

HENANSHENG DIANLI GONGSI
KEJI CHENGGUO XUANBIAN

河南省电力公司 科技成果选编

(2006~2007)

河南省电力公司 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

河南省电力公司 科技成果选编 (2006~2007)



HENANSHENG DIANLI GONGSI
KEJI CHENGGUO XUANBIAN

ISBN 978-7-5083-8230-2



9 787508 382302 >

定价: 21.00元

HENANSHENG DIANLI GONGSI
KEJI CHENGGUO XUANBIAN

河南省电力公司 科技成果选编

(2006 ~ 2007)

河南省电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内容提要

本套成果选编主要介绍了河南省电力公司 1998~2007 年的科研成果, 每两年为一册, 共分五册。丛书内容涉及获奖项目名称、获奖时间、获奖级别、获奖人员及获奖项目简要介绍等。本书内容丰富, 按年份对河南省电力公司部分获奖成果进行了针对性的选编, 能满足不同读者群的需求。

本书适合电力工业科技人员使用, 还可为长期从事与电力工业科研工作相关的工程技术人员、科研院校研究人员和有关电力设备生产厂家提供参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

河南省电力公司科技成果选编. 2006~2007 / 河南省电力公司编. —北京: 中国电力出版社, 2009
ISBN 978-7-5083-8230-2

I. 河… II. 河… III. 电力工业—工业企业—科技成果—汇编—河南省—2006~2007 IV. TM-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 008050 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 www.cepp.com.cn)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 2 月第一版 2009 年 2 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 32 开本 5.375 印张 146 千字
印数 0001~3300 册 定价 21.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《河南省电力公司科技成果选编》

编 委 会

主 任：王利群

副主任：樊 龙 孟远景 史建庄

主 编：杨成兴 刘韶林

编 委：牛元立 刘遵义 纪 勇 陈守聚

余晓鹏 赵建宾 冯生虎 孙全德

冯振保 姚德贵 王春生 李蕴嘉

周继敏 刘艳芳 肖 寒 杨 林

王忠强 杨利萍 王文豪 耿翠英

何 熹 魏 丹 刘莘昱

电力工业是关系国计民生的基础产业，是技术密集、资金密集型的高科技行业。改革开放以来，随着科学技术的发展和电力生产建设规模的不断扩大，电力系统向高电压、大容量、远距离输送、全国联网的高科技电网发展。电力系统中科研开发、科技进步成为保证电网科学发展、建设“一强三优”电网的可靠保证。

河南省地处全国中部，河南电网是华北、华中、华东三大区域电网联网的关键点。河南电网发展的快慢、系统安全运行的好坏直接关系到全国电网的安全稳定。全国第一条 500kV 超高压输电线路起源于河南，全国第一条 1000kV 特高压输电线路 50%以上在河南，足以证明河南电网在国家电网中的重要地位。

河南电网 500kV 主网架已经建成，1000kV 特高压交流试验示范工程设备在该省已成功通过现场交接验收，即将进行 1000kV 特高压输变电工程的整体调试工作。同时，大批高科技设备在电网中运行，河南电网数字化进程如火如荼，需要大批的科研成果进行技术支持。电网安全稳定运行、科学调度、环保节能等工作任重道远，电力科技工作在河南电网中的作用将越来越重要。

长期以来，河南电业职工在省电力公司的领导下，在省科技主管部门的组织下，开展了一系列的科研活动，为河南电力的发展作出了卓越的贡献。每年开展上百项的科研开发、群众创新、新技术推广等科技活动；每年都有几十项科研成果获得河南省电力公司、华中电网公司、国家电网公司、河南省科技厅甚至国家级科技进步奖。

这些科研项目的完成、科技活动的开展、科技成果的推广应用，大大支持了河南电网的健康、快速发展。这为建设坚强电网、为电网的安全稳定运行、科学调度起到了技术支撑作用，为河南省 GDP 增长、社会稳定、和谐发展作出了重大贡献。

为响应国家电网公司的号召，适应电网建设发展需要，建设“一强三优”电网，河南省电力公司在科技开发工作中将加大投入，坚

持科技创新，加速科研成果转化，充分发挥科学技术第一生产力的作用。

为充分利用和借鉴以往的科研成果，尽快使科研成果转化为生产力，并为领导、决策部门及广大科技人员提供参考依据，《河南省电力公司科技成果选编》编写组特将河南省电力公司 1998~2007 年在河南省电力公司以上获得的科技成果进行汇总，这必将成为河南省电力科技人员不可或缺的、非常有用的工具。愿本书为河南经济起飞，为把河南省电力公司打造成资源节约型、环境友好型企业，为河南电力发展发挥更大的作用。

由于时间仓促，本选编难免有疏漏之处，欢迎各位读者予以批评指正。

编 者

2008 年 12 月

目 录

前言

1	光技术输变电设备盐密在线监测技术研究	1
2	非接触式劣质绝缘子检测技术的研究	2
3	河南电网电压稳定问题的研究	3
4	GIS 波导及超高频局部放电检测技术的研究	4
5	离心成型钢纤维混凝土无拉线电杆研究及工程应用	5
6	河南省电力公司审计信息系统	6
7	河南火电电能外送市场及综合竞争力研究	7
8	免(少)维护线路技术的研究	8
9	河南电网电能质量监测网络系统推广应用与功能扩展	9
10	电能品质综合控制装置	10
11	高压断路器操作弹簧的材料特性及失效研究	11
12	并列变压器经济运行自动控制装置的研制与开发	12
13	有序用电管理系统	13
14	农村电网电能损耗管理模式	14
15	高压输电线路舞动综合治理的分析研究	15
16	电容型电力设备状态检修专家系统	16
17	电力钢结构超音速电弧喷铝重防腐技术	17
18	断路器并联电容器介损特性的研究	18
19	防误入带电(危险)区预警器	19
20	SF ₆ 设备运行环境综合实时监控	20
21	南阳回龙抽水蓄能电站 400m 引水竖井施工技术	21
22	河南省电力公司科技项目管理系统	22
23	科技信息网络搜索系统与电力标准化网站建设	23
24	安阳供电公司数据整合系统	24
25	降低供电煤耗节能技术研究	25
26	发电企业设备点检管理系统	26
27	变电站指纹门禁管理系统	27

28	输电线路应急抢险管理系统	28
29	河南省电力公司线损理论计算与分析系统	29
30	适应电力市场改革的购售电合同模式研究	31
31	绝缘管理专家信息系统	32
32	电子式多功能失压记录监测装置	34
33	500kV 获嘉变电站计算机综合仿真培训系统	35
34	《继电保护及自动装置定值通知单》网上审批流转系统	36
35	6kV 微机防误闭锁系统	37
36	基于 Web 的继电保护综合管理信息系统	38
37	真空断路器电寿命在线监测系统	39
38	高低压电动机在线巡测系统	40
39	电力通信系统微电子设备的防雷保护	41
40	交联聚乙烯电缆绝缘在线监测系统	42
41	故障录波装置数据远传通道监视系统	43
42	河南电网低频减载装置实控容量实时显示及典型日报表 自动生成系统	44
43	工作票、操作票、防误闭锁装置综合智能管理系统	45
44	过电压在线监测仪	46
45	拉线装置保安器	47
46	危险点定位分析及预控技术研究	48
47	攀登防坠落全过程多方位保护轨道及自锁保护器	49
48	发热体监测螺栓	50
49	杆塔拉线部件防锯盗系列产品	51
50	SAZ 系列伸缩式安全遮栏	52
51	河南省 220kV 变电站典型设计	53
52	ZXBC 自动跟踪补偿消弧装置	55
53	河南省电力公司“十一五”科技发展规划	56
54	电力安全监察管理信息系统	58
55	开发完善适应公司运营模式的生产统计软件	60
56	河南省电力公司办公区及社区空间信息查询系统	62
57	网络双机系统	64

58	基于三层结构的人力资源管理信息系统研究开发	65
59	河南省电力公司合同管理系统	67
60	ISO 9001 质量体系管理系统与 ZMIDMIS 集成应用	69
61	三门峡供电公司基于 GIS 技术的配电 (10~35kV) 综合 业务系统	70
62	分级分布式给水控制系统研究	72
63	风烟系统全程控制系统研究	73
64	输电线路防止舞动风偏措施研究	74
65	河南电网广域功角与相量测量系统的研究与应用	75
66	空气间隙湿 (大雨) 状态下电气强度试验研究	76
67	1000kV 棒形悬式复合绝缘子的研制	77
68	B/S 版办公自动化研制开发和推广应用	79
69	基于构件技术 B/S 架构的河南农网一体化生产信息 管理系统	80
70	河南电网 OPS-201 紧急控制在线预决策系统	81
71	数字化电网与变电站联合实时仿真系统	83
72	大型地网运行状态综合评估	84
73	远程无线心电网络监护系统的研究	86
74	地区电网孤网运行试验研究	88
75	河南电力市场研究	89
76	基于 Web 的关口电能计量装置管理信息系统	90
77	河南电网调度参数管理系统	91
78	城市 10kV 配电工程典型设计的研究	92
79	基于 GIS 的配网线路计算机辅助设计及工程管理系统	93
80	200MW 级发电机密封油数字控制系统	94
81	WB36 钢焊接工艺优化研究	95
82	220kV 输电线路无拉线杆塔的试验研究 (薄壁离心 混凝土钢管塔)	96
83	河南电网统调机组一次调频监视统计分析系统	97
84	汽轮机调速及发电机励磁远程在线监测系统试验研究	98
85	输电线路雷击跳闸自动分析报警系统	99

86	输电线路铁塔防盗报警系统	100
87	漯河市电业局输、配电地理信息系统	101
88	ZFGX 智能防窃电计量箱管理系统	102
89	地区电网经济运行在线监控系统	103
90	输电线路杆塔接地故障指示装置	104
91	变电站设备巡视管理系统	105
92	河南省电力公司信息化指标考评分析系统	106
93	IT 运维基础设施建设	107
94	配变监控综合管理系统	108
95	10kV 配电网大弯矩混凝土杆及其典型基础的研究	109
96	综合自动化变电站信息无线传送系统	110
97	日计划安全校核数据源维护系统	111
98	基于 WebGIS 的输电网地理信息系统	112
99	变电站电能表远方自动巡检系统	113
100	虚拟继电器开发及仿真研究	114
101	山区输电线路防雷综合治理研究	116
102	交联电缆在不同敷设方式下允许载流量与电容电流的 试验研究及其计算用软件	117
103	地区供电企业经济效益分析与绩效评价系统	118
104	碳纤维等现代技术在变电站破损钢筋混凝土架构加固 改造中的应用研究	120
105	河南电力试验研究院数字化档案管理系统	122
106	电力网上客户服务平台	124
107	基于 Web 的全过程项目管理技术支持系统	125
108	安全监督集约化管理系统	127
109	电力专网非法外联监管系统 V1.2	129
110	联合反事故演习视频调度系统	130
111	中性点不接地系统中断路器爆炸事故的分析与抑制 措施研究	131
112	手机短信抄表管理系统	133
113	山区雷雨季节信息网络安全防护的研究	134

114	10kV 接地选线、故障定位隔离系统的研制	135
115	商丘市城市电网规划计算机辅助决策系统	136
116	电网参数在线辨识系统的开发	137
117	送电线路应急抢修地理信息系统	138
118	XQB-X 电磁线圈保护器	139
119	智能蓄电池在线监测系统	140
120	电压暂降监测与分析系统	141
121	遥控式放线飞车	142
122	台区客户用电管理系统	143
123	电磁驱鸟器	144
124	户外电力设施综合预警系统	145
125	利用故障指示器实现配电线路短路及接地故障 定位系统	147
126	专业软件接口系统	149
127	电力设备试验报告管理系统	150
128	集控站智能两票培训系统	151
129	快乐晋级电力培训专家系统	153
130	电子式互感器的应用研究	155
131	河南省电力公司城市中低压配电网技术导则的研究	156
132	火电厂供水系统优化软件 V2.0	157
133	以人为本的供电企业知识管理模式研究	158
134	供电所标准化作业系统	159

光技术输变电设备盐密在线监测技术研究

- (1) 序号: 200601。
- (2) 中图法分类号: TM85。
- (3) 鉴定时间: 2005 年 4 月 16 日。
- (4) 组织鉴定单位: 中国电机工程学会。
- (5) 获奖情况: 河南省电力公司科学技术进步一等奖。
- (6) 完成单位: 河南省电力公司市场营销部、武汉高压研究所、河南电力试验研究院、新乡供电公司。
- (7) 主要完成人员: 宋伟、吴光亚、黄兴泉、蔡炜、周庆山、闫东、杨帆。

(8) 成果简介。该成果根据介质光波导中的光场分布理论、光能损耗机理和石英玻璃棒上有污秽时将对光能产生损耗的原理, 提出了利用光学传感器来测量绝缘子等值盐密的方法。试验研究了石英玻璃棒光通量衰减与表面盐分组成、湿度、温度、附尘厚度和灰盐比等影响因素的相关性。应用神经网络理论建立了光衰减与绝缘子表面盐密关系的数学模型。设计制作了一套完整的光技术学盐密测量系统, 通过光学传感器的光通量变化来测量盐密的大小。该装置还采用 GSM 短信技术传输数据, 可实现自动、连续在线检测绝缘子串污秽状况。该成果技术关键: ①实验验证光传感器测量绝缘子表面盐密的可行性; ②建立光衰减量与绝缘子表面盐密关系的数学模型; ③设计光纤盐密传感器及检测装置。该成果提供了一种全新的在线、连续测量输变电设备表面附着污秽的等值盐密和灰密值的技术思想和完整装置, 在防污闪关键、难点技术方面实现了突破, 解决了输变电设备盐密不能连续实时检测和不能准确获得饱和盐密这一防污闪工作中的关键难题, 为合理配置输变电设备外绝缘提供了科学、简单、准确、实时的手段, 对保障电力系统的安全运行具有重大意义。该成果属国内外首创, 具有国际领先水平, 推广应用价值显著。

- (1) 序号: 200602。
- (2) 中图法分类号: TM85。
- (3) 鉴定时间: 2005 年 1 月 28 日。
- (4) 组织鉴定单位: 河南省电力公司。
- (5) 获奖情况: 河南省电力公司科学技术进步一等奖。
- (6) 完成单位: 河南电力试验研究院、重庆大学。
- (7) 主要完成人员: 姚德贵、何为、陈守聚、闫东、孙新良、杨帆、郭一夫。

(8) 成果简介。该成果开发了“UV-1 型紫外脉冲法线路劣质绝缘子检测系统”。此系统通过在线连续测量绝缘子劣化后电压分布改变引起的放电紫外光脉冲变化,能够有效检测出各种电压等级输电线路中的劣质绝缘子。系统包括紫外脉冲检测探头、数据传输通道及处理分析软件系统三大部分。检测探头主要采集绝缘子串中由放电信号而引起的紫外脉冲光,处理数据后利用通信模块向系统分析中心传输数据。探头中的紫外线传感器可利用太阳盲区,工作在 185~260nm 之间,能够去除可见光源的干扰。数据传输通道主要采用 GPRS 模块实现数据上传,并接受测试指令,这样不仅可以不用登杆读数,还可以实现在办公室的在线监测。处理分析软件系统主要通过对大量现场数据的分析,判定线路绝缘子的运行状况并判断有无劣质绝缘子,同时分析系统还具有数据回放于数据类的功能。整个装置具有如下特点:①可以避免探头与绝缘子的直接接触,还能避免测试过程中环境的影响;②灵敏度高,可远离电力设备的带电部分,使用太阳能电池,不需要外加电源,安放在距离绝缘子 4m 左右处,对装置本身的绝缘要求低,对电力设备无安全影响;③实现绝缘子放电的在线监测,定量分析正常绝缘子的运行情况,通过检测其放电次数,区分出不同污秽等级。该成果可预防和减少因绝缘子异常带来的事故隐患,对保障电网安全运行具有积极意义。

3

河南电网电压稳定问题的研究

- (1) 序号: 200603。
- (2) 中图法分类号: TM7。
- (3) 鉴定时间: 2005 年 12 月 18 日。
- (4) 组织鉴定单位: 河南省电力公司。
- (5) 获奖情况: 河南省电力公司科学技术进步一等奖。
- (6) 完成单位: 河南电力试验研究院、西安交通大学。
- (7) 主要完成人员: 刘遵义、夏道止、纪勇、宋晓凯、张林、王骅、李剑华。
- (8) 成果简介。该成果提出了一种新的综合负荷机理性动态模型, 考虑了综合负荷所包含的高低电压配电网中的线路、变压器及感应电动机所占比重的影响, 模型由串联电抗、理想变压器、等值感应电动机、恒定阻抗组成, 其参数可根据感应电动机比重、配电网最大压降来确定。小干扰稳定分析程序提出了一种包含 HVDC 和 FACTS 元件的电力系统潮流计算模型, 给出了连续潮流计算方法; 采用小干扰电压稳定性的新判据, 减少大规模系统计算矩阵特征值的计算时间, 避免 QR 法计算特征值可能产生的数值问题; 建立了求取系统小干扰电压稳定裕度的完整算法, 综合考虑了发电机组及其调节系统、负荷、HVDC 和 FACTS 元件的动态过程以及两种电压不稳定现象的影响。最佳切负荷程序采用了一种实用的暂态电压稳定判据, 简单实用; 建立了复杂电力系统防止暂态电压失稳的最佳切负荷问题的数学模型, 同时考虑了 HVDC 和 FACTS 元件对暂态电压稳定性的影响; 扩展了控制参数化算法, 可以处理系统方程式包含代数方程组、约束函数包含代数变量的最优控制问题, 具有普遍应用价值; 开发的防止暂态电压失稳的最佳切负荷控制计算程序具有收敛性好、计算量小等特点。该成果提高了电网的电压稳定水平, 降低了出现电压崩溃等恶性事故的可能性, 保障电网的安全运行, 并具有很强的经济效益与竞争能力。

- (1) 序号: 200604。
- (2) 中图法分类号: TM835。
- (3) 鉴定时间: 2005 年 12 月 22 日。
- (4) 组织鉴定单位: 河南省电力公司。
- (5) 获奖情况: 河南省电力公司科学技术进步一等奖。
- (6) 完成单位: 河南电力试验研究院、华北电力大学、开封供电公司、郑州电力高等专科学校。
- (7) 主要完成人员: 张欲晓、郭琳、黄兴泉、李成榕、赵春阳、彭江、黄中华。
- (8) 成果简介。该成果研究了 GIS 局部放电超高频电磁波传播特性、GIS 超高频局部放电在线及实时监测技术、现场 GIS 超高频局部放电检测及定位等。对七种典型 GIS 局部放电模型进行了模拟实验, 建立了放电模式识别库。研制了便携式和 TA 端盖式超高频信号传感器, 同时还开发了一套 GIS 超高频局部放电在线监测系统, 并在现场安装应用。对电网运行 GIS 变电站和新安装的 GIS 设备进行了局部放电现场测量。主要功能有: ①在线实时显示 1 个工频周期内的放电信号波形; ②显示最大放电信号幅值—相位分布谱图 $Q_{\max}-\varphi$; ③显示放电信号次数—相位分布谱图 $N-\varphi$; ④显示放电信号次数—幅值—相位分布谱图 $N-Q-\varphi$; ⑤显示每 100 个工频周期中最大放电信号幅值发展趋势; ⑥显示每 100 个工频周期中放电信号次数发展谱图。该成果可及时有效地发现和预防 GIS 绝缘故障的发生, 具有显著的经济和社会效益, 具有国际先进水平。

离心成型钢纤维混凝土无拉线电杆研究及工程应用

- (1) 序号: 200605。
- (2) 中图法分类号: TM75。
- (3) 鉴定时间: 2005 年 12 月 26 日。
- (4) 组织鉴定单位: 河南省科学技术厅。
- (5) 获奖情况: 河南省电力公司科学技术进步一等奖。
- (6) 完成单位: 河南省电力勘测设计院、河南省电力公司工程建设部、华北水利水电学院、河南省金源电力有限公司水泥制品厂。
- (7) 主要完成人员: 张天光、韩文德、宋晓磊、赵顺波、孙东海。
- (8) 成果简介。该成果提出了钢纤维在离心成型混凝土中分布状态的概念, 建立了离心成型钢纤维混凝土中粗细骨料和钢纤维在水泥浆中发生离心沉降的运动规律理论分析模型, 建立了离心成型混凝土中固体颗粒的沉降速度表达式, 确定了在离心成型钢纤维混凝土中钢纤维的分布位置和沉降规律。分析了离心沉降作用、黏性液体的剪切摩擦作用对纤维分布方向的影响, 得出了离心成型钢纤维混凝土纤维的理论分布规律和最终分布状态。从理论上解释了各固体颗粒在离心混凝土中分层分布的现象, 论证了在混凝土拌合物中呈三维乱向分布的钢纤维经过混凝土离心成型后转变为沿离心轴为中心的圆筒面二维分布的运动规律和受力机理, 为离心成型钢纤维混凝土的工程应用提供了理论基础。该成果研究了离心成型钢纤维混凝土的耐腐蚀性能, 表明钢纤维的掺入能显著提高混凝土抵抗硫酸盐侵蚀的能力; 系统研究了大直径离心成型预应力钢纤维混凝土电杆的横截面应变分布规律、抗裂能力、裂缝分布与发展规律、变形能力、极限承载力等受力性能, 提出了预应力钢纤维混凝土电杆正截面承载力计算方法和正常使用极限状态验算方法; 总结了一套比较完善的离心成型钢筋钢纤维混凝土和离心成型预应力钢纤维混凝土电杆的生产工艺, 保证了电杆的生产质量。该成果的实际应用可以节约土地资源、利于环保和电力设施保护, 具有良好的经济和社会效益。