文章编号:1006-544X(2003)02-0207-03

大直径灌注桩施工质量缺陷及修补措施

陈 文

(桂林市第二建筑安装工程公司,广西 桂林 541001)

摘 要:在广西龙胜某综合楼的桩基施工中,由于操作不当,技术控制不严,造成个别大直径灌注桩出现塌孔、断桩和承载力偏低等问题. 通过使用高压注浆技术,对这些桩进行了修补和加固补强. 后经桩基低应变动力检测,单桩竖向承载力 Φ1 000 mm 的桩可达 4 340 kN,Φ1 200 m 的桩可达 6 330 kN.

关键词:大直径灌注桩;断桩;高压注浆;修补

中图分类号:TU473.14 **文献标识码**:B①

1 工程概述

广西龙胜县商总综合楼,场地位于龙胜大桥东头,距龙胜河约 50 m. 地貌上属龙胜河Ⅰ级阶地,为拆除旧房场地,地形较平整,地面高程 255.423 ~ 225.593 m. 设计楼层 8 层,柱距 12 m,跨度 10 m,总建筑面积为 1.2 万 ㎡,全部采用现浇钢筋砼结构. 经勘察,场地各土层特征如下[1]:

①填土:人工堆积而成,硬杂质含量 >30%,松散湿,层厚 1.60 ~ 3.20 m.

②粉质粘土:灰绿、黄褐色,以粉、粘粒为主,层厚 5.7 ~ 9.1 m.

③卵石:以卵石(粒径 2 ~ 8cm)为主,充填砾石、中粗砂粒,含少量粘性土,中密 — 密实状. 层厚 0.3 ~ 1.5 m.

④千枚岩:灰绿色,片劈理发育,岩面深埋 8.8 ~ 12.1 m.

经过地基计算,设计采用大直径钻孔灌注桩,桩端嵌入全风化岩 3 m,桩长为 16 ~ 26 m,桩径有 Φ1 000 mm、Φ1 200 mm 两种. 单桩竖向承载力标准值为 R_k = 4 000 kN (Φ1 200 mm).

2 桩的施工缺陷

在桩基施工中,因采用灌注桩成孔施工,有个别桩出现塌孔、断桩,冲洗反渣时间不够,清渣时间不足,清渣不够干净;在安装沉管灌浆时孔底桩端的底面过高,灌浆过程提拔管过快,技术控制不严等原因,导致桩身质量较差和桩的承载力偏低. 经现场桩基低应变动力测试和高应变动力检测,发现部分桩的桩身存在严重质量和桩底持力层软弱等问题. 对于质量差的桩,通过钻芯法,从桩顶垂直钻穿桩底检查验证,有的存在桩身断裂、离析、夹泥和柱底沉渣过厚等问题,已经超过现行规范规定的允许沉渣量范围的要求.

3 桩的修补

对于缺损桩,通过钻探,在桩身钻孔、高压水清洗桩身缺陷(如夹泥、断裂等)及桩底沉渣过厚部位,并经过高压水泥灌浆,对缺陷及桩底过厚沉渣部位用水泥浆予以充填,达到填充、挤密,增加桩身强度和适当扩大桩头直径,使桩与岩层紧密相连.

3.1 使用设备及钻探工艺

(1)钻探设备:采用衡阳探矿机械厂生产的 QP-100 型钻机(2 号)进行钻孔.

(2)钻孔采用钻具回转-冲洗钻进方法,利用金钢石钻头切磨混凝土,边钻边冲洗钻孔,然

① **收稿日期**:2001-12-25;**修订日期**:2002-09-17

作者简介:陈 文(1968-),男,广西桂林人,工程师,工民建专业.

后把套筒及芯样从钻孔中取出.

（3）钻孔孔径采用 Φ110 mm 钻头开孔，Φ75 mm 钻头终孔，钻孔垂直度偏差不大于 1°.

（4）钻进深度和分层等测量误差在 ± 2 cm 内.

3.2 施工工艺

本次需要处理的 6 根桩：16#，20#，29#桩底沉渣过厚；32#桩身断层、夹泥、桩底沉渣过厚；42#桩身底部水泥浆流失、骨料松散，粘结差，桩端沉渣过厚；11#桩顶部骨料松散固结差，质地不均匀，桩底沉渣过厚. 因此，在该批桩施工时对断桩、离析松散、桩底沉渣置换三方面处理同时进行.

为使水泥浆能填满桩底和渗透桩身混凝土离析处及桩身断层，根据各桩的桩身缺陷差异，各桩的施工工艺有所不同. 对 32#桩施工时，在桩顶上布设 4 个 Φ110 mm 和 Φ75 mm 两种钻孔，钻孔穿过桩底进入基岩 500mm. 注浆孔布设图见图 1.

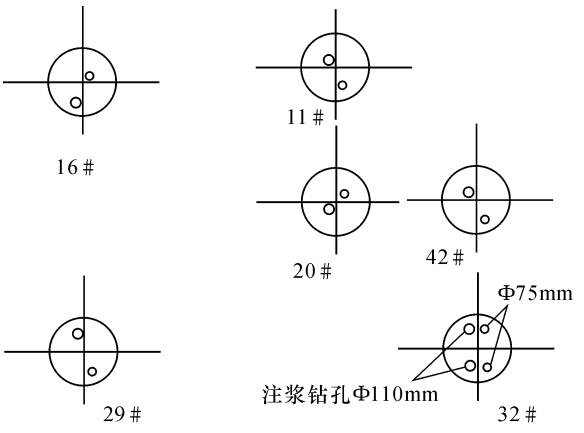

图 1 注浆孔布设

Fig. 1 Arrangement of filling holes

在桩上的注浆孔形成后，要逐孔进行高压清水冲孔清渣清泥，直到泛出清水，并检查各个注浆孔的连通情况，从而确定注浆顺序. 32#，42#，11#桩根据取芯的质量及缺陷位置，自上而下逐段处理.

浆液在现场配制，进行现场搅拌，加料次序是：先加水，再加水泥，再加减水剂，最后加水玻璃，搅拌均匀后待用. 工艺流程见图 2.

为使孔内浆压达到设计压力，在注浆管与钻孔之间装上一个密封止浆塞，使浆液流不能上涌外溢；内管注浆，通过连接在泥浆泵上的压力表控制注浆压力.

每根桩注浆结束后使之处于静止封闭状态，维持孔内水泥浆在初凝前一直处于高压力状态，保证补强部位的密实性和渗透性，从而确保注浆质量. 在施工中采用高压泥浆泵，浆压值要求达到 4 ~ 6 MPa，实际浆压值达到 7 MPa，最高峰达 8 MPa.

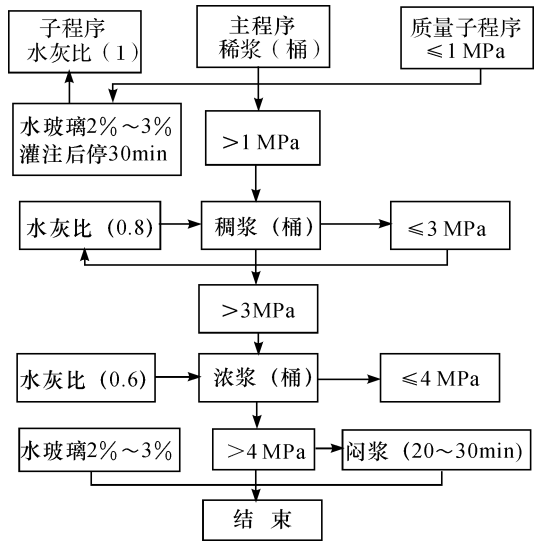

图 2 高压注浆工艺流程

Fig. 2 Circuit of high-pressure grouting

4 质量检验

注浆完成以后，待达到养护龄期，对加固补强的桩进行了质量检测. 采用低应变动力检测法，确定单桩承载力，并根据桩身反射波的分析，判别桩身结构完整性. 32#桩注浆处理前后检测记录对比见图 3[2]，结果表明，桩身结构完整性好，加固处理效果良好. 单桩竖向承载力：Φ1 000 mm 为 4 340 kN，Φ1 200 mm 为 6 330 kN. 满足设计要求.

4 结束语

应用高压注浆工艺对桩基进行补强处理，其造价低，工期短，成本相应降低. 关键是要有一套严格的施工技术及工艺要求，严密的组织和相应的机械设备，特别是要严格控制好浆液比及保持注浆压力.

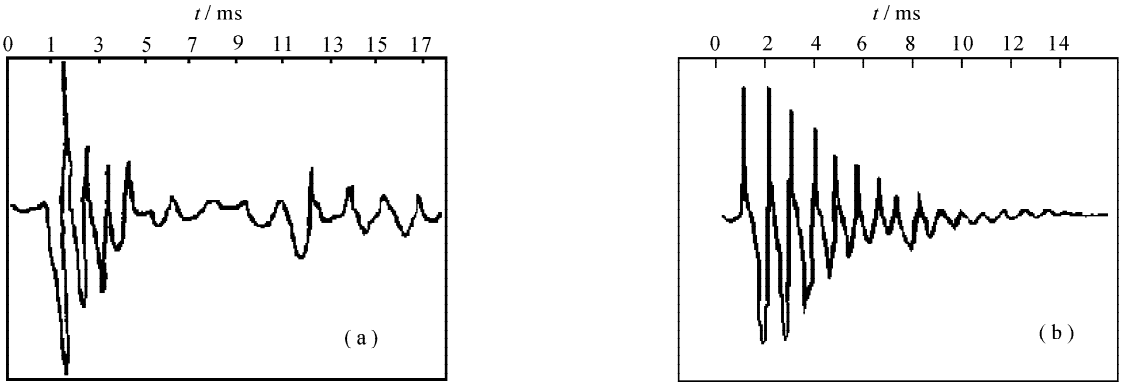

图 3　断桩处理前后低应变法动力检测结果（32#桩，桩长 22m）

Fig. 3　Low-strain dynamic detection results before and after the treatment of broken piles

a—加固处理前；b—加固处理后

参考文献

[1] 桂林市综合设计院工程勘察队. 广西龙胜县商总综合楼场地勘察报告 [R]. 桂林：桂林市综合设计院，1999.

[2] 广西建工集团第四建筑安装工程公司. 广西龙胜县商总综合楼场地桩基检测报告 [R]. 桂林：广西建工集团第四建筑安装工程公司，2000.

Defects of cast-in-place concrete piles of large diameter and treatment technique

CHEN Wen

(*Guilin* No. 2 *Building Construction and Installation Company*, *Guilin* 541001, *China*)

Abstract: Application of high-pressure grouting technique is studied in the treatment of cast-in-place concrete piles defects. Defects in hole, pile breaking and low bearing capacity happen in large-diameter cast-in-place piles during the construction of Longsheng Department store, Guangxi. High-pressure grouting technique is used in treatment of these piles. Low-strain dynamic detection shows that vertical bearing capacity of single pile with diameter of 100 mm is up to 4 340 kN, and that of 1 200 mm up to 6 330 kN. The successful application of high-pressure grouting technique proves to be a convenient, practical and economical method for the repairment and reinforcement of piles defect.

Key words: pile of large diameter; broken pile; high-pressure grouting; repairment