

山东省工程建设标准



DB37/T5137-2019

J14623-2019

边坡工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of construction quality of
slope engineering

2019-03-12 发布

2019-05-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

边坡工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of construction quality of slope
engineering

DB37/T5137-2019

住房和城乡建设部备案号 J14623-2019

主编单位：山东建勘集团有限公司

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

施行日期：2019年5月1日

2019 济南

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅的安排和要求，本标准由山东建勘集团有限公司会同有关单位经广泛调查研究，认真总结山东地区的边坡工程实践经验，参考有关国家标准、行业标准，并在广泛征求意见的基础上，编制完成。

本标准共分 9 章和 1 个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、挖填方分项工程、锚杆（索）分项工程、支护桩分项工程、挡土结构分项工程、排水分项工程、附属分项工程。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东建勘集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本标准过程中如有意见和建议，请寄送山东建勘集团有限公司标准编制组（电子邮箱：kcytgs@163.com，网址：<http://www.sdjiankan.com>，地址：济南市无影山西路 686 号，邮编 250031）以便今后进一步修改、完善。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：山东建勘集团有限公司

参 编 单 位：济南大学

山东建筑大学土木工程学院

山东正元地质资源勘查有限责任公司

山东省地矿工程勘察院

中石化石油工程设计有限公司

青岛地矿岩土工程有限公司

山东省深基础工程勘察院

山东省华鲁工程总公司

济南市勘察测绘研究院

山东省地矿工程集团有限公司

山东省鲁建建筑工程检测有限公司

主要起草人员：付宪章 苏玉玺 赵庆亮 叶胜林 刘 燕
邵广彪 谢孔金 黄 薛 牟晓东 闫 君
毛 洁 孙廷仁 陈圣仟 李加庆 马连仲
郑朝辉 王宇平 王忠胜 吕仁军 黄 帅
徐帅陵 焦玉栋 范世英

主要审查人员：梁金国 刘俊岩 李连祥 范 涛 郑全明
宋义仲 韩振林 孙 杰 高 翔

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	挖填方分项工程	7
4.1	一般规定	7
4.2	挖方	7
4.3	填方	8
5	锚杆（索）分项工程	11
5.1	一般规定	11
5.2	锚杆（索）	11
6	支护桩分项工程	14
6.1	一般规定	14
6.2	灌注支护桩	14
7	挡土结构分项工程	18
7.1	一般规定	18
7.2	砌体挡土结构	18
7.3	现浇钢筋混凝土挡土结构	20
7.4	装配式混凝土挡土结构	22
7.5	喷射混凝土挡土结构	25
8	排水分项工程	27
8.1	一般规定	27
8.2	排水	27
9	附属分项工程	29
9.1	一般规定	29
9.2	坡面防护	29
9.3	边坡护栏	31
9.4	边坡绿化	32
	附录 A 边坡工程的主要分部工程、分项工程划分	34
	本标准用词说明	35
	引用标准名录	36
	条文说明	37

1 总 则

1.0.1 为了统一边坡工程施工质量的验收，做到技术先进、经济合理、安全可靠、保证工程施工质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山东省内永久性边坡工程施工质量的验收。

1.0.3 边坡工程施工质量的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。

2 术 语

2.0.1 边坡 slope

具有露天侧向临空面的地质体，是广泛分布于地表的一种地貌形态，包括自然边坡和人工边坡。

2.0.2 永久性边坡 permanent slope

长期处于临空状态的边坡，一般年限超过 2 年。

2.0.3 锚杆（索） anchor（anchorage）

将拉力传至稳定岩土层的构件（或系统）。当采用钢绞线或高强度钢丝束并施加一定的预拉应力时，称为锚索。

2.0.4 坡率法 slope ratio method

通过调整、控制边坡坡度和采取构造措施保证边坡稳定的边坡治理方法。

2.0.5 锚杆（索）挡墙 retaining wall with anchors

由锚杆（索）、立柱和面板组成的支护结构。

2.0.6 锚喷支护 anchor-plate retaining

由锚杆和喷射混凝土面板组成的支护结构。

2.0.7 重力式挡墙 gravity retaining wall

依靠自身重力使边坡保持稳定的构筑物。

2.0.8 扶壁式挡墙 counterfort retaining wall

断面呈倒 T 型或 L 型，墙背面纵向按一定间距设置扶臂的挡墙。

2.0.9 悬臂式挡墙 cantilever retaining wall

通常由钢筋混凝土墙板组成，靠自重与底板上土重抵抗土压力断面常呈 T 型或 L 型的挡墙。

2.0.10 加筋土挡墙 reinforced soil wall

利用土内拉筋与土之间的相互作用，限制墙背填土侧胀，或以土工织物层层包裹土体以保持其稳定的由土和筋材建成的挡墙。

2.0.11 锚定板挡墙 anchor slab wall

一种由墙面系统、钢拉杆、锚定板和填土共同组成的轻型挡墙。

2.0.12 桩板挡墙 sheet pile wall

由支护桩与桩间挡板等构件组成的挡墙。

2.0.13 柔性安全防护网 flexible safety net for protection

以金属柔性网(钢丝绳网、格栅、环形网)为主要特征构件，以覆盖和拦截两种基本形式来防护崩塌落石、风化剥落、泥石流等坡面地质灾害的柔性安全防护网技术和产品，简称防护网。

2.0.14 护面墙 mask wall

为了覆盖各种软质岩层和较破碎岩石的挖方边坡以及坡面易受侵蚀的土质边坡，免受大气影响而修建的墙。

2.0.15 窗孔式护面墙 window hole retaining wall

为护面墙的一种，通常采用混凝土、片石混凝土、浆砌片块石、卵（砾）石等材料做框格骨架，框格内采用植物防护或其它辅助防护措施（捶面或干砌片石）。

3 基本规定

3.0.1 边坡工程施工质量验收应符合下列规定：

1 边坡工程质量的验收应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；

2 质量验收应进行分部、分项工程验收；

3 质量验收应按主控项目和一般项目验收。

3.0.2 边坡工程施工质量验收应提交下列资料：

1 岩土工程勘察报告；

2 设计文件、图纸会审记录和技术交底资料；

3 工程测量、定位放线记录；

4 施工组织设计及专项施工方案；

5 施工记录及施工单位自查评定报告；

6 监测资料；

7 隐蔽工程验收资料；

8 检测与检验报告；

9 竣工图。

3.0.3 施工前及施工过程中所进行的检验项目应制作表格，并应做相应记录、校审存档。

边坡工程资料应符合山东省工程建设标准《建筑（建筑与结构工程）工程施工资料管理规程》DB37/T 5072 的规定。

3.0.4 边坡工程主要分部、分项工程的划分可按本标准附录 A 的规定执行。

3.0.5 检验批的划分可按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定执行。

3.0.6 检验批主控项目的质量检验结果必须全部符合检验标准，

一般项目的验收合格率不得低于 80 %，且不合格点的最大偏差不得大于规定允许偏差值的 1.5 倍。

3.0.7 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含检验批的质量均应验收合格；
- 2 所含检验批的质量验收记录应完整。

3.0.8 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 有关安全、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定；
- 4 观感质量应符合要求。

3.0.9 当标准试件强度评定不满足要求或对试件的代表性有怀疑时，应对实体进行强度检测。当检测结果符合设计要求时，可按合格验收。

3.0.10 施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- 1 经返工或返修的检验批，应重新进行验收；
- 2 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；
- 3 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批，可予以验收；
- 4 经返修或加固处理的分项、分部工程，满足安全及使用功能要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

3.0.11 原材料的质量检验应符合下列规定：

- 1 钢筋、混凝土等原材料的质量检验应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定；
- 2 钢材、焊接材料和连接件等原材料及成品的进场、焊接或连接检测应符合设计要求和现行国家标准《钢结构工程施工质量

验收规范》GB 50205 的规定；

3 砂、石子、水泥等掺合料、外加剂等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行有关标准的规定。

4 挖填方分项工程

4.1 一般规定

4.1.1 施工前应整治边坡环境，做好防排水工作，保持排水系统通畅。

4.1.2 填方地基应按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202进行验收。

4.2 挖方

4.2.1 挖方施工应自上而下按设计坡率有序进行，并应保持边坡的稳定，弃土、弃渣的堆填不应引起边坡附加变形或破坏。

4.2.2 开挖前应检查边坡平面位置、标高、边坡坡率、防排水系统。

4.2.3 开挖中应检验挖方的平面尺寸、标高、坡率等。

4.2.4 开挖中施工应检查监测和监控系统，监测、监控方法应按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的规定执行。采用爆破施工时，应加强环境监测。

4.2.5 开挖结束后应检验边坡坡率、坡底标高、坡面平整度及残留炮孔痕迹保存率等。

4.2.6 开挖结束后应及时修筑排水沟、泄水孔、坡面防护等结构。

4.2.7 挖方主控项目质量检验标准应符合表4.2.7的规定。

表 4.2.7 挖方主控项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	坡底标高	±100mm	每 20m 抽检 1 处， 每检验批不少于 3 点	用水准仪测量
2	坡面坡率	不得陡于设计坡率		用坡度尺检查

4.2.8 挖方一般项目质量检验标准应符合表4.2.8的规定。

表 4.2.8 挖方一般项目质量检验标准

序号	检查项目		允许值或允许偏差		检验数量	检验方法
1	坡面观感		无松土、松石、危石，不应有明显的爆震裂缝		全数检查	观察检查
2	坡面平整度	土质边坡	< 100mm		每 20m 抽检 1 处，每检验批不少于 3 点	用 3m 直尺测量
		岩质边坡	软岩	< 200mm		
			硬岩	< 350mm		
3	坡中平台宽度	土质边坡	+200mm, 0mm		每 20m 抽检 2 处，每检验批不少于 3 点	用钢尺量
		岩质边坡	软岩	+300mm, 0mm		
			硬岩	+500mm, 0mm		
4	坡脚线偏位	土质边坡	+500mm, -100mm			用经纬仪测量
		岩质边坡	软岩	+500mm, -200mm		
			硬岩	+800mm, -250mm		
5	残留炮孔痕迹保存率	浅孔爆破	不小于 50%		每层每 30m 检查 2 组炮孔，每组随机选 10 个连续炮孔，不足 30m 的检查 1 组炮孔	观察检查、用钢尺量
		深孔爆破			每层每 60m 检查 2 组炮孔，每组随机选 10 个连续炮孔，不足 60m 的检查 1 组炮孔	

4.3 填方

- 4.3.1 填土施工应分层进行，每一层填土施工完成后均应进行相应技术指标的检测，质量检验合格后方可进行下一层填土施工。
- 4.3.2 填方前应检查地表的垃圾、树根等杂物清除情况，测量地表标高。回填料应符合设计要求，并应确定回填料含水量控制范围、分层厚度、压实遍数等施工参数。

4.3.3 填方中应检查排水系统，每层填筑厚度、辗迹重叠程度、含水量控制、回填土有机质含量、压实系数、土工合成材料的铺设方向、接缝搭接长度或缝接状况、土工合成材料与结构的连接状况等。

4.3.4 填方结束后应进行标高、坡率及压实系数检验。

4.3.5 填方主控项目质量检验标准应符合表4.3.5的规定。

表 4.3.5 填方主控项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	顶、底标高	±30mm	每 20m 抽检 1 处，每检验批不少于 3 处	用水准测量
2	分层压实系数	不小于设计值	每层每 100m ² ~500m ² 抽检 1 组，且每层不少于 1 组	环刀法、灌砂法、灌水法
3	坡面坡率	不陡于设计坡率	每 20m 抽检 1 处，每检验批不少于 3 点	用坡度尺检查
4	土工合成材料强度	≥-5%	每层每 300m ² 抽检 1 组，且每检验批不少于 3 组	拉伸试验(结果与设计值相比)
5	土工合成材料延伸率	≥-3%		

4.3.6 填方一般项目质量检验标准应符合表4.3.6的规定。

表 4.3.6 填方一般项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	填方前清表	符合设计要求	全数检查	直接观察检查或隐蔽验收记录
2	填料	符合设计要求	每 5000m ³ 抽检 1 组，且每检验批不少于 3 组	取样检查或直接鉴别
3	含水量	最优含水量±4%	每层每 1000m ³ 抽检 1 组，且每检验批不少于 3 组	烘干法
4	有机质含量	≤5%	每 1000m ³ 抽检 1 组，且每检验批不少于 3 组	灼烧减量法
5	分层厚度	±50mm	每 500m ² 抽检 1 点，每检验批不少于 3 点	用水准仪量测
6	平台宽度	+200mm, 0mm	每 10m 抽检 1 处，每检验批不少于 3 处	用钢尺量

续表 4.3.6

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
7	辗迹重叠长度	500mm~1000mm	每 300m ² 抽检 1 点	用钢尺量
8	表面平整度	±20mm	每 500m ² 抽检 1 点, 且每检验批不少于 3 点	用 2m 靠尺量
9	拉筋铺设	符合设计要求	每层每 500m ² 抽检 1 点, 且每检验批不少于 3 点	观察检查
10	金属拉筋、拉筋与墙面板连接的防锈和防腐蚀处理	符合设计要求	全数检查	检查隐蔽工程验收记录
11	拉筋与墙面板的连接	符合设计要求	抽检 20%连接点	观察检查

5 锚杆（索）分项工程

5.1 一般规定

5.1.1 锚杆（索）在下列情况下应进行基本试验，试验数量不应少于3根，试验方法应按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的规定执行。

- 1 当设计有要求时；
- 2 采用新工艺、新材料或新技术的锚杆（索）；
- 3 无锚固工程经验的岩土层内的锚杆（索）；
- 4 一级边坡工程的锚杆（索）。

5.1.2 对塑性指数大于17的土层锚杆或节理裂隙发育张开且充填有粘性土的岩层中的锚杆，应进行蠕变试验。

5.2 锚杆（索）

5.2.1 施工前应检验锚杆（索）锚固段注浆（砂浆）所用的水泥、细骨料、矿物、外加剂等主要材料的质量。同时应检验锚杆材质的接头质量，同一截面锚杆的接头面积不应超过锚杆总面积的25%。

5.2.2 施工中应对锚杆（索）钻孔直径、长度及角度，锚杆（索）杆体长度，注浆配比、注浆压力及注浆量等进行检验。

5.2.3 施工结束后应进行锚杆（索）抗拔承载力检验，检验数量不宜少于锚杆总数的5%，且同一地层中的锚杆检验数量不应少于5根。同时应检验预应力锚杆（索）锚固后的外露长度。预应力锚杆（索）张拉的时间应符合设计要求，当无设计要求时应待注浆固结体强度达到设计强度的 90% 后再进行张拉。

5.2.4 锚杆（索）主控项目质量检验标准应符合表 5.2.4 的规

定。

表 5.2.4 锚杆（索）主控项目质量检验标准

序号	项 目	允许值或允许偏差	检查数量	检验方法
1	杆体材料检验	设计要求	抽样送检	检测报告
2	承载力	不小于设计值	取每种类型锚杆总数的 5%（自由段位于 I、II、III类岩石内时可取总数的 1.5%），且均不得少于 5 根	拉拔试验
3	锚固段长度	±50mm	全数检查	用钢尺量（差值法）
4	张拉力、锁定值	满足设计要求		查看千斤顶压力表读数
5	灌浆材料强度	不小于设计值	每台日且不多于 30 根锚杆（索），试块数量不应少于 1 组，每组 6 块	28d 试块抗压强度
6	封锚混凝土强度	不小于设计值	同一配合比混凝土，每 100 个墩台取试件 1 组，且 1 个台班不少于 1 组	

5.2.5 锚杆（索）一般项目质量检验标准应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 锚杆（索）一般项目质量检验标准

序号	项 目		允许值或允许偏差	检查数量	检验方法
1	锚孔	位置	≤50mm	全数检查	用钢尺量
		直径	±20mm		导杆法量
		倾角	±1°		用钢尺量
		深度	大于锚杆设计长度 0.5m		观察检查
2	杆体除锈、防腐处理		符合设计要求		用钢尺量
3	锚杆（索）长度		±50mm		
4	锚杆（索）张拉实际伸长值与计算伸长值之差与计算伸长值之比		±6%		
5	预应力锚杆（索）锚固后的外露长度		≥30mm		

续表 5.2.5

序号	项 目	允许值或允许偏差	检查数量	检验方法
6	支架间距	±100mm	全数检查	用钢尺量
7	注浆量	不小于理论注浆量		查看流量表
8	注浆压力	不小于设计值		检查注浆压力表读数
9	锚头安装及防腐处理	符合设计要求		用钢尺量、 观察检查
10	墩台几何尺寸、钢筋配置及连接构造			

6 支护桩分项工程

6.1 一般规定

6.1.1 对现场灌注支护桩的检验应按本章执行,对其它类型的支护桩应按现行国家标准《建筑地基基础工程质量验收标准》GB 50202 及其它相关标准的规定验收。

6.1.2 施工前应检查桩位处的地下障碍物处理资料。

6.2 灌注支护桩

6.2.1 施工前应对原材料、施工组织设计中制定的施工顺序、主要成孔设备性能指标、监测仪器、监测方法、人员安全的保证措施或安全专项施工方案等进行检查验收。

6.2.2 施工中应对成孔、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注等各项质量指标进行检查验收;应对嵌岩桩桩端的岩性和入岩深度进行检验。

6.2.3 施工结束后应对桩身完整性、混凝土强度进行检验。对竖向、水平承载力有要求的支护桩,应采用静载荷试验的方法进行检测,检测数量在同一条件下不应少于 3 根,且不宜少于总桩数的 1%;当工程桩总数在 50 根以内时,检测数量不应少于 2 根。

6.2.4 灌注支护桩主控项目质量检验标准应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 灌注支护桩主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	孔深	不小于设计值	全数检查	用重锤、超声波或测量钻杆等方法
2	桩端持力层	满足设计要求		观察检查或超前钻孔取样
3	嵌岩深度	不小于设计值		取岩样或超前钻孔取样

续表 6.2.4

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
4	桩身完整性	满足合格标准	不少于 20%	钻芯法（大直径嵌岩桩应钻至桩尖下 0.5m），低应变法，声波透射法
5	混凝土强度等级	符合设计要求	全数检查。每浇筑 50m ³ 不应少于一组试件；不足 50m ³ 时，每连续浇筑 12h 必须至少留置一组试件	28d 试块或钻芯法芯体强度
6	承载力		符合设计要求，且不少于本标准第 6.2.3 条的规定	静载荷试验

6.2.5 灌注支护桩一般项目质量检验标准应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 灌注支护桩一般项目质量检验标准

序号	项目		允许值或 允许偏差	检验数量	检验方法
1	垂直度		应符合本标准 第 6.2.6 条的规 定	全数检查	用超声波或井径仪 测量
2	成孔直径				用钢尺量、测量钻 头直径或井径仪测量
3	桩位				用全站仪或用钢尺 量开挖前量护筒,开 挖后量桩中心
4	泥 浆 指 标	比重(粘土 或砂性土中)	1.10~1.25		用比重计测
		含砂率	≤8%		用洗砂瓶测
		黏度	18s~28s		用黏度计测
5	泥浆面标高(高于 地下水位)		0.5m~1.0m		目测法
6	沉渣厚 度(mm)	嵌岩桩	≤50mm		用沉渣仪或 重锤测量
		其它桩	≤150mm		
7	钢筋笼 质量	钢筋材质 检验	设计要求	抽样送检	检测报告
		钢筋的表 面质量	平直、洁净, 不应有伤痕、油 污、片状老锈和 麻点	全数检查	观察检查

续表 6.2.5

序号	项目		允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
7	钢筋笼质量	焊接, 或机械连接接头质量	应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规范》JGJ18 和《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107 的规定	全数检查	观察检查、钢尺量, 检查试验报告
		主筋间距	$\pm 10\text{mm}$		用钢尺量
		主筋长度	$\pm 100\text{mm}$		
		箍筋间距	$\pm 20\text{mm}$		
		笼直径	$\pm 10\text{mm}$		
		保护层厚度	符合设计要求		
8	坍落度	水下灌注	160mm~220mm	每车或每桩 1 次	用坍落度仪测
		干施工	90mm~150mm		
9	混凝土灌注标高		高于设计标高 +0.5m	全数检查	用水准测量
10	桩顶标高		+30mm, -50mm		用水准仪测, 需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体
11	钢筋笼安装深度		+100mm, 0mm		用钢尺量
12	混凝土充盈系数		≥ 1.0		实际灌注量与计算灌注量的比
13	后注浆		注浆量不小于设计要求, 且注浆压力达到设计值		查看流量表, 检查压力表读数

6.2.6 灌注支护桩的桩径、垂直度及桩位允许偏差应符合表 6.2.6 的规定。

表 6.2.6 灌注支护桩的桩径、垂直度及桩位允许偏差

序号	成孔方法		桩径允许偏差 (mm)	垂直度	桩位允许偏差 (mm)
1	泥浆护壁钻孔桩	$D \leq 1000\text{mm}$	≥ 0	$\leq 1/100$	$\leq 70 + 0.01H$
		$D > 1000\text{mm}$			$\leq 100 + 0.01H$

续表 6.2.6

序号	成孔方法		桩径允许偏差 (mm)	垂直度	桩位允许偏差 (mm)
2	套管成孔 灌注桩	$D\leq 500\text{mm}$	≥ 0	$\leq 1/100$	$\leq 70+0.01H$
		$D> 500\text{mm}$			$\leq 100+0.01H$
3	干成孔灌注桩			$\leq 1/100$	$\leq 70+0.01H$
4	人工挖孔桩			$\leq 1/200$	$\leq 50+0.005H$

注： 1 H 为桩基施工面至设计桩顶的距离 (mm) ；

2 D 为设计桩径(mm) 。

7 挡土结构分项工程

7.1 一般规定

- 7.1.1** 施工前应对放线尺寸进行检验。
- 7.1.2** 施工前应对挡土结构原材料进行检验。
- 7.1.3** 有基础的挡土结构，其地基基础应按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 进行验收。
- 7.1.4** 施工结束后应检验挡土结构墙面质量、标高及坡率，结构变形缝的位置、宽度等。

7.2 砌体挡土结构

- 7.2.1** 施工中应检查灰缝砂浆饱满度。
- 7.2.2** 施工结束后应检验砌体挡土结构砌缝、勾缝质量。
- 7.2.3** 砌体挡土结构主控项目质量检验标准应符合表7.2.3的规定。

表 7.2.3 砌体挡土结构主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差		检验数量	检验方法
1	埋置深度	土质地基	±20mm	每 10m 不少于 1 点， 且每检验批不少于 3 点	用水准仪测量
		岩质地基	±100mm		
2	石材及砌块强度等级	符合设计要求		同一批石材、砌块抽检不应小于 1 组	检查石材、砌块试验报告
2	砌筑砂浆试块强度	符合设计要求		每一检验批且不超过 250m ³ 砌体的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一组。验收批的预拌砂浆抽检不少于 3 组	检查试件试验报告
3	砌体灰缝的砂浆饱满度	≥80%		每检验批不少于 5 处	观察检查
4	衡重台台宽	-20mm, +50mm		每检验批不少于 5 处	用钢尺量

- 7.2.4** 砌体挡土结构一般项目质量检验标准应符合表7.2.4的规定。

定。

表 7.2.4 砌体挡土结构一般项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差 (mm)		检验数量	检验方法
1	轴线 偏位	料石	≤10	每检验批 不少于 5 点	用全站 仪测量
		块石、片石	≤15		
		预制块	≤10		
2	墙身、 压顶断面尺寸	不小于设计值		每一缝段测 3 个断面， 每断面 2 点	用钢尺量
3	顶面 标高	料石	±10	每检验批不少于 5 点	用水准 仪测量
		块石、片石	±15		用垂线 测量
		预制块	±10		
4	墙面垂 直度	料石	≤0.5%H，且≤20		用 2m 靠 尺、塞尺量
		块石、片石	≤0.5%H，且≤30		
		预制块	≤0.5%H，且≤20		
5	墙面平 整度	料石	≤15		用 20m 线 和钢尺量
		块石、片石	≤30		
		预制块	≤5		
6	水平缝 平直度	料石	≤10		用 20m 线 和钢尺量
		预制块			
7	灰缝 厚度	毛料石、粗料石	≤20	每步架抽查不少于 1 处	用钢尺量
		细料石、预制块	≤12		
8	变形缝	间距	±200	每 100m 不少于 3 处	用钢尺量
		缝宽	+20， 0	每缝不少于 3 点	
		防水材料 填塞深度	-10		
9	墙面倾 斜率	±1°		每 10m 不少于 1 点，且每检验批检测 总点数不少于 3 点	用坡度 板量测

注： H 为挡土结构高度(mm) 。

7.3 现浇钢筋混凝土挡土结构

7.3.1 施工中应对钢筋安装、模板、混凝土、轴线、截面尺寸等进行检验。

7.3.2 施工结束后应对混凝土强度、外观质量进行检验。

7.3.3 现浇钢筋混凝土挡土结构主控项目质量检验标准应符合表7.3.3的规定。

表 7.3.3 现浇钢筋混凝土挡土结构主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	钢筋品种、规格、力学性能、连接性能	符合设计要求	抽样送检	检查产品合格证, 出厂检验报告和进场复检报告
2	水泥、粗细骨料、拌制混凝土用水、外加剂等主要材料的质量			
3	混凝土的强度等级			检查施工记录及试件检验报告
4	混凝土结构的外观质量	不应有严重缺陷	全数检查	观察检查
5	墙体轴线	±10mm	在同一检验批内, 5m 抽检 1 个断面, 且不应少于 3 个断面	用钢尺量

7.3.4 现浇钢筋混凝土挡土结构一般项目质量检验标准应符合表7.3.4的规定。

表 7.3.4 现浇钢筋混凝土挡土结构一般项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	钢筋安装	应符合本标准第 7.3.5 条规定	在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽检构件数量的 10%, 且不应少于 3 件; 对墙和板按 5m 抽检 1 个断面, 且不应少于 3 个断面	用钢尺量
2	混凝土结构的外观质量	不应有一般缺陷	全数检查	观察检查

续表7.3.4

序号	项目		允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
3	截面尺寸	宽（厚）度	+10mm，-5mm	在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽检构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板按 5m 抽检 1 个断面，且不应少于 3 个断面	用钢尺量
		高度	±10mm		
4	外露 面	垂直度	≤0.15%H 且≤10mm	每检验批不少于 3 处	用经纬仪、全站仪或垂线检测
5		平整度	≤10mm		用 2m 靠尺、塞尺量
6	顶面高程		+10mm		用水准仪或全站仪测量
7	预埋件和预留孔（洞）安装		应符合本标准第 7.3.6 条的规定	在同一检验批内，应抽检预埋件、预留孔（洞）总数的 10%，且不应少于 3 处	用钢尺量
8	变形缝	间距	±100mm	每 100m 不少于 3 处	用钢尺量
		缝宽	+20mm, 0mm	每缝不少于 3 点	
		防水材料填塞深度	-10mm		

注: 1 H 为挡土结构高度 (mm)。

2 预埋件、预留孔检查中心线位置时, 应沿纵、横两个方向量测, 并取其其中的较大值。

7.3.5 现浇钢筋混凝土挡土结构钢筋安装允许偏差应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 现浇钢筋混凝土挡土结构钢筋安装允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)
1	绑扎钢筋网	长、宽	±10
		网眼尺寸	±20
2	绑扎钢筋骨架	长	±10
		宽、高	±5
3	纵向受力钢筋	锚固长度	-20

续表 7.3.5

序号	项目		允许偏差 (mm)
3	纵向受力钢筋	间距	± 10
		排距	± 5
4	受力钢筋、箍筋混凝土保护层厚度	基础	± 10
		柱、梁	± 5
		板、墙	± 3
5	绑扎箍筋、横向钢筋间距		± 20

7.3.6 现浇钢筋混凝土挡土结构一般项目质量检验标准应符合表7.3.6的规定。

表 7.3.6 现浇钢筋混凝土挡土结构预埋件和预留孔(洞)安装允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)
1	预埋钢板中心线位置		≤ 3
2	预埋管、预留孔中心线位置		≤ 3
3	插筋	中心线位置	≤ 5
		外露长度	+10, 0
4	预埋螺栓	中心线位置	≤ 2
		外露长度	+10, 0
5	预留孔(洞)	中心线位置	≤ 5
		尺寸	± 5

7.4 装配式混凝土挡土结构

7.4.1 施工前应对成品构件质量进行检验。工厂制作的预制构件应有产品出厂合格证、性能试验报告等质量证明材料；预埋件、插筋及预留孔(洞)的规格、位置、数量应满足设计和国家现行有关标准要求。

7.4.2 施工中应对成品构件连接质量、垂直度以及顶标高等进行

检验。

7.4.3 施工结束后应对结构的表面平整度、接缝及外观质量进行检验。

7.4.4 装配式混凝土挡土结构主控项目质量检验应符合表7.4.4的规定。

表 7.4.4 装配式混凝土挡土结构主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	预制构件出厂合格证、性能试验报告等质量证明材料, 构件型号及尺寸	符合设计要求	按进场批次全数检查	观察、量测, 检查质量证明材料
2	预埋件、插筋及预留孔(洞)的规格、位置、数量			
3	现场浇注部分支护结构钢筋品种与规格、混凝土强度等级		抽样送检	检查产品合格证, 出厂检验报告和进场复检报告
4	挡土板连接钢筋焊接	应牢固。焊缝长度、宽度、高度均应满足设计要求; 且应无夹渣、裂纹、绞肉现象	全数检查	观察检查
5	杯口混凝土强度等级	符合设计要求	每检验批 3 组	检查试件检验报告
6	砂浆强度等级			
7	预制构件的外观质量	不应有严重缺陷	全数检查	观察检查, 量测

7.4.5 装配式混凝土挡土结构一般项目质量检验应符合表7.4.5的规定。

表 7.4.5 装配式混凝土挡土结构一般项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	预制构件尺寸	应符合本标准第 7.4.6 条的规定		
2	预制构件安装	应符合本标准第 7.4.7 条的规定		
3	预制构件的外观质量	不应有一般缺陷	全数检查	观察检查, 量测

7.4.6 预制构件尺寸允许偏差应符合表7.4.6的规定。设计有专门规定时, 尚应符合设计要求。

表 7.4.6 预制构件尺寸允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量		检验方法
				范围	点数	
1	长度	梁	+10, -5	每构件(每类抽查10%且不少于5件)	1	用钢尺量
		柱	+5, -10			
		板	±5			
2	宽度、高度、厚度	梁、柱、板	±5			用钢尺量测两端、中间各一点, 取最大值
3	侧向弯曲、挠曲	梁、柱、板	L/750 且≤20			拉线、钢尺量测最大侧向弯曲处
4	对角线差	板	±10			用钢尺量测对角线
5	表面平整度	梁、柱、板	≤5		2	用 2m 靠尺和塞尺测量
6	预应力筋及预留孔道位置	梁、板	≤3		1	用钢尺量
7	麻面		≤1%			用钢尺量麻面总面积

注： 1 L 为构件长度(mm)。
2 预制构件中预埋件、插筋、预留孔(洞)的位置允许偏差应符合本标准表 7.3.6 的相关规定。

7.4.7 预制构件安装允许偏差应符合表 7.4.7 的规定。施工过程中临时使用的预埋件，其中心线位置允许偏差可取表 7.4.7 中规定数值的 2 倍。

表 7.4.7 预制构件安装允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	检验方法
1	构件轴线位置	竖向构件	≤8	在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽检构件数量的 10%, 且不应少于 3 件; 对墙和板按 5m 抽检 1 个断面, 且不应少于 3 个断面	用全站仪、钢尺量
		水平构件	≤5		
2	标高		±5		用水准仪或拉线、钢尺检查
3	墙面垂直度		≤0.15%H 且≤15		用垂线挂全高测量
4	构件倾斜度		≤5		用拉线、钢尺量测最大侧向弯曲处
5	相邻构件平整度	外露	≤5		用调平尺在两端量测

续表 7.4.7

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验数量	检验方法
5	相邻构件 平整度	不外露	≤8	在同一检验批内， 对梁、柱和独立基础， 应抽检构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板按 5m 抽 检 1 个断面，且不应 少于 3 个断面	用调平尺在两端量 测
6	构件搁置长度		±10		用钢尺量
7	接缝宽度		±5		
8	相邻构件间的错台		≤5		
9	预埋件	高程	±5	全数检查	用水准仪测量
		偏位	±15		用钢尺量

注：1 H 为构件高度(mm)。

7.5 喷射混凝土挡土结构

7.5.1 施工前应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。

7.5.2 施工前应检验喷射混凝土所用的钢筋、水泥、骨料、外加剂等主要材料的质量。

7.5.3 施工中应对钢筋网制作与安装、喷射混凝土等各项质量指标进行检查验收。

7.5.4 施工结束后应对喷射混凝土与岩面的粘结力、喷射混凝土结构进行检查验收。

7.5.5 喷射混凝土结构主控项目质量检验标准应符合表 7.5.5 的规定。

表 7.5.5 喷射混凝土结构主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	钢筋网钢筋 间距	±30mm	每 100m ² 不少于 1 点	钢尺量连续 三档，取最大偏 差值
2	配合比	符合设计要求	全数检查	现场称重
3	喷射混凝土 抗压强度等级	不小于设计值	每 200m ² 不少于 1 组	28d 试块抗压 强度

续表 7.5.5

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
4	喷射混凝土与岩面的粘结强度	符合设计要求	每 500m ² 不少于 1 组, 且不少于 3 组	现场拉拔试验或室内拉力试验
5	喷射混凝土的厚度	平均值不应小于设计值; 最小值不小于设计值的 60%; 60%检测值不小于设计值	结构性喷层每 100m ² 范围内不应少于 1 点, 防护性喷层每 400m ² 范围内不应少于 1 点	现场采用凿孔法、钻芯法或其他检查方法进行抽样检查
6	外观质量	不应有漏筋、开裂、破损等严重外观质量缺陷	全数检查	观察检查

7.5.6 喷射混凝土结构一般项目质量检验标准应符合表 7.5.6 的规定。

表 7.5.6 喷射混凝土结构一般项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	喷射混凝土钢筋保护层厚度	满足设计要求	每 500m ² 不少于 1 点, 且每个方向检查点数不少于 6 点	凿开混凝土检查
2	变形缝	上下贯通、平直整齐, 其位置、宽度及做法符合设计要求	全数检查	观察检查, 量测
3	表面平整度	应均匀、平顺	全数检查	观察检查

8 排水分项工程

8.1 一般规定

8.1.1 排水工程砌体结构的石材及砌块强度等级、砌筑砂浆试块强度、灰缝的砂浆饱满度、轴线偏位、断面尺寸、标高、墙面平整度、水平缝平直度、灰缝厚度、墙面倾斜率应按本标准第 7.1 节、第 7.2 节的规定验收。

8.1.2 排水工程现浇混凝土结构的钢筋等主要材料的质量、混凝土的强度等级、混凝土结构的外观质量、钢筋安装、截面尺寸、外露面平整度、顶面高程应按本标准第 7.1 节、第 7.3 节的规定验收。

8.1.3 排水工程装配式混凝土结构预制构件的型号、尺寸、外观质量及安装应按本标准第 7.1 节、第 7.4 节的规定验收。

8.2 排水

8.2.1 施工前应对放线尺寸进行检验。

8.2.2 施工中应对盲沟、泄水孔的滤料进行检验。

8.2.3 施工结束后应对排水沟的截面尺寸、排水坡率、表面平整度和泄水孔的间距、倾角进行检验。

8.2.4 排水系统主控项目质量检验标准应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 排水系统主控项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	排水沟截面尺寸	+100mm, 0mm	每一缝段抽检 3 处	用钢尺量
2	挡水墙截面尺寸			
3	沟底纵向排水坡率	不小于设计值		用全站仪、水准仪测量换算

8.2.5 排水系统一般项目质量检验标准应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 排水系统一般项目质量检验标准

序号	检查项目		允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	排水沟位置		±200mm	每一缝段抽检 3 处	用全站仪、钢尺量、观察检查
2	挡水墙位置		±100mm		用全站仪、钢尺量
3	盲沟、泄水孔滤料材料		符合设计要求	每种、每检验批 1 组	观察检查或检查检验报告
4	滤层厚度		不小于设计厚度	每一缝段抽检 3 处	用尺量
5	盲沟、泄水孔隔水层厚度				
6	泄水孔	通透性	通透	全数检查	观察检查
		外倾角	±1°	每一缝段抽检 3 点	现场实测
		深度	不小于设计深度		用尺量
		孔径	不小于设计值		
		间距	不大于设计值		

9 附属分项工程

9.1 一般规定

- 9.1.1** 坡面防护、护栏及绿化工程按附属工程验收施工质量。
- 9.1.2** 施工前应对附属工程放线尺寸进行检查。
- 9.1.3** 施工前应对附属工程原材料进行检验。
- 9.1.4** 附属工程砌体结构的石材及砌块强度等级、砌筑砂浆试块强度、灰缝的砂浆饱满度、断面尺寸、水平缝平直度、灰缝厚度应按本标准第 7.1 节、第 7.2 节验收。
- 9.1.5** 附属工程现浇混凝土结构的钢筋等主要材料的质量、混凝土的强度等级、混凝土结构的外观质量、钢筋安装、截面尺寸应按本标准第 7.1 节、第 7.3 节验收。
- 9.1.6** 附属工程装配混凝土结构预制构件的型号、尺寸、外观质量及安装应按本标准第 7.1 节、第 7.4 节验收。

9.2 坡面防护

- 9.2.1** 喷射混凝土坡面防护结构应按本标准第 7.1 节、第 7.5 节验收。
- 9.2.2** 施工中应检查砌体结构灰缝砂浆饱满度、截面尺寸，混凝土结构钢筋安装、模板、混凝土、轴线、截面尺寸，预制混凝土结构构件联接，防护网立柱基础埋深、网间搭接等项目。
- 9.2.3** 施工结束后应检验坡面外观质量、表面平整度、标高、坡面防护层与坡面结合度等项目。
- 9.2.4** 砌体、混凝土结构坡面防护主控项目质量检验标准应符合表 9.2.4 的规定。

表 9.2.4 砌体、混凝土结构坡面防护主控项目质量检验标准

序号	项目	允许偏差 (mm)		检验数量	检验方法
1	窗孔 间距	现浇混凝土	±20	每 500m ² 纵、横向各 不少于 3 处	用钢尺量
		料石	±25		
		块石	±30		
		预制构件	±20		

9.2.5 砌体、混凝土结构坡面防护一般项目质量检验标准应符合表 9.2.5 的规定。

表 9.2.5 砌体、混凝土结构坡面防护一般项目质量检验标准

序号	项目	允许值或允许偏差 (mm)		检验数量	检验方法
1	表面平整度	现浇混凝土	≤10	每 500m ² 不 少于 3 处	用 2m 靠 尺、塞尺量
		料石	≤20		
		块石	≤30		
		砌块、预制构件	≤20		
2	顶面高程	现浇混凝土	±20	每 20m 不 少于 2 点	用水准仪 测量
		料石	±30		
		块石	±50		
		砌块、预制构件	±30		
3	变形缝	间距	±200	每 100m 不 少于 3 处	用钢尺量
		缝宽	+20, 0	每 缝 不 少于 3 点	
		防水材料填 塞深度	-10		
4	坡面防护层 与坡面结合度	不得空鼓		每 500m ² 不 少于 3 处	揭露检查

9.2.6 防护网主控项目质量检验标准应符合表 9.2.6 的规定。

表 9.2.6 防护网主控项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	防护网用材	应符合现行国家相关标准的规定		

续表 9.2.6

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
2	被动防护网立柱基础埋深、尺寸	不小于设计值	每 20m 不少于 2 点	用钢尺量
3	格栅网间的缝合		每 200m ² 不少于 1 处， 每检验批不少于 3 处	观察检查
4	格栅网与支撑绳网间的扎结	符合设计要求		

9.2.7 防护网一般项目质量检验标准应符合表 9.2.7 的规定。

表 9.2.7 防护网一般项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	纵横支撑绳松紧度	符合设计要求	每 200m ² 不少于 1 处，每检验批不少于 3 处	观察检查
2	格栅网网间重叠宽度	±50mm		用钢尺量
3	钢丝绳网的缝合	符合设计要求		观察检查
4	被动防护网立柱间距	±50mm	每 20m 不少于 2 点	用钢尺量

9.3 边坡护栏

9.3.1 施工中应检查立柱基础埋深、立柱间距、立柱垂直度、构件连接、横栏间距。

9.3.2 施工结束后应检查轴线偏差、护栏高度、直顺度。

9.3.3 金属构件按相关现行国家标准验收。

9.3.4 边坡护栏安装主控项目质量检验标准应符合表 9.3.4 的规定。

表 9.3.4 边坡护栏安装主控项目质量检验标准

序号	项目	允许值	检查数量	检验方法
1	柱埋置深度	不小于设计值	全数检查	用钢尺量
2	护栏高度		每 20m 不少于 2 点	
3	护栏安装连接方式、材料及强度	应符合设计要求	抽查 10%，且不少于 3 处	观察检查，检查检验报告

9.3.5 边坡护栏安装一般项目质量检验标准应符合表 9.3.5 的

规定。

表 9.3.5 边坡护栏安装一般项目质量检验标准

序号	项目	允许偏差	检查数量	检验方法
1	中线偏位	±20 mm	每 20m 测 1 处,且不少于 10%	用经纬仪和钢尺量
2	立柱间距	±50 mm		用钢尺量
3	立柱双向垂直度	20 mm/m		用垂线、钢尺量
4	横栏间距	±20 mm		拉线,用钢尺量

9.4 边坡绿化

9.4.1 施工中应检查绿化用土厚度、养护措施、植生袋和喷播绿化质量。

9.4.2 施工结束后应检查苗木成活率、地被植物发芽率和苗木密度。

9.4.3 边坡绿化主控项目质量检验标准应符合表 9.4.3 的规定。

表 9.4.3 边坡绿化主控项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	绿化用土厚度	80%以上检查点的客土厚度不应小于设计厚度,最小值不应小于设计厚度的 80%;同时,厚度的平均值不应小于设计厚度	每 500m ² 不少于 1 点,每检验批不少于 3 点	揭露量测
2	绿化土质	符合设计要求	每 500m ² 不少于 1 点,每检验批不少于 3 点	观察检查、检查检验报告
3	苗木的品种、规格		全数检查	观察检查

9.4.4 边坡绿化一般项目质量检验标准应符合表 9.4.4 的规定。

表 9.4.4 边坡绿化一般项目质量检验标准

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
1	绿化养护措施	符合设计要求	每 1000m ² 不少于 1 组,每检验批不少于 3 组	观察检查

续表 9.4.4

序号	检查项目	允许值或允许偏差	检验数量	检验方法
2	植生袋材料、规格、固定、袋内土质	符合设计要求	每 200m ² 不少于 1 点，每检验批不少于 3 组	观察检查
3	喷播绿化混合料的配合比		全数检查	查混合记录
4	喷播绿化混合料厚度		每 200m ² 不少于 1 点，每检验批不少于 3 点	揭露观察 检查检验
5	苗木一年以后成活率	达到 90%以上	全数检查	观察检查
6	其它地被植物发芽率	≥85%		
7	绿化苗木密度	不小于设计密度		现场计数

附录 A 边坡工程主要分部工程、分项工程划分

表 A 边坡工程主要分部工程、分项工程划分

分部工程	分项工程
天然坡率边坡	挖填方、排水、附属工程
喷锚支护	挖填方、锚杆、挡土结构、排水、附属工程
重力式挡墙	挖填方、挡土结构、排水、附属工程
锚杆（索）挡墙	挖填方、锚杆、挡土结构、排水、附属工程
扶壁式和悬臂式挡墙	挖填方、挡土结构、排水、附属工程
桩板挡墙	挖填方、支护桩、挡土结构、排水、附属工程
加筋土式挡墙	挖填方、挡土结构、排水、附属工程
锚定板式挡墙	挖填方、挡土结构、排水、附属工程

注： 1 组合式边坡依据其支护结构形式所对应的分项工程进行验收。
2 本表为常见支护形式的边坡工程分部、分项工程划分，其它支护形式的边坡工程可参照本表进行分项工程划分。

本标准用词说明

1 为了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) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先这样做的用词:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

3) 表示有选择,在一定条件下可以这样做,采用“可”。

2 条文中指定应按其它有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202
- 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
- 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106
- 《建筑工程（建筑与结构工程）施工资料管理规程》DB37/T 5072

山东省工程建设标准

边坡工程施工质量验收标准

DB37/T 5137-2019

条文说明

前 言

山东省工程建设标准《边坡工程施工质量验收标准》DB37/T5137-2019，其住房和城乡建设部备案号为J14623-2019，经山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局批准并联合发布。

本标准编制过程中，编制组进行了广泛调查和研究，总结了山东地区边坡工程经验，参考有关国家标准、行业标准，通过广泛征求意见，对边坡工程施工质量的验收作出了具体规定。

为便于广大边坡工程施工、监理等有关单位人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《边坡工程施工质量验收标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行过程中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

在使用中如发现本条文说明有不妥之处，请将意见和建议请寄送山东建勘集团有限公司标准编制组（地址：济南市无影山西路 686 号，邮编 250031，电子邮箱：kcytgs@163.com，网址：www.sdjiankan.com）

目 次

1	总 则	40
3	基本规定	41
4	挖填方分项工程	43
4.1	一般规定	43
4.2	挖方	43
4.3	填方工程	43
5	锚杆（索）分项工程	45
5.1	一般规定	45
5.2	锚杆（索）	46
6	支护桩分项工程	48
6.1	一般规定	48
6.2	灌注支护桩	48
7	挡土结构分项工程	49
7.1	一般规定	49
7.2	砌体挡土结构	49
7.3	现浇钢筋混凝土挡土结构	49
7.4	装配式混凝土挡土结构	49
7.5	喷射混凝土挡土结构	49
8	排水分项工程	53
8.1	一般规定	53
8.2	排水	53
9	附属分项工程	54
9.1	一般规定	54
9.2	坡面防护	54

1 总 则

1.0.1 山东省内边坡工程较多，没有统一的施工质量验收标准，导致建筑边坡工程施工质量难以有效控制。制定本标准的目的是，为了统一山东省内边坡工程施工质量的验收，保证安全使用。

1.0.3 边坡工程施工质量的验收涉及面广，与岩土工程勘察、设计、施工等多个专业密切相关。对于其它相关专业的标准，在边坡工程施工质量验收时亦应遵守执行。

3 基本规定

3.0.2 本条给出了验收时需要提供的材料,验收材料应提交齐全。

1 岩土工程勘察报告包含岩土工程勘察报告、补勘或施工勘察报告等资料;

2 设计文件包含设计图纸、设计变更单以及相关的设计文件资料;

3 施工记录的资料包含施工技术核定单、施工意外情况的处理意见及检验资料;

4 隐蔽工程验收资料中包含钢筋验收记录等隐蔽工程验收资料;

5 检测与检验报告包含原材料、构配件等的检测及检验报告。

3.0.3 表格可按本标准相关章节的质量检验标准制作,并在施工及验收过程中进行记录,经过校审之后,按规定做好存档工作。

3.0.5 现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 针对检验批的划分给出了具体的规定。

3.0.6 边坡工程施工质量验收的合格与否主要取决于主控项目和一般项目的检验结果。

主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的关键项目。这种项目的检验结果具有否决权,需要特别控制,因此要求主控项目必须全部符合本标准的规定,即主控项目不允许有不符合要求的检验结果。

一般项目是相对于主控项目的较关键项目,可以允许在抽查的数量里有 20%的不合格率。对采用计数检验的一般项目,本标准要求其合格率为 80%及以上,且在允许存在的 20%以下的不合格

点中不得有严重缺陷。严重缺陷是指对结构构件的受力性能、耐久性能或安装要求、使用功能有决定性影响的缺陷。具体的缺陷严重程度一般很难量化确定，通常需要现场专业技术人员根据专业知识和经验分析判断。

3.0.7 分项工程的验收是以检验批为基础进行的。一般情况下，检验批和分项工程两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。分项工程质量合格的条件是构成分项工程的各检验批验收资料齐全完整，且各检验批均已验收合格。

3.0.8 分部工程的验收是以所含各分项工程验收为基础进行的。首先，组成分部工程的各分项工程已验收合格且相应的质量控制资料齐全、完整；此外，由于各分项工程的性质不尽相同，因此不能将其简单地组合验收，尚须进行以下两类检查项目：

1 涉及安全、环境保护和主要使用功能的结构应进行有关的见证检验或抽样检验。

2 以观察、触摸或简单量测的方式，依靠验收人的主观判断进行观感质量验收，检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论，而是综合给出“好”、“一般”、“差”的质量评价结果。对于“差”的检查点应进行返修处理。

4 挖填方分项工程

4.1 一般规定

4.1.2 作为挡墙地基的填方应满足建筑地基施工质量验收要求，按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 进行验收。

4.2 挖方

4.2.1 挖方过程中将会形成临空面，应严格按照施工组织方案自上而下、分层、有序进行，防止坡顶超载，保证施工过程的安全。

4.2.3 边坡坡率、平面尺寸、标高的控制决定着边坡轮廓面的成型和保留岩体的开挖质量，需经常量测。

4.2.4 边坡监测工作可以为边坡工程安全状态评估、灾害预防的发生以及动态设计和信息化施工提供依据。在距离建(构)筑物较近位置采用爆破施工时，宜对爆破引起的振动效应进行监测。

4.2.5 边坡坡率应满足设计要求，并确保边坡稳定、无松石。岩质边坡和土质边坡的坡面应平顺，边线应顺直，严禁出现倒坡。当采用爆破法施工时，爆破对边坡岩体完整性的破坏直接影响到边坡质量安全，应对坡面进行直观检验，判断坡面岩石破坏程度，同时须对光面爆破或预裂爆破的炮孔进行检查。预裂爆破或光面爆破的岩质边坡坡面上宜保留炮孔痕迹，残留炮孔痕迹保存率不应小于50%。

4.3 填方工程

4.3.2 地表的垃圾、树根、积水、淤泥等杂物将影响边坡稳定性及土体对支护结构的作用，甚至影响支护结构的安全性，故土方

回填前应清除地表垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水，挖净淤泥。

填筑厚度及压实遍数应根据土质、压实机具现场试验确定。
如无试验依据，宜符合表1的规定。

表1 填土施工时的分层厚度及压实遍数

压实机具	分层厚度 (mm)	每层压实遍数
平碾	250~300	6~8
振动压实机	250~350	3~4
柴油打夯机	200~250	3~4
人工打夯	<200	3~4

5 锚杆（索）分项工程

5.1 一般规定

5.1.1 无锚固工程经验的岩土层内的锚杆(索)是指在没有施工过或很少施工锚杆(索)的岩土层内施工的锚杆(索)。由于缺乏一定的实践经验，对锚杆(索)锚固能力难以准确判断，因此要做基本试验来确定锚固能力。

5.1.2 塑性指数大于 17 的土层蠕变性能明显，土体的较大蠕变将降低锚杆承载能力、增加锚杆预加力损失，不利于边坡变形控制。用作蠕变试验的锚杆不得少于 3 根。

1 锚杆蠕变试验的加荷等级和观测时间宜符合表 2 的规定，在观测时间内荷载应保持恒定。

表 2 锚杆蠕变试验的加载等级和观测时间

加荷等级	观测时间 (min)	
	临时性锚杆	永久性锚杆
$0.25N_k$	—	10
$0.5N_k$	10	30
$0.75N_k$	30	60
$1.00N_k$	60	120
$1.25N_k$	120	240
$1.50N_k$	240	360

注： N_k 为锚杆轴向拉力标准值。

2 在每级荷载下按时间间隔 1min、2min、3min、4min、5min、10min、15min、20min、30min、45min、60min、75min、90 min、120 min、150min、180min、210min、240min、270min、300min、330min、360min 记录蠕变量。

3 试验结果可按荷载-时间-蠕变量整理,并绘制蠕变-时间对数($s-\lg t$)曲线。蠕变率可由下式计算:

$$K_c = (s_2 - s_1) / (\lg t_2 - \lg t_1)$$

式中: s_1 —— t_1 时所测得的蠕变量;

s_2 —— t_2 时所测得的蠕变量。

4 锚杆在最后一级荷载作用下的蠕变率不应大于 2.0mm/对数周期。

5.2 锚杆(索)

5.2.4 锚杆(索)验收试验应按下列方法进行:

1 验收试验的锚杆数量按本标准表 5.2.4 执行;

2 验收试验的锚杆应随机抽样。对质量有疑问的锚杆也应抽样作验收试验;

3 验收试验荷载对永久性锚杆为 $1.50N_{ak}$; 对临时性锚杆为 $1.20N_{ak}$;

4 前三级荷载可按试验荷载值的 20%施加,以后按 10%施加,每级测读时间为 5min。达到检验荷载后观测 10min,在 10min 持荷时间内锚杆的位移量应小于 1.0mm。若不能满足,则在持荷至 60min 时,锚杆位移量应小于 2.0mm。然后卸荷到试验荷载的 0.1 倍并测出锚头位移。

5 锚杆试验完成后应绘制锚杆荷载-位移($Q-s$)曲线图。

6 锚杆试验中出现下列情况之一时可视为破坏,应终止加载:

1) 锚头位移不收敛,锚固体从岩土层中拔出或锚杆从锚固体中拔出;

2) 锚头总位移量超过设计允许值;

3) 土层锚杆试验中后一级荷载产生的锚头位移增量,超过上一级荷载位移增量的 2 倍。

7 锚杆极限承载力标准值取破坏荷载前一级的荷载值；在最大试验荷载作用下未达到本条第 6 款规定的破坏标准时，锚杆极限承载力取最大荷载值为标准值。

8 符合下列条件时，试验的锚杆评定为合格：

- 1) 加载到试验荷载计划最大值后变形稳定；
- 2) 锚杆极限承载力标准值满足设计要求。

9 当验收锚杆不合格时，应按锚杆总数的 30%重新抽检；重新抽检有锚杆不合格时，应全数检验。

10 锚杆总变形量应满足设计允许值，且应与地区经验基本一致。

6 支护桩分项工程

6.1 一般规定

6.1.1 边坡工程中，混凝土灌注桩以外的桩型应用较少，如有采用，参照现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 及其它相关标准的规定验收。

6.2 灌注支护桩

6.2.4 桩身完整性的检验，可按现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 执行。为保护桩身不因检测而受损伤，桩身质量检验宜优先采用无损检测法进行检验。当采用大直径桩时，无损检测法主要为埋管超声波检测法；当采用中、小直径桩时，无损检测法主要为低应变法检测法；对无损检测中发现的桩身质量问题有异议时，应采用直观的钻芯法对桩身质量进行复检。

《建筑桩基技术规范》JGJ 94 和《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 对灌注桩混凝土强度等级试块留置要求不一致，本标准采用了《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的要求。

灌注支护桩承载力的检验，可按现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 执行。

7 挡土结构分项工程

7.1 一般规定

7.1.3 砌体、悬臂式、扶壁式等挡土结构均有基础，其地基及基础应满足现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定。

7.2 砌体挡土结构

7.2.3 对砌体挡土结构的主要材料强度及灰缝的砂浆饱满度进行了规定，以上几项指标关系到重力式挡墙自身墙体强度，应作为主要控制项目进行验收。

7.3 现浇钢筋混凝土挡土结构

7.3.3 边坡工程现浇混凝土挡土结构的钢筋、混凝土等原材料及外观质量按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行验收。

7.4 装配式混凝土挡土结构

7.4.1 工厂预制构件性能的质量检验主要以出厂质量证明材料为主，必要时进行实体试验。

7.4.2 预制构件的外观质量缺陷对结构性能、使用功能和耐久性均有影响，且影响观瞻，其缺陷程度按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 进行判定。

7.4.7 预制构件安装应保证不影响使用功能和观瞻需要。

7.5 喷射混凝土挡土结构

7.5.5 所有喷射混凝土挡土结构均应进行抗压强度试验，承担结

构作用的岩体喷射混凝土结构，应进行喷射混凝土与岩石间的粘结强度试验。

I 抗压强度试验

1 检验喷射混凝土强度的标准试块应在不小于 $450\text{mm} \times 450\text{mm} \times 120\text{mm}$ 的喷射混凝土试验板件上用切割法或钻芯法取得。

2 标准试块制作应符合下列步骤：

- 1) 在喷射作业面附近，将模具以 80° （与水平面的夹角）左右置于墙脚；
- 2) 先在模具外的边墙上喷射，待操作正常后将喷头移至模具位置由下而上逐层向模具内喷满混凝土；
- 3) 将喷满混凝土的模具移至安全地方，用三角抹刀刮平混凝土表面；
- 4) 在潮湿环境中养护 1d 后脱模。将混凝土板件移至试验室，在标准养护条件下养护 7d，用切割机去掉周边和上表面（底面可不切割）后加工成边长 100mm 的立方体试块或钻芯成高 100mm 直径为 100mm 的圆柱状试件，立方体试块的边长允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ，直角允许偏差应为 $\pm 2^\circ$ ，喷射混凝土板件周边 120mm 范围内的混凝土不得用作试件；
- 5) 加工后的试块应继续在标准条件下养护至 28d 龄期，进行抗压强度试验。

3 喷射混凝土抗压强度的评定验收应符合下列规定：

- 1) 同批喷射混凝土的抗压强度应以同批内标准试块的抗压强度代表值来评定；
- 2) 同组试块应在同板件上切割或钻芯制取，对有明显缺陷的试块应予舍弃；

- 3) 每组试块的抗压强度代表值为三个试块试验结果的平均值；当三个试块强度中的最大值或最小值之一与中间值之差超过中间值的 15% 时，可用中间值代表该组的强度；当三个试块强度中的最大值和最小值与中间值之差均超过中间值的 15%，该组试块不应作为强度评定的依据；
- 4) 喷射混凝土抗压强度合格标准应为：28d 龄期抗压强度平均值大于设计值，且最低试验强度不小于设计强度的 80%。

II 粘结强度试验

4 喷射混凝土与岩石或硬化混凝土的粘结强度试验可在现场采用对被钻芯隔离的混凝土试件进行拉拔试验完成，也可在试验室采用对钻取的芯样进行拉力试验完成。

5 钻芯隔离试件拉拔法及芯样拉力试验示意图应符合图 1 及图 2。

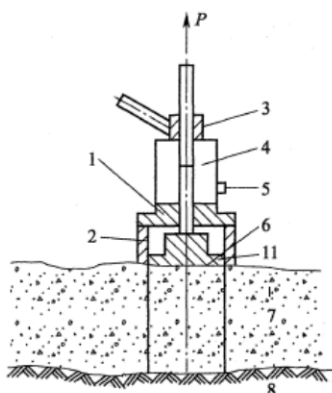


图1 对钻芯隔离的喷射混凝土试件的拉拔试验



图2 钻取试件的直接拉力试验

1 — 基座；2 — 支撑装置；3 — 螺母；4 — 千斤顶；5 — 泵；6 — 粘结剂；7 — 喷射混凝土；8 — 基岩；9 — 接头；10 — 支架；11 — 托架

6 试件直径尺寸可取 50mm~60mm，加荷速率应为每分钟 1.3MPa~3.0MPa；加荷时应确保试件轴向受拉。

7 喷射混凝土粘结强度试验报告应包含试块编号、试件尺寸、养护条件、试验龄期、加荷速率、最大荷载、测算的粘结强度以及对试件破坏面和破坏模式的描述。

8 喷射混凝土粘结强度合格标准应为：28d 龄期粘结强度平均值大于设计值，且最低试验强度不小于设计强度的 75%。

8 排水分项工程

8.1 一般规定

8.1.1~8.1.3 排水分项工程中砌体结构、现浇混凝土结构及装配式混凝土结构部分施工质量验收内容与本标准挡土分项工程一致，可按挡土分项工程相应验收规定进行验收。

8.2 排水

8.2.4 挡水墙截面尺寸、排水沟截面尺寸及沟底纵向排水坡率直接影响排水系统的截排水效果，应重点加以控制。

9 附属分项工程

9.1 一般规定

9.1.1 边坡工程中的坡面防护、栏杆及绿化虽不是主体支护结构，但它们也是边坡支护结构的重要组成部分。若其施工质量问题，同样会对边坡支护结构的安全性、使用性和耐久性产生不利影响；由上述工程处理不当引发的建筑边坡安全事故时有发生，因此，在边坡支护工程中应重视对其施工质量的检查、验收。

9.1.4~9.1.6 附属分项工程中砌体结构、现浇混凝土结构及装配式混凝土结构部分施工质量验收内容与本标准挡土分项工程一致，可按挡土分项工程相应验收规定进行验收。

9.2 坡面防护

9.2.1 坡面防护中喷射混凝土结构施工质量验收内容与本标准挡土分项工程中的喷射混凝土结构验收内容一致。

9.2.6 防护网用材检验应符合以下要求：

1 组批、试样数量：防护网出厂检验按批进行，每批不应超过 200 张，外观应逐个进行检验，尺寸应每批随机抽取 3 个实物试样进行检验，力学性能应制作 3 个试样进行检验；减压环出厂检验按批进行，每批不应超过 1000 个，随机抽取 2 个减压环（即为试样）进行力学性能检验。

2 判定：所有检验项目均符合本标准规定时，则判定该批（外观为个）产品为合格。

3 复验：在出厂检验中，如发现一项要求不合格（实物检验，则该件产品为不合格），可在同批产品中加倍抽样对不合格项进行

复验，如仍有一个试样不合格，则判定该批产品为不合格。所有复验项目均符合本标准规定时，则判定该批产品为合格。

4 编网、支撑绳及拉锚系统所用钢丝绳应符合现行国家标准《钢丝绳》GB/T 8918 的规定，其钢丝强度不应低于 1770MPa，热镀锌等级不低于 AB 级。

5 钢丝格栅编织用钢丝应符合现行国家标准《一般用途低碳钢丝》GB/T 343 的规定，热镀锌等级不低于 AB 级，其中高强度钢丝格栅亦可采用重量不低于 150g/m^2 的锌铝合金镀层处理。

6 环形网用钢丝应符合现行国家标准《一般用途低碳钢丝》GB/T 343 的规定，其钢丝强度不应低于 1770MPa，热镀锌等级不低于 AB 级或采用重量不低于 150g/m^2 的锌铝合金镀层处理。

7 钢柱构件钢材应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的规定，并应进行防腐处理。

8 热轧工字钢应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《热轧工字钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 706 的规定。