

水利水电工程施工难点及施工技术要点

黄财有

中国水利水电第十六工程局有限公司 吉林 吉林 132000

摘要: 水利水电工程是指利用水资源进行水文能利用和水能利用的工程,包括水库、水电站、灌溉系统、泵站等。这些工程在水资源开发和利用中发挥着重要的作用。水利水电工程施工中面临着许多难点和挑战,其中包括风险无法预测、废渣场地的选择、自然因素的影响以及人为因素导致的难点。本文从水利水电工程及其特点入手,分析水利水电工程施工中的难点,探讨水利水电工程施工的关键技术,以供参考。

关键词: 水利水电; 工程; 施工; 技术

前言: 水利水电工程具有水资源利用、工程复杂性、工期需求和综合性的特点。在水利水电工程的建设中,要充分考虑水资源的合理利用、处理复杂的水文水力条件、严格控制工期要求,并实现综合效益的最大化。注重工程的可持续发展和社会责任,保护环境、促进社会和谐。通过综合管理和技术创新,能够克服难题,确保水利水电工程安全、高效、符合可持续发展的要求,为社会经济的发展和人民生活的改善做出贡献。

1 水利水电工程及其特点

1.1 水资源利用

水利水电工程通过调度水源以满足不同需求,如供水、灌溉、发电等。这要求对水资源的管理和分配具有高度的科学性和合理性。水利水电工程可实现水资源的多功能利用,包括发电、供水、灌溉、航运、防洪等。它们的综合利用可以最大程度地满足社会经济需求,提高水资源的综合效益。水利水电工程建设和运行不可避免地对环境产生一定影响,如水库蓄水对生态系统的影响、大坝建设对土地利用的影响等。因此,在工程规划和设计过程中需要考虑环境保护和生态恢复^[1]。

1.2 工程复杂性

水利水电工程建设和运营是为了满足人们对水资源的需求,并为经济社会发展提供坚实的支撑。然而,在工程建设和运行过程中,面临着许多挑战和风险。水利水电工程的结构复杂,需要设计、施工和维护的高水平技术。大型调水设施、高翻坝体以及复杂的水力机械设备都需要经过精确的设计和严格的施工。在工程维护过程中,各种设备需要定期的检修和保养,以确保正常运行。水利水电工程的运行需要准确预测和处理水文水

力条件。包括流量、水位、水质以及河床变迁等因素都对工程的稳定性和安全性有着重要影响。但是,这些因素的变化性和不确定性导致了工程的管理和调度困难重重。为了确保工程的正常运行,需要具备准确预测和有效处理这些因素的能力。水利水电工程还面临着各种风险因素。地质灾害、洪水、地震等自然灾害都可能对工程的稳定性和安全性产生影响。针对这些风险因素,需要进行全面的风险评估,并制定相应的应对措施。例如,在工程设计阶段就要考虑地质条件和自然灾害的可能性,并采取相应的防护措施。在工程运行期间,要密切监测和预警,及时采取措施应对可能发生的灾害^[2]。

1.3 工期需求

水利水电工程建设和运行往往受到季节性因素的限制,如梅雨季节的降水和河流的涨落等。这些季节因素对工程的进度和效率产生了重大影响,因此,在工程管理和施工方案的制定中,需要考虑并充分利用这些季节因素。首先,要充分了解不同季节的降水情况。夏季的梅雨季节通常伴随着大量的降水,对工程的施工和建设带来了很大的困难。为了避免降水对工程进度的影响,可以在施工前提前做好排水工作,确保施工现场的排水系统正常运行。在非降水期间进行一些不受天气影响的工程活动,以保证工期的紧张性。其次,要注意河流涨落的影响。河流的涨落会导致水位的变化,从而影响工程的施工和运行。为了应对这些变化,可以采取一些措施,如在施工过程中加强对河流的监测,及时调整施工计划和工期安排。合理设计和选择水利水电设施,以适应河流涨落的变化,确保工程的安全运行。此外,还要关注其他季节因素对工程的影响。例如,冬季的低温和夏季的高温都会对工程的施工和运行带来一定的影响。在低温季节,可以采取一些保温措施,确保设备和材料的正常使用。而在高温季节,可以合理安排工作时

通讯作者: 黄财有, 1987年6月, 汉族, 男, 福建建阳, 中国水利水电第十六工程局有限公司, 项目经理, 高工, 本科, 132000, 研究方向: 水利水电工程。

间,避免在气温过高时进行工程活动,以防止工人中暑或设备过热。

1.4 综合性

水利水电工程通常涉及多个专业领域,如水文学、结构工程、机械科学等。要求工程团队拥有跨学科的综合能力,进行工程规划、设计、施工和运营的综合管理。水利水电工程涉及的多个工程单元和关键技术需要进行协调管理,包括规划设计、采购、施工、调试等。因此,需要建立有效的组织协调机制,实现各个环节之间的紧密配合和信息共享。水利水电工程旨在实现经济、社会和环境效益的协同发展。需要综合考虑项目建设投资、资源利用效率、生态环境保护等多个因素,以实现最大化的综合效益。水利水电工程对当地和周边社会具有重要的影响,如影响社会稳定、居民迁移、生态破坏等。工程管理者需承担社会责任,关注社会影响,积极采取措施促进社会和谐发展^[3]。

2 水利水电工程施工中的难点

2.1 风险无法预测

水利水电工程施工涉及到大型机械设备、高空作业、地下开挖等高风险环境。这些风险往往难以预测,如意外事故、自然灾害等可能会导致人员伤亡和财产损失。水利水电工程涉及到许多复杂的工艺和技术,如土石方施工、混凝土浇筑、钢结构安装等。对新技术和新工艺的应用,存在技术不成熟和风险难以评估的情况。水利水电工程的建设需要大量的资金投入,财务风险是施工过程中的一个重要问题。如资金筹措困难、资金流失、投资回报周期过长等,都可能给项目的实施带来风险和不确定性。

2.2 废渣场地的选择

废渣处理是水利水电工程中不可忽视的重要环节。在施工过程中产生的大量废渣,如果不适当处理和回收利用,将对环境造成严重的污染和资源的浪费。废渣场地需要满足一定的条件,比如地势平坦、地质条件稳定等,以确保废渣的稳定处置和回收利用。此外,选择场地还要考虑土地利用和环境影响评估。一方面,需要确保废渣场地的土地利用符合规划要求,不会开垦农田或占用重要的生态用地。另一方面,还要进行环境影响评估,确保废渣场地不会对周边环境造成不良影响。只有选择合适的废渣场地,才能保证废渣的安全处理和资源的有效利用。其次,废渣的处理和回收需要符合相关法规和环保要求。废渣处理的方法有多种,比如填埋、回填、再利用等,但必须符合环保要求。废渣处理过程中产生的废气、废水等污染物必须得到有效的治理,以确

保环境不受污染^[4]。同时,废渣的回收利用也是非常重要的。废渣中可能含有一些有价值的成分,比如矿石、混凝土骨料等,可以通过合适的技术手段进行回收利用,减少资源的浪费。

2.3 自然因素的影响

水利水电工程是重要的基础设施工程之一,其施工过程受到天气条件的直接影响。天气因素的不稳定性,如高温、低温、降雨等,都可能对施工工作造成一定的影响。在水利水电工程的施工中,需要采取一系列的防护和调整措施,以确保施工的安全、高效和质量可控。在施工过程中,高温天气可能导致工人体力消耗大,易引发中暑等健康问题。此时,施工方应加强对工人的防暑措施,如合理安排作业时间,提供充足的水源和防晒设备,保证工人的身体健康和安全。低温天气则可能导致施工材料的冻结,影响施工进度。施工方需要采取保温措施,如加大加热设备的功率、提前进行预热等,以保证施工所需材料的正常使用。降雨是水利水电工程施工中最为常见的天气因素之一。大雨可能导致施工现场积水,增加施工难度和风险。施工方需要采取排水措施,确保施工现场的干燥和安全。在施工过程中,还需要根据降雨的情况及时调整施工计划,合理安排工作进度,以防止降雨对施工造成更大的影响。此外,由于水利水电工程施工涉及到水体的调控和利用,水文水位的变化也会对施工进度和施工方法产生影响。在施工前需要对水文水位进行仔细的监测和预测,并据此制定相应的施工方案。当水文水位过高或过低时,施工方可采取相应的调整措施,以保证工程的正常进行。

2.4 人为因素导致的难点

水利水电工程在施工过程中需要大量的工人和技术人员,但受限于人才供给和施工地区的人口情况,人力资源的供需匹配可能存在困难。水利水电工程涉及多个专业和工程承包商的协调与管理,需要合理安排施工进度、协调工程进度和资源分配。同时,对施工现场的管理和监督也是一个重要挑战。水利水电工程施工对操作人员的技术要求较高,特别是在复杂的施工环境和条件下。需要具备丰富的经验和专业的技能,能够熟练使用和操作各类机械设备,并掌握相关的施工工艺和安全规范。水利水电工程的安全管理非常重要,涉及到工地安全、设备安全和人员安全等多个方面。施工过程中需要严格遵守安全操作规程,加强施工现场的安全监督和培训,确保施工人员的安全^[4]。

3 水利水电工程施工的关键技术

3.1 预应力锚固

预应力锚固是一种通过施加预先加载的力来提高结构的抗拉能力的技术。在水利水电工程中，常用于桥梁、水闸和堤坝等构筑物的施工中。选择适合工程要求的预应力锚固材料，如钢丝束、钢筋、碳纤维等，以及合适的锚具和填充材料。根据工程的设计要求和荷载条件，设计合适的预应力锚固系统。包括锚固器件的布置、锚固段的长度和数量等。按照施工图纸和规范的要求进行预应力锚固的施工。包括设定预应力力值、处理锚固段、安装锚具和张拉预应力等步骤。对锚固的整个过程进行质量控制和监测。包括张拉力值的控制、锚固力的实测和锚固位置的准确检测等。

3.2 坝体填筑技术

坝体填筑技术在水利水电工程中具有重要作用。它是指在建造大坝时，通过填充土石方或混凝土来增加坝体的高度和体积。选择合适的填筑材料对于确保坝体的牢固稳定至关重要。常见的填筑材料有岩石、碎石和土壤等。在选择填筑材料时，需要根据工程要求和周围环境条件来进行合理的选择。不同的填筑材料具有不同的性质和特点，因此在施工前需要对其进行详细的材料测试和分析^[5]。在填筑施工过程中，制定合理的施工工艺是至关重要的。这包括确定填筑的厚度、分层压实方法和填筑顺序等。根据填筑材料的性质和工程要求，采取合适的渗水处理和排水措施。这是为了确保填筑后的坝体具有良好的抗渗性和排水性能。为了控制填筑的质量，需要采用工艺控制、质量检测和监测等手段。在填筑过程中，要进行填筑压实度的测量，采集样品并进行试验，以确保填筑的紧密性和稳定性。通过这些控制措施，可以及时发现和纠正填筑中的问题，确保填筑质量符合设计要求。

3.3 路基施工技术

路基施工技术在水利水电工程中起到连接各个构筑物和设备的作用，是保证工程整体稳定和通行安全的关键。根据工程要求和地质条件，选择合适的路基材料，如石方、混凝土和沥青等。根据施工图纸和规范要求，对路基进行处理和加固。包括土石方的平整和均匀填筑、路基排水的设计和施工，以及沉降控制和地基处理

等。制定合理的路基施工工艺，包括路基的分层施工、路堤的护坡和边坡的设计。同时，要注意施工过程中的作业顺序和施工工艺的逐步控制。通过工艺控制、质量检测和监测等手段，控制路基施工的质量。包括路基坡度和平整度的测量、路基密实度的控制和质量验收等。

3.4 围堰技术

围堰技术是在水利水电工程中进行水体封闭和施工区域控制的关键技术。围堰的施工既要防止水体渗漏，又要保证施工人员的安全和施工质量的控制。根据水体特性和施工要求，选择合适的围堰材料，如混凝土、钢板桩等。要保证围堰的密实性和耐水性。依据施工现场条件和施工要求，设计合理的围堰结构。包括围堰的高度和宽度，围堰柱桩的布置和间距等。按照施工图纸和规范要求进行围堰的施工。施工过程中要合理控制围堰的水压，确保施工区域的干燥和安全。通过工艺控制和质量检测，控制围堰的质量。包括对围堰材料和施工工艺的验收、围堰水密性的测试和围堰结构的稳定性评估等。

结语：水利水电工程施工技术的运用意义重大，对工程的安全、质量和效率具有决定性的影响。在实际施工过程中，要根据具体的工程要求和施工条件，制定科学、合理的施工方案和措施。同时，在施工中要严格遵守相关的工程规范和施工要求，加强质量控制和安全管理，确保工程顺利进行并达到设计要求。

参考文献

- [1]王媛.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J].散装水泥,2023,(03):167-169.
- [2]鲁锦辉,林艳丽.简析水利水电施工对于施工导流和围堰技术的运用[J].大众标准化,2023,(10):43-45.
- [3]刘涛.探究施工导流及围堰技术在水利水电工程施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(10):140-142.
- [4]王龙.水利水电工程施工质量控制中存在的问题与对策探讨[J].工程技术研究,2023,8(06):226-228.
- [5]邹建威.试析水利水电施工管理特点及质量控制[J].珠江水运,2023,(05):112-114.