维普资讯 http://www.cqvip.com

第28卷 第6期 岩 土 工 程 学 报 Vol. 28 No. 6
2006年 6月 Chinese Journal of Geotechnical Engineering June, 2006

讨论

关于“桩基础安全度控制的若干问题”的讨论

周立运

（武汉大学土木建筑学院，湖北 武汉 430072）

中图分类号：TU473 **文献标识码**：A **文章编号**：1000－4548(2006)06－0804－01

作者简介：周立运(1948－)，男，长期从事桩基础的结构振动等问题的研究。

笔者近日拜读了高大钊先生的“桩基础安全度控制的若干问题”一文（《岩土工程学报》2005年第7期，以下简称“原文”），受益匪浅，所作研究工作对工程具有很大的指导意义。这里笔者提出3点补充意见，供高先生参考。

(1) 原文指出，在“我国一般不论什么桩型，也不管用什么方法预估单桩承载力，不区别上部结构荷载的性质，大多取总安全系数为2进行控制，这显然是不太合理的，需要进行研究，分别不同情况取用安全系数的数值。”对此，笔者早有同感。例如：钢管桩在已作静载试验之后，其承载力明确可靠，那么安全系数应取得小一些。特别是端承桩，其承载力由材料的强度来控制，即由最大容许应力计算桩的承载力[1-2]。这里容许应力已包含了安全系数的影响，在材料力学中对于材料质量较好的安全系数通常取为1.25～1.35。为此，建议钢管桩的安全系数可取≤1.5。而混凝土桩具有明显的弹－塑性性质，其安全系数可取大一些，建议k≤2。此外，对于动测试验的数十根桩，应进行概率统计分析。特别是重要工程，其桩的承载力还应满足可靠度（或保证率）的要求。

(2) 原文指出“我国《建筑地基基础设计规范》规定，极限承载力极差与平均值之比小于30%时，取平均值除以安全系数”。“但规范对于大于 30%的情况却没有作出规定”。对此，笔者认为规范的这个规定是正确的。因为大于30%的情况说明了桩的承载力值离散较大，其影响原因很多。但在条件相同的情况下，极限承载力最小的桩往往在施工工艺等方面存在问题，从而导致桩的质量很差，这样的桩应该淘汰，更不能选为分析的代表性数值。故对大于30%的情况进行研究似乎没有必要。“原文”基于最大变异系数的估计方法也只是针对等于30%的情况，而对于大于30%的情况并没有举例进行数值分析。

(3) 原文在分析试桩的数量$n=3$时，其中“$\psi=1$时，$\delta=0.15$”，经笔者计算，δ应该是0.16。“$\psi=0.9$或1.1时，$\delta=0.17$”，同样，δ应该是0.18。原文还指出：“故不论3根桩的试验还是4根桩的试验，当极差为平均值的30%时，最大的变异系数$\delta=1.7$”。同样，这里的δ应该是0.17。以上3处可能是笔误或是校对出错。

此外，高先生认为“最大变异系数不会超过 0.17”，其实原文的数据已经超过0.17，$\delta=0.18$。在实际工程中绝大多数是δ≤0.17。但也有个别情况δ达到0.24[3]。

上述看法，不一定对，不妥之处，请指正。

参考文献：

[1] 周立运,李普安,等.桩基动测试验的应力波与打入阻力分析[J].岩土工程学报,1991,13(4):1－11.

[2] 周立运,李普安.武汉外贸码头钢管桩动力和静力现场测试和分析[J].水运工程,1993,(1):12－17.

[3] 徐荻在,刘兴满.桩的动测新技术[M].北京:中国建筑工业出版社,1989.

对“桩基础安全度控制的若干问题”讨论的答复

高大钊[1, 2]

（1、南昌航空工业学院土建系，江西 南昌 330034；2、同济大学，上海 200092）

中图分类号：TU473 **文献标识码**：A **文章编号**：1000－4548(2006)06－0804－02

作者简介：高大钊(1935－)，男，浙江平湖人，教授，博士生导师，主要从事土的基本性质和岩土工程设计方法研究。

首先感谢周立运先生对拙作进行的讨论，并指出了文中的笔误。现对讨论中的主要问题答复如下：

(1) 关于桩基础的安全系数取值问题

取用桩基础的安全系数是从两个方面考虑的，一方面是考虑地基土对桩的支承，通常所取的安全系数$k=2$是指地基土

讨论稿收稿日期：2005－09－23

答复稿收稿日期：2005－10－08

维普资讯 http://www.cqvip.com

的支承而言的，拙作所讨论的主要是指地基土对桩的支承问题；另一方面还要考虑桩身材料的强度，对桩身强度所取的安全系数则及桩身材料的性质与成桩的工艺等因素有关，其取值方法不同于前者。例如，考虑灌注桩的施工质量对桩身强度的影响，折扣就打得比较大，这个系数有时也称为工作条件系数，混凝土材料的分项安全系数取自混凝土设计规范。

一般情况是地基土的支承起控制作用，但当持力层比较坚硬，桩长比较长时，可能桩身强度起控制作用.总之，是由单桩承载力的较小值控制设计。安全系数的取值涉及技术和经济两个方面的平衡，是政策性非常强的工作，还需要做很多的研究工作。

(2) 对极差大于30%的理解

《建筑地基基础设计规范》对试桩结果提出了在极差小于30%时，可取平均值作为代表性数值。但如果极差大于30%，平均值还是否可以用？代表性数值怎么取？规范都没有说明，留有很大的空白，当工程上发生这种情况时就缺乏处理的依据。而在《建筑桩基技术规范》中，就提出了标准差大于0.15时，采取对平均值打一个折扣的方法，为代表性数值的选取提供了一种规范化的方法，这是合理的。

用极差来描述数据的离散性是有缺陷的，因为它过分依赖于最大值与最小值，没有充分利用其他中间数据的信息，但工程界还是接受了这个简化的方法。对于极差超过30%的情况，首先应该检查是否存在系统的影响因素，如果存在，则应将其剔除后重新统计，当然可能会产生数据太少的问题，但此时再补做试桩一般是不可能了。如果不存在系统的因素，则说明存在着比较大的随机因素影响数据的离散性，此时就可以根据取置信下限的统计方法，对平均值打一个折扣取值。显然，《建筑桩基技术规范》所采用的方法是符合统计原理的，上海地基规范也采用相似的方法。

(3) 与极差30%相当的近似门槛值

《建筑桩基技术规范》所用的0.15是与极差30%相当的承载力比值的标准差门槛值，即在接受极差30%的基础上提出一个相当的标准差，然后才可能采用统计方法处理数据。在修订上海地基规范时，也将极差30%折算为变异系数0.17。由于极差没有反映中间数据的信息，在考虑了各种可能出现的中间数据的影响，这种折算是不严格的、十分近似的，从不同的假定出发，得到结果可能存在一定的差别。

在拙作中讨论的变异系数“最大值”，是指与极差30%相当的变异系数门槛值，是在各种可能出现的中间数据影响下的最大值，而不是指实际试桩结果的变异系数最大值。实际试桩可能出现的变异系数，当然不会受这人为界限的约束，肯定存在大于0.17的变异系数，而且也无法估计它的最大值。因为肯定存在着变异系数超过0.17的情况，这才需要用原文式（5）对变异系数超过0.17的平均值采用打折扣的方法取代表性数值。

参考文献：

[1] GB50007—2002 建筑地基基础设计规范[S].

[2] JG94—94 建筑桩基技术规范[S].

[3] GD08—11—1999 地基基础设计规范[S].

关于“非饱和膨胀土的弹塑性本构模型研究”的讨论

李培勇，杨 庆，栾茂田

（大连理工大学土木水利学院及海岸和近海工程国家重点实验室，辽宁 大连 116024）

中图分类号： TU41 **文献标识码：** A **文章编号：** 1000－4548(2006)06－0805－02

作者简介： 李培勇(1978－)，男，岩土工程专业博士研究生，主要从事非饱和膨胀土方面的研究。

《岩土工程学报》2005年第7期发表的“非饱和膨胀土的弹塑性本构模型研究”一文（以下简称“原文”）对已有的Alonso膨胀土模型进行了改进，其中利用宏观结构层次的参数和微–宏观结构变形耦合参数t来计算微观结构层次中集聚体胀缩变形耦合后形成的微–宏观结构耦合变形，取得了很好的效果，解决了已有模型微观结构参数确定难的缺点，增强了膨胀土本构模型的实用性。笔者意欲在以下两点向原文作者请教和商讨。

(1) 关于微–宏观结构变形耦合参数t的确定。原文指出t可以“由实测值和膨胀试验的体积变化结果计算对比分析得到”。而从t的表达式来看，参数t应为宏观量与微观量之比，即

$$t=\frac{\left(\frac{k}{1+e_0}\right)}{\left(\frac{k_m}{1+e_u}\right)}\quad , \tag{1}$$

其中微观参数k_m和e_u是目前一般非饱和土试验中无法测量的，只能假定，所以如果按照原文所述的采用宏观常规试验和

讨论稿收稿日期： 2005－12－23

答复稿收稿日期： 2006－02－08