

文章编号: 1004—5716(2001)05—39—02

中图分类号: TU 470⁺. 3 文献标识码: B

按土性参数确定地基承载力标准值的几点探讨

周永敏

(莆田市城乡勘测设计研究院, 福建 莆田 351100)

摘 要: 岩土工程中的许多规范, 都不同程度对地基承载力标准值取值进行了规定, 但计算结果却不同, 该文就岩土工程地基承载力标准值取值存在的问题提出粗略看法, 供参考。

关键词: 岩土参数; 地基承载力标准值; 取值方法; 探讨

在进行岩土工程设计、计算时, 地基承载力是地基土的一个十分重要的性能指标。长期以来, 由于工程地质勘察体制的局限和科学技术发展的限制, 也由于勘察人员的习惯, 确定地基承载力主要根据地基土的类别和物理力学指标或标准贯入试验结果查地基承载力表。地基承载力的正确选取和评价, 是保证地基基础设计正确、合理的重要条件。目前陆续颁布实施的各种规范, 都不同程度地进行了地基承载力标准值(是指按有关规范规定的标准方法试验并经统计处理后的承载力值)取值规定, 计算结果不同。笔者经过多年在莆田地区应用情况, 提出几点粗浅看法, 若有不妥, 敬请专家们批评指正。

1 用孔隙比 e 、液性指数 I_L 、压缩模量 E_{s1-2} 确定粘性土、素填土的地基承载力标准值

1.1 算例

某地基土的塑性指数 $I_p = 11$, 孔隙比 e 及液性指数 I_L 的试验结果如下表所示(最后一行根据 e 、 I_L 查表得)。

表 1 孔隙比 e 及液性指数 I_L 的试验结果表

试样编号	1	2	3	4	5	6
e	0.616	0.623	0.617	0.588	0.581	0.575
I_L	0.41	0.39	0.37	0.42	0.42	0.38
f_0	327.7	326.1	332.6	344.2	348.9	358.7

1.2 《建筑地基基础设计规范》GBJ7-89

根据室内物理、力学指标平均值确定地基承载力标准值时, 应将附表 5-3 至附表 5-7 中的承载力基本值乘以回归修正系数:

$$f_k = f_0 \cdot \psi_f$$
$$= f_0 \times [1 - (\frac{2.884}{\sqrt{n}} + \frac{7.918}{n^2}) \delta]$$

表 1 土工试验结果统计, 查表得知:

$$f_0 = 339 \text{ kPa}, \delta = 0.041, n = 6$$

$$f_k = 339 \times [1 - (\frac{2.884}{\sqrt{6}} + \frac{7.918}{6^2}) \times 0.041] = 319.6 \text{ kPa}$$

1.3 《建筑地基基础勘察设计规范》DBJ13-07-91

根据室内试验的物理或力学指标确定地基承载力标准值时, 应采用下式:

$$f_k = \mu(1 - \lambda\delta)$$

表 1 地基承载力基本值统计如下:

地基承载力基本值的平均值 $\mu = 339.7 \text{ kPa}$, $\delta = 0.038$, $n = 6$

由本规范表 3.4.19-1, 当 $n = 6$, 信度 = 95% 时, $\lambda = 1.049$

故承载力标准值 $f_k = \mu(1 - \lambda\delta) = 339.7 \times (1 - 1.049 \times 0.038) = 326.2 \text{ kPa}$

显然, 两种方法得到的计算结果不相同, 式(2)概率取值对象明确, 地基承载力的可信度可知, 笔者建议采用式(2)计算。

4.3 超长嵌岩桩的桩顶沉降量主要包括桩身混凝土的压缩量和桩端的沉降量。影响桩身的压缩量主要有桩身混凝土的标号、桩身的质量及桩顶的荷载水平等, 影响桩端的沉降量的主要因素有桩底的沉渣的清理及持力层的性状等。

4.4 在极限荷载下, 超长嵌岩桩仍有桩端阻力的存在, 这说明了其端承摩擦桩的特性。

4.5 超长嵌岩桩的极限侧阻充分发挥所需的位移与桩顶沉降量没有什么对应的关系, 但与桩端的沉降量却有良好的相关关系。

参考文献

- 1 张忠苗等 基于桩顶沉降和桩端沉降钻孔桩的受力性状研究[J] 《岩土工程学报》1997 Vol 19 No. 4 P88-93
- 2 张忠苗等 钻孔灌注桩桩底后注浆机理及应用研究[J] 《岩土工程学报》1996 Vol 21 No. 6 P681-686
- 3 张忠苗等 软土地基钻孔桩有关参数统计分析[J] 《浙江大学学报》Vol 31 Sep 1997 P140-146

2 用天然含水量 w 确定沿海淤泥和淤泥质土地基承载力标准值

2.1 算例

某淤泥,土工试验结果统计如下:

$n = 17$, 天然含水量 w 平均值 $\mu = 61.18\%$, 标准差 $\delta = 1.107$, 变异系数 $\delta = 0.116$,

2.2 GBJ7-89 规范

规定用天然含水量 w 平均值,查表得到的承载力是基本值 f_0 ,再乘以回归修正指数,得到承载力标准值 f_k :

$$f_k = f_0 \cdot \psi \quad (3)$$

查表得 $f_0 = 53.82 \text{ kPa}$, ($n = 17, \mu = 61.18\%$)

$$\psi = 1 - \left(\frac{2.884}{\sqrt{17}} + \frac{7.918}{17^2} \right) \times 0.116 = 0.92, f_k = 53.82 \times 0.92 =$$

49.5 kPa

2.3 DBJ13-07-91 规范

表中给定天然含水量到底是何值?是平均值,还是标准值?由表查到的是承载力标准值 f_{ko}

2.3.1 平均值法:用天然含水量 w 平均值 μ ,查表得到承载力标准值 f_{ko}

由 $\mu = 61.18\%$,查表得 $f_k = 53.8 \text{ kPa}$

2.3.2 标准值法:用天然含水量 w 的标准值,查有关表格得到承载力标准值 f_k :由本规范表3.4.19-1,当 $n = 17$,信度=95%时, $\lambda = 0.514$, $\delta = 0.116$

天然含水量 w 标准值

$$w_k = \mu \cdot (1 + \lambda \delta) \quad (4)$$

$$= 61.18 \times (1 + 0.514 \times 0.116) = 64.83\%$$

查表得: $f_k = 50.2 \text{ kPa}$

显然,上述三种方法得到的计算结果各不相同,笔者倾向于式(3),对承载力进行修正,概率取值对象明确。

3 用标贯击数 N 确定地基承载力标准值

3.1 算例

某粗砂,标贯试验成果统计如下:

$n = 11$, 范围值11—16, $\mu = 13.55$, $\sigma = 1.753$, $\delta = 0.129$

3.2 GBJ7-89 规范规定现场试验锤击数应按下式修正

$$N = \mu - 1.645\sigma \quad (5)$$

$$= 13.55 - 1.645 \times 1.753 = 10.7$$

查附表5-8可得: $f_k = 189.8 \text{ kPa}$

3.3 DBJ13-07-91 规范规定现场试验锤击数应按下式修正

$$N = \mu - (1 - \lambda \delta) \quad (6)$$

当 $n = 13$, 信度=95%时, $\lambda = 0.672$

$$N = 13.55 - (1 - 0.672 \times 0.129) = 12.4$$

查附表4-3可得:

$$f_k = 213.6 \text{ kPa}$$

3.4 GB50021-94 规范规定标贯击数标准值 N 按下式计算

$$N = r_s \cdot \mu \quad (7)$$

$$r_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \cdot \delta N = \left[1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{11}} + \frac{4.678}{11^2} \right) \times \right.$$

$$\left. 0.129 \right] \times 13.55 = 12.6$$

查表得:

$$f_k = 216.4 \text{ kPa}$$

3.5 岩土工程试验监测手册规定标贯击数标准值 N 按下式计算:

$$N = \mu - 1.654 \quad (8)$$

$$= 13.55 - 1.654 \times 1.753 \div \sqrt{11}$$

$$= 12.7$$

查表得: $f_k = 217.8 \text{ kPa}$

3.6 岩土工程勘察设计手册法规定标贯击数标准值 N 按下式计算

$$N = \mu - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \cdot \sigma \quad (9)$$

$$= 13.55 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{11}} + \frac{4.678}{11^2} \right) \times 1.753 = 12.6$$

查表得:

$$f_k = 216.4 \text{ kPa}$$

显然,上述五种方法得到的计算结果各不相同。式(5)、式(6)、式(7)、式(8)及式(9)的概率取值对象是锤击数 N ,即锤击数大于此值的可能性为95%。而用式(5)计算的 N 值偏小,当标准差 σ 较大时,甚至比最小值还要小。其余四种在使用过程中笔者发现,用式(6)计算较直观、简便,所以,建议采用式(6)计算。

4 结论

4.1 按土物理、力学性质指标(e 和 I 或 E_{s1-2}) 确定地基承载力标准值 f_k ,应采用式(2),即用物理、力学性质指标查有关表格得到承载力基本值,再乘上修正系数得到承载力标准值。

4.2 用土物理性指标(w) 确定地基承载力标准值 f_k ,应采用式(3),即用物理性质指标平均值查有关表格得到承载力基本值,再乘上修正系数得到承载力标准值。

4.3 用标贯击数确定地基承载力标准值 f_k ,应采用式(6)计算,即求出标贯击数修正值(N),查有关表格得到承载力标准值。

不同规范中,都不同程度对地基承载力标准值取值进行规定,计算结果不同。在具体使用中应综合考虑各种因素,正确使用不同规范。

参考文献

- 1 中华人民共和国原城乡建设环境部 GBJ7-89 建筑地基基础设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1989
- 2 福建省建筑工程总公司 DBJ13-07-91 建筑地基基础勘察设计规范[S]. 福州: 福建科学技术出版社, 1992
- 3 中华人民共和国建设部 GB50021-94 岩土工程勘察规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1995
- 4 刘福臣, 潘东兴, 左欣 对岩土工程概率取值的几个问题的探讨[J]. 岩土工程技术, 2000(1): 55-57
- 5 林宗元 岩土工程试验监测手册[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1994 412
- 6 林宗元 岩土工程勘察设计手册[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1996 404