

[自控 · 检测]

基于 PLC 的啤酒膜包机的 送切膜控制系统改造

郭慧静^{1,2}, 杨宗霄¹

(1. 河南科技大学 系统科学与工程研究所, 河南 洛阳 471003;
2. 濮阳职业技术学院 物理与机电工程系, 河南 濮阳 457000)

摘要:传统的啤酒膜包机的送切膜控制系统故障率偏高,不易维修,生产效率较低。采用 PLC 技术对其进行改造时在改动部分硬件结构改动的基础上,选用了台达 WplSoft-v209 型 PLC 编制控制程序进行控制。经实验证明改造后的设备运行高效,安全和可靠性都得到了保障,提高了企业的经济效益。

关键词: PLC (可编程控制器); 啤酒膜包机; 继电器; 送切膜

中图分类号: TB486; TP273 文献标志码: B 文章编号: 1005-2895 (2008) 06-0062-03

Application of PLC Technology in Delivering-cutting Membrane Control System in Beer Membrane Packer

GUO Hui-jing^{1,2}, YANG Zong-xiao¹

(1. Department of Science and Technology, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, China;

2. Department of Physics and Mechatronics Engineering, Puyang Vocational and Technical College, Puyang 457000, China)

Abstract: The traditional control system of the membrane's delivering and cutting part has high failure rate, lower production efficiency and hard to maintain. Using PLC technology to reform it, on basis changing the part of hardware structure, selecting the type of Tai Da WplSoft-v209 PLC working out the control program to carry on the control. It has been found that the improved machine is high efficiency, more safe and reliable. And that can improve the economic efficiency of the enterprise.

Key words: PLC (program logic controller); beer membrane packer; relay; membrane's delivering and cutting part

0 引言

热塑膜包装机简称膜包机,目前,市场上的热收缩薄膜包装机主要有进口和国产 2 大类。国外的热收缩薄膜包装机已经能够很好地完成最后的啤酒包装,如意大利 DYMACE 和德国的 KRONE。由于进口设备价格昂贵,国内的中小企业都是采用国产的膜包机,而国产的膜包机采用的都是国外 20 世纪 90 年代的技术,在某些电气控制方面存在一定的问题,在生产过程中设备故障率偏高,生产效率达不到要求,且维修成本高。各企业为提高生产效率和竞争力,更新原有旧的啤酒生产设备已成为啤酒生产厂家亟待解决的问题^[1]。本文采用 PLC 对送切膜机构的控制系统进行

了改造,取代了传统的继电器控制方式,大大提高了生产效率。

1 传统啤酒膜包机送切膜机构控制系统的工作原理

传统送切膜示意图和送膜张紧示意图如图 1 和图 2 所示。安装在膜卷气胀轴 (2 根,其中 1 根备用) 上的膜卷头依次绕过导辊及 1 组张紧辊,夹持在送切膜机构的 2 个胶辊之间,薄膜由拉簧牵引的 1 组自由辊筒涨紧^[2]。薄膜的输送由送切膜机构的伺服电机控制,当瓶组运行到相关位置时,送膜系统发出送膜信号,电机转动,胶辊夹持薄膜向上输送,至 1 个包装瓶组周长时,装在切刀架上的电磁离合制动器闭合,连接轴 (与被动辊采用齿轮联接) 上的齿轮带动切刀架转

收稿日期: 2008-04-30

作者简介:郭慧静 (1981 -),女,河南濮阳人,助教,在读硕士研究生,主要研究方向为控制工程。

动,将膜切断。

送切膜机构的控制系统目前采用的控制方式是在排列好的啤酒瓶传送到相应的位置后,由光电开关检测其位置信号,并传送给伺服控制器,再由伺服控制器发出控制信号给继电器,从而控制电机转动,以实现切膜并送膜。

采用继电器控制电机的稳定性较差,由于送切膜机构的间歇瞬时起停转频繁,工作性冲击载荷很大,导致控制切膜刀转动和停止的弹簧式电磁离合器较快磨损失效,控制失灵,不能准确有效地切膜^[3-6]。且其配件难以购置,价格昂贵,设备维修费用高;再加上结构复杂,故障维修调整困难,影响设备的生产效率,不能满足膜包机伺服控制系统的实时性、快速性、稳定性及高精度等性能要求,直接影响成品酒的包装质量和效率,是目前国内的许多啤酒生产厂家生产效率受到制约,并亟待解决的问题。

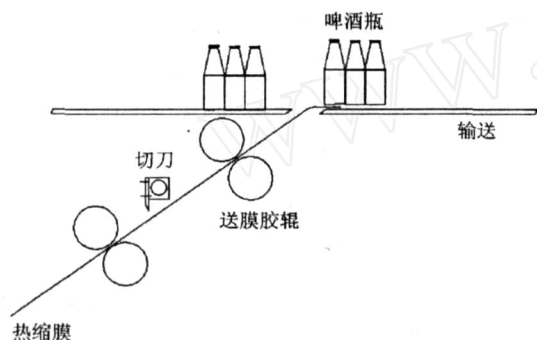
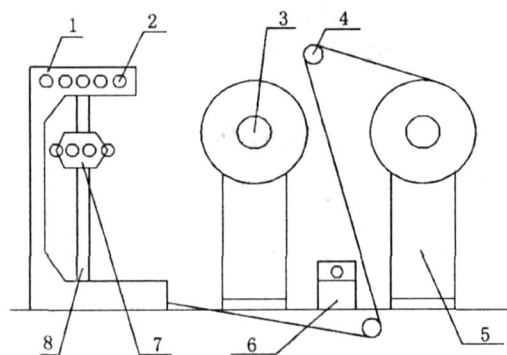


图1 送切膜示意图



1-侧板;2-张紧滚筒;3-气胀轴;4-导辊;5-膜卷支架;
6-接膜装置;7-升降板;8-轴

图2 送膜张紧示意图

2 机械改造措施

由于改造时,需要把原来继电器部分拆除,并装上 PLC控制装置,因此,机械部分需进行相应地改造,增加一些机械部件,起到定位或传动作用。其主要措施如下:

1) 增设同步带轮。切膜电机带动切膜刀转动需

用 2 个同步带轮,以保证切膜电机每转动 3 周,切膜刀转动 1 周;

2) 增加电机法兰,用作伺服电机的定位装置;

3) 增设膜刀杆联轴器,作为膜刀转动的传动装置。

3 PLC控制器的选用及控制方案

本文选用台达 WpIsoft-v209 进行 PLC 编程,取代原来的继电器控制方式,产生信号,控制伺服控制器,再由伺服控制器控制电机运转来实现送切膜,提高控制系统的各方面性能^[7]。其电气控制原理如图 3 所示。

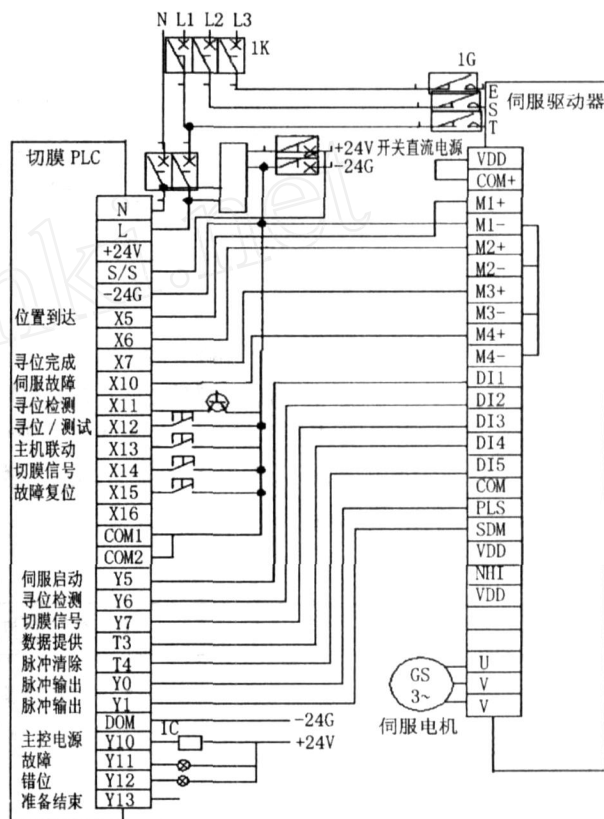


图3 电气控制原理图

PLC控制的程序设计^[8]流程如图 4 所示。

结合电气控制原理图分析,该程序的主要控制作用有:切膜刀寻位、故障检测、送膜及切膜。由膜包机送膜伺服控制器根据所送膜的长度发出 1 个膜刀的启动信号,切膜触发脉冲控制切膜刀伺服控制器,开始转动切膜,每个切膜信号共包含 2 400 个脉冲,使切膜刀快速转动 1 周。由于 PLC 控制产生的是标准的脉冲信号,无抖动的影响,信号稳定。膜包机 1 min 生产 45 包啤酒,需送切膜 45 次,且切膜速度要大于送膜速度,所以每个切膜工作回程要在零点几秒时间内完成^[9]。

本机构采用以下故障保护措施:

1) 系统故障 在主机或辅机发生故障停机时,有

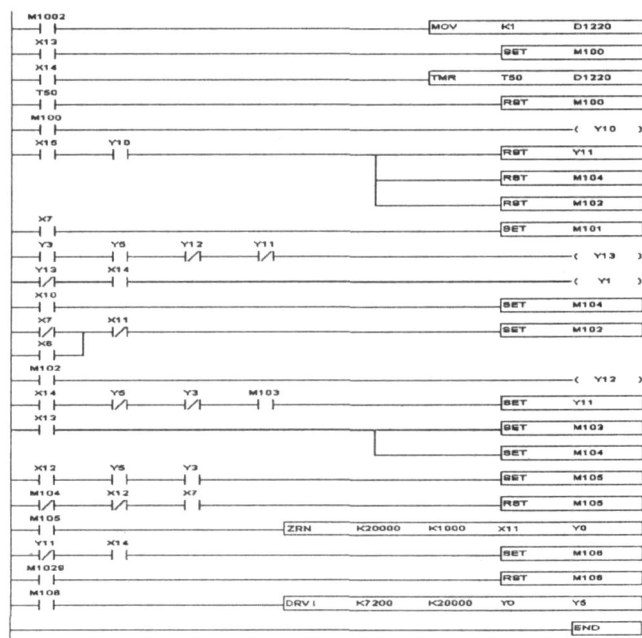


图4 PLC控制的程序图

50 min的延时, 50 min后会自动切断电源;

2) 错位故障 切膜刀每转1周后必须停在相同的定位位置上, 不能因累计误差产生定位不准的问题, 以免膜刀所停位置影响切断后上送膜的正常运行。发生错位故障时, 会自动停机。

4 结束语

经实验发现, 采用 PLC 技术, 对膜包装机进行改造, 能使其定位更准确, 提高了稳定性和工作效率, 每分钟可以送切膜 45 次, 满足膜包装机每分钟生产 45 包啤酒的要求。这种控制方式还可以广泛应用到饮料、食品、医药等行业的包装中, 大大提高了工作效率^[10]。

参考文献:

- [1] 张有良. 热收缩膜包装机的电气控制 [J]. 包装与食品机械, 2002, 20(5): 25-27.
- [2] 孙智慧, 庞明, 刘晔. 包装机卷筒材料供送过程张力控制系统设计 [J]. 哈尔滨商业大学学报: 自然科学版, 2003, 19(2): 213-215.
- [3] 徐哲毅. 全自动收缩膜包装机控制原理及维修 [J]. 包装与食品机械, 2005, 23(1): 51-52.
- [4] 徐哲毅. 全自动收缩膜包装机常见电气故障检修 [J]. 包装与食品机械, 2005, 23(4): 48-49.
- [5] 周晖, 李兴根. 基于 W77E58 单片机的枕式包装机控制系统的设计 [J]. 轻工机械, 2006, 24(3): 97-99.
- [6] 张振宇, 梁素芳. PLC 在制药厂包装机控制系统中的应用 [J]. 机电工程, 2005, 22(5): 9-13.
- [7] 吴少华. W NAC 在热收缩膜包装机上的应用 [J]. 现代制造, 2004(4): 65-66.
- [8] 黄明琪, 洪以平. 包装自动线 PLC 控制系统的设计 [J]. 现代机械, 2000(4): 4-5.
- [9] 金德华, 余焱. PLC 软件执行时序和硬件响应的合理配合 [J]. 电工技术杂志, 2005(11): 24-26.
- [10] 李学忠, 张国全. 全自动包装机 PLC 控制系统设计 [J]. 广西轻工业, 2007, 23(2): 41-42.

[信息·简讯]

· 行业简讯 ·

IAC 2009 重装上阵

近日, 从第十三届国际工业自动化与控制技术展览会暨第十三届中国国际传感器、测试测量展览会 (以下简称 IAC 2009) 的承办方上海环球展览有限公司获悉, 经过 13 年的成长和资源整合, IAC 2009 将在多个方面较以往会有较大的提高, 给人耳目一新的感觉。

IAC 2009 在以往由中国自动化行业的权威机构中国自动化学会主办, 上海环球展览公司承办的基础上, 德国纽伦堡会展服务 (上海) 有限公司也将参与展会的组织工作, 从展览会和会议组织、国际推广、媒体宣传和展商及观众服务等方面将展览会品质提升到一个更高的层次。对于 IAC 而言, 由此带来的第一个积极效应已经显现: 国际知名的电力电子、智能传动领域 PC M China 展会将与 IAC 展会同期举办。德国纽伦堡展览公司还将利用其丰富的海外资源, 组织海外观众来沪参加活动。AMA CENTER 也将突破以往, 有更多的公司, 更领先的技术在展会期间展出。

同期举行的 PC M China 展会会是对其在展览主题方面的极佳补充, 使其内容更加丰富和全面。德国纽伦堡展览中心是许多世界知名自动化和传感器专业展会的举办地, 诸如 “纽伦堡国际传感、测量技术专业展览会 (Sensor + Test)” 和 “纽伦堡电气自动化系统和元件展览会 (SPS/IPC/DRIVES)” 等展会每届都会吸引众多来自世界各地的企业和专家前往参观交流。

IAC 2009 将于 2009 年 6 月 2~4 日在上海光大会展中心举行, 展会将针对系统控制技术、工业安全技术、运动控制与节能技术、传感器 (RFID 及无线网络) 技术、工业以太网、机器视觉、嵌入式系统与技术、电力电子等作为活动亮点进行广泛而深入的推广。主办方将一如既往地召开展会同期高水准技术应用论坛的同时加大现场洽谈环境、观众组织方面的投入力度, 争取在原有基础上各方面都能够有一个较大的提高, 丰富展会内容, 推广自动化领域国际交流与合作的新潮流, 推进产业自主创新, 推动行业健康发展, 推广最先进的自动化、传感器、测试测量设备设计和技术, 成为拓宽企业市场渠道的年度权威性、前沿性、广泛性的国际盛会。

(顾建勋)