

水利水电工程施工地质中的地质问题

梁晓波 董刚 刘杰

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 水利水电工程对于保障国家能源安全、促进社会经济发展以及改善人民生活水平具有重要作用。然而,在水利水电工程施工过程中,地质问题常常会影响工程的进度和质量。基于此,论文针对水利水电工程施工地质中的地质问题进行了深入探讨。首先,对水利水电工程的重要性进行了概述,接着详细探讨了水利水电工程施工地质问题,最后,针对这些问题,论文提出水利水电工程施工地质中的地质问题的解决措施,希望论文的研究和探讨能够为相关领域提供有益的参考和建议。

关键词: 水利水电工程; 施工地质; 地质问题

引言

水利水电工程是国民经济基础设施的重要组成部分,而地质问题则是水利水电工程施工过程中必须面对的关键问题之一。因为,在水利水电工程施工中,地质问题对工程的设计、施工和运行都有着至关重要的影响。这种影响直接决定着工程的安全、稳定和效益。因此,对水利水电工程施工地质中的地质问题进行深入研究,具有重要的理论和实践意义。

1 水利水电工程的重要性

1.1 提供清洁能源

水利水电工程是一种可再生的清洁能源,具有较高的能源密度和环保性。相比传统的燃煤、燃油等能源,水利水电工程能够减少二氧化碳等温室气体的排放,减少空气污染和环境污染,对改善环境质量具有重要的作用^[1]。同时,水利水电工程还能够提供稳定的电力供应,对保障国家能源安全和经济发展具有重要的作用。

1.2 防治水害

水利水电工程可以有效地防治水害,保护人民生命财产安全。通过建设水库、堤防等水利设施,可以有效地调控水位和水流量,减轻洪水、涝灾等自然灾害的影响,保障人民生命财产安全。同时,水利水电工程还可以有效地开发利用水资源,为农业生产提供灌溉水源,提高农业生产的效益和品质。

1.3 改善生态环境

水利水电工程的建设可以改善生态环境,促进可持续发展。通过建设水利设施,可以改善河流的水质和生态环境,提高水资源的利用效率,为生态环境的保护和恢复提供重要的支持。同时,水利水电工程还可以为生态旅游等产业提供重要的资源支持,促进地方经济的发展和人民生活水平的提高。

1.4 促进经济发展

水利水电工程的建设可以促进经济发展,提高国家的综合实力和竞争力。通过建设水利设施,可以带动相关产业的发展,如建筑业、机械制造业、电子信息技术等产业的发展,为国家的经济发展提供重要的支持。同时,水利水电工程的建设还可以创造就业机会,增加地方财政收入,提高人民的生活水平。

1.5 推动社会进步

水利水电工程的建设可以推动社会进步,提高人民的生活质量。通过建设水利设施,可以改善农业生产条件,提高农业生产的效益和品质,促进农村经济的发展和农民的增收。此外,水利水电工程还可以为文化旅游等产业提供资源支持,丰富人民的精神文化生活,推动社会的全面进步。

2 水利水电工程施工中的主要地质问题

2.1 地形地貌问题

地形地貌是水利水电工程选址的重要考虑因素。坝址选择需要避开断层、滑坡、岩溶等不良地质地形,同时考虑地形地貌对工程的影响^[2]。例如,峡谷地区需要选择较为平缓的河段进行建设,以减少工程量和难度。

2.2 岩土工程问题

岩土工程问题包括土壤类型及工程性质、岩石类型及工程性质等。不同的土壤类型和岩石类型具有不同的工程性质,对水利水电工程的设计和施工有着不同的影响。例如,软土具有承载力低、压缩性高等特点,需要采取相应的处理措施。

2.3 水文地质问题

水文地质问题包括地下水的类型和运动规律、地下水对工程的影响等。地下水对水利水电工程的施工和运行都有着重要的影响。例如,地下水的水位变化可能会

影响工程的稳定性和安全性。

2.4 工程地质问题

工程地质问题包括区域稳定性问题、坝基稳定性问题、地下洞室围岩稳定性问题等。这些问题都与地质构造、岩土性质、水文地质等因素有关，对水利水电工程的设计和施工有着重要的影响。例如，坝基稳定性问题需要针对具体情况进行坝基加固或防渗处理。

2.5 环境地质问题

环境地质问题包括施工对环境的影响、环境对施工的影响等。水利水电工程施工会对周围环境产生一定的影响，如水土流失、地面塌陷等^[3]。同时，周围环境也会对施工产生一定的影响，如不良天气、地震等。因此，在水利水电工程施工中需要考虑到环境因素对工程的影响。例如，在地震较为频繁的地区进行施工时需要采取相应的抗震措施。

3 水利水电工程施工地质中的地质问题解决措施

3.1 做好地质勘察和调查工作

在工程设计和施工前，必须进行详细的地质勘察和调查工作，以充分了解工程场地的地形地貌、地质构造、岩土性质、地下水情况等。通过地质勘察和调查，可以评估地质条件对工程施工的影响，为工程设计提供依据，并制定相应的施工方案和措施。1) 详细的地形地貌勘察。地形地貌勘察是水利水电工程施工前必须进行的一项工作。通过地形地貌勘察，可以了解工程场地的地形起伏、地貌形态、地层分布等情况，为工程设计和施工提供基础资料。同时，地形地貌勘察还可以评估地质灾害的风险，为工程安全提供保障。2) 岩土工程勘察。岩土工程勘察是水利水电工程施工中非常重要的一个环节。通过岩土工程勘察，可以了解工程场地的岩土性质、岩体结构、地质构造、水文地质条件等，为工程设计和施工提供依据。同时，岩土工程勘察还可以评估岩土体的稳定性、承载能力和变形特性，为工程安全提供保障。3) 水文地质勘察。水文地质勘察是水利水电工程施工中不可或缺的一部分。通过水文地质勘察，可以了解工程场地的地下水类型、水位变化、水动力条件等，为工程设计和施工提供基础资料。同时，水文地质勘察还可以评估地下水对工程施工的影响，为工程安全提供保障。4) 工程地质勘察。工程地质勘察是水利水电工程施工中重要的一个环节。通过工程地质勘察，可以了解工程场地的工程地质条件、地基稳定性、岩石力学性质等，为工程设计和施工提供依据。同时，工程地质勘察还可以评估地质条件对工程施工的影响，为工程安全提供保障。

3.2 强化施工过程中的地质监控

在水利水电工程施工过程中，必须强化地质监控工作。通过设置专门的地质监控岗位，定期进行地质巡查和监测，及时掌握施工区域的地质变化情况，为工程施工提供科学依据。同时，对于发现的地质问题，要及时采取措施进行处理，确保工程施工的安全和质量。1) 设置专门的地质监控岗位^[4]。为了更好地开展地质监控工作，可以在水利水电工程施工过程中设置专门的地质监控岗位。该岗位的工作人员应该具备较高的专业知识和技能，能够熟练掌握各种地质监控技术手段和方法。同时，该岗位的工作人员还应该具备较强的责任心和严谨的工作态度，能够认真履行职责。2) 定期进行地质巡查和监测。在水利水电工程施工过程中，应该定期进行地质巡查和监测。通过定期巡查和监测，可以及时发现地质问题并进行处理。同时，还能够掌握施工区域的地质变化情况，为工程施工提供科学依据。在进行地质巡查和监测时，应该采用多种技术手段和方法，以确保数据的准确性和可靠性。

3.3 引入先进的地质技术和设备

1) 高精度地质钻探技术。高精度地质钻探技术是一种通过钻孔获取地下岩石样品，进而分析地质构造、地层岩性、地应力状态等地质信息的方法。在水利水电工程施工中，这种技术能够提供详细的地质资料，为工程设计和施工提供科学依据。2) 地球物理勘探技术。地球物理勘探技术是一种利用地球物理场的变化来研究地质构造和岩性特征的方法。在水利水电工程施工中，地球物理勘探技术可用于探测地下洞穴、断层、破碎带等地质结构，为工程设计和施工提供重要的参考信息。3) 数值模拟和统计分析技术。数值模拟和统计分析技术是通过计算机模拟地质体的力学行为和演化过程，以及对地质数据的统计分析来预测地质灾害和环境变化的方法。在水利水电工程施工中，这些技术可以为工程设计和施工提供地质灾害预测和环境影响评估的重要依据。

3.4 加强环境保护和管理

在水利水电工程施工过程中，应加强环境保护和管理，采取一系列措施来减少对环境的影响。1) 制定环境保护方案和措施。为了有效地保护环境，需要制定具体的环境保护方案和措施。这些方案和措施应包括施工期的环境保护措施、运营期的环保方案以及针对可能出现的环境问题的应对措施。例如，在施工过程中，应采取降低噪声污染、减少水土流失等措施；在运营期，应制定水资源保护方案、生态补偿方案等措施。2) 加强环境影响评估和监测。在水利水电工程施工前，应进行详细

的环境影响评估,预测工程施工对环境的影响程度和范围。同时,在施工过程中,应加强环境监测,及时发现和解决环境问题。例如,可以监测施工噪声、粉尘、水土流失等情况,确保施工过程符合环境保护要求。

3.5 与设计 and 施工单位保持良好的沟通与合作

在水利水电工程施工过程中,与设计 and 施工单位保持良好的沟通与合作是解决地质问题的关键。通过有效的沟通,可以确保地质资料的准确性和及时性,为工程设计提供科学依据,并帮助施工单位更好地应对地质问题。1) 与设计单位保持良好的沟通与合作^[5]。设计单位是水利水电工程设计的核心,与设计单位保持良好的沟通与合作可以确保地质资料 and 数据的准确性。在工程设计阶段,地质工程师应与设计人员密切合作,提供详细的地质资料 and 数据,包括地层岩性、地质构造、水文地质条件等。同时,应与设计人员进行充分的地质技术交底,确保设计人员充分了解地质条件和潜在的风险。2) 与施工单位保持良好的沟通与合作。在施工过程中,地质工程师应与施工单位保持密切的联系,及时了解施工进度 and 遇到的地质问题。施工单位往往需要根据地质条件的变化调整施工方案 and 工艺,因此地质工程师应及时提供最新的地质资料 and 数据,协助施工单位制定合理的施工方案。同时,应与施工单位进行及时的地质问题沟通 and 协调,共同制定应对措施,确保施工安全 and 工程进度。

3.6 培养和引进专业人才

在解决水利水电工程施工地质问题的过程中,培养和引进地质方面的专业人才是至关重要的。地质工程是一门技术性很强的学科,需要具备扎实的理论基础和丰富的实践经验。因此,施工单位可以通过以下措施来培养和引进专业人才:1) 加强内部培训。施工单位可以定期组织内部培训,邀请地质方面的专家和学者为地质技术人员进行授课 and 指导。通过培训,地质技术人员可以掌握最新的地质技术和理论,提高解决地质问题的能力。2) 引进外部人才。施工单位可以通过招聘 or 外部合作等方式引进地质方面的专业人才。这些人才可以带来新的技术和思路,为解决地质问题提供更多的可能性。同时,通过与外部人才的交流 and 合作,施工单位可以提高自身的技术水平和竞争力。

3.7 加强风险管理

在水利水电工程施工过程中,地质问题具有一定的风险和不确定性。为了确保工程的顺利进行,施工单位需要加强风险管理。以下是一些措施:1) 建立风险管理制度。施工单位应建立完善的风险管理制度,包括风险评估、监测、预警 and 应对措施等。在施工过程中,应定期对地质情况进行检查 and 监测,及时发现 and 解决潜在的风险。同时,应制定应急预案,以便在突发情况下迅速采取措施应对。2) 引入风险管理技术和设备。随着科技的不断发展,引入先进的风险管理技术和设备对于降低地质风险具有重要意义。例如,可以采用地质监测仪器、数值模拟软件等工具对地质情况进行实时监测 and 分析,以便及时发现 and 解决问题。同时,也可以引入风险评估软件等工具,对工程的地质风险进行预测 and 评估,以便提前采取措施进行防范 and 处理。3) 加强施工现场安全管理。施工现场安全管理是风险管理的重要组成部分。施工单位应加强对施工现场的安全管理,确保施工人员的安全 and 健康。同时,应采取必要的措施降低施工现场的地质风险,例如加强边坡支护、做好排水措施等。

结语

总之,地质问题是水利水电工程施工中不可忽视的问题。通过深入了解地质问题的类型 and 原因,采取有效的策略 and 方法进行防范 and 处理,可以降低地质问题对工程的影响,提高工程的质量和安全性。同时,加强环境保护 and 管理、培养和引进专业人才、加强 risk 管理和制定应急预案等措施也可以帮助施工单位更好地应对地质问题,提高自身的技术水平和竞争力。

参考文献

- [1]李广涛,王卫军.水利水电工程施工地质中的地质问题研究[J].施工技术,2018,47(S1):768-770.
- [2]周俊,张广宇.水利水电工程中不良地质问题的施工对策[J].水利水电技术,2019,50(S1):18-20.
- [3]张明,王晓东.水利水电工程中地质勘察的技术应用[J].水资源与水工程学报,2020,31(1):148-153.
- [4]王海峰,崔亚丽.基于水利水电工程中的不良地质问题的处理技术[J].水利水电技术,2021,52(S1):37-40.
- [5]杨帆,王雪.水利水电工程施工中的地质问题研究[J].工程地质学报,2022,30(1):99-105.