

浅析水利工程技术的特点及主要施工方法

王江鹏

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 水利工程技术具有独特的特点,如复杂的地质环境、高质量的工程质量和严格的施工周期等。为应对这些挑战,水利工程采用了多种主要施工方法,包括土方开挖、软土处理、混凝土施工、预应力锚固技术、坝体填筑施工技术以及施工导流和围堰技术等。这些方法在水利工程中发挥着关键作用,确保了工程的稳定性、安全性和经济性。随着科技的进步,现代水利工程施工方法越来越注重高效、环保和智能化,为水利工程建设提供了有力支持。

关键词: 水利工程; 技术特点; 施工方法

引言

水利工程作为人类利用水资源、防治水害的重要手段,自古以来就扮演着至关重要的角色。随着科技的进步和社会的发展,水利工程技术不断革新,呈现出许多新的特点和施工方法。本文旨在浅析水利工程技术的特点,探讨其在应对复杂地质环境、高标准工程质量和严格施工周期等方面的挑战时所采用的主要施工方法,以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考。

1 水利工程技术的特点

1.1 需要控制项目现场的水流量

水利工程技术的特点之一是需要控制项目现场的水流量。由于水利工程建设涉及到大量水体,如河流、湖泊、水库等,因此需要对水流量进行精确控制,以确保施工安全和工程效益。控制水流量的方法包括建设水闸、堤防、水库等工程设施,以及采用水文测量、水动力学模拟等技术手段。在施工过程中,还需要根据实际情况进行动态调整,确保水流量的稳定和安全。因此,控制项目现场的水流量是水利工程技术中不可或缺的一部分。

1.2 要应对气候的变化

水利工程技术还需要应对气候的变化。气候变化会对水资源、水文循环和极端水文事件等方面产生深远影响,对水利工程的设计、施工和运行管理都带来新的挑战。例如,极端气候事件(如洪水和干旱)的频率和强度可能会增加,这就需要水利工程技术能够预测和应对这些事件。在设计和施工过程中,需要考虑到气候变化可能带来的风险,如极端降雨、洪水、干旱等,并采取相应的防范措施。这可能包括提高堤防的设计标准,优化水库的调度策略,或者采用更耐候的材料和技术。在运行管理阶段,也需要根据气候变化对水资源的影响,灵活调整管理策略。例如,可能需要通过改进的水文预

测模型,提前预测并应对洪水或干旱等极端事件。总的来说,应对气候变化是水利工程技术面临的一个重要任务,需要在规划、设计、施工和运行管理等各个阶段都充分考虑气候变化的影响^[1]。

1.3 对于工程质量要求极高

水利工程技术具有对工程质量要求较高的显著特点。由于水利工程涉及大量资金投入和广泛的社会影响,其工程质量和稳定性直接关系到人民生命财产安全和社会经济稳定发展。因此,在施工过程中,必须严格遵守国家和行业的相关标准和规范,确保每一个施工环节都达到或超过设计要求。这种对工程质量的高要求体现在基础工程的稳定性和承载力、工程结构的强度和耐久性、防渗和排水处理以及工程监测和维护等方面。为了满足这些高要求,水利工程技术需要采取一系列措施。首先,在施工前需要进行详细的地质勘察和地基处理,确保基础工程的可靠性和稳定性。其次,需要采用高质量的建筑材料和先进的施工工艺,确保工程结构的安全性和稳定性。同时,还需要采取严格的防渗和排水措施,防止工程渗漏和溃坝。最后,需要建立完善的监测和维护体系,及时发现和处理潜在的安全隐患,确保工程的安全和稳定运行。

1.4 涉及面广

水利工程技术涉及面非常广,这是一个显著的特点。它不仅局限于水文学、水力学、河流动力学等水利工程专业的知识,还涉及到土木工程、环境工程、地质工程、机械工程、电气工程等多个相关学科的基础知识。在规划阶段,水利工程技术需要考虑地形、气候、土壤、植被等自然因素,以及人口分布、经济发展、生态保护等社会因素,进行全面的综合分析和规划。在设计阶段,水利工程技术需要运用水文学、水力学等专业知识,结合实际情况,进行水库、水电站、堤防、渠道

等各类水利工程设计。同时,还需要考虑工程对环境的影响,如水土保持、生态修复等。在施工阶段,水利工程技术除了需要掌握传统的土木工程施工技术外,还需要了解和应用新型材料、新型施工技术等。同时,水利工程往往需要在复杂的地质和气象条件下进行,对施工技术的要求极高。在运营管理阶段,水利工程技术还需要涉及水质监测、水情预报、工程安全监测等方面的知识和技术。此外,随着信息技术的发展,智慧水利、数字孪生等新技术也逐渐应用于水利工程中,对工程技术人员综合素质提出了更高的要求^[2]。

1.5 工程的准备时间长

水利工程技术还有一个显著特点,就是工程的准备时间长。由于水利工程往往规模宏大、技术复杂,且涉及到大量的自然、社会和经济因素,因此在项目启动前需要进行长时间的准备工作。首先,水利工程需要进行深入的前期研究,包括地形地貌、水文气象、地质条件、生态环境等方面的综合调查和分析。这些研究需要收集大量的基础数据,进行科学的分析和评估,为工程设计和施工提供可靠的依据。其次,水利工程还需要进行详细的规划和设计。规划和设计过程中需要考虑多种因素,如工程的功能需求、经济效益、环境影响等,进行综合权衡和优化^[3]。同时,还需要根据工程的特点和实际情况,选择合适的技术方案和施工方法。此外,水利工程的准备工作还包括资金筹措、征地拆迁、移民安置等方面的工作。这些工作需要与政府、社会各方面进行广泛的沟通和协调,确保工程的顺利推进。

2 水利工程主要施工方法应用

2.1 土方开挖

土方开挖是水利工程建设中的一项关键施工环节。它涉及对土壤和岩石的挖掘、运输和处理,为水利工程的主体结构提供必要的空间和基础。土方开挖的顺利进行对于确保水利工程的稳定性、安全性和经济性具有重要意义。在进行土方开挖前,需要进行详细的地质勘察和设计规划,了解地质构造、土壤性质、地下水位等信息,并制定相应的开挖方案和施工方案。在施工过程中,应根据地质条件和工程要求,选择合适的开挖方法、施工机械和施工技术,确保施工的顺利进行和工程质量的达标。同时,在土方开挖过程中,还需要注重安全施工和环境保护。施工人员应严格遵守安全操作规程,采取必要的安全防护措施,确保施工过程中的安全。同时,应采取有效的土壤保护措施,防止水土流失和生态环境破坏,实现工程建设与环境保护的协调发展。

2.2 软土处理

软土处理是水利工程建设中不可或缺的一环,尤其当工程地基遇到软土、淤泥等不良地质条件时。软土具有含水量高、压缩性大、强度低等特点,如果不经过有效处理,将对水利工程的稳定性和安全性产生严重影响。在软土处理中,常用的方法包括换填法、排水固结法、强夯法等。换填法是将软土挖除,换填为符合要求的砂、碎石或其他材料,以提高地基的承载力和稳定性。排水固结法是通过设置排水设施,使软土中的水分排出,从而提高地基的强度和稳定性。强夯法则是利用重锤对软土进行强力夯实,使其达到要求的密实度和强度。在进行软土处理时,需要根据工程的具体情况和地质条件选择合适的方法,并进行详细的设计和计算。同时,施工过程中需要严格控制施工质量,确保处理后的地基符合设计要求。

2.3 混凝土施工

混凝土施工在水利工程中占据着至关重要的地位。由于水利工程常常需要承受巨大的水压力和其他外部力量,因此混凝土作为主要建筑材料,其施工方法的选择和执行对于工程的长期稳定性和安全性具有决定性影响。在进行混凝土施工前,详细的设计和准备工作是必不可少的。这包括选择合适的混凝土配合比,以确保其强度、耐久性和抗渗性等性能符合工程要求。同时,施工队伍需要对模板、钢筋等进行精确的定位和安装,为后续的混凝土浇筑提供坚实的基础。在混凝土浇筑过程中,需要严格控制浇筑速度和分层厚度,以防止出现冷缝、蜂窝等质量问题。同时,采用适当的振捣方法,如机械振捣或人工振捣,确保混凝土的密实性和均匀性。浇筑完成后,还需要进行及时的养护,以保证混凝土的强度稳定增长,防止裂缝等问题的出现。随着技术的发展,一些先进的施工技术也在混凝土施工中得到应用。例如,大模板施工、滑模施工等方法能够提高施工效率和质量;而高性能混凝土、纤维增强混凝土等新型材料的应用,则进一步增强了水利工程的耐久性和安全性^[4]。

2.4 预应力锚固技术

在水利工程中,预应力锚固技术是一种关键的施工方法,广泛应用于大坝、桥梁、隧道等结构的建设和加固中。这项技术利用高强度的钢绞线或钢筋,通过预应力张拉,将其固定在混凝土结构或岩土体中,从而增加结构的稳定性和承载能力。预应力锚固技术的优点在于其能够有效地改善结构的受力状态。通过预加应力,可以抵消部分或全部由外部荷载引起的拉应力,使结构在使用过程中始终处于受压状态,从而提高结构的承载能力和稳定性。此外,预应力锚固技术还可以减少结构的

变形,提高结构的刚度,增强结构的抗震性能。在水利工程中,预应力锚固技术主要用于以下几个方面:一是大坝、堤防等水工建筑物的加固和稳定;二是桥梁、隧道等交通设施的承重支撑;三是水电站、泵站等水利设施的基础固定和设备安装。在实施预应力锚固技术时,需要根据工程的具体情况和要求,选择合适的锚固材料、张拉设备和施工工艺^[5]。同时,还需要进行严格的质量控制和安全监测,确保施工质量和工程安全。预应力锚固技术是水利工程建设中的一项重要施工方法。通过科学合理的应用,可以有效地提高水利工程的结构性能和稳定性,保障工程的安全运行和长期效益。

2.5 坝体填筑施工技术

坝体填筑施工技术是水利工程中建设大坝、堤防等关键结构的重要环节。这种技术涉及使用各种合适的材料,如土、石、混凝土等,按照设计要求进行逐层填筑,以构建出稳定、安全的坝体结构。在进行坝体填筑施工前,需要进行详细的地质勘察和设计规划,了解地基条件、水文地质情况等信息,并根据这些信息选择合适的填筑材料和施工方法。同时,还需要制定详细的施工方案和质量控制措施,确保施工过程中的质量和安全。在施工过程中,应根据设计要求严格控制每层填筑的厚度、压实度等参数。填筑材料应符合设计要求,并经过严格的检验和筛选,以确保其质量和性能。同时,应采用合适的施工机械和设备进行填筑和压实作业,提高施工效率和质量。在坝体填筑施工过程中,还应注意环境保护和水土保持。应采取有效的措施防止水土流失和生态环境破坏,如设置排水设施、采取植被恢复措施等。坝体填筑完成后,还需要进行质量检测和验收。通过现场试验、无损检测等手段对坝体的压实度、强度等性能进行检测和评估,确保坝体的稳定性和安全性^[6]。

2.6 施工导流和围堰技术

在水利工程中,施工导流和围堰技术是确保工程顺利进行并保障工程安全的关键环节。这些技术主要用于控制水流,为施工创造干地条件,从而确保主体工程的顺利进行。施工导流是水利工程施工中特有的工程措施,它涉及河道的改流和导流建筑物的修建。通过合理的施工导流方案,可以引导水流绕过施工区域,确保主体工程在干地上进行施工,从而避免因水流影响而造成

的工程困难和安全问题。围堰技术是施工导流中的重要手段之一。围堰是在河道中修建的临时性挡水建筑物,用于截断水流,将施工区域与河流隔离开来。围堰的设计和建设需要充分考虑河流的水文特性、地质条件以及施工要求等因素,以确保其稳定性和安全性。在施工过程中,需要根据工程的具体情况和要求选择合适的施工导流和围堰技术方案。同时,还需要加强现场管理和监测,及时发现并处理可能出现的问题,确保工程的顺利进行和工程安全。施工导流和围堰技术的应用在水利工程中具有重要意义。它们不仅为工程的顺利进行提供了必要的条件,还为工程的安全性和稳定性提供了有力保障。通过科学合理的规划和实施,可以确保水利工程的高质量完成,为社会的可持续发展提供坚实的水利基础设施支撑。

结语

综上所述,水利工程技术具有鲜明的特点和多样的施工方法,这些方法在实际工程中相互补充,共同为确保水利工程的稳定性、安全性和经济性发挥着重要作用。随着科技的不断发展,我们有理由相信,未来的水利工程技术将更加高效、环保和智能化,为人类社会的可持续发展提供更加坚实的水利基础设施支撑。同时,我们也应持续关注新技术、新方法的研发和应用,不断提升水利工程技术水平,以更好地应对日益复杂的水资源和水环境挑战。

参考文献

- [1]占雨.水利工程施工现场管理技术分析[J].珠江水运,2018(24):105-106.
- [2]王崇祥.试论水利工程中堤坝防渗加固技术的应用[J].工程建设与设计,2018(24):159-160.
- [3]黄向前,吴展军.提高水利施工技术确保工程质量[J].工程建设与设计,2018(24):163-164.
- [4]李天明,鲁双.水利施工中混凝土施工技术要点探讨[J].时代农机,2018,45(12):116.
- [5]王永波.水利工程施工技术的分析[J].科学技术创新,2019(19):121-122.
- [6]陈燕.水利工程施工技术中存在的问题及解决策略[J].农业科技与信息,2019(01):99-100+102.