



电力监测与故障诊断技术全书

(三) 输配电线路卷

(上)

国家电网公司武汉高压研究所

二〇〇五年九月

目 录

2005 年

CTM-3 型电缆头温度智能监测系统	曾 辉(1)
XLPE 电力电缆绝缘在线监测系统的软件设计	易小羽 关根志 黄海鲲 等(3)
电场法在线检测直流绝缘子的可行性研究	沈小军 江秀臣 程养春 等(5)
电缆偏心检测系统中偏心传感器性能的研究	温嘉斌 王元柱 杨奎林 等(9)
电力电缆光纤光栅测温在线监测系统	李 军 卞 超 吴 璩(12)
电力系统中的光缆线路自动监测技术	张晋宝(14)
高温超导电缆监测与保护系统管理软件的开发	张勇刚 张 哲 尹项根 等(17)
高压输电线路故障的红外诊断技术	戴文进 郭世才(050415)(20)
高压输电线路红外图像的边缘检测	肖晓晖 杜 斌 湛青昊 等(22)
火力发电厂电缆接头温度监测系统的研制	牛 斗 娄生勇 周艳玲(24)
基于 LIN 总线分布式电缆火灾监测系统	刘鑫屏 田 亮 白德龙(27)
基于参数识别的单端电气量频域法故障测距原理	康小宁 索南加乐(30)
基于电容传感器法的电缆接头局部放电在线检测	龚丹妹 刘 浔 陈俊武(35)
基于小波变换的超高压输电线路故障选相新原理	胡 巨 杨明玉 陈茂英(37)
基于虚拟仪器的电力电缆故障测距仪的研究	许 珉 王星海 王 钰(39)
架空输电线路故障测距的方法及应用	黄文韬 王卓敏 刘永康(43)
利用 LabWindows/CVI 实现电缆在线监测系统的串行通信	任成燕 赵 勇 陈小林 等(46)
利用电流行波进行超高压输电线路故障类型识别的研究	段建东 张保会 周 艺(49)
输电线路雷击的电磁暂态特征分析及其识别方法研究	司大军 束洪春 陈学允 等(51)
输电线路障碍物的自动识别系统	熊晓明 梁自泽 谭 民(59)
小波熵理论及其在电力系统故障检测中的应用研究	何正友 蔡玉梅 钱清泉(62)
新型电力电缆接头故障监测系统的设计	张德铭 梁 明 王生明 马 蓉 等(67)
用接地线电流法进行电力电缆绝缘在线监测的仿真计算	段建东 陈天翔 张保会 等(70)
在直升飞机上应用红外热像技术巡视检测高压输电线路设备的回顾	邱国新(73)
智能化电缆接头防火抗爆降温系统	季宝华 秦大为 方 东 等(74)
基于泄漏电流的绝缘子在线监测系统的应用	周建功 邓召春 毛苏春(76)
串补线路故障点位置的模型识别方法	索南加乐 陈福锋 齐 军 等(79)
输电线路故障定位新技术应用综述	李 强 石新生 龚庆武(85)
输电线路状态检修模式及分类方法的探讨	熊承荣(89)
电网运行中绝缘子的损坏原因及检测	宿志一 车文俊(91)
超声法检测绝缘子用玻璃钢芯棒脆断裂纹的研究	梁曦东 戴建军 周远翔 等(95)
高压输电线路复合绝缘子发热机理的研究	程养春 李成榕 陈 勉 等(99)
输电网络运行风险的在线评估	史慧杰 葛 斐 丁 明 等(102)
绝缘子污秽在线监测技术与系统构成	黄新波 刘家兵 章 云 等(107)

2004 年

10 kV 铁路输电线路故障信息综合处理系统研究	邵华平 何正友 钱清泉 等(111)
--------------------------------	--------------------

10 kV 中性点不接地系统单相接地故障检测方法的探讨	陈振国 赵建平 李学山 等(114)
500 kV 线路地线热稳定校验时的故障时间的取值问题	赵金江 孟恒信(117)
NLPE 电缆交流耐压试验中阻性电流的检测	吴云飞 陈俊武 彭 潜(118)
NLPE 电缆在线自动绝缘诊断技术研究	冯小倩 郑晓泉 王以田(120)
安排交直流并联输电线路计划检修的新方法	任 震 黄金凤 黄雯莹(123)
采用计算机软件测控架空线路标准弧垂值的方法	黄俊杰 王身丽(126)
长大电缆故障点查找的几点经验	李龙伟(128)
超高压输电线路故障定位方法的一种新设想	郑永康 戴玉松 张春红(129)
电力电缆火灾在线监测系统的设计	洪鹏飞(131)
电力电缆绝缘监测中的低频交流电压叠加法研究	周 龙(132)
电力电缆绝缘在线监测测量方法及判据设计	陈天翔 段建东 陈天韬 等(135)
电力线故障检测方法研究及其 EPLD 实现	胡 军 刘文江 胡怀中(137)
电网绝缘子的无损检测技术	李晓红 丁 杰 陈汉明 等(141)
电涡流式电缆偏心在线检测系统的研制	董雪鹏 温嘉斌 魏华雄 等(144)
复合绝缘子性能检测方法简析	刘晓安(147)
复合绝缘子压接质量监测仪的研制	李光海 刘时凤 陈玉华(149)
高压架空线路故障测距新算法	杜召满 赵 舫(152)
高压输电线路红外防鸟报警系统研制	骆敏华 白玉成 吴功平 等(155)
高压输电线路红外诊断系统开发	谌青昊 吴功平 骆敏华 等(157)
高压线路故障判断装置的安装、调试	刘建强(159)
硅橡胶合成绝缘子的质量检测技术	肖洪昌 李雄刚 李日隆(163)
合成绝缘子老化试验的测量和数据采集系统	毛海涛 张锦龙 闫 萍 等(165)
湖北电力雷电定位系统运行分析	张新华(168)
积极开展 500kV 线路状态巡检研究努力提升超高压线路运行管理水平	刘洪正 许孟全(170)
基于 GPRS 网络的输电线路绝缘子污秽在线通测系统	黄新波 刘家兵 王向利
基于 GPS 的双端故障定位新算法	全玉生 张 煜 邱庆春
基于 GPS 和网络技术的线路智能巡检管理系统	郑三立 李正强 赵 伟 等(178)
基于 Mobitex 的高压输电网智能监测系统	梁 明 李汉民 徐达明 等(181)
基于 R-L 模型参数辨识的输电线路准确故障测距算法	索南加乐 齐 军 陈福锋 等(183)
基于 RBFNN 的高压输电线路故障诊断	姜惠兰 刘 飞 杨 维 等(189)
基于多算法的输电线路故障测距系统	束洪春 司大军 陈宇允(193)
基于分布式专家系统的超高压输电线路巡检机器人控制系统的研究	唐 栋 房立金 王洪光
基于基频电气量的输电线路故障测距的滤波探讨	范春菊 郭 毅 等(201)
基于模糊逻辑的高压输电线路故障类型识别新方法	姜惠兰 梁昭君 杨 维 等(204)
基于人工神经网络的输电线路故障定位方法	张友军 李 鹏 徐迪飞 等(207)
基于声发射技术的绝缘子污秽放电监测	李 明 舒乃秋 彭旭东 等(209)
基于双回线环流的时域法故障定位	宋国兵 索南加乐 许庆强 等(212)
基于无线数据网的高压输电线路雷能检测系统	翟明岳(217)
基于线路参数估计的高压架空输电线路故障测距新算法	梁 军 麻常辉 等(220)
基于小波变换的同杆并架双回线双端行波故障测距	章 剑 黄 震 邱宇峰 等(224)
基于小波多尺度分析的输电线路直击雷暂态识别	王 钢 李海锋 赵建仓 等(228)
交联聚乙烯电缆局部放电在线监测系统研制	赵中原 吕征宇 段乃欣 等(233)

交联聚乙烯电缆绝缘在线检测技术	陆志雄 郝 诺(237)
聚乙烯及交联聚乙烯电力电缆绝缘试验及监测	武兰民(240)
绝缘子运行状态在线监测技术的研究	刘永生 王富荣 龙 锋(242)
利用故障线路分闸暂态行波的故障测距研究	陈 平 葛耀中 徐丙垠(241)
配电网故障区段诊断改进矩阵算法研究	李静一 肖保明 周正贵(248)
牵引变电所馈线故障判断装置原理浅析	吴兴良(252)
日本电器绝缘监视诊断法的现状	平 井 直 志(255)
使用双端数据故障定位方法的研究	孙立山 王晓国(256)
输电线路常用故障特征及判别方法	刘亚新(259)
输电线路风偏故障的预防和抑制	赵文元 杨保东(262)
输电线路感应雷击暂态特征分析及其识别方法	李海锋 王 钢 赵建仓(264)
输电线路雷击故障分析及雷电定位系统应用	黄 河 郭 冰(269)
数据压缩技术在绝缘子遥测系统中的应用研究	李 敏 蔡 伟(270)
送电线路状态巡视和状态管理	应伟国(274)
现代行波故障测距原理及其在实测故障分析中的应用 A 型原理	
.....	陈 平 葛耀中 徐丙垠 等(278)
现代行波故障测距原理及其在实测故障分析中的应用 D 型原理	
.....	陈 平 葛耀中 徐丙垠 等(283)
线路绝缘子污秽在线监测系统	黄新波 刘家兵 王向利 等(286)
线路绝缘子在线监测系统在延安电网的应用	王 辉 于义亮 翟永强 等(289)
线路污秽绝缘子的在线监测	戴克铭(291)
小电流接地系统单相接地故障测距方法的研究	和敬涵 李英业(292)
行波故障定位装置中数据采集系统的中断技术的实现	蔡 杰 姜 晟 舒乃秋(295)
一种基于 PMU 的线路自适应故障测距算法	李胜芳 范春菊 郁惟镛(298)
一种检测交联聚乙烯电缆绝缘中水树枝的装置	邱宏浩 江秀臣 曾 奕(302)
一种线路绝缘子污秽在线监测系统	黄新波 刘家兵 王向利 等(306)
应用电缆温度实时监测系统防范电缆火灾	李建民(308)
用概率法确定送电线路对电信线路的危险影响程度	高福军(311)
用于检测电力设备末端局部放电的 AE 适用性研究	(314)
在电力架空线路测量中使用 EXCEL 电子表格对 RTKGPS 数据的预处理	赵浩鹏(317)
智能化输电线路运行管理 MIS 系统的实施方案	李晓峰 袁志军(319)
紫外电晕成像技术在绝缘子缺陷检测中的应用	周建国 傅晨钊 肖 嵘(321)
应用直升机巡检输电线路的方法	(323)
珠海地区 2003 年春季高压输电线路在线监测运行	张振祺 孙廷玺 袁永毅(325)
输电线路状态检修技术	江秀臣(329)
电力电缆诊断技术的现状及今后的课题	(332)
电缆故障定位技术	(336)
揭示电缆健康状态的诊断试验	(338)
泄漏定位系统加快电缆修复	(340)
用高 TC SQUID 诊断电缆绝缘	(343)
特高压 CV 电缆无损老化诊断装置	(346)
低压电缆用超声波劣化诊断器的开发	(349)
短路接地式电缆是否带电的判断与相判断的装置	(353)

20 kV 级多分支地下供电系统故障点标定装置的开发	(357)
六相输电系统故障分析方法	(361)
利用全球定位系统定位故障位置的新型保护	(361)
架空线中压输电网故障分析系统	(368)
线路弧垂自动抑制装置	(371)
运用图像处理的送电铁塔老化诊断系统	(372)
22 kV 专供架空配电线路接地事故探测方法的确定	(377)
关于提高配电线接地事故原因判断精度的研究	(381)
便携式配电线故障点标定系统的开发	(381)

2003 年

35 kV 及以下电力电缆故障的原因及对策	薛福连(386)
500 kV 荆孝线汉江人跨越导线的防振、防舞研究	李永双 左 柳 张春艳(387)
500 kV 输电线路接地网腐蚀分析及防护措施	吴向东(390)
500 kV 输电线路绝缘子测污方式对比分析	张荣洲 姜水清 王 胜(392)
6~10kV 线路单相接地故障零序全电流选线研究	王德江 高 影(391)
CTM-3 型电缆温度智能监测系统及其应用	张韶峰 朱金奇 张长征(395)
GPS 电压行波故障定位系统的研究	郭利敏 孟志强 曾祥君 等(397)
GPS 在送电线路测量中的应用	钟伟鸿(400)
LCM 高压绝缘子在线监测系统简介	吕政扬(401)
LTM-8000 系列智能模块监测电缆中间接头温度	鲍晓峰 刘 鹏(403)
XLPE 电缆外护套故障定位特例分析	姬黎波 钟连宏 王祖林 等(405)
XLPE 电力电缆局放检测技术的发展和现状	蔡 敏 刘晓安(407)
X 射线实时成像系统在柱式绝缘子上的应用	赵军建 袁端鹏 王玉杰(409)
变电站绝缘子污秽泄漏电流的在线监测	蔡 巍 杨兰均 冯允平等(410)
不需要双端数据同步的工频故障测距新方法	张爱枫 卢继平 叶一麟 等(412)
长距离电力线路故障快速隔离	徐 伟(416)
超高压输电线路的振动及防振措施	李晓红 薛 彬(418)
超高压线路绝缘子状态的在线监测	熊一权(420)
带串联电容补偿装置的高压输电线路双端故障测距新算法	陈 铮 董新洲 罗承沐(423)
单端工频电气量故障测距算法的鲁棒性	陈 铮 董新洲 罗承沐(427)
低压电力电缆故障诊断装置用的高精度直流电源研制	任开春 张选歧 张晓清 等(430)
地电位升高对电缆外护套故障查找的影响	黄怀辉 黄 涛(432)
电场法检测复合绝缘子的实验研究	郭 琳 孙 茁 刘万献 等(434)
电缆隧道温度检测与监视系统的应用	代恒伟(437)
电缆头温度在线监测系统的可用性	曲鸿章(438)
电力传输线路单端故障测距新算法	黄建新 李国栋 吴薛红 等(440)
电力电缆绝缘性能检测方法分析	周 龙 陈明意(442)
电力贯通线故障测距方法的适应性分析	何人望(444)
陡波试验寻找合成绝缘子内部缺陷有效性的检验	栗福珩 贾逸梅 王青霞 等(447)
多线芯电缆偏心度的在线检测	梁鸿生 乔永明 裴晓梅(449)
放电强度矢量不平衡法识别劣化绝缘子的研究	张炳达 陈伟乐 曾启明 等(452)
复合绝缘子振动载荷特点及振动蠕变试验方法的确定	张福林(456)

杆塔接地中接触电阻偏大缺陷的检出及处理	崔建民(458)
故障测距法在输电线路保护中的应用	王 颖 王增平 潘明九(459)
海底管线电缆检测与维修装置工作舱监控系统	梁金花(461)
航空电缆故障自动检测集成系统	罗孝兵 赵转萍(462)
合成绝缘子的超声检测方法	杨 奕 陈以方 洪玉萍 等(465)
合成绝缘子故障的红外热像在线检测	王祖林 黄 涛 刘 艳 等(468)
合成绝缘子内部缺陷的超声检测	陈大兵 李晓红 朱宇龙 等(471)
基于 Intranet 的局域电缆网监控系统的设计与实现	张志利 龙 勇 刘春桐(471)
基于单端电气量的故障测距算法 ^①	吴 萍 张 尧(476)
基于分布参数的同杆双回线单线故障准确测距原理	索南加乐 吴亚萍 宋国兵 等(480)
基于分布参数模型的平行双回线故障测距新算法	黄 雄 尹项根 辛振涛(483)
基于分布参数线路模型的精确故障测距算法	安艳秋 高厚磊(487)
基于数字温度传感器的电缆故障在线监测及火灾预警系统	张艾萍 万瑞军(490)
基于网络的独立电缆网监控系统	张志利 龙 勇 刘春桐(492)
基于小波变换的铁路 10kV 系统单相接地故障行波测距法	季英业 和敬涵(495)
基于小波分析的超高压输电线路故障定位的研究	吕艳萍 陈允平 刘珠明 等(498)
基于小波分析的电缆故障测距	张正团 文 锋 徐丙垠(501)
基于小波模极大值极性的行波信号识别	艾 斌 吕艳萍(505)
基于小波神经网络的输电线路故障检测	张庆超 段 晖 耿 超 等(507)
基于小波重构的电力电缆故障测距方法	熊小伏 林金洪(511)
基于泄漏电流的绝缘子染污状态在线监测技术的发展	王黎明 李 治 陈永明(513)
基于虚拟仪器的接触网故障测距装置	赵丽平 李群湛 陈小川(517)
交联聚乙烯电力电缆的绝缘在线检测	陈巧勇 文习山 王 一 等(519)
介绍线路绝缘子在线检测的敏感绝缘子法介绍	马乃祥 江秀臣(522)
绝缘子污秽度在线监测的研究	柴书明 李彦吉(524)
绝缘子遥测系统中无线通信技术的应用	蔡 伟 李 敏(526)
雷电定位系统在河南电网中的应用	陈守聚 卢 明 闫 东 等(530)
利用单侧信息的双回线跨线故障的测距算法	王臣权 李 艳(532)
利用激光互感器测量高压输电线的电流	郭仿军 郭 建(535)
配电网故障定位、隔离和供电恢复系统工程实践	罗翠兰 李向荣 冯庆东 等(537)
配网电力电缆故障探测的新方法探讨	胡 中 喻剑辉 陈德彬 等(540)
陕西省建立雷电综合定位系统的探讨	蒲 路(543)
试论电力电缆行波故障测距方法	胡雪云(544)
输电线路边界保护中雷电冲击与故障的识别	哈恒旭 张保会(547)
输电线路防冰闪故障方法	燕争上 王泉龙 赵小龙 等(551)
输电线路概率安全性测度研究 ^①	张 健 刘怀东(554)
输电线路故障测距实用方法研究	孟凡建 王 颖 潘明九(556)
输电线路绝缘子污秽信息的遥测与管理系统	马维青 张 勇 张彦涛(558)
输电线路泄漏电流采集范围取值探讨	张振旗 孙廷玺 邱正荣 等(560)
输电线路行波测距式距离保护方法研究	束洪春 司大军 陈学允(562)
输电线路引流并沟线夹故障分析及对策	杨明彬(566)
双频法在浮地交流电网绝缘故障定位中的应用	庄劲武 徐国顺 戚连锁 等(568)
悬式瓷绝缘子在线检测装置的研究	聂一雄 尹项根 刘 春 等(571)

水树老化 XLPE 电缆绝缘温度特性的研究	杨 震(571)
现场对 6kV、10kV 支柱绝缘子缺陷诊断及快速查找	吴湘黔(577)
现代行波测距技术及系统在绥化电网中的应用	柳树平 刘景勤 沈立宏(578)
现代行波故障测距系统的研制	陈 平 牛燕雄 徐丙垠 等(581)
现代行波故障测距装置及其运行经验	陈 平 徐丙垠 李 京 等(585)
线路断线条件下的一种故障计算新方法	姜 彤 郭志忠 陈学允(589)
小波方法在超高压输电线行波故障测距中的应用	范春菊 张兆宁 郝惟镛(593)
小波信号奇异性分析在配电线路故障检测中的应用	高如新 王福忠 余琼芳(596)
新型高压输电线路故障测距装置	吕 霞 曾克娥(600)
悬式绝缘子钢脚锌套复合质量的超声无损评价研究	李喜孟 李 萍 谭家隆 等(602)
一种电流故障分量高压线路保护选相元件	许庆强 索南加乐 宋国兵 等(604)
一种基于行波测距的输电线路接地故障距离保护方案	司大军 束洪春 陈学允(608)
一种可避免过渡电阻影响的故障测距新方法	王 果 朱大鹏(611)
一种实用的高压输电线路故障双端测距算法	程 立 杨华春 贺仁睦(614)
一种输电线路故障测距模型的分析与研究	张晶晶 温阳东(617)
应用红外热像技术检测瓷绝缘子运行状况初探	张永胜 俞发肇(619)
用模糊逻辑方法对绝缘子串在线检测结果的评定	聂一雄 尹项根 刘 春 等(622)
运行中复合绝缘子质量监测方法的探讨	袁 俭 张建荣 吴经锋 等(627)
在双端故障定位装置中用 PComm 自动拨号实现文件传输	易 俊 肖逾男(629)
在役绝缘子失效特征与无损检测	丁 杰 李晓红 陈汉明(632)
粘弹性阻尼器在控制输电塔风振反应中的应用	钟寅亥 李 黎 江宜城(634)
支柱瓷绝缘子超声波检测研究	何喜梅 丁 辉(636)
中断技术在输电线路行波故障定位数据采集系统中的应用	姜 晟 舒乃秋 胡 芳 等(641)
XLPE 电缆绝缘在线检测直流叠加法的接地	王 一 文习山 彭宁云 等(644)
覆冰绝缘子闪络过程泄漏电流监测设计与实现	蒋兴良 曹 娟(647)
高压绝缘子远程在线检测诊断系统的初步研究	张冠军 王 雪 莫 娟 等(650)
高压绝缘子在线监测及故障定位系统研究	石永辉 李德华 蔡 涛(653)
故障定位新算法 CLP 的研究与仿真	金玉生 刘 薇 邱庆春 等(656)
基于电弧特性的电力电缆故障在线测距方法	张群峰 文习山 陈燕萍(659)
基于模糊聚类的输电线路电气外绝缘选择方法	米朝清 司马文霞 蒋兴良(661)
双端主动式行波故障定位方法的研究	李晓明 黄彦浩 尹项根(663)
应用模拟电荷法在线检测劣质绝缘子的研究	杨 帆 何 为 姚德贵(666)

2002 年

10kV 自闭线路单相接地故障自动检测及切除系统的研究	郭 忠(669)
220 kV 公笔线紧凑型线路导线舞动事故分析及其防治对策	马建国 金 涛 谭章英 等(672)
GPS(全球定位系统)同步电流差动保护的应用	S H Richards, S Potts, N Robinson 等(675)
GPS 测时在电力系统中的应用	聂桂根 刘经南(679)
GPS 在输电线路双端量故障测距中的应用	杨力森 张承学(683)
T 型输电线路电弧故障测距时域方法研究	束洪春 司大军 葛耀中 等(686)
XLPE 电缆及接头局部放电的超高频测量与分析	徐 阳 钟力生 曹晓琰(689)
XLPE 电缆中局部放电脉冲传播特性的实验研究	段乃欣 赵中原 邱毓昌 等(692)
XLPE 电力电缆绝缘在线监测技术的现状与发展	柴旭峰 关根志 贫景亮 等(695)

变电站绝缘子污秽网络在线监测技术	任海鹏 刘 丁 李 琦 等(698)
变电站绝缘子污秽在线监测系统的设计	李 琦 任海鹏 郑 岗 等(702)
便携式电缆断点定位仪	姚 旻 胡必宸(705)
采用 MSP130 的绝缘子远程监测系统	蔡 伟 李 敏 黄先祥(709)
测距式行波距离保护的研究(一)——理论与实现技术	葛耀中 董新洲 董杏丽(712)
超高频技术检测高压电力电缆及接头中局部放电的研究	王 凯 杨娟娟 徐 阳 等(718)
中补输电线路的精确故障定位算法	韩彦华 施 围(721)
地面检测零值绝缘子中抗干扰措施的研究	程养春 李成榕 丁立健 等(723)
电场法带电检测零值绝缘子的研究	程养春 李成榕 马晓华(728)
电缆故障测试系统的设计	陈宝新 戴峻峰 付丽辉(730)
电缆中间接头在线监测技术	张 杰(732)
电力电缆火灾在线监测系统的设计	朱志飞 王克英(734)
电力系统暂态行波信号的奇异性检测分析	李 涛 张承学 胡志坚(736)
电力线损实时监测技术及其应用实例	李福禄 王德斌(738)
动态负荷监测系统提高输电线路的容量	徐党国(741)
高压电缆故障测距及定位方法	李明华 闫春江 严 璋(743)
高压输电线路故障定位装置研究	刘韬文 龚庆武 龙志君 等(746)
高压网绝缘子泄漏电流在线监测系统	弓建新 陈君诚 张天兴 等(749)
光纤分布式温度监测系统在关键性动力电路中的应用	高建新(753)
国内高压绝缘子在线检测方法综述	王 雪 张冠军 严 璋(755)
合成绝缘子的性能与缺陷检测	包 军 余文辉 胡铁斌(758)
湖北省电网舞动区域划分及防舞对策的研究	马建国(761)
环流法监测 XLPE 电缆金属护套多点接地	陈创庭 张国胜 周志成 等(763)
基于 Kohonen 网络的同杆双回线故障模式识别方法	郭付军 林 军(765)
基于分布参数模型的串补线路故障测距方法研究	束洪春 司大军 陈学允(768)
基于功率平衡的电力电缆故障测距方法	熊小伏 林金洪(772)
基于故障传输线分布参数节点导纳方程的故障测距法	卢斌先 孙曰生 王泽忠 等(775)
基于架空线应力计算原理的控制气象条件判断法	窦书星 倪良华(776)
基于局部放电频谱分析的 XLPE 电力电缆在线监测技术	罗俊华 邱毓昌 马翠姣(779)
基于两端量线路故障测距新算法	肖 祥 毛为民(781)
基于零序容性功率方向的线路故障点检测	谭志杨(783)
基于行波传感器的输电线路故障定位方法研究	曾祥君 尹项根 林福昌 等(785)
基于行波的电力电缆故障测距方法	熊元新 刘 兵(789)
基于遥测技术的绝缘子在线监测系统设计与实现	蔡 伟 李 敏 杨颜红(792)
架空导线发生最大弛度的气象条件确定方法	台敬东(795)
监测电缆绝缘击穿的新方法	李 锐(798)
检测劣质绝缘子的新方法——敏感绝缘子法	安 玲 江秀臣 朱 宁 等(800)
交联聚乙烯电缆绝缘在线检测直流叠加法的研究	陈巧勇 文习山 吴桂芳 等(801)
交联聚乙烯电力电缆的绝缘在线监测技术	柴旭峥 关根志 黄海鲲 等(806)
交联聚乙烯高压电缆现场试验方法研究	解秀余 张 鹏 孙海山 等(809)
交联生产线悬链中点指示仪指示故障的分析	沈豪杰(812)
利用 RTDS 测试精确故障定位系统	龙志君 什丰年 刘 靖 等(811)
利用正序故障分量的双端量精确故障测距算法	安艳秋 高厚磊(816)

连续小波变换应用于电力系统行波奇异性检测的探讨	李友军	王俊生	郝王平	等(818)	
评价直流悬式瓷绝缘子钢脚铝环质量的无损检测方法	李 洋	谭家隆	李喜孟	等(822)	
气体绝缘管道电缆局部放电的超高频检测技术	李六零	邱毓昌	王建生	等(821)	
输电导线破损故障诊断实现原理	袁晓川	王国顺	戴锦泰	等(826)	
输电系统线路过负荷控制	邓启威	朱守真	刘建政	等(829)	
输电线故障录波及定位系统的研究		张兵锐	李芙蓉	(833)	
输电线路故障 GPS 行波定位装置实验测试研究	曾祥君	尹项根	林福昌	等(836)	
输电线路故障定位中同步时钟的应用	李 涛	张承学	胡志坚	(839)	
输电线路绝缘子自然污秽试验研究与应用	肖 红	陈洪波	秦 啸	(841)	
输电线路鸟害故障的特征及预防装置	张爱萍	刘建兵	白 云	等(815)	
输电线路行波故障定位中高速数据采集系统的实现	李 涛	张承学	胡志坚	(847)	
输电线路状态检修软件系统的面向对象设计与实现	安 玲	江秀臣	朱 宇	等(850)	
输电线路自适应无通道保护(一)故障分析与保护原理	甘 忠	董新洲	薄志谦	(853)	
同杆并架双回输电线路故障定位算法的研究		张庆超	宋文南	(856)	
同杆双回线跨线故障继电保护方案研究	黄 震	沈其瑜	李天华	等(859)	
污秽绝缘子在线监测系统的设计与实现	蔡 伟	李 敏	杨颜红	(863)	
无线收发芯片 nRF401 在监测系统中的应用	陈建洪	李金刚	申 明	等(867)	
线缆绝缘故障定位技术的探析	周学军	赵四新	董秀春	(869)	
小波变换应用于输电线路行波故障测距(1)	束洪春	王平才	司大军	等(874)	
信息融合技术在故障选线中的应用	曾祥君	K. K. Li	W. L. Chan	等(879)	
行波保护中合闸到故障线路的检测方法	董杏丽	葛耀中	董新洲	(881)	
一种改进的绝缘子红外检测装置的研制	甄洪沃	尹项根	杨经超	(887)	
一种新原理在超高压输电线路故障定位装置中的应用	刘珠明	吕艳萍	刘 兵	等(891)	
用多个对应的后向神经网络进行同杆双回线故障识别及测距的模式		郭付军	林 军	(894)	
用于 XLPE 电力电缆局放检测的宽频带电磁耦合法的研究	段乃欣	罗俊华	邱毓昌	等(898)	
支柱瓷绝缘子超声波检测研究		何喜梅	丁 辉	(900)	
单个绝缘子的电晕特性研究	刘 春	文远芳	聂一雄	毛牧农	(901)
电网中运行绝缘子的检测	雍 军	沈庆河	赵富强	程学启	(907)
合成绝缘子击穿事故及缺陷的在线检测		王祖林	黄松波	(908)	
红外点温仪检测输电线路导线连接器		高 强	徐芳芳	(910)	
环流法监测 XLPE 电缆金属护套多点接地	陈创庭	张国胜	周志成	等(911)	
基于人工神经网络的零值绝缘子诊断	万收兰	程养春	李成榕	(913)	
基于行波的电力电缆故障测距方法		熊元新	刘 兵	(916)	
基于遥测技术的绝缘子在线监测系统	蔡 伟	李 敏	杨颜红	(918)	
绝缘在线监测系统中图形系统的设计	王 楠	律方成	王 欣	等(921)	
快速滤波算法用于在线监测数据预处理	李 辉	杨增辉	周海洋	等(924)	
三峡 500 kV 同塔双回线路无线电干扰预测	万保权	蒋 虹	张广州	等(926)	
输电线路绝缘故障率的计算	潘锡芒	王晓林	王秉钧	(927)	

2001 年

500 kV 平洛送电线大跨越微风振动测试	何晓雄	李凌飞	(929)
9201 智能电缆故障测试仪的应用	蒋慧海		(931)
FoxBase 在交联电缆局部放电定位中的应用	贾 美		(933)

GPS 和多功能检测装置使电力系统解析跃上新台阶	邱志川(931)
RTDS 行波线路模型用于输电线路故障测距的研究	许汉平 魏 威 黄 涌 等(938)
故障选相与尚需研究的问题	张保会 哈恒旭 吕志来(941)
故障暂态过程分析及实现单端暂态量保护的可行性	张保会 哈恒旭 吕志来(945)
变电站绝缘子污秽信息的监测与管理系统	张亚萍 张 伟 张 军 等(949)
采用零序电流互感器检测 10kV 线路接地故障的探讨	陈 辉(951)
超高压 T 接线路高精度故障测距算法研究	高厚磊 安艳秋 江世芳(953)
电缆接头温度自动监测系统	何小溪 仲伟峰 邢克强 等(955)
电缆应力控制管介电性能测试的新方法	王 霞 屠德民 丁卫东(957)
电力环网分布式故障定位系统设计	史志侠(960)
电力电缆故障查析	田斌初(962)
电力电缆火灾监测及防火预警系统的研制	李艳秋 曹钟中 靳 涛(964)
电力电缆接头故障的预警监测系统	王新超 潘贞存(966)
电力电缆接头运行温度的在线监视	王开昌 王新超(968)
电力电缆接头运行中的实时监测	王新超 王 葵(971)
电力系统输电线路故障定位的算法研究	段承先(974)
电力线路实时监测系统中数据收集器的设计	刘庆国 苏 凯 陈学洋 等(976)
复合绝缘子压接界面的性能监测及机械性能分析	张福林(977)
高压输电线损伤检测方法	饶贵安 康宜华 武新军 等(980)
高压输电线路混凝土基础开裂的现场检测与分析	马保国 贺行洋 陈友治 等(982)
高压输电线破损检测传感器研究	饶贵安 康宜华 杨叔子(981)
故障定位频率法	侯佑华 张宏伟(986)
光谱法检测输变电设备盐密的实验室研究	陈宇强 吴光亚 田 强 等(989)
基于互感的电力电缆故障判断和定位的新方法	刘 兵 熊元新 孙 胜(991)
基于平行双回线单端实时数据的准确故障测距实用新方法	粟小华(993)
基于小波变换技术的新型输电线路故障测距系统	覃 剑 陈祥训(996)
基于小波分析的多尺度下综合行波故障定位	余 畅 尹项根 曾祥君 等(1001)
基于小波技术的新型微机综合测距装置研制	黄 震 卫小凡 卢继平 等(1001)
基于阻抗法的电力电缆高阻故障定位理论及试验	王 玮 蔡 伟 张元芳 等(1009)
基于组合神经网络的输电线故障类型识别	张兆宁 毛 鹏 郁惟镛 等(1012)
基于最小方差预报的嵌入式测控网络系统研究	杨 宁 王继忠 奚立群(1016)
架空线路短路故障点测距装置研制	吴勇军 刘政波 陈祥初(1019)
交联聚乙烯(XLPE)电缆水树枝老化机理及试验方法	王元昌(1021)
交联聚乙烯电缆敷设后的局部放电检测	段乃欣 马翠姣 邱毓昌 等(1023)
交联聚乙烯电缆局部放电高频检测技术的研究	罗俊华 冯 江 袁 桢 等(1024)
交联聚乙烯电缆在线检测系统在厦门的应用	李伟新(1028)
配电网接地故障负序电流分布及接地保护原理研究	曾祥君 尹项根 张 哲 等(1030)
设备(系统)故障远程诊断系统的研究与实践	吴功平 胡 杰 胡基才 等(1035)
时间序列小波神经网络在故障测距中的应用	张兆宁 毛 鹏 郁惟镛 等(1038)
输变线路在线 DGA 安全监测技术	贺力勤(1043)
输电线路不对称故障点定位的新方法	韦 钢 唐 斌 肖鸿杰(1046)
输电线路导线舞动的计算机仿真	王藏柱 张忠河(1049)
输电线路故障测距单侧工频量方法新解析(II)——评价与仿真	赵 龙 束洪春 司大军(1051)

输电线路故障行波时差定位系统的研究	林福昌 詹花茂 尹项根 等(1053)
输电线路精确故障定位系统在我省的研究与应用	周 勇(1056)
输电线路上冰风荷载的实时监测系统	付 斌 李仲夫 姚 勇 等(1058)
输电线路暂态电压行波的故障特征及其小波分析	董新洲 刘建政 余学文(1062)
水分和污秽对电场法在线检测合成绝缘子的影响	程养春 李成榕 王 伟 等(1066)
特大覆冰导线气动力特性测试	李万平 黄 河 何 钊(1068)
现代行波测距技术及其应用	徐丙垠 李 京 陈 平 等(1070)
线路舞动跳闸分析及抑制措施的探讨	杨保东(1073)
新型超高压输电线路故障定位系统的数据信息处理功能及实现	陈 浩 张 哲 余 畅 等(1076)
验证小波变换行波故障测距法的现场试验	郑健超 陈祥训 覃 剑 等(1079)
一种实用的新型高压输电线路故障双端测距精确算法	滕 林 刘万顺 李 营 等(1082)
用 MATLAB 和 EMTP 对输电线路进行故障定位数字仿真的比较	龚庆武 朱文青 吴 夙(1085)
在绝缘诊断试验技术的发展中了解水树机理	郑晓泉(1089)
智能系统识别并定位输电线路故障	(1093)
专家系统方法在配电网输电线路故障测距中的应用	范春菊 郝惟镛(1098)
自适应噪声对消应用于高压绝缘子泄漏电流检测的研究	刘涤尘 夏利民 商志会(1101)
架空输电线路闪络断线事故原因辨析	肖重金 罗俊华 李 敏(1103)
交联电缆端部故障定位的影响因素及对策	潘祖连(1105)
交联聚乙烯(XLPE)电缆在线监测方法的探讨	刘平原 贺景亮 王洪新(1106)
水分和污秽对电场法在线检测合成绝缘子的影响	程养春 李成榕 王 伟 万收兰(1109)

2000 年

9201 智能电缆检测仪在集团公司的应用	曹振全(1111)
AD598 在高压输电线电涡流检测传感器中的应用	梁唯溪 饶贵安 康宜华(1113)
RLC 线路模型下的故障测距研究	马文骐 毛玉华 杨秀媛(1116)
XLPE 电缆的差频检测技术研究	郑晓泉 屠德民(1119)
长输电线路电弧故障定位方法研究	束洪春 司大军 葛耀中 等(1122)
大跨越输电线路塔的振动控制	陈 亦 唐国安(1126)
电发光检测聚合物绝缘起始劣化的方法	王国忠(1128)
电缆沟隐形火灾在线监测系统	邱红兵 韩 峰 富廷全 等(1133)
电缆检测移动物体的多普勒处理方法	黄 巍 李振华(1131)
电缆隧道图像监控系统的实现	廖 铭 江 亚 徐 丰(1137)
电力电缆绝缘的在线监测	于 将 杨 斌(1140)
电晕电流法绝缘子在线检测的传感器设计	聂一雄 尹项根 张 哲 等(1143)
电晕指纹法地面检测不良绝缘子串的研究	程养春 李成榕 丁立健 等(1147)
多芯电缆断路、短路故障测试系统	刘宝华 洪 峰(1150)
高频通道内阻波器故障的判断与分析	刘 军 刘 巍(1151)
高压架空输电线路的故障测距方法	全玉生 杨敏中 王晓蓉 等(1155)
高压架空线路导线微风振动的监测	马建国 傅 军 丁一工 等(1161)
高压输电线路电弧故障单端定位时域法新解	束洪春 司大军 葛耀中 等(1164)
高压输电线路电弧故障检测与定位最小二乘法新解	束洪春 司大军 葛耀中(1168)
高压输电线路发展性短路故障电磁暂态数字仿真研究	束洪春 司大军 葛耀中(1172)
高压输电线路故障及操作电磁暂态数字计算新方法	束洪春 司大军 高 峰 等(1176)

高压输电线路混凝土塔基开裂的现场检测与分析	马保国 贺行洋 陈友治 等(1179)
高压线路非瓷制绝缘子的缺陷诊断方法	郭绍森(1182)
光纤传感技术用于检测地下电力电缆故障	张晓红 蒋雄伟 王振华 等(1187)
基于 GPS 同步采样的几种抗干扰措施	龚庆武 左克锋 张承学 等(1189)
基于单端电气量的故障定位算法研究	吴欣荣 罗承沐 苏进喜 等(1192)
基于单片机控制的高精度电缆自动测试仪	于秋瑛 顾炳永 于国桥 等(1194)
基于分布参数模型的高压输电线路故障测距算法	陈 铮 苏进喜 吴欣荣 等(1197)
基于故障开断暂态行波信息的输电线路故障测距研究	陈 平 葛耀中 索南加乐 等(1199)
基于热象技术的电缆火险隐患诊断研究	袁宏永 赵建华 范维澄(1203)
基于人工神经网络的输电线路单端故障测距方法	杨家兴 束洪春 蔡武卫(1205)
基于数字信号处理器的新型微机线路保护	张 忠 尹项根 陈德树(1207)
基于双端电气量的输电线路故障测距的新方法	毛 鹏 张兆宁 苗友忠 等(1210)
基于涡流和漏磁检测原理的输电线路导线损伤检测	蔡成良 丁一工 康宜华 等(1214)
基于现场监控终端的线路故障定位优化矩阵算法	朱发国 孙德胜 姚玉斌 等(1218)
基于小波理论的超高压输电线路故障定位与选相方法	危韧勇 刘春芳(1220)
架空输电线防舞动阻尼器的模型试验	孙利民 刘建彦(1221)
架空线中压输电网故障分析系统	(1226)
检测 XLPE 电缆绝缘水树老化状态的超低频方波—工频叠加法研究	郑晓泉 屠德民(1229)
金属电缆故障测量仪中的智能控制	高 辉 文 艺(1232)
具有冗余神经元神经网络模型系统的输电线路故障测距的研究	毛 鹏 孙雅明 张兆宁(1234)
绝缘子泄漏电流在线监测系统	刘金华 周永强 徐蕊非 等(1239)
绝缘子在线检测方法的探讨	聂一雄 尹项根(1241)
雷电定位监测系统在山西电网中的应用	申先梅(1245)
离散小波变换用于输电线路故障暂态行波信息压缩	睦 平 徐丙根 葛耀中 等(1248)
利用 RTDS 测试输电线路行波故障定位装置	许汉平 魏 威 邹建明 等(1253)
利用单侧信息的双回线非跨线故障的测距新算法	李 艳 李志民 陆 拯 等(1255)
利用双端不同步数据的高压输电线路故障测距实用算法及其实现	束洪春 司大军 葛耀中 等(1258)
利用双端电气量的高压长线故障测距算法	苏进喜 罗承沐 解子凤 等(1262)
利用小波变换的双端行波测距新方法	章 剑 陈祥训 郑健超 等(1265)
脉冲回波法通信电缆断点测试系统	何致远 周克宁(1269)
配电网传递函数故障定位法的判据分析	伊贵业 杨学昌 吴振升(1272)
浅谈电缆中间头过热及其在线监测系统	霍继成(1275)
三角形环网输电线路故障测距新算法及其实现	束洪春 司大军 葛耀中 等(1277)
声脉冲式零值绝缘子带电检测仪的研制	刘满贵 于 涛(1282)
适应配电自动化的馈线接地保护研究	曾祥君 尹项根 陈德树 等(1286)
输电线路故障测距单侧工频量方法新解析	赵 龙 束洪春 司大军(1290)
输电线路故障开断暂态行波的传播特性研究	陈 平 葛耀中 索南加乐 等(1293)
输电线路接地故障行波测距新方法	邓军波 施 围(1296)
输电线路接头热故障红外检测的电阻判据	尹增谦 张晓宏(1298)
输电线路行波故障测距	董振河(1300)
线路用避雷器应用中的几个关键问题	苏胜新 何全良 成日常 等(1303)
小波变换在电缆故障定位中的应用	范 毅 谢 俊 杜泽明 等(1307)
新型输电线路故障综合定位系统研究	曾祥君 尹项根 陈 浩 等(1309)

新颖实用的两端量线路故障测距算法的研究和应用	毛为民 鲁德峰 肖 祥(1313)
沿海地区绝缘子污秽测量的研究	李战鹰 李苑霞(1316)
一种适于高阻接地线路的故障测距新算法	李欣唐 员志皓 孟昭勇(1318)
应用光纤传感器定位电缆故障的方法	蔡桂荣(1321)
用局放超声故障检测仪探测电缆头故障	游一捷 黄 继 邓巨怡 等(1326)
直流法 XLPE 电缆绝缘在线诊断中的几个影响因素及其对策	郑晓泉 王国红(1328)
智能型交直流污秽绝缘子泄漏电流监测工作站	张亚萍 吴继中 肖 华 等(1331)
中性点非直接接地系统的单相接地故障测距新算法	王俊勇 张保会(1331)
LJC 型线路绝缘子污秽监测报警器	张亚萍 吴继中(1337)
XLPE 电缆的差频检测技术研究	郑晓泉 屠德民(1339)
高压输电线路单端模糊故障测距新方法(仿真部分)	全玉生 杨敏中 王晓蓉(1343)
光纤传感技术用于检测地下电力电缆故障	张晓虹 蒋雄伟 王振华(1347)
绝缘子污秽度现场测试技术研究	赵子玉 邹积岩 吴光亚 等(1349)

1999 年以下

10 kV 电力电缆故障的诊断	张熙东(1352)
6~10 kV 线路单相接地故障智能定位	李尔学 陈晓英 余奔斌 等(1353)
XLPE 电缆护套电阻及接地化学电势对在线诊断的影响及其测量方法	郑晓泉 曹晓琬(1356)
补偿电势法用于在线检测 XLPE 电缆	郑晓泉 屠德民(1358)
采用组合架空地线的新型输电线路故障定位装置	K. Urasawa K. Kanemaru(1360)
电缆断路检测系统的研制	陈坚波 刘艳萍(1367)
电力电缆接头运行温度的在线监测	肖 洪 潘贞存(1371)
电子摄像式 XLPE 电缆绝缘料杂质颗粒测量仪的研制	吕月兰 王 暄 赵 洪(1374)
分布式光纤温度传感器在交联聚乙烯绝缘地下电缆故障检测中的应用	张晓虹 蒋雄伟 王振华 等(1376)
高压线路分断装置在铁路 10kV 贯通线上的应用	刘丙金 冯 邕(1379)
基于整个输电网 GPS 行波故障定位系统的研究	曾祥君 尹项根 陈德树 等(1381)
交联聚乙烯电缆绝缘的在线监测	罗俊华 马翠姣 邱毓昌(1384)
交联聚乙烯电力电缆端部缺陷点的定位	贾 美(1386)
日本研制了输电线路故障定位装置	(美)约翰·瑞森(1388)
输电线路故障定位装置的研究与发展	吕艳萍 肖军华(1389)
水树的极性效应对 XLPE 电缆绝缘在线诊断的影响	郑晓泉 曹晓琬 陈 平 等(1391)
污秽地区绝缘子串的在线监测	J. L. Fierro -chavez(1393)
补偿电动势在直流叠加法在线检测 XLPE 电缆绝缘老化技术中的应用	郑晓泉 曹晓琬 陈 平 等(1398)
输电线路绝缘子运行检测方法探讨	周荣斌(1402)
相关文献题录文摘	(1401)

CTM-3 型电缆头温度智能监测系统

曾 辉

攀钢集团公司线材厂

1 引言

长期以来,随着用电量增加,由于电力电缆中间接头接触不良、压接头不紧、绝缘强度损坏,初始表现为温度升高,进而引发短路,导致大面积电缆烧损,造成被迫停机,短时间内无法恢复生产,甚至引发火灾,造成重大经济损失。为防范于未然,对电缆头的温度进行监测,判断其工作情况,及早发现问题是十分重要的。

2 系统结构

该系统由数据处理中心上位机的 CAN 集散主控系统下位机组成,系统结构如图 1 所示。

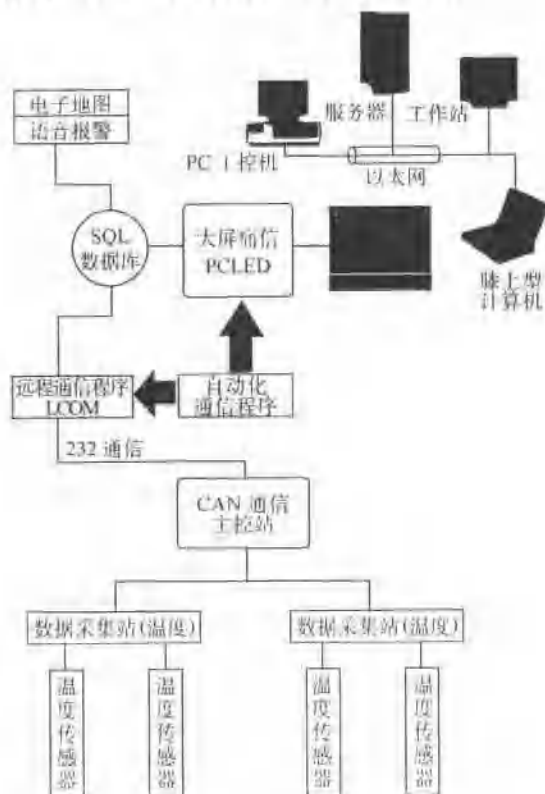


图 1

2.1 上位机系统

上位机将 CAN 集散主控系统送来的数据进行实时显示,同时生成数据库。上位机具备强大的数据和图形处理功能,能生成各个监测点的温度历史趋势图以及用户需要的各类图形和统计报表。操作人员能十分方便地完成历史曲线查询和故障追忆,

进行报表打印和远程控制操作,同时具有大型 LED 彩色显示屏的接口及与企业网络相连的接口。本系统配备了语音转换卡和自动拨号软件,自动完成电话报警呼叫等功能。

2.2 CAN 集散主控系统

由 CAN 通信主控站,现场智能数据采集站和传感器(控制单元)三部分组成。

(1)CAN 通信主控站:是整套系统的核心,是连接智能数据采集站和上位机的纽带,完成收集、处理、显示各个现场智能数据采集站采集的数据,并将这些数据打包后,通过远程通信的方式送到上位机,同时将上位机下达的控制命令分送至相关各现场智能数据采集站。

(2)现场智能数据采集站:完成对温度、烟雾、水位等数据的实时监测和显示,并将这些实时数据通过 CAN 总线传送到 CAN 通信主控站,同时执行 CAN 通信主控站下传的对照明、排风机、防火门的控制命令。

(3)传感器(控制单元):温度传感器核心部件采用美国 DALLAS 高精度数字温度传感器 DS1820。针对隧道中潮湿、水淹、腐蚀性气体、电磁干扰、高压泄漏等恶劣条件,在设计和制造工艺上采用了全密封、屏蔽接地、高压吸收隔离等措施,确保数据采集的安全、稳定和高精度。

红外传感器:采用国外高性能红外传感器,温度范围广、精度高、响应快,适用于高压开关柜、高压大型电机的非接触温度测量。

烟雾传感器:采用国外离子和光电烟雾传感器,特别防尘设计,具有感应灵敏、高信噪比和无射频干扰的特性,能有效地防止漏报警或误报警。

水位传感器:采用全密封结构,无源节点输出,在被水全淹的情况下也能可靠地工作。

控制单元:采用全高压光电隔离,能有效地防止电磁干扰和高压脉冲的侵入,保证控制命令正确执行。

3 系统特点

3.1 多重隔离,安全性好

该系统采取了严密的高压隔离措施:采用高压隔离变压器供电,对数据总线进行高压光电隔离,对

传感器进行高压绝缘封装,对信号线增加了瞬时高压吸收和保护回路,从电源、信号线、传感器三个环节有效防止了高压的侵入,即使在电缆短路放炮的情况下,也能将事故的危害范围控制在远端,保证了系统安全和人员不受伤害。

3.2 技术先进、结构合理

该系统采用了美国最先进的 CAN(Controller Area Network,控制器局域网)通信控制器和国际流行的 CAN 总线技术。摒弃传统的 RS485 总线而采用 CAN 总线系统。

CAN 总线技术的总线结构和通信方式比传统的 RS485 总线方式具有不可比拟的优越性:

(1)采用双绞线作为控制总线,无需中继直接通信距离可达 10KM。总线上可方便地挂接智能数据采集站,系统扩展十分灵活。

(2)多方通信方式,节点故障不会引起系统瘫痪。通信灵活,组网方便。

(3)通信采用短帧结构,传输时间短,受干扰概率低,同时采用严格的帧校验技术,保证数据传输的高效、准确,提高了系统抗干扰的能力。

(4)节点信息可分为不同优先级别,传输及时,实时性好。

由此可以清晰地看到:CAN 总线更能适合电缆隧道距离狭长、电磁干扰强、实时性要求高的特殊场合,扩展灵活,基本免于维护。

由于采用了先进的 CAN 工业现场总线和高精度、高抗干扰的数字式温度传感器,同时在软件设计中加强了校验和纠错功能,在硬件设计和结构工艺中注重对信号的光电隔离及屏蔽接地处理,因此通信准确、及时,保证了系统运行可靠,并具有很强的抗电磁干扰综合能力。

3.3 显示直观、使用方便

系统对数据具有三重显示:本地 LED 显示以利于巡检人员观察;中心控制室计算机电子地图以利于值班人员观察处理;LED 大屏幕显示更加醒目、直观。中间头、终端头、电缆体、每段隧道的环境温度、水位、烟雾等信息以及所在的地理位置均可以非常清晰地得到反映。系统界面友好,操作简单,具有详尽的在线帮助功能,操作人员无需专门培训即可操作自如。

特别是如果用户选配了语音转换卡和自动拨号

软件、系统能在第一时间内将故障情况通知相应值班人员,避免事故的发生。

3.4 运行可靠、维护简单

由于对系统部件采用全密封结构,对关键部位进行了灌胶密封处理,因此系统部件不受潮湿和腐蚀性气体的侵蚀。对运用于电缆浅沟的部件和传感器特别作了水压试验,可以保证在水淹情况下也能正常工作。系统的自诊断功能将会自动反映出系统本身异常情况的原因、部位,提示用户由此作出相应处理。

个别节点的故障不会影响系统的运行,只需更换相应的部件即可,一般情况下系统基本上是免于维护的。

4 软件流程图

电缆温度监测系统的软件流程图如图 2 所示。在操作系统(Microsoft Windows)的基础上,远程通信程序(LCOM)通过 PC 工控机串行口收集从 CAN 通信主控站上传的数据,并并据处理后交给后台数据库(Microsoft SQL Server);大屏通信程序(PCLED)取出数据库中的数据,通过 PC 工控机的串行口把数据送到电缆头温度显示大屏上;自动化通信程序随操作系统启动而启动,且随时检测以上两个通信程序是否启动。电子地图(MAP)和语音报警(TSA)均是从数据库中取出数据完成显示和报警功能,远程电子地图程序(MAP)在远程具有本地电子地图的所有功能。

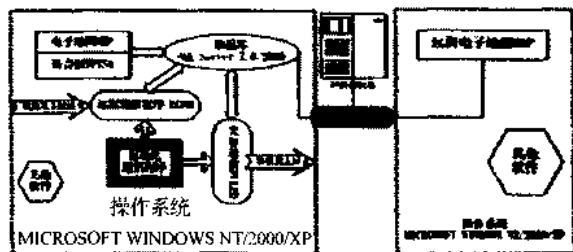


图 2

5 结束语

此系统在攀钢线材厂开始应用以来,系统稳定可靠,操作简便,设备维护量小。并为该厂发现了不少电力设备隐患,具有良好的推广应用价值。

XLPE 电力电缆绝缘在线监测系统的软件设计

易小羽, 关根志, 黄海鲲, 张 凯, 江国琪

(武汉大学电气工程学院, 武汉, 430072)

摘 要: 为对电缆绝缘的老化状况及时作出判断, 开发了 XLPE 电力电缆绝缘在线监测系统。本文着重对系统中软件部分的设计作了详细的介绍, 主要包括通信模块设计, 监测方式设计, 数据库设计和系统托盘程序设计。

关键词: XLPE 电力电缆 在线监测 串口通信 自动监测 数据库

1 引 言

交联聚乙烯(XLPE)绝缘电力电缆由于具有电气性能好、击穿电场强度高、介质损耗角正切值小、载流量大等一系列优点, 在高压电网中得到了越来越广泛的应用。电缆投入运行后, 其绝缘由于受到电、热、机械、化学等因素的作用将会发生老化。为了保证电缆的可靠运行, 及时发现异常现象, 掌握电缆绝缘的老化状况, 以避免事故的发生, 有必要对其绝缘进行在线的检测及诊断。为此, 针对襄樊电业局两回 110 kV 的电力电缆, 通过对其接线方式与运行特征的考察和分析, 开发了一套基于接地线电流法的可靠性高、操作简单的 XLPE 电力电缆绝缘在线监测系统^[1]。

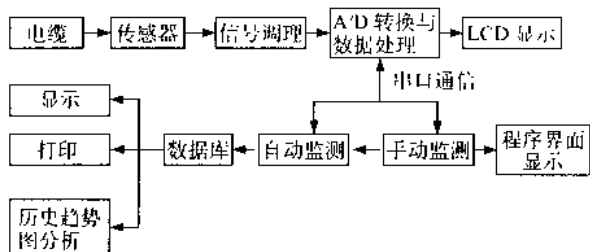


图 1 XLPE 电力电缆绝缘在线监测系统原理图

2 系统简介

系统的整体框图如图 1 所示, 可分为下位机接地线电流现场检测单元的硬件部分和上位机监控程序的软件部分。下位机检测单元主要由以下几个部件组成: 电流传感器、信号调理单元、锁相环电路、单片机数据采集系统、串口通信模块。另外, 根据要求在下位机中还增加了人机交互界面: 键盘和图形液晶显示模块。上位机监控程序通过 RS-485 接口双绞线和下位机通信取得联系, 可选择自动监测或手动监测两种方式来控制下位机的单片机进行数据采集, 并将采集到的数据存储在系统数据库中, 在程序界面中, 可对采样数据进行查看、打印、删除等操作, 还可对其变化趋势进行分析。本文将着重对监测系统的软件设计部分给予介绍。

3 软件的模块划分与设计

本软件选择了 Visual C++ 为开发工具, 采用 Microsoft Access 2000 数据库, 运用面向对象的思想 and 模块化程序的结构, 基于对话框的模板设计, 层次清晰, 界面良好, 扩展性较好。

3.1 通信模块的设计

要实现对下位机检测单元的采样控制, 上位机监控程序首先需要与其通信取得连接, 本系统中是通过串口通信实现的。Visual C++ 中常用的开发串口通信程序的方法是使用 Win32 API(Application program interface 应用程序接口)函数, Win32 API 可把串口操作和文件操作统一起来, 而且其提供的接口类易于扩展, 可以实现一些特定的功能^[2]。通过程序接口以及配合一定的通信协议, 就可以控制下位机 AT89C55 单片机进行采样, 并将得到的数据经 RS-485 接口和双绞线传送到上位机。程序通信的软件流程如图 2。

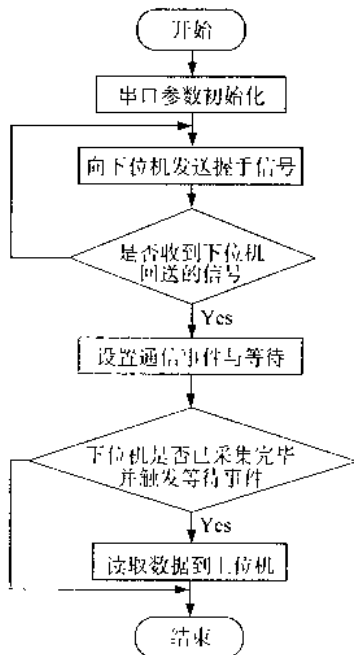


图 2 串口通信的软件流程图

在 32 位的 Windows 系统中, 串口和其他通信设备是作为文件处理, 串口的打开、关闭、读取和写

入所用的函数与操作文件的函数完全一致。由图 2 可见,首先应对串口进行初始化,包括用 CreateFile() 函数打开串口以及对串口的波特率、数据位数、停止位和超时时间等参数进行设置;接着便可按事先设置好的通信协议与单片机进行通信,这是通过 WriteFile() 和 ReadFile() 两个函数分别对单片机读数据和写数据来实现的;在单片机接收到握手信号开始采样后,如果程序采用查询方式来判断采样是否完成,必将占用大量系统资源,为节省 CPU 时间,本系统中采用 Win32 API 的通信事件函数监视端口。调用 SetCommMask() 函数来设置事件,其事件掩模设置为 EV_RXCHAR,即当接收到一个字符,并放入输入缓冲区时事件触发,则当采样完成向上位机发送数据时,WaitCommEvent() 函数等待的事件被触发,此时在函数中将数据读入上位机即可。

3.2 监测方式的选择

对于电缆的在线监测即是通过检测得到的电缆绝缘参数,并根据参数的数值来判断和分析电缆的绝缘情况,以决定电缆是否需要更换^[3]。而对于参数的分析分为两个方面,其一是对采集数值的实时分析,通过采到单个数值与由电缆历史运行情况决定的报警值相比较,便可判断电缆绝缘参数是否超标;其二是对采集数值的长期趋势的分析,这就要求在系统中建立数据库,将定时采得的数据存入数据中,而通过对一段时间内采得数据的趋势分析,如果在某个时间段内电缆绝缘参数出现较大的变动,则说明电缆绝缘可能出现了老化、劣化等情况,需要进行进一步的检测。在本软件中,为了满足上述两种分析的需要,分别设置了手动监测和自动监测两种方式,用户可根据需要在其中进行选择。

手动监测实现的功能为先与下位机进行通信,建立连接后控制下位机开始采样,然后可以通过 RS-485 接口和双绞线将采样得到的参数值传回上位机,在上位机的程序界面中将这一组数据显示出来。同时程序将采得的数据与设置的报警值进行比较,如果超出报警值则显示报警信息。手动监测可得程序运行后的任何时间运行,用于对电缆进行实时监测。

自动监测是为了对电缆绝缘参数进行长期趋势分析而设计的,即定时自动地重复进行手动监测,并将采集到的数据按时间顺序保存在数据库中。而对于一些地处偏远的变电站,使用自动监测功能可以在无人值守的情况下实现对电缆的长期监测,更具有现实意义。

Visual C++ 中实现定时功能的函数是 SetTimer(), 其函数定义为:

```
UINT SetTimer (UINT nIDEvent, UINT nElapse)
```

其中, nIDEvent 是定时器的序号, nElapse 为时间响应函数 OnTimer() 启动的间隔时间,单位为 ms。每过设定的间隔时间, OnTimer() 函数便会响应,在其中调用采样函数便可实现定时监测。为了满足用户在不同情况下的具体需要,程序以单选的方式设置了四个间隔时间可供选择,其中三个间隔时间的参数是固定的,另外一个可以通过程序提供的入口进行参数修改。

3.3 数据库的设计

自动监测过程中采样数据以及采样时间等信息被保存在由 Microsoft Access2000 设计的数据库中,为使数据库的层次分明,分别建立四个表来存放四个不同间隔时间采样得到的数据,另外建立一个表保存进入数据库的用户口令。

(1) 用户权限的设定:考虑到不同用户的不同需求,系统设定了高级用户和普通用户两级权限。普通用户无需口令,但只有对数据进行查看的权限;而高级用户需要输入口令才能进入,可以对数据进行删除,打印,以及查看历史数据趋势图等操作。口令也是存放在数据中,为了加强系统的安全性,防止他人从本地的数据库文件中窃取口令,需要对其先进行加密算法处理保存入库,使用时再逆运算即可得到。

(2) 数据库的程序实现:本系统采用 MFC (Microsoft Foundation Class 微软基础类库) 中的 DAO (Data Access Objects 数据访问对象) 来对数据库进行访问。它是一个面向对象的接口,使用 Microsoft Jet 数据库引擎,并允许开发者通过 ODBC (Open Database Connectivity 开放数据库互连) 象连接到其他数据库一样,直接连接到 Access 表,适用于单系统应用程序或小范围本地分布使用^[1]。

写数据库时先定义一个 DAO 对象并打开数据库:

```
CDaoDatabase db;
if(! db.IsOpen())
{db.Open("samplingdata.mdb");}
```

要对数据库中的一个表进行操作,应在 Visual C++ 中建立一个 CDaoRecordset 的继承类并连接到该表,再用这个类定义一个对象,然后调用 Open() 函数即可打开这个表:

```
CSamplingdata samdata(8.db);
samdata.Open();
```

如果打开成功的话,则可以用 samdata.AddNew() 或者 samdata.Delete() 来向数据库中添加