Engineering Technology and Development, 工程技术与发展 (15)2022,4
ISSN:2661-3506 (Online) 2661-3492(Print)

岩土工程地基处理的方法与应用解析

伍　松
西南电力设计院有限公司　四川　成都　610000

摘　要：岩土工程施工期间，经常会出现软土地基，如果不能对其进行加固处理，将无法满足建构筑物基础承载力和沉降需求。因此，不断加强与提高岩土工程地基处理技术的水平，加大地基处理的科技投入，采取有效的处理措施是非常有必要的。本文主要探究了岩土工程中常见的几种地基加固处理技术，以供参考。

关键词：岩土工程；地基处理；方法解析

Method and Application Analysis of Foundation Treatment for Geotechnical Engineering

Wu Song
Southwest Electric Power Design Institute Co., Ltd. Chengdu, Sichuan Province, 610000

Abstract: During the construction of geotechnical engineering, soft soil foundation often occurs. If it cannot be reinforced, it will not be able to meet the requirements of building foundation bearing capacity and settlement. Therefore, it is very necessary to continuously strengthen and improve the level of geotechnical engineering foundation treatment technology, increase scientific and technological investment in foundation treatment, and take effective treatment measures. This paper mainly explores several common foundation reinforcement treatment technologies in geotechnical engineering for reference.

Key words: Geotechnical engineering; Foundation treatment; Method analysis

1 岩土地基处理综合概述

随着城市化的不断推进，满足直接用于建构筑物地基建设的土地资源愈发稀缺，尤其是城市变电站，通常规划在荒地、湖边、停车场等地方，而这些地方往往会出现深厚杂填土、淤泥、高填土等不利建设的地质条件。在这样的背景下，岩土工程中的地基处理越来越重要，对岩土地基处理技术的要求也越来越高。岩土工程地基处理是通过科学的技术手段对土地进行改造，提高其稳定性和承载力，从而满足工程建设的要求[1]。

岩土工程地基处理的主要工作是解决地基承载力不足及沉降问题，从而为工程建设提供良好的基础载体，确保建构筑物的安全。在工程项目建设开始之前，地勘单位需要对施工现场进行勘察，获取施工现场的地质、土层、地下水位和水压等信息，为岩土工程地基处理及后续的设计和施工提供真实可靠的数据支持。施工单位则需要根据设计单位提供的地基处理方案，在施工前选择具有代表性的区域进行相应的现场试验，以检验设计参数和处理效果，确认地基处理方法是否适合。

2 岩土工程地基处理存在的主要问题

2.1 岩土工程地基处理技术水平有待提高

当前，我国岩土工程地基处理技术总体水平不高，其原因在于我国工业化起步较晚，大量的施工人员没有经过专业、系统的工程技术培训；部分岩土工程施工系统与设备革新不成熟，无法满足时代的建设需要，导致在岩土工程中的使用效益不高，不能发挥其真正的作用。当前，我国的地基处理技术仍处于相对薄弱的阶段，缺乏完善的地基施工技术的行业标准体系，亟须进一步提升地基处理施工的标准化水平。

2.2 地质形态相对复杂

我国的地质结构具有较大差异，存在着不同程度的空洞、风化以及不明地下物的情况，而且地质结构又大多呈现出区域性特点，这也为我国的项目工程带来一定施工难度，需要在施工过程中具体判断岩石风化程度、软弱结构、不明地下体的分布形态、位置与深度等[2]。

2.3 设计缺乏理论与实践的结合

在实际设计过程中，部分设计人员没有充分结合施工现场的实际情况，导致设计和实际情况存在一定的差异，甚至会出现取材困难、破坏环境、经济性差等问题。还有部分设计人员在开展设计工作时未充分采用地勘单位提供的地勘数据和建议，导致设计存在脱离实际的问题，对后续施工造成不利影响。

2.4 地质勘察不到位

地基处理方法的选择很大程度依赖于真实的岩土勘察数据，如果勘察不到位，就不能完整的呈现地基土的情况。相关的地基处理方案有可能不是最优选择方案，最终导致地基处理效果的降低。

3 岩土工程地基处理的常见方法概述

地基处理需要解决的主要问题有地基承载力、变形和稳定性，经处理后的地基能够满足建构筑物基础的设计需求。常见的方法有如下几种：

3.1 化学处理技术

在对岩土工程进行地基处理时，可以充分利用土木合成材料增加地基的稳定性，提升地基的整体强度。土木合成材料是一种高分子化合物，通过对软土地基进行改造与填充，可有效增强软土强度，并且利用高分子化合物的化学反应，可以增加地基的排水性能，改善地基受到侵蚀的现象。土工合成材料应采用抗拉强度高、耐久性好、抗腐蚀的土工带、土工格栅、土工垫或土工织物等。化学合成法广泛应用于地基边坡，可以有效的优化地基的结构性能。与此同时，也可以通过用水泥与软土进行充分搅拌，水泥在潮湿的环境中会慢慢凝固，通过对软土进行浇筑水泥并充分搅拌，可有效将周围的土质凝结为一体，从而增加软土地基强度。

3.2 换填垫层处理技术

换填技术适用于浅层软弱土层，不均匀土层，岩土水分含量超标，软土地基难以夯实、加固的情况。可以将地基中的浅基础垫层用砂石代替，并进行所需的回填压实工作，以加强和提高地基工程的结构稳定性[3]。换填的材料可选用砂石、粉质粘土、灰土、粉煤灰、矿渣及工业废渣等。一般情况下使用砂砾土、卵石等吸水性能优良的材料较多。该种材料同时具有高韧性和结构稳定性等特点。此类建筑材料可以加强和提高地基工程的稳定性，可以提高地基工程的承载力，防止地基工程引起地基沉降问题。在用新材料来替代软土进行分层充填时，每填充一层就需要进行一次压实处理，可以极大地夯实地基，有效解决局部沉降等问题。从实际应用效果来看，换填垫层技术的应用效果非常明显。

此外，还应注意以下几点内容：

1）在填坑之前，必须将基坑清理干净，清除树叶等杂物，并对基坑四周的土层进行加固处理，防止塌方。

2）按照标准作业，将填充材料均匀混合再压实。换填的每个垫层都要一定的厚度，不能太薄也不能过厚，一般控制在200~300mm左右。为保证压实质量，还应控制机械碾压速度。

3）地基的填充要选用高强度、高压实性的物料，防止地基下沉，从而导致造成整个工程的沉陷[4]。

4）施工时应注意采取适当的排水措施，除砂垫层外其它均不能在浸水的条件下进行换填压实施工。

3.3 预压处理技术

预压法适用于淤泥、淤泥质土、冲填土等饱和粘性土。在岩土工程地基施工处理当中，如果地基的承载力不够，无法满足设计的要求，可以采取预压的方式进行压力施加处理，确保地基的土质经过压缩处理之后其承载力、变形和稳定性都可以满足设计要求。借助该种方法对地基进行处理后，其承载力会得以提升，软土地基当中的水分可以充分地排解出去。该项地基处理方式在实际的应用中成效是很高的，但是在时间问题上需要做好控制，还需要根据地基性质的不同科学应用。此外，预压施工时应考虑对周边相邻建构筑物、地下管线的影响，会对其产生附加沉降。

3.4 水泥粉煤灰碎石桩处理法

在岩土工程地基处理工作中，水泥粉煤灰碎石桩应用得较为广泛，该方法的优点是实用性强、操作简单，水泥施工量少、成本低，应用该方法可以有效提高软土地基的承载能力。设计时应注意选择承载力和压缩模量相对较高的土层作为桩端持力层，桩间距根据基础形式、要求的复合地基承载力和施工工艺确定。水泥粉煤灰碎石桩的直径通常在0.4m以下，桩长通常在8～15m。在水泥粉煤灰碎石桩施工过程中，科学的材料配比是非常重要的，直接决定着桩的质量，因此应合理配置混合料，以混合料坍落度为切入点，确定合适的加水量。

首先将适量的石屑、粉煤灰、水泥等加入沉管内部，然后加入适量的水，对其进行充分搅拌，充分发挥粉煤灰和水泥的凝胶作用，提高桩体的强度，从而确保地基具有良好的稳定性。在进行地基处理时，如果采用的是长螺旋钻孔灌注成桩，坍落度一般在200mm左右，当钻孔达到设计好的地基深度后，应特别注意提钻的时间和速度等，提钻的速度应和送料的速度基本相近，从而实现混合料的高质量灌注；若采用的是沉管灌注成桩，坍落度一般在40mm左右，在完成灌注后，要注意管拔出速度的控制，其速度应控制在1.2m/min，不能过快或过慢。此外，还应做好水泥粉煤灰碎石桩的桩顶标高控制工作，不能小于设计的桩顶标高，具体的数值要根据施工现场的实际情况来确定。在完成桩的施工后，应进行现场检查，对其复合地基承载力和单桩承载力进行检测，确保其满足设计要求。

3.5 强夯地基技术在岩土工程地基处理过程中的应用

强夯处理地基适用于碎石土、砂土、低饱和度的的粉土、湿陷性黄土、素填土等。从强夯的技术性质来看，它是一种利用夯锤等工业设备对土层进行锤击的方法，可进行一定程度的连续锤击和加压，起到夯实土层的作用。达到加强土层相对密度及其作用的总体目标[5]。但在这处理的过程中，一定要注意强夯施工所引起的振动和侧向挤压对邻近建构筑物产生的不利影响。因此施工前应查明相关范围内的地下构筑物及管线。施工过程中应设置监测点，并采取挖隔振沟等措施，尽可能减少对其的影响。强夯法属于一种利用超强力加固地基的方法，这种方法是基于夯锤的能量。通常冲击夯的质量在30吨左右，特殊情况下可

达到200吨，才能利用强大的锤击力来夯实土壤和坚固的路基。每次夯锤从高处坠落，产生巨大的冲击力和振动作用，达到夯实基础的目的。

结束语

综上所述，随着建筑行业规模的不断扩大，相应的施工技术也要不断完善与提高。岩土工程地基的常见处理方法有：化学处理法、换填垫层法、CFG桩处理法以及预压地基和夯实地基处理法等，为了提高地基的处理效果，一定要做好对岩土工程的前期勘测，充分了解地质结构，结合上部结构及基础设计，从加固处理的适用范围、工期要求、环境影响等多方面进行经济技术对比分析，找到最适合的地基处理方法，最大程度的保障地基的施工质量。

参考文献

[1]陈承佑.关于岩土工程地基处理的常用方法及应用分析[J].建材与装饰,2018(51):210-211.

[2]李义方.岩土工程施工中软土地基处理的方法与应用研究[J].建筑技术开发,2019,46(18):141-143.

[3]朱常志.软土地基堆载预压联合强夯的固结变形与承载性状研究[D].中国矿业大学(北京),2018.

[4]许胜才.水泥土桩加固边坡变形破坏机理与稳定性研究[D].广西大学,2016.

[5]张慧乐.CFG桩复合地基承载特性及工程应用研究[D].东北大学,2008.