

电力监控系统在多协议粮食港区中的应用-安科瑞

产品名称	电力监控系统在多协议粮食港区中的应用-安科瑞
公司名称	安科瑞电子商务（上海）有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号2幢4层（注册地址）
联系电话	18702100157 18702100157

产品详情

电力系统是关系到国家、民生的重要因素，由于电力系统的重要性决定了电力系统要尽可能地保证稳定和安全运行，在遇到系统事故的时候要尽可能准确、迅速地解决问题，因此电力系统通信协议标准进行统一是未来电力系统发展的大趋势，在电力资源监控方面，电力监控系统可靠、准确、高效地运行是达到这一目标的基础和关键[1]。但是，现在在我国绝大多数的企业在建设电力监控系统时，所用的已有电力仪器与设备的生产厂家与型号各不相同，导致数据的传输方式、采集频率、通信协议、类型格式等各不相同，给电力系统的建设带来很大的困难。如果简单地更换统一基础电力设备[2]，成本将会十分高昂，且很难覆盖所有需要监测的电力设备，也会对我国许多电力企业正常的生产经营造成很大的影响。

为解决以上问题，本文通过运用多协议转换和数据融合处理等技术，设计一种支持多协议的电力监控系统，实现数据监测、异常报警、数据分析处理、报表展示等功能，并在外高桥某港区中成功进行了应用。应用实施过程中，涉及到智能电表、保护装置、温控器、直流屏等仪器设备，包含了施耐德、ABB、威胜等多个品牌，近10种不同型号，系统运行一年多功能稳定，运行良好。

1 关键技术研究

1.1 数据融合处理

随着目前电网的规模的不断扩大，电力数据也越来越多，通过传统的数据采集处理不能非常高效地解决电力数据处理的问题。另外，现在的电力设备都是采集自不同的国家和不同的厂商，型号都是不相同的，所以在采集数据和处理数据时，对数据需要先进行二次处理[3]，这样就会给电力数据处理模块带来困难。

本文研究一种直接基于电力对象(变压器、断路器、母线、负荷回路等)进行电力数据融合处理的方法，制定出了一套电力一次对象数据标准[4]。首先建立电力元数据模型，以电力设备为基本单元，针对所采集的不同信息源，从元模型库中调用相应的元模型，进行统一变化、归类与聚合，实现对电力对

象信息(实时和非实时数据)的加工转换[5],成为一个电力对象综合信息节点。然后,根据对象之间的关系处理为对象信息树,并进行按需访问的控制与管理不同的电力数据。这样对电力的处理进行统一地处理和读取,后期会大大提升电力数据的处理效率。

1.2数据协议转换

目前,由于不同厂商设计出不同类型的电力设备,它们之间的通信协议都不相同,电力数据的格式和电力数据的含义也都不同,并且随着电力数据规模的不断扩展,电力产品的不断更新替换,这给电力公司的管理和维护带来很大的不便。所以电力系统需要对电力数据协议转换来解决这些不统一的设备问题。通过对不同协议进行分类,再根据通信包中数据格式的重新定义和解析,将各种不同设备的协议数据转换成规定好的统一格式的协议进行传输,可以根据需要进行扩展,兼容现有设备或加入更新设备。

2系统设计与实现

2.1系统架构

本系统总体架构设计采用站控层、通信层和间隔层三层架构。在间隔层以485总线方式采集各种智能仪表与设备运行中的实时数据,经通信层的串口服务器、交换机等设备通过以太网传输到站控层的服务器与监控终端[6],系统总体架构设计图如图1所示。系统总体架构中站控层主要负责服务器、监控终端和一些硬件设备例如打印机设备。通信层主要是负责系统中的总体通信服务,包括交换机和一些串口服务器。间隔层主要是负责系统中的智能仪表与设备的管理。

图1电力监控系统图

2.2协议转化与数据融合

多种采集设备与装置协议解析转换和异构数据的统一融合,是多协议电力系统平台数据采集处理的难点。本系统采用一种可扩展的协议库方式来解决这一问题,为每个不同协议的设备,编写一套协议解析方法,以DLL文件的形式存放在协议库中,使用时选择调用对应设备的协议解析DLL,可方便地进行添加和维护。经过协议解析后的数据,根据建立的元数据模型,加工为结构规范、含义明确的数据供系统使用。图2为协议数据转换融合图。

图2协议数据转换融合图

2.3系统功能

多协议电力监控系统能够对重要设备的运行状态以及用能消耗过程进行集中监视、管理和控制。系统总体框架包括实时监测、统计分析、异常报警、系统管理、实时采集、设备传感网和能源信息七大部分,系统功能总体框架图如图3所示。

图3系统功能框架图

多协议电力监控系统中的实时监测模块主要就是实时监测电力设备的电参量(电压、电流、有功/无功功率、功率因素等)和运行开关量状态等数据。以配电一次接线图的形式直观显示各回路的实时电参量(电流/电压);当日24小时内的电压、电流、有功/无功功率曲线图;各线路合、分闸状态,设备开关运行状态的实时监测。另外,对实时监测的数据都会及时地记录和保存,供报表模块和今后查询数据使用。多协议电力监控系统中的报表统计模块是对企业能源监测数据进行数据汇总统计与数据对比分析,实现企业用电量监测数据的汇总与统计,按需生成统计报表,并提供报表打印和文件导出功能,文件包括.xls、.xlsx和.txt等格式。另外,针对电参量统计数据还需要进行分析:提供回路的单一电参数、多参数的查询、统计和对比分析(同/环比)。同时对于异常数据事件还需要进行另外的异常数据分析,具有对异常数据事件的需要及时地保存和备份,可以随时进行异常数据查询、回顾和打印异常数据事件。异常数据还需要对不同的时间段进行汇总和分析,防止有类似的事件发生。

在多协议电力监控系统中的实时监测模块异常报警模块中,主要通过分析系统的异常数据,如在系统范围内发生越限预警(电压、电流越限等)、变位预警、事故报警等需要引起运行生产人员、企业管理人员注意的情况时,系统能够通过语音、窗口显示、文字及数据变色等多种方式进行预/报警提示,并可根据需要对异常事件进行及时地数据记录和数据打印记录,供运行生产人员和企业管理人员及时地排除生产事故,保障电力系统能够正常安全的运行。另外,多协议电力监控系统中的实时监测模块系统管理模块主要提供一些基本的系统管理服务功能和对电力能源管理系统运行所需的基础信息进行集中配置和管理,主要包括:电力系统预警阈值管理,对用能越限预/报警阈值进行配置与管理,系统权限管理和对整个系统进行安全保护措施。不同级别的操作人员对系统具有不同的使用权限和范围,避免越权操作。不同的用户需要进行不同操作管理,每一个用户配置的操作权限也不相同。

另外,在多协议电力监控系统中的实时监测模块异常报警模块中,设备传感网作为整个系统的*底层,也是系统*为核心的基础模块。这些传感网需要及时地从供电系统中采集能耗信息数据,用于监控和分析系统的运行状况,是所有系统数据的唯一来源,所以设备传感网的基本运行是保障电力监控系统安全运行的*重要的基础。同时,在能源信息实时采集模块中,系统通过有线的方式可对系统各节点的电参量数据进行及时地采集,采集的数据包括:电压、电流、有功/无功功率、有功电度、功率因素、频率以及开关量信号等,经过逻辑计算和处理后,存储至系统数据库中,供后续数据分析与处理。采集到的数据是系统中*初始的源数据,后期进行数据分析都是需要基于这些采集到的*初始的源数据进行的。对于这些*初始的源数据也需要及时保存和记录,这样可以提供给后面数据对比分析。

3多协议电力监控系统的应用

本系统在外高桥某港区进行了应用,自2017年正式投入运行以来,已顺利运行1年多。系统实施过程中,涉及到智能电表、保护装置、温控器、直流屏等仪器设备,包含了施耐德、ABB、威胜等多个品牌,近10种不同型号,满足了港区供配电系统的能源监控管理需求,实现了实时在线监测、异常预警和统计分析等功能,确保港区供配电系统安全、经济、合理运行,得到了业主及运营单位的好评。电力监控系统网络实际的结构图如图4所示。

图4电力监控系统网络实际的结构图

本系统在设计网络结构时,考虑到不同变电模块之间的配电处理都是独立的模块,一旦出现模块异常,不能及时处理异常会对系统的总体运行产生一定的影响。所以为了保障电力模块处于正常的运转状态,就需要设计总的控制室对所有的变电模块进行监控,当某一个变电模块出现问题时,总的控制室就需要通知相对应的维护部门去对有问题的变电模块进行维修,保障电力系统正常的运转。具体的电力监控系统网络实际的结构图如图5所示。

图5电力监控系统控制模块图

本系统在处理不同模块之间数据时，是基于多个不同模块来操作运行的，所以需要设计一个总体的控制处理模块对数据进行处理。系统总体的控制模块就是分为四个模块来处理数据，分别是现场参数传递子模块、现场状态判断子模块、显示和控制参数接受子模块和现场报警驱动子模块。现场参数传递子模块主要负责现场电力仪表和电力设备传递数据的功能。现场状态判断子模块主要根据电力参数判断当前系统状态、调动模块，并且把数据进行处理和保存。显示和控制参数接受子模块主要负责系统模块与上位机的数据通信和显示功能。这样可以方便工作人员准确地对系统工作状态进行合理地数据分析和异常分析。系统报警驱动子模块主要负责与报警装置进行数据通信，对异常的数据信息需要及时地通过系统报警驱动子模块进行异常报警。这样总控室可以及时地发现异常报警信息，并且维护部门也可以通过报警驱动子模块及时地发现哪一个变电模块发现异常，去对应的变电模块核查并解决异常，保证电力系统正常可靠的进行运转。

*后，电力系统的通信模块是系统运行的核心模块，由于所有数据都是依靠通信模块进行工作和运转的，所以需要保证通信模块正常合理的工作。本系统中采用了一类*新结构的分布控制系统来保障系统的正常运行。作为电力系统通信模块，模块之间通过宽带和窄带网络进行网络通信，可在很广的地域内应用。通过现场总线进行通信数据传输，电力系统可与现场智能仪表进行正常的通信和操作。而且本通信模块具有开放的系统互连和具有互操作性的系统模块，这可以及时解决电力系统中的通信问题。

系统实施过程中，涉及到智能电表、保护装置、温控器、直流屏等仪器设备，包含了施耐德、ABB、威胜等多个品牌，近10种不同型号，图6为部分现场设备。

图6现场设备

表1列举了项目中涉及的所有设备型号与安装分布位置。

表1采集设备分布表

现场仪器设备通过485、以太网等通信方式，集中安放在各个变 / 配电站的通信集中器上，通过光纤将采集数据传输到终端服务器上进行处理，图7为分站通信设备，图8为终端通信处理设备。

图7分站通信设备

图8终端通信处理设备

1)一次系统图展示。2个总配电站和10个分配电站的一次回路系统，如图9所示。每个回路显示测控该回路设备的在线 / 离线状态，以及断路器开关的闭合状态与每个回路的实时电参数(电压、电流等)。

图9一次系统界面显示图

2)实时 / 历史数据与曲线。从一次系统图上点击相应的回路，可进入具体回路信息界面，该界面可以查看各项实时 / 历史电参数(三相电压、三相电流、功率、频率、功率因数、电能等)、该回路继保设备上测控的运行状态与报警信号以及显示一段时间内的线电压 / 电流 / 功率的曲线图，如图10所示。

图10实时数据与曲线图

3)设备运行数据与状态显示。从一次系统图上点击相应的设备名称后，进入设备运行数据与状态显示界面，如图11所示。该界面可以查看关键设备，如直流屏、变压器等的实时运行数据(各类电参数、环境温度等)、工作状态与异常报警信息。

图11设备运行数据与状态显示界面

4)能耗数据统计。进入回路信息界面后，可选择查看该回路的能耗统计报表，如图12所示。对企业能源监测数据进行汇总统计与对比分析，提供回路的单一电参数、多参数的查询、统计和对比分析(同 / 环比)。实现企业用能数据的汇总与统计，按需生成统计报表，并提供报表打印和文件导出功能(.xls、.xlsx或.txt等格式)。

图12能耗数据统计报表

5)告警查询。在回路信息界面，可根据告警类型、起始结束时间等条件，选择查看该回路相关的告警统计信息，如图13所示，并提供报表打印和文件导出功能(.xls、.xlsx或.txt等格式)。

图13告警查询报表

4安科瑞电力监控解决方案

4.1概述

针对用户变电站（一般为35kV及以下电压等级），通过微机保护装置、开关柜综合测控装置、电气接点无线测温产品、电能质量在线监测装置、配电室环境监控设备、弧光保护装置等设备组成综合自动化的综合监控系统，实现了变电、配电、用电的安全运行和全面管理。监控范围包括用户变电站、开闭所、变电所及配电室等。

Acrel-2000Z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、网络技术和信息传输技术，集保护、监测、控制、通信等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，可实现对变电站全方位的控制和管理，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应用场所

适用于轨道交通，工业，建筑，学校，商业综合体等35kV及以下用户端供配电自动化系统工程设计、施工和运行维护。

4.3系统架构

Acrel-2000Z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。

4.4系统功能

(1) 实时监测：直观显示配电网的运行状态，实时监测各回路电参数信息，动态监视各配电回路有关故障、告警等信号。

(2) 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。

(3) 曲线查询：可以直接查看各电参量曲线。

(4) 运行报表：查询各回路或设备指定时间的运行参数。

(5) 实时告警：具有实时告警功能，系统能够对配电回路遥信变位，保护动作、事故跳闸等事件发出告警。

(6) 历史事件查询：对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。

(7) 电能统计报表：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。

(8) 用户权限管理：设置了用户权限管理功能，可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限。

(9) 网络拓扑图：支持实时监视并诊断各设备的通讯状态，能够完整的显示整个系统网络结构。

(10) 电能质量监测：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。

(11) 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。

(12) 故障录波：可在系统发生故障时，自动准确地记录故障前、后过程的各种电气量的变化情况。

(13) 事故追忆：可自动记录事故时刻前后一段时间的所有实时稳态信息。

(14) 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。

(15) APP访问：设备数据页面显示各设备的电参量数据以及曲线。

4.5系统硬件配置

5结束语

本文设计的基于多协议的电力监控系统，通过数据协议转换与数据融合处理技术，解决了不同设备间多协议数据的采集与处理问题，具有较高的实用性可扩展性，同时避免了更换设备的费用，减少了系统维护成本，满足经济性和易维护性的要求。该系统已在某港区进行了应用，且经过长时间的运行验证，证明了系统的可靠性。