

# 现代水利工程技术与管理

范金兆

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226006

**摘要:** 在快速发展的现代水利工程建设中,本文探讨了现代水利工程的主要任务和技术管理职能,详细分析了桩基施工、隧洞施工、围堰工程施工、坝坡混凝土面板施工技术及预应力锚固技术等关键施工技术,还提出了加强现场施工技术管理、建立考核制度、注重建设创新型和数字化技术应用等技术管理措施。这些措施旨在提升水利工程的施工效率与质量,确保工程项目的顺利实施和长期稳定运行。

**关键词:** 现代;水利工程技术;施工管理

## 引言

现代化进程的加速使得水利工程在国民经济中的地位愈发重要。作为关键的基础设施,水利工程在保障水资源合理利用、防洪抗旱、促进农业生产及确保人民生命财产安全方面发挥着不可替代的作用。水利工程建设与管理水平不仅影响着国家的长远发展,还直接关系到社会的和谐稳定。本文深入探讨了现代水利工程的主要任务和技术管理职能,旨在为水利工程的实践提供有价值的理论参考,助力水利事业的蓬勃发展。

### 1 现代水利工程主要任务和技术管理职能

在现代水利工程建设过程中,开展相关技术管理工作是必不可少的,它能够优化内部组织结构,充分激发工作人员的创造力和主动性,通过合理的技术管理措施,可以在保证工程质量的前提下,降低工程材料成本<sup>[2]</sup>。通过精确计算材料用量、合理规划施工流程等方式,避免材料浪费,从而为企业带来良好的经济效益。技术管理在对水利工程人员的监管方面有着至关重要的作用。水利工程人员是施工过程中的关键要素,工程质量直接取决于他们的工作质量。强化对他们的严格监管,可促使员工对自身工作质量予以重视。在监管期间,不能对员工的自身利益视而不见,必须确保员工权益得到保障。只有这样,员工才会更积极地投入工作,提升工作质量,进而推动整个水利工程建设行业朝着更好的方向发展。加强技术管理有助于企业内部形成良性发展循环。通过有效的技术管理,可以预防和避免许多不必要的问题产生。这些问题一旦出现,往往会给企业带来经济损失,比如施工事故、质量问题导致的返工等。而良好的技术管理能够保障工程顺利进行,使企业稳定发展,避免因各种问题造成的经济损失。

## 2 水利工程施工技术

### 2.1 桩基施工

在水利工程的基础施工环节,桩基施工是常用的方法。在开展桩基施工之前,编写详细的施工技术方是至关重要的。由于施工可能会在冬季进行,所以还需要针对性地选择冬季施工的相关技术措施。在冬季施工时,冻土的硬壳层会对打桩过程产生影响。为了避免这种影响,在施工过程中要增加桩基础轴的引出距离,确保水准点距离不超过规定范围这样可以保证打桩的精度和稳定性,避免因冻土硬壳层导致桩位偏移等问题。预制桩的堆放也是一个需要重点关注的问题。在堆放成堆时,要充分考虑打桩顺序和运输路线的影响。合理的堆放布局能够提高施工效率,减少不必要的搬运和调整。对于堆放层数也有明确要求,要确保其不小于四层。这样既可以充分利用场地空间,又能保证预制桩在堆放过程中的稳定性,防止因堆放不当导致预制桩损坏,从而影响后续的施工质量。在整个桩基施工过程中,这些细节都需要严格把控,任何一个环节出现问题都可能对整个水利工程基础的质量产生严重影响,进而影响工程的整体安全性和稳定性。

### 2.2 隧洞施工

水利隧洞依据水流状态通常可分为差压隧洞和压力隧洞。无压隧洞有着独特的特征,在输水过程中,其水流具有自由表面,整个隧洞处于未被水完全充满的状态。这种特性决定了无压隧洞在设计和施工中需要考虑自由水面的波动、空气流通等因素,以保证水流的顺畅和隧洞结构的稳定。而压力隧洞则不同,当它进行水流传送时,水流没有自由表面,隧洞内部是被水完全填充的。这就要求压力隧洞在结构强度和密封性方面有更高的标准,以承受内部水压,防止渗漏等问题。水利隧洞的入口段、隧洞体和出口部分都是其重要的组成部分。其中,隧洞体的情况较为复杂且严峻。由于施工环境的多样性,隧洞体的样式会存在一定差异。为了让隧洞体

和建筑面积在水文环境层面达成最大程度的整合,设计师在进行洞穴式设计工作前,务必要深入钻研水文地质勘探数据,根据建筑面积内的水流以及地质条件开展设计,以此保障洞体的设计质量。水利隧洞入口部门的设置方式大多是轴型、斜率型或者塔型。在隧洞入口部分的闸门设置方式上,不同类型的隧洞有不同的常见形式。圆形横截面和马蹄横截面的闸门设置方法在压力隧洞极为常见,而在无压隧洞的入口部分,大多使用圆形和城门形的闸门设置方法。这些设计和设置方式都是基于隧洞的功能、水流状态以及地质条件等多方面因素考虑的,合理的设计和设置对于水利隧洞的安全、高效运行有着至关重要的作用,直接关系到整个水利工程的效益。

### 2.3 围堰工程施工

(1) 对于土围堰施工而言,土壤的选择有着独特要求。通常情况下,可以灵活选择土壤,但如果没有符合特定性质的土壤,就必须挑选砂状填充物。在使用砂状填充物时,需要适当增加堰体的渗流长度。这是因为砂的渗透性较强,增加渗流长度有助于减少渗流量,保证围堰的防渗性能。砂石颗粒越大,其渗透性越强,就越需要增厚堰体,以此来增强围堰抵抗渗流的能力。围堰段土壤质量与渗水程度和水压稳定性密切相关,高质量的土壤能有效降低渗水情况,维持水压稳定。为了提高土围堰的施工效率,在施工过程中需要妥善控制水深和流速。选择低渗透性的河床土壤质量也至关重要,这样可以减少围堰底部的渗流,提高围堰的稳定性。

(2) 在土袋围堰结构模块中,同样需要对水深和河水流速进行有效控制。选择低渗透性河床土壤质量这一要点依然不容忽视。土袋围堰通过将土壤装入袋子中堆砌而成,其稳定性除了受袋子本身质量和堆砌方式影响外,与河床土壤的渗透性也有很大关系。低渗透性的河床土壤可以减少河水从底部渗入围堰内部,配合对水深和流速的控制,能更好地保证土袋围堰在施工期间和使用过程中的安全性和稳定性,确保围堰能够有效地阻挡河水,为水利工程施工创造良好的作业条件。

### 2.4 坝坡混凝土面板施工技术

坝坡混凝土面板施工的关键在于无轨滑模技术。施工时,板坯表面呈从中心杆向跳转仓库两侧倾斜之态。板坯混凝土每一层的厚度是有明确规定的,一般处于25-30cm这个范围。这一厚度规定意义重大,它是综合工程实践与理论计算得出的,对保障坝坡混凝土面板的强度和稳定性有着不可或缺的作用。在施工细节把控上,夹层布排出口与滑模上部开口的距离必须严格控制在 $1\mu\text{m}$

以内,插入点之间的距离不得小于40厘米,且振动深度要达到新浇混凝土层底部下方5cm。之所以对这些参数严格要求,是因为它们直接关系到混凝土浇筑的密实度和均匀性。若夹层布排出口与滑模上部开口距离超出规定,或者插入点间距过小、振动深度不够,混凝土内部就可能出现空洞、蜂窝等质量缺陷,进而对坝坡混凝土面板质量产生不良影响。施工操作过程中也有相应规范。不允许在模板顶部堆积混凝土,模板升降时,其两端必须保持平衡、均匀且同步运动。这样可防止模板因受力不均而变形,从而确保混凝土面板的平整度和尺寸精度。对于脱模后的混凝土,要及时修复和连续平滑处理。还需对混凝土表面实施保护措施。持续使用羊毛保温被覆盖,这样能维持混凝土的温度,有效减少温度裂缝的产生。

### 2.5 预应力锚固技术

预应力锚固技术可分为混凝土预应力拉伸锚和预应力岩石锚,它具有卓越的性能,在众多领域得到了广泛应用。在工程领域,其在维修加固工程结构方面表现出色,当既有结构出现老化、损伤等问题时,预应力锚固技术能够有效增强结构的承载能力,恢复或提升其性能,从而延长结构的使用寿命<sup>[2]</sup>。在工程建设项目中,它也发挥了至关重要的作用。在水利工程里,预应力锚固技术的主要用途之一是缓解和减轻施工现场的负荷,进而防止诸如损坏、沉降、裂缝等不良情况的发生。预应力锚固技术与GPS技术相结合,可以实现对项目更全面、更精准的控制。通过这种结合,能够精确调整锚定结构的位置、方向和深度,以此改善局部应力状况,增强结构的稳定性。大型水利枢纽工程中,对于复杂地质条件下的坝体或其他重要水工建筑物,这种技术组合可以确保锚固位置的准确性,使预应力的施加更符合设计要求,从而更好地保障结构安全。设计预应力锚固技术方案时需要特别注意。不同类型的水利工程坝体,其强度和工程建设稳定性存在差异。比如重力坝和拱坝,它们的受力特点和对锚固的需求各不相同。必须对具体情况进行详细分析,依据不同水利工程的特点,如坝体类型、地质条件、荷载情况等,设计合理的预应力锚固方案,以此确保基本结构施工的安全性和稳定性,充分发挥预应力锚固技术在水利工程中的优势。

## 3 水利项目的技术管理措施

### 3.1 注意现场施工技术管理

(1) 通过科学的人员安排,确保各个施工环节都有专业人员负责,避免出现管理或技术指导的空白。建立完善的相关责任制,明确每个人员在施工过程中的职责

和权力,使他们清楚知道自己的工作范围和责任后果,从而增强责任意识。(2)安全作为工程建设的前提条件,必须放在首要位置。这就需要通过提高施工组织设计水平,针对可能出现的安全问题制定详细的预防和应对措施。对于质量保证措施,要确保其落实到每一个施工过程和规划环节中。从材料的采购、检验、存储,到施工进度计划的执行,每一步都要严格把控。材料管理方面,要保证材料质量符合要求,避免使用不合格材料影响工程质量。进度计划执行过程中,要及时发现并解决可能影响进度的问题,确保施工按计划有序推进,保障整个水利项目的顺利实施。

### 3.2 建立相关的考核制度

第一,通过考核,可以促使施工技术人员深入研究施工图纸,从而更好地掌握其要求。在实际施工中,施工图纸与现场情况可能存在差异,这就容易产生矛盾。而考核制度能激励技术人员积极主动地去发现并解决这些矛盾,保障施工顺利进行。第二,水利工程施工企业与施工单位协同合作是考核制度发挥作用的重要途径。双方共同参与,可以更全面地审视施工技术方案。施工企业凭借丰富的经验和专业知识,施工单位依据对现场实际情况的了解,一起对技术方案进行优化。这样能提高施工技术方案的可行性,使其更符合工程实际。这种协同工作能够忠实反映水利工程施工技术管理的水平,让技术管理工作更加科学、规范。考核制度也能对双方的合作效果进行评价,促进双方不断改进工作方法,进一步提升水利工程施工质量和效率。

### 3.3 注重建设创新型

在当今时代,创新是社会经济发展的核心关键词,对于水利工程领域而言,无论是技术层面还是管理层面,都需要持续强化创新意识,以此提升水利工程管理的整体能力,水利工程的创新体现在多个维度<sup>[1]</sup>。首先,管理体系的创新是关键所在。传统的管理体系可能存在效率低下、协调不畅等问题,通过创新可以构建更加科学、高效的管理模式,优化工作流程,增强部门间的协同性。其次,完善管理人才的培养机制至关重要。培养具有创新思维和综合能力的人才,能够为水利工程管理

注入新的活力,他们可以更好地应对复杂多变的工程环境。再者,加强工程项目的技术创新不可或缺。采用新的施工技术、材料和工艺,提高工程质量和建设效率。最后,设备创新也不容忽视。不断更新和改进水利工程施工设备,提升设备的性能和智能化水平,可有效提高工程的自动化程度和运行稳定性,保障水利工程在经济发展和民生保障中持续发挥重要作用。

### 3.4 数字化技术的应用

在水利项目建设中,为了使施工规划能有效落地并全面施行,必须根据现场施工条件采集信息。(1)数字化技术在建设中的应用围绕数字化建设这一总体目标展开。信息技术在施工中被广泛应用,其中涉及对各部门信息资源的整合以及对不同发展阶段的衔接。随着施工技术科技水平的持续提高,施工生产管理活动的效率显著提高,包括建设和规划过程中的各个环节。(2)数字化建设是一个系统性过程,是规划、建设、监测以及物质条件在时空维度上的有机协同运作。它能让施工方更准确地把握工程动态,例如运用数字化监测技术实时知晓结构状态,利用信息系统优化施工流程和资源分配,从而提升施工效率和质量,更妥善地应对建设中的复杂状况,促使水利工程建设朝着更科学、更智能的方向迈进。

### 结语

综上,现代水利工程技术与施工管理对于工程项目的成功实施与长期稳定运行至关重要。通过持续的技术优化与管理强化,水利工程的质量得以显著提升,为国家的繁荣与人民的福祉贡献力量。展望未来,科技的日新月异将引领水利工程走向更高效、智能化及可持续的发展路径。我们有信心,水利工程将在新的时代背景下焕发更加璀璨的光芒,为人类社会创造更多福祉。

### 参考文献

- [1]李蕾.现代水利工程施工技术质量的管理与控制措施[C].//2022工程建设与管理·重庆论坛论文集.2022:1-4.
- [2]李学新,孟天旗.现代数字技术在水利工程施工管理中的应用探讨[J].农村科学实验,2022(12):240-242.
- [3]官平.现代化水利水电工程施工技术与管理[J].现代工程项目管理,2024,3(6).