

工程企业多项目优先级评价指标体系构建研究

Development of Indicator System for Multi-project Prioritization of Construction Enterprise

秦晋 Qin Jin; 陈勇强 Chen Yongqiang

(天津大学管理与经济学部, 天津 300072)

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

摘要: 本文基于平衡计分卡的理论, 结合文献浏览、专家访谈和问卷调查, 构建了包括4个维度、12个要素和33个指标的工程企业多项目优先级评价指标体系, 采用层次分析法, 设计并发放调查问卷, 获取工程企业管理者在多项目优先级管理中的经验数据, 计算得到各评价维度和评价要素相对于总目标的权重, 为企业在多项目管理中安排项目计划、合理规划和分配资源等提供参考依据。

Abstract: Based on the Balanced Score Card theory, through systematically literatures reviewing and experts interviewing, a three-levelled strategic indicator system is set up for multi-project prioritization of construction enterprise, including 4 perspectives, 12 criteria and 33 indicators. A questionnaire is designed, applying Analytic Hierarchy Process, and sent out to Chinese construction enterprises to obtain industry data. Then, weight for each perspective or criterion is calculated, which will be references for enterprises to make project schedule, planning and allocating resources properly in multi-project environment.

关键词: 工程企业; 多项目优先级; 平衡计分卡; 评价指标体系; 层次分析法

Key words: construction enterprise; Multi-Project Prioritization; balanced score card; indicator system; analytic hierarchy process(AHP)

中图分类号: F272

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2011)28-0001-03

0 引言

工程企业是典型的项目型企业, 企业同时开展多个工程项目, 项目数量的增加、企业资源的有限性和项目所需资源的相似性使得项目间的资源共享和冲突成为工程企业亟需解决的问题。Thamhaim H.J.和 Wilemon D.L.^[1]认为进度计划冲突和优先权冲突是项目管理中最主要的两种冲突, 而优先权冲突的发生会导致组织对关键资源进行重新安排, 从而在很大程度上影响各项目进度。John H.P.^[2], Mats E.^[3]等研究认为, 企业多项目优先级评价制度是否完善, 多项目资源计划是否合理等都影响着多项目实施过程中资源冲突发生的可能性。因此, 在资源有限、项目并行的情况下, 工程企业应采用科学的评价体系评价各个项目优先级, 为各个项目的进度、资金安排和资源配置等提供依据, 减少项目之间的冲突。

1 多项目优先级评价研究现状

国内外学者对企业多项目优先级评价的研究主要分为两类, 一类侧重对评价方法和模型的研究, 如采用财务分析法、TOPSIS法、整数规划法、交货期惩罚函数法等评价项目的优先级, 它们一般只考虑项目财务指标、项目工期、进度、误期惩罚等少量几个适合模型的影响因素, 指标较单一, 难以体现项目的综合特征; 另一类研究通过文献浏览、专家调查和实践总结等方式, 识别较全面的评价指标构建评估模型^[4-17]。但专门针对工程项目的优先级评价研究还较少。工程项目具有规模大、工期长、对资源的需求量和占有程度较高等特点, 因此本指标体系的构建还应结合工程项目的特点和行业经验。本文将在参考相关研究的基础上, 结合专家访谈和问卷调查, 构建适用于工程企业多项目优先级评价的指标体系, 并为权重设计和体系应用给出建议。

2 基于平衡计分卡的优先级评价维度确定

Dennis C.和 Enzo F.^[18]认为项目管理应以企业的商业战略为导向, 单个项目的顺利完成不足以支持企业战略的实现, 只有多个项目的目标实现才能实现企业的战略目标。因此, 多项目优先级评价应与企业的战略目标相结合。平衡计分卡(Balanced Score Card, BSC)作为一种战略管理理论, 能很好地将企业活动与企业战略目标相结合。将BSC引入多项目优先级评价指标体系的构建, 可将企业战略和具体的工程项目联系起来, 有助于企业管理者评估工程项目对企业战略目标的贡献^[9]。BSC以企业战略为核心, 将企业整体战略分解成财务、客户、内部流程、学习与成长四个维度的目标, 其核心价值在于平衡各类评价指标, 防止管理者们以牺牲组织或多项目整体利益为代价, 以单一指标决定项目的优先级。工程项目优先级评价衡量的是项目对企业的预期贡献程度, 可理解为对项目绩效的预评价^[8], 因此, 本文

基金项目: 国家自然科学基金项目(70772057, 71072156)。

作者简介: 秦晋(1987-), 女, 湖南衡阳人, 硕士研究生, 研究方向为工程项目管理; 陈勇强(1964-), 男, 河北冀州人, 管理学博士, 教授, 研究方向为工程项目管理、合同与索赔管理。

对BSC的四个维度在本研究中的具体含义阐述如下。

2.1 “财务”维度 考察项目的实施对企业财务状况的影响。

2.2 “客户”维度 在项目绩效评价中, 客户维度衡量业主对企业产品或服务的满意程度。由于多项目优先级评价是事先评价, 在评价的时点还不存在业主反馈。但业主、政府、社会公众等利益相关者的态度往往能对项目的优先级产生重要影响。因此多项目优先级评价中, 客户维度包含业主、政府机构和公众等群体。

2.3 “内部流程”维度 项目绩效评价中, 内部流程维度衡量项目实施过程中的实际流程。多项目优先级是事先评价, 难以直接考察项目的实施流程, 可通过考察企业和项目的条件对内部流程的影响和限制实现对本维度的考察^[8]。

2.4 “学习和成长能力”维度 考察项目对企业的经验积累和战略实现等方面的影响。

3 优先级评价要素的确定

多项目优先级评价要素是对评价维度的进一步细分。本部分采用文献浏览和专家访谈的方法对项目优先级评价要素进行总结。目前, 专门针对工程企业多项目优先级评价的研究还较少, 因此, 有关其他类型企业或其他类型项目的文献构成了文献浏览的主体。本文从BSC的四个维度出发, 对相关文献中提到的评价要素进行了借鉴和总结, 识别了15项多项目优先级评价要素。文献统计结果如表1所示。

表1 工程企业多项目优先级评价要素的文献总结

维度	评价要素	频率	文献
财务维度	项目合同额的大小	5	C,D,H,K,O
	项目的盈利能力	13	A,B,C,D,E,F,G,H,I,K,L,M,N
客户维度	业主对项目的支持	4	A,B,C,J
	政府或相关机构对项目支持	5	A,C,F,L,M
	项目的社会效益和影响	5	A,D,L,M,N
内部流程维度	项目的工期和进度要求	7	A,B,D,G,H,M,O
	项目的质量要求	2	D,G
	项目的技术难度和复杂程度	8	A,C,E,F,G,H,I,N
	项目的资源需求	12	A,B,C,D,E,F,G,H,I,L,M,O
	对其他项目的支持和依赖程度	2	H,K
学习和成长能力维度	企业高层管理者的支持程度	2	K,L
	项目的创新水平	3	C,D,E
	项目的经验积累程度	5	D,F,J,L,M
	项目对企业形象的提升	4	B,C,F,N
	项目对企业战略的影响	10	A,B,E,F,H,I,K,L,M,N

A Jeffrey K. P.^[9]; B 谭云涛^[10](2005); C Hiroshi T.^[11](2006); D 张浩^[8](2007); E 曾国平^[12](2007); F 单汨源^[13]; G Yu J. F.^[16](2008); H 单晓红^[17](2009); J 曾玉成^[14](2010); K 王洁静^[15]; L William R.B.^[5]; M Eddie W.L.^[20]; N 邓利辉^[19]; O Aminatuzuhariah M. A.^[20]

本文访谈了8位有10年以上工作经验的工程企业管理者, 对上述15项要素进行了分析和修改。在财务维度增加要素“项目的财务稳定性”, 因为稳定的项目现金流可减少工程企业的资金负担, 客

户维度,“业主对项目的支持”修改为“业主的诉求”,业主对项目要求的严苛程度将可能影响企业管理者对项目重要程度的判断;内部流程维度,删去“项目的质量要求”,这一要素的含义应归于客户维度的“业主的诉求”,删去“对其他项目的支持和依赖程度”和“企业高层管理者的支持程度”,学习和成长能力维度中,“项目对企业形象的提升”可归于“项目对企业战略的影响”,故只保留后者。通过修改,最终每个维度下各有3项评价要素(共12个),分别是:①财务维度——项目合同额大小、项目的盈利能力、项目的财务稳定性;②客户维度——业主的诉求、政府或相关机构的支持、项目的社会效益和影响;③内部流程维度——项目的工期和进度要求、项目的技术难度和复杂程度、项目的资源需求;④学习与成长能力维度——项目的创新水平、项目经验积累程度、项目对企业战略的影响。

4 问卷设计及数据分析

4.1 问卷设计 本文采取问卷调查的方式获取实际数据,考察评价维度和评价要素的相对重要性程度并获取它们的相对权重。运用层次分析法(AHP),为维度层和要素层分别构建判断矩阵,请被调查者对同一层的相关评价指标相对于上一级指标进行重要程度的两两比较,构造出每位被调查者的判断矩阵。传统AHP法的1~9比例标度具有较好的心理学基础,但在一致性要求上存在不足^[24]。骆正清^[24]等从保序性、一致性和标度均匀性等六个方面对AHP法中七种主要标度进行对比分析,认为指数标度 $e^{0.4} \sim e^{4/8}$ 和 $e^{0.5} \sim e^{8/5}$ 具有相对优势。因此,为了得到更科学的权重数据,本研究采用 $e^{0.5} \sim e^{8/5}$ 指数标度法。

4.2 数据分析 本文选择2010年ENR中国承包商和工程设计企业“双60强”排名中的部分企业发放问卷,调查对象为具有10年以上工作经验的从业人员,共发出问卷80份,收回问卷45份(来自公司高层领导10份,公司中层领导28份,项目经理7份)。由于Yaahp层次分析软件具备自动生成的群决策功能,本文将调查问卷得到的结果利用Yaahp(Version 0.5.2)进行计算分析^[25]。首先将问卷数据输入Yaahp软件,对每份问卷的数据进行一致性检验,将CR(一致性比率) ≥ 0.1 的问卷舍弃,得到39份通过一致性检验的数据。对这39份问卷的判断矩阵采用加权几何平均的数据集结方法,各评价维度的相对权重和各维度下要素的权重分布,见图1的“维度层”和“要素层”(W_i表示各维度对于总目标权重,W_{ij}表示第i个维度下第j个要素对于维度i的权重,i=1~4,j=1~3)。

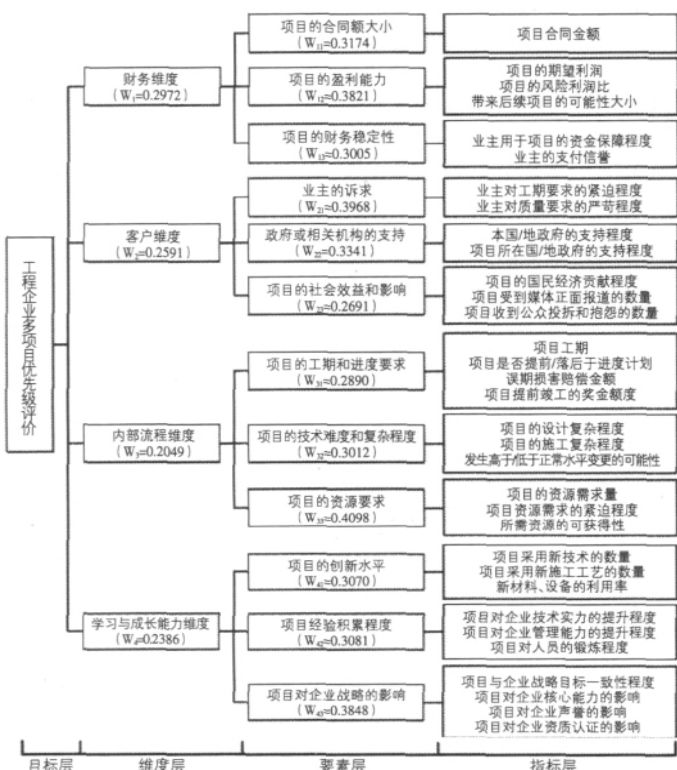


图1 工程企业多项目优先级评价指标体系

4.2.1 维度层数据分析 从图1“维度层”可见,财务维度权重最大(0.2954),这说明目前中国工程企业的管理者在多项目优先级评

价中首要考虑的是项目的经济利益。客户维度和学习与成长能力维度的重要性稍低(分别为0.2581和0.2414),内部流程维度的权重最低(0.2052),一方面因为前两个维度与企业层面的联系更紧密,而内部流程维度属于项目层面要素,企业管理者并不直接负责项目内部流程的相关工作,因此关注较少;另一方面也因为项目优先级评价主要从企业整体和长期利益的角度出发的,故代表单个项目利益的项目内部流程维度的重要性较低。

4.2.2 要素层数据分析 各个评价要素相对于目标层的标准化权重(W_i*W_{ij})见图2。权重值0.1以上的要素有项目的盈利能力(0.1129)和业主的诉求(0.1024),一方面是因为这两个要素所属的财务维度和客户维度本身权重较大,另一方面,项目的盈利能力是考察项目财务能力的最直观的评价要素,而业主是项目的投资方和项目的直接客户,其要求一般会得到足够的重视。权重值属于0.08~0.1的要素有5个,除项目的合同额大小(0.0938)和项目的财务稳定性(0.0888)属于权重较大的财务维度外,项目对企业战略的影响(0.0929)的标准化权重也很高,这说明中国工程企业管理者在多项目优先级评价中对企业发展战略这一宏观和长期目标给予了较高的关注,项目的资源需求(0.0841)属于权重最小的内部流程维度,但其标准化权重也大大超过了0.08,这是因为多项目优先级评价的主要目的是在企业的多个项目之间合理、科学地分配有限资源,因此,项目的资源需求必然成为不可忽视的重要评价要素之一。对照前文表1也可看到,项目的盈利能力、资源需求和项目对企业战略的影响这几个要素的文献引用率都非常高,这体现了问卷调查结果与文献分析的一致性。

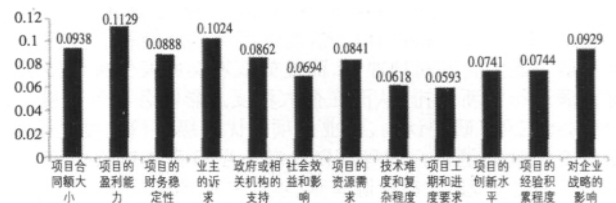


图2 各评价维度的标准化权重对比图

5 评价指标的识别及体系构建

上述评价维度和评价要素是对优先级评价目标的定性分解,而评价指标的确定则是为了进一步定量或定性地反映这些评价要素在专家访谈和问卷调查的过程中,本研究进一步确定了各评价要素在工程企业多项目优先级评价中的内涵,结合文献分析和工程项目的特点,最终确定了33项与评价要素相对应的定量或定性的优先级评价指标,见图1“指标层”。

6 结论和建议

本文从企业战略的高度,构建了包含4个维度、12个评价要素和33个评价指标的工程企业多项目优先级评价指标体系。通过对国内知名工程企业管理者的访谈和问卷调查,获取了评价维度和评价要素的相对权重。问卷调查结果表明,目前中国工程企业的管理者在多项目优先级评价中最重视的仍是项目的经济利益,对客户(包括业主、政府和公众)和项目的学习与成长能力的关注次之,对项目的内部流程维度关注度最低。

本研究所得出的权重是对当前工程企业的多项目管理现状的分析结果,对不同规模和发展阶段的企业而言,权重的设计还应考虑企业的发展状况,比如,对属于企业新业务领域的多个项目评价,应当降低财务类要素的权重,适当增大客户和战略影响等相关要素的权重。使用者可根据企业的具体情况,从本指标体系中选择不同深度或广度的子体系应用,如选择只细化至评价维度和评价要素层的简单体系,或保留指标层,但只选取其中最具有代表性的指标用于评价。本文并没有给出具体的多项目优先级评价的计算方法,后续研究可在指标选择、指标评分方法设计、优先级计算方法等方面展开进一步研究。

参考文献:

[1]Thamhain,H.J.,Wilemon,D.L.Conflict management in project life cycles [J].Sloan Management Review,1975,16 (3): 31-50.
 [2]John H. P.Management of Multiple Simultaneous Projects:A State-Of-The-Art Review[J].International Journal of Project Management,1995:163-168.
 [3]Mats E., Anna J.The Resource Allocation Syndrome:The Prime Challenge Of Multi-Project Management [J].International Journal of Project

夹心墙砌体力学性能试验研究

Research on Mechanical Properties Test of Cavity Wall

梁磊^① Liang Lei; 武强^① Wu Qiang; 晁强刚^② Chao Qianggang; 何克祥^① He Kexiang; 王涛^① Wang Tao

(^①陕西工业职业技术学院土木学院, 咸阳 712000; ^②西安建筑科技大学, 西安 710055)

(^①College of Civil Engineering, Shaanxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China;

^②Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an 710055, China)

摘要: 对不同材质和不同强度夹心墙砌体的力学性能进行试验研究, 得到了这种墙体结构形式的破坏特征及抗压承载力的基本计算公式。

Abstract: The mechanical properties test of cavity wall with different materials and intensity is studied, and the basic formula of destruction features and compressive capacity of this wall structure forms is got.

关键词: 夹心墙 拉结筋 抗压强度

Key words: cavity wall reinforcing steel connect compressive strength

中图分类号: TU3

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2011)28-0003-03

1 概述

抗压性能是砌体结构的一个重要力学性能, 不同材质和强度的夹心复合砌体在竖向荷载作用下, 其抗压性能如何, 对其进行试验很有必要。本次试验为考察内外叶墙为不同材质、不同强度等级的夹心砌体抗压性能, 对 12 个试件, 按照 4 个砂浆强度等级进行抗压试验, 观察其在竖向荷载作用下, 内外叶墙的破坏特征, 通过试验实测数据分析其抗压承载力。

2 试验材料及性能

2.1 块材 本次试验外叶墙采用烧结装饰页岩多孔砖, 由秦皇岛晨蓉建材公司提供, 规格尺寸为 240mm×115mm×90mm, 孔洞率约为 27%, 该砖表面平整光滑, 较致密, 装饰效果良好。如图 1 所示, 按强度测试方法^[1]测得强度等级达到 MU30。

内叶墙采用西安当地生产的普通多孔砖, 规格尺寸同外叶墙, 孔洞率约为 25%, 强度等级为 MU15。如图 2 所示。

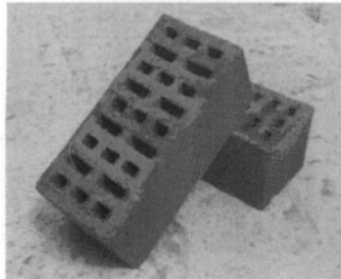


图 1 烧结装饰多孔砖图

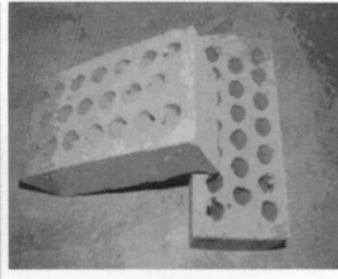


图 2 普通多孔砖

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划项目(2006BAJ02B01)。

作者简介: 梁磊(1978-) 男, 陕西三原人, 讲师, 在职研究生, 长期从事建筑结构及建材研究。

Management, September 2003: 404-409.

[4]Dennis C., Enzo F. Business Focused Project Management [J]. British Journal of Administrative Management. 2002: 12.

[5]William R.B., Nawaz S.A. conceptual Framework for Ranking R&D Projects [J]. Transactions on Engineering Management, 2008(5): 267-277.

[6]Yu J.F., Zhang J., Li Y. priority assessing method for Aviation multi-project based on fuzzy comprehensive evaluation [J]. International Conference on Wireless Communications, Oct. 2008.

[7]单晓红, 刘晓燕. 基于混合权重的软件企业项目优先级评估方法 [J]. 计算机应用, 2009(11): 3114-3116.

[8]张洁, 易明, 黄玮城. 平衡计分卡在多项目优先级评价中的应用研究 [J]. 商业研究, 2007(60): 57.

[9]Jeffrey K.P. 项目管理 [M]. 鲁耀斌等译. 北京: 机械工业出版社, 2007: 71.

[10]谭云涛, 郭波, 郑敏. 企业多项目管理中优先排序问题研究 [J]. 管理工程学报, 2005.

[11]Hiroshi T. 杨樾 (译). 基于多项目管理(MPM)的工程建筑公司项目运营部门的项目管理实践 [J]. 项目管理技术, 2006(10): 38-43.

[12]曾国平, 付强, 王可俐. 特大型工程多项目管理的创新框架分析 [J]. 中国科技论坛, 2007(8): 13-15.

[13]单汨源, 张丽, 吴娟. 基于 RAGA-AHP 法的项目优先级评定研究.

科技管理研究, 2008(3): 271-274.

[14]曾玉成, 王俊川, 任佩瑜. 基于企业战略的项目组合管理流程研究 [J]. 统计与决策, 2010(9): 177-180.

[15]王洁静, 任倍. 平衡计分卡法在多项目条件下人力资源分配中的应用 [J]. 管理科学, 2010: 52-53.

[16]Jeffrey K. P. 项目管理 [M]. 鲁耀斌等译. 北京: 机械工业出版社, 2007: 84-85.

[17]Eddie W. L., Cheng H. L. Analytic Network Process Applied to Project Selection [J]. Journal of Construction Engineering And Management, 2005, (4): 459-466.

[18]毛义华, 卜翀. 应用改进型平衡计分卡评价建筑企业绩效 [J]. 统计与决策, 2009(23): 176-177.

[19]邓利辉. 浅议建筑企业多项目环境下的冲突问题 [J]. 沿海企业与科技, 2010(3): 121-122.

[20]Aminatuzuhariah M. A., Lan G. V. Best Practice for Multi-Project Management in the Construction Industry [J]. COBRA 1999 Conference. 271-279.

[21]骆正清, 杨善林. 层次分析法中几种标度的比较 [J]. 系统工程理论与实践, 2004(9): 51-60.

[22]张建华. Yaahp 群决策操作演示 [EB/OL]. <http://www.jeffzhang.cn/yaahpflash/group.swf.html>, 2010.10.14.

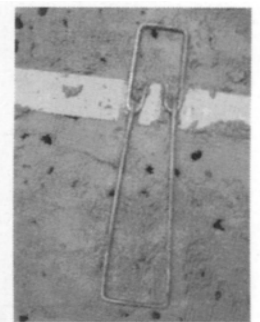


图 3 可调节型拉结筋

2.2 保温材料 保温材料采用阻燃型挤塑聚苯乙烯泡沫板(XPS), 各地都有生产厂家, 取材方便。XPS 板是由聚苯乙烯树脂和添加剂在一定温度下, 采用模压设备挤压而成的绝热制品, 具有连续均匀的表层和全闭孔的蜂窝状结构, 蜂窝状结构互相紧密连接。因此, 它不仅具有极低的热导率和吸水率, 较高的抗压、拉伸和抗剪强度, 更具有优越的抗湿、抗冲击和耐候等性能, 在长期高湿或浸水环境下, 仍能保持优良的保温性能, 是很好的保温隔热材料^[2]。聚苯板的厚度依保温要求而定, 本次试验选用厚度 50mm。

2.3 拉结筋 本次试验, 考虑内外叶墙所用材料的不同, 其内外叶墙在竖向荷载的作用下, 变形量不同, 所以拉结筋采用可调节型拉结筋, 如图 3 所示。

2.4 砌筑砂浆 砌筑砂浆采用水泥砂浆, 具有高粘结性, 良好的和易性、保水性和强度, 砂宜为中砂, 砂浆应采用机械搅拌, 稠度控制在 60mm-75mm, 分层度 10mm-30mm, 施工前应进行砌筑砂浆的试配。本次试验所用砂浆按 M7.5、M10、M15、M20 四个强度等级配制使用, 基本性能检验方法符合国家有关规定。

3 砌体试件制作

按照《砌体基本力学性能试验方法标准》(GBJ129-20) 要求, 制作砌体抗压试件尺寸为 370mm×405mm×720mm, 试件如图 4 所示。

为减少砌筑水平不同带来的质量差异, 各试件均由 1 名中等技术水平的瓦工砌筑, 砌体试件采用 M7.5、M10、M15、M20 四个强度等级的水泥砂浆砌筑, 按照先砌内叶墙, 然后将保温板粘贴内叶墙, 同时放置拉结筋, 再砌外叶墙的工艺流程进行^[3]。制作过程如图 5 所示。