

公路桥梁钻孔桩桩基施工技术

石国辉 石钧熠

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310012

【摘要】：在公路桥梁施工过程中，桩基施工技术必不可少，且该施工技术基本成熟。但是，在施工过程本身，由于施工质量往往受到地质条件等的影响，所以桩基施工仍需要更多的关注。本文对公路桥梁钻孔桩桩基装置的施工技术问题进行了分析和研究，以供参考。

【关键词】：公路桥梁；钻孔桩桩基；施工技术

Construction Technology of Bored Pile Foundation of Highway Bridge

Guohui Shi, Junyi Shi

Zhejiang Infrastructure Construction Group co. Ltd. Zhejiang Hangzhou 310012

Abstract: In the process of highway and bridge construction, pile foundation construction technology is essential, and the construction technology is basically mature. However, in the construction process itself, because the construction quality is often affected by the geological conditions, so the pile foundation construction still needs more attention. This paper analyzes and studies the construction technical problems of highway bridge bored pile and pile foundation device for reference.

Keywords: Highway bridge; Bored pile pile foundation; Construction technology

桩基施工技术作为公路桥梁建设中的重要技术之一，在公路桥梁建设中发挥着非常重要的作用。根据施工现场实际情况，采取针对性的措施，科学安排施工人员，将施工现场按照合理措施进行分区域操作，利用更科学的管理方法最大化现场工作空间，发挥桩基施工方法的极大价值。

1 钻孔灌注桩技术简介

钻孔灌注桩技术总体非常简单，即科学合理地使用各种钻机设备，确定预钻孔是否需要，讨论钻孔灌注桩技术，开挖洞里面的土体，将准备好的钢笼放置进洞内。众所周知，钢笼和模型的作用相当，主要是在混凝土中，有多种施工方法可供选择，但混凝土结构凝固可提高地基的强度、刚度和耐久性，并增加道路和桥梁的使用寿命，加强和提高建筑物的承载能力，造福于人民。但是，这就要求施工单位严格遵守技术要求，只有保障了施工技术才可以确保施工质量，保障公路桥梁的运行，提高施工项目的经济效益。

2 公路桥梁钻孔桩桩基施工过程中的问题

2.1 钻孔偏斜

钻孔偏斜问题在施工过程中很常见，造成这些问题的主要原因是：一是钻机紧固程度不够，在工作过程中发生松动，导致钻头移动。其次，施工过程中钻的孔相对较大就会导致钻头偏斜而产生孔偏斜。第三，由于钻孔土层硬度不均匀，在施工过程中存在局部堵塞，导致钻孔偏斜的问题。第四，由于一些建筑工地在坚硬的岩石上，钻机可能会在钻孔时打票，进而发生钻孔偏斜^[1]。

2.2 塌孔

造成塌孔的主要原因有：（1）施工人员使用不当，可能会损坏钻机的钻头，导致需要较长时间后才能进行钻孔。（2）泥浆技术指标未经认证。（3）护筒处理不当导致孔塌。（4）浇水时，如水流控制不当，水流过快，也会造成塌孔。（5）如果钻孔过程中出现较软的砂层，钻孔速度过快同样易造成塌孔。（6）地下水位不够高，不能对孔壁施加足够的压力，导致孔塌陷。

2.3 掉钻

在施工过程中，一个常见的问题是掉钻，这种问题出现的主要原因是挖掘机安装时，零件安装不紧固。此外，滑丝与钻头之间的接触不稳固是最大的问题，会直接导致钻头脱落。

2.4 堵管

堵管是指管道被堵塞，即在水中或者地下灌注混凝土过程中出现输送管道堵塞无法流动。主要原因：混凝土坡度太小，流动性差，带有的砾石层较大，混合不均匀，冬季施工时会出现砂冻块，运输过程中的分层，管道接口处漏水。下雨天未安置好混凝土，致使水泥浆冲散，导致粗骨料集中和管道堵塞。如果浇注时间较长，表面的混凝土首先会变硬并失去流动性，从而导致管道堵塞。

2.5 断桩

断桩是指混凝土在浇筑过程中充满钻屑或泥浆等不均匀物体时形成的断桩。主要原因是：（1）在灌注水下混凝土时，由于导管插入混凝土的深度不够，混凝土的提升力不足，上层淤泥不能继续向上推，稀释了混凝土，增加了水灰比，混凝土

无法凝固。(2)封底混凝土用量不足,不能用混凝土翻倒桩下土层。浇筑混凝土时,坡口隆起量过大,露出混凝土表面,致使层层堆积。(3)浇注混凝土时,直接浇入孔内,不从槽内浇注,使混凝土离析凝固后不硬,部分孔会出现空洞等情况^[2]。

3 公路桥梁钻孔桩桩基施工技术

3.1 准备阶段工作

在施工的早期阶段,必须根据特定标准检查设计草图、地质报告和施工计划,以确保施工过程、技术性能和安全措施合格。桩基形成过程中,要现场检查桩的水源,同时要安装土壤循环池和泥浆池;所使用的管道设计需要进行强度测试,以检查管道的质量;检查混凝土试样以确保尺寸符合规划要求;通过严格控制原材料质量,严禁劣质材料进场;要求承包商仔细做好测量的复核工作;检查桩基位置和高度是否符合设计要求;钻机安装后,完成护筒埋设、水平调整,过高应及时调整。最后,要有专业的施工技术文件,要求记录真实可靠。

3.2 桩基定位与护筒埋设

在修建道路或桥梁的过程中,首先要准确地标明桩的位置,这是整个施工过程中的第一个重要技术环节,关系到路桥的整体施工质量。这个过程首先详细计算桩基的基本位置,然后确定桩基的确切位置。在公路桥梁施工中,按照桩基施工方案的要求,使用经纬仪、水平仪等设备确定桩的高度和中心,并打桩标记在顶部刻上印记。一般来说,桩的位置是由水平和垂直轴控制的,所以需要二次观察桩的位置,要求差异应在50mm以内。如果偏差太大,则必须重新测量和重新定桩^[3]。

在公路和桥梁建设过程中,经常进行水下施工工作,就需要潜水钻等设备以确保护筒顶部高于钻孔顶面约为50厘米,并留有一定的施工空间。在护筒埋设过程中,必须严格控制护筒的垂直度,确保护筒定位正确。钻孔桩护筒的作用是重新定位,隔离水面,稳定墙体孔洞,增加静水之间的压力,防止墙体倒塌问题。在进行钻孔桩护筒时,将护筒连接到钢管上以防止水溢出。护筒深约1.5m,护筒高于水面,护筒中心与钻孔中心重合。

3.3 制作混凝土泥浆

一是建设城市基础设施,必须按照国家基本行政法规制定科学的建设规划。在施工过程中制作混凝土应该清楚使用哪些基础材料。常见的材料主要是水泥、沙子和水。在施工时,应注意保证水源清洁无污染,砾石骨料粒度比较均匀,石块清理干净。然后,用抽样的方法来了解使用常规混凝土配比的优缺点。此外,搅拌混凝土时,应检查设备的运行情况,搅拌方向应始终保持不变(如顺时针搅拌)。

3.4 钻孔

钻孔是公路桥梁钻孔桩桩基施工的主要工序之一,在该工序中需要不断钻孔,同时要保证打桩质量。钻孔需要注意地质变化,针对不同的土层采用不同的钻孔方法。钻孔通常包括冲抓锥钻孔和冲击钻孔。虽然两者的原理不同,但都必须考虑孔张力的影响。冲击钻孔用于例如砾石床和岩层这样的土体。工作过程是电缆线通过滑轮将锥头抬起,然后松开电缆,锥头自由下落。砾石和石质土壤通过锥形头的冲击压入孔中,借助泥浆将它们悬浮起来挤出孔没。当土体为壤质、沙质或粘土质时,采用钻进的方法,通过钻头旋转来切割土壤。此外,施工时要注意孔偏斜等问题。

3.5 第一次清孔

钻孔完成后,应检查孔的质量,确保钻头的深度、直径和垂直度符合要求。钻孔后,必须将孔清理干净。清洗方法包括污泥置换、泵送、除渣等。在施工中常用换浆清孔法,即用泥浆泵将新泥浆利用钻杆放置在孔底,让钻头处于孔底30厘米处用钻头带动沉渣,使其流出孔进入沉淀池,循环工作^[4]。

3.6 钢筋笼制作与安放

建议在钻孔附近出的硬土地带进行钢筋笼制作与安放,并对其进行分段绑扎。当主筋通过钢筋定位支架进行空间分隔,且每节长度优选为9m时,主筋制作采用搭接电弧焊接方式,两个钢筋节的搭接部分保证钢筋的轴线两个钢筋部分在同一条直线上。如为接头双面焊接,除工程另有规定外,接头长度必须符合设计要求且小于5d,且接头面积不得超过主筋面积的一半。为保证钢筋支架的刚度,避免在运输或悬挂过程中变形,采取有效措施增加钢筋的刚度,如每隔2米安装一个加强圈或在钢筋笼上加一个正木。在运输和吊装钢架之前,应仔细检查孔的状况,确保孔内没有沉积物或塌孔。安装钢笼时,必须对准孔的位置小心放置以避免与孔壁发生碰撞。吊装钢筋笼时,用钻机进行施工作业,将第一节放入孔内,钢管临时支撑在护筒口,将第二节吊起并焊接。钢筋笼下降过程中,应避免与孔壁碰撞。放置钢筋笼后,顶部和底部的高度必须符合规范的要求。

3.7 二次清孔

由于钢笼放置与第一次清洗时间间隔较大,孔底会形成新的沉积物,所以需要二次清洗,可以通过泥浆从导管压入置换孔底沉渣的方法完成二次清孔,达到所要求后立即进行灌注工作。

3.8 桩基的混凝土灌注

3.8.1 混凝土灌注导管

导管必须首先编号,然后必须进行性能测试以分析其抗拉强度和水密性。工程师必须采取适当的预防措施以避免与钢笼

发生碰撞。连接完成后应立即检查导管的长度。

3.8.2 混凝土的拌制生产

首先,开展试验,确定各种凝结剂的用途。其次,准备好沙子、水泥等,并进行质量控制。再者,注意搅拌设备的维护,并为雷雨等极端情况做好准备。最后,做好混凝土的坍落度试验,确定损失情况。

3.8.3 混凝土的灌注

(1) 在进行混凝土灌注之前,有必要检查孔底的沉渣情况。(2) 完成砍球工作。完成此操作后,导管深度应至少为 1 m。(3) 在砍球之前,请检查导管的位置,球与孔底的距离应在 20-40 厘米之间。(4) 在施工时,必须检查混凝土的沉降情况。(5) 确保导管深度在 2m 至 6m 直接。(6) 检查灌注深度,并在到达钢筋底部后立即减慢灌注速度。(7) 确保灌注工作是连续的,除特殊情况外不能中途停止。(8) 当出现技术问题,要分析原因,采取严格的措施。(9) 以设计高度为主,最终的桩顶部高度比该值高 0.5-1.0 m。

4 钻孔桩桩基施工过程中问题防范措施

4.1 钻孔偏斜防范措施

在施工期间,孔内填充粘土和砾石,可以重新钻孔以避免钻孔过程中的振动情况。此外,在施工过程中,一旦发现孔里有大石头必须在施工之前,用钻头将其破坏。如果在施工过程中遇到斜坡,必须考虑实际位置,并在施工前用低等级混凝土填充。此外,还要加强固架的土基,保证钻机在施工过程中的稳定性。

4.2 塌孔防范措施

可以根据塌陷的位置选择相对处理。首先,当钻孔塌陷时,需要拔出护筒,及时填孔,重新埋设护筒,再进行钻孔作业。其次,如果孔内发生坍塌,需先确定位置,用砾石、泥土和粘土填充它。如果观察到塌陷明显,则应减少填充间隔时间,进行压实处理,再继续钻孔工作^[5]。

4.3 掉钻防范措施

施工初期,应仔细检查钻头和钻杆等设备,及时更换损坏、

磨损的部件,确保设备完好。在施工阶段,出现掉钻问题后必须及时停止施工。但是,通过针对实际情况采取有效措施,可以有力地提高钻机使用率,从而减少对钻机的伤害。钻孔时,如果发生掉钻,应根据实际情况使用工具或部分挂钩来调出钻头。如果施工中钻头掉入孔内取不出来,必须使用专业规格的设备或向上级报告并请示。

4.4 堵管防治措施

首先是隔水栓的选择,其直径必须与管道内径相匹配,同时具有良好的密封特性,以保证排放均匀。浇筑混凝土时,应加长混凝土搅拌时间和加强对混凝土坍落度的控制。此外,水下混凝土必须具有良好的可加工性和回缩性,可以添加混合物并根据经验确定混合比。再者,严禁将劣质混凝土打入孔内,也不允许大骨料和异物进入管内。在施工过程中,要对机器的设备进行监控,以保证机器的正常运转,防止机械事故的发生。如果管道堵塞,可以先在孔口处振动导管。如果这不起作用,就必须拔出导管,经有效处理后,重新进行灌注工作。

4.5 断桩防治措施

(1) 钻孔后,应彻底清洗干净孔内。通常,应使用冲洗液清洁孔,清理时间应根据孔内沉积物情况确定。如有必要,应多次清洁孔。清孔后必须及时浇筑混凝土,确保孔底泥沙不超标。(2) 护筒的插入深度必须符合规定,以防止孔塌陷。此外,吊起钢笼时注意不要压孔壁,以免孔塌陷。(3) 用方丝扣将导管接头绑好,用橡胶圈将凹槽密封严密。施工时,混凝土从导管进入,导管的拆卸长度应根据水管内外混凝土的高度确定,注意不要起拔过多^[6]。

5 结语

公路桥梁钻孔桩桩基施工技术具有诸多优势。与沉管灌注和挖孔等传统方法相比,钻孔桩施工技术具有较小的振动和噪音等优良特性,并且使用于多种地基。在我国,多广泛用于公路桥梁基础的施工。然而,钻孔桩也被称为“一次性工程”,在施工后期难以修复或需要高昂的维护成本。因此,必须严格控制施工前、施工中、施工后的每个阶段,以确保整个工程的质量。

参考文献:

- [1] 李明.公路桥梁桩基工程施工技术[J].交通世界,2021(14):147-148.
- [2] 张高伟.试析公路桥梁钻孔桩桩基施工技术的应用和改进[J].四川水泥,2020(05):46.
- [3] 苏光沂.试析公路桥梁钻孔桩桩基施工技术[J].绿色环保建材,2020(04):119+121.
- [4] 冯发荣.公路桥梁钻孔灌注桩基施工技术与管理[J].低碳世界,2017(27):215-216.
- [5] 刘梅,涂成瑞.公路桥梁桩基施工技术探讨[J].交通建设与管理,2014(16):172-174.
- [6] 刘红峰.公路桥梁工程钻孔灌注桩基础施工技术分析[J].河南科技,2014(01):139.