无线通讯在能源采集系统中的应用*

高士臣，常 震，涂智辉

（内蒙古包钢钢联股份有限公司计量中心，内蒙古 包头 014010）

摘 要：根据大安钢铁有限责任公司现有能源数据计量采集点的分布情况，选择无线通讯方式，确保能源计量数据及时准确的传输到能源管理系统中，为能源监测、能源统计分析和能源供给决策提供有力支撑。与有线数据采集对比具有成本低、工期短等特点。

关键词：无线传输技术；能源计量数据；网关；PLC

中图分类号：TN92 **文献标识码**：B **文章编号**：1009－5438(2021)05－0083－04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.05.021

Application of Wireless Communication in Energy Acquisition System

Gao Shi－chen, Chang Zhen, Tu Zhi－hui

(*Measurement Center of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: According to the distribution of existing measurement and acquisition points for energy data of Da An Iron and Steel, the wireless communication mode is selected to ensure the energy measurement data to be transmitted to the energy management system timely and accurately, which provides strong support for energy monitoring, statistical analysis of energy and energy supply decision－making. Compared with wired data acquisition, it is with such characteristics as low cost and short duration.

Key words: wireless transfer technology; energy measurement data; gateway; PLC

钢铁企业能源监测分析系统（能源监控平台）主要是对水、电、煤、气等各种能源进行监管，达到客户实时了解各种能源的使用情况和各种终端的运行情况。根据月、季度和年度的同比和环比功能，给出各种能源的改进建议。包头市大安钢铁有限责任公司出于企业自身的发展需求及国家政策的要求，建立钢铁企业能源监测分析系统，并把一级能源数据上传给政府平台。

1 现状分析

大安钢铁有限责任公司生产所用能源种类主要包括煤炭、电力、氧气、蒸汽、汽柴油、水以及各种煤气，对生产现场的过程监控情况进行分析：

水有三种，工业用黄河水，生活用自来水，以及污水处理后的中水。购进水量数据以及各分厂二级用水量数据均通过无线方式采集，通过厂家发布的网页，在生产现场通过本地计算机以外网网页浏览的方式查看水的消耗情况，但并未远传。

电量数据采集是通过供电局安装的电量表，人工抄表计算购进电量。各生产厂、车间的电量消耗同样是通过人工抄表、汇总、核算，与购进电量对比，分析各生产厂、车间电能使用情况。

* **收稿日期**：2021－08－03

作者简介：高士臣（1967－），男，河南省汤阴县人，硕士，正高级工程师，现从事自动化仪表研究与应用工作。

煤粉与焦炭的购进是通过汽车衡磅房记录购进重量，数据流向的节点上有手工填录情况。各生产工序的用量在本地生产监控操作站有用量的累计记录，但分散且累计方式不一致，有的是按班报方式，有的是按日报方式，很难统一汇总分析。

其它能源介质的热工仪表数据如分布在各生产工艺工序节点上消耗的煤气、氮气、氧气以及煤粉，还有自产自用的蒸汽等，这些数据已经采集到相应的本地生产操作室或监控系统，分别传送到制氧厂、炼铁厂、白灰厂、发电厂和炼钢厂等，这些热工仪表信号采集点分散且距离远。

2 实施方案

针对现有各种能源使用与数据采集情况，对各种能源数据分系统进行采集、监控、上传。各系统采用如下采集方案，信息架构见图1。

水量采集系统通过本地安装嵌入式工控机与本地水系统数据监控计算机网线连接，网关转换后给PLC，PLC采集的数据通过工业4G路由器把数据传输给中心机房服务器。

电量采集系统采用带有MODBUS协议的多协议数据采集终端进行采集，之后同样通过工业4G路由器远程传输给中心机房服务器。

汽车衡数据是通过在本地安装嵌入式工控机与数据库对接，接收汽车衡自动过车系统上传过来的焦炭及煤粉重量数据，减少人为干预重量数据。嵌入式工控机数据库的数据同样通过工业4G路由器远程传输给中心机房服务器。

热工仪表数据信号从原有一次仪表出来，经过一入两出信号隔离器，一路输出给原监控系统，另一路输出给新装智能积算仪设备[1]，多台智能积算仪通过RS485通讯方式传输给数据采集PLC进行数据汇聚，之后通过工业4G路由器传输给中心机房服务器。

数据采集完成后，可以在本地客户端计算机上监视、分析、管理能源数据，能耗在线监测端设备把需要给政府平台监测的数据进行上传。

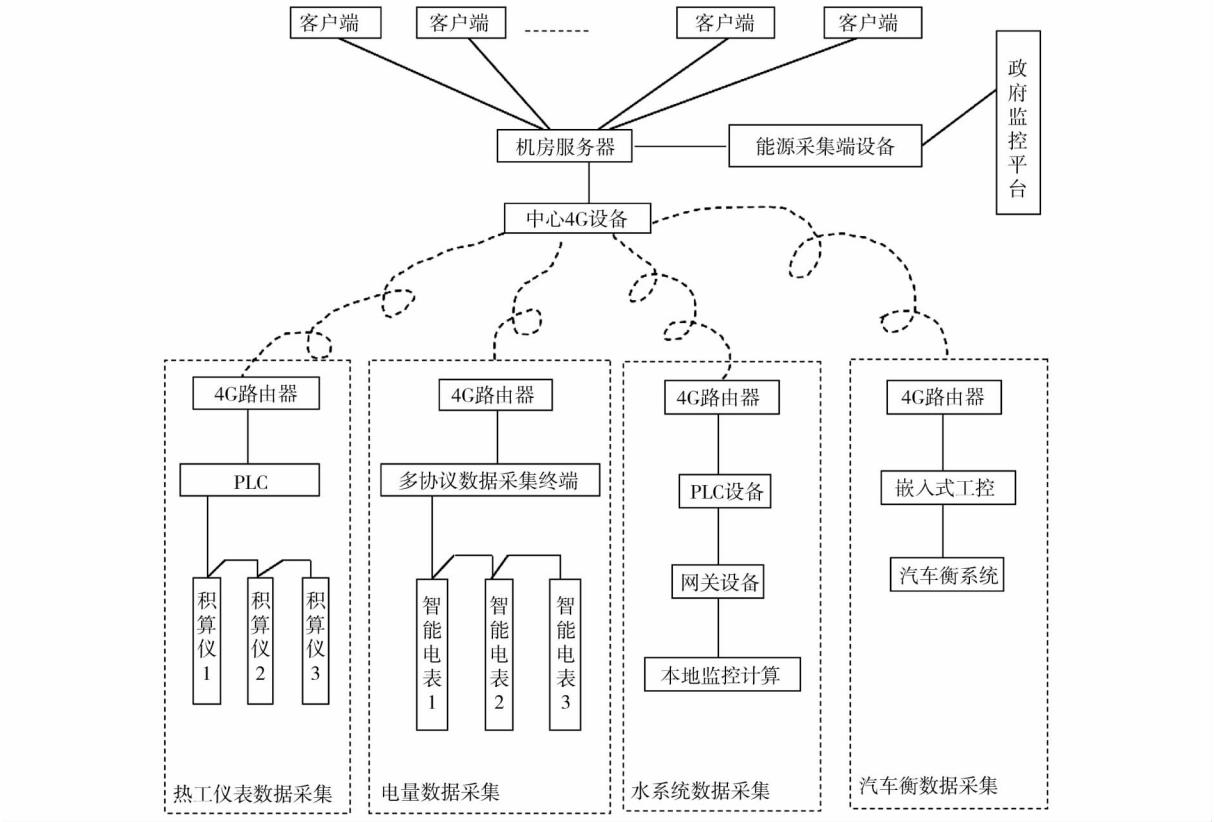


图1 信息架构图

3　主要设备选用及功能实现

3.1　热工仪表数据汇聚设备及数据采集方法

汇聚设备选用西门子 200Smart，与 S7 – 200 相比，它在性能上、硬件配置和软件组态方面都有所提高，与智能积算仪通过 Modbus – RTU 协议通讯，可以串联连接多个积算仪，通过编程即可实现对积算仪数据的获取。仪表端和 200smart 均需设置波特率、通讯方式、校验位、仪表通讯地址[2]。

对多个智能积算仪子站的数据读取，是采用周期轮询方式而不是状态轮询。周期轮询方式是间隔 1 个周期读取下一个积算仪的数据，周期设为 1 秒；状态轮询的方式是用第一个积算仪读取成功的状态字触发下一个积算仪数据的读取，不能成功读取的积算仪，会影响其后所有积算仪的数据读取，周期轮询则没有这种影响。

3.2　电表数据采集设备及数据采集方法

电量采集设备选用伟联科技的增强型 4G 多协议数据采集终端 WL – 970B – E。WL – 970B – E 除了可以实现数据采集和数据上传的功能，还内置实时数据库、实时报警、历史报警、历史记录，支持组态画面。WL – 970B – E 预装自主研发的伟联科技移动 SCADA 组态软件。

WL – 970B – E 对电表数据的采集过程可分为 3 个阶段。第一阶段为数据采集阶段，通过电表 DLT – 645 – 2007 电表通讯规约将电表数值以字符串的形式采集至 WL – 970B – E 设备；第二阶段为数据处理阶段，由于采集反馈的数据是字符串形式，需要截取所需要的数据，再进行位制转换，最终得到电表数据；第三阶段为数据上传阶段，通过 TCP/IP 通讯，将数据经 4G 路由器远程传输至服务器。

3.3　无线远传设备及传输设置

无线远传设备采用伟联科技的 WL – 430T – LT。WL – 430T – LT 系列产品采用最新的 3G/4G 高速无线移动通信技术，可实现随时随地上传、下载 PLC 程序，随时随地查看设备运行状态。在任何地方都可以对现场设备进行编程和调试，可节省工程师去现场处理问题的时间，真正实现了设备的在线运行。通过网页浏览可以设置通讯地址，通过可视化配置设备 IP 地址可以实现数据无线传输。

3.4　能耗在线监测端设备

能耗在线监测端设备是严格遵照《重点用能单位能耗在线监测系统规范》设计开发的产品，其结构主要有显示屏、内网主机、外网主机、安全模块和冗余电源。

内网主机负责与用能单位的各种自动化仪表及信息系统实现数据采集与协议解析，并将数据加密处理后，通过安全数据交换单元传递至外部处理单元。

外网主机负责接收来自安全数据交互单元传递过来的加密数据，并对数据解密，具备文件解析验证、内部格式处理、本地存储与数据打包上传，最终实现能源数据上传给政府监控平台。

4　项目实施后效果

上位监控使用的是 WiSCADA 监控软件，是一款利用最新技术开发出来的技术领先的组态软件，使用全新的调度管理程序、超强实时数据库，具有网络访问一点即达的快捷功能，运行 JavaScript 语言，纯 WEB 发布，整合百度地图，兼容 GIS 组件。

4.1　综合查询功能

通过采集层对大量数据的采集与无线上传，对主要能源介质、汽车衡和电量数据生成相应的能源潮流图、实时数据显示和日报、月报等。对数据进行每日跟踪，定点生成统计报表，并根据能源数据预测主要能源管理指标走势，为管理者的决策提供信息支持。数据查询目录见图 2。

4.2　能源数据监控和管理功能

能源数据监控和管理功能如图 3 所示，能源计量系统通过对能源系统各设备的实时监视，对系统故障进行实时报警分析，对能源数据实时监视，能够确保企业能源安全的供应，从而保障生产的稳定运行。

4.3　能源基本管理功能

能源基本管理是将采集的数据进行汇总，生成报表，如图 4 所示。结合生产检修计划的数据，实现基础能源管理功能，包括能源结算、能源分析和能源平衡管理等。特别是对外购能源进行节约、超支分析，比以往省时省力，更为准确可靠。

4.4　一级能源数据上传

按照国家政策，要求对重点用能单位进行能耗监测。利用能耗在线监测端设备，从服务器获取一级能源数据，间隔一定时间自动上传水、电、煤等一级能源能耗数据。



图2 数据查询目录

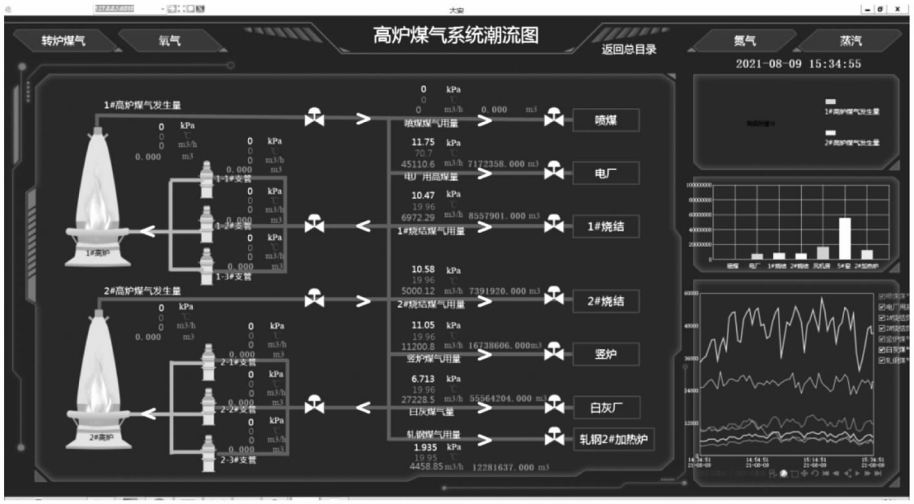


图3 能源数据监控和管理功能



图4 数据报表

（下转第98页）

档案管理部门针对档案工作的薄弱环节，特别是对全宗卷管理这样的档案基础工作，加强日常指导、督促和检查力度，把全宗卷的建立列入年度工作计划，并将其单独做为一项工作进行考核。

4 预期效果

预期效果主要有以下3方面：一是发挥全宗卷真实历史记录和历史凭证的查考作用，为研究、生产经营、处理问题提供依据；二是发挥全宗卷介绍、查找、统计的作用，方便档案管理人员熟悉馆(室)藏档案内容、类别、数量，为科学管理提供参考；三是利用全宗卷的全宗指南、立档单位大事记等材料，编制档案馆指南、检索工具等，为档案综合开发利用提供服务。总之，通过规范全宗卷建设，提高各立档单位的全宗卷编制质量，充分利用全宗卷带来的管理效益，从而全面提高企业档案管理水平。

5 结束语

全宗卷建设是一项长久而艰巨的工作，也是每一个档案工作者义不容辞的职责。只有每一名档案工作者重视全宗卷文件材料的日常积累，不断加强全宗卷管理和制度建设，才能切实发挥出全宗卷在档案工作中的作用，为企业的生产经营、决策管理作出贡献。

参 考 文 献

[1] 周亚. 关于机关档案室建立全宗卷的几点看法[J]. 四川档案，2017，(5)：26－27.
[2] DA/T 12—2012，全宗卷规范[S].
[3] 孙丽凡. 浅析“全宗卷”及其规范管理[J]. 兰台世界，2013，(3)：59.
[4] 黄晓梅. 浅析基层单位全宗卷建设[J]. 档案天地，2017，(4)：47－48，59.

(上接第86页)

5 结束语

在钢铁企业中能源计量系统能源种类多、分布广。特别是在老旧钢铁企业新建能源采集与监控系统的情况下，借助智能化的无线通讯技术手段，利用先进的协议转换技术以及方便的监控组态等技术实现能源数据的采集与监控，即解决了敷设光缆和电缆施工的不便，也能缩短工期，降低成本，并最终为生产管理提供技术保障，同时也为企业的节能降耗管理提供基础数据支持，最终提高企业的竞争力和管理水平，使企业效益达到最大化。

参 考 文 献

[1] 林德杰. 过程控制仪表及控制系统[M]. 北京：机械工业出版社，2004.
[2] 韩战绩. 西门子S7－200PLC功能指令应用详解[M]. 北京：机械工业出版社，2014.