

上海地区桩基施工若干问题的认识与对策

严通元 (江西省地质工程总公司 基础工程公司 南昌 330029)

上海地区的土质属长江三角洲冲积层,基岩埋深较深,一般在 270 m 以下,天然地基承载力一般在 100 kN/m^2 ,因此钻孔灌注桩多设计为摩擦桩。表土层为工业垃圾、杂填土; 3~ 10 m 为流塑状态的粉性土,钻进中易超径或垮孔; 25~ 35 m 为硬塑性粘土,其间夹有铁、锰结核(俗称铁板砂),钻进困难;其余为软塑~ 流塑状饱和铁板粘土和淤泥,钻头易糊钻。地下水位较高,一般在地下 1 m 左右,地基土在地质平面上分布不均匀,古河道暗浜较多,易引起地面不均匀沉降。由于地质条件差,桩基施工中超径、垮孔、糊钻、难钻现象时有发生。

现结合施工实践,谈谈对上述问题的认识与对策

1 超径与垮孔

施工实践表明:孔内水位若能保持 0.02 MPa 左右静压水头,孔壁坍塌现象基本可以控制。基于上海地下水位较高,若要保持 0.02 MPa 静压水头,势必抬高地基,填方工作量大,且排污工作难度亦大,故不切实际。只能调整泥浆性能,平衡地层压力,改变操作技术及参数。

推荐泥浆性能:粘度 20~ 23 s;密度 1.05~ 1.15 kg/L。转速不宜过高,以减小离心力对孔壁的影响。吸渣时不要过多地活动钻具。起下钻速度不宜过快,尽量减少液压激动对孔壁的破坏。泵量不宜过大,以能顺利携带钻屑为宜。

钻头结构参数:最好采用双腰带,中前角,中、低龙门,疏齿犁式三翼刮刀钻头。

2 防止糊钻

双腰带超前定心式钻头钻出的孔壁规则,桩孔垂直度也好。但在粘性较强的软土层中钻进,下腰带至钻头部位常发生泥包。正循环钻进时由于离心力的作用,粘土颗粒在下腰带内侧沉积吸附。而反循环钻进时,钻头中心进水口处于钻头尖处,此处流速大,加上进尺快,粘土颗粒不易沉淀吸附;而中心进水口以上桩径大,流速低,因此粘土颗粒容易吸附沉淀。反循环钻进时,中心进水口以上、腰带以下容易产生泥包。

钻头表面具有水化层是形成泥包的主要原因,采用油基泥浆可阻止钻头表面形成吸附水层。但桩基施工由于泥浆处理量大,不易重复使用以及经济原因,仍使用水基泥浆为主。

在选择钻头结构参数时,单腰带三翼刮刀钻头比双腰带四翼刮刀钻头不易形成泥包。翼板与腰带分离比翼板与腰带相连的结构泥包现象要少。要增设导流板,增加液流对泥包部位的冲刷。采用正循环时,在钻头翼板上部增设两组刮泥板,由于离心力的作用可将粘土颗粒甩向孔壁。采用反循环时,中心进水口稍微抬高,钻头长度相对压缩,翼板斜镶于中心管上,形成液流加速,防止钻头泥包。

合理控制钻进参数:在软土层中,转速不宜过高,一般以低速为主。泵量适当加大,增加流速,减少颗粒吸附沉淀的机会。

在不影响孔壁稳定、桩身质量的前提下,适当降低泥浆粘度和密度,对防止钻头泥包有一定的积极作用。

另外从孔口投入适量的碎石,钻进中在

钻头周围形成“滚动磨削”,对防止钻头泥包也是行之有效的

3 钻具折断

不论小口径还是大口径,凡是钻具横截面突然改变的部位,均是应力集中之处,是钻具折断的多发部位。在沪晋大厦、星海大厦桩基施工中均发生过沿翼板上缘断开的断钻具事故。

在钻具、钻头设计中注意横截面突然改变之处的应力释放,一般应设加强筋(块);钻头中心管采用厚壁管;翼板与中心管的焊接处要设加强块,翼板后应设加强筋。

4 孔斜

除常规的防斜措施外,要注重以下几方面的工作:

(1)在软土层中施工,单腰带三翼疏齿犁式钻头比双腰带四翼犁式刮刀钻头的适应性好,但在易斜孔段,桩孔垂直度不能保证,应在钻头上部增设导正钻具。

(2)牙嵌插接式接头的公、母齿高的公差配合应在规范之内,连接起来不能有晃动。

(3)若开孔 2~ 3 m 就见硬塑性地层,需加压钻进时,在有条件的情况下尽量使用

钻铤或加重块加压,尽量采用减压钻进,使钻杆处于笔直状态。

(4)加压过程中要缓慢增压,回次结束或换层时要重新划眼。

5 难钻地层

硬塑性地层所需的钻压相对软塑性地层要高 30% ~ 50%,由于钻压大,对钻头的结构强度要求高,中心管尽量采用厚壁管加工,翼板和腰带应一头相连或采用加强措施。切削刃数量相应减少,以增加比压,有利提高时效。

6 软土层大口径钻头结构参数的选择

软土层中由于各层土质的特征差异,对钻头结构参数的要求也有所不同。在浅孔中,实行分层钻进是不可取的,因为升降钻具、更换钻头所花费的大量时间会影响时效,因此要求钻头有较广的适应性。软土层中大口径广谱钻头应该以单环、大前角、疏齿、高“龙门”出口的三翼犁式刮刀钻头为基型,在翼板上、下增设导流板。翼板与中心管斜交 60°~ 70°,减小削土阻力,也便于聚拢粘土颗粒。切削角 65°~ 70°,超前定心小钻头配以中心大吸渣口,对钻进软土层是有利的。

(上接第 34 页)

度试验,其结果分别为 25.3 46.4 33.5 MPa,其值很不均匀,经分析主要系砼心样卵石离析所致。据此,甲方认为桩基工程施工质量低劣,乙方在施工中有偷工减料之嫌;而乙方争辨说他们的施工质量是可靠的,抽心验桩质量不好是抽心方法不当所致,要求重新进行抽心验桩。

在双方争执不下的情况下,决定请某院进行二次抽心验桩。该院用 SCZ-1 型液压钻机,采用金刚石单动双管钻具,严格按前述抽心有关规定对原抽心桩进行二次抽心,

结果很好。仍以 74 号桩为例,采心率达 99.37%,砼心样呈较完整圆柱状,灰~ 青灰色,砼胶结,骨料分布均匀。取不同桩段 3 组砼心样作抗压强度试验,结果分别为 35.4 37.9 35.1 MPa,其值离差较小,说明桩身砼质量较好,达到了设计要求。二次抽心验桩结论为优质工程,完全否定了第一次抽心验桩结果。

该实例证明了前述几点抽心注意事项在抽心验桩工作中的重要性,应引起广大同行的重视。