

充分发挥岩土力学数值分析与 解析方法的效能

——第三届全国岩土力学数值分析与 解析方法讨论会论文选登

本刊编辑部

岩土力学是力学学科的一个重要分支,也是一门应用性很强的工程学科。岩土介质作为一种地质材料,因不同的形成历史与条件,除物质组成不同外,还具有不同的微观、细观和宏观结构,这就使岩土介质与其他固体材料有着重大的差别。袁建新研究员曾指出:“岩土力学的研究途径应该是:以固体力学原理为主要框架,充分考虑岩土介质的特殊性,如多相构造,率性相关包括应变率相关和加载率相关等、路径相关包括应力路径和加载路径、时间效应、温度效应、胶结性质、节理裂隙以及各向异性等固有特性,发展独立的岩土力学理论。在研究方法上应沿着室内试验与现场试验观测相结合、理论分析与模型试验相配合、相互验证和补充的道路前进。”

作为岩土力学与工程理论分析的一个重要方面——数值计算分析,近年来有了很大的发展,尤其是进入80年代以来,人们一方面在岩土力学的研究与工程实践中对岩土介质认识的逐渐深化,不断改进和完善了数学模型,使之更能反映岩土介质的本构特性;一方面是岩土力学和其它学科的发展,特别是电子计算机技术的飞速发展,为岩土力学数值计算分析提供了新的理论基础和解决问题的有力手段。纵观岩土力学数值计算分析发展和现况,我们欣喜地看到它已深入到岩土力学与工程的各个领域,出现了很多新理论、新方法,并取得很多有意义的研究成果。归纳起来,大致有如下几个方面:

1. 岩土力学与工程计算分析中一个重要问题是如何正确采用本构模型。随着研究工作的深化,由初期线性分析所采用的弹性模型发展为在非线形分析方面所采用的反映岩土塑性硬化或软化的弹塑性模型;考虑时间效应及软岩膨胀特性的粘弹性、粘弹塑性模型等等。这样,在深入细致地模拟岩土的非线性本构以及岩土工程性态方面取得了很大的进展。

2. 在岩土力学与工程的计算分析中涌现了各种各样的数值与解析方法,如有限元、边界元、无界元、离散元、块体元等,以及各种方法的耦合,还有用接触单元或连接单元来处理较复杂的岩土工程问题。此外还把概率方法引入到各种数值方法中。

3. 基于现场实测资料和岩土工程性态的反分析方法得到越来越广泛的应用,除用于反算初始地应力,确定合适的岩土工程参数外,还配合现场变形观测用于监督施工和工程预报

等。

4. 在岩土力学与工程的理论分析中除现已广泛应用的不连续介质力学、断裂力学等一些原理和方法外,现在又有不少学者引入了损伤力学、灰色理论等,并开始着手建立岩土工程专家系统。尽管新理论的引入在模型的建立和参数的确定等方面仍有待今后进一步的完善,但这无异是很有意义的开拓性工作。

5. 近年来普遍重视对数值方法所得结果的检验工作。从本届会议所收到的论文来看,各种方法的成果对比、与室内试验或现场试验观测资料的对比、以及用实际工程效果来验证,已分别成为文章的必不可少的内容,且从中看出针对各种具体情况而采用的各种数值方法的科学性和实用性。

6. 近年来数值方法已突破了学院式研究的巢臼,走上理论与实践相结合,为岩土工程服务的道路。它所涉及的几乎包括大小岩土工程的各个领域,发挥了很大的经济效益和社会效益。

7. 微机的普及和硬、软件不断发展使很多数值计算分析工作能在微机上进行,而微机的使用又促进了新方法的发展,形成了一种十分喜人的态势。它促进了岩土力学与工程数值计算分析研究和应用队伍的日益扩大和研究工作与工程应用的结合,必将对这一学科的发展产生深远的影响。

岩土力学与工程的计算分析对岩土力学学科的发展起着很大的促进作用,对指导岩土工程的勘测、设计、施工、运营提供了科学依据。各种计算方法和计算技术的突破使岩土力学的计算研究出现了前所未有的势头,为计算岩土力学形成独立的分支学科逐渐奠定了坚实的基础。

我们仍须看到,岩土力学与工程的计算分析方面今后还继续面临着这样一个重要的问题:如何根据具体的地质条件和工程条件正确采用本构模型以及如何确定模型参数。还应指出的是:大多数岩土力学计算工作者及工程人员把数值计算仅仅理解或局限于工程问题的计算上,而没有充分发挥数值分析的潜力和功能。今后应在充分利用现代计算技术包括硬件和软件条件的基础上,将数值计算视为一种模拟试验方法,并使数值模拟试验与物理模型试验相互验证,以推动岩土力学的发展和开拓在岩土工程中的应用。

第三届全国岩土力学数值分析与解析方法讨论会共收到论文160余篇。本期选登的4篇论文为各专题的综合报告。在编辑过程中作者又作了不同程度的整理和补充。在此仅向论文的作者沈珠江高级工程师、刘怀恒教授、高大钊教授、俞裕泰教授等的大力支持深表谢忱。本届论文所涉课题广泛,内容丰富,我们想通过这4篇综合报告对本届讨论会作一概要介绍。这届会议的组织者——中国力学学会岩土力学专业委员会已将会议论文编印成册,感兴趣的读者可与本所情报室联系购阅。

To Make the Best Possible Use of Numerical and Analytical Methods on Geomechanics into Full Play

—Selections from papers presented in third national symposium on numerical and analytical methods in geomechanics

Edit. Dep. of ROCK AND SOIL MECHANICS