

能源计量数据采集方案

问题的提出

随着网络技术在企业内的普及，企业均构建了ERP系统，生产装置的自动化系统（如DCS、PLC等）可以将实时生产过程数据传送到ERP系统上，供决策层使用。目前企业的能源计量数据采集普遍碰到了瓶颈，这主要体现在以下三个方面：

- 1) 采用DCS或PLC系统完成数据采集，由于无法完成复杂的流量专业计算，数据准确度不能满足计量需求。
- 2) 现场一次表信号直接采集，由于温度、压力信号与流量信号难以同步，数据实时性差，随着采集点的增多，需要使用大量模拟采集板卡，布设大量信号电缆。
- 3) 采用二次表进行数据运算并实现数据采集，由于二次仪表来自多个厂家、协议不统一、改变协议困难，有些仪表不支持局域网，很多用户取消或减少现场盘装仪表，此方案发展受限。

一. 基本要求

能源计量数据在线实时采集、传输、处理是企业能源信息平台建设的关键环节。要求：

1. 能源介质的流量、能量、碳排放量计量运算模型符合相关国家（或国际）标准；
2. 支持RS485、RS232、以太网等通讯接口，也可以采用短信、3G/4G点对点通信方式，实现能源数据无地域限制的无线传输；
3. 数据存储、传输安全可靠；
4. 可适配多种类型仪表的数据（信号）采集和传输，方便嵌入原有计量系统。
5. 具有自诊断、自维护等智能化功能，适应智能制造对仪表的要求。

二. 方案特点

1. 结合网络技术要求，充分发挥流量（能量）计量专业优势；
2. 采用模块化结构，安全可靠，便于实施；
3. 充分利用已有资源，节省投资；
4. 支持远程在线数据核查及校准（需配合在线校准系统使用）。

三. 方案介绍

1. 流量（能量）计量专业解决的若干问题：
 - 1) 对天然气、煤气、炼化干气、蒸汽、热水、油品等能源介质及通用气体的物性值（密度、压缩系数、发热量等）按国际或国家标准计算，完成各种高精度流量补偿计算；
 - 2) 可以将节流式流量计的流出系数C、流束可膨胀系数 ϵ 进行实时逐点运算，实现真正意义上的宽量程补偿；
 - 3) 流量传感器非线性补偿；
 - 4) 湿气体计量（如煤气）的湿度补偿；

- 5) 速度分布系数补偿(速度面积法大口径流量测量);
- 6) 可远程动态赋值(包含天然气组分、介质物性值、发热量、碳排放因子等参数)实现天然气、煤气、蒸汽和热水等能源介质的能量计量及碳数据核算。

2. 方案推荐的设备：能源计量数据采集器

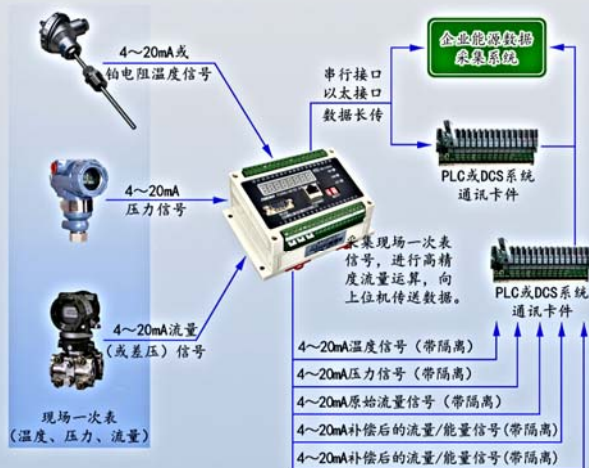
- 1) 多路带隔离4-20mA和脉冲输入;
- 2) 多路带隔离4-20mA信号输出(可按用户需求定义);
- 3) 具有RS485、RS232、以太网接口、无线通讯接口、支持HART协议;
- 4) 可按用户需求定制通讯协议;
- 5) DIN35标准导轨安装。

3. 能源计量数据采集器架构

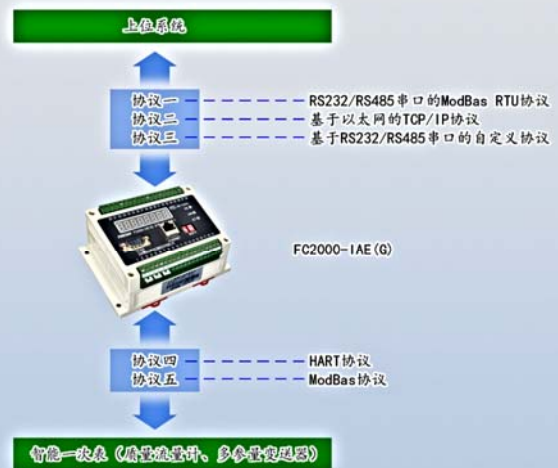


4. 数据上传与通讯

4.1 数据上传示意图



4.2 可适配的通讯协议



注：能源数据采集器本机不支持PROFIBUS DP协议，如需要与PROFIBUS协议主机通讯，需要加装PROFIBUS转Modbus Rtu协议转换器。

5. 定制功能

能源数据采集器充分利用自己的强大通讯功能和计算功能，在基本型基础上可以为用户定制专有功能。如：

1) Modbus网关

为不具备Modbus通讯协议的二次表提供标准Modbus Rtu和Modbus Tcp/ip 的转换，既解决了流量

的高精度补偿又为分散的计量点提供了Modbus TCP/IP 通讯服务（接入工厂局域网）。

- 2) 使用HART协议读取补偿参量提高系统精度。
- 3) 使用RS485通讯读取多参量差压变送器的数据，进行高精度流量补偿。
- 4) 双路流量累积（流量补偿+无补偿累积）

同时支持2路流量信号累积，1路进行温压流全参数补偿，1路只做累积而不进行温压补偿。这样配置可以降低无需补偿流量点的计量成本。

5) 双向流量计量

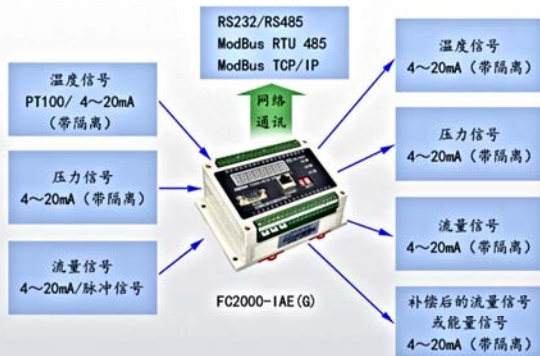
使用同一套温度、压力信号对2个流向的流量进行补偿，对正、反两个方向的流量分别累积，在保证精度的同时降低双向流量计量的成本。

6) 多参量变送器HART数字输出转4路4~20mA

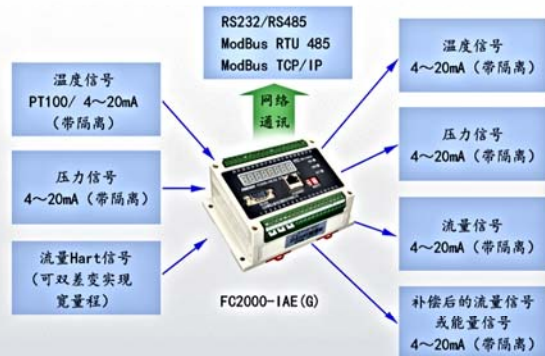
可将多参量变送器的HART数字输出的多个变量转换成4路4~20mA，方便不支持HART数字通信的DCS/PLC使用。

6. 信号采集/输出与数字通讯典型方式

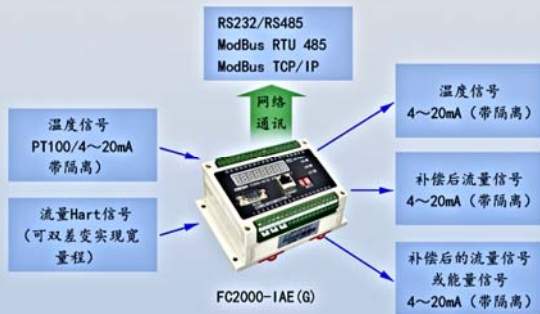
6.1 温度/压力/流量模拟信号输入方式



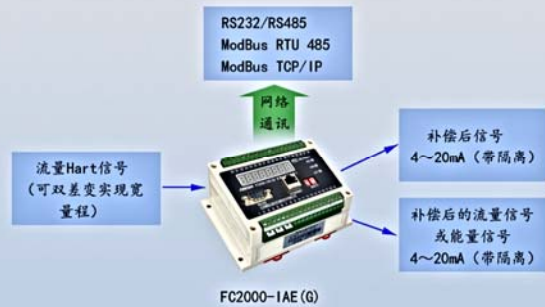
6.2 流量HART信号输入方式



6.3 压力/流量Hart信号输入方式



6.4 温度/压力/流量Hart信号输入方式



7. 应用实例

7.1 唐山钢铁集团能源数据计量

使用仪表：FC2000-IAE(G) 流量计算转换单元

使用范围：唐山钢铁集团公司及下属二级单位

7.2 基本情况

唐钢2008年建设企业能源网及ERP系统，需采集500多个能源介质(焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤

气、混合煤气和蒸汽、空气、氮气、氩气、除盐水等) 的流量数据。

数据采集遇到三个方面问题:

- 1) 流量及温度、压力信号输入到DCS或PLC系统中, DCS或PLC无法实现宽量程运算、湿度补偿、非线性修正、能量计量等诸多特殊功能。
- 2) 由于流量计量二次仪表一般不支持局域网通讯功能; 而且多个厂家的二次仪表, 通讯协议并不一致, 给数据上网施工带来困难。
- 3) 若将能源计量点一次表原始信号直接采集到上位服务器, 完全由服务器进行流量数据采集和流量运算。这样造成大量占用模拟采集板卡资源; 而且流量补偿实时性差, 准确度也受到影响。

7.3 使用效果

唐钢自2008年开始在一级网和二级网(二级网单位包括: 唐钢信息自动化部, 唐钢不锈钢公司, 唐钢中厚板公司, 唐钢炼铁厂, 唐钢动力厂, 唐钢炼焦制气厂, 唐钢二钢轧厂, 唐钢冷轧薄板厂等), 陆续使用FC2000-IAE(G)流量计算转换单元作为能源计量二次仪表, 对现场流量计及各种介质进行流量补偿运算, 并将能源计量数据以各种通讯方式上传至公司能源网。目前, 唐钢已使用FC2000-IAE(G)流量计算转换单元超过600台, 用户反映运行稳定可靠, 提高了能源介质计量的准确性和信息化水平。



北京博思达新世纪测控技术有限公司

销售中心、生产中心

地址: 北京市昌平区昌平路97号新元科技园C座602

邮编: 102206 传真: 010-84648082

电话: 010-84637969、010-84638065

www.polestar.com.cn

研发中心

地址: 北京市海淀区龙翔路30号801

邮政编码: 100191

电话: 010-82026340、010-82026341

Email:sales@polestar.com.cn