



调控一体化防误闭锁问题探讨

【摘要】 本文通过对调控一体化的运行管理模式存在的防误问题进行分析，提出只有集控站防误系统才是调控一体化运行管理模式的最佳防误闭锁解决方案。
【关键字】 调控一体化，集控站，变电站，无人值班，唯一操作权，自动化。

1. 概述

随着电力体制改革的不断深入，提高劳动生产率、减人增效是电力企业目前面临的切实问题。无论是从技术发展，还是加强管理方面都迫切需要在变电站推行“无人值班”的运行机制和自动化技术。电力部也曾颁布过关于建立集控站的文件，建议在电网调度层下建立集控站，以保证电网及无人值班变电站的有效运行。集控站的建设，使原来站内值班人员所做的工作由远方完成。通过当地的信息采集系统和控制操作机构，完成对所属多个变电站监视和操作，以保证无人值班变电站的正常运行。

早期传统的集控站管理模式是监控与运行维护等职责于一身。采用这种模式投入人力较多，同时由于电网接线等因素，常常出现各个集控站阶段性的忙闲不均现象，人力资源使用效率较低。随着经济的发展，电网飞速扩容，变电运行人员紧缺现象日益严重。一方面，原有的运行管理模式已明显与电网发展的步伐不合拍，而另一方面，电网调度自动化、变电站自动化监控手段已日臻先进，远程在线监测技术已日臻成熟，电网运行管理方式亟待变革。为此，根据国家电网“集团化运作，集约化发展，精益化管理，标准化建设”的要求，一种新的运行管理方式“调控一体化”就应运而生。

所谓“调控一体化”，即在调度侧成立监控中心或直接在调度中增设监控人员，负责多个操巡队所辖变电所的信号监测和单一断路器的拉合工作。具体而言，就是电网调度与变电监控一体化设置，变电站运行管理机构分片布点。调度控制中心主要承担电网调度、变电站监控及特殊情况下紧急遥控操作等职责；操巡队主要负责调度指令的分解、变电站倒闸操作、运行巡视等工作，二者各司其责又紧密配合。如图1所示。

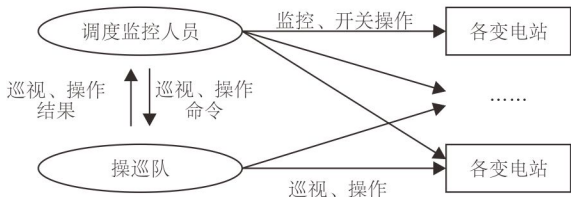


图1 调控一体化模式

2. “调控一体化”运行模式存在的防误问题

由于我国变电站内的隔离开关和接地刀闸等设备多没有电动操作机构，必须有人到现场手工操作，所以在“调控一体化”运行模式中，操巡队的人员根据操作票到无人值班变电站现场操作隔离开关和接地刀闸等设备。此外，设在一个集控站的操巡队，要对多个无人值班变电站的隔离开关和接地刀闸操作。由于各变电站的电气接线和电气设备型式不同，同时操作人员相对于传统的有人值班变电站较不熟悉现场设备，更容易发生误操作。因此，在“调控一体化”运行模式中的安全防误操作就更为重要，但目前还没有满足“调控一体化”运行模式的防误系统，存在的主要问题如下：

1)防误功能不满足国家电网公司相关规定的强制性和全面性的要求

由于自动化设备的普及，很多操作都只是在调控中心通过遥控操作实现，而目前的调控中心只配置有调度自动化主站系统，没有相应的五防装置对之进行遥控闭锁，此外，监控人员对现场熟悉程度较差，存在安全隐患。

- 国家电网公司在《防止电气误操作安全管理规定》国家电网安监[2006]904号中指出：
4.1.8 通过对受控站电气设备位置信号采集，实现防误装置主机与现场设备状态的一致性，主站远方遥控操作、就地操作实现“五防”强制闭锁功能。
4.2.1 中央计算机监控系统防误闭锁功能应实现对受控站电气设备位置信号的实时采集，实现防误装置主机与现场设备状态的一致性。当这些功能故障时应发出告警信息。
4.2.3 操作控制功能可按远方操作、站控层、间隔层、设备级的分层操作原则考虑。无论设备处在哪一层操作控制，设备的运行状态和选择切换开关的状态都应具备防误闭锁功能。

- 国家电网公司在《无人值守变电站及监控中心技术导则》国家电网科[2009]574号中指出：

5.4 自动化系统

无人值守变电站的操作控制可按远方操作、站控层、间隔层、设备级的分层操作原则考虑，无论处于哪一层操作控制，均应具备防误闭锁功能。

7.2 监控中心系统配置

监控中心一般应配置自动化系统、集控防误系统，远程图像监控系统，生产信息管理系统等；

由于自动化设备的普及，很多操作都可以在调控中心通过遥控操作实现，而目前许多调控中心只配置有调度自动化主站系统，遥控操作缺失“五防”强制闭锁。

2)监控自带五防功能不完善

计算机监控系统通过逻辑判断仅对监控系统的操作具有软件层面的操作票正确与否的检验功能，高压电气设备的闭锁回路并不存在，其实现闭锁的方式不具有强制性。同时由

于不能实现除监控系统自身操作方式之外的电气操作的防误闭锁功能，不具有全面性。此外，监控与防误功能由同一系统实现，监控功能故障时不能确保防误闭锁功能的正常运行，此外亦不能完全防止监控系统软硬件故障、网络故障、外部原因（雷击、干扰等）等引起的误操作。

3)对设备的操作权管理缺乏技术措施

集控站的网络结构为分层分布式，主子站均可进行操作，如何从技术上保证同一设备在同一时间内只能有一个地方进行实际操作，以确保系统指令的唯一性，对安全而言尤为重要。

4)站间闭锁及多任务并行操作问题

由于现在各站的微机五防都是独立运行，仅对当地变电站进行防误，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，多组并行操作任务的相互闭锁问题无法解决。

5)操作信息滞后，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了，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、网门等在调控中心无法体现，直接影响调控中心遥控操作的安全性。

6)运行模式转换，影响操巡队工作效率

现在由生产管理系统开出的操作票都是没有经过五防判断的，操巡队到每个站进行操作，都要先在当地五防主机上进行模拟开票，然后拿电脑钥匙进行解锁操作。遇到大型的综合操作或多站操作，这些步骤就很浪费时间。如果在操巡队能开出当地五防的操作票，到现场直接解锁操作，无疑能大幅提高工作效率。

3. “调控一体化”运行模式解决方案

“调控一体化”运行模式在不同地区设置方式不尽相同，但对于受控站操作与防误闭锁、调控层操作及对应的防误闭锁的总体要求是基本不变的，因而防误系统必须具备良好的可配置与扩展性，在实际应用中可以灵活配置扩展，满足实际运行模式的要求。此外，系统具备良好的向上兼容性，变电站原有的防误系统进行简单的升级改造后，可方便的纳入到无人值守集控防误系统框架中来，有效地降低系统造价，避免重复投资，提高投入产出比。系统结构见下图。

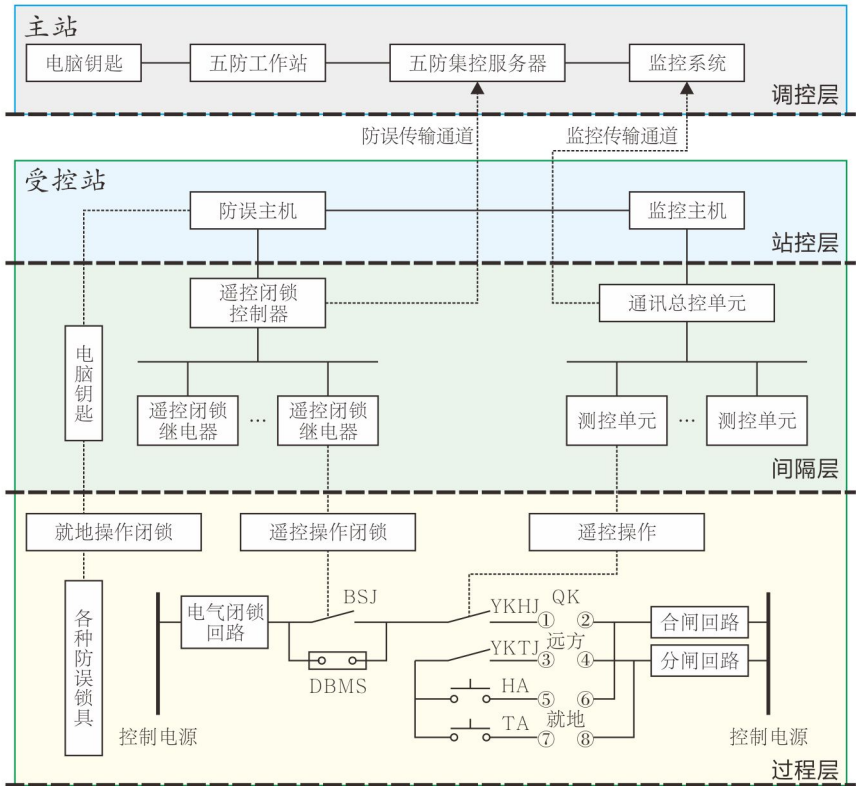


图2 集控防误系统架构图

集控防误系统应实现的主要功能如下：

- ✓ 适用于多种运行模式：集控站微机防误操作系统能满足集控站实现集中控制、统一调度、统一维护、统一检修的多种运行模式。
- ✓ 多层次防误功能：系统从设备操作过程全程防误的角度出发，解决调控层、控站层、间隔层、过程层的防误闭锁。

（下转D版）

祝賀

优特微机防误系统、遥视系统
在世博变成功应用!

5月1日,举世瞩目的2010年世界博览会在上海开幕。作为具有悠久历史的国际性博览活动,它已经历了百余年的历史,被誉为世界经济、科技、文化的“奥林匹克”盛会。它将人们从世界各地汇聚一处,更鼓励人类把科学和情感结合起来,充分展现了人类发展的新概念、新观念、新技术。

上海世博会的主题是“城市,让生活更美好”,作为一座城市和美好生活的基础,电力安全无疑具有重要的意义。

上海世博变电站就是为世博园区提供安全电力的枢纽,它位于上海静安中心城区,是国内首座多电压等级500kV全地下终端变电站,也是目前世界上最大、最先进的全地下变电站。根据规划,变电站所在的地面为公共绿地,将建设“雕塑公园”,成为上海城市景观的一个新亮点。世博变将增强上海市区电网的受电能力,保障世博会期间安全可靠用电,同时也可节约大量城市空间资源。

这座圆筒形“地宫”位于上海闹市中心,由成都北路、北京西路、大田路和山海关路围成的一块黄金地块。它直径130米、深达33.5米,基础面积13300平方米,地下建筑面积53000多平方米,比列入《世界文化遗产名录》的福建永定土楼群中最大的圆土楼还要大。筒体分为四层:一层(-11.5米)为金属全封闭组织电器设备及铺控装置层,二层(-16.5米)为金属全封闭组织电器通管及电缆层,三层(-26.5米)主要为主变压器等充油设备层,四层(-31.5米)为电缆层。

2010年3月21日,规模宏伟,技术顶级,具有电力建设里程碑的意义的上海500kV世博变电站顺利送电。这同时也标志着优特科技微机防误系统及遥视系统在该站的成功应用。优特科技服务世博电力,为世博电力安全操作保驾护航,这是优特科技相关产品继成功应用于奥运保电工程后的又一次光荣使命。

珠海优特电力科技股份有限公司一直秉承“创新求发展,服务树信誉”的理念,通过强化管理,科技创新,真诚服务,产品始终处于行业领先水平。十多年来公司不断发展壮大,市场占有率始终保持在50%以上,并且每年以30%速度增长,产品遍布全国三十一个省、市、自治区近两万多座变电站。并多次成功应用于奥运、世博、三峡等众多国家重大工程,先后被认定为国家规划布局内重点软件企业,国家火炬计划重点高新技术企业和国家火炬计划软件产业基地骨干企业。

公司将继续以“为电力自动化领域提供安全、可靠和易于操作的最佳解决方案”为使命,不断创新,勇攀新高!

让我们服务世博,与您共同见证这一全球盛事!



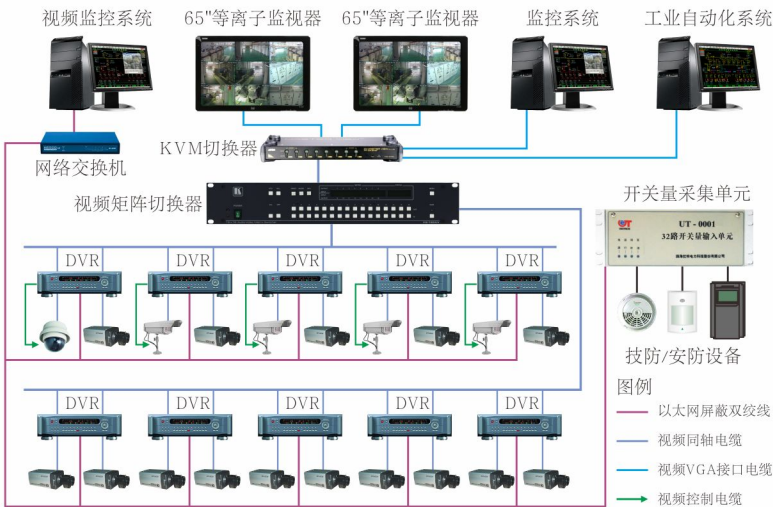
JOYO-YS遥视系统在世博变电站的应用

2010年3月21日，上海500kV世博变顺利送电。世博变是保证世博会安全可靠供电的核心工程，位于上海静安中心城区，地面为上海雕塑公园。世博变是国内第一座500kV全地下变电站，地下筒体直径达130m，建筑面积地下四层达53000m2左右。

世博变电站地下筒体分为四层：一层（-11.5米）为金属全封闭组织电器设备及辅控装置层，二层（-16.5米）为金属全封闭组织电器通管及电缆层，三层（-26.5米）主要为变压器等充油设备层，四层（-31.5米）为电缆层。

在规模大、站区面积广、地理情况较为复杂的情况下，上海市电力公司选择了珠海优特的JOYO-YS遥视系统，实现世博变电站的视频画面实时监控的功能。珠海优特的技术人员以精湛的业务水平和无私的奉献精神，为上海世博会的顺利召开贡献出了一份力量，也再一次为珠海优特的产品和服务赢得了广泛赞誉。

1. 系统结构



2. 监控范围



3. 设备配置

世博变JOYO-YS遥视系统主要由视频前端层、网络通讯层和视频监控层三个部分组成。分别具有如下配置：

● 视频前端层

- ✓ 配置23台一体化球形云台变焦彩色摄像机实现对整个变电站高压设备区域及大门周围的视频监视功能。
- ✓ 配置3台球机，用于实现对变电站周围的高清晰监视及录像。
- ✓ 配置74台一体化固定变焦彩色摄像机实现对整个站内门厅、走廊、室内设备的监视功能。

序号	安装位置	球头	带云台变焦	定焦摄像机
1	0.3m层	3		16
2	-11.5m层		5	7
4	-16.5m层			22
5	-26.5m层		18	18
6	-31m层			10
7	电梯间			1
合计		3	23	74

● 网络通讯层

- ✓ 采用标准的TCP/IP协议，可直接应用在局域网或者广域网上。配置1台网络交换机，用于实现硬盘录像机、视频工作站以及其他设备的以太网联接。配置32对英飞拓光端机实现视频的远距离传输。

● 视频监控层

- ✓ 配置8台硬盘录像机（16路视频）可将视频及数字信号存储，并转化为以太网数据，通过快速以太网传输图像信息和报警信息。
- ✓ 配置一台MG-3000S矩阵切换器,用于96路视频信号切换。
- ✓ 配置1台UT-215开关量采集装置，用于采集技消防开关量信息、报警输出联动等。通过以太网，将信息上送到视频工作站，视频工作站根据报警地点，自动调用相关位置的摄像头查看入侵者，并根据预先设想的方案作出报警处理。

- ✓ 配置2台65寸夏普等离子监视器，作为站内人机界面。实现视频信息、当地监控系统及工业自动化系统人机界面三者之间的画面切换选择。
- ✓ 其中一台液晶电视（输入7）接收遥视模拟信号、工业自动化系统（2台电脑）三路数据，通过1台TMX-VGA切换器来切换该电视所显示内容。所有接口采用VGA接口。
- ✓ 另外一台液晶电视（输入6）专用于显示综合自动化监控系统数据，采用HDMI接口。
- ✓ 配置1台视频工作站，实现可根据软件设置在报警、动态感知时自动发出控制信号（摄像机联动），控制视频图像的切换、分割和录像。

4. 主要功能

JOYO-YS遥视系统具有对视频图像采集和处理、控制、网络通信、显示、报警、存储、回放、安全等基本功能，并实现了与优特微机五防系统、安防系统、消防系统、移动视频监视设备等的接口功能。

● 远传功能

局域网上安装了视频监控软件的计算机可浏览和控制远方的视频信号。

● 当地功能

视频监控系統前端单元负责采集各监控点现场视频信号并经视频服务器压缩编码上传至当地和远方的视频监控中心。

● 控制功能

远方和当地视频监控中心可对前端的球形摄像机进行一系列的控制，包括云台动作，光圈大小、聚焦远近、变倍、灯光控制，还可对图像质量进行选择、对视频信号进行投入、切除等。

● 预置功能

预留远程监控系统访问接口，远程监控系统可从视频服务器访问显示视频信号，对球形机可设置预置点，可实现告警联动，远方控制后摄像头可自动转到预置点等功能。

● 图像存储回放功能

具有视频捕捉功能，即能把当时活动的图像存盘，并记下当时的时间和地点信息。

● 与安防系统接口功能

能与变电站已安装的安防系统提供的无源空结点进行连接，接收安防系统的各类告警信号，在监控主站上进行显示，并实现视频图像的联动功能，监控后台可以自动推出告警相关区域的画面。

● 与微机五防系统接口功能

能与优特公司的微机五防系统通过数据接口进行连接，接收微机五防系统的指令并实现操作时的视频监控联动功能并在监控主站上进行显示。

● 安全管理功能

安全完善的用户帐号密码管理功能和严格的控制权限分级制度。

优特为世博变提供的JOYO-YS遥视系统具备领先的技术和设备，目前已在500kV世博变成功运行，这是JOYO-YS遥视系统所应用的又一国家级重点工程。我们非常荣幸为举世瞩目的2010上海世博会奉献自己的力量，这也是对优特的一种肯定和赞誉，我们也会一如既往地为客户提供安全、可靠和易于操作的最佳解决方案。



优特科技

UNITECH

为电力自动化领域
提供安全、可靠和易于操作的最佳解决方案



对接地事故说“不”

DXGLQ地线管理系统

DXGLQ地线管理系统由地线管理器与智能地线检测装置组成。DXGLQ-1地线管理器是一种新型的地线自动化管理设备，可管理临时接地线并控制其解闭锁，与五防系统配合使用更可以实现所有地线的防误操作。采用无线识别技术，可识别每根地线的身份，是规范地线管理，彻底杜绝接地事故的先进技术手段。

UT-890系列发电机保护测控装置

UT-890系列发电机保护装置适用于中小型汽轮发电机、水轮发电机、燃气轮发电机等类型的发电机，并能满足电厂自动化系统的要求(可直接与后台系统进行通讯)。

其中UT-890A为差动保护装置，完成发电机差动保护及励磁变保护；UT-890B为发电机综合保护测控装置，集成了发电机后备保护及发电机定子、转子接地保护、失磁保护及发电机的测控功能。

1. 特点

• 变特性的电流差动保护

UT-890A装置采用变特性的电流差动判据，解决了严重故障速动性与弱故障灵敏性的矛盾。

• 复合电压闭锁过流保护

复合电压闭锁(记忆)过流保护作为发电机、变压器或相邻元件的后备保护。当用于自并励发电机的后备保护时，电流带记忆功能。

• 发电机失磁保护

失磁保护反应发电机励磁回路故障引起的发电机异常运行。失磁保护由以下四个判据（定子侧阻抗判据、负序电压闭锁判据、机端低电压判据及变励磁电压判据）组合，完成需要的失磁保护方案。

装置设有三段失磁保护功能：

1) 失磁保护Ⅰ段

失磁保护Ⅰ段采用阻抗元件复合变励磁低电压元件。本方案可保证机组空载运行或轻载运行情况下，失磁保护能够可靠动作；在系统短路等大干扰以及大干扰引起的系统振荡过程中，“变励磁低电压判据”不会误动。

2) 失磁保护Ⅱ段

失磁保护Ⅱ段采用阻抗元件复合机端低电压元件。机

端低电压判据：有时为了保证厂用电，有时仅为了与阻抗元件组成“与”门，防止阻抗元件单独出口可能会发生的误动。

3) 失磁保护Ⅲ段

失磁保护Ⅲ段采用阻抗元件经长延时出口跳闸，为了确保各种失磁故障均能够可靠切除。

• 发电机转子一点接地保护

本装置采用乒乓式开关切换原理，通过求解两个不同的接地回路方程，实时计算转子接地电阻值R_f和接地位置。进而实现转子一点接地保护功能。

2. 功能配置

• UT-890A发电机差动保护装置

- ✓ 差动速断保护
- ✓ 比率差动保护
- ✓ 励磁变速断保护
- ✓ 励磁变过流保护
- ✓ 励磁变过负荷保护
- ✓ 集成的操作回路(可选配)

• UT-890B发电机综合保护测控装置

- ✓ 单元件横差保护
- ✓ 三段式复压闭锁(记忆)过流
- ✓ 负序过流保护
- ✓ 过负荷保护
- ✓ 3IO定子接地保护
- ✓ 3U0定子接地保护
- ✓ 低频保护
- ✓ 过频保护

- ✓ 过电压保护
- ✓ 逆功率保护
- ✓ 转子一点接地保护
- ✓ 转子两点接地保护
- ✓ 失磁保护
- ✓ 4路非电量保护
- ✓ 测控功能
- ✓ 集成的操作回路

3. 应用

UT-890A发电机差动保护装置主要适用于20MW及以下中小型发电机，实现发电机差动保护及励磁变保护。

UT-890B发电机综合保护测控装置主要适用于20MW及以下中小型发电机，实现发电机除差动以外的其它保护及测量、控制功能。

简明新闻

优特参加IEEE PES 2010输配电展览会



2010年4月19日，优特科技赴美国新奥尔良参加了2010国际输配电大会暨展览会。本次展会规模盛大，客商云集，由行业内最具影响力的IEEE电力与能源协会(Power & Energy Society)主办。展会中，优特科技的防误闭锁产品以其独特的理念、完善的闭锁功能和可靠的安全性获得了众多行业客商的关注和好评。同时，我们与其他厂家进行了技术交流，探讨了防误闭锁的发展趋势与市场前景。优特科技的本次展会活动为公司产品的国际市场开拓与对外合作打下了良好的基础。

“集控式多层次智能化防误控制系统”

顺利通过评审

2010年4月23日，由湖北省电力公司科技处组织的“集控式多层次智能化防误控制系统”评审会在江南变电运行公司召开。由中国电力科学研究院、华中电网公司、湖北省电力公司、湖北省电力实验研究院、黄石供电公司以及武汉大学、华中科技大学的教授和博士生导师等有关领导、专家组成的评审委员会，对优特公司和江南变电运行公司合作开发的“集控式多层次智能化防误控制系统”进行评审。在评审会上开发人员对该项目做了详细的介绍，并进行了现场答疑和实物演示。经过评审领导、专家的认真讨论后，评审委员会认为“集控式多层次智能化防误控制系统”设计合理、功能齐全、实用性强，一致同意通过评审，并建议在华中电网进行推广应用。

优特发起向震区/旱区灾民献爱心捐款活动

在获悉青海玉树地震灾情后，珠海优特向全体员工发起了为玉树地震灾区捐款的倡议，大家纷纷伸出援助之手，献出自己的一份爱心。截至4月20日，珠海优特全体员工通过珠海市红十字会向青海玉树地震捐款10余万元，以支持地震救灾及灾后重建工作。在此之前，我国西南5省遭遇严重旱灾，为减轻旱灾给人民群众造成的损失，公司发起了为灾区人民捐款、节水节电倡议书，并捐款6万元，以实际行动帮助灾区人民渡过难关。

优特获评“2009年度珠海市十佳软件企业”

2010年5月7日，经珠海市软件行业协会专家委员会综合评审，优特公司被评为“2009年度珠海市十佳软件企业”并入选“最具规模企业”。

(上接A版)

- ✓ 多地点的防误功能

能：对调控中心、受控站后台、测控屏、端子箱（汇控柜）、就地操作机构等多操作点进行防误闭锁。

- ✓ 唯一操作权功能：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。

- ✓ 完善的遥控操作强制闭锁功能：集控中心与变电站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。

- ✓ 程序操作防误功能：可实现调控中心、受控站程序化操作防误闭锁功能。

- ✓ 支持站间闭锁功能：在整套集控站系统中可实现

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。

- ✓ 多任务操作功能：具有多任务并行操作的功能，可在五防系统上同时开出多项操作任务，由多位运行人员同时进行不同的操作任务。
- ✓ 数据维护方便：数据维护既可在调控中心进行，又可在操巡队、受控站进行，维护完成后数据自动同步。

4. 总结

通过对“调控一体化”防误关键问题分析可以看出，防误操作的强制闭锁，设备操作权的唯一性，以及多层次、多地点防误闭锁的全面性不会因运行模式的变化而变化。在“调控一体化”的集控站运行模式中，只有采用独立配置集控站微机防误系统，改变以往传统的单站操作模式，并与监控系统有机结合，资源共享，功能独立，才能进一步加强变电站朝无人值守的发展方向，提高了操作人员的劳动效率，并有效提高了倒闸操作过程中可能存在的人为误操作，进一步确保了人身、电网、设备的安全。



优特科技

为电力自动化领域
提供安全、可靠和易于操作的最佳解决方案

有奖问答活动

精美礼品等您拿!

活动说明

欢迎参加有奖问答活动，请在6月31日前，将答案（有奖问答表复印有效）通过E-mail、邮寄或传真给我们，回答正确的前50名即可获得优特科技送出的精美纪念礼品！所有答案均可在本期报纸上找到。

感谢您的参与和支持！

问答题目

1. 500kV世博变应用了优特公司的哪两种产品？
2. UT-890系列发电机保护装置的适用范围是？

邮寄方式

E-mail: market@utpower.com.cn
传真: 0756-2662858 邮编: 519000
邮寄地址: 珠海市香洲区银桦路102号 珠海优特电力科技股份有限公司市场部（请标明“有奖问答”）