

岩土工程中软土地基处理技术的运用研究

史云聪

江苏省地质局第一地质大队 江苏南京 210041

摘要:我国国土面积大,地势地形复杂,而且地理环境与地质环境多样,因此,在岩土工程建设的过程中,对工程质量和工程技术要求较高,同时挑战也相对较大,并且,随着社会城市化建设步伐的加快,在现阶段的岩土工程建设中,部分岩土工程需要在软地基上施工,而软地基相对来说更容易变形,对相关处理技术的要求也更高。本文将对岩土工程中软土地基处理技术的运用进行分析并提供相关建议。

关键词:岩土工程;软土地基处理技术;运用研究

Application of soft soil foundation treatment technology in geotechnical engineering

Yuncong Shi

The first geological brigade of Jiangsu Geological Bureau, Nanjing, Jiangsu 210041

Abstract: China has a large land area, complex terrain and diverse geographical and geological environment. Therefore, in the process of geotechnical engineering construction, there are high requirements for engineering quality and engineering technology, and there are relatively large challenges. Moreover, with the acceleration of social urbanization construction, in the current geotechnical engineering construction, some geotechnical engineering needs to be constructed on soft foundation, which is relatively easy to deform, The requirements for relevant processing technology are also higher. This paper will analyze the application of soft soil foundation treatment technology in geotechnical engineering and provide relevant suggestions.

Keywords: geotechnical engineering; Soft soil foundation treatment technology; Applied research

在岩土工程项目施工中,地基的建设与整个工程项目的质量和最终效果有着密不可分的联系,地建设是否达标将直接关系到整个岩土工程是否能够顺利实施,为了保证岩土工程建设能够获得更高的质量,相关部门必须要先对软土地基进行合理的处理、采取相关措施并不断提升对软土地基处理技术的使用能力,从而才能更有效的提高岩土工程的质量。

1 岩土工程与软土地基概述

1.1 岩土工程

岩土是指在人类社会活动以及自然变化的影响下,受地质作用而形成。岩土的结构和组成较为复杂,因此其施工难度和挑战性也相对更大,工作人员在承接相关岩土工程时,不仅要掌握关于工程建筑的知识,还需具备一定的物理、化学及其它各学科的知识,只有这样才能更好的解决岩土工程中可能涉及各项复杂因素,为岩土工程顺利进行提供保障。现阶段,岩土工程主要涉及

两个方面的问题,即岩体和土体。同时,进行岩土施工也需要注意多方面的问题,如:首先,正式开工前,相关人员需要进行相应的勘察工作,了解施工现场的地质情况以及相关问题并做好准备工作;其次,在施工进行的过程中,相关工作人员需要严格按照施工方案进行工作,并不断监督施工质量,并且需要制定岩土工程的地质变化安排与部署;最后,在岩土施工的过程中,相关工作人员需要解决和处理好软土地基方面的问题,确保地基建设具有稳定性和可行性,防止意外事故的发生^[1]。

1.2 软土地基

所谓“软土”,就是指含水量高、压缩性强、承载力低的一种粘性土。软土中含有各样的有机物质,其天然孔隙比大于1:0,含水量也比液限指数要高。在我国,软土主要分布在滨海、滨湖以及河滩淤积的地段,我国软土主要分布情况如表1所示。除此以外,软土的透水性较差,其触变性、流变性相对要高得多,导致在软土

地基上进行项目施工时难度大，相关人员需要针对这些特点采取相应的措施，如果工作人员不能合理的处理软土地基的问题，那么将会对整个岩土工程建设造成不利的影响。

表1 我国软土主要分布情况

类型	分布情况
滨海沉淀	主要分布在东海、黄海、渤海等沿海地区
湖沼沉淀	洞庭湖、太湖、潘阳湖、洪泽湖周边
河滩沉淀	长江中下游、淮河平原、松辽平原、闽江下游
谷底沉淀	西南、南方山区或丘陵区
长期受雨水浸泡	北方地区

2 软土的特征及对施工的影响

具体说来，软土有以下6个特点，第一，软土的含水量较高。通常情况下，软土层的含水量为34%~72%之间，其中，淤泥的含水量更高。此外，软土地基的含水量与其压缩性能和抗剪程度以及承载性都有着一定的关联，对项目施工能够造成一定的影响，例如：如果软土中的含水量不高，那么软土抗压性就会更强，抗剪性更高，那么对于项目施工就会起着促进作用，而如果软土的含水量较高，那么其承载性能将会相应的变低，将会阻碍项目施工的进程，如表2所示。第二，软土的压缩能力较强。根据相关研究表明，软土地基的含水量与其压缩能力具有一定的联系，总的来说为成正比关系，当软土的含水量越大，那么对软土的压缩能力的影响也就越大，也就是软土的含水量也高，其压缩能力相应的也就越强。第三，软土的渗透性较弱。由于软土地基的固结速度受到一定压力的影响，导致其地基的强度较弱，而且，软土中包含大量的有机物，这些物质在一定的条件下会转变为气泡，填充在软土的孔隙当中，从而在一定程度上降低了软土的渗透性，而其渗透性降低将会导致软土的固结速度变慢^[2]。第四，软土的流变性能较佳。在进行软土地基建设时，软土的流变性对施工的效果起着重要决定作用，软土的流变性与其抗剪强度有着一定的联系，同时，软土的抗剪强度与软土的塑性指数也有着联系，一般情况下，软土的抗剪强度在40%~80%之间。第五，土质松软。土质松软时软土的重要特征之一，由于软土的土质较为松软，导致其孔隙相对较大，而受到外部因素的影响，其孔隙会逐渐增加，因此在进行软土地基建设时需要重视这一问题。第六，抗剪强度低。软土的抗剪强度与其排水固结的能力有着一定的联系，同时，载荷的是加速度对软土抗剪强度也有着影响，因此，在进行施工时，需要满足排水能力的同时，增强软土的抗剪强度。

表2 软土含水量与项目施工的关系

软土含水量	与其它特征的关系	结果
含水量低	软土抗压性就会更强，抗剪性更高	对项目施工起着促进作用
含水量高	软土承载性能变低	对项目施工起着阻碍作用

受这些特征的影响，在进行软土地基建设时，相关工作难度较大，如果相关人员不能合理应用技术手段，而软土本身具有不稳定性，容易导致地基变形或移动，从而为整个岩土工程带来极大的安全隐患和质量问题，因此，工作人员必须要加强对软土地基处理技术的应用和创新^[3]。

3 软土地基处理技术的应用

3.1 填换法技术应用

填换法技术又称置换法技术，是指先将地基内的软土挖掉，其次再用粗粒土垫层或细粒土垫层，如碎石、矿渣材料进行填补与置换，这些材料的承载能力较强，且工艺方法更为便捷，对软土地基具有更强的适应能力，并且在填换之后还要分层对其进行夯实，如图1所示。利用这种方法对软土地基进行处理，能够更好的确保岩土工程进行分层处理，在每一层得到回填与铺设后，又对其表面进行夯实，从而使软土地基得到较好的夯实处理，极大的增强其稳定性。在实际操作过程中，工作人员需要合理调整重锤，找到一个最佳高度后再让其自由垂直下落，从而使得软土地基在这样一个强大重力的作用下，有效控制器压缩性，从而提高软土地基的压缩性和稳定性，使砂石能够均匀铺设，同时也使得该处理手段更加有效。如果软土地基的稳固程度不符合行业的相关标准，那么相关人员需要配合运用相应的垫层料，控制碎石的大小，并且还需要根据项目工程的具体情况采取相应的浇筑处理和浇水养护措施，这样一来，就能极大的提高软土地基湿润填换夯实的效果^[4]。



图1 填换法技术流程图

3.2 固化处理技术

固化处理技术是指在对相关材料进行搅拌时添加胶结剂和其它的化学试剂，从而提升这些材料的稳固性。通过将这些试剂添加到其中，不仅能使胶结剂与其它化学试剂产生反应，还能使软土土层能够与试剂进行有效融合，从而在很大程度上提升加固处理的最终效果。同时，在这一过程中，能够有效的对软土地基的孔隙进行处理，从而

增强土层的稳定性。此外，一般情况下市面上会讲试剂与相关水玻璃和水泥等材料进行配合运用，从而有效的增加其稳定性和可行性，在各种材料和试剂进行有效融合以后，能够极大地优化软土地基的土质，使其更具有稳固性，从而使整个岩土工程的架构更加安全可靠。除此以外，固化处理技术涉及范围较广，除了搅拌法之外，还可以使用喷射法和灌浆法等手段，工作人员可以根据工程特点以及施工现场的具体情况进行适当的判断与选择^[5]。

3.3 碾压与动力夯实技术

在进行软土地基处理时，难免会遇到一些复杂的地基土层，这些土层中含有大量的人工填土、碎石土和砂土等饱和度较低的黏土，因此相关工作人员应当结合工程项目的实际情况，将碾压与动力夯实技术应用至软土地基的处理中来。相对其他方法来说，碾压与动力夯实技术的工作原理更为简单，该方式只需要用碾压机将软土的表层压实，或运用动力夯实机对软土进行夯实处理，使软土地基更加稳固紧实，如图2所示。工作人员在运用碾压与动力夯实技术对软土地基进行处理时，需要按照相应的施工设计和要求，对重锤的高度进行合理的调整，通过重锤下落的动力对软土地基进行加固与夯实，提升其压缩性。

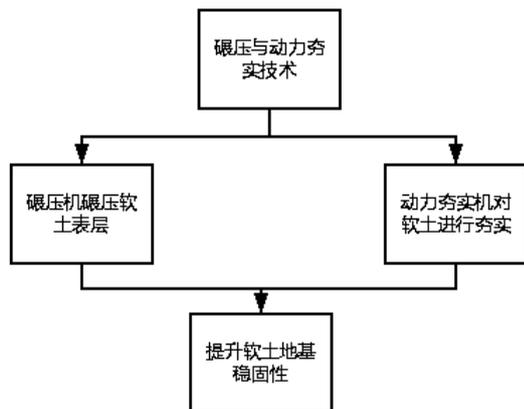


图2 碾压与动力夯实技术流程图

3.4 排水固结技术

排水固结技术的组成包括两部分，即排水系统和加压固结系统，其中，加压固结系统指的是通过一定的动力排除储存在软土孔隙中的水，从而加快土层固结，现阶段，常用的加压固结手段为堆载法、真空预压法以及真空预压联合堆载法等。而排水系统则能够提供更多样的排水路径，加快软土孔隙的排水速度、缩短排水距离，从而使软土地基能够更加快速的完成排水固结，该两个系统的作用具体如图3所示。在该技术中涉及相应的排水垫层，而排水垫层又分为水平向排水垫层与竖向排水垫层，其中，水平向排水垫主要是指砂土垫层，竖向排水垫主要是指砂井或塑料排水带。为了使软土地基固结的

速度得到更大的提升，在使用该技术时，需要在软土地基中设立相应的垂直排水柱，通过垂直排水柱提升地基的抗剪强度，使深层复合地基加固与深层排水固结方法能够有机结合，从而大大提升软土地基的承载力。除此以外，在大多数情况下，排水固结法能够与慢速填土法结合使用，从而有效增加其使用效果。

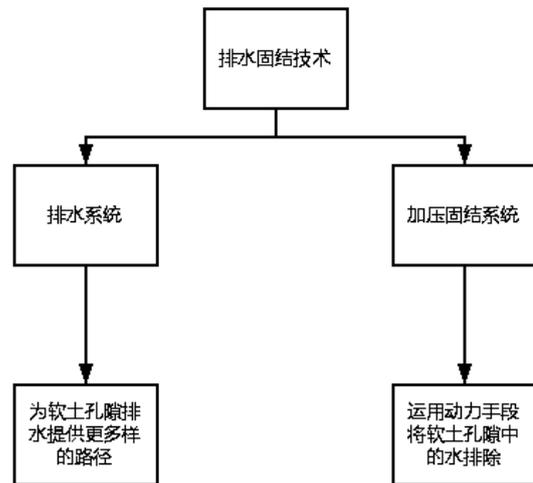


图3 排水固结技术

4 结语

综上所述，软土地基处理是岩土工程中的重要内容，对整个岩土工程起着重要决定作用，为了确保整个工程的安全性与稳固性，使工程项目能够顺利实施，必须要度软土地基进行有效处理。工作人员在进行软土地基处理时，需要认识到软土的特征极其对施工建设的影响，从而才能结合相关项目的要求与特征采取适当的处理技术，如填换法技术、固化处理技术、碾压与动力夯实技术以及排水固结技术等，同时，在使用不同的技术时，工作人员必须要了解各个技术的特点与内容，做好相应的准备工作，从而才能有针对性的将其用于软土地基处理工作中。这样一来，才能确保软土地基得到有效的处理，才能确保岩土工程能够顺利实施。

参考文献：

- [1]冯禄强.软土地基处理技术在岩土工程中的应用研究[J].世界有色金属, 2021(09): 206-207.
- [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(19): 60.
- [3]陈再.岩土工程中软土地基处理技术的应用解析[J].工程建设与设计, 2019(06): 40-41.
- [4]东进.岩土工程中软土地基处理技术的运用研究[J].工程技术研究, 2019, 4(06): 66-67.
- [5]陈发.岩土工程中软土地基处理技术的应用[J].四川水泥, 2019(03): 116.