房屋建筑施工工程中的地基处理技术探究

刘冬明

江西金天建设工程有限责任公司 江西 宜春 336000

【摘　要】：地基处理是房屋建筑施工工程中的关键环节，直接关系到建筑物的稳定性、安全性和耐久性。本文旨在探讨房屋建筑施工中常用的地基处理技术，分析各种技术的适用场景及优缺点，以期为类似工程提供参考和借鉴。

【关键词】：房屋建筑施工；地基处理；强夯法；碎石夯击法；CFG 桩

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.061

1 引言

地基作为建筑物荷载的主要承担者，其稳定性和承载力至关重要。在房屋建筑施工中，由于地质条件的复杂性，天然地基往往不能满足设计要求，因此需要对地基进行处理。地基处理的目的在于改善地基土的工程性质，提高地基承载力，减少地基沉降，确保建筑物安全稳定。

2 地基处理技术概述

2.1 强夯法

强夯法，作为地基处理技术中的一种经典方法，长期以来被广泛应用于各种土建工程中。这种方法特别适用于那些土质较为酥松的土壤，其主要操作是利用木桩、铁桩等施工器材对土壤进行反复的夯实作业。通过这样的处理，可以显著提高土壤的紧密程度，从而增强地基的承载力和稳定性。强夯法通过将重力能转化为土壤的内能，使得土壤颗粒重新排列，间隙减小，从而达到提高地基承载力的目的。此外，强夯法还能够有效减少土壤的压缩性，这对于防止建筑物在使用过程中发生不均匀沉降具有重要意义。然而，尽管强夯法在某些方面表现出色，它也存在一些不容忽视的局限性。一个主要的限制是，强夯法处理的地基仅适合于土壤中含水量较少的环境。如果在含水量较高的土地上使用强夯法，可能会导致水分渗透到地基中，进而引发腐蚀问题。这种腐蚀不仅会损害地基的结构完整性，还会在长期内降低地基的使用寿命。因此，在选择地基处理技术时，工程师必须仔细评估土壤的含水量情况，以确保所选方法能够适应特定的工程需求。此外，强夯法在施工过程中会产生较大的振动和噪音，这可能会对周围环境和邻近建筑物造成影响，因此在城市密集区域或对环境敏感的区域使用时需要特别谨慎。在实际应用中，强夯法的施工效率和成本效益也是工程师需要考虑的因素。虽然强夯法在处理大面积地基时具有一定的优势，但其施工速度相对较慢，且对施工设备和操作人员的技术要求较高。因此，对于工期紧迫或预算有限的项目，工程师可能需要寻找其他更为经济高效的地基处理方案。总之，强夯法作为一种成熟的地基处理技术，其优势和局限性都十分明显，只有在充分了解其特点并结合具体工程条件的情况下，才能发挥出最佳效果。

2.2 碎石夯击法

碎石夯击法是一种在传统强夯法基础上进一步发展和优化的地基处理技术。该方法的核心在于在地基土壤中均匀地增加一定量的碎石，然后利用重型机械产生的冲击力，将这些碎石桩击破。随着碎石桩的破裂，碎石颗粒会逐渐渗透进入周围的土壤中，从而在地基中形成一个由碎石构成的硬壳层。这个硬壳层能够显著提高地基的承载力和稳定性，增强土壤的抗剪强度。

通过碎石夯击法处理后的地基，不仅能够有效保证地基的硬度，还能在一定程度上抵御水的侵袭。碎石硬壳层的存在，可以减少水分对土壤颗粒的直接冲刷作用，从而降低地基被水侵蚀的风险。然而，值得注意的是，尽管碎石夯击法在短期内能显著提升地基的稳定性，但若地基长时间受到水的冲刷，尤其是在极端天气条件下，硬壳层可能会逐渐被破坏，导致地基出现不稳定现象。因此，在设计和施工过程中，需要充分考虑地基的排水问题，确保地基的长期稳定性和安全性。

2.3 CFG 桩

CFG 桩（水泥粉煤灰碎石桩）是由水泥、粉煤灰、碎石、石屑或砂加水拌和形成的高粘结强度桩。这种桩体通过施工机械的击打作用，被置入到不良地基土体中，其过程涉及侧向挤压缩松土壤，随后进行夯实处理，从而与周边土体紧密结合，形成一个坚固的复合地基。这种复合地基的建立，显著提高了地基的承载力和整体强度。CFG 桩因其卓越的性能和稳定性，被广泛应用于大型房屋建筑中，成为当前建筑地基处理的重要方法之一。在现代建筑工程中，CFG 桩技术的应用不仅提升了建筑物的安全性和耐久性，而且在处理软弱地基、提高地基承载力方面显示出了显著的优势。此外，CFG 桩施工速度快，成本相对较低，对环境的影响也较小，因此在工程实践中得到了广泛的认可和应用。

CFG 桩技术的广泛应用，得益于其在提高地基承载力和稳定性方面的显著效果。它通过将水泥、粉煤灰、碎石等材料混合，形成具有高强度和良好粘结性能的桩体。这些桩体在施工过程中，通过击打和夯实，能够有效地挤密土壤，减少土壤的压缩性，从而增强地基的承载能力。CFG 桩的施工过程不仅提高了地基的承载力，还通过其与土体的紧密结合，增强了地基的整体稳定性，这对于防止建筑物的不均匀沉降具有重要意义。

在现代建筑工程中，CFG 桩技术的应用不仅限于大型房屋建筑，还广泛应用于桥梁、高速公路、大型工业设施等基础设施建设中。由于其施工速度快，可以大大缩短工期，提高施工效率。同时，CFG 桩的成本相对较低，这使得它在经济效益上具有很大的优势。此外，CFG 桩施工过程中对环境的扰动较小，不会产生大量的建筑废料，符合当前绿色建筑和可持续发展的理念。

综上所述，CFG 桩技术以其卓越的性能、稳定性以及经济和环境上的优势，在现代建筑工程中扮演着越来越重要的角色。它不仅为建筑物提供了坚实的基础，还为工程的高效、经济和环保施工提供了有力保障。

2.4 深层搅拌法

深层搅拌法是一种广泛应用于深层地基土改良的技术，它通过将水泥、石灰等固化材料与地基土进行充分混合，从而显著提升地基土的承载能力和稳定性。这种方法特别适合于处理软弱土层，能够有效地提高土体的强度和稳定性。深层搅拌法的施工过程相对简单，操作方便，且对周围环境的影响较小。

在施工过程中，通过深层搅拌机械将固化材料与土体混合，形成一种新的复合材料。这种复合材料具有较高的抗剪强度，能够承受更大的荷载而不发生变形。同时，由于固化材料的加入，地基土的压缩性得到降低，这意味着在相同荷载作用下，土体的变形量会减少，从而提高了地基的稳定性。

此外，深层搅拌法还能够减少地基土的渗透性，这对于防止地下水对地基的侵蚀和提高地基的防水性能具有重要意义。通过减少水分的渗透，可以有效避免因水位变化引起的地基沉降，进一步确保建筑物的长期安全和稳定。

综上所述，深层搅拌法不仅能够改善地基土的物理力学性质，还能提高地基的整体性能，是现代土木工程中不可或缺的一种地基处理技术。

2.5 真空预压法

真空预压法是一种高效的地基加固技术，尤其适用于处理软土地基。该方法通过一系列精心设计的步骤来实现地基的加固，这些步骤包括：首先，在地基表面铺设一层水平向的排水砂垫层，这层砂垫层能够有效地引导孔隙水的流动；接着，通过打设塑料排水板，进一步增强排水效果，塑料排水板能够为孔隙水提供更多的流动通道；然后，在整个处理区域上铺设密封膜，以确保抽真空过程中的密封性。通过这些步骤，当抽真空设备启动后，地基土中的孔隙水便会被有效排出，从而使得地基土变得更加密实，达到加固地基的目的。

此外，真空预压法还具有显著提高地基承载力和减少地基在荷载作用下的沉降量的双重优势。这对于建设在地下水位较高区域的建筑物来说尤为重要，因为高水位会增加地基处理的难度。通过真空预压法，可以有效地降低地下水位，减少水对地基土的浮力作用，从而确保建筑物的稳定性和安全性。此外，真空预压法还具有施工速度快、成本相对较低等优点，使其成为一种在工程实践中广泛采用的地基处理方法。

在实际应用中，真空预压法不仅限于软土地基的处理，它也被证明适用于多种不同类型的土壤条件。通过科学的施工设计和严格的施工管理，可以进一步优化该方法的加固效果。例如，在铺设排水砂垫层之前，可以进行土壤的预处理，如使用振动碾压技术来提高土壤的密实度。此外，塑料排水板的布置方式和间距也可以根据具体的地质条件进行调整，以达到最佳的排水效果。密封膜的材料选择和铺设技术同样对抽真空效果有着直接影响，因此也需要根据实际情况进行合理选择。

综上所述，真空预压法作为一种成熟的地基加固技术，其优势在于能够有效提升地基的承载能力，减少沉降，加快施工进度，并且在成本控制方面具有明显优势。随着工程技术的不断进步，真空预压法在未来的地基处理领域中，无疑将继续发挥其重要作用。

3 地基处理技术选择与应用

在进行地基处理技术的选择时，我们必须综合考虑多个关键因素，这些因素包括但不限于地质勘察报告所提供的详细信息、地基土的具体性质、工程项目的具体要求以及经济成本的考量。地质勘察报告能够提供关于土壤类型、土层结构、地下水位等重要信息，这些都是选择合适地基处理技术的基础。地基土的具体性质，如土的类型、密实度、压缩性、强度等，直接影响到地基处理方法的选择。工程项目的具体要求，包括建筑物的类型、荷载大小、使用功能等，决定了地基处理的强度和稳定性标准。经济成本的考量则关系到项目预算和经济效益，是决定地基处理方案可行性的重要因素。

例如，针对那些高压缩性且强度较低的土质，如粉质黏土和砂质粉土，我们可以考虑采用 CFG 桩技术、深层搅拌法或真空预压法来进行地基加固。这些方法能够有效地提高地基的

承载能力和稳定性，从而满足工程结构的需要。CFG 桩技术通过在地基中打入混凝土桩，增强土体的承载力；深层搅拌法则通过机械搅拌，将固化剂与土体混合，形成强度较高的复合地基；真空预压法则通过抽真空的方式，加速土体中水分的排出，从而提高土体的密实度和承载力。

对于地下水位较高的地基，预压法是一种有效的处理手段。通过在地基上施加预压力，可以促使地下水位下降，减少水对地基稳定性的影响。此外，预压法还能加速土体固结，提高地基的承载能力。预压法包括堆载预压和真空预压两种方式，堆载预压是通过在地基上堆放重物来施加压力，而真空预压则是在地基表面覆盖一层密封膜，并通过抽真空设备降低膜下压力，从而达到预压效果。

在遇到局部软土地基的情况下，换填垫层法是一种常见的处理方法。通过将软弱土层挖除，并用砂石等材料进行回填，形成新的地基垫层，可以有效改善地基的承载条件。这种方法不仅能够提高地基的承载力，还能减少地基的不均匀沉降，确保建筑物的稳定性和安全性。换填材料的选择需要根据工程要求和土质特性来确定，通常选择具有良好排水性和足够强度的材料，如碎石、砂砾等。

4 地基处理施工质量控制

地基处理施工质量控制是确保地基处理效果的关键。在施工前，必须对施工人员进行详尽的技术交底，这不仅包括施工的每一个细节，还应明确每个施工人员的责任和任务，确保每个人员都对施工要求有清晰的认识和理解。施工人员需要对施工图纸、材料选择、施工方法以及安全操作规程等有全面的了解，以便在实际操作中能够准确无误地执行。此外，施工前的准备工作也至关重要，包括施工设备的检查与调试，确保所有设备处于最佳工作状态，以及施工材料的检验，确保材料符合质量标准，从而为地基处理的质量打下坚实的基础。在施工过程中，应严格按照设计要求进行施工，每一个步骤和环节都不能有丝毫的偏差，这样才能确保地基处理的效果达到预期目标。施工人员应时刻保持高度的注意力和责任心，对每一个施工环节进行仔细的检查和核对，确保施工质量不受任何影响。同时，施工过程中应遵循环境保护和节能减排的原则，合理安排施工时间，减少对周围环境的干扰和污染。此外，对地基处理质量进行持续的监测和控制是不可或缺的环节，通过定期检查和评估，可以及时发现潜在的问题和隐患，并采取相应的措施进行处理，从而确保地基处理方案能够顺利实施，避免因质量问题导致的工程延误或返工。质量监测应包括对地基承载力、稳定性以及沉降情况的实时监控，确保地基在各种荷载作用下均能保持稳定。同时，应建立完善的质量反馈机制，一旦发现问题，能够迅速响应并采取措施，确保问题得到妥善解决。总之，地基处理施工质量控制是一个系统工程，需要从人员培训、施工准备、过程监控以及后期维护等多方面入手，形成一套完整的质量管理体系，才能确保地基处理工程的质量和安全，为整个建筑工程的稳定性和耐久性奠定坚实的基础。

5 结论

地基处理作为房屋建筑施工工程中的关键步骤，其重要性不容忽视。它直接关系到建筑物的稳定性、安全性和耐久性，是确保建筑物长期使用性能的基础。合理选择和精确实施地基处理方案，不仅能够显著提升建筑物的整体性能，还能有效降低整个工程的风险。本文深入探讨了在房屋建筑施工中常用的多种地基处理技术，详细分析了每种技术的适用场景、优势以及可能存在的不足之处，旨在为从事类似工程的专业人员提供有价值的参考和借鉴。展望未来，随着科技的不断进步和工程实践的日益深入，地基处理技术必将迎来持续的发展和创新。这将为房屋建筑施工工程提供更加安全、可靠的技术支持，同时也将推动整个建筑行业的技术进步和工程质量的提升。

参考文献：

[1] 分析房屋建筑施工中的地基特点及处理技术.孙鹏.黑龙江科技信息,2016(34).

[2] 基于房屋建筑施工中的地基施工技术研究.甘靓月.居舍,2022(01).

[3] 房屋建筑施工中的地基施工技术研究.黄朝.江西建材,2017(19).

[4] 房屋建筑施工中的地基施工技术探讨.马林.科技展望,2016(25).

[5] 房屋建筑施工中的地基施工技术研究.王子为.中国住宅设施,2022(04).