

非金属矿工业节约资源能源和减排的思考*

王文利^{1,2}, 于延棠²

(1. 建筑材料工业技术情报研究所, 北京, 100024; 2. 中国非金属矿工业协会, 北京, 100831)

摘要:在阐述非金属矿开发利用状况及存在问题的基础上, 指出了节约资源、能源和减排是非金属矿工业可持续发展的必由之路, 以及非金属矿工业节约资源、能源和减排的技术发展方向, 并根据现实情况提出非金属矿工业节约资源能源与减排的政策措施建议。

关键词:非金属矿工业; 节约资源; 节约能源; 减排; 可持续发展; 技术; 建议

中图分类号:F426.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0076(2009)01-0047-06

Thinking on Energy and Resources Saving and Emission Reduction for Nonmetallic Mineral Industry

WANG Wen-li, YU Yan-tang

(Institute of Technical Information for Building Materials Industry, Beijing 100024, China)

Abstract: This article elaborates the development and utilization of the non-metallic mineral and its existing problems. It is pointed out that energy and resources saving and emission reduction is the only way to keep the sustainable development of the non-metallic mineral industry. The development of technology for saving resources and energy and reducing emission in non-metallic mineral industry is indicated. Finally, based on the current situation, the author puts forward some suggestions about policy and measures for the energy and resources saving and emission reduction in the non-metallic industry.

Key words: non-metallic mineral industry; resources saving; energy saving; emission reduction; sustainable development; technology; suggestions

矿产资源是国民经济和社会发展的重要物质基础。改革开放30年来,随着我国经济建设的快速发展,对矿产资源的市场需求成倍地增长。极大地拉动了矿产资源开发利用的速度。目前,全国已探明的45种主要矿产资源中,大多数人均占有量不足世界平均水平的一半。资源和能源的高度消耗、高排放带来的严重环境污染,已成为制约我国经济可持续发展的瓶颈。非金属矿行业与煤炭和金属矿相比,资源的浪费和对环境的污染更为突出。当前,全国各行业都在贯彻落实科学发展观,非金属矿行业如何根据非金属矿产资源的特点,建设资源节约型、环境友好型产业,在节约资源、能源和减少排放方面有所作为,实现全行业的可持续发展,是值得我們深

思的重要课题。

1 非金属矿开发利用状况和存在问题

1.1 开发利用现状

我国是世界上非金属矿产资源丰富和品种齐全的少数几个国家之一。在已探明储量的91种非金属矿产资源中,石墨、石膏、石灰石、菱镁矿、膨润土和重晶石储量居世界首位;滑石、萤石、硅灰石、石棉和芒硝等居第二位;珍珠岩、沸石、硼石等居第三位;另外,高岭土、铝土矿、天青石等储量也具世界前列;凹凸棒石、海泡石、硅藻土、蓝晶石族矿产、叶蜡石等潜在储量也很大;大理石、花岗石资源也很丰富。比

* 收稿日期:2008-11-24

作者简介:王文利(1971-),男,山东人,高级工程师,学士学位,主要从事非金属矿科技与信息研究工作。

较丰富和品种齐全的资源为我国非金属矿工业的发展提供了物质基础。

1.1.1 非金属矿产品产量稳定增长,供需基本平衡

非金属矿产品是建材、化工、轻工、冶金、机械、交通等传统产业发展的重要原辅材料。近年来,非金属矿产开发取得了较快发展,2007 年采、选产品的产值达到 1 293 亿元,重要非金属矿产品如:石墨、石膏、滑石、高岭土、硅灰石、膨润土、菱镁矿、萤石、重晶石等产量稳定增长,基本上满足了传统产业发展和产品更新换代对非金属矿产品的需求,为国民经济和社会发展作出了重要贡献。通过贯彻国务院 2005 年 28 号文“关于整顿和规范矿山生产秩序的通告”对违规开采的非金属矿山的治理整顿,石墨、滑石、萤石等一些产品产能大于市场需求的状况有所改善,非金属矿产品供需基本平衡。

1.1.2 非金属矿产品的深加工取得较快发展

近年来,建材、化工、冶金、轻工等传统产业的更新换代,微电子、信息、生物技术、新材料等高新技术产业的发展壮大,环境保护和生态建设等产业的发展对非金属矿产品的品种和质量提出了更高的要求,给非金属矿物材料的发展带来了新的机遇,推动和促进了非金属矿产品向深加工、高附加值方向发展。例如:造纸工业、高分子材料(塑料、橡胶等)、油漆涂料等方面广泛应用的碳酸钙、高岭土、滑石、硅灰石、云母、氢氧化镁、氢氧化铝等超细粉体,集成电路芯片、塑封料、抛光料及光纤、激光光源等方面应用的高纯石英等硅基材料;在核反应堆、火箭、导弹和航天飞船、显像管、锂离子电池、燃料电池等方面广泛应用的石墨基材料等。几年来,这些非金属矿深加工产品、非金属矿物材料新产品,在我国取得了较快的发展,同时提高了非金属矿产品的附加值,延长了非金属矿工业的产业链。

1.1.3 非金属矿产业集中度逐步提高

长期以来,非金属矿企业以中小型为主,企业数量大、规模小。近年来,通过整顿、规范矿产资源开发秩序,以及企业间的兼并重组的进展,非金属矿山企业数量在逐渐减少,产业集中度有一定提高。截止到 2006 年底,全国非金属矿企业数已从 2000 年的 10.6 万个减少到 9.09 万个,减少 14.24%。重要非金属矿种大型企业所占的比重有所上升,例如:石

墨 2004 年共有企业 158 个,其中大型企业 58 个占 36.7%,2006 年共有企业 187 个,其中大型企业 97 个,占 51.9%。

1.1.4 非金属矿产品出口保持较快增长

非金属矿产品不仅在数量上和品种上能满足国内生产发展的需求,而且部分非金属矿产品还远销世界各地。主要出口的非金属矿产品有 45 种之多,其中菱镁矿(镁砂)、石墨、滑石、萤石、重晶石、硅灰石、高铝粘土等非金属矿产品出口量居世界首位。非金属矿产品出口金额从 2000 年的 24.29 亿美元增加到 2007 年的 77.16 亿美元,增长 2 倍多。

1.2 存在的主要问题

1.2.1 资源消耗速度过快,一些非金属矿产资源保证程度降低

当前,我国正处在工业化发展的初级阶段,对矿产资源的消耗需求增长远高于国民经济的增长率。近年来,国家对非金属矿产资源的勘查投入又相对减少,使我国非金属矿产资源储量总量增长缓慢,同时,非金属矿山开采回收率低,资源浪费严重。造成资源消耗速度过快,保证程度下降。

1.2.2 矿山企业规模小、资源浪费和生态环境破坏问题突出

非金属矿山企业分散、规模小、数量大。近年来通过整顿治理、矿山生产秩序虽有所改善,但是,无证开采、无开采设计方案、采富弃贫、采厚丢薄、大矿小开等现象仍然较普遍存在,造成资源严重的浪费和破坏,非金属矿产资源的平均利用率只有 20%~30%。同时,由于经济利益的驱使,许多企业重生产、轻环保,大量废石、尾矿随意堆放,占用了大量耕地,一些选矿厂尾矿水未经处理随意排放,对河道和土壤造成污染。由于地下和露天开采诱发的地层塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害时有发生。

1.2.3 行业总体技术水平较低

非金属矿行业总体技术水平较低,不少小矿山仍然采用手工开采和作坊式选矿加工。生产过程机械化、自动化程度不高,过程调控和产品质量控制还是以人工为主。资源回收率和综合利用率低、产品品种少、质量波动大、能源消耗量大。

1.2.4 非金属矿产品仍存在“低出高进”现象

由于我国非金属矿加工技术和非金属矿物材料

发展水平较低,在大量出口的非金属矿产品中,廉价的原矿和初加工产品仍占较大的比重,而国内急需的某些非金属矿物材料仍需从发达国家高价进口。

2 节约资源、能源和减排是非金属矿工业可持续发展的必由之路

2.1 节约资源是非金属矿工业可持续发展的首要任务

2.1.1 非金属矿产资源面临的危机

我国非金属矿产资源虽然储量丰富,从总量来看,许多矿产储量居世界前列,可以说我国是非金属矿产资源大国,但是,由于我国人口众多,从人均矿产储量来看,超过世界人均拥有量的非金属矿产只有石膏、膨润土、石墨、重晶石、菱镁矿、石棉等少数几种,由此可见我国又是非金属矿产资源小国。同时,还应该看到,我国金刚石资源严重短缺,国内市场供应主要依赖进口;膨润土虽然储量大,但是主要为钙基土,钠基膨润土很少;石膏资源储量有644.16亿吨,其中硬石膏占40%,优质纤维石膏仅占1%~2%,且目前70%的储量属于暂难利用的储量;石灰石资源储量很大,但其中50%属于呆矿;我国优质高岭土(造纸涂料级片状结晶高岭土)不能满足国内市场需求;工业原料云母亦不能满足国内生产云母纸和湿磨云母粉的需求,每年需要从国外大量进口。近年来非金属矿产资源的勘查投入减少,资源储量新增缓慢,而逐年增长的大量开采以及乱采滥挖所造成资源浪费、资源利用率普遍偏低。使我国一些非金属矿产资源的探明储量已经消耗50%以上。萤石、滑石、硅灰石等重要非金属矿产资源的保证程度不断下降。非金属矿产资源面临危机决非危言耸听。

2.1.2 引导行业走资源节约型发展道路

众所周知,矿产资源是不可再生的,矿产资源是行业发展的基础。节约资源是非金属矿工业可持续发展的首要任务。要引导企业走资源节约型道路,提高资源利用率。

首先,要整顿治理非金属矿产资源开发中的各种违法、违规行为。建立和维护良好的开发秩序。当前,非金属矿产资源的回收利用率低,在很大程度上与乱采、滥挖等违法、违规行为分不开。这些违规、违法矿山企业一般没有正规规划和开采设计方

案,采富弃贫、采厚弃薄,对资源破坏和浪费严重,必须坚决打击,全面查处。

其次,建立非金属矿产资源开发利用评价体系,规范准入条件。在治理整顿各种违法、违规行为,稳定非金属矿产资源开发秩序,保障行业健康发展的同时,必须规范非金属矿产资源开发的准入条件,建立一整套科学、定量、可操作的非金属矿产资源开发利用评价指标体系。明确包括开采、选矿及加工、产品标准及综合利用、环境保护等有关技术经济指标。用技术经济指标判断非金属矿企业对矿产资源的利用水平。同时,也可作为判断新开矿山企业的技术准入门槛。

第三,采用先进的采、选技术,提高资源的综合回收利用率。例如:适应非金属矿床赋存特点的高效开采技术,资源的分级开采综合利用技术;保护非金属矿物晶体结构的特殊选矿技术;低品位矿石的选矿提纯技术;尾矿的综合回收利用技术等;提高非金属矿产资源的总体开发利用水平,扩大资源储量。

2.2 节约能源是非金属矿工业可持续发展的重要课题

非金属矿工业包括矿产资源的开采、选矿加工及制品一个长的产业链。产业链的前端矿产资源的开采属于采掘业,而其后端加工制品应属于制造业的范畴。产业链的各阶段工艺技术差别很大,能源消耗和节能的潜力也各不相同。总体来看非金属矿工业是低能耗产业。但是节约能源仍然是非金属矿工业可持续发展的重要问题。

2.2.1 非金属矿开采应重视采用高效节能的工艺和装备

非金属矿开采与煤炭和金属矿开采一样,所处理的对象都是自然产出的矿产,只是非金属矿床赋存特点和开采方法有其特殊性。从采掘业的共性来看,无论是露天开采矿山或是地下开采矿山,随着开采深度的延伸,露天开采的剥采比会加大,剥离量将增加,地下矿山的掘进巷道也会延长,矿山的排水量、通风量增加,矿石的运输距离也会延长等。由于这些因素的影响,矿山的发展趋势是生产成本上升,单位矿石的能耗也会上升,这是采掘业与制造业的重要区别之一。因此,非金属矿开采的节能重点应放在各作业环节上,重视采用高效工艺和装备,以达到节约能源的效果。

2.2.2 非金属矿选矿加工单位产品节能潜力大

非金属矿选矿加工属于制造业,其加工工艺可以概括为“提纯、超细、改性、复合”八个字,产品包括各类非金属矿粉体材料、复合材料等各种各样的非金属矿物材料。在非金属矿选矿加工过程中,超细粉碎、高温煅烧、高温提纯、产品干燥等工艺过程能耗比较高,节能的潜力也比较大,应是节约能源的重点环节。近年来,由于采用新技术和装备在节能方面已经取得了较显著的进展,例如:在超细粉碎和精细分级方面,为了适应国内造纸工业的发展和现代造纸技术的需要,超细碳酸钙浆料生产技术获得快速进步,搅拌磨的规格从 1995 年的 300 L 发展到 2005 年的 3 500 ~ 5 000 L,单机生产能力($d_{97} \leq 2 \mu\text{m}$,折干量)从 1995 年的 300 kg/h 增大到 2005 年的 2 000 kg/h。随着大规格设备的制造成功和技术的改进,单位产品的能耗也大幅下降,1995 年 250 kW·h/t、2000 年 180 kW·h/t、2003 年 120 kW·h/t、2005 年 90 kW·h/t。再如非金属矿滤饼的干燥技术,采用强力粉碎干燥技术,突破了传统的单一加热干燥方式,集粉碎与干燥两大功能为一体,在产品干燥过程中不断将干料块粉碎,一次作业可获得水分含量低于 0.5% 的粉体,热效率可达 65%,比其它干燥技术热效率提高 10%。节能效果显著。

2.3 减少排放是非金属矿工业可持续发展的保障

2.3.1 非金属矿废弃物排放给环境带来严重污染

当前在非金属矿产资源的开发过程中,废弃物(废石、尾矿、废水、废气)的排放总量,全国尚无统计数字。但是,从一些重点产品的产量可以推算出其生产过程中废弃物的排放量。例如温石棉全国年产量 40 万吨左右。其选矿尾矿年排放量 1 000 万吨左右,风力选矿含尘气体(粉尘浓度 30 ~ 50 mg/m³)的年排放量 57 600 万 m³。鳞片石墨年产量 50 万吨左右,其浮选尾矿年排放量 600 万吨左右,年浮选用水量 6 000 万吨,按 70% 的用水为循环用水,则排出废水量 1 800 万吨。高岭土年产水洗土 100 万吨左右,则排出的尾矿量 500 ~ 600 万吨。当前,已有少数企业对尾矿进行综合回收利用,如苏州中国高岭土公司回收伴生矿物明矾石、黄铁矿,利用尾矿制

砖,实现了无尾矿生产。绝大部分企业的尾矿尚存放在尾矿库或尾矿堆场中。这些尾矿不仅占用了大量的耕地,而且给周围的生态环境带来严重的危害和污染。有些尾矿废水未经处理排放到自然水体中,会污染水体和农田。温石棉选矿厂不仅生产车间内粉尘浓度(15 mg/m³ 甚至更高)大大超过 0.8 mg/m³ 的国家标准,而且排入大气的废气粉尘浓度也大大超过 10 mg/m³ 的国家标准,给职工和周围居民健康带来危害。

2.3.2 减少排放,保障非金属矿工业可持续发展

对生态环境的污染和破坏已成为制约非金属矿工业可持续发展的关键问题,减少排放首先是减少“三废”对生态环境的污染,矿山生产必须做到达标排放,要坚决限制、淘汰污染严重的生产技术,把生态环境的污染降低到最低程度。同时,要按照“循环经济促进法”的要求,把“三废”转化为“二次资源”,要鼓励非金属矿选矿回收伴生有用矿物生产技术,需鼓励尾矿的综合利用技术,例如利用石墨尾矿制造墙体材料(砖、砌块等),作高速公路的基础材料,利用石棉尾矿制造白炭黑和超细氢氧化镁,利用萤石尾矿替代硅灰石作卫生洁具陶瓷的坯体原料,利用高岭土尾矿制空心砖等。

3 非金属矿工业节约资源、能源和减排的技术发展方向

3.1 节约资源技术发展方向

3.1.1 发展适合非金属矿产特点的开采技术

3.1.1.1 非金属矿开采的特殊性

非金属矿开采除具有采掘业露天开采、地下开采方法的一般共性外,由于许多非金属矿产赋存特点、矿物晶体结构、矿石性质以及产品应用的不同,而对开采技术有一些特殊的要求,使非金属矿的开采具有某些特殊性。具体表现在以下几个方面:

(1) 晶体保护和分级开采。有些非金属矿直接利用矿物的晶体(如片云母、冰洲石、金刚石等)或者利用矿石的整体性能(如饰面用花岗石、大理石、板岩等),因此,在这类非金属矿物的开采过程中,必须充分注意保护开采对象的晶体和矿石的完整性。有些非金属矿由于矿石的品位不同或其所含有用矿物品级不同,其在工业中的应用领域不同,使用

价值也不同,往往需要分级开采、分级应用,如菱镁矿根据其氧化镁含量: $\text{MgO} > 47\%$ 用于国防军工, $\text{MgO} 47\% \sim 46\%$ 用于生产电熔镁、 $\text{MgO} 43\% \sim 45\%$ 用于生产普通镁砂、 $\text{MgO} < 43\%$ 用于生产建材制品。

(2)矿床赋存条件和产状的特殊性,如原生金矿床为直立管桶状,垂直延伸其直径可能在几十米到几百米。开采时从开拓系统的选择到采矿方法都要考虑其适应性。

(3)矿石及围岩特性:有些非金属矿矿石及围岩松软、矿层厚度大,在开采中必须采取特殊措施,保证生产的安全和高效。如高岭土和滑石矿在开采和巷道工程方面,需采取相应的特殊措施。

(4)矿石性质的特殊性:膨润土遇水后会迅速膨胀和崩解,不能采用湿式凿岩。砂质高岭土矿由于矿石中含有大量的石英砂和砾石,结构松散,冲采淘洗后高岭土易于富集,采用水力开采可取得较好技术经济效果。

3.1.1.2 鼓励发展的开采技术

为了节约资源鼓励发展的非金属矿开采技术,应根据非金属矿产的矿床赋存条件和开采的特殊要求,采用适应的开采方法和技术装备,做到贫富兼采,提高开采回收率、降低矿石贫化率,合理地利用资源。现举例介绍几种:

(1)菱镁矿的分级开采技术。菱镁矿按 MgO 含量分为不同品级,其利用价值和应用领域亦不同。因此,在菱镁矿开采过程中,应根据各品级菱镁矿分布情况,严格按照开采程序,采用科学规范的开采方法,进行分级开采。通过对不同品级的菱镁矿进行分级开采,分别加工成不同使用性能的产品,使各品级矿都能得到有效利用,可大大提高菱镁矿的资源利用率延长矿山服务年限。

(2)石膏矿安全高效地下开采技术。我国石膏矿产资源储量 600 亿吨,居世界首位,目前有 500 座石膏矿山,2007 年石膏产量 3 800 万吨,70% 是地下开采。除极少数石膏矿山采用充填法开采外,大多数矿山采用房柱法开采。房柱法开采一般只采矿房、丢弃矿柱,不仅资源回收率低,而且大面积采空区未作处理留下安全隐患。采用回收崩落矿柱放顶处理采空区的试验研究,在一些石膏矿山已取得成功。采用这种技术不仅解决了采空区冒落的安全隐患,而且把石膏矿石的回收率从 20% ~ 30% 提高到了 30% ~ 50%。

3.1.2 低品位非金属矿选矿提纯技术

目前,我国对非金属矿产的开发利用,除对少数几种非金属矿产如鳞片石墨、温石棉、萤石、高岭土等,进行选矿提纯后再利用外,其它大多数非金属矿产只利用富矿,而对大部分低品位并未进行选矿提纯,只是作为低档产品加以利用,或者弃之不用。例如:我国大量的低品位滑石、低品位硅藻土、低品位菱镁矿、微晶石墨等均未进行选矿提纯作为高品质产品加以利用。为了提高低品位矿石的可利用程度,扩大可利用资源量,鼓励发展低品位非金属矿选矿技术是节约资源的重要技术方向,当前应重点鼓励开发的低品位选矿技术有如下几种:

(1)低品位滑石浮选技术,包括黑滑石的提纯利用技术;

(2)低品位硅藻土精选提纯技术;

(3)低品位菱镁矿选矿提纯技术;

(4)微晶石墨(土状石墨)高温提纯技术。

3.2 节约能源技术方向

非金属矿工业节约能源技术,重点放在选矿加工工艺技术方面,发展适用于非金属矿选矿加工的高效节能技术和装备,开发高附加值的非金属矿物材料新产品。

3.2.1 发展非金属矿选矿加工高效节能技术和装备

近十几年来,我国非金属矿超细粉碎、提纯、干燥、焙烧、改性等加工技术取得显著进展,单位产品的能耗也有了大幅下降,例如:在精细分级方面,最先进的干式分级机分级精度,1992 年 $d_{97} \leq 6 \mu\text{m}$,2000 年 $d_{97} \leq 3.5 \mu\text{m}$,2008 年 $d_{97} \leq 2.5 \mu\text{m}$,单机生产能力从 1985 年的 500 kg/h 提高到 2005 年 7 000 kg/h,单位能耗显著下降。超细碳酸钙浆料生产技术搅拌磨的规格从 1995 年的 300 L 扩大到 2005 年的 3 500 ~ 5 000 L,单位产品的能耗从 250 kW · h/t 降低到 90 kW · h/t,仅为原来能耗的 36%,节能 64%。煤系高岭土的焙烧技术正在向大规格直焰式焙烧窑发展。产品烘干设备也取得了进展。总体来看,随着设备规格的大型化、工艺技术的改进,生产向规模化发展,单位产品的能耗大幅下降。今后应继续向大规格专用技术和装备发展,如:大型超细粉磨和精细分级技术和装备,大型粉体表面改性连续生产技术和装备;大型直焰式高效焙烧技术和装备等。

3.2.2 开发高附加值非金属矿物材料新产品

非金属矿物材料是近年来快速发展的新材料。高新技术领域应用研究的非金属矿物材料,如:大规模集成电路用超细球形硅微粉塑封材料、锂离子电池用高碳球形石墨负极材料、工程塑料用的纳米膨润土填料等,其附加值往往几倍、几十倍的增加,而能耗的增加幅度远低于附加值的增幅,因而,产品单位产值的能耗则大幅下降。开发高附加值非金属矿物材料新产品,不仅是非金属矿工业新的增长点,而且是节约能源的一个重要技术方向。例如:复合超微及纳米填料和颜料;非金属矿物环境与健康功能材料;非金属矿物生物化工功能材料;高纯结晶硅微粉和熔融球形硅微粉;石墨基功能材料;粘土基矿物材料;纤维矿物材料等。

3.3 减排技术方向

非金属矿减排重点是发展“三废”综合利用关键技术。开展非金属矿尾矿应用基础研究,对尾矿的物理性质、化学成分、物相组成、工艺技术性能进行评价等,为合理高效利用提供理论依据;同时,针对不同属性的尾矿开发具有良好社会效益的利用途径及应用的新工艺和配套技术装备。如:回收伴生的有用矿物或有用成分;石墨尾矿制造建筑材料利用技术,石棉尾矿制造白炭黑和超细氧化镁技术;高岭土尾矿制造建筑材料利用技术;选矿废水循环利用技术;温石棉选矿厂粉尘高效回收技术等。

4 非金属矿工业节约资源能源与减排的政策措施建议

4.1 加强矿产资源的综合勘探、综合评价和综合利用

矿产资源往往是伴生和共生的,例如:煤炭资源伴生的高岭土、膨润土、硅藻土;有色金属矿伴生的石英、萤石;非金属矿伴生的金红石、镍等。因此,加强矿产资源的综合勘探、综合评价和综合利用,是从源头上扩大资源、节约资源的重要方向。

4.2 制定非金属矿产开发准入条件,规范行业准入门槛

政府有关部门应尽快研究制定重点非金属矿产开发准入条件,建立一整套科学的、定量的、可操作的

非金属矿产开发利用评价体系,包括在开采、选矿加工等工艺过程中的资源的回收利用、能源消耗、“三废”排放等技术经济指标,明确非金属矿开发准入条件,规范节约资源、能源和减排的行业准入门槛。

4.3 完善鼓励节约资源能源和减排的相应政策,发挥经济杠杆作用

政府有关部门应进一步完善非金属矿工业的资源税和资源补偿费政策,按资源开发利用程度来划分不同的税率,建立与资源利用率相挂钩的浮动税费率制度。使其体现对行业资源开发利用的水平,资源利用价值的具体要求,鼓励低品位资源的开发利用、鼓励高效开发利用和综合利用,落实深加工产品和资源综合利用产品的税收优惠政策,以政策支持节约资源、能源和减排。

4.4 切实加强科技开发工作,建设节能减排科技创新平台

增加科技投入,提高行业科技创新能力,建设行业节约资源能源和减排科技创新平台,充分发挥我国非金属矿产资源的优势和特点,针对非金属矿工业节约资源、能源和减少排放的关键技术组织攻关。开发节约资源、高效节能和污染控制技术、“三废”利用技术,大力推广节能减排科技成果。以技术创新为突破口,支持和推动行业节约资源、能源和减排工作的开展。

4.5 完善节能减排社会监督机制,把节能减排目标、政策措施落到实处

发挥行业协会的作用,调动全行业的积极性,形成全行业齐抓共管的氛围,共同推动行业节能减排工作的发展和目标的实现。

研究制定科学可行的节能减排成效评估办法,科学客观地开展节能减排成效评估考核工作。

参考文献:

- [1] 张人为. 循环经济与中国建材产业发展[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2005.
- [2] 中国非金属矿工业协会. 非金属矿行业环境经济政策调研情况报告[R]. 2008.
- [3] 王文利, 吴小绥. 非金属矿工业与循环经济[J]. 中国非金属矿工业导刊, 2005, (增刊): 91-97.
- [4] 吴小绥, 王文利. 非金属矿工业实行循环经济的技术途径[J]. 化工矿物与加工, 2005, (9): 39-41.