

低压电器试验技术与检测技术的研究

TIANJIN

2002 年度国家
科技进步二等奖

河北工业大学陆俭国教授等完成的“低压电器试验技术与检测技术的研究”获 2002 年度国家科技进步二等奖。该项目属电工技术领域,是多学科交叉的基础理论研究和应用研究的综合,研究内容涉及低压电器的试验理论、试验方法、试验程序、微机控制与检测技术、自动控制技术和电器研究性试验技术,以及计算机应用学科中的高速数据采集与存储技术、高速光电子技术和图像处理技术。综合了十多年的理论研究和应用研究成果,有多项省部级科研项目为支撑,发表学术论文 68 篇。

电器试验是鉴定电器产品质量的重要环节,试验的目的就是验证产品性能是否符合标准和技术条件的规定,检查产品在制造上是否存在影响运行的各种缺陷,因此为了保证和提高电器产品的质量,必须认真研究各种电器的试验技术与试验方法。

在电器试验数据采集方面,国内外大多采用光线示波器,由于光线示波器振子采用机械悬丝结构,机械惯性大,难以采集高频信号。目前荷兰在高速采集技术方面处于国际先进水平,但其高速采集卡价格高,且无数据处理功能。国内采用国外高速采集卡进行二次开发,研制出的电器试验参数测试系统,存在价格高、采集频率低、存储空间小等缺点。

在电器研究性试验—电器电弧图象测试方面,英国的 South Anpton 大学用 22 根光纤,我国有采用 4(32 根光纤和 16(32 根光纤组

成面阵来研究电弧动态图象运动规律研究的报道。但这些方法均存在图象的空间分辨率低和每个像素光亮度不一致等缺点,且整个系统处理运算速度较慢。

在小型断路器、漏电开关等手动电器进行试验时,国内外普遍采用的操作方式为手动、气动方式。手动操作效率低、对人身安全不利,气动方式存在着易损坏试品、气源不易解决的问题。

该项目在基础理论研究方面,出版了我国低压电器测试技术领域专著“电器试验技术与试验方法”,发表了大量论文,提出了低压电器试验的基本理论、试验方法及抽样方案;研究了电器试验的数字化处理技术,包括电器试验参数的高速采集、处理和分析方法;在以上理论研究的基础上发展了三个应用研究方向:

- 1). 电器试验数据的高速采集与处理技术,实现了电器试验参数的实时测量、分析和在线显示。
- 2). 电器电弧图象的高速采集与处理技术,首次将高帧频 CCD 用于电器电弧图象的动态拍摄,设计了独特的直管纤维镜、目镜和析光镜的结构,为研究电器中电弧的运动规律提供了有效手段。
- 3). 电器试验的测控技术,实现了继电器、接触器、断路器和剩余电流动作保护器(漏电开关)等典型电器产品试验的自动控制与检测。

该项目与国内外研究相比,特点突出:

- 1) 在数据采集方面,荷兰处于较先进地

位,但其高速数据采集系统,售价约100万元,且无数据处理功能。国内采用国外的高速数据采集卡进行二次开发,研制的电器试验参数测试系统售价为30万元,但当八通道同时采集数据时,采集频率只有125KHz;而该项目所研制的高速、多通道数据采集与处理装置,解决了高速采集与数据存储的速度匹配问题,可在线计算并直接显示电器的试验参数。当八通道同时采集数据时,采集频率高达1.5MHz,售价仅15万元。



图1 电器试验数据高速采集与处理装置照片

2) 英国的South Anpton大学用22根光纤,国内已有采用4(32根光纤和16(32根光纤组成面阵来研究电弧动态图象运动规律。但这些设备均存在图象的空间分辨率低和每个像素光亮度不一致等缺点,且整个系统运算处理速度较慢。该项目所研制的电弧图象采集装置采用高速CCD芯片,图象分辨率为64(64帧,数据采集速率高达48MB/sec。



图2 电弧图象的动态采集与处理装置照片

3) 在手动电器如小型断路器、漏电开关等低压电器的试验时实现了自动操作,克服了手动操作效率低、对人身安全不利的缺点,也克服了气动方式下易损坏试品、气源不易解决的问题。



图3 漏电开关试验装置照片

该项目的创新点是: 1. 提出了低压电器产品的抽样理论、试验理论及试验方法,结合IEC有关标准,对我国低压电器抽样方案进行了分析,指出了其存在问题,并提出了改进方案; 2. 研究了电器试验数据高速采集与处理技术,研制出以DSP和FPGA为核心的高速、多通道数据采集与处理装置,解决了高速采集与数据存储的速度匹配问题,可在线计算并直接显示电器的试验参数; 3. 首次将高帧频CCD用于电器电弧图象的动态拍摄,设计了独特的直管纤维镜、目镜和析光镜的结构,可方便地对准目标拍摄电弧运动形态,为研究电器中电弧的运动规律提供了先进的手段,并对接触器触头间电弧的运动规律进行了研究; 4. 实现了手动电器试验时手动部分的自动操作; 5. 实现了继电器、接触器、断路器及漏电开关等典型电器产品试验的计算机控制与检测,研制了相应的试验装置。

该项目属于应用基础研究,所取得的成果既有理论价值又紧密联系生产实际,已推广应用于我国电器行业的许多单位,为各低压电器生产厂家、检测中心、试验站及研究所提供了先进的电器试验技术、试验方法以及检测设备。

经用户反映该成果为我国低压电器行业提供了重要的试验手段,满足了电器行业中生产、科研、测试等单位对继电器、接触器、断路器及漏电开关等电器触头工作动态参数测试、分析以及操作性能等工作的要求。这些装置使检测电器产品的技术更加直观、快捷、准确和方便。缩小了与国外产品的差距,对提高我国继电器、接触器产品质量有重要作用,加强了这些产品在国际和国内市场的竞争力,取得了重大的经济效益和社会效益。



论文写作，论文降重，
论文格式排版，论文发表，
专业硕博团队，十年论文服务经验



SCI期刊发表，论文润色，
英文翻译，提供全流程发表支持
全程美籍资深编辑顾问贴心服务

免费论文查重：<http://free.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 大型山洞库储粮技术初探](#)
- [2. 低渗透砂岩地层堵水技术研究](#)
- [3. 粮堆密闭通风技术的研究与应用](#)
- [4. 人工湿地技术处理小城镇污水的试验与研究](#)
- [5. 曙一区超稠原油室内脱水工艺技术](#)
- [6. 北方地区小水库网箱养殖鳊鱼技术试验](#)
- [7. 奈李保花保果技术研究试验初报](#)
- [8. 耗资百万上万只电池近千次试验 帕特攻克蓄电池修复利用技术瓶颈](#)
- [9. 安徽巢湖将大面积试验中科院蓝藻“移出”技术](#)
- [10. 齐泰公路粉砂土路基封层技术研究](#)
- [11. 茭白田套养田螺技术小结](#)
- [12. 中国试验首个Direct Tunnel技术](#)
- [13. 混凝土试验实践及技术要点分析](#)
- [14. 利用粗甲醇生产甲醛技术](#)
- [15. 水泥稳定集料国内外技术现状分析](#)
- [16. 降温集输技术用于外围环状掺水集油工艺](#)

[17. 稠油油田污水生物处理技术试验研究](#)

[18. 客运专线铁路“整孔箱梁快速预制技术”在中铁四局长沙梁场试验成功](#)

[19. 朱家包包铁矿陡帮开采技术试验研究](#)

[20. 特高压输电资讯晋东南-南阳-荆门1000kV交流试验示范工程2008年12月30日正式投入试运行 国网电力科学研究院7项特高压交流输电关键技术试验成功](#)

[21. 流量计防卡技术的研究与现场试验](#)

[22. 美空射反导系统试验关键技术](#)

[23. 浅谈箱式变压器在配电网中的应用及发展](#)

[24. 沈阳市设施蔬菜秸秆生物反应堆技术试验](#)

[25. 低压电器试验技术与检测技术的研究](#)

[26. 轮古超稠油地面集输工艺技术优化研究](#)

[27. 路基试验段的工艺试验研究技术](#)

[28. 旧桥加宽改造的试验与关键技术研究](#)

[29. 红枫等槭树科园林观赏植物高接试验与技术应用](#)

[30. 盘锦地区水田激光平地技术试验研究](#)

[31. NASA用“飞碟”试验火星着陆技术](#)

[32. 银河电子为开展直播卫星“村村通”系统技术规模试验无偿提供直播卫星接收设备](#)

[33. 建筑电器新技术的分析](#)

[34. 诺基亚西门子通信在TD-SCDMA网络成功试验中国第一个Direct Tunnel技术](#)

[35. 路面三维检测技术浅析](#)

[36. 赖夫公司成功试验第二代Molecular HighwayTM技术](#)

[37. 武器装备防霉措施和试验技术探讨](#)

[38. 试析电气设备试验的技术措施](#)

[39. 循环冷却水处理新技术用于污水回用的试验研究](#)

[40. Successful Commercial Test of PetroChina's "TMP" Technology](#)

[41. 银杏脱壳技术的试验研究](#)

[42. 输送线及快速连接技术在发动机试验中的应用](#)

[43. S12区块内源微生物驱油技术现场试验](#)

[44. 轮古超稠油地面集输工艺技术优化研究](#)

[45. 火电站二氧化碳捕捉和埋存技术进入试验阶段](#)

[46. 科学管理是检测行业发展基础 高端技术是检测行业发展趋势](#)

[47. 粒子图像测速仪沟槽减阻特性的试验](#)

[48. 高压电器设备绝缘试验技术研究](#)

[49. “种植膜”过滤新技术的试验](#)

[50. 玄武岩人工制砂技术分析](#)