



# 综合智能防误系统



用安全和智慧构建美好生活  
Better life with security and wisdom.



BETTER LIFE WITH SECURITY AND WISDOM

## 用安全和智慧构建美好生活

珠海优特电力科技股份有限公司成立于1998年，是一家专注于提供工业运行智能安全及综合自动化全域解决方案的科技创新企业。公司先后荣获“国家级制造业单项冠军示范企业”、“国家知识产权示范企业”、“中国优秀专利奖”等荣誉，累计拥有授权专利1000余件，多项成果与产品被鉴定为达到“国际领先水平”。目前，公司产品已广泛应用于电力、轨道交通、石化、冶金、煤炭等行业。

60000+

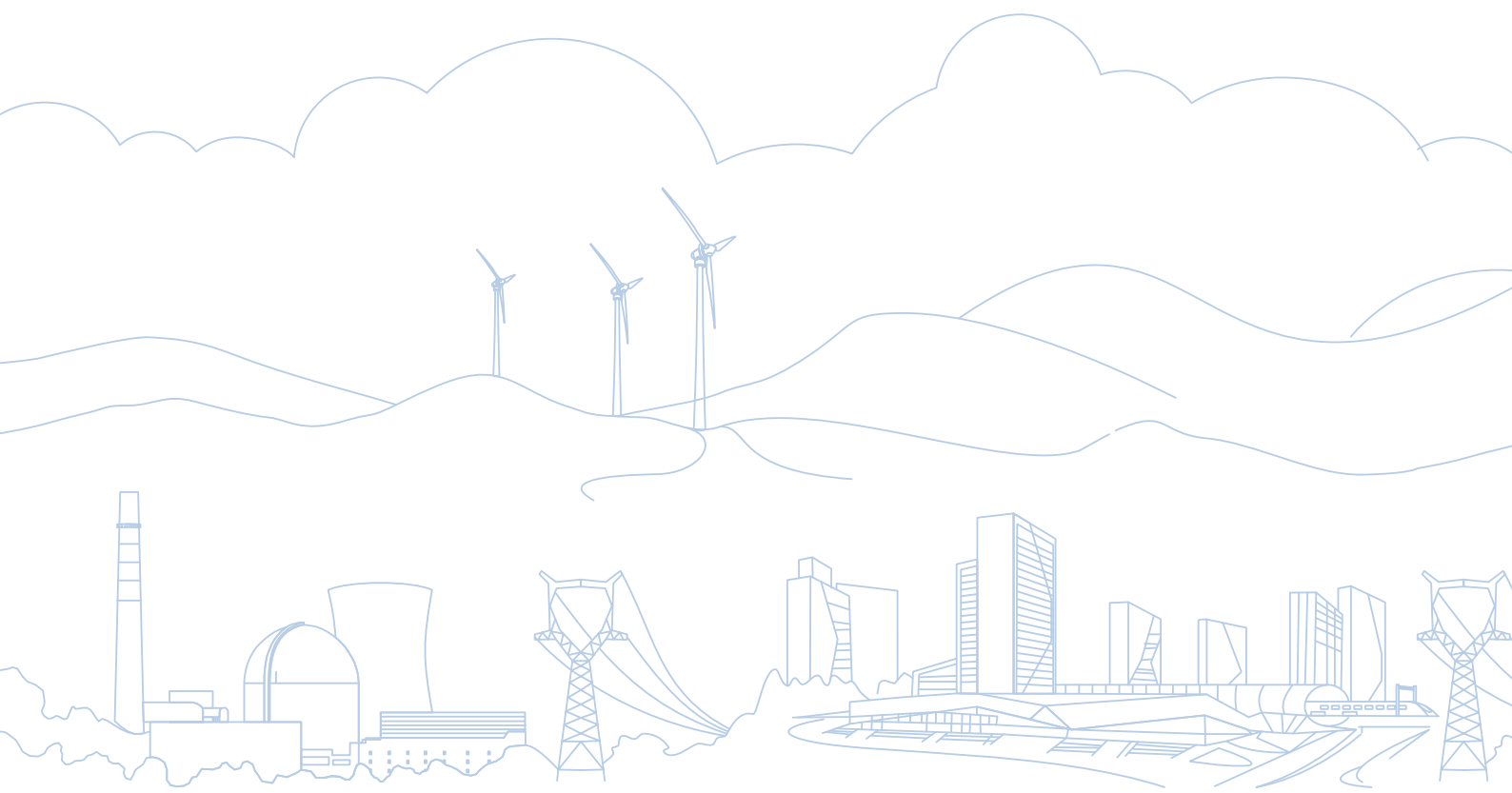
优特产品遍布全球60000+工程项目，应用于电力 石化 冶金 煤炭 轨道交通等领域。

30+

自发明微机防误闭锁系统以来，优特的业内经验已超过30年。

4

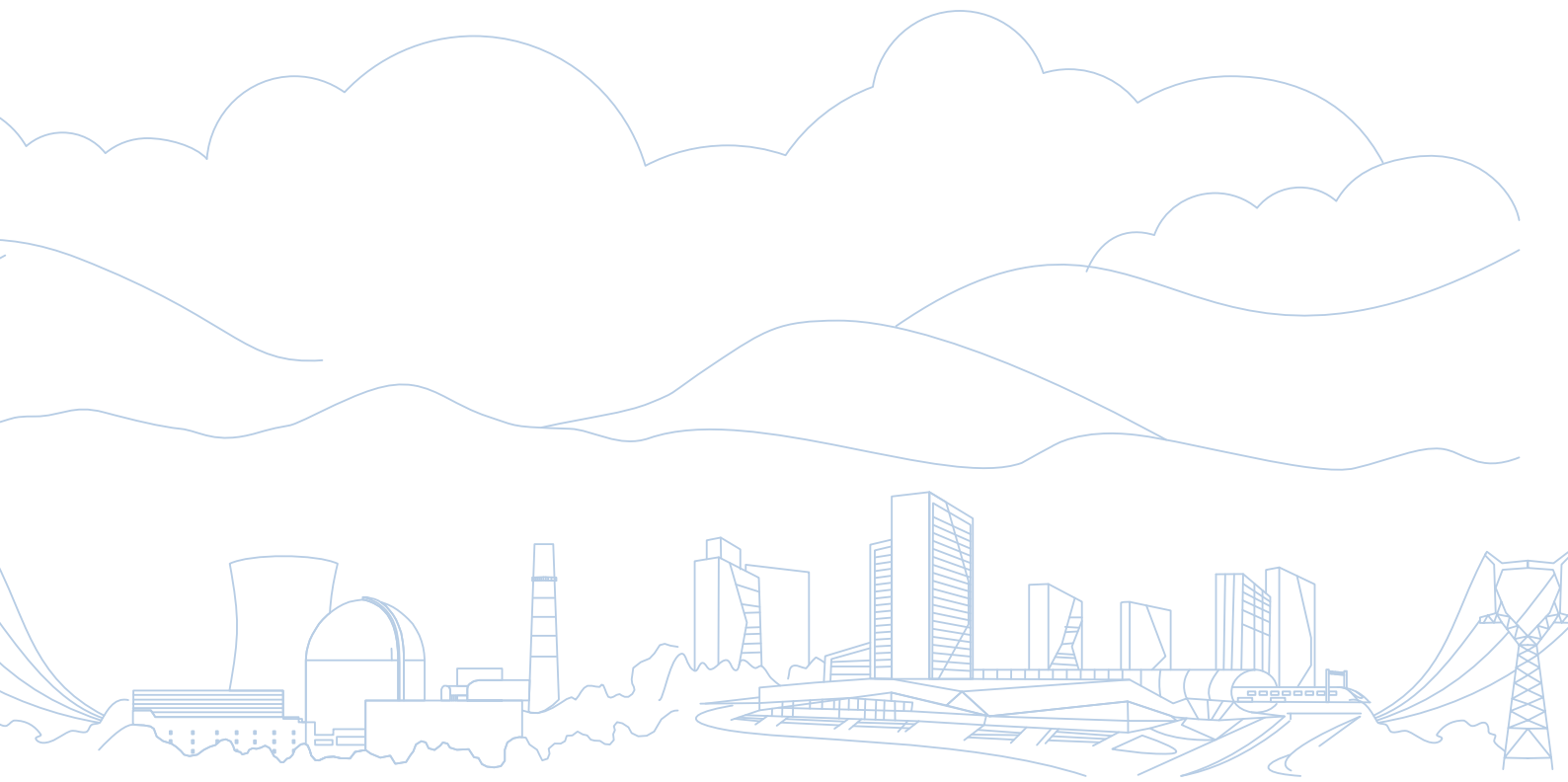
拥有安全管控、智能监控、智能辅控、智能锁控四大产品系列。



# 目 录

# Contents

•	概述	01
•	政策依据	03
•	设计思路	03
•	系统组成	05
•	系统功能	06
•	系统特点	20
•	技术指标	21
•	主要部件	22
•	配置原则	25



# 1 Summary 概述

## 发展形势

近年来,国家对安全生产日益重视,先后颁布了《中华人民共和国安全生产法》、《全国安全生产专项整治三年行动计划》等法律及行动纲领,引导企业安全生产有序开展。

近期,电网公司也根据最新的安全生产形势和自主可控的原则,制定和更新了一系列政策、规范、标准文件。以上都对防误系统架构、功能、安全提出更高的要求。

此外,一键顺控技术快速普及,智慧变电站、集控站和自主可控新一代变电站加快建设,“无人值守”、“运检合一”等管理模式深入推进,变电站内的综合业务、外委业务增多,现有的微机防误系统已不能满足新形势下综合防误要求,迫切需要更安全、更智能、更高效的综合智能防误系统。

再者,随着电力自动化水平提高,“大云物移智”等新技术日趋成熟,在电力行业得到普及应用,为微机防误系统升级换代提供了技术储备。

## 防误现状

1) 微机防误对电网安全发挥重要作用:微机防误系统经过30多年的发展,已成为变电站防止电气误操作的主要技术措施,在保障作业现场人身安全以及电网安全等方面发挥着重要作用。

2) 通常采用离线防误、手写逻辑公式:采用离线防误模式防止误操作、手写逻辑公式进行防误判断,手写逻辑公式语法简单,易编写、易审核、易维护。

3) 采用门禁、锁控对作业范围管控:门禁系统和锁控系统实现作业范围管控,在保障现场人员、设备安全方面发挥了重要作用,得到了广泛应用。

4) 安全管控系统之间各自独立运行:微机防误、门禁、锁控在倒闸、运维、检修等作业环节各自独立,系统间权限、数据、功能未有效整合,作业效率低。

## 存在问题

针对以上防误现状,从变电综合防误的角度出发,通过优化提升、功能扩展、业务协同三个层面上分析,存在以下问题:

### ① 优化提升层面

#### 离线防误:

电脑钥匙与防误主机非实时通讯,操作过程中如果发生事故或运行方式发生变化,按照预演的顺序操作,存在一定的安全隐患。

#### 逻辑公式:

逻辑公式由人工按照一定语法规则编写而成,人工编写难于避免错误,且动态判断能力不足,遇到复杂接线,逻辑公式编写困难。

**验电闭锁：**

开关柜、线路侧接地刀闸等操作时，缺乏与防误系统进行技术关联的强制验电技防手段，无法实现验电防误闭锁，存在误操作风险。

**地线管理：**

未对接地线进行规范化存放管理和使用全过程在线管控，没有完全解决接地线的存取、漏拆、漏挂、错拆、错挂等问题。

**锁具管理：**

锁具不具备防异物开启、防撬、防短接功能，存在非正常开启、状态难采集等问题，且防误锁具与辅控锁具接口不统一。

**解锁操作：**

对解锁操作过程无法有效管控，没有解决解锁钥匙通开的问题，一旦走错间隔，易造成误操作事故发生。

**②功能扩展层面****二次设备方面：**

部分空开、硬压板状态未实时采集，依靠人工巡检，状态不真实，效率低；二次设备未与一次设备进行防误关联，缺少针对一二次设备操作联合防误措施，存在漏投、漏退以及不按顺序操作的风险。

**检修作业方面：**

检修作业安措缺少技术措施隔离检修边界设备，存在检修作业过程中误动、误碰边界设备及二次设备的风险；检修传动（试验）开锁未与检修任务技术关联，存在误传动、误操作的隐患。

**网络设备防护：**

网络屏柜、网络设备、网络端口（USB、LAN、WAN）等网络设备处于相对比较开放的状态，存在误入、误动、误碰、误操作等安全隐患；

**工器具管理：**

依靠人工完成出入库记录、台账盘点和生命周期管理等，容易由于人因失误造成管理混乱，管理方式落后、作业效率低，不具备智能化管理。

**③业务协同方面**

微机防误系统、锁控系统等多个系统间权限、数据、功能未有效整合，系统应用相对孤立，缺乏数据共享和业务协同。如辅助设备防误未与防误系统融合，无法实现辅助锁具与倒闸操作、检修作业、日常维护的智能关联授权管理等。

## 2 Policy 政策依据

### 1) 国家电网设备变电〔2021〕20号

#### 《防止变电站电气误操作十二项措施》

“(十二) 加快防误新技术试点应用：强化接地线管控，推广应用智能接地线管理机，实现接地线借用、装设、拆除、归还的闭环管理。加快研究应用新一代变电站智能综合防误系统，涵盖集控站、变电站操作、检修、运维全业务场景，从防误措施完善、防误逻辑优化、防误管理升级三个维度提升变电站综合防误能力，实现一、二次设备防误、人员安全、网络设备物理防护等综合智能防误。”

### 2) 国家电网〔2021〕

#### 《智慧变电站综合智能防误系统技术规范（试行）》

“综合智能防误系统：一种采用‘电气原理+管理规则’的智能防误判断模型及电网快速拓扑分析技术的变电站防误系统，可实时获取锁具、接地线等状态信息，支持逐项操作的防误校核，实现远方、顺控和就地操作防误，二次设备、网络设备的物理防护，检修和运维工作的防误功能。”

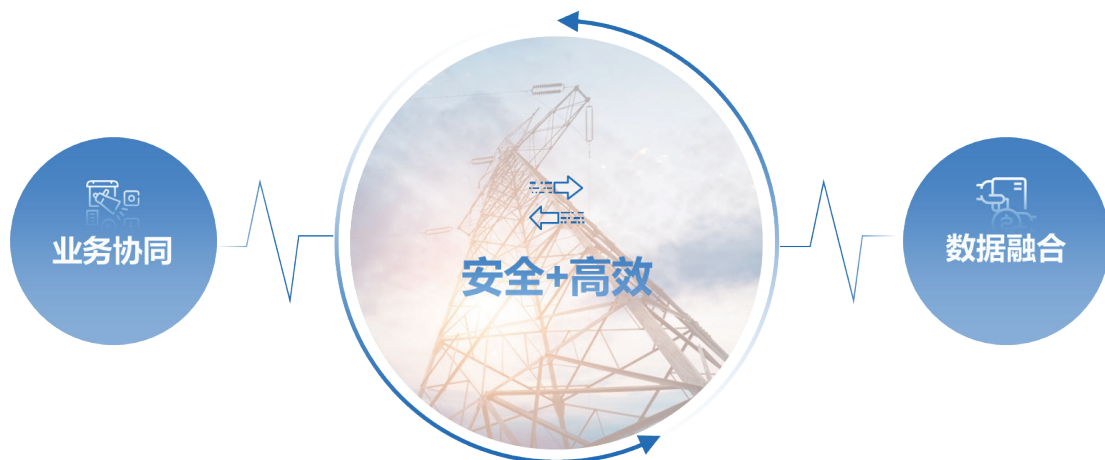
### 3) 国家电网〔2022〕

#### 《自主可控新一代变电站二次系统技术规范通用类系列规范-变电站综合智能防误系统技术规范（征求意见稿）》

“综合智能防误系统：一种采用‘电气原理+管理规则’的智能防误判断模型及电网快速拓扑分析技术的变电站防误系统，可实时获取锁具、接地线等状态信息，支持逐项操作的防误校核，实现远方、顺控和就地操作防误，二次设备、网络设备的物理防护，检修和运维工作的防误功能。”

## 3 Design Principles 设计思路

针对上述问题，结合一键顺控、智慧变电站、集控站建设的要求，遵循自主可控新一代变电站二次系统架构、信息安全规范，依托“大云物移智”等新技术，面向操作、运维、检修等业务场景，构建操作全防误、业务全覆盖、过程全管控的新一代变电站综合智能防误体系，以“安全、高效”为目标，以“业务协同”、“数据融合”为核心，从完善防误措施、升级防误管理、增强业务协同、加强创新应用等四个方面进行提升，具体设计思路如下：



## 完善防误措施、实现操作全防误

围绕变电倒闸操作、检修作业、运维作业等实际业务，针对变电站整体安全防误痛点和存在的问题，将防误理念从一次设备操作（遥控操作、顺控操作、就地操作）防误，拓展到二次设备操作防误、检修作业（一次设备检修、二次设备检修）防误和运维作业（设备巡视、日常运维）防误。拓展多种场景下的防误应用，覆盖各类操作，实现操作全防误。

## 升级防误管理、实现业务全覆盖

扩大防误管理范围，将防人员“三误”、网络设备物理防护（网络设备屏柜门、空闲网络端口）纳入到系统中进行统一管理，构建变电站全站综合防误支撑体系，实现变电站整体安全防误。采用统一的基础平台和应用界面，整合各类应用，实现“数据共享、业务融合”，实现在统一平台下倒闸操作、检修作业和巡维作业等业务全覆盖。

## 加强创新应用，提升作业效率

采用网络拓扑防误校核技术，优化一次设备防误校核，拓展二次操作防误校核和检修防误校核，实现智能成票、智能校核、智能检修隔离等创新应用。采用分级分区设计的智能锁具，统一站内防误锁具、辅控锁具、隔离锁具接口，运检作业仅需携带一把钥匙统一防误管控，简化作业流程，提升作业效率。

# 4 System Composition 系统组成

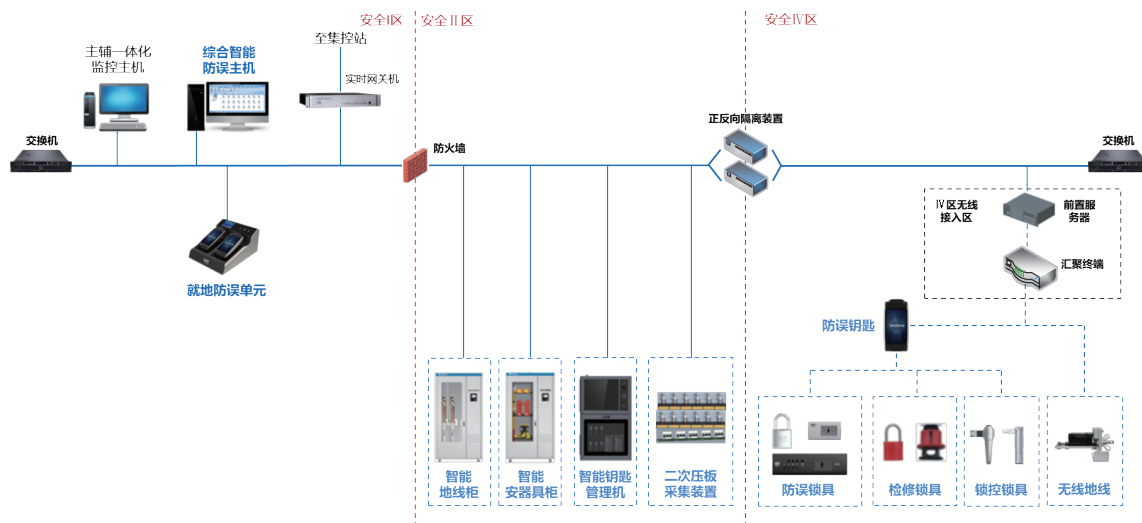
## 功能结构

在变电运检作业中,综合智能防误系统除具备现有微机防误系统所有功能外,还提供顺控防误、二次设备防误、辅助设备防误、检修作业防误、接地线管理、安器具管理等业务功能,可协同实现倒闸操作、巡维作业、检修作业各个环节的安全管控,满足综合防误管理要求。系统采用平台化、模块化设计,可结合需求进行模块化灵活部署。系统业务功能结构如下图所示:



## 硬件部署

综合智能防误系统软硬件设备横向部署于安全 I 区、安全 II 区、安全 IV 区。硬件部署架构图如下：



在安全 I 区，部署综合智能防误系统、就地防误单元、电脑钥匙等；在安全 II 区部署智能地线柜、智能工器具柜、钥匙管理机、压板采集装置；在安全 IV 区部署无线接入装置、防误钥匙、防误锁具、检修锁具、锁控锁具、无线地线等。

防误钥匙、智能接地线通过 IV 区无线接入区接入站控层网络，经正/反向隔离装置和防火墙与综合智能防误系统通信，通信协议采用 CIM/E 语言格式。

综合智能防误系统通过实时网关接入集控站防误服务器，实现顺控/遥控防误校核、设备状态集中监视、站间防误闭锁、主子站唯一操作权等功能。

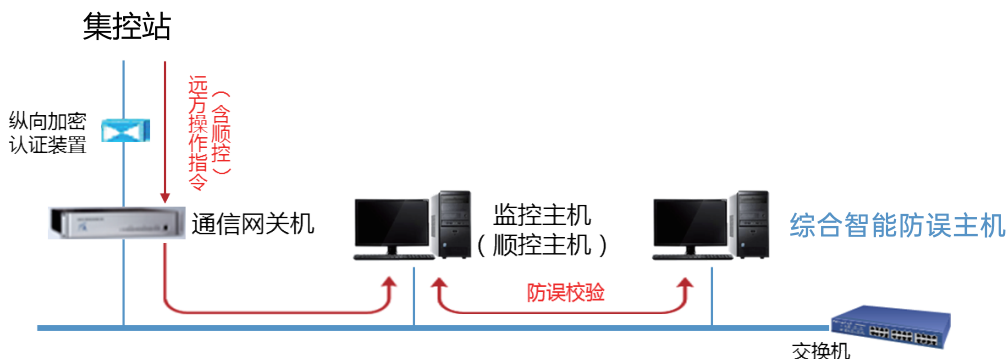
## 5 System Function 系统功能

### 一次设备防误

一次设备防误主要为一次设备倒闸操作过程中防止误操作提供技术支持。包括综合智能防误系统、电脑钥匙、防误锁具、地线管理装置、高压带电显示闭锁装置、钥匙管理机等设备，提供顺控/遥控操作防误“双校核”、就地操防误闭锁、验电防误闭锁、网络拓扑校核、定向授权解锁等功能。

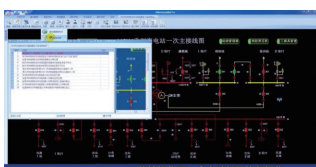
### 顺控操作防误功能

综合智能防误系统通过信息交互自动对监控主机（顺控主机）的模拟预演和顺控操作指令进行不同源防误逻辑校验，与监控主机（顺控主机）内置防误校验结果形成“与门”判据，满足顺控操作防误“双校验”的要求，有效提升变电站端顺控操作和调度端顺控操作高安全性、高可靠性要求。顺控操作防误“双校验”功能原理图如下：

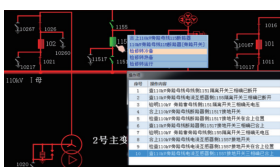


### 就地防误功能

针对就地操作中的防误需求，设置就地防误单元、防误电脑钥匙、防误锁具等。在一键顺控中止转手动操作，或其它情况下的就地手动操作时，通过综合智能防误系统进行模拟预演，并依据防误校验通过后的模拟预演操作序列，自动匹配操作所需锁控锁具、智能门禁、安器具等设备信息，并一同传输到防误电脑钥匙，持防误电脑钥匙到现场根据操作序列，进行一、二次设备倒闸操作，按作业需要开锁控锁具和智能门禁等锁具，协同作业，提高就地操作安全性以及工作效率。



模拟预演



智能成票



自动关联安全工器具



自动关联辅控锁具



倒闸操作：一次操作



倒闸操作：二次操作

### 实时防误功能

综合智能防误系统通过与电脑钥匙实时信息交互,对电脑钥匙当前操作进行实时防误校核,如实时防误校核未通过,则及时下令中止电脑钥匙继续操作。当前设备操作完成后,智能防误系统通过采集设备状态实时信息,判断当前设备操作是否到位,确保到接收设备正确变位信息后,才结束当前设备操作,依照操作票继续下一项倒闸操作。有效防止操作中走“空程序”、跳项等问题,实现倒闸操作过程实时防误校核,即时跟踪,拒绝防误盲区。



### 智能拓扑逻辑

针对传统手写防误逻辑规则易错漏的问题,系统汇总了典型接线方式下的倒闸操作防误逻辑规则,利用CIM模型、图模匹配、拓扑分析等技术基础,基于设备状态,辅以电压、电流潮流量信息,实现防误逻辑规则的深度学习和智能校核。可支持对不同变电站接线形式、不同倒闸操作下的自适应防误逻辑校核。智能校核功能集成在综合智能防误系统中,不依赖现场人工编写防误逻辑规则,智能防误逻辑规则统一、配置全面,可有效消除人工编写防误逻辑规则错漏导致的风险隐患。



### 智能成票功能

针对传统人工编辑操作票效率低的不足，系统利用NLP自然语义识别技术和深度学习技术，实现任务指令智能识别。在任务指令识别的基础上，结合接线图设备对象和拓扑关系、操作初始断面和最终断面，以及操作票成票规则等，实现基于任务指令的操作票智能生成，所生成的操作票包含一、二次倒闸操作步骤以及相关的提示项信息。可有效提高现场编写操作票的效率，减轻运检人员的工作负担。



### 拓扑规则可视化展示

通过对拓扑规则以及电网模型数据的分析、挖掘和整理，把抽象的拓扑规则信息，用表格的方式进行输出，包括跟现场运行方式有关的配置原则、规则等级，以及每个设备的详细逻辑规则等，用可视化的方式呈现，方便验收备案，解决了拓扑规则难验证的技术难题。

设备名称	逻辑规则
110kV旁路母线	110kV旁路母线1151隔离开关三相确已断开
	110kV旁路母线1155隔离开关三相确已断开
	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上
	110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上
	110kV旁路母线11517接地开关在合上位置
	110kV旁路母线11557接地开关在合上位置
	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上
	110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上
	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上
	110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上

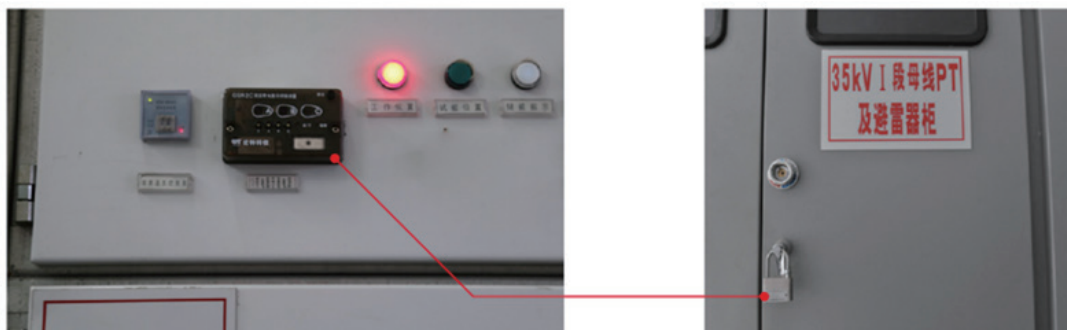
设备逻辑规则表

策略名称	策略内容
110kV旁路母线1151隔离开关三相确已断开	110kV旁路母线1151隔离开关三相确已断开
110kV旁路母线1155隔离开关三相确已断开	110kV旁路母线1155隔离开关三相确已断开
110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上
110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上	110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上
110kV旁路母线11517接地开关在合上位置	110kV旁路母线11517接地开关在合上位置
110kV旁路母线11557接地开关在合上位置	110kV旁路母线11557接地开关在合上位置
110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上
110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上	110kV旁路母线11557接地开关三相确已合上
110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上	110kV旁路母线11517接地开关三相确已合上

搜索策略配置

### 验电防误闭锁

变电接地操作时，均应满足接地前强制验电要求，对于部分封闭式高压设备，如开关柜类设备，通过在开关柜门表面加装具有微机防误接口的高压带电显示闭锁装置，同时在防误系统软件中设置防误逻辑关系，保证在开门前，必须进行强制验电，防止误入带电间隔。同时通过防误电脑钥匙采集柜门上机械挂锁的状态，并设置与隔离开关(手车)的逻辑关系，保证在送电操作时，即合隔离开关(手车)之前，必须先关闭柜门，防止柜门未关送电。



### 定向授权解锁

针对紧急解锁钥匙管控不足的问题,基于定向解锁、分级授权原则,通过分层可视化选择解锁设备,利用二维码实现解锁信息远程授权和任务汇报,实现解锁操作范围严格限定,同时对解锁操作过程和解锁内容进行信息化记录,有利于解锁操作历史记录查询和统计工作。定向解锁可有效防范随意扩大解锁范围的风险,防止误入带电间隔解锁引起的误操作,实现作业现场安全管控的目标。

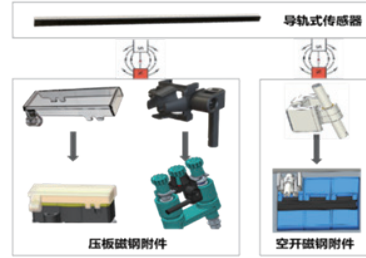


## 二次设备防误

针对变电站二次防误技术措施欠缺的问题,在现有微机防误一次设备图模基础上,扩展二次设备模型,建立二次压板设备图模数据;引入非电量采集技术,实现二次压板设备状态的实时采集,并在状态监测的基础上,实现二次压板设备状态在线核对、远程巡视等功能。同时,完善二次防误规则,将二次设备纳入到倒闸操作票中,实现二次设备操作的防误校验以及二次设备参与一次设备操作的防误校验;在二次设备防误校验的基础上实现二次设备操作的防误闭锁,有效防止人员随意操作二次设备,以及误碰、误动二次设备情况的发生。

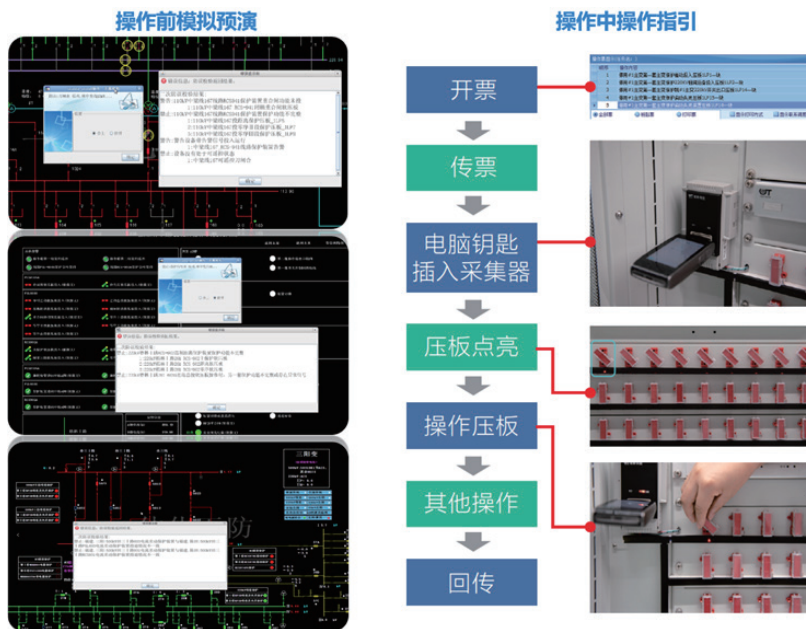
### 硬压板状态采集和监视

二次压板采用通讯+直采结合的方式进行采集,其中软压板的状态主要通过与监控系统通信的方式获取;硬压板采用非电量检测技术,在完全不影响保护功能、出口回路的情况下,实现二次压板的投入/退出状态采集和实时监视,当压板状态发生变化时产生事件并记录入数据库。



### 二次设备防误操作

在现场设备操作环节,针对硬压板和空气开关,系统增加了非强制闭锁的管理措施,需在防误端开出操作票并下发到电脑钥匙,将电脑钥匙插入采集装置钥匙接口,点亮待操作的二次设备,按照操作灯指示操作即可,如果操作错误会有声光报警提示,可有效防止误二次设备的误动误碰。



### 压板无票操作报警

未经综合智能防误系统开票而操作压板,系统判断压板的变位是由于非法操作引起的,启动声光告警,提醒运行人员注意。



### 压板状态自动核对

根据一次系统的运行方式制定相应的压板运行规则库, 可自动判断该运行方式下的压板状态是否正确, 错误时将会提示报警。切换运行方式时, 系统将按照典型状态库自动核对当前运行方式下的压板状态。



### 一、二次设备全防误校核

二次防误规则可分为二次约束一次、二次约束二次、一次约束二次等三大类通用规则, 基于一二次设备关联关系, 防止一次设备无保护运行。

**二次约束一次**  
一次设备不能无保护投入  
(例如: 一次转运行操作时, 必须保证有一套保护在投运状态)

**一次约束二次**  
运行的一次设备不能失去保护  
(例如: 线路运行或热备用时, 不能退出双套线路主保护)

**二次约束二次**  
防止二次设备不当操作对正常运行的设备造成误动或拒动风险  
(例如: 线路在运行, 合单元检修压板投入时, 母差保护必须退出)

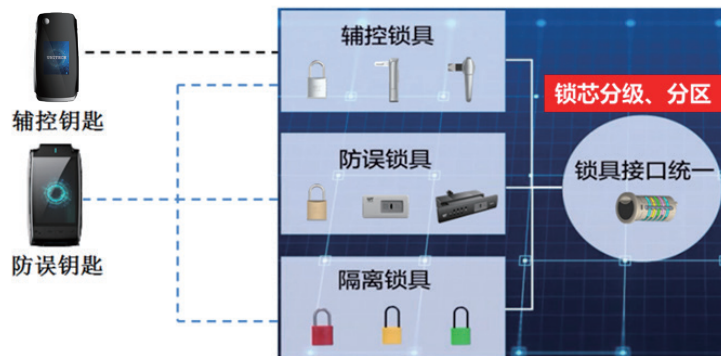
## 辅助设备防误

辅助设备防误采用RFID身份识别技术和一匙通开技术,通过智能锁具以及门禁管理,解决变电站各类箱/屏柜门、房门、通道门禁、网络设备物理防护等问题,实现对站内辅控锁具的权限分级和授权解锁管理。可通过站端电脑钥匙实现站内辅控锁具的授权开启,或结合现场管理要求,单独配置锁控钥匙。






### 统一锁具接口、开锁范围分级定义、钥匙授权解锁

针对解锁钥匙任意通开所有锁具的问题,在通用锁芯基础上进行分级闭锁设计,实现高权限钥匙(防误钥匙)可以管控所有锁具,而低权限钥匙(辅控钥匙)仅能管控辅控锁具,可有效提高运检作业的方便性和执行效率,同时又保证了操作的安全性不受影响。



### 防人员“三误”

针对变电站易发生的人员“三误”（误入、误碰、误动）问题，对变电站内各区域增加智能门锁、智能箱/柜锁、隔离锁具等防误锁具，将各区域的出入权限与业务结合，动态授权，严格控制人员进入敏感、重要或者危险场所、区域。

 <p><b>一次设备:</b>通过防误锁具，实现对开关柜、电容器室、爬梯等电气一次设备及附属设备的闭锁管理，防止人员误入带电区域，一次设备手操部位加装防误锁具，防止人员误动、误碰电气一次设备，解决人员“三误”问题。</p>	 <p><b>辅助设备:</b>采用辅控锁具，实现对高压室、机构箱、端子箱、测控屏柜、网络设备屏柜门等闭锁管理，防止人员误入带电区域，防止人员误动、误碰电气二次设备，解决人员“三误”问题。</p>	 <p><b>二次设备:</b>在辅控锁具对二次设备屏 / 柜门常态化闭锁基础上，对屏 / 柜门打开后暴露在外，易被人员误碰到的空开、压板等二次设备采用隔离锁具临时闭锁管理，防止人员误碰、误动二次设备。</p>
---	---	---

全站设备技防人员“三误”

### 网络设备物理防护

对变电站内的交换机、路由器等网络设备的安全进行管理，增加物理防护设备，如对网络柜、通信柜的柜体增加智能锁具，对通信小室、蓄电池小室等区域增加智能门锁，纳入综合智能防误系统统一管理，防止无关人员进入或操作设备。

与此同时，按需对空闲的USB、LAN、WAN等网络端口物理封闭，并粘贴明显标识标签，满足防误装置信息安全管理要求。

<p><b>USB防护装置</b></p>   <p>USB防护装置：安装于计算机、通信交换机等设备的USB接口上。</p>	<p><b>网口防护装置</b></p>   <p>网口防护装置：安装于计算机、通信交换机等设备的网络接口上。</p>
<p>空闲端口物理防护</p>	
<p><b>防护装置基本构造</b></p>  <p>防护接口      锁芯      身份识别码</p>	<p><b>防护装置闭锁原理</b></p>  <p>卡勾闭锁      闭锁时，卡勾弹出卡入接口内，实现闭锁。解锁反之。</p>

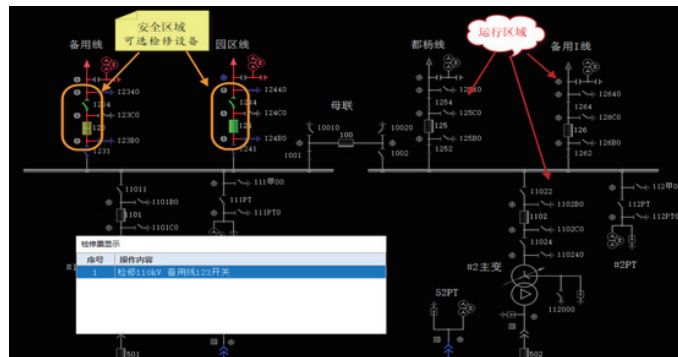
## 检修作业防误

针对检修工作中防误闭锁功能不足的问题,在目前变电站微机防误普及应用的基础上,基于“分区管理,强制闭锁”的思路,采用检修作业区域智能化判别技术,实现变电站检修作业的闭锁管控、电气二次设备防误、检修隔离设备操作权管控、检修作业面设备防误操作管控等功能,可防止检修期间误入带电间隔、误送电、误传动等问题,并提高检修作业效率、保障人身和设备安全。可通过站端电脑钥匙实现站内隔离锁具的授权开启,或结合现场管理要求,单独配置检修钥匙。



### 检修设备拓扑分析

系统基于网络拓扑分析技术,建立检修规则库,可自动识别满足检修规则的检修设备以及检修区域,并通过拓朴着色技术,对满足条件设备进行着色标记,不满足检修条件设备显示为灰色不可选中状态。



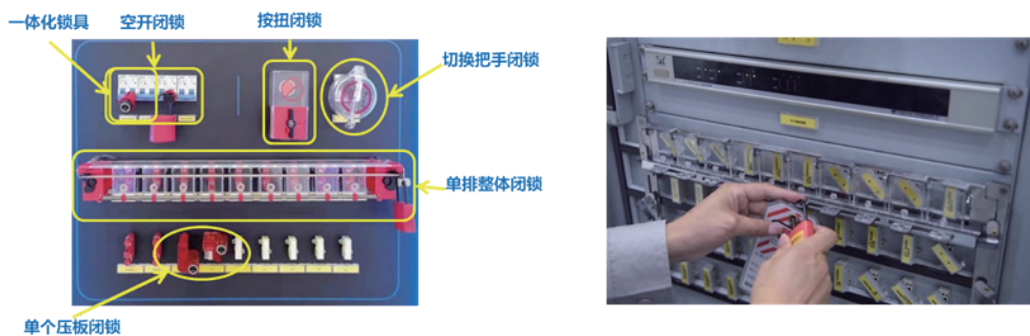
### 检修传动授权

启动传动授权,系统利用网络拓扑分析技术,自动识别满足检修条件的设备,可选取检修设备进行授权,传输至检修钥匙进行传动操作,防止误传动设备。检修设备进行试验(就地操作)时,通过检修钥匙判断是否为允许开锁试验的设备,如果是,则通过检修钥匙打开锁具,如果不是,则禁止操作;若检修设备进行远方传动时,通过上位机管理软件判断是否为允许传动的设备,如果是,则可进行远方传动,如果不是,则禁止操作。



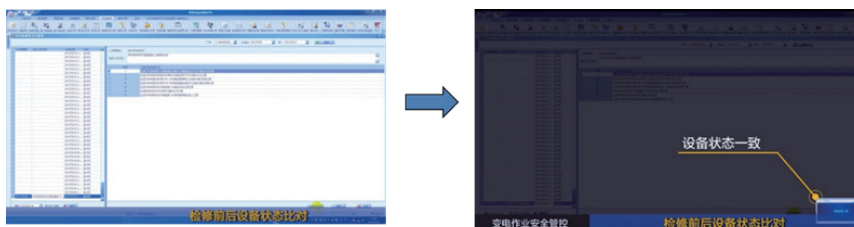
### 二次设备安措强制闭锁

通过对硬压板、空开、端子排等二次设备加装检修锁具进行临时闭锁，代替传统的悬挂标识牌、红布幔、贴胶带等方式，实现对二次设备安措的强制闭锁，防止检修作业过程中，人为原因误动、误碰二次设备安措。



### 检修完成后设备状态恢复校核

检修作业完成后，可自动对一二次设备的状态进行比对，当有状态不一致时，系统进行提示告警。同时系统可根据操作票信息自动生成检修设备状态对比表，辅助运检人员完成设备状态核对并进行记录。



设备状态，一键比对

## 接地线管理

针对现有接地线管理不足的问题，建立接地线信息化、智能化管理机制，实现接地线规范管理、安检周期实时在线监控、使用记录自动保存等功能。同时，通过智能地线桩和智能地线头的配合使用，以及无线通信技术的运用，实现接地线挂/拆状态信息实时上送和可视化显示，并根据接地线挂/拆状态信息，完善防误逻辑判断条件，进一步提高倒闸操作防误逻辑判断的可靠性。

### 接地线存放规范化管理

地线管理主机管理各个检测闭锁机构，同时通过通信通道向综合智能防误系统报告地线当前状态，或执行综合智能防误系统的解锁或闭锁命令。在有挂接地线的操作任务时，综合智能防误系统通过地线管理主机解锁所选择的临时接地线，未被选择的接地线则仍处于闭锁状态。对还回来的地线，检测闭锁机构能自动识别地线身份并将正确的地线闭锁自动闭锁。从而实现地线的闭锁与解锁功能。



### 接地线操作实时跟踪和在线监测，防止接地线漏挂、漏拆

接地线智能检测装置上的无线模块可通过无线网络将临时接地线的状态发送给综合智能防误系统，在综合智能防误系统上可以实时监控到现场的临时接地线的使用状态是挂上的还是拆除的，实现操作任务执行中接地线状态的在线传输及跟踪监控，并参与逻辑判断，从而达到防接地线漏挂、漏拆的目的。

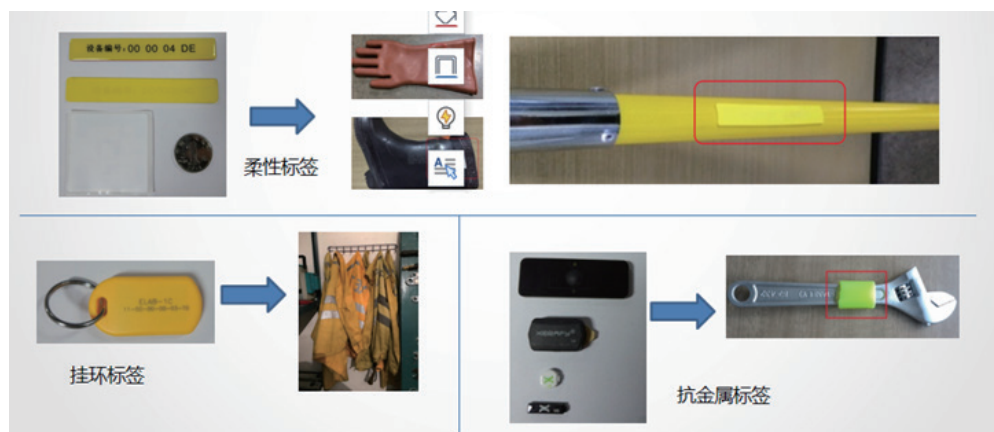


## 安器具管理

安全工器具管理采用RFID物联网技术对站内安全工器具进行身份标识,实现对安器具的生命周期、检验周期的自动化管理。并采用先进的非视距、大批量识别技术实现对工器具出、入库的自动识别记录,实现对安全工器具的规范化、智能化管理,提高管理效率。

### 安全工器具身份标识

所有安全工器具都具备唯一的身份ID,方便电子化管理。采用近场天线识别,在相对的区域内存盲区,天线辐射功率小,环保安全。



### 检验到期和寿命到期自动报警

系统监测到拿取安全工器具后自动进行检验周期和报废日期核对,对即将到期和已到期的设备进行告警提示。

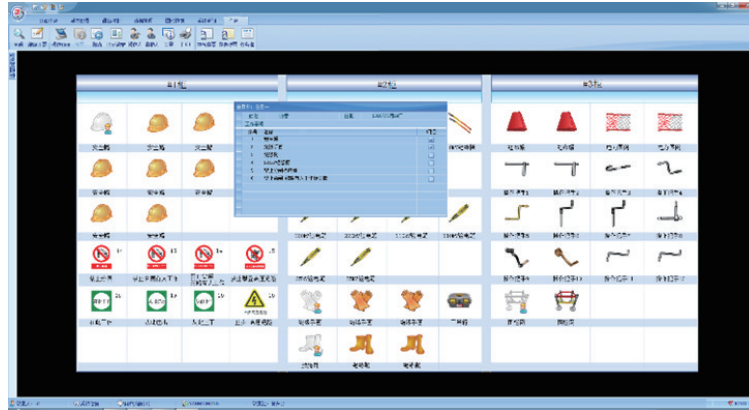
#### 工器具库

- 取用工具
- 归还工具
- 查看状态
- 系统维护
- 网络异常
- 寿命周期
- 操作人员

序号	设备	设备类型	编号	报废日期	检修日期	状态
1	验电器1	验电器 (1-5)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
2	验电器5	验电器 (1-5)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
3	安全帽6	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
4	安全帽7	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
5	安全帽10	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
6	安全帽15	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
7	安全帽16	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
8	安全帽17	安全帽 (6-17)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
9	标识牌18	标识牌 (18-47)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒
10	标识牌19	标识牌 (18-47)	1号棍	2021-10-14	2021-01-29	检修到期提醒

工器具出入库识别和管理

通过人脸识别等技术实现人员登录,并通过柜体传感器对安全工器具的出、入库进行有效识别。



实时状态显示、历史记录查询和在线盘点

可通过图形界面实时查询当前工器具室内各安全工器具状态,并具备完善的历史信息管理功能,支持报表检索查询。

The image shows a software interface displaying a table of tool inventory records. The table has columns for '厂站' (Location), '设备编号' (Equipment ID), '操作' (Operation), '设备类型' (Equipment Type), '操作时间' (Operation Time), '设备ID' (Equipment ID), '设备描述' (Equipment Description), '操作用户' (Operation User), '出入库类型' (In/Out Type), and '备注' (Remarks). The table contains multiple rows of data, including entries for '白色瓷' (White Porcelain) and '绝缘杆' (Insulating Rod).

厂站	设备编号	操作	设备类型	操作时间	设备ID	设备描述	操作用户	出入库类型	备注
1 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:47:06	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
2 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:47:06	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
3 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:40:37	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
4 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:43:47	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
5 白色瓷	2203-V7C29-02-02	验电	绝缘杆	2002-03-09 11:43:47	112111044139	2203V绝缘杆02_02		正常使用	
6 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:43:07	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
7 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:43:07	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
8 白色瓷	103-V9201	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:43:07	112111043661	103V安全箱01		正常使用	
9 白色瓷	103-V9201	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:41:16	112111043661	103V安全箱01		正常使用	
10 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:41:16	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
11 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:41:16	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
12 白色瓷	103-V9201	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:40:36	112111043661	103V安全箱01		正常使用	
13 白色瓷	2203-V7C29-02-02	验电	绝缘杆	2002-03-09 11:40:36	112111044139	2203V绝缘杆02_02		正常使用	
14 白色瓷	103-V9201	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:56	112111043661	103V安全箱01		正常使用	
15 白色瓷	2203-V7C29-02-02	验电	绝缘杆	2002-03-09 11:39:56	112111044139	2203V绝缘杆02_02		正常使用	
16 白色瓷	400V-V9202	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:19	112111043661	0.4kV安全箱02		正常使用	
17 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:19	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
18 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:19	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
19 白色瓷	400V-V9202	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:40	112111043661	0.4kV安全箱02		正常使用	
20 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:40	11211104413	安全箱_1113		正常使用	
21 白色瓷	ADM-1122	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:39:40	112111043661	安全箱_1122		正常使用	
22 白色瓷	ADM-1113	验电	电力安全箱	2002-03-09 11:37:07	11211104413	安全箱_1113		正常使用	

# 6 System Feature 系统特点

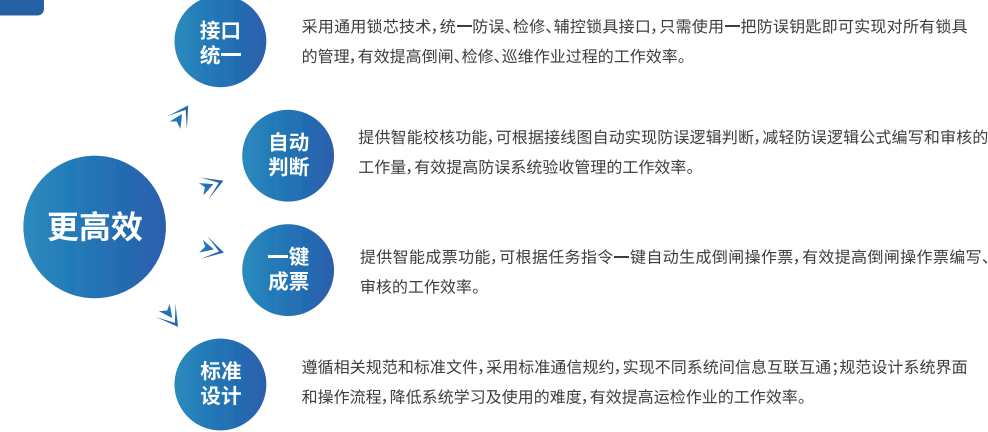
## 更安全



## 更智能



## 更高效



## 7 Technical Index 技术指标

### 运行参数

- 机正常负荷率 < 30%;
- 画面调阅响应时间 ≤ 2s;
- 接收到实遥信后画面中设备状态更新的时间 ≤ 2秒;
- 综合智能防误系统单步操作防误校验时间 ≤ 1秒;
- 单级无线通信上行平均延时 ≤ 3秒, 下行平均延时 ≤ 2秒;
- 顺控票预演过程中的防误校验 (30个操作步骤内) ≤ 5秒。

### 环境条件

- 户内工作温度: -5°C ~ +55°C
- 户外工作温度: -40°C ~ +70°C
- 相对湿度: 5% ~ 95% 无凝露
- 海拔高度: 0 ~ 3000m

### 绝缘性能

- **绝缘电阻**: 正常试验大气条件下, 绝缘电阻不小于100MΩ
- **介质强度**: 在正常试验大气条件下, 装置能承受频率为50Hz, 电压2000V历时1Min的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象
- **冲击电压**: 在正常试验大气条件下, 能承受1.2/50μs的标准雷电波的短时冲击电压试验, 开路试验电压5kV
- **耐湿热性能**: 装置能承受GB7261第21章规定的湿热试验。最高试验温度+40°C、最大湿度95%

### 机械性能

- **机械振动**: 装置能承受GB7261中16.3规定的严酷等级为I级的振动能力试验
- **机械冲击**: 装置能承受GB7261中17.5规定的严酷等级为I级的冲击能力试验
- **碰撞**: 装置能承受GB7261第18章规定的严酷等级为I级的碰撞试验

### 电磁兼容

- **高频干扰抗扰度**: 装置能承受GB/T 15153.1-1998中严酷等级为3~4级的差模干扰和共模干扰
- **电快速瞬变脉冲群抗扰度**: 装置能承受GB/T 17626.4-2008中严酷等级为4级的电快速瞬变脉冲群的干扰
- **静电放电干扰抗扰度**: 装置能承受GB/T 15153.1-1998中严酷等级为4级的静电放电干扰
- **工频磁场抗扰度**: 装置能承受GB/T 17626.8-2008中严酷等级为5级的工频磁场干扰
- **阻尼振荡波抗扰度**: 装置能承受GB/T 17626.10-1998中严酷等级为4级的阻尼振荡波干扰
- **浪涌(冲击)抗扰度**: 装置能承受GB/T 15153.1-1998中严酷等级为4级的浪涌(冲击)干扰
- **电源电压突降和中断抗扰度**: 装置能承受GB/T 15153.1-1998中严酷等级为2级的电源电压突降和中断干扰

## 信息安全

- 综合智能防误系统采用安全操作系统,取得电力工业电力系统自动化设备质量检验测试中心出具的产品检测合格报告证书
- 满足《电力监控系统安全防护规定》(国家发展和改革委员会令2014 年第14 号)、《电力监控系统安全防护总体方案》等安全防护方案和评估规范(国能安全〔2015〕36 号)的有关要求
- 满足DL/T 1455 和Q/GDW1799.1-2013 的有关要求
- 支持接入变电站网络安全监测装置

## 8

## Main Components

# 主要部件

### 系统服务器及代理主机



#### 综合智能防误主机

系统的主控单元,存储变电站设备防误数据与主接线图形,与监控主机、就地防误单元、采集控制器进行数据交互,支持监控主机模拟预演以及遥控、顺控操作防误双校验,具备就地操作模拟预演、生成操作序列,以及接地线挂、拆状态实时采集等功能。



#### 前置服务器

支持与综合智能防误主机的操作任务状态信息同步,向电脑钥匙下装操作序列和经过校核的操作任务信息功能。

### 一次设备防误装置



#### 就地防误单元

就地防误装置的控制单元,与综合智能防误系统进行数据交互,具备接收综合智能防误系统操作序列、校时等信息,生成电脑钥匙操作序列,以及固定放置电脑钥匙并实现电脑钥匙充电等功能。



#### 防误电脑钥匙

供运行人员在电气倒闸操作和检修人员在设备检修操作中使用,可打开电气设备的防误锁具和常规门锁的辅控锁具,也可打开检修隔离闭锁时所使用的隔离锁具。



### 防误锁具

包含电编码锁、闭锁盒、机械编码锁及地线桩等，实现对电气一次设备操作点（断路器、刀闸、网/柜门、接地点）的强制闭锁。



### 高压带电显示闭锁装置

提供高压电气设备安装处主回路电压状态的信息，用以显示设备上是否带有运行电压，同时具备操作强制验电闭锁接口的装置。



### 智能钥匙管理机

实现对指定设备授权解锁操作管控，同时具备解锁工具（钥匙）自动记录、钥匙定置管理、强制管控（通过授权开启）等功能的装置。

## 二次设备防误装置



### 二次设备采集管理主机

二次设备采集管理主机通过与二次设备状态采集器进行通信，汇总全站二次设备状态，并通过标准规约上送至防误主机或监控主机。



### 二次设备状态采集器

二次设备状态采集器实现一面屏柜上二次设备状态的集中采集，通过单总线的方式与二次设备状态传感器通信。



### 二次设备状态传感器

二次设备状态传感器包括导轨模块和感应附件，采用非电量感应原理，可识别二次设备状态并传输相应的状态信号。

## 辅助设备防误装置



### 锁控钥匙

用于读取锁具唯一标识码、开启授权范围内的锁具、自动记录开锁信息的智能化手持设备。



### 把手锁、连杆锁、挂锁

具有统一锁芯结构、唯一标识码，用于各类设备门或IT通信接口，可被电脑钥匙识别和控制。



### 空闲端口物理封闭

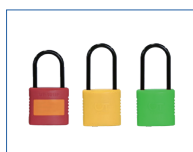
对空闲的USB、LAN、WAN等网络端口物理封闭。

## 检修作业防误装置



### 检修电脑钥匙

供运检人员在设备检修作业中使用,实现检修设备就地分合、传动、加压试验等操作的防误管控,检修电脑钥匙可根据业务需求单独配置,亦可将功能模块集成于防误电脑钥匙之中。



### 隔离锁具

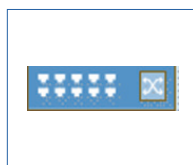
在检修作业期间,实现对安全措施进行强制闭锁的锁具,包含原电气一次设备的防误锁具,辅助设备类的辅控锁具,及对电气二次设备(空开、压板、端子等)闭锁的临时锁具。



### 检修隔离闭锁附件

检修中对隔离设备进行闭锁时所使用的附件。

## 接地线管理



### 无线汇聚终端

接入无线智能地线、无线智能钥匙等装置的数据,并保障混入数据的安全性。



### 智能地线

将具有无线通信和状态检测功能的智能地线头安装在接地线上,与智能地线桩配合使用,实现接地线接地以及挂、拆状态实时上送。

## 安器具管理



### 管理器主机

用于采集传感器上报的超高频标签信息,可判断管理的工器具在线或离线状态;可通过装置液晶就地配置相关信息,可查看管理的工器具相关状态。



### 安全工器具柜

安全工器具柜内部署有管理主机、超高频传感器、天线、温湿度传感器、除湿机等,用于放置工器具、并对其存取进行自动记录,实现工器具全周期的流程跟踪追溯和预警提醒。

**9**

# Configuration Principle

## 配置原则

综合智能防误系统的建设应满足各项文件规定的要求，除满足当前各地对一次设备防误管控要求之外，还需要满足本文提到的“二次设备防误管控、检修作业防误、辅助设备防误、接地线管理、安全工器具管理等防误功能配置的要求。集控站根据实际情况配置服务器、工作站或防误功能模块，变电站部分典型设备及软件模块配置如下表：

项目类型	项目名称	项目说明	数量	备注
系统公共平台	综合智能防误主机	国际/国内主流厂商高端PC服务器品牌，高度≤4U，标准机柜安装，含机架安装套件，带安装导轨等	1台	必选
	前置服务器	国际/国内主流厂商高端PC服务器品牌，高度≤4U，标准机柜安装，含机架安装套件，带安装导轨等	1台	必选
	液晶显示器	台式或机架式液晶显示器	1台	必选
	跨平台软件	跨平台系统、数据库软件	2套	必选
	国产操作系统	国产操作系统	2套	必选
	综合智能防误系统软件	综合智能防误系统上位机管理软件	1套	必选
	前置服务软件		1套	必选
	通讯接口	综合智能防误系统与监控系统通信接口	1套	必选
	网络拓扑智能校核软件	逻辑规则智能校核功能模块软件	1套	必选
	检修防误软件	检修作业防误功能模块软件	1套	选配
	智能锁控管理软件	辅助设备防误功能模块软件	1套	必选
	二次设备防误软件	二次设备防误功能模块软件	1套	必选
	智能地线管理软件	接地线管理功能模块软件	1套	必选
	操作票智能生成软件	操作票智能生成功能模块软件	1套	选配
	实时防误管理软件	操作过程即时跟踪功能模块软件	1套	选配
	安器具管理软件	安器具管理功能模块软件	1套	选配
顺控防误功能	一键顺控防误校核软件	一键顺控防误校核功能模块软件	1套	必选
就地防误功能	就地防误单元	实现防误电脑钥匙数据处理、转发，防误电脑钥匙充电等功能	1台	必选
	防误电脑钥匙	就地防误操作手持终端，可通过授权开锁	2把	必选
	防误锁具	用于高压电气设备就地操作强制闭锁	按需	必选
	高压带电显示闭锁装置	具有防误闭锁接口的高压带电显示装置，用于验电防误闭锁	按需	必选
检修防误功能	螺栓锁具	闭锁后柜门	按需	必选
	检修电脑钥匙	检修开锁操作手持终端，可使用防误电脑钥匙代替	2把	选配
	隔离锁具	对二次设备进行临时闭锁的锁具	按需	选配
	检修隔离闭锁附件	检修中对隔离设备进行闭锁时使用的附件	按需	选配
二次防误功能	二次设备采集管理主机	汇总、管理和转发二次设备状态采集信息的管理主机	1台	必选
	二次设备状态采集器	实现单间隔二次设备状态采集信号汇总和上送的装置	按需	必选
	二次设备状态传感器	二次设备状态采集传感器及其附件	按需	必选
定向解锁功能	智能钥匙管理机	实现解锁钥匙存储、管理、授权使用和信息记录的主机	1台	必选
	智能解锁钥匙	用于解锁操作的电脑钥匙，可以和检修电脑钥匙统一	2把	必选

注：本表只列举主要设备和软件模块，具体供货内容以实际需求为准。

项目类型	项目名称	项目说明	数量	备注
辅助设备防误	锁控钥匙	仅能解锁锁控锁具	2把	选配
	把手锁、连杆锁、挂锁	用于各类箱/屏柜门闭锁，及网络设备屏柜闭锁等	按需	必选
	空闲端口物理封闭	对空闲的USB、LAN、WAN等网络端口物理封闭，并粘贴明显标识标签	按需	选配
接地管理功能	采集控制器	汇总、管理和转发接地线挂拆状态采集信息的管理主机	1台	必选
	无线路由	接地线实时状态采集无线网络组网装置	按需	必选
	智能地线头	接地线实时状态采集用地线头，具有无线传输、电池管理等功能	按需	必选
	智能地线桩	接地线实时状态采集用地线桩，配合智能地线头使用	按需	必选
	智能地线柜	具备智能加热除湿功能，满足地线存放管理要求	按需	选配
安全工器具管理功能	采集器控制器	汇总、管理和转发安全工器具采集信息的管理主机	1台	选配
	超高频传感器	批量识别安全工器具标签	按需	选配
	电子标签	安全工器具身份标识	按需	选配
	智能安器具柜	具备智能加热除湿功能，满足安器具存放管理要求	按需	选配

注：本表只列举主要设备和软件模块，具体供货内容以实际需求为准。



ZHUHAI UNITECH POWER TECHNOLOGY CO., LTD.

地址: 广东省珠海市高新区金鸿七路68号 邮编: 519085

电话: 0756-2662941 传真: 0756-2662919

技术支持

技术支持热线电话: 400 833 8286

网址: <http://www.ut.com.cn>



微信二维码



网站二维码