

DB 65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 4820—2024

公路工程施工安全风险辨识与管控
实施指南

Specification for safety risk identification and control of
highway construction

2024 - 07 - 11 发布

2024 - 09 - 10 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则 2

 4.1 基本原则 2

 4.2 成立组织机构 3

 4.3 资料收集 3

 4.4 辨识与管控流程 3

5 安全风险辨识和评估原则 5

 5.1 建设项目 5

 5.2 合同段工程 5

6 安全风险管控措施 7

 6.1 一般要求 7

 6.2 风险管控职责 7

 6.3 建设项目风险管控措施 7

 6.4 合同段工程风险管控措施 7

附录 A（规范性） 风险等级判定方法 10

 A.1 风险等级判定方法 10

 A.2 指标体系法 10

 A.3 kLEC 法 10

 A.4 风险矩阵法 12

 A.5 LC 法 13

附录 B（规范性） 风险辨识手册 16

附录 C（规范性） 风险管控手册 17

参考文献 18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆维吾尔自治区交通运输厅提出归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区交通运输综合行政执法局、中桥安科交通科技（浙江）有限公司、新疆维吾尔自治区标准化研究院、新建路桥建设集团有限公司、新疆交通职业技术学院。

本文件主要起草人：范杰林、望远福、热娜·艾尔肯、吕法权、楚建勋、杨志刚、徐卫兵、张毅、叶尔肯·堆山拜、高明国、艾来提·阿布拉、望佳盛、赵玉顺、徐象鑫、曹宁、梁冰、赵喜忠、张高良、姑丽比娅·艾斯卡尔、高原、梁艳华、马晓忠、李伟、洪亮、王敏、李红康、王莹莹、羊弘钊、陈璐、李道红、邓曼丽、黄国勇、宁江涛、张勇、汤淼。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆维吾尔自治区交通运输综合行政执法局。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区交通运输厅（新疆乌鲁木齐市黄河路301号）、新疆维吾尔自治区交通运输综合行政执法局（新疆乌鲁木齐市黄河路301号）、中桥安科交通科技（浙江）有限公司（浙江省杭州市临平区滨耀城云幕2902室）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（新疆乌鲁木齐市天山区新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅 联系电话：0991-5280917；邮编：830000

新疆维吾尔自治区交通运输综合行政执法局 联系电话：0991-5281580；邮编：830000

中桥安科交通科技（浙江）有限公司 联系电话：0571-26296118；邮编：310000

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

公路工程施工安全风险辨识与管控实施指南

1 范围

本文件提供了公路工程施工安全风险辨识与管控的总体原则、安全风险辨识和评估原则、安全风险管控措施的指导。

本文件适用于新建、改建、扩建公路工程的施工安全风险辨识与管控。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2893.5 图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求

GB 6441 企业职工伤亡事故分类

JT/T 1375.1—2022 公路水运工程施工安全风险评估指南 第1部分：总体要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风险 risk

公路工程建设中潜在风险事件的可能性及其不利后果的组合。

[来源：JT/T 1375.1—2022,3.2,有修改]

3.2

致险因素 risk factor

可能导致风险事件发生的直接因素。

注：致险因素一般包括作业人员、施工设备、危险物品、地质水文条件、作业环境、技术方案、施工管理等方面的因素。

3.3

风险事件 risk event

导致工程发生人员伤亡、经济损失、工程耐久性降低以及生态环境、社会、工期影响等不利后果的事件。

注1：重点考虑引起人员伤亡和经济损失的风险事件；对于生态环境敏感区域，还要重点考虑引起生态环境破坏的风险事件。

注2：风险事件可包括没有发生的情形，有时称为“事故”。

[来源：JT/T 1375.1—2022,3.1]

3.4

风险辨识 risk identification

发现、识别风险，并确定其特征和特性的过程。

[来源：JT/T 1404—2022,3.4]

3.5

风险评估 risk assessment

对潜在的风险进行辨识、分析、估测并提出控制措施的系列工作。

[来源：JT/T 1404—2022,3.5]

3.6

风险等级 level of risk

单一风险或组合风险的大小，以后果和可能性的组合来表达。

注：风险等级划分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标识，形成“红橙黄蓝”四色施工安全风险分布图。

[来源：GB/T 23694—2013,4.6.1.8,有修改]

3.7

风险管控 risk management

应对风险的措施。

注：包括应对风险的任何流程、策略、设施设备、操作或其他行动。

3.8

作业单元 operation unit

由对象单元组成的为实现一定作业目标的对象的集合。

3.9

总体风险评估 overall risk assessment

以工程项目或具有独立使用功能的主体结构、作业单元为评估对象，根据工程特点、施工环境、地质条件、气象水文、资料完整性等，评估其施工的整体风险，确定风险等级。

3.10

专项风险评估 special risk assessment

以作业活动或施工区段为评估对象，根据其施工技术复杂程度、施工工艺成熟度、施工组织便利性、施工环境条件匹配性以及类似工程事故案例等，进行风险辨识与风险分析、风险估测，确定风险等级。

4 总体原则

4.1 基本原则

4.1.1 业务融合原则

安全风险管理贯穿于公路工程生产经营全过程、各环节，并与业务管理有机融合。从业人员树立安全风险管理理念，并执行安全风险管理政策、制度、管理程序和要求。

4.1.2 系统化原则

安全风险管理针对相互独立的作业单元，按照人、物（设施、设备、物料等）、环境、管理四要素，系统化开展致险因素分析。

4.1.3 动态管理原则

安全风险管理随施工环境、施工工艺等变化而动态变化，风险辨识、评估、管控工作宜动态调整。

4.1.4 分级管控原则

安全风险管理遵循风险级别越高管理层级越高的原则，对于上一级负责管控的风险，下一级同时负责具体管控并逐级落实管控措施。

4.2 成立组织机构

4.2.1 建设项目开工前成立风险辨识与管控领导小组，由建设单位项目主要负责人任组长，成员包括设计单位、施工单位、监理单位等单位项目主要负责人。

4.2.2 合同段工程开工前成立风险辨识与管控工作小组，由项目经理任组长，成员包括具有5年以上公路工程建设管理、施工或风险评估等工作经验的工程师和施工现场技术人员、生产副经理、安全总监、工区负责人、技术负责人、安全员、材料员、机械员等。

4.2.3 风险辨识与管控工作小组按照风险辨识与管控流程和要求，开展风险辨识与管控工作。

4.2.4 风险辨识工作可委托符合条件的第三方专业服务机构实施。

4.3 资料收集

风险辨识宜收集、整理相关工程资料，主要包括：

- a) 可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件、设计风险评估报告、设计阶段安全性评价报告、环评报告、地质勘察报告、水土保持报告、行洪报告、地震安全性评价报告、施工组织设计文件及其他与工程建设安全相关的文件；
- b) 工程区域内的，包括建筑物、构筑物、埋藏物、管道、缆线、民防设施、铁路、公路、外电架空线路、饮用水源、养殖区、生态保护区等可能造成事故的环境因素相关资料；
- c) 工程区域内气象、不良地质等灾害事故资料；
- d) 同类工程事故资料；
- e) 其他与风险辨识对象相关的资料。

4.4 辨识与管控流程

4.4.1 公路工程施工安全风险辨识与管控，分为建设项目施工安全风险辨识与管控和合同段工程施工安全风险辨识与管控。

4.4.2 风险辨识与管控工作小组在合同段开工前，开展全面风险辨识与管控工作，编制合同段工程风险辨识手册与合同段工程风险管控手册，并根据施工进度计划每月进行动态风险辨识与管控，编制合同段工程风险辨识清单与合同段工程风险管控清单。当工程设计方案、施工方案、地质水文等发生重大变化时，对变化内容重新进行风险辨识与管控，并调整风险辨识手册与风险管控手册。

4.4.3 建设单位在建设项目开工前组织开展总体风险评估工作。施工单位根据项目施工安全总体风险评估结论，对总体风险评估等级达到较大风险及以上的工程开展合同段工程施工安全专项风险评估工作。

4.4.4 风险辨识与管控领导小组在建设项目开工前将各合同段工程风险辨识手册与合同段工程风险管控手册汇总形成建设项目风险辨识手册与建设项目风险管控手册，将每月的合同段工程风险辨识清单与合同段工程风险管控清单汇总形成建设项目风险辨识清单与建设项目风险管控清单。

4.4.5 风险辨识与管控具体工作流程见图1。

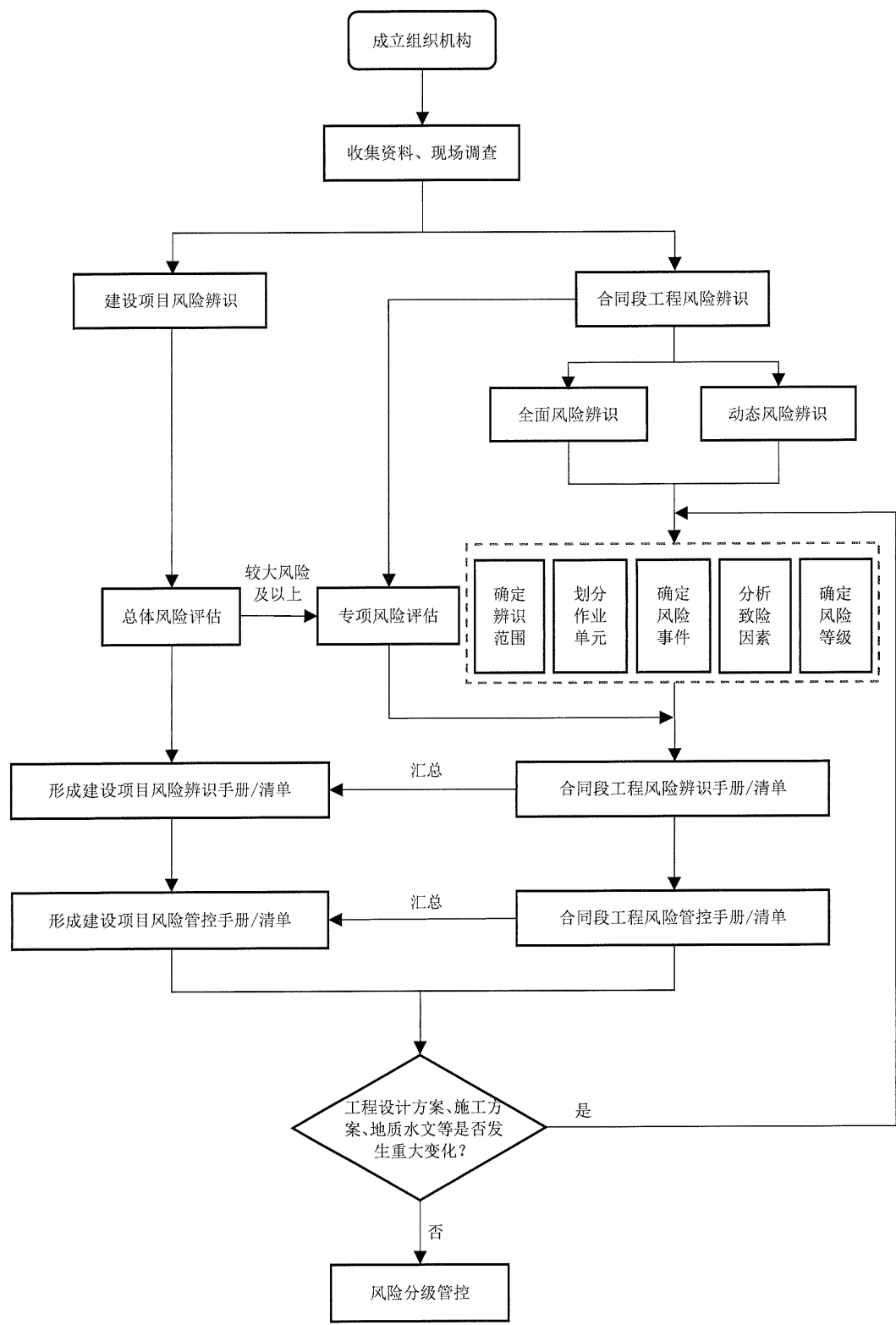


图1 风险辨识与管控工作流程图

5 安全风险辨识和评估原则

5.1 建设项目

5.1.1 总体风险评估

5.1.1.1 公路工程施工安全总体风险评估符合 JT/T 1375.1—2022 的规定。

5.1.1.2 总体风险评估报告编制完成后，建设单位组织召开专家评审会，设计、监理和施工等相关单位参会。

5.1.1.3 评估结论可作为施工单位编制施工组织设计和开展专项风险评估的依据。

5.1.2 风险辨识

建设项目风险辨识通过将各合同段工程风险辨识手册汇总形成建设项目风险辨识手册，根据每月的合同段工程风险辨识清单汇总形成建设项目风险辨识清单。

5.2 合同段工程

5.2.1 专项风险评估

5.2.1.1 施工安全专项风险评估符合 JT/T 1375.1—2022 的规定。

5.2.1.2 专项风险评估报告编制完成后，施工单位组织召开专家评审会，建设、设计和监理等相关单位参会；专项风险评估报告按照专家意见逐条修改；修改完善后的专项风险评估报告由施工单位技术负责人签字确认后报监理单位，由项目总监理工程师审查签字、盖章。

5.2.1.3 评估结论作为优化和完善施工组织设计文件、制定风险管控措施、编制专项施工方案和应急预案的依据。

5.2.1.4 施工单位对专项风险评估工作实施动态管理，当工程设计方案、施工方案、工程地质、水文地质等评估依据条件发生重大变化时，重新组织评估、评审和审批。

5.2.2 风险辨识

5.2.2.1 确定辨识范围

路基工程、路面工程、边坡工程、桥涵工程、隧道工程、基坑工程、交通安全设施工程、大型临时工程和“两区三场”等重点区域。

注：“两区三场”为生活区、办公区、钢筋加工场、拌合场及预制场。

5.2.2.2 划分作业单元

根据生产或经营区域、分部分项工程、作业环节、作业工艺及程序等进行作业单元划分。

5.2.2.3 确定风险事件

针对不同作业单元，结合日常安全生产管理实际，综合考虑历史风险事件发生情况，研究确定各作业单元可能发生的风险事件。风险事件类型符合GB 6441中的规定。

5.2.2.4 分析致险因素

针对不同作业单元，按照人、物（设施、设备、物料等）、环境、管理四要素进行主要致险因素分析。

a) 人的因素包括但不限于：

- 1) 人的不安全因素：心理上的不安全因素；生理上的不安全因素。
- 2) 人的不安全行为：操作失误、忽视安全、忽视警告；人为造成安全装置失效；使用不安全设备；放弃工具、徒手操作；物体存放不当；冒险进入危险场所；攀坐不安全位置；在起吊物下作业、停留；在机器运转时检查、维修、保养等；分散注意力的行为；没有正确使用个人防护用品、用具；装束不安全；对易燃易爆等危险物品处理不当。从业人员未进行安全教育培训上岗；特殊作业人员未经专门培训或未取得相应资格证书上岗。
- b) 物（设施、设备、物料等）的因素包括但不限于：
 - 1) 物（设施、设备、物料等）本身存在缺陷；
 - 2) 防护保险方面的缺陷；
 - 3) 物（设施、设备、物料等）放置方法的缺陷；
 - 4) 外部的和自然界的不安全状态；
 - 5) 作业方法导致物（设施、设备、物料等）的不安全状态；
 - 6) 保护器具信号、标志；
 - 7) 防护等装置缺乏或有缺陷；
 - 8) 工具、附件有缺陷；
 - 9) 个体防护用品、用具缺少或有缺陷；
 - 10) 爆炸物、易燃气体、易燃气溶胶、易燃液体、易燃固体、自反应物质或混合物等物质本身的因素。
- c) 环境因素包括但不限于：
 - 1) 气候环境条件：沙尘暴、大雾、暴雪、极端气温、强风等；
 - 2) 地质条件：滑坡、风吹雪、泥石流、崩塌、水毁、地震、涎流冰等不良地质，以及盐渍土、软弱土、多年冻土、湿陷性黄土等特殊岩性土；
 - 3) 地形地貌条件：高原、山地、沙漠、戈壁等；
 - 4) 周边环境：建筑物、构筑物、埋藏物、管道、缆线、民防设施、铁路、公路、外电架空线路、饮用水源、养殖区、生态保护区等。
- d) 管理因素包括但不限于：
 - 1) 组织结构不合理；
 - 2) 组织机构不健全，机构职责不明晰；
 - 3) 规章制度不全面、不符合实际；
 - 4) 文件、记录管理不符合要求；
 - 5) 作业规程、操作规程、安全技术措施的编制、审批、管理不符合规定，贯彻学习不到位；
 - 6) 未根据风险评估及本单位生产计划编制应急预案，预案不完善、不合理；
 - 7) 岗位职责不明，设置不合理；
 - 8) 员工安全教育、培训不符合规定；
 - 9) 未开展班组建设活动，没有有效的本质安全文化；
 - 10) 其他管理的不安全因素。

5.2.2.5 确定风险等级

根据工程特点和实际，可采用JT/T 1375.1—2022中第6.3条推荐的方法确定风险等级。风险等级判定方法符合附录A的规定。

5.2.2.6 编制风险辨识手册

针对本单位生产经营活动范围及其作业单元，按照相关法规和本文件相关要求，编制《风险辨识手册》，明确风险辨识范围、作业单元、风险事件、致险因素及风险等级。《风险辨识手册》符合附录B的规定。

6 安全风险管控措施

6.1 一般要求

6.1.1 根据建设项目、合同段工程施工过程中发现的事故隐患，制定具体的应对措施以预防、降低或消除事故隐患，达到预防事故、控制和减少事故损失、保证整个生产建设过程的安全，落实安全生产管理的常态化。

6.1.2 安全风险管控在保障安全、保护环境等前提下，采取合理的控制对策把安全风险控制在可接受的水平。

6.2 风险管控职责

6.2.1 建设单位督促各参建单位明确安全风险分级管控标准、要求，督促参建单位落实安全风险分级管控措施。

6.2.2 设计单位对总体风险评估结论中评估单元风险等级达到重大风险的工程，及时调整完善设计方案，降低风险等级；难以调整设计方案的，进行分析评估，提出降低施工安全风险的技术措施，并在设计技术交底的基础上，做好风险控制措施和风险防范注意事项交底工作。

6.2.3 施工单位结合本合同段分部分项工程风险等级，绘制“红橙黄蓝”四色施工安全风险分布图，制定安全风险管理工作实施细则，严格落实全员安全生产管理责任。安全风险管理工作实施细则包括相关安全管理制度、各管理部门风险管理职责，人员安排、培训，现场警示、标识规划，监控、监测及预警方案，应急预案及演练计划等内容。

6.2.4 监理单位对施工单位安全风险管控实施情况进行监督，审查风险识别、风险分析、风险评价、措施制定等相关资料，采取现场定期、不定期巡视检查等方式，检查施工安全风险分级管控措施落实情况。

6.2.5 各岗位管理人员、作业人员全员参与安全风险分级管控工作，确保安全风险分级管控工作涉及建设项目的各区域、场所、岗位、各项作业活动和管理活动，确保施工现场风险辨识的全面性、时效性。

6.3 建设项目风险管控措施

6.3.1 建设单位可结合总体风险评估结论对项目组织实施、安全管理力量投入、资源配置和施工单位选择等方面进行决策。

6.3.2 建设单位建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设。

6.3.3 建设项目根据工程施工作业特点、安全风险以及施工组织难度，设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，符合下列规定：

- a) 按照年度施工产值配备专职安全生产管理人员，专职安全生产管理人员数量按照《公路水运工程安全生产监督管理办法》有关规定配备；
- b) 每5个较大风险单位工程（不足5个按5个计）增加1名专职或兼职安全生产管理人员；
- c) 每1个重大风险单位工程增加1名专职或兼职安全生产管理人员。

6.4 合同段工程风险管控措施

6.4.1 分级管控

施工单位根据分部分项工程风险等级采取风险分级管控措施。

- a) 对重大风险分部分项工程的风险管控，施工单位采取下列措施：
 - 1) 施工期进行实时监测监控，并实行 24 h 值班制度；
 - 2) 严格限制施工作业人员数量，并实施登记管理；
 - 3) 提高现场安全防护、隔离围挡等安全设施设置标准；
 - 4) 企业技术负责人参与开工前的安全生产条件检查工作；
 - 5) 其他的必要措施。
- b) 对较大风险分部分项工程的风险管控，施工单位采取下列措施：
 - 1) 严格限制施工作业人员数量，并实施登记管理；
 - 2) 其他的必要措施。
- c) 对一般风险分部分项工程的风险管控，施工单位采取下列措施：
 - 1) 严格限制施工作业人员数量；
 - 2) 其他的必要措施。
- d) 对低风险分部分项工程的风险管控，施工单位采取维持日常安全生产管理工作措施。

6.4.2 监测预警

6.4.2.1 施工单位落实风险监测预警工作制度，根据不同的监控对象、监控重点、监控内容、监控要求，采取科学高效的方式，切实加强监测预警工作。

6.4.2.2 风险监测预警人员，根据风险监测预警工作制度，由监测系统或人工实现对作业单元的实时状态和变化趋势的掌握，根据主要致险因素的管控临界值，实现异常预警，相关预警信息及时报告相关管理部门和人员。

6.4.2.3 施工单位相关部门和人员收到预警信息后，及时做好应急人员、物资、装备等防御性响应工作，防范安全生产事故发生。

6.4.2.4 重大风险进入预警状态的，依据有关要求采取措施全面立即响应，并将预警信息同步报送属地负有安全生产监督管理职责的管理部门。

6.4.2.5 施工单位利用信息化、智能化、大数据和物联网等技术手段和先进工艺、材料、技术、装备对风险进行动态管控，按要求设置施工警戒区、安全标志标牌、安全防护和风险告知牌等，对较大及以上风险分部分项工程施工现场设置视频监控，做好施工过程预警预控。

6.4.3 警示告知

6.4.3.1 施工单位落实风险警示告知工作制度，将风险基本情况、应急措施等信息通过安全手册、公告提醒、标识牌、讲解宣传、网络信息等方式告知从业人员和进入风险工作区域的外来人员，指导、督促做好安全防范。

6.4.3.2 在主要风险场所设置安全警示标识，标明警示内容，并将主要风险类型、位置、风险危害、影响范围、致险因素、可能发生的风险事件及后果、安全防范与应急措施告知直接影响范围内的相关部门和人员。

6.4.3.3 项目存在重大风险的，施工单位将重大风险的名称、位置、危险特性、影响范围、可能发生的安全生产事故及后果、管控措施和安全防范与应急措施告知直接影响范围内的相关单位或人员。在风险影响的场所（区域、设备）入口处，给出明显的警示标识，并以文字或图像等方式，给出进入重大风险区域注意事项提示。

6.4.3.4 施工单位在施工现场入口处、施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、电梯井口、孔洞口、桥梁口、隧道口、基坑边沿、爆破物及有害危险气体和液体存放处等危险部位，设置明显的安全警示标志。安全警示标志符合 GB/T 2893.5 的规定。

6.4.3.5 施工单位根据不同施工阶段和周围环境及季节、气候的变化，在施工现场采取相应的安全施工措施。施工现场暂时停止施工的，施工单位做好现场防护。

6.4.4 风险降低

6.4.4.1 施工单位落实风险降低工作制度，根据本单位的风险辨识、评估结果，针对人、物（设施、设备、物料等）、环境、管理等致险因素，采取有效的风险降低措施，降低风险等级。

6.4.4.2 项目存在重大风险的，施工单位根据主要致险因素的可控性，积极制定风险降低工作制度，并建立重大风险降低专项资金，满足重大风险的管控需求。

6.4.5 目标考核

施工期内建设单位制定安全生产考核制度，至少每半年对施工单位风险辨识与管控工作完成情况进行1次检查考核。

6.4.6 档案管理

施工单位落实档案管理制度，规范档案管理，如实记录风险辨识、评估、管控，以及教育培训、登记备案等工作痕迹和信息，遵守行业管理部门相关信息报备要求，重大风险应单独建档。

6.4.7 编制风险管控手册

针对本单位生产经营活动范围及其作业单元，按照相关法规和本文件相关要求，编制《风险管控手册》，明确作业单元、风险等级、风险管控措施和管控层级。《风险管控手册》符合附录C的规定。

附 录 A
(规范性)
风险等级判定方法

A.1 风险等级判定方法

见表A.1。

表 A.1 风险等级判定方法

判定方法	说明
指标体系法	根据影响工程施工安全风险的主要致险因素，建立体现风险特征的评估指标体系，对各评估指标进行数值区间量化分级，并综合考虑各评估指标的权重系数，对工程施工安全风险作出评估的一种方法
作业条件危险性评价法 (kLEC 法)	对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量的安全评价方法。该方法采用与系统风险率相关的 4 种方面指标值之积来评价系统中人员伤亡风险大小
风险矩阵法	按照风险事件可能性等级标准、后果严重程度等级标准评定各风险事件的可能性等级及后果严重程度等级
LC 法	对难以用指标体系法来进行风险评估的工程，通过估测工程风险事件发生的可能性和事故后果严重程度两个指标的乘积，参照风险等级取值区间，得出风险等级，是一种半定量化的风险估测方法

A.2 指标体系法

各工程安全风险评估指标取值符合JT/T 1375.1—2022中的规定。

A.3 kLEC 法

$$D=k \times L \times E \times C \cdots \cdots (A.1)$$

式中：

D ——风险等级大小；

k ——环境特征系数；

L ——发生事故的可能性大小；

E ——人体暴露在这种危险环境中的频繁程度；

C ——一旦发生事故会造成的损失后果。

A.3.1 表A.2规定了环境特征系数 k 的取值。

表 A.2 环境特征系数（ k 值）

因素	k 值			
	1.0	1.1	1.2	1.3
地质条件	地质条件较好，基本不影响施工安全及进度	存在不良地质灾害，但不频发或存在特殊性岩土，略影响施工安全及进度	不良地质灾害偶发区域（包括岩溶、滑坡、泥石流、强震区、雪崩区等）	不良地质灾害多发区域

表 A.2 环境特征系数（k 值）（续）

因素	k值			
	1.0	1.1	1.2	1.3
极端气候	气候环境条件较好	气候环境条件一般	极端气候（洪水、强风、强暴雨雪等）事件多发区域	极端气候（洪水、强风、强暴雨雪等）事件高发区域
风力条件（根据五级以上大风的年平均日数划分）	<30 d	30 d≤日数<70 d	70 d≤日数<100 d	≥100 d
作业气温	5 ℃≤气温< 25℃	-5 ℃≤气温< 5℃或 25 ℃≤气温< 30℃	-15 ℃≤气温<-5 ℃或 30 ℃≤气温<35 ℃	<-15 ℃或≥35 ℃
海拔高度	<2500 m	2500 m≤海拔<3500m	3500 m≤海拔<4500 m	≥4500 m

A.3.2 表A.3规定了发生事故可能性大小取值。

表 A.3 发生事故可能性大小（L 值）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

A.3.3 表A.4规定了暴露于危险环境的频繁程度取值。

表 A.4 暴露于危险环境的频繁程度（E 值）

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

A.3.4 表A.5规定了发生事故产生的后果取值。

表 A.5 发生事故产生的后果（C 值）

分数值	事故发生后果
100	10人以上死亡

表 A.5 发生事故产生的后果（C 值）（续）

分数值	事故发生后果
40	3~9人死亡
15	1~2人死亡
7	严重
3	重大，致残
1	引人注意

A.3.5 表A.6规定了危险等级划分。

表 A.6 危险等级划分（D 值）

分数值	风险等级
≥ 320	重大风险
$160 \leq D < 320$	较大风险
$70 \leq D < 160$	一般风险
< 70	低风险

A.4 风险矩阵法

A.4.1 风险事件严重程度的等级分成五级，主要考虑人员伤亡和直接经济损失。当多种后果同时产生时，采用就高原则确定风险事件严重程度等级。表A.7规定了风险事件可能性等级。

表 A.7 风险事件可能性等级

概率等级描述	概率等级
很可能	5
可能	4
偶然	3
可能性很小	2
几乎不可能	1

A.4.2 表A.8规定了人员伤亡程度等级。

表 A.8 人员伤亡程度等级

等级	定性描述	死亡人数ND	重伤人数NSI
1	小	—	$1 \leq NSI < 5$
2	一般	$1 \leq ND < 3$	$5 \leq NSI < 10$
3	较大	$3 \leq ND < 10$	$10 \leq NSI < 50$
4	重大	$10 \leq ND < 30$	$50 \leq NSI < 100$
5	特大	$ND \geq 30$	$NSI \geq 100$

A. 4.3 表A. 9规定了直接经济损失程度等级。

表 A. 9 直接经济损失程度等级

等级	定性描述	经济损失Z/万元	经济损失占项目建安费的比例Pr/%
1	小	$Z < 100$	$Pr < 1$
2	一般	$100 \leq Z < 1000$	$1 \leq Pr < 2$
3	较大	$1000 \leq Z < 5000$	$2 \leq Pr < 5$
4	重大	$5000 \leq Z < 10000$	$5 \leq Pr < 10$
5	特大	$Z \geq 10000$	$Pr \geq 10$

A. 4.4 表A. 10规定了风险严重程度等级。

表 A. 10 风险严重程度等级

可能性等级		严重程度等级				
		小	一般	较大	重大	特大
		1	2	3	4	5
很可能	5	较大风险	较大风险	重大风险	重大风险	重大风险
可能	4	一般风险	较大风险	较大风险	重大风险	重大风险
偶然	3	一般风险	一般风险	较大风险	较大风险	重大风险
可能性很小	2	低风险	一般风险	一般风险	较大风险	较大风险
几乎不可能	1	低风险	低风险	一般风险	一般风险	较大风险

A. 5 LC 法

$D=L \times C$ (A. 1)

式中：
D——风险等级大小；
L——风险事件发生的可能性；
C——后果严重程度。

A. 5.1 表A. 11规定了风险事件发生的可能性判断取值。

表 A. 11 可能性判断取值表

序号	可能性级别	发生的可能性	取值区间
1	极高	极易	(9-10]
2	高	易	(6-9]
3	中等	可能	(3-6]
4	低	不大可能	(1-3]
5	极低	极不可能	(0-1]

注1：可能性指标取值为区间内的整数或最多一位小数。
注2：区间符号“[]”包括“等于”，“（ ）”不包括“等于”，如：（0-1]表示0<取值≤1。

A.5.2 表A.12规定了后果严重程度判断定义。

表 A.12 后果严重程度判断定义

后果严重程度	后果严重程度总体判断定义
特别严重	1、人员伤亡：可能发生人员伤亡数量达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中特别重大事故伤亡标准； 2、经济损失：可能发生经济损失达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中特别重大事故经济损失标准； 3、环境污染：可能造成特别重大生态环境灾害或公共卫生事件； 4、社会影响：可能对国家或区域的社会、经济、外交、军事、政治等产生特别重大影响
严重	1、人员伤亡：可能发生人员伤亡数量达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中重大事故伤亡标准； 2、经济损失：可能发生经济损失达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中重大事故经济损失标准； 3、环境污染：可能造成重大生态环境灾害或公共卫生事件； 4、社会影响：可能对国家或区域的社会、经济、外交、军事、政治等产生重大影响
较严重	1、人员伤亡：可能发生人员伤亡数量达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中较大事故伤亡标准； 2、经济损失：可能发生经济损失达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中较大事故经济损失标准； 3、环境污染：可能造成较大生态环境灾害或公共卫生事件； 4、社会影响：可能对国家或区域的社会、经济、外交、军事、政治等产生较大影响
不严重	1、人员伤亡：可能发生人员伤亡数量达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中一般事故伤亡标准； 2、经济损失：可能发生经济损失达到国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》中一般事故经济损失标准； 3、环境污染：可能造成一般生态环境灾害或公共卫生事件； 4、社会影响：可能对国家或区域的社会、经济、外交、军事、政治等产生较小影响

A.5.3 表A.13规定了后果严重程度等级取值。

表 A.13 后果严重程度等级取值表

后果严重程度等级	后果严重程度取值
特别严重	10
严重	5
较严重	2
不严重	1

A. 5. 4 表A. 14规定了风险等级取值区间。

表 A. 14 风险等级取值区间

风险等级	风险等级取值区间
重大风险	(55、100]
较大风险	(20、55]
一般风险	(5、20]
低风险	(0、5]

附录 B
(规范性)
风险辨识手册

风险辨识手册包含以下内容：

- a) 编制目的；
- b) 编制依据：
 - 1) 相关的国家和行业标准、规范；
 - 2) 项目批复文件；
 - 3) 项目可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件等与工程建设安全有关的文件等；
 - 4) 现场调查资料。
- c) 工程概况；
- d) 风险辨识：
 - 1) 确定辨识范围；
 - 2) 划分作业单元；
 - 3) 确定风险事件；
 - 4) 分析致险因素。
- e) 风险评估；
- f) 风险辨识清单符合表B.1的要求。

表 B.1 风险辨识清单

风险辨识 范围	作业 单元	典型风险 事件	致险因素				风险评估(以kLEC法为例)				
			人	物	环境	管理	环境特征 系数 (k值)	发生事故 可能性大小 (L值)	暴露于危险 环境的频繁 程度 (E值)	发生事故 产生的后果 (C值)	危险等级 划分 (D值)

附录 C
(规范性)
风险管控手册

- 风险管控手册包含以下内容：
- a) 编制目的；
 - b) 编制依据：
 - 1) 相关的国家和行业标准、规范；
 - 2) 项目批复文件；
 - 3) 项目可行性研究报告、初步设计文件、施工图设计文件等与工程建设安全有关的文件等；
 - 4) 现场调查资料。
 - c) 工程概况；
 - d) 风险管控措施建议：
 - 1) 风险管控一般要求；
 - 2) 工程技术措施；
 - 3) 培训教育措施；
 - 4) 管理措施。
 - e) 风险管控清单符合表C. 1的要求。

表 C. 1 风险管控清单

作业单元	风险等级	风险管控措施				管控层级
		一般要求	工程技术措施	培训教育措施	管理措施	

参 考 文 献

- [1] GB/T 13861—2022 生产过程危险和有害因素分类与代码
 - [2] GB/T 23694—2013 风险管理 术语
 - [3] JT/T 1404—2022 公路水运工程安全生产条件通用要求
 - [4] JTG F90—2015 公路工程施工安全技术规范
 - [5] 生产安全事故报告和调查处理条例(中华人民共和国国务院令第493号)
 - [6] 公路水运工程安全生产监督管理办法(中华人民共和国交通部令2017年第25号)
 - [7] 公路水路行业安全生产风险辨识评估管控基本规范(试行)(交办安监〔2018〕135号)
-