

中国土木工程学会
第九届土力学及岩土工程
学术会议论文集
(下册)

清华大学出版社

**中国土木工程学会
第九届土力学及岩土工程
学术会议论文集**

下 册

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本论文集共收入 2003 年 10 月 25—28 日在北京召开的“中国土木工程学会第九届土力学及岩土工程学术会议”发表的论文 250 篇,包括了综述报告(9 篇)、特邀报告(12 篇)和 9 个专题。9 个专题为:(1)土的基本特性和测试技术(40 篇);(2)基础工程(46 篇);(3)地基处理(41 篇);(4)地下工程及深基坑(14 篇);(5)土工建筑物与边坡(23 篇);(6)土动力学及地震工程(30 篇);(7)环境岩土工程(15 篇);(8)岩土工程中的新技术与新材料(15 篇);(9)岩土工程中的计算机应用(25 篇)。

论文集反映了土力学及岩土工程方面最新的实践经验和科研成就,与往届相比专题范围明显扩展,工程实践更加丰富。

图书在版编目(CIP)数据

中国土木工程学会第九届土力学及岩土工程学术会议论文集(下册)/《中国土木工程学会第九届土力学及岩土工程学术会议论文集》编委会编. —北京:清华大学出版社,2003.10

ISBN 7-302-07458-5

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(2003)第 094441 号

出 版 者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

责任编辑:徐晓飞

封面设计:付鹏程 常雪影

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京密云京文制本装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:203×280 印张:50 字数:2800 千字

版 次:2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-07458-5/TU·208

印 数:1~1500

定 价:300.00 元 (上下册)

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969



目 录

上 册

综述报告

土的基本性质与测试技术	李广信 (3)
基础工程篇综述报告	滕延京 (9)
地基处理	郑 刚 闫澍旺 (14)
地下工程及深基坑	侯学渊 廖少明 汤永净 (26)
土工建筑物与边坡研究进展综述	栾茂田 年廷凯 赵少飞 (37)
土动力学与岩土地震工程	刘汉龙 (56)
环境岩土工程的进展和展望	陈云敏 唐晓武 (69)
岩土工程中新技术与新材料	汪 稔 孟庆山 (79)
信息技术在岩土工程领域中的应用	沈小克 陈 雷 张在明 (88)

特邀报告

科学抽象在岩土力学研究中的意义	沈珠江 (97)
Some recent permanent geosynthetic - reinforced soil structures in Japan	 F. Tatsuoka, M. Tateyama, T. Uchimura, J. Koseki (102)
南水北调 (中线) 工程若干岩土问题研究	包承钢 郭熙灵 程展林 周小文 (120)
深圳地铁一期工程车站基坑围护结构设计施工的若干问题	黄力平 陈湘生 刘树亚 (133)
“西电东送”中的岩土力学和工程问题	陈祖煜 张东升 (139)
青藏铁路高原冻土路基的关键技术问题	叶阳升 (150)
青藏铁路建设中冻土区岩土工程问题	马 巍 (155)
高土石坝的若干关键技术问题	张丙印 于玉贞 张建民 (163)
Constitutive Modelling of Unsaturated Loose Soil Slopes Subjected to Rainfall Infiltration	 C. W. W. NG and C. F. CHIU (187)
Advances in Land Reclamation Related Research	C F Leung and J Chu (201)
Investigation, Design and Construction of the Connecting Bridge for New Kitakyushu Airport	 Hidetoshi Ochiai and Noriyuki Yasufuku (214)
Earthquake Simulation in Geotechnical Engineering	Xiangwu Zeng (228)

土的基本特性和测试技术

Determination of anisotropic stiffness of completely decomposed tuff	 Charles W. W. Ng, Erin H. Y. Leung (237)
--	--

K ₀ 固结海洋粘土的三轴仪与空心扭剪仪试验及各向异性粘弹塑性数值模拟	周 成 殷建华 郑俊文 (241)
Q ₁ 黄土的弹塑性损伤本构模型	夏旺民 郭增玉 (248)
边坡楔体稳定分析的广义解	陈祖煜 (254)
不能承受拉应力材料半无限空间弹性理论解	王国光 龚晓南 严 平 (258)
不同应力水平下强结构性硅藻土的微观结构特性研究	洪振舜 立石义孝 刘松玉 邓永锋 (263)
垂向荷载作用下饱和砂土的稳定性分析	鲁晓兵 王淑云 张金来 (267)
粗粒土与结构接触面的本构规律	张 嘎 张建民 (271)
单轴受压下纳米硅水泥土本构模型的研究	王立峰 朱向荣 王文军 (275)
非饱和原状黄土在动荷载条件下的孔隙压力变化	骆亚生 谢定义 田堪良 (279)
非饱和原状膨胀土平面应变剪切性状	蒋 刚 邱金营 王 钊 (283)
非均质地基一维固结理论	江 雯 谢康和 夏建中 (288)
公伯峡面板堆石坝垫层料与挤压式边墙接触面静动力学特性试验研究	孙 逊 张连卫 张 嘎 张建民 (293)
花岗岩残积土的崩解试验研究	简文彬 陈文庆 郑登贤 (297)
基于修正剑桥模型的饱和土体圆孔扩张问题的弹塑性解析解	杜明芳 肖昭然 张 昭 (301)
结构性软土应力-应变关系的分段特性研究	王立忠 丁 利 赵志远 李玲玲 (305)
考虑格栅流变性的加筋土复合材料微观应力的计算分析	肖成志 栾茂田 杨 庆 裴建军 李敬峰 季大雪 刘 伟 (319)
颗粒材料应力路径计算模型及在变形计算中的应用	杜文山 刘祖德 李柏乔 (324)
描述 K ₀ 固结海洋土时间有关应力应变的三维各向异性粘弹塑性模型	殷建华 周 成 朱俊高 (328)
偏压固结砂土不排水循环性状分析	丰土根 刘汉龙 高玉峰 费 康 陈育民 (335)
轻便触探仪检测填土干密度的尝试	王 钊 张 彬 李广信 (339)
屈服函数的极值条件——土体极限分析的基本方程之一	黄传志 (343)
确定非饱和土渗透系数的间接方法简评	王成华 李广信 王 真 (347)
软土非线性弹粘性固结分析	陈晓平 (351)
深部粘土的性质与深土力学	介玉新 许延春 李广信 温庆博 (355)
石灰改良土填料的试验研究	郑剑升 李洪年 樊庆功 方卫民 官全美 (361)
水泥黄土损伤力学模型探讨	杨晓华 俞永华 顾安全 (365)
天然沉积饱和土的土结构压缩屈服	洪振舜 刘松玉 (369)
土层结构对地表加速度反应谱的影响	薄景山 李秀领 刘红帅 吴兆营 翟庆生 (373)
土体应变局部化理论与分叉后的力学性状	钱建固 黄茂松 (380)
土压力计算中强度指标的选择	方涤华 徐光明 (384)
土与土工合成材料界面试验研究的新进展	徐 超 叶观宝 董天林 (389)
小型载荷试验 (K ₃₀) 法检测土石坝坝料填筑质量	王钟宁 谢小平 刘启旺 洪 镛 王洪训 刘小生 赵继成 潘文学 (395)
新双室非饱和土体积变化测量系统	詹良通 吴宏伟 (401)
岩土力学分析新理论: 岩土破损力学	沈珠江 陈铁林 (406)
岩土损伤统计本构模型及其参数确定的探讨	曹文贵 赵明华 (412)
一维渗透诱发固结理论模型及求解初探	魏 静 王建华 (416)
应力路径和固结应力比对土体变形特性的影响	张文慧 王保田 张福海 (420)

原状红粘土脱湿过程的工程性状与机理分析	孔令伟 赵颖文 郭爱国 拓勇飞 (424)
原状粘土的结构性与超固结评价	刘元雪 施建勇 (428)

基础工程

Centrifuge Modelling of the Behaviour of a Floating Pile in Consolidating Soil	
..... G. C. Y. Chan, C. J. Lee, V. S. H. Chan, C. W. W. Ng, C. F. Leung (435)	
PHC 管桩荷载传递特性研究	苏振明 陈拥军 (439)
PHC 管桩在蔚蓝海岸社区工程中的应用	杨利云 (449)
SASW 法在基础工程中的应用研究	缪林昌 莫锦林 刘松玉 邱 钰 (455)
Shielding Effects on Dragload and Downdrag in a Pile Group	C. J. Lee C. W. W. Ng (459)
大型组合沉井的岩土工程问题	王廷宾 (463)
大直径扩底墩承载性状试验研究	高广运 蒋建平 顾宝和 (467)
大直径现浇混凝土薄壁筒桩及在工程中的应用	谢庆道 郑尔康 (471)
单桩分析的简易理论法	董建国 舒 翔 赵锡宏 袁聚云 (476)
低应变反射波法在市政工程桩检测中的应用	苏忠高 陈鸿炽 施伯超 (480)
非均质土体对壁板桩承载特性的影响	洪 鑫 雷国辉 施建勇 (484)
复合桩基设计与沉降分析	蒋 刚 宰金珉 陈国兴 胡庆兴 苏静波 (488)
高层建筑地基基础方案的优选	陆卫东 丘国雄 门 楷 (495)
基于差异沉降控制的桩基非线性优化设计 ...	宰金珉 王旭东 凌 华 余 闯 戚科骏 (499)
计算软土地基非线性沉降的一个简化方法 ...	杨光华 李德吉 李思平 杜秀忠 曾进群 (506)
加筋风砂土地基扩展基础的承压性能	刘文白 周 健 李 驰 苏跃宏 刘 霖 (511)
减沉桩基础的共同作用研究	楼晓明 杨 敏 刘建航 (515)
静压桩承载性能的分析研究	林本海 王 离 (520)
考虑固结流变的框架-筏板-土的共同作用	王建华 陈锦剑 裴 捷 (526)
考虑循环荷载反复作用的抗拔桩设计	丁佩民 肖志斌 (531)
考虑桩侧土体抗力时桩的稳定性计算	张忠苗 任光勇 李朝晖 (536)
考虑桩土相对滑移效应的单桩竖向动力阻抗计算方法	
..... 孔德森 栾茂田 杨 庆 王志云 (541)	
扩底钻孔灌注桩与不扩底桩的承载力和沉降对比分析	朱 骏 陈国兴 (545)
模型桩低应变反射波法曲线研究	苏 海 林苏雄 (550)
某工程基础事故分析	刘明振 (556)
嵌岩桩竖向承载特性及承载力研究	赵明华 曹文贵 陈昌富 刘齐建 杨明辉 (561)
确定苏通长江公路大桥单桩有效桩长	曾友金 章为民 王年香 徐光明 (565)
群桩共同作用的简化分析法	陈仁朋 陈云敏 黄海丹 (572)
软弱地基上沉井的功能化设计	王国体 胡晓军 潘恒芳 (578)
软土地基大直径桩受力性状与桩端后注浆技术应用	张忠苗 宋仁乾 (584)
软土地基中超长桩工程性状试验分析	朱向荣 方鹏飞 李 刚 (589)
软土地基中深埋式大圆筒结构的承载机制与稳定性分析方法	吴梦喜 (593)
软土地基中微型桩原型试验研究 ...	陈仁朋 龚 健 陈云敏 吕凡任 应建国 程光明 (599)
软土地基中微型桩长期静荷载试验研究	周 健 夏洪伟 (605)
微型桩基挡土墙稳定性离心模型试验	姚燕明 周顺华 刘建国 (609)
弦线模量软件计算地基变形可靠性的论据	焦五一 (613)

现浇混凝土薄壁管桩单桩承载性能分析	费 康 刘汉龙 高玉峰 陈育民 (627)
香港某超高层建筑倾斜原因综合分析	陈龙珠 梁发云 刘 玮 严 平 (631)
新版国标《建筑地基基础设计规范》关于分项系数和地基承载力问题的有关规定	王铁宏 王曙光 (637)
一种新型的桩基技术——PCC 桩技术	刘汉龙 (641)
影响嵌岩桩主要因素的分析	张忠苗 宋仁乾 张功奖 孙 翔 (647)
在天津滨海地区应用振动沉管灌注桩存在的问题浅析	康宪泉 王桂和 王 华 (651)
桩承载力的时间效应机理分析	王 伟 卢廷浩 宰金珉 (655)
桩基持力层的试验与承载力分析	赖琼华 (659)
桩基静载荷试验沉降误差分析	庞 锋 张 宏 石名磊 (663)
桩基下岩溶顶板稳定性评价的强度折减法研究	程 晔 赵明华 曹文贵 (667)

下 册

地基处理

采用土工格栅处理田竞赛场软土地基	白日升 (673)
长—短桩复合地基在高层建筑中的应用研究	陈龙珠 梁发云 黄大治 王国才 (677)
沉管干振挤密(抗拔防浮)碎石桩加固污水池地基工程实例分析	刘开富 谢新宇 朱向荣 潘秋元 (682)
沉降量预测方法及应用	赵俊明 石名磊 张 宏 (686)
大面积浅层地基处理新方法研究及其工程应用	周 健 叶建忠 (690)
大型土工织物充填袋筑堤中软土地基变形速率的控制	周 辉 方大勇 李 川 陈小文 刘志光 (694)
动力固结处理软基的实例分析	赵有明 张惠明 江辉煌 (698)
粉喷桩单桩承载力的计算	姜在田 方 磊 许明军 张 兵 (703)
粉喷桩复合地基效果及桩土应力比分析	陈秋南 张永兴 万 文 王祥秋 (709)
复合地基沉降的半解析元数值分析研究	张忠坤 杨俊峰 李海斌 殷宗泽 曹正康 (714)
刚性桩复合地基的沉降计算	宋二祥 池跃君 沈 伟 (718)
高能级强夯工程实践与发展述评	王铁宏 水伟厚 高广运 王亚凌 (723)
高性能土壤固化剂及在地基处理中的应用	於春强 郑尔康 (729)
高真空击密法加固堆场地地基的试验研究	徐士龙 楼晓明 刘敦敏 刘咏源 (736)
海相软土及水泥土的强度特性试验研究	王新辉 钱 锋 缪林昌 (740)
灰土挤密桩处理湿陷性黄土地基的应用研究	周建民 (744)
基于可靠度的土工合成材料加筋地基承载力预测	张晓君 (749)
基于桩土相互作用理论下的两种地基处理模式浅析	王欣华 陈 晖 张甲恩 (753)
加筋风积砂土体破裂面的室内模型试验及破坏机理研究	李 驰 刘 霖 段宝林 (757)
降水、堆载联合预压工程实践	江辉煌 侯庆华 刘国楠 (761)
路基工后沉降变形控制新技术与桥头跳车处理	郭院成 周同和 刘海涛 (766)
螺旋钻孔泵压混凝土柱复合地基技术应用	王维玉 (771)
某工程复合地基变形预测分析	周同和 郭院成 王立明 (775)
膨胀土处治技术在潭邵高速公路中的应用	杨果林 张向京 王永和 (779)

强夯法处理粉土地基现场试验和效果分析	王保田 张福海 张海霞 (783)
强夯加固填土的试验研究与效果	周德泉 张可能 刘宏利 邓文清 (788)
软粘土地基一维固结中心设计系数分析方法	李小勇 (792)
三元复合地基法在桩基事故处理中的应用	李开文 (796)
山区地基强夯加固机理探讨	丁振洲 陆 新 郑颖人 (802)
深层水泥搅拌桩加固软弱地基的工程实践	黄质宏 阳东升 (807)
水泥土静压复合桩在欠固结厚层填土中的应用——江苏常州海事处岩土工程实录	黄富华 戴一文 周泊锟 (811)
特殊地质构造引起高速公路软基病害的分析与防治 ...	洪宝宁 丘雨均 蔡迈秋 黄明道 (818)
土工带加筋碎石垫层地基的试验研究	黄仙枝 岂连生 白晓红 (822)
相对硬层作持力层的桩复合基础在巨厚软土层中的应用	何 敏 (826)
玄武岩风化残积土地区机场场道地基强夯加固的效果及分析	杨国荣 (832)
应力变形协调分析新理论及其在路基沉降计算中的应用	丁洲祥 龚晓南 李又云 谢永利 (838)
淤泥质坝基中的复合地基应用	李海晓 胡国安 林 楠 (842)
真空—堆载联合预压法处理大面积软基的简化数值分析	彭 劼 刘汉龙 陈永辉 陈育民 (845)
真空—堆载联合预压法在淮河入海水道的应用与研究	吴跃东 殷宗泽 顾长存 (849)
中心布桩复合地基优化设计的数值分析	李永刚 李 宁 (854)
珠海某大面积新区软基处理设计及监测	杜秀忠 李思平 杨光华 周 辉 方大勇 (860)

地下工程及深基坑

“水土合算”分析及工程实例	叶国良 张 敬 苗中海 (869)
都市高密集建筑环境中双隧道盾构法施工引起的地面沉降分析	孔思丽 王建国 T. Nogami (874)
盾构穿越上港三区码头施工技术	卓发成 陶龙光 高志强 丁城刚 (879)
概念设计在某地铁车站防水工程中的应用	孙宗军 刘松玉 朱业飞 (883)
基坑监测结果的对比分析	施建勇 赵维炳 (887)
基坑支护土钉力的简化计算法	杨光华 曾进群 李思平 杜秀忠 李德吉 (891)
基于变形控制设计的支撑轴力规律探讨	卢礼顺 刘建航 刘国彬 (896)
建筑基坑监测实践	张克恭 (900)
浸水造成黄土基坑工程事故及其分析	何守业 姚仰平 (904)
平行换乘枢纽中后建地铁车站施工关键技术措施及变形性状分析	张志勇 杜 毅 陈少波 (910)
深基坑支护结构上土压力研究及新进展	汤连生 杜赢中 王 洋 (915)
土压力计算对盾构管片内力的影响	季亚平 朱 伟 秦建设 钟小春 (921)
西龙池抽水蓄能电站地下厂房模型洞围岩观测试验分析	齐俊修 刘凤成 (926)
直壁加筋高路堤振动台模型试验研究	邵生俊 邓国华 吕立强 (933)

土工建筑物与边坡

冻土上限与 L 型支挡结构设计分析模型的关系	梁 波 包黎明 葛建军 王家东 (941)
------------------------------	-----------------------

堆石料邓肯 EB 模型体变参数的修正	张丙印	李全明	付建	(945)
非连续变形计算力学模型弹塑性分析方法在边坡稳定性分析中的应用				
.....	黎勇	栾茂田	杨庆	范静海 (950)
高面板堆石坝面板脱空发展过程及影响因素分析	张丙印		师瑞锋	(954)
格构锚固结构加固边坡的机理研究	许英姿	姚海林	唐辉明	(960)
公伯峡面板坝坝料的大型载荷试验				
.....	王钟宁	谢小平	刘小生	刘启旺
.....	洪镛	王洪训	覃柳林	(965)
滑坡防治效果评价的参数之一			郑明新	(971)
黄壁庄水库副坝防渗墙坍塌原因分析	陈亮		陈建生	(975)
基于多重剪切机构模型的土石坝动力反应分析				
.....	魏迎奇	刘汉龙	温彦锋	蔡红
.....	边京红			(979)
基于塑性区开展评判边坡稳定性的强度折减弹塑性有限元法	武亚军	栾茂田	年廷凯	(985)
简化 Bishop 法的扩展及其应用	张鲁渝		郑颖人	(989)
考虑降雨入渗的黄土边坡稳定性分析	王晓峰		王铁行	(995)
沥青混凝土防渗面板的粘弹响应研究	刘芳	付鹏程	张建民	(998)
流寺沟贮灰场灰坝加高中的几点经验	李昆	温彦锋	蔡红	边京红
.....	魏迎奇			(1003)
面板坝挤压式边墙的数值模拟方法研究	刘芳	张嘎	张建民	(1007)
某机场人工岛西护岸滑坡段成因分析与修复			高志义	(1011)
糯扎渡心墙堆石坝坝坡稳定有限元分析	于玉贞	张丙印	侯文峻	张建民
.....				(1015)
强震区高面板堆石坝三维静、动力应力变形分析	邴能惠	李国英	赵魁芝	(1019)
倾斜基岩上边坡稳定性离心模型试验研究	徐光明	王年香	曾友金	(1025)
软土地基填土边坡稳定性控制标准的探讨			程展林	(1029)
土工织物反滤层局部保护的护岸的试验研究	田海	周顺和	陈秀安	(1033)
土工织物加筋墙在大规模爆炸作用下的反应	周顺和		何志伟	(1037)
土石坝三维静应力与变形计算分析	胡再强	谢定义	何钦象	(1041)

土动力学及地震工程

饱和堤坝单向及双向动力离心模型试验	吴宏伟	侯瑜京	P. A. Van Laak	(1049)
饱和地基在轴对称动力荷载下的振动分析	蔡袁强	孟楷	徐长节	(1053)
饱和土中任意形状衬砌对弹性波的散射	王建华	王卫东	周香莲	(1057)
比奥动力固结方程异步迭代显式差分弹塑性有限元求解				
.....	周成	沈珠江	殷建华	陈生水
.....	陈铁林	邴能惠		(1061)
初始主应力方向对饱和松砂孔压特性影响的试验研究				
.....	郭莹	何杨	栾茂田	许成顺
.....	史旦达	李木国		(1065)
初始主应力方向对松砂动力变形特性影响的试验研究				
.....	郭莹	史旦达	栾茂田	许成顺
.....	何杨	李木国		(1069)
单桩复合地基上块体的竖向振动特性	宋春雨	陈龙珠	夏宇峰	(1073)
地基震动液化后大变形对桩基础影响的动力相互作用分析	张建民	王刚		(1078)
非线性波浪作用下海底埋设管道与砂质海床相互作用的数值模拟				
.....	高福平	D. S. Jeng		(1082)
固结应力状态对松砂动应力-应变关系的影响试验研究				
.....	许成顺	栾茂田	郭莹	何杨
.....	史旦达	李木国		(1086)

海浪循环荷载下海洋土的液化·····	黄 博	陈云敏	姬美秀	(1091)
含水率对压实粉煤灰动强度影响初探·····	余湘娟	房 震	严 蕴	张之好 (1095)
含有互层土地体土体的动参数试验研究及其地震反应分析·····	庄海洋	刘雪珠	陈国兴	(1099)
黄土地基震陷性和液化势的处理技术·····	王兰民	梁守信	莫 庸	王 峻 (1105)
简谐荷载下圆形动力基础的辐射阻尼·····	高广运	李 伟	邱 畅	(1110)
离心模型试验爆震问题数值模拟·····	周 成	郇能惠	沈珠江	方 秦 张亚栋 (1114)
列车荷载作用下饱和软粘土地基的附加沉降·····	王常晶	姬美秀	陈云敏	(1118)
列车荷载作用下隧道结构动力响应研究·····	王祥秋	杨林德	高文华	(1123)
任意扭矩作用下饱和地基上刚性圆板的扭转振动·····	王国才	陈龙珠		(1127)
软土地基上含反射裂缝沥青路面结构体的动力响应分析·····	朱向荣	王金昌	张学华	(1131)
砂土地震液化后大变形机理研究·····	周云东	刘汉龙	丁晓峰	杨寿松 (1135)
上海某越江隧道抗震风险评估·····	苏 燕	周 健		(1139)
水泥搅拌土防渗墙中瑞利面波特性的研究·····	王建华	蔡 靖	孙建运	(1143)
铁路路基与箱涵过渡段的现场动力试验·····	张鸿儒	张 静	刘建坤	侯永峰 (1147)
统一描述饱和砂土初始液化前后应力应变响应的简化非线性本构模型 ·····	张建民	王 刚		(1151)
土层剪切波速的原位与室内对比试验研究·····	王建华	曲延大	周扬锐	程国勇 (1156)
土体地震变形分析中有效循环次数方法的可行性研究·····	袁晓铭	孙 锐	孟上九	(1160)
厦门软粘土的震振陷特性·····	曹继东	陈正汉	王权民	(1164)
用灰色系统理论预测边坡地震稳定问题的探讨·····	王余庆	高艳平	辛鸿博	(1169)
粘土心墙土石坝震后动力稳定性分析·····	鞠 花	党发宁	谢定义	(1173)

环境岩土工程

LNAPLs 在非饱和土壤中迁移的数值模拟 ···	郝荣福	邢巍巍	胡黎明	陈湘生	劳敏慈	(1179)
地下工程与环境及其关键力学问题·····	梁 冰	刘晓丽	薛 强			(1187)
非饱和土污染物抽气清除法及有限元模型·····	张丙印	王昆泰				(1191)
固体废弃物的压缩机理及填埋场的沉降·····	柯 瀚	陈云敏	冯世进	陈宇恩	冯世忠	(1197)
关于入渗和蒸发问题边界条件的讨论·····	徐千军	陆 杨				(1202)
垃圾填埋场封顶系统地震稳定性分析·····	冯世进	陈云敏	柯 瀚	唐晓武		(1206)
煤矸石路堤的动力响应分析研究·····	刘松玉	邱 钰				(1212)
攀枝花市铁矿区环境岩土工程问题及对策探讨·····	王正国					(1219)
燃煤电厂贮灰场防渗设计原则探讨·····	温彦锋	魏迎奇	蔡 红	边京红		(1223)
塑料排水技术及其在环境岩土工程中的应用·····	董志良	叶 军				(1228)
土壤污染修复技术研究·····	邢巍巍	胡黎明				(1236)
土壤中可挥发性污染物迁移及清除的离心试验研究·····	胡黎明	郝荣福	邢巍巍			(1240)
用水泥和垃圾焚灰加固新加坡海洋粘土的实验研究 ·····	周顺和	马 睿	Joshua VM Kuma			(1246)
粘土固化注浆帷幕对填埋场渗滤液的阻渗性能研究 ·····	陈永贵	张可能	邓飞跃	田庆余		(1250)
粘性土中离子扩散的影响因素研究·····	罗春泳	唐晓武	陈云敏	谢 熠		(1254)

岩土工程中的新技术与新材料

RDA 滑坡变形无线遥测台网	··· 欧阳祖熙 师洁珊 王明全 陈明金 丁 凯 陈 征	(1261)
SN201-1 固化土的试验研究	····· 徐日庆 刘增永 邵玉芳 王景春	(1267)
触探土力学概论	····· 孟庆文 叶启民	(1271)
地铁隧道出洞口冻结法加固分析	····· 卫 彬 刘国彬	(1276)
冻土地区碎石路基的研究现状与进展	····· 全晓娟 李 宁 苏 波 李国玉	(1281)
范各庄地应力控制下的介质富水性研究	····· 尹尚先 王尚旭	(1286)
覆岩结构破坏度模型及其应用研究	····· 张庆松 高延法 刘松玉	(1290)
高温细颗粒多年冻土区钻孔灌注桩未回冻试验研究	····· 王 旭 赵新宇 蒋代军 刘德仁 韩 斌	(1294)
基于函数干涉神经网络的公路软基沉降预测模型	····· 杨 涛 樊 琨 李国维	(1299)
路基基床翻浆冒泥病害整治的固化材料的室内试验研究	····· 傅鹤林 刘宝琛	(1303)
浅埋平行隧道相互作用离心模型试验研究	····· 吴宏伟 周小文 J. K. H. Chung	(1307)
疏浚淤泥再生泡沫塑料混合轻量土的试验研究	····· 姬凤玲 朱 伟 范昭平	(1311)
土工织物和土工格栅加筋若干差异探讨	····· 季大雪 肖成志	(1316)
土压平衡盾构气泡发泡剂的试验研究	····· 朱 伟 张明晶 张志允	(1321)
用人工神经网络建立青藏高原高含冰量冻土的导热系数预测模型	····· 李国玉 常 斌 李 宁	(1327)

岩土工程中的计算机应用

波浪作用下海床瞬态液化的无单元法分析	王建国	M. R. Karim	(1333)
残余强度对上圣费南多土坝流动变形的影响	明海燕	李相菴	(1337)
超载预压的边界面弹塑/粘塑性耦合分析	孙吉主		(1342)
地铁隧道施工诱发地表变形预测与反分析系统研究			
..... 刘 波 陶龙光 叶圣国 丁城刚 李希平			(1346)
工程岩体弹塑性破裂过程数值模拟研究概述	宋 力 肖丽萍	郭 伟	(1350)
混沌蚁群算法及其工程应用	陈昌富 龚晓南	赵明华	(1355)
基于面向对象遗传算法的抗滑桩优化设计程序的研制	周海清 王恭先	陈正汉	(1358)
基于随机有限元的边坡稳定性可靠度分析	谢立全 于玉贞 温庆博	介玉新	(1362)
建筑天然地基的可持续发展意义	马宝民	王增印	(1366)
沥青混凝土防渗面板开裂的有限元分析	朱俊高	孔德志	(1370)
裂隙岩体多重介质流固耦合分析的全耦合数学模型与有限元公式		吉小明	(1374)
人工调控条件下青藏铁路多年冻土段通风路基冷却机理数值试验研究			
..... 苏 波 李 宁 全晓娟			(1377)
柔性桥台受力有限元力学性能研究	王应富 张永兴	蒋树屏	(1384)
软基上大圆筒结构变形与稳定性的有限元数值分析	王 栋 栾茂田	范庆来	
..... 杨 庆 魏峰光 冯海波 陈振民 李伟仪 卢永昌 朱利翔			(1388)
三维横观各向同性土体开挖问题有限层求解			
..... 梅国雄 宰金珉 赵锡宏 殷宗泽 赵维炳			(1392)
三维离散元块体-质点计算模型	李世海 饶 莹 赵满洪	田振农	(1395)
砂土振冲过程的颗粒流程序仿真	胡 寅 周 健		(1400)

山东白杨河电厂#1冷却塔地基沉降及稳定性分析 ...	徐泽平 邵 宇 边京红 陈书平	(1404)
无单元法在应力应变分析和渗流分析中的应用	介玉新 李广信 高 波 葛锦宏	(1413)
岩土工程位移预测的软科学方法	高 玮 冯夏庭 郑颖人	(1420)
岩土工程中的有限单元法研究	陈书宇	(1423)
岩土工程中有限元病态问题的变刚度解法	党发宁 侯 玲 刘奉银 王晓章	(1427)
运用 ANSYS 对深基坑室内模型试验的相对尺寸分析	俞 晓 杨泰华	(1434)
钻井船基础压入对邻近平台桩基影响的有限元数值分析	刘占阁 王 栋 栾茂田	(1439)
钻孔灌注桩变形机理的理论分析和数值模拟	温世游 陈云敏	(1443)
作者索引		(1449)

采用土工格栅处理田竞赛场软土地基

白日升

(铁道第四勘察设计院 武昌 430063)

摘 要 采用土工格栅加固田径场塑胶跑道软基,通过土工格栅与路道基层间的相互作用,构成水平“复合地基”,起到“浮筏”的作用。这一复合体能扩散应力,减少不均匀沉降,加之造价低,不失为一种好的加固方法。

关键词 不均匀沉降;软土地基;土工格栅;基层;底基

1 引言

田径赛场中环形跑道的塑胶面层对不均匀沉降控制得较严,少许不均匀沉降即会造成塑胶铺垫开裂。本文介绍的工程场区地面下由高压缩性软土间或夹1~2层中压缩性粉质粘土层组成。各高、中压缩性土层厚薄不均,变化大,特别是场地南边软土层厚达15m,且下覆第四系低压缩性的上更新统粉质粘土从北、东、西向南边陡降,如不处理软基,必将产生较大的不均匀沉降。

由于场区荷载不是很大,主要荷载是运动员分列式或大型群众集会的人员荷载,采用搅拌桩复合地基加固软基费用过高;若采用简单的换填方法,挖填土方量大,弃土和借土运距远,费用不但高而且破坏生态环境。经比较最终采用了土工格栅加固法,非常成功,获得较好的经济和社会效益。

2 工程概况

武汉体育运动训练基地田径竞赛场位于汉阳区,赛场呈南北向椭圆形,纵向长184.1m,横向宽110.98m。赛场中除设有宽9.75m的塑胶环形跑道外,在环形跑道包围范围内还设有105m×68m的足球场以及铅球投掷区、标枪投掷区和跳远沙坑。赛场全部位于软土地区,其上承受的荷载极小,然而,其中环形跑道对差异沉降要求较高,所以软基必须处理。

3 场区地质条件

赛场位于武汉汉阳区,地处长江三级阶地,为冲洪积平原,绝对标高24.8m。地层分布自上而下分别为:(1)杂填土(Q_4^{ml})杂色、松散,层厚1.4m~3.7m, $E_s=3.4$ MPa,属高压缩性土层,由碎石、砖块、煤渣与粘性土混合组成,分布于整个场地;(2)淤泥(Q_4^A),黑色,层厚1.2m~2.3m, $E_s=1.5$ MPa,属高压缩性土层,流塑,含腐植物,夹少许碎石,分布不均;(3)粘土(Q_4^{al+pl})褐黄色,层厚2.3m~3.5m, $E_s=6.4$ MPa,属中压缩性土层,可塑,分布于场地南边;(4)粉质粘土(Q_4^{al+pl})褐黄色,层厚2.3m~3.5m, $E_s=6.4$ MPa,属中压缩性土层,可塑,分布于场地南边;(5)粉质粘土(Q_4^{al+pl})黄褐色,层厚6.4m, $E_s=3.2$ MPa,属高压缩性土层,软塑,分布于场地南边;(6)粉质粘土(Q_4^{al+pl})黄褐色,层厚1.1m~3.2m,

$E_s = 5.2 \text{ MPa}$ 可塑, 属中压缩性土层, 分布不均匀, 为 Q_4 与 Q_3 之间的过渡层; (7) 粉质粘土 (Q_3^{al+pl}) 黄褐色, 层厚 $> 5 \text{ m}$, $E_s = 16 \text{ MPa}$, 硬塑, 属低压缩性土层。

地下水距地表以下 0.8 m , 为上层滞水。

4 环形跑道软基加固方案

环形跑道区道面标高 25.0 m , 几乎与地面齐平。地面下 3.0 m 至 6.6 m 范围内分布有杂填土、淤泥和粉质粘土, 均为高压缩性土, 加之南边软弱土层较北、东、西边厚约一倍, 足可导致沿跑道形成不均匀沉降, 而跑道顶层铺设的塑胶跑道道面极易因不均匀沉降而开裂, 因此如何解决地基不均匀沉降是本工程的根本课题。

在解决地基不均匀沉降的方法中, 曾有人提出用粉喷桩复合地基或换填两种方案。然而我们经过造价分析后认为, 前者造价昂贵; 后者弃土、借土量大而且困难, 又不利于环境保护, 通过认真比较, 最终采用了土工格栅加固软基方案, 这也是我国首次采用土工格栅加固同类工程软基的案例。

由于环形跑道上荷载极小, 地基强度不控制工程, 控制工程的是地基不均匀沉降, 如果采用土工格栅作为加筋材, 可依靠它与道面的基层、底基层间的摩擦力, 共同构成一个整体刚性较大、具有一定抗挠曲刚度的“浮筏”式基础, 这个水平向复合地基改变了地基的应力场和位移场, 既能起到调整不均匀沉降的作用, 同时还能使应力得到均匀扩散和约束软地基的侧向变形。

设计中按照沿环形跑道软土厚度分布情况, 将其划分成两个处理区: 场区南侧为重点处理区 (见图 1 土工格栅平面布置图中绘有方格图案的区域), 其余各侧为一般处理区。

4.1 跑道道面结构设计与施工

跑道道面的基层、底基层、改性沥青混凝土设计和施工中参照了“田径场地施工技术规范”、“公路路面基层施工技术规范”和“公路施工技术规范”。跑道道面自上至下设计为: 细集料沥青混凝土 (粒径 $0 \text{ mm} \sim 5 \text{ mm}$), 厚 30 mm ; 粗集料改性沥青混凝土 (粒径 $0 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$), 厚 60 mm ; 基层采用级配碎石、水泥、石灰稳定层, 厚 100 mm ; 底基层为级配碎石, 厚 300 mm 。道面最顶层铺设聚氨酯塑胶面层, 厚 13 mm (见图 2)。

4.2 土工格栅加筋材的设计与施工

土工格栅的设计与施工中参照了“土工合成材料应用技术规范”和“土工合成材料工程应用手册”。原地面经压路机压实后, 在其上铺设 TSGS20—20 双向土工格栅, 格栅上填筑 300 mm 底基层级配碎石, 并用压路机压实后, 在跑道外侧向上反包在底基层上一定长度以固定格栅; 在跑道内侧格栅向下沿排水沟边墙绕沟底基础包裹, 这样既可固定格栅, 又能起到加固排水沟地基的作用 (见图 2)。

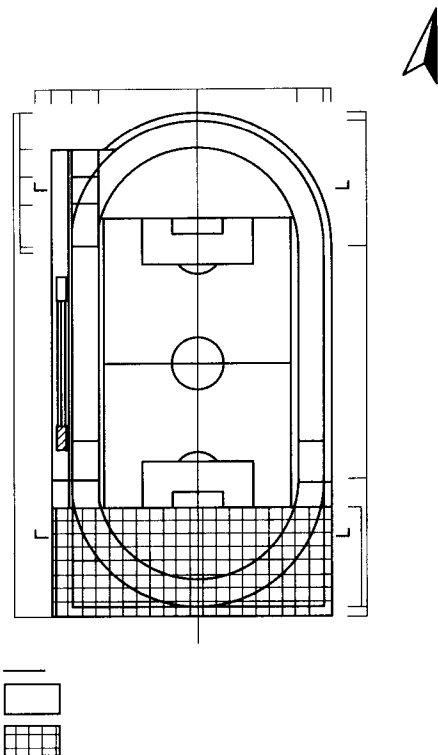


图 1 土工格栅平面布置图

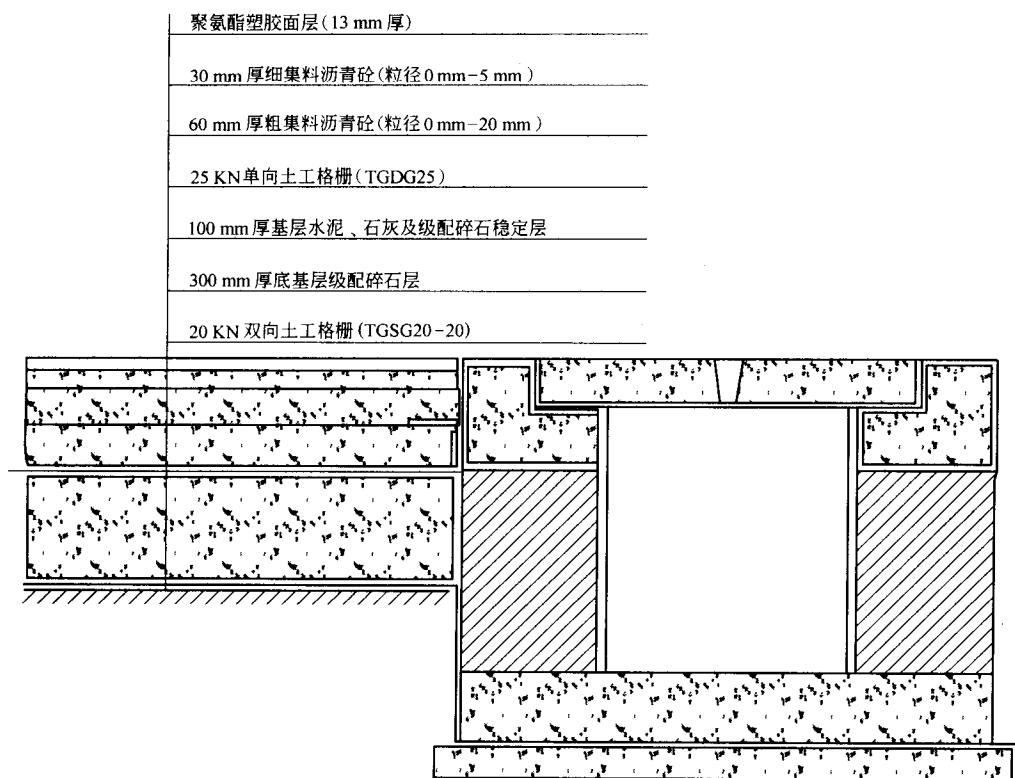


图 2 跑道道面及地基加固断面图

在重点加固区另在底基层与基层碎石稳定层之间另加设一层 TGDG25 单向土工格栅。单向土工格栅铺完后，在其上铺筑基层碎石稳定层，并用重型压路机碾压密实。格栅沿跑道内外侧均向上包在基层碎石稳定层上一定长度，以便与沥青混凝土间固定。（见图 2）

4.3 道面及加筋材料的标准和施工技术要求

整个环形跑道在地面上铺设的地基加固主要受力格栅规格为 TGSG20—20 双向土工格栅，其性能为：每延米纵向拉伸屈服力 $\geq 20\text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ；纵向屈服伸长率 $\leq 13\%$ ；每延米横向拉伸屈服力 $\geq 20\text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ，横向屈服伸长率 $\leq 16\%$ 。TGDG25 单向土工格栅，规格为每延米拉伸屈服力 $25\text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ；屈服伸长率 $\leq 10\%$ ，单向格栅按长肋垂直于跑道方向铺设。

经检验格栅符合出厂标准。底基层级配碎石颗粒组成范围见表 1

表 1 底基层级配碎石颗粒组成范围

筛孔尺寸/mm	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分率	100	85~100	52~74	29~54	17~37	8~20	0~7

基层水泥、石灰级配碎石稳定层的碎石颗粒组成范围见表 2

表 2 基层水泥、石灰级配碎石稳定层的碎石颗粒组成范围

筛孔尺寸/mm	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分率	100	90~100	67~90	45~68	29~50	18~38	8~22	0~7

(1) 底基层级配碎石的施工要求和质量标准

要求压实密度达到 $22 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上; 厚度允许偏差 $\pm 10\%$, 但不得大于 $\pm 2 \text{ cm}$; 纵横断面高程允许偏差 $\pm 2 \text{ mm}$; 宽度不得小于设计宽度; 表面平整坚实无砂窝、梅花等现象; 重型碾压轮迹不大于 5 mm ; 压实密度应大于 95% ; 碎石压碎值 $\leq 30\%$ 。

(2) 基层水泥、石灰级配碎石稳定层施工要求和质量标准

稳定层中水泥及石灰用量分别为 5% , 级配碎石为 90% ; 水泥选用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥, 石灰应是消石灰粉或生石灰粉, 七天龄期的浸水抗抗压强度应达到 $3 \text{ MPa} \sim 5 \text{ MPa}$, 压实系数应达到 95% 以上, 碎石压碎值 $\leq 30\%$; 碎石、水泥、石灰稳定层压实度应达到 $21 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$ 以上。其它要求如底基层。

(3) 土工格栅的铺设

①清理地表植物根及杂物, 用推土机将原地面整平, 用压路机碾压两遍。

②铺底层双向格栅, 格栅幅宽 4 m , 每两幅搭接一次, 搭接宽度 0.1 m 。铺设好的土工格栅每间隔 2 m 用“U”型钉固定于地面, “U”型钉用 $\phi 6$ 钢筋加工, 钉长 200 mm , 宽 100 mm 以便使铺好的格栅平顺并与地面密贴。

③格栅铺好后及时填筑底基层级配碎石。填筑时, 车辆不得在铺好的格栅上行走, 以免压坏“U”型钉和格栅。本工程采取沿环形沟呈辐射状填筑碎石, 然后人工摊平, 每铺 150 mm 厚用重型压路机碾压至压实系数达 95% 时, 继而按每两幅格栅填筑碾压的频率, 依次沿环形跑道重复上述工序。

④在第一层级配碎石填成后, 即可按上述同样工序填第二层厚 150 mm 的级配碎石。两层碎石的填筑施工应依次交替进行, 直至底基层完成。

⑤底基层完成后, 继续在其上填筑基层级配碎石、水泥、石灰稳定层。稳定层在现场按比例拌合后即可填筑摊铺并用重型压路机压实至压实系数达 95% 。对重点处理区尚需在填筑好的底基层表面加铺一层单向土工格栅, 格栅与基层稳定层的施工方法与前述步骤相同。

通过施工的质量检验表明, 工程完全达到预期要求

级配碎石符合级配要求; 碎石压碎值为 $11\% \sim 15\% < 30\%$; 底基层碎石振动台法和灌砂法测得干密度 $22.7 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} > 22.0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$, 最大干密度 $23.2 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$, 压实系数 $> 95\%$, 基层碎石、水泥、石灰稳定土振动台法和灌砂法测得干密度 $21.2 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} > 21.0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$, 最大干密度 $21.9 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$, 压实系数 $> 95\%$, 龄期 7 天的浸水无侧限抗压强度为 $3.28 \text{ MPa} > 3 \text{ MPa}$; 碎石压碎值为 $11\% \sim 15\% \leq 30\%$ 。

加固工程竣工后环形跑道没有产生任何不均匀沉降, 造价仅为粉喷桩地基的 15% 。

长-短桩复合地基在高层建筑中的应用研究^{*}

陈龙珠 梁发云 黄大治 王国才

(上海交通大学建工学院安全与防灾工程研究所, 上海 200030)

摘 要 长-短桩复合地基有利于更充分地利用地基土的承载能力, 通过对某采用带垫层长-短桩复合地基 14 层建筑的现场观测, 研究了建造和使用过程中长桩、短桩和地基土的受力状况以及基础沉降的变化, 由此分析长-短桩复合地基中的主要工程特性, 为理论研究及工程设计提供有益的参考依据, 也有利于进一步推广和发展这种新型复合地基。

关键词 高层建筑; 复合地基; 褥垫层; 荷载分担; 沉降

1 引 言

在满足工程安全的前提下, 如何减少桩基础中的桩数是近年来岩土工程界致力探索的课题^[1~2]。上海近年来推广的控制沉降复合桩基技术^[3], 较充分地利用了地基土的承载能力, 但这种沉降控制复合桩基仅限于 8 层以下多层建筑, 如何在日益增多的小高层建筑中应用尚处于探索阶段。随着复合地基及复合桩基理论和实践的发展, 长-短桩复合地基的概念逐渐被提出并应用于工程实践中^[4~5]。实践证明, 这种新型复合地基能有效地减小基础沉降, 协调地基强度与变形的关系, 可取得较好的经济效益。但是目前长-短桩复合地基的理论研究明显地落后于工程实践, 对其工程性状的了解还不全面。本文通过对一幢 14 层建筑的现场原位观测, 研究长-短桩复合地基在建造和使用过程中的工程性状, 为理论研究及工程设计提供有益的参考依据, 也有利于稳步地推广应用和不断发展这种新型复合地基。

2 工程概况

该工程位于杭州市钱塘江北岸, 设人防地下室 1 层, 地面以上 14 层, 采用壁式框架-剪力墙结构。工程勘察资料 (见表 1) 表明, 该工程地基中存在着由古江堤护坡形成的块石混 (粉) 砂土夹层 (③_夹), 有关方面采纳本文作者建议, 采用长-短桩复合地基方案, 其中短桩为间隔 1.2 m、按方形布置的 $\phi 426$ 振动沉管砂石桩, 桩长以进入③_夹层后难以继续贯入为准 (平均有效桩长约 6 m), 要求与地基土形成的复合地基承载力标准值不低于 200 kPa; 在上部结构荷载较集中处设 $\phi 457 \times 12$ 钢管桩 29 根, 其有效桩长约 36 m (桩端持力层为强风化沉凝灰岩), 由钢板封闭的桩顶与地下室底板间设置 200 mm 厚的碎石垫层和 70 mm 厚 C10 的素混凝土垫层, 以利于较充分地发挥砂石桩复合地基的承载力。具体桩位布置见图 1。

表 1 地基土主要物理力学指标与设计参数

层号	岩土名称	层厚/m	地基承载力	预制桩侧摩阻力/kPa	预制桩端阻力/kPa
①	杂填土	0.8~3.7	80	/	/

^{*}上海市教育发展基金会曙光计划项目 (2001) 和浙江省建设厅资助课题。