

团 体 标 准

T/CSPSTC 44—2019

城市轨道交通运营保护区安全管理技术规范

Technical specification for safety management of urban rail transit
protection area during operation period

2019-12-26 发布

2020-04-01 实施

中国科技产业化促进会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略词	2
5 基本规定	2
6 保护区界线测设	3
6.1 一般规定	3
6.2 保护区界标布设	3
6.3 保护区界线测设	3
6.4 警示公告牌设立	4
7 保护区外部作业管理	4
8 保护区巡检	5
8.1 一般规定	5
8.2 巡查内容	5
8.3 巡检前期准备	6
8.4 巡查方法	6
8.5 巡查与处置	7
9 保护区监测	8
9.1 一般规定	8
9.2 轨道交通结构安全控制标准	8
9.3 外部作业净距控制管理指标	11
9.4 监测项目	11
9.5 监测频率及监测周期	14
9.6 监测预警	15
9.7 监测成果	16
10 保护区应急管理	17
10.1 保护区应急事件预判	17
10.2 保护区应急预案	17
10.3 外部作业应急管理	17
11 保护区信息管理系统	17
附录 A (资料性附录) 保护区界标参考样式	18
附录 B (资料性附录) 巡检信息表样式	21

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京城建勘测设计研究院有限责任公司提出。

本标准由中国科技产业化促进会归口。

本标准起草单位：北京城建勘测设计研究院有限责任公司、中国水利水电科学研究院、中国电建集团铁路建设有限公司、林同棧国际工程咨询(中国)有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、深圳市市政工程总公司、上海交通大学、天津地下铁道集团有限公司、北京市地铁运营有限公司、中铁科学研究院有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、广州金土岩土工程技术有限公司、浙江华东测绘与工程安全技术有限公司、深圳市轨道交通集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、国投工程检验检测有限公司、东通岩土科技股份有限公司、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、广州市吉华勘测股份有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中铁科工集团轨道交通装备有限公司、北京智博联科技股份有限公司、上海同禾工程科技股份有限公司、西安长大公路工程检测中心、深圳大学土木与交通工程学院、中国标准化研究院、标准联合咨询中心股份公司。

本标准主要起草人：马海志、余弘婧、曹玉新、王思锴、余永明、汤发树、张广伟、李响、陈湘生、彭云峰、陈彩莲、费先明、张伟、韩志晟、任瑞亮、刘运明、吴勇、徐秀川、林艳梅、段双全、杨伟康、张美聪、边春雷、韩兵、刘瑞敏、王慧、孙学孔、汤继新、董光辉、解亚雄、刘策、高利宏、邓亚军、林璇、胡鹰志、刘学生、孟庆明、吴祥祖、刘敏、田贺卿、张晓林、蒋小锐、刘建友、陈雪华、丁玎、赵国军、胡琦、王德刚、霍凤民、郭金根、彭炎华、黎丁生、常彦博、童彪、张全旭、涂明建、王焯晟、姚鸿梁、徐辉、张景涛、叶飞、庞小朝、王雪涛、付艳斌、高昂、马志永、张晓峰、卢成绪。

城市轨道交通运营保护区安全管理技术规范

1 范围

本标准规定了城市轨道交通运营保护区安全管理的相关要求,包括保护区范围划定及维护、外部作业管理、巡检、监测、应急管理、信息管理系统建设等。

本标准适用于轨道交通运营期保护区安全管理工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注册日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 50026 工程测量规范(附条文说明)
- GB 50183 石油天然气工程设计防火规范[暂缓实施]
- GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- GB 50911 城市轨道交通工程监测技术规范
- JGJ 8 建筑变形测量规范
- CJJ/T 8 城市测量规范
- CJJ/T 73 卫星定位城市测量技术规范
- CJJ/T 202 城市轨道交通结构安全保护技术规范
- TB 10003 铁路隧道设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

控制保护区 control and protection area

为保护城市轨道交通结构的正常使用和安全,在其结构及周边的特定范围内设置的控制和保护区域。

3.2

保护区界标 protection area boundary mark

设置在轨道交通保护区边界的、用以标识保护区范围的测量标志。

3.3

保护区警示公告牌 protection area warning board

设置在保护区周边的、起警示作用的公告牌。

3.4

外部作业 exterior action

在城市轨道交通结构周边进行的可能对其产生影响的作业。

3.5

影响等级 influence class

外部作业对城市轨道交通结构安全影响程度的分级。

3.6

施工项目类别 class of construction projects

在城市轨道交通结构周边一定范围内进行的外部施工项目分类。

3.7

最小净距离 net distance

为保护结构安全,外部作业与城市轨道交通结构外边线应保持的最小距离。

3.8

监测预警等级 alarming class on monitoring

根据监测值与其相应的结构安全控制指标值的比值,对城市轨道交通结构实行监测预警管理的分级。

4 缩略词

GNSS 全球导航卫星系统 global navigation satellite system

RTK 实时动态定位技术 real time kinematic

5 基本规定

5.1 城市轨道交通投入运营后,宜设立专门的管理机构负责轨道交通全线保护区安全管理工作。

5.2 城市轨道交通投入运营后,城市轨道交通沿线应建立城市轨道交通安全保护区,并应进行持续维护。

5.3 城市轨道交通安全保护区分为控制保护区和特别保护区。

5.3.1 城市轨道交通控制保护区范围如下:

- a) 地下车站与隧道结构外边线外侧 50 m 内;
- b) 地面车站和地面线路、高架车站和高架线路结构、车辆基地用地范围外边线外侧 30 m 内;
- c) 出入口、风亭(井)、冷却塔、控制中心、变电站、垂直电梯等建筑物、构筑物结构外边线外侧 10 m 内;
- d) 轨道交通过海、过江、过湖、过河隧道和桥梁结构外边线外侧 100 m 内;
- e) 针对软土地区现有保护区范围不能满足要求,可适当扩大。

5.3.2 城市轨道交通特别保护区范围如下:

- a) 地下车站与隧道结构外边线外侧 10 m 内;
- b) 地面车站和地面线路、高架车站和高架线路结构、车辆基地用地范围外边线外侧 5 m 内;
- c) 出入口、风亭(井)、冷却塔、控制中心、变电站、垂直电梯等附属建、构筑物结构外边线外侧 10 m 内;
- d) 轨道交通过海、过江、过湖、过河隧道和桥梁结构外边线两侧各 100 m。

5.4 因地质条件或其他特殊情况,应适当扩大安全保护区范围。

5.5 城市轨道交通保护区安全管理工作包括全线保护区界线测设及维护、安全隐患评估与动态更新、外部作业安全管理、保护区巡检、保护区监测、保护区应急管理、保护区信息系统建设及维护。

5.6 城市轨道交通保护区管理工作开始前,应充分收集沿线地质、水文、地下管线及建(构)筑物、地形地貌、设计与施工、轨道交通结构现状以及沿线城市规划等相关资料,进行综合分析,对轨道交通保护区内及保护区周边的安全隐患进行首次评估,出具保护区安全评估报告,提出防范措施;在运营期间,随着环境条件的变化,应进行安全隐患的动态评估。

6 保护区界线测设

6.1 一般规定

- 6.1.1 保护区界标测量平面坐标系及高程系统应与城市坐标系一致。
- 6.1.2 安全保护区边界线由结构外边线外扩推算得出,车辆基地安全保护区边界线由用地范围线推算得出。
- 6.1.3 地面运营线结构边线现状测量包括:地面车站、地面附属设施及区间路基外部轮廓线的测量。
- 6.1.4 高架运营线结构边线测量包括高架车站、高架区间结构外部轮廓线的测量。
- 6.1.5 地下运营线结构边线应根据地下车站、地下区间及附属设施内轮廓线测量成果和结构厚度推算得出,结构厚度宜根据设计、竣工等资料确定。
- 6.1.6 保护区界标应定期巡查,每月不少于1次,如出现缺失或破损,应及时进行恢复测量。

6.2 保护区界标布设

- 6.2.1 需要设立标志的区域为轨道交通沿线保护区范围,包含车站与区间及其附属设施、停车场、车辆段、控制中心和主变电站等。
- 6.2.2 轨道交通沿线保护区标志包含标志桩和标志牌,市区一般采用标志牌,郊区一般采用标志桩。
- 6.2.3 轨道交通保护区标志一般从小里程到大里程按断面布置,每个断面2个点,断面间距一般为50 m,在路线转弯处适当增加标志点密度。
- 6.2.4 保护区界线横穿道路、桥梁、铁路、水域或其他障碍物时,跨度大于20 m的,应分别在障碍物两端各布设1个标志点,跨度小于20m的,则在一端布设1个标志点。
- 6.2.5 不同部位安全保护区边线出现交叉、重叠时,取最大范围边线作为安全保护区边线。
- 6.2.6 界标点应设置在醒目、安全、易于辨识、易于长期保存的地方。
- 6.2.7 界标形式一般分为地面标志牌、地面标志桩(样式参见A.1、A.2),特殊情况也可采用其他形式,如挂式标志牌等。

6.3 保护区界线测设

- 6.3.1 保护区界线测设工作包括控制测量、结构边线现状测量(或用地范围线测量)和保护区界标测设。
- 6.3.2 控制测量分为地面控制测量和地下控制测量。地面控制测量应在城市等级控制网的基础上,沿轨道交通线路走向布设;地下控制测量可利用已有的地下施工控制点和铺轨基标等作为起算点。当缺少起算控制点时,应通过联系测量的方法将地面控制点引测到地下。
- 6.3.3 对现有的城市控制点和城市轨道交通地面控制点、地下控制点的标石应加以充分利用。
- 6.3.4 平面控制网宜采用GNSS RTK或导线测量的方法布设。平面控制测量按CJJ/T 8中三级(含)以上标准执行。
- 6.3.5 高程控制测量宜采用水准测量、电磁波测距三角高程测量或卫星定位高程测量方法。水准测量、电磁波测距三角高程测量技术要求应符合CJJ/T 8中关于图根高程的要求,卫星定位高程测量应按照CJJ/T 73中图根等级的相关技术要求进行作业。
- 6.3.6 结构边线、用地范围特征点测量可采用极坐标法、GNSS RTK法、三维激光扫描、钢尺量距或手持测距仪测距等方法。
- 6.3.7 结构边线、用地范围特征点坐标相对于邻近控制点的点位中误差应在 ± 50 mm之内。
- 6.3.8 特征点测量应符合下列规定:

- a) 采用极坐标法、GNSS RTK 方法时,应满足 CJJ/T 8 中碎部点测量的相关规定。
- b) 使用钢尺量距或手持测距仪测距时,应采用单程双丈量量的方法,两次量距较差应在 ± 20 mm 之内,成果取用平均值。
- c) 采用三维激光扫描方法时,所获得扫描点云的特征点间距中误差应不大于 5 mm、点位相对于临近控制点中误差应不大于 10 mm、最大点间距应不大于 5 mm。

6.3.9 保护区界标测量时,宜依据结构边线、用地范围特征点测量成果,按保护区划分标准,采用解析法确定出保护区边界线,由此获取保护区界标点,并完成放样和实测。

6.4 警示公告牌设立

6.4.1 城市轨道交通安全保护区内宜设立警示公告牌。

6.4.2 警示公告牌应设立在人群易见的醒目位置处,一般设立于车站附近及区间沿线,宜每隔 1 km~2 km 设置一个。

6.4.3 警示公告牌上的公告内容,一般为城市轨道交通安全保护区相关管理规定要点。

6.4.4 警示公告牌样式可参见附录 A。

6.4.5 警示公告牌设置后应测量其中心位置坐标。

7 保护区外部作业管理

7.1 城市轨道交通沿线保护区外部作业,应进行统一备案,并对其进行全过程跟踪监督。

7.2 在城市轨道交通保护区从事外部作业时,保护区作业的实施与管理宜由轨道交通管理单位、建设单位、安全评估单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位、保护区第三方监测等单位组成。

7.3 城市轨道交通保护区外部作业项目管理流程为项目申报、项目备案、方案申报(项目勘察、设计、施工、轨道交通保护专项方案、安全评估报告、保护区第三方监测、应急处置等方案)、方案评审、方案审批、项目实施及过程监督、施工作业全过程安全评估等。

7.4 在轨道交通控制保护区范围内的地块因特殊情况需要建设的,在进行土地出让时,应在出让条件中明确地块与轨道交通的空间关系(平面位置、设计标高等)、是否设置有出入口及通道、通风竖井、冷却塔等附属设施,并应征求相关主管部门意见。

7.5 项目建设单位应严格执行已批准的项目方案设计,并提交下列资料:

- a) 建设项目初步设计征求轨道交通意见的书面申请;
- b) 建设项目方案设计审查意见及附图(复印件);
- c) 总平面图(1:500 地形图上标出与轨道交通的平面位置关系);
- d) 轨道交通控制保护初步设计专篇及电子光盘(含轨道交通设施保护方案设计图);
- e) 建设项目勘察报告(初步勘察深度以上)及其质量审查合格书;
- f) 其他需要说明的与轨道交通有关的资料。

轨道交通管理部门对申请人提交的建设项目初步设计资料进行形式审查。

7.6 在城市轨道交通保护区进行外部作业时,应制定安全可靠的作业方案和保护措施,外部作业不得影响城市轨道交通结构的正常使用功能、承载能力、耐久性和其他特殊功能。外部作业专项方案宜包括但不限于如下内容:

- a) 工程概况:包括工程概况和特点、工程平面布置、施工要求、影响范围内轨道交通工程的现状、周边环境、地下构筑物、管线情况及工程水文地质条件等内容;
- b) 编制依据:包括相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等;
- c) 施工计划:包括施工进度计划、材料与设备计划;
- d) 施工工艺技术:包括技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等;

- e) 轨道交通结构及设施专项保护措施；
- f) 施工监测:包括监测项目、测点布置、监测方法、监测频率及周期及监测控制值；
- g) 施工安全保证措施:包括风险源辨识及应对措施、安全保证体系、组织机构、安全保证措施、项目安全人员配置情况等；
- h) 施工管理及作业人员配备和分工:包括施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等；
- i) 验收要求:包括验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- j) 应急预案:包括应急领导小组及应急救援小组成员联系方式、小组成员岗位职责、应急演练、应急响应、应急处置流程、应急救援措施及应急物资配备；
- k) 计算书及相关施工图纸:包括施工平面布置图、结构平面图、立面图、剖面图、大样图以及与周边环境的图示及说明。

7.7 项目若需在施工阶段发生设计变更或施工工法更改,应立即停止施工,并将变更后的施工图设计报请原审查单位确认,并重新进行安全评估后方可再行施工。

7.8 工程影响监测开始前应进行监测对象的初始状态调查,调查前宜收集结构设计资料、已有病害状况等资料。初始状态可采用人工现场调查,也可采用基于三维激光扫描仪法生成的隧道表观影像。采用人工现场调查时,宜配备照相机或摄像机、照明设备、记录表格等作业工具。

7.9 在穿越轨道交通工程完工一年且轨道交通结构变形稳定后应进行后评估;若一年后变形仍不稳定时,应继续监测直到稳定,且工程完工不超过两年应进行后评估。后评估应明确穿越工程实施对轨道交通结构变形程度、有无损伤及损伤状态的定量描述,并提出是否需继续监测、是否需对轨道交通结构进行处理及处理措施等建议。

8 保护区巡检

8.1 一般规定

8.1.1 城市轨道交通建设、运营单位及其委托的保护区安全风险评估、巡查、第三方监测单位可以对城市轨道交通保护区内的施工作业活动进行动态监测,并有权进入现场进行查看。发现危及或者可能危及城市轨道交通安全的情形的,应及时制止并报告轨道交通保护管理部门,由轨道交通保护管理部门要求作业单位(建设单位、施工单位、监理单位等)采取相关补救措施。作业单位不采取补救措施的,应当及时报告有关行政主管部门依法处理。

8.1.2 巡检应遵守法律、法规规定,履行巡检职责时,必须按照规定执行相关制度。

8.1.3 巡检工作记录应编入运营安全保护区管理报告,且记录需至少保存一年。

8.1.4 巡检范围为城市轨道交通保护区范围。

8.1.5 巡检程序如下:

- a) 巡查准备。巡查人员应当准备巡查工作所需要的相关图纸,携带必要的巡查设备(包括卷尺、相机、手持终端等)。
- b) 实地巡查。巡查人员按照巡查计划,对轨道交通保护区进行巡查。
- c) 巡查信息记录。巡查人员应当将巡查工作进行情况和发现的问题及其处理结果等如实做好巡查记录,并认真填写,签字后存档。
- d) 巡查中发现的违规项目或未按照审查方案实施的项目,存在重大安全隐患的,应及时处理,并立即上报。

8.2 巡查内容

8.2.1 轨道交通自身结构现场巡视包含车站及附属结构、区间隧道结构、轨道道床结构状态及轨道安

全等自身状态。应包括下列内容：

- a) 车站及附属结构、区间隧道、轨道道床结构是否有变形、混凝土剥落、裂缝、积水、渗水,并记录位置、数量和大小;
- b) 轨道平顺性观察、磨损情况查看。

8.2.2 轨道交通保护区内周围环境现场巡视内容应包括下列内容：

- a) 沿线建(构)筑物、植物是否妨碍行车瞭望或者侵入线路限界。
- b) 过江隧道两侧各 100 m 水域抛锚、托锚;
- c) 轨道交通保护区内(特别是在通风口、车站出入口 50 m 范围内)是否存放有毒、有害、易燃、易爆等物品。
- d) 轨道交通保护区内有无包括移栽树木,破土埋管等施工。
- e) 新建、改建、扩建或者拆除道路、建筑物、构筑物;
- f) 未履行报批手续,随意进行地基加固、基坑施工、钻探、打桩、挖掘、爆破、地下顶进、灌浆、注浆、降水、锚杆施工等可能影响城市轨道交通安全作业;
- g) 未履行报批手续或手续未获批准,擅自进行跨越或者穿越城市轨道交通设施的施工作业、吊装等架空作业;
- h) 未履行报批手续或手续未获批准,在过河(湖)隧道修建塘堰、开挖河道沟渠、疏浚河道、吹填、泄洪排水、取土采石挖砂,打井取水;
- i) 大范围涉及加载或卸载以及其他可能危害城市轨道交通设施安全的作业活动;
- j) 擅自在高架桥梁及附属结构上钻孔打眼,搭设电线或者其他承力绳索,设置附着物。

8.2.3 轨道交通保护区内风险工程巡查,巡查内容主要包括以下三个方面：

- a) 督促指导保护区内外部建设单位办理相关审批手续,监督检查外部建设单位签订安全保护承诺书和施工安全及文明施工协议;
- b) 对进入安全保护区内作业活动的现场开展巡视巡查,对施工作业单位、监测和评估单位落实专项方案情况进行巡查监督,检查有关工程文件和资料,检查安全保护措施和应急预案落实情况等;
- c) 贯彻落实双重预防机制,进行隐患排查和风险管控工作。

8.2.4 轨道交通保护区界线巡查内容如下：

检查轨道交通保护区界线标识、警示公告牌等的保存情况,及保护区其他相关设施的完好性。

8.3 巡检前期准备

8.3.1 搜集资料,包括轨道交通保护区内地质情况、周边环境情况、设计资料以及风险概况,编制巡检方案、保护应急预案及巡检计划。

8.3.2 宜设置专门巡检组织机构,制定巡检工作操作细则。

8.3.3 应配置合格的安全巡检负责人及专职巡检人员,并制作统一规范的巡检证件及工作服装。

8.3.4 巡检前应对巡检人员进行岗前培训,并按要求进行巡检安全及技术交底。

8.3.5 应配置检定合格的巡检测量仪器设备,并准备卷尺、相机、手持终端等巡检设备。

8.4 巡查方法

8.4.1 根据测设的保护区界线,可采用步行、车载或无人机形式进行保护区安全巡检。

8.4.2 现场巡查可采用人工目测的方法,或结合移动互联网与 GNSS 定位技术的信息化巡查方法,并辅助以量尺、锤、放大镜、照相机、摄像机等器具。

8.4.3 巡查人员应以填表、录音、拍照或摄像等方式将观测到的有关信息和现象进行记录,参见附录 B 的要求填写巡查记录,并应及时反馈巡查信息。

8.5 巡查与处置

8.5.1 巡查采取定期巡查、随机巡查和重点巡查相结合的方式,对轨道交通全线安全保护区、保护区内及保护区周边的安全隐患识别实行定期巡查,对轨道交通安全保护区内建设项目视情况进行随机巡查,对安全保护区内风险较大的项目以及监测数据变化较大的项目,可根据需要进行重点巡查。巡查频率为每周不少于2次。

8.5.2 施工项目类别划分及处置措施如下:

a) 施工项目类别划分如下:

- 1) 一般性施工,主要指没有开挖破土或虽有开挖破土,但开挖深度较浅、远离轨道交通设施设备具有潜在危险性的施工,包括绿化,市政管网,市政立面或地面改造等。
- 2) 危害性施工。主要指需要深基坑作业或其他引起大幅地面载荷变化的项目施工。包括一般新建、扩建各类建筑物等。
- 3) 潜在险情施工。主要指与隧道、车站主体结构或其他设施设备有接触或是非常接近的施工,或是其他类似具有重大紧急危害的施工。

b) 处置措施如下:

- 1) 对一般性施工,应适当关注,向相关单位送达《告知函》,以白色《轨道交通保护区安全隐患告知书》(见表 B.3)形式通知综合机电中心或其他部门确认风险程度。告知书需索取签收单。
- 2) 对危害性施工,除向相关单位送达《告知函》外,要立即以黄色或红色《轨道交通保护区安全隐患告知书》(见表 B.4、表 B.5)的形式向轨道交通建设管理部门上报相关信息,由其组织对施工方案进行审查,通过后为其办理施工管理相关手续,必要时采取监测手段,并实行跟踪管理。告知书需索取签收单。
- 3) 对潜在险情施工,除采取前述措施外,应同时采取监测措施,并列为重点关注项目,定期回访跟踪管理。

8.5.3 发现附属结构变形、附属设施设备存在工作状态、外观破损、部件缺失等异常情况时,应及时上报安全部(见表 B.1),并协助后期处理及恢复工作。

8.5.4 轨道交通运营安全保护区内的拟建项目,建设方案须通过轨道建设管理部门审查,并取得必要的政府主管部门行政许可后实施。

8.5.5 对保护区内发现的未经许可的作业项目,应及时制止并跟踪协调,同时上报给建设单位相关部门。上报方式一般采用书面形式(见表 B.2),紧急情况下可先电话或短信形式报告,随后以书名报表形式上报。

8.5.6 对依法办理相关手续的施工作业项目进行巡检,开工前应进行位置确认与复核。

8.5.7 定期巡检时,应对全线保护区界线控制点及保护区相关设施保存情况进行信息采集,包括位置、名称、保存情况、近景及远景照片等信息。采集信息按表 B.6 格式填写。

8.5.8 保护区内及保护区周边的安全隐患信息记录,包括位置、隐患名称、隐患描述、近景及远景照片等信息。采集信息按表 B.7 格式填写。

8.5.9 应对轨道交通结构安全有影响的施工行为进行监控,并及时分析现场监测数据,发现预警及违规操作行为及时制止并协调处理,将处理情况及时反馈建设单位,配合建设单位对施工现场的处置工作。

8.5.10 对于无法进入的轨道交通规划控制区和保护区,应向该区域管理责任单位送达专知文书,告知轨道交通设施的具体位置、保护要求,巡查人员负责送达文书和定期回访。

8.5.11 巡检人员应做好日常巡检记录,填写轨道交通巡查记录表,同时留好影像、图片记录做好存档工作。拍照内容应至少包括施工项目信息告示牌(如有),施工现场近景及远景3张照片。

8.5.12 应定期对位于保护区内的外部项目进行风险隐患排查并汇编成册,并由专人跟踪处理。

8.5.13 应结合建设单位应急平台以及信息系统建设,做好轨道交通结构与设施保护工作数据及文档的收集、整理、归档工作。

9 保护区监测

9.1 一般规定

9.1.1 本条适用于城市轨道交通保护区范围,城市轨道交通处于运营阶段的轨道交通结构监测和外部作业监测。

9.1.2 当外部作业影响等级为特级、一级时,应对城市轨道交通结构进行安全评估;当外部作业影响等级为二级时,宜进行安全评估。城市轨道交通保护区安全评估,应执行 CJJ/T 202 的相关要求。

9.1.3 城市轨道交通结构的安全保护要求,应按 CJJ/T 202 的相关规定执行。

9.1.4 外部作业影响等级为特级、一级、二级时,应对受其影响的城市轨道交通结构进行监测和外部作业进行监测;外部作业影响等级为三级时,宜对城市轨道交通结构和外部作业进行监测;根据监测数据,结合结构安全控制指标值和预警体系,应对外部作业实行过程监控。

9.1.5 城市轨道交通结构和外部作业的监测应能准确及时的反映城市轨道交通结构的实际状态和外部作业对结构安全的动态影响。城市轨道交通结构和外部监测作业,不得影响城市轨道交通的建设和运营。

9.1.6 城市轨道交通保护区安全保护的监测方案,应依据结构受外部作业的影响特征、结构安全保护要求及外部作业实施前所开展的安全评估和现状调查成果编制。

9.1.7 城市轨道交通保护区安全保护监测方案宜应包括下列内容:

- a) 编制目的和依据;
- b) 影响范围工程概况;
- c) 地质和环境条件;
- d) 外部作业类型、施工方法、影响等级、监测等级;
- e) 监测对象、项目、测点布设、方法、周期及频率、安全预警标准、评价标准等;
- f) 监测信息反馈;
- g) 监测应急预案;
- h) 作业组织机构、制度、人员、仪器设备配备及施工计划等;
- i) 作业进度、质量、安全、文明环保及职业健康保证措施等;
- j) 作业工作流程及参与各方的沟通配合协调等。

9.1.8 城市轨道交通保护区安全保护监测项目和监测精度等级应符合 CJJ/T 202、GB 50026、GB/T 50308 和 JGJ 8 的有关规定。

9.2 轨道交通结构安全控制标准

9.2.1 城市轨道交通保护区外部作业安全控制,应参照 CJJ/T 202 的相关要求执行。

9.2.2 安全控制标准应包括:外部作业影响等级、外部作业净距控制管理指标、轨道交通结构安全控制指标。

9.2.3 对轨道交通结构影响较大的基坑工程、矿山法工程、顶管法工程和盾构法工程,应结合外部作业影响等级、外部作业净距控制管理指标和轨道交通结构安全控制指标联合进行控制监管;除上述作业类型外的其他外部作业,以外部作业净距控制管理指标和轨道交通结构安全控制指标为主进行控制监管。

9.2.4 外部作业影响等级按如下标准划分:

9.2.4.1 一般规定

- a) 外部作业实施前,应结合城市轨道交通结构的安全保护要求,确定外部作业影响等级。
- b) 外部作业影响等级应根据外部作业的影响特征(作业类型、作业自身参数、施工方法等)、轨道交通结构的施工方法和结构类型、外部作业与轨道交通结构的相对位置关系、工程地质和水文地质条件等因素综合确定。

9.2.4.2 外部作业与轨道交通结构接近程度

外部作业与轨道交通结构接近程度应根据轨道交通结构的施工方法及其与外部作业的空间位置关系确定,接近程度的判定标准宜按表 1 确定。

表 1 外部作业与轨道交通结构接近程度判定标准

轨道交通结构的施工方法	相对净距	接近程度
明挖法、盖挖法	$<0.5H$	非常接近
	$0.5H \sim 1.0H$	接近
	$1.0H \sim 2.0H$	较接近
	$>2.0H$	不接近
矿山法(包括钻爆法、浅埋暗挖法等)	$<1.0W$	非常接近
	$1.0W \sim 1.5W$	接近
	$1.5W \sim 2.5W$	较接近
	$>2.5W$	不接近
盾构法、顶管法	$<1.0D$	非常接近
	$1.0D \sim 2.0D$	接近
	$2.0D \sim 3.0D$	较接近
	$>3.0D$	不接近
注 1: H 为明挖法、盖挖法轨道交通结构的基坑开挖深度; W 为矿山法轨道交通结构的隧道毛洞跨度; D 为盾构法或顶管法轨道交通结构的隧道外径,圆形顶管结构的外径或矩形顶管结构的长边宽度。 注 2: 相对净距是指外部作业的结构外边线与轨道交通结构外边线的最小净距离。 注 3: 外部作业采用爆破法实施时,应根据各地区爆破作业经验和爆破专项安全评估成果进行适当调整。		

9.2.4.3 外部作业的工程影响分区

- a) 外部作业的工程影响分区应根据外部作业的施工方法及其外部作业结构埋深、隧道毛洞跨度/外径等参数,按表 2—表 4 确定。

表 2 明挖法、盖挖法外部作业的工程影响分区

工程影响分区	区域范围
强烈影响区(A)	结构正上方及外侧 $0.7h_1$ 范围内
显著影响区(B)	结构外侧 $0.7h_1 \sim 1.0h_1$
一般影响区(C)	结构外侧 $1.0h_1 \sim 2.0h_1$
注: h_1 为明挖法、盖挖法外部作业结构底板或基础的埋深。	

表 3 浅埋矿山法和盾构法外部作业的工程影响分区

工程影响分区	区域范围
强烈影响区(A)	隧道正上方及外侧 $0.7h_2$ 范围内
显著影响区(B)	隧道外侧 $0.7h_2 \sim 1.0h_2$
一般影响区(C)	隧道外侧 $1.0h_2 \sim 2.0h_2$

注： h_2 为浅埋矿山法/盾构法外部作业隧道衬砌底部的埋深。

表 4 深埋矿山法和盾构法外部作业的工程影响分区

工程影响分区	区域范围
强烈影响区(A)	隧道正上方及外侧 $1.0b$ 范围内
显著影响区(B)	隧道外侧 $1.0b_2 \sim 2.0b$
一般影响区(C)	隧道外侧 $2.0b_2 \sim 3.0b$

注： b 为深埋矿山法/盾构法外部作业隧道的毛洞跨度/外径。

- b) 对于采用顶管法、箱涵顶进等其他非开挖技术、暗挖工法的外部作业,其工程影响分区划分可参照表 3、表 4。如有必要,可根据外部作业的影响特征(作业类型、作业自身参数、施工方法等)、轨道交通结构安全保护要求,通过专项研究论证后确定其工程影响分区。

9.2.4.4 外部作业影响等级划分

- a) 外部作业影响等级应根据外部作业与轨道交通结构接近程度、外部作业的工程影响分区,按表 5 进行划分,其中外部作业与轨道交通结构接近程度、外部作业的工程影响分区分别按表 1—表 4 确定;

表 5 外部作业影响等级的划分

外部作业的 工程影响分区	接近程度			
	非常接近	接近	较接近	不接近
强烈影响区(A)	特级	特级	一级	二级
显著影响区(B)	特级	一级	二级	三级
一般影响区(C)	一级	二级	三级	四级

注 1: 本表适用于围岩级别为 IV ~ VI 的情况,围岩级别应按 TB10003—2016 中的有关规定确定;
注 2: 围岩级别为 I ~ III 的情况,表中的影响等级可降低一级,四级时不再降低。
注 3: 当外部作业处于围岩级别为 VI、软弱、松散的地层中,比如淤泥、砂土、松散的填土、浅海填海段吹填土等不良地质和特殊性岩土,或处于复杂的工程地质和水文地质条件,或存在工程地质灾害时,表中的影响等级应提高一级,特级时不再提高。

- b) 当出现表 5 中接近程度与外部作业的工程影响分区不发生耦合的情况时,应根据外部作业的影响特征(作业类型、作业自身参数、施工方法等)、轨道交通结构的施工方法和结构类型、外部作业与轨道交通结构的空位位置关系、工程地质和水文地质条件,通过专项评估论证后确定。
- c) 当轨道交通结构安全保护区内存在时空相近的多项外部作业时,应综合考虑不同外部作业的

施工顺序、可能产生的相互影响和对轨道交通结构的叠加效应,必要时通过专项评估论证后确定。

- d) 当外部作业采用新技术、新工艺、新设备、新材料时,应通过专项评估论证后确定。
- e) 轨道交通结构处于复杂的工程地质条件或存在工程地质灾害的情况,应结合各地区的工程经验综合确定,且不宜低于一级。

9.3 外部作业净距控制管理指标

9.3.1 外部作业净距控制值应符合表 6 的规定。

表 6 外部作业净距控制管理值

单位为米

外部作业	轨道交通结构类型		
	地下结构	地面结构	高架结构
工程桩 ^a	≥3.0	≥3.0	≥3.0
围护桩、地下连续墙 ^a	≥5.0	≥5.0	≥5.0
钻探孔、监测孔等钻、挖孔洞 ^a	≥3.0	≥3.0	≥3.0
锚杆、锚索、土钉(末端)	≥6.0	≥6.0	≥6.0
起重、吊装设备	—	≥6.0	≥6.0
搭建棚架及宣传标志	—	≥6.0	≥6.0
存放易燃物料	—	≥6.0	≥6.0
冲孔、震冲、挤土 ^a	≥20.0	≥6.0	≥6.0
浅孔爆破 ^a	≥15.0	≥15.0	≥15.0
深孔爆破 ^a	≥50.0	≥50.0	≥50.0
上方基坑 ^b	≥2.0	—	—
穿越隧道 ^b	≥2.0	—	—

^a 指外部作业的结构、孔洞外边线与轨道交通结构外边线之间的水平投影净距;
^b 指外部作业的结构外边线或基础底部与轨道交通结构外边线或基础底部之间的垂直投影净距。

9.3.2 当围岩级别为Ⅰ~Ⅲ时,表 6 中净距控制值可结合当地工程经验适当调整。围岩级别应按 TB 10003 中的有关规定确定。

9.3.3 当外部作业处于围岩级别为Ⅵ、软弱、松散的地层中,如淤泥、砂土、松散的填土等不良地质和特殊性岩土,或处于复杂的工程地质和水文地质条件,或存在工程地质灾害时,表 6 中的净距控制值宜结合当地的工程经验适当调整,并从严控制。

9.3.4 石油、天然气等易燃易爆物的净距控制值应按 GB 50183 的要求确定。

9.3.5 穿越江、河、海的轨道交通地下结构,净距控制值应根据实际情况进行确定,且不宜小于上表中相应数值的 3 倍。

9.3.6 如果出现表 6 中未包含的外部作业类型,或采用新技术、新工艺、新设备、新材料时,应根据外部作业的影响特征(作业类型、作业自身参数、施工方法等)、轨道交通结构安全保护要求,通过专项评估论证后确定净距控制值。

9.4 监测项目

9.4.1 监测项目应能及时反映外部作业对城市轨道交通结构安全影响的重要变化,并应根据表 7 进行选择。

表 7 监测项目

序号	监测项目	外部作业影响风险等级				监测对象
		特级	一级	二级	三级	
1	竖向位移	应测	应测	应测	宜测	内部
2	水平位移	应测	应测	应测	宜测	
3	相对收敛	应测	应测	应测	宜测	
4	变形缝张开量、裂缝	应测	应测	应测	可测	
5	隧道断面尺寸	应测	宜测	宜测	可测	
6	道床与轨道变位	应测	应测	应测	宜测	
7	相邻墩柱差异沉降	应测	应测	应测	宜测	
8	围护结构顶部水平位移	应测	应测	应测	宜测	外部
9	围护结构顶部竖向位移	应测	应测	应测	宜测	
10	围护结构、岩/土体深层水平位移	应测	应测	应测	宜测	
11	地下水水位	应测	应测	应测	宜测	
12	地表沉降	应测	应测	应测	宜测	
13	坑底隆起	应测	应测	应测	宜测	

注：“内部”指城市轨道交通结构监测对象，“外部”指外部作业影响区域除城市轨道交通结构外的监测对象。

9.4.2 当外部作业需进行爆破时,应对影响范围内的城市轨道交通结构进行爆破震速监测。

9.4.3 监测点布置位置应在监测对象变形和内力的关键特征点上,监测点的布置要求及监测仪器的要求应符合表 8 的规定。地下结构曲线段监测断面的间距应加密布置。

表 8 监测点布置和监测仪器、设备要求

序号	监测项目	监测点布置位置	监测点布置间距		监测仪器、设备	仪器、设备精度
			运营期	建设期		
1	竖向位移	地下结构底板、拱顶、侧墙;地面及高架结构底层柱、桥面、桥墩	按 3 m~20 m 一个断面	按 5 m~20 m 一个断面	水准仪、静力水准仪、全站仪	水准仪:0.3 mm/km; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
2	水平位移	地下结构底板、拱顶、侧墙;地面及高架结构底层柱、桥面、桥墩	按 3 m~20 m 一个断面	按 5 m~20 m 一个断面	全站仪	±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
3	相对收敛	地下结构每监测断面布置不少于两条测线	按 3 m~20 m 一个断面	按 5 m~20 m 一个断面	全站仪、收敛计	全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm); 收敛计:±0.1 mm
4	变形缝张开量、裂缝	变形缝两侧、结构裂缝位置	在缝的最宽处及缝的首或末端按组布设,每组应布设 2 个监测点,并应分别布设在缝的两侧,且其连线应垂直于缝的走向		裂缝计、游标卡尺	裂缝计、游标卡尺: ±0.1 mm; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)

表 8 (续)

序号	监测项目	监测点布置位置	监测点布置间距		监测仪器、设备	仪器、设备精度
			运营期	建设期		
5	隧道断面尺寸	城市轨道交通 地下结构	按变形断面或在重点位置 布置		全站仪	全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
6	道床与轨道变位	道床的纵、横断面上, 两条轨道上	按 3 m~20 m 一个断面	按 5 m~20 m 一个断面	水准仪、静力水准 仪、全站仪、道尺	水准仪: ±0.3 mm/km; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm); 道尺:≤±0.3 mm
7	相邻墩柱差异 沉降	城市轨道交通高架 结构	按变形断面或在重点位置 布置		水准仪、全站仪	水准仪:0.3 mm/km; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
8	围护结构顶部 水平位移	临近轨道交通结构的 外部作业围护结构	按变形断面或在重点 位置布置		全站仪	±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
9	围护结构顶部 竖向位移	临近轨道交通结构的 外部作业围护结构	按变形断面或在重点位置 布置		水准仪、全站仪	水准仪:0.3 mm/km; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
10	围护结构、岩/土 体深层水平位移	在临近轨道交通结构 的外部作业围护结构 和土体位	按变形断面或在重点位置 布置		测斜仪	0.5 mm/m
11	地下水水位	外部作业工程与轨道 交通结构之间	孔间距 15 m~25 m	孔间距 20 m~25 m	水位计	10.0 mm
12	地表沉降	外部作业工程与轨道 交通结构之间	按变形断面或在重点位置 布置		水准仪、全站仪	水准仪:0.3 mm/km
13	坑底隆起	轨道交通结构纵向和 横向布置	监测剖面不应 少于 2 个,同 一剖面监测点 间距不宜大 于 10 m,数量 不应少于 2 个	监测剖面不应 少于 2 个,同 一剖面监测点 间距不宜大 于 15 m,数量 不应少于 2 个	水准仪、全站仪、 辅助侧杆、钢尺锤	水准仪:0.3 mm/km; 全站仪:±0.5", ±(1 mm+1 ppm)
14	爆破振动速度	结构薄弱部位、 靠近爆破位置	结构薄弱部位,或结构与 爆破点之间		速度传感器或加 速度传感器(可采 用垂直、水平单向 传感器或三矢量 一体传感器)	±1.0%F.S

注:监测点和监测断面的布置,应根据外部作业影响等级和城市轨道交通结构的响应特征综合确定。

9.4.4 监测的技术标准、测量精度应符合 GB/T 50308—2017、GB 50911 中变形监测的规定。

9.4.5 变形监测网基准点、工作基点的布置,应符合 GB/T 50308、GB 50911 的规定。

9.5 监测频率及监测周期

9.5.1 轨道交通结构的监测频率,应能系统反映监测对象所测项目的重要变化过程及其变化时刻,应根据外部作业类型、施工方法、施工阶段、影响等级、监测方法等,按表 9~表 11 确定,对于其中未列及的外部作业类型、施工方法,可参考表 9~表 11 确定监测频率,或根据外部作业类型、施工方法、施工风险、轨道交通结构安全保护要求,通过专项评估论证后确定监测频率。

9.5.2 外部作业影响等级是根据外部作业的结构外边线与轨道交通结构外边线的最小净距离确定的,实际外部作业在其整个作业范围内的影响等级是随着与轨道交通结构外边线的空间位置关系的变化而变化的,因此,表 9~表 11 中的轨道交通结构监测频率应根据最临近轨道交通结构的作业面所在位置与轨道交通结构之间的净距动态调整。

表 9 基坑工程、地下通道工程施工期间轨道交通结构监测频率

施工作业工况	特级、一级基坑工程、地下通道工程			二、三级基坑工程、地下通道工程人工监测频率			
	人工监测频率		自动化 监测 频率	沉降	收敛	水平位移	其他测项
	沉降	除沉降外其他 测项					
轨道交通侧槽壁 加固	2次/周	1次/周	4次/天	1次~2次/周	1次/(1周~ 2周)	1次/2周	1次/1周
轨道交通侧地连墙 施工	1次~2次/ 周	1次/(1周~ 2周)		1次/周	1次/(1周~ 2周)	1次/(2周~ 3周)	1次/2周
工程桩施工	1次/(1周 ~2周)	1次/(1周~ 2周)		1次/周	1次/2周	1次/(2周~ 3周)	1次/3周
轨道交通侧坑内 加固	1次~2次/ 周	1次/周		1次~2次/周	1次/(1周~ 2周)	1次/2周	1次/2周
浅部土体开挖	2次/周	1次~2次/周		1次~2次/周	1次~2次/周	1次~2次/周	1次~2次/ 周
深部土体开挖	1次/日	2次/周		3次/周	3次/周	3次/周	2次/周
底板浇筑期间	2次/周	1次/1周		2次/周	1次/(1周~ 2周)	1次/(2周~ 3周)	1次/2周
地下结构施工期间	1次/(1周 ~2周)	1次/(1周~ 2周)	1次/天	1次/(1周~ 2周)	1次/(1周~ 2周)	1次/(2周~ 3周)	1次/2周
地上结构施工期间	1次/(2周 ~4周)	1次/4周	1次/周	1次/(2周~ 4周)	1次/4周	1次/4周	1次/4周
近轨道交通侧塔楼 结构封顶后	1次/月	1次/月	—	1次/月	1次/月	1次/月	1次/月

表 10 管线工程施工作业期间轨道交通结构监测频率

外部作业影响等级	监测方法	施工作业工况		
		试验段	穿越中	穿越后
特级、一级盾构穿越	自动化监测	2次/天	实时	2次/天
	人工监测	2次/周	4次~5次/周	2次/周
特级、一级顶管穿越	自动化监测	1次/天	实时	1次/天
	人工监测	2次/周	4次~5次/周	2次/周
特级、一级矿山法穿越	自动化监测	1次/天	实时	1次/天
	人工监测	2次/周	4次~5次/周	2次/周
二级、三级盾构、顶管、 矿山法穿越	人工监测	1次/2周	1次/1周	1次/(1周~2周)

表 11 道路工程施工作业期间轨道交通结构监测频率

外部作业影响等级	监测方法	施工作业工况		
		路面施工	桥墩施工	桥梁结构施工
特级	自动化监测	—	1次/天	4次/周
	人工监测	—	4次/周	1次/周
一级	自动化监测	—	1次/天	2次/周
	人工监测	—	3次~4次/周	1次~2次/周
二级	人工监测	1次/2周	1次/周	1次/2周
三级	人工监测	1次/(2周~4周)	1次/2周	1次/(2周~3周)

9.5.3 当发生预警或城市轨道交通保护单位有要求时,监测频率可适当加密。

9.5.4 当监测数据接近城市轨道交通安全保护监测控制指标值的预警值或结构出现异常、外部作业有危险事故征兆等情况时,应加强对外部活动实施过程的监控,结合城市轨道交通安全保护需要,有针对性地采取或选择以下措施:实施实时监测、扩大监测范围、增加监测项目、加密监测点和提高监测频率等。

9.5.5 城市轨道交通保护监测的周期,应贯穿于外部作业的全过程,从测取监测项目初始值开始,至外部作业完成或结束,且城市轨道交通结构的变形、位移等已稳定,结构的安全隐患、风险消除后方可结束监测。需要进行后评估的项目应延长至后评估启动之前且结构变形稳定。

9.6 监测预警

9.6.1 采用监测比值 G 反映外部作业施工过程结构的安全状态。能够较为简便地掌握城市轨道交通结构的动态影响程度,根据 G 值大小划分预警等级,并提出相应等级的应对措施(见表 12)。

表 12 监测预警等级划分及应对管理措施

预警等级	监测比值	应对措施
A 级	$G < 0.6$	可正常进行外部作业
B 级	$0.6 \leq G < 0.8$	监测报警,并采取加密监测点或提高监测频率等措施加强对城市轨道交通结构的监测
C 级	$0.8 \leq G < 1.0$	应暂停外部作业,进行过程安全评估工作,各方共同制定相应安全保护措施,并经组织审查后,开展后续工作
D 级	$1.0 \leq G$	启动安全应急预案

注:监测比值 G 为监测项目实测值与结构安全控制值的比值。

9.6.2 监测预警等级的划分,应充分考虑城市轨道交通结构监测数据的变化速率值。当城市轨道交通结构监测数据显示每天的变化速率值连续 3 天超过 2 mm,应将监测预警等级评定为 C 级,采取相对应的应对管理措施,保障城市轨道交通结构的安全。

9.6.3 轨道交通结构监测预警等级应结合警情发展和处理情况动态调整。当警情未得到及时、有效控制,监测数据未收敛,造成警情趋向严重时,应及时提高预警等级。

9.6.4 当外部作业对结构造成的安全影响较大时,如实测数据超过相应的结构安全控制值的 80%,监测预警等级达到 C 级时,应立即停止外部作业,及时开展预警分析、现状调查、复测,结合监测数据通过结构验算等手段,评估结构的当前安全状态,并提出相应的处理意见和建议,在通过后续评审后,方可继续进行外部作业。

9.6.5 监测预警的处置分析应结合预警等级、发展趋势等召集相关参建单位或专家团队共同提出解决办法,做到动态施工、动态预警、动态处理,保证城市轨道交通结构的安全。

9.6.6 监测数据趋于稳定、消除安全隐患风险,评估城市轨道交通结构安全后,应及时进行消警。

9.7 监测成果

9.7.1 监测成果应以直观的形式(如表格、图形等)表达出与施工过程有关的监测信息和巡视信息。主要包括监测日报、警情快报、阶段报告和总结报告。

9.7.2 监测日报应在城市轨道交通安全保护监测周期内逐日(期)报送当日监测情况,主要内容应包括施工进度、巡视检查情况、测点布置图、变形量、变形速率、日最大变化量及发生位置、累计最大变化量及发生位置、监测数据曲线图、是否发生预警、结论及建议等内容。

9.7.3 警情快报应在出现监测预警后提交,及时报告发生预警的时间、位置、施工进度、预警情况、提出处置建议。主要内容应包括施工进度、测点布置图、监测数据、超限情况、预警级别、发生预警原因分析、处置建议等。

9.7.4 阶段报告可根据外部作业施工进度、轨道交通保护单位需求,统计分析阶段监测数据、预判监测数据变化趋势、提出下步建议。主要内容除日报包含的内容外,还应包括预警分析、监测数据阶段分析、监测结论、施工建议等。

9.7.5 安全监测成果应包括安全监测报告和相关影像资料。安全监测报告宜包括下列内容:

- 工程概况说明,包括外部作业类型、工程规模、施工方法、与轨道交通相对位置关系、对轨道交通的影响范围、工程地质状况、水文地质状况、周边环境,以往检查情况及现状等;
- 监测目的和依据,包括监测执行规范、规程、委托方提供的图纸及相关技术资料;
- 监测内容和方法,包括监测等级、对象、内容、方法、监测控制指标等;
- 监测仪器设备,包括仪器设备的名称、型号、规格和元器件标定资料等;
- 监测组织情况,包括组织机构、质量、安全、进度、文明施工与职业健康管理及参见各方的沟通协调机制等;

- f) 监测数据资料,包括现场巡查信息(巡查照片、记录等)、监测数据图表:监测值、累计变化值、变化速率值、时程曲线、必要的断面曲线图、等值线图、监测点平面位置图、预警消警及处置情况等;
- g) 监测与评价结果;
- h) 结论及建议;
- i) 附件。

10 保护区应急管理

10.1 保护区应急事件预判

通过综合手段,进行沿线保护区安全隐患的动态评估,掌握沿线自然和人为因素对保护区的影响信息及动态变化,为突发事件预判提供基础信息。

10.2 保护区应急预案

根据对突发事件的预判结果,建立一整套有效的突发事件监测、预防和应急处理机制,包括组织结构、制度体系,处置流程,资源保证以及不同部门、不同专业间的组织协调等。

- a) 建立一整套人员应急管理负责制,参与方包括建设管理方、设计、施工、监理、监测单位等,可与城市行政主管部门及公安消防部门建立责任机制。
- b) 建立一整套应急设备、物资储备体系,在发生险情时,抢险设备、物资迅速到场,快速应对。
- c) 制定一整套完善的应急处理预案。
- d) 当发生紧急情况,应立即实施应急预案,管理方、设计方、施工方、监测方及社会部门多方配合,迅速控制险情,降低损失。

10.3 外部作业应急管理

- a) 轨道交通安全管理单位应与城市规划、国土管理部门、市政、电力、燃气、通讯、城市供暖以及其他进行地下施工的单位建立联系,掌握保护区相关工程动态信息。
- b) 外部作业期间,应按本规范第6章方法进行保护区外部作业管理。
- c) 外部作业遇突发事件,应立即启动应急预案。

11 保护区信息管理系统

11.1 保护区安全管理单位宜建立保护区信息管理系统,利用信息技术手段提高管理水平和效率。

11.2 系统建设应按照可靠性、标准性、科学性、先进性、经济性、安全性、开放性、扩展性的原则进行。系统的设计应充分利用当前先进、实用的技术手段,采用成熟的设计方案、技术标准、硬件平台和软件环境,保障系统稳定可靠地运行。

11.3 系统建设过程应涵盖需求分析、总体设计、详细设计、系统实现、测试、试运行、开发成果提交与验收、系统维护等阶段。

11.4 轨道交通保护区系统宜包括在线审批、安全巡查、在线监测、数据管理、数据应用、信息发布、辅助决策和系统管理等功能,并应预留数据接口以满足轨道交通运营部门的业务需求。

11.5 系统宜采用系统采用B/S+APP总体架构,PC端集成在线监测、实时预警、定位巡查、全景展示等主要业务管理功能,APP配合桌面端实现人工沿线巡查功能。应用服务器采用地理信息系统平台,数据库服务器采用关系型数据库。

11.6 按国家相关标准配置系统运行环境条件、制定管理办法,设置专职管理人员,负责系统运行、系统维护、安全管理、应急处置等职责,保证系统7×24小时正常稳定运行。

附 录 A
(资料性附录)
保护区界标参考样式

A.1 地面标志牌样式

A.1.1 地面标志牌样式参见图 A.1。

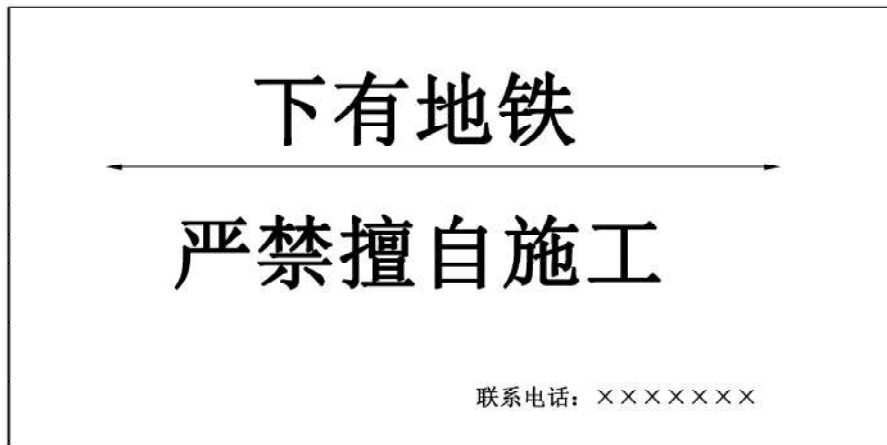


图 A.1 地面标志牌示意图

A.1.2 地面标志牌规格见表 A.1。

表 A.1 地面标志牌规格表

序号	名称	规格	备注
1	材质	不锈钢,厚度不小于 0.9 mm	
2	尺寸	直径 100 mm,高度 25 mm	边缘向下反扣
3	“下有地铁”“严禁擅自施工”字样	字体:微软雅黑 颜色:黑色(C0、M0、Y0、K100)	
4	“联系电话”字样	字体:微软雅黑 颜色:黑色	
5	箭头	颜色:红色(C0、M100、Y100、K0)	

A.2 地面标志桩样式

A.2.1 地面标志桩样式参见图 A.2。

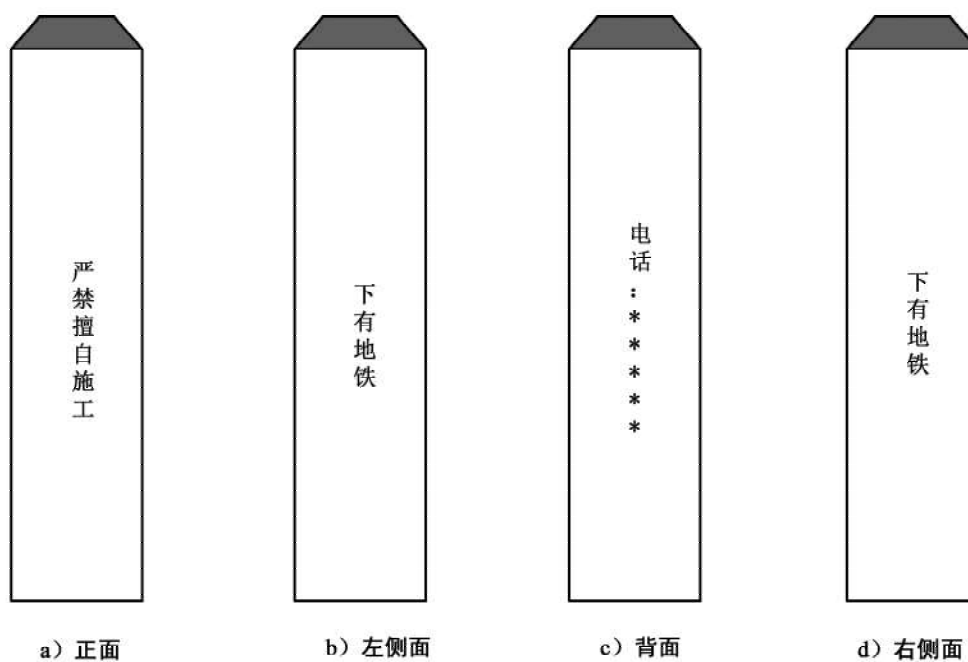


图 A.2 地面标志桩示意图

A.2.2 地面标志桩规格见表 A.2。

表 A.2 地面标志桩规格表

序号	名称	规格	备注
1	材质	玻璃钢	
2	尺寸	150 mm×150 mm×600 mm (长×宽×露出地面高), 埋深不小于 50 mm	
3	“下有地铁”“严禁擅自施工”字样	字体:微软雅黑 颜色:红色(C0、M100、Y100、K0)	
4	“联系电话”字样	字体:微软雅黑 颜色:红色(C0、M100、Y100、K0)	
5	箭头	颜色:红色(C0、M100、Y100、K0)	

A.3 警示公告牌样式

A.3.1 警示公告牌样式参见图 A.3。

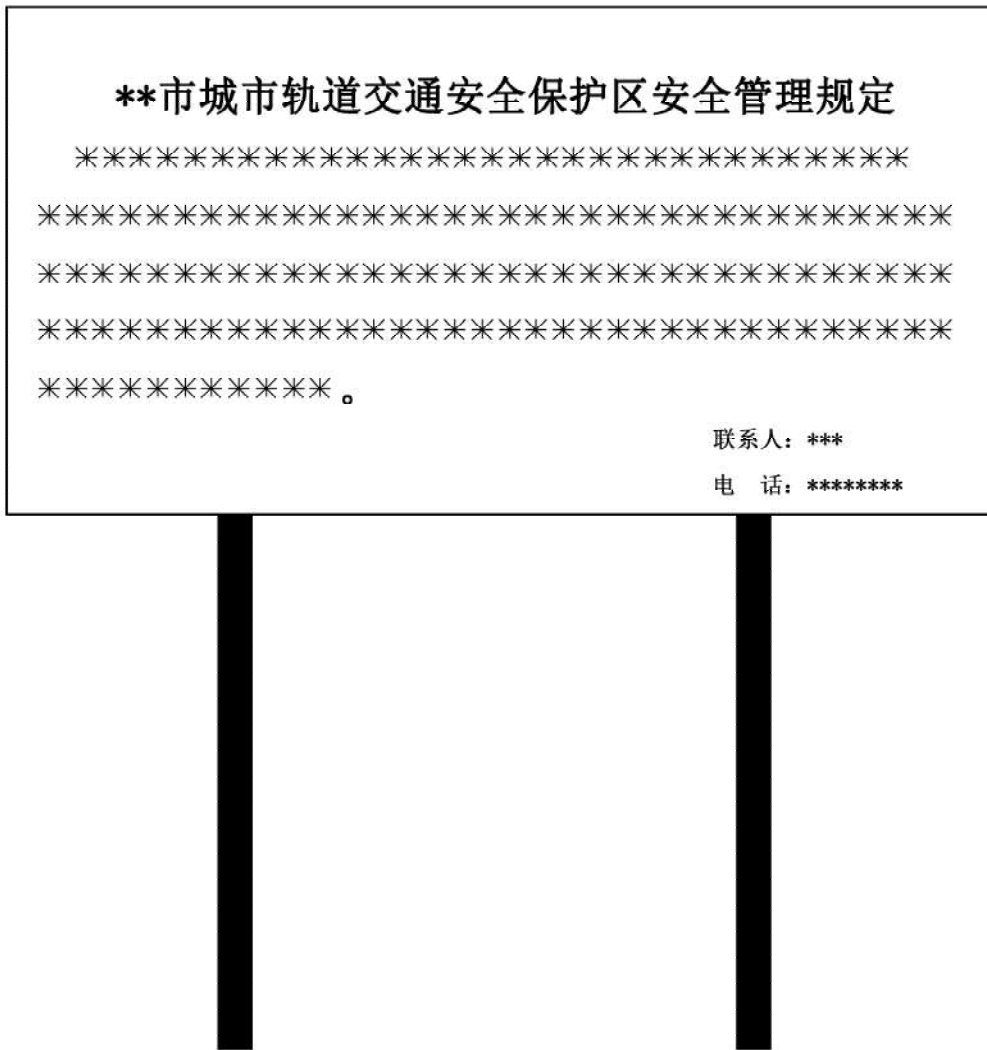


图 A.3 警示公告牌示意图

A.3.2 警示公告牌规格见表 A.3。

表 A.3 警示公告牌规格表

序号	名称	规格	备注
1	面板材质	不锈钢,厚度不小于 1.35 mm	
2	面板尺寸	不小于 1 m×0.7 m(长×宽)	
3	立柱材质	不锈钢,壁厚不小于 1 mm	
4	立柱尺寸	直径:不小于 76 mm 高度:不小于 2.5 m,埋深不小于 0.5 m	
5	面板底色	颜色:蓝色(C100、M60、Y0、K0)	
6	字体	字体:微软雅黑 颜色:白色(C0、M0、Y0、K0)	
7	安装方式	面板四周折边,面板与立柱采用抱箍方式连接	

附 录 B
(资料性附录)
巡检信息表样式

B.1 轨道交通保护区附属结构/设施信息报表样式见表 B.1。

表 B.1 轨道交通保护区附属设施信息报表

轨道交通保护区附属结构/设施信息报表						
序号	日期	站点、区间	结构/设备名称	异常现象(外在工作状态、外观破损、部件缺失、周边环境大幅变化)	处置情况	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

B.2 轨道交通保护区外部施工信息报表样式见表 B.2。

表 B.2 轨道交通保护区外部施工信息报表

轨道交通保护区外部施工信息报表							
序号	项目	地点	与轨道交通结构或设备的最近距离	项目信息(工期、基坑深度、范围等相关信息)	联系人及联系方式	处理情况(告知函、红黄白隐患告知书等)	备注
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

B.3 轨道交通保护区安全隐患告知书(白色)样式

轨道交通保护区安全隐患告知书(白色)

_____:

运地保告 0000×号

据报,巡查人员发现_____处轨道交通保护区内存在有可能影响运营安全的作业或其他异常情况:

新建、改建、扩建或者拆除道路、建筑物、构筑物;

从事建设勘察、钻探、打桩、挖掘、爆破、地下顶进、灌浆、降水、锚杆等可能影响城市轨道交通安全的作业;

敷设、埋设、架设污水、雨水、排洪沟渠及电力隧道、高压线路(管杆)等管线和其他需跨越或者横穿城市轨道交通的设施;

在过河(湖)隧道段修建塘堰、开挖河道水渠、疏浚河道、泄洪排水、采石挖沙、打井取水;

其他对城市轨道交通设施安全生产产生影响的大面积增加或减少荷载的活动;

其他异常情况或对上述类别的详细描述_____

_____。
该施工信息已探明无法探明(施工单位/业主单位_____工
期_____联系人_____联系电话_____)施工已被巡查人员
叫停,施工单位不予配合,仍执意施工。

请你中心(部)立即派出专业人员前往处理(对该施工对运营线路影响和危害进行确认和判断,若确有安全隐患,则提出需采取的防护措施)或对受损的设施设备进行及时修复维护,并将处置或维护结果报我部。

签 收 人: _____

签收时间: _____

抄送: _____

B.4 轨道交通保护区安全隐患告知书(黄色)样式

轨道交通保护区安全隐患告知书(黄色)

_____:

运地保告 00001 号

据报,巡查人员发现_____处轨道交通保护区内存在有可能影响运营安全的作业或其他异常情况:

- 新建、改建、扩建或者拆除道路、建筑物、构筑物;
- 从事建设勘察、钻探、打桩、挖掘、爆破、地下顶进、灌浆、降水、锚杆等可能影响城市轨道交通安全的作业;
- 敷设、埋设、架设污水、雨水、排洪沟渠及电力隧道、高压线路(管杆)等管线和其他需跨越或者横穿城市轨道交通的设施;
- 在过河(湖)隧道段修建塘堰、开挖河道水渠、疏浚河道、泄洪排水、采石挖沙、打井取水;
- 其他对城市轨道交通设施安全生产产生影响的大面积增加或减少荷载的活动;
- 其他异常情况或对上述类别的详细描述_____

该施工信息已探明无法探明(施工单位/业主单位_____工期_____联系人_____联系电话_____)施工已被巡查人员叫停,施工单位不予配合,仍执意施工。

恳请贵部(办)立即处置(督促其或联系执法部门责令其停工,对该施工方案和防护措施进行审查)。

签 收 人:_____

签 收 时 间:_____

抄 送:_____

B.5 轨道交通保护区安全隐患告知书(红色)样式

轨道交通保护区安全隐患告知书(红色)

_____:

运地保告 00001 号

据报、巡查人员发现_____处轨道交通保护区内存在有可能影响运营安全的作业或其他异常情况:

新建、改建、扩建或者拆除道路、建筑物、构筑物;

从事建设勘察、钻探、打桩、挖掘、爆破、地下顶进、灌浆、降水、锚杆等可能影响城市轨道交通安全的作业;

敷设、埋设、架设污水、雨水、排洪沟渠及电力隧道、高压线路(管杆)等管线和其他需跨越或者横穿城市轨道交通的设施;

在过河(湖)隧道段修建塘堰、开挖河道水渠、疏浚河道、泄洪排水、采石挖沙、打井取水;

其他对城市轨道交通设施安全生产产生影响的大面积增加或减少荷载的活动;

其他异常情况或对上述类别的详细描述_____

该施工信息已探明无法探明(施工单位/业主单位_____)

工期_____联系人_____联系电话_____) 施工已被巡查人员叫停, 施工单位不予配合, 仍执意施工。

恳请贵部(办)立即处置(督促其或联系执法部门责令其停工, 对该施工方案和防护措施进行审查)。

签 收 人: _____

签收时间: _____

抄送: _____

B.6 铁保护区界线信息表样式见表 B.3。

表 B.3 轨道交通保护区界线信息表

××市轨道交通×号线保护标志巡查表

序号	日期	线路	里程桩号	左/右线	损坏标志牌(桩)	保存状况描述	巡查人

B.7 保护区内及保护区周边的安全隐患信息表样式见表 B.4。

表 B.4 保护区内及保护区周边的安全隐患信息表

轨道交通保护区内及保护区周边的安全隐患信息表						
序号	日期	站点、区间	隐患名称	隐患描述	处置情况	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						