

新规范承载力特征值与旧规范各承载力值异同浅析

张云峰

(山东省地质矿产勘查开发局, 山东 济南 250013)

摘要:通过对《建筑地基基础设计规范》(GB50007 - 2002) (新规范) 地基承载力特征值和旧规范地基承载力基本值、标准值、设计值的概念及确定方法的对比, 进一步明确了它们之间的异同, 对于工程勘察技术人员准确确定地基承载力特征值有一定帮助。

关键词:建筑地基基础设计规范; 承载力; 特征值; 基本值; 标准值; 设计值

中图分类号: TU47 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672 - 7428(2004) 04 - 0024 - 03

自从《建筑地基基础设计规范》(GB 50007 - 2002) (以下简称新规范) 发布实施以来, 承载力特征值一度成为岩土工程勘察技术人员当中的热门话题。一段时间, 很多技术人员对勘察报告中承载力特征值的取值难以把握, 觉得不如以前承载力标准值那样容易确定。现对新规范地基承载力特征值与《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7 - 89) (以下简称旧规范) 中承载力各值作一分析比较, 以期抛砖引玉, 对大家有所帮助。

1 新规范地基承载力特征值的来源

我国已加入 WTO, 考虑到与国际接轨, 根据国外有关文献, 相应于我国原规范中的“标准值”的含义, 可以有特征值、公称值、名义值、标定值 4 种, 在国际标准《结构可靠性总原则》ISO 2394 中相应术语直译为“特征值”, 该值的确定可以是统计得出的, 也可以是传统经验值或某一物理量限定的值。

此次修订后的新规范采用“特征值”一词, 用以表示正常使用极限状态计算时采用的地基承载力的值, 其涵义即为在发挥正常使用功能时所允许采用的抗力设计值, 以避免过去一律提“标准值”所带来的混淆。

2 几个承载力值的概念

(1) 地基承载力特征值是指由载荷试验测定的地基土压力变形曲线线性变形段内规定的变形所对应的压力值, 其最大值为比例界限值。

(2) 地基承载力基本值是指按有关规范规定的—定的基础宽度和埋置深度条件下的地基承载力,

按有关规范查表确定。

(3) 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。

(4) 地基承载力设计值是地基承载力标准值经深宽修正后的承载力值或按载荷试验和用实际基础宽度、深度按理论公式计算所得的地基承载力值。

3 各种地基承载力值的确定方法

3.1 确定地基承载力特征值的主要途径

(1) 用载荷试验法确定; (2) 用理论公式计算; (3) 用静力触探等其他原位试验确定; (4) 凭建筑经验确定。

3.2 确定地基承载力基本值的主要途径

(1) 用载荷试验法确定; (2) 查表法确定。

3.3 确定地基承载力标准值的主要途径

(1) 根据野外鉴别结果查表确定; (2) 根据室内物理、力学指标平均值由基本值计算; (3) 根据标准贯入试验锤击数或轻便触探试验锤击数修正值查表确定。

3.4 确定承载力设计值的方法

(1) 当基础宽度 $> 3\text{ m}$ 或埋置深度 $> 0.5\text{ m}$ 时, 除岩石地基外, 其它地基承载力设计值可由地基承载力标准值经深宽修正计算;

(2) 当不满足以上条件时, 可按地基承载力标准值的 1.1 倍直接确定;

(3) 当偏心距小于或等于 0.033 倍基础底面宽度时, 可根据土的抗剪强度指标用公式计算;

(4) 岩石地基承载力设计值可由岩基载荷试验确定, 对微风化及中等风化的岩石地基承载力设计

收稿日期: 2003 - 11 - 07

作者简介: 张云峰(1974 -), 男(汉族), 陕西渭南人, 山东省地质矿产勘查开发局工程师、注册土木工程师(岩土), 水文地质与工程地质专业, 从事工程勘察及基础工程施工管理工作, 山东省济南市历山路 74 号, (0531) 6403469, yfeng-zhang@tom.com。

值,也可根据室内饱和单轴抗压强度乘以折减系数确定。

4 新、旧规范用载荷试验确定各承载力值的异同

4.1 地基土载荷试验确定的承载力值

新、旧规范地基土浅层平板载荷试验的方法基本相同。

4.1.1 新规范承载力特征值的确定

(1) 当 PS 曲线有比例界限时,取比例界限所对应的荷载值;

(2) 当极限荷载小于对应比例界限的荷载值的 2 倍时,取极限荷载值的一半;

(3) 当不能按上述二款要求确定时,当压板面积为 $0.250.50\text{ m}^2$,对浅层平板载荷试验,可取 S/b (b 为承压板宽度或直径) $= 0.010.015$ 所对应的荷载,但其值不应大于最大加载量的一半;

(4) 同一土层参加统计的试验点不应少于 3 点,当试验实测值的极差不超过其平均值的 30 % 时,取此平均值作为该土层的地基承载力特征值。

4.1.2 旧规范承载力基本值及标准值的确定

(1) 当 PS 曲线有比例界限时,取比例界限所对应的荷载值为承载力基本值;

(2) 当极限荷载能确定,且该值小于对应比例界限的荷载值的 1.5 倍时,取极限荷载值的一半为承载力基本值;

(3) 当不能按上述二款要求确定时,如压板面积为 $0.250.50\text{ m}^2$,对低压缩性土和砂土,可取 $S/b = 0.010.015$ 所对应的荷载值为承载力基本值;对中、高压压缩性土可取 $S/b = 0.02$ 对应的荷载值为承载力基本值;

(4) 同一土层参加统计的试验点不应少于 3 点,基本值的极差不得超过平均值的 30 %,取此平均值作为地基承载力标准值。

4.1.3 地基承载力特征值和标准值的异同(以同一地基土浅层平板载荷试验为例)

(1) 按 4.1.1 第(1)款和 4.1.2 第(1)款取值时,两者相等;

(2) 按 4.1.1 第(2)款和 4.1.2 第(2)款取值时,前者大于等于后者;

(3) 按 4.1.1 第(3)款和 4.1.2 第(3)款取值时,对于低压缩性土和砂土,前者小于等于后者;对于中、高压压缩性土,若按 S/b 值对应的荷载来取值,前者大于后者;若 $S/b = 0.010.015$ 所对应的荷载值大于最大加载量的一半,两者的大小关系不确定。

4.2 岩石地基载荷试验确定的承载力值

新、旧规范岩石地基载荷试验的方法相同。

4.2.1 新规范地基承载力特征值的确定

(1) 将极限荷载除以 3 的安全系数,所得值与对应于比例界限的荷载相比较,取小值;

(2) 每个场地载荷试验的数量不应少于 3 个,取最小值作为岩石地基承载力特征值;

(3) 岩石地基承载力不进行深宽修正。

4.2.2 旧规范地基承载力标准值及设计值的确定

(1) 对微风化岩及强风化岩,取安全系数为 3;对中等风化岩需根据裂隙发育情况确定,将所得值与对应于比例界限的荷载相比较,取小值;

(2) 参加统计的试验点不应少于 3 点,取最小值作为地基承载力标准值;

(3) 除强风化的情况外,岩石地基不进行深宽修正,标准值即为设计值。

4.2.3 地基承载力特征值与标准值、设计值的异同(以同一岩石地基载荷试验为例)

(1) 对于微风化岩石,三者是在数值上相等;

(2) 对于强风化岩石,特征值与标准值相等,设计值要经过深宽修正,大于特征值与标准值;

(3) 对于中风化岩石,地基承载力特征值大于等于地基承载力标准值与设计值。

5 新、旧规范公式法确定承载力特征值与设计值的异同

5.1 土类地基承载力的计算方法

5.1.1 新规范地基承载力特征值的计算

当偏心距小于或等于 0.033 倍基础宽度时,根据土的抗剪强度指标确定地基承载力特征值可按公式 $f_a = M_b \gamma b + M_d \gamma_m d + M_c c_k$ 计算。

5.1.2 旧规范地基承载力设计值的计算

当偏心距小于或等于 0.033 倍基础底面宽度时,根据土的抗剪强度指标确定地基承载力设计值,可按公式 $f_v = M_b \gamma b + M_d \gamma_m d + M_c c_k$ 计算。

新、旧规范公式中各系数的值与各符号的含义完全相同,因此对于同一地基,利用公式计算时,特征值与设计值大小相等。

5.2 岩石地基承载力的计算

5.2.1 新规范岩石地基承载力特征值的计算

对完整、较完整和较破碎的岩石地基承载力特征值,可根据室内饱和单轴抗压强度标准值乘以折减系数($f_a = \psi f_k$)计算。折减系数(ψ)可根据岩石完整程度以及结构面的间距、宽度、产状和组合,由

地区经验确定。无经验时,对完整岩体可取 0.5;对较完整岩体可取 0.20.5;对较破碎岩体可取 0.10.2。

岩石饱和单轴抗压强度标准值为参加统计的一组试样试验值的平均值乘以统计修正系数($f_k = \psi_{fm}$)得出。

5.2.2 旧规范岩石地基承载力设计值的计算

对微风化及中等风化的岩石地基承载力设计值,也可根据室内饱和单轴抗压强度标准值乘以折减系数($f = \psi_{fk}$)计算,微风化岩折减系数(ψ)宜为 0.200.33;中等风化岩 ψ 宜为 0.170.25。取值时,对于硬质岩石着重考虑岩体中结构面间距、产状及其组合,软质岩石着重考虑其水稳性。

岩石饱和单轴抗压强度标准值为参加统计的一组试样试验值的平均值减去 1.645 倍标准差($f_{rk} = \mu_{rk} - 1.645\sigma_{rk}$)。

5.2.3 新、旧规范岩石地基承载力值的异同

从表面上看,特征值与设计值的确定公式相同,都是用标准值乘以折减系数,但其标准值的算法不同,折减系数确定的方法与数值也不同。粗略地讲,对于同一组微风化或中风化岩样(数量 ≥ 6),用规范给出的数值进行计算,新规范计算出的标准值要比旧规范大,新规范确定的折减系数也要大,承载力特征值要比设计值大。

6 地基计算时承载力的取值

(1)新规范规定:当基础宽度 > 3 m 或埋置深度 > 0.5 m 时,从载荷试验或其它原位测试、经验值等方法确定的地基承载力特征值,应进行深宽修正。

(2)旧规范规定:当基础宽度 > 3 m 或埋置深度 > 0.5 m 时,除岩石地基外,地基承载力设计值可由标准值经深宽修正后得出。当计算所得值小于 1.1 倍标准值时,取 1.1 倍标准值;其他情况可按 1.1 倍标准值直接确定地基承载力设计值。

因为对于同一地基,用于地基计算的承载力特征值是由承载力特征值经深宽修正后得出的,而地基承载力设计值是标准值经深宽修正后得出的,特征值一般大于等于标准值,而旧规范规定设计值不小于 1.1 倍标准值,所以两者大小关系不确定。

7 新、旧规范单桩竖向承载力的异同

7.1 新、旧规范载荷法确定单桩竖向承载力值的异同

新规范确定单桩竖向承载力特征值的方法是将单桩竖向极限承载力除以安全系数 2,为单桩竖向

承载力特征值 R_a 。

旧规范确定单桩竖向承载力标准值的方法是将单桩竖向极限承载力除以安全系数 2,即得单桩竖向承载力标准值 R_k 。

可以看出,利用同一桩基的载荷试验确定出的单桩竖向承载力特征值 R_a 与单桩竖向承载力标准值 R_k 在数值上相等。

7.2 新、旧规范公式法确定单桩竖向承载力值的异同

7.2.1 新规范公式法确定单桩竖向承载力特征值的方法

新规范规定:在初步设计时单桩竖向承载力特征值可按桩端端阻力特征值乘以桩底端横截面面积与桩侧阻力特征值乘以桩身表面积之和确定。

桩端阻力、桩侧阻力特征值由当地静载荷试验结果统计分析算得。

7.2.2 旧规范公式法确定单桩竖向承载力标准值的方法

旧规范规定:在初步设计时单桩竖向承载力标准值可用桩端土的承载力标准值乘以桩身横截面面积与桩周土摩擦力标准值乘以桩身表面积之和确定。

桩端土的承载力标准值、桩侧土的摩擦力标准值可按地区经验确定。

7.2.3 单桩竖向承载力特征值与标准值的异同

对同一单桩,承载力特征值与标准值的计算公式的形式虽然相同,但端阻力与侧阻力特征值与标准值的取值方法不同,取决于当地静载试验结果统计值与地区经验值的大小关系,因而两者大小关系不确定。

8 结语

只有清楚了新规范地基承载力特征值与旧规范地基承载力基本值、标准值、设计值的关系后,在利用静力触探等原位测试经验公式确定承载力时,才能对得出的值进行正确修正;在利用经验法确定承载力特征值时,才能与我们过去习惯使用的地区经验承载力值进行对比,准确确定承载力特征值。

参考文献:

- [1] GB 50007 - 2002, 建筑地基基础设计规范[S].
- [2] GBJ 7 - 89, 建筑地基基础设计规范[S].
- [3] 顾晓鲁,等. 地基与基础(第三版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2003.
- [4] 编委会. 工程地质手册(第三版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1992.