

浅析水利工程施工技术及其现场施工管理

张玉波

沂水县水利局四十里堡水利服务中心

摘要: 为确保水利工程的安全高效运行, 关注施工技术的关键点至关重要, 包括选择适宜的建设材料、采用先进的施工技术、确保施工安全标准的执行, 以及强化资金管理、加强合作等。此外, 随着科技的进步, 水利工程施工也在不断引入创新技术, 如自动化施工设备、智能监控系统等, 这些都极大提高了工程建设的效率和安全性。因此, 不断更新施工技术、加强现场管理, 以及应用新技术新材料, 对于提高水利工程项目建设和效率具有重要意义。

关键词: 水利工程; 施工技术; 施工管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.085

引言

近年来, 随着国家对水利基础设施建设的重视和投入增加, 水利工程施工质量得到了显著提升。然而, 由于工程建设的复杂性和多样性, 水利工程施工过程中仍存在诸多隐患, 对工程质量产生潜在的威胁。因此, 加强水利工程施工质量控制与隐患管理, 确保工程安全可靠, 成为当前水利工程建设管理领域需要重点关注的问题^[1]。

一、水利水电工程施工遵循的原则

(一) 安全原则

在水利工程项目管理中, 施工安全是最重要的环节。项目管理者应着重关注安全管理, 同时保证施工质量。由于水利水电工程的复杂性, 其存在多项安全隐患。历史上因忽视安全措施而发生的事故提醒我们, 在施工过程中必须严格遵守安全措施, 保障工人安全, 确保整个工程的质量。

(二) 可持续发展原则

水利水电建设企业的长远发展依赖于工程质量和安全管理的有效实施, 包括加强安全技术和知识的培训、安全管理制度的制定和执行以及相关安全责任的落实。及时排查和处理安全管理中的漏洞, 制定安全事故应急预案和应急培训, 不断改进, 增强安全意识和自主性。

(三) 综合管理原则

在施工过程中, 应认识到安全事故的规律性, 提前做好安全措施。同时, 也要注意存在突发性和随机性的安全事故, 这要求加强对施工人员安全意识的培训和对安全管理人员的有效监督。

(四) 强化施工安全主观原则

水利水电建设涉及的因素多, 安全事故的预防需要每个人的参与。必须动员各参建方积极参与安全管理, 强化具体安全责任落实。通过赋予个人安全责任, 从领

导到各部门负责人进行问责, 并实施绩效检查和评估机制, 确保安全责任追究制度的执行^[2]。

二、水利工程施工技术

(一) 测量放线

1) 要做好准备工作, 准备好相应测量设备与工具, 并进行校正处理, 之后由项目部根据施工图纸中的平面控制点等数据, 提供测量基准点。结合图纸与测量信息, 选择适合的测放方式。

2) 要进行交桩检验, 由技术人员与设计单位一同现场交桩, 并采用全站仪对三角网点与水准网点进行复测, 直至确认点坐标、高程与监理人员提供的成果表内的数据与精度误差, 均保持在允许范围内, 则可将复测结果提交至监理工程师审核。之后还要完成平面控制测量工作, 对工程原始资料进行校核, 完成控制网基准点的测量, 确保其布设安全、牢固, 具有明显的标识, 易于施工放样。

3) 要进行高程控制测量, 实施测量放样, 将导线控制点作为测站, 要求土基上底部建筑物依照比例绘制放样控制桩位图, 并在底板上弹出墨线, 标准好高程, 直至检验人员确认无误后。

(二) 土方工程

1) 土方开挖。需要工程现场施工条件与工期要求, 采用分段开挖、人工配合清槽修坡等施工方法, 对可能引发的滑坡采取预防性保护, 并对达到一定规模的、危险性较高的分部工程制定专项方案。之后采用土方机械实施基坑开挖, 将开挖土料就近贮存, 并作为回填用土料。保留15~30cm厚的土层, 再对边坡进行修整, 避免超挖扰动。

2) 土方回填。依照实际规定确定土料含水量, 通过排水沟等措施进行控制。采用打夯机等设备实施分层填筑, 每层虚铺厚度应低于40cm, 且土块密实度也要符合设计要求, 并预留一定沉降量。

3) 土方平衡调配。贮存质量较好的土料, 并将其作为对回填质量要求较高部位的回填土, 经技术人员计算好各调配区的土方量, 编制详细的施工措施计划^[3]。

4) 质量验收。质量检查, 需要对用于计量的地形平面、基础面进行复核检查, 并对用于回填的土料进行物理力学性质检验, 确认施工碾压参数等数据是否符合安全标准; 土方回填取样, 依照既定参数检查松铺土层厚度与压实次数等指标, 并在碾压完成后, 采用环刀法进行土样干密度的测定, 直至满足设计要求后, 再完成上层土方的填筑; 质量验收, 是指对回填土的黏土含量进行查验, 在每层填筑面碾压处理后, 依照合同规定申

请完工验收。

（三）混凝土渠道工程

1) 渠槽开挖与精削。在开挖前需要预先设计开挖线，设置高程桩以及边线桩，并用机械开挖的形式，要求侧墙两侧预留20cm厚的保护层，控制好渠槽精削的密实度。由专业的技术人员，在高程桩、边线桩每隔20m开挖标准断面，之后进行精削作业，直至成型后，保证其线直、面平、口线平整度误差低于5mm。

2) 材料控制。要求水泥抗压强度值、安定性、细度均达到安全标准，检验粗骨料的力学指标，保证粗骨料最大粒径低于钢筋间距的2/3，素混凝土板厚的1/2。至于混凝土配合比则要符合强度和易性等要求。在混凝土渠道施工时，采用强度标号为C15的材料，水灰比最大允许值为0.6，若处于低温季节，则可将坍落度控制在30cm。

3) 混凝土的拌制与运输。需要采用搅拌机完成拌合处理，搅拌时间在2~3min之间，坍落度在3cm以下。至于在运输过程中，则要做到随拌随运保证运输设备严密，不会发生漏浆等问题。

4) 浇筑与养护。浇筑时要保持连续性，控制好浇筑层厚度，强化振捣，在浇筑完成后，采用土工膜进行覆盖养护，避免混凝土受阳光暴晒，要求混凝土养护时间在28d以上^[4]。

三、水利工程施工现场管理

（一）强化施工现场安全意识

水利工程施工现场安全意识的强化以及必要的培训和教育对于确保工程顺利进行和保障工人的生命安全至关重要。以下是一些可行的措施：

1) 建立安全管理制度。建立并完善水利工程施工现场的安全管理制度，明确责任分工和安全管理流程，制定相关的安全规章制度和操作规程，并将其执行落实到每个工作环节中。2) 提供必要的培训和教育。对所有参与施工人员进行必要的培训和教育，包括安全操作规程、事故应急处理、个人防护用品的正确使用等内容。培训应定期进行，包括新进人员的接受培训以及定期复训。3) 安全交底和警示标识。在施工现场显著位置设置安全警示标识，包括安全生产提示牌、禁止标志、紧急出口指示牌等，提醒工人注意安全。同时在施工前进行安全交底，向工人详细介绍工地的安全风险和相应防范措施。4) 定期检查和评估。定期进行施工现场的安全检查和评估，发现和整改存在的安全隐患，确保施工现场的安全环境。检查结果应及时通报相关人员，并落实整改措施。5) 安全奖惩机制。建立健全的安全奖惩机制，对于安全表现突出的工作人员给予奖励，对于安全违规行为进行严肃处理，强化安全意识和责任感。

（二）制订合理的进度计划

水利工程的施工现场管理中，制订合理的进度计划、进行有效的资源调度是确保项目按时完成和控制成

本的关键因素。以下是一些可行的方法：

1) 制订合理的进度计划。在制订进度计划时，需要考虑到施工现场的实际情况，包括天气、设备和人员配备等因素。计划应该合理安排施工序列和时间，充分利用好各种资源。同时还要留有适当的缓冲时间，以避免因为一些意外事件导致整个工程进度被延误。2) 确保资源供应及时。水利工程需要大量的设备、材料和人员资源，并且这些资源调度与传统地面建筑施工有所不同。所以调度资源需要具有科学性和规律性，同时需要确保供应商能够及时提供所需的资源，这需要施工现场与外部供应商保持良好的沟通，确保资源能够及时到位。3) 建立信息化管理系统。通过电子计划表、智能化设备监测系统等信息化手段，确保进度、质量、安全等各方面均能得到有效的监控和管理。通过信息化手段，管理者可以在第一时间发现问题，及时采取措施。4) 有效的人员安排。水利工程建设需要涉及各个领域的专业技术人才，包括设计、施工、验收等。合理安排各个专业人员的工作，科学规划人员的工作量和时间，有利于提高整个工程的效率和质量。5) 加强协调沟通。尤其需要加强施工现场与项目管理部门之间的沟通，以及施工现场各个施工单位之间的协调和沟通。通过及时的信息共享和协作，可以优化资源分配，降低成本，提高效率。制订合理的进度计划，并进行有效的资源调度是水利工程施工现场管理中非常重要的一环。只有合理规划和管理各种资源并加强沟通和协调，才能确保工程按时完成、质量过关，达到预期目标。

（三）建立完善的质量管理体系

1) 确立质量管理目标。明确水利工程建设的质量管理总体目标，要求施工单位严格执行合同的质量管理制度要求，并制定相应的质量方针和总目标。例如，质量方针可以是“保工期、高质量、建精品工程”，总目标为“认真贯彻‘百年大计，质量第一’的方针，工程质量目标达到优良工程”。2) 建立质量管理机构。成立专门的水利工程质量管理部门，明确各岗位的职责和权限，建立层层负责的质量管理制度。例如，工程负责人是项目施工的领导者 and 直接组织者，应对本项目工程质量负全面的领导责任^[5]。3) 制定质量检查与验收制度。明确质量检查和验收的标准和方法，建立严格的质量检查与验收制度。对每个施工环节进行严格的质量检查和验收，确保每个环节的施工质量都符合要求。4) 建立工程技术档案管理制度。建立工程技术档案，记录工程的施工过程和各项技术指标的检测数据，为质量管理和验收提供依据。

（四）提高施工技术人员素质

应对施工技术人员进行定期的技术培训和学习活动，提高他们的技术水平和对施工工艺的理解能力，并提升他们的安全意识。1) 加强技能培训。组织专业的技能培训，加强施工人员对新技能、新工艺、新设备的学习和掌握，提高施工人员的专业技术水平。2) 提升

安全意识。加强安全意识教育，强调安全生产的重要性，使施工人员更加重视安全，在施工过程中遵守安全规程和规范，减少安全事故的发生。

（五）加强安全隐患排查

落实安全隐患排查是及时发现水利安全问题的有效手段。因此，在实践中要加强对施工过程中安全隐患的排查。在施工过程中，应组织专业技术人员对施工现场进行全面排查，及时发现和处理存在的安全隐患。同时，还应加强投入使用后的定期检查，在工程投入使用后，定期进行安全隐患排查工作，发现问题及时处理并做好记录。

此外，完善的安全事故处理机制是应对重大安全问题的重要制度保障。因此，要建立安全事故报告制度，在发生安全事故后，应立即向上级主管部门报告，并按照相关规定进行事故处理。此外，还应制定详细的事故处理计划，在发生安全事故后，应根据具体情况制定详细的事故处理计划，确保事故得到彻底解决。

（六）加强数据共享

1) 建立统一的数据平台。对于多个部门和单位的数据，可以建立一个公共的数据平台，整合和管理所有数据。通过统一的数据格式和接口，不同部门可以共享数据，避免了数据接口不一致、重复采集等问题。

2) 制定规范的数据标准。为了保证不同数据来源的数据质量和可比性，可以制定统一的数据标准和规范。这样可以保证数据的一致性和可比性，便于不同部门之间的数据共享和交互。

3) 推进数据共享和交换。在建立统一的数据平台和数据标准的基础上，可以推进数据共享和交换，促进不同部门之间的数据互通。同时，可以加强安全措施，确保数据的安全和隐私。

4) 实施开放数据政策。通过实施开放数据政策，鼓励水利管理相关单位和机构共享数据。这样可以促进数据的流通和应用，激发创新活力，提高水利管理的效率和质量。建立数据共享平台。针对水利管理中的数据共享问题，可以建立一个专门的数据共享平台，为不同部门和单位提供数据共享、交换和处理服务。通过共享平台，可以方便快捷地实现数据共享和交换，解决数据孤岛问题和重复采集问题。这些措施旨在促进数据互通和流通，提高水利管理的效率和质量。

（七）加强科技创新

借鉴国内外先进经验和先进技术，积极引进和消化吸收新技术，提高技术创新能力和水平。加强基础研究，深入探索水利管理中的信息化建设与智能化技术研究，开展前沿技术的探索和研究。鼓励技术创新和知识产权保护，在技术创新方面给予优惠政策和支持，同时加强知识产权保护，提高技术创新积极性和保护力度。成立创新团队，重视人才培养和激励机制的建立，打造专业化、高效的创新研发团队，促进科技创新和实践落地。

加强产学研联合，与高校、科研机构等建立联合研究体系，在实践中开展技术研究、技术服务和技术转移等活动，实现产学研的良性互动。推进信息共享和技术交流，积极参加行业会议、展览、研讨等活动，与相关单位和行业人士进行广泛交流与合作，促进技术共享、成果共享，推动信息化建设和智能化技术的发展。注重技术应用效果评价，通过科学的指标体系和评估方法，全面评价技术应用效果和经济效益，不断完善技术并持续推进改进。

（八）加强各部门之间的合作关系

为确保水利工程的高效和安全施工，强化各部门之间的合作是关键。在技术管理方面，要建立一个明确的沟通和责任体系，确保每个部门都明白自己的角色及其与项目整体目标的关联。

首先，建立一个多部门协作组织机构，明确各自的职责。例如，工程部门负责实际施工，而安全部门则确保所有操作符合安全规范，这种角色划分有助于消除职责上的重叠和混淆，从而提高效率和减少错误。

其次，实施定期的会商制度，确保信息的流通和问题的及时解决，这不仅能让各部门及时了解项目进度，也能对存在的问题商讨改进措施。此外，利用技术手段来增强合作也很重要。比如，可以使用项目管理软件来跟踪进度，共享文件和计划，以及实时沟通，这不仅可以提高工作效率，还可以减少因误解或信息滞后造成的错误^[6]。

最后，加强团队合作同样重要，通过加强团队的交流与合作，让每个人都认识到他们对项目成功的重要性，以增强各自的使命感和责任感。

结束语

综上，在水利工程的施工技术和现场管理方面，至关重要是深入分析各个管理环节之间的互动和联系，这种方法避免了将工程简单划分为孤立的单元，而是将其视为一个相互关联的整体。此外，通过在实践中不断积累经验，可以更有效地促进经济效益的增长。

参考文献

- [1] 李泉青, 贺章明. 水利工程施工技术及其现场施工管理对策研究[J]. 工程建设与设计, 2022, (16): 149-151.
- [2] 王军. 水利工程施工技术及其现场施工管理[J]. 新农业, 2022, (06): 74-75.
- [3] 苏成坤. 水利工程施工技术及其现场施工管理[J]. 农家参谋, 2020, (21): 139.
- [4] 宋朝峰. 水利工程施工现场管理技术要点研究[J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(07): 195-196.
- [5] 冯朗天. 刍议水利工程施工现场管理技术要点[J]. 建材与装饰, 2020, (20): 282+284.
- [6] 刘黔贤. 如何做好水利工程施工现场管理技术的思考与实践[J]. 建材与装饰, 2020, (15): 295-296.