

现代动测技术检测灌注桩完整性的几个问题

谌和平¹, 梁彤¹, 周全²

(1. 新余市建设局, 江西 新余 338000; 2. 江西省地勘局 桩基质量检测站, 江西 新余 338000)

摘 要: 对反射波法检测灌注桩桩身完整性中的常见问题如二次浇灌面、地下水径流、嵌岩桩持力层等进行了实例分析, 为今后的验桩工作提供借鉴。

关键词: 反射波法; 灌注桩; 完整性检测

中图分类号: P631.4; TU4

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2002)05-0407-03

反射波法是目前检测桩身完整性的一种有效手段, 也是应用最广泛的方法。我们在实际工作过程中, 常常遇到这种现象: 波形曲线上有明显异常, 而实际桩身完整性良好; 或者桩身有明显缺陷, 但在波形上反映不是很明显。笔者根据一些 PIT 桩身完整性检测仪所测的实例, 对反射波法检测灌注桩桩身完整性中的几个问题进行了讨论。

1 典型 PIT 波形

根据持力层的不同, 灌注桩可分为嵌岩桩和非嵌岩桩。一般而言, 非嵌岩类完整桩具有同相桩底反射波; 嵌岩类完整桩, 若持力层为硬质岩层且无沉渣, 则具有反相桩底反射波。图 1 是广东东莞常平社保所宿舍楼 1 号桩的原始波形。该桩长 14.76 m, 桩径 1.0 m, 为钻孔灌注桩。持力层为中风化片麻岩。从波形上可看出明显的反相桩底反射波。图 2 是某幼儿园 E-1/7 号桩的实测波形。桩长 9.8 m, 桩径为 1.4 m, 为人工挖孔灌注桩。持力层为粉

砂质粘土。有一明显的同相桩底反射波。

2 二次浇灌面对波形的影响

有的桩基在浇注过程中出现过短暂停顿(一般几小时), 从而形成一交接缝。实例证明, 二次浇灌面能形成强烈的桩间反射波。

图 3 是广东东莞金峰堡大厦 50 号桩的实测波形。该桩长为 34.95 m, 桩径 1.2 m, 为人工挖孔桩。持力层为中风化花岗片麻岩。图中波形是用 20 kg 重锤加橡皮垫敲击采集的。从波形上看, 该桩在距桩顶 10 m 左右有一强烈反射波, 并形成二次、三次反射波。经抽芯验证, 岩芯完整, 呈长柱状。经施工单位介绍, 该桩在浇灌到此深度左右时因故停顿约 2 h。这样, 在该位置便形成了二次浇灌面。该工地类似桩有数十根之多, 另外几根桩抽芯后也未发现质量问题。

图 4 是广东东莞寮步镇文化培训中心 22 号桩的实测波形。桩长 15.1 m, 桩径 1.2 m, 为人工挖孔

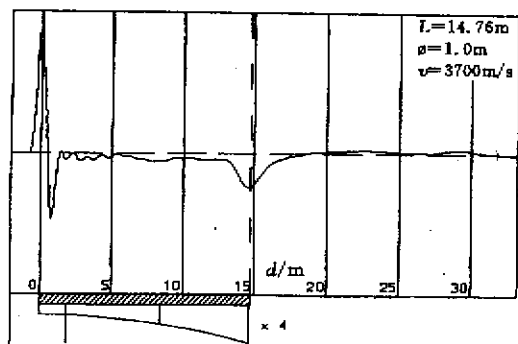


图 1 常平社保所宿舍楼 1 号桩的原始波形

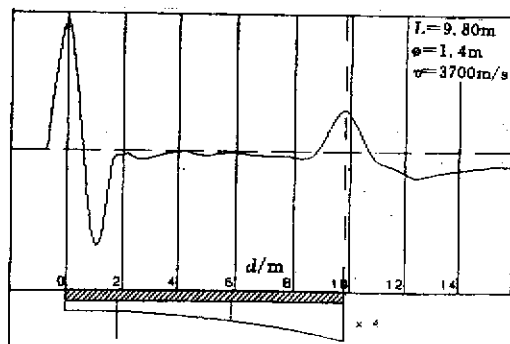


图 2 某幼儿园 E-1/7 号桩的实测波形

收稿日期: 2002-03-04

桩。持力层为中风化粉砂质泥岩。该波形也是用 20 kg 重锤加橡皮垫敲击采集的。从图中可以看出 7.6 m 左右有一明显反射波。经抽芯检验,岩芯相当完整。据现场了解,该桩施工时采用混凝土护壁,孔内无地下水渗透。因此,局部砼离析的可能性不大。由于桩中心部分岩芯很完整,故振捣不密实的情况基本可排除,最起码不至于有这么强的反射波。综合各方面的因素,我们认为最大的可能就是浇灌过程中有过短时间的停顿。

上述两例说明,混凝土的二次浇灌面能形成强烈的反射波。因此,我们在检测大直径灌注桩尤其是桩比较长时,有必要了解浇注过程是否连续。由于反射波具有多解性,若发现有强烈的桩间反射波,即使推测是二次浇灌面的影响,也要通过抽芯来加以验证,确保桩身质量安全可靠。

3 桩身砼胶结不良对波形的影响

对于人工挖孔桩,大多未采用水下灌注施工方法。故在一些地下水补充较丰富的工地,若施工处理不当,导致潜水面以下的混凝土胶结很差,而动测波形却较难明显反映出来。

图 5 是广东东莞丽湖山庄 B 型公寓 17 号桩动

测波形。该桩长 6.85 m,桩径 1.0 m,为人工挖孔桩。持力层为强风化砂岩。从波形上看 3.5 m 左右有轻微缺陷,而抽芯结果表明该桩在 3 m 以下砼胶结很差,岩芯呈碎块状。图 6 是广东东莞时丰五金有限公司办公楼 5 号桩的实测曲线。桩长 8.15 m,桩径 1.0 m,为人工挖孔桩,持力层为中风化砂岩。该桩的动测曲线仅表明,2.6 m 左右有一般性缺陷。抽芯显示,该桩在 3 m 以下砼胶结很差,试压砼强度在 C10 ~ C12 之间,且桩底胶结更为松散。

以上 2 根桩砼胶结很差,可算是严重缺陷。而在动测波形上,仅能推测为轻微缺陷或一般性缺陷。若将此类波形判断为严重缺陷,势必会造成很多误判实例。由此说明,动测技术在解决此类问题上存在不足。从施工工艺方面考虑,受地下水径流的影响,浇注混凝土时孔内始终有一定深度的水,从而造成砼离析现象。当混凝土浇到潜水面附近时,孔内水愈来愈少,以致到潜水面以上一定高度时孔内没水。这样,在潜水面附近,孔内水从多到少,又从少到无是一个渐变过程,这势必造成在此范围内砼强度由低到高的渐变现象。

从应力波传播理论可知,波阻抗的突变面易引起强反射波,而波阻抗渐变则较难产生反射波,或严

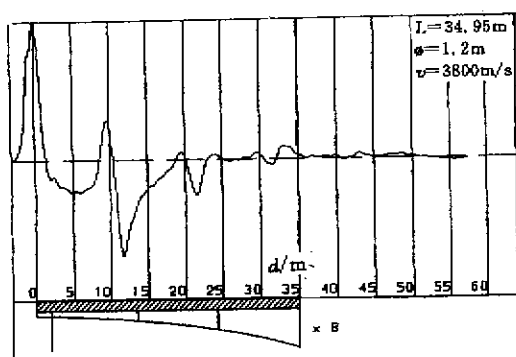


图 3 金峰堡大厦 50 号桩的实测波形

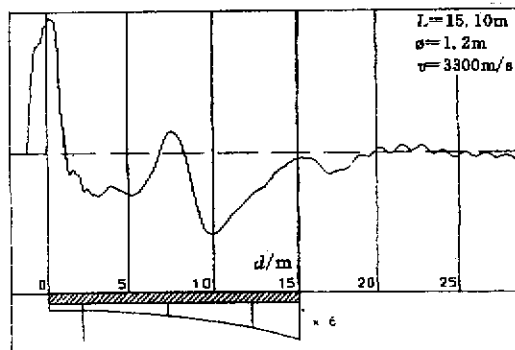


图 4 文化培训中心 22 号桩的实测波形

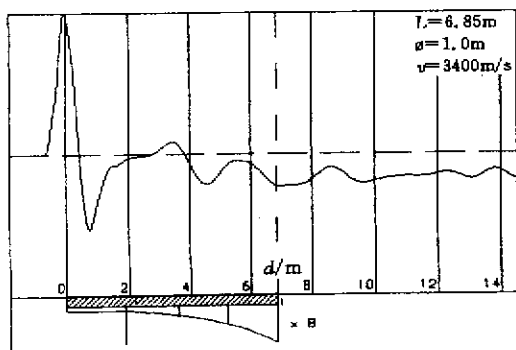


图 5 丽湖山庄 B 型公寓 17 号桩动测波形

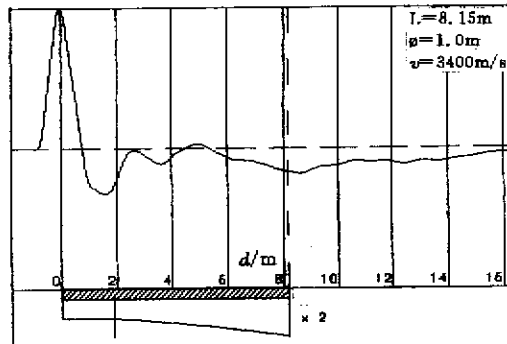


图 6 时丰五金有限公司办公楼 5 号桩的实测曲线

重削弱反射波的幅值。这样,在检测人工挖孔桩的同时,很有必要了解浇注混凝土的过程中地下水的补充情况,以便更准确地作出推断解释。

4 持力层中软弱夹层影响桩底反射信号

嵌岩桩由于桩底和基岩紧密地胶结在一起,所以,若桩底附近的基岩中存有软弱夹层或较破碎时,

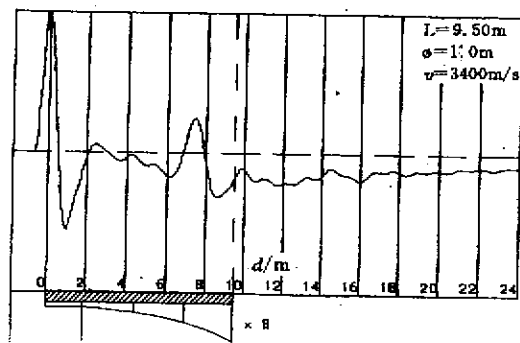


图7 嘉禾花园 A 栋 45 号桩的实测波形

图7是广东省东莞嘉禾花园 A 栋 45 号桩的实测波形。该桩长 9.5 m, 桩径 1.0 m, 为人工挖孔桩。持力层为中风化泥质粉砂岩。从反射波的相位特征来看,我们判定该桩桩底有严重缺陷(此波形是用小尼龙锤敲击所得)。经抽芯检测,该桩实际桩长约 6 m(与我们原推断有可能误报桩长相符),桩底落在粉砂岩中的石英夹层(30~40 cm 厚)上,而下伏地层仍为强风化岩。

图8是东莞市寮步镇文化培训中心 91 号桩的实测曲线。桩长 12.1 m, 桩径 1.2 m, 为人工挖孔桩。持力层为中风化粉砂质泥岩。该桩动测结果评

往往形成明显的同相桩底反射波。按广东省质监总站规定的桩身完整性划分标准,此类桩应划为四类桩。不过,由于岩层夹层影响的桩与桩底确实有较厚沉渣的桩有着本质的不同。笔者认为,对于一般建筑物,前者可不做处理,而后者则要视沉渣厚度及强度并结合承载力设计值综合而定,大多应做加固处理。

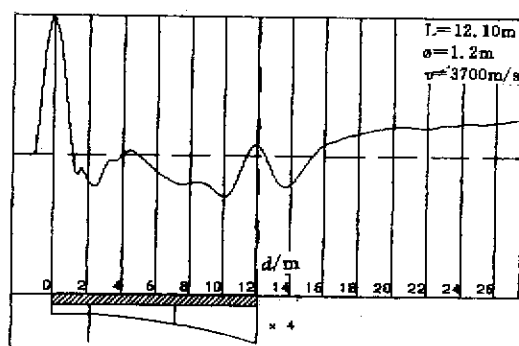


图8 文化培训中心 91 号桩的实测曲线

价为桩底有明显缺陷,划为三类桩。经抽芯验证,该桩桩底与基岩胶结相当好(混凝土芯与基岩胶合得很牢,用手难拉开)。只是离桩底约 20 cm 以下岩石破碎较严重,破碎岩的厚度也在 20 cm 以内。

由此可见,仅从波形上分析,很难判定桩底缺陷性质,只有通过钻孔抽芯来验证。

5 结论

综上所述,现代动测技术在发现异常桩方面有其独特优点,因而广泛地应用于桩身完整性普查,为钻孔取芯和静载荷试验提供选桩依据。

SOME PROBLEMS CONCERNING THE APPLICATION OF MODERN DYNAMIC TESTING TECHNIQUE TO INSPECTING THE PERFECTION OF THE BOREHOLE INJECTION PILE

ZHAN He-ping¹, LIANG Tong¹, ZHO Quan²

(1. Xinyu Bureau of Construction, Xinyu 338000, China; 2. Station of Pile Quality Detection, Jiangxi Bureau of Geological Exploration, Xinyu 338000, China)

Abstract: With some practical examples, this paper has analyzed some common problems encountered in applying the reflection wave method to inspecting the perfection of the borehole injection pile, such as the second pour surface, the groundwater runoff and the loading layer of rock-inset pile, thus providing referential data for further pile inspection work.

Key words: method of reflection wave; inspection of foundation pile; perfection test; borehole injection pile

作者简介: 谌和平(1964-),男,高级工程师,1985年毕业于南昌大学(原江西工业大学)工民建专业,具监理工程师、质量认证评审员资格,现任新余市建筑设计院院长。