

# 上海 220kV 泸定智能化变电站五防方案讨论

程 明，丁刚慧

(国电南瑞科技股份有限公司，江苏 南京 210013)

**摘 要：**介绍了智能化变电站基于 IEC61850(DL /T 860)标准三层架构体系的五防方案基本说明，并结合上海 220kV 泸定智能化变电站，阐述了不同厂家防误工作站和集控站防误系统通讯接入情况。

**关键词：**智能化；变电站；五防；IEC61850；GOOSE

## 0 引言

智能化变电站是智能电网运行与控制的关键，是坚强智能电网建设中实现能源转换和控制的核心平台之一，是智能电网的重要组成部分。智能化变电站中，各类数据从源头实现智能化，真正实现信息集成、网络通信、数据共享。随着智能化变电站新技术的不断应用和推广，防误操作问题日益突出。

## 1 智能化变电站防误系统介绍

智能变电站防误方案根据 IEC61850(DL /T 860)标准三层架构体系构建，智能变电站防误系统应分为站控层、间隔层、过程层等三层。

站控层由防误工作站组成，MMS 网络与监控系统进行闭锁信息的交互，站控层防误实现面向全站设备的综合操作闭锁功能，实现站控层防误功能；

间隔层由基于 IEC61850 标准设计的智能防误装置组成，实现设备操作的所有防误功能，包括程序化控制的防误功能，并预留集控防误和防误延伸产品接口；

过程层由基于 GOOSE 网络与间隔层测控装置进行信息的共享和交互通信的智能闭锁单元、过程层防误编码锁具组成，实现远方操作和就地操作的所有防误功能。

## 2 智能变电站一体化五防方案

### 2.1 站控层闭锁

站控层闭锁宜由一体化监控主机实现，智能变电站一体化监控系统按照全站信息数字化、通信平台网络化、信息共享标准化的基本要求，通过系统集成优化，实现全站信息的统一接入、统一存储和统一展示，实现运行监视、操作与控制、信息综合

分析与智能告警、运行管理、辅助应用、集成防误闭锁操作工作站和保护信息子站等功能等功能。操作应经过防误逻辑检查后方能将控制命令发至间隔层，如发现错误应闭锁该操作。

### 2.2 间隔层闭锁

间隔层联闭锁宜由测控装置实现，通过 MMS 网或 GOOSE 网（一般采用 MMS 网），进行全站闭锁信息的交互，对遥控进行逻辑闭锁并通过 GOOSE 的启动智能终端的闭锁接点。

### 2.3 过程层闭锁

过程层闭锁由智能终端接收测控的 GOOSE 闭锁信息，启动闭锁接点至机构电气闭锁回路，实现设备本间隔内的防误闭锁，不设置跨间隔电气闭锁回路；

站控层闭锁、间隔层联闭锁和过程层闭锁属于串联关系，站控层闭锁失效时不影响间隔层联闭锁，站控层和间隔层联闭锁均失效时不影响机构电气闭锁。如图 1 所示。

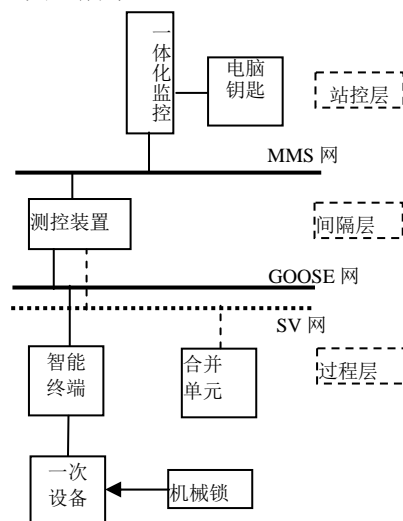


图 1 智能变电站常规五防方案

### 3 子站防误接入集控防误问题

#### 3.1 子站防误接入集控防误系统现状

集控变电站综合自动化系统与防误系统一体化运行,但是不同子站与集控站之间的通讯规约难以统一,造成数据采集、远方操作的困难以及误操作的安全隐患。

根据目前现状,不同厂家的子站接入集控站防误系统有以下 2 种方案:

①子站防误系统与集控站防误对接,需要两个厂家的研发人员进行规约对接调试,由于集控站防误系统接入规约为厂家的私有规约,双方对规约的开放程度以及巨额子站的接入费用都成为这个方案实施的困难所在。

②将子站防误系统更换成集控站防误系统同一厂家,这样就不存在规约对接的问题,费用相对也要少一些。

#### 3.2 220kV 泸定变防误方案

上海 220kV 泸定变,保留了中标厂家的防误工作站,防误工作站采用南瑞科技 NS3000S 防误软件和新型 3E 型电脑钥匙。另外增加了间隔五防服务器和智能闭锁单元(珠海优特的智能闭锁装置)。如图 2 所示。

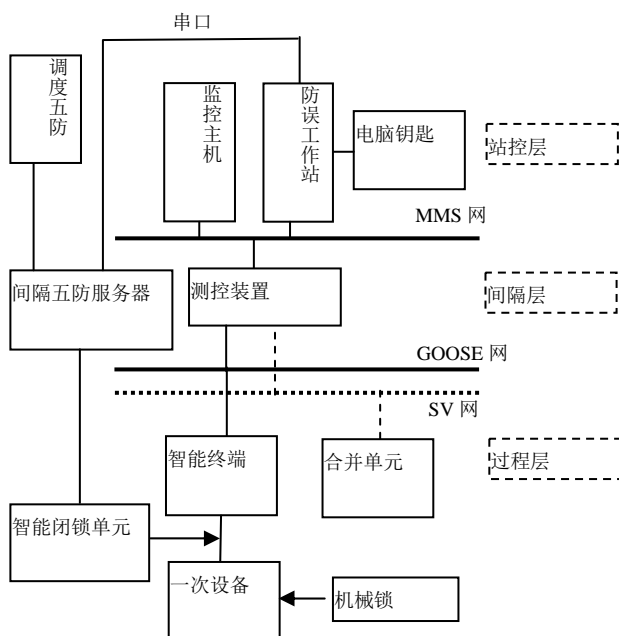


图 2 上海 220kV 泸定变五防方案

##### 3.2.1 防误工作站

防误工作站实现五防操作票的开票、传票、预演功能,监控主机进行执行功能。五防操作票预演

时,每一个操作步骤采用间隔五防服务器配置的五防逻辑进行预演。五防操作票执行时,由防误工作站将操作票分单步向间隔五防服务器请求逻辑解锁。防误工作站的电脑钥匙和锁具配套使用,电脑钥匙与防误工作站通讯,进行传票。防误工作站实现对人工就地操作时的防误闭锁及机械锁解锁。

##### 3.2.2 间隔五防服务器

间隔五防服务器实现间隔层及站控层的逻辑防误闭锁,并与调度五防系统通讯。防误工作站上的所有遥控操作,都需要通过间隔五防服务器的逻辑规则进行预演,还需要通过间隔五防服务器的许可进行执行操作。间隔五防服务器通过 MMS 实现对全站闭锁信息的交互。

五防误工作站与间隔五防服务器通过 IEC 61850 方式进行通讯。间隔五防服务器用到的非 61850 方式的测点信号(虚遥信等)由防误工作站与间隔五防服务器通过串口 CDT 规约通讯,实现信息同步。间隔五防服务器实现对全站需遥控的开关刀闸软件逻辑闭锁,监控主机上的所有遥控操作都需要得到间隔五防服务器的许可。

间隔层测控装置通过 MMS 网或 GOOSE 网(一般采用 MMS 网),进行全站闭锁信息的交互,对遥控进行逻辑闭锁。本站采用的是间隔五防服务器通过逻辑闭锁启动智能闭锁单元上的辅助接点,接入刀闸或锁具的操作回路中进行闭锁。

### 4 结束语

随着国家大力推广基于 IEC61850 的智能化变电站技术,智能化变电站建设的大量推广。上海 220kV 泸定变采用的五防方案,增加了间隔五防服务器,解决了不同厂家之间的防误配合问题,对智能化变电站防误系统方案有着一定的参考作用。但没有根本上解决不同厂家子站接入调度五防的规约对接问题。因此目前需要统一综合自动化系统、监控系统、微机防误系统的通信规约,确保无人值班变电站的信息采集正确、防误可靠、操作正常。

#### 参考文献:

- [1] 国家电网公司. Q/GDW 678-2011 智能变电站一体化监控系统功能规范[Z].北京:国家电网公司,2011.
- [2] 周晓芬. 变电站监控五防一体化方案探讨[J].电力与电工,2010,30(3):38-40.

- [3] 徐礼葆, 周文, 陈学明. GOOSE 在变电站安全闭锁的应用[A].中国电力系统保护与控制研讨会论文集[C].
- [4] 智全中,秦广召,娄伟,等.五防系统在智能化变电站中应用分析 [J]. 电力系统保护与控制,2009,37(23):108-111.
- [5] 邓鹏, 李程煌.新型微机五防系统在武钢系列变电站中的应用[J].人民长江,2011(10): 47-51.

---

**作者简介:**

程 明(1983-), 男, 学士, 助理工程师, 自动化专业, E-mail:  
chengming@sgepri.sgcc.com.cn;

丁刚慧 (1984), 男, 学士, 助理工程师, 自动化专业, E-mail:  
dingganghui@sgepri.sgcc.com.cn。