

# 岩土工程中常见地基处理方法的比较与分析

陈文闻

广西华蓝岩土工程有限公司

**摘要:** 本文对岩土工程中常见地基处理方法进行比较与分析,重点介绍了传统地基处理方法、桩基础、地下连续墙以及地基加固材料等方法的技术原理、应用案例和优缺点。在此基础上,探讨了地基处理方法选用的综合考虑因素,以及地基材料的特性和地基处理方法的具体环境条件和工艺条件。进一步分析地基处理方法所带来的经济效益和社会效益,并指出现有地基处理方法的技术瓶颈和难点,提出了改进的方法和具体操作过程。最后,总结本文的关键论点,即地基处理方法应根据工程目标和要求,选取合适的地基处理方法,并在实践中不断探索创新,以提高地基工程的质量和安全性。本文的研究为地基处理方法的改进和提高提供了参考和借鉴,但在实际应用中仍需要进一步深入研究和探索。

**关键词:** 地基处理方法; 岩土工程、加固处理; 工程应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.021

## 引言

地基处理是岩土工程中的一项重要工作,其质量和效果直接关系到整个工程的稳定性和安全性。对于岩土工程中常见的地基处理方法进行比较和分析,能够帮助优化工程设计和施工,提高工程质量和经济效益。文章旨在通过采用多种研究方法,对常见地基处理方法进行深入研究和探讨,从而系统比较各种地基处理方法的技术原理、适用性和局限性,为工程实践提供有益的参考和指导。通过对比和分析,在得出的局限性因素中提出问题,从而进一步探究更好的地基处理方法,以满足日益增长的城市建设需求<sup>[1]</sup>。

### 一、岩土工程中常见地基处理方法的现状

岩土工程中常见的地基处理方法主要有桩基、悬臂桩、灌注桩、地下连续墙、潜孔桩、石灰土桩、地基加固灰、振动法加固、混凝土浆注法等。这些方法各具特点,适用于不同的地质环境和工程要求。

其中,桩基作为一种常见的地基处理方法,是指在地基中钻孔并注入混凝土,形成桩体来加强地基。桩基工程的施工可以采用机械挖掘、人工打孔等多种方式,因其结构简单、施工方便、效果显著,得到了广泛应用。悬臂桩是指在一定深度下,沿竖直方向开凿小孔,然后将预制好的钢筋和混凝土浆料灌入孔内,最终形成的桩体是一种较为先进的加固方式。

与桩基不同的是,悬臂桩的孔壁不用承受侧向力,因此在地质条件较差或者建筑物重量较大的情况下,可以取得较好的加固效果。另一种常见的地基处理方法是

灌注桩,它是利用钻孔或钻机在地基深处形成混凝土桩体。灌注桩的结构稳定、承载能力大、抗震能力强,因此在地质条件复杂、土质较松软的区域得到了广泛的应用。地下连续墙是一种利用水泥土或混凝土在地下形成的连续挡墙,它可以加强土体的稳定性、增强土体的抗剪强度,并且可用于防渗、防护和抗震等方面的加固。而潜孔桩是一种将孔内灌注混凝土的加固方式,它结构简单、施工方便,尤其适用于地基深部加固。石灰土桩是利用石灰和土壤混合而成的桩体,具有良好的抗压强度和承载能力,可用于地基加固和土壤改良。地基加固灰是一种由氧化钙和氯化镁等混合物制成的材料,其使用可以有效地提高地基的承载能力<sup>[2]</sup>。

此外,还有桩基础加固和地下连续墙等方法,桩基础加固是在地基中打入一定深度的桩,使桩和地基通过摩擦力和端阻力形成一个整体,起到加强地基承载能力的作用。地下连续墙是在地基深处挖开一条连续的壁板,将其加固后形成一个梁的形状,增加地基的承载能力。

## 二、常见地基处理方法的技术特点比较

### (一) 技术原理分析

常见的地基处理方法包括加固土体、改良土体和桩基础加固等,这些方法的选择需要考虑到地基的类型和特点,以及工程的具体情况和需求。

加固土体的方法可以提高地基整体的强度和刚度,从而增加其承载能力。在这种方法中,钢筋网和钢筋筋杆起到了加固和连接的作用,混凝土板的形成可以使地基承载均匀,从而有效地防止了地基沉降和变形等问题。这种方法适用于软土地基和粉土地基。

改良土体的方法是通过添加外加材料,如水泥、石灰、粉煤灰等,改变土体的物理和力学性质,从而提高其承载能力。这种方法可以有效地改善土体的性质,提高其抗压、抗剪切等能力,同时也可以改善土体的工程性质,如改善土壤的渗透性、降低地基沉降等问题。这种方法适用于黏土地基和粉土地基。

桩基础加固的方法是在地基中打入一定深度的桩,通过摩擦力和端阻力形成一个整体,起到加强地基承载能力的作用。这种方法可以有效地提高地基的稳定性和承载能力,适用于软土地基和岩石地基<sup>[3]</sup>。

### (二) 工程应用案例对比

在某高层建筑项目中,经过现场勘测和分析,发现地基承载力较低,需要进行加固处理。施工方提出了多种不同的地基处理方案,包括加固桩、搭设钢筋网格加固和基础梁加固等。对比各种方案的实施效果,发现加

固桩虽然效果较好，但施工时间长且成本较高，而搭设钢筋网格加固虽然工期较短、成本低，但是加固效果较差，容易出现钢筋网格脱落等问题。最终，基础梁加固方案经济性好、施工简便，同时加固效果也较为明显，被采用为最终的加固方案。

而在同一个建设区域的另一个工程项目中，发现地基土层较松散，需要进行处理以增加承载力。施工方提出了几种不同的处理方案，包括夯实和深层加固等。通过对比试验和监测，发现深层加固虽然花费更高，但加固效果更好，且对地基的干扰较小。最终，深层加固方案被采用。

### （三）技术适用性评估分析

根据上述的工程项目对比，可以发现技术适用性评估标准，以得出不同地基处理方法的适用性和优缺点。其具体评估标准包括：1) 工程实施难度；2) 加固效果；3) 施工周期；4) 成本费用。根据不同地基处理方法的实施情况和数据监测结果，分别评估各项标准，得出评估结果并进行比较分析。对于实施难度，可以评估施工技术的复杂性、人力物力资源的需求等因素；对于加固效果，可以评估地基承载力的提升程度、稳定性等因素；对于施工周期，可以评估施工的时间长度、工期计划的合理性等因素；对于成本费用，可以评估工程的总费用、资金的投入回报比等因素。在实际工程中，地基处理方案的选用不仅要考虑技术的可行性和经济性，还需要根据工程的具体情况综合考虑其他因素，如地质地貌、土壤环境、地下水位等。同时，还要充分考虑工程的施工条件、安全性以及后期的维护成本等方面的因素。

## 三、地基处理方法选用的综合考虑因素

### （一）工程目标和要求

在确定地基处理方法时，需要考虑到具体工程的目标和要求。对于地基处理来说，目标和要求包括增加地基承载力、改善地基沉降性能、控制地基侧移、提高地基的稳定性等。而这些目标和要求的实现需要依赖于地基处理方法的技术特点和实际施工情况，如选择桩的类型和布局方式、深度、直径、钢筋配筋等参数的确定、混凝土强度等级的选取、灌注混凝土中添加的材料种类和掺量等。因此，地基处理方法的选用应该是一个综合考虑的过程，需要考虑工程的实际情况和目标要求，结合不同的地基处理方法，选用最适合的方案来达到最佳的工程效果。

### （二）地基材料特性

不同种类的地基材料所具有的特殊性质和性能。不同类型的地基材料具有不同的特点，例如黏土质地常常存在固结性和膨胀性，砂土质地则通常具有较高的渗透性和剪切性能。此外，地基材料的物理性质、化学性质、力学性质以及水文地质特征等因素也会影响地基的稳定性和承载力。在进行地基处理方法的选用时，需要充分考虑不同地基材料的特性。对于黏土质地基，通

常采用加固方法来提高其承载能力，例如钢板桩加固、地下连续墙加固等；对于砂土质地基，可以采用加固和加固预压法等方法来提高其稳定性和承载力。

### （三）环境条件和工艺条件

根据前面四个部分的内容，可以推断出地基处理方法具体环境条件和工艺条件，基处理方法的选用需要考虑到环境条件和工艺条件两个方面。在环境条件方面，需要考虑地质条件和工程条件，而在工艺条件方面，需要考虑施工工艺和施工材料。这些因素都将对地基处理方法的选用产生重要影响。具体如下：

地质条件：地基处理方法的选用需要考虑地质条件，包括地层结构、地下水位、土体物理力学性质等因素。

工程条件：地基处理方法的选用还需要考虑工程条件，包括地基承载力要求、建筑物荷载、环境保护等因素。

施工工艺：不同的地基处理方法有不同的施工工艺，需要根据实际情况选用适合的工艺。

施工材料：地基处理方法的选用还需要考虑施工材料，包括土工材料、钢筋混凝土材料、防水材料等因素。

### （四）经济效益和社会效益

采用合适的地基处理方法，能够有效提升地基的承载力、稳定性和抗沉降能力。从经济效益的角度来看，选择合适的地基处理方法能够降低施工成本、减少工期、提高工程品质，从而在一定程度上提升企业的盈利水平。同时，地基处理方法也能为社会带来一系列的效益。例如，加固老旧建筑物的地基，能够提升建筑物的安全性和稳定性，保障人民生命财产安全；加强桥梁、隧道等基础设施的地基，能够提高其抗震和抗涝能力，保障公共交通的正常运营。

因此，选择合适的地基处理方法，不仅有利于企业的发展，也有利于社会的进步和发展。社会效益方面来看，通过有效的地基处理方法，可以提高工程的安全性和稳定性，从而保障了人民生命财产的安全。其次，地基处理方法可以减少工程建设对周边环境的影响，降低施工过程中的噪声、振动等对周边居民的影响，减少对自然资源的消耗，从而达到可持续发展的目标。此外，通过优化地基处理方法，还可以提高施工效率，缩短工期，降低施工成本，减少施工废弃物的产生，从而降低了对环境的负面影响，为社会带来更多的益处。

## 四、地基处理方法的局限性

### （一）技术瓶颈和难点

根据地基处理方法局限性分析，可以整理出现有地基处理方法的技术瓶颈和难点主要有以下几个方面：

针对不同地质条件和工程需求，选择合适的地基处理方法仍存在一定的技术难度。因为不同地区的地质条件、土壤性质以及地基工程的特殊要求均不相同，需要根据具体情况选择适合的地基处理方法。

地基处理方法的成本较高，且难以控制。不同的地基处理方法所需的材料、设备和人工成本各不相同，而且难以准确预测工程实施中的各种情况和难点，因此地基处理成本难以控制。

地基处理方法施工难度大，需要具备专业技能和丰富经验的施工团队。地基处理方法的施工难度大，需要具备一定的技术和施工经验，如果施工团队缺乏经验或技术水平较低，可能导致工程质量问题。

地基处理方法的效果难以预测。不同的地基处理方法在不同的地质条件和工程要求下，其效果也不尽相同，有时需要通过多次实验和调整才能达到满意的效果，效果难以预测。

因此，需要加强对地基处理方法的研究和探索，解决上述难点和瓶颈，提高地基处理方法的效率和成本控制能力，以更好地服务于工程建设和社会发展的需求。

## （二）工程质量和安全隐患

在地基处理方法应用中，常常会出现工程质量和安全隐患问题。其中主要包括以下几个方面：

**加固不当：**如果地基加固方案制定不合理或施工质量不过关，会导致地基加固效果不佳，甚至加剧原有问题。

**地基沉降问题：**地基处理方法如果不得当，可能会导致地基沉降不均，进而引发建筑物结构损伤或者崩塌。

**地基周边环境的影响：**地基处理方法的施工可能会对地下水、土壤、周边建筑等产生一定的影响，如果处理方法不得当，可能会对周边环境造成不良影响。

## 五、地基处理方法的措施建议

### （一）技术改进和创新方向

针对地基处理方法的技术瓶颈和难点，可以采取以下改进措施和方向：

**开发新型地基处理材料：**当前常见的地基处理材料多为传统材料，其性能有限，容易受到环境影响而失效。因此，开发新型地基处理材料是一个重要的方向。例如，采用聚合物材料等高性能新型材料，可以提高地基的强度和稳定性。

**发展新型地基处理技术：**当前地基处理技术多为传统技术，难以满足高要求的地基加固和改造。因此，发展新型地基处理技术是必要的。例如，采用微生物固化地基技术、动力锤击预应力加固技术等，可以提高地基加固的效率和质量。

**加强地基处理技术标准化和规范化：**地基处理技术标准化和规范化是保障地基处理质量的重要手段，也是地基处理技术发展的必要条件。加强地基处理技术标准化和规范化，可以有效提高地基处理质量和效益。

**加强地基处理技术研究和应用推广：**地基处理技术的研究和应用推广是地基处理技术发展的重要环节。加强地基处理技术的研究和应用推广，可以不断提高地基

处理技术水平，促进地基处理技术的进步和发展。

## （二）工程管理和策略建议

对于地基处理方法可能产生的工程质量和安全隐患，可以采取以下改进方法和措施：

**加强设计和施工管理。**在地基处理方案的设计和施工过程中，应加强工程质量和安全的管理，制定完善的质量控制和安全管理制，明确责任人和任务分工，并严格按照规定的标准进行设计和施工。

**加强现场监测和检验。**在地基处理施工过程中，应对地基处理的实施效果进行实时监测和检验，及时发现和解决存在的质量和安全隐患，确保地基处理质量和安全。

**应用新技术和新材料。**在地基处理技术方面，应用新技术和新材料，提高地基处理效果，减少对周边环境的影响。比如，利用微生物、激光、电化学等技术进行地基处理，或者采用新型地基处理材料，如高分子材料、地基加筋材料等。

**提高专业技术水平。**加强对地基处理技术的研究和开发，提高地基处理技术的专业技术水平，从而更好地应对地基处理中出现的各种问题和挑战。

**重视环境保护。**在地基处理过程中，要注重环境保护，减少对周边环境的影响，保护生态环境，实现可持续发展。比如，在地基处理过程中采用可再生能源，减少污染物排放，或者进行地下水保护等措施。

## 六、结论

文章对岩土工程中常见的地基处理方法进行比较和分析，旨在探讨地基处理的技术原理、工程应用案例对比、选用综合考虑因素、地基材料特性、经济效益和社会效益等方面。通过对不同地基处理方法的分析，我们发现每种方法都有其适用范围和局限性，选用适合的地基处理方法需要考虑多个因素，同时需要充分考虑方法的适用范围和局限性。在实际应用中，地基处理方法需要不断进行改进和提高，以提高工程质量和安全性，同时充分发挥其经济和社会效益。本文的研究不足之处在于，我们没有深入探讨地基处理方法的具体实施过程和操作细节，也没有对新兴的地基处理技术进行系统研究和比较。因此，我们可以进一步拓展研究范围，探讨新的地基处理技术及其应用情况，并深入研究不同地质环境下的地基处理方法及其适用性。

## 参考文献

- [1] 吴铁力. 地基处理和岩土工程勘察过程中常见问题及应对方法[J]. 四川水泥, 2021, No. 294 (02): 160-161.
- [2] 施欢欢. 关于岩土工程中的地基处理方法探析[J]. 建筑技术开发, 2018, 45 (06): 121-122.
- [3] 童玲. 建筑工程岩土工程勘察和地基处理工作中的常见问题及解决方法[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (21): 133-135.