



中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5113.1 — 2019

代替 DL/T 5113.1 — 2005

水电水利基本建设工程 单元工程质量等级评定标准 第 1 部分：土建工程

Quality grade evaluation standard of unit engineering for hydropower and
water conservancy construction engineering - Part1:Civil Engineering

行业标准信息平台

2019-6-4 发布

2019-10-01 实施

国家能源局 发布

前 言

本标准根据《国家能源局关于下达 2012 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技【2012】83 号）的要求，对《水电水利基本建设工程单元工程质量等级评定标准 第 1 部分：土建工程》DL/T 5113.1-2005（以下简称原标准）进行修订的。

《水电水利基本建设工程 单元工程质量等级评定标准》为系列标准，包括以下 14 个部分：

- 第 1 部分 土建工程
- 第 2 部分 金属结构及启闭机机械设备安装工程
- 第 3 部分 水轮发电机组安装工程
- 第 4 部分 水力机械辅助设备安装工程
- 第 5 部分 发电电气设备安装工程
- 第 6 部分 升压变电电气设备安装工程
- 第 7 部分 碾压式土石坝工程
- 第 8 部分 水工碾压混凝土工程
- 第 9 部分 土工合成材料应用工程
- 第 10 部分 沥青混凝土工程
- 第 11 部分 灯泡贯流式水轮发电机组安装工程
- 第 12 部分 采暖通风和空气调节设备安装工程
- 第 13 部分 浆砌石坝工程
- 第 14 部分 混凝土面板堆石坝工程

本标准在编制过程中，编制组认真总结实践经验，系统梳理了施工标准的变化，并经广泛调查研究和征求意见的基础上进行修订。

本标准共分 21 章和 2 个附录，主要技术内容包括：基本规定、土质地基和边坡开挖工程、岩石地基和边坡开挖工程、边坡防护工程、地下开挖工程、支护工程、疏浚工程、地基灌浆工程、混凝土防渗墙工程、混凝土灌注桩工程、高压喷射灌浆工程、振冲法地基处理工程、深层搅拌法地基处理工程、接缝及接触灌浆工程、回填灌浆工程、基础排水工程、混凝土工程、结构预应力工程、钢筋混凝土预制构件安装工程。

本次修订调整和补充的主要内容如下：

- 增加了“深层搅拌法地基处理工程”和“边坡防护工程”2 章。
- 标准章节名称与相应的施工技术标准相协调，“软基和岸坡开挖工程”调整为“土质地基和边坡开

挖工程”，“岩石地基开挖工程”和“岩石边坡开挖工程”合并为“岩石地基和边坡开挖工程”，“岩石地下开挖工程”调整为“地下开挖工程”，“钻孔灌注桩”调整为“混凝土灌注桩”等。

— 将“锚喷支护工程”和“预应力锚固工程中的岩土边坡预应力锚固、岩体预应力锚固”的相关内容合并为“支护工程”，增加了初期支护的相关要求；将“预应力锚固工程”中的混凝土结构预应力锚固工程单列成章，为“结构预应力工程”。

— 将“坝体接缝灌浆工程”调整为“接缝及接触灌浆工程”，增加了接触灌浆工程的相关内容。

— 将“混凝土工程”增加了宽槽回填工程的相关内容。

— 增加了划分工序的单元工程质量评定的相关要求。

— 将原标准中第2节“质量检验项目、质量标准及检测方法”和第3节“检测数量”进行了合并，改为第2节“质量检验标准”，使检验项目、质量标准、检验方法和检验数量一一对应，更方便使用。

— 增加了“附录 B.3 锚固构件及钢支撑构架制作质量标准”，将锚筋桩、预应力锚索以及地下洞室支护的钢筋格栅构件、钢管格栅构件和型钢构件等的质量检验及合格性评定标准纳入其中。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业水电施工标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：

中国长江三峡集团有限公司

中国水利电力对外有限公司

中国水利水电第八工程局有限公司

中国水利水电第三工程局有限公司

中国水利水电第十四工程局有限公司

中国电建市政建设集团有限公司

中国水电基础局有限公司

中国葛洲坝集团股份有限公司

中国葛洲坝集团基础工程有限公司

中国葛洲坝集团第二工程有限公司

四川二滩国际工程咨询有限责任公司

北京振冲工程股份有限公司

本标准主要起草人：孙志禹、陈先明、李晶华、郭青礼、姜命强、徐 萍、张 鲲、温建明、贺永利、

夏 雨、王继柏、李 俊、邓念元、李晓力、尹显俊、祁雪春、张志伟、徐 军、

张学礼、刘 纯、李祚全、吴克勇、王裕民、李 玲

本标准主要审查人：许松林 梅锦煜 楚跃先 黄晓辉 汪 毅 吴新琪 余 英 陈改新 董 芸
陆采荣 钱文勋 孙来成 郑桂斌 程志华 李志刚 罗维成 王鹏禹 张文山
吴高见 杨成文 向 建 涂怀建 王 军 陈 茂 杨和明 沈益源 沈仲涛
杨 涛 杨天吉 何小熊 吴秀荣 肖恩尚 张建华 郭光文 吕芝林 朱明星
张利荣 李虎章

执行过程中如有意见或者建议，请寄送中国电力企业联合会标准化中心（地址：北京市白广路二条一号，邮编：100761）。

行业标准信息平台

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 土质地基和边坡开挖工程	5
4.1 一般规定	5
4.2 质量检验标准	5
4.3 质量等级评定	6
5 岩石地基和边坡开挖工程	7
5.1 一般规定	7
5.2 质量检验标准	7
5.3 质量等级评定	8
6 边坡防护工程	9
6.1 一般规定	9
6.2 质量检验标准	9
6.3 质量等级评定	13
7 地下开挖工程	14
7.1 一般规定	14
7.2 质量检验标准	14
7.3 质量等级评定	15
8 支护工程	16
8.1 一般规定	16
8.2 质量检验标准	16
8.3 质量等级评定	19
9 疏浚工程	20
9.1 一般规定	20
9.2 质量检验标准	20
9.3 质量等级评定	21
10 地基灌浆工程	22
10.1 一般规定	22
10.2 质量检验标准	22
10.3 质量等级评定	24
11 混凝土防渗墙工程	25
11.1 一般规定	25
11.2 质量检验标准	25

11.3 质量等级评定.....	26
12 混凝土灌注桩工程	27
12.1 一般规定.....	27
12.2 质量检验标准.....	27
12.3 质量等级评定.....	28
13 高压喷射灌浆工程	30
13.1 一般规定.....	30
13.2 质量检验标准.....	30
13.3 质量等级评定.....	31
14 振冲法地基处理工程	32
14.1 一般规定.....	32
14.2 质量检验标准.....	32
14.3 质量等级评定.....	32
15 深层搅拌法地基处理工程	33
15.1 一般规定.....	33
15.2 质量检验标准.....	33
15.3 质量等级评定.....	34
16 接缝及接触灌浆工程	35
16.1 一般规定.....	35
16.2 质量检验标准.....	35
16.3 质量等级评定.....	41
17 回填灌浆工程	43
17.1 一般规定.....	43
17.2 质量检验标准.....	43
17.3 质量等级评定.....	44
18 基础排水工程	45
18.1 一般规定.....	45
18.2 质量检验标准.....	45
18.3 质量等级评定.....	45
19 混凝土工程	46
19.1 一般规定.....	46
19.2 质量检验标准.....	46
19.3 质量等级评定.....	52
20 结构预应力工程	53
20.1 一般规定.....	53
20.2 质量检验标准.....	53

20.3 质量等级评定	54
21 钢筋混凝土预制构件安装工程	55
21.1 一般规定	55
21.2 质量检验标准	55
21.3 质量等级评定	57
附录 A 单元工程质量等级评定表	58
附录 B 中间产品质量检验标准	129
本部分用词说明	153
引用标准名录	154
附：条文说明	156

行业标准信息平台

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms	2
3	Basic Requirement.....	3
4	Soil Foundation and Slope Excavation	5
4.1	General requirements.....	5
4.2	Quality inspection standard	5
4.3	Quality grade evaluation	6
5	Rock Foundation and Slope Excavation	7
5.1	General requirements.....	7
5.2	Quality inspection standard	7
5.3	Quality grade evaluation	8
6	Slope Protection.....	9
6.1	General requirements.....	9
6.2	Quality inspection standard	9
6.3	Quality grade evaluation	13
7	Underground Excavation	14
7.1	General requirements.....	14
7.2	Quality inspection standard	14
7.3	Quality grade evaluation.....	15
8	Supporting	16
8.1	General requirements.....	16
8.2	Quality inspection standard	16
8.3	Quality grade evaluation.....	19
9	Dredging	20
9.1	General requirements.....	22
9.2	Quality inspection standard	22
9.3	Quality grade evaluation.....	24
10	Foundation Grouting	22
10.1	General requirements.....	22
10.2	Quality inspection standard	22
10.3	Quality grade evaluation.....	24
11	Concrete Diaphragm Wall	25
11.1	General requirements.....	25
11.2	Quality inspection standard.....	25
11.3	Quality grade evaluation	26
12	Cast-in-Place Concrete Pile	27
12.1	General requirements.....	27
12.2	Quality inspection standard	27
12.3	Quality grade evaluation.....	28
13	High Pressure Jet Grouting	30

13.1	General requirements	30
13.2	Quality inspection standard	30
13.3	Quality grade evaluation	31
14	Vibroflotation Foundation Treatment	32
14.1	General requirements	32
14.2	Quality inspection standard	32
14.3	Quality grade evaluation	32
15	Deep Mixing Foundation Treatment	33
15.1	General requirements	33
15.2	Quality inspection standard	33
15.3	Quality grade evaluation	34
16	Joints and Contact Grouting	46
16.1	General requirements	46
16.2	Quality inspection standard	46
16.3	Quality grade evaluation	41
17	Backfill Grouting	43
17.1	General requirements	43
17.2	Quality inspection standard	43
17.3	Quality grade evaluation	44
18	Foundation Drainage	45
18.1	General requirements	45
18.2	Quality inspection standard	45
18.3	Quality grade evaluation	45
19	Concrete	46
19.1	General requirements	46
19.2	Quality inspection standard	46
19.3	Quality grade evaluation	52
20	Structural Prestress	53
20.1	General requirements	53
20.2	Quality inspection standard	53
20.3	Quality grade evaluation	54
21	Reinforced Concrete Precast Member Installation	55
21.1	General requirements	55
21.2	Quality inspection standard	55
21.3	Quality grade evaluation	57
Appendix A	Quality grade evaluation form for unit engineering	58
Appendix B	Quality inspection standard for intermediates	129
	Explanation of wording in this standard	153
	List of Quoted Standards	154
	Additions: Explanation of Provisions	156

1 总则

1.0.1 本标准规定了水电水利基本建设工程土质基础和边坡开挖工程、岩石基础和边坡开挖工程、边坡防护工程、地下开挖工程、支护工程、疏浚工程、地基灌浆工程、混凝土防渗墙工程、混凝土灌注桩工程、高压喷射灌浆工程、振冲法地基处理工程、深层搅拌法地基处理工程、接缝及接触灌浆工程、回填灌浆工程、基础排水工程、混凝土工程、结构预应力工程、钢筋混凝土预制构件安装工程等土建工程单元工程质量等级评定工作。

1.0.2 本标准适用于水电水利工程土建工程单元工程质量评定。

1.0.3 单元工程施工完成后应及时进行单元工程质量等级评定。

1.0.4 单元工程质量等级评定，除符合本标准外，还应符合国家现行有关标准的规定。

行业标准信息平台

2 术语

2.0.1 质量等级评定 Quality Grade Evaluation

将质量检验结果与国家和行业技术标准以及合同约定的质量标准所进行的比较活动。

2.0.2 单元工程 Unit Engineering

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，通常由若干工序组成的综合体，是施工质量考核的基本单位。

2.0.3 工序 Working Procedure

按施工的先后顺序将单元工程划分成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。

2.0.4 主控项目 Dominant Items

对单元工程或施工工序的功能起决定作用，或对安全、卫生、环境有重大影响的检验项目。

2.0.5 一般项目 General Items

除主控项目以外的检验项目。

2.0.6 初期支护 Initial Support

为保证地下洞室施工期围岩稳定和施工安全，在开挖过程中紧跟工作面进行的锚固、喷射混凝土或钢结构支撑等支护，支护后不再拆除。初期支护是永久支护的有机组成部分，包括超前于工作面的预支护。

行业标准信息平台

3 基本规定

3.0.1 水电水利工程分部工程或分项工程开工前，应进行单元工程划分，并确定重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

3.0.2 单元工程可分为划分工序的单元工程和不划分工序的单元工程，质量检验项目分为主控项目和一般项目。

3.0.3 工序施工质量等级应分为优良、合格，单元工程质量等级应在工序施工质量评定基础上进行，分为优良、合格，不合格单元工程应经过处理，达到合格标准后，再进行单元工程质量复评。

3.0.4 单元工程质量等级评定，应符合下列条件：

1 单元工程施工作业已经全部完成。

2 各工序使用的原材料、中间产品及工序验收等规定的全部质量检验项目已经结束，且检验项目检验合格和施工项目实体质量检验合格。

3 单元工程已通过验收，质量缺陷已经修复并通过验收，或修复措施和实施时间已经确定。

3.0.5 工序施工质量等级评定标准和单元工程质量等级评定标准，除非有特别说明，应符合下列要求：

1 工序施工质量等级评定标准应符合下列要求：

合格：主控项目检验结果应全部符合本标准的要求；一般项目逐项应有 70% 及以上的检测点合格，且不合格点不集中；各项报验资料应符合本标准要求。

优良：主控项目检验结果应全部符合本标准的要求；一般项目逐项应有 90% 及以上的检测点合格，且不合格点不集中；各项报验资料应符合本标准要求。

2 不划分工序的单元工程质量等级评定标准应符合下列要求：

合格：主控项目检验结果应全部符合本标准的要求；一般项目逐项应有 70% 及以上的检测点合格，且不合格点不集中；各项报验资料应符合本标准要求。

优良：主控项目检验结果应全部符合本标准的要求；一般项目逐项应有 90% 及以上的检测点合格，且不合格点不集中；各项报验资料应符合本标准要求。

3 划分工序的单元工程质量等级评定标准应符合下列要求：

合格：各工序施工质量验收评定全部合格；各项报验资料符合本标准要求。

优良：各工序施工质量验收评定全部合格，其中优良工序应达到 50% 及以上，且主要工序应达到优良等级；各项报验资料符合本标准要求。

3.0.6 单元工程质量等级评定宜在单元工程完工 28d 内完成，并应符合下列程序：

1 单元工程所有工序或施工项目已完成，并通过现场验收。

2 施工单位在单元工程通过验收后的 7d 内，根据监理单位签署确认的质量检验记录，按附录 A 的要

求填写工序施工质量等级评定表和单元工程质量等级评定表，经质量负责人签署、施工单位盖章后，连同完整的质量检验资料提交监理单位。

- 3 监理单位收到施工单位提交的验收资料后，在 3 日内完成复核评定，确认单元工程的质量等级。
- 4 若因特殊情况，部分项目不能及时检查，可缺项暂评，补齐缺项后进行终评。
- 5 对于质量检验或验收不合格的单元工程，应经过处理达到合格标准且通过监理单位组织的验收。

3.0.7 单元工程质量等级评定，应符合下列要求：

- 1 原材料、构配件、中间产品及工序等质量检验合格，检验资料齐全且符合规定的格式。
- 2 原材料、构配件和中间产品等的抽样频率和数量等符合相关规定，工序质量检验的检查点数和布置点位随机分布，或与监理单位指定的重点抽查部分相结合。
- 3 施工记录及图表齐全、准确、清晰。
- 4 单元工程质量等级可在缺陷修复后修正，但应在分部工程验收前进行。
- 5 监理单位应对单元工程质量评定等级进行复核确认。
- 6 重要的隐蔽单元工程或关键部位单元工程质量验收与评定，应由参建各方共同验收评定。

3.0.8 单元工程质量等级评定应形成原材料、构配件或中间产品等的质量检验、单元工程质量等级评定表和工序工程质量等级评定表，以及质量缺陷修复检查和验收质量检验等资料。

3.0.9 单元工程质量验收评定未达到合格标准时，应及时按照规定的程序和批准的措施实施处理，处理后的单元工程质量等级修正应于分部工程验收前完成。修正质量等级评定，应符合下列规定：

- 1 全部返工重做的，根据验收资料重新评定质量等级。
- 2 经处理并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，其质量等级评定为合格。
- 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，业主单位及监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再处理；或经处理后，改变了建筑物外形尺寸或造成工程永久缺陷的，经业主单位、设计单位及监理单位确认能基本满足设计要求，其质量可认定为合格，并按规定进行质量缺陷备案。

4 土质地基和边坡开挖工程

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于土质地基和边坡开挖工程。

4.1.2 土质地基和边坡开挖应符合设计要求和《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255、《土方与爆破工程施工及验收规范》GB/T 50201、《水电水利工程施工测量规范》DL/T 5173 的规定。

4.1.3 土质地基和边坡开挖单元工程按施工检查验收区、段划分，每一验收区、段为一个单元工程。

4.1.4 土质地基和边坡开挖单元工程宜分为表土及土质边坡清理、土质地基和边坡开挖 2 个工序，其中土质地基和边坡开挖为主要工序。

4.2 质量检验标准

4.2.1 土质地基及边坡开挖单元工程应对不良地质(土质)缺陷处理、开挖高程、断面及坡度控制、表土清理等项目进行检验。

4.2.2 表土及土质边坡清理工序施工质量检验标准，应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 表土及土质边坡清理工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 表土清理	树根、草皮、乱石，表层土、坟墓及各种建筑物等全部清除，泉眼、渗水、洞穴、管道坑（槽）、有害裂隙等已处理，符合设计要求	现场查看、查阅资料	全数检查
	2. 不良土质的处理	淤泥、腐殖质土、泥炭土全部清除；对风化岩石、坡积物、残积物、滑坡体、粉土、细砂等处理符合设计要求	现场查看、查阅资料	
	3. 地质坑（槽）、孔处理	构筑物基础区范围内的地质探孔、竖井、试坑（槽）的处理符合设计要求；回填材料质量满足设计要求	现场查看、查阅资料，取样试验	
一般项目	1. 清理范围	满足设计要求。长、宽边线允许偏差：人工施工 0 ~ 50cm，机械施工 0 ~ 100cm	测量、查阅资料	每边线测点不少于 5 个点，且点间距不大于 20m
	2. 边坡坡度	满足设计要求。符合《土方与爆破工程施工及验收规范》GB/T 50201 的规定	测量、查阅资料	每 10 延米量测 1 处；高边坡每 20 延米测 1 个断面

4.2.3 土质地基和边坡开挖工序施工质量检验标准，应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 土质地基和边坡开挖工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
----	------	------	------	------

主控项目	1. 保护层开挖			保护层开挖方法应符合设计要求，在接近建基面时，不应直接挖装，应先削后装，不应扰动建基面以下的原地基	现场查看、查阅资料、量测，必要时进行钻孔声波检测	每个单元检测 3 处，每处不少于 10 m²
	2. 建基面处理			开挖坡面应平顺，无松动孤石，无急剧陡坡或反坡		全数检查
	3. 渗水处理			构筑物基础区及边坡渗水妥善引排或封堵，无积水		全数检查
一般项目	开挖断面尺寸及开挖面平整度	无结构要求或无配筋预埋件等	长或宽≤10m	符合设计要求，-10cm～ +20cm	量测	检测点采用横断面控制，断面间距不大于 20m，各横断面点数间距不大于 2m，局部突出或凹陷部位（面积在 0.5m² 以上者）应增设检测点
			长或宽>10m	符合设计要求，-20cm ～ +30cm		
			坑（槽）底部高程	符合设计要求，-10cm ～ +20cm		
			斜面平整度	符合设计要求，20cm	量测	
		有结构要求或有配筋预埋件等	长或宽≤10m	符合设计要求，0 ～ +20cm	量测	
			长或宽>10m	符合设计要求，0 ～ +30cm		
			坑（槽）底部高程	符合设计要求，0 ～ +20cm		
			斜面不平整度	符合设计要求，15cm	量测	
注：1. “-”为欠挖，“+”为超挖。 2. 需要立模的周边部位，其允许超挖尺寸另行确定。 3. 表中所列允许偏差值系指欠挖面积不大于 0.5m² 突出部位的平均值和局部超挖面积不大于 0.5m² 凹陷部位的平均值。地质原因除外。						

4.3 质量等级评定

4.3.1 土质地基和边坡开挖单元工程质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。

4.3.2 土质地基和边坡开挖单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.1，表土及土质边坡清理工序施工质量评定表见附录 A 表 A.0.2，土质地基和边坡开挖工序施工质量评定表见附录 A 表 A.0.3。

5 岩石地基和边坡开挖工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于水工建筑物一般岩石的地基和边坡开挖、保护层开挖和不良地质体开挖工程。

5.1.2 岩石地基和边坡开挖应符合设计要求和《水电水利工程爆破施工技术规范》DL/T 5135、《水电水利工程施工测量规范》DL/T 5173 的规定，岩石地基开挖应符合《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》DL/T 5389 的规定、岩石边坡开挖工程应符合《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 的规定。

5.1.3 岩石地基和边坡开挖单元工程按设计或施工检查验收区、验收段或相应结构单元划分，每一验收区、验收段或每一个结构单元为一个单元工程。

5.2 质量检验标准

5.2.1 岩石地基和边坡开挖单元工程应对建基面或坡面、地质缺陷、开挖体型、断面尺寸及平整度、半孔率等项目进行质量检验。

5.2.2 岩石地基开挖单元工程质量检验标准，应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 岩石地基开挖单元工程质量检验标准

项 类	检验项目			质量标准		检验方法	检验数量
主控项目	1. 保护层开挖			浅孔、密孔、少药量、控制爆破		观察、量测、查阅资料，必要时进行 钻孔声波检测	每个单元检测 3 处， 每处不少于 10 m ²
	2. 建基面			无松动岩块，无明显爆破裂隙			全数检查
	3. 地质缺陷处理			符合设计要求			全数检查
一般项目	1. 孔、洞（井）或洞穴处理			符合设计要求		观察、量测或查阅资料	检测面积在 200m ² 以内，总检测点数不少于 20 个；检测面积在 200m ² 以上，总检测点数不少于 30 个；局部突出或凹陷部位（面积在 0.5m ² 以上者）应增设检测点
	2. 开挖断面尺寸及平整度	无结构要求或无配筋预埋件等	长或宽≤5m	允许偏差	-10cm~+20cm	量测	
			长或宽 5m~10m		-20cm~+30cm		
			长或宽 10m~15m		-30cm~+40cm		
			长或宽>15m		-30cm~+50cm		
			坑（槽）底部高程		-10cm~+20cm		
			垂直或斜面不平整度		≤20cm	用 2m 直尺检查	
		有结构要求或有配筋预埋件等	长或宽≤5m	允许偏差	0~+10cm	量测	
			长或宽 5m~10m		0~+20cm		
			长或宽 10m~15m		0~+30cm		
			长或宽>15m		0~+40cm		
			坑（槽）底部高程		0~+20cm		
			垂直或斜面不平整度		≤15cm	用 2m 直尺检查	
	3. 半孔率	岩体完整		>85%		量测	
		岩体较完整		>60%			
		岩体破碎		>20%			
	4. 岩体的完整性声波检测（需要时）			达到设计要求		钻孔声波检测	

注：1. “-”为欠挖，“+”为超挖。某些特殊部位，如结构设计不允许欠挖，允许超挖尺寸另行确定。
 2. 需要立模的周边部位，其允许超挖尺寸另行确定。
 3. 平整度为相邻两残留爆破孔间的不平整度。
 4. 表中所列允许偏差值系指欠挖的面积不大于 0.5m^2 突出部位的平均值和局部超挖的面积不大于 0.5m^2 凹陷部位的平均值。地质原因除外。

5.2.3 岩石边坡开挖单元工程质量检验标准，应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 岩石边坡开挖单元工程质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 保护层开挖		浅孔、密孔、少药量、控制爆破，坡面无明显爆破裂隙	观察、测量、查阅资料	每个单元抽检 3 处，每处不少于 10 m²
	2. 开挖坡面		稳定无松动岩块，地质缺陷处理符合设计要求		全数检查
	3. 岩体的完整性		爆破未损害岩体的完整性，开挖面无明显爆破裂隙，声波降低率小于 10%或满足设计要求		符合设计要求
	4. 地质缺陷处理		符合设计要求		全数检查
一般项目	1. 平均坡度		开挖坡面不陡于设计坡度，平台、马道等台阶符合设计要求		总检测点数量采用横断面控制，断面间距不大于 10m，各横断面沿坡面斜长方向测点间距不大于 5m，且点数不少于 6 个；局部突出或凹陷部位（面积在 0.5m² 以上者）应增设检测点
	2. 坡脚高程		允许偏差±20cm		
	3. 坡面局部超欠挖		允许偏差：欠挖不大于 20cm，超挖不大于 30cm		
	半孔率	岩体完整	>85%	观察、测量	
		岩体较完整	>60%		
		岩体破碎	>20%		

注：平整度为相邻两残留爆破孔间的平整程度。

5.3 质量等级评定

5.3.1 岩石地基和边坡开挖单元工程质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。

5.3.2 岩石地基开挖单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.4，岩石边坡开挖单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.5。

6 边坡防护工程

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于永久暴露开挖边坡及天然边坡的防护工程。

6.1.2 边坡防护工程施工应符合设计要求和《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 的规定，边坡防护锚筋、锚杆和喷射混凝土施工应符合《水电水利工程锚喷支护施工规范》DL/T 5181 的规定，混凝土护坡和网格护坡施工应符合《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 的规定。

6.1.3 边坡防护单元工程按防护区段或施工区段划分。柔性防护网以桩号和高程为防护区段或施工区段为一个单元工程；砌筑护坡以沉降缝、结构缝或施工区段为一个单元工程；网格护坡以结构缝或施工区段为一个单元工程；边坡排水包括在相应边坡防护区段的单元工程中。

6.2 质量检验标准

6.2.1 边坡防护工程单元工程应对基座施工和防护网安装、坡面反滤保护和防护体砌筑、混凝土网格护坡沟槽开挖、结点锚杆安装、钢筋模板和混凝土浇筑、植被防护、排水孔钻孔和孔壁保护、排水沟砌筑等项目进行检验。

6.2.2 柔性防护网安装单元工程质量检验标准，应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 柔性防护网安装单元工程质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.钢绳锚杆的孔径和深度		锚杆孔直径符合设计要求，深度大于锚杆设计深度 50mm	量测	逐孔检查
	2.锚杆注浆		砂浆强度不低于 M20，水灰比不大于 0.45，水泥：砂为 1：1~1：2；注浆饱满，注浆后 24h 前不得触碰	现场查看，取样试验	每次注浆取一组无损检查抽样 3% 且至少 3 根
	3.主动柔性防护网	纵横向支撑绳安装	符合设计要求	现场查看	全数检查
		钢绳网安装	自上而下铺设钢绳网，相邻钢绳网之间、钢绳网与支撑绳之间缝合连接符合设计要求	现场查看	全数检查
	4.被动柔性防护网	钢柱基座混凝土基础	基础尺寸和混凝土强度符合设计要求，位于较坚硬岩石上或埋置深度符合设计要求，顶面平整	量测，取样试验，现场查看	逐个测量，每浇筑一批基座混凝土取样一组
		钢柱基座、钢柱及拉锚绳安装	基础混凝土抗压强度达到 10MPa 以上安装基座与钢柱；基座螺杆锚固稳定，挂座朝向下坡；钢柱方位和倾角、拉锚绳端部连接及垂度符合设计要求	取样试验、现场查看、测量	逐根测量，每浇筑一批基础混凝土取样一组
		支撑绳安装	上下支撑绳穿进钢柱顶部和基座座环套，用张力不小于 10kN 的葫芦张拉紧，两端向下绕穿入基座环套并栓牢；上支撑绳垂度不超过钢柱间距的 3%	现场查看、量测	全数检查
		钢绳网安装	钢绳网与上下支撑绳之间、相邻钢绳网之间缝合联结符合设计要求	现场查看	全数检查
一般项目	1.钢绳锚杆位置		允许偏差±100mm	测量	逐个测量
	2.钢绳网缝合		相邻钢绳网之间、钢绳网与支撑绳之间用缝合绳缝合并拉紧，缝合绳两端头栓牢	现场查看	检查数量不少于 50%
	3.主动柔	格栅网安装	自上而下铺挂格栅网，网片间重叠宽度不	现场查看、量测	逐片检查

	性防护网		小于 5cm, 采用 1.5mm 的镀锌钢丝扎结牢固; 扎结点间距当坡度小于 45°时不大于 2m, 坡度大于 45°时不大于 1m		
	4.被动柔性防护网	钢柱间距	允许偏差±10%设计间距	量测	逐个测量
		钢柱基座混凝土基础尺寸	尺寸偏差符合设计要求	量测	逐个测量
		格栅网安装	底部向坡面折叠, 宽度不小于 50cm; 网片重叠宽度不小于 10cm; 格栅网用 1.5mm 的镀锌钢丝固定在钢绳网上, 每 m ² 格栅网绑扎不少于 4 处	现场查看、量测	每单元不少于 50 点; 格栅绑扎逐片检查
	5.系统外观		系统整体稳定, 视觉美观, 外形符合设计要求	现场查看	全数检查

6.2.3 砌筑护坡工程施工质量检验标准, 应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 砌筑护坡工程施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.干砌石护坡	石料表观质量	质地坚硬, 大小均匀; 最小边长不小于 20cm, 长短边比不超过 2; 表面无明显粘附泥土或其它松软物质	现场查看、量测	每工作班或砌筑段随机抽查不少于 3 组 (每组 5 块)
		石料铺砌	厚度小于 35cm 单层铺砌, 超过 35cm 双层铺砌; 自下而上错缝竖砌, 石块紧靠密实, 垫塞稳固无架空, 明缝用小片石填塞紧密, 表面无通缝	现场查看	全数检查
	2.浆砌石和成型砌块护坡	石料	质地坚硬, 表面无泥垢、松软物质、油渍等污物, 长短边比不超过 2, 最小边长不小于 10cm	现场查看、量测	现场观察, 每工作班或砌筑段随机抽查不少于 3 组 (每组 5 块)
		成型砌块	无破损	现场查看	现场逐件查看
		水泥砂浆	抗压强度符合设计要求, 拌制后 1 小时内使用	取样试验, 现场查看	每 50m ² 护坡、每班或每单元至少一组
		砌筑	砌筑时石料或成型砌块保持湿润, 先铺浆后码石; 铺浆均匀, 灌浆、塞缝饱满, 砌缝密实, 无架空	现场查看	翻翘检查, 每单元或 100m ² 不少于 3 块
		砌筑体养护	有效及时, 湿养护不少于 14 天	现场查看	全数检查
一般项目	1.坡面平整		表面平顺, 无明显凹坑和突体, 密实无浮土, 无积渣	现场查看	全数检查
	2.反滤和垫层铺筑		颗粒材料铺筑厚度和压实度符合设计要求; 无纺布展开平顺, 相邻幅边搭接宽度不小于 10cm	现场查看、取样试验、量测	密实度逐区检测, 铺筑厚度或搭接宽度每单元不少于 20 点
	3.干砌石护坡	砌筑厚度	双层铺砌时下层厚度 15cm~25cm, 上层厚度 25cm~35cm, 护坡厚度不小于设计厚度的 10%	现场查看, 量测	每单元检测点数不少于 20 点
		砌缝宽度	表面砌缝宽度不超过 25mm	量测	每单元不少于 30 点
		表面平整度	50mm	量测	每单元不少于 30 点
		坡面外观	坡顶和侧边的外露面, 选用大块石砌筑整齐压边, 平整牢固	现场查看	全面检查
	4.浆砌石和成型砌块护坡	砂浆沉入度	允许偏差±10mm	现场查看、测量	每班/单元不少于 3 次
		护坡厚度	允许偏差±50mm	量测	每 100m ² 或每单元不少于 20 点
		表面平整度	30mm	量测	每 10m ² 抽检一处不短于 1m 的缝长, 每单元至少 10 处
		砌缝宽度	粗料石 15mm~20mm, 块石 20mm~25mm, 成型砌块 10mm~15mm	量测	
		水泥砂浆勾缝	清缝宽度不小于砌缝宽度, 深度不小于 4cm, 清洗干净, 缝面湿润, 无残留灰渣和积水; 分层填充砂浆并压实, 表面平整, 砂浆初凝后不应扰动	现场查看、量测	清缝深度每 10m ² 抽查至少 5 处不短于 1m 的缝长; 剥露检查每 100m ² 或每单元不短于

					1m 的勾缝至少 10 处
		伸缩缝	缝面平整、顺直、干燥，填缝材料规格尺寸符合设计要求；铺设厚度均匀，平整牢固，缝间嵌合紧密无间隙，与护坡表面平齐	现场查看	现场全面观察

6.2.4 植物护坡工程施工质量检验标准，应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 植物护坡工程施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.坡面耕植土摊铺	耕植土取自批准的土源，质量符合设计要求，松散、湿润无硬团，覆盖均匀，表面平整，摊铺厚度不小于设计值	现场查看、量测	全数观察，测点网格间距不超过 5×5m
	2.栽植或种植时间	与植物特性相适应	查阅资料	逐类植物查阅
	3.植物栽植	禾苗茁壮均匀，无病苗；栽植密度、深度与植物特性相适应或符合设计要求，排列整齐美观	现场查看、量测	全面观察，间排距抽查总数的 10%
	4.三维植被撒播草籽	土工格栅全部嵌入耕植土内，撒播均匀，避开强降雨时撒播；撒播后土工网覆盖严密，周边及拼接处固定良好	现场查看	全数检查
	5.喷播草籽	草籽与基料混合均匀，喷层厚度均匀，无漏喷	现场查看	全数检查
一般项目	1.植物栽植和种植	撒播草籽土工网上覆土厚度不小于 20mm；草籽撒播出苗前如遇强降雨应及时检查，冲刷部位及时补播；未成活的死苗及时替换	现场查看、量测	全数检查，每 100m ² 或每单元不少于 10 点
	2.植物养护和管理	按照植物的栽植和种植说明及时洒水、施肥，直到植被全部成活	现场查看	全数检查
	3.植物养护用水	不含油、酸、碱等有碍草木生长的成分	现场查看	对有疑问的水抽样检测水质

6.2.5 混凝土网格护坡施工质量检验标准，应符合表 6.2.5 的规定。混凝土网格内填土种植植被、喷射混凝土、干砌石或浆砌石施工质量检验标准，应符合表 6.2.4、表 8.2.4 和表 6.2.3 的规定。

表 6.2.5 混凝土网格护坡施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.网格梁沟槽	沟槽壁密实平整，无浮渣、杂物，渗水妥善引排	现场查看	全数检查
	2.结点锚杆安装	无漏装；孔径大于杆体直径 25mm，灌浆密实，结石强度不低于 20MPa 或设计要求；外露弯钩勾网格梁主筋并绑扎牢固	现场查看、量测、取样试验，无损检测（注浆密实度）	全面检查，每工作班或每单元的锚杆砂浆至少取样一组；无损检测数量 3~10%且不少于 3 根
	3.网格梁模板安装	底部与槽口密合，平整顺直拼接紧密，固定牢靠，强度、刚度和稳定性符合要求	现场查看	全数检查
	4.网格梁钢筋安装	钢筋数量、尺寸和位置符合设计要求；钢筋骨架、纵向钢筋搭接符合 DL/T 5169 规定，搭接焊缝饱满无裂缝、脱焊和漏焊	现场查看	全数检查

	5.混凝土拌和物	混凝土强度符合设计要求, 拌和物和易性良好	取样试验	每单元或每班至少一组
	6.混凝土浇筑	振捣器全梁深插入及时振捣, 留振时间合理, 无漏振、过振; 连续浇筑无间歇冷缝; 表面及时原浆抹光	现场查看	全数检查
	7.预制梁质量	符合 GB 50204 规定或设计要求	查阅资料	逐批查验
	8.预制梁安装	接头无错位, 结点钢筋连接符合设计要求; 梁体与沟槽两侧缝隙用预缩砂浆填充密实; 结点湿接头清洗干净、湿润, 混凝土强度高于预制梁 5MPa, 振捣密实, 无蜂窝麻面, 表面平整	取样试验、现场查看	每单元湿接头混凝土取样一组
	9.混凝土养护和保护	网格梁混凝土或预制梁湿接头浇筑后及时覆盖保湿材料, 连续养护不少于 14 天	现场查看	全数检查
一般项目	1.结点锚杆位置	偏差不得超过 $\pm 50\text{mm}$	量测	全数检查
	2.结点锚杆深度	不少于设计深度的 95%	量测, 无损检测	全数检查, 无损检测数量 3~10% 且不少于 3 根
	3.沟槽轴线和断面尺寸偏差	轴线偏差 $\pm 10\text{mm}$; 沟槽宽度 $0\sim+20\text{mm}$, 底面高程 $0\sim-10\text{mm}$	测量、量测	每段梁至少 3 处(结点和梁中点)
	4.模板边线	设计边线允许偏差: $0\sim+10\text{mm}$	测量、量测	
	5.主筋保护层和箍筋间距	主筋净保护层不小于 3/4 设计厚度, 箍筋间距偏差不得超过 ± 0.1 倍设计间距	量测	每节梁至少 5 点, 每单元至少 50 点
	6.预制梁安装	轴线偏差 $\pm 5\text{mm}$, 顶面标高 $\pm 5\text{mm}$	测量、量测	结点和梁中点, 每节梁至少 3 处
	7.网格梁外观质量	表面平整无露筋, 无贯通裂缝或经处理符合设计要求; 无浅层裂缝或浅层裂缝窄细短小, 未穿透钢筋保护层, 无需特殊处理	现场查看	全面检查
	8.坡面外观	网格排列均匀整齐, 坡面平顺, 无明显局部突起或凹陷	现场查看	总体观察

6.2.6 边坡排水施工质量检验标准, 应符合表 6.2.6 的规定。

表 6.2.6 边坡排水施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.截水沟(位于坡顶或外缘)	轴线位于边坡开口线外 $2\text{m}\sim 5\text{m}$, 顺排水方向无反坡, 断面和衬护型式符合设计要求	现场查看、测量	全面检查, 测量点距不大于 5m
	2.排水沟(位于马道及坡面)	位置、断面和衬护型式符合设计要求, 顺排水方向无反坡	现场查看、测量和量测	全面观察, 测量最大点距 5m
	3.排水沟混凝土衬护	混凝土强度符合设计要求, 衬护厚度不小于设计值, 无蜂窝、麻面、空洞、错台等	取样试验、现场查看	每班或每单元不少于 1 组
	4.截、排水沟砌筑和抹面衬护	砂浆强度符合设计要求, 衬护或砂浆抹面厚度不小于设计值, 砌筑或勾缝密实, 抹面平整	取样试验, 现场查看	每班或每单元不少于 1 组
	5.排水孔	孔径和数量不小于设计值, 钻孔畅通	量测、现场查看	逐孔检查

		孔内保护体尺寸和安装符合设计要求		
	6.砌筑体排水管	管材尺寸和数量符合设计要求, 管道畅通	量测、现场查看	逐管检查
一般项目	1.排水沟轴线	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$	测量	测量最大点距 5m
	2.截、排水沟断面尺寸	允许偏差: 沟底宽度 $\pm 20\text{mm}$, 沟口宽度 $0\sim +50\text{mm}$, 深度 $0\sim +30\text{mm}$	量测	断面最大距离 5m
	3.截、排水沟衬护表面平整度	混凝土 10mm, 浆砌石 30mm, 砂浆抹面 20mm	量测	每单元不少于 30 点
	4.排水孔、排水管孔口位置	允许偏差 $\pm 100\text{mm}$	测量或量测	抽查 10%且不少于 10 点
	5.排水孔方位角和倾角	允许偏差 2°	测量	
	6.排水孔深度	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$	量测	
	7.孔口管安装	用砂浆将孔口管与孔壁之间的空隙封闭严密	现场查看	逐个检测

6.3 质量等级评定

6.3.1 当采用单一边坡防护措施时, 边坡防护工程的单元工程质量等级评定, 应符合第 3.0.5 条的规定。当采用以混凝土网格梁为骨架的组合边坡防护措施时, 干砌石、浆砌石或成型砌块、植物栽植和种植、混凝土网格梁和排水等工序的施工质量等级评定, 应符合下列规定:

合格: 组合边坡防护的所有工序施工质量全部合格。

优良: 组合边坡防护的所有工序施工质量全部合格, 混凝土网格施工质量达到优良。

6.3.2 边坡柔性防护网安装单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.6, 干砌石护坡单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.7, 浆砌石(成型砌块)护坡单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.8, 植物护坡单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.9, 混凝土网格护坡单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.10, 混凝土网格工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.11, 干砌石护坡工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.12, 浆砌石(成型砌块)护坡工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.13, 植物护坡工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.14, 边坡排水工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.15, 混凝土网格组合护坡单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.16。

7 地下开挖工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于地下平洞、竖井、斜井开挖工程。

7.1.2 地下开挖工程应符合设计要求和《水工建筑物地下工程开挖施工技术规范》DL/T 5099、《水电水利工程斜井竖井施工规范》DL/T 5407、《水电水利工程爆破施工技术规范》DL/T 5135、《水电水利工程地下建筑物工程地质勘察技术规程》DL/T 5415、《水电水利工程施工测量规范》DL/T 5173 的规定；地下洞室不稳定围岩（土体）的预灌浆处理宜符合设计要求和《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》DL/T 5148 的规定。

7.1.3 平洞开挖单元工程按施工检查验收区、段或混凝土衬砌的设计分缝划分，每一个施工检查验收区、段或混凝土浇筑段为一个单元工程；竖井、斜井开挖单元工程按施工检查验收区、段每 5m~15m 划分为一个单元工程。

7.2 质量检验标准

7.2.1 地下开挖工程单元工程应对开挖岩面、地质缺陷、断面尺寸及平整度及半孔等项目进行质量检验。

7.2.2 地下开挖工程单元工程质量检验标准，应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 地下开挖工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目			质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 开挖岩面或壁面			无松动岩块、陡坎、尖角，周边无不稳定块体	现场查看	全数检查
	2. 不良地质体处理			符合设计要求	查阅资料	
	3. 洞、井轴线			满足 DL/T 5173 要求	测量	
一般项目	1. 断面局部超欠挖及平整度	无结构要求或无配筋预埋件等	平洞（径向、侧墙）	-10cm~+20cm	量测、查阅资料	按横断面或纵断面进行检查，检测间距不大于 5m；每个单元不少于 2 个检查断面，总检测点数不少于 20 个，局部突出或凹陷部位(局部在 0.5 m² 以上)应增设检测点
			竖井、斜井(径向、侧墙)	-10cm~+25cm		
			底部高程	-10cm~+20cm		
			开挖面平整度	≤15cm	用 2m 直尺检查	
		有结构要求或有配筋预埋件等	平洞(径向、侧墙)	0~+20cm	量测、查阅资料	
			竖井、斜井(径向、侧墙)	0~+25cm		
			底部高程	0~+20cm		
			开挖面平整度	≤15cm	用 2m 直尺检查	
	2. 半孔率		完整岩石	>85%	观察、量测	
			较完整和完整性差的岩石	>60%		
			较破碎和破碎岩石	>20%		
	3. 岩体的完整性声波检测（需要时采用）			达到设计要求	钻孔声波检测	

注：1. “-”为欠挖，“+”为超挖。本表所列的超欠挖的质量标准是指不良地质原因以外的部位。

2. 表中所列允许偏差值系指局部欠挖面积不大于 0.5m² 突出部位的平均值和局部超挖的面积不大于 0.5m² 凹陷部位的平均值。地质原因除外。

3. “不良地质体”处理仅仅指不会危及地下洞室稳定的小地质缺陷的处理，如地下水封堵或引排、破碎带或软弱带清理回填、溶蚀体的清理回填、多组裂隙切割的潜在不稳定块体的锚固等，不涉及不稳定岩土体的初期支护或支护。

7.3 质量等级评定

7.3.1 地下开挖工程单元工程质量等级评定，应符合第 3.0.5 条的规定。

7.3.2 地下平洞开挖单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.17，地下竖井（斜井）开挖单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.18。

行业标准信息平台

8 支护工程

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于地下开挖及边坡的岩土锚杆（锚筋桩）、预应力锚索、钢构架、喷射混凝土以及锚喷组合永久加固工程。

8.1.2 锚喷支护工程施工应符合设计要求和《水电水利工程锚喷支护施工规范》DL/T 5181 以及《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086 的规定，全长黏结型锚杆质量检验应符合设计要求和《水电水利工程锚杆无损检测规程》DL/T 5424 的规定；预应力锚索施工应符合设计要求和《水电水利工程预应力锚索施工规范》DL/T 5083 的规定；排水孔施工应符合设计要求和《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 的规定。

8.1.3 岩土锚杆（锚筋桩）、预应力锚索、喷射混凝土以及锚喷组合支护单元工程按一次施工区、段进行划分，每一施工区、段为一个单元工程。岩土预应力锚索按单根进行划分，每根预应力锚索为一个单元工程。设计有特殊要求时，按设计要求执行。

8.1.4 锚喷组合支护工程单元工程施工工序宜分为初期支护、岩土锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土、排水孔，其中岩土锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土为主要工序。

8.1.5 初期支护的钢构架、岩土锚筋桩以及预应力锚索的制作质量要求见附录 B.3。

8.2 质量检验标准

8.2.1 地下开挖工程初期支护施工应对原材料质量以及安装范围、数量等项目进行检验。岩土锚杆（锚筋桩）施工应对杆体及胶结材料性能、钻孔、注浆、预应力以及锚固结构物等项目进行检验。喷射混凝土工序施工应对配合比、抗压强度、喷射作业质量、钢筋网制安以及喷射厚度等项目进行检验。排水孔工序施工应对钻孔、孔壁保护体以及孔壁保护体安装等项目进行检验。预应力锚索施工应对钻孔、锚索制作与安装、注浆、张拉与锁定等项目进行检验。

8.2.2 地下开挖工程初期支护工序施工质量检验标准，应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 地下开挖工程初期支护工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钢筋、超前导管用钢管的材质和规格型号		符合设计要求	查阅资料，取样试验	逐批查验和取样试验
	2. 水泥、锚固材料、砂石骨料、掺合料和外加剂质量		符合设计要求	查阅资料，取样试验	逐批查验和取样试验
	3. 锚杆安装范围、数量和深度		符合设计要求	现场查看、量测、查阅资料	全数检查
	4. 超	型式和长度	符合设计要求	现场查看，量测	全数检查
		安装范围和数量	符合设计要求	现场查看	全数检查

一般项目	前 导 管 注浆	导管注浆	符合设计要求	查阅资料	全数检查	
	5. 钢 构 架 支 撑	钢构架型式和尺寸， 制作和连接件质量	型式和尺寸符合设计要求，制作质量合格，连接件规格型号符合设计要求或批准，质量符合标准	查阅资料	逐批查验	
		钢构架安装	外缘紧贴围岩，空隙按设计要求填充；立柱置于平整的坚硬岩面上，软岩或土体设置垫梁或封闭底梁	现场查看	全数检查	
		钢构架固定	固定锚杆或插筋符合设计要求，与钢构架焊接牢固	现场查看	全数检查	
		钢构架组装和连接	连接板结合紧密，连接螺栓无遗漏、紧固无松动；相邻钢构架的连接件及其布置符合设计要求，连接牢靠	现场查看、量测	全数检查	
	6. 钢 筋 网 和 喷 混 凝 土	喷射混凝土的性能	配合比、抗压强度满足设计或 DL/T 5181 规范要求	查阅资料，取样试验	逐批查验和 取样试验	
		钢筋网安装	直径和规格符合设计要求，牢固固定在锚杆或钢构架上	现场查看、量测	全数检查	
		喷射混凝土厚度	实测厚度合格率不低于 60%，平均值不小于设计值且最小值不小于 1/2 设计值和 50mm	现场查看、量测	每 10m ² 以内 一点	
	7. 地下洞室净断面		无影响衬砌结构的支护构件或设施侵入设计开挖断面内	测量	断面间距不 超过 2m	
	一般 项目	1. 锚 杆	位置和间距	径向偏差±50mm，间距不超过设计	量测	全数检查
			方向和倾角	方向与洞室轴线偏差不得超过±5°，倾角偏差不得超过±2°	量测	全数检查
			深度偏差和注浆饱满度	锚杆插入长度不小于设计长度的 95%，注浆时孔口回浆饱满	量测、现场查看	全数检查
2. 超 前 导 管 注 浆		位置和间距	径向偏差±50mm，间距不超过设计	量测	全数检查	
		方向和倾角	方向与洞室轴线偏差不得超过±5°，倾角偏差不得超过±2°	量测	全数检查	
		深度偏差和注浆饱满度	外露长度不超过 20cm，注浆时孔口回浆饱满	量测、现场查看	全数检查	
3. 钢 构 架 支 撑		钢构架间距	平均值不超过设计间距，最大值不超过设计间距的 1.1 倍	量测	全数检查	
		钢构架垂直度	铅直方向允许偏差 3°	量测	全数检查	
4. 喷射混凝土的外观		围岩（土体）表面全覆盖无裸露，型钢构架外翼缘或格栅构架全部包裹密实	现场查看	全数检查		
5. 集中渗水封堵或引排		按设计要求封堵或引排至支护段外，支护段无线状渗水	现场查看，查阅资料	全数检查		
注：1、超前导管包括超前小导管（常规脚手架管，直径 48mm）以及管棚（直径 90mm 以上的厚壁钢管）。 2、由于初期支护需根据开挖揭露的实际地质情况及时施作、确保开挖施工安全，在无设计要求时可按照批准的施工技术措施规定的标准验收。						

8.2.3 岩土锚杆、锚筋桩工序施工质量检验标准, 应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 岩土锚杆(锚筋桩)工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 杆体及胶结材料性能	符合设计要求	取样试验、查阅资料	单元工程锚杆总数的 10%~15%, 并不少于 20 根; 锚杆总量少于数量 20 根时, 应进行全数检查 对全长黏结型锚
	2. 锚孔孔深	符合设计要求	量测	
	3. 锚杆长度	杆体长度不小于设计长度的 95%、且不足长度不超过 0.5m, 或符合设计要求	量测	
	4. 注浆饱和度	注浆饱和度应达到 80%以上, 且符合设计要求	现场试验, 无损检测	

	5. 非张拉型锚杆抗拔力		同组锚杆的抗拔力平均值应符合设计要求；任意一根锚杆的抗拔力不得低于设计值的 90%	现场试验	杆采用抗拔力检测方法时，每 200 根（包括少于 200 根）至少抽样一组，每组不少于 3 根；采用无损检测方法进行检测时，检测数量为锚杆总数的 3%~10%；重要工程及部位按设计要求执行对张拉型预应力锚杆承载力极限值、预加力变化进行检测时，其检测方法和频次应满足符合 GB 50086 规范或设计要求
	6. 预应力锚杆承载力极限值（kN）		符合验收标准	现场试验	
	7. 预应力锚杆预加力（锁定荷载）变化（kN）		符合设计要求	测量	
	8. 锚固结构物的变形		符合设计要求	量测	
一般项目	1. 锚杆（筋）位置		±100mm。特殊部位（如岩壁吊车梁）应符合规范或设计要求	量测	
	2. 钻孔直径		±10mm（设计直径>60mm） ±5mm（设计直径≤60mm）	量测	
	3. 钻孔倾斜度		2%钻孔长	测量	
	4. 注浆量		不小于理论计算浆量	查阅资料	
	5. 浆体强度		达到设计要求	试样送检	
	6. 杆体插入 钻孔长度	预应力锚杆	不小于设计长度的 97%	量测或无损检测	
非预应力锚杆		不小于设计长度的 98%			

8.2.4 喷射混凝土工序施工质量检验标准，应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 喷射混凝土工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 喷射混凝土性能		符合设计要求	量测或查阅资料	每个作业班至少检查 2 次。 每 100m ³ 喷射混凝土混合料或混合料小于 100m ³ 的独立工程，试件数不少于 2 组（每组 3 块），材料或配合比变更时，应另做 1 组。 一般隧洞（Ⅰ、Ⅱ类围岩）及边坡 50m~100m，一般隧洞（Ⅲ、Ⅳ）、水工隧洞、竖井 20m~50m，大型洞室 20m~30m 设置一个检查断面，检测点数不少于 5 个，其中拱部测点不少于 3 个
	2. 喷层均匀性		符合设计要求	现场取样	
	3. 喷层密实性		符合设计要求	现场查看	
	4. 喷射厚度	大型洞室、过水隧洞和竖井	实测厚度合格率不低于 80%，平均值不小于设计值且最小值不小于 1/2 设计值和 50mm	量测、查阅资料	
		一般隧洞及边坡	实测厚度合格率不低于 60%，平均值不小于设计值且最小值不小于 1/2 设计值和 50mm		
一般项目	1. 喷射混凝土配合比		满足规范要求	查阅资料	
	2. 受喷面清理		符合设计及规范要求	现场查看	
	3. 喷层表面质量		密实、平整，无裂缝、脱落、漏喷、露筋、空鼓和渗漏水	现场查看	
	4. 喷层养护		符合设计及规范要求	现场查看、查阅资料	
	5. 钢筋（丝）网格间距偏差		≤20mm	量测	
	6. 钢筋（丝）网安装		符合设计及规范要求	现场查看、量测	

8.2.5 排水孔工序施工质量检验标准，应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 排水孔工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 孔径	符合设计要求	量测、现场查看、查阅资料	逐批查验，逐孔检查
	2. 数量	符合设计要求		
	3. 钻孔清理	钻孔畅通无堵塞，孔壁无坍塌，孔底无沉渣、岩粉		
	4. 孔壁保护体材质和规格	符合设计要求		
	5. 孔壁保护体安装	符合设计要求		
一般项目	1. 孔口位置	允许偏差±100mm	量测、测量	抽查 10%且不少于 10 点
	2. 排水孔孔斜	符合设计要求		

	3.排水孔深度	允许偏差±50mm		
--	---------	-----------	--	--

8.2.6 预应力锚索单元工程质量检验标准，应符合表 8.2.6 的规定。

表 8.2.6 预应力锚索单元工程质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钻孔	孔深	不小于设计孔深且不大于设计孔深40cm	量测，现场查看	预应力锚索除材料质量、张拉程序及工艺可按照施工批次进行抽样检查外，其他项目均应全数进行检查
		孔向	符合设计要求	测量	
	2. 锚索制作组装		符合设计要求或本标准附录 B 第 B. 3. 2. 3 条的规定	抽样试验、现场查看	
	3. 注浆	浆液性能	符合设计要求	现场查看，室内试验	
		内锚段注浆	符合设计要求	现场查看	
	4. 张拉	张拉及锁定荷载测试	符合规范或设计要求	量测、查阅资料 抽样试验、现场查看	
		垫板和锚具	材质、规格和性能符合设计要求		
		钢绞线或索体伸长值	符合设计要求		
一般项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤10cm	量测、测量	
		锚孔孔径	终孔孔径不小于设计孔径 10mm	量测	
		锚孔清理	符合设计要求	查阅资料、测量	
	2. 锚索制作安装	外观检查	无污物、锈蚀、损伤和裂纹	现场查看	
		存放与运输	符合设计要求	现场查看	
		索体安装	符合设计要求	现场查看	
	3. 注浆	封孔注浆	符合设计要求	现场查看	
	4. 锚墩及封锚	混凝土性能	符合设计要求	现场取样试验	
		基面清理	符合设计要求	现场查看	
		结构与体型	符合设计要求	现场查看	
		防护措施	符合设计要求	现场查看	

8.3 质量等级评定

8.3.1 支护工程岩土锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土和排水孔施工工序质量等级评定，以及预应力锚索单元工程质量等级评定，应符合第 3.0.5 条的规定。初期支护施工工序质量等级评定为合格与不合格。锚喷组合支护单元工程质量等级的评定，应符合下列规定：

合格：初期支护、岩土锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土、排水孔工序质量全部合格；

优良：初期支护、岩土锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土、排水孔工序质量全部合格，且岩土锚杆（锚筋桩）和喷射混凝土工序质量均达到优良。

8.3.2 地下工程初期支护施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.19，全长黏结型锚杆（锚筋桩）工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.20，张拉型锚杆工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.21，喷射混凝土工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.22，排水孔工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.23，锚喷组合支护单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.24，预应力锚索单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.25。

9 疏浚工程

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于水电水利疏浚工程。

9.1.2 疏浚工程施工应符合设计要求和《疏浚与吹填工程技术规范》SL 17 的规定。

9.1.3 疏浚工程单元工程按设计、施工要求划分，并应符合下列规定：

- 1 一般河道疏浚工程（包括湖泊和水库内的水道）宜以 200m~500 m 长河段为一个单元工程。
- 2 宽阔水域疏浚工程（包括湖泊和水库）以疏浚面积划分单元，一般单元面积不大于 10 万 m²。
- 3 河道或宽阔水域设计挖槽尺度、规格不一致或工期要求不同、各疏浚区相互独立或存在明显交叉界面、开挖土层厚度悬殊或土质出现较大变化时，宜划分为不同的单元工程。

9.1.4 疏浚工程质量检验和评定应以工程设计图和竣工水下地形图为依据。对局部补挖后补绘的竣工水深图，补绘部分不应超过图幅中测区总面积的 25%，超过时应对该图幅中测区重测，并重新绘图。

9.2 质量检验标准

9.2.1 断面开挖宽度和深度应符合设计要求，断面每边允许超宽值和测点允许超深值应符合表 9.2.1 的要求。

表 9.2.1 断面每边允许超宽值和测点允许超深值

机 械 类 别		最大允许超宽（每边） m	最大允许超深 m
绞吸式挖泥船	绞刀直径：1.5m 及以下	0.5	0.4
	绞刀直径：1.5m~2.0m	1.0	0.5
	绞刀直径：2.0m 以上	1.5	0.5
斗轮式挖泥船	绞刀直径：1.5m 及以下	0.3	0.3
	绞刀直径：1.5m~2.4m	0.5	0.3
	绞刀直径：2.4m 以上	1.0	0.4
链斗式挖泥船	斗容：0.5m ³ 及以下	1.0	0.3
	斗容：0.5m ³ 以上	1.5	0.4
抓斗式挖泥船	斗容：2.0m ³ 及以下	0.5	0.4
	斗容：2.0m ³ ~4.0m ³	1.0	0.6
	斗容：4.0m ³ 以上	1.5	0.8
铲扬式挖泥船	斗容：2.0m ³ 及以下	1.0	0.4
	斗容：2.0m ³ 以上	1.5	0.5
水力冲挖机组	功率：39 kW~42kW	0.3	0.1

9.2.2 疏浚工程单元工程质量检验标准，应符合表 9.2.2 的规定。

表 9.2.2 疏浚工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.挖槽中心线偏差	$\pm 1.0\text{m}$	测量	逐断面
	2.欠挖深度	$< \text{设计水深的 } 5\%; < 0.3\text{m}$	测量	逐断面
	3.横向浅埂长度	$< \text{设计底宽的 } 5\%; < 2.0\text{m}$	测量	逐断面
	4.纵向浅埂长度	$< 2.5\text{m}$	测量	逐断面
	5.一处欠挖面积	$< 5.0\text{m}^2$	测量	逐断面
一般项目	1.排泥场使用情况	设计要求的使用顺序和排放质量	现场查看	逐场
	2.允许超深	符合表 9.2.1 要求	测量	逐断面
	3.槽每边允许超宽	符合表 9.2.1 要求	测量	逐断面
	4.疏浚土输送过程	未发生泄漏；未对航道造成回淤；未对周围环境造成污染	现场查看、测量	全面检查
	5.泥浆流失	设计允许流失率；未对周围环境与建筑物造成影响	试验检测、现场查看	全面检查

9.2.3 疏浚工程测量检验应以横断面为主，必要时可进行纵断面测量。横断面测量间距应与原始地形测量相一致，纵断面测量间距视河道宽度及工程重要性确定，可取横断面间距的 1~2 倍。纵、横断面边坡处测点间距宜为 2m~5m，槽底范围内宜为 5m~10m。

9.2.4 横断面测量范围应满足设计要求，小型河道地形横断面测量应测至堤脚外 5m~15m；宽阔河道、湖泊和河口等宽阔水域应测至设计上开口线外 30m~50m。

9.3 质量等级评定

9.3.1 疏浚工程单元工程质量等级评定分为合格和优良，并应符合下列规定：

1 检测点符合表 9.2.1、表 9.2.2 的规定，即为合格点；检测断面有 90%以上的测点合格，判定为合格断面，有 95%以上的测点合格，判定为优良断面。

2 单元工程质量等级评定：

合格：主控项目断面合格率 100%或测点合格率 90%以上，一般项目满足设计要求、检测点合格达到 70%以上；

优良：主控项目断面合格率 100%或测点合格率 95%以上，断面优良率在 70%以上，一般项目满足设计要求、检测点合格达到 70%以上。

9.3.2 疏浚工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.26。

10 地基灌浆工程

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于大坝地基的帷幕灌浆、固结灌浆工程，以及水工隧洞固结灌浆工程。

10.1.2 岩石地基灌浆工程施工应符合设计要求和《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》DL/T 5148、《水工建筑物化学灌浆施工规范》DL/T 5406 的规定。覆盖层地基灌浆工程施工应符合设计要求和《水利水电工程覆盖层灌浆技术规范》DL/T 5267 的规定。

10.1.3 地基灌浆工程单元工程划分，应符合下列规定：

1 帷幕灌浆：以一个坝段或相邻的 10~20 个孔划分为一个单元工程；对于 3 排以上的帷幕，宜沿轴线连续不超过 30 个孔划分为一个单元工程。

2 地基固结灌浆：按建筑物结构段或施工分区划分单元工程，一般以建筑物的一个结构单元对应的地基或地基分区为一个单元工程。

3 水工隧洞固结灌浆：以混凝土衬砌段或施工区段划分单元工程，一个混凝土衬砌段或施工区段为一个单元工程。

10.1.4 地基灌浆工程单元工程质量等级评定，应在单孔施工质量验收评定合格的基础上进行。

10.2 质量检验标准

10.2.1 地基灌浆单元工程应对钻孔、灌浆、施工记录和图表等项目进行检验。

10.2.2 岩石地基帷幕和固结水泥灌浆工程单孔质量检验标准，应符合表 10.2.2 的规定。

表 10.2.2 岩石地基帷幕和固结水泥灌浆工程单孔质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工	查阅资料、现场查看
		孔深	不得小于设计孔深	量测
	2. 灌浆	灌浆材料	符合设计要求	查阅资料
		灌浆压力	符合设计要求	量测
		灌浆结束条件	符合设计要求	量测、查阅资料
一般项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤10cm	量测
		终孔孔径	帷幕孔不宜小于 56mm，固结孔不宜小于 38mm	量测
		孔底偏距	符合设计要求	量测、查阅资料
	2. 灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求	量测
		钻孔冲洗	回水清净、孔内沉淀小于 20cm	现场查看、量测
		裂隙冲洗与压水试验	符合设计要求	测量、查阅资料
		浆液及变换	符合设计要求	测量、查阅资料
		特殊情况处理	无特殊情况发生，或虽有特殊情况，但处理后不影响灌浆质量	查阅资料
		抬动观测	符合设计要求	量测
		封孔	符合设计要求	现场查看、钻孔取样
				帷幕灌浆应逐孔、逐段进行检查；固结灌浆应逐孔进行检查。帷幕灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 10%，固结灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 5%；一个坝段或一个单元至少应布置 1 个检查孔

10.2.3 岩石地基帷幕和固结化学灌浆工程单孔质量检验标准，应符合表 10.2.3 的规定。

表 10.2.3 岩石地基帷幕和固结化学灌浆工程单孔质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工	查阅资料、现场查看	帷幕、固结化学灌浆应逐孔、逐段进行检查。帷幕化学灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 10%，固结化学灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 5%；一个坝段或一个单元至少应布置 1 个检查孔
		孔深	不得小于设计规定值	量测	
	2. 灌浆	灌浆材料	符合设计要求	查阅资料	
		灌浆压力	符合设计要求	量测	
		灌浆结束条件	符合设计要求	量测、查阅资料	
一般项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤10cm	量测	
		孔底偏距	符合设计要求	量测、查阅资料	
	2. 灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求	量测	
		钻孔冲洗	回水清净、孔内沉淀小于 20cm	现场查看、量测	
		裂隙冲洗与压水试验	符合设计要求	测量、查阅资料	
		浆液及配制	符合设计要求	测量、查阅资料	
		特殊情况处理	符合设计要求	查阅资料	
		封孔	符合设计要求	现场查看、钻孔取样	

10.2.4 覆盖层地基帷幕和固结灌浆工程单孔质量检验标准，应符合表 10.2.4 的规定。

表 10.2.4 覆盖层地基帷幕和固结灌浆工程单孔质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工	查阅资料、现场查看	帷幕灌浆应逐孔、逐段进行检查；固结灌浆应逐孔进行检查。帷幕灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 3%~5%，固结灌浆检查孔的数量不宜少于灌浆孔总数的 2%~5%；一个单元至少应布置 1 个检查孔
		孔深	不得小于设计孔深	量测	
	2. 灌浆	灌浆材料	符合设计要求	查阅资料	
		灌浆压力	符合设计要求	量测	
		灌浆结束条件	符合设计要求	量测、查阅资料	
一般项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤10cm	量测	
		终孔孔径	帷幕孔不宜小于 91mm，固结孔不宜小于 76mm	量测	
		孔底偏距	符合设计要求	量测、查阅资料	
	2. 灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求	量测	
		钻孔清孔	泥浆护壁时，用稀泥浆清孔，冲击回转钻进时，用风清孔，孔底沉淀 ≤20cm	现场查看、量测	
		浆液及变换	符合设计要求	测量、查阅资料	
		特殊情况处理	无特殊情况发生，或虽有特殊情况，但处理后不影响灌浆质量	查阅资料	
		封孔	符合设计要求	现场查看、钻孔取样	

10.3 质量等级评定

10.3.1 帷幕灌浆工程单元工程质量等级评定，应根据检查孔压水试验检查结果进行，并应满足坝体混凝土与基岩接触段的透水率的合格率为 100%，其余各段的合格率不小于 90%，不合格试段的透水率值不大于设计规定的 150%，且不合格试段的分布不集中，方可评为合格。

10.3.2 基岩固结灌浆工程单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

1 检查孔岩体波速提高率，满足设计要求。

2 检查孔试段合格率应在 85%以上，不合格孔段的透水率值不大于设计规定值的 150%，且分布不集中。

10.3.3 岩石地基灌浆工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.27，岩石地基化学灌浆工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.28，覆盖层地基帷幕和固结灌浆工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.29。

行业标准信息平台

11 混凝土防渗墙工程

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于水下浇筑混凝土形成的混凝土防渗墙工程。

11.1.2 混凝土防渗墙施工应符合设计要求和《水电水利工程混凝土防渗墙施工规范》DL/T 5199 的规定。

11.1.3 混凝土防渗墙单元工程按槽孔划分，每一槽孔为一个单元工程。

11.2 质量检验标准

11.2.1 混凝土防渗墙单元工程应对造孔、清孔、钢筋笼下设、混凝土浇筑和混凝土性能等项目进行检验。

11.2.2 混凝土防渗墙工程单元工程质量检验标准，应符合表 11.2.2 的规定。

表 11.2.2 混凝土防渗墙工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 造孔	槽孔孔深(含入岩深度)	不得小于设计深度	量测	逐孔检查，孔斜检查在垂直方向测点间距不大于 5m
		孔斜率	符合设计要求	量测	
	2. 清孔	接头刷洗	刷子钻头上不带泥屑，孔底淤积不再增加	现场查看、量测	逐孔检查
		孔底淤积	≤10cm	量测	
	3. 混凝土浇筑	导管埋深	≥1m	量测	
		混凝土上升速度	≥2m/h，或符合设计要求	量测	
一般项目	1. 导墙		符合规范和施工要求	现场查看、量测	逐槽检查
	2. 造孔	槽孔中心偏差	≤3cm	量测	逐孔检查
		槽孔宽度(包括接头搭接厚度)	符合设计要求	量测	
	3. 清孔	孔内浆液密度	≤1.3g/cm ³ (粘土泥浆)	量测	逐孔检查，泥浆性能指标至少检查 2 个单孔位置
			≤1.15g/cm ³ 或现场试验确定值 (膨润土泥浆)		
		孔内浆液粘度	≤30s (粘土泥浆)	量测	
			32s~50s 或现场试验确定 (膨润土泥浆)	量测	
		孔内浆液含砂量	≤10% (粘土泥浆)	量测	
			≤6%或现场试验确定 (膨润土泥浆)		
	4. 钢筋笼下设等	钢筋笼安放，预埋件安装，仪器埋设	符合设计要求	量测	逐孔检查
	5. 混凝土浇筑	导管布置	符合规范或设计要求	量测	
		槽孔内混凝土面高差	≤0.5m	量测	
		浇筑最终高度	不小于设计要求 50cm	量测	
		特殊情况处理	处理后符合和规范设计要求	现场查看，查阅资料	
	6. 混凝土性能	混凝土配合比	符合设计要求	室内试验	
		混凝土坍落度	18cm~22cm	量测	
		混凝土扩散度	34cm~40cm	量测	

		混凝土抗压强度、 抗渗等级、弹性模 量等	符合设计要求	室内试验	
--	--	----------------------------	--------	------	--

11.3 质量等级评定

11.3.1 混凝土防渗墙单元工程质量等级评定，应符合第 3.0.5 条的规定。墙体检查时，检查结果应符合设计要求。

11.3.2 混凝土防渗墙单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.30。

行业标准信息服务平台

12 混凝土灌注桩工程

12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于灌注混凝土的桩基础工程。

12.1.2 混凝土灌注桩施工应符合设计要求和《建筑地基工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定。

12.1.3 混凝土灌注桩工程单元工程一般以柱（墩）为基础划分，每一柱（墩）下的灌注桩基础为一个单元工程。不同桩径的灌注桩不宜划分为同一单元。

12.1.4 单根混凝土灌注桩施工工序分为造孔、钢筋笼制作安装、混凝土浇筑 3 个工序，其中混凝土浇筑为主要工序。

12.1.5 混凝土灌注桩工程单元工程质量等级评定应在单根混凝土灌注桩的质量等级评定基础上进行。

12.2 质量检验标准

12.2.1 单根混凝土灌注桩施工应对造孔、钢筋笼制作安装、混凝土浇筑和混凝土性能等项目进行检验。

12.2.2 单根混凝土灌注桩造孔工序质量检验标准，应符合表 12.2.2 的规定。

表 12.2.2 单根混凝土灌注桩造孔工序质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 孔位偏差	符合设计要求	量测	逐桩
	2. 孔深	符合设计要求， $\leq 5\%$	量测	
	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	量测	
	4. 垂直度偏差	$< 1\%$	量测	
一般项目	1. 孔径偏差	$\leq 50\text{mm}$	量测	
	2. 孔内泥浆密度	黏土泥浆 $< 1.25 \text{ g/cm}^3$ ，膨润土泥浆 1.15 g/cm^3	量测	
	3. 孔内泥浆含砂率	黏土泥浆 $\leq 8\%$ ，膨润土泥浆 $< 6\%$	量测	
	4. 孔内泥浆黏度	黏土泥浆 $\leq 28\text{s}$ ，膨润土泥浆 $\leq 22\text{s}$	量测	

12.2.3 单根混凝土灌注桩钢筋笼制作安装工序质量检验标准，应符合表 12.2.3 的规定。

表 12.2.3 单根混凝土灌注桩钢筋笼制作安装工序质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
项 主 目 控	1. 主筋间距偏差	符合设计要求, $\leq 10\text{mm}$	量测	逐桩
	2. 钢筋笼长度偏差	符合设计要求, $\leq 100\text{mm}$	量测	
一 般 项 目	1. 箍筋间距或螺 筋 距 偏差	$\leq 20\text{mm}$	量测	
	2. 钢筋笼直径偏差	$\leq 10\text{mm}$	量测	
	3. 钢筋笼安放偏差	符合设计要求	量测	

12.2.4 单根混凝土灌注桩混凝土浇筑工序质量检验标准, 应符合表 12.2.4 的规定。

表 12.2.4 单根混凝土灌注桩混凝土浇筑工序质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主 控 项 目	1. 导管埋深	$\geq 1\text{m}$, 且不大于 6m	量测	逐桩
	2. 混凝土上升速度	$\geq 2\text{m/h}$, 或符合设计要求	量测	
	3. 混凝土抗压强度	符合设计要求	试验	
一 般 项 目	1. 混凝土坍落度	$18\text{cm} \sim 22\text{cm}$	量测	
	2. 混凝土扩散度	$34\text{cm} \sim 38\text{cm}$	量测	
	3. 浇筑最终高程	符合设计要求	量测	
	4. 充 系数	> 1	检查实际灌注量	

12.3 质量等级评定

12.3.1 单根混凝土灌注桩各工序质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。单根混凝土灌注桩的质量评定, 应符合下列规定:

合格 工序施工质量全部符合要求;

优良 工序施工质量全部符合要求, 其中 2 个及以上工序达到优良, 且混凝土浇筑工序施工质量达到优良。

12.3.2 混凝土灌注桩工程单元工程质量等级评定, 在桩体检查结果符合设计要求的前提下, 还应符合下列规定:

合格 单元内灌注桩优良灌注桩全部合格, 优良灌注桩小于 70% ;

优良 单元内灌注桩优良灌注桩全部合格, 优良灌注桩不小于 70% 。

12.3.3 单根混凝土灌注桩造孔工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.31, 单根混凝土灌注桩钢筋笼制作安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.32, 单根混凝土灌注桩混凝土浇筑工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.33, 混凝土灌注桩单根及单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.34。

行业标准信息平台

13 高压喷射灌浆工程

13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于高压喷射灌浆的防渗工程。

13.1.2 高压喷射灌浆工程施工应符合设计要求和《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》DL/T 5200 的规定。

13.1.3 高压喷射灌浆工程单元工程应根据工程重要性和规模确定。对于孔深小于 20m 的防渗墙，按相邻的 30~50 个高压喷射孔划分为一个单元工程；对于孔深不小于 20m 的防渗墙，按成墙面积 $600\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 的防渗墙体划分为一个单元工程。

13.1.4 高压喷射灌浆工程单元工程质量等级评定在高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量评定基础上进行，单孔不分工序。

13.2 质量检验标准

13.2.1 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工应对钻孔、高压喷射灌浆等项目进行检验。

13.2.2 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量检验标准，应符合表 13.2.2 的规定。

表 13.2.2 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准		检验方法	检验数量
			两管法	三管法		
主控项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤5cm		量测、测量	
		钻孔深度	大于设计墙体深度			
		2. 高压喷射灌浆	喷射管下入深度	符合设计要求		
	喷射方向		符合设计要求			
	提升速度		符合设计要求			
	进浆密度		符合设计要求			
	浆液压力（高压灌浆时）		符合设计要求			
	浆液流量		符合设计要求			
	动角度		符合设计要求			
一般项目	1. 钻孔	孔序	符合设计要求		现场查看	逐孔逐项检查
		孔斜率	≤1.0%，或符合设计要求		测量	
	2. 高压喷射灌浆	转动速度或动速度	为提升速度数值的0.8~1.0倍		量测、测量	
		气压力	符合设计要求			
		气流量	符合设计要求			
		水压力	-	符合设计要求		
		水流量	-	符合设计要求		
		回浆密度	≥1.3 g/cm ³	≥1.2 g/cm ³		
		特殊情况处理	经检查分，尚不影响质量		查阅资料	
		浆液压力（低压灌浆时）	符合设计要求		量测、测量	

13.3 质量等级评定

13.3.1 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量等级评定，应符合下列规定：

合格 主控项目全部符合要求，一般项目不小于 70%的检查点符合要求，且不合格点不集中分布，不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值；

优良:主控项目全部符合要求，一般项目不小于 90%的检查点符合要求，且不合格点不集中分布，不合格点的质量不超出有关规范或设计要求的限值。

13.3.2 高压喷射灌浆工程单元工程质量等级评定，应在围井（注水）试验或钻孔压水试验基础上进行，并应符合下列规定：

合格 在本单元效果检查符合要求的前提下，高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量全部合格，优良孔数小于 70%；

优良：在本单元效果检查符合要求的前提下，高压喷射灌浆防渗墙单孔施工质量全部合格，优良孔数不小于 70%。

13.3.3 高压喷射灌浆防渗墙单孔施工及单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A. 0. 35。

行业标准信息平台

14 振冲法地基处理工程

14.1 一般规定

14.1.1 本章适用于采用振冲法地基处理的工程。

14.1.2 振冲法地基处理工程施工应按照设计要求和《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》DL/T 5214 的规定。

14.1.3 振冲法地基处理工程单元工程按独立建筑物地基或同一建筑物地基范围内不同加固要求的区域划分，每一独立建筑物地基或不同要求的区域为一个单元工程。

14.2 质量检验标准

14.2.1 振冲法地基处理单元工程应对桩体、桩间土、施工参数等项目进行检验。

14.2.2 振冲法地基处理单元工程质量检验标准应符合表 14.2.2 的规定。

表 14.2.2 振冲法地基处理单元工程质量检验标准

项类	检验项目			质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 桩数			符合设计要求	现场查看	全数检查
	2. 填料质量			符合设计要求	现场查看、查阅资料	按 $2000\text{m}^3 \sim 5000\text{m}^3$ 为一批次送检
	3. 桩体密实度			符合设计要求	现场检验	按总桩数的 1%~3%，并不少于 3 根桩进行抽样检查
	4. 桩间土密实度			符合设计要求	现场检验	按设计要求数量抽样检查
一般项目	1. 加密电流			允许偏差 $\pm 2\text{A}$	量测、现场查看、查阅资料	柱基础、条形基础的桩中心位置偏差检测数量为 100%；其他一般项目的检测数量为本单元工程总桩数的 20% 以上，并不少于 10 根
	2. 留振时间			允许偏差 $\pm 1\text{s}$	量测、现场查看、查阅资料	
	3. 加密段长度			允许偏差 $\pm 10\text{cm}$	量测、现场查看、查阅资料	
	4. 孔深			允许偏差 $\pm 30\text{cm}$	量测、现场查看、查阅资料	
	5. 桩体直径			符合设计要求	量测	
	6. 桩中心位置偏差	柱基础	边缘桩	$\leq D/5$	量测	
			内部桩	$\leq D/4$	量测	
		大面积基础满布桩		$\leq D/4$	量测	
		条形基础		$\leq D/5$	量测	

注：表中 D 表 桩直径。桩体密实度和桩间土密实度等检测试验项目，应在施工结束复合地基达到 复期后进行。

14.3 质量等级评定

14.3.1 振冲法地基处理单元工程质量等级评定，应符合第 3.0.5 条的规定。

14.3.2 振冲法地基处理单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.36。

15 深层搅拌法地基处理工程

15.1 一般规定

15.1.1 本章适用于深层搅拌法处理的复合地基工程、堤坝防渗墙和支护 墙工程。

15.1.2 深层搅拌法工程施工应符合设计要求和《深层搅拌法技术规范》DL/T 5425 的规定。

15.1.3 深层搅拌法工程单元工程划分，应符合下列规定：

1 深层搅拌法复合地基按独立建筑物地基或同一建筑物地基范围内不同加固要求的区域划分，每一独立建筑物地基或不同要求的区域为一个单元工程。

2 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护 墙按 50~100 个成墙单元（单头、双头、多头的一次成墙为一个成墙单元）或墙体轴线长 50m~100m 为一个单元工程。

15.2 质量检验标准

15.2.1 深层搅拌法地基处理工程单元工程应对材料、施工机具、施工过程及形成的施工记录等项目进行检验。

15.2.2 深层搅拌法地基处理工程单元工程质量检验标准，应符合表 15.2.2 的规定。

表 15.2.2 深层搅拌法复合地基工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 桩数	符合设计要求	现场查看	全数检查
	2. 桩长	允许偏差 $\pm 200\text{mm}$	现场查看、量测	全数检查
	3. 搅拌头外径	偏差控制在 3%以内	现场查看、量测	每单元检查 1 次
	4. 水泥质量及用量	符合设计要求	现场查看、抽样送检，查阅资料	水泥质量按规定的验收批进行抽样检查；水泥用量全数检查
一般项目	1. 水灰比	符合设计要求	现场查看、量测	进行全数或抽样检查： 独立基础、条形基础的钻机对位偏差检测数量为 100%；其他一般项目的检测数量不少于本单元工程总桩数的 20%，且不少于 10 根
	2. 外掺剂质量及用量	符合设计要求	现场查看、抽样送检、查阅资料	
	3. 提升速度	偏差控制在 5%以内	现场查看、量测	
	4. 钻机对位偏差	$\leq 50\text{ mm}$	现场查看、量测	
	5. 搅拌次数	符合设计要求	现场查看、量测	
	6. 垂直度	$\leq 1.0\%$	现场查看、量测	

15.2.3 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护 墙单元工程质量检验标准，应符合表 15.2.3 的规定。

表 15.2.3 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护 墙单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 墙深	允许偏差 $\pm 200\text{mm}$	现场查看, 量测	全数检查
	2. 搅拌头外径	偏差控制在 3%以内	现场查看, 量测	每单元检查 1 次
	3. 垂直度	$\leq 0.5\%$	现场查看、量测	全数检查
	4. 水泥质量及用量	符合设计要求	现场查看、抽样送检、查阅资料	水泥质量按规定的验收批进行抽样检查; 水泥用量全数检查
	5. 桩间搭接长度	不小于 100mm; 有防渗要求时不小于 150mm	量测	检测数量为 100%
一般项目	1. 水灰比	符合设计要求	现场查看、量测	不少于成墙单元数的 20%, 且不少于 10 个
	2. 外掺剂质量及用量	符合设计要求	现场查看、抽样送检、查阅资料	
	3. 提升速度	偏差控制在 5%以内	现场查看、量测	
	4. 钻机对位偏差	有防渗要求时 $\leq 20\text{ mm}$; 无防渗要求时 $\leq 50\text{mm}$	现场查看、量测	
	5. 搅拌次数	符合设计要求	现场查看、量测	

15.3 质量等级评定

15.3.1 深层搅拌法工程的单元工程质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。

15.3.2 深层搅拌法复合地基工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.37, 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护 墙单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.38。

行业标准信息服务平台

16 接缝及接触灌浆工程

16.1 一般规定

16.1.1 本章适用于混凝土浇筑块或段之间、混凝土构筑物之间的接缝灌浆，混凝土构筑物与建基岩体之间、混凝土封堵体与孔洞壁面之间、混凝土与钢板衬砌之间的接触灌浆。

16.1.2 接缝灌浆和接触灌浆工程施工均应符合设计要求和《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》DL/T 5148和《水电水利工程接缝灌浆施工技术规范》DL/T 5712 的规定。

16.1.3 接缝及接触灌浆工程单元工程划分，应符合下列规定：

1 混凝土大坝的接缝灌浆，每个坝段全部纵缝所有灌区为一个单元工程，两个坝段之间横缝的所有灌区为一个单元工程。

2 混凝土构筑物之间的接缝灌浆，以构筑物分段接缝面的所有灌区为一个单元工程。

3 混凝土构筑物与建基岩体之间的接触灌浆，以构筑物分段与建基岩体接触面的全部灌区为一个单元工程。

4 混凝土封堵体，每个封堵体所有分段之间全部灌区的接缝灌浆为一个单元工程，每个封堵体与孔洞壁面之间所有灌区的接触灌浆为一个单元工程。

5 混凝土与钢板衬砌之间的接触灌浆按设计要求确定的灌浆分区、一处独立的钢板衬砌或长度 50m~100m 的分段划分为一个单元工程。

16.1.4 接缝灌浆和预埋管灌浆法接触灌浆单元工程分为管路埋设和灌浆两个工序，钻孔埋管灌浆法接触灌浆单元工程分为钻孔埋管和灌浆两个工序，直接钻孔灌浆法接触灌浆单元工程分为钻孔和灌浆两个工序，采用不划分工序进行单元工程质量等级评定。

16.1.5 接缝灌浆、接触灌浆应在设计规定时段进行。接缝灌浆和接触灌浆前，混凝土的龄期和构筑物的形面、灌区两侧和上部压重层的混凝土温度、缝面张开度均应满足设计要求。

16.1.6 接缝灌浆、预埋管和钻孔埋管灌浆法接触灌浆单元工程的质量等级评定，先评定灌区或回填区（段）的施工质量等级，再总统计该单元工程内所有灌区或回填区（段）的施工质量等级，确定单元工程的质量等级；直接钻孔法接触灌浆单元工程的质量等级评定，先评定单个灌浆孔的施工质量等级，再总统计该单元工程内所有灌浆孔的施工质量等级，确定单元工程的质量等级。

16.2 质量检验标准

16.2.1 接缝灌浆和接触灌浆施工应对管路的连接安装及其畅通性、缝面的封闭性、混凝土的龄期和温度、钻孔、浆液的制备、灌浆过程及参数控制等项目进行检验。

16.2.2 混凝土浇筑块、混凝土封堵体分段以及混凝土构筑物之间的接缝灌浆灌区的施工质量检验标准，应符合表 16.2.2-1 的规定；采用重复灌浆系统实施多次接缝灌浆时，灌区的施工质量检验标准，应符合表 16.2.2-2 的规定。

表 16.2.2-1 接缝灌浆工程灌区施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.混凝土的 期和温度	灌区两侧及盖重层的所有浇筑块混凝土 期和温度符合设计要求	测量、查阅资料	全数查验和测量
	2.灌浆浆液	浆液质量符合 DL/T5148 或 DL/T 5712 的规定及设计要求，浆液 时间不超过允许值	查阅资料、取样试验、测量	浆液每 检测
	3.灌区封闭、管路和缝面畅通情况	至少有一套管路畅通，通水流量大于 30L/min；缝面畅通，两根排气管单开出水流量大于 25L/min；灌区无外漏或处理后灌区压水试验漏水量小于 15L/min	现场查看、测量	全数检查
	4.排气管出浆密度	符合 DL/T 5712 的规定	现场查看、测量	全数检查
	5.排气管管口压力	两根排气管压力均达到设计值的 50%以上	现场查看、测量	全数检查
	6.结束标准和闭浆时间	注入率不大于 0.4L/min，持续 20min 结束灌浆；闭浆时间不少于 8h	查阅资料	全数检查
一般项目	1.管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm，妥善保护，加 堵塞， 别标 清晰且与图 一致	现场查看	全数检查
	2.管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求，回水清 ；灌浆前缝面充水 泡至少 24h	现场查看	全数检查
	3.灌浆过程及浆液度变换	符合 DL/T 5712 的规定或设计要求	现场查看、查阅资料	全数检查
	4.缝面增开度	符合设计要求	测量	全数检查
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏；对发生 漏的灌区按照 DL/T 5712 或设计要求处理并达到灌浆结束标准	查阅资料	全数检查
	6.特殊情况处理	无中断；虽有中断但及时按照 DL/T 5148 和设计要求处理，经检查分 不影响灌浆质量	查阅资料	全数检查

表 16.2.2-2 重复灌浆系统接缝灌浆工程灌区施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 导板和胶套安装	导板和胶套的安装位置符合设计要求	现场查看	现场全数查看
	2. 管路连接和灌浆系统安装	管路 线与连接方式符合设计要求, 固定牢靠; 接头无漏水漏气, 管路系统通水顺畅; 排气槽及其盖板固定牢靠, 周边密封严实	现场查看	全数检查
	3. 混凝土的 期、温度和缝面张开度	次灌浆时, 灌区两侧及盖重层的所有浇筑块混凝土 期和温度符合设计要求; 重复灌浆时, 缝面张开度符合设计要求	查阅资料、测量	全数查验
	4. 灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148、DL/T 5712 及设计要求, 浆液 时间不超过允许值	取样试验、测量	浆液每 检测
	5. 灌区封闭和管路畅通情况	至少有一套管路畅通且通水流量大于 30L/min; 缝面张开区联通, 排气管单开均有出水; 灌区无外漏或处理后灌区压水试验漏水量小于 15L/min	现场查看、测量	全数检查
	6. 排气管出浆密度	符合 DL/T 5712 的规定	现场查看、测量	全数检查
	7. 排气管管口压力	两根排气管压力均达到设计值的 50%以上	测量	全数检查
	8. 结束标准	注入率不大于 0.4L/min, 持续 20min 结束灌浆	查阅资料	全数检查
	9. 管路冲洗	灌浆结束后立即冲洗管路, 直到回水 清 10min	现场查看	全数检查
一般项目	1. 管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm, 妥善保护, 加 堵塞, 别标 清晰且与图一致	现场查看	全数检查
	2. 管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求, 回水清 ; 灌浆前缝面充水 泡至少 24h	现场查看	全数检查
	3. 灌浆过程及浆液度变换	符合 DL/T 5712 的规定或设计要求	查阅资料	全数检查
	4. 缝面增开度	符合设计要求	测量	全数检查
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏; 对发生 漏的灌区按照 DL/T 5712 或设计要求处理并达到灌浆结束标准	查阅资料	全数检查
	6. 特殊情况处理	无中断; 虽有中断但及时按照 DL/T 5712 和设计要求处理, 经检查分 不影响灌浆质量	查阅资料	全数检查

16.2.3 混凝土构筑物与建基岩体之间、混凝土封堵体与孔洞壁面之间, 当采用预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法实施接触灌浆时, 单个灌区的施工质量检验标准, 应分别符合表 16.2.3-1 和表 16.2.3-2 的规定, 当采用直接钻孔灌浆法实施接触灌浆时, 单个灌浆孔的施工质量检验标准, 应符合表 16.2.3-3 的规定。

表 16.2.3-1 预埋管灌浆法接触灌浆工程灌区施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钻孔及冲洗	孔位和孔径符合设计要求, 钻孔深入岩石 20cm~50cm, 冲洗干净无沉渣	现场查看, 量测	检查数量 10%且不少于 5 孔
	2. 混凝土的 期和温度	灌灌区所有浇筑块混凝土 期和温度符合设计要求	查阅资料、测量	全数查验和测量
	3. 灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148 的规定及设计要	取样试验、测量	浆液每 检测

		求, 浆液 时间不超过允许值		
	4.灌区封闭、管路和缝面畅通情况	至少有一套进浆管畅通, 通水流量大于 30L/min; 排气管畅通, 通水流量大于 25L/min; 进浆管压水测试时排气管能出水; 灌区无外漏或处理后灌区压水试验漏水量小于 15L/min	现场查看、测量	全数检查
	5.进浆管管口压力	达到设计规定值	测量	全数检查
	6.结束标准和闭浆时间	注入率不大于 0.4L/min, 持续 20min 结束灌浆; 闭浆时间不少于 8h	查阅资料	全数检查
一般项目	1.管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm, 妥善保护, 加 堵塞, 别标 清晰且与图 一致	现场查看	全数检查
	2.管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求, 回水清 ; 灌浆前缝面充水 泡至少 24h	现场查看、测量	全数检查
	3.灌浆过程及浆液度变换	符合 DL/T 5148 的规定或设计要求	查阅资料	全数检查
	4.缝面增开度	符合设计要求	测量	全数检查
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏; 对发生 漏的灌区按照 DL/T 5148 或设计要求处理并达到灌浆结束标准	查阅资料	全数检查
	6.特殊情况处理	无中断; 虽有中断但及时按照 DL/T 5148 和设计要求处理, 经检查分 不影响灌浆质量	查阅资料	全数检查

行业标准信息服务平台

表 16.2.3-2 钻孔埋管灌浆法接触灌浆工程灌区施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.管路连接、安装及畅通性	管路连接方式与 线符合设计要求, 接头无漏水漏气, 通水顺畅, 固定牢靠; 管道插入钻孔深度和孔口封堵符合设计要求; 排气槽紧贴建基面、固定牢靠且周边密封严实	现场查看	全数检查
	2.混凝土的温度和期	灌灌区所有浇筑块混凝土 期和温度符合设计要求	查阅资料、测量	全数查验和测量
	3.灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148 的规定及设计要求, 浆液 时间不超过允许值	取样试验、测量	浆液每 检测
	4.灌区封闭和管路畅通情况	至少有一套进浆管畅通, 通水流量大于 30L/min; 排气管畅通, 通水流量大于 25L/min; 进浆管压水测试时排气管能出水; 无外漏或处理后灌区漏水量小于 15L/min	现场查看、测量	全数检查
	5.结束标准和闭浆时间	回浆管口压力达到设计规定值, 注入率不大于 0.4L/min, 持续 20min 结束灌浆; 闭浆时间不少于 8h	查阅资料	全数检查
一般项目	1.孔位偏差	符合设计要求	量测	全数检查
	2.管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm, 妥善保护, 加 堵塞, 别标 清晰且与图 一致	现场查看	全数检查
	3.管路冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求, 回水清静	现场查看, 测量	全数检查
	4.灌注顺序和浆液度变换	由低处向高处 进灌注, 浆液 度变换符合 DL/T 5148 规定或设计要求	查阅资料, 现场查看	全数检查
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏; 对发生 漏的灌区按照 DL/T 5148 或设计要求处理并达到灌浆结束标准	查阅资料	全数检查
	6.特殊情况处理	无中断; 虽有中断但及时按照 DL/T 5148 和设计要求处理, 经检查分 不影响灌浆质量	查阅资料	全数检查

表 16.2.3-3 直接钻孔灌浆法接触灌浆工程灌浆孔施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.混凝土的 期和温度	灌灌区所有浇筑块混凝土 期和温度符合设计要求	查阅资料，测量	全数查验和测量
	2.钻孔及冲洗	孔径符合设计要求，钻孔深入建基面、孔洞壁面或封堵体混凝土 20cm~50cm，冲洗干净回水 清	现场查看，量测	逐孔检查
	3.灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148 规定和设计要求，浆液 时间不超过允许值	取样试验、测量	浆液每 检测
	4.灌浆压力	回浆管压力达到设计值	测量	全数检查
	5.结束标准	注入率不大于 0.4L/min，持续 20min 结束灌浆	查阅资料	全数检查
一般项目	1.孔口位置偏差	符合 DL/T 5148 或设计要求	量测	全数检查
	2.钻孔方位和倾角偏差	不超过 2°或符合设计要求	测量	逐孔测量
	3.浆液 度变换	符合 DL/T 5148 的规定或设计要求	查阅资料	全数检查
	4.孔间 漏及处理	孔间基本无 漏浆；或孔间 漏按照 DL/T 5148 的规定或设计要求处理并达到结束标准	现场查看，查阅资料	全数检查
	5.中断及处理	无中断；或虽有中断按照 DL/T 5148 或设计要求处理并达到结束标准	现场查看，查阅资料	全数检查
	6.封孔	按照 DL/T 5148 或设计要求封孔，孔口填充密实平整无渗水	现场查看	全数检查

16.2.4 钢衬接触灌浆工程单元工程质量检验标准，应符合表 16.2.4 的规定。

表 16.2.4 钢衬接触灌浆工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.管路连接、安装及畅通性	出浆位置、管路连接方式与线符合设计要求，接头无漏水漏气，通水顺畅，固定牢靠	现场查看	全数检查
	2.混凝土的期	钢衬周围混凝土的最短期符合设计要求	查阅资料	全数查验
	3.钻孔及记录	布孔方式和距离符合设计要求，每个脱空区钻孔不少于 2 个，最高及最低处均应布设钻孔；孔径不小于 12mm，穿过钢板进入脱空区并确认脱空度	现场查看，量测	逐孔检查
	4.灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148 的规定和设计要求，浆液时间不超过允许值	取样试验、测量	浆液每检测
	5.灌浆作	自低处向高处进灌注，灌注过程中击振动钢衬	现场查看	全数检查
	6.结束标准	在设计灌浆压力下吸浆并延续灌注 5min	查阅资料	全数检查
	7.钢板变形	符合设计要求	测量	全数检查
一般项目	1.管路进出口	管口露出混凝土壁面 30cm~50cm，加堵塞，妥善保护，别标清晰且与图一致	现场查看	全数检查
	2.管路及脱空区清洗	使用净压缩空气（压力小于灌浆压力）检查缝隙通和吹除空腔内污物、积水	现场查看，量测	全数检查
	3.进浆和排浆度	符合设计要求	测量	全数检查
	4.灌浆压力	不超过 0.1MPa 或符合设计要求	测量	全数检查
	5.灌浆孔封堵	丝堵加焊或堆焊封孔，表面平，焊缝无裂纹，无渗水	现场查看，无损探伤	现场逐个检查，无损探伤抽查

16.3 质量等级评定

16.3.1 接缝灌浆工程灌区施工质量评定，应以灌后取检查缝面充填状况和粘结质量为主，钻孔压水试验成果为辅，结合对施工记录、成果资料和检验资料确定。接缝灌浆灌区施工质量等级评定，应符合下列规定：

合格：主控项目符合质量标准；一般项目不少于 70 的检查点符合质量标准。斜穿缝面的检查孔，缝面处能取出比较完整的、有一定的粘结强度的水泥结石；缝检查孔样缝面水泥结石填充面积不小于 70%；

槽检查接缝内填充有水泥结石或缝面成闭合状；斜穿缝面单孔或双孔连通压浆检查，注入水灰比 2:1 的水泥浆，开始 10 分内注入量不超过 4.0L 或两孔不互通；缝的单孔或双孔连通压浆检查，注入水灰比 2:1 的水泥浆，开始 10 分内注入量不超过 0.2L/(min·m)（段长）或两孔不互通。

优良：主控项目和一般项目全部符合质量标准；缝检查孔样缝面水泥结石填充面积不小于 85%，斜穿缝面的检查孔、接缝槽检查、斜穿缝面单孔或双孔连通压浆检查、缝的单孔或双孔连通压浆检查结果达到上合格标准的要求。

不合格：未达到合格的灌区即为不合格灌区。未达到合格标准的灌区，按本标准第 3.0.9 条的要求处理。

16.3.2 接缝灌浆单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

合格：接缝灌浆工程灌区施工质量合格率不小于 85%，优良灌区数量低于 50%，不合格的灌区分布不应集中；

优良：所有接缝或接触灌浆灌区施工质量全部合格，优良灌区数量不低于 50%。

16.3.3 接触灌浆灌区施工质量等级评定，应符合下列规定：

1 预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法灌区施工质量等级评定

合格：主控项目符合质量标准；一般项目不少于 70 的检查点符合质量标准；斜穿接触面 一样在接触面能取出比较完整的、有一定的粘结强度的水泥结石，或钻孔穿过接触面压水试验透水率满足设计要求。

优良：主控项目和一般项目全部符合质量标准；斜穿接触面 一样在接触面能取出比较完整有一定的粘结强度的水泥结石；或钻孔穿过接触面压水试验透水率满足设计要求。

2 直接钻孔灌浆法接触灌浆灌区施工质量等级评定

合格：灌浆孔钻孔和接触段灌浆的主控项目符合质量标准，一般项目不少于 70 的检查点符合质量标准。

优良：灌浆孔钻孔和接触段灌浆的主控项目符合质量标准，一般项目全部符合质量标准。

16.3.4 接触灌浆单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

1 接缝灌浆、预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法接触灌浆单元工程质量等级评定

合格：接缝或接触灌浆的灌区施工质量合格率不小于 85%，优良灌区数量低于 50%，不合格的灌区分布不应集中；

优良：所有接缝或接触灌浆灌区施工质量全部合格，优良灌区数量不低于 50%。

2 直接钻孔灌浆法接触灌浆单元工程质量等级评定

合格：单元工程灌浆效果检查符合要求，灌浆孔全部合格，优良灌浆孔数小于 70%；钻孔穿过接触面压水试验透水率满足设计要求。

优良：单元工程灌浆效果检查符合要求，灌浆孔全部合格，优良灌浆孔数不小于 70%；钻孔穿过接触面压水试验透水率满足设计要求。

16.3.5 钢衬接触灌浆单元工程的质量等级评定，应符合下列规定：

合格： 击检查探测的独立脱空区的脱空范围和程度满足设计要求，主控项目符合质量标准；一般项目不少于 70 的检查点符合质量标准。

优良： 击检查探测的独立脱空区的脱空范围和程度满足设计要求，主控项目和一般项目全部符合质量标准。

16.3.6 接缝灌浆灌区施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.39，重复灌浆系统接缝灌浆工程灌区施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.40，预埋管灌浆法接触灌浆灌区施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.41，钻孔埋管灌浆法接缝灌浆灌区施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.42，接缝灌浆、预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法接触灌浆的单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.43，直接钻孔灌浆法接触灌浆单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.44，钢衬接触灌浆单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.45。

17 回填灌浆工程

17.1 一般规定

17.1.1 本章适用于隧洞顶拱及其它水工结构、特殊地质构造（地质缺陷）经混凝土回填后的回填灌浆或直接对其空洞、缝隙的回填灌浆工程。

17.1.2 回填灌浆工程施工应符合设计要求和《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》DL/T 5148 的规定。

17.1.3 回填灌浆工程单元工程按施工形成的灌浆区域或区段（隧洞一般长度为 50m）划分，每一个灌浆区域或区段为一个单元工程。

17.1.4 通过钻孔进行回填灌浆单元工程质量等级评定在单个回填灌浆孔质量评定的基础上进行。

17.2 质量检验标准

17.2.1 回填灌浆工程施工应对灌区封闭、浆液、灌浆以及封孔等项目进行检验。

17.2.2 钻孔回填灌浆工程单元工程质量检验标准，应符合表 17.2.2 的规定。

表 17.2.2 钻孔回填灌浆工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 灌区封堵	符合设计要求	试验检验、现场查看	分区
	2. 孔深	符合设计要求	现场查看	全数
	3. 灌浆次序	符合设计要求	现场查看	全数
	4. 灌浆压力	符合设计要求	量测	全数
	5. 浆液水灰比	符合设计要求	量测	抽查
	6. 结束标准	符合设计要求	现场查看	全数
一般项目	1. 孔位偏差	符合设计要求	量测	抽查
	2. 孔径	符合设计要求	量测	全数
	3. 抬动变形	符合设计要求	量测	全数
	4. 中断处理	应无中断或虽有中断，但处理及时，措施合理，经检查分，尚不影响灌浆质量	查阅资料	全数
	5. 封孔	符合设计要求	现场查看、查阅资料、试验检验	全数

17.2.3 预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量检验标准，应符合表 17.2.3 的规定。

表 17.2.3 预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 灌浆区段封闭、管路畅通情况	无外漏，管路畅通	现场查看、试验检验	分区
	2. 进浆管口压力	符合设计要求	量测	全数
	3. 排气管出浆	排气管出浆密度与进浆密度之差 不超过 $0.20\text{g}/\text{cm}^3$	量测	全数
	4. 浆液水灰比	符合设计要求	量测	抽查
	5. 结束标准	符合设计要求	现场查看、查阅资料	全数
一般项目	1. 灌浆中断处理	无中断或虽有中断，但处理及时， 措施合理，经检查分 尚不影响 灌浆质量	查阅资料	全数
	2. 抬动变形	不超过设计规定值	测量	全数
	3. 封孔	符合设计要求	现场查看、试验检验	全数

17.3 质量等级评定

17.3.1 回填灌浆工程质量评定，应以检查孔注浆试验成果为主，取 检查、物探检查为辅，结合施工记录、成果资料和检验资料分 确定。

17.3.2 钻孔回填灌浆工程单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

1 单个回填灌浆孔质量评定

合格：主控项目符合质量标准，一般项目不少于 60% 的检查点符合质量标准。

优良：灌浆孔的主控项目和一般项目全部符合质量标准。

2 单元工程质量等级评定

合格：单元工程回填灌浆效果检查符合要求，回填灌浆孔全部合格，优良回填灌浆孔数小于 70%。

优良：单元工程回填灌浆效果检查符合要求，回填灌浆孔全部合格，优良回填灌浆孔数不小于 70%。

17.3.3 预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

合格：单元工程回填灌浆效果检查符合要求，主控项目全部符合质量标准，一般项目中有两项符合质量标准。

优良：单元工程回填灌浆效果检查符合要求，主控项目和一般项目全部符合质量标准。

17.3.4 钻孔回填灌浆工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.46，预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A.0.47。

18 基础排水工程

18.1 一般规定

- 18.1.1 本章适用于坝基、坝、隧洞及需要降低渗透水压力的工程结构或部位的排水工程。
- 18.1.2 基础排水工程应符合设计要求和《水工混凝土施工规范》DL/T 5144的规定。
- 18.1.3 基础排水单元工程按工程项目的区、段进行划分，一个单元最多不超过20个排水孔。每个排水孔按工序进行质量评定，再按单元进行质量评定。

18.2 质量检验标准

- 18.2.1 基础排水工程单元工程应对排水孔钻孔质量、孔内保护装置及孔口装置等项目进行检验。
- 18.2.2 基础排水工程单元工程质量检验标准，应符合表18.2.2的规定。

表 18.2.2 基础排水工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 孔径偏差	符合设计要求	量测	坝基、坝的主排水孔逐孔进行检查
	2. 孔深偏差	符合设计要求， $\leq 5\%$	量测，查阅资料	
	3. 孔内保护装置（需设孔内保护时）	符合设计要求	现场查看、查阅资料	
	4. 孔口装置	符合设计要求	现场查看、试验检验	
一般项目	1. 孔位偏差	$\leq 10\text{cm}$	量测	
	2. 孔斜率	孔深 $>8\text{m}$ ，允许偏差1%	量测	
		孔深 $\leq 8\text{m}$ ，允许偏差2%		
	3. 孔内冲洗	冲洗回水 清并持续10min，孔底残留厚度不大于20cm	查看资料、量测	

18.3 质量等级评定

- 18.3.1 基础排水工程单元工程质量等级评定，应符合第3.0.5条的规定。
- 18.3.2 基础排水工程单元工程质量等级评定表见附录A表A.0.48。

19 混凝土工程

19.1 一般规定

19.1.1 本章适用于水工建筑物混凝土和钢筋混凝土工程。

19.1.2 混凝土工程施工应符合设计要求和《水工混凝土施工规范》DL/T 5144、《水电水利工程模板施工规范》DL/T 5110、《水工混凝土钢筋施工规范》DL/T 5169、《水工混凝土试验规程》DL/T 5150、《水工混凝土砂石骨料试验规程》DL/T 5151、《水电水利工程施工测量规范》DL/T 5173、《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T 5178等的规定。

19.1.3 混凝土单元工程按设计的结构单元或施工检查验收的混凝土浇筑号划分，每一号为一个单元工程；对排架、梁、板、柱等构件按一次检查验收部位为一个单元工程。

19.1.4 混凝土单元工程工序分为基础面或混凝土施工缝、模板、钢筋、预埋件、混凝土浇筑及混凝土外观等，其中钢筋、混凝土浇筑工序为主要工序。

19.1.5 当混凝土物理力学性能指标不符合设计要求时，应按照本标准第3.0.9条的规定处理。

19.1.6 混凝土拆模后，应及时检查外观质量。当发现混凝土有裂缝、蜂窝、麻面、错台和变形等质量缺陷时，应及时处理。混凝土外观质量评定分为拆模后和除缺陷后两个时段进行，最终评定结果以除缺陷后的评定结果为准。

19.2 质量检验标准

19.2.1 混凝土单元工程应对基础面或混凝土施工缝处理、模板制安、钢筋制作安装、预埋件制安、混凝土浇筑及混凝土外观质量等项目进行检验。

19.2.2 基础面或混凝土施工缝施工质量检验标准，应符合表19.2.2的规定。

表 19.2.2 基础面或施工缝工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 基础岩面	建基面	无松动岩块	现场查看	全 检查
		地表水和地下水	妥善引排或封堵，且有截、排水措施，保证截、排水效果	现场查看	
	2. 软基面	建基面	预留保护层已挖除，符合设计要求	现场查看，查阅资料	
	3. 混凝土施工缝	表面处理	无皮、成面、露粗砂	现场查看	
一般项目	1. 基础岩面	岩面清洗	清洗净、无积水、无积渣杂物	现场查看	
	2. 软基面	垫层铺填	符合设计要求	现场查看，查阅资料	
		基础面清理	无乱石、杂物，坑洞分层回填实	现场查看，查阅资料	
	3. 混凝土施工缝	混凝土表面清洗	清洗净、无积水、无积渣杂物	现场查看	

19.2.3 大体积混凝土、现浇结构模板安装工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.3-1、19.2.3-2 的规定。

表 19.2.3-1 大体积混凝土模板安装工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准		检验方法	检验数量
			外露表面 mm	隐蔽内面 mm		
主控项目	1. 强度、刚度和稳定性		符合模板设计要求		现场查看	总检查点数量：模板面积在 100m ² 以内，不少于 20 个；模板面积在 100m ² 以上时，每增加 100 m ² ，检查点数增加不少于 10 个
	2. 结构物边线与设计边线	外模板	0 -10	15	量测、测量	
		内模板	+10 0			
	3. 结构物水平截面内部尺寸		±20		量测、测量	
	4. 承重模板高程		+5 0		测量	
一般项目	1. 模板平整度	相邻两面板错台	2	5	量测	
		局部不平（用 2m 直尺检查）	5	10		
	2. 板面缝隙		2	2	量测	
	3. 预留孔洞	中心线位置	5		量测、查阅资料	
		截面内部尺寸	+10 0			
	4. 模板外观		符合设计要求，表面平整光、无污物		现场查看	
	5. 脱模剂		质量符合标准要求，涂抹均匀		查阅资料、现场查看	
注：1. 外露表面、隐蔽内面系指相应模板的混凝土结构物表面最终所处的位置。 2. 高速水流区、流 复杂部位、机电设备安装部位的模板，还应符合 项的设计要求。						

表 19.2.3-2 现浇结构模板安装工序施工质量标准

项类	检验项目		质量标准		检验方法	检验数量
主控项目	1. 强度、刚度和稳定性		符合模板设计要求		现场查看	总检查点数量：模板面积在 100m ² 以内，不少于 20 个；模板面积在 100m ² 以上时，每增加 100 m ² ，检查点数增加不少于 10 个
	2. 截面内部尺寸	基础	允许偏差	±10mm	测量、量测	
		柱、梁、墙		+4mm -5mm		
	3. 轴线位置		5mm		测量、量测	
	4. 底模上表面高程		+5mm 0mm		测量、量测	
一般项目	1. 表面局部不平度		5mm		量测	
	2. 板面缝隙		2mm	2mm	量测	
	3. 层高垂直	全高≤5m	6mm		量测、查阅资料	
		全高＞5m	8mm			
	4. 模板外观		符合设计要求，表面平整光、无污物		现场查看	
	5. 脱模剂		质量符合标准要求，涂抹均匀		查阅资料、现场查看	

19.2.4 钢筋制安工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.4 的规定。

表 19.2.4 钢筋制安工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准		检验方法	检验数量
主控项目	1. 钢筋的材质、数量、规格尺寸、安装位置		符合产品质量标准和设计要求		现场查看、试验检测、查阅资料	对梁、板、柱等构件，总检查点数不少于 30 个，其余总检查点数一般不少于 50 个
	2. 钢筋接头的机械性能		符合施工规范及设计要求		现场查看、量测	
	3. 焊接接头和焊缝外观		不允许有裂缝、脱焊点和漏焊点，表面平顺，有明显的边、凹陷、气孔等，钢筋不得有明显伤		量测	
	4. 套 的材质及规格尺寸		符合质量标准和设计要求，外观无裂纹或其它眼可见缺陷，压以后的套不得有裂纹		查阅资料、量测	
	5. 钢筋接头丝头		符合规范及设计要求，保护良好，外观无锈蚀和油污，形饱满光滑		现场查看	
	6. 接头分布		满足规范及设计要求		现场查看	
	7. 螺 纹 配		丝头螺纹与套 螺纹满足连接要求，螺纹结合紧密，无明显松动，以及相应处理方法得当		量测	
	8. 冷 压连接接头 压道数		符合型式检验确定的道数		量测	
一般项目	1. 光对焊	接头处的弯折角	≤4°		量测	
		轴线偏	≤0.15d，且 ≤4mm		量测	
	2. 搭接焊或条焊	条对焊接接头中心的纵向偏	≤0.50d		量测	
		接头处钢筋轴线的折	≤4°		量测	
		焊缝	长度	-0.50d	量测	
			高度	-0.05d	量测	
			宽度	-0.10d	量测	
			边深度	≤0.05d，且 ≤1mm	量测	
		表面气孔和	在 2d 长度上的数量	≤2 个	量测	

		渣	气孔、渣的直径	$\leq 3\text{mm}$	量测	
3. 槽焊	焊缝余高			$\leq 3\text{mm}$	量测	
	接头处钢筋中心线的位			$\leq 0.10d$	量测	
4. 窄间隙焊	横向边深度			$\leq 0.5\text{mm}$	量测	
	接头处钢筋中心线的位			$\leq 0.10d$, 且 $\leq 2\text{mm}$	量测	
	接头处的弯折角			$\leq 4^\circ$	量测	
5. 机械连接	带钢筋套冷压连接接头	压处套外形尺寸	压后套长度应为原套长度的1.10~1.15倍,或压出套的外径波动范围为原套外径的0.8倍~0.9倍		量测	
		接头弯折		$\leq 4^\circ$	量测	
	直螺纹连接接头	外露丝	应符合 DL/T 5169 的规定		量测	
	螺纹连接接头	紧力值	应符合 DL/T 5169 的规定		量测	
		接头丝	应符合 DL/T 5169 的规定		量测	
6. 绑扎	搭接长度		应符合 DL/T 5169 的规定		量测	
7. 钢筋长度偏差			$\pm 1/2$ 净保护层厚		量测	
8. 同一排受力钢筋间距的局部偏差		柱及梁中	$\pm 0.50d$		量测	
		板及墙中	± 0.10 倍间距		量测	
9. 同一排中分布钢筋间距偏差			± 0.10 倍间距		量测	
10. 双排钢筋排间距的局部偏差			± 0.10 倍间距		量测	
11. 梁、柱箍筋间距偏差			± 0.10 倍箍筋间距		量测	
12. 保护层厚度的局部偏差			$\pm 1/4$ 净保护层厚		量测	
注: d 为钢筋直径。						

19.2.5 水片(带)、伸缩缝、冷 及灌浆管路、金属件、内部观测仪器等预埋件埋设工序施工质量检验标准,应符合表 19.2.5-1~表 19.2.5-5 的规定。

1 水片(带)埋设工序施工质量检验标准,应符合表 19.2.5-1 的规定。

表 19.2.5-1 水片(带)埋设工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 结构型式、位置、尺寸、材料的品种、规格、性能		符合设计及标准要求	查阅资料、量测	全部检查
	2. 水片(带)外观		表面平整,无浮皮、锈污、油渍、砂眼、孔、裂纹等	现场查看	
	3. 水基座		符合设计要求	量测	
	4. 水片(带)插入深度		符合设计要求	量测	
	5. 沥青 水井		安装位置准确、牢固,上下层 接好,电元件(或 管道)埋设准确,沥青填塞密实	量测	
一般项目	1. 水片 何尺寸偏差	宽	$\pm 5\text{ mm}$	量测	全部检查,检查点数不宜小于 10 个
		高	$\pm 2\text{ mm}$	量测	
		长	$\pm 20\text{ mm}$	量测	
	2. 搭接长度	金属 水片	$\geq 20\text{ mm}$, 双面焊接	量测	
		胶、P 水带	$\geq 100\text{ mm}$	量测	
		金属 水片与 P 水带接头栓接长度	$\geq 350\text{mm}$ (螺栓栓接法)	量测	
	3. 接头抗拉强度		\geq 材强度的 75%	量测	
	4. 水片(带)中心线与接缝中心线安装偏差		$\pm 5\text{ mm}$	量测	

2 伸缩缝铺设工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.5-2 的规定。

表 19.2.5-2 伸缩缝铺设工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 伸缩缝缝面	平整、净、干燥，外露金属件应割除；其高度不得低于混凝土收面高度	现场查看	全部检查
	2. 缝面填料的材料、厚度	符合设计要求	现场查看 量测	
一般项目	1. 涂嵌缝材料	涂刷均匀平整、与混凝土粘接紧密，无气泡及起现	现场查看	全部检查，检查点数不宜小于 10 个
	2. 粘贴沥青油毡等嵌缝材料	铺设厚度均匀平整、牢固、拼装紧密	现场查看	
	3. 铺设预制油毡板或其他材料	铺设厚度均匀平整、牢固、相邻块安装紧密平整，无破损	现场查看	

3 冷及灌浆管路埋设工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.5-3 的规定。

表 19.2.5-3 冷及灌浆管路埋设工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 管材	尺寸符合设计要求，无堵塞，表面无锈皮、油渍、污物等	查阅资料、现场查看	全面检查
	2. 管路安装、接头	安装牢固、可靠，接头不漏水、不漏气、无堵塞	现场查看	
一般项目	1. 管路的位置、高程	符合设计要求	量测	全部检查，检查点数不宜小于 10 个
	2. 管路出口	露出模板外 300mm~500mm，妥善保护，有识别标志	现场查看、量测	

4 金属件埋设工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.5-4 的规定。

表 19.2.5-4 金属件埋设工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 材质、规格、数量	符合质量标准及设计要求	查阅资料、现场查看	全面检查
	2. 安装高程、方位、埋入深度及外露长度等	符合设计要求	现场查看、查阅资料、量测	
一般项目	1. 锚筋钻孔位置允许偏差	梁、柱的锚筋	$\leq 20\text{mm}$	全部检查，检查点数不宜小于 10 个
		钢筋网的锚筋	$\leq 50\text{mm}$	
	2. 钻孔底部的孔径	$d+20\text{mm}$ (d 为锚筋直径)	量测	
	3. 在岩石部分的钻孔深度	不小于设计孔深	量测	
	4. 钻孔的倾斜度对设计轴线的偏差(在全孔深度范围内)	$\leq 5\%$	量测	

5 内部观测仪器埋设工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.5-5 的规定。

表 19.2.5-5 内部观测仪器埋设工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主 控 项 目	1. 仪器及其附件的数量、规格、尺寸	符合设计要求	现场查看 量测	全面检查
	2. 仪器安装定位及方法	符合设计和 DL/T 5178 要求	现场查看 量测	
	3. 仪器的率定或检验	按 DL/T 5178 的规定进行且合格	查阅资料	
	4. 仪器电 连接	采用 用电 和 化仪 化连接, 接头 缘、不透气、不渗水	现场查看	
	5. 电 过缝保护、 向	符合设计要求	现场查看	
一 般 项 目	1. 仪器电 的编号	每个仪器在电 上编号不得少于 3 处, 每 20m 结标一个编号	现场查看 量测	全面检查, 检查点数不宜小于 10 个
	2. 仪器周边混凝土浇筑	除粒径大于 40mm 的骨料, 再振捣密实	现场查看	
	3. 电 距施工缝	≥150mm	量测	

19.2.6 混凝土浇筑工序施工质量检验标准, 应符合表 19.2.6 的规定。

表 19.2.6 混凝土浇筑工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		优良	合格		
主 控 项 目	1. 入 混凝土料(含原材料、拌和物及硬化混凝土)	无不合格料入	少量不合格料入, 经处理满足设计及规范要求	现场查看	在混凝土浇筑过程中随时检查
	2. 平 分层	厚度不大于振捣 有效长度的 90%, 铺设均匀, 分层清楚, 无骨料集中现象	局部 差	现场查看、量测	
	3. 混凝土振捣	垂直插入下层 50mm, 有次序, 间距、留振时间合理, 无漏振、无超振	无漏振、无超振	现场查看	
	4. 铺料间歇时间	符合要求, 无初凝现象	上 水面 15m 以内无初凝现象, 其他部位初凝 计面积不超过 1%, 并经处理合格	现场查看、量测	
	5. 混凝土养护	混凝土表面保持湿润 连续养护时间符合设计要求	混凝土表面保持湿润, 但局部短时间有时干时湿现象 连续养护时间基本满足设计要求	现场查看	
一 般 项 目	1. 砂浆铺筑	厚度不大于 30mm、均匀平整, 无漏铺	厚度不大于 30mm, 局部 差	现场查看	
	2. 积水和 水	无外部水流入, 水排除及时	无外部水流入, 有少量 水, 且排除不 及时	现场查看	
	3. 插筋、管路等埋设件以及模板的保护	保护好, 符合要求	有少量位, 及时处理, 符合设计要求	现场查看、量测	
	4. 混凝土浇筑温度	满足设计要求	80%以上的测点满足设计要求, 且单点超温不大于 3	量测	
	5. 混凝土表面保护	保护时间与保温材料质量均符合设计要求, 保护严密	保护时间与保温材料质量均符合设计要求, 保护基本严密	现场查看	
注: 质量标准见附录 B1、B2。					

19.2.7 混凝土外观工序施工质量检验标准，应符合表 19.2.7 的规定。

表 19.2.7 混凝土外观工序施工质量检验标准

项 类	检验项目	质量标准		检验方法	检验数量
		优良	合格		
主控项目	1. 型体尺寸及表面平整度	符合设计要求	局部超出规定，但计面积不超过 0.5%，经处理符合设计要求	现场查看、量测	全面检查
	2. 露筋	无	无主筋外露，箍、筋个别露，经处理符合设计要求	现场查看	
	3. 深层及贯穿裂缝	无	经处理符合设计要求	现场查看	
一般项目	1. 麻面	无	有少量麻面，但计面积不超过 0.5%，经处理符合设计要求	现场查看、量测	
	2. 蜂窝空洞	无	、少量、不连续，单个面积不超过 0.1m ² ，深度不超过骨料最大粒径，经处理符合设计要求	现场查看、量测	
	3. 碰损 角	无	重要部位不允许，其它部位少量，经处理符合设计要求	现场查看	
	4. 表面裂缝	无	有短小、不层的表面裂缝，经处理符合设计要求	现场查看、量测	

19.3 质量等级评定

19.3.1 混凝土工程基础面或混凝土施工缝、模板、钢筋、预埋件、混凝土浇筑及混凝土外观等施工工序质量等级评定，应符合第 3.0.5 条的规定。

19.3.2 混凝土工程单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

合格：基础面或混凝土施工缝、模板、钢筋、预埋件、混凝土浇筑、混凝土外观等工序全部合格。

优良：基础面或混凝土施工缝、模板、预埋件、混凝土外观等工序全部合格且其中任意一项优良，钢筋、混凝土浇筑两项应达到优良。

19.3.3 基础面或混凝土施工缝工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.49，模板工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.50，混凝土钢筋工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.51，水片(带)安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.52，伸缩缝材料安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.53，排水设施安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.54，冷及接缝灌浆管路安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.55，金属件安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.56，内部观测仪器安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.57，预埋件工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.58，混凝土浇筑工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.59，预留宽槽回填混凝土工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.60，混凝土外观工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.61，混凝土工程单元工程质量评定表见附录 A 表 A.0.62。

20 结构预应力工程

20.1 一般规定

20.1.1 本章适用于混凝土结构中的预应力锚固工程，包括大坝 墩预应力工程、现浇混凝土结构预应力工程等。

20.1.2 结构预应力工程施工应符合设计要求和《水电水利工程预应力锚索施工规范》DL/T 5083 规范、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

20.1.3 结构预应力工程锚索按单根划分，每根预应力锚索为一个单元工程。结构预应力锚杆单元工程按一次施工区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

20.1.4 结构预应力锚索的制作质量，应符合附录 B.3 的规定。

20.2 质量检验标准

20.2.1 结构预应力工程单元工程应对预埋孔道、锚索（杆）制作安装、张拉与锁定以及注浆等项目进行检验。

20.2.2 结构预应力工程单元工程质量检验标准，应符合表 20.2.2 的规定。

表 20.2.2 结构预应力工程单元工程质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 预埋孔道	孔道 线	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	测量	预应力锚杆采用抽样的方法进行检查。每一个单元工程内的检测数量为该单元工程内预应力锚杆总数的 10%~15%；预应力锚杆总量少于数量 20 根时，应进行全数检查。其中张拉力值检测数量为每 300 根~400 根抽样不少于 1 组（每组为 3 根）。预应力锚索除材料质量、张拉程序及工艺及回缩量可按照施工批次进行抽样检查外，其他项目均应全数每根进行检查
		通畅性	孔径符合设计要求，全孔通畅无	现场查看，试验检测	
	2. 锚索（杆）制作安装	材质检验	符合设计要求和 DL/T 5083 规范或 GB/T 5224、GB/T 14370 规定	试验检验	
		杆（索）体制作组装	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看	
	3. 张拉与锁定	张拉或放张时结构混凝土强度	符合设计要求。当设计无具体要求时，应不低于设计混凝土强度的 75	查阅资料	
		垫板和锚具	材质、规格和性能符合 GB/T 14370 规定和设计要求	抽样试验、现场查看	
		张拉程序及工艺	符合 DL/T 5083 规范或设计和施工技术要求	现场查看	
		张拉及锁定荷载测试	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	量测、现场查看	
		钢绞线或杆 索体伸长值	符合 DL/T 5083 规范或设计要求		
	4. 注浆	浆液性能	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看、室内试验	
后张法施工注浆		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看		
一般项目	1. 预埋孔道与附件	孔位偏差	≤10cm	量测、测量	
		锚孔孔径	终孔孔径不小于设计孔径 10mm	量测	
		锚孔与进出浆管清理	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	查阅资料、测量	
		锚垫板与孔道垂直度	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	量测、测量	
	2. 锚索（杆）制作安装	外观检查	无污物、锈蚀、损伤和裂纹	现场查看	
		存放与运输	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看	
		杆（索）体安装	符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看	
	3. 回缩值	头锚具	螺 缝隙	1mm	量测
			每块后加垫板	1mm	

		縫隙			
		塞式锚具		5mm	
		片式锚具	有頂壓	5mm	
			無頂壓	6mm~8mm	
	4. 注浆	封孔注浆		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看
	5. 封锚	混凝土性能		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	试验检验
		基面清理		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看
		结构与体型		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看、测量、量测
		防护措施		符合 DL/T 5083 规范或设计要求	现场查看

20.3 质量等级评定

20.3.1 结构预应力工程单元工程质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。

20.3.2 结构预应力锚索单元工程质量等级评定，应符合下列规定：

合格：预埋孔道、锚索（杆）制作安装、张拉与锁定、回缩值、注浆以及封锚工序质量全部合格；

优良：预埋孔道、锚索（杆）制作安装、张拉与锁定、回缩值、注浆以及封锚工序质量全部合格，且预埋孔道、锚索（杆）制作安装、张拉与锁定以及注浆工序质量均达到优良。

20.3.3 结构预应力工程单元工程质量等级评定应符合附录 A 表 A.0.63 的规定。

行业标准信息服务平台

21 钢筋混凝土预制构件安装工程

21.1 一般规定

21.1.1 本章适用于由预制或预制预应力钢筋混凝土构件装配组合的结构工程。

21.1.2 预制构件安装和联接应符合设计要求和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定，预制构件安装后的叠合及铺装混凝土施工应符合设计要求和《水电水利工程模板施工规范》DL/T 5110、《水工混凝土钢筋施工规范》DL/T 5169、《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 的规定。

21.1.3 钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程按具有独立的结构或使用功能的部位或分段划分，每个部位或分段为一个单元工程。

21.1.4 钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程工序分为支座安装、构件安装、叠合及铺装混凝土等，预制构件安装为主要工序。

21.1.5 钢筋混凝土预制构件的制作，应符合本标准附录 B.4 的规定，预制构件应提 质量合格证。

21.2 质量检验标准

21.2.1 钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程应对基础、垫石、混凝土强度和外观，预制构件的安装及连接，叠合及铺装混凝土浇筑等项目进行检验。

21.2.2 钢筋混凝土预制构件支座安装工序施工质量检验标准应符合表 21.2.2 的规定。

表 21.2.2 钢筋混凝土预制构件支座安装工序施工质量检验标准

项类	检验项目		质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.基础、垫石的型式和外观		型式与设计要求一致，混凝土无缺陷	现场查看	全数检查
	2.基础、垫石的混凝土强度		符合设计要求	查阅资料	
	3.预埋钢垫板规格		符合设计要求	查阅资料，量测	
	4.支座型式和规格		符合设计要求	查阅资料，量测	
	5.基础、垫石和槽口的边护角		规格和安装符合设计要求，固定牢靠，与混凝土粘合紧密无脱空	查阅资料、现场查看	
一般项目	1.梁底垫石	平面尺寸	允许偏差 0~+25mm	量测	逐个检查
		中心线或轴线	允许偏差±10mm	测量	
		预埋钢垫板顶面高程	允许偏差±5mm		
	2.水平梁槽	中心线或轴线	允许偏差±10mm	测量	
		支承面高程	允许偏差±10mm		
		纵向深度	允许偏差+30mm~+50mm	量测	
	3.形基础	中心线或轴线	允许偏差±10mm	测量	
		底高程	允许偏差 0~-10mm	测量	
		底和口尺寸	允许偏差±10mm	量测	
	4.边护角	宽度	允许偏差±3mm	量测	逐点测量
		平整度	±2mm	量测	

21.2.3 钢筋混凝土预制构件安装工序施工质量检验标准，应符合表 21.2.3 的规定。

表 21.2.3 钢筋混凝土预制构件安装工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.构件规格型号、质量和安装位置	规格型号和安装位置与设计一致,构件质量合格	现场查看,查阅资料	逐件(批)查验 逐件检查
	2.构件之间、构件与结构之间的钢筋搭接连接	焊缝不允许有裂缝、脱焊点和漏焊点,表面平顺,有明显的边、凹陷、气孔等,钢筋不得有明显伤	现场查看,量测	逐部位现场查看
	3.构件之间、构件与结构之间的钢板搭接连接	搭接钢板规格、搭接位置和数量符合设计要求,搭接钢板周边无漏焊,焊缝饱满无缺陷	现场查看	全数检查
	4.构件之间、构件与结构之间的接头和拼缝	接头和拼缝两侧缝面清洗干净且充分湿润,混凝土强度符合设计要求,振捣密实无蜂窝麻面,连续湿养护不少于14天;在混凝土强度达到规定值前未吊装上层构件或进行其它作业	现场查看、取样试验	全数检查
一般项目	1.构件的运输和码放	运输和码放时支承位置和方式符合 GB 50204 的规定或设计要求	现场查看	逐件检查
	2.安装标	在构件以及安装基础、垫石或支座上标轴线、中心线和标高等	现场查看	全数检查
	3.吊装和时固定	起吊时绳索与构件水平面交角不小于45°,按设计要求或批准的方法吊装	现场查看	逐件检查
	4.联接钢筋搭接焊缝长度	单面焊不小于9.5d,双面焊不小于4.5d	量测	全数检查或不少于50点
	5.联接钢筋焊缝宽度和高度	高度不小于规定值0.05d,宽度不小于规定值0.10d	量测	
	6.立柱安装偏差	中心线和轴线 $\pm 5\text{mm}$,垂直度柱高10m以下/以上10mm/20mm,支承面和柱顶标高0~-8mm	测量	全数检查
	7.梁的安装偏差	中心线和轴线偏差 $\pm 5\text{mm}$,顶面标高偏差0~-5mm	测量	全数检查
	8.架安装偏差	下中心线和轴线偏差 $\pm 5\text{mm}$,架、拱形架垂直度1/250架高,梁架垂直度5mm	测量	全数检查
	9.板的安装偏差	端缝及相邻盖板缝宽度偏差0~5mm,相邻板顶面高差 $\pm 3\text{mm}$	量测	全数检查
注:d为钢筋直径				

21.2.4 钢筋混凝土预制构件叠合及铺装混凝土工序质量检验标准,应符合表 21.2.4 的规定。

表 21.2.4 钢筋混凝土预制构件叠合及铺装混凝土工序施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1.模板的强度、刚度和稳定性	符合模板设计要求	现场查看	全数检查
	2.模板边线与设计边线的偏差	0~+10mm	量测、测量	不少于 20 点
	3.构件与结构、构件之间的外伸钢筋	钢筋表面无附物，形状和尺寸、布置或连接符合设计要求	现场查看	全数检查
	4.叠合及铺装基面处理	表面粗无皮，无污物	现场查看	全数检查
	5.预制件孔洞、拼接缝处理	时吊装孔洞堵塞牢靠；永久孔洞保护良好，根据需要设计延伸埋管或孔洞模板，固定牢靠；拼接缝处堵塞严密不漏浆	现场查看	全数检查
	6.钢筋安装	钢筋规格、绑扎、支撑和固定符合 DL/T 5169 规定和设计要求	取样试验、现场查看	全数检查
	7.混凝土拌和物	强度符合设计要求，和易性良好	现场查看，取样试验	全数检查
	8.混凝土振捣	有次序垂直插入穿透铺料层，间距、留振时间合理，无漏振、过振	现场查看	全数检查
	9.混凝土养护和保护	表面用保湿材料覆盖并保持湿润，连续养护时间符合设计要求	现场查看	全数检查
	10.混凝土外观	无蜂窝、麻面、露筋，无深层及贯穿裂缝，或已按批准措施处理	现场查看	全数检查
一般项目	1.模板表面平整度	相邻面板错台 2mm，局部不平整度 5mm	量测	不少于 20 点
	2.模板面缝隙	不超过 2mm	量测	不少于 20 处
	3.模板外观	表面平整、光滑，无污物	现场查看	全数检查
	4.叠合及铺装基面清理	清洗净，无积水，无积渣杂物	现场查看	全数检查
	5.钢筋网间排距	允许偏差： ± 0.1 倍设计间距	量测	不少于 50 点
	6.钢筋保护层厚度	允许偏差： $\pm 1/4$ 净保护层设计厚度	量测	不少于 50 点
	7.混凝土浇筑过程的积水和水	无外部水流入，水排除及时，降雨及时覆盖	现场查看	全数检查
	8.表面抹光	随振捣密实及时原浆抹光，在混凝土初凝前完成，无明显坑或突体，表面局部平整度满足设计要求	现场查看、量测	不少于 50 处
	9.混凝土表面裂缝	无表面裂缝，或短小窄细不渗水，无需处理或表面嵌缝封闭处理	现场查看	全数检查
	10.顶面平整度	无大片连续积水；局部积水面积不超过 1m^2 ，深度不超过 5mm	现场查看，量测	逐处检查

21.3 质量等级评定

21.3.1 钢筋混凝土预制构件安装工程工序施工和单元工程质量等级评定应符合第 3.0.5 条的规定。

21.3.2 钢筋混凝土预制构件安装支座工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.64，钢筋混凝土预制构件安装工序施工质量等级评定表见附录 A 表 A.0.65，钢筋混凝土预制构件叠合及铺装混凝土工序施工质量等级

评定表见附录 A 表 A. 0. 66，钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程质量等级评定表见附录 A 表 A. 0. 67。

行业标准信息服务平台

附录 A 单元工程质量等级评定表

A.0.1 土质地基和边坡开挖单元工程质量等级评定应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 土质地基和边坡开挖单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量	
分部工程名称及编码			部位/高程	
单元工程名称及编码			检验日期	年 日
项类	工程名称（编码）		工序质量验收评定等级	
1	主控工序	土质地基和边坡开挖		
2	一般工序	表土及土质边坡清理		
单元工程等级 评定	各项报验资料齐全，各工序施工质量验收评定全部合格，其中优良工序 %， 且主要工序达到 等级 施工单位（签章） 质量负责人： 年 日			单元工程质量等级
				优良 合格
	经抽查并查验相关检验报 和检验资料，各工序施工质量全部合格，其中优良工 序 %，且主要工序达到 等级			
	监理单位（签章） 监理工程 ： 年 日			
注：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。				

A.0.2 表土及土质边坡清理工序施工质量评定应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 表土及土质边坡清理工序施工质量验收评定表

单位工程名称及编码				单元工程量					
分部工程名称及编码				部位/高程					
单元工程名称及编码				检验日期		年 日			
项类	检验项目		质量标准				检验记录		
主控项目	1.表土清理		树根、草皮、乱石，表层土、坟墓及各种建筑物等全部清除，符合设计要求						
	2.不良土质的处理		泉眼、渗水、洞穴、管道坑（槽）、有害裂隙等已处理，符合设计要求 淤泥、腐殖质土、泥炭土全部清除；对风化岩石、坡积物、残积物、滑坡体、粉土、细砂等处理符合设计要求						
	3.地质坑、孔处理		构筑物基础区范围内的地质探孔、竖井、试坑（槽）的处理符合设计要求；回填材料质量满足设计要求						
一般项目	检验项目		设计值	允许偏差 cm	实测值 cm			合格数 点	合格率 %
					最大值	最小值	检测点数		
	1.清理范围	人工施工		0 ~ 50					
		机械施工		0 ~ 100					
2.垂直或边坡坡度		符合 GB/T 50201 或满足设计要求							
检验结果	主控项目								
	一般项目		共实测 点，其中合格 点，合格率 %						
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）						工序施工质量等级		
	质量负责人： 年 日						优良 合格		
	监理单位（签章）						工序施工质量等级		
	监理工程： 年 日						优良 合格		

A.0.3 土质地基和边坡开挖工序施工质量评定应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 土质地基和边坡开挖工序施工质量验收评定表

单位工程名称及编码			单元工程量							
分部工程名称及编码			部位/高程							
单元工程名称及编码			检验日期			年 日				
项类	检验项目			质量标准				检验记录		
主控项目	1.清基取样检验			满足设计要求						
	2.保护层开挖			保护层开挖方法应符合设计要求，在接近建基面时，不应直接挖装，应先削后装，不应扰动建基面以下的原地基						
	3.建基面处理			开挖坡面应平顺，无松动孤石，无急剧陡坡或反坡						
	4.渗水处理			构筑物基础区及边坡渗水妥善引排或封堵，无积水						
一般项目	检验项目			设计值	允许偏差 cm	实测值 cm			合格数 点	合格率 %
	1.开挖断面尺寸	无结构要求或无配筋预埋件等	长或宽 ≤10m		-10~+20					
			长或宽 >10m		-20~+30					
			坑（槽）底部高程		-10~+20					
		有结构要求或有配筋预埋件等	长或宽 ≤10m		0 ~ +20					
			长或宽 >10m		0 ~ +30					
			坑（槽）底部高程		0 ~ +20					
	2.平整度	无结构要求或无配筋预埋件等	垂直或斜面平整度		20					
		有结构要求或有配筋预埋件等	垂直或斜面平整度		15					
	检验结果	主控项目								
一般项目		共实测 点，其中合格 点，合格率 %								
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）					工序施工质量等级				
	质量负责人： 年 日					优良 合格				
	监理单位（签章）					工序施工质量等级				
	监理工程： 年 日					优良 合格				

A.0.4 岩石地基开挖单元工程质量等级评定应符合表 A.0.4 的规定。

表 A.0.4 岩石地基开挖单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量					
分部工程名称及编码		部位/高程					
单元工程名称及编码		检验日期		年 日			
项类	检验项目		质量标准		检验记录		
主控项目	1.保护层开挖		浅孔、密孔、少药量、控制爆破				
	2.建基面		无松动岩块，无明显爆破裂隙				
	3.地质缺陷处理		符合设计要求				
一般项目	检验项目		设计值	允许偏差	实测值	合格数 点	合格率 %
	1.孔、洞(井)或洞穴处理			符合设计要求			
	2.基坑(槽)无结构要求或无配筋预埋件等	坑(槽)长宽(m)					
		坑(槽)底部高程		-10cm +20cm			
		垂直或斜面不平整度		≤20cm			
	3.基坑(槽)有结构要求或有配筋预埋件等	坑(槽)长宽(m)					
		坑(槽)底部高程		0 +20cm			
		垂直或斜面不平整度		≤15cm			
	4.半孔率		岩性特征				
	5.岩体的完整性声波检测（需要时采用）		达到设计要求				
检验结果	主控项目						
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %					
单元工程质量等级评定	施工单位（签章）				单元工程质量等级		
	质量负责人： 年 日				优良 合格		
	监理单位（签章）				单元工程质量等级		
	监理工程： 年 日				优良 合格		
注：根据所在工程需要决定是采用岩石基础声波检测，不是岩石基础开挖工程必 的检验项目。							

A.0.5 岩石边坡开挖单元工程质量等级评定应符合表 A.0.5 的规定。

表 A.0.5 岩石边坡开挖单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.保护层开挖	浅孔、密孔、少药量、控制爆破，坡面无明显爆破裂隙			
	2.开挖坡面	稳定无松动岩块，不良地质缺陷处理符合设计要求			
	3.平均坡度	不陡于设计坡度			
一般项目	检验项目	设计值	允许偏差	实测值 cm	合格数点 合格率%
	1.坡脚高程		±20cm		
	2.不平整度		≤15cm		
	3.坡面局部超欠挖		坡面斜长延米数的±2%		
	4.半孔率%	岩性特征			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
单元工程等级评定	施工单位（签章）			单元工程质量等级	
	质量负责人： 年 日			优良 合格	
	监理单位（签章）			单元工程质量等级	
	监理工程： 年 日			优良 合格	
注：“+”为超挖，“-”为欠挖。					

A.0.6 边坡柔性防护网安装单元工程质量等级评定应符合表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 边坡柔性防护网安装单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				工 程 量	(防护网面积) m ²	
分部工程名称及编码				安 装 位 置	(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码				检 验 日 期	年 日	
项类	检验项目		质量标准			检验记录
主控项目	1.钢绳锚杆的孔径和深度		锚杆孔直径符合设计要求, 深度大于锚杆设计深度 50mm			
	2.锚杆注浆		砂浆强度不低于 M20, 水灰比不大于 0.45, 水泥: 砂为 1: 1~1: 2; 注浆饱满, 注浆后 24h 前不得触碰			
	主动柔性防护网	3.纵横向支撑绳安装	符合设计要求			
		4.钢绳网安装	自上而下铺设钢绳网, 相邻钢绳网之间、钢绳网与支撑绳之间缝合联结符合设计要求			
	被动柔性防护网	5.钢柱基座混凝土基础	混凝土强度符合设计要求, 位于较坚硬岩石上或埋置深度符合设计要求, 顶面平整			
		6.钢柱基座、钢柱及拉锚绳安装	基础混凝土抗压强度达到 10MPa 以上安装基座与钢柱; 基座螺杆锚固稳定, 挂座朝向下方; 钢柱方位及倾角、拉锚绳端部连接和垂度符合设计要求			
		7.支撑绳安装	上下支撑绳穿进钢柱顶部和基座座环套, 用张力不小于 10kN 的葫芦张紧, 两端向下绕穿入基座环套栓牢; 上支撑绳垂度不超过钢柱间距的 3%			
		8.钢绳网安装	相邻钢绳网之间、钢绳网与支撑绳之间缝合联结			
一般项目	检验项目		质量标准	实测值 (点数)	合格点数	合格率%
	1.钢绳锚杆位置		允许偏差±100mm			
	2.钢绳网缝合		相邻钢绳网之间、钢绳网与支撑绳之间用缝合绳缝合拉紧, 缝合绳两端头栓牢			
	主动柔性防护网	3.格栅网安装	自上而下铺挂格栅网, 网片间重叠宽度不小于 5cm, 采用直径 1.5mm 镀锌钢丝扎结牢固; 扎结点间距当坡度小于 45°时不大于 2m, 坡度大于 45°时不大于 1m			
		被动柔性防护网	4.钢柱中心距	允许偏差为设计间距的±10%		
	5.基座混凝土基础尺寸		符合设计要求			
	6.格栅网安装	底部向坡面折叠, 宽度不小于 50cm; 网片重叠宽度不小于 10cm; 格栅网用直径 1.5mm 的镀锌钢丝固定在钢绳网, 每 m ² 格栅网绑扎不少于 4 处				
7.系统外观		系统整体稳定, 视觉美观, 外形符合设计要求				
检验结果	主 控 项 目					
	一 般 项 目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %				
单元工程质量等级评定	施工单位: (签章)				单元工程质量等级	
	质量负责人: 年 日				优良 合格	
	监理单位: (签章)				单元工程质量等级	
	监理工程 : 年 日				优良 合格	

A.0.7 干砌石护坡单元工程质量等级评定应符合表 A.0.7 的规定。

表 A.0.7 干砌石护坡单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码			工 程 量		(坡面面积) m ²			
分部工程名称及编码			施 工 位 置		(高程、桩号范围)			
单元工程名称及编码			检 验 日 期		年 日			
项类	检验项目		质量标准			检验记录		
主控项目	1.石料表观质量		质地坚硬，大小均匀；最小边长不小于 20cm，长短边比不超过 2；表面无明显粘附泥土或其它松软物质					
	2.石料铺砌		厚度小于 35cm 单层铺砌，超过 35cm 双层铺砌；自下而上错缝竖砌，石块紧靠密实，垫塞稳固无架空，明缝用小片石填塞紧密，表面无通缝					
	3.截水沟位置、断面和衬护型式		轴线位于边坡开口线外 2m～5m，顺排水方向无反坡，断面和衬护型式符合设计要求					
	4.截水沟砌筑和抹面质量		砂浆强度_____MPa，砌筑或勾缝密实，抹面平顺					
	5.截水沟衬护厚度		砌筑衬护厚度 cm，砂浆抹面厚度 cm，混凝土衬护厚度 cm					
一般项目	检验项目		质量标准		实测值（点数）		合格点数	合格率%
	1.坡面整平		表面平顺，无明显凹坑和突体，密实无浮土，无积渣					
	2.反滤和垫层铺筑		颗粒材料压实度符合设计要求；无纺布展开平顺，相邻幅边搭接宽度不小于 10cm					
	3.砌筑厚度		双层铺砌时下层厚度 15cm～25cm，上层厚度 25cm～35cm，护坡厚度不小于设计厚度的 10%					
	4.砌缝宽度		表面砌缝宽度不超过 25mm					
	5.表面平整度		50mm					
	6.截水沟断面尺寸		允许偏差：沟底宽度±20mm，沟口宽度 0～+50mm 深度 0～+30mm					
	7.截水沟衬护表面平整度		浆砌石 30mm，砂浆抹面 20mm					
8.坡面外观		坡顶和侧边的外露面，选用大块石砌筑整齐压边，平整牢固						
检验结果	主 控 项 目							
	一 般 项 目		共实测 点，其中合格 点，合格率 %					
单元工程质量等级评定	施工单位：（签章） 质量负责人：							

A.0.8 浆砌石（成型砌块）护坡单元工程质量等级评定应符合表 A.0.8 的规定。

表 A.0.8 浆砌石（成型砌块）护坡单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		(坡面面积) m ²		
分部工程名称及编码		施 工 位 置		(高程、桩号范围)		
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日		
项类	检验项目	质量标准			检验记录	
主控项目	1.石料表观质量	质地坚硬，大小均匀；最小边长不小于 20cm，长短边比不超过 2；表面无明显粘附泥土或其它松软物质				
	2.成型砌块质量	无破损				
	3.水泥砂浆质量	抗压强度 _____ MPa，拌制后 1h 内使用				
	4.护坡砌筑	砌筑时石料或成型砌块保持湿润，先铺浆后码石；铺浆均匀，灌浆、塞缝饱满，砌缝密实，无架空				
	5.截水沟位置、断面及衬护型式	轴线位于边坡开口线外 2m~5m，顺排水方向无反坡，断面和衬护型式符合设计要求				
	6.排水沟	位置、断面和衬护型式符合设计要求，顺排水方向无反坡				
	7.截、排水沟混凝土、砌筑衬护	混凝土强度 _____ MPa，衬护表面无蜂窝、麻面、空洞、错台等；砂浆强度 _____ MPa，砌筑或勾缝密实，抹面平整				
	8. 截、排水沟衬护厚度	砌筑衬护厚度 _____ cm，砂浆抹面厚度 _____ cm，混凝土衬护厚度 _____ cm				
	9.砌筑体排水管	管材尺寸和数量符合设计要求，管道畅通				
	10.砌筑体养护	有效及时，湿养护不少于 14d				
一般项目	检验项目	质量标准		实测值 (点数)	合格 点数	合格率%
	1.坡面整平	表面平顺，无明显凹坑和突体，密实无浮土，无积渣				
	2.反滤和垫层铺筑	颗粒材料铺筑厚度和压实度符合设计要求；无纺布展开平顺，相邻幅边搭接宽度至少 10cm				
	3.砂浆沉入度	允许偏差±10mm				
	4.护坡厚度	允许偏差±50mm				
	5.表面平整度	30mm				
	6.砌缝宽度	粗料石 15mm~20mm，块石 20mm~25mm，成型砌块 10mm~15mm				
	7.水泥砂浆勾缝	清缝宽度不小于砌缝宽度，深度不小于 4cm，清洗干净，缝面湿润，无残留灰渣和积水；分层填充砂浆并压实，表面平整，砂浆初凝后不应扰动				
	8.伸缩缝	缝面平整、顺直、干燥，填缝材料的规格尺寸符合设计要求；铺设厚度均匀，平整牢固，缝间嵌合紧密无间隙，与护坡表面平齐				
	9.排水沟轴线	允许偏差±50mm				
	10.截、排水沟断面尺寸	允许偏差：沟底宽度±20mm，沟口宽度 0~+50mm 深度 0~+30mm				
	11.截、排水沟衬护表面平整度	混凝土 10mm，浆砌石 30mm，砂浆抹面 20mm				
12.排水管口位置	位置偏差±100mm					
检验结果	主 控 项 目					
	一 般 项 目	共实测 _____ 点，其中合格 _____ 点，合格率 _____ %				
单元工程 质量等级 评定	施工单位：(签章)				单元工程质量等级	
	质量负责人： _____ 年 日				优良 合格	
	监理单位：(签章)				单元工程质量等级	
	监理工程： _____ 年 日				优良 合格	

A.0.9 植物护坡单元工程质量等级评定应符合表 A.0.9 的规定。

表 A.0.9 植物护坡单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		m ² ()	
分部工程名称及编码		植 物 种 类 和 位 置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项 类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.坡面耕植土摊铺	耕植土取自批准的土源, 质量符合设计要求, 松散、湿润无硬团, 覆盖均匀, 表面平整, 摊铺厚度不小于设计值			
	2.栽植或种植时间	与植物特性相适应			
	3.植物栽植	禾苗茁壮均匀, 无病苗; 栽植密度、深度与植物特性相适应或符合设计要求, 排列整齐美观			
	4.三维植被撒播草籽	土工格栅全部嵌入耕植土内, 撒播均匀, 避开强降雨时撒播; 撒播后土工网覆盖严密, 周边及拼接处固定良好			
	5.喷播草籽	草籽与基料混合均匀, 喷层厚度均匀, 无漏喷			
	6.截水沟位置、断面及衬护型式	轴线位于边坡开口线外 2m~5m, 顺排水方向无反坡, 断面和衬护型式符合设计要求			
	7.排水沟	位置、断面和衬护型式符合设计要求, 顺排水方向无反坡			
	8. 截、排水沟衬护厚度	砌筑衬护厚度 cm, 砂浆抹面厚度 cm, 混凝土衬护厚度 cm			
	9.截、排水沟衬护	混凝土强度 MPa, 无蜂窝、麻面、空洞、错台等; 砂浆强度 MPa, 砌筑或勾缝密实, 抹面平整			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值(点数)	合格点数	合格率%
	1.植物栽植和种植	撒播草籽土工网覆土厚度不小于 20mm; 草籽撒播出苗前遇强降雨应及时检查, 冲刷部位及时补播; 未成活的死苗及时替换			
	2.植物养护和管理	按照植物的栽植和种植说明及时洒水、施肥, 直到植被全部成活			
	3.植物养护用水	无油、酸、碱等有碍草木生长的成分			
	4.排水沟轴线	允许偏差±50mm			
	5.截、排水沟断面尺寸	允许偏差: 沟底宽度±20mm, 沟口宽度 0~+50mm, 深度 0~+30mm			
	6.截、排水沟衬护表面平整度	混凝土 10mm, 浆砌石 30mm, 砂浆抹面 20mm			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
单元工程质量等级评定	施工单位: (签章)				单元工程质量等级
	质量负责人: 年 月 日				优良 合格
	监理单位: (签章)				单元工程质量等级
	监理工程师: 年 月 日				优良 合格

A. 0. 10 混凝土网格护坡单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 10 的规定。

表 A. 0. 10 混凝土网格护坡单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		(坡面面积) m ²	
分部工程名称及编码		施 工 位 置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.网格梁沟槽	槽壁密实平整, 无浮渣、杂物, 渗水妥善引排			
	2.结点锚杆安装	无漏装; 孔径大于杆体直径 25mm, 灌浆密实, 结石强度不低于 20MPa 或设计要求; 外露弯钩勾 网格梁主筋并绑扎牢固			
	3.网格梁模板安装	底部与槽口密合, 平整顺直拼接紧密, 固定牢靠, 强度、刚度和稳定性符合要求			
	4.网格梁钢筋安装	钢筋数量、尺寸和位置符合设计要求; 钢筋骨架、纵向钢筋搭接符合 DL/T 5169 规定, 搭接焊缝饱满无裂缝、脱焊和漏焊			
	5.混凝土拌和物	混凝土强度 MPa, 拌和物坍落度 mm			
	6.混凝土浇筑	振捣器全梁深插入及时振捣, 留振时间合理, 无漏振、过振; 连续浇筑无间歇冷缝; 表面及时原浆抹光			
	7.预制梁质量	符合 GB 50204 规定或设计要求 (参见附录 B.4)			
	8.预制梁安装	接头无错位, 结点钢筋连接符合设计要求; 梁体与沟槽两侧缝隙用预缩砂浆填充密实; 结点湿接头清洗干净、湿润, 混凝土强度 MPa, 振捣密实, 无蜂窝麻面, 表面平整			
	9.混凝土养护和保护	网格梁混凝土或湿接头浇筑后及时覆盖保湿材料, 连续养护不少于 14 天			
	10.截水沟位置、断面及衬护型式	轴线位于边坡开口线外 2m~5m, 顺排水方向无反坡, 断面和衬护型式符合设计要求			
	11.排水沟	位置、断面和衬护符合设计要求, 顺排水方向无反坡			
	12.截、排水沟衬护质量	混凝土强度 MPa, 衬护表面无蜂窝、麻面、空洞、错台等; 砂浆强度 MPa, 砌筑或勾缝密实, 抹面平整			
	13. 截、排水沟衬护厚度	砌筑衬护厚度 cm, 砂浆抹面厚度 cm, 混凝土衬护厚度 cm			
一般项目	检验项目	质量标准		实测值 (点数)	合格点数 合格率%
	1.结点锚杆位置	偏差不得超过±50mm			
	2.结点锚杆深度	不少于设计深度的 95%			
	3.沟槽轴线和断面尺寸偏差	轴线偏差±10mm; 沟槽宽度 0~+20mm, 底面高程 0~-10mm			
	4.模板边线	偏离设计边线允许值 0~+10mm			
	5.主筋保护层和箍筋间距	主筋净保护层不小于 3/4 设计厚度, 箍筋间距偏差不得超过±0.1 倍设计间距			
	6.预制梁安装	轴线偏差±5mm, 顶面高程±5mm			
	7.网格梁表观质量	表面平整无露筋, 无贯通裂缝或经处理符合设计要求; 无浅层裂缝或浅层裂缝窄细短小, 未穿透钢筋保护层, 无需处理			
	8.排水沟轴线	允许偏差±50mm			
	9.截、排水沟断面尺寸	允许偏差: 沟底宽度±许偏差: , 沟口宽度 0~+50mm, 深度 0~+30mm			
	10.截、排水沟衬护表面平整度	混凝土 10mm, 浆砌石 30mm, 砂浆抹面 20mm			
11.坡面外观	网格排列均匀整齐, 坡面平顺, 无明显局部突起或凹陷				
检验结果	主 控 项 目				
	一 般 项 目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
单元工程 质量等级 评定	施工单位: (签章)			单元工程质量等级	
	质量负责人: 年 日			优良 合格	
	监理单位: (签章)			单元工程质量等级	
	监理工程 : 年 日			优良 合格	

A.0.12 干砌石护坡工序施工质量等级评定应符合表 A.0.12 的规定。

表 A.0.12 干砌石护坡工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		(坡面面积) m ²	
分部工程名称及编码		施 工 位 置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.石料表面质量	质地坚硬，大小均匀；最小边长不小于 20cm，长短边比不超过 2；表面无明显粘附泥土或其它松软物质			
	2.石料铺砌	厚度小于 35cm 单层铺砌，超过 35cm 双层铺砌；自下而上错缝竖砌，石块紧靠密实，垫塞稳固无架空，明缝用小片石填塞紧密，表面无通缝			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值 (点数)	合格点数	合格率%
	1.坡面整平	表面平顺，无明显凹坑和突体，密实无浮土，无积渣			
	2.反滤和垫层铺筑	颗粒材料铺筑厚度和压实度符合设计要求；无纺布展开平顺，相邻幅边搭接宽度不小于 10cm			
	3.砌筑厚度	双层铺砌时下层厚度 15cm~25cm，上层厚度 25cm~35cm，护坡厚度不小于设计厚度的 10%			
	4.砌缝宽度	表面砌缝宽度不超过 25mm			
	5.表面平整度	50mm			
	6.坡面外观	外露面的坡顶和侧边，选用大块石砌筑整齐压边，平整牢固			
检验结果	主 控 项 目				
	一 般 项 目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位：(签章)			工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 日			优良 合格	
	监理单位：(签章)			工序施工质量等级	
	监理工程： 年 日			优良 合格	

A.0.13 浆砌石（成型砌块）护坡工序施工质量等级评定应符合表 A.0.13 的规定。

表 A.0.13 浆砌石（成型砌块）护坡工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		(坡面面积) m ²	
分部工程名称及编码		施 工 位 置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.石料外观质量	质地坚硬，大小均匀；最小边长不小于 20cm，长短边比不超过 2；表面无明显粘附泥土或其它松软物质			
	2.成型砌块	无破损			
	3.水泥砂浆	抗压强度 ____MPa，拌制后 1 小时内使用			
	4.护坡砌筑	砌筑时石料或成型砌块保持湿润，先铺浆后码石；铺浆均匀，灌浆、塞缝饱满，砌缝密实，无架空			
	5.砌筑体养护	有效及时，湿养护不少于 14 天			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1.坡面整平	表面平顺，无明显凹坑和突体，密实无浮土，无积渣			
	2.反滤和垫层铺筑	颗粒材料铺筑厚度和压实度符合设计要求；无纺布展开平顺，相邻幅边搭接宽度至少 10cm			
	3.砂浆沉入度	允许偏差±10mm			
	4.护坡厚度	允许偏差±50mm			
	5.表面平整度	不大于 30mm			
	6.砌缝宽度	粗料石 15mm~20mm，块石 20mm~25mm，成型砌块 10mm~15mm			
	7.水泥砂浆勾缝	清缝宽度不小于砌缝宽度，深度不小于 4cm，清洗干净，缝面湿润，无残留灰渣和积水；分层填充砂浆并压实，表面平整，砂浆初凝后不应扰动			
	8.伸缩缝	缝面平整、顺直、干燥，填缝材料规格尺寸符合设计要求；铺设厚度均匀，平整牢固，缝间嵌合紧密无间隙，与护坡表面平齐			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位：（签章）			工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 日			优良 合格	
	监理单位：（签章）			工序施工质量等级	
	监理工程： 年 日			优良 合格	

A.0.14 植物护坡工序施工质量等级评定应符合表 A.0.14 的规定。

表 A.0.14 植物护坡工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		工程量		m ² ()	
分部工程名称及编码		植物种类和位置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.坡面耕植土摊铺	耕植土取自批准的土源, 质量符合设计要求, 松散、湿润无硬团, 覆盖均匀, 表面平整, 摊铺厚度不小于设计值			
	2.栽植或种植时间	与植物特性相适应			
	3.植物栽植	禾苗茁壮均匀, 无病苗; 栽植密度、深度与植物特性相适应或符合设计要求, 排列整齐美观			
	4.三维植被撒播草籽	土工格栅全部嵌入耕植土内, 撒播均匀, 避开强降雨时撒播; 撒播后土工网覆盖严密, 周边及拼接处固定良好			
	5.喷播草籽	草籽与基料混合均匀, 喷层厚度均匀, 无漏喷			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值 (点数)	合格点数	合格率%
	1.植物栽植和种植	撒播草籽土工网覆土厚度不小于20mm; 草籽撒播出苗前遇强降雨应及时检查, 冲刷部位及时补播; 未成活的死苗及时替换			
	2.植物养护和管理	按照植物的栽植和种植说明及时洒水、施肥, 直到植被全部成活			
	3.植物养护用水	无油、酸、碱等有碍草木生长的成分			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位: (签章)				工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日				优良 合格
	监理单位: (签章)				工序施工质量等级
	监理工程: 年 日				优良 合格

A.0.15 边坡排水工序施工质量等级评定应符合表 A.0.15 的规定。

表 A.0.15 边坡排水工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		(坡面面积) m ²	
分部工程名称及编码		施 工 位 置		(高程、桩号范围)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项 类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.截水沟	轴线位于边坡开口线外 2m~5m, 顺排水方向无反坡, 断面和衬护型式符合设计要求			
	2.排水沟	位置、断面和衬护型式符合设计要求, 顺排水方向无反坡			
	3.排水沟混凝土衬护	混凝土强度 MPa, 无蜂窝、麻面、空洞、错台等			
	4.截、排水沟砌筑和抹面衬护	砂浆强度 MPa, 砌筑或勾缝密实, 抹面平整			
	5. 截、排水沟衬护厚度	砌筑衬护厚度 cm, 砂浆抹面厚度 cm, 混凝土衬护厚度 cm			
	6.排水孔钻孔	孔径和数量不小于设计值, 钻孔畅通, 孔壁保护体尺寸和安装符合设计要求			
	7.砌筑体排水管	管材尺寸和数量符合设计要求, 管道畅通			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值 (点数)	合格点数	合格率%
	1.排水沟轴线	允许偏差±50mm			
	2.截、排水沟断面尺寸	允许偏差: 沟底宽度±20mm, 沟口宽度 0~+50mm 深度 0~+30mm			
	3.截、排水沟衬护表面平整度	混凝土 10mm, 浆砌石 30mm, 砂浆抹面 20mm			
	4.排水孔、排水管孔口位置	允许偏差±100mm			
	5.排水孔方位角和倾角	允许偏差 2°			
	6.排水孔深度	允许偏差±50mm			
	7.孔口管安装	用砂浆将孔口管与孔壁之间的空隙封闭严密			
检验结果	主 控 项 目				
	一 般 项 目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位: (签章)				工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日				优良 合格
	监理单位: (签章)				工序施工质量等级
	监理工程 : 年 日				优良 合格

A.0.16 混凝土网格组合护坡单元工程质量等级评定应符合表 A.0.16 的规定。

表 A.0.16 混凝土网格组合护坡单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				工 程 量	m ³
分部工程名称及编码				护 坡 位 置	(构筑物、高程、桩号)
单元工程名称及编码				检 验 日 期	年 日
工序质量等级					
序号	工序名称				质量等级
1	混凝土网格骨架				
2	喷射混凝土护坡				
3	干砌石护坡				
4	浆砌石或成型砌块护坡				
5	植物护坡				
6	边坡排水				
质量等级		主要工序			
		一般工序			
单元 工程 质量 等级 评定	施工单位：(签章)				单元工程质量等级
	质量负责人： 年 日				优良 合格
	监理单位：(签章)				单元工程质量等级
	监理工程： 年 日				优良 合格

A.0.17 地下平洞开挖单元工程质量等级评定应符合表 A.0.17 的规定。

表 A.0.17 地下平洞开挖单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码						单元工程量				
分部工程名称及编码						部位/高程				
单元工程名称及编码						检验日期		年 日		
项类	检 查 项 目				质 量 标 准			检 验 记 录		
主 控 项 目	1.开挖岩面或壁面				无松动岩块、陡坎、尖角,周边无不稳定块体					
	2.不良地质处理				符合设计要求					
	3.平洞轴线限差				满足 DL/T 5173 要求					
一 般 项 目	检验项目				设计值	允许偏差 cm	实测值	合格数点	合格率%	
	1.断面尺寸	无结构要求 无配筋预埋件等	底部高程		-10 +20					
			径 向		-10 +20					
			侧 墙		-10 +20					
	有结构要求 有配筋预埋件等	底部高程		0 +20						
		径 向		0 +20						
		侧 墙		0 +20						
	2 开挖面不平整度					≤15				
	3.半孔率 %				岩性特征					
	4.岩体的完整性声波检测（需要时采用）				达到设计要求					
检测 结果	主控项目									
	一般项目		共检测 点，其中合格 点，合格率 %							
单元工程等级 评定	施工单位（签章）						单元工程质量等级			
	质量负责人：									

A.0.18 地下竖井(斜井)开挖单元工程质量等级评定应符合表 A.0.18 的规定。

表 A.0.18 地下竖井(斜井)开挖单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量				
分部工程名称及编码			部位/高程				
单元工程名称及编码			检验日期		年 日		
项类	检 查 项 目		质 量 标 准			检 验 记 录	
主控项目	1.开挖岩面或壁面		无松动岩块、陡坎尖角,周边无不稳定块体				
	2.不良地质处理		符合设计要求				
	3.竖井、斜井轴线限差		满足 DL/T 5173 要求				
一般项目	检验项目		设计值	允许偏差 cm	实测值	合格数点	合格率%
	1.无结构要求无配筋预埋件等	底部高程		-10 +20			
		径 向		-10 +25			
		侧 墙		-10 +25			
		开挖面不平整度		≤15			
	2.有结构要求有配筋预埋件等	底部高程		0 +20			
		径 向		0 +25			
		侧 墙		0 +25			
		开挖面不平整度		≤15			
	3.半孔率 %		岩性特征				
	4.岩体的完整性声波检测（需要时采用）		达到设计要求				
	检测结果	主控项目					
一般项目		共检测 点，其中合格 点，合格率 %					
单元工程质量等级评定	施工单位（签章）				单元工程质量等级		
	质量负责人： 年 日				优良 合格		
	监理单位（签章）				单元工程质量等级		
	监理工程 ： 年 日				优良 合格		
注： “+” 为超挖，“-” 为欠挖。							

A.0.19 地下工程初期支护施工质量等级评定应符合表 A.0.19 的规定。

表 A.0.19 地下工程初期支护施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		部位/高程	
单元工程名称及编码		检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准	检验记录
主控项目	1.钢筋、钢管的材质和规格	符合设计要求	
	2.水泥、锚固材料、砂石骨料、掺合料和外加剂质量	符合设计要求	
	3.锚杆安装范围、数量和深度	符合设计要求	
	4.超前 导管 注浆	型式和长度	符合设计要求
		安装范围和数量	符合设计要求
		导管注浆	符合设计要求
	5.钢 构架 支撑	钢构架型式和尺寸，制作和连接件质量	型式和尺寸符合设计要求，制作质量合格，连接件规格型号符合设计要求或批准，质量符合标准
		钢构架安装	外缘紧贴围岩，空隙按设计要求填充；立柱置于平整坚硬岩面上，软岩或土体设置垫梁或封闭底梁
		钢构架固定	固定锚杆或插筋符合设计要求，与钢构架焊接牢固
		钢构架组装和连接	连接板结合紧密，连接螺栓无遗漏、紧固无松动；相邻钢构架的连接件及其布置符合设计要求，连接牢靠
	6.钢筋 网和 喷混 凝土	喷射混凝土的性能	配合比、抗压强度满足设计或 DL/T 5181 规范要求
		钢筋网安装	直径和规格符合设计要求，牢固固定在锚杆或钢构架上
		喷射混凝土厚度	实测厚度合格率不低于 60%，平均值不小于设计值且最小值不小于 1/2 设计值和 50mm
	7.地下洞室净断面	无影响衬砌结构的支护构件或设施侵入设计开挖断面内	

表 A. 0. 19 地下工程初期支护单元工程质量等级评定表（续）

项类	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格数点	合格率%					
一般项目	1.超前锚杆	位置和间距	径向偏差±50mm, 间距不超过设计要求							
		方向和倾角	方向与洞室轴线偏差不得超过±5°, 倾角偏差不得超过±2°							
		深度偏差和注浆饱满度	定长锚杆外露长度不超过30cm, 注浆时孔口回浆饱满							
	2.超前导管注浆	位置和间距	径向偏差±50mm, 间距不超过设计要求							
		方向和倾角	方向与洞室轴线偏差不得超过±5°, 倾角偏差不得超过±2°							
		深度偏差和注浆饱满度	外露长度不超过20cm, 注浆时孔口回浆饱满							
	3.钢构架支撑	钢构架间距	平均值不超过设计间距, 最大值不超过设计间距的1.1倍							
		钢构架垂直度	铅直方向允许偏差3°							
	4.喷射混凝土的外观		围岩（土体）表面全覆盖无裸露, 型钢构架外翼缘或格栅构架全部包裹密实							
	5. 集中渗水封堵或引排		按设计要求封堵或引排至支护段外, 支护段无线状渗水							
检验结果	主控项目									
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %								
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）			工序施工质量等级						
	质量负责人： 年 日			优良 合格						
	监理单位（签章）			工序施工质量等级						
	监理工程： 年 日			优良 合格						
注：1、超前导管包括超前小导管（常规脚手架管，直径48mm）以及管棚（直径90mm以上的厚壁钢管）。										
2、由于初期支护需根据开挖揭露的实际地质情况及时施作、确保开挖施工安全，在无设计要求时可按照批准的施工技术措施规定的标准验收。										

A. 0. 20 全长黏结型锚杆（锚筋桩）工序施工质量等级评定应符合表 A. 0. 20 的规定。

表 A. 0. 20 全长黏结型锚杆（锚筋桩）工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目	质量标准		检验记录	
主控项目	1.杆体及胶结材料性能	符合设计要求			
	2.锚孔孔深	符合设计要求			
	3.锚杆长度	杆体长度不小于设计长度的 95%、且不足长度不超过 0.5m，或符合设计要求			
	4.注浆饱和度	注浆饱和度应达到 80%以上，且符合设计要求			
	5.非张拉型锚杆抗拔力	同组锚杆的抗拔力平均值应符合设计要求；任意一根锚杆的抗拔力不得低于设计值的 90%			
	6.预应力锚杆承载力极限值（kN）	符合验收标准			
	7.预应力锚杆预加力（锁定荷载）变化（kN）	符合设计要求			
	8.锚固结构物的变形	符合设计要求			
一般项目	检验项目	允许偏差	实测值 cm	合格数 点	合格率 %
	1.锚杆（筋）位置	±100mm			
	2.钻孔直径	±10 mm（设计直径>60） ±5 mm（设计直径<60）			
	3.钻孔倾斜度 mm	2%钻孔长			
	4.锚孔清理	孔内岩粉和土屑清理干净			
	5.注浆量	不小于理论计算浆量			
	6.浆体强度	达到设计要求			
	7.杆体插入钻孔长度	不小于设计长度的 98%			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）			工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 月 日			优良 合格	
	监理单位（签章）			工序施工质量等级	
	监理工程 ： 年 月 日			优良 合格	
注：					

A.0.21 张拉型锚杆工序施工质量等级评定应符合表 A.0.21 的规定。

表 A.0.21 张拉型锚杆工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目	质量标准		检验记录	
主控项目	1.杆体及胶结材料性能	符合 DL/T 5181 规范或设计要求			
	2.锚杆长度	杆体长度不小于设计长度的 95%、且不足长度不超过 0.5m，或符合设计要求			
	3.预应力锚杆承载力极限值 (kN)	符合验收标准			
	4.预应力锚杆预加力（锁定荷载）变化 (kN)	符合 GB 50086 规范或设计要求			
	5.锚固结构物的变形	符合 GB 50086 规范或设计要求			
一般项目	检验项目	设计值 允许偏差 cm	实测值 cm	合格数 点	合格率 %
	1.锚杆（筋）位置	±100mm			
	2.钻孔直径	±10 mm（设计直径>60） ±5 mm（设计直径 60）			
	3.钻孔倾斜度 mm	2%钻孔长			
	4.锚孔清理	孔内岩粉和土屑清理干净			
	5.杆体插入钻孔长度	不小于设计长度的 97%			
	6.注浆量	不小于理论计算浆量			
	7.浆体强度	达到设计要求			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）			工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 日			优良 合格	
	监理单位（签章）			工序施工质量等级	
	监理工程： 年 日			优良 合格	
注：					

A.0.22 喷射混凝土工序施工质量等级评定应符合表 A.0.22 的规定。

表 A.0.22 喷射混凝土工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量		
分部工程名称及编码		部位/高程		
单元工程名称及编码		检验日期	年 日	
项类	检验项目	质量标准	检验记录	
主控项目	1.喷射混凝土性能	符合设计要求		
	2.喷层均匀性	符合设计要求		
	3.喷层密实性	符合设计要求		
	4.喷射厚度	大型洞室、过水隧洞和竖井	实测厚度合格率不低于 80%，平均值不小于设计值且最小值不小于 $\frac{1}{2}$ 设计值和 50mm	
		一般隧洞及边坡	实测厚度合格率不低于 60%，平均值不小于设计值且最小值不小于 $\frac{1}{2}$ 设计值和 50mm	
一般项目	1.喷射混凝土配合比	满足设计要求		
	2.受喷面清理	符合设计要求		
	3.喷层表面质量	密实、平整，无裂缝、脱落、漏喷、露筋、空鼓和渗漏水		
	4.喷层养护	符合设计要求		
	5.钢筋（丝）网格间距偏差	$\leq 20\text{mm}$		
	6.钢筋（丝）网安装	符合设计要求		
检验结果	主控项目			
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %		
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 日		优良 合格	
	监理单位（签章）		工序施工质量等级	
	监理工程 年 日		优良 合格	
注：				

A.0.23 排水孔工序施工质量等级评定应符合表 A.0.23 的规定。

表 A.0.23 排水孔工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目	质量标准	检验记录		
主控项目	1.孔径	符合设计要求			
	2.数量	符合设计要求			
	3.钻孔清理	钻孔畅通无堵塞,孔壁无坍塌,孔底无沉渣、岩粉			
	4.孔壁保护体材质和规格	符合设计要求			
	5.孔壁保护体安装	符合设计要求			
一般项目	检验项目	允许偏差 cm	实测值 cm	合格数 点	合格率 %
	1.孔口位置	允许偏差±100mm			
	2.排水孔孔斜	符合设计要求			
	3.排水孔深度	允许偏差±50mm			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点,其中合格 点,合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位(签章)			工序施工质量等级	
	质量负责人: 年 日			优良 合格	
	监理单位(签章)			工序施工质量等级	
	监理工程: 年 日			优良 合格	
注:					

A.0.24 锚喷组合支护单元工程质量等级评定应符合表 A.0.24 的规定。

表 A.0.24 锚喷组合支护单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量	m ³
分部工程名称及编码		护 坡 位 置	(构筑物、高程、桩号)
单元工程名称及编码		检 验 日 期	年 日
工序施工质量等级			
序号	工序名称		质量等级
1	初期支护		
2	全长粘结型锚杆安装		
3	锚筋桩安装		
4	张拉型锚杆安装		
5	喷射混凝土		
6	排水孔		
评定 标准	合格	初期支护、锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土、排水孔工序质量全部合格	
	优良	初期支护、锚杆（锚筋桩）、喷射混凝土、排水孔工序质量全部合格，且锚杆（锚筋桩）和喷射混凝土工序质量均达到优良	
单元 工程 质量 等级 评定	施工单位：（签章）		单元工程质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位：（签章）		单元工程质量等级
	监理工程 ： 年 日		优良 合格

A.0.25 预应力锚索单元工程质量等级评定应符合表 A.0.25 的规定。

表 A.0.25 预应力锚索单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		锚索编号及参数			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期	年 日		
项类	检验项目	质量标准	检验记录		
主控项目	1.成孔	孔径满足设计要求；孔道顺直，孔壁无错台，无松动碎石；冲洗干净孔底无沉渣、岩粉			
	2.孔周岩土加固	按照设计要求设置套管，实施孔壁固结灌浆，压水试验透水率不超过 Lu			
	3.锚索制作	符合设计要求，经检验质量合格			
	4.原材料和浆液性能	水泥、砂、掺合料和外加剂品种和质量以及浆液配合比、性能和结石强度符合设计要求			
	5.内锚段注浆	符合设计要求			
	6.垫板和锚具	材质、规格和性能符合设计要求			
	7.张拉和锁定	抗拉程序和锁定荷载符合设计要求			
	8.钢绞线或索体伸长值	符合设计要求			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值(点数)	合格数点	合格率%
	1.孔口位置	允许偏差±100mm			
	2.钻孔方向和孔斜	方位角偏差≤3°，终孔孔轴偏差≤孔深的2%			
	3.钻孔深度	比设计孔深大40cm			
	4.锚索存放	整齐、平顺存放在距离地面20cm以上的支架或垫木上，支架间距100cm～150cm，不得叠放；采取 时防雨、防 、防腐蚀和防杂散电流措施			
	5.锚索运输	水平运输索体支点间距≤200cm，弯 半径≥3m（压力分散性锚索≥5m），垂直运输吊点间距≤3m；固定牢固避 碰伤			
	6.封孔注浆	符合设计要求			
	7.锚墩	基面清理、钢筋绑扎、混凝土性能和结构体型符合设计要求			
	8.封锚	锚头封堵和防护措施符合设计要求			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %			
单元工程等级评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级		
	质量负责人： 年 日		优良 合格		
	监理单位（签章）		工序施工质量等级		
	监理工程师： 年 日		优良 合格		

A.0.26 疏浚工程单元工程质量等级评定应符合表 A.0.26 的规定。

表 A.0.26 疏浚工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称				单元工程量 m ³	
分部工程名称				部位 (起 桩号)	
单元工程名称				检验日期	年 日
项类	检 测 内 容	质量标准	实测数	合格数	符合率 %
主控项目	1.挖槽中心线偏差	±1.0m			
	2.欠挖深度	允许偏差<设计水深的 5%; <0.3m			
	3.欠挖面积	每处允许偏差<5.0m ²			
	4.横向浅埂长度	允许偏差<设计底宽的 5%; <2.0m			
	5.纵向浅埂长度	允许偏差<2.5m			
	6.允许超深	符合本标准第 9.2.1 条要求			
	7.挖槽每边允许超宽	符合本标准第 9.2.1 条要求			
一般项目	1.排泥场使用情况	设计要求的使用顺序和排放质量			
	2.疏浚土输送过程	未发生泄漏; 未对航道造成回淤; 未对周围环境造成污染			
	3.泥浆流失	设计允许流失率; 未对周围环境与建筑物造成影响			
检验结果	主控项目	检测点合格率 %, 检测断面合格率 %			
	一般项目	基本满足设计要求; 共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
单元工程质量等级评定	施工单位: (签章)			单元工程质量等级	
	质量负责人: 年 日			优良 合格	
	监理单位: (签章)			单元工程质量等级	
	监理工程 : 年 日			优良 合格	

A.0.27 岩石地基灌浆工程单元工程质量等级评定应符合表 A.0.27 的规定。

表 A.0.27 岩石地基灌浆工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量								
分部工程名称及编码				部位/高程								
单元工程名称及编码				检验日期		年 日						
项类	检验项目		质量标准	各孔检测结果（孔号）								
主控项目	1.钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工									
		孔深	不小于设计孔深									
	2.灌浆	灌浆材料	符合设计要求									
		灌浆压力	符合设计要求									
		灌浆结束条件	符合设计要求									
一般项目	1.钻孔	孔位偏差	≤10cm									
		终孔孔径	帷幕孔不宜小于 56mm，固结孔不宜小于 38mm									
		孔底偏距	符合设计要求									
	2.灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求									
		钻孔冲洗	回水清静、孔底沉淀小于 20cm									
		裂隙冲洗与压水试验	符合设计要求									
		浆液及变换	符合设计要求									
		特殊情况处理	无特殊情况发生，或虽有特殊情况，但处理后不影响灌浆质量									
		抬动观测	符合设计要求									
		封孔	符合设计要求									
		各孔质量评定										
本单元工程共有灌浆孔 个，其中合格灌浆孔 个，合格率为 %；优良灌浆孔 个，优良率为 %												
单元工程效果检查	检查孔压水试验透水率 q Lu（防渗标准为 Lu）											
	其它：											
单元工程等级评定	施工单位（签章）			单元工程质量等级								
	质量负责人： 年 日			优良 合格								
	监理单位（签章）			单元工程质量等级								
	监理工程师： 年 日			优良 合格								
注：												

A.0.28 岩石地基化学灌浆工程单元工程质量等级评定应符合表 A.0.28 的规定。

表 A.0.28 岩石地基化学灌浆工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量										
分部工程名称及编码			部位/高程										
单元工程名称及编码			检验日期		年 日								
项类	检验项目		质量标准	各孔检测结果（孔号）									
主控项目	1. 钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工										
		孔深	不小于设计孔深										
	2. 灌浆	灌浆压力	符合设计要求										
		灌浆材料	符合设计要求										
		灌浆结束条件	符合设计要求										
一般项目	1. 钻 孔	孔位偏差	± 10cm										
		孔底偏距	符合设计要求										
	2. 灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求										
		钻孔冲洗	回水清净、孔底沉淀小于 20cm										
		裂隙冲洗与压水试验	符合设计要求										
		浆液及配制	符合设计要求										
		特殊情况处理	符合设计要求										
		封孔	符合设计要求										
		各孔质量评定											
本单元工程共有灌浆孔 个，其中合格灌浆孔 个，合格率为 %；优良灌浆孔 个，优良率为 %													
单元工程效果检查	检查孔压水试验透水率 q Lu （防渗标准为 Lu ）												
	其它：												
单元工程等级评定	施工单位（签章）										单元工程质量等级		
	质量负责人： 年 日										优良 合格		
	监理单位（签章）										单元工程质量等级		
	监理工程： 年 日										优良 合格		
<p>注：1.各孔检测结果：可用数据表的均应填写数据。当一个灌浆孔有多个灌浆段时，灌浆项类内各检验项目的检测结果可用分数表，如：“8/11”表该孔有11个灌浆段，其中8个段合格。不使用数据表的可用符号表，“”表“符合质量标准”；“×”表“不符合质量标准”。</p> <p>2.各孔质量评定：用符号表，“”表“优良”；“”表“合格”；“×”表“不合格”。</p> <p>3.单元工程效果检查中的“其它”中可以填写检查孔的岩情况，检查孔灌浆注入量情况，物探测试情况，坝（、堤）下量水渗水量或坝（、堤）下测压管内水位在施工前、后变化等检查结果。</p>													

A.0.29 覆盖层地基灌浆工程单元工程质量等级评定应符合表 A.0.29 的规定。

表 A.0.29 覆盖层地基灌浆工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量										
分部工程名称及编码			部位/高程										
单元工程名称及编码			检验日期 年 日										
项类	检验项目		质量标准	各孔检测结果（孔号）									
主控项目	1. 钻孔	孔序	按先后排序和孔序施工										
		孔深	不小于设计孔深										
		孔斜	符合设计要求										
	2. 灌浆	灌浆材料	符合设计要求										
		灌浆压力	符合设计要求										
		灌浆结束条件	符合设计要求										
一般项目	1. 钻孔	孔位偏差	≤10cm										
		终孔孔径	帷幕孔不宜小于 91mm，固结孔不宜小于 76mm										
	2. 灌浆	灌浆段位置及段长	符合设计要求										
		钻孔清孔	泥浆护壁时，用稀泥浆清孔，冲击回转钻进时，用风清孔，孔底沉淀≤20cm										
		浆液及变换	符合设计要求										
		特殊情况处理	无特殊情况发生，或虽有特殊情况，但处理后不影响灌浆质量										
		封孔	符合设计要求										
		各孔质量评定											
本单元工程共有灌浆孔 个，其中合格灌浆孔 个，合格率为 %；优良灌浆孔 个，优良率为 %													
单元工程效果检查	检查孔注水试验渗透系数 K cm/s（防渗标准为 cm/s）												
	其它：												
单元工程质量等级评定	施工单位（签章）										单元工程质量等级		
	质量负责人： 年 日										优良 合格		
	监理单位（签章）										单元工程质量等级		
	监理工程： 年 日										优良 合格		
注：1.各孔检测结果：可用数据表的均应填写数据。当一个灌浆孔有多个灌浆段时，灌浆项类内各检验项目的检测结果可用分数表，如：“8/11”表该孔有11个灌浆段，其中8个段合格。不使用数据表的可用符号表，“”表“符合质量标准”；“×”表“不符合质量标准”。 2.各孔质量评定：用符号表，“”表“优良”；“”表“合格”；“×”表“不合格”。 3.单元工程效果检查中的“其它”一中可以填写检查孔的岩情况，检查孔灌浆注入量情况，物探测试情况，坝（堤）下量水渗水量或坝（堤）下测压管内水位在施工前、后变化等检查结果。													

A.0.30 混凝土防渗墙单元工程质量等级评定应符合表 A.0.30 的规定。

表 A.0.30 混凝土防渗墙单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量											
分部工程名称及编码				部位/高程											
单元工程名称及编码				检验日期		年 日									
项 类	检 验 项 目		质 量 标 准		检 查 各 孔 质 量 情 况 (孔 号)										
主 控 项 目	1.造孔	槽孔孔深(含入岩深度)		不得小于设计孔深											
		孔斜率		符合设计要求											
	2.清孔	接头刷洗		刷子钻头上不带泥屑,孔底淤积不再增加											
		孔底淤积		≤10cm											
	3.混凝土浇筑	导管理深		≥1m, 不宜大于 6 米											
		混凝土上升速度		≥2m/h, 或符合设计要求											
	1.导墙		符合规范和施工要求												
	2.造孔	槽孔中心偏差		≤3cm											
		槽孔宽度		符合设计要求(包括接头搭接厚度)											
	3.清孔	孔内浆液密度	粘土泥浆	≤1.3g/cm ³											
			膨润土泥浆	≤1.15g/cm ³ 或现场试验确定值											
		孔内浆液粘度	粘土泥浆	≤30s											
			膨润土泥浆	32s~50s或现场试验确定值											
		孔内浆液含砂量(%)	粘土泥浆	≤10											
			膨润土泥浆	≤6%或现场试验确定值											
	4.钢筋笼下设	钢筋笼安放,预埋件安装,仪器埋设		符合设计要求											
	5.混凝土浇筑	导管布置		符合设计要求											
		槽孔内混凝土面高差		≤0.5m											
		浇筑最终高度		高于设计要求 50cm											
		特殊情况处理		处理后符合规范和设计要求											
6.混凝土性能	混凝土配合比		符合设计要求												
	混凝土坍落度		18cm~22cm												
	混凝土扩散度		34cm~40cm												
	混凝土抗压强度、抗渗等级、弹性模量等		符合设计要求												
检验结果	本单元主 孔共有 孔。主控项目 %符合标准,一般项目 %符合标准														
单元工程效果检查	检查孔注水试验渗透系数 k= cm/s;或钻孔压水试验透水率 q= Lu														
	其他:														
单元工程等级评定	施工单位(签章)												单元工程质量等级		
	质量负责人:		年 日										优良 合格		
	监理单位(签章)												单元工程质量等级		
	监理工程师:		年 日										优良 合格		
<p>注 1:各孔检测结果 可用数据表 的均应填写数据,不使用数据表 的可用符号表 , 表 符合质量标准 ; × 表 不符合质量标准。</p> <p>2:单元工程效果检查中的“其他”一 中可以填写检查孔的岩 情况,无损检测情况,坝(、堤)下 测压管内水位在施工前、后变化等检查结果。</p>															

A.0.31 单根混凝土灌注桩工序施工质量等级评定应符合表 A.0.31 的规定。

表 A.0.31 混凝土灌注桩造孔工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		高程/部位	
单元工程名称及编码		检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准	质量评定
主控项目	1. 孔位偏差	符合设计要求	
	2. 孔深	符合设计要求, $\leq 5\%$	
	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	
	4. 垂直度偏差	$< 1\%$	
一般项目	1. 孔径偏差	$\leq 50\text{mm}$	
	2. 孔内泥浆密度	黏土泥浆 $< 1.25 \text{ g/cm}^3$, 膨润土泥浆 1.15 g/cm^3	
	3. 孔内泥浆含砂率	黏土泥浆 $\leq 8\%$, 膨润土泥浆 $< 6\%$	
	4. 孔内泥浆黏度	黏土泥浆 $\leq 28\text{s}$, 膨润土泥浆 $\leq 22\text{s}$	
检验结果	主控项目		
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %	
工序施工质量等级评定	施工单位 (签章)		工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日		优良 合格
	监理单位 (签章)		工序施工质量等级
	监理工程 : 年 日		优良 合格

A.0.32 单根混凝土灌注桩钢筋笼制作安装工序质量等级评定应符合表 A.0.32 的规定。

表 A.0.32 单根混凝土灌注桩钢筋笼制作安装工序质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量	
分部工程名称及编码			高程/部位	
单元工程名称及编码			检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准		质量评定
主控项目	1. 主筋间距偏差	符合设计要求, $\leq 10\text{mm}$		
	2. 钢筋笼长度偏差	符合设计要求, $\leq 100\text{mm}$		
一般项目	1. 箍筋间距或螺 筋 距偏差	$\leq 20\text{mm}$		
	2. 钢筋笼直径偏差	$\leq 10\text{mm}$		
	3. 钢筋笼安放偏差	符合设计要求		
检验结果	主控项目			
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %		
工序施工质量等级评定	施工单位 (签章)			工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日			优良 合格
	监理单位 (签章)			工序施工质量等级
	监理工程 : 年 日			优良 合格

A.0.33 单根混凝土灌注桩混凝土浇筑工序质量等级评定应符合表 A.0.33 的规定。

表 A.0.33 单根混凝土灌注桩混凝土浇筑工序质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量	
分部工程名称及编码			高程/部位	
单元工程名称及编码			检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准		质量评定
主控项目	1. 导管埋深	$\geq 1\text{m}$, 且不大于6m		
	2. 混凝土上升速度	$\geq 2\text{m/h}$, 或符合设计要求		
	3. 混凝土抗压强度	符合设计要求		
一般项目	1. 混凝土坍落度	18cm~22cm		
	2. 混凝土扩散度	34cm~38cm		
	3. 浇筑最终高程	符合设计要求		
	4. 充 系数	>1		
检验结果	主控项目			
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %		
工序施工质量等级评定	施工单位 (签章)			工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日			优良 合格
	监理单位 (签章)			工序施工质量等级
	监理工程 : 年 日			优良 合格

A.0.34 混凝土灌注桩工程单根及单元工程质量等级评定应符合表 A.0.34 的规定。

表 A.0.34 混凝土灌注桩工程单根及单元工程质量等级评定表

[illegible]

A. 0. 37 深层搅拌法复合地基单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 37 的规定。

表 A. 0. 37 深层搅拌法复合地基单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量				
分部工程名称及编码		部位/高程				
单元工程名称及编码		检验日期		年 日		
项类	检验项目	质量标准			检验记录	
主控项目	1. 桩数	符合设计要求				
	2. 桩长	允许偏差±200mm				
	3. 搅拌头外径	偏差控制在3%以内				
	4. 水泥质量及用量	符合设计要求				
一般项目	检验项目	设计值	允许偏差	实测值	合格数 点	合格率 %
	1. 水灰比					
	2. 外掺剂质量及用量					
	3. 提升速度		控制在5%以内			
	4. 钻机对位偏差		≤50 mm			
	5. 搅拌次数					
	6. 垂直度		≤1.0%			
检验结果	主控项目					
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %				
单元工程等级评定	施工单位（签章）				单元工程质量等级	
	质量负责人： 年 日				优良 合格	
	监理单位（签章）				单元工程质量等级	
	监理工程： 年 日				优良 合格	
注：						

A. 0. 38 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护 墙单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 38 的规定。

表 A. 0. 38 深层搅拌法堤坝防渗墙、支护挡墙单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量				
分部工程名称及编码		部位/高程				
单元工程名称及编码		检验日期		年 日		
项类	检验项目	质量标准			检验记录	
主控项目	1.墙深	允许偏差±200mm				
	2.搅拌头外径	偏差控制在 3%以内				
	3.垂直度	≤0.5%				
	4.水泥质量及用量	符合设计要求				
	5.桩间搭接长度	不小于 100mm；有防渗要求时不小于 150mm				
一般项目	检验项目	设计值	允许偏差	实测值	合格数 点	合格率 %
	1.水灰比					
	2.外掺剂质量及用量					
	3.提升速度		控制在 5%以内			
	4.钻机对位偏差		有防渗要求时 ≤20mm；无防 渗要求时 ≤ 50mm			
	5.搅拌次数					
检验 结果	主控项目					
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %				
单元 工程 等级 评定	施工单位（签章）				单元工程质量等级	
	质量负责人： 年 日				优良 合格	
	监理单位（签章）				单元工程质量等级	
	监理工程 ： 年 日				优良 合格	
注：						

A.0.39 接缝灌浆灌区工序施工质量等级评定应符合表 A.0.39 的规定。

表 A.0.39 接缝灌浆灌区工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		灌 区 编 号		灌区面积		m ²	
分部工程名称及编码		灌 区 位 置		(坝段、高程、构筑物分段或高程)			
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日			
项 类	检 验 项 目	质 量 标 准				检 验 记 录	
主 控 项 目	1. 混凝土的 期和温度	灌灌区两侧混凝土最短 期 d, 混凝土温度 ; 盖重层 m 混凝土最短 期 d, 混凝土温度 ;					
	2. 灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5712 的规定或设计要求, 浆液 时间不超过 h					
	3. 灌区封闭、管路和缝面 畅通情况	至少有一套管路畅通, 通水流量大于 30L/min; 缝面畅通, 两根排气管单开出水流量大于 25L/min; 灌区无外漏或处理 后灌区压水试验漏水量小于 15L/min					
	4. 排气管出浆密度	两根排气管出浆 度接近 g/cm ³					
	5. 排气管口压力	两根排气管压力均达到 Pa 以上					
	6. 结束标准和闭浆时间	注入率不大于 0.4L/min, 持续 20min 结束灌浆; 闭浆时 间不少于 8h					
一 般 项 目	检 验 项 目	质 量 标 准		实 测 值 (点 数)		合 格 点 数	合 格 率 %
	1. 管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm, 妥善保护, 加 堵塞, 别标 清晰且与图 一致					
	2. 管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求, 回水 清 ; 灌浆前缝面充水 泡至少 24h					
	3. 灌浆过程及浆液 度变 换	符合 DL/T 5712 的规定或设计要求					
	4. 缝面增开度	最大允许缝面增开度 mm					
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏; 对发生 漏的灌区按照 DL/T 5712 或设计要求处理并达到灌 浆结束标准					
	6. 特殊情况处理	无中断; 虽有中断但及时按照 DL/T 5712 和设计要求处理					
检 验 结 果	主控项目						
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %					
灌 浆 效 果 检 查	斜穿缝面钻孔取 /连通压浆检查		缝钻孔取 /连通压浆检查		槽检查		
灌 区 质 量 等 级 评 定	施工单位: (签章)					灌区施工质量等级	
	质量负责人: 年 日					优良 合格	
	监理单位: (签章)					灌区施工质量等级	
	监理工程 : 年 日					优良 合格	

A.0.40 重复灌浆系统接缝灌浆工程灌区施工质量等级评定应符合表 A.0.40 的规定。

表 A.0.40 重复灌浆系统接缝灌浆工程灌区施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		灌 区 编 号	灌区面积	m ²
分部工程名称及编码		灌 区 位 置	(坝段、高程、构筑物分段或高程)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期	年	日
项类	检验项目	质量标准		检验记录
主控项目	1. 导板和 胶套安装	导板和 胶套安装符合设计要求		
	2. 管路连接和灌浆系统安装	管路 线与连接方式符合设计要求，固定牢靠；接头无漏水漏气，管路系统通水顺畅；排气槽及其盖板固定牢靠，周边密封严实		
	3. 混凝土的 期、温度和缝面张开度	次灌浆时，灌区两侧混凝土 期不短于 d，混凝土温度 ；盖重层 m 混凝土最短 期 d，混凝土温度 ，缝面张开度 mm；重复灌浆时缝面张开度 mm	次灌浆	日期：
			二次灌浆	日期：
			三次灌浆	日期：
	4. 灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5712 的规定或设计要求，浆液 时间不超过 h	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	
	5. 灌区封闭和管路畅通情况	至少有一套管路畅通且通水流量大于 30L/min；缝面张开区联通，排气管单开均有出水；灌区无外漏或处理后灌区压水试验漏水量小于 15L/min	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	
	6. 排气管出浆密度	两根排气管出浆 度接近 g/cm ³	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	
	7. 排气管口压力	两根排气管压力均达到 MPa 以上	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	
	8. 结束标准	注入率不大于 0.4L/min，持续 20min 结束灌浆	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	
	9. 管路冲洗	灌浆结束后立即冲洗管路，直到回水 清 10min	次灌浆	
			二次灌浆	
			三次灌浆	

表 A. 0. 40 接缝灌浆（重复灌浆系统）灌区施工质量等级评定表（续表）

项类	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率	
一般项目	1.管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm，妥善保护，加 堵塞， 别标 清晰且与图 一致				
	2.管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求，回水清 ；灌浆前缝面充水 泡至少 24h	次灌浆			
			二次灌浆			
			三次灌浆			
	3.灌浆过程及浆液 度变换	符合 DL/T 5712 的规定或设计要求	次灌浆			
			二次灌浆			
			三次灌浆			
	4.缝面增开度	最大允许缝面增开度 _____mm	次灌浆			
			二次灌浆			
			三次灌浆			
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏；对发生 漏的灌区按照 DL/T 5712 或设计要求处理并达到灌浆结束标准	次灌浆			
			二次灌浆			
			三次灌浆			
	6.特殊情况处理	无中断；虽有中断但及时按照 DL/T 5712 和设计要求处理	次灌浆			
			二次灌浆			
			三次灌浆			
	检验结果	主控项目				
		一般项目	共实测 _____ 点，其中合格 _____ 点，合格率 _____ %			
	灌浆效果检查	斜穿缝面钻孔取 /连通压浆检查	缝钻孔取 /连通压浆检查	槽检查		
	灌区质量等级评定	施工单位：（签章）			灌区施工质量等级	
质量负责人： _____ 年 _____ 日			优良 合格			
监理单位：（签章）			灌区施工质量等级			
监理工程： _____ 年 _____ 日			优良 合格			

A.0.41 预埋管灌浆法接触灌浆灌区施工质量等级评定应符合表 A.0.41 的规定。

表 A.0.41 预埋管灌浆法接触灌浆灌区施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		灌 区 编 号		灌区面积		m ²	
分部工程名称及编码		灌 区 位 置		(坝段、高程、构筑物分段或高程)			
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日			
项 类	检验项目	质量标准				检验记录	
主控项目	1.混凝土的 期和温度	灌区两侧混凝土最短 期 d, 混凝土温度 ; 盖重层 m 混凝土最短 期 d, 混凝土温度 ;					
	2.灌浆浆液制备	浆液质量符合 DL/T 5148 的规定或设计要求, 浆液 时间不超过 h					
	3.灌区封闭、管路和缝面畅通情况	至少有一套进浆管畅通, 通水流量大于 30L/min; 排气管畅通, 通水流量大于 25L/min; 进浆管压水测试时排气管能出水; 灌区无外漏或处理后灌区压水试验漏水量小于 15L/min					
	4.进浆管管口压力	达到 MPa					
	5.结束标准和闭浆时间	注入率不大于 0.4L/min, 持续 20min 结束灌浆; 闭浆时间不少于 8h					
一般项目	检验项目	质量标准		实测值(点数)		合格点数	合格率%
	1.管路保护与标	管口露出模板外或预留槽坑壁面 30cm~50cm, 妥善保护, 加 堵塞, 别标 清晰且与图 一致					
	2.管路及缝面冲洗	冲洗时间和压力符合设计要求, 回水清 ; 灌浆前缝面充水 泡至少 24h					
	3.灌浆过程及浆液 度变换	符合 DL/T 5148 的规定或设计要求					
	4.缝面增开度	最大允许缝面增开度 mm					
	5. 漏浆及其处理	基本无 漏; 对发生 漏的灌区按照 DL/T 5148 或设计要求处理并达到灌浆结束标准					
	6.特殊情况处理	无中断; 虽有中断但及时按照 DL/T 5148 和设计要求处理					
检验结果	主控项目						
	一 般 项 目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %					
灌浆效果检查	斜穿缝面钻孔取		钻孔穿过接触面压水试验				
质量等级评定	施工单位: (签章)				灌区施工质量等级		
	质量负责人: 年 日				优良 合格		
	监理单位: (签章)				灌区施工质量等级		
	监理工程 : 年 日				优良 合格		

A.0.43 接缝（接触）灌浆单元工程质量等级评定应符合表 A.0.43 的规定。

表 A.0.43 接缝（接触）灌浆单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				灌区总数		单元工程面积	m ²
分部工程名称及编码				灌浆位置	(坝段、高程、构筑物分段或高程)		
单元工程名称及编码				检验日期	年 日		
灌区施工质量等级							
灌区垂直编号	高程 m (高到低)	灌区水平编号 (上 到下)					
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
检验结果	总共____灌区，其中合格灌区____个，优良灌区 ____个。 灌区合格率____%，优良率____%。 不合格灌区____，未出现两个相邻灌区均不合格的情况，不合格灌区不集中						
单元工程 质量等级 评定	施工单位：(签章)					单元工程质量等级	
	质量负责人：_____年 日					优良 合格	
	监理单位：(签章)					单元工程质量等级	
	监理工程：_____年 日					优良 合格	

A. 0. 45 钢衬接触灌浆单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 45 的规定。

表 A. 0. 45 钢衬接触灌浆单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单 元 工 程 量	
分部工程名称及编码		灌 浆 位 置	钢衬（管）编号、高程、桩号
单元工程名称及编码		检 验 日 期	年 日
项类	检验项目	质量标准	
主控项目	1.管路连接、安装及畅通性	出浆 位置、管路连接方式与 线符合设计要求，接头无漏水漏气，通水顺畅，固定牢靠	
	2.混凝土的 期	钢衬周围混凝土的最短 期_____d	
	3.钻孔	布孔方式和距离符合设计要求，每个脱空区钻孔不少于 2 个，最高及最低处均应布设钻孔；孔径不小于 12mm，穿过钢板进入脱空区并确认脱空度	
	4.灌浆浆液制备	浆液水灰比_____浆液允许最长 时间_____h	
	5.灌浆 作	自低处向高处 进灌注，灌注过程中 击振动钢衬	
	6.结束标准	在_____MPa 压力下 吸浆并延续灌注 5min	
	7.钢板变形	最大允许变形量_____mm	
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）
	1.管路进出口	管口露出混凝土壁面 30cm~50cm，加 堵塞，妥善保护， 别标 清晰且与图 一致	合格点数
	2.管路及脱空区清洗	使用压力不高于_____MPa 净压缩空气检查缝隙 通和吹除空隙内污物、积水	合格率%
	3.进浆和排浆 度	不低于_____g/cm ³	
	4.灌浆压力	不超过_____MPa	
	5.灌浆孔封堵	丝堵加焊或堆焊封孔，表面 平，焊缝无裂纹，无渗水	
检验结果	主 控 项 目		
	一 般 项 目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %	
灌浆效果检查	击检查探测的独立脱空区的最大脱空面积 m ² ，最大脱空 mm。最大脱空面积未超过设计允许值 m ² ，脱空程度未查过设计允许值 mm		
单元工程质量等级评定	施工单位：（签章）		单元工程质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位：（签章）		单元工程质量等级
	监理工程 ： 年 日		优良 合格

A. 0. 46 钻孔回填灌浆工程单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 46 的规定。

表 A. 0. 46 钻孔回填灌浆工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称		单元工程量	
分部工程名称		起 桩号(高程)	
单元工程名称		检验日期	
项 类	检验项目	质量标准	各孔检测结果(孔号)
主 控 项 目	1.灌区封堵	密实不漏浆	
	2.孔深	穿过脱空间隙进入岩石 10cm	
	3.灌浆次序	符合设计要求	
	4.灌浆压力	符合设计要求	
	5.浆液 度	符合设计要求	
	6.结束标准	符合设计要求	
一 般 项 目	1.孔位偏差	符合设计要求	
	2.孔径	符合设计要求	
	3.抬动变形	符合设计要求	
	4.中断处理	应无中断或虽有中断,但处理及时,措施合理,经检查分 , 尚不影响灌浆质量	
	5.封孔	符合设计要求	
各孔质量评定			
本单元工程内共有回填灌浆孔 个,其中优良回填灌浆孔 个,优良率 %			
单元工程 效果检查	检查孔注浆试验结果:		
	检查孔岩 和浆液结石充填情况:		
单元工程等 级评定	施工单位:(签章)		单元工程质量等级
	质量负责人: 年 日		优良 合格
	监理单位:(签章)		单元工程质量等级
	监理工程 : 年 日		优良 合格
<p>注 1: 各孔检测结果: 可用数据表 的均应填写数据,不便于数据表 的可用符号表 ,用“√”表“符合质量标准”;用“×”表“不符合质量标准”。</p> <p>注 2: 各孔质量评定: 用符号表 ,“ ”表“优良”;“ ”表“合格”;“×”表“不合格”。</p>			

A. 0. 47 预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 47 的规定。

表 A. 0. 47 预埋管路系统回填灌浆工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称		单元工程量	
分部工程名称		起 桩号(高程)	
单元工程名称		检验日期 年 月 日	
项类	检验项目	质量标准	检测结果
主控项目	1.灌浆区段封闭、管路畅通情况	无外漏，管路畅通	
	2.进浆管口压力	符合设计要求	
	3.排气管出浆	排气管出浆密度与进浆密度之差不超过 $0.20\text{g}/\text{cm}^3$	
	4.浆液 度变化及结束标准	符合设计要求	
一般项目	1.灌浆中断处理	无中断或虽有中断，但处理及时，措施合理，经检查分 尚不影响灌浆质量	
	2.抬动变形	不超过设计规定值	
	3.封孔	符合设计要求	
本单元工程的主控项目 %符合标准，一般项目 %符合标准			
单元工程效果检查	检查孔注浆试验结果：		
	检查孔岩 和浆液结石充填情况：		
单元工程质量等级评定	施工单位：（签章）		单元工程质量等级
	质量负责人： 年 月 日		优良 合格
	监理单位：（签章）		单元工程质量等级
	监理工程： 年 月 日		优良 合格
注：各项检测结果： 可用数据表 的均应填写数据，不使用数据表 的可用符号表 ，“符合质量标准”用“√”表 ，“不符合质量标准”用“×”表 。			

A. 0. 48 基础排水单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 48 的规定。

表 A. 0. 48 基础排水单元工程质量等级评定表

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		检验日期 年 日										
项类	检查项目	质量标准	各孔检测结果 (孔号)									
主控项目	1. 孔径偏差	符合设计要求										
	2. 孔深偏差	符合设计要求, $\leq 5\%$										
	3. 管 (槽板) 接头, 管 (槽板) 与岩石接触	密合不漏水, 管内干净										
	4. 孔内保护装置 (需设孔内保护时)	符合设计要求										
	5. 孔口装置	符合设计要求										
一般项目	1. 孔位偏差	$\leq 10\text{cm}$										
	2. 孔斜率	孔深 $> 8\text{m}$, 允许偏差 1%										
		孔深 $\leq 8\text{m}$, 允许偏差 2%										
	3. 孔内冲洗	冲洗回水 清并持续 10min, 孔底残留厚度不大于 20cm										
	4. 初始排水值	符合设计要求, 量测初始排水数值										
各孔质量评定												
本单元工程共有排水孔 个, 其中优良排水孔 个, 优良率为 %												
单元工程 质量 等级 评定	施工单位 (签章)		单元工程质量等级									
	质量负责人: 年 月 日		优良 合格									
	监理单位 (签章)		单元工程质量等级									
	监理工程 : 年 月 日		优良 合格									
<p>注: 1. 各孔检测结果 可用数据表 的均应填写数据, 不使用数据表 的可用符号表 , “ ” 表 “符合质量标准”; “x” 表 “不符合质量标准”。</p> <p>2. 各孔质量评定用符号表 , “ ” 表 “优良”; “ ” 表 “合格”; “x” 表 “不合格”。</p>												

A.0.49 基础面或混凝土施工缝工序施工质量等级评定应符合表 A.0.49 的规定。

表 A.0.49 基础面或混凝土施工缝工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量		
分部工程名称及编码				部位/高程		
单元工程名称及编码				检验日期	年	日
项类	检验项目		质量标准	质量评定		
				总检查点数	合格点数	合格率(%)
主控项目	1.基础岩面	建基面	无松动岩块			
		地表水和地下水	妥善引排或封堵			
	2.软基面	建基面	预留保护层已挖除,符合设计要求			
	3.混凝土施工缝	表面处理	无皮、成面、露粗砂			
一般项目	1.基础岩面	岩面清洗	清洗净、无积水、无积渣杂物			
	2.软基面	垫层铺填	符合设计要求			
		基础面清理	无乱石、杂物,坑洞分层回填实			
	3.混凝土施工缝		清洗净、无积水、无积渣杂物			
检验结果	主控项目					
	一般项目		共实测 点,其中合格 点,合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位(签章)			工序施工质量等级		
	质量负责人: 年 日			优良 合格		
	监理单位(签章)			工序施工质量等级		
	监理工程: 年 日			优良 合格		

A.0.50 模板工序施工质量等级评定应符合表 A.0.50 的规定。

表 A.0.50 模板工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量					
分部工程名称及编码		部位/高程					
单元工程名称及编码		检验日期		年 日			
项 类	检 验 项 目		质 量 标 准		质 量 评 定		
			外露表面 mm	隐蔽内面 mm	总检查点数	合格点数	合格率 %
主 控 项 目	1.稳定性、刚度和强度		符合模板设计要求				
	2.结构物边线与设计边线	外模板	0 -10	15			
		内模板	+10 0				
	3.结构物水平截面内部尺寸		±20				
	4.承重模板高程		+5 0				
一 般 项 目	1.模板平整度	相邻两板面高差	2	5			
		局部不平(用 2m 直尺检查)	5	10			
	2.板面缝隙		2	2			
	3.模板外观		规格符合设计要求,表面光、无污物				
	4.脱模剂		质量符合标准要求,涂抹均匀				
	5.预留孔洞	中心线位置	5				
		截面内部尺寸	+10 0				
检 验 结 果	主控项目						
	一般项目		共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %				
工 序 施 工 质 量 等 级 评 定	施工单位(签章)				工序施工质量等级		
	质量负责人: 年 日				优良 合格		
	监理单位(签章)				工序施工质量等级		
	监理工程师: 年 日				优良 合格		
注:1. 外露表面、隐蔽内面系指相应模板的混凝土结构物表面最终所处的位置。 2. 高速水流区、流复杂部位、机电设备安装部位的模板,除参照上表要求外,还应符合有关项设计要求。							

A.0.51 混凝土钢筋工序施工质量等级评定应符合表 A.0.51 的规定。

表 A.0.51 混凝土钢筋工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量						
分部工程名称及编码			高程/部位						
单元工程名称及编码			检验日期		年 日				
项类	检验项目		质量标准		质量评定				
主 控 项 目	1.钢筋的材质、数量、规格尺寸、安装位置		符合产品质量标准和设计要求						
	2.钢筋接头的机械性能		符合施工规范及设计要求						
	3.焊接接头和焊缝外观		不允许有裂缝、脱焊点和漏焊点，表面平顺， 有明显的 边、凹陷、气孔等，钢筋不得有明显 伤						
	4.套 的材质及规格尺寸		符合质量标准和设计要求，外观无裂纹或其它 眼可见缺陷， 压以后的套 不得有裂纹						
	5.钢筋接头丝头		符合规范及设计要求，保护良好，外观无锈蚀和油污， 形饱满光滑						
	6.接头分布		满足规范及设计要求						
	7.螺纹 配		丝头螺纹与套 螺纹满足连接要求，螺纹结合紧密，无明显松动，以及相应处理方法得当						
	8.冷 压连接接头 压道数		符合型式检验确定的道数						
一 般 项 目	检验项目		允许偏差		质量评定				
					总检查 点数	合格 点数	合格 率 %		
	1. 光对 焊	接头处的弯折角		$\leq 4^{\circ}$					
		轴线偏		$\leq 0.15d$ ，且 $\leq 4\text{mm}$					
	2.搭接焊 或 条焊	条对焊接接头中心的纵向偏		$\leq 0.50d$					
		接头处钢筋轴线的 折		$\leq 4^{\circ}$					
		焊 缝	长度		$-0.50d$				
			高度		$-0.05d$				
			宽度		$-0.10d$				
			边深度		$\leq 0.05d$ 并 $\leq 1\text{mm}$				
			表面气孔 和 渣	在 2d 长度上的数量		≤ 2 个			
	气孔、 渣的直径			$\leq 3\text{mm}$					
3. 槽焊	焊缝余高		$\leq 3\text{mm}$						
	接头处钢筋中心线的位		$\leq 0.10d$						

表 A. 0. 51 混凝土钢筋工序施工质量等级评定表（续表）

	检验项目		允许偏差	质量评定			
				总检查 点数	合格 点数	合格 率 %	
一般项目	4.窄间隙 焊	横向 边深度		≤0.5mm			
		接头处钢筋中心线的位		≤0.10d, 且≤2mm			
		接头处的弯折角		≤4°			
	5.机械连 接	带 钢筋 套 冷 压连接接 头	压 处套 外形尺寸	压后套 长度应为原套 长度的 1.10~1.15 倍, 或 压出套 的外径 波动范围为原套 外径的 0.8 倍~ 0.9 倍			
			接头弯折	≤4°			
		直螺纹连 接接头	外露丝	应符合 DL/T 5169 的规定			
		螺 纹 连 接接头	紧 力 值	应符合 DL/T 5169 的规定			
			接头丝	应符合 DL/T 5169 的规定			
	6.绑扎搭接长度			应符合 DL/T 5169 的要求			
	7.钢筋长度方向的偏差			±1/2 净保护层厚			
	8.同一排受力钢筋间 距的局部偏差	±0.50d		±0.5d			
		±0.10 倍间距		±0.1 倍间距			
	9.一排中分布钢筋间距的偏差			±0.10 倍间距			
	10.双排钢筋, 其排与排间距的局部偏差			±0.10 倍间距			
	11.梁与柱中钢筋间距的偏差			±0.10 倍箍筋间距			
	12.保护层厚度的局部偏差			±1/4 净保护层厚			
检验 结果	主控项目						
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %					
工序 施工 质量 等级 评定	施工单位（签章）			工序施工质量等级			
	质量负责人：						

A. 0. 52 水片(带)安装施工质量等级评定应符合表 A. 0. 52 的规定。

表 A. 0. 52 止水片(带)安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量			
分部工程名称及编码				部位/高程			
单元工程名称及编码				检验日期	年	日	
项类	检验项目		质量标准		质量评定		
主控项目	1.结构型式、位置、尺寸、材料的品种、规格、性能		符合设计及标准要求				
	2. 水片(带)外观		表面平整,无浮皮、锈污、油渍、砂眼、孔、裂纹等				
	3. 水基座		符合设计要求				
	4. 水片(带)插入深度		符合设计要求				
	5.沥青 水井		安装位置准确、牢固,上下层接好,电 元件(或 管道)埋设准确,沥青填塞密实				
一般项目	检验项目		质量标准		质量评定		
					总检查点数	合格点数	
					合格率 %		
	1. 水片 何尺寸偏差	宽	± 5 mm				
		高	± 2 mm				
		长	± 20 mm				
	2.搭接长度	金属 水片	≥ 20 mm, 双面焊接				
		胶、PVC 水带	≥ 100 mm				
		金属 水片与 PVC 水带接头栓接长度	≥ 350mm(螺栓栓接法)				
	3.接头抗拉强度		≥ 材强度的 75%				
4. 水片(带)中心线与接缝中心线安装偏差		± 5 mm					
检验结果	主控项目						
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %					
工序施工质量等级评定	施工单位(签章)				工序施工质量等级		
	质量负责人: 年 日				优良 合格		
	监理单位(签章)				工序施工质量等级		
	监理工程 : 年 日				优良 合格		

A. 0. 53 伸缩缝材料安装施工质量等级评定应符合表 A. 0. 53 的规定。

表 A. 0. 53 伸缩缝材料安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		部位/高程	
单元工程名称及编码		检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准	质量评定
主控项目	1.伸缩缝缝面	平整、净、干燥，外露件应割除；其高度不得低于混凝土收面高度	
	2.铺设材料质量	符合设计要求	
一般项目	1.涂 沥青料	涂刷均匀平整、与混凝土粘接紧密，无气泡及起现	
	2.粘贴沥青油 等嵌缝材料	铺设厚度均匀平整，牢固、拼装紧密	
	3.铺设预制油 板或其他材料	铺设厚度均匀平整、牢固，相邻块安装紧密平整，无破损	
检验结果	主控项目		
	一般项目		
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位（签章）		工序施工质量等级
	监理工程： 年 日		优良 合格
注：			

A. 0. 54 排水设施安装施工质量等级评定应符合表 A. 0. 54 的规定。

表 A. 0. 54 排水设施安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量			
分部工程名称及编码				部位/高程			
单元工程名称及编码				检验日期		年 日	
项 类	检验项目			质量标准		质量评定	
主 控 项 目	1.孔口装置			按设计要求加工、安装，并进行防锈处理， 安装牢固，不得有渗水、漏水现			
	2.排水管通畅性			通畅			
一 般 项 目	检验项目			质量标准		质量评定	
						总检查点数	合格点数
						合格率%	
	1.排水孔(管)口位置偏差			$\leq 10\text{cm}$			
	2.坝体排水孔倾斜度			$\leq 4\%$			
	3.基 岩 排水孔	倾 斜 度 偏 差	孔深 $\geq 8\text{m}$	$\leq 1\%$			
孔深 $< 8\text{m}$			$\leq 2\%$				
深度偏差		$\pm 0.5\%$					
检 验 结 果	主控项目						
	一般项目		共实测 点，其中合格 点，合格率 %				
工 序 施 工 质 量 等 级 评 定	施工单位（签章）				工序施工质量等级		
	质量负责人：				优良 合格		
	年 日						
	监理单位（签章）				工序施工质量等级		
监理工程：				优良 合格			
年 日							
注：							

A.0.55 冷却及接缝灌浆管路安装施工质量等级评定应符合表 A.0.55 的规定。

表 A.0.55 冷却及接缝灌浆管路安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		部位/高程	
单元工程名称及编码		检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准	质量评定
主控项目	1. 管路的位置、高程	符合设计要求	
	2. 管材质量	材质、尺寸符合设计要求，无堵塞，表面无锈皮、油渍、污物等	
一般项目	1. 管路安装、接头	安装牢固、可靠，接头不漏水、不漏气、无堵塞	
	2. 管路进出口	露出模板外 30cm~50cm，妥善保护，有 别标志	
检验结果	主控项目		
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %	
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位（签章）		工序施工质量等级
监理工程： 年 日		优良 合格	
注：			

A. 0. 56 金属件安装施工质量等级评定应符合表 A. 0. 56 的规定。

表 A. 0. 56 金属件安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量			
分部工程名称及编码		部位/高程			
单元工程名称及编码		检验日期		年 日	
项类	检验项目		质量标准		质量评定
主控项目	1.材质、规格、数量		符合质量标准及设计要求		
	2.安装高程、方位、埋入深度及外露长度等		符合设计要求		
一般项目	检验项目		质量标准		质量评定
					总检查点数 合格点数 合格率 %
	1.锚筋钻孔位置允许偏差 (mm)	柱子的锚筋	≤20		
		钢筋网的锚筋	≤50		
	2.钻孔底部的孔径		d+20mm(d 为锚筋直径)		
	3.在岩石部分的钻孔深度		不小于设计孔深		
	4.钻孔的倾斜度对设计轴线的偏差(在全孔深度范围内)		≤5%		
检验结果	主控项目				
	一般项目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
工序施工质量等级评定	施工单位 (签章)			工序施工质量等级	
	质量负责人: 年 日			优良 合格	
	监理单位 (签章)			工序施工质量等级	
	监理工程 : 年 日			优良 合格	
注:					

A.0.57 内部观测仪器安装施工质量等级评定应符合表 A.0.57 的规定。

表 A.0.57 内部观测仪器安装施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		部位/高程	
单元工程名称及编码		检验日期 年 日	
项类	检验项目	质量标准	质量评定
主控项目	1.仪器及其附件的数量、规格、尺寸	符合设计要求	
	2.安装定位及方法	符合设计和 DL/T 5178 要求及制造家要求	
	3.仪器的重新率定或检验	符合设计和 DL/T 5178 要求	
	4.仪器电 连接	采用 用电 和 化仪 化连接，接头 缘、不透气、不渗水	
	5.电 过缝保护、 向	符合设计要求	
一般项目	检验项目	质量标准	质量评定 总检查点数 合格点数 合格率 %
	1.仪器电 的编号	每个仪器在电 上编号不得少于 3 处，每 20m 结标一个编号	
	2.仪器周边混凝土浇筑	除粒径大于 4cm 的骨料，再振捣密实	
	3.电 距施工缝	≥15cm	
检验结果	主控项目		
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %	
工序施工质量等级评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位（签章）		工序施工质量等级
	监理工程 年 日		优良 合格
注：			

A. 0. 58 预埋件工序施工质量等级评定应符合表 A. 0. 58 的规定。

表 A. 0. 58 预埋件工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量	
分部工程名称及编码		部位/高程	
单元工程名称及编码		评定日期	年 日
检验项目			质量评定
1	水片(带) 安装		
2	伸缩缝材料安装		
3	排水设施安装		
4	冷 及接缝灌浆管路安装		
5	金属件安装		
6	内部观测仪器安装		
检验 结果	合格	预埋件中每一单项质量达到合格	
	优良	预埋件中单项质量全部达到合格并有 50%及以上的单项达到优良	
工序 施工 质量 等级 评定	施工单位（签章）		工序施工质量等级
	质量负责人： 年 日		优良 合格
	监理单位（签章）		工序施工质量等级
	监理工程 ： 年 日		优良 合格
注：			

A.0.59 混凝土浇筑工序施工质量等级评定应符合表 A.0.59 的规定。

表 A.0.59 混凝土浇筑工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量	
分部工程名称及编码			部位/高程	
单元工程名称及编码			检验日期	年 日
项 类	检验项目	质量标准		质量评定
		优良	合格	
主 控 项 目	1.入 混凝土料(含原材料、拌和物及硬化混凝土)*	无不合格料入	少量不合格料入 ，经处理满足设计及规范要求	
	2.平 分层	厚度不大于振捣 有效长度的90%，铺设均匀，分层清楚，无骨料集中现	局部 差	
	3.混凝土振捣	垂直插入下层 5cm，有次序，间距、留振时间合理，无漏振、无超振	无漏振、无超振	
	4.铺料间歇时间	符合要求，无初凝现	上 水面 15m 以内无初凝现 ，其他部位初凝 计面积不超过 1%，并经处理合格	
	5.凝土养护	混凝土表面保持湿润 连续养护时间符合设计要求	混凝土表面保持湿润，但局部短时间有时干时湿现 连续养护时间基本满足设计要求	
一 般 项 目	1.砂浆铺筑	厚度不大于 3cm、均匀平整，无漏铺	厚度不大于 3cm，局部 差	
	2.积水和 水	无外部水流入， 水排除及时	无外部水流入，有少量 水，且排除不 及时	
	3.插筋、管路等埋设件以及模板的保护	保护好，符合要求	有少量位 ，及时处理，符合设计要求	
	4.混凝土浇筑温度	满足设计要求	80%以上的测点满足设计要求，且单点超温不大于 3	
	5.混凝土表面保护	保护时间、保温材料质量符合设计要求，保护严密	保护时间与保温材料质量均符合设计要求，保护基本严密	
检 验 结 果	主控项目			
	一般项目			
工 序 施 工 质 量 等 级 评 定	施工单位（签章）		工序施工质量等级	
	质量负责人：			

A.0.61 混凝土外观工序施工质量等级评定应符合表 A.0.61 的规定。

表 A.0.61 混凝土外观工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码			单元工程量	
分部工程名称及编码			部位/高程	
单元工程名称及编码			检验日期	年 日
项类	检验项目	质量标准		质量评定
		优良	合格	
主控项目	1.型体尺寸及表面平整度	符合设计要求	局部超出规定,但计面积不超过0.5%,经处理符合设计要求	
	2.露筋	无	无主筋外露,箍、筋个别露,经处理符合设计要求	
	3.深层及贯穿裂缝	无	经处理符合设计要求	
一般项目	1.麻面	无	有少量麻面,但计面积不超过0.5%,经处理符合设计要求	
	2.蜂窝空洞	无	、少量、不连续,单个面积不超过0.1m ² ,深度不超过骨料最大粒径,经处理符合设计要求	
	3.碰损 角	无	重要部位不允许,其它部位少量,经处理符合设计要求	
	4.表面裂缝	无	有短小、不层的表面裂缝,经处理符合设计要求	
检验结果	主控项目			
	一般项目	共实测 点,其中合格 点,合格率 %		
工序施工质量等级评定	施工单位(签章)			工序施工质量等级
	质量负责人: 年 日			优良 合格
	监理单位(签章)			工序施工质量等级
	监理工程师: 年 日			优良 合格
注:				

A. 0. 62 混凝土单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 62 的规定。

表 A. 0. 62 混凝土单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码				单元工程量				
分部工程名称及编码				部位/高程				
单元工程名称及编码				检验日期		年 日		
工序施工质量检验项目（表 主要工序）				质量评定				
1	基础面、混凝土施工缝			优良 合格				
2	模板			优良 合格				
3	钢筋			优良 合格				
4	预埋件			优良 合格				
5	混凝土浇筑			优良 合格				
6	混凝土外观			优良 合格				
评定标准		合格标准	基础面或混凝土施工缝、模板、钢筋、预埋件、混凝土浇筑、混凝土外观全部达到合格，混凝土单元工程质量等级合格					
		优良标准	基础面或混凝土施工缝、模板、预埋件、混凝土外观达到合格，并且其中任意一项达到优良；钢筋、混凝土浇筑达到优良，混凝土单元工程质量等级优良					
单元工程 质量 等级 评定	施工 单位	自评结果	共自查 项工序，所有工序质量全部合格，其中 项优良。 主要工序：钢筋、混凝土浇筑中有 项优良，其工序质量优良率为 %		监 理 机 构	检查结果	共检查 项工序，所有工序质量全部合格，其中 项优良。 主要工序：钢筋、混凝土浇筑中有 项优良，其工序质量优良率为 %	
		评定等级	优良 合格			评定等级	优良 合格	
		质量负责人： 年 日		监理工程师： 年 日				
注：当混凝土物理力学性能不符合设计要求时应重新评定。								

A. 0. 63 结构预应力工程单元工程质量等级评定应符合表 A. 0. 63 的规定。

表 A. 0. 63 结构预应力工程单元工程质量等级评定表

单位工程名称及编码		单元工程量					
分部工程名称及编码		部位/高程					
单元工程名称及编码		检验日期		年 日			
项类	检验项目		质量标准		检验记录		
主控项目	1.预埋孔道	孔道 线	符合 DL/T 5083 或设计要求				
		通畅性	孔径符合设计要求, 全孔通畅无				
	2.锚索(杆)制作安装	材质检验	符合设计要求和 DL/T 5083 或 GB/T 5224、GB/T 14370 规定				
		杆(索)体制作组装	符合 DL/T 5083 规范或设计要求				
	3.张拉与锁定	张拉或放张时结构混凝土强度	符合设计要求。当设计无具体要求时, 应不低于设计混凝土强度的 75				
		垫板和锚具	材质、规格和性能符合 GB/T 14370 规定和设计要求				
		张拉程序及工艺	符合 DL/T 5083 或设计要求				
		张拉及锁定荷载测试	符合 DL/T 5083 或设计要求				
		张拉实际伸长值	符合 DL/T 5083 或设计要求				
	4.注浆	浆液性能	符合 DL/T 5083 或设计要求				
后张法施工注浆		符合 DL/T 5083 或设计要求					
一般项目	检验项目		设计值	允许偏差 cm	实测值 cm	合格数点	合格率%
	1.预埋孔道与附件	孔位偏差					
		锚孔孔径					
		锚孔与进出浆管清理					
		锚垫板与孔道垂直度					
	2.锚索(杆)制作安装	外观检查					
		存放与运输					
		杆(索)体安装					
	3.回缩值	头锚具	螺 缝隙				
			每块后加垫板缝隙				
		塞式锚具					
		片式锚具	有顶压				
			无顶压				
	4.注浆	封孔注浆					
	5.封锚	混凝土性能					
		基面清理					
		结构与体型					
检验结果	主控项目						
	一般项目	共实测	点, 其中合格	点, 合格率	%		
单元工程质量等级评定	施工单位(签章)					单元工程质量等级	
	质量负责人: 年 日					优良 合格	
	监理单位(签章)					单元工程质量等级	
	监理工程 : 年 日					优良 合格	

A. 0. 64 钢筋混凝土预制构件安装支座工序施工质量等级评定应符合表 A. 0. 64 的规定。

表 A. 0. 64 钢筋混凝土预制构件安装支座工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码				安装工程量	_____件_____m ³	
分部工程名称及编码				安装位置	(构筑物、高程、桩号)	
单元工程名称及编码				检验日期	年 日	
项类	检验项目		质量标准			检验记录
主控项目	1.基础、垫石的型式和外观		型式与设计要求一致，混凝土无缺陷			
	2.基础、垫石的混凝土强度		28 天 期强度 MPa			
	3.预埋钢垫板规格		预埋钢板尺寸			
	4.支座型式和规格		支座型式： 规格：			
	5.基础、垫石和槽口的 边护角		规格和安装符合设计要求，固定牢靠，与混凝土粘合紧密无脱空			
一般项目	检验项目		质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1. 梁底垫石	平面尺寸	允许偏差 0~+25mm			
		中心线或轴线	允许偏差±10mm			
		预埋钢垫板支承面高程	允许偏差±5mm			
	2. 水平梁槽	中心线或轴线	允许偏差±10mm			
		支承面高程	允许偏差±10mm			
		纵向深度	允许偏差+30mm~+50mm			
	3. 形基础	中心线或轴线	允许偏差±10mm			
		底高程	允许偏差 0~-10mm			
		底和 口尺寸	允许偏差±20mm			
	4. 边护角	宽度	允许偏差±3mm			
		平整度	±2mm			
检验结果	主控项目					
	一般项目	共实测 点，其中合格 点，合格率 %				
工序施工质量等级评定	施工单位：（签章）				工序施工质量等级	
	质量负责人： 年 日				优良 合格	
	监理单位：（签章）				工序施工质量等级	
	监理工程 ： 年 日				优良 合格	

A. 0. 65 钢筋混凝土预制构件安装工序施工质量等级评定应符合表 A. 0. 65 的规定。

表 A. 0. 65 钢筋混凝土预制构件安装工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码				安装工程量	_____件_____m ³	
分部工程名称及编码				安装位置	(构筑物、高程、桩号)	
单元工程名称及编码				检验日期	年 日	
项类	检验项目		质量标准			检验记录
主控项目	1.构件规格型号、质量和安装位置		规格型号和安装位置与设计一致, 构件质量合格			
	2.构件之间、构件与结构之间的钢筋搭焊连接		焊缝无裂缝、脱焊和漏焊点, 表面平顺, 有明显的边、凹陷、气孔等, 钢筋不得有明显伤			
	3.构件之间、构件与结构之间的钢板搭焊连接		搭接钢板规格、搭焊位置和数量符合设计要求, 搭接钢板周边无漏焊, 焊缝饱满无缺陷			
	4.构件之间、构件与结构之间的接头和拼缝		接头和拼缝两侧缝面清洗干净且充分湿润, 振捣密实无蜂窝麻面, 连续湿养护不少于 14d, 混凝土____d 抗压强度____MPa; 在混凝土强度达到____MPa 前未吊装上层构件或进行其它施工作业			
一般项目	检验项目		质量标准		实测值(点数)	合格点数
						合格率%
	1.构件的运输和码放		运输和码放时支承位置和方式符合 GB 50204 规定或设计要求			
	2.安装标		在构件以及基础、垫石或支座上标 轴线、中心线和标高等			
	3.吊装和 时固定		起吊时绳索与构件水平面交角不小于 45°, 按设计要求或批准的方法吊装			
	4.联结钢筋搭接焊缝长度		单面焊不小于 9.5d, 双面焊不小于 4.5			
	5.联结焊缝宽度和高度		高度不小于规定值 0.05d, 宽度不的小于规定值 0.10d			
	6.立柱	中心线或轴线	允许偏差±5mm			
		垂直度	10m 以下/以上允许偏差 10/20mm			
		支承面和柱顶	标高允许偏差 0~-8mm			
	7.梁	中心线或轴线	允许偏差±5mm			
		顶面高程	允许偏差 0~-5mm			
	8. 架	下 中心线和轴线	允许偏差±5mm			
		垂直度	架、拱形 架 1/250 架高, 梁 架 5mm			
9.板	端缝及相邻盖板缝	宽度允许偏差 0~5mm				
	相邻板顶面	允许高差±3mm				
检验结果	主控项目					
	一般项目	共实测 _____ 点, 其中合格 _____ 点, 合格率 _____ %				
工序施工质量等级评定	施工单位: (签章)					工序施工质量等级
	质量负责人: _____ 年 日					优良 合格
	监理单位: (签章)					工序施工质量等级
	监理工程 : _____ 年 日					优良 合格
注: d 为钢筋直径						

A. 0. 66 钢筋混凝土预制构件叠合及铺装混凝土工序施工质量等级评定应符合表 A. 0. 66 的规定。

表 A. 0. 66 钢筋混凝土预制构件叠合及铺装混凝土工序施工质量等级评定表

单位工程名称及编码		工 程 量		m ³	
分部工程名称及编码		铺 装 位 置		(构筑物、高程、桩号)	
单元工程名称及编码		检 验 日 期		年 日	
项 类	检 验 项 目	质 量 标 准			检 验 记 录
主 控 项 目	1.模板的强度、刚度和稳定性	符合模板设计要求			
	2.模板边线偏差	偏离设计边线允许值 0~+10mm			
	3.构件与结构、构件之间的外伸钢筋	钢筋表面无附 物, 形状、尺寸、布置或连接符合设计要求			
	4.叠合及铺装基面处理	表面粗 无 皮, 无污物			
	5.预制件孔洞、拼接缝处理	时吊装孔洞堵塞牢靠; 永久孔洞保护良好, 根据需要设计延伸埋管或孔洞模板, 固定牢靠; 拼接缝处堵塞严密不漏浆			
	6.钢筋安装	钢筋规格、绑扎、支撑和固定符合 DL/T 5169 规定和设计要求			
	7.混凝土拌和物	28d 抗压强度____MPa, 坍落度 mm			
	8.混凝土振捣	垂直插入并穿透, 有次序, 间距、留振时间合理, 无漏振、过振			
	9.混凝土养护和保护	表面用保湿材料覆盖并保持湿润, 连续养护____d			
	10.混凝土外观	无蜂窝、麻面、露筋, 无深层及贯穿裂缝, 或已按批准措施处理			
一 般 项 目	检 验 项 目	质 量 标 准		实 测 值 (点 数)	合 格 点 数
	1.模板表面平整度	相邻面板错台 2mm, 局部不平整度 5mm			
	2.模板面缝隙	不超过 2mm			
	3.模板外观	表面平整、光滑, 无污物			
	4.叠合及铺装基面清理	清洗 净, 无积水, 无积渣杂物			
	5.钢筋网间距	偏差不得超过±0.1 倍钢筋设计间距			
	6.钢筋保护层厚度	偏差不得超过±1/4 净保护层设计厚度			
	7.混凝土浇筑过程的积水和水	无外部水流入, 水排除及时, 降雨及时覆盖			
	8.表面抹光	随振捣密实及时原浆抹光, 在混凝土初凝前完成, 无明显坑 或突体, 表面局部平整度不超过 mm			
	9.混凝土表面裂缝	无表面裂缝, 或短小窄细不渗水, 无需处理或表面嵌缝封闭处理			
10.顶面平整度	无大片连续积水; 局部积水面积不超过 1m ² , 深度不超过 5mm				
检 验 结 果	主 控 项 目				
	一 般 项 目	共实测 点, 其中合格 点, 合格率 %			
工 序 施 工 质 量 等 级 评 定	施工单位: (签章)			工序施工质量等级	
	质量负责人: 年 日			优良 合格	
	监理单位: (签章)			工序施工质量等级	
	监理工程 : 年 日			优良 合格	

附录 B 中间产品质量检验标准

B.1 砂石骨料生产质量标准

B.1.1 一般规定

B.1.1.1 骨料选 应做到优质、经 、 地取材。可选用天然骨料、人工骨料或两者互相补充。选用人工骨料时，宜优先选用石灰岩质的料源。

B.1.1.2 骨料料源的品质、数量发生变化时，应按设计要求补充勘察和检验。使用碱活性骨料、含有黄锈和 质结核的粗骨料等，应进行 项试验论证。

B.1.1.3 骨料加工的工艺流程、设备选型应合理可靠，生产能力和料 量应保证混凝土施工需要。

B.1.2 质量检验标准

B.1.2.1 细骨料质量标准应符合下列规定：

- 1 细骨料应质地坚硬、清 、级配良好；天然砂的细度模数宜为 2.2~3.0，人工砂宜为 2.4~2.8，使用山砂、粗砂、特细砂应经过试验论证。
- 2 细骨料的含水率应保持恒定，并控制在中值的±1%内，表面含水率不宜超过 6%，超过时应经试验论证。
- 3 细骨料品质，应符合表 B.1.2.1 的规定。

表 B.1.2.1 细骨料品质

项 目		指 标		备 注
		天然砂	人工砂	
含泥量 (%)	设计 期混凝土抗压强度标准值 ≥ 30 Pa 和有抗 要求的	≤ 3	—	
	设计 期混凝土抗压强度标准值 < 30 Pa	≤ 5		
泥块含量		不允许	不允许	
有机质含量		浅于标准	不允许	如深于标准 ，应进行混凝土强度对比试验
含量 (%)		≤ 2	≤ 2	
0.16mm 及以下颗粒含量 (%)		—	6~18	最 含量通过试验确定；经试验论证可适当放宽
表观密度 (kg/m^3)		≥ 2500	≥ 2500	
细度模数		2.2~3.0	2.4~2.8	
坚固性 (%)	有抗 要求的混凝土	≤ 8	≤ 8	经试验论证可适当调整
	无抗 要求的混凝土	≤ 10	≤ 10	
化物及 酸 含量 (%)		≤ 1	≤ 1	折算成 S_3 ，按质量计
物质含量 (%)		≤ 1	—	

B.1.2.2 粗骨料质量标准应符合下列规定：

- 1 粗骨料的分级可分为小石、中石、大石和特大石，粒径分别为 5mm~20mm、20mm~40mm、40mm~80mm 和 80mm~150(120)mm，最大粒径分别表 为 D20、D40、D80、D150 (D120)。
- 2 各级骨料的超、 径含量可采用原孔 检验和超、 径 检验。
- 3 D20、D40、D80 和 D150 (D120) 可分别采用孔径为 10mm、30mm、60mm 和 115mm(100mm)的中径 (方孔) 检验。
- 4 粗骨料应质地坚硬、清 、级配良好；如有裹泥或污染物等应 清除，如有裹粉应经试验确定允许含量。
- 5 粗骨料的品质，应符合表 B. 1. 2. 2 的规定。

表 B. 1. 2. 2 粗骨料品质

项 目		指 标	备 注
含泥量 (%)	D ₂₀ 、D ₄₀ 粒径级	≤1	
	D ₈₀ 、D ₁₅₀ (D ₁₂₀) 粒径级	≤0.5	
泥块含量		不允许	
有机质含量		浅于标准	如深于标准 ，应进行混凝土强度对比试验，抗压强度比不应低于 0.95
坚固性 (%)	有抗 要求的混凝土	≤5	经试验论证可适当放宽
	无抗 要求的混凝土	≤12	
化物及 酸 含量 (%)		≤0.5	折算成 S ₃ ，按质量计
表观密度 (kg/m ³)		≥2550	
吸水率 (%)		≤2.5	
片状颗粒含量 (%)		≤15	经试验论证可适当放宽
超径含量	原孔	<5%	
	超 径	0	
径含量	原孔	<10%	
	超 径	<2%	
各级粒径的中径 余量		40%~70%	方孔 检测

B. 1. 2. 3 骨料生产和进场应进行检验，检验项目应符合表 B. 1. 2. 3 的规定。

表 B. 1. 2. 3 骨料生产和进场检验项目

骨料类别	主控项目	一般项目
细骨料	细度模数、人工砂石粉含量、含泥量和泥块含量	含量、表观密度、有机质含量、坚固性、 化物及 酸 含量、 物质含量
粗骨料	超径、 径、含泥量和泥块含量	有机质含量、坚固性、 化物及 酸 含量、表观密度、吸水率、片状含量、压碎指标

- B. 1. 2. 4 骨料的生产检验，应在 分 出料皮带或下料口取样；主控项目应每 8h 检测 1 次，一般项目应每 检验不少于 2 次。
- B. 1. 2. 5 成品骨料出 时，每批应有产品质检报 ，内容包括：产地、类别、规格、数量、检验日期、检验项目及结果、结论等。
- B. 1. 2. 6 使用单位应进行骨料进场检验，粗骨料按同料源同规格、细骨料按同料源进行，骨料主控项目应每 8h 检验 1 次。

B.1.2.7 生产单位和使用单位应分别每 至少进行 1 次全面检验。必要时应定期进行碱活性检验。

B.1.2.8 检验方法应按 DL/T 5151 执行。

B.1.3 质量等级评定

B.1.3.1 骨料品质检验应按 分规格进行分 和评定。

B.1.3.2 砂石骨料生产品质质量等级评定，应符合下列规定：

合格：主控项目符合质量标准，一般项目不少于 70% 的检查点符合质量标准。

优良：主控项目符合质量标准，一般项目不少于 90% 的检查点符合质量标准。

B.1.3.3 砂石骨料生产品质检验报 ，应符合表 B.1.3.3 的规定。

表 B.1.3.3 砂石骨料生产品质检验报告

合同编号		表单流水号	
施工单位		监理单位	
出 编号	产地	检验日期	年 日
类别	粗骨料 细骨料	数量 (t)	规格
质量标准	《水工混凝土施工规范》DL/T5144		
项目序号	检验项目		标准要求
细骨料	1	细度模数	2.6 ± 0.2
	2	石粉含量%	10~15
	3	含水率%	≤ 6.0
	4	泥块含量	不允许
粗骨料	5	超径%	< 5
	6	径%	< 10
	7	片状颗粒含量%	≤ 15
	8	D ₂₀ 、D ₄₀ 粒径级	≤ 1
		D ₈₀ 、D ₁₅₀ 粒径级	≤ 0.5
	9	泥块含量	不允许
	10	中经 余量%	40~70

试验员：

质检员：

监理工程：

B.2 混凝土拌和及性能质量标准

B.2.1 一般规定

B.2.1.1 混凝土生产前，应进行原材料质量检测、资源配置与设备状况检查、称量设备的 正等准备工作。

B.2.1.2 拌和设备 入混凝土生产前，应按批准的混凝土施工配合比进行最 料顺序和拌和时间的生产性试验。使用连续式拌和设备应经试验论证。

B.2.1.3 配料应按批准的混凝土配料单确定，不得自更改。

B.2.1.4 在混凝土拌和过程中，应对骨料的含水量、外加剂配制度，以及混凝土拌和物的出机口含气量、坍落度和温度等进行随机抽样检测，必要时应加密检测。

B.2.2 质量检验标准

B.2.2.1 混凝土原材料的配料量应以质量计。称量的允许偏差应符合表 B.2.2.1 的规定。混凝土拌和生产过程中，应检查原材料的配料称量并记录。

表 B.2.2.1 混凝土原材料称量的允许偏差

材 料 名 称	称量允许偏差 (%)
水泥、掺合料、水、 、外加剂溶液	±1
骨 料	±2

B.2.2.2 混凝土坍落度允许偏差应符合表 B.2.2.2 的规定。

表 B.2.2.2 坍落度允许偏差

坍落度 (mm)	允许偏差 (mm)
<50	±10
50~100	±20
≥100	±30

B.2.2.3 引气混凝土的含气量允许偏差为控制中值的±1.0%。

B.2.2.4 混凝土生产过程中，应在拌和 进行原材料检验。检验项目和检验频率应符合表 B.2.2.4 的规定。

表 B.2.2.4 混凝土生产过程原材料检验标准

序号	原材料名称	检验项目	检验频率
1	水 泥	强度、凝结时间	必要时在拌和 抽样检验
2	掺合料	需水量比	必要时在拌和 抽样检验
3	外加剂	溶液配制 度	每天 1 次~2 次
4	细骨料	含水率	每 4h 1 次，雨雪后等特殊情况应加密检测
		细度模数、石粉含量、含泥量	每天 1 次
		表 B.1.2.3 所列项目	每 1 次
5	粗骨料	小石含水率	每 4h 1 次，雨雪后等特殊情况应加密检测
		超径含量、 径含量、中径 余量、含泥量	每 8h 1 次

B.2.2.5 混凝土拌和质量检验应符合表 B.2.2.5 的规定。

表 B. 2. 2. 5 混凝土拌和质量检验标准

序号	检验项目	检验频率
1	原材料配料称量	每 8h 不少于 2 次
2	拌和时间	每 4h 1 次
3	有温控要求的混凝土出机口温度	每 2h 1 次
4	坍落度、 值、维 度值、扩展度	每 4h 1 次~2 次
5	引气混凝土含气量	每 4h 1 次
6	凝结时间、 水率、坍落度和含气量损失	每 至少 1 次

B. 2. 2. 6 混凝土试件以出机口随机取样为主，每组 3 个试件，并应在同一 或运输车中取样制作。浇筑地点试件取样数量宜为出机口取样数量的 5%~10%。每组混凝土试件强度代表值的确定，应符合下列规定：

- 1 每 3 个试件强度的算术平均值作为该组试件的强度代表值。
- 2 当一组试件中强度的最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15%时，取中间值作为该组试件的强度代表值。
- 3 当一组试件中强度的最大值和最小值与中间值之差均超过中间值的 15%时，该组试件的强度不应作为评定依据。

B. 2. 2. 7 同一强度等级混凝土试件取样频率和数量，应符合表 B. 2. 2. 7 的规定。

表 B. 2. 2. 7 混凝土性能检验标准

序号	检验项目	检验频率
1	抗压强度	28d 每 500m ³ 成型 1 组，不足时 应成型 1 组
	设计 期	每 1000m ³ 成型 1 组，不足时 应成型 1 组
2	抗拉强度	28d 每 2000m ³ 成型 1 组
	设计 期	每 3000m ³ 成型 1 组
3	抗 、抗渗或其他性能	每 度施工的主要部位取样成型 1 组~2 组
4	试验系统 差	每 度 1 次

B. 2. 2. 8 混凝土试验系统的质量检查每 度至少检查 1 次。试验系统 差可采用混凝土的 内变 系数 (δ_b)表 ，计算方法应符合《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 附录 A 的规定。

B. 2. 3 质量合格性评定

B. 2. 3. 1 现场混凝土强度检验以抗压强度为主，并以 150mm 立方体试件、标准养护条件下的抗压强度为标准。当采用非标准尺寸试件时，应换算成标准尺寸试件的抗压强度评 。

B. 2. 3. 2 量混凝土生产质量控制水平可采用 28d 期抗压强度离差系数 C_v 值表 。按 对相同强度等级、相同配合比连续机口取样的 28d 期抗压强度试验结果统计。一次统计所用试件的数目不少于 30 组，当组数少于 30 组时，可适当延长统计时段。

B. 2. 3. 3 抗压强度离差系数 C_v 值计算方法应符合《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 附录 A 的规定，混凝土生产质量控制水平的评定应符合表 B. 2. 3. 3 的规定。

表 B.2.3.3 混凝土生产质量控制水平

混凝土生产质量控制水平		优秀	良好	一般	差
抗压强度 离差系数 C_v	28d 期抗压强度平均值 ≤ 20 Pa	< 0.15	$0.15 \sim 0.18$	$0.18 \sim 0.22$	≥ 0.22
	28d 期抗压强度平均值 > 20 Pa	< 0.11	$0.11 \sim 0.14$	$0.14 \sim 0.18$	≥ 0.18

注：区间值“0.15~0.18”表“ $0.15 \leq$ 且 < 0.18 ”。

B.2.3.4 试验 差等级评定应符合表 B.2.3.4 的规定。

表 B.2.3.4 试验误差等级

试验 差等级		优秀	良好	一般	差
内变 系数 δ_b (%)	现场	<4	4~5	5~6	≥6
	室内	<3	3~4	4~5	≥5

B.3 锚固构件及钢支撑构件质量标准

B.3.1 一般规定

B.3.1.1 地下洞室初期支护使用的钢构架、岩土锚固使用的锚筋桩，以及岩土和结构原位锚固的预应力锚索加工制作，出 时均应随加工构件提 经质量检验合格的“质量合格证”。

1 地下洞室围岩（土体）支撑钢构架的构件，应为同类型的一批构件或组成单 钢构架的一组构件提一份质量合格证。

2 岩土锚固的锚筋桩，可为同步或连续制作的同类型的锚筋桩提一份质量合格证。

3 预应力锚索，宜为每束锚索提一份质量合格证。

B.3.1.2 锚固构件和地下洞室围岩（土体）支撑钢构架构件的加工制作，应符合下列规定：

1 锚筋桩、钢筋格栅构架制作应符合设计要求和《水工钢筋混凝土施工规范》DL/T 5169 的规定。

2 型钢构架制作应符合水工金属结构制作安装有关规定和设计要求。

3 预应力锚索制作应符合设计要求和《水电水利工程预应力锚索施工规范》DL/T 5083 的规定。

B.3.2 质量检验标准

B.3.2.1 地下洞室围岩（土体）支撑钢构架的构件制作质量检验标准宜符合表 B.3.2.1 的规定。

表 B.3.2.1 地下洞室围岩（土体）支撑钢构架的构件制作质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钢筋、钢板、型钢等的型号、规格	符合设计要求	查阅资料	逐批查验和取样试验
	2. 钢筋、钢板、型钢等的外观	平直无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈	现场查看	全数检查
	3. 主杆件切割和弯	采用批准的方法切割和弯，端部平整且与轴线垂直，加工件线平顺光滑	现场查看	全数检查
	4. 主杆件与附件组装	型式和布置与设计要求一致	现场查看	全数检查
	5. 焊缝外观	杆件节点无脱焊点和漏焊点，焊缝饱满无裂缝，表面平顺，有明显的边、凹陷、气孔等，主杆件不得有明显伤	现场查看	全数检查
一般项目	1. 主杆件顺轴线方向的全长净尺寸	允许偏差±10mm	量测	逐根检查
	2. 主杆件轴线	允许偏差±5mm	量测	逐根检查偏差最大点
	3. 格栅构架截面尺寸	允许偏差-5mm，+10mm	量测	每件检查两端及中部
	4. 构架轴线	允许偏差±5mm	量测	每件检查两端及中部
	5. 连接钢板与构件轴线的垂直度	允许偏差2°	量测	逐件检查
	6. 连接钢板的尺寸	边长允许偏差-5mm，+10mm	量测	逐件检查
	7. 连接螺栓孔中心位置	允许偏差±5mm	量测	逐件检查

B.3.2.2 锚筋桩制作质量检验标准宜符合表 B.3.2.2 的规定。

表 B.3.2.2 锚筋桩制作质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钢筋和灌浆管的型号、规格	符合设计要求	查阅资料	逐批查验和取样试验
	2. 钢筋和灌浆管外观	平直无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈	现场查看	全数检查
	3. 钢筋及其连接附件组装	型式和布置与设计要求或批准一致，连接处焊接牢固，无脱焊点和漏焊点，主筋无明显伤	现场查看	全数检查
	4. 钢筋接头的位置	相互错开距离不小于35倍主筋直径且不小于500mm	现场查看、量测	全数检查
	5. 钢筋接头机械性能	符合DL/T 5169规定或设计要求	取样试验	按照DL/T 5169规定的频率抽样
	6. 钢筋接头丝头及其与套螺纹的配	接头丝头符合质量标准和设计要求，外观无锈蚀和油污，型饱满光滑；丝头螺纹与套螺纹相配，螺纹结合紧密无明显松动，露丝不超过1道	现场查看	全数检验
	7. 灌浆管	管道畅通，接头密封，与锚筋绑扎或焊接牢固	现场查看	全数检查
一般项目	1. 主钢筋全长净尺寸	允许偏差±10mm	量测	全数检查
	2. 桩体长度	允许偏差±20mm	量测	全数检查
	3. 桩体截面外形尺寸	允许偏差-5mm，+0mm	量测	全数检查
	4. 主筋间距	允许偏差±5mm	量测	全数检查
	5. 箍筋或环向连接筋间距	允许偏差0.05倍设计间距	量测	全数检查
	6. 对中支架位置	允许偏差±20mm	量测	全数检查

B.3.2.3 预应力锚索制作质量检验标准应符合表 B.3.2.3 的规定。

表 B.3.2.3 预应力锚索制作质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 预应力钢丝、钢绞线的规格型号	符合设计要求	查阅资料	全数检查
	2. 预应力钢丝、钢绞线外观	外包装完整，表面无油渍、锈蚀、损伤；无涂层钢绞线至性能良好，无散头；涂层钢绞线 PE 护层均匀光滑，无折、裂纹、损伤和漏油点	现场查看	全数检查
	3. 钢绞线下料	采用切割机下料	现场查看	全数检查
	4. 拉力型锚索的锚固段	涂层钢绞线剥除 PE 护层，洗净油，护套端安装油套；将散开的钢丝排列平顺，不得结，以 2m 间距绑扎牢固	现场查看、量测	全数检查
	5. 压力分散性锚索承载体	安装位置符合设计要求，对应位置涂层钢绞线剥除 PE 护层洗净油并装上油套	现场查看	全数检查
	6. 浆环和导向	浆环位置符合设计要求，与锚索体密封固定；导向与锚固端头连接牢靠	现场查看	全数检查
	7. 锚索总体外观	外观整齐，结构牢固	现场查看	逐件全面观察
一般项目	1. 防护套管和锚索体组装件的材质和规格型号	符合设计要求，无变形和损伤	现场查看	全数检查
	2. 钢丝、钢绞线长度	长度相同的偏差不超过 10mm	量测	全数检查
	3. 张拉段 离架安装	间距符合设计要求，允许偏差±50mm	量测	全数检查
	4. 压力分散性锚索承载体	间距 差±50mm	量测	全数检查
	5. 浆环安装位置	允许偏差±50mm	量测	全数检查
	6. 灌浆管安装	与锚索组成整体，管口位置符合设计要求，底部进浆口距离索底段不超过 200mm	现场查看	全数检查
	7. 防护套管	无镀层钢丝绑扎紧密包裹锚索体	现场查看	全数检查

B.3.3 质量合格性评定

B.3.3.1 构件制作的主控项目的检查结果全部符合质量标准，一般项目的检查（点）合格率达到 80%及以上，可判定构件制作质量合格。

B.3.3.2 地下洞室支撑构架、锚筋桩制作的质量合格证应符合表 B.3.3.2-1~B.3.3.2-3 的规定。

表 B.3.3.2-1 地下洞室支撑构架制作质量检验合格证

构架型号			制作数量		
检验日期	年 日		构件编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.钢筋、钢板、型钢等的型号、规格	符合设计要求			
	2.钢筋、钢板、型钢等的外观	平直无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈			
	3.主杆件切割和弯	采用批准的方法切割和弯，端部平整且与轴线垂直，主杆件 线平顺光滑			
	4.主杆件与附件组装	型式和布置与设计要求和批准一致			
	5.焊缝外观	杆件节点无脱焊点和漏焊点，焊缝饱满无裂缝，表面平顺， 有明显的 边、凹陷、气孔等，主杆件不得有明显 伤			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值(点数)	合格点数	合格率%
	1.主杆件顺轴线方向的全长净尺寸	允许偏差±10mm			
	2.主杆件轴线	允许偏差±5mm			
	3.格栅构架截面尺寸	允许偏差-5mm, +10mm			
	4.构架轴线	允许偏差±5mm			
	5.连接钢板与构件轴线的垂直度	允许偏差 2°			
	6.连接钢板的尺寸	边长允许偏差-5mm, +10mm			
	7.连接螺栓孔中心位置	允许偏差±5mm			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点(项)，其中合格 点(项)，合格率 %			
评定结果	生产 家(施工单位): (全称)(公章)				
	质量检验员(签): 年 月 日				
验收结论	监造(监理)机构: (全称)(公章)				
	监造(监理)工程 : (签) 年 月 日				

表 B.3.3.2-2 锚筋桩制作质量检验合格证

锚筋桩型号			制作数量		
检验日期	年 日		安装编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准		检验记录	
主控项目	1.钢筋和灌浆管的型号、规格	符合设计要求			
	2.钢筋和灌浆管外观	平直无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈			
	3.钢筋及其连接附件组装	型式和布置与设计要求或批准一致，连接处焊接牢固，无脱焊点和漏焊点，主筋无明显 伤			
	4.钢筋接头的位置	相互错开距离不小于 35 倍主筋直径且不小于 500mm			
	5.钢筋接头机械性能	符合 DL/T 5169 规定或设计要求			
	6.钢筋接头丝头及其与套 螺纹的 配	接头丝头符合质量标准和设计要求，外观无锈蚀和油污， 型饱满光滑；丝头螺纹与套 螺纹相 配，螺纹结合紧密无明显松动，露丝不超过 1 道			
	7.灌浆管	管道畅通，接头密封，与锚筋绑扎或焊接牢固			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值 (点数)	合格点数	合格率%
	1.主钢筋全长净尺寸	允许偏差±10mm			
	2.桩体长度	允许偏差±20mm			
	3.桩体截面外形尺寸	允许偏差-5mm, +0mm			
	4.主筋间距	允许偏差±5mm			
	5.箍筋或环向连接筋间距	允许偏差 0.05 倍设计间距			
	6.对中支架位置	允许偏差±20mm			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点 (项)，其中合格 点 (项)，合格率 %			
评定结果	生产 家 (施工单位): (全称) (公章)				
	质量检验员 (签): 年 日				
验收结论	监造 (监理) 机构: (全称) (公章)				
	监造 (监理) 工程 : (签) 年 日				

表 B.3.3.2-3 预应力锚索制作质量检验合格证

锚索型号			制作数量		
检验日期	年 月 日		安装编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.预应力钢丝、钢绞线的材质和规格型号	符合设计要求			
	2.预应力钢丝、钢绞线外观	外包装完整，表面无油渍、锈蚀、 、损伤；无涂层钢绞线 至性能良好，无散头；涂层钢绞线 PE 护层 均匀光滑，无折 、裂纹、损伤和漏油点			
	3.钢绞线下料	采用切割机下料			
	4.拉力型锚索的锚固段	涂层钢绞线剥除 PE 护层，洗净油 ，护套 端安装油套；将散开的钢丝排列平顺，不得 结，以 2m 间距绑扎牢固			
	5.压力分散性锚索承载体	安装位置符合设计要求，对应位置涂层钢绞线剥除 PE 护层洗净油 并装上 油套			
	6. 浆环和导向	浆环位置符合设计要求，与锚索体密封固定；导向与锚固端头连接牢靠			
	7.锚索总体外观	外观整齐，结构牢固			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1.防护套管和锚索体组装件的材质和规格型号	符合设计要求，无变形和损伤			
	2.钢丝、钢绞线长度	长度相同的偏差不得超过 50mm			
	3.张拉段 离架安装	间距符合设计要求，允许偏差 ±50mm			
	4.压力分散性锚索承载体	间距 差 ±50mm			
	5. 浆环安装位置	允许偏差 ±50mm			
	6.灌浆管安装	与锚索组成整体，管口位置符合设计要求，底部进浆口距离索底段不超过 200mm			
	7.防护套管	无镀层钢丝绑扎紧密包裹锚索体			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产 家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签 ）： 年 日				
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章） 监造（监理）工程 ：（签 ） 年 日				

注：锚索体组装件包括灌浆管、浆环、离架、导向、承压板、压套、压锚、防护等。

B.4 预制混凝土构件质量标准

B.4.1 一般规定

B.4.1.1 适用于预制或预制预应力混凝土构件。预制混凝土构件出厂时均应出具质量合格证，并应符合下列要求：

1 对于承受重荷载、体型复杂或大尺寸的逐件制作的预制构件，应为每一预制构件提供一份质量合格证。

2 对于体型简单的小尺寸预制构件，可为同步或连续制作的一批同型号预制构件提供一份质量合格证。

B.4.1.2 预制混凝土构件制作应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

B.4.1.3 预制混凝土构件包括模板、钢筋、混凝土、预应力、外观质量检查和/或结构性能检验等工序。

B.4.1.4 当设计有明确要求时，预制混凝土构件结构性能检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定，检验结果应与预制构件质量合格证一同提交。

B.4.2 质量检验标准

B.3.2.1 预制混凝土构件模板制作和组装质量检验标准宜符合表 B.4.2.1 的规定。

表 B.4.2.1 预制混凝土构件模板制作和组装质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 模板制作	材料、构件、配件的规格和质量以及加工组件的型式、尺寸、强度和刚度符合批准的模板设计	查阅资料	全数检查
	2. 安装地	地面坚实，作为底模的地面平整光滑，无裂缝、下沉、起砂或起鼓	现场查看	全数检查
	3. 模板组装	组件密合良好，紧固牢靠，刚度和稳定性充足	现场查看	全数检查
	4. 预埋件、预留孔和预留洞	型式、规格、材质等符合设计要求，采用批准的方法固定且牢靠	现场查看，量测	全数检查
	5. 模板脱剂涂刷	涂刷均匀无漏，钢筋和预埋件无油污	现场查看	全数检查
	6. 底模拆除或构件就位	底模拆除或构件就位时混凝土的强度应达到 GB 50204 的规定和设计要求；预应力构件张拉和孔道灌浆结束后方可吊离底模	查阅资料，现场查看	全数检查
一般项目	1. 模板安装和清理	组件接缝间不漏浆；混凝土浇筑前无杂物和污物，木模浇水湿润但无积水	现场查看	全数检查
	2. 模板表面平整度	3mm，相邻组件面板错台 1mm	量测	每件不少于 3 处
	3. 预埋钢板位置	中心允许偏差 ±3mm	量测	逐个检查

	4. 预埋管、孔位置	中心允许偏差 $\pm 3\text{mm}$	量测	逐个检查
	5. 插筋	允许偏差: 中心位置 $\pm 5\text{mm}$, 外露长度 $0\sim +10\text{mm}$	量测	逐根检查
	6. 预埋螺栓	允许偏差: 中心位置 $\pm 2\text{mm}$, 外露长度 $0\sim +10\text{mm}$	量测	逐根检查
	7. 预留洞	允许偏差: 中心位置 $\pm 10\text{mm}$, 尺寸 $0\sim +10\text{mm}$	量测	逐处检查
	8. 长度	允许偏差: 板、梁 $\pm 5\text{mm}$, 梁、架 $\pm 5\text{mm}$, 立柱 $-10\text{mm}\sim 0\text{mm}$	量测	逐件检查, 每件不少于 3 处
	9. 宽度	允许偏差: 板 $-5\text{mm}\sim 0\text{mm}$, 梁、架、立柱 $-5\text{mm}\sim +2\text{mm}$	量测	
	10. 高(厚)度	允许偏差: 板 $-3\text{mm}\sim +2\text{mm}$, 梁、架、立柱 $-5\text{mm}\sim +2\text{mm}$	量测	
	11. 侧向弯	梁、板、柱: 长度的 $1/1000$ 且不超过 15mm ; 梁、架: 长度的 $1/1500$ 且不超过 15mm	测量	逐件检查
	12. 对角线差	允许值: 板 $\pm 7\text{mm}$	量测	逐件检查
	13. 板的翘	长度的 $1/1500$	量测	每件不少于 3 处
	14. 设计起拱度	梁、架、梁允许偏差: $\pm 3\text{mm}$	测量	每件不少于 3 处
	15. 侧模拆除	构件表面及角无损伤	现场查看	全面检查

B.4.2.2 预制混凝土构件钢筋加工和安装质量检验标准宜符合表 B.4.2.2 的规定。

表 B.4.2.2 预制混凝土构件钢筋加工和安装质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 钢筋型号、规格	符合设计要求	查阅资料	全数检验
	2. 钢筋外观	平直无损伤, 表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈	现场查看	全数检查
	3. 钢筋加工质量	切割、弯折和调直方法符合批准, 弯钩或弯折型式和尺寸符合 GB 50204 规定或设计要求	现场查看、量测	每班同一设备加工的每型钢筋不少于 3 件
	4. 钢筋接头位置	纵向受力钢筋在 $35d$ 且不小于 500mm 范围内的接头数量不超过 50%; 同一受力钢筋不得设置两个或以上接头, 接头端至钢筋弯起点的距离不小于 $10d$	现场查看、量测	全面检查
	5. 钢筋接头的机械性能	符合 DL/T 5169 规定或设计要求	取样试验	按照 DL/T 5169 规定的频率抽样
	6. 钢筋焊接接头和焊缝外观	焊缝饱满无裂缝、脱焊点和漏焊点, 表面平顺, 有明显的边、凹陷、气孔等, 钢筋不得有明显伤	现场查看	全数检验
	7. 钢筋接头丝头及其与套螺纹配	接头丝头符合质量标准和设计要求, 外观无锈蚀和油污, 型饱满光滑; 丝头螺纹与套螺纹相配, 螺纹结合紧密, 无明显松动	现场查看、量测	全数检验
一般项目	1. 受力钢筋顺长度方向的全长净尺寸	允许偏差 $\pm 10\text{mm}$	量测	每班同一设备加工的每型钢筋不少于 3

	2. 弯起钢筋的弯折位置	允许偏差±20mm	量测	件
	3. 箍筋内净尺寸	允许偏差±5mm	量测	
	4. 钢筋网网眼尺寸	允许偏差±20mm	量测	纵横各抽检 10%
	5. 钢筋骨架尺寸	允许偏差长度±10mm, 宽、高±5mm	量测	逐件检测
	6. 受力钢筋间距、排	间距偏差±10mm, 排 偏差±5mm	量测	每件(批)不少于 30 点
	7. 钢筋保护层厚度	允许偏差: 梁、柱±5mm, 板±3mm	量测	
	8. 箍筋、横向钢筋间距	允许偏差±20mm	量测	
	9. 钢筋弯起点的位置	允许偏差±20mm	量测	全数检查
注: d 为钢筋直径				

B. 4. 2. 3 预制混凝土构件预应力施工质量检验标准宜符合表 B. 4. 2. 3 的规定。

表 B. 4. 2. 3 预制混凝土构件预应力施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 预应力钢筋的规格	符合设计要求; 无粘结预应力钢绞线涂包无破损、漏	现场查看	全数查验
	2. 预应力锚具、具和连接器	型式和规格符合设计要求	现场查看	全数查验
	3. 张拉机具设备和仪表	量程与张拉荷载相适应, 压力表 度不低于 1.5 级, 张拉机具按规定率定有效, 维护良好	查阅资料	全数查验
	4. 预应力钢筋预留孔道	规格、数量、位置和形状符合设计要求, 定位牢固, 孔道平顺, 端部预埋锚垫板垂直于孔道中心线; 成孔管道密封良好, 接头严密不漏浆	现场查看、量测	全数检查
	5. 预应力钢筋切割	采用砂轮或切断机切割, 不得发生电 损伤预应力钢筋	现场查看	全数检查
	6. 张拉时的混凝土强度	不低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75%或设计要求	取样试验	逐件(批)取样试验
	7. 张拉和放张顺序、张拉工艺	符合设计要求或批准的施工方法; 不得发生断丝或滑脱	现场查看	逐件全面观察
	8. 张拉力和锚固力	最大张拉应力不超过 GB 50010 的规定; 预应力筋的实际伸长值与理论计算伸长值相对允许偏差±6%; 锚固后的实际预应力值与设计规定检验值相对允许偏差±5%	量测	全数检查
	9. 孔道灌浆	浆液配比、灌浆参数符合设计要求, 孔道内浆液饱满、密实	现场查看、量测	全数检查
	10. 封锚	锚具封闭保护符合设计要求; 出式锚固端锚具保护层厚度不小于 50mm, 预应力筋的保护层厚度不小于 20mm (正常环境) 和 50mm (易受腐蚀环境)	现场查看、量测	全数检查
一般项目	1. 预应力钢筋外观	有粘结预应力筋展开后平顺无弯折, 表面无裂纹、小 、机械损伤、 化 锈或油污; 无粘结预应力筋护套光滑无裂缝, 无明显	现场查看	全数检查
	2. 预应力锚具、具和连接器外观	表面无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹	现场查看	全数检查
	3. 金属螺 管	尺寸符合设计要求, 表面清 无锈蚀, 无油污、孔洞和不规则 , 口无开裂或脱	现场查看	全数检查

4. 预应力钢筋预留孔道	位置偏差 $\pm 3\text{mm}$, 全线孔道最高点设排气孔, 最低点宜设排水孔, 孔径不小于 12mm	现场查看、量测	每构件 5 根, 每根 5 处
5. 预应力筋的竖向位置	截面高度 $\leq 300\text{mm}$ 、 $300\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ 和 $\geq 1500\text{mm}$, 允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ 、 $\pm 10\text{mm}$ 、 $\pm 15\text{mm}$	量测	每构件 5 束, 每束不少于 5 处
6. 先穿束无粘结预应力筋的安装	定位牢固, 端部锚垫板垂直于预应力筋; 护套完成, 局部破损处应防水胶带绕严密, 成束布置时绑扎紧密	现场查看	全数检查
7. 张拉端预应力筋的内缩量	塞式锚具 5mm , 片式锚具有顶压时 5mm , 无顶压时 $6\text{mm} \sim 8\text{mm}$, 或设计要求	量测	全数检查
8. 外露预应力筋切除	锚固后外露预应力筋采用机械方法切除, 外露长度不小于预应力筋直径的 1.5 倍且不小于 30mm	量测	逐根检查
9. 孔道灌浆浆液性能	水灰比不大于 0.45, 搅拌 3h 后 水率不大于 2% (最大 3%), 水能在 24h 内全部被水泥浆吸收	取样试验	每个水灰比试验一次
10. 浆液结石强度	不低于 30 Pa	取样试验	每班一组试件

B. 4. 2. 4 预制混凝土构件混凝土浇筑施工质量检验标准宜符合表 B. 4. 2. 4 的规定。

B. 4. 2. 4 预制混凝土构件混凝土浇筑施工质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 混凝土配合比	试拌混凝土的强度、耐久性和工作性等符合 G 55 的规定及设计要求	查阅资料、现场查看	逐批查验
	2. 混凝土拌制配料差	水泥、掺合料、水、外加剂允许差 $\pm 2\%$, 粗、细骨料允许差 $\pm 3\%$	查阅资料、现场查看	每工作班不少于 1
	3. 混凝土强度	设计期的混凝土强度符合设计要求	取样试验	按规定频率抽样
	4. 入 时间和层间间歇	混凝土应在初凝前 30min 入 , 上层应在底层混凝土初凝前振捣完	量测	全数检查
	5. 振捣密实	插入式振捣垂直插入下层 50mm , 有次序, 间距、留振时间合理, 无漏振、过振; 模板附 或振动台振动符合批准的方法, 无欠振、过振	现场查看、量测	全数检查
一般项目	1. 混凝土配合比	粗骨料最大粒径不超过构件截面最小尺寸 $1/4$ 或钢筋最小净间距的 $3/4$, 对于实心板不超过板厚的 $1/3$ 或 40mm ; 混凝土拌制前测定砂、石含水率并根据测试结果调整材料用量	现场检查、查阅资料	逐批 (件) 测试和查验
	2. 养护和保护	成型完 12h 内覆盖保湿养护; 浇水养护时间符合 GB 50204 的规定和设计要求, 覆盖严密并全程保持湿润; 混凝土强度达到 1.2 Pa 前不得	现场查看	全数检查

B. 4. 2. 5 预制混凝土构件外观质量检验标准宜符合表 B. 4. 2. 5 的规定。

表 B. 4. 2. 5 预制混凝土构件外观质量检验标准

项类	检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
主控项目	1. 构件标	在易观察到的部位清晰表明生产厂家、构件型号、成型日期和质量验收标	现场查看	逐件查看
	2. 预埋件、插筋和预	符合标准图或设计要求, 无损	现场查看	逐件检查

	留孔洞			
	3. 严重结构缺陷	无纵向受力钢筋外露，主要受力部位无蜂窝、孔洞、渣、影响结构性能或使用功能的裂缝；连接部位无影响结构性能缺陷	现场查看	逐件检查
	4. 严重外形、外表缺陷	具有严格外观要求的构件无影响使用功能或装效果的外形缺陷；具有重要装效果要求的构件无外表缺陷；所有缺陷按照批准的措施修复并通过验收	现场查看	逐件检查
	5. 尺寸偏差	无影响结构性能以及安装、使用功能的尺寸偏差；对尺寸超过允许偏差且影响结构性能以及安装、使用功能的部位按照批准的措施修复并通过验收	现场查看、量测、测量	逐件检查
一般项目	1. 一般结构缺陷	非纵向受力钢筋无外露，非主要受力部位无蜂窝、孔洞、渣、疏松、影响结构性能或使用功能的裂缝；连接部位无基本不影响结构性能缺陷；所有一般结构缺陷按照批准的措施修复并通过验收	现场查看	逐件检查
	2. 一般外形、外表缺陷	无严格外观或重要装效果要求的构件无影响使用功能的外形或外表缺陷；所有一般外形、外表缺陷按照批准的措施修复并通过验收	现场查看	逐件检查
	3. 长度	允许偏差：板、梁， $-5\text{mm}\sim+10\text{mm}$ ；柱， $+5\text{mm}\sim-10\text{mm}$ ； 梁、架， $10\text{mm}\sim+15\text{mm}$	量测	逐件检查
	4. 宽度、高（厚）度	允许偏差 $\pm 5\text{mm}$	量测	逐件检查
	5. 侧向弯	梁、板、柱，长度的 $1/750$ 且 $\leq 20\text{mm}$ ； 梁、架，长度的 $1/1000$ 且 $\leq 20\text{mm}$	量测	逐件检查
	6. 预埋件	允许偏差：中心线位置， $\pm 10\text{mm}$ ；螺栓位置， $\pm 5\text{mm}$ ；螺栓外露长度， $-5\text{mm}\sim+10\text{mm}$	量测	逐件检查
	7. 预留孔	中心线位置允许偏差 $\pm 5\text{mm}$	量测	逐件检查
	8. 预留洞	中心线位置允许偏差 $\pm 10\text{mm}$	量测	逐件检查
	9. 主筋保护层厚度	允许偏差：板， $-3\text{mm}\sim+5\text{mm}$ ； 梁、柱、梁、架， $-5\text{mm}\sim+10\text{mm}$	量测	逐件检查
	10. 板的对角线差	允许值 $\pm 10\text{mm}$	量测	逐件检查
	11. 表面平整度	允许值 5mm	量测	逐件检查
	12. 板的翘	长度的 $1/750$	量测	逐件检查

B. 4. 2. 6 预制混凝土构件结构性能检验标准，应符合表 B. 4. 2. 6 的规定。

表 B. 4. 2. 6 预制混凝土构件结构性能检验标准

序号	检验项目	受力情况	构件状	质量标准	检验数量
1	承载力	轴心受拉、偏心受拉、受弯和大偏心受压	受拉主筋处的最大裂缝宽度达到 1.5mm ，或度达到度的 $1/50$	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： 钢筋， ≥ 1.20 ； 钢丝、钢绞线、处理钢筋， ≥ 1.35	同类型的预制构件，随机抽取一个构件
			受压区混凝土破	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： 钢筋， ≥ 1.30 ； 钢丝、钢绞线、处理钢筋， ≥ 1.45	
			受拉主筋拉断	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： ≥ 1.50	

		受弯构件的受	部斜裂缝达到 1.5mm, 或斜裂缝 端受压混凝土压破	检验荷载实测值与荷载设计值的比值: ≥ 1.40	
			沿斜截面的混凝土斜压破, 受拉主筋在端部滑脱或其它锚固破	检验荷载实测值与荷载设计值的比值: ≥ 1.55	
		轴心或小偏心受压	混凝土受压破	检验荷载实测值与荷载设计值的比值: ≥ 1.50	
2	度	设计荷载	达到 GB 50010 规定的 度允许值	荷载标准值下的构件 度实测值不大于 度检验允许值	
			实际 度	荷载标准值下的构件 度实测值不大于 1.2 倍构件 度计算值	
3	抗裂	检验荷载	开始出现裂缝	试验开裂荷载的实测值与荷载标准值的比值大于或等于构件抗裂检验系数允许值	
4	裂缝宽度	设计荷载	出现裂缝	荷载标准值下受拉主筋处的最大裂缝宽度实测值小于构件检验的最大裂缝允许宽度: 对设计要求的最大裂缝宽度限值为 0.2、0.3 和 0.4mm 时, 最大裂缝允许宽度分别为 0.15mm、0.20mm 和 0.25mm	

B.4.3 质量合格性评定

B.4.3.1 预制构件的主控项目的检查结果全部符合质量标准, 一般项目的检查 (点) 合格率达到 80%及以上, 可判定预制构件质量合格。

B.4.3.2 预制构件的模板、钢筋、混凝土和预应力施工质量以及外观质量等级评定宜符合表 B.4.3.2-1~5 的规定, 预制构件结构性能检验报 单宜符合表 B.4.3.2-6 的规定, 混凝土预制构件质量合格证宜符合表 B.4.3.2-7 的内容和格式。

表 B.4.3.2-1 混凝土预制构件模板制作和组装质量检验报告单

构件型号			生产批号		
检验日期	年 日		构件编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.模板制作	材料、构件、配件的规格和质量、加工组件的型式、尺寸、强度和刚度符合批准的模板设计			
	2.安装地	地面坚实，作为底模的地 、 平整光滑，无裂缝、下沉、起砂或起鼓			
	3.模板组装	组件密合良好，紧固牢靠，刚度和稳定性充足			
	4.预埋件、预留孔和预留洞	型式、规格等符合设计要求，采用批准的方法固定且牢靠			
	5.模板 离剂涂刷	涂刷均匀无 差，钢筋和预埋件无 污			
	6.底模拆除或构件 位	底模拆除或构件 位时混凝土的强度应达到 GB 50204 的规定和设计要求；预应力构件张拉和孔道灌浆结束后方可吊离底模			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1.组装和清理	组件接缝间不漏浆；混凝土浇筑前无杂物和污物，木模湿润但无积水			
	2.表面不平整度	3mm，相邻组件面板错台 1mm			
	3.预埋钢板	中心位置允许偏差±3mm			
	4.预埋管、预留孔	中心位置允许偏差±3mm			
	5.插筋	允许偏差：中心位置±5mm，外露长度 0~+10mm			
	6.预埋螺栓	允许偏差：中心位置±2mm，外露长度 0~+10mm			
	7.预留洞	允许偏差：中心位置±10mm，尺寸 0~+10mm			
	8.长度	允许偏差：板、梁±5mm， 梁、 架±5mm，立柱-10mm~0			
	9.宽度	允许偏差：板-5mm~0，梁、 架、立柱-5mm~+2mm			
	10.高度（厚度）	允许偏差：板-3mm~+2mm，梁、 架、立柱-5mm~+2mm			
	11.侧向弯	梁、板、柱：长度的 1/1000 且不超过 15mm； 梁、 架：长度的 1/1500 且不超过 15mm			
	12.对角线差	允许值：板±7mm			
	13.板的翘	长度的 1/1500			
	14.设计起拱度	梁、 架、梁允许偏差±3mm			
15.侧模拆除	构件表面及 角无损伤				
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产 家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签 ）： 年 日				

表 B.4.3.2-2 混凝土预制构件钢筋加工安装质量检验报告单

构件型号			生产批号		
检验日期	年 日		构件编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1.钢筋型号、规格	符合设计要求			
	2.钢筋外观	平直无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状锈			
	3.钢筋加工质量	切割、弯折和调直方法符合批准，弯钩或弯折型式和尺寸符合 GB 50204 规定或设计要求			
	4.钢筋接头位置	纵向受力钢筋在 35d 且不小于 500mm 范围内的接头数量不超过 50%；同一受力钢筋不得设置两个或以上接头，接头一端至钢筋弯起点的距离不小于 10d			
	5.钢筋接头的机械性能	符合 DL/T 5169 规定或设计要求			
	6.钢筋焊接接头和焊缝外观	焊缝饱满无裂缝、脱焊点和漏焊点，表面平顺，有明显的边、凹陷、气孔等，钢筋不得有明显伤			
	7.钢筋接头丝头及其与套螺	接头丝头符合质量标准和设计要求，外观无锈蚀和油污，型饱满光滑；丝头螺纹与套螺			
纹配	配	结合紧密，无明显松动			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1.受力钢筋顺长度方向的全长净尺寸	允许偏差±10mm			
	2.弯起钢筋的弯折位置	允许偏差±20mm			
	3.箍筋内净尺寸	允许偏差±5mm			
	4.钢筋网网眼尺寸	允许偏差±20mm			
	5.钢筋骨架尺寸	允许偏差：长度±10mm，宽、高±5mm			
	6.受力钢筋间距、排	间距偏差±10mm，排偏差±5mm			
	7.钢筋保护层厚度	允许偏差：梁、柱±5mm，板±3mm			
	8.箍筋、横向钢筋间距	允许偏差±20mm			
	9.钢筋弯起点的位置	允许偏差±20mm			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产家（施工单位）：（全称）（公章）				
	质量检验员（签）： 年 日				
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章）				
	监造（监理）工程：（签） 年 日				
注：d 为钢筋直径					

表 B.4.3.2-3 混凝土预制构件预应力工程质量检验报告单

构件型号			生产批号		
检验日期	年 月 日		构件编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1. 预应力钢筋的规格	符合设计要求；无粘结预应力钢绞线涂包无破损、漏			
	2. 预应力锚具、夹具和连接器	型式和规格设计要求			
	3. 张拉机具设备和仪表	量程与张拉荷载相适应，压力表精度不低于 1.5 级，张拉机具按规定率定有效，维护良好			
	4. 预应力钢筋预留孔道	规格、数量、位置和形状符合设计要求，定位牢固，孔道平顺，端部预埋锚垫板垂直于孔道中心线；成孔管道密封良好，接头严密不漏浆			
	5. 预应力钢筋切割	采用砂轮或切断机切割，不得发生电火花损伤预应力钢筋			
	6. 张拉时的混凝土强度	不低于 Pa			
	7. 张拉和放张顺序、张拉工艺	符合设计要求或批准的施工方法；不得发生断丝或滑脱			
	8. 张拉力和锚固力	最大张拉应力不超过 GB 50010 的规定；预应力筋的实际伸长值与理论计算伸长值相对允许偏差 $\pm 6\%$ ；锚固后的实际预应力值与设计规定检验值相对允许偏差 $\pm 5\%$			
	9. 孔道灌浆	浆液配比、灌浆参数符合设计要求，孔道内浆液饱满、密实			
	10. 封锚	锚具封闭保护符合设计要求；外露式锚固端锚具保护层厚度不小于 50mm，预应力筋的保护层厚度不小于 20mm（正常环境）和 50mm（易受腐蚀环境）			
一般项目	检验项目	质量标准		实测值（点数）	合格点数 合格率%
	1. 预应力钢筋外观	有粘结预应力筋展开后平顺无弯折，表面无裂纹、小凹坑、机械损伤、锈蚀或油污；无粘结预应力筋护套光滑无裂缝，无明显			
	2. 预应力锚具、夹具和连接器外观	表面无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹			
	3. 金属螺旋管	尺寸和性能符合 GB 225 规定或设计要求，表面清洁无锈蚀，无油污、孔洞和不规则变形，接口无开裂或脱			
	4. 预应力钢筋预留孔道	位置偏差 $\pm 3\text{mm}$ ，全线孔道最高点设排气孔，最低点宜设排水孔，孔径不小于 12mm			
	5. 预应力筋的竖向位置	截面高度 $\leq 300\text{mm}$ 、 $300\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ 和 $\geq 1500\text{mm}$ ，允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ 、 $\pm 10\text{mm}$ 、 $\pm 15\text{mm}$			
	6. 先穿束无粘结预应力筋的安装	定位牢固，端部锚垫板垂直于预应力筋；护套完成，局部破损处应防水胶带缠绕严密，成束布置时绑扎紧密			
	7. 张拉端预应力筋的内缩量	塞式锚具 5mm，片式锚具有顶压时 5mm，无顶压时 6mm~8mm，或设计要求			
	8. 外露预应力筋切除	锚固后外露预应力筋采用机械方法切除，外露长度不小于预应力筋直径的 1.5 倍且不小于 30mm			
	9. 孔道灌浆浆液性能	水灰比不大于 0.45，搅拌 3h 后泌水率不大于 2%（最大 3%），浆水能在 24h 内全部被水泥浆吸收			
10. 浆液结石	强度不低于 30MPa				
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签 ）： 年 月 日				
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章） 监造（监理）工程 ：（签 ） 年 月 日				

表 B.4.3.2-4 混凝土预制构件混凝土施工质量检验报告单

构件型号			生产批号		
检验日期	年 月 日		构件编号		
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准			检验记录
主控项目	1. 混凝土配合比	试拌混凝土的强度、耐久性和工作性等符合 JGJ 55 的规定及设计要求			
	2. 混凝土拌制配料 差	水泥、掺合料、水、外加剂允许 差±2%，粗、细骨料允许 差±3%			
	3. 混凝土强度	混凝土强度 MPa			
	4. 入 时间和层间间歇	混凝土应在初凝前 30min 入 ，上 层应在底层混凝土初凝前振捣完			
	5. 振捣密实	插入式振捣垂直插入下层 50mm，有次序，间距、留振时间合理，无漏振、过振；模板附 或振动台振动符合批准的方法，无欠振、过振			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1. 混凝土配合比	粗骨料最大粒径不超过构件截面最小尺寸 1/4 或钢筋最小净间距的 3/4，对于实心板不超过板厚的 1/3 或 40mm；混凝土拌制前测定砂、石含水率并根据测试结果调整材料用量			
	2. 养护和保护	成型完 12 小时内覆盖保湿养护；浇水养护时间符合 GB 50204 的规定和设计要求，覆盖严密并全程保持湿润；混凝土强度达到 1.2 Pa 前不得			
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产 家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签 ）： 年 日				
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章） 监造（监理）工程 ：（签 ） 年 日				

表 B. 4. 3. 2-5 混凝土预制构件外观质量检验报告单

构件型号		生产批号			
检验日期	年 月 日	构件编号			
制作依据	(图 和技术要求)				
项类	检验项目	质量标准	检验记录		
主控项目	1. 构件标	在易观察到的部位清晰表明生产厂家、构件型号、成型日期和质量验收标			
	2. 预埋件、插筋和预留孔洞	符合标准图或设计要求，无损			
	3. 结构缺陷	无纵向受力钢筋外露，主要受力部位无蜂窝、孔洞、 渣、影响结构性能或使用功能的裂缝；连接部位无影响结构 力性能的缺陷			
	4. 严重外形、外表缺陷	具有严格外观要求的构件无影响使用功能或装 效果的外形缺陷；具有重要装 效果要求的构件无外表缺陷；所有缺陷按照批准的措施修复并通过验收			
	5. 尺寸偏差	无影响结构性能以及安装、使用功能的尺寸偏差；对尺寸超过允许偏差且影响结构性能以及安装、使用功能的部位按照批准的措施修复并通过验收			
一般项目	检验项目	质量标准	实测值（点数）	合格点数	合格率%
	1.一般结构缺陷	非纵向受力钢筋无外露，非主要受力部位无蜂窝、孔洞、 渣、疏松、影响结构性能或使用功能的裂缝；连接部位无基本不影响结构 力性能的缺陷；所有一般结构缺陷按照批准的措施修复并通过验收			
	2.一般外形、外表缺陷	无严格外观或重要装 效果要求的构件无影响使用功能的外形或外表缺陷；所有一般外形、外表缺陷按照批准的措施修复并通过验收			
	3.构件长度	允许偏差：板、梁，-5mm～+10mm；柱，+5mm～-10mm； 梁、 架，10mm～+15mm			
	4.宽、高（厚）度	允许偏差±5mm			
	5.侧向弯	梁、板、柱，长度的 1/750； 梁、 架，长度的 1/1000；且≤20mm			
	6.预埋件	允许偏差：中心线位置，±10mm；螺栓位置，±5mm；螺栓外露长度，-5mm～+10mm			
	7.预留孔	中心线位置允许偏差±5mm			
	8.预留洞	中心线位置允许偏差±10mm			
	9.主筋保护层厚度	允许偏差：板，-3mm～+5mm 梁、柱、 梁、 架，-5mm～+10mm			
	10.板的对角线差	允许值±10mm			
	11.表面平整度	5mm			
12.板的翘	长度的 1/750				
检验结果	主控项目				
	一般项目	共检测 点（项），其中合格 点（项），合格率 %			
评定结果	生产厂家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签 ）： 年 月 日				
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章） 监造（监理）工程 ：（签 ） 年 月 日				

表 B.4.3.2-6 混凝土预制构件结构性能检验报告单

构件型号				生产批号			
检验日期		年 日		构件编号			
检验依据							
序号	检验项目	构件受力工况	构件工作状况	质量标准	设计值	检验值	检验结果
1	承载力	轴心受拉、偏心受拉、受弯和大偏心受压	受拉主筋处的最大裂缝宽度达到 1.5mm，或达到度的 1/50	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： 钢筋， ≥ 1.20 ； 钢丝、钢绞线、处理钢筋， ≥ 1.35			
			受压区混凝土破坏	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： 钢筋， ≥ 1.30 ； 钢丝、钢绞线、处理钢筋， ≥ 1.45			
			受拉主筋拉断	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： ≥ 1.50			
		受弯构件的受	部斜裂缝达到 1.5mm，或斜裂缝端部受压混凝土压破	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： ≥ 1.40			
			沿斜截面的混凝土斜压破坏，受拉主筋在端部滑脱或其它锚固破坏	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： ≥ 1.55			
		轴心或小偏心受压	混凝土受压破坏	检验荷载实测值与荷载设计值的比值： ≥ 1.50			
2	度	设计荷载	达到 GB 50010 规定的度允许值	荷载标准值下的构件度实测值不大于度检验允许值			
			实际度	荷载标准值下的构件度实测值不大于 1.2 倍构件度计算值			
3	抗裂能力	检验荷载	开始出现裂缝	试验开裂荷载的实测值与荷载标准值的比值大于或等于构件抗裂检验系数允许值			
4	裂缝宽度	设计荷载	出现裂缝	荷载标准值下受拉主筋处的最大裂缝宽度实测值小于构件检验的最大裂缝允许宽度；对设计要求的最大裂缝宽度限值为 mm，最大裂缝允许宽度为 mm			
检验结果	构件承载能力_____，在设计荷载下的度_____，抗裂安全系数_____，最大裂缝宽度_____						
评定结果	生产家（施工单位）：（全称）（公章） 质量检验员（签）：_____年 日						
验收结论	监造（监理）机构：（全称）（公章） 监造（监理）工程：（签）_____年 日						

表 B.4.3.2-7 混凝土预制构件质量合格证

构件型号					生产批号	
成型日期	年 月 日				构件编号	
制作依据	(图 和技术要求)					
原材料质量						
序号	种类	品种	来源	生产批号	检测报 单编号	
1	水泥					
2	粉 灰					
3	砂					
4	碎 () 石					
5	外加剂					
6	钢丝					
7	钢绞线					
8	波纹管					
9	锚具					
10	混凝土	拌和物及硬化物的物理力学性能				
出 检 验 结 果	生产 家: (全称) (盖章)					
	经检验, 该 (批) 构件符合_____标准, 质量合格, 准许出					
	质检负责人 (签): _____ 年 月 日					
	监造 (理) 机构: (全称) (盖章)					
质量 证明 文件	该 (批) 构件按照_____ (质量标准) 检测合格, 准许出					
	监造 (理) 工程 : (签) _____ 年 月 日					
	1. 原材料质量检验报 单					
	2. 混凝土拌和物性能及硬化混凝土抗压强度检测报 单					
	3. 模板制作和组装质量检验报 单					
	4. 钢筋加工和安装质量检验报 单					
	5. 预应力施工质量检验报 单					
	6. 混凝土施工质量检验报 单					
	7. 外观质量检验报 单					
	8. 结构性能试验报 单					

本部分用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

行业标准信息平台

引用标准名录

- 《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224
- 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370
- 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086
- 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 《土方与爆破工程施工及验收规范》GB/T 50201
- 《建筑地基工程施工质量验收标准》GB/T 50202
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《水电水利工程预应力锚索施工规范》DL/T 5083
- 《水工建筑物地下工程开挖施工技术规范》DL/T 5099
- 《水电水利工程模板施工规范》DL/T 5110
- 《水电水利工程施工监理规范》DL/T 5111
- 《水电水利工程爆破施工技术规范》DL/T 5135
- 《水工混凝土施工规范》DL/T 5144
- 《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》DL/T 5148
- 《水工混凝土试验规程》DL/T 5150
- 《水工混凝土砂石骨料试验规程》DL/T 5151
- 《水工混凝土钢筋施工规范》DL/T 5169
- 《水电水利工程施工测量规范》DL/T 5173
- 《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T 5178
- 《水电水利工程锚喷支护施工规范》DL/T 5181
- 《水电水利工程岩壁梁施工规程》DL/T 5198
- 《水电水利工程混凝土防渗墙施工规范》DL/T 5199
- 《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》DL/T 5200
- 《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》DL/T 5214
- 《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255
- 《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》DL/T 5389
- 《水工建筑物化学灌浆施工规范》DL/T 5406
- 《水电水利工程斜井竖井施工规范》DL/T 5407
- 《水电水利工程锚杆无损检测规程》DL/T 5424

《深层搅拌法技术规范》DL/T 5425

《水电水利工程接缝灌浆施工技术规范》DL/T 5712

《钢筋机械连接技术规程》G 107

《锚杆锚固质量无损检测技术规程》G /T 182

《预应力混凝土用金属波纹管》G 225

《疏浚与吹填工程技术规范》SL 17

《水利水电工程物探规程》SL 326

行业标准信息平台

水电水利基本建设工程 单元工程质量等级评定标准 第1部分：土建工程

条文说明

行业标准信息平台

目 次

3	基本规定	162
4	土质地基和边坡开挖工程	164
4.1	一般规定	164
4.2	质量检验标准	164
5	岩石地基和边坡开挖工程	165
5.1	一般规定	165
5.2	质量检验标准	165
5.3	质量等级评定	166
6	边坡防护工程	167
6.1	一般规定	167
6.2	质量检验标准	167
6.3	质量等级评定	168
7	地下开挖工程	169
7.1	一般规定	169
7.2	质量检验标准	169
7.3	质量等级评定	169
8	支护工程	171
8.1	一般规定	171
8.2	质量检验标准	171
9	疏浚工程	173
9.1	一般规定	173
9.2	质量检验标准	173
10	地基灌浆工程	174
10.1	一般规定	174
10.2	质量检验标准	174
10.3	质量等级评定	174
11	混凝土防渗墙工程	176
11.2	质量检验标准	176
12	混凝土灌注桩工程	177
12.1	一般规定	177
12.2	质量检验标准	177

13	高压喷射灌浆工程	179
13.1	一般规定	179
13.2	质量检验标准	179
14	振冲法地基处理工程	180
14.1	一般规定	180
14.2	质量检验标准	180
14.3	质量等级评定	180
15	深层搅拌法地基处理工程	181
15.1	一般规定	181
15.2	质量检验标准	181
16	接缝及接触灌浆工程	182
16.1	一般规定	182
16.2	质量检验标准	183
16.3	质量等级评定	184
17	回填灌浆工程	186
17.1	一般规定	186
17.2	质量检验标准	186
17.3	质量等级评定	186
18	基础排水工程	187
18.1	一般规定	187
18.2	质量检验标准	187
19	混凝土工程	188
19.1	一般规定	188
19.2	质量检验标准	188
19.3	质量等级评定	189
20	结构预应力工程	191
20.1	一般规定	191
20.2	质量检验标准	191
21	钢筋混凝土预制构件安装工程	192
21.1	一般规定	192
21.2	质量检验标准	193
21.3	质量等级评定	193

3 基本规定

3.0.1 水电水利工程项目划分,有按单位工程、分部工程或分项工程和单元工程四级划分,有按单位工程、分部工程和单元工程三级划分,但其施工质量等级评定是单元工程、分项工程或分部工程和单元工程逐级进行的,单元工程质量等级评定是评定施工过程质量的基础,为,在分部或分项工程开工前,应明确单元工程划分,规范单元工程的编码,对工程进行有序有效管理。

3.0.2 为原标准第 3.0.4 条修改。进一步明确了各项工程的单元工程划分原则,以及是为分工序单元,使单元工程的质量评定更加规范统一。质量检验项目分为:“主控项目”和“一般项目”,主控项目是关键施工检验项目,应严格控制。

3.0.3 为原标准第 3.0.4 条的规定。

3.0.4 为原标准第 3.0.5 条修改。增加了所有施工作业要全部完成,已经通过监理单位组织验收,对所存在的质量缺陷修复措施和实施时间已经确定等要求。

检验方法主要通过现场查看、阅资料、取样试验、测量、量测等方式。其中:

现场查看:通过眼观察、手触、手工工具监测等方式观察原材料、半成品和工程实体的状况,包括简易原位试验或测试时的状况;

查阅资料:查看能真实反映原材料、半成品或工序作业过程等的文件和记录,包括但不限于原材料材质证明书或合格证、取样试验成果,半成品和工程实体的测量、量测、取样试验或检测成果,对施工工作参数的连续记录和施工作业活动状况的记录等;

取样试验:对原材料、半成品或工程实体抽取样品进行试验或检测;

测量:采用测量或检测仪器取原材料、半成品、作业过程或工程实体的相关参数;

量测:采用测量器具或工具取原材料、半成品、作业过程或工程实体的相关参数。

3.0.5 新增条。进一步明确工序和单元工程的质量等级评定标准。

3.0.6 为原标准第 3.0.6 条、第 3.0.7 条修改。对单元工程质量等级评定程序进行了细化,强调单元工程验收与质量等级评定分离。

3.0.7 为原标准第 3.0.8 条修改。对单元工程质量等级评定提出更细致的要求。监理工程应开展以下复核工作:

- 1) 核查施工单位提交的质量检验资料是真实、准确、齐全,是符合规定的格式。
- 2) 对照监理单位平行检测或跟检验结果等,核查各检验项目是符合规定的质量标准。
- 3) 检查工序施工质量评定表和单元工程质量评定表的检验记录与质量检验资料的一致性。
- 4) 检查工序施工质量评定表和单元工程质量评定表的质量检验结果与质量等级评定的符合性。

5) 对核查和检查发现的偏离或错 进行标 并改正,必要时与施工单位当面沟通并要求施工单位按照改正的结果重新编制和提交“工序施工质量评定表和单元工程质量评定表”。

6) 核定工序施工质量和单元工程质量等级,由相关 监理工程 签署。

3.0.8 新增条 。提出单元工程质量等级评定资料要求。

1 附录 A 《单元工程质量等级评定表》中,“质量标准”中列明是符合规范要求或设计要求的,应表出规范名称及编号或工程设计技术要求的具体内容。

2 确认了质量等级且填写齐全的经施工单位的质量负责人签署和施工单位盖章、监理单位的 监理工程 签署和监理单位盖章的“单元工程质量评定表”;

3 对于划分工序的单元工程,应包括确认了质量等级且填写齐全的经施工单位的质量负责人签署和施工单位盖章、监理单位的 监理工程 签署和监理单位盖章的“工序施工质量评定表”;

4 符合规定的格式、齐全且经监理单位签署确认的原材料、构配件或中间产品等的质量检验资料;

5 符合规定的格式、齐全且经监理单位签署确认的工序质量检验资料;

6 经监理单位批准的质量缺陷修复措施以及经监理单位确认的质量缺陷修复检查和验收资料。

3.0.9 为原标准第 3.0.4 条修改。对单元工程质量验收评定未达到合格标准时,明确处理原则和修正质量等级评定的规定。

行业标准信息平台

4 土质地基和边坡开挖工程

4.1 一般规定

4.1.1 新增条文，原标准第7章“软基和岸坡开挖工程”，涉及范围较局限，本次修编为“土质地基和边坡开挖工程”，应用范围较广，按工程土类的分级，本章适用范围为Ⅰ～Ⅳ土质。

4.1.2 原标准第7.1.1条，本次修编引用标准为《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255、《土方与爆破工程施工及验收规范》GB/T 50201。

4.1.3 原标准第7.1.2条文，无变化。

4.1.4 新增条文，明确了单元工程施工工序及主要工序。原标准第7.1.3条、第7.1.4条文本本次修编调整到“质量检验标准”中。

4.2 质量检验标准

4.2.1 新增条文，明确了单元工程的主要检验项目。

4.2.2 将原标准7.2.1按单元工程2个工序的检验项目、质量标准、检验方法及检验数量的“主控项目和一般项目”进行了分。修改及增加的内容有：

“主控项目”第1项“表土清理”依据《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255-2010要求新增。根据原7.1.4条文将原“一般项目”“建基面和岸坡处理”修改为第2项“不良土质的处理”和第3项“地质坑(槽)、孔处理”到“主控项目”中，意在强调不良土质处理效果的重要性。

“一般项目”第1项“清理范围”依据《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255-2010要求新增，按人工和机械施工明确了其允许偏差值。第2项“垂直或边坡坡度”，对于土质边坡的稳定有较大影响，调整为主控项目，具体偏差值因工程等级不同不统一规定，结合具体工程情况由设计要求确定。如设计无具体要求，应参照《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201-2012执行。

4.2.3 修改及增加的内容有：

原“主控项目”中“建基面保护”为便于作执行修改为第1项“保护层开挖”、第2项“建基面处理”，第3项“渗水处理”依据《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255-2010要求新增；“主控项目”明确了其质量检验标准。

“一般项目”中“建基面开挖轮尺寸”改为“开挖断面尺寸及平整度”，按“无结构要求或无配筋预埋件等”及“有结构要求或有配筋预埋件等”明确了其允许偏差值。

原标准第7.3节“检测数量”本次修编到第6.2节。对原标准第7.3.1条的“检测数量”按“主控项目和一般项目”进行了补充和调整，使其具体化，便于作执行。

5 岩石地基和边坡开挖工程

5.1 一般规定

5.1.2 本标准将原标准中的第4章和第5章进行了合并,与土质地基和边坡开挖内容对应。原标准第4.1.4条、第4.1.5条、第5.1.4条、第5.1.5条取,开挖方法等不在本标准中进行要求。

5.2 质量检验标准

5.2.2 本标准将保护层开挖作为地基开挖质量控制和检查的主控项目。开挖规范对保护层开挖应采用的措施有一些明确的规定和要求,大致分为三种开挖爆破方法:第一种是分层和孔径爆破方法,第二种是孔底设柔性保护垫层的垂直孔一次性爆除法,第三种是沿建基面水平钻孔进行预裂爆破或光面爆破,其上部再进行冲爆破的方法。质量检测评定中,应对照经审查批准的爆破设计文件,检查钻孔爆破过程是符合要求。

建基面质量标准是无松动岩块,无明显爆破裂隙,建基面检查是验收工作最重要,最直观的工作。地基开挖的形体尺寸是验收工作的一项重要内容,应在施工中和验收中注意。检测的内容有轮廓尺寸、底部高程和平整度等。

半孔率参照《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》DL/T 5389的要求,按岩体的完整程度确定残孔率标准。

声波检测,在岩体的完整性检查中,考虑到大多数大中型工程具备声波检测的能力,增加了声波检测内容,其判断标准为声波降低率小于10%或达到设计要求声波值以上,在重要建筑物部位常设的声波检测孔大约每100 m² 1~2个孔,孔深2m~3m。

对地基及边坡范围内出现的软弱层和结构破碎带,以及地质钻孔,竖井、平洞,试坑等应按设计要求进行处理,不留隐患。

岩石地基和岩石岸坡开挖,对某些特殊部位,如结构设计不允许欠挖,周边部位需要立模的,其允许超欠挖尺寸应满足设计要求。

地基开挖验收检测方法采用检测面积测点控制法,至少10 m²一个点,在测量过程中,应注意边线测点的数目以及局部突出、凹陷部位的检测,地质处理部位的检测应按设计要求尺寸对照检查。

5.2.3 岩石边坡开挖的质量检查、检验项目按“主控项目”和“一般项目”进行划分。检验的方法主要以观察、测量、查看施工记录等。

岩石边坡开挖工程检查验收评定工作应及时进行,在有马道、平台时,间一个层次即可验收评定,如有锚喷支护或系统锚杆、锚索、锚固桩工程,应在锚固工程施工之前进行单元开挖验收评定并移交工作面。

保护层开挖检查，一是查保护层的厚度是符合要求，二是查保护层开挖方法和爆破参数是符合规范规定，三是评 受爆破 动影响的程度。

坡度是岩体永久稳定的主要设计控制指标，应符合设计要求的角度，施工中应严格控制开挖坡面。

半孔率参照《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 修改，按岩体的完整程度确定残孔率，并提高了相应的质量标准。

总检测点数量 “采用横断面控制”，力求使检测点做到均匀分布。其中的“横断面”为垂直于边坡坡面的铅垂断面。

5.3 质量等级评定

在边坡开挖工程质量等级评定中，主控项目 符合质量标准，一般项目中半孔率是一个检验标准值，应达到合格标准。因 优良率和合格标准主要有坡角高程和坡面局部超欠挖是 达到 90%的点符合标准，反之，如果有 30%以上的测点达不到质量标准，则应做返工处理。

行业标准信息服务平台

6 边坡防护工程

6.1 一般规定

6.1.1 适用范围

本章为新增加的内容，适用于永久暴露的开挖边坡以及开挖方位以外的环境边坡的防护。与边坡支护或边坡加固以改善边坡的稳定状态不同，边坡防护的目的是防止边坡表面无法彻底清除的松动块体脱离或落伤及人员、设备或设施，或防止边坡表面土体、全强风化岩石、软弱岩石等受雨水冲刷、暴雨或风蚀或其它因作用发生松散体、表层脱落或滑动等。

6.1.2 边坡防护的主要措施包括但不限于柔性防护网、喷射混凝土护坡、砌筑护坡、植物护坡、混凝土护坡和网格护坡等，一些措施可以单独使用，可以组合使用。

排水是边坡防护不可缺少的重要组成部分，通常与上述措施配合使用。

柔性防护网一般用于环境边坡的防护，用于坡度陡、表层岩体疏松严重造成锚喷支护施工非常困难的开挖边坡的防护，由厂家根据防护等级要求设计和制造，因此，柔性防护网的安装应生产家说明书中的安装作规程。

6.1.3 边坡防护按照防护区段或施工区段划分单元工程。作为边坡防护的重要组成部分，将排水纳入相应区段的边坡防护单元工程中。

6.2 质量检验标准

6.2.2 柔性防护网包括主动防护网和被动防护网。

柔性防护网的质量标准除《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 规定的项目之外，还参照大河子岩水电柔性网安装的施工技术要求以及厂家的安装作说明书增加了检验项目并规定了相应的质量标准，如钢绳锚杆、钢柱基座基础、钢柱间距、钢绳网防护和格栅网绑扎等。

6.2.3 砌筑护坡包括干砌石、浆砌石和成型砌块砌筑护坡，一般均与排水配合使用。

砌筑护坡的质量标准除《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 规定的项目外，还参照《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 第 7.2 节增加了相关的项目。

6.2.4 植物护坡包括栽植灌木、草禾或植物，铺设草皮，三维植被撒播和喷播草籽等，植物护坡的质量标准与《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 的规定一致。

6.2.5 混凝土网格护坡

1 混凝土网格为在坡面开挖沟槽中浇筑混凝土梁或安装预制混凝土梁（网格梁）构成网格状坡面防护结构，必要时在纵横向网格梁交结点处安装锚杆（结点锚杆）固定网格梁。

2 混凝土网格护坡的质量标准除《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 规定的项目外，还根据网格混凝土的特点，参照“混凝土工程”和“装配式钢筋混凝土结构工程”中的“预制构件安装”的质量标准增加了与网格梁的特征相适应的项目。

3 混凝土网格可以单独用于边坡防护，也可以混凝土网格作为骨架，在纵横向网格梁围成的网格内填土种植植物、喷射混凝土、铺筑块石或成型砌块等构成组合护坡结构。混凝土网格内的填土种植植物、喷射混凝土、干砌石、浆砌石或成型砌块施工质量检验项目、质量标准、检验方法及检查数量，应符合表 21.2.3、表 8.2.3、表 21.2.1 和表 21.2.2 的规定。

6.2.6 边坡排水

作为边坡防护的重要组成部分，边坡排水包括边坡浅层排水钻孔、砌筑体或混凝土内埋设的排水管或孔、坡顶或外缘截水沟以及坡面内的排水沟（顺边坡坡度方向或沿边坡马道）等。排水孔的质量标准与《水电水利工程边坡施工技术规范》DL/T 5255 的规定一致。

截水沟和排水沟的质量标准根据工程实践经验制定，一般情况下，截水沟位于开挖线外，较不规则，采用浆砌石配合勾缝或抹面衬护；排水沟位于边坡面或马道上，为避免损坏边坡并保持美观，要求成型较好，采用混凝土或浆砌石配合勾缝或抹面衬护。截水沟和排水沟衬护的质量标准参考了“砌筑护坡”和“混凝土工程”的质量标准。

6.3 质量等级评定

6.3.1 对于任何单项边坡防护工程，一般会设置截水沟和排水沟，浆砌石或成型砌块护坡中还会安装排水管，作为边坡防护的重要组成部分，边坡排水的相关项目包含在相应边坡防护工程的质量检验和评定项目中。

采用混凝土网格作为骨架并配合其它措施构成组合护坡结构时，则混凝土网格、砌筑体、植物种植、喷射混凝土、排水等则成为了组合边坡防护的“工序”。由于排水作为单独的工序实施质量检验和评定，因此，在混凝土网格、砌筑体、植物种植、喷射混凝土等工序质量评定表中有了与排水有关的质量检验项目。

鉴于混凝土网格在护坡结构中的骨架作用，将其作为主要工序。有混凝土网格达到优良，组合护坡单元工程能评定为优良。

边坡防护锚筋、锚杆和喷射混凝土施工质量评定应按照“8 支护工程”的相关规定进行质量检验和单元工程质量等级评定。

7 地下开挖工程

7.1 一般规定

7.1.1 新增条。将原标准中“岩石地下开挖工程”修改为“地下开挖工程”。

地下开挖工程,由于施工条件的差,一般可分为平洞、竖井、斜井三类。地下开挖方法按照倾角大小确定,倾角按《水利水电建筑工程 算定》进行划分 倾角小于或等于 6° 为平洞开挖,包括地下、主变压器室、水调压室、大型导流隧洞和泄洞等开挖断面较大的大型洞室工程;倾角在 $6^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 时为斜井开挖;倾角大于 75° 按照竖井开挖规定执行。

7.1.3 单元工程划分:平洞、竖井、斜井按相应的混凝土浇筑块或验收区段划分,每一浇筑块或一个验收区段为一个单元工程;不衬砌部位,可按施工检查验收区划分。竖井、斜井开挖工程宜以施工检测验收段每5m~15m划分为一个单元工程。

本标准将原标准中的6.1.3取。开挖方法不在本标准中进行要求。

7.2 质量检验标准

本标准适用水电水利工程中地下开挖工程钻孔爆破法施工。若采用其它方法开挖时,应另制定相应标准。地下开挖工程,应采用光面爆破或预裂爆破,其目的在于控制开挖断面规格。对于不良地质段开挖应按照设计要求进行开挖。在实施开挖过程中,应加强监测工作,充分发围岩自承能力;采取锚喷支护技术,按照法施工,达到安全生产,速开挖的要求。

地下开挖工程一般不应欠挖,量少超挖。按《水工建筑物地下工程开挖施工技术规范》DL/T 5099)规定:平均径向超挖值平洞按20cm计,斜井、竖井按25cm计。如遇不良地质段的允许超挖,应由监理工程师根据地质条件与施工单位据实定;在实施开挖过程中,应认真做好施工原始记录,作为建基面基础验收时应提交资料之一。

随地下开挖工程的施工进度,应及时测绘开挖竣工断面,为真实和全面提实际开挖效果。在每次放后,均应进行规格检查,对开挖中存在的超欠挖应及时修正爆破参数,指导施工、少超挖。

半孔率参照《水工建筑物地下工程开挖施工技术规范》DL/T 5099修改,按岩体的完整程度确定残孔率,并提高了相应的质量标准。

本标准按断面测量方法检查开挖成果,断面间距不大于5m,每个单元检测两个断面,20个点以上。

7.3 质量等级评定

地下开挖单元工程质量等级评定表填表要求:质量检验项目中的不良地质段处理,应符合设计要求,

洞、井轴线项质量标准 应标明规范名称及编号；检验记录 应填写整个洞、井长度，实测偏差值是 符合规范要求。检验项目分为“无结构要求或无配筋”和“有结构要求或有配筋”两类，属于 一类填相应的。除平整度一项外，其余应按施工图填设计值及单位（m 或 cm）。检验数量条文已明确。单元工程质量评定资料应作为工程竣工验收的 案材料， 是评定工程质量的依据，应全面、完整、准确地收集。

在质量检验项目和质量等级评定中，应注意以下 个方面：

1、开挖岩面或建基面应无松动岩块、陡坎、尖角。地下工程开挖轮 形成后，均要进行岩壁面清理，除松动、张裂、不稳定的岩块。平时应注意检查和及时处理。 角，陡坡会对 的混凝土衬砌结构有影响，会造成混凝土结构物的应力集中，使该部位产生裂隙的可能性极大。另外，尖角，陡坡 是影响钢筋，埋件等均匀分布、影响混凝土的密实程度的因 之一，因 ，要加以处理，使岩壁面 滑平顺过度。

2、对不良地质处理项目，各工程情况不一，主要有断层、破碎带、风化带、岩溶孔洞、 层、渗水 水和不稳定 形岩体等，通常有地质鉴定报 和设计文件，在检查和验收时 主要对开挖技术要求进行检查和评定。

3、洞、井轴线是地下建筑物的主要设计参数，在轴线测量成果检查和验收时要注意：施工前的测量技术设计应符合测量规范，多工作面施工的长隧洞和深井的贯通 差和各单元的轴线 差检查、控制； 线洞段以及平洞与竖井、斜井交会段是检查检测的重点，按照测量规范和规定的方面检查，其质量标准应符合设计要求。

4、对地下工程开挖轮 尺寸的检测，本标准允许超欠挖是根据结构物有无要求和有无配筋预埋件分别规定的，对 有结构要求的， 有配筋埋件的部位，允许欠挖 10cm，有结构要求或有配筋预埋件的部位，欠挖标准为 ，即不允许欠挖。允许偏差值指的是局部面积不大于 0.5 m²的突出、凹陷部位的平均值，但地质原因影响除外，有不良地质影响的区段的检测以设计文件要求为标准。

5、半孔率项目检测。开挖轮 面上半孔残留是最直观的施工成果，半孔在岩壁面上的形成反 了施工技术和工艺水平。钻孔均匀分布、钻孔方向是 平行一致反 了钻孔 作水平，两 孔之间的台阶是 平顺反 了设备参数及工艺，孔与孔之间的岩面是 平整，孔壁上是有爆破裂隙反 了爆破参数是 与地质条件相 配等。

8 支护工程

8.1 一般规定

8.1.1 本条规定了本章的适用范围。

增加了“地下开挖工程初期支护”、“锚筋桩”和“排水孔”的三项施工作业的检验项目。

锚杆通常包括 通砂浆锚杆、 硬水泥药 锚杆、自钻式锚杆、张拉型锚杆以及其它型式锚杆。

喷射混凝土包括 喷射混凝土、钢 维喷射混凝土、 维喷射混凝土、钢筋网（钢丝网或其它网）喷射混凝土等。

地下开挖工程会遇到不稳定围岩（土体），有些地质条件差的地下洞室由于采取常规锚喷支护无法达到 时稳定达到施工期稳定的要求， 进行初期支护等安全措施，采取钢构架支撑等进行加强初期支护，或需要实施预支护（超前锚杆、超前小导管、管棚或预注浆等） 能开挖，或者先实施预支护再开挖并采用钢构架支撑加强初期支护 能保持 时稳定的地下洞室。由于不稳定围岩（土体）采取初期支护目前已采用，且作为永久支护的一部分， 进行支 检验和签证，该部分的内容纳入开挖工程的质量评定。

根据《水电水利工程锚喷支护施工规范》DL/T 5181 规定及目前多数大中型水电 实际支护方式的采用情况，岩土预应力锚索作为一种常用的岩体深层支护手段，与锚杆、喷射混凝土组合作为联合支护的方式已在许多水电 高边坡、大型地下 、洞室中得到了 应用；因 ，有必要将岩土预应力锚索纳入锚喷支护工程统一进行质量检查和评定。本章节的预应力锚索主要是 对在岩土中使用最多的常规有粘结预应力端头锚（分内锚段和自由段两次灌浆型式）编写，其它型式的预应力锚索、锚杆可参照执行。

8.2 质量检验标准

8.2.2 考 到初期支护要求必 及时施工，且现场经常存在开挖揭露的实际地质情况与设计存在差 、不一致的情况，为确保初期支护的及时性 & 保证施工安全，在无设计要求的情况下初期支护可以按照批准的施工技术措施规定的标准及时进行检查和验收。

8.2.3 统的锚杆锚固质量主要通过设计、施工、试验和验收等过程进行控制，试验主要是进行材料试验、锚固力试验。近年来，随 岩土锚杆（锚筋桩）被大量工程使用，一般的材料试验、锚固力试验还不能好的控制锚杆的锚固质量， 其是决定锚杆锚固效果的锚杆杆体长度、锚固密实度两个主要参数。因 ，本条依据《水电水利工程锚杆无损检测规程》DL/T 5424、《水利水电工程物探规程》（SL 326）和《锚杆锚固质量无损检测技术规程》（ G /T 182）将锚杆长度和注浆密实度的检查调整至了主控项目，并明确其采取无损检测进行质量检测的质量标准。无损检测比 可根据工程的重要性进行调整。

原条文中，锚孔清理为主控项目，锚杆长度检查为一般项目，注浆密实度是通过拉拔试验进行检查的。调整后，锚杆无损检测主要检查锚杆长度和注浆密实度，且划归至主控项目，其直接关系到支护的施工锚固质量，检测比调整至 5%~10%，优于原拉拔力检测的 300~400 根抽查 1 组的标准，相应将锚孔的清理调整至一般项目。

主控项目中的“预应力锚杆承载力极限值”、“预应力锚杆预加力（锁定荷载）变化”以及“锚固结构物的变形”检验项目主要对张拉型预应力锚杆结合《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086 相关质量检查要求设置，其检测要求、频次和方法按照 GB 50086 执行。

8.2.6 参照《水电水利工程预应力锚索施工规范》（DL/T 5083）的要求，制定了岩土预应力锚索的检验项目、质量标准及检验方法。

需要说明的是，预应力锚索施工工序多，每一环节重要，不同工程对锚索的技术要求不同，因以严格的和一成不变的区分主控项目和一般项目。各工程在应用表 8.2.4 时可以因地制宜的适当调整。

条文检查表调整了个别检验项目用词，如：原“编索”调整为“锚索制作”，主要考目前常用的锚索型式不是简单的将钢绞线直接组装，还有浆环、或承载体等配件，在附录 B 中以中间产品的质量进行检查检验。按照 GB/T 14370 要求增加了“垫板和锚具”检验项目。原“张拉及锁定荷载”调整为“张拉及锁定荷载测试”，主要考单纯的张拉油压值控制上不能完全的反应最终锁定力值，而需按照锚索施工规范采用压力器对张拉后锁定力值直观的测试。将一般项目“锚孔孔位偏差”的检查方法中“钢尺、经纬仪测量”调整为“钢尺、全站仪测量”，目前对于水电项目施工而，全站仪使用较为及，其测量度高于经纬仪，相应进行调整。

关于检验数量，岩土预应力锚索工程中每一根锚索为一个单元工程，因要逐根锚索进行检查，其中钻孔、锚索制作安装、注浆、张拉和测试等要分单项进行检查和记录。

9 疏浚工程

9.1 一般规定

9.1.1 新增条文。根据《疏浚与吹填工程施工规范》SL 17-2014，规定本节适用范围。

9.1.2 新增条文。

9.1.3 原标准第 8.1.1 条修改。单元工程划分：对原标准疏浚工程分类及单元划分进行了简化。

9.1.4 原标准第 8.1.2 条的施工原则和要求，在规范正文中不做要求，仅在条文说明中提 参考。疏浚工程施工原则和要求如下：

- 1 应根据设计规定的尺度进行施工，原则上不应有欠挖。
- 2 开挖超深、超宽不得危及堤防、护岸及岸边建筑物的安全。
- 3 疏浚 土在输送到指定地点过程中不应造成环境污染。
- 4 土区余水排放应符合设计和当地环保部 的要求。
- 5 由于设备性能所限，边坡如按台阶形分层开挖时，可允许下超上欠，其断面超、欠面积比应控制在 1~1.5 之间。

- 6 对于回淤比较严重的河道或 河段应根据设计要求和机械作业性能制定 的质量评定标准。

9.2 质量检验标准

9.2.1 为原标准第 8.1.2 条第 7 。是判定检测点合格与 的质量要求。

9.2.2 依据《疏浚与吹填工程技术规范》SL 17，修订疏浚工程施工质量检验项目、质量标准、检验方法及检验数量。本次修订后的质量检测内容分为：“主控项目”和“一般项目”两部分，对主控项目和一般项目进行了细化。

9.2.3 原标准为“检测宽阔水域底高程时，纵、横检测点间距宜为 5m~7m”，本次修改为“以横断面为主进行检验测量，必要时可进行纵断面测量。横断面测量间距应与原始地形测量相一致，纵断面测量间距视河道宽度及工程重要性确定，可取横断面间距的 1~2 倍。纵、横断面边坡处测点间距宜为 2m~5m，槽底范围内宜为 5m~10m。”。

9.2.4 新增条 ，规定测量断面的范围。

10 地基灌浆工程

10.1 一般规定

10.1.2 根据《水工建筑物化学灌浆施工规范》DL/T 5406-2010，岩石地基化学灌浆宜在水泥灌浆之后和有盖重条件下进行。增加了覆盖层地基灌浆工程的相关规定。

10.2 质量检验标准

10.2.1 本条为新增加条。明确了地基灌浆工程需要检测的项目。

10.2.2 本条依据《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T 5148-2012)，对表 9.2.1 中检验项目、质量标准 and 检验方法作了补充与修改：

1 在主控项目中补充了“孔序”和“灌浆材料”，以加强对钻孔程序和灌浆材料质量的控制。将钻孔检验项目中的“孔底偏距”修改为“孔斜”。

2 将一般项目中终孔孔径的质量标准由原“帷幕孔不得小于 46mm，固结孔不宜小于 38mm”调整为“帷幕孔不宜小于 56mm，固结孔不宜小于 38mm”。

3 将一般项目中浆液及变换的检验方法补充了“稀浆可用比重计”。

4 将一般项目中抬动观测的检验方法补充了“抬动观测仪器”。

10.2.3 本条依据《水工建筑物化学灌浆施工规范》(DL/T 5406)，对检验项目和质量标准作了补充与修改，同时增加了检验方法。

补充的项目有：钻孔孔序、灌浆材料、浆液配制。其他项目进行了文 上或内容上的调整。

将钻孔检验项目中的“孔底偏距”修改为“孔斜”。

10.2.4 增加了覆盖层地基帷幕和固结灌浆工程单孔质量检验标准。

10.3 质量等级评定

10.3.1 灌浆工程的质量好 最终应由灌浆效果来 量，灌浆效果主要采用检查孔钻取岩 和压水试验的方法进行检查，对于固结灌浆效果可采用测量岩体波速和（或）岩体 弹性模量的方法进行检查。单元工程质量评定表宜按下列要求填写：

1 各孔检测结果： 可用数据表 的均应填写数据。当一个灌浆孔有多个灌浆段时，灌浆项类内各检验项目的检测结果可用分数表 ，如：“8/11”表 该孔有 11 个灌浆段，其中 8 个段合格。不使用时数据表

的可用符号表， “ ”表 “符合质量标准”； “×”表 “不符合质量标准”。

2 各孔质量评定：用符号表， “ ”表 “优良”； “ ”表 “合格”； “×”表 “不合格”。

3 单元工程效果检查中的“其它”一 中可以填写检查孔的岩 情况，检查孔灌浆注入量情况，物探测试情况，坝（ 、堤）下 量水 渗水量或坝（ 、堤）下 测压管内水位在施工前、后变化等检查结果。

10.3.3 增加了覆盖层地基帷幕和固结灌浆工程单元工程质量等级评定要求，在附录中增加了附录 A 表 A.0.29。

行业标准信息服务平台

11 混凝土防渗墙工程

11.2 质量检验标准

11.2.2 本次修订了以下内容：

混凝土防渗墙施工时入岩深度 是保证墙体质量的前提条件，为 在 主控项目造孔中增加了混凝土防渗墙入岩深度，应符合设计要求的条 。

混凝土防渗墙施工时导墙 是保证墙体质量的前提条件，为 在 一般项目中增加了混凝土防渗墙施工导墙应符合规范和施工要求的条 。

混凝土防渗墙施工时，如采用膨润土泥浆，由于加入外加剂的性能指标可能与规范不符，在一般项目“清孔”中，增加了泥浆性能指标应通过试验确定的条 。

混凝土防渗墙施工过程中，如混凝土浇筑出现特殊情况，应及时处理，处理后应符合规范和设计要求。在一般项目“混凝土浇筑”中增加了“特殊情况处理应符合规范和设计要求的条 ”。

行业标准信息平台

12 混凝土灌注桩工程

12.1 一般规定

本章改为混凝土灌注桩。

12.2 质量检验标准

水电行业 有灌注桩的行业标准，本章依据《建筑桩基技术规范》G 94 最新 本的要求对部分指标进行了调整，并依据《建筑地基工程施工质量验收标准》GB 50202 增加了混凝土浇筑前泥浆比重的要求，同时增加了摩擦端承桩、端承摩擦桩的孔底沉渣厚度指标要求。

行业标准信息服务平台

13 高压喷射灌浆工程

13.1 一般规定

13.1.3 高压喷射灌浆工程单元工程划分应根据工程重要性和规模确定，考虑规模较大的工程划分多单元意义不大，本次修订适当加大了每个单元的孔数。

13.2 质量检验标准

本次修订将原标准一般项目“浆液进浆密度和流动角度”调整为主控项目，同样更有利于保证施工质量。原标准“中断处理”调整为“特殊情况处理”，包含内容更多更广泛。

行业标准信息服务平台

14 振冲法地基处理工程

14.1 一般规定

近年来，振冲法地基处理施工技术发展较，如多项工程采用的单点或多点无填料振冲法地基处理技术、水下振冲法地基处理施工技术等，但纳入规范的条件尚不成；还需要大量的工程实践与技术成果的支持，类工程质量检查、评定等工作可参照本标准执行。

14.2 质量检验标准

依据《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》(DL/T 5214)及相关标准制定质量检验项目、检验标准、检验方法及检验数量。

主控检验项目中桩间土密实度指标主要适用于振冲密工程。由于振冲法地基处理形成的复合地基的强度等与其复期密切相关，而有些土其复期较长。因，桩体密实度和桩间土密实度等检测试验项目，应在施工结束复合地基达到复期后进行。

本标准根据振冲法地基处理工程项目实际使用回意见，对一般项目孔深的检验方法进行了修订，由钢尺量测改为设备标记深度及施工记录检查；填料数量和桩体直径与地基土的性质密切相关，实际工程中地基土性质各向性差大，使得该项目检查时差较大。附表中复合地基承载力检查项一般为分部（或分项）工程效果检查项，实际工程中单元工程质量评定时一般尚未进行试验，因将检查项改在分部（或分项）工程验收时评定。

一般工程中振冲桩的数量较多，因需要采用抽样检查的方法。对各检验项目规定了不同的检验数量，以便有区别、有重点地对单元工程质量加以控制。

14.3 质量等级评定

根据主控项目及一般项目的检查结果对单元工程质量等级进行评定，可以更好地反映工程的实际质量情况。

15 深层搅拌法地基处理工程

15.1 一般规定

本章为新增内容。依据《深层搅拌法技术规范》DL/T 5425 内容，规定了本章的适用范围。本章内容主要对深层搅拌法复合地基、堤坝防渗墙和支护墙工程进行了规定，类工程参照执行。

依据《深层搅拌法技术规范》DL/T 5425 的要求，制定了深层搅拌法复合地基、深层搅拌法堤坝防渗墙和支护墙工程的检验项目、质量标准及检验方法。

在深层搅拌法堤坝防渗墙和支护墙工程单元工程划分时，对于地质条件差较大，或设计墙深有较大变化的地方以及施工中断间歇点可做为单元自然分界点。

15.2 质量检验标准

深层搅拌法复合地基的设计施工可以是单头的，可以是双头或多头的，本节中所说的桩数按一次成桩为一根桩考。

评定表中桩径的检测方法，一般可用量测搅拌头外径进行检测；垂直度的检测方法，一般可通过量测设备设备的方法进行检测。

桩体检测按照设计要求进行，桩体检测的结果对施工参数具有指导性（如提升速度）。

行业标准信息平台

16 接缝及接触灌浆工程

16.1 一般规定

16.1.1 原标准的适用范围仅为坝体接缝灌浆。

根据多年水电水利基本建设工程的实践，为了使分段浇筑的混凝土形成整体共同承受作用力，或保证混凝土与岩体面之间的紧密粘结以实现可靠力并防渗水，所采取的措施包括：

- 1 在大坝坝体各坝段之间的横缝或独立柱状块之间的纵缝实施接缝灌浆。
- 2 根据 DL/T 5148（9.1.1 条）的规定，当建基面倾角陡于 50° 时，在混凝土构筑物与建基岩体接触面之间实施接触灌浆，一些包括但不限于：大坝岸边陡坡坝段与建基面接触面，岸边边墙控制室边墩、压力墙式电进水口边墩与引边墙接触面，通航建筑物上、下闸与引航道边墙接触面等。
- 3 在相邻混凝土构筑物如大坝与其下紧邻坝的发电厂房之间实施接缝灌浆。
- 4 在地下洞室的混凝土封堵体如导流隧洞堵头、压力水道施工支洞堵头、大体积混凝土结构内预留时孔道（如坝体导流底孔）堵头等分段之间的缝面实施接缝灌浆。
- 5 对封堵体与地下洞室岩壁面、预留时孔道壁面等之间的缝隙进行接触灌浆。
- 6 对钢衬与混凝土接触面之间容易形成脱空的部位实施接触灌浆。

结合工程建设实践的需要，新规范将原标准第 20 章“坝体接缝灌浆工程”扩宽至所有使混凝土分段（块）形成整体以及实现混凝土与基岩面、混凝土与钢衬之间紧密粘结的接缝灌浆和接触灌浆工程，除混凝土大坝纵、横缝的接缝灌浆外，增加了混凝土封堵体的接缝灌浆以及混凝土构筑物之间的接缝灌浆；增加了接触灌浆工程，包括混凝土构筑物与岩体之间、混凝土封堵体与孔洞壁面之间、混凝土与钢板衬砌之间的接触灌浆。

16.1.3 单元工程划分

原标准的第 20.1.3 条“按照设计确定的灌浆区划分，每个灌浆区作为一个单元工程”，与 DL/T 5148—2012 和 DL/T 5712—2014 的关于接缝灌浆质量评定的规定不一致。DL/T 5148—2012（第 8.8.4 条）和 DL/T 5712—2014（第 9.0.10 条）均规定：“接缝灌浆灌浆区的合格率应在 85% 以上，不合格的灌区分布应不集中，且每一坝段内纵缝灌区的合格率不低于 80%，每一条横缝内灌区的合格率不低于 80%，接缝灌浆工程质量可评为合格。”按照该条，独立的灌区允许出现不合格，因此不能以独立的灌区作为单元工程。如果完全按照该条，则意味着一个坝段的所有纵缝和横缝的全部灌区作为一个单元工程，但是，每个坝段会有两条横缝，在单元工程质量评定时如果两条都纳入则存在重复，如果只纳入其中一条则与条文的含义相悖。为避免混乱，采取了纵横与横缝分别作为单元工程进行质量等级评定的做法，即对于坝体的接缝灌浆而言，以每个坝段全部纵缝的所有灌区为一个单元工程、以两个坝段之间一条横缝的所有灌区为一个单元工程。

外，其它接缝灌浆、接触灌浆的单元工程划分说明如下：

2 混凝土构筑物之间的接缝灌浆，以构筑物分段的接缝面的所有灌区为一个单元工程，如坝后发电与大坝之间的接缝灌浆，以每个机组段与大坝的接触面的所有灌区为一个单元工程。

3 混凝土构筑物与建基岩体之间的接触灌浆，以构筑物分段与建基岩体的接触面的全部灌区为一个单元工程，如对于混凝土大坝，每个坝段与建基岩体的接触灌浆的全部灌区为一个单元工程。

4 如果将一个完整的混凝土封堵体看是“混凝土大坝的一个坝段”，则封堵体分段之间的施工缝可看是“坝段的纵缝”，将每个封堵体所有分段之间接缝灌浆的全部灌区作为一个单元工程，整个封堵体与孔洞壁面之间所有灌区的接触灌浆作为一个单元工程。

5 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 100m 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、邻近发电的压力钢管等。对于纵向延伸长度大的钢衬，如高水头的地下埋式压力管道，可按 50m~100m 长度分段划分单元工程。单件或单处纵向长度限定在 100m 以内，基本可满足大坝坝体流道钢衬、邻近发电的压力钢管能以每孔或每条划分为一个单元工程。

16.1.5 为了混凝土能冷到规定的稳定温度，确保浆液及其结石处于较低的温度而不会因过大的降温幅度产生收缩，设计一般会要求在每年的非高温时段实施接缝灌浆或接触灌浆，除非为了满足施工进度的要求允许实施全年接缝灌浆和接触灌浆，灌浆条件应符合 DL/T 5148—2012 的规定，包括构筑物的形面、期、压重区高度、灌区和压重区混凝土温度、接缝张开度等。

16.2 质量检验标准

16.2.1 对于接缝灌浆、接触灌浆的施工，混凝土的期和温度、构筑物的形面等是灌浆或回填的必要条件，在监理机构签署的“灌浆许可证”或“浇筑许可证”中有明确的记录。为了保持质量检验项目的完整性，将其纳入质量检查的“主控项目”。

16.2.2 接缝灌浆的质量检验项目和质量标准依据《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T 5148—2012)和《水电水利工程接缝灌浆施工技术规范》DL/T 5712—2014 作了调整，与 DL/T 5148 和 DL/T 5712—2014 保持一致。

1 关于排气管的出浆度和管口压力(主控项目的 4.5 两项),DL/T 5148—2012 之 8.6.8 条规定,“当排气管排除最级浆液时,再调节排气管的排浆量控制灌浆压力,直至灌浆达到结束条件。”“当排气管排浆达到或接近最比级浆液,且管口压力或缝面增开度达到设计规定值,灌浆即可结束(8.6.9 条)。”“施工资料表明,两个排气管的排气密度易已达到 $1.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上,且压力值达到设计值的 50%以上(第 8.8.3 条)”综合上条,作出了相应的规定。

2 能重复灌浆的接缝灌浆系统已经广泛用于碾压混凝土大坝工程中,根据 DL/T 5148—2012 关于重复灌浆系统的质量要求,结合四川、大水等碾压混凝土拱坝的使用经验,规定了重复灌浆系统的质量标准。

16.2.3 由于接触灌浆的缝面不一定全部张开达到畅通状,缝面“通”所率大,因,对接

触灌浆管路系统 要求进回浆管路、排气槽管路分别畅通，至于缝面则 求“能通”，因 ，通水检查时，进浆管压水时排气管 要能出水 能表面接触面已经张开并达到部分联通。

16.2.4 质量检验项目和质量标准以《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T 5148—2012)为依据编制。某些工程的钢衬设计预留有接触灌浆孔，灌浆前应先 孔， 时“ 孔”应视为“钻孔”。

16.3 质量等级评定

16.3.1 接缝灌浆灌区施工质量评定灌浆效果的检查方法及判断标准与 DL/T 5148—2012 保持一致。

DL/T 5148 和 DL/T 5712—2014 均规定“ 缝检查孔 样缝面水泥结石填充面积不小于 70%”即为合格， 有规定优良的标准。根据二滩、构皮滩、 等大坝坝体接缝灌浆的实践经验，将“优良”标准确定为“ 缝检查孔 样缝面水泥结石填充面积不小于 85%”。

对于接缝灌浆灌区的质量检查和评定，DL/T 5148—2012 第 8.8 节和 DL/T 5712—2014 第 9 章均规定，“接缝灌浆工程质量应以分 灌浆施工记录成果资料为主，结合钻孔取 和 槽检查等测试资料，综合进行评定。(8.8.2 条)”“钻孔取 和缝面 槽检查应选 有代表性的灌区进行，检查时间在灌浆结束 28d 以后，检查数量不宜超过灌区总数的 10%，重点宜放在根据灌浆资料分 情况 常的灌区”。“……若满足下列条件之一，灌区灌浆质量可评定为合格：1 施工资料表明，坝块混凝土温度达到设计规定，两个排气管的排浆密度已达到 $1.50\text{g}/\text{cm}^3$ 以上，且压力达到设计值的 50%以上，其他情况基本符合要求；2 钻孔取 检查：斜穿缝面检查孔，在缝面处取出较完整的、有一定黏结强度的水泥结石； 缝检查孔 样缝面上水泥结石填充面积达 70%以上；3 槽检查：观接缝内填充有水泥结石或缝面 闭合状 。（第 8.8.3 条）”其中第 1 条已经在表 16.2.2-1 和 16.2.2-2 的检验项目中得到完全体现，第 2、3 条则需要在灌浆结束后 能实施。

同时，DL/T 5712 第 9.0.9 条 规定：“1 斜穿缝面单孔或双孔连通压浆检查，在规定压力下，注入水灰比为 2:1 的水泥浆液，开始 10min 内，注入量不超过 4.0L 或两孔不互通；2 缝的单孔或双孔连通压浆检查，在规定压力下注入水灰比为 2:1 的水泥浆液，开始 10min 内，注入率不超过 $0.2\text{L}/(\text{min } \text{m})$ （段长）或两孔不互通”，灌区灌浆质量可评为合格。

16.3.2 对于接缝灌浆工程的质量评 ，DL/T 5148—2012（第 8.8.4 条）质量评 和 DL/T 5712（第 9.0.10 条）均规定，“接缝灌浆灌区的合格率应在 85%以上，不合格的灌区分布应不集中，且每一坝段内纵缝灌区的合格率不低于 80%，每一条横缝内灌区的合格率不低于 80%，接缝灌浆工程质量可评为合格。”

综合 DL/T 5148—2012 和 DL/T 5712—2014 的规定并结合最近多年的水电水利基本建设工程实践经验，接缝灌浆的质量检查采用 DL/T 5148—2012 的水电水利规定的钻孔取 法、 槽观察法或钻孔连通压浆检查。根据 DL/T 5148—2012（8.8.4 条）和 DL/T 5712（第 9.0.10 条）的规定进行单元工程的质量评定（参见 16.3.2 的说明），按照 高不 低的原则，按照“接缝灌浆灌区的合格率应在 85%以上”确定单元工程的合格标准，以 50%的灌区优良率作为界限划分合格与优良等级的界限，参照了水电 行业分部工程质量等级评定中对单元工程优良率的规定。

16.3.3 预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法接触灌浆灌区施工质量评定灌浆效果的检查方法可根据有利于实

施的原则采用“斜穿接触面钻孔取 ”或“钻孔穿过接触面压水试验”。如果采用钻孔穿过接触面压水试验，进行灌浆效果检查，压水试验透水率应由设计确定。

对于接触灌浆，DL/T 5148 可评为合格规定（第 9.3 节），“当采用钻孔埋管灌浆法和预埋管灌浆法进行岸坡接触灌浆时，可参照第 8.8 节的规定进行灌浆工程质量的检查和评定。”“当采用直接钻孔灌浆法进行岸坡接触灌浆时，可参照第 6.4 节的规定进行灌浆工程质量的检查和评定。”

在最近多年的水电水利基本建设工程实践中，混凝土构筑物与岸坡建基岩体之间的接触灌浆、混凝土封堵体与孔洞壁面之间的接触灌浆等的效果检查 大量地采用了钻孔压水试验。对于 水建筑物与岸坡建基岩体之间、 水建筑物上或基础防渗范围内的封堵体（如坝 导流底孔封堵、导流隧洞堵头等）与孔洞壁面之间的接触灌浆，压水试验透水率采用对应部位帷幕灌浆的防渗标准，而对于其它封堵体如压力隧洞施工支洞的堵头等，则采用对应部位基础或围岩固结灌浆的压水试验透水率标准。

直接钻孔灌浆法接触灌浆单个灌浆孔施工质量评定和单元工程质量等级评定，参照了“地基灌浆工程”中“基础固结灌浆工程”的质量评 方法，先评定单孔的施工质量，再 总评定单元工程的施工质量等级。灌浆效果的检查方法根据 DL/T 5148—2012（9.3.2 条）采用“钻孔穿过接触面压水试验”，压水试验透水率应由设计确定。

16.3.4 预埋管灌浆法和钻孔埋管灌浆法接触灌浆单元工程质量等级评定，根据 DL/T 5148—2012（8.8.4 条）的规定进行单元工程的质量评定（参见 17.1.3 的说明），按照 高不 低的原则，按照“接缝灌浆灌区的合格率应在 85%以上”确定单元工程的合格标准，以 50%的灌区优良率作为界限划分合格与优良等级的界限，参照了水电 行业分部工程质量等级评定中对单元工程优良率的规定。

16.3.5 钢衬接触灌浆一般要进行多次 环灌注和 击检查，对于 击检查探测的面积大于规范规定（ 0.5m^2 ）或设计要求（一般比规范规定的 0.5m^2 更小）的独立脱空区应再次实施接触灌浆，直到 击检查探测的独立脱空区域小于规范规定或设计要求后 能进行单元工程的质量等级评定。

17 回填灌浆工程

17.1 一般规定

17.1.1 条文中隧洞包括水平隧洞、斜井、竖井。特殊地质构造主要指溶蚀地质体、软弱层、断层等，当对一些构造进行开挖并采用混凝土回填后，需进行回填灌浆，或直接用水泥浆进行回填灌浆。

17.1.3 回填灌浆一般按段划分单元，段长可根据隧洞的结构来具体划分，对于地质条件较差的地段，一般不宜长于 50m。

17.2 质量检验标准

17.2.2 通过钻孔进行的回填灌浆工程主要适用于隧洞顶拱空的回填灌浆。对于回填灌浆工程，区域的封堵是重要的一环，表中增加了一项。

17.2.3 通过预埋管路系统进行的回填灌浆工程通常适用不便于钻孔的特定部位的空的回填灌浆。

17.3 质量等级评定

17.3.1 回填灌浆质量检查包括施工过程质量检查和检查孔检查，对原条文件进行修改。过程质量检查应包括全过程质量检查与控制。增加检查孔检查数量条文，回填灌浆工程质量检查可采用检查孔注浆试验或取检查的方法。

行业标准信息平台

18 基础排水工程

18.1 一般规定

18.1.1 规定了本章的适用范围。

18.1.2 排水工程一般以连续的若干个排水孔为一个单元工程，20个孔是一个大致数。

18.2 质量检验标准

18.2.2 本条对检验项目的质量标准做了部分修改。

修改的项目有：钻孔高程或深度、孔口平面位置偏差值、钻孔偏斜率和排水孔冲洗。

行业标准信息平台

19 混凝土工程

19.1 一般规定

19.1.1 新增条文。规定了本章的适用范围，其他水电水利工程中混凝土工程可参照应用，以及预留宽槽分段（块）浇筑的大尺寸混凝土构筑物预留宽槽的回填工程

模板材料及模板方案应根据混凝土结构特征、施工条件和浇筑方法合理选用。对于永久性模板、置模板、清水混凝土模板及拆模板网等特种模板，还应符合规定或设计要求。

焊接、机械连接、绑扎等钢筋接头机械性能，以及钢筋加工、安装、绑扎应符合设计要求和《水工混凝土钢筋施工规范》DL/T 5169、《钢筋机械连接通用技术规程》GB 107 的规定。

水工混凝土中的预埋件属于隐蔽工程，包括水片（带）、伸缩缝材料、坝体排水设施、冷及灌浆管路、金属件、内部观测仪器等单项，取了坝体排水设施检查内容、质量标准及检验方法，其按“15 基础排水工程”执行。应全过程检查和保护。预埋件加工、安装应按符合设计要求和《水工混凝土施工规范》DL/T 5144、《混凝土面板堆石坝接缝水技术规范》DL/T 5115、《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T 5178 的规定。

19.1.5 当混凝土物理力学性能指标不符合设计要求时，应重新评定。混凝土施工资源配备应与浇筑强度相适应，确保混凝土施工的连续。施工中且超过允许间歇时间，应按施工缝处理。

19.1.6 混凝土外观强调混凝土拆模后应检查其外观质量，发现有裂缝、蜂窝麻面、错台和变形等质量问题时，应及时处理。如果对内部质量有怀疑，应进行检查，采取的方法一般有无损检查法或钻孔取、压水试验等。混凝土外观质量检查和评定，可分两个时段进行，一个时段是在拆模后进行检查和评定，另一个时段是经缺陷处理后在单元工程质量评定期内进行。在拆模后经检查不合格的，要及时进行处理，然后再进行检查和评定。最终评定结果以缺陷处理后评定为准，但拆模后评定不合格的，经缺陷处理后满足要求的，能评为合格。

19.2 质量检验标准

19.2.2 条强调“基础面或混凝土施工缝”应具备的基本条件。基础面或施工缝应经过验收，其质量要满足设计要求，且有截、排水措施。增加了“检验方法”。

19.2.3 按《水电水利工程模板施工规范》（DL/T 5110）对模板工序的施工质量标准进行了局部修改，增加了“检验方法”。

19.2.4 按《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T 5169）规定，对钢筋工序的施工质量标准进行了局部修改，增加了“检验方法”。

19.2.5 预埋件工序施工，由于所包含的内容较多，应先对起不同作用的预埋件逐一分类进行检查检验。

1 较原标准增加了“检验方法”，“检查内容、质量标准及检验方法”中将预埋件所包括的各项（水

片(带)、伸缩缝材料、冷 及灌浆管路、 件、内部观测仪器) 分别按主控项目和一般项目列出检查内容、质量标准及检验方法。

2 “检验数量”, 单元工程中可能同时有 水片(带)、伸缩缝材料、坝体排水设施、冷 及灌浆管路、 件、内部观测仪器等项目, 对于每一个项目均应按检查内容进行认真检查, 主控项目应进行全面检查, 一般项目的检查点数不少于 10 个。

19.2.6 混凝土浇筑工序增加了“检验方法”。

1 “检查内容、质量标准及检验方法”中, 入 混凝土料的质量指原材料、拌和物及硬化混凝土性能的质量, 按附录 B1、B2 评定, 对不能及时得出结果的, 可 日后补评。 对“混凝土振捣”提出“无超振”的要求, 因超振对混凝土质量 是不利的。 混凝土养护对混凝土抗裂性有 大影响, 是一项 重要的工作, 因 将“混凝土养护”列为主控项目。 除对混凝土要进行养护外, 还要对其表面进行保护, 要求保护用材料及质量符合设计要求。 “混凝土浇筑温度”的检查内容和质量标准中混凝土的浇筑温度应满足设计要求, 在实际施工过程中由于受各种因 的影响, 总会有个别点超温, 但要求不能连续超温, 且单点超温不大于 3 , 80%以上的测点满足设计要求, 可视为合格。

2 “检验数量”中 有做具体数量的规定。在浇筑过程中, 对要检查的内容应随时随地进行检查。

19.2.7 混凝土外观质量检验增加了“检验方法”, “检验数量”要求对混凝土外观进行全面检查。

19.3 质量等级评定

19.3.1 混凝土单元工程质量评定是在“基础面或混凝土施工缝”、“模板”、“钢筋”、“预埋件”、“混凝土浇筑”、“混凝土外观”各工序质量评定的基础上进行的, 有上 项全部评定完后, 能进行混凝土单元工程质量评定。评定标准中仍强调在 项全部合格的基础上, 有钢筋及混凝土浇筑两项达到优良, 其余四项任意一项达到优良, 能评为优良, 则 能评为合格。由于检验混凝土物理力学性能的试件, 后于混凝土浇筑质量等级评定时段, 当发现混凝土试件的物理力学性能指标未达到设计要求时, 应重新评定质量等级。

根据混凝土单元工程中的 项检查内容及相应评定的质量等级列出了混凝土单元工程质量评定表。

1 基础面或混凝土施工缝工序质量等级评定中, 主控项目和一般项目全部合格, 则评为优良, 因实际施工过程中清洗完基础岩面或混凝土施工缝面后不能做到完全无积水, 允许有少量积水, 但强调积水总面积不得超过 面面积的 5%, 单处积水面积不得超过 2m^2 , 种情况下, 能评为合格。

2 预埋件工序的综合质量评定中, 当一个单元工程同时有 水片(带)、伸缩缝材料、坝体排水设施、冷 及灌浆管路、 件、内部观测仪器等项目时, 当每一单项均达到合格时, 则预埋件质量评为合格; 当有 50%以上的项目达到优良时, 则预埋件质量评为优良。

预埋件质量评定表格由单项表和综合表组成, 质量评定表中为了区分单项和整个预埋件的关系, 在单

项质量评定表 填写质量等级评定，不写工序质量等级评定，而预埋件质量评定表要填写工序质量等级评定。

3 混凝土外观 中强调 有主控项目全部符合优良标准、一般项目 90%及其以上符合合格标准的 能评为优良。即使主控项目全部合格，一般项目全部优良， 能评为合格。另外强调 经 缺处理后满足要求的， 能评为合格。

行业标准信息平台

20 结构预应力工程

20.1 一般规定

20.1.1 本章为新增内容。混凝土结构中的预应力工程质量将直接关系到该混凝土结构的根本质量，且其施工工序多而复杂，因应将其作为相对独立的单元工程进行的质量检查和评定；本章内容主要对混凝土结构中的预应力工程，包括大坝墩预应力工程、现浇混凝土结构原位预应力工程等。对于混凝土预制构件中的预应力施工质量检验标准则在“附录 B.4 预制（预制预应力钢筋混凝土构件质量标准）”中进行了规定和要求。

20.2 质量检验标准

参照《水电水利工程预应力锚索施工规范》（DL/T 5083）和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 要求，制定了结构预应力工程的检验项目、质量标准及检验方法。

需要说明的是，结构预应力施工工序多，每一环节重要，不同工程对预应力的技术要求不相同，因以严格的和一成不变的区分主控项目和一般项目。各工程在应用表 19.2.1 时可以因地制宜的适当调整。

条文检查表按照原 8.2 条中有关预应力锚索的检验项目结合结构预应力的施工特点做了如下调整：将“造孔”更改为结构预应力中的“预埋孔道”；将“张拉”更改为结构预应力中的“张拉与锁定”；因预应力张拉或放张时混凝土强度对结构的整体质量影响较大，因按照 DL/T 5083 和 GB 50204 要求增加了“张拉或放张时结构混凝土强度”控制项目；因在结构预应力施工过程中对张拉程序和锁定力值的控制要求更高，因按照 GB/T 14370 要求增加了“垫板和锚具”检验项目，按照 DL/T 5083 和 GB 50204 要求增加了“张拉程序及工艺”和“回缩值”的控制项目；将“内锚段注浆”更改为结构预应力中的“后张法施工注浆”。

关于检验数量，结构预应力锚杆按一次施工区、段进行划分，每一区、段为一个单元工程，因可按批次采用抽样的方法进行检查。结构预应力锚索工程中每一根锚索为一个单元工程，因要逐根锚索进行检查；其中预埋成孔、锚杆/索制作安装、张拉与锁定、注浆等要分单项进行检查和记录。

21 钢筋混凝土预制构件安装工程

21.1 一般规定

21.1.1 原标准为“钢筋混凝土预制构件安装工程”，未界定构件安装的位置、用途、功能等，在工程实践中应用模式，在多处地方无法体现“单元工程”的特征。

在水电水利基本建设工程中，钢筋混凝土预制构件（通称“预制构件”）的用途或功能大致可分为两类：第一类为结构最重要的组成主体，通过单个或一组构件组合成整体达到结构的使用功能，钢筋混凝土预制构件承受全部或大部分荷载；第二类仅仅形成了结构的边界，承受施工荷载，如大体积混凝土表面的预制模板、孔道顶面的预制承重模板、预制道或井等，这类预制构件在混凝土结构中仅仅具有“模板”的功能，应纳入“混凝土工程”的“预制模板”范围。

21.1.2 在钢筋混凝土预制构件中，每一个预制构件是组成整体结构的“构配件”，可以被看成一种“原材料”，因此，需要按照“原材料”或“构配件”的要求提供“质量合格证”。

本标准附录 B.4 提供了预制构件质量合格证应载明的内容和参考格式，表格中的项目是出于构件的原材料和生产过程可追溯的要求。

1 对于承受重荷载、体型复杂或尺寸大的预制构件，如机道梁、机道梁、承受重荷载工作平台梁、整体式架等，随每一构件提供一份质量合格证。对于体型简单的小尺寸构件，如小断面型梁或立柱、面板或盖板等，可为同步或连续制作的一批同型号预制构件提供一份质量合格证。

2 附件 B.4 中预制构件制作的模板、钢筋、混凝土、预应力四个工序的质量标准、检验方法和检查数量按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 的规定编制。

3 预制构件的外观质量标准、检验方法和检查数量按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 的规定编制。

4 根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015 第 9.2.2 条对预制构件结构性能检验取样频率的规定，“同一类型预制构件不超过 1000 个为一批，每批随机抽取 1 个构件进行结构性能检验。“同一类型”是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时，宜设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取”。对于水电水利基本建设工程的土建工程而言，少有需要 1000 件同类型预制构件的情况，预制构件结构性能检验一般由设计规定是否实施。当设计有规定时，应该按照设计要求的项目进行结构性能检验。

构皮滩水电拱坝坝顶表孔的机道梁委托某制作，按照设计要求，在厂内进行了设计荷载工况和超载 1.25 倍荷载下的度检验。

21.1.3 单元工程划分

“具有独立的或使用功能的部位或分段”指由一组预制构件通过叠合或铺装组合而成且能独立实现承受荷载或使用功能的结构，如大坝表孔或一个孔口的工作平台、工作平台或启闭机排架，一个结构段的吊车梁或一面、一个坝段的坝后或杆，一段高度的步和平台板等。

21.1.4 钢筋混凝土预制构件安装工程的施工工序

钢筋混凝土预制构件安装工程由一组预制构件拼装组合而成，除构件的制作和安装外，支承或固定预制构件的基础或垫石、构件与垫石或基础之间的支座、叠合或铺装会影响到结构性能，因此，钢筋混凝土预制构件安装工程按照安装支座（含基础、垫石和支座）、构件安装、叠合及铺装混凝土三个工序进行质量检验和评定。其中预制构件的安装在很大程度上决定了钢筋混凝土预制构件安装工程的结构性能或承载能力，作为主要工序。

21.2 质量检验标准

21.2.2 支承或固定预制构件的基础、垫石、支座等是钢筋混凝土预制构件安装工程不可分割的重要组成部分，将其作为一个单独工序进行质量检验和评定。

根据水电水利工程基本建设实践经验，支承或固定预制构件的方式大致有四类，立柱为形基础，与大体积结构连接的小型梁、板一般采用预留梁槽（梁窝），大型预制梁、架等采用预埋钢垫板的垫石并设置用定型支座如钢支座、胶支座等支承预制构件，沟槽预制盖板的支撑槽口边则采用角钢保护。

安装支座工序的检验项目、质量标准、检验方法和检查数量大部分为 GB 50204 的规定，同时结合工程实践经验根据预制构件的支承或固定需要增加了相关项目。

21.2.3 预制构件安装

检验项目、质量标准、检验方法和检查数量与 GB 50204 一致。

21.2.4 叠合及铺装混凝土

叠合及铺装混凝土的功能是使一组拼接预制构件形成联合受力的整体。检验项目、质量标准、检验方法和检查数量参考“混凝土工程”的质量标准，选性地采用了与叠合及铺装混凝土浇筑要求相适应的项目检验项目。

21.3 质量等级评定

21.3.1 钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程质量评定

预制构件安装为钢筋混凝土预制构件安装工程的主要工序，其质量对结构性能和承载能力起决定性的作用，有“预制构件安装”质量达到优良，钢筋混凝土预制构件安装工程单元工程能评定为优良。