

尿素厂的现场总线技术控制系统

杨家兴

(昆明理工大学生物与化学工程学院现场总线组,昆明 650224)

摘要: 介绍了现场总线的概念,并叙述了 Lonworks 现场总线及尿素控制系统的设计方案,实现了功能和软件设计。

关键词: 现场总线;Lonworks;控制系统

中图分类号: TP273 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-275X(2002)01-0032-02

Fieldbus Control System on Urea Plant

YANG Jia-xing

(Institute of Biology and Chemical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China)

Abstract: The conception of fieldbus was introduced, and the Lonworks fieldbus and control system on urea including realization of function and design of software were described.

Keywords: fieldbus; Lonworks; control system

现场总线是将控制室和现场设备互联成网络的技术,带有微处理器的现场智能仪表,具有计算功能和通信能力。采用物理连接把多台仪表联接成网络系统,使用统一标准,规范的通信协议,实现现场智能仪表与远程监控计算机之间的数据传输和信息交换。

它的主要特点是:

(1)信息传输数字化。现场传感器、执行器、控制器、现场设备和监控设备全部用数字信号,用纠错、检错技术和防止碰撞,实现双向、高速、多变量、多站点的数据传输和信息交换。

(2)控制结构全分散。将控制功能,输入、输出全部分散到现场智能仪表,联接智能节点的智能仪表独立完成测量、校正、调节、自诊断功能。经网络协议连接后,如同一台大型计算机统筹工作,某个节点出了故障不影响整个系统。

(3)数字技术标准全开放。总线标准、产品检验、信息发布全是公开的,面向制造商和用户,实现数据共享。使用多种拓补结构,各厂商设备可组成一个系统,采用多种介质传输,极大地方便了设计、安装、升级,节省了大量资金,获得精确控制和较大的信息量。

1 一种方便灵活低成本的现场总线技术

Lonworks 是美国 Echelon 公司推出的局部操作网络,是一种全分布式的智能控制网络技术(见图1)。它提供一套完整的开发平台 LON 技术,其核心是嵌入式神经元芯片,该芯片具有通信和测控功能,把通信协议固化到芯片中,只有应用层是需要用户编写的,所用通信协议称为 Lontalk,是直接面向对象的协议,协议使用网络变量的形式,使控制系统的构建大为简化,网络系统由智能节点组成,每一个节点有多种 I/O 功能,节点之间可以用不同的通信介质。

通信协议:遵循国际标准化组织 ISO 定义的开放系统互连 OSI 全部 7 层模型。协议表示层中的数据称网络变量,它可以是单个数据项或者是数据结构。每一个变量用一个应用程序说明数据。通信介质用双绞线、红外线、光纤、同轴电缆等,每种介质为一种信道,每种信道有专用的收发器(transceiver),作为节点和介质间的接口器件,不同的信道用路由器(router)连接。通信协议的 1、2 层介质访问层,设有 CPU 控制处理器;通信协议的 3、4、5、6 层为网络通信,设有 CPU 网络处理器;通信协议第七层为应用层,设有 CPU 应用处

理器,为用户所编写的代码,并为代码所调用的操作系统服务,通信协议提供确认、请求/响应、非确

认重复及非确认4种类型的报文服务。

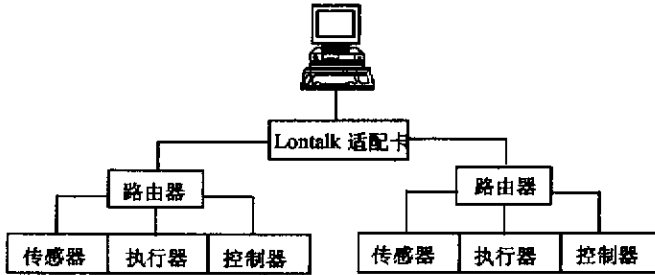


图1 Lonworks网络临控系统图

2 尿素合成中的自动控制系统

中小型厂在尿素合成中控制好 NH_3/CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ 有利于提高尿素的合成转化率,这是根据生产负荷来调节液 NH_3 泵、甲铵泵的打液量来实现的。为了保证在较高转化率下的 NH_3/CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$,节约原料,降低消耗,对进入尿素合成塔的 NH_3 、 CO_2 、 $\text{NH}_4\text{COONH}_2$ 3种物料进行计算机控制。自动控制系统由上位机和多路现场物料量的测空系统及一段分解吸收塔液位传感器构成。按工艺要求的最佳 NH_3/CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$,计算机计算出入塔3物料的瞬时流量,经总线传给现场流量控制执行机构,各控制器、执行器按合成塔内 NH_3/CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ 的变化情况调节3物料量,在一段分解吸收塔液位变化时,计算机根据合成反应的情况,自动修正进入尿素合成塔的物料量以保持一段分解吸收塔的正常液位。

3 功能的实现

对进入尿素合成塔的3物料量进行调节,对 NH_3 缓冲槽、一段分解吸收塔的液位进行自动控制,按合成反应的情况对进入合成塔的3物料进行调节;选择合成反应最佳 NH_3/CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$,按不同工况优化控制,控制回路设自动、手动功能,进行无扰动切换;在线进行参数的设定、修改、

显示各参数的测量值、设定值、历史曲线,自动记录统计、报表打印;用网络数据库的方式,直接与工厂管理系统联网。

4 软件功能模块

1) 工况显示模块:显示带控制点的流程图,显示检测点、控制点的变量参数,直观了解系统运行情况,显示合成反应曲线,显示参数瞬时值,从而将参数调节到最佳值。

2) 工序显示模块:显示尿素合成分解、蒸发的温度曲线,以便掌握生产过程、产品质量,打印出曲线,显示各采样值,给出系统各硬件输入输出通道状态,以判断通道工作状态。

3) 参数设定修改模块:为了提高尿素质量、保证产品质量,可在菜单中输入新控制参数,系统调节执行部件到相应位置,确保高产优质。

可进行控制参数 PID、TD 偏差设定、时间间隔设定、量程设定、通信参数设定、目标值灵敏度设定、入塔物料配比设定。

参考文献

- [1] 徐岱等.基于现场总线技术的纸厂控制系统[J].工业仪表与自动化,2001,4.

(收稿日期 2001-11-07)