

水利工程施工技术创新与应用研究

唐文进

沂源县基础工程有限公司 山东 淄博 256100

摘要: 随着经济的快速发展和社会的不断进步,水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其施工技术也在不断创新和完善。本文旨在探讨水利工程施工技术创新的重要性及其在实际工程中的应用,分析当前水利工程施工技术的现状,并提出未来技术创新与应用的方向。

关键词: 水利工程; 施工技术; 技术创新; 应用研究

引言

水利工程是关乎国计民生的重要领域,对于水资源的合理开发、利用和保护起着至关重要的作用。随着科技的不断进步,一系列创新技术在水利工程中得到了广泛的应用,为解决水利工程中的难题、提高工程效益和保障水资源安全提供了有力的支持。

1 水利工程施工技术现状

近年来,我国水利工程施工技术取得了长足的发展,不仅在技术体系上日益完善,而且在工程实践中也展现出了强大的应用能力和创新潜力。从大型水库、堤防建设到水电站、灌溉系统,一系列复杂而艰巨的水利工程任务得以顺利完成,充分彰显了我国水利工程施工技术的先进水平。然而,在取得显著成就的同时,也应清醒地认识到,当前水利工程施工技术仍面临着一系列问题和挑战。传统施工方法,尽管在过去发挥了重要作用,但在资源利用方面往往显得较为粗放,缺乏高效、节约的考量。随着资源的日益紧张和环境压力的增大,这种粗放式的施工方法已难以适应现代水利工程建设的需求。此外,在环境保护方面,传统施工方法也常因忽视生态保护而引发一系列环境问题,如水土流失、生态破坏等,给周边环境带来了不小的压力。同时,施工效率也是当前水利工程施工技术面临的一个重要问题。传统施工方法往往依赖于大量的人力、物力和时间投入,而在机械化、自动化、智能化等方面的应用相对不足^[1]。这不仅导致了施工周期的延长,也增加了施工成本,降低了工程效益。

2 水利工程施工技术创新与应用

2.1 新型混凝土技术的应用

混凝土作为水利工程中的核心建筑材料,其性能与质量的优劣直接关系到整个工程的稳定性和耐久性。近年来,随着材料科学的不断进步,新型混凝土技术应运而生,并在水利工程施工中得到了广泛应用。新型高

性能混凝土,通过优化原材料配比、添加特殊外加剂等手段,显著提高了混凝土的力学性能、工作性能和耐久性。这种混凝土不仅具有高强度、高抗渗性、高抗裂性等特点,还能有效抵抗化学侵蚀、冻融循环等恶劣环境条件的破坏,从而大大延长了水利工程的使用寿命。高强混凝土则以其卓越的抗压强度和良好的耐久性,在需要承受巨大水压或重载的水利工程中展现出了独特的优势^[2]。通过采用高强度的水泥、优质的骨料以及科学的配合比设计,高强混凝土能够显著提升结构的承载能力,降低工程成本,提高经济效益。抗渗混凝土则是针对水利工程中常见的渗漏问题而开发的一种特殊混凝土。通过添加防水剂、密实剂等外加剂,以及采用特殊的施工工艺,抗渗混凝土能够形成致密的防水层,有效阻止水分和有害物质的渗透,确保水利工程的防水性能和安全性。

2.2 智能化施工技术的应用

智能化施工,作为现代信息技术与水利工程施工深度融合的产物,正逐步引领着水利工程施工方式的变革。它依托物联网、大数据、云计算、人工智能等前沿技术,实现了施工过程的自动化、信息化与智能化,极大地提升了施工效率、管理水平和工程质量。无人机遥感技术以其高空作业、灵活机动、覆盖范围广的特点,在水利工程施工中发挥着不可替代的作用。通过搭载高分辨率相机、红外热像仪等传感器,无人机能够实时捕捉施工现场的影像数据,为施工规划、进度监控、质量检测等提供精准、直观的依据。特别是在复杂地形或大面积施工区域,无人机遥感技术能够迅速完成地形测绘、土方量计算等任务,大大节省了人力和时间成本。智能监控系统则是施工安全管理的重要工具。通过部署高清摄像头、传感器网络等监控设备,结合智能分析算法,系统能够实时监测施工现场的安全状况,包括人员作业行为、设备运行状态、环境参数变化等,及时发现并预警潜在的安全隐患,有效预防施工事故的发生。同

时,智能监控系统还能实现远程监控和应急响应,为施工管理者提供即时决策支持,确保施工过程的平稳进行。BIM(建筑信息模型)技术作为智能化施工的核心支撑,通过构建三维数字模型,将施工设计、施工管理、施工监控等各个环节紧密集成在一起,实现了信息的共享与协同。在BIM平台上,设计团队可以创建精确的建筑模型,进行施工模拟和碰撞检测,提前发现并解决设计问题;施工团队则可以利用BIM模型进行资源配置、进度计划、质量管控等管理工作,实现施工过程的精细化管理;同时,BIM技术还支持施工监控数据的实时录入与分析,为施工调整和优化提供科学依据,从而提高施工效率和工程质量。

2.3 节水灌溉技术的应用

节水灌溉技术作为现代水利工程技术的重要组成部分,对于提高水资源利用效率、降低灌溉成本、保障农业生产以及促进水资源可持续利用具有深远的意义。随着科技的进步和农业生产需求的不断变化,一系列高效、节能、环保的节水灌溉技术应运而生,并在水利工程施工中得到了广泛应用。步行式灌溉是一种灵活便捷的灌溉方式,特别适用于地形复杂、作物种植分散的地区。通过移动式灌溉设备,如移动喷灌机、移动式滴灌系统等,可以根据作物的实际需水情况,精准控制灌溉量和灌溉时间,避免水资源的浪费。滴灌和微灌技术则以其高精度、低流量的特点,成为现代农业节水灌溉的典范。这两种技术通过管道系统将水直接输送到作物根部,以水滴或微小水流的形式进行灌溉,既满足了作物的水分需求,又大大减少了水分蒸发和渗漏损失。同时,滴灌和微灌技术还可以结合施肥,实现水肥一体化,提高肥料的利用率,进一步降低农业生产成本。渠道防渗技术是针对传统土渠灌溉中水分渗漏严重的问题而提出的解决方案^[3]。通过采用防渗材料或技术对渠道进行改造,如铺设防渗膜、砌筑防渗砖等,可以有效减少渠道输水过程中的水分渗漏,提高灌溉水的利用率。此外,渠道防渗还能防止土壤盐碱化,保护耕地资源。管道输水技术则是通过封闭的管道系统将水从水源地输送到田间地头,避免了传统明渠灌溉中的水分蒸发和污染问题。管道输水不仅提高了灌溉水的清洁度和利用率,还减少了输水过程中的水量损失,是现代农业生产节水灌溉的重要组成部分。喷灌技术则以其均匀、高效的灌溉效果而受到广泛欢迎。通过喷头将水以雾状或雨滴状喷洒到作物上空,可以模拟自然降雨过程,使作物叶片和根系都能得到充分的水分滋养。同时,喷灌技术还可以根据作物的生长周期和需水情况,灵活调整灌溉量和灌溉

频率,实现精准灌溉。

2.4 新型地基处理技术的应用

在水利工程施工中,地基处理是至关重要的一环。近年来,随着科技的不断进步,一系列新型地基处理技术应运而生,为水利工程的稳定性和安全性提供了有力保障。深层搅拌桩技术,作为一种高效的地基加固方法,通过深层搅拌机械将水泥、石灰等固化剂与地基土进行充分搅拌,形成具有高强度和良好稳定性的搅拌桩体。这种技术不仅提高了地基的承载力,还有效控制了地基的变形,确保了水利工程的长期稳定运行。模板工程技术则在复杂地基处理中发挥着重要作用。通过设计和制作符合工程要求的模板,可以精确控制施工过程中的形状、尺寸和位置,提高施工精度和效率。同时,模板工程技术还能有效减少施工过程中的材料浪费和能源消耗,降低施工成本。顶管技术作为一种非开挖施工方法,在穿越道路、河流等障碍物时具有显著优势。通过顶进设备将管道顶入地下,不仅避免了开挖对地面交通和周边环境的影响,还大大提高了施工效率,降低了施工成本。

2.5 环保施工技术的应用

随着环保意识的日益增强,环保施工技术在水利工程施工中的应用也越来越广泛。生态护坡技术便是其中的一种典型代表。通过采用植物护坡、生态袋护坡等生态友好型护坡方式,不仅有效防止了水土流失和边坡失稳,还美化了工程环境,促进了水利工程与生态环境的和谐共生。施工废弃物资源化利用则是实现绿色施工的重要途径。通过分类回收、加工处理等措施,将施工过程中产生的废弃物转化为可再利用的资源,如将废混凝土破碎后用于路基回填、将废钢筋回收利用等,既减少了废弃物对环境的污染,又节约了资源,降低了施工成本。施工节水技术也是环保施工技术的重要组成部分。通过采用节水器具、优化施工用水方案等措施,有效减少了施工过程中的用水量,降低了水资源的浪费。同时,施工节水技术还能提高施工用水的循环利用率,进一步促进了水资源的节约和保护。这些环保施工技术的应用,不仅有效减少了对生态环境的影响,还促进了水利工程与生态环境的和谐共生,为水利工程的可持续发展注入了新的活力。在未来的水利工程施工中,应继续加大环保施工技术的研发和推广力度,推动水利工程建设与生态环境保护的协调发展。

3 水利工程施工技术创新的未来方向

3.1 深化技术创新与应用研究

在未来的水利工程施工领域,技术创新与应用研究

将继续占据核心地位。随着科技的不断进步和工程实践需求的日益多样化,深化技术创新已成为提升水利工程施工质量和效率的关键。未来,应进一步加强科研投入,鼓励产学研合作,推动新技术、新材料、新工艺的研发和应用。这包括但不限于高性能混凝土技术、智能监测与检测技术、高效节能施工机械技术、环保与生态修复技术等。通过不断的技术创新,解决水利工程施工中的难点和痛点,提升工程的整体性能和可持续性。同时,应注重技术创新的应用研究,将科研成果转化为实际生产力。通过示范工程、技术推广等方式,加速新技术在水利工程施工中的普及和应用,推动行业的技术进步和产业升级。

3.2 推广智能化、数字化施工技术

随着信息技术的飞速发展,智能化、数字化施工技术已成为水利工程施工的重要趋势。未来,应加大对BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)、GPS(全球定位系统)、RS(遥感技术)等现代信息技术在水利工程施工中的应用力度,构建智能化、数字化的施工管理体系。BIM技术可以实现施工设计、施工管理、施工监控等信息的集成与共享,提高施工管理的科学性和精准性。通过BIM模型,可以进行施工模拟、碰撞检测、资源优化等,提前发现并解决施工中的问题,降低施工风险,提高施工效率。GIS技术则可以为水利工程施工提供空间信息支持,实现施工场地的三维可视化管理和分析。通过GIS技术,可以精确掌握施工场地的地形地貌、地质条件等信息,为施工规划、布局和优化提供科学依据。GPS和RS技术则可以实现施工过程的实时监测和远程监控。通过GPS定位技术,可以精确控制施工机械的作业位置和轨迹;通过RS技术,可以实时监测施工现场的环境参数和工程状态,及时发现并处理异常情况,确保施工的安全和质量^[4]。此外,还应积极探索人工智能、大数据、云计算等前沿技术在水利工程施工中的应用潜力,推动施工管理的智能化和决策的科学化。通过智能化、数字化的施工技术,可以实现施工过程的精细化、高效化和绿色化,为水利工程的可持续发展注入新的动力。

3.3 加强环保施工技术的应用

在未来的水利工程施工中,环保施工技术的应用将

成为不可或缺的一部分。随着全球对环境保护意识的日益增强,水利工程施工必须更加注重减少对生态环境的影响,实现工程建设与生态环境的协调发展。为此,应大力推广和应用生态友好型施工技术,如生态护坡、植被恢复、水土保持等技术,以保护施工区域的生态环境。同时,要积极研发和应用施工废弃物资源化利用技术,将施工产生的废弃物转化为可再利用的资源,减少废弃物的排放和对环境的污染。此外,还应加强施工过程中的节水、节能管理,采用先进的节水技术和节能设备,降低施工过程中的资源消耗和能源消耗。通过加强环保施工技术的应用,不仅可以减少施工对生态环境的影响,还可以提升水利工程的生态效益和社会效益,实现经济效益、社会效益和生态效益的共赢。在产业升级的过程中,人才培养和引进同样至关重要。应加强对水利工程施工人才的培养,包括工程技术人才、管理人才和复合型人才等,提高他们的专业素质和创新能力。同时,要积极引进国内外优秀的水利工程施工人才,为他们提供良好的工作环境和发展空间,以吸引和留住更多的人才为水利工程施工事业贡献力量。

结束语

水利工程施工技术的创新与应用是推动水利事业发展的关键。通过引进先进设备、优化施工工艺、智能化施工、绿色施工等多方面创新实践,我国水利工程施工水平将不断提高,为国民经济建设和社会发展做出更大贡献。未来,我们应继续关注科技的进步,积极探索和应用更多的创新技术,让水利工程在保障国家水安全、促进生态文明建设中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]宋宇.水利水电工程建筑地基施工技术研究[J].山西水利,2020,36(02):34-35.
- [2]喻敏.水利水电工程建筑的施工与管理[J].黑龙江水利科技,2016,44(09):154-156.
- [3]杨晓强.水利水电工程建筑施工中常见技术探析[J].中国水运,2015(11):66-67.
- [4]周浩.水利水电工程建筑基础灌浆施工技术分析[J].黑龙江水利科技,2015,43(08):123-124.