



电力系统安全

中国电机工程学会第八届青年学术会议论文集

下册



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



电力系统安全

中国电机工程学会第八届青年学术会议论文集

下 册



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

中国电机工程学会第八届电力青年学术会议论文集 /
中国电机工程学会编. —北京:中国经济出版社, 2004. 10
ISBN 7-5017-6707-6

I. 中... II. 中... III. 电机—学术会议—文集
IV. TM3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106567 号

中国电机工程学会第八届青年学术会议论文集

主编:杨京京

*

中国经济出版社出版发行

邮编:100037

各地新华书店经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:880×1230 毫米 1/16 102.5 印张 3186 千字

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5017-6707-6

定价:300 元(上、下册)

第八届青年学术会议暨中国电力青年论坛组织机构

一、大会指导委员会名单

名誉主任：陆延昌

主任：刘吉臻

副主任：刘铭刚

委员：杨奇逊 黄其励 陈蕴博 刘建明 王志刚

二、大会组委会名单

主任：魏光耀

副主任：李和明 张粒子

秘书长：苏竹荆

副秘书长：杨京京 沈剑飞

委员：郝英杰 褚景春 肖湘宁 杨勇平 柳亦兵 孙凤杰

吴克河 乞建勋 毕天姝 刘明军 金海燕 张学江

三、大会执行委员会名单

主任：李和明

副主任：张粒子 柳亦斌

委员：罗毅 毕天姝 杨栋 胡志宏 瞿斌 鲁先龙

赵勇 袁宇波 王毅

四、论文编辑委员会名单

名誉主编：陆延昌 刘吉臻

主编：杨京京

副主编：刘明军 沈剑飞

委员：马素霞 王修彦 王清照 王鹏 田涛 付忠广

卢文斌 刘宗德 刘连光 刘万顺 孙保民 张建华

张一工 张学江 杨国田 杨锡运 李存斌 郑华

金海燕 柳亦兵 侯国莲 唐良瑞 郭民臣 徐岸柳

韩民晓 程养春 翟明岳

前 言

中国电机工程学会青年学术会议创办于1990年，每两年举办一次，今年已经是第八届了。本届会议将于2004年10月在华北电力大学召开。经中国科协批准中国电机工程学会第八届青年学术会议为中国科协第五届青年学术会议卫星会议。

十多年来，在中国电机工程学会的积极推动和各有关单位的不懈努力下，中国电机工程学会青年学术会议以青年人为本，已经成为青年科技人员展现才华的舞台和交流、交友的盛会，对电机工程界优秀青年科技人才的发掘和培养产生了积极的影响，曾经活跃在历届青年学术会议学术舞台上的青年科技工作者中，很多已成长为本行业、本地区、本部门的栋梁之才，坚信还会有越来越多的人不断加入这一行列。办好青年学术会议，发掘培养青年人才，已成为电机工程界继往开来、兴旺发达的需要。

中国电机工程学会第八届青年学术会议的主题为：电力系统安全。为配合会议的召开，中国电机工程学会下发了“关于征集《中国电机工程学会第八届青年学术会议》论文的通知”。通知下发后，在各有关单位的大力支持下，会议的征文工作得到了全国电机工程界广大青年科技工作者的积极响应，先后收到了356篇文章。经过我们组织专家进行评审，最终确定312篇论文入选本届会议，其中有优秀论文64篇。内容涵盖电力系统、热能工程、新能源、核电技术、信息与自动化、电力电子与电力传动、环保工程、管理工程等学科方向。并推荐出十四篇优秀论文，参加中国科协主办的“中国科协第五届青年学术年会”。现将入选论文汇编成册出版，一是展示电机青年科技人才的学术研究成果，二是更好的促进学术交流活动的开展。

在论文编辑出版过程中先后得到了有关单位和人员的支持，值此机会，我们向积极组织、推荐论文的各省市电机工程学会及专委会的领导、工作人员和所有提交论文的作者表示由衷的谢意，并衷心感谢付忠广、王清照、孙保民、郭民臣、王修彦、刘宗德、侯国莲、张建华、田 涛、杨国田、杨锡运、王鹏、刘万顺、刘连光、张一工、韩民晓、郑 华、程养春、马素霞、李存斌、唐良瑞、翟明岳、卢文斌等同志在百忙之中对每一份稿件所进行的认真评审。

本届会议是在中国电机工程学会的直接领导下召开的，电机工程界的前辈

和多位专家、学者给予了细致的关怀和指导，华北电力大学积极承办了本次会议，国家电网公司华北公司、华北电力大学的领导给予了大力支持，经济出版社对本论文集的出版也给予了热情的帮助，在此一并致谢。

编 者

2004 年 10 月

目 录

第一部分 电力系统分析、运行与控制

电力系统安全性问题新探	(1)
加强电网规划,防止上海大面积停电	(7)
基于黑启动模拟方案的电力战略防御系统	(10)
战略思维方法在我国电力系统安全防御中的应用	(14)
福建电网在线稳定控制系统中对华东电网实时动态等值的研究(1) 等值网络结构的确定	(21)
华东电网中影响福建电网稳定水平的因素分析	(28)
基于免疫遗传算法的无功优化研究	(34)
基于网络函数的 VFTO 下变压器绕组过电压的计算	(40)
电网调度 SCADA 系统中常见故障的定位及解决方法	(46)
调度中心的电力二次系统安全防护及其应用	(52)
负荷模型动态仿真误差评定	(57)
电力市场环境下的安全容量备用	(62)
超高压线路差动保护电容电流的精确补偿方法	(66)
基于模糊聚类理论的电力市场出清价预测	(72)
籍助于网络解耦控制法提高电网安全稳定性	(76)
多层分区空间负荷预测结果综合调整的区间方法	(81)
外部故障切除时 TA 局部暂态饱和对变压器差动保护的影响及对策	(89)
风电系统中双馈发电机的励磁控制研究	(97)
用单纯形—模拟退火算法研究优化 PSS 参数	(102)
全国电力资源结构优化研究	(109)
低压公用配电网络中的电力客户如何正确选择和使用接地与接零保护	(113)
注重电力安全应从源头抓起	
——输变电工程项目管理方案与实践	(118)
电气二次接线设计应用中的寄生与冗余危害	(122)
中国区域电网联网前景展望	
——“全国联网”大势所趋	(129)
进行电网裕度分析,提高电网安全水平	(134)
对城市配电网结构发展的探讨	(140)
当前电力企业发展战略分析	(148)
网络拓扑结构校正提高电力系统安全水平	(155)
地区电网调度集控自动化系统中的监控技术	(159)
变电站综合自动化系统若干应用问题的探讨	(165)
张家港电厂 220KV 母差停用母线单相接地后各元件动作分析	(169)

维护电网安全确保可靠供电	
——8·14 北美大停电事件之警示	(174)
低压用户供电可靠性统计评价系统的功能与实现	(178)
上海电网黑启动研究	(183)
新形势下调度自动化与电网安全技术探讨	(188)
吉林电网稳定水平研究与事故对策分析	(198)
衡水电网调度运行管理系统	(204)
基于关系数据库的电网调度命令票专家系统	(208)
利用故障再现检验保护装置的動作行为	(212)
实用无功优化算法	(216)
应用变差模型对广西电网月负荷预测的研究	(223)
广西电网在线动态安全性分析系统	(228)
广西电网电压稳定情况研究	(234)
各种类型母线保护技术特点分析	(242)
TPLAN 在福建电网可靠性研究中的应用	(246)
对 220KV 输电线路配置远方跳闸保护的探讨	(252)
临汾地区 10KV 配电网可靠性分析	(255)
城网供电系统的用户供电可靠性分析	(259)
关于调度与集控关系的思考	(264)
三种电力系统全数字实时仿真器的比较	(269)
500KV 变电所投运后电网的安全性分析	(273)
短期负荷预测在无锡地区的应用	(277)
地区电力数据信息网的安全性分析及解决方案	(282)
德国推进可再生能源利用的政策措施综述	(288)
小电源并网有关保护配置与整定探讨	(292)
中阻型母线差动保护存在的问题及解决方案	(297)
220KV 河临 II 线保护误动作分析	(304)
无人值班变电站自动化系统可靠性分析	(308)
PAS 高级应用软件在运城电网中的应用	(312)
运城电网调度自动化实用化讨论	(318)
电力负荷管理系统安全性堪忧	(322)
电力负荷预测综述	(326)
数字化电力系统安全性探讨	(331)
小电流系统接地措施改进探讨	(336)
基于统一边际电价结算的电力市场下考虑消除阻塞费用最小的竞价算法	(341)
从美加大停电看电网调度自动化系统的安全运行问题	(347)
变压器差动保护动作判据研究	(351)
LFP-901/902 应用于超高压串补线路的可行性研究	(357)
关于红旗路变电站 #1 主变事故分析	(363)
变电站微机防误装置的改造和运行管理	(371)
变电站闭锁装置的运行和维护	(375)
装设发电机出口断路器优越性的分析	(381)
弹簧储能机构二次控制回路改进	(386)

微机防误操作系统的开发与应用	(390)
300MW 水轮发电机在启动时定子 90%接地保护动作原因分析	(393)
罗定电厂机组及电网稳定性分析	(398)
晶闸管串联运行的暂态仿真分析	(401)
安全、高效的分布式供电模式研究 ——集中式供电的重要补充模式	(407)

第二部分 高压电器设备与输配电技术

适用于混合七电平单元级联式逆变电路的新型多电平 PWM 控制策略研究	(411)
高压电网地磁感应电流影响之仿真研究	(418)
交联电缆的超低频耐压试验及现场绝缘诊断技术	(424)
无人值守变电站防火防盗图像识别的研究	(430)
串联电容对带 CCC 的 HVDC 系统的影响分析	(435)
同步发电机进相运行	(439)
0GEW318GS 气室(W 相)SF ₆ 泄漏原因分析及对策	(446)
基于变压器模型的新型变压器保护原理的研究	(451)
高压无换向器电机控制系统的若干抗干扰技术	(460)
输电线路地理信息系统工程的可行性分析	(464)
现场总线在电力系统中的应用	(467)
DH-600-40-T 型汽轮发电机组异常振动原因分析	(472)
更换复合绝缘子应考虑悬垂串摇摆角和防锈污	(476)
直线塔 V 型悬垂串设计的探讨与研究	(482)
220KV 耐张双串扭转或偏转机理及其预防的研究	(488)
如何采用架空方式实现变电站向市区内的延伸	(492)
南湖广场水幕电影水景控制系统	(496)
确保解决农网安全施工作业问题探讨与分析	(500)
提高路灯安全运行的几项措施	(506)
RCS9700 综合自动化系统在变电站改造中的应用	(509)
大跨越导线防振方案探讨	(514)
输电线路人工挖孔扩底桩承载力试验研究	(518)
并联型短时 UPS 的研究	(524)
一种新的低成本高精度 $\tan\delta$ 在线测量方法	(531)
集中——分布式供电模式研究	(536)
加强输电线路铁塔的标准化安全管理	(540)
固态功率开关在变压器风冷控制系统中的应用	(542)
变压器油中气体含量异常情况的分析及处理	(546)
变压器直流电阻测试对发现缺陷的有效性	(549)
110KV 俄罗斯老式变压器维护经验	(555)
无人值班变电站直流系统的监控	(562)
二〇〇三年输电工区障碍分析	(567)

MIS GIS GPS 三种信息管理系统在临汾输电线路管理上的应用及前景展望	(573)
500KV 侯临线(临汾段)鸟害防治分析	(577)
临汾输电线路防污闪措施和效果	(582)
220KV 复合绝缘子脆断分析	(588)
某变电所消弧线圈运行情况分析	(593)
SM6 负荷开关柜使用中出现的問題及对策探讨	(597)
电能量自动采集及管理系统的應用与探讨	(602)
三相共箱式 GIS 的安装与运行维护	(606)
静态时间继电器瞬动	(612)
影响变电站电气倒闸操作的综合因素分析	(616)
六氟化硫气体在线监测装置的研究	(621)
电弧炉系统的谐波分析研究	(626)
变电站自动化设备的干扰及其防护措施	(631)
变压器故障的统计分析及预防方法	(636)
电力设备在线监测技术应用中存在的问题及建议	(639)
电子式电能表的应用	(643)
直线猫头塔和双回路终端塔配合的技术分析	(647)
无人值班变电站的设计方案	(650)
人工神经网络在自动化系统与其他智能设备连接中的应用	(657)
浅谈调度通讯设备的防雷	(661)
虚拟变电站技术探讨	(665)
变电站站用电系统存在问题及改进措施	(668)
合理选用直流断路器 确保直流系统安全稳定运行	(674)
变电站综合自动化技术在 220KV 系统改造中的应用	(679)
故障后配网系统网络重构的研究	(688)
浅析变压器油中溶解气体分析中真空法与溶解平衡法之差异	(695)
国产氢水内冷 300MW 发电机定子线圈水回路故障分析和早期诊断及处理	(703)
嘉陵 #11 机定子接地保护存在问题的分析与处理	(710)
锅炉空预器风烟参数偏差问题分析及解决措施	(715)
大型汽轮发电机组转子绕组匝间短路故障的诊断与评价	(719)
CY ₃ 型液压机构中微动开关的分析与改造	(724)
TBM-160-2 型发电机转子接地检查处理	(728)
发电厂及变电所电气事故处理的一般原则	(731)
微机式变压器保护的若干问题	(734)
基于压流波形特性的变压器保护新原理的研究	(739)
高压无换向器电机的可靠性设计	(746)
相序自适应相控整流器原理分析(一)	(750)
相序自适应整流器在高压无换向器电机中应用(二)	(755)

第三部分 发电厂政务故障分析与维修技术

#5 炉磨煤机跳闸原因分析	(759)
防止漳泽电厂 670t/h 锅炉盐段水冷壁泄漏的试验研究	(764)
125MW 汽轮机循泵出水门丝杆断裂分析	(769)
汽轮机压力脉动引发共振机理低频振荡的研究	(777)
风水联合冷渣器运行故障分析	(782)
基于信息融合的凝汽器故障诊断方法	(787)
提高 P91 钢焊接接头冲击韧性的研究	(793)
漏风对锅炉运行的影响	(800)
高温再热器异种钢焊口的状态检测与寿命评估	(807)
邹县电厂 300MW 机组通流改造及经济性分析	(814)
从喷燃器改造看对制粉系统的影响	(820)
发电厂循环水泵的异常及防范措施	(825)
湛江发电厂 300MW 机组高压纯电调改造及调试	(832)
预防 DCS 系统不正确动作的几点意见	(840)
670t/h 燃煤锅炉烟气除尘系统改造	(843)
运行中水轮机透平油破乳化性能下降问题的解决	(847)
锅炉暖风器堵塞原因诊断分析	(851)
美国 Zond 550KW 风机预埋螺栓断裂基础的修复	(857)
日立 300MW 机组围带裂纹的分析及其处理方法	(861)
漳泽发电厂高温过热器爆管原因分析	(866)
防止漳泽发电厂 3#670t/h 锅炉受热面超温爆管试验研究	(871)
N100MW 型汽轮机危急遮断系统故障诊断及技术改造	(877)
防止 DCS 失灵和保护拒动的几点经验	(880)
关于苏制 K—215—130—1 型汽轮机组缓冲油箱溢油管改进的分析与探索	(884)
900MW 核电汽机低压转子末级叶片的检修工艺	(887)
2000t/h 锅炉减温水量过大原因分析及治理	(893)
大龙潭水电站 1# 机组振动故障处理	(898)
300MW 汽轮机低压缸铜汽封改造	(902)
国产 300MW 机组高压抗燃油油质异常原因的分析处理	(906)
汽机调门故障分析及防范措施	(912)
邢电 200MW 汽轮机通流部分改造有关问题的分析	(915)
一起电站锅炉在加氧吹管中的事故分析	(920)
锅炉超温的原因分析及措施	(924)
锅炉燃烧器损坏原因及防治对策	(928)
邯电厂 200MW 机组给水泵冷却水系统改进	(931)
国产汽轮机汽缸膨胀不畅原因分析	(935)
75MW 机组真空低故障分析及处理	(939)
太一钢球磨煤机故障分析	(943)

对捷制 200MW 汽轮机通流部分改造提高机组出力 and 安全可靠性的研究	(948)
液压机构“频繁打压”故障的诊断	(953)
天津大港发电厂 #3 锅炉水冷壁减薄的分析	(957)
兰州兰西公司 #10 机前箱台板基础裂缝处理	(964)
高压变频调速控制技术在我公司应用的可行性研究	(970)
TBM-160 型双水内冷汽轮发电机振动的原因分析与处理方法	(973)
西固热电有限责任公司二厂冷水塔浓缩倍率高的原因及分析	(976)
#10 发电机振动超标的原因分析及处理	(980)
发电机 PT 回路故障对 DEH(全电调数字电液控制系统)的影响及改进	(985)
状态监测技术在北仑电厂的应用	(989)
岭澳核电站 2 号机组 1 号循环冷却水泵电机故障原因分析及对策	(993)
汽轮发电机组的摩擦振动问题分析	(999)
上部轴承温度突然升高的原因分析及对策	(1007)
大亚湾核电站 2 号发电机转子接地故障原因分析及对策	(1014)
增设附加柴油机组	
——提高核电厂运行安全和可用率	(1020)

第四部分 发电厂设备优化运行与控制

LY70—1500 变速恒频风电机组的力学性分析	(1025)
城市污水回用于火电厂循环冷却水的氨氮去除试验研究	(1031)
锅炉高温受热面管束寿命在线监测技术研究	(1036)
火电厂 SIS 系统的安全性研究与设计	(1042)
安顺发电厂二期工程烟气脱硫系统工艺介绍	(1047)
WB36 钢的焊接工艺试验与工程应用	(1052)
ZG15Cr1Mo1V 低周疲劳曲线	(1057)
模糊控制在火电汽温控制系统中的应用	(1063)
预测函数控制及其在 300MW 单元机组协调控制系统中应用仿真	(1068)
2×142MW 供热机组给水控制系统分析与改进	(1073)
大型变速风力发电机组控制系统研究	(1080)
遗传算法的改进及其在热工控制系统参数优化中的应用	(1087)
袋式除尘器在火电厂应用分析	(1093)
汽轮发电机组运行趋势的可预测性分析	(1098)
大港电厂 #3、4 炉平衡磷酸盐处理加药量调整试验	(1102)
采用模拟退火算法的 Elman 网络及在热工过程建模中的应用	(1111)
1000MW 级超超临界火电机组烟气脱硫工艺选择研究	(1118)
浅析错用钢材	(1123)
大型超临界机组设计安全与生产安全控制研究	(1126)
超(超)临界大型火电机组对锅炉的选择	(1129)
项目管理在发电厂机组大修中的应用初探	(1135)
对变桨距及定桨距风机叶轮气动性能与功率控制方式特性的分析	(1139)

内蒙古风资源分析及评估	(1143)
漏电保护装置在田湾核电站的应用	(1147)
当量煤粉浓度的计算方法及其两个应用领域	(1153)
提高 W 型锅炉 BMS 安全性的若干措施	(1156)
灰渣泵的选型分析	(1162)
给水泵振动的分析与研究	(1167)
提高火电厂 DCS 可靠性的措施探讨	(1172)
英国 Mitsui Babcock 公司“W”火焰锅炉施工优化及实践	(1177)
三十万机组锅炉受热面管金属监督探讨	(1184)
安顺发电厂 2×300MW 机组循环水系统改进及经济运行	(1188)
沙角 C 电厂 660MW 机组过热汽温控制系统设计特性	(1192)
DCS 网络通信堵塞和人机界面反应迟缓现象分析及其优化调整	(1196)
DCS 的通讯网络分析及提高可靠性方法	(1200)
暖风器对锅炉排烟温度的影响	(1208)
200MW 汽轮机调节控制系统可靠性分析	(1211)
等离子煤粉点火技术在恒运电厂的应用	(1217)
超高压分段锅炉炉水的运行控制与分析	(1222)
锅炉烟气 BF 式干法脱硫脱硝技术分析	(1226)
三菱重工超临界锅炉垂直水冷壁安全性分析	(1230)
提高冷却塔循环水池排污系统的可靠性方案探讨	(1236)
燃煤发电厂水力除渣方式改造的研究及应用	(1241)
汽轮机危急保安系统(ETS)应用研究	(1245)
太一输煤程控系统抗干扰措施的实施	(1251)
采用新型蒸发冷却方式,提高大型水轮发电机安全可靠性的研究	(1257)
多级闪蒸盐水加热器化学清洗的研究及应用	(1261)
LDR 型防渣低污染双区燃烧技术在老厂改造中的应用	(1267)
俄罗斯 TBM-160-2 型汽轮发电机转子护环的拆卸与安装方法	(1274)
络合滴定法测定水冷壁垢样中 Ca^{2+} 时指示剂的选择	(1280)
凝结器铜管工业性选材试验	(1285)
现场热处理对 SA335-P91 材料组织和韧性产生的影响	(1291)
供热机组运行方式调整探讨	(1295)
北仑发电厂二期 DCS 系统存在问题分析 and 处理措施	(1299)
北仑发电厂 1 号机组 DCS 改造	(1304)
并联除氧器建模及模型参考自适应解耦控制	(1309)

第五部分 电力信息安全技术及其它

基于 Web Service 的电力行业异构信息系统集成方法探讨	(1317)
基于 IEC61850 的变电站自动化系统功能和设备建模	(1323)
符合 IEC61850 标准的变电站通信网络实时性能仿真研究	(1331)
省级电力公司事故分析数据仓库的数据模型设计	(1338)

MPLS VPN 技术在山西电力的应用和实现	(1344)
控制系统优化软件的设计与开发	(1349)
基于 GIS 的安全性配电管理决策支持系统设计	(1353)
钢管杆原状土基础抗倾覆特性数值模拟研究	(1359)
PROFIBUS-DP 从站控制器的设计与开发	(1365)
运用等值复数镜像法求解复合分层土壤结构的格林函数	(1371)
输变电工程施工的多目标多层次模糊评价模型	(1378)
网络防火墙系统原理及其在供电企业的应用	(1384)
解析发电企业信息网络安全的关键点	(1391)
中广核集团计算机网络建设和信息安全设计	(1395)
不同厂商千兆以太网设备互联关键技术分析	(1403)
供电企业局域网信息安全浅析	(1408)
基于 PC104 总线 PROFIBUS-DP 主站通信卡的设计	(1413)
电力企业信息网络安全探讨	(1419)
运用 FoxPro 语言开发负荷数据自动录取及查询系统	(1423)
微机监控系统在田湾核电站网控楼的应用	(1427)
电力信息网安全技术与人侵检测系统分析	(1433)
电力信息安全解决方案	(1438)
Internet 中的信息安全与计算机病毒的威胁	(1443)
人机系统及其可靠性浅析	(1447)
电力信息安全分析及解决方案探讨	(1450)
浅谈信息管理及用电营业无笔化管理	(1455)
如何使用 Solaris 9 系统自带的 Solaris Volume Manager 软件实现 RAID1 和 RAID5	(1458)
管理信息系统数据安全的思考	(1463)
上海电力数据网络安全策略实施	(1468)
电力通信网络安全管理策略	(1475)
加强信息网络安全建设,确保电网安全稳定运行	(1480)
指标管理的思想与计算机实现方法	(1483)
利用 MPLS 构建企业安全的虚拟专网	(1490)
LiEMS 运行管理模块在安顺发电厂的应用	(1499)
智能型调度运行日志系统的开发与应用	(1502)
发电厂管理信息系统概述	(1506)
保护输电线路安全法律问题分析	(1511)
网络安全重在管理	(1514)
浅析计算机安全知识的七大误区	(1516)
浅谈不安抗辩权在供用电合同履行中的应用	(1518)
关于雷击 OPGW 的分析	(1521)
ADSS 光缆的光纤应力—应变性能分析	(1528)
强化安全管理,稳步推进企业发展	(1534)
混凝土强度的适当降低对风电机基础的影响分析	(1539)
柔性薄壁钢管测风塔的安装	(1542)
广西电煤供应研究	(1546)
火力发电厂上网报价研究的方法和内容	(1553)

可中断负荷管理的定价策略分析及电价模型研究	(1556)
CPM 在电力生产管理中的应用	(1561)
以人为本 建设电力企业先进的安全文化	(1568)
Study on Space Vector Modulated Three-phase Inverter	(1571)
热电联产经济性探讨	(1576)
应用全国动力用煤数据库进行优化电站配煤	(1579)
焊接熔池动态数字监视分析系统的开发及在焊接技术中的应用	(1583)
无损检测技术在未来电力建设中的应用及展望	(1590)

