

装配式预制混凝土构件厂建设项目投资环境分析

李立岩¹,汪小南^{2,3}

(1.武汉市市政建设集团有限公司,湖北 武汉 430023;2.武汉市城市建设投资开发集团有限公司,湖北 武汉 430000;

3.武汉市市政工程设计研究院有限责任公司,湖北 武汉 430023)

摘要:许多企业在政策的支持下积极投资建设预制构件厂,但由于许多城市的装配式建筑产业还未形成规模,在建成投产后出现了订单不足,生产成本高等问题,这也导致投资资金难以回收。在文献研究的基础上,应用层次分析法(AHP)和模糊综合评价法,从投资企业的角度出发,构建了装配式建筑预制混凝土构件厂投资环境评价指标体系及评价模型,测评各城市的投资环境。并通过实证分析,检验模型的有效性。结果表明,模型有效,城市的市场容量,当地政府的支持力度和资金的来源和途径数量是评价城市投资环境时重点考虑的因素。

关键词:装配式建筑;预制构件厂;投资环境

中图分类号: TU723

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)12-0273-05

0 引言

装配式建筑为建筑市场注入了新动力,给建筑企业带来了巨大的发展机遇。预制构件是装配式建筑的重要组成部分。目前预制构件一般在构件厂中生产再由运输车辆运输到施工现场。随着采用装配式方式建设的建筑工程增多,对预制构件的需求量也逐渐增大。各地区政府也颁布了各种优惠政策来吸引投资者投资建厂,许多建筑企业积极地进行投资,兴建装配式预制构件厂。但是装配式预制构件厂建厂成本高,许多企业没有从实际情况出发盲目地投资建设预制构件厂,导致了大量的资金浪费。

我国装配式建筑虽已迎来全面发展期,但我国不同城市间的装配式建筑发展水平差异较大。目前各省市各地区都颁布了许多政策来支持发展装配式建筑及其相关产业。预制混凝土构件对装配式建筑的发展起着至关重要的作用,其成本质量对装配式建筑的推行有着直接影响。目前对于预制构件厂的投资决策评价主要集中在经济性评价方面,由于许多地区装配式建筑处于初步发展阶段,没有准确的数据进行经济评价,导致许多企业的投资存在一定的盲目性,本文建立了投资环境评价体系,可用于初步判断适合投资建设预制构件厂的地区,为投资者的

投资决策作出参考。

目前对于装配式预制构件厂的研究主要集中在建厂选址和经济性评价方面。王飞^[1]运用灰色关联法筛选影响预制构件厂选择的关键因素,在此基础上联合运用层次分析法和模糊综合评价法建立预制构件厂选址评价模型。胡轲频等^[2]运用灰色预测法和0-1整数规划方法建立选址模型并求解。曹金凤^[3]建立了装配式预制构件厂建设项目的经济分析指标体系,构建了预制构件厂项目投资决策的模型,为投资决策提供依据。

1 投资环境分析

本文在文献研究基础上结合现阶段装配式建筑市场的发展现状以及预制构件厂的特征从市场环境、政策环境、资源环境和经济环境四方面来评价。

1.1 市场环境

受限于预制构件质量、体积和运输成本,构件厂建成后主要供应其周边200 km以内的装配式项目需求。全国各地的装配式建筑市场发展水平不同,在投资建厂时需对当地的实际情况进行调查,主要考虑当地市场容量、已建或在建工厂数量、市场认可程度、市场规模和市场的规范化程度。

1.2 政策环境

新产业的发展离不开政府的支持,各地的装配式建筑政策体系成熟程度有着很大的差别。政策环境主要指当地政府对投资建厂的支持力度、相关法规制定的完善性,以及政策的稳定性和持续性。

收稿日期:2023-06-23

作者简介:李立岩(1973—),女,学士,高级工程师,从事工程造价管理、经济分析工作。

1.3 资源环境

资源环境主要包括当地的交通资源、劳动力资源和相关联产业资源。交通便利程度直接影响到了项目投产后的运输成本。劳动力资源包括技术工人资源和高素质管理和研发人员资源,这会影响到建厂规模以及后期的发展潜力。而相关联产业成熟度则关系到相关的装配式设计资源、施工资源、构件生产配套的辅件辅材供应保障。

1.4 经济环境

由于装配式预制混凝土构件厂建设成本高,对资金的需求量大,且在目前阶段还存在投资回收期长的问题,有些企业也会考虑与当地企业合作办厂。因此在投资建厂时需考虑资金的来源和途径问题,资金的供应能力问题,土地价格问题和当地相关企业的资质。

根据上述分析,整理得到四个一级评价指标和15个二级评价指标见表1。

2 模型构建

2.1 层次分析

层次分析法^[4](AHP)通过将评价目标细化分解为多层次结构,按照一定的准则对各层次的因素进行两两对比判断重要性,形成判断矩阵,并计算得到各层要素对准则层的权重,而后计算得到各层要素对总目标的组合权重,最终确定方案作出决策。层次分析的基本步骤如下:

- (1)明确问题。
- (2)建立多级层次阶梯结构。
- (3)建立判断矩阵。
- (4)相对重要度计算和一致性检验。
- (5)综合重要度计算。

2.2 模糊综合评价

模糊综合评价法^[4]是一种基于模糊数学,把定性问题定量化的综合评价方法。具体步骤如下:

表1 预制构件商评价指标

目标层	一级评价指标	二级评价指标	指标说明
装配式建筑预制混凝土构件厂投资环境评价指标体系A	市场环境 B ₁	市场容量 C ₁	市场在一定时期内能够吸纳预制构件的单位数目
		已建或在建工厂数量 C ₂	反映当地装配式建筑的发展现状和预制构件供应情况
		市场认可程度 C ₃	当地居民是否接受装配式建筑
		市场的规范化程度 C ₄	构件的种类规格价格等是否有统一的规定
	政策环境 B ₂	当地政府的支持力度 C ₅	政府是否有相应的优惠政策,比如降低土地出让价格和税费减免等
		相关法规规定的完善性 C ₆	当地关于装配式建筑方面的法律法规是否完善
		政策的稳定性和持续性 C ₇	关于装配式建筑的相关政策是否能够在一定时间内不发生大变动
	资源环境 B ₃	交通便利程度 C ₈	交通条件是否利于构件的运输
		技术工人资源 C ₉	当地是否有大量有经验的预制构件的制作工人
		高素质管理和研发人员资源 C ₁₀	当地是否有大量的有经验的建筑行业相关管理和研发人员
		相关联产业成熟度 C ₁₁	构件辅材主材的供应是否能满足需求
	经济环境 B ₄	资金的来源和途径数量 C ₁₂	资金来源是否丰富
		当地的资金供应能力 C ₁₃	能获得的资金数量
		当地相关企业资质 C ₁₄	当地企业是否有合作潜力
		土地价格 C ₁₅	当地类似项目土地出让价格

(1)建立评价因素集。设评价指标因素为 n 个,记为, $u=\{u_1,u_2,\cdots,u_n\}$ 。

(2)建立评价尺度集。记为 $V=(v_1,v_2,\cdots,v_m)$ 在评价投资环境时评价等级设为 $V=(\text{非常好}, \text{好}, \text{一般}, \text{不好}, \text{非常不好})=(5,4,3,2,1)$ 。

(3)确定相对重要度。确定各评价因素的相对重要度的方法主要有层次分析法,德尔菲法等。本文运用层次分析法确定各评价因素的相对重要度。记为, $W=(w_1,w_2,\cdots,w_n)$ 。

W_i 是单因素在总评价中的影响程度,一般作为权重系数。

建立评价矩阵 R 。从每个因素 $u_i(i=1,2,\cdots,p)$ 上进行量化,确定被评事物对等级模糊子集的隶属度,进而得到模糊评价矩阵。

$$R=\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mm} \end{bmatrix}, r_{ij}=\frac{N_{ij}}{N} \quad (1)$$

式中: N 为样本总数; N_{ij} 为成功因素 i 中得分为 j 的个数。

(5)综合评价。将相对重要度 W 与评价矩阵 R 进行合成,得到模糊综合评价结果向量 B 。即:

$$B=W\times R$$

(2)

3 案例分析

3.1 背景

某大型国有建筑 A 企业欲在 H 和 Z 两个城市建设装配式预制混凝土构件厂,欲先选取一个城市进行试点,现对这两个城市精细投资环境分析。邀请 10 名装配式建筑领域专家对 2.1 中 15 个指标进行权重确定,并对这两个城市上述指标进行评价,将专家评分数据输入 YAAHP 软件中,进行 AHP-模糊综合分析。

3.2 权重确定

准则层对目标层的权重为 $w_1、w_2、w_3、w_4$,得到 $W=\{w_1、w_2、w_3、w_4\}$,同理各子准则层对准则层的权重可记为: $W_1=\{w_{11}、w_{12}、w_{13}、w_{14}\},W_2=\{w_{21}、w_{22}、w_{23}\},W_3=\{w_{31}、w_{32}、w_{33}、w_{34}\},W_4=\{w_{41}、w_{42}、w_{43}、w_{44}\}$ 。将专家的评分数据导入 YAAHP 软件,求各指标的相对权重,采用算术平均法,对各指标的权重进行进一步计算,即式(3)求权重,结果汇总整理见表 2、表 3。

$$W_i=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^n\frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^na_{kj}},i=1,2,\cdots,n$$

(3)

3.3 投资环境评价指标体系

在预制构件厂投资环境构成体系的基础上,结合专家咨询问卷得到的权重判断,整理得到表 4 所

表 4 预制构件厂投资环境评价指标体系						
目标层	一级评价指标	权重	排序	二级评价指标	权重 W	排序
装配式建筑预制混凝土构件厂投资环境评价指标体系 A	市场环境 B_1	0.367 8	1	市场容量 C_1	0.195	1
				已建或在建工厂数量 C_2	0.077 9	4
				市场认可程度 C_3	0.352	11
				市场的规范化程度 C_4	0.597	8
	政策环境 B_2	0.249 4	3	当地政府的支持力度 C_5	0.135 2	2
				相关法规制定的完善性 C_6	0.053 9	9
				政策的稳定性和持续性 C_7	0.060 3	7
				交通便利程度 C_8	0.036 1	10
	资源环境 B_3	0.122	4	技术工人资源 C_9	0.032 8	12
				高素质管理和研发人员资源 C_{10}	0.025 9	15
				相关产业成熟度 C_{11}	0.272	14
				资金的来源和途径数量 C_{12}	0.092 1	3
	经济环境 B_4	0.260 8	2	当地的资金供应能力 C_{13}	0.074 9	5
				当地相关企业资质 C_{14}	0.030 7	13
				土地出让价格 C_{15}	0.063 1	6

表 2 一级指标对目标层的权重

一级指标	排序	权重
市场环境	1	0.367 8
经济环境	2	0.260 8
政策环境	3	0.249 4
资源环境	4	0.122

表 3 二级指标对目标层的权重

二级指标	排序	权重
市场容量	1	0.195
当地政府支持力度	2	0.135 2
资金来源和途径数量	3	0.092 1
已建或在建工厂数目	4	0.077 9
当地资金供应能力	5	0.074 9
土地出让价格	6	0.063 1
政策的稳定性和持续性	7	0.060 3
市场规范化程度	8	0.059 7
相关法规制定的完善性	9	0.053 9
交通便利程度	10	0.036 1
市场认可程度	11	0.035 2
技术工人资源	12	0.032 8
当地相关企业资质	13	0.030 7
相关产业成熟程度	14	0.027 2
高素质管理和研发人员资源	15	0.025 9

示的预制构件厂投资环境评价指标体系。

3.4 模糊综合评价

由于本部分涉及 2 个城市的评价数据,为避免赘述,以 H 市为例来阐述分析过程,Z 市只提供最终评价得分。两个城市得分计算见表 5、表 6。

表 5 H 市预制混凝土构件厂投资环境评价表

目标层	得分	一级评价指标	得分	二级评价指标	得分
装配式建筑 预制混凝土 构件厂投资 环境	3.499 6	市场环境 B_1	3.375 1	市场容量 C_1	3.8
				已建或在建工厂数量 C_2	3.4
				市场认可程度 C_3	3.3
				市场的规范化程度 C_4	2
		政策环境 B_2	3.636 7	当地政府的支持力度 C_5	4.4
				相关法规制定的完善性 C_6	2.1
				政策的稳定性和持续性 C_7	3.3
		资源环境 B_3	3.449 6	交通便利程度 C_8	3.8
				技术工人资源 C_9	2.8
				高素质管理和研发人员资源 C_{10}	3.1
				相关联产业成熟度 C_{11}	4.1
		经济环境 B_4	3.567 4	资金的来源和途径数量 C_{12}	3.4
				当地的资金供应能力 C_{13}	3.4
				当地相关企业资质 C_{14}	4
				土地出让价格 C_{15}	3.8

表 6 Z 市预制混凝土构件厂投资环境评价表

目标层	得分	一级评价指标	得分	二级评价指标	得分
装配式建筑 预制混凝土 构件厂投资 环境	4.125 8	市场环境 B_1	4.149 1	市场容量 C_1	4.4
				已建或在建工厂数量 C_2	3.4
				市场认可程度 C_3	4.5
				市场的规范化程度 C_4	4.1
		政策环境 B_2	4.207 4	当地政府的支持力度 C_5	4
				相关法规制定的完善性 C_6	4.4
				政策的稳定性和持续性 C_7	4.5
		资源环境 B_3	3.864 4	交通便利程度 C_8	3.9
				技术工人资源 C_9	3.7
				高素质管理和研发人员资源 C_{10}	4.3
				相关联产业成熟度 C_{11}	3.6
		经济环境 B_4	4.137 3	资金的来源和途径数量 C_{12}	4.8
				当地的资金供应能力 C_{13}	4.5
				当地相关企业资质 C_{14}	3.6
				土地出让价格 C_{15}	3

具体评价步骤如下:

(1) 评价指标体系: $A = \{B_1, B_2, B_3, B_4\}$, $B_1 = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$, $B_2 = \{C_5, C_6, C_7\}$, $B_3 = \{C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$, $B_4 = \{C_{12}, C_{13}, C_{14}\}$ 。

(2) 邀请 10 位专家对两个的各项进行评价, 评价等级集合 $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 并将结果导入 YAAPH 软件中进行分析。

(3) 建立模糊关系矩阵 R 。

由式(1)得:

A_1 公司的评价矩阵:

$$R_{C1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.3 & 0.5 & 0 \\ 0.1 & 0.8 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$
$$R_{C1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0.4 \\ 0 & 0.9 & 0.1 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0.7 & 0.3 & 0 \end{bmatrix}$$
$$R_{C3} = \begin{bmatrix} 0 & 0.1 & 0.1 & 0.7 & 0.1 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.7 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0 & 0.6 & 0.3 \end{bmatrix}$$

$$R_{c4} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0.6 & 0.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0.1 & 0.8 & 0.1 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.6 & 0.1 \end{bmatrix}$$

(4)模糊综合评价结果矢量 B 。

由式(2)得模糊矢量:

$$B = W \times \begin{pmatrix} R_{c1} \\ R_{c2} \\ R_{c3} \\ R_{c4} \end{pmatrix} =$$

$$(0.059\ 7\ 1.079\ 62\ 0.575\ 7\ 0.907\ 91\ 0.187\ 67)$$

对 B 进行归一化处理得 $B_1=(0.021\ 241\ 0.384\ 124\ 0.204\ 832\ 0.323\ 031\ 0.066\ 772)$

(5)最终得分计算

本案例中每一等级的分数为 $V=\{1,2,3,4,5\}$,以最终得分 3 分为合格线,3.5 分以上表示该城市投资环境良好,得分大于 4 分为优秀。最终得分计算公式为:

$$A = V \times B^T \tag{4}$$

按以上公式计算得 H 和 Z 的得分分别为: $A_1=3.5$, $A_2 = 4.12$ 。

$$A_1 = 3.5 < A_2 = 4.12。$$

由此可以得出 Z 市目前的装配式预制混凝土构件厂的投资环境优于 H 市。

3.5 结果分析

(1)由 4.4 中结果可知,H 市装配式预制混凝土构件厂的投资环境属于良好,Z 市的投资环境属于优秀。实证分析的结果基本与事实相符,本文中构建的评价指标体系和模型合理有效。

(2)企业在选择投资城市时,最看重的是当地的市场环境,然后是经济环境和政策环境最后是资源环境。

(3)由表 4 可知,市场容量,政府支持力度和资金的来源和途径的数量是影响预制构件厂投资环境的最关键因素。

4 结 语

(1)通过文献研究,结合装配式预制混凝土构件厂投资的特点,从地方政府的角度,总结归纳了 4 类 15 项影响预制构件厂投资环境的因素,并建立了相应的评价指标体系。

(2)采用 AHP-模糊综合评价法对 H 和 Z 两个城市进行评价,并筛选出影响投资环境的主要影响因素。采用此方法可以客观准确地评价某一城市或地区的投资环境,可以帮助企业找到目前投资环境较好的城市先行投资建厂。

(3)本文对于投资环境的评价采用的是专家评分法,带有一定的主观性,且专家对不同的城市的程度不同,在评分过程中会出现评分不够科学的情况;文中选取的部分指标有关联性,本文没有对这些关联性进行处理,这些是本文的不足之处。

参考文献:

[1] 王飞.建筑工业化预制构件厂选址研究[D].重庆:重庆大学,2018.
[2] 胡韞频,谢执政,童明德,等.装配式建筑预制构件生产基地规划选址研究[J].建筑经济,2018,39(4):22-25.
[3] 曹金凤.装配式预制构件厂建设项目投资决策研究[D].西安:西安建筑科技大学,2016.
[4] 白思俊.系统工程[M].北京:电子工业出版社,2013.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com