

# 浅谈沉管夯扩灌注桩施工监理过程中的质量控制

任新昌<sup>1</sup>,秦增富<sup>2</sup>,刘晓东<sup>2</sup>

(1. 功成咨询监理有限公司,江苏 昆山 215300; 2. 焦煤集团公司,河南 焦作 454002)

摘要:介绍了沉管夯扩灌注桩在施工中应注意的事项及监理过程中对质量控制的关键点。

关键词:灌注桩;混凝土;充盈系数

中图分类号:TU712.2 文献标识码:B 文章编号:1003-0506(2004)03-0059-02

沉管夯扩灌注桩是利用桩锤将桩管和预制桩尖打入土中,灌入混凝土夯扩而成。桩管由外管和内管组成,内管比外管短 100 mm,内夯管底端可采用闭口平底或闭口锥底,在沉管过程时,外管封底可采用干硬性混凝土、无水混凝土,经夯击形成阻水或阻泥管塞,其高度一般为 100 mm。当不出现由内、外管间隙涌水、涌泥时,也可不采用上述封底措施(具体措施应根据地质情况确定)。如昆山开发区某工程,主体为 4 层框架,桩基采用二次夯扩沉管灌注桩,单桩竖向极限承载力标准值为 1 400 kN,总根数为 595 根,承桩静动测结果全部满足设计要求。现对该成桩质量的监理控制作一简述。

## 1 熟悉地质报告及施工方案,进行事前预控

(1) 地质状况。根据地质部门提供的地质勘察报告,该工程的地质情况见表 1。

(2) 审核桩基施工工艺选择的正确性。根据地形情况及工期要求,施工单位采用锤击沉桩机械设备,该设备为滚管式锤击沉管打桩机,桩锤 3.5 t,柴油机落锤,桩管按设计要求采用  $\varnothing 480$  mm,桩尖采用 C30 混凝土预制桩尖。

(3) 严格记录打桩前试桩参数。打桩的准备工作完成后,监理会同业主代表、建筑师、设计院负责人共同现场试桩,详细记录试桩的技术参数,如桩长(按设计要求事先用钢尺量好,做好标志),桩管垂直度,桩管入土深度及最后 10 锤的贯入度,总锤击数及灌入桩管中的混凝土量,满足设计要求后,以监理

通知单的形式,把以上参数交待给施工单位。

表 1 工程地质情况

序号	土层名称	层底标高/m	$f_{sk}$ /kPa	$f_{tk}$ /kPa	土层评述
1	耕填土	- 1.3 ~ - 1.02			灰色,含植物根系,较软,欠均匀,厚 0.8 ~ 1.1 m
2	粉质粘土	- 0.72 ~ - 0.24	28.79	100	灰黄色,软可塑状,厚 0.60 ~ 1.60 m
3	淤泥质粉质粘土	- 18.12 ~ - 3.44	10.08	65	灰色,流塑状,粉粒含量较高,并局部夹有藻层,粉土层,厚 3.10 ~ 17.4 m
4	粉质粘土	- 19.24 ~ - 7.24	55.28 40.50	200 160	暗绿 ~ 灰绿色,往下渐变为棕黄色,呈可塑状,厚为 2.00 ~ 4.20 m
5	粉砂	- 15.62 ~ - 15.20	106.09	150	灰黄 ~ 黄色,稍密 ~ 中密状,软弱,厚 0.1 ~ 8.0 m
6	粉土	- 17.81 ~ - 17.44	130.24	170	灰 ~ 灰黄色,稍密 ~ 中密状,中低压缩性,局部夹藻层,浅灰色粘性土层,厚为 0 ~ 2.5m
7	粉质粘土	未钻穿	24.73	100	浅灰色,软可塑状,中高压缩性,厚大于 11 m
设计桩底标高 - 17.7 m, $\pm 0.000$ 设计标高为黄海高程 3.880					从土质情况看,该工程桩尖处在第 7 层粉砂层

## 2 施工阶段严把质量关,实现事中控制

(1) 施工场地的处理。桩机行走范围内要求地面有一定的承载力,保证桩机平稳移动。鉴于本工程场区内为原预留的草坪地,虽平坦但比较软。为防止桩机下陷而造成桩身倾斜破坏,在沉桩前首先对场地进行处理(在草坪地上加铺厚 100 mm 的道渣,试桩发现,比较平稳,效果较好)。

(2) 定位放样的复核。施工单位把桩位线放好后,自检合格,填写好施工测量报验单报监理,监理收到该报验单,在规定的时间内会同施工单位技术负责人进行现场复核,主要复核轴线控制的基准线、控制点,而且要把该控制点引测到不受桩挤土扰动的地方保护好,打桩过程中监理要不定期进行复核、

收稿日期:2004-02-06  
作者简介:任新昌(1967-),男,安徽阜阳人,工程师,1991年毕业于河北煤炭建筑工程学院,现从事工程技术管理工作。

校正。

(3) 进场材料、钢筋笼制作与吊装的质量控制。

桩基施工所需要的材料主要是水泥、钢筋、砂、石、水。对于水泥、钢材这些主要材料要按规定对进场材料进行见证抽样、封样、送试,但不能忽视的一个问题就是水,因为施工单位往往不重视混凝土用水的质量,认为只要是水,能拌混凝土就行。针对该种情况,监理组指定专人监督混凝土的施工用水。曾有一施工单位用污水处理管排出的水拌制混凝土,监理发现后立即将已承好的试桩全部报废,要求重新打桩,并给予施工单位严重警告,以后再没发生类似事件。对预制的钢筋笼逐支检查,重点是主筋、加劲箍筋、螺旋箍筋的间距、加密区长度、主筋搭接及顶笼预留的锚固长度。主筋搭接必须先进行试焊、取样、复试,合格后方可批量施作,螺旋箍筋与主筋焊接必须牢固,主筋要间距均匀。钢筋笼下部、上部及中间间距为 400~500 mm,在主筋与箍筋交叉处焊一组(4 块)钢垫块,确保混凝土保护层均匀及钢筋在桩体内的位置正确。混凝土的配合比控制及二次夯扩料的确定。首先按设计要求,由施工单位拿出混凝土的配合比报告,混凝土配合比现场要挂牌表示并配备磅秤。现场进行试配混凝土,根据现场砂、石材料的含水量,调节水的用量,保证混凝土的坍落度及和易性。由于本工程桩基采用二次夯扩,根据设计要求夯扩头的直径为 700 mm,根据《建筑桩基技术规范》JGJ 94-94 中第 6.4.13 的要求,按 6.4.13-2 公式推算,二次夯扩每次的投料高度只有 0.5 m,考虑到施工现场的具体地质条件,施工人员上料的人为损耗,经设计同意采取每次投料按 2 m 施作。该工程中桩顶标高为 -2.9 m,钢筋笼长 8 m(包括 500 mm 预留的锚固长度),自然地面标高为 -1.3 m,主筋顶与地面高差为 1.6 m,为确保钢筋笼位置的准确,笼顶加焊一  $\varnothing 12$  mm 的吊筋。桩机用来放钢筋笼的钢卷绳长度控制为 16.6 m,并用红漆标示在桩机支架上,监理旁站时,以观察红漆的位置情况来控制标高,实践结果较好。钢筋笼吊装时,要注意笼体端不得有泥土及泥块带入桩管。

(4) 搞好旁站监理,控制成品质量。在二次夯扩桩的施工过程中,安排监理员全过程旁站,切实控制好混凝土的灌注方法及工艺,确保成桩质量。检查桩管的垂直度,用 1 根 3 m 高的钢筋,上端带水平

弯钩,垂直插入土中,从水平弯钩处吊挂线坠与桩管成平行方向设置,以确定桩管垂直度,垂直度偏差不得大于 1%。控制桩锤的夯击次数,通过试桩得知每根桩管夯入设计标高的总次数,该基桩总锤击数在 250~270 锤,根据地质情况,还要记录锤击数特殊的桩,为以后静测桩提供依据。控制拔管速度,以 1.2 m/min 为宜。控制每根桩的充盈系数,对于混凝土充盈系数小于 1.0 的桩,采用全长复打,对可能有断桩和缩颈桩,采用局部复打,由于桩顶混凝土低于自然地坪,要求施工单位在打完每根桩时及时回填,保护桩头。

3 严格成桩检测工作,实现事后控制

(1) 静载试验。本工程总计 595 根桩,根据规范及设计要求按不少于 1% 的数量,共测试 6 根(表 2),其竖向抗压极限承载力标准值不小于 1 400 kN,满足设计要求。

表 2 静载试验测试结果				
序号	桩号	总沉降量/mm	回弹率/%	竖向抗压极限承载力/kN
试 1	519	12.63	29.39	1 400
试 2	479	8.45	45.80	1 400
试 3	349	9.27	46.06	1 400
试 4	236	11.80	28.81	1 400
试 5	93	9.91	39.15	1 400
试 6	116	10.76	36.41	1 400

(2) 小应变动测。按规范和设计要求,小应变测量数不小于总数的 20%,共 100 根,其结果 A 类桩占 14%,B 类桩占 86%,全部符合要求。

(3) 土方开挖后,成桩的外型几何尺寸都良好,同时要求施工单位在破桩头时,用切割机按设计要求环桩顶切割成 3 cm 深的环形切口,以保证破桩时桩头质量的完整性。

4 结语

在本工程中,严格按照上述监理程序操作,经静载试验表明,单桩竖向极限承载力均满足设计要求;经低应变动测,所有桩身结构完整,均可作正常工程桩使用。在土方开挖至设计标高时检查,预留高出桩头的钢筋除极个别有误差外,其余均能满足要求,桩位偏差没有超过 100 mm(在设计和规范要求内)。

(责任编辑:秦爱新)