

清华大学

博士学位论文摘要汇编

1991 年

COLLECTION OF DOCTOR
DISSERTATION ABSTRACTS



清华大学出版社

清华大学博士学位论文摘要汇编

1991 年

清华大学研究生院编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书收入清华大学 1991 年通过博士学位论文答辩并授予博士学位的研究生论文摘要 139 篇, 主要内容为从事这项研究的目的意义, 采用的研究方法, 主要工作内容, 获得的结论及其实用价值, 重点介绍了论文的创造性部分。

本书可供高等学校、科研机构的广大研究生、研究生导师、科研人员及工矿企业从事有关研究工作或技术革新的同志参考。

(京) 新登字 158 号

清华大学博士学位论文摘要汇编

1991 年

清华大学研究生院编



清华大学出版社

北京 清华园

清华大学印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

开本: 787×1092 1/16 印张: 8 字数: 149 千字

1994 年 3 月第一版 1994 年 3 月第一次印刷

印数: 0001~1200 定价: 9.50 元

ISBN 7-302-01403-5/Z·78

前 言

为促进学术交流，广泛听取同行专家们的意见，提高博士研究生的培养质量，现汇编出版 1991 年《清华大学博士学位论文摘要汇编》，供大家参考。

本书按学科进行编排，同一学科内以答辩日期先后次序排列。

本书包括我校 1991 年授予博士学位的博士研究生学位论文摘要 139 篇。这些论文均已通过专家评阅和论文答辩。论文全文收存于北京图书馆、中国科技情报所、我校图书馆及各系资料室。

我们恳请各有关单位专家、同行学者和广大读者对论文中存在的问题提出宝贵意见；对编校工作中的错误予以批评指正。对此我们深表感谢。来信请寄：清华大学研究生院，邮政编码 100084。

编 者

1993. 12.

目 录

建 筑 系

敦煌建筑研究.....	萧 默	1
旧区整建中的若干城市艺术问题——个性、整体性和历史连续性.....	张 华	2
北京旧城居住区的改造更新.....	何红雨	2
日本建筑文化浅析——吸收与创新.....	马国馨	3

土 木 工 程 系

空间钢筋混凝土框架结构的弹塑性地震反应.....	杜宏彪	4
核爆冲击波作用下房屋倒塌碎片分布与钢筋混凝土结构动力分析.....	王小虎	4
钢筋砼框架结构抗震可靠度分析.....	高小旺	5
钢筋混凝土板壳结构在静力和冲击荷载作用下的非线性分析.....	王 跃	6
结构分析的有限元线法.....	高建岭	6

水利水电工程系

潮汐流动中的排放特性与数字图象处理技术的应用.....	王立新	7
非恒定环境中污染物离散特性的研究.....	卞振举	7
水工泄水建筑物泄流及河流的大气复氧.....	廖文根	8
垂直受荷桩工作机制的渗水力学模型试验研究.....	张振国	9
边坡稳定分析——极限平衡法的改进和应用.....	陈祖煜	10
岩土工程中散体元的基本原理、数值方法及实验研究.....	魏 群	10

环 境 工 程 系

焦化废水中有机物生物降解性能的研究.....	赵建夫	12
废水生物除磷机理及间歇式生物处理工艺的研究.....	周岳溪	12
凝胶型聚苯乙烯强碱阴树脂去除天然水中有机物的机理与废弃树脂的利用.....	朱兴宝	13
高负荷两段式好氧生物处理方法(FM/AS 法)的研究.....	施汉昌	14
升流式厌氧污泥层反应器内颗粒污泥形成过程中的微生物学研究.....	刘双江	15
国家水质管理信息系统水质数据库的开发研制.....	朱应东	16
生物稳定塘系统内碳、氮、磷转移规律的研究.....	文湘华	16
纤维球过滤机理的研究.....	张锡辉	17
藻类有机物对混凝和过滤过程的影响.....	刘载芳	18
生物吸附氧化法(AB 法)及其处理印染废水的研究.....	张 统	19

高放废物深地层处置库缓冲材料湿、热诱导效应研究.....	宋乾武	20
------------------------------	-----	----

机 械 工 程 系

铸造充型过程三维数值模拟及铸造工艺 CAD 系统的研究.....	裴清祥	21
铸造循环砂系统预防性质量控制的研究.....	赵 涛	22
焊缝检测用新型超声波换能器的研究.....	向 丹	22
弧焊过程微机控制的研究.....	都 东	23
全桥式逆变直流点焊电源的研制及其焊接质量的控制.....	申 哲	24
结构钢的合金固溶软化与动态力学性能研究.....	陈贤和	24
FM 法锻造工艺的云纹法模拟研究.....	王顺龙	25
型砧拔长与大型管板锻造质量的模拟研究.....	金 坚	26
大钢锭中疏松、缩孔及宏观偏析缺陷的数学模拟和物理模拟.....	赵 勇	27
YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x} 高温超导带材成形工艺的试验研究.....	张连洪	22
疲劳设计中的概率场强法与尾浆轂疲劳寿命研究.....	林一鸣	28

精 密 仪 器 系

激光陀螺闭锁阈值的研究.....	孔祥贵	30
大外径非接触测量系统的研究——激光扫描瞄准测量大外径.....	叶 岗	31
衍射光学平视显示器的研究.....	周海亮	31
光外差非接触测量碰盘平面度的研究.....	赵 洋	32
建立光纤折射率分布和几何参数标准测量装置的研究.....	李天初	33
四路复用半导体激光器调频连续波外差干涉光纤位移传感器技术的研究.....	郑 刚	34
用于绝对距离测量的 3.39 微米波段多波长激光干涉系统的研究.....	任伟明	35
计算机彩色视觉在中医舌诊中的应用.....	竺子民	36
Fourier 变换红外光谱法测量碰盘润滑层厚度.....	张云祥	36
表面形貌非接触测量方法的研究.....	高 宏	37
加速微粒携基因导入细胞技术的研究.....	刘诗荣	38
光盘驱动器的理论和设计.....	张 毅	39
圆柱滚子轴承档边摩擦的研究.....	张 军	40
边界润滑下铸铁的磨损状态及其转化机制研究.....	王成彪	40
大型汽轮发电机组转子系统稳定性与轴承结构参数优化.....	朱荣辉	41
滑动摩擦学系统磨合过程研究.....	李 娜	42
NGW 型行星齿轮减速器油膜均载的理论分析与试验研究.....	刘伟强	45
全方位步行机器人的研究开发.....	汪劲松	44
切削刀具声发射 (AE) 实时监视方法与装置的研究.....	郑 力	44

热 能 工 程 系

汽液两相流流型的数学模型鉴别.....	张 旭	46
---------------------	-----	----

煤粉着火及切圆燃烧火焰稳定性分析.....	章明川	46
循环流化床燃烧系统动态模型及仿真研究.....	张 力	47
炉内辐射与自然对流耦合的换热研究.....	高德义	48
WP13A2 双轴航空发动机的混合实时仿真及其数字控制系统的研究.....	刘少英	49
抽汽式汽轮机和单元抽汽供热机组的动态特性与控制研究.....	王中泽	50

汽 车 工 程 系

道路模拟试验技术的研究及其在汽车零部件疲劳试验中的应用.....	何泽民	51
齿轮传动系统的振动和噪声的预估.....	陈立新	51

电 机 工 程 系

一维和二维模块生成系统的研究.....	徐东民	53
非整周期采样和工频谐波分析标准研究.....	陆祖良	53
中小型电力变压器和小型异步电动机节能技术研究.....	潘兆庆	54
500kV 合成绝缘子的研究.....	梁曦东	55
高压电流断路器自激振荡问题的研究.....	张力超	55
真空开关弧后延时重击穿的研究.....	张新平	56
非标准雷电波下电晕特性的研究.....	张小青	57
喷气式 Z 箍缩等离子体运动过程的磁流体力学数值模拟.....	韩东升	58
基于暂态能量的轨迹分析方法及其在电力系统暂态稳定分析中的应用.....	穆 钢	59
同步电机模型和参数的自适应辨识研究.....	赵争鸣	59
电力系统在线动态安全分析方法的研究.....	李明节	81
最优潮流新算法的研究——交叉逼近法的理论与实践.....	严 正	62
电力系统稳定的非线性控制——直接大范围线性化方法的理论和应用.....	李 华	63
大规模电力系统在线暂态稳定分析及紧急控制的研究.....	蔡泽祥	64
电力系统动态实时仿真.....	熊启洪	64
汽轮机调速系统动态建模的研究——连续时间模型参数直接辨识方法 及应用.....	吴贵才	65
电力工业发展决策模型与算法的研究.....	郭 元	66

无线电电子学系

用作高速开关的光放大器及其在光时分复用通信中应用的探索.....	邱 昆	68
智能机械手 DKS 和 Jacobian 计算的 VLSI 设计及算法研究.....	庭裕晶	68
微米级 MOS 解析模型及其在 ULSI 设计中的应用.....	刘 军	69
半导体生产优化分析的多元统计方法及其应用的研究.....	刘书泽	69
CMOS 版图设计专家系统方法的研究.....	杨栋毅	70
CMOS 电流型模糊逻辑电路和模糊微处理器.....	姜 宏	71
应用外腔半导体激光器的外差相干光通信原理性实验研究.....	李培勇	72

金属/半导体界面和异质结界面研究.....王大文	73
盲均衡算法的研究及其实现.....庄建东	74
波导窄边缝隙天线的研究.....夏克金	75

计算机科学与技术系

并行处理图形系统中 Transputer 多机系统体系结构的研究.....唐瑞春	76
VLIW 信号处理机体系结构及优化编译器的研究——软件流水技术 及其应用.....王 剑	77
汉语单音节识别研究.....迟边进	78
说明性程序设计语言: 计算方法与实现技术.....杜晓黎	79
关于移动机器人自主式系统的研究.....艾海舟	80

自 动 化 系

柔性决策.....石永恒	81
节点的排队模型和大型计算机通信网的设计.....王柏青	82
系统可靠性分析的最小不交化算法与 CRM 模型的研究.....陈 苏	82
提高地震记录的信噪比同时保持信号带宽的问题研究.....刘学伟	83
一种新型可组、容错的 VLSI 并行阵列结构研究.....车文刚	84

工 程 物 理 系

强旋气体流场的解析求解及多重网格法研究.....曾 实	85
超速逆流气体离心机流场及分离性能的数值研究.....白天江	85
谱数据处理中峰解析新方法的研究.....姚栋梁	86
γ 相机图象采集系统.....刘 明	87
高温气冷堆燃料元件基体材料及其组分的氧化行为和提高其耐蚀能力 方法的研究.....张世超	88

化 学 工 程 系

烷基磷(膦)酸萃取三价 f 离子的化学及 Nd(Ⅲ) 配位结构的 f-f 吸收光谱研究.....陈建锋	89
萃取-液闪法测定镓、铈、镉的研究及其在高放废液分析中的应用.....杨大助	90
动态-原位红外测试技术研究低碳混合醇合成反应机理和动态动力学.....胡剑利	91
动态生化反应器的流体力学行为及溶氧传质特性研究.....刘德华	92
柴油油价格模型及定价决策支持系统的研究.....傅 豹	39

工 程 力 学 系

复杂腔体内液体晃动抑制动力学与非线性瞬态流动的并行数值模拟.....全 斌	95
---------------------------------------	----

弹性机器人非线性系统动力学与控制问题的研究·····	王大力	95
多晶滑错体的细观变形过程与本构关系·····	仲 政	95
非对称交叉轧制研究·····	彭 剑	97
锥壳及圆柱-圆锥-圆柱组合壳的塑性极限分析·····	杨 波	98
钢筋混凝土结构的本构关系及有限元模式·····	张远高	99
含裂纹构件的动态特性分析·····	韩祖南	99
管阵流体弹性不稳定性研究及流体诱发振动数值模拟·····	吴一红	100
高温结构热弹塑性—蠕变问题的有限元分析·····	唐永进	101
大型捆绑式航天结构的动力分析研究·····	赵金平	102
金属细晶超塑本构方程及应用·····	金泉林	102
窄通道内自然对流沸腾传热·····	夏春林	103
喷腾旋风气固两相流动的研究及其应用·····	袁全超	104
炉内湍流三维气固两相流动和气相燃烧的数值模拟·····	洪 涛	105

材 料 系

离子束增强沉积技术及碳化物薄膜与碳膜的研究·····	闵 章	106
体心立方结构金属间化合物 $\text{Fe}_3(\text{SiAl})$ 的磁性及脆性研究·····	邵元智	106
复合钙钛矿结构陶瓷材料 $(\text{A}'\text{A}'')(\text{B}'\text{B}'')\text{O}_3$ 中有序-无序结构相变 研究·····	王 强	107
延性 Li_2 型金属间化合物 $(\text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni})_3\text{V}$ 系的微观设计及其形变断裂 研究·····	姚学兴	108
稀土元素 (La, Ce) 对钢的化学热处理的影响及其 应用·····	程先华	109
磁控溅射 Co—Cr 和 Gd—Fe 磁性薄膜的应力研究·····	周志峰	110

核 研 院

企业利益系统的对策论分析·····	卢让林	111
价格模式研究·····	陶 军	111

物 理 系

纵向循环流动选频 CW CO 激光器及其光声光谱的研究·····	袁庆华	113
混频加速腔的理论与实验研究·····	赵振堂	113

数 学 系

椭圆型方程区域分解方法中某些问题的研究·····	储德林	115
一类退化的泛函抛物型方程的混合边值问题·····	周红丁	116
N 维各向异性渗流方程·····	宋斌恒	117

生 物 系

胰岛素及其类似物的溶液结构及分离链的相互作用·····	韦 江	118
-----------------------------	-----	-----

敦煌建筑研究

建筑历史与理论专业研究生 萧 默 指导教师 汪 坦

敦煌在中国西北甘肃省西部，是丝绸之路上的重要城市，以连接古代中国和欧洲的主要通道和佛教从印度传入中国的中心之地著称于世。

敦煌石窟（包括三个石窟群）是世界最大的艺术文化宝库，在 50000 平方米的壁画中，从北魏到元代（5—14 世纪）描绘了各种各样的建筑。这些建筑绘画、546 个窟室本身和保存下来的 7 座唐宋建筑实物都是研究中国建筑史的宝贵资料。

中国建筑是古代世界三大建筑体系之一，但现在已很难找到保存千年以上的实物了。特别在东汉至中唐这一段中国建筑发展史上的重要时期里，建筑实物同样难得。而在敦煌壁画里却保存了许多形象资料，它的精华部分恰正在中唐以前约 400 年的时间段内，大大填补了中国建筑史的这一重要空白。当然，从中唐至元代，在敦煌建筑画里也有许多资料。

这部论文共有 11 个专题。作者曾在敦煌工作过 15 年，在导师汪坦教授指导下，在充分掌握敦煌资料和参考 300 余种古代文献的基础上写成了此文，是首次全面而系统研究敦煌建筑的著作。其内容包括阙、城垣、塔、住宅和其它建筑类型、许多不同建筑单体（门、墙、廊、殿、楼、亭、台等）建筑部件和装饰（台基、台阶、墙垣、门、窗、屋顶、斗拱和彩画等）、建筑施工等等。壁画中的建筑画在美术史上也是重要资料，论文中还包括了对两座古塔实物和宋代第 53 窟窟前建筑遗址的研究。

论文对中国古代建筑的发展和建筑文化提出了许多新的见解，强调在时间、空间两个方面对建筑发展进程进行广泛的比较研究，同时也涉及了古代中国、印度和日本的建筑文化交流。

建筑是人类文化的真切记录，作者阐述了建筑的深蕴文化意义。只有依赖文化，才能使建筑的发展成为可能。

最后还要提到，本论文还包含许多精美的插图。

总之，本论文是中国建筑史同时也是敦煌学建筑分支的重要收获。

答辩日期：1991 年 2 月 25 日

旧区整建中的若干城市艺术问题——个性、整体性和历史连续性

建筑设计及其理论专业研究生 张 华 指导教师 李道增

本论文以广义人类聚居理论为指导思想、运用场所理论、类型学和形态学对旧区整建中的若干城市艺术问题进行探讨。以图——底论为基础，对传统城市和近代城市的空间形态、虚实关系及形体面貌进行了分析。运用类型学建立变化与生长的有机秩序，文化特征的连续性以及多样与复杂的统一。介绍了中心集结与格网两种秩序结构。藉助于对在城市中作为焦点的持久性形式要素和作为背景的区域肌理的分析，作者尝试说明建立城市空间与形体秩序的一般原则和方法。通过对街道、个场及合院式住宅在类型学与形态学上的分析，作者为旧区整建设计提供了类型上的选择。论文最终归纳出一个建筑设计原则的框架，提供给建筑师和城市设计家在进行旧区整建设计时作为参考。

答辩日期：1991 年 2 月 3 日

北京旧城居住区的改造更新

建筑设计及其理论专业研究生 何红雨 指导教师 李道增

本篇论文是将北京旧城居住区的再开发当做一个大系统进行综合研究的。目标是使旧城的体型环境、历史文化的保护更新能够与社会经济发展取得新的平衡。论文是针对以下矛盾进行综合研究的：

- (1) 旧的城市形态与新的社会功能的矛盾；
- (2) 原有的土地利用模式和密度模式与现代商品经济社会中土地价值观念之间的矛盾；
- (3) 历史保护、危旧房改造的巨大耗资与资金短缺的矛盾；
- (4) 不同于其他不发达国家中的城市贫民区物质、社会、经济状况同步恶化的情况，北京旧城虽物质环境老化，但社会经济状况尚属稳定良好。这给旧城改造工作既增加了有利条件，又增加了复杂性。……

本文的主要研究内容有：基于中国几千年封建制度与西方资本主义制度的不同背景，分析了北京与西方城市不同的独特空间结构特征及不同的老化原因；设立了一套旧城区体型环境的更新模式；研究了与城市住宅开发有关的若干理论问题，如：城市住宅开发资金的来源与流通渠道；土地价值的实现与区域控制政策；住房制度的改革对旧城再开发的关键性影响作用；同时介绍了世界各国（地区）的旧城更新与住宅开发的经验教训。基于上述研究，对北京旧城的综合再开发进行了经济、社会承受能力的可行性研究。

论文提出,旧城更新要依赖于根据城市土地价值规律、生态平衡、社区发展和历史保护等原则建立起的价值衡量系统、动力系统、调控系统和协和操作等系统。据此提出了一系列的新观点,如:改变过去过死的区划控制政策,灵活地控制各区域的人口、容积率 and 投资水平,以避免开发者挑肥拣瘦的现象;以大街区为再开发资金平衡的基本单元,街区内盈利与非盈利项目实行交互补贴;利用地价差和居民参与、自助的方式解决“双困户”的住房改善问题;对于我国的住房制度提出了从投资、建造、分配(购买或租用)、维修及管理的全过程逐步摆脱“单位轴心”,转向市场化、社会化的改革设想,等等。

答辩日期:1991年4月3日

日本建筑文化浅析——吸收与创新

建筑历史与理论专业研究生 马国馨 指导教师 汪 坦

日本文化和日本建筑文化在世界文化宝库中占有一定的位置。本论文即试图在建筑学和文化学结合的基础上,对于日本文化,尤其是日本建筑文化发展过程中的几个问题进行一些分析,力求通过纵向和横向的结合,史料和评论的结合,宏观和微观的结合,从中找出一些对我们有所启发的内容。

论文由两大部分组成。第一部分为论文的本文,全文共分八章,从日本文化和建筑文化,文化环境的地域性、日本文化发展中的冲突与选择、日本现代建筑的土壤,日本建筑文化与生产组织形式,日本建筑近代化的步伐,新时代的新发展和新动向,结合这几方面进行了分析和阐述,全文近19万字,包括插图50页。

第三部分为论文的附录,其中收集了论文作者从1984年—1990年间在有关著作和杂志上发表的关于日本建筑文化的论著共11篇,约24万字,做为论文本文的补充和说明。

答辩日期:1991年6月21日

空间钢筋混凝土框架结构的弹塑性地震反应

地震工程及防护工程专业研究生 杜宏彪 指导教师 沈聚敏

为了研究框架柱在水平地震荷载下的抗震性能,进行了 14 根框架柱试件在周期反复斜向加载下恢复力特性的试验,讨论了水平力加载角度、轴压比和配箍率等因素对构件恢复力特性的影响。提出了在斜向水平力荷载下构件的纵筋粘结滑移恢复力模型。从材料的本构关系出发计算了构件的滞回曲线,分析了不同的加载路径对构件承载力及刚度的影响。

利用塑性理论,建立了用于空间结构反应的多维构件恢复力模型和多维钢筋粘结滑移恢复力模型。研究了恢复力模型的影响因素,提出了用塑性耦合系数来考虑恢复力模型的多轴间塑性刚度的相互影响。利用在任意加载路径下双向弯曲框架柱的试验结果检验了恢复力模型的合理性。

对两个三层、两跨、二开间的钢筋混凝土框架模型进行了地震模拟试验,研究了在质量偏心和双向地面运动情况下结构从弹性、开裂直至屈服阶段的地震反应,揭示了结构的动力特性随着裂缝和塑性变形的发展而变化的规律。

在上述恢复力模型的基础上,推导了梁柱单元刚度,建立了空间框架结构在地震动下的运动方程。在分析中考虑了多轴间塑性刚度的耦合的影响、节点区纵筋粘结滑移和塑性铰区随变形发展而改变。编制了相应的计算机程序。对两个试验模型的弹性和弹塑性地震反应进行了理论计算,并与实测结果进行比较,表明二者具有良好的吻合性。同时,利用所编制的程序,计算了空间框架结构的弹塑性地震反应,讨论了双向地震输入、梁柱强度比、纵筋粘结滑移和质量偏心等因素对其反应的影响。

答辩日期:1990 年 11 月 11 日

核爆冲击波作用下房屋倒塌碎片分布 与钢筋混凝土结构动力分析

地震工程及防护工程专业研究生 王小虎 指导教师 陈肇元

本文用计算机模拟计算核爆冲击波作用下房屋倒塌及其碎片分布,首次提出了普通混合结构房屋的碎片模型,并具体应用于某一小区来估计核爆冲击波下的碎片堆积情况,得到了碎片等高线图,以及沿任何道路上的碎片分布。从而,为人防指挥部门制定爆后救灾方案提供了科学预测数据。

为了完成上述工作,作者用单自由度模型对砖混房屋倒塌做了结构动力分析,其中

房间空气冲击波压力是根据气体动力学理论计算的。参照墙体实验现象,提出了砖砌体墙板的随机破碎模型。运用质点运动学理论计算了在爆炸风作用下碎片的飞行传播范围。通过实例计算,与核爆炸现场砖混房屋试验的宏观现象符合较好。本文还对附建式人防地下室出入口位置与上部房屋的倒塌荷载的确定作了探讨。

除地面结构碎片分布的研究外,本文也对钢筋砼框架和拱形结构用分层有限元方法作了非线性动力与静力分析。采用分层单元,能较准确地模拟沿截面厚度方向砼和钢筋由弹性到塑性及砼发展到开裂的一步步过程。采用复合受力状态下的应力应变关系,避开了变轴力下的钢筋砼构件的弯矩曲率关系的复杂性。由于单元规则,处理曲杆、变截面等结构十分方便。作者编制了通用程序,计算结果与静力试验对比精度良好,与已往文献上的动力计算结果也较吻合。

答辩日期:1990年10月15日

钢筋砼框架结构抗震可靠度分析

地震工程及防护工程专业研究生 高小旺 指导教师 沈聚敏

本文研究了在发生某一强度地震作用下,钢筋砼框架结构的抗震可靠度分析。主要对结构承载能力、结构变形能力的抗震可靠度和基于可靠度理论的钢筋砼框架建筑群震害预测方法等问题进行了研究。

在结构承载能力的抗震可靠度分析中,将构件承载能力和地震作用、恒载、楼面活荷载效应作为影响结构承载能力抗震可靠度的基本变量,并阐明了当利用承载能力极限状态函数来分析“小震”作用下的结构抗震可靠度时,应把作用在结构上的恒载、楼面活荷作为随机变量。

在“大震”作用下的钢筋砼框架结构抗震可靠度分析中,着重研究了极限变形能力的抗震可靠度,并对根据随机反应谱方法计算滞回结构层间弹塑性最大位移反应时等效参数的确定方法提出了改进建议。根据结构构件屈服和极限变形计算方法以及梁柱组合件的破坏型式,提出了计算多层钢筋砼框架结构层间极限位移的方法,并与钢筋砼柱和框架模型的试验结果进行了比较。讨论了影响钢筋砼框架结构层间极限位移不确定性的主要因素,给出了钢筋砼框架结构层间极限位移的概率分布类型和统计参数。

通过对钢筋砼框架结构层间弹塑性最大位移反应的特点和规律、以及不同破坏状态变形指标的概率统计特征的分析,探讨了不同破坏状态的钢筋砼框架房屋的抗震可靠度分析,提出了基于可靠度理论的钢筋砼框架建筑群震害预测方法。

答辩日期:1991年3月5日

钢筋混凝土板壳结构在静力和冲击荷载作用下的非线性分析

地震工程及防护工程专业研究生 王 跃 指导教师 沈聚敏

本文详细研究了防护工程中钢筋混凝土板、壳结构在静力与爆炸荷载作用下的非线性反应。用钢筋混凝土非线性有限单元法分析板壳结构从加载开始至结构完全破坏的全过程。在几何非线性数值分析中采用弧长控制技术顺利通过了极值失稳点。本文还阐明了由于材料应变软化非线性所导致的重要的极值与分叉同时出现的失稳现象以及由此导致的数值方面的困难。为了研究钢筋混凝土矩形板的薄膜力效应,本文根据等效板条法推导了全部的计算公式,可以得出钢筋混凝土矩形板的荷载——挠度全过程曲线,包括薄膜压力增长段、薄膜压力下降段和薄膜拉力段三个部分。本文还利用动力有限元格式分析了钢筋混凝土板壳结构在爆炸荷载作用下的非线性反应。本文提出了受强度条件控制的应变率敏感本构模型。上述理论分析成果已编在一个通用有限单元程序和等效板条法解析程序之中。本文还对数值、解析结果与实验结果进行了足够数量的比较,表明二者吻合甚好,说明本文所采用的理论和力学模型是合理的,所编程序是可行的。

答辩日期: 1991 年 6 月 5 日

结构分析的有限元线法

结构工程专业研究生 高建岭 指导教师 龙取球

有限元线法是一种新近提出的以常微分方程求解器为支撑软件的半解析数值方法。本文系统地研究了这种方法并将其应用于结构分析中,构造了有限元线法的薄板矩形单元,弹性力学平面问题、中厚板弯曲问题和中厚扁壳弯曲问题的曲线曲边参数单元;研制了有限元线法通用程序系统 FEMOL90;借助于常微分方程求解器对包括几何非线性问题在内的轴对称旋转壳进行了分析;计算了比较丰富的算例以验证有限元线法的有效性。

由于采用有限元技术进行半离散化,因而有限元线法较传统的康托洛维奇法、线法对求解区域的适应能力自然得到提高;由于对结线位移函数不做任何事先假定而是通过求解常微分方程来达到结线位移函数的最优选取,因而有限元线法较有限条法更为方便灵活,且求解精度亦能得到提高;由于取结线位移而不是结点位移做为基本未知量,因而有限元线法较有限元法在很大程度上提高了求解精度,简化了网格划分及数据输入工作。总之,有限元线法是一种具有广阔发展前景的新型半解析数值方法。

答辩日期: 1991 年 1 月 18 日

潮汐流动中的排放特性与数字图象处理技术的应用

水力学及河流动力学专业研究生 王立新 指导教师 夏震寰 余常昭

本文对潮汐环境中的污染物排放研究和流体测量中数字图象处理技术应用的现状进行了较为全面的总结,在此基础上,主要进行了四方面的研究工作:

一、将数字图象处理技术应用于环境水力学领域,提出并实现了用该技术解决浓度场的测量,通过定量检验,证明了其可行性。在前人处理流场的基础上,建立了一套包括浓度场在内的更加完善的软件系统。

二、在实验室水槽模拟潮流中进行了较为系统的排放研究。拍摄了三种周期,两种排放方式(底部和岸边线源排放)共六组流场和浓度场潮周过程及相应的潮流速度分布过程。用数字图象处理方法整理了两套完整的排放口附近的实验资料。

三、根据实验资料,对潮流环境中的排放特性进行了分析,包括:(1)揭示了憩流污染云团现象,指出它对生产具有重要意义;(2)提出排放近区的流动可分为三种状态,即憩流双回流状态,过渡不稳定状态及相对稳定状态;(3)对潮流中物质输移的若干特性如断面浓度分布等进行了分析;(4)对一维离散方程进行了求解,用之分析了平均浓度过程的变化规律,并提出了潮平均方程简化为稳态形式的条件。在上述分析中,强调了潮流非对称性作用的重要性。

四、用实验资料作为边界条件,应用 $k-\epsilon$ 紊流模型进行了流场和浓度场的计算。验证了这种模型应用的可行性。

此外,还对非恒定射流流场的准恒定假设进行了讨论。初步提出用潮流钟作为对周期性规律的直观图示法。

答辩日期:1990年12月7日

非恒定环境中污染物离散特性的研究

水力学及河流动力学专业研究生 卞振举 指导教师 余常昭 李玉樵

本文在总结前人有关恒定与非恒定流离散研究的主要方法和观点的基础上,结合实际问题,通过多种途径对非恒定流中的污染物离散特性作了详细的研究,主要有:

一、在室内实验水槽中,对模拟潮汐流动的离散特性进行了详细的量测,首次获得了系统的潮汐离散特性资料,发现了潮汐流动的负离散现象;并且分析讨论了负离散产生的机制,它与潮汐特性的关系以及它对潮汐水域污染物混合输移的影响。本文还利用实验数据对各种离散系数之间的关系以及等效离散机制进行了分析研究。

二、推导了一定条件下二维任意纵向流速分布情况的潮汐流动的剪切离散系数表达式, 以及潮流离散系数与相应准恒定流离散系数之间的关系, 分析计算了对数流速分布情况下不同 T/T_c 值的潮流离散系数过程线和浓度分布方差的过程线, 验证了室内实验水槽的结果。

三、在对珠江大量的实测速度横向分布资料拟合的基础上, 用不同的方法计算了珠江的潮流离散系数, 并对计算方法进行了讨论, 其中按照理论分析方法根据实测速度过程线求出的潮流离散系数用同步实测盐度资料进行了验证。

四、应用盐平衡方法和精确通量法对珠江二个断面的三组实测盐度资料进行了计算, 求出了相应的等效离散系数。通过对等效离散系数影响因素的分析和计算, 证实潮汐输移项 $\langle A \bar{U} \bar{C}_i \rangle$ 是主要的等效离散机制, 这与室内实验水槽的结果是一致的。

答辩日期: 1991 年 4 月 24 日

水工泄水建筑物泄流及河流的大气复氧

水力学及河流动力学专业研究生 廖文根 指导教师 余常昭 李玉樑

水工泄水建筑物泄流及河流的大气复氧研究对于河流污染治理具有重大的现实意义。本文在总结前人工作的基础上, 主要进行了如下几方面的工作:

1. 对于河流大气复氧的机理和氧传输模式进行了探讨。在明槽均匀紊流假设的前提下, 根据明槽水流复氧资料建立了适用于较规则河道水流复氧的预测公式。并且对该预测公式及前人的成果进行了统计评估。

2. 根据室内外复氧实测资料, 对水工泄水建筑物复氧中的饱和溶解氧浓度、超饱和现象、氧释放问题等进行了讨论, 论证了来流溶解氧含量的高低对水工泄水建筑物复氧没有影响, 确定了水工建筑物复氧的衡量指标。

3. 对闸下出流复氧进行了系统的试验研究, 探讨了闸下出流复氧的机理。根据复氧特点, 在半无限空间附壁射流假设的前提下, 建立了闸下出流复氧的氧平衡关系式和复氧预测公式。并且对北京三家店引水渠进水闸复氧资料进行了分析。强调了闸下出流的淹没度对复氧的影响。

4. 结合水利工程的实际特点, 对自由溢流复氧进行了研究, 分析了自由溢流复氧的特点和影响因素。在对挑流掺气的定性分析的基础上, 根据室内模型试验结果, 建立了自由溢流复氧的预测公式。

答辩日期: 1991 年 5 月 9 日