

# 我国菱镁矿业绿色高质量发展对策研究

Research on Green and High Quality Development Strategy of Magnesite Mining Industry in China

杨俊峰<sup>1</sup>, 余跃<sup>2</sup>, 王曦<sup>1</sup>

(1. 中国电子信息产业发展研究院, 北京 100048; 2. 中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

**摘要:**我国菱镁矿产资源丰富,下游应用广泛,开发利用优化空间大。本文分析了菱镁矿资源分布和整体发展情况,过去一段时期我国菱镁矿业存在无序开采导致资源综合利用率低、工艺落后绿色发展整体水平不足、低水平盲目扩张行业转型升级进展缓慢等问题,严重制约了行业的发展。针对上述问题,提出了促进菱镁矿业绿色高质量发展的对策建议:一是建设绿色智能矿山,节约集约利用菱镁资源;二是提升全流程科技水平,开发高附加值产品;三是强化产业链补链延链强链,夯实发展基础;四是提高项目准入水平,促进行业规范有序发展。

**关键词:**菱镁矿业;资源;绿色矿山;高质量发展

中图分类号: TD985

文献标志码: A

文章编号: 1672-609X(2022)04-0025-05

**Abstract:** Magnesite mineral resources are abundant in China and widely used downstream, and it has a greater space for optimization in development and utilization. In this paper, the distribution and overall development of magnesite resources are analyzed. In the past period of time, there were some problems in Chinese magnesite mining industry, such as low comprehensive utilization rate of resources caused by disordered mining, backward technology and insufficient overall level of green development, and low-level blind expansion and slow progress of transformation and upgrading of the industry, which seriously restricted the development of the industry. In view of the above problems, the countermeasures and suggestions are put forward to promote the green and high quality development of magnesite mining industry: firstly, build green and intelligent mine, to economically and intensively utilize magnesite resources; secondly, improve the technological level of the whole process, to develop high value-added products; thirdly, strengthen the complementary chain, extension chain and strong chain of the industrial chain, to consolidate the foundation for development; fourthly, improve the level of project access, to promote the standardized and orderly development of the industry.

**Key words:** magnesite mining industry; resource; green mine, high quality development

## 1 前言

菱镁矿是一种以碳酸镁为主要成分的矿物,其应用价值主要是经其制取氧化镁含量很高的材料,这类材料具有很好的耐火性和黏结性,此外也是提炼金属镁的主要原料。菱镁矿用途非常广泛,主要应用于冶金、化工、建材、轻工和农牧业等领域。我国菱镁矿产资源丰富,全国已探明菱镁矿储量以及菱镁矿开采量均居世界首位,尤其是菱镁矿开采量约占全球的70%,是全球最主要的菱镁矿资源供给来源<sup>[1]</sup>。在产业规模不断扩大的同时,我国部分地区菱镁矿业无序开采、盲目扩张、低价竞争等问题长期存在,生态环境

破坏时有发生,产业转型升级进展缓慢。

我国高度重视资源节约和环境保护,《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出全面提高资源利用效率,提高矿产资源开发保护水平,发展绿色矿业,建设绿色矿山。国土资源部就发展绿色矿业建设绿色矿山工作发布了专门的指导意见,明确了国家级绿色矿山基本条件和要求,包括了依法办矿、规范管理、综合利用、技术创新、环境保护等九个方面,同时提出了开展国家级绿色矿山建设试点示范,稳步推进全国绿色矿山建设,推动矿山、矿业发展方式转变,构建长效机制。在菱镁矿产资源丰富的辽宁省,相关政府部门先后发布了《推进菱镁产业持续健康发展的意见》《辽宁省绿色矿山建设三年行动方案(2022—2024年)》等一系列文件,探索通过加强引领示范和规范管理,进一步推动菱镁矿业可持续发展。鉴于此,我国菱镁矿业发展需牢固树立绿水青山就是金山银山的理

[作者简介] 杨俊峰(1981—),男,吉林通化人,博士,高级工程师,从事工业绿色高质量发展等研究。

[基金项目] 国家重点研发计划(2019YFC1908504)

[引用格式] 杨俊峰,余跃,王曦. 我国菱镁矿业绿色高质量发展对策研究[J]. 中国矿山工程,2022,51(4):25-29.

念,大力提升技术装备的科技水平,积极开发高附加值新产品,不断提高菱镁资源利用效率,加快推动全产业链绿色高质量发展。

## 2 菱镁矿业发展状况

### 2.1 菱镁资源分布情况

从全球看,全球菱镁矿资源储量丰富,目前世界已探明菱镁矿储量约126亿t,其中晶质菱镁矿116亿t,占菱镁矿资源总量的92%,隐晶质菱镁矿约10亿t,占比为8%。中国、俄罗斯、朝鲜、澳大利亚等已探明菱镁矿储量约占全球菱镁矿总储量的80%。其中,中国菱镁矿资源不仅储量大,而且资源种类齐全;俄罗斯大型菱镁矿藏很多,但由于这些矿藏位置比较偏远,大部分仍未开发;澳大利亚经济可采菱镁矿资源储量较大,主要分布在南澳大利亚等地区。

在菱镁矿资源开采方面,国际上传统的奥地利、希腊等菱镁矿主要开采国家已大幅缩减开采规模,目前全球市场上的菱镁资源主要产自中国,约占全球市场份额的70%左右。此外,土耳其、俄罗斯菱镁矿开采规模也较大,具体情况见表1。朝鲜拥有规模大、品质好的菱镁矿矿床,但由于受国际制裁等原因开采市场份额不大<sup>[2-4]</sup>。

表1 全球前十大菱镁矿开采国

国别	年产量/万t
中国	1 800
土耳其	270
俄罗斯	130
奥地利	73
斯洛伐克	57
澳大利亚	45
希腊	40
西班牙	31
朝鲜	30
巴西	120
合计	2 596

### 2.2 我国菱镁矿业发展情况

我国已探明菱镁矿总储量约36亿t,占世界总储量的29%,位居世界首位,其中绝大多数为晶质菱镁矿。从区域分布看,我国菱镁矿资源主要分布在辽宁、河北、山东、安徽等地区,其中辽宁省的辽东地区(营口至大石桥至海城一带)是世界级菱镁矿资源集中区,储量占全国总量的80%左右,而且矿石品质优良。辽宁省菱镁矿资源主要分布在鞍山市和营口市,其中以鞍山海城市和营口大石桥市最为

集中,海城以储量大、品级佳、开采易成为菱镁矿资源的主要产地。

从菱镁矿的下游应用看,目前对菱镁矿下游制品的需求,主要用于金属冶炼、化工、建材、轻工、玻璃制造和其他高温工业。菱镁耐火材料的终端用户主要是钢铁冶金、其他金属冶炼、玻璃、水泥等行业,其中钢铁冶金行业消耗量最大。镁质建筑材料具有密度轻、隔热性能好、可加工性能好等特点,近年来逐渐成为菱镁矿下游应用的一个非常具有潜力的领域,市场需求逐渐在释放。镁质化工材料也在食品、医药、新型材料等领域发挥着越来越重要的作用,发展空间广阔。镁合金轻量化特性非常优越,被广泛应用于航空航天、交通运输等领域,镁合金已成为继钢铁和铝之后的第三大金属材料,在新能源汽车、通用航空等领域具有很好的应用前景,具体如图1所示。我国菱镁矿业下游应用产业主要分布在辽宁、山东、陕西、江苏等地<sup>[5-8]</sup>。近年来随着新能源汽车、动力电池等下游产业高速发展,带动菱镁下游产业逐渐向福建、安徽、四川等地布局。

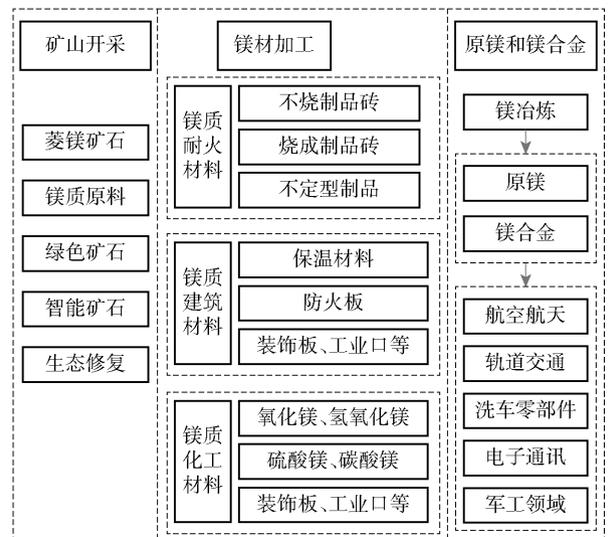


图1 菱镁矿上下游产业链和主要应用领域

### 2.3 我国菱镁矿业相关政策要求

从国家层面看,2021年12月,工信部、科技部、自然资源部等联合发布《“十四五”原材料工业发展规划》,就原材料行业高质量发展提出了具体目标和重点任务,对我国菱镁矿业绿色高质量发展具有重要的指导意义。上述规划强调原材料工业供给高端化水平需不断提高,鼓励企业加强研发投入,掌握关键核心技术,形成生态主导力、核心竞争力强的领航企业,在原材料领域打造若干世界级先进制造业

集群。同时强调原材料工业发展绿色化水平需大幅提升,单位产品能耗持续下降,污染物排放强度、总量实现双下降,矿渣、废渣等固废综合利用水平进一步提升。在数字化转型方面和关键生产工艺技术装备水平等方面也提出了具体要求。2017年3月,国土资源部、财政部、环境保护部、国家质检总局等六部门联合发布《关于加快建设绿色矿山的实施意见》,明确了绿色矿山建设的主要目标和重点任务:一是要求新建矿山全部达到绿色矿山建设要求,树立一批绿色矿山典范,形成一系列可复制、可推广的新模式、新机制;二是加快矿山绿色工艺技术装备升级,加大矿山生态环境保护力度,推广资源节约集约和循环利用的矿业发展新模式;三是健全绿色矿山建设相关标准体系,制定一批绿色矿山领跑标准,创新绿色矿山评价机制,完善配套激励政策措施,构建绿色矿业长效发展机制。

从省市层面看,开展菱镁矿业规范管理和提质增效整治行动比较典型的地区是辽宁省。2020年9月,辽宁省政府办公厅发布《推进菱镁产业持续健康发展的意见》,部署推动辽宁省菱镁产业绿色高质量发展。一是对新建矿山储量规模和开采规模提出了明确要求,即新建矿山储量规模必须达到中型以上,每年开采规模不低于30万t。二是鼓励现有菱镁矿山进行整合重组,经过整合重组后矿山储量规模需达到中型以上,每年开采规模不低于30万t。三是对菱镁矿山提出了明确的绿色矿山建设要求,到2025年底前辽宁省菱镁矿山需达到绿色矿山建设要求。四是提出开展菱镁矿开采年度总量控制指标试行管理,相关部门按年度、分阶段联合下达菱镁矿开采指标并进行统一管理。五是加大力度推进资源整合,提高采矿企业集中度,大力培育龙头骨干企业,推动菱镁产业健康持续高效发展。

### 3 我国菱镁矿业开发存在的主要问题

从开发利用整体水平看,我国丰富的菱镁矿产资源并没有完全得到合理的开发和高效利用,资源优势并未充分发展形成良好、可持续的产业优势,无序开采、过度开采、产品价格波动大、生态环境破坏、工艺技术落后、低附加值产品占比高、低水平开发利用等情况过去在一些地方普遍存在<sup>[9-11]</sup>。近年来,有些地区开始重视菱镁矿业健康有序发展,采取了一系列措施加强行业规范管理,部分省市还出台了菱镁矿业专项整治行动,取得了一定的成效和进展。

但是,由于历史欠账较多,目前我国菱镁矿业整体发展水平尚需进一步提升。

#### 3.1 无序开采导致资源综合利用率低

一般情况下,菱镁矿开采门槛相对较低,过去很多矿区存在大量小规模采矿企业,缺乏区域统筹规划和严格的规范管理,往往造成菱镁资源无序开采和资源浪费。比如,很多菱镁矿开采企业不严格按照设计开采,出现采富弃贫、浪费资源等问题。不少企业存在乱采滥挖的现象,开采方式粗放,导致大量中低品位矿石被废弃,尾矿堆积如山,造成严重的资源浪费和生态破坏。

#### 3.2 工艺落后绿色发展整体水平不足

菱镁矿业上下游产业链发展不均衡,行业内存在大量小散乱企业,技术研发和履行环境保护社会责任方面缺乏优质的龙头企业引领和带动,很多企业生产工艺技术落后,生产设备简陋,清洁生产水平较差,环境污染隐患大。尤其是菱镁矿煅烧过程中产生大量的烟粉尘对周边环境影响较大,此外还存在菱镁矿煅烧环节产生大量二氧化碳、大量余热未得到有效回收和利用,以及采矿区土壤植被生态环境破坏等问题。以上问题反映出我国菱镁矿业绿色发展任重道远。

#### 3.3 低水平盲目扩张行业转型升级进展缓慢

我国菱镁矿石资源禀赋较好,过去一段时间很多地区纷纷加码迅速扩产,导致目前我国菱镁矿实际开采能力远超市场需求,往往造成产需失衡,甚至出现低价竞销,破坏行业规范发展格局,给企业和矿区带来损失。此外,由于大部分菱镁项目相对工艺比较简单,技术和设备投资也不高,进一步加剧了企业低水平扩产,造成全行业附加值低的初级产品占比过大,而科技含量较高的深加工高端产品相对匮乏。如何开发高科技高附加值的新产品,拓展菱镁资源的下游应用领域,实现企业良性规范发展和打造深加工产业,是全行业推动绿色转型升级过程中面临的重要问题。

## 4 促进菱镁矿业高质量发展的对策建议

结合我国菱镁矿业发展存在的主要问题,立足我国新发展阶段,牢固树立绿水青山就是金山银山的理念,坚持生态优先、绿色发展,大力建设绿色智能矿山,提升全流程科技水平,强化产业链补链延链强链,同步提升质量和效益,以供需两端融合协调发

展为原则,提高项目准入水平,进一步强化行业规范监管,推动企业不断提质增效,加快推进菱镁矿业绿色高质量发展。

#### 4.1 建设绿色智能矿山,节约集约利用菱镁资源

从源头将绿色发展理念贯穿于菱镁矿产资源规划、勘查、开发利用与保护全过程,坚持开采和保护并重、开源和节约并重的原则,严格控制开采总量,引领和带动菱镁矿业转型升级,提升菱镁矿业发展质量和效益。加快数字化赋能产业发展,围绕5G、物联网、先进计算、大数据、人工智能等新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合,建设现代数字化菱镁矿山,推进矿山企业数字化转型升级。严格落实《有色金属行业绿色矿山建设要求》《有色金属行业智能矿山建设指南(试行)》《推进菱镁产业持续健康发展的意见》等文件要求,做好矿山生态环境保护和修复工作,强化绿色智能采矿新技术装备推广应用,全面建设绿色智能生态矿山。

#### 4.2 提升全流程科技水平,开发高附加值产品

加大菱镁新技术、新产品研究开发力度,加速科技成果转化。培育和依托科技实力强、带动能力好的龙头企业整合菱镁产业链,提升全行业生产技术装备水平,加大力度研发和生产高科技含量、高性能、高附加值下游产品。重点提升菱镁原材料精深加工水平,大力发展高科技附加值产品和深加工产业,推进产业向价值链中高端发展。鼓励新技术、新装备推广应用,引导新一代信息技术在菱镁矿业融合应用,支持企业应用5G+人工智能对窑炉和环保设施进行升级改造,实现环保设施运行场景和污染物排放自动监控。

#### 4.3 强化产业链补链延链强链,夯实发展基础

重点聚焦绿色智能矿山、镁质耐火材料、镁质建筑材料、镁质化工材料等生产环节和产业链,继续做强镁质耐火材料,培育壮大镁建材产业链,重点补充延长镁化工产业链,积极建设镁合金产业链,提升下游高附加值产品比重。抓住碳中和、碳达峰催生的节能降耗和轻量化等战略机遇,积极引导国内外龙头企业参与菱镁矿业全产业链提质增效,提升产业发展纵深水平。加快建设智能矿山、智能冶炼工厂和智能加工工厂,提升菱镁矿业智能制造水平,提升产业基础能力。

#### 4.4 提高项目准入水平,促进行业规范有序发展

从源头科学谋划菱镁项目,严格项目审批管理,提高菱镁矿业新建项目准入门槛,鼓励现有企业开

展技改升级,利用环保、能耗、质量、安全等相关标准依法依规推进落后产能退出,逐步化解落后低端产能。有条件的地区可推行菱镁矿开采总量控制制度,根据市场需求情况合理调节年度开采量。大力推进菱镁资源整合,鼓励通过兼并、重组、联合等方式提高采矿企业集中度,打造大型菱镁矿业集团。引导下游生产企业向矿区集聚,打造先进菱镁产业集群。

## 5 结语

菱镁矿业是我国具备资源优势的传统产业,随着下游应用领域不断拓展,菱镁矿业未来有望迎来新一轮发展。为推动我国菱镁产业加快实现绿色高质量发展,应结合产业实际情况出发,探索实施资源开采总量控制和强度管理等措施,不断提高采矿环节节约节约水平,推动产业优化升级。同时大力推广应用新技术、新装备,加快开发高附加值产品,促进产品向高端化、多元化方向发展,不断提高菱镁矿业经济、社会和生态效益,逐步打造形成资源合理开发、产业集约发展、生态环境友好、技术装备先进、产品高端多元的可持续发展格局。

### [参考文献]

- [1] 丁怡,李军生,王凤,等.中国菱镁产业发展现状及趋势[J].佛山陶瓷,2021,31(11):1-5+12.
- [2] 蓝海洋.辽东南地区菱镁矿床成因研究[J].化工矿产地质,2020,42(1):37-41+65.
- [3] 孙鹏慧,李景朝,肖克炎,等.中国菱镁矿成矿地质特征与资源潜力[J].地学前缘,2018,25(3):159-171.
- [4] 菱镁产业具有很大的发展空间[J].建材发展导向,2017,15(20):111.
- [5] 赵琪,黄翀,李颖,等.中国菱镁矿需求趋势分析[J].中国矿业,2016,25(12):38-42+47.
- [6] 高陟,马北越,任鑫明,等.利用菱镁矿制备先进镁质材料的研究进展[J].耐火材料,2020,54(1):88-92.
- [7] 刘玲玲.关于菱镁矿开发利用现状的简述[J].黑龙江科技信息,2016(15):31.
- [8] 周会.菱镁材料的改性及其应用[J].粉煤灰综合利用,2019(3):43-46.
- [9] 韩洪庆.鞍山市菱镁产业转型升级发展战略研究[D].大连理工大学,2018.
- [10] 李成钢.中央生态环保督察推动辽宁菱镁行业高质量发展[J].环境经济,2021(7):56-57.
- [11] 杨永鹤.鞍山菱镁产业转型升级的途径和措施[J].鞍山师范学院学报,2017,19(5):42-45.