

DB

安徽省地方标准

J16823-2023

DB34 / T 4835-2023

城市地下工程周边环境风险评估规范

Code for risk assessment of surrounding environment  
of urban underground engineering

2023-03-01 发布

2023-09-01 实施

安徽省市场监督管理局 发布

安徽省地方标准

# 城市地下工程周边环境风险评估规范

Code for risk assessment of surrounding environment  
of urban underground engineering

**DB34/T 4385—2023**

主编部门：安徽省住房和城乡建设厅

批准部门：安徽省市场监督管理局

施行日期：2023年09月01日

2023 合 肥

# 安徽省市场监督管理局 公告

第 2 号

---

## 安徽省市场监督管理局关于批准发布 “可交互空中成像技术规范”等 103 项地方标准的公告

安徽省市场监督管理局依法批准“可交互空中成像技术规范”等 103 项安徽省地方标准,现予以公布。

安徽省市场监督管理局

2023 年 3 月 1 日

## 安徽省地方标准清单

序号	地方标准编号	标准名称	代替标准号	批准日期	实施日期
1	DB34/T 1800-2023	地源热泵系统工程技术规范	DB34/1800-2012	2023-03-01	2023-09-01
2	DB34/T 5006-2023	太阳能光伏与建筑一体化技术规范	DB34/5006-2014	2023-03-01	2023-09-01
3	DB34/T 4385-2023	城市地下工程周边环境风险评估规范		2023-03-01	2023-09-01
4	DB34/T 4386-2023	园区及建筑智慧运维技术标准		2023-03-01	2023-09-01
5	DB34/T 4387-2023	装配式建筑工程项目管理规程		2023-03-01	2023-09-01
6	DB34/T 4388-2023	花境营造技术导则		2023-03-01	2023-09-01
7	DB34/T 4389-2023	城市轨道交通结构安全保护技术规范		2023-03-01	2023-09-01
8	DB34/T 4390-2023	物业管理区域安全管理规范		2023-03-01	2023-09-01
9	DB34/T 4391-2023	中小学校园智慧化设计标准		2023-03-01	2023-09-01

## 前 言

本规范是根据安徽省市场监督管理局《关于下达 2020 年第二批安徽省地方标准制修订计划的通知》(皖市监函〔2020〕341 号)的要求,由安徽省建筑科学研究设计院、合肥市轨道交通集团有限公司、安徽省建筑工程质量第二监督检测站、合肥学院会同有关单位共同编写而成。

在本规范编制过程中,编制组经广泛调查研究,参考国内外先进经验和兄弟省市有关标准,在总结安徽省具体工程实践、广泛征求意见的基础上,通过反复论证研究,最后经审查定稿。

本规范的主要内容包括:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.周边环境风险评估;5.工前检测鉴定评估;6.应急检测鉴定评估;7.工后检测鉴定评估。

本规范由安徽省住房和城乡建设厅负责归口管理,由安徽省建筑科学研究设计院负责具体技术内容和条文说明的解释。执行本规范中如有意见和建议,请反馈给安徽省建筑科学研究设计院(地址:合肥市蜀山区山湖路 567 号,邮政编码:230032),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:安徽省建筑科学研究设计院  
合肥市轨道交通集团有限公司  
安徽省建筑工程质量第二监督检测站  
合肥学院

参 编 单 位:上海市隧道工程轨道交通设计研究院  
中铁第四勘察设计院集团有限公司  
中铁二院华东勘察设计有限责任公司  
中铁北京工程局集团有限公司  
中煤第三建设(集团)有限责任公司  
安徽省公路桥梁工程有限公司

主要编写人员:张亚明 项炳泉 周群立 祝 磊 陈东生  
陈文艳 雷 崇 汤书明 蒋志华 刘杭杭  
陈祖伟 吴嘉敏 王连欣 刘金龙 李 鹏  
丁 飞 钱申春 曹新刚 柯宅邦 李志敏  
程 涛 刘贵香 姚毅超 乐腾胜 曾 艳  
刘 驰 崔 卫 王 杰  
主要审查人员:程 桦 黄 腾 陈修和 王国昌 陈 东  
李 强 侯高峰

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	2
3	基本规定 .....	4
3.1	总体要求 .....	4
3.2	评估内容 .....	5
3.3	评估成果 .....	5
4	周边环境风险评估 .....	7
4.1	一般规定 .....	7
4.2	风险辨识与分级 .....	7
4.3	风险分析与评价 .....	11
4.4	风险控制 .....	12
5	工前检测鉴定评估 .....	14
5.1	一般规定 .....	14
5.2	工业与民用建(构)筑物 .....	14
5.3	道 路 .....	16
5.4	边坡及支挡结构 .....	17
5.5	桥 梁 .....	17
5.6	管廊及管线 .....	19
6	应急检测鉴定评估 .....	20
7	工后检测鉴定评估 .....	22
7.1	一般规定 .....	22
7.2	工业与民用建(构)筑物 .....	23
7.3	道 路 .....	23
7.4	边坡及支挡结构 .....	24
7.5	桥 梁 .....	24
7.6	管廊及管线 .....	24
附录 A	城市地下工程周边环境风险对象调查表 .....	26
附录 B	城市地下工程周边环境风险辨识表 .....	27

附录 C 城市地下工程周边环境风险清单 .....	28
附录 D 城市地下工程周边环境风险记录表 .....	29
附录 E 城市地下工程周边环境 I 级和 II 级风险对象处置 记录表 .....	30
附录 F 常见周边环境风险对象的风险因素及风险事件 ...	31
附录 G 常见工程周边环境风险表 .....	33
本规范用词说明 .....	36
引用标准名录 .....	37
条文说明 .....	39

# Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basis Requirements	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Risk Assessment Content	5
3.3	Risk Assessment Results	5
4	Surrounding Environment Risk Assessment	7
4.1	General Provisions	7
4.2	Risk Identification and Classification	7
4.3	Risk Analysis and Evaluation	11
4.4	Risk Management	12
5	Pre-Construction Inspection and Evaluation	14
5.1	General Provisions	14
5.2	Industrial and Civil Buildings (Structures)	14
5.3	Road	16
5.4	Slope and Retaining Structure	17
5.5	Bridge	17
5.6	Pipe Gallery and Pipeline	19
6	Emergency Inspection and Evaluation	20
7	Post-Construction Inspection and Evaluation	22
7.1	General Provisions	22
7.2	Industrial and Civil Buildings (Structures)	23
7.3	Road	23
7.4	Slope and Retaining Structure	24
7.5	Bridge	24
7.6	Pipe Gallery and Pipeline	24
Appendix A	Questionnaire on Environmental Risk Sources Around Urban Underground Engineering	26

Appendix B	Table for Environmental Risk Identification Around Urban Underground Works .....	27
Appendix C	List of Environmental Risks Around Urban Underground Works .....	28
Appendix D	Environmental Risk Record of Urban Underground Works .....	29
Appendix E	Disposal Record of Class I and II Risk Sources Around Urban Underground Works .....	30
Appendix F	Risk Factors and Risk Events of Common Surrounding Environmental Risk Sources .....	31
Appendix G	Table of Environmental Risks Around Common Projects .....	33
	Explanation of Working in this Code .....	36
	List of Quoted Standards .....	37
	Explanation of Provisions .....	39

# 1 总 则

**1.0.1** 为避免或降低城市地下工程建设对周边环境造成不利影响,规范城市地下工程风险评估工作,促进风险评估科学化、规范化和制度化,制定本规范。

**1.0.2** 本规范主要适用于中型及以上工程规模的城市地下工程新建、改建和扩建项目对周边环境影响的风险评估。城市地下工程包括建(构)筑物和市政工程基础建设过程中的深基坑分项工程、轨道交通、综合管廊等,其他地下工程可参考本规范执行。

**1.0.3** 周边环境为城市轨道交通结构时,城市地下工程对城市轨道交通结构的影响评价参照《城市轨道交通结构安全保护技术规范》CJJ/T 202 及相关标准执行。周边环境为水体、涉铁工程、隧道工程及高压线(塔)时,应结合各行业具体要求开展专题研究。

**1.0.4** 城市地下工程周边环境风险评估应遵循科学客观、安全经济和保护环境的原则。

**1.0.5** 城市地下工程周边环境风险评估工作,除应符合本规范外,尚应符合国家和安徽省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 城市地下工程 urban underground engineering

城市规划区内的地下空间工程,包括地下建(构)筑物、地下交通、地下管廊等工程。

### 2.0.2 周边环境 surrounding conditions

城市地下工程建设影响范围内的既有或在建的建(构)筑物、桥梁、隧道、铁路、轨道交通、城市道路、管廊、管线、水体等对象的统称。

### 2.0.3 风险评估 risk assessment

对风险进行辨识、分级、分析和评价,提出风险危害性及其处置措施或对策。

### 2.0.4 工前检测鉴定评估 pre-construction inspection and evaluation

城市地下工程施工前,对周边环境对象开展的检测鉴定评估工作。

### 2.0.5 工前加固 pre-construction reinforcement

城市地下工程施工前,对周边环境对象预先采取的防护和加固措施。

### 2.0.6 应急检测鉴定评估 emergency inspection and evaluation

城市地下工程施工过程中,因城市地下工程或周边环境出现异常、突发事件、遭遇灾害等情况而对周边环境对象开展的应急检测鉴定评估工作。

### 2.0.7 工后检测鉴定评估 post-construction inspection and evaluation

城市地下工程完工后,对周边环境对象开展的检测鉴定评估工作。

### 2.0.8 工后加固 post-construction reinforcement

城市地下工程完工后,根据需要对周边环境对象进行的功能恢复和补强措施。

### **2.0.9 安全控制指标** safety control index

根据周边环境对象的安全现状及其保护要求,针对城市地下工程作业的特点,为保护周边环境对象而制定的控制指标。

## 3 基本规定

### 3.1 总体要求

**3.1.1** 周边环境风险评估应依据岩土工程勘察报告、周边环境调查资料、相关专题研究报告、政府批复文件和专家咨询或审查意见等,结合具体方案开展。

**3.1.2** 周边环境风险评估范围应结合工程位置、工程地质与水文地质条件、周边环境条件和结构型式、埋置深度、施工方法等综合确定。

**3.1.3** 当工程地质条件与水文地质条件或周边环境条件发生较大变化、或设计方案发生重大调整时、或施工方案发生重大变化时,应重新进行周边环境风险评估。

**3.1.4** 城市地下工程周边环境风险等级分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级。

**3.1.5** 当周边环境风险等级为Ⅰ级时,应进行周边环境风险评估;当周边环境风险等级为Ⅱ级时,宜进行周边环境风险评估。风险评估报告应通过专家评审。风险评估成果应在设计文件中体现。

**3.1.6** 当周边环境风险等级为Ⅰ级时,宜在地下工程初步设计方案确定前对风险对象进行工前检测鉴定评估。

**3.1.7** 地下工程施工过程中周边环境风险对象监测值出现达到(或超过)安全控制指标或其他突发状况时,应紧急停工并实施各类确保工程安全的处治措施,同步开展应急检测鉴定评估。

**3.1.8** 对地下工程施工过程中已开展过应急检测鉴定评估的周边环境风险对象,宜在地下工程完工后对该周边环境风险对象进行工后鉴定评估。

**3.1.9** 周边环境风险控制应遵循安全第一、预防为主的原则，根据风险等级、评估结论和工程条件等，在工程设计和施工中采取安全可靠、经济适用的风险控制方案或措施。

## **3.2 评估内容**

**3.2.1** 周边环境风险评估应包括风险辨识与分级、风险分析与评价、风险控制措施建议等内容。

**3.2.2** 周边环境风险评估应开展现场踏勘，基础资料收集与分析，与建设、设计等相关参建单位沟通和研读设计文件等基础性工作。

**3.2.3** 风险评估工作宜包括下列内容：

- 1 城市地下工程位置选择的合理性及风险；
- 2 城市地下工程施工方法的合理性及风险；
- 3 工程实施对周边环境可能产生的影响及风险；
- 4 周边环境保护方案的合理性及风险；
- 5 周边环境风险监测方案的合理性与可实施性；
- 6 周边环境的风险应急处置方案。

## **3.3 评估成果**

**3.3.1** 应在地下工程周边环境风险对象调查的基础上，进行周边环境风险辨识，编制周边环境风险清单。对周边环境风险等级为Ⅰ级或Ⅱ级的风险对象，应进行重点分析。城市地下工程周边环境风险对象调查表、风险辨识表、风险清单表可分别采用本规范附录 A、附录 B 与附录 C。

**3.3.2** 应对地下工程周边环境重大风险对象提出处置措施，其中风险记录表与处置记录表可分别采用本规范附录 D 与附录 E。

**3.3.3** 风险评估工作应形成风险评估报告，评估报告包含以下内容：

- 1 项目与风险对象概况；

- 2 风险辨识和分级；
- 3 风险分析、风险评价及风险控制措施；
- 4 工程施工监控指标及标准、风险应急预案；
- 5 有关附图、附表。

## 4 周边环境风险评估

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 周边环境风险辨识应在开展风险对象调查的基础上,对影响周边环境安全的风险因素和可能导致的风险事件进行识别。

**4.1.2** 风险分级标准应根据工程特点、工程地质与水文地质条件、周边环境条件及可能造成的影响等,结合建设规模、技术经济和社会发展水平、建设管理经验等确定。

**4.1.3** 周边环境风险分析与评价应在周边环境风险辨识与分级的基础上,根据工程特点、施工方法、工程地质和水文地质条件、周边环境条件、周边环境与城市地下工程结构的接近关系及环境保护方案或措施等进行。

**4.1.4** 周边环境风险分析与评价应针对环境保护设计方案、相关工程措施及选用计算模型(如有)的安全性、合理性、可实施性和工程施工对环境对象安全性的影响等进行,并给出相应的环境风险控制措施建议。

### 4.2 风险辨识与分级

**4.2.1** 周边环境风险分级应根据风险对象类别、周边环境对象的重要性、与地下工程结构的接近程度、地下工程施工方法、周边环境对象的现状,依据地下工程建设对周边环境对象的影响程度大小等综合确定。常见周边环境风险对象的风险因素及风险事件见本规范附录 F,常见工程周边环境风险参见本规范附录 G.0.1~G.0.3。周边环境风险分级宜符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 周边环境风险分级表

环境对象 重要性	接近关系				分级修正依据
	非常 接近	接近	较接近	不接近	
重要	I 级	II 级	III 级	IV 级	1、对以下情况可上调一级： ①当地质条件复杂或环境对象现状安全性较差； ②环境对象有特殊保护要求； ③河湖与地下水有水力联系； ④邻近存在季节性水位差的河湖水体且可能在汛期施工； ⑤煤气、天然气或自来水管的沉降值已达到允许沉降值的 60%； ⑥建筑物或桥梁桩基础的沉降量、沉降差或倾斜已达到规范允许值的 60%； ⑦经工前检测鉴定认定为“严重损坏”等级且未进行工前加固的房屋。  2、对以下情况可下调一级： ①当采用盾构法施工，环境对象建设时为新建城市地下工程预留了相应的穿越条件； ②当环境对象预先进行了工前加固且加固效果良好。
一般	II 级	III 级	IV 级	—	

注：风险等级修正时，最多只能调整一个等级。

4.2.2 周边环境对象的重要性依据环境设施的类型、功能、使用性质、特征、规模等综合确定，并分为重要与一般两级。周边环境对象的重要性分级应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 周边环境对象重要性分级表

环境对象 重要性等级	主要代表性类别
重 要	①省市级以上的保护性文物古建;近代优秀建筑物;重要工业建筑物;重要地下构筑物; ②15层(含)以上的建筑;涉密性的特殊建(构)筑物; ③中压以上的煤气、天然气或市政热力管(直径 $\geq 400\text{mm}$ );雨、污排水管总管、干管(直径 $\geq 800\text{mm}$ );直径较大的自来水管(直径 $\geq 500\text{mm}$ )、中水管、军用光缆等; ④高架桥、立交桥主桥; ⑤城市快速路、主干道;高速公路;铁路;机场跑道及停机坪; ⑥500kV及以上高压线塔; ⑦河流、湖泊、水库、大坝、码头结构、岸坝结构、水源地; ⑧重要人防工程; ⑨重要的烟囱、水塔、油库、加油站、汽罐等; ⑩地下道路、交通隧道、地下商业街; ⑪受保护古树; ⑫综合管廊;干线综合管廊;天然气、热力等支线综合管廊。
一 般	①一般工业建筑物、厂房、车库;一般地下构筑物;15层以下一般建筑物; ②小直径雨污水管,低压煤气管、电信、通信、电力管(沟); ③人行天桥,地下人行过街通道; ④城市次干道和支路、人行道、广场; ⑤一般人防工程; ⑥一般性的烟囱、水塔、油库、加油站、汽罐等; ⑦给水、雨水、污水、再生水、电力、通讯等支线管廊; ⑧一般水塘和小河沟。

4.2.3 周边环境对象与新建地下工程结构的接近程度宜用接近关系表示,分为非常接近、接近、较接近、不接近四级。根据新建地下工程结构的不同施工方法,周边环境对象与新建地下工程结构的接近关系分级宜符合表 4.2.3-1~表 4.2.3-3 的规定。

表 4.2.3-1 周边环境与明(盖)挖法新建城市地下工程的接近关系分级表

接近关系		水平净距 L			
		$L \leq 0.7H_1$	$L = 0.7H_1 \sim 1.0H_1$ (含)	$L = 1.0H_1 \sim 2.0H_1$ (含)	$L > 2.0H_1$
垂直净距 h	$h \leq 0.7H_1$	非常接近	接近	较接近	不接近
	$h = 0.7H_1 \sim 1.0H_1$ (含)	接近	接近	较接近	不接近
	$h = 1.0H_1 \sim 2.0H_1$ (含)	较接近	较接近	较接近	不接近
	$h > 2.0H_1$	不接近	不接近	不接近	不接近

- 注：1  $H_1$ —基坑开挖深度；L—水平净距；h—垂直净距；  
 2 水平(竖向)净距指周边环境对象结构外边线与城市地下工程施工作业的结构外边线的水平(竖向)方向最小净距离。

表 4.2.3-2 周边环境与盾构法新建城市地下工程的接近关系分级表

接近关系		水平净距 L			
		$L \leq 0.3D$	$L = 0.3D \sim 0.7D$ (含)	$L = 0.7D \sim 1.0D$ (含)	$L > 1.0D$
垂直净距 h	$h \leq 0.7D$	非常接近	接近	较接近	不接近
	$h = 0.7D \sim 1.5D$ (含)	接近	接近	较接近	不接近
	$h = 1.5D \sim 2.0D$ (含)	较接近	较接近	较接近	不接近
	$h > 2.0D$	不接近	不接近	不接近	不接近

- 注：1 D—盾构法或顶管法隧道设计外径(对于矩形隧道，D为长边边长)；  
 2 也适用于顶管法。

表 4.2.3-3 周边环境与矿山法新建城市地下工程的接近关系分级表

接近关系		水平净距 L			
		$L \leq 0.5B$	$L = 0.5B \sim 1.5B$ (含)	$L = 1.5B \sim 2.5B$ (含)	$L > 2.5B$
垂直净距 h	$h \leq 0.7H_2$	非常接近	接近	较接近	不接近
	$h = 0.7H_2 \sim 1.5H_2$ (含)	接近	接近	较接近	不接近
	$h = 1.5H_2 \sim 2.5H_2$ (含)	较接近	较接近	较接近	不接近
	$h > 2.5H_2$	不接近	不接近	不接近	不接近

注：1 B—矿山法隧道毛洞设计宽度， $H_2$  矿山法隧道毛洞设计高度；  
2 也适用于钻爆法、浅埋暗挖法。

4.2.4 周边环境对象状况可根据环境对象已使用年限和当前结构完好状况等确定，宜通过工前检测鉴定综合确定。

4.2.5 当地下工程周边存在多个可相互影响的环境对象时，且采取同一环境保护处理措施时，可归并为一个环境风险群，并按其中最高的风险等级采取措施。

### 4.3 风险分析与评价

4.3.1 周边环境风险分析与评价宜重点对下列情况进行：

- 1 工程施工影响范围内铁路、城市道路、桥梁和重要建(构)筑物、综合管廊、水体等；
- 2 矿山法、盾构法、顶管法下穿建(构)筑物等；
- 3 明(盖)挖法工程邻近在建基坑工程；
- 4 明(盖)挖法工程邻近或矿山法工程下穿重要管线、管线密集区。

4.3.2 城市地下工程施工采用降水措施时，应结合计算分析对降水引起的地面沉降和周边环境影响情况进行风险分析。

4.3.3 通过工程类比或数值计算等方法，分析工程施工对周

边环境对象造成的附加荷载、附加变形影响等,评价环境对象的安全性,判断施工工法、加固措施等能否满足周边环境对象所允许的剩余承载能力和剩余变形能力,提供监控量测控制指标(值)和工程措施优化方案建议,形成风险评估报告。周边环境风险评估流程可参照图 4.3.3 执行。

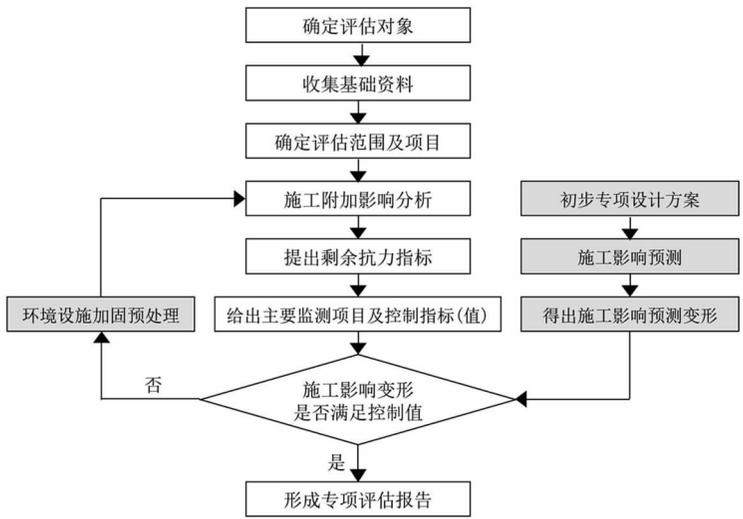


图 4.3.3 周边环境风险分析与评价流程

## 4.4 风险控制

**4.4.1** 地下结构环境风险控制宜从支护结构施工、土方开挖和地下水控制等方面分析对周边环境的影响,在严格控制工程自身风险基础上,根据工程条件采用加强围(支)护刚度、设置隔离桩(墙)、地层加固、基础托换、顶升等保护措施。

**4.4.2** 城市地下工程施工采用降水措施时,施工中应进行地下水动态监测。

**4.4.3** 矿山法、盾构法、顶管法隧道穿越风险等级 I 级的周边环境对象时,应设置试验段,模拟穿越工况,优化施工参数。

**4.4.4** 临时墩、临时支撑等临时结构应进行强度、稳定性等验

算,且临时结构不得侵入周边环境对象限界。

**4.4.5** 应明确监测对象、监测项目和安全控制指标,对监测点布设、监测仪器、监测频率、监测成果及信息反馈提出相关技术要求。

**4.4.6** 风险等级为 I 级、II 级的周边环境对象的安全控制指标,宜根据风险评估成果和风险专项设计文件并结合专家论证意见确定。

**4.4.7** 工程监测方案应根据环境风险对象的不同等级、类型和监测对象的特点进行编制。对 I 级、II 级环境风险对象,宜采用自动化监测技术。

## 5 工前检测鉴定评估

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 建设单位应在地下工程施工前委托具备相应资质与能力的第三方机构开展工前检测鉴定评估。

**5.1.2** 工前检测鉴定评估的内容应包括现状检测鉴定和建设期风险评估两部分。

**5.1.3** 开展检测鉴定评估前应编制专项方案,方案应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 检测鉴定评估目的;
- 3 检测鉴定评估依据;
- 4 检测鉴定评估范围、对象及具体工作内容;
- 5 检测鉴定评估方法;
- 6 检测鉴定评估人员和使用的主要仪器设备;
- 7 检测鉴定评估工作流程与进度计划;
- 8 检测鉴定评估工作安全、质量等保证措施。

**5.1.4** 检测鉴定评估工作完成后,应提交检测鉴定评估报告。工前检测鉴定评估报告应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 检测鉴定评估目的、类别和内容;
- 3 检测鉴定评估依据;
- 4 检测、计算或验算、分析及风险等级评定结果;
- 5 结论和建议。

### 5.2 工业与民用建(构)筑物

**5.2.1** 地下工程施工前周边既有工业与民用建(构)筑物现状

的检测鉴定应符合现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144、《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的相关规定。

**5.2.2** 工业与民用建(构)筑物现状的现场检测,当设计图纸资料完整时,可抽取适量构件进行验证性的检测;当缺少资料时,应按相关国家标准的规定开展检测。

**5.2.3** 对既有建(构)筑物现状进行检测鉴定时,应着重对其外观及变形进行检查、检测,并符合下列规定:

1 既有建(构)筑物的外观检查,应对地基基础、主体结构、附属设施、装饰装修等外观质量进行检查、记录,重点记录裂缝、外观质量缺陷、损伤情况,并保存相关影像资料;

2 既有建(构)筑物的变形检测,应对建(构)筑物的整体倾斜及主体结构重要构件的变形情况进行检测,对差异沉降变形敏感的砌体结构,宜对其差异沉降变形情况进行检测。

**5.2.4** 施工前工业与民用建(构)筑物安全性鉴定宜在外观检测的基础上,增加下列检测内容:

1 材料强度检测,主要包括混凝土强度、砌筑块材强度、砌筑砂浆强度、钢材强度、木材强度等;

2 钢筋配置检测,主要包括钢筋间距和数量、保护层厚度等,可对钢筋直径、力学性能和锈蚀状况进行检测;

3 尺寸与偏差检测,主要包括构件截面尺寸、标高、轴线尺寸等。

**5.2.5** 对地下工程周边的既有建(构)筑物进行建设期风险评估时,应着重对以下内容进行分析评估:

1 分析评估拟建地下工程支护结构的变形、位移及其对周边环境对象的影响;

2 分析评估拟建地下工程施工降水对周边环境对象的影响。

**5.2.6** 地下工程周边既有建(构)筑物进行建设期风险评估时可采用定性分析法、定量分析法或综合分析法,当既有建(构)

筑物的重要性等级较高或结构较复杂时,宜在调查、检测的基础上采用数值模拟法进行综合分析并符合以下规定:

1 结合工程实际情况建立合理的数值计算模型,模型应包括评估范围内的主要地层、地下工程与周边环境对象,并能够反映各对象的结构尺寸、结构构造以及各对象间的空间关系与约束关系;

2 提取各主要工况下周边环境对象关键部位的变形(位移)、应力应变等数据,分析地下工程施工对周边环境对象的影响;

3 应结合不同类型周边环境对象的不同特点,依据相关规范及当地工程经验,明确安全控制项目及相应安全控制指标;

4 提取对应的最不利工况条件下的变形(位移)、应力应变数据并与安全控制指标进行比较分析,综合评估地下工程建设期对周边环境对象的影响。

5.2.7 宜根据检测鉴定评估的结果,并结合现行相关国家标准的要求,给出工业与民用建(构)筑物各项控制指标的建议值。

## 5.3 道 路

5.3.1 地下工程施工前周边既有道路现状的检测鉴定应符合现行行业标准《公路技术状况评定标准》JTG 5210、《城镇道路养护技术规范》CJJ 36、《公路路基养护技术规范》JTG 5150、《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450 的相关规定。

5.3.2 对既有道路现状进行检测鉴定时,应着重对其外观进行检查,对路面、路基的质量状况进行检查、记录,重点检查影响道路安全使用性能的结构性病害,如沉陷、纵向裂缝等,并保存相关影像资料。

5.3.3 对地下工程周边的既有道路进行建设期风险评估应符合本规范第 5.2.5、第 5.2.6 条的要求。

5.3.4 宜根据检测鉴定评估的结果,并结合现行相关国家标准的要求,给出道路各项控制指标的建议值。

## 5.4 边坡及支挡结构

**5.4.1** 地下工程施工前周边既有边坡及支挡结构现状的检测鉴定应符合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 的相关规定。

**5.4.2** 当边坡工程勘察资料不完整或检测过程中发现其他工程地质问题时,应进行补充勘察。

**5.4.3** 对既有边坡、支挡结构及其附属工程现状进行检测鉴定时,应着重对其外观及使用功能进行检查,并符合下列规定:

1 边坡防护与支挡工程的外观检查,应重点检查因地基稳定性不足或不良地质因素导致的倾斜、沉降等病害,记录病害位置、倾斜角度、沉降、裂缝等,并保存相关影像资料;

2 附属工程的检查和检测应重点检查边坡工程排水系统的设置和其排水功能,对其他影响安全的附属结构也应进行检查。

**5.4.4** 对地下工程周边的既有边坡及支挡结构进行建设期风险评估应符合本规范第 5.2.5、第 5.2.6 条的要求。

**5.4.5** 宜根据检测鉴定评估的结果,并结合现行相关国家标准的要求,给出边坡及支挡结构各项控制指标的建议值。

## 5.5 桥梁

**5.5.1** 地下工程施工前周边既有桥梁现状的检测鉴定应符合现行行业标准《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99、《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233、《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21 的相关规定。

**5.5.2** 对既有桥梁现状进行检测鉴定时,应着重对其外观、结构线形与变位进行检查和检测,并符合下列规定:

1 对照桥梁基本情况调查表核对桥梁的静态信息;

2 对桥梁的上部结构、下部结构、桥面系以及附属结构进行外观检测,记录桥梁结构的损伤类型和程度,判断损伤原因,并保存相关影像资料;

- 3 评定各部件及全桥技术状况登记；
- 4 应测定梁桥桥跨结构纵向线性、墩(台)顶的竖向和水平变位；
- 5 应测定拱桥拱轴线、桥面结构纵向线形、墩(台)顶的竖向和水平变位；
- 6 应测定斜拉桥和悬索桥塔顶水平位移、桥面结构纵向线形,悬索桥尚应测定主缆线形。

**5.5.3** 当符合下列情况之一时,应通过荷载试验进行桥梁安全性鉴定。

- 1 因年代久远资料不全或结构体系复杂等原因,无法准确计算结构承载能力的；
- 2 按检算荷载计算的结构承载能力不满足要求,需结合荷载试验实测结构响应,综合评定结构的实际承载能力。

**5.5.4** 对桥梁结构的检算应符合以下规定：

- 1 桥梁结构检算应包括结构的整体稳定性、控制截面和薄弱部位的检算。空间受力特征较为明显的桥梁,宜考虑空间效应；
- 2 资料缺失的桥梁应根据结构实体检测结果进行检算评定。对已发生钢筋锈蚀的钢筋混凝土构件承载能力评定时,应计入钢筋锈蚀导致的钢筋截面减少和粘结力退化的综合影响,对钢筋截面进行折减；
- 3 桥梁结构检算模型的建立,除采用原设计结构模型外,还应根据结构及构件缺损检测评定结果进行检算模型修正,结构的整体响应应与检测结果吻合；

- 4 桥梁墩台基础变位的最终值,应根据墩台与基础变位情况的调查以及桥梁线形与变位的观测结果,综合确定；

- 5 对桥梁结构的检算方法可参照现行行业标准《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233 的有关规定。

**5.5.5** 对地下工程周边的既有桥梁进行建设期风险评估,除应符合本规范第 5.2.5、第 5.2.6 条的要求外,尚应符合以下规定：

- 1 重点分析拟建地下工程施工对桥梁墩(台)地基基础的

影响；

2 连续结构桥梁应考虑结构荷载、移动荷载、整体升降温以及温度梯度等方面对结构承载能力的影响，并通过计算不同支座沉降量下上部结构的正截面内力、裂缝等来确定施工过程中基础的沉降控制指标。

5.5.6 宜根据检测鉴定评估的结果，并结合现行相关国家标准的要求，给出桥梁各项控制指标的建议值。

## 5.6 管廊及管线

5.6.1 地下工程施工前周边既有管廊及管线的检测鉴定应符合现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354、《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838、《在役油气管道工程检测技术规范》GB/T 51172、行业标准《城市综合管廊运行维护技术规程》T/BSTAUM 002、《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181 的相关规定。

5.6.2 施工前宜对既有管线管壁质量、管道接头连接情况进行检测，并宜对管道窨井、阀门、检查井等易于调查的管线附属设施外观质量状况进行检查、记录。宜记录裂缝、破损、渗漏、错口、脱节、管道脱空等病害情况，并保存相关影像资料。

5.6.3 管廊本体的检测内容包括结构缺陷、结构变形、结构性能和渗漏，并应符合以下规定：

- 1 结构缺陷项目包括裂缝、内部缺陷和外部缺损；
- 2 结构变形项目包括倾斜、收敛变形、垂直位移及水平位移；
- 3 结构性能项目包括混凝土碳化深度、混凝土抗压强度及钢筋锈蚀；

4 渗漏项目包括渗漏点及渗漏量。

5.6.4 对地下工程周边的既有管线及管廊进行建设期风险评估应符合本规范第 5.2.5、第 5.2.6 条的要求。

5.6.5 宜根据检测鉴定评估的结果，并结合现行相关国家标准的要求，给出管线及管廊各项控制指标的建议值。

## 6 应急检测鉴定评估

**6.0.1** 地下工程施工过程中,当发生事故、周边环境对象出现异常或监测数据超过安全控制指标时,应委托具备相应资质与能力的第三方机构开展应急检测鉴定评估。

**6.0.2** 开展应急评估鉴定工作时应首先进行工程调查,调查工作除应符合现行国家标准相关规定外,还应通过调查取得下列资料:

- 1 邻近地下工程施工方案、技术措施及相关评审意见;
- 2 已进行的地下工程施工进度和质量控制、验收记录;
- 3 已进行的地下工程支护结构变形监测记录。

**6.0.3** 应急检测鉴定评估应结合工程调查、检测、监测以及计算或验算分析结果,综合评估周边环境对象的安全状况,明确这问题产生的原因,给出处理建议以及后续施工的各项安全控制指标,应进一步评估对地下工程后续施工的环境风险,并出具应急检测鉴定评估报告。应急检测鉴定评估报告应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 检测鉴定评估的目的、类别和内容;
- 3 检测鉴定评估的依据;
- 4 工程调查、检测、计算或验算结果;
- 5 原因分析;
- 6 结论与建议。

**6.0.4** 应急检测鉴定评估应结合地下工程的影响范围与程度,有针对性的开展周边环境对象的损伤及变形情况调查检测工作,条件具备时可先出具简报,待进一步计算、分析后,再出具最终报告。

**6.0.5** 应急检测鉴定评估的技术要求与工前检测鉴定评估的技术要求原则上一致,但应着重对存在问题的区域及受影响的

部位进行检测鉴定评估,并与施工前检测鉴定评估结果及施工过程中监测数据进行比对分析,提出针对性的对策与应急措施。

**6.0.6** 工业与民用建(构)筑物的应急检测鉴定评估应结合施工前检测鉴定评估结果以及施工过程中的监测数据,着重对建(构)筑物新近出现的裂缝等损伤与变形情况进行检测,分析其与地下工程施工的因果关系,通过必要的计算或验算分析,评估建(构)筑物地基基础和主体结构的现状承载能力、抗变形能力及安全状况。

**6.0.7** 道路的应急检测鉴定评估应结合施工前检测鉴定评估结果以及施工过程中的监测数据,着重对道路新近出现的沉降、纵向裂缝等损伤情况进行检测,分析其与地下工程施工的因果关系,评估路基等的安全状况。

**6.0.8** 边坡及支挡结构的应急检测鉴定评估应结合施工前检测鉴定评估结果以及施工过程中的监测数据,着重对边坡及支挡结构新近出现的倾斜、沉降、裂缝等损伤情况进行检测,分析其与地下工程施工的因果关系,评估边坡及支挡结构的安全状况。

**6.0.9** 桥梁的应急检测鉴定评估应符合下列规定:

1 着重对桥梁新近出现的损伤、变形情况进行检测,分析其与地下工程施工的因果关系;

2 将各参数与施工前进行对比分析,确定各参数的变化,桥梁检算时应计入既有结构损伤及异常变形不利影响,评估桥梁地基基础及结构的现状承载能力与抗变形能力;

3 当无法评估桥梁实际工作状态时,可通过荷载试验评估桥梁在设计荷载作用下的工作状态及承载能力。

**6.0.10** 管廊本体的应急检测鉴定评估应参照工业与民用建(构)筑物的相关要求开展。管线的应急检测鉴定评估宜采用综合调查手段查明问题出现的部位,必要时可采用开挖进行验证,并结合施工监测数据分析出现问题的原因,评估管线的安全状态。

## 7 工后检测鉴定评估

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 地下工程施工完成后,宜根据工程实际情况及需要委托具备相应资质与能力的第三方对周边环境风险对象进行工后检测鉴定评估。

当地下工程施工未考虑对周边环境对象的影响,而在事后发现周边环境对象有疑似受到地下工程施工影响并产生裂缝、变形或其他损坏时,应立即由独立的检测鉴定机构对周边环境对象进行工后检测鉴定评估。

**7.1.2** 工后检测鉴定评估时,应与施工前检测鉴定评估的相应项目进行对比分析,如周边环境对象已进行应急检测鉴定评估,应与该阶段相应项目进行对比分析。

**7.1.3** 工后检测鉴定评估应根据周边环境对象的状态、检测、施工监测数据等,全面分析、综合判断邻近地下工程施工对其产生的影响,给出评估结论、提出处理建议,并出具工后检测鉴定评估报告。工后检测鉴定评估报告应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 检测鉴定评估目的、类别和内容;
- 3 检测鉴定评估依据;
- 4 调查、检测、计算或验算及对比分析结果;
- 5 施工影响分析;
- 6 结论与建议。

**7.1.4** 当鉴定评估对象监测控制指标未超过控制值时,可仅进行外观鉴定评估,其他情况应进行全面鉴定评估。

**7.1.5** 工后检测鉴定评估应结合地下工程实际情况及周边环境对象的特点,运用前阶段评估结果及施工监测数据,判断周

边环境对象受相邻地下施工影响后产生的变化是否达到稳定状态。如已达到稳定状态,应对其当前安全性及使用性进行评估;如尚未达到稳定状态,除应评估其当前安全性外,待变化达到稳定状态后应再次进行评估,每次评估后均应给出相应的结论和建议。

**7.1.6** 工后检测鉴定评估检测的技术要求与工前检测鉴定评估原则上一致,但应着重对存在问题的区域及受影响的部位进行检测鉴定评估,并与工前、应急检测鉴定评估结果及施工过程中监测数据进行比对分析,评估周边环境对象的稳定状态、安全性,提出针对性的处理意见。

## **7.2 工业与民用建(构)筑物**

**7.2.1** 工后工业与民用建(构)筑物外观鉴定评估应包含下列内容:

1 应结合施工前、施工中(应急)检测鉴定评估报告,重点对比分析施工后工业与民用建(构)筑物原有结构性裂缝、整体倾斜等的变化情况、有无新增病害、有无其它潜在风险等;

2 应根据工业与民用建(构)筑物的检(监)测结果进行分析,评估其使用性能。

**7.2.2** 工后工业与民用建(构)筑物全面鉴定评估,宜在满足本规范第 7.2.1 条要求的基础上,对其进行计算或验算分析,评估其安全性能。

## **7.3 道路**

**7.3.1** 工后道路外观鉴定评估宜结合施工前、施工中(应急)检测鉴定评估报告,重点对比分析施工后路基边坡和支挡结构的稳定性以及道路病害的变化情况,有无新增病害、有无其它潜在风险等。

**7.3.2** 工后道路全面鉴定评估,宜在满足本规范第 7.3.1 条要求的基础上,结合相关资料和施工前、施工中(应急)检测鉴

定评估结果,分析道路结构病害发展原因,对其进行计算或验算分析,评估其安全性能。

## 7.4 边坡及支挡结构

7.4.1 工后边坡及支挡结构外观鉴定评估应包含下列内容:

1 应结合施工前、施工中(应急)检测鉴定评估报告,重点对比分析施工后边坡及支挡结构原有裂缝、整体倾斜、局部倾斜等的变化情况、有无新增病害、有无其它潜在风险。

2 应根据边坡及支挡结构的检(监)测结果进行分析,评估其使用性能。

7.4.2 工后边坡及支挡结构全面鉴定评估,宜在满足本规范第7.4.1条要求的基础上,对其进行计算或验算分析,评估其安全性能。

## 7.5 桥梁

7.5.1 工后桥梁外观鉴定评估应包括下列内容:

1 应结合施工前、施工中(应急)检测鉴定评估报告,重点对比分析施工后既有桥梁上下部结构裂缝、主梁位移、支座变位、墩台沉降等病害的发展情况以及有无新增病害、有无其它潜在风险等;

2 应结合施工过程中桥梁各项指标的监测结果进行分析,评估其安全性能。

7.5.2 施工后桥梁全面鉴定评估,宜在满足本规范第7.5.1条要求的基础上,结合相关资料和施工前、施工中(应急)检测鉴定评估结果,分析桥梁结构病害发展原因,进行计算或验算分析,评估其安全状态。

## 7.6 管廊及管线

7.6.1 工后管廊及管线外观鉴定评估应包含下列内容:

1 应结合施工前、施工中(应急)检测鉴定评估报告,重点

对比分析施工后管廊及管线原有结构性裂缝、整体倾斜、沉降等的变化情况、有无新增病害、有无其它潜在风险等；

2 应根据管廊及管线的检(监)测结果进行分析,评估其使用性能。

**7.6.2** 工后管廊及管线全面鉴定评估,宜在满足本规范第7.6.1条要求的基础上,对其进行计算或验算分析,评估其安全性能。

## 附录 A 城市地下工程周边环境风险对象调查表

表 A 城市地下工程周边环境风险对象调查表

工程名称		工程标段	
风险对象名称	风险对象编号		
周边环境风险对象类别	<input type="checkbox"/> 建(构)筑物； <input type="checkbox"/> 道路； <input type="checkbox"/> 边坡及支挡结构； <input type="checkbox"/> 桥梁； <input type="checkbox"/> 地下管廊； <input type="checkbox"/> 地下管线； <input type="checkbox"/> 其它：_____。		
风险对象地理位置			
周边环境风险对象基本情况	<p>1、如风险对象为建(构)筑物,需调查的资料如下:建(构)筑物名称、修建年代或竣工日期、竣工图纸情况、产权人或管理单位及电话、建设、勘察、设计、施工等单位信息、使用现状、地上层数、地下层数、地面高度、基础埋深(标高)、结构形式、基础型式、地基变形允许值、沉降观测值等。</p> <p>2、如风险对象为地下管线,需调查的资料如下:管线名称、修建年代或竣工日期、竣工图纸情况、产权人或管理单位及电话、建设、勘察、设计、施工等单位信息、使用现状、管线材质、管线规格、埋设方式、埋深(标高)、施工方法、管节长度、接口形式、节(阀)门或检查井位置、载体特征(压力、流量、流向)、特殊要求等。</p> <p>3、如风险对象为桥梁,需调查的资料如下:桥梁名称、修建年代或竣工日期、竣工图纸情况、产权人或管理单位及电话、建设、勘察、设计、施工等单位信息、使用现状、结构形式、桥宽、桥长、跨度、基础型式、桩径、桩长、地基变形允许值、沉降观测值等。</p> <p>4、如风险对象为既有隧道,需调查的资料如下:隧道名称、修建年代或竣工日期、竣工图纸情况、产权人或管理单位及电话、建设、勘察、设计、施工等单位信息、使用现状、结构形式、施工影响范围内隧道基本情况(渗漏量、管片裂缝、道床裂缝、变形缝、平、纵断面、轨道几何形位等)、隧道变形允许值、隧道变形观测值等。</p> <p>5、如风险对象为既有道路,需调查的资料如下:道路名称、修建年代或竣工日期、竣工图纸情况、产权人或管理单位及电话、建设、勘察、设计、施工等单位信息、使用现状、是否封路、车辆荷载、路基型式、路基变形允许值、沉降观测值等。</p> <p>其它风险对象参照要求提供类似基本信息。</p>		
风险对象与地下工程空间关系示意图			

调查人员：

校核人员：

调查日期：

## 附录 B 城市地下工程周边环境风险辨识表

表 B 城市地下工程周边环境风险辨识表

工程名称			工程标段										
进展阶段			<input type="checkbox"/> 规划阶段； <input type="checkbox"/> 可行性研究； <input type="checkbox"/> 勘察与设计； <input type="checkbox"/> 招标、投标与合同签订； <input type="checkbox"/> 施工										
参与单位			<input type="checkbox"/> 1、建设单位：_____； <input type="checkbox"/> 2、设计单位：_____； <input type="checkbox"/> 3、勘察单位：_____； <input type="checkbox"/> 4、施工单位：_____； <input type="checkbox"/> 5、监理单位：_____； <input type="checkbox"/> 6、第三方监测：_____； <input type="checkbox"/> 7、其他单位：_____										
序号	风险对象名称	风险对象编号	风险对象位置	风险因素	风险等级	分级依据	处置负责单位						备注
							建设单位	设计单位	勘察单位	施工单位	监理单位	监测单位	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
...													

填写人：

填写日期：

## 附录 C 城市地下工程周边环境风险清单

表 C 城市地下工程周边环境风险清单

工程名称						工程标段			
进展阶段		<input type="checkbox"/> 规划阶段； <input type="checkbox"/> 可行性研究； <input type="checkbox"/> 勘察与设计； <input type="checkbox"/> 招标、投标与合同签订； <input type="checkbox"/> 施工							
参与单位		<input type="checkbox"/> 1、建设单位：_____； <input type="checkbox"/> 2、设计单位：_____； <input type="checkbox"/> 3、勘察单位：_____； <input type="checkbox"/> 4、施工单位：_____； <input type="checkbox"/> 5、监理单位：_____； <input type="checkbox"/> 6、第三方监测：_____； <input type="checkbox"/> 7、其他单位：_____							
风险等级	序号	风险对象名称	风险对象编号	风险对象位置	风险类别	风险因素		备注	
I 级	1-1								
	1-2								
	1-3								
	...								
II 级	2-1								
	2-2								
	2-3								
	...								
III 级	3-1								
	3-2								
	3-3								
	...								
IV 级	4-1								
	4-2								
	4-3								
	...								
编制人						编制日期			
审核人						审核日期			
批准人						批准日期			

## 附录 D 城市地下工程周边环境风险记录表

表 D 城市地下工程周边环境风险记录表

工程名称					工程标段				
进展阶段		<input type="checkbox"/> 规划阶段； <input type="checkbox"/> 可行性研究； <input type="checkbox"/> 勘察与设计； <input type="checkbox"/> 招标、投标与合同签订； <input type="checkbox"/> 施工							
参与单位		<input type="checkbox"/> 1、建设单位：_____； <input type="checkbox"/> 2、设计单位：_____； <input type="checkbox"/> 3、勘察单位：_____； <input type="checkbox"/> 4、施工单位：_____； <input type="checkbox"/> 5、监理单位：_____； <input type="checkbox"/> 6、第三方监测：_____； <input type="checkbox"/> 7、其他单位：_____							
风险等级	序号	风险对象名称	风险对象编号	风险对象位置	风险处置措施	责任单位	实施时间	备注	
I 级	1-1								
	1-2								
	1-3								
	...								
II 级	2-1								
	2-2								
	2-3								
	...								
III 级	3-1								
	3-2								
	3-3								
	...								
IV 级	4-1								
	4-2								
	4-3								
	...								
填写人					填写日期				

## 附录 E 城市地下工程周边环境 I 级和 II 级风险对象处置记录表

表 E 城市地下工程周边环境 I 级和 II 级风险对象处置记录表

工程名称		工程标段	
风险名称及编号		发生位置	
风险等级		风险描述	
填写人		填写日期	
处置单位	<input type="checkbox"/> 1、建设单位：_____； <input type="checkbox"/> 2、设计单位：_____； <input type="checkbox"/> 3、勘察单位：_____； <input type="checkbox"/> 4、施工单位：_____； <input type="checkbox"/> 5、监理单位：_____； <input type="checkbox"/> 6、第三方监测：_____； <input type="checkbox"/> 7、其他单位：_____		
1、风险处置措施 2、现场监测与预警		签字章(盖章)：_____年 月 日	
施工单位意见：		签字章(盖章)：_____年 月 日	
建设单位意见：		签字章(盖章)：_____年 月 日	
勘察单位意见：		签字章(盖章)：_____年 月 日	
设计单位意见：		签字章(盖章)：_____年 月 日	
其他参与单位意见：		签字章(盖章)：_____年 月 日	

注：本表由施工单位填写后报送建设、勘察、设计等单位，各单位应填写相关意见。

## 附录 F 常见周边环境风险对象的风险因素及风险事件

表 F 常见周边环境风险对象的风险因素及风险事件

风 险 对象类别	风 险 因 素	可能导致的风险 对象安全风险事件
建(构)筑物	既有建(构)筑物受地层加固影响	建(构)筑物不均匀沉降、倾斜、坍塌、影响运营
	既有建(构)筑物受堆载影响	
	既有建(构)筑物受车站及竖井等明挖施工影响	
	既有建(构)筑物受盾构、暗挖等隧道施工影响	
	基坑邻近砖混或框架结构建(构)筑物,无加固、隔离等保护措施	建(构)筑物沉降、开裂、耐久性降低,影响正常使用
	下穿、近距离侧穿浅基础砖混或框架结构建(构)筑物	
下穿、近距离侧穿桩基础(桩底位于隧道以上)砖混或框架结构建(构)筑物		
轨道交通工程 (隧道、车站)	既有轨道交通工程受地层加固影响	轨道交通工程不均匀沉降、开裂、耐久性降低、影响运营
	既有轨道交通工程受堆载影响	
	既有轨道交通工程受车站及竖井等明挖施工影响	
	既有轨道交通工程受盾构、暗挖等隧道施工影响	
	基坑邻近既有轨道交通工程,无加固、隔离等保护措施	
	下穿、近距离侧穿既有轨道交通工程	
地下管线	基坑邻近较大直径( $\geq 300\text{mm}$ )热力、煤气、天然气等有压管线,无保护措施	管线沉降、变形甚至爆裂
	近距离(2m 以内)下穿各种较大直径( $\geq 300\text{mm}$ )有压管线(如热力管、煤气管、天然气管等)	

续表 F

风险对象类别	风险因素	可能导致的风险对象安全风险事件
地下管线	基坑邻近较大直径( $\geq 400\text{mm}$ )铸铁给水、排水管线,无保护措施	管线沉降、变形甚至渗漏引起基坑涌水、涌砂、围护结构变形坍塌
	基坑邻近较大直径( $\geq 400\text{mm}$ )砼给水、排水管线,无保护措施	
	近距离(2m 以内)下穿各种较大直径( $\geq 400\text{mm}$ )铸铁给排水管线	
	近距离(2m 以内)下穿各种较大直径( $\geq 400\text{mm}$ )砼给排水管线	
	横跨基坑的有压、给排水管线,虽采取迁改措施,但迁改后仍距离基坑较近,无保护措施	管线沉降、变形甚至渗漏
桥梁基础	既有桥梁基础受地层加固影响	桥基不均匀沉降、倾斜、坍塌、影响运营
	受堆载影响的既有桥梁基础	
	既有桥梁基础受车站及竖井等明挖施工影响	
	既有桥梁基础受盾构、暗挖等隧道施工影响	
	基坑邻近桥梁基础,无加固、隔离等保护措施	桥基沉降、开裂、耐久性降低,影响正常使用
	下穿既有桥梁,桥基位于隧道施工强烈影响区	
道路	既有道路受地层加固影响	路面不均匀沉降、变形甚至开裂,影响运营
	既有道路受堆载影响	
	既有道路受车站及竖井等明挖施工影响	
	既有道路受盾构、暗挖等隧道施工影响	
	下穿既有高速公路、铁路干线	
	下穿交通繁忙的市政道路	
	邻近交通繁忙的市政道路	

## 附录 G 常见工程周边环境风险表

表 G.0.1 明(盖)挖法工程常见周边环境风险因素及风险事件

设计方案或工程措施	风险因素	可能导致的周边环境安全风险事件
围(支)护结构	锚杆(锚索)较长,其设置未充分考虑周边环境情况,如邻近地下室等	周边环境破坏,或超出建筑红线,影响后期的邻近工程施工
	基坑放坡支护时坡面及坡顶的护坡措施不当	边坡变形、开裂、坍塌
	荷载或边界条件非对称,计算模型未能反映实际情况	影响周边环境正常使用,或周边建(构)筑物变形过大
	受相邻在建基坑开挖影响,未考虑相互开挖顺序或未采取相应措施或计算模型未能反映实际情况	
地下水控制	围护桩桩间、地下连续墙接缝处止水措施不合理,止水效果差	影响周边环境正常使用,或周边建(构)筑物变形过大
	止水措施受承压水影响较大,止水措施不合理,止水效果差	
	降水、排水方案未充分考虑水文地质条件,不合理	周边环境沉降、变形大,或水位降不下去
地层加固	地层加固使周边环境(建筑物、构筑物轨道交通工程、地下管线、桥梁基础、道路等)受到影响	周边环境不均匀沉降、倾斜、坍塌、影响运营
土方开挖	土方开挖方案(如分层开挖厚度等)对地层、周边环境的适应性	周边环境沉降、变形超限
	土方开挖方案在实施时可能导致基坑边坡坡顶附加荷载过大	基坑失稳进而诱发周边环境破坏
	土方开挖方案导致钢支撑不能及时架设	
	采用“中拉槽”方式开挖,未设置试挖段,未有针对性的监测方案	

表 G.0.2 矿山法工程常见周边环境风险因素及风险事件

施工阶段	风 险 因 素	可能导致的周边环境安全风险事件
竖井施工	竖井设计不合理;竖井围岩地质松散;竖井突泥涌水;超挖;欠挖;竖井锁口梁浇筑质量差;支护不当	竖井坍塌,进而诱发周边环境破坏
	未探明地下管线及其障碍物分布情况	地下管线破坏
超前支护	地质勘察不准确,支护方法选择不当;超前支护设计不合理;小导管材质、规格不符合要求;钻孔点位布置及深度不符合设计要求;施工人员未按设计要求进行超前支护	周边环境沉降、变形超限
	钻孔出现渗水现象;注浆完成后浆液强度未达到规定要求就进行开挖	坍塌,进而诱发周边环境破坏
隧道开挖	地质勘察不准确;隧道设计不合理;隧道开挖时,出现强降雨等灾害;隧道开挖时,发生突泥涌水;支护不及时	坍塌,进而诱发周边环境破坏
	隧道开挖方法选择不当;临时支撑过早拆除;隧道超挖、欠挖	周边环境沉降、变形超限
	地下管线复杂,未制定相应的保护、加固措施	地下管线破坏
初期支护	钢筋网片之间搭接长度不符合规范要求,且未与钢架牢固焊接;初支背后空洞	坍塌,进而诱发周边环境破坏
	初支不及时;注浆材料的配比、压力等不符合设计及施工方案要求	周边环境沉降、变形超限
二次衬砌	衬砌强度尚未达到规范要求即进行模板拆除;灌注过程中,出现跑模现象	坍塌,进而诱发周边环境破坏
	防水层保护不到位	渗水
	二次衬砌混凝土密实度低	周边环境沉降、变形超限
辅助施工	监测方案不合理;量测器材及监测点布置不合理;监测质量差;量测数据分析或反馈不及时	周边环境沉降、变形超限
	施工抽水过量	周边地面、建(构)筑物下沉
	井点降水施工前未对地下管线位置进行确认	地下管线破坏

表 G.0.3 盾构法工程常见周边环境风险因素及风险事件

施工阶段	风 险 因 素	可能导致的周边环境安全风险事件
盾构始发	始发井的结构和支护不当;始发时前方土体加固不当、失效;盾构后靠及支撑系统自身强度不足或盾构推力过大	工作井塌方、涌土或失稳,诱发周边环境沉降、变形超限
盾构推进	盾构施工参数设置不合理	诱发地表隆起或沉陷,甚至发生隧道塌方事故
	工作面前方出现地层空洞	若由于可燃气体引起的,可能引发爆炸事故
管片拼装	管片自身强度、精度不够,抗渗漏等级不够;管片拼装过程中碎裂;管片错台;连接螺栓拧紧程度不达标	管片破损、断裂及隧道渗漏水,诱发周边环境沉降、变形超限
	管片防水失效	地下水涌入隧道引起过大的地表沉陷
同步注浆及二次注浆	注浆压力、注浆量等参数设置不当;二次注浆、跟踪注浆不及时;浆液质量不合标准	造成地表不正常的隆起或沉陷

## 本规范用词说明

**1** 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

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

**2** 本规范中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652
- 2 《城市轨道交通建设项目管理规范》GB 50722
- 3 《地铁设计规范》GB 50157
- 4 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
- 5 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021
- 6 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292
- 7 《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144
- 8 《地铁工程施工安全评价标准》GB 50715
- 9 《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497
- 10 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》  
GB 51354
- 11 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 12 《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843
- 13 《在役油气管道工程检测技术规范》GB/T 51172
- 14 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 15 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 16 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 20
- 17 《公路技术状况评定标准》JTG 5210
- 18 《公路路基养护技术规范》JTG 5150
- 19 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450
- 20 《公路桥梁承载能力检测评定规程》JTG/T J21
- 21 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36
- 22 《城市桥梁养护技术标准》CJJ 99
- 23 《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181
- 24 《城市桥梁检测与评定技术规范》CJJ/T 233
- 25 《城市综合管廊运行维护技术规程》T/BSTAUM 002

- 26 《城市轨道交通土建工程设计安全风险评估规范》  
DB 11/1067
- 27 《城市轨道交通工程沿线既有建(构)筑物鉴定评估技术规程》DB 37T-5163