安科瑞故障电弧和电器设备监测

在安全用电管理云平台的应用

安科瑞 崔庭宇
江苏安科瑞电器制造有限公司

01 项目背景

5.25 河南养老院特大火灾事故

2015 年 5 月 25 日 20 时许，河南省鲁山县康乐园老年公寓发生特别重大火灾事故，造成 39 人死亡、6 人受伤，直接经济损失 2064.5 万元人民币。经国务院事故调查组认定，该事故是一起生产安全责任事故。

记者进入失火现场时，有几位老人还留在那里。知情人透露，火灾可能是因为线路老化引起燃烧，最后燃烧到了敬老院后院的彩钢瓦房。整个敬老院有 100 多位老人，能够自由行动和丧失行动能力的老人被安排在不同区域。起火时可能有几十位偏瘫老人被困在房间里。目击者说，从着火到第一位老人抬出来间隔大约 35 分钟。

1•4 辉南县养老院火灾事故

1·4 辉南县养老院火灾事故是 2017 年 1 月 4 日早 4 时 10 分，吉林辉南县朝阳镇一安老院发生的火灾。日前，辉南县聚德康安老院“1·04”火灾事故调查组公布了调查结果。经调查认定，辉南县聚德康安老院“1·04”火灾事故是一起较大生产安全责任事故。起火原因系聚德康安老院 2 层一房间床铺下方墙壁电源插座与充气气垫插头接触故障引燃周围可燃物。

《国务院安全生产委员会关于开展电气火灾综合治理工作的通知》(安委〔2017〕4号)

上海市安委会《关于印发上海市开展电气火灾综合治理工作实施方案的通知》(沪安委办〔2017〕20号)

通知要求在全市养老机构开展安装故障电弧探测器及平台实时监测工作。

通过对养老机构内的老年人居住用房以及在同一建筑内或者贴邻建筑物内的阅览室、棋牌室、书画室、健身室、餐厅、多功能厅、医疗保健用房、办公用房等用房安装故障电弧探测器。

以全面提高养老机构电气安全防范能力为目标，有重点、有步骤地治理电气线路使用管理等方面存在的隐患问题。至2020年末，通过三年综合治理工作，实现全市养老机构电气使用维护安全水平明显提升，养老机构消防环境有较大提高，全市安全管理水平有较大改善，全市养老机构电气火灾事故零发生。

建立区级养老机构的安全用电监控服务平台（安全用电管理实施安装故障电弧探测器项目的养老机构同时要建立现场电气火灾监控系统），平台应能对采集的电气安全数据多维度、全角度分析及处理，对全区养老机构的电气安全评估、隐患分析和优化、用电行为分析、安全策略配置提供分析报告。

02 系统架构

养老机构的安全用电监控服务平台采用分层分布式结构进行设计，即现场设备层、网络通讯层和站控管理层。

现场电气火灾主机可通过 2G/3G/4G 移动网络(移动、联通 2G 网络)和安全用电监管服务系统平台通讯，云平台可自行架设服务器，需要具备固定 IP 地址的宽带接入，或者租用阿里云服务器（本地不需要固定 IP 宽带）。

现场安装的故障电弧设备采集用电回路并联电弧、串联电弧，通过 RS485 方式上传到本地电气火灾主机，当检测到线路中存在引起火灾的故障电弧时，故障电弧模块现场的声光报警，并将报警信息传输给上端电气火灾主机。电气火灾主机报警信号上传至安

全用电监管平台后通过安全用电监管服务系统平台或手机 APP 推送报警信号，并发送短信通知安全责任人，派运维员处理现场隐患。

03 设备介绍

养老机构故障电弧及电器设备监测安全用电管理平台主要设备为 4 部分，1、现场设备的故障电弧探测器（每个房间为单位）；2、电气火灾主机；3、无线通讯传输模块；4、平台设备配置（包括阿里云）。

1 、故障电弧探测器 AAFD-32L

1）监测单相回路的故障电弧；

2）通过对电气线路的实时监测能及时、准确的发现电气线路中的故障和异常状态，可帮助用户迅速查明电气故障发生的区域，以便及时消除电气火灾隐患；

3）具有声光报警功能；

4）本探测器尺寸小巧、安装方便，采用标准 35mm 导轨安装；

5）具有故障电弧模拟发生功能，可以通过模拟故障电弧对本机进行性能测试；

6）具有通用 485 总线接口，采用标准 Modbus 协议进行数据交换，信号兼容性强。

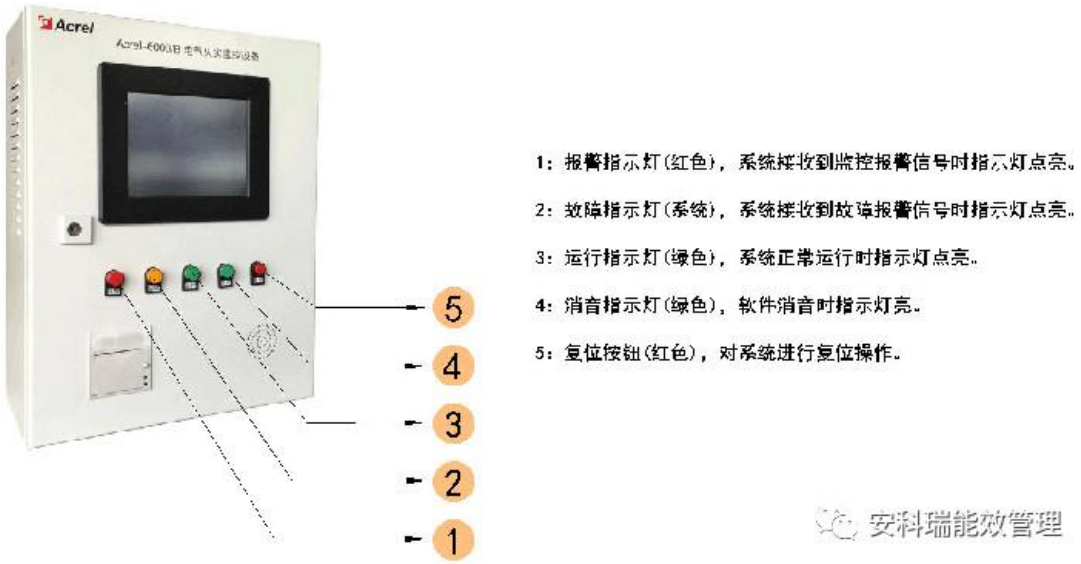
型号 参数	AAFD- 32L
保护线路额定电流范围	0~32A
显示	/ 液晶显示
额定工作电压	AC 220V
功耗	≤2.5W
本地报警方式	声光报警信号
故障报警动作时间	≤0.5s
控制输出	/ 1组机械常开触点， 触点容量AC 250V/5A，DC 24V/15A
通讯	RS485
安装方式	标准35mm导轨安装
使用环境	相对湿度：≤90% 环境温度：-10℃~+40℃，使用场所：具防御设施；
产品执行标准	GB14287.4-2014

安科瑞能效管理

2、电气火灾探测器

Acrel-6000/B 电气火灾监控系统是用于接收故障电弧和剩余电流式电气火灾监控探测器等现场设备信号，以实现对被保护电气线路的报警、监视、控制、管理的运行于计算机的工业级硬件/软件系统。系统对分散在养老机构的房间内的探测器进行遥测、遥调、遥信，方便实现监控与管理。

Acrel-6000/B 电气火灾监控系统由 Acrel-6000 系列监控设备、AAFD 故障电弧系列监控探测器和配套附件组成。系统各设备之间均采用总线（阻燃双绞屏蔽线）进行连接，施工布线简单方便。



3、无线通讯模块

ZLAN8303-7 采用嵌入式设计，内嵌 TCP/IP 协议栈，同时采用了功能强大的微处理芯片，配合内置看门狗，性能可靠稳定。

ZLAN8303-7 可作为 TCP Client 连接到一个固定 IP（或者域名）的服务器，并发送自己采集的数据。服务器上的软件通过轮询的方式可以索要数据。

安科瑞安全用电监管平台通过 ZLAN8303-7 无线模块实时采集现场电气火灾主机数据。从而达到监管平台、养老机构控制中心、现场安装模块统一报警。

4、平台配置

一、本地平台配置

安全用电服务平台需要配置三台服务器用于日常运维，其中：

1)数据库服务器用于采集安装在现场故障电话探测器的并联电弧、串联电弧等信号并实时存储，用于曲线、柱状图等显示；

2)应用服务器用于数据展示和分析，并处理各种报警信号，发出报警信息；

3)服务器用于 WEB 端数据访问以及数据加密。

序号	名称	型号、规格	单位	数量	备注
1	应用服务器	Dell R730 CPU:E5-2603 内存:16G 硬盘容量:3*300G(SAS 1万转 2.5英寸小盘) RAID5	套	1	DELL
2	WEB服务器	Dell R730 CPU:E5-2603 内存:16G 硬盘容量:3*300G(SAS 1万转 2.5英寸小盘)	套	1	DELL
3	数据库服务器	Dell R730 CPU:E5-2620 内存:32G 硬盘容量:4*1.2T(SAS 1万转 2.5英寸小盘) RAID5	套	1	DELL

安科瑞能效管理

二、阿里云平台配置

安全用电服务平台阿里云配置灵活性高，云服务配置可依据具体接入模块点位数量来选择服务器性能，减少不必要的费用。

服务器配置

云服务器配置根据探测器点数的不同，分别如下，推荐申请阿里云，安全性较高：

<1000点	**CPU资源**	**硬盘**	**带宽**	**操作系统版本**
一台	4核8G	数据盘100G SSD	3M	Windows Server 2012数据中心版64位
<5000点	**CPU资源**	**硬盘**	**带宽**	**操作系统版本**
一台	4核16G	数据盘150G SSD	5M	Windows Server 2012数据中心版64位
<10000点	**CPU资源**	**硬盘**	**带宽**	**操作系统版本**
应用服务器	4核16G	数据盘50G SSD	6M	Windows Server 2012数据中心版64位
数据服务器	4核16G	数据盘200G SSD	1M	Windows Server 2012数据中心版64位
<50000点	**CPU资源**	**硬盘**	**带宽**	**操作系统版本**
应用服务器	8核32G	数据盘50G SSD	10M	Windows Server 2012数据中心版64位
数据服务器	4核16G	数据盘400G SSD	1M	Windows Server 201[illegible]

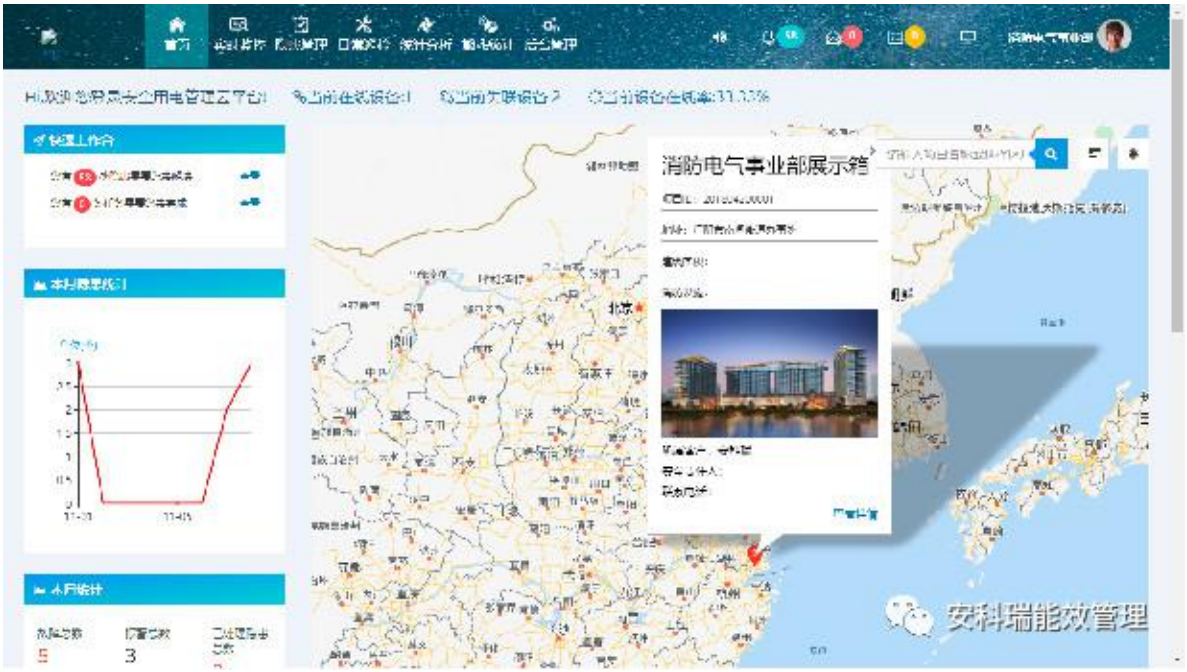
安科瑞能效管理

04 平台功能

1、综合界面及大数据展示

安全用电管理平台提供综合监控界面，针对并联电弧、串联电弧等信息综合显示，且对这些信息进行统一分析，便于维护人员直观的了解现有的系统安全状况。

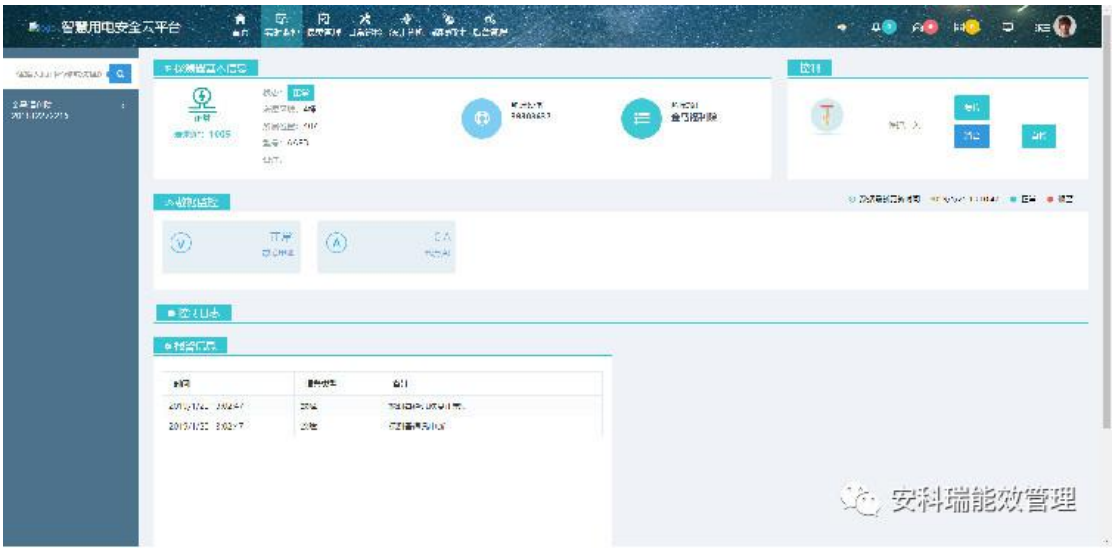
系统完全按照 web 技术设计，任何用户和任何管理部门的相关人员在任何地点都可以通过 Internet 访问系统网页查看和操作相应权限的内容信息，用户也可通过在智能手机上安装 APP 客户端（应同时具有 IOS 版本和安卓版本）实现系统登陆访问。

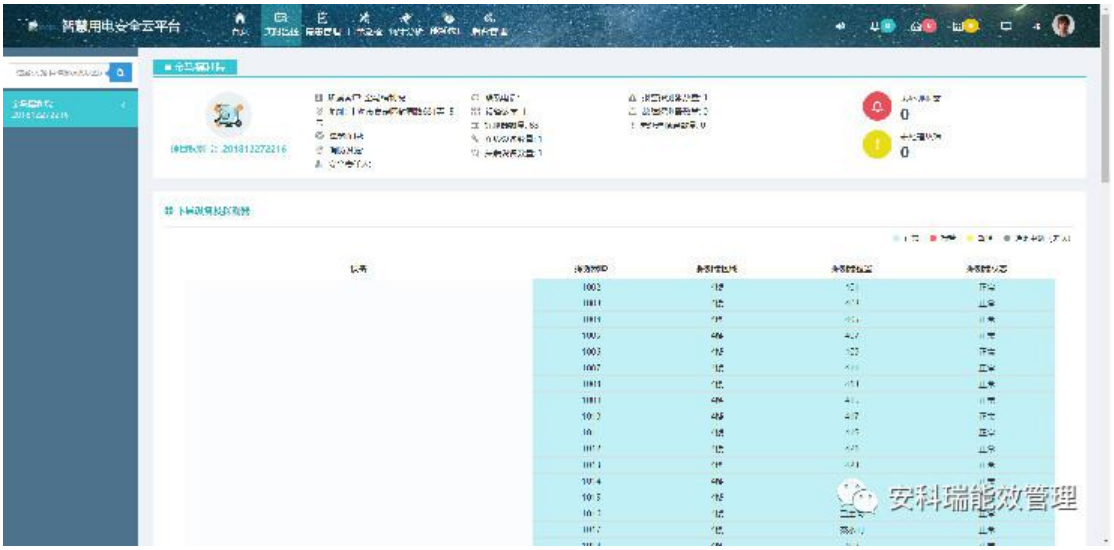


2、实时监控

平台可实时监控并联电弧、串联电弧等数据，同时也可以查看历史数据；系统对报警的数据进行即时报警，并通过短信、移动 APP 客户端等方式通知相关人员。

平台能显示项目所属客户、地址、建筑面积、消防设施、安全责任人、联系电话、设备数量、探测器数量等信息。





3、报警提醒

平台具有多种报警模式：1、模块自身的声光报警；2、监控主机的声光报警；3、平台的云呼叫报警；4、APP 报警推送；5、短信报警；

4、平台体检及用电分析报告

平台设备体检功能，可以方便的进行隐患管理，包括隐患巡查、隐患处理、隐患记录、隐患提醒、工单处理和隐患批量处理等功能。如下图所示，100 分，非常健康。

项目名称：故障电弧

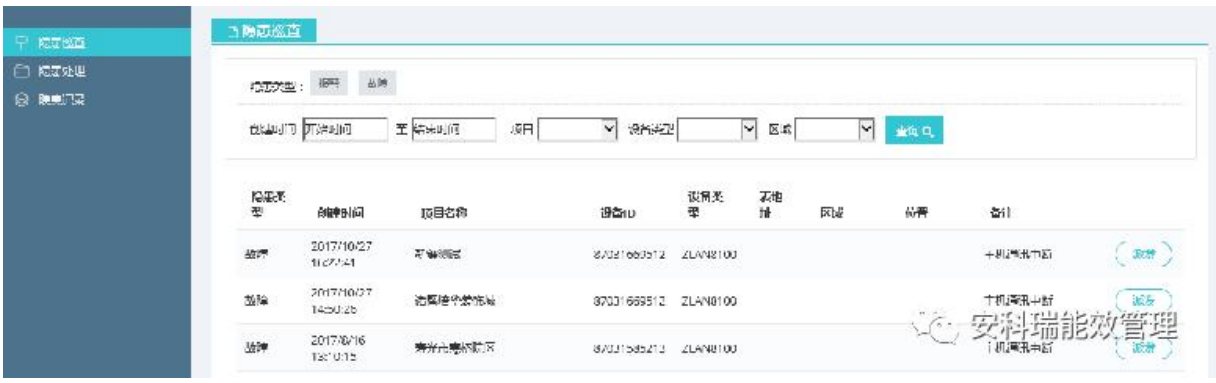
日期范围：2018-11-1 至 2018-11-7

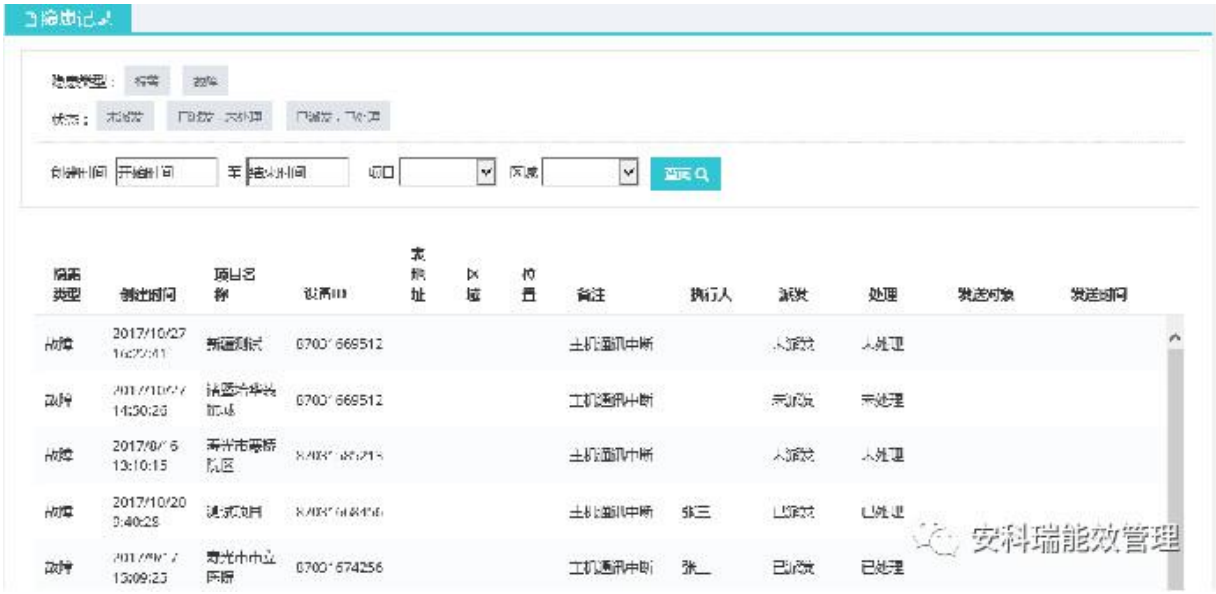
总体概况：故障电弧在 2018-11-1 至 2018-11-7 期间，所检测的 1 台设备中，目前 1 台在线，0 台报警，0 台故障，0 台通讯中断。

5、隐患分析及排查

平台通过对用电线路的各种关键电气特征数据，比如并联电弧、串联电弧等等，通过多维度建模分析，更精准的反映用电线路的状态，发现隐患而且能够识别隐患类型；不仅能够识别隐患类型，还能洞悉隐患发生的规律，预测隐患发展的趋势。

平台提供设备覆盖情况、隐患分布情况、隐患类型占比情况、隐患治理情况等信息，并生成月报、季报、年报。有助于相关人员及时掌握电气火灾隐患的发展趋势和风险等级，把握工作重点，消除隐患，防范电气火灾的发生。





05 案例分析

本项目通过加装安科瑞 AAAFD-32L 故障电弧探测器，实时监测金马福利院二级配电回路故障电弧、电流等。

在报警产生的情况下第一时间通知运维单位及平台管理人员，杜绝因故障电弧而引起的火灾。

嘉定金马福利院

作者简介：崔庭宇，男，本科，江苏安科瑞电器制造有限公司，主要研究方向为电气安全监控系统。Email：cuitingyu@email.acrel.cn QQ ：2881068608 手机：18860995105 电话：0510-86179851 传真：0510-86179975 网址：http://www.jsacrel.cn/