



T/CECS XXX-2024

中国工程建设标准化协会标准

城市轨道交通车辆基地上盖开发保护 技术规程

Technical specification for the protection of urban rail
transit vehicle bases in the development of superstructure

(征求意见稿)

XXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

城市轨道交通车辆基地上盖开发保护
技术规程

Technical specification for protection of urban rail transit
vehicle bases in the development of superstructure

T/CECS XXX-2024

主编单位：广州地铁集团有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX 年 XX 年 XX 日

XXXX 出版社

20XX 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕13 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 8 章和 3 个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、安全与风险、设计、施工、监测、专项技术审查等。

本规程由中国工程建设标准化协会城市交通专业委员会归口管理，由广州地铁设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给广州地铁设计研究院股份有限公司（地址：广东省广州市越秀区环市西路 204 号广州地铁设计研究院股份有限公司，邮编：51000，邮箱：XXX）。

主 编 单 位：广州地铁集团有限公司

广州地铁设计研究院股份有限公司

参 编 单 位：越秀地产股份有限公司

中国建筑第四工程局有限公司

中铁二局集团有限公司

中铁一局集团有限公司

深圳市地铁集团有限公司

福州地铁集团有限公司

武汉地铁集团有限公司

广州珠江实业集团有限公司

五矿地产有限公司

广州地铁工程咨询有限公司

中铁二院工程集团有限责任公司

中铁第一勘察设计院集团有限公司

中铁上海设计院集团有限公司

主要起草人：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

主要审查人：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
3.1 一般规定	3
3.2 外部作业的影响等级划分	3
3.3 安全控制要求	5
4 安全与风险	7
4.1 安全评估	7
4.2 风险辨识	11
5 设 计	13
5.1 工艺站场	13
5.2 建筑	13
5.3 结构	14
5.4 设备	16
6 施 工	18
6.1 地铁保护标准防护要求	18
6.2 地铁保护指引	23
7 监 测	28
7.1 一般规定	28
7.2 技术要求	28
7.3 实施要求	30
8 专项报审技术要求	35
8.1 上盖方案报审技术要求	35

8.2 监测方案报审技术要求 36

8.3 地铁保护方案报审技术要求 37

附录 A：上盖开发设计方案报审内容 39

附录 B：原设计单位复核报告内容44

本规程用词说明 45

引用标准名录 46

条 文 说 明 48

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
3.1	General requirements	3
3.2	Classification of impact levels of exterior actions	3
3.3	Security control requirements	5
4	Safety and risk	7
4.1	Security assessment and risk identification	7
4.2	Risk identification	11
5	Design	13
5.1	Craft station	13
5.2	Architecture	13
5.3	Structure	14
5.4	Equipment	16
6	Construction	18
6.1	Metro protection standard protection requirements	18
6.2	Metro protection guidelines	23
7	Monitoring	28
7.1	General requirements	28
7.2	Technical requirements	28
7.3	Implementation requirements	30
8	Technical Requirements for Submission of Special Projects	35
8.1	Technical requirements for submission of superstructure	

scheme	35
8.2 Technical requirements for submission of monitor scheme	36
8.3 Technical requirements for submission of metro protection scheme	37
Appendix A: Approval content of superstructure development design scheme	39
Appendix B: Contents of review report by the original design unit	44
Explanation of wording in this specification	45
List of quoted standards	46
Addition: Explanation of provisions	48

1 总 则

1.0.1 为保障城市轨道交通车辆基地安全运营，避免车辆基地上盖开发对其造成不利影响，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建等各类城市轨道交通车辆基地的上盖开发项目对既有车辆基地的安全保护。除应执行本规程外，尚应符合法律、法规和国家有关现行规范、标准的规定。

1.0.3 车辆基地与上盖开发建设时，上盖开发方案应满足车辆基地原建筑、结构、设备等专业预留条件。

1.0.4 上盖开发设计方案、安全评估报告、建设重难点及安全风险分析评估报告、地铁保护方案应书面征求城市轨道交通运营单位意见。

2 术 语

2.0.1 城市轨道交通 urban rail transit

采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统,包括地铁、轻轨、单轨、自动导向轨道、市域快速轨道系统。

2.0.2 车辆基地 base for the vehicle

车辆停修和后勤保障的车辆段、综合维修中心、物资总库、培训中心以及相关的生活设施等的总称。

2.0.3 车辆基地上盖 urban complex above metro depot

在城市轨道交通车辆基地用地范围内、满足车辆基地正常使用功能的前提下,利用车辆基地的厂库房、咽喉区等上部的结构顶板和其他覆土地面空间,进行居住、商业零售、办公等其他功能设施的综合性工程建设的总称。

2.0.4 盖板 cover plane

城市轨道交通车辆基地顶板,为上盖与车辆基地的结构分界。

2.0.5 盖下 structure under cover of vehicle base

盖板面以下的建筑、盖板(含屋面构造层)及出盖板的车辆基地风孔与风亭。

2.0.6 白地 non-vehicle base cover lot

车辆基地上盖开发中,位于盖板及车辆基地内部道路周边的土地。

2.0.7 外部作业 exterior action

在城市轨道交通结构周边及上部空间进行的可能对其产生影响的作业。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 对城市轨道交通车辆基地进行上盖开发，应制定安全可靠的作业方案和保护措施，上盖开发不得影响车辆基地的正常使用功能、承载能力、耐久性和其它特殊功能，不得影响车辆基地正常运营。

3.1.2 车辆基地盖板设计，应预留上盖开发施工荷载，包括施工材料设备运输通道、转换层施工荷载、塔吊等吊装设备基础荷载等，荷载应根据实际情况计算采用。

3.1.3 上盖施工过程中，除必要的节点区处理外，不应破坏原有车辆基地防水层及防水保护层。如出现渗漏等情况，应及时对防水层进行修复。

3.1.4 上盖施工过程中，不得破坏装配式车辆基地的现浇层、叠合板、组合梁、钢管柱等结构。

3.2 外部作业的影响等级划分

3.2.1 按上盖开发实施方案与原盖板设计预留方案的变化程度及施工方案的影响，上盖开发影响等级宜按表 3.2.1 确定。

表 3.2.1 上盖开发影响等级

影响等级	上盖开发设计方案或施工方案
特级	存在以下其中一种情况： (一) 设计方案：

(续) 表 3.2.1 上盖开发影响等级

影响等级	上盖开发设计方案或施工方案
特级	总平面上盖单体建筑布局与原方案不一致影响结构安全或车辆基地功能； 上盖结构总高度或柱底预留荷载超过原方案； 改变原有竖向构件转换结构体系； 改变原有车辆基地消防设施、消防通道； 改变车辆基地功能布局； 对既有车辆基地结构进行加固或改造。 (二) 施工方案： 盖板施工荷载超出原预留荷载； 施工期需打凿盖板主体结构（除变形缝、女儿墙外）。
一级	不存在特级规定的情况，但存在以下其中一种情况： (一) 设计方案： 盖板消防通道与原方案不一致； 盖板层设备房布置与原方案不一致。 (二) 施工方案： 改变盖板施工车道布置； 改变盖板塔吊基础布置； 施工期需打凿盖板变形缝等结构（原预留可打凿处除外）。
二级	除特级、一级以外的其它情况

注：1 总平面上盖单体建筑布局与原方案不一致，包括塔楼、裙楼、盖板平台功能分区调整及边线范围调整以及盖上各单体户型调整等。

2 柱底预留荷载超变化，指对比原方案的柱脚轴力（标准值）的变化情况。

3.2.2 上盖开发业主单位应根据影响等级报送上盖开发设计方案报城市轨道交通运营单位审批（内容详见本标准附录 A 的有关规定）。

3.3 安全控制要求

3.3.1 轨道交通沿线应设置控制保护区，设置范围应符合《城市轨道交通结构安全保护技术规范》CJJ/T 202 相关规定，另应符合下列规定：

- 1** 地面车辆基地（含出入段线）及线路轨道结构外边线外侧 30m 内；
- 2** 地下车辆基地及隧道结构外边线外侧 50m 内；
- 3** 城市轨道交通架空电力线路的保护区为垂直平行两侧各 4 米范围内；地下电力电缆保护区为两侧各 0.75 米所形成两平行线内区域。

3.3.2 在轨道交通控制保护区内进行外部作业，宜符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 外部作业净距控制要求（m）

外部作业	城市轨道交通结构类型		
	地下结构	地面结构	高架结构
基础桩*	≥ 3.0	≥ 3.0	≥ 3.0
基坑围护桩、地下连续墙*	≥ 9.0	≥ 6.0	≥ 6.0
钻探孔*	≥ 9.0	≥ 6.0	≥ 6.0
基础持力层处于土质/强风化岩地层时， 外部作业锚杆、锚索、土钉（末端）*	≥ 18.0	≥ 18.0	≥ 6.0
基础持力层处于中/微风化岩地层时，外	≥ 6.0	≥ 6.0	≥ 6.0

部作业锚杆、锚索、土钉（末端）*			
起重、吊装设备	—	≥ 10.0	≥ 6.0
搭建棚架及宣传标志	—	≥ 6.0	≥ 6.0
存放易燃物料（非易爆物）	—	≥ 6.0	≥ 6.0

（续）表 3.3.2 外部作业净距控制要求（m）

外部作业	城市轨道交通结构类型		
	地下结构	地面结构	高架结构
冲孔、震冲、挤土*	≥ 20.0	≥ 20.0	≥ 20.0
浅孔爆破*	≥ 20.0	≥ 20.0	≥ 20.0

注：1 *指外部作业与城市轨道交通结构外边线之间的平面投影净距。

2 外部作业采用爆破法实施时，应根据爆破安全评估成果确定净距控制值。

3.3.3 结构安全控制值宜符合表 3.3.3 的要求。

表 3.3.3 车辆基地结构安全控制指标

安全控制指标	控制值
盖板柱间沉降差	0.0025L
轨道横向高差	<4mm
轨向高差（矢度值）	<4mm
轨间距	>-4mm <+6mm
盖板裂缝宽度	<0.3mm

注：L 为相邻柱基的中心距（mm）。

4 安全与风险

4.1 安全评估

4.1.1 对轨道交通车辆基地影响等级为特级和一级的外部作业应对轨道交通车辆基地进行安全评估，影响等级为二级的外部作业宜进行安全评估。

4.1.2 安全评估通过采用现状调查、测量、监测、监测数据分析和结构验算等手段，评估轨道交通车辆基地的使用及其安全状态。

4.1.3 安全评估须包括轨道交通车辆基地现状评估、外部作业影响预评估、外部作业施工过程评估、外部作业影响后评估，应贯穿于外部作业的设计、实施多个阶段全过程（图 4.1.3）。

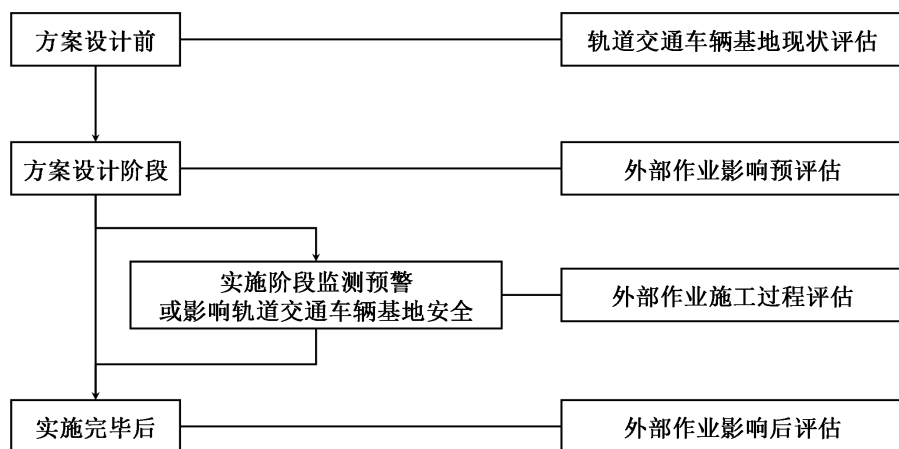


图 4.1.3 安全评估全流程

4.1.4 轨道交通车辆基地的安全评估成果应根据车辆基地上盖开发的实际情况，对主要风险进行识别并提出相应的建议措施。

4.1.5 轨道交通车辆基地控制保护区内时空相近的多项外部作业应综合考虑其对轨道交通车辆基地产生的叠加效应。

4.1.6 上盖开发对盖下工艺站场、建筑、结构、设备专业影响评估包括但不限于表 4.1.6-1~表 4.1.6-4 所列内容。

表 4.1.6-1 上盖开发工艺、站场专业安全评估表

序号	报告大纲	报告内容
1	净空要求	上盖盖板若有降板设计应满足盖下净空要求
2	行车视距	上盖柱网布置应进行运营行车视距评估
3	新车运输	对有新车装卸的车辆基地，上盖柱网布置应进行新装运输通道评估，不得影响新车运输安全，特别是弯道处的柱网不能侵入道路限界。
4	变形缝	上盖变形缝的设置应尽量避免盖下重要设备设施及人员集中区域，同时应加强防、排水设计，防止漏水对盖下设备实施、人员、作业等造成影响； 上盖变形缝的设置应尽量避免接触网绝缘范围内，确实无法避开的，应保证变形缝不漏水，以防形成导电，影响行车安全。
5	临白地边坡支护、轨道、围蔽等	白地开发方案设计时，应进行临车辆基地一侧的边坡支护、轨道、管理围蔽等部分的风险分析和防护专项设计。
6	施工组织	上盖范围施工时，轨行区上方接触网安全净空范围、轨行区最外侧轨道 4m 范围、人行区域上空范围无异物侵入，特别是盖板边缘地带、消防开孔区域等不得有异物掉落，应有具体的施工保护措施；

		白地范围施工时，应进行临车辆基地一侧的边坡支护、轨道、管理围蔽等监测并提出相应的应急处理措施。
--	--	---

表 4.1.6-2 上盖开发建筑专业安全评估表

序号	报告大纲	评估要求
1	工程概况	应充分反映与盖下轨道交通结构的三维空间关系，如上盖及白地开发方案与盖下结构的承重关系、结构形式、与盖下出盖板开孔、风亭水平退缩间距等条件的符合性及影响评价。
2	预留方案	盖下设计给上盖开发预留方案的符合性，包括上盖塔楼栋数、预留层数、功能分区、落地范围、核心筒位置、预留柱头、匝道接驳、车道范围及荷载条件、盖板接驳、覆土条件、管廊、管井、风井孔洞、盖板临时和永久防水、排水、防雷接地、集水井及孔洞预留等条件的符合性及影响评价。
3	规划条件	盖下设计对应的上盖调规方案，包括上盖开发和白地开发结构形式、容积率、地下室边线及范围、功能分区等内容。
4	消防设施	盖下消防设施的功能性要求是否满足，包括与外界连通的出入口条件及数量、盖下消防通道敞开条件、开孔位置、开孔周边退缩间距、进出风畅通且无不利影响、防护设施符合规定等。
5	作业影响	完善的作业组织及实施方案，包括对已有建构筑物的保护、对盖下作业设备、设施和人员的防护措施、对盖板临时设施的保护和改造方案等。

表 4.1.6-3 上盖开发结构专业安全评估表

序号	报告大纲	报告内容
1	工程概况	总体介绍项目的结构设计方案和施工方案。
2	上盖方案 对盖板主体结构安全的预测分析	应对上盖开发方案与盖板预留方案进行对比分析，根据方案变化情况划分等级，对于变化较大的位置应进行结构设计复核，除复核盖板的基础梁板墙柱等结构构件的极限承载力外，还应复核基础沉降、大跨度梁变形、周边边坡稳定等正常承载力情况下对车辆基地运营的不利影响，对不满足结构安全或对车辆基地运营的产生重大影响的，应重新调整上盖方案。
3	上盖物业开发施工过程中对盖板主体结构安全的预测分析	应结合物业开发周期，对比上盖物业开发施工车道方案与盖板预留方案的差别，根据变化程度划分施工影响等级，应专门提出车辆基地上盖施工车道方案、塔吊方案、施工电梯方案、盖板周边防护方案，防坠物方案，变形缝防漏水处理方案等，根据对车辆基地影响程度划分风险源等级，针对不同等级的风险源，提出应急处理措施和方案。

表 4.1.6-4 上盖开发设备专业安全评估表

序号	报告大纲	报告内容
1	工程概况	应充分反映盖下设备管线等基础设计资料，以反映上盖开发施工过程中对各类风井、风孔、百叶、管线、排水口、防雷接地装置及相关机电设备等的影
2	上盖作业方案对轨道交通运营安全的预测分析	根据建设单位提供的外部作业方案，预测上盖开发作业对盖下运营安全的风
3	上盖作业方案的可行性结论	结合类似工程案例、盖下设备管线等基础设计资料和现状调查评估，根据上盖作业方案对盖下各类风井、风孔、百叶、管线、排水口、防雷接地装置及相关机电设备影响的预测分析，综合评定上盖作业方案的可行性。安全评估结论应为“方案可行或基本可行”，否则，应重新调整上盖作业方案。

4.2 风险辨识

4.2.1 在上盖开发项目开始施工前，应根据地质条件、车辆基地运营条件、施工工序等情况，开展安全风险辨识、评估，制定管控措施，并委托工程咨询单位编制形成《建设重难点及安全风

险分析评估报告》，评估报告由业主组织或委托咨询单位审查通过后报送城市轨道交通运营单位审批。

4.2.2 施工单位根据审批同意的《建设重难点及安全风险分析评估报告》，编制施工组织设计和安全专项施工方案、监理单位编制监理规划和监理专项实施细则、第三方监测单位编制第三方监测报告报送城市轨道交通运营单位备案。

4.2.3 安全风险辨识应贯穿规划阶段、可行性研究阶段、勘察与设计阶段、施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段、物业移交后运营阶段等工程全生命周期阶段。

4.2.4 车辆基地上盖开发风险主要分施工期间风险分类和物业移交后运营风险分类两类，具体分类如下：

1 施工期间风险主要包括但不限于以下风险：基础沉降、基坑变形、荷载超限、盖板结构破坏、消防风险、高空坠物及临边防护安全、车辆基地管线破坏、积水渗漏、限界安全、接触网安全等；

2 物业移交后运营风险主要包括但不限于以下风险：盖下渗漏水风险、堵塞排水风险、振动及噪声影响、结构破坏、侵限、落物风险、消防管理、盖下接触网渗漏、人员安保、地铁保护区域施工风险等。

4.2.5 安全风险等级划分、风险管理与风险控制等相关技术，可参照《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》规定制定相应标准。

5 设 计

5.1 工艺站场

- 5.1.1 在各阶段应进行风险分析和轨行区防护专项设计。
- 5.1.2 轨行区防护设计应包括防护范围、预防性措施、调整措施、监测方案及控制指标和防护周期。
- 5.1.3 轨行区防护设计应保证轨行区结构坚固稳定及列车运行安全。
- 5.1.4 轨行区防护设计应考虑土建结构变形与轨行区变形的一致性，以及轨行区结构的可调性，确保轨行区结构可及时调整。
- 5.1.5 结合运营维修的能力，轨行区防护措施力求简单、方便。

5.2 建筑

- 5.2.1 上盖开发实施方案应与原盖下设计预留条件保持一致，如有调整需进行安全评估，审批同意后方可实施。
- 5.2.2 上盖开发建设和使用不应影响盖下车辆基地消防功能，对于需由盖板顶出的风亭、孔洞开口等，应满足其使用功能，并设置相应保护措施避免由上盖侵入至盖下。
- 5.2.3 上盖开发建筑设计不得设置危险品建筑。
- 5.2.4 上盖建筑与盖下风亭、洞口间距需满足防火间距要求，并在盖上环境中采取措施弱化盖下出盖板的建构筑物，并为其正常检修、维护作业提供便利。

5.2.5 上盖开发和使用阶段，应对盖板防火、防水构造措施进行保护，造成破坏损毁的应及时进行维护确保盖下功能要求。

5.2.6 上盖开发设计和实施过程中，应采取必要措施避免高空抛物、坠物至下部确保下部人员和作业安全。

5.2.7 上盖开发设计和实施过程中，应对施工电梯及上盖建筑电梯设置防坠落、防冲击设施。

5.2.8 上盖开发管线廊道、竖井应避免设置在盖下围蔽范围内。如确需贴临设置的，需采取防护措施并与地铁运营协商同意后方可实施。

5.2.9 上盖开发实施阶段，需在盖板边缘、盖下作业和人员通道区域设置必要的防护设施，并确保盖下运营期间消防通道的正常使用。

5.2.10 上盖开发实施阶段，应编制施工期间的消防应急预案并组织专项评审，确保盖下运营安全和盖上施工安全。

5.3 结构

5.3.1 车辆基地上盖物业开发在施工前应对既有结构调查，包括工前调查、过程调查及工后确认。既有结构调查应清晰、准确，宜采用技术先进、信息全面的检测手段，并充分结合影响数据。

5.3.2 工前调查应在安全评估之前开展，为安全评估提供基础资料。车辆基地既有结构调查应包括但不限于以下内容：

1 对车辆基地既有结构进行测量，绘制平面图，标明与原设计图的差别；

2 既有结构的渗漏水、开裂、剥离、掉块、倾斜等病害情况。

5.3.3 施工过程中出现以下情况之一时，应展开过程调查工作：

- 1 监测数据达到或超过控制值的 80%;
- 2 车辆基地既有结构出现新增病害;
- 3 车辆基地既有结构原有病害出现较快发展。

5.3.4 工后确认应该在上盖开发施工作业完成且监测数据稳定之后开展。

5.3.5 车辆基地既有结构现状评估的主要依据包括岩土勘察资料、既有结构竣工资料、既有结构历史检测数据和既有结构调查报告,评估当前车辆基地既有结构的安全状况和承载能力,结合上盖物业开发施工对既有结构的主要影响特征及其安全保护要求,合理选用结构安全控制指标。

5.3.6 上盖物业开发施工作业宜根据既有车辆基地盖板预留的荷载进行施工组织,当施工组织方案与预留情况不一致时应根据 3.1.2 条进行施工影响等级划分,施工前应评估施工过程中对既有车辆基地盖板结构的安全影响。

5.3.7 上盖物业开发施工作业时应防止火灾、积水、车辆或其他物体坠入、碰撞等危及车辆基地既有结构安全的事件,针对车辆基地既有结构和施工安全设置防护措施。

5.3.8 当白地开发施工的基础临近车辆基地既有结构基础时,实施前应评估其对既有车辆基地结构基础的安全影响。

5.3.9 当上盖物业开发临近车辆基地既有结构临近高边坡、高挡墙时,应采取可靠措施保证高边坡、高挡墙及其基础的安全。

5.3.10 车辆基地既有结构相关影响范围内存在多项外部作业时,应综合考虑其对车辆基地既有结构产生的叠加影响。

5.3.11 上盖物业开发施工过程中对车辆基地既有结构的影响评估应模拟施工作业与既有结构的三维空间关系,建立结构计算模型,预测上盖物业开发施工过程中及永久使用阶段可能诱发车辆基地既有结构各种风险的影响因素,包括基础沉降、结构变形、

边坡稳定等，并系统计算车辆基地既有结构的内力和预测值，及时跟踪评估车辆基地既有结构的当前状态、抗变形能力和承载能力，必要时重新制定既有车辆基地结构保护方案、增加控制保护措施或调整上盖物业开发方案。

5.3.12 轨道交通车辆基地盖板主体结构计算分析宜采用三维有限元模型，应根据现行国家规范《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 等进行验算。

5.3.13 轨道交通车辆基地附近白地作业对地铁车辆基地影响的结构计算分析宜采用荷载-结构模型、地层-结构模型进行，并根据现行国家规范《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 进行验算。

5.4 设备

5.4.1 在上盖开发实施过程中，为避免对车辆基地各类机电设备及管线的正常运行造成不利影响，确保车辆基地正常运行，需对盖板上的各类风井、风孔、排水口、管线、防雷接地装置及相关机电设备等采取相应的保护措施，使其本体不被破坏保证其能满足盖下正常运营要求。

5.4.2 盖上物业设置的各类风井及风管严禁穿越盖板进入盖下库房、夹层风机房等区域。

5.4.3 上盖施工过程中应保证盖下设置于顶板上的各类设备及管线不被损坏，避免影响盖下的正常运营。

5.4.4 盖板上竖向开口的风井及风孔，应设置既满足通风排烟功能又能防止异物掉入井道及盖下区域的防护措施。

5.4.5 盖板上的排水口、排水沟等应采取防止被堵塞、损坏的防护措施。

5.4.6 上盖施工过程中必须采取临时排水措施，保证在施工过程中不产生雨水积水返溢、渗漏至盖下车辆基地，影响运营安全。

5.4.7 上盖管线竖向接驳至盖下市政管线时应避免影响车辆基地既有管线的使用。

5.4.8 盖板给上盖物业预留的防雷引下线及防雷接地测量端子应做好标识及防护措施。

5.4.9 上盖施工过程中应采取必要措施避免扬尘进入各类风井及风孔。

5.4.10 上盖开发施工过程中应定时巡查盖板上的各类风井、风孔、百叶、管线、排水口、排水沟、防雷接地装置及相关机电设备，及时排除危险源。

6 施 工

6.1 地铁保护标准防护要求

6.1.1 施工期应做好地铁保护临边防护，具体措施如下：

1 露天人行车道及车行道应搭设安全通道防护棚，防护棚两侧封闭，净高需满足人行及车行要求，车行道防护棚应具有防撞措施。

2 既有盖板集水井及电梯集水坑应满足临边防护要求，并设置安全警示标识，既有盖板集水井作临时排水时，应注意做好集水井的成品保护工作。

3 盖板预留洞口(包含且不限于采光井和消防排烟洞口)应结合设计要求确认防护措施，无需增高处理的盖板预留洞口应设置防护棚，需增高加建的洞口应根据洞口大小设置防护措施，隔离封闭施工对地铁运营的影响。

4 上盖二级开发施工时，盖板层边缘应设置外防护架体系，外防护架应满足高处作业坠落半径防护要求，盖板层边缘施工的外脚手架体系应进行全封闭处理。

5 盖板周边白地施工时，应于盖板与白地之间设置隔离措施，隔离措施需全封闭且满足盖板下通风要求。

6 盖板白地施工时，应根据地方地铁运营要求，最大限度的减少对围网和震动电缆的拆除，设置防人员攀爬措施，并配备监控影像实时监控管理。

7 变形缝区域柱头打凿应设置防护棚，防护棚应具备防雨措施，打凿部位周边应设置防止雨水及施工用水进入变形缝的挡水措施。采用水磨钻+绳锯切割反坎混凝土时，应制定防地

铁接触网短路及触电事件措施报地铁运营审批，地铁运营区域内废水应及时清理。

8 盖板风井区域墙柱根部应具有防止墙柱混凝土浇筑时漏浆影响的保护措施，风井的防护措施应满足防砸和通风要求。

6.1.2 物业接场后应做好地铁保护临边防护，具体措施如下：

1 上盖物业开发需在整個盖板范围设禁止高空坠物相关警示标识；

2 沿盖板边、出盖板风井边应设置3米宽绿化隔离带，缩小盖板周边的人员可达范围，并在隔离带设置红外探照预警及视频监控；

3 沿盖板边应设置女儿墙、护栏等防攀爬隔离设施且离地1米以内应设置实体防护设施；

4 绿化隔离带植物应避免采用可人员易攀爬和高大的品种（如灌木等）；

5 上盖物业管理单位应制定完善的地保管理制度，对上盖业主应进行明确的禁止高空抛物的警示；

6 上盖物业开发业主装修改造时应制定避免对盖板（含防水层）及管井进行破坏的安全措施；

7 上盖物业开发业主装修或其它用途需要运输时，严禁超过盖板设计荷载要求，设计荷载较小区域应设置防止车辆驶入措施；

8 对位于物业区域内的地铁风亭排风口应进行封闭加固，加固措施需满足通风及防止物业上盖人员抛入物体；

9 盖板预留洞口（不限于采光井和消防排烟洞口）在移交物业后，其防护措施需保证消防排烟和采光效果，不得随意对防护措施进行更改和遮盖。

6.1.3 上盖及匝道交通运输应做好保护，具体措施如下：

1 严格按原设计施工预留荷载道路及消防道路布置施工便道，便道实行人车分离，车行道应有防止行车行驶至其它盖板区域的安全措施；

2 施工便道应具有防止对车辆基地盖板建筑面层破坏的施工措施，在施工过程中定期检查变形缝底部接水槽是否松动；

3 上盖入口及行车道路做好严格限载、限速及限高标识，指导行车，入口处应设立地磅，上盖前车辆需进行过磅检查；

4 匝道两侧应设置防撞墙和防护屏，匝道变形缝应制定防止雨水漏入变形缝造成地铁运营渗漏水的防护措施；

5 车道变形缝位置宜避免切割变形缝，跨越变形缝时应制定安全防护措施，并设置便于司机观察的限速、限高等行车标识；

6 施工车道及匝道应根据行车规范设置减速带、反光镜；

7 为避免将变形缝下方接水槽淤积和破坏，不宜对地铁运营区域的变形缝进行覆土。

6.1.4 地保、照明、监控、三类布置及环境警示应符合下列规定：

1 盖下临时防护棚应按相关规范标准设置照明保障设施设备，疏散照明及方向标志灯应便于人员观察，不得遮挡；

2 照明灯具照度和布置间距应经过计算确定，灯具防护等级为 IP65，应具有防震功能，应满足抗腐蚀要求；

3 路灯接地系统采用 TN-S 系统，路灯的接地电阻应小于 10Ω ；

4 施工现场应安装视频监控系统,对作业现场进行实时监控,并通过网络通信技术与安全监督管理部门共享视频信息,终端视频储存应不少于 1 个月;

5 三类布置(平面布置)在布置时,难以确定地下管线具体路由时,应制定避免塔吊基础、重型施工机械等附加荷载施加于地下管线的安全技术措施;

6 三类布置(平面布置)在盖板上时,需进行结构荷载验算,制定避免盖板承重超载的安全措施;

7 三类布置(平面布置)在白地区域(地保范围内)时,应制定破坏地下管线及地铁设备设施的安全措施,合理制定排水系统,不得将生活、生产污水排放至运营车辆基地内排水管道,出土口、出土线路不得设置在地铁侧,不得在地铁结构、地下管线及设备设施正上方设置材料、土方堆场、重型施工机械;

8 应根据城市轨道交通车辆基地保护的标准化图集设置环境警示标识。

6.1.5 在面向环境敏感点(如运营办公、司机公寓、周边居民楼等)施工作业时,应采取措施对光污染进行控制:

1 采取“转、遮、控、禁”措施,夜间施工严禁灯光直射环境敏感点,焊接、切割等有强光源作业时须采取遮挡措施;

2 施工现场需制定光污染防控措施,楼层上电焊作业前,需加强措施减少强光对环境敏感点的影响。

6.1.6 在环境敏感点(如运营办公、司机公寓、周边居民楼等)附近施工,应采取措施对施工振动噪声进行控制:

1 在施工场界应设置临时隔声隔振措施,加强噪音监测,对可能造成的危害采取有效的预防措施;

2 夜间停止包括打桩在内的高噪声（高振动）施工作业，确需连续作业的，报当地环保部门批准，并公告地铁运营及附近居民；

3 严格控制车辆及施工机具的噪音，对不符合噪音及振动标准的车辆、机具严禁进入现场使用；

4 施工噪声控制限值：昼间不大于 70db，夜间不大于 55db。

6.1.7 施工扬尘控制要求应符合下列规定：

1 建设工程应在施工现场主要道路、房屋建筑和市政工程围挡等部位或施工阶段采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；

2 施工现场车辆出入口应当设置洗车场地和沉淀池、高压冲洗水枪，驶出工地的机动车辆必须在洗车场地处冲洗干净方可上路行驶；

3 在施工现场出入口应当安装视频监控设备，施工现场主要场地、道路、材料加工区应当硬化，裸露场地应当采取覆盖或者绿化等扬尘污染防治措施；

4 非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应当采用密目网或彩布进行覆盖、压实、洒水等降尘措施。裸露地面或临时存放的土堆闲置在 3 个月以上的，应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装；

5 建筑土方开挖后应当尽快回填、工程渣土和建筑垃圾应当集中分类堆放等扬尘污染防治措施；

6 施工现场应当采取对产生粉尘排放的设备设施或者场所进行封闭处理或者安装除尘装置。

6.1.8 施工期间上盖排水应符合下列规定：

1 对上盖盖板分隔为多个区域时（如地垄墙、叠合梁等结构），应结合施工生产制定施工过程的临时排水措施及防止虹吸雨水口堵塞措施，并确保被分隔的各区域能够排水通畅不蓄水；

2 施工临时排水应采用有组织排水，并制定临时排水措施，严禁利用盖板原有排水系统将施工废水、污水排入盖下车辆基地；

3 盖上施工前，应提前疏通各种排水渠道，清理雨水排水口，保证雨天场地内排水通畅，制定防台防汛措施及现场各类易漂浮物进入地铁运营的防控措施；

4 施工前提前对盖上各雨水口进行排查，建立施工阶段盖上雨水口台账，根据雨水口排水通畅情况制定完善的封闭措施及保护措施；

5 雨水口在施工过程中需保证排水顺畅，施工现场雨水口处应设置行人行车的安全防护和夜间警示，并制定避免堵塞管道的隔离措施及避免管道破坏渗漏至地铁运营接触网造成短路触电的安全措施；

6 为减小对盖下车辆基地运营的影响应制定极端暴雨天气情况下有效可靠的盖板排水措施，机械排水设施应根据汇水分区进行配置；

7 盖上排水严格执行雨污分流，施工现场生产生活用房及施工机具产生的污废水必须采用有组织排水，所有污废水需经过预处理后方可排放至市政排水系统。

6.2 地铁保护指引

6.2.1 车辆基地盖板变形缝应做好保护，具体措施如下：

1 车辆基地盖板在进行上盖开发时,应制定相关保护措施,避免或减少变形缝破坏导致的渗漏风险;

2 上盖进行开发施工前,应对盖板和上盖方案进行技术交底,交底内容包含但不限于现状盖板变形缝的构造做法情况、与上盖方案的衔接情况、变形缝改造的预留条件相关内容;

3 在上盖开发施工过程中,原盖板设计中已考虑预留的变形缝改造措施外,不宜对原盖板变形缝进行改造(包括但不限于变形缝盖板拆除、变形缝反坎砸除、变形缝反坎两侧防水泛起的破除);

4 已考虑预留改造条件的变形缝,宜结合上盖方案,降低变形缝的改造程度,减少对盖下车辆基地的影响;

5 改造过程中,应创造良好的施工作业环境,不宜在改造过程中产生变形缝渗漏;

6 变形缝位置进行施工便道的设置时,不应应对变形缝进行改造,也不应将外力直接作用在变形缝盖板和反坎上,应考虑隔振措施,减少车辆经过的振动对变形缝构造的影响;

7 对变形缝的结构进行剃凿的作业时,具体措施如下:

1) 宜采用切割、过桥方式减少对变形缝结构的破坏,切割后的反坎应按照原有防水形式进行现状恢复;

2) 单次处置的变形缝长度不宜大于 10m。施工时宜采取边施工、边恢复的方式,及时恢复好因上接结构而损坏的变形缝整体防水。

8 当施工车辆跨越车道变形缝时,应对变形缝进行保护,实施前应复核盖板预留荷载情况;

9 车道变形缝跨越消防登高面时,其跨越变形缝的坡道坡度不应大于 3%,当车道变形缝跨越消防车道时,其跨越变形缝的坡道坡度不应大于 8%;

10 一级盖板变形缝应在其旁明显位置设置禁止破坏变形缝的图形标志。

6.2.2 车辆基地虹吸口应做好保护,具体措施如下:

1 车辆基地盖板进行上盖开发时,应制定相关保护措施,保证原盖板排水系统运作畅顺(包括但不限于盖板排水沟、虹吸雨水口);

2 虹吸雨水口在施工过程中应设置过滤隔离构造,保证排水畅通;

3 盖板排水沟上不宜放置施工材料、杂物、垃圾相关影响排水的物件;

4 一级盖板虹吸口应在其旁明显位置设置禁止破坏虹吸雨水口的图形标志。

6.2.3 地保区地下管线应做好保护,具体措施如下:

1 地保区施工前,应收集图纸、地质相关资料,掌握了解场地内地下管线种类、用途、数量、走向、埋置深度,轨道交通设备设施布置,作为制定地下管线防护措施的依据;

2 专业施工单位应根据已收集地下管线的具体位置与详细情况制订管线保护方案,结合项目实际需求进行分类处理(包括但不限于原地保护处理、迁移、废除),并应报运营属地主管部门审批同意后方可实施;

3 建设单位应按规定组织勘察、施工、监理相关单位与燃气、轨道交通设施、电力管线相关地下管线设施产权或管理单位签订安全保护协议、并应由专业施工单位向产权或管理单位提供保护方案和有关材料;

4 已经探明的管线，应及时记录管线的种类、规格、根数、走向和深度，同时做好标记，并应设置专人负责监护；

5 发生挖断地下管线的事件时，施工单位应及时保护事故现场，并及时向建设单位、运营属地主管部门及相关部门汇报，并应配合相关专业单位后续修复工作；

6 工程竣工验收前，应在地面埋设轨道交通设施安全保护区标识（桩、牌）。

6.2.4 车辆基地盖板植筋应做好保护，具体措施如下：

1 上盖设计方案不宜在车辆基地盖板上植筋；

2 当要在车辆基地盖板上植筋时，应编制保障运营安全专项方案报运营属地主管部门进行审批；

3 植筋作业前，应采用仪器探明原盖板的梁边线及梁板内钢筋位置；

4 植筋作业过程中，应严格控制钻孔位置，植筋作业严禁截断原盖板受力钢筋，严禁打穿楼板；

5 盖板植筋施工前，应对盖下的危险区域、重点区域制定专项保障措施；

6 在盖板表面打凿后至植筋钻孔前，应及时做好防水措施；

7 植筋钻孔过程中，应安排专人在盖上和盖下跟踪施工过程，预备堵漏、封堵相关应急物资；

8 植筋钻孔后，应立即清孔植筋，封堵孔洞，防止渗漏水。

6.2.5 地保责任区管理应做好保护，具体措施如下：

1 地保责任区管理内容应包含场地接管、安防、界限区域施工管控相关内容。

2 车辆基地盖板建设和上盖物业开发同步进行时，盖板建设单位和上盖开发单位应保护好车辆基地盖板。上盖开发单位应为盖板保护的主要责任单位，应按规定完成轨道交通保护审批流程。

3 车辆基地盖板先行建设完成，上盖物业开发后入场时，盖板移交给上盖开发单位之前应由轨道交通运营单位进行管理和保护；移交之后，上盖开发单位为盖板保护的责任单位，应按规定完成轨道交通保护审批流程。

4 上盖物业正常使用阶段，上盖开发单位或上盖物业管理单位应为盖板保护的责任单位，应做好完善的盖板隔离和保护措施，不应影响盖下轨道交通正常运营。

7 监 测

7.1 一般规定

7.1.1 车辆基地上盖开发项目监测项目应结合设计文件、安全评估、现场环境条件等方面进行选择，监测项目应及时反映施工对结构安全影响的重要变化，根据表 7.1.1 进行选择。

表 7.1.1 监测项目

序号	监测项目	影响等级		
		特级	一级	二级
1	结构柱沉降	应测	应测	宜测
2	建筑物倾斜	应测	宜测	宜测
3	盖板裂缝	应测	应测	应测
4	道床沉降	应测	应测	应测

7.1.2 变形监测网基准点、工作基点的布设，应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 及《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911 的相应规定。

7.2 技术要求

7.2.1 监测点应布置在监测对象变形和内力的关键特征点上，监测点的布置要求应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 监测点布置要求

序号	监测项目	监测点布置位置	备注
1	结构柱沉降	结构受力变化较大的柱子	现浇结构

(续) 表 7.2.1 监测点布置要求

序号	监测项目	监测点布置位置	备注
2	建筑物倾斜	根据采用的监测方法进行测点布设，具体参照《建筑变形测量》 JGJ 8、《城市轨道交通工程监测技术规范》 GB 50911 执行	现浇结构
3	盖板裂缝	结构裂缝位置	
4	道床沉降	道床，测点间距不超过 30m	
5	道床变位	道床的纵、横断面上	
6	钢筋应力监测	梁预应力钢筋张拉端和固定端	装配式
7	梁提挠度监测	梁两端及跨中	
8	柱顶水平位移	柱顶	

注：监测点应布设在结构受力变化较大区域，对于不涉及结构受力变化或结构受力变化较小区域，可不进行测点布设。

7.2.2 施工期间的沉降观测周期，应每增加 1 层~2 层观测 1 次；封顶后，每 3 个月观测 1 次，应观测 1 年。若最后 2 个观测周期的平均沉降速率小于 0.02mm/日，可认为整体区域稳定。

7.2.3 监测预警等级应根据结构监测值的大小和变化趋势，以及其相应的结构安全控制指标值进行划分，监测预警等级划分及应对管理措施应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 监测预警等级划分及应对管理措施

监测预警等级	监测比值 G	应对管理措施
A	$G < 0.6$	可正常进行外部作业
B	$0.6 \leq G < 0.8$	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结构的监测

(续) 表 7.2.3 监测预警等级划分及应对管理措施

监测预警等级	监测比值 G	应对管理措施
C	$0.8 \leq G < 1.0$	应暂停外部作业, 进行施工过程安全评估工作, 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	$1.0 \leq G$	启动安全应急预案

注: 1 监测比值 G = 监测项目实测值 / 结构安全控制指标值。

2 监测预警等级的划分, 尚应充分考虑结构监测数据的变化速率。

3 同一测点连续两天变形增量均达到 2mm/天时, 监测预警应视作 B 级。

7.2.4 车辆基地上盖开发项目的监测频率, 应能系统反映监测对象所测项目的重要变化时刻及其变化过程。当监测数据接近安全控制指标值的 60%时, 应提高监测频率。

7.2.5 监测周期应根据结构的特性、变形速率和观测精度等综合确定, 应在物业整体交付完毕后延续观测一年, 监测结果稳定后方可停止监测。

7.2.6 建筑物长期变形监测相关要求应符合国家现行标准《建筑变形测量》JGJ 8 的有关规定。

7.3 实施要求

7.3.1 沉降监测可采用全站仪三角高程监测法、几何水准测量法或静力水准监测法, 必要的情况下宜采用静力水准自动监测系统。

7.3.2 当采用水准仪进行几何水准测量时, 所用仪器型号和标尺类型、作业方式、观测限差等应符合国家现行标准《建筑变形测量》JGJ 8 的有关规定。

7.3.3 每期观测开始前，应测定数字水准仪的*i*角。当其值对一等、二等沉降观测超过15″。当观测成果出现异常，经分析可能与仪器有关时，应及时对仪器进行检验。

7.3.4 当使用静力水准监测法时可实施自动化观测。应根据观测精度要求和预估沉降量，选取相应精度和量程的静力水准传感器。对一等、二等沉降观测，宜采用连通管式静力水准；对二等及以下等级沉降观测，可采用压力式静力水准。采用静力水准进行沉降观测，宜将传感器稳固安装在待测结构上。

7.3.5 静力水准观测的技术要求应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 静力水准观测技术要求（mm）

沉降观测等级	一等	二等
传感器标称精度	≤0.1	≤0.3
两次观测高差较差限差	0.3	1.0
环线及附和路线闭合差限差	$0.3\sqrt{n}$	$1.0\sqrt{n}$

注：n 为高差个数。

7.3.6 静力水准监测系统应与水准测量进行互校。使用期间应定期维护，发现性能异常时应及时修复或更换。

7.3.7 水平位移监测宜采用全站仪进行监测，监测点的位移监测可采用全站仪小角度法、极坐标法、前方交会法和自由设站法等。

7.3.8 水平位移监测所用全站仪标称精度一测回水平方向标准差应不大于1.0″，测距中误差应不大于1mm+2ppm。

7.3.9 当采用全站仪边角测量法进行位移基准点网观测及基准点与工作基点间联测时，应符合下列规定：

1 基准点及工作基点应组成多边形网,网的边长宜小于 300m;

2 应在各基准点、工作基点上设站观测,观测应边角同测。

7.3.10 水平位移观测可视现场情况采用小角法、极坐标法、前方交会法、自由设站法等,相关技术指标应符合国家现行标准《建筑变形测量》 JGJ 8-2016 的有关规定。

7.3.11 倾斜监测应根据现场观测条件和要求,选用投点法、激光铅直仪法、垂准法、倾斜仪法等观测方法。

7.3.12 裂缝观测应测定裂缝的位置分布和裂缝的走向、长度、宽度、深度及其变化情况。

7.3.13 裂缝观测方法应符合下列规定:

1 对数量少、量测方便的裂缝,可分别采用比例尺、小钢尺或游标卡尺等工具定期量出标志间距离求得裂缝变化值,或用方格网板定期读取坐标差计算裂缝变化值;

2 对大面积且不利于人工量测的众多裂缝,宜采用前方交会或单片摄影方法观测;

3 当需要连续监测裂缝变化时,可采用测缝计或传感器自动测记方法观测。

7.3.14 每次监测工作结束后,应及时进行数据整理和分析。监测数据出现异常时,应分析原因,必要时进行复测。监测数据整理应符合下列规定:

1 观测记录内容应真实、完整,采用电子方式记录的数据应完整存储在可靠的介质上;

2 数据处理、成果图表及检验分析资料应完整、清晰;

3 图式符号应规格统一、注记清楚;

4 观测记录、计算资料和技术成果均应有相关责任人签字，技术成果应加盖技术成果章并及时归档。

7.3.15 监测数据的处理与信息反馈宜利用监测数据处理与信息管理系统专业软件或平台，软件或平台宜能对监测点进行变形分析和粗差判断，能生成变形监测成果图表，并宜具备数据采集处理、分析、查询和管理一体化以及监测成果可视化的功能。

7.3.16 每次变形观测结束后，应依据测量误差理论和统计检验原理对获得的观测数据及时进行平差计算处理，并计算各种变形量。平差计算应符合下列规定：

- 1** 应利用稳定的基准点作为起算点；
- 2** 应采用严密的平差方法和可靠的软件系统；
- 3** 应确保平差计算所用观测数据、起算数据准确无误；
- 4** 应剔除含有粗差的观测数据；
- 5** 对于特等和一等变形测量，应对可能含有系统误差的观测值进行系统误差改正。

7.3.17 对于变形监测点网和变形测量结果，平差计算的单位权中误差及变形参数的精度应符合相应等级监测精度要求。

7.3.18 监测项目的数据分析应结合施工工况、地质条件、环境条件以及相关监测项目监测数据的变化进行，并可对其发展趋势作出预测。监测数据分析人员应由具有岩土工程、结构工程、工程测量的综合知识和工程实践经验的人员承担。

7.3.19 对于变形监测相邻两期监测点的变形分析，可通过比较监测点相邻两期的变形量与测量极限误差来进行，极限误差值按本标准规定的相应等级监测精度的 2 倍取值。当变形量小于测量极限误差时，可认为该监测点在这两期之间没有变形或变形不显著。

7.3.20 对多期变形观测成果，应综合分析多期累积变形特征。当监测点相邻两期间变形量小，但多期间变形量呈现出明显变化趋势时，应认为其有变形。

8 专项报审技术要求

8.1 上盖方案报审技术要求

8.1.1 影响等级为特级的项目，需提供以下材料报城市轨道交通运营单位进行方案审查：

- 1 上盖设计方案（要求详见本规程附录 A 的有关规定）；
- 2 车辆基地上盖开发原方案、现方案与原方案对比变化说明及影响等级说明；
- 3 原车辆基地设计单位复核报告（要求详见本规程附录 B 的有关规定）；
- 4 安全评估报告（要求详见本规程第 5.1 节~第 5.4 节的有关规定）；
- 5 建设重难点及安全风险分析评估报告（要求详见本规程第 4.2 节的有关规定）；
- 6 送审公函、立案申请表、规划及建设部门意见等。

8.1.2 影响等级为一级的项目，需提供以下材料报城市轨道交通运营单位进行方案审查：

- 1 上盖设计方案（要求详见本规程附录 A 的有关规定）；
- 2 车辆基地上盖开发原方案、现方案与原方案对比变化说明及影响等级说明；
- 3 安全评估报告（要求详见本规程第 5.1 节~第 5.4 节的有关规定）；

- 4 建设重难点及安全风险分析评估报告(要求详见本规程第 4.2 节的有关规定)；
- 5 送审公函、立案申请表、规划及建设部门意见等。

8.2 监测方案报审技术要求

- 8.2.1 车辆基地上盖开发项目监测方案，需报城市轨道交通运营单位审批，方案审批通过后方可办理进场作业手续。
- 8.2.2 车辆基地上盖开发项目监测方案应包括但不限于表 8.2.2 的内容：

表 8.2.2 监测方案大纲

序号	监测方案大纲	内容
1	工程概况	包括空间位置关系、施工工法或基坑支护形式、水文地质条件、既有结构情况等
2	监测方案技术要求	包括监测依据、监测范围、监测项目、方式、布点、频率、控制值和警戒值，基准网检核、现状检查、应急预案
3	监测点布置图	包括监测点布置平面图、典型监测点布设断面图
4	监测技术原理	监测原理、计算方式、系统误差消除方式
5	仪器设备情况	仪器设备清单、检定校准证书
6	应急预案	应急预案和安全文明施工

8.3 地铁保护方案报审技术要求

- 8.3.1 车辆基地上盖开发项目地铁保护方案应按相关规定报送城市轨道交通运营单位审批。

8.3.2 车辆基地上盖开发项目地铁保护方案的编写应以确保车辆基地运营和结构安全为基本原则。

8.3.3 送审材料需包括送审公函、立案申请表、规划及建设部门意见、设计方案审批意见等。

8.3.4 保护方案大纲应包括表 8.3.4 内容，但不限于表中所列。

表 8.3.4 保护方案大纲

序号	方案大纲	内容
1	工程概况	1.1 工程概况 1.2 盖上施工布置 1.3 施工荷载分布 1.4 工程施工进度计划
2	施工全过程车辆基地保护措施	2.1 重车荷载控制措施 2.2 材料堆载控制措施 2.3 防水、排水保护措施 2.4 既有设备设施保护措施 2.5 洞口、临边、盖下露天通道保护措施 2.6 吊装安全控制措施、防坠措施 2.7 施工振动控制措施 2.8 施工环境保护措施
3	信息化施工的相应机制及控制点	3.1 结构监测相应机制 3.2 结构监测控制要点 3.3 远程视频监控相应机制 3.4 远程视频监控控制要点
4	应急预案	4.1 编制依据 4.2 应急处置原则 4.3 应急救援组织机构

		4.4 车辆基地上盖开发安全与风险分析、应对与预防措施 4.5 应急预案启动、报告原则、信息报送、处理程序、应急物资响应、紧急救援路线能力确认
--	--	---

(续) 表 8.3.4 保护方案大纲

序号	方案大纲	内容
		4.6 后期处置与评估

附录 A：上盖开发设计方案报审内容

A.0.1 建筑专业报审的上盖开发设计方案，应包括但不限于以下内容：

- 1 规划条件；
- 2 建筑设计总说明；
- 3 总平面图；
- 4 竖向布置图；
- 5 各单体建筑平面图、立面图、剖面图；
- 6 楼梯大样图；
- 7 构造做法大样图；
- 8 建筑消防设计专篇、建筑消防设计专项审查会议纪要、专家意见及回复。

A.0.2 结构专业报审的上盖开发设计方案，应包括但不限于以下内容：

- 1 超限可行性论证：
 - 1) 超限可行性论证报告；
 - 2) 超限可行性论证审查汇报文件；
 - 3) 超限高层建筑工程抗震设防专项审查会议纪要、专家意见及回复。
- 2 结构图：
 - 1) 结构设计总说明，应包括但不限于以下内容：
 - ① 上盖建筑结构体系；
 - ② 上盖建筑结构设计使用年限；

- ③ 上盖建筑抗震等级；
- ④ 上盖建筑安全等级；
- ⑤ 上盖建筑抗震设防分类；
- ⑥ 盖板地基基础设计等级；
- ⑦ 超限结构抗震性能目标。

2) 作用于车辆基地盖板的荷载平面布置图，应包括但不限于以下荷载：楼面附加恒载、楼面活载、消防车荷载、施工荷载、塔吊荷载、覆土荷载、设备房荷载、其他上盖物业预留荷载等。

3) 首层以上盖板结构图；

4) 各上盖塔楼结构图；

5) 公建配套结构图；

6) 商业配套结构图；

7) 盖板与白地连接范围结构图及结构连接做法；

8) 特殊节点或重要节点结构大样图。

3 上盖结构计算(包含首层以上盖板及全范围上部结构)：

1) 上盖结构计算书，应包括但不限于以下内容：

- ① 多塔楼结构需按整体模型和塔楼分开的模型分别计算；
- ② 复杂结构在多遇地震作用下的内力和变形分析时，应采用不少于两个合适的不同力学模型进行计算；
- ③ 小震弹性反应谱计算结果（结构设计信息、周期、振型与地震作用、结构位移、倾覆力矩及 $0.2V_0$ 调整计算结果等）；
- ④ 各层结构平面简图；

- ⑤ 各层荷载简图；
- ⑥ 各层墙柱梁配筋结果简图；
- ⑦ 各层墙柱梁配筋结果；
- ⑧ 各层墙柱轴压比结果简图；
- ⑨ 标准组合墙柱底反力；
- ⑩ 结构抗震性能设计验算结果；
- ⑪ 已建盖板复核验算结果；
- ⑫ 已建基础复核验算结果。

2) 盖板与白地连接范围的结构荷载输入。

4 其他特殊结构输入条件(根据二级开发方案具体情况提供) 如：

- 1) 二级开发特殊的施工工况；
- 2) 盖板匝道设计；
- 3) 上盖装配式施工工况。

A.0.3 机电专业报审的上盖开发设计方案，应包括但不限于以下内容：

1 建筑电气总平面图：

1) 变、配、发电系统：

- ① 确定负荷等级和各级别负荷容量；
- ② 确定供电电源及电压等级，要求电源容量及回路数、专用线或非专用线、线路路由及敷设方式、近远期发展情况；
- ③ 变、配、发电站的位置、数量及型式；
- ④ 容量：包括设备安装容量、计算有功、无功、视在容量，变压器、发电机的台数、容量、负载率。

2) 防雷系统：

- ① 确定建筑物防雷类别、建筑物电子信息系统雷电防护

等级；

- ② 当利用建筑物、构筑物混凝土内钢筋做接闪器、引下线、接地装置时，应说明采取的措施和要求。当采用装配式时应说明引下线的设置方式及确保有效接地所采用的措施。

2 给水排水总平面图：

1) 全部建筑物和构筑物的平面位置、道路等，并标出主要定位尺寸或坐标、标高，指北针（或风玫瑰图）、比例等；

2) 给水、排水管道平面位置，标注出干管的管径，排水方向；水表井、化粪池、水池等和其他给排水构筑物位置；

3) 室外给水、排水管道与城市管道系统连接点的位置和控制标高；

4) 消防系统、雨水控制与利用系统等管道的平面位置，标注出干管的管径；

5) 雨水控制与利用系统构筑物位置、系统管道与构筑物连接点处的控制标高；

6) 各类生活、生产、消防等系统用水量和生活、生产排水量，园区、屋面雨水排水量，生活热水的设计小时耗热量等计算。

3 燃气总平面图：

1) 全部建筑物和构筑物的平面位置、道路等，并标出主要定位尺寸或坐标、标高，指北针（或风玫瑰图）、比例等；

2) 燃气管道平面位置，标注出干管的管径，方向；

3) 与城市燃气管道系统连接点的位置和控制标高。

4 盖上风井总平面图：

1) 标出盖上出地面各类风井的大小、位置、间距等，包括各类进风井、排风井、排烟风井及消防车道开孔。

附录 B：原设计单位复核报告内容

B.0.1 原设计单位复核报告应包括但不限于以下内容：

- 1 工程概况；
- 2 原预留方案及现开发方案对比；
- 3 方案主要变化；
- 4 方案对车辆基地建筑功能影响（分规划、交通、消防、防水、工艺等专业）；
- 5 方案对车辆基地结构的影响：
 - 1) 荷载预留及变化情况；
 - 2) 结构变形复核：基础沉降、梁板挠度及裂缝复核、轨道沉降；
 - 3) 构件承载力复核：基础水平及竖向承载力、柱轴压比、构件承载力；
 - 4) 盖板施工荷载复核；
 - 5) 其它复核。
- 6 方案对车辆基地设备影响（防排水、通风、供电、智能化等）；
- 7 结论及建议。

本规程用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，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 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

- 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
《工程结构通用规范》GB 55001
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002
《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003
《组合结构通用规范》GB 55004
《混凝土结构通用规范》GB 55008
《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652
《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
《建筑抗震设计标准》GB/T 50011
《城市轨道交通抗震设计规范》GB 50909
《铁路工程抗震设计规范》GB 50011
《人民防空工程设计规范》GB 50225
《轨道交通工程人民防空设计规范》RFJ 02
《地下工程防水技术规范》GB 50108
《建筑地基基础设计规范》GB 50007
《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
《砌体结构设计规范》GB 50003
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《钢结构通用规范》GB 55006
《钢结构设计标准》GB 50017
《钢结构焊接规范》GB 50661
《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205

《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
《建筑设计防火规范》 GB 50016
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
《地铁设计规范》 GB 50157
《建筑制图标准》 GB/T 50104
《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）
《屋面工程技术规范》 GB 50345
《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
《地铁设计防火标准》 GB 51298
《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251
《城市轨道交通工程监测技术规范》 GB 50911
《建筑变形测量规范》 JGJ 8
《城市轨道交通结构安全保护技术规范》 CJJ/T 202
《城市轨道交通既有结构保护技术规范》 DBJ/T 15-120

中国工程建设标准化协会标准

城市轨道交通车辆基地上盖开发
保护技术规程

T/CECS XXX-2024

条 文 说 明

目 次

1 总 则	1
3 基本规定	3
3.2 外部作业的影响等级划分	3

1 总 则

1.0.4 与地下工程不一样，车辆基地上盖开发存在以下特点，故提出设计、施工、地保方案均需城市轨道交通运营单位审批。

1 根据现在已经实施的车辆基地上盖开发情况看，上盖设计方案相比原预留方案均存在较大改变，包括建筑功能及布局、结构形式、荷载等，并存在破坏首层盖板结构、防水等情况，对运营安全造成影响，所以以后上盖实施的设计方案需经城市轨道交通运营单位审批；

2 施工方案，主要涉及一些大型设备的进出场及材料运输路径（复核荷载满足预留要求）、起重设备（如塔吊及施工吊笼的平衡锤坠落会影响车辆基地安全运营）、施工振动过大会影响悬挂设备安全等问题。

3 基本规定

3.2 外部作业的影响等级划分

3.2.1 因上盖设计滞后于盖下施工图设计及现场实施，一般在盖下设计过程中由上盖开发拟定一个调规方案作为盖下设计输入条件，后续盖板用地招拍挂为带方案拍地。因此在后续上盖开发过程中，地块竞得者因物业开发业态、功能布局、开发产品等等会有所不同，因此上盖方案与原设计输入条件不同应作为特级要求进行地保流程办理。平面布局调整包括塔楼、裙楼、盖板平台功能分区调整及边线范围调整以及盖上各单体户型调整等。

因上盖物业开发规划方案需要调整盖下柱网、核心筒及已有盖下功能分区布局等的，需提交地铁保护决策。