



# 泥浆护壁钻孔灌注桩施工中常见的质量通病及防治

□ 黄伟源

**摘 要** 本文主要针对钻孔灌注桩施工中出现的常见的质量通病作简略的分析,并提出相应的预防方法和处理措施供参考。

**[Abstract]** This paper is mainly working out a brief analysis towards the quality common failings together with corresponding prevention method and a solution way for reference, which frequently appeared in the constuction of boiehole cast - in - place concrete pile.

**关键词** 钻孔灌注桩 质量通病 分析 预防 处理

**[Key words]** boiehole cast - in - place concrete; pile quality common failings; analysis; prevention method; a solution way for reference.

泥浆护壁钻孔灌注桩是解决软土地基的一种深基础形式,它能在各种复杂的地质条件下施工,并具有可在地面上施工、成桩速度快、桩径大、单桩承载力较高、施工安全、施工工期短、工程造价容易控制等优点,特别是能适合在淤泥、沙土或其他软弱地基的条件下作为高层建筑的桩基形式。随着大规模城市建设工程的开展,钻孔灌注桩正日益受到越来越多工程人员的青睐。

在多种桩基础中,锤击桩由于施工过程中噪音大、振动强烈,对周边环境有较大影响,其使用范围受到限制,静压桩机械能力有限,压入桩的直径(或边长)受到限制,承载力低。人工挖孔桩施工受地质条件限制,不适用于复杂的软弱地基下施工,而且,挖孔桩在地下施工,容易发生安全事故。钻孔灌注桩具有噪音低、振动小、桩端能进入所需要的持力层、施工安全、单桩承载力大等特点,一跃成为桩基中的主角。

但是,每根钻孔灌注桩从钻孔开始至成桩结束,因受多种因素影响,极易引发质量问题乃至质量事故。本文针对施工中几种常见的质量通病略作粗浅的分析。

## 1. 钢筋笼上浮

已经沉放到设计深度位置的钢筋骨架,在浇灌混凝土的过程中,骨架位置比原设计位置高出,俗称“浮笼”。

### 1.1 原因分析

1.1.1 钢筋笼骨架内径与导管外壁间距小,粗骨料粒径偏大,主筋搭接焊接头未焊平,在提升导管过程中,法兰盘挂带钢筋笼;

1.1.2 钢筋骨架主筋弯曲、骨架整体扭曲,箍筋变形脱落或导管倾斜,使钢筋笼与导管倾斜,使得钢筋笼与导管外壁紧密接触;

1.1.3 导管与钢筋笼之间混凝土已凝结,提升导管时将钢筋笼带出;

1.1.4 混凝土浇灌速度过快,混凝土面升至钢筋笼底,产生向上“浮力”,导致钢筋笼浮上来。

### 1.2 预防方法

1.2.1 使钢筋笼内径与导管外壁之间空隙要大于粗骨料

最大粒径的两倍;

1.2.2 严格控制钢筋笼骨架加工质量,防止将变形的钢筋笼用于工程当中。在沉放钢筋笼与导管过程中必须注意其垂直度;

1.2.3 应保证混凝土浇灌的连续性,混凝土的塌落度为16~22cm,和易性要好。商品混凝土或现场搅拌混凝土如运距长或施工温度较高时应掺加缓凝剂。如浇灌中断,应经常旋转导管;

1.2.4 在浇灌混凝土过程中,随时观测混凝土面位置,接近钢筋笼底时,控制混凝土浇灌量及浇灌速度;

1.2.5 除此以外,浇灌前稍许上提一下导管,确认导管与钢筋笼之间是否有挂带现象。

### 1.3 处理措施

1.3.1 刚开始浇灌混凝土就出现钢筋笼“上浮”,主要是导管与钢筋笼之间有挂带现象,应立即中止浇灌,反复上下摇动导管或单向旋转;

1.3.2 在浇灌过程中,随着导管拔出,钢筋笼“上浮”,但混凝土面不动,亦是因导管与钢筋笼之间有挂带现象,应反复摇动导管,重复使之上下移动,以消除二者挂带;

1.3.3 在浇灌混凝土过程中,随着混凝土面上升,钢筋笼上浮,应控制混凝土浇灌量及浇灌速度;

1.3.4 钢筋笼上浮后对桩身承载力及抗拔、抗剪等强度均产生影响,应与设计人员联系,必要时须重新补桩;

1.3.5 如钢筋笼上浮没有停止,应中止浇灌混凝土,拔出导管后,向孔内回填粘土,该桩作为废桩处理,并应与设计人员联系重新补桩。

## 2. 钢筋笼沉笼

已经沉放到设计深度位置的钢筋骨架,在浇灌混凝土的过程中,钢筋笼坠落,钢筋骨架比原设计位置低,俗称“沉笼”。

### 2.1 原因分析

2.1.1 吊筋与主筋之间或分段钢筋笼之间焊接不牢固或吊环松脱;

2.1.2 上下振动导管时,导管挂带钢筋笼,对骨架施加一很大外力,吊环松脱;而一旦导管与钢筋笼脱离时钢筋笼即沉入孔中。

### 2.2 预防方法

2.2.1 严格控制吊筋与主筋之间、分段钢筋笼之间的焊接质量,将钢筋笼整体焊接牢固;

2.2.2 避免导管挂带钢筋笼,在浇灌混凝土过程中应随时注意观察钢筋笼有无沉笼现象。

### 2.3 处理措施

2.3.1 在浇灌混凝土过程中,一经发现应立即停止浇灌混凝土,将钢筋笼吊升至设计标高重新固定;

2.3.2 如钢筋笼沉入混凝土中拔不出来,应探明钢筋笼顶部标高、沉入深度,拔出导管,用比原桩径稍小的钻头,在原桩



位上钻孔,至断桩(即笼顶)部位以下适当深度时(可由验算确定)重新清孔,在断桩部位增加一节钢筋笼(笼的长度、直径、配筋应该核算),其下部埋入新钻孔中,然后继续浇灌混凝土;

2.3.3 如钢筋笼沉入混凝土的深度不深( $<2\text{m}$ 时),可暂不处理,继续浇灌混凝土,待基坑开挖后,在原桩位上人工或机械挖土,凿出桩头钢筋焊接上来,桩头混凝土须凿毛,再浇灌高出原标号一个强度等级的混凝土;

2.3.4 在开挖基坑后凿除桩头浮浆时发现沉笼,但不知沉入深度,此时须重新补桩,或请设计人员核定在基础结构上采取加固措施(如增设暗梁等)。

### 3. 导管拔空

在浇灌混凝土过程中,导管脱离混凝土面,泥水进入导管中,造成桩身夹泥或断桩。

#### 3.1 原因分析

施工人员操作失误,过量上拔导管。

#### 3.2 预防方法

严格控制导管上升速度,在提升前应测量混凝土面高度,计算导管埋入混凝土中长度及本次可提升高度。

#### 3.3 处理措施

3.3.1 当发现导管拔空时,应迅速将导管插入到混凝土中,利用小型水泵或小口径抽水设备,将导管中水抽出,再继续浇灌混凝土;

3.3.2 迅速提出导管,重新设隔水球灌注混凝土,在隔水球冲出导管后,应将导管继续下降,直到导管不能插入时再少许提升导管,继续浇灌混凝土;

3.3.3 同“沉笼”中第二种处理措施。

### 4. 埋管

在浇灌混凝土过程中,导管埋在混凝土内,没有及时拔出,混凝土硬化后,形成废桩。

#### 4.1 原因分析

4.1.1 混凝土浇灌速度过快,施工人员未及时将导管拔出或起吊设备不够;

4.1.2 混凝土初凝时间短,或由于其他原因造成混凝土浇灌中断,间歇时间长,重新浇灌时下部混凝土已初凝乃至硬化,导管拔不出;

4.1.3 导管被钢筋笼挂住;

4.1.4 浇灌混凝土过程中孔壁塌陷,大量泥沙将导管埋没。

#### 4.2 预防方法

4.2.1 在浇灌混凝土过程中,应勤提勤拆导管,起重能力足够;

4.2.2 混凝土初凝时间一定要保证正常灌注时间的两倍,夏季施工时应加缓凝剂,保证混凝土的连续供应、浇灌;

4.2.3 避免导管挂带钢筋笼;

4.2.4 防止孔壁塌陷措施:

4.2.4.1 护筒埋入原土深度至少 $1.0\text{m}$ ;

4.2.4.2 根据现场土质特性,正确选用护壁泥浆(原土造浆或人工造浆)。泥浆浓度不宜过低,严禁放清水入孔;

4.2.4.3 在相邻刚浇灌完毕的邻桩旁成孔施工,距离不得 $<4d$ ( $d$ 指桩的直径)或最少间隔时间 $>36\text{h}$ 。

#### 4.3 处理措施

4.3.1 当导管挂带钢筋笼,如果发现钢筋笼埋入混凝土中不深,可提起钢筋笼转动导管,使导管与钢筋笼脱离,否则只好放弃导管;

4.3.2 导管埋入混凝土中拔不出,一般作废桩处理,由设计人员核定后重新补桩。

### 5. 桩位偏差较大

基坑开挖后,对照轴线检查桩位,桩位偏差超出允许范围。

#### 5.1 原因分析

5.1.1 施工人员放样有偏差或钻孔机械定位不准确;

5.1.2 开挖基坑时一次性挖土深度过大,土侧压力造成桩位错动。

#### 5.2 预防方法

5.2.1 提高施工人员的专业水平,增强责任心,钻机定位准确;

5.2.2 开挖土方应分层开挖,每次挖土深度控制在 $4\text{m}$ 左右。

#### 5.3 处理措施

如桩位超出规范允许范围较大,应请设计人员核定,必要时在基础底板内增设暗梁或重新补桩。

### 6. 桩头冒水

在基坑垫层混凝土浇灌完毕,桩头部位出现渗水现象。

#### 6.1 原因分析

6.1.1 混凝土浇捣不密实,桩身(尤其是桩头部位)有裂缝或夹泥,混凝土中石子粒径太大,级配不均匀;

6.1.2 浇灌混凝土时,泥浆相对密度过大,混凝土与主筋之间有夹泥,地下水沿着夹泥层冒出;

6.1.3 在开挖基坑时,挖土机械碰撞桩身,造成桩头部位有裂缝;

6.1.4 截桩时施工人员技能差,用风镐等机械过度冲击桩头部位混凝土,致使桩头混凝土产生裂缝而渗水。

#### 6.2 预防方法

6.2.1 严格控制混凝土质量,粗骨料粒径以 $5\sim 25\text{mm}$ 为宜,最好使用商品混凝土,浇捣过程中经常上下振动导管;

6.2.2 严格控制泥浆相对密度和稠度,使其保持在规范允许范围之内;

6.2.3 开挖土方时,严禁挖土机械碰撞桩身;

6.2.4 截桩时,一般控制截桩部位距离在 $1\text{m}$ 左右,此 $1\text{m}$ 段长度混凝土须人工凿除,严禁用风镐等机械修凿。

#### 6.3 处理措施

6.3.1 如发现桩头冒水现象,应请检测单位检验桩身混凝土强度、桩身有无缺陷,对仅限于桩头一段长度范围内出现裂缝的桩,应凿除桩头混凝土,直至露出坚实混凝土后再浇灌高出原等级一个强度等级的混凝土;

6.3.2 如桩身质量有严重缺陷,应请设计及检测中心核定是否须重新补桩。

### 参考文献

1. 桩基工程手册 北京 中国建筑工业出版社 1995
2. 建筑桩基技术规范(JGJ94-94) 北京 中国建筑工业出版社 1995
3. 灌注桩设计施工手册 北京 地震出版社 1993
4. 高层建筑施工手册 上海 同济大学出版社 1995
5. 基坑工程手册 北京 中国建筑工业出版社 1997

作者单位:广州市第三建筑工程有限公司