

中华人民共和国水利行业标准

SL/T 631.3—2025

替代 SL 633—2012

**水利水电工程单元工程施工质量验收标准
第3部分：地基处理与基础工程**

Acceptance standard for the construction quality of separated
item project of water and hydroelectric engineering
—Part 3: Ground treatment & foundation works

2025 - 01 - 03 发布

2025 - 04 - 03 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水利水电工程单元工程施工
质量验收标准 第1部分：土石方工程》
等4项水利行业标准的公告

2025年第1号

中华人民共和国水利部批准发布《水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第1部分：土石方工程》（SL/T 631.1—2025）等4项水利行业标准，现予以公告。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第1部分：土石方工程	SL/T 631.1—2025	SL 631—2012	2025.1.3	2025.4.3
2	水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第2部分：混凝土工程	SL/T 631.2—2025	SL 632—2012	2025.1.3	2025.4.3
3	水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第3部分：地基处理与基础工程	SL/T 631.3—2025	SL 633—2012	2025.1.3	2025.4.3
4	水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第4部分：堤防与河道整治工程	SL/T 631.4—2025	SL 634—2012	2025.1.3	2025.4.3

水利部

2025年1月3日

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL/T 1—2024《水利技术标准编写规程》的要求，对 SL 633—2012《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——地基处理与基础工程》进行修订，并更名为《水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第3部分：地基处理与基础工程》。

本标准是 SL/T 631《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》的第3部分。SL/T 631 已经发布了以下部分：

- 第1部分：土石方工程；
- 第2部分：混凝土工程；
- 第3部分：地基处理与基础工程；
- 第4部分：堤防与河道整治工程。

本标准共9章和4个附录。主要技术内容有：

- 单元工程划分的原则以及划分的组织和程序；
- 单元工程施工质量验收的组织、条件、方法；
- 单元工程的施工质量检验项目、质量要求、检验方法和检验数量。

本次修订的主要内容有：

- 调整了标准的适用范围；
- 增加了部分术语；
- 修改了基本规定，明确了验收程序，完善了验收方法和数量，增加施工质量验收信息化的要求，取消原标准中关于优良等级的验收规定；
- 明确了单元工程验收中监理单位为验收责任方，细化了监理单位对各验收项目的验收要求；
- 较原标准简化了部分工序验收设置，优化了部分检验项目、质量要求、检验方法和检验数量；

- 第 4 章对一般规定进行了补充，取消了工序划分，将“隧洞回填灌浆”扩展为“回填灌浆”，适用范围除隧洞外，还包括水工结构、特殊地质构造经混凝土充填后需要进行的回填灌浆，将“钢衬接触灌浆”扩展为“接触灌浆”，增加了岸坡接触灌浆验收项目，增加了覆盖层地基固结灌浆验收项目；
- 第 5 章增加了一般规定，优化了混凝土防渗墙工序，增加了固化（自凝）灰浆防渗墙验收项目；
- 第 6 章增加了一般规定，取消了工序划分，调整了验收项目；
- 第 7 章补充了一般规定，优化了锚喷工序，调整了验收项目；
- 第 8 章增加了一般规定，增加了钢筋混凝土预制桩和沉管灌注桩验收项目；
- 第 9 章增加了一般规定，内容修订为挖填置换、强夯及强夯置换、预压排水固结、振冲碎石桩、沉管砂石桩、水泥土搅拌桩以及高压旋喷桩共 7 个有代表性的地基处理验收项目；
- 将原标准附录 A “工序施工质量及单元工程施工质量验收评定表（样式）”修订为“工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表（样式）”，并增加“重要隐蔽（关键部位）单元工程施工质量验收签证表（样式）”；增加附录 B “单元工程施工质量缺陷备案表（格式）”；增加附录 C “主要原材料及中间产品检验项目、检验频次和质量标准”；增加附录 D “钢绞线、钢丝、锚具、夹具、连接器检验项目、检验频次和质量标准”。

本标准所替代标准的历次版本为：

- SDJ 249.1—88
- SL 633—2012

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水利工程建设司

本标准解释单位：水利部水利工程建设司

本标准主编单位：水利部建设管理与质量安全中心

本标准参编单位：中国水电基础局有限公司

上海宏波工程咨询管理有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：张严明 张忠生 李振海 肖恩尚

贺永利 陈东清 方文杰 李 碧

王海云 韩 忠 丁全新 徐 哲

刘 华 张 卫 赵是杰

本标准审查会议技术负责人：伍宛生

本标准体例格式审查人：陈 昊

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条2号；邮政编码：100053；电话：010 - 63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn；网址：<http://gjkj.mwr.gov.cn/jsjdl/bzcx/>）。

目 次

1	总则	1
2	术语	3
3	基本规定	5
3.1	一般要求	5
3.2	工序施工质量验收	6
3.3	单孔（桩）施工质量验收	7
3.4	单元工程施工质量验收	9
4	地基灌浆工程	12
4.1	一般规定	12
4.2	岩石地基帷幕灌浆	12
4.3	岩石地基固结灌浆	14
4.4	覆盖层地基帷幕灌浆	15
4.5	覆盖层地基固结灌浆	16
4.6	回填灌浆	18
4.7	接触灌浆	19
4.8	劈裂灌浆	21
5	防渗墙工程	24
5.1	一般规定	24
5.2	混凝土防渗墙	24
5.3	高压喷射灌浆防渗墙	28
5.4	水泥土搅拌防渗墙	30
5.5	固化（自凝）灰浆防渗墙	32
6	地基排水工程	34
6.1	一般规定	34
6.2	排水孔排水	34
6.3	管（槽）网排水	35

7	锚喷支护和预应力锚索加固工程·····	37
7.1	一般规定·····	37
7.2	锚喷支护·····	37
7.3	预应力锚索加固·····	41
8	桩基础工程·····	45
8.1	一般规定·····	45
8.2	钻孔灌注桩·····	45
8.3	沉管灌注桩·····	49
8.4	钢筋混凝土预制桩·····	51
9	其他地基处理工程·····	53
9.1	一般规定·····	53
9.2	挖填置换·····	53
9.3	强夯及强夯置换·····	55
9.4	预压排水固结·····	57
9.5	振冲碎石桩·····	62
9.6	沉管砂石桩·····	64
9.7	水泥土搅拌桩·····	66
9.8	高压喷射旋喷桩·····	67
附录 A	工序施工质量及单元工程施工质量检验表与验收表 (样式)·····	70
附录 B	单元工程施工质量缺陷备案表(格式)·····	82
附录 C	主要原材料及中间产品检验项目、检验频次和质量标准 ·····	83
附录 D	钢绞线、钢丝、锚具、夹具、连接器检验项目、检验频次 和质量标准·····	90
	标准用词说明·····	92
	标准历次版本编写者信息·····	93
	条文说明·····	95

1 总 则

1.0.1 为加强水利水电工程施工质量管理，统一地基处理与基础工程的单元工程施工质量验收标准，规范单元工程验收工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于水利水电工程地基处理与基础工程的单元工程施工质量验收。

1.0.3 地基处理与基础工程施工质量不符合本标准要求的单元工程，不应通过验收。

1.0.4 本标准主要引用下列标准：

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢筋 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB/T 5005 钻井液材料规范

GB/T 5223 预应力混凝土用钢丝

GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线

GB/T 13788 冷轧带肋钢筋

GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 14902 预拌混凝土

GB/T 17643 土工合成材料聚乙烯土工膜

GB/T 20973 膨润土

GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范

GB/T 50146 粉煤灰混凝土应用技术规范

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB/T 50290 土工合成材料应用技术规范

SL/T 212 水工预应力锚固技术规范

SL 677 水工混凝土施工规范

SL 734 水利工程质量检测技术规程

JGJ 18 钢筋焊接及验收规程

JGJ 79 建筑地基处理技术规范

JGJ 107 钢筋机械连接技术规程

JG/T 163 钢筋机械连接用套筒

1.0.5 地基处理与基础工程的单元工程施工质量验收除应符合本标准规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

下列术语及其定义适用于本标准。

2.0.1 单元工程 separated item project

依据建筑物设计结构、施工部署和质量验收工程划分为若干个施工部位（层、块、区、段）或施工部位、项目为一个单元工程，是施工质量验收

2.0.2 关键部位单元工程 separated item position

对工程安全或功能有显著影响的单元工程。

2.0.3 重要隐蔽单元工程 separated item concealment

主要建筑物的地基开挖、地下洞室开挖、地固和基础排水等隐蔽工程中，对工程安全或功能元工程。

2.0.4 单元工程施工质量验收 construction of separated item project

在施工单位检验合格的基础上，由工程质量相关单位根据本标准对工程实体质量进行检验、资料进行检查，确认单元工程施工质量是否活动。

2.0.5 工序 working procedure

根据单元工程施工质量控制需要，将单元具体施工过程或施工步骤。

2.0.6 主控项目 dominant item

对单元工程的主要功能起决定作用和对安全有重大影响的检验项目。

2.0.7 一般项目 general item

2 术 语

下列术语及其定义适用于本标准。

2.0.1 单元工程 separated item project

依据建筑物设计结构、施工部署和质量验收要求，将分部工程划分为若干个施工部位（层、块、区、段）或施工项目，每一施工部位、项目为一个单元工程，是施工质量验收的基本单位。

2.0.2 关键部位单元工程 separated item project of critical position

对工程安全或功能有显著影响的单元工程。

2.0.3 重要隐蔽单元工程 separated item project of crucial concealment

主要建筑物的地基开挖、地下洞室开挖、地基防渗、地基加固和基础排水等隐蔽工程中，对工程安全或功能有显著影响的单元工程。

2.0.4 单元工程施工质量验收 construction quality acceptance of separated item project

在施工单位检验合格的基础上，由工程质量验收责任方组织相关单位根据本标准对工程实体质量进行检验、对施工过程控制资料进行检查，确认单元工程施工质量是否达到合格标准的活动。

2.0.5 工序 working procedure

根据单元工程施工质量控制需要，将单元工程划分成若干个具体施工过程或施工步骤。

2.0.6 主控项目 dominant item

对单元工程的主要功能起决定作用和对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。

2.0.7 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.8 检验 inspection

对检验项目的特性、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.9 施工单位自检 self-inspection of construction unit

施工单位对检验项目进行检验的活动。

2.0.10 平行检验 parallel testing

监理单位在施工单位检验的同时，对同一检验项目进行独立检验的活动。

2.0.11 见证取样 witness sampling

在建设单位或监理单位监督下，由施工单位现场取样，并送到具有相应检测资质的质量检测单位进行检测的活动。

2.0.12 见证检验 witness testing

建设单位或监理单位以见证的方式对施工单位的检验活动进行全过程监督，并认可其结果的活动。

2.0.13 效果检查 effect examination

为验证地基处理与基础工程单元工程实体质量满足设计要求的程度，通过检查、量测、试验等方式对完成的单元工程或代表若干单元工程的实体进行的检查。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 参建单位现场管理机构应具有健全的质量管理体系，加强施工中的质量管理和过程控制，全面落实质量责任制。

3.1.2 单元工程划分应在分部工程开工前，由建设单位组织监理、设计、施工等单位共同完成，并根据工程性质和部位确定重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

3.1.3 地基处理与基础工程单元工程分为划分工序单元工程、不划分工序单元工程和由若干孔（桩）组成的单元工程。

1 划分工序单元工程应先进行工序施工质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单元工程施工质量验收。

2 不划分工序单元工程的施工质量验收，应在单元工程中所包含的检验项目经施工单位检验合格的基础上进行。

3 由若干孔（桩）组成的单元工程应先进行单孔（桩）施工质量验收，在单孔（桩）验收合格基础上，进行单元工程施工质量验收。

3.1.4 检验项目分为主控项目和一般项目。检验项目的检验应按均匀分布、具有代表性及有利于质量控制的原则布点。检验方法和数量应符合本标准的相关规定。

3.1.5 施工单位应按照工程设计图纸和施工技术标准进行施工过程质量控制和质量检验，并做好过程质量控制、检查和检验记录，作为验收备查资料。

3.1.6 监理单位应采取旁站、现场巡视、平行检验、见证取样和见证检验等形式进行施工过程质量控制和质量检验，做好过程质量控制、检查、检验记录，作为验收备查资料。

3.1.7 建设单位应对勘察、设计、监理、施工等单位质量管理体系进行检查，并督促相关参建单位按本标准的规定做好施工质

量的控制、检验和验收工作。

3.1.8 建设单位可建立质量管理信息化系统，通过物联网、互联网等信息化工具，进行质量数据采集、传输、存储、防护和处理，实现质量过程动态管控和质量验收信息化。

3.1.9 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的施工、质量问题处理等，应保留照片、音视频文件资料并归档。照片、音视频文件应准确反映质量状况，同时记载拍摄时间、地点和对应的单元工程等信息。记录资料的载体及相关信息、内容格式应符合国家及行业档案资料的相关规定。

3.1.10 用于质量检验的各类设备、仪器和计量器具的量程、精度等指标应符合相关规范要求，并按相关规定进行检定、校准。

3.1.11 单元工程施工质量验收相关资料应符合下列要求：

1 单元工程施工质量检验表和验收表（见附录 A）经签字、复印后盖章，建设单位保存 1 份，其他参加验收的单位各保存 1 份。

2 采用施工质量管理信息化系统的，验收后根据需要打印输出保存。电子文件应采用电子签名。

3 单元工程施工质量检验表和验收表的文档规格宜采用 A4（210 mm×297 mm）。

3.1.12 未实行建设监理制的建设工程，本标准规定的监理工作内容应由建设单位承担。

3.1.13 本标准中未涉及的施工内容，其质量验收标准应由建设单位组织监理、设计、施工等单位按有关规定进行制订。

3.2 工序施工质量验收

3.2.1 工序施工质量验收应具备下列条件：

- 1 工序中所有施工内容已完成，现场具备验收条件。
- 2 检查发现的与该工序有关的质量问题已经处理。
- 3 工序中所包含的检验项目经施工单位检验合格，工序施

工质量自检合格。

3.2.2 工序施工质量验收应按下列程序进行：

1 施工单位应对已完成的工序按本标准进行检验，并填写工序施工质量检验表（见附录 A 表 A.0.1-1），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 4 h 内组织验收，按本标准规定的检验项目进行检验，并在工序施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.1-2）中填写检验记录和检验结论，签署验收意见。

3 检验项目不合格的，监理单位应要求施工单位整改完成后重新申请验收。

3.2.3 工序施工质量验收应包括下列资料：

1 工序施工质量检验表及备查资料。

2 工序施工质量验收表及备查资料。

3.2.4 工序施工质量验收合格应符合下列规定：

1 检验项目中主控项目全部符合本标准的要求，一般项目中逐项应有 80% 及以上的检验点符合本标准要求，且不符合点不应集中。

2 各项验收资料符合本标准要求。

3.2.5 工序施工质量验收不合格，施工单位应及时进行处理并重新申请验收。

3.3 单孔（桩）施工质量验收

3.3.1 单孔（桩）分为划分工序的单孔（桩）和不划分工序的单孔（桩）。

1 划分工序单孔（桩）应先进行工序施工质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单孔（桩）施工质量验收。

2 不划分工序单孔（桩）的施工质量验收，应在单孔（桩）中所包含的检验项目经施工单位检验合格的基础上进行。

3.3.2 单孔（桩）施工质量验收应具备下列条件：

1 单孔（桩）中所有施工内容已完成，现场具备验收条件。

2 检查发现的与该单孔（桩）有关的质量问题已经处理。

3 单孔（桩）中所包含的工序（检验项目）经施工单位检验合格。

3.3.3 单孔（桩）施工质量验收应按下列程序进行：

1 施工单位对已经完成施工的单孔（桩），按以下要求申请验收：

1) 划分工序的单孔（桩），在完成全部工序检验后，向监理单位申请验收；

2) 不划分工序的单孔（桩），施工单位填写单孔（桩）施工质量检验表（见附录 A 表 A.0.2-1），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 4 h 内组织验收，验收包括下列内容：

1) 划分工序的单孔（桩），应结合工序验收等工作成果，在单孔（桩）施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.1-3）中填写验收结论、签署验收意见；

2) 不划分工序的单孔（桩），按 3.2.2 条第 2 款规定的程序进行质量检验，在单孔（桩）施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.2-2）中填写检验记录和检验结论，签署验收意见。

3.3.4 单孔（桩）施工质量验收应包括下列资料：

1 单孔（桩）施工质量检验表及备查资料。

2 单孔（桩）施工质量验收表及备查资料。

3.3.5 单孔（桩）施工质量验收合格应符合下列规定：

1 划分工序的单孔（桩），所含工序验收全部合格，该单孔（桩）质量合格。

2 不划分工序的单孔（桩），所含检验项目质量符合 3.2.4 条 1 款的要求。

3 各项验收资料应符合本标准要求。

3.3.6 单孔（桩）施工质量验收不合格，施工单位应及时进行

处理并重新申请验收。

3.4 单元工程施工质量验收

3.4.1 单元工程施工质量验收应具备下列条件：

1 单元工程中所含工序（孔、桩或施工内容）已完成，施工现场具备验收的条件。

2 单元工程效果检查已完成，满足设计要求。

3 检查发现的与该单元有关的质量问题已经处理完成或有明确结论。

4 单元工程中所含工序（孔、桩、或检验项目）经监理单位验收合格。

3.4.2 单元工程施工质量验收应按下列程序进行：

1 施工单位对已经完成施工的单元工程，按以下要求申请验收：

- 1) 划分工序的单元工程，在完成全部工序验收后，填写单元工程施工质量检验表（见附录 A 表 A.0.3-1），质量责任人履行相应签认手续，向监理单位申请验收；
- 2) 不划分工序的单元工程，施工单位填写单元工程施工质量检验表（见附录 A 表 A.0.4-1），质量责任人履行相应签认手续，向监理单位申请验收；
- 3) 由若干孔（桩）组成的单元工程，施工单位按划分工序和不划分工序两种情况进行单孔（桩）质量检验，填写单元工程施工质量检验表（见附录 A 表 A.0.1-4），质量责任人履行相应签认手续，向监理单位申请验收。

2 监理单位收到申请后，应在 8 h 内组织验收。验收应包括下列内容：

- 1) 划分工序的单元工程，在单元工程施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.3-2）中填写工序的验收结论，签署验收意见；

- 2) 不划分工序的单元工程，按 3.2.2 条 2 款规定的程序进行质量检验，在单元工程施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.4-2）中填写检验记录和检验结论，签署验收意见；
- 3) 由若干孔（桩）组成的单元工程，在单元工程施工质量验收表（见附录 A 表 A.0.1-5）中填写单孔（桩）质量验收意见，签署验收意见；

3 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程还应由建设单位主持，建设、勘察、设计、监理、施工等单位的代表组成联合小组共同验收签证，填写重要隐蔽（关键部位）单元工程施工质量验收签证表（见附录 A 表 A.0.5）。

3.4.3 单元工程施工质量验收应包括下列资料：

- 1 工序（孔、桩、或检验项目）施工质量检验表及备查资料。
- 2 工序（孔、桩、或检验项目）施工质量验收表及备查资料。
- 3 单元工程施工质量检验表及备查资料。
- 4 单元工程施工质量验收表及备查资料。
- 5 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程还应有施工质量验收签证表。

3.4.4 单元工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 划分工序的单元工程，所含工序质量验收全部合格，效果检查符合设计及规范要求，各项验收资料符合本标准要求。
- 2 不划分工序的单元工程，所含检验项目质量验收全部合格，效果检查符合设计及规范要求，各项验收资料符合本标准要求。
- 3 由若干孔（桩）组成的单元工程，所含孔（桩）质量验收全部合格，效果检查符合设计及规范要求，各项验收资料符合本标准要求。

3.4.5 单元工程施工质量验收不合格，监理单位或联合验收小

组应在单元工程施工质量验收表签署“不合格”结论，并提出处理要求。处理后应按以下规定进行验收：

- 1 全部返工重做的单元工程，应重新进行验收。
- 2 经加固补强并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，应验收通过。
- 3 处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经原设计单位复核，建设单位及监理单位确认能满足安全和使用功能要求的，或经加固补强后，改变了建筑物外形尺寸或造成工程永久缺陷的，经建设、设计及监理等单位确认能基本满足设计要求，可通过验收，但均应按附录 B 进行质量缺陷备案，并在单元工程施工质量验收表的验收意见中载明缺陷备案情况。

4 地基灌浆工程

4.1 一般规定

4.1.1 地基灌浆工程的各类钻孔应分类统一编号。

4.1.2 水泥、外加剂、掺合料等原材料应按照相关标准进行检验，其检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.1 条的规定。

4.1.3 地基灌浆工程应在单元所含单孔施工质量验收合格的基础上，经效果检查后进行单元工程质量验收。

4.2 岩石地基帷幕灌浆

4.2.1 本节适用于岩石地基的帷幕灌浆工程，含防渗墙墙下帷幕灌浆、搭接帷幕灌浆等。

4.2.2 岩石地基帷幕灌浆工程宜按一个坝段（块）或相邻的 10 个~20 个灌浆孔划分为一个单元工程；对于 3 排及以上帷幕，宜沿轴线相邻不超过 30 个灌浆孔划分为一个单元工程。

4.2.3 岩石地基帷幕灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.2.3。

表 4.2.3 岩石地基帷幕灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔底偏距	符合设计要求	量测（测斜仪）	逐孔	平行检验	逐孔

续表 4.2.3

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	4 孔序	符合设计要求	观察	逐段	现场 巡视	—
	5 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	6 浆液及变换	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	7 结束标准	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	8 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	平行 检验	逐孔
	2 钻孔冲洗	沉积厚度不大于 200 mm	量测	逐段	现场 巡视	—
	3 裂隙冲洗 或压水	符合设计要求	量测	逐段	见证 检验	逐段
	4 灌浆段位 置及段长	符合设计要求	量测	逐段	平行 检验	逐段
	5 灌浆管口 距段底距离	不大于 500 mm	量测	逐段	见证 检验	逐段
	6 抬动观测值	符合设计要求	量测	逐段	现场 巡视	—
	7 封孔	密实, 不渗水	观察	逐孔	现场 巡视	—
	8 灌浆特殊 情况处理	处理后不影响质量	观察	逐段	见证 检验	逐段
注: 本表适用于自上而下循环式灌浆和孔口封闭灌浆法, 其他灌浆方法参照执行。						

4.2.4 岩石地基帷幕灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.3 岩石地基固结灌浆

4.3.1 岩石地基固结灌浆工程宜按施工分区或混凝土浇筑块（段）划分为一个单元工程。

4.3.2 岩石地基固结灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.3.2。

表 4.3.2 岩石地基固结灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔序	符合设计要求	观察	逐孔	现场巡视	—
	4 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	5 浆液及变换	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	6 结束标准	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	7 抬动观测值	符合设计要求	量测	逐段	现场巡视	—
	8 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	2 钻孔冲洗	沉积厚度不大于 200 mm	量测	逐段	现场巡视	—
	3 裂隙冲洗或压水	符合设计要求	量测	逐段	见证检验	逐段
	4 封孔	密实，不渗水	观察	逐孔	现场巡视	—
	5 特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐段	见证检验	逐段
注：本表适用于入岩深度不大于 15 m 的基岩固结灌浆，深孔固结和高压固结灌浆按表 4.2.3 的规定执行。						

4.3.3 岩石地基固结灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.4 覆盖层地基帷幕灌浆

4.4.1 本节适用于采用套阀管灌浆法和孔口封闭灌浆法在砂、砾（卵）石等覆盖层地基中的帷幕灌浆工程。

4.4.2 覆盖层地基帷幕灌浆工程宜按一个坝段（块）或相邻的20个～30个灌浆孔划分为一个单元工程。

4.4.3 采用孔口封闭灌浆法覆盖层地基帷幕灌浆单孔施工质量验收标准按4.2.3条的规定执行。

4.4.4 套阀管法覆盖层地基帷幕灌浆单孔施工质量验收标准见表4.4.4。

**表 4.4.4 套阀管法覆盖层地基帷幕灌浆单孔
施工质量验收标准**

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔底偏斜率	不大于 2.5%	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	4 孔序	符合设计要求	观察	逐段	现场巡视	—
	5 开环	符合设计要求	量测	逐段	见证检验	逐段

续表 4.4.4

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	6 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	7 浆液及变换	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	8 结束标准	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	9 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	2 洗孔(当采用泥浆固壁钻孔时)	孔内泥浆黏度 31 s~36 s 沉积厚度小于 200 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	3 灌浆塞位置及灌浆段长	符合设计要求	量测	逐段	平行检验	逐段
	4 套阀管安装	符合设计或规范要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	5 周边填料	符合设计或规范要求	查阅配合比	全部	平行检验	全部
	6 封孔	密实, 不渗水	观察	逐孔	现场巡视	—
	7 灌浆特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐段	见证检验	逐段

4.4.5 套阀管法覆盖层地基帷幕灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.5 覆盖层地基固结灌浆

4.5.1 本节适用于采用打管灌浆法或套管灌浆法在砂、砾(卵)石等覆盖层地基中的固结灌浆工程。

4.5.2 覆盖层地基固结灌浆工程宜按一个施工分区或一个坝段（块）划分为一个单元工程。

4.5.3 覆盖层地基固结灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.5.3。

表 4.5.3 覆盖层地基固结灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔序	符合设计要求	观察	逐段	现场巡视	—
	4 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	5 浆液及变换	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	6 结束标准	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	2 灌浆位置及段长	符合设计要求	量测	逐段	平行检验	逐段
	3 封孔	密实，不渗水	观察	逐孔	现场巡视	—
	4 灌浆特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐段	见证检验	逐段

4.5.4 覆盖层地基固结灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.6 回 填 灌 浆

4.6.1 本节适用于隧洞顶拱及其他水工结构、地质缺陷经混凝土充填后的钻孔回填灌浆或直接对其空洞、缝隙的钻孔回填灌浆工程。

4.6.2 回填灌浆工程宜按施工形成的灌浆区域或区段划分，每一个灌浆区域或区段划分为一个单元工程，其中隧洞长度宜50 m划分为一个单元工程。

4.6.3 回填灌浆单孔施工质量验收标准见表4.6.3。

表 4.6.3 回填灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	钻透空腔或进入围岩不小于 100 mm	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔序	符合设计要求	观察	逐孔	现场巡视	—
	4 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	5 浆液水灰比	符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	6 结束标准	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	2 变形观测值	符合设计要求	量测	逐孔	现场巡视	—
	3 封孔	密实，不渗水	观察	逐孔	现场巡视	—
	4 灌浆特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐孔	见证检验	逐孔

4.6.4 回填灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.7 接触灌浆

4.7.1 本节适用于钢衬接触灌浆以及岸坡接触灌浆工程。

4.7.2 接触灌浆工程单元工程划分应符合下列规定：

1 钢衬接触灌浆宜按设计要求确定的灌浆分区、一处独立的钢板衬砌或长度 50 m~100 m 的分段划分为一个单元工程。

2 岸坡接触灌浆宜以每个构筑物分段与岩体接触面的灌浆区划分为一个单元工程。

4.7.3 钢衬接触灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.7.3。

表 4.7.3 钢衬接触灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	穿过钢衬进入脱空区	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 结束标准	在设计灌浆压力下停止吸浆, 并延续灌注 5 min	量测	逐孔	旁站	逐孔
	4 钢衬变形	符合设计要求	量测	逐孔	现场巡视	逐孔
	5 灌注和排出的浆液浓度	符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部

续表 4.7.3

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般 项目	1 孔径	不小于 $\phi 12$ mm	量测	逐孔	平行 检验	逐孔
	2 孔序	自低处孔开始	观察	逐孔	现场 巡视	—
	3 清洗	使用清洁压缩空气检查缝隙串通情况, 吹除空隙内的污物和积水	压力表检测风压、现场观察	逐孔	现场 巡视	—
	4 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	5 封孔	封堵加焊或焊补法, 焊后磨平	观察	逐孔	现场 巡视	—
注: 本表适用于采用钻孔方式的钢衬灌浆, 当采用预埋灌浆管或灌浆盒方式时, 可参照执行。						

4.7.4 钢衬接触灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.7.5 岸坡接触灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.7.5。

表 4.7.5 岸坡接触灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控 项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行 检验	全部
	2 孔深	符合设计要求	量测	逐孔	平行 检验	逐孔

续表 4.7.5

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	3 孔序	符合设计要求	观察	逐孔	现场 巡视	—
	4 灌浆系统和畅通性	管路连接方式与走线符合设计要求。至少有一套进浆管畅通, 通水流量大于 30 L/min。排气管畅通, 通水流量大于 25 L/min。灌区漏水量小于 15 L/min	观察、 量测	逐孔	见证 检验	逐孔
	5 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	6 浆液及变换	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	7 结束标准	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	8 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	见证 检验	逐孔
	2 孔向	斜穿混凝土深入岩石 200 mm~500 mm	观察、 量测	逐孔	现场 巡视	—
	3 封孔	密实, 不渗水	观察	全部	现场 巡视	—
	4 灌浆特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐孔	见证 检验	逐孔

4.7.6 岸坡接触灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

4.8 劈裂灌浆

4.8.1 劈裂灌浆工程宜按沿坝(堤)轴线相邻的 10 个~20 个灌浆孔划分为一个单元工程; 对于 3 排及以上布孔形式, 宜沿轴

线相邻不超过 30 个孔划分为一个单元工程。

4.8.2 劈裂灌浆单孔施工质量验收标准见表 4.8.2。

表 4.8.2 劈裂灌浆单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔序	按先后排序和孔序施工	观察	逐孔	现场巡视	—
	3 孔深	符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	4 灌浆压力	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	5 浆液浓度	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	6 灌浆量	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	7 灌浆间隔时间	不小于 5 d, 具有良好排水条件的土坝为 2 d~3d	观察	全部	现场巡视	—
	8 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	2 孔底偏斜率	不大于孔深的 2%	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 结束标准	符合设计要求	量测	逐段	旁站	逐段
	4 横向水平位移与裂缝开展宽度	不大于 30 mm, 且停灌后能基本复原	量测	逐孔	见证检验	逐孔

续表 4.8.2

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般项目	5 泥墙厚度	符合设计要求	量测或 计算	逐孔	见证 检验	逐孔
	6 泥墙干密度	$1.4 \text{ g/cm}^3 \sim 1.6 \text{ g/cm}^3$	检测	逐孔	见证 检验	逐孔
	7 封孔	密实, 不渗水	观察	逐孔	现场 巡视	—
	8 特殊情况 处理	处理后不影响质量	观察	逐段	见证 检验	逐段

4.8.3 劈裂灌浆单元工程施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

5 防 渗 墙 工 程

5.1 一 般 规 定

5.1.1 施工中应按相关规范要求，对造孔、清孔、混凝土浇筑等工序或检验项目进行过程质量控制，上一道工序未经验收合格，不应进入下一道工序。

5.1.2 防渗墙施工结束后，应按设计或规范要求对防渗墙进行效果检查，检查宜在成墙 28 d 后或合适龄期进行。

5.1.3 水泥、钢筋、掺合料、外加剂、粗细骨料等原材料以及拌和物质量应按照相关标准进行检验，检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.1 条、C.0.2 条的相关规定。

5.1.4 当采用商品混凝土时，原材料、拌和物质量应由混凝土供应商提供相关检验资料，施工单位应在浇筑现场进行拌和物性能的复核。

5.1.5 硬化混凝土抗压、抗渗、抗冻、弹性模量等性能指标检查，其检验项目、检验频次、质量标准应符合设计及规范要求。

5.2 混 凝 土 防 渗 墙

5.2.1 本节适用于以泥浆固壁造孔成槽方式建造的混凝土防渗墙。

5.2.2 混凝土防渗墙宜以每一个浇筑段划分为一个单元工程。

5.2.3 混凝土防渗墙单元工程分造孔、清孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑 4 个工序，其中钢筋笼制作与安装工序含预埋件、仪器安装。

5.2.4 混凝土防渗墙单元工程施工质量验收应在单元所含工序施工质量验收合格的基础上进行。

5.2.5 混凝土防渗墙造孔工序施工质量验收标准见表 5.2.5。

表 5.2.5 混凝土防渗墙造孔工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 槽孔孔深	不小于设计孔深	量测	逐槽	平行 检验	逐槽
	2 孔斜率	符合设计要求	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
	3 槽孔中心 偏差	不大于 30 mm	量测	逐槽	平行 检验	逐槽
	4 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 槽孔宽度 ^a	符合设计要求	量测	逐槽	平行 检验	逐槽

a: 槽孔宽度包括接头搭接厚度。

5.2.6 混凝土防渗墙清孔工序施工质量验收标准见表 5.2.6。

表 5.2.6 混凝土防渗墙清孔工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 接头刷洗	刷子钻头上基本不带泥屑, 孔底淤积不再增加	观察、 拍照	全部	见证 检验	全部
	2 清孔后孔 底淤积	不大于 100 mm	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
	3 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部

续表 5.2.6

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般 项 目	1	黏土：不大于 1.3 g/cm^3	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
		膨润土泥浆：不大于 1.15 g/cm^3				
	2	黏土泥浆：不大于 35 s	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
		膨润土泥浆： $32 \text{ s} \sim 50 \text{ s}$				
	3	黏土泥浆：不大于 8%	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
		膨润土泥浆：不大于 4%				

5.2.7 混凝土防渗墙钢筋笼制作与安装工序施工质量验收标准见表 5.2.7。

表 5.2.7 混凝土防渗墙钢筋笼制作与安装工序
施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控 项 目	1	钢筋、预埋件等质量 符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行 检验	全部
	2	钢筋规格、型号、数量等 符合设计要求	对照设计图纸检查	全部	平行 检验	全部

续表 5.2.7

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	3 钢筋笼主筋间距	最大允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	量测	每节钢筋笼上任取一个断面,连续量取间距,取平均值作为一点,检测4个点	平行检验	施工单位自检数量的10%
	4 钢筋笼长度	最大允许偏差为 $\pm 50\text{ mm}$	量测	每片钢筋网上检查上中下3处	平行检验	施工单位自检数量的10%
	5 钢筋笼定位	标高最大允许偏差为 $\pm 50\text{ mm}$ 垂直墙轴线方向最大允许偏差为 $\pm 20\text{ mm}$ 沿轴线方向最大允许偏差为 $\pm 50\text{ mm}$	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的20%
一般项目	1 钢筋笼箍筋和加强筋间距	最大允许偏差为 $\pm 20\text{ mm}$	量测	每节钢筋笼上任取一个断面,连续量取间距,取平均值作为一点,检测4个点	平行检验	施工单位自检数量的10%
	2 钢筋笼直径	最大允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	量测	每片钢筋网上检查上中下3处	见证检验	施工单位自检数量的20%
	3 预埋件位置	最大允许偏差为 $\pm 10\text{ mm}$	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的20%

5.2.8 混凝土浇筑工序施工质量验收标准见表 5.2.8。

表 5.2.8 混凝土浇筑工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料及混凝土拌和物质量	符合 C.0.1 条、C.0.2 条的相关要求及设计要求	观察, 查阅质量证明文件、检验报告、配合比	全部	平行检验	全部
	2 导管埋深	2 m~6 m	量测	全数	旁站	全数
	3 上升速度	不小于 2 m/h 或符合设计要求	量测	全数	旁站	全数
	4 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 导管布置	符合规范或设计要求	观察、量测	全部	现场巡视	—
	2 混凝土面高差	不大于 0.5 m	量测	逐槽	平行检验	逐槽
	3 混凝土扩散度	340 mm~400 mm	量测	逐槽	见证检验	逐槽
	4 混凝土坍落度	180 mm~220 mm	量测	逐槽	见证检验	逐槽
	5 混凝土终浇高程	应高于设计墙顶高程不小于 0.5 m	量测	逐槽	见证检验	逐槽
	6 特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	全部	见证检验	全部

5.2.9 混凝土防渗墙施工完成后应进行效果检查, 检查还应包括硬化混凝土性能指标, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

5.3 高压喷射灌浆防渗墙

5.3.1 本节适用于采用旋喷、摆喷、定喷或其组合而成的以提高地基与基础防渗能力的高压喷射灌浆防渗墙。

5.3.2 高压喷射灌浆防渗墙宜以相邻的 30 个~50 个高喷孔划分为一个单元工程。

5.3.3 高压喷射灌浆防渗墙单元工程施工质量验收应在单元所含单孔质量验收合格的基础上进行。

5.3.4 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量验收标准见表 5.3.4。

表 5.3.4 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 水泥、膨润土、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔位偏差	不大于 50 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	3 钻孔偏斜率	不大于 1%, 或符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	4 孔深	符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	5 水压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	6 浆液压力	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	7 提升速度	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	8 喷射方向	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	9 摆动角度	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	10 浆液流量	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	11 进浆密度	符合设计要求	量测	逐孔	旁站	逐孔
	12 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部

续表 5.3.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般项目	1 孔序	符合设计要求	观察	全部	现场 巡视	—
	2 摆动速度	符合设计要求	量测	逐孔	现场 巡视	—
	3 气压力	符合设计要求	量测	逐孔	现场 巡视	—
	4 气流量	符合设计要求	量测	逐孔	现场 巡视	—
	5 水流量	符合设计要求	量测	逐孔	见证 检验	逐孔
	6 回浆密度	符合规范要求	量测	逐孔	见证 检验	逐孔
	7 特殊情况 处理	处理后不影响质量	观察	逐孔	见证 检验	逐孔

5.3.5 高压喷射灌浆防渗墙施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

5.4 水泥土搅拌防渗墙

5.4.1 水泥土搅拌防渗墙宜按沿轴线每 20 m~50 m 划分为一个单元工程。

5.4.2 水泥土搅拌防渗墙单元工程施工质量验收应在单元所含单桩质量验收合格的基础上进行。

5.4.3 水泥土搅拌防渗墙单桩施工质量验收标准见表 5.4.3。

表 5.4.3 水泥土搅拌防渗墙单桩施工质量验收标准

项次		检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1	水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和 检 验 报告	全部	平行检验	全部
	2	孔深	不小于设计值	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	3	孔位偏差	不大于 20 mm, 无搭接要求时不大于 50 mm	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	4	孔斜率	有搭接要求时不大于 0.5 %	量测	逐桩	见证检验	逐桩
			无搭接要求时不大于 1 %				
	5	桩径	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	6	水泥用量	符合设计要求	查阅配合比报告、浆液搅拌记录	逐桩	平行检验	逐桩
7	施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部	
一般项目	1	水灰比	符合设计要求	量测	每种浆液不少于 1 次	见证检验	施工单位自检数量的 20 %
	2	搅拌速度	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	3	提升速度	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	4	桩顶标高	超出设计墙顶 0.3 m~0.5 m	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	5	重复搅次数和深度	符合设计要求	查阅	逐桩	见证检验	逐桩
	6	特殊情况处理	处理后不影响质量	观察	逐桩	见证检验	逐桩

5.4.4 水泥土搅拌防渗墙施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

5.5 固化（自凝）灰浆防渗墙

5.5.1 本节适用于在松散透水地基或土石坝坝体内以机械造孔成槽，向护壁泥浆中加入水泥等固化材料，通过搅拌或自凝而形成的防渗墙。

5.5.2 固化（自凝）灰浆防渗墙宜以每一个槽孔划分为一个单元工程。

5.5.3 固化（自凝）灰浆防渗墙单元施工质量验收应在单元所含检验项目质量验收合格的基础上进行。

5.5.4 固化（自凝）灰浆防渗墙单元工程施工质量验收标准见表 5.5.4。

表 5.5.4 固化（自凝）灰浆防渗墙单元工程施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 水泥、膨润土、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐槽	平行检验	逐槽
	3 孔斜率	符合设计要求	量测	逐槽	见证检验	逐槽
	4 泥浆性能	密度不大于 1.15 g/cm^3 黏度：32 s~50 s 含砂量不大于 4%	量测	逐槽	见证检验	逐槽

续表 5.5.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	5 灰浆单位 体积水泥 用量	固化灰浆不小于 200 kg/m^3	查阅配 合 比 报 告、浆液 搅拌记录	逐槽	平行 检验	逐槽
		自凝灰浆不小于 100 kg/m^3 , 不宜大于 300 kg/m^3				
	6 灰浆密度	固化灰浆: $1.3 \text{ g}/\text{cm}^3 \sim 1.5 \text{ g}/\text{cm}^3$, 或符合设计 要求 自凝灰浆: 符合设计 要求	量测	逐槽	见证 检验	逐槽
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 槽孔中心 偏差	不大于 30 mm	量测	逐槽	平行 检验	逐槽
	2 槽孔宽度 ^a	符合设计要求	量测	逐槽	平行 检验	逐槽
	3 特殊情况 处理	处理后不影响质量	观察	逐槽	见证 检验	逐槽
a: 槽孔宽度包括接头搭接厚度。						

5.5.5 固化（自凝）灰浆防渗墙施工完成后应进行效果检查，检查还应包括硬化混凝土性能指标，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

6 地基排水工程

6.1 一般规定

6.1.1 排水管网等原材料应按照相关标准进行检验，其检验项目、检验频次、质量标准应符合设计要求。

6.1.2 排水孔验收前应做好孔口保护，防止污物流入孔内。

6.2 排水孔排水

6.2.1 本节适用于坝肩、坝基、隧洞及需要降低渗透水压力工程部位的岩体排水。

6.2.2 排水孔单元工程宜按排水工程的施工区（段）划分，每一区（段）或 20 个孔划分为一个单元工程。

6.2.3 排水孔单元工程施工质量验收应在单元所含单孔验收合格的基础上进行。

6.2.4 排水孔单孔施工质量验收标准见表 6.2.4。

表 6.2.4 排水孔单孔施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 原材料、装置质量	符合设计要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔深偏差	符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔

续表 6.2.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	4 孔内保护结构	符合设计要求	查阅设计图纸、施工记录	逐孔	平行检验	逐孔
	5 孔内保护结构安放位置	符合设计要求	查阅设计图纸、施工记录	逐孔	平行检验	逐孔
	6 孔口保护结构	符合设计要求	查阅设计图纸、施工记录	逐孔	平行检验	逐孔
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔径偏差	符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	2 孔斜率	符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	3 钻孔清洗	回水清静, 孔底沉淀不大于 200 mm	观察, 测绳量测	逐孔	现场巡视	—

6.2.5 排水孔单元工程施工完成后, 可根据需要进行排水效果检查, 采用在孔口进行渗压、渗流量观测的方法, 效果检查应符合设计要求。

6.3 管 (槽) 网排水

6.3.1 管 (槽) 网排水适用于透水性较好的覆盖层地基、岩石地基的排水工程。

6.3.2 管 (槽) 网排水宜按每一施工区 (段) 划分为一个单元

工程。

6.3.3 管（槽）网排水单元工程施工质量验收应在单元所含检验项目验收合格的基础上进行。

6.3.4 管（槽）网排水单元工程施工质量验收标准见表 6.3.4。

表 6.3.4 地基管（槽）网排水单元工程施工
质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 排水管（槽）网材料、规格质量	符合设计要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 连通性	符合设计要求	通水检验	全部	见证检验	全部
	3 铺设基础面平面布置	符合设计要求	对照图纸，量测	全部	见证检验	全部
	4 铺设基础面高程	符合设计要求	量测	每 100 m ² 测 1 个点，不少于 3 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 排水管（槽）网接头连接	严密、不漏水	通水检测	全部	平行检验	全部
	6 管（槽）与基岩接触	严密、不漏水，管（槽）内干净	观察	全部	现场巡视	—
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 铺设基面平整度、压实指标	符合设计要求	检测	全部	见证检验	全部
	2 排水管网的固定	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—
	3 排水系统引出	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—

7 锚喷支护和预应力锚索加固工程

7.1 一般规定

7.1.1 水泥、外加剂、钢筋等原材料应按照相关标准进行检验，其检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.1 条或相关标准的规定。

7.1.2 锚索、锚具、夹具、连接器性能检验项目、检验频次及质量标准应符合 D.0.1 条、D.0.2 条的规定。

7.1.3 预应力锚束制作完成应进行外观检验，验收合格且签发合格证、编号挂牌后，方可使用。

7.1.4 锚喷支护和预应力锚索加固单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

7.2 锚喷支护

7.2.1 本节适用于锚杆、喷射混凝土支护以及锚杆、钢拱架等与喷射混凝土组合的支护工程。

7.2.2 锚喷支护工程宜以每一施工区（段）划分为一个单元工程。

7.2.3 锚喷支护单元工程施工工序宜分为锚杆、喷射混凝土 2 个工序，其中锚杆工序包括钻孔，喷射混凝土工序包括钢筋网、拱架制作与安装。

7.2.4 锚喷支护单元工程锚杆工序施工质量验收标准见表 7.2.4。

7.2.5 锚喷支护单元工程喷射混凝土工序施工质量验收标准见表 7.2.5。

7.2.6 当锚喷支护单元工程只有一个工序时，工序施工质量即为单元工程质量。

表 7.2.4 锚喷支护单元工程锚杆工序
施工质量验收标准

项次		检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1	锚杆规格、 型号和胶结 材料等质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观 察, 查阅质量 证明文件和 检 验 报告	全部	平行 检验	全部
	2	孔深	符合设计要求, 超深 不大于 100 mm	量测	全数	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	3	锚孔清理	孔内无岩粉、无积水	观察	全部	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	4	锚杆入孔 长度	符合设计及规范要求	检测	每 100 根抽 10 根	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	5	锚杆拉拔力	符合设计及规范要求	现场试 验	每 300 根抽 样 1 组, 每组 锚杆不应少于 3 根。地质条 件变化或原材 料变更时应至 少抽样 1 组	见证 检验	施工单 位自检数 量的 20%
	6	预应力锚 杆张拉力	符合设计及规范要求	现场试 验	每 300 根抽 样 1 组, 每组 锚杆不应少于 3 根。地质条 件变化或原材 料变更时应至 少抽样 1 组	见证 检验	施工单 位自检数 量的 20%
	7	施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部

续表 7.2.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般项目	1 孔位偏差	不大于 100 mm	量测	全数	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	2 钻孔方向	符合设计要求	量测	全数	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	3 钻孔直径 最大允许 偏差	设计直径 ≥ 60 mm 的, ± 10 mm; 设计直径 < 60 mm 的, ± 5 mm	量测	全数	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	4 杆体长度	-30 mm $\sim$ $+100$ mm	量测	全数	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	5 注浆饱 满度	符合设计及规范要求	无损检 测	按锚杆数量 的 10% 抽查	见证 检验	施工单 位自检数 量的 20%

表 7.2.5 锚喷支护单元工程喷射混凝土工序
施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水泥、骨 料、外加剂、 钢筋、钢拱 架等原材料 和混凝土拌 和物质量	符合设计及 C.0.1 条、C.0.2 条的要求	观察, 查阅质量 证明文件和检 验报告	全部	平行 检验	全部

续表 7.2.5

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	2 钢拱架 安装	拱架与围岩壁面或喷混凝土密贴；拱架底脚无虚渣及杂物，置于牢固的基础上	观察、 量测	全部	平行 检验	施工单 位自检数 量的 20%
		垂直度最大允许偏差为 $\pm 2.0^{\circ}$				
		锁脚锁腰锚杆和纵向联系筋安装符合设计要求				
		锚杆采用梅花形布置时，每榀拱架至少与 3 根锚杆相连接				
		环向间距最大允许偏差为 ± 50 mm				
	3 喷层均匀性	符合设计及规范要求	计算、 观察	全部	现场 巡视	—
一般项目	4 喷层密实性	无空鼓	观察	全部	平行 检验	全部
	5 喷层厚度	符合设计及规范要求	针探、 钻孔、无 损检测或 其他方法	符合设计及 规范要求	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
	1 受喷面清理	符合设计及规范要求	观察	全部	平行 检验	全部
	2 喷层表面 整体性	符合设计要求	观察	全部	平行 检验	全部
	3 喷层养护	符合设计及规范要求	观察、 记录	全部	现场 巡视	—
	4 钢筋（丝） 网安装	固定牢靠，位置准确，网片间搭接长度不小于 200 mm	观察、 量测	全部	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%

7.3 预应力锚索加固

7.3.1 本节适用于预应力锚索加固岩土边坡或洞室围岩工程。

7.3.2 预应力锚索加固工程每根锚索划分为一个单元工程。

7.3.3 预应力锚索分为钻孔、锚索制作与安装、外锚头制作、张拉锁定 4 个工序。

7.3.4 预应力锚索钻孔工序施工质量验收标准见表 7.3.4。

表 7.3.4 预应力锚索钻孔工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 孔径	不小于设计孔径	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	2 孔深	不应小于设计值,有效孔深的超深不大于 300 mm	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 孔斜率	不大于 2%或符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	4 钻孔围岩灌浆	符合设计及规范要求	查阅	逐孔	见证检验	逐孔
	5 孔轴方向	符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	允许偏差不大于 100 mm	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	2 孔口高程	符合设计要求	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	3 钻孔清洗	孔底沉渣淤积厚度不大于 200 mm	量测	逐孔	现场巡视	—

7.3.5 预应力锚索制作与安装工序施工质量验收标准见表 7.3.5。

表 7.3.5 预应力锚索制作与安装工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水泥、外加剂、锚索材质、规格等质量	符合设计及 C.0.1 条、D.0.1 条、D.0.2 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 锚索	符合设计和工艺操作要求	量测	逐根	见证检验	逐根
	3 锚索进浆管、排气管	通畅，阻塞器完好	观察	全部	平行检验	全部
	4 锚索安装	锚索应顺直，居中，无弯曲、扭转现象	观察	逐根	平行检验	逐根
	5 锚固端注浆	符合设计要求	观察	逐根	平行检验	逐根
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 锚索外观	无锈、无油污、无残缺、防护涂层无损伤	观察	全部	平行检验	全部
	2 注浆压力	符合设计要求	量测	逐根	平行检验	逐根
	3 浆液水灰比	符合设计要求	量测	逐根	平行检验	逐根
	4 浆液密度	符合设计要求	量测	逐根	见证检验	逐根
	5 锚索堆放	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—
	6 锚索运输	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—

7.3.6 预应力锚索外锚头制作工序施工质量验收标准见表 7.3.6。

表 7.3.6 预应力锚索外锚头制作工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控 项目	1 锚头和混凝土拌和物质量	符合设计及 C.0.2 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 垫板承压面与锚孔轴线夹角	最大允许偏差为 $\pm 1^\circ$	量测	逐孔	见证检验	逐孔
	3 孔口管对中误差	不大于 2 mm	量测	逐孔	见证检验	逐孔
一般 项目	1 基面清理	符合设计要求	观察	全部	平行检验	全部
	2 孔口管直径	符合设计要求	量测	逐孔	平行检验	逐孔
	3 钢筋间距	符合设计要求	量测	逐个	平行检验	逐个
	4 锚板尺寸	符合设计要求	量测	逐个	平行检验	逐个

7.3.7 预应力锚索张拉锁定工序施工质量验收标准见表 7.3.7。

表 7.3.7 预应力锚索张拉锁定工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控 项目	1 测力计等仪器标定	符合设计及规范要求	查阅标定记录和检定报告	全部	平行检验	全部

续表 7.3.7

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	2 张拉程序	符合设计及规范要求	查阅张拉方案和记录	逐根	平行检验	逐根
	3 锚索张拉	符合设计要求	观察	逐根	旁站	逐根
	4 钢绞线伸长值	符合设计要求	量测	逐根	平行检验	逐根
	5 锚索锁定	符合设计及规范要求	量测	逐根	见证检验	逐根
	6 锚头防护	符合设计要求	观察	逐根	平行检验	逐根
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 锚具外索体切割	符合设计要求	观察	逐根	现场巡视	—
	2 封孔灌浆	密实、无连通气泡、无脱空	观察	逐根	现场巡视	—

8 桩基础工程

8.1 一般规定

8.1.1 水泥、钢筋、掺合料、外加剂、粗细骨料等原材料应按照相关标准进行检验，检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.1 条、C.0.2 条的相关规定。

8.1.2 当采用商品混凝土时，原材料、拌和物质量应由混凝土供应商提供相关检验资料，施工单位应在浇筑现场进行拌和物性能的复核。

8.1.3 硬化混凝土抗压、抗渗、抗冻、弹性模量等性能指标检查，其检验项目、检验频次、质量标准应符合设计及规范要求。

8.1.4 桩基工程应按设计要求进行桩身完整性和承载力检验。

8.2 钻孔灌注桩

8.2.1 本节适用于采用泥浆护壁、机械钻孔成孔的灌注桩质量验收。

8.2.2 钻孔灌注桩单元工程宜按柱（墩）基础划分，每一柱（墩）、承台下的灌注桩基础可划分为一个单元工程。

8.2.3 钻孔灌注桩单元工程分钻孔、钢筋笼制作与安装和混凝土浇筑 3 个工序，其中钻孔工序包括清孔，钢筋笼制作与安装工序含预埋件、仪器安装。

8.2.4 钻孔灌注桩单元工程施工质量验收应在单元所含单桩验收合格的基础上进行。

8.2.5 钻孔灌注桩钻孔工序施工质量验收标准见表 8.2.5。

8.2.6 钢筋笼制作与安装工序施工质量验收标准见表 8.2.6。

表 8.2.5 钻孔灌注桩钻孔工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 桩位偏差	$D < 1000 \text{ mm}$ 时: 不大于 $70 + 0.01H$ (mm)	全站仪 或用钢尺量开挖前 护筒, 开挖后量桩 中心	逐桩	见证 检验	逐桩
		$D \geq 1000 \text{ mm}$ 时: 不大于 $100 + 0.01H$ (mm)				
	2 孔深	不小于设计孔深	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
	3 嵌岩深度	不小于设计值	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	4 孔底沉渣 厚度	端承桩不大于 50 mm	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
		摩擦桩不大于 150 mm				
一般项目	5 垂直度偏差	允许偏差不大于 1%	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
	1 孔径偏差	不小于设计值	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	2 泥浆相对 密度	1.10~1.25	量测	逐桩	现场 巡视	—
	3 泥浆黏度	18 s~28 s	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	4 泥浆含砂率	不大于 8%	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	注 1: D 为设计桩径。					
	注 2: H 为桩基施工面至设计桩顶的距离。					
	注 3: 主控项目 3 指端承桩。					

表 8.2.6 钢筋笼制作与安装工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 钢筋、预埋件等质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 钢筋笼主筋间距	最大允许偏差为 ± 10 mm	量测	每节钢筋笼上任取一个断面, 连续量取间距, 取平均值作为一点, 检测 4 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 钢筋笼长度	最大允许偏差为 ± 100 mm	量测	每片钢筋网上检查上中下 3 处	平行检验	施工单位自检数量的 10%
一般项目	1 钢筋笼箍筋和加强筋间距	最大允许偏差为 ± 20 mm	量测	每节钢筋笼上任取一个断面, 连续量取间距, 取平均值作为一点, 检测 4 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 钢筋笼直径	最大允许偏差为 ± 10 mm	量测	每片钢筋网上检查上中下 3 处	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 钢筋笼顶标高	最大允许偏差为 ± 50 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	4 预埋件安装	安装牢固, 位置最大允许偏差为 ± 10 mm	量测	全数	现场巡视	—

8.2.7 混凝土浇筑工序施工质量验收标准见表 8.2.7。

表 8.2.7 混凝土浇筑工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量及混凝土拌和物质量	符合设计及 C.0.1 条、C.0.2 条的要求	观察, 查阅质量证明文件、检验报告、配合比	全部	平行检验	全部
	2 导管埋深	2 m~6 m	量测	逐桩	旁站	逐桩
	3 混凝土上升速度	不小于 2 m/h 或符合设计要求	量测	逐桩	旁站	逐桩
	4 后注浆终止条件	注浆总量达到设计要求或注浆量不低于 80%, 且压力大于设计值	量测	平行检验	旁站	逐桩
	5 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 混凝土坍落度	180 mm~220 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	2 混凝土扩散度	340 mm~380 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	3 混凝土充盈系数	不小于 1.0	实际灌注量与理论计算对比	逐桩	见证检验	逐桩
	4 终浇高程	应高于设计桩顶高程 500 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
注: 主控项目 4 为设计对灌注桩有后注浆要求的情况。						

8.2.8 钻孔灌注桩单元工程施工完成后应进行效果检查，检查还应包括硬化混凝土性能指标，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

8.3 沉管灌注桩

8.3.1 本节适用于采用锤击、振动、振动冲击方式沉入施工的灌注桩质量验收。

8.3.2 沉管灌注桩单元工程宜按柱（墩）基础划分，每一柱（墩）、承台下的灌注桩基础可划分为一个单元工程。

8.3.3 沉管灌注桩单元工程施工质量验收应在单元所含单桩验收合格的基础上进行。

8.3.4 沉管灌注桩单桩施工质量验收标准见表 8.3.4。

表 8.3.4 沉管灌注桩单桩施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量及混凝土拌合物质量	符合设计及 C.0.1 条、C.0.2 条的要求	观察，查阅质量证明文件、检验报告、配合比	全部	平行检验	全部
	2 桩长	不小于设计值	施工中量钻杆或套管长度，施工后钻芯法或低应变法	逐桩	平行检验	逐桩
	3 桩位允许偏差	$D < 500 \text{ mm}$ 时：不大于 $70 + 0.01H$ (mm)	量测	逐桩	平行检验	逐桩

续表 8.3.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	3 桩位允许偏差	$D \geq 500$ mm 时: 不大于 $00 + 0.01H$ (mm)	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
		素混凝土为 70 mm~ 80 mm				
	4 垂直度允许偏差	不大于 1%	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	5 钢筋笼主 筋间距	最大允许偏差为 ± 10 mm	量测	每节钢筋笼 上任取一个断 面,连续量取 间距,取平均 值作为一点, 检测 4 个点	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	6 钢筋笼长度	最大允许偏差为 ± 100 mm	量测	每片钢筋网 上检查上中下 3 处	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 桩径	符合设计要求	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
	2 拔管速度	1.2 m/min ~ 1.5 m/min	量测	逐桩	旁站	逐桩
	3 桩顶标高	允许偏差为 -50 mm~ 30 mm	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	4 钢筋笼顶 标高	最大允许偏差为 ± 100 mm	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
注 1: D 为设计桩径。 注 2: H 为桩基施工面至设计桩顶的距离。						

8.3.5 沉管灌注桩单元工程施工完成后应进行效果检查，检查还应包括硬化混凝土性能指标，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

8.4 钢筋混凝土预制桩

8.4.1 本节适用于采用锤击和静压沉入施工的钢筋混凝土预制桩工程。

8.4.2 钢筋混凝土预制桩单元工程宜按柱（墩）基础划分，每一柱（墩）、承台下的预制桩基础可划分为一个单元工程。

8.4.3 钢筋混凝土预制桩单元工程施工质量验收应在单元所含单桩验收合格的基础上进行。

8.4.4 钢筋混凝土预制桩单桩施工质量验收标准见表 8.4.4。

表 8.4.4 钢筋混凝土预制桩单桩施工质量验收标准

项次		检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1	成品桩性能	满足设计要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2	实 心 桩	桩截面边长最大允许偏差为±5 mm	量 测	全 数	平 行 检 验	施 工 单 位 自 检 数 量 的 10 %
			保护层厚度最大允许偏差为±5 mm				
			桩节长度最大允许偏差为±20 mm				
		管 桩	直径最大允许偏差为±5 mm				
			长度最大允许偏差为±5 % 桩长				
			管壁厚度允许偏差为－5 mm				

续表 8.4.4

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	3 桩位允许偏差	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	4 垂直度允许偏差	不大于1%	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	5 收锤标准(终压标准)	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 成品桩外观质量	表面平整,颜色均匀,掉角深度小于10mm,蜂窝面积小于总面积的0.5%	观察	全部	现场巡视	—
	2 接桩:焊缝质量	连接方式符合设计要求 咬边深度:不大于0.5mm,咬边总长不应超过焊缝长度10% 加强层高度偏差不大于2mm 加强层宽度偏差不大于3mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的10%
	3 电焊结束后停歇时间	锤击桩不小于8min,采用二氧化碳保护焊时为3min 静压桩6min,采用二氧化碳保护焊时为3min	用表计时	全数	现场巡视	—
	4 上下节平面偏差	不大于10mm	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的20%
	5 桩顶标高	最大允许偏差为±50mm	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的20%

8.4.5 钢筋混凝土预制桩单元工程施工完成后应进行效果检查,检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9 其他地基处理工程

9.1 一般规定

9.1.1 水泥、掺合料、塑料排水板、滤膜、编织袋、土工布、砂石、矿渣等原材料质量应按照相关质量标准进行检验，其检验项目、检验频次、质量标准应符合 C.0.1 条的相关规定。对不同来源的砂井和砂垫层砂料，应取样进行颗粒分析和渗透性试验，质量应满足设计要求。

9.1.2 地基处理施工结束后，应按设计或规范要求对处理后的地基质量进行效果检查，检验应在间歇期后进行。当采用一种检验方法检测结果存在不确定性时，应结合其他检验方法进行综合判断。

9.2 挖填置换

9.2.1 挖填置换法地基处理单元工程宜按挖填置换处理区段划分，每一个处理区段划分为一个单元工程。

9.2.2 挖填置换法地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含检验项目合格的基础上进行。

9.2.3 挖填置换法地基处理单元工程施工质量验收标准见表 9.2.3。

表 9.2.3 挖填置换法地基处理单元工程施工
质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 换填材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察，查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部

续表 9.2.3

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	2 换填料配比	符合设计要求	检验, 查阅质量证明文件	全部	见证检验	全部
	3 换填料拌和	最少拌和时间符合规范要求; 灰土拌和物均匀, 色泽一致	观察	全部	现场巡视	—
	4 破碎带、软弱层等挖除后部位检查	符合设计要求	观察, 查阅施工记录	全部	平行检验	全部
	5 换填厚度	不小于设计要求	量测	每层每 100 m ² 不少于 3 个点, 每 1 单元不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	6 压实指标	土料填筑取样合格率不小于 90%, 不合格样的压实度不应低于设计值的 96%, 且不合格样不应集中分布	原位检测	每层每 100 m ² 不少于 3 个点, 每 1 单元不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量 5%
	7 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 分层厚度	符合设计要求, 允许偏差为 -50 mm ~ 0 mm	量测	每 100 m ² 不少于 3 个点, 每 1 单元不少于 5 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 换填范围	不小于设计要求	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 养护	填筑后及时养护, 养护措施和方法满足设计和规范要求	观察	全部	现场巡视	—

9.3 强夯及强夯置换

9.3.1 强夯法单元工程宜按施工验收区段或处理面积划分。强夯置换法单元工程按置换墩处理的面积划分，每个置换墩处理的面积划分为一个单元工程。

9.3.2 强夯及强夯置换法地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含检验项目合格的基础上进行。

9.3.3 强夯法地基处理单元工程施工质量验收标准见表 9.3.3。

表 9.3.3 强夯法地基处理单元工程
施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 夯点布置	符合设计要求	观察、量测	全部	平行检验	全部
	2 夯锤底面积、重量	符合设计要求	观察、量测	全部	现场巡视	—
	3 夯锤落距	符合设计要求	量测	抽查	现场巡视	—
	4 最后两击平均夯沉量	符合设计要求	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 夯击击数、遍数	符合设计要求	计数	全数	现场巡视	—
	2 夯击顺序	符合设计要求	观察	全部	现场巡视	—
	3 前后两遍间隙时间	符合设计要求	计数	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%

续表 9.3.3

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
一般项目	4 场地平整度	最大允许偏差为±100 mm	观察、量测	每 100 m ² 不少于 3 个点, 每 1 单元不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	5 排水设施	符合设计要求	观察、量测	全部	现场巡视	—
	6 夯击范围	不小于设计要求	观察、量测	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%

9.3.4 强夯置换法地基处理单元工程施工质量验收标准见表 9.3.4。

表 9.3.4 强夯置换法地基处理单元工程施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 置换材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 置换墩位置	符合设计要求	观察、量测	逐墩	见证检验	逐墩
	3 夯锤底面积、重量	符合设计要求	观察、量测	全部	现场巡视、见证检验	全部
	4 夯锤落距	符合设计要求	观察、量测	抽查	现场巡视、见证检验	施工单位自检数量的 20%

续表 9.3.4

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	5 最后两击 平均夯沉量	符合设计要求	量测	全数	平行检验	施工单 位自检数 量的 10%
	6 单墩直径	不小于设计值	量测	逐墩	见证检验	逐墩
	7 施工记录	齐 全、准 确、 清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 累计夯沉量	不小于设计墩长 1.5 倍~2.0 倍	量测	全数	平行检验	全数
	2 前后两遍 间隙时间	符合设计要求	计数	全数	平行检验	施工单 位自检数 量的 10%
	3 置换墩深度	符合设计要求	量测	全数	见证检验	全数
	4 表层铺填 土厚度	最大允许偏差为 ± 100 mm	量测	每 100 m ² 不少于 3 个 点, 每 1 单元 不少于 5 个点	平行检验	施工单 位自检数 量的 10%
	5 处理范围	不小于设计要求	量测	全数	见证检验	施工单 位自检数 量的 20%

9.3.5 强夯及强夯置换法地基处理施工完成后应进行效果检查, 检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9.4 预压排水固结

9.4.1 真空预压、真空和堆载联合预压法单元工程宜按独立建筑物的地基基础、施工验收区段或处理面积划分。按施工验收区段、处理面积划分单元工程时, 同期施工的地块面积不宜大于 2000 m² 划分为一个单元工程。

9.4.2 采用塑料排水板预压排水地基处理单元工程划分为塑料

排水板施工、水平排水砂垫层施工、预压施工 3 个工序。采用袋装砂井预压排水地基处理单元工程划分为袋装砂井施工、水平排水砂垫层、预压施工 3 个工序。采用塑料排水板排水固结水下基础处理单元工程划分为土工织物垫层铺设、水平排水砂（碎石）垫层铺设、塑料排水板施工、土工织物加筋垫层铺设 4 个工序。

9.4.3 预压排水固结地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

9.4.4 塑料排水板工序施工质量验收标准见表 9.4.4。

表 9.4.4 塑料排水板工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 塑料板、滤膜材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 芯板入土深度	不小于设计要求	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 排水板间距偏差	不大于 100 mm	量测	按芯带总数的 50% 检验	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2 排水板外露长度	不小于设计要求	量测	按芯带总数的 50% 检验	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 套管垂直度	陆上施打允许偏差不大于 1.5% L ; 水下施打允许偏差不大于 2% L	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
注: L 为排水板长度。						

9.4.5 袋装砂井工序施工质量验收标准见表 9.4.5。

表 9.4.5 袋装砂井工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 砂及编织袋质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 砂井直径	允许偏差为 0 mm~10 mm	量测	全数	平行检验	全数
	3 砂袋入土深度	不小于设计深度	量测, 查阅施工记录	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	4 灌砂量	灌砂率应达到 95% 以上	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	5 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 砂井平面位置	允许偏差不大于 100 mm	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	2 砂井垂直度	允许偏差不大于 1.5%L	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 砂井井距	允许偏差不大于 100 mm	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	4 砂袋外露长度	不小于设计要求	量测	全数	平行检验	施工单位自检数量的 10%
注: L 指砂井深度。						

9.4.6 水平排水砂（碎石）垫层工序施工质量验收标准见表 9.4.6。

表 9.4.6 水平排水砂（碎石）垫层工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 砂砾等原材料质量	符合设计要求	观察、 查阅质量 证明文件和 检验报告	全部	平行 检验	全部
	2 砂垫层厚度	不小于设计要求	量测	每 100 m ² 不少于 3 个 点，每 1 单元 不少于 5 个点	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	3 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 砂垫层表面平整度	不大于 20 mm	量测	每 100 m ² 不少于 3 个 点，每 1 单元 不少于 5 个点	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	2 砂垫层铺筑范围	不小于设计要求	观察	全部	见证 检验	施工单 位自检数 量的 20%

9.4.7 预压工序施工质量验收标准见表 9.4.7。

表 9.4.7 预压工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验（工作）方式	检验数量
主控项目	1 真空预压真空度	符合设计要求，真空度允许偏差不小于 -2%	查阅施工记录	全部	平行 检验	全部

续表 9.4.7

项次		检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	2	堆载荷载	符合设计要求	查阅施工记录	全部	平行检验	全部
	3	预压、加载时间	符合设计要求	查阅施工记录	全部	平行检验	全部
	4	施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1	密封膜铺设	符合设计要求	观察、量测	全部	现场巡视	—
	2	土体沉降	符合设计要求	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3	水平位移	符合设计要求	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%

9.4.8 土工织物垫层、土工织物加筋垫层铺设工序施工质量验收标准见表 9.4.8。

**表 9.4.8 土工织物垫层、土工织物加筋垫层铺设
工序施工质量验收标准**

项次		检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
				检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1	土工织物质量	符合 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部

续表 9.4.8

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	2 规格、外观	符合设计要求	观察、 量测	全部	平行 检验	全部
	3 铺设质量	锚固牢固；铺设平整，松紧适度，加筋土工织物要求拉紧拉直，不出现皱折现象，并应与基面贴紧	观察	全部	现场 巡视	—
一般项目	1 连接质量	搭接：陆上搭接宽度不小于 50 cm，水下搭接宽度不小于 100 cm 缝接：缝合应连续，缝接宽度不小于 30 cm	量测	连接缝方向 每 20 m～50 m 检测 1 处	平行 检验	施工单 位自检数 量的 10%
	2 铺设范围	不小于设计值	量测	全数	见证 检验	施工单 位自检数 量的 20%

9.4.9 预压排水法地基处理施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9.5 振冲碎石桩

9.5.1 振冲碎石桩单元工程宜按独立建筑物的地基基础、施工区段、处理面积划分。

9.5.2 振冲碎石桩法地基处理单元工程分振冲碎石桩施工、褥垫层施工 2 个工序。

9.5.3 施工中应检查每一个桩孔的桩位、桩孔深度、填料量，及振冲密实电流、供水压力、留振时间、振冲点位置等施工参数，并应进行记录。

9.5.4 振冲碎石桩法地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

9.5.5 振冲碎石桩工序施工质量验收标准见表 9.5.5。

表 9.5.5 振冲碎石桩工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 碎石填料质量	强度、级配、含泥量等符合设计要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 振冲法密实电流、留振时间	符合设计要求	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 桩数	符合设计要求	计数	全数	平行检验	全数
	4 填料量	允许偏差为不少于计算量的 5%	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	5 桩孔深度	不小于设计值	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 桩中心位置	允许偏差小于等于 $0.3D$ 或符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	2 供水水压	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	3 加密段长度	符合设计要求	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	4 桩径	允许偏差为 $-50\text{ mm} \sim 100\text{ mm}$	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	5 桩顶标高	符合设计要求	量测	逐桩	见证检验	逐桩
注: D 指设计桩径。						

9.5.6 褥垫层工序施工质量验收标准见表 9.5.6。

表 9.5.6 褥垫层工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 垫层材料质量	符合设计要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 褥垫层夯填度	不大于 0.9	量测	每 100 m ² 不少于 3 点, 每 1 单元不少于 5 个点	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 褥垫层表面平整度	不大于 20 mm	量测	每 100 m ² 不少于 3 点, 每 1 单元不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	2 褥垫层厚度	不小于设计要求	量测	每 100 m ² 不少于 3 点, 每 1 单元不少于 5 个点	平行检验	施工单位自检数量的 10%
	3 褥垫层范围	不小于设计要求	观察、量测	全部	见证检验	施工单位自检数量的 20%

注：夯填度指夯实后褥垫层厚度与虚铺厚度的比值。

9.5.7 振冲碎石桩法地基处理施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9.6 沉管砂石桩

9.6.1 沉管砂石桩单元工程宜按独立建筑物的地基基础、施工

验收区段或处理面积划分。

9.6.2 沉管砂石桩法地基处理单元工程分沉管砂石桩施工、褥垫层施工 2 个工序。

9.6.3 施工中应检查每一根桩的中心位置、桩底标高、桩顶标高和填料量等施工参数，并应进行记录。

9.6.4 沉管砂石桩法地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

9.6.5 沉管砂石桩工序施工质量验收标准见表 9.6.5。

表 9.6.5 沉管砂石桩工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 砂石料质量	强度、级配、含泥量等满足设计要求	观察， 查阅质量 证明文件和 检验报告	全部	平行 检验	全部
	2 桩底标高	符合设计要求	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	3 填料量	不少于计算量的 5%	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	4 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 桩管直径	允许偏差为 -50 mm~ 100 mm	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
	2 桩中心 位置	允许偏差小于等于 0.3D 或符合设计要求	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
	3 桩顶标高	符合设计要求	量测	逐桩	见证 检验	逐桩

注：D 指设计桩径。

9.6.6 褥垫层工序施工质量验收标准见表 9.5.6。

9.6.7 沉管砂石桩法地基处理施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9.7 水泥土搅拌桩

9.7.1 水泥土搅拌桩单元工程宜按独立建筑物、施工验收区段或处理面积划分。

9.7.2 水泥土搅拌桩法复合地基分搅拌桩施工、褥垫层施工 2 个工序。

9.7.3 施工中应检查每一根桩的水泥用量和浆液配比、设备机头提升速度、搅拌的次数、搅拌桩的长度及高程等施工参数，并应进行记录。

9.7.4 水泥土搅拌桩法复合地基处理单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

9.7.5 水泥土搅拌桩工序施工质量验收标准见表 9.7.5。

表 9.7.5 水泥土搅拌桩工序施工
质量验收标准

项次	检验项目	质量要求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验(工作)方式	检验数量
主控项目	1 水泥、掺合料、外加剂等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 水泥用量	不少于设计计算量	量测	全数	见证检验	施工单位自检数量的 20%
	3 桩长	不小于设计值	量测	逐桩	平行检验	逐桩

续表 9.7.5

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	4 重复搅拌 次数和深度	符合设计要求	计 数、 量测	逐桩	现场 巡视	—
	5 提升速度	符合设计或满足工艺 试验要求	量测	逐桩	现场 巡视	—
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行 检验	全部
一般项目	1 桩位偏差	不大于 50 mm	量测	逐桩	见证 检验	逐桩
	2 导向架垂 直度	不大于 1/150	量测	逐桩	现场 巡视	—
	3 桩体直径	不小于设计值	量测	逐桩	平行 检验	逐桩
	4 桩顶标高	最大允许偏差为 ± 200 mm	量测	逐桩	见证 检验	逐桩

9.7.6 褥垫层工序施工质量验收标准见表 9.5.6。

9.7.7 水泥土搅拌桩法地基处理施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。

9.8 高压喷射旋喷桩

9.8.1 高压喷射旋喷桩单元工程宜按独立建筑物的地基基础、施工验收区段或处理面积划分。

9.8.2 高压喷射旋喷桩单元工程分旋喷桩施工、褥垫层施工 2 个工序。

9.8.3 施工中应检查每一根桩的孔位、桩长、水泥用量和浆液配比、注浆压力、提升速度等施工参数，并应进行记录。

9.8.4 高压喷射旋喷桩单元工程施工质量验收应在单元所含工序验收合格的基础上进行。

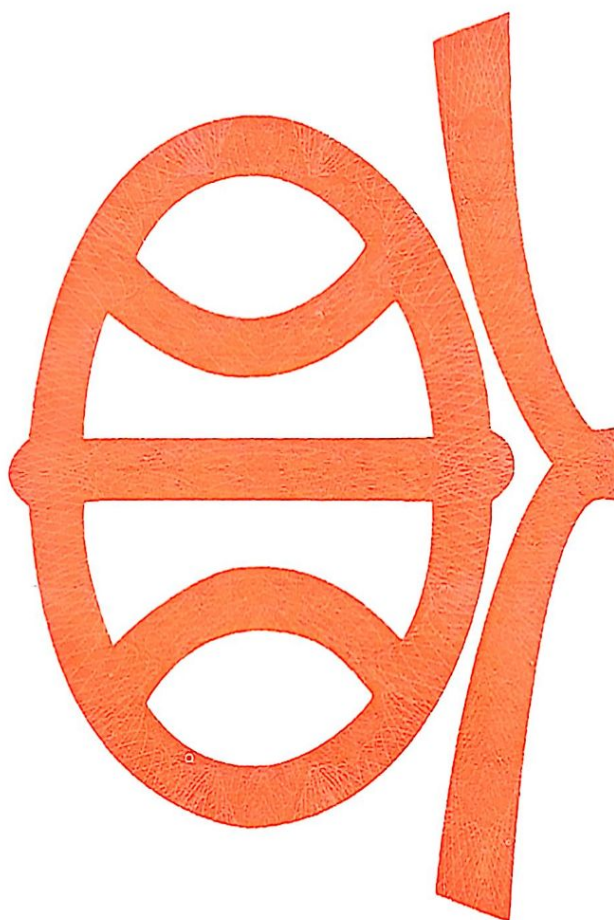
9.8.5 高压喷射旋喷桩工序施工质量验收标准见表 9.8.5。

表 9.8.5 高压喷射旋喷桩工序施工质量验收标准

项次	检验项目	质 量 要 求	施工单位自检		监理单位检验	
			检验方法	检验数量	检验 (工作) 方式	检验数量
主控项目	1 水泥、外加剂、等原材料质量	符合设计及 C.0.1 条的要求	观察, 查阅质量证明文件和检验报告	全部	平行检验	全部
	2 桩长	不小于设计值	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	3 桩径	最大允许偏差为 ±50 mm	量测	逐桩	平行检验	逐桩
	4 提升速度	符合设计要求	计数、 量测	逐桩	现场巡视	—
	5 水泥用量	不小于设计值	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	6 施工记录	齐全、准确、清晰	查阅	全部	平行检验	全部
一般项目	1 孔位偏差	不大于 50 mm	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	2 桩顶标高	不小于设计值	量测	逐桩	见证检验	逐桩
	3 钻孔垂直度	不大于 1%, 或符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	4 浆液压力	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	5 水压力	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	6 气压力	符合设计要求	量测	逐桩	现场巡视	—
	7 进浆密度	符合设计要求	量测	逐桩	见证检验	逐桩

9.8.6 褥垫层工序施工质量验收标准见表 9.5.6。

9.8.7 高压喷射旋喷桩法地基处理施工完成后应进行效果检查，检查的内容、数量和方法应符合设计及规范要求。



附录 A 工序施工质量及单元工程施工 质量检验表与验收表（样式）

A.0.1 当单元工程由若干个孔（桩）组成，并且每个单孔（桩）又划分出工序时，工序、单孔（桩）、单元工程的施工质量检验表和验收表分别采用表 A.0.1-1～表 A.0.1-5。

表 A.0.1-1 工序施工质量检验表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日— 年 月 日
分部工程名称				施工单位	
单元工程名称/部位				孔（桩）号	
类别	项次	检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
	一般项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
.....					
施工单位 检验意见		本工序主控项目质量全数符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为____%，且不合格点不集中分布，工序质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日			
备查资料		检测报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 主要测量成果____份，记录编号： 主要质量证明文件____份，记录编号： 隐蔽工程记录____份，记录编号： 其他记录____份，记录编号：			
注 1：质量问题的处理及相关记录，可另附页。 注 2：褥垫层（如有）质量检验可参照此表。					

表 A.0.1-2 ____ 工序施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日— 年 月 日	
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称/部位				孔（桩）号		
类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
监理单位 验收意见	本工序主控项目全数/部分符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为____%，且不合格点不集中/集中分布，工序质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日					
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日					
备查资料	平行检验报告 份，记录编号： 影像记录 份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等 份，记录编号：					
注 1：质量问题的处理及相关记录，可另附页。 注 2：褥垫层（如有）质量检验可参照此表。						

表 A.0.1-3 单孔（桩）施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称		施工日期	年 月 日— 年 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		孔（桩）号	
项次	工序名称	监理单位验收结论	
1			
2			
3			
⋮			
监理单位 验收意见	该孔（桩）共____个工序，____个合格，____个不合格。该孔（桩） 质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日		
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日		
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。			

表 A.0.1-4 单元工程施工质量检验表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称					施工日期	年 月 日— 年 月 日				
分部工程名称					施工单位					
单元工程名称/部位					单元工程量					
孔号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
单孔（桩）质量 检验结果										
褥垫层质量检验 结果（如有）	符合设计及规范要求。									
效果检查	经进行 效果检查，检查结果符合设计要求。									
施工单位 检验意见	本单元工程所含孔（桩）、褥垫层（如有）质量检验全数合格，效果检查结果符合设计要求。单元工程质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日									
备查资料	检测报告 份，记录编号： 影像记录 份，记录编号： 主要测量成果 份，记录编号： 主要质量证明文件 份，记录编号： 隐蔽工程记录 份，记录编号： 其他记录 份，记录编号： 									

表 A.0.1-5 单元工程施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日— 年 月 日					
分部工程名称				施工单位						
单元工程名称/部位				单元工程量						
孔号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
单孔（桩）质量验收意见										
褥垫层质量检验结果（如有）	符合/不符合设计及规范要求。									
效果检查	经进行____效果检查，检查结果符合/不符合设计要求。									
监理单位验收意见	本单元工程所含孔（桩）、褥垫层（如有）质量合格/不合格，效果检查结果符合/不符合设计要求，单元工程质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日									
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日									
备查资料	平行检验报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等____份，记录编号： 									
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。										

A.0.2 当单元工程由若干个孔（桩）组成，而每个单孔（桩）未划分出工序时，单孔（桩）、单元工程的施工质量检验表和验收表分别采用表 A.0.2-1、表 A.0.2-2、表 A.0.1-4、表 A.0.1-5。

表 A.0.2-1 单孔（桩）施工质量检验表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称			施工日期	年 月 日— 年 月 日	
分部工程名称			施工单位		
单元工程名称/部位			孔（桩）号		
类别	项次	检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
	一般项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
.....					
施工单位 检验意见		该孔（桩）主控项目质量全数符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为____%，且不合格点不集中分布，孔（桩）质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日			
备查资料		检测报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 主要测量成果____份，记录编号： 主要质量证明文件____份，记录编号： 隐蔽工程记录____份，记录编号： 其他记录____份，记录编号：			

表 A.0.2-2 单孔（桩）施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日— 年 月 日	
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称/部位				孔（桩）号		
类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
监理单位 验收意见	该孔（桩）主控项目<u>全数/部分</u>符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为<u> </u>%，且不合格点不集中/集中分布，孔（桩）质量合格/不合格，<u>同意/不同意</u>通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日					
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日					
备查资料	平行检验报告<u> </u>份，记录编号： 影像记录<u> </u>份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等<u> </u>份，记录编号：					
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。						

A.0.3 当单元工程由若干工序组成时，工序、单元工程的施工质量检验表和验收表分别采用表 A.0.3-1、表 A.0.3-2、表 A.0.1-1、表 A.0.1-2。

表 A.0.3-1 单元工程施工质量检验表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称		施工日期	年 月 日— 年 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		单元工程量	
项次	工序名称	检 验 结 论	
1			
2			
3			
⋮			
效果检查	经进行____效果检查，检查结果符合设计要求。		
施工单位 检验意见	本单元工程工序质量检验全数合格，效果检查结果符合设计要求。 单元工程质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日		
备查资料	检测报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 主要测量成果____份，记录编号： 主要质量证明文件____份，记录编号： 隐蔽工程记录____份，记录编号： 其他记录____份，记录编号：		

表 A.0.3-2 单元工程施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称			施工日期	年 月 日— 年 月 日
分部工程名称			施工单位	
单元工程名称/部位			单元工程量	
项次	工序名称		监理验收结论	
1				
2				
3				
⋮				
效果检查	经进行____效果检查，检查结果符合/不符合设计要求。			
监理单位 验收意见	本单元工程共____工序，____个合格，____个不合格，效果检查结果符合/不符设计要求。单元工程质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日			
施工单位	质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日			
备查资料	平行检验报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等____份，记录编号：			
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。				

A.0.4 当单元工程未划分出单孔（桩），也未划分出工序时，单元工程的施工质量检验表和验收表分别采用表 A.0.4-1、表 A.0.4-2。

表 A.0.4-1 单元工程施工质量检验表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称			施工日期	年 月 日— 年 月 日	
分部工程名称			施工单位		
单元工程名称/部位			单元工程量		
类别	项次	检验项目	质量要求	检查记录	检查结论
	主控项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
	一般项目	1			
		2			
		3			
		⋮			
.....					
效果检查		经进行____效果检查，检查结果符合设计要求。			
施工单位 检验意见		本单元工程主控项目质量全数符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为____%，且不合格点不集中分布，效果检查结果符合设计要求，单元工程质量合格，具备验收条件。 质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日			
备查资料		检测报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 主要测量成果____份，记录编号： 主要质量证明文件____份，记录编号： 隐蔽工程记录____份，记录编号： 其他记录____份，记录编号： 			

表 A.0.4-2 单元工程施工质量验收表

单元工程编号：

共 页 第 页

单位工程名称				施工日期	年 月 日— 年 月 日	
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称/部位				单元工程量		
类别	项次	检验项目	质量要求	检验记录	检验结论	问题及处理意见
	主控项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
	一般项目	1				
		2				
		3				
		⋮				
.....						
效果检查		经进行____效果检查，检查结果符合/不符合设计要求。				
监理单位验收意见		本单元工程主控项目全数/部分符合要求，一般项目单项检验点合格率最小为____%，且不合格点不集中/集中分布，效果检查结果符合/不符合设计要求，单元工程质量合格/不合格，同意/不同意通过验收。 监理工程师（签字）： 现场监理机构（盖章）： 年 月 日				
施工单位		质量责任人（签字）： 现场管理机构（盖章）： 年 月 日				
备查资料		平行检验报告____份，记录编号： 影像记录____份，记录编号： 监理旁站、巡视、检验记录等____份，记录编号： 				
注：质量问题的处理及相关记录，可另附页。						

A.0.5 重要隐蔽单元工程与关键部位单元工程施工质量验收除应执行 A.0.1 条~A.0.4 条规定外,还应按表 A.0.5 进行验收签证。重要隐蔽单元工程验收,应有地质工程师参加验收。

**表 A.0.5 重要隐蔽(关键部位)单元工程施工质量
验收签证表(样式)**

单位工程名称		施工日期	年 月 日— 月 日
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称/部位		单元工程编码	
施工单位 检验意见	质量责任人(签字,盖章): 年 月 日		
勘察 单位意见	地质工程师(签字,盖章): 年 月 日		
设计 单位意见	设计工程师(签字,盖章): 年 月 日		
监理单位 验收意见	监理工程师(签字,盖章): 年 月 日		
保留意见	(签字)		
验收结论	建设单位(签字,盖章): 年 月 日		
单位名称		职务、职称	签名
建设单位			
勘察单位			
设计单位			
监理单位			
施工单位			
.....			
注:联合小组成员单位由建设单位确定。			

附录 B 单元工程施工质量 缺陷备案表（格式）

表 B 单元工程施工质量缺陷备案表

单位工程名称		缺陷类别	
分部工程名称		备案日期	
单元工程名称/部位		施工单位	
质量缺陷产生的部位 (主要说明具体位置、 缺陷描述并附示意图)			
质量缺陷产生的 主要原因			
对工程安全性、使用功能和 运行影响分析			
处理方案或不处理 原因分析			
保留意见（应说明主要理由， 或采取其他方案 及主要理由）	保留意见人（签字）：		
施工单位	质量负责人（签字）： 技术负责人（签字）： 施工单位（盖章）：		
设计单位	设计代表（签字）： 设计单位（盖章）：		
监理单位	监理工程师（签字）： 总监理工程师（签字）： 监理单位（盖章）：		
建设单位	现场代表（签字）： 技术负责人（签字）： 建设单位（盖章）：		
注：本表由监理单位组织填写。			

附录 C 主要原材料及中间产品检验项目、 检验频次和质量标准

C.0.1 水泥、掺合料、外加剂、钢筋等原材料检验项目、检验频次和质量标准见表 C.0.1-1~表 C.0.1-9。

表 C.0.1-1 水泥检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	密度、比表面积（细度）、凝结时间、安定性、胶砂强度、烧失量、不溶物、氧化镁含量、三氧化硫含量，有要求时进行碱含量和氯离子含量检验	同厂家、同规格等级首次进场或连续使用 6 个月时检验 1 次	应符合设计及 GB 175、SL 677 等规范要求
批次检验	比表面积（细度）、凝结时间、安定性、胶砂强度	同厂家、同品种、同强度等级的水泥每 200 t~400 t 检测 1 次，不足 200 t 时，也应检测 1 次。散装水泥不超过 500 t 为 1 验收批	
注：设计有明确要求时，执行设计要求。			

表 C.0.1-2 膨润土检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	黏度计 600 r/min 读数、屈服值/塑性黏度、滤失量、75 μm 筛余、水分 ^a 等	同厂家、同规格等级首次进场或连续使用 6 个月时检验 1 次	应符合设计及 GB/T 5005、GB/T 20973、SL 677 等规范要求
批次检验	黏度计 600 r/min 读数、屈服值/塑性黏度、滤失量、75 μm 筛余	同厂家、同品种、同等级每 60 t 为 1 检验批次，不足 60 t 也应检测 1 次；散装每一罐车或储仓为 1 检验批次	
注：设计有要求时，执行设计要求。 a：OCMA 膨润土。			

**表 C.0.1-3 掺合料（粉煤灰）检验项目、
检验频次和质量标准**

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	密度、细度、需水量比、含水量、安定性 ^a 、三氧化硫质量分数、游离氧化钙质量分数以及二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁总质量分数等	同厂家、同规格等级首次进场或连续使用 6 个月时检验 1 次	应符合设计及 GB/T 1596、GB/T 50146、SL 677 等规范要求
批次检验	细度、需水量比、烧失量、含水量等	同厂家、同品种、同等级粉煤灰每 200 t 检测 1 次，不足 200 t 时，也应检测 1 次	

注：设计有明确要求时，执行设计要求。

a：对于 C 类粉煤灰。

表 C.0.1-4 外加剂检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、坍落度损失、抗压强度比，有要求时进行收缩率比、相对耐久性和匀质性检验等	同厂家、同规格首次进场或连续使用 6 个月时检测 1 次	应符合设计及 GB 50119、SL 677 等规范要求
批次检验	减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、坍落度损失、抗压强度比，有要求时进行收缩率比、相对耐久性和匀质性检验等	同厂家、同品种、同批次外加剂掺量不小于 1% 的 100 t 检测 1 次，掺量小于 1% 的 50 t 检测 1 次，掺量小于 0.05% 的 2 t 检测 1 次，不足一个取样单位的也应检测 1 次	
注：设计有明确要求时，执行设计要求。			

表 C.0.1-5 钢筋检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	牌号、尺寸、外形、长度及允许偏差、截面（表面）形状及尺寸允许偏差、弯曲度及端部、重量及允许偏差、主要化学成分、下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总延伸率、弯曲等	同厂家、同规格首次进场或连续供应满1年，检测1次	应符合设计及 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2、GB/T 13788、GB 50204、SL 677 等规范标准要求
批次检验	外观质量、牌号、尺寸、外形、重量及允许偏差、下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总延伸率、弯曲等	同厂家、同品种、同一牌号、规格、同一炉罐号，到货每60 t检测1次，不足60 t也应检测1次	
注：设计有明确要求时，执行设计要求。			

表 C.0.1-6 钢筋连接接头性能检验项目、
检验频次和质量标准

检验类别		检验项目	检验频次	质量标准
首次检验		牌号、套筒尺寸 ^a 及允许偏差、外形、接头面积、抗拉强度、单项拉伸、高应力反复拉压、大变形反复拉压等	同厂家、同规格首次钢筋连接试验或调整连接工艺试验时，均应检测1次	应符合设计及SL 677、JGJ 18、JGJ 107、JG/T 163等规范标准要求
批次检验	机械连接	外观、牌号、套筒尺寸 ^a 及允许偏差、接头面积、丝头丝扣数、接头单向拉伸强度、断口位置、接头断裂特征	同厂家、同品种、同一牌号、规格，到货检测1次，机械连接接头500个检测1组接头	
	焊接接头	抗拉强度、弯曲强度、断口位置、接头断裂特征	现场焊接接头300个检测1组 ^b	
注1：机械连接接头型式检验，由具备相应检验检测能力的专业机构进行。 注2：设计有明确要求时，执行设计要求。 a：外径、长度。 b：3个试件。				

**表 C.0.1-7 塑料排水板（滤膜）检验项目、
检验频次和质量标准**

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	检查厂家质量证明文件及检验报告	每一厂家、每一规格产品每批进场前核查供应商提供的质量证明文件及检验报告	应符合设计及 GB/T 17643、GB/T 50290 等规范要求
批次检验	外观：排水板规格 ^a ；性能指标：纵向通水量、滤膜渗透系数、滤膜等效孔径、复合体抗拉强度、滤膜抗拉强度 ^b	同一厂家、同一材料、同一生产的塑料排水板，按每 10 万平米～20 万平米为一批次，不足一批次应按一批次抽检	
注：设计单位有要求时，执行设计要求。 a：厚度、宽度、长度。 b：纵向干态、横向湿态。			

**表 C.0.1-8 土工织物（砂井编织袋）检验项目、
检验频次和质量标准**

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	检查厂家质量证明文件及检验报告	每一厂家、每一规格产品每批进场前核查供应商提供的质量证明文件及检验报告	应符合设计及 GB/T 17643、GB/T 50290 等规范要求
批次检验	材质、质量、拉伸强度、拉伸率、渗透系数、有效孔径等	同批次进场的土工织物每 $1 \times 10^4 \text{ m}^2$ 或 5000 只袋为一批检验 1 次	
注：设计有要求时，执行设计要求。			

**表 C.0.1-9 灰土、砂石、矿渣料检验项目、
检验频次和质量标准**

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
批次检验	灰土：石灰粒径、土料有机质含量、土颗粒粒径、含水量。 砂石、矿渣：有机质含量、粒径、级配、含泥量	同批次进场的灰土、砂石、矿渣料每 2000 t 为一批检验 1 次	应符合设计及 JGJ 79 等规范标准要求
注：设计有明确要求时，执行设计要求。			

C.0.2 普通混凝土中间产品检验项目、检验频次和质量标准见表 C.0.2-1~表 C.0.2-3。

表 C.0.2-1 细骨料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	天然砂：表观密度、堆积密度、空隙率、颗粒级配、细度模数、含水率及饱和面干含水率、含泥量、吸水率、坚固性、泥块含量、硫化物及硫酸盐含量、氯化物、云母含量、有机质含量、轻物质含量、碱活性等。 人工砂：表观密度、堆积密度、空隙率、颗粒级配、细度模数、亚甲蓝值、石粉含量、压碎指标、片状颗粒、含水率及饱和面干含水率、坚固性、泥块含量、硫化物及硫酸盐含量、碱活性、云母含量、有机质含量、轻物质含量等	同产地同规格首次进场或连续供应满 6 个月检测 1 次	应符合设计及 GB/T 14684、SL 677 等规范标准要求

续表 C.0.2-1

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
批次检验	天然砂：表观密度、细度模数、含水率及饱和面干含水率、含泥量和泥块含量。 人工砂：表观密度、细度模数、石粉含量、含水率及饱和面干含水率、泥块含量	同产地、同规格成品细骨料每 400 m ³ 或 600 t~1200 t 为一批检测 1 次	应符合设计及 GB/T 14684、SL 677 等规范要求
注 1：设计有明确要求时，执行设计要求。 注 2：对有碱活性的骨料，每 3 个月进行一次碱活性检验。			

表 C.0.2-2 粗骨料检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	超径、逊径、卵石含泥量、碎石泥粉含量、泥块含量、表观密度、堆积密度、空隙率、吸水率、针片状颗粒含量、压碎指标、有机质含量、坚固性、氯离子含量、碱活性、硫化物及硫酸盐含量等	同产地、同规格首次进场、更换料源或连续供应满 1 年检测 1 次	应符合设计及 GB/T 14685、SL 677 等规范要求
批次检验	表观密度、超径、逊径、含泥量、泥块含量、针片状颗粒含量	同料源、同规格碎石每 2000 t、卵石每 1000 t 为一批检测 1 次	
注 1：设计有明确要求时，执行设计要求。 注 2：对有碱活性的骨料，应每 3 个月进行一次碱活性检验。			

表 C.0.2-3 混凝土拌和物检验项目、检验频次及质量标准

检验项目	检验方法	质量要求	检验频次	质量标准
胶凝材料、外加剂、粗细骨料等原材料质量	查阅检验报告	符合设计及配合比要求，质量应符合 C.0.1 条、C.0.2 条相关要求	全部	应符合设计及 GB/T 14902、GB 50204、SL 677、SL 734 等规范要求

续表 C.0.2-3

检验项目	检验方法	质量要求	检验频次	质量标准
施工配合比	抽样、检验	对细骨料含水率、骨料超逊径等指标进行检验，并出具施工配合比配料单	开仓前不少于 1 次，出具的施工配合比配料单经监理工程师签字认可	应符合设计及 GB/T 14902、GB 50204、SL 677、SL 734 等规范标准要求
原材料称重偏差	抽样、检验	胶凝材料、水、外加剂允许偏差为 1%，骨料允许偏差为 2%，实测允许偏差合格率为 80% 且偏差极值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每班 2 次	
坍落度	抽样、检验	以配合比设计值为基准，允许偏差以施工规范为准，合格率不小于 80%，最大偏差值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每 4 h 检测 1 次	
含气量	抽样、检验	以配合比设计值为基准，允许偏差为 $\pm 1\%$ ，合格率不小于 80%，最大偏差值不应超过允许偏差值 1.5 倍	每 4 h 检测 1 次	
拌和时间	抽样、检验	符合规范要求或工艺试验参数要求	每 4 h 检查 1 次	

附录 D 钢绞线、钢丝、锚具、夹具、 连接器检验项目、检验频次 和质量标准

D.0.1 钢绞线、钢丝检验项目、检验频次和质量标准见表 D.0.1。

表 D.0.1 钢绞线、钢丝检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	钢绞线包括整根钢绞线最大力、0.2%屈服力、最大力总伸长率、弹性模量、应力松弛性能、疲劳性能试验、偏斜拉伸试验、应力腐蚀试验等；钢丝包括最大力的最大值、0.2%屈服力、最大力总伸长率、断面收缩率、反复弯曲、弯曲、扭转、镦头强度、弹性模量、应力松弛性能等	每一厂家、每一规格产品每批进场核查供应商提供的质量证明文件及检验报告	应符合设计及 GB 50204、GB/T 5223、GB/T 5224、SL/T 212 等规范标准要求
批次检验	极限抗拉强度、伸长率、弹性模量	同品种、同型号、同厂家、同一批次，每 60 t 为一个检测批次，不足 60 t 也应检测一次	

注：设计有明确要求时在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。

D.0.2 锚具、夹具、连接器检验项目、检验频次和质量标准见表 D.0.2。

表 D.0.2 锚具、夹具、连接器检验项目、检验频次和质量标准

检验类别	检验项目	检验频次	质量标准
首次检验	外观、尺寸、硬度、静载锚固性能、疲劳载荷性能、锚固区传力性能、低温锚固性能 ^a 、锚板强度 ^b 、内缩量 ^b 、锚口摩阻损失 ^b 、张拉锚固工艺等	每一厂家、每一规格产品每批进场核查供应商提供的质量证明文件及检验报告	应符合设计及 GB 50204、GB/T 5223、GB/T 5224、GB/T 14370、SL/T 212 等规范标准要求
批次检验	外观、几何尺寸、组装件静载试验、锚具硬度	同厂家、同型号、同一批次全部检查外观，几何尺寸抽检 10% 且不少于 10 套，静载试验不少于 3 套，锚具硬度抽检 5% 且不少于 5 套	
注：设计有明确要求时在首次进场检验、批次检验中增减相应检验项目。 a：有低温锚固性能要求时的锚具。 b：夹片式锚具。			

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

标准历次版本编写者信息

SDJ 249.1—88

本标准主编单位：水利电力部水利水电建设局

SL 633—2012

本标准主编单位：水利部水利建设与管理总站

本标准参编单位：水利部小浪底水利枢纽建设管理局

中国水电基础局有限公司

本标准主要起草人：张严明 张忠生 李振连 贺永利

肖 强 姚立新 薛喜文 袁全义

张东升 傅长锋 张宏先 赵永涛

栗保山 窦宝松

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程单元工程施工质量验收标准
第3部分：地基处理与基础工程

SL/T 631.3—2025

条 文 说 明

修 订 说 明

SL/T 631.3—2025《水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第3部分：地基处理与基础工程》，经水利部2025年1月3日以第1号公告批准发布。

本标准在修订过程中，编制组进行了大量的调查研究，总结了实践经验，针对执行中的具体问题，丰富和完善了标准的内容。

为便于广大设计、施工、科研、管理等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，本标准编制组按章、节、条、款、项顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。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。

目 次

1	总则.....	98
3	基本规定.....	99
4	地基灌浆工程	103
5	防渗墙工程	108
6	地基排水工程	111
7	锚喷支护和预应力锚索加固工程	112
8	桩基础工程	114
9	其他地基处理工程	116



1 总 则

1.0.2 修订。本次修订消了原条文中“小型水利水电工程可参照执行”的规定，不再区分工程等级等别，大中型、小型水利水电工程单元工程施工质量验收均执行本标准。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 新增。依据《水利工程质量管理规定》（水利部令第52号），对参建单位施工质量管理体系、过程管理、责任落实等进行了规定，强调质量管理体系建设，体现本次修订“明确责任、过程控制”原则。强调健全质量管理体系。

3.1.2 修订。删除了单元工程划分结果应报质量监督机构备案的内容。单元工程划分结果是否书面报送质量监督机构备案，按质量监督相关规定执行。

3.1.3 修订。根据施工工艺和技术条件不同，将单元工程质量验收分为以下三种情况进行：一是划分工序单元工程要先进行工序施工质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单元工程施工质量验收；二是不划分工序单元工程的施工质量验收，要在单元工程中所包含的检验项目验收合格的基础上进行单元工程施工质量验收；三是由若干孔（桩）组成的单元工程要先进行单孔（桩）施工质量验收，在单孔（桩）验收合格基础上，进行单元工程施工质量验收。在进行质量验收时要注意区分不同情况，进行验收工作。

单孔（桩）的验收分为划分工序和不划分工序两种情况：一是划分工序单孔（桩）要先进行工序施工质量验收，在工序验收合格的基础上，进行单孔（桩）施工质量验收；二是不划分工序单孔（桩）的施工质量验收，要在单孔（桩）中所包含的检验项目验收合格的基础上进行单孔（桩）施工质量验收。

3.1.5~3.1.7 新增。明确相关参建单位质量管理重点内容和要求。一是规定了施工单位要按照设计图纸及有关施工技术标准组织施工，监理单位要采用旁站、现场巡视、平行检验、见证取样和见证检验等方式实施监理，明确了建设单位要对勘察、设计、

监理、施工等单位质量管理情况进行监督检查；二是要求做好相应的质量检查和检验记录，作为单元工程验收备查资料。

3.1.8 新增。近年信息技术日趋成熟，并且已经在工程建设领域发挥出了重要作用，故本次修订增加了建设单位通过物联网、互联网等信息化工具建立质量管理信息化系统，实现质量过程动态管理和质量验收信息化，提高水利工程验收环节的信息化程度，鼓励建设单位及参建各方积极推进信息化工作。

3.1.9 新增。明确重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的施工、质量问题处理等要保留照片、音视频文件资料并归档，并对拍摄要求和信息记载提出了具体要求。

3.1.10 新增。对质量检验的仪器设备提出了要求。质量检验的仪器设备精度对检验结果的可靠性至关重要，故提出质量检验设备、仪器和器具要按相关规定进行检定、校准的要求，以保证检测结果的准确性、可靠性，保证检测数据的可追溯性。

3.1.11 修订。对施工质量检验与验收表保存作出进一步规定，对档案纸张规格、数量和电子档案文件处理等提出要求。要求参验单位均要保存1份，最大限度避免资料遗失。

3.1.12 新增。鉴于目前部分小型水利工程未要求实行监理制，因此对未实行监理制的建设工程，明确监理工作内容由建设单位承担。

3.1.13 新增。明确施工中遇到本标准中尚未涉及的施工项目或内容的，由建设单位组织监理、设计和施工等单位按有关规定制订验收标准。

3.2 工序施工质量验收

3.2.1 修订。

2 将检查发现的有关质量问题的处理纳入了工序验收条件。检查发现的有关问题包括参建单位现场检查及主管部门检查发现的质量问题。强调工序中发现的质量问题要及时处理，不能有遗留。

3.2.2 修订。取消了关于“评定、复核”用词，进一步明确各验收主体责任，体现“明确职责”的原则。条文中“质量责任人”是指施工单位以正式文件明确授权可以代表施工单位在相应的质量检验、验收文件上签字的人员（余同）。将原标准中单元工程施工质量验收评定表，分解为质量检验和质量验收“两张表格”，施工单位自检合格后填写质量检验表向监理单位申请验收，监理单位根据检查、检验情况在质量验收表中填写验收记录和意见。强调出现检验项目不合格情况，要及时落实整改并重新申请验收。

3.2.3 修订。对原标准规定的单元工程验收资料进行了调整。鉴于“三检制”是施工企业质量管理内部控制机制，各地各企业做法都不尽相同，故不再将初检、复检资料纳入质量验收条件。将自检记录、见证取样、平行检验等资料统一归为备查资料，备查资料的要求按 3.1.5 条、3.1.6 条及附录 A 执行。

3.2.4 修订。本次修订重点“聚焦”施工质量是否“合格”，只规定质量验收合格标准，不再区分主要工序和一般工序，取消优良等级标准内容，体现“验评分离”的原则。

主控项目是对单元工程的基本质量起决定性影响的检验项目，要全部符合本标准的规定。一般项目指对除主控项目以外的检验项目，原标准规定合格率达到 70% 以上者为合格，但随着近年来施工技术、设备、材料、工艺的快速发展，水利行业总体质量水平显著提升，同时适当借鉴其他行业验收标准，将一般项目检验合格率要求由 70% 提高到了 80%。

3.2.5 新增。强调了工序施工质量不合格的要及时处理并重新申请验收。

3.3 单孔（桩）施工质量验收

本节为新增。原标准未单独对单孔（桩）验收提出具体要求，仅在单元工程验收评定标准中简单予以说明。单孔（桩）是地基处理与基础工程中重要的基本单位之一，其施工质量直接关

系到单元工程施工质量，故本次修订主要参照工序验收的相关要求，对单孔（桩）验收条件、程序、资料以及验收标准作出了规定。

3.4 单元工程施工质量验收

3.4.1~3.4.3 修订。根据地基处理与基础工程施工工艺和技术条件不同，将单元工程验收分为三种情况，规定了各类情况施工质量验收的条件、程序、内容和需提交的资料。

3.4.4 修订。原标准规定了单元工程施工质量有合格和优良标准，本次修订主要变化：取消了优良等级，只规定验收合格标准。

需要强调的是，单元工程质量验收中需要进行效果检查的，检查结果要达到设计要求。如出现验收达不到设计要求的情况，可能与设计方案、地质情况等因素有关，参建各方要认真分析原因，针对具体情况采取调整设计方案或施工工艺等措施进行处理，直到单元工程效果检查达到设计要求为止。

3.4.5 修订。对原条文部分表述进行修订。提出了单元工程验收不合格处理措施方案。需要强调的是：经过处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经验算确认能满足安全和使用功能要求的可以通过验收，但需按照要求进行缺陷备案，在验收意见中载明缺陷备案情况，并因此对应增设了附录 B “单元工程施工质量缺陷备案表（格式）”。

4 地基灌浆工程

4.1 一般规定

4.1.2 修订。删除了“宜使用记录仪”，增加了原材料检验的标准。当前灌浆自动记录仪已普及，智能化灌浆系统也在探索、推广和应用之中，因此本条不再将自动记录仪的使用列入。

4.1.3 修订。与原标准相比，本次修订取消了钻灌工序划分要求。

4.2 岩石地基帷幕灌浆

4.2.1 新增。增加了适用范围。主要考虑在实际施工中防渗墙下帷幕灌浆、搭接帷幕灌浆与岩石地基帷幕灌浆施工工艺相同。

4.2.3 修订。检验项目中，增加了原材料质量作为主控项，取消了终孔孔径。主要考虑目前帷幕灌浆施工中钻孔深度大，钻机经多年更新换代，呈现重量轻、扭矩大、转速高等特点，钻杆直径最小是 $\phi 56$ mm，因此，钻头直径最低都在 $\phi 56$ mm以上，都已经满足帷幕灌浆对孔径的要求了。

4.2.4 修订。取消了原标准 4.2.4 条、4.2.5 条的质量评定要求，提出了岩石帷幕灌浆效果检查的要求。帷幕灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行了透水率、芯样试验等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL 31《水利水电工程钻孔压水试验规程》、SL/T 62《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》等规范要求进行检测。压水试验通常在该部位灌浆结束 14 d 后进行。

4.3 岩石地基固结灌浆

4.3.2 修订。检验项目中，增加了原材料质量作为主控项，规

定了深孔固结和高压固结灌浆按照帷幕灌浆的施工质量验收标准执行。实际施工中岩石地基固结灌浆入岩深度超过 15 m 为深孔固结，灌浆压力超过 3 MPa 视为高压灌浆，施工要求与岩石帷幕灌浆基本一致。

4.3.3 修订。取消了原标准 4.3.4 条、4.3.5 条的质量评定要求，提出了岩石固结灌浆效果检查的要求。固结灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行透水率、岩体弹性波速等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL 31、SL/T 291.1《水利水电工程勘探规程 第 1 部分：物探》、SL/T 62 等规范要求进行检测。弹性波速试验在该部位灌浆结束 14 d 后进行，钻孔压水试验通常在该部位灌浆结束 3 d 后进行。

4.4 覆盖层地基帷幕灌浆

4.4.1 修订。原标准“循环钻灌法和预埋花管法”修订为“套阀管灌浆法和孔口封闭法”。

4.4.4 修订。与原标准相比，检验项目中增加了原材料质量作为主控项，取消了花管加工、花管下设要求。主要考虑经多年实践，套阀管灌浆工艺已很成熟，套阀管加工和下设就像普通灌浆管加工和下设一样，已不是影响灌浆质量的主要因素，因此予以取消。考虑帷幕灌浆中浆液水灰比及合理变换对灌浆质量起着关键作用，本次修订将此项由一般项目调整为主控项目。

4.4.5 修订。取消了原标准 4.4.7 条、4.4.8 条的质量评定要求，提出了覆盖层地基帷幕灌浆效果检查的要求。覆盖层地基帷幕灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行渗透系数等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL/T 62、SL 345《水利水电工程注水试验规程》等规范要求进行检测。注水试验通常在该部位灌浆结束 14 d 后进行。

4.5 覆盖层地基固结灌浆

本节为新增。近年来砂（砾）卵石地基上帷幕和固结灌浆技术的应用发展较快，为满足工程质量验收评定需要，本节针对常用的打管灌浆法和套管灌浆法两种工艺，制定了质量验收标准。

4.5.4 覆盖层地基固结灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行渗透系数等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL/T 62、SL/T 291.1 等规范要求进行检测。检查试验通常在该部位灌浆结束 28 d 后进行。

4.6 回填灌浆

4.6.1 新增。增加了适用范围的说明。原标准仅规定了隧洞回填灌浆，本节扩展到特殊地质构造经混凝土回填后进行的灌浆。条文中隧洞包括水工隧洞（含斜井、竖井），特殊地质构造主要指溶蚀地质体、软弱夹层、断层等，当对这些构造进行开挖并采用混凝土回填后，也需进行回填灌浆。

4.6.2 修订。增加了回填灌浆单元划分的原则。回填灌浆通常按区段划分单元，段长根据隧洞的结构设计分段、分缝等确定，对于地质条件较差的部位，通常不超过 50 m。

4.6.3 修订。检验项目中，增加了原材料质量作为主控项，根据适用范围的不同，对回填灌浆的主控项目和一般项目进行了调整。回填灌浆施工完成后要按规范要求进行封孔，达到密实、不渗水。施工中有的灌浆孔可能已经被串浆封堵密实，这种情况下不再进行专门封孔。当回填灌浆孔兼做固结灌浆孔时，待固结灌浆孔完成后再封填密实。

4.6.4 修订。取消了原标准 4.5.5 条的质量评定要求，提出了回填灌浆效果检查的要求。回填灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行钻孔取芯、压浆试验等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实

施；设计文件中无要求的，按照 SL/T 62 等规范要求进行检测。钻孔注浆试验要在该部位灌浆结束 7 d 后进行，取芯通常在该部位灌浆结束 28 d 后进行。

4.7 接触灌浆

4.7.1 修订。适用范围增加了岸坡接触灌浆。原标准仅规定了钢衬接触灌浆，本节扩展到混凝土构筑物与岩体之间（如岸坡接触灌浆）、混凝土封堵体与孔洞壁面之间等的接触灌浆。

4.7.2 修订。增加了岸坡接触灌浆的单元划分规定。对于钢衬接触灌浆，如果设计无明确要求，当钢衬纵向长度不超过 100 m 时，以每件或每处钢衬的接触灌浆作为一个单元工程，如大坝坝体孔口流道的钢衬、邻近发电厂房的压力钢管等。对于纵向延伸长度很大的钢衬，如高水头的地下埋藏式压力管道，按 50 m～100 m 长度分段划分单元工程。单件或单处纵向长度限定在 100 m，基本满足大坝坝体流道钢衬、邻近发电厂房的压力钢管都能以每孔或每条划分为一个单元工程。

混凝土构筑物与岩体之间的接触灌浆，以每个构筑物分段与岩体接触面的灌区为一个单元工程，如混凝土大坝，每个坝段与岩体的接触灌浆的灌区为一个单元工程。

4.7.3 修订。检验项目中，增加了原材料质量作为主控项，将灌浆结束标准由一般项目调整为主控项目。主要考虑灌浆中结束标准对灌浆质量起着关键作用，因此调整。

4.7.4 修订。取消了原标准 4.6.4 条、4.6.5 条的质量评定要求，提出了钢衬接触灌浆效果检查的要求。钢衬接触灌浆效果检查采用敲击法或其他方法，效果检查通常在该部位灌浆结束 7 d 后进行，具体按设计要求确定。

4.7.5、4.7.6 新增。增加了岸坡接触灌浆单孔施工质量验收标准和效果检查的相关要求。岸坡接触灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行钻孔取芯、压浆试验等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文

件实施；设计文件中无要求的，按照 SL/T 62 等规范要求进行检测。

4.8 劈裂灌浆

4.8.2 修订。检验项目中，增加了原材料质量作为主控项，在一般项目中增加了特殊情况处理。由于灌浆过程中会出现停水、停电、设备故障、供浆中断、坝体抬动开裂等各种特殊情况，对这些特殊情况的处理会对灌浆质量产生一定的影响，同时也是为了与本章其他灌浆施工保持一致。

4.8.3 修订。取消了原标准 4.7.5 条、4.7.6 条的质量评定要求，提出了劈裂灌浆效果检查的要求。劈裂灌浆单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行声波等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL/T 291.1、SL 564《土坝灌浆技术规范》等规范要求进行检测。

5 防渗墙工程

5.1 一般规定

本节为新增。本次修订新增了一般规定，强调了防渗墙施工过程中和单元施工完成后质量控制和质量检验要求，明确了防渗墙原材料和商品混凝土质量控制规定。

5.1.3 将原材料质量列入主控项目，强调从源头进行质量控制，体现“强化检测”的原则。

5.2 混凝土防渗墙

5.2.3 修订。原标准中防渗墙施工划分为3个工序，本次修订为4个工序，增加了钢筋笼制作与安装工序。原标准钢筋笼制作与安装（含预埋件、仪器安装）包含在混凝土浇筑工序中。由于钢筋笼（含预埋件、仪器安装）制作与安装是防渗墙施工的重要环节，特别是制作环节通病多，故将其调整为单独工序进行验收，强调钢筋笼制作与安装质量管控。

5.2.5 修订。本次修订将槽孔中心偏差由一般项目调整为主控项目。考虑防渗墙槽孔开孔中心偏差直接影响墙体在轴向和垂直方向有效搭接，为了保证成墙质量，进行调整。

5.2.9 修订。取消了原标准5.1.6条的质量评定要求，提出了混凝土防渗墙效果检查的要求。混凝土防渗墙单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行注水试验、芯样试验等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照SL 174《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》、SL/T 291.1等规范要求进行检测。

混凝土防渗墙每个槽段作为一个单元工程，考虑到在墙体上钻孔过多而产生不利影响，所以不必每个单元都布置检查孔，墙

体效果检查孔按 15 个~20 个槽孔选取具有代表性位置布置，也就是说混凝土防渗墙单元工程与效果检查孔不是一一对应的。对于布置有检查孔的单元，效果检查结果为检查孔检验结果（通常是注水试验）；对于没有布置检查孔的单元，单元工程效果检查结果则以临近具有代表性墙体检查孔检验成果为准。

5.3 高压喷射灌浆防渗墙

5.3.1 新增。明确了适用范围。

5.3.2 修订。本次修订取消了“连续 $600\text{ m}^2 \sim 1000\text{ m}^2$ 的防渗墙体划分为一个单元工程”，保留了以相邻 30 个~50 个高喷孔划分为一个单元工程。主要考虑按孔数划分统一了划分的尺度，便于实际操作。

5.3.4 修订。本次修订将水压力、孔位偏差和垂直度偏差由一般项目调整为主控项目。考虑高喷工艺控制点在成墙质量中的作用，水压力、孔位偏差、垂直度偏差是确保喷射半径及墙体有效搭接的关键参数，直接影响墙体在轴向和垂直方向有效搭接，为了保证成墙质量，进行调整。

5.3.5 修订。取消了原标准 5.2.4 条的质量评定要求，提出了高压喷射灌浆防渗墙效果检查的要求。高压喷射灌浆防渗墙效果检查采用钻孔、围井或其他方法，墙体钻孔检查通常在该部位高喷灌浆结束 28 d 后进行，围井检查通常在该部位高喷灌浆结束 7 d 后进行，如需开挖或取样通常在该部位高喷灌浆结束 14 d 后进行，具体按设计要求确定。

5.4 水泥土搅拌防渗墙

5.4.1 修订。修订了单元划分标准。原标准中水泥土搅拌防渗墙按沿轴线每 20 m 划分为一个单元工程，近年来随着施工设备、工艺和施工技术的发展，水泥土搅拌防渗墙施工功效明显提升，因此本次修订将水泥土搅拌防渗墙单元划分由原来 20 m 调整为 20 m~50 m。

5.4.3 修订。增加了原材料质量和水泥用量作为主控项目，水泥用量替代了输浆量。结合当前常用的施工工艺，原材料质量和水泥用量对施工质量的影响较大，因此作出相应调整。

5.4.4 修订。取消了原标准 5.3.4 条、5.3.5 条的质量评定要求，提出了水泥土搅拌防渗墙效果检查的要求。水泥土搅拌防渗墙墙体效果检查采取钻孔、开挖、无损检测或原位测试成果分析等方法，具体按设计要求确定。

5.5 固化（自凝）灰浆防渗墙

本节为新增。固化灰浆和自凝灰浆防渗墙具有成墙速度快、经济实用、抗变形能力强等特点，已经在很多工程上实践应用，也具有一定的推广价值，为满足工程施工质量验收需要，增加本节施工质量验收标准。

5.5.4 该验收标准适用于采用原位搅拌法施工的固化灰浆防渗墙。采用置换法施工的，可能存在浇筑等环节，浇筑工序的检验项目由建设、监理和设计单位商定。

5.5.5 固化（自凝）灰浆防渗墙单元工程施工完成后，需根据设计或规范要求进行注水试验、芯样试验等效果检查。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 SL 174、SL/T 291.1 等规范要求进行检测。

固化（自凝）灰浆防渗墙每个槽孔作为一个单元工程，考虑到在墙体上钻孔过多而产生不利影响，所以不必每个单元都布置检查孔，也就是说固化（自凝）灰浆防渗墙单元工程与效果检查孔不是一一对应的。墙体效果检查孔按 15 个～20 个槽孔选取具有代表性位置布置。对于布置有检查孔的单元，效果检查结果为检查孔检验结果（通常是注水试验）；对于没有布置检查孔的单元，单元工程效果检查结果则以临近具有代表性墙体检查孔检验成果为准。

6 地基排水工程

6.1 一般规定

本节为新增。本次修订新增了一般规定，明确了排水管网原材料质量检验要求以及排水孔验收前的防护规定。

6.2 排水孔排水

6.2.5 修订。取消了原标准 6.1.6 条、6.1.7 条的质量评定要求，提出了排水孔效果检查的要求。对于岩基排水孔，在施工完成后，有的孔会出现渗水流出的情况，有的则没有。因此，排水孔效果检查要根据实际情况进行，有渗水的情况，可以观测渗压、渗流量情况；无渗水的情况，单孔验收合格即可。

6.3 管（槽）网排水

6.3.4 修订。取消了原标准 6.2.6 条的质量评定要求。地基管（槽）网排水单元工程的效果检查，主要检查排水系统的连通性，采用通水试验法进行，水流要畅通。

7 锚喷支护和预应力锚索加固工程

7.1 一般规定

7.1.1、7.1.2 新增。锚喷支护和预应力锚索施工原材料对施工质量起着决定性作用，预应力锚杆施加预应力设备、锚索张拉设备不仅是施力设备，而且还是量测施加预应力大小的设备，其质量及精度直接影响施力的准确性。

7.2 锚喷支护

由于锚喷支护工程有时是锚杆和喷射混凝土单独使用，有时两者同时使用，单独使用时，该工序施工质量即为单元工程质量。本节单元效果检查没有单独列出，都体现在锚杆工序和喷混凝土工序中，如锚杆拉拔力，预应力锚杆张拉力，喷层的密实性、均匀性、厚度。

7.2.1 修订。明确了适用范围。

7.2.3 修订。增加了拱架制作与安装。锚喷支护包括锚杆支护、喷射混凝土支护以及联合支护几种形式，联合支护中比较常用的是钢拱架支护、喷射混凝土和钢筋网安装喷射混凝土，因此，本次修订在喷射混凝土工序中增加了拱架制作与安装内容。

7.2.4 修订。增加了锚杆入孔长度并作为为主控项目。锚杆入孔长度直接决定着锚杆可承受抗拔力的大小，是锚杆施工的关键，增加后更有利于保证施工质量。

7.3 预应力锚索加固

7.3.2 修订。近几十年来，随着预应力锚固技术的发展，预应力原材料如钢丝、钢绞线的强度、张拉力不断提高，需要进行锚索加固的对象无论从规模、要求越来越高，单根锚索的锚固力都超过 500 kN 以上，因此，本次修订取消了根据锚索张拉力作为

单元工程划分的规定。

本节单元效果检查没有单独列出，用锚索张拉锁定工序中的锚索张拉进行体现。



8 桩基础工程

8.1 一般规定

本节为新增。本次修订新增了一般规定，明确了原材料、拌和物和桩身完整性、承载力质量检验要求。

8.2 钻孔灌注桩

8.2.1 修订。灌注桩机械成孔方式主要有冲击钻成孔、旋挖钻成孔、多支盘成孔等。此外，还有其他成孔方法，如人工挖孔灌注桩、螺旋钻机成孔灌注桩等，这些属于干作业成孔灌注桩，验收时无清孔环节，其他检验项目与泥浆护壁类相似。

8.2.6 修订。规定了钻孔灌注桩钢筋笼制作与安装（含预埋件安装）工序施工质量验收标准，其中检验项目“预埋件安装”中的预埋件包括注浆管、声测管、格构柱等。

8.2.7 修订。增加了后注浆的检验项目，有些灌注桩设计为了增加桩身、桩端摩阻力及基础整体性，要求在灌注混凝土完成后进行后注浆，本次修订参考 GB 50202《建筑地基基础工程施工质量验收标准》中泥浆护壁成孔灌注桩的规定在一般项目中增加了后注浆终止条件一项。

8.2.8 修订。钻孔灌注桩单元工程施工完成后，需要根据设计或规范要求进行桩身完整性和承载力等效果检查，采用静载试验或高应变法等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，要按照 GB 50202、JGJ 79《建筑地基处理技术规范》、JGJ 106《建筑基桩检测技术规范》的要求进行检测，检验点要有代表性。

8.3 沉管灌注桩

本节为新增。沉管灌注桩在建筑与市政工程基础处理中比较

常用，也有专门施工规范和验收标准。近年来，由于沉管灌注桩对地层的适应性强、施工便利等优点，在水利工程中得到较为广泛应用，为满足工程质量验收需要，参照 GB 50202 的要求，增加了沉管灌注桩单元工程质量验收的检验项目、质量要求、检验数量和方法等内容。

8.3.5 沉管灌注桩施工完成后，需要根据设计或规范要求进行桩身完整性和承载力等效果检查，采用静载试验或高应变法等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，要按照 GB 50202、JGJ 79、JGJ 106 的要求进行检测，检验点要有代表性。

8.4 钢筋混凝土预制桩

本节为新增。钢筋混凝土预制桩在建筑与市政工程基础处理中比较常用，也有专门施工规范和验收标准。近年来，由于钢筋混凝土预制桩桩体可以提前预制，不占直线工期，对地层的适应性强、施工便利等优点，在水利工程中得到较为广泛应用，为满足工程质量验收需要，参照 GB 50202 的要求，增加了钢筋混凝土预制桩单元工程质量验收的检验项目、质量要求、检验数量和方法等内容。

8.4.5 钢筋混凝土预制桩施工完成后，需要根据设计或规范要求进行桩身完整性和承载力等效果检查，采用静载试验或高应变法等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79、JGJ 106 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9 其他地基处理工程

9.1 一般规定

本节为新增。本次修订依据 SL/T 792《水工建筑物地基处理设计规范》，新增了挖填置换、预压排水固结、沉管砂石桩、水泥土搅拌桩、高压喷射旋喷桩复合地基的内容。提出了地基处理效果检验的要求，特别是对复合地基效果检查的检查单元、检测项目和数量进行了规定，明确了地基处理中原材料质量检验要求。

9.2 挖填置换

本节为新增。水利工程中对于岩石地基中的断层破碎带、软弱层、岩溶等缺陷及特殊土（可液化砂土、软土、膨胀土、湿陷性土、盐渍土、分散性土、冻土、红黏土、杂填土等）地基，可以采用挖填置换的地基处理方式，达到提高地基的承载力和抗滑稳定，防止地基在渗流作用下引起变形。挖填置换包括“挖”和“填”两项内容，挖填置换要满足设计要求的换填厚度和换填范围，挖除后的基面要检查是否符合设计要求，如不满足需要，需由设计确认是否需要继续换填。换填料的压实指标是保证换填质量的重要指标，要加强施工过程质量管理。采用混凝土/灰土作为换填料，施工过程中要注意加强养护。

9.3 强夯及强夯置换

9.3.3 修订。本条取消了“地基强度”和“地基承载力”两项检验项目，增加了“夯点布置”作为主控项目。

9.3.5 修订。强夯及强夯置换法地基处理施工完成后，需要根据设计或规范要求进行地基强度、变形指标、复合地基承载力等效果检查，采用原位测试、室内土工试验及静载试验等方法。效

果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9.4 预压排水固结

本节为新增。

9.4.1 预压排水固结方法分为堆载预压、真空预压、真空堆载联合预压，适用于不同的土层和不同的建筑物地基要求。采用预压排水固结处理的区域通常面积大，预压排水的周期长，因此单元工程划分通常按独立建筑物的地基基础、施工验收区段或处理面积划分。对于同期处理面积大的区域，为方便检验和验收，地块面积通常不大于 2000 m^2 。

9.4.2 预压排水固结地基处理通常设置水平排水系统和竖向排水系统，常用的竖向排水系统包括塑料排水板、袋装砂井等，水平排水系统常采用排水砂垫层。如果采用其他形式的竖向排水系统和水平排水系统，根据设计要求调整相应的工序检验项目。

9.4.7 预压和堆载是排水固结的关键环节，加载的速率根据地基土强度确定，以满足预压荷载下地基的稳定性要求。施工中要严格控制堆载加载速率（分级抽真空的时间和压力）、预压时间，同时还要对卸载严格控制。采用真空预压时，预压效果与膜下真空度大小密切相关，真空度越大，预压效果越好。

9.4.9 预压排水法地基处理施工完成后，需要根据设计或规范要求对地基土的强度、固结度、变形指标及复合地基承载力等效果检查，采用原位试验、室内土工试验、静载试验等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9.5 振冲碎石桩

9.5.5 修订。原标准一般项目中有“造孔水压”和“填料水压”

两项检验项目，GB 50202 中，对“造孔水压”和“填料水压”统一为“供水压力”，本次修订参考国标的提法，将“造孔水压”和“填料水压”合并为“供水水压”。供水水压根据不同的土质情况和施工过程调整，造孔过程中对于较松软的土，可以采用较小的水压，对于较坚硬的土，则可以用大的水压，在桩体振密过程中采用较小的水压和水量。

9.5.6 新增。振冲碎石桩和沉管砂石桩顶部铺设碎石（砂石）垫层，一方面是用来调整桩与桩间土的应力和变形协调，发挥桩间土承载力；另一方面与桩体构成桩间土的排水通道，加速桩间土固结，提高桩间土的后期强度，同时限制碎石桩的变形。垫层的材料、铺设的厚度及铺设范围等要符合设计要求。

9.5.7 修订。取消了原标准 9.1.4 条、9.1.5 条的质量评定要求，提出了振冲碎石桩效果检查的要求。振冲碎石桩法地基处理施工完成后，需要根据设计或规范要求进行桩体密实度、桩间土强度、复合地基承载力等效果检查，采用标准贯入试验、重型动力触探等原位测试、静载试验等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9.6 沉管砂石桩

本节为新增。沉管砂石桩是挤密桩的一种，通过振动或锤击沉管的方式在地基中成孔，再将填料挤压进入已成的孔中，形成密实的桩体。沉管砂石桩在公路工程软土地基处理应用多，近年来在水利工程中水闸、泵站、堤防等工程地基处理中得到广泛应用。相关的质量验收标准根据 GB 50202 及工程实践经验制定。

9.6.7 沉管砂石桩法地基处理施工完成后，需要根据设计或规范要求进行桩体密实度、桩间土强度和复合地基承载力等效果检查。采用标准贯入试验、动力触探等原位测试和静载试验等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按

设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9.7 水泥土搅拌桩

本节为新增。水泥土搅拌桩作防渗工程应用多，具有最大限度地利用原土、搅拌振动小噪声低、施工便利等独特的优点，在长三角、珠三角等沿海地区处理淤泥、淤泥质土、黏性土等软土地基应用广泛。水泥土搅拌桩用作地基时，作为复合地基一部分、与桩间土共同作用，承担上部建筑物的荷载，起到提高建筑物的地基承载力、增加稳定性的作用。它与水泥土搅拌桩作防渗体时质量控制指标和地基处理效果检测有所不同，相关的质量验收标准根据 GB 50202 及工程实践经验制定。

9.7.2 水泥土搅拌桩和高压旋喷桩顶部设置一定厚度的褥垫层，可以保证基础通过褥垫层把一部分荷载传递到桩间土上，发挥桩间土的承载力，调整桩和土荷载的分担比例。褥垫层的材料通常选用级配砂石，当设计有其他要求时，按设计要求实施。

9.7.7 水泥土搅拌桩法地基处理施工完成后，需根据设计或规范要求对桩体强度、单桩承载力、复合地基承载力等效果检查，采用 28 d 试块强度或钻孔取芯法、静载试验等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

9.8 高压喷射旋喷桩

本节为新增。高压旋喷桩用作地基时，作为复合地基的一部分，与桩间土共同作用，承担上部建筑物的荷载，起到提高建筑物的地基承载力、增加稳定性的作用。它与高压旋喷桩作为防渗体时质量控制指标和地基处理效果检查要求有所不同，相关的质量验收标准根据 GB 50202 及工程实践经验制定。

9.8.7 高压喷射旋喷桩法地基处理施工完成后，需根据设计或

规范要求进行桩体强度、单桩承载力、复合地基承载力等效果检查，采用 28 d 试块强度或钻孔取芯法、标准贯入、静载试验等方法。效果检查的内容、数量和方法，设计文件中有明确要求的按设计文件实施；设计文件中无要求的，按照 GB 50202、JGJ 79 的要求进行检测，检验点要有代表性。

