

现代化水利水电施工技术管理应用探析

王辉平

杭州禹敖建设有限公司 浙江杭州 310000

摘 要：现代化水利水电施工技术管理的应用是提高工程项目效率、确保安全及环保标准得到满足的关键因素。本文探析了当前水利水电施工中技术管理的最新实践，为水利水电施工行业的持续改进和技术升级提供了见解和建议。

关键词：水利水电；施工技术管理；应用

随着科技的迅速发展，现代化技术管理在水利水电施工领域的应用变得日益重要。有效的技术管理不仅可以提高项目施工的效率和质量，还能在保障工程安全、保护环境以及维持生态平衡方面发挥重要作用。本文旨在通过分析现代化技术在水利水电施工中的应用，以期行业提供可行的建议和发展方向。

一、水利水电工程特点

1. 资源综合利用性

水利水电工程通常涉及多种水资源的综合开发与利用，包括发电、防洪、灌溉、供水、航运等多重功能。一个工程可以同时满足不同的需求，例如，一座大型水坝可能同时具备发电能力、提供灌溉水源和防洪保护等功能。

2. 环境影响大

这类项目常常对周边环境及生态系统产生深远的影响。例如，建造大坝会改变河流的自然流向，影响原有生态平衡，可能导致生物栖息地破坏，水质和沉积物运输变化等。

3. 投资与建设周期长

水利水电项目一般需要巨大的经济投入，并且从规划、设计到建设、运营的周期相对较长。这些项目往往涉及复杂的工程技术问题和较长的投资回收期。

二、水利水电施工技术管理存在的问题

1. 规划与设计阶段的不精确

在水利水电项目的施工技术管理过程中，规划与设计阶段的不精确是一个显著问题。由于地质条件的复杂多变，初期的勘察常常难以完全准确地揭示所有地质情况，尤其是对于地下工程更是如此。这种不精确导致的直接后果是施工中出现预料之外的困难和挑战，比如未预见到的软土层、地下水流或岩石硬度高于预期等问题，这些都可能导致工程延期或成本增加。此外，设计的不

充分还可能导致结构安全性和功能性的问题，比如水坝的排水能力不足或水电站的发电效率不达标等。随着项目进展，这些初期设计的缺陷会逐渐显现，修正这些问题往往需要额外的时间和资源，从而影响整个项目的经济效益和社会效应^[1]。

2. 环境保护与生态平衡的挑战

由于大型水利工程往往会对周边环境造成显著影响，如改变水流方向、破坏生态系统和生物栖息地，以及可能导致的水质污染和土壤侵蚀等，所有这些因素都对自然环境产生了长远的负面影响。在技术管理层面，忽视环境保护措施的实施经常是由于缺乏有效的环境影响评估或是评估结果未能得到妥善执行。例如，水电站建设可能会破坏下游水域的鱼类洄游路径，影响鱼类生态；水库的建设可能会导致上游地区的淹没，改变原有的生态环境。这类环境问题不仅影响当地的生态平衡，还可能引起公众反对，导致项目推进受阻。

3. 安全监管与风险防控的不足

尽管制定了各种安全规定和风险预防措施，但实际施工中仍频繁发生安全事故，表明现有的安全管理体系尚存在缺陷。例如，施工现场可能未能严格执行安全标准，如未正确使用个人防护装备、机械设备维护不当或操作不规范等。此外，风险管理措施的落实不到位也是一个严重问题，很多潜在的风险因素未能及时识别和控制，比如对不利天气条件的应对措施不足，或是对工地特定危险区域的监控不够，这些都是导致事故频发的直接原因。事故的发生不仅影响工程质量和进度，更重要的是威胁到施工人员的生命安全，并可能导致项目的社会信誉受损。

三、现代化水利水电施工技术管理实践

1. 工程质量管理

在现代化水利水电施工技术管理实践中，工程质

量管理是至关重要的。通过高度的自动化和智能化设备（如智能传感器和实时数据分析系统），能够对材料性能、施工过程进行实时监测。这些技术的应用不仅确保了检测数据的准确性，还能及时纠正施工中的偏差，保障工程结构的可靠性和耐久性。例如，利用无损检测技术可以在不破坏结构的情况下评估混凝土强度和均匀性，大大提高了施工质量的可控性。GIS和BIM技术的结合使用，为工程施工提供了详尽的可视化地图和三维模型，这不仅有助于施工前的规划和协调，还能在施工过程中提供精确的构造信息，优化施工流程，降低返工率。此外，引入ISO9001等国际质量管理标准，确保所有施工活动均按照严格的质量标准执行，进一步加强了质量控制的系统性和全面性^[2]。

2. 安全生产管理

安全生产管理是现代化水利水电施工中的重要组成部分。采用先进的监控技术，如视频监控、远程传感技术及物联网（IoT）设备，可以实时监控工地的安全状况，及时识别潜在的安全隐患。结合人工智能算法分析收集到的数据，用于预测和防范可能发生的安全事故，从而大幅提高施工现场的安全管理水平。定期为施工人员组织安全培训，使用虚拟现实VR技术模拟危险场景进行应急演练，不仅提高了施工人员的安全意识和应急处置能力，还有效避免了传统培训方法中的风险。此外，实施智能穿戴设备如智能手环，可以监测工人的生理状态和环境条件，如心率、体温和湿度，确保工作人员在安全的环境中工作。通过GIS技术集成安全管理信息系统，实现对施工现场的动态管理，包括环境监测、作业区域划分、危险源识别等，及时向管理人员提供安全风险评估报告，从而做出快速有效的安全决策。

3. 进度与成本控制

维持项目按计划进行，并严格控制成本，是确保项目成功的关键因素。利用项目管理软件，如PrimaveraP6或MicrosoftProject，不仅可以制定详细的施工计划，还可以实现项目进度的跟踪管理。这些工具通过数据驱动的分析，帮助项目经理做出基于事实的决策，有效分配资源，优化施工流程。采用ABC成本分析和挣值管理技术，可以对比分析实际成本与预算之间的差异，及时调整施工策略和资源配置，避免成本超支。此外，运用云

计算和大数据技术，对项目中的大量数据进行分析，可以揭示成本节约的机会，同时预测潜在的风险和障碍，提前制定应对策略^[3]。

4. 环境保护与可持续发展

环境保护和可持续发展对于现代化水利水电施工至关重要。实施绿色施工战略，选择低碳建材和高效能设备，旨在减少施工过程中的能源消耗和碳排放。采用太阳能板和其他可再生能源装置，为施工现场提供电力，减少了对化石燃料的依赖，同时也降低了整个项目的碳足迹。通过采用先进的水资源管理系统，如循环水利用技术和雨水收集系统，有效管理和优化水资源的使用，减少水资源浪费。此外，通过生态修复技术和严格控制施工区域的环境影响，保护了生物多样性和周边生态系统的健康。为了确保项目符合国际环保标准，引入LEED或BREEAM等认证，对项目进行环境影响的全面评估，确保所有施工活动都符合可持续发展的要求。这种综合的环境保护措施不仅有助于提升项目的社会责任感，也为未来可持续性发展设定了新的标杆。

结语

本文对现代化水利水电施工技术管理应用的深入分析，然而，技术应用也面临诸多挑战，包括高成本投入、技术人员培训需求以及后续维护等问题。面对这些挑战，水利水电行业应采取积极措施，如增加对新技术的研发投入，强化员工技能培训和推动跨学科合作，以确保技术管理的持续进步和创新。此外，建立更为严格的环境保护和安全监管制度也是确保技术得到合理应用并发挥最大效能的关键。未来，随着技术的进一步发展和完善，现代化技术管理将在提升水利水电工程施工的质量和效率方面扮演更加重要的角色。

参考文献

- [1] 何福泰.现代化水利水电施工技术管理应用分析[J].水上安全, 2024, (13): 155-157.
- [2] 李万勤.现代化水利水电施工技术管理应用思考[J].城市建设理论研究(电子版), 2023, (36): 190-192.
- [3] 列柔彬.现代化水利水电施工技术管理应用分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2023, (35): 78-80.