

水利工程施工技术措施及水利工程施工技术管理

赵燕龙 杨 栓

内蒙古绰勒水利水电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘 要：水利工程作为国民经济的基础设施，对于保障水资源安全、促进经济发展具有重要意义。本文探讨了水利工程施工技术措施及施工技术管理的重要性，分析了围堰技术、预应力固锚施工技术、地基处理类技术、防渗墙防渗处理技术、混凝土施工技术以及排水与减载技术等关键施工技术措施。提出了推动技术创新、优化施工管理、强化质量控制和加强安全管理等提升水利工程施工技术管理的策略。旨在为水利工程施工提供技术支持和管理指导，确保工程质量和安全，推动水利事业的可持续发展。

关键词：水利工程；施工技术措施；技术管理

引言：水利工程施工过程中涉及众多复杂的技术和管理问题，如何科学合理地运用施工技术并加强管理，成为确保工程质量和安全的关键。本文将从水利工程施工技术措施及施工技术管理两个方面进行深入探讨，以期水利工程施工提供有益的参考和借鉴。

1 水利工程施工技术管理的重要性

水利工程施工技术管理在水利工程建设中占据着举足轻重的地位，其重要性不仅体现在以下几方面：（1）保障水利工程质量的核心。水利工程质量直接关系到人民生命财产安全和社会经济的稳定发展。通过科学、系统的施工技术管理，可以确保施工过程中的各项技术参数达到设计要求，有效避免质量问题的发生。这包括对原材料质量的严格把控、施工工艺的精细操作以及施工过程的全面监控，从而确保水利工程的稳固性和耐久性。（2）提高施工效率。在水利工程施工中，时间就是金钱，效率就是生命^[1]。通过优化施工技术方案、合理安排施工进度、加强施工过程中的组织协调，可以显著提升施工效率，缩短工期，降低成本。（3）有助于控制工程成本。在水利工程施工中，成本控制是项目管理的重要一环。通过精细化的施工技术管理，可以精确计算工程量，合理安排资源投入，避免资源浪费和成本超支。施工技术管理还能促进技术创新和工艺改进，从而降低施工成本，提高项目的整体经济效益。（4）提升工程效益具有重要意义。水利工程作为重要的基础设施，其效益的发挥直接关系到区域经济社会的发展。通过加强施工技术管理，可以确保水利工程在设计寿命内保持良好的运行状态，充分发挥其防洪、灌溉、发电、供水等综合效益，为经济社会发展提供有力支撑。

2 水利工程施工中的关键技术措施

2.1 围堰技术

围堰技术，主要用于构建临时性的维护结构，以保障永久性水利设施建设的顺利进行。此技术的核心在于有效防止水和土壤在施工期间侵入施工现场，为基坑开挖和建筑物修建提供便利。围堰技术的结构相对简单，易于施工和维护，且在完成使命后可轻松拆除，不会干扰后续建筑的使用。在布局上，围堰通常被巧妙地设置在水流较为平顺的位置，以确保其稳定性和功能性。根据施工环境和需求的不同，围堰技术可灵活采用多种材料。土石围堰主要由土石填筑而成，特别适用于河流的上下游区域。这类围堰又分为过水围堰和不过水围堰两种。不过水围堰因其广泛的适用性而备受青睐；而过水围堰则专为汛期设计，允许水流通过，但需在汛期前做好围堰接头和基础的保护工作。砂质粘土围堰是另一种常见的围堰类型，其横截面通常为梯形，边坡坡度需小于1:2，基坑侧边坡坡度则小于1:1.5。这种围堰主要适用于浅水区域，凭借其良好的稳定性和经济性，在水利水电施工中得到了广泛应用。

2.2 预应力固锚施工技术

预应力固锚施工技术是水利工程施工中的一项关键技术，其技术措施主要包括以下几个方面：（1）精确的施工测量和定位。在施工前必须根据设计要求，准确测量锚孔的位置，并严格控制孔位误差，确保锚索能够精准地锚定在预定的位置。这一步骤对于整个预应力固锚系统的稳定性和效果至关重要。（2）钻孔技术和注浆工艺。钻孔时需要选择合适的钻孔设备和钻进方式，并严格控制钻孔速度，防止钻孔变径和扭曲^[2]。注浆时则需要根据注浆材料、注浆方式和注浆压力，结合实际情况，选用合适的注浆设备，并严格按照设计要求进行注浆操作，确保注浆体的强度和质量。（3）锚索制作、安装和张拉工艺。锚索制作时需要严格按照设计要求进行防腐

处理,并确保钢绞线的质量和性能。在安装过程中,需要精确控制锚索的长度和张拉力,以确保锚索能够充分发挥其预应力效果。张拉时需要按照操作规程进行分级张拉与锁定,并在张拉结束后进行补偿张拉,确保锚索的稳定性和可靠性。

2.3 水利工程中的地基处理类技术

水利工程中的地基处理类技术是确保工程稳固与安全的关键环节,其技术措施涵盖以下几个方面:(1)地质勘察是基础。在施工前,必须进行详细的地质勘察,了解地基的土质、岩层结构、地下水位等情况,为后续的地基处理提供科学依据。(2)地基加固是关键。针对不同地质条件,需采用相应的加固措施。如对于软土地基,可采用排水固结法、换填法、化学加固法等技术,以提高地基的承载力和稳定性。对于岩石地基,则需进行爆破、开挖、支护等处理,确保地基的平整度和安全性。(3)防渗处理不可忽视。水利工程中,地基防渗是保障工程安全的重要环节。需根据工程特点和地质条件,选择合适的防渗材料和防渗技术,如铺设防渗膜、注浆防渗、设置防渗墙等,以防止地下水渗漏对工程造成损害。(4)施工监测与反馈是保障。在地基处理过程中,需进行实时监测,了解地基处理的效果和存在的问题,及时调整施工方案。施工完成后还需进行长期监测,确保地基的稳定性和安全性。

2.4 防渗墙防渗处理技术

防渗墙防渗处理技术是水利工程施工中确保工程防渗性能的关键技术之一,其技术措施主要包括:(1)墙体的材料选择与配比。需根据工程的具体要求、地质条件以及防渗等级,选用合适的墙体材料,如混凝土、塑性混凝土、黏土等,并严格控制材料的配比,以确保墙体的防渗性能和耐久性。(2)施工工艺的精细控制。防渗墙的施工工艺包括造孔、清孔、混凝土浇筑等多个环节,每个环节都需要严格控制施工质量。例如,在造孔过程中,需确保孔位的准确性和孔壁的完整性;在混凝土浇筑时,需严格控制混凝土的浇筑速度和振捣力度,以防止混凝土产生裂缝或渗漏。(3)墙体的接缝处理。防渗墙的接缝是潜在的渗漏通道,需采用合适的接缝处理技术,如设置止水带、注浆等,以确保接缝的防渗性能。

2.5 混凝土施工技术

混凝土施工技术直接关系到工程的质量和耐久性。以下是混凝土施工技术的几个关键措施:(1)混凝土的原材料选择与配比至关重要。必须选择符合质量标准的水泥、骨料、外加剂等原材料,并根据工程要求和实验结果进行精确的配比,以确保混凝土的强度、耐久性和

施工性能。(2)混凝土的拌合与运输过程需严格控制。拌合时,确保混凝土各组分均匀混合,避免离析和泌水现象。运输过程中,采取措施防止混凝土在运输过程中发生分层、初凝或温度过高等问题,确保混凝土到达施工现场时保持良好的工作性能。(3)混凝土的浇筑与振捣。浇筑前做好模板的支撑和固定,确保浇筑过程中模板不变形、不漏浆。浇筑时,应分层浇筑,每层厚度不宜过大,同时应控制好浇筑速度,避免混凝土内部产生气泡和裂缝。振捣时选择合适的振捣设备和振捣方式,确保混凝土内部密实,无空洞和气泡。(4)混凝土的养护。养护期间,保持混凝土表面湿润,避免干燥和过快失水。根据工程要求和气候条件,选择合适的养护方式和养护时间,以确保混凝土的后期强度和耐久性。

2.6 排水与减载技术

在水利工程施工中,排水与减载技术有助于减少工程对周边环境的影响,能提高工程的整体性能。(1)排水技术主要用于处理水利工程中的地下水问题。通过合理的排水设计,可以有效地降低地下水位,减少水对工程结构的压力,防止水渗漏引起的结构破坏^[3]。常用的排水方法包括修建排水沟、设置排水井、使用水平钻孔等方式。这些方法能够引导地下水流向预定的排水系统,从而保持工程区域的干燥和稳定。(2)减载技术则主要应用于边坡加固治理。减载的目的在于降低坡体的下滑力,提高边坡的稳定性。通过削去滑坡体后缘的一部分岩土,并结合反压措施,如将削下的土石堆于边坡或滑坡前缘,既能降低下滑力,又能增加抗滑力。地表水和地下水的排除也是减载技术的重要组成部分,通过修建拦水沟、排水沟以及采用深层和浅层地下水排水工程,可以有效地降低边坡的含水量,提高边坡的稳定性。

3 提升水利工程施工技术管理策略

3.1 推动技术创新

随着科技的不断发展,新的施工技术、材料和设备不断涌现,为水利工程施工提供了更多的可能性,就做好以下策略:(1)引进先进技术:积极引进国内外先进的施工技术,如数字化施工技术、智能化监测技术等,提高施工效率和精度。利用卫星遥感、激光雷达等技术进行地形测量和监测,可以大大提高测量的准确性和效率。(2)自主研发创新:鼓励施工企业加大研发投入,针对水利工程施工中的难点和痛点,进行自主研发和创新。针对复杂地质条件下的地基处理技术,可以研发新的加固材料和施工方法,提高地基的稳定性和承载力。(3)推广新技术应用:通过举办技术交流会、培训班等方式,推广新技术在水利工程施工中的应用。同时建立

技术示范项目,展示新技术的优势和效果,引导施工企业积极采用新技术。

3.2 优化施工管理

施工管理是水利工程施工过程中的重要环节,优化施工管理措施可以显著提高施工效率和质量,具体策略如下:(1)完善施工计划:在施工前制定详细的施工计划,包括施工进度、人员配置、材料采购等。通过科学合理的计划安排,确保施工过程的顺利进行。(2)加强现场协调:加强施工现场的协调和管理,确保各施工环节之间的衔接和配合。通过定期召开现场协调会,及时解决施工中出现的问题和矛盾,确保施工进度的顺利推进。(3)推广信息化管理:利用信息化手段对施工过程进行管理和监控。例如,建立施工管理信息系统,实现施工信息的实时共享和查询;利用无人机、无人船等设备进行现场监测和数据采集,提高监测的准确性和效率。(4)强化人员培训:加强对施工人员的培训和教育,提高其专业技能和素质。通过举办培训班、技能竞赛等方式,提升施工人员的操作水平和安全意识。

3.3 强化质量控制

强化质量控制措施可以确保工程质量达到设计要求,应做好以下几方面:(1)建立质量管理体系:建立健全质量管理体系,明确各级质量管理人员的职责和权限。通过制定质量管理制度和流程,规范施工过程中的质量控制行为。(2)加强原材料检验:对施工过程中使用的原材料进行严格检验和把关。通过抽样检测、质量追溯等方式,确保原材料的质量符合设计要求。(3)实施过程控制:在施工过程中,实施全过程的质量控制^[4]。通过设立质量控制点、进行质量检查等方式,及时发现和解决质量问题。加强对施工过程的监督和检查,确保施工过程的规范性和合规性。(4)开展质量验收:在施工完成后,进行质量验收工作。通过组织专家评审、现场检查等方式,对工程质量进行全面评估。

3.4 加强安全管理

安全管理是水利工程施工过程中的重要保障,加强安全管理措施可以显著降低施工过程中的安全风险,具体策略如下:(1)建立安全管理制度:建立健全安全管

理制度,明确各级安全管理人员的职责和权限。通过制定安全操作规程、应急预案等,规范施工过程中的安全行为。(2)加强安全教育培训:加强对施工人员的安全教育培训工作。通过举办安全培训班、开展安全演练等方式,提高施工人员的安全意识和应急处理能力。加强对新入职员工的安全教育,确保其熟悉和掌握安全操作规程。(3)实施安全检查:定期对施工现场进行安全检查,及时发现和消除安全隐患。通过设立安全检查点、进行安全巡查等方式,确保施工现场的安全状况良好。对于发现的问题和隐患,及时进行整改和消除,防止事故的发生。(4)推广安全技术应用:积极推广和应用安全新技术、新设备和新工艺。利用智能监控系统对施工现场进行实时监控和预警;采用安全防护设施和设备,提高施工人员的安全保障水平。(5)加强安全文化建设:营造浓厚的安全文化氛围,提高全体员工的安全意识和责任感。通过举办安全知识竞赛、安全文化活动等方式,增强员工对安全工作的认同感和参与度。加强对安全工作的宣传和教育,提高社会对水利工程施工安全的认知和关注度。

结束语

本文通过对水利工程施工技术措施及施工技术管理的全面分析,揭示了施工技术和管理在水利工程建设中的重要性。提出了一系列提升施工技术管理的策略,旨在推动技术创新、优化施工管理流程、强化质量控制体系以及加强安全管理工作。这些策略的实施将有助于提升水利工程施工的整体水平,确保工程质量和安全,为水利事业的可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]李凤娟,康二宝.水利工程施工现场管理技术要点研究[J].建筑工程技术与设计,2019,(27):2981.
- [2]张宝玉.浅谈水利工程施工技术中存在的问题及应对措施[J].中国室内装饰装修天地,2019(20):312.
- [3]千龙,苏程程.加强水利施工技术的相关措施[J].科学技术创新,2020(17):140~141.
- [4]刘守才.水利工程施工技术措施及水利工程施工技术管[J].建材发展导向(下)2020,18(7):346.