

Technical Analysis of Full Sleeve Rotary Drilling and Grouting Pile Technology

Tao Li

China Railway 12th Bureau Group Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

This paper analyzes the construction technology, construction characteristics, construction difficulties and control measures of the full sleeve rotary drilling cast-situ pile. Through detailed analysis and research, it is found that the process has a good effect on preventing hidden dangers in engineering quality, and puts forward my own views on the application prospect of the process, summarizing the gap between practical operation and theory. The applicability, feasibility and economy of full sleeve drilling technology in the future are further analyzed.

Keywords

full sleeve; rotary dig; cast-in-place pile

全套筒旋挖钻进灌注桩工艺技术分析

李涛

中铁十二局集团建筑安装工程有限公司, 中国·山西太原 030000

摘要

论文通过对全套筒旋挖钻进灌注桩的施工工艺、施工特点、施工重难点及控制措施等方面对该技术进行分析, 并通过详细分析与研究, 发现该工艺对于防止工程质量隐患具有很好的作用, 并对该工艺的应用前景提出自己的见解, 总结实际操作与理论的差距, 进一步分析全套筒钻进技术在未来的适用性、可行性、经济性。

关键词

全套筒; 旋挖; 灌注桩

1 引言

近年来随着旋挖桩的出现, 桩基工程得到快速发展。旋挖桩目前在国内外得到普遍应用, 几乎遍及建筑各个领域, 如铁路、电站、高层建筑等方面, 随着该技术的不断完善, 其相适应的地层、钻孔孔径、深度等各个范围也越来越广。伴随着与其配套的全套筒钻进技术的出现, 将常规施工中采用的泥浆护壁变为钢套筒护壁钻进, 使其基本可以适用于各种地层, 并很大程度地提升了成孔质量, 解决了以往由于采用泥浆护壁而出现的塌孔、扩径、缩颈等质量通病, 以及由于大量制备泥浆而造成二次污染与因桩底沉渣而导致的桩承载力降低的问题。全套筒钻进技术的出现, 不仅提高了旋挖钻机的适用性, 而且使旋挖钻机的施工性能进一步发挥出来。

2 全套筒旋挖钻进钻孔灌注桩的施工工艺

2.1 适用条件

旋挖全套筒钻进技术基本上适用于各种地质, 特别是

厚度不大的软弱土层、松散杂填土层、砂土层、粒径不大(10cm以下)的碎石与圆及其他塑性不大的粘土层, 尤其适用于软塑性大、孔隙率大、密实度低等特性的淤泥质土层与卵石层, 还有因地下水丰富造成泥浆护壁困难的土层。

2.2 具体结构

全套筒主要由驱动连接器、驱动器、套管、套管靴、锁销组成(如图1、图2所示)。



图1 驱动器

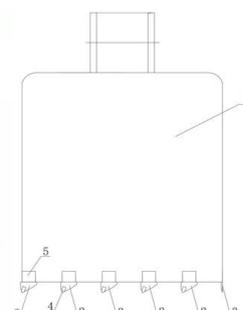


图2 筒靴

【作者简介】李涛(1995-), 男, 中国山西运城人, 本科, 从事建筑工程研究。

全套筒利用套管之间的四个活扣来进行连接, 活扣锁紧后, 利用锁销进行固定(如图3~图5所示)。



图3 活扣



图4 活扣



图5 锁销

第一节套管底部装有筒靴及呈环状排列的切削齿，以使护筒能够较快、较容易地放进密实地层及卵石层内（如图6所示）。



图6 筒靴

2.3 具体施工方法

根据各地地质情况，判断是否需要利用旋挖钻进行开孔，一般开孔深度为1~3m。

将钻机的护筒驱动器（护筒驱动器应提前与钻机动力

头进行机械连接，并固定，防止脱落，如图7所示）与护筒筒靴丝扣连接牢固后进行下放，边旋转边下放套筒，并用水平尺控制垂直度；当下放困难、机身晃动时，采用旋挖钻头进行取土（钻头尺寸一般比护筒内径小10cm），并通过钻机上的仪器控制钻杆垂直度，以保证成孔质量。



图7 法兰盘

用吊机将第二节护筒吊至钻机工作回转半径内，并尽量保持垂直，以利于驱动器与套筒的连接（如图8所示），连接时必须将连接处的四个锁销顺时针旋入套筒接头的圆锥孔内，并保证为锁闭状态。取土时必须保证护筒内土体要比护筒底高出1m左右，然后再连接下一节护筒、取土。



图8 连接第二节套筒

如此反复循环上述操作，直至护筒下放至设计桩底，取土后形成桩孔。

3 全套筒旋挖钻进钻孔灌注桩的施工优势及注意事项

3.1 工艺优势

钻孔速度快，功效高。旋挖钻机相对于冲击钻机来说，具有强大的驱动力，促使成孔速度大大提升。

钻孔能力强，钻进质量好。旋挖钻机钻孔能力要比其他设备好，并且有电脑显示控制，钻进过程中一些钻孔参数及钻孔深度可以在显示屏上清楚看出，并且可以有效控制桩的垂直度，提高钻孔质量，避免出现超打现象发生。

操作方便。旋挖全套筒钻进技术可以利用旋挖自身所

带的套筒驱动器来下放及拔出套筒，并且套筒是循环性设备，可以随桩长的变化而变化，接头处采用活扣锁销进行连接，连接方便。

地层适应力高。旋挖全套筒钻进技术并可以减少塌孔、扩孔等现象发生，并且可以根据不同地质选用不同钻具来进行钻进成孔。

3.2 技术优势

桩身质量有保证。采用旋挖全套筒钻进技术，可以大大提高桩体质量，有地下水存在时，不会由于孔内压力不够而导致塌孔现象发生，并可以大大提高桩身垂直度，不会出现扩径现象发生。

施工机具适应力强。该技术采用主要采用机械为旋挖钻机，旋挖钻机机动性强，钻进速度快，并可以根据不同地质而合理选择钻机，特殊地质还可以采用不同的钻头来进行钻进。

钻孔不需要泥浆，施工现场整洁。该技术相对于原来的泥浆护壁而言，减少了由于制备泥浆而造成的二次污染，并且降低由于制备泥浆而发生的费用。全套筒跟进技术主要采用钢套筒（一般为2~5cm厚）来进行护壁，可以多次循环重复利用。

3.3 施工重难点控制及控制措施

3.3.1 钢筋笼容易卡在护筒上，导致拔护筒时钢筋笼上浮

在制作钢筋笼时，必须控制耳筋的高度，使钢筋笼与护筒间有充足的空间；在制作钢筋笼时，必须保证钢筋笼垂直；钢筋笼下放时钢筋笼中心与护筒中心基本对中，并采取双吊筋来进行固定；在驱动器拔出护筒时必须边转动边拔出，不可直接拔出。

3.3.2 混凝土出现离析导致拔出护筒时将混凝土与钢筋笼一起带出

由于护筒必须在混凝土灌注完成后方能拔出，因此，对混凝土的和易性要求必须高，严格控制混凝土的配合比，砂石料粒径不能过大或过小，混凝土到现场后，必须对混凝土进行塌落度实验，以此来保证使用合适的混凝土；混凝土到现场后不可长时间滞留，尽量控制在30min内灌注完成，减少套筒在土体中的时间；必须减少混凝土水化热的时间，必要时添加一定的外加剂。

3.3.3 灌注完成后，护筒拔出困难

在浇筑完成后，必须立即拔出套筒，不可过长时间逗留或长时间旋转套筒导致桩底混凝土与护筒摩擦产生热量而凝固；现场必须提前预备好搓管机，必要时使用搓管机来进行拔出；在孔成之前可以先将套筒提高10~20cm，尤其是存在地下水的土层中，防止由于水压导致周围坍塌而使护筒下方密实，导致无法产生压强，因此必须保证护筒内存在一定压力。

4 全套筒旋挖钻进钻孔灌注桩的应用前景

全套筒旋挖钻进钻孔灌注桩技术作为新引入的一项桩基施工技术，在中国的技术并不是很成熟。国外全套筒振动灌注桩技术发展时间长，技术较为成熟。且国外全套筒振动灌注桩技术都是根据国外地质状况、技术条件下制定的，应用较为广泛。

当前中国采用全套筒振动灌注桩技术地区在不断增多，尤其是一些软弱土层、松散杂填土层的地区，还有一些原河流淤泥堆积或河流退化后的土层中，该项技术创新点突出，施工便捷，并且是对于深厚填土层的施工方法的一种突破、提升和创新，拓宽了旋挖钻的施工领域，具有一定的指导意义，发展前景广阔。

5 结语

综上所述，旋挖全套筒钻进钻孔灌注桩技术相对于旋挖钻机来说也是一种新的工艺，在中国，随着对成孔质量的要求越来越高，对环保越来越重视，相信该工法在未来的施工中一定会使用得越来越普遍，并且具有较高的适用性、可行性、经济性。

参考文献

- [1] 刘根芳.液压全套筒钻孔灌注桩(贝诺特桩)施工技术[J].建筑技术,1995(3):36-140.
- [2] 李涛,刘学洋.浅谈全套筒振动灌注桩[J].四川水泥,2017(8):90+300.
- [3] 杨引娥.全套筒旋挖钻进技术及其应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009(12):39-42+46.
- [4] 陈敏,戴超,武雄飞,等.驱动器全套筒跟进旋挖成孔灌注桩施工技术[J].施工技术,2017(S1):212-214.