

水利工程施工技术应用

王云峰

镇江市水利建筑工程有限公司 江苏 镇江 212000

摘要：水利工程施工技术是水利建设的核心，直接关系到工程质量、安全与效益，其重要性不容忽视。然而，实际应用中仍存在技术更新滞后、环保措施不足等问题。为解决这些问题，业界积极探索先进施工技术，如智能监控、生态护岸等，并推行环保节能措施，如绿色建材、节能设备等环保措施。旨在为水利工程建设领域提供参考与借鉴，促进行业的可持续发展。

关键词：水利工程；施工技术；应用

引言：随着科技的迅猛发展和环保意识的日益增强，水利工程施工技术不断创新，追求更高效、更环保的施工方式。本文深入探讨了水利工程施工技术的重要性及其广泛应用，并分析了技术应用过程中存在的不足之处。此外，着重关注了环保与节能技术在水利工程施工中的融入，如采用绿色建材和节能材料，旨在最大限度地减少施工对环境的影响，有效的降低能源消耗。

1 水利工程施工技术的重要性

水利工程施工技术的重要性不容忽视。其核心价值在于提升现场管理效能，确保施工细节精准执行，从而显著提高工程质量。具体而言，加强施工技术管理有多重益处：（1）它能增强施工人员的安全意识，深化对水利工程重要性的认识，通过技术整合达到施工要求，同时提升现场管理规范性。^[1]（2）技术管理有助于简化水利建设复杂度，使建设标准更贴合实际需求。水利工程常位于偏远地区，面临诸多不确定性，良好的技术管理能帮助施工团队有效应对突发问题，避免进度延误。

（3）考虑到水利工程施工地点远离城市，一旦发生安全事故，医疗救助难以及时到达，因此，强化安全管理及教育培训至关重要。而提升施工技术、优化技术搭配，不仅能提升工程质量，还能降低成本、减少材料浪费，为施工安全提供额外保障。

2 水利施工技术应用期间存在的不足分析

2.1 应用的施工设备落后

水利施工设备的现代化水平直接关系到施工效率与工程质量。然而，在实际施工中，由于资金投入不足或管理观念滞后，许多水利工程项目仍在使用的陈旧的机械设备。这些设备不仅效率低下，难以满足大规模、高效率的施工需求，而且在长期的使用过程中，由于缺乏必要的维护与更新，其性能与安全性也大打折扣。例如，老旧的挖掘机、推土机等重型设备，其燃油消耗高、故

障频发，不仅增加了运行成本，还可能导致工期延误。此外，缺乏现代化的施工监测与控制系统，使得施工过程中的数据收集、分析与反馈变得困难，难以实现精准施工与质量控制。

2.2 项目目标并未明确

明确的项目目标是水利施工顺利进行的基石，它指导着整个施工过程的规划与执行。然而，在实际操作中，部分水利工程项目在施工前并未制定清晰、具体的施工目标，或是目标设定过于笼统，缺乏可操作性。这种目标的模糊性导致了施工过程中的盲目性与随意性，施工人员往往根据个人经验或临时决策进行施工，而非基于科学规划与严格标准。这种施工方式不仅难以保证工程质量，还可能因频繁变更施工方案而造成资源浪费与成本增加。更为严重的是，不明确的目标可能导致工程无法按期完成，甚至影响水利工程的整体功能与效益。

2.3 安全意识较低

水利施工是一项复杂且风险较高的工程活动，涉及地基处理、高空作业、钢混结构施工等多个高风险环节。然而，在实际施工中，部分施工人员及管理人员对安全生产的重视程度不够，安全意识淡薄。这主要体现在以下几个方面：一是缺乏系统的安全教育与培训，施工人员对安全操作规程不熟悉，违章作业现象时有发生；二是现场安全管理不到位，安全设施配备不足或维护不善，无法有效防范安全事故；三是应急响应机制不健全，一旦发生事故，难以迅速有效地进行救援与处理。这些安全意识的缺失不仅威胁到施工人员的生命安全，也给水利工程本身带来了巨大的安全隐患，可能导致工程损坏、财产损失甚至人员伤亡的严重后果。

3 水利工程施工技术的应用

3.1 基础施工技术

3.1.1 浅基础施工技术

浅基础施工技术主要应用于红粘土、砂岩等不太牢固的地层上建造的大型水电站及水库等设施。这类地层承载力相对较低,但通过合理的施工技术,仍能满足大型水利设施对地基稳定性的要求。(1)混凝土基础:混凝土基础是浅基础施工中最常见的技术之一。通过浇筑混凝土,形成坚实的地基,以支撑上部结构。混凝土基础的优点是强度高、耐久性好,且施工相对简单。(2)钢筋混凝土基础:钢筋混凝土基础是在混凝土中嵌入钢材,以增强基础的承载力和抗裂性。这种技术特别适用于需要承受较大荷载或存在地震等自然灾害风险的水利工程。(3)钢板桩:钢板桩是一种由薄钢板制成的桩基,通过打入地层中形成连续的桩墙,用于支撑和固定地基。钢板桩施工速度快,且能适应各种复杂地层条件,是浅基础施工中常用的技术。

3.1.2 深基础施工技术

深基础施工技术则应用于需要更高稳固性的建筑结构,如大型水电站及水库的建设。这类工程对地基的承载力、稳定性和抗震性能有更高的要求。(1)钻孔技术:钻孔技术是通过钻机在地层中钻取孔洞,为后续灌注桩施工提供空间。钻孔技术的关键在于选择合适的钻机和钻头,以及合理的钻孔参数,以确保孔洞的直径、深度和垂直度满足设计要求。(2)灌注桩技术:灌注桩是在钻好的孔洞内灌注混凝土或钢筋混凝土,形成坚实的桩基。灌注桩技术具有承载力高、稳定性好、适应性强等优点,是深基础施工中常用的技术。(3)冲击钻技术:冲击钻技术是利用冲击钻机产生的冲击力,将钻头打入地层中,形成孔洞。这种技术特别适用于坚硬地层或岩层中的钻孔施工。

3.2 土石方施工技术

3.2.1 明挖施工技术

水利工程大多在露天环境下进行,因此明挖施工技术成为土石方施工中的主要方式。明挖施工具有作业面大、施工直观、便于机械作业等优点,能够有效提高施工效率。在明挖施工中,合理选择施工机械是至关重要的。根据工程规模和施工条件,应选用适当的运输机械、挖桩机械等,以确保施工的高效进行。例如,对于大规模土方开挖,可采用大型挖掘机和装载机配合运输车辆进行作业;对于狭窄或深坑部位的开挖,则可选择小型挖掘机或人工开挖。掌握土石方挖填平衡技术也是明挖施工中的关键。通过合理规划开挖和回填的顺序、数量和位置,可以充分利用挖出的材料,减少外购土方的需求,从而节省工程成本。并且,挖填平衡还有助于减少施工对周边环境的影响,保护生态环境^[2]。

3.2.2 高陡边坡开挖技术

在高陡坡的开挖中,由于地形复杂、坡度大,施工难度和风险都相对较高。因此,需要采用大型施工机械辅助,如挖掘机、推土机等,以确保施工质量和安全。在施工过程中,排水系统的设置至关重要。由于高陡坡地形复杂,易积水,因此必须设置有效的排水系统,以确保施工区域的干燥和稳定。支护设备的设置也是必不可少的。通过设置支护桩、挡土墙等支护设备,可以有效防止土方滑落和坍塌,保障施工安全。此外,在高陡边坡开挖中,还需特别注意土方滑落的预防。施工前应对边坡进行稳定性分析,确定合理的开挖坡度和开挖顺序。施工过程中应密切监测边坡的稳定性,一旦发现异常情况,应立即停止施工并采取相应措施进行处理。

3.2.3 爆破技术

在土石方工程中,对于坚硬岩石或大面积土方的开挖,爆破技术是一种常用的施工方法。通过合理应用爆破技术,可以快速、有效地破碎岩石或土方,提高施工效率。爆破技术的关键在于炸药的堵塞和装填工作。堵塞是为了防止炸药爆炸时产生的气体和碎片飞散,确保爆破效果;装填则是为了确保炸药能够充分爆炸,产生足够的破碎力。因此,在爆破前必须对炸药进行严格的堵塞和装填工作,确保爆破工作的顺利实施。在爆破施工中,还需注意以下几点:一是选择合适的爆破点和爆破参数,以确保爆破效果和安全;二是做好爆破前的准备工作,如清理施工区域、设置警戒线等;三是加强爆破过程中的监控和管理,确保施工人员和周边环境的安全;四是在爆破后及时清理现场,处理爆破产生的碎石和碎片,确保施工区域的整洁和安全。

3.3 自动化与智能化技术

3.3.1 自动化设备

自动化设备是水利工程施工中不可或缺的一部分,它们通过预先设定的程序和指令,能够自动完成一系列复杂的施工任务。例如,自动化挖掘机能够根据预设的挖掘路径和深度,精准地进行土方开挖,大大提高了施工效率;自动化混凝土搅拌机则能够按照预定的配方和搅拌时间,自动完成混凝土的搅拌工作,确保了混凝土的质量;自动化钢筋加工设备则能够自动完成钢筋的切割、弯曲和焊接等工序,提高了钢筋加工的精度和速度^[3]。这些自动化设备的广泛应用。

3.3.2 智能化施工机械设备

智能化施工机械设备是在自动化设备的基础上,进一步融入了人工智能、物联网等先进技术,使得施工机械设备具备了更加智能和高效的功能。例如,智能挖掘

机能够根据施工现场的实际情况，自动调整挖掘力度和角度，避免了对周围环境的破坏；智能卸料车则能够根据施工需求，自动调整卸料速度和位置，确保了材料的准确投放；智能起重机则能够通过先进的传感器和控制系统，实现精准的起吊和放置操作，提高了施工的安全性。这些智能化施工机械设备的出现，不仅提升了施工效率和质量，还为施工人员提供了更加安全和舒适的工作环境。

3.3.3 智能监测技术

智能监测技术是水利工程施工中不可或缺的一部分，它通过应用激光测量技术、无人机巡视技术、智能工程监测系统等手段，对施工现场进行实时、精准的监测和分析。例如，激光测量技术能够快速、准确地测量出施工区域的尺寸和形状，为施工提供了精准的数据支持；无人机巡视技术则能够通过高空俯瞰的方式，对施工现场进行全面的监测和巡视，及时发现并处理潜在的安全隐患；智能工程监测系统则能够实时监测施工过程中的各项参数和指标，如温度、湿度、压力等，为施工提供了全面、准确的数据支持。这些智能监测技术的应用，不仅提高了施工的精准度和效率，还为施工的安全管理提供了有力保障。

3.4 特殊施工技术

(1) 截流技术。在水利水电工程中，截流技术的应用至关重要。常见方法包括立堵法和平堵法，需根据工程实际情况选择合适的方法。截流时间的确定需考虑河流的泄流时间段、河流通行的空闲期、通航时间等因素。(2) 围堰技术。在水利水电工程施工中，围堰技术的应用能够营造良好的施工空间和环境条件。常见围堰类型包括土围堰、土袋围堰、混凝土围堰、钢板桩围堰等。根据工程实际情况选择合适的围堰类型，并进行有效的施工管理和监测。(3) 施工导流技术。通过修建围堰等临时工程，控制水流方向，确保主体工程的顺利施工。导流方案需根据工程实际情况和实时勘察数据确定，包括前期导流计划、中期导流及后期导流三个阶段。

3.5 环保与节能技术

3.5.1 绿色建材的应用

绿色建材是指那些在生产、使用过程中对环境影响较小，且在使用过程中能够改善室内环境质量的建筑材料。在水利工程施工中，推广使用绿色建材是实现环保目标的重要手段。再生建筑材料是通过回收废旧建筑材料，经过加工处理后再利用的材料。这些材料不仅减少了对自然资源的开采，还降低了废弃物对环境的污染。生态建筑材料则是指那些以可再生资源为原料，生产过程中能耗低、污染小的建筑材料。这些材料在使用过程中能够释放负离子、调节湿度等，改善室内环境质量。此外，环保建筑材料也是水利工程施工中的重要选择，它们通常具有低毒、低排放、可降解等特点，对环境友好。

3.5.2 节能材料的应用

节能材料是指那些具有良好隔热性能、保温性能和节能性能的建筑材料。在水利工程施工中，采用节能材料可以有效降低施工成本和减少能源消耗。隔热性能好的材料能够减少室内外热量的传递，从而降低空调和采暖的能耗。保温性能好的材料则能够保持室内温度稳定，减少能源浪费。此外，一些新型的节能材料还具有自洁、调光等功能，能够进一步提高能源的利用效率。

结语：综上所述，水利工程施工技术在水利工程建设中发挥着至关重要的作用。通过不断提升施工技术水平，加强技术创新，可以有效解决当前水利工程施工中存在的不足和问题。同时，注重环保与节能技术的应用，也是实现水利工程可持续发展的重要途径。未来，我们应继续加强水利工程施工技术的研究和应用，推动水利工程建设向更高水平发展。

参考文献

- [1]单厚连.浅谈农田水利工程给排水施工技术及其质量控制的措施[J].东西南北:教育,2020(1):0043-0043.
- [2]王博.农业水利工程施工中预应力锚索土层施工技术要点及质量控制分析[J].黑龙江科技信息,2020,000(008):110-111.
- [3]李辛辛.防渗技术在水利工程施工中的应用价值研究[J].四川水泥,2021(09):301-302.