

复合地基承载力标准值取值方法探讨*

李 飞

郝子进

(盐城工学院建筑工程系,盐城,224003 盐城市建筑设计研究院,盐城,224002)

摘 要 结合具体工程实例,对静载试验极差大于平均值30%的复合地基,如何确定承载力标准值进行探讨,提出较为合理的取值方法。

关键词 复合地基 承载力 取值

分类号 TU312

盐城地区地处黄海之滨,由于其存在深厚的淤质土层(厚度6~40m)、大量的多高层(6~9层)住宅均采用深层搅拌法复合地基,经济效益较为显著。

根据《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-91),对于复合地基应抽取总桩数1%的点数进行静载试验,并指出试验点数不应小于3点,当满足其极差不超过平均值的30%时,可取其平均值作为复合地基承载力标准值,然而对于极差大于平均值30%的复合地基,如何确定其承载力标准值,规范未作进一步明确。本文结合市公安局某住宅楼深层搅拌桩复合地基静载试验,对上述问题进行探讨。

1 工程概况

某住宅楼,六层,砖混结构,采用深层搅拌法复合地基,桩径600mm,桩长11.5m,水泥掺入比15%,共布桩860根。

拟建场地地质条件简单,地层单一,层位稳定,地基土层分布如下:

①层填土,主要为粉质粘土,松散不均匀,层厚0.6~0.9m;

②层粉质粘土,灰黄,可塑,常见Fe、Mn浸染斑点,土质均匀,层厚1.0m左右, $f_k=120\text{KPa}$;

③层淤质粉质粘土夹粉土,灰色,饱和,流塑,该层土中部夹松散一稍密状粉土,较不均匀,层厚10.7~11.0m, $f_k=65\text{KPa}$;

④层粘土,灰褐—黄褐,饱和,可塑,均匀,层厚不大于1.6m, $f_k=210\text{KPa}$ 。该层土为搅拌桩桩端持力层。

深层搅拌桩施工结束后,根据规范要求,选取8个点进行单桩复合地基静载试验。

试验结果如(表1)

* 收稿日期:1997-09-19

表1 单桩复合地基静载试验结果

编号	B12#	A1#	A201#	C1	B236#	B77#	A149#	C2	平均值 f_{um}
基本值 f_{ui} (KPa)	200.1	193.9	183.4	178.4	174.5	139.0	124.1	121.4	164.4
$a_i = \frac{f_{ui}}{f_{um}}$	1.217	1.180	1.116	1.085	1.062	0.846	0.755	0.739	
龄期(天)	60	56	57	61	50	61	57	59	

从上表可以看出,本工程试桩结果的极差为其平均值的48%,已超过平均值的30%。根据JGJ79—91规范,不能取平均值作为复合地基承载力标准值。而《建筑桩基技术规范》对于桩基极限承载力标准值在类似情况下的取值方法已有明确规定,现予分析比较。

2 桩基极限承载力标准值的取值方法分析

《建筑桩基技术规范》(JGJ94—94),根据单桩静载试验结果的统计特征,应用可靠度分析方法,进行简化计算,提出桩基极限承载力标准值(Q_{sk}),取值方法如下。

2.1 承载力标准值的取值

复合地基静载试验值和单桩静载试验结果一样,在统计学上均属小样本,在相同(或相似)施工条件、地质条件和试验条件下对十五个场地46个点的单桩复合地基静载试验结果进行统计分析,统计变量 a_i (试验值 f_{ui} 与同一场地试验结果的平均值 f_{um} 之比)服从某一概率分布,分析研究桩基极限承载力标准值方法的推导和简化过程及其适用条件,可以得出这样的结论,即本地区复合地基承载力标准值的取值可以参照JGJ94—94规范提出的取值方法进行确定。通过对几个工程取值的复算,证明上述结论完全可行。

2.2 计算实例

根据某住宅楼复合地基静载试验结果(详见表一)计算复合地基承载力试验结果平均值为

$$f_{um} = \frac{1}{n} \sum f_{ui} = 164.4 \text{ (KN)}$$

根据 $a_i = \frac{f_{ui}}{f_{um}}$ 求得各 a_i 值为(由大到小排列):

$$\begin{aligned} a_1 &= 1.217 & a_2 &= 1.180 & a_3 &= 1.116 & a_4 &= 1.085 \\ a_5 &= 1.062 & a_6 &= 0.846 & a_7 &= 0.755 & a_8 &= 0.739 \end{aligned}$$

根据 $S_n = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(a_i - 1)^2}{(n-1)}}$ 求得标准差: $S_n = 0.19 > 0.15$ 。

由于 $S_n > 0.15$, 应按式一计算求解 λ 。以 m 分别取 1、2、3、4、5 进行试算(过程略), 当 $m = 5$ 时, $\lambda = 0.87$ 满足式一要求。

则承载力标准值 $f_{sk} = \lambda f_{um} = 0.87 \times 164.4 = 143 \text{ (KN)}$

因此本工程建议复合地基承载力标准值为 143KN。

2.3 几种计算方法取值比较

本工程按小值平均值方法取值: $f_{sk} = \frac{139.0 + 124.1 + 121.4}{3} = 128.2 \text{ (KN)}$

按两端(由大至小排列)各舍 10% 个数据, 计算平均值: $f_{sk} = 165.5 \text{ (KN)}$

按均方差平均值取值, 计算得均方差 $\delta = 31$, 则

$$f_{sk} = 164.4 - 31 = 133.4 \text{ (KN)}$$

按保证率平均值法取值, 保证率 d 取 0.99, 查表得 $t_d=3.50$, 则

$$f_{uk}=164.4-\frac{3.50 \times 31}{\sqrt{8}}=126(\text{KN})$$

按《岩土工程勘察规范》(GBJ50021—94)第12、22条统计计算

$$\text{统计修正系数 } r_s=1-\left(\frac{1.704}{\sqrt{8}}+\frac{4.678}{\sqrt{8}}\right) \times 0.191=0.871$$

$$\text{则 } f_{um}=0.871 \times 164.4=143.2(\text{KN})$$

可以看出, 按《岩土工程勘察规范》统计计算的结果与本文建议的取值方法较为接近。

3 几点体会

(1) 进行复合地基静载试验, 经常会碰到极差大于平均值 30% (S_n 约为 0.15) 的情况, 如何确定复合地基承载力标准值, 本文提出了解决问题的方法。

(2) 本文通过对盐城地区复合地基静载试验结果的统计特征进行分析, 提出复合地基承载力标准值的取值可参照《建筑桩基技术规范》所推荐的桩基极限承载力标准值取值方法进行统计计算。

(3) 某住宅楼深层搅拌桩复合地基静载试验, 利用笔者建议的取值方法, 计算确定复合地基承载力标准值(143KN), 实践证明取值较为合理。

(4) 深层搅拌桩龄期的影响, 以及复合地基静载试验值的确定不在本文讨论范围之内。

参 考 文 献

- 1 中华人民共和国行业标准. 建筑地基处理技术规范. JGJ79—91. 北京: 中国计划出版社. 1991
- 2 中华人民共和国行业标准. 建筑桩基技术规范. JGJ94—94. 北京: 中国计划出版社. 1994
- 3 黄强. 桩基工程若干热点技术问题. 北京: 中国建材工业出版社. 1996
- 4 中华人民共和国国家标准. 岩土工程勘察规范. GBJ50021—94. 北京: 中国计划出版社. 1994

The Discussion of the Way of Getting the Value of the Standard of Composite Foundation for Bearing Capacity

Li Fei¹⁾ Hao Zijin²⁾

(1) Department of Construction Engineering of Yancheng Institute of Technology, Yancheng, 224003, PRC;

2) Yancheng Construction Designing Institute, Yancheng, 224002, PRC)

Abstract With certain projects as examples, the paper analyzes composite ground of extreme difference more than average value by 30% on dead load test, discusses how to decide the standard value for bearing capacity and presents reasonable measure to get the value.

Keywords composite foundation; bearing capacity; getting the value