

重庆市工程建设标准

建筑高边坡工程施工安全技术标准

Technical standard for construction safety of
building high slope

DBJ50/T-344-2019

主编单位:重庆市建筑科学研究院

重庆建工集团股份有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2020年4月1日

2020 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2019〕23 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《建筑高边坡工程施工安全 技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑高边坡工程施工安全技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-344-2019,自 2020 年 4 月 1 日起施行。本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2019 年 12 月 27 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《2017 年度重庆市工程建设标准制订(修订)项目计划(第二批)》(渝建(2017)628 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准主要技术内容是:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 施工环境调查;5 专项施工方案;6 边坡工程施工与监测;7 检查验收;附录等。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送重庆市建筑科学研究院(地址:重庆市渝中区长江二路 221 号,邮编:400020)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人及审查专家：

主 编 单 位：重庆市建筑科学研究院

重庆建工集团股份有限公司

参 编 单 位：重庆市住房和城乡建设委员会建管处

重庆市南岸区住房和城乡建设委员会

重庆建工第八建设有限责任公司

重庆建工第十一建筑工程有限公司

重庆市渝北区建设管理事务中心

重庆两江新区龙兴工业园区建设投资有限公司

重庆市綦江区住房和城乡建设委员会

重庆市北碚区住房和城乡建设委员会

重庆渝高科技产业(集团)股份有限公司

重庆市辰河建筑工程有限公司

重庆建工第三建设有限责任公司

中建欣立建设发展集团股份有限公司

重庆教育建设(集团)有限公司

重庆岩安工程技术有限公司

重庆中科勘测设计有限公司

重庆康悦建设(集团)有限公司

重庆市佳诺建筑工程有限公司

重庆平康建筑工程有限公司

重庆市长寿区建设工程质量监督站

重庆临空都市基础设施建设运营有限公司

主要起草人：刘兴远 周尚永 刘立军 夏 阳 罗 杰

刘锐锋 贺 渝 封承九 杨 东 王虎彪

杨君建 李 伟 刘其富 高 峰 刘 敏

舒 强 刘 洋 凌 勇 罗方吉 黎 志

饶泉宇 雍 为 罗 利 聂 艳 曾祥勇

邹常生 任秀文 李 鑫 赵秉东 王 新
叶 云 晏其彬 黄铃伟 周训银
审 查 专 家: 雷 用 李伯勋 吴曙光 黄载全 谷 军
陈建光 邓 斌

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	施工环境调查	8
4.1	一般规定	8
4.2	现场勘查及环境调查要求	8
4.3	调查报告	9
5	专项施工方案	11
5.1	一般规定	11
5.2	专项施工方案编制	11
5.3	危险源分析	13
5.4	应急处置措施	14
5.5	安全技术交底	16
6	边坡工程施工与监测	18
6.1	一般规定	18
6.2	土石方开挖、回填及坡面防护	19
6.3	支护结构施工	21
6.4	施工监测	25
7	检查验收	29
	附录 A 民用建筑现状调查	32
	附录 B 施工监测记录	35
	引用标准名录	38
	条文说明	39

重庆工程建设

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Investigation of Construction Surroundings	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Requirement of Field Exploration and Survey	8
4.3	Report of Field Exploration and Survey	9
5	Special Programs of Construction	11
5.1	General Requirements	11
5.2	Preparation of Special Programs for Construction	11
5.3	Hazard Analysis	13
5.4	Emergency Measurements	14
5.5	safety Technical Disclosure	16
6	Construction and Monitoring for Building Slope	18
6.1	General Requirements	18
6.2	Earthwork Excavation ,Backfilling and Slope Protection	19
6.3	Retaining Structure Construction	21
6.4	Construction Monitoring	25
7	Inspection and Acceptance	29
	Appendix A Investigation of Civil Building	32
	Appendix B Records of Construction Monitoring	35
	List of Quoted Standards	38
	Explanation of Provisions	39

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为了确保在建筑高边坡工程施工中保障建筑高边坡工程施工安全,做到技术先进、保护环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于开挖高度大于等于 5m 的建筑边坡工程的施工。

1.0.3 建筑边坡工程施工除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑边坡 building slope

在建筑场地及其周边,由于建筑工程和市政工程开挖或填筑施工所形成的人工边坡和对建(构)筑物安全或稳定有不利影响的自然斜坡。建筑边坡包括环境边坡和基坑边坡。

2.0.2 土质边坡 soil slope

全部由土体组成的边坡称为土质边坡。

2.0.3 岩质边坡 rock slope

全部由岩体组成的边坡称为岩质边坡。

2.0.4 岩土混合边坡 mixed slope

由岩体和土体(土体厚度不小于4m)组成的边坡称为岩土混合质边坡,简称岩土混合边坡。

2.0.5 临时性边坡 temporary slope

设计使用年限不超过2年的边坡。

2.0.6 永久性边坡 longterm slope

设计使用年限超过2年的边坡。

2.0.7 软弱结构面 weak structural plane

断层破碎带、软弱夹层、含泥或岩屑等结合程度很差、抗剪强度极低的结构面。

2.0.8 外倾结构面 out-dip structural plane

倾向坡外的结构面。

2.1.9 信息法施工 information construction method

根据施工现场的地质情况和监测数据,对地质结论、设计参数进行验证,对施工安全性进行判断并及时修正施工方案的施工方法。

2.0.10 逆作法 topdown construction method

在建筑边坡工程施工中自上而下分阶开挖及支护的施工方法。

2.0.11 边坡工程施工安全等级 construction safety rank of slope engineering

根据工程场地条件,结合建筑边坡本体安全、工程基桩与地基施工安全、建筑边坡(基坑)岩土体与荷载条件、环境安全等因素综合确定的建筑边坡工程安全标准;是建筑边坡施工安全技术与管理的基本依据。

2.0.12 施工检查 construction inspection

在建筑边坡施工过程中,对原材料质量、施工机械、施工工艺、施工参数、安全管理等进行的控制工作。

2.0.13 施工监测 construction monitoring

在建筑边坡施工过程中,对建筑边坡及边坡环境实施的量测、监视、巡查、预警等工作。本标准指施工单位组织实施的施工监测。

2.0.14 安全预警 safety alerting

在建筑边坡工程施工中,对可能引发安全事故的征兆所采取的预先警示和事前控制,把控时机进行提示的技术措施。

2.0.15 处置措施 treatment measure

针对可能发生的事故风险、事故危害程度和影响范围,制定相应的应急处理措施,明确处置原则和具体要求。

3 基本规定

3.0.1 建筑边坡工程施工应根据边坡工程地质条件、水文条件、周边环境保护要求、支护结构类型及使用年限、施工季节等因素，因地制宜、精心组织，确保安全。

建筑边坡工程施工安全等级的划分应根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑边坡工程技术规范》GB50330等的有关规定，结合边坡岩土体类别、边坡自身安全及边坡影响范围内影响边坡安全的岩土体、水系、建（构）筑物、道路、管网及轻轨隧道等因素按表 3.0.1-1~表 3.0.1-3 确定。

表 3.0.1-1 土质边坡工程施工安全等级

施工安全等级	划分条件
一级	①挖方高度大于等于 5m； ②填方高度大于等于 8m； ③挖方高度虽未超过 5m，但地质条件、周边环境和地下管线复杂，或影响毗邻建（构）筑物、市政工程、电力工程、轻轨工程、隧道等安全； ④在边坡影响范围内存在较大交通荷载，或大于 35kPa 短期作用荷载的建筑边坡工程
二级	除一级以外的其他土质边坡工程

注：1 土质基坑边坡施工安全等级的划分应按现行国家行业标准《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ311 的有关规定执行；

2 软土、膨胀土和其他特殊土等边坡工程施工安全等级的划分应符合国家现行相关标准的规定。

表 3.0.1-2 岩质边坡工程施工安全等级

施工安全等级	划分条件
一级	①Ⅰ、Ⅱ类岩质边坡，挖方高度大于等于 12m； ②完整、较完整Ⅲ类岩质边坡，挖方高度大于等于 8m； ③较破碎Ⅲ类岩质边坡，挖方高度大于等于 6m；

续表 3.0.1-2

施工安全等级	划分条件
一级	④Ⅲ类岩质边坡,挖方高度虽不大于 6m,但地质环境复杂或边坡稳定性由外倾结构面或裂隙组合的外倾楔形体控制; ⑤Ⅳ类岩质边坡,挖方高度大于等于 5m; ⑥Ⅰ、Ⅱ类岩质基坑边坡,挖方高度大于等于 8m; ⑦Ⅲ、Ⅳ类岩质基坑边坡,挖方高度大于等于 5m; ⑧Ⅲ、Ⅳ类岩质基坑边坡,挖方高度虽不大于 5m,但地质环境复杂(含外倾结构面或裂隙组合的外倾楔形体控制岩质边坡的稳定性); ⑨在边坡影响范围内存在较大的交通荷载,或大于 35kPa 短期作用荷载的边坡工程; ⑩建筑边坡周边环境条件复杂,对边坡支护结构变形控制要求严格的边坡工程; ⑪爆破施工可能影响周边被保护对象安全性的边坡工程。
二级	除一级以外的其他岩质边坡工程

注:1 岩质边坡的岩体分类、边坡地质环境复杂程度的判定应按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定确定;

2 当边坡坡体内洞室密集或有正在运行中的重要给排水管线(含排污管道)时,岩质边坡的施工安全等级可划分为一级。

表 3.0.1-3 岩土混合边坡工程施工安全等级

施工安全等级	划分条件
一级	①Ⅰ、Ⅱ类岩质边坡,其中岩体挖方高度大于等于 10m; ②完整、较完整Ⅲ类岩质边坡,其中岩体挖方高度大于等于 6m; ③基坑边坡,挖方总高度大于等于 5m; ④基坑边坡挖方高度虽未超过 5m 但地质条件、周边环境和地下管线复杂,或影响毗邻建(构)筑物、市政工程、电力工程、轨道工程及隧道工程等安全的
二级	除一级以外的其他岩土混合边坡工程

注:1 当岩土混合边坡的土层厚度不小于 5m 时,岩土混合边坡的施工安全等级应按表 3.0.1-1 的规定执行;

2 当岩土混合边坡的土层厚度小于 4m 时,岩土混合边坡工程施工安全等级的划分应按表 3.0.1-2 的规定执行。

3.0.2 符合下列条件之一时,建筑边坡工程施工安全等级应为一級。

1 施工过程中出现过塌滑或发生过生产安全事故的边坡工程；

2 施工期边坡变形较大，且大于国家现行技术标准或设计允许值；

3 由外倾软弱结构面控制的边坡工程；

4 工程滑坡地段的边坡工程；

5 边坡塌滑区有重要建(构)筑物的边坡工程；

6 按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 中有相关规定需专门论证的边坡工程。

3.0.3 建筑边坡工程施工前应具备下列资料：

1 岩土工程勘察报告、施工环境调查等技术资料。除应有工程地质、水文地质资料外，尚应明确建筑边坡周边市政管线现状及渗漏情况，邻近建(构)筑物基础形式、埋深、结构类型、使用状况；相邻区域内正在施工和使用的建筑边坡工程情况；相邻建筑工程施工振动及重载车辆通行情况等。

2 建筑边坡施工图。对施工安全等级为一级的建筑边坡工程，应明确建筑边坡变形控制设计指标，且应明确建筑边坡变形、周围保护建筑、市政工程、相关管线等变形报警值。

3 建筑边坡工程施工组织设计及专项施工方案。

4 建筑边坡工程监测方案。

3.0.4 对特殊条件下的施工安全等级为一级、超过设计使用年限的建筑边坡工程应进行建筑边坡环境及工程安全性评估。

3.0.5 建筑边坡工程施工易发事故的防治应按现行国家行业标准《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429 的有关规定执行。

3.0.6 建筑边坡工程施工应采用信息法施工，且应符合下列规定：

1 施工准备阶段应根据设计文件和相关标准规定，建立建筑边坡安全监测系统；

2 岩土体开挖、降水施工前，监测设备与元器件应安装、调试完毕；

3 施工用水对建筑边坡、周边环境有影响时,可通过对深层岩土体的位移监测与分析,实时调整施工速度、工艺或工法;

4 对同时进行土石方开挖、降水、支护结构、工程桩等施工的建筑边坡开挖工程,应根据现场施工和运行的具体情况,通过试验与实测,区分不同危险源对建筑边坡周边环境造成的影响,并采取相应的控制措施;

5 土石方开挖严禁超挖;特别是对锚杆(索)支护预应力未达到设计要求时,不得进行下一步土石方开挖作业;

6 应对变形控制指标按实施阶段性和工况节点进行控制目标分解;当阶段性控制目标或工况超标时,应立即采取措施在下一阶段或工况节点时实现累加控制目标;

7 应建立建筑边坡安全监测、巡查制度,及时反馈;监测、巡查工作应由专业技术人员完成。

3.0.7 在支护结构强度未达到设计要求前,未经核准严禁在边坡工程影响范围内堆载。

3.0.8 当建筑边坡施工过程中发现地质情况或环境条件与原地质报告、环境调查报告不符,或环境条件发生变化时,应暂停施工,及时会同相关设计、勘察单位经补充勘察、设计验算或设计修改后方可恢复施工。

3.0.9 施工现场发现危及人身安全、建筑边坡工程安全及公共安全的隐患时,应立即停止施工。

4 施工环境调查

4.1 一般规定

4.1.1 建筑边坡工程现场勘查与环境调查应在已有勘察报告和建筑边坡设计文件的基础上,根据工程条件及可能采用的施工方法,初步判定需要补充的岩土工程参数及周边环境条件,初判施工环境调查的范围和内容。

4.1.2 在现场勘查与环境调查之前应收集下列资料:

- 1 工程勘察报告、建筑边坡工程设计和施工组织设计文件;
- 2 附有坐标和高程的周边已有建(构)筑物、道路的总平面布置图;
- 3 建筑边坡及周边地下管线、人防工程、市政轨道工程及其他地下构筑物、障碍物分布图;
- 4 拟建建(构)筑物室内地坪标高、场地自然地面标高、坡底(坑底)设计标高及其变化情况;结构类型、荷载情况、基础埋深和地基基础型式、地下结构平面布置图及建筑边坡平面尺寸;
- 5 工程所在地类似工程的施工资料、监测资料等。

4.1.3 现场勘查与环境调查结果应及时反馈给勘察、设计和监理单位。

4.2 现场勘查及环境调查要求

4.2.1 建筑边坡现场勘查和周边环境调查范围应超过建筑边坡开挖边线之外,且不宜小于其影响范围;特殊情况时,应扩大调查范围。

4.2.2 对既有建(构)筑物、管线等的调查,应符合以下规定:

1 宜查明既有建(构)筑物建设的基本情况;开工前宜按附录 A 的规定对建筑物现状进行调查和记录;

2 宜查明各类地下管线的基本情况及其对边坡工程的影响程度;

3 宜查明已拆除的旧建(构)筑物基础,已有人防工程、其他洞穴、地裂缝、河流水渠、人工填土、边坡等不良工程地质现象的空间分布特征和对边坡工程的影响;

4 宜查明道路及运行车辆载重情况;

5 应查明邻近的已建建筑边坡、桥梁、隧道及轻轨等工程对本建筑边坡工程安全的影响。

4.2.3 对邻近的正在施工中的建设工程的调查,应符合以下规定:

1 邻近场地正在进行抽降地下水施工时,应查明降深、影响范围和可能的停抽时间,以及对边坡(基坑)的影响;

2 邻近场地有振动荷载时,应查明其影响范围和程度;

3 应查明邻近边坡(基坑)、建筑物、桥梁、隧道、轻轨及管线等工程的施工对本边坡工程安全的影响。

4.2.4 对施工安全等级为一级、分布有地下管网的建筑边坡工程宜采用以物探为主、坑探为辅的勘查方法;对施工安全等级为二级的边坡工程可采用坑探方法。

4.2.5 勘查孔和探井使用结束后应及时处理,处理质量应符合国家现行相关技术标准规定。

4.2.6 建筑边坡工程勘查与环境调查中的安全防护应按现行国家标准《岩土工程勘察安全规范》GB50585、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 等的有关规定执行。

4.3 调查报告

4.3.1 现场勘查与环境调查报告应包括下列主要内容:

- 1 勘查与环境调查的背景、项目和方法；
 - 2 建筑边坡轮廓线与周边既有建(构)筑物荷载、基础类型、埋深、地基处理深度等；
 - 3 相关地下、地上管线的分布现状、渗漏等情况；
 - 4 周边道路、市政设施及车辆通行情况；
 - 5 雨水汇流与排泄条件，相邻建(构)筑物排水设施及运营状况；
 - 6 实验方法、检测方法及结论与建议。
- 4.3.2 现场勘查与环境调查报告应包括下列文件：
- 1 建筑边坡周边环境条件图；
 - 2 勘查点平面位置图；
 - 3 拟采用的支护结构、降水方案设计等相关文件；
 - 4 建筑边坡平面布置图、支护结构类型及支护结构与相邻建(构)筑物位置关系的剖面图；
 - 5 实验、检测文件及现场调查记录等。

4.3.3 现场勘查与环境调查报告应明确引用场地原有《岩土工程勘察》报告的内容、核查变化情况，对设计文件、施工组织设计的修改意见和建议，以及建筑边坡工程施工和使用过程中的重要事项。

5 专项施工方案

5.1 一般规定

5.1.1 应根据周边环境条件,施工过程中的危险源分析结果编制专项施工方案。

5.1.2 建筑边坡工程安全专项施工方案应符合下列规定:

- 1 针对危险源及其特征应制定具体的安全技术措施。
- 2 应按消除、隔离、减弱危险源的顺序选择建筑边坡工程安全技术措施。
- 3 对危险性较大的分部分项工程采取的安全技术措施的可行性及可靠性进行评估。
- 4 应根据工程施工特点,提出安全技术措施实施过程中的控制原则、明确重点监控部位和监控指标要求。

5 设计和施工发生变更或调整时,专项施工方案应进行相应的调整和补充。

5.1.3 应根据施工图设计文件、危险源识别结果、周边环境与地质条件、施工工艺、设备等进行针对性的安全分析,选择相应的安全控制、监测预警、应急处理技术,制定应急预案并确定应急响应措施。

5.2 专项施工方案编制

5.2.1 编制建筑边坡工程专项施工方案前应编制建筑边坡工程施工组织设计。

5.2.2 建筑边坡工程专项施工方案应包括下列内容:

1 工程概况:包括危大工程概况和特点,施工总平面布置,施工要求和技术保证条件;危大工程概况和特点宜包括以下内容:

- 1) 工程项目主体责任单位;
- 2) 岩土工程勘察报告中反映的工程地质条件与水文地质条件,及现状施工条件勘查和环境条件;
- 3) 建筑边坡工程所处位置、规模及安全等级;
- 4) 危险源辨识。

2 编制依据:包括国家、地方现行相关法律、法规,规范性文件,现行国家技术标准,岩土工程勘察报告,建筑边坡工程施工图,施工组织设计,已批准的各类专项方案等。

3 施工进度计划:包括施工进度计划、材料与设备计划;材料与设备计划应与施工计划相匹配。

4 施工工艺技术:技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求及检查要求等;对特殊部位的施工,应有针对性的施工方法及操作要求。

5 施工安全保障措施应包括以下内容:

- 1) 组织保障,包括安全管理组织机构、人员及分工、教育培训等措施。
- 2) 技术措施,包括工程安全和施工人员安全措施;特别是支护结构施工、支撑系统施工及拆除、岩土体开挖、降水等施工阶段危险源控制措施;各阶段施工用电、消防、防汛等安全技术措施等;
- 3) 监测监控,施工期间施工单位的监测应符合本标准第6章的有关要求,且对施工监测成果信息的发布、分析、决策与指挥系统应有明确规定。

6 施工管理及作业人员配备和分工: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。

7 检查验收:应明确验收标准、验收程序、验收内容及验收人员等;检查验收包括事前、事中、事后的安全检查验收,方案中

应明确验收标准、验收程序、验收内容及验收人员,关键环节监测单位应参加验收。

8 应急处置措施:包括工程安全应急处置及人员安全应急处置措施。应急预案的编制应符合现行国家标准《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 的有关规定。

9 计算书及相关施工图纸。对特殊部位的处理应有针对性的施工图。

5.3 危险源分析

5.3.1 应根据建筑边坡工程周边环境条件和控制要求、工程地质条件、支护设计与施工方案、地下水与地表水控制方法、施工能力与管理水平、工程经验等分析危险源,危险源的分析及风险评估应符合现行地方标准《建筑施工危险源辨识与风险评价规范》DBJ50/T 246-2016 的相关规定。

5.3.2 符合下列特征之一的应列为重大危险源。

- 1 开挖(爆破)施工对邻近建筑物、隧道、桥梁、道路及地下管网、电力电信设施等必然造成安全影响或有特殊保护要求的。
- 2 超过设计使用年限拟继续使用的建(构)筑物。
- 3 改变现行设计方案,进行加高(加深)、扩大及额外增加使用荷载的。
- 4 毗邻的工程建设,包括打桩、强夯,建筑边坡开挖降水施工影响在建建筑边坡安全的。
- 5 邻水的建筑边坡。
- 6 临时安全措施失效,内支撑因各种原因失效或发生连续破坏。

5.3.3 下列情况可列为一般危险源。

- 1 存在影响建筑边坡工程安全性、适用性的材料质量缺陷,构件局部破损或其他不利状态。

2 支护工程桩施工产生的振动、剪切等可能产生局部流土、渗流。

3 截水帷幕可能发生渗漏。

4 交通主干道位于建筑边坡开挖影响范围内,或建筑边坡周围建筑物管线、市政管线可能产生渗漏、管沟存水,或存在对变形敏感性强的排水管等可能发生的水作用产生的危险源。

5 侧壁为杂填土或红黏土等特殊岩土。

6 建筑边坡开挖可能使坡底产生过大的隆起。

7 建筑边坡侧壁存在振动荷载。

8 锚杆蠕变产生较大变形及坡顶地面裂缝。

9 暴雨或强降雨降水致使施工用电中断,建筑边坡降排水系统失效。

5.3.4 危险源分析应采用动态分析方法,在安全专项施工方案实施过程中应根据实际情况及时对危险源进行更新与补充。

5.4 应急处置措施

5.4.1 应急处置应按处置分级、处置程序、处置措施及应急结束四个程序统一执行。

5.4.2 应急处置前的保障措施,应包括下列内容:

1 应急处置所需的通信与信息保障,配备必须的通讯联系器材和设备。

2 应急处置所需的人员和物资装备保障。

3 增加建筑边坡工程变形监测的手段与频次。

4 储备截、排水,防水及堵漏的必要器材。

5 清理应急通道上的障碍物,保证应急通道畅通。

5.4.3 根据建筑边坡工程、周边环境特点及危险源识别,应通过组织演练检验和评价应急预案的适用性和可操作性。

5.4.4 当建筑边坡工程发生险情时,应及时启动处置程序,并向

监管部门及有关部门报告以下信息：

- 1 险情发生的时间及地点。
- 2 工程建设项目的责任单位，险情基本情况及已采取的应急处置措施。
- 3 险情的伤亡及抢救情况。

5.4.5 当建筑边坡工程险情时，宜采取下列应急措施：

1 建筑边坡变形超过报警值时，应及时调整分层、分段岩土体开挖顺序和时间，且部分分段宜采取回填反压等技术措施。

2 坡顶、坡底及周围地表或建筑物变形速率急剧加大，建筑边坡有失稳趋势或局部已失稳时，应及时采取卸载、局部或全部回填反压，待稳定后再进行加固处理。

3 基坑边坡外地下水位下降速率过快引起周边建筑物与地下管线沉降速率超过警戒值，应调整抽水速度减缓地下水位下降速度或采取回灌措施。

4 支护结构渗水、流土，可采取基坑边坡内引流、封堵或坑外快速注浆等方式进行堵漏；情况严重时应立即回填，再进行处理。

5 开挖底面出现流砂、管涌时，应立即停止挖土施工，根据情况采取回填、降水法降低水头差、设置反滤层封堵流土点等方式进行处理。

5.4.6 建筑边坡工程施工引起邻近建筑物开裂及倾斜事故时，根据具体情况宜采取下列处置措施：

- 1 立即停止建筑边坡开挖，回填反压。
- 2 增设锚杆或支撑。
- 3 在建筑物基础周围采用加固处理措施，并增加邻近建筑物的巡查、监测次数。
- 4 制定建筑物纠偏方案并组织实施。
- 5 情况紧急时应及时疏散人员。

5.4.7 建筑边坡工程引起邻近地下管线破裂，应采取下列应急

措施:

- 1 立即关闭危险管道阀门,采取措施防止产生火灾、爆炸、冲刷、渗流破坏等安全事故。
 - 2 停止建筑边坡开挖,回填反压、坡顶卸载。
 - 3 及时加固、修复或更换破裂管线。
 - 4 临时迁改地下管线,后期恢复原地下管线。
- 5.4.8 建筑边坡工程变形监测数据超过预警值,或出现建筑边坡周边建(构)筑物、管线失稳破坏征兆时,应立即停止施工作业,撤离人员,待险情排除后方可恢复施工。
- 5.4.9 应针对施工中不同类型的安全风险(人员安全)制定相应的应急处置措施。
- 5.4.10 应急处置终止后,针对事故发生及抢险救援经过、事故原因分析、事故造成后果、应急预案效果及评估情况应提出书面报告,并按有关程序上报。

5.5 安全技术交底

- 5.5.1 施工前勘察单位和设计单位应向施工单位进行安全技术交底,并应做好交底记录。
- 5.5.2 施工前、施工过程中各工序开工前,施工技术管理人员必须向所有参加作业的人员进行施工组织与安全技术交底,如实告知危险源、危险岗位操作规程、防范措施、应急处置措施等,并签署安全交底文件。
- 5.5.3 安全技术交底应包括下列内容:
- 1 岩土工程勘察报告明示的本工程建设风险源及控制措施;
 - 2 现场勘查与环境调查报告及需要保护的对象;
 - 3 施工组织设计;
 - 4 主要施工技术、关键部位施工工艺工法、参数;

5 各阶段危险源分析结果,安全技术措施及危险源现场辨识方法;

6 监测监控方案,信息反馈方法等;

7 应急预案、应急响应及应急演练计划等。

6 边坡工程施工与监测

6.1 一般规定

6.1.1 建筑边坡工程施工前应根据设计文件,结合现场条件和周边环境保护要求、气候等情况,编制专项施工方案。临水建筑边坡工程专项施工方案编制应考虑江、河水位等对施工的影响,并应符合防汛主管部门的相关规定。

6.1.2 建筑基坑边坡工程施工应与降水、开挖相互协调,各工况和工序应符合设计要求。

6.1.3 根据环境调查结果,分析评估建筑边坡周边被保护对象对变形的敏感程度,应由设计单位提出各个施工阶段的变形控制值和报警值。当建筑边坡工程施工与拆除影响邻近市政管线、地下设施与周围建(构)筑物等的正常使用时应预先采取相应的技术措施,消除对周边环境的影响。

6.1.4 建筑边坡工程施工应按设计要求对边坡自身、已施工的主体结构和邻近道路、市政管线、地下设施、周围建(构)筑物等进行监测,应根据监测结果及时调整施工方案,采取有效措施消除或减少边坡施工对周边环境安全的影响。

6.1.5 施工现场道路布置、材料堆放、车辆行走路线等应符合设计文件要求;当采用设置施工栈桥措施时,应进行施工栈桥的专项设计。

6.1.6 建筑边坡工程施工中,如遇邻近工程进行桩基施工、建筑边坡开挖、基坑边坡工程、盾构顶进、爆破等施工作业,应根据实际情况协商确定各工程的施工顺序和方法,并应采取措施减少相互影响。

6.1.7 建筑边坡工程施工导致邻近建筑物、道路及管线等产生不均匀沉降过大时,应采取调整施工工艺、施工速度或支护结构,或加固既有建筑地基基础、边坡反压等技术措施。

6.1.8 施工人员现场操作应符合现行重庆市地方标准《建筑工人安全操作规程》DBJ50/T-155 的有关规定。

6.2 土石方开挖、回填及坡面防护

6.2.1 建筑边坡工程施工应符合下列规定:

1 坡顶应设置警戒、警示标识,并采取有效的安全防护措施;场地内应设置人员及设备上下的通道,严禁在坡壁上攀登上下。

2 当挖土机械、运输车辆等直接进入建筑边坡场地进行施工作业时,应采取措施保证坡道稳定,坡道坡度不应大于 1:7,坡道的宽度应满足车辆行车要求。重型设备在坡顶边缘作业时宜设置专门的平台,机械破除顺层岩块时,应注意机械操作方式,预防岩块滑动将机械设备带入坡底。

3 人工与机械在场地内同时作业时,作业人员应在机械有效作业范围外工作。

4 建筑边坡周边及放坡平台的施工荷载应按设计要求进行控制。

5 建筑边坡开挖的土方不应在邻近建筑及建筑边坡周边影响范围内堆放,当需临时堆放时应进行安全性验算。

6 挖土机械不得碰撞、损伤支护结构和降水井管、监测点等。

7 土石方开挖前应做好临时截、排水措施。放坡开挖的建筑边坡的坡顶和坡脚应设置截(排)水沟、集水井。

8 当建筑边坡开挖深度范围内有地下水时,应采取有效的排水与降水措施。

6.2.2 岩土体开挖应满足设计工况要求。根据场地条件、机械设备性能、施工进度要求等合理确定分段、分层、跳槽长度,按分

层、分段、限时、限高和均衡、对称开挖的方法进行土石方开挖；开挖岩土体的坡率、分层高度应符合设计要求，严禁超挖。

6.2.3 建筑边坡开挖过程中，当其周边相邻工程进行桩基、建筑边坡支护、土方开挖、爆破等施工作业时，应根据彼此间的相互影响，采取可靠的安全技术措施。

6.2.4 土石方开挖未经设计允许，严禁爆破施工。当采用爆破施工时，应采取合理的爆破施工工艺以减小对周边环境的影响。当爆破施工时，应对邻近的影响范围内的建构筑物、管线、隧道等进行爆破振动监测，且应明确传递至相邻建（构）筑物的震动波速的控制值。当坡体顶部边缘有建筑物或岩体抗拉强度较低时，坡体的上部宜采用锚杆（索）支护控制岩体开挖后的卸荷裂缝。有锚杆（索）支护的爆破开挖，应采取防止锚杆（索）应力松弛措施。

6.2.5 土石方开挖爆破工程应由具有相应爆破资质和安全生产许可证的企业承担。爆破作业人员应取得有关部门颁布的资格证书，并应持证上岗。爆破工程作业现场应具有相应资格的技术人员负责指导施工。

6.2.6 在土石方开挖施工过程中，当发现有毒有害液体、气体、固体时，应立即停止作业，进行现场保护，并应报有关部门处理后方可继续施工。

6.2.7 土石方回填施工应符合下列要求：

1 回填土的材料应符合设计要求，回填土中不得含有软土、垃圾、草皮等杂物。

2 回填土应分层夯实，分层厚度、压实系数应符合设计要求，并应做好排水。

3 碾压机压实回填时，一般先静压后振动或先轻后重，控制适当车速，每次碾压，机具应从两侧向中央进行，主轮重叠 150mm 以上。对排水沟、电缆沟等特殊部位回填时，可用小型机具或人工分层夯实。

4 支护结构墙后回填时，应符合下列规定：

- 1) 支护结构强度应符合设计要求；
 - 2) 回填时应先在墙前填土，然后在墙后填土；
 - 3) 墙后地面横坡坡度大于 1 : 6 时，应进行处理后再填土；
 - 4) 扶壁式挡墙宜对称施工，并应控制填土产生的不利影响。
- 6.2.8 采用放坡开挖的建筑边坡，边坡表面护坡应符合下列规定：
- 1 护坡可采用钢丝网水泥砂浆或现浇钢筋混凝土覆盖，配筋应根据实际情况确定。
 - 2 护坡面层宜扩展至坡顶和坡脚一定的距离，坡顶可与施工道路相连，坡脚可与垫层相连。
 - 3 护坡坡面应设置泄水孔。
 - 4 当进行分级放坡开挖时，在上一阶边坡坡面处理完成之前，严禁下一级建筑边坡坡面土方开挖。
 - 5 雨季施工，可采取临时措施进行坡面防护。

6.3 支护结构施工

6.3.1 锚杆(索)施工应符合下列要求：

- 1 锚杆(索)正式施工前，应按设计要求验证设计有关技术指标，并确定施工工艺参数。
- 2 锚杆(索)不宜超出建筑红线，未经设计允许不应进入已有建(构)筑物基础下方。
- 3 锚杆(索)施工包括钻孔、锚杆(索)制安、注浆、锚墩制安、张拉锁定及封锚六大主要工序，岩土锚固工程应按逆作法自上而下分级开挖、分级锚固，严禁一次性开挖到位后再行支护。
- 4 锚杆(索)钻孔宜采用履带式钻机成孔以降低脚手架搭拆的安全风险。当在破碎的岩土体地层成孔，或地层受扰动易导致水土流失而危及邻近建(构)筑物安全性时，应采用套管跟进施工工艺，必要时还应辅以隔孔施钻、控制钻进速度等措施以减少施工过程对周边环境的影响。

5 拉力型锚索宜采用预应力混凝土用钢绞线,自由段均匀涂抹防腐油脂并穿上塑料套管,锚固段与自由段交接处做好密封处理;若采用无粘结钢绞线,锚固段的油脂务必清洗干净。

6 压力型锚索应采用无粘结钢绞线。P型锚具挤压后应与钢绞线牢靠连接,紧固板应将P型锚具与钢质承载体固定在一起。压力型锚索编锚时,应在各单元锚索的外露段做好分级标识。

7 整束锚索质量较轻时,可采用人工下锚;当整束锚索质量较重时,应采用塔吊或吊车配合人工下锚。下锚过程要确保锚索平顺地推入锚孔,锚索自由段套管不得破裂。

8 锚杆(索)注浆宜采用水泥净浆,水灰比宜控制在0.50—0.55之间;若采用水泥砂浆,砂子的粒径应小于2mm,灰砂比宜为1:0.1—1:0.5。注浆过程中若发生堵管,应先切断电源,充分释放注浆泵(管)压力后再行清堵,操作中工作人员应正确佩戴护目镜。

9 预应力锚杆(索)张拉时,锚固段注浆体强度应符合设计要求。当无具体规定时锚固段注浆体强度宜达到设计强度90%以上方可张拉。张拉千斤顶与压力表应按相关规定进行配套标定,锚索张拉时张拉端前方严禁站人,并设置相应的警戒、警示标志。

10 锚索锁定后应采用冷切割工艺切割外露钢绞线,严禁采用电弧烧割等热切割工艺,且外露钢绞线不应少于100mm。

6.3.2 机械成孔桩施工应符合下列要求:

1 作业前应对钻机进行检查,各部件验收合格后才能使用;
2 钻机钻架基础应夯实、整平,且地基承载能力满足钻机施工要求,作业范围内地下无管线等地下障碍物。作业现场与架空输电线路的安全距离应满足安全施工要求。

3 桩孔净间距过小或采用多台钻机同时施工时,相邻桩应跳桩施工,跳桩间距应符合设计要求。完成浇筑混凝土的桩与邻桩间距不应小于4倍桩径,或间隔施工时间宜大于36h。

4 泥浆护壁成孔时发生斜孔、塌孔或沿护筒周围冒浆以及地面沉陷等情况应停止钻进,经采取措施后方可继续施工。

6.3.3 人工挖孔桩施工应符合以下规定:

1 桩孔开挖应分节,每节高度不宜大于 1m,不得在土石层变化处和滑动面处分节,挖一节立即支护一节;

2 护壁厚度与配筋应符合设计要求;

3 应在上一节混凝土强度达到设计规定强度后开挖下一节桩孔;

4 在围岩松软、破碎和有滑动面的阶段,应在护壁内采取临时加强措施,并观察其受力情况,及时进行加固;

5 群桩施工中,宜从两端向中部方向进行桩基开挖,当多孔排桩净距小于 4.5m 时,应跳桩施工,跳桩数量应符合设计要求;

6 人员上下孔井,必须系上防坠器,且不得使用渣土提桶或脚踏护壁凸缘上下。

7 渣土提桶应设置超高限位装置,在孔口宜设水平移动式活动安全盖板,提桶吊运渣土时,孔内施工人员站在盖板下方,起吊时垂直下方严禁站人,以防落物伤人。

8 弃渣应及时运离孔口和及时外运,渣土不宜堆放在孔口四周 2m 范围内,堆放高度不应超过 1m。

6.3.4 桩纵筋接头不得设在土分界处和滑动面处,且桩身混凝土应连续灌注,不得形成水平施工缝。

6.3.5 桩身强度达到设计要求方可进行桩间板墙施工,板墙施工分段、分层高度应符合设计要求;锚拉式桩板挡墙,锚杆(锚索)强度未达设计要求前,不得向下切坡,开挖土石方。

6.3.6 墙背填筑时,土石方回填应符合本标准第 6.2.7 条的规定。设计文件未明确规定大型碾压机的施工要求时,桩板后至少 2m 内不得使用大型碾压机械压实填料。

6.3.7 重力式挡墙在施工前应预先设置好排水系统,保持边坡和基坑坡面干燥。重力式挡墙应分段、跳槽施工,土方开挖应符

合本标准第 6.2.2 条的规定。基坑开挖后,基坑内不应积水,并应及时进行基础施工。

6.3.8 挡土墙地基承载力应满足设计要求,基底纵坡、逆坡应符合设计要求,当纵坡坡度大于 5% 时,应分台阶施工。

6.3.9 逆作法施工锚杆挡墙时,当已施工锚杆挡墙的土层或强风化岩体高度较大时,应验算锚杆挡墙在自重荷载作用下的安全性,并应采取相应的技术措施。

6.3.10 当既有现状边坡不满足逆作法施工条件时,支护结构施工前,相关单位应对现状边坡的稳定性进行评价,边坡稳定性不满足安全性要求时,应采取相应的技术措施。

6.3.11 临时性边坡坡率应符合设计要求。无规定时,临时性边坡坡率应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定。

6.3.12 建筑边坡工程施工搭设脚手架时应符合以下规定:

1 脚手架应顺坡搭设,且宜搭设成旗形;

2 脚手架与边坡拉结应刚性连接,拉结锚杆间距宜控制在 3m~5m 范围内,锚杆长度应按计算确定,且锚杆有效锚固长度不得小于 1m;

3 脚手架搭设高度、荷载达到超过一定规模的分项工程要求时,脚手架应编制专项施工方案。

6.3.13 既有边坡工程无放坡条件,人工削坡采用溜槽时,溜槽制作及人工操作应符合以下规定:

1 溜槽宽度、深度、长度及岩土体防跳防护措施应验算确定;

2 应对破碎后的块石尺寸作出具体规定;

3 溜槽下方岩土体出口应明确细部构造做法;

4 溜槽出口处有特殊防护要求时,应明确防护措施及防护要求;

5 应明确操作人员具体操作方法。

6.4 施工监测

6.4.1 建筑边坡施工过程中施工单位应开展边坡工程监测工作。

6.4.2 施工单位应编制监测方案,监测方案宜包括以下内容:

1 工程概况,包括建设场地岩土工程条件、建筑边坡工程及周边环境状况等;

2 监测依据;

3 监测项目、方法和精度;

4 监测设备和监测人员配备;

5 基准点、监测点布置与保护;

6 监测时长、监测频率及报警值;

7 异常情况下的监测及处置措施;

8 数据处理和信息反馈;

9 监测工作管理制度及岗位职责。

6.4.3 施工单位采用仪器设备监测时,监测项目宜符合表 6.4.3 的规定,监测记录可按附录 B 的有关规定执行。

项目	施工安全等级	一级	二级
边坡水平位移		■	△
边坡竖向沉降		■	△
周边建筑物沉降、倾斜		■	△
周边地下管网、构筑物的沉降		■	△
周边地面裂缝		■	■
支护结构裂缝		■	■

注:■表示应作项目;△表示选作项目。

6.4.4 建筑边坡水平位移和竖向沉降监测点布置应符合以下规定:

1 变形监测测量等级不宜低于三等;

2 监测项目初始值应在建筑边坡工程施工前测定,应取 3 次以上稳定的平均值作为初始值;

3 监测点应沿边坡顶部坡线、马道顶部等坡比变化处布置,每边监测点数量不得少于 3 点,边坡水平位移和竖向沉降监测点宜为共用点;

4 监测点间距宜为 20m,在边坡坡线变化处(凸、凹处)应设置监测点,且关键部位应适当加密,沿边坡剖面监测点数量不宜少于 2 点;

5 施工单位布设的部分监测点应与第三方监测单位布设的监测点重合,重合率宜为 20%,且边坡每边监测点重合数量不得少于 1 点,监测点重合总数不应少于 3 点。

6.4.5 监测点标志应稳固、明显,位置应避开障碍物,便于观测;对监测点应有专人负责保护,且监测过程中应有监测工作人员的安全保护措施。

6.4.6 巡视检查宜以目视为主,可辅以锤、钎、量尺、放大镜等工具以及摄像、摄影等手段进行,巡视检查项目及记录可按附录 B 的有关规定执行,且与仪器监测数据配合进行综合分析,若发现异常情况和危险情况,应及时通知有关各方。

6.4.7 监测项目的监测频率应符合以下规定:

1 巡视检查项目一天不得少于一次,当巡视检查项目有明显变化时,应增加检查次数,且每天不得少于 2 次;

2 边坡水平位移和竖向沉降应根据不同施工阶段、周边环境及自然条件的变化确定监测频率。边坡开挖初期监测频率宜每天一次,主要支护结构完成后,宜每 3 天监测一次,当连续监测 10 次以上,边坡变形趋于稳定时,可适当降低监测频率。

6.4.8 当出现下列情况之一时,应提高监测频率:

- 1 监测数据达到报警值的 90%;
- 2 监测数据变化量较大(关键点有突变)或者速率加快;
- 3 存在勘察中未发现的不良地质条件;

- 4 施工未按专项施工方案实施,存在超挖现象;
- 5 遇到连续降雨等不利天气状况时,应提高监测频率;监测工作不得中断,并应同时采取措施确保监测工作人员的安全;
- 6 边坡坡顶存在超载现象;
- 7 支护结构开裂;
- 8 周边(含坡顶、坡面、坡底)地面开裂,毗邻建(构)筑物、管线变形过大;
- 9 边坡工程发生事故后重新组织施工;
- 10 出现其他影响边坡、周边环境安全的异常情况。

6.4.9 建筑边坡工程监测报警值可由监测项目的累计变化值和变形速率共同控制,且应事前确定监测报警值。

6.4.10 边坡周边环境报警值应符合表 6.4.10 的规定。

表 6.4.10 周边环境监测报警值

监测对象 \ 项目			累计值 (mm)	变化速率 (mm/d)	备注
管线管网	刚性管线	压力	10~20	1~3	直接观察 监测点数据
		非压力	10~25	3~5	
	柔性管线		10~35	3~5	
周边地表	水平位移		$h/250$	2~3	根据地表的 重要程度确定
	竖向位移		10~50	2~8	
	裂缝宽度		10~15	持续发展	
邻近建 (构)筑物	差异沉降		2/1000	0.1h/1000	根据建(构)筑 物对变形的适 应能力确定
	竖向沉降		10~30	1~3	

注:1 邻近建(构)筑物整体倾斜累计值达到 2/1000 或倾斜速度连续 3 天大于 0.0001h/d(h 为建(构)筑物承重结构高度)时,应报警。

2 周边地表水平位移监测报警值在实施边坡工程监测工作时,若水平位移变化速率达到 2mm/d~3mm/d 或已连续 3 天变化速率超过 2mm/d 时,应及时报警。

3 周边建构筑物裂缝的累计值 and 变化速率应符合国家现行相关技术标准的规定。

4 邻近建(构)筑物的承重构件出现裂缝应报警。

6.4.11 当出现下列情况之一时,应立即报警,并应采取相应的应急措施;情况严重时应立即停止施工。

- 1 监测数据达到报警值;
- 2 支护结构或边坡周边岩土体的变形值突然增大或出现管涌、陷落或坡底隆起等;
- 3 边坡支护结构有破坏迹象;
- 4 周边建(构)筑物承重构件、周边地面出现较严重的裂缝或危害结构安全的变形裂缝;
- 5 边坡周边管线变形突然增大或出现裂缝、泄露等;
- 6 根据工程经验判断,出现其他必须进行报警的情况。

6.4.12 施工过程中第三方监测数据和施工单位的监测数据应及时报送相关单位。

7 检查验收

7.0.1 建筑边坡工程施工应对进场原材料质量、施工机具、截排水设施、临边防护、临时施工道路等进行检查。

7.0.2 验收前应确定验收标准、验收程序、验收内容及验收人员等。

7.0.3 建筑边坡工程施工前应检查施工条件,场地满足安全生产条件后方可施工。边坡土石方开挖及支护结构施工过程中,施工质量和安全生产条件不符合专项方案规定时,严禁下一道工序的开展。

7.0.4 建筑边坡工程施工检查应包括以下内容:

- 1 现场施工场地布置;
- 2 原材料质量,已完成的支护结构施工质量;
- 3 回填土回填工序及回填质量;
- 4 边坡实际坡率;
- 5 岩土体开挖及坡脚工程施工工况;
- 6 降、排水质量;
- 7 其他需要检查的项目。

7.0.5 施工现场平面、竖向布置的检查应包括以下内容:

- 1 出土坡道(坡率)、出土口位置;
- 2 堆场位置及堆载数量;
- 3 重车行驶区域;
- 4 大型施工机械设备行走路线停、摆放位置;
- 5 塔吊位置;
- 6 与相邻在建工程的位置关系。

7.0.6 岩土体开挖及支护结构施工工况检查应包括以下内容:

- 1 各工况建筑边坡开挖的竖向分层及平面分块；
 - 2 各部位岩土体高差及过渡段坡率；
 - 3 支护结构施工、养护时间；
 - 4 内支撑拆撑之前的换撑措施是否完成；
 - 5 脚手架、模板使用前应进行检查、验收。
- 7.0.7 降、排水质量检验的检查应包括以下内容：
- 1 地表排水沟、集水井、地面硬化；
 - 2 坑内外井点位置；
 - 3 降水系统运行状况；
 - 4 坑内临时排水措施；
 - 5 外排通道的可靠性；
 - 6 对施工安全等级为一级的基坑边坡工程，设置止水帷幕时，开挖前应检验帷幕止水效果。
- 7.0.8 建筑边坡施工中应对临边防护措施、截排水措施、施工机械(设备)、应急救援物资、监测监控措施等进行检查、验收，建筑边坡工程实体检查和验收应符合表 7.0.8 的规定。

表 7.0.8 建筑边坡工程实体检查和验收

分部分项工程名称		验收时间	
验收内容	验收标准	验收结果	检查中发现的问题
临边防护措施	专项施工方案约定的验收标准	符合□ 不符合□	
警戒、警示标识(坡顶、坡底等)	专项施工方案约定的验收标准	符合□ 不符合□	
截排水措施(坡顶截水、坡底及坡面等)	设计文件及专项施工方案约定的验收标准	符合□ 不符合□	
放坡坡率	设计文件	符合□ 不符合□	
施工车辆临时坡道	专项施工方案约定的验收标准	符合□ 不符合□	

续表 7.0.8

分部分项工程名称		验收时间	
安全距离(堆载、机械设备、临时设施等)	专项施工方案约定的验收标准	符合□ 不符合□	
支护、防护措施	设计文件	符合□ 不符合□	
施工工序控制	专项施工方案约定的施工工序	符合□ 不符合□	
监测监控措施	监测方案约定的技术措施	符合□ 不符合□	
信息化施工	专项施工方案约定的技术措施	符合□ 不符合□	
其他			
检查、验收意见及要求			
整改情况	已完成整改□ 未完成整改□		
监理单位总监		监理单位专监	
施工单位项目负责人		施工单位项目技术负责人	
施工单位项目安全员		监理单位项目技术负责人	
设计单位项目技术负责人		勘察单位项目技术负责人	
建设单位项目负责人		其他人员	

附录 A:民用建筑现状调查

A.0.1 民用建筑现状初步调查记录宜按表 A.0.1 的规定进行记录。

表 A.0.1 民用建筑(单位工程)现状初步调查记录

房屋 建设 基本 情况	名称		建设单位	
	地点		设计单位	
	用途		施工单位	
	竣工时间		监理单位	
建筑 基本 情况	建筑面积		房屋总高度(m)	
	平面形式		女儿墙标高	
	地上层数/ 地下层数		底层标高/ 标准层层高	
	总长×总宽		基本柱距/ 开间尺寸	
场地 及地 基基 础	设防烈度		场地类别	
	地基	回填地基 ☐ 天然地基 ☐	基础形式	桩基 ☐ 独基 ☐ 条基 ☐ 筏基 ☐
	地基处理	是 ☐ 否 ☐	基础埋深(m)	
结构 基本 情况	主体结构	混凝土结构 ☐ 砌体结构 ☐ 钢结构 ☐ 木结构 ☐		
	附属结构	混凝土结构 ☐ 砌体结构 ☐ 钢结构 ☐ 木结构 ☐		
	结构整体牢固 性、构造	抗侧力系统	墙 ☐ 柱 ☐ 筒 ☐	抗震设 防情况
		圈梁、构造柱	有 ☐ 无 ☐	
技术 资料 情况	建筑设计图	有 ☐ 无 ☐	结构设计图	有 ☐ 无 ☐
	岩土工程勘察报告	(有 ☐ 无 ☐)	结构安全性 鉴定报告	有 ☐ 无 ☐
	竣工资料	隐蔽工程记录(有 ☐ 无 ☐)、验收记录(有 ☐ 无 ☐) 材料等检测、监测资料(有 ☐ 无 ☐)		

续表 A.0.1

设施	屋顶水箱	有 ☐ 无 ☐		
	电梯	有 ☐ 无 ☐		
	其他			
房屋历史	用途有无变更	有 ☐ 无 ☐		
	有无改扩建	有 ☐ 无 ☐	使用条件有无改变	有 ☐ 无 ☐
	有无大修	有 ☐ 无 ☐	有无遭受过灾害	有 ☐ 无 ☐
调查单位		调查项目负责人		
调查人员		调查时间		

注:1 应附建筑总图及房屋平面示意图;

2 其他图纸资料情况应进行记录;

3 在建筑边坡影响范围内的建筑物的基础尺寸、埋深及空间位置关系应进行调查和记录。

A.0.2 民用建筑住户房屋现状调查记录宜按表 A.0.2 的规定进行记录。

表 A.0.2 民用建筑住户房屋现状调查记录

住户基本情况	户主姓名		产权状况/性质	
	房屋编号		房屋使用情况	
	其他			
建筑局部改造情况	房屋有无局部改造历史	有 ☐ 无 ☐		
	改造情况记录			
房屋门窗、洞口使用情况	松动情况	有 ☐ 无 ☐		
	有无新开洞口	有 ☐ 无 ☐		
	使用情况	门松紧状态,玻璃破损情况,洞口密封性		
墙体情况	裂缝情况			
	渗水情况			
	破损情况			

续表 A.0.2

楼顶情况	裂缝情况			
	渗水情况			
	破损及其他			
楼面情况	裂缝情况			
	渗水情况			
	破损及其他			
其他	用途有无变更(有 ☐ 无 ☐ 使用条件有无改变(有 ☐ 无 ☐ 有无大修(有 ☐ 无 ☐ 有无遭受过灾害(有 ☐ 无 ☐ 设施、设备有无损害,如空调、管道等(有 ☐ 无 ☐			
调查人员			调查时间	

注:1 裂缝、损伤情况应有详细记录和图片等记录;

2 当对裂缝、损伤情况记录有异议时,宜由住户签字确认;

3 裂缝、损伤等应包括装饰装修及主体结构;

4 当损伤性质无法确认时,宜委托有资质的检测检验机构进行事前鉴定。

A.0.3 对民用建筑、住户房屋现状调查记录应装订成册,按档案管理的有关规定进行存档、保管。

A.0.4 当产权人对民用建筑房屋现状调查记录有异议时,应委托有资质的检测检验机构进行事前鉴定。

附录 B: 施工监测记录

B.0.1 水平位移和垂直位移监测数据宜按表 B.0.1 填写。应明确监测点的位置、监测数据正负号的物理意义及水平位移的方向,且应绘制时间—监测参数关系图。

表 B.0.1 水平位移和垂直位移监测数据(第 次)

报表编号.

天气:

项目负责人:

监测时间:

[illegible]

复核人:

表 B.0.3 巡视检查记录(第 次)

项目名称:

报表编号:

天气:

监测单位:

项目负责人:

监测时间:

分类	巡视检查内容	巡视检查结果	备注
自然条件	气温		
	雨量		
	风级		
	水位		
周边环境	地下管线破损、泄漏情况		
	周边建(构)筑物、地面裂缝		
	周边道路(地面)裂缝、沉降		
	毗邻工程施工情况		
监测设施	基准点、监测点完好状况		
	观测工作条件(有无影响监测工作的障碍物)		
	监测元件完好情况		
施工情况	岩土体情况(开挖层出露的地质条件与勘察报告有无明显差异)		
	各段边坡已开挖高度、长度现状情况		
	边坡实际放坡坡率情况		
	地表水、地下水状况		
	周边地面堆载情况		
	降水控制情况		
支护结构	支护结构(如锚杆、锚索、挡墙及挡板)施作状况		
	支护结构施工外观质量		
	支护结构变形、裂缝		
	挡墙排水孔排水情况		
边坡外观	坡面开裂、鼓胀、局部塌陷;岩土体挤出、滑落情况		
	坡脚渗水、涌水、隆起、开裂、变形等情况		
	坡顶面开裂、变形情况;植被(树木)情况;荷载情况		
排水措施及临边防护	截、排水沟排水状况		
	临边防护措施(如防护栏杆、警戒警示标识等)		

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《岩土锚固与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086
- 3 《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201
- 4 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 5 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 6 《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004
- 7 《建筑施工安全技术统一规范》GB50870
- 8 《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497
- 9 《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351
- 10 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311
- 11 《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ180
- 12 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 13 《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429
- 14 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 15 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
- 16 《建筑工程施工现场安全资料管理标准》DBJ50/T-291

重庆市工程建设标准

建筑高边坡工程施工安全技术标准

DBJ50/T-344-2019

条文说明

2020 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	43
3	基本规定	47
4	施工环境调查	54
4.1	一般规定	54
4.2	现场勘查及环境调查要求	55
4.3	调查报告	57
5	专项施工方案	59
5.1	一般规定	59
5.2	专项施工方案编制	60
5.3	危险源分析	62
5.4	应急预案	63
5.5	安全技术交底	63
6	边坡工程施工与监测	65
6.1	一般规定	65
6.2	土石方开挖、回填及坡面防护	67
6.3	支护结构施工	67
6.4	施工监测	69
7	检查验收	72

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 山区(含三峡库区)滑坡、危岩治理及建筑高边坡等工程,可能是自然灾害、事故频发的重灾区,受自然环境、建设工程周边环境及人为因素等主客观条件的影响,山区地质灾害、工程灾害防治形势严峻,建筑高边坡建设工程量较大。尽管《建筑边坡工程技术规范》GB50330 已实施多年,但已有边(滑)坡工程(含岩石基坑)由于设计、施工、监理、监测及管理等工作水平受多种主客观条件制约,建筑边坡施工过程中边坡工程事故时有发生,施工中建筑边坡工程事故造成的财产和人员损失是巨大的,根据《住房城乡建设部〈关于实施危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质[2018]31号)及《重庆市城乡建设委员会〈关于印发危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则〉的通知》(渝建安发[2019]27号)等文件的规定:对危险性较大的分部分项工程应进行安全专项施工方案的论证,由于建设、监理、施工及监测等单位在管理、技术标准把握及认知方面的缺失(或偏差),使建筑高边坡工程在安全施工、管理、监督上缺少必要的行为准则和技术标准指导,虽然不同时期重庆市出台了高边坡等安全施工管理办法(如重庆市建设工程施工安全管理总站“关于进一步深化危险性较大的分部分项工程安全管理工作的通知”渝建安发[2016]22号文),但在技术管理和监督管理规定的细节方面仍缺少统一的技术标准,仍有较多数量的建筑边坡工程在施工过程中发生工程事故,特别是建筑高边坡工程施工安全事故时有发生。

由于建筑边坡、基坑边坡周边环境、使用条件的差异,存在永久性和临时性建筑边坡、基坑边坡之分,为统一建筑高边坡(岩质

基坑边坡)的施工安全管理,避免、减少或减轻施工过程中的安全事故,制订本标准。

1.0.2 当前在既有的国家、行业与地方标准中,如《建筑边坡工程技术规范》GB50330,《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 及《建筑边坡工程施工质量验收规范》DBJ/T50-100-2010,《建筑边坡工程安全性鉴定规范》DBJ50-170-2013,均未明确建筑边坡工程中,建筑高边坡的划分标准,特别是对施工过程控制中的建筑高边坡更无明确规定。

重庆市针对建筑高边坡设计,于2010年重庆市城乡建设委员会出台了“关于进一步加强全市高切坡、深基坑和高填方项目勘察设计管理的意见”(渝建发[2010]166号),其目的是“为进一步规范我市高切坡、深基坑和高填方项目(以下简称“高边坡项目”)管理,确保工程建设质量,消除工程安全隐患,现就加强高边坡项目勘察设计管理工作提出如下意见。”

本意见所称高切坡、深基坑、高填方项目是指因建(构)筑物和市政工程开挖或填筑所形成的边坡以及对工程正常使用或可能造成安全影响的边坡项目,其高度或深度超过了以下范围:①高切坡:岩质边坡高度 ≥ 15 米,岩土混合边坡高度 ≥ 12 米且土层厚度 ≥ 4 米,土质边坡高度 ≥ 8 米。②深基坑:岩质基坑高度 ≥ 12 米,岩土混合基坑高度 ≥ 8 米且土层厚度 ≥ 4 米,土质基坑高度 ≥ 5 米。③高填方:填方边坡高度 ≥ 8 米。

下列高边坡项目的边坡支护方案设计完成后,建设单位应先组织专家现场踏勘,再进行支护方案设计安全专项论证。①高切坡:岩质边坡高度 ≥ 30 米;岩土混合边坡高度 ≥ 25 米且土层厚度 ≥ 4 米;土质边坡高度 ≥ 15 米。②深基坑:岩质基坑高度 ≥ 15 米;岩土混合基坑高度 ≥ 12 米且土层厚度 ≥ 4 米;土质基坑高度 ≥ 8 米。③高填方:填方边坡高度 ≥ 12 米。④曾发生过安全事故的高边坡项目。

上述规定是针对高切坡、深基坑和高填方项目的设计管理规

定,但不完全适合“建筑高边坡”施工过程中的施工安全管理等要求。

由于建筑高边坡(含深基坑)工程的划分较为复杂,且建筑高边坡施工为信息化施工,随建筑高边坡工程施工中的岩土信息不断被揭示及新的施工技术、设备等施工方法的发展,建筑高边坡(深基坑)的划分也会发生变化,同时为与《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 中第 1.0.2 条相协调,做此规定。

根据《住房城乡建设部〈关于实施危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质[2018]31 号)及《重庆市城乡建设委员会〈关于印发危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则〉的通知”(渝建安发[2019]27 号)等文件的规定,对基坑边坡危大工程指两种情况,一是开挖深度超过 3m(含 3m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。二是开挖深度虽未超过 3m,但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。本标准所指高边坡包含以下情况:开挖深度虽未超过 5m(高度大于等于 3m),但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建、构筑物安全的高边坡工程。

1.0.3 本标准针对重庆市常见的建筑边坡工程、岩石深基坑(基槽)等工程施工控制进行了规定,在执行过程中除应符合《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202、《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497、《建筑边坡工程技术规范》GB50330、《建筑边坡鉴定与加固技术规范》GB50843、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 的规定外,应与其他国家现行标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ120、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑地基基础工程施工规范》GB51004、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 等协调使用。

对于建筑施工临时结构,部分施工单位不做安全技术分析,

凭经验进行施工和使用,或者在施工和使用中随意违反设计规定,进而导致发生生产安全事故。安全技术分析是涉及建筑施工临时结构的技术基础,设计人员应当在设计文件中明确保持临时结构整体稳定性的使用工况和使用条件。在建筑临时结构施工前,应检查是否具有设计文件,是否对建筑临时结构进行了安全技术分析。施工中应严格按设计要求进行施工,临时结构的使用过程中应检查是否符合设计规定的使用工况。

根据新修订的《中华人民共和国标准化法》(2017 年第 78 号主席令)的规定:国家现行技术标准指现行国家标准、行业标准及地方标准。

3 基本规定

3.0.1 重庆市地处山区,建筑边坡客观上表现为3种形式:土质边坡、岩质边坡和岩土混合边坡。

现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 中第11.1.2条规定:采用重力式挡墙时,土质边坡高度不宜大于10m,岩质边坡高度不宜大于12m。第11.1.3条规定:对变形有严格要求或开挖土石方可能危及边坡稳定的边坡不宜采用重力式挡墙,开挖土石方危及相邻建筑物安全的边坡不应采用重力式挡墙。第11.2.1条规定:土质边坡采用重力式挡墙高度不小于5m时,主动土压力宜按本规范第6.2节计算的主动土压力值乘以增大系数确定。挡墙高度5m~8m时增大系数宜取1.1,挡墙高度大于8m时增大系数宜取1.2。以上3条规定所述为重力式挡墙支护情况应考虑的施工和工程安全风险,为此,确定土质高边坡高度控制依据。

对软土、膨胀土和其他特殊土等高边坡的划分,需根据特殊土类别按相应现行国家标准的规定执行,如《湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规范》JGJ167,若无国家无相应现行技术标准,则工程勘察单位和设计单位事前应按住房和城乡建设部的有关规定,明确划分相应的控制技术指标。

需要说明的是《关于进一步加强全市高切坡、深基坑和高填方项目勘察设计管理的意见》(渝建发〔2010〕166号)所载规定的是针对设计阶段对设计文件设计深度控制规定,其所述高切坡规定如下:

本意见所称高切坡、深基坑、高填方项目是指因建(构)筑物和市政工程开挖或填筑所形成的边坡以及对工程正常使用或可

能造成安全影响的边坡项目,其高度或深度超过了以下范围:

(一)高切坡:岩质边坡高度 ≥ 15 米,岩土混合边坡高度 ≥ 12 米且土层厚度 ≥ 4 米,土质边坡高度 ≥ 8 米。

(二)深基坑:岩质基坑高度 ≥ 12 米,岩土混合基坑高度 ≥ 8 米且土层厚度 ≥ 4 米,土质基坑高度 ≥ 5 米。

(三)高填方:填方边坡高度 ≥ 8 米。

边坡项目接近上述限值的,或地质灾害危险性评估为危险性大的,亦应执行。本标准与上述规定无矛盾,且严于上述规定。

对于岩土混合边坡而言,因山区特色,岩体风化为时,土层厚度不大,为区分土层厚度大小对边坡的影响程度,渝建发〔2010〕166号文件规定,对土层厚度小于4m的岩土混合边坡,归并到岩质边坡中,而对于土层厚度大于等于4m的岩土混合边坡,称之为岩土混合边坡,当岩土混合边坡总高度大于等于12米时称为高切坡。但上述划分也应引起注意,部分专家认为“土层厚度 ≥ 4.0 米的划分”不尽科学,对岩土混合基坑或基槽,与总高度控制有一定关系,如基槽深度6m,其中回填土层厚度3.5m,岩体高度2.5m,此时划分为岩质基坑边坡,施工安全控制可能存在较大风险,需引起有关单位高度重视。

岩质边坡的类别判定可根据信息化施工法的规定进行适当调整,勘察单位可根据边坡开挖后实际揭露的工程地质条件,做出提高或降低岩质边坡类别的判定,对相关调整给出相应的技术资料,并完善相关程序。在确保边坡自身及施工安全的前提下,节约工程建设投资。

需要说明的是,重庆市地处山区,建筑基坑(岩质)工程极具特色,有一般意义上的基坑工程(指四周封闭的基坑工程)和广义上的建筑基坑工程,广义上的建筑基坑工程包括:单侧、双侧和三侧的建筑基坑工程,重庆地区简称基坑边坡,本标准在后续条文中,无特殊约定时,不再单指基坑边坡工程,有特殊要求时,注明对基坑边坡工程的要求。施工单位施工图交底时,应咨询设计单

位,明确建筑边坡工程隶属关系,即属于建筑边坡工程还是建筑基坑工程,预防管理上的混乱。

考虑上述因素及 GB50330-2013 中第 4 章边坡工程勘察的有关规定,确定了表 3.0.1-1~表 3.0.1-3 的划分标准。

3.0.2 现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 中第 3.1.12 条规定,下列边坡工程的设计及施工应进行专门论证:① 高度超过本规范适用范围的边坡工程;② 地质和环境条件复杂、稳定性极差的一级边坡工程;③ 边坡塌滑区有重要建(构)筑物、稳定性较差的边坡工程;④ 采用新结构、新技术的一、二级边坡工程。第 7.4.3 条规定:稳定性较差的边坡开挖方案应按不利工况进行边坡稳定和变形验算,当开挖的边坡稳定性不满足要求时,应采取措施增强施工期边坡稳定性。上述边坡工程的施工安全等级应按一级划分。

现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 中第 3.1.10 条规定:当施工期边坡变形较大、且大于规范、设计允许值时,应采取包括边坡施工期临时加固措施的支护方案。按信息法施工要求,该类边坡应自然成为“应按照超过一定规模的危大工程进行管理,施工过程中因条件变化,需重新确认其施工安全等级,其施工安全等级应按一级考虑,且应补充编制安全专项施工方案,并对专项方案进行专家论证。

建筑边坡工程设计施工图应按重庆市城乡建设委员会的有关规定,对不同高度(含超限边坡)的建筑边坡(深基坑)进行专家论证,对特殊的、地质环境和周边环境复杂的建筑边坡(深基坑)其施工组织设计也应按相关规定进行专家评审。

根据“住房和城乡建设部关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知”建办质[2018]31 号文及“关于印发危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知”渝建安发[2019]27 号文等文件的规定:对危险性较大的分部分项工程应进行安全专项施工方案的论证。施工安全等级为一级的建筑

边坡工程应编制安全专项施工方案,且应按相关规定进行专家评审。

3.0.3 按照国家现行法律、法规及现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 等技术标准的规定,建筑边坡设计、施工前应获得具有法律效力的岩土工程勘察报告,同时建设单位应提供相应的施工环境调查报告,施工环境调查报告的内容应符合本标准第4章的规定。

建筑基坑边坡工程施工中,在坡顶施工时可能设置塔吊或临时堆放建筑材料等,此时,开挖影响范围内的塔吊荷载、临建荷载、临时边坡稳定性等应纳入验算范围。

施工单位施工前应获得合法的建筑边坡施工图,施工单位应按图施工。对施工安全等级为一级的建筑边坡(基坑)工程,设计文件应明确建筑边坡变形控制指标,且应确定建筑边坡变形、周围保护建筑、市政工程、相关管线等变形预警值;

本条第4款规定建筑边坡工程施工前应有监测方案,监测方案包括建设单位委托的第三方监测方案和施工单位编制的监测方案。在现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《建筑基坑工程监测技术规范》GB 50497、《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 对建筑边坡、基坑边坡工程监测方案需进行专家论证的情况有具体规定,应按相应规定执行。

对特殊的地质环境和周边环境复杂的建筑边坡(深基坑)其被保护对象对变形敏感时,监测技术指标、监测点布置,预警值应在监测方案中给出具体要求,其合理性和有效性宜进行专家评审,避免监测方案和监测过程控制流于形式。

特别应该说明的是:由于各种原因,施工单位、设计单位可能使用了未经审查合格的岩土工程勘察报告,施工单位使用了未经审查合格的边坡施工图,上述工程行为违反了我国有关法律、法规规定,为此,强调使用合法的岩土勘察报告及设计文件,此点应引起相关单位高度重视。

住房和城乡建设部关于印发《建筑工程设计文件编制深度的规定(2016版)》的通知,建质函[2016]247号,《建筑工程设计文件编制深度规定》中第5.2节为基坑与边坡工程设计,其规定如下:

5.2.1 在初步设计阶段,深基坑专项设计文件中应有设计说明、设计图纸。

5.2.2 基坑工程设计说明应包括以下内容。

- 1 工程概况。
- 2 设计依据:
 - 1) 建筑用地红线图,场地地形图及地下工程建筑初步设计和结构初步设计图;
 - 2) 场地岩土工程(初勘)勘察报告;
 - 3) 基坑周边环境资料;
 - 4) 建设单位提出的与基坑有关的符合有关标准、法规以及甲方特殊约定的书面要求;
 - 5) 本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准(包括标准的名称、编号、年号和版本号)。
 - 6) 基坑支护设计使用年限。
- 3 基坑分类等级。
 - 1) 基坑设计等级;
 - 2) 基坑支护结构安全等级。
- 4 主要荷载(作用)取值。
 - 1) 土压力、水压力;
 - 2) 基坑周边在建和已有的建(构)筑物荷载;
 - 3) 基坑周边施工荷载和材料堆载;
 - 4) 基坑周边道路车辆荷载。
- 5 设计计算软件:基坑设计计算所采用的程序名称和版本号。
- 6 基坑设计选用主要材料要求。
 - 1) 混凝土强度等级;
 - 2) 钢筋、钢绞线、型钢等材料的种类、牌号和等级及

所对应的产品标准,各种钢材的焊接方法及对所采用的焊材的要求;

3) 水泥型号、等级;

7 支护方案的比选和技术经济比较。

8 地下水控制设计。

9 施工要点。

10 基坑的监测要求。

11 支护结构质量的检测要求。

12 基坑的应急预案。

3.0.4 “特殊条件”指建筑边坡(基坑)周边环境存在被保护的文物、营运中的轻轨隧道、特大桥梁、重要的交通枢纽工程、生命线工程等涉及重大人民生命财产安全的建筑物、构筑物等。

对特殊条件下的新建施工安全等级为一级、超过设计使用年限的建筑基坑工程及既有建筑边坡工程需继续使用时,应对其安全性进行评估。评估原则是新建临时建筑边坡(基坑)工程及既有建筑边坡(深基坑)工程不得相互影响其安全性,且不得影响周边构筑物及设施等的正常使用、不破坏景观、不产生环境污染。

新建边坡工程与既有建筑边坡工程相邻,且新建边坡工程对既有建筑边坡工程安全可能有影响时,应对既有建筑边坡工程的安全性进行鉴定,同时对新建边坡工程对既有建筑边坡工程的影响需事前进行评估。

3.0.5 新颁布的现行国家行业标准《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429-2018,对建筑施工易发事故防治提出了一些具体规定,其中对建筑边坡工程施工中的易发事故防治也有部分规定,为避免重复,相同规定,本标准不再重复规定,按 JGJ/T 429-2018 的有关规定执行即可。

3.0.6 为满足建筑边坡工程有效实施信息化施工法,确保施工安全需在边坡开挖前,按监测方案规定,在边坡顶、被保护构筑物上布设监测设备与元器件,并应安装、调试完毕,且进行了首次

监测,获得边坡变形监测的首次数据的;当施工用水对边坡有影响时,还应对深层岩土体的位移进行监测与分析,以便实时调整施工速度、工艺或施工方法;通过监测数据分析,实时发现各阶段边坡及被保护对象的相应状态;并建立有效的信息反馈制度,使参建方及时获得监测、监控数据,实时调整安全技术措施。

3.0.7 在预计的滑(破)裂面范围内临时堆放土石方时,施工单位应提供土石方堆放的具体要求、堆放范围及相应的边界条件,相关单位应进行核实与批准,特别是设计单位应进行包括自身稳定性、邻近建筑物地基承载力、变形、稳定性和建筑高边坡、深基坑稳定性验算,满足安全性要求时,土石方可临时堆放,设计单位对相关内容进行验算和复核的资料应留存。

3.0.8 根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》,中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号,第十六条的规定:“……,因规划调整、设计变更等原因确需调整的,修改后的专项施工方案应当按照本规定重新审核和论证。……”,故有此条规定。

需注意的是《建设工程安全生产管理条例》关于抢险救灾不在其中,第六十九条 抢险救灾和农民自建低层住宅的安全生产管理,不适用本条例。

3.0.9 根据国家有关法律、法规的规定,如发现古墓、古物等文物时要立即停止施工并报告给相关部门进行处理。发现异常气体、液体、异物时也应立即停止施工,施工中损坏天然气管、给排水管等危及公共安全的设施、设备时应立即停止施工,防止发生意外重大安全事故,消除安全隐患后方可恢复施工。

4 施工环境调查

在施工过程中当发现已有岩土工程勘察资料的勘察深度不能满足建筑边坡设计、施工要求时,应按相关规定进行岩土工程补充勘察,勘察工作的深度、范围及要求需符合国家现行有关技术标准、法律、法规的规定(如关于发布《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2010年版)的通知(建质[2010]215号)和《住房城乡建设部关于印发建筑工程施工图设计文件技术审查要点、市政公用工程施工图设计文件技术审查要点、岩土工程勘察文件技术审查要点的通知》建质[2013]87号),施工勘察结果的有效性应符合有关法律、法规的规定。

4.1 一般规定

4.1.1 “危险性较大的分部分项工程安全管理规定”住建部2018年37号部长令第二章前期保障,第五条 建设单位应当依法提供真实、准确、完整的工程地质、水文地质和工程周边环境等资料。

由于受主客观因素的制约,前期既有的岩土工程勘察报告仅能满足建筑边坡(基坑)工程设计的基本需求,对施工时所需的施工环境无完整的技术资料,如无详细的管网布设图、周边道路、桥梁基础布置及周边建(构)筑物(隧道、轨道)基础与建筑边坡(基坑)工程的位置关系,既有建(构)筑物的荷载分布等基本资料;加之拟建建筑边坡(基坑)工程可能缺少详图,岩土工程勘察工作难以面面俱到,因此,需要根据建筑边坡(基坑)设计文件的约定,施工前需对周边环境进行调查,理清各建设工程之间的相互影响问

题,案列可参考第 4.2.3 条条说明。

4.1.3 《重庆市建设工程安全生产管理办法》重庆市人民政府令第 289 号,自 2015 年 5 月 1 日起实施;其中第 11 条规定:建设单位应当收集施工现场、毗邻区域地下管线和建(构)筑物准确、完整的现状资料,并向勘察、设计、施工、监理等单位提供。建设工程实施爆破、开挖、切坡等施工,涉及既有建(构)筑物或者地下管线安全的,建设单位应当督促施工单位会同勘察、设计、管线权属等单位共同制定安全保护措施方案。

施工单位施工前应根据本标准第 4.1.2 条的规定,获得相应的技术资料,若已有的技术资料不全,应及时通知建设单位开展相应的勘查与环境调查工作,并将调查结果及时反馈给勘察、设计及监理单位,以便勘察、设计单位进行信息化动态勘察与设计,监理工作按信息化要求进行监督工作。

4.2 现场勘查及环境调查要求

4.2.1 建筑边坡工程现场勘查和周边环境调查范围直接关系到被保护对象的安全性问题,调查范围除应满足设计文件确定的边坡(基坑)工程影响范围(根据实际工程的复杂程度,可适当扩大边坡(基坑)影响范围,宜为设计值的 1.5 倍)外,调查范围还应符合重庆市相关主管部门规定的影响区域,在被保护对象(轻轨隧道、高速公路、电力工程、水利工程等)保护区范围内时调查对象应进行相应的扩展,这对被保护对象的正常运营、使用至关重要。

4.2.2 本条规定了调查工作应达到的深度要求,特别是受各种因素影响,既有建筑可能存在各类不同性质的问题,如房屋漏水、墙体局部装饰装修破损等建筑物常见问题,爆破施工、边坡变形可能诱发已有建筑物病害有所发展,导致新的社会矛盾,为此,施工前需对既有建筑物的健康状况进行调查和记录,确认边坡施工前建筑物的病害情况,以便适当调整边坡施工方法,建筑物病害

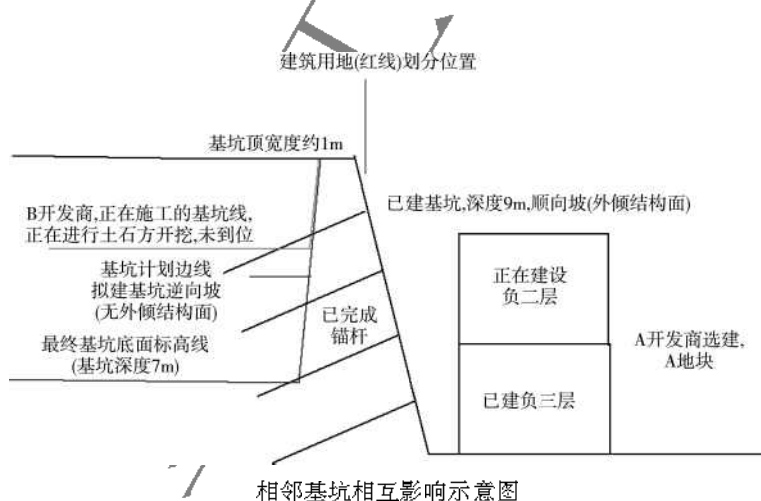
调查和记录工作量大、费用高,本标准附录 A 针对病害调查问题,编制了简化调查工作的记录表,对特定问题或专项鉴定工作,应按现行国家检测、鉴定类技术标准开展相应的工作。

1 宜查明既有建(构)筑物基本情况指:查明既有建(构)筑物的高度、结构类型、基础型式、尺寸、埋深、地基处理情况和建成时间、沉降变形、损坏和维修等情况;

2 宜查明各类地下管线的基本情况指:查明各类地下管线的类型、材质、分布、重要性、使用情况及对施工振动和变形的承受能力,地面和地下贮水、输水等用水设施的渗漏情况。

4.2.3 邻近工程的施工与拟施工的基坑边坡(基坑)工程可能存在交叉作业,相互影响问题,需相关单位协调施工工序、时序及施工方法,消除或减轻彼此间的相互影响,确保各建设工程的安全性。彼此相互影响问题受各类条件制约,理清相互关系问题,为事后可能产生的矛盾、事故或纠纷的解决奠定基础。

如图 4.2.3,某基坑边坡工程建设时序及相互协调问题。





(a) 已完成岩质基坑情况 (顺向坡) (b) 正在开挖的岩质基坑情况 (逆向坡)

图 4.2.3 共岩墙相邻岩质基坑相互影响

4.2.6~4.2.7 由于地下管网的产权、归属及管理部门的复杂性等使既有地下管网分布难以调查、摸清,造成边坡(基坑)工程施工致使地下管网损坏的现象屡见不鲜,本条强调了现场勘查手段。为防止探孔、探坑等对边坡(基坑)的不利影响,勘探工作结束后,应及时回填夯实。

4.3 调查报告

4.3.1 本条给出了现场勘查与环境调查报告应包括的主要内容,当相邻建构筑物的排水条件可能影响了拟施工建筑边坡(基坑)的安全性,应有相邻建(构)筑物排水设施及运营状况的记录,且应给出相应的处理建议,重庆地区已有工程案例表明,相邻既有高边坡支护工程排水系统不畅,诱发了相邻临时基坑局部垮塌事故,因此,事前调查既有建构筑物的排水设施及运营状况是必要的,发现问题应事前及时处理。

4.3.2 事前调查既有建构筑物质量情况时,应对既有建构筑物外

观质量状态作较为精确的记录和描述。如地坪开裂、沉降,室内门窗变形,外墙开裂等应给出准确记录,避免事后引起质量问题责任划分不明等的纠纷。

事前调查应按本标准第 4.1.3 条的条文说明执行。按有关法律、法规规定,建设单位为工程建设第一责任单位,应当履行其法律义务。

4.3.3 《重庆市建设工程安全生产管理办法》重庆市人民政府令第 289 号,自 2015 年 5 月 1 日起实施;其中第 11 条规定:建设单位应当收集施工现场、毗邻区域地下管线和建(构)筑物准确、完整的现状资料,并向勘察、设计、施工、监理等单位提供。建设工程实施爆破、开挖、切坡等施工,涉及既有建(构)筑物或者地下管线安全的,建设单位应当督促施工单位会同勘察、设计、管线权属等单位共同制定安全保护措施方案。

现场勘查与环境调查报告应具有相应的深度要求,建设单位对被委托单位提供的对现场勘查与环境调查报告应按本条规定进行审查。

5 专项施工方案

根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号，第七条规定：建设单位应当组织勘察、设计等单位在施工招标文件中列出危大工程清单，要求施工单位在投标时补充完善危大工程清单并明确相应的安全管理措施。第八条规定：建设单位应当按照施工合同约定及时支付危大工程施工技术措施费以及相应的安全防护文明施工措施费，保障危大工程施工安全。

住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知，建办字[2018]31 号，明确规定了危险性较大的分部分项工程专项方案编制的章节要求，但细化内容及要求，无具体规定，本标准与其规定相符。

根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》，中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号，第十条规定：施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。第十二条规定：对于超过一定规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。对不属于超过一定规模的危大工程专项施工方案的审批和管理，应当按重庆市城乡建设委员会的有关规定办理。建筑边坡工程安全专项施工方案的专项论证应符合现行、有效的重庆市住房与城乡建设委员会相关文件的规定。

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应根据周边环境条件、施工环境调查报告、拟选

定的施工及使用与维护过程中的危险源分析结果,编制有针对性的建筑边坡工程专项施工方案。

5.1.2 根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》,中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号,第十条规定:施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。实行施工总承包的,专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。危大工程实行分包的,专项施工方案可以由相关专业分包单位组织编制。

专项方案设计与编制应符合本条规定。应该强调指出的是当设计和施工发生本质上的变化,或与原施工方法的风险源发生较大变化时,如超挖后的技术调整、局部垮塌后的加固等,专项施工方案应重新进行专家评审。

5.2 专项施工方案编制

5.2.2 根据住房和城乡建设部建办字[2018]31号、重庆市城乡建设委员会的有关文件规定,危大工程专项施工方案的主要内容:

(一)工程概况:危大工程概况和特点、施工平面布置、施工要求和技术保证条件;

(二)编制依据: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;

(三)施工计划:包括施工进度计划、材料与设备计划;

(四)施工工艺技术:技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等;

(五)施工安全保证措施:组织保障措施、技术措施、监测监控措施等;

(六)施工管理及作业人员配备和分工: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;

(七)验收要求:验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等;

(八)应急处置措施；

(九)计算书及相关施工图纸。

在编制实际专项方案中,各章节的编制宜注意以下问题:

1 工程概况。危大工程基本情况宜包括以下内容:

(1)建筑边坡工程主体责任单位;

(2)岩土工程勘察报告中反映的工程地质条件与水文地质条件,包括对建筑边坡工程施工安全的不利因素分析,及现场施工条件勘查及环境调查结果;

(3)建筑边坡工程设计所处位置、规模、安全等级;

(4)与建筑边坡工程相邻的建(构)筑物、道路、桥梁、隧道、轨道、输电铁塔、各类管网等关系,物权单位的协调结果及被保护对象的专项保护措施;

(5)危险源识别。根据施工过程中影响建筑边坡工程本体安全、周边环境安全、施工设备及人员生命财产安全的因素识别出可能存在的危险源,针对性地分析重大风险源。

2 编制依据:应采用现行有效的国家、地方法律、法规、国家现行技术标准及;当岩土工程勘察报告,建筑边坡工程施工图与工程实施时间不一致时,应核对原有技术资料的有效性;对特定危险源,应按相关法律、法规及文件的规定分别编制不同的专项保护方案(如道路临时改道方案、高压铁塔保护方案等),当有现场施工条件勘查及环境调查报告时,也应作为编制依据。

3 施工进度计划,强调实际施工操作时,所匹配的设备、材料准备应与进度计划相一致。

4 施工工艺技术:此处的检查要求是指施工方法、工序、及操作的检查;对特殊部位的施工,应有针对性的施工方法及操作要求。

5 施工安全保障措施应包括以下内容:

1) 组织保障,包括安全管理组织、人员及分工、教育培训等措施。

- 2) 各施工阶段与危险源控制相应的安全技术措施,包括工程安全和施工人员安全技术措施;特别是支护结构施工、支撑系统施工及拆除、岩土体开挖、降水等施工阶段危险源控制措施;
- 3) 各阶段施工用电、消防、防汛等安全技术措施;
- 4) 施工过程控制应符合信息法施工要求,根据现场施工、监测信息及时调整施工方法,合理控制施工进度;
- 5) 监测监控,施工期间的监测监控应符合设计及国家现行有关技术标准的规定外,尚应符合本标准第7章的有关要求。对施工监测成果信息的发布、分析,决策与指挥系统。

6 施工管理及作业人员配备和分工,强调相应持证上岗人员应保持其证件的有效性。

7 检查验收:包括事前、事中、事后的安全检查验收,方案中应明确验收标准、验收程序、验收内容及验收人员,关键环节监测单位应参加验收。施工质量符合设计 requirements 是施工保证施工安全的必要条件,而非充分条件,此处强调保证施工人员安全措施的设施、设备等的检查验收。

8 应急处置措施,包括工程安全应急处置预案及人员安全应经处置措施。应急预案的编制应符合现行国家标准《生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 的有关规定。

9 技术书及相关施工图纸:对特殊部位的处理应有针对性的施工图,强调是施工图,而非示意图,施工图的水平应达到设计文件的要求。

5.3 危险源分析

5.3.1 对危险源的辨识与风险分析,重庆市有专项地方标准《建筑施工危险源辨识与风险评价规范》DBJ50/T 246-2016,因此,风

险源的辨识与风险评价按其规定执行,本标准不再另行规定。建筑边坡工程施工中常见的安全风险有:1 坍塌,2 车辆伤害,3 机械伤害,4 起重伤害,5 触电,6 淹溺,7 高处坠落,8 放炮,9 火药爆炸,10 透水,11 火灾,12 中暑。

5.3.2 特殊保护要求的指:对历史保护建筑,未拆除、加固的危房,正在运行的保护区内的轻轨、铁路、交通主干道,边坡(基坑)影响范围内的高压铁塔,天然气管线,给水管线等重要管线采取的安全保护要求。

5.4 应急预案

5.4.1 根据现行国家标准《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 的规定,由建设单位牵头对所涉危大工程事故处理措施组织施工单位、监理单位等有针对性地开展演练,检验和评价应急预案的适用性和可操作性。

5.4.3~5.4.6 建筑边坡工程发生险情一般指:被保护对象发生较大变形,变形值接近或超过预警值(局部点可能已失稳),影响既有建(构)筑物正常使用。针对施工过程中发生建筑高边坡工程安全事故时采取的应急处置措施。

5.4.7 应针对施工中出现以下安全事故(1 坍塌(引起人员伤亡),2 车辆伤害,3 机械伤害,4 起重伤害,5 触电,6 淹溺,7 高处坠落,8 放炮,9 火药爆炸,10 透水,11 火灾,12 中暑)时,制定相应的应急处置措施。

5.5 安全技术交底

5.5.1 根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》,中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号,第七条规定:建设单位应当组织勘察、设计等单位在施工招标文件

中列出危大工程清单,要求施工单位在投标时补充完善危大工程清单并明确相应的安全管理措施。施工前建设单位应当组织勘察、设计单位向施工单位进行交底,并完善相关交底手续。本条强调勘察、设计单位对施工单位的安全交底工作。

6 边坡工程施工与监测

在现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《建筑地基基础工程施工规范》GB51004、《混凝土结构施工规范》GB 50666、《土方与爆破工程施工及验收规范》GB50201、《喷射混凝土应用技术规程》GJ/T 372、《建筑施工土石方工程安全技术规范》JGJ 180 及《建筑地基基础工程施工规范》GB51004-2015 等技术标准中对建筑边坡工程中使用的各类支护结构的施工均有一些专项的规定,与主体结构相结合的支护结构及有内支撑的基坑边坡施工在现行行业标准《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311 中也有相关规定;因此,边坡工程施工应按其规定执行。

6.1 一般规定

6.1.1 根据主管部门现有施工安全管理的有关规定,建筑边坡、基坑边坡工程施工前需编制专项施工方案,对临水边坡工程,应合理控制施工时间及施工顺序,考虑洪水对施工带来的不利影响,且不得影响汛期排洪的需求。

6.1.2 当场地存在地下水时,建筑基坑边坡工程施工应考虑地下水对基坑边坡的不利影响,采用降水方式施工时,应根据场地实际条件,确定相应的专项降水施工方案,明确支护结构与土方开挖、降水及主体结构施工各工序的配合及进度时间节点的控制,实际施工时应严格按施工方案组织实施,预防水的不良作用引发的基坑边坡过大变形造成的危害或诱发基坑边坡垮塌。

现行行业标准《建筑深基坑工程施工安全技术规范》JGJ 311-2013 中第 7 章对深基坑地下水与地表水控制进行了具体规定,为

避免重复,本标准不作具体规定。

6.1.3 施工前应由设计单位提出建筑边坡(基坑)工程、毗邻的建(构)筑物、地下管线及特殊的被保护对象的变形控制指标及报警值。“危险性较大的分部分项工程安全管理规定”住建部 37 号令[2018]中,第六条规定:勘察单位应当根据工程实际及工程周边环境资料,在勘察文件中说明地质条件可能造成的工程风险。设计单位应当在设计文件中注明涉及危大工程的重点部位和环节,提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见,必要时进行专项设计。

施工前对变形敏感的建筑物、管线设施、轻轨交通、高速公路等采取对应的技术措施,技术措施包括临时加固措施、临时停用、改迁,跨越及专项保护措施等,预防被保护对象损伤及正常运营。

建筑边坡、基坑边坡支护结构施工与拆除不得影响邻近市政管线、地下设施与周围建(构)筑物等的正常使用。当发现或确认边坡工程施工影响邻近市政管线、隧道、交通轨道、建筑物与构筑物的使用时,应采取减少环境影响的措施,包括预加固处理、拆迁等技术措施。

6.1.4 建筑边坡施工可能引发对邻近市政管线、地下设施与周围建(构)筑物等的正常使用和安全问题,监测监控是控制边坡工程施工诱发各类安全问题的技术措施之一,监测监控的把控应符合设计文件要求,为规范施工单位自身实施的建筑边坡监测监控工作,应按本标准第 6.4 节的规定执行。监测过程中,应根据受边坡工程施工影响的邻近市政管线、隧道、交通轨道、建筑物与构筑物的监测数据,调整相应的施工工序和时序,特别是监控数据临近预警值时,应采取合理的技术措施减少对周边环境的影响。

6.1.5 建筑边坡、基坑边坡坡顶超载是边坡工程出现工程事故的原因之一,为了有效控制坡顶荷载,故做此规定。

6.1.6 受场地红线划分的制约,相邻场地工程建设项目可能存在的同时施工的情况,因此,在共临边线的工程建设项目同时施工

时可能存在相互影响问题,为此,需友邻单位相互协调,调整各自工程建设项目的施工方法、施工工序及施工时间。在技术可行、确保安全的前提下,尽可能的节约成本,减少浪费,做到经济、环保。

6.2 土石方开挖、回填及坡面防护

6.2.2 现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 中第 18.1.2 条规定:对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡,应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏方式等情况,采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或部分逆作法施工。

施工单位应根据设计文件要求,结合建筑边坡(基坑)工程、毗邻的建(构)筑物、地下管线及特殊的被保护对象,机械设备性能、施工进度要求等的实际情况,合理确定分段、跳槽开挖长度,分段长度可在 10m~60m 范围内选择,在不影响工程安全前提下,分段长度宜选大值,特殊地段宜选小值,开挖岩土体的坡率、分层高度应符合设计要求,施工中未经设计允许严禁超挖。

6.2.4 现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 中第 18.4.1 条规定:岩石边坡开挖爆破施工应采取避免边坡及邻近建(构)筑物震害的工程措施。第 18.4.2 条规定:当地质条件复杂、边坡稳定性差、爆破对坡顶建(构)筑物震害较严重时,不应采用爆破开挖方案。未经设计许可严禁大开挖、爆破作业。第 18.1.6 条规定:一级边坡工程施工应采用信息法施工。为此,作此规定。

6.3 支护结构施工

6.3.1 拉力型锚索主要靠注浆体将钢绞线与锚孔周围的岩土体粘结形成整体提供锚固力,故采用预应力混凝土钢绞线可确保内

锚固段的锚固性能,自由段则采用均匀涂抹防腐油脂后套 PE 塑料管的方式较为妥当;若采用无粘结钢绞线,则内锚固段油脂的清洗至关重要,需将钢绞线 7 股钢丝解开,顺次用锯末、蘸柴油的棉纱逐根清洗钢丝,然后再将 7 股钢丝复原。内锚固段油脂清洗不彻底,将导致其与注浆体的粘结强度大幅度降低,最终导致锚索张拉荷载不能满足设计要求。

压力型锚索是靠承载体作用在该级注浆体上的压力来提供锚固力,采用无粘结钢绞线可降低施工难度、确保锚索的防腐耐久性。压力型锚索张拉时需分级张拉以确保每根钢绞线的受力均匀,故锚索编锚时需逐根钢绞线做好分级标识。

锚杆(索)注浆采用水泥净浆,并加入一定剂量的微膨胀剂较为适宜。即便采用水泥砂浆做注浆体,其灰砂比不宜超过 1 : 0.5,含砂量过大,易造成注浆管(泵)堵塞中断注浆并影响注浆体质量,注浆管(泵)排堵一定要在压力充分释放后进行,否则易造成注浆体喷射伤人。

为确保一束锚索中每根钢绞线受力均匀,宜采用千卡式千斤顶对每根钢绞线单根张拉锁定。

分散型锚索由若干单元锚索组成,各个单元锚索的自由段长度不相等。为使张拉后各单元锚索受力相等,宜优先采用对各单元锚索从远端开始顺序进行张拉并锁定的方法。也可采用先逐级张拉单元锚索,消除在相同荷载作用下因自由段长度不等而引起的弹性变形差,再同时张拉各单元锚索并锁定。

预应力锚索的张拉应采用荷载和伸长量双控的方法进行,只有荷载和伸长量两个指标均达到设计要求时,方可在不稳定的岩土体里建立起设计所需要的锚固力,将不稳定的岩土体与稳定的岩土体紧密地锁定在一起。

当钢绞线受力低于 0.45 倍筋材极限强度标准值时,锚具夹片不能与钢绞线形成齿状咬合,形成钢绞线螺旋形钢丝浮于夹片齿槽上方的状态,随着时间的推移,钢绞线易从锚具夹片中滑脱,

因此应该在锚索锁定后采用外力强行将夹片压入锚具锥孔内以形成其与钢绞线的齿状咬合。

锚索锁定后采用电弧烧割等热切割工艺时,易导致预应力松弛或夹片松脱等工程事故,外露长度不足时,可能产生拽滑。

6.3.3 人工挖孔桩安全事故高发,尤其在操作人员上下桩孔及渣土提升环节,故作此规定。上下桩孔时工人常常违规乘坐渣土提桶且不佩戴防坠器,一旦提升设备故障即发生人员伤亡事故;渣土提桶冒装,在提升过程中或孔口弃渣时易发生石块坠落伤人。

6.3.9 锚杆挡墙按逆作法施工时,当已施工部分的锚杆挡墙悬挂高度较大,且土层厚度较大或边坡上部岩体破碎程度较大时,当进一步开挖土石方时,上部锚杆挡墙在自重作用可能会出现下坠、滑落现象,致使已施工锚杆挡墙破坏,重庆市主城区及周边区县已发生过多起此类工程事故,部分工程事故造成的经济损失较大,由此引起的相关法律诉讼事件也较多;为防止此类施工的出现,逆作法施工时,应采取相应的技术措施,如分段、跳槽开挖施工,当需大范围开挖时,应先分成若干小段开挖,并采取临时支撑措施后,再开挖下一段,各段均应设置临时支撑系统,具体做法应根据工程实际情况,区别对待,为预防此类事故的发生,做此规定。

6.4 施工监测

6.4.1 建设单位应按设计文件及相关法律、法规规定,委托有资质的第三方单位在建筑边坡(基坑)工程施工前、施工中和施工后,对建筑边坡(基坑)及毗邻的建构筑物、地下管线及特殊的被保护对象进行监测、监控,监测单位应按设计文件及现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 等技术标准的规定执行。同时,施工单位应开展相应的监测工作,施工前施工单位应编制

施工监测方案,且组织相关人员按施工监测方案规定进行施工过程中的建筑边坡(基坑)监测监控。本节及本条强调施工单位应进行的监测工作,在已有技术标准中暂未规定施工单位监测工作的细节要求。

6.4.2~6.4.3 根据目前全国及重庆市施工单位在监测工作的实际能力,规定了施工单位监测方案包括的内容,监测项目、方法及管理,并区分了专业监测与非专业监测的差别,时效性及可操作性的差别,有利于施工单位正常开展监测工作。施工安全等级不同,监测要求有所差别。监测仪器应定期标定。施工过程中不宜变更监测人员。对于同一监测项目,为保证监测精度、降低误差,监测时宜符合以下要求:①采用相同的观测方法和观测路线;②使用同一监测设备和仪器;③固定监测人员。

6.4.5 在边坡监测工作中,变形监测网的网点可分为基准点、工作基点和变形观测点,其中:基准点每个工程不应少于3个,大型项目应采用强制归心装置的观测墩,以减小水平位移监测的对中误差,保证观测精度。工作基点应选择稳定、且方便的位置,宜采用强制归心装置的观测墩,垂直位移监测基点可采用钢管标,通视条件好的工程可不设置工作基点;变形监测点应设立在能反应监测体变形特征的位置或监测断面,位于支护结构上的测点应采用打孔法固定,使其与支护结构形成整体。

6.4.7 监测频率应根据实际工程进度、周边环境变化及气象等实际情况进行调整,本条所作规定为最低要求。

6.4.10 《工程地质勘察规范》DBJ50/T-043-2016 中第 6.3.5 条、《建筑基坑工程监测技术规程》DBJ53/T-67-2014 中第 3.0.16 条划分了周边环境等级,不同的周边环境等级、不同的支护结构边坡(基坑)监测报警值有所差别。本条借鉴《建筑基坑工程监测技术规程》DBJ53/T-67-2014 中第 9.0.5 条的规定,确定了周边环境监测报警值。本表使用前除应报相关单位认可外,尚应获得主管部门和产权单位的认可。

6.4.12 施工前、施工中和施工后建筑边坡工程、毗邻的建(构)筑物、地下管线及特殊的被保护对象的监测数据应及时反馈给相关单位,特别是变形达到报警值时还应向监督机构及时汇报。根据监测数据,参建单位应及时分析、评估建筑边坡及毗邻被保护对象的安全状况,及时调整施工步骤、严格控制施工工序。当监测数据临近报警值时,建设单位应及时会同勘察单位、设计单位、监理单位、施工单位和监测单位,共同分析监测数据及数据反映的信息,确定变形过大的原因,立即采取相应的技术措施,并按信息法施工要求调整施工方案。

7 检查验收

7.0.1 建筑边坡工程施工前、施工中和施工后,应对相应进场原材料质量、施工机具、截排水设施、临边防护、临时施工道路等进行检查及验收。工程质量整体检验和验收,不属本标准管理范围,本标准强调施工安全的检查与验收。

7.0.2 根据《住房城乡建设部〈关于实施危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质[2018]31号)的规定,编制的专项方案应确定验收标准、验收程序、验收内容及验收人员等。需要指出的是不同施工环节节点并非需要所有参建单位参加检查验收,因此,验收前专项方案应明确在不同施工节点验收的内容、程序、标准和验收人员,本章第7.0.8条规定的是施工关键环节验收的内容及参加人员。

7.0.3~7.0.7 施工前、施工中和施工后均应对影响建筑边坡工程施工安全的施工质量进行检查,并做好相应的记录,特别是各关键施工环节的检查,如施工场地布置、土石方堆放、机械设备状态、脚手架搭设情况、截排水状况、回填土工序等进行检查,以确保施工安全。施工和监理单位应当建立危大工程安全管理档案,档案管理需按《重庆市建设工程施工现场安全资料管理规程》DBJ50/T-291-2018的规定执行。特别是对影响后续生产安全的施工质量、结构强度进行检查和验收,施工质量和安全生产条件不符合专项方案规定时,严禁下一道工序的开展。

基坑止水帷幕如存在质量问题,开挖及施工过程中容易出现流水、流沙及流土现象,严重时会出现淹坑现象,重庆地处三峡库区,随着经济建设发展的需要,邻水建筑增多,特别是存在大量的邻江、邻河及邻水建筑,处理不当仍可能导致较大的环境灾害,其

经验教训很多,应引起高度重视。

采用止水帷幕方式修建基坑是常见的施工方法,因此,对施工安全等级为一级的基坑工程,设置止水帷幕时,可通过坑内预降水措施或采用其他技术手段检查帷幕截水效果,帷幕存在缺陷,应预先处理。

7.0.8 建筑边坡施工中应对临边防护措施、截排水措施、施工机械(设备)、应急救援物资、监测监控措施等进行检查和验收,表 7.0.8 给出了“施工过程控制中关键环节”的建筑边坡工程实体检查和验收的具体操作要求,但使用者可根据具体需要制定一般施工工序的验收表格。

由于专项施工方案中涉及若干风险源及安全防护措施,其验收标准和规定依工程实际情况差异,各不相同,本标准难以完全覆盖,为此,使用“专项施工方案约定的验收标准”进行统一表达,故要求专项施工方案,应按《住房城乡建设部〈关于实施危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质[2018]31号)及《重庆市城乡建设委员会〈关于印发危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则〉的通知》(渝建安发[2019]27号)等文件的规定,明确具体验收内容所对应的检验标准(含技术标准、国家和地方有关法律、法规和规定)。

需要指出的是对建筑边坡支护结构施工质量检查与验收,关系到工程本身的安全性,其检查项目、检查数量及方法应按国家现行标准执行。如现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203 分别对相应对象的施工质量合格标准进行了规定,除此之外,其质量检查与验收应符合现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351 等专业技术标准的规定,本标准不作具体规定。