

目 录

摘			
要			
第	一	章	绪
论			
	1. 1设计的目的和意义		
	1. 2设计项目发展情况		
	1. 3设计原理		
第 二 章	各控制设备的控制方式及控制要求		
	2. 1机械手的机能与特性		
	2. 2躯干和传动系统		
	2. 3控制按钮		
	2. 4电磁式继电器		
第 三 章	控制流程		
	3. 1控制流程		
	3. 2机械手现场器件与PLc内部继电器对照表		
	3. 3PLc与现场器件连接图		
第 四 章	PLc控制系统的设计		
	4. 1PLc机型选择		
	4. 2控制系统硬件设计		
	4. 3控制系统软件设计		
第 五 章	设计小结		
致 射			
参 考 文 献			

摘 要

本课题是为普通车床配套而设计的上料机械手。工业机械手是工业生产的必然产物，它是一种模仿人体上肢的部分功能，按照预定要求输送工件或握持工具进行操作的自动化技术设备，对实现工业自动化，推动工业生产的进一步发展起着重要作用。因而具有强大的生命力受到人们的广泛重视和欢迎。实践证明，工业机械手可以代替人手的繁重劳动，显著减轻工人的劳动强度，改善劳动条件，提高劳动生产率和自动化水平。工业生产中经常出现的笨重工件的搬运和长期频繁、单调的操作，采用机械手是有效的。此外，它能在高温、低温、深水、宇宙、放射性和其他有毒、污染环境条件下进行操作，更显示其优越性，有着广阔的发展前途。本课题通过应用AutoCAD技术对机械手进行结构设计和液压传动原理设计，运用solidworks 技术对上料机械手进行三维实体造型，并进行了运动仿真，使其能将基本的运动更具体的展现在人们面前。它能实行自动上料运动；在安装工件时，将工件送入卡盘中的夹紧运动等。上料机械手的运动速度是按着满足生产率的要求来设定。

【关键词】机械手 可编程序控制器(PLC) 技能特性

第一章 绪论

1. 1、设计的目的和意义.

毕业设计是学生完成本专业教学计划的最后一个极为重要的实践性教学环节，是使学生综合运用所学过的基本理论、基本知识与基本技能去解决专业范围内的工程技术问题而进行的一次基本训练。这对学生即将从事的相关技术工作和未来事业的开拓都具有一定意义。其主要目的：

(1)、培养学生综合分析和解决本专业的一般工程技术问题的独立工作能力，拓宽和深化学生的知识。、

(2)、培养学生树立正确的设计思想，设计构思和创新思维，掌握工程设计的一般程序规范和方法。

(3)、培养学生树立正确的设计思想和使用技术资料、国家标准等手册、图册工具书进行设计计算，数据处理，编写技术文件等方面的工作能力。

(4)、培养学生进行调查研究，面向实际，面向生产，向工人和技术人员学习的基本工作态度，工作作风和工作方法。

在发达国家，机械手已广泛地应用于工业、国防、科技、生活等各个领域。产业部门应用最多的当推汽车工业和电子工业，在金属加工、塑料成型、机械制造等行业也有普遍应用，并逐渐向纤维加工业、食品工业、家用产品制造等行业发展。在工业生产和其它应用领域内，由于工作的需要，人们经常受到高温，腐蚀，有毒气体以及人的有限体能等种种劣势的限制，工作效率很低。自从机械手问世以来，相应的各种难题应刃而解。机械手由耐高温，防腐蚀的材料制成，工作效率极高，而且不受体能的限制，非常方便。

机械手是一种能模拟人的手臂的部分动作，按预定的程序、轨迹及其它要求，实现抓取、搬运工件或操纵工具的自动化装置；而可编程控制器(P L c)由于其具有的高可靠性、编程方便、易于使用和修改，易于扩展和维护，环境要求低、体 积 小 巧 ， 安 装 调 试 方 便 ， 在 工 业 控 制 中 有 着 广 泛 的 应 用 。

1. 2、设计项目发展情况

我国机械手的研究和应用起步较晚，但是随着国内外机械手的快速发展、社会需求的增大和技术的进步，装配机械手得到了迅速的发展，多品种、少批量生产方式和为提高产品质量及生产效率的生产工艺需求，是推动装配机械手发展的直接动力。PLc是可编程序控制器的简称，于60年代末期在美国首先出现，目的是用来取代继电器，执行逻辑、计时、计数等顺序控制功能，建立柔性程序控制系统。经过近几十年的发展，PLc已十分成熟与完善。当前的中国，随着生产力的迅猛发展，工业发展的步伐越来越快在各行业各领域，对自动化程度的要求也愈来愈高。为了更好地适应这种情况，科学技术必须被广泛地应用在实际生产中，而PLc以其自身的优势，在自动化领域内扮演着重要的角色，不容忽视！

PLc它也是一种数字运算操作的电子系统，专为工业环境下应用而设计。它采用可编程续的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算和算术运算等操作的指令，并通过数字式、模拟式的输入和输出，控制各种机械或生产过程。PLc技术近年来发展很快，并逐渐取代继电器。跨i’具有通用性强，使用方便，适应面广，可靠性高，抗干扰能力强，编程简单等特点，弛t：在工业自动化控制特别是顺序控制中的地位。总之，为了准确地掌握PLc

的基本知识和基本应用，在毕业设计中，我选择了该题目。

1. 3、设计原理

机械手主要由执行机构、驱动机构和控制系统构成。。机械手的执行机构又包括手部、手臂和躯干。手部安装在最前端，任务是来准确的抓取工件，当然一说到手一定是与人的相似，所以必须具备手指，而且应具有与人手相似的动作或能代替人完成一系列的动作，以此来达到目的。手臂的作用是用来辅助手部准确的抓住工件并能够转移到所需要的位置，机械手的运动有两种：一个是上下直线运动，另一个是左右直线运动。因此其必须安装有液压缸、电液脉冲马达、电磁阀等作为其执行机构的动力部分或辅助系统。驱动机构主要有四种：液压驱动、气压驱动、电气驱动和机械驱动。其主要以电气和气压驱动为主，只有少量的运用液压和机械驱动。

液压驱动主要是驱动大体积的重型工业设备如：锅炉等。它的优点是压力高、体积小、力量大动作平稳。缺点是结构繁琐、成本高，而且需要配备压力源。气压驱动的元件是气压缸、气压马达等。一般采用4—6个大气压，也有一些更大的，具体要根据实际情况来定，虽然它的力量比较小、体积比较重，但是出于廉价，而且不影响动作。所以我们的手部采用此种驱动。

电气驱动时，直线运动可以采用电动机带动丝杠、螺母机构。我们通用的机械手则考虑到用步进电动机、直或交流伺服电机、和变速箱等电气驱动有动力源简单、维护和使用比较方便。驱动机构采用一种形式的动力，力量比较大。所以本设计用该种驱动形式。最且是电磁阀驱动气压缸的形式。

机械手的控制要素主要包括工作的顺序、能提起多大的重量、运动的时间、到达的位置等。具体还要加上点控和连续控制。

控制系统可根据动作的要求设计数字顺序。它首先要编制程序加以存储，然后在根据规定的程序，控制机械手的运动工作。为了使其程序简单、修改容易等优点，本设计采用**PLC**控制系统来完成操作。

第二章 各电器设备的控制方式及控制要求

2. 1、机械手的机能和特性

机械手最显著的特点有以下几个：

(1) 可编程

生产自动化的进一步发展是柔性自动化。机械手可随其工作环境变化的需要再编程，因此它在小批量多品种具有均衡高效率的柔性制造过程中能发挥很好的功用，是柔性制造系统(FMS)中的一个重要组成部分。

(2) 拟人化

机械手在机械结构上有类似人的小臂、手腕、手爪等部分，在控制上有电脑。此外，智能化机械手还有许多类似人类的“生物传感器”，如接触传感器、力传感器、负载传感器等。传感器提高了机器手对周围环境的自适应能力。

(3) 通用性

除了专门设计的专用机器手外，一般机械手在执行不同的作业任务时具有较好的通用性。比如，更换机械手手部末端操作器(手爪、工具等)便可执行不同的作业任务。

(4) 机电一体化

机械手技术涉及的学科相当广泛，但是归纳起来是机械学和微电子技术的应用，特别是计算机技术的应用密切相关。因此，机械手技术的发展必将带动其它技术的发展，机械手技术的发展和水平也可以从一个方面验证一个国家科学技术和工业技术的发展和水平。

2. 2机械手的分类

目前世界各国对处于发展阶段的机械手还没有统一的分类标准，大致有以下几种分类方法。

1. 按使用范围分类

(1) 固定程序的专用机械手通常根据主机的特定要求设计成固定程序(或简单的可变程序)。这种机械手多为气动或液动。

气压传动机械手是以压缩空气的压力来驱动执行机构运动的机械手。其主要特点是：介质来源极为方便，输出力小，气动动作迅速，结构简单，成本低。但是，由于空气具有可压缩的特性，工作速度的稳定性较差，冲击大，而且气源压力较低，抓重一般在30公斤以下，在同样抓重条件下它比液压机械手的结构大，所以适用于高速、轻载、高温和粉尘大的环境中进行工作。气动技术有以下优点：

(1) 介质提取和处理方便。气压传动工作压力较低，工作介质提取容易，而后排入大气，处理方便，一般不需设置回收管道和容器；介质清洁，管道不易堵存在介质变质及补充的问题。

(2) 阻力损失和泄漏较小，在压缩空气的输送过程中，阻力损失较小(一般不卜浇塞仅为油路的千分之一)，空气便于集中供应和远距离输送。外泄漏不会像液压传动那样，造成压力明显降低和严重污染。

(3) 动作迅速，反应灵敏。气动系统一般只需要0.02s—0.3s即可建立起所需的压力和速度。气动系统也能实现过载保护，便于自动控制。

(4) 能源可储存。压缩空气可存贮在储气罐中，因此，发生突然断电等情况时，机器及其工艺流程不致突然中断。

(5) 工作环境适应性好。在易燃、易爆、多尘埃、强磁、强

辐射、振动等恶劣环境中，气压传动与控制系统比机械、电器及液压系统优越，而且不会因温度变化影响传动及控制性能。

(6) 成本低廉。由于气动系统工作压力较低，因此降低了气动元、辅件的材质和加工精度要求，制造容易，成本较低。传统观点认为：由于气体具有可压缩性，因此，在气动伺服系统中要实现高精度定位比较困难(尤其在高速情况下，似乎更难想象)。此外气源工作压力较低，抓举力较小。虽然气动技术作为机器人中的驱动功能已有部分被工业界所接受，而且对于不太复杂的机械手，用气动元件组成的控制系统已被接受，但由于气动机器人这一体系已经取得的一系列重要进展过去介绍得不够，因此在工业自动化领域里，对气动机械手、气动机器人的实用性和前景存在不少疑虑。

(7) 可编程序的通用机械手工作程序可变，以适应不同的工作对象，通用性强，适合于以多品种、中小批量生产为特点的柔性制造系统中。

2. 按使用行业、部门和用途分类

(1) 工业机械手它们又可按作业类别分为锻压、焊接、表面喷涂、装卸、装配、检测等

(2) 采掘机械手如海洋探矿机器人的机械手等。

(3) 军事用途机械手

(4) 服务机械手如医疗机械手，家用机器人(机械手)等。

3. 按机械手运动控制方式分类

(1) 点位控制(PTP) 机械手就是由点到点的控制方式，这种控制方式只能在目标点处准确控制机械手末端执行器的位置和姿态，完成预定的操作要求。目前应用的工业机械手中，很多是属于点位控制方式的，如上下料搬运机械手。

连续轨迹控制(cP) 机械手机机器人的各关节同时作受控运动，准确控制机器人末端执行器按预定的轨迹和速度运动，并能控制末端执行器沿轨迹上各点的姿态。弧焊、喷漆和检测机械手等均属连续轨迹控制方式

根据力学的观点，自由度指的是力学系统的独立坐标的个数。力学系统由一组坐标来描述。比如一个质点的三维空间中的运动，由 x ， y ， z 三个坐标来描述；或者在球坐标系中，由 r ， θ ， ϕ 三个坐标描述。描述系统的坐标可以自由的选取，但独立坐标的个数总是一定的，即系统的自由度。本设计的机械手共有三个自由度，即：手臂的伸缩、手臂的上下摆动、手指的抓握。

2. 3 躯干和传动系统

机械手的传动分为液压、气压、电气和机械四种，本设计采用综合传动方式，即手臂采用电气传动，而手爪采用气压传动。

(1) 夹紧机构

机械手的是抓取工件的部分。因此要准确迅速的抓起工件是设计的最起码的要求。当我们设计手爪时，首先要知道机械手的坐标形式、运动的速度和加速度的具体要求，还要考虑被夹紧的物体的重量、大小和惯性来计算。同时还要考虑手爪的开口尺寸，以保证有足够的开口来抓取工件。为了防止工件在被夹紧是有损坏，所以我们要在手爪的接触部分加上弹性棉垫。为了防止电源临时出现故障。所以我们应该对其工件加以保护。

夹紧机构的形式是多样的，有吸盘式的、有机械式的，为了简化我们的设计，所以我们采用机械式的夹紧机构。

机械式的夹紧机构是一种应用很广泛的一种，它主要是更能

爪，利用PLC技术来完成其的某部分的动作。

(2) 躯干

躯干是由底盘和手臂两大部分组成的。

底盘是支撑机械手的重量的机构，在本设计中只起到支撑的作用。手臂是机械手的主要部分它由操作机的动力关节和连接杆件等构成，是用于支承和调整手腕和末端执行器位置的部件，它主要是对手爪起到一个支撑作用，其也是通过可编程控制器的脉冲信号来控制电磁阀驱动气压缸控制手臂完成各种运动的。

4 控制按钮

控制按钮是一种利用人手来操作，并具有能使弹簧复位的一种控制开关，在低压电路中，常用于发布动作命令，远距离控制各种电磁开关，再用电磁开关控制电动机等。控制按钮常开按钮常用设备的起动，常闭按钮常用设备的停止。

2. 5 电磁式继电器

电磁式继电器广泛用于电力拖动控制系统中，其结构及工作原理与接触器类似，也是由电磁机构和触点系统组成。继电器只能用于切换电流较小的控制电路或保护电路（各触点允许通过的电流多为5A），继电器可对多种输入信号量的变化作出反映，而接触器只能对电压信号作出反应。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/928001025024006065>