

88 清华大学

硕士学位论文摘要汇编

COLLECTION OF ABSTRACTS
OF MASTER'S THESES

TSINGHUA UNIVERSITY

第三分册



清华大学出版社



清华大学 1988 年硕士学位论文摘要汇编

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 1988 年各专业毕业并授予硕士学位的研究生论文摘要 815 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。重点介绍了论文的新见解及创造性部分。

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、高年级大学生、指导毕业设计的教师及工矿企业从事有关研究工作或技术革新的同志参考。

1988 年硕士学位论文摘要汇编

清华大学研究生院编

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

清华大学印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本：787×1092 1/16 印张：14.625 字数：343 千字

1991年12月第一版 1991年12月第一次印刷

印数：0001~800

定价：6.50 元

ISBN 7-302-00929-5/Z·44

前 言

为促进校际学术交流，广泛听取同行专家们的意见，提高研究生培养质量，现汇编出版 1988 年清华大学《硕士学位论文摘要汇编》，供大家参考。

本汇编共分五个分册，按学科进行编排，同一学科内以答辩日期先后次序排列。

第一分册包括建筑系、土木工程系、环境工程系及水利系各专业。

第二分册包括机械工程系、精密仪器系及热能工程系各专业。

第三册包括电机工程系、无线电电子学系、计算机科学与技术系及自动化系各专业。

第四分册包括工程物理系、化学工程系、工程力学系及材料系、核能所各专业。

第五分册包括经济管理学院各系、现代应用物理系、应用数学系、化学系及生物科学与技术系等各专业。

本期《硕士学位论文摘要汇编》共收入 1988 年毕业并授予硕士学位的 85 级和 86 级硕士研究生学位论文摘要 815 篇。这些论文均已通过专家评阅和论文答辩。论文全文收存于我校图书馆及各系资料室。

我们恳请各有关单位的专家、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。

编者

一九九〇年十二月

第三分册

目 录

电机工程系

发电机失步预测保护.....	邓 忠	3- 1
保护装置交流定值巡检的引进消化和微机化.....	葛荣尚	3- 2
提高发电机全过程稳定性的计算机在线控制.....	王永强	3- 3
大规模输电网长期扩建规划——“临界可行结构匹配动态规划法”.....	王晓波	3- 4
水火联合电力系统短期优化调度.....	王春燕	3- 4
电网扰动对发电机机轴的影响.....	龙 燕	3- 5
电力系统调度员培训仿真器教员支持功能的研制.....	周 红	3- 6
石油钻机电气拖动控制系统的设计和实验研究.....	陈益强	3- 7
电力系统调度培训仿真器负荷发电模型及其软件研究.....	陈继红	3- 8
电力系统调度员培训仿真器故障仿真之研究.....	刘乐林	3- 9
电力系统调度员培训仿真器人机接口的研制.....	李东仙	3-10
实时数据库在电网调度培训仿真器中的应用.....	梁汉泉	3-11
弱电力系统供电可控整流拖动控制系统的设计和实验研究.....	黄岭柏	3-12
配电系统多阶段规划方法研究.....	马 昕	3-13
柴油发电机的微机保护与安全监测.....	郭 樑	3-14
真空断路器行程特性的研究.....	柳文中	3-15
磁光材料温度特性测定及法拉弟效应冲击电流传感器的研制.....	宋 骏	3-16
电力变压器局部放电在线检测系统数字化测量和控制部分的研究.....	刘 浩	3-17
电力设备局部放电在线检测的光纤传输系统的研究.....	邝锦波	3-17
脉冲频率调制光纤测量系统的研制.....	金 涛	3-18
220 千伏线路棒形合成绝缘子的研制.....	李 京	3-19
标准冲击波信号发生器的研制.....	李建新	3-20
电缆动、热稳定试验的微机控制、测量和数据处理.....	王建宁	3-21
射频等离子体中丙烯单体聚合过程的发射光谱研究.....	陈 猛	3-22
电流型逆变器供电的感应电动机矢量控制系统.....	梁寒韧	3-23
容差法在永磁同步发电机优化设计中的应用.....	韩 平	3-24
微机控制双电枢绕组无换向器电机调速系统的研制.....	张苏明	3-24
同步电机小滑差参数的稳态异步运行在线辨识法.....	林泽波	3-25

滑差励磁恒频稳压发电系统的研究	王金玲	3-26
变压器漏磁场的二维有限元计算	张国强	3-27
用积分方程法计算盘式永磁直流电机磁场	温旭辉	3-28
电力系统故障及重合闸过程发电机组转矩的研究	么 莉	3-29
感应电动机转子偏心和断条故障的诊断	汪庆生	3-30
MCS51 单片机控制的自控式同步电机调速系统	刘 可	3-31
隐极同步发电机的饱和模型及其暂态稳定性研究	赵习洪	3-32
在电磁场计算中对蒙特卡罗法的研究	王小平	3-33
电阻抗成像的一种算法及模拟	刘 茵	3-34
电弧炉无功功率自适应补偿的研究	邱文锋	3-35
牵引供电系统谐波电流的统计分析	阎彩萍	3-36
开关电容滤波器设计及分析的研究	肖本政	3-37
在操作波耐压试验条件下变压器线圈中电压分布的仿真	刘秀成	3-38
用边界元——模拟电荷法分析具有多介质变压器绕组的电场问题	李 鲁	3-39
用互补有限元法计算二维线性及非线性双频探伤涡流场及电路参数	徐 珂	3-40
畸变及波动情况下电能校验装置的研制	董 辉	3-41
串联式零电压准谐振开关变换器分析及设计	刘 理	3-42
线性阵列标准单元布图 CAD 方法及系统	王明杰	3-43
氧化锌避雷器泄漏电流的测量	杜玉惠	3-44
超声显像仪录像回放与图像存储系统的设计与实现	宋 松	3-45
心律失常分析仪中特征提取和病类判别的研究	邱 虹	3-46
动脉血管的传递函数的自适应辨识	曲燕平	3-47
心血管系统的计算机模拟及该模型在体外反搏中的应用	应 葵	3-48
表面肌电信号的 LSL 分析, 谱分析及临床模式分类	赵志翔	3-49
自适应胎儿心电监护仪的实现	肖波涛	3-50
脑电活动地形图的统计分析及其在脑出血病诊断上的应用	万 洪	3-51
医学超声成像中的多采样数字滤波器	袁 勤	3-52

电 子 系

Bicmos 技术中的模拟和实验	赵 巍	3-53
图象硬拷贝输出系统的研制	郝苏晨	3-54
自适应判决反馈均衡器及中频多经衰落模拟器的研制	张忠苹	3-55
4.8kbps 全矢量量化多序列线性预测编码器的研究	徐万静	3-56
限带 QAM 系统的定时提取及无损伤切换研究	林国锋	3-57
机载预警雷达高性能信号处理技术的研究	郑玉宝	3-58
非线性 DAFC 系统的研制	高利军	3-59
伽玛相机图像处理系统的研制与改进	王 颖	3-60
信号处理系统 RSP—1016 的研制和开发	康 一	3-61

UHF 频率合成器梳频信号源.....	罗建平	3-62
高动态 GPS 接收机捕获和跟踪方法的研究	肖广明	3-63
自然纹理景象的计算机产生.....	韩 松	3-64
GIEB 微机高速图象、图形处理系统的研制	邓 锋	3-64
显微细胞图象的计算机识别的进一步研究.....	叶常青	3-65
中小容量 PABX 程控交换软件综合调试软件工具的研究	陆建华	3-66
64Kbits/s 可视电话图象传输系统的研究	朱利人	3-67
大容量数字微波通信中纠错编译码的研究与实现.....	许启兴	3-68
微波副载波 $1.3\mu\text{m}$ 光纤传输系统的研究.....	庄志青	3-69
数字复用系统减小抖动的研究及其 LSI 实现.....	韦 文	3-70
实时不定人汉语语音识别系统研究.....	贝学其	3-71
TCM 译码方法的研究与实现.....	陈 华	3-72
汉语连接词语音的音节分割及普通话全音节的识别.....	潘接林	3-73
基于知识的语音识别的研究和汉语单音节实时识别系统的开发.....	郑 治	3-74
虚拟图像存贮器的设计与研究.....	张 烽	3-75
基于学习子空间法的汉语音素的分割与标准.....	黄 菓	3-76
数字信息传输中信道线性畸变的均衡.....	杜 湧	3-77
用单片数字信号处理器实现舰载雷达 MTD 算法与结构的研究	董秋杰	3-78
SYSTOLIC 阵列结构和算法的研究.....	叶胜枝	3-79
某雷达数据处理系统的研究与研制.....	姜九旺	3-80
γ 相机图象处理软件系统及矩产生器的研究.....	张如迪	3-80
关于人体运动图象序列关节点识别方法的研究.....	吴 群	3-81
TADS—PCB 模拟电路印制板计算机辅助设计系统.....	韩 磊	3-82
电路自动化设计系统及其数据库系统的实现.....	齐 红	3-83
组合屏幕视频显示系统(电视墙)的设计实现.....	陈 松	3-84
瞬态加速算法研究.....	林桂明	3-85
彩电开关电源的计算机辅助分析.....	邓 镔	3-86
关于矢量量化和隐含马尔可夫模型语音识别方法的研究.....	施 兵	3-87
517A 雷达彩色综合显示控制器的研制	梁 进	3-88
采用一种新编码算法的 16bit 复数乘法器	陈宏路	3-89
汉语单音节语音合成研究.....	张万钧	3-90
利用自聚焦光纤短耦合腔半导体激光器直接调制产生相干超短光脉冲.....	廖 青	3-91
Ka 波段上变频器的非线性分析及实验研究.....	唐云飞	3-92
8mm 线性 FMCW 信号源	李文华	3-93
数字微波收、发信机的计算机模拟.....	宋 涛	3-94
金属栅周期加载介质漏波天线激励的研究.....	王大中	3-95
毫米波 PSK 调制器的优化设计与 TLM 算法	徐秋生	3-96
GaAlAs/GaAs 半导体激光放大器及其双稳态效应	董 杰	3-97

半导体激光器线宽压窄及高分辨率线宽测量系统	柴燕杰	3-98
亚微米聚焦离子束的获得与飞行时间质谱计的设计	李荣玉	3-99
一种聚焦离子束的计算机控制和检测系统	耿学锋	3-99
聚焦离子束系统的扫描检测和调整系统的研究	李 昕	3-100
光纤环形谐振腔磁传感特性的研究	王 杰	3-101
二次离子质谱深度剖析半定量方法及其应用的研究	张 利	3-102
单模光波导连接损耗及色散的研究	梁安辉	3-103
宽带行波 Ti:LiNbO_3 相位调制器的研究	李丽华	3-104
Ti:LiNbO_3 波导型电光偏振态控制器的研究	陈 鹰	3-105
AES 的调试实验及 GaAs/Si 界面的 EELS 研究	丁孙安	3-106
电调谐静磁波带通滤波器的研究	马 欣	3-107
利用和频产生紫外光的理论与实验研究	王跃兰	3-108
光纤电流传感器稳定性问题之研究	钱小刚	3-109
热波探针的控制、显示和处理系统	于 雷	3-110
反应沉积薄膜研究	白亦真	3-111
In Ga As/Inp 异质结光晶体管的研制	颜迎潮	3-112
光交换控制器研制及空分光交换系统设计	张淑萍	3-113
电子轰击型离子源电离特性的计算机模拟计算及研究	陈 旭	3-114
用于同步辐射光电离源的高流通率四极滤质器	荣维刚	3-115
用于医疗诊断超声成像装置的新型数字化扫描变换器	胡修泰	3-115
单片集成低功耗 CMOS 开关电容滤波器的研究	方学锋	3-116
功率晶体管抗热疲劳性能及早期热疲劳失效筛选的研究	徐永斌	3-117
PDAST 为半导体工艺工程师设计的微机 CAE 系统	刘永华	3-118
用内吸杂改善 P/P^+ 重掺外延片质量及器件性能的研究	李湘源	3-119
BITMAP-1V 微机集成电路版图 CAD 系统实用化	王永锋	3-119
八位流水线乘法器的结构与电路设计	顾 群	3-120
通用电路模拟程序的收敛性改进研究	赵维健	3-121
集成磁敏传感器的研究	吴素芝	3-122
考虑关键路径后的布局方法的研究	朱宇清	3-123
杂质吸收工艺及其在 CMOS 器件中的应用	孙曦庆	3-124

计算机科学与技术系

软件流水新算法的研究	王 剑	3-125
具有时间约束的微代码压缩的研究与实现	夏金石	3-126
PARLOG 的广义图重写方法及编译实现	李振中	3-137
并行图归约虚拟机的设计与实现以及并行图归约机系统结构的研究	唐燕梅	3-128
演绎数据库系统 DEDMS 的设计与实现	肖 楠	3-129
计算机网络互连研究	崔钊明	3-129

公共数据网分组交换机设计实现的研究·····	岳俊江	3-130
OSI 表示层研究和实现·····	许 琰	3-131
一种通用的垂直边带引线端的不规则通道布线算法·····	汤晓玲	3-132
一种带权动态调整的总体布线算法及其实现·····	王维丽	3-133
新型中华学习机及其专用芯片的设计与实现·····	陈逸龙	3-134
中华学习机 CEC—I 型专用集成电路的门阵列设计和实现·····	胡军民	3-135
IBM—PC 机上综合管理信息系开发系统的研究与设计·····	孙险峰	3-136
DSS 开发系统的设计与实现·····	郑 莉	3-137
一个用于 IC 设计的设计库管理系统·····	杨 劲	3-138
FOREST: 一个基于无约束通孔优化的通道布线算法·····	何江安	3-139
高性能微处理机加速器以及和主机总线接口的研究·····	张 焱	3-140
令牌环网适配器研究·····	宋汉石	3-141
图形扫描输入软件的研究·····	杜佩琳	3-142
网络管理和监测工作站研究与实现·····	屈 恂	3-143
HI——一个支持 VLSI CAD 系统的用户接口管理系统·····	高 毅	3-144
一个支持 IC—CAD 系统的设计库系统·····	曹皖林	3-145
Sim——一个门级, 功能块级和开关级的混合逻辑模拟器·····	吕 昌	3-146
多因素组合不确定性推理问题专家系统模型的研究及应用·····	刘燕虹	3-147
图形标准 PHIGS 的设计与实现·····	章燕军	3-148
真实图形生成技术的研究与实现·····	黄智勇	3-149
土建施工图 CAD 数据库管理系统的设计与实现·····	杨 军	3-150
多专家系统中协同和知识表示转换的研究·····	施 浩	3-151
语法知识在语音输入系统中的应用·····	阚通宏	3-152
对基于 VQ—HMM 的大字表语音识别系统话者适应的研究·····	郝 颖	3-153
工业环境下的立体视觉研究·····	彭振云	3-154
汉语句法分析的一种多扫描确定性算法及其在篇章理解中的应用·····	孙茂松	3-155
汉语生成中的话语模型研究·····	陈 峥	3-156
光盘控制器及纠错方法的研究·····	秦晓凌	3-157
智能机器人机械图自动理解·····	苏依拉	3-158
机械图自动输入系统的研究·····	丁 原	3-159
有限元分析前后处理技术的研究与实现·····	郑昌勋	3-160
移动机器人监控系统和再开发环境的研究·····	董自强	3-161
一个个字表孤立词汉语语音识别系统的设计与 实现及其中若干问题的研究·····	张海彤	3-162
一种基于时空分解的机器人双臂系统实时避碰方法的研究及实现·····	鲁 涛	3-163
故障诊断专家系统工具的研究与实现·····	李 恒	3-164
多级递阶智能机器人实验系统的建造和机器人仿真二级系统的研制·····	韩 克	3-165
机器人仿真一级系统的研制及其在机器人控制研究中的应用·····	范锡恩	3-166

景物三维信息的直接获取.....	张 龙	3-167
住宅建筑施工图计算机辅助设计技术的研究与实现.....	马 陵	3-168
知识库管理系统 QKBMS/75 的一体化实现及优化研究	范正平	3-168
模拟 Boyer—Moore 定理证明器.....	马素霞	3-169
一个通用交互式图文编辑系统.....	王 芳	3-170
一种代码生成器的设计.....	顾玉新	3-171
XYZ/CCSS——一种编译器自动构造系统	肖 宇	3-172
文档格式化器的生成系统 FPGS	姚夏涟	3-173
可复用部件的分类和检索.....	曾 凡	3-174
基于复用的编译器构造辅助工具方案探讨.....	颜伟鹏	3-175
OSI 会话层的标准化测试	肖 可	3-176
分组装拆设备 (PAD) 软件的实现研究	官明杰	3-177

自 动 化 系

极大代数上的线性系统——建模与分析.....	王 龙	3-178
自适应算法与专家系统相结合的铁水含硅量预报系统.....	傅毅锋	3-178
六腿步行机器人运动学建模及控制.....	刘志宏	3-179
动态系统参数优化设计方法的研究.....	吕 彦	3-180
水电厂厂内经济运行的研究.....	金 妮	3-181
指标体系转换的树分类方法和集结比价法的研究.....	冷 莉	3-182
非线性控制系统设计的直接反馈线性化和反馈准线性化方法.....	马海武	3-183
离散事件系统的建模 (结构化) 与控制.....	鲁为民	3-183
步进式加热炉最小方差自校正预报控制.....	宋卫星	3-184
生化反应过程的参数辨识与状态估计.....	王商武	3-185
用 Petri—Net 作 FMs 的运行仿真	吴国青	3-185
考虑到相关性影响的宏观质量管理和复杂系统研究.....	曹耀和	3-186
区域能源—经济复杂问题的系统动力学仿真决策研究.....	孙学海	3-187
超大型工程国力分析及动态经济决策支持系统研究.....	谢 航	3-188
多层次结构模型和多目标决策的研究及应用.....	安 远	3-189
国际经济指标与商品出口政策分析辅助系统.....	潘东瓴	3-190
模拟退火算法用于特征选择的研究.....	王昕闻	3-190
0—1 规划的一种新算法——旋转正交法	吴 飞	3-191
指纹自动识别系统及其算法的研究.....	刘晓春	3-192
工件实时识别系统的处理与识别方法研究.....	陆乃将	3-193
地震勘探信号处理中近地表因素的分离及其应用.....	荣志鹏	3-194
线性—中值—混合型滤波器在地震迭后剖面去噪处理中的应用.....	宋 荣	3-194
数学形态学在指纹图象处理中的应用及指纹比对算法.....	曲大健	3-195
Systolic 阵列仿真系统及其在数字信号处理中的应用	陈元捷	3-196

在个人计算机上开发机器翻译系统.....	余 昕	3-196
流化床锅炉燃烧分布式计算机监控系统的网络建立.....	张 毅	3-197
试题库智能管理系统.....	叶 勇	3-198
数字电路模块级故障仿真.....	张丹虹	3-199
多级描述的数字系统逻辑模拟系统.....	苟剑波	3-200
电站锅炉灭火保护逻辑控制系统的研制.....	穆欣远	3-201
地毯彩色图案的计算机辅助设计系统.....	顾建林	3-202
彩色输入图案的处理.....	沈立颖	3-203
小型计算机集散控制系统的操作站.....	李健杰	3-204
新型感应加热逆变电路的研究.....	梁自泽	3-205
ISO 无连接网络协议的分析与实现	韩 伟	3-206
微机化长线巡检系统的研制.....	鲍思宁	3-207
专家系统在模拟电路故障诊断中的应用.....	靳晓华	3-208
一体化仿真优化系统的仿真环境研究与实现.....	安亚凡	3-209
催化裂化装置的建模及其控制策略的研究.....	巨军让	3-210
分层生产计划与主调度系统及应用研究.....	梁亦群	3-211
基于向量投影的转子/支承系统故障诊断方法的研究	周 京	3-212
具有不确定性、多级、多准则的群决策模型研究.....	鲍益民	3-212
CIMS 实验工程递阶控制系统建模及人机界面问题研究	谢 斌	3-213
GJR—1: 一个工业机器人控制器操作系统及其编程语言	杜 智	3-213
用于工业过程仿真与优化的算法研究以及相应方法库的建立.....	周大庆	3-214
工业机器人控制可靠性分析研究.....	林宪占	3-215
多种噪音作用下运动体的定位和定向.....	王继华	3-216
CIMS/Workshop 一体化仿真支撑软件 (ISSS) 研制	邱晓刚	3-217
基于 BITBUS 的分级分布式控制系统研制一分布式数据库设计	李 波	3-217
青霉素发酵过程智能控制系统.....	李 挥	3-218
X 型鱼雷控制系统研究	徐世许	3-219
连续退火炉的模型化与优化控制.....	黄正军	3-220
过程控制系统鲁棒控制器设计.....	郑 冰	3-220
设计多变量鲁棒控制器的两种新方法及应用.....	张 霖	3-221

发电机失步预测保护

电力系统及其自动化专业研究生 邓 忠 指导教师 王维俭

远离系统的发电机和电厂, 由于联系薄弱受到干扰后易发生失步故障, 为有效地提高电力系统的稳定性, 国内外已研制出各种类型的失步预测保护, 这类保护能够在发电机失步之前发出失步的预告, 为采取必要的稳定措施赢得较多的时间, 早期的失步预测保护采用的失步判据过于简单, 使动作边界和实际稳定边界相差较远, 因而拒动或误动的可能性很大。83 年, 国外提出了以李亚普诺夫直接法为基础的发电机失步预测保护, 直接法由于采用了比较复杂的判据, 因而比以往的失步预测保护具有较小的误动可能性。但由于直接法固有的保守性, 该保护仍存在一定的误动范围, 影响了直接法作为失步预测保护的实际应用。为最大限度地减小直接法的保守性, 从李亚普诺夫能量函数入手, 在用 EMA 推导系统的能量函数时, 摒弃以往的折线式的积分路径, 结合系统的仿真结果, 采用实际的稳定边界作为积分路径, 得到了新的李亚普诺夫能量函数:

$$V(x_1, x_2) = \frac{1}{2} M \dot{x}_1^2 - P_m x_1 + P_{\max} [\cos \delta_{ss} - \cos(x_1 + \delta_{ss})] + \int_0^{(x_1, x_2)} D x_2 dx_1$$

其中: M, D 分别为发电机转动惯量和阻尼系数

$x_1 = \delta - \delta_{ss}$ 是发电机功角偏离平衡点的量

$x_2 = \dot{x}_1 = \dot{\delta}$ 是发电机转子的滑差,

$P_{m1}, P_{\max}$ 分别是发电机机械功率和极限功率。

新的能量函数比以往的多了一项 $\int_0^{(x_1, x_2)} D x_2 dx_1$ 的与阻尼有关的积分量, 它代表了发电机在运动过程中的损耗, 由于这个量的引入, 使得直接法构成的失步预测保护的動作边界和实际稳定边界十分接近, 因而具有最小的保守性和误动可能性。

以上保护原理用微机实现, 计算机采入发电机端的线电压 U_{ab}, U_{bc} , 线电流 I_a, I_b , 测速齿轮的信号。通过富氏变换, 由 U_{ab}, U_{bc}, I_a, I_b 的采样值求得发电机的电压, 电流的相量。这些量用于计算发电机的工况: $P_m, P_{\max}, \delta_0$ 等。这些量在故障后被当作常量用来计算李亚普诺夫函数值, 要求较高, 程序中采用去两头取中间求平均的方法来消除随机误差可能带来的影响。通过处理发电机测速齿轮的信号, 得到发电机转子的频率, 和转子的加速度值, 当加速度值大于某一标准时, 说明发电机受到干扰进入暂态运行, 这时启动故障计算程序, 在这个程序中不断计算发电机的能量函数值 V_K , 当 V_K 大于临界能量 b 时, 认为发电机即将失步, 发出失步的预告。

该保护经动模实验检验达到预期的要求, 现正着手将该保护移植于单板机上以满足实际生产的需要。

答辩日期: 1988 年 11 月 11 日

保护装置交流定值巡检的引进消化和微机化

电力系统及其自动化专业研究生 葛荣尚 指导教师 王维俭

电力系统继电保护装置已经从过去的电磁型、整流型发展到晶体管型和集成电路型（近年来又出现了微机型）。这些新型保护装置的性能比旧式保护有显著提高。但是组成晶体管和集成电路型保护的半导体元器件的抗干扰能力有限，易损坏，使保护系统的可靠性有所降低。为解决这个问题，需要定期对保护装置进行测试，以及时发现那些已经损坏而不能正常工作的保护，并使之退出运行进行维修。这部分工作一直是人工进行的。但是，人工测试由于工作量太大，容易出错等原因，测试周期较长，不足以及时发现有故障的保护。因此，人们迫切希望有一种自动测试装置，用以随时在线测试继电保护装置的好坏。微机自动巡检装置正是应这种实际需要而研制的。

微机自动巡回检测装置由 TP—801 型单板计算机和其它一些自制的硬件、软件构成，包括高精度数据采集和处理系统，高精度全软件控制的三相交流测试信号发生器，光电隔离系统以及实时时钟等。

数据采集系统可同时采样 4 路交流信号或 3 路交流加 1 路直流，每周期内每路信号采样 64 个点（基波）。采样数据用准同步递推方法处理成信号有效值、功率、阻抗等数值。准同步方法在软件处理上消除了由于定时不准而无法实现严格同步采样所带来的误差。采样系统的实测精度优于 0.5%。

交流测试信号发生器包括 3 路交流和 1 路直流输出。这 4 路信号的所有参数均可完全用软件控制（即程控）。这些参数包括：4 路信号各自的幅值；交流信号的频率；交流信号之间的相位差等。并可控制一开关使第 2 或第 3 路交流信号叠加到第 1 路上。3 路交流信号的频率可以不同，但它们都是基波的整数倍。频率控制精度为 0.25Hz（在 50Hz 附近），相位控制精度为 1° ，而幅值控制精度实测优于 0.5%（当输出 $\geq 0.1V$ 时）。

光电隔离系统的作用是传送计算机系统和被测保护之间的控制及状态信号，并使两者在电气上完全隔离开来，以防止外部强电干扰信号对计算机带来不利影响。

实时时钟系统可提供准确的测试定时以及精确测量保护装置的动作时间（分辨率为 0.1ms）。

对继电保护进行测试的全过程由计算机自动完成，即：先把保护出口断开，在输入端加上测试信号，对保护动作值及动作时间进行测试，测试完成后自动撤消测试信号，并恢复保护的出口。测试结果可随时打印或显示出来。可测试发变机组的全部集成电路型保护。

微机自动巡检装置的功能远超过近年引进的 BBC 公司生产的 GSZ—1000 型集成电路自动巡检装置，它可取代继电保护的定期人工测试。

答辩日期：1988 年 12 月 6 日

提高发电机全过程稳定性的计算机在线控制

电力系统及其自动化专业研究生 王永强 指导教师 刘 取

自动控制提高电力系统稳定性是非常有效而经济的措施,但目前在发电机上使用的控制都是按发电机全过程中的个别阶段设计的。本文综合了现有的几种控制措施,提出了发电机全过程稳定性控制的构想及方案,用计算机在线控制加以实现,并在动态模拟实验室进行实验验证了其可行性和有效性。

本文提出的发电机全过程稳定性控制包括小干扰稳定控制提高静态稳定性,大干扰下的控制提高暂态稳定性及发电机失步以后的再同期控制。本文对多种方案进行了比较,选择了简单实用的控制方案,编制了应用于发电机全过程的计算机在线稳定控制程序。在硬件构成上初步解决了信号传送及控制隔离的问题,尽可能地简化了控制设备,充分考虑了计算机本身的特点和进一步开发的可能性,为今后发电机的计算机在线综合控制设备的研制打下了良好基础。

本文的计算机在线控制用 PDP-11 计算机实现,程序用 FORTRAN 语言编制。动模实验结果表明:本文完成的计算机在线控制可以提高发电机的静态稳定性和静稳极限,有效地改善阻尼;在大干扰后的暂态,该控制可以显著地提高暂态稳定性,使得受发电机暂态稳定性限制的极限传输功率加大,极限切除时间延长;该控制在实验室进行的再同期实验也非常成功,对于发电机遭受大干扰后第一摆失步和后续摆动失步都很有效。控制程序还包括用计算机采样和计算的点制做的动态过程录波图,可以很方便地显示动态过程中各量的变化情况。此外,本文对再同期方案进行了进一步的探讨,在实验的基础上提出了一种能适用于多机系统的方法,从而使本文在单机系统上完成的发电机全过程计算机在线稳定控制能够很方便地推广到多机系统。

本文提出的控制方案与被控系统的数学模型基本无关,一定程度上带有人工智能的成分。该方案是针对发电机本身的物理过程提出的,因而受发电机运行参数变化的影响也比较小;此外,计算机在线控制使得对控制装置的参数进行闭环的在线调整成为可能,这就使得该控制方案可以有很好的鲁棒性和适应性,基本上不受发电机运行点变化的影响。此外,本文中在选择小干扰稳定控制方案时,从现代控制理论的角度对励磁调节器的设计方法进行了探讨,提出从现代控制理论角度来看,现有的励磁调节装置,最优励磁控制器、电力系统稳定器和状态仿真最优控制在理论上有相通之处,可以在一定范围内等价,提出了用极点配置法来设计励磁调节装置的方法并在计算机上进行仿真计算证实了其可行性。

答辩日期:1988 年 12 月 8 日

大规模输电网长期扩建规划—临界可行 结构匹配动态规划法

电力系统及其自动化专业研究生 王晓波 指导教师 韩英铎

输电网规划是电力系统规划设计的一个重要内容。输电网长期规划的任务是决定何时、何地、建设何种输电设施，其目标是最省的投资获得最经济、最可靠的扩建方案。所得到的扩建网络应满足技术、经济、环境、政治等诸多约束条件。输电网长期规划具有多目标性、不确定性、非线性性、整数性和多阶段性等特点，它是一个很复杂的工程问题和数学问题。

输电网规划的研究分为单阶段的静态规划和多阶段的动态规划。对于后者，以往的规划方法主要有两类：一类是逐年规划法，另一类是分枝定界动态规划法。逐年规划法在原理上比较粗糙，实际上是静态规划的简单串联，并没有全局寻优，因此难以保证得到较好的效果。分枝定界法在模型和方法上比较严格，理论上可以得到问题的最优解，但是计算工作量巨大，计算时间太长，所以很难实用。

本文针对输电网的特点，提出了临界可行的概念和相应的匹配算法，并在此基础上提出用“临界可行结构匹配法”来进行多阶段的动态规划，求动态投资费用最小的扩建方案，运行费用在此之后考虑。方法是：先对各个阶段分别进行静态规划，找出所有的静态临界可行结构；然后进行动态规划，各阶段的临界可行结构之间进行匹配，得到动态决策，从中找出贴现后的费用最省的方案。这样做极大地减少了动态规划的 计算时间，而且绝大多数情况下可以得到问题的最优方案。另外，该方法还使得长期规划分为静态规划和动态规划前后分立而又有机结合的两个子任务。从工程意义上来看，静态规划是对各个阶段进行基本输电形态分析；动态规划是从全局上统筹考虑，将各阶段的方案进行协调。

临界可行性和匹配运算是输电网长期规划新颖的、重要的概念。计算实例表明，临界可行结构匹配法在工程实用上为大规模输电网的长期规划提供了行之有效的算法。可以认为，对于输电网动态整数规划既要避免“维数灾”、又要求得最优解这一长期未能很好解决的难题，本文的工作具有突破性的进展。

答辩日期：1988 年 12 月 10 日

水火联合电力系统短期优化调度

电力系统及其自动化专业研究生 王春燕 指导教师 相年德

本文综述了电力系统经济调度的历史和发展现状，总结了多年以来不断发展的几种优化方法，通过分析、比较并结合电力系统的特点和实际，确定了本论文的研究方法。

电力系统的经济调度,就是在满足系统负荷、满足运行约束的条件下,寻找一种系统运行方式,使得整个系统在此运行方式下所消耗的能量最少。经济调度应用的前提,是整个系统的总装机容量大于系统的总负荷容量。

本文优化的目标函数是整个系统火电发电费用最小,考虑了系统功率平衡,火电机组上下限,水电厂发电用水量上下限,水电厂功率上下限、水电站库容上下限、库容动态平衡等约束,计及了网损、水电厂水头的效益影响。系统模型以机组组合已知为前提。数学模型中,对火电厂微增率和水电厂 $P-Q$ 曲线均采用的是分段线性化模型。实践证明,这种模型不仅计算速度快,而且对实际情况有较好的适应性。在算法上,采用分解与协调的方法,将整个优化问题分解为水电子系统和火电子系统,对两个子系统分别寻优,通过火电系统微增率 $\lambda(t)$ 和火电剩余功率的协调达到全局最优。本文采用每调整一次水网修正一次 $\lambda(t)$ 的及时协调方法。火电子系统利用等微增率原则进行优化。在水火协调过程中,本文采用等值火电的方法,即将整个火电子系统等值为一条 $q-\lambda$ 曲线参加计算,这样不仅使机组检修、机组出力的上下限的处理变得十分简单,而且大大加快了水火协调的计算速度;水电子系统利用简化梯度法进行寻优,把简化梯度法应用于网络理论上求解水电子系统,这在国内尚属首次。由于网流法计算简洁、速度快,根据梯级电站的特点,水网络采用了分级有序的方式排列节点及弧,这样,不仅简化了程序,而且加快了计算速度。故本文采用最小费用最大流法,求得一较优的初使可行解,并对该方法做了改进。由于水网络的弧之间不仅有电联系,而且有水的联系,为防止计算振荡,应采用一种全网寻优方法。简化梯度法对具有线性约束的非线性优化问题较有效,本文采用了为适用日调度的简化梯度法求得全局最优解。

通过对四水二火例题的计算,证明本算法是正确的。根据东北电网实际情况,设计了实用的日调度程序。通过对实际数据的计算,效果令人满意。

答辩日期:1988年12月12日

电网扰动对发电机机轴的影响

电力系统及其自动化专业研究生 龙 燕 指导教师 王维俭

本文主要分析的是系统单相接地,单相断开,单相重合,永久性故障三相切除这一相继的系统扰动引起的电压、电流、电磁转矩的变化情况,为扭振的研究打下一定的基础。

本文采用的系统模型是单机对无穷大电网,线路为单回线。励磁调节系统的数学模型是一个二维的状态方程,速度调节系统的数学模型是一个四维的状态方程。考虑变压器两侧相位的转换,即推导出了变压器两侧电量的转换矩阵。

A 相接地发生在发电机侧变压器的输出端。用 dqo 系统进行计算。已知无穷大电网侧的电压,列出线路上的三个电压方程以及 A 相电压为零的电压方程,再加上发电机本身关于励磁绕组和阻尼绕组的三个方程,共七个方程,通过边界条件,消去一些电

流量, 还有七个电流量, 用梯形法对其求解。从而可求得机端电压和电磁转矩的数值解。结果表明, 电磁转矩基本以 $2f$ 频率变化, 它的峰值较大, 对于不同转角位置的短路将产生不同的电磁转矩最大值, 而且电磁转矩的最大值并不一定发生在故障后的第一个周期内。0.15秒后 A 相跳开, 通过边界条件, 可把线路上的电压方程简化为一个二维方程, 再加上发电机本身的三个方程, 共五个方程, 消去一些电流量后, 还有五个电流量, 故可用梯形法求解。从而也可求得机端电压和电磁转矩的数值解, 结果表明, 电磁转矩仍基本上以 $2f$ 频率变化, 但由于定子电流的减小, 电磁转矩的峰值明显减小。0.1 秒后 A 相重合, 因故障为永久性故障, 所以, A 相重合后故障依然存在, 故 A 相重合的计算过程与 A 相接地的计算过程相同, 只是两者的初始值不一样。结果表明, 单相重合时合闸冲击电流较小, 所以, 对发生率较高的单相故障情况, 在故障消除后无需灭磁而可立即合闸并网。因故障为永久性故障, 故, 一段时间后, 三相全部断开, 此时三相电流为零值, 输出功率自然也为零值, 因而电磁转矩也为零值。

从动模实验获得的波形与计算获得的波形比较来看, 基本上能较好地符合, 证明本论文采用的各数学模型和分析方法是可行的。

静测法是很实用的测电机参数的一种方法, 该方法简单、可行, 而且精确度也较高。

答辩日期: 1989 年 5 月 30 日

电力系统调度员培训仿真器教员支持功能的研制

电力系统及其自动化专业研究生 周 红 指导教师 顾永昌

电力系统调度员培训仿真器 (OTS) 是现代大电网培训调度员的行之有效的工具。国外研制 OTS 已有十余年的历史, 功能上日趋完善, 实现的手段也随着计算机技术的发展而日臻成熟。我国从事 OTS 方面的研究是近几年才开始的, 以实际系统为对象, 研制实用的仿真器尚属首次, 具有很大的经济意义和实用价值, 同时也有很大的学术价值。

设计研制 OTS 时, 技术上须保证三点:

- a. 真实性: 所使用的数学模型应能忠实地代表所仿真的电力系统的物理特性。
- b. 相同性: 培训中心与学员接触的介面与真实电力系统调度控制中心完全相同。
- c. 灵活性: 培训机要有灵活的支持功能。

OTS 在功能结构上可以划分为三块相对独立的部分, 即电力系统模型、控制中心模型和教员台。

本文重点探讨了 OTS 中教员台的培训支持功能的实现: 在培训前能够灵活地生成教员所需的教案。培训中一方面能监视电力系统的运行, 随时设置故障, 控制培训的进行; 另一方面, 能够充当下级调度或地方厂站值班员完成来自电话的学员的调度指令。在培训结束后, 还可以对学员的行为进行评估。本文除完成教员台支持培训的功能