建筑边坡工程施工质量验收标准

DBJ50/T-100-20××

备案号J××××-20××

standard for quality acceptance of

building slope construction

（征求意见搞）

20××-××-×× 发布 20××-××-×× 实施

重庆市住房和城乡建设委员会

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会 《2019年度重庆市工程建设标准制订（修订）项目计划（第一批）》（渝建标（2019）11号）的要求，由重庆市建筑科学研究院会同有关单位在原《建筑边坡施工质量验收规范》DBJ/T50-100-2010的基础上修订完成的。

在修订过程中，编制组开展了广泛的调查研究，总结了重庆市建筑边坡工程施工验收工作中的经验和教训，并在重庆市范围内广泛征求了有关设计、勘察、施工、监督和检测单位的意见，经反复讨论、修改、充实，最后经审查定稿。本标准在施工质量验收方面与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351、相关支护结构施工规范及已有的检测技术标准等技术规范、标准相协调。

本标准主要技术内容是：1总则；2术语；3基本规定；4挖方与填方边坡；5锚杆；6锚杆挡墙和岩石锚喷支护；7桩板挡墙与抗滑桩；8 重力式与扶壁式挡墙；9 坡面防护与绿化；10边坡工程排水；附录。

本标准修订的主要内容是：

1 本标准的相关章节进行了重新调整，章节安排与《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351相一致；

2 删除了原规范中的第4章地基基础工程、第9章边坡变形监测和第10章边坡工程分部工程施工质量验收；

3 增加了挖方与填方边坡的验收内容，补充了锚杆验收的有关规定。

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）。

主编单位：重庆市建筑科学研究院

重庆建工第三建设工程有限责任公司

参编单位：綦江区建设工程质量监督站

渝北区建设工程质量监督站

……

主要起草人： 刘兴远、刘敏……

审查专家：

目 录

[1 总 则 1](#_Toc21549)

[2 术 语 3](#_Toc20124)

[3 基本规定 5](#_Toc12875)

[4 挖方与填方边坡 13](#_Toc30329)

[4.1 一般规定 13](#_Toc25517)

[4.2 挖方边坡 13](#_Toc6277)

[4.3 填方边坡 14](#_Toc18323)

[5 锚 杆 16](#_Toc18653)

[5.1 一般规定 16](#_Toc29715)

[5.2 锚杆成孔质量检验 17](#_Toc5603)

[5.3 锚杆质量检验 18](#_Toc29708)

[6 锚杆挡墙和岩石锚喷支护 21](#_Toc17657)

[6.1 一般规定 21](#_Toc11624)

[6.2 现浇混凝土结构 21](#_Toc18985)

[6.3 喷射混凝土 22](#_Toc31405)

[7 桩板挡墙与抗滑桩 24](#_Toc31226)

[7.1 一般规定 24](#_Toc6648)

[7.2 桩 24](#_Toc12033)

[7.3 装配式混凝土板 25](#_Toc25803)

[8 重力式挡墙 27](#_Toc10483)

[8.1 一般规定 27](#_Toc8025)

[8.2 砌体结构挡墙 27](#_Toc22845)

[8.3 素混凝土结构挡墙 28](#_Toc25402)

[9 坡面防护与绿化 31](#_Toc12660)

[9.1 一般规定 31](#_Toc2216)

[9.2 坡面防护 31](#_Toc27153)

[9.3 植物防护与绿化 33](#_Toc19125)

[9.4 护栏 33](#_Toc11359)

[10 边坡工程排水 35](#_Toc1558)

[10.1 一般规定 35](#_Toc8320)

[10.2 排水沟 35](#_Toc12159)

[10.3 地下排水 36](#_Toc10487)

[附录A 边坡实体钢筋保护层厚度检验 38](#_Toc17827)

[附录B 锚杆抗拔力验收试验 39](#_Toc7957)

[本标准用词说明 41](#_Toc25675)

[引用标准名录 42](#_Toc16442)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc21549)

[2 Terms 3](#_Toc20124)

[3 Basic Requirements 5](#_Toc12875)

[4 Excavation and Backfilling Slope 13](#_Toc30329)

[4.1 General Requirements 13](#_Toc25517)

[4.2 Excavation Slope 13](#_Toc6277)

[4.3 Backfilling Slope 14](#_Toc18323)

[5 Anchor 16](#_Toc18653)

[5.1 General Requirements 16](#_Toc29715)

[5.2 Quality Inspection of Anchor Hole 17](#_Toc5603)

[5.3 Acceptance of Anchor Quality 18](#_Toc29708)

[6 Retaining Wall with Anchor and Rock Slope Retain by Anchor\_Shotcrete 21](#_Toc17657)

[6.1 General Requirements 21](#_Toc11624)

[6.2 Cast-in-situ Concrete RetainingWall 21](#_Toc18985)

[6.3 Shotcrete Retaining Wall 22](#_Toc31405)

[7 Pile-sheet Retaining and Anti Slide Pile 24](#_Toc31226)

[7.1 General Requirements 24](#_Toc6648)

[7.2 Pile-sheet 24](#_Toc12033)

[7.3 Precast Concrete Retaining Platel 25](#_Toc25803)

[8 Gravity Retaining Wall 27](#_Toc10483)

[8.1 General Requirements 27](#_Toc8025)

[8.2 Masonry RetainingWall 27](#_Toc22845)

[8.3 Noreinforceing contrete Retaining Wall 28](#_Toc25402)

[9 Protection and Virescence of Slope 31](#_Toc12660)

[9.1 General Requirements 31](#_Toc2216)

[9.2 Engineering Protection 31](#_Toc27153)

[9.3 Plant Protection and Virescence 33](#_Toc19125)

[9.4 Railiing 33](#_Toc11359)

[10 Drainage of Slope Enginerring 35](#_Toc1558)

[10.1 General Requirements 35](#_Toc8320)

[10.2 External Drainage 35](#_Toc12159)

[10.3 Internal Drainage 36](#_Toc10487)

[[Appendix A Entitative Inspection of concrete Cover of Reinforcement](#_Toc437891982) 38](#_Toc17827)

[Appendix B Inspection for Pull-out Test of Anchor 39](#_Toc7957)

[Explanation of Words in This Standard 41](#_Toc25675)

[List of Quoted Standards 42](#_Toc16442)

# 

# 1 总 则

1.0.1 为了加强建筑边坡工程施工质量管理，统一建筑边坡工程施工质量验收标准，确保工程质量，制定本标准。

条文说明：建筑边坡工程支护种类繁多，施工过程中建筑边坡垮塌事故占建筑边坡工程垮塌（局部垮塌）事故的80%以上，造成了国家财产和人民生命财产的严重损失；同时因施工不当，工程质量低劣，遗留了一些安全性、耐久性和抗震性能不足的建筑边坡，影响了人民群众安居乐业，为了统一和加强建筑边坡工程施工质量的监督管理、施工过程控制和验收，保证建筑边坡工程施工质量，制定本标准。

1.0.2本标准适用于建筑边坡工程以及岩石基坑边坡工程的施工质量验收。

条文说明：本标准是与《建筑边坡工程技术规范》GB50330、《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843配套使用的，因此，本标准的适用范围与《建筑边坡工程技术规范》GB50330、《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843的适用范围一致；施工质量验收本身包括施工过程中的质量控制、检验及竣工验收。

在《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013中第1.0.2条中明确了《建筑边坡工程技术规范》中的建筑边坡的适用范围；对超限边坡应进行专项论证，对永久性和临时性边坡工程在第5.3.2条中给出了边坡稳定安全系数要求，但不论是永久性还是临时性边坡工程对施工质量要求本身并无特殊规定或有所差别，即对永久性和临时性边坡工程的施工质量控制、检验和验收要求是相同的，因此，本标准对永久性和临时性边坡工程施工质量验收标准是相同的。

在术语中，建筑边坡术语的解释是“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）筑物安全或稳定有影响的自然斜坡。”其本意应包括市政边坡工程，但《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013中第1.0.2条中未明确表达市政边坡的概念，同时对岩石基坑边坡而言属GB50330管辖范围之内（已有行业 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ120-2012明确指出其岩石基坑不在其适用范围内），为与GB50330保持一致，本标准规定“本标准适用于建筑边坡工程以及岩石基坑边坡工程的施工质量验收”

对软土、膨胀土等特殊性岩土以及腐蚀性环境的建筑边坡工程，其施工质量验收除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行相应专业质量验收标准的规定。

1.0.3 建筑边坡工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本标准的规定。

条文说明：本标准系通用地方标准，是对建筑边坡工程施工质量控制、检验和验收提出的最低合格指标和安全要求。因此，承包合同（如质量要求等）和工程技术文件（如设计文件、企业施工标准、施工技术方案等）对施工质量验收的要求不应低于本标准的规定。

当承包合同和设计文件对施工质量验收的要求高于本标准的规定时，验收应以承包合同和设计文件为准。

1.0.4 建筑边坡工程施工质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

条文说明：在建筑边坡工程中GB50330中未作具体规定或要求的支护结构类型，如加筋土挡墙、土钉墙等，不在本标准管理范围；对本规范管理范围内的建筑边坡工程，可与下列现行国家及行业标准配套使用：

1 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330

2 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300；

3 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202；

4 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203；

5《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204；

6 《建筑桩基技术规范》JGJ 94；

7 《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351。

建筑边坡工程施工质量的检验和验收综合性强、涉及面广，不仅有材料方面的内容（如水泥、钢筋、回填土等），尚有半成品、成品方面的内容（如构配件、预应力锚具等），同时也与其他施工技术和质量评定、验收方面的标准密切相关；因此，凡本标准有规定者，应遵守执行；凡本标准无规定者，尚应按照国家现行有关标准（含专业标准）的规定执行。

# 2 术 语

2.1.1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）筑物安全或稳定有影响的自然斜坡。

2.0.2 边坡支护 slope retaining

为保证边坡及其环境的安全，对边坡采取的支挡、加固与防护措施。

2.0.3 永久性边坡 permanent slope

使用年限超过2年的边坡。

2.0.4 临时性边坡 temporary slope

使用年限不超过2年的边坡。

2.0.5 坡率法 slope ratio method

通过调整、控制边坡坡率和采取构造措施保证边坡稳定的边坡治理方法。

2.0.6 锚杆（索） anchor bar（rope）

将拉力传至稳定岩土层的构件。当采用钢绞线或高强钢丝束作杆体材料时，也可称为锚索。

2.0.7 拉力型锚杆 tensile anchorage

将张拉力直接传递到杆体锚固段，锚固段注浆体处于受拉状态的锚杆。

2.0.8 压力型锚杆 compression anchorage

将张拉力直接传递到杆体锚固段未端，且锚固段注浆体处于受压状态的锚杆。

2.0.9 系统锚杆 system of anchor bars

为保证边坡整体稳定，在坡体上按一定格式设置的锚杆群。

2.0.10 锚固长度 anchor length

锚入稳定岩土层中的锚固体长度。

2.0.11锚杆挡墙 retaining wall with anchors

由锚杆（索）、立柱和面板组成的支护结构。

2.0.12 锚喷支护 anchor-shotcrete retaining

由锚杆和喷射混凝土面板组成的支护结构。

2.0.13 重力式挡墙 gravity retaining wall

依靠自身重力使边坡保持稳定的支护结构。

2.0.14 扶壁式挡墙 counterfort retaining wall

由立板、底板、扶壁和墙后填土组成的支护。

2.0.15 桩板式挡墙 pile-sheet retaining

由抗滑桩和桩间挡土板等构件组成的支护结构。

2.0.16检验批 inspection lot

按相同的生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的一定数量样本组成的检验体。

2.0.17 检验 inspection

对被检测项目的特征、性能进行检查、量测、试验等，并将检验结果与标准规定进行比较，以确定项目每项性能是否合格的活动。

2.0.18 验收 acceptance

建筑边坡工程质量在施工单位自行检查合格的基础上，由工程质量责任方组织，工程建设相关单位参加，对检验批、分项、分部、单位工程的质量及其隐蔽工程的质量进行抽样检验，对技术文件进行审核，并根据设计文件和相关标准以书面形式对建筑边坡工程质量达到合格作出确认的活动。

# 3 基本规定

3.0.1建筑边坡工程现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

建筑边坡工程施工项目应有施工组织设计和专项施工技术方案。

条文说明：对不同等级的建筑施工企业，其施工工作范围国家有相应的管理规定。对于建筑边坡工程要求施工单位具有岩土工程施工经验，同时对不同特点的边坡工程具有相应的工程地质认知能力，且符合信息化施工要求，因此，边坡工程施工单位应具有相应的施工资质。尽管资质要求不是建筑边坡工程施工质量得以保证的充要条件，但却是建筑边坡工程施工质量得以保证的必要条件。由于各种因素的影响建筑边坡工程施工管理仍存在各种问题，故应对施工企业是否具有相应的施工资质进行规定。

边坡工程施工质量管理应符合下列规定：①施工单位应具备相应的施工资质；②现场质量管理应具备健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度，且宜符合现行国家标准《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T50430的有关规定；③施工现场质量检查记录应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的有关规定；④应编制施工组织设计、专项施工方案，并经审核批准；⑤应采用信息化施工方法。

根据国家标准《建筑工程质量验收统一标准》GB50300的有关规定，本条对建筑边坡工程施工现场和施工项目的质量管理体系提出了要求。施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制。对施工现场质量管理，要求有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度；对具体的施工项目，要求有经审查批准的施工组织设计和专项施工技术方案。上述要求应能在施工过程中有效运行。

由于目前缺少建筑边坡工程施工规范，从宏观上讲应将建筑边坡施工与质量验收统一考虑，为此，施工组织设计方案和专项施工技术方案应按程序审批，审批要求应符合国家现行有法律、法规、行政规定及有关标准的规定，涉及建筑边坡安全和人身安全的内容，应有明确的规定和相应的措施。

施工单位应根据建筑边坡工程所处地理环境、边坡安全性等级、场地岩土工程条件及边坡高度等因素编制施工组织设计，合理安排施工步序、机具、人员和施工进度等，对风险性较大的分部分项工程应按“住房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（建办质[2018]31号）”的规定编制专项施工方案，且应根据相关管理条例、法规的规定进行专项论证，并履行相应的报批手续。

施工单位应充分重视施工组织设计或专项施工方案的编制工作，并落实的实处，大量的工程事故实例表明，忽视“施工组织设计或专项施工方案”的编制工作是质量、安全的源头，落实切合实际的“施工组织设计或专项施工方案”是边坡工程施工质量和施工安全的保证。

3.0.2 建筑边坡工程的施工应具备下述资料：

1 完整的岩土工程勘察文件；

2 邻近建（构）筑物和地下设施类型、分布及结构质量情况；

3 完整的工程设计图纸、设计要求及需达到的标准，检验要求。

3.0.3 施工中，若发现现场实际情况与工程地质勘察资料或设计要求不符时，应及时向业主、监理、勘察和设计单位汇报，并做出相应处理。

条文说明（3.0.2~3.0.3）：建筑边坡工程的施工必须具备相应的基础资料，预防野蛮施工，破坏地质环境；当发生由建筑边坡工程施工引发的各类工程事故时，便于区分事故责任，防止参与各方相互推卸责任，以至造成更大的经济和财产损失；同时可明确工程达标的要求、检验方法和手段。

对施工而言，应注意以下问题：

边坡工程施工前应备有下列资料： ①岩土工程勘察报告。施工过程中当发现工程地质勘察文件与现场实际情况不符时，应进行岩土工程补充勘察；②边坡工程影响范围内的建（构）筑物、地下设施和地下管线等的分布、结构质量和安全状况等资料；③ 建筑边坡工程设计、须达到的质量标准及检验方法、监测要求等文件资料。

信息法施工是将动态设计、施工、监测及信息反馈融为一体的现代化施工法，也是《建筑边坡工程技术规范》GB50330要求的施工方法。施工单位应根据建筑边坡实际开挖情况，核查工程地质勘察资料的准确性和有效性，核对设计文件要求与现场实际是否相符，被保护对象是否出现变形、破坏等现象，将信息法施工的原则贯穿于施工组织设计和现场施工的全过程，使监控网、信息反馈系统与动态设计和施工活动有机结合在一起，不断地将现场水文地质、相邻建筑（构筑）物或周边环境变化情况，及时反馈信息，以便对边坡工程的整体或局部稳定做出准确判断，反馈到设计和施工单位，以调整设计与施工参数，指导设计与施工。

特别应当注意的是当建筑边坡工程现场实际地质条件与已有勘察文件、设计要求有较大出入，或已发现被保护对象、监测对象变形、应力出现异常时，应及时向有关单位汇报，确有必要时，应进行岩土工程补充勘察，当出现需要报警的情况时，应采取应急措施，保证边坡安全、人员安全和安全施工，且保证施工质量。

3.0.4建筑边坡工程施工质量控制应符合下列规定：

1边坡工程所用的主要材料、半成品、构件、部件（部品）等产品进入施工现场时应进行进场检验；

2 分部工程、分项工程的各工序及相关各专业工种之间均应进行交接检验，相应检验应符合现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351的有关规定，并应做好记录；

3 每道施工工序完成后，未经监理工程师和建设单位技术负责人检查认可，不得进行隐蔽或下道工序施工。

条文说明：根据现行国家标准《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T50430、《建筑工程质量验收统一标准》GB50300的有关规定，对建筑边坡工程施工现场和施工项目的质量管理体系有具体要求，施工单位应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制。对施工现场质量管理，要求有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度，具体要求可按《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T50430-2007第10章至第13章中的相关规定执行。

建筑边坡工程原材料进场时，应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检及证件等，并按国家现行有关标准规定进行复检，验收合格后方可使用；对不合格原材料严禁进场使用。当材料、半成品、构配件进行等强（等效）换算替代时，应经设计单位复核，并应签发相应的技术文件认可。

岩土工程多为隐蔽工程，事后检查验收非常困难，且检验成本较高，为此，施工中应对隐蔽工程进行验收，且做好相应的隐蔽工程验收记录，对不合格的隐蔽工程不得验收。

分部、分项工程各工序间的交接及相关各专业工种之间，均应进行交接检验，相应检验应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50330及《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351的有关规定。

根据《建设工程监理范围和规模标准》规定（2001年建设部令第86号），对国家重点建设工程、大中型公共事业工程等必须实行监理。对于该规定以外的工程，也可由建设单位完成相应的施工质量控制及验收工作。由于各种明示的或潜在的主、客观原因，建筑边坡工程使实际施工未进行工程监理，此时建设单位相关人员必须履行本标准涉及的监理职责，保证施工质量控制、记录及验收等资料的真实性。

3.0.5建筑边坡工程施工采用国家现行标准尚未列入的新技术、新工艺和新材料时，施工前应由建设单位组织监理、设计、施工等单位确认专项验收要求。

条文说明：边坡工程施工中采用国家现行标准尚未列入的新技术、新工艺和新材料时，由于缺少相应的验收标准，为此，施工前应由建设单位组织监理、设计、施工等单位共同确认专项验收要求，避免事后造成不必要的法律纠纷。

3.0.6 建筑边坡工程施工过程中应按设计要求及现行国家标准《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、《建筑高边坡施工安全技术标准》DBJ50/T-344-2019等技术标准的规定进行建筑边坡工程监测，并应提供完整的建筑边坡工程监测资料。

条文说明：由于岩土工程的特殊性和复杂性，目前预测建筑边坡工程变形的理论还不成熟。建筑边坡工程施工后发生变形，此时判定建筑边坡的稳定性仍存在巨大困难，因此，施工过程中建筑边坡工程的变形监测是必不可少的。标准编制组经讨论认为：建筑边坡工程变形监测与施工质量验收属2个不同的内容，为确保建筑边坡工程安全，监测资料收集、汇总，及作为验收的参考是必要的；在建筑边坡工程实践中，当建筑边坡工程监测数据表明，建筑边坡工程变形未稳定时，通常建筑边坡工程不会进行施工质量正式验收，只会进行预验收，相关建设主管部门的实际操作是：边坡工程施工质量验收时应提交边坡工程监测资料和记录，至于何时正式验收需建筑边坡工程各责任主体协商确定。为此，作此规定。

目前现行国家、地方标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330、和《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843、《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497和《建筑高边坡施工安全技术标准》DBJ50/T-344-2019等技术标准对建筑边坡工程监测均有专项要求，加之国家、地方正在编制建筑边坡监测的专项技术标准，因此，本标准为避免重复，不再对相关事宜进行规定。

3.0.7建筑边坡工程施工质量宜按单位工程、分部工程和分项工程验收。建筑边坡工程的分部、分项工程的划分应按现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351的规定执行。

条文说明：本标准对建筑边坡工程施工质量验收的划分与现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300是一致的。《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351在《建筑边坡工程施工质量验收标准》DBJ/T 50-100-2010的基础上进行调整，为此，本标准的修订不再另行规定，建筑边坡工程的分部、分项工程的划分可按《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351-2019中的附录B执行。

按有关文件规定，施工许可证可按建设单位事前承诺等有关制度办理，故此，单位工程、子单位工程的划分在工程建设报批、施工前（即事前）应由建设、设计、监理、施工单位根据工程建设规模、支护结构复杂程度等因素协商确定，不宜事后确认。

3.0.8 施工前应制定分项工程和检验批的划分方案。检验批可根据每类边坡工程的施工顺序、施工方法及质量控制等需要按工程量、施工段（或变形缝）、分步施工高度及岩土体性状等进行划分。

3.0.9建筑边坡工程未作具体规定的检验批抽样数量应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203等的规定。

条文说明：建筑边坡工程有其特殊性，在各分部、分项工程中，对不同的检验项目的检验批的抽样数量，本标准在相应章节做了具体规定，应首先按本标准的规定进行抽样检验；对抽样数量未做规定的检测项目其抽样检验应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《砌体工程施工质量验收规范》GB50203、《建筑桩基技术规范》JGJ 94的及国家现行其他相关专业规范的有关规定执行，且抽样数量的调整和最小抽样数量应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的规定。

本标准是与现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330相匹配的，但在山区建筑中或北方的建筑边坡工程与建筑物存在交叉时，建筑边坡工程也可能存在节能、保温等要求，其节能、保温要求应符合国家现行有关标准规定；对附着在建筑边坡工程上的建筑小品、外表面或坡面的装饰装修工程等的施工质量验收本标准未作规定，涉及此部分工程的施工质量验收应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210及国家现行专业验收标准的有关规定执行。

目前，岩土工程环境保护问题日益受到了人们的重视，而建筑边坡工程的环保、绿化等问题与人们的生活息息相关，对此要求会越来越高，相关技术研究也会越来越多，边坡绿化等可按《边坡喷播绿化工程技术标准》CJJT 292、《生态格网结构技术规程》CECS353等有关技术标准执行。

3.0.10 建筑边坡工程所用砂、石子、水泥、钢材、预应力钢筋、锚具、石灰、粉煤灰、砌块、土工合成材料等原材料的质量应按设计文件规定的国家现行标准进行检验和验收。

条文说明：按住建部编制标准的有关规定，在现行国家有关标准中有明确规定的内容，本标准无特殊要求时，不应重复，为避免有关内容的重复，将建筑边坡工程所用各类原材料及地基的检验、验收要求进行了统一规定。同时由于涉及材料的国家现行标准数量多，且不同的国家、行业标准对材料性能的规定存在差异，为有效控制材料质量，材料的检验和验收应按设计文件约定的国家现行技术标准执行。

3.0.11建筑边坡支护结构的地基和基础的施工质量检验和验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《复合地基处理技术规范》GB/T50783和《建筑地基处理技术规范》JGJ79等有关专业标准的规定。

条文说明：地基分为天然地基和人工地基（复合地基、处理地基），其中人工地基分属于地基基础中的子分部工程，人工地基（含复合地基）种类繁多，在《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《复合地基处理技术规范》GB/T50783及《建筑地基处理技术规范》JGJ79等现有规范中对各类人工地基的施工质量验收均有详细规定，建筑边坡工程的人工地基施工及施工质量验收应按其相应规定执行。对于特殊性土，无论采用天然地基或人工地基，其施工质量的验收均应按国家现行的相应专项施工质量验收标准的规定执行。

建筑边坡工程要求动态设计、信息化施工，为实现上述目标，施工单位相关技术人员应具有相应的工程勘察基础知识，施工过程中若发现工程地质勘察文件与现场地质条件严重不符时，应提请相关单位进行岩土工程补充勘察，由于此工作不及时，引发了施工期间基坑边坡、建筑边坡垮塌的事故时有发生，因此，对现场地质状况与勘察文件不符的情况应引起高度重视。

在地基和人工地基检验中需要注意的几个问题如下：

1）天然地基的施工，其关键工序就是基槽（坑）的开挖与检验，为尽量保证地基持力层不受扰动，开挖应分层进行，且最后300mm厚一层宜采用人工清理；开挖完成后应尽量减少暴露时间，防止对基底持力层的破坏。地基检验（简称验槽）是在基槽（坑）开挖完成后，对揭露出来的地层与地质勘察报告是否一致的一种验证，是地基施工工程中的一道重要程序。地基的检验应按《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202-2018中第3.0.4条的规定执行。

2）地基检验时应考察以下内容：①确认基底持力层和基底主要受力范围内岩土的性质及其分布情况是否与地质勘察报告相符；②各类岩土的状态：对黏性土核对其稠度状态，对砂土核对其密实度和湿度，对碎石土核对其密实度，对岩石则应核对其坚硬程度、风化程度、岩体完成程度；③确认基底持力层的地基承载力是否与地质勘查报告提供的一致；④观察地下水的埋藏和分布情况。

3）当建筑边坡工程采用天然地基时，地基的承载力应满足设计要求，经地基检验确认与地质勘查报告一致时，直接采用地质勘查报告提供的承载力。当对地质勘查报告提供的地基承载力有怀疑时，则需要进行现场检测，以现场检测的检验报告作为验收依据。规定土质地基和岩体完整程度为破碎、极破碎的岩石地基，宜采用现场平板载荷试验确定地基承载力，岩体完整程度为较破碎以上的岩石地基，宜采用单轴或饱和单轴抗压强度试验确定地基承载力。地基承载力试验的方法和承载力确定原则应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 等有关标准的规定执行。

4）基槽（坑）、台阶的空间几何尺寸是满足基础稳定性和强度的必要条件，如重力式挡墙、扶壁式挡墙抗滑凸隼或凹槽的几何尺寸应符合设计要求，当基槽（坑）有一定坡度，且坡度超过设计要求时，基槽（坑）应做成台阶状，即按台阶放坡，其几何尺寸也应符合设计要求。

边坡工程中的挡土墙主要承受水平推力，当基底摩擦力和墙趾土压力不足以提供足够水平抗力时，往往将基底设计为倾斜状态。基础的基底倾斜量应进行检查，必要时也可采用开挖探坑或探孔进行现场实体检验。基底摩擦力确有需要时，可采用原位剪切法进行测试。

5）地基属于隐蔽工程，隐蔽工程验收合格后方能进行下一道工序的施工，如垫层和基础的施工，基槽（坑）的隐蔽应做好隐蔽检查记录。

基于标准避复性的要求，本次修订取消了原《建筑边坡施工质量验收规范》DBJ/T50-100-2010中第4章（地基基础工程）的内容，改用本条规定。

3.0.12 建筑边坡工程实体检验应符合下列规定：

1实体检验项目宜包括混凝土抗压强度、砌筑砂浆抗压强度，混凝土配筋情况及钢筋保护层厚度、边坡坡度及工程合同约定的项目，对桩嵌固段长度、锚杆锚固段长度等有怀疑时也可进行实体检验；

2混凝土结构的现场检测和质量评定，应按现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的有关规定执行；

3对钢筋保护层厚度的检测应符合本标准附录A的规定；

4 边坡坡度实体检测宜按分项工程中检验批总数的30%进行随机抽样检测，每一检验批抽样断面不宜少于2处；

5 建筑边坡工程实体检验应在监理单位（建设单位）见证下，由施工单位组织实施，并做好相应的记录。

3.0.13建筑边坡工程施工质量验收及验收的程序和组织，应按现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351的有关规定执行。

条文说明：建筑边坡工程施工质量验收的程序和组织方式，即检验批及分项工程、分部（子分部）工程、单位（子单位）的验收程序、验收人员和组织方式与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50330的规定是一致的。建筑边坡工程在现行国家标准《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351中做出了明确规定，为避免重复，不再另作规定。

基于标准避复性的要求，本次修订取消了原《建筑边坡施工质量验收规范》DBJ/T50-100-2010中第10章（边坡工程分部工程施工质量验收）的内容，建筑边坡工程施工质量验收改用本条规定。

建筑边坡工程的安全性涉及面广、社会影响大，一旦发生安全事故，产生的后果极为严重，应严格控制验收条件，重庆市建筑边坡工程实践表明，未严格控制验收条件，验收合格的建筑边坡工程验收后未到正常使用期发生工程事故的实例时有发生，应引起工程验收各参加单位的高度重视。

按照我国建筑法等有关法律、法规的规定，工程建设参建单位应各负其责；为避免事后各单位对可能产生事故责任的认定引起异议，或难以协调各验收单位的意见，应按《建筑工程施工质量验收标准》GB50300、《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T51351规定的方法进行建筑边坡工程施工质量验收，并做好相应的施工质量验收记录。

# 4 挖方与填方边坡

## 4.1 一般规定

4.1.1 挖方、填方边坡的检验批的划分应在施工前按本标准第3.0.8条的规定确定。

条文说明：原《建筑边坡施工质量验收规范》DBJ/T50-100-2010中未专门对挖方与填方边坡施工质量的验收作具体规定，本次修订补充了此部分内容。

建筑边坡工程利用岩土体自身特性，在有土地条件下，采用坡率法施作的边坡，可有效降低工程造价，节约资源。此时，边坡坡率及填料的压实度都是保证边坡安全稳定的重要因素，因此挖填方建筑边坡施工质量可作为分项工程进行检验、验收，本章适用于建筑边坡的挖、填方边坡施工质量的检验和验收。

建筑边坡挖填方施工时应具备相应的基本资料，预防野蛮施工，破坏地质环境。事前设计单位应明确挖填方建筑边坡的技术指标、检验方法和手段。

4.1.2 挖方、填方边坡的坡面应稳定、平顺，边线顺直，表面无松土、松石、险石，严禁出现倒坡。

4.1.3挖方、填方边坡的排水系统、坡面防护和绿化的施工质量检验、验收应符合本标准第9章和第10章的有关规定。

## 4.2 挖方边坡

4.2.1土质挖方边坡施工质量检验应符合表4.2.1的规定。

表4.2.1 土质挖方边坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检查数量 | 检查方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 坡 率 | 不大于设计值 | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 2 | 标 高 | ±100 | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 坡面平整度 | ±100 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量，观察 |
| 2 | 坡脚线偏位 | +500，-100 | 全数 | 尺量，仪器测量 |
| 3 | 基底土性 | 设计要求 | 全数 | 观察 |
| 4 | 平台宽度 | 0，+200 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量 |

4.2.2 岩质挖方边坡施工质量检验应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 岩质挖方边坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 项目 | 允许偏差(mm) | | 检查数量 | 检查方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 坡率 | 不大于设计值 | | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 2 | 标高 | 软质岩 | ±100 | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 硬质岩 | +100，-500 |
| 一  般  项  目 | 1 | 平台宽度 | 软质岩 | +300 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量 |
| 硬质岩 | +500 |
| 2 | 坡面平整度 | 软质岩 | ±200 | 每一检验批，不应少于2处 | 尺量，观察 |
| 硬质岩 | ±300 |
| 3 | 坡脚线偏位 | 软质岩 | +500，-200 | 全数 | 尺量，仪器测量 |
| 硬质岩 | +800，-250 |
| 4 | 基底岩性 | 设计要求 | | 全数 | 观察 |

条文说明：4.2.1 ~4.2.2分别给出了永久性坡率法建筑边坡的土质挖方边坡和岩质挖方边坡施工质量的要求。强调成型后边坡的施工质量验收要求。对挖方建筑边坡的空间几何尺寸的控制是保证建筑边坡安全的基本条件，当其空间几何尺寸符合设计要求时，其建筑边坡坡率符合设计要求，因此，坡率、标高和平台宽度为主控项目；当无标高和平台宽度控制时，对分级式挖方边坡的整体坡率将无法保证，如设计要求16m挖方边坡，每8m一个台阶，每级坡比1:1.5，台阶宽度2m，16m挖方边坡整体坡率约为：1:1.625，而非1:1.5，因此，平台宽度允许正偏差，不允许负偏差，以保证挖方边坡整体坡率。

岩质边坡坡面平整度影响后续坡面防护工程的施工质量，尤其是在高陡（硬质岩石）边坡开挖完成后，修坡工作将十分困难，若坡面质量不满足设计要求，将给后续坡面防护施工带来较大困难，故在开挖过程中有效控制坡面平整度。实际工程中，由于岩体本身质量差异较大，机械特别是爆破挖方边坡，对硬质岩体边坡坡面平整度难以保证，当存在坡面防护时，可采取坡面防护措施调整坡面平整度。

对于临时性坡率法建筑边坡，后期将填筑的情况，经设计许可，对一般项目的允许偏差可适当放宽。

## 4.3 填方边坡

4.3.1 填方边坡施工质量检验应符合表4.3.1的规定。

表4.3.1 填方边坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检查数量 | 检查方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 坡 率 | 不大于设计值 | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 2 | 填 料 | 设计要求 | 每一检验批，不宜少于3处 | 观察、现场量测或取样检测 |
| 3 | 压实系数 | 设计要求 | 抽样数量为每400m2不应少于1处，且每一检验批检验数量不应少于3处。 | 取样检测 |
| 4 | 基底台阶宽度 | 设计要求 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量 |
| 5 | 标高 | +50，-100 | 每一检验批，不宜少于3处 | 仪器测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 坡面平整度 | ±50 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量，观察 |
| 2 | 平台宽度 | 0，+100 | 每一检验批，不宜少于3处 | 尺量 |
| 3 | 坡脚线偏位 | +300，-50 | 全数 | 仪器测量 |

条文说明： 填方边坡的地基及地基处理按本标准第3章第3.0.11条的规定执行。填方边坡质量控制的主控项目与挖方边坡的差异是增加了填料质量和压实系数，当填料质量和压实系数符合设计要求时，才能是保证设计需要的填土的内摩擦角和粘聚力，分层施工的回填土应根据设计要求的分层厚度逐层检测。在工程实践中应严格控制填土的压实系数，确有必要时可进行压实填土的原位剪切试验，确定填土的内摩擦角和粘聚力。

填料材质及级配合理是保证填土压实的基本条件，严禁将未经处理的膨胀土，冻土、盐渍土、高液限粘土、腐植土、淤泥等作为填料使用。

位于斜坡上的人工压实填土边坡可能沿斜坡产生滑动，因此分层填筑前应对斜坡坡面进行处理，应将斜坡坡面上的杂物清理干净，若坡面坡度较大，坡面应修成若干台阶，使压实填土与斜坡面紧密接触，台阶宽度应符合设计要求，隐蔽前应进行检验。

# 5 锚 杆

## 5.1 一般规定

5.1.1锚杆施工质量控制、检验和验收应包括施工期前、施工中间和施工后的质量检验。

条文说明：锚杆施工全过程中的各环节的施工质量均应得到有效的控制，锚杆施工质量的控制、检验和验收包括各种类型的普通型锚杆、预应力锚杆和荷载分散型锚杆（系统锚杆）的杆体制作、成孔、灌浆、锚杆反力结构安装制作、锚杆防水防腐构造以及预应力锚杆的张拉锁力锁定等，涵盖锚杆施工全过程。由于锚杆为隐蔽性工程，且在边坡工程中分层分步施工，施工过程中的质量控制、检验和验收非常重要，当锚杆体施工完成并达到设计强度后，锚杆即可发挥承载作用。

5.1.2锚杆原材料和配套产品的质量检验应在相应工序施工前进行，并应提供下列资料：

1 原材料及产品出厂合格证、材质单及检验报告；

2原材料及产品现场抽样检验报告和代用材料检验报告；

3  锚杆浆体强度等级配合比检验报告；

4 预应力锚杆杆体、锚具及承载体的连接锚固性能质量检验，现场见证检验资料；

5锚杆防腐保护质量检验资料。

5.1.3 锚杆总长度、自由段长度及连接构造应符合设计要求。

条文说明：各种类型的锚杆其总长度、自由段长度和连接构造应符合设计要求，是保证锚杆正常发挥作用，控制建筑边坡安全和变形的重要技术指标。在实际工程实践中，由于其属隐蔽工程，现场事后检查、检验受现有科技水平的制约，暂无完善的无损检测设备检查锚杆的总长度，为此，施工时部分施工单位不按设计要求的锚杆长度及连接构造进行施工，造成建筑边坡安全储备不足或垮塌的事故时有发生，为确保锚杆有效发挥其工程作用，应加强此项检测、验收工作。对于（拉力、压力）分散型锚杆除锚杆总长度、自由段长度的检查外，还应重点核查其构造连接，近年来重庆地区（拉力、压力）分散型锚杆应用越来越多，而构造连接不符合设计要求的质量事故时有发生，因此，对（拉力、压力）分散型锚杆强调其构造连接检查，预防（拉力、压力）分散型锚杆施工成拉力或压力型锚杆。

5.1.4 对检验不合格的锚杆应进行处理，直至满足设计和国家现行技术标准的要求。

5.1.5施工过程中及施工完成后应对预应力锚杆按设计要求进行监测。

## 5.2 锚杆成孔质量检验

5.2.1 锚杆成孔质量首次检验应由总监理工程师或建设单位项目技术负责人组织勘察、设计、监理、施工和建设单位等人员共同实施。

条文说明：锚杆为建筑边坡工程支护结构的重要构件，其施工质量应全程、全数进行监督和检验。锚杆作为隐蔽工程，目前还无特别行之有效的方法进行无损检测，为预防锚杆施工过程中对岩土体判断的失误及严格控制锚杆成孔的施工质量，本标准规定锚杆成孔质量第一次检验应由总监理工程师（或业主项目技术负责人）组织勘察、设计、监理、施工和建设单位共同参与，其目的就是有效控制锚杆的施工质量，正确把握锚杆的总长度、锚固长度及确认锚固段岩土体的特性是否符合设计及勘察文件要求。

5.2.2 锚杆成孔质量检验应符合表5.2.2的规定。

表5.2.2 锚杆成孔质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 钻孔直径（mm） | 0，+30 | 全数 | 尺量 |
| 2 | 钻孔总长度（mm） | 0，+500 | 全数 | 尺量 |
| 3 | 锚固段岩土体类别 | 设计要求 | 按检验批抽样检验 | 检查检测报告 |
| 一  般  项  目 | 1 | 钻孔位置（mm） | 30 | 全数 | 尺量 |
| 2 | 钻孔高程（mm） | ±50 | 全数 | 仪器测量 |
| 3 | 钻孔倾斜度（°） | ±2 | 全数 | 仪器测量 |
| 4 | 孔底沉渣和积水 | 设计要求 | 全数 | 观察 |

条文说明：锚杆锚固段岩土体状能指标检验与分项工程中检验批划分直接相关，在划分的检验批中进行抽样检验，抽样数量应根据设计或《岩土工程勘察规范》GB50021及《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202等要求进行抽样检测。一般情况，对岩石锚杆每一检验批（相同岩性及相近强度）检验数量不宜少于3孔；对土质边坡取样或现场查验，应由岩土工程勘察单位确定。在确认了锚杆锚固段岩土体性状后，方可有效识别锚杆锚固段长度。施工单位应在监理工程师的监督下，确认锚杆锚孔有效长度后，方可终孔，并做好隐蔽验收记录。

工程实践中锚杆钻孔的孔径、几何位置受多种因素影响，其孔径、几何位置控制过严，实际施工难以完全满足要求；在不影响锚杆工作性能条件下，适当放宽了锚杆、孔径几何位置的允许偏差，但对系统锚杆，各孔的相对几何位置关系均应符合设计要求，系统锚杆的几何位置不得相互影响，避免出现群锚现象。

## 5.3 锚杆质量检验

5.3.1非预应力锚杆施工质量检验应符合表6.3.1规定。

表5.3.1 非预应力锚杆施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 钢筋强度、连接性能 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 锚杆钢筋配置 | 设计要求 | 全数 | 检查 |
| 3 | 锚固体强度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 防腐材料性能指标 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 5 | 钢筋插入长度 | 设计要求 | 全数 | 尺量 |
| 6 | 抗拔力 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 附录B |
| 一  般  项  目 | 1 | 锚杆直径（mm） | 0，+30 | 全数 | 尺量 |
| 2 | 注浆量 | 大于理论计算用浆量 | 全数 | 检查计量数据、观察 |
| 3 | 锚固体配合比 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 全长粘结锚杆浆体的饱满度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 观察或检查检测报告 |
| 5 | 定位支架（钢筋直径、长度、形式、保护层厚度） | 设计要求 | 全数 | 尺量、观察 |

注：全长粘结锚杆浆体饱满度可按国家现行行业标准《锚杆锚固质量无损检测技术规范》JGJ/T182的规定进行检验，检验数量宜为锚杆总数的5%，且不应少于5根。

5.3.2 预应力锚杆施工质量检验应符合表6.3.2规定。

表6.3.2 预应力锚杆施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 钢筋、钢绞线及钢垫板强度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 锚具、夹具和连接器 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 预应力筋、外锚头钢筋配置及构造 | 设计要求 | 全数 | 观察、尺量 |
| 4 | 锚固体及混凝土强度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 5 | 防腐材料性能指标 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 6 | 抗拔力 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 附录B |
| 7 | 预应力锁定值 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 《建筑边坡施工质量验收标准》GB/T51351 |
| 8 | 杆体插入长度 | 锚固段长度不小于设计值 | 全数 | 尺量、观察 |
| 自由段长度 | 设计要求 | 全数 |
| 一  般  项  目 | 1 | 锚杆直径（mm） | 0，+30 | 全数 | 尺量 |
| 2 | 锚固体、混凝土配合比 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 注浆量 | 大于理论计算用浆量 | 全数 | 检查计量数据、观察 |
| 4 | 定位支架 | 设计要求 | 全数 | 尺量、观察 |
| 5 | 垫座尺寸 | -10，+30 | 全数 | 尺量 |

条文说明： 5.3.1~5.3.2 各条分别用表格方式给出了非预应力锚杆和预应力锚杆质量检验标准。锚杆施工使用的材料符合设计要求是施工质量合格的基本要求，因此，锚杆材料性能指标均为主控项目。

锚杆杆体指锚固灌浆料与锚杆钢筋形成的锚杆杆体，施工后的实际长度应满足设计要求。由于各种因素的影响，可能存在锚杆杆体锚固锚固长度不符合设计要求的现象，受现有检测技术的限制，施工完成后的实体抽样检测、分析和判断，仍存在巨大困难，因此，施工隐蔽前应做好相应的检查验收工作。对全长粘结锚杆浆体饱的无损检验可按《锚杆锚固质量无损检测技术规范》JGJ/T182的规定进行，检验的目的一是可以考察锚杆锚灌浆质量，另一方面也可间接考察锚杆的长度是否与设计要求一致。

锚杆防腐材料性能指标应满足设计要求，锚杆防腐施工质量的检验以观察为主，包括防腐漆、防腐沥青、沥青玻纤布、涂油厚度、均匀性及密闭性、封口黄油，封口长度、材料、管材性能、是否破裂以及送入钻孔至灌浆前的保护等。

锚杆抗拔力检验、预应力锚杆锁定值检验在《建筑边坡施工质量验收标准》GB/T51351-2019中附录C、附录D中有具体规定，为避免重复，本标准不再单列检验方法。

应该指出的是：锚杆预应力初始锁定值和工作时锚杆预应力值是有差别的。锚杆预应力初始锁定值是锚杆施工时预应力初始锁定控制值，而非工作时的锚杆预应力实际值，该指标是检验施工质量是否符合设计要求；在边坡工程逆作法施工时，在下一步开挖前，应检验锚杆预应力初始锁定值，此时检验施工控制质量水平，误差较小，可以较为真实反映锚杆预应力初始锁定控制的施工质量，检验时间控制宜在3天内完成。当岩土体开挖后，预应力锚杆开始参与共同受力，锚杆预应力值受多种因素影响，其预应力发生较大变化，此时再检验的是锚杆预应力工作时的有效预应力值，而非初始锁定值，此时属锚杆预应力有效值监测的工作范围，因此，应注意两者的差别，使用中应引起高度重视。

应当注意的是：是否检验预应力锁定值应按设计文件要求执行，当预应力锁定值较大时，预应力锁定值的检验可能会损伤钢绞线，此时，是否检验预应力锁定值及检测数量应由设计单位确定。

对于锚索和采用锚具的锚杆，其外锚头也是重要的检验内容（重庆某工程施工施作情况见图5.3.2所示），应在施工过程中进行检验，检验包括垫座混凝土强度、结构几何尺寸、预埋件材料、预埋件定位，封闭范围、尺寸，钢筋直径、间距等，检验方法按现行国家标准《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204的规定执行，本标准不再重复规定。

 

（a）锚头凿开前 （b）锚头凿开后（锚索未张拉、部分锚索未进锚具中）

图5.3.2 某工程锚拉桩锚索施工情况

# 6 锚杆挡墙和岩石锚喷支护

## 6.1 一般规定

6.1.1边坡开挖及墙后土体回填施工质量检验应符合本标准第4章的规定。

6.1.2锚杆的施工质量检验应符合本标准第5章的有关规定。

6.1.3 锚杆挡墙和锚喷支护的排水及坡面绿化的检验应符合本标准第9章和第10章的规定。

6.1.4锚杆挡墙和锚喷支护的变形缝应上下贯通、平直整齐，其位置、宽度及做法应符合设计要求。

6.1.5 未作具体规定的挡墙质量检验应符合现行国家标准《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204和《喷射混凝土应用技术规程》JGJ/T 372的规定。

## 6.2 现浇混凝土结构

6.2.1 现浇混凝土结构外观质量缺陷检验应由监理单位、施工单位等根据其对支护结构安全性能和使用功能影响的严重程度按表6.2.1确定。

表6.2.1 现浇混凝土结构外观质量缺陷检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名 称 | 现 象 | 严 重 缺 陷 | 一 般 缺 陷 |
| 露筋 | 构件内钢筋未被混凝土包裹而外露 | 横向受力钢筋有露筋 | 其他钢筋有少量露筋 |
| 蜂窝 | 混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露 | 构件主要受力部位有蜂窝，外表面有渗水 | 其他部位有少量蜂窝 |
| 孔洞 | 混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度 | 构件主要受力部位有孔洞，有流水 | 其他部位有少量孔洞 |
| 夹渣 | 混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度 | 构件主要受力部位有夹渣 | 其他部位有少量夹渣 |
| 疏松 | 混凝土局部不密实 | 构件主要受力部位有疏松，外表面有渗水 | 其他部位有少量疏松 |
| 裂缝 | 裂缝从混凝土表面延伸至混凝土内部 | 构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝 | 其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝 |
| 连接部位缺陷 | 构件连接处混凝土有缺陷或连接钢筋、连接件松动 | 连接部位有影响结构传力性能的缺陷 | 连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷 |
| 外形缺陷 | 缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等 | 混凝土构件有影响结构耐久性或使用功能的外形缺陷 | 有不影响结构耐久性或使用功能的外形缺陷 |
| 外表缺陷 | 构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等 | 具有装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷 | 有不影响使用功能的外表缺陷 |

6.2.2 现浇混凝土结构施工质量检验应符合表6.2.2的规定。

表6.2.2 现浇混凝土结构施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察 |
| 一  般  项  目 | 1 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察 |
| 2 | 柱、梁位置（mm） | ±30 | 检验批构件总数的10%，且不应少于3件 | 仪器测量 |
| 3 | 柱、梁、墙尺寸（mm） | +20，-5 | 尺量 |
| 4 | 外露面平整度（mm） | 20 | 靠尺和塞尺量测 |
| 5 | 垂直度（mm） | 单根构件： 20，全高 ：60 | 仪器测量 |
| 6 | 预埋件位置（mm） | 10 | 尺量 |
| 7 | 预留孔洞（mm） | 15 | 尺量 |
| 8 | 变形缝宽度（mm） | +20 | 全数 | 尺量 |

## 6.3 喷射混凝土

6.3.1喷射混凝土施工前应按设计或施工技术方案要求对边坡坡面进行清理，坡面不得有浮土和散落、松动的岩石碎块。

条文说明：

6.3.2 喷射混凝土施工质量检验应符合表6.3.2的规定。

表6.3.2 喷射混凝土施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 拌合物性能 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 喷射混凝土强度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察 |
| 4 | 喷射混凝土厚度（mm） | 平均厚度不应小于设计厚度；  所有检查部位的喷层厚度90%以上不应小于设计厚度；  最小值不应小于设计厚度的80% | 400m2范围内不应少于1组，每组不应少于3个测点 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 外观质量 | 应密实、无裂缝、无脱落、无漏喷、无露筋、无空鼓和无渗漏水 | 全数 | 观察 |
| 2 | 保护层厚度 | 设计要求 | 检验批构件总数的10%，且不应少于3件 | 观察、测量  按附录A规定检测 |
| 3 | 平整度 | 喷射混凝土表面应均匀、平顺，不应有突变 | 全数 | 观察 |
| 4 | 变形缝宽度（mm） | 0，+20 | 全数 | 尺量 |

# 7 桩板挡墙与抗滑桩

## 7.1 一般规定

7.1.1 边坡开挖及墙后土体回填施工质量检验应符合本标准第4章的规定。

7.1.2锚杆的施工质量检验应符合本标准第5章的有关规定。

7.1.3 未作规定的桩质量检验应符合现行国家标准《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204、《建筑桩基技术规范》JGJ 94的有关规定。

7.1.4 未作规定的挡墙施工质量检验应按本标准第6章的有关规定执行。

7.1.5装配式混凝土构件（部品）的质量检验与验收应按现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231、《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1的相关规定执行。

7.1.6 桩板挡墙的变形缝应上下贯通、平直整齐，其位置、宽度及做法应符合设计要求。

7.1.7 桩板挡墙的排水及坡面绿化的检验应符合本标准第9章和第10章的规定。

7.1.8 对建筑边坡安全等级为一级，且周边环境复杂的抗滑桩宜进行抗滑桩的变形监测。

## 7.2 桩

7.2.1 桩成孔质量检验应符合表7.2.1的规定。

表7.2.1 桩成孔质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检测数量 | 检验方法 |
| 主控  项目 | 1 | 嵌固段长度 | 不小于设计值 | 全数检查 | 尺量或仪器测量 |
| 2 | 截面尺寸 | 不小于设计值 |
| 一  般  项  目 | 1 | 孔顶高程（mm） | ±20 | 仪器测量 |
| 2 | 孔位（mm） | 50 |
| 3 | 孔倾斜度（%） | 1 |
| 4 | 机械成孔桩沉渣厚度(mm) | 100 |

7.2.2 桩身质量检验应符合表7.2.2的规定。

表7.2.2 桩身质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检测数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 桩身完整性 | 设计要求 | 全数 | 检查检测报告 |
| 3 | 保护层厚度 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 观察、测量  检查检测报告 |
| 4 | 嵌固段长度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 桩水平承载力 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 一  般  项  目 | 1 | 桩顶高程（mm） | 20 | 全数 | 仪器测量 |
| 2 | 桩位（mm） | 50 | 全数 |
| 3 | 桩截面尺寸 | 0，+30 | 全数 | 尺量 |

7.2.3 桩顶面及其周围应封闭。封闭范围、封闭层厚度、封闭面坡度应符合设计要求。

## 7.3 装配式混凝土板

7.3.1装配式混凝土板的质量检验应符合表7.3.1的规定。

表7.3.1 装配式混凝土板的质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检测数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 预埋件、预留孔洞 | 设计要求 | 全数 | 观察 |
| 3 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 材料性能 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 5 | 钢筋规格、数量及间距 | 设计要求 | 全数 | 观察、尺量 |
| 6 | 保护层厚度 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 几何尺寸(mm) | ±5 | 按检验批抽样 | 尺量 |
| 2 | 对角线长度(mm) | ±10 | 按检验批抽样 | 尺量 |
| 3 | 外表面平整度(mm) | 5 | 按检验批抽样 | 仪器测量 |
| 4 | 侧向弯曲(mm) | L/500，且≤15 | 按检验批抽样 | 仪器测量 |
| 5 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察、测量 |

注：L为板的跨度（mm）。

7.3.2 装配式混凝土板的安装质量检验应符合表7.3.2的规定。

表7.3.2 装配式混凝土板安装质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检测数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 外观 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 预埋件连接 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 灌缝混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 一  般  项  目 | 1 | 标高(mm) | ±10 | 按检验批抽样 | 仪器测量 |
| 2 | 立面垂直度(mm) | ≤0.15%H，且≤15 | 按检验批抽样 | 仪器测量 |
| 3 | 构件间错台(mm) | ≤5 | 按检验批抽样 | 尺量 |
| 4 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察、测量 |

注：H为板的高度（mm）。

# 8 重力式挡墙

## 8.1 一般规定

8.1.1重力式挡墙的地基、基础的施工质量检验和验收应符合本标准第3.0.10条的规定。

8.1.2边坡开挖及墙后土体回填施工质量检验应符合本标准第4章的规定。

8.1.3重力式挡墙的排水及坡面绿化的检验应符合本标准第9章和第10章的规定。

8.1.4 重力式挡墙的变形缝应上下贯通、平直整齐，其位置、宽度及做法应符合设计要求。

8.1.5 砌体重力式挡墙的砌块容重应符合设计要求。

条文说明：建筑边坡工程中采用各类砌体重力式挡墙，砌块容重应进行控制，未经设计允许不得采用轻质砌块作砌体重力式挡墙的承重材料，部分地方采用大型砌块，砌块中空填充填料作为重力式挡墙，此时重力式挡墙整体每立方容重应符合设计要求。

8.1.6悬臂式和扶壁式混凝土挡墙的施工质量检验和验收应符合本标准第6章的规定。

8.1.7重力式挡墙未作规定的检验项目的检验应符合现行国家标准《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204和《砌体工程施工质量验收规范》GB50203的规定。

## 8.2 砌体结构挡墙

8.2.1 砌体结构挡墙应内外搭砌，上下错缝，拉接石、丁砌石应交错布置，外形美观，勾缝应密实、均匀，泄水孔应通畅，基底逆坡应合理，变形缝应垂直。

8.2.2 砌体结构挡墙施工质量检验应符合表7.2.2的规定。

表7.2.2 砌体结构挡墙施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | | | | 检查数量 | 检验方法 |
| 料石 | 块石、片石 | | 预制块 |
| 主  控  项  目 | 1 | 砌筑用材料 | 设计要求 | | | | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 砌块强度等级 | 设计要求 | | | | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 砂浆强度等级 | 设计要求 | | | | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 砂浆饱满度 | ≧80% | | | | 每个检验批抽查不应少于3处 | 观察、测量 |
| 5 | 截面尺寸（mm） | +50 | | | | 每个检验批抽查不应少于3处 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 灰缝厚度（mm） | 20 | 30 | | 12 | 每个检验批抽查不应少于3处 | 观察、测量 |
| 2 | 基底高程（mm） | 土方 | ±20 | | |
| 石方 | ±100 | | |
| 3 | 顶面高程（mm） | ±10 | ±15 | ±20 | |
| 4 | 墙面坡度 | ±0.5% | | | |
| 5 | 轴线偏位（mm） | 30 | | | |
| 6 | 墙面垂直度(mm) | ≤0.3%H且≤30 | ≤0.5%H且≤30 | ≤0.3%H且≤20 | |
| 7 | 平整度（mm） | ≤15 | ≤30 | ≤5 | |

## 8.3 素混凝土结构挡墙

8.3.1墙身混凝土无水平贯通性施工缝；外形美观，泄水孔应通畅，基底逆坡应符合设计要求，变形缝应垂直、贯通。

8.3.2 素混凝土挡土墙施工质量检验应符合表8.3.2的规定。

表8.3.2 素混凝土挡墙施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 墙体用材料 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察 |
| 4 | 截面尺寸（mm） | +30 | 每个检验批抽查  不应少于3处 | 观察、测量 |
| 5 | 凸榫尺寸 | ±10 | 每个检验批抽查  不应少于3处 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察 |
| 2 | 顶面高程（mm） | ±10 | 每个检验批抽查  不应少于3处 | 观察、测量 |
| 3 | 轴线偏位（mm） | 30 |
| 4 | 墙面坡度 | ±0.5% |
| 5 | 墙面垂直度(mm) | ≤0.3%H且≤20 |
| 6 | 平整度（mm） | 10 |

8.3.3 毛石、片石混凝土挡墙施工质量检验除应符合本标准第8.3.2条规定外，尚应符合表8.3.3的规定。

表8.3.3 毛石、片石混凝土挡墙施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 毛石、片石强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 毛石、片石参量 | 不大于设计值 | 每个检验批抽查  不宜少于3处 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 毛石、片石外观 | 不应有裂缝、风化、污物等外观缺陷 | 全数 | 观察 |
| 2 | 毛石、片石厚度 | 大于100mm，小于300mm | 全数 | 观察、测量 |
| 3 | 毛石、片石分布、净距及邻边距离 | 毛石、片石分布均匀，净距及距挡墙外露边距离不应小于150mm | 全数 | 观察、测量 |
| 4 | 混凝土浇筑厚度 | 不大于毛石、片石长边尺寸，且宜为300mm | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 毛石、片石埋置深度 | 宜为毛石、片石长度1/2，且不小于1/3 | 全数 | 观察、测量 |

条文说明：建筑边坡工程中采用在素混凝土挡墙中适当参入毛石、片石可降低工程造价，降低大体积混凝土水化热，因地制宜地利用当地石料资源开展工程建设活动。但在毛石、片石素混凝土挡墙实际工程中因施工质量问题引发的工程事故及司法纠纷时有发生，特别是对毛石、片石素混凝土挡墙中，毛石、片石的施工质量控制现有的技术标准未作具体规定，致使纠纷的解决存在困难，且毛石、片石素混凝土挡墙的质量验收难以把控，为此，对毛石、片石素混凝土挡墙施工质量的检验应做出具体规定。根据已有工程实践经验，及相关行业技术标准《公路桥涵施工技术规范》、《公路圬工桥涵设计规范》等对片石混凝土进行了规定，主要规定如下：

（1）片石混凝土仅适用于较大体积的基础、墩台身等圬工受压结构。

（2）采用片石混凝土时，可在混凝土中掺入该结构体积20%的片石，片石的抗压强度等级应符合设计规定；设计未规定时，片石强度等级应不低于MU30。

（3）片石混凝土施工时，应使用质地坚硬、密实、耐久、无裂纹和无风化的石料，片石的厚度应为150 mm ~300mm。在混凝土中埋方片石时应符合下列规定：

1．片石应清理干净并完全饱水，应在浇筑时的混凝土中埋入一半左右。

2．当气温低于0℃时，不得埋放片石。

3． 片石应分布均匀，净距应不小于150mm，片石边缘据结构侧面和顶面的净距离应不小于150mm，片石不得触及构造钢筋及预埋件。

4．混凝土应采取分层浇筑的方式，每层混凝土的厚度不应超过300mm，大致水平，分层振捣，边振捣边加片石。

考虑到实际施工条件和设计要求差异，一般片石、毛石参量应符合设计要求，且不应大于该结构体积30%，片石、毛石最短边长不宜小于150mm，不应小于100mm；片石、毛石应均匀分布在混凝土中，严禁集中摆放（或倾倒成堆），片石、毛石强度等级不应低于混凝土强度等级（如C35混凝土，则片石、毛石强度等级应大于MU35），且抗压强度不得低于30MPa，为此，本标准给出了质量验收标准。

# 9 坡面防护与绿化

## 9.1 一般规定

9.1.1锚杆的施工质量检验应符合本标准第5章的有关规定。

9.1.2 护坡时，护坡结构线型顺畅、表面平整、连接有序、无悬空。护坡顶与坡面之间缝隙封堵密实，周边应平顺整齐。

9.1.3坡面绿化的质量检验应按现行行业标准《城市绿化工程施工及验收规范》CJJ/T82、《边坡喷播绿化工程技术标准》CJJ/T 292的有关规定执行。

9.1.4 护栏使用的原材料质量应符合设计要求。

## 9.2 坡面防护

9.2.1 砌体护坡施工质量检验应符合表9.2.1的规定。

表9.2.1 砌体护坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 坡面坡率 | 不大于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 砌块强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 砂浆强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 变形缝位置和数量 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 灰缝厚度(mm) | ≤30 | 每个检验批抽查不应少于3处 | 观察、尺量 |
| 2 | 砂浆饱满度 | ≧80% | 观察、测量 |
| 3 | 截面尺寸(mm) | -20，+50 | 观察、尺量 |
| 4 | 垫层厚度(mm) | ±20 | 观察、尺量 |
| 5 | 平整度(mm) | ≤30 | 观察、测量 |
| 6 | 泄水孔位置和数量 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |

9.2.2 混凝土格构护坡施工质量检验应符合表9.2.2的规定。

表9.2.2 混凝土格构护坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察 |
| 一  般  项  目 | 1 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察 |
| 2 | 变形缝宽度（mm） | 0，+30 | 尺量 |
| 3 | 保护层厚度(mm) | -4，+20 | 检验批构件总数的10%，且不应少于3件 | 观察、测量 |
| 4 | 轴线位置(mm) | ±50 | 仪器测量 |
| 5 | 几何尺寸 | +30，-10 | 尺量 |
| 6 | 外露面平整度(mm) | 10 | 靠尺和塞尺量测 |
| 7 | 泄水孔位置和数量 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |

9.2.3素喷混凝土、砂浆护坡施工质量检验应符合表9.2.3的规定。

表9.2.3 素喷混凝土、砂浆护坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 素喷混凝土、砂浆性能 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 素喷混凝土、砂浆强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 混凝土、  砂浆厚度 | 平均厚度不应小于设计厚度的95%；  最小值不应小于设计厚度的75% | 400m2范围内不应少于1组，每组不应少于3个测点 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 外观质量 | 无开裂、破损，喷射混凝土、砂浆与边坡基面牢固结合，不得漏喷、脱层；周边与基面之间应无空隙 | 全数 | 观察 |
| 2 | 平整度 | 喷射混凝土、砂浆表面应均匀、平顺，不应有突变 | 全数 | 观察 |
| 3 | 变形缝宽度 | 0，+50 mm | 全数 | 尺量 |

9.2.4柔性网护坡施工质量检验应符合表9.2.4的规定。

表9.2.4 柔性网防护坡施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 防护网材料（防护网、支撑绳、钢丝绳网、五金和标准件） | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 锚杆与防护网的连接 | 设计要求 | 每100m2检查不应少于5点，不足100m2按100m2计 | 观察 |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一  般  项  目 | 1 | 防护网外观质量 | 设计要求  无老化、无破损、无污染、无锈蚀 | 每100m2检查不应少于5点，不足100m2按100m2计 | 观察 |
| 2 | 防护网兜底 | 设计要求  与坡面牢固紧贴、无松动 | 每100m2检查不应少于5点，不足100m2按100m2计 | 观察 |

注：锚杆施工质量检验应符合本标准第5章的规定。

## 9.3 植物防护与绿化

9.3.1骨架植物防护工程中骨架的施工质量检验应符合本标准第9.2节的规定。

9.3.2 植物防护与绿化施工质量检验应符合表9.3.2的规定。

表9.3.2 植物护坡与绿化施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 坡面坡率 | 不大于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 防护范围 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |
| 3 | 绿化土土质 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 4 | 苗木的品种、规格、数量 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 一  般  项  目 | 1 | 绿化土厚度(mm) | -20，+30 | 每1000m2不少于2点 | 尺量 |
| 2 | 苗木间距(mm) | ±100 | 每1000m2不少于2点 | 尺量 |
| 3 | 木本植物群落 | 大于500珠100/m2 | 全数 | 计数检查，观察 |
| 4 | 草本植物群落 | 覆盖率应达到80%以上 | 全数 | 计数检查，测量 |
| 5 | 苗木成活率 | ≥90% | 全数 | 计数检查，观察 |
| 6 | 其他地被植物发芽率 | ≥85% | 全数 | 计数检查，观察 |
| 7 | 喷淋设备数量 | 设计要求 | 全数 | 计数检查，观察 |

## 9.4 护栏

9.4.1 护栏使用的材料及预制构件质量应符合设计要求。

9.4.2 护栏的施工质量检验应符合表9.4.2的规定。

表9.4.2 护栏施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 护栏埋置深度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 护栏连接构造 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 观察、测量 |
| 3 | 护栏材料强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 观察、测量 |
| 4 | 护栏平面位置(mm) | 4 | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 护栏扶手高度(mm) | ±10 | 全数 | 观察、尺量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 立柱间距(mm) | ±5 | 抽查总数的20% | 尺量 |
| 2 | 顺直度(mm/m) | ±5 | 观察、仪器测量 |
| 3 | 立柱垂直度偏差(mm) | 4 | 计数检查，观察、尺量 |
| 4 | 接缝两侧扶手高差(mm) | 3 | 尺量 |
| 5 | 外观质量 | 设计要求  或产品质量要求 | 全数  或按检验批抽样 | 计数检查，观察 |

9.4.3 预制护栏安装质量检验应符合表9.4.3的规定。

表9.4.3 预制护栏安装质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检测数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 外观 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察、测量 |
| 2 | 连接构造 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 灌缝混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 护栏平面位置 | 4 | 全数 | 观察、测量 |
| 4 | 护栏埋置深度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 扶手高度(mm) | ±10 | 全数 | 观察、尺量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 立柱垂直度偏差(mm) | ≤5 | 抽查总数的20% | 尺量 |
| 2 | 栏杆间距(mm) | ±5 | 尺量 |
| 3 | 相邻护栏高差(mm) | ≤5 | 仪器测量 |
| 4 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察、测量 |

9.4.4 钢结构、金属结构栏杆施工质量检验应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范GB50203、《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470的规定。

# 10 边坡工程排水

## 10.1 一般规定

10.1.1边坡工程排水设施的结构形式、位置、排水坡度及坡面坡度应符合设计要求。

10.1.2 地下排水设施应与地表排水设施相配套。地表排水设施应与天然沟渠及邻近市政工程等排水设施相衔接，组成完整的排水系统。

10.1.3 边坡工程排水涵洞的施工质量检验应符合现行国家行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1等的规定。

## 10.2 排水沟

10.2.1 截水沟、排水沟表面应平整，沟底应无反坡、凹兜，沿走向宽窄一致，外形美观，沟内无杂物，且应与排水构筑物衔接顺畅。

10.2.2混凝土截水沟、排水沟施工质量检验应符合表10.2.2的规定。

表10.2.2 混凝土截水沟、排水沟施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 混凝土强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 排水坡度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察 |
| 3 | 外观质量 | 不应有严重缺陷 | 全数 | 观察 |
| 4 | 跌水沟、槽位置 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 过水断面尺寸 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目≤ | 1 | 轴线偏位(mm) | 20 | 检验批总数的20% | 观察 |
| 2 | 截面尺寸(mm) | +50，-5 | 尺量 |
| 3 | 表面平整度(mm) | 20 | 靠尺和塞尺量测 |
| 4 | 变形缝位置(mm) | ±50 | 尺量 |
| 5 | 边线直顺度（mm） | ≤20 | 观察、测量 |
| 6 | 盖板支撑长度(mm) | ±10 | 尺量 |
| 7 | 外观质量 | 不应有一般缺陷 | 全数 | 观察 |

10.2.3 砌体截水沟、排水沟施工质量检验应符合表10.2.3的规定。

表10.2.3 砌体截水沟、排水沟施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 砌块强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 2 | 砂浆强度等级 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告 |
| 3 | 排水坡度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察 |
| 4 | 跌水沟、槽位置 | 设计要求 | 全数 | 观察、测量 |
| 5 | 过水断面尺寸 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 轴线偏位(mm) | 20 | 检验批总数的20% | 观察 |
| 2 | 截面尺寸(mm) | 0，+50 | 尺量 |
| 3 | 砂浆饱满度 | ≥80% | 观察 |
| 4 | 变形缝位置(mm) | ±50 | 尺量 |
| 5 | 边线直顺度（mm） | ≤20 | 观察、测量 |
| 6 | 盖板支撑长度(mm) | ±10 | 尺量 |

10.2.4  土沟施工质量检验应符合表10.2.4的规定。

表10.2.4 土沟施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主控  项目 | 1 | 排水坡度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察 |
| 2 | 过水断面尺寸 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 设置位置偏差 | ±20mm | 检验批总数的20% | 观察 |
| 2 | 边棱直顺度(mm) | +50 | 尺量 |
| 3 | 沟底高程(mm) | +0，-20 | 尺量 |

## 10.3 地下排水

10.3.1 盲沟的施工质量检验应符合表10.3.1的规定。

表10.3.1 盲沟施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序号 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主控  项目 | 1 | 材料 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告，观察 |
| 2 | 排水坡度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 设置位置偏差(mm) | ±50 | 检验批总数的20% | 观察，尺量 |
| 2 | 截面尺寸 | 不小于设计值 | 尺量 |
| 3 | 连 接 | 与排水构筑物衔接顺畅 | 观察 |
| 4 | 沟底高程(mm) | +10，-50 | 观察、测量 |

10.3.2 排水孔、泄水孔和排水管的施工质量检验应符合表10.3.2的规定。

表10.3.2 排水孔、泄水孔和排水管的施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 管材、滤水土工布 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告，观察 |
| 2 | 排水坡度 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 3 | 数 量 | 设计要求 | 全数 | 观察、计数 |
| 4 | 反滤层材料、  级配及设置位置 | 设计要求 | 全数 | 观察，  检查检测报告 |
| 一  般  项  目 | 1 | 设置位置偏差(mm) | ±50 | 检验批总数的20% | 观察，尺量 |
| 2 | 截面尺寸 | 不小于设计值 | 尺量 |
| 3 | 连 接 | 与排水构筑物衔接顺畅 | 观察 |
| 4 | 贯通性 | 设计要求 | 观察、测量 |

10.3.3 仰斜式排水孔的施工质量检验应符合表10.3.3的规定。

表10.3.3 仰斜式排水孔的施工质量检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 | 序 | 检验项目 | 允许偏差 | 检查数量 | 检验方法 |
| 主  控  项  目 | 1 | 透水管 | 设计要求 | 按检验批抽样 | 检查检测报告，观察 |
| 2 | 仰 角 | 不小于设计值 | 全数 | 观察、测量 |
| 3 | 数 量 | 设计要求 | 全数 | 观察、计数检查 |
| 4 | 长 度 | 设计要求 | 全数 | 观察，测量 |
| 一  般  项  目 | 1 | 设置位置偏差(mm) | ±50 | 检验批总数的20% | 观察，尺量 |
| 2 | 仰斜式排水孔孔径 | 不小于设计值 | 尺量 |
| 3 | 连 接 | 与构筑物衔接顺畅 | 观察 |
| 4 | 贯通性 | 设计要求 | 观察、测量 |

# 附录A 边坡实体钢筋保护层厚度检验

A.0.1钢筋保护层厚度检验的部位和数量应符合下列规定：

**1** 钢筋保护层厚度检验部位应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204和《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784的规定确定；

**2** 每一个检验批划分成一个检验区，对各类混凝土构件，每测区应随机抽取1个构件进行检验；且分部工程各类混凝土构件抽检总数量不应少于3件。

A.0.2对选定的梁、柱类构件应对外露面全部纵向受力钢筋进行检验，对墙类构件应抽取不少于6根受力钢筋进行保护层厚度检验。对每根钢筋应在受力最大的部位测量3点取平均值。

A.0.3 钢筋保护层厚度的检验可采用无损或局部破损的方法进行检测。对无损检测数据有异议时，可采用局部破损方法进行检测校核。

A.0.4采用非破损方法检验钢筋保护层厚度时，检测方法应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784等的规定。钢筋保护层厚度检测设备的检测精度不应大于1mm。

A.0.5钢筋保护层厚度检验时，受力钢筋保护层厚度的允许偏差，对梁、柱类构件应为+10，-5mm；对墙类构件应为：+10，-4mm。

A.0.6 实体钢筋保护层厚度检验合格应符合下列规定：

**1** 当全部钢筋保护层厚度检验的合格率小于90%但不小于75%时，可再抽取相同数量的构件进行检验；当按两次抽样总和计算的合格率不低于90%时，可判为合格；

**2** 每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于本附录第A.0.5条规定的允许偏差的1.5倍；

**3** 当全部钢筋保护层厚度检验合格率不低于90%时，可判为合格。

# 附录B 锚杆抗拔力验收试验

B.0.1 受检锚杆应随机抽样。对施工质量有怀疑的锚杆也应单独抽样检验。

B.0.2 受检锚杆的数量应取每种类型锚杆总数的5％；当锚杆自由段位于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类岩石内时，可取锚杆总数的1.5%，且均不得少于5根。对有特殊要求的工程，应按设计要求的检验数量进行验收试验。

B.0.3对永久性性锚杆检验荷载应为锚杆轴向拉力*N*ak的1.50倍；对临时性锚杆检验荷载应为锚杆轴向拉力*N*ak的1.20倍。

B.0.4锚杆锚固体强度不小于设计强度的90%，且自由段未注浆时，方可进行验收试验。

B.0.5 检验前锚杆检验的千斤顶和油泵以及测力计、应变计和位移计等计量仪表应有计量检定合格证，精度应符合检验要求，且应在检验期间保持不变。

B.0.6 锚杆检验的反力装置在检验荷载作用下应具有足够的强度和刚度。

B.0.7 锚杆检验记录表可按表B.0.7制定。

表B.0.7 锚杆检验记录

工程名称： 施工单位：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验类别 | |  | | 检验日期 | |  | | | 砂浆强度等级 | 设计 |  |
| 检验编号 | |  | | 灌浆日期 | |  | | | 实际 |  |
| 岩土性状 | |  | | 灌浆压力 | |  | | | 杆体  材料 | 规格 |  |
| 锚固段长度 | |  | | 自由段长度 | |  | | | 数量 |  |
| 钻孔直径 | |  | | 钻孔倾角 | |  | | | 长度 |  |
| 序号 | 荷载  （kN） | | 百分表位移（mm） | | | | | 本级位移量（mm） | | 增量累计（mm） | 备 注 |
| 1 | | 2 | | 3 |
|  |  | |  | |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  |  | |  |  |

校核： 试验记录：

B.0.8锚杆检验宜采用单循环加载法。第一级荷载为检验荷载的10%，加载后应恒载10min检查检测设备是否正常工作。准备工作完成后，前三级荷载可按检验荷载值的20%施加，以后每级应按10%施加；加载到每级荷载时应恒载5min，在加载到检验荷载时应恒载10min，每级荷载作用下均应记录锚杆位移。在检验荷载作用下，10min恒载时间内锚杆的位移变化量应小于1.00mm；当不能满足时恒载至60min时，锚杆位移变化量应小于2.00mm。卸荷应按加载顺序反向分级卸荷，卸荷至检验荷载的0.10倍，每级卸荷恒载时间应为5min，并测量锚杆位移。恒载期间，荷载变化量为加载值的1%。

B.0.9锚杆检验完成后应绘制锚杆荷载-位移（*Q*-*s*）曲线图。

B.0.10 锚杆验收试验合格应符合下列规定：

1加载到检验荷载后，恒载期间锚杆变形稳定；

2拉力型锚杆弹性变形在检验荷载作用下，所测得的弹性位移量应大于该荷载下杆体自由段理论弹性伸长值的80%，且小于杆体自由段长度与1/2锚固段之和的理论弹性伸长值；

3 压力型锚杆弹性变形在检验荷载作用下，所测得的弹性位移量应大于该荷载下锚杆自由杆体长度理论弹性伸长值的90%，且小于杆体自由杆体理论弹性伸长值的110%。

B.0.11 荷载分散型锚杆验收试验应符合下列规定：

1荷载分散型锚杆检验宜采用单循环加载法，也可采用多循环加载法。

2 从锚杆长度最大的单元次序加载。每个单元加载方式按本标准第B.0.8条规定执行，并按本标准第B.0.9条规定绘制各单元锚杆-荷载曲线图。

3 已张拉单元应在该单元检验荷载作用下锁定后，方可进行下一个单元的锚杆验收试验。

4 各单元满足本标准第B.0.10条的规定时，所检荷载分散型锚杆合格。

# 本标准用词说明

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

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做，采用“可”。

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

# 引用标准名录

1 《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T 51351

2 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330

3 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202

4 《砌体工程施工质量验收规范》GB50203

5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204

6 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

7 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086

8 《锚杆检测与监测技术规程》JGJ/T 401

9 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1

10 《建筑桩基技术规范》JGJ 94

11 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106