

探究水利水电工程基础处理施工技术

裴相臣

中国水电基础局有限公司 天津 301700

摘要: 水利水电工程基础处理施工技术对于工程的安全和可靠性至关重要。深入研究地基防渗施工技术、预应力管桩施工技术、高压喷射灌浆技术和混凝土浇筑技术,能有效地加固地基、防止渗水、提高工程的稳定性和承载能力。合理选择材料、科学施工和严格的质量控制是提高技术水平关键。未来的发展需要不断创新,结合先进技术和实践经验,不断推进水利水电工程基础处理施工技术,为可持续发展作出贡献。

关键词: 水利水电工程;基础处理;施工技术

1 水利水电工程基础施工技术的重要性

水利水电工程施工技术的重要性不能被低估。水利水电工程是一项庞大而复杂的工程,包括水库、河道整治、防洪工程、供水工程等各个方面。只有具备扎实的施工技术,才能保证工程质量和工期的达标。水利水电工程的施工技术直接关乎工程的安全性。在水库施工中,如果没有正确的技术方法,可能会发生坍塌、泥石流等严重灾害,对周围环境和人民生命财产造成巨大损失。而合理的施工技术能够有效地预防和控制这些灾害的发生。水利水电工程的施工技术对于工程的经济性和可行性也具有重要意义^[1]。合理的施工方案、节约的施工方法以及准确的测量和计算,都可以减少浪费和成本,提高工程的经济效益。科学的施工技术还可以确保工程的可行性,使之能够顺利实施并达到预期的效果。

2 水利水电工程中基础处理施工技术的特点

水利水电工程中基础处理施工技术具有以下几个特点:(1)多元化:基础处理施工技术包括地质勘探、地下水处理、土壤改良等多种技术方法,根据工程的具体条件和要求,选择适当的处理措施,以确保基础的稳固性和可靠性。(2)可持续性:基础处理施工技术注重长期效益,强调对工程基础的持久性改善。通过合理选择材料、施工方法和监测手段,以保证基础处理工程在使用寿命内不会出现明显的衰退和失效。(3)安全性:基础处理施工技术必须采取安全措施,防止基础处理过程中发生事故。在地下水处理中,必须遵守相应的环境保护法规,确保地下水的质量和周围环境的安全。(4)灵活性:基础处理施工技术需要根据实际情况进行调整和变化,因为不同地区的地质条件和水文特点各不相同。施工人员需要灵活运用不同的技术手段,针对性地处理基础问题。(5)综合性:基础处理施工技术需要依靠多学科的知识技能,地质学、土力学、水文学等。综合

利用各种学科的成果,根据具体情况制定施工方案,保证基础处理的有效实施。

3 水利水电工程基础处理施工的影响因素分析

3.1 地基渗漏

地基渗漏可能导致工程的稳定性、安全性和可靠性受到威胁。地质条件是地基渗漏的主要影响因素之一。地层的渗透性和水文特性会直接影响地下水的渗漏情况^[2]。如果地层是由可渗透性较高的砂石构成,地基渗漏的风险就较高。地下水位的高低以及周边地区的水文特征也会对地基渗漏产生影响。地基渗漏的发生还受到一些动态因素的影响,如降雨量、洪水的频率和强度等。在降雨量较大或降雨频繁的地区,地基的渗漏问题可能更为严重。工程设计和施工技术对地基渗漏问题也起着重要的影响作用。合理的设计和施工技术能够有效地防止或减少地基渗漏的发生。环境因素如地表地貌、水源、周边建筑物的振动和变形等也会对地基渗漏产生影响。地面土壤冻融变化剧烈的地区,地基渗漏的风险可能会增加。

3.2 地质因素

地层的性质,土壤、岩石的类型、密实程度、孔隙度和渗透性,直接影响着地基的稳定性和抗渗性能。不同地层的物理和力学性质决定了不同的处理方法和施工技术的适用性。对于强风化的岩层或疏松的土层,需要采取加固措施或者土壤改良技术。地下水的存在及其运动状况会对基础处理产生重要影响。地下水会改变土壤的渗透性和强度,增加地基的不稳定性^[3]。地震活动是水利水电工程施工中需要考虑的重要地质因素之一。地震会对地基的稳定性和抗震性能产生重大影响。

3.3 自然灾害及气候变化

自然灾害包括地震、洪水、泥石流、滑坡等。这些灾害可能导致地质层发生变动、土壤流失,进而影响工程的基础处理效果。特别是在地震和洪水频发的地区,

基础处理施工必须考虑地震波和水流对基础的冲击,采取相应的防护措施。气候变化对水利水电工程的基础处理施工产生了重要的影响。气候变暖可能导致冰川退缩、融雪速度加快以及地下水位的变化,这些都会对工程的基础处理带来挑战。当地下水位发生变化时,可能导致土壤的湿润程度发生变化,从而对基础的稳定性产生影响。气候变化还可能导致极端天气事件的增加,暴雨和干旱,这将进一步增加基础处理施工的难度。

4 水利水电工程基础处理施工技术探究

4.1 软土处理施工技术

水利水电工程中,软土是地质类型,作为工程基础地基存在诸多问题,如沉陷、变形、渗流等,因此对软土的处理施工技术至关重要^[4]。第一,地质勘探和资料收集:在进行软土处理施工前,必须进行详细的地质勘探和资料收集工作。这包括对软土层的分布、厚度、物理力学性质、水文条件等进行全面调查和分析,以便为施工方案设计提供准确的场地和地质信息。第二,土体改良技术:软土处理的目标之一是提高土壤的强度和稳定性。这可以通过土体改良技术来实现,如深层动力加固、土钉墙、预压加固、深层搅拌桩等。这些技术可以改变软土的物理性质,增加土壤的密实度、抗剪强度和抗渗性能。第三,建立排水系统:软土处理施工过程中往往伴随着较高的地下水位和渗流问题。为了有效控制土壤的渗流和排水,必须建立适当的排水系统。常见的排水技术包括泵站、排水井、水平排水带等,以确保土壤的稳定性和施工的顺利进行。第四,施工监测和质量控制:软土处理施工过程中,施工监测和质量控制至关重要。通过安装监测点和监测设备,可以实时监测软土处理区域的变形、沉降、渗流等情况,及时调整施工方案并采取相应措施。还应加强质量控制,包括材料的选择、施工工艺和施工质量的把控等,以确保软土处理效果的可靠性和长期性。

4.2 锚固法施工技术

锚固法施工中,需要选择合适的锚固材料。常见的锚固材料包括钢筋、钢束、高强度聚合物纤维和锚固胶等。根据工程的需求和设计要求,选择适当的锚固材料,以保证锚固的安全可靠性。首先需要进行钻孔,以便将锚固材料固定在地下。钻孔的深度和直径需根据设计要求确定,通常需要经过严格的测量和布置。钻孔可以采用机械钻孔、爆破钻孔或水压钻孔等不同的方法进行。在钻孔完成后,需要对钻孔进行注浆处理,增强钻孔周围土体的稳定性。注浆材料一般包括水泥浆、聚合物浆液和环氧树脂等,根据实际需要选择合适的注浆材

料。注浆可以通过压力注浆、压力差注浆或重力注浆等方法进行^[5]。完成注浆后,将锚固材料牢固地固定在钻孔中。具体的固定方式根据锚固材料的类型和设计要求而定。通常,钢筋和钢束可以通过张拉和固定的方法进行,聚合物纤维可以通过贴片或喷射固化的方法固定,锚固胶可以通过注射固化的方法固定。

4.3 地基防渗施工技术

地基防渗的关键是建立有效的隔离层来阻止地下水的渗流。常用的隔离层材料有土工布、土工膜、混凝土等。根据地质情况和设计要求,选择适当的隔离层材料。在施工过程中,确保隔离层的整体性和牢固性,以防止渗漏。除了建立隔离层外,合理的排水系统也是地基防渗的重要组成部分。排水系统可以将渗流的地下水引导到设计合理的排水渠道中,从而减少对基础结构的影响。常用的排水系统包括管道排水、坑道排水和毛管排水等。在施工中,根据地质条件和工程要求,设计和布置合适的排水系统。地基防渗施工中,注浆加固也是常用的技术之一。注浆材料可以填充地下孔隙,增加地基的密实性和抗渗性。常见的注浆材料有水泥浆、聚合物浆液和环氧树脂等。在施工中,根据实际情况选择合适的注浆材料和施工方法,确保注浆效果的稳定性和持久性。地基防渗施工过程中,施工监测和质量控制是至关重要的^[6]。通过安装监测设备和进行定期监测,可以实时掌握地基防渗效果,及时采取调整措施。加强对施工质量的控制,包括材料的选择、施工工艺和施工质量的把控,以确保地基防渗施工的质量可靠性。

4.4 预应力管桩施工技术

预应力管桩的施工首先需要进行钻孔。钻孔的深度和直径根据设计要求确定,并要根据地质条件选择适当的钻孔方法。钻孔完毕后,进行钻孔底部的清理和处理,确保钻孔底部的坚实和平整。在钻孔完成后,要安装钢套管,以保证钻孔壁面的稳定和允许后续预应力杆的锚固。钢套管可以根据需要采用螺旋输送或压入等方法进行安装。锚固预应力杆是预应力管桩的关键步骤。预应力杆一端连接钢套管固定,另一端通过锚固设备与混凝土基础相连接,并通过预应力拉力使其受压。锚固设备通常采用多种形式,如钢板锚固、梁头锚固或锚筋锚固等。在施工过程中,需要对预应力杆进行严格的质量控制。这包括预应力钢材和配件的选用、预应力杆的加工和敷设、锚固装置的安装和调试等。通过合理的质量控制措施,确保预应力杆的质量可靠性和长期使用安全性^[1]。预应力管桩施工完成后,需要进行监测和检验工作,以确保预应力杆的锚固效果和基础的稳定性。通过

监测设备和定期的检查和测试,可以实时监测和评估预应力管桩的性能和安全情况,为后续的工程施工与运行提供依据。

4.5 高压喷射灌浆技术

高压喷射灌浆技术中,常用的灌浆材料包括水泥浆、聚合物浆液和环氧树脂等。根据实际需求和设计要求,选择合适的灌浆材料。灌浆材料的选择应考虑到地质条件、渗水特性和施工环境等因素。首先进行施工准备工作,如清理钻孔、安装灌浆设备等。然后根据设计要求和施工计划,使用高压喷射设备将灌浆材料注入地基中,填充地下空隙并与土壤结合^[2]。喷射过程中需要控制喷浆量、喷浆压力和喷浆速度,确保灌浆材料的充分均匀填充。高压喷射灌浆施工过程中,施工监测和质量控制是必不可少的。通过安装监测设备,对注入灌浆材料的压力、流量、温度等参数进行实时监测,了解施工的情况和效果。加强质量控制,包括灌浆材料的配比与质量检测、喷射设备的调试与维护,确保施工质量的可靠性和稳定性。高压喷射灌浆施工完成后,需要进行效果评估。通过地下水位监测、灌浆区域的渗水情况和地基的变形等,评估灌浆的效果和地基的稳定性。若有发现漏浆、灌浆不均匀或效果不理想的情况,需要及时进行整改或采取其他方法进行处理。

4.6 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑前,首先需要安装好适当的模板,以确定混凝土的形状、尺寸和表面平整度。模板的选择应根据工程要求和设计图纸进行,同时考虑材料的可靠性和可重复使用性。选择合适的混凝土配比是混凝土浇筑的关键环节。根据工程的需求和设计要求,确定合适的水灰比、骨料比例、掺合料选用等参数,以获得满足强度、耐久性和施工性的混凝土配合比。在混凝土浇筑施工中,需要使用搅拌车将混凝土从搅拌站运输到施工现

场。搅拌车应保持适当的搅拌时间和速度,以确保混凝土的均匀性和工作性能。混凝土运输到施工现场后,需要迅速进行浇筑与振捣工作。浇筑时,应保持连续、均匀和顺畅,避免出现空隙和分层现象。振捣时,应选择合适的振捣设备和方法,确保混凝土的密实性和抗渗性。混凝土浇筑完成后,需要进行养护和硬化^[3]。养护是指对混凝土进行湿养护、保温等措施,以确保混凝土的适度含水量和充分硬化。养护时间一般为7天以上,具体时间根据混凝土配比和环境条件而定。

结束语

水利水电工程基础处理施工技术是确保工程安全和可靠运行的关键环节。通过合理选择材料、科学施工和严格质量控制,可以有效加固地基、防渗透水、提高基础结构的强度和稳定性。施工监测和质量控制是保障工程质量和效果的重要手段。在未来的工程施工中,应不断探索和创新,结合先进技术和实践经验,提高水利水电工程基础处理施工技术水平,为可持续发展和社会进步做出积极贡献。

参考文献

- [1]刘晓伟.浅析水利水电工程基础处理施工技术[J].居业,2021(08):77-78.
- [2]郭振锋.水利水电工程的基础施工技术分析[J].长江技术经济,2021,5(S2):26-28.
- [3]史录兵.水利水电工程的基础处理施工技术研究[J].内蒙古水利,2021(03):26-27.
- [4]庄桂亮.水利水电工程施工中的基础施工技术分析[J].科技创新与应用,2021(09):167-169.
- [5]李文华.简析水利水电工程基础处理施工技术要点[J].居业,2020(10):76-77.
- [6]孟德青.水利工程不良地基施工加固技术探讨[J].建筑技术开发,2020,47(17):161-162.