

中华人民共和国水利行业标准

SL 633—2012

替代 SDJ 249.1—88

**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**

**Inspection and assessment standard for separated item
project construction quality of water conservancy
and hydroelectric engineering
— Ground treatment & foundation works**

2012-09-19 发布

2012-12-19 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告

2012 年第 57 号

中华人民共和国水利部批准《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——土石方工程》(SL 631—2012) 等七项标准为水利行业标准, 现予以公布。

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评定标准——土石方工程	SL 631—2012	SDJ 249.1—88, SL 38—92	2012. 9. 19	2012. 12. 19
2	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——混凝土工程	SL 632—2012	SDJ 249.1—88, SL 38—92	2012. 9. 19	2012. 12. 19
3	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	SL 633—2012	SDJ 249.1—88	2012. 9. 19	2012. 12. 19
4	水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程	SL 634—2012	SL 239—1999	2012. 9. 19	2012. 12. 19

续表

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
5	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水工金属结 构安装工程	SL 635—2012	SDJ 249.2—88	2012.9.19	2012.12.19
6	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水轮发电机 组安装工程	SL 636—2012	SDJ 249.3—88	2012.9.19	2012.12.19
7	水利水电工程 单元工程施工质量 验收评定标准 ——水力机械辅 助设备系统安装 工程	SL 637—2012	SDJ 249.4—88	2012.9.19	2012.12.19

水利部

2012年9月19日

前 言

根据水利部 2004 年水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1—2002) 的要求，对《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准（一）（试行）》(SDJ 249.1—88) 进行修订，按专业类别重新划分，编制成“土石方工程”、“混凝土工程”、“地基处理与基础工程”3 项标准。修订后的标准名称为《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》。

本标准共 9 章 20 节 120 条 1 个附录，主要技术内容包括：

- 本标准的适用范围；
- 单元工程划分的原则以及划分的组织和程序；
- 单元工程质量验收评定的组织、条件、方法；
- 地基处理与基础工程的施工质量检验项目、质量要求、检验方法及检验数量。

本次修订的主要内容有：

- 将原标准的“说明”修改为“总则”，并增加和修改了部分内容；
- 增加了术语；
- 增加了基本规定，明确了验收评定的程序，强化了在验收评定中对施工过程检验资料、施工记录的要求；
- 较原标准增加了划分工序的单元工程；
- 改变了原标准中质量检验项目分类。将原标准中的“保证项目”、“基本项目”、“主要项目”、“一般项目”等统一规定为“主控项目”和“一般项目”两类；
- 增加了覆盖层地基灌浆、劈裂灌浆、钢衬接触灌浆、高压喷射灌浆防渗墙、水泥土搅拌防渗墙、管（槽）网排水、预应力锚索加固和强夯法地基加固等工程施工质量

的验收评定标准；

——增加了条文说明。

本标准为全文推荐。

本标准所替代标准的历次版本为：

——SDJ 249.1—88

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部建设与管理司

本标准解释单位：水利部建设与管理司

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

本标准审查会议技术负责人：曹征齐 李允中

本标准体例格式审查人：陈登毅

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	一般要求	3
3.2	工序施工质量验收评定	3
3.3	单元工程施工质量验收评定	5
4	灌浆工程	7
4.1	一般规定	7
4.2	岩石地基帷幕灌浆	7
4.3	岩石地基固结灌浆	9
4.4	覆盖层地基灌浆	10
4.5	隧洞回填灌浆	13
4.6	钢衬接触灌浆	14
4.7	劈裂灌浆	16
5	防渗墙工程	18
5.1	混凝土防渗墙	18
5.2	高压喷射灌浆防渗墙	20
5.3	水泥土搅拌防渗墙	22
6	地基排水工程	24
6.1	排水孔排水	24
6.2	管(槽)网排水	25
7	锚喷支护和预应力锚索加固工程	27
7.1	一般规定	27
7.2	锚喷支护	27
7.3	预应力锚索加固	29
8	钻孔灌注桩工程	33

9 其他地基加固工程.....	36
9.1 振冲法地基加固工程	36
9.2 强夯法地基加固工程	37
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)	39
标准用词说明	46
条文说明	47

1 总 则

1.0.1 为加强水利水电单元工程施工质量管理，统一地基处理与基础工程的单元工程施工质量验收评定标准，规范单元工程质量验收评定工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于大中型水利水电工程的地基处理与基础工程的单元工程施工质量验收评定。小型水利水电工程可参照执行。

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

1.0.4 本标准的引用标准主要有以下标准：

《水利水电工程质量检验与评定规程》(SL 176)

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

2 术 语

2.0.1 单元工程 separated item project

依据建筑物设计结构、施工部署和质量考核要求，将分部工程划分为若干个层、块、区、段，每一层、块、区、段为一个单元工程，通常是由若干工序完成的综合体，是施工质量考核的基本单位。

2.0.2 工序 working procedure

按施工的先后顺序将单元工程划分成的若干个具体施工过程或施工步骤。对单元工程质量影响较大的工序称为主要工序。

2.0.3 主控项目 dominant item

对单元工程的功能起决定作用或对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。

2.0.4 一般项目 general item

除主控项目外的检验项目。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 单元工程划分应符合下列要求：

1 分部工程开工前应由建设单位或监理单位组织设计、施工等单位，根据本标准要求，共同划分单元工程。

2 建设单位应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 单元工程划分结果应书面报送质量监督机构备案。

3.1.2 根据施工过程质量控制的需要，单元工程以及单元工程中的孔（桩、槽），分为划分工序和不划分工序两种，其施工质量评定应按照本标准相关章节规定执行。

3.1.3 检验项目分为主控项目和一般项目。

3.1.4 工序和单元工程施工质量各类项目的检验，应采用随机布点和监理工程师现场指定区位相结合的方式。检验方法及数量应符合本标准和相关标准的规定。

3.1.5 工序和单元工程施工质量验收评定表及其备查资料的制备应由工程施工单位负责，其规格宜采用 A4（210mm×297mm）国际纸张标准。验收评定表一式 4 份，备查资料一式 2 份，其中验收评定表及其备查资料各 1 份应由监理单位保存，其余应由施工单位保存。

3.2 工序施工质量验收评定

3.2.1 工序施工质量验收评定应具备下列条件：

1 工序中所有施工项目（或施工内容）已完成，现场具备验收条件。

2 工序中所包含的施工质量检验项目经施工单位自检全部合格。

3.2.2 工序施工质量验收评定应按下列工作程序进行：

1 施工单位应首先对已经完成的工序施工质量进行自检，并做好检验记录。

2 施工单位自检合格后，应填写工序施工质量验收评定表（附录 A），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请复核。

3 监理单位收到申请后，应在 4h 内进行复核。复核应包括下列内容：

- 1) 核查施工单位报验资料是否真实、齐全。
- 2) 结合平行检测和跟踪检测结果等，复核工序施工质量检验项目是否符合本标准的要求。
- 3) 在施工单位提交的工序施工质量验收评定表中填写复核记录，并签署工序施工质量核定意见，评定工序施工质量等级，相关责任人履行相应签认手续。

3.2.3 工序施工质量验收评定应包括下列资料：

1 施工单位报验时，应提交下列资料：

- 1) 各班、组的初检记录、施工队复检记录、施工单位专职质检员终验记录。
- 2) 工序中各施工质量检验项目的检验资料。
- 3) 施工中的见证取样检验及记录结果资料。
- 4) 施工单位自检完成后，填写的工序施工质量验收评定表。

2 监理单位应形成下列资料：

- 1) 监理单位对工序中施工质量检验项目的平行检验资料。
- 2) 监理工程师签署质量复核意见的工序施工质量验收评定表。

3.2.4 工序施工质量评定分为合格和优良两个等级，其标准应符合下列规定：

1 合格等级标准应符合下列规定：

- 1) 主控项目，检验结果应全部符合本标准的要求。
- 2) 一般项目，应逐项有 70% 及以上的检验点合格，不合格点不应集中分布，且不合格点的质量不应超出有关

规范或设计要求的限值。

- 3) 各项报验资料应符合本标准要求。
- 2 优良等级标准应符合下列规定：
 - 1) 主控项目，检验结果应全部符合本标准的要求。
 - 2) 一般项目，应逐项有 90% 及以上的检验点合格，不合格点不应集中分布，且不合格点的质量不应超出有关规范或设计要求的限值。
 - 3) 各项报验资料应符合本标准要求。

3.3 单元工程施工质量验收评定

3.3.1 单元工程施工质量验收评定应具备下列条件：

- 1 单元工程所含工序（或所有施工项目）已完成，施工现场具备验收的条件。

- 2 已完工工序施工质量经验收评定全部合格，有关质量缺陷已处理完毕或有监理单位批准的处理意见。

3.3.2 单元工程施工质量验收评定应按下列工作程序进行：

- 1 施工单位的专职质检部门应首先对已经完成的单元工程施工质量按本标准进行自检，并做好检验记录。

- 2 施工单位自检合格后，填写单元工程施工质量验收评定表（附录 A），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请复核。

- 3 监理单位收到申报后，应在 8h 内进行复核。复核应包括下列内容：

- 1) 核查施工单位报验资料是否真实、齐全。
- 2) 对照施工图纸及施工技术要求，结合平行检测和跟踪检测结果等，复核单元工程质量是否达到本标准要求。
- 3) 检查已完单元工程遗留问题的处理情况，在施工单位提交的单元工程施工质量验收评定表中填写复核记录，并签署单元工程施工质量评定意见，核定单元工程施工质量等级，相关责任人履行相应签认手续。

4) 对验收中发现的问题提出处理意见。

4 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程施工质量的验收评定应由建设单位（或委托监理单位）主持，应由建设、设计、监理、施工等单位的代表组成联合小组，共同验收评定，并应在验收前通知工程质量监督机构。

3.3.3 单元工程施工质量验收评定应包括下列资料：

1 施工单位申请验收评定时，应提交下列资料：

- 1) 单元工程中所含工序（或检验项目）验收评定的检验资料。
- 2) 各项实体验验项目的检验记录资料。
- 3) 施工中的见证取样检验及记录结果资料。
- 4) 施工单位自检完成后，填写的单元工程施工质量验收评定表。

2 监理单位应提交下列资料：

- 1) 监理单位对单元工程施工质量的平行检测资料。
- 2) 监理工程师签署质量复核意见的单元工程施工质量验收评定表。

3.3.4 单元工程施工质量评定分为合格、优良两个等级，其标准详见有关章节。

3.3.5 单元工程施工质量验收评定未达到合格标准时，应及时进行处理，处理后应按下列规定进行验收评定：

1 全部返工重做的，重新进行验收评定。

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，其质量评定为合格。

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，可不再进行处理；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，经建设单位、设计单位及监理单位确认能基本满足设计要求，其质量可评定为合格，并按规定进行质量缺陷备案。

4 灌浆工程

4.1 一般规定

4.1.1 灌浆工程各类钻孔应分类统一编号。

4.1.2 灌浆工程宜使用测记灌浆压力、注入率等施工参数的自动记录仪。

4.1.3 灌浆单元工程施工质量验收评定，应在单孔施工质量验收评定合格的基础上进行；单孔施工质量验收评定应在工序施工质量验收评定合格的基础上进行。

4.2 岩石地基帷幕灌浆

4.2.1 岩石地基帷幕灌浆宜按一个坝段（块）或相邻的10~20个孔划分为一个单元工程；对于3排以上帷幕，宜沿轴线相邻不超过30个孔划分为一个单元工程。

4.2.2 岩石帷幕灌浆单孔施工工序宜分为钻孔（包括冲洗和压水试验）、灌浆（包括封孔）2个工序，其中灌浆为主要工序。

4.2.3 岩石地基帷幕灌浆单孔施工质量标准见表4.2.3。

表 4.2.3 岩石地基帷幕灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔深	不小于设计孔深	测绳或钢尺测钻杆、钻具	逐孔
		2	孔底偏差	符合设计要求	测斜仪量测	
		3	孔序	符合设计要求	现场查看	逐段
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	孔位偏差	≤100mm	钢尺量测	逐孔
		2	终孔孔径	≥46mm	测量钻头直径	

表 4.2.3 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	一般项目	3	冲洗	沉积厚度小于 200mm	测绳量测孔深	逐段
		4	裂隙冲洗和压水试验	符合设计要求	目测和检查记录	
灌浆	主控项目	1	压力	符合设计要求	压力表或记录仪检测	逐段
		2	浆液及变换	符合设计要求	比重秤、记录仪等检测	
		3	结束标准	符合设计要求	体积法或记录仪检测	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	灌浆段位置及段长	符合设计要求	测绳或钢尺测钻杆、钻具	抽检
		2	灌浆管口距灌浆段底距离(仅用于循环式灌浆)	$\leq 0.5\text{m}$	钻杆、钻具、灌浆管量测或钢尺、测绳量测	逐段
		3	特殊情况处理	处理后不影响质量	现场查看、记录检查	逐项
		4	抬动观测值	符合设计要求	千分表等量测	逐段
		5	封孔	符合设计要求	现场查看或探测	逐孔
	注：本质量标准适用于自上而下循环式灌浆和孔口封闭灌浆法，其他灌浆方法可参照执行。					

4.2.4 岩石地基帷幕灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

- 1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。
- 2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

4.2.5 岩石地基帷幕灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符

合下列规定：

1 在单元工程帷幕灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程帷幕灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

4.3 岩石地基固结灌浆

4.3.1 岩石地基固结灌浆宜按混凝土浇筑块（段）划分，或按施工分区划分为一个单元工程。

4.3.2 岩石地基固结灌浆单孔施工工序宜分为钻孔（包括冲洗）、灌浆（包括封孔）2 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.3.3 岩石地基固结灌浆单孔施工质量标准见表 4.3.3。

表 4.3.3 岩石地基固结灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔深	不小于设计孔深	测绳或钢尺测钻杆、钻具	逐孔
		2	孔序	符合设计要求	现场查看	
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	终孔孔径	符合设计要求	卡尺或钢尺测量钻头	逐孔
		2	孔位偏差	符合设计要求	现场钢尺量测	
		3	钻孔冲洗	沉积厚度小于 200mm	测绳量测	
		4	裂隙冲洗和压水试验	回水变清或符合设计要求	目测或计时	
灌浆	主控项目	1	压力	符合设计要求	记录仪或压力表检测	逐孔
		2	浆液及变换	符合设计要求	比重秤或重量配比等检测	
		3	结束标准	符合设计要求	体积法或记录仪检测	
		4	抬动观测值	符合设计要求	千分表等量测	
		5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查

表 4.3.3 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
灌浆	一般项目	1	特殊情况处理	处理后符合设计要求	现场查看、记录检查分析	逐项
		2	封孔	符合设计要求	现场查看	逐孔
注：本质量标准适用于全孔一次灌浆，分段灌浆可按表 4.2.3 执行。						

4.3.4 岩石地基固结灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

4.3.5 岩石地基固结灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程固结灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程固结灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

4.4 覆盖层地基灌浆

4.4.1 本节适用于采用循环钻灌法和预埋花管法在砂、砾（卵）石等覆盖层地基中的灌浆工程。

4.4.2 覆盖层地基灌浆宜按一个坝段（块）或相邻的 20~30 个灌浆孔划分为一个单元工程。

4.4.3 循环钻灌法单孔施工工序宜分为钻孔（包括冲洗）、灌浆（包括灌浆准备、封孔）2 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.4.4 预埋花管法单孔施工工序宜分为钻孔（包括清孔）、花管下设（包括花管加工、花管下设及填料）、灌浆（包括注入填料、冲洗钻孔、封孔）3 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.4.5 循环钻灌法灌浆单孔施工质量标准见表 4.4.5。

表 4.4.5 循环钻灌法灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔序	符合设计要求	现场查看	逐孔
		2	孔底偏差	符合设计要求	测斜仪量测	
		3	孔深	不小于设计孔深	测绳或钢尺测钻杆、钻具	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	孔位偏差	≤100mm	钢尺量测	逐孔
		2	终孔孔径	符合设计要求	测量钻头直径	
		3	护壁泥浆密度、黏度、含砂量、失水量	符合设计要求	比重秤、漏斗、含砂量测量仪、失水量仪量测	逐段或定时
灌浆	主控项目	1	灌浆压力	符合设计要求	压力表、记录仪检测	逐段
		2	灌浆结束标准	符合设计要求	体积法或记录仪检测	
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	灌浆段位置及段长	符合设计要求	测绳或钻杆、钻具量测	逐段
		2	灌浆管口距灌浆段底距离	符合设计要求	钻杆、钻具量测	
		3	灌浆浆液及变换	符合设计要求	比重秤或记录仪检测	
		4	灌浆特殊情况处理	处理后符合设计要求	现场查看、记录检查	逐项
		5	灌浆封孔	符合设计要求	现场查看或探测	逐孔

4.4.6 预埋花管法灌浆单孔施工质量标准见表 4.4.6。

4.4.7 覆盖层地基灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

4.4.8 覆盖层地基灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程灌浆效果检查符合设计要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程灌浆效果检查符合设计要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

表 4.4.6 预埋花管法灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔序	符合设计要求	现场查看	逐孔
		2	孔深	不小于设计孔深	测绳或钢尺测钻杆、钻具	
		3	孔底偏差	符合设计要求	测斜仪量测	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	孔位偏差	不大于孔排距的 3%~5%	钢尺量测	逐孔
		2	终孔孔径	≥110mm	测量钻头直径	
		3	护壁泥浆密度	符合设计要求	比重秤检测	逐段或定时
		4	洗孔	孔内泥浆黏度 20~22s，沉积厚度小于 200mm	量测孔内泥浆黏度和孔深	逐孔
花管下设	主控项目	1	花管下设	符合设计要求	钢尺量测、现场查看	逐孔
		2	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	花管加工	符合设计要求	钢尺量测、现场查看	逐孔
		2	周边填料	符合设计要求	检查配合比	

表 4.4.6 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
灌浆	主控项目	1	开环	符合设计要求	压力表、比重秤、计时表或记录仪检测	逐段
		2	灌浆压力	符合设计要求	记录仪、压力表检测	
		3	灌浆结束标准	符合设计要求	体积法或记录仪检测	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	灌浆塞位置及灌浆段长	符合设计要求	量测钻杆、钻具和灌浆塞	逐段
		2	灌浆浆液及变换	符合设计要求	比重秤或记录仪检测	
		3	灌浆特殊情况处理	处理后符合设计要求	现场查看、记录检查	逐项
		4	灌浆封孔	符合设计要求	现场查看或探测	逐孔

4.5 隧洞回填灌浆

4.5.1 隧洞回填灌浆单元工程以施工形成的区段划分，宜按 50m 一个区段划分为一个单元工程。

4.5.2 隧洞回填灌浆单孔施工工序宜分为灌浆区（段）封堵与钻孔（或对预埋管进行扫孔）、灌浆（包括封孔）2 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.5.3 隧洞回填灌浆单孔施工质量标准见表 4.5.3。

4.5.4 隧洞回填灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

表 4.5.3 隧洞回填灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
封堵与钻孔	主控项目	1	灌区封堵	密实不漏浆	通气检查、观测	分区
		2	钻孔或扫孔深度	进入基岩不小于 100mm	观察岩屑	逐孔
		3	孔序	符合设计要求	现场查看	
	一般项目	1	孔径	符合设计要求	量测钻头直径	逐孔
		2	孔位偏差	≤100mm	钢尺	
灌浆	主控项目	1	灌浆压力	符合设计要求	现场查看压力记录仪记录	逐孔
		2	浆液水灰比	符合设计要求	比重秤检测	抽查
		3	结束标准	符合规范要求	现场查看、查看记录仪记录	逐孔
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	特殊情况处理	处理后不影响质量	现场查看、记录检查	逐项
		2	变形观测	符合设计要求	千分表等量测	逐孔
		3	封孔	符合设计要求	目测或探测	
注：本质量标准适用于钻孔回填灌浆施工法，预埋管路灌浆施工法可参照执行。						

4.5.5 隧洞回填灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程回填灌浆效果检查符合设计和规范要求，灌区封堵密实不漏浆的前提下，灌浆孔 100% 合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程回填灌浆效果检查符合设计和规范要求，灌区封堵密实不漏浆的前提下，灌浆孔 100% 合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

4.6 钢衬接触灌浆

4.6.1 钢衬接触灌浆宜按 50m 一段钢管划分为一个单元工程。

4.6.2 钢衬接触灌浆单孔施工工序宜分为钻（扫）孔（包括清

洗)、灌浆 2 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.6.3 钢衬接触灌浆单孔施工质量标准见表 4.6.3。

表 4.6.3 钢衬接触灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔深	穿过钢衬进入脱空区	用卡尺测量脱空 间隙	逐孔
		2	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	孔径	≥12mm	卡尺量测钻头	逐孔
		2	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、现场查看	
灌浆	主控项目	1	灌浆顺序	自低处孔开始	现场查看	逐孔
		2	钢衬变形	符合设计要求	千分表等量测	
		3	灌注和排出的 浆液浓度	符合设计要求	比重秤或记录仪 检测	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	灌浆压力	≤0.1MPa，或符 合设计要求	压力表或记录仪 检测	逐孔
		2	结束标准	在设计灌浆压力下 停止吸浆，并延续灌 注 5min	体积法或记录仪 检测	
		3	封孔	丝堵加焊或焊补 法，焊后磨平	现场查看	

4.6.4 钢衬接触灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

- 1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。
- 2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

4.6.5 钢衬接触灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程接触灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程接触灌浆效果检查符合设计和规范要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

4.7 劈裂灌浆

4.7.1 劈裂灌浆主要用于土坝与土堤的灌浆。

4.7.2 劈裂灌浆宜按沿坝（堤）轴线相邻的 10~20 个灌浆孔划分为一个单元工程。

4.7.3 劈裂灌浆单孔施工工序宜分为钻孔、灌浆（包括多次复灌、封孔）2 个工序，其中灌浆为主要工序。

4.7.4 劈裂灌浆单孔施工质量标准见表 4.7.4。

4.7.5 劈裂灌浆单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中灌浆工序达到优良，该孔评定优良。

4.7.6 劈裂灌浆单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程劈裂灌浆效果检查符合设计要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评为合格。

2 在单元工程劈裂灌浆效果检查符合设计要求的前提下，灌浆孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评为优良。

表 4.7.4 劈裂灌浆单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
钻孔	主控项目	1 孔序	按先后排序和孔序施工	现场查看	逐孔
		2 孔深	符合设计要求	钢尺量测钻杆或测绳量测	
		3 施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1 孔位偏差	$\leq 100\text{mm}$	钢尺量测	逐孔
		2 孔底偏差	不大于孔深的 2%	测斜仪量测	

表 4.7.4 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
灌浆	主控项目	1	灌浆压力	符合设计要求	压力表或记录仪检测	逐孔
		2	浆液浓度	符合设计要求	比重秤或记录仪检测	
		3	灌浆量	符合设计要求	体积法或记录仪检测	每孔每次
		4	灌浆间隔时间	$\geq 5d$	现场查看时间	
		5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	结束标准	符合设计要求	压力表、钢尺或记录仪检测	逐孔
		2	横向水平位移与裂缝开展宽度	允许量均小于 30mm, 且停灌后能基本复原	钢尺量测	每天
		3	泥墙厚度	符合设计要求	钢尺量测或体积计算	抽查
		4	泥墙干密度	1.4~1.6g/cm ³	取样检验	
		5	封孔	符合设计要求	现场查看、比重秤	逐孔

5 防渗墙工程

5.1 混凝土防渗墙

5.1.1 本节适用于松散透水地基或土石坝坝体内以泥浆护壁连续造孔成槽和浇筑混凝土形成的混凝土地下连续墙，其他成槽方法形成的混凝土防渗墙可参照执行。

5.1.2 混凝土防渗墙宜以每一个槽孔划分为一个单元工程。

5.1.3 混凝土防渗墙施工工序宜分为造孔、清孔（包括接头处理）、混凝土浇筑（包括钢筋笼、预埋件、观测仪器安装埋设）3个工序，其中混凝土浇筑为主要工序。

5.1.4 混凝土防渗墙单元工程施工质量验收评定，应在工序施工质量验收评定合格的基础上进行。

5.1.5 混凝土防渗墙施工质量标准见表 5.1.5。

5.1.6 混凝土防渗墙单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 如果进行了墙体钻孔取芯和其他无损检测等方式检查，则在其检查结果符合设计要求的前提下，工序施工质量验收评定全部合格，该单元工程评定合格。

表 5.1.5 混凝土防渗墙施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
造孔	主控项目	1	槽孔孔深	不小于设计孔深	钢尺或测绳量测	逐槽
		2	孔斜率	符合设计要求	重锤法或测井法量测	逐孔
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般项目	1	槽孔中心偏差	$\leq 30\text{mm}$	钢尺量测	逐孔
		2	槽孔宽度	符合设计要求（包括接头搭接厚度）	测井仪或量测钻头	逐槽

表 5.1.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量		
清孔	主控项目	1	接头刷洗	符合设计要求, 孔底淤积不再增加	查看、测绳量测	逐槽	
		2	孔底淤积	$\leq 100\text{mm}$	测绳量测		
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看		
	一般项目	1	孔内泥浆密度	黏土	$\leq 1.30\text{g}/\text{cm}^3$	比重秤量测	逐槽
				膨润土	根据地层情况或现场试验确定		
		2	孔内泥浆黏度	黏土	$\leq 30\text{s}$	500mL/700mL 漏斗量测	
				膨润土	根据地层情况或现场试验确定	马氏漏斗量测	
		3	孔内泥浆含砂量	黏土	$\leq 10\%$	含砂量测量仪量测	
				膨润土	根据地层情况或现场试验确定		
	混凝土浇筑	主控项目	1	导管埋深	$\geq 1\text{m}$, 不宜大于 6m	测绳量测	逐槽
2			混凝土上升速度	$\geq 2\text{m}/\text{h}$	测绳量测		
3			施工记录	齐全、准确、清晰	查看		
一般项目		1	钢筋笼、预埋件、仪器安装埋设	符合设计要求	钢尺量测	逐项	
		2	导管布置	符合规范或设计要求	钢尺或测绳量测	逐槽	
		3	混凝土面高差	$\leq 0.5\text{m}$	测绳量测		
	4	混凝土最终高度	不小于设计高程 0.5m	测绳量测			
	5	混凝土配合比	符合设计要求	现场检验	逐批		

表 5.1.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
混凝土浇筑	一般项目	6 混凝土扩散度	34~40cm	现场试验	逐槽或逐批
		7 混凝土坍落度	18~22cm, 或符合设计要求	现场试验	
		8 混凝土抗压强度、抗渗等级、弹性模量等	符合抗压、抗渗、弹模等设计指标	室内试验	
		9 特殊情况处理	处理后符合设计要求	现场查看、记录检查	逐项

2 如果进行了墙体钻孔取芯和其他无损检测等方式检查, 则在其检查结果符合设计要求的前提下, 工序施工质量验收评定全部合格, 其中 2 个及以上工序达到优良, 并且混凝土浇筑工序达到优良, 该单元工程评定优良。

5.2 高压喷射灌浆防渗墙

5.2.1 高压喷射灌浆防渗墙宜以相邻的 30~50 个高喷孔或连续 600~1000m² 的防渗墙体划分为一个单元工程。

5.2.2 高压喷射灌浆防渗墙单元工程施工质量验收评定, 应在单孔施工质量验收评定合格的基础上进行。

5.2.3 高压喷射灌浆防渗墙工程单孔施工质量标准见表 5.2.3。

5.2.4 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定:

1 主控项目检验点 100% 合格, 一般项目逐项 70% 及以上的检验点合格, 不合格点不集中分布, 且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值, 该孔评定合格。

2 主控项目检验点 100% 合格, 一般项目逐项 90% 及以上的检验点合格, 不合格点不集中分布, 且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值, 该孔评定优良。

5.2.5 高压喷射灌浆防渗墙单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，高喷孔100%合格，优良率小于70%，单元工程评定合格。

2 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，高喷孔100%合格，优良率不小于70%，单元工程评定优良。

表 5.2.3 高压喷射灌浆防渗墙工程单孔施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	孔位偏差	≤50mm	钢尺量测	逐孔
	2	钻孔深度	大于设计墙体深度	测绳或钻杆、钻具量测	
	3	喷射管下入深度	符合设计要求	钢尺或测绳量测 喷管	
	4	喷射方向	符合设计要求	罗盘量测	
	5	提升速度	符合设计要求	钢尺、秒表量测	
	6	浆液压力	符合设计要求	压力表量测	
	7	浆液流量	符合设计要求	体积法	
	8	进浆密度	符合设计要求	比重秤量测	
	9	摆动角度	符合设计要求	角度尺或罗盘量测	
	10	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
一般项目	1	孔序	按设计要求	现场查看	逐孔
	2	孔斜率	≤1%，或符合设计要求	测斜仪、吊线等量测	
	3	摆动速度	符合设计要求	秒表量测	
	4	气压力	符合设计要求	压力表量测	
	5	气流量	符合设计要求	流量计量测	
	6	水压力	符合设计要求	压力表量测	
	7	水流量	符合设计要求	流量表量测	
	8	回浆密度	符合规范要求	比重秤量测	
	9	特殊情况处理	符合设计要求	根据实际情况定	
注1：本质量标准适用于摆喷施工法，其他施工法可调整检验项目。					
注2：使用低压浆液时，“浆液压力”为一般项目。					

5.3 水泥土搅拌防渗墙

5.3.1 水泥土搅拌防渗墙宜按沿轴线每 20m 划分为一个单元工程。

5.3.2 水泥土搅拌防渗墙单元工程施工质量验收评定，应在单桩施工质量验收评定合格的基础上进行。

5.3.3 水泥土搅拌防渗墙工程单桩施工质量标准见表 5.3.3。

表 5.3.3 水泥土搅拌防渗墙工程单桩施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	孔位偏差	≤20mm	钢尺量测	逐桩
	2	孔深	符合设计要求	量测钻杆	
	3	孔斜率	符合设计要求	钢尺或测绳量测	
	4	输浆量	符合设计要求	体积法	
	5	桩径	符合设计要求	钢尺量测搅拌头	
	6	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
一般项目	1	水灰比	符合设计要求	比重秤量测或体积法	逐桩
	2	搅拌速度	符合设计要求	秒表量测	
	3	提升速度	符合设计要求	秒表、钢尺等	
	4	重复搅拌次数和深度	符合设计要求	查看	
	5	桩顶标高	超出设计桩顶 0.3~0.5m	钢尺量测	
	6	特殊情况处理	不影响质量	现场查看	
注 1：本质量标准适用于单头搅拌机施工法，多头搅拌机施工法可参照执行。 注 2：本表适用于湿法施工工艺，干法施工工艺的检验项目可适当调整。					

5.3.4 水泥土搅拌防渗墙单桩施工质量验收评定标准应符合下列规定：

- 1 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 70%及以上

的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，该桩评定合格。

2 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 90%及以上的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，该桩评定优良。

5.3.5 水泥土搅拌防渗墙单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，水泥搅拌桩 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评定合格。

2 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，水泥搅拌桩 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评定优良。

6 地基排水工程

6.1 排水孔排水

6.1.1 排水孔排水主要用于坝肩、坝基、隧洞及需要降低渗透水压力工程部位的岩体排水。

6.1.2 单元工程宜按排水工程的施工区（段）划分，每一区（段）或 20 个孔左右划分为一个单元工程。

6.1.3 排水孔单孔施工工序宜分为钻孔（包括清洗）、孔内及孔口装置安装（需设置孔内、孔口保护和需孔口测试时）、孔口测试（需孔口测试时）3 个工序，其中钻孔为主要工序。

6.1.4 排水孔排水单元工程施工质量验收评定，应在单孔施工质量验收评定合格的基础上进行；单孔施工质量验收评定应在工序施工质量验收合格的基础上进行。

6.1.5 地基排水孔单孔施工质量标准见表 6.1.5。

6.1.6 排水孔单孔施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该孔评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中 2 个及以上工序达到优良，并且钻孔工序施工质量达到优良，该孔评定优良。

表 6.1.5 地基排水孔单孔施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔径	符合设计要求	钢尺量测	逐孔
		2	孔深	符合设计要求	测绳量测或量测钻杆	
		3	孔位偏差	≤100mm	钢尺量测	
	一般项目	4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
		1	钻孔孔斜	符合设计要求	测斜仪量测	逐孔
		2	钻孔清洗	回水清净，孔底沉淀小于 200mm	测绳量测，查看施工记录	
3	地质编录	符合设计要求	查看资料、图纸			

表 6.1.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
孔内及孔口装置安装	主控项目	1	孔内保护结构材质、规格	符合设计要求	查对设计图纸，对照地质编录图，查看施工记录	逐孔
		2	孔内保护结构	符合设计要求		
		3	孔内保护结构安放位置	符合设计要求		
		4	孔口保护结构	符合设计要求		
		5	施工记录	齐全、准确、清晰		
	一般项目	1	测渗系统设备安装位置	符合设计要求	现场检测	指定孔
孔口测试	主控项目	1	排水孔渗压、渗流量观测	具有渗压、渗流量初始值，验收移交前的观测资料准确、齐全。	现场检查、检查观测记录	逐孔或指定孔

6.1.7 排水孔排水单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 排水孔 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评定合格。

2 排水孔 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评定优良。

6.2 管（槽）网排水

6.2.1 管（槽）网排水主要用于透水性较好的覆盖层地基、岩石地基的排水工程。

6.2.2 管（槽）网排水宜按每一施工区（段）划分为一个单元工程。

6.2.3 管（槽）网排水施工工序宜分为铺设基面处理、管（槽）网铺设及保护 2 个工序，其中管（槽）网铺设及保护为主要工序。

6.2.4 管（槽）网排水单元工程施工质量验收评定，应在工序

施工质量验收合格的基础上进行。

6.2.5 地基管（槽）网排水施工质量标准见表 6.2.5。

表 6.2.5 地基管（槽）网排水施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
铺设 基面 处理	主控 项目	1	铺设基础面平面 布置	符合设计要求	对照图纸、 测量	全面 检查
		2	铺设基础面高程	符合设计要求	对照图纸、 测量	
	一般 项目	1	铺设基面平整 度、压实度	符合设计要求	现场检测	抽查
		2	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
管(槽) 网铺 设及 保护	主控 项目	1	排水管（槽）网 材质、规格	符合设计要求	检查合格 证、现场测试	抽查
		2	排水管（槽）网 接头连接	严密、不漏水	现场通水 检查	逐个 检查
		3	保护排水管 （槽）网的材料 材质	耐久性、透水性、 防淤堵性能满足设计 要求	检查合格 证、现场测试	抽查
		4	管（槽）与基岩 接触	严密、不漏水，管 （槽）内干净	现场检查	全面 检查
		5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
	一般 项目	1	排水管网的固定	符合设计要求	现场检查	全面 检查
		2	排水系统引出	符合设计要求	现场检查	

6.2.6 地基管（槽）网排水单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在地基管（槽）网排水系统通水检验合格的前提下，工序施工质量验收评定全部合格，单元工程评定合格。

2 在地基管（槽）网排水系统通水检验合格的前提下，工序施工质量验收评定全部合格，其中管（槽）网铺设及保护工序达到优良，单元工程评定优良。

7 锚喷支护和预应力 锚索加固工程

7.1 一般规定

- 7.1.1 注浆锚杆安装后 72h 内，不应敲击、碰撞或悬挂重物，使用速凝材料而有特殊说明的除外。
- 7.1.2 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。
- 7.1.3 预应力锚杆施加预应力设备、锚索张拉设备应由有资质的检定机构按期检定，并应经过监理和建设单位的认可。

7.2 锚喷支护

- 7.2.1 锚喷支护主要用于锚杆、喷射混凝土以及锚杆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（包括钻孔）、喷混凝土（包括钢筋网制安）2 个工序，其中锚杆为主要工序。
- 7.2.4 锚喷支护单元工程施工质量验收评定，应在工序施工质量验收评定合格的基础上进行。
- 7.2.5 锚喷支护施工质量标准见表 7.2.5。
- 7.2.6 锚喷支护单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：
- 1 工序施工质量验收评定全部合格，该单元工程评定合格。
 - 2 工序施工质量验收评定全部合格，其中锚杆工序施工质量达到优良，该单元工程评定优良。
 - 3 当只有一个工序时，工序施工质量即为单元工程质量。

表 7.2.5 锚喷支护施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
锚杆	主控项目	1	锚杆材质和胶结材料性能	符合设计要求	抽检, 查看试验资料	按批抽查
		2	孔深偏差	$\leq 50\text{mm}$	钢尺、测杆量测	抽查 10% ~15%
		3	锚孔清理	孔内无岩粉、无积水	观察检查	
		4	锚杆抗拔力(或无损检测)	符合设计和规范要求	查看试验记录	每 300 根抽查 3 根
		预应力锚杆张拉力	符合设计和规范要求	查看试验记录		
	一般项目	1	锚杆孔位偏差	$\leq 150\text{mm}$ (预应力锚杆: $\leq 200\text{mm}$)	钢尺、仪器量测	抽查 10% ~15%
		2	锚杆钻孔方向偏差	符合设计要求 (预应力锚杆: $\leq 3\%$)	罗盘仪、仪器量测	
		3	锚杆钻孔孔径	符合设计要求	钢尺量测	
		4	锚杆长度偏差	$\leq 5\text{mm}$	钢尺量测	
		5	锚杆孔注浆	符合设计和规范要求	现场检查	
6		施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查	
喷混凝土	主控项目	1	喷混凝土性能	符合设计要求	抽检, 查看试验资料	每 100m ³ 不小于 2 组
		2	喷层均匀性	个别处有夹层、包沙	现场取样	按规范要求抽查
		3	喷层密实性	无滴水、个别点渗水	现场观察	全面检查
		4	喷层厚度	符合设计和规范要求	针探、钻孔	按规范要求抽查

表 7.2.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
喷混凝土	一般项目	1	喷混凝土配合比	满足规范要求	查看试验资料	每个作业班检查 2 次
		2	受喷面清理	符合设计及规范要求	现场观察	全面检查
		3	喷层表面整体性	个别处有微细裂缝	观察检查	
		4	喷层养护	符合设计及规范要求	观察, 查施工记录	
		5	钢筋(丝)网格间距偏差	$\leq 20\text{mm}$	钢尺量测	按批抽查
		6	钢筋(丝)网安装	符合设计和规范要求	现场检查, 钢尺量测	全面检查
		7	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	

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, 加固混凝土结构物工程可参照使用。

7.3.2 单根预应力锚索设计张拉力大于或等于 500kN 的, 应每根锚索划分为一个单元工程; 单根预应力锚索设计张拉力小于 500kN 的, 宜以 3~5 根锚索划分为一个单元工程。

7.3.3 预应力锚索单根锚索施工工序宜分为钻孔、锚束制作安装、外锚头制作和锚索张拉锁定(包括防护)4个工序, 其中锚索张拉锁定为主要工序。

7.3.4 预应力锚索加固单元工程施工质量验收评定, 应在单根锚索施工质量验收评定合格的基础上进行, 单根锚索施工质量验收评定应在工序验收合格的基础上进行。

7.3.5 预应力锚索单根施工质量标准见表 7.3.5。

表 7.3.5 预应力锚索单根施工质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔径	不小于设计值	钢尺量测	逐孔
		2	孔深	不小于设计值，有效孔深的超深不大于 200mm	钢尺配合钻杆量测	
		3	机械式锚固段超径	不大于孔径的 3%，且不大于 5mm	钢尺配合钻杆量测	
		4	孔斜率	不大于 3%，有特殊要求的 不大于 0.8%	测斜仪	
		5	钻孔围岩灌浆	符合设计和规范要求	压水试验等	
		6	孔轴方向	符合设计要求	罗盘仪、测量仪器检测	
		7	内锚头扩孔	符合设计及规范要求	查看施工记录	
	一般项目	1	孔位偏差	≤100mm	钢尺量测	
		2	钻孔清洗	孔内不应残留废渣、岩芯	观察	
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
锚束制作安装	主控项目	1	锚束材质、规格	符合设计和规范要求	室内试验、现场查看	抽样
		2	注浆浆液性能	符合设计和规范要求	现场检查、室内试验	
		3	编束	符合设计和工艺操作要求	钢尺量测	逐根
		4	锚束进浆管、排气管	通畅，阻塞器完好	现场观察、检查	逐项
		5	锚束安放	锚束应顺直，无弯曲、扭转现象	现场观察、检查	逐根
		6	锚固端注浆	符合设计要求	现场观察、检查	

表 7.3.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
锚束制作安装	一般项目	1	锚束外观	无锈、无油污、无残缺、防护涂层无损伤	现场观察、检查	逐根
		2	锚束堆放	符合设计要求	现场观察、检查	
		3	锚束运输	符合设计要求	现场观察、检查	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
外锚头制作	主控项目	1	垫板承压面与锚孔轴线夹角	$90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$	测量仪器量测	逐孔
	一般项目	1	混凝土性能	符合设计要求	现场取样试验	逐根
		2	基面清理	符合设计要求	现场检查	
3	结构与体形	符合设计要求	现场检查, 查看资料			
锚索张拉锁定	主控项目	1	锚索张拉程序、标准	符合设计及规范要求	查看施工方案和记录	逐根
		2	锚索张拉	符合设计要求、符合张拉程序	现场观察	
		3	索体伸长值	符合设计要求	现场检查、查看资料	
		4	锚索锁定	符合设计及规范要求	现场检查	
		5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
	一般项目	1	锚具外索体切割	符合设计要求	现场检查	
		2	封孔灌浆	密实、无连通气泡、无脱空	现场检查, 查看资料	
		3	锚头防护措施	符合设计要求	现场检查	

7.3.6 预应力锚索加固单根锚索施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该锚索评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中 3 个及以上工序施工质量达到优良，并且锚索张拉锁定工序施工质量达到优良，该锚索评定优良。

7.3.7 预应力锚索加固工程的单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 对于单根锚索为一个单元工程的，按单根锚索施工质量验收评定结果作为单元工程验收评定结果。

2 对多根锚索划分为一个单元工程的，应按下列标准进行验收评定：

1) 锚索 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评定合格。

2) 锚索 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评定优良。

8 钻孔灌注桩工程

8.0.1 本节适用于采用泥浆护壁钻孔施工方法的灌注桩，其他成孔施工方法的灌注桩可参照执行。

8.0.2 钻孔灌注桩单元工程宜按柱（墩）基础划分，每一柱（墩）下的灌注桩基础划分为一个单元工程。不同桩径的灌注桩不宜划分为同一单元。

8.0.3 单孔灌注桩单桩施工工序宜分为：钻孔（包括清孔和检查）、钢筋笼制造安装、混凝土浇筑 3 个工序，其中混凝土浇筑为主要工序。

8.0.4 钻孔灌注桩单元工程施工质量验收评定，应在单桩施工质量验收评定合格的基础上进行；单桩施工质量验收评定应在工序验收合格的基础上进行。

8.0.5 钻孔灌注桩单桩质量标准见表 8.0.5。

表 8.0.5 钻孔灌注桩单桩质量标准

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	主控项目	1	孔位偏差	符合设计和规范要求	钢尺量测	逐桩
		2	孔深	符合设计要求	核定钻杆、钻具长度，或测绳量测	逐桩
		3	孔底沉渣厚度	端承桩不大于 50mm，摩擦桩不大于 150mm，摩擦端承桩、端承摩擦桩不大于 100mm	测锤或沉渣仪测定	
		4	垂直度偏差	<1%	同径测斜工具或钻杆内小口径测斜仪或测井仪测定	
		5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	

表 8.0.5 (续)

工序	项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
钻孔	一般项目	1	孔径偏差	$\leq 50\text{mm}$	测井仪测定或钻头量测	逐桩
		2	孔内泥浆密度	$\leq 1.25\text{g/cm}^3$ (黏土泥浆); $< 1.15\text{g/cm}^3$ (膨润土泥浆)	比重秤量测	
		3	孔内泥浆含砂率	$\leq 8\%$ (黏土泥浆); $< 6\%$ (膨润土泥浆)	含砂量测定仪量测	
		4	孔内泥浆黏度	$\leq 28\text{s}$ (黏土泥浆)	500mL/700mL 漏斗量测	
				$< 22\text{s}$ (膨润土泥浆)	马氏漏斗量测	
钢筋笼制安	主控项目	1	主筋间距偏差	$\leq 10\text{mm}$	钢尺量测	逐桩
		2	钢筋笼长度偏差	$\leq 100\text{mm}$	钢尺量测	
		3	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
	一般项目	1	箍筋间距或螺旋筋螺距偏差	$\leq 20\text{mm}$	钢尺量测	逐桩
		2	钢筋笼直径偏差	$\leq 10\text{mm}$	钢尺量测	
		3	钢筋笼安放偏差	符合设计或规范要求	钢尺量测	
混凝土浇筑	主控项目	1	导管埋深	$\geq 1\text{m}$, 且不大于 6m	测绳量测	逐桩
		2	混凝土上升速度	$\geq 2\text{m/h}$, 或符合设计要求	测绳量测	
		3	混凝土抗压强度等	符合设计要求	室内试验	
		4	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	
	一般项目	1	混凝土坍落度	18~22cm	坍落度筒和钢尺量测	逐桩
		2	混凝土扩散度	34~38cm	钢尺量测	
		3	浇筑最终高度	符合设计要求	水准仪量测, 需扣除桩顶浮浆层	
		4	充盈系数	> 1	检查实际灌注量	

8.0.6 钻孔灌注桩单桩施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 工序施工质量验收评定全部合格，该桩质量评定合格。

2 工序施工质量验收评定全部合格，其中 2 个及以上工序达到优良，并且混凝土浇筑工序达到优良，该桩质量评定优良。

8.0.7 钻孔灌注桩单元工程质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程实体质量检验符合设计要求的前提下，灌注桩 100%合格，优良率小于 70%，单元工程质量评定合格。

2 在单元工程实体质量检验符合设计要求的前提下，灌注桩 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程质量评定优良。

9 其他地基加固工程

9.1 振冲法地基加固工程

9.1.1 振冲法地基加固单元工程宜按一个独立基础、一个坝段或不同要求地基区（段）划分为一个单元工程。

9.1.2 振冲法地基加固单元工程施工质量验收评定，应在单桩施工质量验收评定合格的基础上进行。

9.1.3 振冲法地基加固单桩施工质量标准见表 9.1.3。

表 9.1.3 振冲法地基加固单桩施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	填料质量	符合设计要求	现场检查、试验	按规定的检验批抽检
	2	填料数量	符合设计要求	现场计量、施工记录	逐桩
	3	有效加密电流	符合设计要求	电流表读数、施工记录	
	4	留振时间	符合设计要求	现场检查、施工记录	
	5	施工记录	齐全、准确、清晰	查看	抽查
一般项目	1	孔深	符合设计要求	量测振冲器导杆	逐桩
	2	造孔水压	符合设计要求	压力表量测	
	3	桩径偏差	符合设计要求	钢尺量测	
	4	填料水压	符合设计要求	压力表量测	
	5	加密段长度	符合设计要求	现场检查	
	6	桩中心位置偏差	符合设计和规范要求	钢尺量测	

9.1.4 振冲法地基加固工程单桩施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 70%及以上的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，该桩评定合格。

2 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 90%及以上的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，该桩评定优良。

9.1.5 振冲法地基加固单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，振冲桩 100%合格，优良率小于 70%，单元工程评定合格。

2 在单元工程效果检查符合设计要求的前提下，振冲桩 100%合格，优良率不小于 70%，单元工程评定优良。

9.2 强夯法地基加固工程

9.2.1 强夯法地基加固宜按 1000~2000m² 加固面积划分为一个单元工程。

9.2.2 强夯法地基加固施工质量标准见表 9.2.2。

表 9.2.2 强夯法地基加固施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	锤底面积、锤重 锤重误差为 ±100kg	查产品说明书、 称重	全数	
	2	夯锤落距	符合设计要求， 误差为±300mm	抽查	
	3	最后两击的平均 夯沉量	符合设计要求	水准仪量测	逐点
	4	地基强度	符合设计要求	原位测试，室内 土工试验	按设计 要求
	5	地基承载力	符合设计要求	原位测试	
	6	施工记录	齐全、准确、 清晰	查看	抽查

表 9.2.2 (续)

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
一般项目	1	夯点的夯击次数	符合设计要求	计数法	逐点
	2	夯击遍数及顺序	符合设计要求	计数法	
	3	夯点布置及夯点 间距偏差	≤500mm	钢尺量测	
	4	夯击范围	符合设计要求	钢尺量测	逐遍
	5	前后两遍间歇 时间	符合设计要求	检查施工记录	

9.2.3 强夯法加固地基单元工程施工质量验收评定标准应符合下列规定：

1 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 70%及以上的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，单元工程评定合格。

2 主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项 90%及以上的检验点合格，不合格点不集中分布，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值，单元工程评定优良。

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)

A.0.1 当单元工程由若干个孔(桩、槽)组成,并且每个单孔(桩、槽)又划分出工序时,单元工程、单孔(桩、槽)、工序的施工质量验收评定应分别采用表 A.0.1-1、表 A.0.1-2。本表格式适用于本标准第 4 章、第 6.1 节、第 7.3 节和第 8 章。

表 A.0.1-1 单孔(桩、槽)及单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称												单元工程量	
分部工程名称												施工单位	
单元工程名称、部位												施工日期	
孔号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	...		
工序质量 评定 结果	1												
	2												
	其中: ×× ×工序质量等 级为优良												
单孔 (桩、槽) 质量验收 评定	施工单位自 评意见												
	监理单位评 定意见												
本单元工程内共有 孔(桩、槽), 其中优良 孔(桩、槽), 优良率 %													
单元工程效果(或实体 质量)检查		1											
		2											
施工单位自 评意见	单元工程效果(或实体质量)检查符合_____要求, _____孔(桩、槽)100%合格, 其中优良孔占 %。 单元工程质量等级评定为: (签字, 加盖公章) 年 月 日												
监理单位复 核评定意见	经进行单元工程效果(或实体质量)检查, 符合_____要求, _____孔(桩、槽)100%合格, 其中优良孔占 %。 单元工程质量等级评定为: (签字, 加盖公章) 年 月 日												
注 1: 对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程的施工质量验收评定应有设计、建设等单位的代表签字, 具体要求应满足 SL 176 的规定。													
注 2: 本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。													

表 A.0.1-2 单孔（桩、槽）工序施工质量验收评定表

单位工程名称			孔（桩、槽）号 及工序名称			
分部工程名称			施工单位			
单元工程名称、部位			施工日期	年 月 日～ 年 月 日		
项次	检验项目	质量要求	检查（测）记录	合格数	合格率	
主控 项目	1					
	2					
	3					
	4					
一般 项目	1					
	2					
	3					
	4					
施工单位 自评 意见	主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日					
监理单位 复核 意见	经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日					

A.0.2 当单元工程由若干个孔（桩、槽）组成，而每个单孔（桩、槽）未划分出工序时，单元工程、单孔（桩、槽）的施工

质量验收评定应分别采用表 A.0.2-1、表 A.0.2-2。本表格式适用于本标准第 5.2 节、第 5.3 节和第 9.1 节。

表 A.0.2-1 单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称			单元工程量								
分部工程名称			施工单位								
单元工程名称、部位			施工日期			年 月 日 ~ 年 月 日					
孔 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	
单孔（桩、槽）质量验收评定等级											
本单元工程内共有 孔，其中优良 孔，优良率 %											
单元工程效果（或实体质量）检查		1									
		2									
施工单位自评意见	<p>单元工程效果（或实体质量）检查符合____要求，____孔（桩、槽）100%合格，其中优良孔占 %。</p> <p>单元工程质量等级评定为：</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>										
监理单位复核评定意见	<p>经进行单元工程效果（或实体质量）检查，符合____要求，____孔（桩、槽）100%合格，其中优良孔占 %。</p> <p>单元工程质量等级评定为：</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>										
<p>注 1：对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程的施工质量验收评定应有设计、建设等单位的代表签字，具体要求应满足 SL 176 的规定。</p> <p>注 2：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。</p>											

表 A.0.2-2 单孔（桩、槽）施工质量验收评定表

单位工程名称			孔（桩、槽）号			
分部工程名称			施工单位			
单元工程名称、部位			施工日期	年 月 日～ 年 月 日		
项次	检验项目	质量要求	检查（测）记录	合格数	合格率	
主控项目	1					
	2					
	3					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
施工单位自评意见	主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日					
监理单位复核评定意见	经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日					

A.0.3 当单元工程由若干工序组成时，单元工程、工序的施工质量验收评定应分别采用表 A.0.3-1、表 A.0.3-2。本表格式适用于本标准第 5.1 节、第 6.2 节和第 7.2 节。

表 A.0.3-1 单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称				单元工程量	
分部工程名称				施工单位	
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日 ~ 年 月 日
项次	工序名称			工序质量验收评定等级	
1					
2					
单元工程（或实体质量）效果检查		1			
		2			
施工单位自评意见		单元工程效果（或实体质量）检查符合_____要求，工序100%合格，其中优良占_____%，_____工序达到优良。 单元工程质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日			
监理单位复核评定意见		经进行单元工程效果（或实体质量）检查，符合_____要求，工序100%合格，其中优良占_____%，_____工序达到优良。 单元工程质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日			
注1：对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程的施工质量验收评定应有设计、建设等单位的代表签字，具体要求应满足 SL 176 的规定。 注2：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。					

表 A.0.3-2 工序施工质量验收评定表

单位工程名称			工序名称			
分部工程名称			施工单位			
单元工程名称、部位			施工日期	年 月 日 ~ 年 月 日		
项次	检验项目	质量要求	检查(测)记录	合格数	合格率	
主控项目	1					
	2					
一般项目	1					
	2					
	3					
施工单位自评意见	主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： (签字，加盖公章) 年 月 日					
监理单位复核评定意见	经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于____，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为： (签字，加盖公章) 年 月 日					

A.0.4 当单元工程未划分出单孔（桩、槽），也未划分出工序时，单元工程的施工质量验收评定应采用表 A.0.4。本表格式适用于本标准第 9.2 节。

表 A.0.4 单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称				单元工程量		
分部工程名称				施工单位		
单元工程部位				施工日期	年月日～	年月日
项次	检验项目	质量要求	检查（测）记录	合格数	合格率	
主控项目	1					
	2					
	3					
	4					
一般项目	1					
	2					
	3					
	4					
单元工程效果 (或实体质量) 检查		1				
		2				
施工单位 自评 意见	单元工程效果（或实体质量）符合_____要求，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于_____，且不合格点不集中分布。					
	单元工程质量等级评定为： (签字，加盖公章) 年 月 日					
监理单位 复核评 定意见	经进行单元工程效果（或实体质量）检查，符合_____要求，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不低于_____，且不合格点不集中分布。					
	单元工程质量等级评定为： (签字，加盖公章) 年 月 日					
注 1：对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程的施工质量验收评定应有设计、建设等单位的代表签字，具体要求应满足 SL 176 的规定。						
注 2：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。						

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

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
质量验收评定标准
——地基处理与基础工程

SL 633—2012

条 文 说 明

目 次

1	总则	49
3	基本规定	50
4	灌浆工程	54
5	防渗墙工程	57
6	地基排水工程	59
7	锚喷支护和预应力锚索加固工程	60
8	钻孔灌注桩工程	62
9	其他地基加固工程	63

1 总 则

1.0.1 为进一步统一地基处理与基础单元工程施工质量验收评定方法和质量标准，按照严格过程控制、强化质量检验、规范验收评定工作、保证工程质量的原则，对原标准进行全面的修订。

本标准对单元工程划分原则、工序划分、施工质量检验项目（主控项目和一般项目）和检验标准以及验收评定条件和程序等进行了规定。

1.0.2 本标准是《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL 176—2007）系列标准之一。结合当前国内水利工程建设施工质量管理水平，本标准只对大、中型水利水电工程单元工程施工质量的验收评定工作进行规范。小型水利水电工程可根据具体情况，有分析地参照本标准的规定执行。

SL 176—2007 主要规定了分部工程、单位工程和工程项目的检验与评定，本标准主要规定地基处理与基础单元工程的验收评定。

1.0.3 本标准所规定的地基处理与基础工程施工质量标准是单元工程施工质量应达到的基本要求，对于低于本标准要求的地基处理与基础单元工程不应进行验收。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 按照 SL 176—2007 的规定，水利水电工程质量检验与评定应进行项目划分，项目按级划分为单位工程、分部工程、单元（工序）工程等 3 级，其施工质量评定是从单元工程到分部工程再到单位工程逐级进行，分部工程的质量评定是在本分部工程所含的单元工程评定的基础上进行，因此，本标准规定，在分部工程开工前应进行单元工程划分，划分工作更有针对性。

单元工程划分是一项重要工作，应由建设单位主持或授权监理单位组织设计、施工单位和相关技术人员，按本标准的要求划分单元工程。强调建设单位应对重要单元工程进行确定，并由其负责。

3.1.2 地基与基础处理单元工程施工质量验收评定，分以下几种情况进行。一是一个单元工程中包含一定数量的单孔（桩、槽），应先进行单孔（桩、槽）的施工质量进行评定，而单孔（桩、槽）的施工质量又是在工序验收评定合格的基础上进行；未划分出工序的单孔（桩、槽），按检验项目直接进行单孔（桩、槽）的验收评定。二是单元工程直接在工序验收评定合格的基础上进行。三是单元工程未划分工序，按检验项目直接验收评定。因此，在进行验收评定工作时要注意区分不同对象，采用相应的验收评定程序。

单孔（桩、槽）施工质量评定是地基处理与基础工程中所特有的一个验收评定内容，其验收评定与单元工程类似。

3.1.3 原标准中质量检验项目分类不太统一，有“保证项目”、“基本项目”、“主要项目”、“一般项目”等，不适应单元工程评定要求，因此，本标准统一改为“主控项目”和“一般项目”。

3.1.5 工序和单元工程施工质量验收评定表及其备查资料的制

备应由工程施工单位负责，其规格应满足国家相关工程档案管理的相关规定，验收评定表和备查资料的份数除满足本标准要求外还应满足合同要求，本标准所指的备查资料也含影像资料。

3.2 工序施工质量验收评定

3.2.1~3.2.3 规定了工序施工质量验收评定的条件、程序、内容和应提交的资料。需要强调的有：一是工序完成后，应由施工单位自评合格才能申请验收评定，否则监理单位不予受理；二是工序验收评定合格后，监理单位应及时签署结论，不能在事后补签（特殊情况下除外），相关责任人均应当场履行签认手续，这样做是防止漏签或造假。

关于施工检验记录资料，需要说明的是：一是施工记录一定要完整、齐全，叙事要清楚，时间、地点、施工部位、工序内容、质量情况（或问题）、施工方法、措施、施工结果、现场参加人员等，均应记录清楚，不应追记或造假。责任单位和责任人应当场签认；二是提供的资料应真实，因为虚假材料将造成判断失真，甚至不合格工程被验收评定为合格工程，危害极大，一旦发现将追究其责任单位、责任人及相关当事人的责任；三是所有检验项目包括原材料和机电产品进场检验，施工质量项目（主控和一般）及抽样（或见证）检验的重要质量指标和效果检验，均应依据相关标准和规定判定该项目检验结果是否符合标准和设计要求，以便验收评定得出合理结论。

3.2.4 规定了工序施工质量验收评定合格和优良的标准。

在工序施工质量验收评定时，强调主控项目所包含的检验点应全部合格，一般项目的每个检验项目中所包含的检验点应有70%及以上合格，不合格的检验点不集中在一个区域，且不合格点的质量不应超出有关规范和设计要求的限值时可以评定为合格工序；当一般项目的每个检验项目中所包含的检验点达到90%及以上合格，不合格的检验点也不集中在一个区域，且不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值时可以评定为优良

工序。

不合格点不应集中分布，且不合格点的质量不应超出有关规范或设计要求的限值是为了保证局部小区域的施工质量，应遵守。

需要重点说明的是，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，因此应全部符合本规范的规定，这意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果，即这种项目的检验具有否决权。一般项目指对施工质量不起决定性作用的检验项目，本条 70% 及以上的规定是参照原验收标准及工程实际情况确定的；70% 及以上合格的规定是一般性规定，如合同或设计文件中对合格率另有规定的，应按合同或设计文件的规定执行。

各类工程检验项目质量要求的“符合设计要求”包括设计单位的设计文件和经监理批准的施工单位的设计文件。

对于有些工序的检验项目，需要检验的点数较少，有些甚至只有 1 个，如灌浆和排水孔单元工程，其合格的百分率按实际计算，如检验项目只有 1 个检验点，其合格时，该检验项目的合格率为 100%，如其不合格，则该检验项目的合格率为 0。

3.3 单元工程施工质量验收评定

3.3.1~3.3.3 规定了单元工程施工质量验收评定的条件、程序、内容和应提交的资料。

需要强调的有：一是单元工程完成后，应由施工单位自评合格后才能申请验收评定，否则监理单位不予受理；二是重要单元工程的验收评定，应由建设单位组织参建单位进行联合验收评定，并在此之前通知该工程施工质量监督机构，以便质量监督机构根据情况决定是否参加；三是单元工程验收评定合格后，监理单位应及时签署结论，不能在事后补签（特殊情况下除外），责任单位、责任人及相关责任人均应当场履行签认手续，这样做是防止漏签或造假。

单元工程施工质量验收评定时关于施工检验记录资料的要求

同工序施工质量验收评定的要求。

3.3.4 由于地基处理与基础工程各单元工程质量评定方式不同，不宜在本条完全统一规定优良标准，而在相关章节中分别规定。

按照 SL 176—2007 的规定，优良标准为推荐性标准，是为鼓励工程项目质量创优或执行合同约定而设置。

3.3.5 本条给出了当单元工程施工质量不符合要求时的处理办法。一般情况下，不符合要求的现象在单元工程验收评定时就应发现并及时处理，否则将影响后续单元工程、分部工程的验收。因此，所有质量隐患应及时消灭在萌芽状态，这也是本规范以“强化验收”促进“过程控制”原则的体现。

4 灌浆工程

4.1 一般规定

4.1.2 目前，测记灌浆压力、注入率等施工参数的自动记录仪在灌浆工程中广泛应用，使用效果很好，有条件的工程应尽量采用。

4.1.3 指明灌浆单元工程施工质量验收评定，应经过工序和单孔的施工质量验收评定两个层次。

按照工序进行质量检验，目的是强调施工过程质量控制。凡单孔分段灌浆，进行工序施工质量验收评定时，应分段进行检查，将整孔各段检验点的合格数累加，统一计算合格率，一次验收评定。

灌浆单元工程包括多个灌浆孔，应在工序施工质量验收评定的基础上再对每一个灌浆孔进行验收评定，最后进行单元工程的施工质量验收评定。

4.2 岩石地基帷幕灌浆

4.2.1 原标准以同序相邻的灌浆孔划分单元工程，考虑到帷幕是几序孔全部完成后形成的整体，为反映帷幕整体质量，本次修订将一段帷幕所有各排、各次序孔和检查孔划分为一个单元。

4.2.3 检查内容、质量要求在原标准的基础上依据《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(SL 62—94)修改而成，增加了若干检验项目及各检验项目的检验数量和方法，调整了部分项目的质量指标。补充的检验项目有：钻孔孔序、施工记录、钻孔孔径、抬动观测、灌浆管口距灌浆段底距离，其他项目进行了文字和内容上的调整。

4.2.5 单元工程验收评定强调对单元工程效果检查的要求。帷幕灌浆工程质量最终应以灌浆效果来衡量，灌浆效果检查主要采

用检查孔压水试验和钻孔取岩芯的方法进行。

4.3 岩石地基固结灌浆

4.3.3 考虑到固结灌浆和帷幕灌浆某些质量控制项目不同，将原标准岩石地基水泥灌浆分为岩石地基帷幕灌浆和固结灌浆，根据 SL 62—94 对检验项目和质量要求做了补充和修改，同时增加了检验数量和方法。补充的检验项目有：钻孔孔序、钻孔孔径、抬动观测，其他项目进行了文字和内容上的调整。

4.3.5 单元工程验收评定条件强调对单元工程效果检查的要求。固结灌浆工程质量最终应以灌浆效果来衡量，灌浆效果检查主要采用波速测试或检查孔压水试验等方法进行。

4.4 覆盖层地基灌浆

本节为新增内容。

4.4.1 近年来砂（砾）卵石地基上帷幕和固结灌浆技术的应用较多，发展较快，为满足工程质量验收评定需要，本节针对常用的循环钻灌法和预埋花管法两种工艺，制定了验收评定标准。

4.4.2 单元工程划分按照一段帷幕或一个坝段内所有各排、各序灌浆孔和检查孔为一个单元。

4.4.8 灌浆工程质量最终应以灌浆效果来衡量，灌浆效果检查主要采用检查孔压（注）水试验等方法进行。

4.5 隧洞回填灌浆

4.5.1 原标准中混凝土坝接缝和回填水泥灌浆工程为一章内容，本次修订将两者分开编写，混凝土坝接缝灌浆放在《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——混凝土工程》（SL 632—2012）中。

本标准主要适用于隧洞顶拱空腔的钻孔回填灌浆，并对每一个灌浆孔分别进行验收评定，再进行单元工程的施工质量验收评定。单元工程划分按照 SL 62—94 施工要求的灌浆区（段）长度

进行。

4.5.5 灌浆工程质量最终应以灌浆效果来衡量，灌浆效果检查主要采用钻孔注浆试验等方法进行。

4.6 钢衬接触灌浆

本节为新增内容。

4.6.1 钢衬接触灌浆施工，SL 62—94 是针对每一个独立脱空区处理。本标准规定按 50m 控制，可根据实际脱空区情况适当增减，各单元工程长度不要求相同。

4.6.2 钢衬接触灌浆施工的脱空区清洗列入钻孔工序，有的工程，钢衬上预留有接触灌浆孔，其钻孔工序应为扫孔，质量应满足设计要求。

4.6.5 单元工程灌浆效果主要检查灌浆后钢衬脱空范围和脱空程度，处理效果达不到设计和规范要求的区域，应重新处理。

4.7 劈裂灌浆

本节为新增内容。

4.7.1 劈裂灌浆一般用于土坝（堤）的防渗修复、补强，近年来土坝（堤）体上劈裂灌浆技术的应用较多，发展较快，为满足工程质量评定需要而制定本节施工质量验收标准。

4.7.2 本条所规定一个单元内 10~20 个孔，包括该单元各序灌浆孔和检查孔。

4.7.6 单元工程施工质量效果检查主要采用检查孔注（压）水试验、检查孔（探井）取样检查。

5 防渗墙工程

5.1 混凝土防渗墙

5.1.5 检查内容、质量要求在原标准的基础上依据《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL 174—96)修改而成,增加了若干检验项目及各检验项目的检验数量和方法,调整了部分项目的质量指标。增加的检验项目有:预埋件和仪器安装埋设,槽内混凝土面高差,混凝土配合比、抗压强度、抗渗等级、弹性模量、施工记录等。

5.1.6 SL 174—96 未对混凝土防渗墙作出用钻孔方法进行质量检验的强制性规定,也不是每个单元都要进行钻孔检查。若采用钻孔进行墙体实体质量检验,则其检查结果应满足设计要求,方可评定为合格或优良单元工程。

5.2 高压喷射灌浆防渗墙

本节为新增内容。

5.2.1 近年来用高压喷射灌浆工艺做成防渗墙的工程较多,为满足工程质量评定需要而制定本节施工质量验收标准。其他用途的高压喷射灌浆工程,如高压喷射灌浆桩加固地基工程等可参照使用。

高压喷射灌浆防渗墙是由多个高喷桩形成连续墙体作为防渗体,对孔深小于 20m 的防渗墙,宜以 30~50 个高喷孔划分为一个单元工程,对孔深大于 20m 的防渗墙,宜按成墙面积划分单元工程。

5.2.2 由于防渗墙是由多个高喷桩连接而成,桩的施工质量是防渗墙施工质量最基本的评定单元,防渗墙应以单桩施工质量验收评定为基础。

5.2.3 根据《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB

50202—2002)、《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200—2004),依据高压喷射灌浆最新施工工艺,对高压喷射灌浆防渗墙工程施工质量检验项目、质量要求、检验数量和方法做了规定,质量检验项目是针对摆喷施工工艺作出的规定,对其他施工工艺,质量检验项目可适当调整,但应经建设、监理和设计单位的同意。

5.2.5 本条强调防渗效果检查,目前常用的有效方法有开挖、钻孔和围井检查。

5.3 水泥土搅拌防渗墙

本节为新增内容。

5.3.1 水泥土搅拌技术为近年发展起来的加固地基新技术,当前在许多水利水电工程上用作防渗墙,为满足工程施工质量评定需要,根据 GB 50202—2002 制定本节验收标准。本评定标准适用于防渗工程,其他如用于加固地基工程等可参照使用。

5.3.2 由于防渗墙是由多个搅拌桩连接而成,桩的施工质量是防渗墙施工质量最基本的评定单元,防渗墙应以单桩施工质量验收评定为基础。

5.3.5 本条强调了防渗效果检查,目前常用的有效方法是开挖、钻孔和围井检查。

6 地基排水工程

6.1 排水孔排水

6.1.1 本标准对原标准进行了修改，将原标准中基岩水平排水管（槽）归纳到地基管（槽）网排水工程内。

6.1.3 岩体排水孔钻孔及清洗是必须的工序，孔内及孔口装置安装、孔口测试则视工程需要而定。

6.1.5 根据工程实际情况，增加了若干检验项目及各检验项目的检验数量和方法，调整了部分项目的质量指标。增加的检验项目有：孔径、钻孔清洗、钻孔地质编录、施工记录、孔内及孔口装置安装工序和孔口测试工序的检验项目等。

6.2 管（槽）网排水

本节为新增内容。

6.2.1 目前，管（槽）网排水在工程中应用较多，原标准无该项内容，随着新排水材料在工程中的应用，有必要制定施工质量评定标准。

6.2.6 单元工程效果检查主要方法是系统通水检验，通水应通畅。

7 锚喷支护和预应力锚索加固工程

7.1 一般规定

7.1.1 不掺加速凝剂的水泥砂浆，72h内，强度很低，锚杆遭受敲击碰撞或悬挂重物后，易遭到破坏，影响锚杆质量。

7.1.3 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，这些设备必须经过相应资质部门的检定。

7.2 锚喷支护

7.2.1 锚杆（包括预应力锚杆）型式有砂浆锚杆、树脂锚杆、快硬水泥药卷锚杆、自钻式锚杆和其他型式的锚杆。

喷射混凝土包括喷射素混凝土、钢纤维混凝土、聚丙烯纤维混凝土、钢筋（丝）网混凝土等。

7.2.5 根据《锚杆喷射混凝土支护技术规范》（GB 50086—2001）对原标准的检验项目和质量要求进行了补充和调整，并增加了检验方法，对锚杆工序：增加了锚杆长度偏差、锚杆钻孔孔径、锚杆注浆、施工记录等项目；对喷射混凝土工序：增加了喷混凝土配合比、受喷面清理、钢筋（丝）网格间距偏差、钢筋（丝）网片安放、施工记录等项目。

7.2.6 由于喷锚支护工程有时是锚杆和喷混凝土单独使用，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施工质量。

7.3 预应力锚索加固

本节为新增内容。近年来，预应力锚索加固岩土边坡、洞室

应用较多，预应力的吨位也越来越大，为满足工程质量评定的需要增加这一内容。参照《水工预应力锚固施工规范》（SL 46—94）的要求，制定岩体预应力锚索加固工程的检验项目、质量要求及检验方法。

8 钻孔灌注桩工程

8.0.1 钻孔灌注桩工程在各个建筑领域应用十分广泛，GB 50202—2002 对灌注桩的质量要求有统一规定，水利水电行业没有钻孔灌注桩工程的行业标准，本节规定按照 GB 50202—2002、《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—94) 和工程实践经验制定。

8.0.5 在原标准的基础上，根据 GB 50202—2002、参照 JGJ 94—94 和工程实践经验修改补充而成，增加检验项目有：钻孔泥浆含砂率及黏度、钢筋笼制作要求、混凝土抗压强度、充盈系数等，以及各项目的检验方法。

8.0.7 单元工程实体质量检验按照设计要求的方法和数量进行，其检验结果作为单元工程验收评定的前提条件。

9 其他地基加固工程

9.1 振冲法地基加固工程

9.1.1 当按不同要求地基区（段）划分单元工程时，如果面积太大，单元内桩数较多，可根据实际情况划分为几个单元工程。

9.1.3 在原标准的基础上，根据 GB 50202—2002、参照《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79—2002）及工程实践经验修改补充而成，增加的检验项目有：留振时间、造孔水压、加密段长度等，这些项目对于振冲法地基加固的质量具有重要的影响；原标准提升高度以加密段长度代替。

9.1.5 振冲法地基加固的效果主要有桩间土密实度、桩体密实度检查，检验数量、方法和达到的指标应符合设计要求。

9.2 强夯法地基加固工程

本节为新增内容。强夯法加固地基技术在工民建领域采用较多，并有技术规范，水利工程近几年也有采用，还没有水利水电行业标准。根据 GB 50202—2002、参照 JGJ 79—2002 及工程实践经验制定本标准；地基强度、地基承载力的检验数量、方法和达到的指标应符合设计要求。