

编者按:

张苏民同志这篇文章,既谈了关于土力学理论的发展问题,也谈了青年科技工作者如何掌握好科学研究方向的问题,谆谆告诫青年科技工作者要解决好理论与实际相结合的问题,才能少走弯路赶超前人,创造出更丰硕的成果来,很值得青年科技工作者认真阅读。

从一场关于土力学理论发展的 讨论中所想到的

机械工业部勘察研究院 张苏民

1991年下半年,在国内著名的《岩土工程学报》上开展了一场关于土力学理论发展的讨论,结合我院当前科研工作中的一些现象,深感这场讨论所涉及问题实质具有普遍意义,从中可以得到有益的启示。

这场讨论是从一位青年岩土工作者所写的一篇关于弹塑性本构模型理论的论文而引起的。这位青年作者凭借着他的数学力学功底和勤奋,近年来就土的弹塑性模型的课题写出了多篇论文。在当前基础理论研究工作受冷落的情况下,这是难能可贵的。但就其成果看,他的研究工作所走的道路是有问题的,由于试验和实际工程方面工作的不足,使得对土的性质的复杂性了解不够,只有徘徊在纯数学的小径中。作者自谓的“统一的模式”、“新的、更一般的数学本构理论关系”也只是在前人或别人的成果中兜圈子。这就向人们提出了一个问题:有志于从事岩土工程和岩土力学工作的青年科技人员们应当走一条什么样的道路,才能不浪费自己的才华和精力,从而在此学科中作出自己的贡献。

任何基本理论的研究不可能一蹴而就,尤其是岩土工程和岩土力学的研究,没有大量的实践资料和坚实的理论基础,是断无成

就的。由于土的力学性质复杂多变,所以土力学的发展离不开实践。在建立和验证土的力学理论时离不开试验和现场观测。在解决实际工程问题时,也离不开长期实践经验。理论的正确性也只能在工程实践中得到检验。所以实际工程—试验研究—理论—工程实践是岩土工程和土力学研究的主要工作方法。也就是说从实际工程中发现问题,通过试验(包括室内试验、模型试验和对实际建筑物的观测)研究,得出一般性的规律,从而上升为新的理论和观点,再回到工程实践中去解决实际问题并接受检验。这种循环过程是符合正确的认识规律的。我院近年来在黄土工程性质研究方面所取得的成就已经引起了国内外学者和同行的注意,而这些成就的取得正是遵循了正确的思维方法和工作方法的结果。作为一个生产单位,我院数十年来完成了数以千计的国家大中型建设项目的勘察工作,积累了大量的数据和宝贵的经验,这就为我院开展科学研究创造了极为有利的条件,而这正是一些科研单位和高等院校所渴求而不及的。同时,我院拥有一大批既有丰富实际经验又有坚实理论基础的专家,通过长期的科研实践和培养研究生,又具有一般生产单位所缺乏的理论研究能力。因此,可

以这样认为,理论联系实际,生产科研并重是我院所具有的一个鲜明特色,在国内占有一定的优势。

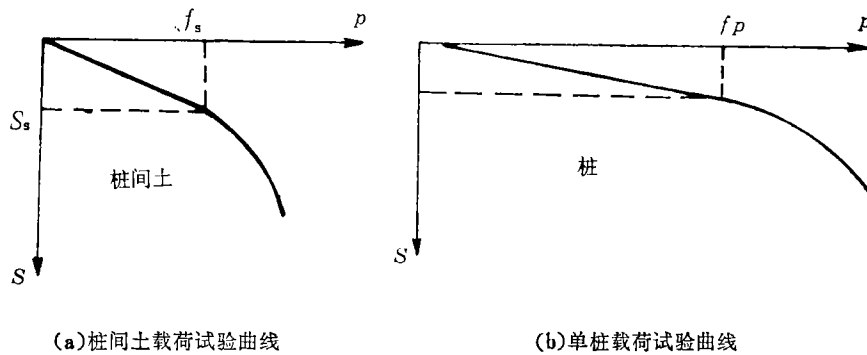
自从太沙基1925年创立土力学的基本理论——饱和土体的渗压理论以来,土力学中的理论和数学方法取得了很大的成就并不断前进。当前,由于计算技术和计算机的发展,使土力学的研究出现了空前繁荣的局面。使得一些最新的数学方法和力学理论都在土力学中得到应用,并表现出其独特的形式。谁也不能否认,在土力学和土工问题中,数学方法是必不可少的。不重视理论研究,就不可能达到较高的水平。一些新的、高层次的数学理论,可能会更深刻地有效地解决岩土工程中的问题。我们提倡岩土工程工作人员敏感地吸收新的数学理论,以便能充分运用数学方法解决高难度的实际问题。但由于土和实际工程问题的复杂性,数学不可能解决所有的问题,数学的应用现在仍然是相对的和有条件的,这是因为对于土的力学性质的影响机理还不完全清楚,许多土的物理量间尚找不到定量关系,而复杂的边界条件使岩土工程问题更加复杂化。所以,一直到现在为止,在解决复杂的岩土工程问题时,数学计算结果常常只做为综合判断的参考,而成功的工程实录和有经验的专家们的经验常常是决定性的。还有很重要的一点是数学应用的可能性还与一定的技术背景有关。没有计算机的出现,数值计算方法和许多数学理论在土力学中的应用是不可想象的。而目前,测试和试验手段的不齐全和不完善,更严重地影响了数学方法在土力学中的应用。因为如果所测参数的精度很差,误差在50%以上,那么再精密的数学模型和计算方法也就没有意义了。从这点来说,当前着重研究生产科研中的测试和试验手段问题,要比单纯研究数学模型更为迫切。

工程实践是土力学理论发展的源泉和最终检验标准。任何一个数学模型或者一种计

算方法,只有通过实践的验证,也就是计算值与实测值的比较,才能确定它的可靠性。同时,模型应该尽量简化。我国著名土力学教授黄文熙先生有一句名言“最有用的模型是能解决实际问题的最简单的模型”。在进行科学研究的过程中,我们往往想把问题考虑得全面一些,复杂一些,但是,由于土的应力—应变关系是非常复杂的,要找出一个数学模型来全面地、正确地表达土的这种特性,实际上是不可能的。因而,作一定程度的简化是必要的。也只有用比较简单的,易于被工程师们接受的计算方法来解决工程问题才具有真正的实际意义。这就是我常说的对于理论研究既要“钻得进去”又要“钻得出来”。如果我们长期只能停留在工程总结的水平上,对于理论研究的城堡总是入不了门,那末我们对岩土工程学科发展的贡献只能说是比较有限的。但是如果我们的科学研究工作完全是从理论到理论,总是在数学的圈子里转来转去,坠入迷雾之中而钻不出来,这样的成果最多只能是孤芳自赏,不易为工程师们所理解和使用,既无实用的价值,在理论上也不能真正前进一步。所以从事土力学理论研究应该首先从实际出发而不是从数学出发,当理论的严密性与对实际结果的描述能力不能两全时,宁肯暂时先把数学理论放下,而力求与试验结果和观测结果更符合,先使其能实用,以后再逐步完善。

近年来,一批年轻的科技人员加入到我们的勘察队伍中来。他们的思路开阔,理论根底扎实,给我们的事业增添了新的生气和活力。另一方面,也应该看到由于一些年轻的同志对岩土材料的特性了解不足,缺少实践经验,随着一些新理论的引进和计算技术的发展,使他们误认为在岩土工程中可以仅用理论计算来精确地穷极一切问题,因而往往忽视艰苦细致的试验与现场观测工作,片面追求理论的深奥和公式的繁杂以及计算的

(下转第16页)



(a) 桩间土载荷试验曲线

(b) 单桩载荷试验曲线

图 5 非等应变取值 ($s_s > s_p$)

若垫层和基础为柔性的，则复合地基受荷后，桩和桩间土的受力变形情况会发生再调整，使得桩间土和桩不满足等应变条件，桩间土的变形大于桩的变形。如图 5 示， f_p 、 f_s 的取值要考虑到桩和桩间土的非等应变条件。取值时，土的变形可大于桩的变形。

五、结束语

本文提出了应用旁压试验结果来计算散体材料桩复合地基承载力的方法，并对其中的几个问题进行了探讨。不难看出，采用文中所述方法，可求得散体材料桩复合地基相

应于不同基础沉降时的承载力，承载力不是固有不变值，很重要的一个方面，承载力的大小和许可沉降值的大小密切相关。想必这一概念在实践上是十分重要的。

参 考 文 献

- 1 地基处理手册编委会. 地基处理手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 1988
- 2 龚晓南. 复合地基. 杭州: 浙江大学出版社, 1992
- 3 王长科. 用旁压试验原位测定土的强度参数. 勘察科学技术, 1992年第6期

(上接第2页)

精确，热衷于搞出一些脱离实际的“新理论”、“新方法”。写文章、写报告、洋洋大观，内容深奥，使人望而生畏，以为这样才体现出水平，而实际上，这样的大量劳动往往是作了很多无效的工作。这难道还不应该引起我们的注意吗？

如何掌握好科学研究的方向，解决好理论与实践相结合的问题，始终是科技发展中的一个重要问题，也是一个如何培养人才，造就科技接班人的问题。我院建院四十年来，许多老科技专家为我们已经作出了楷模，院内外的经验证明，在土力学和岩土工程方面，凡是在科技事业上作出卓越贡献的专家首先

应该是经验丰富的工程师，他们活跃于生产科研第一线，涉足于每一时期的重大工程。他们善于正确地估价和熟练地运用各种试验手段和理论工具，所有这些与他们丰富的经验相结合，进行正确的综合判断，解决重大实际工程问题，从而推动了理论的发展，我们完全相信，朝气蓬勃的年青一代必然会在科学技术的道路上超越他们的前人，创造出更丰硕的成果来。

参 考 文 献

- 1 黄文熙. 土的工程性质. 水利电力出版社, 1983
- 2 李广信. 关于土力学理论发展的一些看法. 岩土工程学报. 第13卷第5期, 1991