

CT条盒包装机条盒纸自动喷胶控制系统的研发

杨彩虹, 蔡培良, 罗勇, 金学鹏, 易凡竣, 关明宽, 陈晶
(红云红河烟草(集团)有限责任公司曲靖卷烟厂, 云南 曲靖 655001)

摘要: **目的** 由于乳胶长时间暴露在空气中, 使得乳胶的品质降低, 影响乳胶涂抹在条盒上的效果, 为解决在条包生产工序中条包产品的质量缺陷, 以及清洗胶缸所产生的乳胶浪费和对环境污染等问题。**方法** 设计一种新型条盒包装喷胶自动控制装置, 通过对喷胶控制技术的研究, 综合喷胶装置、压力胶桶、PLC控制器、控制程序, 通过光电检测、PLC移位控制、胶枪高压涂胶和压力泵供胶等技术, 实现条盒包装机条盒的自动同步喷胶、精准涂胶、乳胶余量检测及报警。**结果** 安装条盒喷胶自动控制装置后, 能实现乳胶的密封无污染储藏与输送, 新增条盒定位检测, 胶枪准确涂胶, 压力供胶与胶量余量检测等功能, 条盒喷胶的质量得到了提升, 保证了产品合格率, 提高了乳胶的品质, 并降低了乳胶消耗。**结论** 该条盒喷胶自动控制装置能提升条盒的喷胶质量, 降低乳胶消耗, 减少乳胶对环境的污染, 提高设备作业率, 降低有缺陷的条盒进入下道工序的风险, 可推广应用于烟草行业内所有条盒包装机组设备上。

关键词: 条盒包装机; PLC控制器; 触发脉冲; 自动喷胶装置; 余量检测; 压力胶桶

中图分类号: TS434; TB487 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)17-0202-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.17.028

Research and Development of Automatic Glue Spraying Control System for CT Strip Box Packaging Machine

YANG Cai-hong, CAI Pei-liang, LUO Yong, JIN Xue-peng, YI Fan-jun, GUAN Ming-kuan, CHEN Jing
(Qujing Cigarette Factory, Hongyun Honghe Tobacco (Group) Co., Ltd., Qujing 655001, China)

ABSTRACT: The work aims to solve the problems of quality defect of strip bags in production process and the waste of latex caused by cleaning of glue cylinder as well as the environmental pollution in view of that the latex quality degrades due to long-time exposure in air, thus affecting the effect of latex on the strip boxes. A new type of automatic glue spraying control device for strip boxes was designed. Through the study on glue spraying control technology and combined with gluing device, pressure plastic barrels, PLC controller and control program, the automatic synchronous glue spraying, precise glue coating, latex allowance detection and alarm of the strip box in the strip box packaging machine were realized by photoelectric detection, shift control of PLC, high-pressure gluing by glue gun and glue supply by pressure pump. After the installation of the automatic glue spraying control device for strip box, the sealed and pollution-free storage and transportation of latex were realized, and the functions of positioning detection of strip box, accurate gluing with glue gun, pressure glue supply and glue allowance detection were added. The glue spraying quality of strip box was improved, the qualified rate of products was guaranteed, the quality of latex was enhanced and the consumption of latex was reduced. The automatic glue spraying control device of strip box can improve the glue spraying quality of strip box, re-

收稿日期: 2019-12-02

基金项目: 云南省科技项目(2018BA087)

作者简介: 杨彩虹(1985—), 女, 助理工程师, 主要研究方向为卷包设备、质量检测系统及电气维修。

通信作者: 蔡培良(1972—), 男, 高级工程师, 主要研究方向为卷包设备和电气控制理论。

duce the consumption of latex, decrease the pollution of latex to the environment, increase the operation rate of equipment and reduce the risk of defective strip box into the next process and can be promoted and applied to all strip box packaging equipment in the tobacco industry.

KEY WORDS: strip box packing machine; PLC controller; trigger pulse; automatic glue spraying device; allowance detection; pressure plastic barrel

CT 条盒纸包装机是意大利 GD 公司生产的中速包装设备,主要用于对小盒透明纸封装的合格烟包进行条烟包装。设备稳定性较好,质量保障能力较强,原辅材料消耗较低,受到卷烟生产企业的青睐。小盒透明纸封装完成的合格烟包进入 CT 条盒纸包装机,与完成上胶的条盒纸在推包板处汇合,按照 2×5 排列进行条烟外包材料(条盒纸)的折叠包装成型^[1]。CT 条盒纸包装机采用开放式胶缸盛放乳胶,由于乳胶大面积裸露在空气中,容易造成乳胶干结、结皮、灰尘污染等,且条盒纸的上胶采用胶辊滚涂的方式,容易造成条盒纸上胶不好、条内烟包与条盒纸内壁粘连、干胶刮擦条盒纸表面、污染条盒纸折叠通道等问题^[2]。文献[3]解决了条包内两端烟包易与条盒纸内壁粘连等情况,通过采用断开式涂胶工作面代替整体式涂胶工作面来对涂胶器进行改进,降低了条内烟包粘连次数多的问题;文献[4]通过加装电机驱动,文献[5]通过 PLC 技术设计了乳胶搅动和补水装置,实现乳胶的自动补水稀释,在一定程度上减少了胶缸内乳胶干结和结皮等现象;为解决 CT 胶缸刮胶板调整不方便、上胶器积胶严重等问题,设计了一套机械工具^[6-8]来调整胶缸、刮胶板的机械位置,在一定程度上减少了乳胶结皮的问题,但不能完全解决所用问题,还是会有缺陷烟条。针对上述问题,需设计一套条盒包装纸自动喷胶控制装置与控制系统,来解决条盒纸包装机生产中乳胶结块、灰尘污染、条盒纸上胶不均匀等问题。

由于乳胶长时间暴露在空气中,使得乳胶的品质降低,因此需要定期清洗胶缸、打胶轮^[9]等部件,并更换新的乳胶。定期更换乳胶需要倒掉胶缸中的

剩余乳胶,每个生产车间有 30 台机组,每周倒掉的乳胶为 150 kg,每年按 30 周工作日计算,则每年倒掉的乳胶为 4500 kg。倒掉的乳胶中还有大部分可以继续使用,这就造成了乳胶的浪费,增加了生产成本;同时,倒掉的乳胶会对水质和环境产生一定程度的污染。

针对上述问题,需设计一种条盒自动喷胶控制系统,该控制系统不仅能解决上述问题,还可以监测乳胶余量并进行声光报警。

1 问题

从条盒储料库中吸取条盒纸,经条盒纸输送通道往下输送,在输送通道上安装有胶辊、胶缸和打胶轮等涂胶器件,对经过涂胶器件的条盒纸进行涂胶;胶缸中的胶液量由电容式传感器^[10](以下简称胶位传感器)进行监控,当胶位传感器未检测到胶液,则胶位传感器发出高电平给 PLC 控制器,PLC 输出高电平控制电磁阀接通,乳胶在重力作用下从胶桶流入胶缸内,见图 1。只有当胶缸锁紧到位及胶缸中的胶液达到一定量时,才能被胶位传感器^[11]检测到,CT 条盒纸包装机开始启动,涂胶器件对经过的条盒纸进行涂胶。

经涂胶后的条盒纸由输送通道向下输送到条盒纸 V 型槽(接纸盒),与以 2×5 方式排列的合格透明纸烟包相汇合,条盒纸和合格的透明纸烟包一起被推入条烟折叠通道,在条烟折叠通道中完成条烟折叠、包装、成型。条包折叠的生产流程见图 2。

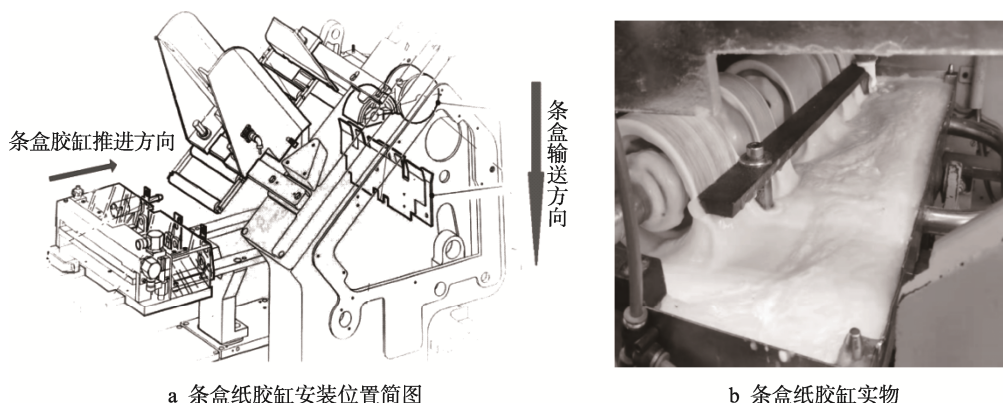


图 1 条盒纸输送通道与涂胶器件
Fig.1 Conveying channel and glue-coating device for strip box paper

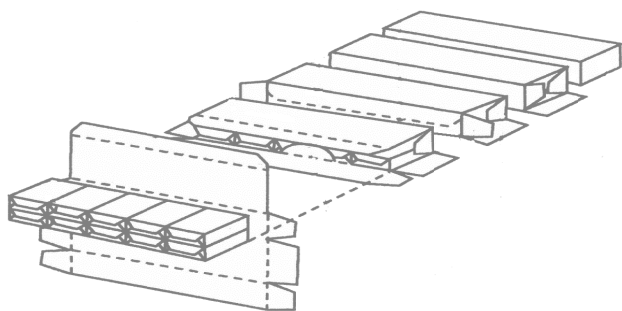


图2 条包折叠通道的条包折叠工艺流程

Fig.2 Technological process of strip bag folding in strip bag folding channel

开放式胶缸中的乳胶长时间暴露于空气中,会降低乳胶的品质,从而影响条盒纸粘贴的包装质量,容易造成条盒侧边粘贴不牢、条盒上胶不均匀以及打胶位置移位^[12]等质量缺陷的情况。由于乳胶品质的原因而造成条盒纸粘贴包装质量缺陷的情况,具有偶发性、突发性、间断性等特点,仅靠操作人员无法控制,此开放式涂胶设备又不能杜绝不合格条包的产生,一旦发生有质量缺陷的产品时,需要排查大量的产品,造成人力物力的浪费,降低设备生产率,不利于精益生产的要求,产品质量风险加大。乳胶品质的降低还会影响条烟的包装质量,需对涂胶部件进行清洗,会产生大量废水,极大的增加生产成本,因此需借鉴相关喷胶技术^[13-14]来解决上述问题。

2 条盒自动喷胶控制系统

为解决乳胶长时间暴露于空气中,乳胶品质降低,容易造成条盒纸粘贴包装质量缺陷的问题,设计一种条盒自动喷胶控制系统,既能杜绝乳胶浪费,降低乳胶对环境的污染,还能监测乳胶余量,进行声光报警。

2.1 系统组成

该条盒自动喷胶控制系统由喷胶部分、乳胶储存与余量监测部分、自动控制部分与人机可视化界面等组成。整个条盒纸自动喷胶控制系统的组成见图3。其中,喷胶部分由胶嘴、胶管、电磁阀、光纤等组成,实现对条盒纸的自动喷胶;乳胶储存与余量监测部分由不锈钢胶桶、传感器、声光报警器等组成,对乳胶进行储存与余量监测,实现乳胶低位时的声光报警以提醒操作人员添加乳胶;自动控制部分主要由 PLC 控制器完成,通过编写程序,实现对条盒纸自动喷胶的控制、对乳胶余量的监测等功能。

2.2 条盒自动喷胶装置

条盒自动喷胶装置由光电检测、微动开关、7个喷胶胶枪、电磁阀、胶管、气管等组成,见图4。喷胶装置中七把胶枪从左向右依次排序,第3—5把胶

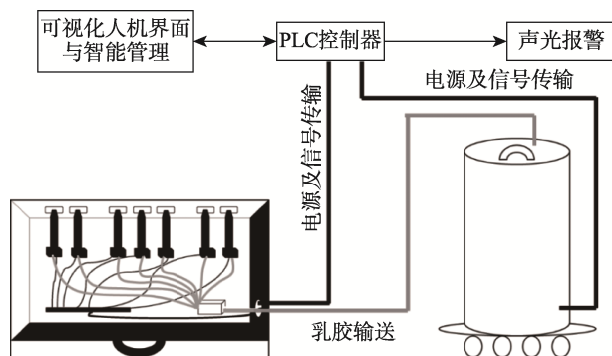


图3 条盒自动喷胶控制系统组成

Fig.3 Composition of automatic glue spraying control system of strip box

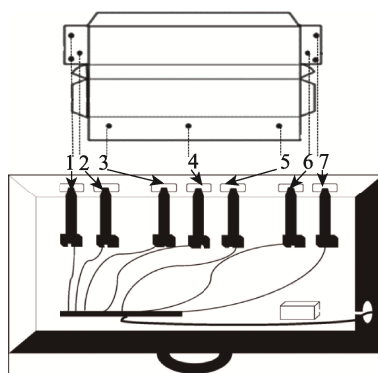


图4 胶枪与条盒纸喷胶

Fig.4 Glue gun and strip box paper glue spraying

枪实现对条盒纸长边3点的喷胶,第1、第7把胶枪实现对条盒纸侧边外侧胶点的两次喷涂,第1次喷胶为条盒纸外侧第1点,第2次喷胶为条盒纸外侧的第2点;第2、第6把胶枪实现对条盒纸侧边内侧胶点的喷胶。

当条盒纸在输送通道中向下输送,到达光纤检测位置时,触发光纤后发出条盒纸到位信号给 PLC 控制器,同时,胶缸到位检测信号也发出胶缸到位信号给 PLC 控制器,并由机器编码器判断机器是否到达喷胶相位,当3个条件同时满足时,经程序运算后 PLC 控制器分别发出喷胶信号给喷胶装置中控制7把胶枪动作的7个电磁阀,进而实现条盒的精准喷胶。当机器相位已到达预设的第1喷胶位置的相位时,PLC控制第3、第4、第5把胶枪的电磁阀动作,首先实现对条盒纸长边3点的喷胶;当机器相位到达第2喷胶位置的相位时,PLC控制第1、第7把胶枪的电磁阀动作,实现条盒纸侧边外侧第1点的喷涂;当机器相位到达第3喷胶位置的相位时,PLC控制第2、第6把胶枪电磁阀通断,实现对条盒纸内侧胶点的喷胶;最后当机器相位到达第4喷胶位置的相位时,PLC控制第1、第7把胶枪电磁阀通断,实现对条盒纸侧边外侧第2点的喷胶,见图5。PLC控制器通过控制电磁阀的动作喷涂时间,进而有效控制了胶点大小。

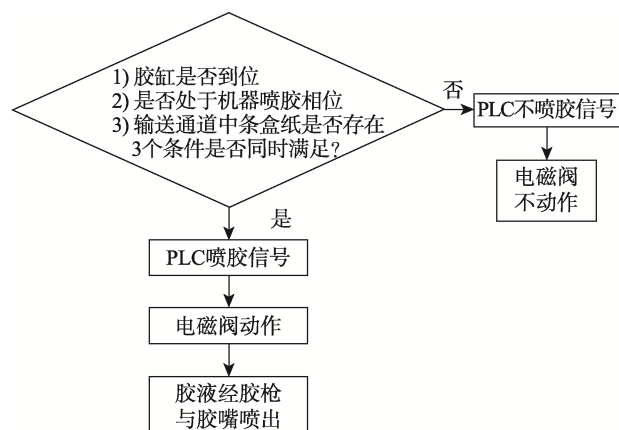


图 5 条盒自动喷胶控制原理
Fig.5 Control principle of automatic glue spraying for strip boxes

2.3 乳胶储存与余量监测

乳胶储存与余量检测部分, 主要由不锈钢胶桶、超声波传感器等组成。乳胶密封保存于不锈钢胶桶中, 采用气压输送的方式实现乳胶的全密封输送与喷涂, 保证了乳胶的品质, 减少乳胶的浪费和污染; 乳胶桶底部安装滑轮, 方便胶桶移动, 适用于各种场合; 在胶桶侧壁安装 2 个超声波传感器, 用于胶水低位及高位检测。其检测原理是利用被检测物通过发射的声波部分反射回传感器的接收器, 使传感器检测到被测物, 超声波传感器对胶水胶位的检测则采用直接反射式检测模式。在胶桶侧壁安装 2 个超声波传感器, 当胶桶中的胶水加满, 高位传感器发出超声波, 胶水反射声波, 高位传感器接收到超声波, 认为胶水满, 此时低位传感器直接收到反射回来的超声波, 认为胶水充足; 当生产一段时间, 随着乳胶的使用, 胶桶中乳胶余量减少, 当胶水低于高位传感器而高于低位传感器时, 发出声光报警, 提醒操作人员关注乳胶; 当乳胶继续使用, 胶水胶位低于低位传感器时, 低位传感器没有接收到反射声波时, 就认为胶水胶量低, 发出信号给 PLC 控制器, PLC 程序确定为乳胶余量少, 输出信号给声光报警器发出声光报警, 表示胶桶中的乳胶余量低, 提醒操作人员及时添加乳胶, 实现对胶桶中乳胶余量的监测; 在乳胶余量低于低位传感器并进行声光报警的情况下, 经程序设定的一段时间后, 若还没有检测到胶水, 则会停机并报警。乳胶余量检测原理见图 6。

2.4 可视化人机界面

通过 WINCC 等技术方法构建可视化人机界面, 把条盒喷胶控制程序集成到整个包装机控制系统, 并根据生产实际需求, 提供修改胶点位置、胶点大小的相关参数的选择开关。操作人员根据实际生产需求和工艺标准, 针对条盒纸的胶点需求, 通过选择开关实现对需要喷胶的胶点进行喷胶, 同时屏蔽不需要喷胶

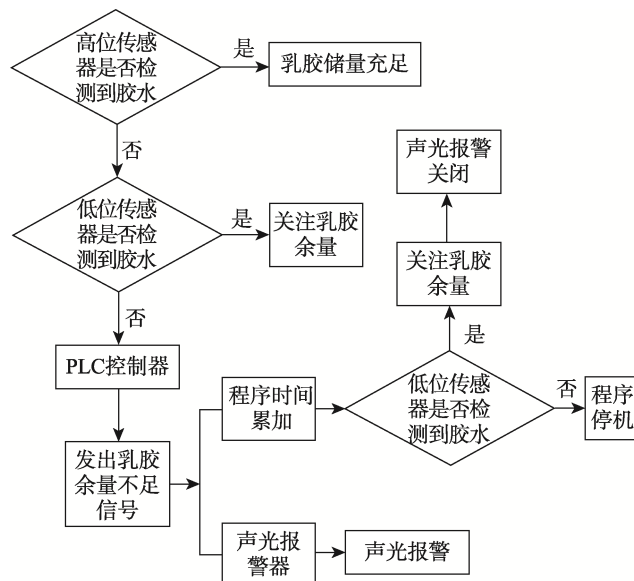


图 6 乳胶余量监测
Fig.6 Latex allowance monitoring

的胶点, 可满足不同喷胶位置的需求, 实现不同类型条盒纸的胶点需求; 同时, 通过调整喷胶持续时间 (ms) 来对胶点大小进行调整, 保证了不同类别条盒纸的胶点稳定性, 保证喷胶胶点的稳定性、可控性、可靠性, 其在上位机的选择开关与调整参数见图 7。

2.5 程序设计

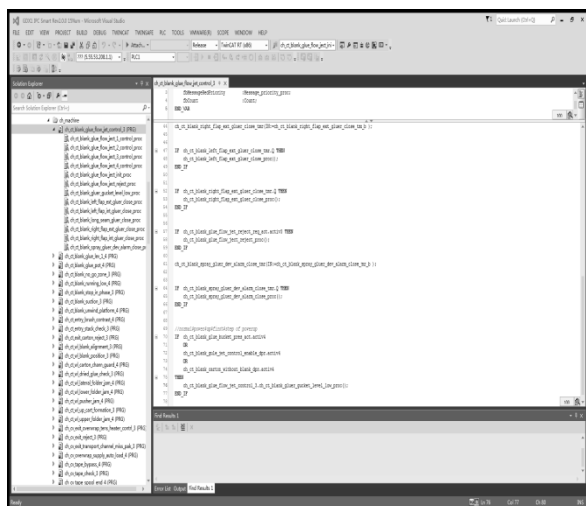
条盒自动喷胶控制系统由 4 个部分组成, 包括条盒纸喷胶装置、乳胶余量检测、可视化人机界面与控制系统。对乳胶余量监测、报警以及条盒的自动喷胶控制, 都由控制系统实现, 控制系统的输入信息主要是条盒存在检测、胶缸安装到位检测, 同时结合机器编码器等信息, 进行条盒喷胶控制程序的运算分析、乳胶余量监测与报警的运算分析, 并通过输出模块发送到执行机构, 进行程序运算结果的执行。控制系统部分程序见图 8。

首先利用条盒胶缸到位检测、条盒纸存在检测作为前提条件, 结合机器编码器相位信息, 当机器相位到达预设第 1 喷胶相位时, 控制系统输出条盒长边喷胶指令, 通过输出模块启动条盒长边 3 个电磁阀动作, 实现条盒长边 3 点的喷胶; 同理, 编码器对机器相位进行检测, 分别在机器第 2、第 3、第 4 喷胶相位时, 系统程序发出喷胶指令, 通过输出模块分别启动条盒侧边的外侧与内侧的电磁阀动作, 实现条盒纸侧边外侧与内侧喷胶。当生产使用不同条盒纸时, 条盒纸的吸水性、黏性等物理特性不同, 乳胶在条盒上的吸附性等特性不同, 生产环境的温度与湿度基本保持一定, 所用乳胶的品类基本一定, 故主要考虑不同条盒纸与不同乳胶的相互渗吸特性, 基于毛细力学, 确定不同条盒纸的乳胶渗吸模型^[15], 针对每种渗吸模型, 其渗吸参数不同, 根据渗吸模型和渗吸参数确定



图 7 条盒纸喷胶及胶点的部分参数

Fig.7 Some parameters of glue spraying and glue point of strip box paper



```

PROGRAM ch_ct_blank_glue_flow_jet_control_3
VAR
    fbMessageRedPriority      :Message_priority_proc;
    fbCount                  :Count;
END_VAR

=====
IF ch_ct_blank_glue_flow_jet_1_phase_apmd.activ3 THEN
    ch_ct_blank_glue_flow_jet_1_control_proc();
END_IF

ch_ct_blank_long_seam_gluer_close_tmtr(IN=ch_ct_blank_long_seam_gluer_close_tmtr_b);

IF ch_ct_blank_long_seam_gluer_close_tmtr.Q THEN
    ch_ct_blank_long_seam_gluer_close_proc();
END_IF

IF ch_ct_blank_glue_flow_jet_2_phase_apmd.activ3 THEN
    ch_ct_blank_glue_flow_jet_2_control_proc();
END_IF

```

图 8 喷胶控制部分程序

Fig.8 Part of glue spraying control procedure

胶枪的默认喷胶时间,此部分模型及参数储存在控制器内,控制器通过网络通讯实现控制器与原机 IPC 控制器的数据交互,并通过上位机的 OPC 显示、修改与保存相关参数,实现对不同条盒纸上胶的胶点大小的调整。

3 条盒自动喷胶控制系统的安装分析与实现

在不改变原机结构的情况下,尽可能利用原胶缸位置空间安装条盒自动喷胶控制系统,故条盒喷胶部分设计为类似于原胶缸形状的长方体喷胶装置,胶缸到位检测利用原胶缸锁紧到位检测,喷胶装置内的

7 把胶枪由 7 个电磁阀分别控制其喷胶的通断,胶液从胶桶中由气力输送至胶液分流装置处,由分流装置把胶液经 7 个胶管输送至 7 把胶枪处。采用西门子 PLC 控制器,与原机的编码器配合,通过程序编写,能同时实现对输送通道上条盒存在、喷胶装置到位、喷胶的同步性与准确性、胶点大小控制、胶位余量检测、声光报警等功能。

根据设备尺寸与安装空间位置分析,条盒自动喷胶控制系统的光电检测开关通过安装支架安装于条盒输送通道上,用于对输送通道上条盒存在进行检测;喷胶装置安装于原机胶缸位置处;上位机的显示屏安装在 CT 条盒料库右侧边;PLC 控制器等安装于电柜内;胶桶底部通过安装滑轮,可随意挪动,根据

生产现场的精益管理要求，将胶桶放置于 CT 条盒包装机右侧位置。

自动喷胶控制程序集成到原机 BECKHOFF 嵌入式 IPC 系列 CX2030 主控制器上，该控制器与各子站组成实时工业以太网，传感器信号输出线接入就近子站，嵌入式 IPC 主控器与子站的通讯采用 Ethernet/IP 的总线协议实现数据的 I/O 数据实时交互，在实现超高速交互的同时也保证系统具有较高的并发性和稳定性。

4 应用效果

在条盒自动喷胶控制系统安装前，包装机组每日保养时需要清洗 1 次胶缸，条盒胶缸总容量为 7.5 kg，正常生产中胶缸乳胶容量为总容量的 2/3，为 5 kg。由于乳胶长时间暴露在空气中使得乳胶结块、灰尘污染等因素影响使得乳胶不能使用，故每周需要清洗胶缸并重新添加乳胶，清洗胶缸所倒掉的乳胶为 5 kg，生产车间共计 30 台套包装机组，则生产车间每周清洗胶缸所倒掉的乳胶合计为 150 kg/周，按照乳胶的市场平均价格 10 元/kg 计算，则生产车间（30 台套机组）每周倒掉的乳胶经济成本为 1500 元/周，每年按照 30 周（210 d）工作日计算，全年共计倒掉的乳

胶为 4500 kg/年，则生产车间全年倒掉的乳胶的经济成本为 4.5 万元。

在未改造前，条盒喷胶为胶辊涂抹上胶，胶辊涂胶层较厚，每张条盒纸上胶量约为 0.5 g，现改用胶枪喷胶方式上胶，每张条盒纸上胶量约为 0.1 g，即每张条盒纸所用乳胶的胶水量减少约 80%，极大降低乳胶使用量，乳胶上胶量的减少所节约的生产成本为： $(3150-630)\text{ kg/机组/年} \times 30\text{ 机组} \times 10\text{ 元/kg}=75.6\text{ 万元/年}$ 。

安装条盒自动喷胶控制系统后，乳胶储存与密封在不锈钢胶桶中，采用压力泵进行乳胶输送，乳胶品质得到了保证；胶桶为不锈钢胶桶，胶桶中的乳胶余量可以直接监测，不需要倒掉乳胶，不存在乳胶的浪费情况。对乳胶的统计分析见表 1。

从表 1 分析可知，安装条盒自动喷胶控制系统后，乳胶品质得到了保证，降低了乳胶因素而导致的缺陷产品；同时，每张条盒纸乳胶的消耗降低 80%，减少了乳胶浪费。生产车间共计 30 台套机组，则每年生产车间所节约的乳胶的经济成本为节约清洗胶缸所浪费的乳胶与条盒上胶乳胶量的减少量，合计约为 $150\text{ kg/机组/年} \times 10\text{ 元/kg} \times 30\text{ 机组} + (3150-630)\text{ kg/机组/年} \times 30\text{ 机组} \times 10\text{ 元/kg}=80.1\text{ 万元/年}$ 。

表 1 安装条盒自动喷胶控制系统前后乳胶参数统计

Tab.1 Statistics of latex parameters before and after installation of automatic glue spraying control system for strip box

序号	改进前				改进后			
	乳胶品质	不合格烟条的频次/ (条·d ⁻¹)	乳胶平均浪费量/ (kg·年 ⁻¹)	胶水量/ (kg·年 ⁻¹)	乳胶品质	不合格烟条的频次/ (条·d ⁻¹)	乳胶平均浪费量/ (kg·年 ⁻¹)	胶水量/ (kg·年 ⁻¹)
1	大面积暴露在空气中，乳胶品质部分降低	5	150	3150	密封储存在不锈钢胶桶中，乳胶品质不变	0	0	630
2	乳胶品质得不到保证	存在质量风险	乳胶浪费	乳胶浪费	乳胶品质得到保证	杜绝不合格品产生	节约乳胶	乳胶大幅降低

注：上述统计以同一机组 10#包装机组为研究对象，以安装前后 1 周生产情况进行统计分析；每年按 210 d 工作日计算；每生产班次按照生产 10 000 条烟进行计算

5 结语

新型条盒自动喷胶控制系统采用 PLC 程序控制方法，通过程序控制可改变胶点的位置，调节上胶时间可改变胶点胶量大小，实现条盒的自动喷胶控制及对胶点位置、胶点大小的控制，为满足生产多样性提供了新的优势；采用封闭式可滑动储胶桶，利用压力泵将乳胶输送至喷胶胶枪，实现乳胶的封闭储存，保证乳胶品质，减少乳胶浪费和污染；对乳胶余量进行检测，并通过报警器和显示屏实现对乳胶余量的实

时监测。

条盒自动喷胶控制系统安装后，乳胶品质得到了保证，提升了产品质量并降低产生缺陷产品的数量和频次；杜绝了生产车间每年清洗胶缸所倒掉而浪费的乳胶 4500 kg，节约生产成本 4.5 万元；同时，与胶辊涂胶相比，使用胶枪喷胶后，每张条盒纸所用乳胶的胶水量减少约 80%，降低乳胶使用量，节约乳胶上胶量的生产成本为 75.6 万元/年；该条盒自动喷胶控制系统可推广应用于烟草行业内所有条盒包装机机组设备上，也为研究商标、封签供胶系统提供了新的思路和方法。

参考文献:

- [1] 何建军, 石译雄. 浅析 ZB48 卷烟包装机小盒喷胶的电气原理[C]// 2016 年度优秀论文汇编——烟草工业主题, 2016: 10.
HE Jian-jun, SHI Yi-xiong. Electrical Principle of Spray Glue in Small Box of ZB48 Cigarette Packing unit[C]// 2016 Excellent Papers Collection-tobacco Industry Theme, 2016: 10.
- [2] 王延益, 朱媛媛. YB65 包装机条盒上胶装置的改进[J]. 山东工业技术, 2018, (17): 23.
WANG Yan-yi, ZHU Yuan-yuan. Improvement of Gluing Device on Strip Box of YB65 Packaging Machine[J]. Shandong Industrial Technology, 2018(17): 23.
- [3] 李峰, 张成鹏. YB617 型条盒包装机涂胶器的改进[J]. 科技创新与应用, 2019(27): 113—114.
LI Feng, ZHANG Cheng-peng. Improvement of Glue Coating Machine for YB617 Strip Box Packaging Machine[J]. Technology Innovation and Application, 2019(27): 113—114.
- [4] 廖海阔. CT 条盒包装机胶缸系统的改进[J]. 轻工科技, 2014, 30(1): 58—60.
LIAO Hai-kuo. Improvement of Glue Cylinder System of CT Strip Box Packaging Machine[J]. Light Industry Science and Technology, 2014, 30(1): 58—60.
- [5] 张号, 吕小波, 王俊. CT 条盒包装机乳胶搅动和补水装置的设计应用[J]. 烟草科技, 2014(8): 26—28.
ZHANG Hao, LYU Xiao-bo, WANG Jun. Design and Application of Latex Agitating and Hydrating Device for CT Strip Box Packing Machine[J]. Tobacco Science & Technology, 2014(8): 26—28.
- [6] 商超. GDX2 包装机商标纸上胶装置的改进设计[J]. 包装与食品机械, 2013, 31(5): 64—67.
SHANG Chao. Improved Design of Paper Gluing Device for GDX2 Packaging Machine[J]. Packaging and Food Machinery, 2013, 31(5): 64—67.
- [7] 苏慧彬. GD 包装机组 CT 胶缸改进[J]. 中国设备工程, 2007(2): 30—31.
SU Hui-bin. GD Packaging Unit CT Cylinder Improvement[J]. China Plant Engineering, 2007(2): 30—31.
- [8] 邓永祥, 李高军. YB65 条盒包装机上胶器调整工装的设计[J]. 科技展望, 2014(15): 64.
DENG Yong-xiang, LI Gao-jun. Design of Adjusting Tool for Gluing Device of YB65 Strip Box Packaging[J]. Science and Technology, 2014(15): 64.
- [9] 速永仓, 姚二民, 王忠明. GDX4350 条盒包装机喷胶电磁铁改进[J]. 机械工程与自动化, 2011(1): 163—164.
SU Yong-cang, YAO Er-ming, WANG Zhong-ming. GDX4350 Box Packing Machine Glue Injection Electromagnet Improvement[J]. Mechanical Engineering and Automation, 2011(1): 163—164.
- [10] 杨晓君. YB47 包装机涂胶器啮合检测相位测量装置的设计应用[J]. 烟草科技, 2013(1): 28—30.
YANG Xiao-jun. Design and Application of Phase Measurement Device for Meshing Detection of YB47 Packaging Machine[J]. Tobacco Science & Technology, 2013(1): 28—30.
- [11] 张小明, 徐丽霞, 等. YB45 胶缸液位传感器误检的改进[J]. 设备管理与维修, 2019(8): 89—90.
ZHANG Xiao-ming, XU Li-xia, et al. Improvement of Mis-detection of Liquid Level Sensor in YB45 Rubber Cylinder[J]. Plant Maintenance Engineering, 2019(8): 89—90.
- [12] 丘建洪. 延长 GD 包装机条盒喷胶控制器使用寿命[J]. 科技信息, 2010, 2(23): 943—945.
QIU Jian-hong. Prolonging the Service Life of Strip Box Glue Spraying Controller of GD Packaging Machine[J]. Science & Technology Information, 2010, 2(23): 943—945.
- [13] 徐峰. 热熔压敏胶涂胶系统在 YB29 自粘软盒包装机上的应用[J]. 烟草科技, 2015, 48(11): 74—78.
XU Feng. Application of Hot Melt Pressure Sensitive Adhesive Coating System in YB29 Self-adhesive Soft Box Packaging Machine[J]. Tobacco Science & Technology, 2015, 48(11): 74—78.
- [14] 陈晓彬. 喷胶点喷技术在纸箱包装机中的应用[J]. 啤酒科技, 2014(2): 51—53.
CHEN Xiao-bin. The Application of Spray Spot Spray Technology in Carton Packing Machine[J]. Beer Tech, 2014(2): 51—53.
- [15] 刘国栋, 成囡囡, 王月, 等. 纸张经典渗吸模型相互关系仿真分析与理论推导[J]. 陕西科技大学学报, 2016, 34(2): 35—40.
LIU Guo-dong, CHENG Nan-nan, WANG Yue, et al. Simulation Analysis and Theoretical Derivation of Paper Classic Infiltration Model[J]. Journal of Shanxi University of Science and Technology, 2016, 34(2): 35—40.