

# 钢铁企业能源信息管理系统数据对接模式的研究

彭程

新余钢铁股份有限公司数智化部

**摘要:** 在全新的时代发展背景下,我国各行各业正逐渐朝着信息化、工业化、智能化、自动化的方向发展,企业智慧能源信息管理系统逐渐成为推动企业,尤其是钢铁企业转型升级的关键科技手段,而系统中的数据采集平台也随之成为保障各部门信息实时共享的基本模块,做好数据平台与信息管理系统的数据对接工作可有效提升信息数据的安全性、精确性、实时性,进一步提高数据的识别、筛选、分级能力。基于此,本文从钢铁企业能源信息管理系统的重要性入手,将先进的能源信息管理系统数据对接形式与传统对接模式进行对比,深入分析系统主要采用的技术及推送结构设计,以期为实现钢铁企业能源管控一体化打下坚实基础,避免出现数据错漏、片面、延迟、间断等问题,满足节能降耗、提质增效的生产要求。

**关键词:** 钢铁企业; 能源信息管理系统; 数据对接模式

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.03.097

## 引言

当前,我国钢铁企业逐渐出现现代化发展特征,工艺水平、装备质量得到了显著提升,为能源信息管理系统落实打下了坚实基础。为进一步满足钢铁企业对于能源系统的精细化管理要求,提升信息采集全面性、信息传输实时性、信息接收准确性,相关技术人员逐渐提高对数据对接模式的重视,不断引进先进的技术工艺优化现有对接形式,加大对整个钢铁企业能源体系的监控及分析,从而为后续能源的系统化、针对化管理提供有效的参考依据,使其真正满足现代化绿色企业发展要求,实现健康可持续发展。

### 一、钢铁企业能源信息管理系统的重要性

从实际情况来看,一味沿用以往钢铁企业的能源管理体系不能满足当前的节能减排工作的需要,违背了绿色、长效、健康的发展理念。而先进的管理系统可借助当前各类技术手段,将生产、工作单元进行有机结合,组建集中、科学的信息化数据网络,以此使得相关人员可以此为基础,依照自身岗位作业需求获取实时、精确的数据信息,并创建各类生产管控模型,再通过精密计算为后续的管理决策作业提供有效参考,明确企业各生产部门的能源配置及使用状况,由此使得相关管理人员全面掌握企业的能源利用率及设备运行状态,确保钢铁企业的有序生产。

### 二、传统对接模式浅析对比

通过深入分析当前钢铁生产行业运行现状,结合钢铁企业现有数据对接方式可知,当前较为常见的数据对接方式可分为如下七种,如图1。

#### (一) OPC

OPC实际上就是一项应用于自动化生产系统的数据安全交换操作标准,主要以Windows平台为基础,在不同类型、规格、性能的现场过程控制设备与Windows计

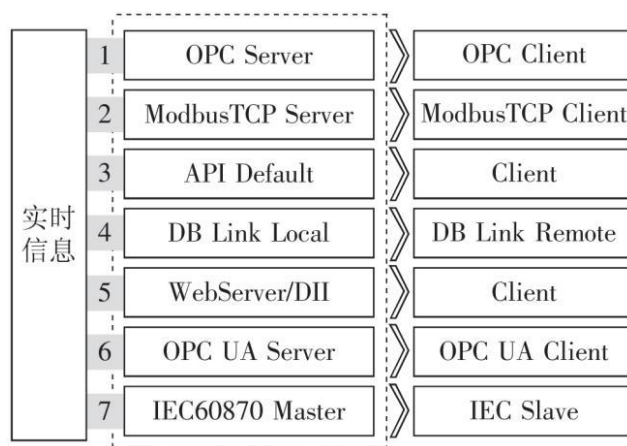


图1 系统数据对接方式

算机间搭建有效的数据信息传递桥梁,起到数据通信、信息无缝传输的作用,是较为常见且应用广泛的工业通信方式,如可利用DA模块访问实时数据、HDA模块存储历史数据等,规范了服务器与服务器、服务器与客户端间的接口,满足了多台设备同时开展文档、图形交换的要求,提高了系统的高效性、开放性、交互性、扩展性、可操作性。当前钢铁企业内主要采用了OPC客户/服务器协议形式,通过将开放访问接口的任务放在硬件或其他第三方厂家,可有效解决软硬件供应商间的矛盾,提高系统集成性。其中,DCS是钢铁企业生产过程中必备的接口之一,大多采用server端桥软件的方式保证信息socket化,并依据使用需要适当增加数据中转次数,提高信息传输效率。该协议接口的开发应用较为简单,主要利用异步或同步轮询的方式及时采集精确的质量戳、时间戳及实时数据。

#### (二) Modbus

Modbus是一类串行通信协议,属于可编程逻辑控制器的一种,是全球第一个可用于工业产业的总线协议,

并在不断的开发创新中逐渐成为工业电子设备间常用的数据连接方式。当前的Modbus协议存在用于串口、以太网以及其他支持互联网协议的网络版本，该协议可利用以太网等网络系统在EIA-485物理层实现各控制器与其他设备的有效通信。相较于其他总线标准，Modbus协议的使用优势在于开放性高、易于操作、编程简便、安全可靠。现阶段，DCS、PLC及各类智能化设备仪表均采用了Modbus协议作为通信标准，具有较为广阔的发展前景。

### （三）API

应用程序接口API实际上就是一组协议或程序的集合体，利用该接口可实现不同计算机软件间的有效通信。API的主要功能就是约定不同软件的衔接部分，提供通用功能集，使得程序员可利用API函数开发应用程序，无须访问源码或理解工作机制，极大降低了编程作业压力。通过API也可作为一类中间件，为不同的平台提供各类共享数据信息，主要包含RPC远程过程调用、SQL标准查询语言、信息交付、文件传输四种类型。API可用于全部计算机操作系统及平台上，能够利用文件框架、数据库结构、共享数据缓存器等形式实现数据的有效连接，并结合相应的数据命令参数达到通信目的，但在此期间需要相关技术人员提前做好网络参数误差调整工作，操作难度较大，因此当前较为常见的API使用方式为信息交付API，可提供较小的差错条件子集、网络参数或命令，可足多平台数据共享的需要。若是将API作为一类接口，可极大提高现场对接范围，如DEMO平台等，具有语言广泛、使用稳定的优势，但需注意，由于需要聘请专业人员额外定制此类非通用接口程序，因此在实际使用过程中存在一定的局限性。

### （四）DB Link

DB Link是一类数据链接，承担辅助访问数据库的作用，若是需要跨过本地数据库访问其他数据表，则此时本地数据库就需要创建具有远程访问性能的DB Link数据库链接，以此达到访问者实时通过本地数据库访问其他数据库信息的目的。该访问方式主要可用于体积较小、操作较为简便的对接软件中，在钢铁企业的信息化、现代化建设中，该方式由于其安全性一般，已逐渐被其他方式所取代。可利用在两个系统中相互开通数据库的直接访问方式实现不同品牌、不同领域的信息共享。

### （五）WebServer

WebServer即web服务器或网页服务器，是一类跨系统、跨编程的远程调用手段，基于HTTP协议，利用XML搭建服务器及客户端基础框架，具有较为明显的跨语言、跨操作、跨平台使用优势。WebServer可解析HTTP协议，当收到一个请求后，该服务器将立即返回一个响应，达到为广大使用人员提供浏览网络数据服务的

目的。WebServer仅可为执行服务器的程序及返回响应提供环境，不具备其他使用功能，但可通过配置负载均衡、缓冲等策略提高其可扩展性及容错性。从实际使用的角度进行分析，WSDL、SOAP、XML+XSD是当前WebServer常用的三项技术，技术人员在实际使用期间可结合配套的上层信息软件实现大批量数据的及时传送，提高使用效率。

### （六）OPC UA

OPC UA是钢铁行业大力推行的全新技术形式，具有安全可靠、使用独立的优势，能够使得原始数据信息及预处理数据不断向ERP层的传输，并将PLC特定协议抽集为标准化接口，及时把通用的读写要求转变为相应的设备协议，以便与后续HM/SCADA系统对接，确保相关用户可熟练完成系统操作。利用OPC UA可使得信息突破时间及空间的限制，满足用户的多元化授权需要。OPC UA是对现有OPC工业标准的进一步完善与补充，可有效提高平台的扩展性、独立性、连接性。相较于以往的技术形式，OPC UA主要利用了SOA服务框架，因此其使用方式较为简便，在信息模型、安全、连接等方面具有显著的使用优势，是引导钢铁企业深入推进工业化发展的重要基础。但综合现有使用方式来看，利用OPC UA对接技术对于基础设备的性能要求较高，仅有部分规模较大的资深SCADA平台或软件支持该种对接方式，大部分机械设备并没有通过UA系统的认证，不满足使用需要，仅可使用部分简单功能，因此，该技术正处于基础发展环节，尚无法达到全面推广的条件。

### （七）IEC60870-5-104

IEC60870-5-104主要是由国际电工委员会统一制定的行业标准，其主要功能就是约束电力行业的信息通讯，可利用TCP/IP网络规约作为应用服务数据单元的传输标准，进而可为远程、动态信息的传输提供可参考的通信标准，同时结合101+104规约组建ASDU通信标准，确保通信的高效性、可靠性及规约的专业化、标准化。该方式主要可适用于传输或应用变电站数据调度工作中，由于其专业性较强，因此使用条件约束较多，当前很少利用该方式开展数据对接作业。

## 三、系统主要技术概述

MQTT消息队列遥测传输协议主要是以发布、订阅为主要功能的二进制轻量级协议通讯，可通过不可靠的网络协议传感器在IP/TCP互联网协议上进行工作，是主要针对嵌入式或网络受限设备设计的数据传输协议。使用该传输协议的主要优势在于可利用有限的带宽及较少的代码实现系统与远程设备的合理连接，并为其提供较为真实的消息服务，宽带占用少且经济开销低，是广泛应用于小型设备及物联网的一种实时通讯协议形式。

EMQX是以OTP/Erlang平台为基础设计的开源式消息队列遥测传输协议服务器,能够高效连接海量物联网设备,实时分类、处理各类数据信息流,进一步实现关键业务与云应用、物联网等技术的结合使用。其中,OTP/Erlang平台是一类具有分布式、低时延、软实时特征的语言平台。从以往的使用过程来看,消息队列遥测传输协议主要表现为以下三个特点。一是可为消息的发布、订阅者提供一对多的服务,避免出现应用程序耦合问题。二是利用IP/TCP协议可实现系统与网络的有效连接。三是提供三种QSS消息发布服务质量,相关技术人员可依据自身需要选择不同的参数,保证数据传输的可靠性。其中,QSS作为协议使用期间重要的参数指标,具有0、1、2三种形式。若QSS=0,代表至多一次,消息的发布完全依靠底层的IP/TCP协议网络,极易发生数据重复录入或丢失等问题。主要适用于以下情况:数据丢失一次记录,一个工作周期后将再次发送。若设备在消息传输过程中发生网络中断,则不仅无法收到推送数据,同时在网络恢复后,传输数据也将丢失;若QSS=1,则代表至少一次,此时消息确定送到,但可能会出现重复问题;若QSS=2,则代表只有一次,此时消息确定仅送到一次。在对部分传输数据要求较为严格的工作中,可利用该方式。若是将其应用到贸易结算工作中,可有效避免出现信息重复失真的问题。

#### 四、推送结构设计

##### (一) 以单个标签定义推送属性

该方式需要发布者以统一成组的作业形式,将各类数据全部落实在一个主题中,并由此对单个标签规划不同的推送周期,从而达到数据实时发布的目的。表现为全局数据Topic/tbox/XCEMS/MonitorAll的主题形式。利用该结构可便于进行后续的管理工作,但对于订阅人员的数据鉴别及处理水平要求较高,且其消息推送量将随着数据产生量的增加而增加。

##### (二) 以分组方式定义推送属性

依据现场的实际状况,可将信息按照其定义划分为以下两个组别。第一,Topic/tbox/XCEMS/MonitorDataT变化数据组,可利用底层检测机制,将数据消息的更新间隔速率控制在1s内,并使得带有不同标签的数据可一一对应发布至不同主题中。第二,Topic/tbox/XCEMS/MonitorAll全局数据组,将各类数据信息不经处理无差别发布,此时可将数据消息的更新间隔速率控制在5min内。

##### (三) 混合推送定义模式

依据工作需要,可将系统分为Topic/tbox/XCEMS/MonitorDataE/DataD/DataM/DataW/DataQ/ALL等变化数据形式,使得带有标签的数据可发布至与之相对应的主

题中,将数据消息的更新间隔速率控制在1s内,对于不带有标签的数据可进行无差别发布,将数据消息的更新间隔速率控制在5min内。

#### (四) 系统整体结构设计实现

以如图2的智慧能源信息管理系统接口结构为例,相关技术人员应当首先考虑底层隔离采集装置的先进性及安全性,并依据其功能合理划分安装区域,使其可与分析仪传感器、检测计量仪表、PLC、DCS控制系统等有效衔接,充分发挥数据采集作用。中心机房是整个系统的数据载体,如图2中的数据中心服务器集群软件可支持OPCUA协议与设备层的直接衔接,仅利用用户名+验证密码的方式即可创建较为完善的数据传输机制。该中间件则是以ARM作为主机,在Linux上运行的跨平台软件,可在mosquitto模块上对MQTT发布端进行二次开发,并将EMQX Broker与Linux服务结合,引进第三方系统作为订阅者,保证数据发布及订阅的安全性,进一步创新Subscribe服务端,确保数据传输质量,及时排除不合理之处。

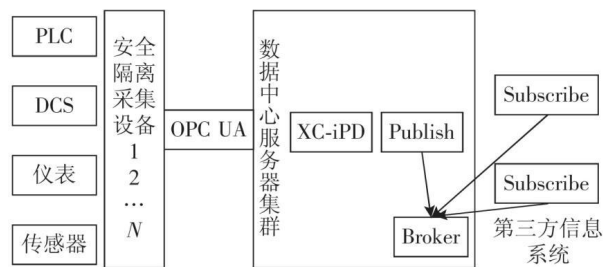


图2 系统整体结构图

#### 结语

综上所述,与以往常用的定时批量传送方式相比,全新的数据对接模块按照不同的工作性能划分为不同模块,并自动完成数据信息的识别、分类,使得相关调研人员可依据自身需要灵活获取相应信息,极大提高了系统的工作效率。相关技术研究人员在设计数据对接方式时,需参考钢铁企业的现代化发展需要及多重分析的数字对接方法,确保其可满足企业在快速开发阶段的信息使用要求,进一步优化其使用性能,提高系统的工作灵活性,进一步为开展能源消耗、生产、运输、使用、存储等环节的监控管理创造有利条件,推动钢铁企业健康、可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 苏璇. 国家能源集团铁路调度信息系统数据共享技术研究[J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(S01): 21-27.
- [2] 耿思染, 乔非, 李莉. 面向节能减排的钢铁企业能源管理系统设计与实现[J]. 机电一体化, 2010(10): 4.
- [3] 许逵. 云平台下钢铁企业能源管理系统设计与实现[J]. 冶金与材料, 2022, 42(6): 158-160+163.