

现代化水利水电工程施工技术与管理的

王书芹

河北省水利工程局集团有限公司第三分公司 河北 石家庄 050000

摘要：现代化水利水电工程施工技术与管理的确保工程安全、质量与效益的关键。技术管理强调科学规划与技术创新，通过优化技术方案、加强技术交底与培训、实施严格的技术过程控制与监督，以及不断推进技术创新与研发，提升施工效率和质量。施工技术的科学管理不仅关乎工程本身，更对生态环境、经济效益及社会效益产生深远影响。

关键词：现代化；水利水电工程；施工技术；管理

引言：随着现代科技的飞速发展，水利水电工程作为基础设施建设的重要组成部分，其施工技术与管理水平日益成为衡量工程质量和效益的关键因素。面对复杂多变的自然环境与日益增长的社会需求，现代化水利水电工程施工技术与管理的需不断创新与优化，以确保工程安全、高效、环保地推进，为经济社会发展提供坚实支撑。本文旨在探讨现代化水利水电工程施工技术与管理的策略，以此为相关领域提供有益参考。

1 水利水电工程施工技术管理的重要性

水利水电工程施工技术管理的重要性，不仅体现在项目实施的每一个环节，更是确保工程安全、质量、进度与成本控制的基石。在水利水电工程这一复杂而庞大的系统中，技术管理扮演着至关重要的角色。第一，技术管理直接关系到工程的安全生产。水利水电工程往往涉及大型结构物建设，如大坝、水电站等，这些工程的安全性直接关系到下游人民群众的生命财产安全。通过科学严谨的技术管理，可以确保施工过程中的各项操作符合安全规范，减少安全事故的发生，保障人员与设备的安全。第二，技术管理对于保证工程质量至关重要。水利水电工程的质量不仅影响工程的使用寿命和效益发挥，还直接关系到国家水资源的合理利用和防洪抗旱能力。通过严格的技术管理，可以确保施工过程中的每一个环节都达到设计要求，提高工程的整体质量水平^[1]。第三，技术管理对于控制工程进度和成本具有重要意义。水利水电工程通常工期长、投资大，有效的技术管理可以优化施工方案，合理安排施工资源，减少不必要的浪费，从而在保证工程质量的前提下，加快工程进度，降低工程成本。第四，技术管理还是推动技术创新与升级的关键。随着科技的进步，新的施工技术、材料和设备不断涌现，通过技术管理可以引进和应用这些新技术、新材料和新设备，提高施工效率和质量，推动水利水电

工程行业的持续发展。

2 现代化水利水电工程施工关键技术

2.1 导流技术

导流技术是水利水电工程施工中的一项关键技术，对于保障施工顺利进行、控制水流方向、确保施工安全和质量具有至关重要的作用。在现代化水利水电工程中，导流技术的应用更是达到了前所未有的深度与广度。

2.1.1 导流技术的基本原理

导流技术的基本原理是通过修筑围堰等临时挡水结构，将水流引导至预定的泄水建筑物或河道下游，从而创造出干地施工条件，使水工建筑物能在无水或低水位状态下进行施工。这一技术不仅能够有效降低施工难度，提高施工效率，还能有效保护施工区域周边的生态环境。

2.1.2 导流技术的类型与选择

根据工程实际情况和需要，导流技术可分为多种类型，主要包括全段围堰法（河床外导流）和分段围堰法（河床内导流）。全段围堰法适用于河床狭窄、基坑工作面不大、水深流急且覆盖层较厚的工程；而分段围堰法则适用于河床较宽、流量较大、工程工期较长的工程。此外，按泄水建筑物类型还可分为明渠导流、隧洞导流、涵洞导流、坝体底孔导流等多种方式。

2.1.3 导流技术的实施步骤

导流技术的实施步骤通常包括以下几个方面：首先，进行详细的工程勘察和设计，掌握河流的水文特性和工程地点的气象、地形、地质等基本资料；其次，根据工程实际情况和需要，选定合适的导流时段、设计标准、导流流量及导流方式；然后，制定详细的导流建筑物修建方案，包括围堰的设计、施工及拆除等；最后，在施工过程中加强监测和管理，确保导流工程的安全、稳定和有效运行。

2.2 坝体填筑技术

坝体填筑技术是水利水电工程施工中的一项核心技术，对于确保大坝的稳定性、安全性和耐久性具有至关重要的作用。坝体填筑技术是指在水利水电工程中，通过分层填筑、碾压等工艺，将土石料等填筑材料压实成具有一定强度和密实度的坝体结构的过程。这一技术不仅直接关系到大坝的整体质量，还影响着工程的施工进度和成本控制。因此，掌握和应用好坝体填筑技术对于水利水电工程的建设具有重要意义。另外，坝体填筑材料的选择是坝体填筑技术的关键环节之一。在选择填筑材料时，需要充分考虑材料的物理力学性质、抗渗性能、耐久性等因素。常见的坝体填筑材料包括土石料、砂砾料、堆石料等。这些材料应具有良好的压实性、抗渗性和稳定性，以满足大坝的使用要求。坝体填筑施工工艺包括填筑前的准备工作、填筑过程中的控制以及填筑后的质量检测等环节^[2]。在填筑前，需要进行施工区域的清理和平整，确保填筑面的平整度和清洁度。在填筑过程中，需要严格控制填筑材料的含水率、粒径级配和填筑厚度等参数，并采用合适的碾压设备和工艺进行压实。同时，还需要加强施工过程中的监测和管理，确保填筑质量符合设计要求。

2.3 预应力锚固施工技术

预应力锚固施工技术是现代化水利水电工程施工中的一项关键技术，其在提升工程结构稳定性、加固补强及优化受力条件方面展现出显著优势。预应力锚固技术通过打钻孔穿过可能滑动或已滑动的岩土体，将钢筋（或钢索）的一端固定在孔底的稳定岩土体中，随后拉紧钢筋（或钢索）以产生预应力，最后将另一端固定于岩土体或支挡结构表面。这一过程利用钢筋（或钢索）的回弹力压紧可能滑动的岩土体或支挡结构，从而增强结构稳定性，提高抗剪强度。预应力锚固技术具有加固效果显著、适用范围广、施工灵活等特点。预应力锚固施工主要包括以下几个步骤：造孔：根据设计要求，使用合适的钻孔设备在指定位置进行钻孔。钻孔过程中需严格控制孔深、孔径和偏斜度，确保孔壁光滑无破损。锚索（或钢筋）安装：将锚索（或钢筋）穿过钻孔，并在孔底固定。此过程中需确保锚索（或钢筋）与孔壁紧密贴合，避免产生空隙。张拉与锁定：利用张拉设备对锚索（或钢筋）进行张拉，直至达到设计预应力值。随后进行锁定操作，确保预应力稳定传递至岩土体或支挡结构。灌浆封孔：张拉锁定后，使用水泥浆或其他灌浆材料对钻孔进行灌浆封孔，以增强锚索（或钢筋）与岩土体之间的粘结力，提高整体稳定性。

3 现代化水利水电工程施工管理策略

3.1 施工设计管理

在现代化水利水电工程施工中，施工设计管理作为整个项目管理的重要环节，其深度与细致程度直接影响到工程的顺利进行、质量保障及经济效益。

3.1.1 设计方案的科学性与合理性

施工设计管理首先需确保设计方案的科学性与合理性。这要求设计团队深入了解工程所在区域的地质、水文、气候等自然条件，结合工程的具体需求，采用先进的设计理念和技术手段，制定出既满足工程功能要求又符合经济效益的设计方案。设计方案应经过多轮论证和优化，确保其在技术上的可行性和经济上的合理性。

3.1.2 设计细节的精准把控

施工设计管理需对设计细节进行精准把控。这包括对施工图纸的审核、设计参数的校核、材料选择的合理性评估等方面。设计团队应确保施工图纸的准确无误，避免因图纸错误导致的施工返工和材料浪费。同时，还需对设计参数进行严格校核，确保其在施工过程中的适用性和稳定性。在材料选择方面，应充分考虑材料的性能、成本及环保要求，确保所选材料既能满足工程质量要求又能降低施工成本。

3.1.3 设计变更的规范处理

在施工过程中，由于各种不可预见因素的出现，设计变更是难以避免的。施工设计管理需建立规范的设计变更处理机制。当设计变更发生时，设计团队应及时与施工单位、监理单位及业单位沟通协商，明确变更原因、内容及对工程的影响。同时，还需对变更方案进行充分论证和优化，确保其在技术上的可行性和经济上的合理性。设计变更的审批应严格按照规定的程序进行，确保设计变更的合法性和规范性。

3.1.4 设计文件的归档与管理

施工设计管理还需注重设计文件的归档与管理。设计文件是工程施工的重要依据和参考资料，其完整性和规范性对工程的顺利进行具有重要意义。设计团队应建立完善的管理制度，对设计文件进行分类、编号、归档和保管。同时，还需加强设计文件的保密工作，防止设计文件泄露给无关人员或单位。

3.1.5 设计团队的能力提升与协作

施工设计管理还需关注设计团队的能力提升与协作。设计团队是施工设计管理的核心力量，其专业能力和团队协作能力直接影响到设计质量和效率。因此，施工设计管理应注重设计团队的能力培养和提升，通过组织培训、交流学习等方式提高设计人员的专业素质和综

合能力。同时,还需加强设计团队内部的协作与沟通,确保设计工作的顺利进行和高效完成。

3.2 施工质量管理

在现代化水利水电工程施工中,施工质量管理是确保工程安全、提升工程质量、实现工程目标的核心策略。

(1) 建立健全质量管理体系。必须建立健全的质量管理体系,明确各参建单位的质量责任和义务。项目法人应作为质量管理的主体,对工程质量承担首要责任,同时勘察、设计、施工、监理单位也应建立健全各自的质量保证体系,确保从设计到施工的每一个环节都有严格的质量控制措施。(2) 加强材料与设备管理。施工单位应严格按照设计要求和相关标准采购材料和设备,确保材料具有合格证明和检测报告,设备符合技术规范和安全标准。同时,加强对材料和设备的进场检验和保管,防止因材料变质或设备损坏导致的质量问题。(3) 强化施工过程控制。施工单位应严格按照施工图纸和技术规范进行施工,对每个施工环节进行质量检查和监控,确保施工质量符合设计要求。对于关键工序和隐蔽工程,应实施旁站监理和联合验收制度,确保施工质量得到有效控制。(4) 实施质量考核与奖惩机制。建立科学的质量考核机制,定期对施工质量进行检查和评估,对发现的质量问题进行及时整改和追责。同时,实施质量奖惩机制,对施工质量优秀的单位和个人给予表彰和奖励,对施工质量不合格的单位和个人进行处罚和整改,以激励各参建单位加强质量管理。

(5) 加强技术创新与培训。施工单位应积极引进和应用新技术、新材料、新工艺和新设备,提高施工效率和质量水平。同时,加强对施工人员的质量意识和技能培训,提高施工人员的专业素质和技能水平,为施工质量提供有力保障。

3.3 施工安全管理

在现代化水利水电工程施工中,施工安全管理直接关系到施工人员的生命安全、工程顺利进行以及项目的长期效益。首先,必须强化全体施工人员的安全意识教育。通过定期举办安全培训、安全知识讲座和安全事故案例分析等活动,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。同时,加强安全文化建设,营造“安全第一、预防为主”的良好氛围,让安全成为每个施工人员的自觉行动。建立健全的安全管理体系是施工安全管理的基础。

施工单位应成立专门的安全管理部门,负责安全管理制度的制定、执行和监督。明确各级安全管理人员的职责和权限,确保安全管理工作的有序开展。同时,建立安全隐患排查和整改机制,对发现的安全隐患进行及时整改,防止安全事故的发生。施工现场是安全管理的前沿阵地。施工单位应严格按照安全生产法律法规和工程技术规范进行施工,确保施工现场的安全生产条件。加强对施工现场的巡查和监控,及时发现和纠正不安全行为。同时,做好施工现场的防护措施,如设置安全警示标志、安装防护栏杆、配备应急救援设备等,确保施工人员的生命安全。另外,安全技术措施是预防安全事故的重要手段^[1]。施工单位应根据工程特点和施工环境,制定科学合理的安全技术措施,如采用先进的施工技术和设备、优化施工方案、加强安全防护等。同时,加强安全技术交底工作,确保施工人员掌握安全技术措施和操作规程,提高施工过程中的安全性。最后,应急救援预案是应对突发安全事故的重要保障。施工单位应根据工程实际情况,制定完善的应急救援预案,明确应急救援的组织机构、职责分工、救援程序和措施等。同时,加强应急救援演练和培训,提高应急救援队伍的反应能力和处置能力,确保在发生安全事故时能够及时有效地进行救援和处置。

结束语

总之,现代化水利水电工程施工技术与管理是保障工程质量、提升施工效率、实现可持续发展的关键环节。通过持续的技术创新与管理优化,能够有效应对复杂多变的施工环境,确保工程安全、高效、环保地完成。未来,随着科技的不断进步和管理理念的日益完善,现代化水利水电工程施工技术与管理将迈向更高水平,为推动我国水利水电事业的繁荣发展作出更大贡献。

参考文献

- [1]任香行.水利水电工程中的现代施工技术及管理策略分析[J].工程技术研究,2021,6(2):161-162.
- [2]张瑞刚.现代化水利水电工程建筑施工管理和技术分析[J].工程技术研究,2020,5(18):94-95.
- [3]饶能力.试论现代化水利水电工程建筑施工管理和技术[J].建材与装饰,2020(18):285-286.