

物联网技术在构建智能电力监控系统的研究分析

物联网应用在电力监控系统中，可以实现直接或间接的数据采集，将采集到的电气设备运行数据进行上传，构建智能化电力监控平台、性能分析与维护，并可实现对电气设备的预测性维护，提前发现电网设备在运行过程中存在的安全隐患。此外，物联网技术还可以工业视觉功能，应用在电力监控系统中，可以实现对电力图像信息的采集与传输。

一、物联网技术概述

物联网技术具有较强的计算与智能分析能力，利用大数据、人工智能、高性能内存分析、从边缘技术到平台技术，分级计算满足不同层次的需要，所采用的算法也较为灵活。物联网技术可以实现分布式时序数据存储，不需要频繁离线归档，具有高压缩比、高吞吐、高稳定性、高可靠性等特点，还具有强劲的数据接入与处理能够，故符合电力监控系统的需求。

二、智能电力监控系统

电气设备在运行的过程中，需要借助电力监控系统才能掌握电气设备的实时运行状况，同时采用监控网络系统可提高变电站的自动化水平和智能化水平。实现电力监控的功能，需要采用相应的保护测控装置。综合保护测控装置在变电站中是属于二次电气设备，能够保护电网中的线路、变压器等设备，一般综合保护测控装置都是成套设备，位于主控室内的各个屏柜中。在变电站中，采用了大量的光纤作为设备之间的连接通道，而降低了电缆在升压站中的使用量，这样从变电站的建设成本方面具有较高的经济性。

在变电站的监控网络系统中，所采用的网络通信协议一般为61850协议。在变电站中的继电保护装置建模的过程中采用这种协议，可以使得保护装置中的各类信号进行合理的传递和共享，提高了保护动作的效率和可靠性，降低了保护误动的概率。连续信号一般是有合并单元进行采集，主要包括的模拟量包括电流、油温、功率等数据[2]，并通过通信管理机进行上送到主站。离散信号主要是0和1信号，通过变电站中的智能终端动作与一次设备，实现对一次设备的远程遥控。

三、物联网技术在构建智能电力监控系统应用

物联网技术在构建智能电力监控系统中能够应用的方面较多，以与用户具有广泛而紧密联系的配电网为例，其中用户端智能配电系统是适用于各行业用户端供配电监控和运行管理的产品，通过对用户配电网络和电气设备提供不间断保护和监控功能，可以提高配电网的供电可靠性和供配电系统的自动化水平，并可构建可靠、安全、高能的供配电系统。

用户端智能配电系统可以建立供电网络仿真模型，模拟配电网络运行，监测故障，实现无人值班模式。系统在配电发生故障时，能在很短的时间内切除故障，保护一次设备，缩小停电范围。对于发生故障的部分，能协助运行人员分析故障原因，快速查找和排除故障，尽量缩短停电时间。对于有备用电源或者备用设备的场合，发生故障时还能在很短的时间内有选择性的自动使用备用电源或者设备，提高系统供电可靠性。此外，系统还提供大量的图形和报表等分析统计工具，帮助管理者提高运行效率。而要实现该功能，需要采用物联网技术进行组网。以光纤星型以太网为例，光纤星型以太网适用于面积大、分散的供配电系统，比如大型厂区、商业广场的智能配电系统，包含一个总降变电站或开闭所以以及多个10kV的变电所。为了提高系统可靠性，站级控制层以太网和现场总线都可以采用双网冗余设计。同时，也可以组成光纤环网。和光纤星型以太网一样，光纤环网也适用于大面积的分散的配电网络，尤其适用于高速公路、地铁、隧道监控这样的直线型分布的智能配电系统。此外，以变电中的保护功能为例，对于变电站中的综合保护测控装置，一般是采用成套保护测控装置，模块化安装和运行，可以提高继电保护动作的成功率。在保护测控中，所采用的协议为61850，在该协议中对于继电保护模块，将智能电子装置分为逻辑节点、逻辑设备、服务器等层次，通过对继电保护装置中的各个功能模块进行模拟，构建基于IEC61850协议的数字化变电站中的继电保护装置模型，实现保护数据的通信和共享，提高继电保护动作的灵敏性。若采用物联网技术通过边缘设备采集实时数据，通过数据分析建立保护动作特征，实现对电气设备的数据采集、保护动作参数的优化和安全预警等功能，可以明显提高电力监控系统的安全性和保护动作的可靠性。

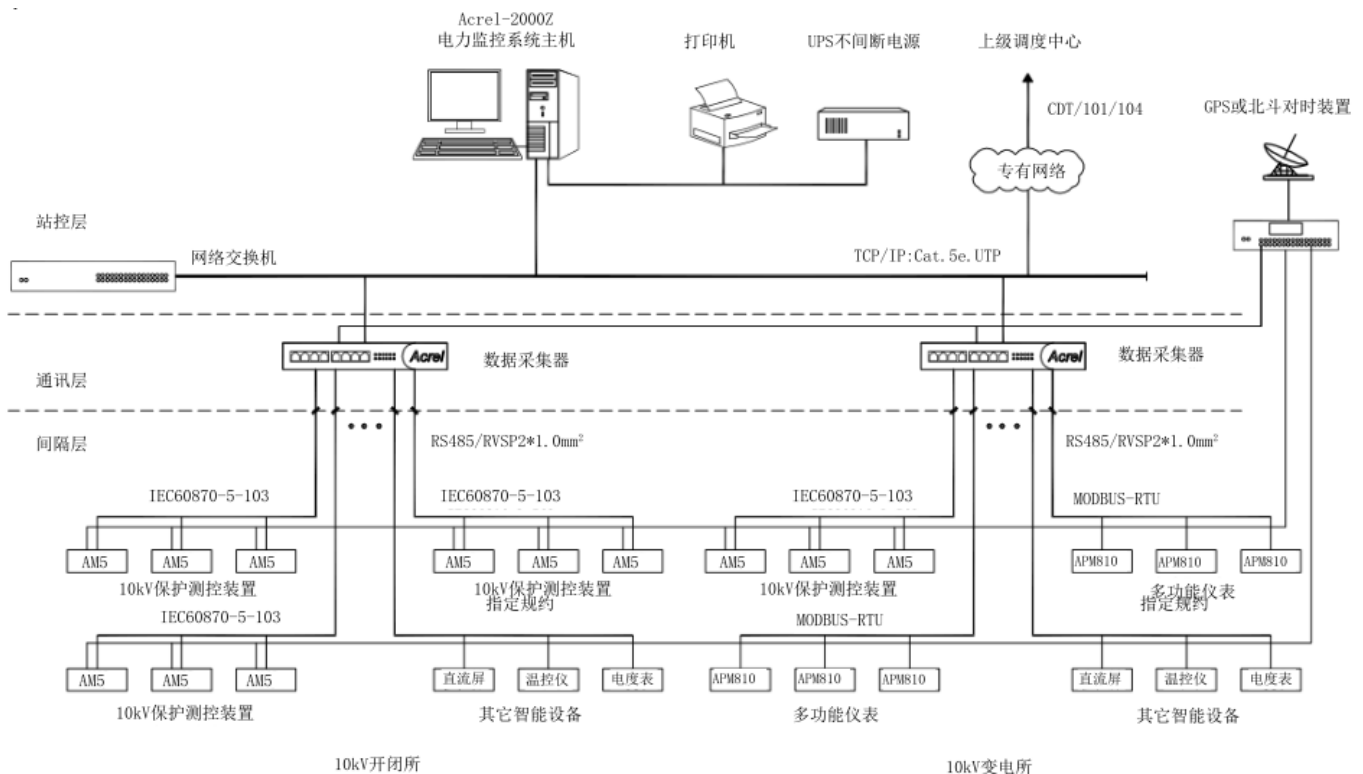
4 安科瑞产品介绍

4.1概述

Acrel-2000电力监控系统是安科瑞电气股份有限公司根据电力系统自动化及无人值守的要求，针对35kV及以下电压等级研发出的一套分层分布式变电站监控管理系统。该系统是应用电力自动化技术、计算机技术和信息传输技术，集保护、监测、控制、通信等多功能于一体的开放式、网络化、单元化、组态化的系统，适用于35kV及以下电压等级的城网、农网变电站和用户变电站，可实现对变电站多方位的控制和管理，满足变电站无人或少人值守的需求，为变电站安全、稳定、经济运行提供了坚实的保障。

4.2 系统结构

Acrel-2000电力监控系统采用分层分布式设计，可分为三层：站控管理层、网络通信层和现场设备层，组网方式可为标准网络结构、光纤星型网络结构、光纤环网网络结构，根据用户用电规模、用电设备分布和占地面积等多方面的信息综合考虑组网方式。

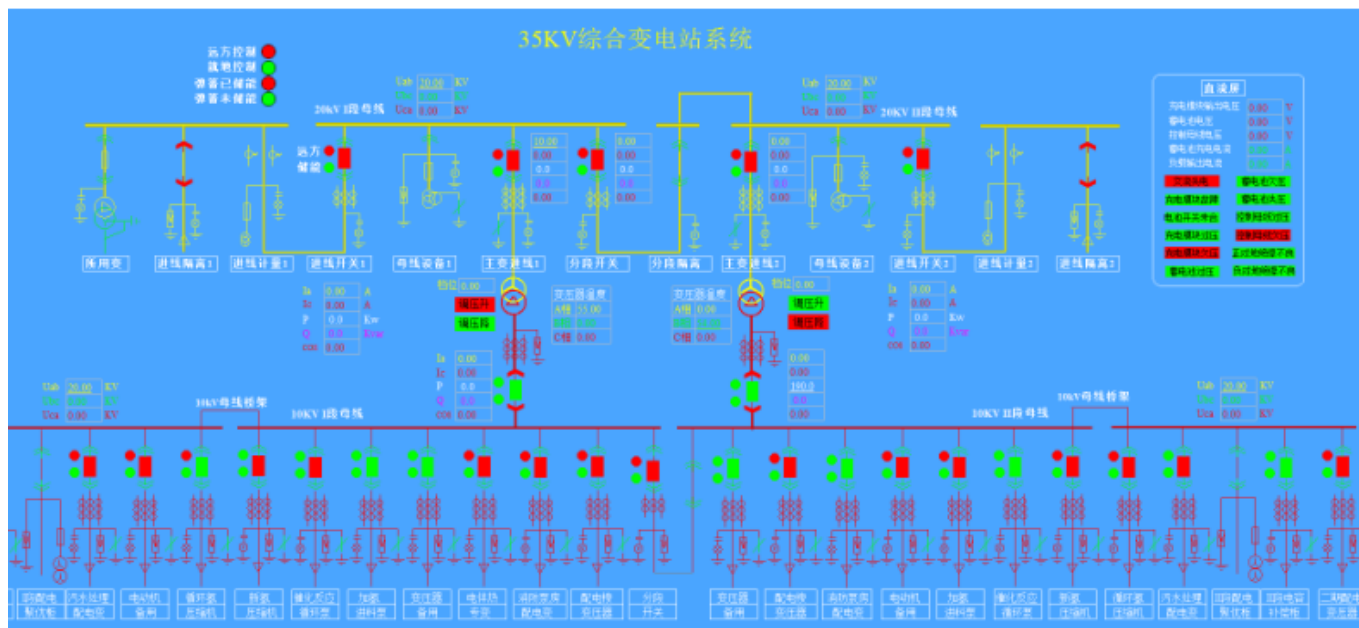


电力监控系统组网方式

图1电力监控系统组网方式

4.2.1 实时监测

安科瑞Acrel-2000电力监控系统人机界面友好，能够以配电一次图的形式直观显示配电线路的运行状态，实时监测各回路电压、电流、功率、功率因数等电参数信息，动态监视各配电回路断路器、隔离开关、地刀等合、分闸状态及有关故障、告警等信号。其中，10kV配电系统中监测的开关量主要有：断路器分、合闸信号，手车工作、试验位置信号，远方/就地切换位置信号、弹簧储能状态信号、接地刀合分信号、变压器超温跳闸信号、高温报警信号，保护跳闸信号和事故预告信号；400V低压进线回路电参量主要有：开关状态、三相电流、三相电压、总有功功率、总无功功率、总功率因数、频率和正向有功电能累计值；400V低压出线回路主要有：开关状态、断路器故障脱扣告警、三相（单相）电流、三相功率。



4.2.2 详细电参量查询

在配电一次图中，可以直接查看该回路详细电参量，包括三相电流、三相电压、三相总有功功率、总无功功率、总功率因数、正向有功电能，并可以查看24小时相电流趋势曲线。

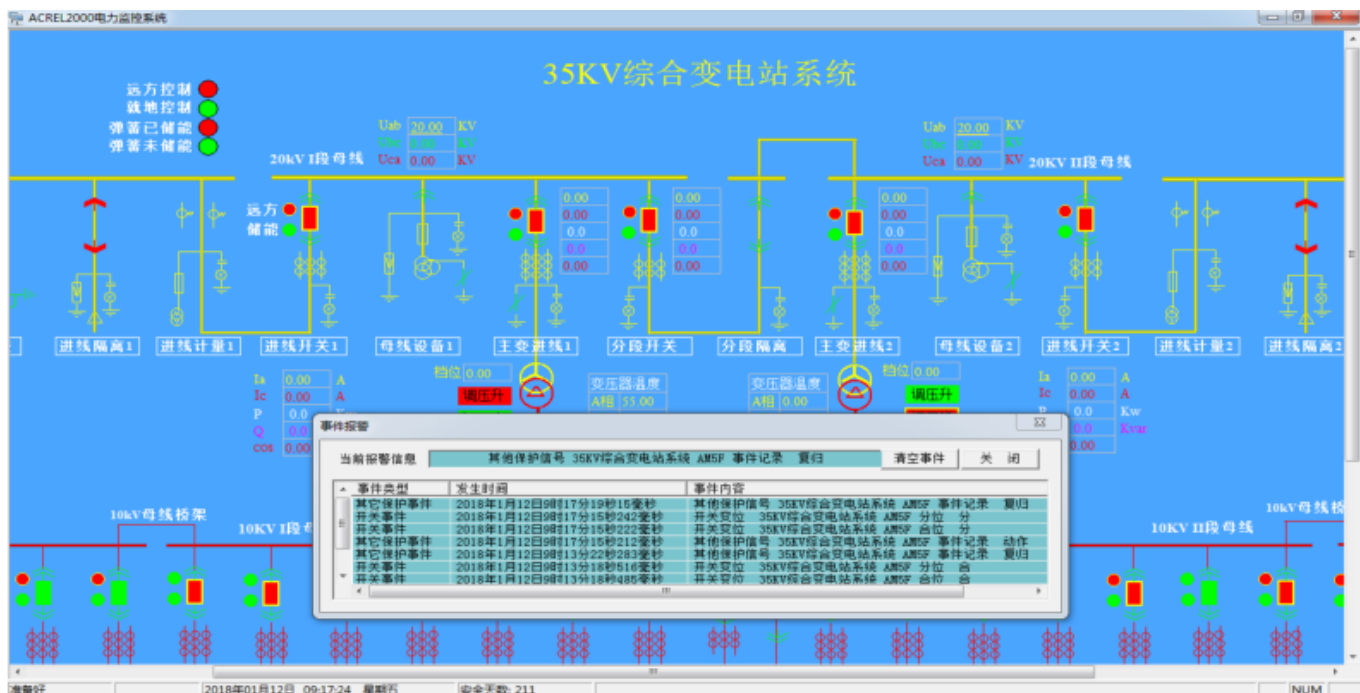
4.2.3 运行报表

查询各回路或设备指定时间的运行参数，报表中显示电参量信息应包括：各相电流、三相电压、总功率因数、总有功功率、总无功功率、正向有功电能等。

低压分站报表										高压电量报表									
2018年01月10日										2018年01月10日									
序号	回路名称	Uab	Ubc	Uca	Ua	Ub	Uc	U0	Ia	II段18=出线	II段20=出线	II段18=出线	II段20=出线	II段18=出线	II段20=出线	II段18=出线	II段20=出线	II段18=出线	II段20=出线
1	1#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
2	2#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
3	3#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
4	4#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
5	5#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
6	6#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
7	7#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
8	8#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
9	9#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
10	10#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
11	11#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
12	12#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
13	13#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
14	14#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
15	15#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
16	16#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
17	17#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
18	18#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
19	19#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
20	20#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
21	21#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
22	22#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
23	23#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
24	24#主变	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0

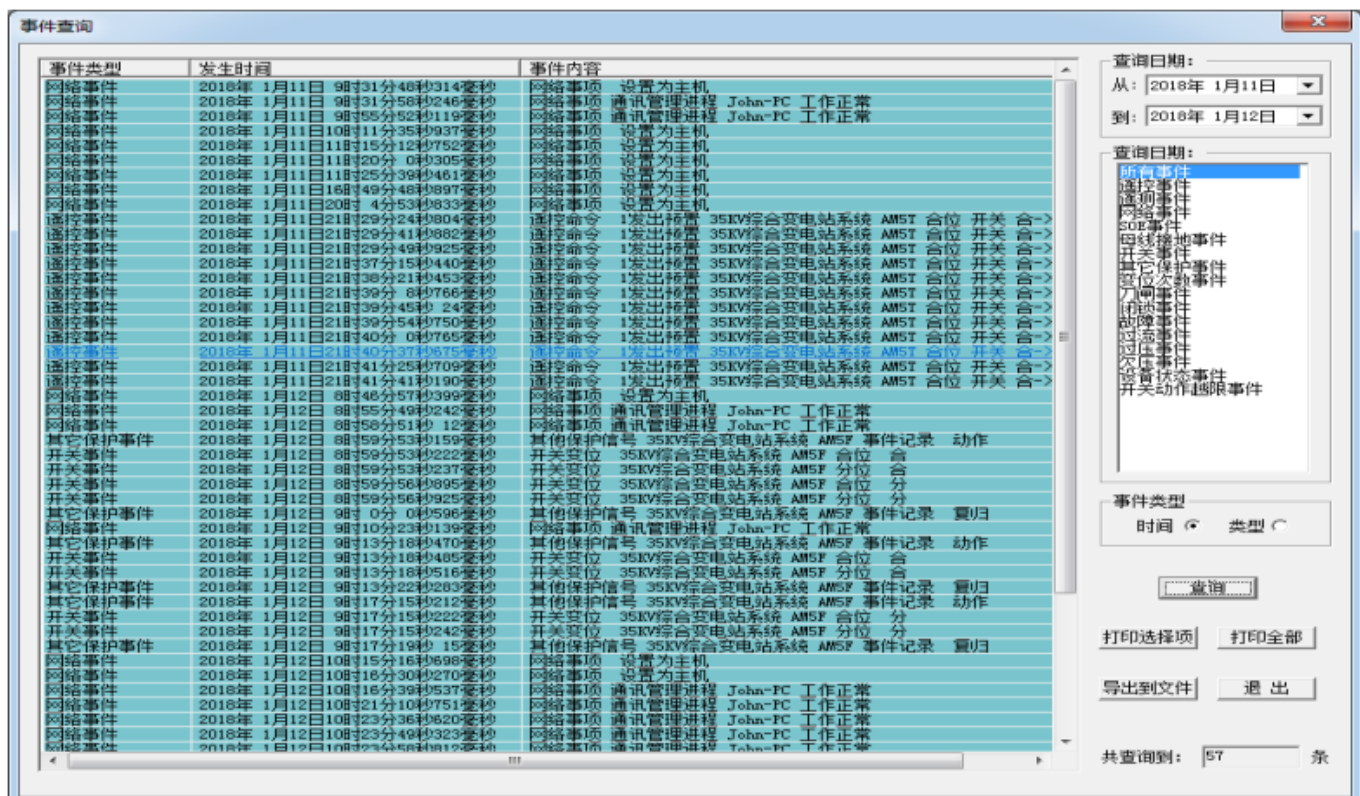
4.2.4 实时告警

安科瑞Acrel-2000电力监控系统具有实时报警功能，系统能够对配电回路断路器、隔离开关、接地刀分、合闸作等遥信变位，保护动作、事故跳闸等事件发出告警。系统还具有实时语音报警功能，能够对所有事件发出语音告警。



4.2.5 历史事件查询

安科瑞Acrel-2000电力监控系统能够对遥信变位, 保护动作、事故跳闸, 以及电压、电流、功率、功率因数越限等事件记录进行存储和管理, 方便用户对系统事件和报警进行历史追溯, 查询统计、事故分析。



4.2.6 电能统计报表

安科瑞Acrel-2000电力监控系统以丰富的报表体支撑量体系的完整性。系统具备定时抄表汇总统计功能, 用户可以自由查询自系统正常运行以来任意时间段内各配电节点的用电情况, 即该节点进线用电量与各分支回路耗电量的统计分析报表。

4.2.7 用户权限管理

安科瑞Acrel-2000电力监控系统为保障系统安全稳定运行，设置了用户权限管理功能。通过用户权限管理能够防止未经授权的操作（如遥控的操作，数据库修改等）。可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限，为系统运行、维护、管理提供可靠的安全保障。

4.2.8 电能质量监测

安科瑞Acrel-2000电力监控系统可以对整个配电系统范围内的电能质量和电能可靠性状况进行持续性的监测。例如配电系统维护人员可以通过谐波分析界面掌握配电系统的谐波含量，及时采取相应的措施提高配电系统的可靠性，减少因谐波造成的供电事故的发生。

4.2.9 Web访问

展示页面显示变电站数量、变压器数量、监测点位数量等概况信息，设备通信状态，用电分析和事件记录。首页显示场站的变压器数量、回路个数、有功功率、无功功率、用电量、事件记录等概况信息，可通过实时监控、变压器、通信、视频切换到需要查看的界面。

实时数据曲线可监测各个回路的线缆温度、电压、电流、功率曲线信息。实时变压器曲线可监测变压器的状态，某天的电压、电流、功率、用电量等曲线信息。接线图页面通过一次图实时反映电气参数变化，包括遥测、遥信等信息(遥信信号需要断路供辅助触点支持)，刷新的时间 $\leq 5s$ 。能耗统计页面显示各回路的功率峰值和用电量峰值，功率、电能趋势曲线，电能环比，用电排名。运维管理-通信状态显示监测接入系统设备的通信状态。

4.2.10 APP访问

设备数据页面显示各设备的电参量数据以及曲线。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/206474.html>