



T&M

Case Study



北京通州桩身应力监测

➤ 钻孔灌注桩 ➤ 应变光缆 ➤ 应力监测

试验背景

本项目试验桩工程位于北京市通州区新华东街滨河中路路口，工程场地东侧为东关大桥，西侧为东关大道，北侧为北运河，南侧为民宅。项目由中南建筑有限公司承建，工程场地地面平坦，地貌形态单一。勘探深度范围内地基土除表层素填土外，均属冲积扇褐土层。勘察时拟建场地全部为空地，地面平坦，地面标高假设为0.00m左右。



图1 Omnisens Vision主机

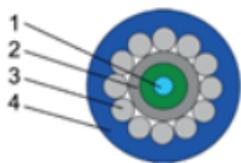


T&M

Case Study

试验过程

此次试验的主要目的在于研究该区域土层下钻孔灌注桩的承载能力、破坏模式。试验所使用设备如图1所示，试验所用的V0应变传感光缆其结构如下图2所示：



V0 3.5mm

图2 V0应变传感光缆结构

该应变光缆在结构上主要有以下特点：轻柔，中心带金属管的微型铠装应变传感光缆，钢丝铠装的HDPE外护套，单根光纤，应变范围可达1%（10000微应变）

试验原理：

分级加载，观测对应各级荷载的桩自身的变形和沉降，桩身内芯应力以及桩极限承载能力。

采用慢速维持荷载法，即通过在单桩顶部设置主梁和钢筋锚固平台来平衡加载力，采用液压千斤顶给单桩桩顶加载，采用分布式光纤实时监测其内部应变（如图3、图4所示）。

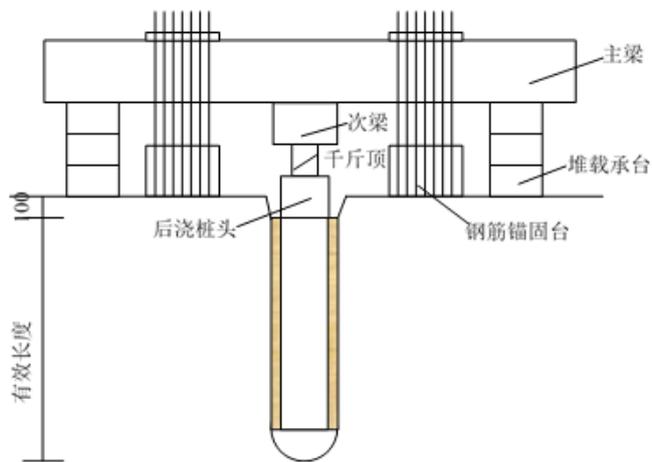


图3 加载方案示意图



图4 现场液压加载图

应变光缆埋设于灌注桩内部呈现U型如下图5所示：

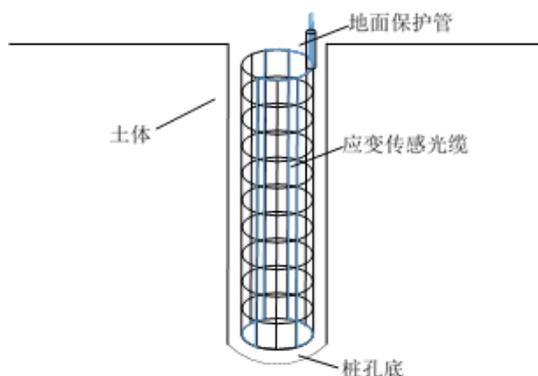


图5 应变光缆埋设示意图



T&M

Case Study



图6 现场调试图

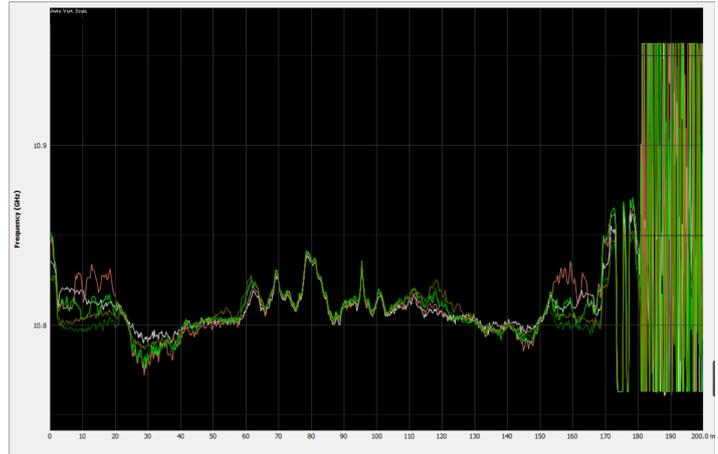


图7 仪器测得频率曲线1

试验分析

仪器测量显示的图形如下图7所示：

在图中横坐标对应的20m-150m左右正是埋设于灌注桩内的应变光缆长度。现场已知从一级到十级的加载过程中，前五级加载曲线基本吻合，说明在前五级荷载作用下，灌注桩基本没有发生变形。图中的五条曲线分别对应最后五级荷载。由图可知，加压到第十级荷载的整个过程中，对应横坐标20m~40m和130m~150m的桩上部20m长度部分发生了变形，而对应横坐标40m~130m的桩下部45m长度部分没有发生变形。分析桩上部20m长度部分的应变，设备测得的布里渊频移为
 $10.7923\text{GHz} - 10.773\text{GHz} = 19.3\text{MHz}$ ，该应变监测光缆的应变系数为 $0.05\text{MHz}/\mu\epsilon$ ，则测得应变为 $19.3/0.05 = 386\mu\epsilon$ ，与实际应变变化值相互吻合。

根据桩基检测技术规范，当某一级荷载加载作用下，桩顶沉降量大于前一级荷载作用下的沉降量的5倍，且桩顶总沉降量超过40mm时，即可认定该种劲扩桩达到其承载破坏极限。现场通过读取记录千斤顶两侧水平基准梁上千分表示数来确认灌注桩相对于地基表面下降的距离。

经过实际检测，最终当静荷载加载至10级时（3423KN），其桩顶沉降量超过上一级作用下的5倍，且其总沉降量为41.173mm。

试验结论

通过本次试验数据的对比发现，对于该种土质下的这种类型的钻孔灌注桩在抗压试验中其桩身内部应力变化较大。

桥梁工程、房屋建筑等许多重要工程的基础广泛采用桩基，分布式光纤监测技术具有抗干扰、高精度、实时连续监测的特点，不仅可以很好地实现桩基施工过程中的应力监测，而且在工程完成后同样可以继续监测其应力变化，对桩基异常情况起到预警作用，保障基础工程的安全运作。



南京嘉兆仪器设备有限公司

CAZOR INSTRUMENTS CO.,LTD.

南京市玄武区龙蟠路155号紫金联合立方2幢208 210037

电话：+86-25-8552 6088 / 66 / 99 传真：+86-25-8552 6070

info@cazor.com.cn

www.cazor.com.cn

