

# 优特科技

U N I T E C H  
珠新出许字第K01279号(内部交流) 珠海优特电力科技股份有限公司主办  
2016年第6期 2016年11月11日出版 总第94期  
网址: http://www.ut.com.cn 电子邮件: unitech@ut.com.cn 1版 新闻综合版

## 致尊敬的读者

《优特科技》报在大家的支持和陪伴下走过了15载,在此表示由衷的感谢。随着移动互联网设备的普及,《优特科技》报将转向电子化发行。诚邀大家通过以下途径获取电子版:

1. 官方网站在线或下载阅读;
2. 关注“优特科技”微信公众号在线阅读;
3. 邮箱订阅阅读,请将您的邮箱发送到: zhaowenxia@ut.com.cn,我们将定期发送到您的邮箱。

另外,我们将推出2012-2016年《优特科技》报精华本,汇编了四十多篇优秀作品,欢迎阅读。

一路同行,感恩有您,《优特科技》报的成长还需要您一如既往的支持。

在信息化时代,电力安全生产不仅需要完善的管理措施,使用智能化的技术手段保障管理措施的执行也不可或缺。

## 信息化时代下的电力安全生产管控解读

### 电力生产,安全第一

电力工业是国民经济的基础产业,社会发展,电力先行。电力工业关系到国家能源安全和国民经济命脉,承担着为经济社会发展提供安全、经济、清洁、可持续的电力供应的基本使命,电力工业作为基础产业的地位显得愈来愈重要。为了满足不断发展的经济社会的需要,电力工业自身也在以前所未有的速度发展着,2015年全国总发电量已达到5.618万亿千瓦时,我国已成为全球发电量最大的国家。

科学发展是电力企业的重要目标,如何正确把握发展与安全的辩证关系,是电力企业一直在思考和践行的主要命题之一。“生产必须安全,安全促进生产”,电力企业也始终将电力安全生产工作放在一切工作的首位,高度重视狠抓落实。但尽管如此,电力企业的安全形势依然严峻,维护电网安全的任务依然繁重。虽然管理措施比较完善,但人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素三个方面的诱因长期存在,加上管理措施和技术手段上存在的些许不足,致使电力系统仍然发生一些安全生产事故,影响正常的电力生产和供应,给国家、人民和企业带来损失:

### 安全生产需要科技化信息化的手段

随着科学技术的不断进步,电力工业领域中的新技术、新革命也是日新月异。电网的规模日益扩大,超高压、直流输电、电力信息化等一系列新技术逐渐进入电力工业领域中,电力安全问题面临着新一轮的挑战。同时,电力企业从诞生之初,自身就一直在不断地探索着合理的管理模式,以严格的管理手段规避安全生产事故。随着电力企业的内外部环境不断演变,这一系列的转变也给电力安全提出更高的要求。

当前,网络和信息技术高速发展,云计算、物联网、大数据等先进技术不断涌现并逐渐普及应用,深刻的改变了很多行业的运营模式。作为正向能源互联网转型的传统电力行业,大数据及云计算时代的到来将为传统电力行业的发展注入新的活力,也为电力安全生产水平的提升提供了技术支撑。有机的挖掘和整合企业安全生产数据信息,充分发挥大数据和信息化在电力企业安全生产管理工作中的作用,建设本质安全型企业的追求才能得到实现,从而为企业的发展提供强大的安全生产保障。

### 电力安全生产管控解决方案

电力生产的特点是:生产、输送、使用同时完成,各个环节是紧密地联系在一起的,因此,其中任何一个环节出现故障都可能迅速波及到整个系统的正常运行,在整个系统内发生连锁反应,产生一系列的事故和后果。因此,使用系统化的、全面的、信息化的电力安全生产管控解决方案进一步提升安全生产水平势在必行,优特科技立足于20多年专注电力安全管控领域的经验,提供以下解决方案:



该解决方案覆盖电网发电、输电、变电、配电、用电的各个环节,以微机防误、两票管理、地线管理、二次防误、视频智能分析、检修闭锁、带电强制闭锁等技术为基础,用技术手段确保管理制度落到实处,为电力企业安全生产提供全过程管控技术措施,并将安全管控技术拓展至轨道交通供电及工业企业供电领域,保障运行操作安全、设备资产安全和供电生产安全,减少和降低电力安全生产事故。

方案提倡电力安全的精细化管理,实现电力安全生产管理业务的规范化、全过程流程化闭环处理,为生产管理人员建立一个协同工作和控制管理的环境,促进电力安全生产管理水平的提高,实现对安全生产管理业务处理的可控和在控。

#### 1) 电厂全面提升安全生产管理水平

发电厂是电网的源头和核心组成部分,确保发电厂的安全管理以及运行,才能使整个电网持续有效的安全运转。电厂安全生产管控应将风险预警及作业过程管控作为重点,保证电厂的各项安全管理规定和制度落到实处,全面提高企业的安全管控能力,尤其是现场作业安全管控和违章操作得到控制,才能有力地推进本质安全企业的创建。方案解读如下:

● 方案应实现安全生产过程的可测、可视、可预警、可控制,形成了全员、全过程、全方位的安全管理体系。

● 风险识别和事故预警:对安全生产重点区域实现实时监控,综合应用视频智能分析、视频联动技术、状态监测等技术,及时捕捉和识别“不安全的行为”和“不安全状态”,发出报警并主动通知值班人员,有效防止突发性安全生产事故的发生。

● 现场作业过程全面管控:采用微机防误、地线管理、压板防误、强制验电闭锁、工器具管理、钥匙管理机、检修隔离闭锁、电子围栏等软硬件相结合的技术手段,强制现场作业安全措施落实,确保不会出现误操作事故,保证作业人员和设备安全。

● 覆盖电厂安全生产的全部业务,实现业务的互联互通和数据的集成共享。最终达到业务数据与安全生产评价和辅助决策关联共享,实现安全生产辅助决策的功能。

● 为企业的危险源辨识、风险评价方法、流程和职责、风险控制措施的制定和落实等提供管理支撑,实现安全生产风险预控管理和企业日常生产管理相融合,达到预防和控制生产安全事故发生的目的。

#### 2) 电网安全生产管控平台

随着调控一体化、运维一体化的实施,供电公司的生产作业、电气操作模式发生了新的变化,传统的以单个变电站为基础的安全管控方式不能满足新的要求。电网安全生产应从区域电网生产作业、电气操作模式及操作全过程的安全管控需求考虑,将各个环节可能产生电气误操作风险因素纳入到调度至站端更全面的安全生产管控体系中,方案解读如下:

● 全过程安全管控:实现从调度指令开出、分解、流转,到具体操作执行全过程的安全管控,在调令编制、流转、操作的各个环节中加入防误校验。同时,对调度指令票进行防误逻辑验证,有效解决了调度操作票处于离线模式,缺乏在线实时状态拓扑逻辑验证的问题。

● 网络拓扑防误:基于区域电网数据实现了网络拓扑防误,包含接地线和网柜门在内的所有一次设备及其附属设备,适应了线路结构复杂、接线多变以及特殊运行方式的要求。

● 多层次安全校核:不仅具备一次设备闭锁逻辑校核,还包含断面潮流校核、拓扑防误校核及在线稳定校核,同时也对二次部分进行安全校核。

● 智能推演:根据设备之间的连接关系和实时状态,以及智能推理模型,实现基于整个区域电网的智能推演出票。

#### 3) 地铁公司构建信息化的供电安全管控体系

轨道交通的安全运行离不开安全、规范、可靠的供电系统,供电系统一旦产生故障或中断,不仅会造成城市轨道交通运输的瘫痪,而且还会危及乘客生命安全。应以“程序化、网络化、可视化、标准化的供电安全生产保障体系”为目标,构建供电运行安全生产管理系统,保障轨道交通供电系统运行的安全生产,并在此基础上提升检修工作效率。方案解读如下:

● 使流程管理从“人工”向“电子、网络、智能化”转换:应实现工作票、操作票开票过程的电子化,流程审批实现网络化,并从技术上保障现场操作与工作票操作票相结合,在减轻工作人员的劳动强度同时,提高工作效率与工作质量。

● 作业监管从“单一就地”向“就地+远程”转换:应实现设备状态及作业过程的远程视频监控,通过告警、操作、巡检等视频联动技术,远程实时监视现场作业情况和设备状态,对现场作业安全措施到位情况、作业过程、人员撤离、作业现场恢复等进行全过程的安全监管,提升设备、人员、作业的综合管控效率。

● 作业过程从“人控人防”向“技控技防”转换:不管是两票内容还是实际的设备操作过程,不仅仅依赖管理措施保障,而是采取有效的技术措施,对操作逻辑进行防误判断,从技术上保证不会发生误操作事故。

### 结语

在信息化时代,电力安全生产不仅需要完善的管理措施,使用智能化的技术手段保障管理措施的执行也不可或缺。电力安全生产管控解决方案立足于“风险辨识、预防措施、过程控制、应急管控、整改完善”的全过程,为本质安全型企业的建设提供技术手段和措施,为企业的发展打下坚实的安全基础和提供技术保障。▲

## 新闻速递 News

### 珠海市质量大会召开 优特科技获颁“2015年度珠海市市长质量奖”

10月10日珠海召开全市质量大会,主要任务是贯彻落实习近平总书记系列重要讲话精神,认真落实全省质量大会精神,研究部署推进质量强市建设工作。市委书记郭元强主持会议,副市长贺业民宣读珠海市质量强市工作领导小组关于授予珠海优特科技股份有限公司“2015年度珠海市市长质量奖”的决定。

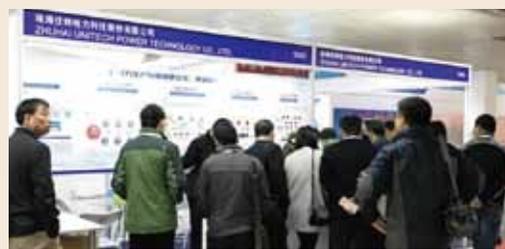
珠海市市长质量奖是市政府设立的最高质量奖,以全国质量奖评奖标准《GB/T 19580卓越绩效评价准则》为依据,要求企业全面导入、推行卓越绩效管理两年以上,并取得了突出的经营业绩,具备良好的可持续发展能力,产品及服务质量在同行业名列前茅。优特科技20多年来始终专注创新,在精益求精的道路上不断努力,不断超越,为用户提供高品质的产品和解决方案,获得业界高度认同。该奖项的获得,使得优特科技成为电力防误领域首个获得市一级质量奖的企业,也将激励公司持续完善管理、提升经营质量,为用户提供更高质量的产品和服务。



### 优特科技亮相2016年EP展, 多款电力安全智能产品引关注

11月2-4日,第十六届国际电力设备及技术展览会于北京国际展览中心盛大举行。珠海优特电力科技股份有限公司(以下简称“优特科技”)受邀参会与国家电网公司、中国南方电网、神华集团、中国广核集团等行业大咖齐聚5号电力安全展馆,演绎热点概念,共同为电力行业者提供了安全与应急管理新技术、新产品的交流平台。

此次展会,优特科技充分发挥了在电力安全和智能化技术和产品的优势,携最新自主研发的调控防误、智能变电站防误、配网防误、检修隔离闭锁、电厂安全管控平台等多项高科技产品亮相本次展会,获得了业内专家、潜在客户、参会者的一致认可与好评。未来,优特科技将继续秉承“创新求发展,服务树信誉”的理念,持续为社会和客户创造价值,为铸国际一流的电力安全品牌而奋力前行。



本文阐述了优特公司 JOYO-E31 智能锁具管理系统在铁塔基站的应用案例，以供用户选择参考。

## 智能锁控管理系统在通信基站的应用

### 概述

铁塔公司的基站采用无人值守方式进行管理，多数安装在偏远、人迹罕至的地方，经常发生设备丢失的事件，影响周边用户对网络的使用，因此，针对基站的安全管理，特别是基站门锁的管理，其重要性尤其突出。现有基站门锁基本上是采用普通防盗锁进行闭锁管理，该种上锁方式存在以下几个问题：

- 1、效率低下：运营商到站工作需要代维人员陪同，花费代维人员工作量；
- 2、管理失控：无法识别开门人员身份，无法实时监控门锁状态，开锁过程无有效记录，发生问题不能追溯；
- 3、安全风险：常规防盗门锁容易遭遇不法分子的技术开锁，盗窃基站内的设备，造成财产损失。

上述缺陷存在于铁塔基站管理中，一直没有完善的管理方案，随着铁塔基站管理的智能化，基站门锁的管理迫切需要一套智能化的管理手段，对门状态及解锁方式进行智能化的管理。

### 解决方案

#### ● 方案介绍

为解决上述问题，优特公司开发了JOYO-E31基站门锁安全管控系统，通过与铁塔集团公司平台软件紧密结合，可以实现远程锁控APP开锁、就地电脑钥匙开锁，配合基站门锁状态检测功能，使基站门锁处于实时监控中，满足铁塔公司对基站门锁的可靠、可控、可监测、开门记录可回查的技术要求。

#### ● 方案组成



JOYO-E31基站门锁安全管控系统由锁控管理工作站、锁控管理软件、电脑钥匙、锁控APP、智能基站门锁等组成。配合铁塔公司现有管理平台及基站FSU（智能动环监控单元）实现对基站门锁的管理。

#### ■ 锁控APP

- 1、锁控APP具备账号登录功能、授权信息下载和查看功能、开锁结果上传功能；
- 2、锁控APP支持Android与ios两种版本；

#### ■ 锁控管理软件

- 1、用于存贮所有锁具信息以及开锁人员信息，生成开锁序列，并可发送给锁控APP或电脑钥匙上；
- 2、可以实时保存锁控APP开锁记录和电脑钥匙上传的开锁记录，便于历史记录浏览和查询。

#### ■ 电脑钥匙

- 1、专用开锁钥匙，经过授权可开启系统内所有智能基站门锁；
- 2、电脑钥匙内可预先存放基站门锁信息和授权人员信息，可通过密码或刷卡方式登录；
- 3、具备权限管理功能，可自动记录开锁全过程；
- 4、具备实时开锁记录上传功能；

#### ■ 智能基站门锁

- 1、铁塔基站门锁主要有三种：智能柔性锁、智能防盗电控锁和智能一体化机柜锁；
- 2、具备锁具状态检测及输出功能，可通过基站FSU控制开锁，也可以使用锁控APP或电脑钥匙开锁；
- 3、具备声光提示功能：采用蜂鸣器或指示灯，用于提示操作者门锁已经开锁或上锁等控制信息；
- 4、具备自动上锁功能：开锁后，如果门未打开且等待进门超时(10s)后，自动恢复到完全锁定状态。

#### ● 方案功能

■ 层次化的权限管理：可分级定义铁塔、代维、厂家和运营商等角色，每个角色可以配置不同的平台权限并按此进行登录。

■ 网格化的区域划分：可按照维护范围采用网格化方式对门锁分区域管理。

■ 灵活的授权管理：授权权限分为两种，一种固定授权，一种临时授权；铁塔代维人员可设固定授权；厂家、运营商可临时授权；可以设定基于区域、角色、有效时间和有效次数等要素的操作权限。

■ 授权信息的周期管理：授权信息可以设定刷新时间周期，强制电脑钥匙使用人定期登录平台并自动刷新授权信息，以保证授权信息在授权有效期内的正常使用。

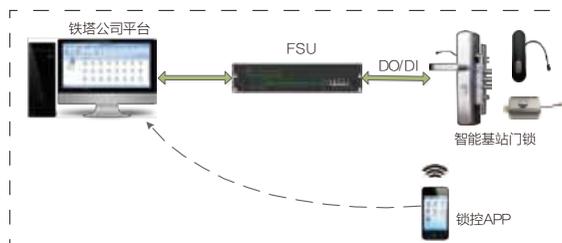
■ 开关门日志记录管理：从平台获取相关门锁的开锁或者授权等信息，生成进站记录，方便管理人员对开锁记录进行查询（可按照开锁人、时间段、基站名等方式查询）。

#### ● 工作过程

JOYO-E31基站门锁安全管控系统具有三种典型开锁控制方式：

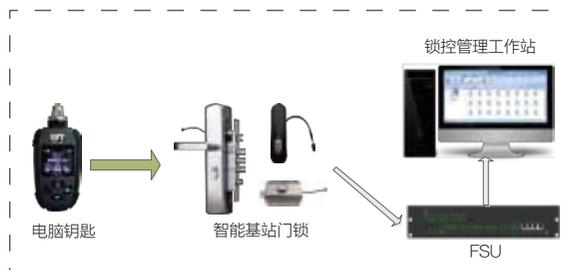
#### ■ 远程控制开锁

代维人员通过锁控APP远程申请开锁，铁塔公司平台自动给基站内的FSU发出远程控制命令，FSU通过其DO口为门锁下发开锁指令开启门锁，同时，FSU通过其DI口采集锁舌状态和开门状态等信息，并上传到铁塔公司平台。



#### ■ 就地开锁

电脑钥匙预置代维人员权限和相关门锁权限信息，代维人员上站后，可使用电脑钥匙打开对应的智能基站门锁。



#### ■ 停电开锁

在基站停电情况下，代维人员可以通过密码方式登陆预授权的电脑钥匙，登陆后就可以对基站门锁进行开锁；外委人员、运营商等可携带电脑钥匙到授权点申请临时授权，也可以电话通知控制中心通过短信方式远程授权，授权取得后就可以对基站门锁进行开锁。

### 项目实施效果

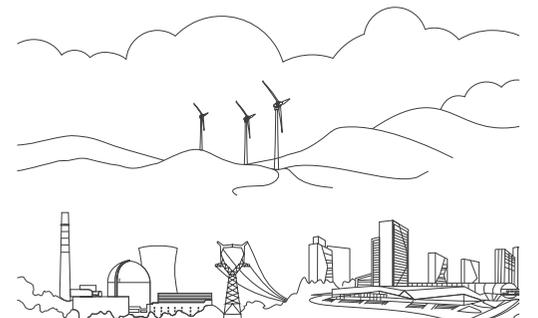
系统实施后取得了如下效果：

- 1、工作效率：远程控制开锁和锁控APP授权开锁方式，提高了代维人员的工作效率；
- 2、管理效率：通过门锁状态实时上传功能，消除了门锁随意打开引起的安全隐患；同时，开锁记录的自动存储，保证了后期问题的追溯；
- 3、工作灵活性：锁控APP和电脑钥匙两种开锁方式，适用于不同情况的开锁要求，提高了工作人员工作的灵活性；
- 4、经济效益：智能化的管理系统结合智能化的基站门锁，保证了基站房内设备的安全运行，降低了设备被盗的风险，具有明显的经济效益；
- 5、社会效益：工作效率及管理效率的提高，保证了电信设备运行的可靠性，避免断网对周边用户群的影响，具有明显的社会效益；

### 结束语

JOYO-E31智能锁具管理系统在铁塔基站的顺利实施得益于公司多年的设计生产经验和系统开发经验，更是基于铁塔基站房门管理的现状而提出的一种智能化管理方案，从技术方面解决了铁塔基站房门遇到的问题，减少了基站房门随意开锁引起的管理问题，降低了设备被盗事件的发生，确保了通讯网络正常、安全、稳定的运行。

经过现场运行，本系统在铁塔基站管理方面发挥了积极作用，降低了铁塔基站内设备被盗的风险，提升了铁塔基站门远程管理和控制水平，提高了代维人员的工作效率，保证了基站房内设备运行的可靠性，是铁塔基站实用、安全、可靠的管理工具。该系统在广东某地区安装实施后，取得了良好效果，得到铁塔人员的高度认可。▲





用安全和智慧 构建美好生活

**钥匙一对多  
开锁轻松多**

安全管控 综合自动化 智能配电 辅助系统



### JOYO-E1 智能锁具管理系统

JOYO-E1 智能锁具管理系统，只需一把智能钥匙，就可打开所有端子箱、机构箱、测控屏柜、爬梯、高压室、继保室等锁具，让您的操作轻装上阵，从此不必再从一大串钥匙中大海捞针，彻底解决变电站钥匙管理的难题。在方便操作的同时，还可以实现人员出入权限管理及开锁记录管理，是变电站内实用、安全、可靠的锁具管理工具。

指定开锁

分层集控

远程信息交互

人员权限

操作记录查询

设备数据

后备功能扩展

本文阐述了国网公司新推出的《暂态录波型故障指示器技术条件和检测规范（试行）》的背景、技术要求的重点与特点，对暂态录波型故障指示器的开发的关键技术进行了分析与总结。

# 暂态录波型故障指示器国网新标准解读

## 背景

国家电网在2015年颁布的《配电网改造行动计划（2015~2020）》一文明确指出，按照城市、城镇、农村差异化进行中压配电网自动化技术改造，其中，农村及山地偏远地区采用智能故障指示器等多种类型的二遥终端，实现配电网短路及接地故障定位，以及重要用户分支和线路分支节点的故障就地隔离。

然而，十多年来国内故障指示器的应用实践表明，短路检测效果较好，单相接地故障检测效果差强人意。我国的中压配电网，除个别城区和厂矿采用小电阻接地系统外，绝大多数采用小电流接地系统。小电流接地系统发生单相接地故障时，因故障电流较小，故障特征复杂且特征量小，使得接地特征检测和定位非常困难，一直是业内的棘手问题，以配电网改造较为领先的某省故障指示器统计数据为例，其2015年年内，短路检测的准确率在90%以上，而接地准确率则在15%以下！

2015年下半年，国内市场上开始出现了一种暂态录波型故障指示器，通过三相故障指示器高速同步采样录波，合成接地时刻的零序电流，全线故障指示器的零序电流录波数据上送至主站，由主站进行波形分析，定位接地故障位置。据称，此类故障指示器在模拟接地试验中的动作准确率达到80%以上。

在此背景下，国网公司于2016年8月推出了《暂态录波型故障指示器技术条件和检测规范（试行）》（下文简称《新标准》），对暂态录波型故障指示器的使用条件、技术要求、选型原则、试验项目和方法等做了明确的规定。

## 故障指示器最新分类

《新标准》颁布之后，故障指示器重新分类如下：

线路类型	通信方式	接地检测方法	类型
架空型	就地型	暂态特征	架空就地型故障指示器(暂态特征型)
		外施信号	架空就地型故障指示器(外施信号型)
	远传型	暂态特征	架空远传型故障指示器(暂态特征型)
		暂态录波	架空远传型故障指示器(暂态录波型)
电缆型	就地型	暂态特征	电缆就地型故障指示器(稳态特征型)
		外施信号	电缆就地型故障指示器(外施信号型)
	远传型	暂态特征	电缆远传型故障指示器(稳态特征型)
		外施信号	电缆远传型故障指示器(外施信号型)

可以看出，故障指示器主要是按照接地检测方法进行分类的。暂态录波型故障指示器成为其中新的类型，而传统的故障指示器与暂态录波型故障指示器将在相当长的时期内共存。

## 新标准的重点与特色

与 Q/GDW 436 - 2013《配电线路故障指示器技术规范》相比，《新标准》突出了以下要求：

### (1) 高速同步采样和录波

《新标准》的第 5.6.4 节规定，数字采样频率的 4000Hz，即每周波 80 个采样点，三相之间采样保持同步，同步时间误差

要小于 100us。而且，在一相检测到故障时，要启动录波，并对其它两相同步录波，三相故障指示器（标准中称为采集单元）将录波数据上传通信终端（标准中称为汇集单元），在通信终端合成零序电流，零序电流的暂态值误差不得超过 10%，稳态值误差不得超过 1%。

这一要求正是针对提高接地故障检测准确性而提出的。小电流接地系统发生单相接地故障瞬间，各相对低电压发生变化，对地分布电容发生快速充放电，在系统中形成暂态零序电流，由于此暂态零序电流幅值较大，且具有明显的特征，相对高速的采样才有可能捕捉暂态零序电流的特征。捕捉到暂态零序电流后，由主站对全线的暂态零序电流进行综合判断，采用的方法有：波形相似度比较法、暂态零序电流比幅法、暂态零序电流比相法、暂态零序功率法、首半波法等，进行接地故障定位判断。当线路规模较小时，零序暂态电流持续时间相对更短，此时，需要结合稳态零序电流和暂态零序电流进行综合判断。

与传统的暂态特征型故障指示器相比，暂态录波型指示器可以通过三相高速录波合成零序电流，并保留零序电流的暂态特征，有助于单相接地故障检测；与外施信号型故障指示器相比，可以免除额外安装信号注入设备的过程。

另外，与变电站接地故障选线装置相比，故障指示器有独特的优势，因为故障指示器更靠近故障点，且在故障点前后均有检测点，可以进行故障点上游与下游的对比检测，有利于接地故障点的定位。

### (2) 高精度和宽范围的信号采样

《新标准》的第5.7节规定，负荷采样精度为1%，并记录故障电流。

### (3) 强化小负荷自取电能力

《新标准》的第5.3.1节规定，采集单元的取电门槛要求不高于5A，且在后备电源失效的情况下，5A取电5s后具备全功能；静态功耗不大于80uA。

事实上，对于新版采集单元而言，5A/5s的取电能力是非常高的要求，因为高频率采样、同步通信、录波、高亮度指示灯的功耗较大，为满足功能需要选择相对复杂的 MCU，功耗较大，这就需要软件运行方式、硬件设计方面花费大功夫。

### (4) 强化超级电容的作用

《新标准》要求，采集单元采用TA取电并辅以超级电容作为主供电电源，能量密度不低于锂电池的非充电电池作为后备电源。主供电电源和后备电源相互独立，当主供电电源不能维持全功能工作时，后备电源自动投入。当主供电电源恢复时，自动切回主供电电源供电。超级电容在充满电时应可独立维持全功能工作不小于12h。

超级电容充放电性能好，不需要精确的充电截止电压和放电截止电压，并可适应大范围的充电电流变化，可以采用简易的充放电策略，电路设计较为简单，适应温度范围宽，自放电率低，电压保持时间长，需要时可大电流放电，应用场合越来越广泛。

### (5) 全线同步技术

由于需要将故障时刻的波形上传主站进行综合分析，既有故障线路的故障点前后的波形，又有健全线路的波形，才能对接地故障进行比较和分析，所以，实现全线时间同步是关键。

### (6) 完善日志与历史数据存储能力

《新标准》第5.8节要求，汇集单元具备1024条日志记录功

能，并可远程查询召录。日志涵盖指示器维护操作、电源切换、电池电压低、通信模块掉线等信息；汇集单元需循环存储每组采集单元31天的电流、相电场强度定点数据、64条故障事件记录和64次故障录波数据，定点数据固定为1天96个点，掉电可保存。

### (7) 增设后备电源断点与测试端子

传统的故障指示器在可维护性、可维修性、可测试性方面存在突出的问题。新版指示器不封胶，设置不借助专用工具就可操作的端子，可实现电源切换测试、功耗测试、库存态后备电源关断、后备电源检查与更换、有利于维护、维修和测试。

### (8) 汇集单元的定义和安装方式更为灵活

《新标准》规定，汇集单元可以柱上安装，采用太阳能作为主电源；在负荷大于15A的场合，也可以线上悬挂式安装，采用TA取电作为主电源。线上悬挂式安装时，可以是独立的装置，也可以与一相采集单元合并为一体。

## 故障指示器的关键技术

依照新标准研发的故障指示器，安装于架空线路的合理位置，由负荷自感应取电或太阳能供电，采集线路电流、对地电场等实时信息，对故障时刻的故障电流和相对地电场进行同步录波，就地判断短路故障，对于单相接地故障，将录波信息连同合成零序暂态信息，上送至主站，由主站进行综合判断。实现这些功能，故障指示器的关键技术如下：

- (1) 实现线路上小负荷时的自感应取电
- (2) 实现多组指示器高速同步采样和录波
- (3) 实现全线不同组别指示器的时间同步
- (4) 罗氏线圈采集电流时的同杆线路抗干扰问题
- (5) 线路电场采集
- (6) 根据零序暂态波形进行接地故障判断与定位
- (7) 测试过程中的高精度时间区分（100us）
- (8) 实现全功能下的低功耗

可以看出，故障指示器产品看似很“小”，但很不简单！



## 新品故障指示器展望

目前，国内故障指示器厂家多在按照《新标准》研发此类产品，不夸张地说，形成了一个产品研发的热潮。此类故障指示器采样精度高，取电能力强，具有良好的可测试性和可维修性，利用暂态零序电流信号实现较为准确的接地故障定位，不受接地方式影响，不需要安装信号注入机之类的额外设备，是当前故障指示器发展方向之一。▲

优特科技 UNITECH 用安全和智慧 构建美好生活

## JOYO-D11 故障定位系统



JOYO-D11 故障定位系统由主站软件系统、前端数据采集系统、故障检测器、无线通信几部分构成。主站软件工作站显示全部配网线路的信息，包括故障检测器、电缆、刀闸、开关、保险、环网柜、电缆分支箱、架空线路等全部配网运行设备的接线图。当线路发生故障时，故障检测器会将故障类型、感应电流、感应电压等信息以无线的方式发送到主站系统，主站系统将这些信息显示在接线图上，并给出报警及可能的故障位置，同时将故障信息发送到故障排查人员的特定手持终端上，方便检修人员现场故障排查。



本文介绍了UT-5276综合保护装置：专门为环网柜量身定做，不仅提供了环网柜进出线基本保护功能，而且前瞻性的引进了IEC61850标准GOOSE通信机制，集成了进线备自投功能及防越级跳闸功能，具有较大社会效益和经济效益。

## 环网柜保护装置产品简介

### 概述

环网柜是一种能实现环网供电的开关设备，因其结构简单、体积小、价格低、供电可靠性高、操作安全，被广泛应用于城市住宅小区、大型公共建筑、工厂企业等负荷中心的配电站以及箱式变电站中。环网柜中的一次设备一般由负荷开关和熔断器组成，由负荷开关操作正常工作电流，而由熔断器切断故障电流；但近几年断路器的使用越来越频繁，以提高供电可靠性和缩小故障范围，从而对环网柜保护装置提出了新的挑战，主要表现在以下几方面：

1) 由于环网柜体积小，保护装置结构必须小巧，以适应环网柜面板安装要求。

2) 环网柜进出线开关都配置断路器时，如何解决越级跳闸问题。

3) 如何从经济节约的角度解决进线备自投的问题。

基于以上原因，公司研制了UT-5276综合保护装置，专门解决环网柜保护所面临的问题。

### 适用范围

UT-5276综合保护测控装置集保护、测量、控制、备投、通讯、故障录波等功能于一体，适用于10kV及以下电压等级进线保护及备投、出线保护、配电变压器保护等场合。

### 产品功能

- 速断（谐波闭锁可选）
- 限时速断
- 过电流（定时限/反时限可选）
- 零序过流Ⅰ段
- 零序过流Ⅱ段（定时限/反时限可选）
- 过电压
- 低电压
- 过负荷
- 三相一次/二次重合闸
- 非电量
- 进线备投
- 测量
- 监视功能
- 录波
- 事件记录
- 通讯
- 液晶、按键

### 产品特点

- 机箱小型化  
采用小型一体化机箱，安装方便灵活，适用于开关柜就地安装，特别适合于环网柜的小空间、紧凑安装条件。
- 开关量输入智能化  
开关量输入可根据不同的应用场合选择AC220V、DC220V、DC110V、DC48V、DC24V，无需更换硬件板卡，只需进行简单软件设定即可适应不同的控制电源类型。
- 网络备自投功能  
进线备投功能在进线保护装置内实现，无需另配备自投装置，通过基于IEC61850 GOOSE通讯标准的网络口，两进线保护装置之间实时交互状态数据、闭锁数据和出口数据。当工作电源母线失压，延时跳开工作电源进线开关，通过GOOSE投入备用电源开关，可减少设计、施工工作量及电缆的使用数量。
- 纵联闭锁功能  
当进出线都配置断路器且出线近端发生故障时，由于保护定值较难配合，容易出现越级跳闸，扩大停电范围。UT-5276综合保护装置通过基于IEC61850 GOOSE通讯标准的网络口，进出线保护装置之间实时交互状态数据和闭锁数据。当出线发生故障时，出线保护装置和进线保护装置同时检测到故障，但

出线保护装置发闭锁信息给进线保护装置，闭锁进线保护功能，从而有效防止了越级跳闸；当环网柜母线故障时，由于只有进线保护才能检测到故障，进线保护装置动作跳闸，能及时切除故障。

#### ● 通信接口标准化

提供一路RS485接口，支持IEC60870-5-103、MODBUS等规约。

#### ● 掉电不丢失的故障录波和事件记录

记录15次以上故障录波，提供多达150条反映保护动作、告警、变位的事件记录，200条操作记录，且掉电不丢失。

#### ● 抗干扰能力强，稳定可靠

装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施，严格的元器件筛选和表面贴装技术，完善的自检和看门狗及软件陷阱等技术，确保装置运行稳定可靠。

### 主要技术参数

#### ● 装置电源

- ◆ 额定值：AC220V / DC220V / DC110V / DC48V / DC24V
- ◆ 允许偏差：-20%~+15%
- ◆ 功耗：<8W（正常时），<10W（动作时）

#### ● 模拟量输入

额定频率	50Hz	
模拟量通道	Uab、Ubc、Ia、Ib、Ic、3I0	
交流电流	额定电流（In）	1A 或 5A
	过载能力	2倍额定电流，连续工作 10倍额定电流，允许10s 40倍额定电流，允许1s
	功耗	≤0.1VA，In=1A时 ≤0.5VA，In=5A时
交流电压	额定电压	100/57.7V 或 380/220V
	过载能力	1.2倍额定电压，连续工作 1.4倍额定电压，允许10s
	功耗	≤0.3VA

#### ● 开关量输入

- ◆ 额定电压：AC220V / DC220V / DC110V / DC48V / DC24V
- ◆ 通道数量：8路

#### ● 继电器输出

- ◆ 接点容量：8A
- ◆ 切断电流：0.3A（DC220V，L/R≤40ms）
- ◆ 通道数量：5路

#### ● 电磁兼容

检验项目	通过级别	相关标准
静电放电抗扰度检验	Ⅳ级	GB/T14598.26-2015
射频电磁场辐射抗扰度检验	Ⅲ级	GB/T14598.26-2015
电快速瞬变抗扰度检验	A级	GB/T14598.26-2015
射频场感应传导抗扰度检验	Ⅲ级	GB/T14598.26-2015
浪涌抗扰度检验	Ⅳ级	GB/T14598.26-2015
工频抗扰度检验	Ⅵ级	GB/T14598.26-2015
慢速阻尼振荡波抗扰度检验	Ⅲ级	GB/T14598.26-2015
传导发射限值检验	合格	GB/T14598.26-2015
辐射发射限值检验	合格	GB/T14598.26-2015

#### ● 接口

通讯接口		
RS-485	规约	IEC60870-5-103，Modbus
	速率	缺省值：19200bps，min：4800bps，max：57600bps
	功能	通讯数据传输
以太网	规约	IEC61850 GOOSE
	功能	状态数据、跳合闸数据、闭锁数据传输

#### ● 测量精度

项目	精度
电压电流	0.5%
功率及功率因数	3%
电度	3%
频率	±0.01Hz

#### ● SOE分辨率

SOE事件分辨率	2ms
----------	-----

#### ● 专用技术参数

参数名称	参数值
电流精工范围	0.1~20In，实际故障电流超上限不误动不拒动
电压精工范围	0.1Un~1.5Un
电流定值误差	≤3%或±0.02In
电压定值误差	≤3%或±0.01Un
时限定值误差	≤40ms或1%

### 产品结构及开孔尺寸

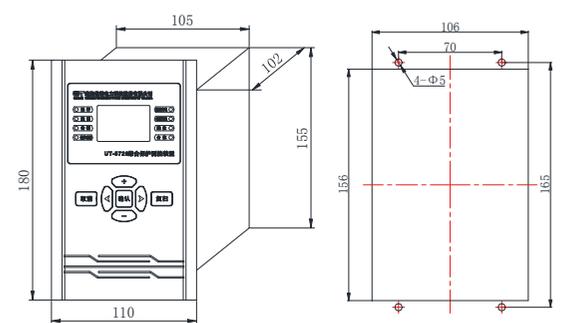


图2.1 装置外形尺寸

图2.2 安装开孔尺寸

### 结语

国家十三五规划《配电网建设改造行动计划》中明确提出“到2020年，中心城市供电可靠率达到99.99%”，环网柜将大量使用断路器，以提高供电可靠性和缩小故障范围。UT-5276综合保护装置专门为环网柜量身定做，不仅提供了环网柜进出线基本保护功能，而且前瞻性的引进了IEC61850标准GOOSE通信机制，集成了进线备自投功能及防越级跳闸功能，具有较大社会效益和经济效益。▲

