

文章编号:1004—5716(2003)03—29—02

中图分类号:U443.15<sup>+</sup>2 文献标识码:B

# 钻孔灌注桩施工质量通病的防范与处理

高健岳

(无锡市基础工程公司,江苏 无锡 214000)

**摘 要:**分析了钻孔灌注桩施工质量通病,并提出了相应的预防及处理措施。

**关键词:**钻孔灌注桩;质量通病;防范;措施

钻孔灌注桩施工由于其工艺成熟、无挤土、噪音小、成本低、适用范围广、设备简单灵活等特点,已成为工业建筑、高层民用建筑、公路桥梁、水运等工程经常采用的一种深基础型式。在地下管线密集的旧城区,也成为高层建筑设计者最常采用的基础型式。

钻孔灌注桩施工主要包括定位、钻孔、清孔、安放钢筋笼、灌注混凝土等工序。由于软土地基地质条件差异较大,施工工序较多,施工条件较差,所以施工中常会产生一些质量通病。这些质量通病主要包括坍孔、缩颈、钢筋笼上浮、散架、混凝土离析、露筋、桩顶混凝土标高不到等。

## 1 孔壁坍塌的预防

对于可保持孔中泥浆液面不变的钻孔灌注桩施工,产生塌孔的主要原因有:

- (1)护筒埋置深度不足,杂填土坍塌;
- (2)孔中漏浆;
- (3)在回填土层有渗流;
- (4)泥浆相对密度偏小;

- (5)原土造浆失败,泥浆护壁材料选用不当;
- (6)钻孔速度过快,无法完成泥浆护壁;
- (7)成孔与灌注时间间隔过长;
- (8)在纠正护筒位置时护筒底碰坏孔壁;
- (9)在清除障碍时,使孔壁扩大;
- (10)安装钢筋笼时,没有垂直或钢筋笼变形造成坍孔。

上述原因除(8)、(9)、(10)外均为静态原因。因此,为了防止孔壁坍塌,必须注意以下事项:

按照施工工序,首先在安放护筒时,必须注意不要因其倾斜度不满足规范要求而重新安设,应充分注意保证其垂直度。

对于反循环施工方法,关键在于泥浆管理的合适与否。流入孔内的泥浆必须与从孔内抽出的泥浆相匹配。

在施工前的地质调查中,必须预先搞清楚地下水的压力、出水量、水流方向等问题。在有地下水时,还应特别注意钻孔地层中是否夹有不透土层。当下层的承压地下水的水头比上层的地下水位高时,必须维持孔内足够的泥浆压力。

泥浆的原料必须选用优质粘土,有条件时,优先选用膨润土

按照有关规范要求进行校准贯入试验,测得的标贯击数见表 2。

表 2 加固后砂层的标贯击数

土层	统计数	加固前	加固后	提高量(%)
粉细砂	最大	14	48	204
	最小	5	23	
	平均	9.5	28.9	
细砂层	最大	18	53	156
	最小	8	25	
	平均	12.6	32.3	

选取了 5 根桩的桩点进行基坑开挖,以测定桩的直径及桩位偏差情况,检查结果均符合设计要求。

从表 1 中可知,周边有碎石桩的最大附加孔隙水压力只有周边无碎石桩的三分之一左右。可以说明,砂层中的碎石桩在地震时能有效地消散超静孔隙水压力,使砂层的抗液化能力得以大大

提高。

从表 2 中可以看出,经加固处理后,砂层的密实度已显著提高,其标贯击数比加固前平均提高 156%~204%。检验结果均符合设计要求。

以上结果表明,采用加填料的振冲碎石桩法处理砂土地基的效果是十分显著的,值得推荐。

## 4 结语

振冲碎石桩用于砂基抗液化处理在技术上是切实可行的,能取得良好的处理效果,经处理后,大大提高了砂土地基的抗液化性能。但是在碎石桩施工过程中还应注意以下问题:

填料时,每次少加填料,做到“少吃多餐”,要保证每米填料量不小于设计要求;

制桩时每振密段不宜太长(<40cm),要保证密度电流和留振时间达到设计要求;

施工用料要有良好的级配,并保证含泥量不超过设计要求。

## 参考文献

- [1] 林宗元主编.岩土工程治理手册[M].辽宁科学技术出版社,1993,9.

造浆,成孔时泥浆的相对密度以 1.2~1.3 为宜。要根据不同土层土质调整泥浆的相对密度,在成孔时,如遇到大量漏浆的情况时,应考虑是否改成其他施工方法(如加套管施工)。

当中断成孔作业时,要严格监视漏水、跑浆的情况,与此同时还应准备应急用的贮水槽、大容量的给水泵等设备。

在反循环工艺的成孔阶段,如果成孔速度太快,在孔壁上来不及形成泥膜,就容易使孔壁坍塌。成孔速度应视地质情况而异,对于淤泥质等非常软弱的地层,如果成孔太快,有时成孔后的桩孔将很不规则。另外对于砂、砂砾等土层必须注意转台旋转不可过快,否则将产生径向摆动,而当孔深较深,又在孔底遇到硬土层时,要注意有可能因钻杆自重过大产生弯曲而碰撞孔壁发生坍孔。另外对于负压流量及流速的关系,曾有报告指出,如果孔内的水向下流速  $> 1.2\text{ m/min}$ ,在负压作用下,孔壁易发生坍塌。当孔径  $< 1\text{ m}$  时,应特别引起注意。

任何情况下的坍孔事故都与土质有关,因此现场技术人员应认真掌握包括地质柱状图在内的所有地质资料,任何操作都必须适应当地的地质条件。

如在上述静态因素条件下产生的孔壁坍塌事故,若不及时处理而继续强行施工,就有可能使坍孔加剧。因此因认真查明原因,采取有效措施后方可继续施工。当采取措施时,如果认为不能排除静态因素所导致的坍孔事故,就应迅速将孔回填,否则就有可能使地表产生坍塌或发生机械倾覆等重大恶性事故。回填钻孔一般情况下用粘土、碎石。

坍塌的桩孔一旦回填后,地层将处于不稳定状态,应适当停滞数日后方可继续施工。

对于在沉放钢筋笼时产生的坍孔,主要原因是钢筋笼弯曲变形所致。这种坍塌一般都不会很严重,可以利用灌注水下混凝土用的导管配合泥浆泵清理孔底的沉淤,反循环清孔时应注意泵压不宜过大,以免孔壁坍塌加剧。

## 2 防止施工机具掉入桩孔

应经常提醒钻机操作人员要充分注意防止金属零件、各种小型工具及钻头钻杆掉入桩孔之中。

当发生小型工具及金属零件掉入孔内时,应及时使用较大重量的磁铁打捞;当时间间隔较长时,应使用正循环清孔冲洗孔底,再用磁铁打捞。

当由于钻杆连接螺纹松动发生钻头或钻头连钻杆一起掉入孔底时,可用 10~20mm 厚钢板制作一月牙型打捞器并焊接在钻杆上,将钻头打捞上来。

当由于土质较硬而发生钻杆扭断,且掉入孔底的钻杆上已无连接接头时,应使用钎形打捞器打捞。

## 3 防止钢筋笼上浮

在灌注混凝土时,有时钢筋笼会发生上浮,即已经沉放到设计标高的钢筋笼,在浇注混凝土过程中,混凝土的浮力使钢筋笼升高。因此不论钢筋笼顶是否与护筒平齐,均应结合平面位置将钢筋笼固定,使其不能上下自由活动。采取以下几种对策。

(1) 当桩的直径相对较大而钢筋笼相对较短时,可用钢管套住主筋固定钢筋笼顶端。

(2) 在灌注砼时,尤其采用商品砼灌注时,当上升的砼面接近钢筋笼底端时,一方面应放慢灌注速度,另一方面应控制适当的

导管埋管深度(2m 左右),使钢筋笼底端被逐步埋入砼。

(3) 缩短灌注时间,保证接触钢筋笼底端的砼有良好的流动性,减少埋入阻力。

(4) 当钢筋笼有三分之一长被埋入砼中时可恢复正常灌注速度。

## 4 防止钢筋笼压曲变形

钢筋笼产生变形有以下几种常见的原因及对策:

(1) 当钢筋笼主筋数量较多(如抗拔桩、挡土围护桩等)而加强箍规格偏小时,容易产生变形。对策是必须使用规格合适的加强箍。

(2) 当钢筋笼上端被固定,而灌注砼时又产生上浮,易产生钢筋笼压曲变形。对策是防止钢筋笼上浮。

(3) 钢筋笼焊接不牢固,安装导管时导管不垂直,使加强箍脱落。对策是提高钢筋笼制作质量,控制导管垂直度。

## 5 防止导管被卡无法提出

在灌注砼过程中,有时会发生导管被卡死,无法提动的事故。主要原因是,桩深较深,没有及时拆卸导管使导管埋入砼过深,钢筋笼内侧有不平滑的主筋接头或加强箍,使导管接头被主筋接头或加强箍卡死。对策有:

(1) 制作钢筋笼时,加强箍应设置在外侧主筋接头突出部位,应顺着圆弧方向。

(2) 应及时拆卸导管,控制合适的埋管深度。

(3) 控制好桩孔的垂直度。

## 6 防止导管内进水

在灌注砼过程中,常发生导管进水的现象,致使砼发生离析,影响桩身砼的质量。产生上述现象的原因及处理方法是:

(1) 由于导管上提过量,导管底部拔出砼面,使泥浆水进入导管。发生这种情况时,应立即将导管重新插入砼内,利用小型污水泵将导管内的泥浆水抽出继续灌注砼。

(2) 导管使用时间过长,管壁开裂进水;接头处未使用密封圈而进水。灌注砼前应作导管的压水试验;初灌压水后,应经常用手电检查管内是否有漏水现象。

## 7 防止导管堵塞

在灌注水下砼时,会发生导管堵塞。产生的主要原因是:

(1) 导管漏水造成砼离析,流动性差;

(2) 砼配合比不当造成砼和易性、流动性差;

(3) 砼灌注时间过长,孔内上部砼超过初凝时间,无流动性。

处理方法是:

(1) 当堵塞不严重时,可以上下抖动导管,利用突然停止时导管内砼自重所产生的冲击力将砼抖出。

(2) 当堵塞较严重,灌注砼不多,而钢筋笼又能提出时,可抽出导管,重新钻孔,扫除孔内砼,直至设计标高,重新施工。

(3) 当不具备上述条件时,抽出导管后,应先灌入高标号水泥砂浆,置换桩上部浮浆,进行接桩处理。

虽然钻孔灌注桩已是一种成熟的施工工艺,但施工管理不善、操作不当,仍然会发生质量事故。因此在正式施工前,应作试成孔,掌握合理的施工参数。并应加强对施工管理人员和操作工人的质量教育与培训,提高施工人员的质量意识,防止产生以上质量通病。