

文章编号: 1674—8247(2022)01—0016—06
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2022.01.004

基于 WBS-RBS 法的艰险山区高速铁路防洪风险识别

赵 腾

(中国铁路广州局集团有限公司, 广州 511487)

摘 要: 本文通过对艰险山区高速铁路工务防洪工作特点的分析, 结合高速铁路工务防洪工作的经验和教训, 运用 WBS-RBS 风险识别方法, 对艰险山区高速铁路工务防洪风险进行识别, 并对识别出的中高等级风险事件提出风险管控建议, 以期艰险山区高速铁路防洪风险管控工作提供借鉴。

关键词: 艰险山区; 高速铁路; 防洪; 风险识别; WBS-RBS 法

中图分类号: U216.41⁺4 文献标志码: A

Identification of Flood Control Risks for High-speed Railway in Challenging Mountainous Areas by WBS-RBS Method

ZHAO Teng

(China Railway Guangzhou Group Co., Ltd., Guangzhou 511487, China)

Abstract: This paper analyzes the characteristics of flood control for track maintenance of high-speed railway in challenging mountainous areas, identifies the flood control risks concerned by using the WBS-RBS risk identification method according to the experience and lessons of this work, and proposes risk management and control measures against medium and high risk events identified, for reference in the flood control risk management work for high-speed railway in challenging mountainous areas.

Key words: challenging mountainous areas; high-speed railway; flood control; risk identification; WBS-RBS method

山区铁路沿线大多地形险峻, 水文地质复杂, 经济发展落后, 交通医疗设施欠缺。山区高速铁路桥隧占比大, 速度高, 干线列车间隔短, 随着设备老化及周边环境的变化, 其防洪安全潜在风险也逐渐累积。因此, 艰险山区高速铁路的防洪安全面临巨大挑战。

本文结合高速铁路工务段山区防洪工作经验, 运用专业风险研究方法识别艰险山区高速铁路工务防洪风险, 提出管控建议, 以期艰险山区高速铁路防洪风险管控工作提供借鉴。

1 艰险山区高速铁路工务防洪工作特点

1.1 沿线环境及设备特点

1.1.1 环境特点

(1) 自然环境恶劣。地形地貌险峻, 地质水文条件复杂, 滑坡、泥石流、岩溶、崩塌落石、边坡溜坍等地质灾害多发。部分地区年降雨量大, 河流分布密集, 水流湍急, 水位变化大。局部气候复杂多变, 难以预测。

收稿日期: 2021-08-02

作者简介: 赵腾 (1989-), 男, 工程师。

引文格式: 赵腾. 基于 WBS-RBS 法的艰险山区高速铁路防洪风险识别[J]. 高速铁路技术, 2022, 13(1): 16-21.

ZHAO Teng. Identification of Flood Control Risks for High-speed Railway in Challenging Mountainous Areas by WBS-RBS Method[J]. High Speed Railway Technology, 2022, 13(1): 16-21.

(2)交通条件差。交通方式单一,以崎岖的山路为主,交通缺乏立体性、不均衡、主干路网密度低^[1]。雨季时,交通易因地质灾害水淹而中断。

(3)地方应急资源和能力有限。艰险山区高速铁路沿线大多医疗资源匮乏,消防抢险力量单薄,工业基础薄弱且分布分散不均衡,地方应急管理专业人员匮乏、管理水平不高、经验不足。

1.1.2 设备特点

- (1)列车运行速度高,路桥、路隧、路涵等间隔短。
- (2)桥隧占比大,过渡段数量多。
- (3)新技术、新材料、新工艺、新设备等运用广泛。
- (4)防洪薄弱地段分布广泛且数量较多。

1.2 防洪工作特点

艰险山区高速铁路工务防洪工作具有以下特点:

(1)地质灾害和水害安全威胁大。滑坡、泥石流、崩塌落石、边坡溜坍等地质灾害或水害发生后,形成异物侵限,对行车安全存在极大威胁。干线行车间隔短,灾害发生后,“拦、停、扣”的应急时间极短,对应急制度和安全生产措施的要求高。

(2)交通条件差给防洪工作带来诸多困难。一是日常开展检养修工作用时长、效率低、交通安全问题突出;二是应急和抢险救援效率和速度受制约,伤员送医和大型机械进场困难。

(3)地方应急抢险力量不足,救援能力有限。一是沿线参与现场救援的能力有限,医疗资料匮乏不利于伤者救治;二是沿线设备管理单位管辖里程普遍较长、定员少,自有应急力量有限。

(4)防洪工作对环境变化的敏感度高。开矿采石、开采地下水、修筑公路、爆破等人类活动,可能会改变沿线地质水文及地形地貌等,从而引发地质灾害或路基沉降、隧道仰拱变形、桥墩偏移等病害。

(5)防洪风险管控工作要求高。一是高速铁路防洪风险识别、研判和综合管控的水平不高,对小概率风险、高速铁路特有风险认识还不到位;二是对新技术、新材料、新工艺和新设备的认识还不够深刻;三是高速铁路发生行车安全事故的后果十分严重,对从业人员的责任心、管理能力、技术水平、敬业精神、心理和生理抗压水平等都应有更高的要求。

2 防洪工作的 WBS-RBS 分解

2.1 风险识别方法比选

常见的风险识别方法有核对表法、图解法、专家调

查法、敏感性分析法、系统动力学法、SWOT 法、WBS-RBS 法等。其中 WBS-RBS 法可操作性强,能全面系统地识别出项目或系统性工作全生命周期内的风险,过程简明清晰并具有明显的层次结构。该方法主要有 3 个步骤^[2-4]:一是进行 WBS 分解、RBS 分解, WBS (工作分解结构)可通过逐级分解,将复杂的工作拆分为相对单一的工序,是工作的总分解^[5]。RBS 分解一般遵循“风险特征区域-风险事件区域-风险因素区域”的规律,分解出全面系统的风险因素;二是构建 WBS-RBS 矩阵并识别风险,即以 WBS 和 RBS 的最底行分别作为矩阵的列和行,两者交叉构建 WBS-RBS 矩阵,然后对矩阵的元素逐一分析辨识识别风险;三是将识别成果汇编成风险清单。

2.2 艰险山区工务防洪 WBS 分解

防洪工作内容多、任务重、时空分布特点明显,按照实施时间可一级分解成汛前工作、汛期工作、汛后工作三类^[6],二级分解如表 1 所示。

2.3 艰险山区工务防洪 RBS 分解

根据常用方法,将工务系统防洪风险因素划分为四类,即人员风险、设备风险、管理风险和环境风险,其 RBS 分解结构如表 2 所示。

3 基于 WBS-RBS 方法的识别成果

3.1 WBS-RBS 风险识别矩阵的生成

将 WBS 分解表的最底层作为矩阵的行,RBS 分解表的最底层作为矩阵的列,构建出 WBS-RBS 风险识别矩阵。在该耦合矩阵中,行和列的交叉点(矩阵的元素)表示风险点。风险点以数字表示最底层风险因素对应的最底层工作的风险程度,数字“3”、“2”、“1”、“0”分别表示该风险点的风险程度为“高”、“中”、“低”、“无”,风险程度综合考虑风险发生概率和风险发生后的损失大小,如“3”代表风险程度“高”,即风险发生的可能性较大且风险发生后损失较大,各对应关系如表 3 所示。

为避免遗漏风险,保障风险评价的水平和质量,本文采用头脑风暴法,组织各级防洪管理人员和一线生产人员进行识别、研判,得出艰险山区高速铁路工务防洪 WBS-RBS 风险识别矩阵如表 4 所示。

3.2 WBS-RBS 法风险清单的生成

对风险识别矩阵中所有“1”、“2”、“3”元素进行进一步总结和整理,得到全部风险因素清单。中、高风险清单如表 5 所示。

表 1 艰险山区工务防洪 WBS 分解结果表			
WBS 名称	一级分解	二级分解	主要工作内容
艰险山区 工务防洪 WBS 分解 结构表	汛前工作 W_1	组织准备、水害预测和重点部署 W_{1a}	成立防洪指挥部,对各部门进行分工;确定防洪工作目标并部署全年防洪重点工作;针对铁路设备及沿线环境的具体情况,做好气象预报、水害预测等
		汛前设备整治 W_{1b}	对路基、桥隧、防灾减灾系统等设备进行保养、维修或检定;在汛前完成第一批防洪工程形成抗洪能力等
		修订或制定各项规章制度 W_{1c}	修订完善防洪工作管理办法、应急预案、作业指导书等,制定或细化安全行车措施、其它防洪规章制度等
		应急演练和抢险准备 W_{1d}	准备足够的抢修工机具、材料、交通工具等;调查掌握沿线大型抢险机械、民工队伍详细分布情况,建立高效、可靠的联络和租用机制;开展防洪培训和应急抢险演练等
		防洪隐患大 检查 W_{1e}	开展一次全面的防洪安全隐患大 检查,建立专门的问题库并组织整治,落实整治前的防范措施
		确定防洪地点 W_{1f}	研判风险,将较大风险处所列入防洪重点地段或防洪重点设备进行管理,并制定相应的安全行车措施
	汛期工作 W_2	防洪活动指挥、调度 W_{2a}	对防洪活动进行调度指挥,统筹调配防洪人员、设备、工机具和材料等,发布防洪指令、制定相关方案和措施
		防洪信息管理 W_{2b}	对雨情、水害、出巡、检查、值守、应急等防洪工作信息进行收集、传输、加工和储存
		气象、水情监测和预报 W_{2c}	观云追雨,提前发布气象信息,并做好历史降雨量的统计分析和对比,掌握降雨的时间和空间分布特征等
		执行防洪、防台应急响应 W_{2d}	根据气象预测,发布预警,启动执行并结束各级应急响应,贯彻雨量警戒制度,落实各项安全行车措施
		组织水害抢险 W_{2e}	根据水害大小分级组织抢修,视情况联合工程、设计、军民、地方企业进行抢修,先通后固
	汛后工作 W_3	水害调查,灾情分析 W_{3a}	分析水害发生原因,奖功惩过,对灾情进行统计和分析,制定类似水害防范措施
		水害复旧工程及资金管理 W_{3b}	开展水害复旧工程的立项审批、设计与概预算审查、招标委外、组织实施与过程管理、验收和竣工结算等
		防洪工作总结和反馈 W_{3c}	对贯彻各项防洪工作制度、要求和指令情况进行总结,对当年雨情、灾情进行统计分析,剖析经验和教训,分析存在的问题,提出改进措施和下一步计划等

表 2 艰险山区工务防洪 RBS 分解结果表			
RBS 名称	风险特征	风险事件	风险因素
艰险山区 工务防洪 RBS 分解 结构表	人员风险	路内人员业务素质 R_1	文化和技能水平 R_{1a} 、应急处理和应变能力 R_{1b} 、工作经历 R_{1c} 、沟通协调和管理能力 R_{1d}
		路内人员生理和心理状态 R_2	生理状态和条件 R_{2a} 、个性心理特征和情绪 R_{2b}
		路内人员思想品质 R_3	劳动纪律意识 R_{3a} 、职业道德水平 R_{3b} 、吃苦耐劳精神 R_{3c}
		路内人员安全意识 R_4	安全观念和意识 R_{4a} 、对安全的重视程度 R_{4b}
		路外人员的安全常识、态度和行为 R_5	对高速铁路安全知识的了解程度 R_{5a} 、公众对高速铁路安全持有的态度 R_{5b} 、路外人员影响高速铁路安全的行为 R_{5c}
	设备风险	线路设备 R_6	有砟轨道的可靠性、稳定性、平顺性 R_{6a} 、无砟轨道的可靠性、稳定性、平顺性、耐久性 R_{6b}
		桥隧设备 R_7	桥隧设备的技术状态、均衡性 R_{7a} 、病害的预防和整治情况 R_{7b} 、桥隧设备的运用能力 R_{7c}
		路基设备 R_8	抵御灾害和适应高速运输的能力 R_{8a} 、路基设备及其附属设施的状态 R_{8b} 、病害的预防和整治情况 R_{8c} 、路基整体稳定性 R_{8d}
		安全监控设备 R_9	防灾减灾、防洪作业过程管理系统等的状态 R_{9a} 、防灾减灾、防洪作业定位系统等的运用管理 R_{9b}
		交通、救援及其他设备 R_{10}	交通、抢险及救援等设备的数量和分布 R_{10a} 、交通、抢险及救援等设备的调度和使用 R_{10b}
	管理风险	组织风险 R_{11}	防洪工作组织结构的模式 R_{11a} 、防洪职能分工和任务分工 R_{11b} 、防洪工作流程和响应 R_{11c}
		信息管理 R_{12}	防洪信息收集、传输、加工和储存的及时性 R_{12a} 、防洪信息收集、传输、加工和储存的准确性 R_{12b}
		投资和成本管理 R_{13}	防洪预抢、水害复旧等的专项资金管理 R_{13a} 、灾害预防、设备养修等的自有成本管理 R_{13b}
		沟通协调 R_{14}	沟通协调制度建设 R_{14a} 、沟通协调的方式和效率 R_{14b}
	环境风险	企业内部环境 R_{15}	铁路企业文化 R_{15a} 、企业内部人际关系 R_{15b} 、企业激励和奖惩制度 R_{15c} 、学习和竞争情况 R_{15d}
		社会环境 R_{16}	政治环境 R_{16a} 、沿线经济发展及基础建设水平 R_{16b} 、沿线人员的法律意识 R_{16c} 、铁路企业形象 R_{16d} 、沿线地方政府的治理水平 R_{16e} 、沿线人类活动 R_{16f}
		自然环境 R_{17}	地形地貌、水文地质环境和变化 R_{17a} 、滑坡、泥石流、地震等自然灾害 R_{17b} 、大风、大雨、大雾等恶劣天气 R_{17c}

表 3 风险矩阵元素的数值、风险程度与判别对应关系表

风险点数值	代表的风险程度	相应风险程度的判别
3	高	风险发生的可能性大而且损失大
2	中	风险发生的可能性大但损失较小,风险发生的可能性较小但损失大,风险发生的可能性较大而且损失较大
1	低	风险发生的可能性较小而且损失较小
0	无	风险发生的可能性很小而且损失很小

表 4 艰险山区高速铁路工务防洪 WBS-RBS 风险识别矩阵表

		W ₁						W ₂					W ₃		
		W _{1a}	W _{1b}	W _{1c}	W _{1d}	W _{1e}	W _{1f}	W _{2a}	W _{2b}	W _{2c}	W _{2d}	W _{2e}	W _{3a}	W _{3b}	W _{3c}
R ₁	R _{1a}	2	1	2	1	3	2	1	1	2	1	1	2	2	1
	R _{1b}	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0
	R _{1c}	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	0
	R _{1d}	1	0	0	0	1	1	3	0	0	1	2	0	1	1
R ₂	R _{2a}	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	R _{2b}	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
R ₃	R _{3a}	0	1	0	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0
	R _{3b}	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
	R _{3c}	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
R ₄	R _{4a}	1	2	2	2	2	2	2	0	1	2	2	1	0	0
	R _{4b}	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	0	0	0
R ₅	R _{5a}	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	R _{5b}	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{5c}	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
R ₆	R _{6a}	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	R _{6b}	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
R ₇	R _{7a}	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{7b}	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{7c}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
R ₈	R _{8a}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	R _{8b}	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{8c}	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{8d}	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
R ₉	R _{9a}	0	2	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
	R _{9b}	0	2	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0
R ₁₀	R _{10a}	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0
	R _{10b}	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0
R ₁₁	R _{11a}	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
	R _{11b}	2	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
	R _{11c}	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	2	0
R ₁₂	R _{12a}	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0
	R _{12b}	0	0	0	2	2	2	2	1	1	1	2	2	0	0
R ₁₃	R _{13a}	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0
	R _{13b}	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R ₁₄	R _{14a}	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	R _{14b}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R ₁₅	R _{15a}	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	R _{15b}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	R _{15c}	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	R _{15d}	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
R ₁₆	R _{16a}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R _{16b}	0	1	0	0	2	0	0	0	1	2	3	0	0	0
	R _{16c}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	R _{16d}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{16e}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	R _{16f}	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
R ₁₇	R _{17a}	0	1	0	1	2	2	0	0	1	1	3	1	0	0
	R _{17b}	0	2	0	0	2	1	0	0	1	2	3	0	0	0
	R _{17c}	0	1	0	0	2	0	1	0	1	1	2	0	0	0

表 5 艰险山区高速铁路工务防洪中风险和高风险因素清单表				
风险分类	风险分组	风险事件	风险等级	风险后果
人员风险	路内人员业务素质	管理人员的业务素质和管理水平难以满足高铁防洪管理的高要求	高	规章制度不合理、存在漏洞或无法实施;未提前预报预测灾害天气,应急准备工作不足;未识别出小概率风险,或对风险后果研判失准;隐患分级分类管理水平低下,严重隐患得不到及时治理;不能及时发现水害苗头,水害抢险组织混乱;防洪工程管理水平低下,引发质量和安全问题等
		工作人员技能水平低下和经验不足	高	防洪隐患检查未发现严重病害和隐患;防洪作业存在“两违”、不标准等引发问题
		人员应急处理能力不足	高	发现险情处理不当;应急指挥和调度出错;水害抢险处置不当影响到行车安全;对外宣传方式方法不当,造成不良社会影响
	路内人员思想品质	劳动纪律差	中	防洪隐患检查不全面;病害未及时发现;工作履职不到位等,影响行车
		吃苦耐劳精神缺失	中	防洪隐患检查不上山下河,存在死角和盲区;工作效率低;制度落实不到位
	路内人员安全意识	安全观念和意识不强、重视程度不够	高	组织和准备工作不充分;设备整治不达标;规章制度缺失或落实不到位;物资准备不足;学习和演练效果差;隐患检查不彻底、防洪地点研判不准;防洪调度指挥不合理;作业存在“两违”问题等
	路外人员的安全常识、态度和行为	对铁路安全认识不足、法律意识淡薄	中	地方政府协调解决铁路路地问题的积极性不高,问题长期摆在现场;沿线居民发现水害后向铁路报告的意识不强、信息传递不准确或不及时
设备风险	桥隧设备	病害预防和整治工作不到位	高	桥隧设备未形成预期的抗洪能力,影响行车安全
	路基设备	灾害抵御能力不足	中	水害多发,水害抢险压力和难度增加
		路基及其附属设备状态不良	中	给汛前设备整治增加压力,设备状态不良易引起故障或事故
		病害预防和整治不到位	高	未形成预期的抗洪能力,影响行车安全
	安全监控设备	系统状态不良	中	水情监测失准;防洪过程管理效果差
	交通、救援及其他设备	设备运用水平低	中	系统发生故障;不能发现防洪过程问题
		数量不足、分布不合理	高	制约防洪检查工作的效率,或导致抢险进度缓慢,造成重大损失并影响快速抢通
		不能及时调度到位	中	防洪工作交通时间占比高,效率低下;抢险时延误恢复行车时间和伤员救治等
		职能分工和任务分工不合理	中	防洪工作调度指挥难度加大;工作效率低;现场存在安全隐患等
		防洪工作流程混乱或繁复	中	各类防洪工程立项、设计、委外、实施等耗时长,隐患不能尽快消除
管理风险	信息管理	信息收集、传输、加工和储存不及时	中	影响防洪调度和指挥工作效率;灾害天气预报及应急响应要求传达和掌握滞后;刻意隐瞒或者信息传递中断,造成不良后果
		信息收集、传输、加工和储存不准确	中	影响防洪工作决策和调度;不能准确把握现场情况;应急响应和安排不能满足现场需要;水害分析和统计工作失真
	投资和成本管理	防洪预抢、水害复旧等的资金管理不到位	中	项目立项资金获批滞后;缺少必要的工程措施造成资金不足;投资超预算等
		灾害预防、设备整修等的成本管理不到位	中	维修保养未按照轻重缓急铺排,安全隐患整治不及时;现场组织不到位,成本超支
环境风险	社会环境	沿线经济发展及基础建设水平低	高	交通不便,防洪检查工作消耗的人工和汽车台班多;抢险救援速度慢、救援力量单一薄弱,抢通时间长;医疗条件差抢救伤员不及时,会造成重大损失
	自然环境	周边生产活动影响铁路安全	中	开矿、盘山公路修建等会影响设备稳定、阻碍路基排水和桥涵排洪畅通等
		地形地貌、水文地质条件差	高	防洪检查难度大、任务重,影响人身安全;防洪重点地段数量多、管理难度大;易发生水害造成重大损失
		发生滑坡、泥石流、地震等自然灾害	高	隐患整治难度大,发生后会造成重大损失
		大风、大雨、大雾等恶劣天气	中	防洪检查时存在人身安全隐患;防洪工作任务重、压力大;对行车安全干扰大

3.3 风险管控建议

(1)艰险山区高速铁路防洪工作重在预防。由于自然环境恶劣,地形地貌、水文地质条件差,滑坡、泥石流、崩塌落石、边坡溜坍、地震等自然灾害相对易发,沿线经济发展、基础建设和医疗水平低,发生水害后救援

困难,损失重大。因此,艰险山区防洪工作更应积极践行“两个坚持、三个转变”的防灾减灾救灾新理念:坚持以防为主、防抗救相结合,坚持常态减灾和非常态救灾相统一,努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变,从减少灾害损失向减轻灾害风险转变,从应对单

一灾种向综合减灾转变。如桥隧建筑物应遵循“预防为主、防治结合”的原则,强化设备检查,采取周期性保养和综合维修相结合的方式,预防病害发生,保持桥隧建筑物使用状态均衡完好^[7];路基设备应具备抵御灾害和适应高速运输的能力,贯彻“预防为主、重在检查、养修并重、综合治理”的原则,保持路基本体及防排水、支挡、防护等设备状态良好,及时整治路基病害,预防病害发展,有计划改善路基设备状态,保持路基整体稳定性^[8];科学分析研判气象变化,及早入汛、精准下汛,实行网格化、单元化管理,坚持精准防洪,根据天气预报分线、分区段及时预警、启动应急响应;推广运用防洪科技手段,提高灾害预测、预警和防洪过程管理水平;根据隐患情况,采取限速运行、以守代巡、视频监控等安全行车措施。

(2) 加强防洪人才队伍建设,提高人员综合素质。由于我国开展艰险山区高速铁路防洪工作的时间相对较短,对运用的新技术、新设备、特殊结构等了解不足,对管理模式、设备养修工作等的认识不够深刻,对高速铁路特有风险、小概率风险的研判还不到位。因此,必须加强防洪人才队伍建设,积极组织经验交流和业务学习,聘请高水平业内专家授课,深入推进高速铁路防洪作业标准化建设,常态化开展防洪知识培训和应急演练等。

(3) 提高风险识别水平,分级、分类做好隐患治理工作。一是风险排查到位,综合运用人工地面检查、遥感卫星图片解译、无人机航拍 3D 建模、专家研判等方法,扩大排查纵深,持续开展隐患排查。采取干部带班、记名式排查,确保隐患早发现、早防治;二是突出重点排查,紧盯山区铁路地质条件复杂地段、水害多发地段、地质灾害隐患地段、邻近施工地段及沿线周边环境变化地段等,特别是长大路堑、隧道口、软土路堤、老旧挡墙、线路保养频繁的滨河(塘、湖)路堤、路涵过渡段、两隧夹一路(桥)、挖方设桥、沿线无防护自然山头、危树危竹危灌、渗漏水富水隧道等地段,做到拉网式排查,确保一米不落、一处不漏;三是隐患整治到位,坚持分类治理、精准施策、闭环管理,根据轻重缓急,结合设备维修、大修和防洪预抢工程等,尽早整治销号。整治完成前,采取措施确保防洪安全。

(4) 做好应急抢险救援的前期准备和部署工作。高速铁路发生水害后的后果更严重、社会影响更大,而山区救援力量薄弱、交通不便又给抢险工作带来诸多困难。因此,在汛前应做好抢险救援的前期准备和部署工作,加强应急演练,提高各级部门的应急抢险能力,检验抢险队伍、大型机械到位速度,掌握交通运输、

抢救伤员的组织能力,锻炼路地联合救灾、军民参与应急抢险的沟通协调能力。

4 结束语

本文通过分析艰险山区高速铁路防洪工作的特点,运用具有风险识别结果全面系统特点的 WBS-RBS 方法,对艰险山区高速铁路工务防洪风险进行识别。风险识别结果表明,艰险山区高速铁路工务防洪存在的风险较多,对梳理出的中高等级风险事件和后果,重在预防,加强人才队伍建设,提高风险识别和治理水平,提前做好应急抢险准备,提出相应风险管控的具体措施。

参考文献:

- [1] 佟鑫. 困难艰险山区高速铁路运营安全预警系统研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2013.
TONG Xin. Research on the Construction Method for the Risk Warning System of High-speed Railway in the Difficulty Dangerous Mountain Area[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2013.
- [2] 张志清, 王文周. 基于 WBS-RBS 矩阵的项目风险识别方法的改进及应用[J]. 项目管理技术, 2010, 8(4): 74-78.
ZHANG Zhiqing, WANG Wenzhou. Improvement and Application of Project Risk Identification Based on WBS-RBS Matrix Method [J]. Project Management Technology, 2010, 8(4): 74-78.
- [3] 周红波, 高文杰, 蔡来炳, 等. 基于 WBS-RBS 的地铁基坑故障树风险识别与分析[J]. 岩土力学, 2009, 30(9): 2703-2707.
ZHOU Hongbo, GAO Wenjie, CAI Laibing, et al. Risk Identification and Analysis of Subway Foundation Pit by Using Fault Tree Analysis Method Based on WBS-RBS[J]. Rock and Soil Mechanics, 2009, 30(9): 2703-2707.
- [4] 洪微, 蒋根谋. WBS-RBS 与改进的 FAHP 法在代建制企业风险评估中应用[J]. 工程管理学报, 2011, 25(1): 105-109.
HONG Wei, JIANG Genmou. Application of WBS-RBS and Improved AHP Methods in Risk Evaluation of Agent Construction System[J]. Journal of Engineering Management, 2011, 25(1): 105-109.
- [5] 刘竹君, 陈伟志, 胡超, 等. 高速铁路工程 WBS 的实践探讨[J]. 高速铁路技术, 2018, 9(4): 20-24.
LIU Zhujun, CHEN Weizhi, HU Chao, et al. Discussion and Practice of WBS on High-speed Railway[J]. High Speed Railway Technology, 2018, 9(4): 20-24.
- [6] 张大伟. 铁路防洪对策[J]. 中国铁路, 1998(2): 7-11.
ZHANG Dawei. Strategies of Flood Control in Railways[J]. Chinese Railways, 1998(2): 7-11.
- [7] TG/GW 114-2011 高速铁路桥隧建筑物修理规则[S].
TG/GW 114-2011 Rules for Repairing High-speed Railway Bridge and Tunnel[S].
- [8] TG/GW 120-2015 高速铁路路基修理规则[S].
TG/GW 120-2015 Rules for Repairing High-speed Railway Subgrade [S].