

政府投资公益性项目全过程风险研究

张敏莉¹, 何海波²

(扬州大学 1. 建筑科学与工程学院; 2. 信息工程学院, 江苏 扬州 225127)

摘要:政府投资公益性项目组织关系复杂,参与主体众多。为降低项目风险、减少损失以及控制成本,基于风险管理和全生命周期管理理论,首先对公益性项目各阶段风险事件进行识别以及风险因素和其所属主体进行分析;通过构建公益性项目全过程风险管理体系,并运用故障树分析(FTA)方法对全过程风险进行定性和定量分析。研究表明:在公益性项目全生命周期内,项目外部环境、计划制定不合理、运营管理方式不当、项目维护不当、业主方管理不当等因素是导致政府投资项目风险事件的主要因素,基于此提出相应的风险应对措施,同时为政府投资决策提供了更丰富的信息。

关键词:公益性项目;全生命周期;风险管理;故障树分析;全过程

中图分类号:F424.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2016)07-0134-09

随着我国经济高速发展以及综合实力的提升,而公益性项目一直都关系着国计民生,对国家的经济以及社会的发展非常重要。对于公益性项目来说一般具有投资规模大、工期长、风险高、影响面广等特点,因此在建设的过程中受众多因素的影响,或多或少会遇到各种不同程度的风险。如果在此过程中处理不当,极易造成政府投资项目投资失控、工期拖延、豆腐渣工程等问题,这些损失是不可估量的。如2010年内蒙古“那达慕”体育场主体结构坍塌事故、2015年广东奥体中心的充气式羽毛球馆发生坍塌事件等这些公益性项目都给政府造成了巨大的财产损失。政府投资公益性项目的成功与否通常与项目自身的风险管理是密不可分的,而工程项目的风险管理是一个涉及工程管理各个方面的系统工程^[1]。因此,如何改进对公益性项目的管理,尤其是风险管理,已成为当下急需解决的重要问题。

对于风险管理,前人的研究取得了一定的成果。通过对国内外项目风险管理的梳理分析,发现关于风险管理理论已经过了四个阶段,形成了成熟的理论体系,并在理论研究与实践应用方面都取得了显著的成果。传统风险管理阶段:Hertz等提出风险管理是一个包含风险识别、计量、评价、再评价的系统过程^[2];R. W. Hayes等提出风险管理是一个由风险识别、风险分析及对策组成的管理系统^[3];Boehm认为项目

风险管理过程由风险评价和风险控制两个阶段组成^[4];Tunmala建立了包含风险识别、风险分析、风险评价和风险控制四个环节的项目风险管理体系^[5]。全面风险管理阶段:Haimes提出了“整体风险管理”^[6];欧盟提出了一种综合风险管理系统方法——RISKMAN^[7];唐坤等人从四个方面对项目全面风险管理的涵义进行定义^[8]。基于全生命周期的风险管理:H. Ren提出风险生命期概念^[9];Tummala等提出了一种针对风险管理过程的方法——RMP方法^[10];Mark Keil等提出大型项目风险过程管理理念^[11];Ali Jaafri提出项目生命周期风险管理LCPM^[12]。祁世芳^[13]、张亚莉^[14]、欧阳建涛^[15]等人也提出了基于项目全生命周期的风险管理理论。集成风险管理:I. A. Papazoglou等提出了一种集成量化的风险评估方法^[16];李社环等人通过研究集成风险管理的特点从而提出了企业集成风险管理的框架^[17]。前人学者已经对风险管理理论作了大量的研究,本文借鉴前人的理论成果,对我国政府投资的公益性项目的全过程风险展开研究。

本文首先对国内外项目风险管理理论进行阐述,然后从风险识别、风险分析、风险评价、风险应对及解决四个角度对政府投资公益性项目进行全生命周期的风险管理^[18-19],从而构建系统的全过程风险管理体系。最后再以某政府投资的公益性体育馆项目为

收稿日期:2016-03-08

作者简介:张敏莉(1956—),女,吉林省吉林市人,扬州大学房地产研究所,所长,扬州大学建筑科学与工程学院工程管理体系,主任,教授,研究方向:建筑经济与房地产经济、工程管理;何海波(1993—),男,江苏南通人,扬州大学信息工程学院,管理科学与工程硕士研究生,研究方向:工程治理。

例,结合其自身项目的特点直观而具体的对政府投资公益性项目进行分析,阐述今后公益性项目的全过程风险管理的过程,进一步深化我国风险管理的理念。

1 公益性项目风险管理体系的构建

1.1 政府投资公益性项目风险识别

1.1.1 公益性项目风险识别过程

王晓辉等认为风险识别是风险管理的基础^[20];王云提出以往对风险的识别大多通过分析经验数据、风险调查、专家咨询以及实验论证等方式,认为在对项目风险进行多维分解的过程中,应该首先认识项目风险,从而建立项目风险清单^[21];陈建华在对项目风险进行识别过程中,认为核心工作是“建设工程风险分解”和“识别建设项目风险因素、风险事件及后果”^[22]。

通过对文献的整理,本文认为公益性项目风险识别就是指项目风险管理人员在资料收集以及调查研究的前提下,运用现代信息技术对尚未发生的潜在风险以及客观存在的各种风险进行系统归类并进行全面识别,建立工程项目风险清单。本文针对公益性项目风险识别的具体流程如图 1 所示。

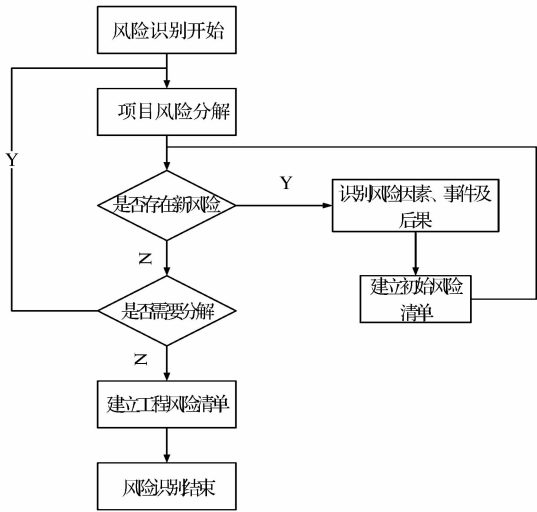


图 1 政府投资公益性项目风险识别过程图

1.1.2 公益性项目的风险清单

对项目风险分析首先应根据管理过程和要素、系统要素等不同分类标准从不同的角度对工程项目风险进行划分^[23],然后通过分析项目的特性,按照不同的指标把风险分类,包括风险后果严重程度、给项目造成的后果以及风险关联度等指标^[24]。对于公益性项目来说,项目风险的产生原因将风险可以划分成自然风险、人为风险、社会风险、设计风险、施工风险、其他风险六大类,具体风险因素分析如表 1 所示。

表 1 政府投资公益性项目风险因素分类清单

风险分类	风险因素
自然风险	气候风险
	自然力风险
人为风险	组织风险
	决策风险
	行为风险
社会风险	宗教信仰
	社会治安状况
	征地、拆迁、移民等政策处理风险
设计风险	设计技术风险
	设计质量风险
施工风险	施工技术风险
	施工安全风险
其他风险	项目可行性研究风险
	勘察设计风险
	工程招投标风险
	资金不足风险
	材料价格变化风险
	分包商或供应商违约风险
	汇率变动

1.2 基于全生命周期的公益性项目风险分析

公益性项目全生命周期风险管理是指利用系统的理论方法对公益性项目全生命周期中的风险进行识别、评估、应对、监控,从而降低项目风险水平,有效提高风险管理效益的管理过程^[25]。因此,在公益性项目全生命期的不同阶段,应该采用不同的方法开展相对独立的风险管理工作。

1.2.1 公益性项目各阶段风险事件和风险因素分析

1)项目风险事件分析。项目前期阶段的主要风险事件(Events):投资失误(E_1)、项目未获批准(E_2)、资金短缺(E_3)、建设主体不合格(E_4)、进度滞后(E_5)、项目功能错位(E_6)。项目设计和计划阶段的主要风险事件:项目功能缺失(E_7)、设计文件脱离施工实际(E_8)、承包商选择不当(E_9)。项目施工阶段的主要风险事件:质量风险(E_{10})、进度风险(E_{11})、投资风险(E_{12})、成本风险(E_{13})、健康安全环境风险(HSE)(E_{14})。项目运营管理阶段风险主要事件:项目运营期限风险(E_{15})、项目投资回报风险(E_{16})。项目建设各阶段风险事件所属阶段及对应代码如表 2 所示。

2)项目风险因素分析。项目风险因素(Factors)集为:投资意向和构思失误(F_1)、可行性研究深度不够(F_2)、项目报建失误(F_3)、项目融资失误(F_4)、建设主体选择不当(F_5)、征地和拆迁安置不到位(F_6)、初步设计失误(F_7)、施工图设计失误(F_8)、计划制定

不合理(F_9)、施工单位选择不当(F_{10})、承包商技术力量不足(F_{11})、承包商管理水平欠缺(F_{12})、政府部门过度干预项目(F_{13})、工期制定不合理(F_{14})、项目外部环境影响因素(F_{15})、业主方管理不当(F_{16})、监理方控制不力(F_{17})、项目运营商选择不当(F_{18})、运营管理方式不合理(F_{19})、项目维护不当(F_{20})、项目外部环境因素(F_{21})、设计单位选择不当(F_{22})。项目风险因素和对应代码如表 3 所示。

表 2 风险事件所属阶段及对应代码表

风险事件所属阶段	风险事件代码	风险事件类型描述 (风险评价指标)
项目前期阶段	E ₁	决策失误
	E ₂	项目未获批准
	E ₃	资金短缺(融资渠道不畅)
	E ₄	建设主体不合格
	E ₅	审批进度滞后
	E ₆	项目定位模糊
项目规划设计阶段	E ₇	项目功能缺失
	E	新技术、新材料、新工艺的选用
	E ₈	设计文件脱离施工实际
	E ₉	规划设计单位选择不当
项目施工阶段	E ₁₀	单位工程质量合格率
	E ₁₁	施工进度与计划工期偏离度(设计变更更多,勘测资料、地勘资料不完备)
	E ₁₂	投资超预算程度
	E ₁₃	施工安全保证率
	E ₁₄	施工期对周边环境的影响程度
	E ₁₅	不可抗力因素(洪水、地震、强风)
项目运营管理阶段	E ₁₆	租金
	E ₁₇	项目投资回报风险

表 3 风险因素及对应代码表

代码	风险因素描述	代码	风险因素描述
F ₁	投资意向和构思失误	F ₁₂	承包商管理水平欠缺
F ₂	可行性研究深度不够	F ₁₃	政府部门过度干预项目
F ₃	项目报建失误	F ₁₄	工期制定不合理
F ₄	项目融资失误(渠道不畅)	F ₁₅	项目外部环境影响因素
F ₅	建设主体选择不当	F ₁₆	业主方管理不当
F ₆	征地和拆迁安置不到位	F ₁₇	监理方控制不力
F ₇	初步设计失误	F ₁₈	项目运营商选择不当
F ₈	施工图设计失误	F ₁₉	运营管理方式不合理
F ₉	计划制定不合理	F ₂₀	项目维护不当
F ₁₀	施工单位不当	F ₂₁	项目外部环境因素
F ₁₁	承包商技术力量不足	F ₂₂	设计单位选择不当

3)项目各阶段的参与方分析。在项目建设的各阶段,参与方各不相同,在风险分析的过程中,这些参与方形成了各类风险承担主体(Subjects),其中有一

部分的参与方并不承担项目风险,比如项目的审批单位等,在此仅讨论承担项目风险的各阶段的参与方。在项目前期阶段的参与方主要包括政府部门(S_1)和项目建设单位(S_2);在项目设计和计划阶段的参与方主要包括建设单位(S_2)、设计单位(S_3)和咨询单位(S_4);在项目施工阶段的主要参与方包括:建设单位(S_2)、施工单位(S_5)、咨询单位(S_4)、材料设备供应单位(S_6)和监理单位(S_7);在项目运营管理阶段的主要参与方包括项目维护单位(S_9)和项目运营单位(S_8)。为了全面客观分析项目风险的影响因素,此处引入一个特殊的风险引发主体,即项目外部环境(S_{10}),包括项目所处的自然环境、经济环境、文化环境、政治环境、法律环境等,外部环境产生的影响因素统称为项目外部环境因素。项目建设的各阶段的风险承担主体如表 4 所示。

表 4 项目建设各阶段的风险承担主体及对应代码

项目建设阶段划分	代码	项目风险承担主体描述
项目前期阶段	S ₁	政府部门
	S ₂	建设单位
项目设计和计划阶段	S ₂	建设单位
	S ₃	设计单位
	S ₄	咨询单位
项目施工阶段	S ₂	建设单位
	S ₅	施工单位
	S ₄	咨询单位
	S ₆	材料设备供应单位
	S ₇	监理单位
项目运营管理阶段	S ₈	运营单位
	S ₉	维护单位
	S ₁₀	外部环境

1.2.2 公益性项目建设各阶段风险因素所属的主体分析

1)项目前期阶段。项目前期阶段的参与方主要包括政府部门和建设单位,在确定建设单位前,主要工作是以政府各相关建设行政主管部门为主,在确定建设单位后,在项目前期阶段的工作,比如:项目所在区域的拆迁安置工作主要以建设单位为主要完成单位。项目前期阶段风险因素所对应的承担主体如图 2 所示。

2)项目设计和计划阶段。项目设计和计划阶段的主要参与方包括建设单位、设计单位和咨询单位,此阶段最重要的工作内容是项目设计和通过招标方式选择承包商,建设单位的主要工作内容是做好对设

计单位和咨询单位的管理。项目设计和计划阶段风险因素所对应的承担主体如图 3 所示。

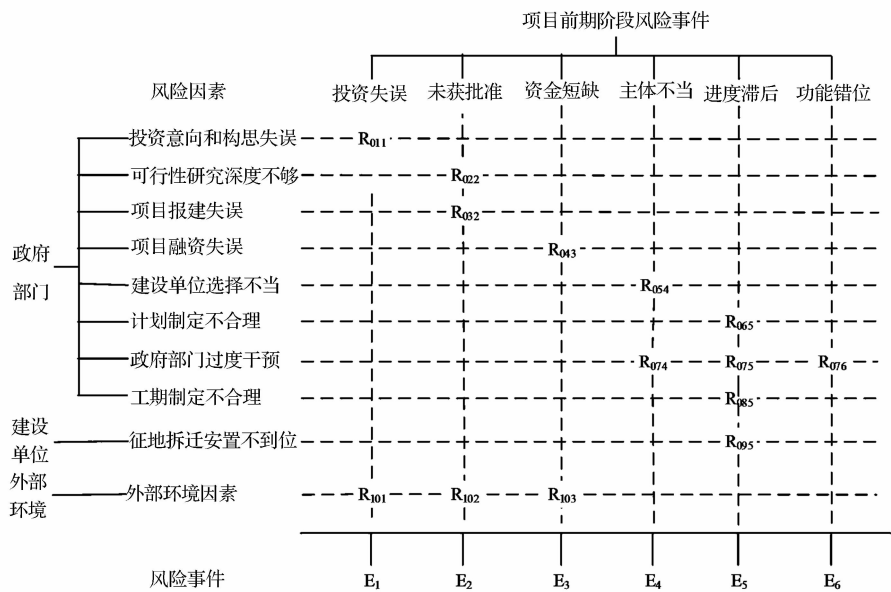


图 2 公益性项目前期阶段风险因素对应承担主体图

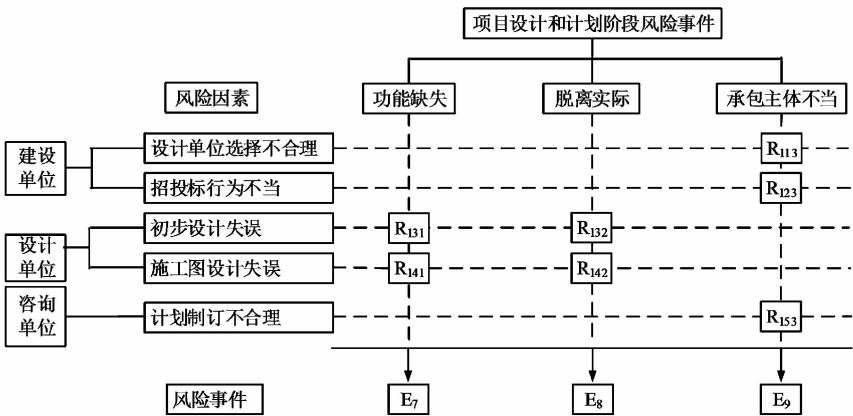


图 3 公益性项目设计和计划阶段风险因素对应承担主体图

3)项目施工阶段。政府投资项目在施工阶段的风险主要集中在两个主体上,一是建设单位,此过程中同时包含政府相关的主管部门对项目的感受所产生的风险;二是施工单位,这是项目施工阶段风险承担的最重要的主体,与施工单位的技术力量及管理水平密切相关。另外,由于政府投资项目一般周期较长、总投资额大,外部环境作用与项目产生的不确定性因素会增多,也会导致大量的风险事件的发生。项目施工阶段的风险因素对应的承担主体如图 4 所示。

4)项目运营管理阶段。政府投资项目最重要的阶段为运营管理阶段,一方面政府部门需要选择适当的运营单位,既要保证项目的维护管理,保证公共福利的正常供给,同时,又要能通过项目的运营收

益回收投资,并产生投资回报。项目运营管理阶段的风险因素对应的承担主体如图 5 所示。

1.3 公益性项目风险评价及应对

关于项目风险评价方法主要有:德尔菲法、头脑风暴法、情景分析法、工作风险分解法、故障树和核对表法等方法。但是德尔菲法、头脑风暴法、情景分析法等方法主要依赖于专家的经验,并且在很大程度上受到专家心理因素的影响,这类方法的主观性比较强;而事件树、故障树等方法虽然在分析前要求对很多项目信息与数据进行统计分析,但在一定程度上降低了人的主观判断、选择、偏好对结果的影响程度,避免受到专业知识、经验等主观因素的影响。因此本文采用故障树分析方法来对公益性项目的风险进行分析和评价。

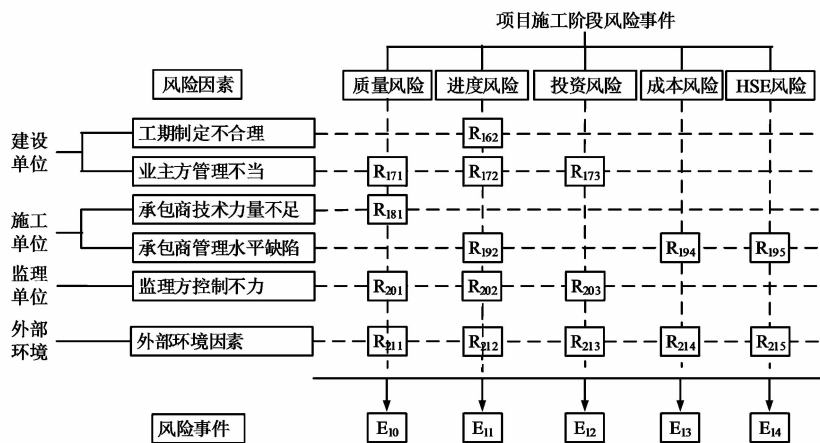


图 4 公益性项目施工阶段的风险因素对应承担主体图

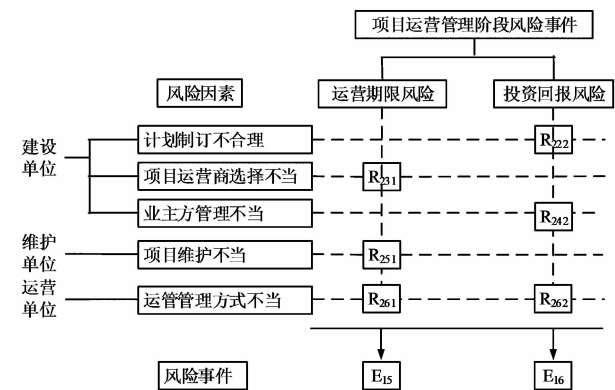


图 5 公益性项目运营管理阶段的风险因素对应的承担主体图

2 案例分析

随着我国经济高速发展以及综合实力的提升,我国体育产业迅速崛起,为适应各种国际大型体育赛事的举办,政府投资公益性大型体育场馆项目的建设也呈现出空前增长的态势。但是公益性体育馆项目所出现的各种问题已引起我们的高度重视。本文就以某市政府投资建设的体育馆项目进行实证研究。

2.1 项目概况

某体育馆项目的总用地面积 118 660.59 m²,总建筑面积 41 721.78 m²,地下一层、地上三层、局部四层,顶棚最高点结构标高 49 m。项目建设单位采用公开招标方式确定施工承包方,施工单位负责土建和

装饰部分施工,配套设施和大型设备采购由建设单位单独采购。项目竣工后,项目移交建设单位,由建设单位负责经营。根据上述风险管理体系,对该体育馆项目进行风险管理,从而找出该项目的主要风险事件。

2.2 模型建立及求解

2.2.1 故障树建立与最小割集

在项目建设的不同阶段,由于风险因素所属主体不同,风险控制和应对的方式也不同,所以按照项目进展的不同阶段对风险进行分析和应对有利于项目的各参与方有效进行风险管理。

项目前期阶段,考虑政府部门和项目建设单位属于不同的独立主体,相互之间没有干扰,对项目的风险职能产生叠加效果,而环境因素同时对政府部门和建设单位产生作用。其风险事件故障树图如图 6 所示。

项目设计和计划阶段,以建设单位和设计单位的管理为主,咨询单位可以同时建设单位和设计单位产生影响。

项目施工阶段,以建设单位、施工单位为主,监理单位 and 外部环境因素同时对建设、施工单位产生影响。

项目运营管理阶段,工作内容以项目运营单位和维护单位为主,建设单位作为管理方,同时对运营、维护单位产生影响。

根据以上分析,得出项目建设各阶段风险事件关系及所包含的风险因素,如表 5 所示。

表 5 项目建设各阶段风险事件关系及所包含的风险因素

项目建设阶段	风险事件关系	包含风险因素
前期阶段	$(S_1 + S_2) \cap S_{10}$	$E_1(F_1, F_{21}); E_2(F_2, F_3, F_{21}); E_3(F_4, F_{21}); E_4(F_5, F_{13}); E_5(F_9, F_{13}, F_{14}, F_6); E_6(F_{13})$
设计和计划阶段	$(S_2 + S_3) \cap S_4$	$E_7(F_7, F_8); E_8(F_7, F_8); E_9(F_{10}, F_{22}, F_9)$
施工阶段	$(S_2 + S_5) \cap S_4 \cap S_7$	$E_{10}(F_{16}, F_{11}, F_{17}, F_{21}); E_{11}(F_{14}, F_{16}, F_{12}, F_{17}, F_{21}); E_{12}(F_{16}, F_{17}, F_{21}); E_{13}(F_{12}, F_{21}); E_{14}(F_{12}, F_{21})$
运营管理阶段	$(S_9 + S_{10}) \cap S_2$	$E_{15}(F_{18}, F_{19}, F_{20}); E_{16}(F_9, F_{16}, F_{19}, F_{20})$

根据各风险因素之间的关系建立的风险事件故障树图如图 6 所示。

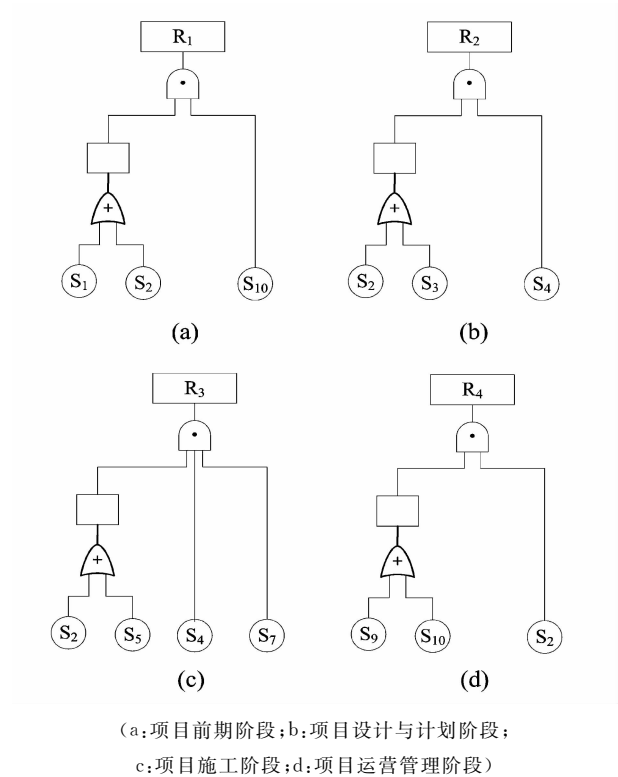


图 6 项目建设各阶段风险因素关系图

运用布尔代数运算规则吸收归并,政府投资项目各阶段风险事件 R 的计算式为:

$$R = \sum_{i=1}^4 R_i = \sum_{i=1}^{16} E_i = F_1 \cdot F_{21} + F_2 \cdot F_{21} + F_3 \cdot F_{21} + F_4 \cdot F_{21} + F_5 + F_9 + F_{13} + F_{14} + F_6 + F_7 + F_8 +$$

表 6 基本事件在二阶和三阶 MCS 中出现次数统计表

事件	二阶 MCS	三阶 MCS	事件	二阶 MCS	三阶 MCS	事件	二阶 MCS	三阶 MCS
F ₁	1	0	F ₉	4	0	F ₁₇	0	4
F ₂	1	0	F ₁₀	1	0	F ₁₈	2	0
F ₃	1	0	F ₁₁	0	1	F ₁₉	3	0
F ₄	1	0	F ₁₂	1	1	F ₂₀	3	0
F ₅	0	0	F ₁₃	0	0	F ₂₁	5	4
F ₆	0	0	F ₁₄	0	1	F ₂₂	1	0
F ₇	1	0	F ₁₅	0	0			
F ₈	1	0	F ₁₆	2	1			

2) 仅在二阶最小割集中出现的各基本事件的结构重要度。基本事件 $F_1, F_2, F_3, F_4, F_7, F_8, F_{10}, F_{22}$, 在二阶割集中各出现过 1 次, 所以其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right) = 0.5 \quad (4)$$

基本事件 F_{18} 在二阶割集中各出现过 2 次, 所以其结构重要度为:

$$F_9 \cdot F_{10} + F_9 \cdot F_{22} + F_{16} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{11} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{14} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{12} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{12} \cdot F_{21} + F_{18} \cdot F_{19} + F_{18} \cdot F_{20} + F_9 \cdot F_{19} + F_9 \cdot F_{20} + F_{16} \cdot F_{19} + F_{16} \cdot F_{20} \quad (1)$$

经过整理去掉一阶最小割集后, 得到公式 (2)

$$R = F_1 \cdot F_{21} + F_2 \cdot F_{21} + F_3 \cdot F_{21} + F_4 \cdot F_{21} + F_7 \cdot F_8 + F_9 \cdot F_{10} + F_9 \cdot F_{22} + F_{12} \cdot F_{21} + F_{18} \cdot F_{19} + F_{18} \cdot F_{20} + F_9 \cdot F_{19} + F_9 \cdot F_{20} + F_{16} \cdot F_{19} + F_{16} \cdot F_{20} + F_{16} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{11} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{14} \cdot F_{17} \cdot F_{21} + F_{12} \cdot F_{17} \cdot F_{21} \quad (2)$$

通过计算得到的故障树最小割集 (MCS) 中, 二阶最小割集为 14 个, 三阶最小割集为 4 个。根据在同阶中出现的次数多少, 在所有风险因素中排在前几位的分别是 $F_9, F_{16}, F_{17}, F_{19}, F_{21}$, 但由于出现在不同阶数的次数不同, 很难明确判断重要程度, 必须通过定量分析确定。

2.2.2 单元结构重要度计算

1) 基本事件出现次数统计。单元在故障树结构中的重要程度的量值称为单元的结构重要度。结构重要度与该单元的概率无关, 计算公式为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) \quad (3)$$

式中 $I_s(j)$ 为基本事件 j 的结构重要度系数; n 为系统全部基本事件的个数。

经过统计, 各基本风险事件在二阶和三阶最小割集 (MCS) 出现的次数如表 6 所示。

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right)^2 = 0.75 \quad (5)$$

基本事件 F_{19}, F_{20} 在二阶割集中各出现过 3 次, 所以其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right)^3 = 0.875 \quad (6)$$

基本事件 F_9 在二阶割集中各出现过 4 次, 所以其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right)^4 =$$

0.9375

(7)

3) 仅在三阶最小割集中出现的各基本事件的结构重要度。基本事件 F_{11}, F_{14} 在三阶割集中出现过 1 次, 其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right) =$$

0.25

(8)

基本事件 F_{17} 在三阶割集中出现过 4 次, 其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^4 =$$

0.6836

(9)

4) 在二阶和三阶最小割集中同时出现的基本事件的结构重要度。基本事件 F_{12} 在二阶割集中出现过 1 次, 三阶割集中出现过 1 次, 其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right) = 0.625$$

(10)

基本事件 F_{16} 在二阶割集中出现过 2 次, 三阶割集中出现过 1 次, 其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right)^2 \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right) = 0.8125$$

(11)

基本事件 F_{21} 在二阶割集中出现过 5 次, 三阶割集中出现过 4 次, 其结构重要度为:

$$I_s(j) = 1 - \prod \left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 1 - \left(1 - \frac{1}{2}\right)^5 \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^4 = 0.9901$$

(12)

经过计算, 基本事件的结构重要度排序如表 7 所示。

表 7 基本事件的结构重要度排序表

排序	结构重要度	事件	排序	结构重要度	事件
1	0.990 1	F_{21}	6	0.683 6	F_{17}
2	0.937 5	F_9	7	0.625	F_{12}
3	0.875	F_{19}, F_{20}	8	0.5	$F_1, F_2, F_3, F_4, F_7, F_8, F_{10}, F_{22}$
4	0.812 5	F_{16}	9	0.25	F_{11}, F_{14}
5	0.75	F_{18}	10	0	F_5, F_6, F_{13}, F_{15}

2.2.3 项目风险评价

计算结果表明, 项目外部环境因素、计划制定不合理、运营管理方式不当、项目维护不当、业主方管理不当等因素是引发政府投资项目风险事件的主要因素。这表明了政府投资公益性项目在风险管理中侧重点与一般建设项目的区别, 主要表现在以下几个方面。

1) 外部环境因素对项目产生决定性的影响。项目所处的政治环境会影响项目的报建审批是否能够获得通过。项目所处的经济环境决定了项目融资环境, 项目建设期所需要的资金能否落实等产生重大影响。社会环境与政府投资项目密不可分, 比如项目选址问题, 既会影响到项目对周边居民的公共福利的供给, 同时对项目的由运营管理产生的投资收益也会产生巨大影响。项目的技术环境的影响主要体现在技术的先进性、可行性等方面。

2) 计划制定的合理性引发项目质量、进度、成本、安全等关键指标的重大风险源。计划的内容覆盖面广, 主要指建设单位在各类咨询机构的辅助下所制订的融资计划、进度计划、材料物资采购计划、招投标计划、运营管理计划等。这类计划的制订关键是要与项目所处的外部环境相适应, 比如进度计划, 政府部门不能为了特定的政治目标而不切实际的大幅度压缩工期, 一方面需要增加各类资源的投入, 影响项目的经济性, 同时对项目的质量、安全等会引发大量的风险。

3) 项目的维护和运营管理方式是项目能否产生预期投资收益的最重要的影响因素。项目的运营管理与项目的施工建设没有必然联系, 一个项目成功交付使用并不代表项目能成功运营, 这两个阶段的实施主体不相同, 管理主体不一定相同, 对项目运营管理来说重要的是如何持续稳定的提供项目产品以及如何延长项目的运营收益期。

3 政府投资公益性项目主要风险应对

3.1 项目外部环境因素

项目外部环境因素包含多个方面, 同时也贯穿于项目的整个建设过程。项目的自然环境风险可采用加强工程技术手段减少自然环境的变化给项目带来的风险, 对项目的经济环境, 可采用保险或担保的方式将部分风险因素转移到承包人或担保人。项目建设阶段的外部环境因素对项目的进度、质量、投资、成本、现场的健康安全管理等都会产生一定的影响, 承包商可采取多种风险缓解措施, 例如: 加强对施工现场工作人员的安全教育, 强制性要求不戴安全帽不许

进入施工场地,做到让风险事故发生的可能性化为零;施工单位提高工程的质量标准,不仅要抓合格率同时要提高优秀比例,对返工的或不合格的工程质量加以严惩,同时对优秀的工程质量予以物质性的鼓励等。也可采取控制风险损失措施,比如,采取相应的应急预案减少风险事件的扩大、在承包商主体资格达不到工程建设要求时及时更换承包商、指定滚动式的融资方案加强对融资过程的控制,避免资金短缺等方式。

3.2 计划制定不合理

计划制定不合理主要体现在几个方面,项目前期阶段政府部门对项目进度定位不合理、项目设计和计划阶段咨询机构对项目承包商的选择标准确定不合理、项目运营维护阶段,业主方对运营维护方案制定不合理。项目的进度风险产生的主要原因是需要确定一个合理的工期,如果项目工期过短,会对工程质量等产生重大影响,同时在项目建设过程中会产生大量的安全风险。可采用制定后备应急计划的方式减缓该类风险。承包商选择标准不当给项目造成的风险很大,标准制定过高减少了参与竞争的承包商数量、标准制定过低会造成一部分没有能力完成合同任务的承包商参与项目建设,造成业主方和承包商两方的重大损失。这类风险可采取项目分包或出售等风险转移方式,提高业主方参与项目深度,减少承包商对项目的影 响,项目的各类管理和控制还是以业主方为主,这种方式的缺点就是要求业主方有很强的项目管理和控制能力。运营和维护方案制定不合理主要影响项目的投资回收期、项目的运营收益等问题。可采用出售等方式将项目风险转移给新的承担者。

3.3 运营管理和维护方式不当

运营管理和维护方式不当主要影响项目的投资回收期和投资回报。维护方式不合理会减少项目的运营期寿命,可采用风险转移的方式将项目的运营维护分包给专业的运营维护单位。投资回报风险主要表现在合同约定的时间内项目不能产生预期的投资收益,对项目的投资人产生的影响。可采用风险自留和风险利用组合的方式强化运营管理,提高项目的经济效益。

3.4 业主方管理不当

业主方管理不当主要表现在项目施工阶段业主方管理不当对项目的质量、进度和投资造成的风险。主要原因是业主方过度的干预承包商的项目建设,制定不合理的质量标准、工期目标或者大量的设计变更导致投资的增加。针对这类风险可采取的措施一方

面可进行风险减缓,委托专业的咨询机构制定合理的计划和各类建设目标;另一方面也可以进行风险的转移,通过签订总价合同等方式将这类风险转嫁给承包商。

4 结语

政府投资公益性项目应基于全生命周期的角度对项目的风险进行识别、分析、评价,从而提出应对措施。本文在全面识别公益性项目风险事件、风险因素及各生命周期阶段风险主体的基础上,运用故障树的最小割集筛选出重点风险因素,并通过结构重要度进行量化分析,得出了关键风险因素排序依次为外部环境因素、计划制定不合理、运营管理和维护不当、业主方管理不当,从而有针对性地提出相应的风险应对措施,继而大大降低了项目的风险水平,强化了对政府投资公益性项目的有效管理,具有一定的现实意义与较高的应用价值。

参考文献

- [1] 刘艳梅. 代建制模式下政府投资项目质量风险管理研究[D]. 长沙:中南大学,2010.
- [2] HERTZ D B, THOMAS H. Risk and its application[M]. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1983.
- [3] R W HAYES, et al. Risk management in engineering construction implications for project managers[M]. UK: Project Management Group, UMIST, Thomas Telford Ltd., 1987.
- [4] B W Boehm. Software Risk Management: Principles and Practices[J]. IEEE Software, 1991(8): 32—41.
- [5] TUNMALA V M RAO, NKASU M M, CUAH K B. A systematic approach to risk management[J]. Journal of Mathematical Modelling and Scientific Computing, 1994(4): 174—184.
- [6] HAIMES YACOV Y. Total Risk management[J]. Risk Analysis, 1991(2): 169—178.
- [7] B CARTER, T HANCOCK, J MORIN, N ROBIN. Introducing RISKMAN: the european project risk management methodology[M]. NCCBlackwell Limited, UK, 1994.
- [8] 唐坤, 卢玲玲. 建筑工程项目风险与全面风险管理[J]. 建筑经济, 2004, 14(4): 49—52.
- [9] H REN. Risk lifecycle and risk relationships on construction projects[J]. International Journal of Project Management, 1994(12): 68—74.
- [10] TUMMALA V M, et al. A frame work for project risk management[J]. ME Research Bulletin, 1994(2): 145—171.
- [11] MARK KEIL, LINDA WALLACE. An investigation of risk perception and risk propensity on the decision to continue a software development project[J]. The Journal of Systems and Software, 2000, 53: 145—157.
- [12] ALI JAAFRI. Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift[J]. In-

ternational Journal of Project Management, 2001, 19; 89—101.

[13] 祁世芳,贾月阳. 工程项目的风险管理研究[J]. 太原理工大学学报, 2002, 33(1): 95—99.

[14] 张亚莉,杨乃定,杨朝君. 项目的全寿命周期风险管理的研究[J]. 科学管理研究, 2004, 22(2): 27—30.

[15] 欧阳建涛,陈睿,刘晓君. 工程项目全寿命周期风险集成化管理研究[J]. 基建优化, 2006, 27(2): 70—73.

[16] PAPA ZOGLOU I A, ANEZIRIS O N, POST J G, ALE B J M. Technical modeling in integrated risk assessment of chemical installations[J]. Journal of Loss Prevention in the Process Industry, 2002, 15(6): 545—554.

[17] 杨乃定,ROLF MIRUS. 企业集成风险管理——企业风险管理发展新方向[J]. 工业工程与管理, 2002, 7(5): 1—5.

[18] CHRIS CHAPMAN. Project risks analysis and management PRAM the generic process[J]. International Journal of Project Management, 1997, 15(5): 273—281.

[19] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge [M]. Newtown Square, Pennsylvania USA, 2000.

[20] 王晓辉,徐元辉. 核电工程的项目风险管理[J]. 高技术通讯, 2001, 11(9): 107—110.

[21] 王云. 建筑工程项目管理[M]. 北京:北京理工大学出版社, 2012.

[22] 陈建华. 政府投资项目风险管理研究[D]. 济南:山东大学, 2012.

[23] 元云丽. 基于模糊层次分析法(FAHP)的建设工程项目风险管理研究[D]. 重庆:重庆大学, 2013.

[24] 顾满锋. 高校基建项目风险管理研究[D]. 上海:华东理工大学, 2014.

[25] 黄海滨,高利军. 基于生命周期理论的房地产项目风险管理研究[J]. 消费导刊, 2009(4): 131—131.

Research on the Risk of Government Investment in
Whole Process of Public Welfare Project

ZHANG Min-li¹, HE Hai-bo²

(1. School of Architectural Science and Engineering;
2. School of Information Engineering, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu 225127, China)

Abstract: The organization relationships of government investment in public projects are complicated, with many participation subjects. In order to reduce project risk, cut loss and control costs, this paper based on the risk management and the whole life cycle management theory to carry out research. Firstly, the risk events in each stage of public project identification, risk factors and the subject analysis. Through the construction of the system for the whole process of risk management of public welfare projects, and the use of fault tree analysis (FTA) method for qualitative and quantitative analysis on the whole process of risk. Research shows that during the whole life cycle of public welfare project, the external environment of the project, planning unreasonable, improper operation management, project improper maintenance, the owner mismanagement and other factors are the main factor, which lead to the government investment project risk events. Based on this, we puts forward the corresponding risk response measures; at the same time provide more information for the government investment decision-making.

Key words: the public welfare project; life-cycle management; risk management; fault tree analysis; the whole process