

# 高精度电子定量灌装机控制系统架构设计

王海珠 鲁庆东 王 洪

(宜宾职业技术学院 四川 宜宾 644003)

**[摘 要]**本文简要介绍高精度电子定量灌装机的系统设计, 主要介绍了灌装机的电源电路, 升降及输送线控制电路, 灌装电路等主要硬件电路, 经过实践, 控制系统稳定可靠。精度设计方面使用双重测量, 提高了设备精度, 将数据互联网化, 为企业管理提供了数据支撑。

**[关键词]**灌装机; 互联网+

**【DOI】** 10. 12252/j. issn. 2096-627X. 2020. 06. 347

## 0 引言

党的十九大以来, 以习近平同志为核心的党中央提出关于制造强国战略重要论述, 推动制造大国向制造强国转变。国务院《高端装备制造业发展规划》提出, 高端装备制造业作为决定着整个产业链综合竞争力的战略性新兴产业, 是我国抢占未来经济和科技发展制高点的战略选择。《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网指导意见》提出, 加快发展先进制造业, 推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合要求的重大举措。

酒都宜宾有以五粮液为龙头的数百家酒企, 临近的泸州也是我国著名的酒城, 离茅台镇也较近, 酒企对灌装机需求较大, 传统灌装机在精度, 互联网基因方面欠缺, 本系统在高精度, 互联网化方面深入研究分析, 并进行了设计。

## 1 系统设计

根据前期需求分析, 灌装机控制系统要求简单稳定, 高精度, 互联化, 在控制器上选择PLC作为核心控制器, PLC控制器技术成熟, 性能稳定可靠, 人机交互采用互联网设计, 可以在跨终端访问数据, 在本地采用触摸屏实现; 进液控制主要是灌装机中白酒进入灌装机系统的控制, 实现自动进酒及检测, 升降及输送控制是整个灌装系统能实现各种瓶型灌装柔性化的体现, 能根据不同灌装瓶型实现升降控制, 控制输瓶线按预定速度运行, 灌装控制是整套设备的核心, 实现定量灌装。系统框图如下所示。

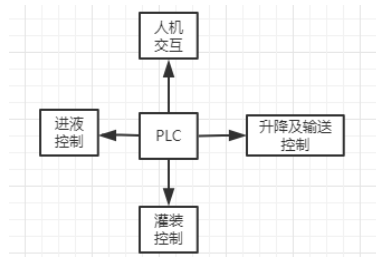


图1 系统框图

## 2 系统硬件设计

### 2.1 系统电源设计

电源系统设计中重点考虑本地启停设计, 预留远程启停控制思路。主要包括启停控制, 升降电机电源控制, 输瓶线电源控制, 及开关电源输入控制, 具体来看有220V电源和直流24V电源控制, 220V电源提供给输瓶线电机, 升降电机, PLC及传感器电源均由开关电源提供, 输瓶线的速度按照客户给定速度控制, 所以采用变频器控制。根据设计如下图所示:

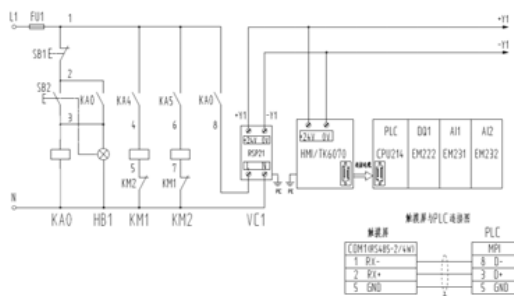


图2 电源控制

将三相电中任意取两相得到AC220V电源, 首先接熔断器进行电路保护, 熔断器选择正泰圆筒形熔断器RT28N-32X 1P 导轨式带指示灯, 电流4A。

### 2.2 升降及输送电路设计

灌装机灌装系统安装在导辊上, 通过电机来控制整个系统的升降, 实现不用瓶型的灌装, 客户可在交互HMI设备上输入以MM为单位的距离调整升降高度。电机固定转速, PLC通过时间来控制升降高度, 使用正反转电路来实现。输送线需要客户

指定的产量(即速度)来运行, 所以采用变频器来控制输送线速度。电路如图3所示。

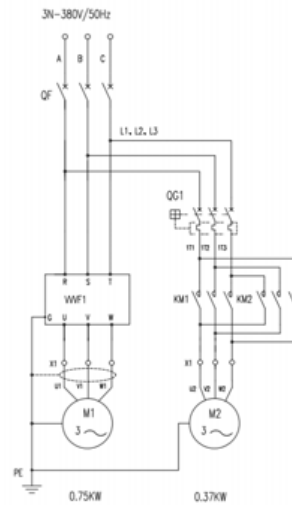


图3 升降及输送电路

### 2.3 进液灌装电路设计

在进液系统中, 在酒箱内加装液位阀, 检测液位, 在进液管路中加装控制阀, 如果液位低于限时时打开液位阀进酒到酒箱, 超过限时时, 关闭进液阀。灌装电路主要是量筒进液阀和灌装阀组成, 白酒从酒箱先进入到量筒中, 再灌装到酒瓶, 量筒中采用液位计控制灌装量。

灌装机灌装时, 根据需求, 可以灌装不同容量, 灌装量的多少等于底面积 $S \times H$ ,  $S$ 由量筒确定, 所以需要测量出 $H$ 就可以得到灌装容量了。 $H$ 使用安装在量筒内的液位计进行测量。液位计采用磁致伸缩液位变送器来进行液位测量, 磁致伸缩液位变送器主要由转换器, 波导丝, 非接触磁环等组成, 在测量位移时, 变送器电子仓的电子部件产生一激励脉冲, 此脉冲沿波导丝向下运动, 在变送器测杆外配有一磁环, 此磁环沿测杆随液体的移动而移动, 两磁场相遇瞬间产生一个扭力, 作用于磁致伸缩线上, 形成一个返回脉冲。该脉冲以固定的速度向上传播, 并被电子变送器所接收。通过测量起始脉冲与返回脉冲之间的时间间隔即可精确的测出液位高度。由于采用非接触测量方式, 无磨损、高可靠、高稳定、寿命长, 并具有良好的环境适应性。

为了使灌装精度进一步提高, 我们在进入量筒前使用称重传感器进行称量, 再用液位计进行二次测量, 精准校正灌装量。

在输送线设计3个光电传感器, 用来进行瓶定位检测, 进瓶检测和出瓶检测, 出瓶数量作为产量型号发送到云平台, 云平台将经过处理的数据发送到各种终端。便于企业进行数字化管理。

## 3 结束语

高精度电子定量灌装机是包装车间的核心设备, 德国克朗斯在全球占据统治地位, 国内设备起步虽晚, 进步很大。本设计中硬件电路充分考虑了安全性, 可靠性, 经过实践检验, 设备运行稳定可靠, 达到预期设计目标。

### 参考文献

- [1] 鲁庆东. 白酒包装生产线电气控制系统设计: 硕士论文
  - [2] 鲁庆东 陈琪主编. 自动化生产线安装调试维护与维修 机械工业出版社 2015. 09
  - [3] 王海珠 1983-08, 女, 汉 吉林松原 人 硕士学位, 宜宾职业技术学院 讲师, 研究方向: 机械设计, 无人机。
- 项目: 宜宾职业技术学院科研项目《基于工业机器人高速灌装线上瓶机研制》编号ybzyisc17-01