

输电线路灌注桩基础施工中掉钻头的原因分析及预控措施

陈 浩

江苏省送变电有限公司 江苏 南京 210000

DOI: 10.18686/dljsyj.v1i3.1122

【摘要】随着电力事业的不断发展,各等级电压线路不断增多,灌注桩基础已经在线路施工中普遍采用,在各种灌注桩施工工艺不断改进的同时,钻机掉钻头现象仍然时有发生,既影响了正常施工,又造成了不必要的经济损失,影响工程进度甚至质量。所以本本将结合江苏宿迁宿豫东 500 千伏输变电工程做具体原因分析及预控。

【关键词】灌注桩;输电线路;掉钻头;原因分析;预控措施

1 工程概况

江苏宿迁宿豫东 500 千伏输变电工程分为两个单体工程,如下:

(1)双泗—安澜 I 回 π 入宿豫东 500 千伏线路工程

宿豫东变出口新建同塔双回路 6.9km,双泗变出口新建同塔双回路 11.3km,单回路 0.5km,利用已建双回路架线 0.3km。工程新建铁塔 51 基,其中双回路段直线塔 31 基,500kV 耐张塔(含终端塔)19 基,220kV 锚塔 1 基。全线共 51 基基础:6 基板式基础和 45 基灌注桩基础。

(2)宿豫东—旗杰 500 千伏线路工程

宿豫东变出口新建同塔双回路 6.9km,旗杰变出口新建同塔双回路 0.9km,工程新建铁塔 22 基,其中双回路段直线塔 11 基,耐张塔(含终端塔)11 基,全部为灌注桩基础。

综上所述,工程共 73 基基础,其中 67 基采用灌注桩基础,占比 91.8%,灌注桩桩径范围 0.8—2.2 米之间,桩长 17.3—36 米之间,可见灌注桩基础在输电线路中应用率很高。

2 研究背景

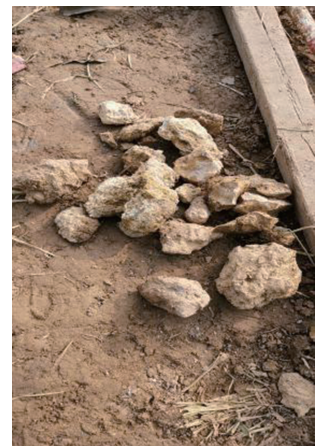
在工程处于基础施工前期时,全线路 8 个基础施工队中,有 3 个基础施工队发生掉钻头情况(比率达到 37.5%),次数达到 4 次,其中只有一起钻头通

过潜水员被打捞上来,其余均无法打捞,只得直接浇筑,从而造成桩深达不到设计值,需要采取补充措施,给工程施工进度和质量均带来不小影响,造成了一定的经济损失。

3 初步分析

3.1 地质情况

通过查看工程地质报告,本工程地貌单元属冲洪积平原区,经地质勘探,宿豫东变出口侧线路所在区域浅部土层为全新世沉积的粉土、黏性土,下部为晚更新世沉积的含结核黏性土、粉土;双泗变出口侧浅部土层为全新世沉积的粉土、黏性土,下部为晚更新世沉积的含结核黏性土、粉砂。均符合灌注桩基础应用条件。但是需要注意的是在土层分布中,第 6 层为含砂礓黏土层,而砂礓是一种矿物,石灰质结核体,主要由碳酸钙和土粒结合而成,质地坚硬,不透水,大的块状,小的颗粒状,砂礓层的存在不利于灌注桩钻孔成型,对钻机杆产生较大阻力。



3.2 施工工艺

本工程现场均使用反循环钻机,反循环钻机

的泥浆是用泥浆泵从钻井的井口(钻杆外面)向钻井里输送,再用压缩空气或泥浆泵,从钻杆的中间抽出来,所以循环能力和排渣能力都比较强,不但排渣比较干净,而且颗粒比较大的钻渣也能排出来,像鸡蛋大的钻渣都能排出来.所以更适合于在卵石层等颗粒比较大的地层中钻进成孔.但反循环钻机工艺比较复杂,操作不当容易引起塌孔埋钻,这是其固有缺点。

3.3 人为因素

通过对发生掉钻头队伍的机械观察,钻机普遍施工年限较长,保养较差,尤其是钻杆、钻头部分存在私自改装现象。与此同此,现场工人的实际操作能力水平不齐,施工队伍为追求利益最大化,钻机钻速较快,轴压输出过大等均有可能导致钻杆断裂。

3.4 其他因素

工程灌注桩桩长普遍较长,发生掉钻头位置普遍在 27 米左右,钻杆长时间工作受力致使薄弱点出现裂痕,造成方头或芯节断裂,可能与设计单位桩设计过长也有一定关系。

4 研究结论

4.1 土层中含砂礓黏土层是掉钻头的主要原因

通过对现场情况调查,施工队均反映在钻到 26—30 米位置时,钻机钻进困难,且吸出的渣土中含有大块砂礓,严重时将钻头卡死。如果遇到卡机时停机不及时,就会导致钻杆承受很大的阻力和扭力,超出承受能力即发生钻杆断裂,导致掉钻头。



图 4.1 现场吸出大量砂礓、钻头卡死

4.2 钻杆与钻头连接部位受力超出其允范

通过对现场钻杆断裂研究发现,断裂部位均发

生在钻头与钻杆连接部位或稍上一点位置。由此我们可以分析钻进时钻头的受力过程:钻进过程遇到岩石层,钻头受到岩石层的反向力,产生别钻杆应力,而本工程中灌注桩桩长较长,长时间受力致使钻杆与钻头连接部位薄弱点出现裂痕,进而造成方头或芯节断裂。



图 4.2 现场钻杆管理位置

4.3 人为因素是掉钻头的间接原因

施工队伍为追求利益最大化,往往钻机钻速较快,轴压输出过大,加之本工程灌注桩桩长较长,钻头长时间受到岩石层的反向力,导致钻杆疲劳损伤,加速钻杆断裂。

同时钻机普遍施工年限较长,保养较差,尤其是钻杆、钻头部分存在私自改装等因素也是导致钻头钻杆断裂的间接原因。

5 预控措施

5.1 使用高强度合金钻头及钻杆

高强度钻杆是在普通钻杆基础上的进行更新换代,钻杆材料选用高强度合金钢及钻探专用无缝钢管,毛坯经锻造、无氧化热处理,螺纹使用数控机床及专用刀具高精度加工而成,具有强度高、刚度高、耐疲劳载荷高、耐磨性好的特点,可以使钻机的性能得到充分发挥。在钻孔施工过程中钻杆不易弯曲,有效地保证了成孔质量;长时间使用公接头不易断裂,母接头不易产生喇叭口变形;拆卸轻松、方便,大扭矩(钻机高旋转压力)时联接螺纹不易咬死,降低了工人劳动强度,提高了钻进效率。钻杆使用寿命约为普通钻杆的 1.5~2 倍左右。

5.2 缩短桩长,以含砂礓黏土层或以上岩土层作桩端持力层

通过与设计单位沟通,部分基础通过加大桩径、

缩短桩长的方式,进行基础形式调整,使灌注桩桩端持力层在含砂僵黏土层或以上岩土层,缩短了含砂僵黏土层中的钻进距离。改变后的基础在施工时均未发生掉钻头情况。

5.3 对桩基操作工进行培训

必要的培训是减小人为因素影响最有效的措施。培训主要分为两个环节:理论教学和现场教学。理论教学主要针对现场经验丰富的操作工,要让他们“知其所以然”,提升自身理论水平。现场教学主要针对操作水平不高的桩径操作工,通过现场讲解遇到卡机、钻进困难等紧急情况的处理方法,提高现场工人的操作水平。

5.4 加强现场机械检查

项目部需要加强对钻机及其重要部件的检查,

杜绝私自更改钻杆、钻头情况,减少因为自身结构不合理而造成掉钻头情况的发生,最大程度保证钻机处于最佳工作状态。

6 结语

本文通过江苏宿迁宿豫东 500 千伏输变电工程对输电线路灌注桩基础施工中掉钻头的原因进行了具体分析,并且提出了相应的控制措施,在工程后期实际运用中,效果良好,未再发生掉钻头情况。在今后的工程中,需要提前考虑是否有以上因素的存在,采取相应的预控措施,提高灌注桩基础施工的效率,保证工程质量及进度,充分发挥好灌注桩基础在输电线路中的优势。

【参考文献】

- [1]高歌,高宽红,陆焯.旋挖钻机在架空输电线路工程中的应用研究[J].科技与创新,2018(1):39-40.
- [2]袁敬中[1],韩斐[2],李中[2], et al. 输电线路灌注桩基础在强腐蚀地区应用性研究[J].华北电力技术,2017:39.
- [3]杨开今,胡志冰.浅析输电线路灌注桩施工质量控制[J].通讯世界,2017(18):161-162.
- [4]来永辉,徐友樟,高向龙.灌注桩钻孔稳定性分析及控制措施[J].中国水运:下半月,2018.