



建设工程学部
FIE-DUT-1949

大连理工大学 2011年12月3-4日

土木工程 可持续发展与灾害防治

2011年

全国土木工程研究生

学术论坛

论文集

李宏男 张吉礼 主编

发展和灾害防治，直接关系到国民经济和社会
用及高科技含量等特点正在成为代表一个国
用与灾害防治是本届研究生学术论坛的
、博士研究生、优秀硕士研究生，针对
与研讨。论文将为全国土木工程领域博
用权问题，提供高水平全国性学术交流平台



大连理工大学出版社
Dalian University of Technology Press



建设工程有限公司
ELE-DUT-1949

土木工程 可持续发展与灾害防治

全国土木工程研究生

论文集

展及灾害防治，直接关系到国民经济和
发展、高科技灾害防治量等，正是本
流沿与博研讨。提供高水平全国
研题，提供高水平全国



大连理工大学出版社
Dalian University of Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

土木工程可持续发展与灾害防治 : 2011 年全国土木工程研究生学术论坛论文集 : 汉、英 / 李宏男, 张吉礼主编. — 大连 : 大连理工大学出版社, 2011. 11

ISBN 978-7-5611-6634-5

I. ①土… II. ①李… ②张… III. ①土木工程—文集—汉、英 IV. ①TU-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 241315 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:210mm×285mm	印张:12.25	字数:307 千字
2011 年 11 月第 1 版	2011 年 11 月第 1 次印刷	

责任编辑:于建辉 王 伟	责任校对:碧 海
封面设计:张 耿	

ISBN 978-7-5611-6634-5

定 价:68.00 元

土木工程可持续发展与灾害防治

——2011年全国土木工程研究生

学术论坛论文集

指导委员会

(按姓氏拼音排序)

陈肇元	崔俊芝	董石麟	范立础	葛修润	顾金才
江欢成	江 亿	梁文灏	林 皋	吕志涛	马克俭
欧进萍	钱七虎	秦顺全	任南琪	沈世钊	沈祖炎
宋振祺	孙 伟	王景全	王梦恕	项海帆	谢礼立
杨秀敏	杨永斌	张尧学	赵国藩	郑颖人	周丰峻
周福霖					

学术委员会

主 席 欧进萍

副主席 袁 驷 吕西林 李宏男

委 员 (按姓氏拼音排序)

蔡 健	蔡克铨	陈国兴	陈云敏	杜修力
方 秦	黄宗明	金伟良	李爱群	李 惠
李 杰	李忠献	刘汉龙	刘加平	刘伟庆
刘西拉	聂建国	牛荻涛	茹继平	滕锦光
王亚勇	吴智深	肖 岩	徐幼麟	杨庆山
姚 杨	余志武	张 旭	张永兴	朱合华
朱宏平	朱颖心			

组织委员会

主 席 李宏男

副主席 宋 丹 张吉礼 吴智敏 陈健云 王晶华

委 员 (按姓氏拼音排序)

但隆生	丁 阳	何亚伯	靳文舟	李正良
廖海黎	刘洪玉	吕大刚	马建勋	牛忠荣
史庆轩	王振波	王 竹	吴 中	闫维明
杨建军	杨建民	杨庆山	叶继红	易伟建
张洵安	赵宪忠	郑俊杰	周又和	

前 言

土木、水利和交通等领域重大工程建设的可持续发展和灾害防治,直接关系到国民经济和社会的稳定与可持续发展,重大工程以其重要的作用及高科技含量等特点正在成为代表一个国家工程科技发展水平的重要标志,土木工程可持续发展与灾害防治是本届研究生学术论坛的主题。

2011年全国土木工程研究生学术论坛由教育部学位管理与研究生教育司和中国土木工程学会教育工作委员会主办,由大连理工大学承办。本届论坛旨在为全国土木工程领域博士研究生和优秀硕士研究生提供一个聆听专家学者报告,了解土木工程领域科学技术和工程最新进展,发表学术观点的交流平台,也为增进院校之间交流和研究生之间友谊架设了一座桥梁。

为便于交流与研讨,特出版《土木工程可持续发展与灾害防治——2011年全国土木工程研究生学术论坛论文集》。该文集的征稿得到了全国土木工程专业博士研究生和硕士研究生的积极响应。到截稿之日,共收到学术论文196篇,按照专家评审意见,最后收录论文164篇。论文涵盖了结构工程,岩土工程,防灾减灾及防护工程,桥隧、道路与铁道工程,供热、供燃气、通风及空调工程,土木工程管理,水工、港口、海岸及近海工程等相关专业领域,内容广泛、新颖,反映了当前土木工程领域研究热点和前沿,可帮助读者全面把握土木工程各主要领域的研究动态和发展趋势。本书可作为土木、水利和交通等相关专业教师、科研人员、管理人员、工程技术人员和研究生的参考读物。

文集的编辑得到论文作者、审稿专家的大力支持,大连理工大学出版社的编辑们也为之付出了辛苦的劳动,在此向上述为论坛付出辛勤劳动的老师和同学表示衷心的感谢!同时也向支持本届全国土木工程研究生论坛的有关单位、专家和赞助单位表示诚挚的感谢!

编 者

2011年11月于大连

目 录

结构工程

地震区地下煤炭开采对建筑的影响与损害分析·····	杜 平,刘魁星,谭广柱,麻凤海	3
基于模态应变能的损伤识别方法·····	周 翠,李宏男,李东升	4
滑移隔震系统输入能量平均功率指标分析·····	孙 敏,童丽萍	5
采动区建筑物双重保护考虑土-结构相互作用必要性分析·····	刘书贤,魏晓刚,杜 平,刘魁星,谭广柱,麻凤海	6
复合节能轻质墙板压弯承载力计算方法·····	过轶青,曹平周,石 英	7
荷载损伤后混凝土劣化机理分析与试验研究·····	朱方之,赵铁军,王振波,姜福香	8
不同水灰比对再生混凝土性能影响的研究·····	崔正龙,路沙沙	9
压汞法测定水泥基材料孔结构若干问题的探讨·····	陈徐东,周继凯,吴胜兴	10
应变场强法在钢结构评估疲劳寿命中的应用·····	赵雪峰,王艳红	11
关于再生混凝土的技术性与经济性的分析·····	王晨霞,吴 瑾	12
GFRP/钢复合箱梁性能分析·····	李耘宇,王言磊,欧进萍	13
超声回弹综合法测强规程(CECS02:2005)在泰安地区适用性研究·····	张顺轲,刘福胜,岳 强,王少杰	14
碳纳米管复合水泥基材料性能实验研究·····	王宝民,韩 瑜,郭志强	15
内置钢板混凝土连梁与混凝土剪力墙节点的抗震性能影响因素的分析·····	陈 勇,马思文,张春雨	16
磷渣砖砌体的通缝抗剪强度研究·····	赵成文,柳 扬	17
植生型无砂多孔生态混凝土性能评述·····	李政启,相 阳,李家明,李 坛	18
杆件安装应力对网架结构的影响·····	刘茂青,杜新喜	19
支托式连接支撑节点的受力性能分析与设计要求·····	李 彬,贾连光,吴一红,谢国辉	20
The dynamic characteristics analysis of support structure system for 1000MW air-cooled condenser·····	DAI Hui-juan,BAI Guo-liang,LIU Lin	21
构造柱圈梁约束砌体的抗震性能分析·····	徐振清,张沛洲,欧进萍	22
配筋率对填充墙钢框架抗震性能的影响·····	杜 月,贾连光,李 彬	23
高层建筑结构地震失效模式优化控制研究·····	吕 杨,徐龙河,李忠献,丁 阳	24
国内外桥梁规范有腹筋梁抗剪承载力比较·····	王玉珠,贡金鑫	25
土-结构相互作用对消能减震结构损伤指数的影响研究·····	王 海,刘伟庆,李威威	26

基于 ANSYS 的焊接残余应力三维数值模拟中若干问题的探讨	27
..... 张壮南, 胡 磊, 贾连光	27
ECC 工作度的液化机理设计与自修复功能研究	28
..... 俞家欢, 于明鑫, 黄承达	28
杆件失稳效应对网壳结构极限承载力的影响	29
..... 葛金刚, 丁 阳	29
考虑行波效应的连续刚构桥振动台试验研究	30
..... 闫晓宇, 李忠献, 丁 阳	30
屈曲约束支撑钢筋混凝土框架梁柱节点的有限元分析	31
..... 朱 江, 李恒昌	31
站房结构多振源激励下振动响应分析	32
..... 米 仓, 丁 阳	32
钢-混凝土混合结构地震灾变试验研究	33
..... 丁 阳, 伍 敏, 徐龙河, 李忠献	33
基于 Pushover 方法对不规则结构抗震作用分析浅谈	34
..... 袁士伟, 董 伟, 张 茜	34
格构式混凝土墙体抗剪承载力计算公式的研究	35
..... 刘 丹, 袁士伟, 肖 宇	35
基于能量守恒的结构地震最大碰撞反应计算方法研究	36
..... 许 祥, 刘伟庆, 徐秀丽	36
废弃纤维再生混凝土断裂力学的性能研究及展望	37
..... 董 伟, 袁士伟, 张 茜	37
考虑 SSI 效应基础隔震结构动力特性研究	38
..... 李昌平, 刘伟庆, 孙 臻	38
钢骨-钢管混凝土短柱轴压承载力研究	39
..... 肖建庄, 浦 杰	39
大跨越高压输电线覆冰舞动的数值仿真研究	40
..... 程志远, 李 黎, 张子翔	40
耐磨混凝土概述及应用	41
..... 吴 琼	41
城市埋地供水管道的抗震可靠性分析	42
..... 张子翔, 程志远, 叶 昆	42
单调加载下高强混凝土梁弯曲性能的研究	43
..... 李 佳, 车 轶	43
钢筋混凝土梁弯曲性能尺寸效应试验研究	44
..... 陈志鑫, 车 轶, 宋玉普	44
GFRP-钢管混凝土抗震性能试验研究	45
..... 朱春阳, 赵颖华, 李晓飞	45
热荷载作用下层合筒支梁的弹性力学解	46
..... 钱 海, 周 叮, 刘伟庆	46
门式刚架梁基于时变抗力的动态可靠度研究	47
..... 张黎黎	47
钢筋超高性能纤维混凝土梁抗弯性能试验研究	48
..... 孙小凯, 刁 波, 叶英华	48
T 形钢管混凝土柱与钢梁连接节点抗震性能研究	49
..... 彭 忠, 戴绍斌, 刘记雄, 林明森	49
基于体系可靠度的隔震结构参数优化分析	50
..... 孙 臻, 刘伟庆, 李威威	50
基于纤维编织网增强混凝土的 TRC 薄壁外挂幕墙的研究进展	51
..... 戴清如, 徐世烺, 李庆华	51
各国规范关于砌块整浇墙抗剪承载力公式对比	52
..... 朱 飞, 王凤来, 赵 艳	52
竖向荷载对砌块整浇墙抗剪承载力影响研究	53
..... 赵 艳, 王凤来, 朱 飞	53
地铁车站站台柱抗爆性能研究	54
..... 曲树盛, 李忠献	54
钢筋混凝土结构耐久性评定基本方法研究	55
..... 高永航, 信 任, 魏 俊	55
基于谱加速度的地震动强度指标比较研究	56
..... 任 毅, 叶 昆	56
型钢高强混凝土框架节点传力机理及抗剪强度分析	57
..... 商效瑀, 郑山锁, 王 维, 韩 协	57
不同截面形状综合管廊受力性能有限元分析	58
..... 张 力, 傅赛男, 胡 翔, 薛伟辰	58
土木工程可持续发展与工程优化的转换思考	59
..... 王晓光, 侯春娟	59

岩土工程

城市固体废弃物(MSW)考虑降解作用的沉降模型	刘晓东	63
基于颗粒流方法的岩土材料三轴数值试验	曾亚武, 曹源, 黎玲	64
线性与三线性软化材料的单轴拉伸应变局部化研究	曾亚武, 黎玲, 曹源	65
砂基在爆炸作用下的动力响应数值模拟	王维国, 张智超, 陈育民, 刘汉龙	66
透明土动弹性模量和阻尼比特性研究	曹兆虎, 周航, 孔纲强, 刘汉龙	67
有限元极限平衡法在土石坝局部稳定性分析中的应用	邵龙潭, 孙翔, 郭晓霞	68
酒东盆地营尔凹陷地层压力分布规律研究	高峰, 樊洪海, 叶志, 刘刚, 李朝玮	69
膨润土对重金属 Pb(II) 吸附特性研究	张林林, 张金利	70
三轴条件下泥岩变形特性与能量特征的试验研究	韩铁林, 陈蕴生	71
地质雷达超前预报数据交互式解释研究	吕高, 李宁, 白鹤, 朱振烈	72
泥质白云岩干湿力学试验研究	郭建强, 刘新荣, 黄质宏, 陈艳	73
不同土工格栅设置对桩承加筋土复合地基的影响	罗七妹, 赵维, 王冉冉	74
单排管冻土平均温度时间变化及参数敏感性分析	欧阳文彪, 丁文其	75
The field measurement of cretaceous strata freezing temperature	CHEN Jun-hao, ZHANG Rui	76
沈阳地区干热岩地热资源评价浅析	赵锐, 赵俭斌, 冯小燕	77
基于旋压触探室内试验的类软岩材料基本力学参数研究	李骞, 李宁	78
基于参数敏感性和反演分析的岩质高边坡稳定性研究	李骞, 李宁	79
深厚覆盖层中大型沉井施工过程应力应变分析	潘峰, 党发宁, 雷光宇, 杨小妹	80
降雨诱发不同粘粒含量砾石土坡失稳产生泥石流流的实验研究	魏学利, 陈宁生, 程谦恭, 吴九江	81
官坝河泥石流对四川西昌邛海淤积的初步研究	魏学利, 陈宁生, 吴九江, 程谦恭	82

防灾减灾及防护工程

基于实测的底层内框砖混结构抗震性能分析	张沛洲, 侯爽, 欧进萍	85
一种基于 DS18B20 的主动加热式冲刷监测技术研究	赵雪峰, 李乐, 巴勤, 宫鹏, 欧进萍	86
中美规范设计的低层框架基于 IDA 的倒塌研究	边冠博	87
时程分析用地震记录选择的一些探讨	程卫山, 彭凌云	88
基于 RFPA 软件的 PVA 纤维混凝土数值模拟研究	曹海, 李冬生, 唐世斌	89
斜箍板包钢加固钢筋混凝土简支梁性能研究	张绍武, 孙文攀, 李海峰	90
结构整体损伤模型研究现状及存在的问题	欧晓英, 何政, 欧进萍	91
基于性能的高强混凝土剪力墙变形能力非线性分析	寇佳亮, 梁兴文, 王勃, 钱磊	92

关于地震动峰值参数衰减关系研究的若干进展	席 远,耿淑伟,陈 鹏	93
基于剩余寿命的现役结构抗震鉴定用地震动参数研究	周小龙,李英民,陈 莉	94
土钉支护黄土边坡地震动响应分析	叶帅华,朱彦鹏	95
一种基于 BOTDA 的光纤锈蚀传感器的研究	赵雪峰,孔祥龙,宫 鹏,欧进萍	96
一种新型无线智能疲劳监测系统	白 石,周 智,欧进萍	97
洪水冲刷村镇住宅地基引发的建筑物破坏研究	刘永军,孙永梅	98
高路堤铁路风屏障防风效果的综合评价	向活跃,李永乐,廖海黎	99
基于 Hilbert-Huang 变换的结构损伤识别	杨新涛,李东升,周 翠,梁亚斌	100
基于不完备模态的有限元模型修正方法对比研究	梁亚斌,李东升,杨新涛	101
静力弹塑性分析中不同加载模式的对比	梁仁杰,林荟婧颖,李 涛	102
地震波动数值模拟的一种谱元模型方法	廖 旭,李鸿晶	103
新型内嵌钢丝 GFRP 智能筋的研制和性能分析	兰春光,周 智,欧进萍	104
水-桩-桥墩结构体系的振动台模型试验方案设计	孙国帅,冯 娇	105
场地液化大型振动台试验与强震观测结果比较分析	郑新亮,张 蓓,王东升	106
平屋盖锥形涡简化流动模型	董 欣,叶继红	107
国内轻型门式刚架灾害破坏评述	王振山,苏明周	108
防高速冲击复合材料夹层板的研究现状与初步开发	张富宾,齐玉军,刘伟庆	109
内嵌钢绞线光纤布里渊分布式 FRP 智能锚杆	黄明华,周 智,岳 帅,欧进萍	110
深海工程结构安全监测技术研究概述	任 鹏,周 智	111
带环形弹性顶盖圆柱形储液罐的流-固耦合特性研究	王佳栋,周 叮,刘伟庆	112
点支式玻璃幕墙的爆炸试验简介	朱晨光,陈素文,葛 杰,李国强	113

桥隧、道路与铁道工程

钢箱形截面桥墩抗震性能和损伤修复试验设计	陈冬华,瞿 涛,吉伯海	117
列车运行引起高架车站结构振动分析	唐俊峰,郭向荣	118
基于影响矩阵及粒子群算法的斜拉桥自动调索	杨 通,淡丹辉	119
不对称连续刚构桥动力特性分析	周 朋,黄才良,张 哲	120
系杆拱桥施工控制	唐春艳,张 哲,郑 力	121
基于辐射波浪理论的深水桥墩地震动水压力分析	黄 信,李忠献	122
Numerical analysis of the impact response of concrete filled		
FRP-steel tube structures	CHEN Chen,ZHAO Ying-hua,ZHU Chun-yang	123
高温隧洞围岩热-力耦合分析研究	刘乃飞,李 宁,张 岩	124
整体钢桥面板桁组合结构简化计算方法研究	雷虎军,李小珍	125
桥梁隔震支座的研究与发展	高 营,李忠献	126
基于质量-弹簧列模型的简支梁桥竖向共振分析	吴金峰,张景峰,李小珍	127
地铁区间隧道盾构法施工经济性分析	齐 春,何 川,徐国文,江英超	128

砂卵石地层同步注浆参数对地层环境的影响分析·····	江英超,何川,齐春,方勇	129
不同地震烈度浅埋隧道地震响应特性分析·····	李林,何川,耿萍,吴川	130
盾构隧道管片衬砌结构耐久性研究现状及展望·····		
·····	刘四进,何川,王士民,卢岱岳,王俊	131
地震对高墩连续刚构桥公路车辆运行安全性的影响·····	陈宁,李永乐,赵凯	132
狮子洋隧道管片接头抗弯性能的数值解析·····	封坤,何川	133
不同塔型超高桥塔风致内力对比研究·····	吴梦雪,李永乐,周昱,李翠娟	134
水下盾构隧道流固耦合效应研究·····	徐国文,何川,齐春,王士民	135
双柱式桥塔塔柱气动特性 CFD 分析·····	唐浩俊,李永乐,胡朋	136
基于返回映射算法和差异进化算法的隧道位移反分析·····	王军祥,姜谔男	137
隧道及地下工程抗震设计规范的比较研究·····	臧万军,高波	138
曲线梁桥的动力特性及地震反应分析·····	王再荣,郭恩栋,杨丹,赵钊	139
桥梁结构损伤演化与失效模式控制的若干进展·····	陈宇,李忠献	140
考虑徐变及温度变形的连续梁-拱桥车桥动力仿真分析·····	张志俊,刘德军,李小珍	141
复杂地形桥址区风特性的数值模拟及湍流模型的影响研究·····		
·····	胡朋,李永乐,刘多特,廖海黎	142
混合梁斜拉桥结合段车桥耦合动力分析·····	刘全民,张志俊,李小珍	143
新建隧道基于爆破震动对气象塔影响的动力响应分析·····		
·····	邹育麟,何川,汪波,付威	144
基于莫尔强度理论的混凝土抗剪强度分析·····	刘杰,李宏江,叶见曙	145
桥梁概念设计过程研究·····	李莹	146
双线薄壁预应力混凝土槽型梁有限元分析·····	李经波,陈文艳,陆元春,薛伟辰	147
抛物线形预应力梁张拉伸长值计算与分析·····	苏健,富大为,王胤,刘海龙	148
空间二叉树在外形不规则颗粒三维建模中的应用·····	龙浩,高睿,曾亚武,杜欣	149
市政工程下穿京沪高铁桥墩变形监测及分析·····	张玉芝,杜彦良,孙宝臣	150
层间结合不良与超载共同作用下半刚性基层沥青路面力学响应分析·····		
·····	高小峰,蒋鑫,赵博文,邱延峻	151

供热、供燃气、通风及空调工程

集中供热的优化设计·····	介鹏飞,朱能,李德英,沈娇	155
气候变化对自然通风应用潜力的影响研究·····	刘魁星,田喆,向操	156
导液槽对水平管束外冷凝换热管束效应影响·····	马志先,张吉礼,孙德兴	157
寒冷地区太阳能供热制冷系统优化设计·····	梁若冰,马良栋,张吉礼	158
原生污水源热泵系统性能测试与分析·····	刘志斌,张吉礼,马良栋	159
末端调节对 VAV 系统水力特性影响的分析·····	刘美薇,彭红莲,张吉礼	160
基于以太网的能耗数据采集与传输系统·····	赵亮,张吉礼	161

石墨填充式 PV/T 光电光热效率的试验研究	李媛媛,张吉礼,马良栋	162
超市陈列柜区域热回收潜力的分析	乔西萍,周玉宁,张腾飞,王树刚	163
Whole-body thermal sensation during step-change between workstation and ambient environment	JIN Quan, LI Min, XU Hong-bo, DUANMU Lin	164
大壁面温差下通道内非对称对流换热的研究	田林林,张腾飞,王树刚	165

土木工程管理

基于 VE 的农村基础设施建设适用材料选择分析	卢秋萍,李慧民,马 昕	169
PPPP 应用于灾后重建项目的可行性研究	张筠祺, M. M. Kumaraswamy	170
成都第二机场货运量影响因素分析与预测	张 昕,陆化普	171

水工、港口、海岸及近海工程

液舱内部流体在共振激励时晃荡问题的数值模拟	姜胜超,滕 斌,吕 林	175
波浪与圆筒外接圆弧开孔结构物的相互作用	刘 俊,林 皋,李建波	176
基于 UDP 协议辅助决策系统即时双向通信模块设计	解 静	177
面板堆石坝胶结土抗震加固措施试验研究	刘福海,刘 君,孔宪京	178
强感潮河口环境水工混凝土氯离子侵蚀的试验相似性	吴灵杰,傅招旗,张俊芝,黄 俊,朱燕东	179
二维动力基础刚度矩阵的精细积分算法	韩泽军,林 皋	180
改进型强度折减法研究黄土隧洞稳定性	黄 俊,党发宁	181
动荷载作用下混凝土损伤破坏的细观数值模拟及 CT 验证	雷光宇,党发宁,梁昕宇,潘 峰	182
地震作用下坝水系统的动力相互作用研究	王 毅,林 皋,胡志强	183

结构工程

地震区地下煤炭开采对建筑的影响与损害分析

杜平¹, 刘魁星², 谭广柱³, 麻凤海⁴

(1. 辽宁工程技术大学 矿业工程学院, 辽宁 阜新 123000;

2. 天津大学 环境科学与工程学院, 天津 300072;

3. 辽宁工程技术大学 产业开发处, 辽宁 阜新 123000;

4. 大连大学 建筑工程学院, 辽宁 大连 116000)

摘要: 在地震区矿山灾害的防治研究中, 由于地下开采引起的岩层及地表移动过程, 是一个极其复杂的时间-空间现象, 再加上开采沉陷变形的隐蔽性、突发性、复杂性和长期性, 因此煤炭采动区对工程建设具有巨大的潜在威胁。进行地下煤炭开采引发的灾害机理研究之前, 首先需要进行地下煤炭开采对建筑的影响与损害机理分析研究, 从而对各类采空区进行合理有效的治理, 以减少地下采空区造成的生命财产损失和节约防灾减灾工程费用。所以进行地震区地下煤炭开采对建筑的影响与损害机理分析研究, 是经济合理地解决地下矿山开采与保护建筑物矛盾的合理方法, 同时也是解决我国建筑物下采煤问题的关键途径。

关键词: 矿山开采; 地表变形; 损害机理; 灾害防治

The impact and damage analysis of building caused by exploiting underground coal in the earthquake zone

DU Ping¹, LIU Kui-xing², TAN Guang-zhu³, MA Feng-hai⁴

(1. College of Mining Engineering, Liaoning Technical University, Fuxin 123000 China;

2. School of Environmental Science and Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072 China;

3. Industry Development Division, Liaoning Technical University, Fuxin 123000 China;;

4. College of Architecture Engineering, Dalian University, Dalian 116000 China;)

Abstract: In the control of the mine disaster, the movement process of rock and surface which is caused by the underground mining is a very complex time - space phenomena, besides that, because of the hidden, unexpected, complex and long-term of deformation of mining subsidence, deformation of mining subsidence of coal mining area has great potential threat to the construction. Before making the mechanism analysis of scourge caused by underground coal mining, the impact and damage mechanism analysis of building caused by exploiting underground coal should be needed first, then make various types of mined areas to be reasonable and effective governance in order to reduce loss of life and cost caused by the disaster prevention and mitigation in underground mined area. Therefore the impact and damage mechanism analysis of building caused by exploiting underground coal is a reasonable method of making a reasonable solution to the contradiction between the protection of building and underground mining reasonably. At the same time it is a critical path to solve the problem of coal mining under buildings in China.

Key words: mining; surface deformation; damage mechanism; disaster prevention

基金项目: 国家自然科学基金项目(50604009)

作者简介: 杜平(1961-), 男, 黑龙江七台河人, 博士生, 主要从事工程结构抗震与防灾的研究, E-mail: dpyz0466@163.com; 刘魁星(1985-), 男, 吉林白山人, 博士生, 主要从事工程结构抗震与防灾、建筑节能技术等方面的研究。

基于模态应变能的损伤识别方法

周 翠, 李宏男, 李东升

(大连理工大学 建设工程学院, 辽宁 大连 116024)

摘 要: 本文介绍了结构损伤识别的单元模态应变损伤指数法(EMSDI), 从理论推导和数值模拟角度对其进行了详细的阐述。采用单元形函数代替原有模态曲率计算方法, 可有效降低计算单元模态应变能的计算误差, 从而增加了识别方法的准确性。在两跨连续梁结构的仿真试验中, 分别采用全自由度测量、稀疏测量和考虑噪声的稀疏测量, 对该识别方法的准确性和可靠性进行了验证。实例计算表明: 单元模态应变损伤指数法能够准确地识别出结构的损伤位置, 并可在某种程度上反映出损伤大小状况, 且具有良好的抗噪性能。

关键词: 健康监测; 损伤识别; 模态应变能; 噪声; 随机子空间法

Structure damage identification method basing on modal strain energy

ZHOU Cui, LI Hong-nan, LI Dong-sheng

(Department of Infrastructure Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024 China)

Abstract: This paper introduces element modal damage index (EMSDI) from theoretical derivation and numerical simulation. EMSDI uses shape functions instead of the original calculation method modal curvature, and can effectively reduce the calculation error of element modal strain, so it increases the accuracy of identification. The simulations with two-span continuous beam include test under measurement of all freedom, spare measurement and noise environment, which verify the accuracy and reliability of the method. The simulations show that EMSDI can identify the position of the damage precisely, reflect the degree of damage and resist noise well.

Key words: structure health monitor; damage identification; modal stain energy; noise; stochastic subspace identification

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项基金资助(DUT11LK35)

作者简介: 周翠(1987-), 女, 大连理工大学建设工程学部硕士生, 主要研究方向为结构健康监测; 李宏男(1957-), 大连理工大学建设工程学部部长, 长江学者特聘教授, 主要研究方向为结构抗震理论与实验, 结构减震控制, 重大工程健康监测与损伤评估等; 李东升(1975-), 主要研究方向为结构动力学, 结构健康监测等。

滑移隔震系统输入能量平均功率指标分析

孙 敏^{1,2}, 童丽萍¹

(1. 郑州大学 土木工程学院, 河南 郑州 450001;

2. 中原工学院 建筑工程学院, 河南 郑州 450007)

摘 要:为了更好地反映出地震作用期间任意持时内输入到系统中的能量的平均变化情况,本文以滑移隔震结构为研究对象,提出了输入能量平均功率指标的概念并给出了相应的计算公式,从能量的角度对不同持时和摩擦系数水平下的输入能量平均功率指标进行了数值分析。研究表明,输入能量平均功率指标与摩擦系数有着很大的关系,它可以很好地反映任意持时内能量的平均输入状况,深入地揭示震动的本质特征。

关键词:滑移隔震结构;能量;输入能量平均功率;摩擦系数

Analyses on the index of input energy average power of sliding base-isolated systems of building structures

SUN Min^{1,2}, TONG Li-ping¹

(1. School of Civil Engineering of Zhengzhou University, Zhengzhou 450001 China;

2. College of Architectural Engineering of Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou 450007 China)

Abstract: In order to reflect in a better way the average change of energy which were inputted into system in any duration while earthquake action being occurred, sliding base-isolated structure is taken as the research object in this paper, and concept of index of input energy average power is put forward and its corresponding calculation formulas are given. The index of input energy average power of sliding base-isolated structures on different level of duration and friction coefficient are analysed numerically from the angle of energy. The researches show that very close links are found between the index of input energy average power and friction coefficient. The conditions of the average energy input during any duration can be reflected well and the nature of earthquake is revealed deeply.

Key words: sliding base-isolated structure; energy; input energy average power; friction coefficient

作者简介:孙敏(1975-),女,河南许昌人,郑州大学土木工程学院博士生,主要研究方向为工程结构分析、抗震与防灾减灾;童丽萍(1960-),陕西周至人,郑州大学土木工程学院教授,博士生导师,主要研究方向为工程结构分析、抗震与防灾减灾。

采动区建筑物双重保护考虑土-结构相互作用必要性分析

刘书贤¹, 魏晓刚¹, 杜平², 刘魁星³, 谭广柱⁴, 麻凤海⁵

(1. 辽宁工程技术大学 建筑工程学院, 辽宁 阜新 123000;

2. 辽宁工程技术大学 矿业工程学院, 辽宁 阜新 123000;

3. 天津大学 环境科学与工程学院, 天津 300072;

4. 辽宁工程技术大学 产业开发处, 辽宁 阜新 123000;

5. 大连大学 建筑工程学院, 辽宁 大连 116000)

摘要: 本文主要对采动区建筑物采取抗震抗变形双重保护控制措施后, 研究土-结构相互作用对采动区建筑物保护效果的影响。文中首先设计了基于建筑减隔震技术的采动区双重保护装置, 推导并建立了双重保护装置下的采动区建筑物整体动力学运动方程, 利用有限元数值计算程序分析了某矿区6层建筑的地震动力响应及其减震效果。结果表明: 采用双重保护装置后, 考虑土-结构相互作用后采动区建筑物的绝对位移增大, 并且结构地震反应有很大程度的减小。由此看来, 在对采动区建筑物进行设计和加固维修时, 不考虑土-结构相互作用对采动区建筑物双重保护效果的影响是相对保守和偏于安全的。

关键词: 土-结构相互作用; 双重保护; 采动区; 开采沉陷变形

The necessity analysis of soil-structure interaction of double protection of buildings in mining area

LIU Shu-xian¹, WEI Xiao-gang¹, DU Ping², LIU Kui-xing³, TAN Guang-zhu⁴, MA Feng-hai⁵

(1. College of Civil Engineering, LiaoNing Technical University, Fuxin 123000 China;

2. College of Mining Engineering, LiaoNing Technical University, Fuxin 123000 China;

3. School of Environmental Science and Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072 China;

4. Industry Development Division, LiaoNing Technical University, Fuxin 123000 China;

5. College of Architecture Engineering, Dalian University, Dalian 116000 China)

Abstract: The control measures of double protection of anti-seismic and resistance to deformation of buildings in mining area has been taken in this paper, and soil - structure interaction has some effect on the double protection of the buildings the mining area. Double protection of buildings in mining area based on isolation technology has been designed at first, then it can be seen that the derivation and the establishment of the whole dynamic equations of motion of buildings with the dual protection, last the dynamic response and damping effect of the earthquake of 6-story building in mining area is vividly described by the finite element numerical program. The results showed that: after the double protection being taken, absolute acceleration, absolute displacement, relative displacement between layers are increasing of the building in mining areas consider the soil - structure interaction, and the reduction of the seismic response is large. It can be seen from this: when the design and reinforcement and repair of buildings in the mining areas is been taken, the double protective effect of buildings in mining areas is relatively conservative and biased safe of soil-structure interaction is not be taken into consideration.

Key words: soil-structure interaction; double protection; mining area; mining subsidence deformation

基金项目: 国家自然科学基金项目(50604009)

作者简介: 刘书贤(1957-), 男, 吉林白山人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事岩土地震工程方面的研究, E-mail: lntuliushuxian@163.com; 魏晓刚, E-mail: zxxmwxcg@163.com; 刘魁星(1985-), 男, 吉林白山人, 博士生, 主要从事工程结构抗震与防灾、建筑节能技术等方面的研究。