

土体深层位移观测监控取土法 在预应力管桩施工中的应用

韩坚强 (绍兴市建筑市场管理处 绍兴 312000)

摘 要 文章通过工程实例阐述了软土区挤土桩基础工程为减小挤土影响预防事故发生, 采取土体深层位移观测以指导可控性取土的针对性措施, 它较一般布置应力释放孔的常用方法, 具有不影响工期、省钱和效果好等优点。

关键词 土体深层位移观测 监控取土 挤土桩施工

1 前 言

工程实践表明, 在性状差的软土区采用挤土桩基础会造成土体内部挤压应力的增加, 由于其瞬时作用下土的不可压缩性, 从而引起很高的孔隙水压力, 对邻近建筑物、地下管线以及先期施工的桩产生不良影响, 造成地下管线断裂, 道路隆起及开裂, 建筑物开裂、倾斜, 严重时会成为危房, 造成重大的经济损失和不必要的纠纷。土体深层位移观测法就能很好地解决这个问题。

2 工程实例

绍兴市万利房地产开发公司开发的 C-04 地块商住楼, 位于绍兴市中兴北路, 占地面积 2687m², 建筑面积 11807m², 桩基采用预应力空心管桩, 其中 $\phi 400$ 长 36m 的 342 根, $\phi 500$ 长 36m 的 23 根, 总排土量达 1709m³。场地东南侧 30m 左右, 有三幢多层老式住宅楼, 为大板基础, 小砌块墙体, 西南面为道路, 下有煤气、自来水等地下管线 (图 1)。

3 技术措施

(1) 深层位移观测: 根据本工程软土地基挤土桩的特性和场地地质、建筑环境等情况, 为了及时掌握桩基施工对周围建筑及环境的影响, 预防事故的发生, 在观测数据指导下积极采取预防补救措施, 有目的、有步骤的消除土体挤压应力, 在工程桩与三幢原有住宅楼、地下管线之间设置了 3 个土体深层位移观测孔, 孔深 41m, 采用 BF 515 型滑动式测斜仪。将各观测点沿深度分段所测得土体水平位移数据输入计算机, 自动完成各测点的水平位移计算及绘制沿深度水平位移曲线图。同时, 为了更全面地掌握周围建筑物的状态, 在周围建筑物、围墙和道路边设置了沉降观测点, 按二等水准要求进行沉降观测, 一般在每天施工完毕后进行, 确定报警值为: 水平位移 5mm/d, 累计 50mm; 沉降量累计 2mm。为了在观测值达到报警值时, 尽快释放土体挤压应力, 在工程桩之间布置了 27 个取土孔, 按每天的观测数据, 定量控制沉桩速度和取土量, 整个桩基施工期间共取土 33 次, 取

位置, 随后顺桥向挂缆风绳, 并调整斜拉钢模的出平面轴线位置。其地锚为 3 $\phi 32$, 锚固于原混凝土路面基层下。

(6) 平衡式浇捣斜柱混凝土: 斜柱混凝土自重是产生外倾力的主要荷载, 为保证整个支模系统的平衡, 左、右侧斜柱应同时浇筑混凝土, 协调并控制其高差不超过 2m。

6 实践结果

(1) 拉杆伸长值: 按上述理论计算, 左、右侧斜

柱钢模上口净距在浇筑混凝土后应增大到 5.2mm, 实际测量结果为 10mm, 超出计算值 4.8mm。其原因为: ①未浇筑斜柱混凝土前, 由于拉杆跨度大不可能被拉直。②拉杆各处的垫板缝隙受到拉力后被压缩贴紧。③斜柱钢模的立樯受荷后产生少量弯曲变形。

(2) 经济效益: 锚绳-拉杆法支模和常规的满堂落地式模板支撑相比, 在地基处理、承重支架材料及人工费等方面合计每一桥墩可降低成本 6300 元, 总计该标段工程降低成本 10 万余元。

土量 149m^3 左右。

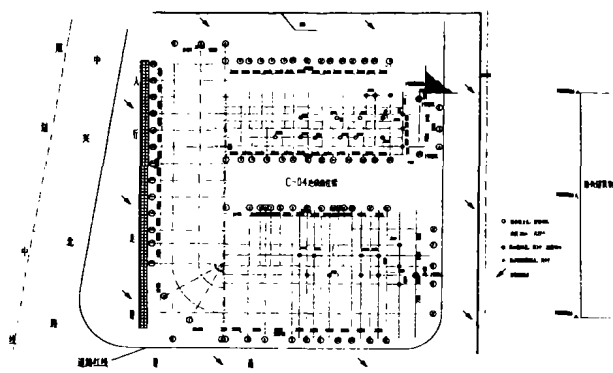


图1 C-04地块商住楼总平面

(2) 观测结果: 土体水平位移观测结果如表1所示, 而周围建筑物、围墙、道路边沉降观测结果: 最大累计沉降量为 $+0.3\text{mm}$ 。

表1 土体水平位移观测结果

观测孔编号	最大累计位移 (mm)	深度 (m)	最大速度 (mm/d)
#1	27.6	6.5	10.71
#2	46.92	0.5	11.55
#3	40.54	0.5	14.12

由于事先制定了切实可行的施工和观测方案, 施工中及时采取有针对性的技术措施, 至桩基施工结束, 除东南侧水泥路面接缝处出现细微裂缝外, 其他需保护的建筑物和地下管线均安然无恙, 达到了预期目的。图2和图3分别表示了#1~#3测斜孔最终水平位移随深度的变化以及#2测斜孔深0.5m处取土与否的水平位移随施工进度的变化。

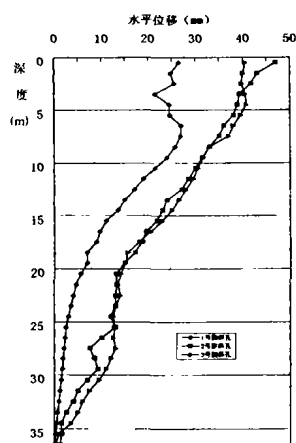


图2 #1~#3测斜孔最终水平位移曲线

4 与应力释放孔法的对比

除土体深层位移观测法外, 目前为减小挤土影响较普遍采用的是布置应力释放孔, 即在工程桩同相邻建筑物或地下管线之间, 用 $\phi 600$ 长臂螺杆钻机钻孔取土, 钻深 20m , 孔距 1m , 泥浆护壁, 且为防止桩基施工过程中挤土造成应力释放孔塌孔或缩颈, 在孔上部放置长 10m 的竹片钢筋笼。下面就土体深层位移观测法和应力释放孔法从工期、经济性、效果等方面作一对比分析。

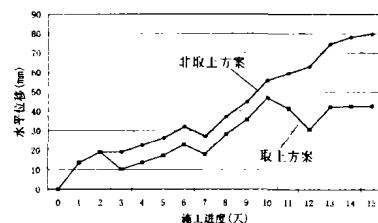


图3 #2测斜孔深0.5m处取土与否的土体位移量变化

(1) 工期方面: 以本工程实例来说, 需保护的两面长度约 70m , 采用土体深层位移观测法需布置观测孔3个, 按每天施工2个孔计2天即可完成, 对施工工期几乎没有影响。而采用应力释放孔法, 需布置70个左右的应力释放孔, 按每天每台钻机施工2个孔计, 3台钻机同时施工也需12天, 对施工工期造成一定影响。

(2) 经济方面: 采用土体深层位移观测法, 每个观测孔所需费用8000元左右, 取土每孔所需费用200元左右, 观测孔的维护、观测总费用在1万元左右, 总费用 $= 8000 \times 3 + 200 \times 27 + 10000 = 39400$ 元。而采用应力释放孔法, 每完成一个孔所需费用约1000元, 所需总费用 $= 1000 \times 70 = 70000$ 元。

(3) 效果方面: 土体深层位移观测法是动态的, 它根据土体实际水平位移量, 控制沉桩速度和取土量, 及时、定量地释放土体挤压应力, 使土体水平位移始终控制在允许的范围内, 实践结果表明, 此法效果明显, 成功率高, 具有可控性。布置应力释放孔法虽然也能起到释放土体挤压应力的作用, 但它是被动的, 要根据被保护建筑物的情况来判断效果, 具有滞后性, 效果一般, 不具有可控性。

5 结论

通过对比分析, 说明土体深层位移观测法是一种减小挤土影响很有效的方法, 它具有对施工工期影响小、投资较小、工艺简单、效果好的特点, 较应力释放孔法具有较大的优势, 特别适合在旧城改造中大力推广应用。