

安科瑞Acrel-1000变电站综合自动化系统-选型与应用

产品名称	安科瑞Acrel-1000变电站综合自动化系统-选型与应用
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:Acrel-1000变电站综合自动化系统 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

产品详情

摘要：变电站综合自动化系统是将变电站内的二次设备经过功能的组合和优化设计，利用先进的计算机技术、通信技术、信号处理技术，实现对全变电站的主要设备和输、配电线路的自动监视、测量、控制、保护、并与上级调度通信的综合性自动化功能。为了掌握变电站自动化控制系统研究成果，结合变电站综合自动化系统发展历程、对Acrel-1000安科瑞变电站综合自动化系统主要功能进行阐述，并总结目前该变电站自动化控制系统存在的问题及发展趋势。通过了解我国变电站综合自动化系统的现状，可以为该系统后续的优化改进提供参考依据。

关键词：变电站；信号处理技术；调度通信；综合自动化系统

1.概述

变电站是电力网络的节点，它连接线路输送电能。综合变电站自动化技术在变电站中应用，将先进的电子通讯技术、智能控制技术、信号处理等技术进去，实现对相关设备的合理、智能化控制，进一步提高了供电系统的可靠性。尽管我国在变电站综合自动化系统方面取得了一定的成绩，但我们对其核心技术掌握还不够深入，且在其应用过程中经常出现选型不完善、不合理现象。因此，对变电站综合自动化系统进行深入研究与分析，进一步研究变电站综合自动化技术的发展提供参考，实现物质与能量循环利用。

2.变电站综合自动化系统发展过程

变电站综合自动化系统是指完成以下基本功能：

- I 从当地和远方获取电力系统信息；
- I 支持当地手动和自动功能；
- I 在变电站自动化系统和电网管理系统之间，提供与开关设备的通信连接和接口。

这些功能可以由大量装用的智能电子设备（IED）不同程度的组合来实现。

变电站综合自动化系统的发展主要经历了三个阶段；

1) 历史上，开关设备和网络管理系统的接口是在各变电站的远方终端单元（RTU）。RTU是一个集中单元，含有大量的输入与输出，基本没有当地功能，但是具有与远方网络控制系统的通信功能。结构上仅是站级概念，现场有关重要信息（如保护动作信息等）通过硬接点送给RTU装置，变电站的监测量一般经变送器变换后送给RTU，开关量监测是直接引至RTU，RTU的控制输出一般经遥控执行柜发出控制命令。整体系统功能不强、硬件设备重复、整体性能指标低、适合于老系统改造。

2) 相比与RTU，变电站自动化系统以不同程度的分散结构实现上述基本功能，通过这些功能可对变电站进行管理，实现从线路隔离与接地到收集状态监测数据等所有自动化功能。RTU的通信功能在变电站自动化发展中变为通信接口，由通信网关执行，根据所用的通信协议，网关将规约双向转换（即规约转换器），在变电站自动化分布式智能电子设备中存储的信息通过网关传送给SCADA主站与远方调度电网管理系统。

3) 随着信息技术已经进步到可以实现广域保护，依靠协调防御计划来保护整个电力系统，以及IEC61850作为《变电站通信网络和系统》的新guojibiaozhun，数字化变电站将以三层两网式部署，三层分别是指站控层设备、间隔层设备和过程层设备，两网分别是指站控层网络和过程层网络。间隔层包括数字式保护、计量、监控等二次设备，负责间隔内信息的运算处理与控制，以及与过程层和站控层之间的网络通

信工作；过程层主要包括电子式互感器、合并单元、智能断路器、智能开关、智能终端，该层主要实现信号的采集和对系统的操作控制。三层设备之间通过分层、分布、开放式的两层网络实现连接，两层网络物理上相互独立，站控层网络构建为全站统一的MMS网，过程层网络则包括GOOSE网和SV网。但数字化变电站设置了大量的智能终端、交换机等过程层设备，使得整体动作延时增加、网络复杂。

图1 变电站综合自动化系统发展历程图

3. Acrel-1000变电站综合自动化系统解决方案

Acrel-1000变电站综合自动化系统采用一台或两台监控主机实现变电站的所有继电保护、测量监视、操作控制、信号数据通信和事件记录打印等功能，采用模块化软件连接来实现集中信息采集、集中处理运算、集中展示交互。具有工作可靠、结构简单、xingjiabigao等优点。

方案综述

Acrel-1000变电站综合自动化监控系统采用集中式监控方案，其中主变部分由AM5SE系列微机保护装置配置整套主变保护屏，实现主变的差动保护、后备保护、非电量保护及主变温度监测与档位控制；其他回路及回路就地配置AM5SE系列微机保护装置。实现对电气量采集和对电气设备（如断路器）的状态监视、控制和调节，发生故障时，由微机保护装置完成瞬态电气量的采集、监视和控制，迅速切除故障设备和完成事故后的恢复操作。

为总变配置1套DC220V/100AH柜式交直流电源，各区域变电所在高压柜配置DC220V/20AH分布式直流电源，为整个变电站的断路器、二次设备及监控主机等重要设备运行提供稳定可靠的电源。

在通信室配置一台时钟同步装置，实现变电站内所有微机保护装置、监控主机、规约转换装置、远动装置、厂站采集终端的时钟同步。

在通信室配置一套变电站综合自动化系统，通过规约转换装置采集站内UPS、直流屏数据，通过光纤组网与分散的各区域变电所通信实现变电站综合自动化监控与管理。

在通信室配置一面通讯屏、一面调度数据网屏，通过专用通道点对点方式实现变电站与调度端通讯。调度数据网屏配置数据路由器、交换机、纵向加密装置、网络安全监测装置等设备，提供变电站内数据调度上传通道，并对该电力调度数据网进行网络安全监测，厂站采集终端实现站内的总电能计量与所用变计量。

功能需求

电气设备安全防护

在35kV、10kV配电系统中配置AM5SE系列微机保护装置，其中35kV主变配置整套主变保护屏，实现主变的差动保护、后备保护、非电量保护及主变温度监测与档位控制；35kV其他回路及10kV各回路就地配置AM5SE系列微机保护装置。

I 进线保护：

35kV进线柜各配置一台线路保护AM5SE-F（如需光纤差动保护，则配置AM6-LD，与对侧保持一致），当回路故障时，用于跳开本柜断路器，切断故障。35kV进线柜各配置一台电能质量监测装置APView500，监测电能质量如电压谐波与不平衡/电压偏差/频率偏差/电压波动与闪变等稳态数据、电压暂升/暂降/短时中断暂态数据，当检测到电能质量异常时，触发故障录波与数据记录，为后续的电能质量分析提供数据支撑。

I 主变压器保护：

为了实时观察和集中管理降压变压器运行状态，方便降压变压器二次监控设备的安装和检修，提高保护可靠性和灵敏性，35kV/10kV 主变压器回路采用整套主变保护装置集中组屏方式，配置一台主变保护屏。屏柜设立在电气监控室，屏柜上装设1台差动保护装置AM5SE-D2、1台高后备保护装置AM5SE-TB、1台低后备保护装置AM5SE-TB、1台高侧测控装置AM5SE-K、1台低侧测控装置AM5SE-K、1只变压器温控仪ARTM-8、1台档位变送器UP858-19AN及转换开关、压板、空气开关等其他控制设备。差动保护装置：作为降压变压器内部及引出线短路故障的主保护，动作后跳降压变压器高低两侧断路器；高后备保护装置：作为35kV侧的后备保护以及变压器的非电量保护，动作后跳降压变压器高低两侧断路器；低后备保护装置：作为10kV侧的后备保护，动作后跳降压变压器高低两侧断路器；高侧测控装置：用于监测35kV侧测量电流、测量电压；低侧测控装置：用于监测10kV侧测量电流、测量电压；变压器温控器：监测降压变压器内部绕组温度；档位变送器：用于降压变压器档位测量及有载调压。

I 母联保护：

母联柜配置一台备自投保护装置AM5SE-B，用于实现两进线和母联之间的自动投切（进线备自投/母联备自投/联切备自投/自适应备自投），同时实现母联保护功能。

I PT保护：

PT柜配置一台PT并列及监测装置AM5SE-UB，实现两台PT柜间的切换以及监测，当回路电压出现异常时，及时发出告警信号。

I 开关柜综合测控及电气节点测温：

35kV各开关柜配置一台智能操控无线测温装置ASD320，其中PT柜采用3点电池型测温传感器ATE400，用于监测母排温度；其他柜子均采用12点测温传感器ATE400，用于监测母排、断路器上触头断路器下出头、电缆出线处的温度。

I 弧光保护：

进线柜配置一台弧光保护主控单元ARB5-M，母联柜配置一台弧光保护扩展单元ARB5-E，各开关柜母线室配置一只弧光传感器ARB5-S，当母线室发生弧光故障时，弧光保护主控单元及时跳开被保护母线的进线、母联和其他电源支路断路器。

本地数据采集

变电站综合自动化系统需采集站内设备信息集中分析管理，根据数据类型主要分为遥测、遥信、电能三类数据，网关将规约双向转换（即规约转换器），在变电站自动化分布式智能电子设备中存储的信息通过网关传送给SCADA主站。

电力系统安全防护

为了加强变电站综合自动化监控系统安全防护，抵御黑客及恶意代码等对监控系统发起的恶意破坏和攻击，以及其它非法操作，防止电力监控系统瘫痪和失控，和由此导致的变电站一次系统事故和其他事故，需制定电力安全防护方案。

项目实施需配置变电站综合自动化系统、电能量采集装置、调度数据网系统。

I 变电站综合自动化系统

变电站综合自动化系统采用系统组态软件Acrel-1000变电站综合自动化监控系统，配置一台监控后台主机兼操作员站。主要实现变电站的数据采集、监视和控制功能，以监测控制计算机为主体，加上检测装置、执行机构与被监测控制的对象（生产过程）共同构成的整体。在这个系统中，计算机直接参与被监控对象的检测、监督和控制，采用IEC104规约、端口号2404，并实时与地调自动化主站系统进行数据传输。

I 电能量采集装置

配备一套厂站采集终端电能量采集装置。电能量采集器是一种用于采集、存储和转送电站关口表采集和生成的计量计费信息的装置。装置通过与电度表通信，收集电度表采集和生成的计量计费信息。采集器通过调度数据网非实时业务与计量计费主系统通信，地调接入网上传通信端口为1020，上报所采集和生成的的计量计费信息。

I 调度数据网系统

调度数据网系统是一种为电力调度生产服务的专用广域数据网络，是电力调度生产部门之间及电力调度生产部门与发电厂、变电站之间计算机监控系统等实时和准实时数据通信的基础设施，是确保电网安全、稳定、经济运行的重要手段。一般由路由器、交换机、纵向加密装置、网络安全监测装置、横向隔离装置、防火墙装置组成。

4.系统功能实时监测

Acrel-1000变电站综合自动化系统人机界面友好，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，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。

图3 实时监测主界面图

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、正向有功电能等，并可以查看24小时相电流趋势曲线。

图4 电参量查询界面图

运行报表

能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。

图5 电参量运行统计报表界面图

历史事件查询

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。

图6 历史数据查询界面图

电能数据展示

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，也可通过棒状图形式展示分时电度信息。

图7 分时电度界面图

网络拓扑图

系统支持实时监视接入系统的各设备的通信状态，能够完整的显示整个系统网络结构；可在线诊断设备通信状态，发生网络异常时能自动在界面上显示故障设备或元件及其故障部位。

图8 站内设备系统网络拓扑图

遥控功能

可以对整个配电系统范围内的设备进行远程遥控操作。配电系统维护人员可以通过监控系统的主界面完成遥控操作，并遵循遥控预置、遥控返校、遥控执行的操作顺序，可以及时执行调度系统或站内相应的操作命令。

图9 遥控操作界面图

5. 结语

随着通信媒介、通信能力、处理能力的进步，变电站综合自动化需求会大大增加，变电站间的通信也会产生更高的安全性，因此迈向变电站自动化是大势所趋，变电站综合自动化系统对实现电网调度自动化和运维管理现代化，提高电网的安全和可靠运行水平起到了很大的作用。