

Quality Control of Five Axis Deep Mixing Pile

Guixing Zhu

Jiangsu Geological Pile Engineering Company, Zhenjiang, Jiangsu, 212111, China

【Abstract】This paper introduces the quality control and testing methods for the construction of five axis deep mixing pile. Under the guidance of good quality control measures, the construction quality is significantly improved. Because of the stability of the five axis deep mixing pile technology, it is widely used in large-scale foundation pit retaining works.

【Keywords】 five axis deep mixing pile; quality control; material control; dosage control; mechanical control

五轴深层搅拌桩的质量控制

朱桂行

江苏地质基桩工程公司, 中国·江苏·镇江 212111

【摘要】介绍五轴深层搅拌桩施工时的质量控制及检测方法, 较好的施工工艺在良好的质量控制措施指导下, 施工质量显著提高。因五轴深层搅拌桩工艺的稳定性, 故在大型基坑围护工程中广泛应用。

【关键词】五轴深层搅拌桩; 质量控制; 材料控制; 掺量控制; 机械控制

DOI: 10.12345/gcjsygl.v6i10.10887

1 引言

任何工程施工工艺, 质量是该工艺的灵魂, 如何定性、定量的控制工艺质量, 是该工艺成熟并提高的关键。五轴深层搅拌桩的施工质量控制, 根据施工经验及机械的自身性能, 五轴深层搅拌桩质量的控制大致可从五个方面进行: 机械控制、材料控制、施工工艺、特殊土层的施工方法以及冷接缝的处理等。

2 五轴深层搅拌桩质量控制要素

2.1 机械控制、垂直度、榔头锤钻具

垂直度控制: 因五轴深搅机械质量重, 机具高(约30m), 对施工场地的要求相对较高, 要保证钻机的垂直度满足规范和设计的要求。钻机的垂直度保证除施工场地要求外, 控制垂直度的方法还有机身两个方向悬挂的吊锤, 根据吊锤的垂直度调整钻机的垂直度。



图1 控制钻机垂直度的吊锤

三轴深搅桩中重锤度盘式, 重锤受地球引力作用在刻度盘中间, 说明机械平稳垂直, 钻机垂直度是保证相邻桩身连接完整, 成桩过程中不出现劈叉伸腿现象, 有效地保证了止水帷幕的整体性。保证了搅拌桩体内的水泥浆掺和均匀度^[1]。

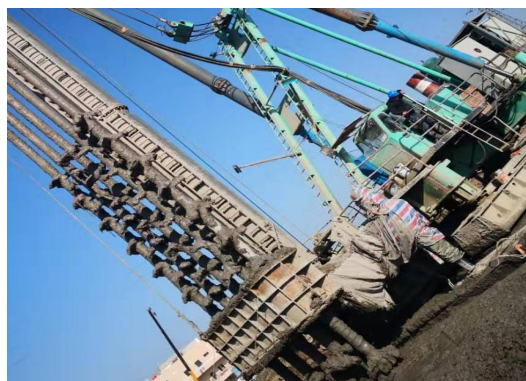


图2 改良后的榔头锤钻具

机具钻杆在发展过程中将原始的麻花钻杆改成了现在的榔头锤钻杆, 好处是搅拌的土体不会粘在钻杆上, 桩身范围呢土体搅拌更均匀。以前的螺旋式麻花钻杆粘性土胡钻的弊端, 保证了钻杆有效搅拌土体的能力。

2.2 材料控制、水灰比

材料控制是保证深搅桩身质量的关键, 主要体现在水泥材料规格、水灰比及水泥掺量。按设计及规范要求选用合格的水泥品牌及规格是第一关键, 施工水泥进场后, 及时按规范要求送检测部门进行质量标准的复检, 复检合格后才能用于工程施工, 从材料本身保证五轴深搅桩桩身水泥石的凝结强度。

【作者简介】朱桂行 (1973-), 男, 中国江苏省镇江市人, 岩土工程师, 从事岩土工程研究。



图 3 电脑控制的后料搅浆系统

水灰比控制是五轴深搅桩后台搅浆系统为全自动电脑系统，用水量及水泥掺入量完全按设计要求由电脑进行控制，避免了以前施工中材料掺量凭经验，水灰比是五轴深搅桩成桩质量的内在关键因素。拌制好的水泥浆液用泥浆比重称进行测定现场检测，根据不同水灰比的水泥浆液的不同比重进行产品复核，满足设计要求后方可进行施工^[2]。

水灰比	比重kg/l	水泥含量kg/l	备注
1:1	1.52	0.76	
0.9:1	1.56	0.821	
0.8:1	1.61	0.897	
0.7:1	1.67	0.985	
0.6:1	1.75	1.092	
0.5:1	1.84	1.226	

图 4 水泥浆液水灰比与比重对照表

2.3 施工质量控制及基坑转角处的处理

2.3.1 桩位对中

桩位对中是保证五轴深搅桩平面位置的准确性，该方法仍采用前延预定桩位法，即在五轴深搅钻杆中心轴线（施工中心线）向外延伸一定距离（视开挖宽度而定），目的五轴深搅桩施工过程中影响不到外延的延伸桩位。该方法保证了五轴深搅桩止水帷幕平直一条线，使得桩位搭接及套打准确。



图 5 桩位对中图

2.3.2 调节流量控制材料掺入量

施工中因机械性能好，下沉及提升速度更容易控制，下沉速度控制在 0.5 m/min，提升速度控制在 1.5 m/min，每根桩的施工时间根据桩长确定，后台注浆泵的流量根据施工时间和水泥浆总量进行调整，正好在施工钻具下沉和提升时间内将水泥浆总量用完，既能保证施工速度又能保证水泥掺量，从而有效保证成桩质量和施工效率。

2.4 压缩空气的气举作用

该机械施工钻杆为五根钻杆，三长两短，长的钻杆为送浆杆，两根短的为送气杆，比三轴搅拌桩多出一根送气杆，使得气举作用更加明显，成桩质量效果更好。在施工过程中压缩空气全程开启，压缩空气输送钻杆。整个施工过程中压缩空气参与气举和增加水泥浆液的输送范围，能更好地将浆液均匀掺和到桩体内^[3]。



图 6 压缩空气的气举图

2.5 基坑转角处的套接方法

五轴深搅桩正常施工时，是采用大小幅套打的施工工艺，五轴深搅桩总体施工顺序先施工大幅 1、3、5……退回后施工小幅 2、4、6……

这样施工五轴深搅桩的顺序，大幅施工后小幅进行套结复打，深搅桩的桩身质量可以得到保障。

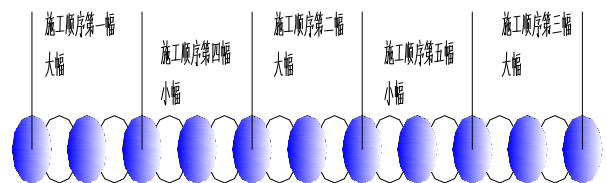


图 7 工五轴深搅桩顺序图

2.6 基坑转角处的施工

基坑过程中转角处是比较薄弱的部位，为了能有效补强基坑转角处的五轴深搅桩整体强度，基坑转角处只能采用侧挤式套接一孔法施工，这样施工的五轴深搅桩小幅无法施工，侧挤式施工的无法进行复打，桩身水泥掺量减少，桩身强度降低，故在此施工的五轴深搅桩需要补强一根五轴深搅桩，见下图所示。

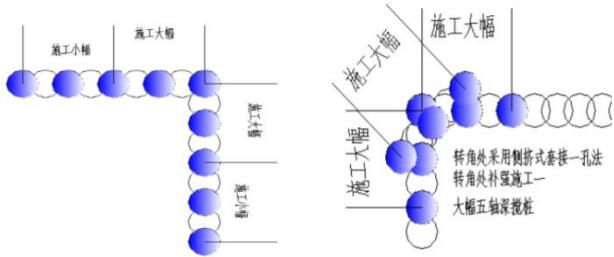


图8 基坑转角处采用侧挤式套接一孔法、基坑转角处五轴深搅桩补强施工方法

2.6 特殊土层的施工方法、遇淤泥质等软弱土层

在施工过程中，经常会遇到淤泥质软弱土层，淤泥质土层时受本身土质的物理力学性质影响，含水量大，孔隙比大单又不透水，这就造成该层土的自稳性差，对基坑的安全稳定性有一定的影响，所以在施工时要格外小心。

对于软弱土层的处理一般采用增加水泥掺量来改变不良土层的物理力学性质，在施工时减缓下沉及提升速度，使得桩体内有足够的水泥掺量。

2.7 冷接缝的处理

基坑施工总会有施工冷缝，对于施工冷缝的处理一般在外侧加设一副深搅桩，或采用高压旋喷桩在冷缝外侧布设3~5根旋喷桩，用于补强冷缝的止水效果。

3 结语

五轴深搅桩因其工艺稳定可靠，单幅长施工效率高，在一些大型基坑过程中广泛应用，充分了解该工艺的各项性能，才能更好地利用发挥更大的效能。以上是本人在施工过程中总结的一点心得和大家一起分享，在施工中感谢各位同事及领导的指导和帮助。

参考文献

- [1] 邓茂斌.灰岩地区人工挖孔桩的质量隐患和桩洞洞底检测[J].中外建筑,2001(4):2.
- [2] 张宏.灌注桩检测与处理[M].北京:人民交通出版社,2001.
- [3] 中华人民共和国建设部.岩土工程勘察规范(GB50021-94)[M].北京:中国建筑工业出版社,1995.