

第五届全国采矿学术会议

论文集



中国金属学会 中国有色金属学会 中国煤炭学会
中国化工学会 中国硅酸盐学会 中国黄金学会
中国地质学会 中国核学会 中国轻工协会

1996年10月·成都

中国硅酸盐学会牵头主办

第五届全国采矿学术会议

论文集

中国硅酸盐学会 中国金属学会 中国有色金属学会
中国煤炭学会 中国化工学会 中国黄金学会
中国地质学会 中国核学会 中国轻工协会

1996年10月·成都

第五届全国采矿学术会议论文集

(国内文集)

国家建材局成都建材工业设计研究院编纂

成都市双流县印刷一厂印刷

850×1168 毫米 16 开本 39 印张 1200 千字

1996 年 10 月印刷 工本费：60 元（全一册）

印数：1 1000 册

内部资料性图书准印证：成都字第 2663 号

前 言

由中国硅酸盐学会牵头与中国金属学会、中国煤炭学会、中国有色金属学会、中国地质学会、中国化工学会、中国核学会、中国黄金学会和中国轻工协会等联合主办的第五届全国采矿学术会议，经过了两年多的充分准备，即将于一九九六年十月上旬在成都召开。本届会议是中国矿业界最有权威性、广泛性、群众性的学术活动，得到了中国科协和四川省人民政府的支持，也得到了全国矿业界广大科技人员、职工的欢迎。

第五届全国采矿学术会议的主题是“矿业发展与环境”。分题是：“进入2000年矿业新技术、新产品的发展趋势”、“矿业经济与市场预测”、“矿山环境保护与废尾治理”、“矿山生态平衡与土地复垦”、“资源的综合利用与合理开采”、“矿山技术进步与人才培养”、“改善矿山管理，提高经济效益”等。

本届会议由中国硅酸盐学会和所属的非金属矿专业委员会负责筹备，由国家建材局成都建材设计研究院和四川省硅酸盐学会具体承办；会议还得到了四川省建材总会（原建材局）、四川省渡口水泥厂、渠江水泥厂、嘉华水泥厂、康达建材集团公司、重庆水泥厂、四川玻璃股份有限公司、江津水泥厂、蒲江水泥厂、成都玻璃厂、四川金顶股份有限公司、梨树硅灰石矿业公司、太原西山石膏矿、咸阳非金属矿研究设计院粉体中心、浙江非金属矿工业公司、山东平度市滑石矿、国家非金属矿深加工工程技术研究中心等单位的大力支持和赞助。在此，谨向以上单位和参予大会筹备工作的全体职工表示衷心的感谢。

经过中国硅酸盐学会等九个学会分头征集、评选，推荐给本届会议录用的论文共172篇，约120万字左右，较全面地系统地反映了改革开放以来，特别是近几年来我国矿业界科技进步和改革成果，并对当前我国矿业界面临的一些问题提出了建设性意见，对矿业某些方面的具体发展作出分析预测。总之，该论文集内容比较丰富，学术水平较高，具有鲜明的实用性、开拓性、可读性。由于时间及水平所限，编纂工作中亦难免存在欠妥之处，敬请论文作者及广大读者谅解和批评指正。

谨以此论文集献给为发展我国采矿事业作出贡献的人们！祝第五届全国采矿学术会议胜利召开！祝全国采矿事业日新月异、蓬勃发展！

中国硅酸盐学会

一九九六年八月·北京

第五届全国采矿学术会议论文集

目 录

第一部份 矿业现状与发展综述

我国非金属矿工业的发展与资源需求·····	李宝银(001)
我国煤炭科学技术的发展方向·····	胡省三(005)
对我国铁矿发展战略方针和对策的探讨·····	李新创(009)
我国有色地下矿山采矿科学技术的新进展·····	黄业英等(014)
全国煤炭资源开发利用现状与保护对策的探讨·····	毛德荣等(018)
金矿床开采技术进展和研究方向·····	韩桂春(021)
关于我国磷矿资源的开发利用·····	方华曙(026)
我国洁净煤技术的发展方向·····	潘惠正(030)
我国煤矿矿井水净化与资源化技术研究发展展望·····	张明星等(034)
我国铁矿石工业的现状与发展·····	蔡嗣经等(038)
中国镍矿的开采与综合利用·····	金铭良(041)
浅议我国钾矿资源及其利用·····	杨全训(045)
论我国石材矿山现状及发展对策·····	杨子伏(050)
我国非金属矿山现状及其发展趋势·····	王玉亮(053)
我国石膏矿山开采现状、存在问题及对策·····	韩增恺(058)
我国水泥原料矿山概况·····	刘子富(065)

第二部份 环境保护与废尾治理

21 世纪中国矿业可持续发展的若干对策·····	王成端(068)
矿区环境保护管理信息系统的开发技术·····	周如禄等(071)
矿山排弃场生态重建工程试验研究·····	邢守忠(074)
唐山中小型铁矿尾矿复垦农林种植试验研究·····	杨福海等(078)
孝义铝矿剥离采矿复垦一体化复垦新技术的初步应用·····	屈值明等(081)
抚顺矿区采煤沉陷与复垦还田综合治理·····	杜维欣(084)
义马矿务局北露天矿内排土场建设和外排土场的综合开发·····	王克杰等(089)
离子型稀土原地浸矿工艺与环境保护·····	唐宗和(092)
论矿业生产与环境保护·····	王同良(095)
矿业开发与环境保护综合管理的实践及探索·····	李厚才(098)
嵩山煤矿区环境污染的特点及防治·····	陈振民(101)
弓长岭矿区大气污染与防治·····	李淑萍(104)

鞍钢弓矿公司选矿厂尾矿水污染与治理	刘绍伦(106)
铀矿通风对地表环境的影响	周星火等(108)
矾山磷矿预期的环境影响及防治措施	陈良琨等(110)
矿山环境保护与废石尾矿治理	金隆旭(113)
黄金矿山的开采与环境	李云祥(118)
鸡冠嘴金矿的环境保护与废尾治理	段志波(121)
积极开发废尾利用 提高矿山综合效益	辛金生(124)
综合治理三废 提高矿山经济效益和社会效益	董少勇等(127)
铀矿冶的废渣污染现状及其对策	张晓文(129)
含硫废石渣治理的实践	胡国林等(132)

第三部份 矿山安全与灾害防治

北票矿区煤与瓦斯突出及其防治	刘 琛等(134)
全方位的煤矿尘害治理技术展望	黄声树(141)
抚顺煤田采矿工程活动的地质环境效应	李 兰(144)
宜昌磷矿区矿柱稳定性统计分析	郭汉桑(146)
开阳磷矿环境地质灾害成因与对策	周 洪等(151)
金属矿山采场岩体稳定性预测预报方法	刘义福等(155)
岩体结构分析监测法及其应用	臧士勇(159)
煤矿地表裂隙与综合治理	岳新民(162)
采矿地表厂房建设与岩层移动	颜荣贵等(165)
新区开采时地面沉陷的三维力学预计方法	吴 戈等(168)
矿山粉尘作业环境质量的呼尘评价法	侯祺棕(171)
保护环境、节省电能的矿山防治水新技术	陈勤树(174)
井下照明、噪声、微气候对人的行为影响分析研究	叶义华(177)
深凹露天坑涌水淤泥区危害的综合治理	谢国沃(180)
对底板厚层灰岩中帷幕堵水一例的认识	李治能(183)

第四部份 露天开采

试论横向开采工艺对潘田矿区生产的合理性	钟 铁(188)
用凸形分析—资源技术参数化方法确定露天开采境界	焦玉书(192)
确定经济合理露天矿开采境界的动态方法	于长顺(197)
露天地下联合采矿方法在有色矿山的应用前景	周爱民(201)
露天地下联合开采时露天矿境界的确定	胡福祥(205)
乌龙泉矿爆破优化设计系统的研究	马建军等(209)
露天矿爆破参数的优化设计	林秀英等(214)
爆破效果控制的神经网络模型	郭连军等(217)
一次非电导爆网络盲炮原因初析	王幼福(220)
黄金露天矿平地型废石场最佳堆置高度的确定	焦绪国(222)
矿石质量波动计算方法与控制技术	吴恒金等(225)

俄罗斯 100m ³ /h 洗选机组在富克山金矿的应用	邵利本等(229)
--	-----------

第五部份 地下开采

中深孔凿岩爆破落矿工艺及结构参数优化	刘敏生(232)
盘区上向中深孔配套机械化采矿新工艺的推广应用	王绍林等(235)
金厂峪金矿应用微机辅助采矿炮孔设计的实践	彭永池(240)
安庆铜矿高阶段大直径深孔采矿技术研究与实践	孙再东等(243)
无轨采矿设备在有色矿山使用现状述评	何正忠(248)
采场连续出矿与振动出矿机的设计	张良云等(251)
自然崩落法在镜铁山矿破碎矿体开采中的应用	张传信等(254)
推广振动出矿技术的实践与体会	顾晓春(257)
改进深孔设计加大放矿口宽度	陈云宝(260)
白银深部铜矿西部低品位复杂矿体采矿方法综合运用	张金凯等(262)
试论急倾斜薄矿脉的采矿方法	郭 然(266)
梅山矿过渡分段水平采矿存在的主要问题及解决方法	马凤英(269)
脉内富含工程的中段矿柱进路回采工艺	朱天好等(272)
露天底柱应用下向水平进路高水基胶结充填采矿法的实践	李 富等(275)
金属热液矿床品位指标优化中平均品位的确定	刘华生等(280)
全尾砂充填的新尝试	陆文龙(283)
张马屯矿活化搅拌泵送全尾砂胶结充填新工艺	何哲祥等(286)
赤泥浆体泵送胶结充填	姚中亮等(289)
均匀设计在利用磁化水拌制矿用高水充填材料中的应用	霍广新等(292)
高水速凝固结材料的生产及应用	张宇震等(296)
用粉煤灰部份替代水泥作胶结充填料的实践	王佩勋(301)
关于地下矿山实行强化开采的探讨	李恒学等(305)
抛掷充填技术在采矿工程中的应用	王有斌等(310)
论采矿方法变革与矿山经济效益	张家达等(314)
综采矿井高产高效途径的研究	寇子明等(318)
厚煤层一次采全高综采巷道支护技术及工艺分析	陈立武等(322)
补连塔矿井一采区 2 号煤开采的可行性探讨	冯冠学等(326)
论沿空成巷矿压显现及支护方法	姚国平等(330)
边界上(下)山沿空成巷 Z 型采煤法及其应用	姚国平等(333)
关于决策性矿井生产设计模型的开发探讨	李如荪等(337)
五对 300 万 t 矿井设计的思考	朱富全(340)
立井混合作业 快速优质施工	王慧君等(343)
快速优质高效建设龙湖立井	周廷钰等(348)
提高平巷掘进爆破率的研究及应用	李绍禄(351)

第六部份 采矿科学试验与研究

采矿系统的控制理论研究	云庆夏等(354)
-------------------	-----------

地下矿山采掘计划计算机决策支持系统研究	刘同友等(357)
无底柱分段崩落法放矿研究的新进展	刘兴国(361)
面向对象的矿山生产计划系统的研究	李英龙等(366)
采矿计算机辅助设计中的多边形运算	邓顺华(370)
矿井未采区构造量化预测方法	赵存明等(374)
利用计算机选取无底柱分段崩落法的合理结构参数	杨焕文(377)
倾斜缓倾斜黄金矿体采场破碎顶板维护的研究	韦华南等(381)
大孔落矿振动机组出矿连续开采法试验研究	李承通(384)
变频调速技术应用于充填系统自动控制的研究	余斌等(388)
高阶大孔采矿采场充填技术与充填体力学特性研究	夏倩等(391)
全水胶固材料与全尾单管胶固充填新工艺试验研究	袁积余(395)
武山铜矿南矿带上向斜壁进路水砂充填法采矿过程的数值模拟研究	许新启等(401)
石湖金矿上向分层块石充填法的试验研究	彭国华(406)
文峪金矿 505 脉锚杆护顶的实践与数值模拟	陈桂忠等(409)
关于块石胶结充填工艺技术若干问题的试验研究	王新民(412)
钢纤维钢筋混凝土人工底柱应用试验研究	姚香等(415)
倾斜中厚难采矿体采矿方法试验研究	包东曙等(419)
厚煤层大采高坚硬顶板条件下沿空留巷试验研究	李成敏等(422)
“三下”开采新方案—大矿柱房柱采矿法	吕广忠等(427)
矿井推广应用钢带支护的可行性探讨	张庆宇(430)
定远石膏矿地压及采矿方法研究	崔永利等(433)
模拟水力充填—中和铀矿石堆浸尾渣	李丛奎等(437)
地下爆破浸出采铀技术发展的探索	崔恒洁(441)
原地爆破浸出采铀试验研究	全爱国等(443)
10 吨井下自卸汽车的研制	战凯(446)
60 吨翻斗矿车清车机研究	张玉有(450)
直喷式柴油机燃烧放热过程的研究	申焱华等(453)
蒙古国年产 1 万吨多品种乳化炸药生产工艺的研究	钟荫庭等(456)
煤矸石制肥研究试验	张伟才(460)
煤矸石直接电解生产 AL-Si-Ti 合金的研究	江明等(463)
利用 X 射线进行宝石改色的理论研究	丁库克等(467)
为矿业软科学催生	张立群(470)

第七部份 矿产资源开发与利用

开发二次资源拓宽矿业发展途径	宋守志(474)
矿产资源综合利用浅析	彭续承(477)
金川铜镍矿综合开发利用与建议	田种玉(481)
多矿种非金属矿产资源综合开发的经济合理性	任长远(484)
凡口铅锌矿资源利用现状及其展望	袁锡葵(486)
中国的次烟煤问题	陈鹏(490)
中国煤层甲烷资源勘探开发前景之初析	王涛等(493)

低变质煤的加工与综合利用·····	陈贵峰等(497)
对我国铁矿资源开发与建设的探讨·····	张化远(500)
某金矿合理开发的研究·····	胡菊南(504)
试论采大样试验在黄金矿山建设中的应用·····	张日选(506)
南京硬石膏矿物资源的综合开发利用·····	李卫国(510)
山西硫铁矿资源开发利用的发展思路·····	李 意(513)
古叙矿区无烟煤与硫铁矿综合开发和利用·····	张庆丰(516)
吉安地区京九铁路沿线(1996—2010)矿业发展战略与对策·····	邓敦彪等(519)
矿产资源的合理开采与综合利用·····	姜合增(523)
矿区资源综合利用是老煤矿生存发展之路·····	宋加全(526)
加强地测工作 促进矿业发展·····	辛得周(528)
强化计划开采工作 合理利用矿产资源·····	李波文(531)
充分利用矿产资源 合理开采边缘矿体·····	兰建文(535)

第八部份 矿业经济与经营管理

信息高速公路 矿业腾飞的翅膀·····	孙豁然等(538)
四川煤炭工业经营战略研究·····	李洪棠等(540)
矿床经济评价复杂大系统理论及其智能决策技术·····	魏一鸣等(547)
浅谈矿业经济学的概念与方法体系·····	李仲学(551)
钼矿冶数据库系统的设计与实现·····	王怀杰等(554)
非金属矿企业质量管理的国际标准化·····	常德祥等(558)
金川矿山的技术进步·····	刘同有等(561)
关于地方铁矿能力的稳定和发展·····	张宇珍(566)
因企制宜 深化改革 积极探索搞活矿山企业之路·····	卢景友(571)
深化企业改革 改善企业管理 不断提高矿山经济效益·····	银开洲等(576)
化工矿山在市场经济中的生存发展问题·····	欧日旭(579)
鸡西矿务局综合机械化采煤技术经济分析·····	蔡鸿坡等(584)
浅谈煤矿大型固定设备技术管理·····	武 熙(588)
乡镇煤炭资源开发的形势及对策·····	曹步清(591)
降低矿山运输成本的尝试·····	周发安(594)
试论弓长岭磁精矿最佳经济品位·····	王集群(596)
石灰石、粘土混合破碎在山西水泥厂的应用·····	龙 鹏(600)
狠抓技术改造 创显著经济效益·····	张贤明等(603)
加强矿山管理 综合利用资源·····	济南水泥厂(605)
推行目标管理 生产跃上新台阶·····	朱长庚等(607)

第九部份 附 录

第五届全国采矿学术会议未编入论文集的征文题录·····	(610)
第五届全国采矿学术会议组织委员会名单·····	(613)

我国非金属矿工业的发展与资源需求

中国非金属矿工业总公司(集团) 李宝银

提 要 本文首先就管理体制沿革、资源优势及开发利用,对我国非金属矿工业的现状进行了评述,相继从资源保证程度基本估计、资源与地理位置的优势两个方面,对我国非金属矿产资源利用形势作了分析,进而从发展非金属矿工业的思路,调整产业结构、发展深加工产品、依靠科技发展深加工、开发新品种,制定发展目标、加强基地建设,以及合理利用资源、保护环境、保护资源等五方面,阐述了发展非金属矿工业的基本方针。

关键词 非金属矿工业, 发展, 资源需求

1 中国非金属矿工业现状

对现状的描述可用下面四句话概括:

资源有丰有歉, 产品初级化比重大;

管理(投资)体制分散, 中、小厂(矿)多;

多种资源产品价格, 多种流通渠道并行;

矿山企业资源开发利用基础手段较差。

1.1 管理体制沿革

我国开发利用非金属矿物与岩石的时代很早, 但形成非金属矿工业管理体系, 只有四十年历史。1956年, 国家根据发展国民经济的需要, 将非金属矿按矿种和工业用途, 分别划归不同的工业部门管理。如:

冶金辅料: 冶金工业用的石灰石、白云石、萤石、耐火粘土、铝矾土、菱镁矿等, 由冶金工业部管。

化工原料: 磷、硫、钾、硼等由化学工业部管。其中以磷、硫为主。

轻工矿物原料: 盐(含海盐)类, 宝玉石原料, 由轻工部管。

建材及其他非金属矿: 水泥灰岩、硅砂、石英岩、砖瓦用粘土、建筑用砂、石, 以及其他非金属矿产, 如石棉、石膏、石墨、滑石、高岭土、金刚石等数十种矿产都归口建材工业部管理。

60年代初, 为了便于特种非金属矿探、采结合, 保护资源, 将水晶(压电水晶、熔炼水晶)、冰洲石、光学萤石, 由建材划出, 归地质部门管理。

70年代后期, 随着乡镇企业的发展, 小型非金属矿山和石材矿山迅速发展, 一些地方把开发非金属矿和石材, 视为农村脱贫致富之路, 乡镇企业办矿逐步成为一支不可忽视的力量。

80年代至90年代, 随着改革开放的不断深入, 我国非金属矿产的开发利用已上了新台阶。在管理方面, 逐渐淡化部门管理的影响, 成立地矿部矿管局之后, 对矿业部门的综合管理加强。同时发挥行业协会的作用, 中国非金属矿工业协会, 已成为覆盖全行业的社团组织, 履行企业与政府之间的桥梁与纽带作用。现拥有722个会员单位, 13个专业委员会, 包括了地质矿产、冶金、煤炭、化工、有色、建材、轻工、农业(乡镇企业)等所属的企、事业单位和有关大专院校。协会的作用日趋重要, 受政府委托, 承担发展规划研讨, 行业政策调研, 资源利用状况分析预测, 以及企业生产经营, 市场信息反馈等任务。为政府制定非金属矿工业发展总体规划提供可靠依据。

中国非金属矿工业总公司(集团)的成立, 为开发利用我国非金属矿产资源, 起导向、骨干作用。

1.2 资源优势及开发利用

我国非金属矿产资源已发现的矿种有102种。其中已探明储量的有80多种, 列入储量平衡表的矿产有76种。按归口分类:

建材及其他非金属矿 36种;

冶金类 10种;

化工类 23种;

特种非金属矿 7种。

储量居世界首位的有: 石膏、石灰石、鳞片石墨、萤石、菱镁矿、重晶石。

储量居世界第二位的有: 滑石、硅灰石、石棉、膨润土、芒硝。

储量居世界第三位的有: 珍珠岩、沸石、硼。

此外, 凹凸棒石、海泡石、兰晶石、伊利石、叶

蜡石、大理石、花岗石资源也相当丰富。

我国非金属矿产资源,共生矿、复合矿、低品位矿多,矿石类型复杂,要求较高的分选技术。目前,在综合评价、综合开发、综合利用方面尚处在初级阶段。近年来,对煤系高岭土的利用,从铜矿山尾矿中选硅灰石等技术已有突破,在选别兰晶石族矿物,提高品位和回收率方面取得一些成果。现就主要建材非金属矿资源及开发利用情况作一介绍。

1. 2. 1 水泥用石灰岩

查清矿点 1600 多个,储量 200 多亿 t,年开采矿石量近 6 亿 t;水泥产量连续十年居世界之首,预计 1995 年全国水泥产量达 4. 2 亿 t。

1. 2. 2 石膏

储量大,但资源点分布不均匀。从地理位置看西多东少,南多北少;边远地区多,沿海地区少。从矿石质量看:贫矿多,富矿少。从矿床埋藏条件看:地下开采多,露天开采少。东北三省,浙江、江西、福建、河南、海南诸省缺石膏。目前,90%以上石膏产量用于水泥工业,其他用于石膏板、陶瓷、农业。按县办以上矿山统计,全国石膏产量已达 1200 万 t/a。

1. 2. 3 石棉

已发现的石棉矿点 467 处,储量集中在西北、西南;做过资源普查的矿点有 60 多个,有 9. 6%的矿石提交了储量报告。全国石棉产量保持在 25 万 t/a (纤维量)左右,基本上满足国内石棉制品及石棉水泥制品等用户的需要。每年有少量的长纤维石棉进口,弥补特需。对石棉的安全使用,减少污染和公害的研究已列入议事日程。

1. 2. 4 石墨

已探明矿石储量 19 亿 t。其中:晶质石墨 18. 9 亿 t、隐晶质石墨 1585 万 t。晶质石墨 86 处,石墨量 1. 72 亿 t,分布在山东、内蒙古、黑龙江、湖北、河南。隐晶质石墨 13 处,0. 16 亿 t,分布在湖南、吉林。石墨年产量预计达 50 万 t,其中鳞片石墨占 70%。随着国内外市场对石墨的需求变化,近几年石墨的产量增加过猛,受市场因素影响,石墨产品价格疲软,正处于限产调整之中。

1. 2. 5 滑石

已探明 37 个矿区,产地主要分布在辽宁、山东、广西。全国滑石矿产量 210 万 t,国内消费占

60%,出口占 40%。我国滑石资源丰富,质地优良,在国际市场上享有声誉。目前,在利用低品位滑石,发展深加工方面已取得进展。在寻找新的滑石资源方面,江西省有良好的远景,待交通条件得到改善后,有一定开发前途。

1. 2. 6 高岭土

已探明矿点 87 处,储量 1. 8 亿 t,主要分布在江苏、福建、广东、广西。高岭土产量 120 万 t/a,现被开发利用的储量仅占探明储量的 27. 5%。我国煤系高岭土资源相当丰富,对其开发利用已经列入日程。

1. 2. 7 石材

我国大理石、花岗岩资源十分丰富,但缺少稀有名贵品种。目前,加工能力大于荒料开采能力,形成合理规模生产的企业少,中、小企业多,产品在质量上、品种上、批量上还欠上水平、上档次。从资源条件和装备条件来看,发展石材业有前景的地区有:山东、广东、福建、广西、四川等。近几年,大理石板材产量 1780 万 m²,花岗岩板材产量达 4800 万 m²。石材出口(含石制品)创汇已达 2. 2 亿美元。

1. 2. 8 其他非金属矿种

特别是新矿种的开发利用,如硅线石、硅灰石、沸石、膨润土、海泡石、凹凸棒石、水镁石等,将有专门介绍,在此不一一提及。

2 我国非金属矿产资源利用形势分析

2. 1 对资源保证程度的基本估计

从已掌握的资源情况来看,总体上,多数矿种可以满足今后非金属矿工业发展的需要。

具有出口优势的矿产有:石墨、萤石、滑石、重晶石、菱镁矿和石材;

资源有保证,但优质品不足的矿产有:高岭土、膨润土、石膏、石棉;

已探明储量,不能满足当前和今后需要的矿产有:金刚石、钾盐;

有一定储量,开发利用有潜力,急需加强应用研究,开拓市场的矿产有:硅灰石、硅线石、硅藻土、海泡石等。

2. 2 资源与地理位置的优势

具有资源优势的矿产。石墨、滑石、萤石、重晶石、石材、高岭土等,主要分布在东南沿海以及靠近沿海的中部地带,这些地区经济比较发达,为建设出口基地提供了有利条件。如:石墨集中在山

东、内蒙古、黑龙江,资源占全国 91.4%;滑石集中在辽宁、山东、广西、江西,资源占全国 95%;萤石集中分布在浙江、福建、湖南和内蒙古东部,资源占全国 95%;石材有以山东为中心的北方石材基地,广东、福建、广西石材加工企业群,覆盖了东南沿海一带,形成一定规模;高岭土分布在苏州、湛江、茂名、饶平、龙岩、同安、合浦等处,资源占有相当优势。

2.3 主要非金属矿产量预测(见下表)

主要非金属矿产量预测表

名称	1995年预计	2000年需求	2010年预测
石墨,万t	50	63	77
滑石,万t	210	310	420
石膏,万t	1200	2500	3500
石棉,万t	25	35	52
高岭土,万t	120	240	320
萤石,万t	160	320	400
石材,万m ²	5000	6000	9000

3 发展非金属矿工业的基本方针

开发利用非金属矿物和岩石,已被人们所认识,对资源的利用程度、技术水平、矿物消费的状况如何,成为衡量一个国家科学技术、国民经济和人民生活水平的重要标志之一。

3.1 发展非金属矿工业的思路

(1) 以市场为导向,围绕提高科技水平和经济效益,对老企业进行扩建改造,调整产品结构,实现规模化大生产;

(2) 采用先进技术和管理手段,提高资源开发利用程度;

(3) 骨干企业的发展,以采掘业为主,逐步向深加工、制品业为主的方向转移;

(4) 建设基地,为国民经济基础产业和支柱产业做好配套服务。

3.2 调整产业结构,发展深加工产品

3.2.1 产品结构

产品结构按市场需求进行调整。根据国家产业政策,稳定现有老企业采、选初级产品的生产,提高质量,提高效益;对市场上供过于求的产品,不再上新点,鼓励企业发展深加工产品;限制技术落后、产品质量差、市场无销路的初级原料生产;对稀有矿种如:金刚石、宝玉石、稀土资源实行保护性开采;发展深加工产品,开发新矿种要择优、量

力、务实。

3.2.2 技术结构

有效地开发应用新技术,采取引进、转化、嫁接、创新的形式,改善技术结构;在超细、提纯、改性、复合技术的研究应用方面,要把握可行、效益、工程化的原则,避免走入误区。调整技术结构要从基础工作做起,加强对岩矿性能的测试研究和产品质量检测系统,以保证技术结构的合理性、科学性、完整性。

3.2.3 企业结构

有条件的采选企业,根据市场的需要,向发展深加工的方面延伸,通过改制、改造形成规模经济生产,不搞小而全;原料产地和沿海加工企业发展横向联合,通过改制、重组,实现集约化、集团化生产。

3.2.4 投资结构

随着国家投资体制的改革,投资结构有很大的变化,投资渠道多元化,资金投向重点放在发展深加工,开发新矿种方面。根据国家鼓励外商投资的方针,欢迎利用外资、合资、独资开办矿业及加工企业。

3.2.5 营销结构

提高营销人员素质,进行技术化、专业化培训;建立市场信息网络,营销运作与国际市场接轨;在开发商品市场的同时,发展技术市场,建立工业生产—产品、技术开发—工程化—市场营销—一条龙体系。

3.3 发展深加工,开发新矿种,要依靠科技兴业

目前,我国非金属矿产在开发利用方面与世界上经济发达国家还有一定差距。近十年来,随着国民经济的发展,重视依靠科技兴业,在科研方面取得许多成果,为发展深加工,开发新矿种打下了基础。但科研成果转化为工业化生产还有很大距离。科研成果工程化,引进消化吸收先进技术,是今后要加强的一项工作,宜通过下列方式达到提高技术开发水平的目的:

建立工程技术研究中心。经国家科委批准建立了“国家非金属矿深加工工程技术研究中心”和“国家非金属矿综合利用工程技术研究中心”,已开始正常运转,这两个国家级中心每年要完成科研成果转化项目 20 项左右。

强化科研、设计、院校科研工作的基础手段。组

织联合攻关,扬长避短,优势互补,不搞重复课题和项目,要在应用技术研究方面创新路。

提高企业自身开发能力。利用与科研联姻、技术嫁接的形式开发新技术、新产品。

鼓励中外合作开发,引进国际先进技术和成果和专利。

建立技术市场,兴办科技实体。

3. 4 制定发展目标,加强基地建设

发展非金属矿工业的战略目标是:依托基础产业和支柱产业的发展,加大开发力度,靠新出强。选择资源条件好、建设条件优的企业为基地,作为投入重点。

3. 4. 1 今后在资源开发方面的重点

粘土矿物(含煤系高岭土),石材(优质花岗石、大理石),环保、节能工程矿物(含保温材料矿物原料),陶瓷原料、玻璃原料(优质原料为主),填料用矿物原料(碳酸钙、硅灰石、白云石等)。

3. 4. 2 今后在深加工、制品方面的重点

摩擦材料和密封材料系列(为汽车工业、石油化工、机械工业配套),耐火材料系列(为冶金工业、建材工业配套),石材饰面材料及石膏制品(为建筑业服务),保温、防火材料及制品,粉体材料(填料、涂料、载体、催化剂)。

3. 5 合理利用资源,保护环境、保护资源

非金属矿产资源是有限的,开采后不能再生。乱采滥挖已经带来严重后果,浪费了资源,破坏了生态环境。我国对矿产资源的保护和环境保护十分重视,早已纳入法制轨道。合理地开发利用资源、保护环境是必须遵循的原则。

最近,国务院领导指出:科学、合理地开发和利用矿产资源,一要进一步改革矿业体制,理顺矿产品价格,减轻矿山企业负担,采取必要的扶持政策,增加矿山建设的信贷和投入,加快转换企业经营机制,加强矿产资源的综合利用程度,提高经济效益。二要建立矿产资源的规划、分配和有偿开采制度,要服从国家对矿产资源开发的总体战略部署。三是矿山企业要十分重视保护、节约、合理利用矿产资源,不断增强全社会矿产资源国家所有观念和环保意识,实行综合治理、科学和合理地开发矿产资源,坚决制止乱采滥挖严重浪费资源的现象。四要树立两个市场、两种资源的观念,树立全球找矿观念,扩大对外开放,既鼓励外商来华投资勘探开发矿产资源,又鼓励我国矿业界走出国门,到国外去勘探开发我国急需和短缺的矿产资源。

国务院领导人的讲话,概括了我国发展矿业的基本方针,非金属矿工业的发展,期待上新台阶。

我国煤炭科学技术的发展方向

煤炭部科技教育司 胡省三

提 要 “九五”期间,煤炭科技工作要围绕提高经济效益和科技水平,以综采放顶煤技术、锚杆支护技术、防治重大瓦斯和煤尘事故、洁净煤技术以及建设高产高效矿井的综合配套技术为主攻方向,促进煤炭工业的技术进步,推动产业结构和产品结构的优化,改善煤炭企业的经济和安全状况,为实现2000年煤炭工业的发展目标而奋斗。

关键词 煤炭,科技,方向

1 综采放顶煤技术

综合机械化放顶煤开采技术(以下简称“综放”)是针对厚及特厚煤层开采发展起来的一种采煤工艺。该技术自50年代末在前苏联问世以来,经过几十年试验和应用,在世界近10个国家(主要是法国和东欧)得到较快发展,法国、匈牙利和前南斯拉夫一度成为特厚煤层开采的主要方法。我国厚煤层储量丰富,可采储量占生产矿井总储量45%,厚煤层的产量一般为总产量的40~50%,大部分国有大中型煤矿开采厚及特厚煤层。多年来,我国厚及特厚层普遍推行分层开采,取得了较好的效果。但与单一长壁相比,分层开采效率低、成本高,厚煤层的资源优势未能充分发挥。

1984年我国有沈阳矿务局蒲河矿缓倾斜特厚煤层进行了首次综放试验,此后,相继在一些矿井的急倾斜、缓倾斜特厚煤层试验成功。目前我国已有34个矿务局、61个矿、159个工作面采用了综采放顶煤技术,累计产煤1.12亿t。有20多个综采队年产超过百万吨,其中有7个队年产超过200万t,一批高产高效综放面生产技术经济指标已处于世界领先水平。实践证明,在条件适宜时采用综放技术,使用同类设备,产量、效率可大大提高,成本可大大降低,是实现高产高效的一个有效途径。但是综放仍存在瓦斯涌出量大、采空区因丢煤多易发火、粉尘浓度大及回采率偏低四个突出问题,综放设备和工艺的适应性和矿压显现规律也有待深入研究。解决这些问题的工作思路:

第一步是使综放技术健康、稳定发展。自1994年起,组成专家组,抓住兖州、阳泉、潞安、铁法、郑州矿务局五个示范点,组织科研单位、高校与示范点一起进行攻关。力争通过两年的努力,实现

“示范点的综放工作面回采期间瓦斯不超限、不着火、粉尘量不超过分层开采时浓度、采区回收率接近和达到75%”这四个阶段目标,并制定出综采放顶煤的暂行规定。

第二步是在综放技术上取得新的突破,力求在所有适用放顶煤的特厚煤层都能采用这一新工艺。从1996年开始,拟抓住一两个示范点,进行工艺完善提高、设备配套优化,以达到更高水平。针对不同条件(包括缓倾斜特厚煤层中顶板底煤层“三软”、顶板煤层“二硬”的条件,瓦斯、自然发火问题均很严重的复杂条件,急倾斜特厚煤层条件,特厚煤层残留煤柱或三角煤的条件等),不同层次,有计划、有重点地开展技术攻关工作。同时,抓好综放技术的基础性、机理性研究工作。

2 锚杆支护技术

在岩巷锚喷技术的基础上,近年来在煤巷锚杆支护技术试验研究方面,取得了一定成绩。据统计,1994年煤巷锚杆支护占当年煤巷总进尺的比例为13.8%,其中,应用比例较高的矿务局有大同、大雁、西山、邢台、攀枝花、七台河等。目前,I、II、III类煤巷的锚杆支护技术基本解决,IV、V类巷道有待引进技术,继续攻关。近几年,国外锚杆支护技术又有了新的发展,特别是英国。80年代英国煤炭公司迫于世界煤炭市场的压力,为了降低成本、提高掘进速度和减少巷道维护,急于改变传统的煤巷支护技术,从1986年开始先后到美国、南非、澳大利亚来进行技术考察,1988年引进澳大利亚技术并结合英国的地质特点进行了改进提高,1994年英国采用锚杆支护的煤巷约占煤巷总长度的80%。英国主要引进了澳大利亚新发展起来的最大水平应力理论和支护结构形式、施工机具以及地应力测量技术

及巷道监测技术,并在引进、试验、推广的同时,结合本国情况,陆续发布了一系列技术规范,使锚杆支护技术在英国健康、有序地迅速发展。

根据我国地质条件,结合英国和澳大利亚经验,为满足高产高效矿井建设的需要,煤炭部确定“九五”要积极引进、消化、推广锚杆支护技术,对锚杆支护理论、设计方法、施工材料和机具、施工质量与支护质量的检测和监测仪器及支护规范进行重点研究,加快锚杆支护在我国的发展。

其工作的思路和目标:在分析国内现状的基础上,对地质条件较好的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类巷道,大力推广国内成熟的技术,同时完善、配套、提高;对地质条件较差的Ⅳ、Ⅴ类巷道,引进、消化澳大利亚先进技术,在一、两个示范点上取得初步成果的同时,有重点地进行技术攻关,并逐步推广,达到快速、安全、经济支护的目的,力争在四、五年内,使我国煤巷锚杆支护的比例达到一半以上。

3 防治瓦斯、煤尘和火灾事故的可靠技术与装备

近年来,由于国有重点煤矿采深加大,高产高效集约化生产的发展,导致了新的不安全因素的产生。为此,“九五”要针对煤矿安全生产中的热点、难点、重点问题,组织技术攻关,同时开展一些急需的基础性、机理性研究工作,为我国重点、地方和乡镇煤矿提供矿井安全的综合配套技术与装备。

3.1 提高传感器可靠性、稳定性

近十年来,多参数矿井环境监测系统在我国得到了较大发展。但是国产传感器的使用寿命短,性能不稳定,标校时间短,严重影响了监测系统的正常使用。要把提高传感器的可靠性作为“九五”科技攻关的重点之一,完善现有 CH_4 、 CO 、 CO_2 和烟雾等传感器的性能,提高寿命及稳定性,保证批量生产的传感器寿命达一年半以上,标校期延长一倍以上,并研究新一代传感器以及传感器布置原则等。

3.2 减少井下瓦斯涌出和积聚,防止瓦斯爆炸

十年来在瓦斯抽放钻机和水平长钻孔强化抽瓦斯技术上,取得了一定的效果,但现有瓦斯抽放钻机具的可靠性尚待进一步提高,钻机能力与国外先进水平相差甚远,无法正常实施长钻孔抽放瓦斯工作。“九五”期间,要努力提高现有钻机具及配套装备的可靠性,并研制钻进能力为500m的水平长钻孔机及配套装置,研究相应的抽放工艺及提高煤层透气性的方法,使瓦斯抽放量在现有基础上提高

30%,减少瓦斯超限次数70%。

3.3 煤与瓦斯突出防治

我国已形成了合理采掘加上“四位一体”的五步配套综合防突措施体系,取得了较为显著的效果。但由于没有科学的分级管理方法,突出矿井采用统一的防突措施,既不合理又不经济。同时,突出预测和防突的可靠性尚待完善提高。“九五”要在煤与瓦斯突出区域预测与突出危险动态预测方面开展研究,提出突出区域划分方法和预测手段,完善优化突出防治措施,提高防突措施的可靠性、适应性,减少突出次数50%,降低防突措施工程量70%。

3.4 矿井火灾防治

对井下隐蔽火源位置至今尚无准确实用的探测方法,影响了灭火效率。过去曾试用过红外、示踪物质、预埋传感器等方法,均未取得较好的结果。“九五”要继续深入研究井下隐蔽火源位置的探测技术与装备,争取达到误差 $<10\text{m}$,提高灭火准确性。

3.5 尘害防治

“九五”将开展粉尘危害程序评价及尘肺病防治技术研究,研究呼吸性粉尘的综合防治技术,重点解决呼吸性粉尘的检测、尘害分级管理、干式布袋除尘滤料和吸尘滚筒防降尘技术,使国有重点煤矿的呼吸性粉尘浓度下降50%以上,地方煤矿的全尘浓度下降8%以上,尘肺病发病率大大降低。

3.6 矿井救灾技术和装备

在“八五”基础上,进一步研究通风安全数据采集系统和数据库、火灾特性和火灾时期的非稳定风流,火灾时的风流控制技术,火灾救灾决策系统软件,配套和完善矿井救灾装置,研制救护队员使用的救护气垫、氧气呼吸器和紧急供水救灾装置等。

此外,“九五”期间,还将针对地方小煤矿情况复杂、技术落后、生产条件简陋、人员素质低等特点,以防止瓦斯爆炸为重点,为地方小煤矿提供一套经济实用的安全技术及装备。

4 洁净煤技术

煤炭开发与利用所造成的环境问题已经成为中国经济和社会发展的一个制约因素,一些重点城市和使用高硫煤的地区尤为突出。发展洁净煤技术是切实可行的选择,目前该技术已正式纳入我国政府新近制订的《中国21世纪议程》中。煤炭工业洁净煤技术的发展思路是:与矿区的综合开发相结合,坚持煤矿的经济与环境协调发展,社会效益与经济效益

益并重,解决好当前与长远的关系,集中人力,集中资金,形成有重点、有层次的技术发展布局。近期重点发展煤炭行业有技术优势的经济、有效、已接近商业化的适用技术,以推动煤炭产品优化、产业结构调整。

4. 1 先进、高效选煤技术

我国原煤的洗选程度较低,商品煤总体质量较差,1994年全国入洗原煤仅占22%,而1985年美国入洗率已达到42%,波兰49%,澳大利亚76%,英国100%。当前在发展先进、高效的选煤技术上,一是要配套、完善现有选煤工艺、设备,简化工艺流程,节省投资,缩短工期,增加效益;二是要发展细粒煤深度脱硫、降灰、脱水技术和干法、省水型选煤技术;三是要进行典型高硫煤矿区煤炭洁净加工利用成套技术的研究。

4. 2 煤层气开发利用技术

我国蕴藏有丰富的煤层气资源,初步测算达30~35万亿 m^3 。每年因采煤而散发的甲烷纯量近60亿 m^3 ,占全国甲烷散发总量的29%。我国从50年代开始进行煤矿瓦斯抽放研究试验,已有133对矿井进行瓦斯抽放,1994年抽放量5.64亿 m^3 ,抽放率仅为7%,而美国达85%。特别是将煤层气作为一种高效洁净的一次能源加以开发利用,我国尚处在起步阶段。迄今为止,尚未就某一煤田或矿区进行系统的开发利用研究,“九五”将在“八五”联合国援助的基础上,通过国家科技攻关的支持,力争建成1~2个示范开发点并解决成套开发技术和工艺。

4. 3 新一代工业型煤技术

经过长期的研究开发,我国民用型煤已全面推广应用,但工业型煤却长期裹足不前。型煤是发展中国家发展洁净煤中非常适用的技术,我国亦是如此。我国目前有工业窑炉近50万台,多为层燃方式,用煤占30%多,绝大多数烧原散煤,而随着机械化开采,粉煤量越来越大,如晋城接近50%。“九五”将集中解决晋城无烟煤制高强度防水造气型煤,解决造气用块煤不足,和无烟粉煤长期大量积压的问题。我国高硫煤产量超过1亿吨,目前工业型煤采用的氧化钙型固硫剂的固硫率只有40~50%,在洁净高硫型煤方面,要研究利用添加剂提高固硫率的技术、固硫剂预处理技术,并研制新的固硫剂,为生产固硫率达65~70%的型煤提供新的固硫剂。

4. 4 煤炭转化新技术

煤炭转化是很有发展前景的技术,随着该项技术的成熟和工业化,将为改变产业、产品结构做出贡献,“九五”拟进一步开展这方面的研究,主要是开展煤炭直接液化的研究。一是在长期实验的基础上,开展催化剂的研究与工程化;二是大力推进直接液化的示范项目,拟与国外合作完成云南先锋煤等1~2个液化示范厂的可行性研究。如可行,则拟选择经济效益好、且合作条件有利的先建厂,促进煤炭直接液化技术产业化发展。

4. 5 水煤浆制备和燃烧关键技术

我国对低灰分水煤浆技术的研究、开发已取得很大进展,当前要进一步抓好其示范推广工作,主要是抓好以北京造纸一厂、绍兴钢厂等为重点,长期稳定燃用,提高可靠性、配套性,使其实现商业化,为进一步推广作出示范。同时,要进一步研究高、中灰水煤浆净化制备技术和洁净燃烧关键技术,使洗煤厂的煤泥不脱水直接燃烧,也可用于简化现有洗煤厂细粒级煤处理工艺,减少设备,降低成本。

4. 6 煤炭地下气化技术

国际上对煤炭地下气化技术研究已有近百年的历史,先后有俄、德、比、波、法、英、日、美、印等国进行过研究,我国在50年代末也进行过类似试验,这些研究一直没有突破,只有前苏联尚维持了低热值煤气(800大卡/ m^3)地下气化生产。我国1987年在徐州进行小型验证试验后,1990年进行了半工业性试验,采用井式、长通道、大断面工艺技术生产1000~1200大卡/ m^3 低热值煤气,已连续运行近10个月,试验获得成功。后期采用二阶段气化工艺获得了3000大卡/ m^3 中热值地下气化煤气,并向徐州市煤气公司直接供气10万 m^3 ,显示了良好前景。“九五”拟继续在国家的支持下,在“八五”攻关基础上,就急倾斜煤层地下气化进行扩大试验和工程化研究,集中解决前期试验中尚未解决的几项关键技术,力争早日实现商业化。

4. 7 劣质煤燃烧关键技术

目前在矿区已建立数十座劣质煤电站,装机近百万千瓦。为了提高效率,减少污染物排放,充分回收、利用劣质燃料,需集中解决相关技术,特别是掺烧、稳燃、灰渣直接利用、脱固硫和锅炉防磨损等技术。为发展洁净、高效的劣质煤燃烧提供技

术支持。

4. 8 改善矿区环境的技术

环境问题是当代经济社会发展的重大问题。我国煤矿环境形势比较严峻,每年因煤炭开采造成土地沉陷 1.33~2.0 万 ha,累计达 30 万 ha,向地面排矸石近 2 亿 t,已积存 20 亿 t,排出矿井水 22 亿 t、选煤废水 2800 万 t 和其它工业废水 3000 万 t,而目前开采沉陷土地复垦率和矿井水利用率仅为 22% 和 15%。此外,还有瓦斯排放、矸石山自燃等。

5 建设高产高效矿井的综合配套技术

高产高效矿井的特点是机械化、集中化,在提高采煤工作面单产的基础上,基本上实现一井一面或一井两面的生产布局。为配合高产高效矿井建设,拟重点从 2 条技术途径、3 个不同单产层次、5 个保障系统进行关键技术与装备的研制开发工作。

5. 1 两条技术途径

一条是在条件适宜的特厚煤层中积极采用综采放顶煤工艺,另一途径是在中厚煤层采用机电一体化技术。机电一体化设备方面已有了相当的基础,但在设备可靠性和监测、监控方面还需进一步攻关研究。要进行综采工作面设备顺槽控制技术的研究准备工作,包括煤岩分界识别技术、液压支架电液控制技术、工作面平直校准和采煤工作面顺槽控制试点做好必要的技术基础工作。

5. 2 三个不同单产层次

5. 2. 1 日产 3000t

国产综采设备已具备日产 3000t、年产百万吨的能力,但液压阀、调高泵、牵引部的主泵和马达等液压元件易损;密封件耐用性差,致使高速轴部位、摇臂与滚筒接合处严重漏油;滚筒使用寿命较短。“九五”要抓好以现有重型采煤机为主的国产综采设备的关键元部件技术攻关,提高可靠性和耐用性,使之成为年产百万吨工作面的主力设备。

5. 2. 2 日产 7000 吨

日产 7000t 综采国产成套设备在铁法矿务局试验成功,1995 年 5 月通过了技术鉴定。这套设备供电电压仍为 1140V,总装机功率达到 3032kW,工作面长 250m,采高 2.5~3.5m,小时生产能力 1500t。“九五”要针对试验中暴露出的问题进行元部件攻关,提高可靠性和耐久性。同时,加紧研制千伏级 400/920 交流变频电牵引采煤机及链轨式无链牵引机构、工作面刮板输送机的链联接环和双速开关,进

一步满足日产 7000t 综采设备的需要,使之逐步成为年产 200 万 t 工作面的主导机型。

5. 2. 3 日产 10000t

有些矿务局的部分煤层,地质条件较好,井型大,有实现一个工作面日产万吨煤的外部条件。实现日产万吨,从技术上看,一方面要积极研制适用于缓倾斜中厚及厚煤层开采需要的日产万吨成套综采设备,另一方面对于大于 5m 的缓倾斜特厚煤层,使用日产 3000t 的综采设备和综采放顶煤工艺,在适宜的条件下,实现日产 8000~10000t。缓倾斜中厚煤层日产万吨综采成套设备,“八五”已列入国家经贸委的重大引进技术消化吸收项目,包括电压为 3.3kV 及总功率为 900~1100kW 的大功率直流电牵引采煤机、2×400~2×500kW 的大功率重型刮板输送机、1100~500kW 的大功率 8 级阻燃带式输送机、电压 1.14kV 及输送量为 2000~2500t/h 的转载机和破碎机、液压支架电液控制系统和流量为 400~250L/min 的大流量乳化液泵站、以及 3.3kV 供电系统。这些项目正在引进消化过程中,“九五”还需完成和进一步完善这些工作。

5. 3 五个保障系统

5. 3. 1 综采成套设备的可靠性保障系统

要提高综采设备的液压元件、滚筒的寿命,解决漏油严重的问题,并对关键设备进行工况监测和故障诊断。

5. 3. 2 工作面地质保障系统

要完善、提高槽波、地震、瑞雷波等检测和解释技术,突破井下多维地震检测技术、定向长钻孔钻进技术等综合检测系统。

5. 3. 3 煤巷快速掘进锚杆支护系统

5. 3. 4 可靠、经济的高效辅助运输系统

大力推广辅助运输设备,努力提高辅助运输设备关键元部件的可靠性、经济性。

5. 3. 5 全矿井信息网络、监测和通信系统

主要是解决现有移动通讯、救灾通讯系统性能不稳定,可靠性差,传感器使用寿命短,维护量大等问题。

除上述,“九五”期间,还要对地质勘探、矿井建设、露天开采、水采和煤系共伴生矿资源利用方面的一些关键技术开展研究工作。同时,加强应用基础性研究,力争在煤炭工业长远发展的领域中取得新突破。