

锚杆静压桩在某办公楼纠偏加固中的应用

郑东明, 张邦通, 胡明亮, 晏俊

(江苏省建筑科学研究所有限公司岩土工程研究所, 南京 210008)

摘要: 通过南京市某办公楼地基加固工程实例, 分别从沉降过大原因、方案分析以及锚杆静压桩设计和施工工艺几个方面进行阐述, 归纳总结了锚杆静压桩处理沉降量过大地基的优点以及设计施工过程中需要注意的问题, 为其他类似工程提供参考价值。

关键词: 锚杆静压桩; 沉降; 加固

作者简介: 郑东明(1972—), 男, 江苏南京人, 注册岩土工程师, 从事基坑支护和地基处理。

0 前言

锚杆静压桩利用原基础底板或桩基承台及上部结构传递来的重量作为压桩反力, 通过预埋的锚杆、反力架、千斤顶等压桩设备, 将桩段从压桩孔处压入地基土中, 然后将桩与基础底板或桩基承台连接形成整体, 使新桩基与原建筑物基础共同承担荷载, 提高加桩区域的承载力, 达到阻止或减少沉降的目的^[2]。

由于锚杆静压桩采用了静压方式, 避免了冲击应力, 对桩周土体的隆起及水平挤压较小, 从而降低了对周围环境的影响; 所补静压桩对邻近的原工程桩影响较小; 与其他基础加固或托换技术相比又具有施工时无振动、无噪音、设备简单、操作方便、移动灵活、施工所需空间小的特点。利用该工艺优势和特点, 对桩段进行合理选型、对锚杆和压桩反力架进行合理加强, 用来处理建筑病害工程具有独到之处。

目前, 锚杆静压桩以其工艺优点和特点, 被人们用于房屋建筑物的加固, 但是由于其方案、设计及施工工艺还有许多需要值得注意的问题。本文结合实际工程, 分别从沉降过大原因、方案分析以及锚杆静压桩设计和施工工艺几个方面进行阐述, 归纳总结了锚杆静压桩处理沉降量过大地基的优点以及设计施工过程中需要注意的问题, 为其他类似工程提供参考价值。

1 工程概况

该办公楼为两层框架结构, 长度为 184.8 m, 宽度为 22.5 m, 高度为 7.80 m, 沿长度方向设置两道伸缩缝。该办公楼采用筏板基础。

1.1 工程地质条件

该工程位于南京河西地区, 上部土层为长江漫滩相沉积物, 以杂填土、淤泥质粉质黏土、粉土粉砂为主。地下水主要为潜水。勘探期间测得稳定地下水位为 0.45~1.30 m。

场地各岩土层自上而下描述如下:

(1) 杂填土: 表层为拆房建筑垃圾, 松散; 下部为素填土, 灰、灰黑色, 由粉质黏土和淤泥质粉质黏土夹碎砖瓦、石等组成。层厚 0.30~3.5 m。

(2) 粉质黏土: 黄色-灰黄色, 下部为浅灰色, 夹小碎砖、石块和植物根系等。可塑-软塑, 中等压缩性。层厚 0.00~3.30 m。

(3) 淤泥质粉质黏土夹粉土: 新近沉积土, 灰色, 局部为灰黑色, 上部偶夹少量腐殖质, 流塑, 高压缩性。层厚 9.00~13.50 m。

③-1 粉土夹粉质黏土: 新近沉积土, 灰色, 稍密、很湿, 局部夹淤泥质粉质黏土或粉砂薄层, 中等压缩性。层厚 0.60~3.20 m。

④ 粉土夹粉质黏土: 新近沉积土, 灰色, 稍密, 很湿, 局部夹粉砂和淤泥质粉质黏土, 中等压缩性。层厚 6.20~12.00 m。

1.2 沉降原因及方案分析

根据测量资料显示,研究办公楼观测点累计沉降达 149.03 mm 和 225.15 mm,局部累计倾斜 2.8‰,沉降差 76.12 mm,平均沉降速率 0.214 mm/d;各点沉降速率均未达到建筑物竣工验收标准,局部倾斜已达到或超过 2.0‰,沉降变形尚未稳定并在发展,需采取相应的地基加固措施。

通过分析,该办公楼沉降量、沉降差和沉降速率较大的主要原因如下:

(1) 采用天然地基,地基土为长江漫滩土,压缩性大,含水量高,地基土固结变形时间长达 2~5 年,局部 5~10 年。同时由于结构和地基土分布不均匀,办公楼西侧的变形沉降大于东侧。

(2) 该办公楼虽然采用筏板基础,并设置了沉降缝,但是建筑物长高比依然过大,结构和地基土的分布不均,建筑物沉降的“长边效应”影响突出,沉降变形中间大,两边小,沉降变形和沉降差均较大。

加固方案必须能控制原建筑物的沉降量及不均匀沉降,且托换部分荷载能满足上部荷载要求。同时由于业主对工期要求比较紧,要求尽量减少对原有建筑物的破坏,另外部分仪器设备已经安装到位,不易搬迁。综合比较各种加固方案以及专家论证,采用锚杆静压桩进行加固。锚杆静压桩压桩可以在室内进行,可以分段施工,办公楼人员和仪器不需全部立刻搬迁;而且地基土大部分为淤泥质土和粉质黏土,沉桩施工速度快。

1.3 设计和施工中需要注意问题

锚杆静压桩布置局部图见图 1。锚杆静压桩设计截面 250 mm×250 mm,混凝土强度 C30。设计桩长为 25 m,每段 2.0 m,部分 1.0 m。以桩端进入⑤层粉砂层 0.5~1.0 m 作为控制标准;压桩力为 450 kN,同时要求进行试桩来确定最终压桩力和桩。经过试桩,当桩压到 25 m 时压桩力达到了 600 kN。设计满足要求。

设计中需要注意的问题:①设计平面布置上尽量满足锚杆静压桩施工;②压桩孔一般应布置在墙体的内外两侧或柱子四周,并尽量靠近墙体或柱子;③根据试桩资料,科学选择压桩机数量。

施工中需要注意的问题:①压桩次序和封口顺序应该从中间向两边压,封桩也从中间向两边封,防止压桩对单根桩偏斜;②压桩过程中,沉降观测要紧跟施工进行,实施信息化施工;③施工过

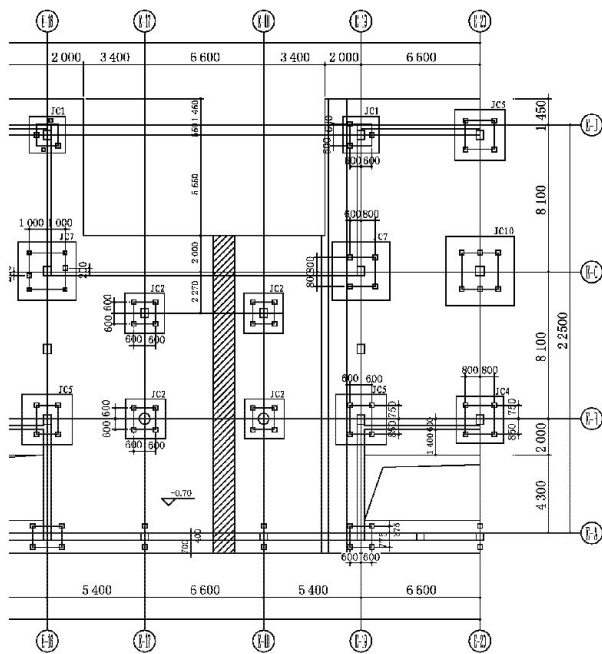


图 1 锚杆桩加固布置图

程中注意压桩速度,防止压桩过程中产生的附加沉降。

2 加固效果检验与分析

2.1 加固前后数值模拟计算

筏板长 185 m,宽 22.5 m。

荷载取 $F = 94066(D+L) + 185 \times 22.5 \times 0.4 \times 25$ (筏板自重) = 13 569 1 kN

为了比较加固前后沉降值的变化情况,取沉降观测中沉降量比较大的一个截面进行有限元模拟计算,计算结果如图 2、图 3 所示。

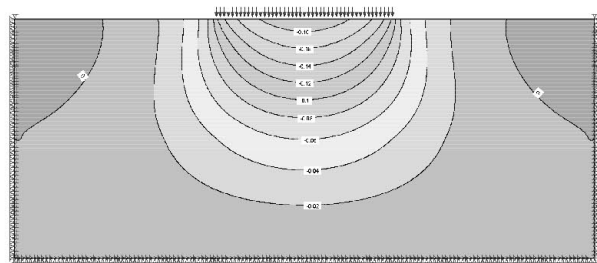


图 2 天然地基沉降量分布图

通过计算分析,天然地基沉降量最大值为 0.18 m。经过锚杆静压桩加固地基后,沉降量为 0.09 m。由此,可以认为锚杆静压桩加固基础具有良好的效果。

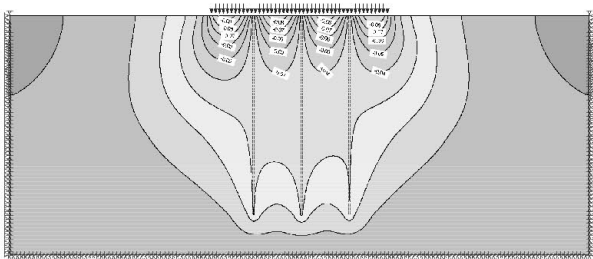


图3 桩基础沉降量分布图

2.2 锚杆静压桩加固优点及实际加固效果

在整个加固过程中,除了在基础钻孔、凿毛时有噪声外,压桩过程中的施工噪声较小,基本不影响办公楼工作及周边居民生活。用较少的资金和材料完成了办公楼的加固任务。不仅排除了该办公楼的险情,确保了安全使用,同时也延长了该建筑物的使用寿命。

表1 沉降速率对比 单位:mm/d

日期	E2	E3	E4	E5	E6
静压桩施工前	0.272	0.310	0.312	0.298	0.244
封桩后 10 d	0.018	0.023	0.026	0.016	0.012

从表1可以看出,加固前沉降速率已超过 $\frac{2}{1000}$,封桩后 10 d 沉降速率相对于加固前有了明显降低,说明锚杆静压桩对于处理地基沉降的有效性。

3 结 语

工程实践证明,锚杆静压桩能成功运用于既有建筑物不均匀沉降纠偏中。锚杆静压桩对稳定建筑物沉降,控制不均匀沉降有着良好效果,封桩后建筑物沉降趋于稳定。同时由于其压桩施工过程中噪声小,设备简单,操作方便,移动灵活,可在场地和空间狭小条件下施工,加固工期短的优点,随着经济的发展,锚杆静压桩具有非常广阔的应用前景。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国行业标准. JGJ 94—94 建筑桩基技术规范[S]. 1995.
- [2] 中华人民共和国行业标准. YBJ 227—91 锚杆静压桩技术规程[S]. 1991.
- [3] 梁合诚. 锚杆静压桩在加固高层危房中的应用研究[J]. 湖南地质, 2002, 21(4): 294~298.
- [4] 朱建雄. 锚杆静压桩在危险建筑物纠偏加固中的应用[J]. 山西建筑, 2008, 34(20): 109~112.