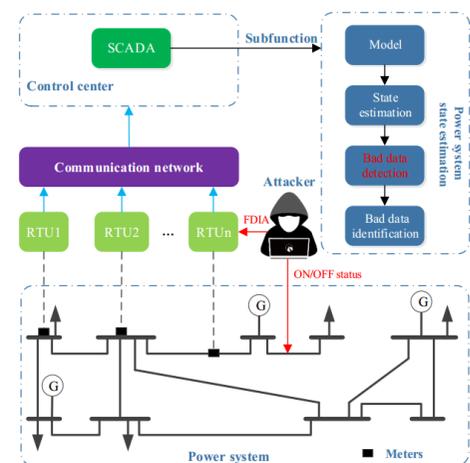




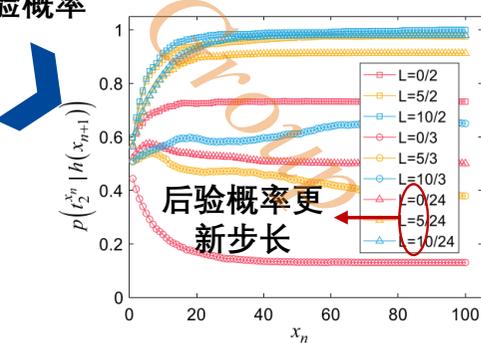
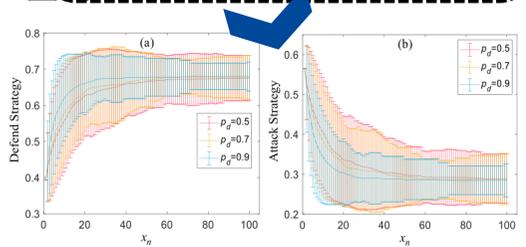
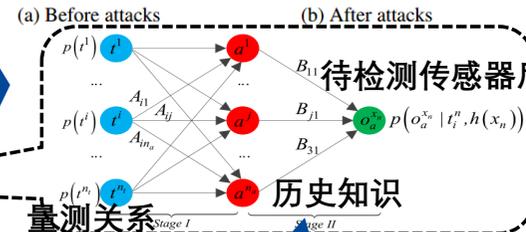
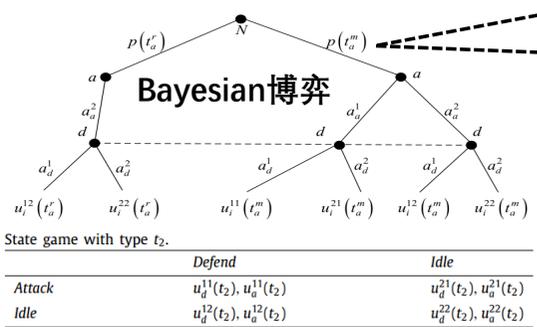
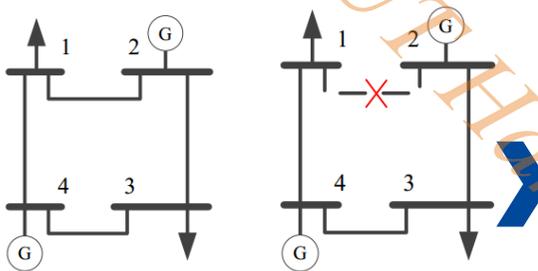
电力系统信息网络安全与防护方法研究

电力终端安全防护研究

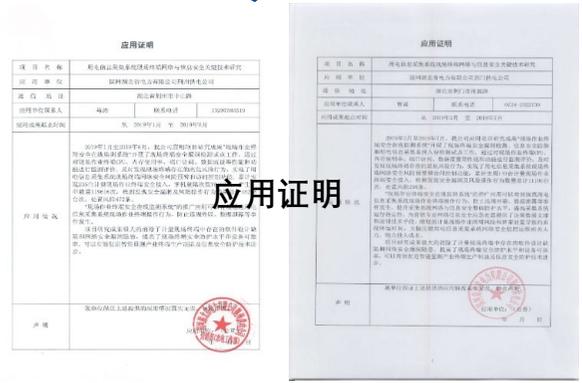
针对电力终端安全防护问题，实现虚假数据注入攻击防护、作业终端安全风险预警和访问控制。



$$a_F = (SF - SF_A)(KG \cdot G - KD \cdot D) - SF \cdot KD \cdot a_D$$



识别风险节点的正确率为98%

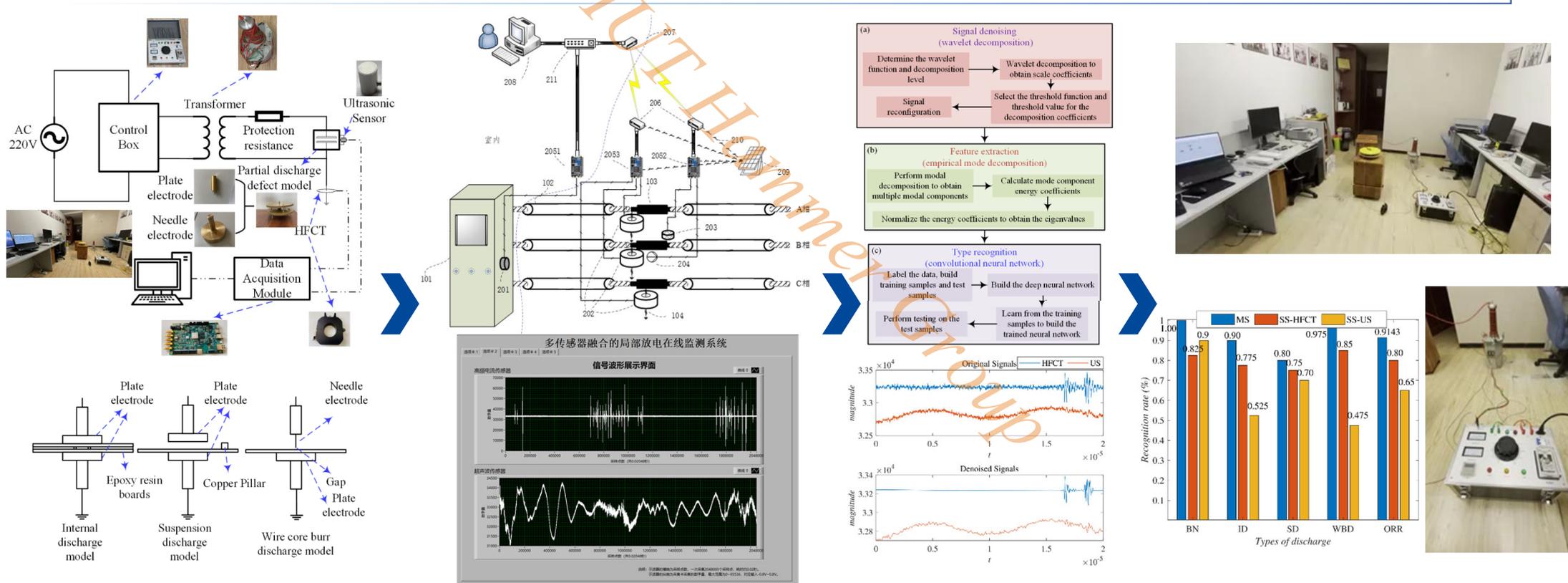




电力设备/系统在线监测与故障诊断

电力线路局部放电在线监测物理仿真平台与故障辨识方法研究

通过多传感器融合手段，实现了不同电力线路缺陷下的局放诊断与在线监测，搭建了物理实验平台。

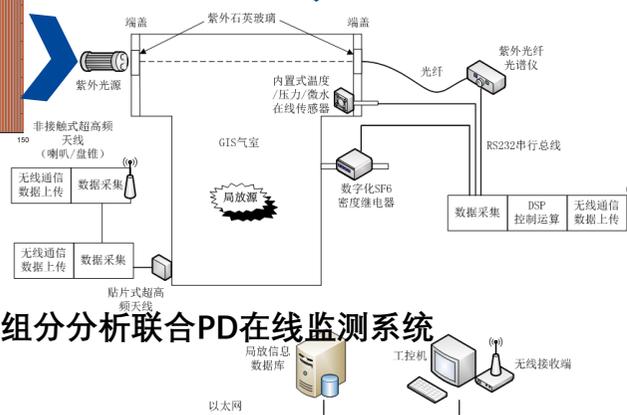
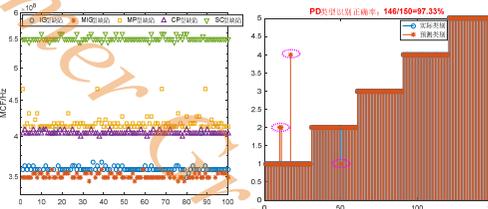
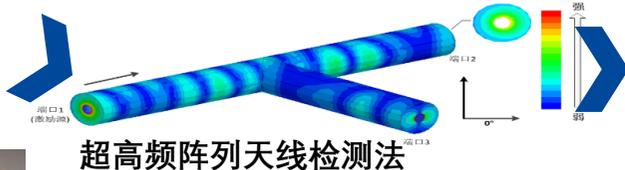
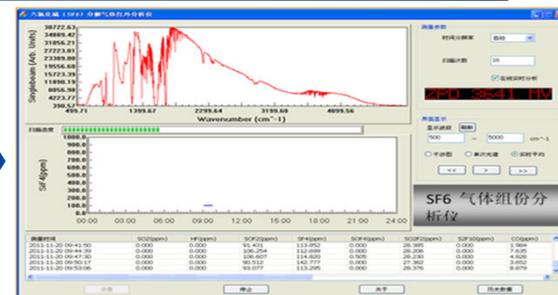
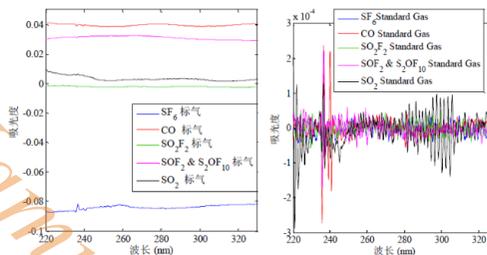
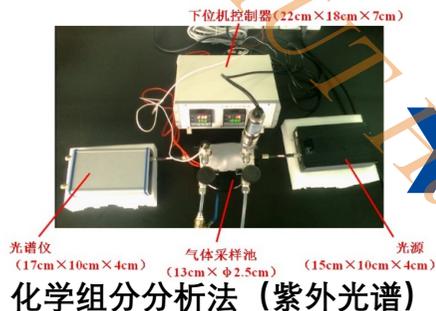




电力设备/系统在线监测与故障诊断

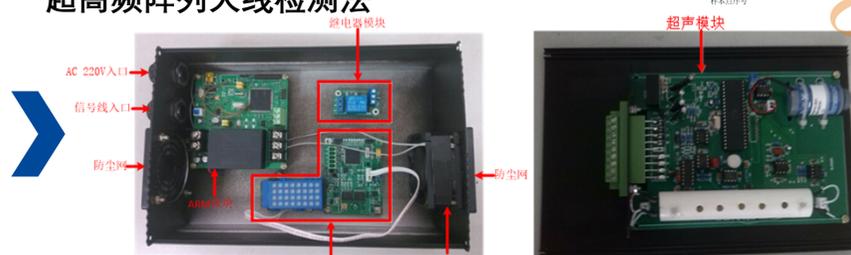
GIS/SF₆设备在线监测系统与故障诊断方法研究

通过多种检测(光谱、超高频等)手段, 实现GIS/SF₆设备的故障诊断与在线监测, 搭建了物理实验平台。



超高频-化学组分分析联合PD在线监测系统

多传感器融合在线监测SF₆泄漏





电网工程数据智能处理与优化技术

电网GIM数据智能处理与优化技术

利用LiDAR 点云数据，实现快速建模、电网工程GIM数据与工程数据自动挂接、竣工图设计数据自动校对。

平江电厂三维产品模型构建与实物 ID 自动映射流程

驱动参数

| 编号 | 名称 | 型号 | 类别 | 电压等级 | 重量(m) | 杆塔高(m) | 总高(m) | 经度(°) | 纬度(°) | 高程(m) |
|-----|------|----------|----|-------|-----------|--------|--------|--------------|-------------|--------|
| 143 | P143 | 5B2-ZB2C | 铁塔 | 500KV | 58911.337 | 43.000 | 52.800 | 113.36420413 | 28.37691435 | 70.532 |
| 144 | P144 | 5B2-ZB2C | 铁塔 | 500KV | 59308.030 | 48.000 | 55.800 | 113.36536629 | 28.37348418 | 69.678 |
| 147 | P145 | 5B2-JC4 | 铁塔 | 500KV | 58399.517 | 30.000 | 44.000 | 113.36656265 | 28.36995278 | 67.148 |

生成模型

实物 ID 映射表

| 模型构件名称 | 电压等级 | 类型 | 空间坐标 (X,Y,Z) | 自动匹配实物 ID |
|--------|------|----|-------------------------------------|--------------------|
| 附张塔 | | | (113.36656265, 28.36995278, 67.348) | ST500-TOWER-000145 |

基于UAV-LiDAR设备采集的LAS格式点云数据，解析空间坐标、反射强度、RGB、色值、扫描角及时间戳等信息，结合目标识别算法实现对杆塔结构的精细三维重建。

电网工程三维产品模型与实景模型快速建模技术

基于 LiDAR 点云的杆塔实景模型构建流程

点云采集

点云解析与特征提取

三维实景模型重建

| 模型构件名称 | 来源模型 | 实际中心坐标 (X,Y,Z) | 模型参数 (高度) | 点云提取高度 | 自动匹配实物 ID |
|---------|----------|--------------------------------|-----------|---------|--------------------|
| 杆塔_P143 | 5B2-ZB2C | (113.364204, 28.376914, 70.52) | 52.800 m | 52.63 m | ST500-TOWER-000143 |
| 杆塔_P144 | 5B2-ZB2C | (113.365366, 28.373484, 69.68) | 55.800 m | 55.92 m | ST500-TOWER-000144 |
| 杆塔_P145 | 5B2-JC4 | (113.366563, 28.369953, 67.15) | 44.000 m | 43.87 m | ST500-TOWER-000145 |

实物 ID 自动挂接 (编码映射)

柳州东实物ID清单

| 电压等级 | 设备类型 | 设备名称 |
|-------|------|----------|
| 500KV | 铁塔 | 5B2-ZB2C |
| 500KV | 铁塔 | 5B2-ZB2C |
| 500KV | 铁塔 | 5B2-JC4 |

柳州东500KV变电站GIM

电压等级、设备类型、设备名称

模糊匹配算法: fuzzywuzzy

柳州东500KV变电站竣工图设计_已封装.gim

三维模型的管理ID 编码及与工程数据自动挂接方法研究

读取GIM模型数据

OBB杆塔提取

自动匹配 (坐标+角度)

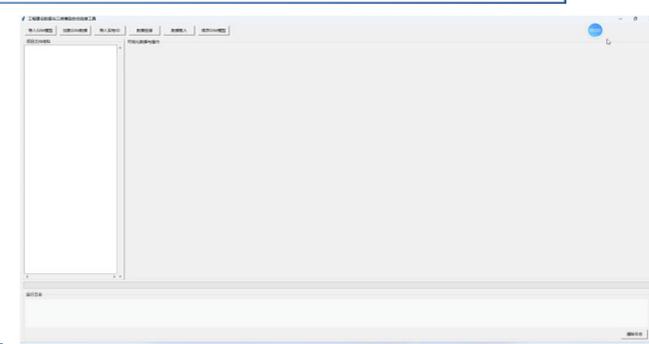
加载Excel校正数据

生成新GIM模型

平江电厂三维模型与点云融合工程实践案例

平江电厂_updated.gim

地理信息数据融合处理及竣工图设计数据自动校对方法研究



工程建设数据与三维模型自动挂接工具

竣工图模型与激光点云数据自动校对与优化工具