



**MINING
HANDBOOK**

Vol. I

1

采
研
手
冊

冶金工业出版社

采 矿 手 册

第 1 卷

《采矿手册》编辑委员会 编

冶金工业出版社

采 矿 手 册

第 1 卷

《采矿手册》编辑委员会 编

•

冶金工业出版社出版

《北京北河沿大街嵩祝院北巷39号》

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

•

787×1092 1/16 印张29插页 3 字数675千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数00,001~9,660册

ISBN 7-5024-0374-4

TD·64 定价13.80元

采石手冊

方良



是借鉴国外探矿技术的
成就和经验，加速我国探
矿工业的发展。

王德志
一九七二年十一月

《采矿手册》编辑委员会

主任 费子文

副主任 张济中 王绍良

顾问 洪 戈

委员 (按姓氏笔画排列)

马 力	方大成	王 柯	王 庚	王 鉴	王一平	王绍良	王国发
王裕民	田欲学	朱 琛	朱棣华	任天贵	刘东升	刘正和	刘同友
刘怀裕	刘宝琛	孙家彪	李荫棠	李晓惠	李源梁	吴统顺	张 融
张济中	张树麟	张富民	严敏斋	郑若灿	孟昭兴	洪 戈	姜渭中
费子文	胡天毅	胡汝坤	胡克智	赵庆和	郭万君	唐昭武	梁克钧
章寿梧	黄占元	黄玉衍	黄恩兆	崔荫宇	童光煦	焦玉书	解世俊
秦 琪	潘长良	穆 毅					

《采矿手册》总编辑部

主任 吴统顺

总编辑 (按姓氏笔画排列)

邓洪贵	朱 烨	陈尚文	邹佩麟	吴理云	宋晓天	胡汝坤	姜渭中
章寿梧	曹燮明	焦承祖	董业建	熊国华			

《采矿手册》第一卷编写人员

(按章节顺序排列)

主 编 曹燮明

副主编 姜齐节 陈希廉 曾卓乔 刘邦祥

编写人员

第一章	曹燮明	吴子振	周晋华	朱汉文	黎本文	李开文	朱 琛
	张键元						
第二章	李大章	冯建良	曹芬元	余传菁	郇今教	石王泉	姜齐节
	赵廷璧	杜汉忠	陈 刚	吕志雄	林德松	李启津	凌益煌
	林正欣	王循绪	王炳铨	沈宝琳			
第三章	陈希廉	李显模	张 轸	任帮生	高德福	刘立民	李中林
	金克家	吴双生	张学政	黄钟覆	古阶增	许庆达	金小萍

第四章 曾卓乔 王太学 贺承焱 谢逢霆 陈正阳 周继富
 第五章 刘邦祥 李玉田 许一民 孙有嵩 邓宗武

《采矿手册》第一卷审稿人员

(按姓氏笔画排列)

方大武	马力	马思弘	王柯	王鉴	王赓	王金斗	王绍良
王炳铨	王欲仁	方大成	邓洪贵	边克信	叶庆庚	朱焯	朱琛
朱士良	任建新	刘东生	刘荫桐	刘新智	许纪隆	许启慧	孙继承
吴应求	吴雨沛	吴统顺	吴理云	张灏	张利莊	张济中	汪蕙传
陆国荣	陈仁宪	(第一章主审)		陈尚文	陈兰桂	陈振庭	陈樵生
肖传俊	(第五章主审)		杜衡玲	邹佩麟	邹宗峰	宋晓天	李沛林
李宝祥	李普洲	李鸿业	(第三章主审)		余宏仁	周蔗君	郎恩龄
郑士璠	(第四章主审)		洪戈	费子文	胡天毅	胡汝坤	荣懋功
	(第二章主审)	姜渭中	夏纪顺	殷玮璋	徐小荷	徐长佑	徐以超
高俊恩	(第二章主审)		黄业英	章寿梧	康永孚	焦承祖	彭兆德
解世俊	董光	董业建	曾耀	鲍爱华	熊国华	穆毅	

责任编辑 赵树莉

前 言

中国有几千年的采矿历史，是世界上的采矿大国之一。中华人民共和国成立三十八年来，采矿工业在开采方法、工艺设备和管理等方面均取得了巨大的成就，采矿科学技术蓬勃发展。为了全面总结我国采矿技术的成就和先进经验，给从事有色金属、黑色金属、核燃料、化学原料和建筑材料等行业的采矿工程师提供一部实用的技术参考书，以进一步促进采矿工业的发展，经中国有色金属工业总公司、冶金工业部、中国核工业总公司（原核工业部）、化学工业部和中国非金属矿工业总公司（原领导单位国家建筑材料工业局）有关采矿部门领导的充分酝酿和协商，于1985年7月决定组织力量编写我国第一部《采矿手册》。

《采矿手册》是一部大型工具书，是根据国家有关采矿工业的方针、政策、法令、标准以及许多矿山在生产和建设中之行之有效的经验，本着全面性、系统性、先进性、科学性、特别是实用性的原则编写的。在内容上是总结国内矿山广大职工积累起来的丰富的生产建设和管理经验为主，并结合国情需要选入部分国外矿山成熟的先进技术和经验，以及开始使用和正在研究的带方向性、实用性的新技术。在编写格式上力图做到文、图、表并茂；介绍典型实例，便于读者参照使用；对采矿基础理论和有关计算公式阐述简明扼要，力避繁琐。《采矿手册》主要供现场采矿工程师和管理干部使用，也可供从事与矿山生产有关的科研、设计等部门的工程技术人员和院校师生参考。

《采矿手册》全书共四十一章，外加附录，分七卷出版，总篇幅约600余万字。第一卷包括总论；地质与矿床；矿山地质；矿山测量；矿山地面总体布置。第二卷包括岩石力学；凿岩工程；爆破工程；采场运搬及溜井放矿；岩层支护与加固；井巷工程。第三卷包括露天开采；露天矿边坡工程；砂矿床露天开采；溶浸、水溶、热熔采矿及盐湖矿床开采；海洋采矿。第四卷包括矿床开拓；采矿方法分类与选择；空场采矿法；充填采矿法；崩落采矿法；矿柱回采和采空区处理；采场地压控制；特殊条件下的开采。第五卷包括地面运输及转载；地下运输；矿井提升；矿山压气；矿山供电及照明；设备管理维修；矿山自动化和检测仪表。第六卷包括矿山安全工程；矿山通风；矿山防排水；矿山防灭火；矿山卫生工程；矿山环境工程。第七卷包括矿山技术经济研究和评价；采矿系统工程；矿石质量管理与资源综合利用；矿山管理；附录。

《采矿手册》的编写工作，是在中国有色金属工业总公司、冶金工业部、中国核工业总公司、化学工业部和中国非金属矿工业总公司有关领导的关心和支持下，在《采矿手册》编委会直接领导下，由《采矿手册》总编辑部具体组织进行的。许多矿山、科研、设计、院校等单位参加了编写工作，撰写和审稿的专家教授共计500余人。此外，有关的矿山和厂家为本书提供了大量的实例和技术资料；机械、军工、电力等部门也给予了许多帮助。特别是方毅同志为本书写了书名，王鹤寿同志写了题词，高扬文同志写了序言。在此，对以上单位、专家及领导深表谢意。由于这是第一次编写这样的大型工具书，缺乏经验，加之编者水平所限，错误和不足之处在所难免，敬希读者批评指正，请将意见寄长沙矿山研究院《采矿手册》总编辑部，以便再版时修正。

序

人类要从自然界索取财富，才得以生存和发展。自然界财富之源，不外乎土壤、水、大气和矿石。人类所需要的千百万件物品，包括生产资料和生活资料，尽管千差万别，但都取之于四种财源，有的是它们的加工品。人类不可能在非物质的基础上创造物质财富。因此如何开发利用诸多自然财富，就成为人类生活中第一个重大课题。人类为此已奋斗了几十万年，积累了丰富的经验，发明创造了许许多多新的科学理论和工艺技术，发现了许许多多利用自然财富的规律。开发利用自然财富的手段越来越多，并达到了很高水平，今后还会日新月异地向前迈进。人类认识和利用自然财富的过程没有完结，也永远不会完结。

人类为了总结自己的实践经验，向更高阶段发展，一代又一代写了无数的科学技术著作。这件工作也永远不会完结。现在送到读者面前的是一套我们至今已达到的认识各种矿物（不包括煤炭），开发各种矿物的巨著——《采矿手册》。这是由中国有色金属工业总公司、冶金工业部、核工业部、化学工业部和国家建材总局五个工业部门，包括其所属的主要科研院所、大专院校、矿山企业共500多名专家、学者，积五年之久撰写审改而成的。它是我国第一部总结我国开发矿业技术成就，总结先进经验，介绍国外先进技术，带有采矿业全书性质的手册；它是一部理论与实践相结合，深度与广度兼顾的具有中国特色的适用性较强、较广的大型工具书。它的出版对促进我国矿业开发和矿山科学技术进步，培养矿山科技人才，必将大有裨益。

张济中同志要我为《采矿手册》写一个序言，可能他是看中了我是一个老矿山工作者。的确，我从1952年担任中央有色金属工业管理总局局长开始，后又担任冶金工业部副部长，到1985年从煤炭工业部部长岗位上离休。三十余年足迹遍及有色金属矿、铁矿、非金属矿、煤矿，虽称不上专家，但多少对中国的矿业有所了解。趁此手册出版之际，谈谈个人对开发矿业的意见，与专家、学者、矿山企业的领导者、科学技术人员共商。

从出土的用石头制作的工具和陶器用具可以看出，人类很早就会运用矿物，制造生产工具，生活器皿和防卫武器。到了青铜时代，人类已能利用金属矿物进行冶炼加工，制造更有效的工具、器皿、武器。这是人类发展史上一大跃进，标志着人类已从野蛮时代跨入文明时代。世界古国进入青铜时代有早有晚，我国是较早的国家之一。我国矿业开发历史悠久，最早就掌握科学开发工艺。从湖北大冶铜录山发掘出的古矿遗址看到，在三千年以前，我国已能凿井从矿坑中开采铜矿。二千多年前开采技术如支护、排水、运输、提升、自然通风等已很完善。至于利用地表的铜矿还要早得多。出土的铜器已经证明，我国不是在殷商时期而是在夏代以前已进入青铜时期。距今已有4700年。我国开采铁矿、使用铁器，史书和出土文物说明是在春秋时期，而我则认为春秋时期我国已经比较熟练地掌握开矿和冶铁的技术。从最初认识铁矿到能够冶炼铁，在古代要有一个很长的过程，因此我国最初开采铁矿和冶铁可能早于春秋时代，这将有待于考古学家用实物证明。和铜矿、铁矿同时开发的还有许多矿物，如砂金、铅矿、锡矿、汞矿等。我国古代开发和利用矿物的技

术，曾达到很高水平，这是我们先人对人类文明所作的重大贡献之一。

18世纪在英国发生“产业革命”之后，西方国家把机械引入矿山作业，代替手工挖掘和运输，再加上炸药、雷管、导火索的应用，通风机械化，使采矿工艺发生了根本性的变化，从此各种矿石的开采量成十倍、百倍、千倍的增长。西方资本主义国家所以能够在二百多年间把社会生产力提高到空前高度，在最近几十年实现了工业、农业、科学技术、国防和家庭日常生活用品现代化，矿业就是它的最重要的物质基础。不可能设想没有大量的钢铁、有色金属、煤炭、石油、非金属矿物制品，它们能够走上现代化。

我国的采矿业在漫长的时间里，没有发生像西方国家那样由手工业转变为机械化作业的革命性变革。虽然老早使用了炸药，但凿岩、运输，仍沿用古代的手工操作，通风仍采取自然通风。这就使本来居于先进地位的我国采矿业，落于西方国家的后面。19世纪末、20世纪初，我国一些接触西方文化的有识之士，曾企图把西方的采矿设备、工艺引进中国，发展我国近代采矿业，他们也确实引进了一些，建设了几个规模较小的矿山，但由于政治腐败，帝国主义势力的阻挠，没有能够发展起来。

我国近代矿业所以发展不起来，根本原因是因为长期封建制度统治，我国社会基本上是自足自给的自然经济，商品经济发展不起来，不能推动和促进科学技术的发展。鸦片战争后，帝国主义势力侵入中国，掌握了中国的经济命脉，企图把中国变成它的商品市场，压制中国的民族资本。国民党统治时期发展起的官僚资本，实行垄断政策，它开发的一些矿山，大部分仍然采用落后的工艺技术。由于矿业落后，其他工业，特别是重工业，始终未能充分发展起来。这一段殖民地、半殖民地、半封建的惨痛历史，是中华民族的一个大悲剧。

无论是帝国主义、官僚资本还是民族资本开办的矿业，都对工人采取高压政策，在政治上剥夺一切权利，在经济上实行残酷的剥削，中国矿工像奴隶一般过着痛苦不堪的生活，生命毫无保证。成千上万的矿工，一批一批惨死在矿坑里，或被集体杀害，至今尚留下埋葬矿工的万人坑！

有压迫就有反抗。中国矿工在争取民族解放和人民民主革命斗争中，是打先锋的。1882年在开平煤矿就爆发了中国矿工最早的罢工。中国共产党建党初期领导者与组织者李大钊、毛泽东、刘少奇、王尽美、李立三等，都曾领导过矿工的斗争。中国革命从工人运动开始，扩展到农民运动，而后走上武装斗争，以乡村包围城市，于1949年取得彻底的、完全的胜利。帝国主义、封建主义、官僚资本主义三座大山被推倒，中华人民共和国宣告成立，中国人民从此站起来了，受苦受难的矿工得到解放。我国政府顺利接收了帝国主义和官僚资本开办的矿山，只用了三年时间，迅速恢复了生产。接着于1953年开始第一个五年计划。对一部分民族资本开办的矿山，实行了社会主义改造。

第一个五年计划，以发展重工业为主，矿山的开发，放在重要地位。改造了旧矿山，新建了一大批新矿山，而对于群众赖以生存的集体的、个体的小矿山，政府给以扶植。这一时期建设的大型矿山如抚顺、阜新的露天煤矿、鞍山、本溪的露天铁矿，白银厂的露天铜矿以及一批机械化开采的各种不同矿种的矿井，所采用的工艺、设备，都达到当时世界先进水平。

时间过了38年，中国矿业不断发展壮大，以每年开采的矿量来衡量，中国已成为世界矿业大国。1987年中国生产铁矿原矿1.57亿吨，各种有色金属、稀有金属矿石6000万吨，

非金属矿的开采量远远超过金属矿量。我国还独立开发了铀矿。我国地质勘探工作，三十几年来也有了突飞猛进的发展，目前拥有几十万人的地质勘探队伍。各种矿山、地质的科研院所、大专院校和矿山机械制造厂，规模宏大，门类齐全。我国矿业方面的专家、学者、科学技术人才，无论数量和质量，都不逊于任何一个国家。

特别值得提出的，我国幅员广大，在960万平方公里的土地上，蕴藏的矿产资源非常丰富，已探明的煤炭、各种矿石的储量数以千亿吨计。这是三十多年来我国矿业大发展的基础，也是今后继续大发展的有利条件。我国煤炭资源预测约有三万亿吨，居世界前列，而且煤种齐全。我国铁矿已探明储量四百多亿吨，虽然多数是含铁30%左右的贫矿，但由于选矿新技术的发展，多数是可以利用的。我国有色金属、稀有金属、稀土金属矿等，多数储量丰富，有几种（钨、锑、镁、稀土）矿物居世界首位。我国耐火材料、水泥的原料，建筑原料不仅储量大，而且质量优良。总而言之，世界上已知矿种，在我国不但都有发现，而且绝大多数都有可供开采的储量。世界上有不少矿产资源丰富的国家，但像我国这样品种齐全的国家并不多，这是我国一大优势。

中国矿业发展的道路并不是平坦的。在取得伟大成绩的同时，也遇到一些挫折和工作上的失误。挫折和失误主要发生在两个时期。一是1958~1960年三年大跃进时期，在翻番的高指标的高压下，曾发生过几千万人上山找矿、挖矿，虽然找到一些新矿点，但一时出现过几万个小矿点，滥挖、滥采，使煤炭、铁矿、有色金属矿资源遭受很大破坏，得不偿失。正规的矿山，也因为突击产量，设备大量损坏，剥离、掘进落后，出现严重失调现象。这种不正常的情况，迫使我们在1961年不得不进行大的调整。根据统计，在调整开始时，露天铁矿共欠剥离量约3300万吨，有色金属矿山欠掘进100万米。矿山使用的汽车绝大部分“趴窝”。调整时期由于大量民工下山，小矿点废弃，正规矿山要检修设备，补还剥（掘）欠账，矿石产量大幅度下降。铁矿从1960年的1.1279亿吨降到1963年的2339万吨，有色金属矿石产量也下降50%。这次挫折和失误教育了广大矿山工作者，使大家聪明起来。我们没有在困难面前低头，而是在总结教训的基础上，奋力进行调整，只用了三年多的时间，就把大量设备修复起来，把剥（掘）比例调整到正常水平，从1964年矿石产量开始回升，胜利结束了调整工作。

第二次大挫折是在1966年开始的“文化大革命”十年动乱期间。林彪“四人帮”反革命集团，为了实现他们的篡党、夺权的阴谋，迫害各级领导干部和科学技术人员，大肆鼓吹“停产闹革命”，使全国工业包括各类矿山生产建设遭受严重的破坏，刚刚调整好的矿山元气大伤，造成矿山第二次大失调。这一次损失不只是物质的，更主要的是人才被摧残，思想被搅乱，相当多的矿山企业领导权也被造反派头头所把持。粉碎“四人帮”后，又被迫进行一次大调整。从整顿领导班子、落实政策、建立生产秩序和规章制度、整修设备、补还剥（掘）欠账等各方面，进行了大量工作，才扭转了被动局面。

一次又一次挫折和失误，教育了中国人民。中国共产党十一届三中全会及以后一个时期，清理了历时二十多年的左倾路线和方针、政策，制定了符合中国实际的马克思主义的思想、政治、组织路线，开创了我国历史发展的新纪元。总路线基本内容是以经济建设为中心，代替了以阶级斗争为纲，坚持四项原则，坚持改革开放。在新的路线指引下，开始了广泛而深入的农村改革和城市经济体制改革。党的第十三次代表大会是一次改革和开放的大会，把政治体制改革提到议事日程，使改革由经济领域深入到政治领域。

改革、开放，为中国矿山注入新的活力，矿山的发展速度正在加快，技术面貌正在发生重大变化，一批采用世界采矿新工艺、新技术、新设备的矿山，正在兴建。中美合作开发的山西平朔安太堡露天煤矿在这方面树立了一个榜样。它的开发规模为年产煤1533万吨，属于世界大型煤矿。它所采用的工艺、设备、管理，达到世界先进水平，建设速度也达到世界先进水平。劳动生产率达到了美国大型露天煤矿的水平。辽宁的本溪南芬露天铁矿，江西的德兴铜矿，都引进了国外先进大型设备，改造了旧矿山。德兴铜矿目前开发规模已达年产原矿石1000万吨，今后要达到2000万吨以上。一批井下开采的矿山，包括煤矿、铁矿、有色金属的工艺和设备，也正在逐步接近世界先进水平。矿山的管理体制、分配政策，劳动政策也在进行重大改革，正在推动我国矿业向前迈进。最近八年煤炭、铁矿石、有色金属矿石产量大幅度增长，矿山建设周期大大缩短，充分说明改革、开放政策具有强大的生命力。

那么中国矿业还有没有问题呢？有的。任何事物发展都不可能一帆风顺，总要出现这样那样的问题和困难。新的观念，新的方针和政策，总会遇到旧观念和习惯势力的阻挠，发生新的矛盾。在相当长的时期内不可能没有斗争，甚至还会出现局部反复。八年来我的亲身经历和所见所闻，对这方面深有体会和感受。但我相信，适应时代潮流的新思想、新观念，总要战胜旧思想、旧观念。改革、开放的方针、政策，总要战胜过时的旧方针、政策，对促进生产力发展的有活力的管理体制，总要战胜僵化的体制。

对中国矿业存在的问题和如何对待这些问题，作为一个老矿山工作者，愿意奉上一孔之见，与中国矿业界的同志共商。我认为当前中国矿业面临的问题，有以下几个方面：

一、足够认识开发矿业的重要性的问题。矿业既然是经济发展的基础，那末它在国民经济中的地位就是非常重要的。在国家短期、中期、长期社会经济发展计划中，怎样对待矿业问题，就成为影响中国经济发展、“四化”建设的大问题。我国有许多同志包括领导同志是看清了这一点，很重视矿业的开发。第一个五年计划，就安排的比较妥贴，矿业与加工业均衡发展。大跃进时期，只重视了群众上山挖矿，而对正规矿山建设重视不够，结果调整时期矿石产量大下。最近几年赵紫阳同志多次强调矿山工作，有过不少指示，这是针对过去经验教训而来的。可是开发矿业的重要性，还未被深刻认识。重视加工工业而忽视矿业的倾向，长期以来没有得到纠正，矿业与加工工业的关系，未能真正理顺，这从“吃进口矿”一个侧面可以说明。这几年每年进口铁矿石都在1000万吨以上，铜精矿和氧化铝每年也进口几十万吨，连宝山钢铁厂的炼焦煤也用外汇买进来了。我并不反对进口，在中国经济和世界经济的关系越来越密切的时候，有进有出，发展贸易往来，以他人的所有补自己的所缺，是必不可少的。这是开放政策具体体现。封闭政策是错误的。现在的问题是这些矿物是不是中国无法生产非进口不可？或者非进口这么多不可？炼焦煤是中国的优势，本是出口物资，是不应该进口的。铁矿石虽然中国矿含铁量低，但在选矿技术已过关的情况下，应当发展中国的铁矿，少进口外国矿。鞍山、本溪、冀东等地区，都有大规模开采铁矿的条件，全国许多省（区），都有铁矿资源，有的虽无建设大矿的条件，但可以中开、小开。本国资源不尽可能去开发，张着嘴吃外国矿，当然省事，但如果吃惯了，吃懒了，就会为今后发展带来麻烦。似应想到当中国生产一亿吨钢时，怎样解决矿石这样的大问题。至于铜矿、铝矿，中国并不匮乏，不像有些缺乏资源国家那样，非依赖进口不可。中国铜矿和铁矿有些类似，大部分都是含铜品位低的贫铜矿，因而基本建设一次投资

大。但如果大规模开发，特别是采取资源综合回收，不是单打一，经济效益并不低，至于说社会效益，省下的大量外汇，国家将会大受其益，效益是显而易见的。中国铝矿产资源丰富，虽然是硬铝矿（一水铝），但生产工艺已经过关，建设投资和生产成本，并不高于外国，更应大量开发，摆脱依赖国外进口的局面。中国的其他有色金属、稀有金属、稀土金属资源也都非常丰富，开发出来，再进一步加工，不但可以满足国内需要，还可以出口，换取外汇。中国黄金资源，多数省（区）都有，更应广泛开发，这对增加国家储备，增强国家支付能力，有重大作用。总而言之，矿产资源是我国聚宝盆，这项财富的优势，还未充分利用，它的作用还未被社会特别是决策机关所深刻认识，这不能不说是一件憾事。

二、按矿物资源分布区域，制订以矿产为基础的工业规划问题。矿物赋存在地下，在没有开采出来以前是不可能从一个地方搬到另一个地方。开采出来之后，因为量大，如要搬运，也需很大运力。这是矿业的一个基本特点。在我国还有另一个特点，矿物的储量在全国分布很不均匀，有的地区某一种矿物或几种矿物多，而另一地区却很少，或根本没有。这两个特点决定了在制定我国经济发展规划时，必须充分考虑我国矿产资源分布的不同情况，以求得尽可能合理、合乎客观规律。如果在这方面铸成大错，是很难改变过来的。我国在这方面有成功的经验，也有失算的教训。我国钢铁厂的建设，过去曾有靠近铁矿和靠近煤矿两个不同意见，经过测算还是靠近铁矿比较合理。鞍山、本溪、马鞍山、包头、武汉、攀枝花是靠近铁矿的典型例子。70年代后期、80年代初，吸收国外经验，在远离原料、燃料基地的沿海地区，利用水运之便，建设了上海宝山钢铁厂，依靠长江、大海运来原料、燃料，运出产品。两种方案虽然各有优缺点，但大体上是可以并行的。但沿海建厂也应考虑原料、燃料运输之远近。当然建设钢铁基地，还有其他条件要考虑，经济效益的好坏，取决于多种因素，但原料、燃料的运输问题，是首先要考虑的基本条件，是不能忽视的，因为它对钢铁厂的经济效益起着举足轻重的作用。再如我国铝业，建国初期铝厂都建在铝矿附近，就近利用资源，减少运输量。随着水电站的建成，一部分大型铝电解厂，建到水电站附近，黄河上游的青海、甘肃，成为我国重要的炼铝基地。利用廉价的水电炼铝，是无可非议的，但黄河上游的水电站，远离中国铝矿产地和经济发达需铝地区，炼铝厂所需的铝氧，需从河南、山西运去，还有相当大的一部分从国外进口的铝氧，须从海港运去。从东到西，运距远者两千多公里，近者也有一千多公里。虽然运量不算太大，但在交通运输十分紧张的中国，也构成一个难题，而且也影响铝厂的经济效益。而铝锭或其加工产品，又要从西方到东方，一来一往，增加了产品的成本。如能把大铝厂向东靠拢，建在水电所能达到的电网区域内，经济效益和社会效益肯定会有所提高。又如我国的火力发电站，虽然在煤矿附近也建设了一批坑口电站，而且也把建坑口电站作为一条方针，但实施的结果，却是更强调把电站建设在远离煤矿的电力负荷中心。黑龙江东部和西部（内蒙东部）都有煤炭基地，但大电站却建在哈尔滨、齐齐哈尔、佳木斯、牡丹江等城市，造成煤炭运输紧张局面。一方面煤炭在矿区积压，一方面电站用煤朝不保夕，只得再花一部分投资改造铁路。在华北地区，虽在煤炭产地的大同朔县建设了电站，但又在北京、天津建设电站，晋煤大量外运，使本来十分紧张的运输紧上加紧，曾有一个时期被迫用汽车长途运输煤炭，显然这是很不经济的。我举这些例子，只不过提醒发展经济的宏观决策者，应更好地研究一下矿业开发与发展经济有机的内在联系，不受条条、块块分割的影响，以免造成长期

的、不可克服的不经济、不合理的问题。

三、处理好国家、集体、个体办矿问题，以促进中国矿业的发展。矿产资源为国家所有，这是宪法规定了的。但我国农民历来有开矿的传统，而且有些农民以矿业为生的。无论铁矿、有色金属矿、金矿、非金属矿，都有大量农民办的矿点和中小型矿山，成为矿业开发举足轻重的一支力量。三中全会后，在开放、搞活的方针指导下，不但村、乡（镇）集体办矿雨后春笋般发展起来，而且出现大量个体矿点，或私人合股矿点。全国铁矿产量1986年是1.4945亿吨，其中集体、个体采矿2524万吨，占总产量的15%。有色金属矿和黄金矿，集体办的矿山采矿量也很大，分别占15%和28%。至于各种非金属矿，大部分是集体和个体办的小矿山开采出来的。这种国营、集体、个体一起办矿，是我国矿业一大特点，不但为国家政策所允许，而且集体、个体矿山，还得到国家的扶植和优惠待遇。这既是我国处于社会主义初级阶段多种经济形态同时存在的具体体现，也是合乎客观规律，顺乎民意的。何谓合乎客观规律，顺乎民意，表现在什么地方？首先表现在中国矿源十分丰富，而且分布广泛，为集体、个体办矿提供了可能性与有利条件。第二，中国幅员辽阔，而交通非常不便，单靠长途运输数量很大的国营矿的产品，是解决不了各地需要的。而靠就地采矿，就近运输，就近使用，就成为必要的和合理的，非走这条路不可。第三，国家财政困难，投入开发矿产的资金有限度，单靠建设国营矿山是满足不了各地需要的。而集体办、个体办，投资省，见效快，集资方便，不需要国家投大量资金，就可以生产大量产品，补国营矿山之不足，社会效益是很明显的。第四，靠山吃山，靠水吃水，这是自然规律，中国可耗地少，特别在山区，土地贫瘠，单靠土地种植农作物，解决不了农民富裕问题，更谈不上过上小康生活。而利用当地资源优势发动和组织农民办矿，既有利于国家，更有利于农民，使山区人民能够很快地脱贫致富。以上四点就是客观规律和民意的所在。

但是集体和个体采矿业的发展，也带来许多问题。一是滥挖滥采，破坏资源，二是农民涌入国营矿区，与大矿争资源，影响大矿生产，三是安全条件不好，事故多，伤亡大，四是产生大量雇工现象。这些问题是在开放、搞活采矿业必然要产生的，问题是如何对待，如何解决这些出现的问题。有些同志看到发生的副作用，就忧虑起来，大声疾呼，要求制止群众采矿。我认为这是行不通的。摆在矿业界同志面前的，不是因噎废食，而是加强领导和管理，做到既能促进农民采矿业发展，又能减少和避免副作用的发生。煤炭部过去对集体、个体办矿，提出“几准，几不准”和一系列疏导、整顿、管理的措施，起了较好的作用，一部分集体矿经过改造，已成为相当正规，基本上能保证安全生产的矿山。对个体矿，提倡联合办矿，并要求留有一定生产基金，反对吃光分光，整顿好了一部分滥挖滥采的小窑。对一些连最起码安全条件都不具备的小矿，限期整顿或停止开采。这样做的结果，产量不是减少了，反而逐年有所增加。国家《矿产资源法》的颁布，使集体和个体办矿有法可循，有利于资源的合理开发。国营、集体、个体共同开发各种矿产资源，在中国将长期存在，并且还会继续发展。如何引导，使之健康发展，是中国矿业界的一个大方针，大政策，切不可等闲视之。总之，既不能用强制手段加以限制，又不能完全放任自流。

四、发展矿业的技术政策问题。采用什么样的技术开发我国矿产资源是矿业兴衰的大问题。我国延续二十年“左”的指导方针特别是十年动乱的破坏，影响了矿山新技术的应用和推广，使我国矿山技术落后于世界矿业先进国家二十多年。万不可只看到我国某一个

矿山或某一项、某几项技术是先进的，就认为我国矿山技术已达到世界先进水平。矿山技术落后，不是指那些采用土法开采的小矿山，我国农民办的大量小矿山，在一个较长时期内，是以手工劳动为主，不能奢求这些矿山实现现代化生产。我说的落后，是指那些国营大矿山。技术落后主要表现在设备落后。三十多年来，我国矿山设备，无论是露天采装运设备或井下掘进采矿设备的研制工作，始终处于半自流状态，没有一个部门负责研究制造全套设备。有时临时组织起来，也没有投入很大力量，打打停停，直到最近几年才开始抓大型露天矿设备的引进、消化、制造工作。至于井下采、掘运设备，凿井设备，虽然联合搞了一阵子，但没有解决多大问题，后来依然各搞各的。从不重视矿山设备这个侧面，也可以看出我国并没有把矿业开发放在应有的重要位置上。至今我国大型矿山基本上（少数例外）仍采用五六十年代甚至更早制造的设备。露天矿多数还是用4立方米电铲，60吨翻斗车箱，中、小型电机车和中小型矿用汽车。有些矿引进了一些大型汽车，但没有和挖、装设备、修路设备、维修设备配起套来，因而不能发挥大型汽车的效率。至于高效率的索斗铲、轮斗铲采用的更少。井下矿山设备，不但掘进、采矿、清碴运输、装载、修路、安全监测的整体机械化程度很低，而且单机也多是落后的。

由于设备落后，规格品种又不齐全，影响矿山采用先进的工艺。在矿山设计上是有什设备用什么设备，工艺将就设备，而不是根据矿山地质条件、矿体赋存状况、储量等不同情况，采用不同的先进工艺，使设备服从工艺，因而大矿不能大开，年产千万吨的露天矿和五百万吨级井下矿寥寥无几。由于设备落后，大矿采用小型设备，用人很多，生产效率很低，同等产量的矿山，我国用的人比国外矿多五倍、十几倍甚至更多。人多带来一系列生活、子女就业等社会问题。由于设备落后，事故多，人员伤亡大，成为矿山一大祸害，影响矿山形象，人们害怕到矿山工作，招工困难。就是在矿山工作的职工中，也有很多人不安心。矿山在社会失去吸引力，对矿业发展是很不利的。

矿山的设备长期落后，影响着人们的观念，认为办矿山就是“人海战术”，用不着大型先进的设备，用不着开大型矿山，特别是和中国人口多这一特点结合起来，更振振有词。前两年竟把国家已决定开发的大型露天矿停止下来，就是这种旧观念起的作用。更有甚者，竟有人把引进国外先进的设备、工艺，认为是崇洋媚外，提出“要警惕出李鸿章”。还有一种伴生的观念，认为矿山发生事故是不可避免的，“打仗哪能不死人！”种种旧观念，严重影响中国矿山现代化的进程，这是必须认真对待的。

五、矿山管理体制改革与增强矿山活力问题。我国矿山落后和管理体制也有很大关系。目前我国矿山管理体制已开始改革，这是矿业界一件大事。进一步深化改革，还需要解决一些重大问题。我国现行矿山管理体制是按不同矿种，采取按条条管理的办法。煤矿、铁矿、有色金属矿、化工原料矿、建筑材料矿分属不同的工业部门，各搞各的，缺少横向联系，工艺、技术很少交流。前几年当我还在煤炭工业部部长的岗位上时，曾倡议建立全国性的采矿协会，先从交流技术开始，打破条条分割的现状，但没有得到拥有矿业部门响应。在国际上有一个“世界采矿大会国际组织委员会”，中国是会员国之一，但我们这个会员国是空头的，只有出席会议的代表，没有相应的组织。世界采矿大会国际组织委员会，每年都召开两次组织委员会，每三四年召开一次大会，矿业界的科学研究专家、学者、矿山企业家、矿山设备制造企业家等聚集一堂，交流技术和经验，展览新设备和仪器，很受各国矿业界欢迎。而我国作为一个矿业大国，在各种协会、学会多得不可胜数的

情况下，竟没有一个全国性的矿业协会，实在是一件憾事。

管理体制上的弊端，不但影响技术的发展，更影响资源的综合利用和合理开发。我国的矿藏多是共生矿，如能综合回收，一个矿顶两个或几个矿，经济效益是很可观的。可是条条分割的体制，决定了各部门、各矿山各采各自需要的矿，本部门不需要的矿多废弃不采，造成很大浪费。这种例子很多：如铜矿中含铁，有色金属矿山只注意回收铜矿，而不注重铁矿的回收，浪费了铁的资源。同样，铁矿中含铜，铁矿也只注意回收铁，而把铜的资源浪费了。有色金属矿中含有多种共生矿，也往往在采矿或选矿中，只注意回收其中的一两种。攀枝花的钒钛磁铁矿，主要回收铁，钒只是回收一小部分，钛则大部分流失到尾矿和铁渣中。包头铁矿中的稀土，也只是这几年开始大量回收。海南岛铁矿中的钴，已经喊了多年，始终没有重视起来。

当然综合回收有技术问题，但主要不是技术问题，而是条条分割造成的片面性。如果重视起来，没有不可攻克的技术关。条条分割还有一个弊端，如煤、电，煤、铁本可以联营，建筑材料、耐火材料也可以联营，但都因为各搞各的，缺乏共同利益，联合不起来，这就大大影响了社会效益。解决条条分割的弊端，只有从改革管理体制入手，把各类采矿部门看作一个矿业整体，组建矿业集团和矿业与其他行业联营集团，综合经营，综合回收，这样矿山的经济效益和社会效益，必将大大提高。

矿山企业缺少经营自主权，在经济上大多数也缺乏自我改造、自我发展能力，也是影响我国矿山发展重大问题之一。从管理体制上看，我国国营矿山企业被牢牢地束缚在上级行政部门手中，不但没有计划、产品销售的自主权，而且劳动工资、招工、干部提升、罢免、调动等也没有自主权，连开拓工艺、技术也由上级审定。有些事情上级应当管，但矿山与工厂不同，它的生产受自然条件的制约，可变性很大，如果没应变的能力，一切都听命于上级行政机关，就会大大削弱矿山企业领导者的经营积极性和工作的创造性，对矿山的发展是很不利的。最近几年对这种僵化的体制也开始改革，采取承包方式和矿长负责制，扩大企业自主权，情况已有很大变化。但矿山企业的改革落后于工厂企业，依然缺少适应矿山特点的一套深化改革措施，矿山企业的自主权依然较少，很不适应新的形势。

我国矿产品价格偏低（少数例外），企业赢利少，还有相当一部分企业是亏损户。矿山企业自己能支配的资金很少，很难进行较大的技术改造，改善矿工的物质、文化生活，也感到吃力。矿山是一边采矿一边开拓，每产一吨矿石，就要剥离若干立米废石，或掘进若干米巷道，敷设和安装相应的生产设施。花在这方面的资金，我国是以吨矿（煤）为基数，提出一定比例的维简费，保证简单再生产。但在实际上，一来维简费比例偏低，二来各矿情况不同，比例固定，苦乐不均，使一些地质条件复杂的矿山，维持简单再生产都感到困难。还有，随着矿山生产的发展，地表塌陷和占用土地的问题越来越多，如何合理解决这些与农民有直接关系的问题，国家没有立法，矿山企业也无费用来源，经常发生纠纷，影响矿山正常生产。所有这些问题，都是急待解决的。解决的方法，当然只能靠：一、改革矿山管理体制，扩大企业自主权；二、改革产品价格，增加矿山收入，增加矿山自我改造、发展的活力；三、对涉及面广，企业无力解决的问题，国家要立法，依法协调处理各方面的关系。总而言之，要使矿山企业能够运用自如地按照矿山客观规律管理矿山，我国各类矿山才会生机盎然地向前迈进。

《采矿手册》是一部技术手册，是集技术之大成。我所写的内容，范围比较广泛，但

也没有出矿山的范围，算是对手册一个补充。至于是否说到点子上，观点是否正确，是否符合实际，只能由读者去评论了。

编写这部《采矿手册》，是一项浩瀚的工程，我从编写提纲中看到它包括了矿业技术各个方面，是一部很有实用价值，又能提高全国采矿技术理论水平的好书。我仅向参加编写的专家、学者、工程技术人员，出版发行的同志致以真挚的敬意，感谢大家为发展中国矿业做了一件大好事。

高扬文

1987年9月30日