

清华大学

博士学位论文摘要汇编

1992 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

1992 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 1992 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 91 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

1992 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: 6.125 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: 7.00 元

ISBN 7-302-01403-1/Z·80

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 1992 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 1992 年授予博士学位的博士研究生学位论文摘要 91 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

建筑策划论——设计方法学的探讨.....	庄惟敏	1
论述江浙小城镇规划建设中的若干问题.....	王丽芳	2
中国近代建筑史研究.....	赖德霖	3
城市规划工作中的综合性土地利用规划研究.....	尹 稚	4

土 木 工 程 系

框架剪力墙结构的计算机模型建造.....	任爱珠	6
空间杆系结构非线性分析.....	胡善龙	7

水利水电工程系

结构—地基动力相互作用的 FE—BE—IBE 耦合模 型及拱坝地震反应研究.....	金 峰	8
---	-----	---

环 境 工 程 系

简捷硝化—反硝化系统处理焦化废水的研究.....	耿艳楼	9
生物自养法去除地下水源饮用水中硝酸盐的研究.....	刘玲花	9
纤维球—砂滤料滤池用于直接过滤的研究.....	周北海	10
生物预处理在饮用水处理中的研究.....	李永秋	12
超铀元素镎 (Np) 在地层处置条件下化学行为的研究.....	李亚东	13
酚在土壤中的行为特性研究及其对地下水污染预测.....	刘 翔	14

机 械 工 程 系

BiPbSrCaCuO 高温超导带材成形技术的试验研究.....	刘军华	15
铝合金热挤压有限元边界元模拟及裂纹研究.....	张 波	15

精 密 仪 器 系

火电站锅炉给水泵系统的振动监测及其预知维修系统的研究.....	陈晓龙	17
智能化测量方法与低频绝对振动测量.....	杨立志	18
静电陀螺漂移测试及转子质量不平衡信号器的研究.....	李渊涛	19
CIMS 环境中检测工艺自动规划与编程的研究.....	成 晔	19
考虑构件弹性和运动副间隙的连杆机构动力分析与综合.....	张兆东	20

热能工程系

钢包热循环传热物理数学模型及应用	李顶宜	22
煤粉燃烧脱硫技术新方案实验研究	秦 彪	23
燃煤流化床高效脱硫剂的开发研究	张 洪	23
完全三元流计算及其在汽轮机长叶片设计中的应用	朱 钦	24

汽车工程系

鼓式制动器高频噪声结构闭环耦合模拟与试验研究	朱新潮	26
汽车碰撞安全性模拟计算的研究	于旭光	26
人体体压分布的测试与评价、分析方法的研究	吴旭亭	27
汽车列车操纵稳定性和制动性模拟计算研究	张海岑	28

电机工程系

电力系统长期运行规划模型与算法的研究	陈 刚	29
交直流大电力系统次同步振荡的分析与控制	王艳春	30
电力负荷建模的研究——综合测辨法	白建华	30
基于神经网络的电力系统在线动态等值的研究	刘明波	31
电缆/GIS 暂态参数计算的研究	王洪力	32
高速数字记录仪冲击测量误差的理论计算和试验研究	杨学昌	33

电子工程系

包装式 $1.5\mu\text{m}$ 高速 Ti: LiNbO_3 波导 M-Z 型强度调制 器的研究	王卫东	35
宽带可调谐外腔半导体激光器及频分复用光源	柴燕杰	35
汉英机器翻译研究	李 彬	36
统计方法识别汉语语音的研究	战普明	37
超高速浮点线性脉动阵列处理机的研究与设计	胡曾千	38
适合集成电路技术的可编程晶体管神经网络	王 阳	39

计算机科学与技术系

函数语言并行编译方法和技术的研究	周光明	40
计算机网络系统的建模与仿真研究——一种基于结构基的 仿真方法与环境	杨志宏	41
超标量 RISC 结构执行仿真与编译优化指令调度研究	傅兴钢	41
串联队列系统辨识: 计算机网络性能建模方法的研究	江卫星	43
并行处理 TRANSPUTER 高性能图形系统的算法研究与实践	王德兴	44

自动化系

利用相位谱信息重构信号及半盲反褶积的研究.....	叶 龙	46
遥感数据和图象处理与分类中一些方法的研究.....	张大力	47
用神经网络方法解决作业调度问题的研究.....	张长水	48
设计多变量鲁棒控制系统的正规矩阵方法.....	张 霖	49
模拟电路支路——模块级故障诊断的理论与实验研究.....	杨嘉伟	49

工程物理系

有源磁悬浮轴承数字控制系统的研究与实现.....	蔡 中	51
正电子头脑功能仪探测与数据获取系统.....	孙达海	52
锥束投影三维 CT 图象重建方法研究.....	张 翀	52
反应堆动态与非最小相位的研究.....	李宝琰	53

化学工程系

循环流态化气固流动及传递规律的研究.....	白丁荣	55
循环流化床内气固并流上行和下行运动规律的研究.....	杨勇林	56
含生物分子的双水相体系及其它液液平衡体系的热力学模型研究.....	彭钦华	57
人工神经网络在石油化工过程优化操作中的应用研究.....	姚晓丽	58

工程力学系

充液系统的 Hamilton 结构与液体大幅晃动的数值模拟.....	王士敏	60
充液复杂结构航天器姿态动力学与控制.....	匡金炉	61
球流运动的理论模型、数值模拟和实验研究.....	朱敦智	62
非比例循环加载下的晶体塑性本构理论.....	孙守光	62
核反应堆管道系统动力响应分析.....	赵国桥	63
弹塑性边界元法的若干基础性研究及在接触问题上的应用.....	董春迎	64
纤维增强复合材料压缩破坏的细观力学研究.....	魏悦广	65
切向燃烧锅炉炉内结渣过程和防治技术的试验研究.....	邓元凯	66
旋转圆筒内热驱动流.....	张朝民	67

材料系

钛、铝合金超塑性变形不均匀性与显微结构关系.....	白秉哲	68
真空熔烧金属陶瓷复合涂层的研究.....	魏 军	69
薄膜中分形凝聚及固态相变.....	丁菊仁	69
固体薄膜中的分形及相变.....	尚昌和	70
铅基复合钙钛矿型弛豫铁电体介电老化行为的研究.....	吴裕功	71
晶须/TZP 陶瓷复合材料界面设计、控制与高温补强.....	张宗涛	72

相变增韧与颗粒弥散协同增韧复相陶瓷的研究.....	司文捷	73
Si ₃ N ₄ 陶瓷 GPS 新工艺、显微结构及其力学性能的研究.....	彭刚	74
Co/Mo、Fe/Mo 金属多层膜的结构与磁性研究.....	王宇	75

核 研 院

350MW 模块式高温气冷球床堆的设计研究及气流混合实验研究.....	蒋志强	76
故障树自动建树专家系统研究.....	谢钢	76
强化传热及两相流动的实验研究.....	王文然	77
线性规划新算法研究——新型序列罚函数法和双点障碍函数法.....	徐青	78

经 济 管 理 系

技术创新扩散研究.....	洪后其	79
企业技术创新研究——我国大中型企业技术创新动力机制与实现问题.....	胡哲一	79
中国产品质量问题研究.....	赵平	80
经济增长与工业组织的理论研究.....	杨宏儒	81

物 理 系

强流相对论电子束在磁透镜场中传输及压缩的理论和实验研究.....	刘国治	83
弱矢量玻色子纵分量散射的等价定理的研究——标准模型和低维场论模型.....	何红建	84
半导体合金、半导体超晶格量子阱系统的电声子性质研究.....	段文晖	84
{spdf} 相互作用玻色子模型及其应用.....	刘玉鑫	86
纵向快速循环流动 CW CO 激光器的研究.....	张健	86

数 学 系

Jacobi 多项式相对极值的单调性.....	章纪民	88
-------------------------	-----	----

化 学 系

N-磷酸氨基酸的自身活化及对红细胞膜磷脂流动性的影响.....	李艳梅	90
---------------------------------	-----	----

建筑策划论——设计方法学的探讨

建筑设计及其理论专业研究生 庄惟敏 指导教师 李道增

以往建筑师们单单依照只凭个人经验和资料而制订的缺乏科学性、系统性、逻辑性的设计任务书,设计出的作品时时落后于时代甚至不能满足人们的全面需要。我国建筑设计的这种状况,给我们提出了一个亟待解决的问题:建筑设计的依据到底是什么?而这个依据如何产生?其科学性、逻辑性如何?还有建筑师的职能范围到底应该多大?这一建筑设计领域里指导性理论和方法的研究工作正是我国当今建筑界和建筑师们面临的新课题,也正是建筑学理论中的一个“断层”。“建筑策划”正用以填平这一断层,即研究以科学的、逻辑的方法将业主的各种合理需要在建筑设计中付诸实现,科学地制订设计依据。

“建筑策划”特指在建筑学领域内建筑师根据总体规划的目标设定,从建筑学的科学角度出发,为确定达成总体规划的既定目标的手段,不仅依赖于经验和习惯,排除有限的偶然性,基于客观的资料,加上主观的立意,建立一个达到既定目标手段的程序。简言之,即通过“建筑策划”寻找一条达到目标的最佳途径,即为建筑设计能够最好地实现业主的总体规划的目标而提供最科学的、最逻辑的、最简洁的设计依据。

建筑策划并行于城市规划、城市设计和建筑设计,成为建筑活动中的一个独立环节。其研究结果将有助于提高建筑的使用、经济、社会与环境效益,直至整体的艺术价值。

建筑策划的程序可以概括为 1. 目标的确定; 2. 外部条件的调查; 3. 内部条件的调查; 4. 空间构想——软构想(a. 生活预测 b. 空间评价 c. 空间改良); 5. 技术构想——硬构想; 6. 经济策划; 7. 报告拟定。

本文提出建筑策划的几种方法:SD法、模拟法、数值解析法及多因子变量分析法。

建筑策划的形成和运行可抽象概括为:认识(recognition)→限定条件(definition)→解决方案(solution)→实施(implementation),一个不断反馈、循环的多变量函数的系统运行过程。

为了便于形象直观地了解建筑策划的方法和原理,以作者亲身经历的国内外的应用实例进行分析。并对建筑策划与城市规划的新潮流、建筑策划与空间论、建筑策划与建筑商品化、建筑策划与其他学科的融合及建筑策划与我国的建筑可行性研究进行论述。

作为一个新概念的产生一定有许多需要完善和改进的地方,如果说论文对建筑策划在中国建筑界的确立及方法学的明确化有所裨益的话,那也正是本论文的目的。

答辩日期:1992年3月5日

论述江浙小城镇规划 建设中的若干问题

建筑设计及其理论专业研究生 王丽芳 指导教师 李道增

本文从小城镇建设必须与经济相适应这个基本论点出发,对小城镇规划和建设中的很多重要的实际问题进行了分析研究。论文的主要结论是:

1. 城镇发展的基础,在城市诸多功能之中,经济功能往往是最基本的功能,对绝大多数城市来说,经济功能发挥得好坏,决定了城市是走向兴旺还是趋于衰落,也从总体上决定了城市中各项事业的发展。城市的物质环境建设水平也应是与发展经济相协调的。

2. 小城镇经济的特点:小城镇的经济既在广大地域中表现出特别明显的发展不平衡性,又在不同时期中表现出明显的不稳定性。建设规划应与这种经济特点相适应。

3. 城镇经济预测:从经济地理区位条件、城镇合理体系这些外部条件的研究尚不足以预测城镇经济发展。

4. 人口的城市化:小城镇的经济力量限制着其容纳人口的能力。人口过多会给新生的城镇社会、弱小的城镇经济带来过重负担,妨碍小城镇健康发展。

5. 规划的人口规模:城镇人口规模应接近有利于经济发展的适宜人口规模。这个适宜规模随着经济的起落而改变,是一个动态的观念。

6. 规划用地:根据区域人口密度和用地效益等因素详细制定用地指标能更好地控制用地。城镇用地与适宜人口规模相结合,而去除规划期限的影响,把用地、人口都与经济联接起来。

7. 道路建设:窄路密网适合小城镇的经济能力和使用特点。街道空间是城镇最为重要的公共环境,应充分重视。

8. 公共建筑:商业服务业设施的建设应该谨慎控制。投资效益分析可以避免商业和文娱设施建设中的浪费。

9. 旧区建设:旧区建设是一个复杂的问题。从经济角度看,投资效益分析有助于旧区的某些建设决策。

10. 建设资金:集资建设是小城镇的特点,是对城镇有关税种的有益调节和补充。适量集资是小城镇建设的有益方法,应纳入正确轨道。

总的结论是,小城镇规划必须完全建立在实际经济条件基础之上,才能较好地指导建设实践。

答辩日期:1992年3月10日

中国近代建筑史研究

建筑历史与理论专业研究生 赖德霖 指导教师 汪 坦

全文共有正文三篇及附录四篇

正文第一篇为《从上海公共租界看中国近代建筑制度的形成》。

文章以上海公共租界为对象，从近代建筑的生产关系入手，全面详细地介绍了近代建筑制度中土地房屋有偿使用，房地产开发、法制管理的形成过程，以及建筑生产中业主、建筑师及营造厂三方面利益关系的协调方式，并分析了建筑生产的商品化、建筑管理的法制化、建筑师职业的自由化、当事人关系的契约化对近代上海建筑发展的促进作用，指出，中国近代建筑与古代建筑、现代建筑的本质区别，以及中国近代建筑史中的外来影响与古代和现代的最大不同在于建筑制度的资本主义化。论文认为建筑制度的资本主义化是中国近代建筑的本质特性，主张将“近代”的时间范围界定在1840年至1953年。

正文第二篇为《中国近代建筑师的培养途径——中国近代建筑教育的发展》。

文章从1902年《钦定学堂》章程的颁布开始，介绍了中国高等教育转向实业后，土木工程和建筑学在中国的发展情况，分析了土木工程率先发展的原因及其对建筑学的影响。文章还全面介绍了近代中国建筑专业教育的发展过程。从在外国建筑机构中供职、到留学，直至形成多层次，多渠道的建筑教育体系，还介绍了中国近代建筑教育思想的特点。文章指出，土木工程在中国近代建筑教育中具有起步早、系数与学生人数多、地域分布广的特点，在中国近代建筑师队伍中，土木工程出身的占有很高比例，在建筑专业教育中学院派的思想占有主导地位。

正文第三篇为《科学性”与“民族性”——近代中国的建筑价值观》。

文章分析了近代中国对建筑的两个主要价值取向：“科学性”和“民族性”，并分析了这一文化心理产生的社会背景，文章指出，洋务运动之后，20年代中期之前，出于对西式建筑科学性的崇尚，中国近代建筑的实践以模仿西式建筑为主要特征。1925年之后，社会心理上民族主义再度兴起，人们开始强调建筑的民族性。由于官方对“中国固有式”象征意义的追求，“中国固有式”成了官式建筑的范式。随着商品经济的发展，并受国外新建筑运动的影响，30年代初，中国的西式建筑向“摩天”化、“摩登”化、发展，建筑的类型特征（商业的、经济区的、功能要求高的或官方的、政治区的、文化性的）决定了现代式与中国古典复兴式的形式特征。中国建筑师在这两类建筑的创作上表现出折衷性。中国建筑界对现代主义理论的认识交织着民族性与科学性的矛盾，30年代后期至四十年代，中国现代主义者开始扬弃民族主义，但受当时政治环境经济，条件以及中国建筑师职业组织本身缺点的制约，现代主义在中国一直没有获得健康的发展。

四篇附录分别为：《清末陆军部南楼测绘报告》、《中国建筑近代化的里程碑——清末〈建筑新法〉一书介绍》，《近代中国建筑师开办事务所始于何时》和《现代主义

与近代中国》,本世纪一十年代是中国建筑转变的重要时期,前三篇附录分别从建筑实例,建筑理论,以及建筑师职业三个不同的侧面探讨了这一时期中国建筑发展的一些特点。

答辩日期:1992年6月9日

城市规划工作中的综合性土地利用规划研究

城市规划与设计专业研究生 尹 雅 指导教师 吴良镛

土地是人类赖以生存的物质基础,它对创造人类聚居环境内的生活质量具有十分重要的意义。因此土地利用规划一直是城市规划工作中的一项核心内容。但由于长期以来我国的土地利用制度中存在着不尽合理的因素,使得城市规划体系中原有的土地利用规划部分比较薄弱,近年来经济体制和土地利用制度的改革已使问题更加突出,寻求加强和改善这部分工作的途径正是本文的出发点。

在城市规划中,土地利用规划是指在城市中通过合适的土地利用和开发来保护、改善和创造生活、生产、休憩环境的过程。其方案包括土地利用的空间安排和政府干预土地利用的行动计划二部分,其研究成果是城市管理法规的重要组成部分。

对土地利用的研究从来都是多学科性的,本文是站在城市规划学科的自身发展和完善的角度上看待这一问题的,是在借鉴其他学科及前人研究成果的基础上对土地利用规划基本原则和规划过程基本规律的归纳和总结,并针对我国城市规划实践中存在的问题探讨了土地利用规划的准则和方法,试图做一次外围学科理论向规划理论转化及理论与实践相结合的尝试,本文重点探讨了土地利用规划与公共利益的实现;土地利用规划与环境协调保护;土地利用规划与开发中利益追求调控;土地利用规划与土地利用管理以及规划方法论和规划方案编制过程等六个方面的问题。

- 公共利益准则是城市规划的最高准则,这是由规划的根本目的性——为人类的劳动、生活和休憩等各种活动创造优越的物质空间环境所决定的,土地利用规划中所涉及的城市发展的结构性目标(区位、规模、强度等)对本文讨论的公共利益来讲是至关重要的。

- 土地(及其附着物)既是自然环境的一部分,也是人工环境的一部分,开发、利用土地是与环境质量关系密切的一种行为,因此从自然环境的生态过程、状态质量出发寻求这一行为中应遵循的准则是十分必要的。其目的是搞清楚发展建设与保护治理的关系,从对环境问题的“对症下药”转向寻找产生问题的原因,以预防在先,使人工环境的开发建设与自然环境的保护治理取得协调。

- 城市房地产开发活动是实施城市规划的重要环节,随着我国经济体制改革的深入及土地利用制度改革的推广,房地产业蓬勃兴起,房地产市场也在许多城市逐步建立,这使城市规划遇到许多新问题,只有认真研究开发活动的规律,弄清它与城市规划工作间的相互作用和影响,才有可能真正有效的控制和引导房地产开发向有利于城市发展整体利益和长远利益的方向发展。

- 用地管理是土地管理的核心，而开发控制又是用地管理的主要工作内容，本文试图在中西方开发控制实践比较的前提下对开发控制的概念做出总结，强调应立足于我国现有城市规划体系创造具有特色的开发控制办法。

- 规划本身是一个决策过程，同时它也为更高层次的社会决策提供技术支持，本文从决策理论的角度探讨了规划的目的性及其实现途径，强调了城市规划师是在更广泛的社会政治背景下发挥作用的，规划活动必须和与城市建设有关的广泛的行政管理活动相结合才能有效地发挥作用。

答辩日期：1992 年 6 月 8 日

框架剪力墙结构的计算机模型建造

结构工程专业研究生 任爱珠 指导教师 江见鲸

本文在分析框架剪力墙结构设计中用传统方法建造计算机模型的发展过程及典型结构分析程序特点的基础上,提出了在X窗口和C语言等现代工作站型计算机的开发环境下,建模过程中的用户界面模式、计算机模型组成、服务器功能及与专家系统的接口等概念。作者运用这些概念设计了相应的数据结构、多窗口下的图形交互式人计界面及菜单命令,并开发了对对象的生成、分类及搜索程序和专家系统之间的接口。

本文第一章叙述了论文的科学意义;第二章分析了老一代的计算机环境下开发的典型程序;第三章叙述了这类程序对现代计算机的适应性;第四章叙述了FSWB的理论方法;第五章叙述了作者提出的用户界面,用户模型,过程模型,转换器,服务器等概念(简称FSWB概念);第六章给出了FSWB中采用的面向对象(object-oriented)的数据结构;第七章给出了FSWB概念在计算机中实现时所采用的关键技术,如多窗口环境下的输入输出管理,人机交互命令的结构,用户指定对象(object)的识别,FSWB与专家系统的接口,对用户误操作的处理,等等。

FSWB运用了面向对象的模型建造技术,由于描述模型的数据结构是自定义的,因此基于FSWB概念开发的软件是不依赖于特定的应用对象的。文中叙述的基本概念和软件技术适用于各类复杂的民用与工业结构工程。

本文的主要结论是:

1. 将工程模型分离成用户模型,核心模型和加工模型适合于在计算机中表示一个复杂的结构,并实现结构的外部表示与内部数据之间的快速转换。
2. 命令结构,程序结构和数据结构的一致性便于实现动态地修改和反复地分析结构模型,使计算机能顺利地模拟人工设计的过程。
3. 面向对象(object-oriented)的数据结构提高了复杂房屋结构在计算机里的建模效率。
4. 核心模型的标准化实现了计算机模型的多用户共享。可用于联网条件下的计算机环境,同时也便于用户进行多种方案的分析比较。
5. 用用户标志、计算机标志来识别计算机模型中的单个对象,提高了用户或计算机访问单个对象的自由度,从而增加了整个系统的透明度。
6. FSWB服务器的使用,使应用程序的结构更加清晰,程序量大为减少,从而提高了应用程序的可维护性。
7. 对程序控制窗口的管理,在多窗口环境下对输入的管理和事件控制器的引入极大地简化了用户操作。
8. FSWB与专家系统的接口的研制是使专家系统实用化的有益尝试。本论文所

述数据通道的概念在没有并行计算机的条件下是一种有效的工作方式。

答辩日期：1991 年 9 月 18 日

空间杆系结构非线性分析

结构工程专业研究生 胡善龙 指导教师 龙取球 包世华

本文对结构工程中常用的空间杆系结构的静力非线性性能进行了研究。针对理想弹塑性材料圆管截面空间杆系结构的受力和变形特征，作者运用数值积分手段，提出了直接以材料的物理本构关系进行非线性分析的一种途径。并且对扁平网壳类空间杆系结构的 snap-through 失稳问题的屈曲后平衡路径的数值计算方法进行了探讨。

对于理想弹塑性材料和钢筋混凝土材料矩形截面空间杆系结构，作者用有限元法对轴力、双向弯曲和扭转内力复合作用下载面内力变形的非线性性能进行了计算分析。以平截面假设所确定的截面变形和扭矩所引起的翘曲变形以及截面内方向的附加修正变形组成截面上材料的整个变形体系，较好地考虑了扭转内力的翘曲和畸变效应，并且体现了钢筋混凝土材料截面中箍筋的抗扭作用。

作者基于有限元分析结果和其它研究者的试验结果，运用弹塑性理论和弹塑性损伤理论，建立了理想弹塑性材料矩形截面内力变形的弹塑性广义本构模型和钢筋混凝土材料矩形截面内力变形的弹塑性损伤广义模型。在分析中，作者依据杜拉克公设和伊留申公设证明了混合空间中加载面的正交流动法则。在模型建立中，作者提出了等效塑性变形增量和等效不可逆变形增量的概念和计算公式，使得弹塑性力学中的单一曲线假定得到满足。

在结构分析中，作者运用二类泛函变量广义变分原理，建立了带有初始应力，位移和应变，以增量应力和增量位移为泛函变量的二类广义泛函，并由此导出了增量内力杂交有限元法的公式。应用到空间杆系结构，得到了杆系结构增量内力杂交有限元法的具体公式。用杂交有限元法分析，避免了一般位移法在分析杆系结构非线性能时选取位移函数和划分弹塑性区域的困难。作者还依据本文中提出的广义本构模型对理想弹塑性材料和钢筋混凝土材料矩形截面空间杆系结构和结构工程中常用的钢筋混凝土框架结构的静力非线性性能进行了计算分析。

对于以上分析，作者均编制了计算机程序，并进行了算例计算分析和比较。计算结果显示了本文中分析方法的正确性和准确性。

关键词：空间杆系、非线性、弹塑性稳定、截面有限元、广义本构模型、增量内力杂交法。

答辩日期：1992 年 6 月 8 日

结构—地基动力相互作用的 FE-BE-IBE 耦合模型及拱坝地震反应研究

水工结构工程专业研究生 金 峰 指导教师 张楚汉

对结构—地基动力相互作用分析,本文第一部分针对二维线性问题提出了有限元 (FE) —边界元 (BE) —无限边界元 (IBE) 耦合模型。这一计算模型集中了有限元法易于处理非均质问题和边界元法易于处理半无限问题的优点,既能较好地模拟结构和地基的复杂形状和非均匀性,又能模拟半无限地基的辐射阻尼,可广泛应用于地震波输入下地面自由场分析和结构—地基动力相互作用计算。无限边界元的提出和应用大大缩减了地表离散范围,提高了计算效率。文中还对离散网格尺寸对计算精度的影响进行了研究。作为工程应用,利用这一模型分析了河谷覆盖层的地震响应问题,得到了覆盖层可能会大幅度放大地震的结论。利用作者参加的山西省册田水库余震观测资料,对上述计算模型作了验证计算。初步表明:这一计算模型用于分析河谷自由场运动以及水坝结构反应计算是可行的。

本文的第二部分,在二维模型的基础上,建立了三维 FE-BE-IBE 耦合模型来模拟拱坝—地基系统,研究三维拱坝—地基动力相互作用。库水的影响是通过广义 Westergaard 公式计算附加质量考虑的。在三维模型中,为了提高计算效率,采用了固定界面模态分析拱坝子结构的动力特性,并运用本文提出的频段变换法将频域地基动力刚度转换为时域参量,实现了频域边界元与时域有限元的耦合,成功地解决了拱坝与三维复杂地基的动力相互作用问题。应用这一计算模型,结合我国拉西瓦拱坝,研究了受到广泛关注的拱坝地震反应两大课题:(1) 无限地基的质量、辐射阻尼对拱坝地震反应的影响;(2) 坝址处峡谷地震自由场幅差、相差对拱坝反应的影响。最后,得到结论:(1) 地基质量、辐射阻尼将显著降低拱坝地震应力,在考虑辐射阻尼的基础上,地基材料阻尼对拱坝地震反应的影响很小;(2) 考虑地震自由场幅差,相差后,SH 波入射引起的顺河向激振一般将降低拱坝地震应力,而 SV, P 波斜入射引起的横河向、竖向激振可能会显著增大拱坝应力,值得工程注意。

答辩日期: 1992 年 6 月 12 日

简捷硝化—反硝化系统处理焦化废水的研究

环境工程专业研究生 耿艳楼 指导教师 顾夏声

本文较深入系统地进行了采用厌氧-缺氧-好氧 (A_1-A_2-O) 工艺和厌氧-缺氧-好氧-缺氧 ($A_1-A_2-O-A_2$) 工艺及简捷硝化-反硝化过程 ($NH_3 \rightarrow NO_x \rightarrow N_2$) 处理焦化废水的研究, 探讨了厌氧处理和缺氧处理对去除焦化废水中污染物的影响。这些研究为高效、经济地去除焦化废水中的 COD 和 NH_3-N 开辟了一条新途径。

通过试验发现: (1) 利用游离氨对硝酸菌的选择抑制, 通过控制 NH_3-N 浓度大于 $60mg/l$, 可培养出亚硝酸菌为优势菌的活性污泥。以亚硝酸盐为基质可培养出亚硝酸盐反硝化菌为优势菌的反硝化菌群。分别在好氧反应器和缺氧反应器中接种亚硝酸菌和亚硝酸盐反硝化菌群, 可实现简捷硝化-反硝化过程。(2) 采用 $A_1-A_2-O-A_2$ 流程和简捷硝化-反硝化过程, 以固定床作厌氧反应器和缺氧反应器, 以内循环式生物反应器作好氧反应器, 系统总水力停留时间为 $26.2h$, 各段停留时间分别为 $9h$, $5h$, $7.2h$ 和 $5h$, 好氧反应器和第一级缺氧反应器之间的混合液回流比为 $5:1$, 系统进水 COD 为 $1204.8mg/l$, NH_3-N 为 $274.3mg/l$, TN 为 $443mg/l$ 时, COD、 NH_3-N 和 TN 的去除率分别可达 97% 、 95.5% 和 90% 。系统出水 NO_x-N 和 NO_3-N 的浓度分别为 $9.25mg/l$ 和 $2.46mg/l$ 。好氧反应器的 NH_3-N 去除负荷为 $1.01kg/m^3 \cdot d$, 第一级缺氧反应器 NO_x-N 反硝化负荷为 $0.94kg/m^3 \cdot d$ 。本系统出水水质优于 A_1-A_2-O 系统出水水质。(3) $A_1-A_2-O-A_2$ 中的第二级缺氧反应器对于提高整个系统的处理能力和保证出水水质十分重要。当不设置第二级缺氧反应器时, 上述试验条件下系统出水 COD、TN、 NO_x-N 和 NO_3-N 浓度将分别从 36.33 、 44.39 、 9.25 和 $2.36mg/l$ 升高为 81.28 、 96.35 、 53.14 和 $10.57mg/l$ 。(3) 简捷硝化-反硝化过程具有可节省反硝化碳源、节约供气量约 $25-30\%$ 等优点。

答辩日期: 1992 年 3 月 5 日

生物自养法去除地下水源 饮用水中硝酸盐的研究

环境工程专业研究生 刘玲花 指导教师 王占生

本文综述了地下水硝酸盐污染的原因及其危害性, 分析比较了去除地下水源饮用水中硝酸盐的各种方法, 表明在填充硫磺和石灰石的滤柱内, 用脱氮硫杆菌进行的自养反