

钻孔灌注桩的施工管理与质量控制

闫浩

中国联合工程有限公司, 浙江 杭州 310052

摘要 : 钻孔灌注桩施工是利用机械设备进行钻孔、钢管挤土、人工开挖等技术方法, 在基础地基层中形成一个桩孔, 然后将钢筋笼放置桩孔中, 灌注混凝土而成的桩。钻孔灌注桩由于自身特点具有工期短、施工质量较好等方面的优点, 被越来越多的桩基础施工工程所采用。通过工程实际案例, 将正循环回转钻孔施工技术 with 反循环回转钻孔施工技术进行了比较, 发现在钻孔质量控制过程中, 护筒埋设与钻孔灌注桩桩基施工是关键要点。

关键词 : 钻孔灌注桩; 施工管理; 质量控制

中图分类号: TV51

文献标识码: A

文章编号: 2022060142

Construction Management and Quality Control of Bored Piles

Yan Hao

China United Engineering Co., LTD. Hangzhou, Zhejiang 310052

Abstract : Drilling pile construction is the use of mechanical equipment for drilling, steel pipe extrusion, artificial excavation and other technical methods, in the formation of a pile hole in the foundation foundation soil layer, and then the steel cage placed in the pile hole, the concrete pile. Due to the advantages of short construction period and good construction quality, the bored pile is used by more and more pile foundation construction projects. Through the actual engineering case, the construction technology of forward rotary drilling is compared with the construction technology of reverse rotary drilling, and it is found that in the process of drilling quality control, the buried tube and bored pile foundation construction are the key points.

Key words : bored pile; construction management; quality control

引言

随着科学技术的飞速发展, 施工技术不断完善与成熟, 钻孔灌注桩在各种基础工程建设中得到广泛应用, 这类施工技术效果的安全性与耐用性, 逐渐成为工程品质考量的主要标准^[1]。随着我国工程建设不断深入, 特别是以单桩单柱为施工代表的较大直径灌注桩的广泛使用, 对成桩质量的稳定性提出了更高的要求。在整个建设施工过程中, 钻孔灌注桩施工工艺在施工期间通常处于“隐性”状态, 一旦发生品质问题, 不仅会对建设项目产生重大的安全隐患, 而且还会导致巨大的经济损失^[2]。所以, 保证工程质量强化钻孔灌注桩的施工管理工作, 是提高整体工程建设品质的关键。

一、常见桩基成孔方法对比

(一) 人工挖孔桩

在我国部分区域, 施工过程中如果发现地层是岩石或机器设备难以开展施工工作时, 则需要采用人工挖孔模式, 此种类型的桩基成孔模式一般称之为人工挖孔桩。在大部分区域, 为了保证上方地质结构的稳定性, 需要依据施工情况进行手工挖掘和防护, 在挖掘到一定深度之后, 利用机器辅助开展钻孔工作, 再将钢筋笼放入地下灌注混凝土, 从而实现桩基的建设。现阶段人工挖孔的防护方式是将钢筋网片与混凝土层层叠加, 防护节段相互交叉, 构成错台齿状架构, 以此提高护壁与土壤之间的摩擦力。

该方法仅需对简易的升降卷扬机、开挖设备、防护设备等进行配置, 但是也存在一定缺陷, 手工开挖时间比较长, 对工程造价和进度不能有效控制^[3]。为确保施工人员人身安全, 需要在没有地下水或地下水含量较低情况的密实土壤或岩层地段应用该技术。

(二) 钻孔灌注桩

正循环与反循环两种方式被广泛应用于钻孔灌注桩工程实践中。两种工法的施工技术相似, 反循环钻孔方法经常应用于实践施工, 这是由于反循环工艺与正循环回旋法相比, 具有较好的钻渣排除能力并且泥浆置换速度也比较快。反循环成孔施工方式: 在钻孔时, 要在孔底埋入2至4米长的钢护筒, 以维持上壁面的稳定性, 防止地表水渗入孔中引起塌孔。采用土样取样测试, 配制

适当稠度的护壁泥浆，确保其具备一定的护壁作用和钻渣替换性能，替换后的泥浆在沉淀区沉淀完毕后再进行回收，直到到达所需钻孔深度为止^[4]。

二、钻孔灌注桩的施工流程及操作要点

（一）施工准备应用阶段

在工程正式开始施工之前，施工人员需要根据工程场地实际条件及施工图纸，制定符合特定要求的施工计划，确保钻孔灌注桩达到既定的施工标准。同时，在制定设计方案的时候，应该根据工地的实际状况，结合以往的建设经验以及工地的自然环境等因素，制定相应的建设规范标准。在工程建设过程中，提前掌握各种可能出现的意外情况，制定相应的应对措施，保证紧急情况下的突发事件能够得到有效处理，将意外事件对工程造成的危害降到最低。同时，在编制施工规划的过程中，也要充分利用钻孔灌注桩的特点，保证工程设计能够满足工程需求。施工工作开始之前，要对建设施工所使用的仪器进行检验工作，以保证仪器满足规范要求。根据图纸要求勘察人员在现场进行准确的位置测绘，打入多个无缝管做定位桩，随后在定位桩上焊接工型钢作为导向架，实现对定位桩及导向支架位置的准确测量与标定，注意桩位偏差控制在20毫米以内^[5]。

（二）护筒铺设阶段

在埋设护筒之前，施工人员需要将现场清理干净。除了要根据勘察结果排除道路及地下障碍物外，还要根据工程图进行施工放样、标记桩位、测量套管内径。选择机械设备回钻方式时，护筒的内径要大于钻头内直径200毫米。选择冲击成孔方式时，确保护筒内径要大于钻头直径400毫米。采用钢材制作完成护筒时，护筒壁厚厚度应控制在10毫米左右^[6]。整体检查护筒质量，并对护筒表面凹凸部位做适当的修整处理，以保证护筒内部干净整洁。施工人员将地基打入护筒期间，要对护筒位置进行检查，并对其倾斜程度进行检查，偏差最好不要超过1%。利用黏土对基层周围进行回填和夯实时，护筒顶部要稍微高出路面一段距离。

（三）钻孔施工阶段

钻孔灌注桩施工过程中，施工要加强孔深和沉渣的管控，特别是对端承桩，施工人员要在终孔时检测孔深，然后在浇筑混凝土之前进行孔深测量，以此决定孔底的沉渣厚度，而不仅仅是在浇筑混凝土之前进行一次测量，还要根据设计孔深计算出孔底的沉渣，从而避免出现“多打少报”现象。孔深通常采用测试绳展开测量工作，要重点考虑测试绳的遇水收缩问题，在应用之前要把测试绳在水里浸泡几分钟，再用钢尺进行修正，最后通过测定钻杆长度测定孔深，并与测量绳测得的孔深进行比较，同时还要定期用钢尺进行修正，保证孔底沉渣厚度不超过标准^[7]。在采用钻孔灌注桩技术时，钻孔是整个工程的重中之重。工程质量的好坏将对钻探质量产生极大影响，因此，各相关部门及建设单位必须对钻探工作给予足够重视。如何选择合适钻头，如何确定施工场地岩石结构，都是决定钻孔成败的重要因素。在钻孔时，一定要掌握桩机的操作技巧，避免触岩时过于用力，钻孔时要根据周

围的情况选择科学合理的施工方法。

（四）钢筋笼制作及安装

在桩基础施工期间，为了保证桩基的稳定性，施工人员需要对钢筋笼进行合理设计。施工人员在进行建筑作业之前，应先对现场进行清理，确保钢筋表面清洁干净。工人要对弯钢筋进行校直，并检查钢筋总数，规格型号是否符合设计要求。另外，建筑工人也要检查钢筋的冷拉率。预处理完成后，每2米处设置一个箍筋点，每4米处用电焊焊一根十字形的钢筋。将钢筋接头设置在桩身承载力相对比较弱的部位，并将钢筋之间进行焊接。当施工人员检查钢筋笼工质量及大小是否符合要求时，应在钢筋笼上部设置两个或更多的起吊点，并采用电焊施工方式焊接桩基声测管^[8]。在钢筋笼制造完毕后，应按规范进行钢筋笼的安装。在拼装过程中，施工人员需要采取整体提升的方法控制钢筋笼与钻孔之间的距离。另外，相关人员及时对钢筋笼进行准确的测量与标定，使其误差不超过10毫米，精度不超过50毫米。在施工过程中，如果钻入期间遇到阻碍，应及时移开障碍物，切勿强力安装，以免造成钢筋笼扭曲。因此必须先将障碍物清理干净，然后再继续进行钢筋笼安装工作。

（五）混凝土的浇筑

根据建筑施工标准规范，施工工人应该按照建造规范配制混凝土。混凝土的抗压强度要达到C30以上，塌落度控制在18至22厘米之间。然后，施工人员在桩孔中放置一根导管，保持导管底部与桩孔距离为40厘米，检查管道是否平整，密封性需要满足实际施工标准。检查完毕后，在管道上安装止水塞，清理管道中残留的浮泥^[9]。最后，施工人员要按照导管不断地向桩孔内进行灌浆，按照钻孔液面高低逐渐降低100导管的速度，防止过早拆除导管，当水位上升到设计标高后，再将导管拆除。

三、钻孔灌注桩施工质量的控制措施

（一）加强检验审核工作

相关管理人员在进行详细的检查和审核工作时，建筑施工工人要逐步分析工程计划能否顺利开展，并按照设计图纸等有关材料对施工计划进行审查。在对工程场地实际情况进行全面调查的基础上，编制一份切实可行的工程设计方案，使钻孔灌注、机械等工序标准化。在审核和检查施工计划方案时，要有长远的施工目光，避免在施工中出现各种安全问题，保证工程建设的安全性，持续推进各项工作顺利开展，保证建设施工总体质量^[10]。

（二）混凝土质量控制

施工人员在浇筑混凝土之前，要仔细核对混凝土配合比，减少混凝土离析程度，控制混凝土塌落度，保证良好的粘结性能和流动性。对于实际施工过程中混凝土的灌注条件，要采取严格施工控制措施，延长搅拌时间，避免发生断桩、坍柱等现象。要合理设置准确的施工时机和施工标准，避免混凝土表面上浮过快，拔管顺序不合理等问题。对灌注深度进行严格监控，并及时、准确地将各桩的灌注资料数据进行准确记录。在浇筑之前，应根据规范对初始浇筑量进行合理计算，并对首次浇筑量进行严格控制。

（三）施工温度

施工人员在钻孔灌注桩实际施工中，应注意到温度对施工工作的影响。由于混凝土浇筑施工往往耗时较长，容易受外界天气的影响，所以在进行混凝土浇筑期间，施工人员应该尽可能避免在炎热或者极寒天气开展工作，避免由于内外温差太大导致钢筋混凝土开裂，确保建筑设备和原材料总体质量。在浇筑混凝土时，要注意清除缝隙表面，适当修补细小缝隙，注意养护时温度控制。如果气温太冷，就要采取保温措施。如果实际气温过低，应注意冷却降温工作，以免因温差过高或者过低而对混凝土的品质产生不利影响。

（四）现场施工的管理

在工程建设过程中，相关人员需要严格掌握钻孔灌注桩施工中各个环节的控制工作，以保证工程整体质量，达到事半功倍的效果。在桩基工程建设中，现场组织管理是十分关键的环节，加强对现场施工的控制管理工作是保证工程质量的关键要素之一，良好的管理程序可以提升钻孔灌注桩的施工质量。在工程建设中相关人员既要重视工程项目的维修工作，加强项目安全管理，避免工程建设中发生的安全事故，又要对信息技术灵活应用，对建设工序和工程进行严密检查，让施工人员按照相关标准规范进行操作，确保工程的质量与安全性^[11]。

（五）成桩的质量检测

钻孔灌注桩施工期间，由于原材料和施工工艺等因素的影

响，极易出现断桩或者其他工程问题。桩身硬化成型后，相关人员可以采用弹性波、超声等多种测试手段对施工之后的桩身进行质量检查，以判断桩身质量是否满足工程建设及设计的标准。弹性波无损测试技术是将激振设备和检波器安装到桩基上。当仪器投入使用后，相关人员利用激振设备，检波器对桩基内部构造，反馈弹性波数据信息进行分析判断，绘制桩身想象图纸。同时，技术人员也能根据相关数据信息判断桩质量是否达到相关标准，检查桩基有没有断裂变形或是出现偏移等品质问题。

结束语：

总而言之，在建设项目施工期间，采用钻孔灌注桩施工与传统的基础打桩施工方式相比，该施工技术具有多种应用优势，施工过程中能够确保建设项目的质量，提高建设工程项目的经济效益和社会效益。目前，国内工程建设施工人员大范围采用钻孔灌注桩开展施工工作。要使钻孔灌注桩技术在我国建设中最大限度地发挥主导地位与应用优势，相关人员需要根据工程实践经验，对该技术实际应用过程进行深入研究，从而能够使钻孔灌注桩施工技术得到广泛运用，进而推动现代化工程建设水平，使该技术在建设中的领先地位和实际施工功能得到充分保障，提升整体施工质量。

参考文献

- [1] 廖志民. 关于桥梁钻孔灌注桩施工管理与质量控制[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(1): 141-143.
- [2] 陈福彦. 水利施工中钻孔灌注桩施工关键技术与质量管理思考[J]. 砖瓦世界, 2021(23): 184-185.
- [3] 何忠. 房建工程钻孔灌注桩的施工管理与质量控制措施[J]. 智慧城市, 2020, 6(20): 122-123.
- [4] 罗争. 大型桥梁钻孔灌注桩施工的质量管理工作要点解析[J]. 装饰装修天地, 2020(12): 254.
- [5] 胡宏青. 房建工程钻孔灌注桩的施工管理与质量控制方法分析[J]. 门窗, 2021(14): 138-139.
- [6] 王俊. 水利施工中钻孔灌注桩施工关键技术与质量管理思考[J]. 电脑爱好者(校园版), 2021(13): 254-255.
- [7] 徐鹏程. 房建工程钻孔灌注桩的施工管理与质量控制措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(4): 727.
- [8] 张毛毛. 水利施工中钻孔灌注桩施工关键技术与质量管理研究[J]. 电脑校园, 2020(12): 5269-5270.
- [9] 高志华. 水利施工钻孔灌注桩施工技术及管理分析[J]. 电脑爱好者(普及版), 2020(4): 315.
- [10] 翟云雷. 公路桥梁施工中钻孔灌注桩技术的应用及质量管理分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(19): 1204.
- [11] 邓正友. 房建工程钻孔灌注桩的施工管理与质量控制措施[J]. 门窗, 2019(4): 90-91.