

全国非金属矿产及其利用研讨会

論文集

中国选矿科技情报网

全国非金属矿产及其利用研讨会

论文集

中国选矿科技情报网工艺矿物网编

一九八六年十月

· 北京 ·

编 者 的 话

自1985年1月14日国务院领导同志发出“调动各部门、地区、企业办建材”和“大家办建材”的指示以来，建筑石材以及各种非金属矿的开发、利用工作四处兴起。这一蓬勃发展的局面，大大地吸引了工艺矿物学工作者，不少同志积极投入了这方面的研究。

要充分利用宝贵的非金属矿产资源，为社会主义四化建设服务，首先要求人们对矿石特性及如何开发利用其特性等问题应有所了解。当前，蓬勃兴起的科学技术横向联合将会推动建材工业的飞速发展。因此，不失时机地组织不同学科、不同专业的人员共同研讨，交流科研成果，沟通科研与生产之间信息渠道，将是促进横向联合的重要措施。为此，中国选矿情报网的工艺矿物学科技协作网与非金属网、地质矿产网、有色网联合召开了“非金属矿产及其利用研讨会”。

编辑出版本论文集的目的是为大会广泛和深入研讨提供了条件。承蒙同仁热情支持，来稿十分踊跃。但因篇幅有限，不得不删去来稿中所有的显微镜下照片和部分插图，在内容上也相应作了压缩。有些论文因收到较晚，未能编入文集中，敬希作者与读者见谅。同时，由于时间仓促和编者水平有限，文集会出现一些错误，请予批评指正。

编 者

1986年8月

全国非金属矿产及其利用研讨会 论 文 目 录

一、综合述评

我国装饰石材工业的发展前景和对策	李 威 (1)
对河北省某些非金属矿的开发意见	孟庆江、王君亭 (5)

二、非金属矿产

政和滑石矿的提纯工艺	张秀华 (10)
阳原高岭土矿地质及矿物特征	李玉海 (17)
对凹山高岭土理化性质的初步探讨	张士宏 (19)
纸张涂布颜料高岭土的研究	张乃娴、郭竞雄 (21)
高岭土矿产在塑料工业上的应用研究	于万苓 (27)
高岭土—长石—石英砂矿综合利用研究	李树发、祝桂芝 (28)
高岭石表面电性对高岭土磁选除铁的影响	徐洪林 (37)
国外膨润土的提纯处理	袁继祖 (39)
陕南某膨润土矿床中的蒙脱石	周国华、陈代忠、唐子林 (43)
内蒙宁城膨润土物化性能和制备活性白土的研究	朱秀松、李书年 (52)
有机覆盖剂与有机膨润土	罗佑初 (54)
用临安膨润土代替进口Tonsil 颗粒白土脱除芳烃	
联合装置中微量烯烃	孟 忠 (62)
硅灰石	徐立铨 (62)
硅灰石的应用途径	肖泽贵 (65)
沸石岩在水泥中的应用	郭竞雄、梁春林、张振禹 (68)
沸石干燥剂深度干燥二氧化硫气体试验	樊培仁 (75)
硅藻土高效助滤吸附剂的应用	丁志宏 (77)
硅藻土制备活性白土	王贤明 (80)
凹凸棒石—海泡石粘土	徐立铨 (84)
盱眙凹凸棒石粘土用作抗盐搬土的加工工艺方法研究	
	缪元盛、卞素珍、刘以实、叶南彦 (88)

霞石矿的综合利用	柯家骏、涂桃芝、朱秀松	(94)
川北某地霞石岩物质组成及降低铁含量试验研究	刘文君	(97)
珍珠岩选矿	齐海兰、刘邦民、杨翠珍	(104)
温石棉矿物晶体的卷曲构造及化学成分对红外光谱的影响	沈文华	(106)
石棉选矿的工艺矿物特性	江发明	(111)
鳞片石墨表面的电动电位与吸附药剂的机理研究	方和平	(120)
难选石墨矿石性质与选矿工艺相关性研究	马俊华	(123)
对隐晶质石墨的研究	徐 淘	(128)
云南某地石墨矿综合评价初步试验研究	魏春珍	(131)

三、石材

天然大理石工艺特性的讨论	傅广生	(135)
碾子大理石工艺矿物性质研究	丁力南	(140)
花岗石饰面板光泽形成和影响因素探讨	金有道、陈 强	(143)
谈谈大理石花岗石抛光的问题	舒士韬	(149)
C A L R M E Y E R 花岗石磨加工设备		
弹性磨盘磨削机理剖析	金有道、周楚才	(151)
大理石、花岗岩加工一般磨具的研制	李远德、王全根	(158)
金刚石圆锯片的力学计算及分析	张立三	(160)
石材磨具的孔结构	苏锡泉、陈中义	(163)

四、陶瓷、耐火材料及其它

陶瓷原料矿业史话	王文奇、王成兴	(165)
飞天燕瓷土矿物质组成研究	陈水仙	(169)
新型陶瓷原料—透闪石矿物的应用研究	于丕中	(175)
我国铝土矿的特点及其应用	张乃娴	(178)
某地铝土矿的物质组成及钛铁赋存状态的		
矿物学研究	任允芙、李建平、朱秦生	(183)
河南焦作耐火粘土和铝土矿岩石学、矿物学特征	刘陶梅	(188)
山东明水高铁粘土矿选矿提纯研究	商维君	(190)
辽宁红透山硅线石矿物利用研究	齐静波	(194)
蓝晶石矿碱法单一浮选流程研究·地矿部南京综合岩矿测试中心蓝晶石矿专题组		(196)
辉钼矿石中碳的赋存状态的研究	崔 林、李正龙	(201)
P C —1 5 0 0 型袖珍微机在陶瓷原料工业工作中的利用	王成兴	(207)

我国装饰石材工业的发展前景和对策

李 威

(国家建材局规划院)

我国石材资源丰富,花色品种繁多。随着建筑水平的不断提高,国内外石材市场非常活跃,石材行业出现了空前蓬勃发展的局面。石材是前景较好的非金属矿产品。

天然装饰石材,在商业上一般分为大理石和花岗石两大类。作为装饰石材必须具备符合要求的颜色、花纹、规格并具有一定的物理机械性能和耐风化等性能。现就该材料在我国的发展前景和对策问题作一评介。

一、我国装饰石材的发展前景

1. 悠久的历史 and 快速发展:据考证,石材在我国的应用约有三千年的历史。历代的宫廷、庙宇、桥梁、佛塔、石碑、牌坊、墓葬所用装饰石材更是不计其数。但是近百年来石材工业没有什么大的发展。至解放前,我国只有上海、沈阳和北京几家非常落后的手工作坊。

新中国成立后,石材的发展大体可分为三个阶段。一是五十年代北京著名的人民大会堂等十大建筑采用了大量的天然石材制品,推动了石材工业发展;二是1973年第一次石材工作会议,提出积极发展石材工业,扩大石材产品出口的方针,石材工业得到了迅速发展至1978年企业已增加到二十几家,大理石板材年产量达到了二十五万平方米,花岗石板材达到了一万五千平方米;三是十一届三中全会以来,在对内搞活对外开放的方针指导下,石材工业得到了更为迅速的发展。据不完全统计,到1985年底,全国约有大小石材企业千余家,石材产量比“六五”初期有成倍的增长。其中大理石荒料二十万立方米,板材一百五十万平方米;花岗石荒料五万立方米,板材二十二万平方米。

2. 在“大家办建材”的方针下,各部门积极开发石材:近两年来我国出现了一股石材热。如广东云浮地区各种形式的石材厂矿多达六百七十家,河北曲阳县采石场点一百八十多个。特别是在航天、航空、核工业、冶金、煤炭、化工、机械、农牧渔业、林业、铁道、纺织、总后、空军等部门所属企业也积极投入技术力量和资金与地方单位、乡镇企业组成多种形式的联合体,积极开发石材。目前石材工业正处于一个空前蓬勃发展的阶段。

3. 石材矿产资源前景好:我国石材资源非常丰富。据不完全统计,大理石有290多个品种,经外贸编号的有100多个。较名贵的有栖霞海浪玉,怀宁碧波,瞿州夜雪梅花,同喜海浪、秋景,云浮、大理的云石;曲阳汉白玉、浙川松香黄、宜兴红奶油、丹东绿,以其雅致美丽独特的色彩享誉中外。我国大理石资源丰富,蕴藏量大。

我国花岗石有90多个品种,经外贸编号的有20多个,产地遍布全国。据对132个矿区和矿点的调查,我国大理石矿点作过地质勘探工作的很少,大多数只作过踏探,估计储

量在20亿立方米以上。花岗岩类岩体在我国分布面积达80多万平方公里,约占全国面积9%,经地质调查找矿工作的有27个矿点,粗略估计储量可达上千亿立方米。

总之,我国石材矿产资源非常丰富,遍布二十七省市。只是找矿和地质勘探方面工作做得很不够,工作程度一般都很低,大量矿藏有待发现,勘探和开发利用。近几年来,随着各地对石材开发的重视,新的矿点正在不断被发现。

3. 我国在国际石材贸易中的地位与前景:近年来尽管出现了世界性建筑业萧条,但石材贸易仍很活跃。世界天然装饰石料出口额年均十四亿美元以上。主要出口国和地区有意大利、西班牙、葡萄牙、南非、南朝鲜、印度、加拿大、巴西、挪威等二、三十个。

意大利石材资源非常丰富,是世界最大的石材出口国,其出口额约占世界总出口额的百分之七十。据报道1984年意大利国内市场对大理石需求因建筑业萧条而减少,但是在很大程度上已通过增加出口外销而得到补偿,其出口量约占总产量的45%,与1983年相比出口量增长7.8%,出口额增长20%。他们对市场变化反应快。毛板出口发展快是一新的趋势。花岗石毛板出口量增长25%,出口额增长32.7%(达3000亿里拉);大理石毛板出口量增长8.7%,出口额增长18%(达7600亿里拉);板石出口量增长5.8%,出口额增长13.8%(达161亿里拉)。意大利石材产品在许多国家占据统治地位,主要销售市场是欧洲共同体成员国、中东、远东和美国。近几年也打入了我国市场,1984年仅深圳市就进口各种意大利石材两万七千平方米。广州、北京、上海等地也有进口,主要用于装饰高级饭店和大型公共建筑。

意大利为克服石材花色、品种的单一,适应国内外市场的多种需求,增强其垄断地位,还从世界各地大量进口石材,年进口量约九十六万吨,其中90%以上是荒料。与1983年相比花岗石荒料进口量增长38.2%,进口额增长64.4%,大理石荒料进口量增长16%,进口额增长30.8%。花色好、价值高的品种进口增长快,经加工后再返销到国外市场。近几年意大利商人也积极到我国寻找优质石材荒料,几乎跑遍了我国优质石材的矿点。他们最感兴趣的是纯白色、纯黑色大理石。意大利石材贸易状况需要我们不断注意。

石材主要进口国家和地区有意大利、美国、西德、法国、日本、澳大利亚、东南亚、中东海湾地区和我国港澳地区等。

美国是世界石材主要销售市场之一。据海关统计资料,年进口额约一亿五千万美元,进口石材中百分之九十以上是成品和半成品,荒料很少。主要从意大利、西班牙、南非、阿根廷等国进口。美国对石材进口不需配额,且进口税率很低,其装饰石材主要需求范围是民用建筑物的装饰、旧建筑物的修整和重新装饰。多用于墙面、柱面、地面、纪念碑、墓碑、家庭壁炉。传统使用的大理石、花岗石具有很高的观赏价值,可以呈现华丽、庄重的自然美,是玻璃幕墙、金属、塑料等建材难以取代的。此外,目前美国正刮起复古怀旧风,对于在大都市住腻了新材料房屋的人,天然石材正是一种理想的建筑装饰材料,因此,天然石材倍受欢迎。

美国是世界上消费增长快、潜力大的石材市场。需要优质产品,市场售价高。大理石薄板(10毫米厚)每平方英尺最低价5.5美元(克腊腊白),最高价16-20美元(纯白、条纹绿、挪威玫瑰红);花岗石薄板每平方英尺最低价10美元(马尔加灰白),最高

价3.2美元(巴西蓝), 纯黑色、印度红色1.9美元。

在美国纯白色、深浅绿色和纯黑色大理石最畅销, 价格也高; 纯黑色、红色、粉红色、蓝色花岗石作为建材畅销, 墓碑多用白色或灰白色花岗石。美国石材商对进口我国及我国台湾省石材颇感兴趣。我国是有潜力的石材市场。近两年我国彩色板石销往美国, 每年金额约20万美元; 大理石刚开始试销美国。据港商反映, 香港所用石材全部靠进口, 大理石年进口量近100万平方米, 花岗石年进口量40~50万平方米。主要是来自意大利、西班牙、西德、葡萄牙、瑞士、挪威及我国台湾。花色品种有100多种, 常用的有30多种, 素雅色彩最受欢迎, 售价较高的为汉白玉, 黑、绿、米黄、奶油色大理岩及黑色、紫红色花岗石。纯白色和纯黑色用量最大。

香港是我国石材出口的传统市场。1984年我销往香港各种石材约300万美元, 其中大理石93万美元, 花岗石22万美元, 但我板材在香港市场所占比例很小, 约4%。

日本是我国传统的石材出口市场之一。我国在日本市场居第五位, 次于印度、南朝鲜、南非、美国。目前我国出口的花岗石荒料95%以上销往日本, 灰色、黑色、浅绿色、红色花岗石为日商所需求。据日商估计黑色、红色花岗石, 白色大理石在二十年内是世界畅销品种。日本每年还进口大理石家庭用品, 60%以上来自南朝鲜, 20%来自我国台湾省, 我内地仅占1%。

我国石材出口市场还有东南亚、中近东、西南欧及澳新地区。我国石材资源和地理位置在亚太地区石材市场占有明显优势。近年来发展也较快, 但和其它国家相比还有很大差距, 出口额不到世界总出口额的1%。我国需要加倍努力开发优质石材。提高质量, 降低成本, 作到供货及时, 价格合理, 装饰石材出口换汇必将有大的增长。

5. 石材企业的装备水平在不断提高: 开发石材的热潮带来了石材设备的引进热和石材设备的制造热。据不完全统计, 全国石材引进有200多个项目, 其中矿山开采生产线28条, 加工生产线79条。目前又有七八十个项目在申请引进。

为满足开发石材的需要, 全国各地石材机械制造厂应运而生。据不完全统计约有60多家, 其中航空、航天、兵器、核工业、军转民发挥其科研、技术、装备优势积极研制石材机械, 仿制的部分国外设备主要技术指标已接近国际水平并逐渐开始能供应成套设备。这为我国石材工业的发展奠定了基础, 也大大推动了石材机械工业的技术进步。

二、我们需要采取的对策

我国石材工业有很好的发展前景, 但目前还存在不少问题, 需要我们认真对待。

1. 地质资源不清, 至今没有一个统一的地质勘探工作规范。全国几百个矿点经正式地质勘探的仅十几个, 大多数只作过一般的普查找矿工作。随着我国的对外开放, 不少外商希望在我国就石材开发进行投资合作或补偿贸易, 各地有关部门也想积极投资生产。由于没有地质勘探资料, 资源不清, 外商不敢贸然投资, 主管部门也难下决心, 对矿山的生产建设不利。应尽快制订石材地质工作规范, 有计划、有重点地作好石材地质勘探工作, 使石材工业的发展有坚实的基础。

2. 矿山建设十分薄弱。相当数量的矿山无统一规划, 无正规设计; 管理混乱, 吊装运输不配套, 开采技术落后, 甚至停留在原始的打眼放炮肩扛手抬阶段, 致使珍贵资源遭到破

坏,使采出的荒料花色混乱,难以大批量供货,矿山成荒率极低,荒料块度多数在1立方米以下(国外一般可达五到十立方米),不能满足加工业和出口的需要。特别是近年来大量引进加工设备,而矿山建设新增能力只能满足加工能力的二分之一左右,使争购荒料,乱采乱挖等矛盾日益突出。这是妨碍我国石材工业发展和出口换汇的一个重要原因。今后应特别注意矿山建设。向大规格、多品种、高质量的方向发展。以能生产出口换汇的大块荒料为主,以发展前景好的花岗石为主。对重点矿山从资源勘探、矿山设计、开采加工、吊装运输、经营管理及销售服务等方面运用系统论方法使其配套成龙。

3. 设备引进有较大的盲目性。为尽快改变我国石材工业的落后现状,引进关键的先进设备是必要的;但是在引进中存在盲目性和先入为主的现象,设备引进几乎集中在一国一两家公司。又如有些单位对本地、本矿的条件缺少认真的分析研究,盲目引进的设备无法使用,长期弃置荒野之中;有的设备并不先进,甚至存在设计上的问题,无法使用,向外商退换之后仍有问题,大多数厂矿引进的成套设备实际产量只能达到设计能力的50%;此外,在引进中重视局部,忽视全局,重视“硬件”,忽视“软件”,不注意相关的操作、管理、设计、制造技术,备品、备件、磨具、磨料的制造技术。应鼓励技贸结合,与国外卓有成效的石材工程公司全面合作,建立完整的生产、销售、科研系统,提高综合经济效益。

4. 注意横向联合,加强技术协作,克服封闭保守,争取更大的技术进步。随着石材工业的发展,生产石材设备的厂家应运而生,但大都沿用老的图纸,改进不大,与国外先进设备比较,起点太低,基本停留在五、六十年代的水平上。引进的成套设备虽很多;但是消化、吸收、创新还远远不够。研究、设计和生产单位应齐心协力共同进行技术攻关,加强横向联合,发挥军工部门的技术优势,加强关键设备的研制,逐步形成综合配套能力,生产出适合我国特点、具有八十年代水平的机器设备,逐步到标准化、系列化,能够武装大、中、小型不同规模的石材厂矿。

5. 应适当进口主要元件,提高石材机械设备的使用性能。我国机械工业部门,特别是军工部门的科研、设计、机械制造能力是非常雄厚的,比意大利的石材机械厂要强很多。我们仿制的设备并不比进口货差,而使用性能却落后于国外产品,其主要原因是国产的部分原材料、液压、电气元件性能差所致。应择优进口部分元器件,以后逐渐国产化。这样既可以满足我们的使用要求,还可以使我们的设备进入国际市场。

6. 应加强石材工业的组织管理工作,改变各自为政,落后分散的现状。把各方面的力量联合起来,加强横向联系和技术协作,建立全国性、地区性跨部门、跨行业的石材联合开发公司。在主管部门指导下,统一规划,组建成一个由石材资源地质勘探、荒料开采供应、设备制造、元器件进口、刀具磨料供应、新技术开发、资源综合利用、市场开拓等环节构成的经济联合体。

7. 建立强有力的石材销售网络,及时掌握国际石材市场的信息和动向。要特别关注日本、香港、东南亚、中东等市场,做好市场调研,增强应变能力,尽力满足市场的不同需求和提高对大型建筑成套供货的能力。只有既抓生产,又抓流通才能在竞争激烈的国际市场上占据一席之地。

总之,只要我们不断总结经验,在开发石材的过程中,从资源勘探到最终产品在世界市

场的销售服务,进行系统分析,系统设计,系统实施,采用现代科学手段与方法使我国到本世纪末成为世界上主要的石材生产大国。

对河北省某些非金属矿的开发意见

孟庆江 王君亭

(河北省邯郸市陶瓷公司)

众所周知,非金属矿当前已成为与金属、燃料矿产并列的三大矿物原料支柱之一。随着新技术革命的到来,非金属被广泛地应用于工业、农业、建筑及尖端科学部门。在国民经济中发挥着越来越显著的作用,用量随建设规模、人民生活水平的提高与日俱增。据有关资料介绍,发达国家从本世纪五十年代起,非金属矿产产量和消费量已远远超过了金属矿。美国在1950~1982年的32年间,非金属矿产值高达467亿美元。非金属矿目前在国际市场上需要量大,换汇率高,因此,世界各国都比较注意非金属矿的开发、利用和出口。我国的萤石、滑石、石墨、菱镁矿等一直是国际市场上的紧俏商品;近年内打入国际市场的硅灰石、硅藻土、凹凸棒石、海泡石、宝石及建筑石料等也很受欢迎。

河北省非金属矿资源丰富,发展内外贸易的潜力很大,是繁荣经济、振兴河北的重要物质基础。当前存在的问题是,非金属矿床地质工作程度低,矿山技术装备落后,品种少,产量低,与市场差距大。为促进非金属矿产工业的起飞,笔者认为,首先主管部门应尽快制定发展规划,加强科研、设计、地质、信息、检测及人才等基础建设;同时大大挖掘现有企业潜力,搞好技术改造和矿山的扩建,尽快扩大生产能力,提高社会经济效益,为非金属矿产工业的发展积累资金。在经济政策上,国家及各级政府部门应给以扶持,以加快其发展的速度。现就河北省非金属矿开发现状、资源条件谈以下几点意见。

一、非金属矿地质工作亟待加强

建国以来,河北省的非金属矿产地质工作与金属、燃料矿产相比,其工作程度、研究程度都偏低。为长远计,必须加强以下两方面工作:

(一)克服简单倾向,按地质工作程序办事。必须克服非金属矿简单,只搞踏勘、简报、找矿满天飞的“游击”倾向,要由点到面严格按地质工作程序开展工作。这首先需要有章可循。为使非金属矿地质工作规范化、管理科学化,必须结合矿种自身特点、产品对原料的选择和原料对工艺的要求等综合因素制定一整套工作方法和管理制度。在研究方法上,从应用方面考虑,微观研究必须加强。现以粘土矿为例,我们不但利用其有益组分,而且也利用其物理性质。因此,矿石的矿物组成、化学成分和物理性能等都是地质工作研究评价的重要内容。以往这方面的工作是很粗略的;今后提交非金属矿地质勘探报告,除有地质条件的论述外,必须有丰富翔实的矿石测试及工艺性能试验资料,并加以论证。笔者认为,较好的报告应具有生产利用的现实性、科学性和对资源开发利用社会效益的评论等内容。

(二) 加强非金属矿成分预测及普查找矿。虽然我省非金属矿某些矿种资源丰富、分布广,但由于种种原因开发速度缓慢。在这种情况下成矿预测工作似乎显得不那么迫切。然而必须看到,经济建设及科学技术发展,非金属矿的用量、应用范围很快会产生突破性的扩大,单靠天然原料和从外省高价买料的办法肯定不能适应工业竞争的需要。所以,我们必须将成矿预测列入工业规划的议事日程,以尽快建立本省非金属矿原料基地基础。下面就一些常见矿种谈点初步设想:

1. 针对我省高档陶瓷原料严重不足的现状,结合现有资料,应把煤类矽粘土矿及脉岩风化型粘土矿的成矿预测及矿石研究尤应放在首位。一九八二年全国第一届耐火粘土会议肯定了各种类型的大同煤类矽的工业价值。与会者发现,随、唐、宋、元、明、清历代古窑址与煤田分布极为一致。这说明自古以来,我国北方陶瓷原料皆取自这些煤系地层的高岭石泥岩中。因此,可以断定,煤矽地质研究及工艺利用的前景是广阔的。现有资料证明,保定以北地区的部分煤矽粘土矿其质量不亚于大同土。张家口地区阳原县侏罗纪煤矽类矽为近年发现的优质高岭石矿。另外,风化脉岩型粘土矿(徐水土类型),也有很好的找矿前景及工业用价值,均可进一步开展工作。

2. 河北省石膏历来仰仗外省供给。近年来,不同时代、不同成因的石膏矿不断在河北省发现,打开了河北省石膏找矿的新局面,但从已探明的储量来看尚嫌不足,特别是埋藏较浅、开采技术条件好的矿床尚未发现,至今没有一个石膏矿山建成。因此,还必须加强石膏的成矿研究及普查工作。笔者建议以第三纪石膏为找矿突破口。

3. 碳酸盐类矿床在河北省不是急缺矿种,但有其地理分布的局限性。已有矿床多数工作程度偏低,特别是根据不同用途,划分矿石类型的研究深感不足。另外,普查找矿仍局限在寒武、奥陶系中,建议今后加强太古界、元古界地层中的碳酸盐类矿床的评价工作,以利于山区经济建设。

4. 硅质原料的普查找矿河北省起步晚。根据现有资料分析,元古界震旦系石英岩找矿前景广阔,且经初步试验证明,它具有易粉、易选、颗粒适中等特点,较脉石英易于为玻璃工业所利用。脉石英、燧石、长石等矿床在元古界、太古界中多有发现,但规模较小,为扩大找矿远景,应在综合研究的基础上,圈定最佳成矿预测区,提高找矿效果。

5. 以蓝晶石为主的高铝耐火材料,包括蓝晶石、红柱石、硅线石等矿床的普查找矿,目前多局限在老矿区(点)的周围,无突破性进展。工业利用还未开始,这类矿物作为新型(不定型)耐火材料的许多优越性尚未被认识,因此,在加强成矿预测,寻找可选性好的富矿的同时,积极开展利用研究,是非常必要的。

二、大力加强资源保护与矿山建设

目前河北省非金属矿滥采乱开(金属矿也不例外),破坏资源现象普遍存在,造成了极大的浪费。近年来群众采矿热的兴起,是开发利用非金属矿的好势头,但若不加以引导并合理利用有限资源,这种有损国家资源的状况就有日趋严重的可能。对此必须加强组织管理,方能有效克服。同时应教育群众正确理解中央提出的“有水快流”的开采方针,绝不是有水乱流。人大六届四次会议通过的《矿产资源法》是合理利用资源的法律保证,必须认真贯彻执行。

当前群众采矿中存在的主要问题是采富弃贫、采易不采难，不搞综合利用；只注重暂时的经济效益，不考虑资源保护，忽视了长远的国家根本利益。以章村瓷土矿为例，累计矿石采出量尚不足探明储量的四分之一。矿山已感备采储量不足。该矿目前是采坑遍布，矿体被肢解，已无法实施规划开采。Ⅱ、Ⅲ级矿石根本未予利用，资源浪费状况确实惊人。对此，笔者建议大力宣传《矿产资源法》，严格执法；同时对矿山实行科学管理，注意引进先进技术，提高采出率，减少开采贫化率。对不同品位矿石和伴生有益矿产（或元素）实行综合利用，做到物尽其用。

矿山建设，对河北省非金属矿来说是一个突出的薄弱环节。迄今为止，我省没有一家象样的国营陶瓷原料矿山，三大陶瓷公司，几十家陶瓷厂，所需原料皆仰群采或由邻省购买。这对实现原料质量标准化、系统化及稳定产品质量十分不利，严重阻碍着生产的发展。基于上述不同矿山建设及开发提出以下意见：

（一）关于粘土矿山的开发利用和建设。河北省粘土矿现状是中档粘土矿，资源极为丰富，优质高岭土矿资源颇感不足。一方面碱石和焦宝石类硬质粘土矿和耐火粘土矿，可向外省和国外出口；另一方面陶瓷、造纸所需的优质高岭土，仍需批量从外省进料。资源优势 and 劣势均一目了然。因此在粘土矿开发利用和矿山建设方面，必须面对现状，扬长避短，发挥优势。有以下几点建议供参考：

1. 以矿养矿，大力发展中档粘土矿出口（焦宝石、耐火粘土、碱石、大青土、瓷土等），换取外汇，集中扶持高岭土小矿点的现代化建设和地质调查。

2. 因材施教，大力开展本省粘土原料的工艺试验，推陈出新。用本省粘土矿生产出磁州窑、邢窑、定窑、唐山窑地方特色的产品来扩大河北省粘土的使用效果。

3. 开辟新径，大力开展本省粘土代用品和新原料，发挥自己的优势，为我省特优的硅灰石、透辉石、沸石、火山玻璃碱性岩、富铝硅酸盐等新材料，在开辟建筑材料、陶瓷方面打开新局面。

4. 适当集中人力物力，建立相应组织，对已知的优质粘土矿小矿点的采选基地加以建、扩大矿区远景，生产系列化粘土产品，以便弥补自然条件不及山西、湖南之缺陷。今后搞煤田地质勘探，要注意煤夹矸粘土矿的地质研究，为扩大综合开采范围提供必要的资料。若在矿石加工、工艺生产等方面在“用”字上下点功夫，开发利用起来，是可收到扬长避短效果的。

（二）关于石膏矿的开发前景。

从已经勘探的三个石膏矿区来看，隆尧双碑石膏矿床建矿条件已基本成熟（近期内可提交勘探报告），建议进一步落实验证其可行性研究结论。

（三）关于建材原料矿产的开发优势。河北省水泥原料遍及燕山、太行山，但目前混采混用现象严重，今后应根据不同用途分类开采，实行优质优用，物尽其用，避免浪费。

作为建筑装饰石材的大理岩，河北省蕴藏量也较丰富，特别是曲阳县羊平大理石更是久负盛名；但矿山开采技术落后，设备陈旧，荒料块度小、出材率低，不适应国际市场需求。因此，矿山，亟待改造。最近发现的临城县水峪鸡血红大理石矿是少有的名贵品种，虽不少厂商闻讯纷至沓来要求订货，但因地质工作程度低，资源规模不清，厂商只能叹为观止。据

此,建议对该矿投入地质勘探工作,为建矿提供地质依据。

(四)关于蓝晶石类高铝硅酸盐原料矿产资源的开发利用和出口。蓝晶石类矿物已成为主要的高温膨胀型耐火材料。国外已列入战略矿物原料,我国上海宝山钢厂对此也有需求。河北省已探明的蓝晶石类矿物储量居全国第四位,其中以邢台魏鲁蓝晶石矿地质工作及研究程度较高。鉴于目前国内对蓝晶石类矿物开采利用持保守态度,故需求量较低,应适当组织本省试验,并开辟出口途经,发挥本省资源经济效益。然后进一步考虑矿山建设的可能性和建矿远景。

(五)硅砂矿山建设首先应考虑已提交地质报告的邢台南北会、赞皇五马山、滦县雷庄等矿区。以上矿区皆位于现有或待建的玻璃生产基地附近,符合就地(近)取材的原则。当前存在的主要问题对本地区原料的工艺研究差,因此,开发利用当地资源的信心还不足,这种状况若不解决,资源优势则得不到充分发挥。

(六)关于沸石矿和其它新型原料的开发利用。我省已探明的沸石储量仅次于浙江省,居全国第二位,已成为优势矿种;但开发利用起步晚,应用范围不广,应扩大使用领域,打开销路,矿山建设可放在第二位。此外,玄武岩、花岗岩、蛇纹岩、珍珠岩、硅灰石等新型建材原料均有一定优势,也要相应考虑开发利用和开展工艺试验。

三、发挥资源优势、振兴河北经济

河北省委、省政府制定的开发“山海坝”的宏伟规划中,对开发燕山、太行山、恒山的矿产资源提出殷切的希望。在此,笔者仅就如何发挥非金属矿资源优势谈点看法。

(一)贯彻国家、集体、个人一齐上的方针,在国家(或省、地市)统一规划下,充分利用当地资源,在搞好国内外市场预测的前提下,选准优势矿种,推进多层次、多形式的开发经营;在政策上应以指导性计划为主(个别稀缺矿种,以指令性计划为主)。在技术、设备、人才方面要不断充实,注意搞好技术引进,大力开展地质咨询技术服务业务,以增加企业活力和后劲,使其能够健康迅速地向前发展。

(二)在我们自己财力还不足的情况下,为加速非金属矿产及加工业的发展,可在国家或省统一指导下,吸收外资,鼓励国外厂商来省开办独资、合资、补偿贸易等多种形式的非金属矿技术、产品开发企业。省际、省内也可搞横向联合矿山企业,以加快开发速度。

(三)大力发展非金属矿产品采选试验,加工工业和综合利用能力。增加矿产品规格品种,适应国内外市场的发展变化,这是搞活企业的需要,也只有如此,才能不断提高经济效益。以大理石产品为例,出口荒料最好的品种每平方米也不过100~150美元(块度>1立方米)。据有关资料介绍,每立方米荒料可加工成16平方米板材,每平方米板材约70美元左右(优质大理石),每立方米加工成板材约值1120美元,比卖荒料价格提高到7至10倍。利用天然原料或粗选料进行生产,已不能适应时代要求。

(四)扩大高岭土矿的应用范围。目前我国所产高岭土矿百分之八十用于日用陶瓷、建筑陶瓷、电瓷及耐火材料,这是很不经济的。大量中低档高岭土矿完全可用于建材业,还可以制造白水泥。在农业上用中高档高岭土作化肥、农药的载体。在医药、炼油、玻璃纤维、纺织品涂料、吸水剂、填充剂、漂白剂及去垢剂中也都使用高岭土。高岭土在化妆品、铅笔、颜料、油漆、研磨材料等方面也有一定用途。在现代技术中用高岭土制造各类分子筛、代

替传统的人工合成分子筛不但成本低，而且效果好。可以毫不夸张地说，高岭土的应用已深入到工业、农业、国防尖端及日常生活的各个领域。所以我们必须去研究开发，使高岭土矿的作用在经济建设中得到充分发挥。

(五) 根据国外非金属矿发展方向，结合河北省资源特点，我们必须注意非金属矿用量大，价格低，消费市场定向强的特点。矿山建设应尽量靠近消耗市场，努力做到就近取材，就近供应。另外要加强矿物性质研究、生产工艺试验，发现矿物新的理化性质，开辟和扩大新的工业应用领域。当前应着重“矿物性变”的研究，使其获得某种新性质，增加应用价值。其次要加强市场预测，根据市场需求不断开发新矿种。如黑色和红色大理石矿，近年来在国际市场上特别受宠，故价格挺拔，销路畅；其他颜色的大理石就大有滞销的趋势。再如陶瓷原料方面，新型低温烧成原料，如硅灰石、透闪石类等受欢迎，传统原料市场则受冲击。

(本文受到邯郸市陶瓷公司王成兴副总工程师的精心指导，在此致谢。)

上接第 150 页

在抛光过程中欲形成抛光后的光泽表面，必须将整个被抛光的石材表面磨去5微米。为此目的可使用抛光剂。显然，所使用的抛光剂必须与所抛光石材的性质相适应。根据前面的叙述，我们可概括出：对于主要造岩矿物是方解石的石灰岩类石材，抛光剂应选用氧化铝；对于主要造岩矿物是白云石或方解石的白云岩类，白云质大理石岩类及大理岩类石材，抛光剂应选用草酸；对于由多种不同硬度的矿物组成的石材，则应选用由M1或M1.5白刚玉配制的磨石来抛光。抛光盘通常采用工业用毡制成的毡子盘。

当抛光剂不同时，抛光过程亦不同。采用草酸抛光必须在足够的水量参与下进行，否则，因草酸的浓度太高会把板面“烧坏”，所以，草酸抛光又称“水抛光”。用氧化铝抛光与此不同，仅在抛光开始时或抛光过程中向板面加少许水，故称“干抛光”。“干抛光”的整个过程清楚地显示两个阶段：“湿”显示阶段和“干”显示阶段。在“干”显示阶段，抛光剂与石材之间发生物理化学作用。降低水分含量，提高抛光剂的浓度可以强化抛光过程；依靠石材表面温度升高的作用使水分蒸发导致抛光剂浓度增大，也能强化抛光过程。判断抛光“干”显示阶段的标准是：当抛光盘沿石材表面运动时，含水分的介质迅速蒸发。但如果过分地减少供水量的话，不仅会使被加工石材表面个别地方发生过热而“烧坏”，也会使抛光盘运动时的阻力增大，所以，要在抛光过程中向板面洒适量水。采用磨石的抛光其过程也是“干抛光”。在“干”显示阶段，由于白刚玉磨粒对板面产生强烈的磨削作用，从而达到抛光的目的。

为了保证抛光作用的正常进行，水抛光时，在毡抛光盘先浸透水的条件下对所抛光石材表面必须供给的水量约10升/分。抛光剂(草酸、氧化铝)消耗量每平方米石材约为10-20克。

制作抛光盘的毛毡应具有400公斤/米³的容重及3.0公斤/厘米²的抗拉强度。如果毛毡的容重过大的话，在抛光过程中很快会被“腻住”，从而降低抛光效果。

政和滑石矿的提纯工艺

张 秀 华

(北京有色金属研究总院)

滑石具有电绝缘性高、耐热性好、化学性质稳定、对油类有强烈的吸附性和遮盖力强等优点, 作为粉末原料大量应用于造纸、纺织、油漆、橡胶、陶瓷、农药、颜料、油毡、医药、化妆品、粮食等工业部门中。目前对滑石的需求量已日趋增加。由于它在不同领域的广泛应用及外贸的需要, 对滑石粉的质量提出了不同品级的要求。滑石的用途与细度关系极大, 粒度越细其白度和透明度就越高。同时其弥散性和吸附性就越好。

滑石的制取可分为干法和湿法两种。干法只适于处理质地较为纯净的原料, 经人工挑选后研磨、分级而获得不同品级的产品。湿法适于处理杂质含量较高的滑石, 可采用水力旋流器重选、湿式磁选和浮选三种方法选分。由于滑石可浮性好, 因此选矿以浮选方法为主, 视需要再辅以其它方法。

本试验采用两种流程选别, 即单一浮选流程和浮选-磁选联合流程。为提高产品白度, 对滑石精矿又进行了细磨及漂白试验。并在小型试验的基础上, 进行了50吨/日规模的半工业试验。结果证明, 经选矿工艺提纯后可获得建材部颁布的造纸用滑石三级品的质量标准。产品指标: 二氧化硅62-64%; 氧化镁30-33%; 含三氧化二铁小于2%; 白度大于75%。滑石精矿经细磨后(90%-500目), 白度可提高到82%, 达到二级品标准。再经漂白工艺处理, 白度可增到87%达到了一级品的标准。

一. 矿石性质

1. 矿石宏观特征与化学组分。矿石的宏观组分、色泽及结构特征等见表1。矿石的化学成分见表2、表3。

矿 石 基 本 特 征 表 1

宏观组份颜色	含量%	矿物成分及共生关系	结 构 特 征
淡绿色	5	几乎为纯滑石, 铜片间偶见较粗的粒状磁铁矿	粗大铜片, 铜片定向排列, 展布
灰 色	85	粗细不等的磁铁矿呈密集浸染状或稀疏浸染状散布于滑石及菱铁矿中	展布致密, 滑石呈细鳞片状块体, 铜片呈定向或无定向排列
白 色	10	磁铁矿呈星散状浸染于滑石中	展布疏松、易粉、滑石呈细小鳞片状、片状

矿石光谱定性分析 表 2

大量	少量	微量	痕量
S, Mg	Fe Al Cr Ca	Mn Ni	Pb Cu Co

矿石多元素分析 表 3

成分	SiO ₂	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	S	烧减
含量(%)	37.24	33.48	6.11	1.53	1.42	0.08	21.58

2. 矿石的矿物组成。原矿石中硅酸盐矿物主要为滑石和绿泥石；碳酸盐矿物是菱铁矿及少量的白云石，氧化矿物有磁铁矿，少量褐铁矿及极少量的赤铁矿；硫化矿物有黄铁矿及极少量的磁黄铁矿和黄铜矿。主要矿物及相对含量见表4，单矿物化学分析结果见表5。

3. 主要矿物的嵌布特征。滑石呈鳞片

主要矿物及相对含量 表 4

状块体与菱铁矿构成矿石的基体。其中普遍有晶粒状、星点状的磁铁矿镶嵌或浸染，通常出现较均匀状、似条状、稠密浸染状、稀疏浸染状、星点状嵌布，疏密程度不等，粒度大小也不相同。由于铁氧化物的存在，使矿石呈现不同颜色。另外滑石鳞片状晶体片的大小、排列状态（定向或不定向）以及滑石所包含的杂质种类（Fe、Ni、Mn、Al 等）对滑石的颜色也有一定影响。

矿物名称	相对含量	矿物名称	相对含量
滑石	62.2	铁染滑石	0.2
菱铁矿	28.0	黄铁矿	0.1
磁铁矿	5.5	白云石	2.0
绿泥矿	4.0	合计	100.0

单矿物化学分析结果 表 5

成份(%)	滑石	菱铁矿	磁铁矿	绿泥矿	白云石
SiO ₂	61.88	-	-	30.56	-
MgO	30.94	47.69	-	22.61	23.00
Al ₂ O ₃	0.038	0.072	-	27.74	-
MnO	0.026	0.18	-	0.40	-
FeO	1.38	-	33.5	-	-
Fe ₂ O ₃	1.53	5.06	64.0	3.25	-
CaO	0.28	-	-	-	29.0
烧减	5.53	47.0	-	11.30	48.0
其它	-	-	2.5	4.14	-
合计	100.08	100.02	100.0	100.0	100.0

此外，以黄铁矿为主的硫化物一般呈粒状、不规则粒状镶嵌在基体矿物中。

4. 主要矿物的粒度特性。矿石中鳞片状块体滑石和菱面状集合体的菱铁矿粒度一般为0.1-2毫米、均较粗，磁铁矿普遍较细，其粒度特征曲线见图1。

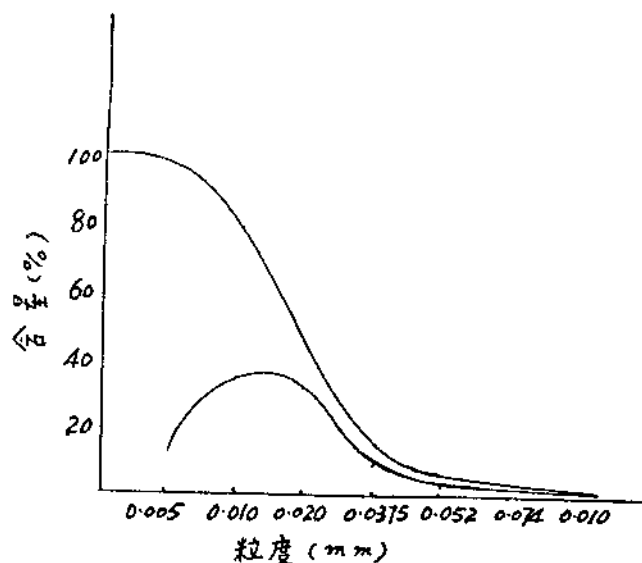


图1 磁铁矿粒度特性曲线

5. 滑石含杂情况分析。纯滑石的分子式为： $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ ，由于成矿条件、共生组分等的影响，滑石当中或多或少都含有一定量的杂质元素。单矿物光谱定性分析、化学分析、扫描电镜微区分析均证明滑石中含有铁、镁、铝、铬、镍、钛等杂质元素。铁、镍均匀分布于滑石中，而铝、钙、锰、铬、钛呈极细小的包裹体，不均匀分布于滑石中。

杂质中含量最多、对滑石纯度影响最大的是铁。铁除呈粗细不等的晶粒状、星点状磁铁矿浸染或包裹在滑石中外，还有一部分以类质同象状态（铁正二价取代镁正二价）均匀分布于滑石晶格中。将滑石用化学法多次提纯后进行分析，结果全铁含量仍为1.08%（三氧化二铁1.54%）。与此同时对海城滑石矿及滑石纯矿物标本进行分析，全铁含量均小于0.1%，可见同一种矿物产地不同、共生组分不同，其杂质元素及含量亦不相同。这一方面影响滑石精矿的纯度，另外也将对滑石的白度产生影响。

二、选矿工艺流程及选别条件

滑石表面自然疏水性强，可浮性良好，滑石精矿细度要求高。政和滑石矿杂质铁集中在细粒级中，因此适于用浮选方法提纯。主要杂质是强磁性矿物—磁铁矿，可以用磁选方法去除。因此采取两种工艺流程进行试验研究，即单一浮选流程和浮选—磁选流程。

1. 浮选药剂的选择：曾试用过抑制剂氢氧化钠、羧甲基纤维素、淀粉等，也曾使用辛胺作捕收剂，但它们对提高滑石指标均无明显作用。对选矿指标影响较大的药剂有碳酸钠、水玻璃、磺化煤油、松醇油。用正交试验法对各因素及各因素水平考查结果进行综合分析后证明，各因素对滑石指标影响的主次顺序是：松醇油、水玻璃、碳酸钠、磺化煤油。以产率、回收率、含铁量、选矿效率为基点取最佳组合条件，其结果仅用松醇油即可达到目的。

2. 选矿工艺流程及选别结果：

1) 单一浮选流程。为尽量降低滑石中铁的含量，并适当考虑滑石的回收率，在细磨的基础上采用一粗一扫五精的流程结构浮选滑石，可以直接得到造纸用三级品的滑石粉。单