

水利工程施工技术措施及水利工程施工

徐新华

南通海洋水利工程检测有限公司 江苏 南通 226400

摘要:水利工程施工对于水资源利用与调配意义重大,其施工技术措施涵盖土石方、混凝土、防渗及其他关键领域。土石方工程的爆破与开挖填筑需依地质精准实施;混凝土工程从原材料到浇筑养护各环节紧密相扣;防渗工程的防渗墙与土工膜技术是防渗漏关键;金属与机电设备安装关乎工程功能发挥。加强施工需从管理意识强化、企业内部体制健全及人员素质技术提升入手,通过多方面举措协同推进,保障水利工程施工质量、进度与安全,实现水利工程综合效益最大化并推动行业可持续发展。

关键词:水利工程;施工技术;措施;水利工程施工

引言:水利工程作为基础设施的重要组成部分,在防洪、灌溉、发电、供水等多方面发挥着不可替代的作用。水利工程施工具有复杂性、系统性及专业性强的特点,其施工技术措施的合理运用直接关系到工程的成败。从土石方工程的基础开挖,到混凝土工程构建主体结构,再到防渗工程确保水资源有效留存,以及金属结构与机电设备赋予工程运行功能,每一环节都需要科学规划与精细施工。随着社会对水利工程要求的日益提高,深入探讨其施工技术措施及加强施工的有效途径,对于保障水利工程质量、提升水资源利用效率、促进水利事业进步具有极为关键的意义。

1 水利施工技术管理的重要性

在具体的水利建设项目实施过程中,建筑施工水平的提高往往可以代表多种含义,其最突出的优点便是可以增强现场监督管理力量,确保施工细节,使工程品质得到提高。而在其他方面体现在:首先强化水利施工的领导则有助于增强施工意识,帮助施工意识到工程的必要性。在实际水利工程施工实践中,往往要求将各种施工方法互相融合,共同使得施工方法按照可以预期的规定达到施工要求。同时,在提高施工技术的前提下也是相应的增强了施工管理影响力,以完善项目施工责任体系,使水利建设项目的施工管理变得更为合理、标准化。其次,加强水利工程的技术监督可以减少现场复杂性,增加项目建设规范和现场的符合性。水利不同于普通工程,水利通常是建立在偏远地区,远离国家的建设基础,可能会出现许多突发性情况,也为水利施工增加了许多不可预见的情况,水利工程建筑施工经历相对较少的建筑施工队伍,有可能在出现突发性情况后因处理不当,而造成工程建设进度落后缓慢^[1]。

2 水利工程施工技术措施

2.1 土石方工程施工技术措施

2.1.1 爆破技术

其原理基于炸药爆炸瞬间产生的高温高压气体,对岩石等介质产生强大冲击力,使其破碎或松动。在炸药种类选择上,需综合考虑岩石特性、工程要求及安全环保因素。例如,坚硬岩石可能需选用高威力炸药,而在临近建筑物区域则要采用低爆速、低威力且安全性高的炸药品种。爆破参数设计更是重中之重,包括炮孔间距、排距、深度、装药量等。合理的参数能确保爆破效果,如预裂爆破通过精确控制,使爆破面沿预定轮廓线形成光滑裂缝,减少对周边岩体扰动;光面爆破则能在开挖边界上形成平整的壁面,有效控制超欠挖,提高施工质量并降低后续处理成本,为水利工程基础建设奠定良好开端。

2.1.2 土方开挖与填筑技术

在软土地基,常采用分层分段开挖,避免一次性开挖过多造成边坡失稳,同时配合降水、支护等措施,如采用井点降水降低地下水位,钢板桩支护保证开挖过程安全。而岩石地基开挖则需结合爆破技术,先松动岩石再进行挖运。在土方填筑方面,首先要严格筛选填筑材料,其应具备合适的级配、强度等指标,例如土石坝填筑中,土料的粘粒含量、砾石比例需符合设计要求。填筑时按照规定的压实标准进行,采用分层铺土、分层压实的工艺,控制每层铺土厚度、压实遍数等参数,借助振动碾等压实设备确保填筑土体达到设计的密实度,保证水利工程结构的稳定性和防渗性。

2.2 混凝土工程施工技术措施

2.2.1 混凝土原材料选择与配合比设计

水泥作为关键材料,需依据工程环境与结构要求选择合适品种与强度等级,例如大体积混凝土宜选用低热水泥以减少水化热。骨料应质地坚硬、清洁且具有良

好级配,粗骨料粒径与形状影响混凝土工作性与强度,细骨料含泥量需严格控制。外加剂可改善混凝土多种性能,如减水剂可提高流动性、缓凝剂可控制凝结时间等。配合比设计则是科学调配各原材料比例。通过大量试验,结合工程所需的强度、耐久性、工作性等目标确定水灰比、砂率等参数。例如,在耐久性要求高的水利工程结构中,适当降低水灰比、增加矿物掺合料用量,以提高混凝土抗渗、抗冻能力,确保混凝土在水利工程长期运行中保持稳定性能。

2.2.2 混凝土浇筑技术

在浇筑前,需对模板、钢筋等进行全面检查与清理,确保浇筑环境符合要求。对于大体积混凝土浇筑,如大坝主体,常采用分层分块浇筑方式,合理划分浇筑层厚与块体大小,既能保证混凝土散热,又能避免出现冷缝。浇筑过程中,振捣工艺至关重要,使用插入式振捣器或平板振捣器按规定间距与时间进行振捣,使混凝土内部气泡排出,达到密实状态。同时,要注意浇筑顺序,如从低处向高处浇筑,避免混凝土离析。在一些特殊部位,如止水铜片周边,需精心操作,确保混凝土包裹严密且振捣适度,防止出现渗漏隐患。此外,对于高温或低温天气,还需采取相应温控与防寒措施,保障混凝土浇筑质量稳定可靠。

2.2.3 混凝土养护技术

在混凝土浇筑完成后,应立即开始养护。养护方法的选择取决于环境条件与工程特点。在一般气候条件下,常采用洒水养护,保持混凝土表面湿润,防止水分过快蒸发导致混凝土干裂,洒水频率依据气温与湿度调整,通常每天多次。对于大面积混凝土结构,可采用覆盖保湿养护,如铺设草帘、塑料薄膜等,减少水分散失并起到保温作用。在高温季节,除保湿外,还需采取降温措施,如设置遮阳棚,避免混凝土因水化热积聚而过热导致强度受损。而在寒冷季节,则应采取防寒保温措施,如覆盖保温材料、加热养护等,防止混凝土受冻害,因为低温会使混凝土内部水分结冰膨胀,破坏混凝土结构,养护时间根据混凝土强度发展要求确定,一般不少于规定天数,以确保混凝土充分硬化并具备设计要求的各项性能。

2.3 防渗工程施工技术措施

2.3.1 防渗墙施工技术

其施工流程包含多个关键环节,首先是槽孔建造,常采用冲击钻、抓斗等设备成槽,依据地质条件与墙体设计要求确定槽孔深度、宽度及形状,在施工过程中需确保槽壁稳定,通过泥浆护壁来达成,优质的泥浆能有

效防止槽壁坍塌并携带出渣。随后进行清孔换浆,清除槽孔内的沉渣与不合格泥浆,为后续混凝土浇筑创造良好条件。混凝土浇筑环节,采用导管法,按照一定顺序和速度将混凝土灌注到槽孔内,确保混凝土均匀上升且无断层、夹泥现象,形成连续、完整且具有良好防渗性能的墙体。例如在水库大坝基础防渗处理中,防渗墙能有效截断地下渗流通道,保障大坝的安全稳定运行,对工程整体防渗效果起着决定性作用^[2]。

2.3.2 土工膜防渗技术

土工膜材料具有良好的防渗性能和适应复杂地形的能力。在施工前,需依据工程设计要求和现场环境精准选型,考虑土工膜的厚度、材质、抗穿刺性等指标。施工时,土工膜的铺设是关键步骤,要保证铺设面平整、无尖锐物,铺设过程中避免土工膜出现褶皱、破损,相邻土工膜之间采用焊接工艺连接,焊接质量通过严格的检测手段把控,如气压检测、电火花检测等,确保焊缝严密无渗漏。在土工膜周边及与建筑物连接处,需进行特殊处理,如采用锚固沟、混凝土压重等方式使其固定牢固并形成可靠的防渗封闭体系。比如在渠道防渗工程中,土工膜能有效减少水的渗漏损失,提高水资源利用率,同时降低工程成本,显著延长工程的使用寿命并提升其防渗性能。

2.4 其他施工技术措施

2.4.1 金属结构制作与安装技术

制作环节,首先依据设计图纸精确下料,确保各部件尺寸准确无误,如闸门的门板、梁系等。对于钢材的加工,包括切割、弯曲、焊接等工艺都有严格要求,焊接需由专业焊工操作,保证焊缝质量符合标准,通过探伤检测确保无缺陷。在防腐处理方面,采用涂层防护或热浸镀锌等方式增强金属结构的耐久性。安装时,根据现场条件制定合理安装方案,如大型闸门采用吊车或卷扬机配合安装,精准控制安装位置与高程,确保闸门与门槽配合紧密,止水效果良好。例如在水闸工程中,金属闸门的顺利安装与可靠运行直接关系到水闸的调控功能和整体安全性,其制作与安装质量对水利工程长期稳定运行意义重大。

2.4.2 机电设备安装技术

安装前,对设备基础进行精确施工与验收,确保其强度、平整度和高程符合要求。设备到场后进行严格的开箱检验,核对设备型号、规格及配件数量与质量。以水泵安装为例,先进行底座安装与调平,然后将水泵机组就位,精确调整轴系同心度,保证水泵运行平稳,减少振动与磨损。电机安装要注意与水泵的连接,校准两

者的轴线偏差。在电气系统安装中,布线要整齐规范,做好线路的绝缘与接地处理,防止漏电事故。完成安装后进行全面调试,测试设备的各项性能指标,如水泵的流量、扬程,电机的转速、功率等,确保机电设备在水利工程中能协同工作,实现对水位、流量等参数的精准控制,满足工程的运行需求并保障其安全可靠运行。

3 加强水利工程施工的有效措施

3.1 增强水利工程施工技术管理意识

施工企业的管理层应深刻认识到技术管理对企业竞争力与长远发展的重要性,将其纳入企业战略规划核心内容,积极营造重视技术创新与管理的企业文化氛围,通过组织内部培训、研讨会等形式,提升各级管理人员对施工技术管理的认知水平与重视程度。一线施工人员作为工程的直接执行者,其技术管理意识的增强同样不可或缺。可通过开展定期的技术交底会与安全教育培训,详细讲解施工技术规范、工艺流程及质量安全要点,使施工人员明晰自身工作在整个工程中的重要性与关联性,树立严谨的工作态度与质量意识,建立健全技术管理激励机制,对在施工过程中严格遵循技术规范、提出合理化技术改进建议并取得显著成效的人员给予物质与精神奖励,激发施工人员主动参与技术管理的积极性与创造性,从而在全企业范围内形成自上而下重视技术管理、自下而上积极落实技术要求的良好局面,为水利工程施工的高质量开展奠定坚实的思想基础。

3.2 建立健全水利施工企业的内部体制

在组织架构方面,应构建清晰明确的层级体系,明确各部门与岗位的职责权限,避免职能交叉与推诿现象。设立专门的技术研发部门,专注于水利施工新技术、新工艺的探索与应用,为企业在激烈的市场竞争中提供技术优势。质量管理体系是核心内容之一,建立从原材料采购到工程竣工验收的全过程质量监控流程,制定严格的质量检验标准与规范,配备先进的质量检测设备,对每一道施工工序进行严格把关,加强质量追溯机制,一旦出现质量问题能够迅速定位责任主体并及时整改。人力资源管理体制也不容忽视,制定科学合理的人才招聘、培训与晋升机制,吸引优秀的水利专业人才加入企业,为员工提供持续的职业技能培训机会,帮助他们不断提升业务水平。根据员工的工作表现与能力素质,

建立公平公正的晋升通道,激励员工积极进取,从而打造一支高素质、专业化的水利施工人才队伍,为企业内部体制的有效运行提供坚实的人力保障。

3.3 提高相关人员的专业素质以及技术水平

对于工程技术人员,应定期组织参加专业技能培训,内容涵盖水利工程设计规范、施工新技术应用以及工程管理等,鼓励他们参与行业学术交流活动,接触前沿理念与创新成果,从而提升其在工程规划、方案设计与技术难题解决方面的能力。施工人员作为工程建设的直接参与者,需通过入职前的系统培训,使其熟练掌握各类施工设备操作方法、施工工艺要点以及安全操作规程。在施工过程中,开展现场技能竞赛与实操演练,激发他们提升操作熟练度与精准度的热情,安排经验丰富的老师傅进行传帮带,让年轻施工人员在实践中快速积累经验,提高施工质量与效率。管理人员则要着重加强项目管理、成本控制、质量监督等方面的培训,学习先进的管理模式与方法,提高统筹协调与决策能力,确保水利工程从规划到竣工交付全过程管理科学、高效有序,推动整个水利工程行业的健康发展^[3]。

结束语

水利工程施工技术措施与施工过程紧密相连,共同铸就水利工程的坚固基石。在未来,随着科技的迅猛发展,水利工程施工技术必将持续创新与优化,新型材料、智能化设备和数字化管理手段将不断融入其中。我们应积极拥抱变革,持续提升施工技术水平,强化施工管理效能,严格把控工程质量,注重生态环境保护,以打造更多高质量、可持续发展的水利工程。这不仅是对水资源合理开发与高效利用的有力保障,更是推动经济社会稳定繁荣、实现人与自然和谐共生的坚实支撑与不懈追求。

参考文献

- [1]罗恒.水利工程建设中的土方填筑施工工序及技术措施[J].珠江水运,2021(21):63-64.
- [2]尹惠军.关于水利水电工程施工技术探析[J].居舍,2021(30):93-94.
- [3]马文彩,徐海涛.浅析水利水电工程施工中导流及围堰技术[J].中国设备工程,2021(20):197-199.