

原状取土还是原位测试

——土质参数测试技术发展方向刍议

沈珠江

(南京水利科学研究院土工所, 210024)

原状土的取土技术向来是土工研究中的一个难题。从敞口厚壁取土器到固定活塞薄壁取土器及薄壁连续取土器, 经过几十年的艰苦努力, 今天人们已经有了一套比较完善的粘性土取土技术。但是, 企图通过改进取土技术以取得可靠的土质参数的努力在下面两点上遇到了不可克服的困难:

(1) 尽管可以通过努力把取样扰动和切样扰动降低到最小限度, 但是试样从地层深部取出时因应力释放而引起的扰动是永远无法避免的;

(2) 精细的取土和试验技术只有少数研究单位可以做到, 难以普遍推广应用。

事实上, 除了训练有素的土工研究人员外, 许多人对取土扰动没有清晰的概念。经常有人把通过粗糙的取土技术和拙劣的试验技术取得的土质参数作为设计依据, 这是造成良好地质条件下仍然大量采用桩基的主要原因。

笔者认为, 要取得可靠的土质参数, 只有通过原位测试, 但有关原位测试的特点和目标尚不明确。首先, 原位测试不同于室内简单应力条件下的试验, 不能从试验结果直接求出某一参数, 而是通过反馈分析的办法间接求出参数。其具体步骤是先选定计算模型, 然后求解边值问题, 最后根据求解的结果与实测值之间相差最小的原则决定一组最优参数。例如荷载板试验, 如选定弹性多孔介质模型, 就有杨氏模量、泊松比和渗透系数 3 个参数需要反馈分析得出。一般情况要通过数值解法。只有在最简单的情况下, 例如圆形刚性压板, 忽略孔隙水压力, 并事先假定一个泊松比, 才能利用已有的解析解从荷载-沉降曲线初始段的斜率直接得出杨氏模量。其次, 原位测试的主要目标应当限定在求取原状土的初始模量和渗透系数上(当各向异性明显时应当包括水平向和垂直向)。按照笔者建议的结构性模型的概念^[1], 可以通过以下三个步骤求得原状土的压缩曲线和剪切曲线: ①通过原位测试求出 C_i 和 E_i ; ②通过扰动土的室内试验测定 C_e 和 τ_e ; ③通过本构模型研究得出能逼近真实曲线(图 1 中实线)的近似曲线(图中虚线)。这样, 原位测试和钻孔取土各自的目标就十分明确了。至于有了初值和终值后, 如何得出完整的应力应变曲线, 则正是近期需要解决的一大课题。目前, 准备通过人工制备结构性粘土的办法进行研究^[2]。至于原位测试的具体方法, 看来地面和钻孔压板试验和钻孔旁压试验值得继续发展, 但在饱和土内进行试验时, 应当同时测定孔隙压力消散过程。而简单易行的孔压静力触探的测试技术, 无疑更应优先发展, 但有关测试结果的解释必须在结构性模型的基础上进一步深入研究。有关这方面问题笔者知之甚少, 这里只是抛砖引玉, 希望有关专家发

表更好的高见。

总之, 笔者想强调的一点是, 通过钻孔取土测定的参数是不怎么可靠的, 设计人员在利用这些参数时必须小心对待。今后在编写有关教科书和相应的规范时应当明确指出这一点。由此出发, 笔者认为今后也不宜再化大量精力研究原状土的取土技术。

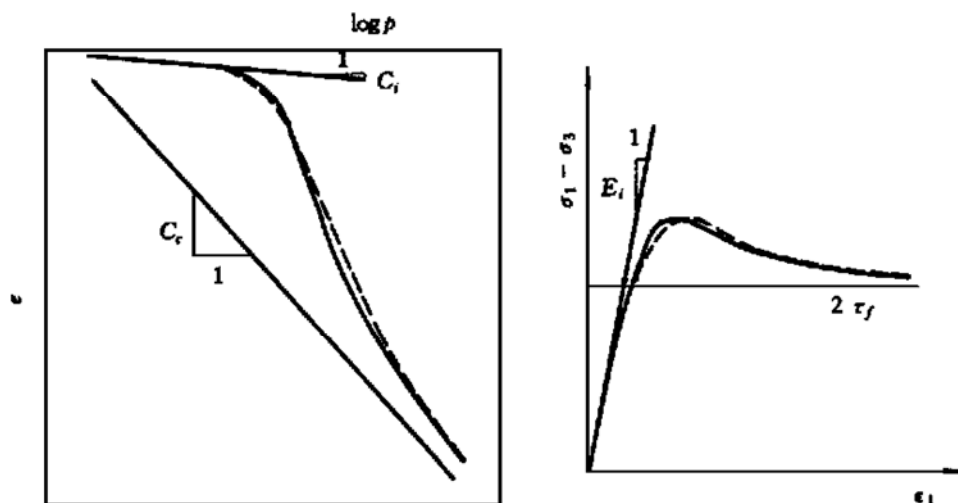


图 1

参 考 文 献

- 1 沈珠江. 土体结构性的数学模型——21 世纪土力学的核心问题. 岩土工程学报, 18(1), 1996.
- 2 Jiang M J & Shen Z J. A Structural Suction Model for Structured Clay. Proc 2nd Int Conf on Soft Soil Eng I (231~ 242), Nanjing, 1996.

欢迎订阅《大坝观测与土工测试》

《大坝观测与土工测试》是电力工业部的科技期刊, 公开发刊。主要刊登大坝及土石坝安全监测、岩土工程及地基基础室内及原位试验技术等方面的学术论文、研究报告、工程经验、专题综述, 特别是各种测量、传感、记录、显示仪器仪表的设计研制文章; 同时还向读者介绍有关的国家标准、国外科技成果, 报道国内的学术及行业动态。

《大坝观测与土工测试》读者对象为从事水电、水利、交通、铁道、建筑、冶金、煤矿、石化等部门及行业科技人员、大中专院校师生以及施工现场的工程技术人员。

1997 年起, 本刊将采用国际 A 4(大 16 开) 版本。本刊配有计算机彩色、黑白广告创意系统, 由美术专业人员精心设计。制作上乘, 印刷精美。

《大坝观测与土工测试》为双月刊, 双月 15 日出版, 每期 48 页, 定价 3.0 元。国内统一刊号: CN 13-1190/TV, 国内发行代号 28-39。欢迎广大读者向当地邮局(所) 办理订阅手续, 若错过订阅时间, 可直接汇款编辑部补订。本刊开展广告业务, 欢迎惠顾。

本刊地址: 南京 323 信箱《大坝观测与土工测试》编辑部。邮编: 210003。

(《大坝观测与土工测试》编辑部)