

XX 大学

课程设计说明书

题目：机械手的单片机控制

学院（系）：电院自动化系

年级专业：XXXXXX

学 号：09

学生姓名： _____

指导教师： 王振臣 陈志旺

教师职称： 教授 讲师

XX 大学课程设计 (论文) 任务书

院 (系) :

基层教学单位 :

学号		学生姓名		专业 (班级)	
设计题目					
设计技术参数					
设计要求					
工作量					
工作计划					
参考资料					
指导教师签字		基层教学单位主任签			

		字	
--	--	---	--

说明：此表一式四份，学生、指导教师、基层教学单位、系部各一份。

年 月 日

摘要

摘 要

机械手技术涉及到电子、机械学、自动控制技术、传感器技术和计算机技术等科学领域，是一门跨学科综合技术。随着工业自动化发展的需要，机械手在工业应用中越来越重要。文章主要叙述了机械手的设计过程，文章中介绍了机械手的设计理论与方法。

本设计以AT89C51 单片机为核心，采用L298 电机控制芯片达到控制直流电机的启停和方向，完成了筛选机械手基本要求和发挥部分的要求。

【关键词】：筛选机械手，AT89C51 单片机，L298 电机控制芯片，电机控制。

目 录

目 录

摘要.....	I
第一章 绪论.....	1
1.1 机械手概述.....	1
1.1.1 机械手当代应用.....	1
1.1.2 机械手工作方式.....	1
1.1.3 机械手的分类.....	1
1.2 机械手的一般组成.....	1
第二章 总体方案设计.....	3
2.1 设计要求.....	3
2.2 基本设计思路.....	3
2.2.1 CPU.....	3
2.2.2 传动机构.....	3
2.2.3 机械手.....	4
2.2.3.1 机械手组成.....	4
2.2.3.1 机械手分类.....	4
2.2.4 抓取机构.....	5
2.2.5 机械手的驱动方式.....	6
2.3 设计方案的总结.....	8
2.3.1 CPU 的选择.....	8
2.3.2 机械手坐标形式的选择.....	8
2.3.3 传动机构的选择.....	8

2.3.4 驱动方式的选择.....	8
第三章 硬件结构设计.....	9
3.1 机械手尺寸的确定.....	9
3.2 传动部分设计.....	9
3.3 硬件部分总结.....	9
第四章 软件电路部分设计.....	10
4.1 单片机的选择.....	10
4.1.1 单片机的概念.....	10
4.1.2 单片机特点.....	10
4.1.3 单片机硬件结构.....	11
4.1.3.1 89C51 基本配置.....	11
4.1.3.2 引脚及其功能.....	12
4.2 驱动芯片选择.....	13
4.2.1 驱动芯片概念.....	13
4.2.2 驱动芯片原理.....	13
4.3 流程图.....	13

4.4 汇编程序_____

4.5 本章小结_____

结论_____

参考文献_____

第一章 绪论

1.1 机械手概述

1.1.1 机械手的当代应用

机械化、自动化已成在现代工业中突出的主题。化工等连续性生产过程的自动化已基本得到解决。但在机械工业中，加工、装配等生产是不连续的，机器人的出现并得到应用，为这些作业的机械化奠定了良好的基础。

机械手，多数是指程序可变（编）的独立的自动抓取、搬运工件、操作工具的装置（国内称作工业机械手或通用机械手）。

1.1.2 机械手工作方式

机械手是一种具有人体上肢的部分功能，工作程序固定的自动化装置。机械手具有结构简单、成本低廉、维修容易的优势，但功能较少，适应性较差。目前我国常把具有上述特点的机械手称为专用机械手，而把工业机械手称为通用机械手。

1.1.3 机械手的分类

简而言之，机械手就是用机器代替人手，把工件由某个地方移向指定的工作位置，或按照工作要求以操纵工件进行加工。

机械手一般分为三类。第一类是不需要人工操作的通用机械手，也即本文所研究的对象。它是一种独立的、不附属于某一主机的装置，可以根据任务的需要编制程序，以完成各项规定操作。它是除具备普通机械的物理性能之外，还具备通用机械、记忆智能的三元机械。第二类是需要人工操作的，称为操作机（Manipulator）。工业中采用的锻造操作机也属于这一范畴。第三类是专业机械手，主要附属于自动机床或自动生产线上，用以解决机床上下料和工件传送。这种机械手在国外通常被称之为“Mechanical Hand”，它是为主机服务的，由主机驱动。除少数外，工作程序一般是固定的，因此是专用的。机械手按照结构形式的不同又可分为多种类型，其中关节型机械手以其结构紧凑，所占空间体积小，相对工作空间最大，甚至能绕过基座周围的一些障碍物等这样一些特点，成为机械手中使用最多的一种结构形式。

1.2 机械手的一般组成

要机械手像人一样拿取东西，最简单的基本条件是要有一套类似于指、腕、臂、关节等部分组成的抓取和移动机构——执行机构；像肌肉那样使手臂驱

动 - 传动系统；像大脑那样指挥手动作的控制系统。这些系统的性能就决定了运动的机械手的性能。一般而言，机械手通常就是由执行机构、驱动 - 传动系统和控制系统这三部分组成，如图 1-1 所示。

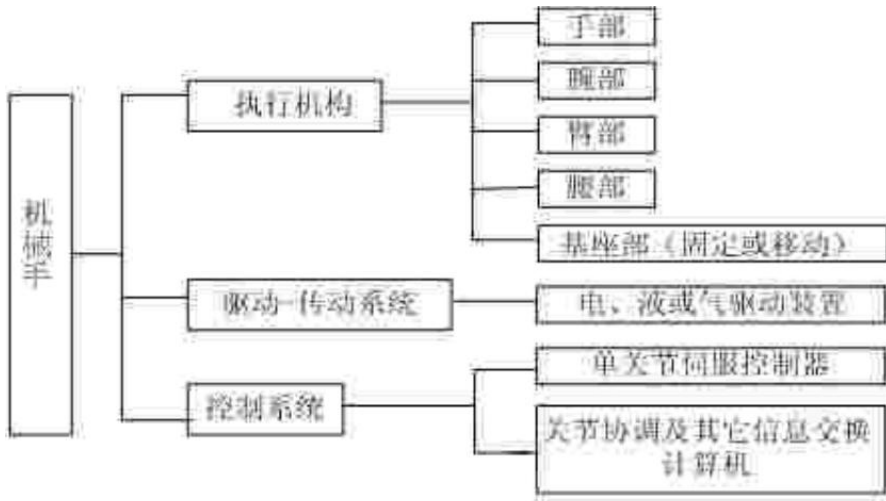
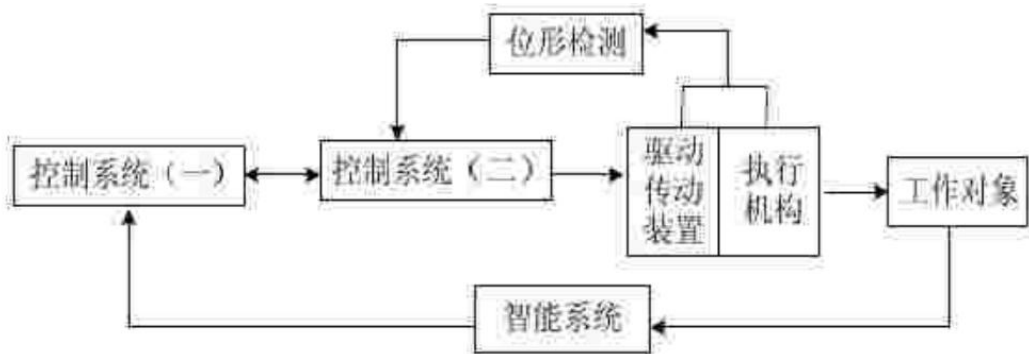


图1-1 机械手的一般组成

对于现代智能机械手而言，还具有智能系统，主要是感觉装置、视觉装置和语言识别装置等。目前研究主要集中在赋予机械手“眼睛”，使它能识别物体和躲避障碍物，以及机械手的触觉装置。机器人的这些组成部分并不是各自独立的，或者说并不是简单的叠加在一起，从而构成一个机械手的。要实现机械手所期望实现的功能，机械手的各部分之间必然还存在着相互关联、相互影响和相互制约。它们之间的相互关系如图1-2 所示。



机械手的机械系统主要由执行机构和驱动 - 传动系统组成。执行机构是机械手赖以完成工作任务的实体，通常由连杆和关节组成，由驱动 - 传动系统提

供动力，按控制系统的要求完成工作任务。驱动 - 传动系统主要包括驱动机构和传动系统。驱动机构提供机械手各关节所需要的动力，传动系统则将驱动力转换为满足机械手各关节力矩和运动所要求的驱动力或力矩。有的文献则把机械手分为机械系统、驱动系统和控制系统三大部分。其中的机械系统又叫操作机(Manipulator)，相当于本文中的执行机构部分。

第 2 章 系统总体设计和关键技术

2.1 设计要求

工厂某处有一批不同型号的零件，设计一种机械手，该手能在识别零件类型后按照其类别自动放置在规定的地点。机械手有上行/下行、左行/

右行运行方式。机械手能根据信号将零件运送到制定地点后放下，自动归位。回到原点后自动校正位置。等待下一次信号的到来。开机后，不论机械手处于什么位置，它能在上电后自动归到原点。有指示灯可以指示机械手目前的位置，方便控制人员管理。

2.2 基本设计思路

总体设计框图如下：

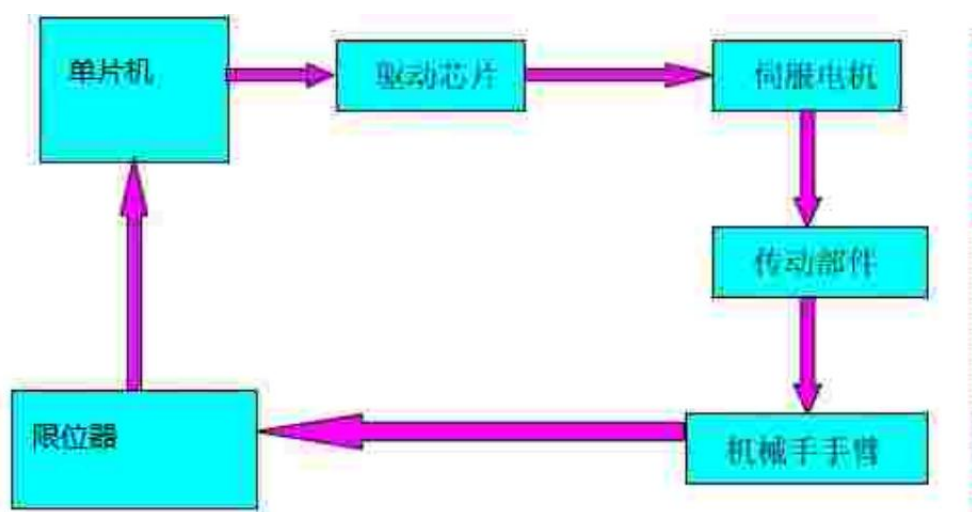


图2-1 总体设计框图

2.2.1 CPU

CPU 部分有两种选择:单片机控制和PLC 控制。

2.2.2 传动机构

传动机构种类繁多，常见的有齿轮传动、齿条传动、丝杆传动、链条传动。由于一般的电机驱动系统输出的力矩较小，需要通过传动机构来增加力矩，提高带负载能力。对机械手的传动机构的一般要求有：

- (1) 结构紧凑，即具有相同的传动功率和传动比时体积最小，重量最轻；
- (2) 传动刚度大，即由驱动器的输出轴到连杆关节的转轴在相同的扭矩时角度变形要小，这样可以提高整机的固有频率，并大大减轻整机的低频振动；
- (3) 回差要小，即由正转到反转时空行程要小，这样可以得到较高的位置控制精度；

(4) 寿命长、价格低。

2.2.3 机械手

2.2.3.1 机械手的组成

机械手一般由执行机构、控制系统、驱动系统三个部分组成。

(1) 执行机构

1) 手腕 手腕是联接手臂与末端执行器的部件，用以调整末端执行器的方位和姿态。

2) 手臂 手臂是支承手腕和末端执行器的部件。它由动力关节和连杆组成，用来改变末端执行器的位置。

3) 机座 机座是机械手的基础部件，并承受相应的载荷，机座分为固定式和移动式两类。

(2) 控制系统

控制系统用来控制机械手按规定要求动作，可分为开环控制系统和闭环控制系统。大多数工业机械手采用计算机控制，这类控制系统分为决策级，策略级和执行级三级：决策级的功能是识别环境、建立模型、将工作任务分解为基本动作序列；策略级将基本动作变为关节坐标协调变化的规律，分配给各关节的伺服系统；执行级给出各关节伺服系统的具体指令。

(3) 驱动系统

驱动系统是按照控制系统发出的指令将信号放大，驱动执行机构运动的传动装置。常用的由电气、液压、气动和机械等四种驱动方式。

除此之外，机械手可以配置多种传感器（如位置、力，触觉，视觉等传感器），

用以检测其运动位置和工作状态。

2.2.3.2 机械手的分类

机械手按坐标形式、控制方式、驱动方式和信号输入方式四种分类方法。

(1) 按坐标形式分

坐标形式是指执行机构的手臂在运动时所取的参考坐标系的形式。

- 1) 直角坐标式 直角坐标机械手的末端执行器在空间位置的改变式通过三个互相垂直的轴线移动来实现的，即沿X 轴的纵向移动、沿Y 轴的横向移动及沿Z 轴的升降。这种机械手位置精度最高，控制无耦合，比较简单，避障性好，但结构较庞大，动作范围小，灵活性差。
- 2) 圆柱坐标式 圆柱坐标机械手是通过两个移动和一个转动来实现末端执行器空间位置的改变，其手臂的运动由在垂直立柱的平面伸缩和沿立柱升降两个直线运动及手臂绕立柱转动复合而成。这种机械手位置精度较高，控制简单，避障性好，但结构也较庞大。
- 3) 极坐标式 极坐标机械手的运动式由一个直线运动和两个转动组成，即沿手臂方向X 的伸缩，绕Y 轴的俯仰和绕Z 轴的回转。这种机械手占地面

积小，结构紧凑，位置精度尚可，但避障性差，有平衡问题。

4) 关节坐标式 关节坐标机械手主要是由立柱、大臂和小臂组成，立柱绕Z轴旋转，形成腰关节，立柱和大臂形成肩关节，大臂和小臂形成肘关节，大臂和小臂作俯仰运动。这种机械手工作范围大，动作灵活，避障性好，但位置精度低，有平衡问题，控制耦合比较复杂，目前应用越来越多。

(2) 按控制方式分

1) 点位控制 采用点位控制的机械手，其运动为空间点到点之间的直线运动，不涉及两点之间的移动轨迹，只在目标点处控制机械手末端执行器的位置和姿态。这种控制方式简单，适用于上下料、点焊等作业。

2) 连续轨迹控制 采用连续轨迹控制的机械手，其运动轨迹可以是空间的任意连续曲线。机器人在空间的整个运动过程都要控制，末端执行器在空间任何位置都可以控制姿态。

(3) 按驱动方式分

1) 电力驱动 电力驱动式目前采用最多的一种。早期多采用步进电机驱动，后来发展了直流伺服电动机，现在交流伺服电动机的应用也得到了迅速发展。这类驱动单元可以直接驱动机构运动，也可以通过谐波减速器装置减速后驱动机构运动，结构简单紧凑。

2) 液压驱动 液压驱动的机械手具有很大的抓起能力，可抓取质量达上百公斤的物体，油压可达7MPa，液压传动平稳，动作灵敏，但对密封性要求较高，不宜在高温或低温现场工作，需配备一套液压系统。

3) 气压驱动 气压驱动的机械手结构简单，动作迅速，价格低廉，由于空气可压缩性，导致工作速度稳定性差，气源压力一般为0.7MPa，因此抓取力小，只能抓取重量为几公斤到十几公斤的物体。

(4) 按信号输入方式分

1) 人操作机械手 是一种由操作人员直接进行操作的具有几个自由度的机械手。

2) 固定程序操作机械手 按预先规定的顺序、条件和位置，逐步地重复执行给定的作业任务的机械手。

3) 可变程序操作机械手 它与固定程序机械手基本相同，但其工作次序等信息易于修改。

- 4) 程序控制机械手 它的作业指令是由计算机程序向机械手提供的，其控制方式与数控机床一样。
- 5) 示教再现机械手 这类机械手能够按照记忆装置存储的信息来复现由人示教的动作，其示教动作可自动地重复执行。
- 6) 智能机械手 采用传感器来感知工作环境或工作条件的变化，并借助其自身的决策能力，完成相应的工作任务。

2.2.4 抓取机构

抓取机构是机械手执行工作的装置，可安装夹持器、工具、传感器等。抓取机构可分为机械夹紧、真空抽吸、液压夹紧、磁力吸附等。

2.2.5 机械手的驱动方式

该机械手一共具有三个独立的运动关节，连同末端机械手的运动，一共需要三个动力源。机械手常用的驱动方式有液压驱动、气压驱动和电机驱动三种类型。

这三种方法各有所长，各种驱动方式的特点见表：

内容	驱动方式		
	液压驱动	气动驱动	电机驱动
输出功率	很大，压力范围为 50~140Pa	大，压力范围为 48~60Pa，最大可达 Pa	较大
控制性能	利用液体的不可压缩性，控制精度较高，输出功率大，可无级调速，反应灵敏，可实现连续轨迹控制	气体压缩性大，精度低，阻尼效果差，低速不易控制，难以实现高速、高精度的连续轨迹控制	控制精度高，功率较大，能精确定位，反应灵敏，可实现高速、高精度的连续轨迹控制，伺服特性好，控制系统复杂
响应速度	很高	较高	很高
结构性能及体积	结构适当，执行机构可标准化、模拟化，易实现直接驱动。功率/质量比	结构适当，执行机构可标准化、模拟化，易实现直接驱动。功率/质量比	伺服电动机易于标准化，结构性能好，噪声低，电动机一般需配置减速装置，除 DD

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/347201021002010001>

