

基于 DEMATEL/ISM 的新型墙体材料投资 风险分析与研究

——以磷建筑石膏基础块的投资风险研究为例

梁 祎 赵志曼* 全思臣 吴佳丽 栾 扬 曾 众

(1. 昆明理工大学建筑工程学院, 昆明 650500;
2. 云南昆钢结构股份有限公司, 云南 安宁 650300)

摘 要: 从整个新型墙体材料行业在我国现状出发,以新型墙体材料—磷建筑石膏基础块的投资作为研究对象,首先运用风险识别的相关方法对项目投资过程中可能发生的风险进行识别,然后运用 DEMATEL 法对影响投资的风险因素进行排序,找出最主要的影响因素,最后利用 ISM 模型对风险影响因素进行分析,构建出递阶结构模型,明确影响投资风险因素的系统逻辑结构,使其层次化,最终根据模型为企业提出合理规避投资风险的建议。

关键词: 新型墙体材料; 磷建筑石膏基础块; 投资风险; DEMATEL; ISM.

中图分类号: TU5; F272 文献标识码: A 文章编号: 1001-7119(2018)01-0111-04
DOI: 10.13774/j.cnki.kjtb.2018.01.021

Investment Risk Analysis and Research for New Wall Materials Based on DEMATEL/ISM ——Take the Investment Risk of Phosphogypsum Blockwork as an Example

Liang Yi Zhao Zhiman* Quan Sichen Wu Jiali Luan Yang Zeng Zhong

(1. Engineering Management Department, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650000, China; 2. Yunnan Kunming Steel Structure Limited Company, Anning, Yunnan 650300, China)

Abstract: This paper from the new wall materials industry based on the current situation of our country, regarding investment about new wall materials —phosphogypsum blockwork to study, firstly, application of relevant method recognition the possible investment risk, then use DEMATEL method rank the risk factor, find the most important factor, finally, use ISM to analyze the risk factor, and build the hierarchical structure model, clearing the factors affecting the investment risk of the system logic structure, last but not the least, givethereasonable suggestion about avoiding investment risk.

收稿日期: 2017-05-14

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51662022); 云南昆钢结构有限公司资助项目《β-半水磷石膏和二水磷石膏晶体转晶模型设计及计算机仿真模型》

作者简介: 梁祎(1991—), 女, 云南丽江人, 硕士研究生, 研究方向工程造价管理、新型建筑材料。

* 通信作者: 赵志曼(1962—), 女, 云南昆明, 博士, 教授, 研究生导师, 新型建筑材料及工程管理方向。



Keywords: new wall materials; gypsum of phosphogypsum blockwork; investment risk assessment; DEMATEL; ISM.

自2000年开始,我国就开始逐步禁止实心砖的烧制,大力推广新型墙体材料的使用。2015年,财政部、国家税务总局出台了《关于新型墙体材料增值税政策的通知》(78号),通知里提到对新型墙体材料增值税即征即退50%,并且新增了砌块类、板材类等新墙材的优惠目录^[1],在国家大力推广使用新型墙体材料的背景下,各类新型墙体材料研发迅速。磷石膏是磷肥工业生产过程中副产的固体废弃物,通常每生产1 t磷酸,副产4.5~5.5 t磷石膏^[2]。磷石膏的大量堆积,不仅占用了稀缺的土地资源,而且磷石膏中的氮、磷等有害物质会渗透到土壤中,污染地下水 and 地表水,据不完全统计,到2014年年底,我国未利用的磷石膏量在2亿吨以上^[3]。就我国建筑材料领域而言,建筑能耗占全国能源消耗总量的32%左右,因此,提高磷建筑石膏的综合利用效率,推进磷建筑石膏制品的产业化,运用节能、环保、轻质的磷建筑石膏基础块来替代传统的黏土砖、混凝土砌块等墙体材料势在必行。

目前,国内研发成功的磷建筑石膏基础块及其他制品不在少数,也有部分已经建成投产:四川大学与宏福公司合作投资建成了生产性试验装置;贵州宏福实业开发有限公司石膏利用研究中心经过多年实践,投资生产出各种规格的磷建筑石膏砌块^[4];贵州开磷集团每年可综合利用磷石膏等废渣近 30×10^4 t,同时生产出1.0亿块新型墙体材料砌块,可减少废渣堆存占地面积约 3.3×10^4 m²^[5];磷建筑石膏基础块的研发迅速发展,但是国内外关于磷建筑石膏基础块的投资风险研究还不完善,投资风险情况比较复杂,对于影响投资的风险因素的识别更多的依赖于国内外相关行业专家的经验,而DEMATEL/ISM是一种充分利用专家的经验 and 知识来处理复杂问题的方法,因此,本文应用DEMATEL/ISM方法对投资过程中的风险因素进行分析,找出影响投资效益的关键因素,构建出风险因素的阶梯层次模型,并根据分析结果提出相应的规避风险的建议,使企业能对风险进行有效的管理和积极的预防,以获得最大的投资效益。

1 基本理论分析

1.1 风险分析的方法

由于风险具有不确定性,会给项目的投资带来损害,因此,在项目投资前对今后可能发生的风险进行分析是必不可少的。目前,常用的风险分析方法有:德尔菲法、鱼刺图法、故障树法、贝叶斯网络法等^[6,7]。新型墙体材料的使用在我国已经推广了16年,对于企业而言,投资新型墙体材料所面临的风险是复杂多变的,而DEMATEL和ISM方法用于投资风险因素分析各有千秋,DEMATEL能够对风险因素进行重要程度的排序,但是不能进行层次的划分;ISM方法能够进行层次的划分,但是不能识别出因素的作用程度的大小,二者综合使用,可以有效的对新型墙体的投资风险因素进行影响程度大小的排序和结构层次的划分,进而提出准确有效的风险防控建议。

1.2 DEMATEL/ISM方法

DEMATEL法(decision making trial and evaluation laboratory)最初由美国巴特尔研究所学者Gabus和Fontela在20世纪70年代初提出^[8]。它是一种用来筛选复杂系统的主要要素,简化系统结构分析的过程而提出的方法论。该方法对处理复杂的问题,尤其是系统要素关系不够明确的问题更为有效^[9]。

解释结构模型(interpretative structural modeling,ISM)^[10-11]是美国J. Warfield教授开发的用来分析复杂社会经济系统有关问题的一种方法,它可以将复杂而凌乱的系统要素分成清晰的多层结构。通过问题的设定和节点、有向边的描述,建立邻接矩阵并计算可达矩阵后确定层级分配,最终形成解释结构模型并对其分析和解释。

2 磷建筑石膏基础块投资风险分析

2.1 投资风险因素指标体系的建立

本文通过查阅国内外相关文献以及开展市场调研,通过发放问卷调查的方式,结合行业专家的经验,最后将影响磷建筑石膏基础块投资效益的风险归纳为:技术风险、市场风险、政策风险、财务风险四



大类,并分析出导致各类风险的风险因素,具体的风险因素分析表详见表 1。

表 1 投资风险因素分析表

Table 1 Analysis table of Investment risk factors

风险的类别	风险因素	编号
技术风险	生产工艺不成熟	A1
	生产设备落后	A2
市场风险	技术人员专业水平低	A3
	可替代新产品的出现	A4
	消费者的接受度弱	A5
政策风险	贷款利率的上浮	A6
	通货膨胀	A7
	税收政策的变动	A8
财务风险	政府支持力度降低	A9
	银行停止放贷	A10
	现金流不足	A11
	经营活动管理不善	A12

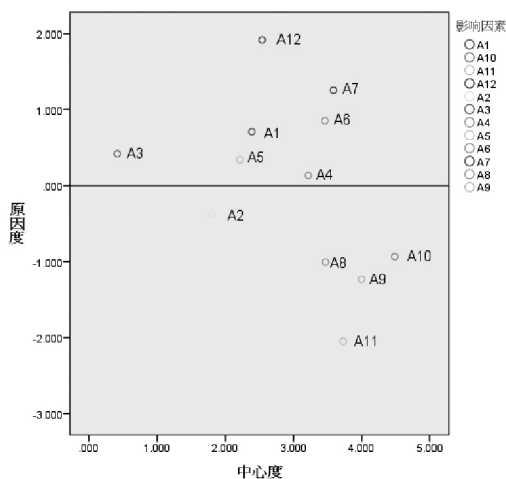


图 1 投资风险因素原因—结果图

Fig 1 The reason-result diagram of investment risk factors

2.2 DEMATEL/ISM 方法对投资风险因素的分析(1) 直接影响矩阵的构建

本文定义“0”、“1”、“2”、“3”、“5”分别表示“无影响”、“影响较弱”、“影响弱”、“影响强”、“影响很强”然后根据风险因素分析表,以及整理专家问卷调查,构造直接影响矩阵 Y,详见表 2。

表 2 投资风险因素直接影响矩阵表

Table 2 Direct influence matrix table of Investment risk factors

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0	5	0	5	3	0	0	0	3	1	0	0
A2	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0
A3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
A4	0	0	0	0	3	0	0	5	5	3	2	0
A5	0	0	0	3	0	0	0	0	5	3	2	0
A6	0	0	0	0	0	0	5	3	3	5	5	0
A7	0	0	0	0	1	5	0	5	5	5	3	0
A8	0	0	0	1	0	1	2	0	3	2	3	0
A9	1	1	0	2	0	0	0	5	0	3	3	0
A10	0	0	0	0	0	5	3	2	2	0	5	0
A11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
A12	5	5	0	2	3	0	0	0	2	3	5	0

(2) 绘制投资风险因素的原因——结果图

规范化直接影响矩阵后,计算出各风险因素的影响度、被影响度、中心度和原因度。本文应用 IBM SPSS 软件将各风险因素进行处理,绘制出投资风险因素的原因——结果图。详见图 1。

(3) 递阶结构模型的构建

表 3 投资风险因素的级位划分

Table 3 The level division of investment risk factors

Ai	R(Ai)	E(Ai)	R(Ai) ∩ E(Ai)	Π(P)
A1	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11	1, 3, 12	1	L = { A6, A7, A8, A9, A10, 11 }
A2	2, 4, 5	1, 2, 11, 12	2,	
A3	1, 3,	3	3	
A4	4, 5, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 9, 12	4, 5, 9	
A5	4, 5, 8, 9, 10, 11	1, 2, 4, 5, 12	4, 5	
A6	6, 7, 8, 9, 10, 11	6, 7, 8, 10,	6, 7, 8, 10	
A7	6, 7, 8, 9, 10, 11	6, 7, 8, 10,	6, 7, 8, 10,	
A8	6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	6, 7, 8, 9, 10	
A9	4, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	4, 8, 9, 10	
A10	6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	6, 7, 8, 9, 10, 11	
A11	2, 10, 11	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	10, 11	
A12	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12	12	12	

(4) 构建递阶有向图

3 结果分析与建议

(1) 根据绘制出的原因——结果图可以看出,新型墙体材料磷建筑石膏基础块投资风险的原因因素(原因度大于零),按原因度大小排序,分别为 A12 经营活动管理不善, A7 通货膨胀, A6 贷款利率的上浮, A1 生产工艺的不成熟, A3 技术人员专业水平低, A5 消费者的接受度弱, A4 可替代新产品的出现,它们对投资的效益起到决定性的影响作用,在投资前必须有针对性的制定风险防控的措施。其中, A12 经营活动管理不善的原因度最大,因为经营活

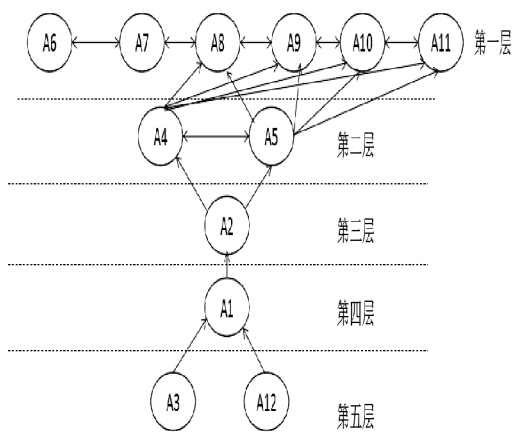


图2 递阶有向图

Fig. 1 The hierarchical structure model

动的管理对于项目投资而言是至关重要的,企业在组建投资项目的组织机构时,必须慎重考虑选择职业道德高、管理经验丰富的项目管理人员来负责经营管理,可以有效的降低投资的风险,避免不必要的损失。

(2) 由于各风险因素导致的结果因素(原因度小于零),按作用大小排序为 A11 现金流不足, A9 政府政策支持力度降低, A8 税收政策的波动, A10 银行停止放贷, A2 生产设备的落后,这些因素表示他们极易受到其他风险因素的影响,必须加以重视。其中, A11 银行停止放贷的原因度最高,它及其容易受到其他因素的影响,因此企业在投资前必须拓宽融资的渠道,避免因银行停止放贷而导致的资金链断裂,影响正常经营活动。

(3) 根据磷建筑石膏基础块的投资风险因素解释结构模型,我们可以得出以下几点解释性分析:

①第五层 A3 技术人员专业水平低和 A12 经营活动管理不善是最低层次的风险因素,它们是导致磷建筑石膏基础块项目投资风险的根本原因,属于风险体系中的源头风险。如果一个企业没有职业和道德水平较高的管理人员和技术人员,必然会导致投资项目的失败,企业在进行投资之前,必须注意组织机构建构的合理性,选择经验丰富的管理人员和技术人员来组成企业团队,同时也要加强后期的人员培训,尤其是管理人员培训。

②第三层、第四层 A1 生产工艺的不成熟和 A2 生产设备的落后是对投资项目效益造成风险损失的间接原因,企业在生产活动过程中,必须注重科研方面的研究,不断更新技术和设备,使生产工艺和技术水平不断处于行业领先地位。

③第一层和第二层,各因素之间组成多个相互影响的闭合回路,表示存在强关联关系。第一层因素是与磷建筑石膏基础块项目投资失败与否密切相关的显性原因,属于直接原因。对于新型墙体材料磷建筑石膏基础块的投资而言,投资项目能否顺利进行在很大程度上取决于政府的政策方面、税收方面的支持以及企业内部资金的流动情况,因此想要加快磷建筑石膏基础块的使用推广,政府还应该加大支持力度,企业也要注意定期检查资本结构的合理性,加强资金的使用和管理。

参考文献:

- [1] 关于新型墙体材料增值税政策的通知. 财税[2015] 73号.
- [2] 杨兆娟, 向兰. 磷建筑石膏综合利用现状评述[J]. 无机盐工业, 2007, 39(1): 8—10.
- [3] 廖若博, 徐晓燕, 纪罗军. 我国磷石膏资源化应用的现状及前景[J]. 硫酸工业, 2012, 3(3): 1—7.
- [4] 刘代俊, 刘玉琨. 高强度磷建筑石膏砌块的研制. 磷肥与复肥[J], 2004, 19(1): 64—65.
- [5] 中国磷肥工业协会. 我国磷建筑石膏综合利用世界领先[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2010(3): 36—38.
- [7] 张玮炜, 尹志军, 陈立文. 基于全生命周期的项目风险分析方法比较研究[J]. 科技管理研究, 2007(9): 104—106.
- [8] 梁钰锟, 马振东. 基于 DEMATEL 法的基础工程施工风险分析[J]. 工程管理学报, 2010, 24(2): 164—167.
- [9] Wei Wen Wu. Choosing Knowledge Management Strategies by Using a Combined ANP and DEMATEL Approach[J]. Expert Systems with Applications, 2008(35): 828—835.
- [10] 汪应洛. 系统工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003: 200—267.
- [11] 白思俊. 系统工程导论[M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.