

Optimization and Improvement of the DEC Drum Lifting Control System of YJ29B Adapter

Shengmao Wang Menghui Li

China Tobacco Henan Industrial Co., Ltd., Luohe, Henan, 462000, China

Abstract

The DEC drum lifting control device of the YJ29B tipping machine used in Luohe Cigarette Factory is controlled by air-controlled logic valves. When the washboard needs to be cleaned, the DEC drum cannot be lowered or raised, and it takes too long to troubleshoot each time. Therefore, corresponding optimization schemes are proposed to reduce maintenance frequency and maintenance time and improve equipment operation efficiency.

Keywords

drum lifting; pneumatic control logic valve; Siemens S7-200; man-machine interface

YJ29B 接装机 DEC 鼓轮升降控制系统的优化改进

王盛茂 李萌辉

河南中烟工业有限责任公司, 中国·河南 漯河 462000

摘要

漯河卷烟厂使用的 YJ29B 接装机 DEC 鼓轮升降控制装置采用气控逻辑阀控制, 需要清理搓板时, 时常出现 DEC 鼓轮降不下来或升不上去的现象, 并且每次排除故障耗时过长, 为此提出相应优化方案, 降低维修频次和维修时间, 提高设备运行效率。

关键词

鼓轮升降; 气控逻辑阀; 西门子 S7-200; 人机界面

1 引言

ZJ19 卷烟机组是漯河卷烟厂卷烟设备的主力机型, 生产速度达 8000 支/分, 而 YJ29B 接装机又是 ZJ19 卷烟机组的重要组成部分。在生产过程中会经常出现烟支搓接时搓板阻塞的现象, 这时操作工需要打开防护罩, 按下气路转换按钮将 DEC 鼓轮(靠拢鼓轮)降下才能清理搓板, 清理完毕后再关闭防护罩, DEC 鼓轮自动上升到原位。但随着设备长期运行的自然老化, YJ29 接装机开始出现 DEC 鼓轮降不下来或升不上去的故障, 并且故障发生频次越来越多, 处理时间也越来越长, 严重影响了设备有效作业率的完成。为此, 通过对每次 DEC 鼓轮升降故障产生的各种原因进行跟踪采集和研究分析, 采用预防维修的方法提出了一套优化改进方案, 以期解决 DEC 鼓轮升降故障频繁和维修耗时长的问题。

2 现状

当前烟草行业 YJ29B 接装机 DEC 鼓轮升降皆采用气控逻辑阀控制, 见图 1, 但逻辑气路对环境要求较高, 要求气路清洁, 含油量适中, 故障频次较高; 其次逻辑气路输出点多, 结构复杂, 出现故障不易排除, 见图 1 和图 2^[1]。



图 1 逻辑气路实物图

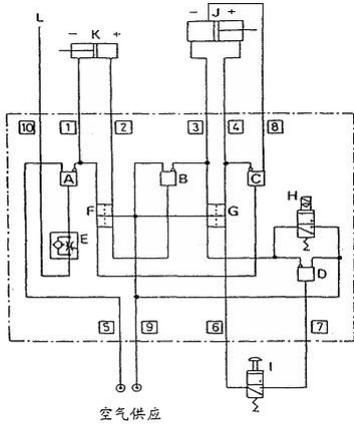


图2 DEC鼓轮升降逻辑控制气路示意图

3 改进方法

3.1 编写西门子 S7-200 控制程序

如图3和图4所示，运用PLC模块分别控制两个两位五通双控电磁阀和一个两位三通电磁阀，驱动鼓轮升降、搓板锁紧释放和搓板吹气清理。鉴于DEC鼓轮升降逻辑控制中需要3个输入点、5个输出点，见表1，我们采用型号为212-1AB23-OXBB的西门子200PLC，该型号PLC有8点输入、6点输出，符合要求。同时，为了安全起见，选用具有记忆功能的SMC双线圈双控电磁阀。

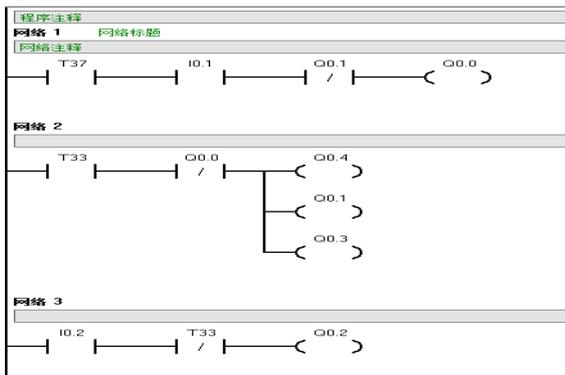


图3 DEC鼓轮升降逻辑矩阵示意图

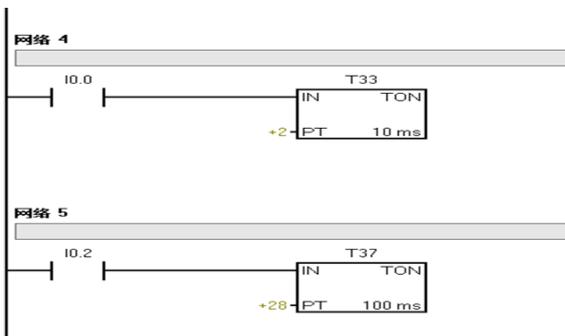


图4 鼓轮升降控制PLC梯形图

表1 I/O分配

I/O点	连接原件	功能
I0.0	降落按钮	鼓轮下降请求
I0.1	防护连锁开关	安全防护作用
I0.2	回馈气压检测	检测气压
Q0.0	鼓轮上升电磁阀	升起鼓轮
Q0.1	鼓轮下降电磁阀	降下鼓轮
Q0.2	搓板锁紧电磁阀	搓板锁紧
Q0.3	搓板释放电磁阀	释放搓板
Q0.4	清洁电磁阀	清洁搓板

根据上述电路设计要求，如图5和图6所示，改进后的电路原理为设备出现搓板堵塞故障停机，拉开接装机防护门，防护开关连锁断开，按下DEC鼓轮升降按钮，PLC输出端Q0.1输出，电磁阀K1端带电，DEC鼓轮落下，同时Q0.3输出，电磁阀K3端带电，搓板锁紧气缸放松，然后拉出搓板进行清理；搓板清理后，合上防护门，防护连锁开关触点闭合，PLC输出Q0.0输出，电磁阀K2端带电，DEC鼓轮上升，同时，Q0.2输出，电磁阀K4端带电，搓板锁紧气缸锁紧，整个搓板清理程序完成^[2]。

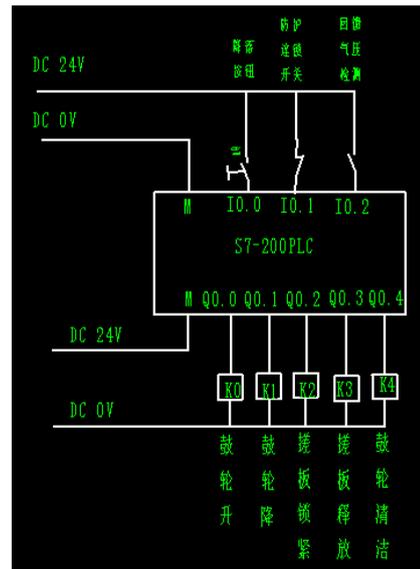


图5 PLC接线示意图

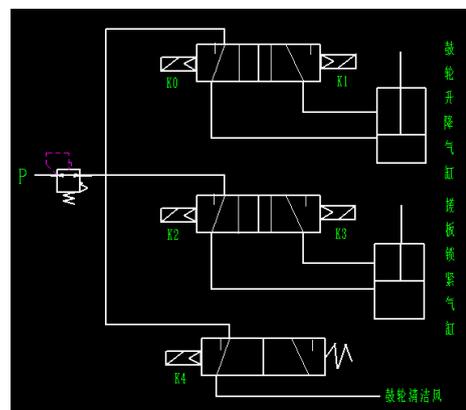


图6 电磁阀工作气路示意图

3.2 安装 PLC 监控系统，实现人机交互

安装触摸屏与 PLC 建立通讯，通过人机界面实现全过程监控。布科触摸屏属国产品牌，质优价廉，功能强大，程序编制简单易学，能够很好地实现人机对话。根据控制要求，我们采用型号为 MT4300C 的布科触摸屏，详见图 7。

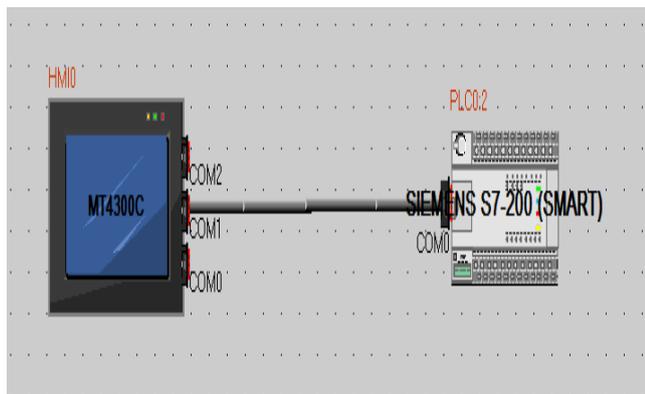


图 7 PLC 与触摸屏连接示意图

西门子 200PLC、布科触摸屏、SMC 双线圈双控电磁阀都需要直流 24V 电源，我们采用电流为 5A 的开关电源。

推开滤棒防护连锁和前门防护连锁，按下鼓轮落下按钮，先清理、搓板再释放、然后 DEC 鼓轮落下；将搓板拉出清理后关闭滤棒防护连锁和前门防护连锁，DEC 鼓轮升起、搓板锁紧，完成一个流程。操作过程可通过触摸屏监控（见图 8），故障点一目了然，排除故障轻松快捷。



图 8 触摸屏安装图

4 改进效果

YJ29B 接装机 DEC 鼓轮升降控制系统优化改进后，先后应用于 7 台 ZJ19 卷烟机组中，DEC 鼓轮升降故障出现的频次由原来的每月 28 次下降为 7 次，处理的时间由 14.7 分钟 / 次缩短到 9.3 分钟 / 次，降低了维修时间和维修频次，提高了运行效率。另外，由于系统所用备件使用寿命长，维护方便，不仅降低了操作工的劳动强度，还节约了生产费用，为企业可持续发展提供了有力支持。

参考文献

- [1] 孙志强, 韩孝利. ZJ19 型卷接设备电气维修 [D]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2014.
- [2] 杜晓冬, 林泉, 李晓晨, 等. 基于西门子 LOGO 控制的 DEC 鼓轮升降控制系统 [J]. 电工技术, 2014(06):42-43.