



压板作为联系继电保护装置、自动装置和断路器操作回路的桥梁，作用至关重要。二次压板操作频繁，人为误投退、漏投退保护压板引起的事故时有发生。智能压板的研发应用，成功解决了通过人工手段避免出现误投、漏投压板的问题，实现了压板投退状态智能检测，保障电力系统安全稳定运行。

从一起电网事故谈二次压板防误的必要性

概述

随着电力自动化技术的发展，电网对系统的稳定、安全运行的要求也越来越高，而电气误操作事故一直是运行管理工作的最大威胁。目前，变电站一次设备的微机防误闭锁装置功能日趋完善，防误操作技术也在不断发展和进步，从技术措施上有效地防止了一次设备电气误操作的发生。但随着电力自动化程度的不断提高，变电站二次设备日益智能化、功能日益复杂化，二次设备的运行和维护面临新的挑战，近年来涉及二次设备的误操作呈上升趋势，而目前的微机防误闭锁技术主要针对一次设备，对于变电站二次设备的防误涉及较少。

与一次设备相比，二次设备种类繁多，主要与继电保护操作有关，如压板、电流端子、切换把手、跳合闸把手、按钮、定值修改等。其中定值的防误主要通过在线校验和权限管理实现；跳合闸把手通过在电气回路上加装电编码锁的方式实现；切换把手和按钮可以通过加装闭锁盒的方式实现。在这些二次设备中，操作最为频繁、关系到继电保护功能能否正常实现的二次压板以往还没有有效的防误操作技术手段，因压板的误操作引起的事故呈逐年上升的趋势，下面通过一起典型事故案例对压板防误的必要性进行探讨。

事故分析

1. 事故过程：

某 330kV 变电站（简称甲变电站）330kV 甲乙线发生 A 相接地故障，甲乙线差动保护及距离 I 段保护动作，跳开 3341 开关，3340 开关未跳开，330kV 甲戊 I 线、甲戊 II 线，甲丙 I 线、甲丙 II 线、甲丁 I 线对侧线路后备保护动作跳闸，甲变全站失压，构成五级电网事件。

2. 事故原因：

直接原因：330kV 甲乙线 A 相吊车碰线，导致甲乙线 A 相接地故障。

事故扩大原因：330kV 甲乙线两套线路保护跳 3340 开关出口压板、启动 3340 开关失灵压板未投入，导致甲乙线故障后 3340 开关无法跳闸，同时开关失灵保护无法启动，故障不能及时切除，造成甲变电站其余 5 回 330kV 出线对侧后备保护动作跳闸，甲变电站全停。

压板未投原因：330kV 甲乙线和甲丙 II 线属于同一串，分次建设。甲乙线先投运，投运时仅投 3341 开关，未投 3340 开关。后变电站按调度令启动 330kV 甲丙 II 线及 3340、3342 开关，操作人员、监护人员、值班负责人在操作票填写、审核及执行过程中仅对甲丙 II 线两套保护相关压板进行了核对检查及投入操作，未对已运行的甲乙线两套线路

保护跳 3340 开关出口压板及启动 3340 开关失灵压板进行核对检查及投入操作，在投运后近一年的巡视检查中，运维人员也未发现上述压板未投入。

3. 原因分析：

虽然此次事故的直接原因是吊车碰触线路导致的接地故障，但事故扩大的原因却在故障线路保护装置的出口压板与启动失灵压板未投入，进而造成对侧后备保护动作跳闸。通过对该事故以及目前各地方电力公司压板的实际管理情况进行分析，出现压板误投退的原因主要如下：

1）压板操作依赖于运行人员的责任心、经验和技术水平

目前，变电站压板管理主要根据调控中心制定的各种运行方式下的几种典型压板投退表，当运行方式变化时，调度指令票中一般只有二次操作大项，具体的压板操作由运行人员参考相关的压板投退表执行，完全依赖于运行人员的责任心、经验和技术水平。因运行人员的责任意识不足、技术能力及经验不足以及其他方面的因素，压板操作很容易出现问题，导致出错率攀升。

2）压板的操作没有有效的防误技术手段

变电站防误系统主要针对一次设备，实现了对一次设备的操作的闭锁逻辑校验及设备的强制闭锁，而对二次设备的操作一般只能做到提示操作，一、二次操作逻辑判断关联较弱，无法形成一次设备与二次设备的完整防误逻辑校验，防误系统无法对操作票中的二次设备操作进行核对和校验。另外，在进行检修工作时，通常会涉及压板的操作，检修人员检修工作完成后，在恢复压板状态时，往往会出现压板状态恢复不完全或错误的情况。

3）压板状态巡视流于形式，巡视质量低

随着变电站的无人值守化，由运维部门负责所辖变电站的巡视工作，运维人员需要对多个变电站进行巡视，工作量大，如此造成运维人员在巡视过程中不按规定制度进行巡视、工作流于形式的情况发生。另外，由于压板排布密集，数量多，运维人员在巡视的过程中往往容易疏忽，造成巡视质量不高，很难及时发现压板错误问题，调控人员也无法在第一时间知道站内压板的真实情况，往往在事故后才能被发现，对电网的安全运行带来极大隐患。

4）压板状态无法在远端进行实时监视，调控人员无法掌握其实时状态

随着电网调控一体化模式在全国的推行，实施倒闸操作的主体由驻变电站的运行人员转为调控中心的调控人员，极大地提升了调度决策效率，精简了人员编制。该模式彰显优势的同时，其弊端也不断凸显：因技术手段有限，调控人员仅能监视

到开关、刀闸等一次设备的状态，无法实时获知二次压板投入、退出的状态，不利于其全面掌握电网的实时运行情况。

建议和措施

通过对以上事故案例的分析，压板误操作具有隐蔽性强、潜伏周期长的特点，一旦发生事故所产生的后果严重，所以在变电站实施压板防误操作非常有必要，建议采取以下技术措施

1. 实现压板状态的实时采集

压板状态的实时采集是实现压板防误的基础，对于常规变电站，虽然继电保护或测控装置能采集功能压板的状态，但出口压板的状态却无法采集；对于智能变电站，压板数量虽然有一定程度的减少，主要表现为功能压板用软压板代替，而出口压板并没有减少，只是其安装位置由原来的保护测控屏下移到智能柜上。压板状态的实时监视可通过以下两种方案实现。

1）新建变电站

采用带状态检测功能的智能压板，一方面实现压板的常规功能，另一方面实现压板投退状态的实时采集，并能将压板的投退状态通过压板管理装置上传给监控或防误系统，智能压板的状态检测部件与压板回路无任何电气联系，检测部件故障不影响压板的常规功能。

2）变电站改造

对于已运行变电站，在不影响站内其他设备和压板正常运行的前提下，在压板上安装检测附件采集压板的投退状态，并通过压板管理装置将压板投退状态上传给监控或防误系统。同样，检测附件与压板回路无任何电气联系，检测附件安装后不影响压板的正常操作。

2. 将压板操作纳入变电站防误体系

在实现硬压板状态采集的基础上，再从监控系统获取保护装置软压板信息，防误系统便可获取全站硬压板的状态信息，防误系统将能对压板形成全面的综合管理。与一次设备的操作相结合，在防误系统上制定压板的防误逻辑，在进行操作前可进行模拟预演，在模拟预演时进行压板与其他设备或压板与压板之间的逻辑关系验证，形成一次设备到二次压板的综合防误。进一步，在获取各保护装置之间或保护装置与合并单元、智能终端之间的逻辑关系，对压板操作能进行智能分析，对可能产生的风险进行智能评估。

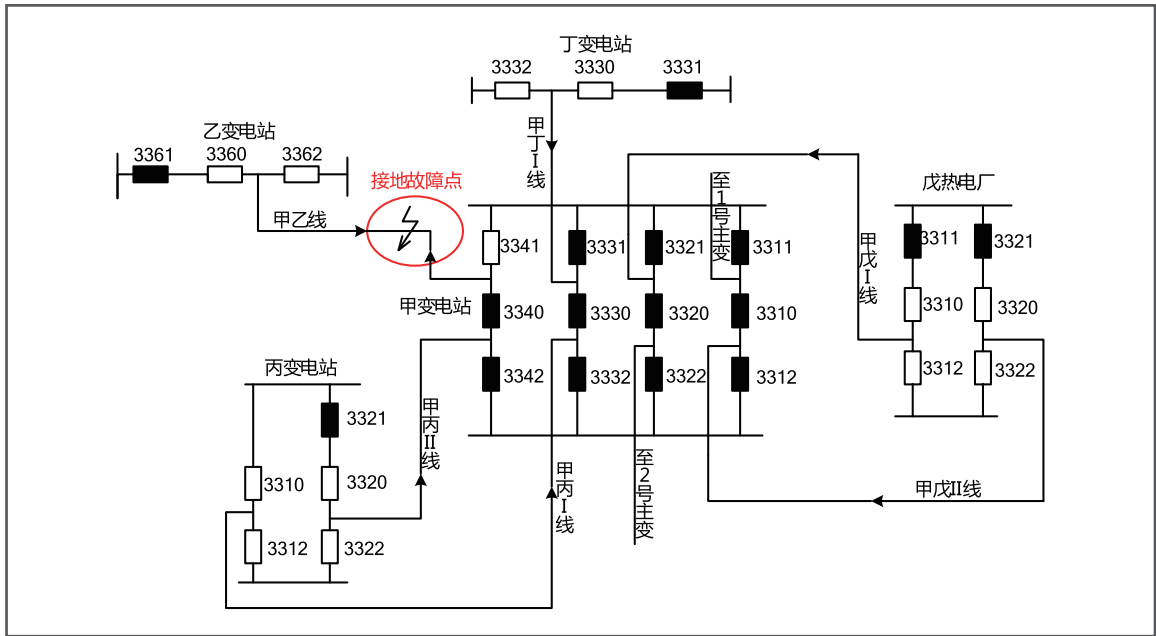
3. 实现压板操作时防误闭锁或防误提示

通常一次设备在操作时，在防误系统上经过模拟预演通过逻辑验证后，将操作序列传输至电脑钥匙，使用电脑钥匙解锁一次设备后进行操作，只有在操作对象和操作顺序正确时才能解锁。对于硬压板，如果采用像一次设备的强制闭锁的方式虽然能起到很好的防误效果，但却大大增加了运行人员的工作量，且操作繁琐。因此，对于硬压板的操作建议采用防误提示的方式，与压板相关的操作票模拟预演成功后传给电脑钥匙，由电脑钥匙与压板管理装置交互压板操作序列信息，当需要操作某压板时，由压板管理装置控制对应的智能压板或压板检测附件指示灯光，提示运行人员操作；在操作错误时，也能实现灯光报警。直至检测到压板正确变位后，才进入下一步操作。对于软压板，由于操作都是通过监控系统实现，建议在监控系统与防误系统之间建立通信连接，在操作时，监控系统首先发送操作请求，防误系统经过逻辑验证并通过后，返回解锁指令，监控系统才能对软压板进行操作，以此来实现软压板的防误闭锁。

4. 实现压板检修前后的状态核对

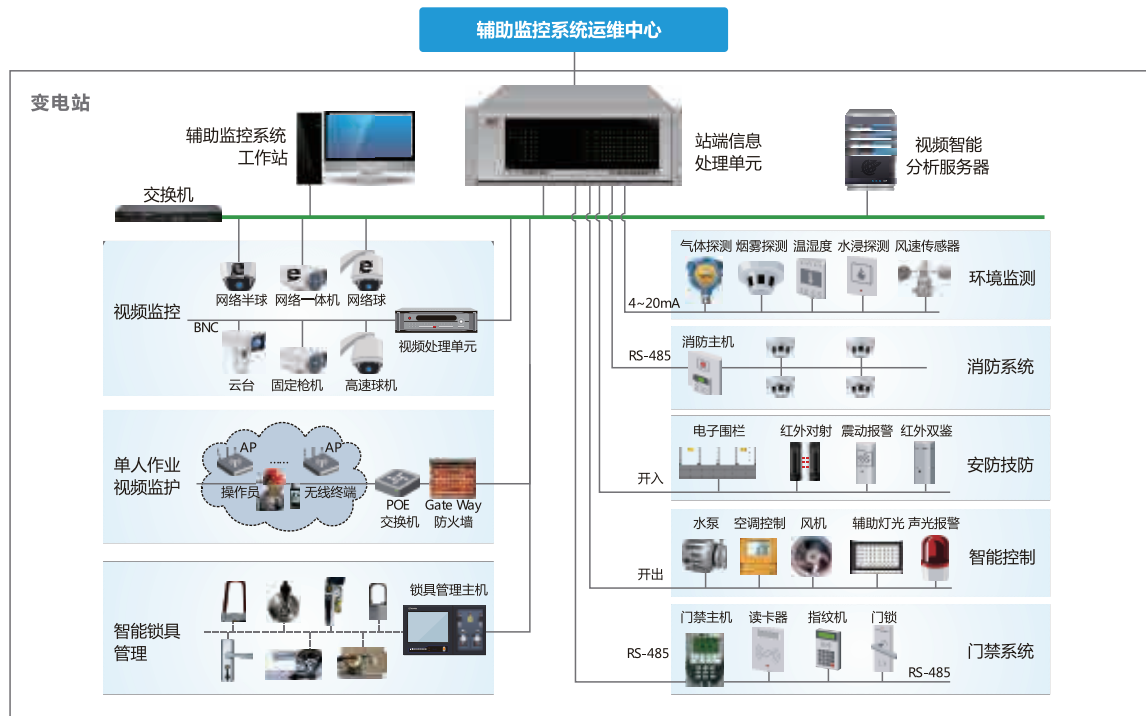
设备检修往往会涉及到压板的操作，在检修时，压板往往会反复操作，检修人员在检修完成恢复压板状态时，容易造成压板状态恢复不完全或错误情况发生，这也是引起压板误操作的重要因素。因此建议在实现压板状态监视的基础上，在防误系统上设置检修模式，即将需要检修操作的压板进行暂时的检修解锁，并记录检修前的压板状态，解锁期间，检修人员可以随意操作不报警，在检修结束后，压板解锁解除，系统自动核对当前压板状态与检修前的压板状态，如果出现不一致，则进行报警提示。

——未完，转第四版



变电站系统应用复杂，监控点数量较多，且位置比较分散，而又要实现统一的管理，传统的视频监控系统已无法满足复杂需求。视频智能分析技术的应用成功解决了分散监控、集中管理的难题，提高了变电站运行和维护的安全性和可靠性。

视频智能分析技术在某变电站的应用



概述

电力行业在国家现代化建设中起着举足轻重的作用，是国民经济发展的动脉。变电站作为电力系统的核心环节，担负着所在区域的高低电压变换及供电任务。为确保变电站的长期高效安全运营，需要通过视频监控系统、环境监测系统、安防系统、火灾自动报警及消防系统、给排水系统等起到预警作用，切实保护无人值守或少人值守变电站的人员和现场设备的安全，并全面提高变电站综合自动化水平。

智能变电站辅助系统综合监控平台（以下简称辅助监控系统）是独立于站内计算机监控系统（一体化监控系统），专门用于实现对变电站各种辅助生产系统的整合、优化、管理及控制的一套系统。优特科技 JOYO-AF 辅助监控系统在高度集成视频监控、安全防范、环境监控、火灾自动报警、设备温度监测、SF6 泄露报警、门禁管理等辅助生产系统的基础上，深度挖掘用户的新需求，通过视频智能分析技术的应用实现了变电站视频监控由被动转主动，由“亡羊补牢”向实时干预的模式转变，提高了无人值守变电站的安全级别，使供电部门的管理方法和手段不断地与科技发展的最新成果紧密相连。

JOYO-AF 辅助监控系统在国内某市局智能化变电站自动化系统中得到了成功的应用，并以视频智能分析技术作为亮点，得到了用户的好评。

项目背景

工程规模：

本期——主变 1×180MVA；220kV 双母线接线，出线 2 回；110kV 双母线接线，出线 5 回；10kV 单母线接线；

远景——主变 3×180MVA；220kV 双母线接线，出线 8 回；110kV 双母线接线，出线 12 回；10kV 单母线三分段接线；

建设目标

建成以视频智能分析为技术亮点，切合电力生产实际应用需要，能够保障电网生产安全运营的综合性管理平台。

(1) 视频智能分析技术的应用

- 实现变电站区域周界越线检测、安防区域入侵检测、可疑物品遗留检测、可疑人员徘徊检测等视频智能分析应用，并实现画面自动推送、按告警信息关联录像等功能。

- 实现变电站内测量仪表读数视频智能识别。

(2) 支撑变电站的远程运维

- 实现对变电站安防子系统、消防子系统、环境子系统（温度、湿度、SF6 气体）、灯光和空调子系统、视频子系统、安全智能锁控子系统进行统一监控管理。实现对各子系统的报警信息的统一管理，实现各子系统之间的报警联动；

- 实现以变电站的电力一次设备为单位，对设备进行远程巡检；

(3) 支撑变电站的安防、消防、工业环境数据的远程检测

系统通过与电子围栏、红外对射报警仪等联动，跟踪外来入侵人员，同时还可以启动声光报警装置惊吓入侵者和提醒保安值班人员及时采取措施进行制止。保障变电站空间范围内的建筑、设备的安全，及时发现火警、盗警，并启动报警装置，同时了解变电站内环境情况。

系统简介

系统架构

JOYO-AF 系统以变电站内局域网为网络平台，站端信息处理单元主要实现规约转化以及运维中心数据远传，是数据传输的枢纽；工作站主要实现数据管理、权限管理、操作、系统维护等人机交互功能；视频智能分析服务器主要通过特定的算法对变电站视频流媒体进行智能分析并输出结果。

系统特点

1. 采用智能视频分析技术

实现对变电站环境进行安全防范类智能识别报警以及变电站仪表等识别。

- 区域周界越线检测



变电站内有很多高压危险区域，系统通过对视频画面自动检测，当有人或物闯入设定的危险区域时，系统立刻自动报警，提醒监控人员注意现场情况。

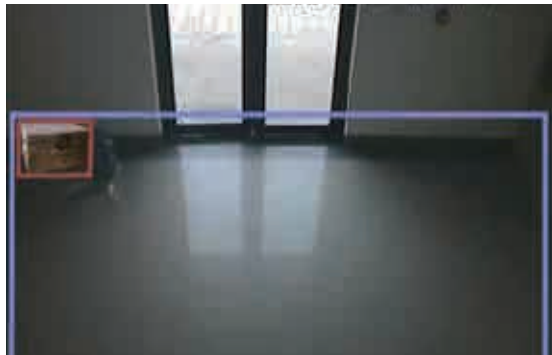
- 安防区域入侵检测

设置好入侵检测或警戒线检测（可设置方向）或警戒区域检测，系统自动检测画面情况，发现有人闯入设置好的区域，如变电站室外高压设备区入口，系统自动报警，提醒监控人员注意现场情况。



- 可疑物品遗留检测

在变电站有些可疑的遗留物，或有人故意弃之疑似爆炸物，可以通过视频自动识别，发现设定区域内有可疑物品及时报警，防患于未然。



- 人员徘徊检测

在变电站内，有些可疑人员蓄意破坏，或进行踩点活动，经常长时间在周围徘徊，当检测到画面设定区域内有人徘徊时，系统自动报警，提醒安保人员注意现场情况。



- 其他识别类视频智能分析

在站端配置图像智能分析服务器，能对变电站的所有仪表进行全部的、准确的监控，能根据视频图像进行智能分析，实时获得变电站内每个仪表的读数，对仪表读数超过警戒值的，系统智能报警。

在站端配置图像智能分析服务器，实现对变电站每个隔离开关、断路器的分合指示牌进行智能分析，判断设备的分合状态，并将分析结果上传中心主站。

在站端配置图像智能分析服务器，实现对变电站断路器、隔离开关保护屏柜上的分合指示灯进行智能分析，判断设备的分合状态，并将分析结果上传中心主站。

2. 符合国家电网变电站视频监控的技术规范和标准

JOYO-AF 系统符合国家电网公司 2010 年 11 月颁布的关于视频监控的企业标准《Q / GDW 517.1 — 2010 视频监控系统及接口第一部分：技术要求》，采用技术要求中 SIP 协议作为视频部分的通讯接口协议。视频类数据，含智能分析数据都接入变电站的站端信息单元，站端信息单元与地区中心主站之间采用 SIP 协议进行通讯。

变电站的安防子系统、消防子系统、工业环境子系统、智能分析数据都接入变电站的站端综合监测单元，以 IEC103 规约传输测量及信号类数据。

3. 采用关联性显示技术，实现对目标全方位的综合监控

采用关联性显示技术，对与监控目标相关联的所有图像信息、工业环境信息、安防信息、设备运营信息、设备自身温度信息等内容组合在一起，可以对监控目标做整体的、全面的判断。

对主要设备进行图像关联性显示，即在同一个页面上显示和该设备相关的所有图像信息、设备工作状态信息、设备的智能分析数据、设备所在区域的环境信息（温湿度）、设备所在区域的安防设备信息（电子围栏、红外对射）等在同一个画面上显示，保证工作人员可以全面掌握设备的所有信息。

系统管理软件以变电站一次设备为单位，实现对变电站每一个一次设备的所有图像、仪表读数、工业环境、相关的安防信息、消防信息等同步同屏显示。

结束语

变电站辅助监控系统的发展过程中，现阶段基本已经完成了对各子系统有机整合，实现系统功能的统一管理及广泛联动。视频智能分析技术的进步和在变电站应用需求的产生，成为变电站辅助监控系统进一步发展的原动力，优特公司创新地将视频智能分析技术应用于变电站辅助监控系统，提高了系统的应急处理和反应能力，加强了对于意外灾害和突发事件的预防和控制能力，从而全面提升系统的智能化管理水平，为变电站安全运行保驾护航。▲

在电力系统中因运维检修作业而引发的误操作恶性事故时有发生，严重威胁着人身与设备安全。本文通过对某变电站开关柜误操作事故案例分析，介绍了预防措施，并提出了合理化解方案，以供借鉴。

某变电站开关柜误操作事故案例分析

事故概述

某供电局试验检修班组在对某变电站 10kV 母线 PT 及避雷器进行试验检修时，发生人身触电伤亡事故，事故共造成一名试验班组成员触电死亡。

事故过程及原因

1. 事故过程

事故前，试验检修班组在 10kV 母线带电的情况下，对母线 PT 及避雷器进行检修试验。PT 检修试验一切正常，PT 检修完毕后，准备对避雷器进行检修试验，试验检修人员甲某在前面未找到避雷器的情况下，使用解锁钥匙解锁后下柜门的电磁锁，并拧下左侧的三个螺栓，打开后下柜门寻找避雷器，在寻找的过程中，10kV 母排对其放电致其当场死亡。

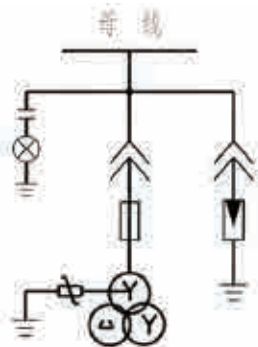
2. 事故主要原因

●电磁锁解锁钥匙缺乏管理，检修人员可轻松获取到解锁钥匙

事故发生所在的 PT 柜，后柜门安装有电磁闭锁，正常情况下，当母线有电时，电磁锁处于闭锁状态，无法打开柜门。但在事故中，试验检修人员很轻易的拿了解锁钥匙，解锁了电磁锁，从而打开了后柜门，这是此次事故的直接原因。

●试验检修人员不了解现场开关柜构造

发生事故的开关柜结构较为特殊，PT 与避雷器为两个独立的手车，同处于母线 PT 间隔，连接于母线上，PT 小车在上，避雷器在下，示意图如下图：



这种结构的 PT 柜，PT 一般位于断路器室中，即前中柜中，避雷器位于检修通道中，即前下柜中，这种设计 PT 与避雷器使用各自独立的手车，相互之间不影响，在检修 PT 的时候，不需要动避雷器手车，同样，在检修避雷器的时候，不需要动 PT 小车。

事故中正是因为试验检修人员不了解此类 PT 柜的结构特征，加上错误的图纸误导，造成了试验检修人员在前面未找到避雷器的情况下，打开后柜门，导致事故的发生，这是此次事故的主要原因。

●现场监护不到位，组织措施流于形式

事故中，在明知试验检修人员甲某违规操作，可能导致人身事故的情况下，检修班组成员、运行人员未能及时制止，监护严重不到位，组织措施完全流于形式。这是此次事故的另外一个重要原因。

安全隐患分析

通过分析，上述事故除暴露出工作人员不熟悉开关柜结构、解锁钥匙管理不善、现场监护不到位等管理方面的问题外，也暴露出该站开关柜在防误闭锁方面存在一些技术问题和安全隐患，具体如下：

1. 电磁锁解锁钥匙缺乏有效管理

事故所在的变电站，开关柜柜门电磁锁的解锁钥匙未按防误解锁钥匙进行管理，事故中，试验检修人员可轻松获取到电磁锁解锁钥匙执行解锁操作，为后来事故的发生埋下了隐患。

2. 柜门防误闭锁措施不完善，完全依赖电磁闭锁

事故所在的变电站，开关柜柜门安装了强制型高压带电显示器和电磁锁，并将强制型高压带电显示器输出的闭锁接点串到电磁锁回路，当强制型高压带电显示器检测到有电时，闭锁接点打开，电磁锁不能励磁，进而无法解锁，无法打开柜门，达到有电强制闭锁的目的。

这种闭锁方式原理简单、操作方便，能在一定程度上起到防止误入带电间隔的作用。但这种防误闭锁模式，属于间隔型防误，单单从间隔的角度出发，只要检测到被测设备无电，柜门就可以打开，逻辑过于简单，不考虑其他因素，原则上只要满足此条件的柜门都可以打开，这样就可能造成打开错误的柜门或一些原本不需要打开的柜门被打开，存在一定的安全风险；还有，这种方式对带电显示器的可靠性要求较高，一旦带电显示器在实际有电的情况下，而输出无电的结果，将会造成严重的后果。

再者，安规有如下规定：“对无法进行直接验电的设备、高压直流输电设备和雨雪天气时的户外设备，可以进行间接验电，即通过设备的机械指示位置、电气指示、带电显示装置、仪表及各种遥测、遥信等信号的变化来判断。判断时，应有两个及以上的指示，且所有指示均已同时发生对应变化，才能确认该设备已无电”，而上述的电磁闭锁方式，只要带电指示器验明无电，即表示设备无电，从而可以打开柜门，显然是不符合安规中必须有两个以上信号均发生变化才能确认该设备已无电的要求，存在一定的安全风险。

而且经过实践证明，电磁锁故障率很高，经常出现卡涩、解锁按钮不能及时返回造成线圈长期带电等问题，正是存在这种不可靠的问题，现如今电磁锁基本都配置了解锁钥匙，供电磁锁故障或紧急情况下使用，而该解锁钥匙往往没有进行有效的管理，现场存在随意使用的现象。

且这种闭锁方式只能正向闭锁，即有电闭锁柜门，对于反向闭锁并未实现，即柜门未关闭的情况下，依然可以合上刀闸

送电，从而导致未关闭柜门的开关柜长期带电运行，同样，易发生误入带电间隔事故。

建议

针对以上问题，除加强人员培训、管理外，建议采取以下技术措施：

1. 采用技术性措施，把解锁钥匙的管理纳入到变电站防误体系中

当前无论哪种防误闭锁装置，都存在解锁钥匙，虽然已经有了严格的解锁钥匙管理制度，绝大多数能按规定执行，但总存在风险。因此，建议安装解锁钥匙管理机，统一强制管理各类解锁钥匙，将解锁钥匙也纳入到变电站防误体系中，通过技术手段严格管理解锁钥匙的使用和审批，并且可以通过各级（集控、站端）防误工作站实时监测各类解锁钥匙的使用状态。

2. 完善开关柜后柜门防误闭锁

针对电磁闭锁存在的问题，建议加装高压带电显示闭锁装置和机械挂锁，完善开关柜后柜门的防误闭锁功能，原有电磁锁可以保留，并在变电站微机防误系统中增加后柜门的闭锁点，从而将网门纳入到微机防误闭锁体系中，系统将增加后柜门图元、逻辑公式及强制验电步骤，之后，在模拟打开柜门之前会判断与柜门相关的刀闸是否已经拉开，如果拉开，则能够开出打开柜门的操作票，并在开柜门之前自动插入验电步骤，系统通过判断遥信（如刀闸状态）、遥测（高压带电显示闭锁装置验电结果）不仅满足安规要求，且充分保证开柜门的正确性和安全性，能够有效防止误入带电间隔事故的发生。

再者，通过以上技术改造，还能够实现反向闭锁，即系统能够保证在柜门未关闭的情况下，不能操作刀闸，防止未关闭柜门的开关柜长期带电运行；另外，通过扩展，高压带电显示闭锁装置还可与线路侧刀闸实现联锁，保证线路在无电状态下，才能够合上线路侧接地刀闸。

总结

该变电站人身伤亡事故从表面上看是由于人员疏忽大意、违章作业造成的，但通过深入分析发现，其解锁钥匙管理、开关柜防误闭锁等方面也存在安全风险和不足，如果不加以重视，而仅仅依靠管理措施、管理手段加以制约，一旦人员违规操作，类似事故还会发生。

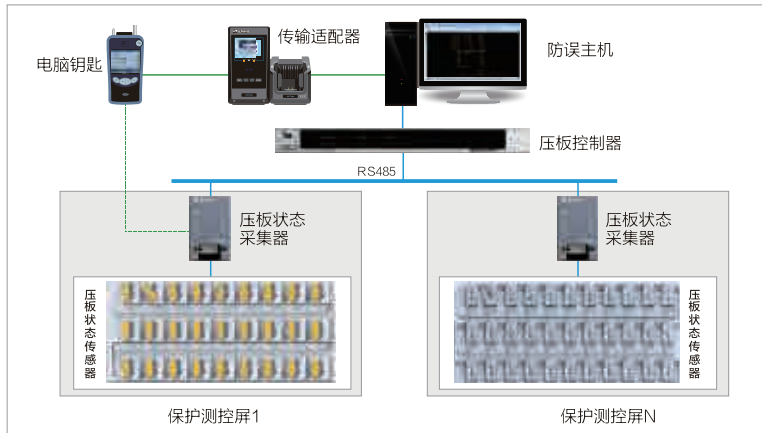
因此，针对此事故，除制定相应的管理措施和加大人员培训外，还应采取技术措施，将变电站各类解锁钥匙和开关柜后柜门闭锁同时纳入到变电站微机防误系统中，与防误系统形成有机整体，从系统层面，全面防止随意使用解锁钥匙和误入带电间隔、带电合接地事故的发生。▲



引领压板管理新时代

JOYO-B44压板状态监视及防误管理系统

采用非电量技术检测压板的投退状态，与二次回路无任何电气联系，实现了压板状态的就地和远方监视，通过与管理软件配合还具备压板操作时的防误功能。系统按站、屏、柜的方式对压板进行管理，用户可制订各种运行方式下的压板投退表并进行实时监控，自动记录压板的变位信息并提供查询、追溯、分类和打印功能。系统可广泛运用于单站或集控站，既适用于老站改造，也适用于新建的常规站和智能变电站，能有效防止压板的误投退和漏投退，使压板的管理进入到安全新时代。



优特科技

用安全和智慧
构建美好生活

UT-0711 智能锁具管理装置集管理软件、传输适配器于一体，实现了对电脑钥匙的单独闭锁管理，解决了电力系统中无人值守站电脑钥匙管理的问题，适应电力系统智能化发展的趋势。

UT-0711 智能锁具管理装置在电力系统中的应用

应用背景

随着电力系统智能化的发展，以及“三集五大”的实施，越来越多的变电站实现了无人值守，传统开放式管理的设备采用各种智能装置加以保护，避免误碰、误操作引起的设备损坏或人身伤害，其中，变电站内数量众多的端子箱、机构箱、保护屏柜等，正逐渐由智能化管理系统进行统一管理，电脑钥匙经上位机授权后，才可以对上述设备锁具进行操作，同时上位机内存储操作信息，方便历史追溯。

常规使用的智能锁具管理系统（如图 1）采用上位机 + 桌面式传输适配器方式，电脑钥匙放置在桌面式传输适配器上，使用人员可以方便取用；该种应用方式在有人值班的变电站内，如运维中心，值班人员可以清楚的知道借用或使用人员，而对于无人值班的变电站，由于无法实时监控电脑钥匙的使用，存在随意使用或使用后未及时收回而影响其他操作人员使用的情况，给变电站的安全运行带来风险。

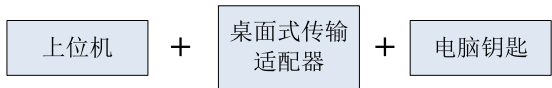


图 1：常规智能锁具管理系统架构图

装置概述

针对上述无人值班变电站的工作状况和存在的安全风险，珠海优特公司开发了 UT-0711 智能锁具管理装置（如图 2），将上位机、传输适配器、电脑钥匙集中放置在一个壳体内进行管理，电脑钥匙单独闭锁，需要核实并确认使用人员身份信息后才可以取用。同时，装置具有声音提示功能，电脑钥匙使用超过归还时间，装置会自动发出告警声音，并将告警信息上传到运维中心，从而提高了电脑钥匙的在线监测能力。

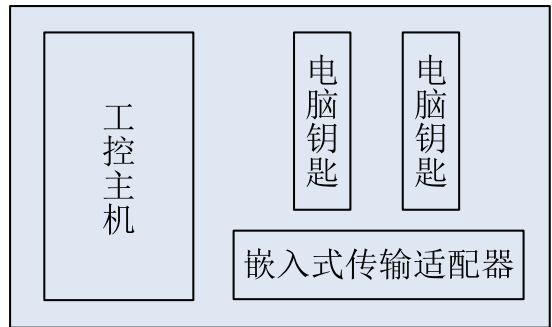


图 2：智能锁具管理装置

系统应用架构

单站应用模式

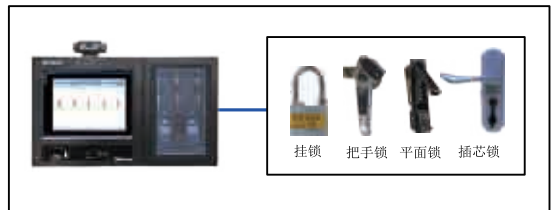


图 3：单站模式的系统架构图

单站模式下(如图 3)，智能锁具管理装置安装在主控室内，装置内放置两把电脑钥匙，通过刷卡方式或指纹方式登陆取电脑钥匙，对本站内锁具进行管理。

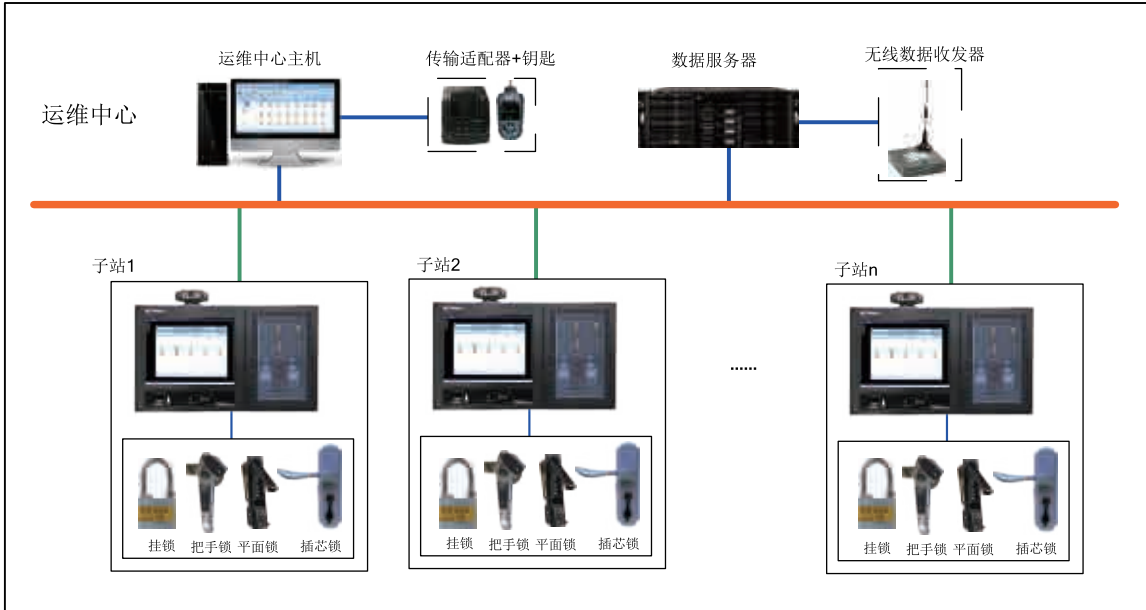


图 4：运维站模式的系统架构图

运维站应用模式

运维站模式下（如图 4），运维中心安装上位机系统、数据服务器、无线数据收发器（选配）、桌面传输适配器、电脑钥匙，数据服务器对运维中心及下辖子站的数据进行管理，电脑钥匙可以根据授权范围（包括对子站的授权）进行解锁操作；子站内安装智能锁具管理装置，内置两把电脑钥匙，只可以对本站内锁具进行操作。

装置功能及特点

电脑钥匙管理功能

装置一侧设置有电脑钥匙管理仓位，可以单独闭锁，取用钥匙时需要核实操作人员的身份后才可以将闭锁机构解除。

电脑钥匙在线监测功能

装置带有电脑钥匙在线监测功能，实时提供电脑钥匙的在线状态，当电脑钥匙超过使用规定时间后，装置会发出警报提示，同时会将电脑钥匙超期未归还信息自动上传到运维中心监控平台上。

多种身份识别功能

为了方便用户登陆系统，装置具备工作卡识别、身份证识别、指纹识别、密码识别等功能，并可通过自带的摄像头对使用人员进行图像拍照。

人员权限管理功能

装置可根据工作人员分工的不同，将工作人员角色配置为管理员、专工、所长、值班长、值班员等，不同角色可配置不同的操作权限。

数据管理功能

装置内储存了闭锁设备的相关信息，包括设备名称、锁码、设备位置、关联设备信息等内容。闭锁设备可以按照地理位置、设备电压等级、设备类型以及用户使用习惯等自由分类，方便用户操作管理。

操作记录存储和查询功能

在装置主机内，详细记录了操作人、操作时间、被操作设备等信息。对操作记录数据进行查询时，可选择操作人、时间段、设备名等方式。电脑钥匙中同时也保存操作记录追忆数据，该数据无法删除。

远程信息交互功能

锁具解锁序列的传输可选择本地和远方两种模式，远方传输模式又分为网络和短信两种方式。短信方式不限定钥匙所处的位置，可以在主控室，也可以在操作现场；另外，通过短信方式，电脑钥匙可直接向授权人员申请解锁操作指令。

结束语

UT-0711 智能锁具管理装置集管理软件、传输适配器于一体，实现了对电脑钥匙的单独闭锁管理，解决了电力系统中无人值守站电脑钥匙管理的问题，适应电力系统智能化发展的趋势，保证了“三集五大”体系的安全平稳实施。UT-0711 智能锁具管理装置在现场的成功应用，切实提高了变电站尤其是无人值守站的管理水平和工作效率，同时，因其操作的灵活性、便捷性、安全性而获得了用户的高度认可。

致读者

尊敬的读者：

目前，《优特科技》报已有的阅读渠道包括了纸质、优特科技官网。为了进一步丰富阅读渠道，优特科技微信平台及手机网站已经推出微阅读服务，以满足广大读者对移动阅读的需求，实现阅读的随时随地随心。

微信阅读：通过扫描微信公众号二维码（见本报头版顶部）或在“查找公众号”中搜索“优特科技”，添加关注。

手机网站阅读：通过扫描网站二维码（见本报头版顶部）或访问网址“ut.com.cn”。

——续头版

5. 实现压板状态的远程监视和管理

压板实现智能化后，在运维站和调控中心可进行压板的远程监视和管理，具有非常显著的意义。一方面可大大减少人工定期巡视所造成的人力、物力的浪费，提高巡视质量；另一方面可大大提升压板的管理水平，有效降低误操作风险，将压板状态与一次设备典型运行方式进行绑定，形成压板的典型投退

表，自动实时检测当前压板的状态与当前运行方式是否匹配、记录压板投退时间等功能。

总结

综上所述，二次压板的漏投不仅是运行人员的疏忽大意，更深层次的原因在于没有有效的二次防误技术手段。随着变电自动化技术的发展，电网对防误系统在全面性和完善性方面的要求进一步提高，特别是二次设备的防误。完善变电站一、二

次设备防误操作体系建设，完善调控一、二次设备状态实时数据建设，可有效解决目前包括压板在内的变电站二次设备的防误操作问题，可为全电网的安全运行提供更好的保障，有助于“三集五大”建设的进一步推进。▲

