

土木工程结构与地基加固技术研究

白彦东

中冶天工集团有限公司 天津 300000

摘要: 随着混凝土的成功制造, 高层、大型及大跨度建筑在全球范围内涌现。我国在改革开放中, 也进入了基础设施建设的黄金时期, 土木工程建设受到了全球关注, 并成为我国国民经济发展的重要推动力。为保障人民生命财产安全, 我国十分重视土木工程中结构与地基的加固技术。缺乏稳固的结构与地基, 国家建设无从谈起。因此, 我国逐步研究和应用了土木工程中的加固技术, 以确保建筑的稳定性。

关键词: 土木工程; 结构设计; 地基加固

引言

从推动土木工程领域持续化发展的角度分析, 保持技术创新的持续性具有重要意义。实践中, 土木工程结构与地基加固技术的应用较为广泛, 解决了许多质量问题。然而, 当前工程环境日益复杂, 面临许多技术挑战。因此, 总结结构与地基加固技术的应用, 分析技术重难点, 寻求优化的措施与方法在当前显得尤为重要。本文将对土木工程结构与地基加固技术展开探讨, 希望能为相关领域提供有力借鉴与参考。

1 土木工程结构与地基加固技术的重要性

土木工程结构与地基加固技术的研究对于提高建筑物的安全性和稳定性具有至关重要的意义。随着城市化进程的加速和基础设施建设的不断推进, 土木工程结构与地基加固技术的重要性日益凸显。首先, 土木工程结构是建筑物的重要组成部分, 其安全性和稳定性直接关系到建筑物的使用寿命和居住者的生命财产安全。如果土木工程结构存在缺陷或损伤, 不仅会影响建筑物的正常使用, 还会导致安全隐患和事故的发生。因此, 对土木工程结构进行加固和修复是至关重要的。其次, 地基加固技术是保证建筑物稳定性的关键因素。地基是建筑物的基础, 其稳定性和强度直接关系到建筑物的安全性和稳定性。在地基存在软弱土层或者不良地质条件的情况下, 需要对地基进行加固处理, 以提高地基的承载力和稳定性。最后, 随着科学技术的发展和工程实践经验的积累, 土木工程结构与地基加固技术也在不断进步和完善。新的加固技术和材料不断涌现, 为提高建筑物的安全性和稳定性提供了更多的选择和保障。

2 地基加固技术

2.1 注浆法地基加固技术

注浆法地基加固技术是通过将液态的水泥浆或化学浆注入地基土中, 以改善地基土的物理性质和力学性

能, 从而达到加固地基的目的。在具体操作中, 注浆法加固地基的原理主要是通过提高地基土的压缩性和抗剪强度来实现的。当水泥浆或化学浆注入地基土后, 与土体发生物理和化学作用, 形成具有一定强度的复合地基, 从而有效地提高了地基的承载力和稳定性。该技术可用于各种类型的地基土, 无论是砂土、黏土还是岩石地基, 都能取得良好的加固效果。注浆法通常不需要大型机械设备, 操作简单, 施工方便^[1]。通过提高地基土的压缩性和抗剪强度, 能显著提高地基的承载力和稳定性。施工周期短, 能节省大量人力物力, 经济效益显著。注浆工艺和材料的选择需要根据地基土的实际情况进行优化, 对施工人员的专业素质要求较高。施工过程中需要对注浆压力和注浆量进行监控和调整, 以确保加固效果。这就需要配备专业的监控设备和人员。在注浆过程中, 如果浆液泄漏或未完全固化, 可能会对地下水造成污染, 需要注意环境保护。因此, 在应用注浆法地基加固技术时, 我们需要根据实际情况选择合适的注浆材料和工艺, 并制定相应的施工方案。同时, 需要加强对施工过程的监控和管理, 确保施工质量和环境安全。对于可能出现的意外情况, 应提前制定应急预案, 以减少可能的损失。此外, 对于注浆法的应用, 也应根据具体工程要求和地质条件进行综合考虑。例如, 对于一些特殊的地质条件, 如溶洞、暗河等, 需要进行特别的处理和评估。

2.2 强夯加固技术

强夯加固技术通过使用强大的冲击力将重锤提升至一定高度, 然后使其自由下落, 以夯实地基土。强夯加固技术不仅在土木工程中受到广泛应用, 还在道路、机场跑道等大型基础设施的建设中发挥了重要作用。强夯加固技术的原理主要是通过提高地基土的密实度和压缩性, 以增加地基的承载力和稳定性。在强夯过程中, 重

锤的冲击力会对地基土产生强烈的振动和压缩作用,使土体变得更加密实和坚硬。同时,重锤的冲击力还会产生一定的剪切作用,将地基土中的空气和水分排出,进一步提高了地基的承载力和稳定性。通过强夯加固,可以显著提高地基的承载力和稳定性,为后续的建设工程提供了坚实的基础保障。强夯加固技术可用于各种类型的地基土,包括砂土、碎石土、低饱和度粉土等,使其在各种地质条件下都能取得良好的加固效果。强夯加固技术的施工过程相对简单,不需要复杂的技术和设备,而且施工速度快,能够节省大量的时间和人力成本。由于强夯加固技术具有施工简便、速度快、效果好等优点,因此能够节省大量的工程成本,具有很好的经济效益。重锤的冲击力会产生强烈的噪音和振动,对周围环境和人员有一定的影响。对于软弱地基和饱和土,强夯加固技术可能无法取得良好的效果,需要采取其他加固措施。由于重锤的冲击力主要集中在表层一定深度范围内,因此对于深层地基可能需要多次加固才能达到预期效果^[2]。在应用强夯加固技术时,需要根据实际情况选择合适的重锤和冲击能量,并制定相应的施工方案。同时,需要加强对施工过程的监控和管理,确保施工质量和环境安全。特别是在处理噪音和振动问题时,需要采取有效的减振降噪措施,以减少对周围环境和人员的影响。

2.3 排水加固方法

排水加固方法通过排除地基土中的多余水分,改善地基土的物理性质和力学性能,从而达到加固地基的目的。排水加固方法的原理主要是通过提高地基土的固结压力,以增加地基的承载力和稳定性。在排水加固过程中,通常会在地基表面铺设一层透水性较好的材料,如砂砾或碎石,以促进水分的排出。同时,为了提高排水效果,还会在材料层下方设置排水管道或排水板等排水设施。通过将地基土中的水分排出,可以显著提高地基的承载力和稳定性,为后续的建设工程提供了坚实的基础保障。排水加固方法适用于饱和土和软弱土等不良地基,可在各种地质条件下进行加固。排水加固方法的施工过程相对简单,不需要复杂的技术和设备,而且施工速度快,能够节省大量的时间和人力成本。由于排水加固方法具有施工简便、速度快、效果好等优点,因此能够节省大量的工程成本,具有很好的经济效益。由于排水加固主要针对表层一定深度范围内的地基土进行加固,因此对于深层地基可能需要采取其他加固措施。排水速度和排水效果难以控制,可能会对周围环境和地下水环境造成一定影响。在应用排水加固方法时,需要根据实际情况选择合适的透水性材料和排水设施,并制定

相应的施工方案。同时,需要加强对施工过程的监控和管理,确保施工质量和环境安全。例如,在铺设透水性材料时,需要保证其均匀铺设,并设置合适的排水坡度,以促进水分的排出。此外,还需要对排水管道或排水板等进行定期维护和清理,以保证其正常工作。另外,对于可能对地下水环境造成影响的问题,可以在施工前进行详细的地质勘察和环境评估,以了解地下水的分布和流动情况。同时,可以采取适当的措施进行保护和控制,如设置隔水层、回灌井等,以减少对地下水环境的影响。

3 结构加固技术

3.1 横截面积增大加固技术

横截面积增大加固技术中,通常可以采用增加钢筋、焊接钢板或粘贴纤维增强复合材料等方法来增加构件的横截面积。其中,增加钢筋和焊接钢板是比较常用的方法,而粘贴纤维增强复合材料则是一种比较新的方法^[3]。增加钢筋和焊接钢板都是比较传统的加固方法。增加钢筋通常是将钢筋植入混凝土结构中,通过与原有钢筋共同作用来提高结构的承载能力和稳定性。焊接钢板则是将钢板焊接在结构表面,以增加结构的横截面积和承载能力。这些方法具有施工简便、适用范围广等优点,但同时也存在一些缺点,如可能会对原有结构造成损伤、影响建筑物的使用功能和外观等。粘贴纤维增强复合材料是一种比较新的加固方法。这种方法是将纤维增强复合材料粘贴在结构表面,以增加结构的横截面积和承载能力。与传统的加固方法相比,粘贴纤维增强复合材料具有更高的强度和刚度,能够更好地提高结构的承载能力和稳定性。此外,这种方法还具有施工周期短、对原有结构损伤小等优点。但是,粘贴纤维增强复合材料也存在着一些缺点,如材料成本高、施工质量要求高等。可显著提高构件的承载能力和稳定性,加固效果明显;加固后构件的质量和体积会增加,但不会影响建筑物的使用功能和外观;适用范围广泛,可用于桥梁、房屋、道路等土木工程结构的加固。加固后构件的质量和体积会增加,可能会对建筑物的使用功能和外观产生一定影响;加固施工过程可能会对原有结构造成一定的损伤和破坏,需要采取相应的保护措施;加固成本较高,需要综合考虑经济性因素。

3.2 植筋技术

植筋技术是一种广泛应用于土木工程领域的结构加固方法。首先在混凝土结构表面进行清理,然后在预定的位置钻孔,孔的深度和直径根据设计要求确定,之后将钢筋插入孔中,最后进行固定和养护。在这个过程

中,植筋胶被用来加强钢筋与混凝土之间的粘结力和摩擦力,确保它们可以共同工作。通过在混凝土结构中植入钢筋,可以显著提高结构的承载能力和稳定性,增强结构的耐久性和可靠性。植筋技术对原有结构的外观和内部结构影响较小,可以在不改变原有结构的前提下进行加固。相比其他加固方法,植筋技术施工简便,可以在短时间内完成大量工作,提高施工效率^[4]。植筋技术可用于各种类型的混凝土结构加固,如桥梁、房屋、道路等。在植筋过程中需要对钢筋进行预处理,如清洗、除锈等,增加了施工的复杂性。植筋后需要一定的时间让钢筋与混凝土之间形成足够的粘结力和摩擦力,需要较长的养护时间。植筋技术的加固效果受到多种因素的影响,如钢筋类型、直径、植入深度、混凝土质量等,需要加强施工监控和管理。在应用植筋技术时,需要根据实际情况选择合适的钢筋类型和植入深度,并制定相应的施工方案。同时,需要加强对施工过程的监控和管理,确保施工质量和安全。在进行植筋前需要对混凝土表面进行处理,确保表面干净、平整、干燥。钻孔的深度和直径需要严格按照设计要求进行控制,确保钢筋可以顺利插入孔中。在植入钢筋后需要进行固定和养护,确保钢筋与混凝土之间形成足够的粘结力和摩擦力。在施工过程中需要采取相应的安全措施,如戴手套、避免触电等,确保工人和设备的安全。

3.3 结构托换加固技术

结构托换加固技术是一种专门针对土木工程结构加固的先进技术,通过将原有结构进行替换或改造,以增强其承载能力和稳定性。这种技术的实施过程中,需要综合考虑原有结构的类型、特点以及施工环境等因素,确保新旧结构之间的顺利过渡和衔接。通过将原有结构进行替换或改造,新结构的承载能力和稳定性得到显著提高,从而增强了整个土木工程结构的可靠性和安全性。在托换过程中,需要尽可能地减少对原有结构的破坏和损伤,确保结构的完整性和稳定性。因此,结构托换加固技术对原有结构的破坏较小,保持了其原有的使用性能和外观。结构托换加固技术的施工过程相对简

单,只需进行适当的拆除、改造和安装即可。同时,该技术的施工周期相对较短,能够有效地提高施工效率。结构托换加固技术可用于各种类型的土木工程结构加固,无论是桥梁、房屋还是道路等,都能够应用此技术进行有效的加固处理。在结构托换过程中,需要对原有结构进行拆除和改造,这个过程需要耗费大量的人力和物力,时间较长,同时也需要投入大量的资金。安装新的结构后,其重量和体积可能会比原有结构有所增加。这可能会对建筑物的使用功能和外观产生一定的影响,需要进行相应的设计和调整。在结构托换过程中,需要保证原有结构的安全和稳定,防止出现意外事故。因此,需要采取相应的安全措施,如临时支撑、加固措施等,以确保施工过程的安全性^[5]。在应用结构托换加固技术时,需要根据实际情况选择合适的托换方案和施工工艺,并制定相应的安全措施。

结语

随着我国经济水平的不断提高,人民对建筑的要求也不断增多。建筑不仅仅是外观上的赏心悦目,更是要建筑结构与地基地坚固。因此,加强土木工程建设中建筑结构和地基地坚固,保证建筑的质量,是土木工程师和建筑工程师要一直思考的重要问题。只有这样,才能确保建筑物的安全性和稳定性,为人们提供一个安全、舒适的居住和工作环境。同时,这也有助于推动我国建筑业的可持续发展,为国家经济发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]王万才.土木工程建设中结构与地基加固技术的应用分析[J].居舍,2021(16):65-66.
- [2]曲建国.土木工程建设中结构与地基加固技术的运用[J].工程技术研究,2020,05(17):50-51.
- [3]林琳,黄沿才.土木工程设计中结构与地基加固技术的应用分析[J].散装水泥,2019(05):66-67.
- [4]王万才.土木工程建设中结构与地基加固技术的应用分析[J].居舍,2021(16):65-66.
- [5]李晓慧.土木工程建设中结构与地基加固技术的应用分析[J].绿色环保建材,2020(11):135-136.