

清华大学

博士学位论文摘要汇编

(1983 — 1988)

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

1983—1988 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 1983—1988 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 178 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。

清华大学博士学位论文摘要汇编

1983—1988

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: 15.56 字数: 331 千字

1991 年 7 月第一版 1991 年 7 月第一次印刷

印数: 0001~2100 定价: 7.00 元

ISBN 7-302-00863-9/Z·33

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 1983—1988 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 20 个系 45 个专业博士研究生的学位论文摘要 178 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

1990. 12.

目 录

建筑学院

道路交通噪声的预报、计算机模拟及其在城市防噪规划中的应用.....	吴硕贤	1
北京奥林匹克建设规划研究.....	赵大壮	4

土木工程系

应力分析的样条单元.....	袁 驹	7
负屈服刚度模型动力反应数值方法及地震损伤谱.....	程民宪	9
样条单元法与分区混合有限元法在结构工程中的应用.....	范 重	11
钢筋混凝土框架结构屈服后性能的研究.....	冯世平	12

水利水电工程系

土的三维本构关系的探讨与模型验证.....	李广信	15
水力劈裂机理研究.....	孙亚平	16
管道中具有推移层的两相流动.....	戴继岚	18
悬移质泥沙运动及其对水流结构的影响.....	王兴奎	20
固液两相流体中的空泡溃灭研究.....	陆 力	21
非恒定环境中紊动射流的研究.....	陈道毅	22
混凝土在应变空间的三维特性及拱坝的应力重分布.....	张振西	24
拱坝地基无限域模拟与地震波输入研究.....	赵崇斌	25
多裂纹体断裂理论及其在高拱坝破坏问题中的应用.....	周瑞忠	26

环境工程系

生物活性炭法生物降解与炭吸附有机物关系的研究.....	张晓健	28
国家水环境质量管理信息(NWEQMI)的系统化研究.....	程振华	30
流域水资源综合规划的研究.....	蒋洪江	31

机械工程系

铸铁变质的冶金物化条件及检测控制.....	杨云峰	33
铸铁中石墨的结构和孕育机理的综合试验研究.....	周昭喜	35
铸钢件热裂的系统分析及计算机数值模拟.....	周小平	36
塑性加工新工艺的数值模拟和试验研究.....	谢水生	37
大型钢锭内部孔洞性缺陷锻合过程的数值模拟和实验研究.....	任 猛	39

概率疲劳损伤力学研究.....	曾 攀 41
铝型材挤压导流模设计技术的开发研究和数值分析.....	张新泉 42
液压机本体结构刚度行为的研究及其结构布局理论.....	王兆祥 43
大口径小弯曲半径弯管新工艺的数值分析和试验研究.....	胡 忠 44
MIG 焊接电弧的控制.....	区智明 45
焊接热影响区组织的解理断裂机理及断裂判据.....	侯纯孝 47
MIG 焊熔透自动控制的研究.....	陈 强 50
脉冲 MIG 焊弧焊电源控制系统的研究.....	李 焰 51
对体心铁合金氢致断裂过程的探讨.....	顾家琳 52
高周疲劳设计方法——应力场强法的研究.....	郑楚鸿 53
磨料磨损的疲劳机制研究.....	郑华毅 54

精密仪器与机械学系

弹性流体动力润滑椭圆接触问题的热分析.....	朱 东 57
三维粗糙平面油膜形成能力的研究及应用.....	胡元中 57
油膜负压及表面形貌润滑效应的研究.....	吴承伟 59
重载点接触热弹流润滑的数值分析与实验研究.....	侯克平 60
等离子喷涂陶瓷涂层在高温下的摩擦磨损及润滑研究.....	王应龙 62
计算机产生的全息光学元件及在合成孔径雷达中的应用.....	陆 达 63
用于绝对距离干涉计量的红外多波长稳频激光的研究.....	朱 勤 63
CCID 功能测量系统的研究及其在 DSW 自动对准中的应用.....	王 荣 64
红外数字波面干涉系统的研究及在超大平面平面度测量中的应用.....	谭 跃 66
用于绝对距离干涉计量的 3.39 微米波段双线氦氖激光器研究.....	邹大挺 67
用环形激光测量弱磁场的理论与系统的研究.....	张俊江 68
用于绝对距离干涉计量的 CO ₂ 激光多波长干涉仪的研究.....	王 晶 69
普通话浊音节的整周期分析及其按过程参数识别的方法.....	施 昊 70
变结构与变预载的静电陀螺支承系统的研究.....	杨五强 71
准周期信号的处理方法及其工程应用.....	黄 涛 72

热能工程系

流体受迫对流时的膜沸腾传热.....	石德惠 73
地下空间自然环境温差利用的热物理基础研究.....	江 亿 75
含湿多孔介质的热湿迁移特性.....	虞维平 78
过冷液体高速流动膜沸腾.....	彭晓峰 79
测定多孔介质湿迁移特性的积分效应法.....	方肇洪 81
含雾空气流过等温平板时的传热研究.....	王斯永 82
发光火焰的图象处理及其在燃烧检测中的应用.....	吴占松 84
柱环空间内填充多孔介质的三维稳态和暂态自然对流流动和传热的研究.....	张 兴 85

垂直 U 形管内汽液两相不稳定流动的研究·····	杨瑞昌	85
调峰机组锅炉汽包的热应力分析及低周疲劳设计·····	郑思定	87
热工对象建模方法的研究及其应用·····	吕子安	88
具有火焰稳定船的直流煤粉燃烧器冷态气—固两相流激光全息实验研究·····	施学贵	89
大型直流锅炉受热面设计方法的研究·····	牛天况	90
大功率汽轮机通流部分的设计·····	徐大懋	92
透平叶栅跨音速粘性流动特性的研究·····	袁 新	93
常压沸腾炉蒸汽燃气联合循环装置的建模、动态特性与控制·····	潘永泉	94
动力机械动态系统分析及其应用·····	路四清	95
蒸汽发生器的动态特性模型结构参数影响和控制·····	李 旭	96

汽车工程系

汽车独立悬架系统运动学和动力学特性的研究及其优化设计·····	陆正煜	98
用状态空间方法的齿轮传动系动态研究·····	方宗德	100
鼓式制动器低频振颤研究·····	陈小悦	101
鼓式制动器制动尖叫的研究·····	陈世雄	102
工程振动系统实用灵敏度分析和结构再设计的研究·····	曹劲松	103
结构响应灵敏度分析及修改在结构优化设计中的应用·····	田 禾	104
模态识别频域实现方法暨试验模态分析微机实现的研究·····	潘旭峰	105

电机工程与应用电子技术系

同步电机的数学模型及频率参数测算方法·····	费仁言	108
凸极同步电机的多回路理论及其在分析多支路绕组内部故障时的应用·····	王祥珩	109
电力系统故障暂态全过程数字仿真·····	倪以信	112
电网计算中广义网络流的回路分析及其在线应用·····	张伯明	112
选择模式降价分析方法及在大型 AC/DC 电力系统机电振荡 过程阻尼研究中应用·····	周二专	114
电力系统非线性控制·····	孙元章	115
多机电力系统暂态稳定控制·····	王 余	116
多机电力系统分散最优励磁控制器研究·····	陈准金	117
电力系统再同步控制·····	李兴源	118
变结构系统的概率潮流·····	金爱中	119
大规模电力系统降阶方法研究·····	张庆民	119
在交、直流电压下染污绝缘子闪络条件的分析计算和试验研究·····	关志成	120
等离子体焦点装置阳极区发射 X 射线的机理·····	王 佳	122
四参数瞬态恢复电压在大容量试验室中的重现·····	王仁甫	124
交流电压下染污绝缘表面闪络机理的研究·····	李顺元	125
电、磁场的广义能量及某些应用·····	罗飞路	126

电网畸变波形下一些特征量的定义与测量方法·····	戴先中	127
对计算三维涡流问题的电矢位与磁标位方法的研究·····	黄大陆	129

电子工程系

印刷体汉字识别的研究·····	朱夏宁	130
可编程雷达信号处理器的研究·····	阎鸣生	131
非相参雷达对舰船目标识别的研究·····	陈必红	132
计算机视景仿真软件技术的研究·····	郑丰嘉	133
一种基于语义和句法的书面汉语分析系统的研究与实现·····	许亚因	134
汉语全音节实时语音识别系统·····	张世平	134
覆介质导体大圆柱共形缝隙阵列天线·····	郑京亮	135
圆贴片微带天线的研究·····	高峰	136
地电反演与倒谱探测器研究·····	刘洪	136
外腔半导体激光器半经典理论及器件的稳定性研究·····	吴群	137
扫描离子显微镜 (SIM) 的研究·····	薛钰芝	138
Si/SiO ₂ 界面态研究·····	郑心奋	140
亚微米 MOSFET 阈电压及穿通电压的分析和器件的优化设计·····	陈大同	142
MOS 电流型逻辑电路——一种新型 MOS 集成电路的研究·····	唐政	143
注硅快速热退火过程和机理研究·····	徐立	144
VLSI 成品率统计中的成团模型及一种用于存贮器的容错设计研究·····	张钟宣	145

计算机科学与技术系

计算机网络通信中非确定型加密方法的研究·····	何敬民	147
广义数据模型 (论复杂对象模拟与推理) ·····	陈其明	148
LCS 问题和 Unification 问题的研究·····	帅典勋	149

自动化系

燃气机轮系统的动态特性及应用·····	徐向东	153
生产过程故障诊断的观测器方法·····	葛卫	154
模拟电路 K 故障诊断方法的实用性研究·····	吴耀	155
国民经济模型与经济大系统的分解途径·····	周小川	157
基于统计物理的组合优化方法: 理论及应用·····	蔡小强	159
有关信号恢复、搜索技术与模式识别的研究·····	徐雷	159
利用部分信息恢复离散信号的研究·····	吴忠泽	161
反褶积及部分岩性参数提取问题研究·····	王英	163
Lp 相关算子及其应用·····	范京	164
关于反演的信息理论及其在地震层析成像中的应用·····	董立军	166

工程物理系

材料中原子碰撞级联效应——计算机模拟和实验	崔福斋	168
实验工业 CT 系统及其图象重建方法研究	康克军	169
离心级联理论分析	许平	170

工程力学系

裂纹非定常扩展及断裂准则	戴耀	172
三维弹塑性分析的有限元——边界元耦合方法	岑章志	174
流固耦合振动分析的有限元与子结构—子区域方法的理论及数值计算研究——		
弹性动力学与微极线弹性动力学的变分原理及其在振动分析中的应用	邢京堂	175
承受任意载荷的薄壁圆环壳和弯管的一般解	夏子辉	177
高速冲击现象的计算	光积昌	178
弹塑性系统的互补原理及泛惩罚有限元素法	高扬	179
应力应变分析的偏振干涉法	方竞	182
旋转薄壳自由振动的奇异摄动解	张若京	184
受对称与非对称载荷作用的轴对称机械结构弹塑性应力分析的边界元法	黄庆平	186
考虑板厚效应或材料损伤的裂纹尖端场	靳志和	186
可压缩理想弹塑性裂纹定常扩展尖端场	罗学富	187
大变形弹塑性理论——关于本构理论的若干问题	程莉	189
自紧技术的理论和实验研究	潘立功	189
层合板的应力分析及其剥离屈曲稳定的研究	谢昱	190
流固耦合系统动力分析的若干基本问题与数值方法	戴大农	192
理想弹塑性 I 型裂纹定常扩展尖端场	韩斌	193
正交各向异性材料裂纹尖端场的研究	唐立强	194
高速气体离心机转子流场的数值研究	黄东涛	195
分层 Reynolds 应力模式	夏靖友	195
不可压缩高雷诺数粘性流体流动的数值解法	区国惟	196
湍流风波相互作用的研究	程展	197
微重条件下液体晃动问题与部分充液系统的自旋稳定性研究	邓重平	198
平板竖通道自然对流	桂业伟	199
湍流气——固两相射流和三维湍回流气——固两相流动的研究	黄晓晴	201
激光散斑照相及其在传热学研究中的应用	宋耀祖	201
超音速喷管中交流电弧在电流过零期特性的数值模拟研究	林文漪	202

化学工程系

脉冲筛板萃取柱传质性能研究——稳态浓度剖面法和动态响应曲线法	雷夏	204
有机磷(麟)酸萃取金属的界面动力学研究	郁强	205

脉冲筛板萃取塔内相际“真实”传质系数的研究	钱 宇	207
新的分子热力学模型及其在金属萃取中的应用	李继定	209
计算液相分子扩散系数的基团贡献方法	叶明华	210
低管径—粒径比固定床反应器传热特性研究	张春洁	211
新的活度系数模型及测定汽液平衡的实验方法	陈 钢	212

材料科学与工程系

锰—硼钢贝氏体相变研究	杨 柳	214
铁素体—奥氏体双相不锈钢氢致开裂研究	何建宏	215
薄膜结构形成的实验和模拟研究	和志刚	215
金属及合金薄膜中的分形生长与准晶态	黄立基	216
磁控共溅非晶态合金的形成与稳定性研究	陈清明	217
结构陶瓷注射成型动态过程流动行为及脱脂动力学	张 涛	218

应用数学系

奇异摄动方程的自适应变换算法	李 津	220
近邻预测	陆 璇	221
多孔介质中渗流——溶质——热运动的数学问题	苏 宁	223
一维双层多孔介质中部分饱和的渗流问题	黄志达	224
含源多孔介质的渗流问题	李建国	225
多孔介质中水蒸发的自由边界问题	杨力平	226

现代应用物理系

无质量非阿贝尔规范理论中的多重韧致辐射和螺旋度振幅方法	张达华	228
质子—中子相互玻色子模型及其各种极限	龙桂鲁	229
丝状液晶中的倍频效应	欧阳钟灿	231
用于超微量和微区分析的 SIFI—TOFMS 装置的研制	马万云	231

经济管理学院

小样本建模——统计决策理论方法	詹一辉	234
带不确定因素的多目标决策分析	宋安澜	234
可能性证据理论及其在开发不确定性分析知识库中的应用	宋逢明	236
非线性系统的平衡结构、稳定性和竞争群汇率模型	郑列列	237

核能技术研究所

硅中氢杂质的行为及其与中子辐照缺陷的相互作用	孟祥提	238
------------------------	-----	-----

道路交通噪声的预报、计算机模拟及其 在城市防噪规划中的应用

城市规划与设计专业研究生 吴硕贤 指导教师 吴良镛 张昌龄

本文研究适合我国道路交通条件的噪声预报方法,并应用以预报北京前三门大街和二环路的噪声级,根据计算的噪声级对其噪声治理提出了某些规划措施。

论文给出了三种交通噪声预报方法:

1. 将已有的主要由 Weiss Takagi 和蒋芝青等人提出的单车道双车种负指数模型的预报方法用简化的办法推广到多车道多车种的场合。其统计声级的计算步骤和公式如下:

(1) 将车辆按其声功率值分为四等车,多车道上服从泊松分布的车流可简化为一条等效车道上的四等车合成车流。测点到等效车道的距离规定为:

$$D_E = \sqrt{D_F D_N} \quad (\text{m}) \quad (1)$$

式中, D_F ——测点到最远一条车道的距离;

D_N ——测点到最近一条车道的距离。

(2) 用等效车来代替四等车,按下式求出等效车的车流密度 λ_{eq} :

$$\lambda_{eq} = \frac{1}{1000v} \frac{\left(\sum_{j=1}^4 P_j Q 10^{LW_j/10} \right)^2}{\sum_{j=1}^4 P_j Q 10^{2LW_j/10}} \quad (2)$$

式中, v ——平均车速 (km/h);

P_j ——第 j 等车所占的车流量比率 (%);

Q ——总车流量 (v/h);

LW_j ——第 j 等车的声功率级 (dB)。

(3) 按下式求出声源声功率级为 0 分贝时,相对声压级 L_0 的概率密度函数:

$$P(L_0) = \frac{\lambda_{eq} \ln 10}{20\pi^{(1-\alpha)/2}} 10^{-L_0/20} \exp \left\{ \pi^{\alpha} \left(2\lambda_{eq} D_E - 4D_E^2 10^{L_0/10} - \frac{\lambda_{eq}^2}{4} 10^{-L_0/10} \right) \right\} \quad (3)$$

式中, $\alpha = (\lambda_{eq} D_E \pi)^2 / [1 + (\lambda_{eq} D_E \pi)^2]$

(4) 从 (3) 式求出相对声压级 L_0 的统计值 $L_{x(0)}$;

(5) 按下式求出等效车声功率级 LW_{eq} :

$$LW_{eq} = 10 \lg \left\{ \frac{\sum_{j=1}^4 P_j Q 10^{LW_j/10}}{\sum_{j=1}^4 P_j Q 10^{LW_j/10}} \right\} \quad (4)$$

(6) 最后得出统计声级值:

$$L_x = LW_{eq} + L_{x(0)} \quad (5)$$

式中, $x = 10, 50, 90$ 等。

论文已将上述步骤编出计算机程序, 便于实际应用。此法误差一般在 4dB 之内。

2. 用概率的观点来讨论各等车车流量与路边统计声级 L_x 的关系, 从而导出一个简便预报公式:

$$Q = -3600 \times \ln(1 - x\%) / t \quad (6)$$

式中, x ——统计声级 L_x 的下标值;

t ——所考虑的时间区间, t 乘上平均车速 v' (m/s), 可化为距离区间 $l = v't$;

Q ——当路边统计声级 L_x 为某等车声级所决定时, 所需要的该等车及比它等级高的车的车流量的最小值。

根据 (6) 式可编制出一套 L_x 的预报表。用这些预报表可以根据各等车车流量方便地查出相应的路边统计声级值。

3. 第三个方法是计算机模拟预报方法。根据各车到达道路某点的时间先后重新将这些车辆排列为一新的有序车流, 其相继车头时距 t_i 用负指数分布模型 (M_1 模型) 或多车道部分车辆成组的复合随机分布模型 (M_2 模型) 来描述。 M_1 模型的车头时距表达式为:

$$t_i = -\mu_1^{-1} \ln R_i \quad (7)$$

式中, $\mu_1 = 3600/Q$; R_i 为 (0,1) 区间均匀分布随机数。

M_2 模型的车头时距表达式为:

$$t_i = -\lambda^{-1} [\ln R_i - \ln(1 - P_s)] \quad (8)$$

式中, $\lambda = (1 - P_s)Q / (3600 - P_s \tau Q)$, P_s 为成组车所占比率, τ 为成组车车头时距 (秒)。

每一车辆所行的车道可用下式判别:

$$\sum_{j=1}^{m-1} P_j < R_i \leq \sum_{j=1}^m P_j \quad (9)$$

当上式满足时, 选第 m 车道。另一更简便的办法是用等效车道来代替多车道。

根据同样的原则, 可以判别出所考虑车的车型。从模拟区间的对称性将双向车流简化为单向车流。这样, 就给出了简化的综合模拟方法。其计算机模拟程序框图如图 1。

模拟预报结果与实测结果相当吻合, 误差一般在 3 分贝以内。

作为上述模拟方法的推广, 根据几何声学的原理并利用重要前次反射声与直达声叠加以决定声压级的原则, 论文给出了在基本元间断的平行于道路的建筑立面间的声能抑制效应的计算机模拟方法, 推导了决定所必须考虑的重要前次反射声次数 m 的公式以及

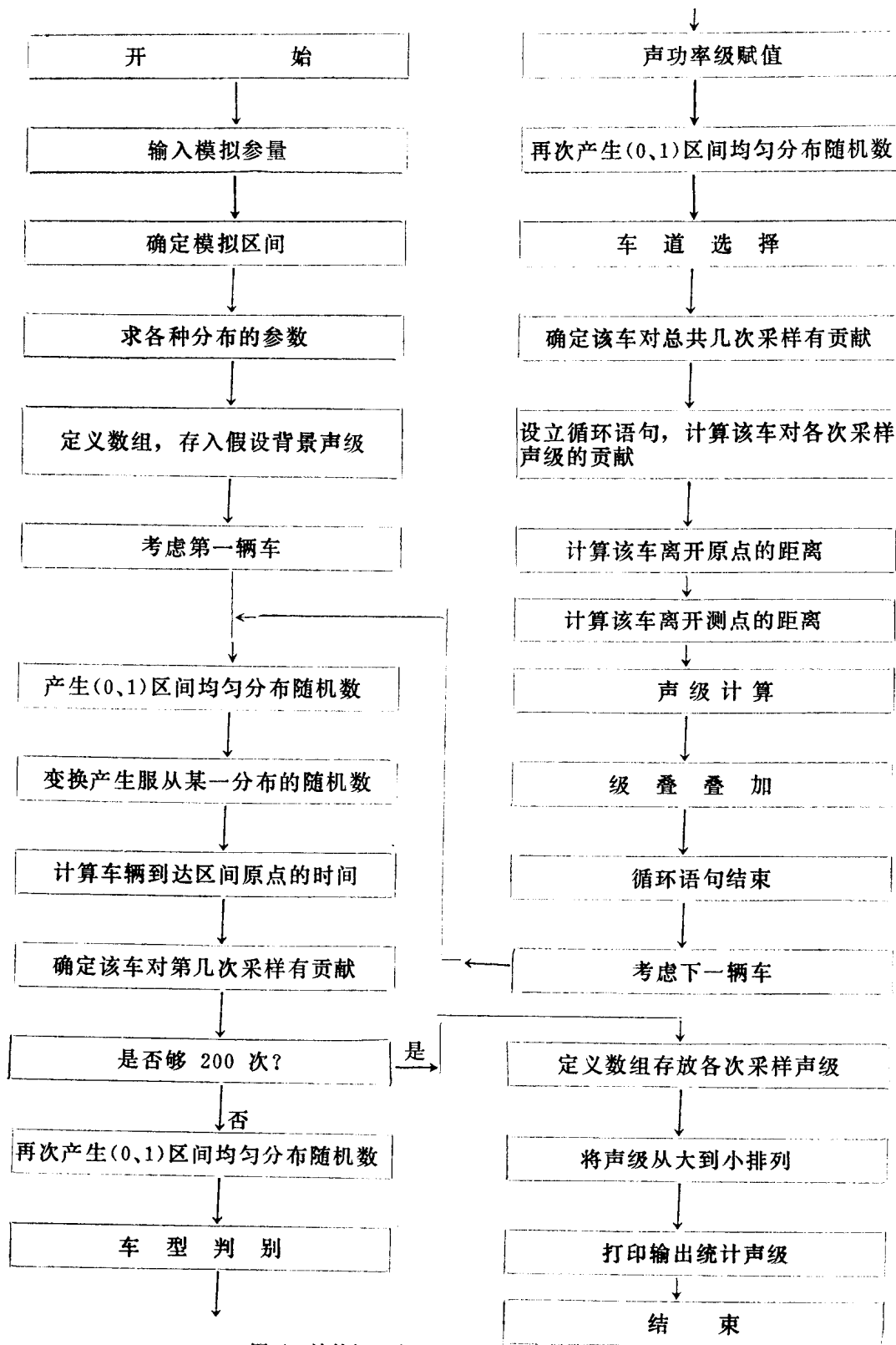


图 1 计算机程序框图

相应的反射声声线长的公式。重要前次反射声次数 m 的公式为：

$$m = (\sqrt{48D_e^2 + 51H_{\max}^2 + 4D_2^2} - D_1) / D' \quad (m \text{ 为奇数})$$

或
$$m = (\sqrt{48D_e^2 + 51H_{\max}^2 + 4D_2^2} - D_2) / D' \quad (m \text{ 为偶数}) \quad (10)$$

式中, D_e 为受声点 R 在地面的投影 R_1 到等效车道的距离; $H_{\max}$ 为最大楼高;
 $D' = D_1 + D_2$ 。

m 次反射声线长为:

$$S_m R = \sqrt{(D_1 + mD')^2 + H^2 + (A/2 - x)^2} \quad (m \text{ 为奇数})$$

或
$$S_m R = \sqrt{(D_2 + mD')^2 + H^2 + (A/2 - x)^2} \quad (m \text{ 为偶数}) \quad (11)$$

式中,
$$A = 8\sqrt{H^2 + D_e^2}$$

论文还给出了另一个借助于街道与附近建筑的比例图, 考虑了噪声沿垂直于道路的两排建筑间隙处渗透的计算机模拟方法。

最后, 将上述计算机模拟程序应用于对北京前三门大街及二环路临街高层建筑的噪声级作出计算。结果证实噪声级都已超标。论文还给出了若干治理噪声的规划措施。

答辩日期: 1984 年 9 月 22 日

北京奥林匹克建设规划研究

城市规划与设计专业研究生 赵大壮 指导教师 吴良镛

我国已公开表示了主办未来奥运会的愿望, 北京最有可能成为主办城市。本论文在总结国际奥林匹克建设成功经验和失败教训的基础之上, 根据我国国情和北京的现状条件、未来发展可能, 力求探索出适用于北京并具有广泛意义的奥林匹克建设模式, 以取得最大的城市整体建设成果。论文分三部分, 即上篇、国际奥林匹克建设经验总结, 中篇、北京奥林匹克建设规划研究, 下篇、奥林匹克系统经济效益研究。各篇论证内容要点如下:

上篇, 国际奥林匹克建设经验总结

与国外学者通常从建筑观点出发研究奥林匹克建设的方法不同, 本文着重从城市规划角度出发、回顾和研究奥林匹克建设史。奥林匹克建设史可以划分为初级、发展、城市整体建设三个阶段, 多中心奥林匹克建设模式的“U”字形发展过程是贯穿第三阶段的主线, 抓着这条主线具有重要意义。现在, 奥林匹克建设已具有城市整体建设意义, 奥林匹克运动会已经超过国际博览会, 而成为现代大城市发展的重要推动力, 正确的奥林匹克建设规划、计划的制定和实施将有力地促进城市的改造和发展。以往奥运会主办城市多采用短期集中建设模式进行奥林匹克建设, 这是由当时资本主义社会的政治经济条件所决定的。短期集中建设模式的明显弊病所导致的财政危机曾危及到奥林匹克运动的前途, 已与奥林匹克建设规模的发展不相适应。现在人们正在努力探索新的奥林匹克

建设模式,国际奥林匹克建设最近的发展趋向表明,未来的奥林匹克建设必将从短期转为长期进行,而更为合理的奥林匹克设施空间分布原则将是“分散与集中相结合、以分散为主”。人们更加关心的是如何通过奥林匹克建设,取得最好的社会效益、生态效益和经济效益。

中篇,北京奥林匹克建设规划研究

把奥林匹克建设视做为系统,定性分析与定量分析相结合,对其做系统分析。预测未来奥运会的规模,并以此为基础,预测为主办未来奥运会,北京各相关城市子系统届时达到的水平,据此确定北京奥林匹克建设的内容和规模,并估算所需建设投资。如以主办2000年奥运会为目标,北京奥林匹克建设至少需投资五十亿元(现值)。根据我国国情和北京市的具体情况,为完成奥林匹克建设任务,在时间上,必须坚持长期计划的方针。把奥林匹克建设和城市建设任务统一协调起来,奥林匹克建设的一个重要成果是形成一个由三个层次网络——城市体育比赛中心(奥林匹克中心)、规划分区体育中心和居住区体育中心网络构成的北京城市体育设施子系统。系统长期建设、协调发展,既可满足不断增长着的大众体育活动的要求,又可逐步提高城市主办国际体育交往活动的的能力。而根据这种原则,北京奥林匹克设施的分布必然是“分散与集中相会,以分散为主”。以“长期有计划”、“分散为主”两条根本原则为特征的北京奥林匹克建设,不仅能实现长期以来,国际奥林匹克建设所追求的目标——奥林匹克设施在“会后”充分有效地为城市居民服务,而且将有所发展,“会前”即可实现充分有效地利用,从而为发展奥林匹克运动做出贡献。北京的奥林匹克中心建设应与群众体育设施、学校体育设施的发展相协调,大型体育中心,特别是国家体育中心以分期建成为宜。而若这些中心规划位置确定得当、设计得当,奥林匹克中心的建设可以具有重要的城市结构形态意义,并对改善城市生态环境起显著的作用。与国民经济发展计划、北京城市建设总体规划相协调,综合考虑时、空对策,需要制定一个统一的程序计划,北京奥林匹克建设可以分为三个阶段进行。重点研究北京奥林匹克建设第一阶段——亚运会建设任务,本文提出,北京亚运会建设主要目的应是为奥林匹克建设打下良好的基础,而不追求一时一地的“辉煌”成果,详细论证材料汇编成“北京亚运会城市建设规划研究报告”和“补充报告”,为国家领导部门决策提供了重要依据。

下篇,奥林匹克系统经济效益研究

奥林匹克系统经济效益问题,就其特征来说,应属于宏观经济效益研究范畴之中。根据北京奥林匹克建设的特点,并做一定处理,北京奥林匹克系统经济效益问题可视做为一个大型综合企业系统的微观经济效益问题加以研究。在规定了北京奥林匹克系统的构成原则及达成目标后,根据长期有计划的方针,并考虑到主办大型体育交往活动的时序及其它因素,提出了12种可能的实施方案,并确定经济效益计算年限为二十年(1986—2005)、建立了以累积净现值为主的评价指标体系。奥林匹克系统的经济活动可以分为两部分加以研究:奥林匹克系统常规经济活动——奥林匹克设施建设与经营所引起的经济活动;特定经济活动——奥运会实施时的经济活动。根据以往的统计资料进行分析,研究了两种经济活动收入与支出的内容,特征及未来发展趋势,确定了经济效益计算的内容和有关计算参数。经济效益计算内容包括,效益费用分析计算和敏感性分析计

算。计算工作在计算机上进行，计算结果整理成表、并用图表示出来。对计算结果进行分析，进一步明确了以下与北京奥林匹克建设有关的原则：北京主办奥运会的适宜时间是 2000 年或 2000 年以后，而综合考虑政治意义、社会意义和经济因素，可以把争取主办 2000 年奥运会做为努力目标，为了保证北京奥林匹克建设取得较好经济效益，北京亚运会建设投资规模应控制在适度范围之内，既是必要的、也是可能做到的。

答辩日期：1985 年 11 月 12 日

应力分析的样条单元

结构工程专业研究生 袁 驹 指导教师 龙取球

本文将样条函数所具有的待定系数少、连续性强、逼近精度高等优点与有限元分析中单元形式的方便灵活性相结合,提出了一族新型的位移单元——样条单元。

所谓样条单元是指单元上的位移是用样条函数在局部单元上插值而成的,且有如下三点含义:其一是各待定系数代表单元结点位移值或位移导数值,其二是位移在单元上按样条函数变化,其三是位移在单元集合而成的整个区域上仍按样条函数变化。可见,样条单元是样条与单元的结合,因此

1. 它具有样条函数的所有优越性。亦即可以用较低次的样条函数、较少的自由度获得精度较高、光滑性较好的解答。这一点使得样条单元在计算量及计算精度上均优于一般的有限元单元。

2. 它还具备传统有限元法的一切优点。亦即可以套用现成的有限元计算程序,总体刚度矩阵具有较好的带状稀疏性,可以方便地处理任意的边界条件及域内的位移约束条件,并且对于非均匀网格划分以及任意形状区域使用起来方便灵活等等。这一点使得样条单元改进了现有的各种样条函数方法的局限性。

本文力图对样条单元进行较为系统广泛的研究。文中分别对矩形剖分、扇形剖分和三角形剖分建立了样条函数的分片插值方案及有限元模型。其中对矩形元分别建立了平面应力、应变单元,厚薄板弯曲通用单元和扁壳单元;对扇形单元分别建立了平面应力、应变单元,薄板弯曲单元和旋转壳单元;对三角形元分别建立了平面应力、应变单元,薄板弯曲单元,扁壳单元和旋转壳单元。在此基础上编制了样条单元通用程序(SPLEMT),对多种问题进行了静力、振动和稳定分析。程序中采用波阵法进行静力分析,采用波阵法联用迭代法进行振动和稳定的特征值问题分析。表1中给出了样条单元一览表,其中任一单元可记为 $E-D_w D_u D_v$,而各字符的含义见表2。除了表1中所列的有限单元之外,文中还建立了边界元法所用的样条边界元,并结合扭转问题讨论了应用实例。

在上述工作中,下列一些局部的具体工作较为重要

- (1) 提出了样条分段 Hermite 插值及双样条分片 Hermite 插值,使得样条矩形单元和扇形单元的建立成为可能。

- (2) 利用厚梁的最小势能原理对厚梁单元的形函数进行了处理从而得到样条厚薄梁通用单元的位移模式,使得厚薄板通用单元的建立成为可能。

- (3) 对结点落在极坐标原点 $r=0$ 处的扇形单元的位移模式提出了一种合理的处理修正方案,使其既保证了该点位移的各向连续性,又避免了该点应变、应力的奇异性。

- (4) 对 G. Heindle 提出的三角形元上二次样条 Hermite 插值提出了一种合理而