

钻孔灌注桩施工关键工序控制

李维平

(河南省地矿局第一水文地质工程地质队, 新乡 453002)

【摘要】 论述了钻孔灌注桩关键工序的控制, 从成孔作业、制笼作业、水下灌注砼等三个方面指出了一系列应注意的问题。

【关键词】 钻孔灌注桩; 工序; 控制

【中图分类号】 TU 473.14

The Key Process Control in Bored Pile Construction

【Abstract】 From three key processes, drilling, making reinforcement bar cage and pouring concrete, introducing the key process control in bored pile construction.

【key words】 bored pile; process control

0 引言

钻孔灌注桩是一种施工工序多、质量要求高的地下隐蔽工程, 在施工现场就地灌注成桩, 需要在短时间内连续完成, 工程施工质量较难监控与检测, 很容易发生质量事故。施工中应做好关键工序控制, 精心施工。现从成孔、制笼、水下灌注砼等三个方面论述钻孔灌注桩关键工序控制。

1 成孔作业

1.1 孔深与沉渣

钻孔灌注桩施工中应特别注意孔深与沉渣的控制, 尤其对于端承桩, 终孔时要测一次孔深, 灌注砼前测一次孔深, 以确定孔底沉渣厚度, 不能只在灌注砼前测一次孔深, 以设计孔深来确定孔底沉渣厚度, 防止“多打少报”。孔深一般用测绳测量, 应注意测绳的遇水收缩问题, 使用前要先进在水中浸泡一段时间, 然后用钢尺校正后使用, 终孔时最好测量钻杆长度确定孔深, 并和测绳测量孔深对比, 测孔深测

绳要专用, 使用中还应不时用钢尺校正, 以确保孔底沉渣厚度不超标。

1.2 泥浆与孔壁泥皮

钻进成孔过程中要注意泥浆与孔壁泥皮的控制, 如果钻进粘性土层不易塌孔, 用清水钻进最好, 如果存在厚度大、易塌孔的砂层, 就要使用泥浆, 避免塌孔。使用泥浆应注意避免孔壁泥皮厚度过大。在成桩过程中, 桩周形成泥皮是不可避免的, 泥皮达到一定厚度时, 就会使桩的侧摩阻力大大降低, 对泥皮厚度的要求理论上是越小越好, 至于具体厚度多大可以保证单桩承载力设计值, 由于成孔方法、泥浆性能等的不同, 还有待于研究, 据相关资料介绍, 泥皮厚度应控制在 8 mm 以内^①。控制好桩周泥皮厚度, 应做到: 1) 选择适当的成孔方法, 合理组织, 精心施工, 最大限度的降低成孔成桩时间; 2) 设置有效的泥浆循环系统, 严格按照《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—94) (以下简称规范JGJ 94—94) 规定制备泥浆, 在施工

作者简介: 李维平, 1967年生, 男, 汉族, 河南新乡人, 1992年毕业于中国地质大学(武汉), 学士学位, 工程师, 现主要从事岩土工程施工技术及施工管理工作。

①宋玉印. 钻孔灌注桩桩周泥皮厚度对单桩承载力的影响. 河南地质情报, 1997

中加强泥浆的管理和维护,经常检查,及时清渣,调节泥浆性能;3)必要时,采用泥皮清除器或溜孔器清除泥皮。

2 制笼作业

2.1 加劲箍筋

有的设计把加劲箍筋放在钢筋笼主筋内侧,这对于直径较小的桩,采用导管法水下灌注时很容易发生挂笼事故,使笼上串,特别是对于法兰式导管,尤应注意,不小心法兰边缘就会挂住加劲箍筋,若砼埋笼较深,导管埋深较大,砼流动性差,挂笼后导管上下活动受限或干脆无法活动,处理不好,严重的会使导管拔不出来,丢在孔内,造成断桩,虽然也可以在法兰盘处设置锥形法兰护罩或焊上三角形加劲钢板,避免发生挂笼事故,但是设置锥形法兰护罩因麻烦又不方便,现在施工中一般不用,若是焊上三角形加劲钢板,数量多了,影响拧螺栓,不方便施工,数量少了,效果不太好。因此,在施工前要认真查阅图纸,如果桩径较小,加劲箍筋设计在钢筋笼主筋内侧,就应向甲方、设计方建议进行设计变更,把加劲箍筋放在钢筋笼主筋外侧,消除施工事故隐患,保证施工质量。

2.2 分段制作钢筋笼的连接

对于分段制作的钢筋笼,连接时相邻的主筋接头应互相错开,错开距离大于500 mm,保证同一截面内接头数不大于主筋根数的50%,吊放入孔时,两段笼的连接应垂直,特别是一段笼吊着在孔口和已入孔的另一段笼焊接,要用吊锤测量垂直度,避免连接不垂直,下入孔内时碰挂孔壁,入孔困难,强行入孔后,造成孔壁坍塌,或造成成桩后钢筋外露,没有保护层。另外,使用法兰式导管时,应注意使主筋接头沿笼的圆周排列,避免每段笼的下接头向笼内突出台阶,灌注砼起拔导管时挂卡法兰盘,一旦挂住,若处理不好,或挂起钢筋笼或起拔不动导管,酿成事故。

2.3 保护层设置

水下灌注砼,主筋的砼保护层厚度一般

为50 mm,保护层允许偏差为 ± 20 mm,应注意的是有的设计要求把钢筋弯制成“耳朵”形焊在主筋外侧来保证主筋保护层的厚度,由于“耳朵”形钢筋很容易挤入孔壁,造成保护层厚度偏小,甚至露筋锈蚀;也有的设计要求在“耳朵”形钢筋外侧加焊条形铁片或用铁条弯制成“耳朵”形焊在主筋外侧来保证主筋保护层的厚度,虽然效果不错,但是费工费料。施工中我们用水泥和砂子制成轮形保护块,直径100 mm,厚度70 mm,中间穿上钢筋焊在两根主筋外侧,数量视笼径、笼长以及分段情况而定,这等于给钢筋笼安上了轮子,使钢筋笼吊放入孔时比较顺利且不易挤入孔壁,使用效果相当不错,还避免了材料浪费。

3 水下灌注砼

3.1 导管底部至孔底距离

导管底部至孔底距离规范JGJ 94—94规定宜为300~500 mm,桩直径小于600 mm时,可适当加大导管底部至孔底距离,但是加大至多大并无规定,有个别施工者施工时以是否埋管为标准,对于小直径桩片面加大导管底部至孔底距离,这样做很容易造成埋浆或桩身底部砼质量低劣,本人认为导管底部至孔底距离小一些好,以隔水塞能顺利出来为宜,不宜过大。

3.2 清孔换浆

在水下灌注砼前,要进行二次清孔换浆,清孔时,不仅要上下活动导管,还要前后左右来回活动导管,把孔底四周都清除干净,不要只清除孔底中心部位。一些施工者和验收者只注意检查孔底沉渣厚度,而忽略了对泥浆性能指标的检查,有经验的施工者,浇注砼前,泥浆的各项性能指标不一定都测,但是要注意检查验收时,不仅要检测孔底沉渣厚度,还要注意泥浆的手感,手感不好,说明泥浆不合要求,即使沉渣达标,也要继续清孔换浆。若在泥浆不合要求,相对密度、粘度过大的情况下灌注砼,有时会造成漏斗及导管内砼不易下落,不得不提动导管,使得导管底部距离孔底过大,

若砼下落不畅,离开导管底部一段距离后,稠泥浆就会托住砼使其落不到孔底反而向上走,造成埋浆,桩长变短,或者即使砼能落到孔底,砼质量也不会太好;如果在提动导管前已落下一部分砼后不再下落,不得不提动导管,这时很容易提出砼面,形成一层夹泥,造成断桩,因此,要控制好清孔工作,清孔时不仅要注意孔底沉碴厚度,还一定要注意泥浆性能问题。

3.3 坍落度与水

水下灌注砼对坍落度的要求较高,控制较严,一般在 180~220 mm 之间,搅拌时应注意控制用水量,用水量少,坍落度达不到,流动性差,不易灌注。用水量偏大,一方面改变了水灰质量比,降低了砼标号,桩身强度达不到要求,另一方面灌注过程中,很容易发生砼土离析,若正在导管中就会卡管,灌不下去,严重的就不得不拔管,造成断桩事故,因此,搅拌砼一定要注意控制用水量不要偏小或偏大。

3.4 用砂量

采用导管法水下灌注砼,要求砼的和易性、流动性较好,用砂量在实际施工中,有个别具体操作者喜欢加大用砂量,以增大砼流动性,便于灌注作业,这样做会降低砼标号,影响桩身强度。应严格按配合比要求执行,避免用砂量过大,将其控制在允许的偏差范围内。

3.5 导管埋深与钢筋笼上浮

在灌注过程中,规范 JGJ 94—94 规定导管埋深宜为 2~6 m,一般施工者都能注意到保持最小的导管埋深,对于最大导管埋深却很容易忽略,砼只要能灌注下去,有的施工者就一直上料灌注,埋管深度甚至达十几米,远远大于 6 m,这时不仅容易出现灌注的桩身砼质量不好,而且还容易出现一些问题:一是一旦导管挂笼不易处理;另外有时还容易发生钢筋笼上浮问题,尤其对于不是全笼的桩孔,导

管底部出口若正处于钢筋笼底端,笼顶只是吊着没有固定或固定措施不好,就会发生钢筋笼上浮,并且浮力相当大,一旦上浮很难复位,只有割笼,使笼变短。因此一定要注意控制好导管埋深,对于不是全笼的桩孔,砼面上升到钢筋笼底部时,要适当控制放慢灌注速度,并及时地尽快起拔导管,使导管底部出口高出钢筋笼底端一定距离,避免钢筋笼上浮。

3.6 导管的提拉

在灌注过程中当砼下落不畅时要上下活动提拉导管,当起拔导管时要提拉导管,这时应注意如果导管的提拉速度过快、幅度过大,有时会埋进空气,造成桩身局部砼疏松,出现蜂窝、空洞等,特别是灌注至桩顶部时,灌注时间过长、砼搅拌质量不好等,都会造成砼流动性变差,上下活动提拉导管,管外砼面上升,管内砼面高差到一定程度,管外砼面不再上升,若放下导管速度过快、幅度过大,管内砼流动性又差,有时会形成管外砼面高于管内砼面,提拉拔出导管后,管外流动性差的砼坍落相对慢,水泥砂浆、泥浆、沉碴混杂迅速进入拔出导管后形成的空间,和砼、空气混合,造成桩身中部粗骨料少、杂质多,埋进的空气不易逸出,砼疏松、强度低,特别严重即形成所谓“空心桩”。灌注时要控制好砼搅拌质量,连续灌注,尽量缩短灌注时间,导管一定不能提拉速度过快、幅度过大,灌注至桩顶部,慢起慢落数次后,再慢慢提出砼面,以避免发生桩顶部中心砼质量低劣的空心现象。

4 结语

钻孔灌注桩作为一种重要的基础形式,有适应范围广、单桩承载力高、抗震性能好等特点,在高层和超高层、重型和超重型建筑物日益增多的今天,应用越来越广泛,它的施工过程必须做好对关键工序的控制,以确保工程质量。

收稿日期 2003-06-02