

电能量数据采集及综合分析系统

刘运锋¹ 邹登博²

1.国网福海县供电公司 836400; 2.国网阿勒泰供电公司 836000

摘要: 港口变电站、变电所及变频器室之间的进出线电量较大,需要对设备的用电量进行监测。由于需要监测用电量情况的设备种类繁多,传统手工处理数据所用时间长且容易出错,给电能量分析带来很大不便。本文应用的电能量数据采集及综合分析系统是包括了远传数字电能表计量设备、后台软件系统、数据传输模块在内的一套综合分析系统,能够有效的实现电能量的数据采集、电能管理、节能用电分析等功能。该系统的建设摆脱了以往的人工抄表的数据采集方式,在大大提高电能表计量准确性的同时,实现了电能量数据的高效采集和分析,为部门与设备的能耗智慧管理提供了足够的支撑作为依托。

关键词: 电能量; 数据采集; 综合分析系统

1、序言

某港口公司拥有一个 110KV 变电站,六个变电所及五个变频器室。现场用电设备包含翻车机、堆料机、取料机、装船机及各种照明设备。在实际工作中,既需要对变电站、变电所及变频器室之间的进出线电量进行监测,也需要对设备的用电量进行监测。但需要监测用电量情况的设备种类繁多,传统手工处理数据所用时间长且容易出错,给电能量分析带来很大不便。电能量数据采集及综合分析系统可以自动实现对电能量数据的各种统计、计算和分析,实现数据分析的自动化,大大减少了手工劳动。

2、项目需求

该系统是包括了远传数字电能表计量设备、后台软件系统、数据传输模块在内的一套综合分析系统,能够有效的实现电能量的数据采集、电能管理、节能用电分析等功能,与该港口公司现有 EAM 系统框架相结合,同时在 EAM 中需要配置了相应的电能量报表模块,实现现有表计所需数据的同步采集和存储,实现为部门与设备的能耗智慧管理提供数据支撑^[1]。

3、系统功能

应用在某港口公司的该系统可以将自动采集到的 300 多项数据进行分析,生成任意时段的分设备电量单耗统计表、分部门电量统计表、分部门分班次电量单耗统计表及能耗量综合单耗统计表。该系统结合该公司 EAM 系统,可在 EAM 系统中的相应模块进行数据查询。其中“分设备电量单耗统计表”统计了三台翻车机、五台堆料机、七台取料机、四台装船机及三十公里皮带机的电动机的任意时段的耗电量、操作量及单耗。根据用电性质的不同,将现场设备主要分为五类,分别为照明用电设备、运行用电设备、辅助用电设备、生活用电设备和外单位用电。“分部门电量统计表”中将每个变电所中的用电设备按部门及用电性质进行划分,这样使各部门电量分布一目了然。分部门分班次电量单耗统计表根据各部门甲、乙、丙、丁四个作业班次进行划分,统计各作业班次的分时段用电量、操作量和单耗,为合理安排作业任务提供依据。根据能耗标准的划分,能耗量综合单耗统计表对相应设备进行统计,明确不同能耗的数量。能源管理系统逻辑架构如下图 1 所示:

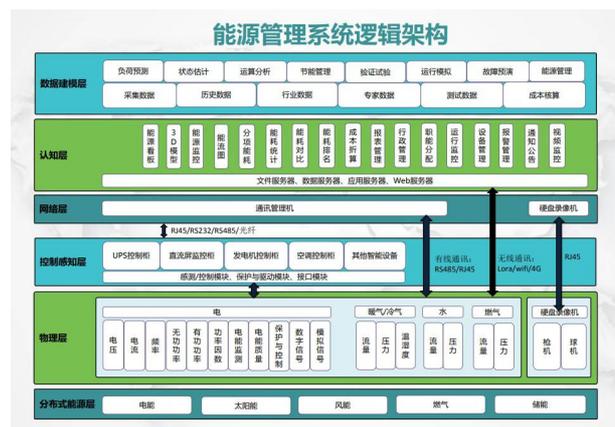


图 1 能源管理系统逻辑架构

4、硬件安装注意事项

远传电能表在安装使用前,全部应当经过严格的出厂检验测试。

在安装位置的选取上,通常将集中器安装在符合国家标准规定的电表箱中。安装高度以国标为依据,通常为 1.8 米。安装位置应当保证墙体稳定,且具备一定的防火性能。在硬件设备接线时应考虑各种接线规则的要求。在完成安装后,应当对相应集中器的安装位置和设备编号进行记录,并向设备信息录入数据库中,使系统中的编号与设备能够一一对应。为了接线过程中工程量的合理控制,以及设备故障时人工抄表工作量的需要,将本系统中的集中器硬件设备主要安装于变、配电室内接近配电柜的位置^[2]。

5、系统优势建设原则

5.1 稳定可靠性优先原则

电能量数据采集及综合分析系统自正式上线以来,在监测每日数据及生成月度电能量消耗报表方面带来很大的便利,实现了电能消耗的自动统计、报表自动输出,解决了手工统计月度能量消耗的问题,为建立考核机制和确立能耗标准提供了可靠的数据来源。

5.2 先进性和实用性相结合的原则

和 11 万站的电能量系统结合,采用统一数据源,根据用户需求进行电能量数据进行分析,使用户查询统计更方便快捷;结合

EAM 框架,采用最新软件报表进行数据分析;实现可按需求日期查询。

5.3 集中器的安全性原则

在集中器的使用过程中,充分考虑到了各种应用情况下的安全措施,避免出现人员误操作变更设备参数的情况。在集中器的选择过程中,应充分考虑到使用过程中可能出现的电磁干扰、数据端口稳定性等相关内容。在集中器的显示屏上,能够显示设备的工作状态和故障报警信息等内容。在系统后台还能观察到设备的通讯故障信息、设备报警信息和是否处于断电状态等相关信息。为充分保障设备安全,集中器中配备了防雷安全装置,能够确保集中器各种使用工况下的设备安全。为保证配电间的消防安全,集中区的外壳采用了能够阻燃的 ABS 材料,在具备足够硬度的同时还具备了耐腐蚀、抗老化等特性。集中器结构图如下图 2 所示。

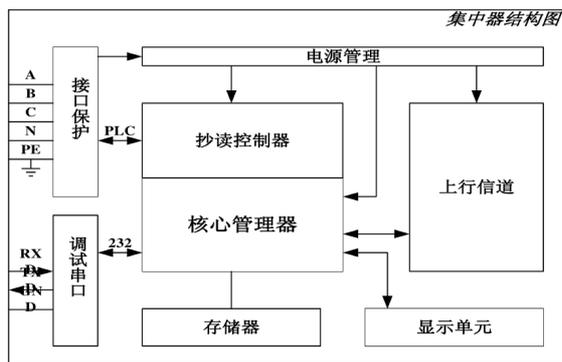


图 2 集中器结构图

5.4 硬件设备的易维护性

在电能量数据采集系统硬件的选配过程中,在设计原则上应充分考虑设备与系统的兼容性、港内数据信息的安全性、远传电表数据传输的稳定性等需求。在硬件选型方面应用了当前工业领域最先进的技术和生产制造工艺,该设备通讯信号稳定、使用寿命良好、日常维护管理较为便利。在参数方面设置有管理员使用权限,防止各种误操作情况的发生。设备具备故障自检功能,能够在系统后台实时了解设备的工作状态,保障了硬件设备易于维护,保障了系统的功能稳定。

5.5 充分的设备扩展原则

在系统的设计过程中,为体现充分的设备扩展原则,在硬件方面预留了包括 RJ485、Lora 模块和 4g 在内的多种通讯方式接口,支持三级设备的网络组网,集中器支持热拔插的工作状态,为设备的运行和维护提供了足够的便利条件,同时还预留了充分的设备扩容能力。同时为了保障系统的稳定性,选配的硬件设备配备了自诊断组建,系统同时还能够进行设备报警信息的历史记录查询。当设备重启时会进行自检,对于诊断出的设备异常信息会上传至系统数据库。

6、系统模块设置

6.1 电能量数据信息管理

电能量数据采集和综合分析系统能够将该港口公司目前的软、硬件设备与系统进行整合,为计量管理人员提供了基于网页端、手

机客户端的软件系统,各类管理人员按各自的系统使用权限访问电能量数据采集和综合分析系统,查询自己管理的相关设备信息。

6.2 能源计量管理模块

电能量数据采集和综合分析系统预留了各种常见数字计量设备的数据接口,不仅能够实现电能量数据信息的管理,还为以后系统功能的扩展,接入各种水表、蒸汽表等远传计量设备,提供了预留的系统扩容能力,同时还接入了该公司的资产管理系统,为以后能源计量系统的建设奠定了坚实的基础^[9]。电能量数据采集界面如下图所示:



图 3 电能量数据采集界面

6.3 数据查询统计模块

系统具备了功能强大的数据查询统计模块,该模块具备单个电能表设备的各种设备信息的查询,能够及时有效的在系统内了解电能表的更换信息、基本参数等内容,还可以在数据库中通过模糊搜索和设置过滤条件检索的方式快速调取安装在某一位置的电能表参数信息。查询结果支持报表生成和打印等功能^[4]。

7、应用效果

本系统对电能数据进行监测,自系统投入以来,节能降耗约 30 万度,按每度电 0.6363 元计算,30 万度*0.6363 元/度=19.098 万元。电能量数据采集及综合分析系统是面向公司应用需求而设计的电能监测与集中分析管理系统。该系统帮助公司加强电能量管理,开展节能降耗行动,减少资源消耗、保护环境;协助公司更好地完成能源调配、成本核算;加强公司对电能利用状况的宏观监督管理。不但提高了抄表的准确性、完整性、及时性和同步性,而且实现了电能表计的准实时监测,为部门与设备的能耗分析提供了可靠的数据来源。

参考文献:

[1]电力自动化系统中电量采集和计量的运用[J]. 余红梅.科技经济导刊, 2021(02)
 [2]基于用电信息采集系统的反窃降损分析方法[J]. 李清.大众用电, 2020(06)
 [3]省级电网一体化全电量采集系统的设计与应用[J]. 白英伟;管黄;李慧聪;刘佳;黄福兴;罗浩.电子测量技术, 2019(08)
 [4]变电站电量采集装置通信故障的调试方法[J]. 韩广伟;于福水;潘鹏飞.农村电气化, 2019(02)