

# 岩土工程中软土地基处理技术探讨

李秀祥<sup>1</sup> 陈志宏<sup>2</sup> 尹学吉<sup>3</sup>

1. 山东建勘集团有限公司; 2. 山东生态家园环保股份有限公司; 3. 山东建勘集团有限公司

**摘要:** 软土地基处理是岩土工程中的重点与难点, 若处理不到位, 不仅会对工程建设质量造成影响, 还会对周边居民的正常生活造成影响。基于此, 加强岩土工程中软土地基处理技术研究, 是推动建筑行业健康发展的关键。文章以岩土工程中软土地基处理技术为研究对象, 首先分析岩土工程中软土地基处理技术的意义, 然后提出了岩土工程中软土地基处理技术的原则和岩土工程中软土地基的特性, 最后探讨了岩土工程中软土地基处理技术和岩土工程中软土地基处理施工中注意点, 以供同行参考。

**关键词:** 岩土工程; 软土地基; 处理技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.035

## 一、引言

岩土工程是指在自然环境条件下, 通过人工的方式对其进行地质调查、勘探、设计、施工和管理维护, 从而获取有效的地质资料, 为工程建设提供依据。岩土工程中的软土地基是指在岩土工程施工过程中, 软土地基容易发生变形、沉降、开裂等现象, 从而降低了岩土工程的质量。随着经济建设水平的不断提高, 建筑行业也取得了较大发展, 但在发展过程中也存在着一些问题。近年来, 由于建筑行业的快速发展, 导致城市土地资源越来越紧张, 在这样的情况下就需要对岩土工程中软土地基处理技术进行探讨, 以提高软土地基处理技术水平, 为建筑工程提供质量保障。

## 二、岩土工程中软土地基处理技术的意义

软土地基的强度相对较低, 具有较大的压缩性, 且整体稳定性较差, 在软土地基中进行施工时, 容易出现沉降、坍塌等情况。如果不对软土地基进行处理, 不仅会影响岩土工程的质量, 还会缩短建筑工程的使用寿命。因此, 必须要做好软土地基处理工作。针对软土地基处理技术的重要性, 首先, 可以提高工程施工质量。在施工过程中应用软土地基处理技术, 不仅能够有效提高岩土工程质量, 还能保证建筑施工的安全性。其次, 可以降低岩土工程施工成本。由于软土地基的稳定性较差, 在施工过程中容易出现沉降问题, 增加了岩土工程施工的成本投入。最后, 可以保障岩土工程质量。软土地基处理技术的应用, 可以将软土地基的强度进行提高, 减少沉降问题的出现, 提高岩土工程质量。此外, 可以提升施工人员的工作效率。在软土地基处理过程中应用软土地基处理技术, 不仅能够保证施工人员的人身安全, 还能提高施工效率。

## 三、岩土工程中软土地基处理技术的原则

### (一) 根据不同软土地基的特点进行处理的原则

比如淤泥软土地基与其他软土地基有很大的区别, 因此在选择软土地基处理技术时, 要充分考虑到软土地基的特点, 根据不同的情况来选择相应的技术方法, 比如淤泥和淤泥质土地基在含水量比较大、压缩性高以及承载力低等特点下可以选择换填垫层方法、强夯加固方法以及抛石挤淤法等方法进行处理。

### (二) 坚持合理经济的原则

在选择处理技术时, 要对所选技术进行经济分析, 要充分考虑到成本问题, 在保证处理质量的基础上选择最合适的处理技术, 以确保施工的质量。在选择处理技术时要以环保为前提, 这是因为岩土工程施工过程中会产生大量的建筑垃圾, 如果处理不当会对环境造成严重的破坏。

### (三) 坚持可持续发展的原则

在选择处理技术时要充分考虑到经济和环境问题, 不仅要实现工程建设目标, 还要考虑到对环境造成的影响, 不能为了施工而施工, 要做到可持续发展原则, 在满足工程建设目标的基础上实现经济效益最大化。

### (四) 选择先进的技术和设备的原则

在进行岩土工程软土地基处理时, 要尽可能选择先进的技术和设备, 提高处理效率, 保证施工质量。

### (五) 重视工程的施工组织的原则

在进行岩土工程软土地基处理时, 要加强施工组织管理, 重视现场协调工作, 做好安全管理工作, 确保施工安全和施工质量。同时还要对各种施工工艺进行科学合理地安排和部署, 提高工程建设效率和效益。

## 四、岩土工程中软土地基的特性

### (一) 岩土工程中软土地基稳定性差

软土地基的稳定性较差, 在遇到一些载荷比较大的建设工程时, 会出现一定程度的变形, 或者是出现地面沉降的情况, 造成工程质量问题, 因此在对岩土工程进行设计时, 要合理的对软土地基进行分析, 在进行设计时, 要考虑到软土地基的实际情况, 确保岩土工程施工质量。通常情况下, 在对软土地基进行处理时, 可以采取一些措施来提高软土地基的稳定性。软土地基不能达到理想状态下的稳定性是因为其自身存在一些缺陷导致的。在对软土地基进行施工时, 由于软土地基中存在较多空隙以及水分, 因此在施工过程中会出现一些土体坍塌、滑塌等情况。

### (二) 岩土工程中软土压缩性强

岩土工程中软土压缩性强是软土地基的另一大特性，对于软土地基来说，其内部含有较多的孔隙水，在这一过程中会因为压力的存在而出现体积减小、重量增加的现象，从而导致土层压缩性增强，进而导致建筑物发生倾斜和下沉等情况。针对这一问题，首先要对软土地基的特点进行分析，根据软土地基的实际情况来确定其是否存在变形问题；其次要对软土地基中存在的孔隙大小、形状进行分析，对不同类型的孔隙进行分类；最后要结合实际来确定软土层压缩系数，以此来确定软土地基中的孔隙比、含水量等相关参数，为软土层沉降计算提供重要依据。

### （三）岩土工程中软土地基不均匀沉降

在岩土工程中，软土地基由于其自身特性导致不均匀沉降问题的发生。填土压缩变形不均匀，岩土工程中的填土主要是由黏土、碎石等物质构成，在天然含水量高、孔隙大的情况下，填土在自重和荷载作用下容易发生下沉，导致地基出现沉降变形；渗透变形不均匀，软土地基内部含有较多的水分，同时，其分布不均匀，对软土孔隙中的水产生向下渗透的现象，造成软土地基中含水量升高，同时固结排水的作用下降，造成地基出现渗透变形；侧向变形不均匀，岩土工程中软土孔隙较大、分布较广，对侧向变形也会产生一定的影响。

## 五、探讨岩土工程中软土地基处理技术

### （一）地基处理技术中的填换法技术

在确保整个软弱地基高度恒定的前提下，采取有效的工艺措施，对砂砾垫层实施集中控制，是施工中最为基本的工作。通过这种方法，可以保证工程建设层的稳定，也就是说，换铺工作完成后，要进行多次的加固工作，这样才能在受到外力的影响下，更加稳定，保证整体的稳定。在使用中，重锤的重量必须经过精确的调整，而且要达到一定的高度，才能顺利落下。采用重锤法对软黏土进行压实是一种行之有效的办法。待地基稳固，地基牢固后，再进行下一级填筑，也可以用砂石拌和，经过一系列的稳定工作，地基逐渐稳固。另外，如果软黏土的强度不能满足标准，可以通过垫料的方法来解决，一是选择合适的碎石料，检查整个工程的全过程，采取有效的注浆方法，浇筑完成后，不断浇水养护，直到密实为止。湿式换填技术需要选择满足软黏土充填条件的砾石、细砂，因其强度高、抗压强度高，可采用简单的施工方法完成。

### （二）地基处理技术中的固化处理技术

固化法是一种常用的软基处理方法。硬化处理是利用水泥、浆粕、丙烯酸酯等胶凝材料或化学溶液对软黏土进行固化，然后通过搅拌或灌注等方法使其与软黏土充分黏结，然后通过一系列物理和化学变化增强两者之间的黏结强度，从而实现加固。经加固后，土体的承载力、稳定性得到了明显的改善，但其渗透性却有所下降。

软黏土的养护方法也可以分为粉喷桩、深层搅拌、压力灌浆、旋喷灌浆等。粉喷桩是一种以水泥、生石灰、粉体等为原料，经气体压缩后，快速渗入软弱土层，然后在高速搅拌下，将水泥、石灰、粉体等材料与其进行高速搅拌，从而构成一种结构稳固且牢固的地基。

### （三）地基处理技术中的强夯地基处理技术

强夯地基处理技术施工简便，加固效果好，经济实用，可以根据其加固机理、适用条件和施工工艺，将其划分为强夯法和强夯置换两类。因此，在工程建设中，首先要做好工程勘察资料、上部结构及基础设计资料的收集；其次，在进行人工吹填时，应充分掌握工程场地的地形地貌、地表生物及水文状况，进行必要的地表排水及清除工作，并对填筑土料的组成、比重、粒径等进行细致的分析；第三，结合现行的工程设计标准，结合工程实际，提出了相应的处理方案，并提出了相应的处理方案，提出了相应的处理措施。第四，根据项目实践，分析了该区域强夯基础建设的经验及作业，对有特别需求的项目，需借鉴其他地区同类场地的经验及应用；第五，要了解施工现场的情况，强夯地基的加固方案选定之后，要选择具有典型意义的场地进行现场检测，若不符合设计要求，则要对其进行细致的分析、修正，或对设计参数进行修正。

### （四）强夯地基处理技术其他软土地基处理技术

#### 1. 桩基础法

养护的首要步骤是对桩基础进行处理，否则，如果处理不当，不仅会影响施工，还会留下安全隐患，所以，对于软弱地基，一定要加强，在处理的时候，可以选择桩基础，提高整个结构的力学性能。由于其沉降速度低、承载力大等优点，已被广泛用于岩土工程建设中。

#### 2. 振冲碎石桩处理技术

振冲式碎石桩是一种新型的地基处理方式，它与其他各种地基处理工艺有很大的区别。这种方法主要是采用专用的振动设备对工作面进行高强度的作业，再用高压水枪对工作面进行清洗，使其达到一定的厚度，再将事先准备好的石块按一定的次序注入孔内，再将震击器缓慢的抽出，进行适当的震动，增强桩与周边土体的咬合力，最终形成复合地基。

#### 3. 胶结材料处理技术

对于软土地基，由于含水量较大，可以采用胶结技术将其与水泥胶结在一起。通常情况下，当遇到软弱地基时，通常采用水泥砂浆进行加固，但为了保证结构的稳定性，保证工程的安全性，应采取相应的措施。此外，在一些建筑物中，还会添加一些无机胶结材料，如石灰、粉煤灰等，这些材料能够改变其化学特性，使其成为复合地基，达到防止侵蚀、增强地基稳定性和承载能力的目的。在目前软基施工中，水泥灌浆是一种比较常见的施工工艺，主要有注浆法、高压注浆法等。高压

灌浆是一项非常有技术含量的工程，它是通过高压机械，将泥浆喷出，将泥浆冲出，使之成为一个完整的整体，之后再行加固，这样就能保证建筑物的安全。

#### 4. 预应力管桩处理技术

在软土地区，以预应力管桩为基础，以预应力管桩为基础，对其进行加固处理。在施工前，要通过现场调查，依据软黏土的力学特性及受力状况，合理设置管桩的埋置位置，通过埋管改变土体的受力状态，从而达到提升地基承载力的目的。在工程现场埋设管桩，要有一定的技术、经验，才能确保工程的高效。在施工过程中，必须对周围环境有足够的了解，并结合实际情况，研究各种影响因素，使其达到最佳的使用性能。预应力管桩在工程中具有很高的危险性，因此，必须在工程施工过程中，加强对其安全的管理。

### 六、岩土工程中软土地基处理施工中注意点

#### (一) 岩土工程开工前实地考察

在开展工程施工之前，要对场地进行详细的勘察，掌握场地的各项参数，开展室内土工实验，以掌握场地的特性，并制定相应的防治措施。这样既能保证软基处理的效果，又能减少工程成本。软土地基的处理方法多种多样，一些施工单位对其处理方法知之甚少。在软基处理中，如果选择的方法不正确，将难以达到预期的效果。因此，在进行大量的调研和评审后，应根据实际情况选择合适的处理方式。在加固完成后，由监理单位进行荷载试验和质量检验。当设计指标满足要求后，开始施工。

#### (二) 岩土工程方案管理

在岩土工程建设中，要加强对软弱地基的控制，以有效地治理软弱地基。一般来说，工程施工都要进行实地勘测，根据调查结果制定科学合理的施工计划。与此同时，在进行桩基技术操作过程中，因受到施工环境的影响，施工过程较为困难，并且在后期容易发生塌方等问题，需要对施工现场的各项情况进行综合分析，制定科学合理的施工计划，对施工过程中可能发生的各类问题进行预测与应对。

#### (三) 岩土工程施工技术管理

在进行施工技术管理的过程中，要做好前期的准备，要改变现场的环境，清除施工过程中的一些杂质，检查施工过程中所用的水泥，确保各项指标都满足标准，不合格的材料要及时替换。要加强对仪器的管理，确保仪器无安全隐患，充分发挥仪器的功能。

#### (四) 岩土工程现场施工作业

依据行业标准，严格按照工作程序，对水泥搅拌桩进行全过程控制，保证各个环节的作业标准。对已完成的搅拌桩进行了质量检查，确定了水泥用量、拌浆次数、压浆过程中是否出现断浆、搅拌次数增加、搅拌时间延长等不正常现象。尤其是在二次喷射和四次搅拌的

情况下，第一次下井时要注意防止卡堵，若注水量未达到1/2，则不能下钻。为提高整体施工效率，在第一次起钻和喷浆时，要在桩底滞留30多秒，打磨桩端，在多余的泥浆上浮过程中，要把全部泥浆全部灌注到桩基中，当桩位稳固后，再用30秒钟打磨。

#### (五) 岩土工程填埋更换的方法

在工程施工中，软土建筑物的位址特征是最为普遍的。填埋置换是指将软弱土层在某一特定区域进行挖掘，将其从原来的地质结构中剥离出来，然后选取抗压强度高的材料填埋，以实现软基的置换。从根源上解决了软黏土的生态效应问题。在实际操作中，需要考虑多方面的问题。一是要科学地选择填埋物料，一般采用碎石或灰土填埋。二是在填埋过程中需要持续加压，以确保填埋过程中上部结构的强度，避免后期上部结构受到挤压而产生变形。对深度较软的土层，采用该方法难以彻底消除其影响。这种工程，不仅造价高昂，对工程的进度也有很大的影响。

#### (六) 岩土工程固定硬化处理

这一过程在很大程度上是由化学角度完成的。采用化学药剂来改变产品的整体性质和性质，使得它更加的稳定，在承受压力的情况下不会变形。这种方法主要是采用具有较高黏结强度的物质对土体进行加固，使土体不会产生变形。从而提高了复合地基的抗压强度，降低了潮湿气体的渗透，降低了软弱地基对工程的影响。加固后的软土，它的综合抗压强度高，可以确保结构在高压下的工作状态不会改变，对整个项目的质量有很大的影响。

### 七、结语

总之，岩土工程中软土地基的处理技术涉及的领域比较广，包括岩土工程中软土地基的地质结构分析，软土地基的实际处理情况，软土地基的设计以及施工质量控制等，是一项综合性较强的工作，只有在实践中不断的对软土地基进行深入研究和分析，才能提出科学合理的软土地基处理技术，这样才能不断提高我国岩土工程中软土地基处理技术水平和质量。

#### 参考文献

- [1] 颜敏容. 岩土工程中软土地基处理技术的应用研究[J]. 建材与装饰, 2022(3): 45-46.
- [2] 王颖. 试析岩土工程中软土地基处理技术的运用[J]. 居舍, 2019(12): 220-222.
- [3] 张志华. 试析岩土工程中软土地基处理技术的运用[J]. 山西建筑, 2021(8): 45-46.
- [4] 童继光. 岩土工程地基处理技术分析——以碧桂园天辰项目为例[J]. 住宅与房地产, 2022(8): 89-91.
- [5] 仲维丽. 岩土工程中软土地基处理技术的应用研究[J]. 居舍, 2022(7): 34-35.