

# 开放控制系统 EIC2000 应用一例

## The Application of the Open Control System EIC2000

(冶金自动化研究设计院, 北京 100071) 斯可克, 张云贵, 刘小环  
(华北制药集团公司, 河北 石家庄 050015) 郑宇丁, 张晓明, 赫来福

**摘要:** 介绍了 LonWorks 现场总线在华北制药集团公司能源管理系统中的应用, 并将 LonWorks 现场总线技术和 DCS, PLC, SLC, 及基于 RS485 的数据采集系统进行了对比, 归纳出这项技术的优越性和适用领域。

**关键词:** 现场总线; LonWorks; 制药工业; 能源管理系统

**Abstract:** This article introduces the application of the open control system EIC2000 based on LonWorks Fieldbus in energy management system of HUA BEI medicine group corp., and compares LonWorks with DCS, PLC, SLC also DAS based on RS485 communication. The article sums up the advantages of LonWorks Fieldbus and its suitable application area.

**Key words:** Fieldbus; LonWorks; medicine industry; energy management system

### 1 引言

LonWorks 现场总线(简称 LON 总线)被广泛应用于智能建筑行业, 但事实上它也完全可以应用于其它各个工业部门, 并且在某些领域内具有独特的优势。由冶金自动化研究设计院自主开发的基于 LON 总线的开放控制系统 EIC2000 已成功地应用于轻工、冶金、化工、石化等行业。华北制药集团在溴化锂装置控制系统和能源管理系统中成功使用了 EIC2000, 下面仅以能源管理系统应用为例介绍该系统的特点, 并和其它可选方案进行对比。

### 2 EIC2000 系统结构

能源消耗占制药成本很大的比例, 所以对能源

进行统一的管理调度有重要的意义。华北制药集团能源管理系统框图如图 1 所示。

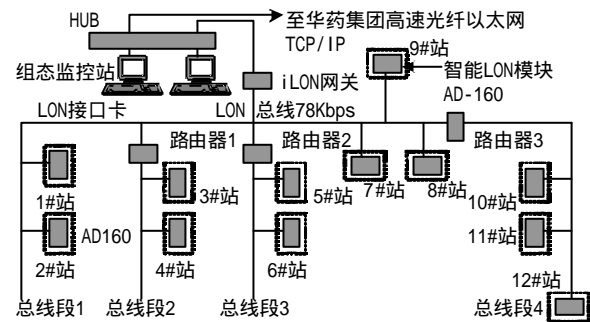


图 1 能源管理系统框图

EIC2000 采用先进的 LON 总线技术, 具有高性能、低成本、节省大量电缆和施工量的优点, 是其它产品方案无法比拟的。本系统共管理遍布于厂区各处的 400 个能源测点, 总距离长达 4 公里多。

智能 LON 模块 AD-160 安装在各车间站的仪表柜内, 接收从配电器来的 4~20mA 信号(温度、压力、流量)。LON 模块中电源、LON 总线、I/O 信号间都是电隔离的。由于本系统中 12 个站距离太远已超过一个总线段所允许的长度, 所以采用路由器将系统分成 4 个总线段, LON 总线通过一台转换接口和以太网连接并由全公司共享信息。组态监控站通过接口卡和相应软件完成系统组态。两台主站同时接收现场数据以互为监控冗余。

AD-160 模块用功能块图组态可对输入信号设置滤波、取平均处理、温压补偿运算和累积计算(同样可以完成 PID 调节等闭环控制算法, 但需采用有输出的 ADR-120 模块)。主站中的人机界面软件有丰富的功能, 通过组态可实现动态流程图、历史趋势、报警、报表等功能。

### 3 EIC2000 系统特点

为了便于理解系统的特点和优点, 表 1~表 4 对

收稿日期: 2002-08-09

作者简介: 斯可克, 男, 教授级高级工程师, 浙江东阳人, 1970 年毕业于清华大学无线电电子学系, 现任冶金自动化研究设计院副总工程师。

4 种技术方案进行了对比。

表 1 EIC2000 和基金会现场总线对比

	相同之处	不同之处
EIC2000	网络结构相似；智能结点有通信，计算和 I/O 功能。智能结点间可互相通信 (peer to peer)	智能模块接受多点常规信号；通信，电源四线制；网络是有竞争机制通信，兼容常规仪表，成本低。
基金会现场总线 FF		结点彻底分散为现场总线智能仪表；两线制供电；满足本质安全要求；确定性通信网络；价格稍高。

表 2 EIC2000 和可编程控制器 PLC 对比

	相同之处	不同之处
EIC2000	逻辑控制，信号采集，连续控制	控制分散，可靠性高，节省电缆和施工，模块间可通信。
PLC		集中控制，有 CPU 等基本配置，费电缆，但速度高。

表 3 EIC2000 和单回路调节器 SLC 对比

	相同之处	不同之处
EIC2000	回路控制	分散布置，节省电缆和施工，I/O 灵活可控制，模块间可通信。
回路调节器		集中布置费电缆，I/O 不灵活，仅主从通信，但有显示和手操器。

表 4 EIC2000 和基于 RS485 的采集系统对比

	相同之处	不同之处
EIC2000	信号采集分散布置	有控制运算功能，模块间可通信联合完成控制策略，标准化开放。
基于 RS485 的采集系统		模块通常无运算功能，仅单主从通信，模块间不可通信。厂商自有通信标准不开放。

通过以上对比归纳出 EIC2000 系统的特点及适用领域。

它特别适宜有一定分散程度，信号采集为主，但兼有连续控制、逻辑控制内容，特别是模拟量为主的系统。其投资和 PLC 系统比甚至可以节省一半！

DCS/PLC 的控制器容量、速度、难度都很高，但使用数量很少，一个系统只用 1~2 块，因此虽然其价格很高，但厂商的利润却不大，所以 DCS、PLC 的利润主要来自数量很多的 I/O 系统。

LON 技术是在每个模块中安装小规模 CPU (神经元芯片，内含 7 层通信协议)、E2PROM、RAM，从而使每个模块具有通信、计算、存储、I/O 功能。因为批量大，所以成本合理地降低。即 LON 技术的价格优势是来自技术方案。

有一些 PLC 带有 LON 接口卡，由于 LON 技术的开放性，EIC2000 的系列智能模块可以在它们系统中用作 I/O 前端。

由于它分散控制的特点，EIC2000 任何节点模块的损坏仅影响相关的部分，而不危害整个系统，所以它的可靠性要高于 PLC 系统。由于节点模块本身没有操作显示和后备手操，所以它的可靠性略低

于单回路调节器。因为其多主从通信很容易配多个冗余计算机，所以仍可以保证系统操作显示足够的可靠性。智能模块现场安装所需的保护箱很容易购到，其防护等级达到 IP65 以上，即完全防尘、防水淋，可满足大部分现场的需要。

当然，由于 LON 通信的竞争性和不确定性限制了总线通信负荷率，使规模较大的 (即需多个模块互相通信共同完成同一个策略) 不如基金会现场总线 (FF) 和传统 PLC，因此控制应用的原则是“同一组控制策略一定要在同一节点模块中完成”，而模块本身的运算速度是足够快的，即使通信发生故障也不会影响控制。和其他总线一样，由于通信速率限制，每条总线所流通的数据量也是有限的。LON 总线和上位机的通信硬件通常用接口卡或以太网转换器。而通信软件通常有 DDE、OPC 和驱动程序三种。不同的硬件软件组合对速度的影响是很大的，按 2 秒的显示刷新速度计算，流通数据点可能从仅几十点到 400 点。因此设计中要十分注意。该系统设计中还采用了“数据打包”技术，即将有效的数据填满每个网络变量，这样使总线上的网络变量减少 3~4 倍，有效地提高了通信效率，降低了通信成本。

由于 LON 模块本身通常不防爆，所以在防爆场合它不能简单地布置到现场。由于成本的限制，它在大规模控制系统条件下的安全性也比不上高档次复杂冗余的 DCS，但是对大多数中小装置而言，后者往往是必要性不大的奢侈选择。

LON 总线已具备所有现场总线技术的基本特征：开放的通信网络，智能的分散的节点设备。但这些智能 I/O 模块毕竟还不是真正的现场设备，所以它有一定“改良”的色彩。也正是由此，它不必彻底甩掉目前广泛使用且资源丰富的常规仪表设备，使人们更易于接受。

#### 4 结语

由此可见，基于 LON 总线的开放控制系统 EIC2000 所适应的市场，足以满足大、中、小规模 DAS、MIS 的数据前端以及冶金、化工、轻工、城市公用设施等行业中的一大批中小装置的需要。特别是，它通过先进技术可以为企业带来几乎 50% 的节约效益！