

市政工程高压旋喷桩施工工艺优化

毛晶晶

温州市华昌建设有限公司 浙江省 温州市 325000

摘要：高压旋喷桩是一种基于高压喷射技术而发展起来的地基加固技术，在改善土体应力状态、提高地基承载力等方面具有显著效果。文章针对高压旋喷桩加固效应加以分析，详细探讨了市政工程中高压旋喷桩技术适用情况，明确了高压旋喷桩技术在不同地质条件、不同工程中的适用性，最后探讨了高压旋喷桩技术在市政工程中的应用情况，以期为类似工程提供有价值的参考。

关键词：高压旋喷桩；加固效应；施工技术；市政工程

引言

随着我国经济的不断发展与我国城镇化进程的不断深化。市政工程建设规模日益提升，对市政工程施工单位提出了更高的要求，尤其是在工程施工技术层面。从结构上来讲，施工过程中若不能确保结构的稳定性，将严重影响市政工程的总体施工效率。将高压旋喷桩施工技术应用与市政工程建设，能够有效地提升路基稳定性或基坑支护的安全，是确保市政工程质量与安全的重要技术措施，因此，我们有必要对高压旋喷桩施工技术进行充分剖析和优化。

1 高压旋喷桩技术原理

高压旋喷桩主要通过钻头将特制喷头延伸至地层的特定位置，当喷头抵达规定位置时，高压脉冲通过钻头中的喷射装置使水泥浆向四周喷射，在高压作用下，水泥浆高速切割或渗透至钻头周围土体。钻头高速运转，浆体喷出来时，产生快速高压水射流，浆体的振动速度加速，在此期间，桩周土壤层被高压水泥浆射流充分搅拌或渗透，使水泥浆、黏土、砂砾土充分结合。高压旋喷桩技术主要适用于各个类型的土壤层，对不同的土壤层有较好的加固和防渗效果。从具体应用情况来看，高压旋喷桩技术能有效结构加固道路路基，或作为市政工程深基坑防渗漏的主要技术形式，也可以作为深基坑工程的临时支护对策^[1]。

2 高压旋喷桩技术适用情况

2.1 适用土质条件

高压旋喷桩可以在大多数软土地基中使用，若土内存在大量石块、植物根茎和有机质会在一定程度上削弱喷射流切削破坏作用，有必要通过现场试验明确适用范围。其中，当砂砾石或河卵石体积较大时，高压喷射流无法切割，主要起弥补颗粒物间孔隙度的作用，结构加固原理与渗入注浆类似。假如植物根径总数多且粗，水

泥浆射流就容易被断开或分散，料浆虽然能够通过植物根径之间间隙加固土体，使土体加固的均匀度会受到影响。此外，高压旋喷桩技术不太适合无填充料的岩溶地貌地区、对混凝土腐蚀严重的地基和浅层地下水流动速度过大的地区。

2.2 工程适用范围

高压旋喷桩技术除具有较好的地基基础加固效果外，还具有工程施工便捷、噪音小、工程造价低等优势。具体工程应用范围普遍，包含地基基础加固、挡土护岸和地底工程施工、提升砂土滑动摩擦力和凝聚力、防渗帷幕^[2]。

3 高压旋喷桩施工技术

3.1 高压旋喷桩施工准备

钻探选用AtlasA66CB液压多功能钻探机，VHP700空气压缩机为钻探供给需要的气体。并配备科普44冲击器以及152偏心轮和140中心球齿合金钻头，高压喷射灌浆配有89个平行三管射流。为确保喷灌设备工程施工平台的作业空间及施工质量，基坑开挖时必须进行科学合理的回填，回填土的石料必须分层次夯实、夯实整平，使台车和挖机作业更为稳定、安全。

3.2 高压旋喷桩技术

高压喷射钻选用偏心跟踪超前钻孔技术(ODEX法)，持续进行钻探、钻孔、追踪保护。在大气压条件下，利用冲击器推动直径140mm中心钻头进行旋转合理冲击钻进，152mm偏心钻头在钻杆旋转扭矩带动下合理扩大孔径，使得140mm粗套管在钻杆稳定器保护下及时跟进护孔。高压旋喷灌浆技术使用平行三管法从下到上设立喷射孔，每排至少安设两个，依照施工规则依次科学恰当地进行。

3.3 现场勘探在市政工程中运用

高压旋喷桩工程施工技术首先需要确保相应技术方

式的应用规范、恰当,需要搞好现场勘查工作,要求该技术应用更为明确,能够更好地选择喷射方式和材料的应用。技术人员在深层次研究设计文件或材料的基础上,还需要进一步紧紧围绕现场进行勘查,精确把握地基土特点,综合分析其性能,为下一步有关工作提供借鉴。据了解,现场勘查工作还需要有关土样测试步骤的支持,最终将产生更加全面、详尽的信息^[3]。

3.4 水泥浆制备

高压旋喷桩工程施工技术具体的应用应密切关注水泥浆原材料配置,假如水泥浆原材料存在隐性的质量问题,最终旋喷桩的结构必然无法充分发挥其应有的承重作用,由此产生的质量问题不可忽视。在水泥浆配置中,技术人员通常需要将前期勘查数据与土样检测结果充分融合,能够更好地明确水泥浆的性能要求。为了能够充分准备和严格控制水泥浆配备所需要的各种各样原料,产生理想的应用价值,配置水泥浆人员要重视砂浆配合比设置,充分借助室内试验确认最好砂浆配合比。一般来说,为了能改进水泥浆的应用性能,可使用氯化钠、木质素磺酸钙、陶土材料等作为关键添加物来改变水泥浆的性能。

3.5 试桩

高压旋喷桩工程施工技术在施工应用前,必须提早进行试桩,确保高压旋喷桩各种技术参数满足设计要求,为下一步整体的工程施工质量奠定较好的基础。此外,通过试桩获得的数据,能够获得详尽的水泥浆注浆提前准备量,有效地推进高压旋喷桩的正式施工。施工现场人员依据试桩结论调节水泥浆使用量,保证水泥浆均匀度满足高压旋喷桩工程施工技术应用要求,指导拌和水泥浆过程中搅拌器的主要应用参数,防止高压旋喷桩工程施工技术在具体应用里出现超过设计参数的意外问题^[4]。

3.6 钻孔

在高压旋喷桩工程施工技术应用过程中,应需注意钻孔工作,施工现场人员要严格监督钻孔质量和完成状况,确保高压旋喷桩施工的顺利开展。在钻孔过程中,工程施工人员首先要充分了解高压旋喷桩施工设计要求,再根据设计要求把握钻机对标记点的精确定位,保证钻孔精度,钻孔部位必须在标记点,钻孔过程中,钻头与地面应持续保持垂直情况,避免钻杆偏斜导致钻孔倾斜而出现较大误差。

3.7 插管喷浆与补浆应用

高压旋喷桩施工技术必须重视水泥浆的喷浆,这都是直接关系到旋喷桩质量的主要工艺流程。插管过程

中,应依据现场需要适度选择插管方式,合理使用水射流管与钻孔相互配合。喷射前要检查高压设备和管路系统,喷射压力必须符合设计要求,注浆管接头必须密封牢固。一般来说,钻孔工作开始后,还需要同时开始开展相应水泥浆高压引入,最终形成理想的钻入实际效果,使钻具应用更为高效靠谱。喷射水泥浆过程中,为了方便产生高压旋喷桩的结构,插管喷浆必须达到相应的设计标高,喷射时达到规定的喷射压力。注浆量正常后再妥善提升注浆管,一定要注意同时不断拌和。为确保水泥浆与土的混合均匀度,必须控制喷浆管速度,一般为10~15cm/min。抵达设计桩顶以下1m时,降速到提升到设计标高。在高压喷射灌浆过程中,若出现喷射灌浆压力忽然降低、升高或其他异常现象,应查找原因,马上采用有效对策。依据实地状况即时调节结构加固高度,满足市政工程基坑施工或地基基础加固处理的要求。此外,高压旋喷桩施工质量也受水泥浆的影响,存在一定程度的收缩问题。为了能有效结合水泥浆,确保桩的质量,需要及时补充水泥浆。喷射水泥浆作业完成后,喷射孔周边的水泥浆和土的混合物会再次引入孔内,不会再下移。喷射高压水泥浆时,应做好施工记录,记录并保存好具体孔距、深度、注浆压力、灌注量等成桩数据。在市政工程基坑施工中,应根据市政工程深基坑实际情况,选择合理的灌浆方式,逐渐规范实际操作程序,以进一步提高地基基础加固实际效果^[5]。

4 高压旋喷桩施工中应注意的问题

(1) 管路相接处必须连接坚固,以确保设备的压力和偏移合乎设计要求。每一次喷涂时,应保证喷浆设备处在较好的工况。(2) 灌浆应匀称,防止桩身劈裂。原则上,设备不能在喷射灌浆过程中停机。(3) 关机检查前,请消除输浆管中的泥浆,用水清洗。(4) 钻孔施工过程中,随时随地观察钻机和钻杆的机械特性。损坏的钻杆和钻具需及时维修更换新,避免钻孔过程中出现断杆等意外。(5) 喷射灌浆过程中,需要注意水泥浆使用情况。水泥浆消耗量小于设计灌浆量20%是正常的。水泥浆消耗量小于或超过灌浆量20%时,表示有问题,可能是土壤层变化或设备常见故障。在这种前提下,必须终止施工并查找原因,采用相应对策。(6) 通过减少转速比和速率,提升灌浆量与压力,保障桩身孔径和密实度,灌浆的质量还可以通过二次喷射来确保。(7) 钻孔或灌浆前要清除桩顶附近碎石子和混凝土垫块,以防碎石子和混凝土垫块进到管路造成阻塞。(8) 适度留意清洗灌浆料。在高压旋喷桩工程施工技术投入使用的过程中,后面还必须高度关注注浆完成之后会发生的收缩问题,避免注

浆管堵塞,给后面工作带来一定的不便,以此保障其整体效果,使整体施工安全和质量水平得到有效提升^[6]。

5 质量控制措施

5.1 做好施工前准备工作

工程施工前期准备工作必须从六个方面开展分析和考虑。首先需在设计方案层面(尤其是技术文档编制)进行多层面、多样化的工作,填好工程地质勘探材料,分析施工工地土壤层和铺设标准。二是提前准备充足的水泥;三是制定室内混凝土配合比。试验应严格依照设计方案的规定开展;四是做好试桩。在室内试验的基础上,配制浆料,并依据试验结论严格调节喷射量。五是依据主要技术参数和设计方案,整平现有地面,依据工程施工状况设定临时性节约用水设备,在工程施工范围外开挖调节池。六是严格依照设计方案开展施工。

5.2 质量控制要点

首先,正式施工前,一定要做好试桩工作,依据施工图纸具体要求,控制好浆料配制。其次,在进行浆料管理时,灌浆量应控制在设计标准的20%上下。在此期内,假如比率超出20%,一定要注意在第一时间调节射流主要参数。再次,为实现了钻机转动和持续工作,拆卸长钻具或持续喷射灌浆时,保证钻具锚固长度在10-20cm之间。最后,严格控制水泥浆比重,水泥浆搅拌施工作业行业,需要注意水泥浆沉淀,降低泥浆的浓度。此外,选择材料时不能使用受潮的水泥,浆液搅拌完毕后送至吸浆桶时,应有筛网进行过滤。

5.3 打造完善的质量管理机构

在质量管理的作用下,要正确引导工程施工人员掌握更多施工操作规范、工程施工技术和施工流程。同时,在施工过程中,岗位工作人员必须明确自己的岗位职责,塑造质量第一、安全生产的管理观念,考核合格方可上岗。编制质量管理文件包含施工措施方案、质量与效益的关联、质量奖罚管理方法、工程施工技术规范等,按规定开展管理。

5.4 做好施工质量管理工作的

施工过程中,请不要有冒浆或喷射的现象。如果出现这种状况,就必须分析产生这种情况的缘故。假如分析结论表明该问题的原因是因为加固土层中颗粒物空隙比较大,可以采用以下对策处理:浆体浓度值从1.1加大到1.3上下,在砂砾中喷浆时,充满孔隙后再次正常喷射。冒浆量过大的处理,应对这个问题,需要提升喷射的压力,缩小喷嘴的直径,适当的提升喷射速度^[7]。

6 结束语

综上所述,高压旋喷桩技术可较好地满足市政工程施工地基处理要求,其施工便利、速度快、成本低、机动灵活、可靠性高,在工程前期的基建与后期的维护方面均发挥着积极作用。在市政工程建设中,应根据项目情况、地质条件、施工要求等合理确定高压旋喷桩施工参数,可通过现场试验分析保证施工可靠性,规范落实各道施工工序,保证高压旋喷桩质量,获得理想的加固效果,满足实际工程需求。

参考文献

- [1]张云夫.高压旋喷桩施工技术在市政工程中的应用[J].建材与装饰,2019(27):30-31.
- [2]伏周.高压旋喷桩施工技术在市政工程中的应用[J].建筑技术开发,2019,44(5):155-156.
- [3]康元平.浅谈市政工程基坑施工中高压旋喷桩的应用[J].企业技术开发,2019,35(18):160-162.
- [4]董学志.分析高压旋喷桩施工技术及其应用[J].低碳世界,2019(14):175-176.
- [5]王霜玲.高压旋喷桩施工技术在市政工程中的应用[J].江西建材,2019(24):75+80.
- [6]代兴华.市政工程高压旋喷桩施工技术探究[J].建材与装饰,2020(17):15+17.
- [7]孟浩,韦俊,卢俊龙,等.高压旋喷桩在工业厂房地基加固中的应用研究[J].城市住宅,2020,027(002):128-130,133.