

4 集中制浆站的关键设计要点

4.1 平台开拓与结构设计

在陡峭边坡上开拓出一个平整、稳定的站房平台是基础。多采用“削坡+挡墙支护”或“桩基+框格梁”等组合支护形式。平台挡墙必须进行抗滑、抗倾覆设计，确保其在高负荷（设备、水泥重量）和其他作用力下的绝对安全。平台表面需进行硬化处理并设置良好的排水系统。

4.2 制浆与输送系统设计

(1) 制浆系统：核心是采用高速搅拌机和自动化制浆机组。系统应集成精确的电子计量系统（称重传感器、流量计）、可编程逻辑控制器和计算机控制系统，实现浆液配比、搅拌、产能的自动化和智能化控制。

(2) 输送系统：这是集中制浆站的“动脉”。设计重点在于：

① 管路布设：选择耐磨损、耐高压的专用浆液输送管。路线规划应相对固定，避开滑坡和滚石区，并采用地埋、嵌固于坡面或沿马道铺设等方式进行有效固定和保护，减少安全隐患。

② 泵送选择：根据输送距离、高程差和流量要求，选择合适的螺杆泵或高压浆泵。为确保远端作业面仍有充足压力，可在管路中段设置增压泵站。

③ 循环与清洗系统：主管路末端应设计浆液回流循环系统，防止浆液在长距离管路中沉淀堵塞。整套系统还需配备管路水清洗装置，方便作业结束后及时清洗。

4.3 环保与智能控制系统

(1) 环保设计：水泥罐顶必须安装高效除尘器，防止打料时粉尘逸散。站内设置多级串联沉淀池，收集清洗设备和管路的废水，经过充分沉淀、净化后回用，实现废水“零排放”。

(2) 智能控制：构建集中控制中心，通过安装在制浆机、输送泵和关键管路节点上的传感器，远程实时监控浆液密度、流量、压力等参数，并可实现远程启停控制。该系统还能自动记录每批浆液的生产数据，实现质量追溯信息化^[6]。

5 实施效益分析

在西南地区某大型水电站高陡坝肩灌浆工程中，应用了集中制浆站模式。实践表明，该模式取得了巨大成功：

1、安全效益：彻底消除了8个临时站点反复开挖带来的边坡失稳风险，整个灌浆期未发生一起与制浆相关的安全事故。

2、经济效益：虽初始投资比单个临时站点高约232%，但避免了7次搬迁、重建费用，节省人工成本344%，降低材料损耗280%，最终总成本下降约244%。

3、质量与进度效益：浆液密度合格率由传统模式的95%提升至99.9%以上。因供应稳定高效，灌浆工期比原计划提前了10.5%。

4、环保效益：施工区域植被破坏面积减少75%，粉尘和废水排放得到有效控制，收到了业主和环保部门的高度评价^[7]。

6 结论

在水利水电高陡边坡的基坑与坝肩灌浆施工中，摒弃传统零星、临时的制浆模式，转而科学地设置大型、固定、集中的制浆站，是施工技术和管理水平进步的重要体现。通过集成化设计、自动化生产和智能化管理，有效攻克了传统模式固有的安全、质量、成本和环保难题，实现了标准化、流程化、绿色化作业，综合效益显著，值得在类似条件的工程项目中大力推广和应用。

参考文献

- [1] 詹程远,梁奎,许德友,水泥灌浆参数智能感知与高效管控装备.长江科学院院报, 2025, 08:162-169
- [2] 袁长江,全自动电脑集中制浆系统在大花水水电站的设计与应用.贵州水力发电, 2007, 02:62-64
- [3] 刘洋,分析水利工程中高边坡开挖与支护高程的施工要点[J].民营科技.2015, 03:127
- [4] 赵志健,李宝松,雷博,高海拔地区高边坡开挖与支护施工[A].土石坝技术2016年论文集.2016, 12: 394-399
- [5] 宋玉国,李士海,全自动电脑控制集中制浆系统.第八次水利水电地基与基础工程学术会议, 2006
- [6] 杜晓麟,杨雨,孙仲彬,张裕文,杨振中,水泥灌浆自动化成套装备的研究.第十六次全国水利水电地基与基础工程学术交流会, 2021
- [7] 黄灿新,陈离,一种基于物联网技术的水泥浆智能配制和分配系统研究.中国水利学会地基与基础工程专业委员会第15次全国学术会议, 2019

A Brief Analysis of Water Conservancy Engineering Construction and Management

Haochun Ma

Changyi City Wehe Moisture-proof Water Storage Gate Service Office, Weifang, Shandong, 261300, China

Abstract

Water conservancy project construction is the most fundamental condition for agricultural development and the key to implementing sustainable agricultural development. The construction of water conservancy projects is of great significance to agricultural development. At the same time, it will largely alleviate the impact of natural disasters and reduce the losses in agricultural production. Whether the construction quality and management of water conservancy projects are perfect plays a huge role in ensuring agricultural production and increasing production and income. In the process of water conservancy project construction, scientific construction must be carried out to ensure both quality and create economic benefits. During the construction process, the concept of sustainable development must be consistently applied throughout. The construction of water conservancy projects should take technical feasibility and economic rationality as the fundamental starting point to enhance the development potential of agriculture. Therefore, in the process of quality management of water conservancy projects, only by applying advanced construction science and technology can the quality of water conservancy projects be better improved.

Keywords

Water conservancy project Construction; Management

浅析水利工程施工和管理

马皓春

昌邑市潍河防潮蓄水闸服务所, 中国·山东 潍坊 261300

摘要

水利工程建设是农业发展的最基础的条件,是实施农业可持续发展的关键。水利工程建设对于农业发展具有重要意义,同时将很大程度上缓解自然灾害带来的影响,减少农业生产的损失。水利工程施工质量与管理工作的完善,对于保障农业生产及增产增收起着巨大作用。水利工程在建设的过程中必须进行科学的施工,才能既保证质量又创造经济效益。在施工过程中必须全程贯穿可持续发展的理念,水利工程施工要在技术上可行,经济上合理为根本出发点,提高农业的发展潜力。所以在进行水利工程质量控制过程中,运用先进的施工科学技术,才能更好提高水利工程的质量。

关键词

水利工程; 施工; 管理

1 水利工程质量控制体系和技术管理工作:

(一) 质量控制体系对施工人员、施工工艺和施工流程进行监督,按照报备、审查和验收等环节进行。事前质量控制要严把开工关,对承包商开工前的施工准备、施工组织设计、施工方案进行审查。施工单位按照监理签发的施工图纸与技术要求施工。施工和监理单位在工程项目开工前,参加技术交底会议。在施工过程中,施工单位应遵守施工技术规范、工程质量标准、设计文件,来确定施工工艺、施工程序、施工标准。要把握工程的检验和评定,实行跟踪检测和平行检测,严格隐蔽工程验收制度。

【作者简介】马皓春(1973-),男,中国山东昌邑人,本科,工程师,从事水利工程管理研究。

(二) 工程技术管理工作要对施工工艺、材料的种类、技术应用做到深入的了解。工程开工前,对施工场地、周边环境、供水供电要逐一熟悉。对进场的物料要逐一登记在册。对测量需要的水准点的高程做好记录,对控制测量和碎部测量提前进行,绘制地形高程图。每一个工序的施工,所需的人工、物料、机械提前做好计划。按照每个工序的施工顺序和时间节点,绘制流水作业图。

(三) 在施工之前,施工单位应严格审核施工技术及相关方案,确保施工人员的专业素质,需要在技术上满足要求。其次,施工人员认真研究工程建设图纸,注重了解技术指标,要把施工经验及存在的问题相结合,做好施工前准备工作。因此要求在工程施工之前,要与工程建设的具体情况相结合,建立科学合理的施工管理制度,进一步发挥质量监督作用。把施工特点及施工计划相结合,实现质量的严格控

制，特别是混凝土配合比及施工方面，施工检测小组对施工检测及施工材料的准备及检查进行负责，并负责材料的试验与检查，确定最为合适的工程建设材料，从而施工质量得到保障。

2 土方开挖的施工要求和技术标准

2.1 施工准备

检查资料和图纸是否齐全，平面尺寸和标高要准确，确保施工图纸无错误；摸清工程场地情况，收集施工相关的各项资料；制定场地平整，基坑开挖施工方案，绘制施工总平面布置图和基坑开挖施工图。地表及地下障碍物施工前进行清理，将施工区域内所有障碍物，如高压电线、地上和地下管道、电缆、树木等进行拆除或改线。

2.2 测量放线控制

根据地形的需要安装仪器，保证视线通视，能够观测到所有的观测点。提前校核开挖平面位置、标高、控制桩号，高程和边坡一定符合施工图纸要求。土方开挖以前，首先要进行测量放样，测量放出中心桩、开挖中心线、边坡控制桩。土方开挖应分层分块分段对称并按照施工情况进行，分段开挖段长度不宜太大，每层开挖不超过1m，相邻土相对高差不大于1.5m；挖土过程随时测量开挖深度，不能超挖，边坡不能过量堆土，避免造成边坡不稳定。

2.3 基坑清底

基底下面如果存在承压水，要沿周边设置集水井；根据地形地貌、施工组织设计要求，按照施工程序合理布置导流沟，及时排出地下水。

3 混凝土的施工和技术要求

准备工作。确保施工现场具备实施条件，包括对隐蔽工程进行验收和技术复核，项目技术负责人对现场操作人员进行技术交底。砼浇筑前对模板、钢筋、预留孔等进行检查。检查模板、平整度、拼缝、刚度、稳固度。检查钢筋保护层，检查预留孔位置，尺寸、数量等有没有遗漏。应对模板及支架进行观察和维护，发现异常情况应立即停止浇筑，及时处理。

严格按配合比配料，保证砼振捣密实不漏振，不过振。输送和浇筑混凝土输送宜采用泵送方式，输送泵的选型应根据工程特点确定。混凝土布料应均衡，避免振动钢筋，采取措施防止模板、钢筋等移位。

混凝土的质量要求。混凝土应具有整体性、实密性、匀质性，保证混凝土表面光洁，钢筋、预埋件、预留孔洞应位于设计位置。砼浇筑完不准有露筋，蜂窝、麻面、空洞、裂缝等缺陷。混凝土拌合物出料温度不应低于10℃，入模温度应在5℃-35℃之间。在炎热气候条件下，宜在傍晚开始浇筑，避免在气温最高时浇筑。低温气候条件下，混凝土的入模温度不应低于5℃。

砼浇完后必须按要求进行浇水养护，保证砼表面湿润，砼拆模后必须包膜浇水养护，养护时间不得少于7天。

4 砌石工程的施工要求和质量标准

挡土墙在施工之前都需要严格控制好具体的尺寸，确定好具体的位置，厚度一定要达到相应的要求。第二，挡土墙的施工一般都需要使用坐浆法，这样砌体的整体效果比较好，要注意水泥砂浆的配比，一定要根据实际的需要来进行确定。第三，挡土墙的石块中间要保证砂浆饱满连接牢固，尺寸一定要设计合理，而且缝隙之间也要互相错开。

挡土墙应设置沉降缝或伸缩缝。应按照设计要求合理布置，一般缝宽2-3厘米，用沥青麻絮充填。压路机采用横向碾压法对墙背填土进行碾压。如果压路机不能靠近墙背，采用小型夯机配合人工夯实。挡土墙墙体在岩土以上部分分层设置泄水孔，间距2-3米，最下边排水管出口保证排水畅通，不得堵塞。

5 水泥混合砂浆的技术要求

对水泥的品种、等级、包装、出厂日期进行检查，对强度、安定性进行复验。不同品种的水泥，不得混合使用。砂浆宜采用中砂，砂中含泥量、有机物、硫酸盐应符合行业标准。

砂浆应符合设计要求标号，应有良好的保水性能。炎热的天气，要随拌随用，不能超过初凝时间。砂浆的运输要求：砂浆运输至现场的时间受多种因素影响，如距离、车辆行驶速度、路况等。一般来说，运输时间在半小时以内。运输砂浆的车辆在运输过程中，应按照规定装载量运输。过多装载会影响车辆的稳定性和行驶速度，从而影响运输时间和质量。在运输砂浆时，必须选择路况较好的道路，避免路面不平整影响施工等情况。如果遇到道路拥堵，应根据实际情况及时调整运输路线和时间，确保按时到达工地。

在极端天气条件下，如暴雨、冰雪覆盖等，建议暂停砂浆的运输工作。这些情况下，路面湿滑或者无法通过会影响车辆行驶的安全和到达时间，也会对砂浆的质量带来不良影响。

6 桩基础施工要求

在桩基础施工中，首先钻机钻孔深度达到规定要求，孔壁不能出现坍塌。钢筋笼一定要垂直放置于钻孔中，确保保护层的厚度。在灌浆过程中，混凝土达到规定的含水量和标号。在浇筑过程中，混凝土要连续浇筑，防止出现断桩现象。在桩的顶端，混凝土的浇筑高度要高于设计桩的高度，在浇筑完混凝土后，把多余的混凝土剔除。

在桩和柱连接前，首先把桩的表面清理干净，然后用高标号混凝土连接。在沿海地区，排水沟内水的酸碱度超出标准值，这种情况在水下部分承重柱表面要进行防腐处理，防止腐蚀造成保护层脱落。