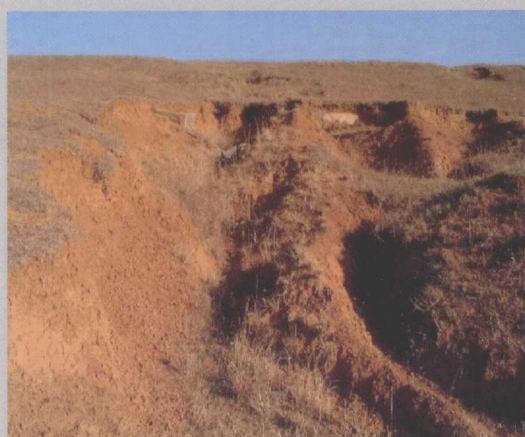


中国土木工程学会

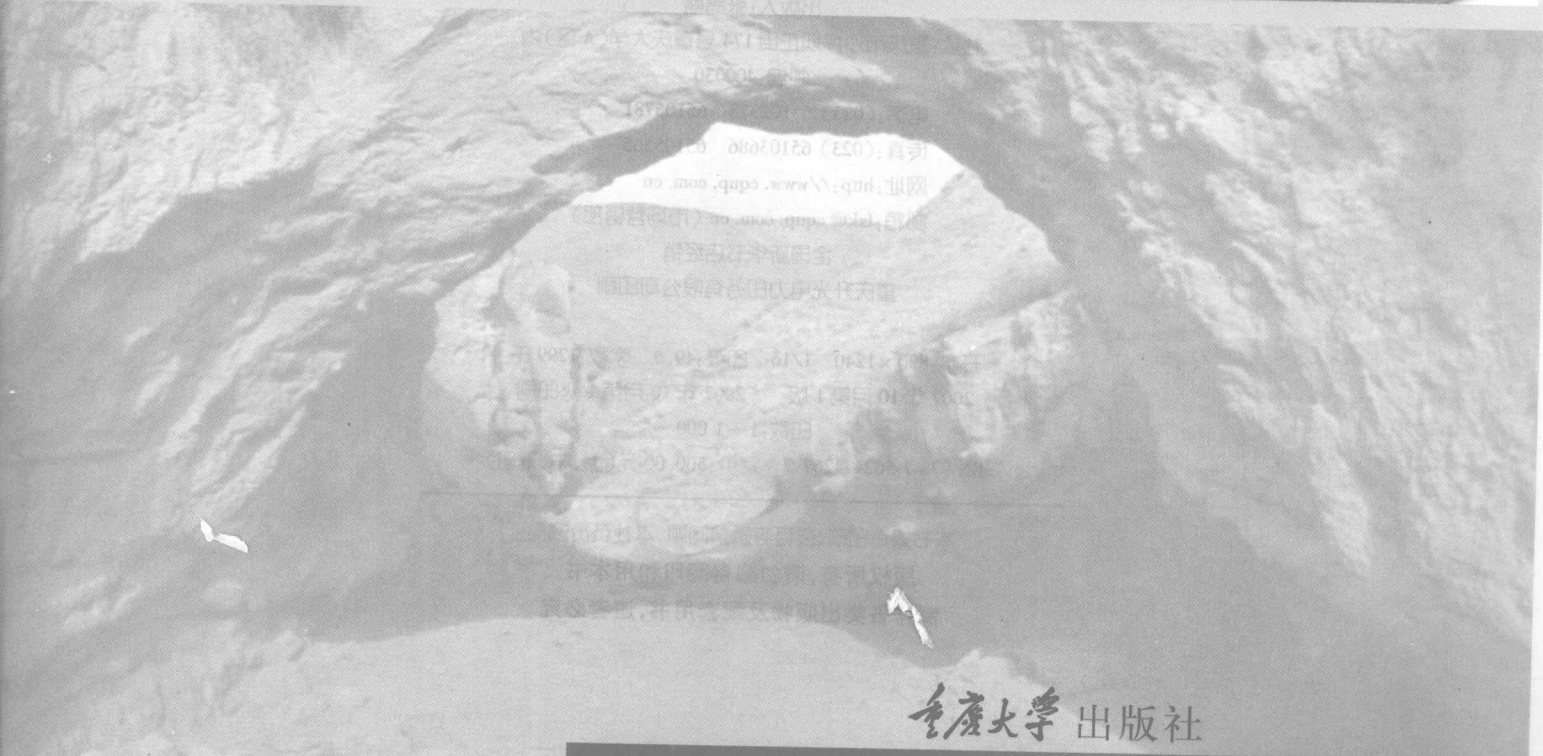
第十届土力学及岩土工程 学术会议论文集 (上册)



重庆大学 出版社
<http://www.cqup.com.cn>

中国土木工程学会

第十届全国土力学及岩土工程 学术会议论文集 (上册)



重庆大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议
论文集(上册)/《中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程
学术会议论文集》编委会编. —重庆:重庆大学出版社,
2007. 10

ISBN 978-7-5624-4267-7

I. 中… II. 中… III. ①土力学—学术会议—文集②岩
土工程—学术会议—文集 IV. TU4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 145092 号

中国土木工程学会
第十届土力学及岩土工程学术会议论文集
(上册)

责任编辑:李长惠 陈红梅 何明 王勇 版式设计:王勇
责任校对:李定群 责任印制:赵晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:890×1240 1/16 印张:49.5 字数:1299 千

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—1 000

ISBN 978-7-5624-4267-7 定价:500.00 元(上、中、下册)

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

由中国土木工程学会土力学及岩土工程分会主办,由中国人民解放军后勤工程学院等单位联合承办的中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议于2007年11月在重庆召开。会议以科学发展观为指导,以岩土工程创新为主题,对我国近年来在土力学及岩土工程领域的最新研究进展进行广泛的学术交流。2007年恰逢中国土木工程学会土力学及工程分会成立50周年,这次学术会议为举行庆祝活动、新老学者的交流融合提供了良好的平台,是我国岩土工程界的一次盛会。

大会组委会征集到学术论文近800篇,经中国土木工程学会土力学及岩土工程分会、大会组委会共同组织专家审核,选择其中434篇论文汇编成论文集,分上、中、下三册出版。

论文集共分8个主题:岩土的基本性质与测试技术、基础工程、地基处理、地下工程及深基坑、滑坡、土工建筑物与边坡、土动力学及地震工程、环境岩土工程及加筋土。论文集中包括了这8个主题的综述报告。13位学者在大会上作特邀报告,其中有5篇特邀报告收入论文集。

本次会议的组织召开及论文集的编辑出版得到了主办单位、承办单位、协办单位、大会顾问委员会、学术委员会、组织委员会、后勤工程学院建筑工程系地下建筑教研室、重庆大学出版社及后勤工程学院岩土工程专业研究生们的大力支持,在此向他们深表谢意。

主办单位 中国土木工程学会土力学及岩土工程分会

承办单位 中国人民解放军后勤工程学院

重庆市土木建筑学会

重庆交通大学

协办单位 重庆市建设委员会

重庆市国土房管局

重庆大学

重庆科技学院

中铁西北科学研究院

广州四航工程技术研究院

煤炭科学研究总院重庆研究院

重庆长江工程勘察设计院

西南资源开发及环境灾害控制工程教育部重点实验室

大会顾问委员会

主 席 周 镜

委 员 卢肇钧 汪闻韶 沈珠江 周 镜 黄熙龄 周丰峻 郑颖人

钱七虎 鲜学福 冯国栋 陈仲颐 蒋国澄 曾国熙 魏汝龙

王吉望 王恭先 包承纲 刘金砺 刘祖德 吴肖茗 侯学渊

殷宗泽 顾小芸 顾晓鲁 谢定义 濮家骝 朱可善 夏正中

特邀顾问 甘宇平 余远牧 吴家农 林从光 阮炳黎 李 建 李晓红

夏 兵 于学信 张定宇 乔明佳 张 文 潘复生 戴 伟

唐伯明 魏世宏 张兴魁 马志勇 方振东 牛进山 张其悦

莫元春 李志强 梅全亭

大会学术委员会

主 席 张在明

副 主 席 王铁宏 叶阳升 李广信 陈祖煜 张建民 龚晓南

委 员 马 巍 马时冬 孔令伟 于广明 王 园 王 钊 王兰民

王铁宏 王复明 白晓红 叶阳升 邝建政 刘汉龙 刘松玉

刘明振 刘国彬 刘国楠 李广信 李成江 李荣强 李耀刚

闫澍旺 朱本珍 汪 稔 汪小刚 陈 凡 陈云敏 陈正汉

陈龙珠 陈祖煜 陈湘生 杨 庆 杨光华 杨 敏 吴昌瑜

吴宏伟 张丙印 张四平 张在明 张建民 张建红 张 敬

宋二祥 沈小克 沙祥林 岳中琦 辛鸿博 邵生俊 郑 刚

单 昶 殷建华 施建勇 赵成刚 赵有明 赵明华 赵维炳

侯伟生 徐日庆 桂业昆 袁晓铭 姚仰平 栾茂田 梁 波

黄茂松 龚晓南 宰金珉 章为民 谢永利 蒋关鲁 简文彬

楼志刚 滕延京 裴 捷 邓安福 吴德伦

大会组织委员会

名誉主席	郑颖人						
主席	王建民						
副主席	张赞牢	王昌贤	郑航太	吴波	程华	陈正汉(常务)	
	蒋树屏	张永兴	尹光志	李进财	马惠民	董志良	胡千庭
	何晓秋	何国杰					
委员	马志明	方玉树	王成	王敬林	邓卫东	邓光明	田强
	刘元雪	刘长武	刘东升	刘东燕	刘立	刘光华	刘兴远
	刘亮	刘廷登	刘新荣	向中富	尧红庆	朱彦鹏	江世永
	江景雄	许江	许明	许洪斌	许强	阮永芬	阴可
	何平	何兆益	何沛田	何昌荣	吴燕清	张太雄	张学富
	张建海	时玉发	李大红	李安洪	杜小平	杜文龙	杜国平
	肖盛燮	苏华友	陆新	陈希昌	陈洪凯	陈追田	陈爱国
	周永江	周志祥	周海清	周德培	林文修	林育梁	范秋雁
	郑宏录	侯克鹏	姚正伦	姜德义	赵尚毅	赵明阶	赵燕明
	凌天清	唐秋元	唐耿琛	郭剑锋	钱志雄	寇煜	康景文
	梁波	彭兴国	葛增超	赖勇	雷用	廖怀军	熊启东
	黎力	魏作安					
秘书长	刘元雪						
副秘书长	陈洪凯	刘新荣	梁波	陈希昌	况龙川	魏作安	田强
	方祥位	孙树国	陈辉国	李秀地	顾宏波		

《中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议论文集》编委会
2007年10月

论文集编委会

陈正汉	刘元雪	李秀地	田强	张鸽盛	谢晋洋	李长惠
张在明	张建民	张建红	汪稔	郑刚	陈洪凯	刘新荣
梁波	陈希昌	况龙川	黄雪峰	周海清	方祥位	郭剑锋
程香	王勇	刘颖果	何明	陈红梅		

目 录

综述报告	1
土的基本性质与测试技术	蔡正银 魏汝龙 郇能惠 13
建筑地基基础设计中若干理论与实践问题的综述	张在明 周宏磊 高文生 12
地基处理	郑刚 叶阳升 刘松玉 龚晓南 32
软土地下工程与深基坑	黄茂松 宋二祥 王卫东 52
我国滑坡防治综述	王恭先 马惠民 67
土工构筑物及边坡研究进展综述	李青云 汪稔 孔令伟 包承纲 80
土动力学与岩土地震工程	张建民 栾茂田 王兰民 张嘎 100
中国环境岩土工程的进展	陈云敏 施建勇 张建红 詹良通 114
特邀报告	131
边(滑)坡工程中的几个技术问题	郑颖人 133
岩土工程的工作方法	李广信 153
软土地区深基坑工程实践中若干技术问题的分析与探讨	王卫东 王建华 158
非饱和土与特殊土的工程特性和力学理论及其应用研究	陈正汉 172
岩土工程技术创新与工程科学问题初探	刘汉龙 195
土的基本性质测试技术	205
土的统一硬化本构模型	姚仰平 侯伟 王乃东 周安楠 207
新土力学基础研究进展	俞茂宏 范文 周小平 高江平 223
岩土体应变局部化判别理论若干问题再研究	钱建固 吕玺琳 黄茂松 230
基于热力学原理的砂土剪胀与应力各向异性新认识	孔亮 李学丰 赵占兵 236
湿陷性黄土结构性认识的几种力学途径	邵生俊 罗爱忠 王婷 242
非饱和土的水力和力学性状的弹塑性本构模型	孙德安 249
PIV 技术在离心机模型试验中的校核及运用	张耀东 Tan Thiam-Soon Leung Chun-Fai 255
创新的土力学真三轴加载装置和真三轴试验与结果	殷建华 Md. Kumruzzaman 郑俊文 周万欢 260
CT 扫描技术在岩溶勘察中的应用	颜恩锋 张建根 265
PS 材料加固土遗址的微观特性探讨	赵海英 汪稔 李最雄 王旭东 韩文峰 268

中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议论文集(上册)

Wave Generation System in a Drum Centrifuge and Its Application	Fu-Ping Gao Mark F. Randolph	274
不同制样方法的非饱和土水力特性的研究	孙德安 向黎	281
成样方法对粉砂固结不排水变形特性影响的初步试验研究	郭莹 张文峰	286
脆性极软岩的工程地质特性研究	袁宏利 乔东玉	292
大连饱和软粘土的动剪切模量研究	聂影 栾茂田 齐剑峰 张铮 张其一	300
大岩土一体化理论架构	张鲁渝 陈友坤	306
等效线性动力模型在 ADINA 中的实现	费康 刘汉龙	310
膨胀土增湿剪切变形特性	李振 邢义川 周俊	316
冻融土体导热系数变化规律及预测模型研究	李国玉 李宁 常斌 石磊 毕贵权	322
冻土破坏的宏观表现和细观机理	赵淑萍 马巍 郑剑峰 焦贵德	329
非饱和黄土动力线性累计损伤特性的试验研究	邵生俊 龙吉勇 桂晓刚	336
非饱和黄土结构性参数与其强度指标关系初探	骆亚生 胡仲有 张爱军	342
非饱和膨润土的压缩试验研究	孙文静 孙德安	348
非饱和土热力学参数研究	卢应发 吴延春 杨丽平 崔玉军	353
非饱和土土压力理论工程应用化探讨	姚攀峰 祁生文 张明 张振刚	359
非饱和重塑膨胀土压缩特性研究	崔颖 缪林昌	365
复杂地层条件下瑞利波传播特性的数值分析	杨生 邵生俊 李建军	370
矽石山散体物理力学参数分析	李东升 刘东燕 彭文轩	375
高钙粉煤灰的自硬性及其工程特性浅谈	王赭 雷世国 胡志东 张颖 武钢	380
高速公路红砂岩粗粒土路基填料流变试验研究	文建鹏 陈晓斌 危伟	385
高温—高含冰量冻土粘弹性模型辨识与参数反演	郑波 张建明 马小杰 覃英宏	390
关于锚杆无损检测的理论性研究	李瑞军 马立博 张立伟	396
广义弹粘塑性模型的数值离散分析	曹树刚 刘延保 鲜学福	402
广州地铁复杂红层岩土 SEM 微观实验研究	刘波 陶龙光 严继华 陈军	406
含水量形式的重塑非饱和土抗剪强度公式研究	方祥位 王和文 孙树国 郭剑峰	412
红粘土地基压缩模量与标贯击数经验关系研究	杨果林 周春梅	416
红粘土压缩模量与静力触探指标经验关系研究	杨果林 周春梅	421
黄土弹塑性损伤本构模型	夏旺民 郭增玉	426
黄土的结构强度及结构性本构关系研究综述	田堪良 骆亚生 张慧莉	431
黄土对 Zn 离子的吸附特性研究	唐晓武 李振泽 陈云敏 罗雪	436
黄土塬滑坡体土的强度变形特性试验研究	潘映兵 宁春明 廖红建	443
混凝土微观损伤的概率破坏模型	党发宁 梁昕宇 田威 陈厚群	448
基于对数正态分布的准脆性材料损伤建模	李树春 许江 陶云奇 唐晓军 杨红伟	454
基于广义非线性强度理论的线性变换应力空间	路德春 姚仰平 张在明 杜修力	458
基于熵可变模糊集理论的膨胀土胀缩性等级评价	李丽 汪明武	464
基于视电阻率及剪切波速测试的黄土湿陷性智能化评价	井彦林 仵彦卿 林杜军 侯晓涛	469
不同应力水平下结构性红粘土物理力学特性	李珍玉 王永和 杨果林	475
孔隙对粘土渗透性的影响分析	宋林辉 梅国雄 宰金珉 梅岭	481
控制吸力条件下膨胀土的湿胀变形试验研究	魏学温 陈正汉 朱元青	486
砾质土三轴固结排水试验研究	陈浩锋 曹荣 金伟 张琦	489

螺旋板载荷试验方法及其适用性探讨	李镜培 陈乐意 梁发云	493
南京地区典型软土原位指标分析	孙旭 王云泉 刘松玉 邓永锋	498
南沙软土固结特性的室内试验研究	周波 张可能 杨庆光 袁军超	502
膨胀土增湿剪切变形特性	李振 邢义川 周俊	507
兰州冻结砂土快剪强度准则新探	齐吉琳 马巍	513
气泡混合轻质土的制作及其性能试验研究	何国杰 丁振洲 郑颖人	519
浅层非饱和带土体 SWCC 试验研究	季李通 袁俊平 卢廷浩	524
软土一维非单调压缩固结问题的求解与分析	单君 谢康和 徐妍	528
软岩的各向异性变形特性	李燕 杨林德 董志良 张功新	534
三轴 CD 试验稳定控制标准讨论	安庆军 梅国雄 宰金珉	539
三轴试样变形数字图像测量系统影响因素分析	孙益振 邵龙潭	543
时间平方根法求固结系数的改进	刘用海 朱向荣 刘锋 罗春波	549
水利水电工程基岩与混凝土胶结面抗剪强度特性	陈立宏 赵宇飞	553
水泥土浆物理特性的试验研究	徐超 蒋靖豪 吴晓峰 沈健彪	556
水泥土力学特性的试验研究	蒋靖豪 徐超 沈健彪 吴晓峰	561
塑钢混杂纤维轻骨料混凝土力学性能研究	王起帆 杨武 周海清 蒋懋	565
太原地区黄土湿陷特征研究	孟庆艳 刘彦忠 成诗可	570
土体固结蠕变试验仪器改装	刘吉兰 汤斌	574
土体抗拉强度测定方法讨论及室内试验研究	顾沉颖 章定文 邵俐 朱宜生	577
土亚塑性理论研究进展	熊保林 邵龙潭	582
推广的 Matsuoka-Nakai 破坏准则	杨雪强 王善勇 区兆光	588
无压下增湿路径对非饱和土渗透系数的影响	张昭 刘奉银	593
武汉软土的孔隙水压力研究	张勇 孔令伟 郭爱国 李雄威	597
吸附离子对粘性土土工特性的影响	罗春泳 陈云敏 唐晓武 沈水龙	602
弦线模量原理和黄土增湿的计算软件	焦五一 赵树德 郭志恭 刘祖典 罗笃敬 朱书勤 门楷	606
岩体(石)损伤力学试验研究进展	宋强辉 刘元雪 刘东升	615
一维土体冻胀起始条件研究	商翔宇 周国庆 周金生 顾同欣	623
遗传算法在本构模型参数反演中的应用	宋远齐 刘小生 马怀发 刘启旺 张延忆	629
应力路径分析及其在工程实践中的应用	纪明	633
影响水泥土强度的几个特殊因素试验分析	邵俐 刘松玉 顾沉颖 储诚富	638
粘性土不排水平面应变状态的应力应变关系	董建国 钟邑槐 袁聚云 叶朝汉	643
郑西客运专线黄土的自重湿陷敏感性及其判定	熊治文 楚华栋 徐兵魁 韩龙武	647
中主应力对土体应力应变关系影响的试验研究	朱志政 何世秀 庄心善	653
中主应力影响因素参数指标潜在问题分析	徐志伟 魏洲 田秋红	659
竹城公路路基软粘土蠕变试验研究	曾静 卢萍珍 陈守义 邓志斌	664
筑路石料破碎特性研究	闫澍旺 王翠 郭伟 刘润	672
自重湿陷性黄土地浸水楼房整体倾斜的监测分析	马良荣 惠治鑫 孔亮 王燕昌	677
Modern Approaches to Unstaturated Soil Tri-axial Testing	J. A. Sutton K. Snelling	681

滑 坡

揭示灾变链式理论的多种灾害演化行径	肖盛燮 冯玉涛	691
膨胀土路堑边坡滑坍的柔性处治新技术	杨和平 郑健龙 张锐 廖文周	696
GeoFEA 的直接和迭代线性求解器	陈曦 方思瀚 王效宁 罗章权	703
L—S 曲线在斜坡失稳突变模型中的应用	孙强 潘喜才 秦四清 胡秀宏	709
关于滑坡中山鸣现象的解译	孙强 秦四清 杨继红	713
滑坡治理中“抗滑短桩”的概念探讨	雷用 郑颖人 黄卓 马飞	715
滑坡综合治理方案比选范例研究	王念秦 任亚龙 姚勇	719
抗滑桩加固滑坡的作用机制分析	孙红月 詹伟 吕庆	725
利用高密度电阻率法调查滑坡体的空间形态特征	胡运兵 吴燕清 宋劲 康厚清	729
某公路滑坡成因分析及治理措施	万良勇 张雪峰	732
膨胀土工程地质特征及地质灾害治理方案研究	时红莲 曹明华	737
顺层滑坡失稳分析	孙强 秦四清 潘喜才	741
铁路山区地质灾害预报预警系统的研究	王仲锦 何树第 骆文海	745
信息—物元模型在区域滑坡空间预测中的应用	吴益平 殷坤龙 张桂荣	751
岩质滑坡中抗滑短桩水平抗力数值分析	雷用 蒋文明 邓小彤 郑颖人	756
有限元强度折减法失稳判据的探讨	郑丹	761
滑坡治理动态设计法的研究	周海清 陈正汉	765
新型水泥基超快修补材料研究	邓安仲 田强 程华 张雄	769
高空度电法和井探法综合勘查滑坡灾害的实例分析	胡远真 吴燕清 宋劲 张磊	774
地质灾害危险性评估方法与应用	邓洪亮 尹春荣	777

10

综述报告

土的基本性质与测试技术

蔡正银 魏汝龙 邴能惠

(南京水利科学研究院岩土工程研究所, 南京 210024)

岩土工程是一门实践性很强的学科,土工试验和测试是人们认识和揭示土的物理力学性质及其破坏机理的重要研究手段,它与理论计算和施工检验是相辅相成的3个环节。土工测试无论是对岩土工程还是对土力学的发展都是非常重要的,早期的摩尔-库仑强度理论、达西定律、固结理论、有效应力原理以及土压力理论等的建立都是基于土工试验。随着本构理论与土工数值计算的发展,各种土的本构模型被建立起来,并成功地应用于复杂岩土工程问题的分析,而土工测试则是它们的基础,好的土工试验结果才能获得正确模型参数。从另一方面来说,土工试验也是检验数值模型的重要手段。

土工试验与测试越来越得到重视,作为中国土木工程学会土力学与岩土工程分会下面的三级学会,土工测试专业委员会几乎每两年主办一次全国性的学术活动,每次都能吸引大量的从事土工测试的专家学者,并收集到大量的学术论文。最近一次在北京召开的第24届全国土工测试研讨会上,共收集到论文80多篇,有160多人参加会议。

本次学术会议论文集共收录有关土的基本性质和测试技术方面的论文70篇。其中,有关室内试验的论文39篇;有关岩土本构关系研究的论文11篇;有关原位测试的论文7篇;有关离心模拟技术方面的论文3篇,其他方面的论文10篇。

1 土的室内试验研究

近年来,随着我国国民经济的飞速发展,各

种重大的工程建设日新月异,其中涉及大量复杂的岩土工程问题,也给土工测试提出了更高更新的要求。比如,西部大开发中牵涉到许多膨胀土、红粘土问题;南水北调工程中涉及大量的非饱和土与黄土的问题;沿海地区高速公路、港口工程的建设过程中经常利用水泥土对软土地基进行加固处理,这需要对水泥土的各种物理力学性质与工程性质进行研究;城市化的进程给环境岩土工程的发展带来了机遇,同时也迫切需要对城市固体废弃物——垃圾土的性质进行研究。总之,围绕着经济建设,无论是从土工测试设备还是土工测试技术方面都给岩土工程工作者们提出了新的希望和要求。

本次会议收录的有关土的室内试验方面的研究论文共39篇。其中关于膨胀土的试验研究的论文共3篇,关于非饱和土的试验研究的论文共8篇,关于黄土试验研究的论文共5篇,关于水泥土试验研究的论文共7篇,关于垃圾土试验研究的论文共4篇,其他关于软土、粉土、红粘土、软岩等方面的研究共12篇。

1.1 膨胀土的研究

魏学温、陈正汉和朱元青在《控制吸力条件下膨胀土的湿胀变形试验研究》中,介绍了由解放军后勤工程学院研制的FGJ-Z0型非饱和土固结仪,并利用该设备进行了2组同时控制竖向应力和吸力的非饱和膨胀土试验,研究了竖向应力和吸力对非饱和土膨胀量的影响,并给出了膨胀量与吸力之间的经验关系式。

王芳、严丽雪和曹培等在《闷料时间对膨胀土改良影响的试验研究》中,通过室内液塑限与

中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议论文集(上册)

膨胀率试验、承载比试验以及无侧限抗压强度试验,针对采用不同添加剂改良的膨胀土,研究了闷料时间对改良膨胀土特性的影响,确定了最佳的闷料时间。

李振、刑义川和周俊在《膨胀土增湿剪切变形特性》中,利用改进的四联直剪仪设备,进行了膨胀土分级增湿剪切变形试验,揭示了膨胀土增湿剪切破坏的规律性以及不同固结压力下增湿剪切过程中的变形特性。

1.2 非饱和土的研究

骆亚生、胡仲有和张爱军在《非饱和黄土结构性参数与其强度指标关系初探》一文中,发现非饱和黄土结构性参数对其强度指标有很好的规范作用,两者之间具有内在联系,提出了如何利用结构性参数求取土体不同状态下的强度指标。文中定义的结构性参数比与综合结构状态参量对于研究非饱和黄土结构性参数与强度指标之间的关系有重要的意义。

孙文静和孙得安在《非饱和膨胀土的压缩试验研究》一文中,模拟了深层地质处置中非饱和膨润土在无侧向变形条件和竖向荷载作用下的变形特性及其对周围土体的作用,研究了非饱和土固结过程中含水量、孔隙比、饱和度、侧向与竖向应力比等的变化规律。

崔颖和缪林昌在《非饱和重塑膨胀土》一文中,利用改进的非饱和土固结仪研究了控制吸力条件下非饱和膨胀土的压缩特性。研究发现土体的压缩参数 $N(s)$ 和 $\lambda(s)$ 与吸力之间存在单调变化关系,而回弹参数 $k(s)$ 基本不受吸力与初始饱和度的影响。文中还提出了如何根据加载—湿陷屈服线确定参数 $N(s)$, $\lambda(s)$ 和 $k(s)$ 的方法。

孙得安和向黎在《不同制样方法的非饱和土水力特性的研究》一文中,利用非饱和土三轴仪,研究了采用击实和预固结 2 种方法制备的非饱和土试样的水力特性,试验得到了 2 种方法制备的土样的土水特征曲线。试验表明在相近的孔隙比条件下,预固结试样测得的进气值比击实试样的进气值要高。而对于初始状态相同的预固结试样,平均净压力大的试样测得的土—水特性

曲线进气值要高。

卢应发、吴延春、杨丽平等在《非饱和土热力学参数研究》一文中,研究了非饱和土热传导系数的计算方法,比较了体积平均法、自洽法、Hashin-Strikman 和去极法等方法的优缺点,具有一定的实际意义。

张昭和刘奉银利用改进的水气运动联合测定仪对非饱和黄土进行了不同增湿路径的浸水试验,在《无压下增湿路径对非饱和土渗透系数的影响》一文中,分析了增湿路径对渗气系数的影响,指出饱和度在 70% ~ 80% 区域增湿路径对渗气系数的影响最大,而增湿路径对渗水系数的影响总体不大。

季李通、袁俊平和卢廷浩在《浅层非饱和土带土体 SWCC 试验研究》一文中,采用河海大学和溧阳永昌工程仪器厂联合研制的非饱和土固结仪,测定了弱膨胀土在不同上覆压力作用下的土—水特征曲线,并在试验的基础上提出了考虑上覆压力影响的土—水特征曲线经验公式。研究表明随着上覆压力的增大,土—水特征曲线变陡,土体进气值略有减小。

邵生俊、龙吉勇和桂晓刚在《饱和黄土的动力线性累计损伤特性的试验研究》一文中,通过对原状非饱和黄土进行动三轴试验,研究了非饱和黄土在振动荷载作用过程中累积耗能的变化规律,验证了线性累积损伤原理应用于非饱和黄土动力特性研究的适用性。

1.3 黄土的研究

胡再强、吴兴辉、朱秩韵等在《黄土湿陷过程中时间因素的影响》一文中,通过对原状和重塑黄土试样的单轴压缩试验与湿陷试验,研究了黄土的湿陷变形和压缩变形随时间的变化特性。试验利用三联式固结仪,采用单线法测定湿陷性。该研究成果对于深入研究黄土的水敏性与结构性有一定的作用。

井彦林、仵彦卿、林杜军等在《基于视电阻率及剪切波速测试的黄土湿陷性智能化评价》一文中,运用电阻率及剪切波速等指标进行黄土湿陷性的研究,提出了视电阻率、剪切波速和湿陷系数的非线性关系模型,用于定量预测黄土的湿陷

性。本文的方法为黄土湿陷性的研究提供了一条新的途径,值得关注。

陈存礼、杨鹏和郭娟在《不同应力路径下饱和原状黄土的孔压特性研究》一文中,通过室内三轴固结不排水试验,研究了饱和原状黄土在不同应力路径与应力水平下的孔压发展特性。文中提出饱和原状黄土在剪切过程中的孔压是由平均正应力增量和剪应力增量两部分引起的,且由平均正应力增量引起的孔压与土的非线性变形特性无关,而由剪应力引起的孔压与剪应力之间呈现出显著的非线性关系。

邵生俊、罗爱忠和王婷在《湿陷性黄土结构性认识的几种力学途径》一文中,针对湿陷性黄土的结构性问题,从反映力与水共同作用的压缩变形特性、结构性参数的变化特性、结构损伤变化特性以及压损性和剪切损伤性等方面进行了深入系统的介绍。本成果对于湿陷性黄土的结构研究有一定的指导意义。

潘映兵、宁春明和廖红建等在《黄土塬滑坡坡体土的强度变形特性试验研究》一文中,通过室内物性试验、直剪试验和三轴试验,结合现场工作与地质分析,对黄土塬滑坡坡体的强度变形特性进行了研究。

1.4 水泥土的研究

韩鹏举、白晓红、赵永强等在《硫酸对水泥土早期腐蚀的试验研究》一文中,将制备的水泥土试样分别浸泡在清水和不同浓度的硫酸溶液中进行试验,对比分析了水泥土在不同浓度的硫酸溶液浸泡后,随着不同龄期的变化试样的腐蚀深度、截面积以及极限抗压强度的变化规律。

邵俐、刘松玉、顾沉颖等在《影响水泥土强度的几个特殊因素试验分析》一文中,通过室内水泥土无侧限抗压强度试验,探讨了有机质含量、粉煤灰以及似水灰比对水泥土强度的影响。研究表明有机质含量增加可显著降低水泥土的强度,而粉煤灰可有效地增加水泥土的后期强度。文中还基于似水灰比提出了水泥土强度的预测经验公式。

曾庆军、李茂英和莫海鸿在《纳米硅粉改善水泥土抗腐蚀性能机理研究》一文中,通过试验

研究了纳米硅粉新型添加剂掺入量与水泥土抗腐蚀性的定量关系,分析了纳米硅粉改善水泥土抗腐蚀性能的机理。研究表明,硫酸盐腐蚀环境能加速纳米硅粉和水泥水化物氢氧化钙的二次水化反应,生成的大凝胶性水化产物增加了水泥土的密实性,从而大幅提高了水泥土的强度和抗腐蚀能力。

徐超、蒋靖豪、吴晓峰等在《水泥土浆物理特性的试验研究》一文中,通过室内试验对水泥土浆的粘度、泌水率和干缩率等物理特性进行了研究,检测了水泥掺入量、多种外加剂(缓凝剂、发泡剂、减水剂)以及水固比对水泥土浆物理特性的影响。

蒋靖豪、徐超、沈健彪等在《水泥土力学特性的试验研究》一文中,通过室内试验对水泥土浆的承载力和压缩系数等力学特性进行了研究,检测了水泥掺入量、多种外加剂(缓凝剂、发泡剂、减水剂)以及水固比对水泥土浆力学特性的影响。

顾小安、徐永福、杨滨等在《水泥土强度影响因素分析》一文中,通过不固结不排水三轴试验,对影响水泥土强度的多种因素进行了研究,分析了水泥土强度随似水泥含量、似含水量以及龄期的变化规律,提出了引入水灰权重比参数的水泥土强度公式。

虞鸣和刘松玉在《水泥固化土渗透系数的电阻率预测》一文中,通过进行水泥土的室内渗透试验研究了水泥固化土的渗透系数随水泥掺入比、龄期的变化规律,推导了水泥土结构因子 F (土的电阻率与水的电阻率之比)与渗透系数之间的关系式,提出了应用 F 来评价和预测水泥土渗透系数的方法。

1.5 固体废弃物—垃圾土的研究

廖星樾、徐超和叶观宝在《填埋场防渗系统界面剪切强度和稳定性研究》一文中,利用自行研制的直剪仪和斜板仪,研究了上海老港填埋场衬添系统和覆盖系统中HDPE膜分别与砂土、土工织物及土工复合材料之间的界面摩擦特性,以及土工织物与砂土之间的界面摩擦特性,得到了各界面的抗剪强度参数,并据此分析了上海老港

中国土木工程学会第十届土力学及岩土工程学术会议论文集(上册)

垃圾场Ⅳ期工程边坡防渗系统的稳定性。

王志萍和胡敏云在《城市固体废弃物(MSW)压缩特性的室内试验》一文中,通过对具有不同初始状态的垃圾土进行室内常规固结试验,研究了试样初始含水量、初始孔隙比及易降解有机物含量对垃圾土压缩特性的影响规律,提出了垃圾土压缩参数的取值方法。

罗春泳、陈云敏、唐晓武等在《吸附离子对粘性土土工特性的影响》中,通过试验对粘性土的离子吸附性能,以及吸附离子后自身的物理力学性质的变化进行了研究,探讨了吸附离子与粘性土之间的反应机理及影响规律,预测渗滤液中污染物对填埋场衬垫可能造成的影响。

唐晓武、李振泽、陈云敏等在《黄土对Zn离子的吸附特性研究》一文中,考察了pH值、温度、固液比对黄土吸附量的影响,并针对不同的影响因素,进行了吸附模型的分析、动力学分析和热动力学分析。该研究成果对于预测和预防土壤中污染物(过量的Zn离子)的扩散和迁移有重要的作用。

1.6 其他室内试验研究

对于轻质土的研究是一个非常新的研究课题,童瑞铭、高玉峰和丰土根在《EPS颗粒混合轻质土(LSES)与砂土的动强度特性对比试验研究》一文中,利用多功能静动三轴仪,对不同EPS颗粒体积含量和水泥掺入比的LSES与砂在不同围压下进行了动强度特性对比试验,研究成果对于推动轻质土的应用有实际意义。

波浪荷载作用下软土的弱化问题最近为工程界高度关注,王淑云和鲁晓兵在《周期荷载作用后粉质粘土的强度衰化特性》一文中,对我国某沿海地区的重塑粉质粘土进行了3种围压下的动三轴试验,给出了循环荷载作用下粉质粘土的强度衰化规律。

王大雁、马巍、冯文杰等在《深部人工冻土的强度分析》一文中,通过一系列人工冻土的单轴压缩试验和深部未冻土的三轴压缩试验,研究了深部人工冻土的应力应变与强度特性,建立了深部人工冻土的强度计算方法。

李珍玉、王永和、杨果林在《不同应力水平下

结构性红粘土物理力学特性》一文中,通过室内三轴试验研究了不同固结状态、不同排水条件下结构性红粘土的强度特性与变形特性,分析了试样的剪切破坏特征及其原因,探讨了影响红粘土结构性的主要因素。

庄海洋、陈国兴、朱定华等在《南京新近沉积土最大动剪切模型试验初步研究》一文中,利用自制的GZZ-1型共振柱仪,测试了南京地区多种沉积土的最大剪切模量,并采用经验公式对剪切模量与应力水平的关系进行拟合。

随着大型水电工程的开展,我国高土石坝的建设发展迅猛,这就要求对筑坝材料的基本性质有充分的认识。陈浩锋、曹荣、金伟等在《砾质土三轴固结排水试验研究》一文中,通过三轴固结排水试验研究了水牛家水电站心墙堆石坝的掺砾心墙料的工程特性,这方面的研究应该高度重视。

其他还有一些室内试验的论文,包括郭莹和张文峰在《成样方法对粉砂固结不排水变形特性》,刘吉兰和汤斌在《土体固结蠕变试验仪器改装》,周波、张可能、杨庆光等在《南沙软土固结特性的室内试验研究》,聂影、栾茂田、齐剑峰等在《大连饱和软粘土的动剪切模量研究》,闫澍旺、王翠、郭伟在《筑路石料破碎特性研究》,周波、张可能、杨庆光等在《南沙软土固结特性的室内试验研究》论文中,都有一定的学术意义与实用价值,在此不做一一评述。

2 土的本构关系研究

土的本构关系研究一直是岩土工程领域一个重要的研究方向,在不断地发展和进步,并且与生产实践息息相关。一方面,适合工程界的需要,模型必须简化实用,这充分体现在非饱和土变形特性的研究上,在建立非饱和土本构模型时,许多学者都采用一些简化的办法和思路,建立了非饱和土的“实用”本构模型;另一方面,从科学角度出发,本构模型必须是严谨的,这充分体现在对砂土剪胀理论的重新认识。严谨和实用性都必须重视,两者相辅相成,不可偏废。

近几年,有关砂土本构模型的研究成为岩土

工程界一个热点,重点是围绕砂土的剪胀与剪胀理论展开讨论。大量的研究结果表明砂土在剪切过程中可以发生剪缩,也可以发生剪胀,其变形特性既取决于砂土本身的密度,又取决于应力水平。换言之,砂土的变形特性取决于其所处的当前状态,可以用密度和有效平均正应力来描述。这与粘土,特别是正常固结粘土的变形特性有着本质的区别。

传统上,Rowe 的应力剪胀理论被广泛应用于许多土体本构模型中,特别是粘土模型,取得了极大的成功。按照应力剪胀理论,剪胀只与应力比有关,而与材料的内部状态无关。对于正常固结的粘性土,应力剪胀理论是非常适用的,因为如果不考虑其他的内部状态参量的影响,土的孔隙比与平均有效正应力之间有唯一性的关系,因此可以认为土的密度的影响在应力剪胀方程中是隐含的。而对于砂土,其密度与平均有效正应力之间不存在唯一性的关系,如在室内制样时在同样的应力状态下可以将砂土试样制成各种密度。正是由于应力剪胀理论对于材料内部状态参量的忽视,使得将该理论应用到砂土本构模拟时出现很大的问题。有些学者在对砂土的变形特性进行模拟时,将具有不同密度的同一种砂土作为不同的材料,分别采用多组模型参数来进行模拟,这既不科学,又费时费力。

近来一些学者纷纷将应力水平与土体的密度同时引入剪胀方程,建立了一系列与材料状态相关的砂土本构模型。这些新提出的剪胀方程中有的直接将孔隙比引入,有的将砂土的状态参量或状态指数引入,可统称为状态相关剪胀方程。1997 年 Manzari 和 Dafalias 提出了一个基于临界状态的砂土双屈服面弹塑性本构模型,1998 年 Cubrinovski 和 Ishihara 基于状态的概念提出了一个砂土应力—应变—剪胀模型,1999 年 Gajo 和 Wood 基于临界状态的概念建立了一个砂土本构模型,取名为 Severn-Trent,1999 年 Wan 和 Guo 直接将孔隙比引入剪胀方程,建立了一个基于当前状态的砂土本构模型,2000 年 Li 和 Dafalias 明确提出了砂土状态相关剪胀理论,将土的状态参量引入剪胀方程,建立了砂土的状态相关本构模型。在国内,赵成刚、姚仰平、蔡正

银等在这方面也做了一些研究。

有关非饱和土本构模型的研究也是近年来一个十分活跃的课题。对于非饱和土,由于吸力的存在,使得其本构关系非常复杂。殷宗泽认为非饱和土的本构关系可以从两个方面着手研究,一是建立应力—应变—吸力之间的关系,二是建立应力—饱和度—应变的关系。前者是较严格的方法,但由于要测量吸力,显得十分复杂;后者是一种近似的方法,简单直观,更容易被工程界所接受。沈珠江院士在分析吸力的 3 种作用机制的基础上,提出了几种吸力的替代方案,如饱和度和折减吸力和广义吸力。2003 年沈珠江院士将孔隙气压力简化,提出了非饱和土的简化固结理论,成功地模拟了非饱和膨胀土边坡降雨入渗的情况。2005 年李顺群、栾茂田和杨庆提出了一个基质吸力变化时非饱和土的一维本构模型,用于非饱和土地基上基础的沉降估算。2006 年殷宗泽、凌华等以含水量为变量,通过大量的三轴试验,研究了非饱和土的变形特性。陈正汉、李广信、包承刚、吴宏伟、汤连生、邵生俊等在这方面都做了大量的工作。仅管如此,将非饱和土本构理论应用到工程实践的路还很长,需要进一步不懈的努力。

除了砂土和非饱和土的本构模型开展了大量的研究工作以外,有关粗粒土(堆石料)、垃圾土、粉土、软岩的应力应变关系的研究也有了一定的进展。随着我国筑坝技术的发展,在一些高土石坝建设过程中需要对堆石料的破碎与流变特性有充分认识,这方面的研究值得高度重视。

迟明杰和赵成刚在《砂土热力学剪胀模型的研究》一文中,从砂土的剪胀性出发,基于热力学理论建立屈服函数,并把应力路径相关的应力比函数以及基于砂土相变线的状态参量引入本构方程,建立了一个能反映砂土剪胀特性的弹塑性模型。与一些传统的砂土本构模型相比,该模型满足热力学第一、第二定律,理论上比较严格,代表了砂土本构模型发展的一个新的方向。

孔亮、李学丰和赵占兵在《基于热力学原理的砂土剪胀与应力各向异性新认识》一文中,对砂土的剪胀与应力各向异性进行了深入的探讨,认为 Reynolds 剪胀是由剪切变形而产生的剪胀,