

# 浅析公路路基工程中深层搅拌桩施工技术

尹彩虹

阿鲁科尔沁旗公路管护和运输保障中心 内蒙古 赤峰 024000

**摘要：**随着公路建设的快速发展，路基工程质量对公路整体性能的影响愈发显著。深层搅拌桩施工技术作为公路路基工程中的关键技术之一，本文首先对深层搅拌桩施工的相关内容进行了概述，进而探讨了该技术在公路路基工程中的有效应用，包括施工前的准备工作、试桩与定位、水泥浆液的制作与注浆、路基排水施工以及工程质量检验等方面。同时，还分析了深层搅拌桩施工质量控制的关键要点，旨在为相关工程施工提供技术参考。

**关键词：**公路路基工程；深层搅拌桩；施工技术

引言：在公路建设中，路基作为公路的基础结构，其质量直接关系到公路的使用寿命和行车安全。深层搅拌桩施工技术以其独特的优势，如加固效果好、施工效率高、环境影响小等，在公路路基工程中得到了广泛应用。旨在通过分析深层搅拌桩施工技术的相关内容和应用实践，为公路路基工程施工提供有益的参考。

## 1 深层搅拌桩施工的相关内容

深层搅拌桩施工工艺法，是公路基础工程施工中的关键工艺之一，它采用混凝土作为固化剂，以提高公路地基稳定性，通过深层搅土法搅拌混凝土砂浆与软土，采用强制混凝土起到密封作用，这样可以增强公路路基的安全性。其基本原理就是当混合或搅拌软土与水泥浆液时，能引起混凝土分解、水化反应，从而形成水泥水化物，土粒与混凝土水化物之间发生了离子交换的相互作用，并进行硬凝反应，因此产生了水泥增强混凝土，并具有较好的结构强度。深层混凝土桩建设的主要优点在于以下方面：一是在实施搅拌的时候，并没有对地面形成很大的振动影响，也因为没有挤压地面，所以对周边建筑物的影响也不大。而且大大减少了污染，环境破坏程度小；二是在进行深层混凝土桩施工的地方，应该不会造成噪声污染，但如果不是噪声污染，就算是在城市人口最稠密地带的建筑施工，也不至于给附近群众的正常生活带来过大的干扰。这样深层混凝土桩在施工技术的使用上就可以更加灵活多样，我们也可根据地基的实际状况和施工方的施工特性，来选用合适的加固药剂，再选用更合理的配方；三是相比于普通的桩基，深层混凝土桩施工技术在生产成本上也要更低廉一点，因此这种工艺的适用性也更加广阔。总的来说，在公路桥涵施工中使用深层混凝土桩施工方法，非常的必要，并可达到很高的施工目标<sup>[1]</sup>。

## 2 公路路基工程中深层搅拌桩施工技术的有效应用

### 2.1 施工前做好准备工作

公路等基础工程施工时提前的准备工作，能够极大地提升工程效率，从而避免了施工过程中出现的困难，以确保了工程建设效率。开工前的准备工作主要分为：道路放样，在开工前必须界定好道路必须占到的用地范围，使施工有个统一思想，防止出现道路不明、杂乱情况。（1）填料检测。并非所有地区都能够修建高速公路，为了更好地保证人们的交通安全，在实施前必须对道路土壤、填料进行取样测试，测量过程必须依照规范进行，待土壤、填料符合要求后才进行下一次的计划，否则不得不另外设计道路，由于地质、材料不适应会给后期施工造成很大风险。（2）地基测试。对地基土质也有相应的要求，在检查后发现不符合规定的，必须用符合规定的材料填充压实，确保地基土层满足需要，确保施工质量。（3）排水。排水系统在公路等基础工程施工过程中也同样重要，在开工前就必须按照现场状况提出相应设计，以确保在工程实施阶段排水的可靠性。建立良好的临时水渠和截水沟，可以避免因异常气候而影响施工进度，但同时进行防渗管理，暴雨可能会对道路产生冲击。在建设阶段随时检测排水系统，发现不符的地方要进行整改。

### 2.2 重视试桩，定位桩机

在公路桥涵施工中，如果运用深层搅拌桩施工的，就必须注意试桩的施工过程，也必须清楚试桩结果的目的，并全面检查施工过程的所有参数，试桩结果数量通常在三个以上。试桩结果实施中需要有专业的技术人员加以引导，同时做好对各项数据的录入管理工作。通过科学的试桩分析技术，能够选择最佳的水灰配合比方式，并选择经过核实的刀具推进方法，所收集的各类信息都能够对工程后期的实施质量提出有效保证。并且在

试桩过程中,只要发现问题,便及时进行分析问题并提出针对性办法进行解决,从而减少了在深层混凝土桩施工过程中发生的各类现象,从而影响了浇筑效率。此外,还需要进行桩机的定位操作。要依据现场状况来判断桩机的安放情况。如果桩机安放地点在坑外,那么,则要首先填平壑穴后再进行安放,如果有需要则保护好枕木,以避免了在施工过程中桩机的转移。必须由专业的技术人员负责监控钻机工作情况,如果出现钻机异常,就必须马上中止钻孔作业,消除异常后才能继续进行<sup>[2]</sup>。

### 2.3 规范制作水泥浆液并规范完成注浆

配制的混凝土施工料的质量会对桩的硬度和稳定性造成影响,所以混凝土拌和与结块施工应当按照试验所设定的配比。另外,要根据工程设计特点,把二者组合作为施工条件,严格控制混凝土拌和用量,限制在15%以内;对水灰比应严格控制,一般控制范围为在0.5。掺入原料后,应该不断搅拌,拌和时间不得少于3分钟,并且在拌和砂浆后必须达到比较平衡的情况,方可运送物料。而当施工过程中发生意外时,也应立即中止进料工作,在此情形下,搅拌器也要中止搅动,可以有效防止水泥路物分离。排除故障后,当搅拌机工作开始时,以0.5m/s的速率放下钢缆,但如果在施工过程中出现了硬层,就会影响搅拌效率,由于硬层很坚硬,因此施工效率较慢,但是仍可进行水钻设备的施工。而如果出现了腐蚀深度,均匀更换的泥浆可以用迫击炮泵注入平台的软土中。为此,有必要在进行补救的同时维持注入过程,以有效防止混凝土在注入过程中凝固。钻孔杆的提升速度应在喷浆液结束后控制在0.5m/min左右,且只能在设计桩的高程处停止。

### 2.4 路基排水施工技术

道路排水在整个公路基础养护技术中是十分关键之一,如果排涝技术不能进行,将造成道路稳定性、安全系数下降,许多路面受到破坏也是雨水。对于雨水较大的地区,修建高速公路时更需要重视排水,搞好加固工作,将暴雨造成的损失减至最低。建设道路排水系统还必须充分考虑当地的条件以及周围田地的水利灌输,排水系统要合乎当地的排灌规范,不能给老百姓带来无谓的破坏。排水重点在道路排水、公路排水和地下排水系统的设置,道路排水的关键在于避免大雨时侵蚀道路边坡,而路面排水方式主要有二种,一类为集中路段的排水方式,在路面外围设有拦水带,拦水带会定期遭到雨水侵蚀,所以需要牢固的,也可以采用水泥砼制作,并将它和硬路肩用混凝土摊铺构成了一个三角形的集水槽,并在各层隔20~50m左右处都设有泄量出口,以便

于集中将雨水排入大下水道中去,同时也以便于使雨水尽可能的少地流入小城市道路中。

### 2.5 工程质量检验

在公路路基工程的深层搅拌桩施工完成后,工程质量检验成为了确保项目安全与质量达标的关键环节。这一过程通过系统化的测试和评估,全面验证了搅拌桩施工成果的质量。具体来说,质量检验团队首先会采用先进的钻探设备,在搅拌桩体内进行取样,通过钻孔取芯的方式直观检查桩体的完整性、均匀性以及是否存在空洞或裂缝等缺陷。随后,对取出的芯样进行物理力学性能测试,如抗压强度、抗剪强度等,以科学数据为支撑,评估桩体的实际承载能力是否满足设计要求。此外,为了全面反映路基的整体性能,还会进行复合地基承载力试验,模拟实际交通荷载作用下的地基反应,确保路基在长期使用过程中能够保持稳定性和耐久性。这一系列严格而细致的检验流程,不仅体现了对工程质量的高度重视,也为后续的道路维护与管理提供了详实可靠的数据支持。通过工程质量检验,我们得以确认深层搅拌桩施工技术在公路路基工程中的成功应用,其显著提升了路基的强度和稳定性,为公路的安全通行奠定了坚实的基础。

## 3 深层搅拌桩施工质量控制要点

### 3.1 实践中的试桩确定配合比

基于对公路桥涵施工现场状况的了解和施工技术要求,在深层混凝土桩施工的实际运用中也需要重视在工程实践中的试土实验和确定混合比。具体措施为:(1)对已挖出土质较差的土样进行室内配比试验,以确定水泥用量。根据配合比进行加工工艺试桩,以确定相应的技术参数。施工速度、上升速率、水泥数量、喷浆时间、包括湿喷桩的水灰比、再搅拌时间、运行时间(灰浆自泵出至到达浆喷出时间)、来浆时间(浆液从喷浆口喷出时间)、停浆时间、总喷浆时间(停浆时间与来浆时间的时差)等;(2)当工程工作人员在按照规定的技术要求和试桩系数工作之后,也进行了一定的质量比动作,把混凝土投入搅拌机中充分混匀,从而使混凝土与硅灰完全融合,这样降低了施工费用。并且在整个施工过程中混砂机的任务也不间断进行,从而降低了工程实践中水泥离析现象的概率,提高砂浆固化软土层的处理效果。实践中合理使用试桩配合比确定方式,保持深层搅拌桩施工技术的良好应用效果,从而满足公路路基工程的多样化需求,确保路基的良好结构性能<sup>[3]</sup>。

### 3.2 实施高效的施工技术质量管理工作

在公路等基础工程施工中,为了合理运用深层混凝

土桩浇筑技术,以保证施工效率,应进行有效的质量管理,可从如下几个方面入手:一是要提高混凝土浆液配制效率。一方面,要加强对原料质量的监管,合理检验用料,选择质量检验合理的建筑材料;此外,在进行水泥砂浆混合试验的同时,把握好适当拌和的时间,合理拌制,以及时发现混凝土过程中出现的质量问题,并制定适当措施加以克服,从而改善水泥砂浆品质;二是要注意施工环节的质量管理。要建立健全的实施质量管理体系,加大对从业人员的技术培训,提高对从业人员的技能能力,培训从业者的责任意识,并引导从业者进入深层混凝土桩施工过程,并严格遵照有关工序规范进行施工,每进行一个步骤都必须完成质量质检,检查合格后方可开展下一个步骤施工。与此同时,还需要在进行完深桩施工过程之后,再检查成桩的强韧度、耐久性,以及施工后的桩体安全性,并全面把控成桩标准,使其满足国家的施工规范要求;三是,为了提高深层混凝土桩的技术施工水平和作业条件,各级工程技术人员也需要严格地根据国家工程技术实施规划和图纸规定进行施工,并防止人为工作的疏忽,将施工人员安全放在第一位。在钻井施工过程中,要确定钻机钻进的立杆垂直角度,对每次钻井五m就需要做一次测试,以掌握好钻井的最大倾斜角,但不能大于百分之一。假如在钻井的时候发现有障碍物,又不能继续钻井,那么,就必须先完成钻井,再粉碎障碍物,之后再继续钻孔;如果施工部位的含水率较高,则应把控好混凝土砂浆的数量,限制钻进速率,避免降低成桩质量,或采取隔桩施工方法。

### 3.3 施工中的其它要点

在公路工程中利用深层搅拌桩施工技术的应用优势完成相关施工工作时,还需明确施工中的要点:1)确定深层搅拌机位置,使搅拌机轴垂直。各项准备完毕后,打开设备,待搅拌头转速正常后,采用正循环旋转挖土体下沉方式施工,达到施工所需要的加固高度;2)再增

加深层搅拌机的反循环,启动灰浆泵把水泥浆压入软混凝土中,按实验设定的参数和频率平稳上升,喷浆、拌和,使浆体与混凝土完全拌和。此时,当钻机上升至原地面高度要求的合理范围内后,施工人员暂停了泥浆进给,以逆时针旋转方向逐渐增加了钻机,并搅拌回原地面高度;3)在深层混凝土桩的开挖技术过程中发生喷浆管阻塞现象的,施工应者立即暂停了施工,深入分析此类问题产生的原因,避免在打桩过程中填补安全隐患。同时,为保持搅拌机、注浆管路的良好功能特性,施工企业和人员必须重视设备维护,满足深层搅拌桩施工工作计划深入推进的要求。如果能在实践中明确这些施工要点,将有助于保持深层搅拌桩施工技术在公路路基工程中的良好应用效果,促进路基工程施工工作更科学地开展,积累了丰富的实践经验<sup>[4]</sup>。

### 结束语

综上所述,在道路路面及基础工程施工过程中,需要明确道路深层混凝土桩浇筑工艺的有效作用,同时需要针对道路施工的具体现状,以及施工单位建设条件,实施具体的施工作业。为了确保公路路基项目实施质量,必须进行在开工之前的预备作业,先进行试桩测量,并寻找最佳配合的方法,把控施工材料质量,合理确定桩机定位,并进行有效的成桩实施,才能保证成桩质量满足工期需要,从而提升公路路基项目质量。

### 参考文献

- [1]郭晓茹,师燕华.公路路基工程中深层搅拌桩施工技术研究[J].中国设备工程,2020(08):210-211.
- [2]刘堰陵,王强.深层搅拌桩在公路软土路基处理中的应用[J].工程技术研究,2020,5(13):55-56.
- [3]何海.浅析公路路基工程中深层搅拌桩施工技术[J].智能城市,2018,4(15):105-106.
- [4]肖寒.公路路基工程中深层搅拌桩施工技术研究[J].智能城市,2018,4(07):105-106.