

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

水利水电建筑工程施工技术规范

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基础施工 1

5 混凝土工程施工 2

6 土石坝工程施工 4

7 金属结构设备安装施工 4

8 施工安全与质量控制 5

内部讨论资料 严禁非授权使用

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由张家口市正实建筑材料检测试验有限责任公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：张家口市正实建筑材料检测试验有限责任公司、张家口九茂建筑工程有限公司、张家口中远工程项目管理有限公司、石家庄工峰建设工程有限公司、张家口诚达建设工程项目管理有限责任公司、XXXXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

内部讨论资料 严禁非授权使用

水利水电建筑工程施工技术规范

1 范围

本文件规定了水利水电建筑工程的基础施工、混凝土工程施工、土石坝工程施工、金属结构设备安装施工以及施工安全与质量控制。

本文件适用于各类新建、改建、扩建以及加固的水利水电建筑工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB 175 通用硅酸盐水泥
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 14173 水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- GB 50487 水利水电工程地质勘察规范
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程
- SL 274 碾压式土石坝设计规范
- SL 303 水利水电工程施工组织设计规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基础施工

4.1 地基处理

4.1.1 岩土勘察应符合

- 4.1.1.1 施工前需通过地质测绘、钻探、物探等手段，明确地层结构、岩土物理力学性质、地下水分布及活动规律等。
- 4.1.1.2 岩土勘察应符合 GB 50487 要求。
- 4.1.1.3 勘察报告应精准反映地基条件，为后续地基处理方案制定提供可靠依据。

4.1.2 换填法

- 4.1.2.1 当浅层地基土存在软弱、不均匀等问题时，宜采用换填法。
- 4.1.2.2 换填材料一般选用中粗砂、碎石、灰土等。
- 4.1.2.3 换填深度、范围需经计算确定，分层铺填厚度控制在 200 mm~300 mm，每层压实系数应符合设计要求，采用环刀法、灌砂法等检测压实度。

4.1.3 桩基础法

- 4.1.3.1 对于荷载较大、地基承载力不足的情况，宜采用桩基础法。
- 4.1.3.2 泥浆护壁成孔过程，泥浆比重宜控制在 1.1~1.3，含砂率宜不大于 6%。
- 4.1.3.3 钢筋笼制作时，钢筋间距偏差应控制 ± 20 mm，保护层厚度偏差应控制在 ± 10 mm。
- 4.1.3.4 预制桩施工应确保桩身垂直度偏差不得超过 1%，桩顶标高偏差控制在 ± 50 mm。

4.2 基坑开挖与支护

4.2.1 开挖

- 4.2.1.1 基坑开挖应符合 SL 303 要求。
- 4.2.1.2 根据地质条件、基坑深度及周边环境确定开挖边坡坡度，一般土质边坡 1:1~1:1.5，岩石边坡 1:0.1~1:0.5。
- 4.2.1.3 分层分段开挖，每层开挖深度不宜超过 3 m。
- 4.2.1.4 采用机械开挖时，应预留 200 mm~300 mm 人工清理层。

4.2.2 支护

- 4.2.2.1 常见的基坑支护形式有土钉墙、排桩支护、地下连续墙等。
- 4.2.2.2 土钉墙施工时，土钉长度、间距、角度符合设计，注浆压力不应小于 0.2 MPa，浆液充盈系数不应小于 1.1。
- 4.2.2.3 排桩支护中，桩身混凝土强度等级不应低于 C25，桩位偏差不得超过 ± 50 mm，垂直度偏差不得超过 0.5%。
- 4.2.2.4 地下连续墙施工，墙体厚度偏差应控制在 ± 30 mm，垂直度偏差不得超过 1/300。
- 4.2.2.5 应设置有效的排水系统，降低地下水位，确保基坑施工安全。

5 混凝土工程施工

5.1 原材料要求

5.1.1 水泥

- 5.1.1.1 硅酸盐水泥应符合 GB 175 的要求。
- 5.1.1.2 水泥强度等级应与混凝土设计强度相匹配，水泥进场需有质量证明文件，并按批次进行安定性、凝结时间、强度等指标检验。

5.1.2 骨料

- 5.1.2.1 细骨料采用天然砂或机制砂，应符合 GB/T 14684 要求。
- 5.1.2.2 粗骨料采用碎石或卵石，应符合 GB/T 14685 要求。

5.1.3 外加剂

5.1.3.1 根据混凝土性能需求添加外加剂，如减水剂、缓凝剂、引气剂等，外加剂质量应符合 GB 8076 要求。

5.1.3.2 使用前进行适配试验，确定最佳掺量，保证外加剂与水泥及其他原材料的相容性。

5.2 混凝土配合比设计

5.2.1.1 根据工程设计要求的混凝土强度等级、耐久性指标及施工工艺条件进行配合比设计。

5.2.1.2 通过计算、试配、调整确定最终配合比，确保混凝土坍落度、和易性、强度等性能满足施工与设计要求。

5.2.1.3 水胶比应根据混凝土所处环境及耐久性要求合理确定，一般水工混凝土水胶比不宜大于 0.55。

5.3 混凝土浇筑

5.3.1 浇筑前准备

5.3.1.1 检查模板、钢筋安装质量，模板应牢固、拼缝严密，钢筋规格、数量、位置符合设计。

5.3.1.2 清除模板内杂物、积水，对地基或老混凝土面进行适当处理，湿润但不应有积水。

5.3.2 浇筑工艺

5.3.2.1 采用分层浇筑，每层厚度根据振捣设备能力确定，宜为 300 mm~500 mm。

5.3.2.2 使用插入式振捣器时，振捣棒应快插慢拔，振捣时间以混凝土表面不再显著下沉、无气泡冒出为准，振捣点间距不应超过振捣棒作用半径的 1.5 倍。

5.3.2.3 大体积混凝土浇筑还需控制浇筑温度，采取预埋冷却水管、覆盖保温材料等措施，防止混凝土内部出现温度裂缝。

5.3.3 施工缝处理

5.3.3.1 施工缝的位置确定

5.3.3.1.1 施工缝应留在结构受剪力较小且便于施工的部位。

5.3.3.1.2 具体位置通常根据设计要求和施工规范确定。

5.3.3.2 浇筑前的准备工作

5.3.3.2.1 在连续浇筑混凝土前，应清除施工缝表面的浮浆、松动的石子和杂物等，并用水冲洗干净，保持湿润但不应有积水。

5.3.3.2.2 对于较旧的施工缝，还需将表面凿毛，以增加新老混凝土之间的黏结力。

5.3.3.3 涂刷界面处理剂

5.3.3.3.1 在施工缝表面涂刷一层水泥浆或专用的界面处理剂，以增强新老混凝土的结合。

5.3.3.3.2 界面处理剂应根据混凝土的类型和施工环境选择合适的产品，并按照说明书的要求进行施工。

5.3.3.4 浇筑混凝土

5.3.3.4.1 浇筑新混凝土时，应注意振捣密实，使新混凝土与老混凝土紧密结合。

5.3.3.4.2 振捣器应避免直接接触及施工缝处，以免破坏已处理好的表面。

5.3.3.4.3 应控制混凝土的浇筑高度和速度，避免混凝土产生离析现象。

5.4 混凝土养护

5.4.1 混凝土养护应符合 GB 50666 要求。

5.4.2 宜采用洒水养护，保持混凝土表面湿润，养护时间根据水泥品种及混凝土类型确定，普通硅酸盐水泥拌制的混凝土不少于 7 天，大体积混凝土、抗渗混凝土等不少于 14 天。

5.4.3 也可采用覆盖塑料薄膜、喷涂养护剂等养护方式，确保混凝土强度正常增长，防止表面干裂。

6 土石坝工程施工

6.1 坝体填筑材料

6.1.1 土料

6.1.1.1 用于土石坝填筑的土料应符合 SL 274 要求。

6.1.1.2 土料的颗粒级配、含水量、塑性指数等应满足设计要求，一般黏性土的最优含水量与塑限接近，偏差应控制在 $\pm 2\%$ 。

6.1.1.3 土料的渗透系数不宜大于 1×10^{-4} cm/s，且不应含有杂草、树根等杂质。

6.1.2 石料

6.1.2.1 堆石料、砌石料等应质地坚硬、抗风化能力强。

6.1.2.2 堆石料的粒径、级配要符合设计，最大粒径不宜超过压实层厚度的 $2/3$ 。

6.1.2.3 砌石料要求形状规则、质地均匀，强度等级不低于 MU30，用于护坡的石料还需有良好的抗冻性。

6.2 坝体填筑施工

6.2.1 填筑工艺

6.2.1.1 采用水平分层填筑，分层厚度根据碾压设备性能确定，一般为 300 mm~500 mm。

6.2.1.2 卸料采用进占法或后退法，确保铺料均匀。

6.2.1.3 铺料后及时进行碾压，按照先静压、后振压，先慢后快，由边向中的原则进行。

6.2.1.4 振动碾的行驶速度控制在 2 km/h~3 km/h，碾压遍数通过现场试验确定，保证压实度达到设计要求。

6.2.2 结合部处理

6.2.2.1 岸坡结合部应清除表面松散土、杂物，削坡处理后涂泥浆或铺一层过渡料，再进行填筑。

6.2.2.2 不同料区结合处应设置渐变带，防止产生集中渗流。

6.3 坝体压实质量控制

6.3.1 运用环刀法、灌砂法、灌水法等检测压实度，按规定频率在每层填筑面上进行检测。

6.3.2 压实度检测点分布应均匀，且不应少于规范要求数量。

6.3.3 对压实度不合格的部位，应及时返工处理，确保坝体整体压实质量。

6.3.4 通过观测坝体沉降、位移等指标，监控坝体填筑过程中的稳定性，发现异常及时调整施工参数。

7 金属结构设备安装施工

7.1 闸门安装

- 7.1.1 闸门安装应符合 GB/T 14173 要求。
- 7.1.2 安装前检查闸门各部件尺寸、焊缝质量，门槽预埋件安装偏差控制在允许范围内。
- 7.1.3 闸门吊装时，采用合适的吊具，确保闸门平稳就位。
- 7.1.4 安装过程中，调整闸门的位置、垂直度，止水橡皮的压缩量控制在 2 mm~4 mm，保证闸门关闭严密、运行灵活。

7.2 压力钢管安装

- 7.2.1 压力钢管制作材料应符合设计要求，焊接质量应符合 GB 50236 要求。
- 7.2.2 安装时，控制钢管中心线偏差不应超过 ± 5 mm，椭圆度偏差不应超过管径的 2%。
- 7.2.3 钢管与支墩、镇墩连接牢固，伸缩节安装应符合设计要求，保证钢管在温度变化等工况下能自由伸缩。

8 施工安全与质量控制

8.1 施工安全

8.1.1 安全管理制度

- 8.1.1.1 施工单位应建立健全安全生产责任制，制定完善的安全管理制度。
- 8.1.1.2 明确各级管理人员、施工人员的安全职责，定期进行安全培训与考核，提高全员安全意识。

8.1.2 施工现场安全防护

- 8.1.2.1 在施工现场设置明显的安全警示标志，对临边、洞口、高处作业等危险区域进行有效防护。
- 8.1.2.2 高处作业人员必须系挂安全带，安全带应高挂低用。

8.2 质量控制

8.2.1 质量检验检测

- 8.2.1.1 应建立完善的质量检验检测体系，依据相关工程质量验收标准，对原材料、构配件、施工过程及成品进行检验检测，原材料按批次进行检验。
- 8.2.1.2 施工过程中每道工序完成后进行自检、互检、专检，隐蔽工程在隐蔽前经监理单位验收合格后方可继续施工。
- 8.2.1.3 采用先进的检测设备与技术，如无损检测技术检测混凝土内部缺陷、金属结构焊缝质量等，确保工程质量符合设计与规范要求。

8.2.2 质量验收

- 8.2.2.1 水利水电建筑工程质量验收应符合 SL 176 要求。
- 8.2.2.2 按单元工程、分部工程、单位工程逐级进行验收评定，单元工程质量评定分为合格与优良两个等级，分部工程、单位工程质量评定在单元工程质量评定基础上进行。