

ZJ17卷接机组压缩空气控制电路设计与改进

李方 席磊 何小飞

安徽中烟工业有限责任公司合肥卷烟厂 安徽 合肥 230000

摘要: 国家领导人在第七十五届联合国大会上郑重承诺中国将努力争取2060年实现碳中和目标,为中国未来低碳转型促进经济高质量发展、生态文明建设指明了方向、明确了目标。^[1]因此,节能是经济和社会发展的一项长远战略方针,也是当前企业发展过程中一项极为紧迫的任务。ZJ17卷接机组是引进德国虹霓公司技术后国产化的卷烟机,该机组具备生产速度快、有效作业率高、稳定性好等特点,一直以来备受我厂青睐。^[2]本项目结合了ZJ17卷烟机结构本身的特点,对压缩空气控制阀门进行了针对性地改进,并设计了一键控制压缩空气阀门启闭装置,这项改进极大地节约了能源,降低了产品能耗,对提高企业经济效益发挥了巨大的作用。

关键词: ZJ17卷烟机; 压缩空气阀门; 降低能耗; 控制电路

中国经济经过三十多年的高速增长,已经进入以“中高速、新动力和优结构”为主要特征的新常态。一方面,资源、环境的承载力已经达到了一个限度,中国经济被迫放弃原来高污染、高能耗、高排放的经济发展方式;另一方面,按照经济发展的自身规律,中国经济目前也有转型升级和向低污染、低能耗、低排放的经济发展方式迈进的需要。^[3]

市场化的不断发展使得烟草行业面临极大的竞争压力,而烟草行业的生产总量又受国家统一宏观调控,那么烟草企业在市场上的竞争力最终就要归结于自身产能的提高、成本的降低和品质的提升。在烟草行业运作的整个过程中,卷烟机设备是整个过程的基石,也是最重要的一部分^[4]。ZJ17型卷烟机组是目前国内烟草行业卷烟生产主流机型之一^[5],结合ZJ17卷烟机结构本身特点进行控制电路设计与改进,对于降低产品能耗,提升企业效益具有巨大作用,这也是积极响应国家“低污染、低能耗、低排放”的发展政策。文章将对ZJ17卷烟机组压

缩空气控制电路的设计与改进以及改进后带来的效果进行全面的分析。

1 ZJ17 卷烟机压缩空气控制阀门改进

1.1 现阶段ZJ17卷烟机压缩空气控制阀门面临的问题
在设备正常生产过程中,ZJ17卷烟机需要压缩空气供应气路,比如气缸动作的执行、定时自动清洁鼓轮、废品烟支剔除、防护罩的启闭等。但当卷烟机设备不生产时:(1)需要停机吃饭时,在长达30分钟的待机时间里,卷烟机压缩空气将一直处于供应状态,这段时间将徒增很多不必要的能耗;(2)卷烟机下游机(包装机)故障时,需要较长时间维修,而在这段时间里,卷烟机的压缩空气始终处于供应状态,将会造成一定量气源的浪费;(3)转班生产结束时,机台挡车工清理卫生工作比较繁忙,往往会忘记手动关断压缩空气阀门,这样会使设备压缩空气一直处于供应状态,造成了能源的极大浪费,徒增企业生产成本,而且给企业带来了很多不必要的经济损失。

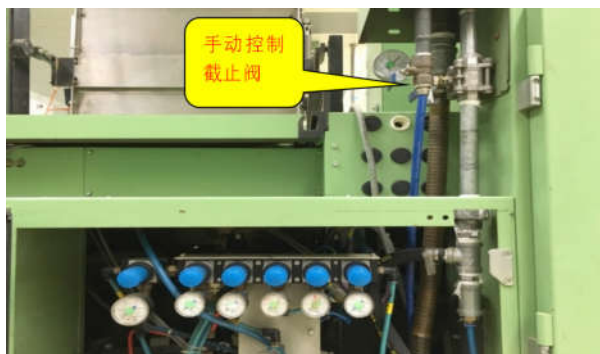


图1 压缩空气管路图

如上图1所示,在MAX接装机后部有两路压缩空气供应,一路用于卷烟机设备本身,另一路用于清洁设备卫生

的压缩空气气枪,分别通过手动截止阀来打开和关闭。

1.2 ZJ17卷烟机压缩空气控制阀门改进方案

鉴于以上对现状问题的分析，并结合卷烟机设备本身结构的特点，我们将节约能源、减少气源消耗和减轻挡车工的劳动强度作为此次改善的问题解决思路 and 方向。通过对ZJ17卷烟机电路图的分析和对有关阀门的

详细研究，并且在ZJ17-9#进行了相关的改进试验，最终确定选用DC-24V的常闭电磁阀作为控制阀（型号：VXD240HG），并设计了一键控制压缩空气阀门启闭装置，其控制原理如图2所示。

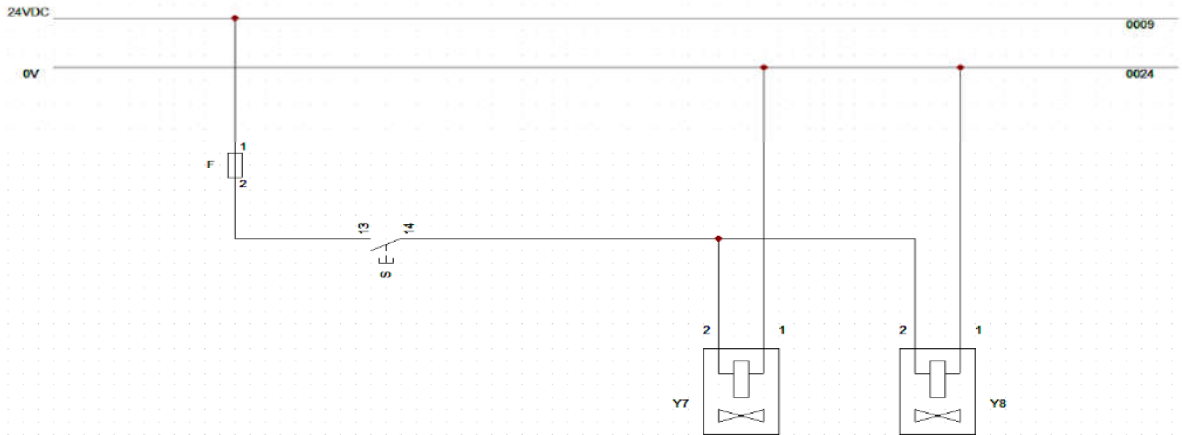


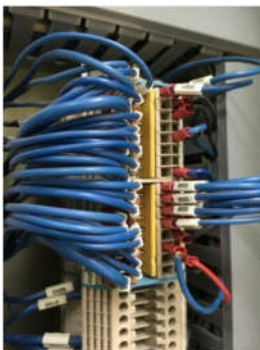
图2 ZJ17卷烟机压缩空气控制原理图

如图3所示，在压缩气管路上分别加装两个24VDC控制的常闭电磁阀，通过电磁阀的不同工作状态来控制压缩空气的打开或关闭。



图3 压缩气管路加装电磁阀

经过查阅卷烟机电气图纸，从MAX接装机电柜内的X12端子分别引入电磁阀所需的24VDC工作电源，线号分别为0024（0V）和0009（24VDC），如图4所示。



从MAX电柜内引出电磁阀控制截止阀所需的电源

图4 电磁阀工作电源接线图

加装电磁阀同时，我们对设备也进行了相关的安全保护措施：安装断路器防止电磁阀损坏时，可能的短路

对卷烟机设备本身的电气元件造成损坏。



图5 压缩空气控制阀门断路器

如图6所示，为了方便机台挡车工的可视化操作，我们还在MAX操作面板上扩展了一个带有指示功能的按钮，通过按钮实现电磁阀接通和断开，这样子便可以实现压缩空气的接通和关闭；同时通过LED指示灯，操作人员可以辨别压缩空气的工作状态（接通时LED指示灯亮）。



在MAX操作面板加装一个按钮，接通/断开电磁阀，实现对压缩空气的控制。

图6 MAX操作面板加装按钮

针对前文提到的那三种问题发生情况,当ZJ17卷烟机设备需要生产时,操作人员只需要按下MAX操作面板上的按钮,LED指示灯点亮,即可接通电磁阀,从而打开压缩空气,使设备正常工作。当设备处于较长时间的停机状态时,挡车工只需通过一键控制压缩空气阀门启闭装置即可切断压缩空气。

并且,在生产收尾时,即使挡车工忘记手动切断压缩空气,由于电磁阀的常闭工作状态,最后当设备关闭电源时,同样能够切断压缩空气。因此,通过电磁控制截止阀,这极大地节约了能源,降低了产品产生的不必要的能耗,对于提高企业经济效益、降低企业生产成本发挥了巨大的作用。

2 改进配件汇总及节约成本核算

2.1 改进所需配件汇总

在整个卷烟机ZJ17-9#的改造和实施期间,我们特地安排了专门人员进行了为期一个月的生产跟踪观察,发现设备改造后的运用效果较好:对于设备的改造一方面不会对设备的正常运行造成任何负面的影响,另一方面改造设备又极大地节约了能源,减少了很多没必要的能耗,改造最终达到了我们所预期的效果。为了便于后续的管理及维修,我们对改造所涉及到的相关配件进行了整理归纳,如表1所示:

名称	规格型号	数量	单位
电磁阀	VXD240HG	2	件
按钮	15ELSPU14	1	件
单极断路器	5SX2106-7CC 1NO+1NC 6A	1	件
连接电缆	2×0.75/3M	1	根

表1 一键控制压缩空气阀门启闭装置配件清单

2.2 节约成本核算

通过一键控制压缩空气阀门启闭装置的设计,使得ZJ17卷烟机压缩空气控制阀门得到了很大的改进。经过调查统计,平均每天增压机生产压缩空气的总用电量约为12450kW·h,每千瓦时的价格为0.89元,其中ZJ17卷烟机用压缩空气占比41.67%,加装一键控制压缩空气阀

门启闭装置后,可节约5%左右的压缩空气量。车间目前共有9台套中速机组,平均下来一年节约的费用为: $12450 \times 0.89 \times 41.67\% \times 5\% \times 25 \times 12 \times 9 \approx 62.33$ 万元;每台设备的改造成本主要为2个电磁阀、1个按钮、1个断路器及若干连接电缆,总价仅为900元左右,由此可见,此一键控制压缩空气阀门启闭装置,对于ZJ17卷烟机压缩空气控制阀门的改进具有较高的经济效益,

3 总结

国产化的ZJ17卷接机组具有结构合理,性能稳定,操作方便,生产效率高等特点,是我厂中速卷烟机生产的主力机型,一直深受我厂的青睐。^[6]随着国家低碳发展政策的全面铺开,我厂一直在积极响应国家政策。通过在日常工作中发现现有设备存在的能耗损失问题,针对性地设计了一键控制压缩空气阀门启闭装置,并且该装置完全自主设计并进行改进,使得设备改造成本较低,但取得的经济效益却十分的可观;同时该装置设计改造的结构十分简单,后期维修的话也会非常方便,故障率低,对企业节能降耗的发展战略目标起到了重要作用。

参考文献

- [1]王灿,张雅欣.碳中和愿景的实现路径与政策体系[J].中国环境管理,2020,12(06):58-64.
- [2]孙强,冯明.ZJ17卷接机组除尘系统的改进与应用[J].科技资讯,2017,15(06):120-121.DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2017.06.120
- [3]王兵,刘光天.节能减排与中国绿色经济增长——基于全要素生产率的视角[J].中国工业经济,2015(05):57-69.
- [4]朱晗,时迎奇.ZJ17型卷烟机防护罩门故障显示的改进[J].科技经济导刊,2019,27(27):69.
- [5]肖勇才.ZJ17卷烟机设备工艺参数对烟支空头的影晌[J].科技创新与应用,2018,(24):98-99.
- [6]王玉建,杨燕青,杨梦迪.ZJ17卷烟机跑条原因分析和排除方法[J].山东工业技术,2018,(07):21.DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2018.07.017