

前言

根据水利部 2004 年水利行业标准制修订计划,按照《水利技术标准编写规定》(SL1—2002)的要求,修订《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准 (一)(试行)》(SDJ249.1—88)和《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准 (七)——碾压式土石坝和浆砌石坝》(SL38—92)两项标准,按专业类别重新划分,编制成“土石方工程”、“混凝土工程”、“地基处理与基础工程”3 项标准。修订后的标准名称为《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——土石方工程》。

目 录

1 总 则	2
2 术 语	2
3 基本规定	3
3.1 一般要求	3
3.2 工序施工质量验收评定	3
3.3 单元工程施工质量验收评定	4
4 明挖工程	6
4.1 一般规定	6
4.2 土方开挖	6
4.3 岩石岸坡开挖	7
4.4 岩石地基开挖	8
5 洞室开挖工程	10
5.1 一般规定	10
5.2 岩石洞室开挖	10
5.3 土质洞室开挖	11
6 土石方填筑工程	12
6.1 一般规定	12
6.2 土料填筑	13
6.3 砂砾料填筑	16
6.4 堆石料填筑	17
6.5 反滤(过渡)料填筑	19
6.6 垫层工程	20
6.7 排水工程	22
7 砌石工程	23
7.1 一般规定	23
7.2 干砌石	23
7.3 水泥砂浆砌石体	24
7.4 混凝土砌石体	27
7.5 水泥砂浆勾缝	29
8 土工合成材料滤层、排水、防渗工程	29
8.1 一般规定	29
8.2 土工织物滤层与排水	30
8.3 土工膜防渗	31

附录 A 工序施工质量及单元工程施工质量验收评定表 (样式)	33
标准用词说明	35

1 总 则

- 1.0.1 为加强水利水电工程施工质量管理，统一土石方工程的单元工程施工质量验收评定标准，规范单元工程验收评定工作，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于大中型水利水电工程的土石方工程的单元工程施工质量验收评定，小型水利水电工程可参照执行。
- 1.0.3 土石方工程施工质量不符合本标准合格要求的单元工程，不应通过验收。
- 1.0.4 本标准的引用标准主要有以下标准：
《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL 176）
《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—混凝土工程》（SL 632）
《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—地基处理与基础工程》（SL 633）
- 1.0.5 土石方工程的单元工程施工质量验收评定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

- 2.0.1 单元工程 separated item project
依据建筑物设计结构、施工部署和质量考核要求，将分部工程划分为若干层、块、区、段，每一层、块、区、段为一个单元工程，通常是由若干工序组成的综合体，是施工质量考核的基本单位。
- 2.0.2 工序 working procedure
按施工的先后顺序将单元工程划分成的若干个具体施工过程或施工步骤。对单元工程质量影响较大的工序称为主要工序。
- 2.0.3 主控项目 dominant item
对单元工程的功能起决定作用或对安全、卫生、环境保护有重大影响的检验项目。
- 2.0.4 一般项目 general item
除主控项目以外的检验项目。

3 基本规定

3.1 一般要求

3.1.1 单元工程划分应符合下列要求：

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

2 建设单位应根据工程性质和部位确定重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

3 单元工程划分结果应书面报送质量监督机构备案。

3.1.2 单元工程按工序划分情况，分为划分工序单元工程和不划分工序单元工程。

1 划分工序单元工程应先进行工序施工质量验收评定。在工序验收评定合格和施工项目实体质量检验合格的基础上，进行单元工程施工质量验收评定。

2 不划分工序单元工程的施工质量验收评定，在单元工程中所包含的检验项目检验合格和施工项目实体质量检验合格的基础上进行。

3.1.3 检验项目分为主控项目和一般项目。

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

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

3.2 工序施工质量验收评定

3.2.1 单元工程中的工序分为主要工序和一般工序。主要工序和一般工序的划分应按本标准的规定执行。

3.2.2 工序施工质量验收评定应具备下列条件：

- 1 工序中所有施工项目（或施工内容）已完成，现场具备验收条件。
- 2 工序中所包含的施工质量检验项目经施工单位自检全部合格。

3.2.3 工序施工质量验收评定应按下列程序进行：

- 1 施工单位应首先对已经完成的工序施工质量按本标准进行自检，并做好检验记录。
- 2 施工单位自检合格后，应填写工序施工质量验收评定表（附录 A），质量责任人履行相应签认手续后，向监理单位申请复核。
- 3 监理单位收到申请后，应在 4h 内进行复核。复核应包括下列内容：
 - 1) 核查施工单位报验资料是否真实、齐全。
 - 2) 结合平行检测和跟踪检测结果等，复核工序施工质量检验项目是否符合本标准的要求。
 - 3) 在施工单位提交的工序施工质量验收评定表中填写复核记录，并签署工序施工质量评定意见，核定工序施工质量等级，相关责任人履行相应签认手续。

3.2.4 工序施工质量验收评定应包括下列资料：

- 1 施工单位报验时，应提交下列资料：
 - 1) 各班、组的初检记录、施工队复检记录、施工单位专职质检员终验记录。
 - 2) 工序中各施工质量检验项目的检验资料。
 - 3) 施工单位自检完成后，填写的工序施工质量验收评定表。
- 2 监理单位应提交下列资料：
 - 1) 监理单位对工序中施工质量检验项目的平行检测资料。
 - 2) 监理工程师签署质量复核意见的工序施工质量验收评定表。

3.2.5 工序施工质量评定分为合格和优良两个等级，其标准应符合下列规定：

- 1 合格等级标准应符合下列规定：
 - 1) 主控项目，检验结果应全部符合本标准的要求。
 - 2) 一般项目，逐项应有 70%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中。
 - 3) 各项报验资料应符合本标准的要求。
- 2 优良等级标准应符合下列规定：
 - 1)
 - 2) 一般项目，逐项应有 90%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中。
 - 3) 各项报验收资料应符合本标准的要求。

3.3 单元工程施工质量验收评定

3.3.1 单元工程施工质量验收评定 应具备下列条件：

- 1 单元工程所含工序（或所有施工项目）已完成，施工现场具备验收的条件。
- 2 已完工序施工质量经验收评定全部合格，有关质量缺陷已处理完毕或有监理单位批准的处理意见。

3.3.2 单元工程施工质量验收评定 应按下列程序进行：

- 1 施工单位应首先对已经完成的单元工程施工质量进行自检，并填写检验记录。
- 2 施工单位自检合格后，应填写单元工程施工质量验收评定表（附录 A），向监理单位申请复核。
- 3 监理单位收到申报后，应在 8h 内进行复核。复核应包括下列内容：
 - 1) 核查施工单位报验资料是否真实、齐全。
 - 2) 对照施工图纸及施工技术要求，结合平行检测和跟踪检测结果等，复核单元工程

质量是否达到本标准要求。

3) 检查已完单元工程遗留问题的处理情况，在施工单位提交的单元工程施工质量验收评定表中填写复核记录，并签署单元工程施工质量评定意见，评定单元工程施工质量等级，相关责任人履行相应签认手续。

4) 对验收中发现的问题提出处理意见。

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

3.3.3 单元工程施工质量验收评定应包括下列资料：

1 施工单位申请验收评定时，应提交下列资料：

- 1) 单元工程中所含工序（或检验项目）验收评定的检验资料。
- 2) 各项实体检验项目的检验记录资料。
- 3) 施工单位自检完成后，填写的单元工程施工质量验收评定表。

2 监理单位应提交下列资料：

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

3.3.4 划分工序单元工程施工质量评定分为合格和优良两个等级：

1 合格等级标准应符合下列规定：

- 1) 各工序施工质量验收评定应全部合格。
- 2) 各项报验资料应符合本标准要求。

2 优良等级标准应符合下列规定：

1) 各工序施工质量验收评定应全部合格，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。

2) 各项报验资料应符合本标准要求。

3.3.5 不划分工序单元工程施工质量评定分为合格和优良两个等级：

1 合格等级标准应符合下列规定：

- 1) 主控项目，检验结果应全部符合本标准的要求。
- 2) 一般项目，逐项应有 70%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中。
- 3) 各项报验资料应符合本标准要求。

2 优良等级标准应符合下列规定：

- 1) 主控项目，检验结果应全部符合本标准的要求。
- 2) 一般项目，逐项应有 90%及以上的检验点合格，且不合格点不应集中。
- 3) 各项报验资料应符合本标准要求。

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

1 全部返工重做的，重新进行验收评定。

2 经加固处理并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，其质量评定为合格。

3 处理后的单元工程部分质量指标仍未达到设计要求时，经原设计单位复核，建设单位及监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再进行处理；或经加固处理后，改变了建筑物外形尺寸或造成工程永久缺陷的，经建设单位、设计单位及监理单位确认能基本满足

设计要求，其质量可认定为合格，并按规定进行质量缺陷备案。

4 明挖工程

4.1 一般规定

4.1.1 明挖工程施工应自上而下进行，并分层检查和检测，同时应做好施工记录。

4.1.2 施工中应按施工组织设计要求在指定地点设置弃渣场并弃渣，不应随意弃渣。

4.1.3 开挖坡面应稳定，无松动，且应不陡于设计坡度。

4.2 土方开挖

4.2.1 单元工程宜以工程设计结构或施工检查验收的区、段划分，每一区、段划分为一个单元工程。

4.2.2 土方开挖施工单元工程宜分为表土及土质岸坡清理、软基和土质岸坡开挖 2 个工序，其中软基和土质岸坡开挖为主要工序。

4.2.3 表土及土质岸坡清理施工质量标准见表 4.2.3。

表 4.2.3 表土及岸坡清理工序施工质量验收评定标准

项次	检验项目	质量标准	检查方法	检查数量
主控项目	1	表土清理	观察、查阅施工记录。	全数检查
	2	不良地质土的处理		
	3	地质坑、孔处理	观察、查阅施工记录、取样试验等。	
一般项目	1	清理范围	量测	每边线测点不少于 5 点，且点间距不大于 20m。
	2	土质岸边坡度		每10延米量测 1 处；高边坡需测定断面，每 20 延米测一个断面。

4.2.4 软基或土质岸坡开挖施工质量标准见表 4.2.4。

表 4.2.4 地基及岸坡开挖工序施工质量验收评定标准

项次	检验项目	质量标准	检查方法	检查数量			
主控项目	1	保护层开挖	观察、测量、查阅施工记录。	全数检查			
	2	建基面处理					
	3	渗水处理					
一般项目	1	基坑断面尺寸及开挖面平整度	有结构要求有配筋预埋件	长或宽 10m	符合设计要求，允许偏差为 -10 ~ 20cm。	观察、测量、查阅施工记录。	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 0.5m ² 以上者）应增设检测点。
				长或宽 > 10m	符合设计要求，允许偏差为 -20 ~ 30cm		
				坑（槽）底部标高	符合设计要求，允许偏差为 -10 ~ 20cm。		
				垂直或斜面平整度	符合设计要求，允许偏差为 20cm。		
				长或宽 10m	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 20cm。		
				长或宽 > 10m	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 30cm。		
				坑（槽）底部标高	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 20cm。		
				斜面平整度	符合设计要求，允许偏差为 15cm。		
注：“-”表示欠挖。							

4.3 岩石岸坡开挖

4.3.1 单元工程宜以施工检查验收的区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

4.3.2 岩石岸坡开挖施工单元工程宜分为岩石岸坡开挖、地质缺陷处理 2 个工序，其中岩石岸坡开挖工序为主要工序。

4.3.3 岩石岸坡开挖施工质量标准见表 4.3.3。

表 4.3.3 岩石岸坡开挖施工质量标准

项次	检验项目	质量标准	检查方法	检查数量	
主控项目	1	保护层开挖	浅孔、密孔、少药量火炮爆破	观察、量测、查阅施工记录。	每单元抽测 3 处，每处不少于 10m ²
	2	开挖坡面	稳定且无松动岩块、悬挂体和尖角	观察、测量、查阅施工记录。	全数检查。
	1	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	观察、声波检测（需要时采用）	符合设计要求
一般项目	1	平均坡度	开挖坡面不陡于设计坡度，台阶（平台、马道）符合设计要求	观察、仪器测量、查阅施工记录。	总检测点数量用横断面控制，断面间距不大于 10m，各横断面沿坡面间距不大于 5m，且点数不少于 6 个点；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	坡度标高	± 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		
	4	炮孔痕迹保存率	节理裂隙不发育的岩体		
节理裂隙发育的岩体			>50%		
节理裂隙极发育的岩体			>20%		

4.3.4 地质缺陷处理工序施工质量验收评定验收标准见表 4.4.4。

4.4 岩石地基开挖

4.4.1 单元工程宜以施工检查验收的区、段划分，每一区、段为一个单元工程。

4.4.2 岩石地基开挖施工单元工程宜分为岩石地基开挖、地质缺陷处理 2 个工序，其中岩石地基开挖为主要工序。

4.4.3 岩石地基开挖施工质量标准见表 4.4.3。

表 4.4.3 岩石地基开挖施工质量标准

项次	检验项目	质量标准	检查方法	检查数量	
主控项目	1	保护层开挖	浅孔、密孔、少药量火炮爆破	观察、量测、查阅施工记录。	每单元抽测 3 处，每处不少于 10m ²
	2	建基面处理	开挖后岩面平应满足设计要求，建基面无松动岩块、表面清洁，无泥垢、油污		全数检查。

	3	多组切割的不稳定岩体开挖和不良地质开挖处理	满足设计处理要求			
	4	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		观察、声波检测（需要时采用）	符合设计要求
一般项目	1	无结构要求或无配筋的基坑断面尺寸及开挖平整面	长或宽 10m	符合设计要求，允许偏差为 -10 ~ 20cm。	观察、仪器测量、查阅施工记录。	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 0.5m ² 以上者）应增设检测点
			长或宽 > 10m	符合设计要求，允许偏差为 -20 ~ 30cm。		
			坑（槽）底部标高	符合设计要求，允许偏差为 -10 ~ 20cm。		
			垂直或斜面平整度	符合设计要求，允许偏差为 20cm。		
	2	有结构要求或有配筋预埋件的基坑断面尺寸及开挖平整面	长或宽 10m	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 10cm。		
			长或宽 > 10m	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 20cm。		
			坑（槽）底部标高	符合设计要求，允许偏差为 0 ~ 20cm。		
			垂直或斜面平整度	符合设计要求，允许偏差为 15cm。		

4.4.4 地质缺陷处理施工质量验收标准见 表 4.4.4。

表 4.4.4 地质缺陷处理施工质量验收质量标准

项次	检验项目	质量标准	检查方法	检查数量
主控项目	1 地质探孔、竖井、平洞、试坑处理	符合设计要求	观察、查阅施工记录、取样试验等	全数检查
	2 地质缺陷处理	节理、裂隙、断层、夹层或构造破碎带的处理符合设计要求	查阅施工记录、取样试验等	
	3 缺陷处理采用材料	材料质量满足设计要求	观察、抽样检查、查阅施工记录	每种材料至少抽验 1 组
	4 渗水处理	地基及岸坡的渗水（含泉眼）已引排或封堵，岩面整洁无积水	观察、查阅施工记录	全数检查
一般项目	1 地质缺陷处理范围	地质缺陷处理的宽度和深度符合设计要求。地基及岸坡岩石断层、破碎带的沟槽开挖边坡稳定，无反坡，无浮石，节理、裂隙内的充填物冲洗干净。	测量、观察、查阅施工记录。	检测点采用横断面或纵断面控制，各断面点数不小于 5 点，局部突出或凹陷部位（面积在 0.5m ² 以上者）应增设检测点。
注：构筑物地基、岸坡地质缺陷处理的灌浆、沟槽回填混凝土等工程措施，按“混凝土工程”或“地基工程”中的有关条文执行。				

5 洞室开挖工程

5.1 一般规定

5.1.1 洞室开挖方法与地下建筑物的规模和地质条件密切相关，开挖期间应对揭露的各种地质现象进行编录，预测预报可能出现的地质问题，修正围岩工程地质分段分类以研究改进围岩支护方案。

5.1.2 施工中应按施工组织设计要求在指定地点设置弃渣场弃渣、不应随意弃渣。

5.1.3 洞室开挖壁（坡）面应稳定，无松动岩块，且应满足设计要求。

5.2 岩石洞室开挖

5.2.1 单元工程宜按下列规定划分：

1 平洞开挖工程宜以施工检查验收的区、段或混凝土衬砌的设计分缝确定的块划分，每一个施工检查验收的区、段或一个浇筑块为一个单元工程。

2 竖井（斜井）开挖工程宜以施工检查验收段每 5 ~ 15m 划分为一个单元工程。

3 洞室开挖工程可参照平洞或竖井划分单元工程。

5.2.2 岩石洞室开挖施工质量标准见表 5.2.2。

表 5.2.2 岩石洞室开挖施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 光面爆破和预裂爆破效果	残留炮孔痕迹分布均匀，预裂爆破后的裂缝连续贯穿。相邻两孔间的岩面平整，孔壁无明显的爆破裂隙，两茬炮之间的台阶或预裂爆破孔的最大外斜值不宜大于 10cm。炮孔痕迹保存率：完整岩石在 90%以上，较完整和完整性差的岩石不小于 60%，较破碎和破碎岩石不宜小于 20%	观察、量测、统计等	每个单元抽测 3 处，每处不少于 2 ~ 5m ²
	2 洞、井轴线	符合设计要求，允许偏差为 -5 ~ 5cm	测量、查阅施工记录	全数检查
	3 不良地质处理	符合设计要求	查阅施工记录	
	4 爆破控制	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	观察、声波检测（需要时采用）	符合设计要求

一般项目	1	洞室壁面清撬	洞室壁面上无残留的松动岩块和可能塌落危石碎块,岩石面干净,无岩石碎片、尘埃、爆破泥粉等		观察、查阅施工记录	全数检查	
	2	岩石壁面局部超、欠挖及平整度	无结构要求、无配筋预埋件	底部标高	符合设计要求,允许偏差为-10~20cm	测量	采用横断面控制,间距不大于5m,各横断面点数间距不大于2m,局部突出或凹陷部位(面积在0.5m ² 以上者)应增设检测点
				径向尺寸	符合设计要求,允许偏差为-10~20cm		
				侧向尺寸	符合设计要求,允许偏差为-10~20cm		
				开挖面平整度	符合设计要求,允许偏差为15cm		
	3	岩石壁面局部超、欠挖及平整度	有结构要求或有配筋预埋件	底部标高	符合设计要求,允许偏差为0~15cm		
				径向尺寸	符合设计要求,允许偏差为0~15cm		
				侧向尺寸	符合设计要求,允许偏差为0~15cm		
				开挖面平整度	符合设计要求,允许偏差为10cm		
	注:“-”表示欠挖。						

5.3 土质洞室开挖

5.3.1 本节适用于土质洞室、砂砾石洞室开挖。对岩土过渡段洞室,岩石洞室的软弱岩层、断层及构造破碎带段洞室等,可参照执行。

5.3.2 单元工程宜以施工检查验收的区、段、块划分,每一个施工检查验收的区、段、块(仓),划分为一个单元工程

5.3.3 土质洞室开挖施工质量标准见表 5.3.3

表 5.3.3 土质洞室开挖施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 超前支护	钻孔安装位置、倾斜角度准确。注浆材料配比与凝胶时间、灌浆压力、次序等符合设计要求	观察、量测、查阅施工记录	每个单元抽检 3 处，每处每项不少于 3 个点
	2 初期支护	安装位置准确。初喷、喷射混凝土、回填注浆材料配比与凝胶时间、灌浆压力、次序以及喷射混凝土厚度等符合设计要求。喷射混凝土密实、表面平整，平整度应满足 $\pm 5\text{cm}$	观察、量测、喷射面插标尺	每个单元抽检 3~5 处
	3 洞、井轴线	符合设计要求，允许偏差为 $-5 \sim 5\text{cm}$	测量、查阅施工记录	全数检查
一般项目	1 洞面清理	洞壁围岩无松土、尘埃	观察、查阅施工记录	全数检查
	2 底部标高	符合设计要求，允许偏差为 $0 \sim 10\text{cm}$	激光指向仪、断面仪、经纬仪、水准仪以及拉线检查	采用横断面控制，间距不大于 5m ，各横断面点数间距不大于 2m ，局部突出或凹陷部位（面积在 0.5m^2 以上者）应增设检测点
	3 径向尺寸	符合设计要求，允许偏差为 $0 \sim 10\text{cm}$		
	4 侧向尺寸	符合设计要求，允许偏差为 $0 \sim 10\text{cm}$		
	5 开挖面平整度	符合设计要求，允许偏差为 10cm		
	6 洞室变形监测	土质洞室的地面、洞室壁面变形监测点埋设符合设计或有关规范要求	观察、测量、查阅观测记录	全数观测。根据围岩变形稳定情况确定观测频次，但每天不少于 2 次
注：土质洞室开挖不允许欠挖。				

6 土石方填筑工程

6.1 一般规定

6.1.1 土石方填筑施工应分层进行，分层检查和检测，并应做好施工记录。

6.1.2 土石方填筑料如土料、砂砾料、堆石料、反滤料等材料的质量指标应符合设计要求。

6.1.3 土石方填筑料在铺填前，应进行碾压试验，以确定碾压方式及碾压质量控制参数。

6.2 土料填筑

6.2.1 本节适用于土石坝防渗体土料铺填施工，其他土料铺填可参照执行。

6.2.2 单元工程宜以工程设计结构或施工检查验收的区、段、层划分，通常每一区、段的每一层即为一个单元工程。

6.2.3 土料铺填施工单元工程宜分为结合面处理、卸料及铺填、土料压实、接缝处理 4 个工序，其中土料压实工序为主要工序。

6.2.4 结合面处理施工质量标准见表 6.2.4。

表 6.2.4 结合面处理施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 建基面地基压实	黏性土、砾质土地基土层的压实度等指标符合设计要求。无黏性土地基土层的相对密实度符合设计要求	方格网布点检查	坝轴线方向 50m,上下游方向 20m 范围内布点。检验深度应深入地基表面以下 1.0m,对地质条件复杂的地基,应加密布点取样检验
	2 土质建基面刨毛	土质地基表面刨毛 3~5cm,层面刨毛均匀细致,无团块、空白	方格网布点检查	每个单元不少于 30 个点
	3 无黏性土建基面的处理	反滤过渡层材料的铺设应满足设计要求	检验方法及数量详见 6.5 节	
	4 岩面和混凝土面处理	与土质防渗体接合的岩面或混凝土面,无浮渣、污物杂物,无乳皮粉尘、油垢,无局部积水等。铺填前涂刷浓泥浆或黏土水泥砂浆,涂刷均匀,无空白,混凝土面涂刷厚度为 3~5mm,裂隙岩面涂刷厚度为 5~10mm,且回填及时,无风干现象。铺浆厚度允许偏差 0~2mm	方格网布点检查	每个单元不少于 30 个点
一般项目	1 层间结合面	上下层铺土的结合层面无砂砾、无杂物;表面松土、湿润均匀、无积水	观察	全数检查

项目	2	涂刷浆液质量	浆液稠度适宜、均匀无团块，材料配比误差不大于 10%	观察、抽测	每拌和一批至少抽样检测 1 次
----	---	--------	----------------------------	-------	-----------------

6.2.5 卸料及铺填施工质量标准见表 6.2.5。

表 6.2.5 卸料及铺填施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	卸料	卸料、平料符合设计要求，均衡上升。施工面平整、土料分区清晰，上下层分段位置错开	观察	全数检查
	2	铺填	上下游坝坡铺填应有富裕量，防渗铺盖在坝体以内部分应与心墙或斜墙同时铺填。铺料表面应保持湿润，符合施工含水量	观察	全数检查
一般项目	1	结合部土料铺填	防渗体与地基（包括齿槽）、岸坡、溢洪道边墙、坝下埋管及混凝土齿墙等结合部位的土料铺填，无架空现象。土料厚度均匀，表面平整，无团块、无粗粒集中，边线整齐	观察	全数检查
	2	铺土厚度	铺土厚度均匀，符合设计要求，允许偏差为 0~ -5cm	测量	网格控制， 每 100m ² 为 1 个测点
	3	铺填边线	铺填边线应有一定宽裕度，压实削坡后坝体铺填边线满足 0~ 10cm(人工施工)，0~ 30cm(机械施工)要求	测量	每条边线， 每 10 延米 1 个测点

6.2.6 土料压实施工质量标准见表 6.2.6。

表 6.2.6 土料压实施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1	碾压参数	压实机具的型号、规格，碾压遍数、碾压速度、碾压振动频率、振幅和加水量应符合碾压试验确定的参数值	查阅试验报告、施工记录 每班至少检查 2 次

	2	压实质量	压实度和最优含水率符合设计要求。1级、2级坝和高坝的压实度不低于98%；3级中低坝及3级以下中坝的压实度不低于96%；土料的含水量应控制在最优量的-2%~3%之间。取样合格率不小于90%。不合格试样不应集中，且不低于压实度设计值的98%	取样试验，黏性土宜采用环刀法、核子水分密度仪。砾质土可采用挖坑灌砂（灌水）法，土质不均匀的黏性土和砾质土的压实度检测也可采用三点击实法	黏性土 1次 /(100 ~ 200m) ³ ， 砾质土 1次 /(200 ~ 500m) ³
	3	压实土料的渗透系数	符合设计要求	渗透试验	满足设计要求
一般项目	1	碾压搭接带宽度	分段碾压时，相邻两段交接带碾压迹应彼此搭接，垂直碾压方向搭接带宽度应不小于0.3~0.5m；顺碾压方向搭接带宽度应为1.0~1.5m	观察、量测	每条搭接带每个单元抽测3处
	2	碾压面处理	碾压表面平整，无漏压；个别有弹簧、起皮、脱空、剪力破坏部位的处理符合设计要求	现场观察、查阅施工记录	全数检查

6.2.7 接缝处理施工质量标准见表 6.2.7。

表 6.2.7 接缝处理施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	接合坡面	斜墙和心墙内不应留有纵向接缝。防渗体及均质坝的横向接坡不应陡于1:3，其高差应符合设计要求，与岸坡接合坡度应符合设计要求。均质坝纵向接缝斜坡坡度和平台宽度应满足稳定要求，平台间高差不大于15m	观察、测量	每一结合坡面抽测3处
	2	接合坡面碾压	接合坡面填土碾压密实，层面平整、无拉裂和起皮现象	观察、取样检验	每10延米取试样1个，如一层达不到20个试样，可多层累积统计；但每层不应少于3个试样
一般项目	1	接合坡面填土	填土质量符合设计要求，铺土均匀、表面平整，无团块、无风干	观察、取样检验	全数检查

目	2	接合坡面处理	纵横接缝的坡面削坡、润湿、刨毛等处理符合设计要求	观察、布置方格网量测	每个单元不少于30个点	30
---	---	--------	--------------------------	------------	-------------	----

6.3 砂砾料填筑

6.3.1 本节主要适用于坝体（壳）砂砾料填筑工程。

6.3.2 单元工程宜以设计或施工铺填区段划分，每一区、段的每一铺填层划分为一个单元工程。

6.3.3 砂砾料铺填施工单元工程宜分为砂砾料铺填、压实 2 个工序，其中砂砾料压实工序为主要工序。

6.3.4 砂砾料铺填施工质量标准见表 6.3.4。

表 6.3.4 砂砾料铺填施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	铺料厚度	铺料层厚度均匀，表面平整，边线整齐。允许偏差不大于铺料厚度的 10%，且不应超厚	按 20m× 20m 方格网的角点为测点，定点测量	每个单元不少于 10 个点
	2	岸坡接合处铺填	纵横向接合部应符合设计要求；岸坡接合处的填料不应分离、架空；检测点允许偏差 0~ 10cm	观察、量测	每条边线，每 10 延米量测 1 组
一般项目	1	铺填层面外观	砂砾料铺填力求均衡上升，无团块、无粗粒集中	观察	全数检查
	3	富裕铺填宽度	富裕铺填宽度满足削坡后压实质量要求。检测点允许偏差 0~ 10cm	观察、量测	每条边线，每 10 延米量测 1 组

6.3.5 砂砾料压实施工质量标准见表 6.3.5。

表 6.3.5 砂砾料压实施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
----	------	------	------	------

主控项目	1	碾压参数	压实机具的型号、规格，碾压遍数、碾压速度、碾压振动频率、振幅和加水量应符合碾压试验确定的参数值	按碾压试验报告检查、查阅施工记录	每班至少检查 2 次
	2	压实质量	相对密度不低于设计要求	查阅施工记录、取样试验	按铺填 1000 ~ 5000m ³ 取 1 个试样，但每层测点不少于 10 个点，渐至坝顶处每层或每个单元不宜少于 5 个点；测点中应至少有 1 ~ 2 个点分布在设计边坡线以内 30cm 处，或与岸坡接合处附近
一般项目	1	压层表面质量	表面平整，无漏压、欠压	观察	全数检查
	2	断面尺寸	压实削坡后上、下游设计边坡超填值允许偏差 $\pm 20\text{cm}$ ，坝轴线与相邻坝料接合面距离的允许偏差 $\pm 30\text{cm}$	测量检查	每层不少于 10 处

6.4 堆石料填筑

6.4.1 单元工程宜以设计或施工铺填区段划分；每一区、段的每一铺填层划分为一个单元工程。

6.4.2 堆石料铺填施工单元工程宜分为堆石料铺填、压实 2 个工序，其中堆石料压实工序为主要工序。

6.4.3 堆石料铺填施工质量标准见表 6.4.3。

表 6.4.3 堆石料铺填施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	铺料厚度	铺料厚度应符合设计要求，允许偏差为铺料厚度的-10%~0，且每一层应有90%的测点达到规定的铺料厚度	方格网定点测量	每个单元的有效检测点总数不少于20个点
	2	接合部铺填	堆石料纵横向结合部位宜采用台阶收坡法，台阶宽度应符合设计要求，结合部位的石料无分离、架空现象	观察、查阅施工记录	全数检查
一般项目	1	铺填层外观	外观平整，分区均衡上升，大粒径料无集中现象	观察	全数检查

6.4.4 堆石料压实施工质量标准见表 6.4.4。

表 6.4.4 堆石料压实施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量		
主控项目	1	碾压参数	压实机具的型号、规格，碾压遍数、碾压速度、碾压振动频率、振幅和加水量应符合碾压试验确定的参数值	查阅试验报告、施工记录	每班至少检查2次	
	2	压实质量	孔隙率不大于设计要求	试坑法	主堆石区每5000~50000m ³ 取样1次；过渡层区每1000~5000m ³ 取样1次	
一般项目	1	压层表面质量	表面平整，无漏压、欠压	观察	全数检查	
	2	断面尺寸	下游坡铺填边线距坝轴线距离	有护坡要求	符合设计要求，允许偏差为±20cm	每一检查项目，每层不少于10个点
			无护坡要求	符合设计要求，允许偏差为±30cm		
			过渡层与主堆石区分界线距坝轴线距离	符合设计要求，允许偏差为±30cm		
垫层与过渡层分界线距坝轴线距离	符合设计要求，允许偏差为-10~0cm					

6.5 反滤（过渡）料填筑

6.5.1 单元工程宜以反滤层、过渡层工程施工的区、段、层划分，每一区、段的每一层划分为一个单元工程。

6.5.2 反滤（过渡）料铺填单元工程宜分为反滤（过渡）料铺填、压实 2 个工序，其中反滤（过渡）料压实工序为主要工序。

6.5.3 反滤（过渡）料铺填施工质量标准见表 6.5.3。

表 6.5.3 反滤（过渡）料铺填施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	铺料厚度	铺料厚度均匀，不超厚，表面平整，边线整齐；检测点允许偏差不大于铺料厚度的 10%，且不应超厚	方格网定点测量	每个单元不少于 10 个点
	2	铺填位置	铺填位置准确，摊铺边线整齐，边线偏差为 $\pm 5\text{cm}$	观察、测量	每条边线，每 10 延米检测 1 组，每组 2 个点
	3	接合部	纵横向符合设计要求，岸坡接合处的填料无分离、架空	观察、查阅施工记录	全数检查
一般项目	1	铺填层面外观	铺填力求均衡上升，无团块、无粗粒集中	观察	全数检查
	2	层间结合面	上下层间的结合面无泥土、杂物等	观察	

6.5.4 反滤（过渡）料压实施工质量标准见表 6.5.4。

表 6.5.4 反滤（过渡）料压实施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	碾压参数	压实机具的型号、规格，碾压遍数、碾压速度、碾压振动频率、振幅和加水量应符合碾压试验确定的参数值	查阅试验报告、施工记录	每班至少检查 2 次
	2	压实质量	相对密实度不小于设计要求	试坑法	每 200 ~ 400m ³ 检测 1 次，每个取样断面每层所取的样品不应少于 1 组

一般项目	1	压层表面质量	表面平整，无漏压、欠压和出现弹簧土现象	观察	全数检查
	2	断面尺寸	压实后的反滤层、过渡层的断面尺寸偏差值不大于设计厚度的 10%	查阅施工记录、测量	每 100 ~ 200m ³ 检测 1 组，或每 10 延米检测 1 组，每组不少于 2 个点

6.6 垫层工程

6.6.1 本节主要适用于面板堆石坝的垫层工程，起反滤层、过渡层作用的护坡垫层可参照 6.5 节评定。

6.6.2 单元工程宜以垫层工程施工的区、段划分，每一区、段划分为一个单元工程。

6.6.3 垫层料铺填单元工程施工宜分为垫层料铺填、压实 2 个工序，其中垫层料压实工序为主要工序。

6.6.4 垫层料铺填施工质量标准见表 6.6.4。

表 6.6.4 垫层料铺填施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量		
主控项目	1	铺料厚度	铺料厚度均匀，不超厚。表面平整，边线整齐，检查点允许偏差为 $\pm 3\text{cm}$	方格网定点测量	铺料厚度按 10m \times 10m 网格布置测点，每个单元不少于 4 个点	
	2	铺填位置	垫层与过渡层分界线与坝轴线距离	符合设计要求，允许偏差为 -10 ~ 0cm	测量	每个单元不少于 10 处
			垫层外坡线距坝轴线(碾压层)	符合设计要求，允许偏差为 $\pm 5\text{cm}$		
3	结合部	垫层摊铺顺序、纵横向接合部符合设计要求。岸坡接合处的填料不应分离、架空	观察、查阅施工记录	全数检查		
一般项目	1	铺填层面外观	铺填力求均衡上升，无团块、无粗粒集中	观察	全数检查	
	2	接缝重叠宽度	接缝重叠宽度应符合设计要求，检查点允许偏差 $\pm 10\text{cm}$	查阅施工记录、量测	每 10 延米检测 1 组，每组 2 个点	
	3	层间结合面	上下层间的结合面无撒入泥土、杂物等	观察	全数检查	

6.6.5 垫层料压实施工质量标准见表 6.6.5-1，垫层坡面防护层检验项目及偏差标准见表 6.6.5-2。

表 6.6.5-1 垫层料压实施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
----	------	------	------	------

主控项目	1	碾压参数	压实机具的型号、规格，碾压遍数、碾压速度、碾压振动频率、振幅和加水量应符合碾压试验确定的参数值	查阅试验报告、施工记录	每班至少检查 2 次
	2	压实质量	压实度（或相对密实度）不低于设计要求	查阅施工记录、观察，试坑法测定，试坑均匀分布于断面	水平面按每 500 ~ 1000m ³ 检测 1 次，但每个单元取样不应少于 3 次；斜坡面按每 1000 ~ 2000m ³ 检测 1 次
一般项目	1	压层表面质量	层面平整，无漏压、欠压，各碾压段之间的搭接不小于 1.0m	观察	全数检查
	2	垫层坡面保护	保护形式、采用材料及其配合比应满足设计要求。坡面防护层应做到喷、摊均匀密实，无空白、鼓包，表面平整、洁净。防护层应符合表 6.6.5-2 的质量要求	详见表 6.6.5-2 的要求	

表 6.6.5-2 垫层坡面防护层检验项目及偏差标准

项次	项目	允许偏差	检验方法	检测数量	
1	保护层材料	满足设计要求	取样抽验	每批次或每单位工程取样 3 组	
2	配合比	满足设计要求	取样抽验	每种配合比至少取样 1 组	
3	碾压水泥砂浆	铺料厚度	设计厚度 ± 3cm	拉线测量	沿坡面按 20m× 20m 网格布置测点
		摊铺每条幅宽度大于等于 4m	0 ~ 10 cm	拉线测量	每 10 延米检测 2 组
		碾压方法及遍数	满足设计要求	观察、查阅施工记录	全数检查
		碾压后砂浆表面平整度	偏离设计线 +5 ~ -8 cm	拉线测量	沿坡面按 20m× 20m 网格布置测点
		砂浆初凝前应碾压完毕，终凝后洒水养护	满足设计要求	观察、查阅施工记录	全数检查
4	喷射混凝土或水泥砂	喷层厚度偏离设计线	± 5 cm	拉线测量	沿坡面按 20m× 20m 网格布置测点
		喷层施工工艺	满足设计要求	观察、查阅施工记录	全数检查
		喷层表面平整度	± 3 cm	拉线测量	沿坡面按 × 网格布置测点
		喷层终凝后洒水养护	满足设计要求	观察、查阅施工记录	全数检查

	浆				
5	阳 离 子 乳 化 沥 青	喷涂层数	满足设计要求	查阅施工记 录	全数检查
		喷涂间隔时间	不小于 24h 或 满足设计要求		
		喷涂前应清除坡面浮尘，喷涂后 随即均匀撒砂	满足设计要求		

6.7 排水工程

6.7.1 本节适用于以砂砾料、石料作为排水体的工程，如坝体贴坡排水、棱体排水和褥垫排水等。

6.7.2 单元工程宜以排水工程施工的区、段划分；每一区、段为划分一个单元工程。

6.7.3 排水工程单元工程施工质量标准见表 6.7.3。

表 6.7.3 排水工程单元工程施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	结构型式	排水体结构形式，纵横向接头处理，排水体的纵坡及防冻保护措施等应满足设计要求	观察、查阅 施工记录	全数检查
	2	压实质量	无漏压、欠压，相对密实度或孔隙率应满足设计要求	试坑法	按每 200 ~ 400m ³ 检测 1 次，每个取样断面 每层取样不少于 1 次
一般项目	1	排水设施位置	排水体位置准确，基底高程、中（边）线偏差为 ± 3cm	测量	基底高程、每中（边） 线每 10 延米检测一 组，每组不少于 3 个 点
	2	结合面处理	层面接合良好，与岸坡接合处的填料无分离、架空现象，无水平通缝。靠近反滤层的石料为内小外大，堆石接缝为逐层错缝，不应垂直相接，表面的砌石为平砌，平整美观	观察、查阅 施工记录	每 100m ² 检查 1 处， 每处检查面积为 ² 10m；排水管路按每 ² 50 延米检查 1 处，每 处检查长度为 5m（含 1 个管路接头）

3	排水材料 摊铺	摊铺边线整齐,厚度均匀,表面平整,无团块、粗粒集中现象;检测点允许偏差为 $\pm 3\text{cm}$		观察,水准仪或拉线量测	铺料厚度按 $10\text{m}\times 10$ 网格布置测点,每个单元不少于4个点
4	排水体结构外轮廓尺寸	压实后排水体结构外轮廓尺寸应不小于设计尺寸的10%		查阅施工记录、测量	每 50m^2 或20延米检测6个点,检测点采用横断面或纵断面控制,各断面点数不小于3个点,局部突出或凹陷部位(面积在 0.5m^2 以上者)应增设检测点
5	排水体外观	表面平整度	符合设计要求。干砌:允许偏差为 $\pm 5\text{cm}$;浆砌:允许偏差为 $\pm 3\text{cm}$	用2m靠尺测量	每个单元检测点数不少于10个点
		顶标高	符合设计要求。干砌:允许偏差为 $\pm 5\text{cm}$;浆砌:允许偏差为 $\pm 3\text{cm}$	水准仪测	每10延米测1个点

7 砌石工程

7.1 一般规定

7.1.1 砌石工程施工应自下而上分层进行,分层检查和检测,并应做好施工记录。

7.1.2 砌石工程采用的石料和胶结材料如水泥砂浆、混凝土等质量指标应符合设计要求。

7.2 干砌石

7.2.1 单元工程宜以施工检查验收的区、段划分,每一区、段为一个单元工程。

7.2.2 干砌石单元工程施工质量标准见表 7.2.2。

表 7.2.2 干砌石单元工程施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量		
主控项目	1	石料表观质量	石料规格应符合设计要求	量测、取样试验	根据料源情况抽验 1~3 组，但每一种材料至少抽验 1 组	
	2	砌筑	自下而上错缝竖砌，石块紧靠密实，垫塞稳固，大块压边；采用水泥砂浆勾缝时，应预留排水孔。砌体应咬扣紧密、错缝	观察、翻撬或铁钎插检。对砌墙（坝）必要时采用试坑法检查孔隙率	网格法布置测点，上游面护坡工程每个单元的有效检测点总数不少于 30 点，其他护坡工程每个单元的有效检测点总数不少于 20 个点	
一般项目	1	基面处理	基面处理方法、基础埋置深度应符合设计要求	观察、查阅施工验收记录	全数检查	
	2	基面碎石垫层铺填质量	碎石垫层料的颗粒级配、铺填方法、铺填厚度及压实度应满足设计要求	量测、取样试验	每个单元检测点总数不少于 20 个点	
	3	干砌石体的断面尺寸	表面平整度	符合设计要求。允许偏差为 5cm	用 2m 靠尺量测	每个单元检测点数不少于 25~30 个点
			厚度	符合设计要求。允许偏差为 $\pm 10\%$	测量	每 100m ² 测 3 个点
坡度			符合设计要求，允许偏差为 $\pm 2\%$	坡尺及垂线	每个单元实测断面不少于 2 个	

7.3 水泥砂浆砌石体

7.3.1 单元工程宜以施工检查验收的区、段、块划分，每一个（道）墩、墙划分为一个单元工程，或每一施工段、块的一次连续砌筑层（砌筑高度一般为 3~5m）为一个单元工程。

7.3.2 水泥砂浆砌石体施工单元工程宜分为浆砌石体层面处理、砌筑、伸缩缝 3 个工序，其中砌筑工序为主要工序。

7.3.3 水泥砂浆砌石体层面处理施工质量标准见表 7.3.3。

表 7.3.3 水泥砂浆砌石体层面处理施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	砌体仓面清理	仓面干净，表面湿润均匀。无浮渣，无杂物，无积水，无松动石块	观察、查阅验收记录	全数检查

	2	表面处理	垫层混凝土表面、砌石体表面局部光滑的砂浆表面应凿毛，毛面面积应不小于 95%的总面积	观察、方格网法量测	整个砌筑面
一般项目	1	垫层混凝土	已浇垫层混凝土，在抗压强度未达到设计要求前，不应在其面层上进行上层砌石的准备工作	观察、查阅施工记录	全数检查

7.3.4 水泥砂浆砌石体砌筑施工质量标准见表 7.3.4-1；砌体表面砌缝宽度控制标准见表 7.3.4-2；浆砌石坝体外轮廓尺寸偏差控制标准见表 7.3.4-3；浆砌石墩、墙砌体位置、尺寸偏差控制标准见表 7.3.4-4；浆砌石溢洪道溢流面砌筑结构尺寸偏差控制标准见表 7.3.4-5。

表 7.3.4-1 水泥砂浆砌石体砌筑施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	石料表观质量	石料规格应符合设计要求，表面湿润、无泥垢、油渍等污物	观察、测量 逐块观察、测量。根据料源情况抽验 1~3 组，但每一种材料至少抽验 1 组	
	2	普通砌石体砌筑	铺浆均匀，无裸露石块；灌浆、塞缝饱满，砌缝密实，无架空等现象	观察、翻撬观察 翻撬抽检每个单元不少于 3 块	
	3	墩、墙砌石体砌筑	先砌筑角石，再砌筑镶面石，最后砌筑填腹石。镶面石的厚度应不小于 30cm，临时间断处的高低差应不大于 1.0m，并留有平缓台阶	观察、测量 全数检查	
	4	墩、墙砌筑型式	内外搭砌，上下错缝；丁砌石分布均匀，面积不少于墩、墙砌体全部面积的 1/5，且长度大于 60cm；毛块石分层卧砌，无填心砌法；每砌筑 70~120cm 高度找平一次；砌缝宽度基本一致	观察、测量 每 20 延米抽查 1 处，每处 3 延长米，但每个单元工程不应少于 3 处	
	5	砌石坝	砌石体质量	密度、孔隙率应符合设计要求	试坑法 坝高 1/3 以下，每砌筑 10m 高挖试坑 1 组；坝高 1/3 ~ 2/3 处，每砌筑 15m 高挖试坑 1 组；坝高 2/3 以上，每砌筑 20m 高挖试坑 1 组
	6	抗渗性能	对有抗渗要求的部位，砌体透水率 (吕荣 Lu) 应符合设计要求	压水试验	每砌筑 2 层高，进行 1 次钻孔压水试验，每 100~200m ² 坝面钻孔 3 个，每次试验不少于 3 孔
	7	砌缝饱满度与密实度	饱满且密实	钻孔检查	每 100m ³ 砌体钻孔取芯 1 次

一般 项目	1	水泥砂浆沉入度	符合设计要求, 允许偏差为 $\pm 1\text{cm}$	现场抽检	每班不少于 3 次
	2	砌缝宽度	水泥砂浆砌体表面砌缝宽度应符合表 7.3.4-2 规定	见表 7.3.4-2	
	3	浆砌石坝体的外轮廓尺寸	浆砌石坝体外轮廓尺寸偏差应符合表 7.3.4-3 规定	见表 7.3.4-3	
	4	浆砌石墩、墙砌体尺寸、位置	浆砌石墩、墙砌体位置、尺寸应符合表 7.3.4-4 规定	见表 7.3.4-4	
	5	浆砌石溢洪道溢流面砌筑结构尺寸和位置	浆砌石溢洪道溢流面砌筑结构尺寸偏差应符合表 7.3.4-5 规定	见表 7.3.4-5	

表 7.3.4-2 水泥砂浆砌体表面砌缝宽度控制标准

项次	砌缝类别	砌缝宽度 (mm)			允许偏差 (%)	检验方法	检验数量
		粗料石	预制块	块石			
1	平缝	15 ~ 20	10 ~ 15	20 ~ 25	10	观察、测量	每砌筑表面 ² 10m 抽检 1 处, 每个单元工程不少于 10 处, 每处检查不少于 1m 缝长
2	竖缝	20 ~ 30	15 ~ 20	20 ~ 40			

表 7.3.4-3 浆砌石坝体外轮廓尺寸偏差控制标准

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法	检验数量
1	坝体轮廓线	平面	± 40	仪器测量	沿坝轴线方向每 10 ~ 20m 校核 1 个点, 每个单元工程不少于 10 个点
		高程	重力坝		
			拱坝、支墩坝		± 20
2	浆砌石 (混凝土预制块) 护坡	表面平整度	30		每个单元检测点数不少于 25 ~ 30 个点
		厚度	± 30		² 每 100m 测 3 个点
		坡度	$\pm 2\%$		每个单元实测断面不少于 2 个

表 7.3.4-4 浆砌石墩、墙砌体位置、尺寸偏差控制标准

项次	类别	允许偏差 (mm)	检验方法及数量
1	轴线位置偏移	10	经纬仪、拉线测量, 每 10 延米检查 1 个点
2	顶面标高	± 15	水准仪测量, 每 10 延米检查 1 个点
3	厚度	± 10	测量检查, 每 1 延米检查 1 个点
		± 20	测量检查, 每 5 延米检查 1 个点

表 7.3.4-5 浆砌石溢洪道溢流面砌筑结构尺寸偏差控制标准

项次	类别	项目	允许偏差 (mm)	检验方法及数量
1	砌缝类别	平缝宽 15mm	± 2	测量。每 100m 抽查 1 处, 每处 10m, 每个单元不少于 3 处
		竖缝宽 15 ~ 20mm	± 2	
2	平面控制	堰顶	± 10	经纬仪、水准仪测量, 每 100m 抽查 20 个点
		轮廓线	± 20	
3	竖向控制	堰顶	± 10	
		其他位置	± 20	
4	表面平整度		20	用 2m 靠尺检查, 每 100m 抽查 20 个点

7.3.5 水泥砂浆砌石体伸缩缝 (填充材料) 施工质量标准见表 7.3.5。

表 7.3.5 水泥砂浆砌石体伸缩缝 (填充材料) 施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	伸缩缝缝面	平整、顺直、干燥, 外露铁件应割除, 确保伸缩有效	观察	全部
	2	材料质量	符合设计要求	观察、抽查试验	
一般项目	1	涂敷沥青料	涂刷均匀平整、与混凝土粘接紧密, 无气泡及隆起现象	观察	全部
	2	粘贴沥青油毡	铺设厚度均匀平整、牢固、搭接紧密		
	3	铺设预制油毡板或其他闭缝板	铺设厚度均匀平整、牢固、相邻块安装紧密平整无缝		

7.4 混凝土砌石体

7.4.1 单元工程宜以施工检查验收的区、段、块划分, 每一个 (道) 墩、墙或每一施工段、块的一次连续砌筑层 (砌筑高度一般为 3 ~ 5m) 划分为一个单元工程。

7.4.2 混凝土砌石体单元工程施工宜分为砌石体层面处理、砌筑、伸缩缝 3 个工序, 其中砌石体砌筑工序为主要工序。

7.4.3 层面处理施工质量标准见表 7.3.3 。

7.4.4 混凝土砌石体砌筑施工质量标准见表 7.4.4-1 ，细石混凝土砌体表面砌缝宽度控制标准见表 7.4.4-2 。

表 7.4.4-1 混凝土砌石体砌筑施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检 验 方 法	检验数量	
主控项目	1	石料外观质量	石料规格应符合设计要求，表面湿润，无泥垢及油渍等污物	观察、测量	逐块观察、测量。根据料源情况抽样 1~3 组，但每一种材料至少抽样 1 组
	2	砌石体砌筑	混凝土铺设均匀，无裸露石块；砌石体灌注、塞缝混凝土饱满，砌缝密实，无架空现象	观察、翻撬检查	翻撬抽检每个单元不少于 3 块
	3	腹石砌筑型式	粗料石砌筑，宜一丁一顺或一丁多顺；毛石砌筑，石块之间不应出现线或面接触	现场观察	每 100m ² 坝面抽查 1 处，每处面积不小于 10m ² ，每个单元不应少于 3 处
	4	砌石体质量	抗渗性、密度、孔隙率应符合设计要求	检 验 方 法 及 数 量 详 见 表 7.3.4-1	
一般项目	1	混凝土维勃稠度或坍落度	拌和物均匀，维勃稠度或坍落度偏离设计中值不大于 2cm	现场抽检	每班不少于 3 次
	2	表面砌缝宽度	砌体表面砌缝宽度应满足表 7.4.4-2 的质量要求		
	3	混凝土砌石体的外轮廓尺寸	混凝土砌石体的外轮廓尺寸应满足表 7.3.4-3 、表 7.3.4-4 、表 7.3.4-5 的质量要求		

表 7.4.4-2 细石混凝土砌体表面砌缝宽度控制标准

砌缝类别	砌缝宽度 (mm)			允许偏差 (%)	检 验 方 法	检验数量
	粗料石	预制块	块石			
平缝	25 ~ 30	20 ~ 25	30 ~ 35	10	观察、测量	每砌筑表面 10m ² 抽检 1 处，每个单元工程不少于 10 处，每处检查缝长不少于 1m
竖缝	30 ~ 40	25 ~ 30	30 ~ 50			

7.4.5 混凝土砌石体伸缩缝施工质量标准见表 7.3.5 。

7.5 水泥砂浆勾缝

7.5.1 本节适用于浆砌石体迎水面水泥砂浆防渗砌体勾缝，其他部位的水泥砂浆勾缝可参照执行。

7.5.2 单元工程宜以水泥砂浆勾缝的砌体面积或相应的砌体分段、分块划分。

7.5.3 勾缝采用的水泥砂浆应单独拌制，不应与砌筑砂浆混用。

7.5.4 水泥砂浆勾缝单元工程施工质量标准见表 7.5.4。

表 7.5.4 水泥砂浆勾缝单元工程施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 清缝	清缝宽度不小于砌缝宽度，水平缝清缝深度不小于 4cm，竖缝清缝深度不小于 5cm；缝槽清洗干净，缝面湿润，无残留灰渣和积水	观察、测量	² 每 10m 砌体表面抽检不少于 5 处，每处缝长不少于 1m
	2 勾缝	勾缝型式符合设计要求，分次向缝内填充、压实，密实度达到要求，砂浆初凝后不应扰动	砂浆初凝前通过压触对比抽检勾缝的密实度。抽检压触深度不应大于 0.5cm	² 每 100m 砌体表面至少抽检 10 处，每处缝长不少于 1m
	3 养护	有效及时，一般砌体养护 28d；对有防渗要求的砌体养护时间应满足设计要求。养护期内表面保持湿润，无时干时湿现象	观察、检查施工记录	全数检查
一般项目	1 水泥砂浆沉入度	符合设计要求，允许偏差为 ± 1 cm	现场抽检	每班不少于 3 次

8 土工合成材料滤层、排水、防渗工程

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于土工织物滤层、排水工程或土工膜防渗体工程。

8.1.2 土工合成材料的结构型式应满足设计要求，铺设土工合成材料的基面应经验收合格后方可铺设。

8.1.3 土工合成材料铺设应按设计要求的顺序进行，并应做好施工记录。

8.1.4 土工合成材料的质量指标应符合设计要求

8.2 土工织物滤层与排水

8.2.1 单元工程宜以设计和施工铺设的区、段划分。平面形式每 500 ~ 1000m²划分为一个单元工程；圆形、菱形或梯形断面（包括盲沟）形式每 50 ~ 100 延米划分为一个单元工程。

8.2.2 土工织物施工单元工程宜分为场地清理与垫层料铺设、织物备料、土工织物铺设、回填和表面防护 4 个工序，其中土工织物铺设工序为主要工序。

8.2.3 场地清理与垫层料铺设施工质量标准见表 8.2.3。

表 8.2.3 场地清理与垫层料铺设施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 场地清理	地面无尖棱硬物，无凹坑，基面平整	观察、查阅施工记录	全数检查
	2 垫层料的铺填	铺摊厚度均匀，碾压密实度符合设计要求	量测、取样试验	铺填厚度每个单元检测 30 个点； 碾压密实度每个单元检测 1 组
一般项目	1 场地清理、平整及铺设范围	场地清理平整与垫层料铺设的范围符合设计的要求	量测	每条边线，每 10 延米检测 1 点。 清整边线应大于土工织物铺设边线外 50cm；垫层料的铺填边线不小于土工织物铺设边线

8.2.4 织物备料质量标准见表 8.2.4。

表 8.2.4 织物备料质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 土工织物的性能指标	土工织物的物理性能指标、力学性能指标、水力学指标，以及耐久性指标均应符合设计要求	查阅出厂合格证和原材料试验报告，并抽样复查	每批次或每单位工程取样 1 ~ 3 组进行试验检测
一般项目	1 土工织物的外观质量	无疵点、破洞等	观察	全数检查

8.2.5 土工织物铺设施工质量标准见表 8.2.5。

表 8.2.5 土工织物铺设施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	铺设	土工织物铺设工艺符合要求，平顺、松紧适度、无皱褶，与土面密贴；场地洁净，无污物污染，施工人员佩带满足现场操作要求	观察	全数检查
	2	拼接	搭接或缝接符合设计要求，缝接宽度不小于 10cm；平地搭接宽度不小于 30cm；不平整场地或极软土搭接宽度不小于 50cm；水下及受水流冲击部位应采用缝接，缝接宽度不小于 25cm，且缝成两道缝	观察、量测	逐缝，全数检查
一般项目	1	周边锚固	锚固型式以及坡面防滑钉的设置符合设计要求。水平铺设时其周边宜将土工织物延长回折，做成压枕的型式	观察、量测、查阅施工记录	周边锚固每 10 延米检测 1 个断面，坡面防滑钉的位置偏差不大于 10cm

8.2.6 回填和表面防护施工质量标准见表 8.2.6。

表 8.2.6 回填和表面防护施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量	
主控项目	1	回填材料质量	回填材料性能指标应符合设计要求，且不应含有损坏织物的物质	观察、取样试验	软化系数、抗冻性、渗透系数等每批次或每单位工程取样 3 组；粒径、级配、含泥量、含水量等每 100 ~ 200m ³ 取样 1 组
	2	回填时间	及时，回填覆盖时间超过 48h 应采取临时遮阳措施	观察、查阅施工记录	全数检查
一般项目	1	回填保护层厚度及压实度	符合设计要求，厚度允许误差 0~5cm，压实度符合设计要求	观察、量测、查阅施工记录	回填铺筑厚度每个单元检测 30 个点；碾压压实度每个单元检测 1 组

8.3 土工膜防渗

8.3.1 单元工程宜以施工铺设的区、段划分，每一次连续铺填的区、段或每 500 ~ 1000m² 划分为一个单元工程。土工膜防渗体与刚性建筑物或周边连接部位，应按其连续施工段 (一般 30 ~ 50m) 划分为一个单元工程。

8.3.2 土工膜防渗体单元工程施工宜分为下垫层和支持层、土工膜备料、土工膜铺设、土工膜与刚性建筑物或周边连接处理、上垫层和防护层 5 个工序，其中土工膜铺设工序为主要工序。

8.3.3 下垫层和支持层施工质量可参照 6.5 节反滤（过渡）料铺填等相关标准评定。

8.3.4 土工膜备料质量标准见表 8.3.4。

表 8.3.4 土工膜备料质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 土工膜的性能指标	土工膜的物理性能指标、力学性能指标、水力学指标，以及耐久性指标应符合设计要求	查阅出厂合格证和原材料试验报告，并抽样复查	每批次或每单位工程取样 1~3 组进行试验检测
一般项目	1 土工膜的外观质量	无疵点、破洞等，符合国家标准	观察	全数检查

8.3.5 土工膜铺设施工质量标准见表 8.3.5。

表 8.3.5 土工膜铺设施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 铺设	土工膜的铺设工艺应符合设计要求，平顺、松紧适度、无皱褶、有足够的余幅，与下垫层密贴	观察、查阅验收记录	全数检查
	2 拼接	拼接方法、搭接宽度应符合设计要求，粘接搭接宽度宜不小于 15cm，焊缝搭接宽度宜不小于 10cm。膜间形成的节点，应为 T 字形，不应做成十字形。接缝处强度不低于母材的 80%	目测法、现场检漏法和抽样测试法	每 100 延米接缝抽测 1 处，但每个单元工程不少于 3 处。接缝处强度每一个单位工程抽测 1~3 次
	3 排水、排气	排水、排气的结构型式符合设计要求，阀体与土工膜连接牢固，不应漏水漏气	目测法、现场检漏法和抽样测试法	逐个检查
一般项目	1 铺设场地	铺设面应平整、无杂物、尖锐凸出物。铺设场区气候适宜，场地洁净，无污物污染，施工人员佩带满足现场操作要求	观察、查阅验收记录	全数检查

8.3.6 土工膜与刚性建筑物或周边连接处理施工质量标准见表 8.3.6。

表 8.3.6 土工膜与刚性建筑物或周边连接处理施工质量标准

项次	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 周边封闭沟槽结构、基础条件	封闭沟槽的结构型式、基础条件应符合设计要求	观察、查阅施工记录	全数检查

项次	检验项目	质 量 标准	检查（测）记录或 备查资料名称	合 格 数	合格率
主控项目	1				
	2				
	3				
	4				
一般项目	1				
	2				
	3				
	4				
施工单位自评 意见	主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率 %， 且不合格点不集中分布。 单元质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日				
监理单位复核 意见	经抽检并查验相关检验报告和检验资料，主控项目检验点 100%合格，一 般项目逐项检验点的合格率 %，且不合格点不集中分布。 单元质量等级评定为： （签字，加盖公章） 年 月 日				
注 1：对关键部位单元工程和重要隐蔽单元工程的施工质量验收评定应有设计、建设等单 位的代表签字，具体 要求应满足 SL 176的规定。 注 2：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。					

标准用词说明

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