

静力触探成果在预估单桩竖向极限承载力标准值中的应用

● 刘永保

[摘要]静力触探机理和桩的作用机理类似,静力触探相当于沉桩的模拟试验,我国双桥探头静力触探试验已有30年历史,积累了不少的数据和经验,但在很多地区工程实践中却应用不多。本文通过工程实例分析了经验参数法与静探法估算单桩极限承载力标准值的应用及对比情况,得出结论,以供参考。

[关键词]静力触探;经验参数法;桩极限承载力

[文章编号]1672-7045(2009)04-0089-03

[中图分类号]TU473.1

[文献标识码]B

1 工程概况

广西梧州神冠房地产开发有限公司拟建之神冠大厦商业、住宅楼,位于梧州市新兴三路中段,该商业、住宅楼小区占地总面积约12816.89m²,由6栋39~41层商住楼及4层裙楼组成,设3层地下室(埋深约12.00m,底部标高21.00m,黄海高程),框架—剪力墙结构。最初拟采用大直径嵌岩灌注桩基础,经钻探后建议采用高强度预应力管桩基础。

2 地质概况

2.1 地形地貌

拟建场地原为花岗岩风化低丘与冲沟交界地带,原始地形为小山丘和冲沟地段,经人工开山、填土平整而形成现在地形。场地基底处于燕山早期花岗岩(γ_s)地段。

2.2 岩土层

场地岩土层主要为:素填土①、灰黑色粉质粘土②₁、黄杂色粉质粘土②₂、含碎石粗砂②₃、

砖红色粘土③、砂质粘性土(花岗岩残积土)④、全风化花岗岩⑤、强风化花岗岩⑥₁和⑥₂、层中风化花岗岩⑦、微风化花岗岩⑧。

3 静力触探试验及其应用

静力触探(CPT)是通过一定的机械装备,将一定规格的金属探头用静力压入土层中,同时用传感器或直接量测仪表测试土层对触探头的贯入阻力,以此来判断、分析,确定地基土的物理力学

性质。我国双桥探头始于上世纪70年代中期,至今已有30年,积累了不少的数据和经验。

专业人员在静力触探的实际工程运用中,常常凭借相关经验,将贯入阻力与土的物理力学性质联系起来,建立经验公式;或根据对贯入机理的认识做定性的分析(如模式分析、因子分析等),在此基础上建立回归方程解决工程问题。

静力触探机理和桩的作用机理类似,静力触探试验可以看作是小直径桩的现场载荷试验,与静力触探相比,桩的表面粗糙,直径大,沉桩对桩周土的扰动大,沉降速度慢。因此,在模拟桩的侧

阻力方面有一定优势,用于工程计算单桩极限承载力效果很好。

3.1 静力触探试验成果

该场地采用圆锥底面积 15cm^2 、锥角 60° 、摩擦套筒高 21.85cm 、侧面积 300cm^2 的双桥探头,在不同的位置做了5个静力触探孔,共 112.5m 。部分静力触探试验曲线图可见图1。

该场地勘探中除了静力触探试验外还采取了标准贯入试验、重型圆锥动力触探试验等原位测试和土工试验(见表1)。

3.2 预估预应力混凝土管桩单桩竖向极限承载力

该工程上部荷载较大,拟采用 $\phi 600\text{mm}$ 预应力高强度混凝土

管桩(PHC桩),自地下室底部(21.00m ,黄海高程)算起,要求单桩竖向极限承载力标准值为 5033kN 。采用经验参数法和双桥探头静力触探参数法估算单桩竖向极限承载力标准值。

(1)静探法:按《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)中公式5.3.4,根据双桥探头静力触探资料确定混凝土预制桩单桩竖向极限承载力标准值,按下式计算:

$$Q_{uk}=u\sum l_i\cdot\beta_i\cdot f_{si}+\alpha\cdot q_c\cdot A_p$$

(2)经验参数法:按《建筑桩基技术规范》(JGJ94-94)中的公式5.3.5,根据土的物理指标与承载力参数之间的经验关系确定混凝土预制桩单桩竖向极限承载力

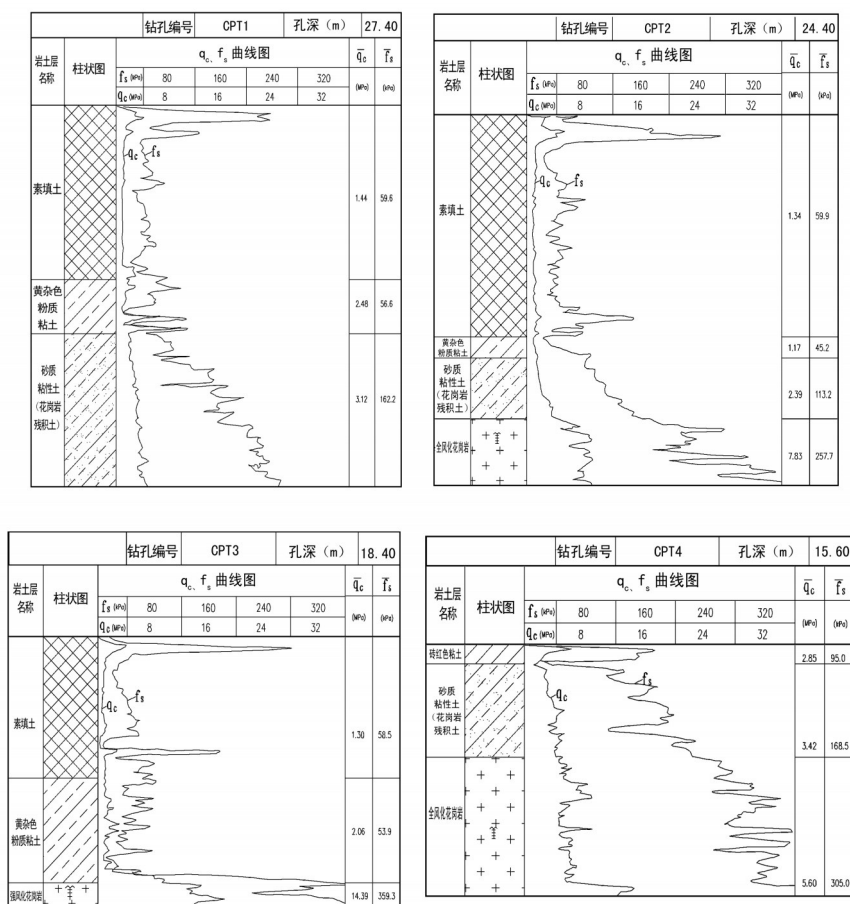


图1 静力触探试验曲线图

标准值,按下式计算:

$$Q_{uk}=Q_{sk}+Q_{pk}=u\sum q_{sik}l_i+q_{pk}A_p$$

分别采用两种方法进行单桩竖向极限承载力标准值估算(见表2)。

根据以上估算, $\phi 600$ 预应力混凝土管桩的单桩竖向极限承载力标准值取值为 5033kN, 可满足基础设计要求。

本文为验证静力触探试验估算单桩极限承载力标准值的经验公式在本地区的适用性,进行了经验参数法与静探法的对比(见表2)。根据表2计算结果,经验参数法与静探法估算单桩极限承载力标准值结果较为接近,两者相比较,静探法较经验参数法估算所得单桩极限承载力标准值要高

约 15%, 原因是静力触探试验更适应钻探当时的地质环境,可更好地反映沉桩情况。

4 结语

通过经验参数法与静探法预估单桩极限承载力标准值的实践和对比,说明采用静探法,并按《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)中相关公式估算单桩极限承载力标准值,在该地区是合适有效的。

静力触探不是依靠理论分析求解解析解,而是依靠经验建立回归方程解决工程问题。因此,在实际工程的应用中,静力触探应与桩载荷测试配合使用,以互相验证之。

参考文献

[1] 工程地质手册编委会. 工程地质手册(第四版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.

[2] 顾宝和.《岩土工程勘察规范》中的静力触探问题[J]. 工程勘察, 2008, (10).

[3] JGJ94-2008, 建筑桩基技术规范[S].

作者简介:

刘永保, 广西梧州市建筑设计院助理工程师。

收稿日期: 2009-01-12

表1 预应力混凝土管桩单桩极限承载力标准值计算参数表

岩土层名称	预应力混凝土管桩				
	q_{sk} (kPa)	q_{pk} (KPa)		\bar{f}_s (kPa)	\bar{q}_c (MPa)
	—	桩入土深度		—	—
		9 ~ 16m	16 ~ 30m	—	—
素填土①	20	—	—	57.8	1.46
灰黑色粉质粘土②1	30	—	—		
黄杂色粉质粘土②2	45	—	—	56.1	1.93
含砾石粗砂②3	70	—	—	119.1	7.78
砖红色粘土③	65	—	—	95.0	2.85
砂质粘性土(花岗岩残积土)④	80	5500	6000	165.9	3.22
全风化花岗岩⑤	90	6500	7000	279.3	6.53
强风化花岗岩⑥1	130	9000		359.3	14.39
强风化花岗岩⑥2	160	11000		—	—

注: q_{sk} 为桩的极限侧阻力标准值; q_{pk} 为桩的极限端阻力标准值; \bar{f}_s 为双桥探头静力触探试验平均侧阻力; \bar{q}_c 为双桥探头静力触探试验探头端阻力。

表2 单桩竖向极限承载力标准值估算表

孔号	桩入土深度(m)	桩端持力层	估算单桩极限承载力标准值(kN)	
			经验参数法	静探法
ZK18	24.5	强风化花岗岩⑥1	5940	7139.5
ZK55	21	强风化花岗岩⑥1	5689	6866.9
ZK73	16	强风化花岗岩⑥2	6050	-(无⑥2层参数)
ZK66	20	强风化花岗岩⑥1	6030	7246.5
ZK113	20	强风化花岗岩⑥1	5784	6779.9
ZK130	20	强风化花岗岩⑥1	6417	7607.1
ZK135	20	强风化花岗岩⑥1	6229	7360.4