

大型粮库的自动控制系统

李丽英 杨 柳

(中国农业大学机械工程学院)

摘 要 利用网络技术和先进的 PLC 可编程技术设计了大型粮库计算机控制系统, 该系统可对粮库的检测、报警、信息管理 etc 全过程进行自动控制。

关键词 大型粮库; 计算机控制系统; 网络; PLC 可编程技术

分类号 S 379. 3; TP 273. 1

Automatic Control System of Large Granary

Li Liying Yang Liu

(College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract A new computer controlled system of large granary was developed, which can be used to control the measurement, alarm and management automatically by network technology and PLC programming technology.

Key words large granary; computer controlled system; network; PLC programming technology

长期以来, 大型粮库的控制是由继电器控制系统实现的, 由于这种系统缺乏灵活性和通用性, 而且体积和功耗大, 影响了控制效果。针对此问题, 笔者设计了大型粮库的计算机自动控制系统。这项设计主要包括硬件结构设计和软件设计, 其中 PLC 可编程控制器是系统的核心单元。

1 控制系统硬件部分

如图 1 所示, 自动控制系统的硬件部分主要由操作站中央服务器、各操作台、PLC 可编程控制器、低压配电柜及各检测装置组成。其中检测装置包括卡车翻板称重系统、火车发放称重系统、流量称重系统、温度检测系统和信息系统等。各部件间由集线器和以太网网络联系^[1]。

PLC 可编程控制器是控制系统的核心, 它包括 PLC 中央控制台和各控制点的 PLC。根据所控制的开关量, 即 I/O 点数(输入点为 518, 输出点为 208 个), 该系统选用了 C 系列 1000 点型号为 C1000H-CPU 01-EV I 的可编程控制器。

卡车翻板称重系统、火车发放称重系统及流量称重系统组成自动称重系统, 它们均采用先进的传感器及称重装置。流量称重系统选用加拿大 COMPU. WATT 公司的双路流量秤, 该秤能同时测出斗式提升机的当前总重量和流速, 并可根功率的变化准确测出粮食的重量。

操作台内设备主要有各操作按钮、钥匙开关、三位选择开关、声光报警器。低压配电柜内主

收稿日期: 2000-01-03

李丽英, 北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区) 168 信箱, 100083

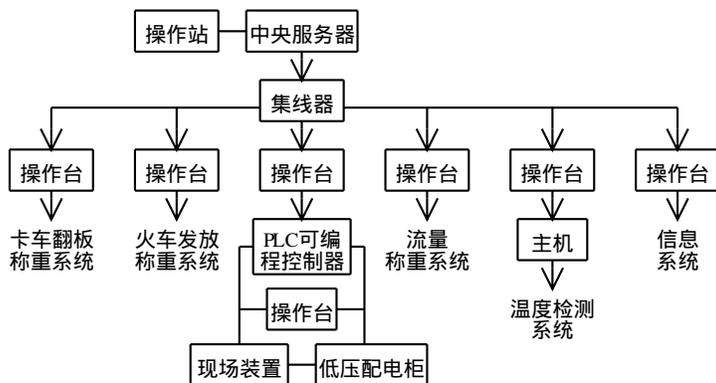


图1 自动控制系统硬件装置

要设备有接触器、继电器、空气开关、熔断器等低压电器。

2 控制系统软件部分

控制系统的软件流程如图2所示。

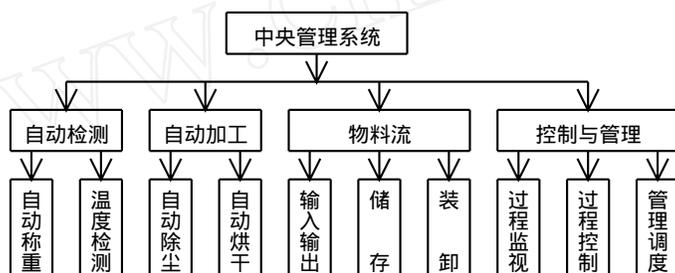


图2 控制系统软件流程框图

控制系统的软件主要实现自动检测、自动加工、物流流和控制与管理等功能。粮仓自动控制系统采集的数据和信息包括流程设定、设备状态、各仓输入输出物料数量及库存量累计、各仓的料位信号、各阀门及分配盘位置、各种计量设备的计量数据、设备启动和运行时间以及各种故障检测的报警信号。

1) 以 PLC 可编程器为核心的物流流及自动加工系统

首先,根据粮食入库的工艺流程来确定 PLC 的输入输出点数(I/O 点数),并选择可编程控制器,然后,根据粮食入库的控制要求来设计 PLC 软件(梯形图),由软件编码指令输入到 PLC 中即可实现粮食入库系统的自动控制。

粮食入库的工艺流程为:

除尘 灭菌 风(烘)干 清(分)选 称重 运输 开启入库阀门 粮食入库 达到粮食入库的上料位 入库停止

在利用 PLC 可编程器进行软件设计时,对于除尘、灭菌、风(烘)干可采用定时/计数(TM/CNT)方法;步步骤的控制,可采用自锁和连锁控制。除尘部分软件设计见图3。动作过程为:当按通除尘启动按钮0000时,0000常开接点闭合,接通 PLC 的中间继电器1000并自锁,1000

常开接点闭合; 由于停止按钮 0001 在设置时为接通状态, 而 T IM 00 常闭接点在 T IM 00 定时器设置接通前是闭合的, 所以 T IM 00 定时器接通。设定一次除尘时间为 5 s, 过 5 s 后, T IM 00 常开接点闭合, 而 T IM 00 常闭接点打开, 接通计数器 CNT 01; 由于定时器 T IM 00 常闭接点的断开又使 T IM 00 断电, 断电后常闭点又闭合使定时器 T IM 00 又工作一次, 由此通断计数器 CNT 01 共 3 次, 即除尘 3 次, 每次 5 s, 共 15 s, 达到除尘效果。

其他各工作过程可根据工艺及控制要求进行软件设计, 然后进行整体调试、修改及综合, 实现控制要求^[2]。

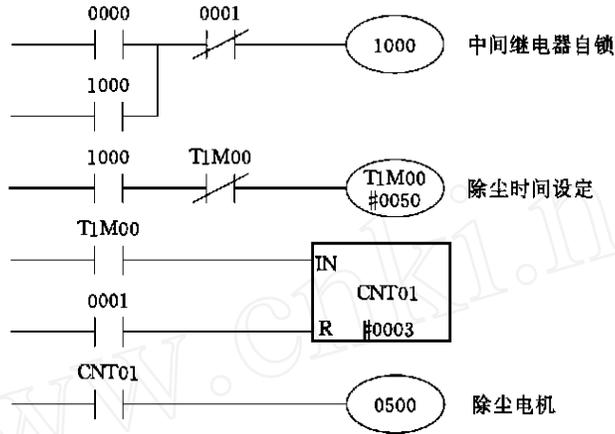


图 3 除尘定时控制梯形图

2) 控制管理系统^[3]

仓容管理计算机为 PLC 的上位机, 能完成实时监控及管理功能, 管理人员通过键盘输入实时管理计算机所需要的数据和信息, 计算机屏幕图形显示粮食的接收、发放、倒仓、称重及故障, 并随时显示流程设备选择和运行状态、计量系统画面及计量值。

筒仓管理包括对粮食品种、等级、数量、料位的相关记录。流程管理包括各运输车辆的运行状况、粮食货种状况、流程运行顺序及运行时间记录。设备管理包括各设备状况、设备运行记录及设备故障记录; 报表管理包括班及日作业报表、上月末各种物料的库存量及本月末各品种物料的库存量。

3) 自动检测系统

自动检测系统主要包括在线物流称重系统、远程汽车称重系统和粮情自动测温系统^[4]。其中在线物流称重系统能同时测出斗式提升机的当前总重量和流速, 并通过端口接受来自仓容计算机的数据; 远程汽车称重系统能准确测取运输汽车在载粮时及空载时的重量; 粮情自动测温系统自动采集所有测温点的数据并记录和显示。

图 4 所示为矮圆仓粮情自动测温系统。该系统包括 1 台测温控制计算机和 8 台 F-100 测温转换器。每个矮圆仓内的测温转换器接有 12 根测温电缆, 每根测温电缆上均匀分布 9~12 个热敏电阻为测温点。当仓内温度发生变化时, 各测温点上的热敏电阻的阻值即发生变化, 通过温度检测系统反映仓内温度; 当温度超出设定的允许温度 (20) 时, 进行声光报警, 同时开启通风装置 (仓底引风鼓风机和仓顶轴流风机), 调整仓内温度, 控制温度在允许范围内, 达到自动调温以减少粮食的霉变。

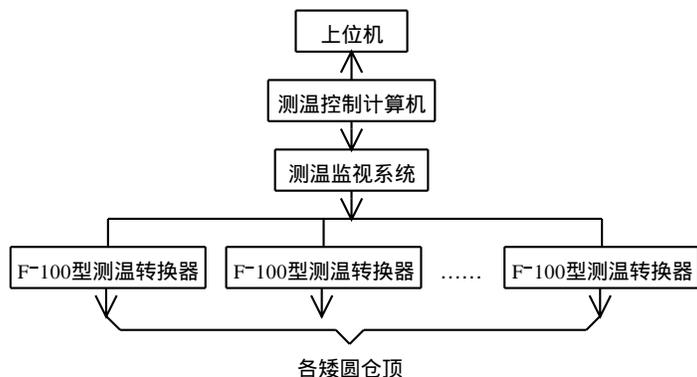


图4 矮圆仓自动测温系统

3 结束语

所设计的自动控制系统在黑龙江省几个大型粮库及粮食中转库的应用中获得了良好的效果,经黑龙江省粮食部门专家评定,使用该系统后节省劳动力 90%,粮食运输周转率提高 50%,粮食破碎度降低 5%,节能 40%,提高了经济效益。

参 考 文 献

- 1 孙 霞,徐光佑 计算机网络的互联与互通 今日电子,1996(11): 31~ 34
- 2 朱绍祥,张宏生,殷锡章编译 可编程控制器[PC]原理与应用 上海:上海交通大学出版社,1991. 148~ 154
- 3 薛华成 管理信息系统 北京:清华大学出版社,1993 200~ 230
- 4 熊世和 机电系统计算机控制技术 北京:电子科技大学出版社,1993 87~ 119,220~ 224