

水泥搅拌桩在市政工程软土地基处理中的应用核心研究

张兆萌

中铁二十二局集团市政工程有限公司

摘要：本文简单介绍了水泥搅拌桩的相关内容，通过对影响水泥搅拌桩在市政工程软土地基处理效果的因素进行分析，来探讨水泥搅拌桩在市政工程软土地基处理中的有效应用，以加强对水泥搅拌桩技术的研究，充分发挥水泥搅拌桩技术的作用，改变传统的市政工程软土地基处理模式，改良软土地基的性质，使之满足于市政工程施工要求，提高软土地基的稳定性，从而保障市政工程施工质量。

关键词：水泥搅拌桩；市政工程；软土地基；有效应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.036

近年来，我国一直致力于城市现代化建设中，市政工程规模不断地扩大，市政工程项目数量逐渐增多，项目类型愈发丰富，其中市政工程软土地基施工是其中重要组成部分，对市政工程整体质量有着极大的影响，必须予以高度重视。在处理市政工程软土地基时，由于其属于隐蔽工程，应当根据实际情况来选择适宜的处理方法，水泥搅拌桩是使用较为广泛的技术之一。通过科学的水泥搅拌桩来处理软土地基，有利于改善软土地基的承载力，起到加固作用，并可减少软土地基中的水分，降低沉降量，保障市政工程后续施工的顺利开展。目前，在市政工程软土地基施工过程中，湿喷法的应用相对常见，因此，主要以湿喷方法为主开展研究。

一、软土地基的特点

软土地基指的是强度相对较低，压缩变形程度比较高的软弱土层，大多数软土地区都会含有有机物质，软土地基的性质受当地自然环境的影响相对较大，具有较强的不可预见性。在对软土地基进行处理的过程中，如果没有采取合理措施，会直接影响软土地基的施工质量。在市政工程建设过程中，必须对软土地基进行科学处理，才能够提高地基的整体稳定性，确保后续施工作业安全顺利进行。在对软土地基进行处理时，要从以下角度出发掌握软土地基施工难点，确保水泥搅拌桩作业顺利进行。软土地基的承载力相对较差，在一定程度上影响市政工程地基的整体强度，导致其荷载能力变差，会加重后期施工的安全隐患。如果没有采取有效措施对软土地基进行有效加固，很容易导致在后期施工过程中软土地基出现变形而影响施工安全。软土地基的承载力比较差会导致地基沉降加重。软土地基自身的承载能力比较差，在软土地基上进行施工时，如果没有利用有效的措施对地基的整体强度进行提升，会导致沉降问

题加重而影响市政工程的施工质量。承载力不足也会影响地基的强度，在软土地基施工之前，必须要利用有效的加固措施，提高软土地基的强度和稳定性，才能够防止其在施工过程中出现严重变形，确保后续市政工程投入使用后的安全性^[1]。

二、水泥搅拌桩的应用优势

在软土地基处理过程中，对水泥搅拌桩施工技术进行充分应用可以提高软土地基的整体强度，并且有利于保证软土地基的承载力。水泥搅拌桩是当前市政工程软土地基处理过程中比较常用的技术类型，其主要优势表现在以下方面：第一，整体适用范围比较大。水泥搅拌桩技术在很多工程项目中都有所应用，相关人员可以根据不同的土质要求以及具体的地理环境、地形地貌等条件对水泥搅拌桩施工方案进行灵活制定。主要是对固化剂和水泥搅拌桩的配比进行合理控制，可以充分发挥水泥搅拌桩的应用优势，改善软土地基条件，确保软土地基处理后能够满足不同工程建设要求。第二，水泥搅拌桩的机械化水平相对较高。在利用水泥搅拌桩开展软土地基处理工作时，可以全面实现机械化。特别是对配套设备的有效应用，能够提高在整个市政工程软土地基处理过程中的效率，并且能够减少施工人员的配备数量，降低人力成本，保障工作人员的人身安全。第三，水泥搅拌桩在应用过程中对周围环境产生的影响相对较小。水泥搅拌桩工艺比较成熟完善，施工难度相对较低，机械化水平也比较高，施工周期相对较短。这种施工技术在施工过程中产生的噪声、粉尘、振动等各种危害因素都相对较小，对周围居民区以及工作区的影响比较小，能够在最大程度上保证周边环境的稳定性。因此具有较高实用价值^[2]。

三、水泥搅拌桩在市政工程软土地基处理中的应用要点

（一）制定科学的施工流程

在利用水泥搅拌桩技术对市政工程软土地基进行处理的过程中，需要从以下方面出发，确定施工流程：第一，完成定位。如果在施工区域的地面不平整，需要利用平台基座，保证搅拌轴处于垂直状态。一般情况下，对中误差要在1厘米以下，搅拌轴的垂直度偏差不能超过1%。起重机的搅拌轴吊运到指定的桩位完成对中作业。第二，预搅下沉。启动搅拌机后，搅拌转速正常后，要放松起吊钢丝绳。启动电机，放松搅拌机吊索，确保搅拌机能够沿着导向架边搅拌边下沉。第三，制备水泥浆。在水泥浆制备过程中必须对水泥浆的配比进行

严格控制，这是提高水泥浆整体性能的重要基础。在制备水泥浆时，需要对配比进行严格控制，同时需要对固化剂的种类和剂量进行科学选择。第四，提升钻头。一般要按照边喷边搅拌边提升的原则进行施工。通常情况下，需要根据桩长对提升距离进行科学设计。第五，复拌作业。灰浆泵关闭后为了确保软土与固化剂能够充分搅拌，要将钻杆下沉到设计深度再进行搅拌^[3]。

（二）加强成桩试验

在开展大面积水泥搅拌桩施工之前，必须要利用有效的成桩试验，提高水泥搅拌桩的施工质量。第一，要确保每米水泥掺入量与固化剂的用量都能够满足相应的技术参数标准。特别是对钻进速度、提升速度、搅拌速度、单位时间配浆量要进行严格控制，才能够提高搅拌的充足性以及均匀性。第二，要对不同土质条件下水泥搅拌桩的钻进速度和提升速度进行全面分析，从钻进以及提升过程中的阻力和喷浆情况对相应的施工技术参数进行科学确定。一般情况下，在成桩工艺试验过程中，试验桩数要在3根以上。第三，在成桩7天后要进行开挖检验，利用目测法对桩体的成型情况进行检查，同时检测桩体的均匀程度，检查深度一般为50厘米到100厘米。成桩28天后利用钻孔取芯的方法完成无侧限抗压强度检测，确保其能够满足设计要求。

（三）施工控制工作

在水泥搅拌桩施工过程中，必须对桩长、桩位、桩径进行严格控制，为了提高水泥搅拌桩的施工质量，还要对水泥质量进行有效控制。第一，在对桩长、桩位、桩径进行控制时，一般要利用吊锤球对垂直度进行控制，桩径一般在设计直径以上。在实际施工中要加强钻头检查，如果钻头磨损需要及时处理。对桩长进行控制时，可以在钻机搭架上做出比较明显的标记，然后将标记贴在设计桩长的深度位置，并写上数字。对桩位进行控制时需要加强测量放样检查作业，完成放样后要钉小桩，然后钻白灰点。第二，加强水泥剂量控制工作。为了提高水泥搅拌桩体的强度和整体性能，每一米掺入量和水泥浆用量必须与设计要求相符合，坚持一桩一配浆、一桩一清池。每一台机械都要由电脑记录仪对相关的参数进行全面记录，在施工现场要根据实际情况对水泥浆稠度进行合理调整和优化。

（四）把控成孔流程，确保施工均匀性

在实施水泥搅拌桩施工工艺的时候，应当严格按照相关施工程序来执行作业，需做到以下几点：首先，要确定好钻机的位置，基于测量放样工作，来确定桩孔的位置，然后定位搅拌机，使之保持垂直角度，需调平钻机；其次，要按照规定的比例来制备水泥浆，完成之后开展搅拌钻进工作。当钻进深度快达到设计深度时，需降低钻进速度，钻进至规定深度之后，钻头需保持一至两分钟的钻动，之后再提升钻杆、喷浆，进行二次搅

拌工作；最后，钻头提升时，需要根据桩长确定提升高度，达到设计位置后要及时停止喷浆。完成成桩作业后，还需要做好28天强度检验工作，确保桩身强度达到标准要求，进行洗管作业，然后再投入到下一根桩的制作施工中。

除此之外一定要确保搅拌桩施工的均匀性。如若在钻进过程中遇到硬土，搅拌机的下沉速度会减慢，如果土层较硬，可实施冲水下沉法来进行处理。在应用中还要考虑对桩身强度产生的影响。此外，需要注意的是提升钻杆前一定要先排干净输管中的存水。供应水泥的时候不可中断，必须保持连续性。如若意外中断，那么应当将搅拌头下沉至停浆面以下半米处，恢复供浆之后再搅拌提升，以保障桩的质量。在重复搅拌的时候，必须有效控制下沉、提升速度，需确保加固深度范围内搅拌的均匀性。

（五）开展成桩强度检测

在市政工程软土地基施工过程中对水泥搅拌桩进行应用，可以在极大程度上提高软土地基的整体稳定性。为了进一步控制水泥搅拌桩的施工质量，必须加强水泥搅拌桩强度检测工作。一般情况下，随机抽查的桩数要在总桩数的0.5%以上，如果总桩数比较少，抽查桩数必须在3根以上。在试验过程中要将设计载荷的两倍作为最大载荷量。在具体的强度检测中，要利用轻便触探器附带的钻勺在水泥搅拌桩的桩身钻孔，取出桩芯，对桩身与桩芯的颜色进行观察，判断是否存在水泥浆富集或者未被搅匀的土团。在水泥搅拌桩成桩7天后可以利用轻便触探法完成桩身质量检测。在水泥搅拌桩成桩28天后要利用钻孔取芯的方法完成搅拌桩的均匀度以及桩芯强度检测作业。在具体的检测中需要利用双管单动取样器完成取样，开展抗压强度检测。一般钻孔的直径要在108毫米以下，防止强度检测对桩体的强度产生不良影响。在强度检测过程中，还要加强施工现场管理，确保检测试验按照相应的程序与标准进行，防止因为试验操作不当导致检测结果不准确。

四、结语

总而言之，在市政工程软土地基施工过程中，应当充分发挥水泥搅拌桩技术，需严格按照相关要求来执行作业，以保障市政工程质量。

参考文献

- [1]龙丽.水泥土搅拌桩在软土地基处理中的应用[J].建筑技术开发,2017.
- [2]翟国辉.水泥搅拌桩技术及其在市政道路工程软土路基处理中的应用[J].建材与装饰:下旬,2016:250-251.
- [3]刘韩英,贾涛,孙红兰,刘云坡.水泥土搅拌桩地基处理在工程设施建设中的应用研究[J].治淮,2017.