

中国国家铁路集团有限公司企业标准

Q/CR

P

Q/CR 9246—2020

# 铁路桥梁工程风险管理技术规范

Technical Code for Risk Management of  
Railway Bridge Engineering

2020-12-25 发布

2021-02-01 实施

中国国家铁路集团有限公司 发布





中国国家铁路集团有限公司企业标准

铁路桥梁工程风险管理技术规范

Technical Code for Risk Management of  
Railway Bridge Engineering

Q/CR 9246—2020

主编单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

中铁十一局集团有限公司

批准部门：中国国家铁路集团有限公司

施行日期：2021年2月1日

中国铁道出版社有限公司

2021年·北京

中国国家铁路集团有限公司企业标准  
铁路桥梁工程风险管理技术规范  
Q/CR 9246—2020

\*

中国铁道出版社有限公司出版发行  
(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
出版社网址:<http://www.tdpress.com>

国铁印务有限公司印刷

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:3.5 字数:85 千  
2021年2月第1版 2021年2月第1次印刷

---

书号:15113·6197 定价:23.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

联系电话:路电(021)73174,市电(010)51873174

# 国铁集团关于发布《铁路路基工程风险管理技术规范》等 2 项建设标准的通知

铁建设〔2020〕224 号

现发布《铁路路基工程风险管理技术规范》(Q/CR 9245—2020,单行本另发)、《铁路桥梁工程风险管理技术规范》(Q/CR 9246—2020,单行本另发),自 2021 年 2 月 1 日起施行。

本标准由国铁集团建设管理部负责解释,由中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁道出版社有限公司出版发行。

中国国家铁路集团有限公司

2020 年 12 月 25 日



## 前 言

本规范是根据中国国家铁路集团有限公司建设标准编制计划安排,为完善铁路建设工程风险管理技术标准体系,以《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014 为指导,总结近年来桥梁工程风险管理经验和相关科研成果,借鉴铁路隧道风险评估工作的管理经验,参考国内外先进风险管理标准,结合桥梁工程自身特点,本着全过程分阶段实施、各阶段有所侧重的原则,在广泛征求意见的基础上编制而成。

本规范共分 8 章,主要包括总则、术语、基本规定、可行性研究阶段风险管理、初步设计及施工图阶段风险管理、施工阶段风险管理、风险后期评估和风险管理成果,另有 4 个附录。主要技术内容如下:

1. 明确了规范的适用范围,确定了铁路桥梁工程风险管理工作的应遵循的原则。
2. 明确了铁路桥梁工程风险分类、分级标准,风险接受准则和控制原则。
3. 明确了铁路桥梁工程风险管理内容及流程,规定了建设各方风险管理的主要工作内容。
4. 明确了铁路桥梁工程可行性研究、初步设计、施工图和施工阶段风险管理工作目标、工作流程、风险评估方法和风险控制要点。
5. 提出了铁路桥梁工程建设各阶段分层次进行风险评估的技术方法。
6. 提出了铁路桥梁工程施工阶段风险因素核对表。
7. 规定了施工阶段按“一图四表”质量安全风险管理制度开

展工作的要求。

8. 规定了铁路桥梁工程建设各阶段风险管理成果及竣工后风险后期评估报告的编制内容和要求。

本规范系首次制定,希望各单位在执行过程中结合工程实践,认真总结和积累经验。如发现需要修改、完善和补充之处,请及时将意见及有关资料寄交中铁第四勘察设计院集团有限公司(湖北省武汉市武昌区和平大道745号,邮政编码:430063)或中铁十一局集团有限公司(湖北省武汉市武昌区中山路277号,邮政编码:430061),并抄送中国铁路经济规划研究院有限公司(北京市海淀区北蜂窝路乙29号,邮政编码:100038),供今后修订时参考。

本规范由中国国家铁路集团有限公司建设管理部负责解释。

主编单位:中铁第四勘察设计院集团有限公司、中铁十一局集团有限公司。

参编单位:中铁二院工程集团有限责任公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、中铁十六局集团有限公司、北京交通大学。

主要起草人:潘茂盛、陈裕民、文望青、王庭正、严爱国、高策、周勇政、柳鸣、殷鹏程、张丕界、李明、张旭东、唐达昆、徐青旺、杨兵、王鹏、徐浩然、漆玉祥、强俊涛、熊魂、郑贺楠、凌俊东、李杨、汪祥国、冷涛、陈红杰、周金涛、李三林、何庭国、曾焰、李慧君、刘汉夫、邓蓉、卢文良、马栋、徐华轩、王武现、郑宏利。

主要审查人:李小和、杨鹏健、赵明智、杜立新、薛吉岗、马永强、邹振中、刘文荐、杨彦海、龚成明、章健华、刘椿、苏伟、王淑敏、吴少海、郑继平、陈克坚、郭建勋、徐升桥、沈平、苏国明、原郭兵、刘志如、张晓波、李保明、王太超、周祖干。

## 目 次

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	2
3	基本规定 .....	5
3.1	一般规定 .....	5
3.2	风险管理内容与流程 .....	5
3.3	风险分类和分级 .....	6
3.4	风险接受准则 .....	11
3.5	建设各方风险管理 .....	11
4	可行性研究阶段风险管理 .....	14
4.1	一般规定 .....	14
4.2	风险管理内容与流程 .....	14
4.3	风险管理计划 .....	15
4.4	风险评估 .....	16
4.5	风险控制要点 .....	17
5	初步设计及施工图阶段风险管理 .....	20
5.1	一般规定 .....	20
5.2	风险管理内容与流程 .....	20
5.3	风险管理计划 .....	21
5.4	风险评估 .....	22
5.5	风险控制要点 .....	23
6	施工阶段风险管理 .....	25
6.1	一般规定 .....	25
6.2	风险管理内容与流程 .....	25
6.3	风险管理计划 .....	26

6.4 风险评估 .....	27
6.5 风险控制要点 .....	27
7 风险后期评估 .....	30
8 风险管理成果 .....	31
附录 A 风险管理记录表 .....	33
附录 B 铁路桥梁工程风险评估方法 .....	35
附录 C 铁路桥梁工程施工阶段风险因素核对表 .....	57
附录 D 施工阶段质量安全风险管理“一图四表” .....	81
本技术规范用词说明 .....	87
《铁路桥梁工程风险管理技术规范》条文说明 .....	88



# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家安全风险管控政策,规范铁路桥梁工程风险管理工作,统一铁路桥梁工程风险管理技术要求,有效控制铁路桥梁工程建设风险,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建及改建铁路桥梁工程的风险管理。

**1.0.3** 铁路桥梁工程风险管理应遵循安全第一、预防为主、动态管理、分阶段实施的原则,并贯穿于桥梁工程可行性研究、初步设计、施工图和施工的全过程。

**1.0.4** 铁路桥梁工程风险管理工作应包含风险管理计划、风险评估、风险控制以及风险后期评估。

**1.0.5** 各阶段风险管理应根据桥梁工程技术特点,针对安全、社会稳定、质量、投资、工期、环境、第三方等风险进行,以安全风险和社会稳定风险为风险管理的重点,并高度重视具有突发性和灾难性的风险。

**1.0.6** 铁路桥梁施工阶段应加强施工质量安全风险管理,建立以质量安全风险公示图、风险识别分析登记表、风险应对计划责任展开表、风险动态过程监控表和风险处置结果评定表为主体的“一图四表”风险管理制度。

**1.0.7** 铁路桥梁工程风险管理除应符合本规范外,尚应符合国家和铁路行业现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 风险 risk

工程建设中潜在的不利事件的发生概率及后果的组合。

### 2.0.2 风险管理 risk management

参与工程建设的各方通过风险管理计划、风险评估、风险控制和风险后期评估,以求减少风险影响的管理行为。

### 2.0.3 风险因素 hazard factor

导致风险事件发生,增加风险事件发生概率或扩大后果严重程度度的潜在原因及条件。

### 2.0.4 自然风险 natural risk

由各种天然的或经过人工改造的自然因素所导致的风险。

### 2.0.5 地质风险 geological risk

由复杂的、不确定的地质因素所导致的风险。

### 2.0.6 技术风险 technical risk

建设过程中开发或使用复杂技术、新技术、新材料、新设备、新工艺,或者使用的技术不适宜、有缺陷或不足等所带来的风险。

### 2.0.7 社会风险 social risk

可能导致社会冲突、危及社会稳定和社会秩序的风险。

### 2.0.8 风险事件 hazard

工程建设中发生的人员伤亡、社会稳定影响、功能缺陷、环境影响、经济损失、工期延误等事件。

### 2.0.9 损失 loss

非预期的不利后果。

### 2.0.10 第三方 third party

不直接参与工程建设,但受到工程活动影响的人员、设施和



**2.0.22 风险后期评估 risk post-assessment**

工程竣工后开展的项目风险管理效果确认、评价和总结工作。

**2.0.23 风险公告 risk announcement**

在工程实施阶段及时、准确地将风险因素、风险事件等信息采用适当的方式向相关人员发布。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 铁路桥梁工程风险管理应将铁路桥梁建设过程中可能发生的各类风险降低至合理、可接受的水平,为实现铁路桥梁工程建设的安全、质量、环境、工期、投资和社会稳定等目标提供技术保障。

**3.1.2** 铁路桥梁工程风险管理应符合下列规定:

- 1 与铁路桥梁工程建设的工作目标相适应。
- 2 强化风险源头的控制。
- 3 全员参与风险管理。
- 4 贯穿于工程建设管理全过程。
- 5 持续改进,闭环管理。

**3.1.3** 铁路桥梁工程风险管理应按照可行性研究、初步设计、施工图和施工四个阶段开展。

**3.1.4** 可行性研究、初步设计及施工图阶段应将风险管理成果纳入阶段设计文件,施工阶段风险管理报告及风险后期评估报告应随竣工文件一并交付。

**3.1.5** 铁路桥梁工程建设各方应建立风险管理沟通机制,开展动态风险评估和风险监测。

**3.1.6** 铁路桥梁工程风险管理应与铁路桥梁工程建设其他管理工作相结合。

### 3.2 风险管理内容与流程

**3.2.1** 铁路桥梁工程风险管理工作应包括下列内容:

- 1 制定风险管理计划,确定风险管理目标和风险接受准则。
  - 2 进行风险因素识别,建立风险指标体系。
  - 3 开展风险事件发生概率估计和后果分析。
  - 4 确定风险等级。
  - 5 通过接受准则确定风险处理原则。
  - 6 落实风险控制措施,实施风险监测和检查。
  - 7 工程竣工后开展风险后期评估。
- 3.2.2 铁路桥梁工程各阶段风险管理工作的重点应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 铁路桥梁工程建设阶段风险管理重点工作

阶 段	风险管理重点工作
可行性研究阶段	辨识并规避影响主要技术标准、桥位方案及重点桥梁方案的风险
初步设计阶段	全面开展桥梁工程风险评估,制定风险控制措施
施工图阶段	核查风险因素、风险事件,完善和细化风险控制措施
施工阶段	实施风险控制,制定风险应急预案,竣工后开展后期评估工作

3.2.3 铁路桥梁工程风险管理应遵循图 3.2.3 所示基本流程。

### 3.3 风险分类和分级

3.3.1 铁路桥梁工程风险可按下列规定进行分类:

- 1 按风险因素的来源分为自然风险、地质风险、技术风险和社会风险等。
- 2 按风险产生的后果分为安全风险、质量风险、环境风险、工期风险、投资风险、第三方风险和社会稳定风险。

3.3.2 铁路桥梁工程风险分级应根据风险事件发生概率的等级和风险事件发生后果的等级,评定相应风险的等级。

3.3.3 风险事件发生概率等级可按定量或定性的标准进行判别,并符合表 3.3.3 的规定。

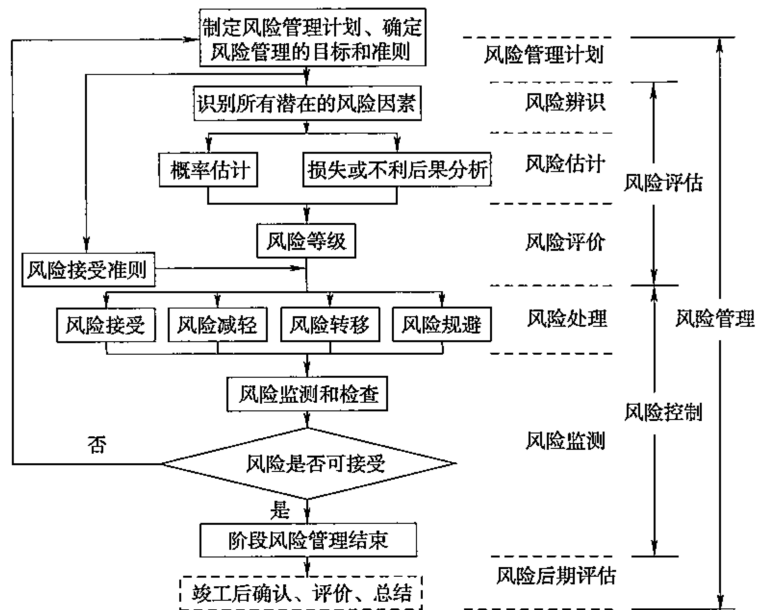


图 3.2.3. 风险管理基本流程图

表 3.3.3 风险事件发生概率等级标准

定量判别标准(概率 $P$ )	定性判别标准	概率等级
$P > 0.3$	频繁发生	5
$0.03 < P \leq 0.3$	可能发生	4
$0.003 < P \leq 0.03$	偶然发生	3
$0.0003 < P \leq 0.003$	很少发生	2
$P \leq 0.0003$	极不可能发生	1

3.3.4 风险事件发生后果等级按严重程度分为五级,判别标准应符合表 3.3.4 的规定。





按表 3.3.5—3 进行分级。

表 3.3.5—3 环境影响等级标准

后果等级	5	4	3	2	1
自然环境 影响	涉及范围非 常大,周边生 态环境发生严 重污染或破坏	涉及范围 很大,周边 生态环境发生 较重污染 或破坏	涉及范围 较大,邻近区 域内生态环 境发生污染 或破坏	涉及范围较 小,邻近区域 生态环境发生 轻度污染或 破坏	涉及范围很 小,施工区生态 环境发生少量污 染或破坏
社会环境 影响	恶劣的,或 需转移安置 1 000 人及以上	严重的, 或需转移安 置 500 人 ~ 999 人	较严重的, 或需转移安 置 100 人 ~ 499 人	需考虑的, 或需转移安 置 50 人 ~99 人	轻微的,或需 转移安置小于 50 人

注:后果等级取自然环境影响或社会环境影响中对应的最高等级。

4 经济损失等级标准应根据风险事件可能造成的工程项目的绝对经济损失和相对经济损失,按表 3.3.5—4 进行分级,其等级标准宜取绝对经济损失和相对经济损失中对应的最高等级。

表 3.3.5—4 经济损失等级标准

后果等级	5	4	3	2	1
绝对经济损失 (万元)	$ELA \geq 10\ 000$	$5\ 000 \leq ELA < 10\ 000$	$1\ 000 \leq ELA < 5\ 000$	$100 \leq ELA < 1\ 000$	$ELA < 100$
相对经济损失 (%)	$ELR \geq 100$	$50 \leq ELR < 100$	$20 \leq ELR < 50$	$5 \leq ELR < 20$	$ELR < 5$

注:1 “ELA”、“ELR”分别指绝对经济损失、相对经济损失。

2 相对经济损失的基数为原工程的造价。

5 工期延误等级标准应根据风险事件可能引起工程建设延长的时间以及工程工期的敏感性,按表 3.3.5—5 进行分级。

6 功能缺陷等级标准应根据质量风险事件可能导致的工程功能缺陷程度,按表 3.3.5—6 进行分级。



### 3.4 风险接受准则

3.4.1 铁路桥梁工程应根据其建设条件和结构特点,分阶段制定风险接受准则和风险控制原则。

3.4.2 铁路桥梁工程风险管理应针对不同等级的风险,采用不同的风险接受准则。各等级风险的接受准则与控制原则可按表 3.4.2 确定。

表 3.4.2 风险接受准则

风险等级	接受准则	风险控制原则
极高	不可接受	必须高度重视并规避,否则必须采取有效措施处理
高度	不期望	应重视并采取有效措施处理,加强风险监测
中度	可接受	宜采取有效措施处理,并进行风险监测
低度	接受	可不采取措施,但需关注,防止风险等级上升

### 3.5 建设各方风险管理

3.5.1 铁路建设工程参建各方应建立风险管理机构。

3.5.2 参与风险管理的人员上岗前应进行培训。

3.5.3 建设单位风险管理工作应包括下列内容:

- 1 制定项目风险管理实施办法(包括风险接受准则、风险控制原则等)。
- 2 组织指导监督参建各方开展风险管理。
- 3 组织设计单位进行风险技术交底。
- 4 审查风险管理报告,并做出相应的决策。
- 5 必要时委托专业机构进行风险监测。
- 6 监督检查、协调处理参建各方风险管理工作中的有关问题。
- 7 完善用工管理制度,并检查参建各单位规范用工、合法分包、文明施工等情况。

8 与地方建立协调沟通机制和处置预案,及时处理建设过程中的社会稳定风险。

9 组织参建各方或委托专业机构开展风险后期评估工作。

3.5.4 设计单位风险管理工作应包括下列内容:

1 制定设计阶段风险管理实施细则。

2 按设计阶段进行风险评估,确定风险控制措施和风险防范注意事项。

3 优化工程措施,重点防范因征地拆迁、环境污染、水系破坏等问题导致的社会稳定风险。

4 进行有关风险的技术交底。

5 结合施工期间的风险管理,动态调整风险控制措施。

6 编制可行性研究、初步设计及施工图阶段风险评估报告或成果文件。

7 参与风险后期评估工作。

3.5.5 施工单位风险管理工作应包括下列内容:

1 核实施工图阶段风险评估结果。

2 制定施工阶段风险管理实施细则。

3 开展施工阶段的风险管理,落实施工图和施工阶段风险控制措施及风险防范工作要求。

4 制定风险应急预案并组织实施。

5 动态跟踪风险变化状态,及时上报经监理单位确认的风险监测情况和风险管理资料,及时启动风险预警或应急预案。

6 对施工人员进行风险交底和岗前培训,负责施工现场风险公告。

7 完善用工管理制度,规范分包行为,加强文明施工。

8 与地方建立协调沟通机制和预案,及时处理建设过程中的社会稳定风险。

9 编制施工阶段风险管理报告。

10 参与风险后期评估工作。

**3.5.6** 监理单位风险管理工作应包括下列内容：

- 1 制定风险管理监理实施细则。
- 2 参与施工阶段风险管理。
- 3 审核施工风险处置措施、风险监测方案、专项施工方案和应急预案。
- 4 监督检查用工管理、分包行为、文明施工情况。
- 5 监督检查风险控制措施的落实情况,并做好相关记录。
- 6 参与风险后期评估工作。

**3.5.7** 其他单位接受委托参与铁路桥梁工程建设时,其风险管理工作由委托方负责。

## 4 可行性研究阶段风险管理

### 4.1 一般规定

4.1.1 可行性研究阶段应对可能影响项目主要技术标准、线路方案、环境保护、工程投资、建设工期和社会稳定等的控制性桥梁工程进行风险管理。

4.1.2 可行性研究阶段对控制性桥梁工程的各方案应开展风险评估工作,评估各方案存在的安全、质量、环境、工期、投资、第三方和社会稳定风险。

4.1.3 可行性研究阶段桥梁工程风险管理工作应与现场调查、方案比选等初测工作相结合,并考虑下列影响因素:

- 1 沿线的自然、地理和区域地质条件。
- 2 重大不良地质和特殊岩土。
- 3 项目所在地文化、生活方式、宗教信仰、社会习俗。
- 4 相关河道水文、水利工程(含水库、堤坝、水闸和农田排灌等水工建筑物)及防洪规划。
- 5 水源保护区、国家重点保护的野生动植物区、风景名胜區及其他环境敏感区。
- 6 军事保护区、文物保护区、市政基础设施、重要建(构)筑物、其他交通设施(公路、铁路、水运、航空等)、重要管线等现状及规划。
- 7 其他可能对桥梁方案有重大影响的因素。

### 4.2 风险管理内容与流程

4.2.1 可行性研究阶段应开展下列风险管理工作:

- 1 编制风险管理计划。

2 以线路方案为基础,结合收集资料,辨识沿线主要风险因素,确定控制性桥梁。

3 对控制性桥梁工程开展风险评估,确定初始风险等级。

4 根据风险接受准则制定风险处理措施和对策。

5 明确残留风险,提出下阶段风险控制建议。

4.2.2 可行性研究阶段宜按图 4.2.2 所示流程开展风险管理。

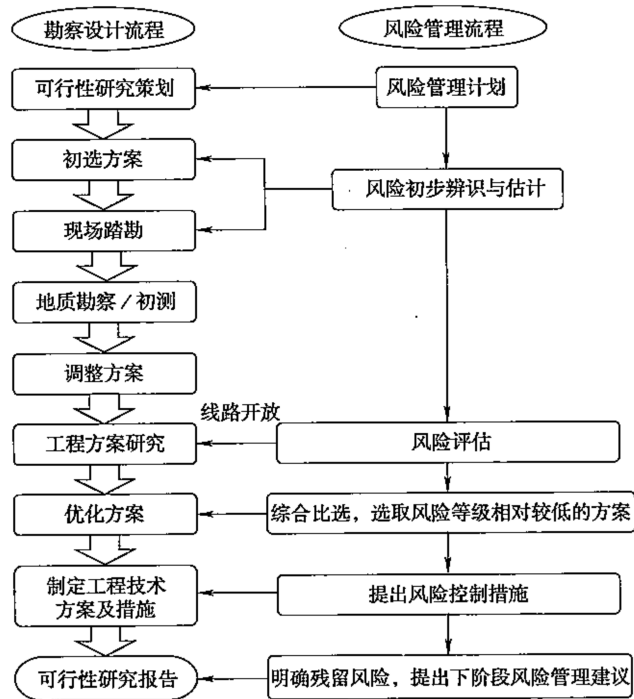


图 4.2.2 可行性研究阶段风险管理流程图

### 4.3 风险管理计划

4.3.1 铁路桥梁工程在可行性研究工作开展前,应根据工程特点、本阶段工作性质和风险控制原则编制风险管理计划。

4.3.2 可行性研究阶段风险管理计划应包含下列内容:

- 1 明确风险管理目标、工作流程。
- 2 提出可能存在的主要风险因素。
- 3 确定风险评估方法。
- 4 明确风险管理成果要求。

#### 4.4 风险评估

4.4.1 可行性研究阶段应开展风险因素调查工作,重点辨识对桥位、桥跨和桥梁基础方案影响较大的风险因素。风险因素调查表可按照表 4.4.1 编制。

4.4.2 可行性研究阶段可采用定性的风险估计方法对控制性桥梁工程进行风险评估。

4.4.3 可行性研究阶段应对总体风险等级为极高和高度的桥梁工程进行专项风险评估(风险评估方法见本规范附录 B),并制定相应的风险处理方案和措施。

4.4.4 方案调整或优化后,应对风险进行再评价,明确残留风险。

表 4.4.1 风险因素调查表

风险类别	风险因素	桥梁 1	桥梁 2	...
自然 风险	极端气象条件			
	大江、大河及防洪影响较大的河道			
	重要的水利工程(大中型水库、堤坝、水闸等)			
	水源保护区			
	风景名胜区、自然保护区			
	国家重点保护的野生动植物区			
	其他环境敏感区(医院、学校等)			
	军事保护区			
文物保护区				



续表 4.4.1

风险类别	风险因素	桥梁1	桥梁2	...
自然风险	相关的其他交通设施(公路、铁路、水运、航空等)			
	既有重要的市政基础设施及规划			
	重要建(构)筑物、管线			
	其他可能对桥梁方案有重大影响的自然因素			
地质风险	不良地质(包括岩溶、滑坡、泥石流、崩塌、活动断裂、雪崩、水库坍岸、区域沉降及人类工程活动形成的不良地质等)			
	特殊岩土(湿陷性黄土、软土、冻土、膨胀性岩土等)			
	其他			
技术风险	新技术、新工艺、新材料、新设备的采用情况			
	特殊、复杂桥梁结构方案			
	施工方法选择			
	结构耐久性 & 运营维护成本			
	受到其他交通风险影响的程度			
	类似工程可参考程度			
	其他			
社会风险	宗教信仰和社会习俗			
	占用资源、征地、拆迁补偿			
	对当地生产、生活方式的影响			
	其他			

注:表格内对可能存在的风险因素作简要描述。

#### 4.5 风险控制要点

##### 4.5.1 可行性研究阶段应对控制性桥梁工程方案的风险进行管

理,开展环境影响、地震安全性、地质灾害、防洪、通航等相关专题研究。

**4.5.2** 可行性研究阶段风险处理应以规避风险为主,对极高、高度风险的方案设计进行优化调整。

**4.5.3** 自然风险控制应符合下列规定:

1 桥梁方案设计应充分考虑工程所在地区极端气象的影响,避免采用在极端气象条件下易发生极高风险的桥梁方案。

2 桥位及桥跨方案应满足河道防洪的要求,桥梁长度和孔跨布置应考虑洪泛区及河道变迁的影响。

3 跨越通航水域的桥梁应满足通航相关要求。

4 跨越高速铁路的桥梁宜采用对营业线干扰少的施工方法。

5 穿越环境敏感区的桥梁应采取相应措施减小工程建设对自然环境的影响。

6 可行性研究阶段应重视调查、收集地下管线或设施的相关资料,避免因管线迁改引起桥梁主要设计或施工方案发生变化。

7 交叉跨越铁路、道路、重要管线和穿越环境敏感区、军事保护区、文物保护区等的桥梁方案应征求相关部门意见。

**4.5.4** 地质风险控制应符合下列规定:

1 桥位方案宜规避存在极高风险的不良地质区。

2 对于在不良地质区设置的桥梁工程,应通过综合经济比较确定桥梁方案和风险处理措施。

3 在探明特殊岩土性能及分布范围的基础上,合理选择桥跨方案、基础类型及工程处理措施。

**4.5.5** 技术风险管理应符合下列规定:

1 对新技术、新工艺、新材料、新设备在铁路桥梁工程中的应用,可行性研究阶段应开展技术风险分析;在无法规避的自然或地质风险较高地区,宜采用成熟技术。

2 控制性桥梁工程应结合风险评估成果进行多方案比选。

3 方案研究过程中应考虑施工技术条件,规避可能引起极高

施工风险的桥梁方案。

4 桥梁方案应考虑结构耐久性、养护维修条件,降低运营风险和维修成本。

4.5.6 社会风险管理应符合下列规定:

- 1 桥位选择应尊重当地宗教信仰和社会习俗。
- 2 桥位方案应规避对既有重要生产、生活设施的不利影响。

## 5 初步设计及施工图阶段风险管理

### 5.1 一般规定

5.1.1 初步设计阶段应全面开展桥梁工程风险评估工作,重点对桥梁方案、投资规模等进行风险管理。

5.1.2 初步设计阶段风险管理应采取合理可靠的风险处理措施,减轻或规避风险。

5.1.3 施工图阶段风险管理应结合初步设计审查确定的方案,完善和细化风险处理措施,提出施工阶段风险控制指导意见。

5.1.4 初步设计阶段风险管理工作应与现场勘测、线路方案优化等定测工作相结合,并收集下列资料:

- 1 可行性研究文件及其批复意见。
- 2 可行性研究阶段风险管理成果。
- 3 环境影响评价、水土保持方案、地质灾害危险性评估、地震安全性评价、防洪影响评价、通航论证等单项报告及其审批(批复)意见。
- 4 勘察资料、有关规划资料及相关协议。

5.1.5 施工图阶段风险管理应与局部线路方案优化等补充定测工作相结合,并收集初步设计文件及其批复意见,以及初步设计风险管理报告及其审查意见。

### 5.2 风险管理内容与流程

5.2.1 初步设计及施工图阶段应开展下列风险管理工作:

- 1 编制风险管理计划。
- 2 核查确认已知风险因素,辨识新发现的风险因素。

- 3 进行风险估计与评价,确定风险等级。
  - 4 确定风险处理措施及监测方案。
  - 5 提出专业接口风险管理对策。
  - 6 明确残留风险,提出下阶段风险管理建议。
- 5.2.2 初步设计阶段宜按图 5.2.2 所示流程开展风险管理。

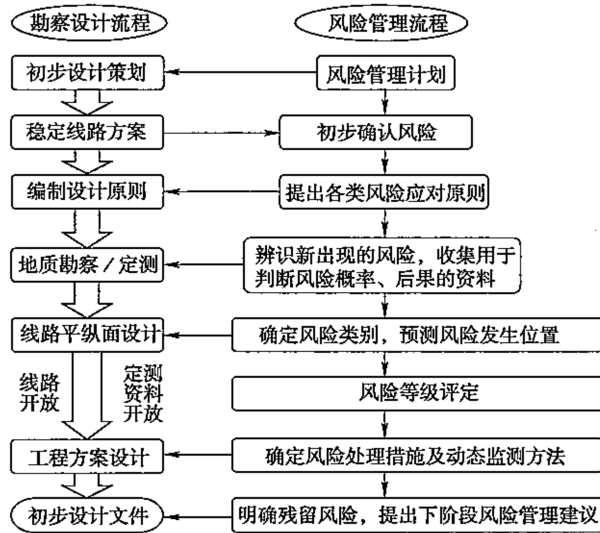


图 5.2.2 初步设计阶段风险管理流程图

- 5.2.3 施工图阶段风险管理宜按图 5.2.3 所示流程开展。

### 5.3 风险管理计划

- 5.3.1 初步设计及施工图阶段应根据工程特点、上阶段风险评估成果和控制原则等编制风险管理计划。
- 5.3.2 初步设计及施工图阶段风险管理计划应包含下列内容：
- 1 提出风险管理目标、工作流程。
  - 2 提出需识别的自然风险、地质风险、技术风险和社会风险因素。

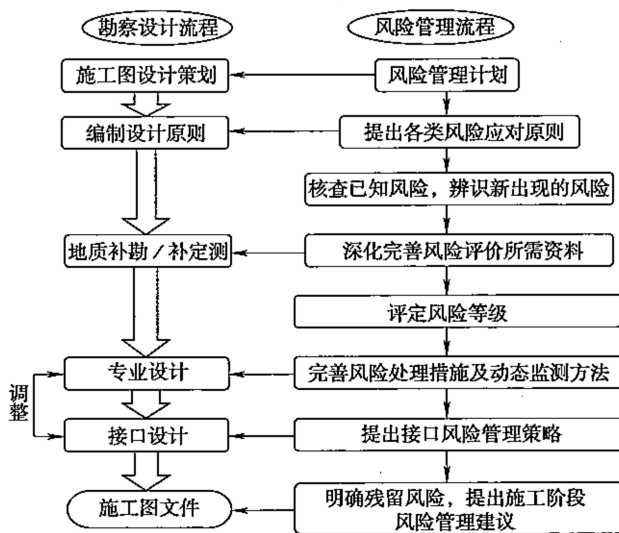


图 5.2.3 施工图阶段风险管理流程图

- 3 确定采用的风险评估方法及评估程序。
- 4 明确风险管理成果要求。
- 5 施工图阶段应开展施工组织方案设计、专业接口的风险管理工作。

## 5.4 风险评估

5.4.1 初步设计阶段应根据工程特点全面辨识对桥梁工程有影响的各类风险因素,宜采用定量或定性定量相结合的风险估计方法分析各项风险因素可能导致风险事件发生的概率及产生后果的影响程度,评定相应的风险等级。

5.4.2 初步设计阶段应注重以下方面的风险评估:

- 1 全面评估自然风险因素对桥梁工程的影响。
- 2 不良地质、特殊岩土地段桥梁工程的地质风险评估。
- 3 立体交叉和邻近铁路营业线等技术复杂桥梁工程的技术

风险评估。

4 对采用新技术、新工艺、新材料、新设备的桥梁工程进行安全性、可靠性和环境适应性等风险评估。

5.4.3 施工图阶段应对初步设计阶段已辨识的风险进行全面核查,评估新出现的风险。对设计方案调整较大的桥梁工程应重新进行风险评估。

5.4.4 施工图阶段应对桥梁工程的施工组织方案设计、与相关专业的接口设计进行风险评估。

5.4.5 初步设计和施工图阶段应按单位工程进行总体风险评估,对总体风险等级为极高和高度的桥梁工程应进行专项风险评估(风险评估方法见本规范附录 B)。

## 5.5 风险控制要点

5.5.1 初步设计阶段应考虑各种风险控制措施的成本和效益,选择合适的风险控制措施。施工图阶段应对高度及以上等级风险提出监控原则并制定应急预案。

5.5.2 自然风险控制应符合下列规定:

1 针对不同的风险因素和桥梁施工、运营状态,提出相应的风险控制措施,必要时开展相关专题研究。

2 与河道防洪相关的桥梁工程,应结合防洪影响评估报告的审查和批复意见,采取相应措施满足河道防洪要求。

3 跨越航道的桥梁,应按照通航论证报告的审查和批复意见,采取相应措施满足通航安全要求。

4 交叉跨越铁路、道路、重要管线和穿越环境敏感区、军事保护区、文物保护区等的桥梁方案,应根据相关部门意见落实各项风险防控措施。

5 与桥梁工程相关的重要市政基础设施、管线,应根据其性质落实迁改或保护措施。对于勘察期间无法挖探的管线,应提出施工阶段的注意事项。

**5.5.3 地质风险控制应符合下列规定：**

**1** 特殊岩土地区的桥梁工程,应有针对性地提出风险控制措施,还应考虑外部环境变化导致特殊岩土对桥梁工程的影响,提出风险监测要求或风险防控措施。

**2** 对于已评估无法规避的不良地质,应根据风险评估结果提出风险控制措施。

**5.5.4 技术风险控制应符合下列规定：**

**1** 采用新技术、新工艺、新材料、新设备的桥梁工程应通过技术风险论证。

**2** 桥梁设计应注重设计接口的管理,采取有效措施规避专业接口风险。

**3** 施工图阶段应对复杂结构及高风险桥梁提出必要的监测或监控方案,对特殊桥梁结构的关键部位(或部件)提出养护维修建议。

**5.5.5 社会风险控制应符合下列规定：**

**1** 针对主要风险因素,确定风险管理方案。

**2** 对改河、改渠、改路等工程,应采取措施减小对当地居民生产、生活的影响。



## 6 施工阶段风险管理

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 施工阶段应根据施工环境、施工方法、施工工艺以及设备、材料等,结合工程施工进度和工序开展风险管理工作,宜优先采用信息化手段进行风险管理。

**6.1.2** 施工阶段应根据施工前及施工过程中的风险因素调查,结合施工图阶段的风险控制要求,对风险因素进行核对,必要时进行再评估。

**6.1.3** 施工阶段应全面落实风险控制措施,实施风险的动态管理;对风险等级评定为高度及以上的风险,应制定风险应急预案。

**6.1.4** 施工单位风险控制应按照分级管理、分级负责的原则开展,并对桥梁结构的分项工程落实风险管控措施。

**6.1.5** 施工阶段风险管理应收集下列资料:

- 1 施工图设计文件及技术交底资料。
- 2 施工图阶段风险管理报告及其审查意见。
- 3 施工前及施工过程调查资料。
- 4 相关协议。
- 5 其他文件。

### 6.2 风险管理内容与流程

**6.2.1** 施工阶段应开展以下风险管理工作:

- 1 编制风险管理计划。
- 2 核对施工图阶段提出的风险,评估施工阶段新出现的风险。

- 3 制定风险管理实施细则及应急预案。
  - 4 风险公告、人员培训及必要的应急演练。
  - 5 施工过程中进行动态管理,落实风险控制措施。
  - 6 明确残留风险,提交风险管理报告。
- 6.2.2 施工阶段风险管理流程宜按图 6.2.2 所示流程开展。

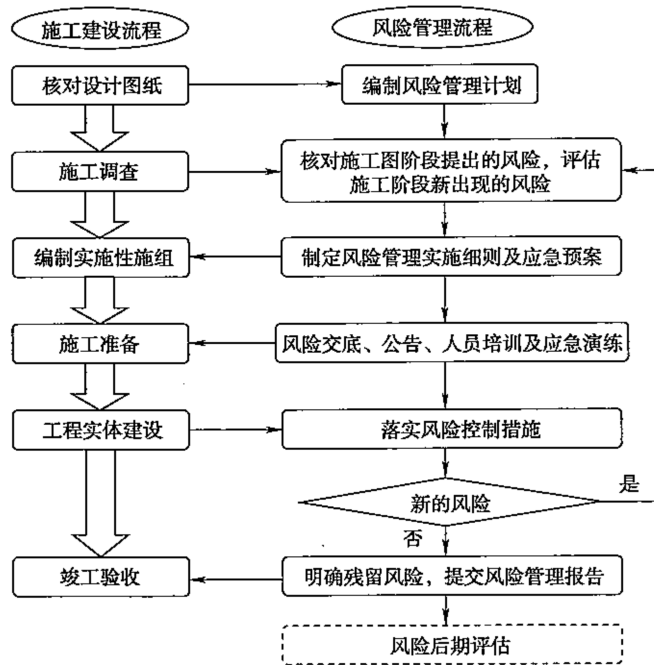


图 6.2.2 施工阶段风险管理流程图

### 6.3 风险管理计划

6.3.1 施工阶段应根据施工图阶段风险评估成果和风险控制原则,结合桥梁结构特点、施工工序、施工方法等编制风险管理计划。



风险应对计划责任展开表应根据施工不同阶段、不同环节动态更新。

4 风险工点施工过程中,施工单位应进行风险动态过程监控,发现新的风险时,建设各方应重新进行风险评估并采取风险控制措施,及时更新风险评估登记表和风险应对计划责任展开表,同时制定并明示质量安全风险动态过程监控表。质量安全风险动态过程监控表可按本规范附录 D 表 D.0.4 填写。

5 单位工程全部施工结束后,应全面进行检查验收,综合评定风险管理效果,公布残留风险,明确给出处置结果和运营阶段风险管理建议,制定质量安全风险处置结果评定表。质量安全风险处置结果评定表应按本规范附录 D 表 D.0.5 填写。

6.5.3 施工阶段应加强从业人员的作业技能、质量意识、安全意识、突发事件应对能力等的培训工作,对风险应急预案适时进行演练。

6.5.4 建立风险信息沟通、跟踪、登记制度,对风险发展的状况及控制措施进行记录,确保参建各方及时掌握风险发展动态。

6.5.5 建立风险监控和预警预报体系,提出风险预警等级及相应风险处理措施。

6.5.6 施工中工程风险因素、风险等级发生重大变化时,应重新进行风险评估,调整、完善风险控制措施。

6.5.7 自然风险控制应符合下列规定:

1 施工前应全面核查影响桥梁结构、临时工程和施工方法的自然风险因素,评价自然条件对施工方案的影响程度,落实相应的风险防控措施。

2 桥梁施工前应充分考虑极端气象、洪水、冰冻、风沙、泥石流、崩塌等自然灾害对施工安全和结构安全的影响,针对不同风险因素制定相应的风险防控措施和应急预案。

3 施工前应详细调查相关交通设施、建筑物、管线、环境敏感区、军事保护区等与桥梁施工的相互影响,落实河道防洪和通航安

全等风险防控措施。

**6.5.8 地质风险控制应符合下列规定：**

1 施工前应全面分析影响桥梁工程的地质风险因素,评价区域地质条件和人类工程活动形成的不良地质、特殊岩土对桥梁施工安全、工程结构影响程度,落实相应的风险防控措施。

2 根据施工图揭示的地质情况,选择合理的桥梁基础施工方法和基坑支护措施。

3 桥梁施工场地、预制梁场、运架梁通道等施工用临时场地应进行地质风险评估,落实相应的风险防控措施。

**6.5.9 技术风险控制应符合下列规定：**

1 施工阶段应对作业人员进行风险技术交底,交底应采用书面形式,并保存签认记录。

2 施工阶段应结合桥梁工程特点,落实高处作业、水上施工、顶推及转体施工、运架梁、深基坑、现浇支架、围堰结构等的风险防控措施。

3 邻近营业线的桥梁工程施工应按照邻近营业线管理的相关规定,编制专项施工方案。

4 施工阶段应对施工接口和工序转换进行有效的风险控制。

**6.5.10 社会风险控制应符合下列规定：**

1 施工阶段应核查当地的民风民俗、宗教信仰等风险因素,落实社会稳定风险控制措施。

2 施工阶段应核查征地拆迁、管线迁改、沟渠及道路改移、施工污染、噪声、振动等风险因素,落实风险控制措施。

3 施工单位应按相关规定规范分包行为,建立协调机制,加强文明施工及宣传工作。

4 施工现场应按规定设置安全防护设施和安全警示标志。





- 7 残留风险、监测措施及下阶段应注意的事项等。
- 8 结论。
- 9 附件(记录表格等)。
- 8.0.7 施工阶段风险管理报告应包括下列内容:
  - 1 编制依据。
  - 2 工程概况。
  - 3 风险评估程序和评估方法。
  - 4 风险评估内容。
  - 5 风险处置方案、措施。
  - 6 风险监测资料。
  - 7 动态调整资料。
  - 8 残留风险、监测措施及下阶段应注意的事项等。
  - 9 结论。
  - 10 附件(记录表格等)。
- 8.0.8 风险后期评估报告应包括下列内容:
  - 1 编制依据。
  - 2 工程概况。
  - 3 各阶段风险管理的主要工作及效果评价。
  - 4 运营阶段注意事项等。
  - 5 结论。
  - 6 附件。



## 附录 A 风险管理记录表

### A.0.1 风险评估与风险控制的记录可按表 A.0.1 填写。

表 A.0.1 风险评估与风险控制记录表

项目名称		单位工程名称										
建设阶段		<input type="checkbox"/> 可行性研究阶段 <input type="checkbox"/> 初步设计阶段 <input type="checkbox"/> 施工图阶段 <input type="checkbox"/> 施工阶段										
填报单位		填写人										
审核人		日期										
序号	号	风险位置		风险因素	风险诱发原因	风险事件	初始风险			风险应对措施	残留风险等级	备注
		墩台号或特殊结构部位	概率等级				后果等级	风险等级				
1												
2												
3												
4												
5												

注:1 可行性研究、初步设计、施工图阶段由设计单位填写本表,施工阶段由施工单位填写本表。  
 2 单位工程名称栏中填写桥梁名称(含桥梁中心里程),对于特大桥也可按单位工程桥段填写,小桥涵按单位工程段落填写。

A.0.2 高度、极高等级风险处置记录可按表 A.0.2 填写。

表 A.0.2 高度、极高等级风险处置记录表

项目名称		工程名称	
风险类型		预测位置	
风险等级		风险描述	
填写人		填写日期	
处置单位			
1 风险处置措施:			
2 残留风险等级:			
3 现场监测与预警:			
		签字(盖章) 年 月 日	
施工单位审核意见:			
		签字(盖章) 年 月 日	
监理单位审核意见:			
		签字(盖章) 年 月 日	
设计单位审核意见:			
		签字(盖章) 年 月 日	
建设单位审核意见:			
		签字(盖章) 年 月 日	
其他参与单位参阅意见:			
		签字(盖章) 年 月 日	

注:1 本表格用于记录施工阶段高度、极高等级风险的处置情况。

2 本表格由施工单位填写并内部审核后报送监理、设计、建设等单位,各单位应填写审核意见。

## 附录 B 铁路桥梁工程风险评估方法

### B.1 风险评估的基本要求

**B.1.1** 铁路桥梁工程风险评估工作应针对各阶段工作目标开展,可行性研究阶段应对控制性桥梁工程进行风险评估,初步设计、施工图及施工阶段各项单位工程应进行风险评估。

### B.2 风险评估的基本流程

**B.2.1** 风险评估的基本流程如图 B.2.1 所示。

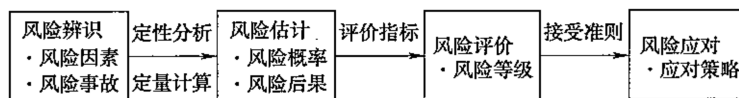


图 B.2.1 风险评估基本流程图

**B.2.2** 各阶段风险评估可分为总体风险评估和专项风险评估两个层次。首先对桥梁单位工程分别进行总体风险评估,初步确定其总体(初始)风险等级;对于总体(初始)风险等级为高度和极高的桥梁工程应进行专项风险评估。

### B.3 总体风险评估

**B.3.1** 总体风险评估应根据桥梁工程的建设条件、结构特点和施工方法等因素,建立风险评估指标体系,评估桥梁工程整体风险,估测其初始风险等级。

**B.3.2** 铁路桥梁工程可采用风险指数法进行总体风险评估。可行性和设计阶段总体风险评估指标体系可按表 B.3.2—1 建

立,施工阶段总体风险评估指标体系可按表 B.3.2—2 建立。各分项指数所赋分值应结合工程实际、综合考虑各类风险因素的影响程度确定,数值应取整数。

表 B.3.2—1 可行性和设计阶段总体风险评估指标体系表

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
自然风险	气象条件 (D1)	极端气象事件多发区域(极端高低温、强风、强降雨雪、雷电等)	4~6	应结合地域气候特征综合判定	
		气候条件一般,可能发生极端气象事件	2~3		
		气候条件良好,基本不发生极端气象事件	0~1		
	环境条件 (D2)	线路穿越环境敏感区,对桥型方案有重大影响	4~6	应结合勘察资料、环境影响评估报告综合判定	
		线路邻近环境敏感区,对桥型方案可能产生影响	2~3		
		桥梁不在环境敏感区,需要考虑桥梁建设对环境的影响	0~1		
	水文条件 (D3)	桥梁跨越防洪要求较高的河道、可能变迁的河道以及泛区范围较大的河道	4~6	应结合防洪影响评估报告判定	
		一般河道	1~3		
	通航条件 (D4)	内河通航等级 I 级~III 级,海轮 1 万 t 以上	4~6	应结合通航论证报告判定,并综合考虑码头、船闸、锚地的影响	
		内河通航等级 IV 级~VI 级,海轮 1 万 t 及以下	2~3		
		内河通航等级 VII 级及等外	0~1		
	立交条件 (D5)	与高速铁路交叉或邻近	4~6	跨线桥应综合考虑交叉线路的交通量状况	
		与普通铁路、高速公路、城市快速路交叉或邻近	2~3		
		一般公(道)路	0~1		

续表 B.3.2—1

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
自然风险	场地条件 (D6)	对桥型方案有重大影响的军事保护区、文物保护区、机场或市政基础设施	4~6	按照重要性和风险损失的影响程度判定	
		邻近重要建(构)筑物、管线	2~3		
		一般场地	0~1		
地质风险	地质条件 (D7)	不良地质灾害多发区域(包括岩溶、滑坡、泥石流、崩塌、水库坍岸、区域沉降及人类工程活动形成的不良地质等)	4~6	特殊岩土主要包括:湿陷性黄土、软土、冻土、膨胀性岩土等	
		存在不良地质灾害,但不频发;或存在特殊岩土	2~3		
		地质条件较好	0~1		
技术风险	结构类型 (D8)	单孔跨径超过或达到国内外同类铁路桥梁的大跨度桥梁	6~8	应结合桥梁技术水平的发展综合判定	
		单孔跨径小于国内外同类铁路桥梁的斜拉桥、拱桥、组合结构桥梁或其他复杂结构桥梁	3~5		
		单孔跨径小于国内外同类铁路桥梁的连续梁桥	1~2		
		常用跨度简支梁桥,小桥涵	0~1		
	高墩及深基坑 (D9)	墩身高度大于 70 m, 基坑深度大于 10 m	4~6	深基坑应结合地质条件及邻近建筑物或营业线的情况综合判定	
		墩高 30 m ~ 70 m, 基坑深度 7 m ~ 10 m	2~3		
		墩高小于 30 m, 基坑深度小于 7 m	0~1		
	接口设计 (D10)	接口设计复杂	2~3	结合专业接口的多少及复杂程度判定	
		接口设计较少	0~1		

续表 B.3.2—1

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
技术风险	施工工艺条件 (D11)	新技术、新工艺、新材料、新设备国内首次应用	4~6	结合特殊桥梁结构在国内外的施工情况判定	
		施工工艺较成熟,国内有相关应用的复杂结构施工	2~3		
		施工工艺成熟,常用桥梁结构施工	0~1		
	运营维护条件 (D12)	维护成本较高、需要投入较大维护工作的特殊结构桥梁	4~6	结合桥梁结构类型和其他相关交通因素判定	
		可能受到其他交通风险影响的桥梁	2~3		
		不受到其他交通风险影响的桥梁	0~1		
社会风险	社会稳定条件 (D13)	宗教信仰和社会习俗等对桥型方案有重大影响	4~6	调查并征求地方政府意见	
		所在地文化、生活方式、社会习俗等可能影响桥型方案	2~3		
		一般地区	0~1		
单位工程总体风险指数[ $R = \sum (D1 \sim D13)$ ]					

表 B.3.2—2 施工阶段总体风险评估指标体系表

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
自然风险	气象条件 (C1)	极端气象事件多发区域(极端高低温、强风、强雨雪、雷电等)	4~6	应结合施工工艺特征综合判定	
		气象条件一般,可能影响施工安全,但不显著	2~3		
		气象条件良好,基本不影响施工安全	0~1		

续表 B.3.2—2

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
自然风险	地形条件 (C2)	峡谷、山间盆地、山口等险要山区	4~6	应结合勘察资料综合判定	
		一般山岭区	2~3		
		平原、微丘区	0~1		
	环境条件 (C3)	线路穿越环境敏感区,对施工要求严格	4~6	应结合勘察资料、环境影响评估报告综合判定	
		线路邻近环境敏感区	2~3		
		桥梁不在环境敏感区,需要考虑桥梁建设对环境的影响	0~1		
	水文条件 (C4)	大江、大河,跨海深水区	4~6	暂按水深5 m及以上为深水区	
		大中型水库、海湾浅水区	2~3		
		一般河道,小型水库	0~1		
	通航条件 (C5)	内河通航等级 I 级~ III 级,海轮 1 万 t 以上	4~6	综合考虑码头、船闸、锚地的影响	
		内河通航等级 IV 级~ VI 级,海轮 1 万 t 及以下	2~3		
		内河通航等级 VII 级及等外	0~1		
	立交条件 (C6)	与高速铁路交叉或邻近	4~6	跨线桥应综合考虑交叉线路的交通量状况	
		与普通铁路、高速公路、城市快速路交叉或邻近	2~3		
		一般公(道)路	0~1		
场地条件 (C7)	邻近铁路营业线	4~6	按照重要性和风险损失的影响程度判定		
	邻近重要建(构)筑物、管线	2~3			
	一般场地	0~1			
地质风险	地质条件 (C8)	不良地质灾害多发区域(包括岩溶、滑坡、泥石流、崩塌、水库坍岸、区域沉降及人类工程活动形成的不良地质等)	4~6	特殊岩土主要包括:湿陷性黄土、软土、冻土、膨胀性岩土等	
		存在不良地质灾害,但不频发,或存在特殊岩土,影响施工安全及进度	2~3		
		地质条件较好,基本不影响施工安全	0~1		

续表 B.3.2—2

风险类别	风险因素分类		分值	记分说明	风险指数
技术风险	建设规模 (C9)	单孔跨径 $L_k$ (或总长 $L$ ) 超过或达到国内外同类桥型最大单孔跨径 $L_k$ (或总长 $L$ )	6~8	应结合各地工程建设经验及水平,综合判定,其中拱桥应按高限取值	
		$L_k > 150$ m 或 $L > 1000$ m	3~5		
		$100$ m $\leq L \leq 1000$ m 或 $40$ m $\leq L_k \leq 150$ m	1~2		
		$L < 100$ m 或 $L_k < 40$ m	0~1		
	高墩及深基坑 (C10)	墩身高度大于 70 m, 基坑深度大于 10 m	4~6	深基坑应结合地质条件及邻近建筑物或营业线的情况综合判定	
		墩高 30 m ~ 70 m, 基坑深度 7 m ~ 10 m	2~3		
		墩高小于 30 m, 基坑深度小于 7 m	0~1		
	专业接口 (C11)	专业接口复杂	2~3	结合专业接口的多少及复杂程度判定	
		专业接口较少	0~1		
	施工工艺条件 (C12)	新技术、新工艺、新材料、新设备国内首次应用	4~6	结合特殊桥梁结构在国内外的施工情况判定	
施工工艺较成熟,国内有相关应用的复杂结构施工		2~3			
施工工艺成熟,常用桥梁结构施工		0~1			
社会稳定条件 (C13)	宗教信仰和社会习俗等对桥梁施工有重大影响	4~6	调查并征求地方政府意见		
	所在地文化、生活方式、社会习俗等可能影响施工	2~3			
	一般地区	0~1			
单位工程总体风险指数 $[R = \sum (C1 \sim C13)]$					



**B.3.3** 桥梁单位工程总体(初始)风险等级分级标准见表 B.3.3。

**表 B.3.3** 桥梁单位工程总体风险分级标准

总体(初始)风险等级	总体风险指数 R
极高	30 分以上
高度	21 分~30 分
中度	11 分~20 分
低度	1 分~10 分

#### B.4 可行性研究和设计阶段专项风险评估

**B.4.1** 可行性研究阶段对控制性桥梁工程进行风险评估,可分别按照表 B.4.1—1、表 B.4.1—2、表 B.4.1—3 填写风险因素检查表、风险估计表和风险评估表。

**表 B.4.1—1** 可行性研究阶段风险因素检查表

风险类别	风险因素	风险核查							
		主要技术标准	线路方案	桥梁方案	环境保护	工程投资	建设工期	社会稳定	...
自然风险	极端气象条件								
	大江、大河及防洪影响较大的河道								
	重要的水利工程(大中型水库、堤坝、水闸等)								
	水源保护区								
	风景名胜区、自然保护区								
	国家重点保护的野生动植物区								
	其他环境敏感区(医院、学校等)								
	军事保护区								
文物保护区									

续表 B.4.1—1

风险类别	风险因素	风险核查							
		主要技术标准	线路方案	桥梁方案	环境保护	工程投资	建设工期	社会稳定	...
自然风险	相关的其他交通设施(公路、铁路、水运、航空等)								
	既有重要的市政基础设施及规划								
	重要建(构)筑物、管线								
	其他可能对桥梁方案有重大影响的自然因素								
地质风险	不良地质(包括岩溶、滑坡、泥石流、崩塌、活动断裂、雪崩、水库坍岸、区域沉降及人类工程活动形成的不良地质等)								
	特殊岩土(湿陷性黄土、软土、冻土、膨胀性岩土等)								
	其他								
技术风险	新技术、新工艺、新材料、新设备的采用情况								
	特殊、复杂桥梁结构方案								
	施工方法选择								
	结构耐久性 & 运营维护成本								
	受到其他交通风险影响的程度								
	类似工程可参考程度								
社会风险	其他								
	宗教信仰和社会习俗								
	占用地方资源、征地拆迁补偿								
	对当地生产、生活方式的影响								
	其他								

注:表格内以“★”标识风险因素可能导致风险事件。

表 B.4.1—2 可行性研究阶段风险估计表

序号	风险事件	风险因素	风 险 估 计		说 明
			发生概率估计	影响程度估计	
1	影响主要技术标准	风险因素 1—1			
		风险因素 1—2			
		∴			
		风险因素 1— <i>m</i>			
2	影响线路方案	风险因素 2—1			
		风险因素 2—2			
		∴			
		风险因素 2— <i>m</i>			
3	影响桥梁方案	风险因素 3—1			
		风险因素 3—2			
		∴			
		风险因素 3— <i>m</i>			
∴	∴	∴			
N	风险 <i>n</i>	风险因素 <i>n</i> —1			
		风险因素 <i>n</i> —2			
		∴			
		风险因素 <i>n</i> — <i>m</i>			

表 B.4.1—3 可行性研究阶段风险评价表

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
1	影响主要技术标准	风险因素 1—1							
		风险因素 1—2							
		∴							
		风险因素 1— <i>m</i>							

续表 B.4.1—3

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
2	影响线路 方案	风险因素 2—1							
		风险因素 2—2							
		⋮							
		风险因素 2—m							
3	影响桥梁 方案	风险因素 3—1							
		风险因素 3—2							
		⋮							
		风险因素 3—m							
⋮	⋮	⋮							
N	风险 n	风险因素 n—1							
		风险因素 n—2							
		⋮							
		风险因素 n—m							

**B.4.2** 初步设计阶段对控制性桥梁工程进行风险评估,可分别按照表 B.4.2—1、表 B.4.2—2、表 B.4.2—3 填写风险因素检查表、风险估计表和风险评价表。

表 B.4.2—1 初步设计阶段风险因素检查表

风险类别	风险因素	风险核查							
		桥跨 方案	结构 方案	环境 保护	工程 投资	建设 工期	社会 稳定	...	
自然 风险	极端气象	暴雨							
		强风							
		雷电							
		⋮							

续表 B.4.2—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥跨方案	结构方案	环境保护	工程投资	建设工期	社会稳定	...
自然风险	水文	洪水							
		凌汛							
		风暴潮							
		∴							
	水利工程	水库							
		堤坝							
		水闸							
		∴							
	环境敏感区	水源保护区							
		自然保护区							
		风景名胜区							
		军事保护区							
		文物保护区							
		国家重点保护的野生动植物							
		∴							
	其他交通设施	医院							
		学校							
		∴							
		公路							
		铁路							
	重大基础设施	水运							
		航空							
		∴							
建(构)筑物									
管线									
∴									

续表 B.4.2—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥跨方案	结构方案	环境保护	工程投资	建设工期	社会稳定	...
地质风险	不良地质	岩溶							
		滑坡							
		泥石流							
		采空区							
		强震区							
		水库坍岸区							
		区域沉降							
	∴								
	特殊岩土	湿陷性黄土							
		软土							
		冻土							
		膨胀性岩土							
	∴								
	地质勘察的不确定性程度								
其他									
技术风险	四新技术	新技术							
		新材料							
		新工艺							
		新设备							
	结构设计	设计理论							
		计算方法							
		计算软件							
∴									

续表 B.4.2—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥跨方案	结构方案	环境保护	工程投资	建设工期	社会稳定	...
技术风险	施工方法	基础施工方法							
		梁部施工方法							
		⋮							
	工程接口	项目内							
		项目外							
		⋮							
	结构耐久性 & 运营维护成本								
	高陡边坡防护								
	深大基坑围护								
	其他								
社会风险	宗教信仰和社会习俗								
	占用地方资源、沟渠改移								
	对当地生产、生活方式的影响								
	其他								

注：表格内以“★”标识风险因素可能导致风险事件。

表 B.4.2—2 初步设计阶段风险估计表

序号	风险事件	风险因素	风险估计		说明
			发生概率估计	影响程度估计	
1	影响桥跨布置	风险因素 1—1			
		风险因素 1—2			
		⋮			
		风险因素 1—m			

续表 B.4.2—2

序号	风险事件	风险因素	风险估计		说明
			发生概率估计	影响程度估计	
2	影响桥梁基础方案	风险因素 2—1			
		风险因素 2—2			
		⋮			
		风险因素 2— <i>m</i>			
3	影响桥梁上部结构方案	风险因素 3—1			
		风险因素 3—2			
		⋮			
		风险因素 3— <i>m</i>			
⋮	⋮	⋮			
N	风险 <i>n</i>	风险因素 <i>n</i> —1			
		风险因素 <i>n</i> —2			
		⋮			
		风险因素 <i>n</i> — <i>m</i>			

表 B.4.2—3 初步设计阶段风险评价表

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案或措施	残留风险评价		
			概率等级	后果等级	风险等级		概率等级	后果等级	风险等级
1	影响桥跨布置	风险因素 1—1							
		风险因素 1—2							
		⋮							
		风险因素 1— <i>m</i>							
2	影响桥梁基础方案	风险因素 2—1							
		风险因素 2—2							
		⋮							
		风险因素 2— <i>m</i>							



续表 B.4.2—3

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
3	影响桥梁 上部结构 方案	风险因素 3—1							
		风险因素 3—2							
		⋮							
		风险因素 3— <i>m</i>							
⋮	⋮	⋮							
<i>N</i>	风险 <i>n</i>	风险因素 <i>n</i> —1							
		风险因素 <i>n</i> —2							
		⋮							
		风险因素 <i>n</i> — <i>m</i>							

B.4.3 施工图阶段桥梁工程的风险评估,可分别按照表 B.4.3—1、表 B.4.3—2、表 B.4.3—3 填写风险因素核查表、风险估计表和风险评估表。

表 B.4.3—1 施工图阶段风险因素核查表

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥梁基础	桥梁墩台	上部结构	施组方案	施工方法	大临设施	...
自然风险	极端气象	暴雨							
		强风							
		雷电							
		⋮							
	水文	洪水							
		凌汛							
		风暴潮							
		⋮							

续表 B.4.3—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥梁基础	桥梁墩台	上部结构	施组方案	施工方法	大临设施	...
自然风险	水利工程	水库							
		堤坝							
		水闸							
		∴							
	环境敏感区	水源保护区							
		自然保护区							
		风景名胜区							
		军事保护区							
		文物保护区							
		国家重点保护的野生动植物							
		医院							
		学校							
	∴								
	其他交通设施	公路							
		铁路							
		水运							
		航空							
		∴							
	重大基础设施	建(构)筑物							
		管线							
		∴							

续表 B.4.3—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥梁基础	桥梁墩台	上部结构	施组方案	施工方法	大临设施	...
地质风险	不良地质	岩溶							
		滑坡							
		泥石流							
		采空区							
		强震区							
		水库坍岸区							
		区域沉降							
	∴								
	特殊岩土	湿陷性黄土							
		软土							
		冻土							
		膨胀性岩土							
	∴								
	地质勘察的不确定性程度								
其他									
技术风险	四新技术	新技术							
		新材料							
		新工艺							
		新设备							
	结构设计	设计理论							
		计算方法							
		计算软件							
∴									

续表 B.4.3—1

风险类别	风险因素		风险核查						
			桥梁基础	桥梁墩台	上部结构	施组方案	施工方法	大临设施	...
技术风险	施工方法	基础施工方法							
		梁部施工方法							
		⋮							
	工程接口	项目内							
		项目外							
		⋮							
	结构耐久性 & 运营维护成本								
	高陡边坡防护								
	深大基坑围护								
	其他								
社会风险	宗教信仰和社会习俗								
	占用地方资源、沟渠改移								
	对当地生产、生活方式的影响								
	其他								

注:1 表格内以“★”标识风险因素可能导致风险事件。  
 2 表格内“大临设施”是指与桥梁施工相关的施工辅助工程。

表 B.4.3—2 施工图阶段风险估计表

序号	风险事件	风险因素	风险估计		说明
			发生概率估计	影响程度估计	
1	基坑垮塌	风险因素 1—1			
		风险因素 1—2			
		⋮			
		风险因素 1—m			

续表 B.4.3—2

序号	风险事件	风险因素	风险估计		说明
			发生概率估计	影响程度估计	
2	基础沉降	风险因素 2—1			
		风险因素 2—2			
		⋮			
		风险因素 2— <i>m</i>			
3	支架倒塌	风险因素 3—1			
		风险因素 3—2			
		⋮			
		风险因素 3— <i>m</i>			
⋮	⋮	⋮			
<i>N</i>	风险 <i>n</i>	风险因素 <i>n</i> —1			
		风险因素 <i>n</i> —2			
		⋮			
		风险因素 <i>n</i> — <i>m</i>			

表 B.4.3—3 施工图阶段风险评价表

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
1	基坑垮塌	风险因素 1—1							
		风险因素 1—2							
		⋮							
		风险因素 1— <i>m</i>							
2	基础沉降	风险因素 2—1							
		风险因素 2—2							
		⋮							
		风险因素 2— <i>m</i>							

续表 B.4.3—3

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
3	支架倒塌	风险因素 3—1							
		风险因素 3—2							
		⋮							
		风险因素 3—m							
⋮	⋮	⋮							
N	风险 n	风险因素 n—1							
		风险因素 n—2							
		⋮							
		风险因素 n—m							

### B.5 施工阶段专项风险评估

**B.5.1** 各分部分项工程在施工期间的风险因素可按本规范附录 C 中的相应表格进行核对及补充。

**B.5.2** 施工阶段可按照表 B.5.2—1、表 B.5.2—2 分别填写风险估计表和风险评估表。

表 B.5.2—1 施工阶段风险估计表

序号	风险事件	风险因素	风 险 估 计		说 明
			发生概率估计	影响程度估计	
1	风险 1	风险因素 1—1			
		风险因素 1—2			
		⋮			
		风险因素 1—m			

续表 B.5.2—1

序号	风险事件	风险因素	风险估计		说明
			发生概率估计	影响程度估计	
2	风险 2	风险因素 2—1			
		风险因素 2—2			
		⋮			
		风险因素 2— <i>m</i>			
⋮	⋮	⋮			
N	风险 <i>n</i>	风险因素 <i>n</i> —1			
		风险因素 <i>n</i> —2			
		⋮			
		风险因素 <i>n</i> — <i>m</i>			

注：本表按安全、质量、工期、环境、第三方和社会稳定风险等方面分别填写。

表 B.5.2—2 施工阶段风险评价表

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
1	风险 1	风险因素 1—1							
		风险因素 1—2							
		⋮							
		风险因素 1— <i>m</i>							
2	风险 2	风险因素 2—1							
		风险因素 2—2							
		⋮							
		风险因素 2— <i>m</i>							
⋮	⋮	⋮							

续表 B.5.2—2

序号	风险事件	风险因素	初始风险评价			处理方案 或措施	残留风险评价		
			概率 等级	后果 等级	风险 等级		概率 等级	后果 等级	风险 等级
N	风险 n	风险因素 n-1							
		风险因素 n-2							
		⋮							
		风险因素 n-m							

注：本表按安全、质量、工期、环境、第三方和社会稳定风险等方面分别填写。



## 附录 C 铁路桥梁工程施工阶段风险因素核对表

C.0.1 桥梁基础施工风险因素辨识可按表 C.0.1 进行。

表 C.0.1 桥梁基础施工主要风险因素核对表

风险因素		风险事件							
		坍塌	淹溺	结构损伤	设备损坏	人员伤亡	环境污染	第三方损失	其他
自然因素	地形地貌	★	★	★	★	★	★	★	★
	邻近营业线							★	★
	江河、湖泊	★	★			★	★		★
	风景名胜、自然保护区						★	★	★
	既有建(构)筑物、管线			★	★	★		★	★
	大风、暴雨、雷电、洪水	★	★	★	★	★		★	★
	高、陡边坡		★	★	★	★			
	地下水、地表水	★	★	★		★	★	★	★
	温差			★	★			★	★
	基础冻胀	★		★	★	★		★	★
	防护设施和警示标志	★	★		★	★	★	★	★
	深水	★	★	★	★	★	★		
	其他								
地质因素	不良地质(滑坡、泥石流等)	★		★	★	★	★		
	特殊岩土	★		★	★	★	★		
	岩性及风化程度	★		★	★	★	★		
	淤泥、富水粉细砂层等 软弱地层	★		★	★	★	★		
	膨胀岩、冻土、软土	★		★	★	★	★		
	岩溶地质条件	★		★	★	★	★		
	区域沉降	★		★	★	★	★		
	有害气体					★	★		
其他									

续表 C.0.1

风险因素		风险事件								
		坍塌	淹溺	结构损伤	设备损坏	人员伤亡	环境污染	第三方损失	其他	
技术因素	地质勘探方法	★		★						
	地质勘探结果	★		★						
	场地、地基处理			★	★	★	★			
	钻机平台/工作场地			★	★	★	★			
	水上施工		★		★	★	★			
	深水钻孔桩固定平台	★	★		★	★				
	围堰	土、石围堰	★	★		★	★	★		
		钢板桩围堰	★	★		★	★	★		
		钢管桩围堰	★	★		★	★	★		
		双壁钢围堰	★	★		★	★	★		
		吊箱围堰	★	★		★	★	★		
	明挖基础	基坑开挖	★			★	★			
		支护开挖	★			★	★			
		基坑排水、降水	★			★	★	★		
	沉桩	锤击沉桩				★	★	★		
		振动沉桩				★	★	★		
		静压沉桩				★	★	★		
		射水辅助沉桩				★	★	★		
	钻孔桩	冲击钻机造孔	★			★	★	★		
		旋转钻机造孔	★			★	★	★		
		套管钻机造孔	★			★	★	★		
		旋挖钻机造孔	★			★	★	★		
	人工挖孔桩	人工挖孔桩	★				★			
	沉井	筑岛沉井	★	★		★	★	★		
		浮式沉井		★		★	★	★		
		沉井封底、填充		★			★	★		
	沉降、变形监测	监测仪器							★	★
		监测方法							★	★
监测频率								★	★	

续表 C.0.1

风险因素		风险事件							
		坍塌	淹溺	结构损伤	设备损坏	人员伤亡	环境污染	第三方损失	其他
技术因素	凿除超灌桩头			★		★			
	基坑排水	★	★				★		
	支护结构	★				★			
	爆破作业	★				★			
	起重吊装				★	★			
	钢筋笼			★	★	★			
	混凝土			★					
	施工用电					★			
	防护设施		★			★			
	警示标志				★	★			
	设备操作人员资质				★	★			
	机具设备				★	★			
	其他								
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			
		施工队伍情况				★		★	
	征地拆迁							★	
	道路、管线改移							★	
	地下水流失						★		
	水污染						★		
	粉尘污染						★		
	噪声污染						★		
	社会习俗							★	
	施工许可(如水上作业、跨营业线施工许可办理等)							★	
其他							★		

C.0.2 桥梁墩台施工风险因素辨识可按表 C.0.2 进行。

表 C.0.2 桥梁墩台施工主要风险因素核对表

风 险 因 素		风 险 事 件							
		坍塌	结构 损伤	高处 坠落	设备 损坏	人员 伤亡	环境 污染	第三方 损失	其他
自然因素	地形地貌	★							
	风景名胜、自然保护区						★	★	
	既有建(构)筑物、管线	★					★		
	大风、暴雨、雷电、洪水	★		★	★	★			
	高、陡边坡		★	★	★	★			
	温差		★						
	地震	★	★	★	★	★			
	撞击	★	★	★		★			
	其他								
地质因素	不良地质灾害(滑坡、泥石流等)	★	★		★	★			
	区域沉降	★	★						
	其他								
技术因素	脚手架	★		★		★			
	工作平台	★		★		★			
	安全防护设施	★		★		★			
	施工爬梯	★		★		★			
	施工电梯			★		★			
	施工塔吊			★	★	★			
	起重吊装			★	★	★			
	墩身钢筋安装			★		★			
	模板支撑、安装	★		★		★			
	大块模板、爬模、翻模	★		★		★			
	混凝土浇筑		★	★		★			
	模板拆除		★	★		★			
	高墩垂直度控制		★						

续表 C.0.2

风 险 因 素		风 险 事 件							
		坍塌	结构 损伤	高处 坠落	设备 损坏	人员 伤亡	环境 污染	第三方 损失	其他
技术因素	机具、工具					★			
	用电					★			
	焊接设备/防火					★			
	警示标志			★		★			
	垫石		★	★		★			
	预埋杆件、预留孔		★						
	排水设施						★		
	护坡		★	★		★			
其他									
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			
		施工队伍情况				★		★	
	征地拆迁							★	
	道路、管线改移							★	
	粉尘污染						★	★	
	噪声污染						★	★	
	水污染						★	★	
	宗教信仰							★	
社会习俗							★		
其他							★		

C.0.3 桥梁支座安装风险因素辨识可按表 C.0.3 进行。

表 C.0.3 桥梁支座安装主要风险因素核对表

风 险 因 素		风 险 事 件					
		支座 破坏	结构 损伤	高处 坠落	人员 伤亡	第三方 损失	其他
自然因素	大风、暴雨、雷电			★	★		
	温差	★	★				
	高温、暴晒	★	★		★		
	其他						

续表 C.0.3

风险因素		风险事件						
		支座破坏	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	第三方损失	其他	
技术因素	锚栓孔	★	★					
	垫石	★	★					
	支座	★	★					
	支座成品保护	★	★					
	支座安装	支座中心位置	★	★				
		支座高程控制	★	★				
		支座砂浆	★	★				
		支座安装平衡	★	★				
		支座锚栓	★	★				
		支座螺栓	★	★				
		支座防护	★	★				
		支座类型		★				
		支座安装位置		★				
	围栏			★	★			
	步梯			★	★			
	支座固定牢靠			★	★			
	千斤顶			★	★			
起重吊装	★	★	★	★	★			
社会因素	施工管理	人员管理情况			★	★		
		施工队伍情况				★		
	噪声污染					★		
	宗教信仰					★		
	社会习俗					★		
	其他							

C.0.4 预应力混凝土简支梁预制及架设风险因素辨识可按表 C.0.4 进行。

表 C.0.4 预应力混凝土简支梁预制及架设主要风险因素核对表

风险因素	风险事件							
	倾覆	高处坠落	结构损伤	设备损坏	人员伤亡	环境污染	第三方损失	其他
自然因素	地形地貌	★						
	大风	★						
	雷暴				★	★		
	暴雨				★	★		
	既有建(构)筑物						★	
	跨铁路营业线、河流					★	★	
	季节影响							
	江河、湖泊		★			★		
	其他							
地质因素	不良地质灾害(滑坡、泥石流等)	★			★	★		
	区域沉降	★			★	★		
	其他							
技术因素	预制场地	★			★	★		
	制存梁台座地基	★			★	★		
	预制支架安装	★			★	★		
	预制工艺	★			★	★		
	吊机起重	★			★	★		
	钢筋			★		★		
	模板拆装			★		★		
	混凝土浇筑			★		★		
	混凝土振捣			★				
	养护			★				
	钢绞线			★				
	张拉			★		★		
	防水层			★				

续表 C.0.4

风 险 因 素		风 险 事 件							
		倾覆	高处 坠落	结构 损伤	设备 损坏	人员 伤亡	环境 污染	第三方 损失	其他
技术因素	梁存放			★					
	提、运、架设备	★			★	★			
	梁体架设就位	★	★	★	★	★			★
	设备操作人员资质	★			★	★			
	运输线路			★				★	
	运输路途承载力			★				★	
	运输速度			★				★	
	用电					★			
	安全防护	★			★	★			
	警示标志	★			★	★			
	梁体支垫、支撑	★			★	★			
	落梁	★			★	★			
	高处作业	★			★	★			
	其他								
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			
		施工队伍情况				★		★	
	征地拆迁							★	
	道路改移							★	
	粉尘污染						★		
	噪声污染						★		
	宗教信仰							★	
	社会习俗							★	
其他									



C.0.5 桥位制梁风险因素辨识可按表 C.0.5 进行。

表 C.0.5 桥位制梁主要风险因素核对应表

风 险 因 素		风 险 事 件									
		倾覆	坍塌	结构 损伤	高处 坠落	人员 伤亡	设备 损坏	环境 污染	第三方 损失	其他	
自然 因素	大风	★	★			★	★				
	雷雨					★	★				
	高温			★							
	冰雪			★							
	跨湖泊、河道、海域 等水上施工				★	★		★			
	跨既有公路、铁路	★		★	★						
	其他										
地质 因素	不良地质灾害 (滑坡、泥石流等)		★			★	★				
	区域沉降		★			★	★				
	软土		★			★					
	其他									★	
技术 因素	场地地基处理		★			★					
	塔吊	★			★	★	★				
	脚手架		★			★					
	作业平台				★	★					
	护栏				★	★					
	安全网				★	★					
	安全绳				★	★					
	防护设施				★	★					
	机具设备				★	★	★				
	支架	支架预压		★			★				
		支架结构		★			★				
		支架基础		★			★				
		支架监测		★			★				
支架拆除			★			★					

续表 C.0.5

风险因素		风险事件									
		倾覆	坍塌	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	环境污染	第三方损失	其他	
技术因素	挂篮	拼装	★			★	★				
		锚固	★				★				
		移位	★			★	★				
		限位装置	★				★				
		悬臂吊机	★				★	★			
		多点顶推、集中顶推		★	★	★	★				
	移动模架	拼装	★	★		★	★				
		预压	★	★		★	★				
		部件焊接	★	★		★	★				
		移动	★	★		★	★				
		锚固	★	★		★	★				
		限位和制动装置	★				★				
	混凝土			★							
	模板安装			★							
	钢筋绑扎			★							
	垫块			★							
	浇筑顺序、工艺			★							
	模板拆除			★		★					
	施工用电					★					
	预应力张拉					★					
其他											
社会因素	施工管理	人员管理情况				★					
	施工管理	施工队伍情况				★			★		
		施工许可办理等							★		
		征地拆迁							★		

续表 C.0.5

风险因素		风险事件								
		倾覆	坍塌	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	环境污染	第三方损失	其他
社会因素	道路改移								★	
	粉尘污染							★		
	噪声污染							★		
	宗教信仰								★	
	社会习俗								★	
	其他									

C.0.6 节段拼装风险因素辨识可按表 C.0.6 进行。

表 C.0.6 节段拼装主要风险因素核对表

风险因素		风险事件							
		倾覆	高处坠落	结构损伤	人员伤亡	设备损坏	环境污染	第三方损失	其他
自然因素	大风	★			★	★			
	暴雨雷电				★	★			
	跨既有公路、铁路		★		★				
	水上施工		★		★				
	高温施工			★					
	冰雪施工			★					
	其他								
技术因素	节段梁预制	地基处理	★			★			
		存储场地			★	★			
		制梁台座基础			★				
		制梁台座			★				
		测量塔			★				
		模板、支架			★	★			
		钢筋			★				
		混凝土			★				

续表 C.0.6

风险因素		风险事件							
		倾覆	高处 坠落	结构 损伤	人员 伤亡	设备 损坏	环境 污染	第三方 损失	其他
技术因素	节段 梁预制	剪力键			★				
		其他							
	节段 梁运输	提、运设备	★						
		运输路线			★			★	
		运输速度			★			★	
		运输起吊	★		★			★	
		其他							
	节段 梁架设	支架	★			★			
		悬臂吊机拼装	★			★			
		移动支架拼装	★			★			
		架桥机拼装	★			★			
		临时支座			★				
		梁段起吊设备	★			★	★		
		线性控制			★				
		梁段应力筋张拉			★				
		胶接材料			★				
		接缝处理			★				
		防水层			★				
		对称、平衡施工	★		★				
		预应力筋			★	★			
		体系转换			★				
		张拉			★				
	孔道压浆			★					
	合龙段施工			★					
	高处作业		★		★				
	施工用电				★				
	其他								

续表 C.0.6

风险因素		风险事件							
		倾覆	高处坠落	结构损伤	人员伤亡	设备损坏	环境污染	第三方损失	其他
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			
		施工队伍情况				★		★	
	施工许可办理							★	
	征地拆迁							★	
	道路改移							★	
	粉尘污染						★		
	噪声污染						★		
	宗教信仰							★	
	社会习俗							★	
	其他							★	

C.0.7 钢梁架设风险因素辨识可按表 C.0.7 进行。

表 C.0.7 钢梁架设主要风险因素核对表

风险因素		风险事件						
		倾覆	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	跨既有公路、铁路				★	★		
	水上施工				★	★		
	大风		★		★	★		
	暴雨、雷电					★	★	
	高温施工					★		
	冰雪施工					★		
	其他							
技术因素	钢箱梁		★	★				
	钢桁梁		★	★				
	钢梁杆件(螺栓、螺母、垫圈探伤)		★		★	★	★	

续表 C.0.7

风险因素		风险事件						
		倾覆	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
安全防护设施	栏杆			★	★			
	安全梯			★	★			
	安全网			★	★			
	脚手板			★	★			
	防护用品			★	★			
架设方法	支架拼装钢梁	★		★	★	★		
	纵移法架设	★		★	★	★		
	浮运法架设钢梁	★		★	★	★		
	悬臂拼钢梁	★		★	★	★		
	结合梁	★		★	★	★		
技术因素	支架	★		★	★			
	钢梁纵移滑道、导梁、临时墩			★	★			
	浮船	★			★			
	悬臂长度	★			★			
	平衡梁	★		★	★			
	钢梁强度	★	★	★	★	★		
	梁上运输车辆	★			★			
	水上救生				★			
	水上运输				★	★		
	起重吊装	★	★		★	★		
	基础承载力	★			★			
	高处作业			★	★			
	钢梁涂装		★					
	用电				★			
	防火				★			
	其他							

续表 C.0.7

风险因素		风险事件							
		倾覆	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他	
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			★
		施工队伍情况				★			★
	作业许可(如通航江上)							★	★
	噪声污染								
	宗教信仰								
	社会习俗								
	其他							★	★

C.0.8 转体桥梁施工风险因素辨识可按表 C.0.8 进行。

表 C.0.8 转体桥梁施工主要风险因素核对表

风险因素		风险事件							
		倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	大风	★				★			
	暴雨、雷电					★	★		
	跨越公路、铁路				★	★			
	铁路营业线					★		★	
	天窗时间					★		★	
	其他								
地质因素	不良地质灾害(滑坡、泥石流等)		★	★	★	★			
	区域沉降		★	★	★	★			
	其他								
技术因素	支架	支架预压		★			★		
		支架结构		★			★		
		支架基础		★			★		
		支架监测		★			★		
		支架拆除		★			★		

续表 C.0.8

风 险 因 素		风 险 事 件							
		倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
技术因素	挂篮	★				★			
	拼装	★				★			
	锚固	★				★			
	移位	★				★			
	混凝土配送			★					
	模板安拆			★					
	钢筋绑扎			★					
	垫块			★					
	浇筑顺序、工艺			★					
	锚固体系	★							
	转体系统	★							
	动力系统	★							
	上下转盘	★							
	平衡滑道	★							
	动力设施	★							
	球铰	★							
	梁体线性			★					
	有平衡重转体	★		★					★
	不平衡重转体	★		★					★
	转速	★							
	合龙			★					
	起重吊装	★				★			
	施工用电					★			
	高处作业				★	★			
	步梯				★	★			
	工作平台				★	★			
防护设施(栏杆、踢脚板)				★	★				
其他									



续表 C.0.8

风险因素			风险事件							
			倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
社会因素	施工管理	人员管理情况					★		★	★
		施工队伍情况					★		★	★
	作业许可								★	
	噪声污染								★	★
	其他									★

C.0.9 顶推桥梁施工风险因素辨识可按表 C.0.9 进行。

表 C.0.9 顶推桥梁施工主要风险因素核对表

风险因素			风险事件							
			倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	大风		★				★			
	暴雨、雷电						★	★		
	跨越公路、铁路、河道					★	★			
	其他									
环境因素	铁路营业线						★		★	
	天窗时间						★		★	
	其他									
技术因素	制梁台座		★		★					
	顶推设备		★					★		
	滑道		★					★		
	下坡			★				★		
	导梁			★	★			★		
	临时墩			★	★			★		
	梁体预应力				★			★		
	起重吊装					★	★			
施工用电						★				

续表 C.0.9

风险因素		风险事件							
		倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
技术因素	高处作业				★	★			
	步梯				★	★			
	工作平台				★	★			
	防护设施(栏杆、踢脚板)				★	★			
	其他								
社会因素	施工管理	人员管理情况				★		★	★
		施工队伍情况					★		★
	作业许可							★	
	噪声污染							★	★
	其他								★

C.0.10 拱桥施工风险因素辨识可按表 C.0.10 进行。

表 C.0.10 拱桥施工主要风险因素核对表

风险因素		风险事件							
		倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	大风	★				★			
	江河、湖泊				★	★			
	暴雨					★	★		
	酸雨			★					
	跨越既有公路、铁路				★	★			
	其他								
技术因素	拱桥结构	缆索吊	★		★		★	★	
		钢筋混凝土拱桥							
		钢筋混凝土系杆拱桥							
		钢管混凝土系杆拱桥							
		缆索吊操作人员资质	★				★	★	

续表 C.0.10

风险因素		风险事件							
		倾覆	坍塌	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
技术因素	拱桥结构	钢箱系杆拱							
		钢桁架拱							
	地基处理			★			★		
	支架、拱架			★			★		
	拱肋吊装		★				★		
	横撑		★				★		
	吊杆		★				★		
	模板安拆			★		★	★		
	拱架安拆			★		★	★		
	钢筋				★				
	混凝土	浇筑方式				★			
		封顶浇筑				★			
		砌体砌筑				★			
	防水层				★				
	起重吊装					★	★		
	施工用电						★		
	高处作业						★		
其他									
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			★
		施工队伍情况				★			★
	作业许可(如通航江上)							★	★
	噪声污染								
	宗教信仰								
	社会习俗							★	★
其他									

C.0.11 斜拉桥施工风险因素辨识可按表 C.0.11 进行。

表 C.0.11 斜拉桥施工主要风险因素核对表

风 险 因 素		风 险 事 件							
		倾覆	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他	
自然因素	大风、暴雨	★			★				
	江河湖泊			★	★				
	跨既有道路、管线			★	★				
	峡谷			★	★				
	其他								
环境因素	不良地质灾害(滑坡、泥石流等)								
	区域沉降								
	软土								
	其他								
技术因素	钢结构存放、预拼场地		★						
	剪力连接器		★						
	斜拉索		★						
	锚具		★						
	减震装置		★						
	索塔		★						
	钢锚箱		★						
	索鞍		★						
	斜拉索孔道		★						
	索塔模板及支架		★	★					
	劲性骨架		★						
	索力测试仪或频率仪		★						
	测量监控	沉降监测		★					
		斜拉索张力		★					
		线性		★					
高程			★						
索塔位移			★						

续表 C.0.11

风险因素		风险事件						
		倾覆	结构损坏	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
技术因素	挂篮	拼装	★		★	★		
		锚固	★			★		
		移位	★		★	★		
		预埋杆件		★				
		锚杆孔		★				
		锚具支承垫板		★				
		预留孔道		★				
		预应力系统		★				
		索导管及锚杯		★				
		预拱度		★				
		预应力张拉		★	★	★		
		其他						
社会因素	施工管理	人员管理情况			★			
		施工队伍情况			★		★	
		施工许可						
		粉尘污染					★	
		噪声污染					★	
		社会习俗					★	
		其他						

C.0.12 桥面工程施工风险因素辨识可按表 C.0.12 进行。

表 C.0.12 桥面工程施工主要风险因素核对表

风险因素		风险事件						
		倾覆	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	既有建(构)筑物、管线				★	★		
	大风、暴雨、雷电、洪水	★	★	★	★	★		
	温差		★					

续表 C.0.12

风 险 因 素		风 险 事 件						
		倾覆	结构 损伤	高处 坠落	人员 伤亡	设备 损坏	第三方 损失	其他
自然 因素	防护设施和警示标志			★	★	★		
	深水			★	★			
	其他							
技术 因素	桥面防护栏杆			★	★			
	围栏、吊篮、人行道和避车台支架			★	★			
	明桥面施工			★	★			
	人行道板安装			★	★			
	桥面检查梯			★	★			
	声屏障施工	★		★	★			
	遮板施工	★		★	★			
	接触网基础						★	
	挡砟墙						★	
	电缆槽						★	
	防水层						★	
	有工程列车通行的桥上作业				★		★	
	作业区人员控制				★		★	
	其他							
社会 因素	施工 管理	人员管理情况			★			
		施工队伍情况			★		★	
	宗教信仰						★	
	社会习俗						★	
	其他							

C.0.13 营业线及邻近营业线桥梁施工风险因素辨识可按表 C.0.13 进行。

表 C.0.13 营业线及邻近营业线桥梁施工主要风险因素核对表

风险因素	风险事件							
	倾覆	坍塌	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
自然因素	既有建(构)筑物、管线				★	★		
	大风、暴雨、雷电、洪水	★	★	★	★	★	★	
	温差			★				
	防护设施和警示标志				★	★	★	
	深水				★	★		
	其他							
地质因素	不良地质灾害(滑坡、泥石流等)	★	★	★		★	★	
	区域沉降	★	★	★		★	★	
	其他							
技术因素	专项施工方案	★	★	★	★	★	★	★
	施工安全协议和配合协议签订	★	★	★	★	★	★	★
	铁路部门月度施工计划	★	★	★	★	★	★	★
	设备管理单位现场监护						★	★
	施工临时限界及审批情况					★		★
	相关人员上岗资格	★			★	★	★	
	地下管线位置的现场确认			★				★
	现场防护				★	★		★
	电气化区段施工				★	★	★	★
	自动闭塞区段施工				★	★	★	★
	无缝线路加固			★		★		★
	临时拆除防护网				★	★		
靠近营业线墩台施工	★	★	★	★	★		★	

续表 C.0.13

风险因素		风险事件							
		倾覆	坍塌	结构损伤	高处坠落	人员伤亡	设备损坏	第三方损失	其他
技术因素	跨线挂篮、悬拼设备、支架等设备安全系数	★		★	★	★	★	★	
	起重机、架桥机	★		★	★	★	★	★	
	就位桥梁等构件的稳定性	★		★	★	★	★	★	
	安全防护围挡				★	★			
	模板、钢筋、混凝土施工				★	★			
	起重吊装、施工用电、防火、防风、高处作业	★		★	★	★	★	★	
	其他								
社会因素	施工管理	人员管理情况				★			
		施工队伍情况				★		★	
	班前安全讲话	★			★	★			
	劳动保护用品佩戴					★			
	施工人员着装					★			
	施工人员下道避车					★			
	危险物品管理					★			
	季节性施工	★	★		★	★	★		
	机具设备和物资材料管理					★	★		
	安全保护区内施工		★			★	★	★	
	施工影响监测	★	★	★		★			
	不封锁施工					★		★	
	线路封锁施工							★	
	慢行施工					★		★	
	宗教信仰							★	
社会习俗							★		
其他							★		



## 附录 D 施工阶段质量安全风险管理“一图四表”

### D.0.1 质量安全风险公示图

质量安全风险公示图主要包含风险工点、施工里程、监管责任人等。质量安全公示一般每半年动态更新一次,当所公示的风险工点或内容发生较大变化时及时更新。

### D.0.2 质量安全风险识别分析登记表

在每一个风险工点开工前,由施工单位编制风险登记表(表 D.0.2),报建设单位审核。质量风险事件应以单位工程为单位进行梳理,细化关键工序;安全风险事件应以单位工程为单位,从设备设施、施工方案、岗位作业、人员素质、管理制度等方面进行梳理。风险事件按项目号(首字母)—标段号—工程类别(首字母)—工点名称(首字母)—风险类型(其中:质量 Z,安全 A)—风险事件序列号等原则进行编号,如图 D.0.2 所示。

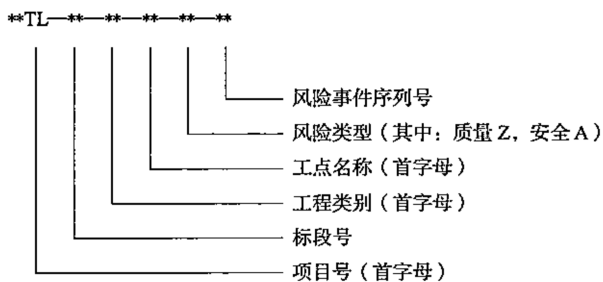


图 D.0.2 风险事件编号

### D.0.3 质量安全风险应对计划责任展开表

施工单位应根据工程不同阶段的不同环节在工点现场明示责任展开表(表 D.0.3),并将相关内容纳入安全、技术交底;风险应

对计划责任展开表由施工单位编制,报监理单位审查,报项目管理机构审批公布;建设、施工、监理单位在审核(批)过程中,应明确本单位的风险管理责任人。

#### **D.0.4 质量安全风险动态过程监控表**

施工单位应根据工程不同阶段的不同环节在工点现场明示风险动态过程监控(表 D.0.4);出现新的风险时,各单位应重新进行风险的分析、评估,制定和采取针对性的措施,及时更新风险识别分析登记表和风险应对计划责任展开表。施工、监理单位每日对动态监控过程进行跟踪、纪实、分析,检验应对、防范措施是否有效,是否出现新的残余风险,并在施工单位《工程日志》和监理单位《监理日志》中记录。施工、监理单位每周根据风险责任展开的内容,检查和评估风险的受控状态,逐工点形成风险动态过程监控记录台账;每周风险工点的检查评估情况纳入各单位的《工程/监理周报》,每月汇总纳入《工程/监理月报》,按期报建设单位核备。

#### **D.0.5 质量安全风险处置结果评定表**

质量安全风险处置结果评定按表 D.0.5 编制,“处置结果”结论分“无残余风险”“有残余风险”两种。当“处置结果”为无残余风险时,“需关注的问题”栏填写“无”;“处置结果”为“有残余风险”时,“需关注的问题”栏中应详细注明需关注的事项和内容,提醒下道工序或接管单位予以注意。风险处置结果评定应经检查评定人签名确认后由施工单位存档,风险处置结果评定情况纳入《工程/监理周报》和《工程/监理月报》,报建设单位。建设单位组织对后期工程残余风险进行诊断,找出其变化、发展规律,明确风险事件及需采取的应对措施;并根据残余风险认定情况,组织有关责任单位对运营后需注意的问题制作风险提示卡,编制特殊养护维修指导性意见。

建设单位组织各参建单位每年召开一次专项部署会,每半年召开一次总结分析会,每季结合安委会、每月结合月度安全生产例会、每周结合周例会做专题部署,认真总结上阶段质量安全风险管理推进情况,梳理、分析存在的问题,结合下阶段生产实际,制定对策措施,进行责任追究。

表 D.0.2 质量安全风险识别分析登记表

编制日期：

风险编号	风险事件	因素	可能性	危害性	等级划分
**TU-**-**-**-**-1					
-2					
-3					
-4					
-5					
-6					
-7					
-8					
-9					
-10					
∴					

表 D.0.3 质量安全风险应对计划责任展开表

编制日期：

风险编号	风险事件	风险等级	风险期	主要预防控制措施	责任人	责任部门
** TL-**-**-**-**-**-**-1						
-2						
-3						
-4						
-5						
-6						
-7						
-8						
-9						
-10						
:						

表 D.0.4 质量安全风险动态过程监控表

检查评价日期：

风险编号	风险事件	已采取的措施	责任人			残余风险	处置措施
			领导	部门	管理岗位		
**TL-**-**-**-**-**-1							
-2							
-3							
-4							
-5							
-6							
-7							
-8							
-9							
-10							
∴							

评价人(单位和姓名)：

表 D.0.5 质量安全风险处置结果评定表

评价日期：

风险编号	风险事件	处置主要方案	责任人			处置结果	需关注的问题
			领导	部门	管理岗位		
**TL-**-**-**-**-**-1							
-2							
-3							
-4							
-5							
-6							
-7							
-8							
-9							
-10							
:							

评价人签名(单位和姓名)：

## 本技术规范用词说明

执行本技术规范条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待。

1. 表示很严格,非这样做不可的用词:  
正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。
2. 表示严格,在正常情况均应这样做的用词:  
正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。
3. 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:  
正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。
4. 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

## 《铁路桥梁工程风险管理技术规范》 条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅,只列条文号,未抄录原条文。本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

**1.0.1** 随着社会经济的发展,建设工程风险控制越来越被人们重视。近年来,我国国家标准化管理委员会和许多行业(部门)相继发布了风险管理方面的原则性标准或技术规范。铁道部于2010年10月发布了《铁路建设工程安全风险管理暂行办法》(铁建设〔2010〕162号),该文件规定的铁路建设工程安全风险管理范围主要包括:高风险隧道、大型基坑、高陡边坡、特殊结构桥梁和地下工程,邻近既有线及既有线施工,涉及既有高速铁路施工,地质灾害及其他高风险工点。

为加强铁路建设风险管理工作,提高风险管理技术水平,统一铁路建设工程风险管理技术要求,中国铁路总公司发布了《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014,该规范对铁路建设工程风险管理提出了系统性的要求。

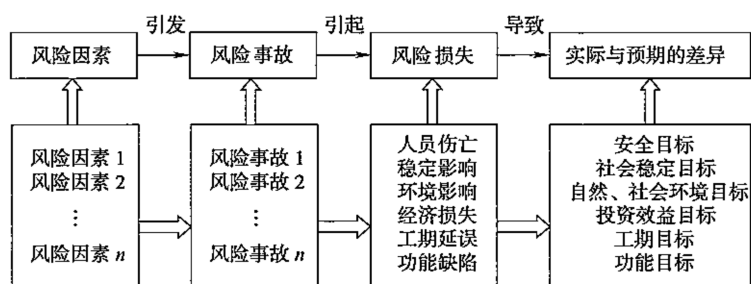
目前,我国正在大力发展高速铁路、城际铁路和市域铁路等轨道交通项目。新建铁路项目中,桥梁工程所占比例越来越高;受立交、防洪、通航等因素控制,大跨度和复杂结构铁路桥梁应用较多,其建设风险也随之加大。因此,有必要在《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014规定的框架下,对铁路桥梁工程在项目



决策和建设阶段的风险管理工作进行细化和标准化,从而达到控制桥梁建设风险、减少事故发生、降低损失和保护公众利益的目的。

桥梁工程在规划、设计、施工、使用、维修和拆除过程中,出现的对相关利益集团某种既定目标造成影响的不确定事态称为桥梁风险事态,简称“桥梁工程风险”。

对于桥梁工程建设阶段风险的发生、发展过程,如说明图 1.0.1 所示。



说明图 1.0.1 风险发展机理图

**1.0.2** 本规范为《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014 下一层次的专业风险管理技术规范,主要适用于铁路桥梁工程建设阶段(包括立项决策、勘察设计、工程实施和竣工验收等阶段,不含桥梁运营及拆除阶段)的风险管理。铁路桥梁在运营或拆除阶段的风险管理需要结合自身特点确定其工作内容,风险管理的基本流程和风险分类、分级标准可以参照本规范。

**1.0.3** 安全是工程建设的前提,本条文根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 13 号,2014)第三条“安全生产工作应当以人为本,坚持安全发展,坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针,强化和落实生产经营单位的主体责任,建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制”,并结合铁路桥梁工程建设的特点制定。

**1.0.4** 本条文根据《铁路建设项目安全生产管理办法》(铁总建设[2014]168号)“第十一条 铁路建设项目风险管理工作应包含风险计划、风险辨识、风险估计、风险评价和风险控制,工程竣工后应开展风险后期评估工作”编写。

**1.0.5** 本规范主要从技术角度对安全、质量、环境、工期、投资、第三方以及社会稳定等风险进行管理,将风险转化为定性或定量的指标,并计算出损失,为工程决策提供依据。

安全风险产生的后果主要是人员伤亡;社会稳定风险产生的后果主要是铁路项目建设和运营可能诱发社会矛盾、造成重大负面影响的各种群体性或个体极端事件;质量风险产生的后果可能是人员伤亡、经济损失、工期延误、环境破坏或功能缺失;环境风险产生的后果主要是环境破坏;投资风险产生的后果是经济损失;工期风险产生的后果是工期延误;第三方风险产生的后果是人员伤亡、经济损失或环境破坏等。安全风险和社会稳定风险产生的后果最为严重且直接关系广大人民群众切身利益,故本规范将安全和稳定风险管理作为风险管理的重点。

本条根据国家发展和改革委员会于2012年8月16日印发的《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》(发改投资[2012]2492号)编写,该文件第三条指出:项目单位在组织开展重大项目前期工作时,应当对社会稳定风险进行调查分析,征询相关群众意见,查找并列岀风险点、风险发生的可能性及影响程度,提出防范和化解风险的方案措施,提出采取相关措施后的社会稳定风险等级建议。

铁路工程建设本着安全第一的原则,尤其要重视可能导致突发性、灾难性的风险事件。突发性风险事件是指那些毫无预兆和征兆下发生的风险事件,往往伴随着很强的破坏性,带来灾难性后果,因此风险管理中需高度重视该类风险,并结合风险处理、监测措施进行有效地风险控制。

**1.0.6** 坚持把防控风险作为加强过程质量安全管控的基本之策,

按照分层管控原则,将责任层层分解落实,强化风险管控。

(1)抓好质量安全风险公示图。项目开工前,评估全项目的质量安全风险点,制定质量安全风险公示图。

(2)抓好质量安全风险识别分析登记表。风险工点开工前,对风险事件、风险因素、风险成因进行识别分析,根据可能性、危害性及可检测性对风险程度做出判定,列出清单。

(3)抓好质量安全风险应对计划责任展开表。根据风险登记所列风险事件,细化应对措施,把风险责任和风险措施落到相关参建单位。

(4)抓好质量安全风险动态过程监控表。量化现场检查,严密盯控工程风险状态,定期对已识别的风险进行跟踪、检查,监测残余风险,观察记录其变化,并采取相应的手段,消除和控制各类已知风险因素。

(5)抓好质量安全风险处置结果评定表。风险工点全部施工结束后,全面检查验收,综合评定风险管理成效,公布残余风险,明确给出处置结果和需关注的问题结论。

**3.1.2** 风险管理是项目管理的一部分,风险管理目标与项目总目标及阶段目标相一致。工程建设风险控制的源头在勘察设计阶段,加强风险源头的控制可以从根本上降低风险发生的可能性。

**3.1.3** 根据《中国铁路总公司铁路建设管理办法》(铁总建设[2015]78号)“第八条 铁路建设项目必须按照立项决策、勘察设计、工程实施和竣工验收的基本程序组织建设,各阶段工作要达到规定要求和深度”,风险管理不能脱离项目建设,风险处理对策和措施需与项目建设阶段相一致。

**3.1.4** 本条根据《中国铁路总公司铁路建设管理办法》(铁总建设[2015]78号)编写,该办法第四十五条规定:铁路建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。建设单位应按规定拨付施工单位安全生产费,并对使用情况进行检查。

可行性研究、初步设计及施工图阶段的风险管理成果中分别包含对风险处理措施所产生费用的估算、概算及预算内容,并纳入阶段设计文件。

**3.1.5** 根据《铁路建设项目安全生产管理办法》(铁总建设〔2014〕168号)“第十四条 铁路建设项目风险管理应由建设单位组织实施,建设单位应督促勘察设计、施工、监理等单位按照职责和合同约定开展相应的风险管理工作,风险管理具体内容按照总公司有关规定执行”,铁路建设工程参建各方需要建立风险管理制度,并建立风险管理沟通机制。

建立风险管理沟通机制是为了沟通与协调铁路建设工程所涉及的内部和外部的有关组织及个人,包括建设、勘察、设计、施工、监理等单位以及其他相关组织。参建各方风险管理沟通机制及参建单位内部风险管理制度可以结合具体工程特点,参考《建设工程项目管理规范》GB/T 50326—2017 的相关规定制定。

风险因素在整个铁路工程建设过程中并不是一成不变的,随着建设的推进动态变化。参建各方需要根据工程推进及环境变化,及时修正变化的风险因素,登记新出现的风险,通过监测和跟踪调整风险处理措施。

**3.3.1~3.3.7** 风险分类、分级和各等级判断标准采用《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014 的规定,相关参数来源详见该规范条文说明。

**3.4.1** 铁路桥梁工程建设过程中存在着各种各样的风险,且无法完全消除,因此决策者要建立风险接受准则来明确风险的接受程度,并按照风险接受准则制定相应的风险控制原则。

**3.4.2** 铁路桥梁工程风险接受准则与《铁路建设工程风险管理技术规范》Q/CR 9006—2014 规定的标准一致。

**3.5.7** 为提高勘察设计文件质量、严格控制工程投资,中国铁路总公司制定了《铁路建设项目施工图审核管理办法》(铁总建设〔2014〕299号),施工图审核的重点为技术方案、工程措施和结构

安全等。

特殊桥梁结构施工期间的监测、监控不仅是桥梁施工技术的重要组成部分,也是确保桥梁施工宏观质量控制的关键和桥梁建设的安全保证,在施工过程中起着安全预警、施工指导和优化施工方案的作用。

因此,施工图阶段的施工图审核、施工阶段的监测和监控也是桥梁工程建设过程中风险控制的重要组成部分,相关单位需要严格履行其相应的风险管理职责。

**4.1.1、4.1.2** 可行性研究阶段的任務主要是论证项目建设的必要性和可行性。根据《中国铁路总公司铁路建设管理办法》(铁总建设[2015]78号)第二十一条,可行性研究工作需要通过多方案比选,优化确定建设方案、建设规模、技术标准、重大技术方案、运输组织及运营管理模式,充分论证项目的经济性、技术性和可实施性,科学合理提出投资估算和建设工期,并明确项目经营开发、生产生活配套设施建设等相关内容。

本阶段铁路桥梁工程风险管理的重点是对可能影响项目主要技术标准、线路方案、环境保护、工程投资、建设工期和社会稳定等的控制性桥梁工程进行风险管理。

**4.4.1** 风险因素是导致风险事件发生,增加风险事件发生概率或扩大后果严重程度的潜在原因及条件。风险因素调查是风险评估的基础,项目建设各个阶段需要根据相应的工作目标进行风险因素调查(或核查)。可行性研究阶段桥梁工程风险因素调查的重点是辨识对桥位方案、桥跨方案和桥梁基础方案影响较大的风险因素。

本规范主要根据《风险管理 风险评估技术》GB/T 27921—2011及近年来的研究成果列举与桥梁风险管理相关的风险评估技术方法。评估人员需要根据评估目的、评估对象特点,合理选用风险评估技术,也可选用其他方法,鼓励创新。风险评估技术适用性见说明表4.4.1。风险评估的主要技术方法简述如下:



















