

钻孔咬合桩施工要点和关键技术控制

郑 伟

安徽铁建工程有限公司 安徽 蚌埠 233000

摘 要：随着我国城市发展步伐的日益加快，城市交通基础设施建设已引起各界的高度重视。近些年来，钻孔咬合桩的施工技术已凭借对可靠性、便捷性和桩体质量的良好控制，在咬合桩工程建设中广泛得到了应用。在建筑施工中，钻孔咬合桩施工技术的使用通常要求在相邻混凝土排桩之间互相咬合，并产生大范围的阻土挡水效应。

关键词：钻孔咬合桩；施工要点；关键技术；控制

引言：钻孔咬合桩（Boreholeocclusalpile）是一种新型深基坑支护结构，即在平面布置的条件下，通过排桩间相邻桩的桩圆周相嵌（相互咬合）所形成的预应力砼“桩墙”。随着钻孔咬合桩等工艺技术的逐步完善，此工艺现已经广泛在中高层建筑物、城市和地下铁路上施工，在深基坑支护工程施工过程中也得到了应用，并获得良好效果。所以，在当前建设工程规模、大工程量，重大建设工程项目的施工条件等复杂背景下，很有必要加大对钻孔咬合桩施工关键技术的研发，以深入了解和把握钻孔咬合桩施工的常见故障处理工艺，以推动该工艺的效果和功能的最佳实现，从而提高施工建设品质和效益。



图1 咬合桩导墙图片

1 钻孔咬合桩施工技术工作原理

一般情况下，在软咬合桩施工过程中，主要采用“套管钻机+超缓凝型混凝土”的手段进行作业，而硬咬合施工过程中，主要采用“全回旋全套管钻机（CD机）+普通水下混凝土”的手法进行作业，其应用重点主要是在按照相同总体平面布局排桩的相邻桩之间，形成相互交叉咬合的结构形态。多数的事实都证明，钻孔咬合桩相比于其他深基坑的支护方式来说，比较安全，并且还可以达到对资金的节省；能有效减少噪声危害，抗渗性

能相对较好，提高质量；在复杂地质条件中和特定地质环境下有很好的适应性^[1]。

2 钻孔咬合桩施工方法

钻孔咬合桩使用全套管搓管桩法进行，通常需要安装一个50t吊车完成。施工工艺上运用了全套管施工工艺（即跟管取土钻进法），其技术基本原理为：通过将相连的混凝土桩体进行相互切割或相嵌，而形成的具备防渗作用连续挡土或支护结构。通过调节全套管钻孔桩机的液压摆动装置的辅助加压，可使钢套管各边以圆周摆动边压入，这样就能够更大幅度地减少钢套管与周围土壤岩层之间的摩阻，并利用锤的抓取能力不间断的取土，并如此直钻至规定深度。然后，先测孔的深宜，并放入钢绑扎直径笼中，然后浇灌混凝土或成桩。

3 钻孔咬合桩施工要点控制

3.1 导墙施工

在选用钻孔咬合桩的方法中，相关人员都必须按照导墙上的预留孔径对孔口位置实施误差检测，以保证钻机位置的准确性。所以，在开挖前应结合测量判定桩点和放样线的方向，并进行壕沟施工和绑扎导墙的直径试验，以确保导墙中心线的方向正确。同时对于钢筋的施工过程，施工人员必须不断的检查钢筋垂直点、中线、净距等方面加以检查，以确保混凝土的密实度统一^[2]。最后，在拆除导墙模板的时候，仍还需要根据情况而定进行校准装备中心点，为钻机定位控制的正常运行奠定了基础。

3.2 单桩施工

在实施过程中，为了提高焊接施工的顺利进行，并最大限度的保证咬合桩的工程质量，就必须尽量保证成桩实施、设备维护以及水泥供应等的所有工艺过程都有条不紊，协调一致地顺利进行。

首先，施工方必须采用定长的套管，同时为确保在施工过程中管桩完整性与的紧密，有必要和也必须进行

更严格精确的孔内定位与误差管理。但是当将套管或钻机移动至规定高程以后,为要最大程度的增加钻头位置的精确程度,就需要严格地将核钻机抱管器中心与导墙上的桩位中心严格对正。

之后,有关人员还需要检查和调整从预定位孔内进入的中国甲级联赛套管,尽量最大限度的确保固定钻孔的直径大小,与在套管的山峰内所形成的孔隙大小必须是一致的,要注意,在进入地面的中国国家篮球甲级联赛套管的深度达到了3厘米以后,才需要做好利用抓取力对套管内所进行的取土作业。值得一提的是,在这一阶段中要一边获土,一边逐渐的使套管口均匀量朝下,这样降低了在与套管口垂直程度上的偏离程度,并保证了使获土表层一直超前于套管底口的2米高^[3]。而在进行第二段套管架设作业的过程中,仍需要循环不断进行下压和取土作业,直至到达规定的孔底高度。

再次,采用整段制作一次吊放的方法固定预应力砼桩时采用的钢筋直径笼。在进行这一工作中必须全场配筋,保证主体结构不均匀分布和引线键合的交错排列。在实施救助时,操作施工人员必须基于对管道耐热性能和密封特性的考虑,提出有针对性的控制措施;而在实施浇注施工时,必须在管道上口安装料斗,同时必须对施工使用的水泥进行严格的品质检测。

最后,在灌注施工过程中,必须注意首批混凝土的数量和品质,并保证在管道下出口埋入混凝土的深度超过一米,并根据相应标准要求将套管以匀速缓慢的方法抽出,同时也应与套管尺寸和相关的技术参数相配合^[4]。

3.3 排桩施工

钻孔咬合灌注桩,是铁素混凝土桩(以下简称桩A)和钢筋混凝土桩(以下简称桩B)之间相交并列咬合的一种地基支护结合墙。布置方法是将桩A和桩B按间隔连续布设。浇筑过程中先浇筑桩A,由于桩A采用的是超缓砼,在凝固前进行桩B浇筑,并割掉了桩B的和桩A相交部分。要求在桩A材料初凝时完成对桩B施工,以便实现桩A与桩B之间的连续咬合。参与钻孔咬合桩安装的机有桩管会先、桩管、吊机、重力式抓斗等设备。

桩A、桩B在桩工程中是通过管道浇注混凝土,一般施工中管道埋设砼的深度要求在m至6m左右,其中最小埋设深度不能小于1m。每次拔出管道长度不得大于四m,在施工过程中也不得使管道埋设得过高或损伤管道钢筋层。在桩B钢筋浇注时,为避免钢筋笼上浮特在钢筋笼底部安装了楼板;当混凝土的浇注导管高度达到钢筋笼底端2~3.5m处时,可相应提高导管。当导管上升或要平稳上升时注意并观察钢筋笼情况,并避免使导管因压力过

大钩带钢筋笼上升或移位。对桩A,每车砼均必须检测其砼坍落度状况和缓凝时间,且各取一个取样试验,直至各桩B两侧的桩A都完成了施工测量为止。浇灌过程中可边浇灌混凝土边手动拔管,并继续保持混凝土表面高于钢管底面2m左右。施工进行中发现情况及时进行应急措施。

4 钻孔咬合桩施工中常见故障处理技术

4.1 常见故障处理技术应用之“导墙控制”

在咬合桩实施过程中,为提高施工效率并减少施工故障的发生,应进行导墙控制作业,以提高导墙的实施效率,并促使导墙导向功能、起锁口等功能的有效发挥。在该流程中,一般需要做到以下几点:(1)准确判断导墙孔位,将轴线偏差控制在二十厘米以内,将导槽孔孔位误差控制在十厘米以内;(2)按照国家有关规范和设计的规定,进行导墙的基层施工,必须确保导墙配筋尺寸、配筋量、以及主体混凝土的强度都能够达到实际要求;(3)严格控制导墙外观形状,导墙顶部的平整性应控制在五厘米左右,内墙上的平顺性应控制在三厘米以内,与墙体垂直度差应不超过3%。

4.2 常见故障处理技术应用之“钢筋笼控制”

在钻孔咬合桩施工过程中,对钢筋笼的质量产生了巨大的影响,而随着钢筋笼的倾斜、上浮、倾斜等问题的产生,又严重影响着钻孔咬合桩的质量。所以,在实际操作过程中,就必须通过合理的管理措施,进行对钢筋笼正常使用技术管理。一般情况下,必须注意以下几点:(1)合理调节钢筋笼的规格,并防止在其直径上产生部分扭曲、局部弯曲等情况的出现。但在此工程中,为了保证铁笼的垂直程度与具体条件的要求,应该将其安装于平整度仅为五米的C二十式混凝土底座上并加以适当处理。(2)在架设钢筋笼的过程中,要防止钢筋笼发生上浮或倾斜的现象,此外,还必须在第一节钢筋笼的最下方架设5mm厚度的钢材,或者是十厘米厚度的钢筋砼预制托盘;另外,还需要在钢筋笼的四种表面设置滚轮以避免钢筋笼在砼施工过程中出现的上浮现象。又或是在配置了钢筋直径导管以后,才能进行起拔量的控制等。(3)通过配置钢筋笼导正装置进行安装质量控制。

4.3 常见故障处理技术应用之“咬合成孔控制”

在项目的实施过程中,应提升咬合桩的综合性能与效率,并控制好咬合桩咬合强度对各桩间所产生的偏差,以避免桩缝、桩体之间的偏移情况的发生。应进行如下几个操作:(1)提高桩机定位的精度,将其误差限制在五厘米之内,进而提高桩机工作的准确性,减少桩孔偏移现象的发生。(2)注重成孔的垂直角度校正,即

在产生的误差相对较少时，通过改变机械基脚，增加机械的就位的准确度，确保设备的方向、垂直角度符合有关规定；当产生的误差很大时候，一般采用在套管内加入粘土或砂的方式进行垂直性校正，即一边进行填土，一边进行调整套管高度，在将套管提高至合理高度以后，进行对套管高度的相应校正，再进行相关的质量检验操作，以避免二次错误。

4.4 桩后防漏水常见措施

因分段浇筑及成桩过程中的排桩间防水效果降低，需要进行桩后补强处理，通常使用高压旋喷桩在渗漏点位置处的相邻两桩后背进行处理；对于因断桩或桩体本身质量问题造成的渗漏，则需要在桩后补打一排咬合桩，补打咬合桩的范围需要涵盖问题桩。

结语

钻孔咬合桩采用全套管钻机施工，无沉井、无泥、无压裂、机械噪音小、振动小等特点，极大地降低了施工过程中的环境影响，利于文明施工；而且不存在扩

孔、缩孔、断桩等常用的钻孔灌注桩的普遍问题，避免了水泥的浪费，保证了桩的施工质量。施工中的主要工艺是：全套钻孔、成桩等技术。在工程建设中，技术交流、强化质量监督，可防止工程中出现的各种突发事件，提高工程建设的速度，确保工程的质量。

参考文献

[1]王卫勇, 郭效东.钻孔咬合桩施工技术的应用与经济分析[J].居业, 2018(04):88-89.

[2]郑邦友, 刘晓丽, 王承科, 崔显星, 钟志全, 宋建荣, 刘德, 崔莹, 张鹏.强风化板岩地基明挖地铁车站钻孔咬合桩围护结构渗漏治理技术[J].施工技术, 2018, 47(03):93-95+100.

[3]朱占魁.钻孔咬合桩在大型建筑深基坑围护施工中的应用[J].建筑技术开发, 2021, 48(09):69-71.

[4]李宇江, 蔡刚, 张晓霞.紧邻既有高架深基坑钻孔咬合桩的设计与施工技术[J].城市轨道交通研究, 2020, 23(12):133-137.