

钻孔灌注桩桩端后压浆在焦作华融国际大厦的应用

陈文娟

(焦作市神龙水文地质勘探公司,河南 焦作 454000)

摘要:桩端后压浆应在钻孔灌注桩成桩后 3~7 天进行。压浆量是影响后压浆质量和提高单桩承载力的关键因素。通过桩端后压浆,钻孔灌注桩单桩承载力特征值至少提高 20%,可节约工程造价 30%。

关键词:钻孔灌注桩;桩端后压浆;单桩竖向承载力特征值;桩基检测

中图分类号:TU473.1⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)08-0059-02

1 工程概况

焦作市华融国际大厦工程位于民主路与站前路交汇处。地上 28 层,地下 1 层,框剪结构,主体高度 99.75 m,基础拟采用 Ø600 mm 钻孔灌注桩 311 根,设计要求的单桩承载力特征值分别为 3300、3400 kN。场地地层情况见表 1。

表 1 场地地层情况

层号	土层名称	状态	层厚 /m	层底深度 /m	极限侧阻力 q_{sik}/kPa	极限端阻力标准值 q_{pk}/kPa
①	杂填土	松散	1.49	0.6~2.4		
②	碎石	稍密	1.25	1.7~3.6		
③	粉质粘土	硬塑	3.04	5.2~6.2	80	
④	粉质粘土	硬塑	2.62	7.0~9.1	80	
⑤	粉质粘土	硬塑	4.55	11.5~14.0	70	
⑥	粉质粘土	可塑	2.62	14.2~16.2	70	800
⑦	碎石	中密	1.38	15.9~18.0	115	2200
⑧	粉质粘土	可塑	7.83	22.5~24.4	65	650
⑨	粉质粘土	密实	1.89	27.2~31.6	120	2500
⑨ ₁	粉质粘土	可塑	3.18	27.0~28.2	70	850
⑩	粉质粘土	可塑	8.95	37.0~38.7	60	650
⑪	碎石	密实	2.42	39.8~40.8	125	2500(8400)
⑫	粉质粘土	可塑	4.82	44.2~45.5	75	900

注:括号内为按预制桩确定的桩端极限阻力值。

应选择密实的碎石层为桩端持力层,根据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-94),钻孔灌注桩以 7 号孔为例,单桩竖向极限承载力特征值 $Q_{uk} = 5478.67$ kN,单桩竖向承载力特征值为 $R_a = 5478.67/2 = 2739$ kN。由此可见,采用普通钻孔灌注桩,单桩竖向承载力特征值达不到设计要求(3300 kN)。因此,本工程钻孔灌注桩采用了桩端后压浆工艺。

2 桩端后压浆施工方法

2.1 桩底压浆管

本工程钻孔灌注桩直径为 0.6 m,沿圆周方向均匀布置 3 根 Ø80 mm 镀锌压浆管,压浆管底部超出钢筋笼底端 300 mm,在压浆管底部 500 mm 长度范围内每间隔 10 mm 沿灌浆管四周钻 4 个 Ø6 mm 的压浆孔眼,为防止灌注桩身混凝土时浆液堵塞压浆管的灌浆孔眼,在下放压浆管之前,先用生胶带和条带状橡皮内胎包住孔眼,最下面的一环条带状橡皮内胎必须用细铁丝绑牢。压浆管连接好后,绑扎在钢筋笼螺旋筋内侧上,随钢筋笼下放。压浆管与压浆管之间采用丝扣连接,连接时丝扣处需要防水胶带缠绕。

2.2 施工工艺流程

施工工艺流程见图 1。

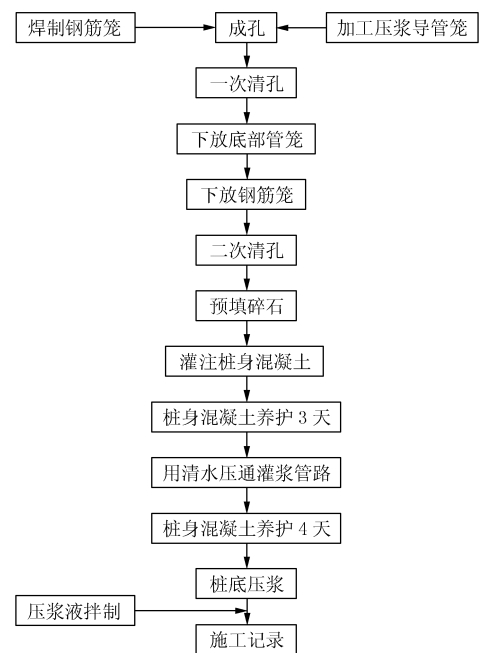


图 1 施工工艺流程图

收稿日期:2007-05-21

作者简介:陈文娟(1966-),女(汉族),河南焦作人,焦作市神龙水文地质勘探公司工程师,水文地质与工程地质专业,从事地基与基础工程工作,河南省焦作市建委站前路 88 号佳居工程咨询事务所,(0391)3557262、13513828091,jjsws123@163.com。

2.3 压浆参数

2.3.1 制作水泥浆参数及压浆量

用复验合格的普通 32.5 级水泥,拌制水灰比为 0.5~0.6 的水泥浆。每根桩的水泥用量 ≤ 3 t。

2.3.2 灌浆压力

用制备合格的水泥浆,在不大于 2 MPa 的压力条件下,将水泥从 A、B 管分别压入不少于 1.5 t 水泥量,但在压浆过程中,随时注意观察压力表的变化,当压力表读数突变时,即可停止注浆,并记录压浆量和压力值。

2.3.3 压浆终止条件

水泥用量达到 3.0 t,且注浆压力 ≤ 5 MPa;若水泥用量达到 3.0 t,注浆压力仍低于 5 MPa,应继续压浆直至压力达到 5 MPa;如果出现孔口冒浆,需立即停泵,间隔 40 min 后再进行压浆,达到设计要求。

3 钻孔灌注桩后压浆法提高桩基承载力的机理

由于桩端碎石层的渗透系数较大,故桩端主要是渗入性灌浆。渗透灌浆是指压力作用下,使浆液充填土的孔隙,排挤出孔隙中存在的自由水,而基本上不改变原状土的结构和体积,一般只在中砂以上的砂性土和有裂隙的岩石中才有渗透作用。

由于桩端碎石层的渗透系数较大,浆液渗透扩散范围相对较少,且对桩底沉渣也可起到渗透加固作用。经过桩底压浆处理的钻孔灌注桩可按预制桩在相应土层桩端阻力特征值来计算单桩承载力特征值。 $R_a = 2739 + [(8400 - 2500)/2] \times \pi/4 \times 0.6^2 = 3572.67 \text{ kN} > 3300 \text{ kN}$,能够满足设计要求。

4 质量保证

(1)制作压浆管时,应将压浆阀门密封牢;

(2)下放压浆管时不能扭曲破坏压浆管,以免压浆失败;

(3)压浆管接头要牢固密封,接牢后注清水检查是否有渗漏现象;

(4)压浆前要检查设备是否能正常运转,要用测锤在空心压浆管内探测有无堵塞现象,压浆完毕要及时清洗;

(5)水泥浆搅拌时间 $> 10 \text{ min}$,且不超过 4 h,超过 4 h 没有灌注的水泥浆作废浆处理。

5 检测结果

该工程桩共进行 3 根单桩静载荷试验,根据 3 根试桩的单桩竖向抗压静载试验结果及荷载(Q)—沉降(s)曲线分析,均无判断极限承载力的拐点,其终止试验的条件均为最大加载值已加至设计单桩承载力特征值的 2 倍。当荷载加至设计单桩承载力特征值 2 倍时,3 根试桩中的最小沉降量为 11.16 mm,最大沉降量为 19.75 mm,按照《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106—2003)的有关规定,判定该工程场地 97、135、294 号试验桩的单桩竖向抗压极限承载力均为 6600 kN,且满足其极差不超过平均值的 30%。故取其平均值 6600 kN 为工程场地的单桩竖向抗压极限承载力统计值。对于 3 根桩以上的桩下承台,单桩竖向抗压承载力特征值为 $R_a = 6600/2 = 3300 \text{ kN}$ 。

6 结语

该工程采用桩端后压浆技术,单桩竖向承载力特征值由原来的 2739 kN 提高到 3300 kN,至少提高 20%。同时,桩端后压浆桩比不压浆桩可节约工程造价约 25%。