继电保护出口压板在线监视及应用

上海泽鑫电力科技股份有限公司

2023年10月

2000+变电站应用

多协议多类型保护通信接入及信息远传

变电站继电保护故障信息系统

100+变电站应用

智能变电站在线监测及可视化运维

智能变电站继电保护在线监视与诊断装置

150+调控中心应用

集远程监视、控制、诊断及设备运维

调控中心二次设备在线监视与分析系统

50+变电站应用

全景化实时监控保护变压器冷却系统

变电站大型电力变压器风冷智能控制系统

200+变电站应用

弥补继电保护二次回路监测盲区

基于物联网继电保护出口压板在线监视系统

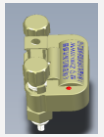
聚焦电力调控业务，具备感知、集成、应用全过程自主研发能力

实践与应用

上海泽鑫电力科技股份有限公司在出口压板在线监视与应用方面与南方电网公司、国家电网公司长期合作，利用新型的物联网传感和通信技术，实现了继电保护出口压板有效监视和系统化管控，相关的领域已授权的专利共计14项。

目前，Z2600型继电保护硬压板在线监视系统已在新疆、安徽、四川、青海、天津、吉林、浙江、湖北、宁夏、冀北、北京、深圳、海南等地各电压等级变电站、发电厂广泛应用。

上海泽鑫是国家电网公司、南方电网公司继电保护出口压板在线监测技术规范编写的主要技术支撑单位。

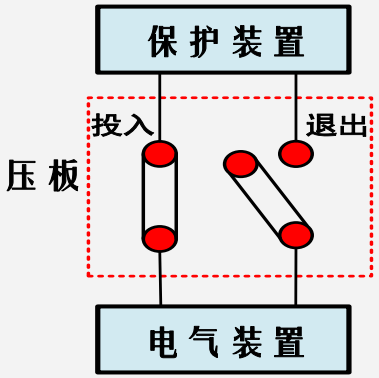


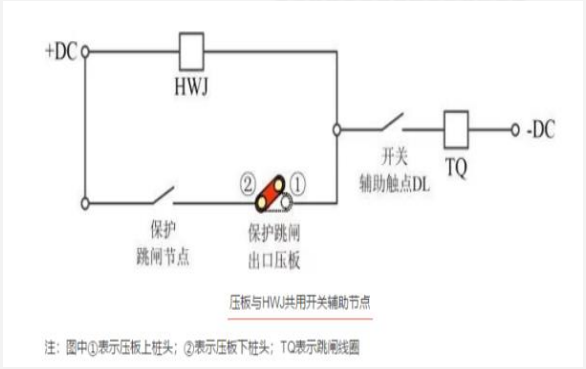
继电保护出口压板在线监视及应用—背景

当前继电保护出口压板仍然**缺乏有效监视**和**系统化管控手段**

继电保护出口压板是继电保护出口回路的关键节点，在实际运行中因运维失当造成的压板错漏投等隐性缺陷导致出口回路失效、保护拒动、误动事故屡有发生，严重威胁电网的安全可靠运行。

1. 继电保护出口压板虚错投、漏投等缺陷隐蔽，不易被运行人员在日常巡视中发现
2. 采集到的出口压板位置信息使用于站内，服务对象和应用场景不清晰，实用效果不佳



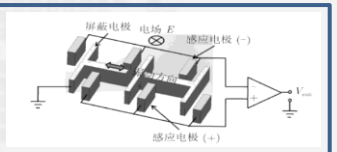


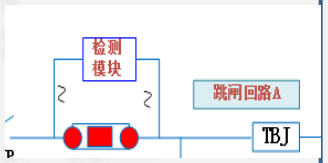
继电保护出口压板在线监视及应用—目标

对继电保护出口压板进行**有效监视**和**系统化管控**，消除因压板错投、漏投造成的电网运行重大安全隐患，实现继电保护压板远程自动巡视，提升运维效率，推动变电站压板的管理方式和业务流程转型，支撑电网高效有序和谐运作

继电保护出口压板状态有效监视

- 应用磁感应、微动开关、陀螺仪、静电场等各种物联网传感器
- 采用有线、微功率无线、载波、有线无线混用等多种组网传输方式





系统化管控和智能化应用

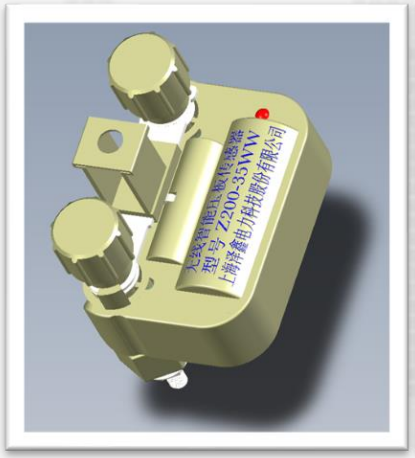
- 纳入继电保护信息系统体系：站端可靠采集及信息共享、远传及应用
- 开展继电保护一体化建模和展示、自动巡视、在线核对、基于多源数据的继电保护装置运行状态智能识别与预警等应用

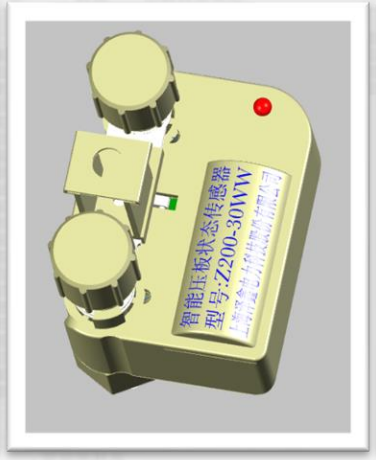
继电保护出口压板在线监视及应用-位置监测(压板)

立志如山、行道若水

SHZEXIN

无线传感器



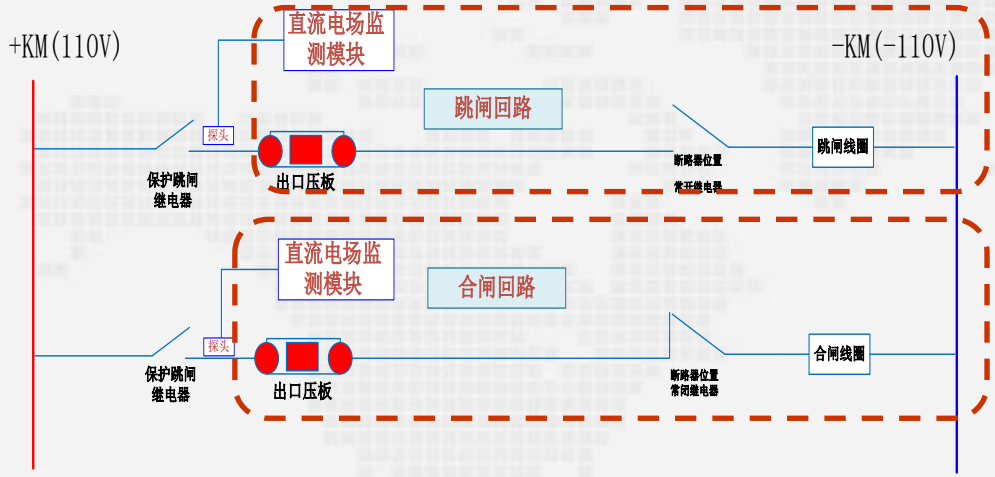


有线传感器

继电保护出口压板在线监测

立志如山、行道若水

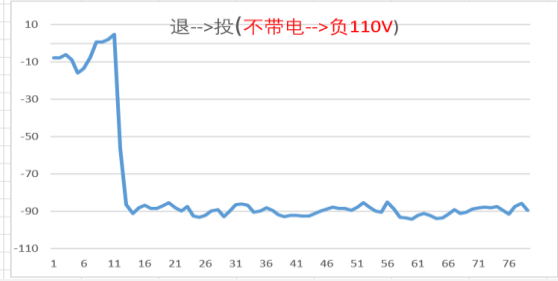
SHZEXIN

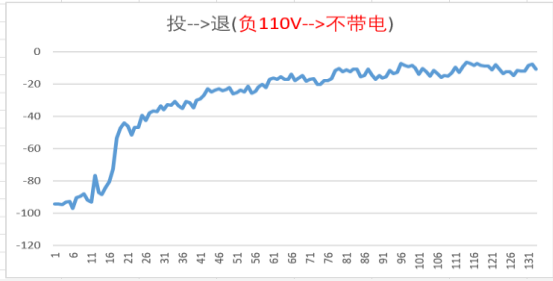


基本原理

采用直流电场监测方法非接触监测继电保护跳闸出口端子至压板下桩头之间的接线的直流电场，通过监测直流电场的大小及极性实现出口回路带电状态的感知。

	断路器合		断路器分	
	压板投	压板退	压板投	压板退
跳闸回路	负	无极性	正	无极性
合闸回路	正	无极性	负	无极性





继电保护出口压板在线监视及应用—-微功率射频方案

立志如山、行道若水

SHZEXIN

典型结构

传感层

- 压板位置传感器利用非电原理实时感知压板状态，正面非侵入式快速安装，并通过微功率无线传数据采集终端进行通信；

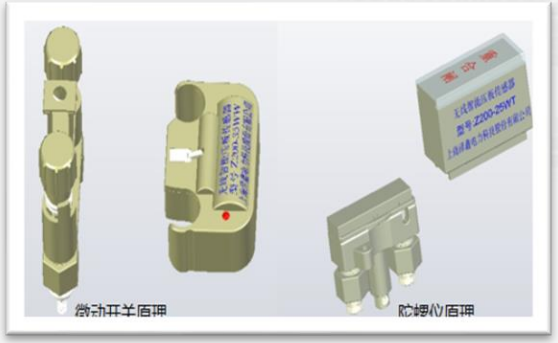
汇聚层

- 数据采集终端实时接收并处理压板位置传感器发送的压板状态信息，通过串口(RS485)与压板集中监控主机进行通信；

站控层

- 压板状态管理单元实时读取数据采集终端内缓存的压板最新状态及各压板位置传感器工作电压，对压板信息进行集中管理及与外部系统通信(DL/T 860)；

微功率射频方式技术特点



技术特点

支撑“在运”变电站中大规模快速应用

施工快速便捷(不停运、不动屏)、安全性高、运维方便

物联网多原理传感器： 应用**磁感应、微动开关**等不同的物联网传感器适应不同型式保护压板

微功耗能源管理：取消电源接线，锂亚电池供电，**周期**休眠，**定时/变位**报告，既保证数据实时性和可靠性，又保证长寿命使用(8~10年)，**电池可更换**

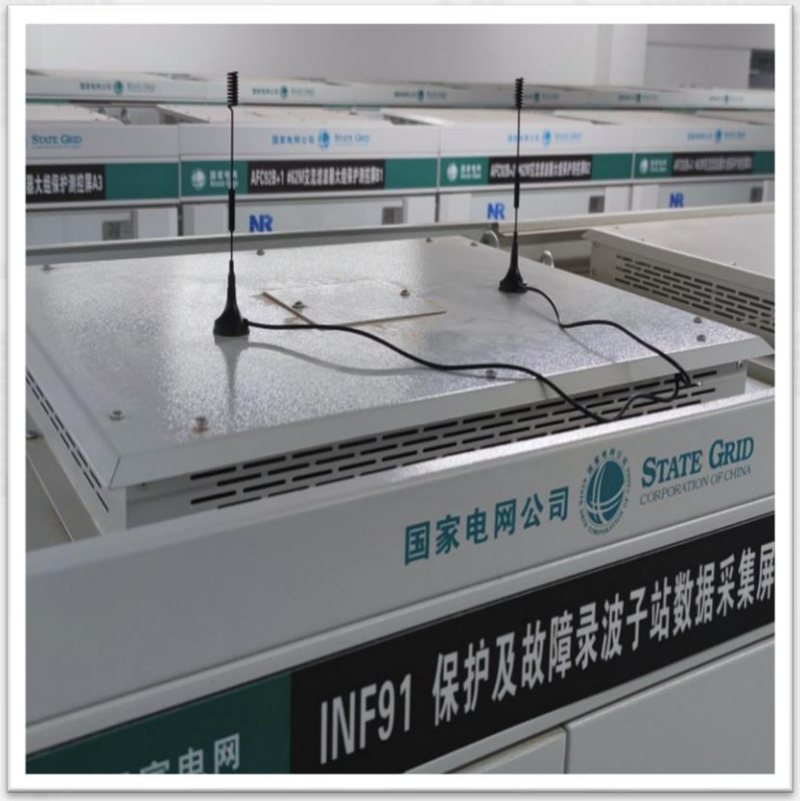
多维度安全设计：电气回路安全、电磁兼容安全、网络安全

便捷安装：无需对已有保护屏柜柜体、压板及回路进行改动，实现**不停运快速部署**

微功率射频方式技术特点

安装位置：一般选取保护采集屏、故障录波屏等

供电方式：推荐取屏内的交流电源



数据采集终端

- **工作电源**

交直流110-220V，最大功耗<1W

- **工作温度**

低温（-25℃）、高温（55℃）

- 接入无线智能压板传感器数量: ≥80个

- **产品结构**

100mm *69mm *34.5mm，全铝合金结构，导轨式安装

- **接口配置**

RS485串口：2个(其中1个可为光串口)

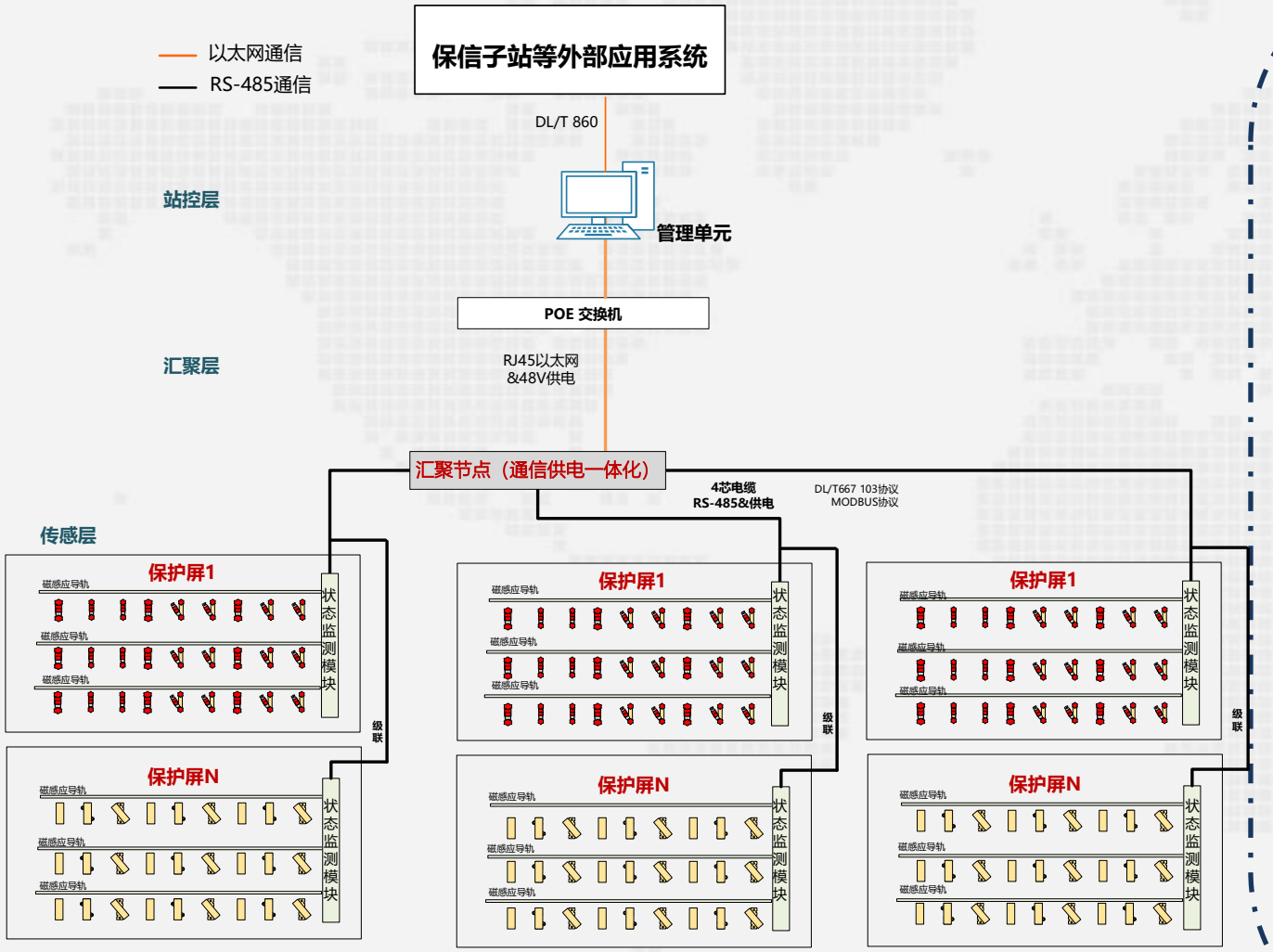
- **静电放电抗扰度**

GB/T 17626.2规定的严酷等级为IV级

继电保护出口压板在线监视及应用——有线方案

立志如山、行道若水

SHZEXIN



典型结构

传感层：在压板上套装磁附件，在压板上粘贴磁感应电路板，在屏柜一侧粘贴安装压板状态监测模块，单个压板状态监测模块支持27个压板位置的并行监视，状态监测模块支持**级联**。

汇聚层：汇聚节点支持对多个屏柜压板状态监测模块的供电及通信汇集和转发，单个汇聚节点最大支持24路压板状态监测模块的供电及通信汇聚。(注：汇聚节点支持PoE供电方式，可不从屏内取电)。

接入层：压板状态管理单元与各汇聚节点通信(DL/T667 103)，对压板信息进行集中管理及与外部系统通信(DL/T860) 。

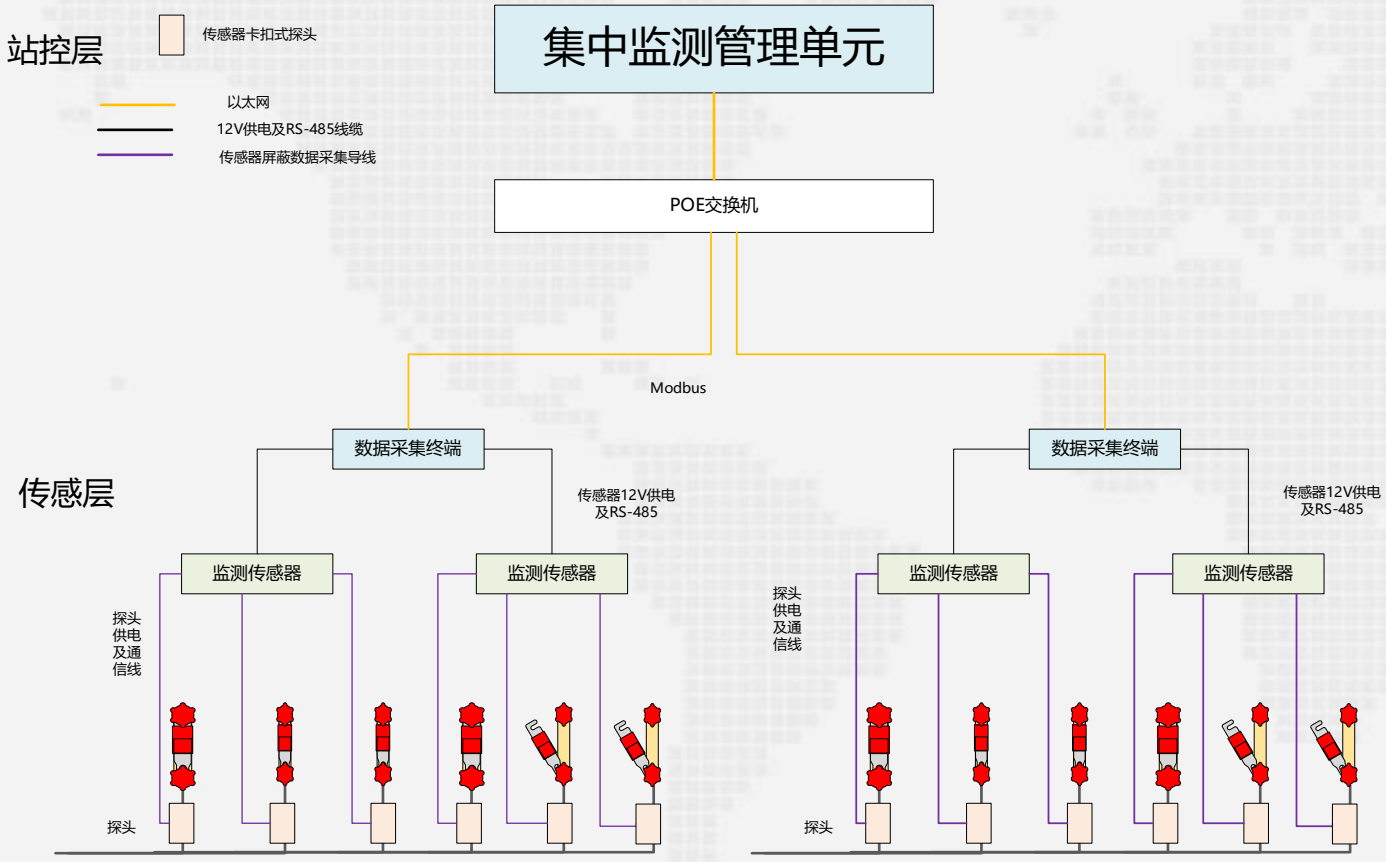
技术特点

- **稳定可靠：**压板位置感应复用了无线方案中的磁感应原理传感器，已经大量现场工程实践，成熟可靠，无线有线可快速切换；
- **自主可控：**核心器件全部采用国产芯片，满足自主可控要求；
- **集中供电：**可部署PoE交换机给汇聚节点供电，汇聚节点同时支持对同排多个屏柜的传感器供电，规避电源接线风险，做到只放一次线；
- **实施安全：**有线传感器支持级联，支持从屏前传螺丝孔到屏内，实现快速接线，对运行装置无影响。

继电保护出口压板在线监测-静电场监测系统结构

立志如山、行道若水

SHZEXIN



典型结构

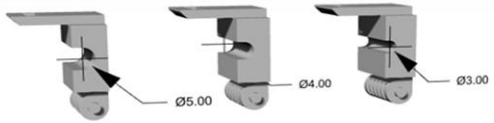
传感层：传感器基于可变电容原理，现对出口硬压板下端头背部接线电压信息（含极性、电压值）的实时采集，单个传感器支持三个出口压板的带电状态监测。

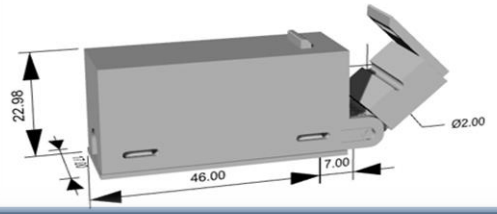
数据采集终端支持接入多个静电场监测传感器(最大4个，12个出口压板)，并支持对传感器供电。数据采集终端支持110V/220V交直流、POE供电。

站控层：管理单元实现全站压板状态的在线监视和管理，并和外部系统进行通信。

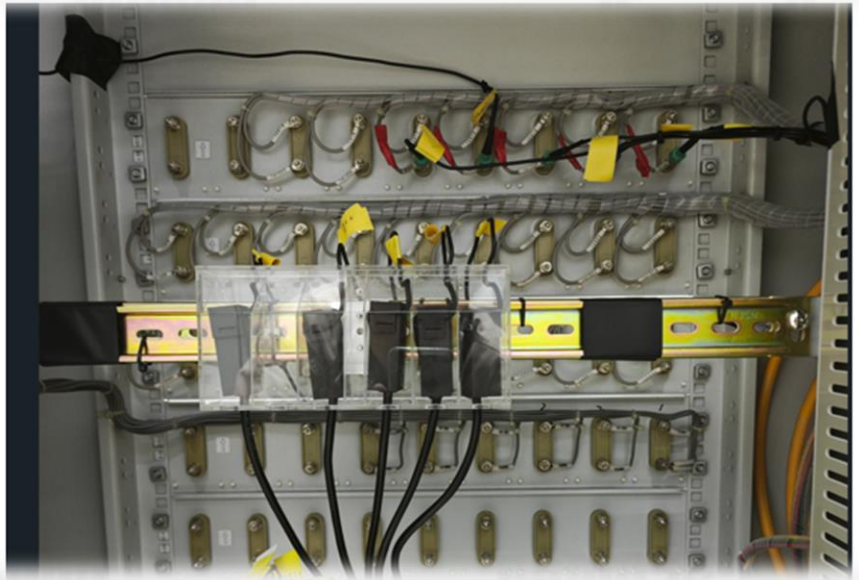
继电保护出口压板在线监测-传感器安装

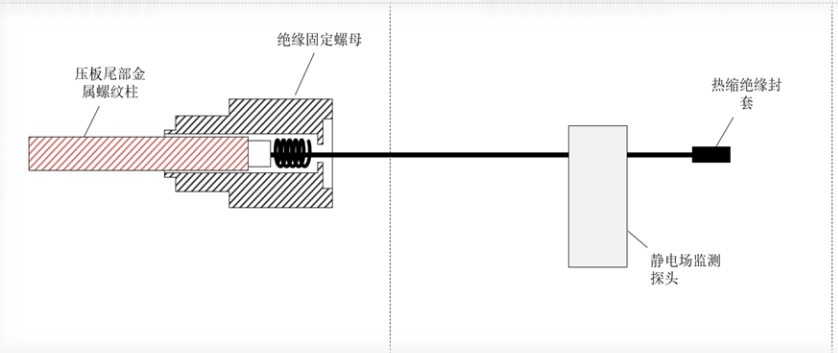
探头直接安装





监测接点引出安装





传感器安装

支持直接安装和引出式安装两种方案。

直接安装比较简洁，推荐为首选安装方案。

在屏柜内部过于紧凑、复杂时可采用引出式安装，避免施工造成的误碰误触。

引出式方案使得传感器受环境影响和干扰更小、也更便于后期的维护。

智能应用

纳入继电保护信息系统体系，实现系统化管控及智能应用

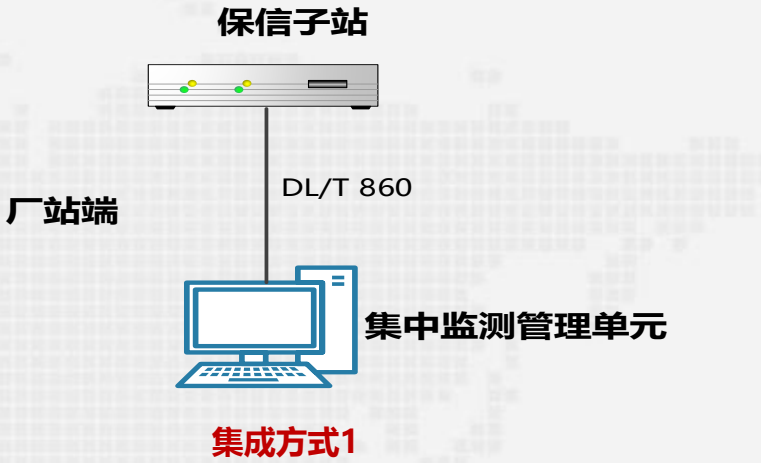
从可实用化、工程化的角度出发，开展系统化管控和智能应用：

在厂站端：

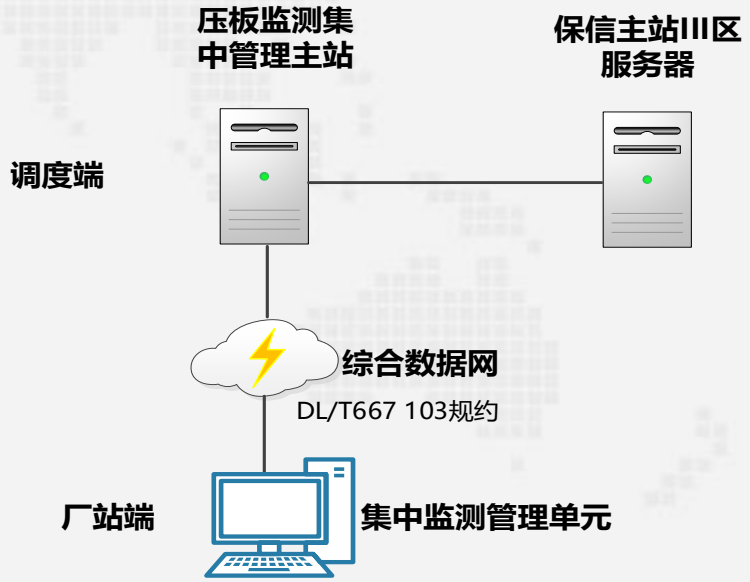
- 出口压板状态监测的可靠采集
- 提供DL/T860、DL/T667 103通信服务，接入保信子站或独立方式远传

在保信主站：

- 保护模型与出口压板模型整合及一体化展示
- 压板状态在线核对、自动巡视
- 基于压板的二次设备运行状态识别及预警



集成方式1



集成方式2

① 收资及方案设计

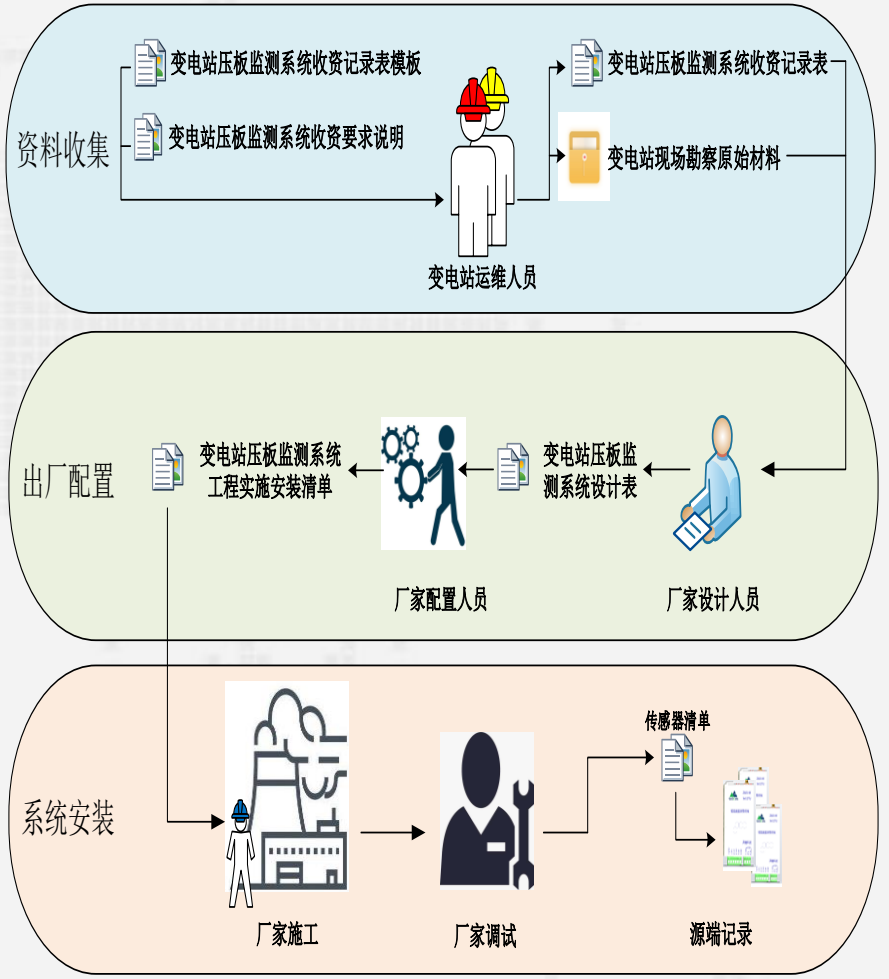
- **收资:** 压板统计、屏柜布局、保信系统情况
- **方案:** 压板规格、采集终端配置及部署、管控单元配置及部署

② 工厂化配置及测试

- **配置:** 传感器与压板关联配置、采集终端配置、CID文件制作、
  点表生成测试: 传感器工作电压、信号强度、位置周期监测及变位报告、61850服务端变位报告

③现场实施及联调

- **安装:** 传感器及采集终端安装，管理单元安装(按需)、保信子站接入(按保护装置方式)
- **联调:** 压板位置变位及告警站内及与主站联调



大量配置调试工作出厂前完成，有效缩短变电站工程时间

立志如山、行道若水
谢谢，请多指正！
上海泽鑫电力科技股份有限公司