

论工程基础处理施工技术

张 琪

浙江省围海建设集团股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘 要：工程基础处理施工技术是确保工程安全稳定的关键环节。本文简要介绍了工程基础处理的重要性，包括地基加固、防渗处理等方面。针对不同地质条件，探讨了多种基础处理施工技术的原理及应用，如灌浆技术、振冲技术等。这些技术能有效提高工程地基的承载力和稳定性，减少渗漏风险，为基础工程的可持续发展提供有力保障。

关键词：工程基础处理；施工技术

引言：基础工程是国家基础设施建设的重要组成部分，对于社会经济发展和人民生活水平提升具有重要意义。而基础处理施工技术作为工程建设中的关键环节，直接关系到工程的安全性和稳定性。探讨工程基础处理施工技术，不仅可以优化工程施工流程，提高工程质量，还能够为相关行业的技术进步和创新提供有益的参考和借鉴。

1 工程基础处理施工技术概述

工程基础处理施工技术，顾名思义是指在工程建设过程中，对建筑物地基进行必要处理的一系列技术手段，这些技术手段旨在改善地基的物理力学性能，提高其承载能力，确保建筑物在上部荷载作用下能够保持稳定。基础处理施工技术种类繁多，包括但不限于开挖换填、压实、灌浆、桩基以及地下连续墙等。开挖换填是工程中常用的一种基础处理技术，当地基土质较差，无法满足建筑物承载要求时，可通过挖除不良土层，换填优质材料的方式来提高地基的承载能力。压实技术则是通过重锤夯实、振动压实等手段，增加地基土的密实度，从而提高其承载能力，这种技术适用于处理松散、多孔的地基。灌浆技术是一种通过注入胶结性材料来填充地基空隙、提高地基密实度和承载能力的方法，根据灌浆材料的不同，灌浆技术可分为水泥灌浆、黏土灌浆等。桩基技术则是通过在地基中打入或埋设桩身，利用桩身与地基土之间的摩擦力或桩端的承载力来承担建筑物的荷载。桩基技术适用于处理深层软弱地基或需要较大承载力的工程。地下连续墙技术是一种在地基中挖设沟槽，然后在沟槽内浇筑混凝土形成连续墙体的施工方法，这种技术能够有效地提高地基的侧向承载能力，防止地基滑动，适用于处理边坡稳定问题或需要较大水平承载力的工程。在选择工程基础处理施工技术时，需要综合考虑工程的安全性、经济性、适用性以及环保性等多方面因素。安全性是首要考虑的因素，必须确保所选

技术能够满足工程的稳定性要求；经济性则是在满足安全性要求的前提下，追求成本最低、效益最大的技术方案；适用性则是要根据工程所在地的具体地质条件和建筑物类型来选择合适的基础处理技术；环保性则是在施工过程中要尽量减少对环境的破坏和污染^[1]。

2 工程基础条件分析

基础工程是国家重要的设施，对于防洪、灌溉、发电等多方面都发挥着至关重要的作用。（1）基础条件概述。工程建设的基础条件主要包括地质条件、水文条件、气候条件以及地形地貌等多个方面。这些条件相互关联、相互影响，共同构成了工程建设与运行的基础环境。其中，地质条件是最为基础且关键的一环，它决定了地基的稳定性、承载能力以及工程建设的难易程度。水文条件则关系到水库的蓄水能力、河流的水力特性等，对工程设计和运行管理产生重要影响。气候条件则通过降雨、气温等要素影响工程的安全和运行效率。而地形地貌条件则决定了工程的布局和施工方案的选择。（2）基础条件分析的重要性。确保工程安全：通过对基础条件的深入分析，可以准确评估工程地基的稳定性、承载能力以及潜在的地质灾害风险，从而采取相应的防治措施，确保工程安全。指导工程设计：基础条件分析可以为工程设计提供准确的数据支持，帮助设计人员合理确定工程结构形式、尺寸和材料等，提高工程设计的科学性和合理性。优化施工方案：通过对地形地貌、水文条件等的分析，可以选择合适的施工方案，提高施工效率，降低施工成本。促进可持续发展：在基础条件分析的基础上，可以合理规划工程的布局和规模，充分利用自然资源，实现经济、社会和环境效益的协调发展。（3）基础条件分析的方法与手段。地质勘察：通过钻探、坑探、地球物理勘探等手段，获取详细的地质资料，为地质条件分析提供依据。水文观测与分析：通过设立水文观测站，收集河流流量、水位、泥沙等资料，

分析河流的水力特性和变化规律。气象观测与预测：利用气象观测站收集降雨、气温、风速等气象数据，结合气象预测模型，预测未来一段时间内的气象条件，为工程运行管理提供参考。数值模拟与仿真技术：利用计算机数值模拟技术，模拟工程在不同基础条件下的应力、变形和稳定性情况，评估工程的安全性和稳定性^[2]。

3 工程基础处理施工技术研究

3.1 开挖与支护技术

基础工程作为国家经济发展的重要支撑，其基础处理施工技术尤为关键。（1）开挖方法与技术要点。明挖适用于地质条件较好、开挖深度不大的情况，其技术要点包括合理确定开挖顺序、保持开挖面的稳定、及时排水等。暗挖则适用于地质条件复杂、开挖深度较大的情况，如隧道开挖等，此时需特别关注对围岩的扰动控制、开挖面的临时支护等问题。开挖过程中，还应严格遵守“分层开挖、先支护后开挖”的原则，以确保施工安全，利用现代化施工机械，如挖掘机、装载机等，提高开挖效率，降低人工劳动强度。（2）支护结构类型及施工流程。支护结构在开挖过程中起着至关重要的作用，它能有效防止围岩坍塌，确保施工安全。支护结构类型可分为木支撑、钢支撑、喷射混凝土支护等。木支撑适用于开挖深度较小、地质条件较好的情况；钢支撑则具有更高的承载能力和稳定性，适用于地质条件较差的情况；而喷射混凝土支护则能迅速封闭开挖面，防止围岩风化，提高围岩的整体稳定性。支护结构的施工流程一般包括测量放线、安装支撑构件、施加预应力等步骤，在施工过程中，应确保支护结构与围岩紧密贴合，形成有效的支撑体系，定期对支护结构进行检查和维护，确保其始终处于良好的工作状态。（3）开挖与支护过程中的安全防护措施。应先建立健全的安全管理制度，明确各级人员的安全职责，确保施工过程中的每一个环节都有人负责，再加强现场安全检查，及时发现并消除安全隐患。对于可能发生的危险情况，应制定应急预案，并定期组织演练，提高施工人员的应急处理能力。还应加强对施工人员的安全教育和培训，提高他们的安全意识和自我保护能力。在施工过程中，施工人员应严格遵守安全操作规程，正确使用个人防护用品，确保自身安全。

3.2 灌浆处理技术

灌浆处理技术是基础工程中常用的一种基础处理技术，主要用于改善地基的物理力学性能，提高其承载能力。（1）灌浆材料的选择与制备。在选择灌浆材料时，应根据工程的地质条件、灌浆目的以及施工条件等因素

进行综合考虑，例如对于需要快速凝固的场合，可以选择快硬水泥浆；对于需要较高抗渗性能的场合，可以选择添加防水剂的水泥浆。灌浆材料的制备也是关键环节，在制备过程中，应严格按照材料配比进行称量，确保浆液的均匀性和稳定性，还应对浆液进行必要的性能测试，如流动性、凝结时间、抗压强度等，以确保其满足施工要求。（2）灌浆工艺及操作方法。灌浆工艺主要包括钻孔、冲洗、压水试验、灌浆和封孔等步骤，在钻孔过程中，应根据设计要求确定孔位、孔径和孔深，确保钻孔的垂直度和光滑度。冲洗和压水试验的目的是为了清除孔内的杂质和测试地层的吸水性，为后续的灌浆操作提供依据。在灌浆过程中，应严格控制灌浆压力和浆液流量，确保浆液能够均匀、连续地注入地层中，还应根据地层的吸浆情况及时调整浆液配比和灌浆速度，以达到最佳的灌浆效果。封孔是灌浆操作的最后一步，其目的是为了防止浆液回流和保证灌浆质量。（3）灌浆效果检测与评定标准。灌浆处理完成后，需要对灌浆效果进行检测和评定，常用的检测方法包括钻孔取芯、声波检测、渗透试验等。通过这些检测方法，可以了解灌浆处理后地层的物理力学性能改善情况、浆液的扩散范围以及地层的抗渗性能等。灌浆效果的评定标准主要包括灌浆质量、地层改善效果和经济效益等方面。在评定过程中，应综合考虑各项检测指标和工程实际情况，对灌浆处理效果进行客观、全面的评价，还应根据评定结果对灌浆处理方案进行优化和调整，以提高灌浆处理技术的应用水平和工程效益^[3]。

3.3 基础加固技术

地基作为建筑物的基础，其稳定性直接关系到整个建筑的安全。地基加固技术是增强地基稳定性、提高其承载能力的有效手段。（1）地基加固方法分类及原理。地基加固方法多种多样，常见的包括注浆加固、桩基加固、换填加固等。注浆加固是通过向地基中注入浆液，填充地基中的空隙，增强地基的密实性和整体性，从而提高地基的承载能力，桩基加固则是利用桩身将荷载传递到深层稳定土层中，以减小地基的沉降和不均匀沉降。换填加固则是挖除地基中的不良土质，换填以良性土壤或砂石等材料，以改善地基的物理力学性能。这些方法的选择取决于地基的地质条件、建筑物的荷载要求以及施工条件等多种因素。在实际应用中，可能需要根据具体情况采用单一的加固方法或多种方法组合使用，以达到最佳的加固效果。（2）地基加固施工流程及注意事项。地基加固的施工流程通常包括施工前准备、加固材料准备、加固施工和加固后处理等步骤，在施工前准

备阶段,需要对地基进行详细的地质勘察,了解地基的实际情况,为加固设计提供依据。加固材料准备阶段则是根据设计要求采购和储备所需的加固材料,在加固施工过程中,应严格按照施工图纸和施工规范进行施工,确保加固质量和安全。特别是在注浆加固过程中,需要严格控制浆液的配比和注浆压力,以确保浆液能够均匀渗透到地基中。桩基加固时,则需确保桩身的垂直度和位置的准确性。换填加固时,应注意换填材料的均匀性和密实性。(3)地基加固效果评估方法。地基加固完成后,需要对其加固效果进行评估,以验证加固设计的合理性和施工的有效性,常用的地基加固效果评估方法包括原位试验、室内试验和监测分析等。原位试验是在加固后的地基上进行实地测试,如标准贯入试验、静力触探试验、十字板剪切及地基承载力等,以获取地基的物理力学参数。室内试验则是对加固过程中采集的土样进行室内分析,了解加固前后土质的变化情况。监测分析则是通过在地基中埋设监测仪器,对地基的变形和应力进行长期监测,以评估加固效果的持久性。

3.4 防渗处理技术

在基础工程中,防渗处理技术是确保工程安全、提高水资源利用效率的关键环节。(1)防渗材料的性能要求及选择依据。在选择防渗材料时,应重点考虑其抗渗性、耐久性、变形性能以及施工性等方面的要求。抗渗性是防渗材料最基本的性能,要求材料能够有效阻止水分通过。耐久性则要求材料在长期使用过程中能够保持稳定的性能,不易老化或损坏。变形性能是指材料在受力作用下能够保持稳定的形状和尺寸,避免因变形而导致渗漏。施工性则要求材料易于施工操作,能够满足工程建设的需要,选择防渗材料时,应根据工程的具体条件、使用环境和经济成本等因素进行综合考虑。(2)防渗施工工艺及操作方法。防渗施工工艺的选择和操作方法的规范是确保防渗效果的关键,常见的防渗施工工艺包括混凝土防渗墙、土工膜防渗、灌浆防渗等。混凝

土防渗墙是通过在地基中浇筑混凝土墙体,形成一道连续的防渗屏障。土工膜防渗则是利用土工膜材料的不透水性,铺设在需要防渗的地面上,形成一层防渗层。灌浆防渗则是通过向地基中注入防渗浆液,填充地基中的空隙和裂缝,提高地基的抗渗性能。在操作过程中,应严格按照施工工艺规范进行施工,确保每一道工序的质量,还应加强现场监控和检测,及时发现并处理施工中出现的问題,确保防渗施工的质量和安全。(3)防渗效果检测与评价标准。防渗处理完成后,需要对防渗效果进行检测和评价,常用的检测方法包括渗透试验、水压试验、超声波检测等。通过这些检测方法,可以了解防渗处理后的抗渗性能、渗漏量以及渗漏路径等情况。在评价标准方面,应结合工程的具体要求和设计指标进行综合评价。一般来说,可以从防渗效果、施工质量和经济效益等方面进行考量。防渗效果是评价防渗处理技术是否达到预期目标的重要指标;施工质量则关系到防渗处理的稳定性和耐久性;经济效益则是评价防渗处理技术是否经济合理的重要依据。

结束语:工程基础处理施工技术的探讨与研究至关重要,它不仅关乎工程本身的质量与安全,更对国民经济的发展和人民生活的改善产生深远影响。通过不断优化和创新基础处理技术,我们能够更好地应对复杂多变的地质条件,确保工程项目的稳固与可靠。未来,随着科技的不断进步,相信工程基础处理施工技术将迎来更为广阔的发展前景。

参考文献

- [1]赵祯懿.施工中基础处理技术的研究与应用[J].岩土力学,2021,42(5):1837-1847.
- [2]陈静.工程中的基础处理技术研究进展[J].水力发电学报,2021,40(4):36-45.
- [3]张明.基础处理施工技术的研究与应用[J].水利水电技术,2020,51(4):143-148.