	79.34	35.56	194.53	56.57	23.14
退休、退职、离休费	186.08	55.66	25.96	56.91	17.10	119.42	34.80	11.72
职工死亡丧葬费及抚恤费	8.20	0.75	7.16	0.75	0.11	4.92	0.60	0.79
医疗卫生费	23.16	11.55	40.79	13.28	5.80	33.49	11.14	8.05
职工生活困难补助费	2.69	1.31	3.04	1.30	0.97	3.00	0.26	0.79
文娱体育宣传费	5.72	1.90	9.48	1.25	1.41	7.66	1.45	0.51
集体福利事业的补贴	6.88	4.68	1.57	0	1.50	7.84	1.42	0.53
集体福利设施费	0.07	4.83	4.76	0.98	6.28	3.67	0	0.10
其　它	6.46	13.13	18.75	4.86	2.38	14.52	6.89	0.65
其中：上下班交通补贴	0	6.55	0	0	0	0	0	0
计划生育补贴	0.88	1.90	2.22	0.28	0.28	1.26	0.10	0.48

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/195

八个石棉矿山企业１９８５年职工构成　　表14

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
全部职工合计	6561	1593	3819	1391	731	3104	1059	772
在合计中：少数民族	18	32	17	0	25	137	8	0
女职工	2323	282	679	207	107	906	32	220
实行计件工资的人员	445	173	0	0	0	0	784	0
工人	4024	1142	1630	1063	239	1730	847	507
学徒	115	7	137	27	22	280	0	16
工程技术人员	175	66	111	21	9	69	11	25
管理人员	687	168	734	134	254	349	98	78
服务人员	1307	199	1004	120	163	603	89	112
其中：社会性服务机构的人员	473	79	317	64	56	329	50	31
其中：企业办中、小学人员	226	40	106	25	22	173	11	20
企业办医院人员	231	32	211	35	21	128	21	11
企业办商店人员	0	7	0	0	1	28	7	0
其它人员	253	11	203	26	44	73	14	34
其中：农副生产人员	0	0	86	0	4	0	0	0
长期学习人员	49	6	40	9	33	31	4	5
长期病、伤、产假人员	32	5	20	17	3	42	10	23
出国援外人员	118	0	7	0	0	0	0	0
派出外单位工作人员	16	0	1	0	3	0	0	0
附：退职人员	79	18	35	3	22	31	0	1
退休人员	2134	451	140	458	102	523	0	95
离休人员	90	81	60	31	37	60	0	8
聘用和留用的退、离休人员	5	0	2	2	0	0	0	0

八个石棉矿山企业1985年职工年龄、文化程度和政治状况　　单位：人　　表15

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
固定职工、合同制职工合计	6267	1580	3770	1391	688	3104	1059	753
年龄：　20～20岁以下	360	118	258	48	29	377	187	52
21～35岁	3195	769	954	808	274	1155	393	435
36～50岁	1803	569	1327	375	237	1521	426	200
51～55岁	784	88	693	150	94	51	51	59
56～60岁	110	8	497	8	43	0	2	7
61岁以上	15	1	41	2	11	0	0	0
文化程度，大专程度	139	77	108	8	38	69	3	26
中专〃〃	276	81	188	22	58	141	9	32
技工〃〃	111	11	35	34	5	71	1	1
高中〃〃	802	66	701	74	196	238	203	196
初中〃〃	2753	826	1133	612	129	1453	589	268
小学〃〃	2000	505	1207	516	241	818	232	98
不识字或识字不多	186	15	398	125	21	314	22	132
政治状况：中共党员	766	312	437	279	103	341	93	120
共青团员	1238	203	519	178	167	460	96	163
已评定技术职称的：								
中级技术职称	62	33	35	6	11	18	0	8
一般〃〃	270	30	235	25	34	147	13	20

八个石棉矿山企业1985年工人工龄和操作形式　　单位：人　表16

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
固定、合同制工中工人合计	3768	1137	1552	1063	219	1730	847	507
工龄：5年及5年以下	1042	412	280	219	61	355	342	195
6～10年	1072	141	279	245	43	325	144	110
11～20年	591	424	341	309	29	627	232	133
21年以上	1063	160	652	290	86	423	129	69
操作形式：手工操作工人	170	176	0	150	52	68	217	218
半机械化操作工人	2078	186	0	760	44	292	530	163
机械化操作工人	1390	165	1487	143	17	627	0	49
自动控制作业工人	130	0	0	0	0	0	0	0

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 196 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/196

八个石棉矿山企业1985年固定资产、流动资金和专项资金　　单位：千元　表17

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
固定资产原值年末数	85895	36131	65577	18115	11047	78630	9602	10238
其中：生产用固定资产	62621	30884	45251	15846	6212	46980	7115	7253
其中：房屋、建筑物	41490	18984	18558	8318	1974	20368	1195	3655
机器、设备	21131	11635	26693	7528	4138	26540	5920	3539
非生产用固定资产	19954	5010	18975	2187	3945	28636	2487	2386
固定资产原值全年平均余额	84549	30008	57535	17925	10937	74169	9602	9940
提折旧固定资产全年平均总值	61501	29342	36346	16845	10009	66415	9602	8697
固定资产净值年末数	52692	25752	40875	10192	7323	60623	4947	6226
固定资产净值全年平均余额	52883	20005	40610	10187	7375	53006	4947	6164
流动资金来源年末数	7240	2351	14153	2503	2167	10118	11185	1120
其中：国家流动资金	2745	1052	4616	805	760	3210	11185	375
企业流动资金	2	0	30	0	0	106	0	0
流动资金借款	1250	490	2119	1126	470	1500	0	400
流动资金占用年末数	12326	2494	14736	2066	2220	10118	11185	1773
其中：定额流动资金	7767	1365	10687	1050	1470	7668	10738	908
储备资金	5051	1194	6170	462	1385	1924	1398	561
生产资金	224	15	338	10	0	0	800	7
成品资金	2480	156	4179	578	77	5744	8540	340
待处理流动资产损失	12	0	0	0	8	0	0	0
流动资金全年平均余额	10217	2202	13997	12027	2399	10466	11185	1755
其中：定额流动资金平均余额	7024	1223	10849	1740	1454	2900	10238	985
专用资金全年支用数	4395	4079	8255	523	1099	6996	662	1736
其中：用于新产品试制	0	0	1	0	0	0	0	0
用于生产发展	0	84	210	276	0	250	554	879
用于职工福利	614	1198	476	228	140	959	108	173
用于职工奖励	624	608	885	19	197	749	0	155
专用基金年末数	8205	1838	−97	585	722	5995	0	878
其中：结余资金	6665	1364	−1065	392	722	4289	0	848
专用拨款年末数	2423	158	0	110	0	0	700	17
专用借款年末数	0	400	0	0	0	0	3700	400

八个石棉矿山企业１９８５年生产费用　　单位：千元　表18

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳新生	茫崖	巴州	陕南
外购材料	5007	2260	3846	452	1113	4025	3044	688
外购燃料	1537	492	1607	253	325	3804	1684	318
外购动力	0	1406	1548	406	285	0	0	169
工资	5949	1324	3831	1157	640	4359	1343	744
提取的职工福利基金	602	145	411	162	61	490	74	79
折旧费	5409	1546	6513	390	988	3447	594	1047
提取的大修理基金	860	351	1371	150	214	1859	254	169
利息支出	62	−4	154	67	23	−1	8	16
其它支出	4958	719	4277	1258	1608	1271	1424	243
物质消耗	3870	9	1438	234	423	385	1077	131
非物质消耗	1088	629	2839	1024	1185	886	347	112
生产费用合计	24384	8239	23558	4295	5257	19254	8425	3473
在产品、自制半成品期初余额	258	16	251	0	0	0	0	0
在产品、自制半成品期末余额	224	15	332	0	0	0	0	0
自制设备	0	0	0	0	0	0	0	0
其它不包括在商品产品工厂成本内的生产费用	5155	249	3966	0	583	4227	0	423
商品产品工厂成本	19263	7991	19511	4295	4674	15025	8425	3050
全年销售费用	0	0	110	0	0	0	0	0
其中　物质消耗	0	0	56	0	0	0	0	0
工资	0	0	50	0	0	0	0	0
提取的职工福利基金	0	0	4	0	0	0	0	0
物质消耗合计	16683	6145	16379	1885	3348	13520	6653	2522

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/197

八个石棉矿山企业1985年利润和税金　　单位：千元　表19

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳	茫崖	巴州	陕南
产品销售收入	22319	16965	25982	3760	6424	19161	9663	3804
产品销售税金	1782	1371	2077	304	519	1609	773	307
其中：产品税	1706	1357	1977	297	514	1533	773	304
营业税	0	0	0	4	0	0	0	
产品销售成本	17490	7597	16789	3707	4866	10684	5062	2584
产品销售费用	0	0	0	110	0	0	0	0
产品销售利润	3047	7997	7006	-251	1039	6868	3828	913
其它销售利润	278	13	-241	1	6	0	0	0
营业外收入	24	18	48	281	23	23	0	6
营业外支出	2567	829	1736	519	376	2333	1196	366
利润总额	782	7193	5077	-488	692	4558	2632	553
应交利税费	30	5485	5013	0	0	2507	0	211
其中：所得税	0	3956	0	0	0	2507	0	211
企业留利(或分成、企业基金)	752	1708	29	0	609	2051	0	342
其它分配数	0	0	35	-488	83	1	3828	0
已交利税费	30	5184	4871	0	0	2558	0	205
利润、税金总额	2564	8564	7154	-184	1211	6167	4601	860
按企业留利计算的应交能源交通建设基金	113	256	4	0	91	307	0	51

八个石棉矿山企业利润、税金总额　　单位：千元　表20

矿　　名	开工年份～1985年		1979～1985年	
	利润税金总额	已交利润税金总额	利润总额	企业留利
四川石棉矿	119347	118001	22679	3318
金州石棉矿	116835	109397	24736	5458
新康石棉矿	318562	277378	59555	4644
涞源石棉矿	11217	11217	-4990	0
朝阳新生矿	44647	40322	8889	1662
茫崖石棉矿	91338	88099	20187	5014
巴州石棉矿	70265	61332	26781	0
陕南石棉矿	12445	10531	2183	1298

八个石棉矿山企业全部商品产品总成本　　单位：千元　表21

矿　　名	年份	合计	原材料	燃料动力	工资	提取职工福利基金	车间经费	企业管理费
四川石棉矿	1985	19263	5001	865	3097	383	8105	1811
	1984	18079	5096	916	2529	310	7436	1792
	1980	12862	3789	748	2587	328	4426	984
金州石棉矿	1985	7991	483	1586	478	49	3495	1700
	1984	6530	491	1376	384	39	2775	1465
	1980	2814	329	491	445	42	953	554
新康石棉矿	1985	19511	2294	1313	1273	153	11832	2646
	1984	17032	2080	978	1064	118	9397	3395
	1980	10873	2289	902	827	107	5608	1140
涞源石棉矿	1985	4295	452	606	812	80	1451	894
	1984	3699	636	552	1001	86	806	618
	1980	3592	730	605	859	87	869	442
朝阳新生矿	1985	4674	480	331	518	57	1202	2086
	1984	4793	623	305	604	66	1470	1725
	1980	3544	866	359	486	53	877	903
茫崖石棉矿	1985	15025	2631	1219	2564	291	3965	3852
	1984	11697	1833	969	1897	208	3186	3604
	1980	10674	2182	1750	1584	373	2693	2092
巴州石棉矿	1985	8425	3044	1684	1343	74	730	1500
	1984	7461	2664	1395	1145	58	656	1543
	1980	4759	1407	772	657	83	490	1350
陕南石棉矿	1985	3050	194	372	352	34	1147	951
	1984	2697	238	316	252	22	1027	842
	1980	1786	142	266	287	28	503	560

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/198

八个石棉矿山企业１９８５年可比产品总成本　　单位：千元　　表22

矿　　名	可比产品实际总成本	可比产品按上年实际平均单位成本计算的总成本
四川石棉矿	17897	17770
金州石棉矿	7991	6430
新康石棉矿	19511	20883
涞源石棉矿	4295	3552
朝阳新生矿	4674	3851
茫崖石棉矿	15025	12577
巴州石棉矿	8425	8255
陕南石棉矿	2568	2260

八个石棉矿山企业１９８５年主要产品单位成本　　表23

矿　　名	产品名称	计算单位	生产量	主要产品单位成本（元）						
				合　计	原材料	燃料动力	工资	提取的职工福利基金	车间经费	企业管理费
四川石棉矿	石棉	吨	18518	966.47	255.14	44.64	157.13	20.16	391.61	97.79
〃	发电量	千度	46345	37.45	0.50	0	2.87	0.30	33.78	0
〃	售电量	〃	20384	37.48	0.50	0	2.88	0.31	33.79	0
〃	立窑水泥	吨	8349	72.14	31.88	4.69	15.42	0.40	19.75	0
金州石棉矿	石棉	〃	9506	840.66	50.82	566.85	50.24	5.19	367.64	199.92
新康石棉矿	石棉	〃	20035	973.83	114.49	65.51	63.56	7.64	590.57	132.06
〃	立窑水泥	〃	1395	118.28	51.88	4.69	15.42	0.40	29.75	16.14
涞源石棉矿	石棉	〃	3293	1304.41	137.23	184.03	246.55	24.16	440.66	271.78
朝阳新生矿	石棉	〃	4020	1162.47	119.50	82.26	128.74	14.11	298.94	518.92
茫崖石棉矿	石棉	〃	16575	906.48	158.87	103.72	154.68	17.57	239.23	232.41
巴州石棉矿	石棉	〃	14743	571.48	206.02	114.20	91.37	5.22	49.53	105.14
陕南石棉矿	石棉	〃	3170	810.1	39.26	95.10	95.66	8.08	305.77	266.23

八个石棉矿山企业矿山资源开发和利用　（石棉）　单位：万吨　表24

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳	茫崖	巴州	陕南
探明储量合计	894	47	801	58	14	1689	208	1011
工业储量	546	36	509	24	14	807	208	260
远景储量	348	11	292	34	0	882	0	751
开采量	34	20	58	15	11	46	28	53
损失量	75	4	25	7	1	5	3	27
保有储量合计	785	23	718	36	2	1638	177	931
工业储量	469	12	426	14	2	756	177	221
远景储量	316	11	292	22	0	882	0	710
其中：可采储量	329	17	646	35	2	756	174	471
1985年末生产能力	2	1	2	1	1	2	1	1
1985年：开采量	2	1	2	1	1	3	1	1
损失量	4	0	1	0.3	0	0.3	0	0
总回采率(%)	33	73	81	47	79	90	100	96

八个石棉矿山企业矿山资源开发和利用　（矿石）　单位：万吨　表25

项　　目	四川	金州	新康	涞源	朝阳	茫崖	巴州	陕南
探明储量合计	41581	1057	44254	193	602		15517	23801
工业储量	25395	797	26789	80	602	缺	15517	6115
远景储量	16186	260	17465	113	0		0	17686
开采量	1581	459	2636	150	398		811	1255
损失量	3488	81	1105	23	100		97	628
保有储量合计	36512	517	40513	120	104	资	13204	21918
工业储量	21814	269	23048	47	104		13204	5215
远景储量	14698	248	17465	73	0		0	16703
其中：可采储量	15302	383		116	104		12980	11099
1985年末生产能力	93	22	0	3	20		75	30
1985年：开采量	93	22	122	3	20		75	30
损失量	186	8	23	1	4	料	0	1
总回采率(%)	33	73	0	47	80		100	96

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 199 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/199

八个石棉矿山企业房屋建筑面积　　单位：平方米　　表26—1

	房屋结构	面积	建成年代	面积	房屋用途	面积
四川矿	钢筋混凝土	3651	五十年代	40655	住宅	148081
	混合	127136	六十年代	56216	工业交通库房	91499
	砖木	94359	七十年代	53152	商业服务	3053
	其它	44480	八十年代	119603	教育医疗科研	22616
					文化体育娱乐	4377
	合计	269626		269626		269626
新康矿	钢筋混凝土	28918	五十年代	10040.7	住宅	85014.1
	混合	141106	六十年代	35021.07	工业交通库房	116114.7
	砖木	74042	七十年代	71951.21	商业服务	110
	木结构	7381	八十年代	137383.3	教育医疗科研	17001
	其它	2950			文化体育娱乐	36156.5
	合计	254397		254397		254397
金州矿	混合	47962.05	五十年代	2177.08	住宅	19969.17
	砖木	16892.88	六十年代	16799.86	工业交通库房	44885.74
			七十年代	26158.18		
			八十年代	19719.81		
	合计	64855		64855		64855
茫崖矿	钢筋混凝土	754	五十年代		住宅	55625
	砖木	13136.5	六十年代	15481.4	工交库房	58421.12
	混合	106302.6	七十年代	40883.9	商业服务	5024
	土木	12804	八十年代	76531.82	教育卫生	11839
					文化体育	1988
	合计	132897.1		132897.1		132897.1

八个石棉矿山企业房屋建筑面积　　单位：平方米　　表26—2

	房屋结构	面积	建成年代	面积	房屋用途	面积
涞源矿	混合	1889.98	五十年代	17619.26	住宅	18309.41
	其它	44008.63	六十年代	2345.84	工业交通仓库	22172.22
			七十年代	22670.23	商业服务	90.6
			八十年代	3263.28	教育医疗科研	1965.34
					文化体育娱乐	1408.58
					其它	1952.46
	合计	45898.61		45898.61		45898.61
朝阳新生矿	混合	13785.33	五十年代	1461.14	住宅	18108.26
	砖木	38242.82	六十年代	14310.77	工业交通仓库	11939.58
	其它	1594.65	七十年代	29321.09	商业服务	294
			八十年代	8529.80	教育医疗科研	2703.62
					文化体育娱乐	697.5
					其它	19879.84
	合计	53622.80		53622.80		53622.8
巴州矿	钢筋混凝土	440.35	七十年代	13764.09	住宅	21290.3
	混合	17899.13	八十年代	18034.91	工业交通仓库	5034.34
	其它	13459.52			商业服务	4388.36
					教育医疗科研	1086
	合计	31799		31799		31799
陕南矿	混合	13929	五十年代	5807	住宅	15854
	砖木	11951	六十年代	12249	工业交通仓库	19087
	其它	9061	七十年代	8261		
			八十年代	8624		
	合计	34941		34941		34941

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/200

各 地 区 石 棉 产 量　　单位：万吨　　表27—1

	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
合计	0.055	0.37	0.37	0.49	0.96	1.37	2.03	2.01	2.91	5.98	11.55	13.43	4.13
四川		0.008	0.13	0.25	0.54	0.72	1.17	1.04	1.70	3.32	4.77	5.51	1.99
云南								0.02	0.07	0.37	0.63	0.66	0.07
陕西			0.02	0.01	0.06	0.07	0.09	0.09	0.14	0.25	0.51	0.76	0.30
甘肃													
青海										0.17	1.82	1.50	0.42
新疆											0.39	1.25	0.08
河南										0.04		0.04	0.01
广西										0.13	0.03	0.05	0.01
安徽										0.01	0.06	0.04	0.01
江西												0.01	0.01
山东								0.01	0.02	0.05	0.27	0.26	0.12
河北	0.025	0.15	0.12	0.12	0.18	0.25	0.29	0.30	0.34	0.62	1.13	0.67	0.30
山西										0.06	0.27	0.20	0.03
内蒙古		0.001	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	0.08	0.09	0.11	0.10	0.07
辽宁	0.02	0.04	0.07	0.09	0.14	0.28	0.41	0.46	0.50	0.74	1.28	2.09	0.58
吉林	0.01	0.17	0.02					0.01	0.06	0.09	0.13	0.18	0.09
贵州										0.01	0.03		
北京										0.03	0.11	0.10	0.03
湖南											0.01	0.01	0.01
湖北													

各 地 区 石 棉 产 量　　单位：万吨　　表27—2

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
合计	1.78	1.91	2.38	3.10	4.30	4.13	3.39	4.44	6.98	8.97	11.20	9.50	9.31
四川	0.86	0.87	1.21	1.52	1.86	2.06	1.45	2.49	2.65	3.52	3.38	3.31	2.97
云南	0.01			0.04	0.05	0.02	0.02		0.06	0.08	0.08	0.10	0.14
陕西	0.08	0.12	0.04	0.04	0.07	0.08	0.05	0.11	0.10	0.13	0.19	0.19	0.24
甘肃									0.14	0.25	0.37	0.27	0.34
青海	0.13	0.33	0.42	0.61	1.09	0.81	0.63	0.60	1.19	0.93	0.72	1.14	1.68
新疆	0.06	0.01	0.03	0.05	0.01				0.71	0.99	1.17	1.00	0.71
河南										0.08	0.02		
广西										0.01	0.15	0.03	0.03
安徽	0.01									0.01	0.02	0.01	0.01
江西	0.01								0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
山东	0.05				0.10	0.11	0·14	0.09	0.12	0.16	0.15	0.08	
河北	0.13	0.13	0.14	0.20	0.22	0.19	0.18	0.10	0.38	0.56	0.65	0.52	0.50
山西	0.01		0.01	0.02	0.01	0.01	0.01		0.01	0.02	0.08	0.07	0.10
内蒙古	0.01				0.01		0.20	0.03	0.02	0.48	1.99	0.77	0.65
辽宁	0.39	0.45	0.53	0.61	0.79	0.82	0.68	0.79	1.52	1.49	1.67	1.66	1.69
吉林	0.02			0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.07	0.07	0.07	0.08
贵州													
北京	0.01												
湖南									0.01		0.01		
湖北					0.07			0.19		0.16	0.46	0.26	0.15

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 201 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/201

各地区石棉产量　　单位：万吨　表27—3

矿名	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	10.28	11.87	13.94	14.29	14.06	13.17	10.58	11.29	13.22	15.57	17.56
四川	3.49	3.65	4.39	4.61	4.61	4.43	3.78	3.28	3.65	3.44	4.00
云南	0.20	0.13	0.16	0.19	0.20	0.19	0.18	0.16	0.12	0.11	0.14
陕西	0.20	0.24	0.34	0.41	0.41	0.36	0.27	0.31	0.35	0.31	0.53
甘肃	0.30	0.49	0.87	1.21	1.29	1.35	1.10	1.43	1.73	2.44	3.85
青海	2.03	2.45	2.55	2.28	2.42	2.18	1.50	1.61	2.16	2.21	2.49
新疆	0.91	1.10	1.37	1.30	1.68	1.70	1.27	1.88	2.44	3.56	3.65
河南	0.01	0.03	0.12	0.12		0.02	0.08	0.09	0.14	0.27	
广西	0.02	0.03	0.13	0.02	0.03	0.04			0.01	0.03	
安徽	0.02	0.02	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.07	0.06
江西	0.02	0.02	0.03	0.05	0.03	0.01	0.01		0.01	0.03	0.04
山东	0.01	0.01	0.04	0.05	0.07	0.09	0.05	0.16	0.17	0.07	0.06
河北	0.50	0.76	0.70	0.80	0.40	0.47	0.35	0.28	0.40	0.39	0.39
山西	0.14	0.10	0.27	0.25	0.33	0.29	0.21	0.34	0.26	0.66	0.56
内蒙古	0.64	1.17	1.02	1.12	0.65	0.39	0.02	0.02	0.03	0.13	0.02
辽宁	1.70	1.57	1.58	1.74	1.75	1.51	1.69	1.64	1.72	1.80	1.77
吉林	0.09	0.10	0.10	0.12	0.13	0.12	0.05	0.07	0.01	0.05	
贵州											
北京											
湖南											
湖北			0.25								

全国蓝石棉产量　　单位：吨　表28

年份	产量	年份	产量	年份	产量
1954	6	1964	10.2	1974	13.9
1955	66	1965	3.5	1975	16.3
1956	84	1966	4	1976	14.6
1957	96	1967	2.9	1977	18
1958	175	1968	0.32	1978	10
1959	401	1969	0.26	1979	8.5
1960	380	1970	6.4	1980	6
1961	184	1971	7.9	1981	0.73
1962	7	1972	13.1	1982	0.25
1963	10.4	1973	15.8	合计	1562.06

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/202

大中型及部份小型石棉矿石棉产量　　单位：吨　　表29—1

矿名	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
合计	550	3678	3471	4296	8649	12690	18831	17789	25389	43506	63059	58897	29001
四川		80	1222	1471	3199	4007	6563	5343	9116	16302	17357	18200	8699
新康				606	1654	2673	4533	4195	6646	12145	14324	14478	7016
茫崖										150	10000	1500	1998
金州	199	419	652	881	1385	2317	2786	2937	3229	4466	5211	5249	3235
涞源	250	1523	1255	1282	1778	2450	2914	3020	3335	5035	6533	6705	2101
陕南			183	56	576	687	851	915	1396	2385	4016	5803	2319
朝阳					57	556	1184	1256	854	1530	1551	2050	1274
巴州													
吕梁										8	90	184	63
德钦													
若羌													
略阳													
日照								39	186	551	2536	2590	1248
朝阳县													
安南坝													
集安	101	1656	159					84	627	927	1344	1845	864
郧县													
608矿													
武川										7	97	293	184
兰一师													

大中型及部份小型石棉矿石棉产量　　单位：吨　　表29—2

矿名	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
计合	15536	19015	23584	29502	40148	38197	30789	42198	59812	73623	72179	71813	72415
四川	5618	5623	7151	7523	10309	10773	5019	9317	9713	13007	10372	7752	5771
新康	2325	3072	5020	7259	8059	9851	9527	15284	16346	21862	23459	24792	23221
茫崖	1260	3295	4218	6026	10242	6250	5682	5661	10811	7441	6827	8054	12036
金州	3192	3402	3623	4358	5407	4970	3925	4213	7012	9356	10202	9073	10313
涞源	1312	1325	1425	1960	2120	1931	1753	957	2473	2865	3005	3317	4006
陕南	751	1239	346	417	678	776	454	884	767	859	921	922	1350
朝阳	575	1053	1548	1603	1901	2189	2573	3414	5074	4906	4757	5016	5109
巴州					62	39	393	920	5133	6050	7426	6504	4145
吕梁	14		124	160	125	75	63	54	115	204	240	301	501
德钦												159	421
若羌										2142		1537	1000
略阳					17	5	56	112	124	410	600	621	374
日照	334				974	1077	1072	712	729	1612	961	820	20
朝阳县		6	129	196	245	261	272	285	450	630	701	680	726
安南坝								385	1065	1602	2006	815	1247
集安	155									677	702	682	794
郧县													
608矿													
武川												163	227
兰一师												770	1154

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 203 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/203

大中型及部份小型石棉矿石棉产量　　单位：吨　　表29—3

矿名	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	81589	82600	94879	96032	99412	94891	77014	84926	85849	88443	94484
四川	10044	11011	16645	17006	17827	18487	16954	15271	16532	17777	18518
新康	24177	25104	26645	28161	27017	25310	20294	17202	19527	16254	20035
茫崖	14734	16534	20002	19131	19324	19045	10836	11784	15054	15414	16574
金州	10586	8178	7883	8506	8090	5526	8032	8603	9157	9652	9506
涞源	4015	3005	2242	3003	2404	3357	2501	2003	3054	3430	3293
陕南	1680	2019	2338	2560	2725	2310	2015	2730	3000	3130	3170
朝阳	4803	5002	5304	5707	6087	6145	5571	5393	5247	5004	4020
巴州	5513	6408	7299	3953	7500	7048	4191	8643	10314	13178	14743
吕梁	1002	742	1101	1402	1540	1565	1205	1241	1132	1205	1210
德钦	512	317	545	700	750	729	592	498	594	551	
若羌	1058	1090	1000	1800	1900	1995	2514	8825			
略阳	350	301	447	425	474	444	213				
日照	36	126	358	481	678	572	435	501	536	534	617
朝阳县	679	839	720	602	407	407	407	407	409	410	
安南坝	660	699	1020	1208	1255	503	731	1100	1293	1904	2806
集安	904	970	1000	1150	1300	1208	476	634			
郧县											
608矿											
武川	223	255	330	237	134	73	47	61			
兰一师	613										

大中型及部份小型石棉矿工业总产值（年报数）　　单位：万元　　表30—1

矿名	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
合计	0.44	56	229	345	739	1075	1704	1490	2287	3407	5226	5614	2285	1169	1567	2359	3347	4097	3473	2413	3446	6231
四川		10	153	184	401	501	820	672	1147	1467	1562	1638	783	506	716	728	734	946	858	453	840	877
新康				74	207	355	572	536	621	1057	1319	1339	645	205	282	463	669	1142	1218	863	1384	1958
茫崖										13	900	925	180	131	344	463	654	1042	629	575	571	1214
金州																358	415				39	584
涞源	0.44	46	76	87	115	149	185	184	300	451	589	604	181	118	119	139	186	211	182	164	90	277
陕南									137	238	432	632	239	75		31	39				85	74
朝阳					16	70	127	98	73	138	142	185	115	52	105	144	134	172	184	211	308	459
巴州																						
吕梁										1	15	31	10	2		21	27	21	12	10	9	19
德钦																	413	436	258			307
若羌																						279
略阳																		2		5	17	14
日照										26	246	233	112	48			61	102	108	107	76	95
朝阳县															1	12	15	23	24	25	27	74
安南坝																						
集安																						
郧县									9	16	21	27	15	12								
608矿													5	20								
武川																						
兰一师																						

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/204

大中型及部份小型石棉矿工业总产值（年报数）　　单位：万元　表30—2

矿名	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	8151	7604	8292	7668	9091	9137	10386	10861	11260	10504	9152	9351	10107	10291	11106
四川	1176	1088	822	601	1034	1146	1683	1967	2037	2124	2002	1828	1909	2021	2237
新康	2624	2639	2661	2064	2748	2799	2943	3178	3120	2929	2400	2063	2281	1974	2363
茫崖	1586	786	897	1213	1299	1491	1877	1825	1909	1677	1292	1383	1669	1751	2106
金州	1279	1343	1208	1449	1459	1111	1033	1021	995	674	1008	1153	1327	1378	1334
涞源	312	321	355	423	413	308	232	311	249	349	265	215	363	361	338
陕南	91	98	123	147	194	223	253	276	273	231	202	273	300	313	317
朝阳	446	602	622	584	582	591	652	730	786	781	680	631	642	606	508
巴州			650	422	551	640	733	399	750	705	419	864	1031	1318	1474
吕梁	34	40	50	84	166	123	183	233	256	260	138	136	131	175	180
德钦	352	318	159	47	60	45	62	64	77	84	71	65	85	72	
若羌			218	137	143	148	140	243	190	180	340	410			
略阳	43	28	61	37	35	31	46	48	53	51	29	2	1		
日照	151	113	106	4	7	16	44	65	89	80	68	81	88	84	
朝阳县	57	74	76	76	70	97	72	58	40	44	43	45	50	47	
安南坝						81	125	128	121	62	119	105	141	191	249
集安		154	150	175	199	213	220	253	286	266	71	89	89		
郧县															
608矿															
武川			52	62	61	74	88	62	29	7	5	8			
兰一师			82	143	70										

大中型及部份小型石棉矿固定资产原值　　单位：万元　表31—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
合计	5	12	159	219	364	448	716	932	1059	1693	2275	2941	2694	3011	3470	4569	6950	7426	7613	8527	8774
四川			76	103	147	295	414	414	479	748	886	1107	1121	1153	1303	1534	3458	3681	3734	3754	3826
新康								130	143	311	355	644	645	649	759	740	946	946	946	1375	1372
茫崖												13	219	394	521	603	881	1036	1141	1576	1615
金州	5	12	82	111	157	156	153	182	186	211	224	269	274	286	367	433	407	457	455	455	445
涞源					8	10	97	102	92	153	425	459				619	629	628	629	629	721
陕南			1	5	6	9	28	57	105	214	308	365	309	332	311	350	253	251	252	268	272
朝阳					46	18	20	41	45	44	56	53	93	163	163	235	302	352	369	382	401
巴州																					
吕梁										3	8	19	18	14	15	12	21	21	21	22	27
德钦																3	3	3			7
若羌																					
略阳																			14	14	35
日照																					
朝阳县																					
安南坝																					
集安																					
郧县							4	6	9	9	13	12	15	20	31	40	50	51	52	52	53
608矿																					
武川																					
兰一师																					

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/205

大中型及部份小型石棉矿年末固定资产原值　　单位：万元　　表31—2

矿名	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	11951	13876	15260	17415	18489	19811	20964	22263	23034	23526	25279	27084	28045	30251	31890
四川	5411	5570	5581	6249	6447	6600	6823	6992	7049	7093	7502	8231	8587	8625	8589
新康	1381	2765	2765	3328	3581	3774	3876	4131	4119	4161	4316	4779	5369	5917	6558
茫崖	2012	2164	2525	3087	3203	3697	3899	4213	4385	4714	4297	4596	5144	6940	7863
金州	1465	1497	1535	1615	1735	1833	1883	1970	2096	2004	2462	2900	2976	2937	3613
涞源	785	917	1057	1094	1149	1515	1527	1653	1806	1813	1815	1787	1792	1793	1809
陕南	288	297	381	422	516	569	587	641	646	632	717	782	974	973	1024
朝阳	421	421	541	562	620	608	669	818	839	1032	1047	1135	1133	1100	1105
巴州			386		112		508	284	284		900	600	651	589	960
吕梁	31	39	51	80	164	212	241	283	377	368	414	427	453	463	
德钦	49	69	66	69	269	284	259	266	297	255	256	256	253	247	
若羌			121	129			152	157	167	330	353	400			
略阳	55	69	96	127	139	137	142	144	150	244	227	241	247	230	
日照			96	99	103	94	95	101	106		97	87	87	80	
朝阳县			49	59	60	63	66	67	90	73	79	79	81	68	73
安南坝						201		231	263	319	273	280	258	289	296
集安			82	87	107	132	141	219	284	302	311	313			
郧县	53	68	65	69	70	73	75	78	50	51	51	29	40		
608矿															
武川			8	184	18	19	21	15	26	135	162	162			
兰一师			143	155	196										

大中型及部份小型石棉矿固定资产净值　　单位：万元　　表32—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
合计	4	11	143	184	302	396	579	621	660	1207	1634	1997	2525	2762	3180	3495	5708	5885	5792	6434	6316	9113	10685
四川			74	89	129	244	329	298	328	593	708	906	938	932	1044	1215	3081	3227	3211	3157	3126	4552	4546
新康								98	100	216	226	501	484	455	528	541	689	618	551	963	872	742	2072
茫崖													170	380	384	477	720	805	860	1227	1191	1522	1600
金州	4	11	68	91	129	119	109	127	114	129	124	198	187	186	275	315	290	340	339	339	332	1395	1375
涞源					6	10	99	15	1	73	312	34	424	416	532	483	475	430	386	341	387	418	519
陕南			1	4	4	8	26	48	81	165	227	308	241	267	254	269	197	184	173	176	166	171	174
朝阳					34	15	16	35	36	30	29	35	67	125	151	178	239	264	244	217	189	201	261
巴州																							
吕梁										1	8	15	14	1	12	16	16	16	15	14	18	20	25
德钦																1	1	1			4	46	58
若羌																							
略阳																			13		31	46	55
日照																							
朝阳县																							
安南坝																							
集安																							
郧县																							
608矿																							
武川																							
兰一师																							

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 206 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/206

大中型及部份小型石棉矿固定资产净值　　单位：万元　　表32—2

矿名	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	11663	13593	13941	14829	15173	15687	16352	16958	17001	17953	18166	19834	21078
四川	4448	4938	4949	4901	4817	4830	4687	4893	5026	5477	5489	5471	5269
新康	1930	2512	2623	2666	2621	2737	2871	2726	2731	2998	3407	3736	4087
茫崖	1913	2380	2399	2787	2866	3055	3156	3348	3241	3151	3547	5384	6062
金州	1429	1507	1629	1727	1777	1863	1989	1928	1573	2036	2055	1981	2576
涞源	632	638	655	979	949	1037	1156	1195	1109	1069	1054	1040	1017
陕南	238	270	347	376	376	420	408	386	457	481	639	316	623
朝阳	319	354	374	352	430	417	491	659	661	668	760	768	732
巴州	282	282	68	68	323	181	181	181	556	564	297	244	495
吕梁	35	63	144	187	210	249	329	309	338	334	335	322	
德钦	51	49	250	261	220	214	240	177	165	152	137	125	
若羌	80	76	76	76	150	157	165	324	337	370			
略阳	74	101	112	106	105	102	109	198	178	190	194	180	
日照	51	54	58	55	57	62	95	60	59	52	49	41	
朝阳县	6	8	2	3	6	7	26	23	22	22	15	12	14
安南坝				144	114	132	152	197	174	190	188	214	203
集安	71	75	107	122	131	209	274	219	212	199			
郧县													
608矿													
武川	8	184	18	19	21	15	23	135	162				
兰一师	96	120	130										

大中型及部份小型石棉矿定额流动资金年末占用额　　单位：万元　　表33— 1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
合计	6	15	51	114	136	28	188	194	245	367	793	1132	1073	795	633	960	894	1119	1067	1202	1625	1668	1797	3655
四川			33	80	83		151				380	796	540	378	235	379	291	300	377	390	499	433	482	560
新康								144	163	216	226	184	219	179	155	238	205	205	205	233	203	203	326	853
茫崖													170	154	153	154	227	311	258	369	622	669	541	656
金州	6	15	18	13	7	14	11	10	13	19	18	3	47	31	29	31	37	55				70	130	172
涞源																102	67	108	101	69	106	108	102	131
陕南				8	13	14	14	29	55	111	141	111	59	19	7	5	12	18	17	25	18	27	24	29
朝阳				13	33		12	11	14	15	21	24	24	33	50	35	32	93	92	92	122	114	117	166
巴州																								317
吕梁										6	7	14	14	1	4	4	9	13	13	17	12	12	18	23
德钦																12	12	12			20	23	23	26
若羌																								284
略阳																	2	4	4	7	23	9	34	55
日照																								17
朝阳县																								21
安南坝																								
集安																								55
郧县																								
608矿																								
武川																								19
兰一师																								271

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 207 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/207

大中型及部份小型石棉矿定额流动资金年末占用额　　单位：万元　　表33—2

矿名	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	3022	3116	3186	2890	2980	3405	3572	4350	4432	3391	3526	4451
四川	596	555	626	556	626	656	476	664	634	576	649	777
新康	404	990	1040	854	939	1080	910	971	943	863	1116	1069
茫崖	656	547	651	733	731	970	1139	1097	1253	816	728	767
金州	167	179	166	163	143	147	108	120	111	114	101	137
涞源	109	127	86	121	101	121	134	124	121	143	180	105
陕南	40	32	30	65	66	60	67	54	71	84	104	95
朝阳	129	123	171	166	187	147	175	172	161	156	141	147
巴州		185						516	622	305	207	1119
吕梁	48	107	127	179	134	132	150	169	83	76	93	
德钦	33	20	37	30	22	50	28	28	45	43	42	
若羌	304						48	48	71			
略阳	41	21	12	23	31	42	39	31	39	27		
日照	33	13	17				33	40	36	22	24	
朝阳县	23	22	20				21	20	20	17	18	21
安南坝			105				138	211	137	149	123	214
集安	56	52	64				79	70	69			
郧县												
608矿												
武川	156	27	34				27	15	16			
兰一师	227	116										

大中型及部份小型石棉矿定额流动资金全年平均余额　　单位：万元　　表34— 1

矿名	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
合计	11	44	66	109	124	259	306	528	464	759	1741	1548	976	783	849	948	1044	1081	1275	1506	1851	1978	2297	2729
四川		37	39	58	59	131	202	161	206	338	720	721	434	299	261	282	308	369	422	469	448	432	550	540
新康						67	58	96	110	238	500	404	273	218	258	277	232	216	193	281	419	509	709	924
茫崖											298	226	156	167	150	221	249	262	381	448	668	614	544	699
金州	11	7	13	13	14	13	14	15	18	17	26	51	36	34	30	33	46	48	77	58	60	132	151	163
涞源															99	81	92	94	81	91	99	97	116	143
陕南			4	10	8	14	18	42	105	129	148	96	48	11	8	10	17	24	24	28	25	26	29	36
朝阳			10	28	43	34	14	213	21	34	35	36	29	50	38	39	91	56	82	109	118	126	147	140
巴州																								
吕梁								1	4	3	14	14		4	5	5	9	12	15	15	12	11	20	37
德钦																								
若羌																								
略阳																				7	2	31	31	47
日照																								
朝阳县																								
安南坝																								
集安																								
郧县																								
608矿																								
武川																								
兰一师																								

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/208

大中型及部份小型石棉矿定额流动资金全年平均余额　　单位：万元　　表34— 2

矿名	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	2943	2691	3763	3606	3888	3556	9372	4849	3939	3735	4436
四川	595	600	591	679	681	557	600	625	652	678	792
新康	1055	984	908	838	1080	910	940	1045	1045	1070	1085
茫崖	663	545	652	730	831	1001	1149	1223	1134	887	790
金州	162	188	175	167	145	130	123	116	119	114	122
涞源	118		109	113	123	129	144	110	133	145	174
陕南	49	50	54	71	54	80	86	85	80	93	99
朝阳	152	147	173	182	183	167	185	204	169	185	145
巴州			612	300	300			781	330	206	1024
吕梁	74	123	139	161	140	154	172	118	77	80	
德钦			29	15	28	28		45	31	42	
若羌			48	40	40	40		71			
略阳	53	34	26	30	39	46	49	34	32	28	
日照			20	34	37	32		37	24	25	
朝阳县	22	20	21	15	13	25	24	25	17	15	17
安南坝			105	129	120	152		241	96	167	
集安			53	62	54	73		72			188
鄖县											
608矿											
武川			48	40	20	32		17			
兰一师											

大中型及部份小型石棉矿产品销售收入　　单位：万元　　表35—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
合计	0.19	44	362	625	809	1165	1151	1829	2560	2963	2823	1808	1978	2610	3042	3851	4691	3631
四川			290	443	519	888	727	913	1133	1140	980	472	638	651	830	833	1080	912
新康								497	784	940	613	378	485	816	758	1112	1144	1092
茫崖												295	228	499	799	858	1261	718
金州	0.19	44	72	124	186	210	216	260	353	434	526	316	438	414	439	506	572	409
涞源																317	333	236
陕南				50	75	67	75	102	195	341	517	232	110	103	36	38	59	69
朝阳				8	29		133	57	94	101	160	107	74	127	173	170	192	182
巴州																		
吕梁									1	7	27	8	3		7	17	11	13
德钦																		
若羌																		
略阳																	39	
日照																		
朝阳县																		
安南坝																		
集安																		
鄖县																		
608矿																		
武川																		
兰一师																		

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/209

大中型及部份小型石棉矿产品销售收入　　单位：万元　　表35—2

矿名	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	3015	4438	5153	7485	7245	7200	6622	7655	6642	8371	9039	10162	8967	8332	9331	9632	10972	10789
四川	479	829	949	1354	1075	713	565	859	914	1664	1781	1723	1725	1522	1737	1715	2110	1966
新康	1056	1982	1820	2638	2609	2501	2178	3001	2351	3104	3000	2985	2670	1979	2198	2383	2177	2598
茫崖	534	589	821	1401	1443	713	1071	1361	1268	1647	1680	1727	1694	1458	1331	1637	1800	1916
金州	366	370	629	967	1035	785	1091	1115	882	739	802	713	535	717	924	1051	1378	1697
涞源	225	174	300	342	375	349	434	413	344	212	303	262	332	280	266	333	382	377
陕南	40	74	75	71	95	118	134	183	203	221	250	270	216	185	236	275	346	380
朝阳	296	403	536	604	466	500	503	518	464	525	634	707	616	599	496	610	647	643
巴州						743					89	779		908	1114	1036	1442	966
吕梁	18	7	14	34	41	50	69	97	130	138	279	230	202	170	247	184	180	
德钦						36	29	48	32	63	92	77	92	80	76	100	92	
若羌						198	146				18	229	243	238	413		145	
略阳	1	10	9	74	106	61	71	60	54	58	52	34	29	18	26	9	13	
日照						54	22				31	55	332	47	65	74	69	
朝阳县						63	62				4	27	53	29	29	40	46	55
安南坝											9	225	97	34	89	185	145	191
集安						88	96				12	119	117	54	74			
郧县																		
608矿																		
武川						32	50				3		14	14	10			
兰一师						196	101											

大中型及部份小型石棉矿产品销售税金　　单位：万元　　表36—1

矿名	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
合计	3	20	50	77	105	109	161	219	259	242	171	152	204	237	276	355	265	224	321	534
四川		16	33	37	66	55	68	82	80	69	33	45	46	59	59	76	64	34	59	67
新康							37	57	67	43	27	35	58	54	79	86	82	67	144	133
茫崖											21	15	35	57	61	89	51	38	42	58
金州	3	4	10	14	17	18	20	26	31	33	22	31	29	31	36	40	29	26	26	201
涞源			2	16	15	20	24	32	47	46	37	13	18	17	22	24	17	16	12	21
陕南			4	6	5	6	8	14	24	37	16	8	7	3	3	4	5	3	5	5
朝阳			1	4	2	10	4	7	7	12	8	5	9	12	12	14	13	24	29	42
巴州																				
吕梁									1	2	1			1	1	1	1	13	1	1
德钦																				
若羌																				
略阳																		1	1	1
日照																				
朝阳县															1	1	2	2	2	3
安南坝																				
集安																				
郧县								1	2		6		2	3	2	20	1			2
608矿																				
武川																				
兰一师																				

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/210

大中型及部份小型石棉矿产品销售税金　　单位：万元　表36—2

矿名	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	797	801	580	588	703	563	772	843	821	729	659	737	773	805	880
四川	96	76	57	45	69	73	133	154	138	138	122	139	137	169	165
新康	190	189	202	175	241	188	250	244	239	215	160	178	194	174	208
茫崖	99	102	57	86	109	101	131	140	138	136	117	107	131	144	161
金州	309	331	63	87	89	71	59	63	56	43	57	74	84	110	137
涞源	24	30	28	35	33	27	17	24	21	27	22	21	27	31	30
陕南	5	7	9	11	15	16	18	20	22	18	15	19	22	27	31
朝阳	60	47	40	40	41	37	42	51	57	49	48	40	49	52	52
巴州			71	54	54		60	69	62		73	74	73	52	77
吕梁	2	3	4	6	8	10	11	22	18	16	14	20	15	14	
德钦			2	2	4	2	7	5	6	7			7	12	
若羌			19	12				18	18	19	18	31			
略阳	5	8	5	6	5	4	5	4	3	2	1	2		1	
日照			4	2	1	1	2	3	3	27	2	4	5	4	
朝阳县	6	7	5	5	5	6	5	4	2	4	2	2	3	4	4
安南坝						12	16	9	13	8	3	6	16	11	15
集安			7	8	9	10	11	11	10	9	4	6			
郧县	1	1	1	2	2	1	1	2	11	10		13	10		
608矿															
武川			3	4	1	4	4		4	1	1	1			
兰一师			3	8	17										

大中型及部份小型石棉矿单位产品成本　　单位：元／吨　表37—1

矿名	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
平均	250	264	333	528	637	563	463	424	523	400	329	373	840
四川				718	803	760	498	523	535	357	268	376	1051
新康					543	272	332	435	410	269	230	265	554
茫崖													1183
金州		135	301	455	414	351	311	307	322	271	246	247	291
涞源	250	300	350	360	594	592	697	784	842	618	622	630	1510
陕南					581	632	576	711	647	574	518	444	963
朝阳					1366	1210	474	471	583	464	402	335	452
巴州													
吕梁										1240	834	920	1647
德钦													
若羌													
略阳													
日照													
朝阳县													
安南坝													
集安													
郧县													
608矿													
武川													
兰一师													

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 211 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/211

大中型及部份小型石棉矿单位产品成本　　单位：元／吨　　表37—2

矿名	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
平均	1095	770	741	611	503	632	687	609	479	512	573	627	615	577	572	527	558	581	617	716	807	782	888	782
四川	895	862	810	693	490	561	858	711	666	609	792	1074	1269	845	868	639	683	647	643	702	820	802	960	966
新康	689	593	567	431	438	486	406	368	250	313	354	364	383	379	382	414	405	410	430	492	688	755	1042	974
茫崖	1956	926	785	633	477	1054	928	988	601	956	1293	959	737	654	540	503	499	644	666	943	1060	794	768	635
金州	500	468	432	386	371	388	510	444	300	330	336	471	381	386	459	428	413	413	494	550	650	630	677	841
涞源	1788	1344	1288	1138	1044	1226	1406	1977	989	926	863	847	894	875	1164	1160	1087	1383	1070	1361	1766	1232	1078	1306
陕南	1462	584	1363	981	606	632	622	663	591	575	563	607	661	583	568	554	566	557	698	680	672	659	975	810
朝阳	1055	784	958	815	689	669	642	551	400	393	411	451	438	435	489	479	473	493	577	650	837	909	958	1162
巴州													701	580	560	590	866	683			550	659	653	571
吕梁	3623		730	776	865	1434	1782	2047	1434	1316	1299	1595	1470	1194	1614	1125	1105	1103	1136	1360	1262	1352	1307	
德钦				906	744	1038			682	903	1128	1160	623	616	665	745	832	854	1152	1226	1452	1449	1515	
若羌												680	776				778	795	877	850	790			
略阳								1097	1814	983	952	1152	1347	1053	1191	1058	1106	961	1071	1131				
日照												279	1400	491	771		457	385	403	396	420	369	433	
朝阳县		1069	603	535	629	587	554	642	523	491	420	463	470	554	495	491	561	835	668	602	602	786	861	
安南坝															1269	848	715	883		1779	972	911	983	774
集安												880	921	883	917	882	834	774	1075	1115	1015			
卿县																								
608矿																								
武川											1860	1195	1162	1162	1160	1120		2505	5205	1786	2407			
兰一师													1831	1831										

大中型及部份小型石棉矿利润总额　　单位：万元　　表38—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
合计	17	143	156	394	517	1031	744	771	1458	2011	1578	665	151	938	1460	1897	2602	1374	1233	1468	2356	3496	2873	2415
四川		123	124	171	175	491	396	356	557	642	398	67	−20	57	128	279	500	363	18	82	200	452	218	−37
新康				134	171	358	183	217	439	532	342	211	170	330	488	674	759	681	653	1282	1340	1807	1671	1490
茫崖												48	−30	153	384	442	713	86	557	−10	273	474	293	−12
金州	17	20	32	50	84	100	99	131	201	282	357	199	229	227	268	305	339	205	158	166	209	344	348	331
涞源				7	45	42	13	17	111	255	170	−92	−83	18	49	59	86	20	−19	−75	58	83	93	63
陕南				30	24	15	6	13	41	105	197	−43	−121	10	−25	−9	13	15	−17	11	12	12	21	32
朝阳				2	18	6	39	2	16	31	81	43	7	39	18	20	30	44	69	184	281	290	215	208
巴州																								230
吕梁									1	3	8	2	−1		2	1	4	4	8	−1	−8	2	3	5
德钦																19	27	9			8	14	9	
若羌																								43
略阳																	1			1		12	40	13
日照																								11
朝阳县															1	2	3	4	9	12	7	31	31	29
安南坝																								
集安																								24
卿县							19	8	35	92	161	25	230		104	147	105	127	−57	−203	−184	−21	−25	−69	−48
608矿																								
武川																								−11
兰一师																								41

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 212 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/212

大中型及部份小型石棉矿利润总额　　单位：万元　　表38—2

矿名	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
计合	2416	3272	2426	3562	3913	3883	2770	1704	1313	1719	2201	2243
四川	133	67	33	456	457	520	474	344	292	282	268	78
新康	1268	1764	1395	1710	1730	1628	1409	910	629	535	283	508
茫崖	94	312	409	621	601	550	420	51	54	142	339	456
金州	587	595	392	304	348	295	87	198	259	335	574	719
涞源	53	31	−84	−111	−53	−115		−77	−180	−80		−48
陕南	35	47	56	65	68	76	22	24	23	29	36	55
朝阳	203	200	161	204	245	274	216	151	12	59	107	69
巴州		217		161	266	322		144	269	387	520	383
吕梁	9	17	14	19	30	42	33	15	−16	21	40	
德钦	7	10	12	38	7	15	5	4	5	9	8	
若羌	50			69	133	80	60	5	42			
略阳	5	2	4	3	6	5	1	−20				
日照	−1	−1	−2		3	2	−42	2	2	3	5	
朝阳县	24	19	26	19	16	1	8	4	4	8	6	8
安南坝			4	59	19	40	−32		−69	31	15	15
集安	18	22	27	31	31	28	13	−39	−7			
郧县	3	7	−26	−93	6	110	117		2	−42		
608矿												
武川	4	5	5	7		10	−21	−12	−8			
兰一师	−76	−96										

部份石棉矿1973～1982年选矿回收率(%)　　表39

矿名	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
四川							88.0	90.15	89.84	86.43
新康	86.25	83.46	84.05	85.33	84.58	80.73	81.28	81.97	82.35	82.46
德钦	66.0	74.0	78.0	79.0	75.0	74.0	57.0	69.0	66.0	72.0
陕南	83.0		80.0		77.9	76.5	75.6	67.8	67.0	
略阳							75.0	60.0		
安南坝							60.0	70.0		
茫崖					69.3	53.74	53.76	60.0	93.0	57.55
日照							70.0	63.9	60.0	60.0
涞源	94.26	94.43		90.0	92.02	90.61	95.5		90.75	84.91
吕梁			80.0	82.5		90.0	92.5	88.0	95.3	94.7
武川								90.0		
金州				93.4	93.4	93.7	95.8	95.1	94.6	93.7
朝阳新生						87.64	91.49	90.8	78.8	
集安					87.8	96.4	91.5	77.0	81.0	75.0

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/213

部份石棉矿１９７６～１９８２年的矿石品位及尾矿品位　　表40

矿名	矿石品位（%）							尾矿品位（%）						
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
四川				2.19	1.9	2·35	2.77				0.52	0.43	0.45	0.51
新康	2.37	2.27	2.18	2.19	2.33	2.21	2.11	0.35	0.35	0.42	0.42	0.43	0.39	0.37
德钦	3.0	3.2	2.5		1.3	1.47	0.94	0.55	0.8	0.65		0.4	0.5	0.26
陕南	4.5		3.77	3.02	3.2	3.20	4.8	1.0		0.99	0.88	0.78	1.03	1.6
略阳			1.4	2.25	2.0						0.7	0.8		
安南坝				2.4	2.5						0.45	5.4		
茫崖			7.1		8.0	5.0			3.56	4.03	4.12	4.0	1.55	2.67
日照				7.7	8.6	5.6	4.7	6.0			2.3	3.1	2.2	1.9
涞源	3.0	3.26	4.13	3.53	4.28	2.8	2.65	0.29	0.26	0.29	0.56		0.26	0.4
吕梁	4.0		3.2	4.0	3.9	2.9	2.9	0.7		0.35	0.3	0.3	0.3	0.3
武川					3.0							0·2		
朝阳	2.86				5.05	4.2	2.95			0.48	0.34	0.35	0.35	0.30
金州	5.84	5.0	5.27		3·56	3.6	4.59	0.41	0.37	0.34	2.3	0.31	0.26	0.34
集安				13.6	11.6	8.1	12.94						2.1	1.6

大中型及部份小型石棉矿全员劳动生产率　　单位：元／年、人　　表41—1

矿名	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
平均			692	684	960	1117	1653	1509	2148	2851	3277	3948	1918	1077	1657	2628	2819	3244	3160	2539	3173
四川			692	606	1021	1096	1769	1370	2271	2926	3334	3380	1711	1381	1486	1887	2252	3000	2609	1374	2295
新康				1007	1275	1134	1439	1557	2450	3222	3484	4601	2654	981	1466	2617	3417	3185	5224	3567	5755
茫崖												9339	1332	915	2276	3197	4785	6313	3165	2871	2396
金州	2384	2193	3120	2895	3321	4405	5050	5369	5877	7453	8675	9956	5712	6281	6851	8026	9588	11578	8227	6153	7057
涞源																					
陕南			3367	921	1803	1703	1739	1587	1478	1539	2098	2212	922	516	1684	718	1421	1985	2237	1216	2316
朝阳					169	1196	2183	3200	1532	4304	4541	6948	2746	1571	2196	3967	3299	3345	10402	4773	5203
巴州																					
吕梁										692	1026	1913	1251	487		2442	2656	2507	1487	1233	919
德钦																	1313	1676	1098		
诸羌																					
略阳																				525	665
日照																					
朝阳县																					2596
安南坝																					
集安																					
鄖县									343					621							
608矿													398	1734							
武川																					
兰一师																					

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 214 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/214

大中型及部份小型石棉矿全员劳动生产率　　单位：元/年、人　　表41—2

矿名	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
平均	4256	5094	3396	4483	4256	4889	4777	5526	5478	5467	4971	4248	4324	4817	5012	5730
四川	2095	2794	2181	1637	1196	2009	2101	3411	3526	3594	3542	3239	2898	2988	3160	5887
新康	9380	10206	4415	7064	5484	7152	7349	7922	8972	7582	6782	5697	5033	5600	8361	6244
茫崖	5390	6780	3200	4443	5039	5389	5791	7298	6930	7216	6072	4512	4787	5425	6246	7033
金州	7854	11201	11010	9848	11535	11224	8202	7547	7473	7243	4579	7657	8153	9157	9025	8524
涞源				2855	3226	2980	2134	1533	1998	1576	2915	1644	1425	2500	2562	2414
陕南	1950	2104	2126	2710	3260	4060	4564	4841	5153	4723	3801	2822	3845	3881	4070	4075
朝阳	10447	8484	7407	10029	9450	9570	9890	11216	12005	12437	12152	8711	7311	7417	7119	6488
巴州				11042	7332	9769	11347	13236	7228	13711	12434	5379	11900	14305	15304	
吕梁	2219	2419	1863	2501	4332	8153	3688	3542	4020	3951	4022	2234	2576	2421	3293	2230
德钦	1800	1800	2085	1384	2000	2575	2000	2500	2125	2627	2375	2208	1995	2607	2483	
若羌				7141	6167	5449	5626	5900	10083	8017	6498	8540	10128			
略阳	347	1543	2182	2854	1202	1220	1127	1649	1694	2006	1894	851	93			
日照				3248		126	467	2296	3157	1623	3104	2560	4126	4677	4810	5018
朝阳县	3203	4453	5324	5073	4674	4197	6411	4932	3867	2685	3008	2904	2929	3282	3058	3222
安南坝							1352	2110	2264	2121	1199	2403	1984	2688	2831	3839
集安				4387	5690	6461	5365	6627					2079			
郧县																
608矿																
武川				1688	2303	2335	2590	3233	2312	1120	406	383	835			
兰一师				1013	1736	893										

大中型及部分小型石棉矿年末职工人数　　单位：人　　表42—1

矿名	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
合计	1116	4270	6270	5655	6195	6650	8196	9537	12083	14479	12846	10433	9645	10802	11524	12025	12230	12026	12248
四川	757	2897	3460	3685	3732	3791	4234	4260	4859	5401	5190	4676	4120	4753	5626	5900	5713	5485	5677
新康		736	1624	627	988	1262	1671	1953	2679	2910	2430	2067	2171	1761	2137	2413	2332	2420	2404
茫崖										1654	1524	1434	1465	1471	1689	1650	1990	2006	1984
金州	291	539	591	697	707	712	718	758	751	653	610	685	656	630	640	567	686	536	580
涞源														1177					
陕南	68	98	524	558	675	805	967	1868	2794	2906	2151	706	643	273	251	336	348	349	355
朝阳			71	88	93	80	606	565	524	491	554	400	659	519	609	671	687	708	696
巴州																			
吕梁								36	163	136	64	13	84	109	81	83	84	84	86
德钦								61	150	192	147	82			410	322	306	250	125
若羌																			
略阳																		104	151
日照																			
朝阳县																			104
安南坝								36	163	136	64	13	94	109	81	83	84	84	86
集安																			
郧县												198							
608矿											112	135							
武川																			
兰一师																			

注：1949年金州矿109人，1950年四川矿250人，金州矿246人。

大中型及部份小型石棉矿年末职工人数　　单位：人　表42—2

矿名	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	14374	16388	17630	18834	18448	18955	19400	18909	20283	21008	21799	22179	21672	21095	21251	20339
四川	5701	5648	5906	5032	5001	5233	5486	5440	5615	5977	6065	6328	6379	6419	6624	6458
新康	2087	2571	3630	3942	3818	3806	4623	4347	3755	4268	5332	4165	3962	4192	3901	3819
茫崖	2702	2716	2456	2669	2412	2571	2591	2577	2690	2798	3061	2864	3089	3081	3153	3104
金州	638	696	1315	1335	1352	1357	1364	1370	1368	1471	1471	1494	1507	1515	1517	1593
涞源	1248	1249	1240	1282	1394	1456	1437	1530	1554	1606	1631	1632	1481	1493	1431	1391
陕南	416	456	415	445	457	490	532	524	537	588	711	717	777	777	799	769
朝阳	749	822	786	630	618	610	591	581	624	623	653	870	901	882	847	731
巴州		503	553	607	578	563	556	548	559	546	563	728	723	794	1001	1059
吕梁	86	150	273	199	192	233	357	338	655	655	646	631	510	540	533	586
德钦	307	352	211	195	221	204	299	244	311	337	329	307	317	303	224	
若羌		217		305	238	262	262	238	266			384	405			
略阳	312	302	354	312	311	297	284	282	293	267	263	263	227	205	190	
日照		214		302	302	310	255	258	521	572	568	550	347	322	147	178
朝阳县	128	158	144	153	151	153	153	144	141	148	166	155	152	151	154	149
安南坝							747	598	660	603	526	495	420	421	730	502
集安		334	347	310	313	349	404	323	487	549	505	464	428			
郧县																
608矿																
武川				276	256	277	290	292	247		116	132	47			
兰一师				810	828	784										

大中型及部份小型石棉矿工程技术人员　　单位：人　表43—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
合计	1	9	6	36	103	76	135	50	62	81	107	109	210	65	362	366	317	98
四川		2		10	36	37	93						120		193	184	221	
新康								2	4	4	13	7	7	17	46	47	46	46
茫崖											17	6			71	72		
金州	1	6	5	24	65	35	35	29	35	40	40	35	37	15	38	48	33	32
涞源																		
陕南		1	1	1	1	3	6	15	22	36	36	48	23	19	3	2	2	2
朝阳				1	1	1	1	4	1	1	1	3	8	14	11	13	15	18
巴州																		
吕梁																		
德钦																		
若羌																		
略阳																		
日照																		
朝阳县																		
安南坝																		
集安																		
郧县													2					
608矿												10	13					
武川																		
兰一师																		

大中型及部份小型石棉矿工程技术人员　　单位：人　　表43—2

矿名	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	106	108	91	97	254	355	357	355	364	361	382	341	400	461	439	470	541	496
四川					140	136	127	141	152	139	148	147	165	171	173	168	146	175
新康	54	54	53	47	48	64	62	56	43	36	82	33	52	66	67	75	87	111
芦崖						52	50	45	50	54	44	39	47	87	37	55	115	69
金州	32	36	16	17	23	23	24	30	32	36	34	34	36	40	40	55	61	66
涞源						36	28	31	34	33	32	29	33	30	24	24	21	21
陕南	2	2	2	11	11	9	10	8	9	15	10	7	11	14	23	21	22	25
朝阳	18	16	16	18	28	22	39	26	26	34	6	27	27	24	34	44	45	9
巴州						2	2		2	1	2	3	4		5	5	3	
吕梁							1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	18	8
德钦			4	4	4	1	4	5	4	3	4	3	5	4	3	4	6	
若羌						1	1											
略阳						3	2	2	2	1	2	5	5	5	6	6	3	
日照						4	4	4	4	4	10	6	6	6	8	7	9	4
朝阳县													1	1	1	1	1	2
安南坝									2	1	3	3	3	6	3	2	4	6
集安						2	3	3	3	2	3	3	3	3	3			
卿县																		
608矿																		
武川															2	10		
兰一师								2										

大中型及部份小型石棉矿女职工年末人数　　单位：人　　表44

矿名	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	3683	2525	2809	3068	3029	3606	4596	4926	4891	5016	5175	5069	5264
四川	925	891	1091	1231	1251	1280	1882	2078	2228	2233	2225	2230	2323
新康	158	162	169	177	180	356	416	536	516	613	687	636	633
芦崖	526	500	500	505	505	617	773	671	700	783	784	837	906
金州	168	176	185	200	163	236	206	225	239	247	284	263	282
涞源	959	111	142	141	190	201	205	259	194	196	179	171	207
陕南	39	12	55	70	72	73	94	164	164	194	193	212	210
朝阳	30	30	35	30	29	44	39	40	144	152	162	123	107
巴州	107	110	105	104	102	104	95	84	80	153	201	271	320
吕梁	28	19	20	34	26	148	258	208	91	83	74	58	59
德钦				91	85	89	118	118	110		117		
若羌	25	23	22	22	20	22							
略阳	68	54	54	47	45	38	41	40	37	33	30		
日照	241	36	31	19	20	62	68	62	67	46	42	9	21
朝阳县	7	7	8	8	6	5	9	89	14	13	13		13
安南坝				237	235	266	233	244	209	181	184	259	183
集安	39	37	33	89	34	51	159	108	94	84			
卿县													
608矿													
武川	62	59	62	63	66	14			4	2			
兰一师	304	298	297										

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 217 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/217

大中型及部份小型石棉矿工资总额　　单位：万元　　表45—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
合计	22	42	100	198	242	258	339	420	510	560	653	644	530	500	533	534	446	458	555	527	551	587	719	1364
四川	18	32	78	146	162	171	197	209	236	236	259	279	259	269	274	252	226	224	221	247	279	293	353	338
新康				1	11	10	53	74	86	105	128	144	95	98	135	167	101	110	205	144	101	110	161	184
茫崖																								371
金州	4	9	21	31	40	43	48	49	55	55	49	43	54	54	51	51	52	54	54	58	87	84	93	96
涞源																								95
陕南		1	1	18	25	29	36	55	93	125	179	150	87	47	31	20	22	24	24	26	28	31	33	32
朝阳				2	4	5	5	33	39	32	32	24	33	31	38	39	40	42	42	41	42	48	52	40
巴州																								56
吕梁									1	7	6	4	2	1	4	5	5	4	4	5	5	8	11	12
德钦																								12
若羌																								26
略阳																			5	6	9	13	16	17
日照																								14
朝阳县																								10
安南坝																								
集安																								
卿县																								
608矿																								
武川																								18
兰一师																								43

大中型及部份小型石棉矿工资总额　　单位：万元　　表45—2

矿名	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	1404	1379	1397	1439	1689	1764	2149	2137	2241	2178	2595	2895
四川	340	337	355	365	402	450	557	547	580	551	612	769
新康	178	180	191	188	210	263	324	310	319	356	369	359
茫崖	372	337	345	351	403	408	556	481	549	533	678	780
金州	95	94	96	120	129	115	130	141	149	150	177	204
涞源	96	99	98	100	145	119	129	128	127	124	109	122
陕南	32	33	34	36	38	43	49	55	59	61	75	101
朝阳	43	42	40	38	43	46	53	65	69	81	74	97
巴州	66	64	63	63	69	69	80	129	107	149	246	221
吕梁	10	13	17	17	34	43	37	39	42	38	50	53
德钦	10	14	11	12	18	22	37	31	25	27	24	
若羌	20	19	19	23	50	28	34	59	62			
略阳	15	14	14	15	18	17	16	16	15	14	14	
日照	14	14	13	13	24	26	34	27	25	23	11	18
朝阳县	12	11	11	11	11	11	13	13	14	14	16	17
安南坝			49	47	49	46	46	50	54	57	140	154
集安		25	26	23	29	39	42	38	37			
卿县												
608矿												
武川	16	16	15	17	17	15	12	8	8			
兰一师	79	67										

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 218 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/218

大中型及部份小型石棉矿基本建设投资额　　单位：万元　　表46—1

矿名	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
合计	2	21	98	124	194	143	144	132	403	558	838	417	269	781	1641	1425	1547	1311	1019	1931	1764
四川			71	53	146	63	100	55	250	263	386	68	110	414	1124	882	689	342	253	508	195
新康				8	26	59	16	24	58	138	212	75	0	50	92	236	285	276	246	556	656
茫崖											16	119	150	221	236	198	228	352	376	621	500
金州	2	21	27	57	14	14	6	22	36	58	104	95	4	58	55	82	206	230	127	211	242
涞源															130		10		1		91
陕南				1	1	3	19	22	48	99	115	48		33							2
朝阳				5	7	3		6	8							20	77	38		6	
巴州																					
吕梁																					
德钦																	50	50			50
若羌																					
略阳												12						20	14	29	17
日照																					
朝阳县																					
安南坝																					
集安																					
郧县						1	3	3	3		5		5	5	4	7	2	3	2		11
608矿																					
武川																					
兰一师																					

大中型及部份小型石棉矿基本建设投资额　　单位：万元　　表46—2

矿名	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	1010	882	909	586	878	683	693	1426	2145	1499	1346	1156	1411	1493	
四川	265	77	0	0	0	34	84	282	610	380	201	187	407	67	
新康	414	303	174	84	80	84	114	279	370	320	333	342	340	534	406
茫崖	156	276	421	320	282	362	300	265	544	282	451	484	503	815	
金州	51	61	88	45	66	102	136	332	445	405	270	80	60	31	
涞源	65	112	86	31	295	63	20	137	156	18			28		
陕南		5	71	41	81	8		71		2	82	48	54	23	
朝阳		1				5		60	20	100					
巴州															
吕梁															
德钦	48	42	65	65	70	25	37					15	19	23	
若羌															
略阳															
日照															
朝阳县															
安南坝															
集安															
郧县	11	5	4		4		2			10	9				
608矿															
武川															
兰一师															

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/219

大中型及部份小型石棉矿更新改造措施完成投资额　　单位：万元　　表47—1

矿名	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
合计	13	33	0	12	15	15	30	33	29	51	47	87	57	58	24	20	60	98	161	303	200	586
四川																	7	36	44	43	34	164
新康												3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	55
茫崖										21	11	9	11	8	9	4	27	38	58	36	33	211
金州					3	0	6	3	5	5	3	28	10	18	11	5	0	1	18	61	33	77
涞源																						
陕南					1	1	9	9	0	1	0	0	1	0	0	1	13	8	0	6	2	5
朝阳	13	33	0	12	11	14	15	21	24	24	33	50	35	32	4	10	13	15	19	107	46	54
吕梁																				15	10	20
德钦																						
略阳																			22	35	11	0
朝阳县																						

大中型及部份小型石棉矿更新改造措施完成投资额　　单位：万元　　表47—2

矿名	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
合计	473	482	454	484	486	489	485	985	894	696	
四川	161	146	195	148	79	182	179	214	153	234	
新康	46	100	28	47	50	129	130	185	195	111	212
茫崖	57	40	61	86	110	79	18	277	314	86	
金州	48	66	21	40	17	13	32	140	41	6	
涞源					28	0	0	10	15	6	
陕南	13	35	22	3	24	27	27	17	38	78	
朝阳	48	30	38	73	53	48	47	49	62	85	
吕梁	100	40	35	30	40	0	45	70	34	25	
德钦		25	50	37	30	11	3				
略阳	0	0	4	20	55	0	4	23	42	58	
朝阳县										7	

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/220

大中型及部份小型石棉矿劳保福利费用总额　　单位：万元　　表48

矿名	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
计合	69.3	299.2	354.2	510.4	548.5	584.2	504.8	627
四川		84	98.4	124	150.2	143.5	166.4	188
新康		51.6	42.6	57.5	43.8	74.4	72.8	82
茫崖	41.2	37.2	93	172.2	180.9	158	78	139
金州		24.2	28.3	41.5	72.2	51	56	63
涞源	9.3	38.6	33.5	41.1	14.2	43	48.9	57
陕南		6.5	11.7	9.9	6.9	17.2	26.6	21
朝阳		15.2	10.5	18.8	7.9	55	21	20
巴州		7.5	3.7	5	27	7.2	8.9	23
吕梁	2.6	3.8	4.7	13.2	7.3	7	9.2	14
德钦	4.8	1	4.3	2.8	3.3	2.5	2.3	6
若羌		5.5			3.2	3.4		
略阳	5.1	2.3	1.8	1.7	1.5	3.3	1.6	
日照	1.5	7	3	2.8	2.6	2.5	3.6	6
朝阳县	1.1	1.3	1.5	1.7	1.6	1.1	0.9	2
安南坝		5.4	8.7	9	14.8	4.6	8.6	6
集安	2.5	6.7	6.9	8	10.3	9.6		
郧县								
608矿								
武川	1.2	1.4	1.6	1.2	0.8	0.9		
兰一师								

注　　明

从表29—1到表48。

“大中型及部份小型石棉矿”的技术经济指标资料，是根据历年年报和一次性调查表整理。新康矿对本矿个别数据作过核实更改。

世界石棉主要生产国产量　　单位：万吨　　表49—1

项目	1910	1920	1930	1940	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
苏联	1.22	0.16	5.4		24.38	21.6	21.6	21.6	21.6	40.5	45	45	49.5	61.5
加拿大	9.27	18.1	21.96	31.36	79.41	88.29	84.3	82.66	83.83	96.51	92.01	94.9	83.94	94.56
南非	0.14	0.62	1.74	2.09	7.93									
巴西				0.05	0.08									
意大利	0.02	0.02	0.09	0.83										
美国	0.34	0.15	0.35	1.74	3.82	4.64	4.85	4.91	4.28	4.01	3.72	3.96	3.99	4.11
罗得西亚	0.03	1.71	3.43	5.08	6.48									
捷克斯洛伐克														
斯威士兰														
塞浦路斯	0.04	0.09	0.55	0.97	1.49									
联邦德国														
南斯拉夫														
澳大利亚		0.08	0.01	0.05	0.16									
印度														
土耳其														
瑞士														
芬兰			0.12	0.53	1.09									
日本			0.1	0.39	0.56									
津巴布韦														
南朝鲜														

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 221 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/221

世界石棉主要生产国产量　　单位：万吨　　表49—2

项目	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1979	1970	1971	1972	1973
苏联	59.9	60	64	68.5	73.5	74.5	75.5	77.0	80.0	100.0	107.0	120.5	135.0	128.0
加拿大	101.5	106.5	110.3	115.7	128.8	125.9	135.1	141.7	144.8	144.8	151.0	168.48	169.2	169.4
南非	15.95										28.7	35.06	35.0	35.0
巴西	1.32										1.6	2.2	3.3	3.3
意大利											11.9			
美国	4.1										1.2	11.9	11.9	13.6
罗得西亚	12.15										8.8	10.0	12.0	12.0
捷克斯洛伐克											2.8			
斯威士兰											3.3			
塞浦路斯	1.56										2.6	2.68	3.1	3.1
联邦德国														
南斯拉夫											1.2			
澳大利亚	1.4										0.10	0.1	2.5	2.0
印度											1.0			
土耳其											0.3			
瑞士											3.3			
芬兰	0.96										1.5	1.14	1.2	1.0
日本	0.16													
津巴布韦											8.0			
南朝鲜														

世界石棉主要生产国产量　　单位：万吨　　表49—3

项目	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
苏联	136.0	190.0	299.0	246.0	250.0	248.0	250.0	240.0	200.0	220.0	225.0	230.0
加拿大	165.5	103.7	153.6	154.3	165.4	164.1	147.0	121.64	83.4	85.7	83.66	74.0
南非	36.22	35.5	37.0	38.0	28.3	27.5	26.8	27.13	21.18	22.1	16.7	16.0
巴西		8.1	9.27	9.28	11.0	11.0	11.0		14.48	14.96	13.6	14.8
意大利		14.7	16.6	14.9	13.5	14.4	16.0		11.64	13.9	14.7	13.5
美国	10.2	8.9	11.5	9.5	9.1	9.3	9.6	7.6	6.4	7.0	5.7	6.1
罗得西亚		16.5		8.0	42.0	45.0						
捷克斯洛伐克		4.3										
斯威士兰		3.8	3.2	3.8	3.79	3.43	3.28					
塞浦路斯		3.2	3.3	3.5	2.9	3.8	3.0	2.7				
联邦德国		10.0			1.2							
南斯拉夫		1.2	1.3	9.1	1.0	1.1	1.2	1.22				
澳大利亚		3.6	3.7	3.7	7.5	8.5	9.0	3.65				
印度		2.1	2.4	2.0	2.3	3.1	3.3					
土耳其		1.5	1.0	0.4	1.3	1.7	2.3					
瑞士		4.1			3.7	3.4	3.2					
芬兰												
日本		0.46	0.77	0.63	0.57	0.33						
津巴布韦	26.14	16.5	28.14	27.32	24.9	25.96	25.0	25.46	19.44	15.3	16.2	17.5
南朝鲜		0.43	0.48	0.62	1.36	1.48	1.0					

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 222 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/222

后　　记

编辑出版《中国石棉工业史料》一书，得到石棉工业各厂矿和有关部门、专家的大力支持。

为本书集资的单位有：四川、新康、茫崖、金州、宁国、吕梁、茫崖行委、涞源、陕南、巴州、朝阳新生、康定、祁连、灵丘等石棉矿以及昆明石棉制品厂。

为本书提供资料的单位有：四川、新康、茫崖、金州、涞源、陕南、朝阳新生、巴州、茫崖行委、巴州２２团、康定、四川蛇纹石矿、祁连、小八宝、吕梁、德钦、日照、包头云母石棉矿、宁国、略阳、朝阳、若羌、赤城、安南坝、郧县等矿以及四川非金属矿山设计院。

曾经帮助本书审阅部份稿件的同志有：（按姓氏笔划）王双元、王曰明、王世忠、王天柱、王发成、廖明生、刘茂麟、刘录仲、韦思永、李莹、李伦复、李宝银、李肇宏、孙初德、张世信、张金阜、张国权、吴运仲、吴懋心、杨培民、杨奎山、宋景雨、宗本木、罗生智、罗崇篪、赵景琪、赵福盛、胡本才、胡兆阳、高文西、高永光、徐克翔、徐家伦、唐作亮、汤永凯、彭维张、曹亚丹、钱承德等同志。

谨此、一并致谢！

《当代中国的非金属矿及其制品工业》编辑部

一九八七年四月

Historical Materials of China's Asbestos Industry (????????) (1987)
ACL Doc 21504 · Page 223 of 224
Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/223

中国石棉工业史料
（内部发行）

《当代中国的非金属矿及其制品工业》
编辑部编

四川石棉矿印刷厂印刷

787×1092毫米16开本
13.125印张　字数：550千字
1987年4月第1版　1987年4月石棉第1次印刷
印数：0001—1500

Published by AsbestosClaims.Law
asbestosclaims.law/library/21504/224