

# 土力学课程中试验结果与成果辨析

徐志伟, 刘志强

(中国矿业大学 建筑工程学院, 江苏 徐州 221008)

**摘要:**土力学试验看似简单,却含有完备的研究方法、技术路线和成果。在教学中如果不充分归纳总结,则可能仅是简单的操作与试验数据整理。结合实例就试验结果与成果的差别及其区分的意义进行分析,希望对土力学教与学有所裨益。

**关键词:**土力学;试验;教学

**中图分类号:**TU4-4

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2008)01-0112-02

土力学课程是土木工程专业的一门十分重要的专业理论基础课。目的是使本科学生获得有关岩土力学学科的基本理论、基本知识和基本技能。任务是为后续课程如地基基础与地基处理等专业课程提供岩土力学基本知识,也为从事土木工程专门研究奠定必要的理论基础。使学生能够应用这些基本理论与基本原理,结合有关交通土建、建筑工程、地下工程等理论和施工知识,分析和解决岩土体工程问题。

土力学教学中试验课所占比例大,因此,本科生教学过程中都有学时不等的试验课(中国矿业大学土木工程专业为6个学时)。通常试验指导书明确了试验的目的、意义、仪器、方法、原理、步骤和结果的记录与整理等。对于二年级以上的本科生,即使没有学过土力学课程,到实验室后,根据试验指导书也能按部就班地试验,且多数学生都能把指定的试验完成。所以,在这层意义上,土力学试验是比较简单的。

但土力学试验课如果只是简单地获得某个试验的试验结果,那就可能失去其应有的意义,因为土力学试验往往含有完备的研究问题的方法和成果,这与试验本身的目的、意义一样是十分重要的。

## 一、试验结果与试验成果的辨析

笔者在为学校本科生讲授土力学和为研究生讲授高等土力学中发现,虽然学生有其他先修课程的试验经验和基础,但往往混淆土力学试验结果和成果的区别,忽视与某些基础学科试验的差别。

常见土力学教材、相关的试验标准和规范往往不加区分地把试验结果与成果融为一体。这种做法的主要问题是弱化了土力学试验的特殊性,因“土”的结构性质、物理性质(含水理性质)和力学性质的复杂性、制样的离散性、试验次数的有限性等因素,都使得在试验结果基础上有必要进一步大胆假设和推断,

收稿日期:2007-11-06

作者简介:徐志伟(1965-),男,山东青岛人,中国矿业大学副教授,博士,主要从事岩土工程教学研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

进行归纳和演绎,合理的假设和推断就构成了具有试验基础和依据的试验成果。不同的人可以获得相同或类似的试验结果,但可能获得不同的试验成果。

## 二、试验结果与试验成果的例析

以直剪试验为例,根据土工试验规程(SD1128-1987)<sup>[1]</sup>的试验方法和步骤,直接试验结果是对应于100kPa, 200kPa, 300 kPa, 400 kPa 的抗剪强度 $\tau_f$ ,如图1所示。在此基础上可以获得土体抗剪强度 $\tau_f$ 随正应力 $p$ 的变化规律。如果推断两者为线性关系,根据这4个正应力对应的抗剪强度,可以推定任意正应力对应的抗剪强度,如图2。

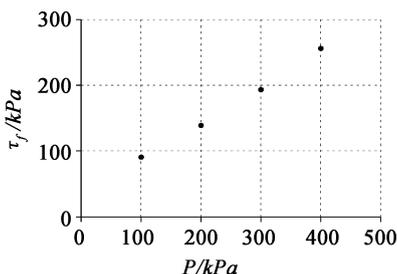


图1 抗剪强度 $\tau_f$ ,正应力 $p$ 试验结果

显然,图1只是试验的直接结果,而图2则是在图1结果上的线性规律的假设和推断。根据图1的试验结果也可以推断出非线性关系(如2次或3次多项式关系),但针对图1的试验结果,线性关系较简单、方便,其他的推断和假设有可能增加抗剪强度理论的复杂性,从而在一定的条件下失去试验成果的准确性和合理性,也将失去试验成果的应用价值。

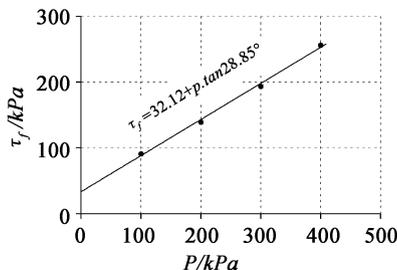


图2 抗剪强度 $\tau_f$ , ~ 正应力 $p$ 试验结果

当年Coulomb就是在有限的、离散的试验结果基础上进行了合理推断之后,获得了土体抗剪强度理论(试验成果),由此奠定了土体抗剪强度理论的基础。

又如土力学中关于原状土先期固结应力的室内试验推求。室内试验获得的直接结果是原状土的室内压缩、回弹、再压缩曲线,如图3<sup>[1]</sup>,只能看到孔隙比

随加荷、卸荷、再加荷过程的总的变化趋势。如果只停留在这一实验结果上,就没有后来Casagrande的著名成果——经验求解先期固结应力方法。这一方法就是将加荷应力用对数表示后,凸显试验结果的一些特征变化(见图4)。

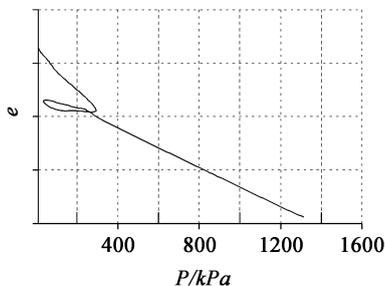


图3 原状土室内压缩,回弹、再压缩曲线

由此可见:

(1) 不管试样的扰动程度如何,当压力较大时,它们的压缩曲线都近乎直线,且交于纵坐标约为0.42的点,为初始孔隙比;

(2) 卸荷点在再压缩曲线曲率最大点的右下方。

由此,Casagrande给出了通过作图法,获得原状土先期固结应力的经验确定方法,一直沿用至今。

这种实验在当时和现在,很多人都可以完成,都可以获得实验结果,但未必人人能总结归纳出Casagrande的成果。

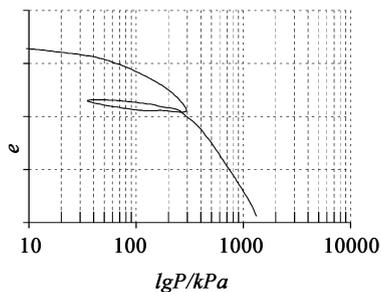


图4  $e$ - $\lg p$  曲线

对于常规土力学试验,试验成果基本预知,因此,往往不区分试验结果(图1)和试验成果(图2),甚至把图2当作试验结果。在常规和简单的试验研究中,区分两者的意义不十分显著,而对于土力学复杂和新的试验结果,则必须进行合理假定和推断,这是土力学试验研究的宗旨和本质,否则,将不易获得对新现象的解释和创立新的规律和理论。

## 三、结语

对中国矿业大学土木工程专业本科生(地下、交建、工管)讲授土力学试验过程中发现,多数高年级本科生有着良好的认知能力和基础,若将土力学试验局限在试验结果的获得,虽不违背教(下转第144页)

- 参考文献: 出版社,2006.
- [1]杨德平. 对高校院系办公室行政工作的思考[J]. 理论建设, 2005, (6).
- [2]房德康. 浅谈新时期高校院系办公室主任工作[J]. 江苏理工大学报, 1999, (4).
- [3]彼得·德鲁克. 管理的实践[M]. 北京:北京机械工业出版社,2006.
- [4]唐志红,肖丕楚,韩文丽. 能本管理[M]. 北京:中国工人出版社, 2006 :47.
- [5]陈东升. 中国式管理的智源[M]. 北京:企业管理出版社, 2006.

## Study on the Qualification and the Structure of Executives in Universities

ZHU Yu-shan

(*Department of English, Sichuan International Studies University, Chongqing 400031, China*)

**Abstract:** The administrative departments are comprehensive service agencies in the universities, which directly help the operation and the decision – making of the leaders. It is the interface between the authority and the departments in universities. Therefore, the author discusses what qualifications should the executives have, how to improve the structure of the executives, as well as enhance their passion for work.

**Key words:** university; executives; qualification; stucture

(编辑 周虹冰)

(上接第 113 页)学大纲要求,但却较难充分体现土力学试验研究方法的深刻内涵。在讲授土力学试验时,若将试验结果与试验成果给予适当的辨析,可充分发挥经典土力学试验的独特作用,从而提高学生

认知能力和分析、研究、解决问题的能力。

参考文献:

- [1] 南京水利科学研究院. 土工试验规程 [M]. 北京:中国水利水电出版社, 1987.

## The Differentiation and Analysis between Test Results and Test Achievements of Soil Mechanics Course

XU Zhi-wei, LIU Zhi-qiang

(*School of Architecture and Civil Engineering, China*

*University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China*)

**Abstract:** The tests in soil mechanics for undergraduate course seem very simple but usually include full research methods, technical line and achievement. If they are not sufficiently opened out in teaching, they will become simple operation and a pack of test result. It is expected that the present example analysis of difference and the differentiating significance between test result and test achievement may be beneficial to the teaching and learning of soil mechanics.

**Key words:** soil mechanics; test; teaching

(编辑 周虹冰)