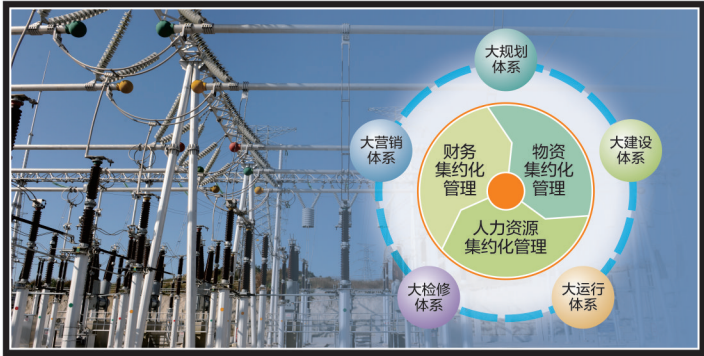




“大运行”“大检修”模式下的 集控防误系统探讨

1. 概述

1.1. 现状

国网公司“三集五大”建设体系中的“大运行”、“大检修”要求建立各级输变电设备运行集中监控与电网调度业务高度融合的一体化调度控制体系，以及实施检修专业化和运维一体化体系，即“调控一体化”运行新模式。在新模式下，同一设备的操作方式发生了变化，调控合一的操作内容主要是断路器的单一操作，其余倒闸操作任务是由现场运维人员或检修人员进行。因此，认真分析“大运行”、“大检修”模式建设过程中存在的风险以及对现有防误工作的影响，研究制定针对性防误技术措施，满足防误操作全面性和强制性的要求，有效防控安全风险，确保“三集五大”体系安全平稳实施，就显得尤为重要。

1.2. 问题

电气误操作不仅影响安全生产，造成经济损失，甚至还会导致人身伤亡。防止电气设备误操作是一个复杂的综合性问题，由于各种电气设备的操作都需要人的干预，目前电网中的受控站采用防误闭锁装置，是为了有效防止电气设备误操作引发人身和电网重大事故技术措施之一。而随着智能电网建设、受控站设备技术水平的提高、管理模式的变化。目前受控站防误装置满足不了“大运行”、“大检修”要求，探索适应“大运行”、“大检修”新模式的集控型微机防误操作系统，是完善防误操作技术措施工作的重中之重。在新模式中，调度指令和操作任务并没有减少，误调度、误操作的风险依然存在。因此，在新的运行模式中，必须面对调度遥控和现场运维或检修人员两种方式并存操作的防误技术问题，主要防误问题如下：

■ 防误闭锁的全面性

在“大运行”、“大检修”运行模式下，电气设备的操作模式和操作点增多，防误难度加大。如设备操作模式有调度远方遥控操作、站控层操作、就地手动操作、检修操作。设备操作点可在调控中心、受控站后台、测控屏、端子箱（汇控柜）、就地操作机构等地方进行。因而，“大运行”、“大检修”运行模式下的防误闭锁系统应分层设置，各层次间应相互独立且相互通讯，防误闭锁系统应满足站内的所有一次主设备及可能影响主设备安全运行的设备的防误操作闭锁要求。

■ 防误闭锁的强制性

对断路器等设备的遥控操作缺乏有效的强制闭锁功能，无法解决因监控后台、测控装置的软、硬件发生故障或运行人员操作不当造成的电气设备误动。在“大运行”、“大检修”模式下，设备遥控操作不断增加，遥控操作的防误问题就显得尤为重要。

■ 调控中心信息不全，存在安全隐患

目前各站与调控中心之间的通道都已经很完善，但五防闭锁的操作信息均没有上送到调控中心，一些重要的防误信息如临时接地线、现场作业过程等在调控中心无法实时获取，直接影响调控中心遥控操作的安全。

■ 运维人员防误技术措施缺失

实施“大运行”、“大检修”模式后，运维人员主要负责调度指令的分解、受控站倒闸操作等工作，而原来的集控站防误系统只有受控站的防误功能得到保留。遇到大型的综合操作或多站操作，由于集控主站防误功能缺失，不仅无法提前验证操作票的正确性，而且更缺乏对多班组、多任务操作的防误技术措施，存在诸多的安全隐患。

■ 对设备的操作权管理缺乏技术措施

“大运行”、“大检修”运行模式的网络结构为分层分布式，调控中心和受控站均可进行操作，如何从技术上保证任何设备，在任意时刻，确保只有唯一的人员可以取得该设备操作权。只有该工作人员工作结束，释放操作权，或主动将该操作权转移，其他人员才有可能对该设备及相关设备进行操作，以确保系统指令的唯一性，对确保操作人员和被操作设备的安全而言尤为重要。

■ 站间闭锁及多任务并行操作问题

现在，在区域电网范围内虽然实现了集中控制，但不少受控站的微机五防还是独立运行，仅实现了当地受控站的防误功能，缺乏集控防误功能，没有实现对集控站所辖的区域电网的防误，没有进行统一的系统管理，受控站之间联络线上的设备闭锁无法实现，多站、多班组并行操作任务的相互闭锁问题无法解决。

■ 检修防误问题

现场检修时缺乏技术措施，无法防止走错间隔；检修完毕后，对电动设备的传动，无法从技术上保证调控层、站控层监控后台正确传动。

2. 系统设计

为贯彻和执行国网公司“三集五大”建设体系中的“大运行”、“大检修”的要求，同时，结合在“大运行”、“大检修”运行模式下防误方面存在的技术问题，珠海优特电力科技股份有限公司依靠20多年防误技术的积累和现场防误装置的运营经验，在集控防误方面进行了积极探索，主要设计原则如下：

2.1. 整体设计

防误闭锁的全面性和强制性，电气设备的所有操作，包含调控中心的遥控操作、受控站的现场操作、单任务操作以及多任务、多班组并行操作，都进行统一的防误逻辑验证，才能进行倒闸操作。同时还在设备的电动操作控制回路中串联以闭锁回路控制的接点或锁具，在设备的手动操控部件上加装受闭锁回路控制的锁具，实现电气设备的

强制闭锁。

2.2. 调控中心设计

1) 建立以调控中心防误服务器为主的多层次防误闭锁架构，下辖调控中心、运维所、受控站的集控防误操作系统。防误服务器应能对所有受控站的数据进行集中管理，实现统计查询功能，并能进行开票、模拟预演、调控层遥控操作闭锁、唯一操作权管理等防误功能。

2) 防误系统应与调度自动化系统实现信息互通，至少包括遥信交换和遥控闭锁。防误系统接收调度自动化系统一次设备状态信息，并将调度自动化系统未采集的遥信信息发送至调度自动化系统，同时实现调度自动化系统遥控操作的闭锁功能。

3) 防误系统的维护能在服务器屏柜上或各级防误工作站上实现，并设立维护权限。

4) 防误系统具备调整权限设置功能，实现各层的管理权限重新配置，实现对工作站的调整及与调度自动化系统的对接功能。

5) 条件具备的情况下，可与视频系统配合实现视频联动功能，调控中心人员不仅能对受控站操作人员、检修人员的现场作业进行实时监控，还可了解现场设备的运行状态及周边环境情况。

6) 条件具备的情况下，可与SG186操作票系统进行数据交互，为操作票系统提供现场一次设备状态。

2.3. 防误工作站设计

1) 防误工作站人机操作界面采用图形方式，集中显示各个受控站的一次设备状态及运行方式。

2) 防误工作站，可对受控站进行设定，无关联的受控站可不显示。

2.4. 受控站设计

1) 避免受控站防误建设的重复投资，现有的受控站如果满足微机防误闭锁功能，可保留原受控站的微机防误系统和锁具，通过对旧系统升级实现不同层次的集控防误系统功能。

2) 未采用微机防误系统的受控站，需进行改造以满足集控防误系统接入的要求。

3) 受控站应具有操作全过程实时对位功能，不仅要在操作前进行核对，还应包括整个操作过程中的核对。电脑钥匙与防误主机之间的实时对位，不仅要实现开关量对位，还要实现信息量（电压、电流）核对，并要有相应的提示。

4) 在条件允许的情况下可与线路验电关联闭锁，有电情况下禁止挂临时接地线操作，或者配置无线地线，实现地线挂接、拆除状态的实时采集。

（下转D版）

► 新闻速递 News

“解锁钥匙”等四件专利获授权

近日，接国家知识产权局通知，优特公司自主研发的“解锁钥匙”获实用新型专利授权，“电力巡检点设备”、“电力手持终端”、“电力巡检手持设备”获外观设计专利授权。

截止目前，公司共拥有授权专利102项，其中包括了6项发明专利、90项实用新型专利和6项外观专利，专利数量在同行业中名列前茅，在创新能力和技术水平上均具备领先优势。多项技术为行业首创，部分技术达到国际先进、国内领先和行业第一。▲

优特科技获颁 “2011年度珠海市专利申请工作先进单位”

近日，根据《珠海市促进专利申请十项工作措施（2011年修订）》文件要求，珠海市知识产权局对2011年度珠海市专利申请工作先进单位进行表彰。珠海优特电力科技股份有限公司跻身2011年珠海市企业类发明专利授权前十名企业，荣膺“2011年度珠海市专利申请工作先进单位”荣誉称号。

优特科技十分注重对知识产权的保护，对于关键技术申报了发明专利。同时，建立了各种知识产权管理制度，设置了专门的管理机构和人员，对专利发明给予鼓励和奖励。公司所有产品均具有自主知识产权，核心技术由公司掌握。▲

第十届优特联赛圆满闭幕

为提升企业凝聚力、加强企业文化建设、丰富员工的业余文化生活，优特公司于2012年5月至7月举办了第十届优特联赛。本届联赛共设4个项目：足球、篮球、羽毛球和乒乓球，每项比赛由三支队伍双循环比赛，按积分高低决定冠、亚、季军名次。

本次联赛紧紧围绕着“信誉、创新、团队、共享、领导”为核心理念的企业文化，在团结友好、公平公正的氛围中圆满闭幕。通过此次联赛，不仅让员工在闲暇之余锻炼了身体，而且有效地促进了同事间的交流和互动，进一步加深了团队合作的精神。▲

JOYO-X线路设备巡检系统利用GPS定位技术和GIS地理信息系统技术，针对线路设备巡检工作的特点，提供了一个完整的解决方案。其作用是对线路巡检人员和巡检工作进行实时监督和客观定量考核，及时发现设备存在的故障隐患，保证现场巡检的工作质量及线路设备的正常可靠运行，并可为线路设备的维护管理提供科学化的管理手段。

GPS技术在JOYO-X线路设备巡检中的应用

1. GPS技术介绍

GPS（Global Positioning System）全球定位系统是美国从上世纪70年代开始研制，历时20年，于1994年3月完成其整体部署，实现其全天候、高精度和全球的覆盖能力。现在GPS与现代通信技术相结合，使得测定地球表面三维坐标的方法从静态发展到动态，从数据后处理发展到实时的定位与导航，极大地扩展了它的应用广度和深度。

2. GPS技术在线路设备巡检的作用

输电线路是电力系统的重要组成部分，由于其长期暴露在自然环境中，经常受污秽、雷击、强风、地震和鸟害等外界侵害。因此，线路巡检管理是有效保证输电线路及其设备安全运行的一项重要工作，通过及时到位的巡视检查，掌握线路运行状况及周围环境的变化，发现设备缺陷和危及线路安全的隐患并及时消除，以确保线路的安全可靠运行。

目前输电线路巡检工作采用的是传统人工巡检、手工纸质记录的工作方式，存在着人为因素多、无法监督巡检人员工作状态、巡检数据信息化程度低等缺点。线路设备巡检系统采用卫星定位（GPS）、手持移动设备、计算机软件 and 数据库的技术，针对线路巡检的应用特点而开发。系统采用GPS定位和导航技术，彻底改变了传统线路巡检的工作方式，保证线路巡检到位的准确性和及时性，减少巡检过程中出现漏检、错检现象，确保电力线路长期高效稳定运行。

3. JOYO-X线路设备巡检系统的组成



工业级设备巡检仪（XJY-2C）

专为线路设备巡检设计，采用WinCE操作系统，内置GPS模块，配备TFT彩屏、支持手写录入，具有拍照、录音、测温和导航等功能满足线路巡检工作需要。大容量锂电池、自动电源管理，满足线路巡检长时工作要求。系统软件可靠性高，适应恶劣工况环境下的使用。

巡检主机（XJZJ-3C）

巡检仪和巡检系统之间的数据交换中心，外观新颖，结构紧凑。丰富的数据接口可适应现场通讯传输需要，巡检仪与巡检主机采用无线通信（IRDA、WiFi等），防止因长期插拔接口引起的接触不良现象，提高巡检仪的性能稳定性和数据传输效率。

线路设备巡检系统（JOYO-X）

是管理人员制定巡检任务，分析巡检数据，设备状态和结果的分析工具。它协助管理人员完成巡检任务内容拟定、规划巡检路线、修改设备的巡检项目及巡检规程，并提供巡检结果的查询，数据报表的生成与打印，分类规整巡检数据等工作。

4. JOYO-X线路设备巡检的特点

- 线路资料信息全，系统操作简单、使用方便。
- 系统定位精度高，可真正有效地解决人工巡线的到位问题。
- 采用开放式系统设计，可与其它系统共享信息资源。

- 通过用户及操作权限的管理，确保系统的数据安全。
- 实时采集巡线到位信息，检查巡线到位情况。
- 对线路和杆塔进行规范化的集中管理。
- 使用方便，不需要额外的安装和维护费用，无需防盗。
- 内置了电子地图，直观反映线路的状况，修改、维护非常方便。
- 实现电子化、信息化、智能化线路巡检，便于数据的统计分析和管理工作。

5. JOYO-X线路设备巡检的设计原则

● 先进性

系统采用现在比较流行的硬件构架和软件平台，集成了当今计算机硬件、软件、网络通信和嵌入式技术的研究成果，保证了系统的整体先进性。

● 可靠性

系统硬件均选用成熟、稳定的产品，经历过严格的筛选和测试，能满足恶劣工作环境下长时间可靠运行的要求；在系统软件设计中充分考虑信息安全、用户接口管理等相关技术，保证了系统的容错性和稳定性。

● 开放性

系统基于开放式的系统结构和标准化的设计模式，系统的网络协议、数据库操作、产品的集成和开发工具都遵循业界的技术标准，确保与其它的应用系统的无缝连接，充分体现系统全面的开放性。

● 扩展性

系统硬件组合方式多样，软件功能配置灵活，具有强大的“组态”功能；采用组件化的软件设计思想，达到系统升级方便和功能扩展简单，满足用户的个性化需求。

● 易用性

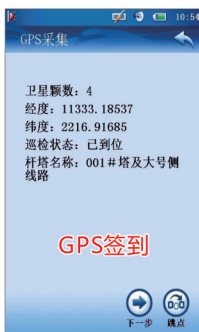
系统基于人性化的图形操作界面，操作简单易学。

6. JOYO-X线路设备巡检系统解决方案

JOYO-X线路设备巡检系统是珠海优特针对我国电力、石油、铁路、天然气、电信、水利等行业管线、重要地点和部位管理的实际需要而设计的专业化系统，采用GPS定位技术、GPS导航技术、无线通讯技术、GIS地理信息技术、计算机技术等多项先进技术于一体。不仅能够有效地对巡检人员进行实时监督和管理，确保其巡查到位，而且能够对巡检过程中出现的设备缺陷、故障、事故等事件数据进行记录及提醒报警，从而大幅提高巡查巡检的质量，有效防止了设备事故发生。

● GPS和RFID定位解决方案

巡检点签到是判断巡检人员是否到位的依据，巡检工作人员可以根据巡检仪的导航信息到达指定的作业地点，巡检仪读取坐标信息后自动识别人员签到状态。根据实际工作需要可配置GPS或RFID混合定位模式，在GPS信号较好的区域使用GPS坐标签到；在无GPS信号区域可配置使用RFID模式进行巡检点签到。



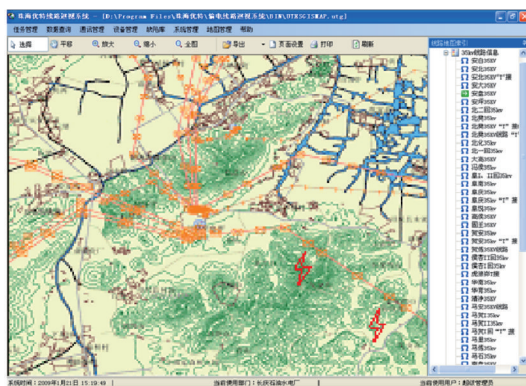
● GPS导航解决方案

输电线路的分布范围广，在巡检工作中会有一部分时间消耗在设备寻找定位上，XJY-2C巡检仪具备GPS导航功能，为巡检人员提供导航服务，协助巡检人员快速到达巡检区域。



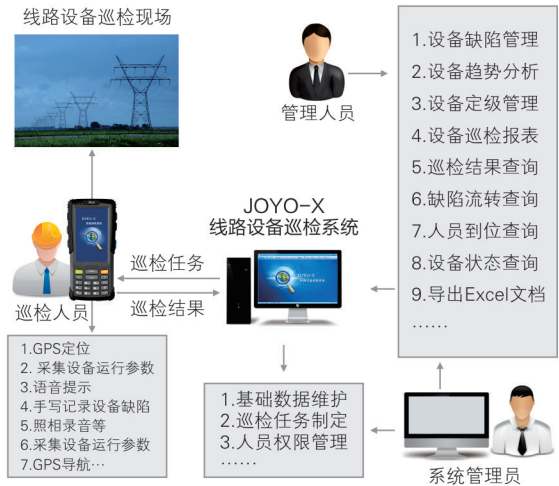
● GIS应用解决方案

系统能将杆塔的经纬坐标自动生成线路图，巡视路由若干个杆塔组成。每一个经纬坐标上，可有一个或多个设备。系统能够对巡视路线上的各个经纬坐标点进行灵活的定义，每个经纬坐标点是全球唯一编码。根据巡检制度提示并强制巡视人员到规定的巡视现场对巡视项目逐一巡检到位，并具有认证功能。



● 线路设备巡检系统解决方案

根据线路巡检系统收集设备缺陷并结合系统的基础数据和动态数据，如：线路检修记录和设备变更记录等，生成电力线路的实时运行资料。因此，使线路的运行管理、检修管理和资料的保存、查询、更新和统计多位一体。查询分析部分将杆塔资料部分的运行、巡检、检修表格资料按线路汇总后分类统计、查询、分析和打印。



7. 结束语

JOYO-X线路设备巡检系统实现线路设备巡检方式智能化、巡检操作内容标准化、巡检数据处理信息化、数据统计分析科学化和辅助决策效益化。使输电线路的运行管理工作真正地实现了标准化、规范化和信息化。▲

低频低压减载装置是重要的频率和电压稳定控制设备，当电力系统突然出现有功功率或无功功率缺额时，自动切除部分负载，维持系统功率平衡，避免系统崩溃和大面积停电。

枢纽变电站低频低压减载装置

1. 引言

当电力系统发生严重故障或多重严重故障后，伴随重要输电线路和发电机组跳闸，往往造成电网局部区域发电容量和负荷容量失衡，破坏系统的频率稳定和电压稳定，严重时导致频率崩溃或电压崩溃，造成大面积停电事故。

低频低压减载装置是重要的频率和电压稳定控制设备，当电力系统突然出现有功功率或无功功率缺额时，自动切除部分负载，维持系统功率平衡，避免系统崩溃和大面积停电。

2. 枢纽变电站低频低压减载特殊问题

1) 高压母线超过两段

当变电站由多个电源供电时，低频低压减载装置采集高压侧母线电压。常规变电站高压侧母线一般不超过两段。低频低压减载装置均按两段母线电压设计，两段母线的低频低压判别和出口完全独立，在母线解列运行时能满足两个独立子系统低频低压减载的需要。

枢纽变电站采用双母单分段或双母双分段主接线时，高压母线达到三段或四段，为满足母线解列运行要求，需采集和检测多段高压侧母线电压，按两段母线电压设计的低频低压减载装置不能满足要求。

2) 低压母线与高压母线之间的关联关系复杂

普通变电站低压母线一般采用单母线分段接线，与高压母线的对应关系单一，监测高压母线电压的低频低压减载装置出口与低压出线一一对应，不随运行方式变动。当变电站采用双母线接线方式时，不同运行方式下，各低压母线通过主变可挂接到不同的高压母线，可分属于不同的独立系统，高低压母线关联关系复杂，存在多种组合。

3. 枢纽变电站低频低压减载方案

针对枢纽变电站特殊情况，珠海优特开发了UT-803C低频低压减载装置，提供了四段高压母线电压检测，同时解决了低压母线与高压母线之间的关联问题。

1) 高压母线电压采集

UT-803C低频低压减载装置用于图1所示双母单分段和双母双分段主接线，接入PT1~PT4等多达4组电压互感器，每组电压互感器接入三相线电压。

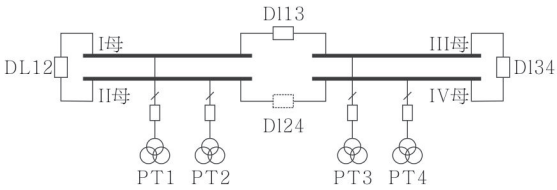


图1 高压母线接线示意图

2) 低频减载逻辑

UT-803C低频低压减载装置对各段高压母线分别进行低频减载判别，每段高压母线均提供4个基本轮、2个特殊轮的低频减载功能。

低频减载多轮切负荷过程中可能造成过切，如前一轮切负荷后已消除了有功缺额，频率开始回升，但在后一轮频率定值之下停留的时间超过了延时定值，则后一轮动作后会形成负荷过切，导致频率上升超过正常值。本装置在每一轮动作的判据中增加了频率滑差升闭锁，可有效防止负荷过切。

装置具有频率滑差加速切负荷的功能，当电力系统有功缺额较大时，频率下降的滑差大于滑差加速定值，则在切第一轮负载时加速切除第二轮或第二、第三轮负载，尽早制止频率的下降，防止出现频率崩溃事故。

母线失电时，母线上的电动机可形成较低频率的反馈电压，为防止低频减载误动，根据反馈电压频率衰减快的特点，装置提供了频率滑差闭锁逻辑，当频率滑差过大时闭锁低频减载。

装置电压检测采用线电压，防止接地短路时误切负

荷。装置具有低压和负序闭锁逻辑，防止相间短路故障及PT断线时误切负荷。

3) 低压减载逻辑

UT-803C低频低压减载装置对各段高压母线分别进行低压减载判别，每段高压母线均提供4个基本轮、2个特殊轮的低压减载功能。

为提高低压减载动作性能和动作的可靠性，低压减载具有电压滑差升闭锁、电压滑差加速切负荷、电压滑差闭锁、低压闭锁等逻辑，工作原理与低频减载相似。

4) 高低压母线关联

UT-803C低频低压减载装置用开关量输入建立高低压母线关联，分别定义为“1段挂接I母、1段挂接II母、……”，根据实际运行方式，通过断路器和刀闸辅助接点或硬压板，实现各低压母线与各高压母线之间的关联。

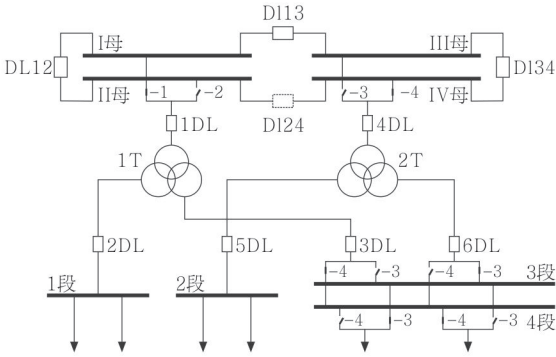


图2 低压母线与高压母线关联示意图

以图2所示变电站局部接线为例，该运行方式下，设置为“1段挂接I母”、“2段挂接IV母”、“3段挂接IV母”、“4段挂接I母”，从而建立起低压母线与高压母线的挂接关联关系。

装置按高压母线分别进行低频低压检测，按低压母线分别设置各轮次低频低压跳闸出口。当某段高压母线满足低频或低压减载动作条件时，启动挂接于此段高压母线上的各段低压母线的出口，完成对低压母线各出线的减载。

5) 低频低压减载出口方式

装置出口采用跳闸矩阵，由各段低压母线低频或低压减载出口控制字设置每回出线的出口接点，可切除多达48回出线。一般每回出线设置2付接点，1付用于断路器跳闸，1付用于闭锁重合闸。低压母线采用双母线接线时，每回出线设置4付接点，每母线2付，由线路保护测控装置的

6) 其他功能

装置具有母线电压监测功能，当系统频率过高、频率过低、电压过高、电压过低、电压回路断线时，发出相应的告警信号。

装置具有掉电不丢失的事件记录和故障录波，记录事故前后电压波形和开关量变位信息，同时记录低频低压减载动作过程中各保护模块内部逻辑状态变化过程，记录保护动作时刻整定值，为事故分析提供翔实的数据。

装置具有可并行工作的双以太网和双RS485通信接口，支持IEC-103、IEC-104和IEC61850通信规约，可方便地接入监控系统。装置具有打印接口，提供定值、事件、故障录波等打印功能。装置具有差分电平GPS硬对时接口，支持分脉冲、秒脉冲和B码对时。

4. 结论

UT-803C低频低压减载装置实现了四段高压母线电压检测，解决了复杂接线方式下低压母线与高压母线之间的关联关系，满足枢纽变电站的特殊要求，已成功应用于多个工程。▲

更精准 更专业 更可靠

微机保护测控装置

针对不同实际需求，量体裁衣，珠海优特精心打造了三大系列四十余款保护测控和自动化装置，集保护、测量、控制、监视、通讯、事件记录、故障录波等多种功能于一体，全面涵盖220kV到380V应用范围，为发电厂、变电站和工矿企业提供定位更精准、服务更专业、质量更可靠的产品和解决方案。

UT-800系列保护测控装置

采用高端软件平台，集保护、测量、控制、监视、通讯、事件记录、故障录波等多种功能于一体，适用于6kV~220kV各电压等级变电站、发电厂和供电所，具有可靠性高、功能完善、扩展灵活等特点，广泛应用于电力、化工、冶金、煤炭等行业。



UT-800S系列保护测控装置

为中低压用户量身打造，软硬件集成度高、装置小巧玲珑，适用于35kV及以下变电站、发电厂和厂矿企业。



UT-800F系列低压监控保护装置

采用高端32位微控制器，遵循高性能、易使用、免维护的设计原则，具有可靠性高、功能完善、可用性好的特点，广泛应用于电力、化工、冶金、煤炭、建筑等行业660V及以下的馈线和电动机。



地址：广东省珠海市香洲银桦路102号

邮编：519000

联系人：乔红伟

电话：（0756）2662630 2662908

传真：（0756）2662858

(上接A版)

3. 系统架构

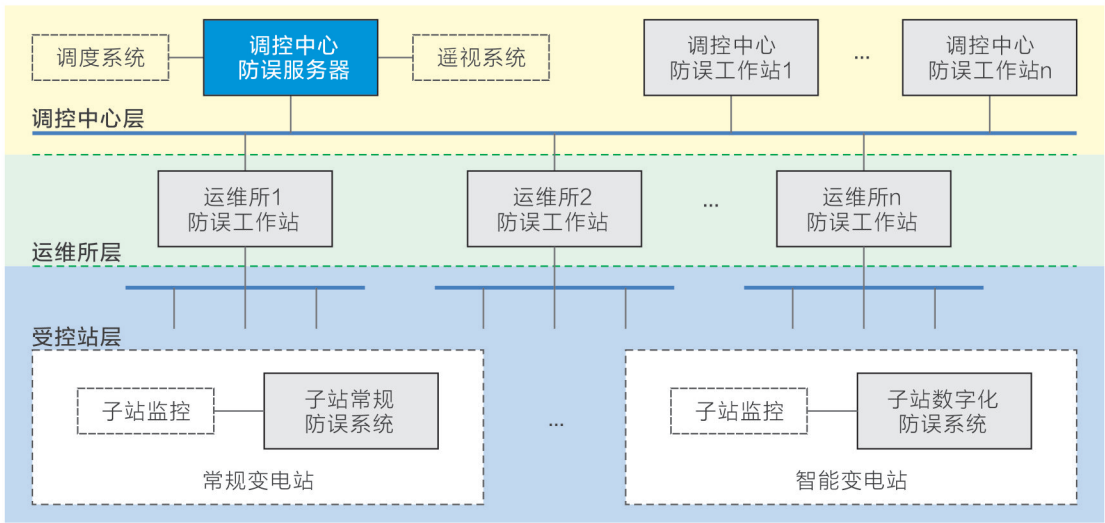


图1 集控防误系统架构图

针对“大运行”、“大检修”的操作、管理模式，系统按照客户端/服务器结构的方式考虑，采用调控中心、运维所和受控站的三层防误闭锁构架（结构图如图1所示）。调控中心配备2台专用服务器（互为备用），放置在电业局（公司）的标准化计算机机房，并采用集中组屏模式，由运维所进行维护，包含机架式液晶、KVM、防火墙、交换机等设备。根据调控中心的办公席位和运维所现场实际情况，配置防误工作站（计算机），在运维所增置防误适配器和电脑钥匙。受控站在保留原先防误系统和锁具的基础上，增设地线管理装置、遥控闭锁装置、验电防误一体化锁具，以及微功耗无线实时网络，实现不同层次的集控防误功能。

- 防误系统通信方案

防误系统的传输通道是利用自动化系统调控中心主站与受控站之间现有的光纤通道搭建，实现方案有以下2种：

- 1）通过光端机分出一个2M带宽的接口给防误系统使用，防误系统组成一个独立的网络。
- 2）在现有自动化网络或调度数据网的基础上通过调控中心主站和受控站的路由器开辟出一个独立的VPN网络供防误系统使用，确保两个系统在不同的两个网段，两个数据网络不能互相访问，保证监控系统网络的独立性。

- 防误服务器与调度系统通讯方案

防误服务器与调度系统采用双机双网的方式通信，根据实际网络情况也适用于双机单网的方式通信。防误服务器与调度系统可使用104、CDT等部颁规约或其它协商规约进行通信，实现接收调度系统遥信、对调度系统通讯闭锁等功能。通讯示意图如2所示。

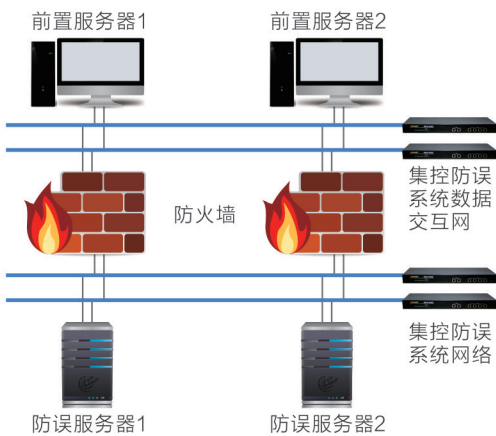


图2 防误服务器与调度系统通讯示意图

4. 系统功能

- 数据集中管理

防误服务器对所有数据进行集中管理、统计、查询，为所有受控站提供五防功能服务。

- 多层次的全面防误闭锁

从设备操作全程防误的角度出发，实现了调控层、站控层、间隔层、过程层的防误闭锁。

- 遥控操作强制闭锁

调控中心、受控站监控系统的遥控操作不仅具有通信软闭锁，还具有遥控控制回路硬结点闭锁功能，硬结点闭锁功能杜绝了软硬件故障和各种干扰发生时，出现在后台

或调度无任何操作指令情况下，设备误动造成的严重后果。

- 实时监控倒闸操作全过程

整个操作过程自动根据模拟操作票的顺序进行，防误系统通过无线电脑钥匙控制现场锁具的解/闭锁，被操作设备的状态和锁具状态经采集后，通过无线网络反馈给受控站防误系统，再上送给调控中心，实现调控中心实时监测倒闸操作全过程。

- 防误逻辑实时判断

由于防误系统可实时采集设备状态，在操作任务进行时，防误主机可根据设备位置状态的变化和信息量（电流、电压），实时对当前操作进行防误逻辑判断，确定操作是否继续或中止，及时控制电脑钥匙的操作。

- 设备状态实时对位

电脑钥匙可将现场设备状态位置（包括网/柜门、临时接地线）通过无线网络上传给受控站防误主机，防误主机上送给调控中心的防误服务器，集控防误系统自动实时显示的设备状态与现场的设备状态一致。无需人工设置设备状态。

- 操作权管理

对于任何设备，在任意时刻，确保只有唯一的人员可以取得该设备操作权。该人员取得操作权后，可在调控中心、站控层、设备层、间隔层任意层进行操作，任何其他人员，都不能操作该设备和相关的设备，只有该工作人员工作结束，释放操作权，或主动将该操作权转移，其他人员才有可能对该设备及相关设备进行操作。确保操作人员和被操作设备的安全。

- 网络拓扑防误功能

基于系统拓扑的五防逻辑判断不仅可以实现开关、刀闸和接地刀闸操作的基本五防外，还支持一些特殊的防误逻辑，如甩负荷，合环/解环，倒母，旁代等复杂操作方式的判断，使防误功能更加全面。

- 站间联络线闭锁功能

可实现完善的站与站之间联络线上设备的闭锁，防止两个有联络设备的站之间操作时，出现本侧有负荷对侧挂接接地线/合接地刀、本侧有接地线/地刀对侧合刀闸等恶性事故的发生。

- 接地线状态实时采集

借助于受控站的无线网络，可实现接地线挂接、拆除状态的实时采集。

- 遥视联动

调控中心防误系统增加与视频系统的联动功能后,不仅可以对受控站设备进行逐项巡视，模拟前验证设备状态，操作过程中自动跟踪并查看设备是否操作到位。

- 不同厂家防误系统互连

国内主流五防厂家的防误系统可以实现互连互通。

5. 结束语

“大运行”、“大检修”运行管理模式有效地解决了现有集控站管理模式中，分散监控占据人力多、各集控站忙闲不等、操作效率低等现象。随着智能电网的建设，“大运行”、“大检修”运行模式已成为发展趋势，从安全性、可靠性、经济性等多方面考虑，随之适应的将是采用“大运行”、“大检修”模式下的集控防误系统。集控防误系统通过现场的试点实践，可满足电网中集中控制、统一调度、统一维护、统一检修运行方式，又可大幅度降低运行和管理费用，保障人身安全，提高电网的安全性，满足未来智能电网防误全面性、强制性的基本技术要求。▲

“大运行/大检修”模式下的防误整体解决方案

在“大运行/大检修”模式下，往往采用“调控一体”运行方式，操作人员需要面对多个无人值班变电站的复杂设备、不同的电气接线和设备类型，电气误操作事故发生的几率大大提高。只有建立全面而完善的防误系统，才能确保“调控一体”运行方式下的电网安全。JOYO-J卓越集控防误综合操作系统，针对“调控一体”运行方式设计，采用领先的防误服务器技术，可从目前的单站防误轻松升级而来，为倒闸操作带来全面的安全保障。

站间闭锁

设备唯一操作权

遥控操作强制闭锁

+

完全适用
“调控一体”
运行方式

+

多任务协同操作

防误数据统一管理

灵活调整管辖变电站