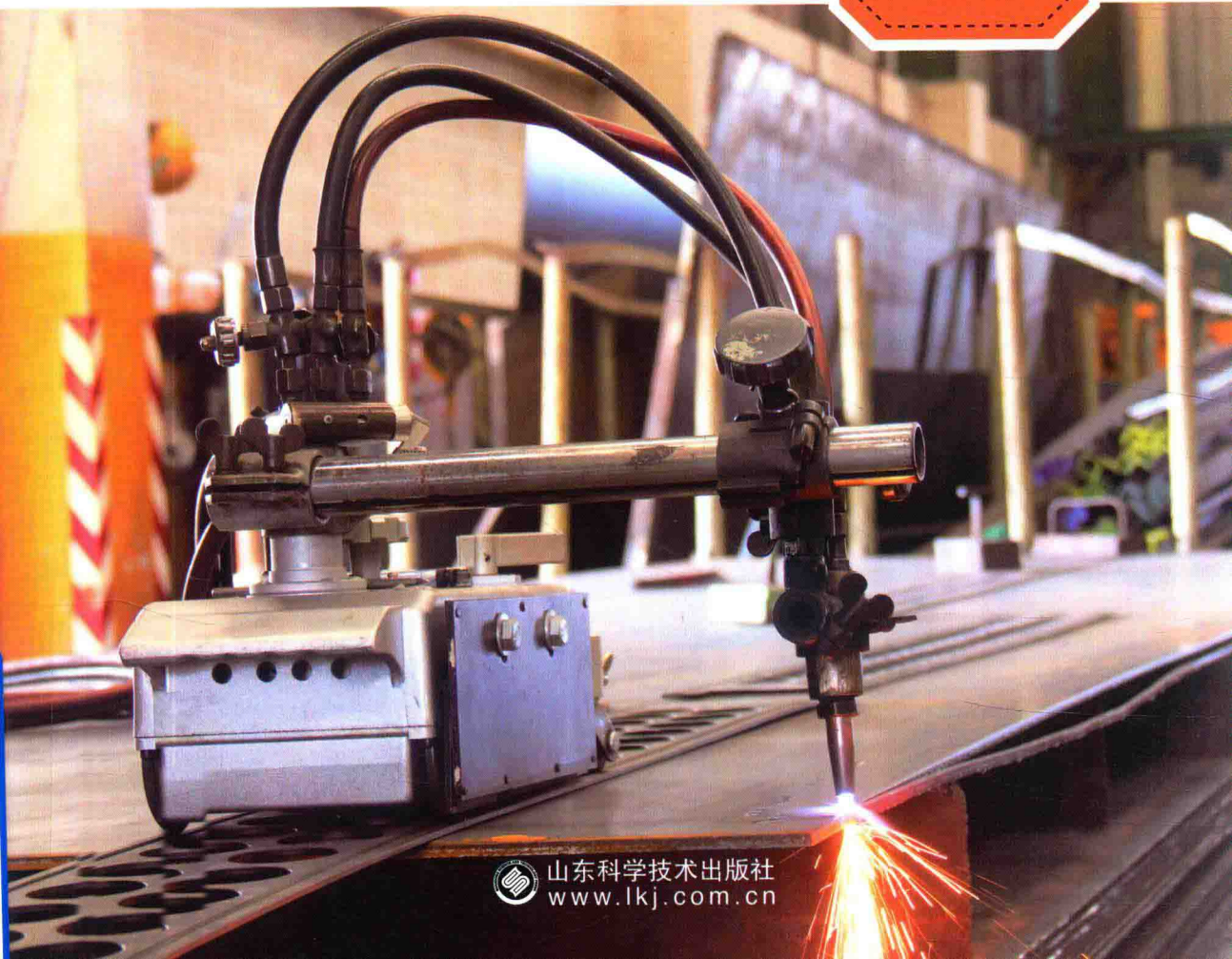


EIZONGHEYINGYONG

机电设备综合应用

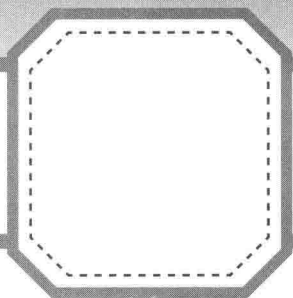
胡庆峰 王 昱 主编



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

IDIANSHEBEIZONGHEYINGYONG

机电设备综合应用



胡庆峰 王 昱 主编

图书在版编目(CIP)数据

机电设备综合应用 / 胡庆峰, 王昱主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2017. 9
ISBN 978 - 7 - 5331 - 9083 - 5
I. ①机… II. ①胡… ②王… III. ①机电设备—教材 IV. ①TM
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 221393 号

机电设备综合应用

胡庆峰 王昱 主编

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发 行 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印 刷 者: 山东金坐标印务有限公司

地址: 莱芜市嬴牟西大街 28 号

邮编: 271100 电话: (0634) 6276023

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 14.5

字数: 290 千

印数: 1 ~ 2000

版次: 2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 9083 - 5

定价: 28.00 元

《机电设备综合应用》编委会

主 编 胡庆峰 王 昱
副主编 吕学新 王慧云 耿艳梅 刘建东 马 岚
滕启昆 景 秀 王宗魁 王庆民 王 瑶
兰 文
编 审 冯显英

前 言

本教材主要面向中职、技工院校学生和其他同等学力学员，通过系统化的专业训练，提高其从事机电设备、电气自动化设备安装与调试职业的技能及解决问题的能力，将现代的专业知识、科学的操作规程贯穿在工作项目之中，实现职业培训与就业岗位需求零距离。

本教材依据《国家技能人才培养标准编制指南》和《一体化课程规范开发技术规程》编写，按照经济社会发展需要和技能人才培养规律，根据国家职业标准及国家技能人才培养标准，探索设立适应经济社会发展、符合企业生产需求的现代技能教育新教学体系。具体来说，以职业能力培养为目标，通过典型工作项目分析，构建一体化课程体系，并以具体工作任务为教学载体，按照工作过程和学习者自主学习要求设计和安排教学活动。一体化课程体现理论教学和实践教学融通合一、专业学习和工作实践学做合一、能力培养和工作岗位对接合一的特征。

本教材编写过程中，引入企业专家一起研讨课程结构及具体技术知识点，体现“以职业能力为培养目标，以具体工作任务为学习载体，按照工作过程和学习者自主学习要求设计和安排教学活动、学习活动”的一体化教学理念，遵循能力本位原则、学生主体原则、符合课程标准原则、理论知识“适用”“够用”原则、可操作性原则。教材实现了工作过程和学习过程的统一，工作过程和学习过程分两条线，各自成体系，又互相对应、密切配

合。教材站在教学的角度,呈现清晰完整的工作过程,介绍全面系统的专业知识,具体解决做什么、怎么做的问题。同时,教材又紧紧围绕学习过程,设计体系化的引导问题,具体解决学什么、怎么学、为什么这么做、如何做得更好的问题。这是将教与学相融合的全新编写模式的尝试,还需在教和学的实践中不断探索前进。

教材分五个部分,分别是送料机构的组装与调试、机械手搬运机构的组装与调试、传送带输送机构的组装与调试、检测分拣机构的组装与调试、触摸屏与 PLC 的通信控制。各部分采用工作项目的形式展开训练,每个项目按“工作准备→知识阅读→现场施工→总结评价与任务考核”的顺序进行编排,以企业工作任务为引领,力求还原企业生产情境。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,殷切希望广大读者批评指正。请将意见和建议发至 13589092528@139.com。

编者

目 录

学习任务一 送料机构的组装与调试	1
学习活动 1 工作准备	3
学习活动 2 知识阅读 气动应用技术	16
学习活动 3 现场施工	24
学习活动 4 总结评价与任务考核	40
 学习任务二 机械手搬运机构的组装与调试	 44
学习活动 1 工作准备	46
学习活动 2 知识阅读 PLC 控制技术	59
学习活动 3 现场施工	73
学习活动 4 总结评价与任务考核	88
 学习任务三 传送带输送机构的组装与调试	 92
学习活动 1 工作准备	94
学习活动 2 知识阅读 变频器应用技术	103
学习活动 3 现场施工	124
学习活动 4 总结评价与任务考核	134

学习任务四 检测分拣机构的组装与调试	138
学习活动 1 工作准备	140
学习活动 2 知识阅读 传感器应用技术	151
学习活动 3 现场施工	161
学习活动 4 总结评价与任务考核	175
学习任务五 触摸屏与 PLC 的通信控制	179
学习活动 1 工作准备与施工	181
学习活动 2 知识阅读 人机界面与控制技术	194
学习活动 3 总结评价与任务考核	201
附录 1 机电设备组装与调试常用符号	205
附录 2 FX 系列 PLC 的指令列表	211
附录 3 三菱变频器 (FR - D720 型) 参数设定表	219

学习任务一

送料机构的组装与调试

一、工作情境描述

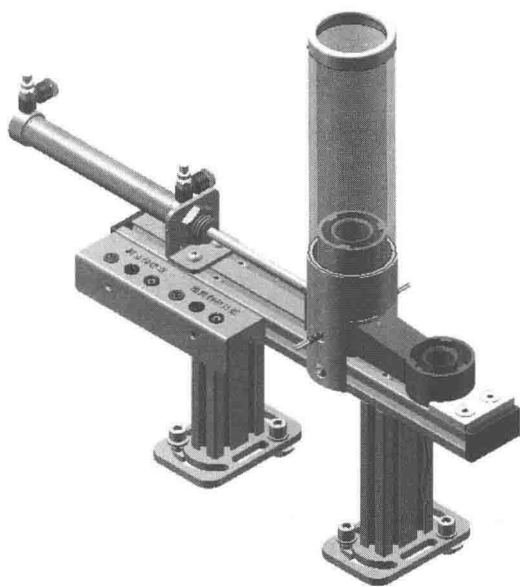


图 1-1 送料机构示意图

图 1-1 为送料机构示意图。我们根据组装图，将现场提供的零部件装配成型，连接气动回路与电气回路，并根据设备控制要求，用可编程控制器实现安全、可靠的送料机构电气控制。

二、工作任务

1. 能识读机械装配图。
2. 能识读气动原理图。
3. 能识读电气原理图和 PLC 流程图程序。
4. 能根据工作任务填写小组成员分工表。
5. 能对照清单清点所需要的设备和工具。
6. 能根据送料机构装配图组装送料机构。
7. 能按照送料机构气动原理图连接气动回路。
8. 能按照送料机构电气原理图连接送料机构的电气回路。
9. 能输入送料机构 PLC 控制程序，调试送料机构实现功能。
10. 能按电工作业规程，在作业完毕后清理现场。
11. 能正确填写验收相关技术文件，完成项目验收。
12. 能口头或书面表述个人和小组所完成的工作，并向全班展示汇报学习成果。

三、学习活动安排

学习活动 1	工作准备	建议 12 课时
学习活动 2	知识阅读 气动应用技术	建议 6 课时
学习活动 3	现场施工	建议 24 课时
学习活动 4	总结评价与任务考核	建议 6 课时

学习活动 1 工作准备

◎活动纲要

1. 机械手搬运机构简介。
2. 识读机械装配图样。
3. 识读气动原理图。
4. 识读电路原理图。
5. 识读 PLC 流程图程序。
6. 填写施工计划表。
7. 设备清点。
8. 工具清点。

◎学习目标

1. 能识读机械装配图。
2. 能识读气动原理图。
3. 能识读电气原理图和 PLC 流程图程序。
4. 能根据工作任务填写小组成员分工表。
5. 能对照清单清点所需要的设备和工具。

◎学习过程

一、认识典型光机电一体化设备

图 1-1-1 为光机电一体化实训设备,由送料机构、搬运机械手、传送带输送机构、检测分拣机构以及电源挂箱、PLC 挂箱、PLC 输入转接模块、PLC 输出转接模块、变频器挂箱、触摸屏模块、

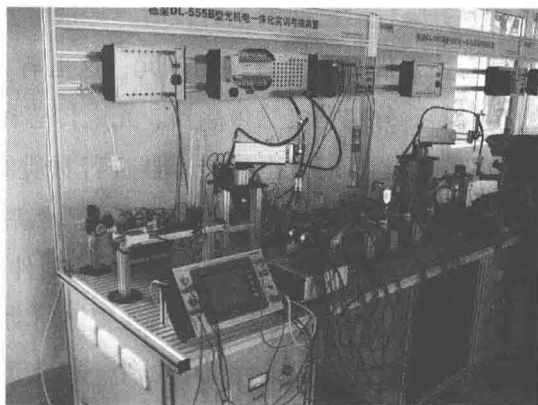
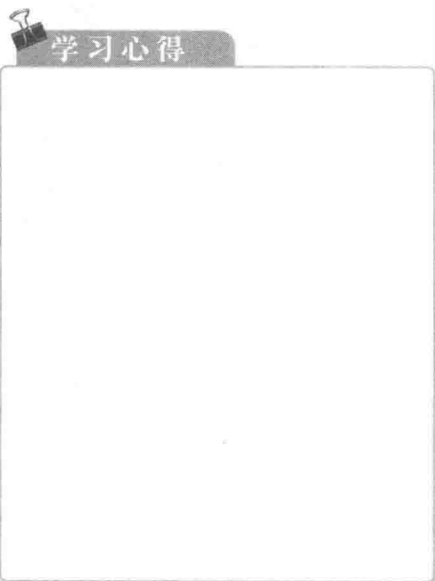


图 1-1-1 光机电一体化实训设备

电磁阀模块、警示灯、气源处理器、气泵等部件组成,各部件紧密配合,并可进行自由组合、装配和调试。其具体结构组成如图 1-1-2 所示。

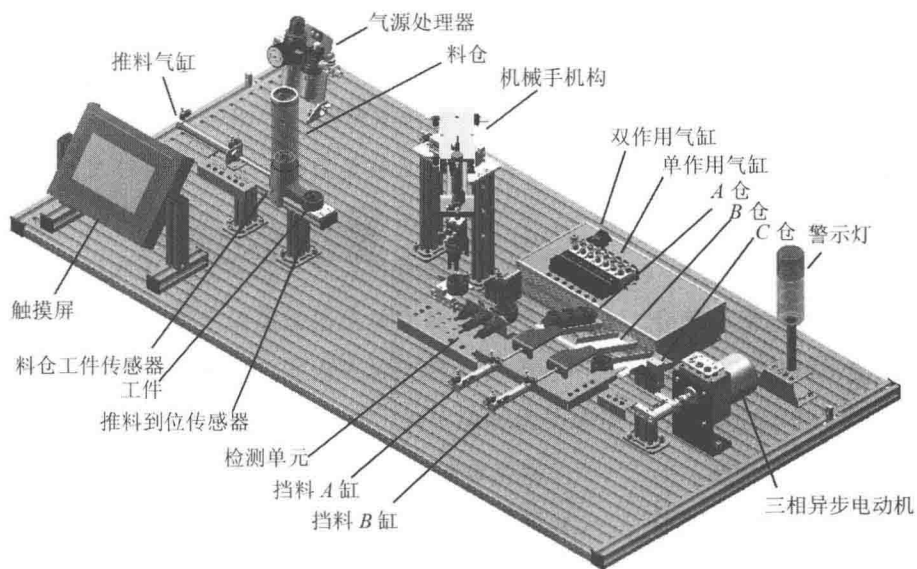


图 1-1-2 光机电一体化实训装置结构组成

整机工作过程:启动设备后,推料气缸将料仓中的工件推出到出料口位→机械手摆动到出料口位→手臂下降→手指合拢抓取工件→手臂上升→机械手摆动到传动机构分拣到达位→悬臂伸出→手臂下降→手指松开放下工件→手臂上升→悬臂缩回→机械手摆回到出料口位。

当传感器检测到分拣到达位有工件并且机械手升降气缸已回到上升位时,传送带开始旋转,工件首先通过检测单元,这里有 3 个传感器,分别是电感传感器、光电传感器和电容传感器。通过电感传感器进行材质的判别,通过光电传感器进行颜色的判别,电容传感器检测到信号表示检测完成,然后根据检测结果控制对应分类仓的挡料气缸伸出,把料块挡入相应仓位, A 仓放金属件, B 仓放红色件, C 仓放黑色件。

若料仓还有工件,则工作台重复上述动作。

送料机构是典型的光机电部件一体化机构,组成如图 1-1-3 所示,主要起上料作用,工作流程如图 1-1-4 所示。

学习心得

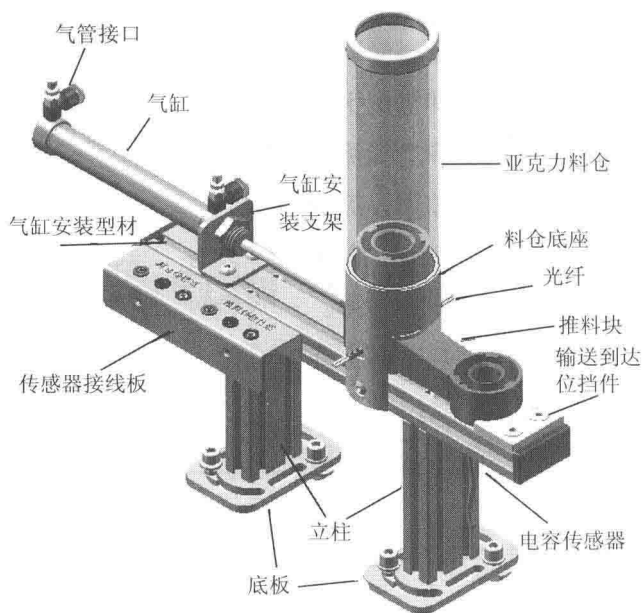


图 1-1-3 送料机构组成

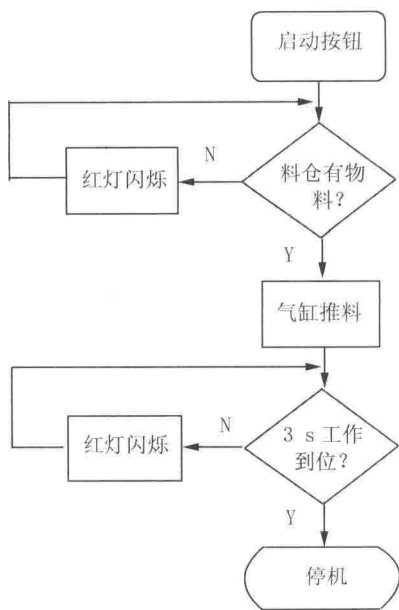


图 1-1-4 送料机构工作流程图

送料机构工作原理：机构启动前，警示灯绿灯闪烁，按下启动按钮，机构启动，警示灯绿灯常亮，由光纤传感器 SQ4 自动检测料仓有无料块（工件）。若无料块，系统

处于等待状态，警示灯红灯闪烁，提示往料仓内添加料块；若有料块，PLC 控制气缸将工件推出料仓，至输送到达位（即机械手取料位置），由送料输送到位传感器 SQ5 检测工件是否到达。若到位，送料气缸缩回，等待机械手将工件取走；若 3 s 后仍未到位，警示灯红灯闪烁，提示操作人员检查并排除故障。

机械手将工件取走后，继续判断料仓有无工件，执行自动推料控制。料仓内没有料块时，红色指示灯闪烁，提示往料仓内添加工件。

学习心得

二、识读机械装配图样

送料机构的结构组成如图 1-1-5 所示，功能是将料仓中的工件推送至机械手取料位置。

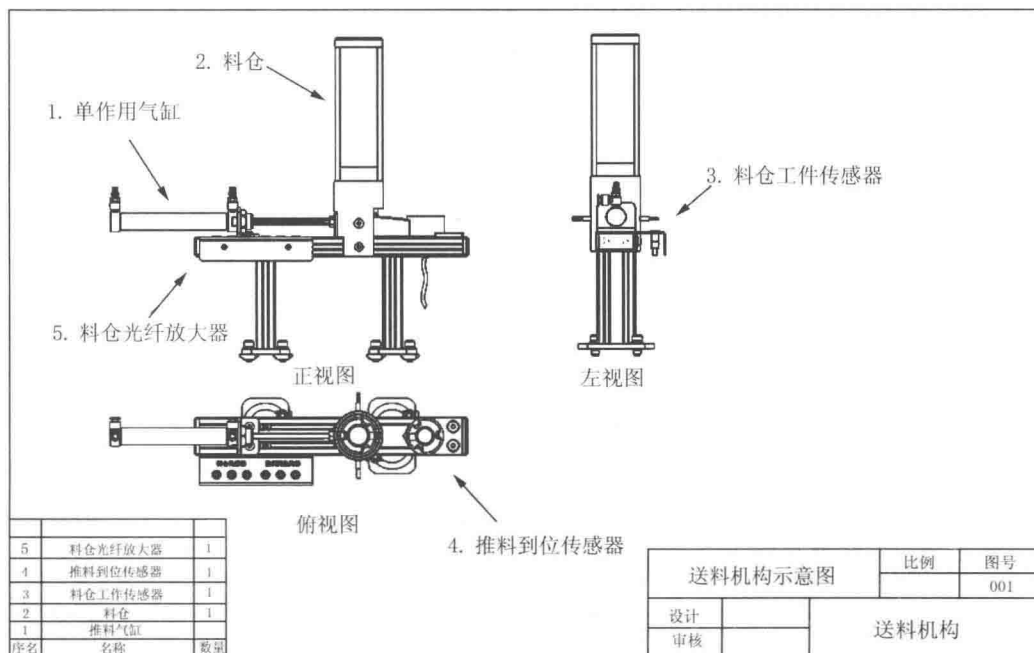


图 1-1-5 送料机构结构组成

送料机构由单作用气缸、料仓、料仓工件传感器、推料到位传感器、料仓光纤放大器、气源处理器等主要部件组成。送料机构的装配及各部件的定位尺寸如图 1-1-6 所示。

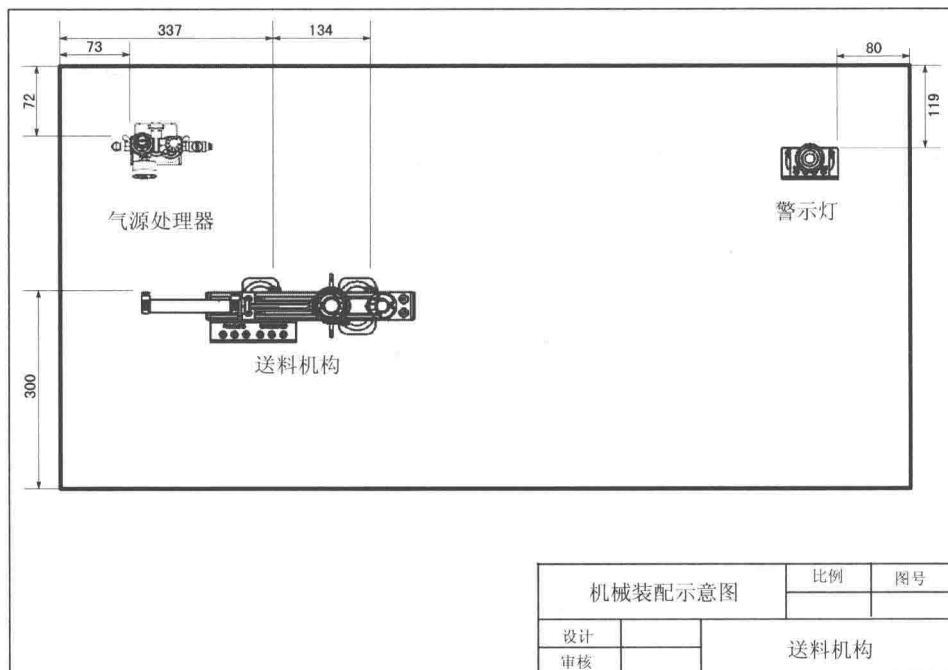


图 1-1-6 送料机构装配图

三、识读送料机构气动原理图

送料机构气动原理图如图 1-1-7 所示。

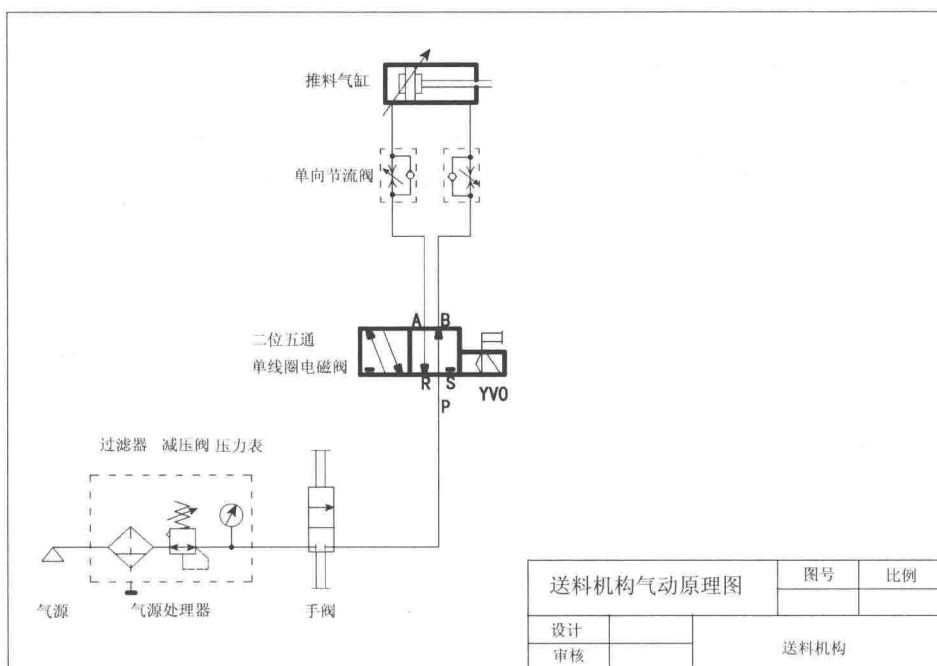


图 1-1-7 送料机构气动原理图

送料机构气动控制结构：气泵→气源处理器→电磁阀组阀板→送料气缸电磁阀→送料单元推料气缸。其符号见“附录1 机电设备组装与调试常用符号”。其中，气源处理器是过滤器和减压阀的联合构件，实物如图1-1-8所示。

送料气缸的气动控制结构的功能是推送工件，把料仓里的工件推出至输送到达位。

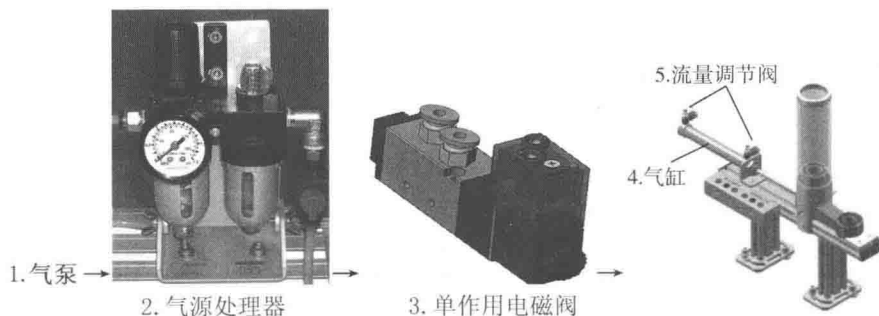


图1-1-8 升降气缸和气动手指气缸的气动控制结构

推料气缸是一个双作用单出杆气缸，如图1-1-9所示。气缸的动作由一个单线圈电磁阀控制，如图1-1-10所示，电磁阀上的两根气管分别接到气缸的首端和末端。电磁阀得电，打开阀门，气源从阀体流向气缸，推动气缸首尾移动。双作用单出气回路如图1-1-11所示。

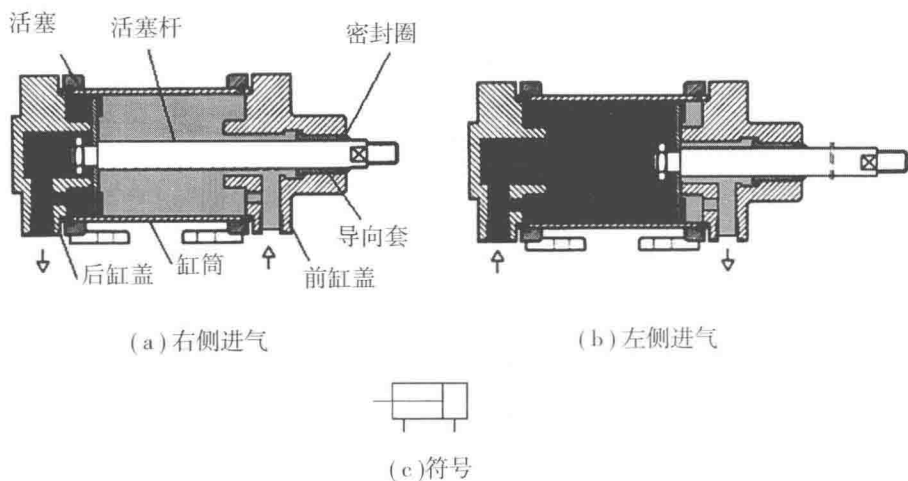
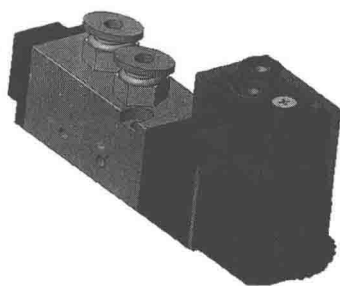
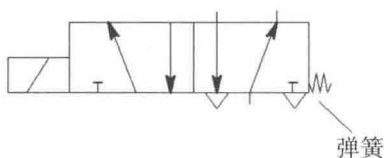


图1-1-9 双作用单出杆气缸

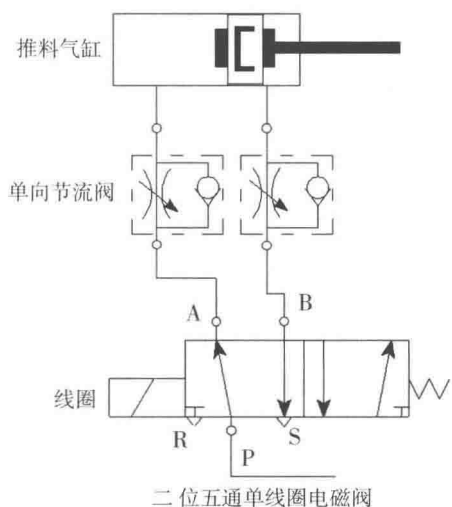


(a) 内部结构

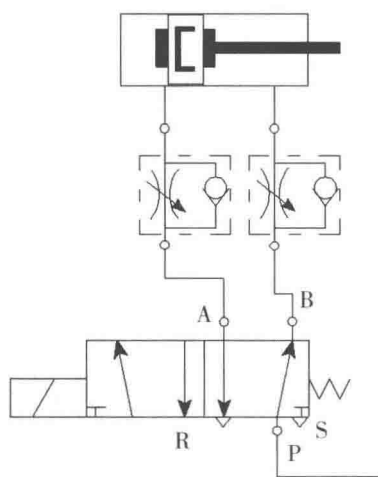


(b) 符号

图 1-1-10 单线圈电磁阀



(a) 得电状态



(b) 复位状态

图 1-1-11 双作用单出杆气动回路

料仓是一个圆柱形有机玻璃管，在料仓的下端有一个光纤传感器，如图 1-1-12 所示，作用是检测有无工件；在送料机构模块的末端有一个检测工件是否到位的传感器，功能是提供机械手动作允许信号。一般情况下，也可以在气缸上安装两个磁性开关来分别检测气缸的行程：当气缸回原位时，此处的磁性开关灯亮；当气缸伸出到位时，此处的磁性开关灯亮，表示气缸动作到位。

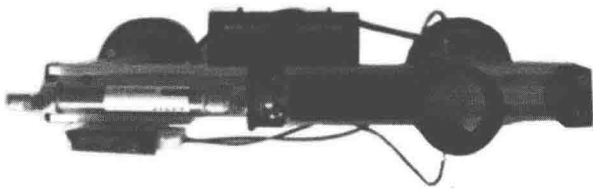


图 1-1-12 对射型光纤传感器安装示意图