



# 灌注桩施工堵管原因及处理措施

张军<sup>1</sup>, 李鉴<sup>2</sup>

(1. 中交二航局第三工程有限公司, 江苏 镇江 212021; 2. 中交第二航务工程局有限公司, 湖北 武汉 430040)

**摘要:** 灌注桩施工过程中经常会出现堵管现象, 轻则影响工程质量, 重则使桩基报废。为降低风险, 对施工堵管的原因进行理论分析, 并结合工程实际, 采取振冲等多种处理措施, 同时研发了振动锤冲击法及重插导管法。施工效果显著, 对其他工程具有借鉴意义。

**关键词:** 堵管; 离析; 惯性冲击; 反循环

中图分类号: U 655.55

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2015)08-0087-03

## Reasons of bored pile's plugging and countermeasures

ZHANG Jun<sup>1</sup>, LI Jian<sup>2</sup>

(1. The 3rd Construction Company of CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Zhenjiang 212021, China;  
2. CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Wuhan 430040, China)

**Abstract:** Plugging often happens during construction of bored piles, which affects the engineering quality or leads to pile's scrapping. To reduce this risk, we carry out a theoretical analysis on the plugging reasons and take multiple measures such as due vibro-flotation in practice. Moreover, we develop the vibration hammer impacting method and re-insert catheter. The engineering effect is remarkable, and it may serve as reference for other projects.

**Keywords:** plugging; segregation; impact; reverse circulation

钻孔灌注桩被广泛应用在各种建筑物的基础中。为保持孔壁的稳定, 钻孔桩成孔施工一般需要泥浆护壁, 基本采用浇注导管进行水下混凝土施工。施工过程中经常会发生导管堵管现象, 轻则影响到混凝土灌注的正常进行, 重则会造成桩基的报废, 产生严重的后果。笔者结合多年桩基施工经验及技术开发成果, 分析导管堵管的原因及处理措施, 以期对灌注桩施工提供借鉴。

### 1 导管堵管原因

1) 水灰比控制不严: 混凝土搅拌过程中, 当水灰比过大时, 混凝土离析, 粗骨料下沉, 造成堵管; 当水灰比过小时, 混凝土流动性变差, 造成堵管。

2) 骨料控制不当: 当粗骨料粒径过大、用量过多时, 灌注过程中容易在导管中形成“骨架”, 发生堵管。

3) 隔水处理不当: 为防止混凝土在灌注过程中与导管内的水接触, 一般采用垫放隔水设施的办法。有时为了省事, 随意找点东西替代隔水塞。因替代品隔水效果差而发生堵管事故; 有时虽然采用了隔水塞, 但使用的隔水塞规格偏大, 外径接近导管内径, 则下降过程中被导管异径部位卡住导致堵管; 有时隔水塞规格偏小, 隔水效果不好, 在储料过程中料斗中的料从隔水塞周边漏下, 造成混凝土流动性降低, 导致堵管<sup>[1]</sup>。

4) 埋管深度过大: 灌注混凝土的过程中, 导管埋深过大, 灌注阻力增大, 导管中的混凝土难

收稿日期: 2015-05-20

作者简介: 张军 (1973—), 男, 工程师, 从事水运工程施工及管理工作。

以排出导管外,如果此时不及时拔管,导管可能因埋深过大而无法拔出。

5) 水塞效应:导管接头处密封不好或焊缝有砂眼漏水较多,则在灌注过程中容易产生水塞效应,造成混凝土离析,流动性降低,引起混凝土堵塞导管。

6) 气塞效应:混凝土灌注出口与漏斗之间的落差较大,灌注速度过快,则易将大量空气带入导管中产生高压气塞,若气塞挤破导管焊缝,则导致漏水而引起水塞效应,进而堵管。

7) 停灌时间长:在灌注中发生机故、停电等意外事件,使混凝土在导管中停留过长,导管内的混凝土流动性降低,造成堵管。

8) 气温:天气炎热,混凝土凝固速度加快,当灌注速度较慢时,混凝土流动性将大大降低而引起堵管;严寒天气下,表层混凝土会形成坚硬的冻结层,亦能造成堵管。

## 2 预防堵管的措施

1) 加强施工管理,避免人为因素造成灌注堵管。施工前按照施工规范做好施工准备及过程控制,使灌注施工过程处于可控状态。

2) 导管在使用前要按规定进行密封性压力试验,必须使用经试验检验合格的导管。

3) 优先选用具有一定柔韧性、同时有一定硬度的塑胶隔水塞;也可选用硬质泡沫板加工,但厚度应不小于 150 mm,其直径比导管内径小 3.0 mm 左右即可<sup>[2]</sup>。

4) 控制好导管理深,一般情况下,灌注导管的最大埋深不宜超过 6 m,最小埋深不宜小于 2 m。

5) 安装导管时应将导管口清理干净、垫好橡胶垫,并将接口上紧;首罐料浇注完成后,应及时检查导管内有无漏水情况,发现漏水时应根据漏水部位、漏水严重程度,采取不同的处理办法。漏水严重的或者漏水部位位置偏下时,应及时采用反循环措施,将已灌注的混凝土清理上来,并重新安装导管;当漏水不严重、而且位于导管的上部时,应加快灌注速度,尽快将漏水处上提,

减小漏水口的水压,使其尽快脱离水面。

6) 灌注水下混凝土时尽量采用罐车直接供料,或者采用泵车供料,保证供料的均衡性,可有效防止气塞的产生。

7) 施工前做好一定的施工准备工作,例如:预置发电机防止停电造成的影响,设置备用搅拌站,确保混凝土的正常供应等。当灌注停止时间较长时,应每隔 15 min 左右将导管上下活动几下,但总的停止时间不应超过 2 h。

8) 当混凝土灌注温度过高时,首先应采取加冰等措施降低混凝土的温度、添加混凝土缓凝剂等,同时应加快灌注速度;当外界温度过低时,应采取加热混凝土等冬季施工措施。

## 3 堵管发生后的处理方法

虽然采取了很多预防堵管的措施,但由于施工边界条件众多及人为失误,仍然会在灌注过程中发生堵管事故。堵管发生后,必须采取措施迅速处理。主要处理方法如下。

1) 惯性冲击法:用快速落勾起重设备将导管快速提起、快速落下,无效时,可将灌注用导管卡板关闭,吊起一定高度后猛然下落,使导管的限位环撞击导管卡板,利用混凝土的惯性达到混凝土与管分离的效果<sup>[3]</sup>。

2) 振动锤振冲法:当采用方法 1) 无效时,可采用小型振动锤夹住导管上口,利用振动锤的激振力使导管内的混凝土流动性变好,达到排除堵管的目的。采用这种方法后,堵管问题基本都可解决。但由于一般施工现场配备振动锤的情况较少,所以这种处理方法采用得较少。

3) 重插导管法:当采用上述方法后依然不能排出堵管问题时,建议尽快将导管拔出,清理后重新插管。该方法包含 3 种处理办法:①将导管插入到老混凝土面附近,采用混凝土初灌模式,预先计算导管内的混凝土量及料斗内混凝土下落高度的关系,待确认导管内重新充满混凝土的瞬间,将导管快速插入到混凝土中。这种方式要求判定准确;②当采用方法①无把握时,可预先将

导管插入老混凝土面 2 m 左右, 用泥浆泵将导管内的泥浆全部抽出, 然后重新灌注混凝土; ③利用图 1 所示的专利技术, 即带有底拍门的导管。该浇注导管底部带有可关闭的拍门, 可在牵引绳的牵引下关闭。处理时将导管内灌注一定高度的混凝土后, 将导管插入老混凝土面以下 2 m, 松开底拍门牵引钢丝绳, 重新灌注混凝土。

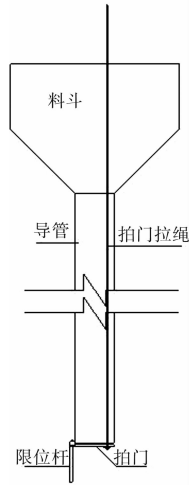


图 1 带有底拍门的导管

(本文编辑 郭雪珍)

(上接第 83 页)

#### 4 结语

盾构始发前, 在水泥土搅拌桩的基础上使用冻结法对盾构始发井进行土体加固, 达到提高土体强度和降低土体渗透性的双重目的, 效果良好; 盾构始发后, 通过对冻结孔的合理处置, 有效控制其地面沉降, 为施工安全提供保证。

(上接第 86 页)

2) 对于闸室基底上部有水泥土换填等封底措施的地基, 若在试开挖过程中没有发生明显渗水, 可以不进行降水井的布置, 而直接进行放坡大开挖施工, 以降低成本, 加快施工进度。

3) 如果在不降水直接开挖的基坑局部区域出现渗水, 可采取在渗水区布置反滤层以及设置过水通道、将渗透水排至基坑外侧降水井的措施。该措施与降水井施工相比具有成本低、速度快的优点。

4) 射水、反循环清除法: 在浇注方量不大的状况下, 可利用浇注导管, 用气举反循环法将已灌注的混凝土全部清理上来。该施工过程用射水装置配合效果更佳。

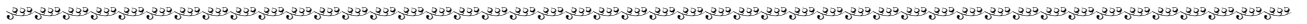
#### 4 结语

对于灌注桩施工过程中的堵管问题, 预防是第一位的。一旦出现了堵管问题, 要具体分析原因, 结合上述经验, 采取相应的处理措施, 一般可迎刃而解。

#### 参考文献:

- [1] 郑传灵. 浅谈混凝土灌注桩施工中堵管的原因和预防[J]. 山西建筑, 2009(9): 123-125.
- [2] 张文渊. 预防钻孔灌注桩施工中导管堵塞的措施[J]. 化工建设工程, 2004(8): 54-56.
- [3] 刘平. 钻孔灌注桩桩基施工过程中常见问题与处理措施的探讨[J]. 城市建设, 2010(21): 112-114.

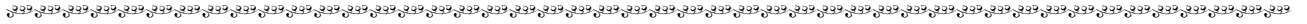
(本文编辑 郭雪珍)



#### 参考文献:

- [1] 秦一雄, 胡向东. 盾构出洞冻结法加固施工技术[J]. 低温建筑技术, 2007(5): 106-108.
- [2] 路清泉, 李孝荣. 盾构工法出洞技术浅谈[J]. 西部探矿工程, 2004(2): 85-87.
- [3] 张洁. 人工地层冻结法冻胀对结构影响的研究[D]. 上海: 同济大学, 2004.

(本文编辑 武亚庆)



(上接第 86 页)

#### 参考文献:

- [1] 黄茂松, 王卫东, 郑刚. 软土地下工程与深基坑研究进展[J]. 土木工程学报, 2012(6): 154-169.
- [2] 孙凯, 许振刚, 刘庭金, 等. 深基坑的施工监测及其数值模拟分析[J]. 岩石力学与工程学报, 2004(2): 113-118.
- [3] 贾坚. 软土时空效应原理在基坑工程中的应用[J]. 地下空间与工程学报, 2014(4): 489-493.

(本文编辑 郭雪珍)