

双碳经济下工业副产品磷石膏行业的发展概况及趋势

熊 丽（荆门市工业产品质量检验所，湖北 荆门 448124）

摘 要：磷石膏是指在磷酸生产中用硫酸处理磷矿时产生的固体废渣，其主要成分为硫酸钙。从这点来说，磷石膏其实一种化工产品，即工业副产品。我国作为磷肥第一生产大国，在生产磷肥的过程中自然会排出副产品磷石膏，工业副产磷石膏累积堆存过程中，会产生大量污染物，这些污染物就是造成水、大气、土壤环境污染的主要来源。在我国提出“碳达峰碳中和”双碳目标背景下，对工业副产品磷石膏行业的发展来说，是一种新的挑战。因此，将工业副产磷石膏资源化利用是非常紧迫的，也是相当重要的。不仅有利于掌握双碳经济下工业副产品磷石膏行业的发展脉络，而且也为后期的发展指明了方向。本文从双碳经济的概念与内涵为立足点，分析双碳经济下工业副产品磷石膏行业发展现状，并深入研究其所面临的机遇与挑战，结合我国国情，探索出双碳经济下工业副产品磷石膏行业发展策略，为后期的相关研究丰富理论。

关键词：双碳经济；工业副产品；磷石膏行业；趋势

1 双碳经济概念与内涵

1.1 双碳经济概念

双碳经济是以实现国家“双碳”战略目标为导向，以绿色新发展理念为指导，以先进低碳技术为支撑，以产业低碳化转型与低碳产业化发展为主要内涵，带动经济社会高质量发展的新型经济形态，是在低碳经济概念基础上的延展和升华。

1.2 双碳经济内涵

双碳目标既是中国作为最大的发展中国家对于全世界作出的庄严承诺，同时也是刀刃向内的自我革命，在这个目标下实现中国的绿色经济发展，面临着前所未有的机遇和挑战。机遇在于，实现双碳目标为中国告别依靠高资源投入、高环境代价来换取经济增长的粗放型发展模式，通过科技创新驱动和制度改革实现绿色低碳转型、高质量发展新增长范式，把中国从经济大国建设成为科技和经济创新强国提供了千载难逢的机遇。挑战在于，中国发展到今天，传统的粗放型低质量发展模式已不可持续，双碳目标必将深刻影响中国经济转型升级、区域协调发展、能源结构调整和技术水平提高，影响在复杂的国内外环境中实现高质量发展，对产业、能源生产与消费等带来巨大冲击与调整，并关系到中国未来的发展优势、发展质量和经济格局。

2 双碳经济下工业副产品磷石膏行业发展现状

随着社会经济的发展，工业副产磷石膏源源不断产出，正逐步替代天然石膏，甚至超过天然石膏得到大量使用。但是由于双碳经济下，对工业副产品磷石膏行业提出了新要求，进一步促进该行业的

绿色、可持续转型。目前，该行业发展现状不容乐观，呈现出对磷石膏认识不清、上下游产业协同不足、磷石膏综合利用缺乏创新动力以及磷石膏产生地集中，规模化手段缺失的现状。

2.1 对磷石膏认识不清

中国早期的磷肥工业主要为了解决中国磷肥供给，通过引进与技改，使中国磷肥工业得到了快速的发展，然而伴随产生的磷石膏并未得到重视，而是作为“废物”全部进行堆存处理，并未开展与之相关的基础研究和与综合利用相关的试验研究工作，导致现阶段中国对磷石膏的基本属性及使用磷石膏可能造成的环境风险、安全隐患、健康威胁、土质变化等缺乏必要的试验和证据佐证；此外磷石膏成分复杂；杂质去除难度大；对其综合利用产生了阻碍。随着中国磷肥工业的不断发展，早期积累的磷石膏问题日益凸显，加之磷石膏管理存在的问题，磷石膏及磷石膏下游产品质量不稳定，致使磷石膏的综合利用成为磷肥行业发展的卡脖子问题。

2.2 上下游产业协同不足

磷石膏综合利用是一项系统工程，涉及化肥、化工、建材、建筑、农业、轻工等多个行业，以及环保、安全、发改、工信、住建等多个政府管理部门，磷石膏综合利用在标准制定和执行、归口管理、权责划分等方面存在产业间、部门间沟通协作不畅的问题，使得推动磷石膏资源化利用工作的过程阻力较大。

2.3 磷石膏综合利用缺乏创新动力

磷肥行业利润率较低，长期稳定在 2% 左右的

水平,企业缺乏创新动力,加之目前中国磷石膏综合利用技术路线主要以低附加值的初级利用途径为主,且同质化严重,市场竞争激烈,产品价值低甚至贴钱销售,企业积极性不高。

2.4 磷石膏产生地集中,规模化手段缺失

受地域资源禀赋和经济发展水平影响,云、贵、川、鄂等地的磷石膏产生集中、历史堆存量、利用难度大,且大多地处偏远,磷石膏综合利用产品的周边辐射市场容量不足以满足如此大批量的磷石膏利用,加之受运输成本影响,产品运距较短,限制了综合利用产品的销售。

3 双碳经济下工业副产品磷石膏行业的机遇与挑战

当前,在“双碳”经济背景下,工业副产石膏发展迎来新的机遇与挑战。

目前,在我国工业副产品石膏的资源化利用中,还存在着行业规模小、发展不平衡、品质不稳定等问题。

3.1 机遇

3.1.1 高新技术突出

高值化利用技术的发展集中体现在纸面石膏板、高强石膏粉、石膏基干混砂浆等新型建材方面,石膏基自流平和装配式建筑技术也获得重大突破。目前有企业采用的是湿法排渣法,为了加快磷石膏的转化进程,专门成立了磷石膏建材公司,同时投资成立了新型建材研发中心,直接对新鲜磷石膏进行转化利用,下一步还计划建设更多的石膏深加工项目,并在净化提纯方面努力,使磷石膏通过提纯后能制作成更多附加值更高的产品,进入更多的领域,真正实现磷石膏变废为宝。

3.1.2 行业创新活跃

目前,贵州、山东、湖北、云南、四川等多地初步形成磷石膏综合利用集聚区。鲁北集团、贵州瓮福、贵州开磷等龙头企业已入选国家发改委评选的全国循环经济试点单位,并且出现了一批具备石膏资源综合利用系统解决方案的平台型民营企业,技术创新活跃。

3.1.3 利用水平提升

当前,基本形成了生产磷石膏建材、井下充填、制取土壤调理剂、用作水泥缓凝剂和制酸五种利用途径。磷石膏重点产区贵州、四川率先实施了“以用定产”硬性要求。湖北、云南、安徽等省份也提出削减磷石膏库存、提高综合利用水平的具体指标和奖惩措施。

3.2 挑战

3.2.1 行业规模小

当前,专业从事磷石膏综合利用的企业以中小型为主,平均产值不到2000万元,与上游磷肥生产企业的主营业务关联度低,受重视程度不够,尚未形成上下游之间密切合作的产业链条。行业缺乏具有较强市场竞争力的大型专业化综合利用企业,资源整合能力较差。

3.2.2 发展不平衡

由于磷石膏是工业副产品,大多是由磷矿石生产以及磷肥生产加工的所产生的副产品,从我国的地域分布来看,这些产业基本分布在山东、四川、云南等地,因此磷石膏行业也基本上集聚在此,整个行业发展也呈现出不平衡的趋势,对于工业副产品磷石膏行业的发展来说也是不利的。

3.2.3 品质不稳定

当前磷石膏产品仍以水泥、免烧砖等传统建材为主,产品技术含量低,品质也不稳定,附加值低,销售半径小,市场竞争力弱,难以吸引资本进入,企业缺少资金,产业难以快速实现规模扩张。

4 双碳经济下工业副产品磷石膏行业发展策略

我们通过分析双碳经济下工业副产品磷石膏行业发展存在的问题,通过科学利用的途径等进行交流讨论,以期科学合理、高效地利用工业副产品磷石膏,特别是为企业工业副产品磷石膏的资源化利用提供理论指导和支持,从而促进工业副产品磷石膏行业的持续健康发展。笔者通过调研,认为可以从以下几个方面进行出发。

4.1 运用政策进行护航,满足行业发展需求

工业副产品磷石膏综合利用牵涉到化肥、建筑、农业等多个领域,大范围推广急待政策护航。根据工业副产品磷石膏行业的发展需求,国家相关部门应该推进制定新技术标准,加快改造传统装置。我们所熟知的以“渣定产”政策目前只在部分省份执行,因此急切呼吁全国一盘棋,全国不再新(改)建磷石膏渣场,倒逼磷化工企业推进磷石膏资源化利用。提高资源化利用既能为下游建材市场提供价廉质优的原料,另一方面,也能为上游磷肥企业解决资源短缺的燃眉之急。

4.2 完善工艺以及装备,构建产业链生态链

碳达峰、碳中和发展战略将对我国能源结构、产业结构等产生深刻影响,“双碳”战略的实施,绿色建筑、绿色建材的兴起,促使工业副产品磷石膏大规模应用,高质量发展迎来重大机遇。非结构

材料石膏代水泥是胶凝材料产业调整的必然选择,石膏理想替代材料,应尽快完善工艺及装备,构建产业链及其生态系统,夯实石膏推广应用市场。在产业实践中要坚持技术创新与模式创新相结合,强化创新引领,突破工业副产石膏综合利用技术瓶颈,加快先进适用技术推广应用,加强示范引领,培育工业副产石膏综合利用新模式。

4.3 坚持产品质量底线,追求产业健康发展

根据上文的问题分析,我们知道工业副产品磷石膏在一些地方的市场应用中存在质量问题。而这不仅会给副产品磷石膏行业发展带来巨大的负面影响,而且还会破坏整个行业底线。所以,从未来发展趋势来看,石膏资源化利用,必须遵循各产业发展的客观规律和产业间的相互关系,针对不同资源化方法、技术成熟度和市场需求等因素,制定相应的资源化途径。因此,工业副产品磷石膏行业各单位要充分了解产品品质,以质量为底线,追求产品健康发展。

4.4 优化石膏材料品质,加强创新应用结合

要想把磷石膏用好,首先要把品质做好,只有高品质的磷石膏,才能为产业化、规模化应用打开通道。从技术角度来说,工业副产品石膏因为生成工艺、成因不同,导致其纯度、杂质、种类、含量、晶型结构各不相同。而不同工艺的杂质在建材和其他应用领域的利害也有不同,需要进行深入的基础研究,既找出共性,又找出个体特性,方能有针对性地解决问题。从市场角度来说,脱硫石膏之所以进入我国不到20年时间就能得到非常好的应用,得益于脱硫石膏在国外已经有非常完善的基础研究。因此需要在借鉴国外的标准和技术的基础上,实现弯道超车。

4.5 加强石膏基础研究,合力提升行业水平

随着科技的进步,“双碳”战略实施,未来具有低碳、循环、绿色特性的石膏材料应用会越来越广泛。因此,应该进一步推进我国高校和科研院所加强对石膏的基础研究,鼓励企业在力所能及的情况下支持研发工作。高校、科研院所与企业相结合,既能发挥高校科研院所的研究能力,同时还能直接了解企业实际需求,从而形成合力提升行业水平,强化基础研究。进一步突破磷石膏副产品作为单一资源的固有思维,结合其他碱性工业固废,如赤泥、钢渣、钛渣、锰渣等,开展协同利用的技术攻关,拓宽工业固废的利用途径,开发具有高附加值的产品,实现磷石膏资源化产业大规模、高质量、

可持续发展。

综上所述,近年来,随着双碳经济目标的提出,副产品磷石膏行业对磷石膏生产工艺、技术的改进越来越重视,从生产源头开始控制,强化过程管理,提升磷石膏品质和稳定性。为磷石膏无害化堆存和资源综合利用提供了坚实的基础,磷石膏资源综合利用量和利用水平将不断提升。我们相信,在全社会的共同关注和全行业的共同努力下,中国磷石膏综合利用水平已居世界先进水平,继续提升磷石膏产品品质,加强磷石膏基础理论研究和综合利用途径探索,引导全社会形成绿色低碳消费体系与消费观念和磷石膏是二次资源的科学认知,形成上下游产业带动、磷肥产业发力、全社会认可的磷石膏综合利用新局面。

参考文献:

- [1] 崔荣政,白海丹,高永峰,修学峰.磷石膏综合利用现状及“十四五”发展趋势[J].无机盐工业,2022,54(04):1-4.
- [2] 童玲,李阳.磷石膏综合利用——“卡脖子”难题“卡”在哪儿?[J].中国农资,2021(31):3.
- [3] 宋心怡,张依然.磷石膏制品进入市场难,关键少了这张“网”![J].中国农资,2021(31):5.
- [4] 宋心怡,童玲,李阳.该如何啃下磷石膏这块“硬骨头”?[J].中国农资,2020(02):3.
- [5] 舒敏,刘昆.磷石膏资源化利用标准体系研究概况[J].中国标准化,2019(23):95-100.
- [6] 李逸晨.石膏行业的发展现状及趋势[J].硫酸工业,2019(11):1-7+13.
- [7] 张社教.加快磷石膏资源化步伐 促进磷肥行业可持续发展[J].磷肥与复肥,2006(06):12-15.
- [8] 王翠萍.石膏行业健康发展中存在的问题与对策[A].中国建筑材料联合会石膏建材分会、《石膏建材》编辑部.2013中国建筑材料联合会石膏建材分会第四届年会暨第八届全国石膏技术交流会及展览会论文集[C].中国建筑材料联合会石膏建材分会、《石膏建材》编辑部:中国建筑材料联合会石膏建材分会,2013:36-38.
- [9] 李美.磷石膏品质的影响因素及其建材资源化研究[D].重庆:重庆大学,2012.
- [10] 张社教.加快磷石膏资源化步伐 促进磷肥行业可持续发展[J].磷肥与复肥,2006(06):12-15.

作者简介:

熊丽(1987-),女,湖北荆门人,硕士,助理工程师,检验员,荆门市工业产品质量检验所。