

浅析水利水电工程基础处理施工技术

常明亮

云南建投第六建设有限公司 云南 昆明 650000

摘要：水利水电工程基础处理施工技术是确保工程安全稳定运行的关键所在。本文围绕基础处理施工技术展开浅析，重点探讨灌浆技术、强夯处理技术等多种基础处理技术的应用原理、施工要点及其在工程实践中的优势与效果。通过深入分析这些技术的特点和应用案例，本文旨在提高水利水电工程基础处理施工技术的认识和应用水平，为相关工程的安全、高效施工提供有益的参考和借鉴。

关键词：水利水电；工程；基础处理

1 水利水电工程基础施工特点

水利水电工程基础施工是一个极其复杂且至关重要的过程，其特点显著且多样。第一、基础施工的工程量庞大，这是因为水利水电工程往往涉及大面积的施工场地和广泛的覆盖范围，包括水库、水电站、水轮发电机、发电水道和灌溉工程等一系列水利设施的建设。这种大规模的施工要求投入大量的人力、物力和财力，以确保工程的顺利进行。第二、基础施工的环境条件复杂多变，水利水电工程的建设区域往往存在水流湍急、地形险要复杂等特点，这使得施工环境变得极为苛刻。在这样的环境下，基础处理工程需要采用更高标准的施工技术，以确保工程质量和安全。施工过程中的自然环境因素，如气候、地质条件等，也会对基础施工产生重要影响，需要施工团队具备丰富的经验和应对能力。第三、基础施工的技术类型繁多，针对不同的地形和地质条件，需要采用不同的基础处理技术。特别是在软土地基或地形复杂的条件下，施工技术的选择和应用更为关键。这些技术包括地基处理、基础加固、防水排水等多个方面，需要施工团队具备专业的技术知识和实践经验，以确保基础工程的稳定性和安全性。第四、基础施工还需要注重施工过程中的管理和协调，施工现场需要严格遵循相关的技术标准和施工方案，对工作人员进行岗位培训和管理，以确保施工质量和安全。施工过程中的材料管理、施工定位、线路电缆敷设等也是关键环节，需要精心组织和实施^[1]。第五、基础施工还需要关注环境保护和可持续发展，在施工过程中，应尽量减少对环境的破坏和污染，采取有效的环保措施，保护周围的生态系统和水资源。还应注重资源的合理利用和节能减排，推动水利水电工程的可持续发展。

2 水利水电工程基础处理施工影响因素

2.1 基础地基稳定性影响因素

水利水电工程基础处理施工的影响因素中，基础地基的稳定性占据着举足轻重的地位。基础地基的稳定性直接关系到整个工程的安全与持久性。在水利水电工程基础处理施工过程中，地基的稳定性受到多种因素的影响。地质构造的复杂性是一个关键因素，不同地层之间的差异性可能导致地基承载力的不均匀分布。土壤类型及其特性对地基稳定性具有显著影响，如砂土、黏土等不同性质的土壤在受荷载时表现出不同的变形和沉降特性。地下水位的变化也会在地基稳定性产生重要影响，水位上升可能导致地基土壤软化，降低其承载能力。施工过程中的技术措施和质量控制也是影响地基稳定性的重要因素。

2.2 渗漏及地下水

水利水电工程基础处理施工的影响因素中，渗漏及地下水问题尤为关键。地下水的存在不仅可能引发基础结构的渗漏，还可能对基础材料造成侵蚀，从而影响基础的整体稳定性和安全性。在基础处理施工过程中，地下水的流动可能改变土壤的物理和化学性质，导致土壤软化或流失，进而影响到基础的承载能力。此外，地下水位的升降变化也可能引起基础的沉降或变形，对水利水电工程的正常运行构成威胁。

2.3 基础沉降对基础处理施工的影响

水利水电工程基础处理施工过程中，基础沉降是一个不容忽视的影响因素。基础沉降可能导致基础结构产生不均匀变形，进而影响整个工程的稳定性和安全性。具体来说，基础沉降可能引发基础结构开裂、错位甚至破坏，对水利水电工程的正常运行构成严重威胁。基础沉降还可能对上部水利设施如水库、水电站等造成损害，影响其使用寿命和效益。

3 水利水电工程基础施工技术的应用

3.1 堤坝施工技术

堤坝作为水利水电工程的核心组成部分,其施工技术的选择和应用直接关系到工程的稳定性、安全性和使用寿命。在堤坝施工中,需要考虑的是坝址的地质条件和地形特点,针对不同的地质情况,需要采用不同的基础处理技术,如桩基加固、地基处理、帷幕灌浆等,以确保坝体基础的稳固。地形特点也决定了堤坝的形状和尺寸,需要根据实际情况进行精确设计和施工。在堤坝主体结构的施工中,通常采用土石坝、混凝土坝或混合坝等不同的坝型。土石坝以其材料来源广泛、施工简便、造价低廉等优点得到广泛应用。在施工过程中,需要严格控制土石料的选择、运输和填筑方式,确保坝体的密实度和稳定性。混凝土坝则具有结构强度高、抗渗性能好等特点,适用于高坝和大型水利水电工程。在混凝土坝的施工中,需要注意混凝土的配比、浇筑工艺和养护措施,以确保坝体的质量和安全。堤坝的防渗处理也是施工中的关键环节,防渗处理技术的选择和应用,直接关系到堤坝的渗流控制和运行安全^[2]。常见的防渗技术包括铺设防渗膜、设置防渗墙、帷幕灌浆等。在施工过程中,需要根据坝体的实际情况和渗流特性,选择合适的防渗措施,并严格控制施工质量,确保堤坝的防渗效果。堤坝施工中的监测与检测也是不可忽视的一环,通过实时监测坝体的变形、位移、渗流等参数,可以及时发现施工过程中的问题,并采取相应的措施进行处理。检测技术的应用也可以对堤坝的施工质量进行全面评估,为工程的安全运行提供有力保障。

3.2 在地基处理工作中应用锚固技术

水利水电工程基础施工技术的应用中,在地基处理工作中应用锚固技术是一项关键而有效的举措。锚固技术以其独特的优势,在水利水电工程地基处理中发挥着不可或缺的作用。在地基处理工作中,锚固技术通过利用锚杆或锚索等结构,将工程结构与地层岩石或土壤紧密连接在一起,形成一个稳定的整体,从而增强地基的承载能力和稳定性。这种技术的应用,不仅能够有效地控制地基的变形和位移,还能显著提高地基的抗震性能,确保工程的安全稳定。在实际应用中,锚固技术需要根据地基的实际情况和工程要求进行精心设计。需要对地基进行深入的勘察和分析,确定合适的锚固方案和参数。通过钻孔、安装锚杆或锚索、注浆等施工步骤,将锚固结构有效地植入地层中。在施工过程中,需要严格控制施工质量,确保锚固结构的稳定性和可靠性。锚固技术的应用在水利水电工程中具有广泛的适用性,无论是大型水库、水电站,还是中小型水利设施,都可以根据工程需要采用不同形式的锚固结构。锚固技术还可

以与其他地基处理技术相结合,如桩基加固、地基处理等,形成综合的地基处理方案,进一步提高地基的稳定性和承载能力。锚固技术的应用还具有显著的经济效益和社会效益,通过提高地基的稳定性和承载能力,可以减少工程对地基的依赖和破坏,降低工程造价和维修成本。锚固技术的应用还可以提高工程的安全性和可靠性,减少地质灾害和工程事故的风险,保障人民群众的生命财产安全。

3.3 预应力管桩技术

水利水电工程基础施工技术的应用中,预应力管桩技术以其独特的优势,在提升基础结构稳定性和施工效率方面发挥着重要作用。预应力管桩技术通过预先对管桩施加压力,使桩身内部产生预压应力,从而有效抵抗外部荷载引起的拉应力。这种技术的应用,不仅显著提高管桩的承载能力和抗裂性能,还使得基础结构更加稳固可靠。在水利水电工程中,特别是在地质条件复杂、对基础稳定性要求高的区域,预应力管桩技术能够发挥出其独特的优势^[3]。在实际施工中,预应力管桩技术的应用需要经过一系列精细的施工步骤。需要根据工程要求和地质条件,选择合适的预应力管桩类型和规格。通过振动法、捶击法、射水法或静压法等施工方法,将预应力管桩精确、稳固地植入地基中。这些施工方法不仅提高施工效率,还确保管桩与地基的紧密结合,从而充分发挥预应力管桩的承载能力。预应力管桩技术还具有施工噪声低、振动轻、污染小等优点,使得其在水利水电工程中得到了广泛应用。预应力管桩的单桩承载力高,成桩质量可靠,进一步提高了基础结构的整体稳定性和安全性。预应力管桩技术的应用也需要注意一些潜在的问题,例如,施工场地的地耐力要求较高,在新填土、淤泥土及积水浸泡过的场地施工易陷机;过大的压桩力易将管桩桩身夹破夹碎,或使管桩出现纵向裂缝等。在应用预应力管桩技术时,需要综合考虑工程实际情况,制定合理的施工方案,并采取相应的预防措施,确保施工质量和安全。

3.4 软土处理技术

水利水电工程基础施工技术的应用中,软土处理技术是一项至关重要的技术,尤其在处理软弱地基、提高基础稳定性和承载能力方面发挥着关键作用。软土,作为一种具有低强度、高压缩性、透水性差等特性的土壤类型,给水利水电工程的基础施工带来了诸多挑战。为了克服这些挑战,软土处理技术应运而生。该技术通过一系列工程措施,如换填、排水固结、化学加固等,改善软土的物理力学性质,从而提高地基的承载能力和

稳定性。在软土处理过程中,先需要对软土层的分布、厚度、性质等进行详细的地质勘察和测试。基于这些数据,施工人员可以制定出针对性的处理方案。例如,在软土层较浅的区域,可以采用换填法,用强度更高、稳定性更好的土壤替换软土;在软土层较厚或分布广泛的区域,则可以采用排水固结法,通过设置排水系统,加速软土的固结过程,提高地基的密实度。化学加固法也是软土处理中常用的一种技术手段,通过在软土中加入适量的化学加固剂,如水泥、石灰等,可以改善软土的力学性质,提高其强度和稳定性。这种方法尤其适用于处理深层软土或难以用其他方法处理的软土区域。值得注意的是,软土处理技术的应用需要根据具体的工程条件、地质环境以及施工要求进行选择和调整。在施工过程中,需要严格控制施工质量,确保处理效果达到预期目标。还应对处理后的地基进行定期监测和维护,以确保其长期稳定性和安全性。

3.5 灌浆技术

水利水电工程基础施工技术的应用中,灌浆技术以其独特的优势,在加固地基、提高基础稳定性方面发挥着至关重要的作用。灌浆技术,简而言之,是将特制的浆料通过专门的管道系统,精确地注入到地基的孔洞、裂缝或空隙中,从而实现对地基的加固和改善。这种技术能够有效地填充地基中的空隙,增强地基的整体性和稳定性,提高地基的承载能力。灌浆技术还能有效防止地基结构因水流的侵蚀或冲刷而遭到破坏,确保水利水电工程的长期稳定运行。在实际应用中,灌浆技术需要结合工程的具体情况和地基的实际状况进行精心设计,施工人员需要对地基进行全面的勘察和分析,确定需要加固的区域和灌浆的具体参数。选择合适的灌浆材料和施工设备,通过钻孔、注浆等步骤,将浆料均匀地注入到地基中^[4]。在注浆过程中,需要严格控制注浆压力、注浆速度和注浆量,确保浆料能够充分填充地基中的空隙,并达到预期的加固效果。灌浆技术的应用还具有灵活性高的特点。根据不同的工程需求和地基条件,可以选择不同的灌浆材料和工艺方法,以满足不同的加固要求。

3.6 强夯处理技术

水利水电工程基础施工技术的应用中,强夯处理技

术是一种效果显著、经济实用的地基加固方法。该技术通过利用起重机械将夯锤提升至一定高度后自由落下,对地基进行强力夯实,从而提高地基的密实度和承载能力。在水利水电工程中,地基的稳定性直接关系到整个工程的安全与持久性,而强夯处理技术以其独特的优势,能够有效地解决地基松软、承载力不足等问题。通过强力夯实,地基中的土壤颗粒被重新排列,孔隙被压缩,地基的整体密度和强度得到显著提升。强夯处理还能改善地基的排水性能,减少地基的沉降和变形,提高工程的稳定性。在实际应用中,强夯处理技术需要根据工程的具体情况和地基的实际状况进行精心设计,施工前,需要对地基进行全面的勘察和分析,确定夯击点的布置、夯击能量的大小以及夯击次数等参数。施工过程中,应严格控制夯击的力度和节奏,确保夯实效果达到最佳。强夯处理技术还适用于多种土壤类型,包括碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土等,使得其在水利水电工程中具有广泛的应用前景。

结束语

水利水电工程基础处理施工技术的应用,是保障工程质量和安全的重要支撑。随着科技的不断进步和工程实践的深入发展,基础处理施工技术也在不断创新和完善。未来,应继续加大对该领域的研究力度,积极探索更加高效、环保的基础处理技术,为推动水利水电工程的可持续发展贡献智慧和力量。同时,还应注重施工技术的规范化和标准化,确保每一项工程都能达到预期的施工效果和质量标准,为社会的繁荣稳定做出积极贡献。

参考文献

- [1]王钰莹,仲晓雷.水利水电工程基础处理施工技术初探[J].南方农机,2019,50(5):250.
- [2]李琪.水利工程施工中软基基础的处理技术分析[J].住宅与房地产,2018(34):168.
- [3]汤启明.水利水电工程中基础处理的施工技术分析[J].绿色环保建材,2020(07):179-180.
- [4]杨自刚.水利水电建筑工程中的基础灌浆施工技术研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(06):149-150.