

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: _____ 机械手液压缓冲器设计

学生姓名: _____ 刘耘岑

学 号: _____ 1937515526

系 部: _____ 电 梯 工 程 学 院

专 业: _____ 机 电 一 体 化 技 术

班 级: _____ 机 电5152班

指导老师: _____ 李黎

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、设计思路.....	2
二、功能参数与技术指标.....	2
(二) 技术指标.....	3
三、液压推出装置与设计图纸.....	4
(一) 教室检测货板装置.....	4
(二) 气动回路的设计与通信.....	4
(三) 电气控制串口通信.....	5
(四) 气动数据采集与处理.....	6
四、气动安装与调试.....	6
五、成果.....	7
参考文献.....	8
致谢.....	9

机械手气动液压缓冲器设计

[摘要]

气压动力制动是最常见的动力制动系统。气压制动系统是发展最早的一种动力制动系统。其供能装置和传动装置全部是气压式的。其控制装置大多数是由制动踏板机构和制动阀等气压控制原件组成，也有的在踏板机构和制动阀之间还串联有液压式操纵传动装置。本文以一种货板装置为研究对象，通过理论分析和计算对其气压制动系统结构进行设计。

[关键词] 气压制动 制动性 货板装置 传动装置

一、设计思路

气压传动简称气动，是指以压缩空气为工作介质来传递动力和控制信号，控制和驱动各种机械和设备，以实现生产过程机械化、自动化的一门技术。因为以压缩空气为工作介质具有防火、防爆、防电磁干扰，抗振动、冲击、辐射，无污染，结构简单，工作可靠等特点，所以气动技术与液压、机械、电气和电子技术一起，互相补充，已发展成为实现生产过程自动化的一个重要手段，在机械工业、冶金工业、轻纺食品工业、化工、交通运输、航空航天、国防建设等各个部门已得到广泛的应用。

二、功能参数与技术指标

（一）功能参数

电气原理图是用来表明设备的工作原理及各电器元件间的作用，一般由主电路、控制执行电路、检测与保护电路、配电电路等几大部分组成。这种图，由于它直接体现了电子电路与电气结构以及其相互间的逻辑关系，所以一般用在设计、分析电路中。分析电路时，通过识别图纸上所画各种电路元件符号，以及它们之间的连接方式，就可以了解电路的实际工作时情况。

电原理图又可分为整机原理图，单元部分电路原理图，整机原理图是指所有电路集合在一起的分部电路图。

它是为了进行电路装配而采用的一种图纸，图上的符号往往是电路元件的实物的形状图。这种电路图一般是供原理和实物对照时使用的。印刷电路板是在一块绝缘板上先覆上一层金属箔，再将电路不需要的金属箔腐蚀掉，剩下的部分金属箔作为电路元器件之间的连接线，然后将电路中的元器件安装在这块绝缘板上，利用板上剩余的导电金属箔作为元器件之间导电的连线，完成电路的连接。元器件装配图和原理图中大不一样。它主要考虑所有元件的分布和连接是否合理，要考虑元件体积、散热、抗干扰、抗耦合等等诸多因素，综合这些因素设计出来的印刷电路板，从外观看很难和原理图完全一致。

电气安装接线图一般情况下，电气安装图和原理图需配合起来使用。绘制电气安装图应遵循的主要原则如下：

- 1、必须遵循相关国家标准绘制电气安装接线图。
- 2、各电器元器件的位置、文字符号必须和电气原理图中的标注一致，同一个电

器元件的各部件（如同一个接触器的触点、线圈等）必须画在一起，各电器元件的位置应与实际安装位置一致。

3、不在同一安装板或电气柜上的电器元件或信号的电气连接一般应通。

（二）技术指标

1、该设备主体采用柜体式结构，主电路要求采用可控硅 20A/800V 三相全控桥进行控制，应用交流电流互感器检测负载电流。

2、控制电路采用插板式结构，便于调试及测试，控制电路单元板包含稳压电源板，触发电路板，电压隔离器板，调节保护单元板（单闭环），调节保护单元板（双闭环）。本实训控制柜既可供拖动直流电动机调速用，也可作为可调直流电源使用；该装置可将交流电整流成为可调直流电，能对直流电动机电枢供电，单闭环时可引入电压负反馈，电流截止负反馈，双闭环时可引入转速负反馈及电流负反馈。组成自动稳速的无级调速系统。

应具有短路保护，缺相保护，过电流保护，风机过热保护、欠流保护等，装有保护报警电路，当装置出现过流或短路情况时，保护电路发出指令，可自动切除主电路电源，同时故障指示灯发亮，直至操作人员切断控制装置电源，故障指示灯才可熄灭。

每台设备都设有独立的励磁电源。可以向直流电动机提供励磁电流。该装置要求为全国维修电工考核设备，要求提供至少两届以上作为维修电工考核参赛用品的证明材料。

该装置柜体采用的静电喷涂钢板厚度大于 1mm, 颜色为铁灰。本装置应采用柜式结构，柜体前后门及两段旁门均可打开和拆卸。柜内最下层安装主变压器，控制单元、继电器单元及晶闸管单元等，由下而上分层安装于柜内的结构梁上。

控制电路单元板包含稳压电源板，触发电路板，电压隔离器板，调节保护单元板等组成。移压电源板由测试面板、线路板、W 型抓手、20 针快接头等组成。稳压电源单元采用插板式结构，测试面板应主要由三个信号指示灯、三个信号输入端

制动阀是气压行车制动系统中的主要控制装置，用以起随动作用并保证有足够强的踏板感，即在输入压力一定的情况下，使其输出压力与输入的控制信号——踏板行程和踏板力成一定的递增函数关系。其输出压力的变化在一定范围内应该是渐进的。制动阀输出压力可以作为促动管路压力直接输入到作为传动装置的制

动气室，但必要时也可作为控制信号输入另一控制装置。

三、液压推出装置与设计图纸

(一) 教室检测货板装置

教室检测控制单元是智能教室控制系统中重要的部分之一，一方面，教室检测控制单元具有对教室内数据的采集、处理、存储等功能，并响应楼层显示控制单元通讯查询的命令，另一方面，教室检测控制单元根据楼层显示控制单元和中央计算机单元的具体要求控制货板等用电设备。

教室检测控制单元硬件接口电路如图 1 所示。教室检测控制单元采用模块化设计，其主要部分为数据采集模块、继电器开关模块、现场人机交互模块、串口通讯模块、现场设备控制模块、电源模块等。系统的电源采用专用芯片将 220V 交流电转换成+5V，从而给控制节点中的 ADC0809 及单片机和继电器供电。

搭建气动回路，启动气系，调节气动三联件中的减压阀，使系统压力为 4bar. 实现功能如下：按下启动按钮SB1. 气缸 4 活塞杆伸出，气缸 4 活塞杆伸出到位后. 自动缩回。气缸 4 活塞杆缩回到位后，气缸 8 活塞杆伸出，气缸 8 活塞杆伸出到位后，按下按钮 SB2, 气缸 8 活塞杆缩回。

(二) 气动回路的设计与通信

气动系统的设计一般应包括：1) 回路设计；2) 元件、辅件选用；3) 管道选择设计；4) 系统压降验算；5) 空压机选用；6) 经济性与可靠性分析。以上各项中，回路设计是一个“骨架”基础，然后结合实例对气对系统的设计计算进行综合介绍。

气动基本回路是气动回路的基本组成部分，可分为：压力与力控制回路、方向控制（换向）回路、速度控制回路、位置控制回路和基本逻辑回路。

主要控制气罐，使其压力不超过规定压力。常采用外控式溢流阀 1 来控制，也可用带电触点的压力表 1，代替溢流阀 1 来控制压缩机电动机的启、停，从而使气罐内压力保持在规定压力范围内。采用溢流阀结构简单、工作可靠，但无功耗气量大；后者对电动机及其控制要求较高 二次压控制回路。

将电动机或其它原动机输出的机械能转变为空气的压力能，然后在控制元件的控制和辅助元件的配合下，通过执行元件把空气的压力能转变为机械能，从而完成直线或回转运动并对外做功。气压传动系统的组成 气源装置的组成和布置

示意图。

典型的气压传动系统，一般由以下部分组成：1—空气压缩机 2—后冷却器 3—油水分离器的压力能。其主要设备是空气压缩机。4、7—贮气罐 5—干燥器 6—2(控制元件 是用来控制压缩空气的压力、流量和流 过滤器 8—加热器 9—四通阀动方向，以保证执行元件具有一定的输出力和速度，并图中，1为空气压缩机，用以按设计的程序正常工作。如压力阀、流量阀、方向阀和产生压缩空气，一般由电动机带动。其吸气口装有空气过滤器，逻辑阀等。以减少进入空气压缩机内气体的3(执行元件 是将空气的压力能转变为机械能的能量转换装置 杂质量。2为后冷却器，用以降温冷却压缩空气，使气化的水、油 四、气压传动的特点 凝结起来。3为油水分离器，用以1. 空气随处可取，取之不尽，节省了购买、贮存、分离并排出降温冷却凝结的水 运输介质的费用和麻烦;用后的空气直接排入大气，对滴、油滴、杂质等。4为贮气罐，环境无污染，处理方便，不必设置回收管路，因而也不用以贮存压缩空气，稳定压缩空 存在介质变质、补充和更换等问题。气的压力，并除去部分油分和水

(三) 电气控制串口通信

实现文件的传送。以光电计时仪为例，在其实际运行过程中，测量完成后需要将测量结果及时上传至上位机，以促进实施数据处理和判断工作的顺利进行。若实际测量文件较小且传输距离较短的情况下，可以采用串口通信的方式，促进电气控制整体工作效率的提升。

在电气控制的过程中，可以将主控室的计算机作为上位机，来进行文件的接收工作，将系统 PCI04 计算机作为下位机，来实现文件的发送工作没通过双向的通信方式，来切实提高 PCI04 串口通信的质量，促进电气控制工作的稳定有序进行。在 PCI04 串口通信在电气控制的实际应用过程中，应当对其文件发送的软件程序进行合理化设置，通过C 语言的有效应用，对PCI04 运行环境进行有效的处理，确保其具有高度的可读性和准确性，以促进电气控制工作更具科学性和可靠性。在电气控制中，为了更好的满足系统内部大容量数据传输的实际需求，并切实提高系统的灵活性，在电气控制实际工作中，应当对上位机(PC 机)在实际接收过程中的软件程序进行合理化规范，以促进电气控制工作的顺利开展。

就电气控制的实际情况来看，32 位的 windows 系统内部，串口以及其他类

型的通信设备主要应用于文件的处理。就 PC104 串口通信的实际情况来看, 其中串口的打开、关闭、读取和写入等都具有一定的特殊性, 其所用函数与操作文件的函数保持高度一致。

(四) 气动数据采集与处理

气动量仪的信号由计算机的 RS232 串口采集, 因而系统的通信部分即是对 RS232 串口的操作。通常来讲, 其实现方法主要有两种: 一种是使用 Windows 操作系统的 API; 另一种是使用微软公司提供的 MSComm 控件。前一种方法较为繁琐, 不便使用; 后 MSComm 全称为 Microsoft Communications Control, 是 Microsoft 公司提供的简化 Windows 串行通信编程的 ActiveX 控件, 它为应用程序提供了通过串行接口收发数据的简便方法, 编程人员不需要花过多时间去了解复杂的 API 函数, 就可实现串口编程。

MSComm 控件提供了两种处理通信问题的方法: (1) 事件驱动 (Event-Driven) 方法; (2) 查询法。查询方式是指通过用户程序中定时或不定时地查询 MSComm 控件的内部成员 CommEvent 属性是否发生变化来进行相应的处理。事件驱动方式是处理串行端口交互作用的一种非常有效的方法, 许多情况下, 事件发生时需要得到通知(比如在 Carrier Detect (CD) 或 Request To Send (RTS) 线上有一个字符到达或一个变化发生), 此时, 可以利用 MSComm 控件的 OnComm 事件捕获并处理这些通信事件; OnComm 事件还可以检查和处理通信错误。在编程过程中, 通过在 OnComm 事件处理函数中加入相应处理代码, 实现应有的功能。这种方式的优点是实时性强, 可靠性高。

MSComm 控件的事件 OnComm 是该控件的惟一事件。此事件可用来处理所有与通信相关的事件, 不管是何种事件发生, MSComm 控件只用一个 CommEvent 的属性予以代表。使用事件程序的好处是不需要一直让程序处于检查的状态, 只要事先将程序代码写好, 如事件发生, 就会直接执行相应的程序指令。

由于涉及到多机通信, 为了保证实时性, 必须配合一个定时器来完成多机轮询功能, 在每一个定时器结束时, 结束上一台仪器的查询并启动下一台仪器的查询。

四、气动安装与调试

安装前应彻底检查、清洗管道中的粉尘等杂物, 经检查合格的管道需吹

风后才能安装。安装时应按管路系统安装图中标明的安装、固定方法安装,并要注意如下问题:

- 1、管道接口部分的几何轴线必须与管接头的几何轴线重合。否则会产生安装应力或造成密封不好。
- 2、螺纹连接头的拧紧力矩要适中。既不能过紧使管道接口部分损坏,也不能过松而影响密封。
- 3、为防止漏气,连接前螺纹处应涂密封胶。螺纹前端 2 牙不涂密封胶或拧入 2 牙后再涂密封胶,以防止密封胶进入管道内。
- 4、软管安装时应避免扭曲变形。在安装前,可在软管表面沿软管轴线涂一条色带,安装后用色带判断软管是否被扭曲。为防止拧紧时软管的扭曲,可在最后拧紧前将软管向相反方向转动 $1/8 \sim 1/6$ 圈。
- 5、软管的弯曲半径应大于其外径的 $9 \sim 10$ 倍。可用管接头来防止软管的过度弯曲。
- 6、硬管的弯曲半径一般情况下应不小于其外径的 $2.5 \sim 3$ 倍。在弯管过程中,管子内部常装入填充剂支承管壁,从而避免管子截面变形。
- 7、管路走向要合理。尽量平行布置,减少交叉,力求最短,弯曲要少,并避免急剧弯曲。短软管只允许作平面弯曲,长软管可以作复合弯曲。
- 8、安装时应注意保证系统中的任何一段管道均能自由拆装。

五、成果

本设计对货板推出装置气压系统的控制部分进行了研究,以气压回路、电气控制等设备为控制器的输入参数,比单纯的人员管理货板装置更为合理,更有效的降低货板用电的浪费;同时还加入了时间控制参数,使气动、电气的控制更加符合学校的实训室。本控制系统的设计对于各类大、中专院校的气动、电气实训室具有重要的意义。

参考文献

- [1]吴中俊,黄永红.可编程序控制器原理及应用[M].北京:机械工业出版社,2013:28-36 [2]贾德胜.液压应用开发实用子程序[M].北京:人民邮电出版社,2016:20-50
- [3]田明.触摸屏可编程控制器[M].北京:机械工业出版社,2015:8-39
- [4]杨东.可编程序控制原理及应用实验指导书讲义[G].2015:5-35
- [5]赵华军,钟波.基于液压和液压控制的恒压供水系统设计[J].自动化与信息工程,2016:10-50
- [6]西门子有限公司.SIMATIC S7-200 可编程序控制系统手册[G]2012:8-36
- [7]刘静,赵泽生,于洪泽,王明玥,于志强,贾鹏飞,卢贝贝.液压控制板自动测试系统设计[J].电气传动,2017,51(10):58-61.
- [8].第二十届中国电气自动化与电控系统学术年会(EACS,2021)[J].电气传动,2020,51(10):81.
- [9]赵媛媛.基于西门子 1200 液压和 G120 液压的回焊炉调速控制[J].农机使用与维修,2018(05):35-36.
- [10]关越,陈玲.液压译码指令在液压七段速控制中的应用[J].电子世界,2018(08):142-143.
- [11]郭晶.液压控制交流变频调速控制系统在电梯中的运用[J].设备管理与维修,2020(08):96-97.

致 谢

大学生活已经快结束，在本专业的学习中使我掌握了许许多多的专业知识，充分锻炼了自己。毕业设计可以说是学习成果的总结和体现，在指导老师的指导和帮助下，我完成了这篇毕业设计。他热心的帮助和循循善诱的指导深深感动了我。这篇设计和所有教育过我的老师也是分不开的，没有他们传授的知识我也不可能完成这个的课题。我无论是在课程学习阶段，还是在设计的选题，资料查询和撰写的每一个环节，无不得到指导教师的悉心指导和帮助。我为我几个月来静心学习，并取得较好成绩而感到欣慰，欣慰之余，我要感谢母校，向关心和支持我学习的所有老师和同学们表示真挚的谢意！感谢他们对我的关心和支持！