

ICS XXXXXXXX

XXX

**DB53**

云 南 省 工 程 建 设 地 方 标 准

DB53/T XXX- XXX

---

# 水利工程自密实混凝土与堆石混凝土 施工质量控制与验收评定标准

Standard for quality control and acceptance evaluation of self-compacting  
and rock-fill concrete construction in hydraulic engineering

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实

施

---

XXXXXXX 发布

# 目 次

目 次 .....	2
前言 .....	3
1. 范围 .....	4
2. 规范性引用文件 .....	4
3. 术语和定义 .....	4
4. 总则 .....	6
5. 施工控制 .....	6
6. 质量检验 .....	12
7. 验收评定 .....	15
附录 A 堆石表面含泥量现场检测方法 .....	19
附录 B 自密实混凝土配合比室内试验方法 .....	20
附录 C 自密实混凝土配合比换算方法 .....	22
附录 D 堆石逊径料现场质量检验 .....	25
附录 E 自密实混凝土的成型方法 .....	26
附录 F 自密实混凝土原材料及性能质量要求 .....	27
附录 G 自密实混凝土工程施工质量验收评定表 .....	29
附录 H 堆石混凝土工程施工质量验收评定表 .....	39

## 前言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由云南省住房和城乡建设厅和云南省水利厅提出并归口管理。

本标准主要起草单位：云南省水利水电建设管理与质量安全中心

清华大学

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

# 水利工程自密实混凝土与堆石混凝土施工质量

## 控制与验收评定标准

### 1. 范围

本标准规定了水利工程中自密实混凝土与堆石混凝土施工所需的术语和定义、总则、施工控制、质量检验和验收评定的相关规定和要求。

本标准适用于云南省辖区内新建、在建和扩建的水利工程中的自密实混凝土与堆石混凝土项目。

### 2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

SL 176	《水利水电工程施工质量检验与评定规程》
SL 223	《水利水电建设工程验收规程》
SL 352	《水工混凝土试验规程》
SL 632	《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 677	《水工混凝土施工规范》
SL 678	《胶结颗粒料筑坝技术导则》
GB/T 41054	《高性能混凝土技术条件》
T/CECS 203	《自密实混凝土应用技术规程》
DL/T 5720	《水工自密实混凝土技术规程》

### 3. 术语和定义

#### 3.1 自密实混凝土 self-compacting concrete

具有高流动性、均匀性和稳定性，浇筑时无需外力振捣，能够在自重作用下流动密实的混凝土。

#### 3.2 堆石 rock

堆石混凝土中使用的满足一定要求的大粒径石料。

### 3.3 堆石体 rockfill

堆石混凝土施工过程中,在仓面利用机械等方式堆积成一定厚度,具有一定孔隙率的堆石集合。

### 3.4 堆石率 rockfill ratio

单位体积堆石混凝土中堆石所占的体积比(%)。

### 3.5 自密实性能 self-compacting capacity

混凝土浇筑时,不加振捣施工也能依靠其自重均匀地填充到限定空间的性能。

### 3.6 高自密实性能混凝土 high performance self-compacting concrete (HSCC)

具有优异自密实性能的混凝土,能够在规定时间内保持稳定的高自密实性能,在流动性、抗离析性、自密实性能稳定性等方面优于常规要求,能够依靠自重堆石体空隙等狭小曲折空间内长距离流动填注,可充填其中的细小孔隙。

### 3.7 堆石混凝土 rock-filled concrete (RFC)

利用高自密实性能混凝土填充堆石体的空隙,形成完整、密实、满足设计要求的混凝土。

### 3.8 堆石混凝土施工层面 RFC lift joint

堆石混凝土上、下浇筑层间的结合面。

### 3.9 自密实防渗层 SCC impervious layer

采用自密实混凝土作为防渗层材料,并且与其它构筑物一体化浇筑。

### 3.10 自密实混凝土稳定性 stability of self-compacting ability

衡量自密实混凝土流动性和抗离析性等性能稳定性的指标,通过自密实性能稳定性试验测定。

### 3.11 体积水粉比 water-powder ratio by volume

单位体积自密实混凝土拌和时所需水的体积与粉体体积之比。

### 3.12 浇筑完成时间 completion time of HSCC casting

自密实混凝土出机至浇筑入仓后停止流动的时间。

### 3.13 浇筑覆盖时间 cover time of HSCC casting

自密实混凝土出机至被新浇筑混凝土覆盖的时间。

### 3.14 浇筑覆盖要求 cover requirement of HSCC casting

根据自密实混凝土初凝时间,考虑一定安全裕度后,自密实混凝土从出机至被新浇筑混

凝土覆盖的时间要求限值。

### 3.15 一体化浇筑 Integrated casting

浇筑防渗层、廊道、垫层和孔口等与构筑物相接的工程部位时，与堆石混凝土连续同步浇筑的工艺，相接部位没有施工缝。

### 3.16 堆石混凝土内部冷缝 RFC Internal coldjoint

浇筑自密实混凝土充填堆石空隙时，在堆石体内部形成的冷缝。

### 3.17 体积配合比 volumetric mix proportion

混凝土的体积构成，由每方混凝土中水、粉体、细骨料、粗骨料和外加剂的体积用量表示，其中粉体为所有粒径小于方孔筛 0.075mm 的颗粒、细骨料为方孔筛 0.075mm~4.75mm 的颗粒、粗骨料为方孔筛 4.75mm~20mm 的颗粒。

### 3.18 设计配合比 mix proportion

设计试验确定的配合比，由每方混凝土各种材料的质量用量表示。

### 3.19 生产配合比 construction mix proportion

混凝土生产时各种原材料的实际用量，由每方混凝土各种材料的质量用量表示。

## 4. 总则

4.1 自密实混凝土可用于钢筋混凝土、回填、衬砌等结构与构筑物工程，堆石混凝土及狭小曲折空间等复杂浇筑部位宜采用高自密实性能混凝土。

4.2 自密实混凝土与堆石混凝土的质量控制、质量验收和评定除应符合本标准规定外，单元工程的施工质量验收评定还应符合《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 的有关规定，分部工程和单位工程的质量检验与评定应符合《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL 176 的有关规定，验收应符合《水利水电建设工程验收规程》SL 223 的有关规定。

4.3 自密实高性能混凝土还应参照《高性能混凝土技术条件》GB/T 41054 的有关规定执行。

4.4 自密实混凝土与堆石混凝土工程的施工控制和质量检验应积极稳妥地采用新技术、新构造、新材料和新工艺。

## 5. 施工控制

### 5.1 一般规定

5.1.1 自密实混凝土与堆石混凝土均应编制施工组织设计方案,并在施工前对原材料供应及贮存系统,自密实混凝土制备、运输、浇筑和检测等设备的能力及工况等进行检查,堆石混凝土还应对堆石料筛洗、运输、入仓、铺填等设备进行检查。

5.1.2 自密实混凝土正式生产前,应对现场的原材料品质及性能进行检验,根据检验结果确定生产配合比,并进行生产验证。

5.1.3 下列工程应进行现场生产性工艺试验,并根据试验结果确定施工工艺参数。

- (1) 狭小曲折空间、钢筋净距 $<60\text{mm}$ 的结构混凝土工程;
- (2) 大中型工程中的堆石混凝土坝工程;
- (3) 堆石混凝土高坝工程;
- (4) 其它条件特殊的结构混凝土。

5.1.4 自密实混凝土与堆石混凝土施工控制除应符合本标准规定外,还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定,堆石混凝土的施工控制还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

## 5.2 原材料

5.2.1 自密实混凝土的原材料质量和性能指标应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定,强度等级和耐久性能指标有特殊要求的自密实混凝土可参考《高性能混凝土技术条件》GB/T 41054 的有关规定。堆石混凝土的原材料质量和性能指标应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

5.2.2 堆石的爆破开采应制定合理方案确保开采石料被充分利用,避免或减少弃渣,堆石爆破开采的工艺和参数宜通过爆破试验确定。

5.2.3 堆石开采时,应筛选出满足堆石品质要求的石料作为堆石,堆石粒径不宜大于  $1.5\text{m}$ ;其余满足混凝土骨料品质要求的石料可用于加工混凝土粗细骨料;灰岩还可用于加工石灰石粉,经试验论证的其它岩性的石料也可用于加工石粉。

5.2.4 堆石表面含泥量不大于  $0.2\%$ 时可直接入仓,含泥量不满足要求时应进行冲洗,堆石表面含泥量现场检测按本标准附录 A 的有关规定执行。

5.2.5 用于自密实混凝土的骨料生产应采取措施控制天然砂的含泥量和人工砂的泥质成分,天然砂的含泥量不应大于  $3\%$ ,人工砂的泥质成分应采用亚甲蓝 MB 值测定方法判定,亚甲蓝 MB 值应小于  $1.4$ 。

## 5.3 自密实混凝土配合比

5.3.1 自密实混凝土的自密实性能指标应根据结构的配筋和充填尺度设定，其流动性、抗离析性和自密实性能稳定性等指标应满足设计要求。

5.3.2 用于堆石混凝土的高自密实性能混凝土的自密实性能指标应满足表 5.3.1 的要求。

表 5.3.1 高自密实性能混凝土的自密实性能指标

检测项目	配合比设计合格指标	生产控制合格指标
坍落度（mm）	260~280	260~280
坍落扩展度（mm）	690±30	650~750
V 形漏斗通过时间（s）	16±4	7~25
自密实性能稳定性（h）	≥1	≥1

5.3.3 自密实混凝土配合比设计报告除应说明原材料性能检测情况、配制强度取值、设计配合比及其自密实性能和硬化性能检测情况等，还应说明设计配合比对应的体积配合比、活性掺合料的最小用量以及所用掺合料与骨料含粉的相互替换规则。

5.3.4 自密实混凝土设计配合比应通过试验确定，并按照附录 B 的有关规定进行检测评价。

5.3.5 自密实混凝土生产时，应以设计配合比为基础，根据砂石骨料的超逊径和含水情况，按照设计配合比对应的体积配合比不变的原则进行生产性试验调整，得到生产配合比，其中砂石骨料的粉体含量发生变化时，应根据配合比设计报告中的规则对掺合料的用量进行调整，但不得低于配合比设计报告中给出的活性掺合料最小用量，配合比的换算方法见附录 C。

5.3.6 自密实混凝土的原材料发生以下变化时，应及时复核配合比，经过试验验证后方可用于实际生产。

- （1）水泥和掺合料的生产厂家、品牌、种类、型号、等级或品质发生变化；
- （2）细骨料的种类、产地、品质发生变化，或者细度模数变化大于允许偏差±0.2；
- （3）粗骨料的岩性、产地、品质等发生变化；
- （4）外加剂的厂家或品牌发生变化。

5.3.7 自密实混凝土的配合比设计除应符合本标准规定外，还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定，高自密实性能混凝土配合比设计还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

5.4 模板与预埋件

5.4.1 自密实混凝土和堆石混凝土工程的模板型式应与其结构和施工条件等相适应，宜采用悬臂模板、翻升式、自升式模板或预制模板。

5.4.2 模板接缝应平直密封良好，其刚度和强度应能够抵抗自密实混凝土产生的侧向压力，其侧向压力可按液体压力计算，液体密度为自密实混凝土的密度。

5.4.3 预埋件布设、安装应牢固可靠，且满足设计及相关规范要求。堆石和浇筑混凝土过程中应注意对预埋件进行保护，不得发生移位或松动。

5.4.4 自密实混凝土和堆石混凝土的模板与预埋件除应符合本标准规定外，还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定。

## 5.5 堆石运输与入仓

5.5.1 堆石宜采用自卸汽车水平运输，装卸堆石应采取措施减轻和减少堆石间的碰撞。

5.5.2 堆石表面含泥量不满足要求需要冲洗时，宜在堆石水平运输途中设置堆石冲洗点，冲洗后的堆石入仓前应沥干水分。

5.5.3 堆石入仓前应确保层面清洁，堆石入仓过程中应及时清除层面污染且不得用水在仓面进行冲洗工作。

5.5.4 采用自卸汽车运输堆石入仓时，应满足下列要求：

- (1) 合理规划仓内运输路线减少车辆对层面的碾压，且每层的仓内运输路线不宜相同；
- (2) 需要在层面的同一区域多次卸料时，宜设置垫层钢板保护层，并及时清理垫层钢板上的逊径料和石渣、石屑；
- (3) 易碎堆石不宜直接卸料到位，应采取缓冲措施，或使用挖掘机等设备翻运堆石入仓到位；
- (4) 堆石不得与基础面和层面发生面面接触；
- (5) 车辆、挖掘机等设备进入仓面前应将车轮、履带等冲洗干净并沥干水分；
- (6) 堆石混凝土重力坝运输路线宜布置在大坝的中、下游侧，不宜进入坝体上游侧卸料。

5.5.5 堆石混凝土重力坝具备道路运输条件时，宜采用自卸汽车直接运输入仓；堆石混凝土拱坝宜采用塔机等起重设备吊运堆石入仓。

5.5.6 在堆石铺填过程中，应避免堆石撞击预埋件和模板及其支撑结构，堆石铺填完成后应对预埋件和模板进行检查，不得发生移位或松动，发现问题应及时校正。

5.5.7 堆石运输与入仓除应符合本标准规定外，还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

## 5.6 自密实混凝土的拌和与运输

5.6.1 自密实混凝土应采用强制式搅拌机进行拌和,搅拌时间需要根据混凝土配合比、气温、工作性能等通过试验确定。

5.6.2 自密实混凝土在运输过程中应避免离析,宜采用混凝土搅拌车、混凝土输送泵等设备进行运输,不得采用自卸汽车、装载机等设备运输。

5.6.3 自密实混凝土的运输能力应与生产、浇筑以及自密实性能稳定性要求相适应,在保证生产与浇筑连续性的同时,还应确保自密实混凝土的运输完成时间小于自密实性能稳定性时间要求。

5.6.4 采用混凝土泵输送自密实混凝土时,不应与其它混凝土交替泵送。

## 5.7 自密实混凝土的浇筑

5.7.1 自密实混凝土的浇筑宜根据结构物的尺寸、浇筑部位的结构特点及混凝土拌合物性能制定自密实混凝土浇筑方案。

5.7.2 自密实混凝土用于结构混凝土时,宜对其入仓温度控制标准进行分析研究,并严格按照设计要求控制其入仓温度。高温季节施工时,自密实混凝土入仓温度不应超过 35℃;低温季节施工时,自密实混凝土入仓温度不宜低于 5℃。

5.7.3 配筋密集、形状复杂的混凝土构件浇筑时,可在模板外侧进行敲击、振动,辅助密实。

5.7.4 浇筑布料点的间距应根据拌合物性能和工程特点选择,且不宜大于 4m;相邻布料点应均匀卸料;当构件钢筋最小净距小于 35mm 时,宜缩小布料点的间距,且布料点间距宜通过试验确定。自密实混凝土浇筑过程中的自由下落高度不宜大于 5m,当不能满足规定时,应加设串筒、溜管、溜槽等装置。

5.7.5 自密实混凝土的浇筑除符合本标准规定外,还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定。

## 5.8 堆石混凝土浇筑

5.8.1 浇筑堆石混凝土时,高自密实性能混凝土浇筑下料点宜遵循单向逐点浇筑的原则均匀布置,浇筑点间距不宜超过 5m,每个下料点浇满后方可移动至下一个下料点浇筑,下料点不应重复使用。

5.8.2 每仓高自密实性能混凝土应连续浇筑,确保自密实混凝土的浇筑覆盖时间小于其初凝时间。

5.8.3 堆石混凝土浇筑应保持连续施工,浇筑中断时,应根据中断情况采取不同的处理措施:

(1) 浇筑中断时间超过混凝土初凝时间、未达到终凝时间时,应先浇筑同配合比的自

密实砂浆使其完全覆盖已初凝的混凝土表面，然后浇筑高自密实性能混凝土。

(2) 中断时间超过混凝土终凝时间时，应先浇筑高一标号的自密实砂浆使其完全覆盖已终凝的混凝土表面，然后浇筑高自密实性能混凝土。

#### 5.8.4 堆石混凝土收仓时，应满足下列要求：

(1) 达到结构物设计顶面时，应使高自密实性能混凝土全部覆盖堆石，外观无外露堆石，平整度符合设计要求。

(2) 未达到结构物设计顶面会形成堆石混凝土水平施工缝时，除层面上车辆设备行进路线以外的区域，堆石外露应均匀、稳固，堆石外露的高度宜为 50mm~150mm 且不超过堆石粒径的 1/3，外露投影面积比不宜低于 20%。

5.8.5 采用自密实混凝土一体化浇筑防渗层等结构时，应先从高标号混凝土部位开始浇筑。

5.8.6 堆石混凝土的浇筑除符合本标准规定外，还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

### 5.9 特殊气候条件施工

5.9.1 自密实混凝土与堆石混凝土在特殊气候条件下施工时均应有具体方案和技术措施。

5.9.2 自密实混凝土的雨季施工应符合常态混凝土的相关要求，堆石混凝土在雨季施工应满足下列要求：

(1) 应提前制定防雨和排水方案并做好相关措施，每仓堆石完成后应及时浇筑。

(2) 在堆石和自密实混凝土浇筑过程中以及混凝土初凝前，仓面均不得被雨水冲刷、形成流水。

(3) 小雨时应对仓面采取防雨保护等措施后继续施工。

(4) 当遇中雨以上时，应停止仓面浇筑，并及时进行防雨保护；雨后及时排除仓内积水，受雨水冲刷的部位应及时处理。

5.9.3 自密实混凝土在低温季节施工应符合常态混凝土的相关要求，堆石混凝土在低温季节施工应满足下列要求：

(1) 堆石宜在进入低温季节前筛洗完毕，并应有足够的储备，应有防止冰雪和冻结的措施。

(2) 堆石铺填完成后，应用保温材料覆盖保温或者采用暖棚法施工。

(3) 自密实混凝土应以浇筑后 5d 内的预计日最低气温来选用防冻剂及掺量，并由试验确定。

(4) 自密实混凝土浇筑过程中，仓内不得结冰，也不得混入积雪。

5.9.4 在低温季节和遇到气温骤降时，自密实混凝土与堆石混凝土均应进行早期表面保护，防止混凝土表面因温度骤降而引起裂缝。

5.9.5 特殊气候条件施工除应符合本标准规定外，自密实混凝土还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定，堆石混凝土还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

## 6. 质量检验

### 6.1 一般规定

6.1.1 自密实混凝土施工宜按常态混凝土的程序进行质量检查与控制。

6.1.2 在堆石混凝土施工的各主要环节，堆石混凝土的原材料、自密实混凝土配合比及其工作性能、仓面堆石以及硬化后的堆石混凝土均应进行质量检查与控制。

6.1.3 自密实混凝土和堆石混凝土的质量检查与控制除符合本标准规定外，还应符合《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定，堆石混凝土还应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

### 6.2 原材料检验

6.2.1 水泥进场验收检验应按每 200 t~400 t 同厂家、同品种、同等级的水泥为一取样单位，不足 200 t 的应按一个取样单位计。水泥品质的检验，应按现行国家标准进行。

6.2.2 同品种掺合料以连续供应不超过 200 t 为一取样单位，不足一个取样单位的应按一个取样单位计。粉煤灰应检验其细度、需水量比、烧失量、含水量等，其他掺合料应遵照相应标准进行检验。

6.2.3 自密实混凝土骨料的检验应满足下列要求：

(1) 骨料的生产质量，每 8h 应检测 1 次。检测项目：细骨料的细度模数、泥块含量、天然砂的含泥量、人工砂的石粉含量和亚甲蓝 MB 值，粗骨料的超径、逊径、针片状含量、含泥量和泥块含量。

(2) 成品骨料的出厂品质检测：细骨料应按同料源每 600t~1200t 为一批，检测细度模数、泥块含量、天然砂的含泥量、人工砂的石粉含量和亚甲蓝 MB 值、表面含水量；粗骨料应按同料源、同规格碎石每 2000t 一批，卵石每 1000t 一批，检测超径、逊径、针片状含量、含泥量和泥块含量。

(3) 混凝土生产过程中应对细骨料的细度模数,天然砂含泥量,人工砂石粉含量和亚甲蓝 MB 值,粗骨料的超逊径、含泥量和针片状含量等每 8h 检测 1 次;对粗细骨料的表面含水率每 4h 检测 1 次,雨雪天气等特殊情况还应加密检测。

6.2.4 外加剂验收检验的取样单位按掺量划分。掺量不小于 1%的外加剂以不超过 100t 为一取样单位,掺量小于 1%的外加剂以不超过 50t 为一取样单位,掺量小于 0.05%的外加剂以不超过 2t 为一取样单位。不足一个取样单位的应按一个取样单位计。检验项目包括:减水率、泌水率比、含气量、凝结时间差、坍落度损失、抗压强度比和标准自密实砂浆试验,标准自密实砂浆试验按照《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 附录 A 的方法进行。

6.2.5 堆石的检验应满足下列要求:

(1) 在堆石料场应按  $5\,000\text{ m}^3\sim 10\,000\text{ m}^3$  为一取样单位检验堆石的饱和抗压强度 1 组,不足  $5\,000\text{ m}^3$  的应按一个取样单位计。

(2) 堆石入仓时,堆石表面含泥量检验频次为每天检验 1 次,泥块含量和堆石粒径检验频次为每 4h 检验 1 次。

(3) 每仓堆石应检验逊径堆石含量 1 次,每次宜检验一个运输单位的堆石,按照本标准附录 D 的有关规定执行。

### 6.3 自密实混凝土检验

6.3.1 自密实混凝土拌和物检验,应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 自密实混凝土拌和物检验规定

检测项目	取样位置	检测频率
坍落扩展度	仓面	连续 3 盘(车)合格前应逐盘(车)检测,合格后每 50 方至少抽检 1 次。
坍落度	仓面	
V 形漏斗通过时间	仓面	
自密实性能稳定性	出机口	每仓检验 1 次
拌和物出机口温度	——	每 4 h 进行 1 次

6.3.2 用于力学和耐久性能检验的自密实混凝土试件以机口随机取样为主,试件成型过程中不得进行振捣或插捣,自密实混凝土的成型方法按本标准附录 E 的有关规定执行。同强度等级(标号)混凝土试件取样数量应遵守下列规定:

(1) 抗压强度:大体积混凝土 28d 龄期每  $500\text{ m}^3$  成型 1 组,设计龄期每  $1000\text{ m}^3$  成型 1 组;结构混凝土 28d 龄期每  $100\text{ m}^3$  成型 1 组,设计龄期每  $200\text{ m}^3$  成型 1 组。每一浇筑块混凝土

土方量不足以上规定数量时，也应取样成型 1 组试件。

(2) 抗冻、抗渗或其他特殊指标应适当取样，其数量可按每季度施工的主要部位取样成型 1~2 组。

6.3.3 工程质量检验项目和数量应符合《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 的有关规定。

## 6.4 浇筑质量检查

6.4.1 自密实混凝土的浇筑质量检查应按《水工混凝土施工规范》SL 677 的有关规定执行。

6.4.2 堆石混凝土浇筑质量宜通过钻检查孔压水、孔内电视和钻孔取芯检测强度的方式检查，必要时可增加孔内声波检测。

6.4.3 堆石混凝土检查孔的孔径不宜小于 75 mm，检查孔宜贯穿全部层面并伸入建基面以下不小于 1 m，可在构筑物适宜高度布置检查孔。对于堆石混凝土坝，每个坝段的检查孔数量不宜少于 1 个，不分缝通仓浇筑时检查孔不宜少于 3 个，并分别布置在大坝左、右及河床段。钻孔时混凝土的龄期不宜少于 14d、强度不宜低于 10MPa。

6.4.4 通过检查孔进行孔内电视、压水和声波检测应满足下列要求：

(1) 对每个钻孔进行压水试验，压水试验应分段进行。

(2) 对每个钻孔进行孔内电视检查，将圆柱形检测孔壁的图像绘成全孔展示图。对全孔展示图中缺陷的部位、形状、尺寸等信息应进行标记与记录，并统计缺陷面积的占比，每 5 m 为一段，每段的缺陷面积占比不应超过 1 %。

(3) 孔内电视检查不满足要求或透水率超过设计要求时，应加密钻孔并通过孔内电视检查、压水试验和孔内声波检测等方法对缺陷进行综合评价。

6.4.5 堆石混凝土钻孔取芯与芯样检测应满足下列要求：

(1) 取芯孔的布置及取芯时间等要求宜与检查孔一致，芯样直径不宜小于 150 mm。

(2) 堆石混凝土芯样编录应主要包括混凝土芯样采取率、混凝土芯样 RQD、混凝土层间接触性状、空腔及气泡数量，并应拍摄芯样照片，对芯样信息进行完整记录，并对芯样断口数量及类型进行统计。对于中型及以上工程或超过 70 m 的堆石混凝土坝，芯样长度大于浇筑层厚的数量不宜少于钻孔深度的 10 %。

(3) 堆石混凝土的芯样宜根据堆石和高自密实性能混凝土体积比例不同加工成 3 类芯样试件，其中堆石体积占比 1/3~3/4 的为堆石混凝土芯样试件，只含堆石的为堆石芯样试件，不含堆石的为高自密实性能混凝土芯样试件。检测抗压强度时，芯样试件的径高

比为 1:1。其中，堆石混凝土芯样试件宜每 5 m 钻孔提供 1 个~3 个，芯样试件总量不宜少于 30 个。堆石混凝土芯样试件的破坏情况宜拍照存档，对于混凝土和堆石的胶结面破坏，而混凝土和堆石均未发生明显破坏的情况应予以标记。

(4) 堆石混凝土强度等级应按 80 %保证率结合芯样试件强度标准差进行计算和评定。

7. 验收评定

7.1 一般规定

7.1.1 自密实混凝土与堆石混凝土工程项目划分应符合《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL 176 和《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 的有关规定。

7.1.2 自密实混凝土与堆石混凝土的质量评定和各项报验资料除应符合本标准规定外，还应符合《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 的有关规定。

7.1.3 水泥、钢筋、掺合料、外加剂、止水片(带)等原材料质量应按有关规范要求进行全面检验，进场检验结果应满足相关产品标准，不合格产品不应使用。不同批次原材料在工程中的使用部位应有记录，原材料及中间产品备查表应符合《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 的有关规定。

7.1.4 砂石骨料、自密实混凝土拌合物、硬化混凝土性能应符合附录 F 规定的质量标准。

7.1.5 填表时应遵守《水利水电工程施工质量评定表填表说明与示例》（水利部建设与管理司编著）中的“填表基本规定”和本标准的要求。

7.2 自密实混凝土工程质量验收评定

7.2.1 自密实混凝土单元工程分为基础面或施工缝处理、模板安装、钢筋制作及安装、预埋件(止水、伸缩缝等)制作及安装、自密实混凝土浇筑(含养护、脱模)、外观质量检查 6 个工序，其中钢筋制作及安装、自密实混凝土浇筑(含养护、脱模)工序宜为主要工序。

7.2.2 自密实混凝土工程基础面或施工缝处理、模板安装、钢筋制作及安装、预埋件(止水、伸缩缝等)制作及安装、外观质量检查等工序的施工质量标准如应符合《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 的有关规定。自密实混凝土浇筑的施工质量标准应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 自密实混凝土浇筑的施工质量标准

项类	检查项目	质量标准	
----	------	------	--

		优良	合格	
主控项目	1.入仓混凝土料(含原材料、拌合物及硬化混凝土)	无不合格料入仓	少量不合格入仓,经处理满足设计及规范要求	
	2.自密实性能	重要项目不低于 90%的检测值符合设计要求,一般项目不低于 70%的检测值符合设计要求。	重要项目全部符合设计要求,一般项目不低于 90%的检测值符合设计要求。	
	3.浇筑最大自由下落高度	未超过 5m	少量混凝土自由下落超过 5m,混凝土未发生离析	
	4.浇筑间歇时间	保持连续浇筑,浇筑覆盖时间小于浇筑覆盖要求初凝时间	浇筑间断和浇筑覆盖时间大于初凝时间的情况少量出现,并按 5.8 进行了处理	
	5. 积水和泌水	无外部水流入,泌水排除及时	无外部水流入,有少量泌水,且排除不够及时	
	6.混凝土养护	混凝土表面持续保持湿润,连续养护时间符合设计要求	混凝土表面总体保持湿润,偶有干燥情况,连续养护时间基本满足设计要求	
一般项目	1.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℃	
	2.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符合设计要求,保护基本严谨	
	3.浇筑点布置	均匀布置且浇筑点间距没超过 4m	少量浇筑点间距超过 4m,混凝土浇筑充填均匀	

7.2.3 自密实混凝土工程施工质量验收评定表如附录 G 所示。

### 7.3 堆石混凝土工程质量验收评定

7.3.1 堆石混凝土单元工程分为基础面或施工缝处理、模板安装、堆石入仓、预埋件(止水、伸缩缝等)制作及安装、高自密实性能混凝土浇筑(含养护、脱模)、外观质量检查 6 个工序,其中堆石入仓、高自密实混凝土浇筑(含养护、脱模)工序宜为主要工序。

7.3.2 堆石混凝土工程基础面或施工缝处理、模板安装、预埋件(止水、伸缩缝等)制作及安装、外观质量检查等工序的施工质量标准应符合《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 的有关规定。堆石入仓施工质量标准应符合表 7.3.1 的规定,高自密实性能混凝土浇筑施工质量标准应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.1 堆石入仓的施工质量标准

项类	检验项目	质量标准	质量评定	
			优良	合格
主控项目	堆石逊径	SL 678 有关规定	符合质量标准	符合质量标准
	堆石底部结合面控制	不得被泥土、泥水污染		
一般项目	堆石分层厚度	设计要求	90%的检测值符合质量标准	70%的检测值符合质量标准
	超径堆石	SL 678 有关规定		

表 7.3.2 高自密实性能混凝土浇筑的施工质量标准

项类	检查项目	质量标准	
		优良	合格
主控项目	1.入仓混凝土料(含原材料、拌合物及硬化混凝土)	无不合格料入仓	少量不合格入仓, 经处理满足设计及规范要求
	2.自密实性能	不低于 90%的坍落扩展度检测值符合设计要求, 且全部检测值不低于 600mm、不高于 750mm; 其余指标检测值应全部符合设计要求	不低于 70%的坍落扩展度检测值在 650mm~750mm 范围内, 且全部检测值不低于 600mm、不高于 750mm; 其余指标 90%的检测值应全部符合设计要求
	3.浇筑最大自由下落高度	未超过 5m	少量混凝土自由下落超过 5m, 混凝土未发生离析
	4.浇筑间歇时间	保持连续浇筑, 浇筑覆盖时间小于浇筑覆盖要求初凝时间	浇筑间断和浇筑覆盖时间大于初凝时间的情况少量出现, 并按 5.8 进行了处理
	5. 积水和泌水	无外部水流入, 泌水排除及时	无外部水流入, 有少量泌水, 且排除不够及时
	6.混凝土养护	混凝土表面持续保持湿润, 连续养护时间符合设计要求	混凝土表面总体保持湿润, 偶有干燥情况, 连续养护时间基本满足设计要求
一般项目	1.自密实性能稳定性	不低于设计值	检测值大于 50%设计值
	2.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℃
	3.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符合设计要求, 保护基本严谨
	4.浇筑点布置	均匀布置且浇筑点间距为 3m~5m	少量浇筑点间距超过 5m, 混凝土浇筑充填均匀

7.3.3 堆石混凝土工程施工质量验收评定表如附录 H 所示。

## 附录 A 堆石表面含泥量现场检测方法

A.1.1 本试验方法用于现场检测堆石表面含泥量。

A.1.2 试验设备应符合下列规定：

- a) 堆石笼（筐），容积不应小于  $1\text{m}^3$  且最小边长不应小于  $1\text{m}$ ，承重不应小于  $1\text{t}$ 。
- b) 电子地磅或电子吊秤，最大量程不应小于  $1\text{t}$ ，感量不应大于  $0.1\text{kg}$ 。
- c) 高压水枪，工作压力不应小于  $50$  公斤力。

A.1.3 试验应按下列步骤进行：

- a) 试验前应确保堆石笼（框）干净、干燥，并称量其质量。
- b) 随机选取自然干燥的堆石不少于  $0.5\text{t}$ ，装入堆石笼（框）；
- c) 使用电子地磅或电子吊秤称量堆石笼及其内部堆石的总质量；
- d) 使用高压水枪将堆石表面附着的泥土全部清洗干净后，静置  $24\text{h}$  自然风干，也可使用干燥风机辅助吹干；
- e) 使用电子地磅或电子吊秤称量冲洗干净并风干的堆石笼及其内部堆石的总质量。

A.1.4 结果计算与评定：

堆石表面含泥量  $Q_R$  按照式（A.1）计算：

$$Q_R = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_0} \times 100 \quad Q_R = \frac{M_1 - M_2}{M_2 - M_0} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

$Q_R$ ——堆石表面含泥量，%；

$M_0$ ——堆石笼质量，单位为（kg）；

$M_1$ ——清洗前，堆石与堆石笼总质量，单位为（kg）；

$M_2$ ——清洗并自然风干后，堆石与堆石笼总质量，单位为（kg）。

## 附录 B 自密实混凝土配合比室内试验方法

B.1.1 本试验方法可用于自密实混凝土配合比的检测。

B.1.2 试验设备应符合下列规定：

- a) 单卧轴或双卧轴强制式混凝土搅拌机，容量不应小于 60L。
- b) 拌合钢板、磅秤、台秤、天平、盛料容器、铁铲、试模和养护室等混凝土拌和设备，应符合《水工混凝土试验规程》SL 352 的有关规定。
- c) 坍落度筒、钢制平板、钢尺、秒表和 V 形漏斗等自密实性能检测设备，应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定。

B.1.3 试验应按下列步骤进行：

- a) 应以工程实际采用的原材料作为室内试验的原材料，各种原材料的数量应能配制不少于 200L 混凝土。
- b) 按照《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定对室内试验的原材料进行性能检测，并与配合比设计报告中原材料的性能进行对比，原材料变化符合本标准第 5.3.5 条规定时，不得进行室内试验，并应重新开展配合比设计试验。
- c) 应结合室内试验原材料的性能参数，以配合比设计报告的设计配合比为基础，按照本标准附录 C 的有关规定计算复核试验每盘混凝土的原材料称量数量，室内试验前应将粗、细骨料分别混合均匀。
- d) 按照配合比设计报告中要求的拌合方式连续拌制不少于 5 盘混凝土，每盘混凝土拌合量不应少于 25L。
- e) 每盘混凝土应检测初始自密实性能和含气量，初始自密实性能应在 10min 内完成，主要包括：坍落度、坍落扩展度和 V 形漏斗通过时间，还应随机选取不少于 1 盘混凝土检验其自密实性能稳定性；自密实性能和自密实性能稳定性的检测应符合《胶结颗粒料筑坝技术导则》SL 678 的有关规定，含气量检测应符合《水工混凝土试验规程》SL 352 的有关规定。
- f) 成型混凝土立方体试件用于不同龄期立方体抗压强度的检测，其中 3d、7d 和 28d 龄期的立方体抗压强度检测试件成型不宜少于 3 组，每种龄期检测不宜少于 1 组；90d 龄期的立方体抗压强度检测试件成型和检测均不应少于 4 组；有抗渗和抗冻要求时，每种检测试件成型不宜少于 2 组，检测不宜少于 1 组；所有试件均应标准养护至加载龄期；自密实混凝土

土的成型应符合本标准附录 D 的有关规定，其立方体抗压强度、抗渗等级和抗冻等级的检测应符合《水工混凝土试验规程》SL 352 的有关规定。

**B.1.4 结果计算与评定：**

a) 初始自密实性能和自密实性能稳定性的检测结果应符合本标准第 5.3.1 的规定，其中坍落度、坍落扩展度的合格率不应低于 90%，V 形漏斗通过时间的合格率不宜低于 80%。

b) 立方体抗压强度、抗渗等级和抗冻等级的计算与评定应符合《水工混凝土试验规程》SL 352 的有关规定，检测结果应全部满足设计要求。

## 附录 C 自密实混凝土配合比换算方法

C.1.1 本方法可用于自密实混凝土质量配合比与体积配合比的换算以及设计配合比与生产配合比的换算。

C.1.2 根据自密实混凝土质量配合比计算体积配合比的方法：

a) 自密实混凝土粉体体积  $V_p$ ，按照公式 (C.1) 计算确定。

$$V_p = \frac{M_c}{\rho_c} + \frac{M_{ma}}{\rho_{ma}} + \frac{M_s \times Q_{sc}}{\rho_s} + \frac{M_g \times Q_{gc}}{\rho_g} \quad V_p = \frac{M_c}{\rho_c} + \frac{M_{ma}}{\rho_{ma}} + \frac{M_s \times Q_{sc}}{\rho_s} + \frac{M_g \times Q_{gc}}{\rho_g} \quad (C.1)$$

式中： $V_p$ ——每方自密实混凝土中粉体体积 ( $m^3$ )；

$M_c$ ——每方自密实混凝土中水泥的质量 (kg)；

$\rho_c$ ——水泥的表观密度 ( $kg/m^3$ )；

$M_{ma}$ ——每方自密实混凝土中掺合料的质量 (kg)；

$\rho_{ma}$ ——掺合料的表观密度 ( $kg/m^3$ )；

$M_s$ ——每方自密实混凝土中砂的质量 (kg)；

$Q_{sc}$ ——砂的含泥 (粉) 率 (%)；

$\rho_s$ ——砂的表观密度 ( $kg/m^3$ )；

$M_g$ ——每方自密实混凝土中石子的质量 (kg)；

$Q_{gc}$ ——石子的含泥 (粉) 率 (%)；

$\rho_g$ ——石子的表观密度 ( $kg/m^3$ )。

b) 自密实混凝土细骨料体积  $V_s$ ，按照公式 (C.2) 计算确定。

$$V_s = \frac{M_s \times (1 - D_{so} - Q_{sc})}{\rho_s} \quad V_s = \frac{M_s \times [1 - D_{so} - D_{sc}]}{\rho_s} \quad (C.2)$$

式中： $V_s$ ——每方自密实混凝土中细骨料的体积 ( $m^3$ )；

$D_{so}$ ——砂的超径率 (%)。

c) 自密实混凝土粗骨料体积  $V_g$ ，按照公式 (C.3) 计算确定。

$$V_g = \frac{M_g \times D_{so}}{\rho_s} + \frac{M_g \times (1 - Q_{gc})}{\rho_g} \quad V_g = \frac{M_g \times D_{so}}{\rho_s} + \frac{M_g \times (1 - Q_{gc})}{\rho_g} \quad (C.3)$$

式中： $V_g$ ——每方自密实混凝土中粗骨料的体积 ( $m^3$ )。

### C.1.3 自密实混凝土生产配合比的计算方法：

a) 生产配合比水泥质量  $M_{生c}$ ，按照公式 (C.4) 计算确定。

$$M_{生c} = M_{设c} M_{生c} = M_{设c} \quad (C.4)$$

式中：  $M_{生c}$   $M_{生c}$ ——生产配合比中每方自密实混凝土的水泥用量 (kg)；

$M_{设c}$   $M_{设c}$ ——设计配合比中每方自密实混凝土的水泥用量 (kg)；

b) 生产配合比细骨料质量  $M_{生s}$ ，按照公式 (C.5) 计算确定。

$$M_{生s} = \rho_s \times \frac{V_{设s}}{(1-D_{生so}-Q_{生sc})} \times (1+W_{生s}) \quad M_{生s} = \rho_s \times \frac{V_{设s}}{(1-D_{生so}-Q_{生sc})} \times (1+W_{生s}) \quad (C.5)$$

式中：  $M_{生s}$   $M_{生s}$ ——生产配合比中每方自密实混凝土的砂用量 (kg)；

$V_{设s}$   $V_{设s}$ ——设计配合比中每方自密实混凝土的细骨料体积 (m<sup>3</sup>)；

$D_{生so}$   $D_{生so}$ ——生产配合比中砂的超径率 (%)；

$Q_{生sc}$   $Q_{生sc}$ ——生产配合比中砂的含泥 (粉) 率 (%)；

$W_{生s}$   $W_{生s}$ ——生产配合比中砂的含水率 (%)。

c) 生产配合比粗骨料质量  $M_{生g}$ ，按照公式 (C.6) 计算确定。

$$M_{生g} = \rho_g \times \left[ \frac{V_{设g}}{(1-Q_{生gc})} - \frac{M_{生s} \times D_{生so}}{(1+W_{生s}) \times \rho_s} \right] \times (1+W_{生g})$$

$$M_{生g} = \rho_g \times \left[ \frac{V_{设g}}{(1-Q_{生gc})} - \frac{M_{生s} \times D_{生so}}{(1+W_{生s}) \times \rho_s} \right] \times (1+W_{生g}) \quad (C.6)$$

式中：  $M_{生g}$   $M_{生g}$ ——生产配合比中每方自密实混凝土的石子用量 (kg)；

$V_{设g}$   $V_{设g}$ ——设计配合比中每方自密实混凝土的粗骨料体积 (m<sup>3</sup>)；

$W_{生g}$   $W_{生g}$ ——生产配合比中石子的含水率 (%)。

d) 生产配合比掺合料质量  $M_{生am}$ ，按照公式 (C.7) 计算确定。

$$M_{生am} = \rho_{am} \times \left[ V_{设p} - \frac{M_{生c}}{\rho_c} - \frac{M_{生s} \times Q_{生sc}}{(1+W_{生s}) \times \rho_s} - \frac{M_{生g} \times Q_{生sg}}{(1+W_{生g}) \times \rho_g} \right]$$

$$M_{生am} = \rho_{am} \times \left[ V_{设p} - \frac{M_{生c}}{\rho_c} - \frac{M_{生s} \times Q_{生sc}}{(1+W_{生s}) \times \rho_s} - \frac{M_{生g} \times Q_{生sg}}{(1+W_{生g}) \times \rho_g} \right] \quad (C.7)$$

式中： $M_{生am}$   $M_{生am}$ ——生产配合比中每方自密实混凝土的掺合料用量（kg），使用 2 种及以上的掺合料时，应按其设计比例分别计算；

$V_{设p}$   $V_{设p}$ ——设计配合比中每方自密实混凝土的粉体体积（m<sup>3</sup>）；

e) 生产配合比的用水量  $M_{生w}$ ，按照公式（C.8）计算确定。

$$M_{生w} = M_{设w} - M_{生s} \times W_{生s} - M_{生g} \times W_{生g} \quad M_{生w} = M_{设w} - M_{生s} \times W_{生s} - M_{生g} \times W_{生g} \quad (C.8)$$

式中： $M_{生w}$   $M_{生w}$ ——生产配合比中每方自密实混凝土的用水量（kg）；

$M_{设w}$   $M_{设w}$ ——设计配合比中每方自密实混凝土的用水量（kg）。

## 附录 D 堆石逊径料现场质量检验

D.1.1 本试验方法用于测量检测仓面堆石逊径料。

D.1.2 试验设备应符合下列规定：

- a) 堆石逊径检测盒，内径边长为200 mm单面开口的立方体检测盒。
- b) 电子天平的最大量程不应小于100 kg，感量不应大于5 g。
- c) 电子地磅或电子吊秤的最大量程不应小于10 t，感量不应大于2 kg。

D.1.3 试验应按下列步骤进行：

- a) 随机选择一个运输单位的堆石进行逊径检验，每仓检测不少于1次。
- b) 通过地磅或电子吊秤称量一个运输单位的堆石总重量。
- c) 巡检全部待测堆石的入仓过程，在已经入仓到位的堆石中，选取目测可能逊径的堆石，将其取出装入堆石逊径检测盒，如能完全装入则计为逊径堆石。
- d) 称量全部逊径堆石的质量。

D.1.4 检验结果应满足下列要求：

堆石逊径率 $R_{D<200}$ 按照式（D.1）计算：

$$R_{D<200} = \frac{M_{D<200}}{M_{Rock}} \times 100\% \quad R_{D<200} = \frac{M_{D<200}}{M_{Rock}} \times 100\% \quad (D.1)$$

式中： $R_{D<200}$ ——堆石逊径率（%）；

$M_{D<200}$ ——逊径堆石总质量（kg）；

$M_{Rock}$ ——一个运输单位的堆石总质量（kg）。

## 附录 E 自密实混凝土的成型方法

E.1.1 本试验方法可用于自密实混凝土成型。

E.1.2 试验所需的试验设备应符合下列要求：

- a) 试模：试模最小边长应不小于最大骨料粒径的 3 倍。试模拼装应牢固，不漏浆。尺寸精度要求：边长误差不得超过 1/150，角度误差不得超过 0.5°，平整度误差不得超过边长的 0.05%。
- b) 拌合料盘：料盘由平面圆盘和挡板构成，平面直径不小于 1.5m，挡板高约 10cm，厚 5mm 左右。
- c) 盛料容器：内径 240mm±3mm，高 200mm±2mm，壁厚约 3mm 的金属圆桶，桶内壁光滑，两侧带有把手。
- d) 养护室：标准养护室温度应控制在 20°C±5°C，相对湿度 95%以上。在没有标准养护室时，时间可在 20°C±3°C 的饱和石灰水中养护，但应在报告中注明。
- e) 小铲、抹刀等。

E.1.3 试验应按下列步骤进行：

- a) 制作试件前应将试模清擦干净，并在其内壁上均匀的刷上一薄层矿物油或其他脱模剂。
- b) 按照现行行业标准《水工混凝土试验规程》SL 352 中的有关规定拌制自密实混凝土拌合物，出机后在拌合料盘上将自密实混凝土混合均匀，然后装入盛料容器中。拌合料盘和盛料容器使用前应清理干净、润湿，不得有浮水。
- c) 用小铲将自密实混凝土从盛料容器中分两次装入试模，先装入约试模 1/2 的混凝土，静置 1-2min，在此过程中用小铲沿试模壁轻捣排气，再将剩余的混凝土装入试模成型，静置 10min 并进行排气。
- d) 试件成型后，在混凝土初凝前 1-2h 进行抹面，要求沿模口抹平。
- e) 根据试验目的不同，试件可采用标准养护或与构件同条件养护。确定混凝土强度等级或进行材料性能研究时应采用标准养护。在施工过程中作为检测混凝土构件实际强度的试件（如决定构件的拆模、起吊、施加预应力等）应采用同条件养护。
- f) 采用标准养护的试件，成型后的带模试件宜用湿布或塑料薄膜覆盖，以防止水分蒸发，并在 20°C±5°C 的室内静置 24h-48h，然后拆模并编号。拆模后的试件应立即放入标准养护室中养护。在标准养护室内，试件应放在架上，彼此间隔 1-2cm，并应避免用水直接冲淋试件。
- g) 采用同条件养护的试件，成型后应覆盖表面。试件的拆模时间可与实际构件的拆模时间相同。拆模后试件仍须同条件养护。

## 附录 F 自密实混凝土原材料及性能质量要求

表F. 1砂料质量要求

项目	质量要求		检验方法	检验数量
	天然砂	人工砂		
含泥量(%)	≤0.5	—	随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
泥块含量	不允许		随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
细度模数	2.2-3.0	2.4-2.8	随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
有机质含量	浅于标准色	不允许	随机抽样、试验	每月不少于 2 次
云母含量(%)	≤2			
石粉含量(%)	—	6~18（指 颗粒<0.16 mm）	随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
亚甲蓝MB值	—	<1.4	随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
细度模数波动	±0.2		随机抽样、试验	每 8 h 检验 2 次

表F. 2粗骨料质量要求

检验项目		质量要求	检验方法	检验数量
含泥量(%)		≤1	随机抽样、试验	每天检验一次
泥块含量		不允许	随机抽样、试验	每天检验一次
针片状颗粒含量(%)		≤8	随机抽样、试验	每月不少于 2 次
超逊径含量(%)	超径	不允许	随机抽样、试验	每 8 h 检验一次
	逊径	原孔筛≤10, 超逊径筛≤2	随机抽样、试验	

表F.3 高自密实性能混凝土拌和质量要求

检验项目	质量标准	检验方法	检验数量
原材料称量	符合规范要求	随机抽样、试验	每 8 h 检查 1 次
最少拌和时间	符合规范要求	随机抽样、试验	每 8 h 检验 1 次
坍落度 (mm)	260~280	随机抽样、试验	连续3盘 (车) 合格前应逐盘 (车) 检测, 合格后每50方至少抽检1次。
坍落扩展度 (mm)	650~750	随机抽样、试验	
V形漏斗通过时间 (s)	7~25	随机抽样、试验	
自密实性能稳定性 (h)	≥1	随机抽样、试验	每仓检验1次

表F.4 硬化混凝土性能质量要求

检验项目		质量要求		检验方法	检验数量
		合格	优良		
设计龄期抗渗性		满足设计要求		随机抽样、试验	每季度 1 组~2 组
抗压强度保证率 (%)	无筋(或少筋)混凝土	P≥80	P≥85	随机抽样、试验	大体积混凝土:28d 龄期每1 组500 m <sup>3</sup> ; 设计龄期每 1 组1000 m <sup>3</sup> 。 非大体积混凝土: 28 d 龄期每 1 组100 m <sup>3</sup> ; 设计龄期每 1 组 200 m <sup>3</sup> 。
	结构混凝土	P≥90	P≥95		
混凝土强度最低值	≤C20	≥0.85 设计龄期强度标准值			
	>C30	≥0.90 设计龄期强度标准值			
抗压强度标准差 (MPa)	≤C20	≤4.5	≤3.5		
	C20~C35	≤5.0	≤4.0		
	>C35	≤5.5	≤4.5		
设计龄期抗拉强度		满足设计要求		随机抽样、试验	28 d 龄期每1 组2000 m <sup>3</sup> ; 设计龄期每 1 组3000 m <sup>3</sup> 。
设计龄期抗冻性合格率 (%)		80	100	随机抽样、试验	同一强度等级、抗冻等级的混凝土, 每季度 1 组~2 组。

附录 G 自密实混凝土工程施工质量验收评定表

表 G.1 \_\_\_\_\_工程 自密实混凝土单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称			单元工程量	
分部工程名称			施工单位	
单元工程名称、部位			施工日期	年 月 日-- 年 月 日
项次	工序名称（或编号）	工序质量验收评定等级		
1	基础面			
	施工缝处理			
2	模板制作及安装			
3	△钢筋制作及安装			
4	预埋件（止水、伸缩缝等）制作及安装			
5	△自密实混凝土浇筑（含养护、脱模）			
6	外观质量检查			
施工单位自评意见	<p>各工序施工质量全部合格，其中优良工序占____%，且主要工序达到_____等级，单元工程试块质量检验合格。</p> <p>单元工程质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>			
监理单位复核意见	<p>经抽查并查验相关检验报告和检验资料，各工序施工质量全部合格，其中优良工序占____%，且主要工序达到_____等级，单元工程试块质量检验合格。</p> <p>单元工程质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>			
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。				

**表 G.2** \_\_\_\_\_工程 自密实混凝土基础面处理工序施工质量验收评定表

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目	质量要求	检查记录		合格数	合格率
主控项目	1	山石基 符合设计要求				
		软基 预留保护层已挖除；基础面符合设计要求				
	2	地表水和地下水 妥善引排或封堵				
一般项目	1	岩面清理 符合设计要求；清洗洁净，无积水、无积渣杂物				
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核，主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					

**表 G.3** \_\_\_\_\_ 工程 自密实混凝土施工缝处理工序施工质量验收评定表

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目		质量要求	检查记录	合格数	合格率
主控项目	1	施工缝的留置位置	符合设计或有关施工规范规定			
	2	施工缝面凿毛	基面无乳皮,成毛面,微露粗砂			
一般项目	1	缝面清理	符合设计要求;清洗洁净、无积水、无积渣杂物			
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字,加盖公章) 年 月 日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核,主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字,加盖公章) 年 月 日</p>					

表 G.4 \_\_\_\_\_工程 自密实混凝土模板制作及安装工序施工质量验收评定表

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目	质量要求		检查记录	合格数	合格
主控项目	1 稳定性、刚度和强度	满足混凝土施工荷载要求,并符合模板设计要求				
	2 承重模板底面高程	允许偏差 0~+5mm				
	3 排架、梁、板、柱、墙、墩	结构断面尺寸	允许偏差±10mm			
		轴线位置	允许偏差±10mm			
		垂直度	允许偏差 5mm			
	4 结构物边线与设计边线	外露表面	内模板: 允许偏差 0~+10mm; 外模板: 允许偏差-10mm~0			
		隐蔽内面	允许偏差 15mm			
	5 预留孔、洞尺寸及位置	孔、洞尺寸	允许偏差 0~+10mm			
孔洞位置		允许偏差±10mm				
一般项目	1 相邻两板面错台	外露表面	钢模: 允许偏差 2mm 木模: 允许偏差 3mm			
		隐蔽内面	允许偏差 5mm			
	2 局部平整度	外露表面	钢模: 允许偏差 3mm 木模: 允许偏差 5mm			
		隐蔽内面	允许偏差 10mm			
	3 板面缝隙	外露表面	钢模: 允许偏差 1mm 木模: 允许偏差 2mm			
		隐蔽内面	允许偏差 2mm			
	4 结构物水平断面内部尺寸	允许偏差±20mm				
	5 脱模剂涂刷	产品质量符合标准要求,涂刷均匀,无明显色差				
	6 模板外观	表面光洁、无污物				
	施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字, 加盖公章) 年 月 日</p>				
监理单位复核意见	<p>经复核,主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字, 加盖公章) 年 月 日</p>					

表 G.5 工程 自密实混凝土钢筋制作及安装工序施工质量验收评定表

单位工程名称					工序编号				
分部工程名称					施工单位				
单元工程名称、部位					施工日期	年 月 日-- 年 月 日			
项次		检验项目		质量要求	检查记录		合格数	合格率	
主控项目	1	钢筋的数量、规格尺寸、安装位置		符合质量标准和要求					
	2	钢筋接头的力学性能		符合规范要求和国家及行业有关规定					
	3	焊接接头和焊缝外观		不允许有裂缝、脱焊点、漏焊点，表面平顺，没有明显的咬边、凹陷、气孔等，钢筋不应有明显烧伤					
	4	电弧焊	帮条对接接头中心	纵向偏移差不大于 0.5 <i>d</i>					
			接头处钢筋轴线的曲折	≤4°					
			焊缝	长度	允许偏差-0.5 <i>d</i>				
				宽度	允许偏差-0.1 <i>d</i>				
				高度	允许偏差-0.05 <i>d</i>				
			表面气孔夹渣	在 2 <i>d</i> 长度上数量不多于 2 个；气孔、夹渣的直径不大于 3mm					
		对接焊及熔槽焊	焊接接头根部未焊透深度	Ø25~40mm 钢筋	≤0.15 <i>d</i>				
				Ø40~70mm 钢筋	≤0.10 <i>d</i>				
			接头处钢筋中心线的位移	0.10 <i>d</i> 且不大于 2mm					
			蜂窝、气孔、非金属杂质	焊缝表面（长为 2 <i>d</i> ）和焊缝截面上不多于 3 个，且每个直径不大于 1.5mm					
			绑扎连接	缺扣、松扣	≤20%，且不集中				
		弯钩朝向正确		符合设计图纸					
		搭接长度		允许偏差-0.05mm 设计值					

续表 G.5

项次		检验项目				质量要求	检查记录	合格	合格率
主控项目	4	钢筋连接	机械连接	带肋钢筋冷挤压接头	压痕处套筒外形尺寸	挤压后套筒长度应为原套筒长度的 1.10~1.15 倍, 或压痕处套筒的外径波动范围为原套筒外径的 0.8~0.9 倍			
					挤压道次	符合型式检验结果			
					接头弯折	≤4°			
					裂缝检查	挤压后肉眼观察无裂缝			
			直（锥）螺纹连接接头	丝头外观质量	保护良好, 无锈蚀和油污, 牙形饱满光滑				
				套头外观质量	无裂纹或其他肉眼可见缺陷				
				外露丝扣	无 1 扣以上完整丝扣外露				
				螺纹匹配	丝头螺纹与套筒螺纹满足连接要求, 螺纹结合紧密, 无明显松动, 以及相应处理方法得当				
	5	钢筋间距		无明显过大过小的现象					
	6	保护层厚度		允许偏差± 1/4 净保护层厚					
一般项目	1	钢筋长度方向		允许偏差± 1/2 净保护层厚					
	2	同一排受力钢筋间距	排架、柱、梁	允许偏差± 0.5 <i>d</i>					
			板、墙	允许偏差± 0.1 倍间距					
	3	双排钢筋, 其排与排间距		允许偏差± 0.1 倍排距					
	4	梁与柱中箍筋间距		允许偏差± 0.1 倍箍筋间距					
施工单位自评意见		主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%, 且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为: _____。 <div>(签字, 加盖公章)      年    月    日</div>							
监理单位复核意见		经复核, 主控项目检验点全部合格, 一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%, 且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为: _____。 <div>(签字, 加盖公章)      年    月    日</div>							

表 G.6 \_\_\_\_\_工程 自密实混凝土预埋件制作及安装工序施工质量验收评定表

单位工程名称						工序编号				
分部工程名称						施工单位				
单元工程名称、部位						施工日期		年 月 日-- 年 月 日		
项次		检验项目		质量要求		检查记录		合格数	合格率	
止水片、止水带	主控项目	1	片（带）外观	表面平整，无浮皮、锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等						
		2	基座	符合设计要求（按基础面要求验收合格）						
		3	片（带）插入深度	符合设计要求						
		4	沥青井（柱）	位置准确、牢固，上下层衔接好，电热元件及绝热材料埋设准确，沥青填塞密实						
		5	接头	符合工艺要求						
	一般项目	1	片（带）偏差	片宽	允许偏差±5mm					
				高	允许偏差±2mm					
				长	允许偏差±20mm					
		2	搭接长度	金属止水片	≥20mm，双面焊接					
				橡胶、PVC 止水带	≥100mm					
				金属止水片与 PVC 止水带接头栓接长	≥350mm（螺栓栓接法）					
	3	片（带）中心线与接缝中心线安装偏差	允许偏差±5mm							
	伸缩缝（填充材料）	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					
		一般项目	1	涂敷沥青料	涂刷均匀平整、与混凝土黏结紧密，无气泡及隆起现象					
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						

续表 G6

项次		检验项目		质量要求	检查记录	合格数	合格率
排水系统	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，不应有渗水、漏水现象			
		2	排水管通畅性	通畅			
	一般项目	1	排水孔倾斜度	允许偏差 4%			
		2	排水孔（管）位置	允许偏差 100mm			
		3	孔深不小于 8mm	允许偏差 1%			
			孔深小于 8mm	允许偏差 2%			
			深度	允许偏差 $\pm 0.5\%$			
冷却及灌浆管路	主控项目	1	管路安装	安装牢固、可靠，接头不漏水、不漏气、无堵塞			
	一般项目	1	管路出口	露出模板外 300~500mm，妥善保护，有识别标志			
铁件	主控项目	1	高程、方位、埋入深度及外露长度等	符合设计要求			
	一般项目	1	铁件外观	表面无锈皮、油污等			
		2	锚筋 梁、柱的锚筋	允许偏差 20mm			
			钢筋网的锚筋	允许偏差 50mm			
		3	钻孔底部的孔径	锚筋直径 $d+20\text{mm}$			
		4	钻孔深度	符合设计要求			
施工单位自评意见		5	钻孔的倾斜度相对设计轴线	允许偏差 5%（在全孔深度范围内）			
		主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为：_____。 （签字，加盖公章） 年 月 日					
监理单位复核意见		经复核，主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。 工序质量等级评定为：_____。 （签字，加盖公章） 年 月 日					

表 G.7 \_\_\_\_\_工程 自密实混凝土浇筑施工质量验收评定

单位工程名称			工程量			
分部工程名称			施工单位			
单元工程名称、部位			施工日期			
项次		检验项目	质量标准	检查(测)记录	合格数	合格率(%)
主控项目	1	入仓混凝土料(含原材料、拌合物及硬化混凝土)	无不合格料入仓			
	2	自密实性能 <sup>1</sup>	坍落扩展度检测值在 650mm~750mm 范围内,且全部检测值不低于 600mm,坍落度检测值在 260mm~280mm 范围内,V 形漏斗通过时间检测值在 7s~25s 范围内			
	3	浇筑间歇时间	保持连续浇筑,浇筑覆盖上时间小于自密实性能稳定性			
	4	混凝土养护	表面保持湿润;连续养护时间符合设计要求			
一般项目	1	积水和泌水	无外部水流入,泌水排除及时			
	2	插筋、管路等埋设件以及模板的保护	保护好,符合要求			
	3	自密实性能稳定性	不低于设计值			
	4	混凝土浇筑温度	满足设计要求			
	5	浮浆排除	浮浆排除及时			
	6	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			
	7	浇筑最大自由下落高度	未超过 5m			

	8	浇筑点布置	均匀布置且浇筑点间距未超过 4m			
	9	脱模	脱模时间符合施工技术规范或设计要求			
施工单位 自评意见	<p>主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
监理单位 复核意见	<p>经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
注	<p>1. 应根据结构部位所要求的自密实性能指标对具体检测项目进行调整，本表所列项目为高自密实性能混凝土要求。</p>					

附录 H 堆石混凝土工程施工质量验收评定表

表 H.1 \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土单元工程施工质量验收评定表

单位工程名称		单元工程量	
分部工程名称		施工单位	
单元工程名称、部位		施工日期	年 月 日- 年 月 日
项次	工序名称（或编号）	工序质量验收评定等级	
1	基础面		
	施工缝处理		
2	模板制作及安装工序		
3	预埋件（止水、伸缩缝）制作及安装工序		
4	△堆石料入仓		
5	△高自密实性能混凝土浇筑（含养护、脱模）		
6	堆石混凝土外观质量检查		
施工单位自评意见	<p>各工序施工质量全部合格，其中优良工序占____%，且主要工序达到____等级，单元工程试块质量检验合格。</p> <p>单元工程质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>		
监理单位复核意见	<p>经抽查并查验相关检验报告和检验资料，各工序施工质量全部合格，其中优良工序占____%，且主要工序达到____等级，单元工程试块质量检验合格。</p> <p>单元工程质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>		
<p>注：1.本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据。</p> <p>2.当混凝土物理力学性能不符合设计要求时应予以重新评定。</p>			

**表 H.2** \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土基础面处理工序施工质量验收评定表

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目	质量要求	检查记录		合格数	合格率
主控项目	1	山石基 符合设计要求				
		软基 预留保护层已挖除；基础面符合设计要求				
	2	地表水和地下水 妥善引排或封堵				
一般项目	1	岩面清理 符合设计要求；清洗洁净，无积水、无积渣杂物				
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核，主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					

**表 H.3**                      **工程 堆石混凝土施工缝处理工序施工质量验收评定表**

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目		质量要求	检查记录	合格数	合格率
主控项目	1	施工缝的留置位置	符合设计或有关施工规范规定			
	2	施工缝面凿毛	基面无乳皮,成毛面,微露粗砂			
一般项目	1	缝面清理	符合设计要求;清洗洁净、无积水、无积渣杂物			
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字,加盖公章)      年 月 日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核,主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字,加盖公章)      年 月 日</p>					

表 H.4 \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土模板制作及安装工序施工质量验收评定表

单位工程名称				工序编号		
分部工程名称				施工单位		
单元工程名称、部位				施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目	质量要求		检查记录	合格数	合格
主控项目	1 稳定性、刚度和强度	满足混凝土施工荷载要求,并符合模板设计要求				
	2 承重模板底面高程	允许偏差 0~+5mm				
	3 排架、梁、板、柱、墙、墩	结构断面尺寸	允许偏差±10mm			
		轴线位置	允许偏差±10mm			
		垂直度	允许偏差 5mm			
	4 结构物边线与设计边线	外露表面	内模板: 允许偏差 0~+10mm; 外模板: 允许偏差-10mm~0			
		隐蔽内面	允许偏差 15mm			
	5 预留孔、洞尺寸及位置	孔、洞尺寸	允许偏差 0~+10mm			
孔洞位置		允许偏差±10mm				
一般项目	1 相邻两板面错台	外露表面	钢模: 允许偏差 2mm 木模: 允许偏差 3mm			
		隐蔽内面	允许偏差 5mm			
	2 局部平整度	外露表面	钢模: 允许偏差 3mm 木模: 允许偏差 5mm			
		隐蔽内面	允许偏差 10mm			
	3 板面缝隙	外露表面	钢模: 允许偏差 1mm 木模: 允许偏差 2mm			
		隐蔽内面	允许偏差 2mm			
	4 结构物水平断面内部尺寸	允许偏差±20mm				
	5 脱模剂涂刷	产品质量符合标准要求,涂刷均匀,无明显色差				
	6 模板外观	表面光洁、无污物				
	施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字, 加盖公章) 年 月 日</p>				
监理单位复核意见	<p>经复核,主控项目检验点全部合格,一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%,且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为: _____。</p> <p style="text-align: right;">(签字, 加盖公章) 年 月 日</p>					

表 H.5 \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土堆石入仓工序施工质量验收评定表

单位工程 名称			工序编号		
分部工程 名称			施工单位		
单元工程 名称、部 位			评定日期	年 月 日	
项类	检查项目	质量标准	检查（测） 记录	合格数	合格率 （%）
主控 项目	1. 逊径堆石	≤10 块/m <sup>2</sup> ,且不集中			
	2. 堆石底部结合面 控制	不得被泥土、泥水污 染			
一般 项目	1. 堆石分层厚度	设计要求			
	2. 超径堆石	≤1/4 结构最小断面 且层厚			
施工 单位 自评 意见	<p>主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				
监理 单位 复核 意见	<p>经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				

表 H.6 工程 堆石混凝土预埋件制作及安装工序施工质量验收评定表

单位工程名称						工序编号					
分部工程名称						施工单位					
单元工程名称、部位						施工日期		年 月 日-- 年 月 日			
项次			检验项目		质量要求		检查记录		合格数	合格率	
止水片、止水带	主控项目	1	片（带）外观		表面平整，无浮皮、锈污、油渍、砂眼、钉孔、裂纹等						
		2	基座		符合设计要求（按基础面要求验收合格）						
		3	片（带）插入深度		符合设计要求						
		4	沥青井（柱）		位置准确、牢固，上下层衔接好，电热元件及绝热材料埋设准确，沥青填塞密实						
		5	接头		符合工艺要求						
	一般项目	1	片（带）偏差	片 宽	允许偏差±5mm						
				高	允许偏差±2mm						
				长	允许偏差±20mm						
		2	搭接长度	金属止水片	≥20mm，双面焊接						
				橡胶、PVC 止水带	≥100mm						
				金属止水片与 PVC 止水带接头栓接长	≥350mm（螺栓栓接法）						
	3	片（带）中心线与接缝中心线安装偏差		允许偏差±5mm							
	伸缩缝（填充材料）	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					
		一般项目	1	涂敷沥青料		涂刷均匀平整、与混凝土黏结紧密，无气泡及隆起现象					
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						

续表 H.6

项次	检验项目	质量要求	检查记录	合格数	合格率	
排水系统	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，不应有渗水、漏水现象			
		2 排水管通畅性	通畅			
	一般项目	1 排水孔倾斜度	允许偏差 4%			
		2 排水孔（管）位置	允许偏差 100mm			
		基岩排水孔	孔深不小于 8m	允许偏差 1%		
			孔深小于 8m	允许偏差 2%		
	深度	允许偏差 ±0.5%				
冷却及灌浆管路	主控项目	1 管路安装	安装牢固、可靠，接头不漏水、不漏气、无堵塞			
		1 管路出口	露出模板外 300~500mm，妥善保护，有识别标志			
铁件	主控项目	1 高程、方位、埋入深度及外露长度等	符合设计要求			
		一般项目	1 铁件外观	表面无锈皮、油污等		
	锚筋 钻孔位置		梁、柱的锚筋	允许偏差 20mm		
			钢筋网的锚筋	允许偏差 50mm		
	3 钻孔底部的孔径		锚筋直径 $d+20\text{mm}$			
	4 钻孔深度	符合设计要求				
5 钻孔的倾斜度相对设计轴线	允许偏差 5%（在全孔深度范围内）					
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章）      年    月    日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核，主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章）      年    月    日</p>					

表 H.7 \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土浇筑施工质量验收评定

单位工程名称			工程量			
分部工程名称			施工单位			
单元工程名称、部位			施工日期			
项次	检验项目		质量标准	检查(测)记录	合格数	合格率(%)
主控项目	1	入仓混凝土料(含原材料、拌合物及硬化混凝土)	无不合格料入仓			
	2	自密实性能 <sup>1</sup>	坍落扩展度检测值在 650mm~750mm 范围内,且全部检测值不低于 600mm,坍落度检测值在 260mm~280mm 范围内,V 形漏斗通过时间检测值在 7s~25s 范围内			
	3	浇筑间歇时间	保持连续浇筑,浇筑覆盖上时间小于自密实性能稳定性			
	4	混凝土养护	表面保持湿润;连续养护时间符合设计要求			
一般项目	1	积水和泌水	无外部水流入,泌水排除及时			
	2	插筋、管路等埋设件以及模板的保护	保护好,符合要求			
	3	自密实性能稳定性	不低于设计值			
	4	混凝土浇筑温度	满足设计要求			
	5	浮浆排除	浮浆排除及时			
	6	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			

	7	浇筑最大自由下落高度	未超过 3m			
	8	浇筑点布置	均匀布置且浇筑点间距宜超为 3~5m			
	9	脱模	脱模时间符合施工技术规范或设计要求			
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
监理单位复核意见	<p>经复核，主控项目检验点 100%合格，一般项目逐项检验点的合格率不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>					
注	1. 应根据结构部位所要求的自密实性能指标对具体检测项目进行调整，本表所列项目为高自密性能混凝土要求。					

表 H.8 \_\_\_\_\_工程 堆石混凝土外观质量检查工序施工质量验收评定表

单位工程名称			工序编号		
分部工程名称			施工单位		
单元工程名称、部位			施工日期	年 月 日-- 年 月 日	
项次	检验项目	质量要求	检查记录	合格数	合格
主控项目	1 有平整度要求的部位	符合设计及规范要求			
	2 形体尺寸	符合设计要求或允许偏差±20mm			
	3 重要部位缺损	不允许出现缺损			
一般项目	1 表面平整度	每 2m 偏差不大于 8mm			
	2 麻面/蜂窝	麻面、蜂窝累计面积不超过 0.5%。经处理符合设计要求			
	3 孔洞	单个面积不超过 0.01m <sup>2</sup> ，且深度不超过骨料最大粒径。经处理符合设计要求			
	4 错台、跑模、掉角	经处理符合设计要求			
	5 表面裂缝	短小、深度不大于钢筋保护层厚度的表面裂缝经处理符合设计要求			
施工单位自评意见	<p>主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>				
监理单位复核意见	<p>经复核，主控项目检验点全部合格，一般项目逐项检验点的合格率均不小于____%，且不合格点不集中分布。</p> <p>工序质量等级评定为：_____。</p> <p style="text-align: right;">（签字，加盖公章） 年 月 日</p>				