

三种常见基桩完整性检测手段的对比分析

金科良

杭州市勘测设计研究院有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】常见的桩基础检测主要包括承载力检测和基桩完整性检测，一般承载力检测数量较少，适用于群桩基础抽检，而基桩完整性检测一般用于普查，特别是桥梁工程，一般要求100%检测。本文主要针对现阶段常见的三种检测手段（低应变法、声波透射法、钻芯法）进行对比分析，为以后桩基检测中针对具体工程情况选择合理的基桩完整性检测手段或补充检测手段，更好的做好桩身质量检测工作。

【关键词】桩基检测；完整性检测；低应变法；声波透射法；钻芯法

结合现阶段我国社会的发展来看，建设工程中采用桩基础项目越来越多，特别是建筑高层项目及桥梁项目，几乎全部采用桩基础提升地基承载力，特别是钻孔灌注桩基础，成孔工艺复杂、人员技术要求高，施工过程中极易造成桩身质量问题，因此钻孔灌注桩因此桩身质量的把控极为重要。认识各基桩完整检测手段的适用范围及利弊，在工程建设中选择合适的检测手段、提出相关质量控制措施，有利于建设单位对桩基础施工质量把控，确保上部建筑安全，提高整体建筑质量。

1.基桩完整性检测论述

桩身完整性指反映桩身截面尺寸相对变化、桩身材料密实性和连续性的综合定性指标。常见的桩身缺陷类型主要有桩身断裂、裂缝、缩颈、夹泥（杂物）、空洞、蜂窝等。基桩完整性检测指通过无损的动力测试手段或钻芯法对桩身质量进行判定，确定基桩完整性类别。

2.三种基桩完整性检测原理概述

2.1.低应变法

低应变法属于一种无损检测法，在基桩顶施加激振信号产生应力波脉冲，该应力波沿桩身向下传播过程中，遇到不连续界面（如蜂窝、夹泥、断裂等缺陷）和桩底面时，将产生反射波，检测分析反射波的传播时间、幅值和波形特征，就能判断桩的完整性。

2.2.声波透射法

声波透射法属于一种无损检测法，正常的混凝土，声波在其中的传播是有一定的范围。当传播路径遇到混凝土有缺陷时，如断裂、裂缝、夹泥和密实度差（蜂窝等），声波要绕过缺陷或在传播速度较慢的介质中通过，声波将发生衰减，造成传播时间延长、声时增大，计算声速降低，波幅减小，波形畸变，利用超声波在混凝土中传播的时间声学参数变化，判定桩身的质量。

2.3.钻芯法

钻芯法属于一种破损检测手段，采用岩芯钻机对基

桩进行钻芯检测，根据实钻芯样，可对基桩的长度、混凝土强度、桩底沉渣厚度、持力层等情况做判断，是一种最直接的基桩完整性检测手段。

3.常见的三种检测方法目的及优缺点分析

低应变法、声波透射法、钻芯法作为桩基检测中最常见的三种基桩完整检测方法，因检测原理的不同，各自在检测评定参数、适用性以及检测手段的优缺点分析如下：

检测方法	检测参数	优点	缺点	适用性
低应变法	检测桩身缺陷及其位置，判定桩身完整性类别	检测成本低、速度快	检测结果分析受各种因素影响，对分析者能力要求高；对桩头处理要求高，受桩长及缺陷影响较大；无法进行定量分析	适用于多种桩型，灌注桩、预制桩方桩、预制原桩、CFG等均可
声波透射法	检测灌注桩桩身缺陷及其位置，判定桩身完整性类别	不受桩长限制，无需处理桩头；检测结果无盲区，结果准确可靠；缺陷可定量分析、数据分析直观、简单，不易出现误判等	只能检测灌注桩，且需埋设声测管，成本较高；施工过程中声测管容易被破坏	只适用于灌注桩
钻芯法	检测灌注桩桩长、桩身混凝土强度、桩底沉渣、厚度，判定或鉴别桩端持力层岩土性状，判定桩身完整性类别	检测结果直观、可靠；一种检测方法能达到多种检测目的	检测成本高；对桩身造成破坏；检测效率低	一般适用于大直径灌注桩及疑问桩复测

4.现场基桩完整性检测的注意事项

(1) 低应变法动测的关键是要取得准确、可靠的测试信号，所以现场检测人员应操作熟练，有丰富的动测信号分析经验，现场应及时排除干扰信号。桩头处理好坏直接影响测试信号的质量。因此，要求受检桩桩顶的混凝土质量、截面尺寸应与桩身设计条件基本等同，并应磨平桩顶，周边需无振动干扰源，承台里积水需及

时排出。遇到异常信号时,应分析原因,多换几个检测点,特别对大直径桩,桩截面各部位的运动不均匀性会增加,桩浅部的阻抗变化往往表现出明显的方向性,故应增加检测点数量,每个检测点的采集信号不宜少于3个。现场应保证采集到一致性好、真正反映基桩质量特性的信号。

(2) 超声波检测常见技术问题就是卡孔问题,如发生卡孔情况,一般处理原则如下:

- ①尽量确保孔内设备安全;
- ②保护卡孔现场;
- ③掌握力度,试着上下移动;
- ④感觉卡孔情况,了解孔壁情况,采取相应措施;
- ⑤制定处理方案,尽快处理;
- ⑥破坏性处理应报指挥部或监理批准。

若声测管变形,换能器可能会被卡住,发生卡孔情况一般处理原则如下:

- ①尽量确保孔内设备安全;
- ②保护卡孔现场,争取施工单位援助,首先考虑采取通孔等非破坏手段解决卡孔;
- ③若被卡住换能器作破坏性处理(大力度),应报业主或监理工程师批准(因该声测管可能无法利用)。

(3) 钻芯法检测时应严格采用按照规范要求采用单动双管钻具以及金刚石钻头,现场钻芯法检测时应保

持钻机工作台面的水平,严格控制进尺长度(一般控制在1.5米以内)。在岩芯钻机选取上,尽量选择转速控制在600到1000转之间。芯样取样结算应立即用铁皮包好,并贴上标签,标签上注明桩号,取样位置及芯样长度等信息。

5.结束语

总而言之,在基建项目日益增加的今天,无论是建设单位还是检测单位,都应遵循质量至上原则,在基桩完整性检测方面,选择合理的检测手段,施工现场进行质量把控,保证检测工作顺利开展,为工程基础质量保驾护航。

【参考文献】

- [1]中国建筑科学研究院,中国建筑工业出版社. JGJ 106-2014 建筑基桩检测技术规范[M].中国建筑工业出版社, 2014.
- [2]吴庆曾.论基桩完整性检测技术[J].物探与化探, 2000, 24(4):12.
- [3]杨国强,张珂强.声波透射法检测桩基的影响因素[J].土木建筑学术文库, 2011, 015(001):253-254.
- [4]崔树峰.钻芯法测钻孔灌注桩[J].交通世界(建养.机械), 2013.
- [5]胡能坚.基桩钻芯法在混凝土灌注桩中的应用分析[J].2021.