

浅议钻孔灌注桩应用研究

嵇岷山

连云港科建工程质量检测有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i9.2502

[摘要] 通过对连云港景山秀水剩余地块B区11--16号楼及大型地下室钻孔灌注桩试验桩检测参数的分析研究,确定了工程桩设计参数。依据试验结果和施工影响因素对工程桩进行优化设计,为相近的工程项目的桩基设计积累丰富经验。并通过工程桩的验收检测,证明设计参数的科学合理。以便在以后工程设计中参照学习,推广使用。

[关键词] 钻孔灌注桩; 静载试验; 应用; 研究

前言

连云港景山秀水剩余地块B区计有11--16号楼及大型地下室,该工程位于连云港市海州区,郁州南路西侧,海宁路南侧,郁海广场西南。建设单位是连云港市港华置业有限公司;勘察单位为江苏省鸿洋岩土勘察设计有限公司;设计单位为连云港市建筑设计研究院有限责任公司;施工单位为江苏省岩土工程公司连云港分公司;监理单位为连云港市连大建设监理有限公司。基础设计等级为甲级,框剪,18层(11#、12#楼)、32层(13#楼、14#楼),11层(15#楼、16#楼)为了确定钻孔灌注桩极承载力标准值,为工程桩设计提供依据,进行了试桩检测,对工程桩的设计进行优化。

1 场地工程地质概况

根据江苏省鸿洋岩土勘察设计有限公司提供的工程岩土勘察报告(工程编号:HY3160),场地地层概况见如下:

场地地层概况

| 层序 | 地层名称 | 平均层深(m) | 平均层厚(m) | 钻孔灌注桩桩基设计参数 | | 抗拔系数λ |
|----------------|--------|---------|---------|---------------------------------|--------------------------------|-------|
| | | | | 极限侧阻力标准值 q _{sik} (kPa) | 极限端阻力标准值 q _{pk} (kPa) | |
| ① | 杂填土 | 0.83 | 0.83 | / | / | / |
| ② | 黏土 | 1.92 | 1.09 | 46 | / | 0.75 |
| ③ | 淤泥 | 10.22 | 8.30 | 11 | / | 0.75 |
| ③-1 | 淤泥混砂 | 11.09 | 0.87 | 18 | / | 0.70 |
| ④ | 黏土 | 14.56 | 3.47 | 86 | / | 0.75 |
| ⑤ | 黏土 | 18.92 | 4.36 | 92 | 1300 | 0.75 |
| ⑥ | 黏土 | 20.59 | 1.67 | 102 | 1600 | 0.75 |
| ⑥ ₁ | 中细沙 | 21.49 | 0.90 | 78 | 1900 | 0.60 |
| ⑦ | 黏土 | 23.39 | 1.90 | 82 | 1200 | 0.75 |
| ⑧ | 黏土 | 27.06 | 3.67 | 87 | 1800 | 0.75 |
| ⑨ | 黏土混砂 | 32.32 | 5.26 | 105 | 2400 | 0.70 |
| ⑩ | 全风化片麻岩 | 34.23 | 1.91 | 125 | 3800 | 0.70 |
| ⑪ | 强风化片麻岩 | 37.27 | 3.04 | 220 | 6500 | / |
| ⑫ | 中风化片麻岩 | / | / | 600 | 15000 | / |

据场地工程地质勘测报告,设计试验桩参数为桩型钻孔灌注桩D=600mm, L=34.4m, C40, Q_u=6000kN, 计3根; D=650mm,

L=36.5m, C40, Q_u=9000kN, 计2根; 试桩总数5根设计单位通过静载检测数据,为工程桩设计提供依据。

2 试验桩检测

试验桩依据《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014和《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011执行

2.1 试验成果汇总

| 荷载(kN) | 沉降量(mm) | | | 荷载(kN) | 沉降量(mm) | |
|--------|---------|-------|-------|--------|---------|--------|
| | 桩径600mm | | | | 桩径650mm | |
| | 1# | 2# | 3# | | 4# | 5# |
| 1200 | 3.18 | 1.98 | 1.79 | 1800 | 5.32 | 2.80 |
| 1800 | 4.27 | 2.11 | 3.12 | 2700 | 7.44 | 4.47 |
| 2400 | 7.10 | 2.38 | 3.98 | 3600 | 12.08 | 7.30 |
| 3000 | 17.04 | 4.74 | 6.98 | 4500 | 18.78 | 14.08 |
| 3600 | 46.17 | 10.06 | 12.68 | 5400 | 40.79 | 22.43 |
| 4200 | 73.61 | 20.71 | 21.50 | 6300 | 65.19 | 34.43 |
| 4600 | / | 44.07 | 29.20 | 7200 | / | 48.27 |
| 5000 | / | 61.08 | 37.82 | 7600 | / | 53.80 |
| 5200 | / | / | 42.74 | 8000 | / | 158.85 |
| 5400 | / | / | 47.27 | 8200 | / | / |
| 5600 | / | / | / | 8400 | / | / |
| 5800 | / | / | / | 8600 | / | / |
| 6000 | / | / | / | 8800 | / | / |
| / | / | / | / | 9000 | / | / |
| 卸载至0 | 64.74 | 38.99 | 24.08 | 卸载至0 | 50.18 | / |

2.2 试验桩试验成果分析

桩径为600mm: 1#、2#、3#桩在3600kN、4600kN、5400kN荷载作用下,沉降量达到稳定标准, Q-s曲线未出现明显陡降段, s-lgt曲线未出现弯曲,但沉降量均超过40mm。1#、2#、3#桩在下一级荷载作用下均出现陡降, s-lgt曲线明显向下弯曲。依据规范,上述三根桩的单桩竖向抗压极限承载力确定按Q-s曲线上沉降量s=40mm所对应的荷载值,其单桩竖向抗压极限承载力分别为3460kN、4530kN、5080kN。

桩径为650mm: 4#、5#桩在6300kN、8000kN荷载作用下,桩身均出现急剧下沉, Q-s曲线出现陡降, s-lgt曲线明显向下弯曲,但其前一级荷载都达到稳定。4#、5#桩的在前一级荷载作用下,总沉降已超过40mm,单桩竖向抗压极限承载力

确定按Q-s曲线上沉降量s=40mm所对应的荷载值,其单桩竖向抗压极限承载力分别可取为5360kN、6660kN。

2.3 试验桩检测结论

桩径为600mm的1#、2#、3#桩,单桩竖向抗压极限承载力分别为3460kN、4530kN和5080kN。(注:因1#、2#、3#试验桩检测结果极差超过其平均值的30%,故未统计)。桩径为650mm的4#、5#桩,单桩竖向抗压极限承载力分别为5360kN和6660kN。

3 工程桩检测

3.1 14号楼工程桩检测

根据试验桩的检测数据、考虑施工过程中的不确定因素影响,我们建议设计单位把14号楼原来钻孔灌注桩径650mm、调整为D=700mm(其余设计参数:L=29.65-33.50m,C40,Ra=3000kN;工程桩检测最大加载值6400kN,总桩数154根)单桩竖向抗压静载试验采用维持荷载收敛法进行验收检测。

表 14#楼试验成果汇总

| 荷载 (kN) | 沉降量 (mm) | | |
|---------|----------|-------|-------|
| | 56# | 132# | 138# |
| 1920 | 1.46 | 3.06 | 2.58 |
| 3200 | 2.95 | 4.08 | 4.13 |
| 4480 | 4.25 | 5.46 | 6.34 |
| 5120 | 5.54 | 7.23 | 7.39 |
| 5760 | 6.93 | 9.08 | 9.71 |
| 6400 | 9.38 | 13.21 | 12.56 |
| 卸载至 0 | 3.06 | 7.08 | 5.89 |

试验成果分析:56#、132#、138#桩在6400kN荷载作用下桩顶沉降量达到趋于收敛条件,Q-s曲线均未出现明显陡降段,s-lgt曲线尾部均无明显下弯,依据规范,上述三根测试桩的单桩竖向抗压极限承载力均可取为6400kN。其在6400kN荷载作用下累计沉降量分别9.38mm、13.21mm、12.56mm。完全满足规范要求。

3.2 15号楼工程桩检测

桩型: 钻孔灌注桩D=600mm,L=29.60m(76根)/28.20m(8根),C35,Ra=2300kN;总桩数:Σ=84。

表 15#楼试验成果汇总

| 荷载 (kN) | 沉降量 (mm) | | |
|---------|----------|-------|-------|
| | 40# | 50# | 69# |
| 1380 | 2.47 | 5.82 | 3.17 |
| 2300 | 4.51 | 11.69 | 5.01 |
| 3220 | 6.93 | 15.62 | 7.55 |
| 3680 | 7.89 | 19.15 | 9.51 |
| 4140 | 9.51 | 20.20 | 10.63 |
| 4600 | 11.53 | 23.42 | 12.88 |
| 卸载至 0 | 4.36 | 10.10 | 5.41 |

试验成果分析:40#、50#、69#桩在4600kN荷载作用下桩顶沉降量达到趋于收敛条件,Q-s曲线均未出现明显陡降段,s-lgt曲线尾部均无明显下弯,依据规范,上述三根测试桩的单桩竖向抗压极限承载力均可取为4600kN。结论为40#、50#、69#桩的单桩竖向抗压极限承载力检测值均为4600kN,特征值为2300kN,满足设计要求。

4 结论

通过连云港景山秀水剩余地块B区11--16号楼及地下室钻孔灌注桩应用研究可得如下结论。

(1)为设计提供参数的试验桩,最好能够检测出单桩极限承载力。

(2)试桩检测结果比岩土勘察报告和《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)提供的建议值相对要高。

(3)依据试验桩的试验结果,对工程桩设计进行优化,对工程桩的桩长、桩径进行合理的调整。

(4)通过对工程桩的检测,证明该工程桩设计科学合理。避免工程桩施工完承载力不足的事故。节省施工时间,积累工程经验,为本地区建筑事业贡献自己的力量。

[参考文献]

[1]《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2008)[J].建设科技,2012,(Z1):38-39.
[2]白德钦.山区建筑的基础设计分析[J].工程技术研究,2018,(04):205-206.
[3]高文生,王涛.地基基础技术创新与发展[J].建筑科学,2018,34(09):66-75.