

基于物元模型的大型工程项目社会风险前摄性评估

王东星, 林晓艳

(福建工程学院, 福建 福州 350118)

[摘要] 文章在界定相关概念基础上,以利益相关者分析作为社会风险因素识别和指标体系构建的逻辑起点,考虑项目进展中不同时间点利益相关方对其风险产生的影响程度,分析大型工程项目利益相关者的过程维、任务维、角色维,构建从项目决策到运行不同阶段的项目社会风险指标体系;以网络层次分析法确定指标体系权重,应用物元模型对福建某风电场建设项目开展社会风险前摄性评估。评估结果表明项目综合风险等级较低,并进一步分析了项目风险主要集中在立项过程参与度、项目补偿和对征地农民影响、工程方案、施工管理等方面。文章最后提出了要加强项目实施前的公众参与、优化工程规划和实施方案、合理实现被征地农民和周边影响的补偿、优化施工管理和项目运营方法、制定社会风险防范预案等相关措施。

[关键词] 工程项目; 社会风险; 物元模型

[中图分类号] TU71

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6973(2020)01-0081-09

一、引言

随着近年工业化和城市化的快速推进,大型工程项目日益增加。“十三五”期间我国继续引导民间资本投资、推进大型工程项目建设,2018 年中国固定资产投资规模约为 64 万亿元人民币。大型工程项目具有投资规模大、建设时间长、参与方多、对社会影响面大等特点。近年来因大型工程项目产生的征地拆迁、生活环境、生态环境影响的群体性事件时有发生。分析这些事件产生的常见原因,多是征地补偿不达标、项目规划不合理、生活环境受到污染,以及项目缺乏民意调查和严格的前摄性评价。我国中央政府强调加强重大项目社会稳定风险评估的重要性,2012 年国家发展改革委颁布了《重大固定资产投资项目社会稳定风险评估办法》,2015 年和 2017 年政府工作报告中再次提到要构建预防和化解社会矛盾的重大决策机制。

上世纪末,英国和德国学者从现实主义、制度主义、文化主义等不同角度对社会风险进行研究,但没有形成统一的社会风险权威定义。多数的研究认为,社会风险大多具有不确定性、损失性、扩散性等特点,因此,本文界定的“社会风险”是指项目实施和运营过程中的不确定性,对项目实施和运营有着重要的影响,易产生社会冲突的持续性、激励性和扩散性。前摄性评估是指在项目实施前利用类似的项目经验进行积极的评估和干预。通过主动评估,及时采取措施降低社会风险的可能性和社会风险的影响。开展前摄性评估进行社会风险的精准治理,可以从源头上消弭社会风险,有效预防和化解项目建设矛盾,促进和谐社会建设。

二、文献综述

(一)大型项目社会风险指标体系研究

德国社会学家乌尔里希·贝克在 20 世纪 80 年代提出风险社会理论后,社会风险逐渐引起了政府的关注。一些发达国家开始对社会安全风险进行评估,例如:美国建立了商业指数,法国建立了繁荣政策信号,日

[收稿日期] 2019-08-22

[基金项目] 教育部人文社会科学研究规划基金项目(17YJA840009);福建省社会科学规划重点项目(FJ2015A023);福建省科技厅软科学项目(2017R0002)。

[作者简介] 王东星(1969—),男,福建泉州人,福建工程学院副研究员,主要研究方向:高校管理、安全管理、工程教育等。

[通讯作者] 林晓艳(1975—),女,福建福州人,福建工程学院教授,主要研究方向:建筑经济与管理、工程管理教育等。

本建立了繁荣预警指数。Kasperson 等(1988)将风险技术评估与风险感知和风险相关行为的心理学、社会学和文化观点联系起来,提出风险评价技术性指标的概念框架。^[1]在建设领域,对社会风险的研究越来越多地嵌入到项目的社会影响中。有的研究人员注意到环境是导致意外事件发生的关键因素,Sannino 等(2006)设计了大型海上风电场项目的社会风险指标,^[2]Sorin 等(2012)将项目参与者之间的沟通嵌入项目与其环境的关系模型中,从事件可预测和发生轨迹两个维度的交叉点确定了九类意外事件。^[3]Jones 等(1996)提出社会影响评价因素包括:项目获批情况、前瞻性规划和设计、项目成功率、经济效益以及管理决策机制。^[4]Suopajarvi(2013)根据国际评估原则和指南以及该领域的学术文献讨论了采矿项目的社会影响评估。^[5]国内随着国家“十二五”规划纲要提出要建立重大工程项目建设和社会政策制定的社会稳定风险评估机制以来,工程项目的社会风险研究逐渐受到重视。张长征等(2013)探讨将重大水利工程项目的社会系统稳定的脆弱性和协同性纳入到社会稳定风险评估范围。^[6]舒欢等(2013)运用系统方法论“物理—事理—人理”的 WSR 思想,建立重大工程项目社会风险指标体系,利用 ISM 结构模型进行系统分析。^[7]田涌等(2013)从项目实施前、实施过程、实施结果及外在环境等 4 方面构建农村工程项目社会风险指标体系。^[8]张健等(2016)通过对既有或计划建造的轨道交通工程建设施工项目现场调研和资料分析,从生活、社会、居民经济、政府等 4 个维度,建立城市轨道交通工程建设施工社会评价指标。^[9]

(二)大型项目社会风险评估方法研究

国外在上个世纪 70 年代就提出工程建设项目风险,随着风险管理理论的发展,风险评估技术从计划评审技术、综合应急评审与响应技术、模糊综合评价、灰色理论等传统方法,逐步演化到贝叶斯网络、社会网络等现代评估方法。Carr 等(2001)运用层次分析法进行风险因素和结果关系的解析,用模糊评价法进行项目案例研究。^[10]Haimes 等(2002)提出使用分层全息建模对风险进行过滤、排名和管理的分析框架。^[11]Lee 等(2009)以韩国造船业为例,利用贝叶斯信任网络对大型工程项目进行风险管理。^[12]Sadeghi 等(2010)提出了一个模糊的蒙特卡洛模拟(FMCS)建筑项目风险分析框架。^[13]Kuo 等(2013)利用模糊多准则决策方法系统性地评价城市建设项目风险,相比于传统的模糊评价法具有更好的应用性和实践性。^[14]Yang 等(2014)运用社会网络方法来评价和分析复杂绿色建筑风险及其相互作用。^[15]Shishodia 等(2018)根据关键项目特征采用了项目风险管理(PRM)方法,PRM 在正式的结构化框架中安排业务流程和人员,以识别、评估、监督和控制项目风险。^[16]陈志鼎等(2018)通过文献研究和案例分析,总结出 PPP 项目社会风险形成机理,从政府、社会资本、公众和环境等 4 方面对社会风险因子识别,从而建立社会风险事故树模型,通过相关计算,得到 PPP 项目社会风险的 595 条路径。^[17]易红雨等(2018)以成都市某建设项目为例,利用信息熵对项目生态环境、文明施工、噪声影响风险概率进行评估。^[18]

(三)电力工程风险研究

风电项目作为一种可再生清洁能源,是除火电、水电项目外的第三类发电项目。风电项目受征地、项目周期、建设成本、政策、开放建设等诸多因素的影响,不确定性因素复杂。这些研究多关注技术风险、成本风险、环境风险、管理风险等,但缺乏对社会风险的系统研究。在电力工程风险评估中,最关注的是安全风险评估。安全风险评估主要是基于可靠性理论的评估、风险管理的评估、人工智能方法的评估。这些方法可以模拟物理系统状态,关注项目施工过程的自身管理环境和周边物理环境的不利影响,却不好模拟社会环境中人行为产生的风险。Nilsson 等(2007)提出了一个改进陆上和海上风电场的单台风力涡轮机维护计划状态监测系统的寿命周期成本分析策略。^[19]Jia 等(2015)分析了中国贵州省风能资源和风能开发的现状,评价了贵州风能开发项目的风险。^[20]Catalao 等(2012)运用有条件的风险—价值法规避项目风险。^[21]王若竹等(2012)在充分分析了境内境外电力建设项目和总承包模式特点的基础上,建立了风险评价指标体系,从政治、经济、自然、社会、合同、施工、技术、管理、信息等多方面进行风险分析。^[22]王志强(2019)认为我国电网建设现场中存在施工人员缺乏安全意识和防护用品投入不足、施工机械落后、设计方案不合理等问题,提出要加大对施工人员的安全培训力度、优化施工方案、改革工程造价体系等系列的安全改革和优化措施。^[23]代鹏(2019)对工程建设管理中的风险因素进行分析,提出在项目的建设过程中要做好风险的反馈和监控工作,确保风险管理的成效。^[24]

综合以上相关研究成果,国外对风险评价的定量研究较多,而且与现代智能技术、量化方法的发展相结合,而国内对工程项目社会风险的分析散见于项目社会影响评价中,主要是对风险因素识别和指标的分析,

而对其系统性研究的深度还不够,实践中多用的评价方法也拘于风险概率估计法等,与现代评价方法进展结合不够。风险评估是为风险化解和防范服务,社会风险是引发于工程项目的矛盾问题,本文应用物元可拓理论和技术,尝试对工程项目社会风险进行前摄性评估,以期防范社会风险。

三、社会风险指标体系构成及权重

(一)社会风险指标体系构成

虽然目前实务界和理论界都提出了不同的社会风险分析评估指标,但由于评估的目的不同,导致指标的适应性不同,全面性不够,多数关注的是生态生活环境和经济影响。从近年来发生的重大工程群体性事件剖析,社会风险出现的表象原因虽然是多样化的,但深究根源无不与项目实施的风险与利益分配失衡相关,即社会冲突所争取的一切均与群体利益相关,社会风险深层次的问题就是对利益的追逐和争夺。因此,利益分析法是对社会风险问题研究极为重要的分析方法。^[25]社会风险的防范与治理是相关利益主体之间进行利益博弈的过程。利益相关者分析是社会风险因素识别和指标体系构建的逻辑起点。

本文以丁荣贵(2008)的三维利益相关者分析模型为基础进行指标体系构建,^[26]该模型考虑项目进展中不同时间点利益相关方对其风险产生的影响程度,具有项目通用性、较好的操作性和识别性。模型有三个维度,过程维表明项目所处的时间轴,角色维和任务维表明项目利益相关者的作用。本文构建的社会风险评估指标体系见表1。

表1 社会风险指标体系

过程维	任务维	角色维	风险具体指标	指标说明
项目前期决策	项目内容符合产业规划政策 项目选址规划 规划设计参数决策 项目立项审批	政府—决策者 公众—影响者 媒介—信息传递者 企业—决策者、影响者、执行者	产业发展规划符合度	项目是否满足产业政策、总体规划、专项规划等
			规划选址合理性	项目与地区发展规划符合性、周边敏感目标与项目关系等
			规划参数合理性	占地面积、建设规模等是否符合要求
			立项过程参与度	规划、环评审批过程是否进行公示、风险调查等必须环节
征地拆迁与补偿	确定土地征收范围 确定拆迁补偿方案 拆迁过程实施	政府—监管者 公众—影响者、执行者 媒介—信息传递者 企业—决策者、影响者、执行者	拆迁范围合法合理性	用地征收征用范围满足工程用地和土地利用规划,做到因地制宜、集约用地
			土地房屋补偿合理合法性	安置房数量质量满足要求、资金落实、补偿标准与市场价格和近期项目关系合理
			安置居民就业和生活影响度	农民社会医疗保障、技能培训和就业计划等是否满足需求,安置居民与当地的融合度
			特殊物征收征用合法性	涉及基本农田、军事用地、宗教用地等是否符合相关政策
			管道、绿化等迁移方案合理性	管道、绿化等搬迁工作合理
			拆迁决策过程合理性	按照国家和当地规定要求开展工作,补偿方案征求公众意见
项目实施	施工准备工作 设备采购 工程施工 竣工验收	政府—监管者 公众—影响者 媒介—信息传递者 企业—决策者、影响者、执行者	拆迁实施和谐性	拆除过程监管、拆除方案文明实施等
			工程方案科学性	工程按设计要求施工,保障工程质量
			资金来源可靠性	保障工程按时完工
			施工环境管理	施工过程中对公共空间生态景观的影响;气、水、噪声、电磁、放射线、土壤、光、日照、通风、固体废弃物、施工垃圾等污染或影响;水土流失;文物、古木、生物多样性等破坏
			施工项目管理	施工进度安排合理,考虑与相邻项目的衔接、敏感时段;施工方案合理,避免影响周边群众各种生产和生活;项目管理制度合理全面;施工过程中加强安全管理、建立应急处置机制、联动机制和相关预案

过程维	任务维	角色维	风险具体指标	指标说明
项目 运营	运营规划	政府—监管者、 媒介—信息传递者	社区生活影响度	对周边社区文化、宗教、习俗等影响
	操作活动	公众—使用者、影响者	社区居民经济影响度	对周边居民的就业、收入、生活成本、商业经营等影响
	运营维护活动	企业—决策者、影响者、执行者、使用者	周边公建设施影响度	对周边社区教育、医疗、体育、文化、便民服务等设施影响
	运营监管活动			

(二)指标权重建立

目前理论界常用的指标权重计算方法有熵权确定法、欧式距离、层次分析法、相关系数法等,每种方法形成指标权重思想的侧重点不同,但概括起来主要是主观赋权法、客观赋权法和主客观组合赋权法等三类方法。其中,客观赋权法通过客观数据数理运算来获得指标权重,虽然避免人为主观因素的影响,但赋权结果可能与项目实际存在差距,无法客观反应实际重要性。由于本文是基于现实问题背景展开的科学研究,既往项目存在的社会风险事件经验和专家判断对风险指标权重的确定非常重要,且非相邻层次间评价指标存在一定的相互影响,所以,指标权重采用网络层次分析法(ANP)进行。

四、评估模型

现有对风险评估常用的量化方法主要以各种数量关系的数学模型为主。计划评审技术,主要用于对项目的进度管理,评价进度和费用方面的风险;综合应急评审与响应技术等方法,主要对显性活动的风险进行响应,对隐性风险关注少;模糊综合评价等数学方法,在一定程度上难以解决评价指标间相关造成信息重复问题;贝叶斯网络等方法基于概率的不确定性推理网络,需要对网络结构进行训练;神经网络、蒙特卡洛模拟等智能化方法,依赖于特定的随机过程和选择的历史数据或者是大量已有的训练样本,不能反映风险因素之间的相互关系,缺少可靠的模型。由于社会风险评估面向项目建设和运营复杂的社会矛盾,前摄性评估以期通过风险分布状况,采取早期干预措施来降低风险发生的可能性,物元分析法以促进事物转化、解决不相容问题为核心,能有效解决单项指标间评估结果不相容问题,适用于多因素评估。因此,本文通过建立物元可拓集和关联函数定量分析矛盾问题。

1. 确定物元矩阵

本文以项目社会风险为物元,在物元分析中,把事物 M 、事物特征 C 以及该事物关于特征 C 的量值 x 组成物元 R 的三要素,表示如下式(1):

$$R = (M, C, X) = \begin{bmatrix} M & c_1 & x_1 \\ & c_2 & x_2 \\ & \dots & \dots \\ & c_n & x_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. 确定经典域和节域物元矩阵

由对象 M_j 、 M_j 的 n 个特征 c_n 和其标准量值范围 $x_{ji} = [a_{ji}, b_{ji}]$ 组成的物元为经典域物元, x_{ji} 表示第 j 级风险关于指标 x_i 的取值。

其矩阵如下式(2):

$$R_j = \begin{bmatrix} M_j & c_1 & [a_{j1} \cdots b_{j1}] \\ & c_2 & [a_{j2} \cdots b_{j2}] \\ & \dots & \dots \\ & c_n & [a_{jn} \cdots b_{jn}] \end{bmatrix} \quad (2)$$

如果 MP 表示评价等级的全体, $x_{pi} = [a_{pi}, b_{pi}]$ 为 M_p 关于各个指标评价等级全体的范围,则 R_p 为节域,其矩阵如下式(3):

$$R_p = \begin{bmatrix} Mp & c_1 & [a_{p1} \cdots b_{p1}] \\ & c_2 & [a_{p2} \cdots b_{p2}] \\ & \dots & \dots \\ & c_n & [a_{pn} \cdots b_{pn}] \end{bmatrix} \quad (3)$$

3. 计算各等级关联函数

关联函数表示物元量值取为实轴上一点时,物元符合要求的最值范围程度。第 i 个指标数值域属于第 j 个等级的关联度函数为公式(4):

$$K_j(xi) = \begin{cases} \frac{\rho(x_i, x_{ji})}{\rho(x_i, x_{pi}) - \rho(x_i, x_{ji})} & (x_i \notin x_{ji}) \\ -\frac{\rho(x_i, x_{ji})}{|x_{ji}|} & (x_i \in x_{ji}) \end{cases} \quad (4)$$

其中:

$$\rho(x_i, x_{ji}) = \left| x - \frac{(a_{ji} + b_{ji})}{2} \right| - \frac{1}{2}(b_{ji} - a_{ji})$$

$$\rho(x_i, x_{pi}) = \left| x - \frac{(a_{pi} + b_{pi})}{2} \right| - \frac{1}{2}(b_{pi} - a_{pi})$$

4. 关联度和确定评价结果

确定评价物元 M 关于等级 j 的关联度为

$$K_j(M) = \sum_{i=1}^n \lambda_i k_j(x_i) \quad (5)$$

式(5)中 λ_i 为每个项目绩效指标的权重系数。

$$K_{j_0} = \max K_j(M) \quad (6)$$

则待评物元 M 的风险等级为 j ,且有:

- ①当 $0 \leq K_{j_0} < 1$ 时,表示评价指标符合该等级的要求,其值表示符合要求的程度,数值越大越接近于该标准;
- ②当 $-1 \leq K_{j_0} < 0$ 时,表示评价指标不符合该等级的要求,但具有转化条件;
- ③当 $K_{j_0} < -1$ 时,表明评价指标不符合该等级的要求,且不具备有转化条件,其值越小,距离该标准越远。

五、实证研究

(一)案例简要概况

福建某风电场二期工程拟安装 10 台单机容量 2.0MW 的风力发电机组,总装机容量 20MW。项目主要由风力发电机组、机组升压变电站、集电线路、风电场内交通工程及施工辅助工程等组成。根据系统专业规划,本风电场没有新建升压变电站,由原有的升压变电站扩建一个 110KV 户外 GIS 主变间隔、一台主变及一段 35KV 母线,通过原有的 110KV 接力电力系统。风电场二期项目计划工程动态总投资 18475.25 万元,计算期 21 年,其中建设期 10 年。项目跨越多个村镇。

(二)社会风险指标体系及其权重确定

由于本项目属于新建风力发电项目,符合国家风电产业发展规划和对可再生能源利用的有关规定,符合福建省可再生能源发展规划、能源发展专项规划、陆上风电场建设规划等当地经济发展和相关产业政策的要求;项目建设所占用的土地类别主要为林地、茶园及未利用地;项目不涉及房屋拆迁安置,但需按有关规定进行征地补偿;项目资本金占项目总投资 20%,其余为国内银行贷款,在目前含税电价 0.61 元/KWH 条件下,资本金内部收益率为 13.49%,税后全投资内部收益率为 6.96%,项目具有资金来源可行性和盈利性。基于项目的实际情况,由专家对上述 18 个二级指标进行判研,删除“产业发展规划符合度”等五项指标,修改“土地房屋补偿合理合法性”等两项指标,形成风电项目社会风险评估指标体系(见表 2)。

指标权重确定采用网络层次分析法。首先,本项目利用课题组成员长期在建筑院校工作拥有的校友和专家资源,聘请了有大型工程项目经验的高级职称技术人员、专业从事工程项目管理研究的专家共 18 人,进行专家问卷调查。专家问卷先是以二维表的形式,获得专家对指标之间关联程度的判断,得到评价指标间的 ANP 模型(见图 1)。其次,通过判断矩阵,进行指标之间两两重要程度比较。请专家对存在依存或反馈关系的指标进行两两间相对优势重要程度的 1—9 打分,取专家打分的结果平均值,构建判断矩阵。计算一致率指标 CR,各级指标 CR 均小于 0,通过一致性检验。以上计算利用 Excel 和 Super Decisions 软件进行,最后得到表 2 的指标权重系数。

表 2 风电项目社会风险评估指标体系及其权重

一级指标	指标权重	二级指标	指标权重
项目前期决策	0.122	规划选址合理性	0.036
		规划参数合理性	0.028
		立项过程参与度	0.058
征地拆迁与补偿	0.215	土地补偿合理合法性	0.052
		被征地农民就业和生活影响度	0.093
		拆迁决策过程合理性	0.029
		拆迁实施和谐性	0.040
项目实施	0.401	工程方案科学性	0.086
		施工环境管理	0.175
		施工项目管理	0.140
项目运营	0.262	社区生活影响度	0.062
		社区居民经济影响度	0.095
		周边公建设施影响度	0.105

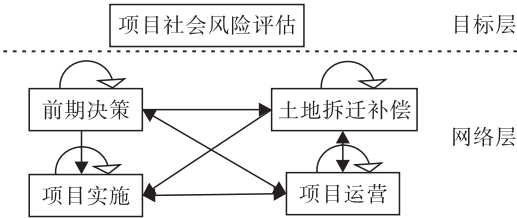


图 1 ANP 结构模型

(三)社会风险评估计算与分析

1. 社会风险等级确定

根据《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》，将社会稳定风险等级分为三级，但是本研究认为三级分法较为粗糙，不利于风险措施后的再比较，所以将社会风险细化为五级，分别为 1 级低风险、2 级较低风险、3 级中等风险、4 级较高风险、5 级高风险。

2. 确定指标的节域、经典域

本项目根据指标特征，对社会风险指标调研采用 0—9 打分制方法，节域为[0,9]。经典域定为低风险[0,1]、较低风险(1,3]、中风险(3,5]、较高风险(5,7]、高风险(7,9]。

3. 关联度计算与风险等级确定

根据式(4)得出各二级指标的各等级关联度，如下表 3 所示。

表 3 风电项目社会风险二级指标关联度

二级指标	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	风险等级
规划选址合理性	-0.15	0.11	-0.60	-0.76	-0.83	2 级
规划参数合理性	-0.26	0.27	-0.49	-0.69	-0.78	2 级
立项过程参与度	-0.40	-0.01	0.01	-0.39	-0.57	3 级
土地补偿合理合法性	-0.43	-0.20	0.48	-0.19	-0.42	3 级
被征地农民就业和生活影响度	-0.43	-0.18	0.43	-0.23	-0.45	3 级
拆迁决策过程合理性	-0.35	0.44	-0.29	-0.58	-0.70	2 级
拆迁实施和谐性	-0.39	0.06	-0.04	-0.43	-0.59	2 级
工程方案科学性	-0.40	-0.02	0.02	-0.39	-0.56	3 级
施工环境管理	-0.40	-0.02	0.03	-0.39	-0.56	3 级
施工项目管理	-0.40	-0.04	0.06	-0.38	-0.55	3 级
社区生活影响度	0.35	-0.35	-0.78	-0.87	-0.91	1 级
社区居民经济影响度	-0.39	0.08	-0.05	-0.43	-0.59	2 级
周边公建设施影响度	-0.39	0.14	-0.09	-0.45	-0.61	2 级

根据式(5)(6)得出各一级指标最大关联度值为项目前期决策 0.087、征地拆迁与补偿 0.191、项目实施 0.375、项目运营-0.002，风险等级分别为较低、中等、中等、较低。根据式(5)(6)得出项目的综合指标最大

关联度值为-0.012,综合风险等级较低。

实务中,该项目前期的《社会稳定风险评估报告》中对社会风险的估计采用单因素风险估计法,将风险分成五级,建立风险概率—影响矩阵,多数的单因素风险是较低风险或低风险,最后根据《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法》的风险分类,判定该项目综合风险等级为低风险。本文运用物元模型得到的综合风险等级与其一致,在二级相同指标的风险判断中,除了立项过程参与度、对征地农民的影响、工程方案科学性等3项指标风险判断会略高于实务中的风险判断外,其它指标与实务基本吻合,说明本文的研究具有可行性。本研究中虽然有3项指标风险判断略高于实务,但从表3可以看出它们都有转化风险等级的条件。在实务中采取了有效宣传、普及绿色能源知识以及提供居民社保医保、就业等相关措施,单因素的风险程度数值确实有所下降,说明本文的研究方法更有利于决策者早期的干预措施,促进事物的转化,符合前摄性评估的要求。

(四)评估结果分析

该项目的社会风险虽然分布于项目决策至运营的各个环节,但相对较大风险主要存在于项目的征地拆迁和实施过程中。这与以往同类项目发生社会风险事件所处的阶段基本一致。

1. 立项过程参与度风险较高

由于大型工程项目会给当地的自然环境、社会环境带来影响,项目相关利益者对项目是否理解,项目利益者之间、利益者与项目之间是否存在利益、价值观、心理感受等矛盾冲突,会影响到后期风险行为,因此,立项过程是否做好前期的宣传、公示、交流、参与,改善利益者对项目的支持度,对社会风险影响较大。

2. 项目补偿和对征地农民影响的风险较高

项目补偿影响当地农民的最直接利益。用地补偿标准与公众期望值有差距时,用地补偿发放不及时等,就容易引起村民集体上访、阻扰施工等事件。项目虽然远离城镇规划区,拟布置风机机位与居民地也均大于300米,但是项目也可能影响周边群众的生活。

3. 工程方案、施工管理的风险较高

项目如果设计不合理,风电选型失误,将导致项目在建设和运行过程出现施工或运行事故,对项目业主的投资影响和其它的社会影响损失不可估量。施工过程环境管理的风险主要在于:风电场建设中,施工和运输车辆易产生机械噪声,对周边居民生活影响大;由于风电场处于丘陵地带,地形起伏,施工中易产生水土流失。施工过程管理的社会风险主要是施工爆破对周边民房和居民生产生活的影 响,风机吊装也易产生施工安全风险。

(五)社会风险防范措施

根据本项目特点,通过社会风险调研,评估出主要社会风险要素,提出防范社会风险主要措施,以此最大程度地降低项目对相关利益者的影响。

1. 加强项目实施前的公众参与

项目在前期的决策过程中,通过查阅资料、走访群众、问卷调查、民意测评、座谈会等形式,加强政府职能部门、被征地农民、周边群众等相关利益者之间的沟通。让他们了解项目建设的必要性和对当地发展的意义,及其可能的负面影响和建设单位采取的措施,最大程度提升相关利益者的支持度,也有利于让项目建设和运营的利益者对项目选址、规划参数、工程技术方案、管理和运营方案的前置性参与,及时而准确地预测风险,并改进方案,控制风险。

2. 优化工程规划和实施方案

在建立项目实施前的公众参与机制基础上,考虑项目运营对周边生活、经济、环境等影响因素,在早期工程规划中优化风机、道路等工程规划方案的设计,确定风电机组安全等级、事先排除可能潜在的风险,例如:整体设计充分利用既有道路和土地,避开坟墓、房屋等敏感点;风机喷色避免鸟类冲击等。事先做好拟征土地放样,并由当地政府进行确认,对异议问题及时修正设计方案。工程实施中,采用先进的施工工艺,结合场区地形地貌、道路设置,对风机布置进行调整,做地尽量减少土石方工程量,采取定期进行风机维护与管理等相关措施。

3. 合理实现被征地农民和周边影响的补偿

通过广泛深入地征求被征地居民的利益,最大程度地满足他们的合理诉求;根据当地最新的区片综合地

价等文件和标准,结合当地人地林地数量、土地供求、经济发展水平、最低生活保障等因素确定补偿标准和方案;对被征地农民的养老、社会保障等进行补助;项目在同等条件下,对失地群体提供就业机会;建立临时用地补偿的动态调整机制等。

4. 优化施工管理和项目运营方法

施工管理过程中,通过工程招标机制,对低噪声风电机组选择、水土流失防治、环境保护等提出要求;在工程实施中,建设单位对项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用;做好项目的组织设计、施工监理、施工队伍管理等工作;项目投产后,要建立对风机定期的巡视、维护工作,对风电场周边利益相关者进行回访、安全宣传,采用挡墙工程、削坡开级、植草护坡等措施,确保边坡稳定和生态护坡。

5. 制定社会风险防范预案

针对工程中的风险因素,加强项目的组织领导、职责分工、信息收集等工作,研究制定周密、具体、清晰、可行的预防和处置应急预案,消弭或防止社会风险的扩散。

六、总结和展望

本文通过相关利益者三维模型,构建社会风险评估指标体系;通过网络层次法识别不同的项目风险指标及其权重,以福建某风电场建设项目为研究对象,用物元可拓评估方法,分析特定项目的风险点,发现项目立项中的社会参与、对失地农地的补偿和影响、技术方案和施工管理等方面最易造成项目的社会风险,采取相关措施后,积极降低项目的社会风险等级。未来可以借助大数据技术的发展,建立项目案例库,结合现代智能技术发展项目风险自动评估方法,提高风险评估的精准性,并以前摄性评估,主动降低项目社会风险。

[参 考 文 献]

- [1] KASPERSON R E, RENN O, SLOVIC P, et al. The social amplification of risk a conceptual framework[J]. Risk Analysis, 1988,2(8):177—187.
- [2] SANNINO A, LILJESTRAND L, BREDER H, et al. On some aspects of design and operation of large offshore wind parks[C]. 6th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power and Transmission Networks for Off-shore Wind Farm, 2006(10).
- [3] SORIN P, SERGHEI F. A typology of unexpected events in complex projects[J]. International Journal of Managing Projects in Business, 2012,5(2):248—265.
- [4] JONES M G, Hartog J J, SYKES R M. Social impact assessment-new dimensions in project planning[C]. International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, 1996(1): 281—287.
- [5] SUOPAJÄRVI L. Social impact assessment in mining projects in Northern Finland: comparing practice to theory[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2013,9(42):25—30.
- [6] 张长征,黄德春,华坚. 重大水利工程项目的社会稳定风险评估[M]. 北京:清华大学出版社,2013.
- [7] 舒欢,李露凡. 基于 WSR 重大工程项目社会风险评价指标体系研究[J]. 项目管理技术,2013(4):26—30.
- [8] 田涌,李林,傅庆. 农村重大工程项目引发的社会风险评估[J]. 社会科学家,2013(10):75—78.
- [9] 张健,陈兵,刘宁. 城市轨道交通工程建设项目施工社会风险评估分析——以青岛轨道交通工程 13 号线为例[J]. 水利与建筑工程学报,2016(12):174—178.
- [10] CARR V, TAH J H M. A fuzzy approach to construction project risk assessment and analysis: construction project risk management system[J]. Advances in Engineering Software, 2001(3):847—857.
- [11] HAIMES Y Y, KAPLAN S, LAMBERT J H. Risk filtering, ranking, and management framework using hierarchical holographic modeling[J]. Risk Analysis, 2002,22(2):383—397.
- [12] LEE E C, PARK Y T, SHIN J G. Large engineering project risk management using a Bayesian belief network[J]. Expert Systems with Applications, 2009,36(3):5880—5887.
- [13] SADEGHI N, FAYEK A R, PEDRYCZ W. Fuzzy Monte Carlo simulation and risk assessment in construction[J]. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 2010,25(4):238—252.
- [14] KUO Y C, LU S T. Using fuzzy multiple criteria decision making approach to enhance risk assessment for metropolitan construction projects[J]. International Journal of Project Management, 2013,31(4):602—614.
- [15] YANG R J, ZOU P X W. Stakeholder-associated risks and their interactions in complex green building projects: a social

network model[J]. Building and Environment, 2014(73):208—222.

- [16] SHISHODIA A, DIXIT V, VERMA P. Project risk analysis based on project characteristics[J]. Benchmarking: An International Journal, 2018,25(3). 893—918.
- [17] 陈志鼎,王优. PPP项目社会风险事故树分析[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程,2018(4):159—167.
- [18] 易红雨,张杉. 基于信息熵的风险矩阵在工程建设项目社会风险评估中的研究[J]. 住宅与房地产,2018(6):21.
- [19] NILSSON J, BERTLING L. Maintenance management of wind power systems using condition monitoring systems life cycle cost analysis for two case studies[J]. IEEE Transactions on Energy Conversion, 2007,22(1):223—229.
- [20] JIA L M, CAO X. Risk analysis of Guizhou wind power project based on low-carbon economy[C]. Information, Computer and Application Engineering-Proceedings of the International Conference on Information Technology and Computer Application Engineering, 2015:999—1002.
- [21] CATALAO J P S, POUSINHO H M I, MENDES V M F. Optimal offering strategies for wind power producers considering uncertainty and risk[J]. IEEE Systems Journal, 2012,6(2):270—277.
- [22] 王若竹,周子毓,饶金涛. 国际总承包电力工程的风险识别与评价指标体系[J]. 东北电力大学学报,2012,32(5):12—15.
- [23] 王志强. 电力施工安全现状及优化措施[J]. 中国高新科技,2019(18):52—53.
- [24] 代鹏. 风电工程建设中的管理模式及风险因素探究[J]. 装备维修技术,2019(1):13—16.
- [25] 张华,赵海林. 角色利益与场域规则——社会风险防的防范与治理研究分析框架的建立[J]. 安徽大学学报(哲学社会科学版),2008(11):122—126.
- [26] 丁荣贵. 项目利益相关方及其需求的识别[J]. 项目管理技术,2008(1):73—76.

(责任编辑:蒋萍)

A Proactive Assessment Study on Social Risk of Large-scale Construction Project Based on Matter-element Model

WANG Dong-Xing, LIN Xiao-yan

(Fujian University of Technology, Fuzhou Fujian 350118)

Abstract: On the basis of defining relevant concepts, this research takes stakeholder analysis as the logical starting point of social risk factor identification and indicator system construction and considers the impact of stakeholders on their risks at different time points in the project progress. Index system of social risk is built from project decision-making to operation at different stages based on an analysis from the dimensions of proceeding, task and role of stakeholders in large-scale construction project. The research also evaluates the social risk of wind power project in Fujian province proactively with Matter-element Model, using the method of analytic network process for the weight of index system. The results show that the comprehensive risk of the project is low, and further analysis is made on the project risk mainly in the participation of the project establishment process, project compensation, influence of farmers on land acquisition, project plan, construction management, etc. At last, the research puts forward some measures, such as strengthening the public participation before the implementation of the project, optimizing the project planning and implementation plan, realizing the compensation of the farmers and the surrounding influence, optimizing the construction management and project operation methods, and formulating the social risk prevention plan.

Key words: Construction Project, Social Risk, Matter-element Model