



配电自动化是配电网智能化的基础，本文探讨配电自动化的发展历史及趋势，并提出优特公司智能配电网自动化解决方案。

智能配电网自动化发展探讨

[摘要] 我国电网发电、输电、变电、配电、用电、调度、通信几个环节中，目前配电环节的自动化、信息化最为薄弱，提高配电网的自动化、信息化水平已经成为共识，文中探讨了配电自动化的发展历史、现状以及发展趋势，介绍了优特配电自动化发展历程，并提出具备优特安全特色的智能配电网自动化解决方案。

[关键词] 配电自动化；馈线自动化；配电终端；故障指示器。

1 配电自动化的发展历史、现状和趋势

1) 国外配电自动化发展情况

国外配电自动化起始于二十世纪七十年代，以欧美和日韩两大流派为代表，大致经历了基于开关设备馈线自动化系统（FA）、集中或分布的配电自动化系统（DAS）、集成化配电管理系统（DAS+DMS+...）几个阶段。

基于开关设备馈线自动化系统（FA）阶段：此阶段的馈线自动化主要是通过开关（重合器、分段器）本身之间的配合实现故障的隔离和对非故障区域的供电，无须建设主站和通信系统。

集中或分布的配电自动化系统（DAS）阶段：传感技术、通信技术、计算机技术、电力电子技术均取得高速发展，基于通信网络、终端单元和后台监控成为现实，可以集中或分布地采集、监视和控制配电网运行并进行故障的处理以及应用分析。

集成化配电管理系统（DAS+DMS+...）阶段：随着国际标准IEC61970/IEC61968标准的不断完善，使得与配电自动化和配电管理系统与其他相关系统间进行信息交互和共享集成成为可能，集成化的配电自动化和配电管理系统应运而生，通常遵循CIM模型/CIS接口，集成DAS、DMS、GIS、OMS、DSM、AMR/AMI、MIS等系统而成。

2) 国内配电自动化发展历史及现状

中国配电自动化于二十世纪九十年代初期开始受到关注，真正兴起是在一九九七年前后，恰逢我国大规模两网（城网、农网）改造热潮，推动了配电自动化快速开展。国内的配电自动化借鉴和引进了欧美和日韩模式，基本上是直接进入DAS阶段甚至（DAS+DMS+...）阶段，欧美模式的代表厂家有东方电子、积成电子、国电南瑞等，推行集中监控型配电自动化，许继电气则是日韩模式的典型代表，推行分布就地型配电自动化。

配电自动化建设在2002年前后达到热潮高点。但两大电网公司相关责任人员相继发现，配电自动化并未有实现预期的目标，投入和产出不成比例，于是开始逐步叫停，于2006年前后达到谷底。经过不断的反思总结、规范制定、标准出台，并考虑到我国配电网自动化和管理水平很落后（目前国内城市配网自动化率不足10%，而国外配网自动化率达60%~70%）、供电可靠性急需提高，又随着配电网网架、设备、通信的不断完善，配电终端设备、配电主站系统的日趋成熟，2006~2008年左右，国家电网和南方电网重新考虑开始配电自动化试点。2009年，国家电网提出了智能电网战略，配电自动化和配电网智能化趋势搭上顺风快车。

总体来讲，我国配电网网络结构复杂，设备自动化改造难度大，配电自动化率低，配网调度运行手段落后，管理模式不统一，制度标准体系不完善，但是，经过多年发展，我国在配电网基础设施建设、配电自动化信息应用、配电网智能化等方面均取得了长足的进步。

配电网网架设备持续改进加强：配电网规模持续增长，网架结构进一步改善，配电网设施设备整体较新，为进一步建设坚强智能配电网提供了良好的物质基础。

配电自动化信息逐步推广应用：经过十多年的发展，配电自动化系统、配电管理系统、系统集成日趋成熟，配电自动化系统得到了初步应用。国网第一批四个重点城市（北京、银川、厦门、杭州）的配电自动化试点已经初步完

成，第二批试点三十多个城市正在陆续开展。南方电网第一批试点（广州、深圳）配电自动化试点已经初步完成，第二批试点也开始进行。

随着配电自动化的逐步开展，项目建设实施过程中，人们逐渐发现配电自动化点多面广，设备繁多，很容易导致设备电气误操作，直接影响电网安全和人身安全，为提高配电网的安全运行，解决电气误操作问题，配电自动化建设过程中用户要求增加配网防误系统。配网防误系统经过多年建设也日趋成熟。

此外，有线和无线通信技术高速发展（光纤、以太网、载波、GPRS/CDMA/3G、无线专网等），配电网智能化也陆续开展（如新能源接入）并取得阶段性成果。

3) 配电自动化发展趋势

随着国家节能减排的倡导及规划出台，新型绿色能源加入电网成为必然，如何合理科学地接入新型能源，是配电网智能化的重要内容之一，也是配电自动化的发展方向之一，就目前形势来看，配电自动化的发展趋势主要为智能化、集成化、综合化。

智能化：新能源、储能、微网的接入与协调控制；配电网自愈；智能预警；智能分布式馈线自动化；智能网络重构及自优化；配电网优化经济运行；自适应保护控制、广域保护；自适应无功与电压控制；电能质量治理；定制电力；用户双向互动。

集成化：全面遵循IEC61970/IEC61968国际标准，实现配电网信息的集成整合与共享；配电自动化系统、配网调控一体化智能技术支持系统、地理信息系统、配网生产管理系统、计量自动化系统、需求侧管理系统、远程抄表系统、负荷管理系统等无缝集成。

综合化：FA、DAS、DMS共存，简易型配电自动化（以一遥为主）、实用型配电自动化（以二遥为主）、标准型配电自动化（实现三遥和故障处理）、集成型配电自动化（集成化）、智能型配电自动化（智能化）因地制宜合理选配。

2 优特公司智能配电网自动化解决方案

1) 解决方案

优特公司经过二十多年的发展，在电力五防方面已经成为行业的领跑者，综合自动化方面也取得了不错的成绩，电力自动化产品和技术已经有了很深厚的沉淀。在深入分析智能配电网自动化发展趋势的基础上，将引入的先进成熟技术（DTU、FTU、FI等）与公司优势技术结合，成功研制出系统产品JOYO-D智能配网综合操作系统、配网防误子系统、配变监测子系统；及装置UT-6100系列线路故障指示器、UT-6200系列柱上型配电终端、UT-6300系列站所型配电终端、UT-6400系列配变监测终端、智能配网主站等系列产品，不仅通过中国电科院等权威机构检测，而且成功应用于现场。

智能配电网自动化是一个系统工程，产品技术方面，需要从电线电缆、一次设备、通信设备、智能终端设备、主站系统等各方面的厂家一起配合，用户一般都希望供应商能提供系统解决方案，优特公司以此为目标发展，不仅可提供一揽子解决方案，产品还具备优特电力五防特点，具体方案如下：

（下转D版）

► 新闻速递 News

2011年度表彰大会暨 2012年营销工程工作会议成功举办



2012年2月2日上午九点，珠海优特电力科技股份有限公司2011年度表彰大会暨2012年营销工程工作会议在天鹅酒店隆重举行，公司高层及获奖人员、销售人员、工程人员参加了此次大会。此次会议总结了2011年的主要工作，确立了2012年的目标及任务，并为2011年度的优秀团体与个人颁发了奖项。

颁奖环节中，300多名获奖员工领取了优秀员工、销售冠军、优秀项目、优秀团队、个人创新、产品概念、工程质量、金点子等32项大奖，获奖人员分批上台领取奖项并合影留念，最后大会在热烈的掌声和欢快的氛围中圆满落幕。▲

优特微机防误闭锁系统再次 荣获“广东省名牌产品”认定

日前，2011年广东省名牌产品(工业类)名单公告中，我公司自主研发的微机防误闭锁系统再次获得“广东省名牌产品”认定。

“广东省名牌产品”认定有效期三年，对于不符合认定条件的产品将在再次认定评审中被除名。优特公司的微机防误闭锁系统系列产品，凭借领先的技术水平，全面优质的服务能力，以及在质量保证、技术创新、品牌建设等方面超越同行的优异表现，再次获得“广东省名牌产品”认定，体现了优特公司“技术领先和性能卓越”的创新理念和“质量第一、客户至上”的服务意识。▲



知识产权硕果累累



随着优特科技知识产权工作的深入开展，奖励机制的不断完善，研发人员申请专利的积极性也在不断提高。截止2011年底，优特公司共累计申请专利145项，拥有有效授权专利92项，其中包括6项发明专利，83项实用新型专利，3项外观专利。

今后，公司将继续加强知识产权工作和知识产权人才培养，深入开展企业知识产权预警分析，围绕主导产品和重要领域进行专利布局，形成一批基础专利和核心专利，全面提升自主创新能力和核心竞争力。▲

在上期的《优特科技报》中，简要介绍了检修隔离管理装置的开发背景、用途、功能、原理及特性，使大家对检修隔离管理装置有了一个初步的认识，本文将着重介绍该装置各个部件的功能及操作流程。

检修隔离管理装置功能详解

检修隔离管理装置包括以下四个组成部分：

■ 检修隔离系统软件

在微机防误软件中增加检修隔离功能模块，用于闭锁检修隔离设备的模拟操作权限。

■ 检修隔离管理器

与防误主机通讯，实现对检修隔离授权钥匙的解闭锁。

■ 检修隔离授权钥匙

与防误主机的检修隔离任务关联，代表检修隔离设备的操作权。

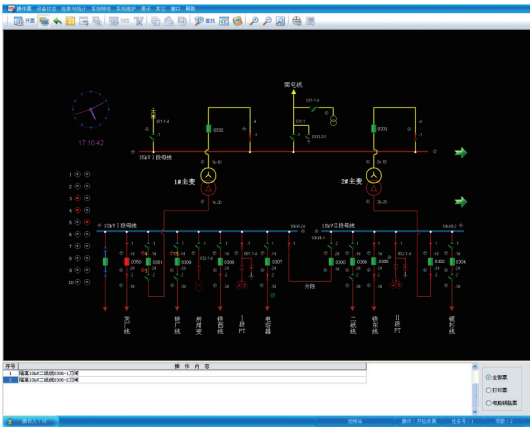
■ 检修隔离授权卡

具有检修隔离管理器的管理权限，能够对任意检修隔离授权钥匙解闭锁。

1 检修隔离系统软件

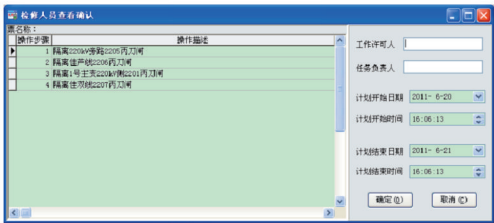
检修隔离系统软件实现设备模拟操作权限的转移。

检修隔离系统软件内嵌在防误主机的防误软件中，提供独立的检修隔离模拟开票界面，如下图，运行人员可以根据实际情况，在图形界面上选取需要隔离的设备，并生成检修隔离任务。



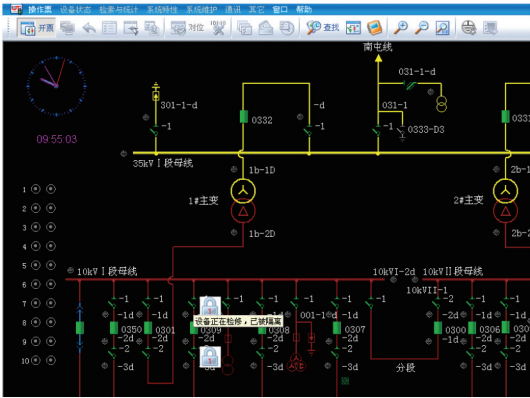
防误软件图形开票界面（开票中）

提供检修隔离任务确认交互界面，如下图，工作许可人和任务负责人确认隔离任务无误后，分别输入各自用户名后进行确认。



检修隔离票确认交互界面

检修隔离任务成功发送给检修隔离管理器后，能够直观地显示出检修隔离的设备信息，如下图，隔离的设备右侧会出现一个闭锁图标。



防误软件图形开票界面（传票结束）

2 检修隔离管理器

检修隔离管理器按功能划分，分为三个区域：显示区、授权钥匙闭锁区、刷卡区，如下图所示：



检修隔离管理器

显示区：Android系统风格的用户界面，7英寸全触摸屏操作，动画显示授权钥匙所处状态。

授权钥匙闭锁区：存放和闭锁授权钥匙。

刷卡区：读取检修授权卡信息。

检修隔离管理器是检修隔离管理装置中的关键功能单元，是连接防误主机、管理授权钥匙的重要部件，主要具备以下几个功能：

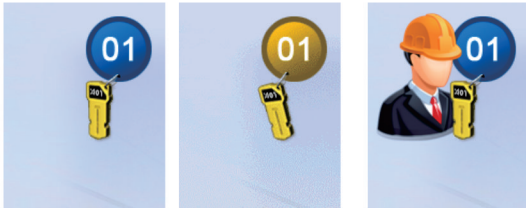
● 分配授权钥匙功能

当成功接收到防误主机发送的检修隔离任务后，检修隔离管理器自动分配一个授权钥匙，与该任务绑定，一般按顺序分配，一旦授权钥匙不在卡位或已有任务，将分配给下一把授权钥匙，保证一把授权钥匙只绑定一个任务。绑定后钥匙所在的卡位灯红闪，同时显示区中表示钥匙状态的动画也发生变化。

● 管理授权钥匙功能

在无任务的情况下，检修隔离管理器始终对授权钥匙闭锁，只有当接收到任务时，才对与该任务绑定的授权钥匙解锁，任务结束后，检修隔离管理器恢复对授权钥匙闭锁。拔出授权钥匙，显示区中表示钥匙状态的动画发生变化。

显示区中授权钥匙的动画，始终与钥匙的实际状态保持一致。下图所示授权钥匙三种状态：



● 任务浏览、查询功能

在显示区中，单击有任务的钥匙图标，即可浏览当前任务的详细信息，包括检修负责人、隔离设备等，如下图所示：



任务浏览界面

单击搜索图标，弹出历史任务查询界面，选择过滤条件，单击刷新图标，即可查询到相关历史任务。

● 设置授权钥匙功能

当授权钥匙丢失或损坏时，可以通过刷检修授权卡，进入设置界面，更换授权钥匙，同时也可以对所有钥匙卡位，做解闭锁测试，设置界面如下图所示：



授权钥匙设置界面

● 多任务交叉管理功能

具备多个检修任务交叉作业管理功能，检修隔离任务允许交叉隔离设备，即同一个设备可以在多个检修隔离任务中重复出现。只有当锁定该设备的所有检修隔离任务都结束了，该设备才能进行模拟操作。

3 检修隔离授权钥匙

授权钥匙与检修隔离任务绑定，一个检修隔离任务绑定一把授权钥匙。

平时检修隔离授权钥匙处于闭锁状态。

开出检修隔离任务后，工作许可人将绑定检修隔离任务的授权钥匙交给工作负责人，检修结束后，工作负责人将授权钥匙交还工作许可人，放回到检修隔离管理器，检修任务结束。



检修隔离授权钥匙

4 检修授权卡

授权卡用于管理授权钥匙，一旦授权钥匙丢失或出现故障，检修人员可以通过刷授权卡，进入钥匙设置界面，重新设置新的授权钥匙及钥匙编号。



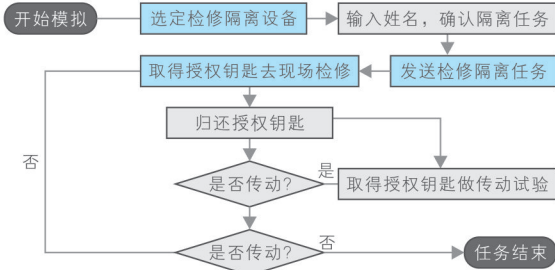
检修隔离授权卡

5 工作流程

现场安全措施装设完毕后，工作许可人会同工作负责人共同开具检修隔离票，开票结束，确认检修隔离票正确无误后，工作许可人和工作负责人分别输入各自的姓名，确认后，防误主机将检修隔离任务传给检修隔离管理器，检修隔离管理器收到后，自动分配一个授权钥匙（该授权钥匙与检修隔离任务绑定）并对其进行解锁，同时通过声光、动画的形式，告知工作许可人授权钥匙的编号及位置，许可人将绑定检修任务的授权钥匙交给工作负责人。检修人员就可以去现场检修设备了。

在检修隔离任务成功发送给检修隔离管理器后，检修隔离系统软件会闭锁该隔离任务包含的所有设备，直到授权钥匙放回，检修隔离任务结束，检修隔离系统软件才会开放该隔离任务所闭锁设备的操作权限。

工作负责人在确认检修任务已经结束后，将授权钥匙交还给工作许可人，由工作许可人将授权钥匙放回到检修隔离管理器中，并选择结束任务。至此，整个检修隔离的工作流程结束，需要注意的是，如果检修隔离管理装置配置了传动功能，授权钥匙在放回检修隔离管理器后，会弹出“是否传动”的窗口。如果选择传动，检修间隔所包含的断路器的操作权将被开放，检修人员可以进行传动试验，试验完毕后，放回授权钥匙，任务结束。流程图如下：



检修隔离工作流程

检修隔离管理装置实现了检修设备的送电操作权由“人控”转变为“机控”，改变送电操作完全由运行人员主导的现状，实现对多个检修作业同时管控，特别是针对大型综合停电的复杂检修作业，能起到明显防止误送电的管控作用，对提高安全生产管理能力和工作效率有着重要意义。▲

基于WIFI的配变监测系统的设计与实现

[摘 要] 本文阐述了配电变压器监测终端(TTU)在配电网中的重大作用, 介绍一种基于WIFI网络采集数据的配变监控系统的系统原理和架构, 并重点说明配变终端的硬件设计指标和软件设计思路, 以及主站软件中的历史数据管理和图形显示功能。

[关键词] TTU; WIFI; 变压器;

1 引言

配电变压器具有数量大、地理分布广、布局分散性强的特点, 为加强配电变压器的监控和管理, 减少三相不平衡、提高功率因数和设备的利用率, 保障设备安全经济运行, 最大限度地降低线损, 建立一套配变监测系统来监视10kV配变的运行状况具有重大意义。同时, 该系统也可加强设备管理, 提高企业的工作效率, 改善供电服务质量, 为线损统计、负荷分析预测、电压合格率统计、城区配电网规划、优化供电方案、城网建设与改造项目决策等提供科学依据。

当前配网终端设备的通讯大多采用光纤通讯和CDMA/GPRS无线公网通讯等方式, 而光纤建设及维护费用昂贵, 无线公网通讯后期的通讯费用也是一个惊人的数字, 相比而言无线就地数据采集方式对于“实时性”要求不高的数据采集来说就是一个很好的方式, 建设成本、维护成本都比较低, 结合巡视工作进行数据采集, 既能实现数据的完整采集, 还能提高巡视的到位率。

2 系统原理与架构

系统由管理系统主站软件、配变监测装置、通信前置机、数据库服务器、web应用服务器等组成。终端采集到变压器数据后可以通过WIFI网络传递给手持PDA, 之后由PDA上送到主站系统, 也可采用GPRS/CDMA的方式直接上送到主站系统。本文主要讲述前者方式, 系统整体架构如下:



3 系统设计

配变监测终端设计

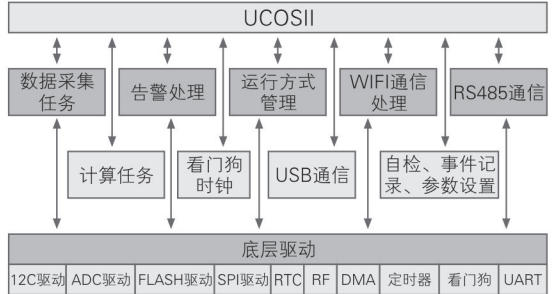
● 硬件设计

配变终端主要是以STM32F103ZET6为平台提供信号的处理、控制、通讯。具备以下几个基本配置:

- ★ 模拟量输入: 共7路(3路电压、3路保护电流、1路零序电流);
- ★ 有功、无功、功率因数、电度等测量功率;
- ★ WIFI无线通讯;
- ★ 外部通讯: 1路RS485或1路RS232可选配其一;
- ★ 调试接口: 串口、JTAG口;
- ★ 电源输入: 85~265VAC或88~265VDC;
- ★ 具有备用电池续行功能;
- ★ 8M大容量数据存储, 至少保存一年数据记录;
- ★ 高精度实时时钟;

● 软件设计

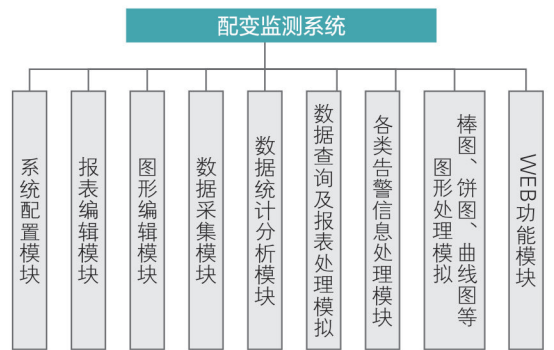
配变终端适用于10kV/0.4kV配电变压器, 实现配电变压器的数据采集、存储。专用PDA可通过无线或有线方式读取配变终端的实时数据并显示, 可读取配变终端的历史存储数据并保存, 并可进行参数浏览与设置。PDA可将数据交由计算机进行分析处理, 实现配电变压器的数据管理。实现的主要功能有模拟量采集、计算与存储, 数据统计, 告警, 通信, 自诊断、自恢复, 事件记录等。软件架构图如下:



主站软件设计

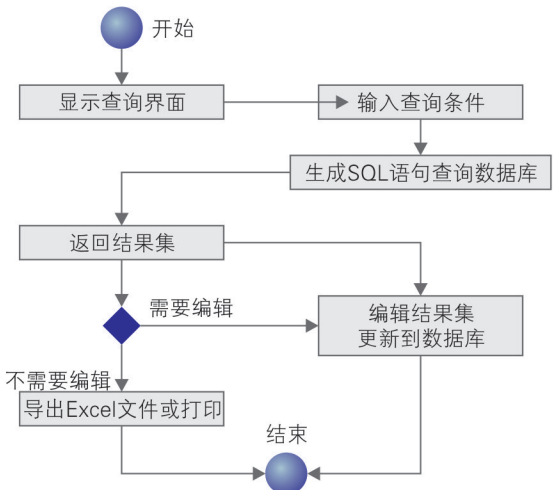
配变监测系统主站软件主要为实现运行人员数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能, 进而实现电网监视、控制, 同时具有计算、统计、历史数据信息保存检索、报表处理和事故追忆等应用功能。系统采用三层模式架构, 支持C/S和B/S模式。

系统模块图如下:



● 历史数据查询

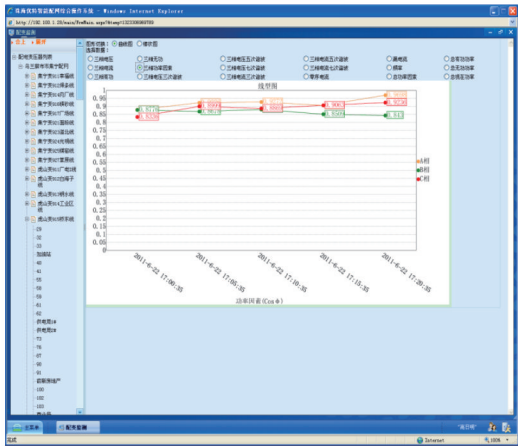
历史数据查询模块包括历史SOE数据浏览, 历史采集量浏览, 历史计算数据浏览三部分, 主要实现对历史采集数据的查询管理功能。活动图和显示界面如下:



● 棒图、饼图、曲线图图形显示

图形显示充分利用第三方组件Dev中的ChartControl控件, 提供棒图、饼图、曲线图等多种显示方式对实时采集数据和各种历史数据进行展现, 给用户提

供多种视觉体验。以下分别是CS模式下的棒图和BS模式下的曲线图的实现效果图:



4 结束语

配电变压器监测终端TTU(Transformer Terminal Unit)是配电自动化系统中的重要部分, 在系统中完成采集模拟量(如电压、电流等)和状态量(如开关状态), 以及执行遥控(开、合操作)操作等功能, 实现对配电变压器的遥测, 遥信, 遥控和遥调功能, 保障配电系统的可靠运行。此套配电监测系统具有可靠性高、数据采集完整及时、安全稳定、成本低廉、维护简易等特点, 在电网监管、负荷预测、电费核算等方面具有重大意义, 在实际项目中极大地提高了电力系统管理人员的工作效率。▲

JOYO卓越防误综合操作系统

JOYO-B卓越厂站防误综合操作系统是珠海优特新一代的防误系统, 采用先进的计算机、通讯、工业设计技术, 解决了以往系统存在的闭锁范围不全, 实时性差、走“空程序”、操作繁琐、解锁钥匙管理等问题。引入创新的设计理念、领先的关键技术, 立于业内技术巅峰, 将防误技术推进到一个新的水平。

在上期的《优特科技报》中，简要介绍了JOYO-E1智能锁具管理系统的模式、功能及特点，作为智能锁具管理系统的核心组成部分：主机、解锁钥匙及锁具，分别具备怎样的功能与特点，将是本文介绍的重点所在。

智能锁具管理系统部件详解

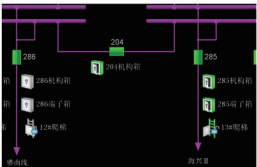
JOYO-E1智能锁具管理系统统一了变电站内大量的端子箱、机构箱、爬梯、测控保护屏柜等锁具的类型，一把智能钥匙就可以打开所有锁具，为变电站锁具的管理提供了信息化、智能化、科学化的平台，使得变电站的锁具管理水平提升到新的高度。优特科技早在2003年针对变电站的爬梯、围栏等辅助生产设备研发了通用锁具，实现了一把电脑钥匙打开所有相关锁具。在多年变电站智能钥匙与锁具研发成功应用的经验基础上，开发出了实用、可靠、完善的智能锁具管理系统，主要由主机、钥匙及锁具组成，下面分别介绍这三种核心部件。

1 主机

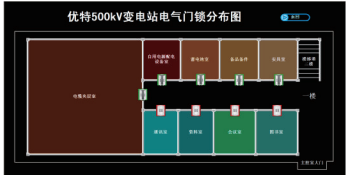
主机可采用专门的工控主机，也可以使用站内任意的PC计算机。主机存储了所有锁具信息以及操作人员信息，选择生成锁具解锁序列，并发送给钥匙。同时保存钥匙上传的操作记录，用于浏览和查询。锁具信息可支持按设备类型、电气接线图以及房间地理位置分布等方式进行授权。



按设备类型授权



按电气接线图授权



按房间地理位置分布授权

2 钥匙



钥匙是智能锁具管理系统的专用解锁钥匙，经过授权可开启变电站内的所有非五防类锁具。钥匙可接收主机数据，具备权限管理功能，并可记录操作全过程。

特点

- 采用工业化结构设计，耐压、抗摔、抗跌落能力强，可靠性高；
- 外形小巧灵活，便于携带和操作；
- 壳体采用双色模注塑工艺，外形美观，手感舒适；
- 开锁机构采用不锈钢材料，多密匙设计，耐腐蚀；
- 纯机械开锁方式，抗干扰能力强，不受磁场影响；
- 高分辨率彩色液晶屏，具有全字库汉字显示、友好的用户交互界面；
- 680 mAh大容量锂电池，一次充满电后可连续解锁3500次以上。

功能

- 无线采码、无限编码，智能一体化采码、检测、解锁机构；
- 传统的旋转式开锁方式，符合操作人员的习惯；
- 密码登录、刷卡登录等开锁功能；
- 具有智能化的锁具开锁、闭锁状态的准确识别；
- 无线通讯功能，能远距离接收授权和正确实时回传当前锁具操作信息；
- 防止时间修改的黑匣子功能，能监控所有钥匙时间修改的记录，防止操作人随意修改系统时间，保证追忆信息安全；
- 具有智能电源管理、电压显示、低压报警与自动关机功能；
- 锁具操作追忆功能，能自动回传追忆信息。追忆内容包含：操作人员、操作锁具对象、操作时间，钥匙最大存储追忆数 ≥50000次；
- 具备电源直充（旅行充电）、车载充电、USB充电等功能，在脱离主机的情况下也能方便的充电。

技术参数

- 外形尺寸：106x52x21（mm）
- 工作温度范围：-40℃~+70℃
- 屏幕分辨率：160*128
- 处理器：ARM7 64位工业级
- 电池容量：680mAh
- 连续解锁次数：≥3500次
- 平均无故障时间（MTBF）：≥50000小时
- 累计开锁次数：≥100000次

- 抗工频磁场干扰能力：4级
- 静电放电抗扰度：4级（±8kV）

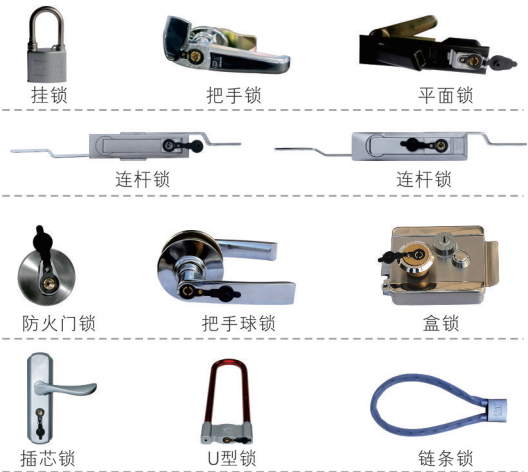
3 锁具

锁具种类齐全，可覆盖变电站内所有非五防类锁具，包含端子箱、机构箱、汇控柜、爬梯、开关室、继保室、安具室、测控屏柜等，锁具类型分为挂锁、把手锁、防火门锁、盒锁、连杆锁、平面锁、U形锁、把手球锁、链条锁、插芯锁等。

所有锁具内置全球唯一RFID编码，钥匙可读取编码，确认后才可开锁。

特点

- 锁芯发明专利号：201120450102.5；
- 锁芯采用多密匙结构设计，防技术解锁能力强；
- 锁芯采用纯铜制作，有效防止生锈、卡涩等现象；
- 专门的防尘盖设计，锁芯不裸露，有效防止虫类、灰尘等进入到锁具内部，也提高了抗腐蚀能力；
- 安装方便，操作简单，无需加油，免维护；



4 结论

智能锁具管理系统是在第一代产品的基础上，经过锁具和钥匙的小型化、解锁机构模块化、管理手段信息化等方面的逐步发展，解决了以往的解锁范围不受限、解锁时间不受控等问题，通过引入智能化的主机、钥匙、锁具，实现了变电站非五防类锁具的统一、规范化管理。智能锁具管理系统具备配置的灵活性、高度的可靠性、强大的实用性，为变电站、集控站、配电网的锁具信息化、智能化管理提供了完善的解决方案。▲

（上接A版）

智能配电网自动化全系列产品

- UT-6100系列线路故障指示器（FI）
 - UT-6200系列柱上型配电终端（FTU）
 - UT-6300系列站所型配电终端（DTU）
 - UT-6400系列配变监测终端（TTU）
 - UT-6500系列配电子站
 - JOYO-D智能配网综合操作系统
- JOYO-D智能配网综合操作系统分为：配网防误子系统，配变监测子系统，配电运行管理系统，故障定位处理子系统等。
- 配电自动化和配网调控一体化技术支持系统
 - EPON、工业以太网交换机等通信设备（合作联盟）
 - 环网柜、柱上开关、箱变等一次设备（合作联盟）

● 智能配电网自动化整体解决方案

- 配电自动化系统的规划设计与实施
- 配电自动化通信系统规划
- 主站、终端、通信甚至一次设备的总体集成实施方案

2) 产品的特色

优特智能配电网综合操作系统，除满足常规配电自动化要求外，还具有以下特色：

- 配电自动化与防误一体化设计；
- 支持自动化与半自动化；
- 终端设备低功耗设计；
- 取电方式多样：CT取电、PT供电、超级电容、干电池供电、蓄电池供电、市电供电等；
- 通信方式多样：支持有线、无线GPRS/CDMA/3G、ZIGBEE、WIFI等通信方式；
- 故障指示器具故障检测、故障指示、高压带电显示功能；
- 配电终端具有就地保护功能，支持电压型电流型馈线自动化；
- 模块化组件化设计，一台站所型终端可支持3~18台开关的测控。

3 结束语

配电自动化经历了从简单到复杂，从单一到集成的曲折发展过程，并将朝着智能化方向发展。我国配电网网架、一次设备、通信网络、终端设

备、计算机主站系统等配电自动化条件逐渐成熟，同时经过多年的摸索，配电自动化的设计、规划、建设、标准、规范日趋理性合理。目前我国配电网的自动化率仍很低，智能配电自动化是其发展趋势，优特公司秉承为配电网自动化提供全面的解决方案的理念，为我们的客户提供更多

