软基加固技术在市政道路施工中的应用研究

林 涛
舟山骏华建设工程有限公司，浙江 舟山 316000

[摘要]市政道路工程作为城市中的基础交通工程，承担繁重的通行任务，承载压力很大，所以需要保障工程建设质量，以此保证工程的使用寿命，可以稳定安全运营。但部分工程所处地区的地质条件比较特殊，属于软土地基，在此条件下进行施工有很大的难度。因为软土地基的强度较低，可能带来沉降问题，需要在施工时进行妥当处理，避免因为发生沉降问题而带来安全风险。在这里，可以选择软基加固技术，利用技术的辅助增强地基强度，提高其性能水平，进而保证施工质量。基于此，文章论述了市政道路工程中应用软基加固技术的意义，分析其应用原则以及具体应用类型，最后总结可行的质量控制措施。
[关键词]市政道路施工；软基加固技术；应用
DOI：10.33142/ec.v5i9.6838　　中图分类号：U416.1　　文献标识码：A

Research on the Application of Soft Foundation Reinforcement Technology in Municipal Road Construction

LIN Tao
Zhoushan Junhua Construction Engineering Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: As the basic traffic engineering in the city, municipal road engineering undertakes heavy traffic tasks and bears great pressure, so it is necessary to ensure the construction quality of the engineering, so as to ensure the service life of the engineering and stable and safe operation. However, some of the engineering works are located in areas with special geological conditions, which are soft foundation, and it is very difficult to carry out construction in these conditions. Because of the low strength of soft foundation, settlement problems may arise. It is necessary to properly handle this problem during construction to avoid safety risks due to settlement problems. Soft foundation reinforcement technology can be chosen to enhance the strength of the foundation and improve its performance level with the aid of technology so as to ensure construction quality. Based on this, this paper discusses the significance of applying soft foundation reinforcement technology in municipal road construction, analyses its application principles and specific application types, and finally summarizes feasible quality control measures.
Keywords: municipal road construction; soft foundation reinforcement technology; application

引言

市政道路工程是市政工程的重点组成，也是城市中的重要基础公共设施，在很大程度上缓解了交通压力，并且为居民出行带来便利。而在工程建设期间，软土地基的处理是一项关键环节，因为软土地基本身强度较低，压缩量高，富含有机质，透水性低，不均匀性高，如果不能科学处理，很容易出现沉降问题，继而带来安全隐患，可能造成严重危害。所以施工单位要选择合适的加固技术，重视对软土地基进行处理。目前工程上使用的软基加固技术种类较多，各有各的优势，对此需要施工单位联系工程实况以及地质条件选择合适的技术类型，保证可以有效处理软土地基，进行有效加固，保证道路工程施工质量。本次就对此方面内容进行简单分析。

1 市政道路工程中应用软基加固技术的意义

软土地基的特点表现为含水率高，六边形突出，压缩性系数高，强度低，所以如果是在市政道路工程中遇到软土地基，会影响土基的强度和稳定性，继而影响工程的寿命和荷载。所以在市政道路施工中要选择和应用合适的软基加固技术，该技术的应用效果会直接影响工程的施工质量以及后续投入使用的效果。具体来说，该技术的重要性体现在以下三个方面：一是可以防止出现软基沉降等问题。软土地基的强度本身较低，所以在上面施工后很容易出现沉降问题，这就会造成安全隐患。该技术的使用可以加强软基的牢固性，对软基进行科学处理，提升其稳定性，以此防止出现沉降问题。二是可以解决渗漏问题。软土地基的含水率较高，内部有很多较大的颗粒物，带来较大的空隙，所以对水分的渗透性较强，粘性较差，容易出现渗漏问题。该技术的使用可以帮助工程建立高效的排水设施，及时排出地基中的多余水分，降低含水率，进而解决这个问题。三是可以提升承载力。考虑软土地基本身的特点，需要采取措施提升其承载力。该技术的使用可以通过技术支持加固软基的土壤层结构，提升其强度，这样就可以增加承载力。

2 市政道路工程中应用软基加固技术的原则

2.1 坚持综合与整体处理

该技术的应用可以加固软土地基，但该技术的类型很

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

多，各有各的优缺点，每种技术的施工技术和原则不太相同，适应范围也不一致。在使用时需要考虑市政道路工程所处地段的地质条件，考虑不同技术类型的利弊，选择最合适的技术，同时要注意坚持综合与整体的原则，从整个地区以及整个工程的角度考虑不同技术的应用成效以及可能造成的影响，从而选择出最合适的技术。在合适的技术支持下，才能保障市政道路的施工质量。

2.2 做到经济、安全与环保

该技术的使用需要按照软土地基的特点进行选择，结合工程实际情况选择和应用实际的技术。而且在设计具体的施工方案时，要从整体出发，考虑整个工程的成本，从经济性角度考虑技术支持的可行性；同时还要考虑技术使用对周边环境的影响，避免造成环境上的破坏，保证遵循环保建设要求。另外，因为道路工程的施工周期很长，施工环节和环境复杂，所以要结合施工方案，预测出地基处理所需的时间，并坚持安全施工。

2.3 充分考虑工程岩土参数的影响

岩土参数对于该技术的使用有很大影响，要想保证工程的顺利进行以及质量水平，需要事先选择合适的岩土参数。这需要技术人员在施工前做好对工程地质条件的详细和全面勘察工，了解附近区域的土层结构、特点以及分布情况，以此为基础评估地质条件与技术之间的适应性。技术人员还要针对施工做好定量分析工作，最大化发挥该技术的优势。

3 市政道路工程中的软基加固技术类型

3.1 表层软基加固技术

施工时技术人员需要事先分析软土地基的特点，掌握本次工程覆盖区域的地基情况，然后按照施工要求，合理选择软基加固技术。因为软土地基中含水率较高，这会降低地基强度，所以在正式施工前要充分排水，排出多余的水分，降低含水率，然后才能开始施工，这样可以保证施工质量。对此，技术人员可以选择选择表层软基加固技术，能够有效减少土壤中的含水量。此技术需要先挖沟渠，引流地面上的积水，但需要设计好合适的尺寸，结合工程规模进行设计，一般是宽 50cm，深 50-100cm；然后选择合适的位置挖出深坑，确保覆盖范围广泛，在沟内填充一些方便渗水的材料，比如沙砾、碎石等，之后就是借助地下渗透原理减少含水量。

3.2 预应力管桩技术

此技术的核心是借助预应力管桩（图 1）作为支撑，结合软土地基的实际情况进行施工。此技术的应用需要事先做好准备，准备充足的材料，并放置在合适的位置，所用的管桩位置也要事先进行大数据分析来确定，保证安装之后可以有效支撑附近的软基。管桩覆盖范围也要经过严格计算，合理控制管桩密度，以保证对软基的全面支撑作用的发挥。施工人员要按照事先测量的数据打好桩位，做好施工标记，进行反复核算，避免出现误差，从而提升此技术的应用效果。

图 1　预应力管桩

3.3 混凝土拌桩加固技术

此技术的应用比较广泛，应用频率也较高。此技术需要利用振动沉管桩、预应力混凝土管桩等技术，属于多种技术的集合体，优势比较突出。此技术是在软基处直接浇筑混凝土，操作很方便，不会增加施工时间，而且混凝土结构的强度较高，所以做桩身的强度也很高。但要注意控制管桩的直径与深度，以强化加固质量。还要注意原材料的质量，选择合适的配比，均匀搅拌处理，拌制高品质的混凝土，浇筑和振捣时也要按标准要求进行，保证可以增加地基强度。此技术应用时是一边搅拌混凝土，一边借助搅拌机的力量，向软基内注入混凝土，在其凝固后就实现加固目标。此技术所选材料本身就可以起到支护作用，所以使用时并不需要额外进行支撑、锚固等。

3.4 强夯加固技术

此技术适用于大面积的施工，需要施工人员事先做好现场勘查，掌握施工现场的地质条件特点，保证精确测量相关数据。然后在施工时要做到与设计人员等之间进行技术上的交流，精确确认加固位置与施工图纸，避免出现偏差。此技术融合了动力密实、动力固结与动力置换等技术，适用性很强，可以集合这些技术的综合优势，显著加强软土地基的坚实度、稳定性等。比如动力密实技术，主要是能提升地基的承载能力，增加地基可以负担的荷载；动力置换技术则可以增加地基土层的细化程度，粉碎其中的大块物质，这也能提升地基的性能。

3.5 粉煤灰碎石桩加固技术

此技术的应用比较广泛，其原理是将碎石、水泥、粉煤灰等混合后搅拌，使用特定的设备固化，再注入到软基中，制作出强度较高的桩，这种桩的存在可以提升软基稳定性，对其进行有效加固。此技术需要高水平的操作，效果也十分突出，可以有效保障桩体结构质量；同时施工步

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

骤比较简单，只要采购符合质量要求的材料，混合搅拌后注入即可，方便简单。但此技术也有一个缺陷，那就是注入过程中容易出现堵管问题，需要操作人员准确确定粉喷装转速，控制好材料的配比，以避免出现堵管问题，并提高加固质量。

3.6 土工合成材料加固技术

此技术所使用的加固材料是土工合成材料，施工前也需要技术人员在现场进行仔细勘察，得到精确的测量结果。特别是要了解详细的地质条件、水温条件等因素，重点在于此路段的地质密实度。对此，技术人员可以借助振动法测定施工路段的密实度，然后对所选择的材料进行分析，评估其加固后是否可以达到预期的稳定性与强度，如果不行的话需要选择其他技术。此技术应用时是将合成的材料投放到振动路段，对其进行加固，以此保证加固质量。此技术优点在于能够保证土基有均匀的负荷。具体操作时，材料可以设定为一层或几层，根据所想要的稳固性效果进行选择，但多层材料会增加成本。

3.7 深层搅拌加固技术

此技术对于技术参数的要求很高，包括加固面积和深度、水泥使用量以及搅拌时间等，都需要严格控制。对于市政道路工程来讲，经常选择 0.71m^2 单位的加固方法，深度的控制则需要结合工程所处软土地基的条件进行选择，一般来说不超过 20m；水泥使用量的控制也是如此，需要考虑软土地基的条件，一般来说是 120-180kg/m^3，此时单位水泥含量处于 7%-15%左右；搅拌时间需要控制在 12-14 分钟左右。此技术的成本较低，人力需求不多，但加固效果较好，而且可以在原本地基上直接挖坑灌注水泥或高硬度的土壤，具体可以选择柱状、格栅状等加固方式。

3.8 分层注浆加固技术

此技术是依靠压力对软基加注泥浆，以此增强其强度。这需要技术人员事先选择合适的位置在软基上钻孔，与地面垂直，控制深度和直径；然后灌注泥浆，再插入塑料阀管，逐段灌注清水；在泥浆凝固的差不多之后，对阀管两边进行密封后注入浆液，借助压力的作用使其进入软基中，帮助土壤配合泥浆形成复合地基，强度增加。此技术适合选择 425 号普通碳酸盐水泥，技术操作比较复杂，但加固效果比较突出，目前应用范围广泛。

4 市政道路工程中应用软基加固技术的质量控制措施

一是强化人员管理。要求组织高水平的施工队伍，所有岗位人员持证上岗，特别是特殊工种，必须要执业证书。在岗前进行适当培训，对于技术含量要求高的岗位要安排经验丰富的老员工负责。提高工作人员对于质量管理方式方法的了解，并确保责任归属清晰，每位施工人员都要确定职责范围，勇于担责，对施工认真负责；制定完善的质量控制体系，形成内容明确的文件，发放给所有施工人员，并安排专人负责进行工程建设的监督，监管是否按照质控要求进行施工，并且每一阶段施工完成后都需要进行质检，保证符合验收要求。

二是强调原材料质量。加强对原材料的管理，做好全过程的质检工作，保证原材料的质量符合施工工艺的要求。管理人员需要选择合适的供应商采购原材料，建立完善的合作合同体系，尤其是对于原材料价格和品质的相关保证需要做好明确。在签订好合同后，管理人员需要安排专业人员负责对供应商提供的原材料进行质检，随机进行抽查，保证原材料在投入施工之前的质量水平始终符合施工标准要求。

三是做好施工机械设备管理。施工单位需要结合施工工艺技术情况、施工情况等选择合适的施工设备，保证设备的参数和性能与施工需求一致，适应施工方案的安排。要定期对设备进行清洗消毒，维护保养，严格按照厂家给出的说明书要求标准进行，保证施工设备的参数和性能始终保持高水平，可以满足施工要求。

四是强化施工过程控制。建立专业的质控管理小组，安排有资质的人员进行质控，只负责本次项目开展，从而实现对项目质量的严格控制。比如本项目的混凝土预制场就有建立专门的质量管理部，负责工程质量、环境保护与节能减排管理，质量标准化建设，项目试验检测管理等方面。还要制定完善的质控制度，覆盖施工的所有环节，包括施工现场的材料、人员、设备、水电等的管理。

5 结语

经济的飞速发展推动了城镇化进程的加快，而这也带来交通领域的快速发展，使得城市内的交通体系越来越完善。其中市政道路工程的建设是一项重点工作，是推动城市良好发展的基础，所以其建设质量对于城市和交通体系的发展有很大的影响。高质量的工程可以为人们生活生产提供便利，而低质量的工程只是对资源的浪费。所以施工单位需要重点关注市政道路工程施工质量的控制。在这个过程中，对于软土地基的处理是一个关键环节，地基结构的施工质量不仅会影响道路的性能和安全性，也会影响到道路的使用寿命，影响居民出行的舒适性。为了节约资源，节省成本，并为居民出行提供方便、稳定、的市政道路，需要施工单位关注软土地基的处理，提升其强度。目前来说，可用于市政道路工程软基处理的软基加固技术有很多，需要施工单位结合工程实际以及地质条件选择合适的技术类型，以此保证施工质量。

[参考文献]

[1]王远.软基加固技术在市政道路施工中的应用分析[J].

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

中国住宅设施,2021(6):123-124.
[2]曾宁.软基加固施工技术在市政道路工程中的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):42-44.
[3]王向阳.软基加固施工技术在市政道路施工中的运用[J].四川水泥,2020(8):198-199.
[4]彭俊忠.软基加固施工技术在市政道路工程中的应用[J].城市建筑,2020,17(21):162-163.
[5]张思琦.软基加固技术在市政道路施工中的应用[J].智能城市,2020,6(6):160-161.
[6]李俊杰.市政道路施工中软基加固施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(13):102.

作者简介：林涛（1987.8-）男，舟山骏华建设工程有限公司，技术负责人，毕业院校：国家开放大学，专业：土木工程。

Copyright © 2022 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.