

基于 CAN 总线的大豆浸油生产线 监控系统的研制

王立琦

(哈尔滨商业大学计算机与信息工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150076)

摘 要: 油脂加工行业是粮食生产部门的一个重要分支, 其自动化水平一直很低。针对这种情况, 本文首次提出了基于 CAN 总线开发一套大豆浸油生产线监控系统, 填补了该行业的一项空白, 使产品具有先进性和通用性。论文中首先给出了系统的总体设计方案, 介绍了其工作原理和工作过程。然后详细说明了智能节点中 CAN 通信模块的软硬件设计、基于 PC 机 RS-232 口的 PC/CAN 通信转换器的软硬件设计和以通用监控系统支撑软件开物 2000 为平台的上位机监控软件的开发。

关键词: CAN 总线; 监控系统; 智能节点; PC/CAN 通信转换器

Development of Monitoring and Control System for Soybean Extraction Production Line

WANG Li-qi

(School of Computer and Information Engineering, Harbin Commercial University, Harbin 150076, China)

Abstract: Oil processing is an important branch of food production department. Its automation grade is very low. Aiming at this situation, the paper presents first the scheme to develop a monitoring and control system for soybean extraction production line based on CANbus, which can make up a blank of this field, at the same time can make the product advanced and current. First, the paper gives the generic design scheme, introduces its principle and working process, then discusses detailed the hardware and software designs of CAN communication module in intelligent nodes, the design of PC/CAN communication converter based on RS-232 serial port in PC, and the development of monitoring and control software on the basis of controX2000.

Key words: CAN bus; monitoring and control system; intelligent node; PC/CAN communication converter

中图分类号: TS22

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)02-0156-03

现场总线是 20 世纪 80 年代中期在国际上发展起来的。以现场总线构成的控制系统既是一个开放通信网络, 又是一种全分布控制系统。现场总线技术是计算机技术、通信技术和控制技术的综合与集成, 代表着当今自动化领域的发展方向。CAN 总线被认为是最有前途的现场总线之一, 具有卓越的特性、极高的可靠性和独特的设计, 特别适合工业过程监控设备互连。

在我国, 油脂加工行业是粮食生产部门的一个重要分支。油脂加工过程中有许多重要的参数直接关系到产品质量的好坏, 对这些参数进行实时的, 在线的监测控制是保证生产过程安全高效运行, 实现产品高质量, 低成本, 提高市场竞争力的有效方法。但是, 由于各种原因, 油脂加工行业的自动化水平一直很低, 大多数企业还处于模拟仪表和人工控制阶段, 还有部分气动

仪表在使用, 采用 DCS 控制系统的企业仍是少数。中国正处于现场总线技术的初级阶段, 该技术在油脂加工领域的应用还是空白, 针对这种情况, 本文首次提出了基于 CAN 总线开发一套大豆浸油生产线监控系统, 不仅能够填补这项空白, 还能使系统具有前瞻性, 先进性, 新颖性, 通用性, 且性能可靠, 操作灵活, 维修方便, 性价比优。如果能在企业推广应用, 定能为企业带来极大的经济效益, 在一定程度上改变油脂加工行业自动化水平的落后面貌。

1 系统的基本功能

大豆油的加工是一个复杂的生产过程, 需要经过许多工艺流程, 要求检测和控制的参数包括温度, 压力, 流量、液位、色泽等, 另外还需要对一些电动机的运

收稿日期: 2004-01-05

作者简介: 王立琦(1965-), 女, 副教授, 主要从事计算机及自动化控制研究。

行状态进行监控,控制点也较多。经过认真的调研及和用户的反复磋商,最后确定下来整个监控系统由12个子系统构成。支持84个测控点实现其现场分散与集中监控。

12个监控子系统按功能划分分别是:

- (1) 电动机顺序起停与运行状态显示报警系统;
- (2) 温度,流量模糊PID自整定调节系统;
- (3) 压力,液位控制与超限报警系统;
- (4) 自清离心机自动清洗与排渣系统;
- (5) 变频调速系统;
- (6) 电动机现场控制系统;
- (7) 开机预警与事故紧急停机系统;
- (8) 油脂色泽在线识别与调节系统;
- (9) 流量计量与自动配比系统;
- (10) 硅藻土自动添加系统;
- (11) pH值在线监测与调节系统;
- (12) 真空度监测与异常报警系统。

2 系统的基本组成及工作原理

系统总体结构如图1所示:

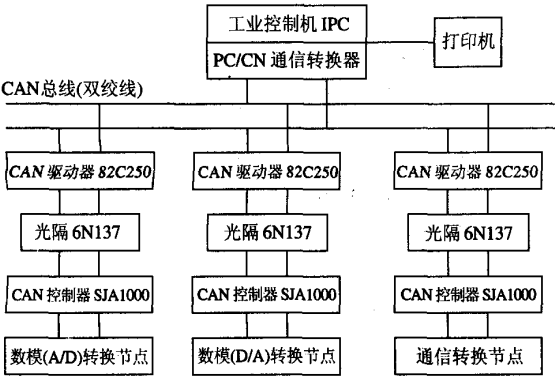


图1 系统的基本组成框图
Fig.1 The basic scheme of system

系统工作原理如下:从控制现场传感器传送来的信息可能是模拟量或数字量,模拟量通过12位A/D转换成数字信息,经微控制器处理后,发送到CAN总线上,总线上的其它节点和操作站根据自己的需要和事先设计好的验收码和屏蔽码,来判断是否接收该信息;如果该信息需要进一步处理,则可通过上位机来完成,经过处理后的信息再送回CAN总线,经由D/A转换单元或通信转换单元控制现场设备。

2.1 CAN总线通信接口的硬件设计

如图2所示为CAN总线接口硬件电路原理图,从图中可以看出,电路主要由四部分所构成:微控制器89C51、独立CAN通信控制器SJA1000、CAN总线收

发器82C250和高速光电耦合器6N137。微处理器89C51负责SJA1000的初始化,通过控制SJA1000实现数据的接收和发送等通信任务。而SJA1000主要完成CAN的通讯协议。

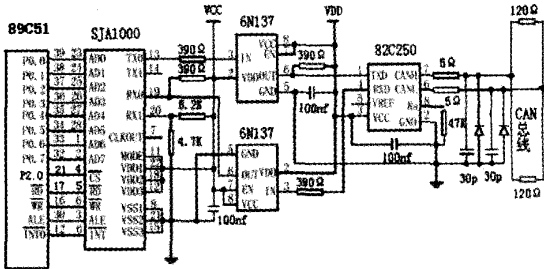


图2 CAN总线接口硬件电路图
Fig.2 The circuit of CANbus interface

2.2 CAN总线通信接口的软件设计

CAN总线节点要有效、实时地完成通信任务,软件的设计是关键,也是难点。软件包括节点初始化程序、报文发送程序、报文接收程序三部分组成。程序用FranklinC51编写。

```
(1) 初始化程序
init_can(void){
    CR_CAN=1;
    ACR_CAN=0;
    AMR_CAN=0Xff;
    BTRO_CAN=0x03;
    BTR1_CAN=0x1C;
    OCR_CAN=0xD2;
    CR_CAN=0x62;
(2) 报文发送程序
unsigned char TXB[10];
send_can(void){
    unsigned char xdata *pt;
    unsigned char i;
    if(SR_CAN&0x40){
        pt=0x711E;
        for(i=0; i<10; i++){
            *pt++=TXB[i];
        }
        CMR_CAN=0x61;
    }
(3) 报文接收程序
unsigned char RXB[10];
void canint(void)interrupt 0
{
    unsigned char xdata *pt;
```

```

unsigned char i;
pt=0x7103;
i=*pt;
pt=0x7114;
for(i=0; i<10; i++)
{
    RXB[i]=*pt++;
}
CMR_CAN=0x04;
}

```

3 RS-232/CAN 通信转换器的设计

转换器的模块框图如图 3 所示。可分为两个部分：232 通信部分(虚线左侧)和 CAN 通信部分(虚线右侧)。232 通信部分可实现与 PC 上的 232 接口的通信，其线路主要是电平转换。CAN 通信部分实现的是微控制器与 CAN 总线的通信。转换器中的 CAN 通信部分与前面的 CAN

通信模块完全相同，这里不再重复。

4 上位机监控软件的开发

本文的上位机监控软件的开发工具采用的是 controX2000(开物 2000)通用监控系统支撑软件。该软件有一个最大的特点就是与外部设备的数据信息交换是通过组态软件提供的通讯驱动程序实现的。工程设计人员不必编写具体的驱动程序，只需在新建硬件窗口中给出所连接的外部设备与 PC 机的通讯方式，说明所采用的通信协议类型，controX2000 就会自动安装相应的通讯驱动程序，完成与外部设备的数据信息交换，极大地方便了用户，提高了工作效率。本上位机监控软件具有 6 大模块控制功能：系统监控、数据采集处理、模糊控制、数据库管理、系统设置、多通道报警处理等功能。

参考文献：

- [1] 郭宽明. CAN总线原理和应用系统设计[M]. 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [2] 阳宪惠. 现场总线技术及应用[M]. 清华大学出版社, 2002.
- [3] PHILIPS Semiconductors CAN SPECIFICATION[Version 2.0], 1991 .09
- [4] SJA1000 CAN Controller. Product specification. Philips Semiconductors, 2000.
- [5] PCA82C250 CAN Controller Interface. Product specification. Philips Semiconductors, 2000.
- [6] MAX232 Multichannel RS232 Drivers and Receivers. Maxim Integrated Products, 1997.

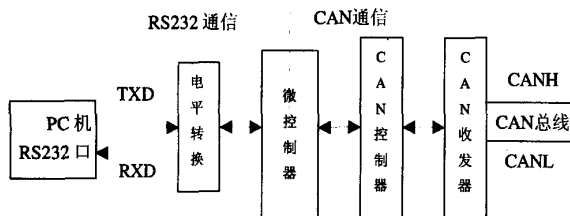


图3 RS-232/CAN 转换器模块框图

Fig.3 The scheme of PC/CAN converter

信息

美国食品和药物管理局宣布食品新规定

美国食品和药物管理局宣布食品新规定，要求供应民众消费和动物食物的制造商、供应商都必须记录食品来源和流向，以便食品和药物管理局追踪食品的连锁污染源。

食品和药物局要求任何制造、加工、包装、运输、分配、接收、保留或进口食品者，都必须遵守新的规定，每一阶段的人员必须保留食品来源和流向的记录。如果该局有正当理由相信某食品带有严重威胁，各公司保留的记录必须随时可供查询。新规定还要求各公司根据食品上架的期限，保留 6 个月至两年的食品记录，动物食品记录必须保留 1 年。

美国 2001 年受到炭疽病毒袭击后，政府 2002 年通过生物恐怖主义法。此次公布的新规定就是美国食品和药物管理局根据该法做出的第 4 项规定。过去的规定要求食品厂向食品和药物管理局注册，并在进口食物抵达美国前，向检查人员报备。