

# 甘肃省非金属矿产资源的开发利用及发展前景

苏建平<sup>1,2</sup>, 张翔<sup>3</sup>

(1. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃兰州 730000; 2. 甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院, 甘肃兰州, 730050; 3. 中国地质大学资源学院, 湖北武汉 430074)

**摘要:** 对甘肃省非金属矿的开发利用的发展方向进行了探讨, 并结合国家产业现状及甘肃资源特征, 提出了甘肃非金属矿业发展方向和对策.

**关键词:** 非金属矿; 开发利用; 发展方向; 对策

**中图分类号:** TD985

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-0366(2004)01-0101-04

## Discussion on the Exploitation and Utilization of Non-Metal Minerals in Gansu Province

SU Jian-ping<sup>1,2</sup>, ZHANG Xiang<sup>3</sup>

(1. Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, CA S., Lanzhou 730000, China; 2. The 3th Institute of Geology and Mineral Exploration, Gansu Provincial Bureau of Geology and Minerals, Lanzhou 730050; 3. School of Resources and Environment, China University of Geoscience, Wuhan 430074, China)

**Abstract** The potential superiority and the present situations of exploitation and utilization of non-metal mineral resources in Gansu province are discussed. According to the national situation and the features of mineral resources in Gansu province, the developing direction for non-metal mining industry and related countermeasures are proposed.

**Key words:** non-metal minerals; exploitation and utilization; developing directions; countermeasures

非金属矿是世界三大矿产资源之一, 20世纪50年代以来, 世界非金属的开发利用极快, 非金属矿及其加工产品应用已辐射到人类生活的各个领域, 世界人均年消费量已达5 t, 约占世界开采总量的70%, 是世界消费量最大的一类物质资源, 现在世界非金属矿原料总产值已达2000亿美元, 远超过金属矿产值2~3倍, 矿产品的贸易额超过300亿美元, 并以每年3%的速度增长<sup>[1]</sup>. 随着人类生活水平的不断提高, 对非金属矿产品的品种和需求将继续增长, 国外提出人类已开始第二个“石器时代”<sup>[2]</sup>, 因此发展非金属矿产业已成为一项世界性的战略计划, 非金属矿的开发利用水平成为衡量一个国家经济综合发展水平的重要标志. 甘肃为非金属资源大省, 又是我国贫困省份之一, 我国西部大开发战略的

实施和我国加入WTO, 将对我国资源型企业带来很好发展机遇<sup>[3]</sup>, 如何抓住这些有利时机, 加快我省非金属矿应用研究和开发利用, 以下将在这方面作一些初步探讨.

### 1 甘肃省非金属资源开发利用状况

截至2000年底, 甘肃发现和探明的非金属矿产资源达89余种, 占国内已发现矿种的63.4%, 产地约630余处, 其中大型16处, 中型36处, 小型83处. 其中熔剂灰岩、水泥灰岩、制碱灰岩、石膏、白云岩、重晶石、铸造粘土、自然硫、硫铁矿、膨润土、凹凸棒石、钾长石、钠长石、芒硝、干枚岩、萤石、化肥蛇纹石、石棉、硅灰石、蓝晶石、矽线石、红柱石、砷矿、石榴石、滑石、菱镁矿; 软玉(蚀变蛇纹石)、石英砂岩、泥碳、砂岩、岩棉原料(玄武岩、辉绿岩)、石英岩、陶

瓷粘土、建材花岗岩、建材大理岩、透辉石、观赏石(黄河石、洮河石、庞公石、化石等)、透闪石、煤矸石、水泥用土、建筑砂石料、制砚石、石墨等43种非金属矿为人均占有量高于全国平均水平的优势矿种;磷矿、钾盐、钠盐、铝土矿、高岭土、硅石、云母、耐火粘土、水晶、冰洲石、沸石、麦饭石、海泡石、绢云母、浮石、板石、硅藻土、普通绿宝石、天河石、碧玺、叶腊石、霞石、矾矿、黄玉、硬玉、粗面岩、白垩等30种为我省非优势矿种或普查勘查程度较低的矿种;天然碱、硼砂、水镁石、珍珠岩、天然油石、高档绿宝石(金刚石、红宝石、蓝宝石)、伊利石、含锂粘土、天青石、累托石、锂皂石、金云母、地开石、碘、响石、白粒岩、蓝石棉、溴、天蓝石等为我省没有发现或发现线索没有评价的非金属矿。

甘肃省非金属矿产资源具有以下特点:矿种多、探明储量丰富、人均占有量高,在已发现的89种矿种中石英岩、菱镁矿、蛇纹岩、白云岩、重晶石等24种矿产的保有储量居全国前5位;个别矿种贫矿多、富矿少,如磷矿资源存在品位低,需要进行选矿工艺才能够利用;急需矿种资源不足,如优质铝土矿等;地质工作程度低,一些矿种无后备资源作保障,有些矿山由于地质工作程度低,使矿山得不到合理的规划。

20世纪80年代以来,甘肃的非金属矿开发利用发展迅速,取得了一定的经济效益和社会效益,600余处非金属矿产地,开采过或正在开采的300余处,我省的非金属矿年开采总量约为2500万t,开采量较大的矿种依次为普通粘土、石灰岩、石棉、石膏、芒硝、石英岩、石英砂、白云岩、玄武岩、萤石、膨润土、菱镁矿、重晶石、滑石、蛇纹石、花岗岩等。未开发或开发利用程度较低的矿种为菱镁矿、矽线石、硫铁矿、磷、制碱灰岩、化肥蛇纹岩、重晶石、红柱石、岩棉玄武岩、泥炭、沸石、石墨、饰面大理岩等。因地质工作程度低或矿床点规模小、质量较差,目前无法利用的矿种有蛭石、石榴石、白云母、水晶、冰洲石、盐岩等。但从总体来看,我省非金属矿产资源的开发利用起步晚,采选、加工利用落后于国内同行业水平,主要表现以下几个方面:开采规模小,乱采滥挖致使资源破坏严重;产品初级单一,深加工程度低,经济效益差;缺乏统筹规划,管理粗放,经营方式落后;缺乏自己的品牌等。甘肃省非金属的资源优势没有真正转化为经济优势,许多非金属矿山企业

和非金属加工企业处于亏损和停产状况。

## 2 非金属矿应用研究和开发利用前景

当前国外非金属矿物材料发展重点是节能材料、电子工程材料、环保材料、密封材料、摩擦材料、耐火保温材料、生物工程材料及填料和涂料等<sup>[4~6]</sup>;非金属应用基础理论和深加工技术的研究是当前国外非金属矿物开发利用竞争的关键和制高点,深加工技术上,都努力向粒度超细化、质量高纯化、性能改性化、加工工艺复合化、表面活性化方向发展<sup>[7]</sup>。

科学技术已经成为非金属矿开发利用发展的最主要动力,近年来国内在超细粉碎技术、精细化工业、新型复合材料、低温快烧技术、表面改性技术等研究和推广应用方面也已经取得了长足的进展<sup>[8~9]</sup>。

非金属矿工业是为国民经济各部门提供原料和配套产品服务的现代原材料工业,甘肃非金属矿业及其加工业的发展必须与我国国民经济和国际市场的需求相适应,同时要发挥甘肃省的优势非金属资源的特色。

“九五”和跨世纪期间,我国确立以建筑业、汽车工业、机电工业、石化工业为国民经济的四大支柱产业,而非金属矿与四大支柱产业关系极为密切。建筑业的发展将带动水泥、玻璃、陶瓷等建筑材料和花岗石、大理石石膏板、涂料等装饰材料以及轻质墙体材料、保温材料、防火材料等新型建筑材料的发展,这就为石材、石膏、蛭石、岩棉、石棉、膨润土、长石、透辉石、水泥灰岩等非金属矿产品的发展提供了更广阔的市场;汽车工业的发展将带动摩擦材料、复合材料、涂料和填料等汽车配套材料的发展<sup>[10]</sup>,这就促进了石棉、凹凸棒石、海泡石、膨润土、硅灰石、高岭土等非金属产品及其新品种的发展;机电工业的发展将带动绝缘材料、密封材料、超细材料、磁性材料、复合材料、工业陶瓷材料、光导材料和导电材料等特种材料的发展,这就促进了云母、绢云母、石墨、石棉、石英、重晶石等非金属矿产品和高新技术产品的发展;石化工业的发展将带动吸附材料、净化材料、精炼材料、催化剂载体材料、密封材料和防腐材料、无机化工原料的发展,这就促进了岩盐、芒硝、膨润土、凹凸棒石、海泡石、安山岩、玄武岩、石英岩等非金属产品和高新技术产品的发展。因此,围绕国家支柱产业发展非金属矿产品,特别结合甘肃省资源特色,经济结构和发展战略,使甘肃省非金属矿产

品成为我国一个重要的新兴的现代原材料工业基地。

农业的现代化和环保工业的发展是保证国民经济持续发展的重要环节, 非金属矿与农业和环保工业的关系也较为密切<sup>[11-14]</sup>, 现代农业的发展将带动肥料、农药、饲料和土壤改良以及绿色农产品的发展和开发, 这就为沸石、蛭石、硅灰石、膨润土、高岭土、凹凸棒石、海泡石、泥炭等非金属矿产的发展和开发提供了广阔的市场, 环保工业的发展将带动吸附材料、絮凝材料的发展和开发, 这就促进了沸石、膨润土、高岭土、凹凸棒石、海泡石、石灰石、石膏等非金属矿产品和新技术的发展。我国是一个农业大国, 又是一个发展中国家, 国家对农业和环保工业的发展十分重视。因此, 围绕农业和环保工业发展, 非金属矿产品的开发利用将具十分广阔的前景。

我国人口众多, 消费潜力巨大, 随着人民生活水平不断提高, 与日常生活有关的轻工业和精细化工业将得到蓬勃发展<sup>[15]</sup>。轻工业和精细工业产品是非金属矿的一个广阔应用领域, 可以开发的项目和产品范围很广, 轻工业和精细化工业的发展将带动洗涤剂、净化剂、清洁剂、助滤剂、澄清剂、干燥剂、保鲜剂、除臭剂、吸附剂、粘结剂和胶体材料的发展和开发, 这就促进了沸石、膨润土、高岭土、硅藻土、凹凸棒石、石墨、滑石、石灰石、方解石等非金属矿产品和新技术的发展, 为众多的和更新期较短的轻工业和精细化工业产品提供各种非金属矿原料和产品, 成为一个有特色的原料工业。

### 3 非金属矿开发利用对策

当前, 非金属矿业的增长将由原来的劳动密集型向技术、资金密集型、科技密集型转变, 提高资源的综合利用率, 发展非金属矿物材料深加工, 拓展非金属矿物材料应用领域是非金属矿工业发展的主要方向。甘肃地域狭长, 铁路交通横贯东西, 公路等交通基础设施都得到高速发展, 随着国家西部大开发战略的实施, 在财力上将会加大对矿产资源调查、勘查的投入, 为西部大开发提供基础资源; 随着基础设施建设力度的加大和住房制度改革的深化, 带动了一批新兴产业的兴旺, 以建材非金属为主的矿产品业市场前景诱人, 非金属矿产品的市场需求将在今后一段时期内仍保持持续增长的态势, 这为甘肃非

金属矿产资源开发的腾飞提供了强劲的动力, 为此, 结合甘肃非金属资源的特点和开发现状, 提出以下具体建议和对策:

(1) 加强资源勘查, 以保证可持续发展的资源需求。根据甘肃地质条件的可能和建设需要, 有计划地开展非金属矿产地质勘查工作, 增加矿产资源储量储备。特别要重视新类型、新地区、新矿种的资源勘查工作, 合理调整我省矿产资源结构。围绕新一轮国土资源大调查的战略目标, 有计划地查清我省非金属矿产资源潜力是当前地质工作的首要任务, 同时加强老矿区外围地区的勘查工作, 延长矿山服务年限; 建立集约型和科技型的矿产资源综合利用体系, 重视科学技术的应用, 提高资源勘查和开发利用中的综合勘查、综合开采、综合利用, 提高矿产品的高新技术含量和附加值, 减少资源开发中对资源的技术性浪费和破坏现象, 做到优质资源优质利用, 同时要保护生态环境, 促进非金属矿工业可持续发展。

(2) 以甘肃优势矿种如凹凸棒石、水泥灰岩、钠长石、萤石、硅灰石、岩棉原料、石英岩、陶瓷粘土、建材花岗岩、建材大理岩、透辉石等矿物资源储量大、质量好的优势为基础, 以体制创新和科技创新为动力, 逐步发展形成主业突出、核心竞争力强的大公司和企业集团, 以大公司和企业集团为主体利用新科技革命, 多层次、高起点、有重点地开展非金属矿产资源应用研究, 提高资源的综合利用程度; 以纳米材料技术及应用、高性能陶瓷材料、新型材料、生态环境材料和生物功能材料为重点的新材料革命, 对于我省发掘非金属矿产资源的各种理化性能, 提升非金属矿产的开发利用程度, 延长产业链, 改善产业组织结构, 加快非金属矿物深加工技术创新和产业化步伐, 扩大非金属矿物制品的深加工和出口。

(3) 依靠先进的科学技术, 提高矿产资源的开发利用效率, 有组织、有计划地把利用方面的重点和难点问题集中攻关, 通过多方努力, 提高探、采、选、冶技术科学水平, 推广应用新技术、新方法, 对落后的开发方式和加工技术加以限制并实行强制改造; 制定优惠政策, 鼓励对新材料、新技术的研究和应用; 鼓励对国家紧缺矿产成矿理论和找矿方法的研究, 鼓励矿产综合开发、综合利用。通过加强管理体制创新, 引导其科学生产和适度规模经营, 促进生产与科研的结合, 促进科学技术不断转化为生产力,

使科学技术真正成为甘肃省非金属矿业发展的一种原动力,提高生产技术水平,实现矿产资源高效利用。

(4) 政府要加大政策扶持力度,引导和扶持行业健康发展。政府相关部门要整顿和规范非金属矿产资源管理秩序,进一步完善矿业权市场加强非金属矿产资源的统一管理;要根据甘肃的资源特点和市场需求统筹规划,制定产业发展战略;要树立资源的忧患意识,加强法制建设,加大执法力度,实现矿业开发方式由劳动密集的粗放型向技术密集和生态保护相结合的科学开发型转变,提高资源利用率;在非金属矿产勘查和开发过程中要注意矿山生态环境的保护和建设;积极培养和建立一支符合甘肃实际的非金属矿业开发的科研中坚队伍;制定优惠政策积极引进我国东部及国外的资金和技术,利用好“两种资源、两个市场”,使甘肃的非金属资源优势尽快转化为经济优势。

#### 参考文献:

- [1] 徐立铨. 我国非金属矿工业现状与展望[J]. 资源产业, 2002, (3): 16-18
- [2] 中国非金属矿业协会. 我国非金属矿业现状和展望[J]. 中国建材, 2002, 7(2): 78-82
- [3] 朱松鑫. 非金属矿业应对WTO 浅议[J]. 中国建材, 2002, 7(1): 71
- [4] Stackmeyer M R. Adsorption of Organic Compounds on Organophilic Bentonites[J]. Applied Clay Science, 1991, 6(1): 39-57.
- [5] Zielke R C, Pinnavaia T J. Modified Clays for the Adsorption of Environmental Toxicants: Binding of Chlorophenols to Pillared, Decamated, and Hydroxy Interlayered Smectites[J]. Clays and Clay Minerals, 1988, 36(3): 403-408
- [6] Stupp S I, Braun P V. Molecular Manipulation of Microstructures: Biomaterials, Ceramics and Semiconductors[J]. Science, 1997, 277(29): 1242-1248
- [7] 冯安生, 张克仁, 彭万志, 等. 非金属矿产利用技术发展趋势分析[J]. 矿产综合利用, 2000, 21(1): 31-33
- [8] 吴吟. 我国非金属矿业的发展与展望[J]. 中国矿业, 2002, 11(2): 4-5
- [9] 刘伯元, 黄锐, 赵安赤. 非金属纳米材料[J]. 中国粉体技术, 2001, 7(2): 33-40
- [10] 王力, 李尹熙. 汽车用非金属材料最新进展[J]. 汽车工艺与材料, 2002, 17(8/9): 72-76
- [11] 高德政, 冯启明, 周开灿, 等. 加强非金属矿产在环境保护中的应用研究[J]. 成都理工学院学报, 2000, 27(增刊): 118-122
- [12] 朱利中, 胡建中, 沈小强, 等. 有机膨润土吸附对硝基苯酚的性能及其在水处理中的应用初探[J]. 环境科学学报, 1995, 15(3): 316-321
- [13] 王晓蓉, 吴顺年, 李万山, 等. 有机粘土矿物对污染环境修复的研究进展[J]. 环境化学, 1997, 16(1): 1-14
- [14] 郭力, 宗培升. 非金属与废水处理[J]. 中国建材, 2001, 6(11): 72-73
- [15] 钱海燕, 叶旭初, 张少明. 非金属矿粉体改性及其效果评价[J]. 非金属, 2001, 24(2): 10-12

#### 作者简介:

苏建平, (1970-) 男, 甘肃省甘谷人, 1992年毕业于西安地质学院地质矿产勘查专业, 现任甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院副总工程师, 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所在职博士生, 主要从事区域地质和环境地质工作。