

(续表)

序 号	考核要求	配分	评分标准	自评	互评	师评
违规扣分项	禁止任意调换工位零件		违规每次扣 5 分			
	传感器应完好		损坏扣 10 分			
合 计		100				
综合得分						

注:综合得分中,自评占 20%,互评占 30%,师评占 50%。

任务三 自动化生产线气动技术应用



任务描述

自动化生产线的气动系统在驱动与控制方面展现出卓越的性能。它通过压缩空气来驱动各种执行元件,完成工艺要求,并与机械、电气相结合,实现生产过程的自动化。随着科技的不断进步和工业的快速发展,气动系统在自动化生产线中的应用越来越广泛。本任务重点掌握气动系统的组成,气动回路的工作原理及基本的调试方法。



任务准备

■ 课前思考

- (1) 自动化生产线气动系统的作用是什么?
- (2) 自动化生产线气动系统由哪几部分组成?
- (3) 自动化生产线气动回路的工作原理是什么?

■ 知识链接

一、气动系统的组成

自动化生产线气动系统主要由气泵、气动二联件、电磁阀组、汇流板、气缸、气管等组成。

1. 气泵

气泵又称为空气压缩机,是气压发生装置,用于将电动机的机械能转化为压缩空气的压力能。容积式气泵的工作原理是压缩机吸入一定量的空气,通过压缩封闭缸体内气体的体积,使其压力增大。气泵如图 1-22 所示。YL-1633B 自动化生产线实训装备的电源为 AC 220 V,额定功率为 560 W,排气量 ≥ 55 L/min,最大排气压力 ≥ 0.5 MPa,储气罐容量不小于 20 L,质量为 25 kg,噪音小于 56 dB。



图 1-22 气泵

2. 气动三联件

气动系统常使用组合起来的气动三联件作为气源处理装置。气动三联件是指过滤器、调压阀和油雾器,各元件之间采用模块式组合方式连接。这种方式安装简单,密封性好,易于实现标准化、系列化,可缩小外形尺寸、节省空间和配管,便于维修和集中管理。

YL-1633B 自动化生产线系统中应用的调压过滤器如图 1-23(a)所示。其内部调压阀可对气源进行稳压,使气源处于恒定状态,可减小气源气压突变时对阀门或执行器等硬件的损伤。过滤器用于对气源的清洁,可过滤压缩空气中的水分,避免水分随气体进入装置。

进行压力调节时,在转动压力调节旋钮前要先将其拉起再旋转,压下压力调节旋钮为定位,压力调节旋钮沿顺时针方向旋转为调大出口压力,沿逆时针方向旋转为调小出口压力。调节压力时,应逐步均匀地调至所需压力值,不应一步调节到位。气动三联件图形符号如图 1-23(b)所示。

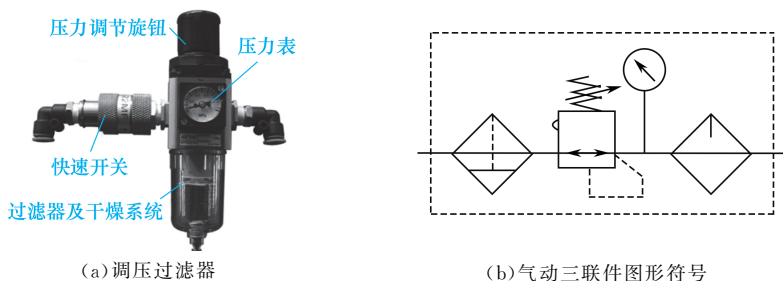


图 1-23 调压过滤器及气动三联件图形符号

3. 电磁阀组和汇流板

多个电磁阀集中安装在汇流板上,如图 1-24 所示。汇流板中两个排气口末端均连接消声器,消声器的作用是降低压缩空气向大气排放时的噪声。这种将多个电磁阀与消声器、汇流板等集中在一起构成一组控制阀的集成称为电磁阀组,而每个电磁阀的功能是彼此独立的。汇流板将单一的气源分散到多个电磁阀上,以实现少量气源同时供应多个气动元器件工作的功能。

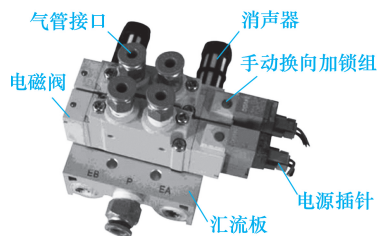


图 1-24 电磁阀组

4. 气缸

气缸是用来驱动机械设备做直线运动、摆动运动、旋转运动等的元件。它将气压能转换成机械能。自动化生产线系统的气缸有多种,包括直线气缸、摆动气缸、气动手指、导向气缸等,如图 1-25 所示。其中,直线气缸主要驱动机械做直线运动,摆动气缸主要驱动机械做摆动和旋转运动,气动手指主要驱动机械手或夹紧装置做夹持和释放运动。

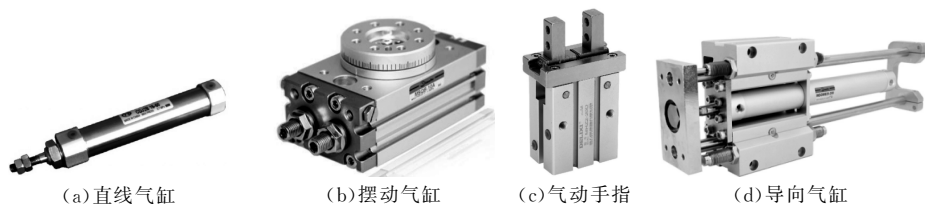


图 1-25 气缸

5. 气管

气管采用热塑性聚氨酯 PU 管制成,其耐压性强,回弹性好,颜色多样,如图 1-26 所示。常用的气管型号有 $4\text{mm}\times 2.5\text{mm}$ 、 $6\text{mm}\times 4\text{mm}$ 、 $10\text{mm}\times 6.5\text{mm}$ 、 $12\text{mm}\times 8\text{mm}$ 、 $14\text{mm}\times 10\text{mm}$ 、 $16\text{mm}\times 12\text{mm}$ (外径 $\times$ 内径)。常用的颜色有红色、蓝色、透明、橙色、黑色等。气管的工作温度为 $-30\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



图 1-26 气管

二、气动回路的工作原理

二位五通电磁阀通常与双作用气动执行机构配套使用。“二位”是指两个位置可控,即开/关控制;“五通”是指有五个通道通气,其中一个与气源连接,两个与双作用气缸的外部气室的进出气口连接。两个与内部气室的进出气口连接。如图 1-27 所示,1A 为双作用气缸,1B1 和 1B2 为安装在推料气缸两个极限工作位置的磁性传感器,Y1 为控制气缸的电磁阀。如图 1-27(a)所示,电磁阀在未通电的状态下,压缩空气从右侧进气口进入,经单向阀进入气缸有杆腔,将活塞向左推,无杆腔的压缩空气从活塞的左侧出气口经节流阀,由电磁阀的排气口排出。如图 1-27(b)所示,电磁阀在通电的状态下,压缩空气从左侧进气口进入,经单向阀进入气缸无杆腔,将活塞向右推,有杆腔的压缩空气从活塞的右侧出气口经节流阀,由电磁阀的排气口排出。

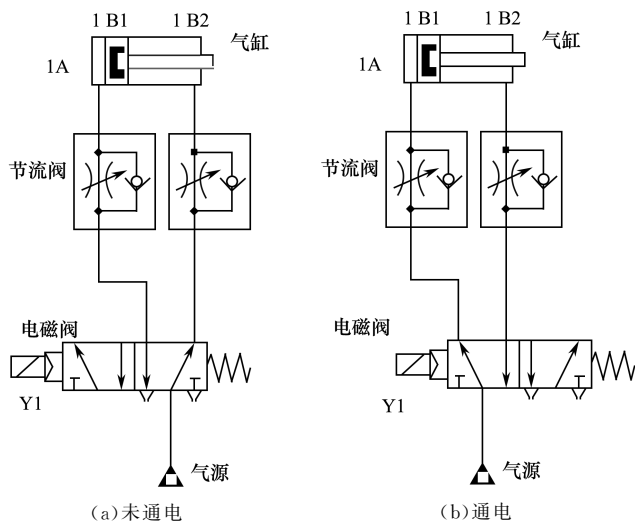


图 1-27 气动回路的工作原理

三、电磁阀的调试

电磁阀带有手动换向加锁钮,有锁定(LOCK)和开启(PUSH)两个位置。用螺丝刀把手动换向加锁钮旋到 LOCK 位置时,手控开关凹进去,不能进行手控操作。只有在 PUSH 位

置,可用工具按下手控开关,此时,信号为“1”,等同于该侧的电磁信号为“1”(常态时,手控开关的信号为“0”)在进行设备调试时,可以使用手控开关对电磁阀进行控制,从而实现对相应气路的控制,以改变执行机构的运动状态,达到调试的目的。

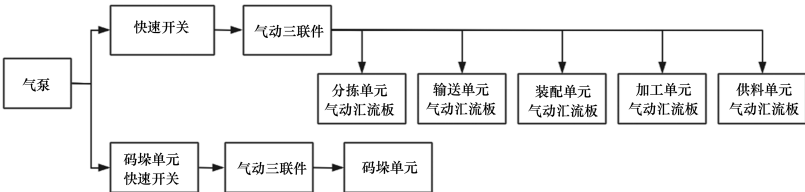
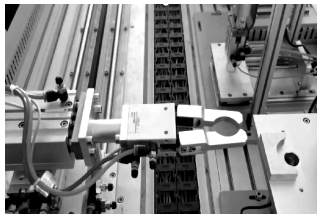


任务实施

连接气动回路,运行气动系统的工作任务书见表 1-6。

表 1-6

工作任务书

任务名称	连接气动回路,运行气动系统		
地 点	自动化生产线实训室	设 备	YL-1633B 自动化生产 线实训装备
姓 名		班 级	
小组人员			
指导教师		日 期	
任务规划			
任务准备	1. YL-1633B 自动化生产线实训装备 2. 气管、螺丝刀、斜口钳等		
任务要求	1. 分组要求:4 个学生为 1 个小组,充分发挥团队协作精神 2. 时间要求:2 学时,90 min 3. 纪律要求:严格遵守实训室安全操作规程 4. 任务要求:完成气动回路连接,运行气动系统		
任务实施			
步 骤	图 示		
1. 连接生产线的气动回路。按图示的顺序依次连接主气路	 智能生产线系统 气动系统认知 		
2. 气动回路的调试	 智能生产线系统 气动系统调试 		



任务考核

连接气动回路,运行气动系统的工作任务考核评价表见表 1-7。

表 1-7 工作任务考核评价表

姓名 _____ 工位号 _____ 开始时间 _____ 结束时间 _____

序 号	考核要求	配分	评分标准	自评	互评	师评
理论考核	描述自动化生产线气动系统的组成	5	正确描述 5 分,错误一处扣 2 分			
	描述二位五通电磁阀的工作原理	6	正确描述 6 分,错误一处扣 2 分			
	描述气动三联件的组成及功能	6	正确描述 6 分,错误一处扣 2 分			
	描述汇流板的作用	6	正确描述 6 分,错误一处扣 2 分			
	描述气泵的功能作用	6	正确描述 6 分,错误一处扣 2 分			
	描述节流阀的功能作用	6	正确描述 6 分,错误一处扣 2 分			
实操考核	连接自动化生产线系统的气动回路	10	正确连接 10 分			
	调节气动回路压力(0.2 MPa)	10	正确调节 10 分			
	调节气缸活塞运动速度(低速、中速、高速)	15	正确调节 15 分			
	调节气缸活塞动作方向,操作手动换向加锁钮	10	正确调节 10 分			
基本素养	遵守上课纪律,无安全事故	4	纪律和安全各 2 分			
	工位保持清洁,物品整齐	4	工位和物品各 2 分			
	着装规范整洁	4	着装 4 分			
	操作规范,爱护设备	4	规范和爱护设备各 2 分			
	尊重教师,服从安排	4	尊重教师和服从安排各 2 分			
违规扣分项	禁止任意调换工位零件		违规每次扣 5 分			
	气动元件应完好		损坏扣 10 分			
合计		100				
综合得分						

注:综合得分中,自评占 20%,互评占 30%,师评占 50%。