

福州自来水公司生产调度中心大楼 嵌岩桩施工质量控制措施

陈亨顺

(福建省地质工程公司,福建 福州 350011)

摘 要:通过福州自来水公司生产调度中心大楼嵌岩桩施工实践,介绍了嵌岩桩施工中各道工序影响质量的因素及控制措施。

关键词:嵌岩桩;影响因素;控制措施

中图分类号:TU473.1⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-3746(2000)SI-0010-03

钻孔嵌岩桩具有承载力高的优点,它是高层、多层和重要工业建筑物的常用基础形式,尤其在沿海一带软土地区应用更多。因此嵌岩桩的施工质量不但关系到这些建筑物的安全,而且关系到巨大的经济和社会安定问题。本文以福州自来水公司生产调度中心大楼钻孔嵌岩桩施工过程分析影响嵌岩桩施工质量的因素及采取的技术控制措施。

1 工程概况

福州自来水公司生产调度中心大楼位于东大路中段,拟建大楼地上 21 层,地下室 1 层半。桩基础设计为 $\varnothing 800$ mm 钻孔嵌岩桩 173 根。桩长 45~55 m;持力层为中风化花岗岩,嵌岩深度 0.8~1.6 m;设计单桩竖向极限承载力 9000 kN;钢筋笼通长设置;桩身砼强度等级 C30。设计要求桩底沉渣厚度 ≤ 50 mm,桩孔垂直度 $\leq 0.5\%$,桩位偏差在桩基技术规范允许范围内。

该工程施工难点在于地层较复杂,在强风化岩层中夹有一层 0.8~3.4 m 呈中风化透镜岩体,且桩孔垂直度要求严。为了确保施工质量达到施工合同规定优良等级,通过成立 QC(质量控制)小组,开展 PDCA 循环活动,分析影响工序质量因素,对工序施工质量进行主动控制,把质量管理从事后检验转变为事前控制,使施工质量达到了预期目标。

2 影响嵌岩桩施工工序质量因素分析与控制措施

2.1 定位放线工序质量影响因素与控制措施

2.1.1 影响因素

(1)角桩坐标和 ± 0.00 标高点引测错误或发生位移。

(2)桩位定位偏差超出允许范围。

(3)桩机就位误差。

(4)桩顶或桩端标高误差。

2.1.2 控制措施

(1)使用经校核的测量仪器,保证测量精度。

(2)请工地监理检查复核角桩与 ± 0.00 标高点,并把角桩引测到不受施工影响的位置设水泥标志桩。

(3)按工程平面布置图和定位角桩用尼龙细线和钢卷尺沿同一方向丈量。

(4)在桩位中心打入标志木桩,并用十字交叉线确定桩周线,撒上白灰,便于准确开挖制作孔口砼护壁。

(5)每根桩开挖前施工员应请监理按图样再次复核桩位准确性。

(6)砼护壁圆度、垂直度要好,并用水准仪把 ± 0.00 标高引测到护壁顶面,作为换算桩顶和桩端标高(孔深)的依据。

(7)用水平仪调整桩机水平。开孔时钻头应与护壁同心。施工中经常检查转盘水平度及主动钻杆垂直度。

2.2 成孔与清渣工序质量影响因素与控制措施

2.2.1 影响因素

(1)桩孔孔径与孔深误差。

(2)桩孔垂直度偏差。

(3)硬夹层与持力层嵌岩施工影响。

收稿日期:2000-06-15

作者简介:陈亨顺(1945-),男(汉族),福建福州人,福建省地质工程公司副经理,教授级高级工程师,探矿工程专业,从事地基基础施工,福建省福州市塔头路 2 号,(0591)7336603-005。

(4) 桩端沉渣厚度过大。

2.2.2 控制措施

(1) 软土层施工时钻头直径不得小于设计桩径 30 mm, 嵌岩时钻头直径不得小于桩径 20 mm。

(2) 准确丈量钻具长度, 按砼护壁顶面为基准计算桩顶位置和桩孔深度。

(3) 钻具要刚直。开孔时要选用合理技术参数。施工中经常检查机上钻杆是否发生偏斜, 发现问题应及时调整。对软硬互层要降低钻压和转速, 防止桩孔偏斜。

(4) 硬层嵌岩采用组合式牙轮钻头施工时, 按我公司“牙轮钻进嵌岩桩工法”技术模块操作。

(5) 准确确定持力层顶面及嵌岩深度并采集岩屑样, 经监理认定后终孔。岩屑样要洗净装袋并标明桩号和孔深位置。

(6) 施工中应加强地表泥浆循环系统清渣。终孔后应用低粘度泥浆大流量冲孔替浆, 使孔口返回泥浆密度 $< 1.20 \text{ kg/L}$, 粘度 $< 25 \text{ s}$ 后提钻测渣。

(7) 下完钢筋笼和导管后, 利用导管进行二次清渣, 直至桩底沉渣 $< 50 \text{ mm}$ 。

(8) 测沉渣的测绳量度要准确, 孔口测量基准点要统一。孔底沉渣测 4 点, 取平均值确定。

2.3 钢筋笼制作与安放工序质量影响因素与控制措施

2.3.1 影响因素

(1) 钢筋笼制作外形尺寸偏差。

(2) 钢筋笼焊接质量是否合格。

(3) 钢筋笼安放位置是否准确。

2.3.2 控制措施

(1) 采用的钢筋要有出厂合格证, 并经试验合格方可使用。严格按照设计图样规定制作钢筋笼, 其误差不得超过《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—94) 的要求。

(2) 焊条必须有出厂合格证, 焊工必须持证上岗; 钢筋笼焊接点要饱满, 焊接长度要符合规范要求, 并按每 300 个接头抽样进行力学性能试验。

(3) 连接钢筋笼时, 主筋接头应错开焊接。同一断面主筋接头数量不得多于主筋总根数的 $1/2$ 。

(4) 利用制作平台采用分节制作钢筋笼。在搬运和吊安钢筋笼时应防止变形。

(5) 每隔 4 m 钢筋笼圆周均布 5 个预制砼扶正块, 使主筋保护层厚度达 60 mm。

(6) 在安放钢筋笼过程中要对准孔位, 避免碰撞孔壁。若中途遇阻, 严禁强行冲撞。

(7) 通过 4 根辅助筋将钢筋笼下到预定位置, 并将辅助筋固定于孔口。

2.4 桩身砼灌注工序质量影响因素与控制措施

2.4.1 影响因素

(1) 水泥、砂、石子质量是否合格。

(2) 下导管作业是否符合工艺要求。

(3) 砼搅拌质量是否合格。

(4) 初灌量与埋管深度是否符合工艺要求。

(5) 砼试块制作、养护与送检是否符合规定。

(6) 桩顶标高与砼强度是否符合设计要求。

2.4.2 控制措施

(1) 水泥必须有出厂合格证, 并按规定进行物理性能试验, 在水泥试验报告认定合格后才允许使用。水泥试验报告、砼配合比设计、砼强度报告等所标明的水泥品种、出厂日期、编号等都应与水泥合格证相一致。

(2) 砂、石子质量必须符合质量标准, 特别要控制粒径和含泥量。

(3) 下导管前要准确丈量长度, 并要检查导管有否变形及连接的密封性能。在进行二次清渣后, 把导管下到离桩底 0.4~0.5 m 处待灌。

(4) 隔水栓外形尺寸及胶垫应符合水下砼灌注工艺要求。

(5) 漏斗容积 $\leq 1.8 \text{ m}^3$, 以保证剪栓后使导管底部能埋入砼面大于 0.8 m。

(6) 砼搅拌时应按配合比准确计量加料, 砼搅拌机操作人员应持证作业。砼搅拌时间 $\leq 90 \text{ s}$, 砼坍落度宜为 180~220 mm。

(7) 二次清渣合格后必须在 15 min 内进行砼灌注。砼灌注应连续作业, 每根桩灌注时间应在首盘砼的初凝时间内完成。

(8) 专人负责测定砼面上升情况, 适时拆除导管, 保证导管埋在砼中 2~6 m, 严禁将导管底端提出砼面。

(9) 根据设计桩顶标高、充盈系数等因素, 结合探测砼面深度, 控制好最后一次灌注量, 确保桩顶砼强度达到设计值。

2.5 施工内业资料收集与整理工序质量影响因素与控制措施

2.5.1 影响因素

(1) 内业资料不齐全, 收集不及时。

(2) 内业资料数据不准确, 相关数据不一致。

(3) 材料取样检测未按要求进行。

2.5.2 控制措施

施工内业资料与整理目录汇总见表 1。

表 1 施工内业资料收集与整理目录汇总

序号	资料目录名称	收集要求
1	工程地质勘察报告	由建设方提供
2	工程平面布置图	由建设方提供
3	图纸会审纪要	
4	施工技术组织设计	由项目部编写,公司审批
5	桩位测量放线图及复核签单	由施工现场绘制
6	砼配合比试验报告	正式施工前和更换材料品种时,由建科所提供
7	钢筋合格证	进场时提供
8	钢筋力学性能试验报告	进场送检,合格后方可使用,每批 60 t 试验一次
9	电焊条合格证	每批进场时提供
10	焊接接头力学性能试验报告	每 300 个焊接头取样试验一次
11	水泥合格证	每批进场时提供
12	水泥软练试验报告	每批 200 t 试验一次
13	石子检测合格证	每批进场提供
14	沙子检测合格证	每批进场提供
15	砼试块强度检测报告	每根桩一组(3 件)
16	钻孔灌注桩成孔检测记录	每根桩检测填写
17	水下砼灌注记录汇总表	每根桩填写、汇总
18	钻孔灌注桩成孔施工记录汇总表	每根桩填写、汇总
19	桩质量检测报告(静载、动测)	由具有法定资质检测单位提供
20	桩基竣工平面图	由施工项目部按有关规定测绘
21	施工日记	由施工项目部专人记录
22	竣工报告	由施工项目部编制
23	工程质量验收证书	有关单位、人员盖章签字齐全
24	其他(含设计变更、签证、施工联系函等)	

3 结语

本工程竣工后经福建省建筑工程质量监督检测中心站抽验 4 根静载和高应变测试,单桩极限承载力均大于 9000 kN;低应变动测 51 根,桩身完整,其

中Ⅰ类桩占 94%,Ⅱ类桩占 6%。经验收会认定本工程各项施工技术指标完全达到设计要求,内业资料齐全。经有关单位综合评定,本桩基工程施工质量达优良等级。

(上接第 9 页)

5 施工质量

桩心灌注混凝土结束,养护 28 天进行钻孔抽心检验,了解桩身混凝土的灌注质量和胶结状况。

经钻取 24 根桩(占总桩数的 42%)的桩心,结果表明,桩身混凝土样胶结良好,骨料分布均匀,心样为长柱状,采取率达 100%,与桩底岩石胶结良好,无明显沉渣。

经现场有关部门共同对心样及基岩进行鉴定,并自上而下按一定间距每桩取 10 个样进行抗压试验,平均混凝土强度达设计值的 130%,且与同桩试

块抗压值相近,大水量下灌注的桩心混凝土胶结良好,强度超过设计值,被一致评为优良工程。

6 结语

该工程总计 56 根桩,虽不是大工程,但由于施工条件较差,地下水丰富,桩孔较深,桩间净距较小,施工难度大。经过精心组织,认真分析施工中存在的在问题和特点,采取了一些较为合理的技术方法,实践证明是行之有效的,达到了安全、优质的施工目的。