

文章编号:1671-6833(2016)04-0057-05

南水北调中线工程潮河段征迁安置风险分析

李宗坤¹, 吴赛¹, 李定斌², 张西辰²

(1. 郑州大学 水利与环境学院, 河南 郑州 450001; 2. 河南省人民政府移民工作领导小组办公室, 河南 郑州 450008)

摘 要: 针对南水北调中线工程征迁安置风险因素较多, 且随着工作的进展风险因素不断变化的问题, 以潮河段为例, 在分析征迁安置工作特点和风险来源的基础上, 通过构造 WBS-RBS 判断矩阵对风险进行动态识别, 采用层次分析法(AHP)和风险度理论计算各子工作的权重和风险度, 并按照 5 级风险标准对征迁安置风险进行综合评价. 结果表明, 潮河段征迁安置工作总体风险水平为 3 级中等风险, 其中安置阶段风险较大, 风险等级为 4 级, 与工程调研结果基本一致, 应给予特别重点关注.

关键词: 南水北调中线工程; 征迁安置; WBS-RBS; 层次分析法; 风险度

中图分类号: TV68; TV211.3 **文献标志码:** A **doi:**10.13705/j.issn.1671-6833.2016.04.013

0 引言

南水北调中线工程线路长、影响范围广, 涉及的行政区域和单位部门较多, 存在着众多不确定性风险因素. 目前针对征迁安置风险分析的研究相对较少, 崔志清等^[1]分析了京石段永久征地工作中存在的主要问题和原因. 信增标等^[2]讨论了南水北调工程征迁安置工作评价内容和方法. 单木双等^[3]对南水北调中线工程生产安置模式进行了探讨. 这些都是对征迁安置工作的经验总结和问题分析, 缺乏系统的风险理论应用研究. 关于移民安置风险方面, 国内外取得了较多的研究成果, Cernea^[4]提出了移民贫困、风险与重建模型. 施国庆等^[5]结合农村养老保险对水库移民安置方式进行了探讨. 杨帆等^[6]运用模糊数学理论对珊溪水利工程移民安置工作进行了风险分析与评价. 杜瑞芳等^[7]基于 BP 神经网络模型对水库移民后期扶持效果风险进行了深入分析. 但是征迁安置工作与主体工程建设联系紧密, 受工程进度和设计方案的影响较大, 且在国家政策、补偿标准等方面与移民安置存在很大的不同. 显然现阶段的研究很少考虑征迁安置与移民安置的差别以及实施过程中的风险变化对整体工程目标的影响. 笔者结合工程实例, 运用 WBS-RBS 和 AHP 深入分析和计算影响征迁安置实施的风险因素, 采用

风险度理论和 5 级风险标准对工程总体风险和各阶段风险水平进行了综合评价.

1 工程概况

南水北调中线工程潮河段位于河南省郑州市境内, 全长 45.847 km, 共布置各类建筑物 80 座, 计划施工总工期 32 个月, 概算总投资 15.48 亿. 2010 年 6 月, 潮河段征迁安置工作全面开始. 工程建设用地 1 582.32 hm², 其中永久征地 749.19 hm² (包括管理机构用地 0.31 hm²), 临时征地 833.13 hm² (包括按永久补偿 50.72 hm²), 居民搬迁涉及新郑市、中牟县和航空港区的 11 个乡镇(办)55 个行政村 209 人. 生产安置人口 7 737 人, 拆迁房屋面积 31 331.28 m², 涉及拆迁副业 15 家、企业 6 家、单位 4 家, 影响各类专项管线 248 条.

2 风险识别

2.1 WBS-RBS

工作结构分解(WBS)^[8]是将一个整体工作或目标按照工作特性和要求逐层分解为若干互相独立的结构单元, 作为项目管理的对象. 而风险结构分解(RBS)^[8]是一种类似于 WBS 的风险分解方法, 通过 RBS 将工程所遇到的风险逐层分解, 得到不同层次的子风险. 最后通过构建 WBS-RBS 矩阵,

收稿日期:2016-01-13; 修订日期:2016-02-29

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51379192)

作者简介:李宗坤(1961—), 男, 河南邓州人, 郑州大学教授, 博士, 博士生导师, 主要从事水利水电工程健康诊断与风险管理方面的研究, E-mail: lizongkun@zzu.edu.cn.

直观地识别出各个工作阶段的风险因素。

2.2 基于 WBS-RBS 的征迁安置风险动态识别

征迁安置风险随着工作的进展和外部环境的变化而不断变化,上一工作阶段重要的风险因子,到下一阶段可能转化为可忽略或更重要的风险。基于风险因子的时效动态特性,笔者采用 WBS-RBS 矩阵对征迁安置风险因素进行全面动态识别。首先按照工作内容和风险来源进行 WBS 分解和 RBS 分解,分别见图 1~2。

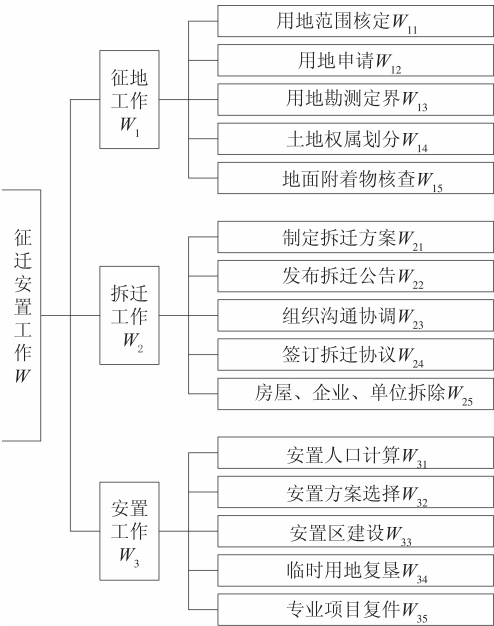


图 1 WBS 分解结果

Fig. 1 Result of WBS decomposition

结合征迁安置工作的实际需要和便于计算分析,遵循全面性、动态性、实用性和定性与定量相结合的原则,通过资料收集、现场调研以及相关人员的信息反馈,在对工作和风险进行分解的基础上,建立 WBS-RBS 风险识别矩阵对各工作阶段风险因素进行有效识别,从而多方位、多角度地反映征迁安置实施过程的风险状况,如表 1 所示。

表 1 WBS-RBS 风险识别矩阵表

Tab. 1 Risk identification matrix table of WBS-RBS

1 级	2 级	R ₁					R ₂				R ₃				R ₄			R ₅	
工作	工作	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₂₁	R ₂₂	R ₂₃	R ₂₄	R ₃₁	R ₃₂	R ₃₃	R ₃₄	R ₄₁	R ₄₂	R ₄₃	R ₅₁	R ₅₂
W ₁	W ₁₁	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
	W ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
	W ₁₃	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	W ₁₄	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
	W ₁₅	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0

从构建的风险识别矩阵可以看出:征地工作 W₁ 中,社会风险 R₁ 和技术风险 R₄ 所占比重较大,2 级子风险因素较多,征地过程当中,占地房屋调查稍有遗漏偏差,很容易引起群众不满。拆迁工作 W₂ 中,社会风险 R₁ 和管理风险 R₃ 属于关键因素,政府与当地群众的沟通协调以及管理人员的能力素质对拆迁工作影响较大,不文明拆迁现象是导致社会冲突的主要原因。安置工作 W₃ 中,社会风险 R₁ 和经济风险 R₂ 相对较为重要,资金补偿不及时、安置标准太低,群众的生产生活水平很难得到保障,是引发群众矛盾的主要因素。因此,建管人员应当采取针对性措施、凭经验灵活处理各种矛盾纠纷,尽可能避免社会风险因素发生。

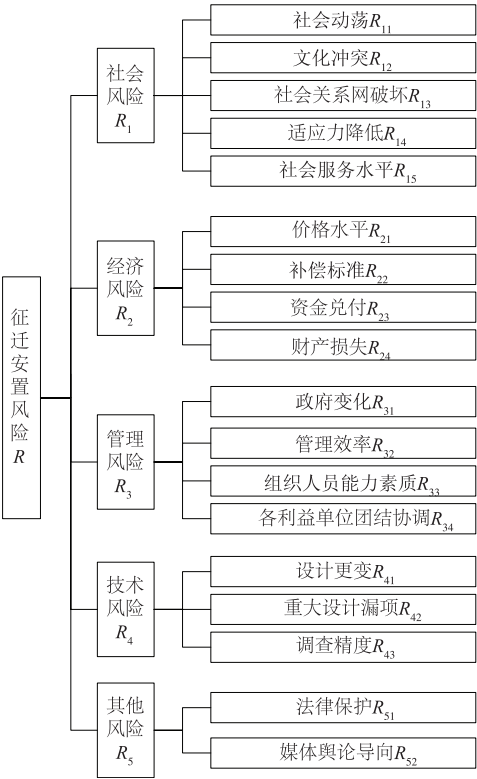


图 2 RBS 分解结果

Fig. 2 Result of RBS decomposition

续表 1

1 级 2 级		R_1					R_2				R_3				R_4			R_5	
工作	工作	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}	R_{21}	R_{22}	R_{23}	R_{24}	R_{31}	R_{32}	R_{33}	R_{34}	R_{41}	R_{42}	R_{43}	R_{51}	R_{52}
W_2	W_{21}	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
	W_{22}	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	W_{23}	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
	W_{24}	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	W_{25}	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
W_3	W_{31}	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
	W_{32}	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	W_{33}	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
	W_{34}	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
	W_{35}	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0

注:表中数值为 0 表示该工作无此风险;数值为 1 表示该工作包括此风险。

3 风险计算

3.1 层次分析法

层次分析法(AHP)^[9-10]是将复杂的问题逐层分解为清晰直观的递阶层次结构,通过元素间的两两比较与权重计算,确定各级子元素相对决策目标的重要程度.具体过程如下:

(1) 根据 1~9 标度原则,构建各风险元素相对准则层的判断矩阵:

$$A = (a_{ij})_{n \times n}.$$
 (1)

式中: a_{ij} 表示风险因素 U_i 相对于 U_j 的重要性程度. a_{ij} 的取值及意义见表 2,若 $i=j$,则 $a_{ij}=1$,反之 $a_{ij}=1/a_{ji}$.

表 2 1~9 标度取值及意义

Tab. 2 Value and significance of 1 to 9 scale

标度	意义	标度	意义
1	U_i 与 U_j 同等重要	7	U_i 比 U_j 强烈重要
3	U_i 比 U_j 稍微重要	9	U_i 比 U_j 极端重要
5	U_i 比 U_j 明显重要	2/4/6/8	上述中间状态取值

(2) 根据判断矩阵 A 计算各准则下风险因素的相对权重.采用方根法首先计算 A 中每行元素的几何平均值:

$$w_i = n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

将几何平均值向量归一化处理后,获得各元素的相对权重向量: $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$.

(3) 检验判断矩阵的一致性.首先计算判断矩阵 A 的最大特征值 $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{nw_i}$,然后利用一致性指标 $CR = \frac{CI}{RI}$ 对判断矩阵进行一致性检验.若 $CR < 0.1$,则判断矩阵的一致性满足要

求^[11].其中, $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, RI 为平均随机一致性指标,其取值根据矩阵阶数 n 按表 3 选取.

表 3 平均随机一致性指标取值

Tab. 3 Value of the mean random consistency index

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41

3.2 风险度理论

风险度^[12]是用来描述风险发生概率和损失程度的一种定量分析方法,其计算公式为

$$D = P \cdot Q. \quad (3)$$

式中: D 为风险度; P 为风险发生的可能性程度; Q 为风险造成的损失程度.根据模糊数学理论, P 和 Q 的取值范围均为 1~5,其取值的语言描述见表 4; D 的取值可用来划分风险等级, D 值越大表示风险等级越高.笔者采用 5 级风险标准划分风险等级,见表 5.

表 4 P 和 Q 中各数值语言描述表

Tab. 4 Language description table of each value in P and Q

取值	P 值含义	Q 值含义
1	几乎不可能发生	损失极小
2	较小可能会发生	损失很小
3	较大可能会发生	损失较大
4	很可能会发生	损失很大
5	极可能会发生	损失非常大

表 5 D 值及风险等级语言描述表

Tab. 5 Language description table of value in D and risk rank

D 取值	风险等级	风险水平	风险可接受性	对策
[1, 3]	1 级	低风险	可以忽略	给予注意
(3, 6]	2 级	较低风险	不能忽略	稍微关注
(6, 10]	3 级	中等风险	可以接受	给予重视
(10, 16]	4 级	较高风险	不希望有	特别重点关注
(16, 25]	5 级	高风险	不可接受	必须立即处理

专家打分法是计算各 2 级子风险权重和风险度的核心,为确保专家打分的准确性和可靠性,在使用专家打分法时需遵循以下准则:① 选择具有丰富的征迁安置工作经验和风险管理知识背景,并对该工程项目较为熟悉的专家进行打分,同时还要考虑专家的职称、学历、工龄、专业等综合因素.② 建立各风险因素的判断矩阵时,从工程质量安全、沿线社会稳定、群众生产生活水平恢复、主体工程顺利推进等角度,综合考虑各风险因素对工程目标的影响程度.③ 对各风险因素的风险度打分时,应充分掌握并利用已知的判断条件.如专家在对社会风险打分时,应考虑该地区民风素养、政府对当地群众的管控能力以及群众对同区域同时段的其他征迁安置项目的补偿期望等情况.

3.3 基于 AHP 和风险度理论的权重和风险度计算

根据风险识别结果,分别利用 AHP 法和风险度理论计算各层因素权重和风险度,具体过程如下:

(1) 以各 2 级子工作为准则,建立各 2 级子风险的判断矩阵,计算各风险因素的权重并作一致性检验.

(2) 利用专家打分法计算各 2 级子风险相对各 2 级子工作的风险度.

(3) 根据各 2 级子风险的权重和风险度按下式进行加权运算,求出各 2 级子工作的风险度.

$$D_{ij} = \sum_{l=1}^n A_{ijl} D_{ijl}.$$

(4)

式中: D_{ij} 为各 2 级子工作 W_{ij} 的风险度; A_{ijl} 为各 2 级子风险 R_{ij} 在各 2 级子工作准则下的权重; D_{ijl} 为各 2 级子风险对各 2 级子工作的风险度; n 为各 2 级子工作包含的子风险数.

(4) 根据各 2 级子工作的权重和风险度,计算各 1 级子工作的风险度,以此类推从而求出项目总风险度.

以 W_{11} 为例,由表 1 可知,影响 W_{11} 的 2 级子风险包括 R_{11} 、 R_{13} 、 R_{24} 、 R_{33} 、 R_{41} ,运用层次分析法计算各风险因素相对 W_{11} 的权重分别为 0.374 6、0.249 2、0.201 8、0.077 3、0.097 1,一致性指标为 0.039 4,满足要求.利用专家打分法计算各子风险对 W_{11} 的风险度分别为 12、9、8、4、6,则 W_{11} 的风险度 $D_{11}=9.244 2$.同理,算出所有 2 级子工作的风险度和权重,见表 6.

表 6 各子工作风险度和权重计算结果表
Tab. 6 Calculation result table of risk degree and weight in each sub-work

1 级子工作	1 级子工作权重	2 级子工作	2 级子工作权重	2 级子工作风险度
征地 W_1	0.319 1	用地范围核定 W_{11}	0.142 8	9.244 2
		用地申请 W_{12}	0.053 4	6.253 7
		土地勘测定界 W_{13}	0.298 0	9.452 8
		土地权属划分 W_{14}	0.142 6	8.063 9
		地面附着物核查 W_{15}	0.363 2	10.568 4
拆迁 W_2	0.278 8	制定拆迁方案 W_{21}	0.165 6	6.509 4
		发布拆迁公告 W_{22}	0.082 8	4.254 0
		组织沟通协调 W_{23}	0.288 3	7.326 8
		签订拆迁协议 W_{24}	0.082 8	4.142 3
		房屋、企业、单位拆除 W_{25}	0.380 5	8.784 5
安置 W_3	0.402 1	安置人口计算 W_{31}	0.281 4	11.431 4
		安置方式选择 W_{32}	0.168 3	10.827 3
		安置区建设 W_{33}	0.413 5	12.314 7
		临时用地复垦 W_{34}	0.068 4	9.874 5
		专业项目复建 W_{35}	0.068 4	9.605 9

由表 6 不难看出,在征地工作 W_1 中,地面附着物核查 W_{15} 风险度最高;拆迁工作 W_2 中,房屋、企业、单位拆除 W_{25} 风险最大;而在安置工作 W_3 中,安置区建设 W_{33} 、安置人口计算 W_{31} 和安置方式选择 W_{32} 均为容易发生 4 级较高风险的关键子工作,需要给予重点关注.

4 风险评价

以各 1 级子工作为准则,根据表 6 的计算结

果,求出各 1 级子工作的风险度分别为: W_1 的风险度 $D_1=9.459 3$; W_2 的风险度 $D_2=7.228 0$; W_3 的风险度 $D_3=11.4636$. 则征迁安置工作总体风险度 $D=9.643 1$.

由评价结果和表 5 可知,南水北调中线工程潮河段征迁安置总体风险水平为 3 级中等风险.其中安置工作风险最大,风险等级为 4 级较高风险,主要是因为安置区医疗、教育等基础设施建设受国家政策和当地经济、社会发展水平影响较大,

征迁安置标准与库区移民标准存在明显差别,后期扶持政策相对不够完善,使得一些问题在实施过程中无章可循,主要依靠有关人员凭经验解决,从而容易引发社会矛盾.相对而言,征地和拆迁工作风险水平较低,均为3级中等风险,这与潮河段征迁安置负责部门认真组织分工、深入核查实物指标,创造性地采取许多针对性的风险预防应急措施,为工程顺利实施创造良好的社会环境密不可分.

5 结论

南水北调中线工程征迁安置工作情况复杂,实施难度较大.笔者根据征迁安置工作特点和风险特性,通过构造WBS-RBS矩阵对征迁安置实施过程的风险因素进行全面动态识别,并运用层次分析法(AHP)和风险度理论计算出各子工作的风险度.最后以潮河段征迁安置工作为例,对项目整体风险进行综合评价,评价结果较为可靠,说明该方法具有较好的合理性与实用性,可为同类线型工程征迁安置风险分析提供借鉴.

参考文献:

- [1] 崔志清,刘延峰,唐文忠.南水北调中线干线工程京石段永久征地实施中存在问题及对策研究[J].南水北调与水利科技,2008,6(S2):217-219.
- [2] 信增标,何长宽,刘玉宏.南水北调征迁安置工作评价内容和评价方法探讨[J].南水北调与水利科技,2008,6(S2):208-210.
- [3] 单木双,赵春锁,王保东,等.南水北调中线工程生产安置模式探讨[J].南水北调与水利科技,2008,6(S2):223-225.
- [4] CERNEA M M. The risks and reconstruction model for resettling displaced populations[J]. World Development, 1997, 25(10): 1569-1587.
- [5] 施国庆,陈琛.农村水库移民养老保险安置方式研究[J].人民黄河,2010,32(6):1-2.
- [6] 杨帆,余建星.水利工程移民安置工作的风险分析与评价[J].水利学报,2005,36(10):78-81.
- [7] 杜瑞芳,姚凯文.基于BP神经网络模型的水库移民后期扶持效果风险评价[J].水电能源科学,2014,32(1):153-156.
- [8] 葛巍,李宗坤,王文娇,等.基于WBS-RBS和AHP的土石坝施工期风险评估[J].人民黄河,2013,35(6):121-123.
- [9] 李宗坤,叶青,李锋.基于未确知网络分析法的土石坝风险分析研究[J].郑州大学学报(工学版),2012,33(1):11-15.
- [10] 李玉民,郭利利,刘旻哲.基于AHP-TOPSIS的物流园区综合竞争力评价模型研究[J].郑州大学学报(工学版),2014,35(6):125-128.
- [11] 刘铮,吴小萍,杨立国.层次分析法及消去与选择转换法在铁路环评中的应用[J].郑州大学学报(工学版),2007,28(3):56-60.
- [12] 李宗坤,张亚东,宋浩静,等.基于施工进度计划的建设工程施工工期风险分析[J].水力发电学报,2015,34(6):204-211.

Risk Analysis of Land Requisition and Resettlement in Tidal River Section of the South to North Water Diversion Middle Route Project

LI Zongkun¹, WU Sai¹, LI Dingbin², ZHANG Xichen²

(1. School of Water Conservancy and Environment, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China; 2. The Immigration Work Leading Group Office of Henan Province People's Government, Zhengzhou 450008, China)

Abstract: In view of the problem that the risk that exists in land requisition and resettlement of the south to north water diversion middle route project is so much and changes with the implementation progress, This paper taking Tidal River section as an example, on the basis of analyzing work characteristics and risk origin, identifies risks fully dynamically through building WBS-RBS matrix and calculates the weight and degree of risks based on AHP and risk degree theory. Finally, it makes comprehensive evaluation according to the level 5 risk criteria. The result shows that the overall risk is level 3 medium with the greatest risk ranking level 4 in resettlement phase, which is basically consistent with the engineering investigation result and should be specially focused on.

Key words: south to north water diversion middle route project; land requisition and resettlement; WBS-RBS; AHP; risk degree