**机械手设计**

**一、背景历史**

机械手它是在早期出现的古代机器人基础上发展起来的，机械手研究始于20世纪中期，随着计算机和自动化技术的发展， 特别是1946年第一台数字电子计算机问世以来，计算机取得了惊人的进步，向高速度、大容量、低价格的方向发展。 同时，大批量生产的迫切需求推动了自动化技术的进展，又为机器人的开发奠定了基础。 另一方面，核能技术的研究要求某些操作机械代替人处理放射性物质。在这一需求背景下，美国于1947年开发了遥控机械手，1948年又开发了机械式的主从机械手。 机械手首先是从美国开始研制的，1958年美国联合控制公司研制出第一台机械手， 随着计算机和自动控制技术的迅速发展,农业机械将进入高度自动化和智能化时期，机械手的应用（冲压机械手,拉伸机械手,多工位机械手,全自动装配机,冲压周边设备）可以提高劳动生产率和产品质量, 改善劳动条件,解决劳动力不足等问题构成。

随着工业的高速发展，机械手作为前沿的产品应自动化设备更新时的需要，已经在工业生产中得到了广泛的应用。它可以搬运货物、分拣物品、用以代替人的繁重及单调劳动，实现生产的机械化和自动化；并能在高温、腐蚀及有毒气体等有害环境下操作以保护人身安全，被广泛应用于机械制造、冶金、电子、轻工业和原子能等部门。

由于机械手代替人工优势突出，。因此，机械手的未来发展趋势是节省人工，节约成本，生产效率更加高，未来将更广泛的被应用于各个领域。

1. **机械手的构成**

机械手主要由执行机构、驱动机构三大部分组成。手部是用来抓持工件（或工具）的部件，根据被抓持物件的形状、尺寸、重量、材料和作业要求而有多种结构形式，如夹持型、托持型和吸附型等。运动机构，使手部完成各种转动（摆动）、移动或复合运动来实现规定的动作，改变被抓持物件的位置和姿势。运动机构的升降、伸缩、旋转等独立运动方式，称为机械手的自由度，为了抓取空间中任意位置和方位的物体，需有6个自由度。自由度是机械手设计的关键参数。自由 度越多，机械手的灵活性越大，通用性越广，其结构也越复杂。一般专用机械手有2～3个自由度。通过人手控制机械手上的支架，达到提取和转移物品的功能，而且由于人手灵活的把持可以使机械手旋转到任何方向。

1、执行机构由手部、手臂、躯干组成。

（1）手部：手部安装在手臂的前端。手臂的内孔中装有传动轴，可把运用传给手腕，以转动、伸曲手腕、开闭手指。机械手手部的构造系模仿人的手指，分为无关节、固定关节和自由关节3种。手指的数量又可分为二指、三指、四指等，其中以二指用的最多。可根据夹持对象的形状和大小配备多种形状和大小的夹头以适应操作的需要。所谓没有手指的手部，一般都是指真空吸盘或磁性吸盘。

（2）手臂：手臂的作用是引导手指准确地抓住工件，并运送到所需的位置上。为了使机械手能够正确地工作，手臂的3个自由度都要精确地定位。

（3）躯干躯干是安装手臂、动力源和各种执行机构的支架。

2、驱动机构主要有4种：液压驱动、气压驱动、电气驱动和机械驱动。本次对于机械手的驱动，我们主要采用机械驱动。

（1）机械驱动只用于动作固定的场合。一般用连杆机构来实现规定的动作。其特点是动作确实可靠，工作速度高，成本低。

1. **机械手的设计方案**

1、结构：

我们采用滑槽式手爪。当活塞向前运动时，滑槽通过销子推动手爪合并，产生夹紧动作和夹紧力，当活塞向后运动时，手爪松开。这种手爪开合行程较大，适应抓取大小不同的物体。这种手爪在活塞的推力下，由于杠杆的力放大作用，这种手爪有可能产生较大的夹紧力。

1. 设计参数：

机械手的最大抓重是其规格的主要参数。由于是采用机械式传动，因此考虑抓取的物体不应该太重。查阅相关机械手的设计参数。结合工业生产的实际情况，本设计设计抓取的工件质量为三公斤。

基本参数运动速度是机械手主要的基本参数，操作节拍对机械手速度提出了要求，设计速度过低限制了它的使用范围。影响机械手动作快慢的主要因素是：该机械手最大移动速度设计为1m/s,平均移动速度为0.8m/s。机械手动作时有启动、停止过程的加、减速度存在，用速度一行程曲线来说明速度特性较为全面，因为平均速度与行程有关，故用平均速度表示速度的快慢更为符合速度特性。除了运动速度以外，手臂设计的基本参数还有伸缩行程、横移行程和升降。大部分机械手设计成相当于人工坐着或站着有走动操作的空间。过大的运动行程,必然带来偏重力矩增大而刚性降低。在这种情况下，宜采用自动传送装置为好。

机械手手臂参数：伸缩行程为100mm，横移行程为150mm，手臂升降行程定为30mm。

1. 尺寸参数：

（1）机械手手臂参数：

伸缩行程为100mm，横移行程为150mm，手臂升降行程定为30mm。

（2）机械手手柄参数：

手柄长度：169mm 手柄活动范围：44mm

1. 机械手手部参数：

手部长度： 130mm 手部夹持范围：110mm

1. 机械手的运动分析：

首先机械手是通过灵活的人手来操作，当人手紧握机械手的手柄时，其手柄上有一推力按钮。用人手上的大拇指操纵机械手上的手柄推力按钮向上滑动时，按钮会通过滑竿使机械手的手部张开，以便夹持东西。然后通过人手操控机械手上的手柄推力按钮向下滑动，达到夹紧东西。同时移动手可以实现机械手的移动，进而达到移动东西的目的。**四、未来前景**

机械手有以下优点：

（1）机械手可以提高生产效率

（2）机械手可以提高产品质量

（3）机械手可以降低企业成本

（4）机械手容易安排生产计划

（5）机械手可缩短产品改型换代的周期,及相应的设备投资

（6）机械手可以把工人从各种恶劣环境解救出来

由于机械手的优点之多，未来将广泛的被应用于各个领域，未来的前景也是不错的，而且随着技术的发展，机械手的设计也将会越来越完善，所应用的范围也会越来越广泛。

**五、相关文献：**

【1】张建民.工业机器人.北京:北京理工大学出版社,1998

【2】蔡自兴.机器人学的发展趋势和发展战略.机器人与技术,2001，4

【3】金茂清,曲忠萍，张桂华，国外工业机器人发展势态分析.机器人技术与应用，2001，2

【4】王雄耀.近代气动机器人的发展及应用.液压动气与密封,1999,5

【5】严学高，孟正大.机器人原理.南京:东南大学出版社,1992

【6】机械设计师手册.北京:机械工业出版社，1986

【7】徐永生.气压传动.北京:机械工业出版社，1905,5