

基于群组决策系统的 QFD 项目风险管理 框架评估研究

李永忠¹, 冯俊文¹, 高 朋¹, 王华亭²

(1 南京理工大学 经济管理学院, 南京 210094;

2 清华大学 智能技术与系统国家重点实验室, 北京 100084)

摘 要: 风险管理是项目的核心知识领域。本文将质量功能展开方法(QFD)与风险管理有效地结合起来,建立了基于 QFD 的项目风险管理框架。为评估项目风险管理框架的鲁棒性和有效性,在群组决策系统软件平台上对该框架开展评估实验,并在实验之后开展相关的问卷调查。实验结果验证了所提出风险管理框架的鲁棒性和有效性,并且统计数据也显示,所有参与者都能在个人学识与经历、主观感受和经历评价等方面积极地评估该风险管理框架。

关键词: 项目风险管理; 群组决策; 质量功能展开; 管理框架

中图分类号: C931 文献标识码: A 文章编号: 1002- 980X(2010) 05- 0054- 04

1 研究背景

风险管理一直广受关注,已有学者或机构提出诸多的管理风险或不确定性的方法,如定量风险分析方法^[1]、专家系统/人工智能^[2]、层次分析法^[3-4]以及检核表法^[5]等。但是针对项目战略决策制定的结构方法、全程的跟踪与控制,以及后续的评估,目前还缺少有效的方法。在项目开发及评估过程中,一种有效的风险管理框架能够预先考虑到所有的利益攸关者,并促使其达成共识,从而获得不同职能领域的信息。通过对项目不同阶段进行风险重检,确定风险的类别,有效地识别风险管理的要点,最终可以达到增量式项目执行,以完成关键节点的检查,实现分级重点目标^[6]。质量功能展开(quality function deployment, QFD)方法为建立风险管理框架提供的一种行之有效的途径,通过 QFD 模型,项目的利益攸关者们可以预先控制和管理项目中的风险,减小不确定性。然而不同的风险管理框架的执行平台,对于决策的执行和理解会产生不一致的影响。本文首先建立了基于 QFD 的项目风险管理框架,然后在群组决策系统平台下评估这一风险管理框架的鲁棒性和有效性。本文选取高校在读学生及部分教师作为志愿者组成 3 个小队,在群组决策系统平

台上来进行评估实验,并在实验之后展开相关问卷调查。

2 QFD 项目风险管理框架

如果企业想开拓一个全新的市场,新的行业概念的界定及相关的战略规划是必需的。这种战略规划过程要先于产品开发过程,其目的是获取和积累新的市场知识和技术信息以减少产品开发过程中的不确定性^[7]。而项目风险管理框架的建立则是在此基础之上的深化。这一框架的建立与实施,不但对项目战略决策具有支撑作用,而且能够保证相关活动与项目运行的流畅和稳定。目前尚缺少有效的方法来优化项目风险管理的结构,因此将风险管理框架运用到项目战略决策过程便是一个合理的方法。

本文尝试建立的项目风险管理框架,是基于项目开发的 QFD 方法。也就是说,我们可以运用 QFD 这一核心工具,将客户需求(customer requirements, CR)及其权重程度转化为产品部分特征的通用风险矩阵,这样就能够更好地理解市场方信息和技术方信息之间的逻辑关系,将项目需求量化为项目资源值^[8-9]。项目资源包括组织工具,诸如面向可制造性的设计方法,或者特定的知识,诸如顾问或信息数据库。项目风险管理者可以运用项目 QFD

收稿日期: 2010- 03- 20

基金项目: 八六三高技术研究和发展计划资助项目(KX07301); 江苏科协重大软科学资助项目(RS06108)

作者简介: 李永忠(1969—),男,内蒙赤峰人,南京理工大学经济管理学院博士研究生,研究方向: 决策分析、风险管理; 冯俊文(1960—),男,山西太原人,南京理工大学经济管理学院教授,博士生导师,研究方向: 决策分析; 高朋(1982—),男,安徽庐江人,南京理工大学经济管理学院博士研究生,研究方向: 决策支持、项目管理; 王华亭(1967—),男,山东东营人,研究员,清华大学智能技术与系统国家重点实验室博士后,研究方向: 智能决策、不确定系统鲁棒控制与滤波,中国技术经济研究会会员 登记号: I031400531S。

来作为项目资源分配的决策工具。通过对 QFD 矩阵中客户部分和技术部分的提取和开发, 获得项目管理的主次顺序, 然后与风险管理框架相结合, 从市场信息中推算出技术价值, 最终为企业战略决策制定提供导向。

综上所述, 这一评估主要包括: ①确定客户的意见。②调查客户需求的重要性程度③开发矩阵中的客户部分。④开发矩阵中的技术部分。⑤分析矩阵并选择优先项目。⑥比较预期设计概念, 综合选择最优设计。⑦开发优先设计需求的局部规划矩阵。⑧开发优先步骤需求的过程规划矩阵。⑨开发制造计划表。

3 群组决策的基本思想

QFD 支持来自设计、生产、质量保证、市场营销、采购、管理等部门, 具有不同的知识结构、来自不同的专业领域、拥有不同经验的人组成多功能小组协同工作, 要体现小组分析的综合结果, 必然要解决多人评价时各自观点的集成决策, 即群组决策的问题^[10]。本文采用群组决策评判 $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in})$ 来进行关系强度的评定, 将评价者作为因素集, 采用群组决策中的权重分配技术, 把多位评价者对关系强度做出的模糊评判综合起来, 得到最终的评定结果。步骤如下:

1) 建立备择集(评价集)。备择集即是评判者对评判对象可能做出的各种总的评判结果所组成的集合。通常用大写字母 V 表示:

$$V = v_i = (v_1, v_2, \dots, v_n)。$$

其中, 各元素 $v_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 代表各种可能的总评判结果, 例如: 强、中等、弱、无关系等。

2) 建立小组各成员的评判集。首先, 由每个小组成员分别单独对各关系强度进行判断。因为关系强度的划分并没有明显的界限, 而是存在一定的模糊性, 所以很难要求成员明确表示关系强度必然为强、中、弱或无关, 应该允许其给出这种关系分别强、中、弱、无关的程度大小, 即对各等级的隶属度, 从而构成评判集 R :

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} r_{11} & \dots & r_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & \dots & r_{mn} \end{matrix} \\ \begin{matrix} r_{1j} \\ \vdots \\ r_{mj} \end{matrix} & \left| \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right. \end{matrix}。$$

这里 r_{ij} 表示第 i 个小组成员评判对备择集中第 j 个元素 v_j 的隶属程度。我们可以将各成员的评判集组成评判矩阵, 其中 m 为小组成员总数。

3) 建立权重集。对 QFD 分析的群组决策问题的关键在于选择合适的加权机制。QFD 小组中成员来自各个领域, 对某一类问题的知识和经验不同,

因此对同一问题决策的可靠程度、对结论的影响程度是不同的, 既具有不同的重要程度。他们意见的综合应该突出强调个人的知识水平, 按个人的重要程度分配相应的权重 $a_i (i = 1, 2, \dots, m)$, 而不是简单的民主平均。由各权数所组成的集合为:

$$A = a_i = (a_1, a_2, \dots, a_m)。$$

通常, 各权数 $a_i (i = 1, 2, \dots, m)$ 应满足归一性和非负性条件:

$$\sum_{i=1}^m a_i = 1, a_i \geq 0 (i = 1, 2, \dots, m)。$$

4 群组决策系统在 QFD 风险管理框架评估中的应用

4.1 评估进程

我们将 3 组团队分别编号为 # 110、# 210 和 # 310, 这 3 个团队负责群组系统软件平台上的 QFD 风险管理框架的评估实验会议, 其中每个团队有 4 名学生。在参加实验会议之前, 所有的参与者都接受了有关质量功能展开方法和风险管理概念的研习班课程, 并且先行学习了某研究所 XX 电动机研发的项目蓝图。参与者可以通过计算机与其他队友进行匿名的互相交流, 每台计算机都装有群组系统软件。每场实验讨论会的目标是搭建该研发项目的风险评估矩阵。

4.2 风险矩阵

客户需求和重要性程度是质量功能展开中极其重要的数量指标, 它通常是客户对其各项需求进行的定量评分, 以表明各项需求对客户到底有多重要。客户需求和重要性程度是市场顾客对各项质量需求程度的表示尺度, 因此必须反映顾客的原声。顾客需求重要度用长表示, 该值越大, 说明该项需求对于顾客具有越重要的价值, 反之, 则重要程度低。

技术需求是用以满足顾客需求的手段, 由顾客需求推演出, 必须用标准化的形式表述。技术需求可以是一个产品的特性或技术指标, 也可以是某项服务的特性或技术指标。

关系矩阵, 即顾客需求和技术需求之间的相关程度关系矩阵, 是质量屋的本体部分, 它用于描述技术需求对各个顾客需求的贡献和影响程度。对于一个质量屋关系矩阵我们可采用数学表达式 $R = (r_{ij})_{m \times n}$ 表示。 r_{ij} 表示第 j 个技术需求对第 i 个顾客需求的贡献和影响程度, 即两者的相关程度。

技术需求相互关系矩阵, 主要用于反映一种技术需求对其他产品特性的影响。若某一产品特性 i 与另一产品特性 j 之间存在一种制约关系, 即如果提高产品特性 i 指标, 产品特性 j 指标必然下降; 反

之亦然。我们用符号“×”表示这种情况,并称之为负相关。若某一产品特性*i*与另一产品特性*j*之间存在一种促进关系,即如果提高产品特性*i*指标,产品特性*j*指标必然跟着提高;反之,亦然。用符号“○”表示这种情况,并称之为正相关。

将以上各项指标的定量值确定并计算出之后,利用质量屋的对应关系将客户需求和重要性程度转换成技术需求重要度,即重要度变换。重要度变换有重要度分配法与重要度和积法。

4 3 分析结果

从群组系统软件平台上开展的实验讨论会所得出的结果,可以在决策执行和决策理解的基础上进行分析。

本论文中电动机研发项目的风险评估矩阵,由团队# 110、# 210 和# 310 所建立。这里限于篇幅,只列出# 310 小组的风险评估矩阵,如表 2 所示。每个风险评估矩阵中按次序排列的风险类别,可以被划分为 5 大类:技术风险、支持度风险、方案的风险、外部风险以及法律风险。从 3 个团队的结果中得出的按次序排列的 5 大风险类别的比较如表 1 所示。

表 1 团队# 110、# 210 和# 310 所判定的风险类别排序

风险类别排序	团队# 110	团队# 210	团队# 310
第一考虑	外部风险	外部风险	外部风险
第二考虑	技术风险	技术风险	技术风险
第三考虑	支持度风险	方案的风险	支持度风险
第四考虑	法律风险	支持度风险	方案的风险
第五考虑	方案的风险	法律风险	法律风险

表 2 310 小组的风险评估矩阵

客户需求	重要性程度	风险类别						
		其他技术突破	技术整合对接	管理	市场的风险	原材料的可供货性	专利权	系统复杂性
高效性	9 00	1	3	3	3	1	3	3
高的可靠性	8 50	1	1	3	3	1	3	9
高精度	7 50	1	1		3	1	3	3
紧凑程度	7 00	3	3		3	9	3	3
安全	6 75	1	3	3	3	1	1	1
更佳的产品标识	6 75	3	1	3	9		3	3
项目进程	6 50	3	3	9	9	3	3	3
环境要素	6 00	3	3	3	3	1	3	1
易于制造	4 75	1	3	1	3	3	1	9
项目成本	3 75	1	1	3	3	9	1	3
低制造成本	3 25	3	3	3	9	9	1	3
复杂度	3 00	3	3	1	3	3	1	9
		138	165	198	317	207	175	290

重要性程度: 1——不甚重要; 5——中等重要; 9——非常重要。
关系值: 1——弱相关; 3——普通相关; 9——强相关。

每个团队在搭建风险评估矩阵、计算客户需求的数量以及计算风险类别的数量中所用的决策时

间,如表 3 所示。

表 3 使用 QFD 升级版软件的团队的决策执行汇总

决策执行项	平均值	团队# 100	团队# 200	团队# 300
决策时间 (以分钟计)	108 3	115	110	100
客户需求的数量	15	17	15	12
风险类别的数量	12	18	11	7

4 4 决策理解

对决策理解的分析,可以从所有参与者的评估问卷反馈结果中汇总得出。图 1、图 2 和图 3 分别对参与者的个人学识与经历、主观感受和经验评价做了总结性分析。图 1 显示,参与者在群组决策和项目管理方面具有平均水平的学识和经历,在风险管理方面略低于平均水平的学识和经历。在图 2 中,参与者的反馈表达了比较肯定的主观感受(都高于平均值 3 0),特别是在使用便利性、可用性和有效性等几项数值上(都高于 4 0)。图 3 也表明参与者能够积极地将经验评价进行分级(都高于 3 0),特别是认同度和实用性这两项上。

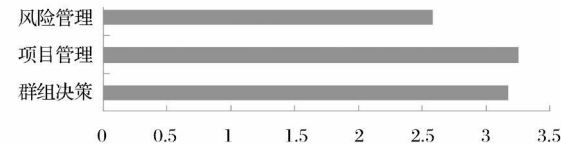


图 1 参与者学识与经历水平汇总图

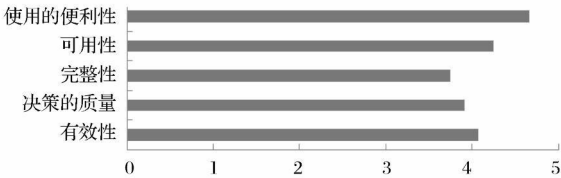


图 2 参与者主观感受汇总图

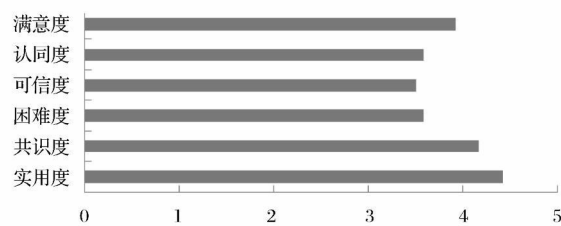


图 3 参与者经验评估汇总图

5 结束语

本文首先将质量功能展开方法(QFD)与风险管理相结合,建立了基于 QFD 的项目风险管理框架,然后在群组 QFD 系统平台上进行了风险管理框架实验评估。群组 QFD 系统平台是一款基于 Windows 系统的计算机软件包,其功能强大,可以

支持电子会议。这一软件的优点是, 它提供了一个匿名的群组决策制定环境, 能够解决传统群组决策制定环境下的支配和影响问题。可是, 群组系统并不是一个专用于 QFD 的工具, 所以需要依照具体的 QFD 用途来定制。设计的评估实验, 旨在评价预定的风险管理框架的有效性和鲁棒性, 并对该平台上的决策执行和决策理解做出检验。实验结果验证了该框架的鲁棒性和有效性, 并且统计数据也显示, 所有参与者都能在个人学识与经历、主观感受和评价等方面积极地评估该风险管理框架。

参考文献

- [1] MARSHALL H. Techniques for Treating Uncertainty and Risk[M]. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 1988.
- [2] GABER M, RABELO L, HOSNY O. An Integrated Artificial Neural Networks Model for Industrial Projects Risk Assessment[R]. International Engineering Management Conference, 1992.
- [3] OGUNLANA S, TABUCANON M, DEY P. A Methodology for Project Control through Risk Analysis: The Case of a Pipeline Project[C]. New Delhi, India: International Engineering Management Conference, 1993.
- [4] 骆秦丽. 层次分析法在风险投资项目选择中的应用[J]. 技术经济, 2000(4): 64-66.
- [5] BELEV G. Minimizing Risk in High Technology Programs[J]. AACE Transaction, 1990: 6. 1-6. 7.
- [6] MILLER K, WALLER G. Scenarios, real options and integrated risk management[J]. Long Range Planning, 2003, 36: 93-107.
- [7] CHAPMAN C B, WARD S C. Project Risk Management: Process, Techniques and Insights, Second Edition[M]. Chichester: John Wiley and Sons, 2003: 3.
- [8] AKAO Y, MAZUR G. The leading edge in QFD: past, present and future[J]. International Journal of Quality and Reliability Management, 2003, 20(1): 20-35.
- [9] SHIH-SHUESHER. The application of quality function deployment in project development[J]. Journal of American Academy of Business, 2006, 8(2): 292.
- [10] 李秀, 应维云, 刘文煌. CIMS 环境下产品质量系统工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004: 165-171.

Evaluation Research on QFD Project Risk Management Framework Based on Group Decision making Platform

Li Yongzhong¹, Feng Junwen¹, Gao Peng¹, Wang Huating²

(1 School of Economics and Management, Nanjing University of Science & Technology, Nanjing 210094, China;

2 State Key Laboratory of Intelligent Technology and System, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Risk management is the core knowledge areas of project management. A new risk management framework of project is proposed in this paper, which combines the quality function deployment (QFD) with risk management effectively, and a model of risk management of project is also established. To evaluate of the robustness and effectiveness of the risk management framework, an experiment on group decision making platform is performed as well as a questionnaire. Experimental results show that the proposed risk management framework is robust and effective. The statistics gathered from the evaluation questionnaire also shows all participants assessed the proposed risk management framework positively both on subject perception and empirical evaluation.

Key words: project risk management; group decision making; quality function deployment; management framework

(上接第 53 页)

Research on Denitration Electricity Price Based on Internalization of Externality and State Intend to Pay

Zhou Jianguo¹, Cui Bing¹, Zhao Yi²

(1 School of Business Administration, North China Electric Power University, Baoding Hebei 071003, China;

2 School of Environmental Engineering, North China Electric Power University, Baoding Hebei 071003, China)

Abstract: From externality internalization theory and cost efficiency theory, this paper puts forward according to the national intend to pay the denitration electricity prices, and confirms the denitration price algorithm of rationality based on the rule of the state power to pay and denitration marginal cost. Then the paper structures the model of denitration electricity prices based on the national intend to pay, analyzes the denitration cost of electric power industry and environmental benefits of denitration in 2004 in China. At last on the basis of the denitration price case studies, it does the beneficial attempt to calculate the denitration electricity prices.

Key words: coal fired power plant; NO_x emission reduction; internalizing externality; environmental cost-benefit; state intend to pay; denitrification electricity price