

干成孔旋挖桩施工工艺在路桥工程项目中的应用

董定荣

中铁六局集团路桥建设有限公司 湖南长沙 410000

摘要: 干成孔旋挖桩施工工艺被广泛应用于桥梁工程中,具有适应能力强、施工范围广、成桩质量好等特点,但其技术要点较多,对施工技术提出较高的要求,加之内外部因素的干扰,易出现质量问题,甚至诱发安全事故,不利于桥梁建设工作的顺利开展。鉴于此,文章以路桥工程为背景,重点对干成孔旋挖桩施工工艺展开分析,阐述施工中需重视的工作要点,以期给类似工程提供参考。

关键词: 路桥工程; 干成孔旋挖桩; 埋钻

1 工程概况

某道路桥梁工程,基础部分采用桩基础,长18m,桩径约160cm,主体结构施工以混凝土浇筑的方式为主。桥梁总长341m,施工现场的地质条件复杂,包含素填土、粉质粘土、强风化及中风化的泥岩和砂岩。桩基施工现场水文条件良好,无明显的地下水,具备采用干成孔旋挖桩施工工艺的条件。

2 干成孔旋挖桩施工工艺

以旋挖机为主要施工设备,适配高精度的液压技术以及高稳定性的智能控制系统,根据要求在现场的各类地层中施工成孔,通过钢筋笼和混凝土的共同作用,构成完整的桩基结构,关于具体施工内容,做如下分析:

2.1 定位测量

以设计图纸为准,由技术人员用全站仪测量放样,确定桩体的位置,给后续的钻进施工提供参照基准。引向桩的测放采用的是交叉的方法,确定具体桩位后做好标记。正式钻进前组织试钻,深度不宜超过1m,用于验证钻进参数的可行性。经试钻后,若各项参数均无误,于钻孔面架上放置十字架,以便正式钻孔。

2.2 埋设钢护筒

提前制作钢护筒,转至施工现场后将其埋设到位,要求钢护筒顶面超出地表的部分达到0.3~0.5m。首先,引测十字点,精准复核钢护筒的位置,将所得结果与设计的要求展开对比分析,若满足要求则开始埋设钢护筒。钢护筒与孔壁间形成的空隙用黏土填筑,并适度夯填,确保钢护筒具有稳定性。关于钢护筒埋设施工如图1所示:



图1 护筒埋设

2.3 成孔

(1) 主要施工流程: 动力头带动钻杆下端的钻头,利用该处的切削刃破碎土层,再将该部分土体挤入钻头内,待钻头内装满土料后,提升至出孔口,根据实际情况及时开启钻斗阀门,排土至指定位置,由自卸车转运至堆放场所。

(2) 按要求调整旋挖钻机的姿态,使钻头可对准桩位,纠正钻杆的垂直度偏差,将深度记录仪的数值归零。在做好前述准备工作后,缓慢钻进,待实际深度超过护筒底边约1m后,可加快速度。

(3) 干法成孔施工后,孔壁的顺直性较佳,尽管存在偏差但相对甚微,不会对成孔质量带来不良影响。干成孔便于取芯样,随钻进作业的持续开展,待到达中风化岩层时,可以用钻筒直接取出芯样,若施工现场的岩芯强度偏低,考虑到其具有易折断的特点,此时宜在靠筒钻内壁顶部设置三角取芯铁板,采取偏心加压钻进的方法,由此取得芯样。

(4) 避免盲目钻进,即钻进前需检测并调整钻杆的姿态,使其呈垂直的状态,同时需避免因钻杆晃动而导致桩位偏差的情况。在表土层钻进时,宜遵循缓慢的原则,适当减小进尺量,以免钻杆晃动。钻孔期间加强防护,不可出现雨水流入孔内的情况。钻孔施工应具有连续性,若因特殊情况而中断施工,需及时提钻,否则随时间的延长将塌孔埋钻。钻孔工作落实到位后,及时浇筑混凝土,若由于材料供应不足或是其它原因而无法及时浇筑时,需在孔口处加盖板罩。

(5) 钻进过程中,施工人员加强对地质情况的检查,进入砂层或砾石层时,放慢钻进速度,以防塌孔。技术人员加强质量检查,掌握孔内混凝土面的高度,根据实际情况调整导管理深,确保在任何施工条件下导管理深均可达到3m及其以上。关于钻孔施工如图2所示。



图2 钻孔施工

2.4 钢筋笼安放

提前在加工场由专员制作钢筋笼,成型且通过质量检验后即可转运至施工现场的指定桩位处,运输途中需加强防护,不可碰撞变形。在现场配备25t汽车吊,利用该装置将钢筋笼吊装入孔,保证钢筋笼可处于孔的中心位置,若下放受阻,需查明原因,采取针对性的处理措施,不可强制性插入。待钢筋笼安装到位后,检测其顶、底面的标高,实测误差均不可超过 $\pm 5\text{cm}$ 。

2.5 声测管的制安

以钢管为原材料,制作内径50mm、壁厚1.2mm的声测管。在钢筋笼预制阶段,将声测管绑扎到位,下端封闭,上端加盖,以免杂物进入管内。声测管绑扎时,连接处应具有严密性与稳定性,不可漏水。管口高出桩顶100m以上,同时控制各声测管的管口高度,需具有一致性。声测管安装到位后,应满足垂直、相互平行、内部通畅的要求。

2.6 混凝土灌注施工

按前述方法安装钢筋笼,到位后随即灌注混凝土(应尽可能缩短中途间隔时间)。在干法成孔施工理念下,可采取垂直导管灌注混凝土的方法,导管由钢管制作而得,内径250mm,单节长度3m,适配适量1~2m的短节,以便根据施工需求灵活调整管的长度,管接头处用橡胶密封圈丝扣连接,确保导管可共同组成完整、严密的整体,避免灌注施工期间出现混凝土泄漏的情况。导管吊装入孔时,需用夹具加以固定,使其稳定在孔的中心位置。

无水混凝土灌注施工中,在导管的引导作用下,可将混凝土导入桩孔底部,混凝土的落差较大,将对桩基底部产生冲击力,使桩孔局部的岩土体在受扰条件下发生剥落,加大塌孔的概率。为避免此问题,需在导管内安放 $\phi 300\text{mm}$ 空心橡胶球,向内部充气,以起到缓冲的作用,避免混凝土在相对较大的高差条件下快速下落。灌注施工期间,由专员检测并记录各项施工数据,作为质量分析的依据。

3 施工中常见问题的防治措施

3.1 桩孔偏移倾斜的防治措施

钻机就位后,应保证底座呈水平、稳定的状态,后续需定期检查并矫正底座和钻杆,以免产生较大的钻孔

偏差。钻杆偏长,转动过程中上部有较大幅度的摆动,在初始钻进时应采取低速慢进的方法,若存在倾斜的软、硬地层,也应低速钻进。对于钻进施工区域内存在孤石的情况,常规的钻头在运行中易加剧磨损,因此以合金钢钻头较为合适。钻孔倾斜度超标时,首先需确定偏斜区域,再于该处上下反复扫孔,按“少量、多次”的方法校正。

3.2 卡钻、埋钻的防治措施

定期检查转向装置,应具有灵活性与可靠性,同时检查钻杆、钢丝绳等相关附属装置的磨损情况,需及时更换易磨损件,以防卡钻,若因特殊原因而卡钻,则需轻提钻头,经过正反旋转后将其提出。埋钻时,需用高压空气吸泥机清理部分泥砂,在减小钻头的堆压泥砂量后,缓慢提出钻头。

3.3 钢筋笼上浮的防治措施

钢筋笼的几根主筋需延伸至孔底,根据骨架上端的结构特点,在孔口处配备加压固定设施。混凝土灌注过程中,施工人员密切观察混凝土表面的位置,待其即将接触钢筋笼底部时,需在原基础上放慢灌注速度,适当加大导管的埋深;此外,导管底口与钢筋笼底端应有较大的距离,以免出现钢筋笼受冲击而受损的情况。混凝土面进入钢筋笼一定深度后,可以适当向上提升导管,但不可出现导管埋深过小的情况,原则上该值不可小于3m。

3.4 塌孔的防治措施

塌孔时,用吸泥机清理泥土,将孔周边的重物移开,以免加剧塌孔。经处理后,若恢复正常施工状态,方可继续灌注混凝土。若该方法的应用效果未达到要求,需将导管及钢筋笼拔出,向其中回填适量粘土,再进一步组织钻孔作业。

4 结语

综上所述,通过干成孔旋挖桩施工工艺的应用,能够在相对安全的环境中高效完成桩基的施工,成桩质量良好,施工时间较短,具有可观的综合应用效果。为充分发挥出干成孔旋挖桩施工工艺的应用优势,全体员工需高度重视该桩结构的施工,以实际施工条件为准,合理优化施工工艺,加强质量检查与控制,确保桩体的成型质量均可满足要求。

参考文献:

- [1]曾利强.道路桥梁施工中干成孔旋挖桩施工技术[J].交通世界,2019(36):82-83.
- [2]谢继凡.干成孔旋挖桩施工技术在桥梁工程中的应用[J].交通世界,2019(35):112-113.
- [3]李卫锦.桥梁施工中的干成孔旋挖桩施工技术[J].绿色环保建材,2020(02):132+135.