

# 江苏省城市轨道交通建设工程安全风险分级管 控和隐患排查治理双重预防机制技术导则

( 2025 版 )

江苏省住房和城乡建设厅

2025 年 2 月





# 前 言

为规范江苏省城市轨道交通建设工程安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，江苏省住房和城乡建设厅组织南京市轨道交通建设工程质量安全监督站等单位编制了《江苏省城市轨道交通建设工程安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制技术导则》。编制组认真总结二十几年来江苏省城市轨道交通工程建设经验，汲取国内城市轨道交通工程建设领域有关事故教训，根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》《房屋市政工程重大事故隐患判定标准（2024 版）》和《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》等，参考国家、地方和行业标准规范，经广泛调查、分析、征求意见，编制了本导则。

本《导则》共 11 章，包括：1 总则和依据；2 术语和定义；3 基本规定；4 安全风险及事故隐患分类分级；5 实施运行；6 建设单位职责；7 勘察单位职责；8 设计单位职责；9 施工单位职责；10 监理单位职责；11 第三方监测单位职责；附录 A~K。

**主编单位：**南京市轨道交通建设工程质量安全监督站

南京地铁建设有限责任公司

**参编单位：**江苏省建设工程质量监督总站

江苏建科工程咨询有限公司

北京城建设计发展集团股份有限公司

广州地铁工程咨询有限公司

南京市测绘勘察研究院股份有限公司

中国铁建股份有限公司华中区域总部

上海隧道工程有限公司

中铁隧道局集团有限公司

中交隧道工程局有限公司

中铁五局集团有限公司

中建八局第三建设有限公司  
 中铁路安工程咨询有限公司  
 中铁七局集团电务工程有限公司  
 中电建铁路建设投资集团有限公司  
 南京大地建设集团有限责任公司  
 南京同力建设集团股份有限公司

<b>主要起草人:</b>	蓝桂华	金 华	黄 胜	赵 飞	郑 心
	孙 坚	孙海涛	唐 浩	王阮成	焦月红
	张二强	田为波	庞振勇	邹先科	金雪莲
	田瑞忠	陈少波	江天璠	苏 明	熊红兵
	张宏波	陈 奎	冯 敏	张 燕	刘向雷
	孙立慷	庞 涛	宋炳锐	朱 静	赵华新
	赵 荣	吴官正	察伟亚	英 旭	任昌真
	刘 鹏	石海峰	彭定福	李彦夫	邓向振
	尚弘森	张廷忠	黄 宏	刘 斌	赵勇坚
	李佳星	丁 超	夏友为	杨亚楠	周 游
	刘 洋	陈 勇	屈昆仑	葛 浩	彭明刚
	于 程	王晓觅	马 昇	曹 康	高 楠
	王 波	居 浩			
	<b>主要审查人:</b>	金 淮	徐学军	张大春	竺维彬
刘万兰		黄少熔			

# 目 次

1 总则和依据 .....	1
1.1 总则 .....	1
1.2 编制依据 .....	1
2 术语和定义 .....	4
3 基本规定 .....	6
4 安全风险及事故隐患分类分级 .....	8
4.1 安全风险分类 .....	8
4.2 安全风险等级标准 .....	9
4.3 事故隐患分类 .....	9
4.4 事故隐患等级标准 .....	10
5 实施运行 .....	11
5.1 一般规定 .....	11
5.2 风险辨识与评估 .....	12
5.3 风险控制与应对 .....	17
5.4 风险告知与警示 .....	18
5.5 节点核查与验收 .....	19
5.6 风险监测与预警 .....	19
5.7 隐患排查与治理 .....	23
5.8 应急管理 .....	25
6 建设单位职责 .....	27
6.1 一般规定 .....	27
6.2 工作内容 .....	27
7 勘察单位职责 .....	30
7.1 一般规定 .....	30
7.2 工作内容 .....	30
8 设计单位职责 .....	33
8.1 一般规定 .....	33
8.2 总体设计单位工作内容 .....	33

8.3 工点（系统）设计单位工作内容 .....	34
9 施工单位职责 .....	38
9.1 一般规定 .....	38
9.2 施工准备期工作内容 .....	38
9.3 施工期工作内容 .....	39
9.4 综合联调和试运行期工作内容 .....	42
10 监理单位职责 .....	43
10.1 一般规定 .....	43
10.2 施工准备期工作内容 .....	43
10.3 施工期工作内容 .....	44
10.4 综合联调和试运行期工作内容 .....	45
11 第三方监测单位职责 .....	46
11.1 一般规定 .....	46
11.2 工作内容 .....	46
附录 A 风险等级标准 .....	48
附录 B 风险控制措施清单 .....	77
附录 C 重大事故隐患和一般事故隐患（A 类）清单 .....	96
附录 D 关键节点分类清单 .....	102
附录 E 巡视预警分级标准 .....	104
附录 F 隐患排查方式及频次 .....	109
附录 G 风险管控用表 .....	115
附录 H 风险预警用表 .....	119
附录 J 隐患排查治理用表 .....	122
附录 K 城市轨道交通建设工程易发事故类型 .....	124
导则用词说明 .....	125
条 文 说 明 .....	126

# 1 总则和依据

## 1.1 总则

**1.1.1** 为加强江苏省城市轨道交通建设工程安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防（以下简称“双重预防”）工作，统一规范全省城市轨道交通建设工程双重预防的执行标准、实施技术和运行流程，制定本导则。

**1.1.2** 本导则适用于江苏省行政区域内新建、改建、扩建城市轨道交通建设工程的勘察、设计和施工阶段的双重预防工作，规划、可行性研究等其他阶段的双重预防工作按照国家和地方有关规定执行。

**1.1.3** 城市轨道交通建设工程双重预防工作除应遵循本导则要求外，尚应符合国家、行业和地方现行有关法律、法规和工程建设标准的规定。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 主要政策法规

- 1 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32号）
- 2 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号）
- 3 《中华人民共和国安全生产法》
- 4 《建设工程安全生产管理条例》
- 5 《建设工程勘察设计管理条例》
- 6 《生产安全事故报告和调查处理条例》
- 7 《生产安全事故应急条例》
- 8 《民用爆炸物品安全管理条例》
- 9 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》
- 10 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》
- 11 《江苏省安全生产条例》



- 12 《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》
- 13 《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准（2024 版）》
- 14 《国务院安委会办公室关于进一步完善隧道工程重大事故隐患判定工作的建议函》（安委办函〔2023〕121 号）
- 15 《城市轨道交通工程周边环境调查指南》（建质〔2012〕56 号）
- 16 《城市轨道交通建设工程质量安全事故应急预案管理办法》（建质〔2014〕34 号）
- 17 《城市轨道交通工程质量安全检查指南》（建质〔2016〕173 号）
- 18 《大型工程技术风险控制要点》（建质函〔2018〕28 号）
- 19 《关于加强城市轨道交通工程关键节点风险管控的通知》（建办质〔2017〕68 号）
- 20 《城市轨道交通工程建设安全生产标准化管理技术指南》（建办质〔2020〕27 号）
- 21 《城市轨道交通工程地质风险控制技术指南》（建办质〔2020〕47 号）
- 22 《城市轨道交通工程基坑、隧道施工坍塌防范导则》（建办质〔2021〕42 号）
- 23 《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》
- 24 《江苏省建筑施工安全管理实用手册（2023 版）》（苏建函质安〔2023〕652 号）

### **1.2.2 主要标准规范**

- 1 《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-86
- 2 《风险管理 术语》GB/T 23694-2013
- 3 《风险管理 指南》GB/T 24353-2022
- 4 《风险管理 风险评估技术》GB/T 27921-2023
- 5 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020

- 6 《地铁设计规范》 GB 50157-2013
- 7 《城市轨道交通岩土工程勘察规范》 GB 50307-2012
- 8 《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》 GB 50652-2011
- 9 《地铁工程施工安全评价标准》 GB 50715-2011
- 10 《城市轨道交通工程监测技术规范》 GB 50911-2013
- 11 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003-2021
- 12 《城市轨道交通工程项目规范》 GB 55033-2022
- 13 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》 GB 55034-2022
- 14 《城市轨道交通直流牵引供电系统》 GB/T 10411-2005
- 15 《城市轨道交通架空接触网技术标准》 CJJ/T 288-2018
- 16 《江苏省城市轨道交通工程监测规程》 DGJ32-J195-2015
- 17 《房屋建筑与市政基础设施工程施工安全风险评估技术标准》  
T/JSCIA 02-2023

## 2 术语和定义

### 2.0.1 双重预防 dual prevention

城市轨道交通建设工程安全风险分级管控和隐患排查治理的简称。

### 2.0.2 安全风险 risk

城市轨道交通工程建设中的危险有害因素导致发生生产安全事故的可能性及其后果的组合。

### 2.0.3 风险源 risk source

可能单独或共同引发事故发生的内在要素的统称，或者是可能造成人员伤亡和（或）健康损害、财产损失、环境影响的根源、状态或行为，或它们的组合。城市轨道交通工程自身、周边环境、施工作业、组织管理、自然灾害等可能成为风险源。

### 2.0.4 风险点 risk point

安全风险伴随的设施、设备、部位、场所、区域和系统，以及在设施、设备、部位、场所、区域和系统实施的伴随安全风险的作业活动，或者是以上两者的组合。

### 2.0.5 风险辨识 risk identification

调查、识别工程建设中潜在的风险类型、发生地点、时间及原因，并进行筛选、分类。

### 2.0.6 风险评估 risk assessment

采用定性或定量方法对安全风险进行等级评定，提出消除、降低和应急处置等措施并进行决策。

### 2.0.7 工程自身风险 engineering risk

因工程施工方法、地质条件、设备和系统特性等因素可能导致工程安全性受到影响、发生事故的风险。

### 2.0.8 周边环境风险 outer environment risk

因工程周边环境设施影响导致施工安全风险增大，或工程施工导致周

边环境设施的正常使用功能或结构安全受到影响、发生事故的风险。

#### **2.0.9 施工作业风险 risk in construction**

施工作业活动中因人的不安全行为和物的不安全状态等因素导致的风险。

#### **2.0.10 组织管理风险 risk of management**

因工程建设各方安全组织的健全性、人员的适配性、制度的完整性，以及各自安全管理职责的落实状况等方面的不足所导致的风险。

#### **2.0.11 自然灾害风险 risk of nature disaster**

工程建设受气象灾害、地质灾害和地震等自然灾害影响所导致的风险。

#### **2.0.12 原始风险等级 original risk level**

依据工程施工方法、地质条件、周边环境条件、设备和系统特性等客观的工程建设条件，对工程自身风险、周边环境风险、施工作业风险或自然灾害风险进行评估后确定的风险等级。

#### **2.0.13 剩余风险等级 residual risk level**

针对原始风险，在考虑采取相应风险控制措施后，经评估确定的风险等级。

#### **2.0.14 重大安全风险 serious safety risk**

原始风险等级为 I 级的风险点。

#### **2.0.15 较大以上安全风险 greater or higher risk**

原始风险等级为 I 级、II 级的风险点。

#### **2.0.16 事故隐患 hidden danger**

在城市轨道交通工程建设过程中，存在的可能导致事故发生的物的不安全状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。

#### **2.0.17 工程建设各方 participants of construction**

参与城市轨道交通工程建设的建设、勘察、设计、施工、监理以及第三方监测等单位的统称。

### 3 基本规定

**3.0.1** 城市轨道交通建设工程双重预防工作应优先保障人员安全，尽力减小对周边环境的影响，将社会影响、经济损失、工期影响降到最低程度。

**3.0.2** 城市轨道交通建设工程双重预防工作应坚持系统治理、风险预控、全员参与、持续改进的原则，把风险控制在隐患形成之前，把隐患消除在事故发生之前。

**3.0.3** 建设（管理）单位应牵头构建城市轨道交通建设工程双重预防责任体系（图 3.0.3），工程建设各方按法律法规、标准规范和合同约定分工负责、协调运作。

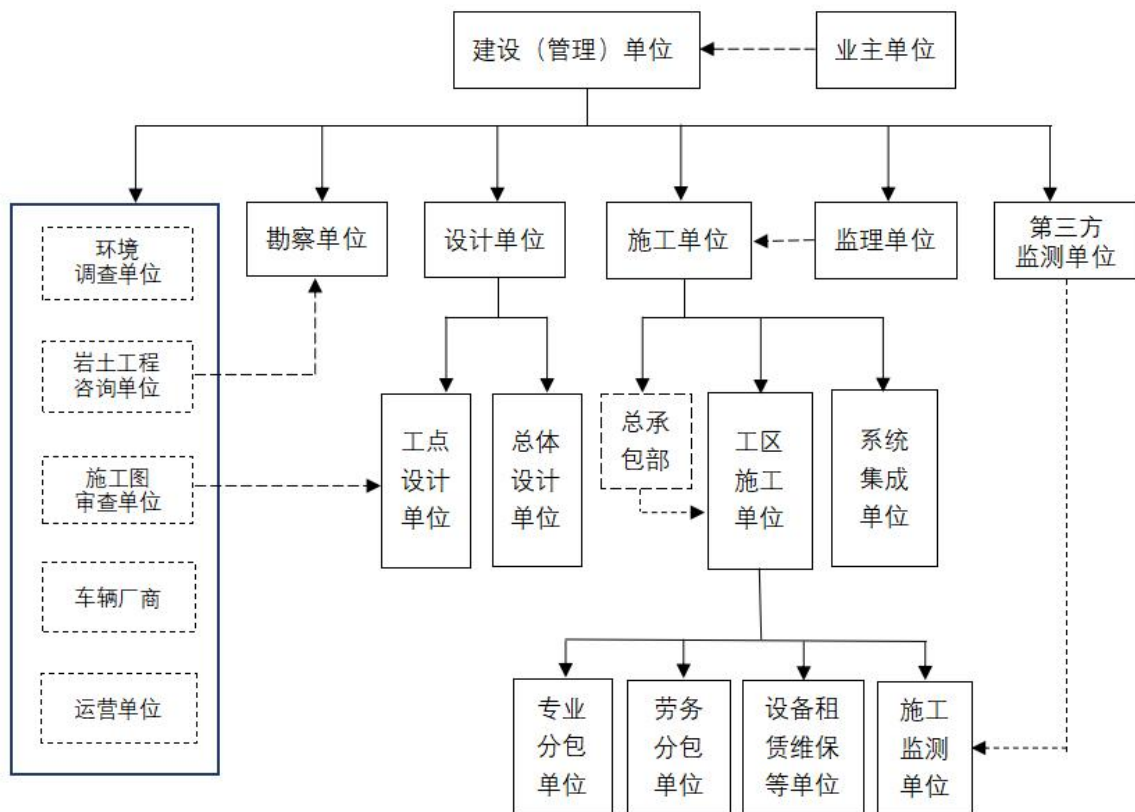


图 3.0.3 双重预防责任体系

**3.0.4** 工程建设各方应把双重预防工作纳入安全生产管理体系，明确安全生产领导小组（或委员会）、安全生产专职管理机构以及安全生产管理人员的双重预防工作职责，加强双重预防责任制考核。

**3.0.5** 工程建设各方应制定安全风险分级管控制度，明确安全风险辨识、

评估的程序和方法以及分级管控职责分工等内容。

**3.0.6** 工程建设各方应制定隐患排查治理制度，明确隐患排查方式及频次、隐患记录和发布、隐患整改和消除以及分级治理职责分工等内容。

**3.0.7** 工程建设各方应利用信息化、智能化手段，辅助开展工程建设全过程双重预防工作，实现双重预防工作全过程闭环管理。

## 4 安全风险及事故隐患分类分级

### 4.1 安全风险分类

**4.1.1** 城市轨道交通建设工程安全风险应当按风险源类别分为以下五类，每类安全风险应划分为若干子类，每一个子类应细分为若干个风险点。

- 1 工程自身风险；
- 2 周边环境风险；
- 3 施工作业风险；
- 4 组织管理风险；
- 5 自然灾害风险。

**4.1.2** 工程自身风险划分为明（盖）挖法基坑工程、盾构（顶管）法工程、矿山法工程、桥梁工程、轨道及路基工程、钢结构及装饰装修工程、机电及系统安装工程、模架工程和大型设备安装拆卸工程等子类。

**4.1.3** 周边环境风险划分为明（盖）挖法基坑工程施工、盾构（顶管）法工程施工、矿山法工程施工和桥梁工程施工分别对轨道交通、文物、军事设施、桥梁、道路、管线、其他地面建（构）筑物、其他地下建（构）筑物、水体、绿化和植物的影响等子类。

**4.1.4** 施工作业风险划分为通用施工作业、明（盖）挖法基坑工程施工作业、盾构（顶管）法工程施工作业、矿山法工程施工作业、桥梁工程施工作业、轨道及路基工程施工作业、钢结构及装饰装修工程施工作业、机电及系统安装工程施工作业、模架工程施工作业和大型设备安装拆卸工程施工作业等子类。

**4.1.5** 组织管理风险划分为机构、人员、制度等子类。

**4.1.6** 自然灾害风险划分为气象灾害、地质灾害和地震等子类。气象灾害可细分为台风、暴雨、暴雪、高温、寒潮（冷空气）、大雾、道路结冰、大风、雷暴、冰雹等风险点；地质灾害可细分为崩塌、滑坡、泥石流等风险点。

**4.1.7** 工程自身风险、周边环境风险、组织管理风险和自然灾害风险应在工程建设全过程进行动态管控。施工作业风险应在施工阶段进行动态管控。

**4.2 安全风险等级标准**

**4.2.1** 城市轨道交通建设工程安全风险从高到低划分为 I、II、III、IV 共四个等级，对应为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标识。各等级风险按下列原则综合确定：

- 1 根据事故发生的可能性和后果的严重性，按表 4.2.1 确定；
- 2 危险性较大的分部分项工程的风险等级一般不低于 III 级，并根据工程实际细化和修正风险等级。

表 4.2.1 安全风险等级判定标准

可能性 严重性	灾难性的	非常严重的	严重的	需考虑的	可忽略的
频繁的	I 级	I 级	I 级	II 级	III 级
可能的	I 级	I 级	II 级	III 级	III 级
偶尔的	I 级	II 级	III 级	III 级	IV 级
罕见的	II 级	III 级	III 级	IV 级	IV 级
不可能的	III 级	III 级	IV 级	IV 级	IV 级

**4.2.2** 工程自身风险、周边环境风险、施工作业风险、组织管理风险等级参照附录 A 确定。

**4.2.3** 自然灾害风险等级应按当地政府主管部门的相关规定划分。气象灾害风险预警信号等级参照附录 A 确定。

**4.2.4** 工程自身风险、周边环境风险、组织管理风险和自然灾害风险等级标准适用于工程建设各阶段。施工作业风险等级标准适用于施工阶段。

**4.2.5** 涉及建设、勘察、设计、监理和第三方监测等单位与城市轨道交通建设工程项目管理有关的自身风险，由建设单位牵头组织工程建设各方列出清单，按规定实施分级管控。

**4.3 事故隐患分类**

**4.3.1** 根据城市轨道交通建设工程生产安全事故隐患特点和双重预防工作



管理需要，事故隐患应划分为以下三类，每类隐患应划分为若干子类，每一个子类应细分为与风险点对应的若干隐患条目。

- 1 施工作业隐患；
- 2 组织管理隐患；
- 3 自然灾害隐患。

**4.3.2** 施工作业隐患划分为通用施工作业、明（盖）挖法基坑工程施工作业、盾构（顶管）法工程施工作业、矿山法工程施工作业、桥梁工程施工作业、轨道及路基工程施工作业、钢结构及装饰装修工程施工作业、机电及系统安装工程施工作业、模架工程施工作业和大型设备安装拆卸工程施工作业等子类。

**4.3.3** 组织管理隐患划分为机构、人员、制度等子类。

## 4.4 事故隐患等级标准

**4.4.1** 城市轨道交通建设工程生产安全事故隐患分为重大事故隐患和一般事故隐患两个等级，一般事故隐患分为 A、B 两类。各等级事故隐患按下列原则确定：

1 重大事故隐患为城市轨道交通建设工程施工过程中存在的危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的生产安全事故隐患，具体按《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准（2024 版）》规定执行；

2 一般事故隐患（A 类）为危害程度大、可能导致较大人员伤亡或较大经济损失的生产安全事故隐患；一般事故隐患（B 类）为重大事故隐患和一般事故隐患（A 类）以外的其他生产安全事故隐患。

**4.4.2** 重大事故隐患清单和一般事故隐患（A 类）清单参见附录 C；一般事故隐患（B 类）清单，由各地城市轨道交通建设工程的建设单位牵头工程建设各方，结合工程项目的实际，参照附录 C 自行编制。

**4.4.3** 涉及建设、勘察、设计、监理和第三方监测等单位与城市轨道交通建设工程项目管理有关的自身隐患，由建设单位牵头组织工程建设各方列出清单，按规定实施排查治理。

## 5 实施运行

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 实施城市轨道交通建设工程安全风险分级管控，应全面辨识安全风险、评估确定风险等级、科学制定管控措施，对风险点实施分级、分层、分类、分专业动态管控。

**5.1.2** 实施城市轨道交通建设工程隐患排查治理，应以风险点为对象，全面排查设计和施工风险控制措施执行情况，对排查出的事故隐患如实记录、及时发布、分级响应、限时整改、闭环管理。

**5.1.3** 双重预防工作应按图 5.1.3 所示流程实施。安全风险分级管控和隐患排查治理应紧密结合、有机衔接，隐患排查治理应以安全风险分级管控为依托。

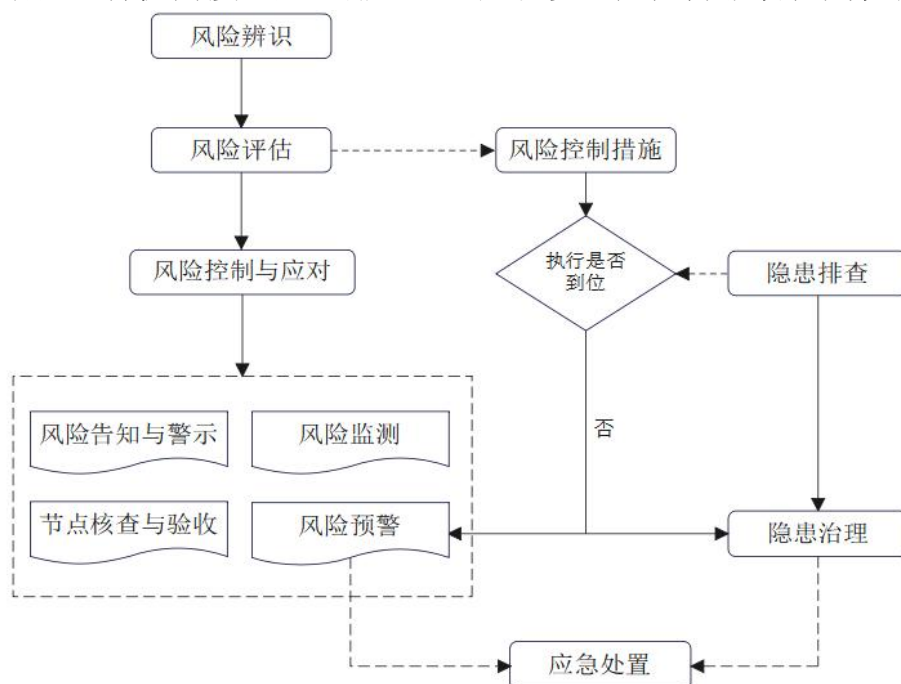


图 5.1.3 双重预防实施流程

**5.1.4** 工程建设各方应从企业级和项目级两个层级对安全风险和事故隐患实施管控，并细化明确企业级和项目级管控岗位及其管控职责。

企业级负责管控的安全风险和事故隐患，项目级也应负责管控；上一级岗位人员负责管控的安全风险和事故隐患，下一级岗位人员也应负责管控。企业级和项目级管控的安全风险和事故隐患等级范围应按表 5.1.4 执行。

表 5.1.4 企业级和项目级管控风险和隐患等级范围表

责任主体		管控风险等级范围	管控隐患等级范围
建设单位	企业级	I、II 级风险点	重大事故隐患
	项目级	I、II、III、IV 级风险点	重大事故隐患、一般事故隐患
施工单位	企业级	I、II 级风险点	重大事故隐患
	项目级（总承包部）	I、II、III、IV 级风险点	重大事故隐患、一般事故隐患
	项目级（工区）	I、II、III、IV 级风险点	重大事故隐患、一般事故隐患
监理单位	企业级	I、II 级风险点	重大事故隐患
	项目级	I、II、III、IV 级风险点	重大事故隐患、一般事故隐患
勘察单位	企业级	I、II 级风险点 （工程自身和周边环境）	/
	项目级	I、II、III、IV 级风险点 （工程自身和周边环境）	/
设计单位	企业级	I、II 级风险点 （工程自身和周边环境）	/
	项目级	I、II、III、IV 级风险点 （工程自身和周边环境）	/
第三方 监测单位	企业级	I、II 级风险点 （工程自身和周边环境）	/
	项目级	I、II、III、IV 级风险点 （工程自身和周边环境）	/

注：本表风险等级为原始风险等级。

**5.1.5** 工程建设各方应在双重预防工作各阶段按规定编制风险评估报告、风险点分级清单、专项设计文件、较大以上安全风险清单等成果性文件和关键节点核查清单及核查结果资料、工程监测资料、隐患排查治理资料等过程性记录文件，建档立册，留档备查。

## 5.2 风险辨识与评估

**5.2.1** 相关单位应组织本单位安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员开展风险辨识。在收集资料基础上，全面识别和筛选风险源、风险点及其存在的危险有害因素、易发事故类型，并编制风险辨识报告。

**5.2.2** 实施风险评估应在风险辨识基础上，按风险源类别划分风险评估单元。

1 工程自身风险的车站按主体、附属子单位工程划分；地下区间按始发/接收、联络通道、特殊地段，并结合里程桩号划分；高架区间按地基

与基础、下部结构和上部结构，并结合里程划分；场段及其他专业工程按子单位工程划分；

- 2 周边环境风险按单个周边环境设施划分；
- 3 组织管理风险按企业级和项目级划分；
- 4 施工作业风险按通用作业、专业工程作业划分；
- 5 自然灾害风险按自然灾害类别划分。

**5.2.3** 实施风险评估应选择定性、定量或定性定量相结合的方法，确定风险点的风险等级，并编制风险评估报告。

**5.2.4** 对于工程自身风险和周边环境风险，应先依据工程类别、施工方法、地质条件、周边环境条件、设备和系统特性等客观的工程建设条件，确定各风险点的原始风险等级；再根据设计或施工风险控制措施可能达到的效果，确定各风险点的剩余风险等级。

1 经工程建设各方或专家评估认为风险控制措施达不到预期效果时，不对原始风险等级进行调整；

2 当同时存在多种情况需要对风险等级进行评估时，应采用下列原则：

1) 先按客观的工程建设条件进行评估，再按风险控制措施进行评估；

2) 当上述多种情况同为客观的工程建设条件或风险控制措施时，按先下调后上调的顺序进行；

3) I 级风险上调后仍为 I 级风险，IV 级风险下调后仍为 IV 级风险；

4) 原始风险等级为 I 级的风险，剩余风险等级一般不低于 III 级。

3 当采取某一项设计或施工风险控制措施，需要将风险等级下调二级及以上时，应通过工程建设各方共同判定或专家论证等方式确定；

4 风险等级在极端或特殊情况下难以准确确定时，应根据事故发生的可能性及其后果的严重性，通过工程建设各方共同判定或专家论证等方式确定；

5 施工阶段不应存在 I 级剩余风险，若存在 I 级剩余风险时不得实施。

**5.2.5** 初步设计和施工图设计阶段的工程自身风险和周边环境风险等级应

按图 5.2.5 所示流程确定。

- 1 依据工程类别、施工方法、地质条件、周边环境、设备和系统特性及其他工程条件，结合现场踏勘及方案比选，根据初步稳定的方案确定原始风险等级；
- 2 初步设计阶段应对工程自身风险及周边环境风险进行评估，给出对应的风险控制措施以降低风险，明确采取措施后的剩余风险等级；
- 3 在初步设计阶段风险评估和风险控制的基础上，应结合施工图设计方案再次进行风险辨识，提出风险控制的设计措施与施工措施，核实并修正剩余风险等级。若施工方法、地质或周边环境发生变化，应根据新增或变更的设计、施工风险控制措施重新修正剩余风险等级。

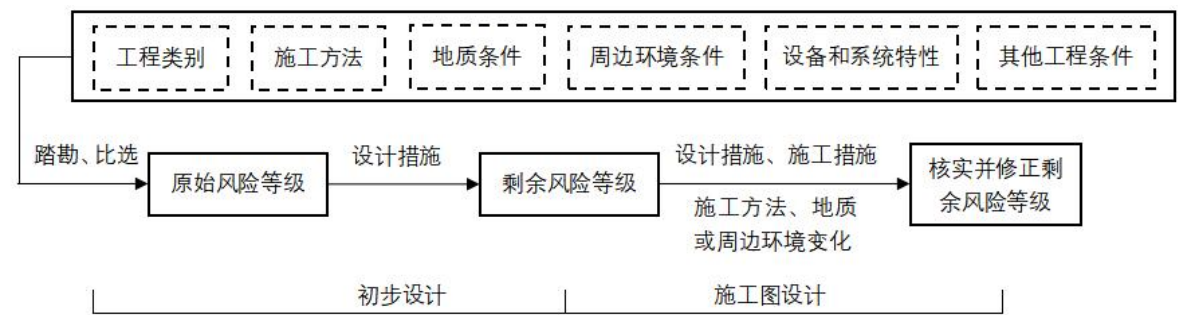


图 5.2.5 设计阶段工程自身风险 and 周边环境风险等级确定流程

**5.2.6** 施工阶段的工程自身风险 and 周边环境风险等级应在施工图设计阶段剩余风险等级的基础上进一步细化与补充完善，按图 5.2.6 所示流程确定。

- 1 设计阶段已辨识的工程自身风险，其风险等级应沿用施工图设计阶段确定的剩余风险等级；
- 2 施工阶段新辨识的工程自身风险 and 周边环境风险，其风险等级应组织评估确定；
- 3 符合下列情况的，应通过工程建设各方共同判定或专家论证等方式确定风险等级：
  - 1) 工程区域地质情况未探明的；
  - 2) 周边环境设施的基础类型或深度、管线类型及材质等情况未调查清楚的；
  - 3) 施工现场与原地质条件、环境条件等差异性较大的；

- 4) 采取有效风险控制措施后，确需调整工程自身风险等级、周边环境风险等级的；
- 5) 建设场地位于长江漫滩、故黄河等深厚软弱地层分布区域，工程措施的适应性较差、周边环境极度敏感的；
- 6) 建设场地处于断裂、岩溶、采空区、洞穴、矿区等不良地质作用和地质灾害影响范围的。

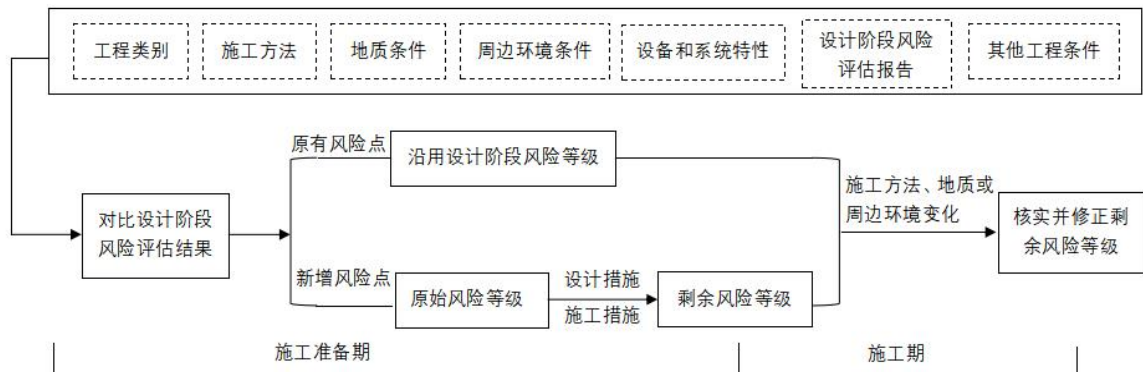


图 5.2.6 施工阶段工程自身风险和环境风险等级确定流程

**5.2.7** 施工阶段的施工作业风险等级应根据工程类别、施工方法、地质条件、周边环境条件、设备和系统特性、施工组织设计和专项施工方案等进行风险辨识，按图 5.2.7 所示流程确定。

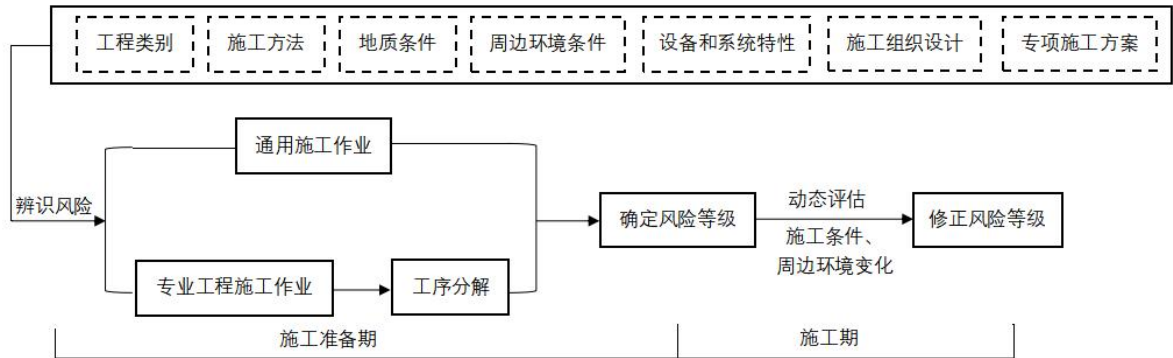


图 5.2.7 施工作业风险等级确定流程

- 1 施工准备期应先按照通用施工作业、专业工程施工作业确定风险点（其中专业工程施工作业还应按施工工序分解确定风险点），再根据本标准确定风险等级；
- 2 施工期应根据施工条件、周边环境变化动态修正风险等级。

**5.2.8** 施工阶段的组织管理风险等级应结合项目管理机构建设、不同阶段配置的人员资质和数量与合同约定的匹配程度、安全生产管理制度的完整

性和可操作性及其执行到位程度等情况，按图 5.2.8 所示流程确定。



图 5.2.8 组织管理风险等级确定流程

**5.2.9** 设计阶段和施工阶段的风险评估报告和风险点分级清单（表 G.0.1）应组织专家评审，按程序报企业级审批。

**5.2.10** 出现下列情形时，相关单位应实施动态风险评估，更新风险点及其控制措施：

- 1 施工组织设计或专项施工方案中施工工艺或方法发生变化；
- 2 周边环境发生重大变化；
- 3 工程建设各方的项目负责人、项目技术负责人、项目安全总监等主要管理人员发生变化；
- 4 法律法规和技术标准发生重大变化；
- 5 本企业或本地区同类型施工项目发生死亡一人以上或者重伤三人以上的生产安全事故；
- 6 地质情况发生变化或与勘察不符的；
- 7 其他可能影响风险等级变化的情形。

**5.2.11** 城市轨道交通建设工程的风险评估报告应包括下列主要内容：

- 1 编制依据；
- 2 工程概况；
- 3 地质风险分析；
- 4 风险辨识情况（含辨识风险源、风险点及其危险有害因素）；
- 5 风险评估情况（含确定风险点及其原始风险等级、制定风险控制措施、确定剩余风险等级）；
- 6 评估结论（含总体风险情况、风险点分级清单）；



7 针对风险点清单，提出风险控制、应急处置建议 and 对策。

### 5.3 风险控制与应对

**5.3.1** 实施双重预防，应采取措施降低安全风险等级。设计风险控制措施是降低风险等级的首要手段，施工风险控制措施是降低风险等级的重要手段。设计阶段应采取设计风险控制措施降低较大以上安全风险的风险等级，施工阶段应采取设计或施工风险控制措施降低较大以上安全风险的风险等级。

**5.3.2** 对于工程自身风险、周边环境风险、施工作业风险、组织管理风险，可采取包括但不限于附录 B 所列的设计或施工风险控制措施。自然灾害风险防御应遵守当地政府主管部门的管控要求，其中气象灾害风险可参照表 B.501 所列防御措施进行管控。

**5.3.3** 对于原始风险等级为 I 级的工程自身风险 and 周边环境风险，设计阶段应进行专项风险设计，降低、消除或避免 I 级风险，确保施工阶段不存在剩余风险等级为 I 级的风险。

**5.3.4** 对于较大以上工程自身风险，经风险评估认为发生事故后常规应急抢险措施实施困难的，应实施应急设计，为应急抢险预留有利条件。

**5.3.5** 针对不同等级的风险，应采用不同的风险处置原则 and 控制方案。各等级风险接受准则应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 风险接受准则

风险等级	接受准则	处置原则	控制方案	应对部门
I	不可接受	必须采取风险控制措施降低风险，至少应将风险降低至可接受或不愿接受的水平	应编制风险预警与应急处置方案，或进行方案修正或调整等	建设（管理）单位、勘察单位、总体和工点（系统）设计单位、施工单位、监理单位、第三方监测单位
II	不愿接受	应实施安全风险管控降低风险，且风险降低的所需成本不应高于风险发生后的损失	应实施风险防范与监测，制定风险控制措施	
III	可接受	应实施安全风险管控，可采取风险控制措施	应加强日常管理与监测	
IV	可忽略	应实施安全风险管控	应开展日常巡视检查	

注：1 本表的风险等级为剩余风险等级；

2 I 级、II 级风险必要时可向政府有关主管部门报备。



**5.3.6** 对于较大以上工程自身风险和周边环境风险，施工前应编制专项施工方案，施工过程中应严格执行设计和施工风险控制措施。

**5.3.7** 施工过程中，施工单位应按表 G.0.2 定期编制风险点动态管控清单，并由工程建设各方共同审定，对风险点实施动态管控。动态管控清单应载明安全风险的名称、风险点、所处位置（场所、部位、环节）、等级、易发生事故类型、管控措施以及管控责任人等信息。

**5.3.8** 工程建设各方的项目级应将较大以上安全风险信息按程序上报企业级，企业级相关领导和职能部门应制定相应检查计划，并严格执行。

**5.3.9** 城市轨道交通建设工程的安全风险信息应向负有安全生产监督管理职责的部门或监督机构报告。新建项目开展风险评估后完成首次报告，每季度初报告本季度施工存在的较大以上安全风险。

**5.3.10** 较大以上安全风险工程施工时，与邻近的已规划立项但尚未实施或正在实施的其他工程项目存在相互影响的，建设单位应向当地建设主管部门报告，协调施工安全保障措施。

## 5.4 风险告知与警示

**5.4.1** 施工现场应在显著位置设置安全风险警示牌，动态公示较大以上安全风险的风险点名称、所处位置（场所、部位、环节）、风险等级、易发生事故类型、施工时间、管控措施以及管控层级、责任部门、责任人和监督电话等信息。

**5.4.2** 较大以上安全风险的专项施工方案实施前，应对现场管理人员进行方案交底，对作业人员进行安全技术交底。

**5.4.3** 施工现场所有安全风险应书面告知管理人员、作业班组及其施工作业人员。较大以上安全风险施工前，应向相关岗位作业人员发放岗位安全风险告知卡，标明风险点清单、岗位职责清单、易发生事故、防范或应急处置措施、现场负责人及报告电话等内容。

**5.4.4** 较大以上安全风险施工现场的设施、设备、场所等危险区域，应设置明显标识、警戒围栏或安全引导语等安全警示标志。

## 5.5 节点核查与验收

**5.5.1** 城市轨道交通建设工程施工过程中，应根据风险评估结果、关键节点分类清单（附录 D），动态更新并填写关键节点识别清单（表 G.0.3），开展关键节点施工前条件核查。

**5.5.2** 对于原始风险等级为 I 级、II 级的模板工程及支撑体系、起重吊装及起重机械安装拆卸工程、脚手架工程等危大工程，应按规定组织验收。验收合格的，经施工单位项目技术负责人和监理单位总监理工程师签字确认，并在施工现场显著位置设置验收标识牌后，方可进入后续工序施工。

**5.5.3** 对于需在施工现场进行安装的盾构机（顶管机）、隧道内水平运输车辆、架桥机、挂篮、桩工机械、泥水分离设备等大型设备，应组织验收。验收合格并形成设备验收记录后方可投入使用。

**5.5.4** 对于可能直接影响后续施工安全的分部分项工程的施工质量，应按各专业工程设计文件、施工标准、验收标准进行检验检测，并组织验收。验收合格后方可组织后续施工。

**5.5.5** 涉及施工安全的机具、材料、消防设施、防护用品、临时设施等，应进行进场验收、复试，确认合格后方可使用。

**5.5.6** 严禁使用国家明令禁止、超过安全技术标准或制造厂规定使用年限的设备、机具和材料。

## 5.6 风险监测与预警

**5.6.1** 施工阶段应通过开展风险巡视和工程监测，加强对风险点的动态监测，及时发布预警。

**5.6.2** 工程建设各方应对动态管控清单所列风险点开展风险巡视，检查风险控制措施执行情况，评估安全风险状态，参照表 G.0.4 填写风险巡视记录。当安全状态不可控时，应及时启动风险预警处置。

**5.6.3** 施工单位和第三方监测单位应根据风险评估结果以及设计文件中明

确的监测等级、监测对象、监测点布设、监测项目及其控制值等技术要求，编制工程监测方案，经过专家论证后实施。

**5.6.4** 工程监测工作应采用仪器量测、现场安全巡视、远程监控等多种手段相结合的综合方法实施：

1 仪器量测应根据设计文件和规范要求的监测项目、控制值及监测频率对风险点进行监测。对于较大以上工程自身风险和周边环境风险，宜采用自动化技术进行实时监测。

2 现场安全巡视内容应根据工程特点，结合《江苏省城市轨道交通工程监测规程》附录 A 和本导则附录 E 确定。

3 远程监控应结合智慧工地建设实施。对较大以上安全风险的关键环节、关键部位和重要周边环境设施等实施视频监控，其中盾构施工应设置远程监控室，安排专人实时监控。

**5.6.5** 工程监测成果资料应完整、清晰、签字齐全，其中外业观测记录、现场安全巡视记录和记事项目等现场监测资料应在现场直接记录在正式的监测记录表格中。

**5.6.6** 对于仪器监测数据和现场安全巡视信息，应及时对比、分析，形成记录。发现影响工程及周边环境安全的异常情况时，应针对风险点实施分类、分级预警。

**5.6.7** 风险预警分为监测数据预警、巡视预警和综合预警三类；每类预警按严重程度由小到大分为黄色预警、橙色预警和红色预警共三个等级。

**5.6.8** 监测数据预警分级标准应按表 5.6.8-1 判定；巡视预警分级标准参照附录 E 判定；综合预警等级应结合监测数据预警、巡视预警、工程本体或周边环境风险状态，参考表 5.6.8-2 综合研判确定。

表 5.6.8-1 监测数据预警分级标准表

预警等级	监测数据预警状态描述
黄色	“双控”指标（累计变化量、变化速率）均超过监测控制值的 65%，或双控指标之一超过监测控制值的 80%，或变化速率达到控制值。
橙色	“双控”指标均超过监测控制值的 80%，或双控指标之一超过监测控制值。
红色	“双控”指标均超过监测控制值，或实测变化速率是变化速率控制值的 1.5 倍以上。

表 5.6.8-2 综合预警分级判定参考表

预警等级	判定条件		
	监测数据预警等级	巡视预警等级	工程本体或周边环境风险状态评价
黄色	橙色或红色	黄色	有一定的危险征兆，后续施工可能导致危险加剧。
橙色	橙色或红色	橙色	危险征兆较严重，后续施工可能引发安全事故、工程结构或周边环境产生变形或受损。
红色	橙色或红色	红色	危险征兆非常严重，若不及时处置可能导致安全事故发生、工程结构或周边环境发生较大变形或破坏。

注：1 当监测数据预警和巡视预警的数量较大、分布范围较广时，综合预警等级可上调一级；  
2 当监测数据预警或巡视预警未同时满足本表之判定条件，但依据工程本体或周边环境风险状态判定工程风险不可控或出现危险征兆，也应发布综合预警，其预警等级由工程建设各方共同判定。

### 5.6.9 风险预警处置应按图 5.6.9 所示流程实施。

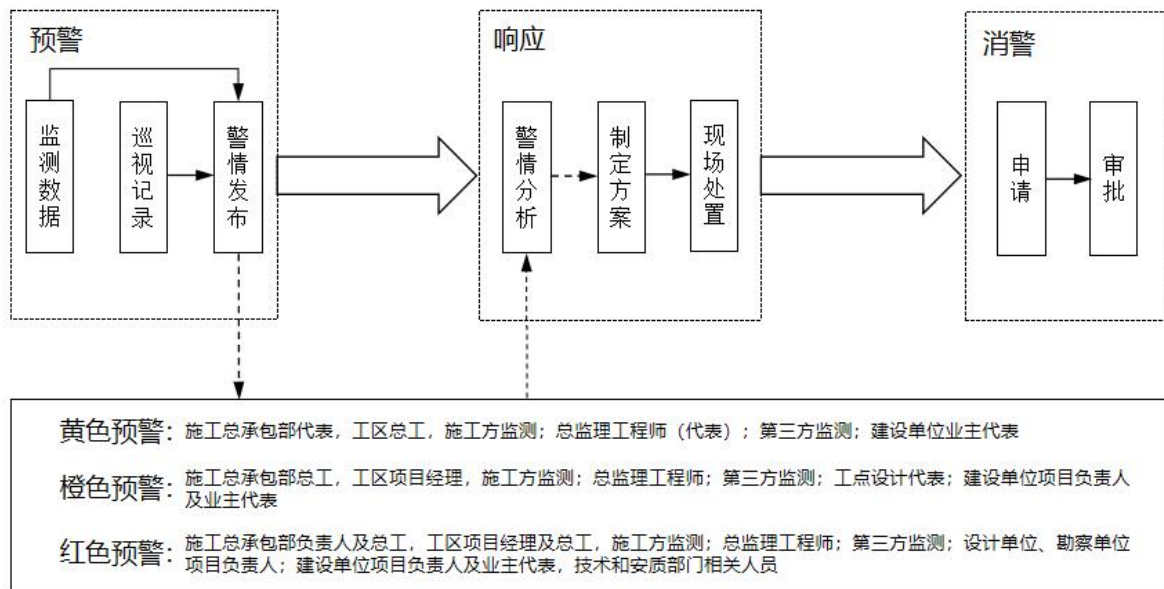


图 5.6.9 风险预警处置流程

**5.6.10** 各类预警达到预警标准后，相关单位应参照表 H.0.1 填写预警通知单，及时发布预警。预警期内，针对同一风险点、同一类型、同一等级的预警，相关单位不得重复发布。

#### 1 监测数据预警和巡视预警发布：

1) 施工监测单位对施工监测数据、现场巡视信息进行分析评价，达到预警标准的，应及时向施工单位报告，施工单位应及时发布监测数据预警、巡视预警；

2) 第三方监测单位对第三方或施工监测数据、现场巡视信息进行分析

析评价，达到预警标准的，应独立发布监测数据预警、巡视预警；

3) 监理单位比对分析施工监测和第三方监测的数据及现场巡视信息，发现数据异常且达到预警标准的，可结合自身巡视情况，独立发布监测数据预警或巡视预警。

## 2 综合预警发布：

1) 在监测数据预警或巡视预警处置过程中，工程本体或周边环境可能出现进一步不安全趋势时，监理单位应牵头组织相关单位提出综合预警等级的判定建议，上报建设单位；

2) 建设单位根据监理等单位的综合预警建议，应结合现场核查情况，通过多方会商或专家论证等方式，确定综合预警等级并按程序审核后及时发布；

3) 建设单位发布综合红色预警的同时，应向建设行政主管部门或安全监督机构报告。

**5.6.11** 各类预警的黄色预警、橙色预警和红色预警应分别在现场确认后的12小时、6小时和1小时内发布，并确保通知到工程建设各方。警情紧急时，应先通过电话等方式进行预警快报，再通过书面或信息系统发布。

橙色和红色综合预警还应确保通知到建设单位分管领导。红色综合预警应通知有关专家到现场。

**5.6.12** 预警发布后，工程建设各方应当积极响应，参照表 H.0.2 填写预警响应记录表。针对不同的预警类别和预警等级，监理或建设单位应根据监测规程分别组织不同层级的警情分析，会同工程建设各方确定风险处置方案；涉及周边环境的风险预警处置，应邀请相关产权单位参加。

**5.6.13** 通过实施相关技术措施和管理措施，隐患消除且具备解除预警条件的，应及时消警。施工单位参照表 H.0.3 填写消警审批单，经监理审核后报建设单位审批解除预警。黄色和橙色预警的消警，应报建设单位（项目级）审批；红色预警的消警，应报建设单位（企业级）审批。

## 5.7 隐患排查与治理

**5.7.1** 隐患排查治理应与风险管控紧密衔接，参照图 5.7.1 所示流程实施。

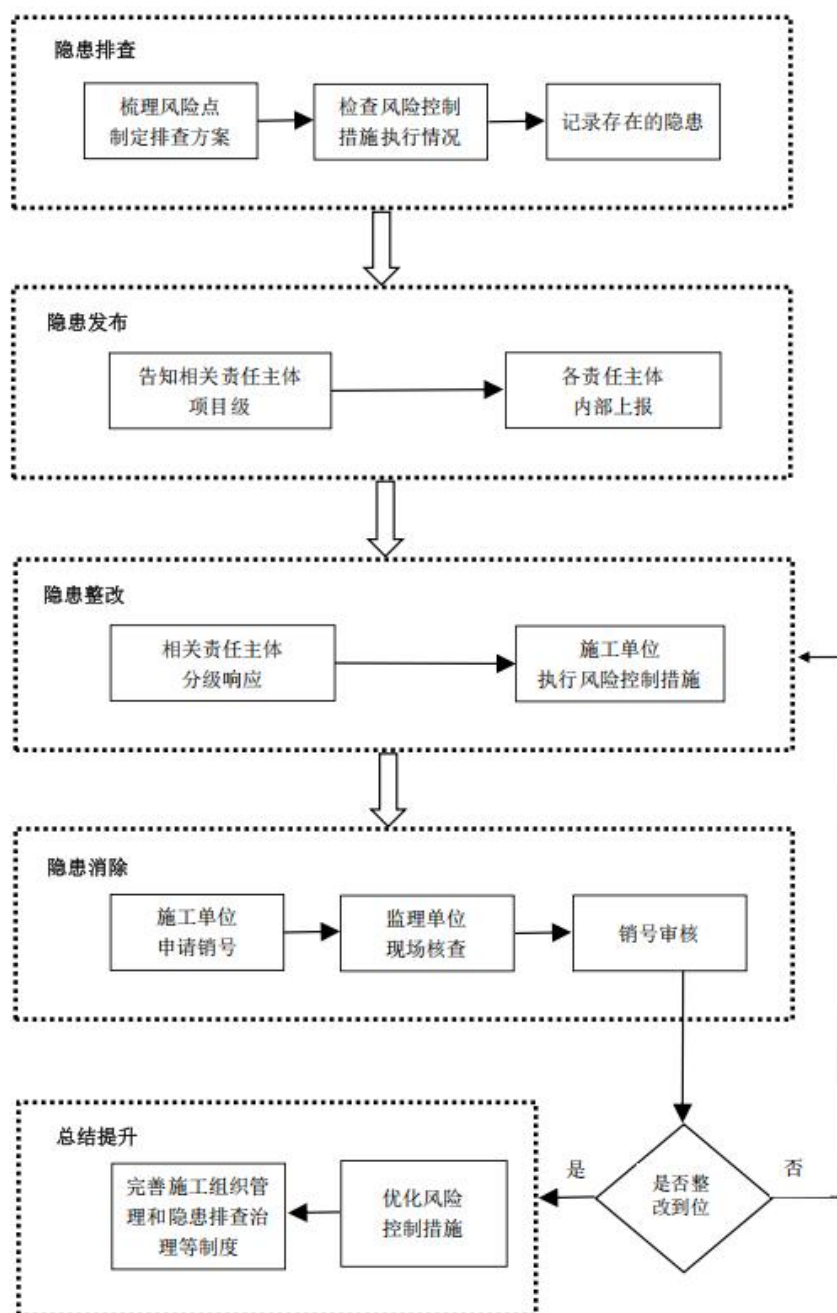


图 5.7.1 隐患排查治理流程

**5.7.2** 工程建设各方应结合风险点动态管控清单按岗位（或业务）编制隐患排查清单，综合采取安全检查、风险巡视、工程监测、关键节点条件核查等方式排查各风险点存在的安全隐患。排查方式及周期频次参照附录 F 执行。

**5.7.3** 工程建设各方应如实、独立记录排查发现的问题隐患，并留存相关影像资料。

1 安全检查、关键节点条件核查应参照相关行业规范、建设主管部门规定以及建设单位要求的制式表格记录存在的隐患；

2 风险巡视、工程监测记录按照本导则的有关要求填写。

**5.7.4** 工程建设各方排查出的隐患，应以书面通报、整改通知等方式发布，告知施工单位以及与该隐患整改相关的其他单位（项目级）；相关单位（项目级）按管控层级完成企业内部上报，实行分级响应整改。各等级隐患发布、告知及分级响应应按表 5.7.4 执行。

表 5.7.4 隐患发布、告知及响应层级表

责任主体及其层级		隐患等级	
		重大事故隐患	一般事故隐患
建设单位	项目级	√	√
	企业级	√	/
施工单位	项目级（工区）	√	√
	项目级（总承包部）	√	√
	企业级	√	/
监理单位	项目级	√	√
	企业级	√	/
设计单位	项目级	√	√
	企业级	√	/
勘察单位	项目级	√	√
	企业级	√	/
第三方监测单位	项目级	√	√
	企业级	√	/

**5.7.5** 对于工程建设各方发布的隐患以及自身排查的隐患，施工单位应参照表 J.0.1 填写隐患整改通知单，明确整改责任人、整改完成时间、整改验收人等要求，实行编号管理。

**5.7.6** 对于排查出的事故隐患，施工单位应立即组织整改。对于重大事故隐患以及难以整改的一般事故隐患，应制定并实施事故隐患治理方案，经监理单位审核后限期整改。事故隐患治理方案应包括下列内容：

- 1 治理的目标和任务；
- 2 采取的方法和措施；
- 3 经费和物资的落实；
- 4 负责治理的机构和人员；
- 5 治理的时限和要求；
- 6 安全措施和应急预案。

**5.7.7** 隐患整改完毕，施工单位应参照附表 J.0.2 填写隐患整改销号审核表，按程序验收、审核销号。

对于重大事故隐患以及其他单位发布的隐患，应当向监理单位提出隐患销号申请，监理单位应当进行现场核查。对于一般事故隐患（B类），经总监理工程师（或授权的总监代表）审核后销号；对于一般事故隐患（A类），按程序提交建设单位（项目级）审核后销号；对于重大事故隐患，按程序报建设单位（企业级）审核后销号。

**5.7.8** 隐患整改销号后，施工单位应总结优化风险控制措施，完善施工组织管理和隐患排查治理等制度。

**5.7.9** 重大事故隐患排查治理情况应按规定向负有安全生产监督管理职责的部门报告。

## 5.8 应急管理

**5.8.1** 建设单位应牵头构建完善的应急抢险体系，建立应急抢险专家库，组建与建设规模相适应的应急抢险队伍，明确勘察、设计、施工、监理、第三方监测等单位的应急抢险责任。

**5.8.2** 建设单位和施工单位应在开展风险评估、应急资源调查和能力评估的基础上，编制相关应急预案，组织评审后发布，定期组织演练。

**5.8.3** 建设单位（企业级）应编制综合应急预案，并与当地建设主管部门及其他相关单位和部门的综合应急预案相衔接；建设单位（项目级）应按影响工程周边环境事故类别编制工程项目应急预案。

**5.8.4** 施工单位（项目级）应编制综合应急预案，与建设单位和当地建设



主管部门的综合应急预案相衔接，并结合工程项目实际，编制高处坠落、物体打击、各类坍塌、透水、触电、火灾、爆炸、机械伤害、起重吊装、中毒事故等专项应急预案。

**5.8.5** 对于较大以上工程自身和周边环境风险，风险评估时应同时明确风险控制措施失效时的应急处置措施。施工单位应当依据风险评估结果，按风险点编制现场处置方案。

**5.8.6** 发生事故后，施工单位、建设单位应按程序及时启动相关应急预案，工程建设各方应按应急预案和职责及时响应并开展应急处置。易发事故类型参见附录 K。

**5.8.7** 应急处置完毕应组织评估和总结，查明事故发生的经过和原因，总结应急处置的经验和教训，优化风险管控措施，完善隐患排查治理工作。

## 6 建设单位职责

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 建设单位对城市轨道交通建设工程双重预防工作负首要责任，应建立健全双重预防工作运行协调机制，在工程建设全过程严格组织实施双重预防工作。

**6.1.2** 建设单位应对勘察、设计、施工、监理和第三方监测单位的组织管理风险实施动态评估和管控，对双重预防工作实施履约管理。

**6.1.3** 建设单位应向建设主管部门或安全监督机构上报较大以上安全风险及其控制措施、重大事故隐患排查治理情况。

**6.1.4** 建设管理单位与建设单位或业主单位分设的，建设管理单位负责双重预防日常工作，建设单位或业主单位应同时负责重大安全风险管控和重大事故隐患排查治理工作。

**6.1.5** 建设单位应当加强统筹协调，对较大以上安全风险实行报告制度；建立信息化管控平台，汇聚、共享工程建设各方安全风险信息。

### 6.2 工作内容

#### 6.2.1 环境调查阶段

1 初步勘察前组织周边环境初步调查，组织设计单位对初步调查成果资料进行评审验收，编制周边环境调查报告，为初步勘察和初步设计风险评估提供依据；

2 详细勘察前组织周边环境详细调查，组织专家对详细调查成果资料进行审查验收，编制周边环境调查报告（含地下障碍物），为详细勘察、施工图设计和施工风险管控提供依据；

3 对可能影响施工安全的地下管线、废弃建（构）筑物基础、地下临时设施、地表水体渗漏等情况组织专项调查，满足设计要求和工程施工需要。

#### 6.2.2 勘察阶段

1 组织勘察单位开展初步勘察、详细勘察和补充性勘察，并进行地质风险分析，分阶段组织勘察交底工作；

2 勘察实施前，向勘察单位提供环境调查报告，并组织管线产权单位向勘察单位进行交底；

3 组织勘察单位开展勘察作业的风险分级管控和隐患排查治理工作；

4 组织岩土工程咨询单位对勘察工作实施监理，对勘察成果进行验收。

### **6.2.3 设计阶段**

1 向设计单位提供周边环境调查报告；

2 组织勘察单位向设计单位进行勘察成果交底；

3 组织设计单位开展工程风险评估，对初步设计风险评估报告、施工图设计风险控制措施组织专家评审，对较大以上安全风险控制措施进行决策；

4 组织施工图审查单位对施工图及设计文件明确的风险控制措施进行审查；

5 对设计变更实施闭环管理；

6 结合施工图设计风险评估内容，对可能因工程施工造成严重影响的建（构）筑物，委托具备相应资质的鉴定机构进行安全性鉴定，形成建（构）筑物安全性鉴定成果，并牵头做好专项保护方案编制；

7 组织设计单位开展设计工作本身的风险分级管控和隐患排查治理工作。

### **6.2.4 施工阶段**

1 组织勘察单位向施工、监理、第三方监测等单位开展勘察交底；

2 组织设计单位向施工、监理、第三方监测等单位开展分阶段设计交底；

3 向施工、监理、第三方监测等单位提供周边环境调查报告，并组织管线产权单位向施工、监理等单位开展现场交底；

4 组织施工单位开展风险评估，对施工阶段的风险评估报告组织专家评审；

- 5 督促施工单位向项目管理人员以及监理、第三方监测、专业分包（含施工监测）和劳务分包等单位开展风险控制措施交底；
- 6 对重大施工方案变更及其风险评估实施闭环管理；
- 7 对现场地质情况与勘察报告不符或出现未探明的地质情况，组织工程建设各方重新开展风险评估、完善风险控制措施、优化施工方案；
- 8 响应监测数据预警和巡视预警，负责综合预警的发布、警情分析和消警审核；
- 9 参照表 F.01 编制并组织实施隐患排查治理工作计划，对施工单位落实风险控制措施情况实施考核；
- 10 贯彻执行建设主管部门或安全监督机构部署的隐患排查治理工作；
- 11 对重大安全风险的控制措施执行以及排查出的重大事故隐患实施企业级挂牌督办；
- 12 牵头组织不同施工阶段的场地移交，督促属地管理单位落实安全管理责任。

#### **6.2.5 综合联调和试运行阶段**

- 1 组织系统工程安装施工、监理、车辆等设备供货及系统集成、运营等相关单位开展综合联调和试运行风险评估，编制风险评估报告，组织专家评审；
- 2 统筹安排综合联调和试运行期间的带电区和轨行区安全管理、调度管理工作；
- 3 牵头组织冷滑、热滑；
- 4 组织相关单位开展综合联调，编制综合联调报告；
- 5 组织单车、多车和不载客试运行等认证测试，并取得相应安全评估报告；
- 6 会同运营单位组织开展不载客试运行，编制试运行报告。

## 7 勘察单位职责

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 勘察单位对城市轨道交通建设工程双重预防工作承担勘察责任，负责提供真实可靠的地质资料，分析地质风险。

**7.1.2** 勘察成果文件应符合国家规定的勘察深度要求，满足工程设计、施工及其安全风险控制的需要，就地质风险、环境风险以及风险应对等进行勘察成果技术交底。

**7.1.3** 勘察单位应围绕城市轨道交通建设工程项目的施工安全开展双重预防工作，同时做好勘察施工作业自身的风险管控和隐患排查治理工作。

**7.1.4** 勘察施工期间，勘察单位应对场地地下管线等周边环境进行保护。勘察作业结束，应及时回填勘探孔，封孔质量应经岩土工程咨询单位验收。

**7.1.5** 岩土工程咨询单位应根据合同约定对勘察工作实施全过程监理。

**7.1.6** 勘察单位开展勘察前应收集下列基础资料：

- 1 城市轨道交通工程规划报告和图件；
- 2 工程批复文件、相关专题研究报告与专家咨询意见等；
- 3 规划阶段和可行性研究阶段的风险评估报告；
- 4 工程沿线周边环境调查报告（含地下障碍物）；
- 5 工程设计提资文件及相关图纸；
- 6 其他相关资料。

### 7.2 工作内容

#### 7.2.1 分阶段勘察

1 初步勘察应在可行性研究勘察的基础上，结合线路敷设形式、各类工程的结构形式、施工方法等工作，为初步设计风险评估提供地质依据；

2 详细勘察应在初步勘察的基础上，结合各类工程的建筑类型、结构形式、埋置深度和施工方法等工作，满足施工图设计风险控制要求；

3 施工勘察应针对施工方法、施工工艺的特殊要求和施工过程中出现的工程地质问题等工作，提供地质资料，满足施工方案调整和风险控制的要求；

4 当工程设计发生变化或需进行补充勘察时，勘察单位应结合补充勘察成果提出对策，满足设计和施工需要。

### **7.2.2 地质风险分析**

1 初步勘察、详细勘察应查明工程沿线不良地质作用的成因类型、分布范围、规模及特征，评价不良地质作用对车站、区间等工程施工的影响，以及工程施工对不良地质作用的诱发，提出避让或防治措施的建议，满足工程设计、施工风险控制的需要；

2 详细勘察应查明工程沿线特殊性岩土的类型、成因、分布、规模，评价特殊性岩土对车站、区间等工程施工的影响，提供设计、施工风险控制所需的特殊性岩土的物理力学参数；

3 详细勘察应查明沿线与工程有关的水文地质条件，根据工程需要和水文地质条件，评价地下水对工程结构以及车站、区间等工程施工可能产生的作用，并提出防治措施的建议；

4 工程地处燃气（油气）管道渗漏、化学污染、人工有机物堆积、化粪池等产生、储存有害气体地段或曾经发现过有害气体的地段，应进行有害气体的勘察与评价，并提出处理建议；

5 施工过程中发现现场地质情况与勘察报告不符或出现孤石等未探明的地质情况时，应重新进行地质风险分析，提出保障施工安全的建议措施。

**7.2.3** 对于地质变异性较大的区域或存在无法探明的工程地质或水文地质情况时，勘察单位应在地质风险分析中予以明确，会同设计单位分析设计或施工中潜在的风险，书面通知建设单位，并在勘察成果中说明情况，提出合理建议。

**7.2.4** 参与施工验桩、验槽；参与建设、设计、监理和施工单位组织的工程风险评估、风险处置方案等技术论证和评审，并提出建议。

**7.2.5** 根据施工现场变化情况，指导现场超前地质预报；参与审查工程自身风险和环境影响风险的动态分级、较大以上安全风险处置措施及应急处置措施；参与涉及地质因素的隐患排查治理和应急处置。

**7.2.6** 在勘察技术交底过程中，勘察单位应详细说明勘察目的、方法、成果以及可能存在的风险，确保各单位能够充分了解地质条件，为后续的设计、施工和监理提供准确、可靠的地质信息。

**7.2.7** 勘察单位宜采取下列措施降低勘察不确定性因素的影响：

- 1 收集并利用邻近已建工程的勘察成果；
- 2 审查岩土工程勘察大纲，严格落实勘察方案中的安全、质量控制措施；
- 3 调整钻孔间距，增加钻孔数量；
- 4 结合勘察过程资料，动态调整勘察方案；
- 5 检查试验方法与数据，抽查钻孔芯样；
- 6 充分利用现场及室内测试等技术人员的工程实践经验；
- 7 采取多种勘察手段；
- 8 审查岩土工程勘察报告。

## 8 设计单位职责

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 设计单位对城市轨道交通建设工程双重预防工作承担设计责任，负责开展工程风险评估，制定设计风险控制措施。

**8.1.2** 总体设计单位和工点（系统）设计单位应在设计和施工阶段围绕城市轨道交通建设工程项目的施工安全开展双重预防工作，同时做好设计工作自身的风险管控和隐患排查治理。

**8.1.3** 总体设计、初步设计和施工图设计的设计文件应符合国家规定的设计深度要求，满足施工安全管控要求。就设计风险控制措施及风险处置技术方案等进行设计交底。

**8.1.4** 对于采用新制式或创新设计等复杂项目，宜在初步设计前进行总体方案设计，设计方案经专家论证后方可开展初步设计工作。

**8.1.5** 对于采用新技术、新材料、新工艺、新设备的建设工程和特殊结构的建设工程，设计单位应在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议，并及时解决施工中出现的 design 问题。

**8.1.6** 设计单位开展双重预防工作应具备下列基础资料：

- 1 上一阶段风险评估报告；
- 2 岩土工程勘察成果；
- 3 工程沿线周边环境调查报告（含地下障碍物）；
- 4 工程设计文件及图纸；
- 5 工程批复文件、相关专题研究报告与专家意见；
- 6 其他相关资料。

### 8.2 总体设计单位工作内容

**8.2.1** 总体设计应针对下列主要危险有害因素开展工作：

- 1 自然灾害；



- 2 不良地质条件和工程周边环境条件；
- 3 地下工程交叉相互影响；
- 4 邻近重要的古建筑、国家和城市标志性建筑等；
- 5 车辆、机电设备及系统选型与配置不当；
- 6 上一阶段总体设计方案缺陷或失误；
- 7 周边环境调查不全面不准确。

### **8.2.2 总体设计阶段应完成下列主要工作：**

- 1 对工程建设用地范围的地质灾害危险性评估、地震安全性评价与环境影响评价等相关专题研究报告进行复查或专项风险评估；
- 2 根据工程类型、施工难易程度和邻近区域影响特征，评估工程自身的风险等级；
- 3 根据工程周边环境设施重要性和邻近影响距离关系，评估周边环境影响的风险等级；
- 4 针对重大安全风险开展专题试验研究和风险分析，编制风险处置措施与应急技术处置方案建议；
- 5 编制风险点清单，记录Ⅲ级及以上原始风险的名称、发生位置、风险等级、描述、建议控制方案及备注等信息。

**8.2.3 初步设计阶段应牵头各工点（系统）设计单位开展工点（系统）风险评估，确定评估报告编制大纲，过程把控风险评估标准和进度，审查工点（系统）设计单位编制的初步设计安全风险评估报告。**

**8.2.4 施工图设计阶段应汇总审核各工点（系统）设计单位提交的风险点分级清单和设计风险控制措施。**

**8.2.5 施工阶段应巡视和检查设计风险控制措施的执行情况，发现隐患时应上报建设（管理）单位。隐患排查方式及频次参照表 F.04 执行。**

## **8.3 工点（系统）设计单位工作内容**

**8.3.1 初步设计阶段应针对下列主要危险有害因素开展工作：**

- 1 自然灾害；

- 2 不良工程地质及水文地质条件；
- 3 地层物理、力学参数的取值，工程荷载与计算模型、工况选取不当或失误；
- 4 车辆、机电设备及系统配置不当；
- 5 设计方案变更不确定性；
- 6 周边环境风险；
- 7 周边环境调查不全面不准确。

### **8.3.2 初步设计阶段应完成下列主要工作：**

- 1 划分风险评估单元；
- 2 编制风险点清单；
- 3 评估工程自身风险，给出工程自身风险的风险控制措施以降低施工风险，明确采取措施后的剩余风险等级；
- 4 评估周边环境风险，给出周边环境风险的控制措施以降低施工对周边环境的影响，明确采取措施后的剩余风险等级；
- 5 对原始风险等级为 I 级的各类风险源进行重点设计或专项设计，将风险降至可接受状态；
- 6 编制初步设计安全风险评估报告；
- 7 针对评估后确定的重大安全风险的设计方案、周边环境监测控制标准等组织专家论证；
- 8 根据工程周边环境风险控制的需求提出设计处理措施，必要时进行专项设计；
- 9 分析因城市规划调整或更新所引起的周边环境变化，评估其对工程建设的影响风险；
- 10 将关键工程、重大周边建（构）筑物重要设施影响以及采用新技术、新材料、新工艺、新型车辆、新系统设备的工程，纳入风险评估报告。

### **8.3.3 初步设计阶段宜采用下列措施管控初步设计安全风险：**

- 1 提出补充勘察需求，获取可靠的设计计算参数；

- 2 调查周边环境，并提出保护性措施；
- 3 建立工程建设风险等级审查、设计变更风险管控办法；
- 4 制定重大安全风险控制指导文件。

#### **8.3.4 施工图设计阶段应针对下列主要危险有害因素开展工作：**

- 1 自然灾害；
- 2 不良工程地质与水文地质及不明地下障碍物等；
- 3 工程结构变形、沉降和位移；
- 4 工程施工偏差；
- 5 结构形式与施工方法不适应；
- 6 周边环境调查不全面不准确；
- 7 车辆、机电设备及系统选型与配置不当；
- 8 工程运营功能调整；
- 9 现场施工场地及周边环境条件限制。

#### **8.3.5 施工图设计阶段应完成下列主要工作：**

- 1 提出对周边环境和地下管线等危险有害因素进行补充调查、对建设场地特殊地质进行补充勘察的需求；
- 2 针对上一阶段已辨识的风险源，进一步细化明确工艺工法、风险控制措施，编制风险点分级清单（含风险点名称、里程范围、风险描述、原始和剩余风险等级、监控指标、控制方案等内容）；
- 3 针对初步设计阶段明确的原始风险等级为Ⅰ级的工程自身和周边环境风险点开展风险专项设计；
- 4 在施工设计文件中列出较大以上安全风险工程清单（包括但不限于危大工程），明确工程监测技术要求；
- 5 对采用新技术、新材料、新工艺、新型车辆、新系统设备及关键单项工程进行风险分析，对建设中的关键工序或难点进行专项风险评估；
- 6 针对重要周边环境影响区域，结合现场监控，制定周边环境风险预警控制指标，编制施工注意事项说明及应急处置方案；

7 针对周边环境变化导致的停车场、车站出入口和风亭风井的标高不足等情况，提出防淹设计措施。

### **8.3.6 施工图设计阶段宜采用下列措施管控施工图设计安全风险：**

- 1 实施风险等级审查制度；
- 2 对较大以上安全风险及其设计控制措施进行项目级和企业级多级审查；
- 3 审查工程控制性节点风险控制方案；
- 4 加强工程建设各方的风险沟通与交流；
- 5 施工图设计发生变更时，组织或会同相关单位组织变更部位的风险评估并重新交底。

### **8.3.7 施工阶段应完成下列主要工作：**

- 1 参与建设、监理、施工等单位组织的工程风险评估，审查风险动态分级清单、较大以上安全风险处置方案及应急处置方案；
- 2 对施工现场地质情况与勘察报告不符或出现未探明的地质情况的项目，进行优化设计，提出确保施工安全的措施建议；
- 3 动态调整风险预警控制指标、监控量测要求；
- 4 参加验桩、验槽、分部验收、关键节点条件核查等工作，根据施工现场变化情况，合理调整设计方案，消除设计缺陷，办理设计变更；
- 5 巡视和检查工程自身风险和周边环境风险的设计风险控制措施执行情况，编写风险巡查报告。发现隐患，应上报建设（管理）单位，由建设（管理）单位督促施工单位整改；出现预警，应参加警情分析；发生事故，应配合实施应急处置。隐患排查方式及频次参照表 F.04 执行。

## 9 施工单位职责

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 施工单位对所承接的城市轨道交通建设工程双重预防工作承担主体责任，负责施工过程安全风险动态管控和隐患排查治理的执行和落实。

**9.1.2** 施工单位应在分包合同中明确分包单位双重预防工作责任，并加强履约管理。

**9.1.3** 采用联合体施工总承包管理模式的项目，总承包项目部应对工区（或工点）项目部双重预防工作进行监督和管理。

**9.1.4** 施工单位开展双重预防工作应具备下列基础资料：

- 1 初步设计风险评估报告；
- 2 施工图设计阶段设计文件、图纸及风险点分级清单；
- 3 岩土工程勘察成果；
- 4 工程沿线周边环境调查报告（含地下障碍物）；
- 5 施工组织设计和专项施工方案（含周边环境保护方案）；
- 6 工程监测（施工方、第三方）资料；
- 7 施工投标文件中有关风险辨识与评估、危险性较大的分部分项工程清单及相应控制措施等内容；
- 8 系统集成方案；
- 9 运营调度管理制度等其他相关资料。

### 9.2 施工准备期工作内容

**9.2.1** 土建、轨道、装饰装修、机电安装、供电和系统工程等施工单位应针对合同约定的施工项目，开展风险评估、编制风险评估报告、组织专家评审、制定安全风险管控清单、按照安全风险等级实施分级管控。对重大安全风险开展专项评估，编制专项评估报告，制定专项管控方案。

**9.2.2** 土建施工单位开展风险评估前，应开展周边环境影响因素核查工作，

并根据工程实际情况，组织工程地质补充勘察。

**9.2.3** 土建施工单位应编制监测方案并组织评审，完成监测点埋设等基础工作，并符合下列规定：

- 1 向监测人员进行交底，并形成交底记录；
- 2 参加基准点和监测点埋设验收，并在验收记录上签字；
- 3 对基准点进行复核联测及检查，同时采集监测点初始值。

**9.2.4** 涉及车辆及机电设备系统综合联调和试运行的施工单位、系统集成商以及车辆和机电设备供应商，应配合建设单位开展综合联调和试运行风险评估，参与编制风险评估报告、制定风险控制措施。

**9.2.5** 施工组织设计中应单列施工安全风险管控专篇，包括施工组织及技术方案安全风险分析、组织与工作制度、安全风险管控计划、风险控制措施、关键节点和危险性较大的分部分项工程安全风险管控专项文件、应急设备物资储备等。

**9.2.6** 施工单位应将风险评估内容、风险控制措施等，向本单位管理人员以及负责具体施工作业的各分包单位现场管理人员进行交底。

**9.2.7** 与建设单位、设计单位、监理单位、第三方监测单位、应急抢险专业单位、管线产权及管养单位、邻近社区和相关政府监管部门加强风险管理工作的相互沟通与交流，编制风险联络处置方案，建立应急联络机制。

### 9.3 施工期工作内容

**9.3.1** 施工单位应针对下列主要危险有害因素开展工作：

- 1 邻近或穿越既有或保护性建（构）筑物、军事区、地下管线设施区等；
- 2 穿越地下障碍物段或江河湖泊水库段施工；
- 3 浅覆土层、小曲率区段、大坡度地段、小净距隧道等施工；
- 4 特殊地质条件或复杂地段施工；
- 5 交叉作业、轨行区作业、带电区作业；
- 6 高处作业、临时用电、起重吊装、动火作业、有限空间作业等；
- 7 非常规施工工艺。

**9.3.2** 涉及车辆及机电设备系统综合联调和试运行的施工单位、系统集成商以及车辆和机电设备供应商还应针对下列主要危险有害因素开展工作：

- 1 设备系统的检验或测试；
- 2 现场检验或调试；
- 3 综合联调及并网运营；
- 4 不同期建设线路或多条线路联合调试协调。

**9.3.3** 施工单位应开展下列主要工作：

1 根据施工组织设计拟定风险管理计划，建立工程施工风险控制实施细则，全过程组织落实设计和施工安全风险控制措施；

2 结合工程施工进度开展施工安全风险动态辨识与分级，每月更新安全风险点动态管控清单；补充完善重大安全风险控制方案并组织专家评审；

3 结合工程施工进度及时上报工程施工信息，向工程建设各方通告现场施工安全风险状况，在施工现场对安全风险进行动态公示告知；

4 工程设计、施工方案、周边环境等有重大变更，工期计划及项目经理（含企业任命的工点实际负责人）、技术负责人、安全总监等主要管理人员发生变化，应根据变更情况对工程自身风险、周边环境风险、施工作业风险和组织管理风险等进行重新评估；

5 编制关键节点识别清单（参照），开展关键节点条件核查；

6 对现场使用的原材料、半成品、成品质量进行检测；对安全防护用具、机械设备、施工机具及配件的安全状态进行验收，必要时委托具有相应资质的检验检测机构进行检验；

7 对现场区域施工人员实行实名制管理，对施工班组、施工人员、技术人员进行施工安全风险交底，落实工程建设安全风险管控教育培训计划；

8 针对原始风险等级为Ⅰ级和Ⅱ级的风险源（点），编制专项应急预案和现场处置方案，组织应急演练，开展应急保障管理；

9 对与工程施工有关的事故、险情、意外或缺陷等进行安全风险记录；

10 对施工安全措施费用实行专款专用。

#### **9.3.4 土建施工单位还应开展下列工作：**

1 针对较大以上安全风险，根据设计单位技术要求等，确定工程施工预警监控指标及标准，开展工程监测和现场巡视工作，整理分析监测数据，及时发布监测预警、巡视预警，实施警情处置；

2 对明挖法、盾构法和暗挖法施工的岩土样本进行实时分析，发现工程地质情况与勘察报告不一致时，应重新进行风险评估，优化施工方案，完善风险控制措施。

#### **9.3.5 涉及车辆及机电设备系统综合联调和试运行的相关单位还应开展下列工作：**

1 评估车辆及机电设备系统安装与调试方案风险。当机电设备系统的施工环境、技术规格、验收标准有重大变更时，应对安装与调试风险进行重新评估；

2 对车辆及机电设备系统中采用的新技术进行试验研究，组织专家进行风险评估，对复杂跨线工程进行专项工程建设风险分析；

3 编制并落实系统安装与调试风险控制应急预案。

**9.3.6** 不同施工阶段、不同区域的属地管理单位应与需要进入其辖区作业的其他施工单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产责任和交叉施工作业风险管控措施，并指定专职安全生产管理人员现场检查 and 协调。

**9.3.7** 轨道、供电专业施工单位应按照建设单位的管理规定和合同约定，做好轨行区、带电区等管理工作。

**9.3.8** 机电及系统安装施工单位应对进入相关区域作业的对应专业的设备供货商、系统集成商的技术和调试人员进行施工安全风险交底，代为办理进入轨行区、带电区作业的请销点手续。

**9.3.9** 施工单位应对安全风险实行分级管理，企业级检查所属项目较大以



上安全风险管控工作，每季度不应少于 1 次；项目级（工区）负责所有安全风险管控工作，项目部（工区）开展风险自查，每周不应少于 1 次。实行联合体施工总承包管理模式的线路，项目级（总承包部）应对工区安全风险管控工作进行检查，每月不应少于 1 次。

**9.3.10** 施工单位可参照表 F.03 编制隐患排查治理工作计划并组织实施，对排查出的隐患实行分级响应和治理，并建立隐患排查治理台账。

## **9.4 综合联调和试运行期工作内容**

**9.4.1** 涉及车辆及机电设备系统综合联调和试运行的相关单位应进行综合联调和试运行风险分析，对轨道、供电、接触网（轨）、信号、通信、车辆、屏蔽门、电扶梯及调度指挥等各系统进行专项风险评估，编写风险记录文件。

**9.4.2** 综合联调涉及的各系统单位应建立并严格执行有关软件版本管理制度。

**9.4.3** 相关单位应遵守轨行区施工管理规定，严格执行请销点制度。

## 10 监理单位职责

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 监理单位对所监理工程项目施工阶段双重预防工作承担监理责任，负责对施工单位的双重预防工作进行监理。

**10.1.2** 监理单位应在施工期对施工单位项目级的组织管理风险进行动态评估，风险等级发生变化的，应及时书面报告建设单位。

**10.1.3** 监理单位应做好监理工作自身的风险管控和隐患排查治理工作，评估项目监理机构工作内容不全或失察的风险。

**10.1.4** 监理单位开展双重预防工作应具备下列基础资料：

- 1 岩土工程勘察成果；
- 2 工程沿线周边环境调查报告（含地下障碍物）；
- 3 工程设计文件及图纸；
- 4 初步设计阶段风险评估报告；
- 5 施工图设计阶段的风险点分级清单；
- 6 施工阶段静态风险评估报告、动态风险分级管控清单；
- 7 施工组织设计、专项施工方案和应急预案等；
- 8 其他相关资料。

### 10.2 施工准备期工作内容

**10.2.1** 核查详细勘察报告、环境调查报告及施工图设计图纸与现场实际情况是否相符，核实工程设计的技术合理性、安全性和可实施性。

**10.2.2** 审查施工单位编制的风险评估报告、重大安全风险专项评估报告、综合联调和试运行风险评估报告，以及施工组织设计、专项施工方案、施工监测方案、应急预案等资料。

**10.2.3** 在监理规划、监理细则及旁站方案中编制项目双重预防监理工作专篇，明确监理内容、周期、方式方法、责任人员、管控层级和管控措施等

事项。

**10.2.4** 制定双重预防监理工作计划，确保现场监理人员及时到位，对监理人员进行双重预防工作监理交底。

### 10.3 施工期工作内容

**10.3.1** 督促施工单位开展安全风险动态辨识与分级，审查安全风险点动态管控清单、安全风险控制方案等。

**10.3.2** 督促施工单位对明挖法、盾构法和暗挖法的岩土样本进行实时分析，对工程地质和水文地质对施工安全的影响实施动态管控。

**10.3.3** 对于较大以上安全风险工程（包括但不限于危大工程），应在施工前检查施工单位风险预防措施，按制定的旁站方案进行旁站，做好监理现场记录。

**10.3.4** 对施工单位执行设计、施工风险控制措施的情况进行动态跟踪和风险巡视。发现执行不到位的情形，应督促施工单位整改；拒不整改的，予以停工处置，并及时上报建设单位。发现较大以上安全风险控制措施执行不到位的，还应向建设主管部门或其安全监督机构报告。

**10.3.5** 对施工监测和第三方监测数据进行比对分析并提出监理意见，发现异常情况时及时上报建设单位，必要时独立发布监测数据预警或巡视预警。

**10.3.6** 根据监测数据预警和巡视预警处理过程中工程本体和周边环境不安全状态的发展趋势，及时向建设单位提出综合预警等级建议。

**10.3.7** 及时响应各单位发布的监测预警、巡视预警和综合预警，组织不同层次的监测数据预警和巡视预警的警情分析，与工程建设各方形成统一的警情处置方案；督促施工单位落实警情处置措施，负责消警的督促与审核。

**10.3.8** 参照表F.0.2 编制并组织实施隐患排查治理工作计划，发布并督促施工单位整改排查出的隐患。

**10.3.9** 现场核查施工单位隐患整改完成情况，进行隐患销号审核。对于重大事故隐患，应对施工单位的现场整改过程进行旁站监理。

**10.3.10** 协助建设单位对工程质量、安全和进度进行风险检查。

**10.3.11** 收集、整理施工阶段双重预防工作资料，建立双重预防工作专门档案。

#### **10.4 综合联调和试运行期工作内容**

**10.4.1** 审查轨道、供电、接触网（轨）、信号、通信、车辆、屏蔽门、电扶梯及调度指挥等各系统的专项风险评估报告。

**10.4.2** 按合同约定开展综合联调工作，对各系统集成单位的软件版本管理进行监督。

**10.4.3** 配合建设单位和运营单位开展试运行工作，对试运行各系统的软件版本升级进行严格管控。

## 11 第三方监测单位职责

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 第三方监测单位承担城市轨道交通工程项目双重预防工作的监测责任，负责现场监测工作和风险预警。

**11.1.2** 第三方监测单位除应围绕施工安全开展双重预防工作外，还应做好第三方监测工作自身的风险管控和隐患排查治理。

**11.1.3** 第三方监测单位开展双重预防工作应具备下列基础资料：

- 1 岩土工程勘察报告；
- 2 工程沿线周边环境调查报告（含地下障碍物）；
- 3 工程设计文件及图纸；
- 4 初步设计风险评估报告；
- 5 工程自身和周边环境风险点等级清单；
- 6 施工组织设计及专项施工方案等。

### 11.2 工作内容

**11.2.1** 制定合理的第三方监测方案，并对监测工作进行风险评估。针对重大安全风险编制专项监测方案，并组织专家论证。

**11.2.2** 评估监测点布置的合理性、可靠性以及监测点或监测设备的有效性、准确性。

**11.2.3** 审核施工监测方案、开展监测点验收、核实初始值报告，工程完工或风险消除后审核施工单位停止监测的报告。

**11.2.4** 按合同约定管理施工监测工作，比对分析施工监测数据，编制数据比对分析报告和监测工作报告。

**11.2.5** 根据设计单位技术要求调整预警监控指标及标准。

**11.2.6** 开展第三方监测，及时整理监测数据，分析日常监测数据的准确性和可靠性，达到预警标准的，及时发布监测数据预警。

**11.2.7** 针对工程本体和周边环境开展现场安全巡视，达到预警标准的，及时发布巡视预警。排查方式及频次参照表 F.0.5 执行。

**11.2.8** 及时响应、跟踪相关单位发布的预警，参与预警处置、应急抢险等工作。

**11.2.9** 参与施工阶段风险评估、风险处置方案的技术论证；参加专项方案论证、关键节点条件核查等风险管控会议；提供风险监测成果、开展监测成果分析、现场实际问题处理等监测技术服务。

## 附录 A 风险等级标准

### A.1 工程自身风险等级标准

**A.1.1** 工程自身风险及其子类和风险点的代码按表 A.1 执行。

表 A.1 工程自身风险编码清单

风险类别		风险子类		风险点	
代码	名称	代码	风险名称	代码	风险名称
1	工程 自身 风险	101	明（盖）挖法基坑工程	101-01	围护结构施工
				101-02	土方开挖施工
		102	盾构（顶管）法工程	102-01	盾构（顶管）始发/接收
				102-02	盾构（顶管）掘进
		103	矿山法工程	103-01	矿山法施工
				103-02	盾构区间联络通道洞门结构施工
		104	桥梁工程	104-01	下部结构施工
				104-02	上部结构施工
		105	轨道及路基工程	105-01	轨道工程
				105-02	路基工程
		106	钢结构及装饰装修工程	106-01	钢结构工程
				106-02	装饰装修工程
		107	机电及系统安装工程	107-01	机电安装工程
				107-02	供电工程
				107-03	系统工程
		108	模架工程	108-01	模板工程及支撑体系
				108-02	脚手架工程
		109	大型设备安装拆卸工程	109-01	起重机械安装拆卸工程
				109-02	盾构组装解体工程
				109-03	其他大型设备安装拆卸工程

**A.1.2** 当工程影响范围内只存在单一地层时，工程自身风险等级为该单一地层所对应的风险等级；当同时存在多种地层时，工程自身风险等级应选取最高的风险等级。

**A.1.3** 表 A.1 所列 9 个子类工程自身风险的等级标准参照表 A.101~A.109 确定。

表 A.101-01 明（盖）挖法基坑工程围护结构施工自身风险等级标准

地层情况		围护结构形式			
		地下连续墙/咬合桩	钻（冲）孔灌注桩/旋挖桩	SMW/HUW/钢管桩/钢板桩	锚索/土钉墙
填土、黏性土、碎石土、强/中风化岩层		IV	IV	IV	IV
淤泥、淤泥质土、粉砂、细砂	穿透厚度 $H \leq 3m$	III	III	IV	III
	穿透厚度 $H \geq 3m$	II	II	IV	II
粉土、中砂、粗砂、砾砂		III	III	IV	II
非全填充溶（土）洞	围护结构穿越溶（土）洞	II	II	II	II
	围护结构下方 5m 范围内存在溶（土）洞	III	III	III	II
	围护结构下方 5m 范围以外存在溶（土）洞	IV	IV	IV	IV
断层破碎带		III	III	III	III

注：本表为地层处于富水状态下（即地下水位以下）的原始风险等级。根据下列风险控制措施，对原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：

- 1 当采取措施对深厚富水砂层、非全填充溶（土）洞进行加固后，风险等级可下调一级；
- 2 当采取其他风险控制措施时，根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.101-02 明（盖）挖法基坑工程土方开挖施工自身风险等级标准

基坑深度	围护结构形式	围护结构外侧地层情况										
		杂填土、素填土、碎石土	黏性土	粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂、卵石（富水）		淤泥、淤泥质土		全/强风化岩	中/微风化岩	溶（土）洞		断层破碎带
				基底以上厚度H<3m	位于基底或基底以上厚度H≥3m	基底以上厚度H<3m	位于基底或基底以上厚度H≥3m			基底以上	基底或基底以下5m范围内	
深度3m~5m基坑	重力式挡土墙/型钢桩/钢管桩/钢板桩/放坡/土钉墙	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
深度5m~15m（含5m）基坑	地下连续墙/咬合桩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
	排桩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
	SMW/HUW/钢管桩/钢板桩/RJP	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
	土钉墙/倒挂井壁法	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
深度15m~25m（含15m）基坑	地下连续墙/咬合桩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
	排桩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
	倒挂井壁法	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ
深度超过25m（含25m）基坑	地下连续墙/咬合桩	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
	排桩	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ
	倒挂井壁法	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

注：1 本表为地层处于富水状态下（即地下水位以下）的原始风险等级。当遇到下列工程建设客观条件时，应对相应的风险等级进行评估，修正原始风险等级：

- 1) 当砂层、断层破碎带处于地下水位以上时，风险等级可下调一级；
- 2) 对宽大基坑（基坑宽度超过 30m）、偏压基坑或平面复杂的基坑等，风险等级宜上调一级；



- 3) 当基坑周边存在对工程不利的地形地貌(如高陡边坡、位于低洼处)时,风险等级可上调一级。
- 2 根据下列风险控制措施,对原始风险等级进行调整,评估确定剩余风险等级:
- 1) 当基坑采用逆作法时,风险等级可下调一级;
  - 2) 当围护结构外侧设置止水帷幕时,风险等级可下调一级;
  - 3) 当采用基坑外降水且地下水降至基底以下时,风险等级可下调一级;
  - 4) 当采取措施对深厚富水砂层、深厚软土地层、非全填充溶(土)洞、断层破碎带进行加固后,风险等级可下调一级;
  - 5) 当内支撑全部采用钢筋混凝土支撑时,风险等级可下调一级;
  - 6) 当基坑围护结构底部未穿透不透水层时,风险等级宜上调一级;
  - 7) 当采取其他风险控制措施时,根据具体情况对风险等级进行评估。
- 3 当基坑开挖深度不超过 3m,但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建(构)筑物安全的,原始风险等级可取Ⅲ级。如环境保护要求高,可根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.102-01 盾构(顶管)法工程始发/接收自身风险等级标准

影响部位	地层情况							
	杂填土 素填土	黏性土	粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂、卵砾石(富水)	淤泥、淤泥质土	全/强风化岩、碎	中/微风化岩	溶(土)洞	断层破碎带
掌子面范围内	Ⅲ	Ⅲ	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	I	Ⅱ

注: 1 盾构(顶管)始发/接收施工风险的工程范围为设备始发/接收前 2 倍机身长度范围;

- 2 本表为原始风险等级,当遇到下列工程建设客观条件时,应对相应的风险等级进行评估,修正原始风险等级:
- 1) 当砂层处于地下水位以上时,始发/接收施工风险等级可下调一级;
  - 2) 当盾构(顶管)始发/接收阶段地层存在上软下硬复合地层时:如上部为淤泥、淤泥质土或富水砂层,下部为中/微风化岩时风险等级宜确定为 I 级;如上部为素填土、杂填土、黏性土、碎石土等土层,下部为中/微风化岩,或者上部为淤泥、淤泥质土或富水砂层,下部为全/强风化岩时,风险等级宜确定为 II 级;其他情况应确定为 III 级;也可通过专家论证后确定;
  - 3) 当始发/接收阶段地层存在承压水时,风险等级可上调一级;
  - 4) 当掌子面范围内不存在但隧道顶部或底部 3m 范围内存在富水砂层、断层破碎带或溶(土)洞时,风险等级宜确定为 II 级。
- 3 根据下列风险控制措施,对原始风险等级进行调整,评估确定剩余风险等级:
- 1) 当采取措施对盾构、顶管始发/接收端头进行加固后,风险等级可下调一级;
  - 2) 当盾构始发/接收采用水中、砂中等密闭接收的辅助工法时,风险等级可下调一级;
  - 3) 当盾构始发/接收洞门采用玻璃纤维筋,不需进行人工破除的情况下,风险等级可下调一级;
  - 4) 当采取其他风险控制措施时,根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.102-02 盾构(顶管)法工程掘进自身风险等级标准

影响部位	设备选型	地层情况							
		杂填土、素填土	黏性土、碎石土	粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂、卵砾石(富水)	淤泥、淤泥质土	全/强风化岩	中/微风化岩	溶(土)洞	断层破碎带
掌子面范围内	土压平衡盾构	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	I	I
	泥水平衡盾构	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	I	Ⅲ
	顶管	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ	I	I

注：1 本表为原始风险等级，当遇到下列工程建设客观条件时，应对相应的风险等级进行评估，修正原始风险等级：

- 1) 当砂层处于地下水位以上时，土压平衡盾构、顶管施工风险等级可下调一级；
  - 2) 当掌子面为上软下硬复合地层时：如上部为淤泥、淤泥质土或富水砂层，下部为中/微风化岩时，风险等级宜确定为Ⅰ级；如上部为素填土、杂填土、黏性土、碎石土等土层，下部为中/微风化岩，或者上部为淤泥、淤泥质土或富水砂层，下部为全/强风化岩时，风险等级宜确定为Ⅱ级；其他情况可确定为Ⅲ级；也可通过专家论证后确定；
  - 3) 当盾构、顶管掘进地层存在体积较大的孤石时，风险等级可上调为Ⅰ级；
  - 4) 当盾构、顶管掘进地层存在承压水时，风险等级可上调一级；
  - 5) 当存在施工净距小于 3m 的交叠隧道，或小间距隧道（净距小于 0.7 倍隧道外径）施工时，风险等级可上调一级；
  - 6) 当掌子面范围内不存在但隧道顶部或底部 3m 范围内存在富水粉砂、细砂、中砂、粗砂、砾砂，淤泥、淤泥质土，断层破碎带或溶（土）洞时，风险等级宜确定为Ⅱ级。
- 2 根据下列风险控制措施，对原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：
- 1) 当设备配置不到位或不充分时，风险等级宜上调一级；
  - 2) 当采取措施对溶（土）洞、断层破碎带、软弱地层进行加固，或对孤石进行预处理后，风险等级可下调一级；
  - 3) 当采取其他风险控制措施时，根据具体情况对风险等级进行评估；
  - 4) 机械法联络通道等特殊工法的风险等级应根据具体情况进行评估。

表 A.103-01 矿山法施工自身风险等级标准

开挖跨度	围岩级别					
	Ⅰ级围岩	Ⅱ级围岩	Ⅲ级围岩	Ⅳ级围岩	Ⅴ级围岩	Ⅵ级围岩
0m~6m（含）	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
6m~10m（含）	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
10m~15m（含）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ
15m 以上	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ

注：1 本表为原始风险等级，当遇到下列工程建设客观条件时，应对相应的风险等级进行评估，得到原始风险等级：

- 1) 当掌子面范围内不存在但隧道顶部或底部 3m 范围内存在富水砂层、淤泥、淤泥质土、断层破碎带或非全填充溶（土）洞时，风险等级宜确定为Ⅰ级；
  - 2) 对截面变化、存在偏压、受力体系多次转换、隧道覆土厚度小于一倍洞径、高跨比 <1、平顶隧道、存在同期施工的近接隧道等情况，风险等级可上调一级；
  - 3) 当开挖过程中存在仰挖、俯挖、扩挖施工时，风险等级可上调一级。
- 2 根据下列风险控制措施，对原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：
- 1) 当采用超前支护或掌子面注浆等方式进行加固后，风险等级可下调一级；
  - 2) 当采取其他风险控制措施时，根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.103-02 盾构区间联络通道洞门结构施工自身风险等级标准

管片型式	围岩级别					
	Ⅰ级围岩	Ⅱ级围岩	Ⅲ级围岩	Ⅳ级围岩	Ⅴ级围岩	Ⅵ级围岩
钢管片/混凝土管片	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ

注：1 盾构区间联络通道开挖风险等级标准同表 A.103-01；

- 2 根据下列风险控制措施，对原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：
- 1) 当采取措施对联络通道洞门破除位置进行加固后，风险等级可下调一级；
  - 2) 当采取其他风险控制措施时，根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.104-01 桥梁工程下部结构施工自身风险等级标准

基础	地层情况	填土、黏性土、碎石土、风化岩	淤泥、淤泥质土、粉砂、粉细砂		粉砂、中砂、粗砂、砾砂、卵石	非全填充溶（土）洞			破碎断层带
			穿透厚度 $H < 3m$	穿透厚度 $H \geq 3m$		穿越溶（土）洞	下方 5m 范围内存在溶（土）洞	下方 5m 范围以外存在溶（土）洞	
基础	钻（冲）孔灌注桩	IV	IV	IV	III	III	III	IV	III
	沉井	IV	IV	III	III	II	III	IV	III
	承台	IV	IV	III	III	/	/	/	III
墩柱及盖梁	墩柱高度	墩柱高度 $< 5m$		$5m \leq$ 墩柱高度 $< 8m$		墩柱高度 $\geq 8m$			
	现浇墩柱	IV		III		II			
	装配式墩柱	IV		IV		III			
	盖梁	IV		III		II			

注：本表为地层处于富水状态下（即地下水位以下）的原始风险等级。根据下列风险控制措施，对地基基础的原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：

- 1 当采取措施对非全填充溶（土）洞进行加固后，风险等级可下调一级；
- 2 当采取其他风险控制措施时，根据具体情况对风险等级进行评估。

表 A.104-02 桥梁工程上部结构施工自身风险等级标准

单跨跨径	施工工法						
	现浇支架	现浇挂篮	节段预制拼装	整孔预制吊装	顶推施工	架桥机架梁	转体施工
单跨跨径 $\geq 150m$	-	II	-	-	II	-	II
$40m \leq$ 单跨跨径 $< 150m$	III	III	III	II	III	II	
单跨跨径 $< 40m$	III	-	III	III	-	III	

注：1 本表为原始风险等级，当采用新型工法施工时，需根据具体情况对风险等级进行评估；  
2 当桥梁上部结构采用钢梁材质时，参照表 A.106-01 钢结构施工自身风险等级标准。

表 A.105-01 轨道工程自身风险等级标准

施工方法	线路坡度		曲线半径			线路类型	
	$< 30\%$	$\geq 30\%$	$> 350m$	$\leq 350m$	地下线	地面线	高架线
机械铺轨	IV	III	IV	III	III	IV	III
人工散铺	IV	III	IV	IV	IV	IV	IV

注：轨道工程应根据线路坡度、曲线半径、线路类型分别确定风险等级后，按照就高原则确定最终工程风险等级，涉及既有线施工的区段上调一级。

表 A.105-02 路基工程自身风险等级标准

路堤				路堑			
边坡高度		地面斜坡坡率		土质边坡高度		岩质边坡高度	
$< 20m$	$\geq 20m$	$\geq 1:2.5$	$< 1:2.5$	$< 15m$	$\geq 15m$	$< 30m$	$\geq 30m$
IV	III	III	IV	IV	III	IV	III

注：1 不良地质地段、特殊岩土地段的路堤或路堑，风险上调一级；  
2 路基下方存在箱涵或涵洞时，风险宜上调一级。

表 A.106-01 钢结构工程自身风险等级标准

单构件重量 G	$G \geq 1000\text{kN}$	II
	$400\text{kN} \leq G < 1000\text{kN}$	III
	$G < 400\text{kN}$	IV
构件跨度 L	$L \geq 36\text{m}$	II
	$L < 36\text{m}$	III

注：重量与跨度如与上表不一致，按就上原则。其中 G 表示构件重量，L 表示构件跨度。

表 A.106-02 装饰装修工程自身风险等级标准

工程类别	风险等级	
幕墙安装工程	施工高度 $\geq 50\text{m}$	II
	施工高度 $< 50$	III
其他装饰装修工程	施工高度 $\geq 30\text{m}$	II
	$5\text{m} < \text{施工高度} < 30\text{m}$	III
	施工高度 $\leq 5\text{m}$	IV

注：1 幕墙安装工程包括玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙等工程；

2 其他装饰装修工程包括墙面及柱面、抹灰、吊顶安装等。

表 A.107 机电及系统安装工程自身风险等级标准

风险代码	工程类别	风险等级	
107-01	机电安装工程	风管、风阀、射流风机、制冷机组、电扶梯等安装	IV
107-02	供电工程	110kV 主变电所设备变压器、GIS 成套装置、送变电电缆等安装	II
		35kV 配电变压器、CGIS 开关柜、控制盘柜、直流柜、交流柜、整流机组、UPS 柜、环网电缆及接触网（轨）	III
		0.4kV 配电柜、环控柜、电气照明灯具、光电缆等安装	IV
107-03	系统工程	车辆上线	III
		系统 UPS、屏、柜安装、蓄电池组装、自动售检票机、气灭气瓶、光电缆等安装	IV

表 A.108-01 模板工程及支撑体系自身风险等级标准

混凝土模板支撑工程			工具式模板工程	承重支撑体系	
搭设高度	$< 5\text{m}$	IV	III	当承受单点集中荷载在 7kN 以下时	III
	$5\text{m} \sim 8\text{m}$	III			
	$\geq 8\text{m}$	II			
搭设跨度	$< 10\text{m}$	IV		当承受单点集中荷载在 7kN 及以上时	II
	$10\text{m} \sim 18\text{m}$	III			
	$\geq 18\text{m}$	II			
总荷载设计值	$< 10\text{kN/m}^2$	IV			
	$10\text{kN/m}^2 \sim 15\text{kN/m}^2$	III			
	$\geq 15\text{kN/m}^2$	II			
集中线荷载设计值	$< 15\text{kN/m}$	IV			
	$15\text{kN/m} \sim 20\text{kN/m}$	III			
	$\geq 20\text{kN/m}$	II			

注：1 混凝土模板支撑工程根据搭设高度、搭设跨度、总荷载、集中线荷载分别确定风险等级后，按照就高原则确定最终工程风险等级；

- 混凝土模板支撑工程中,当混凝土板厚 350mm 及以上或混凝土梁截面  $0.45\text{m}^2$  及以上时,风险等级为Ⅱ级。高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程,风险等级为Ⅲ级;
- 工具式模板工程包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程,工程复杂或有必要时,风险可上调一级。地铁车站侧墙大钢模、矿山法隧道二衬台车模板可参照工具式模板工程进行风险分级;
- 承重支撑体系是指用于钢结构安装等满堂支撑体系,当承受单点集中荷载在  $7\text{kN}$  及以上时,风险等级上调为Ⅱ级。

表 A.108-02 脚手架工程自身风险等级标准

脚手架类型		风险等级
落地式钢管脚手架	搭设高度 $<24\text{m}$	Ⅳ
	搭设高度 $24\text{m}\sim 50\text{m}$	Ⅲ
	搭设高度 $\geq 50\text{m}$	Ⅱ
悬挑式脚手架		Ⅲ
附着式升降脚手架或导架爬升式工作平台		Ⅲ
高处作业吊篮		Ⅲ
卸料平台、操作平台		Ⅲ
异形脚手架		Ⅲ

- 注: 1 悬挑式脚手架工程,当分段架体搭设高度  $20\text{m}$  及以上时,风险上调一级;
- 2 附着式升降脚手架或导架爬升式工作平台等工程,工程复杂或有必要时,风险可上调一级;
- 3 用于装饰装修及机电安装施工的吊挂平台操作架及索网式脚手架工程、搭设高度  $8\text{m}$  及以上的移动操作平台架工程、无法按标准规范要求设置连墙件或立杆无法正常落地等异型脚手架工程以及不能直接按照产品说明书中参数及安装要求安装的高处作业吊篮工程,风险等级为Ⅱ级。

表 A.109-01 起重机械安装拆卸工程自身风险等级标准

起重量 $300\text{kN}$ 及以上	搭设总高度 $200\text{m}$ 及以上	其他
Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

- 注: 1 当存在影响吊装作业的周边环境(如高压线等重要设施)时,风险等级上调一级;
- 2 采用附墙形式进行安装的塔式起重机和施工升降机及架桥机的安装拆卸,风险等级可取Ⅱ级。

表 A.109-02 盾构组装解体工程风险等级标准

盾构刀盘尺寸	单个部件重量 $G$		
	$G \geq 300\text{kN}$	$100\text{kN} \leq G < 300\text{kN}$	$G \leq 100\text{kN}$
直径 $\geq 10\text{m}$	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
$6\text{m} \leq \text{直径} < 10\text{m}$	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ
直径 $< 6\text{m}$	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ

- 注: 1 当存在影响安装拆卸作业的周边环境(如高压线、有压管道等重要设施)时,风险等级上调一级;
- 2 当盾构采用洞内解体的拆卸方式时,风险等级上调一级;
- 3 双圆盾构、类矩形等异形盾构按直径 $\geq 10\text{m}$ 盾构分级;
- 4 圆形顶管机按上表分级;矩形顶管机按截面最大边长分级;
- 5 当吊装深度超过  $3\text{m}$  时,可视情况将风险等级上调一级;
- 6 主要部件包括刀盘、盾体、后配套台车等。

表 A.109-03 其他大型设备安装拆卸工程风险等级标准

轨道式水平运输车辆	桩工机械	冷冻设备	泥水分离设备	二衬台车
III	III	IV	IV	III

- 注：1 当以上设备通过吊装孔至地下结构内进行安装使用时，风险等级上调一级；  
 2 未纳入本表的其他大型设备的安装拆卸，可根据设备安装拆卸难易程度确定等级。

## A.2 周边环境风险等级标准

A.2.1 周边环境风险及其子类的代码按表 A.2 执行。

表 A.2 周边环境风险编码清单

风险类别		风险子类	
代码	名称	代码	风险名称
2	周边环境风险	201	明（盖）挖法基坑工程施工对周边环境影响
		202	盾构（顶管）法工程施工对周边环境影响
		203	矿山法工程施工对周边环境影响
		204	桥梁工程施工对周边环境影响

A.2.2 周边环境重要性分类见表 A.200。

表 A.200 周边环境重要性分类

环境设施类别	周边环境设施重要性类别		
	重要设施	较重要设施	一般设施
轨道交通	城市轨道交通运营线路及其场站等，城市轨道交通建成线路的地下车站、地下区间以及处于漫滩等较差地层的地面车站、路基段、高架车站、高架区间、附属结构等	城市轨道交通建成线路中处于岗地等较好地层的地面车站、路基段、高架车站、高架区间、附属结构等，有轨电车	城市轨道交通的冷却塔、消防水池等
	国家铁路、地方铁路及铁路站场等	专用铁路、铁路专用线等	废弃铁路
文物	国家级、省级、市级保护文物（或古建筑）	区（县）级保护文物（或古建筑）	—
军事设施	军事禁区，军事管理区	—	废弃的军事设施
桥梁	特大桥，大桥，基础条件差的中桥，重要的小桥等	基础条件好的中桥及小桥，重要挡土墙等	人行天桥，挡土墙等
道路	城市快速路、主干路，国道、省道或高速公路、一级公路、二级公路	城市次干路，县道或三级公路	城市支路，乡道或四级公路，专用公路，单位内部道路
管线	管径 > 1000mm 雨污水管，管径 > 800mm 自来水管，其他使用时间超过 10 年的铸铁管、承插式接口混凝土管等	300mm ≤ 管径 ≤ 1000mm 雨污水管，300mm ≤ 管径 ≤ 800mm 自来水管等	管径 < 300mm 雨污水管支管，管径 < 300mm 自来水管等
	高压、中压燃气管，航空燃油管，石油输送管	低压燃气管	—
	110kV 及以上高压电缆，军用光缆，综合管廊或管沟等	10kV（含）~110kV 高压电缆	10kV 以下电缆，电信、通信、普通电力管沟等
其他地面建（构）筑物	国家城市标志性建筑，机场跑道及停机坪，高度超过 15 层（含）的建筑，有人员活动、基础条件差的建（构）筑物，特殊物品储放点（如民爆库房）	15 层以下的一般建筑物，有人员活动、基础条件好的建（构）筑物，或无人员活动、基础条件差的建（构）筑物	无人员活动的其他建（构）筑物

环境设施类别	周边环境设施重要性类别		
	重要设施	较重要设施	一般设施
其他地面建(构)筑物	油库, 加油站, 气罐, 110kV 以上高压线塔, 对沉降变形、振动特殊敏感的建筑(如有精密仪器设备的厂房、实验室等), 烟囱、水塔、港口、码头、变电站(所)、核设施等高价工业建筑物	较高价值的工业建筑物	废弃的工业建筑物
	经专业机构鉴定损坏程度为严重损坏及以上的建(构)筑物, 违章加建房	经专业机构鉴定损坏程度为损坏及以上的建(构)筑物	—
	一级、二级河道的河堤	三级、四级河道的河堤	五级河道的河堤
	有人员活动的地下道路、交通隧道、地下商业街、地下人行过街通道, 重要人防工程等	—	废弃的地下道路、交通隧道、地下商业街、地下人行过街通道等
水体	江河湖泊水库等大型地表水体, 水体底部为淤泥、淤泥质土等软弱土层或与开挖面存在水力联系的大型水塘、河沟等, 大型水厂	水体底部存在垫层或底部为黏土、岩层等自稳性较好的地层的一般水塘、河沟, 常年水量大的人造箱涵或沟渠	常年水量较少的水塘、河沟、人造箱涵或沟渠
绿化和植物	受保护的挂牌古树	—	其他绿化及植物

注: 基础条件差的情况主要包括浅基础(独立基础、条形基础、筏形基础、箱形基础等)、摩擦桩基础、摩擦端承桩基础; 基础条件好的情况主要为端承桩基础、端承摩擦桩基础。

### A.2.3 周边环境风险4个子类的原始风险等级标准参照表A.201~A.204确定。

表 A.201 明(盖)挖法基坑工程对周边环境风险等级标准

重要性类别	水平距离	开挖深度		
		$H \geq 15m$	$15m > H \geq 5m$	$H < 5m$
重要设施	$L < 0.7\alpha H$	I	II	III
	$0.7\alpha H \leq L < \alpha H$	II	III	III
	$\alpha H \leq L \leq 2\alpha H$	III	IV	IV
	$L > 2\alpha H$	IV	IV	IV
较重要设施	$L < 0.7\alpha H$	II	III	III
	$0.7\alpha H \leq L \leq \alpha H$	III	III	IV
	$L > \alpha H$	IV	IV	IV
一般设施	$L < 0.7\alpha H$	III	III	IV
	$L \geq 0.7\alpha H$	IV	IV	IV

- 注: 1 L—基坑边线 with 周边环境设施的水平最小距离, H—基坑开挖深度;  
2 水平距离及风险等级参考《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》(GB50652-2011)条文说明 7.3.4 表 6、表 7, 并考虑地质情况的调整系数 $\alpha$ 进行确定;  
3 水平距离调整系数 $\alpha$ 取值为 0.8~1.3。当基坑开挖深度范围内的最差地层为淤泥、淤泥质土时,  $\alpha=1.0\sim 1.3$ ; 为中 / 微风化地层时,  $\alpha=0.8\sim 1.0$ ; 也可根据现场实际情况由工程建设各方共同判定, 或通过专家论证后确认;  
4 当  $L \leq 2m$  时, 风险等级可上调一级;



- 5 风险评估范围存在架空或悬吊管线的，应根据实际情况进行风险评估；
- 6 重要设施还应考虑其基础埋深的影响，宜通过数值计算进行风险评估；
- 7 可根据基坑邻近设施保护要求和特点、施工方法适当进行风险等级调整。

表 A.202 盾构（顶管）法工程对周边环境影响风险等级标准

重要性类别	水平距离	垂直距离		
		$H \leq 2D$	$2D < H \leq 3D$	$H > 3D$
重要设施	$L < 0.3\alpha D$	I	II	II
	$0.3\alpha D \leq L < 0.7\alpha D$	II	II	III
	$0.7\alpha D \leq L \leq 1.0\alpha D$	III	III	IV
	$L > 1.0\alpha D$	IV	IV	IV
较重要设施	$L < 0.3\alpha D$	II	III	III
	$0.3\alpha D \leq L < 0.7\alpha D$	III	III	IV
	$L \geq 0.7\alpha D$	IV	IV	IV
一般设施	$L < 0.3\alpha D$	III	III	IV
	$L \geq 0.3\alpha D$	IV	IV	IV

- 注：1 L—盾构（顶管）隧道外轮廓线与周边环境设施的水平投影最小距离；D—隧道外径（顶管外包宽度）；H—盾构（顶管）隧道外轮廓线与周边环境设施的垂直投影最小距离；
- 2 水平距离及风险等级参考《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB50652-2011）条文说明 7.3.4 表 6、表 7，并考虑地质情况的调整系数 $\alpha$ 进行确定；
  - 3 水平距离调整系数 $\alpha$ 取值为 0.8~1.3。当盾构（顶管）隧道穿越地层为淤泥、淤泥质土、富水砂层时， $\alpha=1.3$ ；为可塑~硬塑粉质黏土地层时， $\alpha=1.0$ ；为中 / 微风化地层时， $\alpha=0.8$ 。也可根据现场实际情况由工程建设各方共同判定，或通过专家论证后确认；
  - 4 当盾构（顶管）隧道顶部与周边环境设施基础底部之间的最差地层为淤泥、淤泥质土或富水砂层时，风险等级宜上调一级；为中 / 微风化地层时，风险等级可下调一级；
  - 5 当穿越地层上部为淤泥、淤泥质土或富水砂层，下部为中 / 微风化岩等上软下硬地层，下穿重要设施时，风险等级宜确定为 I 级；在上述地层中下穿较重要设施时，风险等级可确定为 II 级；
  - 6 可根据盾构隧道与周边环境设施的穿越临近形式、邻近设施保护要求和特点、施工方法适当进行风险等级调整。

表 A.203 矿山法工程对周边环境影响风险等级标准

重要性类别	水平距离	垂直距离		
		$H \leq 2B$	$2B < H \leq 3B$	$H > 3B$
重要设施	$L < 0.5\alpha B$	I	II	II
	$0.5\alpha B \leq L < 1.5\alpha B$	II	II	III
	$1.5\alpha B \leq L \leq 2.5\alpha B$	III	III	IV
	$L > 2.5\alpha B$	IV	IV	IV
较重要设施	$L < 0.5\alpha B$	II	III	III
	$0.5\alpha B \leq L < 1.5\alpha B$	III	III	IV
	$L \geq 1.5\alpha B$	IV	IV	IV
一般设施	$L < 0.5\alpha B$	III	III	IV
	$L \geq 0.5\alpha B$	IV	IV	IV

- 注：1 L—矿山法隧道外轮廓线与周边环境设施的水平投影最小距离；B—矿山法隧道毛洞宽

- 度；H—矿山法隧道外轮廓线与周边环境设施的垂直投影最小距离；
- 2 水平距离及风险等级参考《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB50652-2011）条文说明 7.3.4 表 6、表 7，并考虑地质情况的调整系数 $\alpha$ 进行确定；
  - 3 水平距离调整系数 $\alpha$ 取值为 0.8~1.3。当隧道顶部以上的最差地层为 V、VI 级围岩时， $\alpha=1.3$ ；为 III、IV 级围岩时， $\alpha=1.0$ ；为 I、II 级围岩时， $\alpha=0.8$ 。也可根据现场实际情况由工程建设各方共同判定，或通过专家论证后确认；
  - 4 当隧道顶部与周边环境设施基础底部之间的最差地层为 V、VI 级围岩时，风险等级宜上调一级；为 I、II 级围岩时，风险等级可下调一级；
  - 5 如隧道采用爆破法开挖，施工风险应通过专家论证后确定；
  - 6 可根据矿山法隧道与周边环境设施的穿越临近形式、邻近设施保护要求和特点、施工方法适当进行风险等级调整。

表 A.204 桥梁工程对周边环境风险等级标准

重要性类别	上跨	平行距离		
		$L \leq 3$	$3 < L \leq 30$	$L > 30$
重要设施	I	II	III	IV
较重要设施	II	III	IV	
一般设施	III	IV	IV	

- 注：1 桥梁基础、墩台基坑施工对周边环境风险同表 A.201；
- 2 当桥梁上跨或邻近军事设施、大型地表水体、输油管、燃气管、高压线等重要设施时，应通过专家论证后确定，并满足相关部门的要求；
- 3 L 为高架车站、高架区间结构外轮廓线与周边环境设施的水平投影最小距离，分级参考《城市轨道交通结构安全保护技术规程》DB32/T 4351-2022。

**A.2.4 当各类周边环境设施与工程的平面最小距离满足下列条件时，应纳入风险评估范围：**

- 1 明（盖）挖法基坑工程：基坑周边 2H 和 30m 的较大值；软弱地层（淤泥、淤泥质土、砂层）基坑周边 3H 和 50m 的较大值；岩溶地区基坑周边 4H 和 70m 的较大值；（注：H 值为基坑开挖深度范围内全/强风化层和上覆土层厚度之和）；
- 2 隧道工程：隧道中心线以外 2H 和 30m 的较大值；软弱地层（淤泥、淤泥质土、砂层）隧道中心线以外 3H 和 50m 的较大值；岩溶地区隧道中心线以外 4H 和 70m 的较大值；（注：H 值为隧道中心埋深范围内全/强风化层和上覆土层厚度之和）；
- 3 桥梁工程：根据工程实际情况确定。

**A.2.5 当遇到下列情况时，应对相应的风险等级进行评估，得到原始风险等级：**

- 1 当工程影响范围内的周边环境设施下部存在深厚软弱地层（如淤

泥质土、砂层等），或当工程施工期间因地下水流失导致周边环境设施下部的地下水位下降明显时，除桩基础为端承桩且桩基础深度超过基坑开挖深度或隧道底埋深的建（构）筑物外，其他周边环境设施的风险等级应参照表 A.201~A.204 上调一级；

2 当不同工程部位施工可能导致周边环境设施出现多次扰动时，除桩基础为端承桩且桩基础深度超过基坑开挖深度或隧道底埋深的建（构）筑物外，其他周边环境设施的风险等级应参照表 A.201~A.204 分别评估不同工程部位施工对周边环境设施的影响程度，再将评估出的风险等级进行综合判定，确定该周边环境设施最终的风险等级；

3 当周边管线已出现严重渗漏或泄漏时，应将该管线的风险等级参照表 A.201~A.204 调一级。

A.2.6 根据下列风险控制措施，对原始风险等级进行调整，评估确定剩余风险等级：

1 对周边环境设施采取加固、隔离等措施时，风险等级可下调一级；

2 新迁改的无压管线、采取悬吊保护措施的管线或迁改至已施工完成的结构上，风险等级可下调一级；

3 对有人员活动的建（构）筑物、桥梁或道路等，当采取人员疏散、人员临迁或现场围蔽等措施时，风险等级可下调一级；

4 当采取其他周边环境保护措施时，根据具体情况对风险等级进行评估。

## A.3 施工作业风险等级标准

A.3.1 施工作业风险及其子类和风险点的代码按表 A.3 执行。

表 A.3 施工作业风险编码清单

风险类别		风险子类		风险点	
代码	名称	代码	风险名称	代码	风险名称
3	施工作业风险	300	通用施工作业风险	300-01	高处作业风险
				300-02	起重吊装作业风险
				300-03	施工机具使用风险
				300-04	场内机动车辆使用风险
				300-05	动火作业风险
				300-06	临时用电作业风险
				300-07	钢筋加工安装作业风险
				300-08	混凝土浇筑作业风险
				300-09	轨行区作业风险
				300-10	拆除作业风险
				300-11	爆破作业风险
				300-12	人工挖孔作业风险
				300-13	水下作业风险
				300-14	地下隧道注浆帷幕作业风险
				300-15	冻结作业风险
				300-16	厚度大于 1.5m 的底板钢筋支撑作业风险
				300-17	有限空间作业风险
				300-18	托换施工作业风险
		301	明（盖）挖法基坑工程施工作业风险	301-01	围护结构施工作业风险
				301-02	土方开挖施工作业风险
		302	盾构（顶管）法工程施工作业风险	302-01	始发/接收施工作业风险
				302-02	掘进施工作业风险
		303	矿山法工程施工作业风险	303-01	洞门工程施工作业风险
				303-02	隧道开挖及初支施工作业风险
				303-03	防水及二衬施工作业风险
				303-04	盾构区间联络通道洞门结构施工作业风险

风险类别		风险子类		风险点	
代码	名称	代码	风险名称	代码	风险名称
3	施工作业风险	304	桥梁工程施工作业风险	304-01	下部结构施工作业风险
				304-02	上部结构施工作业风险
		305	轨道及路基工程施工作业风险	305-01	轨道工程施工作业风险
				305-02	路基工程施工作业风险
		306	钢结构及装饰装修工程施工作业风险	306-01	钢结构工程施工作业风险
				306-02	装饰装修工程施工作业风险
		307	机电及系统安装工程施工作业风险	307-01	机电安装工程施工作业风险
				307-02	供电工程施工作业风险
				307-03	系统工程施工作业风险
				307-04	综合联调和试运行施工作业风险
		308	模架工程施工作业风险	308-01	模板工程及支撑体系施工作业风险
				308-02	脚手架施工作业风险
		309	大型设备安装拆卸工程施工作业风险	309-01	起重机械安装拆卸工程施工作业风险
				309-02	盾构组装解体工程施工作业风险
				309-03	其他大型设备安装拆卸工程施工作业风险

A.3.2 表 A.3 所列通用施工作业风险等级标准参照表 A.300 确定。

表 A.300 通用施工作业风险等级标准

风险等级	风险名称	风险等级及判定标准			备注
		Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	
300-01	高处作业风险	作业高度超过30m或涉及超危大工程作业	作业高度在5m~30m或涉及危大工程作业	作业高度≤5m及其他临边作业	存在《高处作业分级》GB/T3608中规定的直接引起坠落的11种因素时，上调一级
300-02	起重吊装作业风险	属于超危大工程的吊装作业	属于危大工程的吊装作业	其他	
300-03	施工机具使用风险			√	
300-04	场内机动车辆使用风险		运输车、叉车作业	其他	
300-05	动火作业风险	一级动火	二级动火	三级动火	
300-06	临时用电风险		1 用电电压10kV及以上； 2 用电环境为人员密集场所、潮湿环境。	用电电压220V~380V	

风险等级	风险名称	风险等级及判定标准			备注
		II级	III级	IV级	
300-07	钢筋加工安装作业风险		桥梁主塔、断面跨度12m以上的矿山法隧道衬砌钢筋等	其他	
300-08	混凝土浇筑作业风险			√	
300-09	轨行区作业风险	1 接触网（轨）需停电的作业； 2 需封锁线路的作业。	1 接触网（轨）送电前：有行车的交叉作业、使用工程车作业、跨区段行车作业； 2 接触网（轨）已送电但无需停电的作业。	其他	接触网（轨）需停电、线路需封锁的作业类型按建设单位轨行区管理规定执行
300-10	拆除作业风险	1 属于超危工程的拆除； 2 采用爆破拆除。	1 属于危大工程的拆除； 2 钢支撑体系、混凝土支撑、桩、墙等拆除。	其他	
300-11	爆破作业风险	瓦斯隧道	单次起爆方量大于100方	单次起爆方量小于100方	临近重要、敏感建（构）筑物上调一级
300-12	人工挖孔作业风险	开挖深度16m及以上的人工挖孔作业。	开挖深度16m以下的人工挖孔作业。		
300-13	水下作业风险	1 水下打捞钻头； 2 水下清障、疏通管道。			
300-14	地下隧道注浆帷幕作业风险		富水破碎岩层或富水高透水性土层洞内钻孔	地面钻孔	浅埋隧道、复杂环境上调一级
300-15	冻结作业风险	采用液氮制冷剂冻结	1 水平冻结； 2 吊车拔管。	1 垂直冻结； 2 采用盐水制冷剂冻结； 3 其他拔管。	若影响范围内地表有重要建构筑物或管线，可上调一级
300-16	厚度大于1.5m的底板钢筋支撑作业风险		√		
300-17	有限空间作业风险		1 需强制通风的； 2 人员疏散、救援困难的； 3 三人及以上同时作业。	具备自然通风条件	存在有害气体、可燃气体、粉尘、挥发性溶剂涂料等，上调一级
300-18	托换作业风险	暗挖作业	明挖作业		

### A.3.3 表 A.3 所列 9 个子类专业工程施工作业风险等级标准参考表

A.301~A.309 确定。

表 A.301 明（盖）挖法基坑工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II 级	III级	IV级	
301-01	围护结构施工 作业 风险	围护结构成孔（槽）		1 紧邻敏感建（构）筑物或管线成孔（槽）作业； 2 成孔（槽）深度≥40m； 3 采用泥浆护壁工艺施工的成孔（槽）作业。	1 成孔（槽）深度<40m； 2 采用干孔工艺施工的成孔（槽）作业。	邻近高压线的宜上调一级
		钢筋笼吊装	参照表 A.300 中 300-02 起重吊装作业			
		混凝土浇筑	参照表 A.300 中 300-08 混凝土浇筑作业			
		地基处理		1 地基处理范围存在管线的施工作业； 2 紧邻周边建（构）筑物的施工作业； 3 采用三轴搅拌桩工艺的施工作业。	常规地基处理施工	
		止水帷幕施工	同本表 301-01 的地基处理			
301-02	土方开挖施工 作业 风险	基坑降排水	井点施工同本表 301-01 的围护结构成孔（槽）			
				1 电渗井点降水、多级真空井点降水； 2 邻近重要建（构）筑物、管线、文物保护单位的降排水； 3 围护结构未隔断承压水的降排水； 4 基坑开挖深度超过 5m 的降排水工程。	其他情形的降排水	
		支撑结构施工		1 采用盖挖法等施工，需要基坑内组装的钢支撑架设； 2 钢支撑架设层数>3 层； 3 采用非常规设备或方法的钢支撑吊装架设。	1 采用明挖法施工的常规混凝土支撑结构施工； 2 钢支撑架设层数≤3 层。	
		盖板结构		跨度≥16m 的钢结构盖板施工	1 跨度<16m 的钢结构盖板施工。 2 混凝土盖板结构施工。	
		土方开挖	1 开挖深度 3m~5m，且周边环境复杂； 2 开挖深度≥5m。	1 开挖深度<3m，且周边环境复杂； 23m≤开挖深度<5m； 3 采用水力冲挖与机械配合方法开挖； 4 采用全盖挖方法开挖； 5 水下或爆破法开挖。	1 开挖深度<3m； 2 明挖法或者半盖挖法开挖； 3 明挖基坑采用单级放坡开挖。	
		拆除作业	钢支撑、混凝土支撑（盖板）、围护桩（墙）等拆除参照表 A.300 中 300-10 拆除作业			

表 A.302 盾构（顶管）法工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II 级	III 级	IV 级	
302-01	始发/接收施工 作业风险	基座、反力架安装拆除		工作井预留孔已封闭, 无法使用吊车等常规机械设备进行辅助作业	工作井内常规安装、拆除	
		盾构组装解体	参照表 A.309 中 309-02 盾构组装解体工程施工作业			
		洞门冷冻	参照表 A.300 中 300-15 冻结作业			
		洞门水平探孔打设		洞门直径 $\geq 10\text{m}$	洞门直径 $< 10\text{m}$	
		洞门止水装置安装		洞门直径 $\geq 10\text{m}$	洞门直径 $< 10\text{m}$	采用特殊止水装置的应提高一级
		洞门凿除		钢套筒内凿除	常规人工凿除	
		始发阶段掘进		常规止水装置条件始发推进	采用钢套筒、短套筒推进	1 切削洞门混凝土始发降一级; 2 负环为开口环上调一级。
		接收阶段掘进		常规止水装置条件接收推进	采用钢套筒、水土内推进	直接切削洞门混凝土接收应下调一级
		洞门封堵		洞门直径 $\geq 10\text{m}$	洞门直径 $< 10\text{m}$	涉及割除钢套筒的, 应上调至 II 级
		洞门环梁施工		需割除洞门环管片	直接在洞门环管片上外接施工	
302-02	掘进施工 作业风险	管片拼装			各类拼装	
		隧道内非常规起重吊装		起重量 $\geq 1$ 吨	起重量 $< 1$ 吨	
		掘进作业	1 复合盾构掘进; 2 特殊地段掘进; 3 空推。	1 土压平衡盾构掘进; 2 泥水平衡盾构掘进。		
		垂直运输		使用履带吊或其他移动式吊装设备	使用门式起重机	
		水平运输		洞内坡度 $\geq 2\%$	洞内坡度 $< 2\%$	当坡度大于 3%时需组织专家论证



风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II级	III级	IV级	
302-02	掘进施工作业风险	壁后注浆		隧道上方存在或临近江河湖泊水库等大型水体、隧道处于高水压或承压水地层中的二次注浆。	同步注浆，其他二次注浆。	
		开仓作业	1 在素填土、杂填土，淤泥、淤泥质土，断层破碎带（富水）或溶（土）洞，富水粉砂或细砂、中砂、粗砂、砾砂，花岗岩残积土等地层中进行带压开仓； 2 泥水盾构带压开仓作业。	在黏性土、碎石土，或全/强风化岩等地层中进行常压或带压开仓	在中/微风化岩等地层中进行常压或带压开仓	1 当遇到下列情况时，风险等级应上调一级： 1) 盾构开仓区域地层中存在不明的有毒有害气体； 2) 掌子面周围 3m 范围内存在富水砂层，淤泥、淤泥质土，断层破碎带或溶（土）洞； 3) 压力值高于 0.36MPa 或存在压气动火作业； 4) 影响范围内存在重要构筑物及管线。 2 采取措施对盾构开仓区域进行地层加固后，风险等级可下调一级。
		盾构停机		因不可预见的工况而造成盾构机被动停机	因可预见的工况而进行盾构机主动停机	根据停机位置的复杂周边环境或软弱地层因素可上调一级
		管片拆除		作业空间受限条件下管片拆除	工作井内常规作业	

表 A.303 矿山法工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	
303-01	洞门工程施工作业风险	洞口边仰坡	滑坡体	堆积体、顺层	高边坡、孤石	临近既有线上调一级
		洞口段开挖、洞门结构	滑坡体、堆积体	浅埋、马头门、软弱地层	偏压	
303-02	隧道开挖及初支施工作业风险	超前地质预报		岩溶、破碎带、富水地层洞内钻孔	较均匀地层洞内钻孔、地面补勘	
		超前预加固		洞内超前加固	地面加固	浅埋、复杂环境上调一级
		地下隧道注浆帷幕作业	参照表 A.300 中 300-14 地下隧道注浆帷幕作业			
		降水排水	承压水、富水透镜体	遇水易软化、剥落地段排水	地面降水	
		隧道开挖	Ⅵ级围岩、岩溶、破碎带等不良地质	Ⅳ或Ⅴ级围岩	Ⅱ、Ⅲ级围岩	浅埋、小间距、复杂环境隧道上调一级
		爆破施工	参照表 A.300 中 300-11 爆破作业			
		初期支护		分部开挖初支拱架安装与临时支撑拆除、非机械手喷浆	台阶法、全断面法隧道初支拱架安装机械手喷浆	浅埋隧道风险上调一级
		施工环境		有毒有害气体	粉尘、高温、潮湿环境	
303-03	防水及二衬施工作业风险	防水作业		附近动火作业	防水板铺设	
		二次衬砌	暗挖车站、三线及以上大跨隧道	双线隧道	单线隧道	平顶隧道风险调高一级
		二衬台车、台架		三线及以上大跨隧道模板台车、台架洞内组装、拆除	双线及单线速调模板台车、台架洞内组装、拆除	
		二衬模板满堂支架		高度 $\geq 8\text{m}$ 或跨度 $\geq 18\text{m}$ 支架	高度 $< 8\text{m}$ 或跨度 $< 18\text{m}$ 支架	
		洞内运输		垂直运输坡度 $\geq 10\%$ 斜井（马道）运输	坡度 $< 10\%$ 斜井（马道）运输	有轨运输风险上调一级
303-04	盾构区间联络通道洞门结构施工作业风险	管片背后注浆止水		涉轨区	无轨区	
		临时支架系统		隧道直径 $> 10\text{m}$ 支架安装	隧道直径 $\leq 10\text{m}$ 支架安装	
		冻结加固	参照表 A.300 中 300-15 冻结作业			
		防护门安拆		卷扬机安装	手拉葫芦安装	
		洞门反挖		非冻结法、软弱围岩	冻结法、硬岩	

表 A.304 桥梁工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准		
			II级	III级	IV级
304-01	下部结构施工作业	围堰施工		钢围堰下沉	1 钢板桩围堰插打; 2 土、石围堰填筑。
		钻孔桩钻孔平台		水中钻孔平台	陆地钻孔平台
		钻孔桩钻孔		岩溶地质钻孔	水上施工
		墩(台)、盖梁支架模板安拆	参照表 A.308 中 308-01 的模板工程及支撑体系施工作业		
		装配式桥墩、盖梁安装	参照表 A.300 中 300-02 起重吊装作业		
		墩(台)操作平台安拆使用	参照表 A.300 中 300-01 高处作业		
304-02	上部结构施工作业	预制箱梁模板安拆		固定底模、移动式侧模模板	整体式固定模板
		预制箱梁内模安拆		整体吊装	卷扬机拖拉
		运、提梁机安拆	参照表 A.300 中 300-10 拆除作业		
		场内转运梁		1 轨行式搬运机移梁; 2 双层存梁。	1 轮胎式搬运机移梁; 2 单层存梁;
		线上运梁	1 大坡度、小半径运梁; 2 提梁机桥上装梁。	过隧道运梁	
		架桥机过孔架梁	1 下穿高压线架梁; 2 跨既有铁路、城市轨道交通、公路架梁。	临近既有城市轨道交通 5m 内、既有铁路 30m 内架梁	
		架桥机调头	桥上调头	梁场内调头	
		现浇支架搭设拆除	参照表 A.308 中 A.308-01 的模板工程及支撑体系施工作业		
		支架预压		土袋预压	预压块预压
		预应力张拉		1 现浇挂篮横向张拉; 2 现浇挂篮纵向张拉。	1 梁体内腔齿块张拉; 2 竖向张拉。
		挂篮及其支架安拆	1 现浇挂篮 0#块托架及高度 8m 以上支架搭设; 2 >30%纵坡上挂篮安拆。	1 现浇挂篮 0#块高度 5m~8m 支架搭设; 2 ≤30%纵坡挂篮安拆。	
		挂篮前移及悬臂浇筑	跨越公路、铁路、城市轨道交通、通航河道施工	水上施工	
		涉体系转换施工	转体、顶推、悬拼施工		
		钢梁架设	参照表 A.306 中 306-02 钢结构工程施工作业		

表 A.305 轨道和路基工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II级	III级	IV级	
305-01	轨道工程施工作业	垂直运输		25m 轨排双机抬吊		其他参照表 A.300 中 300-02 起重吊装作业。
		水平运输		1 由地下线进入地面线或经过车站运输； 2 长大坡道、小半径运输； 3 轮胎式（轮轨式）混凝土罐车运输。	1 轮轨式（轮胎式）铺轨机作业； 2 其它运输。	下列情况上调一级： 1 上方洞口/站内有交叉作业； 2 同一轨行区段有行车计划的交叉作业。
		钢轨铺设		长大坡道、小半径钢轨铺设	其它区段钢轨铺设	
		道床施工		1 轨排法施工无砟道床； 2 预制轨道板整体道床。	1 散铺法施工无砟道床、有砟道床； 2 钢弹簧浮置板顶升。	
		钢轨焊接		与既有线接驳、焊接	其他钢轨焊接	
		轨行区作业	参照表 A.300 中 A300-09 轨行区作业			
305-02	路基工程施工作业	路堤填筑		高度 20m（含）以上或坡率 $\geq 1:2.5$ 的高边坡、陡坡土石方填筑	其他路基填筑	
		路堑土石方开挖		$\geq 20\text{m}$ 土方、 $\geq 30\text{m}$ 石方高边坡、陡坡及不良地质条件下路堑开挖	其他路堑填筑	采用爆破开挖时，风险等级宜上调一级。
		路堤、路堑边坡防护		高度超过 6m（含）的、大型或复杂的边坡处理及临时防护作业	其他边坡临时防护作业	临近公路、铁路、城市轨道交通，风险等级宜上调一级。

表 A.306 钢结构及装饰装修工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II级	III级	IV级	
306-01	钢结构工程施工作业风险	预埋件安装			需要使用起重机械辅助的预埋件安装	
		钢结构安装	跨度 36m 及以上的钢结构安装工程	跨度 36m 以下的钢结构安装工程		
			重量 1000kN 及以上的大型结构整体提升、平移	重量 1000kN 以下的结构整体提升、平移		
			单榀钢桁架（屋架）安装			
				楼板面吊装（楼板下需回顶支撑加固，且必须经过设计单位验算）		
		钢结构支撑体系	参照表 A.308 中 308-01 的模板工程及支撑体系施工作业			
306-02	装饰装修工程施工作业风险		1 施工高度 $\geq 50\text{m}$ 的幕墙安装； 2 施工高度 $\geq 30\text{m}$ 的墙面及柱面、抹灰安装。	1 施工高度 $< 50\text{m}$ 的幕墙安装； 2 施工高度 $\geq 5\text{m}$ 的墙面及柱面、抹灰安装。	其他	

表 A.307 机电及系统安装工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称	风险等级及判定标准			备注
		II级	III级	IV级	
307-01	机电安装工程施工作业风险		人防门、防淹门、电（扶）梯安装	其他设备安装调试	含通风空调、消防给排水、低压动照、电（扶）梯、人防门、防淹门、声屏障、疏散平台
307-02	供电工程施工作业风险	热滑、110kV 变压器就位安装调试、首次送电、既有电线电缆敷设及设备安装	冷滑、35kV 变压器就位安装调试、接触网承导线、接触轨安装、变电所复送电、环网电缆敷设	其他设备安装调试、电缆敷设	含送变电、变电所、环网、杂散电流、电力监控、接触网（轨）
307-03	系统工程施工作业风险	静调、动调、行车	通信、信号、站台门、综合监控、车辆调试、气灭管网试压	其他设备安装调试	含通信、信号、站台门、综合监控、火灾自动报警及气体灭火、自动售检票、门禁、安防、电子导向、车辆、车辆段工艺设备
307-04	综合联调及试运行作业风险	全自动运行系统动车调试	动车调试	不涉及车辆的其他调试	

表 A.308 模架工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II级	III级	IV级	
308-01	模板工程及支撑体系施工作业风险	基础条件			1 不满足设计承载力的基础； 2 基础无排水措施。	
		支架搭设与使用	搭设高度 $\geq 8\text{m}$ 、搭设跨度 $\geq 18\text{m}$ 、混凝土板厚 $\geq 350\text{mm}$ 、混凝土梁截面面积 $\geq 0.45\text{m}^2$ 、施工总荷载设计值 $\geq 15\text{kN/m}^2$ 、集中线荷载设计值 $\geq 20\text{kN/m}$ 、钢结构安装等满堂支撑体系承受单点集中荷载 $\geq 7\text{kN}$	搭设高度 $5\text{m}\sim 8\text{m}$ 、搭设跨度 $10\text{m}\sim 18\text{m}$ 、施工总荷载设计值 $10\text{kN/m}^2\sim 15\text{kN/m}^2$ 、集中线荷载设计值 $15\text{kN/m}\sim 20\text{kN/m}$ 、高宽比 $>3$ 且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑；异形结构混凝土模板支撑、钢结构安装等满堂支撑体系承受单点集中荷载 $<7\text{kN}$	搭设高度 $<5\text{m}$ 、搭设跨 $<10\text{m}$ 、施工总荷载设计值 $<10\text{kN/m}^2$ 、集中线荷载设计值 $<15\text{kN/m}$	
		支架拆除	高度 $\geq 8\text{m}$	高度 $5\text{m}\sim 8\text{m}$	高度 $<5\text{m}$	
		模板安装	同本表 308-01 的支架搭设与使用			
		模板拆除	同本表 308-01 的支架拆除			

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II 级	III级	IV级	
		工具式模板搭设与使用 （含滑模、爬模、飞模、隧道模等）		常见的、一般的工具式模板		复杂或有必要时风险可上调一级
		工具式模板拆除				
308-02	脚手架施工作业风险	基础条件	同本表 308-01 的基础条件			
		搭设与使用	1 搭设高度 $\geq 50\text{m}$ 的落地式钢管脚手架、分段架体搭设高度 $\geq 20\text{m}$ 悬挑式脚手架； 2 装饰装修及机电安装施工的吊挂平台操作架； 3 搭设高度 $\geq 8\text{m}$ 的移动操作平台架； 4 无法按标准规范要求设置连墙件、立杆无法正常落地	1 搭设高度 $24\text{m}\sim 50\text{m}$ 落地式钢管脚手架； 2 附着式升降脚手架或导架爬升式工作平台、悬挑式脚手架、高处作业吊篮、卸料平台、操作平台、异型脚手架	搭 设 高 度 $< 24\text{m}$ 的落地式钢管脚手架	
		脚手架拆除	同本表 308-01 的支架拆除			

表 A.309 大型设备安装拆卸工程施工作业风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准			备注
			II级	III级	IV级	
309-01	起重机械安装拆卸工程施工作业风险		作业范围内存在带压管线、军用管线及高压电	1 作业场地不满足安装拆除吊装作业,需临时征用社会道路; 2 涉及到地下结构内的安装拆卸。	常规安装拆卸	
309-02	盾构组装解体工程施工作业风险	盾构机吊装作业风险	吊装范围内存在带压管线、军用管线及高压电	吊装场地不满足盾构吊装,需临时征用社会道路	常规吊装	
		盾构组装解体作业风险		1 过站、调头、平移; 2 洞内解体。	工作井内常规组装解体	过站、掉头、平移作业线路有高差的,上调一级
309-03	其他大型设备安装拆卸工程施工作业风险		同本表 309-01 起重机械安装拆卸工程施工作业			

## A.4 组织管理风险等级标准

A.4.1 组织管理风险及其子类和风险点的代码按表 A.4 执行。

表 A.4 组织管理风险代码清单

风险类别		风险子类		风险点	
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称
4	组织管理风险	401	机构风险	401-01	企业级组织机构
				401-02	项目级组织机构
		402	人员风险	402-01	企业级管理人员
				402-02	项目级管理人员
				402-03	班组人员
		403	制度风险	403-01	企业级制度
				403-02	项目级制度

A.4.2 安全生产管理相关制度及其核心要素参考表 A.400。

表 A.400 安全生产管理相关制度参考清单

序号	制度名称	核 心 要 素
1	安全风险分级管控制度	风险辨识, 风险评估及专家论证, 风险报告, 管控层级、责任分工和频次, 风险告知, 警示和交底, 风险监测和预警
2	隐患排查治理制度	隐患管控层级和责任分工, 隐患排查和记录, 隐患发布和分级响应, 隐患整改和验收, 资金保障, 总结分析和对风险管控的反馈
3	危大工程安全管理制度	危大工程的辨识及清单制定, 专项施工方案的编制、审批和专家论证, 两级交底, 施工管控(监测和巡视), 验收, 应急处置措施
4	危险作业安全管理制度	危险作业范围, 管理流程, 专项方案, 作业审批, 作业人员安全培训, 持证上岗, 熟悉了解作业环境, 现场监护
5	安全生产责任制考核制度	各层级及全员的安全责任清单, 确定安全生产目标, 制定考核办法、内容, 及时考核兑现, 总结分析完善考核制度
6	安全生产检查制度	明确对“三违”行为的检查, 对安全隐患处置要涵盖整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”
7	安全生产资金保障制度	按规提取, 专款专用, 足额投入, 支出有据, 管理有序, 监督有效
8	项目负责人现场带班制度	带班频次, 现场安全隐患排查整治, 落实风险分级管理和安全生产责任制, 质量制度, 检查安全质量措施交底, 检查危大工程等
9	项目安全会议(例会)制度	安全会议召集部门、召开时间、参加人员、会议纪要及落实情况通报
10	专项施工方案编审批制度	专项施工方案编制及修订、审核、审批部门, 审批程序
11	安全生产技术交底制度	安全生产技术交底内容、部门, 交底人、被交底人及交底监督人员(危大工程)
12	安全生产教育培训制度	教育培训对象、教育内容、方式、频次、考核内容
13	应急救援制度	综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案及与上位制度的衔接、外部增援等, 二次伤害防治措施, 应急物资(设备)储备、
14	班组安全活动制度	活动形式、频次、内容

序号	制度名称	核 心 要 素
15	分包单位安全管理制度	组织管理（公司，项目部），准入管理，选用管理，履约管理，考核管理
16	施工用电管理制度	临时用电施工组织设计，过程管理与控制，电工及用电人员管理，电气火灾预防措施
17	特种作业人员管理制度	人员培训，实操考核，防护用品标准，证件和档案管理，人员日常管理
18	机械设备安全管理制度	设备选型、进出场审批、进场验收，岗位职责，特种作业人员的配置，设备（含吊索具）的安全管理
19	施工车辆管理制度	车辆管理范围、分类管理要求，车辆进场验收，驾驶员资质，车辆维护与保养，车辆运行管理，安全检查与监督
20	消防防火制度	动火作业管理，消防设施与器材管理，火灾预防措施，消防通道与安全出口管理，消防应急预案与演练，消防安全教育与培训
21	危险化学品安全管理制度	危险化学品范围，采购与验收要求，出入库管理与检查，储存管理，装卸与搬运安全，从业人员要求
22	劳动防护用品（具）管理制度	统一采购与质量保障，进场验收，专人管理与记录，正确使用与告知培训，佩戴督促与落实
23	临时设施安全管理制度	选址安全要求、设计及验收，区域隔离管理，设施间距要求，防火防台防汛等要求，用电安全管理，环境卫生要求，垃圾分类管
24	职业健康与劳动保护制度	定期职业健康检查，合理安排施工作业，建立职业健康监护档案
25	文明施工管理制度	落实文明施工岗位责任制，推行标准化施工，采取环保措施，加强防尘、降噪、排污管理，垃圾清运管理
26	卫生管理制度	定期清扫消杀、检查
27	建筑工地集体食堂管理制度	卫生许可证，食品安全管理，环境卫生管理，人员持证及健康管理，监督检查机制，应急措施
28	治安保卫制度	治安保卫小组，岗位职责，登记管理，门禁监控及通信系统，应急管理
29	环境保护（扬尘防治）管理制度	管理目标，措施管理，教育培训，监督检查，责任追究，奖罚措施，应急管理
30	轨行区施工与运输管理制度	安全协议签订，轨行区人员培训，请销点管理，调度管理，交叉施工，轨行区防护，动车前检查，装载加固，行车限速，岔前一度停车并确认，过站台、联络通道减速鸣笛，呼叫应答，停车防溜
31	既有线作业管理制度	施工计划报批，请销点管理，专人对接运营，安全教育和培训、安全交底，安全防护，施工过程监护和检查，工完场清
32	供电设备用房管理制度	变电所人员进出登记，交接班管理，设备巡视，定期检查维护保养，消防管理
33	变电站（所）停送电操作管理制度	停送电条件核查，倒闸时的电调命令，执行过程记录，倒闸作业人数要求，执行过程要求

注：1 本表参照《江苏省建筑施工安全管理实用手册》，结合轨道交通工程建设管理需要进行编制。施工单位可根据属地相关政府部门和建设单位要求，结合项目实际建立健全相关安全生产管理制度，并明确其核心要素；

2 原则上，施工单位在建立制度时应明确组织管理机构、执行人员、岗位职责、工作标准、检查处置及考核评价等配套组织及管理措施，确保制度能有效执行，实现提升安全生产管理效能的目的。



### A.4.3 组织管理风险 3 个子类的等级标准参照表 A.401~A.403 确定。

表 A.401 机构风险等级标准

风险代码	风险名称	风险等级及判定标准		
		II 级	III 级	IV 级
401-01	企业级组织机构	安全生产许可证过期、暂扣、吊销	未规范设置安全生产管理机构	/
401-02	项目级组织机构	未成立安全生产领导小组	未设置安全生产管理部门	/

表 A.402 人员风险等级标准

风险代码	风险名称	风险等级及判定标准		
		II 级	III 级	IV 级
402-01	企业级管理人员	企业主要负责人和专职安全生产管理人员未取得安全生产考核合格证书	专职安全生产管理人员数量与企业生产经营规模不匹配	/
402-02	项目级管理人员	项目负责人、技术负责人、安全总监和专职安全生产管理人员配置不符合规定或不满足合同约定	部门负责人配置不满足合同约定或不满足施工管理需要	其他管理人员配置不满足施工管理需要
402-03	班组人员	特种作业人员未取得特种作业操作资格证书	其他专业工种不满足施工需要	一般工种不满足施工需要

注：项目负责人包含标段（工区）项目负责人、专业分包单位项目负责人和劳务单位现场负责人。

表 A.403 制度风险等级标准

风险代码	风险名称		风险等级及判定标准		
			II 级	III 级	IV 级
403-01	企业级制度		安全生产管理相关制度不健全	安全生产管理相关制度对项目的指导性不强	/
403-02	项目级制度	安全风险分级管控制度	相关制度未建立，未执行	相关制度不完善，执行不严格	/
		隐患排查治理制度			
		危大工程安全管理制度			
		危险作业安全管理制度			
		.....			

注：项目级制度风险应按表 A.400 所列的 33 项制度分别进行评估，根据各项制度的核心要素判定风险等级。

A.5 自然灾害风险等级标准

A.5.1 自然灾害风险及其子类和风险点的代码按表 A.5 执行。

表 A.5 自然灾害风险编清单

风险类别		风险子类		风险点	
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称
5	自然灾害风险	501	气象灾害	501-01	台风、大风
				501-02	暴雨
				501-03	暴雪
				501-04	高温
				501-05	寒潮（冷空气）
				501-06	大雾
				501-07	道路结冰
				501-08	雷暴
				501-09	冰雹
		502	地质灾害	502-01	崩塌
				502-02	滑坡
				502-03	泥石流
				502-04	其它地质灾害
		503	地震	/	/

A.5.2 气象灾害、地质灾害和地震的风险等级标准按照国家相关主管部门规定执行。

A.5.3 气象灾害风险预警信号等级标准参照表 A.501 判定。

表 A.501 气象灾害风险预警信号等级

风险类别		风险点		预警信号等级判定标准（从弱到强）			
代码	名称	代码	风险名称	蓝色	黄色	橙色	红色
5	气象灾害风险	501-01	台风、大风	平均风力达 6 级以上，或者阵风 8 级以上	平均风力达 8 级以上，或者阵风 10 级以上	平均风力达 10 级以上，或者阵风 12 级以上	平均风力达 12 级以上，或者阵风 14 级以上
		501-02	暴雨	12 小时雨量 50mm	6 小时雨量 50mm	3 小时雨量 50mm	3 小时雨量 100mm
		501-03	暴雪	12 小时雪量 4mm，累计积雪 5cm	12 小时雪量 6mm，累计积雪 8cm	6 小时雪量 10mm，累计积雪 15cm	6 小时雪量 15mm，累计积雪 25cm

风险类别		风险点		预警信号等级判定标准（从弱到强）			
代码	名称	代码	风险名称	蓝色	黄色	橙色	红色
		501-04	高温	/	最高气温将升至37℃以上	最高气温将升至39℃以上	最高气温将升至40℃以上
		501-05	寒潮 (冷空气)	最低气温下降10℃以上,且小于等于4℃	最低气温下降12℃以上,且小于等于4℃	最低气温下降14℃以上,且小于等于0℃	最低气温下降8℃以上,且小于等于0℃
		501-06	大雾	/	能见度小于500m	能见度小于200m	能见度小于50m
		501-07	道路结冰	/	出现道路结冰,对交通有影响	出现道路结冰,对交通有较严重影响	出现道路结冰,对交通有严重影响
		501-08	雷暴	/	出现雷电,并伴有8级以上阵风或30mm/h降雨	出现雷电,并伴有10级以上阵风或50mm/h降雨	出现雷电,并伴有12级以上阵风或80mm/h降雨
		501-09	冰雹	/	/	出现冰雹天气,并可能造成雹灾	出现冰雹天气,并可能造成严重雹灾

注：预警信号等级判定标准参照《江苏省灾害性天气预警等级用语和预警信号标准》。

## 附录 B 风险控制措施清单

### B.1 工程自身风险控制措施清单

B.1.1 工程自身风险可采取包括但不限于表 B.101~B.109 所列控制措施进行管控。表 B.101~B.109 中的风险代码与表 A.1 对应。

表 B.101 明（盖）挖法基坑工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
101-01	围护结构施工	地质条件	坍塌、透水、淹溺	1 对槽（孔）壁进行加固； 2 采用护筒跟进成孔； 3 采用泥浆护壁； 4 成孔成槽施工中加强监测工作。
		围护结构型式		
101-02	土方开挖施工	地质条件	坍塌、透水、道路损坏、管线损坏、其他损坏	1 合理选择基坑开挖工法、开挖顺序； 2 基坑设置止水帷幕、坑内设置降排水井，合理控制开挖期间内外水位； 3 对基坑底部采取预加固措施； 4 增强围护结构与支撑体系，加强基坑监测工作。
		支护结构型式		
		基坑规模、型式		

表 B.102 盾构（顶管）法工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
102-01	盾构（顶管）始发/接收	地质条件	透水、坍塌、道路损坏、管线损坏、其他损坏	1 合理选择工艺工法实施端头加固； 2 实施必要的降水； 3 采用冻结法始发接收、水土中接收； 4 洞门围护结构采用玻璃纤维筋； 5 采取外凸式洞门； 6 洞门处管片背覆钢板与洞门钢环采用弧形钢板焊接密封； 7 加强始发/接收阶段的监测工作。
102-02	盾构（顶管）掘进	地质条件	坍塌、透水、道路损坏、管线损坏、其他损坏	1 选择适应地层的盾构机； 2 不良地质区段进行超前加固处理；对地下障碍物进行处理； 3 合理设置掘进参数，做好同步注浆、二次注浆； 4 对相邻隧道进行临时加固； 5 加强掘进施工期间的监测工作。
		设备型式		
		不明地下障碍物		
		小净距隧道		

表 B.103 矿山法工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
103-01	矿山法开挖	围岩级别	坍塌、透水、冒顶片帮、淹溺、爆炸、中毒	1 实施围岩加固； 2 实施超前地质预报，做好超前支护； 3 合理选择开挖方式，及时实施初期支护； 4 加强监测工作。
		开挖跨度		
		埋置深度		
		施工方法		
		支护条件		

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
103-02	盾构区间联络通道洞门结构施工	围岩级别		1 实施围岩加固； 2 设置安全门； 3 临近洞门处管片进行加固； 4 打设洞门水平探孔观测； 5 实施超前地质预报，做好超前支护； 6 合理选择开挖方式，及时实施初期支护； 7 加强监测工作。
		管片型式		

表 B.104 桥梁工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
104-01	下部结构施工	地质条件	坍塌、透水、淹溺	参照表 B.101 中的围护结构施工。
		基础类型		
104-02	上部结构施工	墩台高度	坍塌、高处坠落、物体打击、起重伤害	1 合理选择设计结构、参数及结构材料； 2 合理选择施工工法； 3 合理安排混凝土浇筑顺序、支架拆除顺序； 4 合理选择操作平台，选用匹配的起重吊装设备。
		桥梁跨度	坍塌、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害	1 合理选择设计结构、参数； 2 合理选择施工工法； 3 合理安排混凝土浇筑顺序、节段长度、桥跨布置、合龙时间及顺序、支架拆除顺序。

表 B.105 轨道和路基工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
105-01	轨道工程	大坡度	车辆伤害、机械伤害、起重伤害	1 定期开展轨道车、平板车、轮式铺轨机等各部件检查，确保车况良好； 2 严禁平板车载人、偏载、超载、超速、超高行车，行车前做好封车检查、限界检查； 3 调车员、司机在行车中加强瞭望、呼唤应答； 4 遇道岔时应采取一度停车。
		小半径		
		涉及既有线施工	车辆伤害、触电	1 严格执行既有线施工请销点制度，按照审批的作业令施工； 2 施工过程中对行车设备进行有效防护、设置明显的警示标志并安排专人监护； 3 作业完成后做好设备、人员、工具等清查工作，确保工完料净场地清。
105-02	路基工程	地质条件	坍塌	1 合理确定设计路线、边坡坡率； 2 合理选择路基填筑材料； 3 合理选择施工工法、机械设备及车辆； 4 严格控制施工坡度、分层高度； 5 采用加固、支护等方式处理好边坡。
		挖填方高度		

表 B.106 钢结构及装饰装修工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
106-01	钢结构工程	构件重量	起重伤害、坍塌	1 合理选择设计结构及参数； 2 合理选择结构材料、分段形式； 3 合理选择施工方法； 4 选用匹配的吊装设备。
		构件长度（跨度）		
106-02	装饰装修工程	幕墙施工高度	坍塌、高处坠落、火灾、触电	1 合理选择设计结构及参数； 2 合理选择支承构件与主体结构连接形式、确保连接质量； 3 选用阻燃或不燃保温隔热材料； 4 防雷装置与主体结构的防雷装置可靠连接。
		墙面及柱面、抹灰、吊顶施工高度	坍塌、高处坠落、物体打击	

表 B.107 机电及系统安装工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
107-01	机电安装工程	机电设备安装调试	触电、火灾、高处坠落、起重伤害、机械伤害、车辆伤害	1 设备安装及调试、变压器送电、设备送电等应严格组织，并按专项操作流程进行； 2 邻近接触网（轨）作业时，应确保接触网（轨）断电、并挂地线保护； 3 轨行区作业严格执行请销点制度。
		轨行区作业		
107-02	供电工程	变压器就位安装		
		供电设备安装调试		
		轨行区作业		
107-03	系统工程	系统设备安装调试		
		轨行区作业		

表 B.108 模架工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
108-01	模板工程及支撑体系施工	混凝土模板及承重支撑体系	搭设高度	高处坠落、坍塌、物体打击	1 合理选用脚手架材料和构配件，强化架体结构设计和构造措施； 2 充分考虑永久荷载、可变荷载，严禁违规堆放重物或改变架体受力状况； 3 对地基承载力专门验算，作业前踏勘复核地基情况，对薄弱区域进行加固。
			搭设跨度		
			荷载		
			地基承载力		
		工具式模板	模板重量		1 合理选择模板尺寸、形状，强化吊装、水平移动的安全措施； 2 优化安装方式，加强节点连接处受力验算和构造措施。
			尺寸（形状）		
			安装方式		
108-02	脚手架工程施工	落地式钢管（悬挑、附着式升降、异形）脚手架、导架爬升式工作平台、卸料平台、操作平台	搭设高度	高处坠落、坍塌、物体打击	1 充分考虑各种荷载情况，强化架体结构设计和构造措施； 2 加强悬挑、附着节点以及导架爬升等关键部位受力验算，优化细部设计； 3 对地基承载力专门验算，作业前踏勘复核地基情况，对薄弱区域进行加固。
			搭设跨度		
			提升（爬升）高度		
			荷载		
			地基承载力		
		高处作业吊篮	荷载		1 充分考虑各种荷载（包括风荷载），选用合适型号的吊篮； 2 加强吊篮与屋顶锚固措施。
			固定方式		

表 B.109 大型设备安装拆卸工程风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
109-01	起重机械安装拆卸工程	部件尺寸、部件重量	起重伤害、机械伤害、物体打击	1 编制安装拆卸专项施工方案、合理选用起重机械； 2 合理分解（组合）构件、吊装顺序，明确吊装过程中的临时固定措施； 3 加强进场起重机械及吊索具的检查、验收工作。
109-02	盾构组装解体工程			
109-03	其他大型设备安装拆卸工程			

## B.2 周边环境风险控制措施清单

B.2.1 周边环境风险可采取包括但不限于表 B.2 所列的控制措施进行管控。表 B.2 的风险代码与表 A.2 对应。

表 B.2 周边环境风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施	
201	明（盖）挖法基坑工程对周边环境影响	设施类别及其重要性、水平距离、围护结构深度、槽宽、基坑规模	道路损坏、管线损坏、其他损坏	1 参照表 B.101 明（盖）挖法基坑工程；	2 开展周边环境调查、研判邻近设施保护要求和特点； 3 制定针对性保护措施、监测方案； 4 采用改迁（移动）周边设施、增设隔离桩、提前进行设施地基基础处理、增强围护结构等方式进行保护； 5 施工期间采取人员疏散、临时外迁、现场围蔽等措施。
202	盾构（顶管）法工程对周边环境影响	设施类别及其重要性、水平距离、隧道截面尺寸、隧道深度		1 参照表 B.102 盾构（顶管）法工程；	
203	矿山法工程对周边环境影响			1 参照表 B.103 矿山法工程；	
204	桥梁工程对周边环境影响	设施类别及其重要性、水平距离、桥梁工法、基础类型		1 参照表 B.104 桥梁工程；	

## B.3 施工作业风险控制措施清单

B.3.2 通用施工作业风险可采取包括但不限于表 B.300 所列控制措施进行管控。表 B.300 风险代码与表 A.3 对应。

表 B.300 通用施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
300-01	高处作业风险	作业高度、作业环境、安全防护	高处坠落、物体打击	1 设置作业平台或使用登高设备，临边洞口设置护栏、防坠网； 2 临近人员密集场所，设置防坠网、防护网和防护棚； 3 作业人员穿戴好安全防护用品； 4 其他参照表 B.501。

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
300-02	起重吊装作业风险	起重量、安全防护、作业环境	物体打击、起重伤害、机械伤害	1 地基承载力满足设计要求，严禁超负荷吊装； 2 作业前应检查安全装置的有效性，吊装前进行试吊，确认安全后进行正式起吊； 3 设置安全警示区，信号司索人员严格执行操作规程，专人进行现场监护，吊装区域严禁人员逗留； 4 临近高压线作业时，应设置限高绳，起重机上安装预防触电报警装置，作业人员穿戴高压绝缘鞋和高压绝缘手套； 5 涉及高处作业同本表 300-01 高处（临边）作业；其他参照表 B.501。
300-03	施工机具使用风险	设备状况、作业环境	触电、机械伤害	1 按规定设置防护罩、护手等安全装置，作保护接零和设置漏电保护器； 2 按规定进行维护保养； 3 严格执行安全操作规程，操作人员按规定穿戴防护用品； 4 严禁使用国家明令淘汰或超期服役的机具设备。
300-04	场内机动车辆使用风险	作业环境、车辆状况	车辆伤害	1 对进场车辆进行验收； 2 严格遵守交通安全规定，场内行驶减速慢行； 3 按规定进行维护保养，确保制动、转向装置有效。
300-05	动火作业风险	作业环境、作业审批、安全防护	火灾、爆炸、中毒、窒息	1 严格执行动火作业审批制度； 2 动火前，检查周边环境，确保无易燃物，消防设施配备齐全且状态良好； 3 作业人员应穿戴好防护用品； 4 严格执行安全操作规程，专人进行现场监护； 5 其他参照表 B.501。
300-06	临时用电作业风险	安全防护、安全距离、用电环境	触电	1 采用 TN-S 系统，实施三级配电两级保护，使用合格的电气产品，由电工进行布线； 2 在建工程或工程使用的脚手架、起重机械、混凝土泵车、场内机动车道与外电路之间的距离符合要求； 3 严禁在线路下方进行起重作业或搭设临时设施； 4 配电室应靠近电源，并应设在灰尘少、潮气少、振动小、无腐蚀介质、无易燃易爆及道路畅通的地方； 5 潮湿场所照明，使用安全电压； 6 电工穿戴好安全防护用品。
300-07	钢筋加工安装作业风险	作业环境、安全防护	物体打击、高处坠落、触电、机械伤害	1 设置作业平台； 2 严格执行安全操作规程。
300-08	混凝土浇筑作业风险	作业环境、浇筑方式、安全防护	物体打击、车辆伤害	1 高压线下作业需保持安全距离，专人进行现场监护； 2 混凝土泵车支承在坚固地面上； 3 水下浇筑应在作业前检查设备完整性； 4 严格执行安全操作规程； 5 其他参照表 B.501。



风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
300-09	轨行区作业风险	作业环境、轨行区行车、交叉作业、带电区域作业	车辆伤害、机械伤害、物体打击、触电、淹溺、火灾、高处坠落、中毒、窒息	1 轨行区实行封闭隔离，出入口安排专人管理； 2 制定施工作业计划，对进入轨行区的人员和施工工器具、物料实行请销点管理，严禁超时段、超范围作业； 3 工程车或调试列车的封锁作业区域与相邻施工作业区域之间设置安全防护区域； 4 施工区域两端按规范设置红闪灯等警示装置，配置安全防护员； 5 进入带电区域作业，要申请接触网（轨）停电，并在作业区域两端挂设接地线；未停电时，应采取有效防护措施，并安排专人进行现场监护； 6 按调度指令行车，道岔安排专人管理，轨道端头设置车挡； 7 行车前进行严格的车辆检查，确保刹车性能有效、安全装置齐全，车辆载重运输做好封车、限界检查。
300-10	拆除作业风险	建构筑物稳定性、拆除方式和顺序、作业环境	高处坠落、物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、火灾、坍塌、爆炸	1 对拆除结构进行检查并评估其稳定性； 2 按拆除方案顺序进行拆除；采用爆破拆除时，执行《民用爆炸物品安全管理条例》； 3 设置安全警戒区，作业人员正确使用安全防护用品和防尘用品； 4 设置隔离、降尘、降噪措施，废弃物进行分类和回收利用，污染物应进行处理； 5 其他参照表 B.501。
300-11	爆破作业风险	振动、飞石、冲击波、瓦斯	爆炸、坍塌	1 爆破器材的管理及爆破作业必须由有资质的专业公司、人员进行施工； 2 爆破施工严格按照爆破方案执行，做好爆破振动监测； 3 设置安全警戒区，爆破前做好人员疏散； 4 爆破完成后由专业人员进行排险，确认安全条件后进行清运作业； 5 存在瓦斯的，严格按瓦斯隧道做好爆破预控措施。
300-12	人工挖孔作业风险	开挖深度、地质条件	坍塌、淹溺、中毒、窒息	1 短开挖、快支护，严禁超挖； 2 做好洞口安全防护； 3 抽排地下水，采用强制性通风方式； 4 设置逃生绳或逃生梯； 5 涉及有限空间作业参照表 B.300 中 300-17 有限空间作业。
309-13	水下作业风险	下潜深度、作业环境	淹溺	1 检查装备设施，确认设备完好、通讯畅通； 2 作业时安排专人现场监护； 3 监测槽壁稳定、水压波动； 4 做好应急救援准备。
300-14	地下隧道注浆帷幕作业风险	地下管线、建构筑物、富水地层	管线破裂、建、构筑物破坏、钻孔突泥涌水	1 施工前准确探明地下管线及建构筑物位置、标高、结构形式； 2 富水地层钻孔前须采取可靠的止水、防突涌措施； 3 根据施工方案，严格控制钻孔角度，控制注浆相关参数。

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
300-15	冻结作业风险	地质条件、加固土体、冻结能力、施工设备	坍塌、窒息、冻伤、机械伤害、道路损坏、管线损坏	1 评估地质风险，按照专项方案施工，快速开孔，快速封闭； 2 做好施工监测，对建构筑物、管线采取保护措施； 3 监测冻结循环系统温度、制冷剂浓度； 4 达到冻结温度后方可组织后续施工；禁止提前结束冻结； 5 配备应急电源，对设备设施进行维护； 6 在化冻到位后再拔管，评估拔管工艺、设备可行性。
300-16	厚度大于1.5m的底板钢筋支撑作业风险	底板上下排钢筋间距大、钢筋支撑强度、上部荷载、单段底板施工时间长	坍塌、高坠、物体打击	1 控制上部荷载，对马凳筋布置进行验算； 2 加强作业人员管理，防止上下交叉作业； 3 加强组织管理，缩短作业时间； 4 涉及高处作业参照表 B.300 中 300-01 高处作业；涉及有限空间作业参照表 B.300 中 300-17 有限空间作业。
300-17	有限空间作业风险	有毒有害和易燃易爆气体、进出通道、作业环境	中毒、窒息	1 对空气质量进行检测； 2 强制性通风，降低有毒有害气体浓度； 3 使用安全电压； 4 配备防护设施和应急装备； 5.限时作业，安排专人现场（出入口）监护。
300-18	托换施工作业风险	进出通道、顶升设备	坍塌、机械伤害、物体打击	1 施工前对被托换桩基实际轴力进行测试，并确定顶升力的分级荷载； 2 对托换千斤顶和油泵进行配套标定，以保证其精度及控制要求； 3 托换施工全过程对托换物进行监测，对顶升过程进行监测，对监测数据进行分析； 4 涉及人工挖孔作业参照表 B.300 中 300-12 人工挖孔作业；涉及土方开挖参照表 B.301 中 301-02 土方开挖作业。

B.3.3 施工作业风险可采取包括但不限于表 B.301~B.309 所列控制措施进行管控。B.301~B.309 的风险代码与表 A.3 对应。

表 B.301 明（盖）挖法工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
301-01	围护结构施工作业风险	围护结构成孔（槽）	周边环境、地质条件、成孔（槽）设备	坍塌、物体打击、机械伤害、高处坠落、淹溺	1 采用合理的施工设备与施工工艺，降低对周边环境的扰动； 2 严格按照工艺参数控制泥浆指标，保证泥浆护壁效果，严格控制成孔（槽）垂直度； 3 组织好工序衔接，减少对孔（槽）的扰动，缩短孔（槽）的暴露时间； 4 其它参照表 B.300 中 300-03 施工机具使用。
		钢筋笼吊装	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业		
		混凝土浇筑	参照表 B.300 中 300-08 混凝土浇筑作业		

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
	围护结构施工 作业风险	地基处理	施工设备、地下管线、紧邻建（构）筑物	物体打击、机械伤害、管线损坏	1 施工前做好管线交底，明确管线位置、走向、埋深、类型等重要数据，并对管线外侧 1m 范围内设置警戒标识； 2 采用人工探挖明确管线位置； 3 施工过程中加强对管线的监测； 4 其它同本表中 301-01 的围护结构成孔（槽），并参照表 B.300 中 300-03 施工机具使用。
		止水帷幕施工	同本表 301-01 的围护结构成孔（槽）		
301-02	土方开挖 施工 作业 风险	基坑降水	降水运行、紧邻建（构）筑物、降水设备	坍塌、物体打击、机械伤害、高处坠落	1 根据地勘文件及周边环境调查报告，合理布设地下水位监测孔； 2 降水期间加强基坑周边水位监测，保证基坑外侧水位稳定，发生异常时应及时采取补水措施； 3 严格控制降水量，确保基坑水位稳定下降，避免基坑内外水压差导致围护桩接缝渗漏水； 4. 配备应急发电机，做好停电时的降水施工； 5 其他同本表 301-01 的围护结构成孔（槽），并参照表 B.300 中 300-03 施工机具使用。
		支撑结构施工	支撑形式及材质、施工设备、施工步序、架设层数、吊装方法	起重伤害、物体打击、机械伤害、高处坠落、坍塌	1 遵循“先撑后挖、限时支撑”原则，确保工序衔接顺畅； 2 支撑架设严格按照设计要求的形式、材质、间距、层高进行布置，严禁随意更改布设位置，严禁使用国家明令禁止或达到报废标准的材料； 3 吊装前，严格检查支撑连接件是否连接牢固稳定无松动，吊装时应设置牵引绳； 4 暗挖法或半盖挖法施工进行钢支撑吊装时，根据现场情况选择吊具和吊装方案，优先采用分节吊装组装的方式； 5 其它参照表 B.300 中 300-03 施工机具使用和 300-02 起重吊装作业。
		盖板结构	盖板形式、盖板跨度	物体打击、起重伤害、机械伤害、坍塌	1 盖板施工完成后进行承载力试验，确保盖板结构承载力满足使用要求； 2 盖板结构使用过程中，每天对结构进行监测，发现数据异常应立即采取措施加固； 3 盖板路段应设置限重标识标牌，严禁超载。
		土方开挖	开挖方式及步序、地质条件、支护结构、降水效果、施工设备、紧邻建（构）筑物	坍塌、透水、物体打击、机械伤害、高处坠落、管线损坏、淹溺	1 开挖时应按设计及方案要求分层开挖，开挖过程中避免碰撞支撑体系，开挖到底后应及时封底； 2 开挖过程严格控制开挖速度和深度，避免过度开挖导致土层失稳，周边沉降； 3 地层条件为软土地层开挖时，应调整增大放坡坡率，设置开挖缓冲平台，防止雨季开挖时土体滑移； 4 基坑内降水时，应严格控制降水速度，确保水位稳定下降，开挖前基坑内水位必须降至开挖面以下不少于 0.5m； 5 开挖过程中发现围护结构渗漏的，应立即进行封堵处理，必要进行注浆加固； 6 水下开挖参照表 B.300 中 300-13 水下作业； 7 其它同本表 301-01 围护结构成孔（槽），并参照表 B.300 中 300-03 施工机具使用。
		拆除作业	参照表 B300 中 300-10 拆除作业		

表 B.302 盾构（顶管）法工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
302-01	始发/接收施工 作业风险	基座、反力架安装拆除	参照表 B.300 中 B.300-02 起重吊装作业	
		盾构组装解体	参照表 B.309 中 309-02 盾构组装解体作业	
		洞门冷冻	参照表 B.300 中 300-15 冻结作业	
		洞门水平探孔打设	参照表 B.300 中 300-01 高处作业	
		洞门止水装置安装	参照表 B.300 中 300-01 高处作业	
		洞门凿除	高处作业部分参照表 B.300 中 300-01 高处作业；动火作业部分参照表 B.300 中 300-05 动火作业；有限空间作业部分参照表 B.300 中 300-17 有限空间作业	
		始发阶段掘进	不良地质、周边环境、加固质量、止水装置有效性、降水效果、始发架稳定性	坍塌、透水、道路损坏、管线损坏 1 施工前做好周边环境调查，明确临近建（构）筑物、地下管线等实际状况； 2 水泥系端头地基加固满足设计要求，施工过程中严控工序质量要求； 3 降水井深度、位置布置满足设计要求，始发前完成降水井试抽水实验并满足设计要求； 4 洞门探孔数量、布局、深度按方案实施，实施后如出现流砂涌水迹象及时进行补强加固处理； 5 洞门按设计要求布置止水密封装置； 6 明确细化每环推进参数控制要求，根据施工监测数据及时调整推进参数及同步注浆量，避免超挖、欠挖； 7 进行洞门及地表现场巡视、始发架偏移及变形状态监控，加密监测频次。
		接收阶段掘进	同本表 302-01 的始发阶段掘进	
		洞门封堵	参照表 B.300 中 300-01 高处作业	
		洞门环梁施工	注浆效果	透水 1 洞门环管片拆除前打开注浆孔确认注浆效果密实度，如有涌水（泥、砂）必须重新注浆填充加固； 2 洞门环管片拆除前，作业面应急物资配备充足，按要求开启降水设备； 3 做好施工工序衔接，避免土体长时间暴露； 4 组织专门人员进行不间断现场巡视。
302-02	掘进施工 作业风险	管片拼装	设备可靠性	机械伤害、物体打击 1 加强拼装设备机械维保，严禁带病作业； 2 拼装前需确认拼装管片型号，避免拼错造成管片拆除； 3 严格按照管片拼装作业流程完成管片拼装步骤； 4 管片拼装作业过程中操作人员禁止进入设备旋转区域。
		隧道内非常规起重吊装	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业	

风险代码	风险名称		危险因素	易发事故	常用风险控制措施
302-02	掘进施工作业风险	掘进作业	地质条件、推进参数设定	坍塌、透水、道路损坏、管线损坏	1 管片选型合理，掘进参数设定合理； 2 必要时进行二次注浆； 3 必要时对建（构）筑物、管线、先施工成型隧道进行加固等主动保护措施。
		垂直运输	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业		
		水平运输	线路坡度、行驶速度	车辆伤害、机械伤害	1 作业前检查运输设备的完好状况，按照限速要求行驶； 2 经过车架、井口及隧道作业平台时需及时鸣笛示意； 3 设备停止运行时设置有效的防溜车措施； 4 其它参照表 B.300 中 300-09 轨行区作业。
		壁后注浆	周边环境、地质条件、注浆参数、高处作业、有限空间作业	透水、坍塌、高处坠落、中毒、窒息	1 根据地质条件优化浆液配比，定期测试浆液稠度、凝结时间及强度； 2 注浆口做好防喷涌措施； 3 严格控制壁后注浆压力，并确保注浆量满足要求；注浆作业时及时记录注浆点位、注浆量、注浆压力等； 4 采用地质雷达、超声波检测填充密实度； 5 作业过程中加强对管片位移变形监测； 6 其它参照表 B.300 中 300-01 高处作业和 300-17 有限空间作业。
		开仓作业	不良地质、周边环境、有毒有害气体、作业环境、带压作业	坍塌、物体打击、透水、道路损坏、管线损坏、中毒、淹溺、触电、窒息	1 选择合理的掘进参数，保持压力平衡、掌子面稳定； 2 在刀盘前后布置沉降监测点，提高监测频率，遇异常情况立即处置； 3 开仓作业时对开挖仓内持续通风，做好有毒气体检测； 4 严格控制仓内气压和作业时间，带压作业时间、减压时间必须符合有关要求，并进行详细记录； 5 确需进行带压动火的，应由专业机构或人员实施； 6 其它参照表 B.300 中 300-17 有限空间作业。
		盾构停机	设备可靠性、不良地质、周边环境	坍塌、透水、道路损坏、管线损坏	1 选择合理的停机位置，保持压力平衡、掌子面稳定； 2 必要时对停机位置的地层进行加固； 3 做好盾构检查和维保工作，强化盾构机和外界接触部位的防水防沙措施。
		管片拆除	作业空间、应力释放	物体打击	1 操作人员应选择安全位置进行作业； 2 负环拆除前应先将负环与反力架之间填充物凿除，将应力释放； 3 其它参照表 B.300 中 300-01 高处作业和 300-02 起重吊装作业。

表 B.303 矿山法工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
303-01	洞门工程施工作业风险	洞口边仰坡	不良地质、施工步骤	坍塌、物体打击、冒顶帮、透水	1 施工前开展洞口边仰坡稳定性调查、提前排除危险； 2 做好洞口截、排水措施，防止雨水冲刷危及边坡稳定； 3 及时施作边仰坡防护，必要时加强防护措施，确保边仰坡稳定。
		洞口段开挖洞门结构			1 软土、松散、破碎地层进洞采取注浆等加固措施，确保超前加固质量； 2 需组织分部开挖的要明确施工顺序，控制分部开挖步距，控制循环进尺等； 3 软土富水地层马头门开洞前需探明加固止水效果； 4 关注分部开挖初支体系受力转换，加快洞口段仰拱封闭成环。
303-02	隧道开挖及初支施工作业风险	超前地质预报	不良地质、开挖方式、施工步骤、施工设备、周边环境、有毒有害气体、作业环境	坍塌、物体打击、冒顶帮、透水、道路损坏、管线损坏、中毒、淹溺、触电、窒息、爆炸	1 施工前根据地质特点、施工环境选择合适的超前地质预报方法，地面补勘钻孔作业需探明地下管线、地下建构筑物情况； 2 结合地质选取合适的加固方案，对局部未加固到位或质量缺陷的位置，采取必要的补充措施； 3 软土富水地层洞内钻孔必须采取可靠的止水措施，浅埋隧道控制大管棚施工角度，避免破坏地下管线。
		超前预加固			
		地下隧道注浆帷幕作业			参照表 B.300 中 300-14 地下隧道注浆帷幕作业
		降水排水			1 做好降水试验，根据降水试验结果优化降水设计，未达到降水效果禁止隧道开挖施工； 2 针对开挖影响范围存在的富水透镜体，根据透镜体范围、深度选择合适的降水方式； 3 掌子面散水进行收集有序排放，严禁冲刷、浸泡核心土和台阶。
		隧道开挖			1 采取大管棚、小导管、深孔超前注浆等措施，确保加固效果； 2 控制开挖步距、单循环开挖进尺、仰拱单次开挖榀数，软土隧道严禁拉槽开挖，关注拱顶、掌子面找顶，及时排除易掉落石块、土体； 3 控制预留核心土、台阶长度和高度，防止台阶垮塌； 4 采取控制爆破、人工配合机械开挖等措施，确保掌子面平整，严禁挖神仙土。

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
303-02	隧道开挖及初支施工作业风险	爆破施工			参照表 B.300 中 300-11 爆破作业
		初期支护			1 加强拱架安装质量控制，尤其是钢拱垂直度、纵向连接、环向连接、锁脚锚杆、系统锚杆等工序质量控制； 2 拱脚设置刚性支垫，严禁拱脚超量悬空，避免初支下沉危及初支稳定； 3 分部开挖隧道加强环向、竖向拱架连接质量控制，控制分部开挖各导洞步距，加强对临时中壁及横撑的保护，确保结构整体性、完整性； 4 编制临时支撑拆除方案，根据监测数据优化支撑拆除工序，严禁随意拆除临时支撑； 5 小间距隧道施工采取控制爆破或非爆开挖技术，降低对相邻隧道支护结构的保护； 6 采取湿喷工艺确保初支喷砼强度，严禁出现初支背后空洞。
		施工环境			1 保持作业场所通风良好，风速风量满足要求； 2 定期进行有害气体检测，浓度超标时采取有效处理措施； 3 粉尘较大场所采取降尘措施，作业人员佩戴防护用品。
303-03	防水及二衬施工作业风险	防水作业	动火作业、有毒有害气体、钢筋骨架临时支撑、承重构件稳定性、行走提升设备、场内车辆	坍塌、物体打击、火灾、中毒、窒息、车辆伤害、机械伤害、高处坠落	1 现场存放防水板、土工布等易燃材料的临时存放点设置消防器材、防毒面具及防火安全警示标志； 2 钢筋骨架按要求设置抗倾覆、坍塌措施，加强钢筋连接质量； 3 混凝土浇筑过程中控制浇筑速度，设置专人看模，加强混凝土养护，严格按照方案控制拆模时机及拆模顺序； 4 二衬模板台车洞内组装及拆除需要编制专项施工方案并优选组装区段，其它参照表 B.308 中 308-01 模板工程及支撑体系施工作业风险风险控制措施； 5 做好洞内照明设施、信号设施，保持洞内视野通畅、信息传递通畅，运输设备禁止载人，禁止超载、超宽、超高、超速运输。
		二次衬砌			
		台车台架支架设施			
		二衬模板满堂支架			
303-04	盾构区间联络通道洞门结构施工作业风险	洞内运输	不良地质、开挖方式、施工工序、周边环境、作业环境、动火作业、场内车辆	坍塌、物体打击、冒顶帮、透水、道路损坏、管线损坏、淹溺、窒息、爆炸、高处作业	1 轨行区作业，参照表 B.300 中 300-09 轨行区作业； 2 注浆过程中严格按照方案、交底注浆压力及注浆量双指标进行管控； 3 加强注浆过程中的监控量测，发现管片位移、注浆压力、注浆量异常时，立即停止注浆； 4 冻结加固，参照表 B.300 中 300-15 冻结作业； 5 吊装区域保证充足的照明和安全防护，其它参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业； 6 非冻结土体加固施工地段，洞门管片拆除前，需对联络通道洞门两侧正线隧道按设计要求完成全断面二次注浆止水。
		管片背后注浆止水			
		临时支架			
		冻结加固			
303-04	盾构区间联络通道洞门结构施工作业风险	防护门安装拆除	不良地质、开挖方式、施工工序、周边环境、作业环境、动火作业、场内车辆	坍塌、物体打击、冒顶帮、透水、道路损坏、管线损坏、淹溺、窒息、爆炸、高处作业	1 轨行区作业，参照表 B.300 中 300-09 轨行区作业； 2 注浆过程中严格按照方案、交底注浆压力及注浆量双指标进行管控； 3 加强注浆过程中的监控量测，发现管片位移、注浆压力、注浆量异常时，立即停止注浆； 4 冻结加固，参照表 B.300 中 300-15 冻结作业； 5 吊装区域保证充足的照明和安全防护，其它参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业； 6 非冻结土体加固施工地段，洞门管片拆除前，需对联络通道洞门两侧正线隧道按设计要求完成全断面二次注浆止水。
		洞门反挖			

表 B.304 桥梁工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施	
304-01	下部结构施工作业	围堰施工	深水、防护措施、基础承载力、地质条件	坍塌、淹溺	1 围堰结构应经设计检算，强度、刚度和稳定性符合受力要求，施工时按要求设置警戒区及警示标志；	
		钻孔桩 钻孔平台			2 钻孔平台刚度、稳定性以及相对水位的高度应符合要求，台顶面铺设防滑钢板、设置防护措施；	
		钻孔桩钻孔			3 机架应支垫稳固，按需设置风揽等可靠防倾覆措施；	
		墩（台）、盖梁支架模板安拆	爬模组装、扣件连接、分块重量	坍塌、高处坠落、物体打击	4 按要求备足钻孔泥浆、填充材料等应急物资。 1 爬架附墙预埋件需位置准确、连接牢靠，严禁点焊临时固定；	
		装配式桥墩、盖梁安装	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业			
		墩（台）操作平台安拆使用	参照表 B.300 中 300-01 高处作业			
304-02	上部结构施工作业	预制箱梁模板安拆	施工交底、安拆顺序、人员防护、施工交底、安拆顺序、吊具质量	高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害、机械伤害	1 模板安装时侧模、底模、端模应连接牢固，模板横移、顶升、下降应同步；	
		预制箱梁内模安拆			2 启动内模液压之前应撤出腔内所有人员，拆除下来的支撑应全部清理完毕，方可进行内模收缩；	
		运、提梁机安拆	参照表 B.300 中 300-10 拆除作业			
		场内转运梁	走行线路、保险装置、走行控制、存梁支点	机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落	1 划定搬（提）梁机行走路线，清除起重作业区域和走行限界内的障碍物；	
		线上运梁	运梁通道、走行速度		2 移梁过程中，起梁千斤顶应设置防回油保险装置，两端移梁台车走行时应保持同步；各支点高差和反力相差不应超过规定限值；	
		架桥机过孔架梁	警戒标志、防护用品、跨越交通、落梁状态		3 运梁车重载运行时应低速匀速前进，严禁突然加速或急刹车；	
4 架梁前，运梁车驮梁小车与架桥机前起重小车应进行同步试验，喂梁时由专人监控同步运行，落梁时严格控制落梁速度和位置；						
5 运梁跨越铁路、道路时,根据需要搭设安全防护棚架；水上架梁时，与航道部门保持密切联系，确保架梁及行船安全；						
6 支座浆体强度满足要求后，方可拆除临时支撑和千斤顶。拆除前，严禁架桥机过孔作业；						
7 架桥机调头场地的空间、承载力和平整度必须符合要求，清除工作区域内的障碍物。						



风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
304-02	架桥机调头	场内障碍物		
	现浇支架搭设、拆除	参照表 B.308 中 308-01 模板工程及支撑体系施工作业		
	支架预压	预压顺序、预压荷载、监控监测	坍塌、物体打击	1 预压顺序应与梁体混凝土浇筑顺序一致； 2 分级加载分级卸载，采用沙袋预压时应采取防雨防水措施。
	预应力张拉	施工方法、防护措施	物体打击	1 设置专用工作平台，平台设防护屏障，张拉设备应稳固； 2 张拉时千斤顶后面和油管接头部位不得站人，不得踩踏高压油管。
	挂篮及其支架安拆	拼装顺序、预压荷载、挂篮拆除、保险措施、移动速度、安全限界	高处坠落、物体打击、坍塌、触电、车辆伤害	1 拼装应对称进行，随时做好扣件稳固，确保结构稳定，预压过程中对称、均衡、同步加载； 2 按专项施工方案规定顺序对称拆除，在坡道上拆除或移动挂篮时应设置防溜装置； 3 梁段纵向预应力张拉完成后方可进行移位，两侧挂篮应对称移位，移动到位后应及时锚固； 4 走行前检查行系统、吊挂系统、模板系统，必要时设置防挂篮坠落的双保险措施； 5 混凝土浇筑前应对挂篮的锚固系统、吊挂系统和限位装置等进行全面检查，梁段应对称浇筑，不平衡重不得大于设计容许值； 6 影响公路、铁路建筑限界或营业线设备安全限界的，应根据管理单位要求，制定安全保障措施并按规定经相关部门批准后实施。
	挂篮前移及悬臂浇筑			
	涉体系转换施工	转体球铰偏心、顶推临时墩、顶推滑道、牵引、纠偏系统、悬臂吊机	坍塌、起重伤害	1 转体前应核对平衡体的重量和转动体系的重心，采用临时配重时应进行可靠锚固，转体就位后按要求浇筑球铰处混凝土，及时施工合龙段； 2 各联主梁顶推作业完成并落梁、连接固定到正式支座上以后，方可拆除临时墩，多点连续顶推时应采用集中统一控制系统，根据实际偏差及时调整各千斤顶的速度和行程； 3 悬臂吊机的重量、支承位置及锚固方式等应符合设计要求，吊机走行和进行悬拼时的抗倾覆稳定系数不得低于安全限值。
	钢梁架设	参照表 B.306 中 306-02 钢结构工程施工作业		

表 B.305 轨道和路基工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
305-01	轨道工程施工作业风险	垂直运输	吊装作业	起重伤害、物体打击	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业
		水平运输	大坡度、小半径、长距离行车、运输车辆、交叉作业、有限空间	车辆伤害、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、物体打击	1 轨行区运输前封车检查，严禁平板车载人、严禁超载偏载、严禁超速、严禁超限； 2 调车员、司机在行车中加强瞭望，呼唤应答； 3 轨道车、运料平板、小推车在坡道停留做防溜措施； 4 轨道车、铺轨机、罐车运行前鸣笛，应答后作业，遇行人停止作业，避让人员通过。
		钢轨铺设			
		道床施工			
		钢轨焊接	闪光接触焊、铝热焊、动火作业、既有线作业	机械伤害、火灾、触电、灼烫	1 动火作业参照表 B.300 中 300-05 动火作业； 2 焊轨机顶进做好安全防护措施，按规程使用起道机； 3 既有线施工应报批，未经审批严禁作业。
305-02	路基工程施工作业	轨行区作业	参照表 B.300 中 300-09 轨行区作业		
		路堤填筑、路堑土石方开挖	路堤高度、边坡坡率、不良地质、爆破作业、场内车辆	物体打击、机械伤害、车辆伤害、坍塌、爆炸	1 开挖前做好引、截、排水和防渗设施，避免水流直接冲刷坡面； 2 高路堤及挖方边坡施工中应按设计要求预留高度与宽度，并进行动态监控，自上而下分级分层开挖、严禁掏底开挖； 3 采取安全防范措施保证路堑边坡稳定和影响范围内既有建（构）筑物的安全； 4 车辆在场内行驶严禁超载、限速行驶； 5 爆破作业参照表 B.300 中 300-11 爆破作业风险控制措施。
305-02	路基工程施工作业	路堤、路堑边坡防护	地质条件、边坡坡率	坍塌	1 坡面防护设施应在稳定的基础和坡体上施工，软土地基地段的防护工程应在沉降稳定后进行； 2 路堑多级边坡防护工程应逐级开挖、逐级防护； 3 基底、坡脚及影响路基稳定的范围内不得积水浸泡，傍山修筑路堤时，应防止地表、地下水渗入。

表 B.306 钢结构及装饰装修工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
306-01	钢结构工程施工作业风险	预埋件安装	起重吊装	起重伤害	参照表 B.300 中 300-02 起重吊装作业。
		钢结构安装	机械工况的性能、地基稳定性、构件的卸车与堆放、连接和安装、防腐防火涂料涂装、高压线	机械伤害、物体打击、坍塌、触电、高处坠落、火灾	1 加强对起重吊装设备的验收，严禁使用不合格的吊索具，吊装作业应绑扎牢固； 2 吊装过程针对边梁锐边设置防护套，临时固定或连接可靠后才能卸钩； 3 按施工方案实施作业，安装顺序与方案相符，作业平台搭设符合规范要求； 4 设置安全警戒隔离区，不得进入起重机作业区域；高压附近作业时，对外电做好防护； 5 严格控制施工荷载，集中荷载不得超过设计要求。

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
		钢结构支撑体系	参照表 B.308 中 308-01 模板工程及支撑体系施工作业		
306-02	装饰装修工程施工作业风险		高处作业、临边作业、洞口作业、临时用电、起重吊装、场内机动车、施工机具、动火作业、交叉作业	高处坠落、触电、起重伤害、车辆伤害、物体打击、机械伤害、火灾	高处作业、临时用电作业、起重吊装作业、场内机动车、施工机具作业、动火作业参照表 B.300。

表 B.307 机电及系统安装工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
307-01	机电安装工程施工作业风险	带电区作业、临时用电、动火作业、高处作业、施工机具、起重吊装、轨行区作业、交叉作业、动车调试、场内机动车、客水倒灌	触电、火灾、高处坠落、物体打击、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、淹溺	1 经审批通过后方可进入带电区作业，作业时采取有效安全防护措施，且有专人进行监护； 2 取得单车、多车和不载客试运行安全评估报告后，方可按审批通过的方案实施动车调试； 3 高处作业、动火作业、起重吊装作业、临时用电作业、场内机动车作业、轨行区作业、有限空间作业参照表 B.300 中有关风险控制措施； 4 及时启用车站（场段）和区间集水井排水设施。
307-02	供电工程施工作业风险			
307-03	系统工程施工作业风险			
307-04	综合联调及试运行作业风险			

表 B.308 模架工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
308-01	模板工程及支撑体系施工作业风险	基础条件	基础承载力、排水措施	坍塌	1 按要求对基础承载力进行验算； 2 基础应按专项方案进行施工，设有坡度或集水坑，基础完工后支架搭设前应进行验收。
		支架搭设与使用	周边环境、施工方案及施工交底、防护措施、荷载设计值、混凝土浇筑顺序、搭设方法、监控监测、支架、模板材质、混凝土强度、验收程序、材料临时码放	坍塌、触电、高处坠落、物体打击	1 支架搭设范围严禁深基坑开挖作业，支架上方应与高压电线保持安全距离； 2 严格按照专项施工方案搭设，作业范围应设置警戒线，作业过程安排专人监护； 3 支架搭设前应按要求对杆件、扣件送有资质的检测机构检测，合格后方能使用；严禁使用国家明令禁止或达到报废标准的材料； 4 高处作业应系挂安全带、正确佩戴安全帽、穿防滑鞋； 5 材料临时码放不宜过高，绑扎卸吊应牢固； 6 模板工程及支撑体系载荷时安排专人对架体变形进行监测； 7 混凝土强度达到拆模强度方能拆除，拆除前须进行拆除审批。

风险代码	风险名称		危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
308-01	模板工程及支撑体系施工作业风险	支架拆除	拆除顺序、防护措施、材料临时码放	坍塌、高处坠落、物体打击	1 严格按照专项施工方案搭设，作业范围应设置警戒线，作业过程安排专人监护； 2 严格执行先支后拆，后支先拆，从上至下逐层拆除的原则，按照方案要求的顺序拆除； 3 高处作业应系挂安全带、正确佩戴安全帽、穿防滑鞋。
		模板安装	同本表 308-01 的支架搭设与使用		
		模板拆除	同本表 308-01 的支架拆除		
		工具式模板搭设与使用（含滑模、爬模、飞模、隧道模等）	同本表 308-01 的支架搭设与使用		
		工具式模板拆除	同本表 308-01 的支架拆除		
308-02	脚手架施工作业风险	基础条件	同本表 308-01 模板工程及支撑体系施工作业		
		搭设与使用			
		脚手架拆除			

表 B.309 大型设备安装拆卸工程施工作业风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	易发事故	常用风险控制措施
309-01	起重机械安装拆卸工程施工作业风险	作业环境、作业高度、地基承载力、场地条件、气象条件、超期服役	物体打击、机械伤害、起重伤害、道路损坏、管线损坏、高处坠落	1 特种作业人员持证上岗，加强培训、考核及交底；
309-02	盾构组装解体工程施工作业风险			2 辨识周边环境，加强道路及管线的监测，制定相应保护措施；
309-03	其他大型设备安装拆卸工程施工作业风险			3 地基基础满足要求并通过验收； 4 气候条件需满足吊装要求，安拆实施前做好相关应急准备； 5 严禁使用超过安全技术标准或制造厂规定使用年限的设备； 6 其它参照表B.300中300-02起重吊装作业。

## B.4 组织管理风险控制措施清单

**B.4.1** 组织管理风险控制失效可导致任何类型的事故发生。

**B.4.2** 组织管理风险可采取包括但不限于表 B.401~B.403 所列控制措施进行管控。表 B.401~B.403 风险代码与表 A.4 对应。

表 B.401 机构风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	常用风险控制措施
401-01	企业级组织机构	安全生产许可证	1 按规定取得并确保安全生产许可证有效； 2 按规定成立企业安全生产委员会； 3 规范设立专职安全生产管理机构。
		安全生产管理机构	
401-02	项目级组织机构	安全生产领导小组	1 按规定成立项目安全生产领导小组； 2 规范设立项目安全生产管理部门。
		安全生产管理部门	

表 B.402 人员风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	常用风险控制措施
402-01	企业级管理人员	主要负责人持证情况	1 主要管理人员按规定取得安全生产考核合格证书； 2 专职安全生产管理人员按规定取得安全生产考核合格证书； 3 足额配备与企业生产经营规模相匹配的专职安全生产管理人员。
		专职安全生产管理人员持证情况	
		专职安全生产管理人员数量	
402-02	项目级管理人员	项目负责人配置及在岗履职情况	1 项目负责人按规定取得安全生产考核合格证书； 2 技术负责人的技术资格不低于合同约定； 3 安全总监按规定取得安全生产考核合格证书； 4 专职安全生产管理人员按规定取得安全生产考核合格证书，数量不低于合同约定； 5 按合同约定配备其他管理人员； 6 劳务单位现场负责人配置不低于合同约定； 7 加强对项目管理人员（含劳务单位现场负责人）在岗履职的考核。
		技术负责人配置及在岗履职情况	
		安全总监配置及在岗履职情况	
		专职安全生产管理人员配置及在岗履职情况	
		部门负责人和其他管理人员配置及在岗履职情况	
		劳务单位现场负责人配置及在岗履职情况	
402-03	班组人员	特种作业人员配置及在岗履职情况	1 特种作业人员持有效证件上岗，上岗前经实际操作考核合格；加强在岗履职的考勤管理； 2 按施工组织需要配备其他专业工种和一般工种； 3 加强对作业人员的教育培训和安全技术交底。
		其他专业工种配置情况	
		一般工种配置情况	

表 B.403 制度风险控制措施清单

风险代码	风险名称	危险有害因素	常用风险控制措施
403-01	企业级制度	制度完整性	1 依法依规建立健全安全生产管理相关制度； 2 动态更新安全生产管理相关制度，增强对项目的指导性。
		制度适应性	
403-02	项目级制度	制度完整性	1 根据企业制度，结合属地相关政府部门和建设单位要求，建立健全安全生产管理相关制度； 2 加强对安全生产管理相关制度执行情况的考核、奖惩。
		制度针对性、可操作性	
		制度执行情况	

## B.5 自然灾害风险控制措施清单

**B.5.1** 地质灾害、地震风险参照国家相关主管部门管理规定执行。

**B.5.2** 气象灾害风险可采取包括但不限于表 B.501 所列防御措施进行管控。

表 B.501 风险代码与表 A.5 对应。

表 B.501 气象灾害风险防御措施清单

风险代码	风险名称	易发事故	常用风险防御措施
501-01	台风、大风	高处坠落、物体打击、坍塌	1 停止室外作业； 2 提前对临时设施、机械设备进行加固。
501-02	暴雨	坍塌、透水、淹溺	1 按专项应急预案准备防汛防洪相关应急物资，提前疏通周边排水设施； 2 及时响应启动应急预案，人员、设备就位； 3 安排专职人员定时定点进行不间断巡查； 4 完善车站（场段）和区间集水井排水设施、防客水倒灌设施。
501-03	暴雪	坍塌、冻伤	1 停止高空、吊装等户外作业； 2 提前对临时设施进行加固； 3 及时清雪、除雪。
501-04	高温	中暑	1 调整作业时间； 2 做好防暑降温措施。
501-05	寒潮（冷空气）	冻伤	1 调整作业时间； 2 做好抗冻防寒措施。
501-06	大雾	高处坠落、物体打击	1 现场限制进行高空及吊装作业，能见度小于 50m 时禁止作业； 2 危险区域设置警示灯等警示措施。
501-07	道路结冰	车辆伤害	1 现场采取除冰防冻、防滑等措施。
501-08	雷暴	触电	1 停止户外作业； 2 确保防雷装置完整有效。
501-09	冰雹	物体打击、坍塌	1 停止户外作业； 2 易损物品及时转移至室内。

## 附录 C 重大事故隐患和一般事故隐患（A 类）清单

**C.0.1** 重大事故隐患清单和一般事故隐患（A 类）清单按表 C.0.1 执行；一般事故隐患（B 类）清单可参照编制。

表 C.0.1 重大事故隐患和一般事务隐患（A 类）清单

风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称		
3	施工作业风险	300	通用施工作业风险	300-01	高处作业风险	重大事故隐患	1 钢结构、网架安装用支撑结构基础承载力和变形不满足设计要求，钢结构、网架安装用支撑结构超过设计承载力或未按设计要求设置防倾覆装置； 2 单榀钢桁架（屋架）等预制构件安装时未采取防失稳措施； 3 悬挑式操作平台的搁置点、拉结点、支撑点未设置在稳定的主体结构上，且未做可靠连接； 4 脚手架与结构外表面之间贯通未采取水平防护措施，或电梯井道内贯通未采取水平防护措施且电梯井口未设置防护门； 5 高处作业吊篮超载使用，或安全锁失效、安全绳（用于挂设安全带）未独立悬挂。
						一般事故隐患（A 类）	1 高处作业安全防护设施未经分类检查、验收合格并留存验收记录即投入使用； 2 在临边、洞口、操作平台等高处作业，无安全防护设施且未正确使用安全防护用品； 3 垂直交叉作业时，下层作业位置处于上层作业的坠落半径之内，且未设置安全防护棚或警戒隔离区； 4 悬空作业的立足处设置不牢固，且未配置登高和防坠落装置和设施； 5 利用混凝土支撑作为水平通道时未设置连续的栏杆等防护措施或进入车站端头井中间平台的通道临空侧未设置连续的防护栏杆； 6 风井格栅安装作业时未采取有效防坠落措施。
				300-02	起重吊装作业风险	重大事故隐患	1 建筑起重机械的基础承载力和变形不满足设计要求； 2 建筑起重机械安装、拆卸、爬升（降）以及附着前未对结构件、爬升装置和附着装置以及高强度螺栓、销轴、定位板等连接件及安全装置进行检查； 3 建筑起重机械的安全装置不齐全、失效或者被违规拆除、破坏； 4 建筑起重机械主要受力构件有可见裂纹、严重锈蚀、塑性变形、开焊，或其连接螺栓、销轴缺失或失效； 5 施工升降机附着间距和最高附着以上的最大悬高及垂直度不符合规范要求； 6 塔式起重机独立起升高度、附着间距和最高附着以上的最大悬高及垂直度不符合规范要求； 7 塔式起重机与周边建（构）筑物或群塔作业未保持安全距离； 8 使用达到报废标准的建筑起重机械，或使用达到报废标准的吊索具进行起重吊装作业； 9 施工现场使用塔式起重机、汽车起重机、履带起重机或轮胎起重机等非载人设备吊运人员。

风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称		
3	施工作业风险	300	通用施工作业风险			一般事故隐患(A类)	1 汽车式起重机未经验收合格即投入使用; 2 场地受限时,汽车式起重机起重臂回转范围内的支腿未按规定完全伸展到位,且存在倾覆危险; 3 夜间吊装或临近交通干道、高压线缆等复杂敏感环境吊装时,无专人进行现场监护; 4 吊运散料时未使用料斗,或吊运易散落物件未捆扎或未使用吊笼。
				300-04	场内机动车辆使用风险	重大事故隐患	1 使用混凝土泵车、打桩设备、汽车起重机、履带起重机等大型机械设备,未校核其运行路线及作业位置承载能力。
				300-05	动火作业风险	一般事故隐患(A类)	1 动火现场无就近直接可用的消防水源,或未配备与可能发生的火灾类型相匹配的消防设施,或消防设施失效; 2 动火作业前未取得动火令; 3 动火作业时无专人进行现场监护。
				300-06	临时用电作业风险	重大事故隐患	1 特殊作业环境(通风不畅、高温、有导电灰尘、相对湿度长期超过 75%、泥泞、存在积水或其他导电液体等不利作业环境)照明未按规定使用安全电压; 2 在建工程及脚手架、机械设备、场内机动车道与外电架空线路之间的安全距离不符合规范要求且未采取防护措施。
						一般事故隐患(A类)	1 未在有漏电保护、有专人看护的固定场所对用电设备或电池进行充电。
				300-09	轨行区作业风险	一般事故隐患(A类)	1 轨行区无有效封闭隔离设施,或轨行区出入口无专人管理; 2 未办理请点或请点未经批准擅自进入轨行区作业,或在轨行区超时段、超范围作业; 3 经请点进入接触网(轨)带电区域作业,无有效防护措施且现场无专人负责监护; 4 进入轨行区作业的车辆未设置有效刹车装置或超速行驶,或载重运输前未做装载材料封车、限界检查; 5 施工区域两端未按规定设置红闪灯等警示装置,或未按规定配置安全防护员; 6 未按调度指令行车、道岔无专人管理、道岔未正确调整至行车股道或轨道端头无车挡。
				300-10	拆除作业风险	重大事故隐患	1 装饰装修工程拆除承重结构未经原设计单位或具有相应资质条件的设计单位进行结构复核; 2 拆除施工作业顺序不符合规范和施工方案要求。
				300-11	爆破作业风险	一般事故隐患(A类)	1 爆破作业前未取得爆破令; 2 隧道内存放、加工、销毁民用爆炸物品; 3 使用非专用车辆运输民用爆炸物品或人药混装运输; 4 爆破作业时无专人进行现场监护; 5 爆破 15 分钟后未检查盲炮立即施工的。



风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代 码	风险 名称	代 码	风险 名称	代 码	风险 名称		
3	施工作业风险	300	通用施工作业风险	300-15	冻结作业风险	一般事故隐患(A类)	1 冻结参数未达到设计和规范要求即组织后续施工; 2 施工未结束提前结束冷冻或冷冻失效; 3 冻结设备运行无备用电源; 4 冻结孔孔口管出现渗漏水未及时处理; 5 采用液氮制冷未采取安全防护措施。
				300-17	有限空间作业风险	重大事故隐患	1 未辨识施工现场有限空间, 且未在显著位置设置警示标志; 2 有限空间作业未履行“作业审批制度”, 未对施工人员进行专项安全教育培训, 未执行“先通风、再检测、后作业”原则; 3 有限空间作业时无专人进行现场监护或无专职安全生产管理人员现场监督; 4 有限空间作业现场未配备必要的气体检测、机械通风、呼吸防护及应急救援设施设备。
		301	明(盖)挖法基坑工程施工作业风险	/	/	重大事故隐患	1 未对因施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等, 采取专项防护措施; 2 基坑、边坡土方超挖且未采取有效措施; 3 深基坑、高边坡(一级、二级)施工未进行第三方监测; 4 有下列基坑、边坡坍塌风险预兆之一, 且未及时处理: 1) 支护结构或周边建筑物变形值超过设计变形控制值; 2) 基坑侧壁出现大量漏水、流土; 3) 基坑底部出现管涌或突涌; 4) 桩间土流失孔洞深度超过桩径。 5 基坑周边堆载超过设计允许值; 6 无支护基坑(槽)周边, 在坑底边线周边与开挖深度相等范围内堆载。
						一般事故隐患(A类)	1 围护结构施工引起周边地表、建筑物沉降超过设计变形控制值, 且未及时处理; 2 土方开挖放坡坡度不满足稳定性要求, 存在滑坡征兆且未采取措施; 3 新建地连墙与既有线地连墙接驳处存在缺陷, 且未及时处理。
		302	盾构(顶管)法工程施工作业风险	/	/	重大事故隐患	1 作业面带水施工未采取相关措施, 或地下水控制措施失效仍继续施工; 2 施工时出现涌水、涌砂、局部坍塌, 支护结构扭曲变形或出现裂缝, 未及时采取措施; 3 未按规定开展超前地质预报、监控量测, 或监测数据超过设计控制值且未及时采取措施; 4 盾构机始发、接收端头未按设计进行加固, 或加固效果未达到要求且未采取措施即开始施工; 5 盾构机盾尾密封失效、铰链部位发生渗漏仍继续掘进作业, 或盾构机带压开仓检查换刀未按有关规定实施; 6 未对因施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等, 采取专项防护措施; 7 未经批准, 在轨道交通工程安全保护区范围内进行新(改、扩)建建(构)筑物、敷设管线、架空、挖掘、爆破等作业。

风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代 码	风险 名称	代 码	风险 名称	代 码	风险 名称		
3	施工作业风险	302	盾构（顶管）法工程施工作业风险			一般事故隐患(A类)	1 盾构掘进中，遇有下列情况之一，且未及时处理： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 刀盘扭矩过大，或温度过高，或结泥饼；</li> <li>2) 滞排；</li> <li>3) 超挖，或螺旋机喷涌；</li> <li>4) 盾尾密封或铰接密封失效；</li> <li>5) 前方地层发生坍塌，或出现未探明的不良地质或障碍物；</li> <li>6) 盾构推力增大超出预计范围；</li> <li>7) 盾构机自转角度或轴线位置偏离超出允许范围；</li> <li>8) 管片防水、运输及注浆等过程发生故障。</li> </ol> 2 盾构开仓前，未对掌子面土体稳定性进行研判； 3 盾构接收时，未及时将管片背覆钢板与洞圈（钢环）连接进行洞门封闭； 4 未按要求进行有毒有害气体检测，或浓度超标时未采取有效处理措施。
		303	矿山法工程施工作业风险	/	/	重大事故隐患	1 作业面带水施工未采取相关措施，或地下水控制措施失效且继续施工； 2 施工时出现涌水、涌砂、局部坍塌，支护结构扭曲变形或出现裂缝，未及时采取措施； 3 未按规定或施工方案要求选择开挖、支护方法，或未按规定开展超前地质预报、监控量测，或监测数据超过设计控制值且未及时采取措施； 4 未对因施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等，采取专项防护措施； 5 未经批准，在轨道交通工程安全保护区范围内进行新（改、扩）建建（构）筑物、敷设管线、架空、挖掘、爆破等作业。
						一般事故隐患(A类)	1 矿山法变截面或扩挖挑顶施工，每循环开挖后未及时支护、快速封闭成环，无变更程序减弱支护措施。
		304	桥梁工程施工作业风险	/	/	一般事故隐患(A类)	1 水上作业平台、围堰、沉井等未进行专项设计，未按设计施工，施工期实际水位高于设计最高水位；围堰或沉井出现漏水、翻砂涌水、结构变形未及时采取有效措施； 2 超过 8m（含）高墩施工过程中，模板加固、混凝土浇筑速度不符合专项施工方案要求； 3 现浇梁支架、移动模架、挂篮等非标设备设施未经专项设计，未经预压、试吊等现场试验验证即投入使用或不按方案拆除；支架地基承载力不足。

风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称		
3	施工作业风险	305	轨道及路基工程施工作业风险	305-01	轨道工程施工作业风险	一般事故隐患(A类)	1 未经批准擅自进行与既有线的接驳、焊接施工。
				305-02	路基工程施工作业风险	重大事故隐患	1 未对因边坡工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等,采取专项防护措施; 2 边坡土方超挖且未采取有效措施; 3 高边坡(一级、二级)施工未进行第三方监测; 4 支护结构或周边建筑物变形值超过设计变形控制值。
		307	机电及系统安装工程施工作业风险	/	/	一般事故隐患(A类)	1 未办理请点或请点未经批准擅自进入带电区作业,或在带电区作业无有效安全防护措施; 2 与电力监控、行车有关的专业软件未按规定程序进行调试、升级或使用; 3 未取得单车(或多车)安全认证报告即进行单车(或多车)上线调试; 4 与既有线路割接施工未按经批准的程序执行。
		308	模架工程施工作业风险	308-01	模板工程及支撑体系施工作业风险	重大事故隐患	1 模板支架的基础承载力和变形不满足设计要求; 2 模板支架承受的施工荷载超过设计值; 3 模板支架拆除及滑模、爬模爬升时,混凝土强度未达到设计或规范要求; 4 危险性较大的混凝土模板支撑工程未按专项施工方案要求的顺序或分层厚度浇筑混凝土。
						一般事故隐患(A类)	1 危险性较大的模板工程未经验收合格即投入使用。
				308-02	脚手架施工作业风险	重大事故隐患	1 脚手架工程的基础承载力和变形不满足设计要求; 2 未设置连墙件或连墙件整层缺失; 3 附着式升降脚手架的防倾覆、防坠落或同步升降控制装置不符合设计要求、失效或缺失; 4 脚手架上堆载超过设计允许值。
						一般事故隐患(A类)	1 危险性较大的脚手架工程未经验收合格即投入使用; 2 悬挑脚手架型钢、吊耳等主要悬挑构件及固定措施与施工方案不符。
		309	大型设备安装拆卸工程施工作业风险	309-01	起重机械安装拆卸工程施工作业风险	一般事故隐患(A类)	1 建筑起重机械未办理安装、拆卸告知手续。

风险类别		风险子类		风险点		隐患等级	隐 患 内 容
代码	风险名称	代码	风险名称	代码	风险名称		
4	组织管理风险	401	机构风险	/	/	重大事故隐患	1 建筑施工企业未取得安全生产许可证擅自从事建筑施工活动或超（无）资质承揽工程。
		402	人员风险	/	/	重大事故隐患	1 建筑施工企业未按照规定要求足额配备安全生产管理人员,或其主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员未取得有效安全生产考核合格证书从事相关工作; 2 建筑施工特种作业人员未取得有效特种作业人员操作资格证书上岗作业。
						一般事故隐患(A类)	1 项目负责人、技术负责人、安全总监、专职安全生产管理人员、劳务单位现场负责人的配置不满足合同约定,或未按规定在岗履职。
		403	制度风险	/	/	重大事故隐患	1 危险性较大的分部分项工程未编制、未审核专项施工方案,或专项施工方案存在严重缺陷的,或未按规定组织专家对“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围”的专项施工方案进行论证; 2 对于按照规定需要验收的危险性较大的分部分项工程,未经验收合格即进入下一道工序或投入使用; 3 塔式起重机、施工升降机、物料提升机等起重机械设备未经验收合格即投入使用,或未按规定办理使用登记; 4 楼板、屋面和地下室顶板等结构构件上堆载超过设计允许值; 5 使用国家明令禁止和限制使用的危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的施工工艺、设备和材料。
				/	/	一般事故隐患(A类)	1 危险性较大的分部分项工程实施前,未按规定组织方案交底和安全技术交底; 2 危险性较大的分部分项工程未按专项方案施工; 3 施工前未对基坑开挖和盾构掘进区域的勘探孔位置及其封孔质量进行核查,或未对封堵不到位的勘探孔采取措施进行处置; 4 办公区、生活区的临时设施不符合消防要求或所用材料燃烧性能不满足规范要求;人员密集场所与集中爆破区、易燃易爆物、危化品库、高压电力线的安全距离不足。
5	自然灾害风险	501	气象灾害	/	/	重大事故隐患	1 雷雨、大雪、浓雾或大风等恶劣天气条件下违规进行吊装作业、设备安装、拆卸和高处作业。
						一般事故隐患(A类)	1 气象灾害橙色、红色预警时,仍进行室外作业且未采取有效防范措施。

## 附录 D 关键节点分类清单

**D.0.1** 关键节点分类清单参照《住房城乡建设部办公厅关于加强城市轨道交通工程关键节点风险管控的通知》（建办质〔2017〕68号），根据本导则风险点，优化补充完善（表 D.0.1）。

表 D.0.1 关键节点分类清单表

序号	风险名称	关键节点名称	备 注
1	基坑工程	深基坑开挖（车站、附属工程、风井，盾构始发井、接收井，矿山法竖井、桥梁承台等）	降水、围护结构、地基处理等开挖准备
2	矿山法工程	马头门开挖	开口宽度小于 6m 的首次；开口宽度大于 6m 的全部
		多导洞施工扣拱开挖	首次
		大断面临时支护拆除	首段
		扩大段开挖	首循环
		仰挖、俯挖	首循环
		钻爆法开挖	首次
		穿越重大风险或复杂环境	穿越既有铁路、地铁隧道、高速公路、江河湖海、密集建筑群、重要建筑物、文物、重要管线（中压及以上的燃气管道、高压输油管及大体量雨水箱涵、大直径污水管等）、有毒有害气体地层、高架桥等
		围岩等级突变处开挖	降低 2 个（含）等级
		区间（含盾构区间）联络通道开口施工	
3	盾构（顶管）法工程	盾构（顶管）始发	
		盾构（顶管）接收	
		盾构开仓	
		更换盾尾刷	
		钢套筒拆除	
		空推段	
		穿越复合地层	
		穿越重大风险或复杂环境	穿越既有铁路、地铁隧道、高速公路、江河湖海、密集建筑群、重要建筑物、文物、重要管线（中压及以上的燃气管道、高压输油管及大体量雨水箱涵、大直径污水管等）、有毒有害气体地层、高架桥等

序号	风险名称	关键节点名称	备 注
3	盾构 (顶管)法 工程	工程自身重大风险	叠落隧道上洞施工、覆土厚度不大于盾构直径的浅覆土层地段、平行盾构隧道净间距小于盾构直径 70% 的小净距地段、大坡度 (大于 3%) 等特殊地段施工
4	桥梁工程	跨越铁路或道路的预制梁架设施工	
		跨越铁路或道路的挂篮悬臂混凝土浇筑施工	
		架桥机安装、走行	首次
5	大型设备 安装拆卸 及起重吊 装工程	龙门吊、塔吊等起重机械安装/拆卸 (含起重量 300kN 及以上的其他起重设备)	
		盾构组装解体	
		采用非常规起重设备、方法且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装施工 (含多台起重设备协同等吊装作业)	
6	模板工程 及支撑 体系	超过一定规模的模板支撑系统混凝土浇筑	模架搭设高度 8m 及以上、或搭设跨度 18m 及以上、或施工总荷载 15kN/m <sup>2</sup> 及以上、或集中线荷载 20kN/m 及以上的混凝土浇筑
7	机电及系 统安装 工程	变电所启动	首次
		铺轨行车	首次
		电客车单车上线调试	首次
		电客车多车上线调试	首次
		行车类设备上线	首次
		新线与既有运营线割接	
		试运行	
8	其他	人工挖孔桩施工	深度超过 16m 首桩
		桩基托换	首桩
		凿除既有运营车站主体结构	

## 附录 E 巡视预警分级标准

**E.0.1** 明（盖）挖法基坑工程巡视预警分级标准参照表 E.0.1 确定。

表 E.0.1 明（盖）挖法基坑工程巡视预警分级标准参考表

巡视内容		巡视状况描述	预警等级		
			黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
降水工程	降水效果及状态	水中含砂量高，井周地面产生塌陷		★	
		排水系统（包括管沟、管道）堵塞、渗漏严重	★		
		各种原因造成抽水停止，地下水位升至作业面以上		★	
冠梁	冠梁变形	较多数量的支护桩桩头混凝土混浆、夹泥、劈裂	★		
		较多支护桩受力钢筋在冠梁中的锚固长度不够	★		
		冠梁混凝土开裂、较多冠梁与支护桩桩顶夹泥	★		
围护桩	桩体施工质量	连续多根桩产生缩颈（桩径小于钢筋笼直径）、夹泥、断桩		★	
		安全风险较高部位（如阳角、明暗挖结合等关键部位）出现断桩、严重夹泥，		★	
		连续多根桩侵入主体结构，侵入尺寸超过桩体受力钢筋保护层厚度，须凿除		★	
土方开挖与边坡稳定	桩加内撑，桩间土稳定及渗漏	桩间土坍塌，桩后出现空洞（已稳定）	★		
		桩间土坍塌，桩后出现空洞（未稳定）			★
		桩间涌水，含砂量较高	★		
		桩间涌水，含砂量高，地面局部产生沉陷		★	
	放坡加土钉支护，开挖面及边坡稳定	边坡坡度超出设计坡度过大	★		
		开挖面暴露时间过长，局部土体出现剥落、开裂	★		
		开挖面暴露时间过长，局部土体出现塌滑且有扩大趋势		★	
		层间滞留水未采取疏排措施	★		
		边坡渗水，形成水流，处置措施不当或不及时，造成较大面积坍塌		★	
		边坡涌水，处置措施不当，造成局部滑坡，严重影响围护体系的稳定			★
	工序	工序不符合施工组织设计，可能影响工程和周边环境的安全性		★	
支护结构体系	支座及支撑	支撑支座安装不符合有关标准或要求	★		
		支撑目视可见变形、移位		★	
		支撑架设后不及时预加轴力，轴力值未达到设计预加值		★	
		支撑固定不稳或支座松动	★		
		支撑支点面积小，引起应力集中，支撑点抗压能力低	★		
		多道支撑预加轴力后产生较大卸载，未进行调整		★	
		支撑支座处的围檩与支护桩之间存在土夹层，影响支撑效力		★	

巡视内容		巡视状况描述	预警等级		
			黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
支护结构体系	支护体系变形	基坑内设置运土坡道，影响部分支撑及时架设，坡道范围内影响 2 道支撑架设的		★	
		围檩与网喷混凝土面的缝隙在支撑预加力前未用细骨料混凝土填充密实	★		
		较大范围的支护桩向基坑外偏移，围檩与支护桩间土夹层较厚使支撑受力状态受影响	★		
		土方开挖到位后不能及时架设支撑，同一开挖区段同一横剖面内存在 2 道支撑未架设		★	
		安全风险较高部位（如阳角、明暗挖结合等关键部位）支护与背后土出现脱开，暂无扩大情形	★		
		安全风险较高部位（如阳角、明暗挖结合等关键部位）支护与背后土出现脱开，且有扩大情形		★	
	超挖与超载	靠近围护侧，局部超挖超过 1m，其它位置大范围内超挖超过 1m	★		
		靠近围护侧，大范围内超挖超过 1m，一定程度上影响支护结构或周围土体的稳定		★	
		基坑边长期有重型设备作业，未采取加固措施	★		
		基坑强烈影响区单位面积荷载超出设计值 10kPa	★		
		基坑强烈影响区单位面积荷载超出设计值 20kPa		★	
	地表积水	排水通道不畅通，强烈影响区大面积积水	★		
		地面硬化不完善或基坑边设明排水水沟，地表水直接下渗	★		
		截排水系统不完善或基坑边倒坡，地表水向基坑内回流	★		
		雨季施工，防洪措施不得当、设施不健全		★	

## E.0.2 盾构（顶管）法工程巡视预警分级标准参照表 E.0.2 确定。

表 E.0.2 盾构（顶管）法工程巡视预警分级标准参考表

巡视内容		巡视状况描述	预警等级		
			黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
刀盘扭矩		刀盘扭矩短暂超过方案设定值，且迅速回落	★		
		刀盘扭矩超过方案设定值，且持续较长时间		★	
		刀盘扭矩超过设备额定扭矩			★
总推力		总推力短暂超过方案设定值，且迅速回落	★		
		总推力超过方案设定值，且持续较长时间		★	
		总推力超过设备额定推力			★
土压力		土压力实际值短暂超出方案设定范围	★		
		土压力实际值超出方案设定范围，且持续较长时间		★	
		土压力实际值超出设备额定压力			★



巡视内容	巡视状况描述	预警等级		
		黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
出渣量	单环出渣量实际值超出或低于方案设定范围	★		
	连续多环出渣量实际值超出或低于方案设定范围		★	
	螺旋机出现喷涌		★	
	渣土中出现孤石或其他异物		★	
	相邻环出渣量实际值出现急剧增减			★
	连续多环出现螺旋机喷涌			★
	螺旋机被堵住			★
同步注浆 量和压力	单环同步注浆量和压力实际值超出或低于方案设定范围	★		
	连续多环同步注浆量和压力实际值超出或低于方案设定范围		★	
	相邻环同步注浆量或压力出现急剧增减			★
盾构姿态	单环设备姿态与隧道轴线设计值偏差超过规范限值	★		
	连续多环设备姿态与隧道轴线设计值偏差超过规范限值		★	
	相邻环盾构姿态出现急剧变化			★
盾尾间隙	盾尾间隙实际值达到或略小于控制值,对盾构施工调向有所影响	★		
	盾尾间隙实际值小于控制值,严重影响盾构施工调向		★	
	盾尾间隙实际值远小于控制值,导致盾构施工中不能调向			★
铰接密封 情况	渗水~滴水	★		
	滴水(水质混沌,含沙或泥)~小股流水/流沙(泥)		★	
	严重漏水、涌砂或涌泥			★
管片破损 情况	一般破损(管片表面出现裂纹、裂纹较浅,仅伤及管片部分保护层,对隧道安全影响较小,今后修复即可)	★		
	较严重破损(管片出现裂缝,裂缝有一定宽度,穿过保护层厚度;或管片大面积掉块、内部钢筋裸露等;对隧道安全影响较大,需要立即修复)		★	
	严重破损(管片出现贯通的裂缝,对隧道安全影响严重,立刻停工组织专业人员抢修)			★
管片错台 情况	5mm~10mm	★		
	10mm~15mm		★	
	>15mm			★
管片间渗 漏水/沙/泥 等情况	渗水~滴水	★		
	滴水(水质浑浊,含沙或泥)~小股流水/流沙(泥)		★	
	流水、涌泥或涌砂			★
盾尾漏浆 情况	一般流浆	★		
	浆液喷出(喷出长度<0.5m)		★	
	浆液剧烈喷出(喷出长度>0.5m)			★
橡胶止水 条的位移 情况	橡胶止水条错位或扭曲,位移小于其宽度的一半	★		
	橡胶止水条错位或扭曲,位移大于其宽度的一半		★	
	橡胶止水条错位或扭曲,且大面积损坏、完全脱离管片			★

### E.0.3 矿山法工程巡视预警分级标准参照表 E.0.3 确定。

表 E.0.3 矿山法工程巡视预警分级标准参考表

巡视内容		巡视状况描述	预警等级		
			黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
开挖面稳定性		掌子面掉块、开裂；拱顶少量漏砂		★	
		掌子面坍塌			★
		掌子面停工未及时封闭	★		
		工作面渗水	★		
		工作面小股涌水		★	
		工作面小股涌砂		★	
		工作面大股涌水，且含砂			★
超前 支护	超前导管 长度及打设步距	小导管长度、打设掘距未满足设计要求	★		
	超前导管 横向分布范围	未满足设计要求		★	
	超前导管施工数量	未满足设计要求	★		
	注浆加固	注浆机具、浆液、注浆压力、注浆量未达到设计及施工方案要求		★	
		注浆效果未达到设计或施工方案的预期效果		★	
		未按设计或施工方案要求注浆			★
土方 开挖	开挖进尺	>（格栅间距+20cm）	★		
	环形留核心土	核心土形状未满足设计要求	★		
	施工台阶长度	未满足设计要求（1~1.5D）	★		
	施工台阶坡度	垂直		★	
		反坡（或开挖时反坡开挖）			★
	多部开挖 各部工作面距离	未满足设计要求	★		
	超挖和小塌方回填	未按规定回填处理		★	
初期 支护	架设纵向间距	间距未按设计要求架设初期支护		★	
	格栅拱脚悬空	2 榀悬空		★	
		>2 榀悬空			★
	钢格栅或钢架连接	接头螺栓连接未满足设计要求		★	
		接头帮焊钢筋未满足设计要求		★	
		纵向连接筋规格、数量、分布、连接方式、连接质量未满足设计要求	★		
	初支变形	出现纵向裂缝		★	
		剥离掉块		★	
		初期支护结构出现扭曲变形			★
	锁脚锚杆	打设未满足设计要求	★		
		设计有要求，现场未打设		★	

### E.0.4 周边环境巡视预警分级标准参照表 E.0.4 确定。

表 E.0.4 周边环境巡视预警分级标准参考表

巡视内容		巡视状况描述	预警等级		
			黄色 预警	橙色 预警	红色 预警
道路、 地表	地面开裂	开挖施工影响区内造成局部地面开裂，裂缝宽度在 5mm 以下，暂无扩大情形	★		
		开挖施工影响区内造成局部地面开裂，裂缝宽度在 5~10mm，暂无扩大情形		★	
		强烈影响区内地面产生开裂，且裂缝宽度、深度或数量有增加情形			★
	地面沉陷、隆起	地面出现沉陷或隆起，暂不影响交通，或在建构物、墩台周边出现明显的相对沉陷	★		
		地面出现明显沉陷或隆起，轻微影响交通		★	
		在基坑边坡滑移面附近或隧道中心线上方出现沉陷或隆起，或沉陷严重影响交通			★
	地面冒浆/泡沫	盾构背后注浆/泡沫、矿山法隧道超前支护注浆等施作时引起地面冒浆	★		
建构 (筑)物	建构物开裂、剥落	施工造成建构物非承重墙体出现开裂、剥落，不影响正常使用	★		
		施工造成建构物非承重墙体出现开裂、剥落，影响正常使用		★	
		施工造成建构物承重墙体、柱或梁出现开裂、剥落			★
	地下室渗水	墙面或顶板渗水、滴水	★		
		墙面或顶板涌水		★	
桥梁	墩台或梁体开裂、剥落	墩台、梁板或桥面裂缝 0.2mm 以下	★		
		墩台、梁板或桥面裂缝 0.2mm~0.5mm		★	
		墩台、梁板或桥面裂缝 0.5mm 以上，混凝土剥落、露筋			★
河流 湖泊	水面漩涡、气泡	在施隧道上方河流湖泊水面出现稀疏的水泡		★	
		在施隧道上方河流湖泊水面出现漩涡或密集的水泡			★
	堤坡开裂	施工影响范围内堤坡裂缝宽度在 5mm 以下	★		
		施工影响范围内堤坡裂缝宽度在 5mm~10mm		★	
地下 管线	管体或接口破损、渗漏	地下管线持续漏水（气），暂无扩大趋势	★		
		地下管线持续漏水（气），且有扩大趋势		★	
	管线检查井等附属设施的开裂及进水	施工影响范围内地下管线的检查井等附属设施出现开裂或进水	★		

## 附录 F 隐患排查方式及频次

**F.0.1** 建设单位隐患排查方式及频次参照表 F.0.1 执行。

表 F.0.1 建设单位隐患排查方式及频次

序号	排查方式		排查内容及范围	责任人		排查频次	备注
1	安全检查	日常检查	检查现场安全隐患、参建单位履职情况	项目级	工程管理和设备管理部门业主代表	每周至少一次	
		专项检查	防雷、防台风、防汛、防暑降温、防火及应急物资储备等情况检查	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	每季度至少组织一次	
				企业级	技术管理或质量安全部门负责人		
			停工后核查安全条件，复工前排查人员培训和技术安全交底，核查相关复工条件	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	停工后、复工前至少组织一次	
				企业级	技术管理或质量安全部门负责人		
			重大活动、节假日期间领导带班值班、各类物资储备和应急值守等情况检查	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	重点时段及节假日前	
				企业级	技术管理或质量安全部门负责人		
			举一反三，进行事故类比安全风险隐患专项排查	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	同类项目发生事故后	
				企业级	技术管理或质量安全部门负责人		
		综合检查	检查参建单位人员履约和安全管理状况	项目级	工程或安全部门负责人	每月至少组织一次	
	检查设计和施工风险控制措施执行情况、工程本体和周边环境风险状况		项目级	工程管理和设备管理部门负责人	每月至少组织一次		
2	风险巡视		检查设计和施工风险控制措施执行情况、工程本体和周边环境风险状况	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	每月至少组织一次	
3	关键节点条件核查		对关键节点施工前准备情况进行核查	项目级	工程管理和设备管理部门负责人	每次条件核查	

**F.0.2 监理单位隐患排查方式及频次参照表 F.0.2 执行。**

表 F.0.2 监理单位隐患排查方式及频次

序号	排查方式		排查内容及范围	责任人		排查频次	备注
1	安全检查	日常检查	排查现场生产安全事故隐患，对一般安全隐患下发整改通知，并对整改情况进行复查；对重大安全隐患及时汇报并采取措施。	项目级	监理工程师	每日	做好巡视记录
			检查关键部位、关键工序施工情况		监理员	每日	做好旁站、巡视记录
		专项检查	防雷、防台风、防汛、防暑降温、防火等情况检查	项目级	监理工程师	每季度至少组织一次	
			施工生产是否存在异常状况，节假日期间领导带班值班、各类物资储备和应急值守等情况检查	项目级	总监或总监代表	重点时段及节假日前	
			停工后核查安全条件，复工前排查人员培训和技术安全交底，核查相关复工复产条件	项目级	总监	停工后、复工前至少组织一次	
			以查行为为主，重点要分析行为管理存在问题，提出有关隐患治理的意见	项目级	安全专监或总监代表	每周至少组织一次	上报监理周报应有专题分析
		综合检查	以查体系、管理漏洞为主，组织对当月隐患进行统计分析，查找自身管理薄弱环节	项目级	总监	每月至少组织一次	上报监理月报应有专题分析
			检查监理部安全管理体系是否有效运转、是否存在薄弱环节，危大工程等管理方面是否存在漏洞，监理部主要人员的履职情况	企业级	安全生产管理部门、企业领导	每季度至少组织一次	要对整个监理部管理状况进行评价，协调解决监理部重大问题
2	风险巡视		检查设计和施工风险控制措施执行情况、工程本体和周边环境风险状况	项目级	总监或总监代表、安全专监	每周至少组织一次	
3	关键节点条件核查		对关键节点施工前准备情况进行核查	项目级	总监或总监代表	每次条件核查	

### F.0.3 施工单位隐患排查方式及频次参照表 F.0.3 执行。

表 F.0.3 施工单位隐患排查方式及频次

序号	排查方式		排查内容及范围	责任人		排查频次	备注
1	安全 检查	日常 检查	对照各岗位的安全生产责任落实情况进行自查	项目级 (工区)	全员	每日	
			班组安全条件检查		施工班组长	每班开工前和收工后	
			设备状况检查, 严禁设备带病作业		设备操作人员	设备启动前、停机后, 交接班时	
			检查项目的安全生产状况, 及时排查生产安全事故隐患; 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为		现场管理人员	每日	
		专项 检查	工程技术、机电、安全、消防等方面专业检查	项目级 (工区)	工程、安全质量、 设备管理等各职 能部门负责人	每月至少 组织一次	
			防雷、防台风、防汛、防暑降温、防火、应急管理等情况检查	项目级 (工区)	现场管理人员	根据季节特点, 每季 度至少组织一次	
				项目级 (总承包部)	总承包部安全 分管负责人		
			施工生产是否存在异常状况, 重点时段、节假日期间领导带班值班、各类物资储备和应急值守等情况检查	项目级 (工区)	项目负责人/书记	重点时段 及节假日前	
				项目级 (总承包部)	总承包部 负责人		
			停工后核查安全条件, 复工前排查人员培训和技术安全交底, 核查相关复工复产条件	项目级 (工区)	现场管理人员	停工后、复工前 至少组织一次	
				项目级 (总承包部)	总承包部安全 分管负责人		
			举一反三, 进行事故类比安全风险隐患专项排查	项目级 (工区)	项目负责人/书记	施工单位内或同类项 目发生事故后	
				项目级 (总承包部)	总承包部负责人		
			以查行为为主, 从隐患现象分析行为管理存在问题, 提出有关隐患治理的建议	项目级 (工区)	项目安全分管负 责人或安全总监	每周至少 组织一次	

序号	排查方式		排查内容及范围	责任人		排查频次	备注
1	安全 检查	综合 检查	以查体系、管理漏洞为主，组织对当月隐患进行统计分析，深层次剖析，从内部体系、管理上查找根本原因并采取针对性措施，及时消除生产安全事故隐患	项目级 （工区）	项目负责人/书记	每月至少 组织一次	按月进行 月度安全考核
			项目级 （总承包部）	总承包部 负责人			
			检查项目部安全体系是否有效运转、是否存在薄弱环节，危大工程等管理方面是否存在漏洞，项目部主要负责人安全责任制是否落实等	企业级	企业主要负责人 或分管负责人	每季度至少 组织一次	对整个项目的安全 生产状况进行评 价，协调解决项目 安全生产重大问题
2	风险巡视		检查设计和施工风险控制措施执行情况、工程本体和周边环境风险状况	项目级	项目负责人、 技术负责人、 安全总监	每周至少 组织一次	
3	工程监测		仪器量测	项目级	监测员	按监测规程	施工监测单位按监测 规程开展风险监测
			现场安全巡视		监测工程师	按监测规程	
			远程监控		现场管理人员	实时	较大以上风险的关 键环节、关键部位和 重要周边环境设施
4	关键节点 条件核查		对关键节点施工前准备情况进行核查	项目级	项目负责人、 技术负责人、 安全总监	每次条件核查	

注：当发生下列情形之一时，工程建设各方还应根据情况至少组织 1 次有针对性的安全检查：

- 1 新法律法规、标准规范公布实施或原有适用法律法规、标准规范重新修订的；
- 2 组织机构和人员发生重大调整的；
- 3 施工工艺、设备或操作参数发生重大改变的；
- 4 外部安全生产环境发生重大变化的；
- 5 对安全事故、事件有新认识的；
- 6 气候条件发生大的变化或预报可能发生重大自然灾害前。

F.0.4 设计单位隐患排查方式及频次参照表 F.0.4 执行。

表 F.0.4 设计单位隐患排查方式及频次

序号	排查方式	排查内容及范围	责任人	排查频次	备注
1	风险巡视	工程自身风险和周边环境风险的设计风险控制措施执行情况	设计代表	每周至少一次	
		检查工程本体及周边环境风险状况			
		与防雷、防台风、防汛、防火设计等相关的风险控制措施执行情况	工点设计负责人	每季度至少组织一次	
		对关键节点施工前是否满足设计要求进行核查	工点设计负责人	每次条件核查	
		对潜在风险进行排查	设计代表	出现橙色预警时	
			工点设计负责人	出现红色预警时	
		举一反三，进行事故类比安全风险隐患专项排查	工点设计负责人	同类项目发生事故后	
		重大安全风险及其设计控制措施执行情况	工点设计负责人	每月至少组织一次	
			总体设计负责人	每季度至少组织一次	
2	关键节点条件核查	对关键节点施工前是否满足设计要求进行核查	工点设计负责人	每次条件核查	



**F.0.5** 第三方监测单位隐患排查方式及频次参照表 F.0.5 执行。

表 F.0.5 第三方监测单位隐患排查方式及频次

序号	排查方式	排查内容及范围	责任人	排查频次	备注
1	风险巡视	检查工程本体和周边环境风险状况	项目负责人	每周至少组织一次	
2	工程监测	检查现场监测点保护及周边环境变化情况	监测员	每日	
		仪器量测		按监测规程	
		现场安全巡视	监测工程师	按监测规程	
		对汛期等特殊天候地下水位及周边环境监测情况进行检查	监测工程师	每季度至少组织一次	
		对关键节点施工前监测点埋设及初始值采集情况进行核查	监测工程师	每次条件核查	
		核实施工监测预警数据，并对潜在风险进行排查	项目负责人	出现风险预警时	
		对施工监测数据准确性、可靠性进行比对分析	项目负责人	每月至少组织一次	
3	关键节点条件核查	对关键节点施工前监测点埋设及初始值采集情况进行核查	监测工程师	每次条件核查	

## 附录 G 风险管控用表

**G.0.1** 设计阶段和施工阶段风险评估的风险点分级清单参照表 G.0.1 填写。

表 G.0.1 风险点分级清单

线路					标段					工区		
进展阶段	<input type="checkbox"/> 总体设计 <input type="checkbox"/> 初步设计 <input type="checkbox"/> 施工图设计 <input type="checkbox"/> 施工											
分级单位	<input type="checkbox"/> 总体设计 <input type="checkbox"/> 工点设计 <input type="checkbox"/> 施工单位 <input type="checkbox"/> 其他单位											
序号	风险类型	风险点名称	位置	危险有害因素	风险点基本状况	易发事故类型	原始风险等级	设计风险控制措施	监控指标	施工风险控制措施	剩余风险等级	备注
1												
2												
3												
...												
审核:					填写人:					填写日期:		

- 注：1 本表主要适用于设计阶段工程自身风险点、周边环境风险点，以及施工阶段工程自身风险点、周边环境风险点、施工作业风险点、组织管理风险点和气象灾害风险点的辨识与分析；
- 2 本表的风险点和原始风险等级应沿用上一建设阶段的评估结果，结合该建设阶段的施工方法、地质条件或周边环境条件，设计风险控制措施、施工风险控制措施等变化情况进行风险点新增或风险等级评估；
- 3 原始风险等级和剩余风险等级应根据工程建设风险等级标准予以确定。如遇特殊情况，或由于施工风险控制措施导致剩余风险等级出现调整，需由工程建设各方共同判定或专家论证确定时，可在本表“备注”栏中予以注明。

G.0.2 施工阶段风险点动态管控清单按表 G.0.2 编制。

表 G.0.2 风险点动态管控清单

线路		标段		工区										
序号	风险类型	风险点名称	所处位置 (场所、 部位、 环节)	原始/剩 余风险 等级	易发事 故类型	控制措施			目前 管控 情况	风险 管控 层级	管控责任人及联系方式			
						设计措施	施工措施	其他 措施			施工 单位	监理 单位	第三方 监测单位	建设 单位
填 写 人：							填写日期：							
施工单位：							总 包 部：							
监理单位：							第三方监测单位：							
设计单位：							建设单位：							

注：本表由施工单位填写，根据工程施工进展情况每月动态更新。表格内容应经过施工、总包部、监理、第三方监测、设计、建设单位风险管控相关责任人审核确认并签字。

**G.0.3** 关键节点识别清单按表 G.0.3 编制。

表 G.0.3 关键节点识别清单

编号：

线路			标段 (工区)		
序号	风险源/风险点	关键节点名称	级别	位置 (参数)	备注
1	明挖		一类		
2	盾构		二类		
...					
项目经理意见：					
项目部（公章）：					
总监理工程师意见：					
监理部（公章）：					

G.0.4 风险巡视记录表按表 G.0.4 填写。

表 G.0.4 风险巡视记录表

巡视单位类型：按表      ☐设计单位      ☒设计单      ☐监理单位      ☐第三方监测单位      编号：

线路					标段（工区）		
单位工程名称						施工方法	
施工内容						天气	
风险点名称	原始/剩余 风险等级	风险管控措施 落实情况	巡视发现的具体问题	可能导致后果	安全状态	处置措施及时限要求	
巡视单位名称			巡视人员签字		巡视时间		

注：安全状态包括可控、基本可控、存在危险征兆和不可控四种状态。

附录 H 风险预警用表

H.0.1 预警通知单参照表 H.0.1 填写。

表 H.0.1 预警通知单

编号：

线路		标段 (工区)	
警情部位			
警情内容			
预警类别		预警等级	
发布单位		发布时间	年 月 日 时 分
发布对象			
初步原因分析			
附件			
发布单位	负责人： 日期：		
接收单位	接收人： 日期：		

H.0.2 预警响应记录表参照表 H.0.2 填写。

表 H.0.2 预警响应记录表

编号：

线路		标段 (工区)	
警情部位			
警情内容			
预警类别		预警等级	
响应单位		响应时间	年 月 日 时 分
响应内容			
处置内容			
附 件			
记录单位	负责人：日期：		

H.0.3 消警审批单参照表 H.0.3 填写。

表 H.0.3 消警审批单

线路		标段（工区）	
警情部位及内容			
预警类别		预警等级	
预警 通知单编号		预警响应 记录表编号	
预警响应及处理			
监测、巡视 状况及安全评估			
工区施工单位：		总承包单位：	
项目经理签字：日期：		主管负责人签字：日期：	
监理单位意见：		第三方监测单位意见：	
总监理工程师签字：日期：		项目负责人签字：日期：	
勘察单位意见：		设计单位意见：	
项目负责人签字：日期：		项目负责人签字：日期：	
建设单位意见：			
业主代表签字：项目负责人签字：分管领导（综合预警）签字：			
日期：日期：日期：			
分管领导签字：日期：			

注：根据不同的预警等级保留不同层级的签字栏。



附录 J 隐患排查治理用表

J.0.1 隐患整改通知单参照表 J.0.1 填写。

表 J.0.1 隐患整改通知单

时间/编号: yymmdd-XX

整改项目		(线路+标段+工区+车站/区间/场段)			
整改单位		(单位名称+部门名称)		整改责任人	
整改期限		年 月 日 时		整改验收人	
签发单位		(单位名称+部门名称)		签 发 人	(签名+时间)
序号	风险点		隐患内容	隐患等级	隐患图片
	名称	原始/剩余 风险等级			
1					
2					
3					
...					
有关要求					

注：本表用于施工单位（项目级）向职能部门、分包单位（或班组）签发整改通知，也可用于工程建设各方向施工单位签发整改通知。

## J.0.2 隐患整改销号审核表参照表 J.0.2 填写。

表 J.0.2 隐患整改销号审核表

时间/编号: yymmdd-XX

项目名称	(线路+标段+工区+车站/区间/场段)		
编号的《隐患整改通知单》中的隐患已整改完成，现申请销号。			
整改单位:		整改部门:	
整改责任人/日期:			
隐患 1: ..... 整改情况: .....			
整改前 图片		整改后 图片	
隐患 2: ..... 整改情况: .....			
整改前 图片		整改后 图片	
.....			
施工单位 审核意见	复核人/日期: _____ 验收人/日期: _____		
监理单位 审核意见	<input type="checkbox"/> 总监 <input type="checkbox"/> 总监代表/日期: _____ 现场核查人/日期: _____		
建设单位 审核意见	<input type="checkbox"/> (项目级) 复核人/日期: _____ <input type="checkbox"/> (企业级) 审核人/日期: _____		

注: 本表由施工单位(或分包单位)填写, 按隐患销号审核权限报相关单位审核。

## 附录 K 城市轨道交通建设工程易发事故类型

K.0.1 城市轨道交通建设工程易发事故类型见表 K.0.1。

表 K.0.1 城市轨道交通建设工程易发事故类型表

序号	事故类型	备 注
1	高处坠落	
2	物体打击	
3	起重伤害	
4	机械伤害	机械设备倾覆、伤害、打击等
5	车辆伤害	
6	坍塌	基坑坍塌，土石塌方，支护结构坍塌，脚手架坍塌，模板坍塌，主体结构坍塌，临时结构坍塌，堆置物坍塌，拆除工程坍塌，建（构）筑物坍塌，地面塌陷（沉降）等
7	冒顶片帮	
8	透水	暗挖隧道/联络通道透水，钢板桩透水，围堰透水，隧道/基坑突泥涌水（涌砂）等
9	淹溺	
10	火灾	
11	触电	
12	爆炸	放炮，火药爆炸，瓦斯爆炸，粉尘爆炸，锅炉爆炸，容器爆炸等
13	中毒	
14	窒息	
15	灼烫	
16	中暑	
17	冻伤	
18	道路损坏	道路沉降，道路塌陷，道路隆起，道路开裂等
19	管线损坏	燃气管道损坏，给水管损坏，污水管损坏，雨水管损坏，通信电缆损坏，军用电
20	其他	轨道交通、文物、军事设施、桥梁、水体、绿化和植物等其他周边环境损坏

## 导则用词说明

1 为便于执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

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：

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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定（或要求）”。

# 江苏省城市轨道交通建设工程安全风险分级 管控和隐患排查治理双重预防机制技术导则

( 2025 版 )

条 文 说 明

# 目 次

1	总则和依据 .....	129
1.1	总则 .....	129
2	术语和定义 .....	130
3	基本规定 .....	132
4	安全风险及事故隐患分类分级 .....	133
4.1	安全风险分类 .....	133
4.2	安全风险等级标准 .....	134
4.3	事故隐患分类 .....	136
4.4	事故隐患等级标准 .....	137
5	实施运行 .....	138
5.1	一般规定 .....	138
5.2	风险辨识与评估 .....	138
5.3	风险控制与应对 .....	138
5.4	风险告知与警示 .....	139
5.5	节点核查与验收 .....	139
5.6	风险监测与预警 .....	140
5.7	隐患排查与治理 .....	140
5.8	应急管理 .....	141
6	建设单位职责 .....	142
6.1	一般规定 .....	142
6.2	工作内容 .....	142
7	勘察单位职责 .....	144
7.1	一般规定 .....	144
7.2	工作内容 .....	144
8	设计单位职责 .....	146
8.1	一般规定 .....	146
8.2	总体设计单位工作内容 .....	146

8.3 工点（系统）设计单位工作内容 .....	147
9 施工单位职责 .....	148
9.1 一般规定 .....	148
9.2 施工准备期工作内容 .....	148
9.3 施工期工作内容 .....	149
9.4 综合联调和试运行期工作内容 .....	150
10 监理单位职责 .....	151
10.1 一般规定 .....	151
10.2 施工准备期工作内容 .....	151
10.3 施工期工作内容 .....	151
10.4 综合联调和试运行期工作内容 .....	152
11 第三方监测单位职责 .....	153
11.2 工作内容 .....	153

# 1 总则和依据

## 1.1 总则

**1.1.2** 双重预防工作应贯穿轨道交通工程建设的全过程，本导则的适用范围包括勘察、设计和施工阶段，各阶段开展双重预防工作的靶向目标是为了保障施工阶段（含试运行）的生产安全。



## 2 术语和定义

**2.0.3** 在我国安全生产管理的不同领域，经常用到风险源和危险源两个既有关联又有区别的名词。一是在风险管理领域，根据《风险管理术语》GB/T23694-2013、《风险管理指南》GB/T24353-2022 等风险管理相关标准，风险源 risk source 是指可能单独或共同引发风险的内在要素，且风险源可以是有形的也可以是无形的。二是在职业健康领域，《职业健康安全管理体系要求及使用指南》GB/T45001-2020 中，危险源/危害因素/危害来源 hazard 是指可能导致伤害和健康损害的来源，考虑到中国安全生产领域现实存在的相关称谓，该标准视“危险源”、“危害因素”和“危害来源”同义，且其对于我国安全生产领域中那些仅涉及对“物”或“财产”的损害而不涉及对“人”的伤害和健康损害的情况不适用。三是在危化品管理领域，根据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十七条，重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。其中的危险物品，是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。四是江苏省团体标准《房屋建筑与市政基础设施工程施工安全风险评估技术标准》T/JSCIA 02-2023 中将建筑工程施工危险源 construction hazard 定义为：建筑工程施工中可能导致人员伤害和（或）健康损害和财产损失的根源、状态或行为，或它们的组合，分为重大危险源、较大危险源、一般危险源。但该标准目前主要将危险源圈定在危大工程范围内。

综上，风险管理领域的风险源的概念范围，大于职业健康领域的危险源的概念范围、危化品管理领域的重大危险源的概念范围以及江苏省团体标准中的建筑工程施工危险源的概念范围。

为了避免与《中华人民共和国安全生产法》意义上的危化品管理的专用术语“重大危险源”产生混淆，根据国家标准《风险管理术语》“旨在鼓励用连贯的方法和一致的理解对风险管理相关活动进行描述，并在涉及风险管理的过程和框架时使用统一的风险管理术语”的要求，考虑当前城市轨道交通

交通工程建设领域多数单位的现实用法，本导则使用“风险源”一词。为便于理解和使用，综合风险管理相关标准和江苏省《房屋建筑与市政基础设施工程施工安全风险评估技术标准》T/JSCIA 02-2023 的精神要义，对风险源进行定义，并对风险源的主要表现形式进行罗列。本导则的风险源包含但不限于江苏省团体标准《房屋建筑与市政基础设施工程施工安全风险评估技术标准》T/JSCIA 02-2023 所圈定的建筑工程施工危险源。

一个风险源可存在若干个风险点，一个风险点可存在若干个危险有害因素。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条按照坚持人民至上、生命至上的理念，明确双重预防工作目标保障的先后顺序。

**3.0.3** 国务院安委会办公室、住房和城乡建设部在有关文件中明确要求严格落实建设单位首要责任，各地各有关部门要研究制定建设单位安全生产首要责任的具体规定。牵头构建双重预防责任体系是建设单位履行首要责任的一项重要工作，且从实际操作层面由建设单位牵头是合适的，故作此规定。

**3.0.4** 双重预防是安全生产管理体系中的两项核心工作，双重预防工作应当依托既有的安全生产管理机构和人员实施，不宜另行建立双重预防组织机构。

**3.0.7** 信息化管理有助于提升安全风险分级管控和隐患排查治理效能，工程建设各方在实施风险评估、风险控制和隐患排查治理过程中，还可以逐渐探索引入人工智能大模型，实现智能化管理。

## 4 安全风险及事故隐患分类分级

### 4.1 安全风险分类

**4.1.1** 根据《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652-2011 中第 3.1.2 条，城市轨道交通地下工程建设风险宜根据风险损失分为人员伤亡风险、环境影响风险、经济损失风险、工期延误风险和社会影响风险共五类。但目前国内城市轨道交通工程建设领域较为通行的做法，一是评估报告均会对人员伤亡、经济损失、工期延误和社会影响等四类风险进行分析，提出防范风险的建议措施；二是重点参照 GB 50652-2011 条文说明的表 4 和表 7，评估工程自身风险和环境影响风险，按照车站主体和附属、盾构或矿山法区间、周边环境列出风险点清单，提出风险控制措施并确定原始和剩余风险等级；三是部分施工单位按照施工作业步序分解列出较为重要的施工作业风险清单。鉴于设计阶段和施工准备期对工程自身风险和环境影响风险均已制定设计或施工风险控制措施，施工阶段的人员伤亡、经济损失、工期延误和社会影响风险，主要取决于施工作业是否安全、组织管理是否有力以及对自然灾害的防御是否到位，故本导则参照广东省地方标准《城市轨道交通工程建设安全风险管控和隐患排查治理规范》DBJ/T 15-230-2021，将勘察、设计和施工阶段的风险划分为工程自身风险、周边环境风险、施工作业风险、组织管理风险和自然灾害风险五类。

**4.1.2** 分部分项工程是一类重要的风险源，为了确保风险辨识的全覆盖，宜将轨道交通建设工程的各类单位和子单位本体工程，以及部分与本体工程紧密相关的临时性危大工程，纳入工程自身风险进行管控，体现《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11 号）关于对安全风险进行“分专业”管控的要求。因土建工程的危险有害因素跟施工方法直接相关，故按工法进行分类；而机电及系统安装工程虽然涉及专业较多，但施工过程涉及的危险有害因素大致相同，故将其统一合并为一类工程风险源进行管控；《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》明

确的危大工程中，与城市轨道交通本体工程结合不紧密且更具施工作业性质的，如起重吊装等，纳入施工作业风险进行管控。

**4.1.3** 城市轨道交通工程对周边环境的影响，主要是地下工程施工时因地质作用而导致，故周边环境风险主要考虑工程自身风险源中的土建工程对各类周边环境的影响。

## 4.2 安全风险等级标准

**4.2.1** 根据《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号）、《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》，安全风险划分为四级，分别为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色进行标识。风险等级确定原则，一是根据《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB50652-2011 中第 4.3.1 条规定；二是根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建设部 37 号令）关于危大工程的定义——容易导致人员群死群伤或者造成重大经济损失的分部分项工程，其中“容易导致”对应的可能性等级应当为频繁的或可能的或偶尔的，“群死群伤或重大经济损失”对应的严重性等级应当为灾难性的或非常严重的或严重的，对照 GB50652-2011 第 4.3.1 条，危大工程的风险等级对应为 I 级或 II 级或 III 级，同时应根据危大工程的具体条件进行细化和修正分级。通过两项原则的综合应用确定危大工程的风险等级，一是确保危大工程管理和安全风险分级管控的统一性，二是体现安全风险分级管控对危大工程和非危大工程管理的全覆盖。

风险发生的可能性采用概率或频率表示，按照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》（GB 50652-2011）4.2.1 规定的标准执行，具体如下表：

等级	1	2	3	4	5
可能性	频繁的	可能的	偶尔的	罕见的	不可能的
频率或频率值	>0.1	0.01~0.1	0.001~0.01	0.0001~0.001	<0.0001

#### 4.2.2 关于附录 A 中：

1 表 A.201~203 明（盖）挖法基坑工程、盾构（顶管）法工程和矿山法工程施工对周边环境风险等级标准中，涉及工程与周边环境的水平距离，应根据地质情况进行调整。相关文献、启明星软件计算内核中关于地表沉降计算公式均参考 Peck 公式。本导则参考江苏地区摩擦角变化情况，最差的淤泥质粉质粘土层摩擦角一般可取  $10^{\circ}$ ，最好的中风化岩层摩擦角一般可取  $40^{\circ}$ ，算出最差、最好土层的沉降槽宽度  $x_{01}$ 、 $x_{02}$ ，取两者的平均值即为中间值，再求出  $\alpha$  系数的下限为 0.71， $\alpha$  系数的上限为 1.29，综合考虑后，调整系数为 0.8~1.3。

#### 2 表 A.300 中 300-09 的停电作业和封锁作业：

1) 轨行区作业应充分考虑人车、人电、车车和车电关系，严防触电和车辆伤害事故；

2) 接触网（轨）送电后进入轨行区作业要严防触电事故，原则上都应停电方可作业。条件受限时，应确保必要的安全距离，并采取有效的防触电措施。需要停电的作业类型，由建设单位根据接触网（轨）制式在轨行区管理办法中明确，并严格执行请销点制度。参考《普速铁路接触网安全工作规则》（铁总运〔2017〕25 号）和南京地铁有关新线交接过渡期施工管理规定，作业人员及其所持的机具、材料、零部件等任何部位与接触网带电体之间至少保证 1 米的安全距离，否则接触网必须停电；安全距离小于 0.7 米时，接触网必须停电并挂接地线防护；

3) 为保证轨行区施工作业安全，参考南京地铁有关新线交接过渡期施工管理规定，遇下列情况应将线路封锁并限定施工时间，具体由建设单位在轨行区管理办法中明确：

①工程车或调试列车在正线一个区段多次往返运行或调试车停车配合测试；

②网轨检测车在测试区段或钢轨打磨车在打磨区段运行；

③对于更换钢轨（长度超过 25m 以上单根钢轨）或接触网（轨），无

论有无工程车开行均须将所占用线路封锁，且封锁区段内不得安排其它施工作业；

④其它须封锁的作业。

3 表 A.302 中 302-02 掘进作业涉及的特殊地段包括《盾构法隧道施工及验收规范》（GB 50446-2017）8.1.1 规定的下列 9 种情形：

- 1) 覆土厚度不大于盾构直径的浅覆土层地段；
- 2) 小半径曲线地段；
- 3) 坡度大于 30% 的地段；
- 4) 地下管线和地下障碍物地段；
- 5) 建（构）筑物的地段；
- 6) 隧道净间距小于 0.7 倍盾构直径的地段；
- 7) 水域地段；
- 8) 地质条件复杂地段、砂卵石地段以及岩溶地段；
- 9) 存在有害气体地段。

根据 GB 50446-2017 条文说明，上述第 6) 小净距地段包括邻近隧道间平行和重叠等情况。

**4.2.3** 除了地质灾害和地震风险外，日常施工要重点防御气象灾害风险。

### 4.3 事故隐患分类

**4.3.1** 本导则管控的目标是为了保障施工阶段的生产安全，故本导则重点管控的事故隐患为施工安全事故隐患。同时，考虑到工程自身风险和周边环境风险管控过程中，涉及的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷，主要体现在施工作业过程中和组织管理上，因此，本导则将施工安全事故隐患划分为施工作业隐患、组织管理隐患和自然灾害隐患三大类。

**4.3.2** 施工作业隐患因施工作业风险控制失效而导致，故其子类的划分与施工作业风险一一对应。

**4.3.3** 组织管理主要包括安全生产管理机构建设、人员配置数量及其资格、安全管理制度建立及其执行等方面，组织管理隐患因组织管理风险控制失

效而导致，故其子类的划分与组织管理风险一一对应。

#### **4.4 事故隐患等级标准**

**4.4.1** 本条依据原安监总局 16 号令将事故隐患分成两级；引用《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准》第二条规定明确重大事故隐患确定原则。同时，考虑到城市轨道交通建设工程涉及的专业工程较多，将一些危害程度大，但不属于《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准》明确列出的重大事故隐患清单范围，可视同重大事故隐患实行提级管理的事故隐患，明确为一般事故隐患（A 类）。



## 5 实施运行

### 5.1 一般规定

**5.1.3** 本条说明双重预防的总体工作流程以及安全风险管控和隐患排查治理的关系及其衔接点。

**5.1.4** 鉴于城市轨道交通工程建设各方内部架构不尽相同，本导则仅明确双重预防的管控层级为企业级和项目级两个层级，以及两个层级管控的风险和隐患等级范围，工程建设各方企业级和项目级的岗位宜由企业结合自身实际自行设置，但需满足双重预防工作需要。

**5.1.5** 双重预防成果性文件和过程资料包括但不限于风险评估报告、风险点清单及其管控措施、专项设计文件、较大以上安全风险（包括但不限于危大工程）清单、专项施工方案、关键节点核查清单及核查结果资料、监控量测资料、隐患排查治理资料等，工程建设各方应妥善管理。

### 5.2 风险辨识与评估

**5.2.2** 风险评估单元的范围有可能大于或等于风险点，最小的风险评估单元即为风险点。其中，地下区间涉及的特殊地段参照条文说明 4.2.2。

**5.2.3** 实施风险评估，就是要确定风险点的风险等级。

**5.2.9** 风险评估报告是后续开展风险管控工作的主要依据，为确保风险评估及风险等级的准确性，应组织专家论证。

**5.2.11** 城市轨道交通建设工程的风险评估报告应包括但不限于所列内容。

### 5.3 风险控制与应对

**5.3.4** 对于位于地质条件复杂或临近易损建筑物施工，过程中出现险情或事故时，依靠按常规的应急预案，往往难以实施应急抢险救援，应当在设计阶段提前预留措施，如：预埋注浆管、盾构采取水中接收并多拼一环管片、端头井预留装配式封堵墙安装条件、区间联络通道施工提前安装安全防护门等，以降低抢险难度。

**5.3.8~5.3.10** 给出了涉及较大以上安全风险的上报（报告）要求，以便加强风险管控工作的统筹协调，故作此规定。

## **5.4 风险告知与警示**

**5.4.1** 根据《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》，应明确施工现场公示的较大以上安全风险的信息内容。

## **5.5 节点核查与验收**

**5.5.1** 依据住房和城乡建设部办公厅《关于加强城市轨道交通工程关键节点风险管控的通知》（建办质〔2017〕68号），结合各地管理规定，对关键节点施工前条件核查提出要求。各地可根据实际，将附录D所列关键节点分为一类节点和二类节点进行管理，分别明确节点核查的组织单位为建设单位和监理单位。

**5.5.2** 依据《建设工程安全生产管理条例》、《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建设部37号令）、《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》等有关规定，明确非实体类危大工程施工完成后应当组织验收或分步验收，包括但不限于：模板及支撑体系的基础完工后及支撑体系搭设前，首层水平杆搭设后，高度每2步~4步或不大于6米，达到设计高度或安装就位后；起重吊装及起重机械安装拆卸工程的基础验收，自检、调试、试运转、检测验收，附着（顶升）作业后的检测、验收，使用超过1年检测、验收，停用半年以上检测、验收；脚手架工程的基础完工后及支撑体系搭设前，首层水平杆搭设后，作业脚手架每搭设一个楼层高度，附着式升降脚手架支座、悬挑脚手架悬挑结构搭设固定后，附着式升降脚手架在每次提升前、提升就位后以及每次下降前、下降到位后，外挂防护架在首次安装完毕、每次提升前、提升就位后，脚手架搭设达到设计高度或安装就位后等。

**5.5.3** 对未列入危大工程范围和特种设备名录，且需在现场组装调试的大型设备，提出使用前验收的要求。

**5.5.4** 围护结构、支撑体系、端头土体加固、隧道衬砌结构背后注浆质量，锚杆和抗拔桩等受拉结构可承受荷载等，可能对后续施工安全带来直接影响，应按规定进行检验检测和验收。

**5.5.5** 明确小型施工机具、重要工程材料和防护用品、消防设施、临时设施，均应按规定进行进场报验。重要工程材料包括但不限于盾构密封油脂、反力架、托架，各类浆液及其配合比等。

## 5.6 风险监测与预警

**5.6.1** 《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652-2011 在术语中明确规定风险控制的重要工作包括制定风险处置措施及应急预案，以及实施风险监测、跟踪与记录；并在第 9.1.2 条明确要求“城市轨道交通地下工程施工必须实施动态风险管理，利用现场监测数据和风险记录，实现施工风险动态跟踪与控制。”因此，对风险进行监测是风险管控的重要内容，同时要根据监测情况及时采取措施，包括发布预警等。

本条给出了风险监测的两种方式：风险巡视和工程监测。风险巡视是指工程建设各方对风险点的安全状态进行巡视，风险巡视的实施单位包括建设、设计、监理、施工等单位。工程监测是指施工监测单位、第三方监测单位按照国家标准及行业规范按照合同约定开展的相关监测活动。风险监测的涵义范围比工程监测要大，体现了工程建设各方对于安全风险管理所承担的监测职责。

**5.6.3~5.6.5** 分别给出了工程监测的工作要求。监测单位开展的现场安全巡视与风险巡视不同之处，在于更加侧重施工阶段工程本体、周围岩土体及周边环境状态或变化情况的巡视。本导则附录 E 给出了现场安全巡视具体的判定标准，与《江苏省城市轨道交通工程监测规程》附录 A 结合使用，以确保现场安全巡视的全面性和专业性。

## 5.7 隐患排查与治理

**5.7.2** 隐患排查清单编制依据风险点清单制定，各单位根据自身的管理要

求，可按照人员岗位职责，也可按照分管业务分工。各单位可独立进行隐患排查，也可进行联合检查，保证排查做到全覆盖即可。

**5.7.3** 考虑当前隐患排查书面资料形式多样，建设主管部门、建设单位、承包单位均有制定表格，各方可按照实际管理要求进行填写，本导则不做具体规定。

**5.7.5** 附录 J.0.1 表既可以用于施工单位内部自查隐患的整改通知，也可以用于施工单位对其他参建各方发布施工相关隐患的整改通知，目的是确保查见隐患落实到施工单位责任部门，责任人，保证隐患整改落到实处。

**5.7.6** 本条对安全隐患的整改要求进行规定，其中对重大事故隐患以及难以整改的一般事故隐患整改，要求制定事故隐患治理方案，这个要求主要参考了《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安全监管总局令第 16 号）相关规定。

**5.7.7** 对于不同等级的隐患，本导则分类给出了处置流程，便于参建单位分类分级管理。

## 5.8 应急管理

**5.8.1** 《城市轨道交通工程质量安全管理暂行办法》中明确建设单位对工程项目管理负总责，考虑到应急管理的重要性，本导则规定由建设单位牵头负责组织协调工作。

**5.8.2** 本条依据住房和城乡建设部《关于印发城市轨道交通建设工程质量安全事故应急预案管理办法的通知》（建质〔2014〕34 号），以及《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020 有关规定。

**5.8.6** 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-86、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034-2022 和江苏省团体标准 T/JSCIA 002-2022，结合轨道交通建设工程特点，把火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸和容器爆炸合称为爆炸，增加中暑、冻伤、道路损坏、管线损坏等类型。

## 6 建设单位职责

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 工程建设各方双重预防工作之间的运行协调由建设单位牵头负责，建设单位承担统管协调的首要责任。

**6.1.2** 组织管理风险失控可引发任何类型的事故，因此，建设单位应强化对工程建设各方的组织管理风险评估、管控以及履约管理的要求。

**6.1.3** 建设单位属于生产经营单位，依据《中华人民共和国安全生产法》第四十一条，明确建设单位应向建设主管部门或安全监督机构上报较大以上安全风险及其控制措施、重大事故隐患排查治理情况。

**6.1.4** 江苏省内城市轨道交通建设工程的建设管理模式较多，包括直管、代建、BT、PPP 等。但总体而言，可分为建设单位直管或者委托建设管理单位负责两种模式。本条明确了建设管理单位与建设单位或业主单位分设时的责任划分。

### 6.2 工作内容

**6.2.1** 由于轨道交通建设工程周边环境复杂，特别是地下管线、地表水体渗漏情况将直接影响施工工法、工程风险等，因此调查深度应满足设计要求和工程施工需要。

**6.2.2** 岩土工程咨询单位对勘察工作实施监理时，应对勘察孔封堵情况应予以重点关注，督促勘察孔封堵到位。

**6.2.4** 施工监测单位作为施工单位的专业分包单位，应接受施工单位开展的风险控制措施交底，并履行自身工作职责。其它专业分包单位、劳务分包单位也应在建设单位、施工单位的组织下，落实双重预防工作的各项要求，确保双重预防工作落地、落实。

**6.2.5** 鉴于综合联调和试运行涉及的专业工程和单位较多，且因各地管理模式不尽相同，故综合联调和试运行阶段的风险评估工作由建设单位统一牵头负责；综合联调和试运行期间的轨行区管理可由运营单位临时接管，

或依合同约定委托第三方动车调试安全管理单位负责，也可由建设单位自行负责；综合联调工作由建设单位组织实施，也可依合同约定委托第三方联调单位负责实施；不载客试运行由建设单位牵头，由运营单位具体实施。

## 7 勘察单位职责

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 勘察成果是后续工程设计、施工等各阶段风险管控的重要依据，必须符合国家规定的勘察深度要求。同时建设单位应组织勘察成果技术交底，重点介绍地质风险、环境风险和地质风险处置等几个方面。

**7.1.3** 勘察单位作为五方责任主体之一，应围绕工程施工开展双重预防工作。由于勘察施工作业时也存在一定的安全风险，需同步做好勘察作业自身的风险管控和隐患排查治理。

**7.1.4** 针对勘察施工过程中极易造成地下管线破坏，也可能因勘探孔封堵不到位引发后续工程施工风险，对勘察单位作业所作的规定。勘探孔封堵不到位在后续施工阶段极易成为引发基坑涌水涌砂事故的安全隐患，勘探孔的封堵质量容易被忽视，故本条特别就勘探孔封孔质量验收对岩土咨询单位提出要求。

**7.1.5** 岩土工程咨询单位作为勘察监理单位，应对勘察作业全过程实施监理，确保勘察成果准确详实、数据可靠以及勘察作业的安全。

**7.1.6** 本条罗列了勘察单位开展双重预防工作所需的部分基础资料。勘察单位可结合工程实际情况，补充收集其他资料。

### 7.2 工作内容

**7.2.1** 为提高勘察单位双重预防工作的针对性，结合初步勘察、详细勘察、施工勘察和补充勘察各阶段勘察目的，对分阶段勘察深度等提出要求。

**7.2.2** 对勘察单位地质风险分析提要求，勘察单位应分析特殊性岩土、不良地质作用（含有害气体）、地下水对轨道交通工程的车站、区间、桥梁、场段等工程施工的影响，提出防范措施建议。在施工过程中，发现现场地质情况与勘察报告不符或出现孤石等未探明的地质情况时，应进行补勘，根据补勘成果重新进行地质风险分析，并会同有关单位提出有针对性的处置措施。

**7.2.3** 本条强调了当勘察作业受各方面条件限制，存在无法探明的工程地质或水文地质情况时，勘察单位应当会同设计单位分析可能导致设计和施工风险的潜在因素，同时书面通知建设单位，并在勘察成果中进行明确，降低由此引起的工程设计和施工风险。

**7.2.4** 本条明确了勘察单位应依据相关法律法规和合同约定，参与施工验桩、验槽。同时，应参加与工程勘察相关的各类风险评估、风险处置论证和评审，并依据现场情况提出处理建议，及时解决工程设计和施工中与勘察工作有关的问题。

**7.2.5** 本条主要针对现场施工条件及各类危险有害因素可能随施工进度不断变化而设定。强调了勘察单位要根据现场实际情况，参与动态调整风险分级、与地质因素相关的隐患排查及处置。

**7.2.6** 勘察技术交底是确保设计、施工和监理等各单位对地质勘察结果有充分理解和准确应用的重要环节，勘察单位应与设计、施工、监理等单位进行充分的沟通与交流，确保各方对地质勘察结果有共同的理解和认识，避免因地质问题而引发的工程质量。

**7.2.7** 本条罗列了勘察单位为降低勘察不确定性因素，提高勘察准确性可采取的具体措施。通过这些措施，可以为后续工程设计、施工风险控制提供依据。



## 8 设计单位职责

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 本条明确设计单位双重预防工作的两个方面，一是针对城市轨道交通工程的施工安全，二是针对设计工作本身。

**8.1.3** 设计对城市轨道交通工程施工风险影响很大，所以各阶段设计文件应满足国家规定的设计深度要求，避免因设计失误或施工可行性等因素引起的各类问题。同时，对于设计风险控制措施及处置方案，在设计交底时应向建设、施工、监理等单位进行专门介绍，便于各方有效应对。

**8.1.4** 本条针对当前城市轨道交通工程各类新制式和创新设计日益增多的实际所作的设定。明确了在开展初步设计之前宜进行总体方案设计，并通过专家论证，以确保工程建设的科学性和可行性。

**8.1.5** 本条强调了对于运用“四新”技术、特殊结构的工程项目，设计单位应在设计文件中提出保障作业人员安全和防生产安全事故的措施，突出了双重预防工作所坚持的“生命至上、以人为本”的工作理念。

**8.1.6** 本条罗列了设计单位开展双重预防工作所需的部分基础资料。设计单位可结合工程实际情况，补充收集其他资料。

### 8.2 总体设计单位工作内容

**8.2.3** 初步设计阶段各工点的风险评估报告对后续阶段安全风险管控十分重要，本条强调了总体设计单位应牵头各工点（系统）设计单位，确定评估报告大纲、把控评估标准和进度，并对各工点的风险评估报告进行审查。

**8.2.4** 本条主要结合轨道交通工程特点，明确了施工图设计阶段，总体设计单位应对各工点的风险点分级清单和设计风险控制措施汇总审核，形成全线路风险点清单及控制措施。

**8.2.5** 本条结合轨道交通工程设计特点，强调了总体设计单位的责任。在施工阶段，总体设计单位的工作往往被忽视，本条对总体设计单位提出要求，应在工程施工阶段，对设计风险控制措施的执行情况进行巡查，对于

发现的各类隐患及时上报建设（管理）单位。

### 8.3 工点（系统）设计单位工作内容

**8.3.5** 本条考虑到由极端暴雨引发严重城市内涝或其他周边环境变化情况时，停车场、车站出入口、风亭风井等可能成为水流冲入车站和隧道的突破口，故特别提出进行防淹设计的要求。

## 9 施工单位职责

### 9.1 一般规定

**9.1.3** 为落实企业主体责任，对于联合体施工总承包管理模式的双重预防工作提出相关工作要求。

### 9.2 施工准备期工作内容

**9.2.1** 本条规定了轨道交通施工单位应开展风险评估，并对风险评估的结果组织专家评审。

**9.2.2** 为防止勘察完成后至土建施工开始前，周边环境、工程地质情况发生明显变化，本条规定了土建施工单位应在风险评估前，对工程周边环境、工程地质情况进行现场核查确认。

**9.2.3** 本条规定了施工单位对监测工作落实的具体要求，监测方案专业性较高，应组织专家论证确认其适用性，这也是目前通行做法。

**9.2.4** 结合目前省内城市的经验做法，本条规定了综合联调和试运行期间，风险评估工作由建设单位和运营单位（或合同约定的第三方咨询服务单位）组织实施，其他单位参与配合。综合联调期间，建设单位组织各系统单位、供应商对轨道交通全系统进行测试，风险评估工作由建设单位统一管理；试运行期间，运营单位开始进驻各个车站，参与现场管理，故运营单位应纳入风险评估主体中。

**9.2.5** 本条规定了施工单位应在施工组织设计中对风险管控单独成章，编制具有实操性的管控设计。目前轨道交通建设工程的较大以上安全风险一般都与危大工程相关，在危大工程关键节点施工前开展条件核查也是通行做法，因此相关要求也应纳入施工组织设计中。

**9.2.6** 为了更好地落实风险管控工作，让施工总包单位现场管理人员和负责具体作业的分包单位管理人员掌握风险点、管控措施，本条明确了应进行风险评估及管控措施交底。

**9.2.7** 针对施工期间易发生损坏各类市政、电力、燃气管道等情况，为保

障突发情况发生时，各方联络通畅，迅速排除问题，本条明确应建立各方参与的应急联络机制。

### 9.3 施工期工作内容

**9.3.1** 本条规定了施工单位开展风险评估常见的危险有害因素，根据轨道交通施工经验，在一些特殊地段施工时，极易发生险情或事故。

**9.3.2** 本条规定了在综合联调和试运行阶段，开展风险评估常见的危险有害因素，既包含各系统设备测试及单系统调试，也包含全系统综合联调。同时，将分期建设线路系统割接及其调试工作也纳入风险评估工作。

**9.3.3** 本条规定了施工阶段动态风险管控有关要求，包括施工单位风险分级管控具体要开展哪些工作，制定风险管控计划、开展风险辨识、重大安全风险控制方案专家评审是各地的常规做法；结合危大工程管理要求，对安全风险进行动态公示，关键节点时进行条件核查；为使各层级人员掌握风险管控要求，此处要求对技术人员、作业人员进行教育交底和培训；对于Ⅱ级及以上的风险，要求编制专项应急预案和现场处置方案，是为了对较大以上安全风险进行有针对性的防范。

**9.3.4** 土建阶段施工风险占据整个城市轨道交通建设工程最多的比重，为此明确提出了有关要求，以期防范相关事故发生。

**9.3.5** 本条主要规定了综合联调和试运行期间，工作环境、技术标准发生重大变更时，风险评估对象和依据都会发生重大变化，评估结果也会变化；采用新技术，调试情况无相关经验参考，需要进行评估。

**9.3.6** 本条明确了属地管理的要求。轨道交通工程在进入安装装修、轨道、系统工程等施工阶段，存在多专业的交叉作业，需明确不同的单位作为属地（区域）的管理单位，如车站出入口、站厅、站台等区域一般由机电安装单位管理，轨行区一般由轨道工程施工单位管理，主变电所由其施工单位进行管理，进入此类区域，都应与其属地管理单位签订安全生产管理协议，明确相应职责。

**9.3.7** 本条明确了轨行区、带电区的管理要求。建设单位应制定相应的轨

行区、带电区管理制度、在合同中明确施工单位的相应职责。

**9.3.8** 本条明确了设备供货商、系统集成商等人员进入施工现场的管理要求。由于其行业、专业特殊性，相关的施工安全风险应由相应的机电安装单位或系统安装施工单位落实、办理相应的请销点手续。

**9.3.9** 结合当前风险管控经验做法，施工单位企业级应对较大以上风险定期进行检查；对于采用大总包管理模式的项目，总承包部一级也应定期开展风险管控检查。

## **9.4 综合联调和试运行期工作内容**

**9.4.1** 因为涉及或影响到综合联调和试运行，对轨道、供电、接触网（轨）、信号、通信、车辆、屏蔽门、电扶梯及调度指挥等各系统提出了基本的风险管理要求。

**9.4.2** 综合联调期间，系统工程各软件版本必须严格管理，不得随意进行变更，避免出现缺陷或漏洞，影响调试。

**9.4.3** 综合联调及试运行期间，轨行区环网电缆、设备、接触网（轨）均带电，且列车按计划进行测试，为了保证安全，进入轨行区前，必须严格执行请点，离开轨行区后，进行销点。

## 10 监理单位职责

### 10.1 一般规定

**10.1.2** 工程项目的生产安全水平与施工单位的组织管理息息相关，项目经理（含企业任命的工区或工点实际负责人）、技术负责人、安全总监等主要管理人员变化，项目级的组织管理风险必然发生变化。因此，监理单位应加强对施工单位人员配备的动态审核和监督管理。

**10.1.3** 参照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB50652-2011中 9.3.6 条第 5 款，为确保监理工作到位，监理单位应加强内部控制，做好自身工作的双重预防工作。

### 10.2 施工准备期工作内容

**10.2.1** 在施工准备期，监理单位应对勘察、设计单位的报告、资料及技术的合理性、安全性和可实施性进行比对分析，确保后续正常开工。

**10.2.2** 本条参照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB50652-2011中 9.3.6 条第 3 款，具体明确监理单位风险管理主要内容及职责，包括土建、轨道、安装装修及系统设备等各类工程的监理单位的职责。

### 10.3 施工期工作内容

**10.3.4** 本条参照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB50652-2011中 9.3.6 条第 7 款设定，明确了监理单位督促整改、停工处置、较大以上安全风险控制措施不到位时的报告要求。

**10.3.5** 本条参照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB50652-2011中 9.3.6 条第 8 款设定，并明确了必要时监理单位可独立发布监测数据预警和巡视预警。

**10.3.6~10.3.7** 规定了监理单位对风险监测和预警的相关工作要求。

**10.3.11** 对监理单位的档案管理进行要求。

## 10.4 综合联调和试运行期工作内容

**10.4.2** 因各集成商软件版本较多，监理单位应加强软件版本升级监督。

**10.4.3** 在试运行阶段，监理还应配合建设单位或第三方联调单位、运营单位或第三方动车调试安全管理单位等开展试运行工作，并对软件版本进行管控。

## 11 第三方监测单位职责

### 11.2 工作内容

**11.2.7** 本条明确第三方监测单位应把风险巡视与施工安全隐患排查相结合，按规定发布隐患和预警。