

文章编号: 0451-0712(2005)09-0054-03

中图分类号: U443.15

文献标识码: B

灌注桩施工中一些问题的处理措施

杨志贤¹, 魏阳平²

(1. 广州市市政工程监理有限公司 广州市 510060; 2. 广东省路桥建设发展有限公司 广州市 510635)

摘要: 介绍了琶洲大桥桩基施工中出现的处理和解决方法。**关键词:** 灌注桩; 问题; 技术处理

桥梁桩基施工中容易出现一些问题, 这些问题如解决不好, 将直接影响整个桥梁工程的质量和进度。现将琶洲大桥桩基施工中出现的和所采取的处理方法进行总结。

1 工程概况

广州市琶洲大桥全长1 380 m, 该桥总宽32 m, 由左右分离独立的两幅桥组成。该桥共有灌注桩238根, 其桩径从1.50~2.80 m不等, 桩长最长为38.5 m。桥位处地下水位埋深一般为1.45~3.70 m。桥址处地质复杂, 河床覆盖层厚在5 m以下。施工最大水深6.8 m, 枯水期水深将在4 m以下。根据琶洲大桥桥位处的地质特性, 该桥的灌注桩大部分采用钻孔灌注桩和人工挖孔灌注桩。

2 灌注桩施工中的问题

钻孔桩在钻孔过程中常会遇到的问题有: 护筒冒水、孔壁坍塌、缩孔、孔体偏斜、孔底沉渣过多等, 而在灌注混凝土时常又常出现卡管、钢筋笼上浮、断桩等施工问题。

挖孔桩在挖孔过程中常遇到地下水、流沙和淤泥质土层影响等, 成孔后浇注桩身混凝土时, 则须消除水的影响和保证桩身混凝土的密实性。

3 灌注桩施工中常遇问题的技术处理

3.1 钻孔灌注桩

(1) 护筒冒水

当埋设护筒的周围土不密实, 或护筒水位差太大, 或钻头起落时碰撞就容易造成护筒外壁冒水, 严

重的会引起地基下沉, 使护筒倾斜和移位, 造成钻孔偏斜, 甚至无法施工。为防止护筒冒水, 须在埋设护筒时, 坑地与四周应选用最佳含水量的粘土分层夯实。在护筒的适当高度开孔, 使护筒内保持1.0~1.5 m的水头高度。钻头起落时, 应防止碰撞护筒。发现护筒冒水立即停止钻孔, 用粘土在四周填实加固, 若护筒严重下沉或移位时, 则重新安装护筒。

(2) 孔壁坍塌

孔壁坍塌主要原因是土质松散, 泥浆护壁不好, 护筒周围未用粘土紧密填封以及护筒内水位不高, 钻进速度过快, 空钻时间过长, 成孔后待灌时间过长和灌注时间过长等。钻进过程中, 如发现排出的泥浆中不断出现气泡, 或泥浆突然漏失, 则表示孔壁有坍塌迹象。为防治孔壁坍塌, 在松散易塌的土层中, 适当埋深护筒, 用粘土密实填封护筒四周, 使用优质的泥浆, 提高泥浆的比重和粘度, 保持护筒内泥浆水位高于地下水位。在搬运和吊装钢筋笼时, 做到防止变形, 钢筋笼安放时要对准孔位, 避免碰撞孔壁, 钢筋笼接长时要加快焊接时间, 尽可能缩短沉放时间。成孔后, 待灌时间控制在3 h以内, 并控制混凝土的灌注时间, 在保证施工质量的情况下, 尽量缩短灌注时间。

(3) 缩颈

塑性土膨胀容易造成成孔孔径小于设计孔径, 即缩颈。为防治缩颈, 采用优质泥浆, 降低失水量。成孔时, 加大泵量, 加快成孔速度, 在成孔一段时间内, 孔壁形成泥皮, 防止孔壁渗水, 减少膨胀。必要时在导正器外侧焊接一定数量的合金刀片, 在钻进或起钻时刀片可起到扩孔作用, 出现缩颈时, 采用上下反复扩孔的办法, 可以扩大孔径。

收稿日期: 2005-08-16

万方数据

(4) 孔体偏斜

钻机安装就位因稳定性差、作业时钻机安装不稳或钻杆弯曲、地面软弱或软硬不均匀、土层呈斜面状分布或土层中夹有大孤石或其他硬物等, 均容易引起成孔后桩孔出现较大垂直偏差或弯曲, 即孔体偏斜。为防止孔体偏斜, 施工时先将场地夯实平整, 轨道枕木均匀着地; 控制钻机的转盘中心与钻架上起吊滑轮在同一轴线, 钻杆位置偏差不大于20 cm。在不均匀地层中钻孔时, 采用自重、钻杆刚度大的钻机。进入不均匀地层、斜面状岩层或碰到孤石时, 钻速要打慢档。另外安装导正装置也是防止孔斜的简单有效的方法。钻孔偏斜时, 可提起钻头, 上下反复扫钻几次, 以便削去硬土, 如纠偏无效, 应局部回填粘土至偏孔处0.5 m以上, 再重新钻进。

(5) 孔底沉渣过多

为防止孔底沉渣过多, 在成孔后, 钻头提高孔底10~20 cm, 保持慢速空转, 维持循环清孔时间不少于30 min。采用性能较好的泥浆, 控制泥浆的比重和粘度, 避免用清水进行置换。钢筋笼吊放时, 使钢筋笼的中心与桩中心保持一致, 避免碰撞孔壁。并采用钢筋笼冷压接头工艺, 以加快对接钢筋笼速度, 减少空孔时间, 从而减少沉渣。钢筋笼到位后, 检查沉渣量, 如沉渣量超过规范要求, 则应利用导管进行二次清孔, 直至孔口返浆比重及沉渣厚度符合规范要求。开始灌注混凝土时, 导管底部至孔底的距离控制在3~4 cm, 并保证有足够的混凝土储备量, 使导管一次埋入混凝土的高度在1.0 m以上, 这是利用混凝土的巨大冲击力溅除孔底沉渣, 达到清除孔底沉渣的目的。

(6) 卡管

因初灌时隔水栓堵管、混凝土和易性差、混凝土中粗骨料粒径过大、导管进水及各种机械故障, 都会引起混凝土灌注不连续, 造成混凝土离析导致卡管。为防止卡管, 施工中使用的隔水栓直径与导管内径做到相配, 同时具有良好的隔水性能, 保证顺利排出。在混凝土灌注时, 加强对混凝土搅拌时间和混凝土坍落度的控制。控制水下混凝土具备良好的和易性, 坍落度控制在18~22 cm, 粗骨料的粒径不大于导管直径和钢筋笼主筋最小净距的1/4, 且小于40 mm。为改善混凝土的和易性和缓凝, 水下混凝土可以适当掺外加剂。为确保导管连接部位的密封性, 导管使用前要进行试拼装、试压, 试水压力为0.6~1.0 MPa, 以避免导管进水。在混凝土浇注过

程中, 混凝土应缓缓倒入漏斗的导管, 避免在导管内形成高压气塞。在施工过程中应避免机械事故的发生。

(7) 钢筋笼上浮

引起钢筋笼上浮的原因, 主要是钢筋笼放置初始位置过高, 混凝土流动性过小, 导管在混凝土中埋置深度过大, 钢筋笼被混凝土托顶上升。为防止钢筋笼上浮, 钢筋笼初始位置确定无误后, 钢筋笼与孔口固定牢固。之后, 加快混凝土的灌注, 或掺外加剂, 防止混凝土顶层进入钢筋笼时流动性变小, 混凝土接近钢筋笼时, 控制导管埋深在1.5~2.0 m。当混凝土埋过钢筋笼底端2~3 m时, 及时将导管提至钢筋笼底端以上。导管在混凝土面的埋置深度一般保持在2~4 m, 且不大于5 m和不少于1 m, 严禁把导管提出混凝土面。当发生钢筋笼上浮时, 立即停止灌注混凝土, 并准确计算导管埋深和已浇混凝土面的标高, 提升导管后再进行浇注, 上浮现象即可消失。

(8) 断桩

由于导管底端距孔底距离过大, 混凝土被冲液稀释, 使水灰比增大, 造成混凝土不凝固, 形成混凝土桩体与基岩之间被不凝固的混凝土填充; 在浇注混凝土时, 导管提升过多, 露出混凝土面; 或因停电、待料等原因造成夹渣, 浇注混凝土时, 没有从导管内灌入, 而是从孔口直接倒入, 产生混凝土离析, 造成凝固后桩身不密实坚硬, 出现疏松、空洞等, 都是造成断桩的原因。

为防止断桩, 在成孔后, 做到认真清孔, 主要是采用冲洗液清孔, 冲孔时间应根据孔内沉渣情况而定, 冲孔后要及时灌注混凝土, 避免孔底沉渣超过规范规定。灌注混凝土前认真进行孔径测量, 准确算出全孔及首次混凝土灌注量。混凝土浇注过程中, 随时控制混凝土面的标高和导管的埋深, 提升导管要准确可靠。在有地下水活动的地段, 事先要用套管或水泥进行处理, 止水成功后方可灌注混凝土。灌注混凝土要从导管内灌入, 要求灌注过程连续、快速, 准备灌注的混凝土要足量, 在灌注混凝土过程中应避免停电、停水。导管的拆卸长度应根据导管内外混凝土的上升高度而定, 切勿起拔过多。

3.2 人工挖孔桩

(1) 地下水

静态水和动态水, 都会影响挖孔桩的正常施工, 动态水不仅使开挖困难, 连护壁混凝土也易被水压冲刷穿透, 发生桩身质量问题。如遇到了细砂、粉砂

土层,在压力水的作用下,也极易发生流沙和井漏现象。为消除地下水对挖孔桩的影响,须采取如下技术措施。

地下水量不大时,选用潜水泵抽水,边抽水边开挖,成孔后及时浇注相应段的混凝土护壁,然后继续下一段的施工。

如地下水量较大,用施工孔自身水泵抽水也不易开挖时,可对周围桩孔同时抽水,以减少开挖孔内的涌水量,并采取交替循环施工的方法,如组织安排合理,能达到很好的效果。

对不太深的挖孔桩,可在场地四周合理布置统一的轻型管井降水分流,对基础平面占地较大的情况,也可增加降水管井的排数,一般即可解决。

(2) 流沙

在开挖过程中,如遇细砂,粉砂层,再加上地下水的作用,极易形成流沙,严重时会发生井漏。为消除流沙对挖孔的影响,须采取如下技术措施。

流沙较轻时,有效的方法是缩短这一循环的开挖深度,将正常的1 m段,缩短为0.5 m,以减少挖层孔壁的暴露时间,及时进行护壁混凝土灌注。当孔壁塌落,有泥沙流入而不能形成桩孔时,可用纺织袋土逐渐堆堵,形成桩孔的外壁,并控制保证内壁满足设计要求。

流沙较严重时,常用的办法是下钢套筒,钢套筒与护壁用的钢模板相似,以孔外径为直径,可分成4~6段圆弧,再加上适当的肋条,相互用螺栓或钢筋环扣连接。在开挖50 cm左右时,即可分片将套筒装入,深入孔底不少于20 cm,插入上部混凝土护壁外侧不小于50 cm,装后即支模浇注护壁混凝土,若放入套筒后流沙仍上涌,可采取突击挖出后即用水泥土封闭孔底的方法,待混凝土凝结后,将孔心部位的混凝土清凿以形成桩孔。也可用此种方法,应用到已完成的混凝土护壁的最下段,使孔位倾斜至下层护壁以外,打入浆管,压力浇注水泥浆,使下部土壤硬些,提高周围及底部土壤的不透水性,以解决流沙现象。

(3) 淤泥质土层

如遇到淤泥质土层等软弱土层,主要用木方、木板模板等支挡,并要缩短这一段的开挖深度,并及时

浇注混凝土护壁,支挡的木方模板要沿周边打入底部不少于20 cm深,上部嵌入上段已浇好的混凝土护壁后面,可斜向放置,双排布置互相反向交叉,能达到很好的支挡效果。

(4) 孔底积水和孔壁渗水

浇注桩身混凝土,要保证混凝土的均匀性、密实性,因此要防止孔内积水对混凝土的影响。

在浇注前要抽干孔内积水,抽水的潜水泵要装设逆流阀,保证提出水泵时,不致使排水管中残留水又流入桩孔内。如果孔内的水抽不干,提出水泵后,可用部分干拌混凝土混合物或干水泥铺入孔底,然后再浇注混凝土。如果孔底水量大,确实无法采取抽水的方法解决,应采取水下浇注施工工艺。

对孔壁渗水,不容忽视,可在桩身混凝土浇注前采用防水材料封闭渗漏部位。对于出水量较大的孔可打入木楔,周围再用防水材料封闭,或在集中漏水部分嵌入泄水管,装上阀门,在施工桩孔时打开阀门让水流出,浇注桩身混凝土时,再关闭,这样也可解决影响桩身混凝土质量的问题。

(5) 桩身混凝土的密实性

为保证桩身混凝土浇注的密实性,一般采用串筒下料及分层振捣浇注的方法,其中的浇注速度是关键,即力求在最短的时间内完成浇注,特别是在有地下压力水情况时,要求集中足够的混凝土在短时间完成浇注,以使用混凝土自身的重量压住水流的渗入。

对于深度大于10 m的桩,可依靠混凝土落差形成的冲击力及混凝土重量的压力而使其密实,这部分混凝土即可不用振捣。经验证明,桩身混凝土能满足均匀性和密实性,而速度优于采用串筒施工。对于桩身上部混凝土浇注要采取正常的施工方法,因为一般上部很少有地下水影响,浇注速度不必很快,也不能采用自由下落的施工方法。

4 处理效果

广州市琶洲大桥桩基施工,经采用以上技术处理措施,工程进展顺利,质量控制效果非常理想,在桩基质量检测中,Ⅰ类桩的比例为91.3%。