

水利水电工程施工难点及施工技术要点分析

惠 博

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：水利水电工程是国民经济建设的重要组成部分，具有巨大的经济、社会和生态效益。施工是水利水电工程建设的关键环节，涉及土建、机电、水工及电气等多个领域。随着经济社会的发展和技术的进步，水利水电工程施工难度和风险也越来越大。因此，针对水利水电工程施工中的难点和技术要点进行研究和总结，对于保证工程顺利进行、提高工程质量和效益具有重要意义。

关键词：水利水电工程；施工难点；施工技术要点

1 水利水电工程施工的意义

1) 提供水资源。水利水电工程的建设可以有效利用水资源，为社会和经济发展提供稳定的供水和灌溉条件。通过修建水库、引水渠道和输水管网等设施，实现水的调节、蓄存和分配，满足城市、农田和工业用水需求，促进农业生产和工业发展。2) 防洪抗旱。水利水电工程的建设可以改善防洪抗旱能力。修建堤坝和河道控制工程能够有效地减少洪水对人民生命财产的威胁，保护城市和农田免受洪涝灾害的侵袭。同时，在干旱季节，水利工程能够储存水源，为干旱地区提供灌溉水源，维持农业生产和生态平衡^[1]。3) 发电供电。水力发电是一种清洁、可再生的能源形式。水利水电工程的建设可以充分利用水资源进行发电，提供稳定的电力供应。水电站的建设不仅可以满足当地的电力需求，还可以通过输电网将电力输送到其他地区，推动经济发展和改善人民生活。

2 土建施工难点

2.1 输电线路修建

随着中国电力事业的不断发展，水利水电工程规模和数量在稳步增长，其中输电线路是水利水电工程中不可或缺的重要组成部分，可以说是水利水电工程的“大动脉”。但是，输电线路的建设却并非易事，有许多难点需要克服。以下将从土建施工难点方面，分析输电线路修建的难点。1) 地形复杂。输电线路的建设，可能需要跨越山峦、河流、湖泊等地形复杂的地带，这就给土建施工带来了很大的困难，需要进行大量的地形探测和规划，在规划过程中需要合理选址，确定施工路线，克服地形的差异性，特别是减少大量山体开挖对环境的负面影响。2) 气候条件恶劣。输电线路的建设还必须要考虑气候条件，特别是在高寒、高海拔、多雨、多风、地震等区域，施工难度会更加加大。需要特别关注三点：

第一，在高海拔地区施工时，由于空气稀薄影响混凝土硬化，因此需要对施工工序进行细化和调整，同时采用保温措施。第二，在气候条件恶劣的区域，天气极其不稳定，关键的施工时期选择十分重要，可以选用保护性工艺措施减少气候因素对施工带来的不良影响^[2]。第三，高风区输电线路的安装，特别需要考虑安全性和稳定性，要考虑到高风对杆架的影响，妥善安排杆塔的结构，并适当采用稳定措施。

2.2 水利工程建设难点

1) 土石方施工。土石方施工是水利工程建设中的重要组成部分，其施工难点主要有以下几个方面：第一，地质条件复杂。在水利工程施工中，地质条件极为重要，因为不同的地质条件会影响到土石方的稳定性和施工进度。在地质条件复杂的地区进行土石方施工，需要对地质情况进行全面的研究和分析，采取科学的施工措施。第二，土壤松软。水利工程建设中，往往会遇到土壤松软的情况，这会给土石方施工带来很大的困难。在这种情况下，需要采取加固措施，增加土石方的稳定性。第三，环境保护。在水利工程建设中，环境保护是至关重要的。因此，在进行土石方施工时，需要采取环保措施，保护周围环境，防止污染。2) 基础施工。水利工程建设中，基础施工是非常关键的一环，其施工难点主要有以下几个方面：

第一，基础设计不合理。基础是水利工程的基石，如果基础设计不合理，会给水利工程带来极大的风险。因此，在进行基础施工时，需要认真制定设计方案，根据实际情况进行科学施工，提高基础施工质量。第二，地质条件差。在进行基础施工时，往往会遇到地质条件差的情况，这会给施工带来非常大的困难。因此，在这种情况下，需要采取加固措施，保证施工的安全性。第三，材料选用不当。在进行基础施工时，材料的选用极

为重要，不同的材料有不同的特点和用途。如果选用不当，容易导致施工质量低下，甚至出现安全事故。

2.3 水库大坝施工难点

1) 大坝基础施工。大坝基础施工是水库大坝建设过程中的第一步。而该过程中最主要的难点是在处理大坝基础层的巨石。这些巨石通常非常巨大，需要特殊的技术和设备来将其拆分、炸碎和挖掘。在这个过程中，需要保证工程的质量和安全性，并合理地控制施工成本。2) 大坝建设的设备维护。除了处理大坝基础的巨石之外，施工团队还需要维护使用的建筑设备和资源。这包括对施工机器、夹具、工具、物资和人员等方面进行维护、检修和保养。这对于确保大坝建设的质量、安全和进度至关重要。3) 大坝施工的材料管理。在水库大坝的施工过程中，需要使用大量的材料，其中包括水泥、沙子、砾石等物品^[3]。材料管理是一个需要特别关注的问题，因为如果管理不当，不仅会影响施工进度和质量，而且会导致资源的浪费。

3 机电安装难点

3.1 发电机组安装

发电机组是水利水电工程的核心设备之一，需要通过专业的安装方法，才能正常运行，提供稳定的电力输出。在发电机组安装过程中，会遇到下面的安装难点：1) 空间狭小：一些电站的空间比较狭小，因此在安装发电机组时需要非常小心。通常，需要通过现场测量、精准规划和适当的材料提供更大的空间，以确保设备安装顺利完成。2) 重量超载：发电机组是一种大型重型机械设备，因此在安装过程中容易受到重量超载的影响。为了避免这种情况出现，安装团队需要对场地进行评估，并采用适当的建筑材料，以确保发电机组的安全安装。3) 配合度不良：在组装发电机组过程中，需要一致的配合度才能确保完整性和操作性。这需要安装人员有很强的专业知识以及组织协作技能。

3.2 水轮机安装

水轮机是水利水电工程中充当转换水动能转换成电能的设备。安装过程中需要注意以下几个困难方面：1) 流量变化：在不同的季节和水流变化情况下，水轮机的输出功率和效率可能会有所不同。在安装的过程中要考虑到这一点，需要更换适合不同季节的配件和操作措施。2) 构造复杂：水轮机的外型大小和重量都比较大，装配过程中会面临很多困难，需要采用适当的工具和设备，例如吊车和支架，以确保安全完成安装过程。3) 过载性能：在水轮机运行过程中，可能出现过负荷情况。在安装时需要特别注意这一点，需要适当安排电网调节

设备以保证操作的稳定性。

3.3 变压器安装

变压器是水利水电工程中起到升压降压作用的重要设备，因此安装也有许多难点：1) 重量超载：变压器的重量较大，需要专门的吊装设备和正确的安装技巧来完成安装过程。同时，也应注意支架和地面的承重能力问题。2) 环境局限：在安装过程中，一些局部环境因为空间的限制或工地的限制，会影响到变压器的开放、维修以及检修，所以在安装前应该先做充分的计划和预算。3) 准确定位：变压器需要进行正确的调整和定位，以便于和其他设备在给定时刻共同运行。

4 土建施工技术要点

4.1 土石方施工技术

土石方工程是水利水电工程建设中的重要分支，广泛应用于道路、桥梁、隧道、水利工程等领域。在土石方施工中，要点包括定位、开挖、支护和回填等方面。1) 定位。土石方施工的第一步是确定工程的位置、高度和形状。在定位过程中，需要使用现代技术设备，如全站仪和GPS，以确保勘察精度和工程质量。2) 开挖。开挖是土石方工程中的关键步骤。在开挖过程中，需要合理选择开挖方法、挖掘深度和周围土石方体量。挖掘深度和周围土石方体量的确定应根据实际情况进行，以避免崩塌和坍塌。3) 支护。支护是确保土石方施工安全和质量的关键环节。支护方法包括砌石墙、锚杆支护以及注浆等。为了确保支护工程的稳定性，需要进行支护参数和材料的严格管理。4) 回填。回填是土石方施工结束之前的最后一个阶段。在回填过程中，需要确保密实性和防水性。特别是在对悬崖进行回填时，需要采用特殊措施来确保回填质量。

4.2 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术在水利水电工程中应用广泛。在混凝土浇筑过程中，要点包括模板、混凝土质量和浇筑工艺等方面。1) 模板。模板是混凝土浇筑过程中的重要一环。要确保模板的稳定性和精度，必须选用高强度材料制成模板，并加强支撑、定位和固定。2) 混凝土质量。混凝土的质量对于建筑物的承载力、使用寿命和安全性等方面至关重要。因此，需要严格按照配方进行混凝土配制和拌合，同时控制水灰比、施工温度和搅拌时间等参数。3) 浇筑工艺。浇筑工艺是确保混凝土浇筑质量的关键因素。在浇筑过程中，需要遵循浇筑规范，保证混凝土的均匀性、密实性和质量要求，如不断拍打和震动以消除空隙和空气。

4.3 施工机械操作技术

在施工机械操作中,要点包括施工机械的选用、调试和保养等方面。施工机械的选用应根据工程所需和实际条件,应以质量、性能和效率为主要选定指标。1) 施工设备的选用。施工设备的选用应考虑到工程质量、安全性和成本等多个因素。设备应选取性能稳定、安全可靠、高效节能和环保可行的设备。2) 施工设备的调试。施工设备调试的目的是确保其能够正常高效地开展工作。在调试过程中,需要对设备各种参数进行调整和校准,并进行性能测试和质量验证等过程。3) 施工设备的保养。设备保养是确保施工设备正常运转和延长使用寿命的关键因素。在设备的使用过程中,需要定期进行保养和检修,并对设备的润滑、清洗、检查和维修等方面进行细致的管理和考虑。

5 机电安装技术要点

5.1 设备安装与调试技术

设备的安装与调试是机电安装技术的重要环节,一旦安装不当或调试不正确,会影响设备的正常运转,甚至可能会引发事故。因此,在进行设备安装和调试时,需要注意以下几点:

1) 工艺规范。进行设备安装时,需要遵循相应的工艺规范。例如,设备的安装位置应符合工艺要求,安装设备时需要使用相应的工具,采用安全、可靠的固定方式,避免在安装过程中对设备造成损坏或影响设备的正常运转。2) 装配质量。设备的装配质量是保证设备正常运转的关键因素。在进行设备安装时,需要确保设备零部件的精度符合规定要求,装配过程中要注意合理调整零件间的配合间隙,以确保设备运转的平稳性和稳定性。3) 调试标准。调试是设备安装后必须进行的一项重要工作。在进行设备调试时,需要根据相关标准和要求进行调试,检查设备的各项指标,如电压、电流、温度、流量等。同时,还需要对设备的各项功能进行测试,确保设备正常运转后才能交付使用。

5.2 管道连接技术

管道连接技术是机电安装技术中一个非常重要的环节,关系到管道的密封性、可靠性、安全性等方面。在进行管道连接时,需要注意以下几点:1) 管道材质。选择管道材质是进行管道连接的第一步,需要根据实际情

况选择合适的管道材料。一般来说,管道材料分为金属管道和非金属管道两种,选择时应根据使用环境、介质性质等综合考虑。2) 清洗处理。在进行管道连接之前,需要对管道进行清洗处理,避免管道内残留污物、水分等物质对管道连接的密封性、可靠性、安全性产生影响。3) 管道连接方式。管道连接方式有多种,如对接、卡套、螺纹、法兰等。不同的管道连接方式适用于不同的使用场景,需要根据实际情况进行选择。

5.3 自控系统安装技术

自控系统安装技术是机电安装技术的重要组成部分之一,是实现自动化控制的关键环节。在进行自控系统安装时,需要注意以下几点:1) 传感器安装。传感器是自控系统的重要组成部分,传感器的准确安装是实现自动化控制的基础。在进行传感器安装时,需要根据传感器的类型和使用环境进行选择,合理放置和定位传感器,保证传感器的准确性和可靠性^[3]。2) 控制元件安装。控制元件是自控系统的核心部分,它们能够控制设备的运转和监测设备的各项指标。在进行控制元件安装时,需要根据控制元件的型号、特性和功能进行选配,合理放置和定位控制元件,保证控制系统的准确性和可靠性。3) 路线布置。自控系统的路线布置需要考虑到自控系统的稳定性和可靠性。在进行路线布置时,需要遵循相应的规范和标准,合理设计自控系统的布局 and 结构,避免干扰和噪声对系统的影响。

结语

论文主要围绕水利水电工程施工难点及其施工技术要点进行研究,通过分析土建和机电两个方面的施工难点,总结了针对难点的相应施工技术要点,通过论文的研究,可以更好地指导水利水电工程的施工,进一步提高施工质量和安全,实现经济社会的共同发展。

参考文献

- [1]马俊,高柱,李艳艳.水利水电工程施工技术研究[J].水电能源科学,2017,35(10):1-4.
- [2]胡涛涛,李强,张艳梅.水利水电工程施工技术及其应用[J].水利与建筑工程技术,2018,22(3):24-27.
- [3]蒋亚东,丁伟强,李阳.水利水电工程的难点及其应对策略[J].当代工程技术,2019,49(6):168-170.