

大直径嵌岩桩旋挖机干孔浇筑钻渣绿色施工工法

1 前言

钻孔灌注桩施工工艺复杂，工序繁多，隐蔽性强的特点，在工程实践中往往会因为施工管理不严，施工方法不当等原因而造成质量事故，致使钻孔灌注桩承载能力降低，甚至丧失。为了更好地对钻孔灌注桩施工工艺进行控制，确保其工程质量，有必要对影响灌注桩质量的各种因素进行分析，以便找出影响质量的主要因素，在施工过程中针对桩底沉渣厚度对钻孔灌注桩承载能力的影响加以控制。项目以义东高速东阳（南市至南马）段第2标段花园特大桥桩基施工为依托，该段落桩基位于南市街道南马镇车辆繁多，人群密集，地质情况复杂，嵌岩深度8.2m，通过分析地质情况，为加快施工进度，提高成桩质量，节省施工成本，在成桩过程经常出现孔口沉降、变形，垮塌等现象。

为此，公司专门成立科技攻关小组，对桥梁桩基旋挖钻干钻法施工工艺进行深入研究，形成了一整套桥梁桩基干孔浇筑施工的关键技术，以弥补桥梁桩基干孔桩施工技术规范的缺失。并把研究成果直接应用于义东高速东阳（南市至南马）段第2标段，取得了良好的效果，发表《桥梁桩基大功率旋挖钻机干钻法施工成孔分析》论文一篇，《缩短桥梁干孔桩基钻孔灌注时间》QC成果一篇。现总结编制了大直径嵌岩桩旋挖机干孔浇筑钻渣绿色施工工法。

经浙江省科技信息研究院查新，国内尚无此工艺和工法，已申请发明专利：一种桥梁大直径嵌岩桩基旋挖机干钻法绿色施工方法，专

利号：202210543540.9；已受理实用新型专利：一种桥梁孔口马凳式平台防护定位装置，专利号：2023208870731；已获得实用新型专利：一种桩柱钢筋笼滚焊机主筋定位装置，专利号：ZL202122932356.7。

2 工法特点

2.0.1 提高效率。旋挖机钻孔成孔效率高，减少了开挖泥浆池，泥浆检验，二次清孔等施工工序，施工速度快。

2.0.2 质量提升。滚焊机钢筋笼定位盘加工速度快，安装精度高，焊接质量好。干孔浇筑避免了塌孔、断桩风险。

2.0.3 成本降低。干钻成孔节省了泥浆护壁成本，减少了凿桩混凝土浪费，加快了施工进度。

2.0.4 安全可靠。马凳式孔口平台安装定位精准，可移动可调节，安装速度，操作方面，施工质量好。

2.0.5 绿色环保。开挖入岩时采用清渣除尘钻头，杜绝了扬尘对环境的破坏，钻渣可固化填筑回收利用，施工场地干净整洁，噪音小。

3 适用范围

适用于大直径嵌岩桩旋挖钻干钻成孔浇筑钻渣绿色施工。

4 工艺原理

4.0.1 工艺原理

桩基采用混凝土护壁平台，在成桩过程中，为防止孔口沉降、变形，避免孔口垮塌，选配 SWDM500 型大功率旋挖钻机进行干挖成孔，加快了施工进度，钢筋加工厂采用钢筋笼滚焊机多直径打孔定位盘，加快了钢筋制作加工的时间，钢筋笼安装间距等到了有效安装。采用

马凳式孔口平台导管垂直灌注混凝土，该孔口平台能准确调节灌注桩基中心，配备辅助机械振捣，提高成桩质量，节省施工成本，保障灌注施工过程中人员安全。干钻法施工工艺避免二次清孔，有效控制钻渣厚度，高效环保。施工过程中可采用加固钉注浆加固桩基护壁。桩身采用导管浇筑防止产生混凝土离析现象，避免凿桩混凝土浪费，钻渣回收防止环境破坏。

5 工艺流程及操作要点

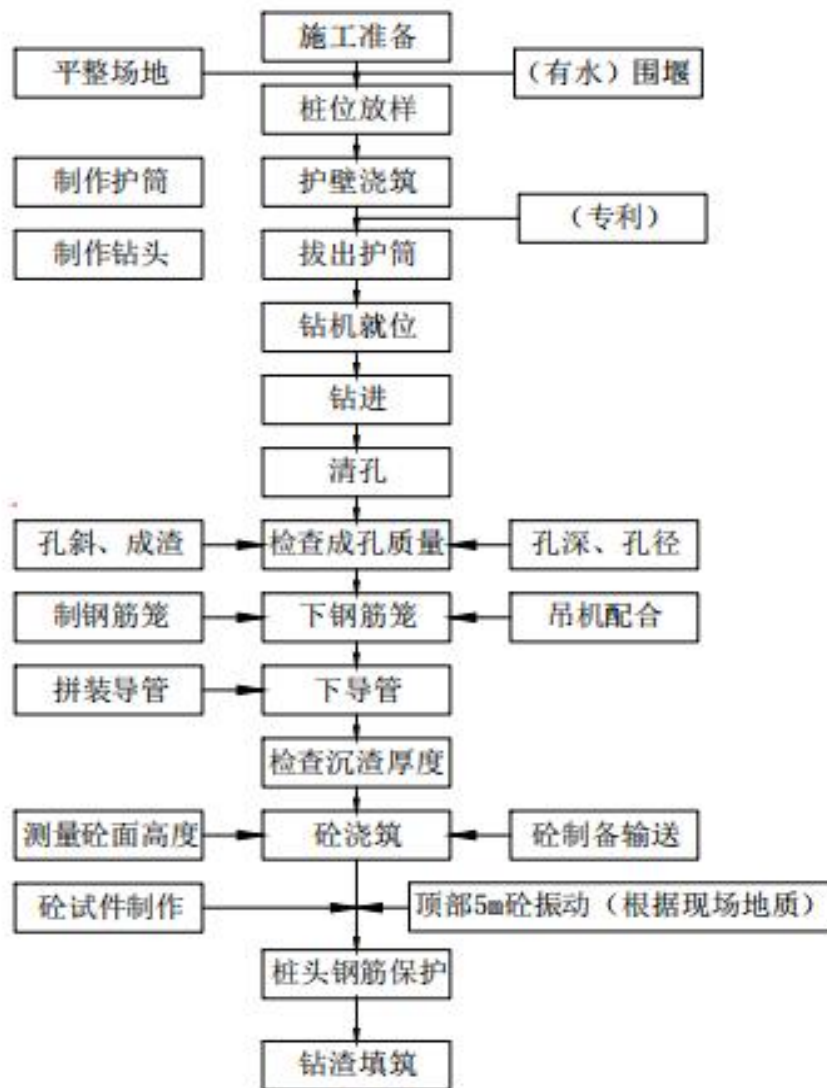


图 5.1-1 施工工序图

5.2 工艺操作要点

5.2.1 施工前准备

对旋挖钻、钻渣箱、钻头、挖机、配电箱等进行统一布置，实行 5S 管理。



图 5.2-1 桩基现场平面布置图

5.2.2 测量桩位

桩位由测量工程师根据已闭合的导线点进行桩位放样与复核，将每根桩中心用木桩标识，并采用铁钉标定中心定出桩位，采用桩基同标号砼人工浇筑孔口护壁，及时设置护桩，护壁厚度 30cm，隔离地表水。待混凝土初凝后 12 小时。浇筑前在护筒上用红油漆标注标高位置，减小了预留护筒扩孔下沉系数，避免了孔口塌方，沉降变形，护壁浇筑应开挖一级防护一级，深度应根据地质情况加深至嵌岩层。



图 5.2-2 桩位放样

5.2.3 护壁浇筑

采用孔口扩孔护壁，采用同标号砼人工浇筑孔口护壁，护壁厚度 30cm，扩孔直径大于桩身直径 30cm，总埋深 4m，露出地表 30cm，隔离地表水。待混凝土初凝后 12 小时。浇筑前在护筒上用红油漆标注标高位置。

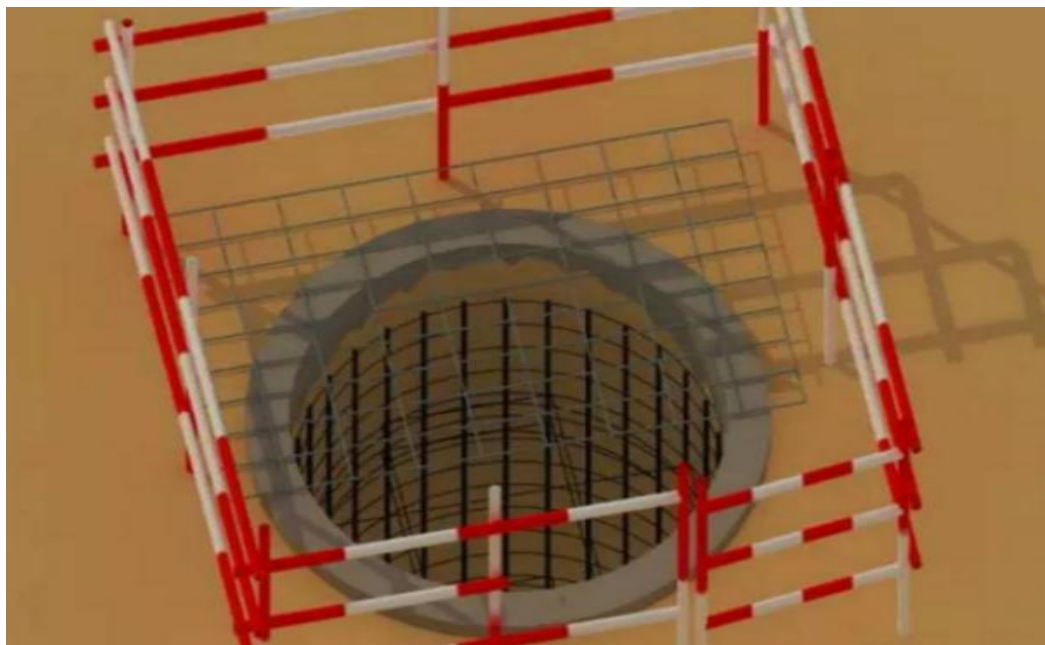


图 5.2-3 护筒浇筑

5.2.4 旋挖机就位

采用 SWDM500 型大功率旋挖钻机，护壁浇筑好后，进行钻机就位，钻头中心对准测量放样时所测设桩位，钻机就位时，底部已垫平，未产生位移和沉陷。钻机就位后，必须对钻杆进行竖直度检测和适当调整，调整后应将钻杆的调整系统锁定，防止钻杆在钻进过程中发生倾斜、偏移，钻进过程中，由操作工做好现场钻进记录表。



图 5.2-4 旋挖机钻孔就位

5.2.5 护壁加固

在钻进过程中，项目部安排专门的技术人员，对照地质设计图，对每层地质取样。现场技术人员随时收集钻渣岩样，用以和图中柱状地质勘查比对，是否一致，提取岩样采用专用密封袋包装，注明

部位、深度、日期。进入中风化后立即通知地质代表和监理代表进行判岩，如遇不良地质则采用加固钉注浆加固，满足入岩条件后方可进行下道工序。



图 5.2-5 护壁加固

5.2.6 旋挖机钻进

初始钻进速度应缓慢，以保证成孔后桩孔整体的垂直度，待钻斗全部进入地面后，可按正常速度进行钻进。钻斗旋挖截齿应定时检查更换，避免影响钻进速度。钻斗在孔内的升降速度应控制在 $0.6\sim 0.7\text{m/s}$ ，随钻孔深度的增加，其升降速度应尽量减小。在钻进过程中，需保持钻杆垂直、位置正确，如有偏移，应适量调整，以减免因钻杆晃动引起扩大孔径、增加孔底沉渣，钻斗底板在钻进中应一直保持关闭状态。



图 5.2-6 旋挖机钻进

5.2.7 更换钻头

旋挖钻机直度自动检测调整、孔深数码显示，整机操纵一般采用液压先导控制、负荷传感，具有操作轻便、舒适等特点。主、副两个卷扬可适用于工地多种情况的需要。该类钻机配合不同钻具，适用于干式（短螺旋）或湿式（回转斗）及岩层（岩心钻）的成孔作业，还可配挂长螺旋钻、地下连续墙抓斗、振动桩锤等，实现多种功能，入岩后更换清渣除尘钻头，可有效控制扬尘，高效环保。



图 5.2-7 更换钻头

5.2.8 钻机清孔

端承嵌岩桩钻进到设计深度，对孔底沉渣进行清理。采用钻斗清孔，原位正向旋转 4-5 转，利用钻斗的平底斗齿将孔底清理为平底，同时使孔底的钻渣旋入容斗内，然后提出钻斗。为确保孔底沉渣厚度满足设计及规范要求，掏渣后还需用测绳检测孔深，如果测量深度与旋挖钻电脑显示钻进深度一致，则表明清孔合格，否则应继续清渣至合格。



图 5.2-8 清孔

5.2.9 成孔检测

由于旋挖钻机配备有垂直度控制系统和钻杆导向系统，刚性较大稳定性好，倾斜度完全满足设计要求。安排专人在浇筑前使用孔底微型蓝牙摄像头对孔内塌方及渗水等问题进行实时观测，确保孔底残渣等参数均可满足规范及验收标准的要求。

5.2.9 桩基质量检验评定表

序号	项目内容	允许偏差	备注及检验方法
1	孔位中心线	±10mm	全站仪
2	桩孔直径	±10mm	尺量
3	桩身垂直度	3L/1000	L为桩孔长度
4	护壁混凝土	±30mm	
5	孔底虚土		不允许
6	主筋间距	±10mm	用尺量
7	箍筋间距	±20mm	用尺量
8	钢筋笼直径	±10mm	用尺量
9	钢筋笼长度	±50mm	用尺量

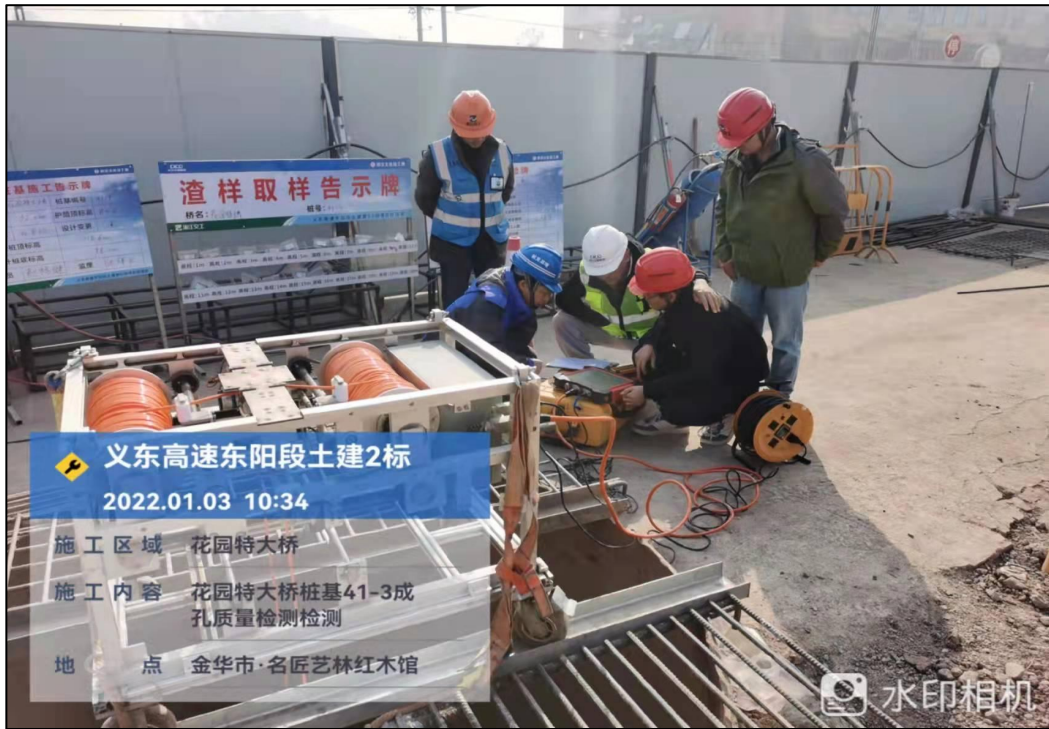


图 5.2-9 桩基成孔检测

5.2.10 钢筋笼制作及检验

采用旋挖钻干孔成孔技术施工成孔速度较快，应配合较快的钢筋笼制作及安装速度，才能在施工中达成流水线式的施工速度，钢筋笼制作采用钢筋笼滚焊机，滚焊机采用钢筋笼滚焊机多直径打孔定位盘能够大大提高钢筋笼的制作精度及安装速度，钢筋笼间的连接速度以机械连接最为快捷，此工艺丝头加工最为快捷，能够满足滚焊机的加工速度。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/325131043112011044>