

Analysis of Influencing Factors on the Market Demand for Phosphogypsum in Yunnan Province Based on the Grey-DEMATEL Method

Qiong Tang

Qujing Normal University, Qujing, Yunnan, 655011, China

Abstract

As a region rich in phosphorus resources in China, Yunnan Province is affected by multiple factors in the supply and demand relationship of phosphogypsum. Studying the factors influencing its market demand is of great significance for promoting the resource utilization of phosphogypsum and promoting the development of green building materials. At present, there is relatively little research on the phosphogypsum market, and most of it is focused on the technical level, lacking a systematic analysis of market supply and demand. This article is based on the background of the phosphorus chemical industry in Yunnan Province. It uses literature analysis, questionnaire survey, and expert interview methods to analyze the key influencing factors of the demand side of the phosphorus building gypsum market from the perspective of demand. Based on the Grey DEMATEL method, it clarifies the current situation and development trend of the demand side of the phosphorus building gypsum market in Yunnan Province, proposes policy recommendations to promote the balance of supply and demand in the phosphorus building gypsum market, promote the resource utilization of phosphorus gypsum, reduce environmental pollution, promote resource conservation and environmental protection, promote the green development of the phosphorus building gypsum industry, and promote the development of circular economy.

Keywords

phosphogypsum; Influencing factors; Resource utilization; Supply side; Demand side; Grey DEMATEL method

基于 Grey-DEMATEL 方法的云南省磷建筑石膏市场需求影响因素分析

唐琼

曲靖师范学院, 中国·云南 曲靖 655011

摘要

云南省作为中国磷资源富集地区, 磷建筑石膏的供需关系受多重因素影响, 研究其市场需求影响因素对推动磷石膏资源化利用、促进绿色建材发展具有重要意义。目前针对磷建筑石膏市场的研究相对较少, 且多集中于技术层面, 缺乏对市场供需的系统分析。本文基于云南省磷化工产业背景, 运用文献分析法、问卷调查法以及专家访谈法从需求端的维度, 并基于 Grey-DEMATEL 法分析磷建筑石膏市场需求端的关键影响因素, 明确云南省磷建筑石膏市场需求端现状及发展趋势, 提出促进云南省磷建筑石膏市场供需平衡的政策建议, 推动磷石膏资源化利用, 减少带来环境污染, 促进资源的节约和环境的保护, 促进磷建筑石膏行业绿色发展, 推动循环经济发展。

关键词

磷石膏; 影响因素; 资源化利用; 供应端; 需求端; Grey-DEMATEL 法

1 引言

云南省作为中国磷矿资源富集区, 磷石膏的堆存与综

【基金项目】云南省教育厅科学研究项目名称“云南固废磷石膏在建材行业综合利用产业发展模式研究”(项目编号2024J0931)。

【作者简介】唐琼(1983-), 女, 中国广西桂林人, 硕士, 副教授, 从事新型建筑材料、工程项目管理、高等教育研究。

合利用问题日益突出。磷建筑石膏作为磷石膏资源化利用的重要方向, 其市场供需关系直接影响磷化工产业的可持续发展和区域环境治理成效。近年来, 在国家“双碳”目标和绿色建材政策的推动下, 磷石膏在建筑领域的应用逐步扩大, 但云南省磷建筑石膏市场仍面临供给过剩、技术不成熟、市场竞争力过于低、运输成本高、区域竞争激烈等挑战。本文将通过文献分析法、市场调研法以及专家访谈法对磷建筑石膏市场的需求端的影响因素进行分析、筛选、总结, 最后得出云南省磷建筑石膏市场需求端的主要端影响因素, 并根据分析出来的影响因素的影响程度对云南省磷建筑石膏市场

的发展提出对策建议。

2 Grey-DEMATEL 方法

Grey-DEMATEL 方法是一种结合灰色系统理论和 DEMATEL 方法的混合分析工具,主要用于处理不确定性环境下的复杂系统因素关系分析。它通过量化因素间的直接影响与间接影响,识别关键因素及其因果关系,适用于数据有限或信息不完全的场景。本文将使用此种方法对云南省磷石膏市场需求端的影响因素进行分析。

3 云南省磷建筑石膏制品的需求方影响因素识别

为确保选取的影响因素具有科学性、客观性、准确性,并使选取的影响因素能够精确的反映出磷建筑石膏市场目前存在的问题,本文将在遵循系统性原则、科学合理性原则、行业特征原则、代表性原则的基础上对磷建筑石膏市场需求方面进行影响因素的筛选^[1]。通过文献法来初步识别出磷建筑石膏市场需求端的影响因素。得到磷建筑石膏市场需求端影响因素有:大多数消费者离购买市场较远、房地产市场波动、运输成本导致的产品价格较高、基础设施建设投资、地区经济的增长、居民的消费观念发生变化、传统石膏及其他建筑材料的替代、目前磷石膏产品较少,影响了消费者购买时的局限性、替代产品价格与性能比较、绿色建筑政策的推动、建筑行业的标准与规范。

通过市场调研、专家访谈方法初步识别出 8 个影响磷建筑石膏市场需求端的影响因素,分别为:

(1) 房地产市场波动

房地产市场是磷建筑石膏需求的重要拉动力量。近年来,云南省房地产市场呈现出波动发展的态势。在房地产市场繁荣时期,新建住宅、商业地产等项目大量开工建设,磷建筑石膏的需求旺盛。例如,昆明、曲靖等城市的房地产市场发展较快,带动了当地磷建筑石膏市场的需求增长。但在房地产市场调控政策的影响下,市场需求出现波动。当房地产市场低迷时,新建项目减少,磷建筑石膏的需求量也随之下降,企业面临产品滞销的困境。

(2) 基础设施建设投资

基础设施建设投资的增加对磷建筑石膏市场需求起到积极的推动作用。云南省加大了对交通、水利、能源等基础设施建设的投入,如高速公路、铁路、桥梁、水库等项目的建设。这些项目在建设过程中需要大量的建筑材料,磷建筑石膏作为一种重要的建筑材料,其市场需求也相应增加。在一些大型基础设施建设项目中,磷建筑石膏被广泛应用于道路基层、桥梁附属设施等部位,为磷建筑石膏市场提供了新的发展机遇。

(3) 地区经济增长

地区经济增长与磷建筑石膏市场需求密切相关。随着云南省经济的快速发展,居民收入水平提高,消费能力增强,对住房和建筑装饰的需求也不断增加。经济增长带动了建筑

行业的繁荣,从而促进了磷建筑石膏的市场需求。在经济发达地区,如昆明、玉溪等地,建筑市场活跃,对磷建筑石膏的需求量较大。而在经济相对落后的地区,由于建筑活动相对较少,磷建筑石膏的市场需求也相对较低。

(4) 居民消费观念变化

居民消费观念的变化对磷建筑石膏市场需求产生了重要影响。随着人们环保意识和健康意识的提高,对绿色环保建筑材料的需求日益增加。磷建筑石膏作为一种绿色环保建筑材料,具有环保、节能、健康等优点,符合现代居民的消费需求。此外,消费者建筑装饰品质和个性化的要求也在不断提高,促使企业不断研发和生产高品质、多样化的磷建筑石膏产品,以满足市场需求。

(5) 传统石膏及其他建筑材料的替代

传统天然石膏和其他新型建筑材料对磷建筑石膏市场形成了一定的竞争压力。天然石膏在某些性能方面具有优势,如纯度较高、性能稳定等,部分高端建筑项目仍倾向于使用天然石膏。一些新型建筑材料,如加气混凝土砌块、轻质隔墙板等,也在建筑市场中占据一定份额。这些材料在价格、性能、施工工艺等方面与磷建筑石膏存在竞争关系。加气混凝土砌块具有重量轻、保温隔热性能好等特点,在一些对重量和保温要求较高的建筑项目中得到广泛应用,对磷建筑石膏的市场份额产生了一定的挤压。

(6) 替代产品价格与性能比较

在替代产品竞争中,价格和性能是影响消费者选择的关键因素。磷建筑石膏在价格方面具有一定优势,尤其是在原材料成本较低的情况下,其产品价格相对较低,能够满足一些对价格敏感的客户需求。但在性能方面,与部分替代产品相比仍存在一定差距。天然石膏在强度和稳定性方面表现较好,新型建筑材料在保温隔热、防火等性能方面可能更具优势。因此,磷建筑石膏生产企业需要不断改进生产技术,提高产品性能,以增强产品的市场竞争力。

(7) 绿色建筑政策推动

国家和云南省积极推动绿色建筑发展,出台了一系列相关政策和标准。绿色建筑对建筑材料的环保性能、节能效果等提出了严格要求,磷建筑石膏作为一种绿色环保建筑材料,符合绿色建筑的发展要求。在绿色建筑项目中,鼓励使用磷建筑石膏产品,这为磷建筑石膏市场提供了广阔的发展空间。一些政府投资项目和大型房地产开发项目在建设过程中,为了满足绿色建筑标准,优先选择磷建筑石膏产品,推动了磷建筑石膏市场需求的增长。

(8) 建筑行业标准与规范

建筑行业的标准和规范对磷建筑石膏的应用和市场需求产生重要影响。相关标准规定了磷建筑石膏产品的质量要求、性能指标、施工工艺等,确保了产品的质量和安全性^[2]。符合标准规范的磷建筑石膏产品更容易被市场接受和应用。随着建筑行业标准的不断完善和提高,磷建筑石膏产品的质量和性能要求也越来越严格,这促使企业加强技术研发和质量管理工作,提高产品质量,以满足市场需求。一些不符合标准

规范的磷建筑石膏产品将逐渐被市场淘汰，从而优化了市场结构，促进了市场的健康发展^[3]。

4 基于 Grey-DEMATEL 法对需求端关键影响因素分析

基于 Grey-DEMATEL 方法的分析原理，制作出云南省磷建筑石膏市场影响因素之间的影响程度打分问卷分别发给 5 位在磷建筑石膏领域较为权威的专家进行填写，5 位专家分别为专家 Q、专家 W、专家 E、专家 R、专家 T，专家类别对应为：某磷建筑石膏企业负责、某高校教授、某新型材料公司负责人、某建材公司负责人、某科研单位研究员。

根据专家的评分，计算需求端各影响因素间影响度、被影响度、中心度和原因度，具体见表 1。

表 1 磷建筑石膏市场供给端各影响因素间影响度、被影响度、中心度和原因度

影响因素	行和 Di	列和 Ri	中心度 Di+Ri	原因度 Di-Ri
C1 房地产市场波动	1.8	2.2	4.0	-0.4
C2 基础设施建设投资	2.0	1.9	3.9	0.1
C3 地区经济增长	2.3	2.1	4.4	0.2
C4 居民消费观念变化	2.5	1.8	4.3	0.7
C5 传统石膏及其他建筑材料的替代	2.2	2.3	4.5	-0.1
C6 替代产品价格与性能比较	2.1	2.0	4.1	0.1
C7 环绿色建筑政策推动	2.4	1.7	4.1	0.7
C8 建筑行业标准与规范	1.7	2.5	4.2	-0.8

(1) 影响度分析

影响度从高到低的排序为：

$C4 > C7 > C3 > C5 > C6 > C2 > C1 < C8$ ，居民消费观念变化（C4）是最为显著的动力因素，是推动云南省磷建筑石膏市场需求端最根本的动力因素，建筑行业标准与规范（C8）为最不明显的动力因素。

(2) 被影响度分析

被影响度从高到低的排序为： $C8 > C5 > C1 > C3 > C6 > C2 > C4 > C7$ ，被影响度相对较高的三个因素分别为建筑行业标准与规范（C8）、传统石膏及其他建筑材料的替代（C5）、房地产市场波动（C1），所以在云南省磷建筑石膏市场需求端效果最明显的动力因素为 C8、C5、C1。

(3) 中心度分析

按照其中心度由大到小的排序为：

$C5 > C3 > C4 > C8 > C6=C7 > C1 > C2$ ，中心度越大说明该影响因素对磷建筑石膏市场需求端其他影响因素的影响效果也越强，根据排序可以得出传统石膏及其他建筑材料的替代、地区经济增长、居民消费观念变化是对云南省磷建筑石膏市场影响较大的，而基础设施建设投资是最不重要的因素。

(4) 原因度分析

当 $Di-Ri > 0$ 时， $C4=C7 > C3 > C2=C6$ ，经济的增长，基础设施的完善，使得消费者更注重绿色环保，应在环保的基础上继续发展。

当 $Di-Ri < 0$ 时， $C5 > C1 > C8$ ，受传统石膏影响，需通过建筑行业的规范不断修改，将磷石膏更多的投入建筑当中。

5 发展策略研究

为推动磷建筑石膏市场健康发展，需从政策、市场与技术多维度协同发力。政策层面，政府应完善质量标准与奖补机制，明确产品的标准规范、设立专项补贴并减免企业税收，同时加强市场监管，建立严格的准入退出机制^[4]；市场层面，通过宣传推广、示范工程建设增强市场认知，给予市场主体更多自主选择权，引导企业提升竞争力；技术层面，多方合作加大研发投入，鼓励企业创新与引进先进技术，攻克生产工艺瓶颈，新老产品结合，让磷石膏制品可以更好的融入居民的日常生活，提升产品性能与生产效率，尽可能控制价格；产业层面，加强上下游协同合作，促进行业协会交流，共同制定行业规范，优化生产链，构建从原料供应到工程应用的完整产业链，从而实现磷建筑石膏市场的绿色高质量发展。

6 结语

本文对云南省磷建筑石膏市场需求端的现状分析，运用文献分析法、市场调研法、专家访谈法以及 Grey-DEMATEL 法分别对磷建筑石膏市场需求端的影响因素分别进行了分析，得出了以下结论：

(1) 本研究综合运用文献分析法、市场调研法与专家访谈法，系统收集云南省磷建筑石膏市场供给端和需求端的影响因素。在此基础上，采用 Grey-DEMATEL 法对初步筛选出的影响因素进行深入分析，最终识别出云南省磷建筑石膏市场需求端关键影响因素 8 个。

(2) 云南省磷建筑石膏市场需求端因素的影响程度大小排序为：传统石膏及其他建筑材料的替代>地区经济增长>居民消费观念变化>建筑行业标准与规范>替代产品价格与性能比较>房地产市场波动>基础设施建设投资。

参考文献

- [1] 谈云志,赵小谊.推动湖北“磷石膏”规模化消纳的思考[J].党政干部论坛,2023(05):22-23.
- [2] 许秀川,吴朋雁.磷化工产业绿色发展背景下地方政府和企业的演化博弈——贵州省“以渣定产”政策经验[J].西南大学学报(自然科学版),2023,45(03):152-163.
- [3] 吴浩,韩超南,汤昱.中国磷石膏资源化利用研究进展[J].现代化,2023,43(03):18-21
- [4] 杨宇雄,曹凯中,杨佳陵,等.磷石膏应用现状分析及资源化利用探究[J].房地产世界,2023(02):93-95.