

# 泥浆护壁成孔超长混凝土灌注桩 质量通病防治对策研究应用

贾定祯\* 赵新杰 周建刚

(中铁三局集团公司, 太原 030006)

**提 要:** 当前, 随着高层建筑迅速发展, 泥浆护壁成孔超长混凝土灌注桩广泛应用于基础工程。通过多年实践, 本文介绍了施工过程中经常发生的质量通病, 并详述了其防治对策。

**主题词:** 钻孔灌注桩; 质量通病; 防治对策

**中图分类号:** TU 528 **文献标识码:** A

随着国民经济的日益发展, 高层建筑如雨后春笋遍布全国, 而且愈来愈高, 泥浆护壁成孔超长混凝土灌注桩更广泛地用于基础工程领域, 长度愈来愈长, 承载力要求愈来愈大, 加大了施工过程的难度, 常常还伴随着引发一些质量问题。通过多年的防治对策研究与实践, 谈谈质量通病防治方法。

## 1 泥浆护壁成孔

### 1.1 地基土层硬性杂物的影响

#### (1) 客观现象

在建筑物的地基土层中, 随机夹杂着一些硬性物质, 成孔时不易粉碎, 桩孔又超长, 就无法用正循环方法由泥浆将其携带到地面泥浆池, 它的存在不仅会影响成孔速度, 随时有可能损坏钻头, 造成不应有的时间和财物浪费, 而且成孔后遗留孔底的沉渣厚度较大, 桩成型加载后会加大桩的沉降量、降低桩的承载力, 以致于由此竣工后建筑物随着时间的推移发生倾斜或者结构局部开裂。

#### (2) 防治对策

泥浆泵将泥浆经过钻杆或导管压至孔底, 泥浆或渣土随泥浆排出的方法称之为正循环法。但是正循环法对于孔深超过 40 m 时, 泥浆与沉渣混合体上举距离长, 沉渣未到孔顶就离析下沉, 硬性物质很难携出孔外。采用负压措施将泥浆和渣土吸出, 泥浆池直接向孔

内补充泥浆的方法称之为反循环法, 它以吸出沉渣, 特别是硬性杂物更为有效。

要尽最大努力将其孔内的硬性物质排净, 可采用带有沙石泵和泥浆泵的工程钻机正循环成孔, 分阶段反循环排渣, 既避免了正反循环的缺点, 又充分利用了正反循环的优点, 清除施工过程的缺陷, 保证建筑物百年大计。

### 1.2 桩孔缩径的影响

#### (1) 客观现象

在建筑物地基土层中, 有时含有一层或几层淤泥层, 它常常会在成孔后受周围土的压力而缩径, 致使钢筋笼无法下去, 需要重新回机扫孔, 或者灌注完混凝土后桩孔缩径, 混凝土桩截面局部减小, 这些都直接或间接地影响工程进度和质量, 甚至经济损失惨重。

#### (2) 防治对策

在工程开工前, 首先要通过有关的地质报告, 认真详细地了解 and 掌握淤泥层距桩孔口的深度和厚度, 钻孔至淤泥层时要轻压慢钻, 提钻时再次扫孔, 吊放和对接钢筋笼时要尽可能地缩短时间, 加快二次清孔和灌注混凝土的速度, 争取测桩时其缩径不超过钢筋的保护层。

### 1.3 检孔仪器的影响

#### (1) 客观现象

\* 收稿日期 2000-10-21 贾定祯 高级工程师 男 1962年10月出生

按照现行的规范要求,通常使用测线测量孔的深度和沉渣厚度,由钻机的水平度控制成孔垂直度,测圈测量孔径。这些方法凭人的感觉,直观性又差,没有量化标准,准确性也就无从谈起。

## (2) 防治对策

随着科学技术的发展,高新技术已应用于工程桩质量检测领域,使用具有一定先进性,可以把测量结果经过数据处理,通过终端屏幕显示或打印机绘出桩孔剖面图,较直观地反映出量化的沉渣仪和电子检孔仪检测成孔质量。

## 2 钢筋笼的加工和吊放

### 2.1 模具及点焊或绑扎的影响

#### (1) 客观现象

对于长度较长的钢筋笼,虽然大多内配有加强筋,外配扁箍、螺旋状的箍筋且采用全点焊或仅加强筋和扁箍点焊连接,但是还常出现加工完后,钢筋笼不顺直,吊装时易变形。

#### (2) 防治对策

首先将加强筋、扁钢箍、螺旋筋按照不同直径在不同的以钢筋弯曲机为动力的模具(见图1)上成形,然后将按一定的顺序在钢板或钢管平台上加工制作,尺寸准确,保证顺直,焊点或绑扎点牢固可靠,避免主箍筋焊点或绑扎点松脱,增强钢筋笼的整体刚度,吊装时也就不易变形。

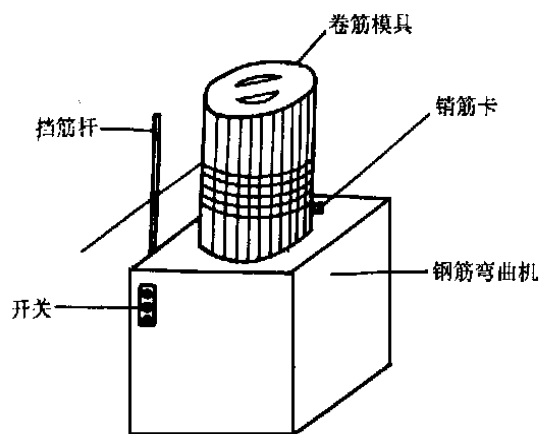


图1 以钢筋弯曲机为动力的模具

### 2.2 长钢筋笼对接的影响

#### (1) 客观现象

较长的钢筋笼须分节加工,吊装对接,由于对接过程中,对接接头较多,使用双绑条单面焊,焊缝长度又长,焊缝处于立焊状态,焊工操作起来十分不方便,对

接的时间往往需要数小时,这样就容易造成缩径而钢筋笼下不去的现象。

#### (2) 防治对策

面对这种现象,可以从多方面入手解决这一棘手问题。一方面把对接位置选在钢筋根数较少的截面,另一方面可以在加工钢筋笼时,将每根对接筋的两帮条分别绑焊在两节钢筋笼的相对接的钢筋上,这样就大大地减少了对接时立焊缝的长度,也就缩短了对接时焊接时间。也可以采用更为有效的全自动埋弧电渣压力焊法。

### 2.3 钢筋笼起吊变形的影响

#### (1) 客观现象

为降低工程成本,在起吊钢筋笼时,多采用一点吊法,利用钢筋笼底部着地,但是整个钢筋笼和底部主筋全变形,影响到钢筋笼的顺利下放。

#### (2) 防治对策

要防止整个钢筋笼和底部主筋在一点起吊过程中的弯曲变形,可以采取两种行之有效的措施。一是在起吊点处插入一根直径 $\phi 50\text{mm}$ 左右长度在5~6m左右的杉木杆子,吊点选在合适的加强箍、筋处,用吊索把杉木杆的中间点与加强箍、筋牢固拴在一起;二是在钢筋笼底部用铅丝绑扎二根长度在3m左右的杉木杆,木杆伸出笼底1m左右,然后缓缓起吊至钢筋笼垂直吊起,拆掉底部杉木杆自然悬浮在桩孔口再取出。

### 2.4 负成孔和悬笼的影响

#### (1) 客观现象

受施工场地的限制,为方便起见,高层建筑桩基的施工都是在原地面进行的,然后再开挖土方,桩顶在原地面下数米深处,标高不易控制,也就是说,钢筋笼悬空,下不着底,上不到桩孔口,在灌注混凝土时,由于混凝土的上返冲力或者导管挂着钢筋笼而上浮。

#### (2) 防治对策

这种现象,可以采用具有压笼防止上浮、吊笼防止下沉作用的吊杆(见图2)控制钢筋笼的标高与桩顶设计标高一致。一般同时使用二根吊杆。当钢筋笼上浮时,架在原地面枕木上并穿在吊杆圆环内的钢管同样就会顶起,这是可以用人力把钢筋笼压下去,当钢筋笼下沉时,吊杆牢牢悬吊在桩孔处枕木上,如果有一根吊杆的某处焊缝开裂,那么另一根杆仍能起到作用,使钢筋笼顶标高控制在允许误差范围内。使用方法是把下钩头挂在桩顶加强箍、筋上,吊车钩挂在吊杆上圆环内缓缓下放,至桩孔口处,把架管插入事先计算好的吊杆圆环内架在枕木上。圆环可以连焊3~5个,根据原地

面高差自行确定, 直径为  $\phi 100$ , 用  $\phi 2$  钢筋加工而成, 吊杆选用  $\phi 20$  钢管, 插销卡环也视加强箍筋的规格选用不同规格的钢管截成焊上, 插销用  $\phi 10$  的钢筋。吊杆和插销的长度由桩顶距原地面的深度而定。

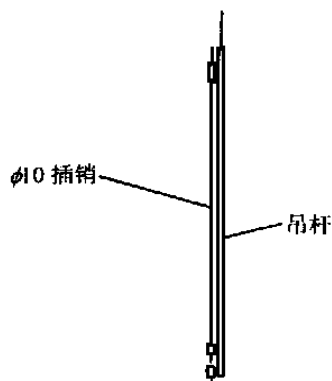


图2 吊杆示意图

### 3 混凝土的灌注

#### 3.1 串孔的影响

##### (1) 客观现象

在二次清孔时, 有时会发生与周围桩孔串通的现象, 而成为废桩, 要用粘土填实后重新钻孔, 其人机物损失惊人。

##### (2) 防治对策

在安排桩施工顺序时, 尽可能地跳开钻孔, 如再发生串孔现象, 为确保桩的质量, 二次清孔后, 同时同量灌注混凝土, 始终保证混凝土顶面在同一标高, 在灌注混凝土过程中, 要经常测量两孔混凝土是否在同一标高位置, 对于较低的要分析情况, 计算混凝土量差, 补灌至同标高。

#### 3.2 挂笼的影响

##### (1) 客观现象

在灌注混凝土时, 常会发生导管持着钢筋笼, 有时经过运作可以避免事故的发生, 有时造成管断桩废的后果。

##### (2) 防治对策

一方面要处理好管连接处的构造, 另一方面导管要勤提勤拆, 不要埋入混凝土内太深, 保持在 2~6 m。

连接管用上法兰(见图3)的死角处间隔一个连接螺栓用扁钢(-25×5 mm)焊成与水平成 60° 的斜面, 不致于法兰盘挂钢筋笼的加强筋或箍筋。在使用时, 还要保持导管位于桩孔中间, 杜绝吊放导管左右晃动。

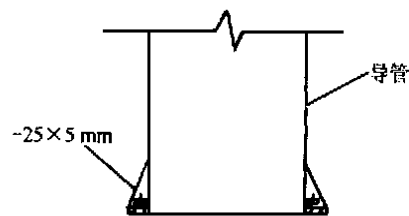


图3 法兰死角处理示意图

#### 3.3 断桩的影响

##### (1) 客观现象

在灌注混凝土桩时, 造成断桩有多方面的原因, 但是最常见有: 一是挂笼, 二是提漏, 三是混凝土初凝。

##### (2) 防治对策

对于发生挂笼现象, 要积极运作, 轻缓转动或逆方向用力推动, 同时向上提或向下降, 逐步脱离危险。每次提拆导管前, 必须认真地测量混凝土面距桩口深度, 清点预留桩孔内的导管长度, 然后再确定拆导管的数量, 防止导管提漏。混凝土的初凝时间设计要结合实际施工条件, 时间短了, 如果灌注混凝土速度太慢, 就会出现已初凝混凝土包死导管而拔不出现象。

若发生断桩, 首要的是采取补桩, 如果条件不具备, 就要想办法处理好断桩, 以满足设计要求。对于提漏发生的断桩, 可以用清水直接灌入净面, 再接着灌入混凝土, 而对于断管而断桩的, 设法在混凝土面处截断, 然后净面灌入混凝土。以上两种情况都要提高超灌混凝土的高度, 开挖后, 检测桩身质量及承载力并作出评价, 如果能满足设计不再处理, 否则将由周围桩分担承载。

### 4 结束语

这些防治对策曾经在一些工程中得到了实践验证, 不仅解决了实际需要, 而且测试结果也令人满意, 都满足了施工和设计上的要求。

## APPLICATION RESEARCH ON MEASURES OF PREVENTION AND TREATMENT FOR COMMON DEFECTS IN QUALITY OF GUARD WALL IN MUD AND CAST CONCRETE-IN-PLACE SUPERLENGTH BORED PILES

**JIA Ding-yi, ZHAO Xin-jie, ZHOU Jian-gang**

The Third Engineering Bureau of MOR

**Abstract** Now adays, along with the rapid development of the multi-storey high buildings, the guard wall in mud and the cast concrete-in-place superlength bored piles were applied widely in foundation engineering works. Based on practices in recent years, the common defects in quality occurred during construction procedures are introduced in this paper, and the corresponding prevention and treatment measures are expounded in detail.

**Keywords** cast-in-place bored piles; common defects in quality; measures of prevention and treatment

---

(上接第 103 页)

China Railway Eighteenth Engineering Bureau

**Abstract** Analyses are put forward on the superiorities of the cantilever tunnelling machine, its feasibility in construction of railway tunnels, as well as the excavation scheme, the formation of complete mechanized set and the auxiliary technologies in the construction of railway tunnels. The particular implemental methods are proposed. Furthermore, the technical economic comparisons between the drilling and blasting method and the cantilever tunnelling machine method has been put forward also in this paper. It is useful as reference for researching the non-blasting tunnel excavating schemes.

**Keywords** cantilever tunnelling machine; railway tunnels; construction scheme

---

(上接第 121 页)

## **APPLICATION OF PRESTRESSED ANCHOR-CABLE TECHNIQUE FOR TREATMENT OF LANDSLIDE IN CUTTINGS WITH STEEP SLOPES**

**WAN Shao-hui**

GuangMei-Shan Railway Engineering Co., Ltd., of Guangdong Province

**Abstract** During construction of Meizhou-Kanshi Railway, the landslide defects occurred at side slopes of the deep cuttings several times. Based on the analysis on the main cause of the landslide, the paper proposes the new technical measures for strengthening the steep side slopes by adopting the prestressed anchor-cable technique. By applying the new measures, the desired aim of strengthening had been obtained, which has the role of anti-slip and protection of steep slopes.

**Keywords** deep cutting; landslide; prestressed anchor-cable