

# 机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用

万长胜

长春迈瑞斯科技应用有限公司 吉林省 长春市 130000

**【摘要】**随着机电一体化技术的发展,机械工业在各行业中的应用越来越广泛,机械工业中应用各类机械手也越来越多。机械工业中机器人的应用,使得其能够代替人类从事危险、繁重和重复劳动。在搬运机器人机械手设计中,机电一体化技术发挥着十分重要的作用,机电一体化技术的应用能够显著提高搬运机器人机械手设计质量与效率。本文分析了机械手设计的基本原理,对机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用进行了研究。

**【关键词】**机械手设计; 搬运机器人; 机电一体化; 应用

引言:随着机电一体化技术的发展,机器人自动化已经成为一种趋势,自动化制造技术也成为当今工业生产的主流。机电一体化是一种新型的技术,它将电子信息技术、传感器技术、计算机技术、自动控制技术等多个领域的先进技术有机结合在一起,实现了设备的自动化,这是一种高新技术和先进制造技术的融合。机电一体化以机电产品为研究对象,以工业生产为研究背景,通过将信息处理、控制、传感等相关的高新技术进行有机结合,从而实现对机械设备进行设计、制造和生产的一体化。因此,机电一体化产品具有智能化和自动化等特点,具有广阔的发展前景。

## 1 机电一体化技术概述

### 1.1 机电一体化技术的定义

机电一体化技术是指将机械和电气技术有机地结合起来,通过电气控制来实现对机械运动的精确控制。它是一种综合性的技术系统,涉及机械结构设计、电气控制系统设计、传感器技术、运动控制算法等多个领域。机电一体化技术的目标是提高机械设备的自动化程度和效率,减少人工操作和能源消耗,提高生产质量和效益。

### 1.2 机电一体化技术的特点

机电一体化技术是将机械和电气控制相结合的一种新型技术。它具有以下几个特点:(1)集成性:机电一体化技术将机械和电气控制设备集成在一起,形成一个整体系统。通过将传感器、执行器、控制器等设备集成在一起,可以实现更高效、更紧凑的系统设计。同时,集成的机电系统也更容易进行维护和管理。(2)智能化:机电一体化技术通过集成传感器和控制器,可以实现对系统的智能化控制。通过实时监测和分析系统的运行状态,可以根据需要进行自动调整和优化。这样可以提高系统的效率和精度,并减少人工干预的需要。

(3)灵活性:机电一体化技术可以根据实际需求进行灵活的配置和调整。通过调整传感器的位置、改变控制

算法等方式,可以适应不同的工况和工作要求。这样可以提高系统的适应能力,并减少系统的改造和升级成本。

(4)可靠性:机电一体化技术可以通过集成检测和故障诊断功能,提高系统的可靠性和稳定性。通过实时监测和分析系统的运行状态,可以及时发现潜在的故障或异常,进行预警和维修。这样可以减少系统的停机时间和维修成本,提高系统的可靠性和使用寿命。

## 2 搬运机器人概述

### 2.1 搬运机器人的定义和分类

搬运机器人是指能够自动执行物体搬运任务的机器人。它们具备一定的智能和自主性,能够根据预先设定的程序和指令,完成搬运、运输、装卸等工作。搬运机器人广泛应用于工业生产、物流仓储、医疗护理等领域。根据不同的功能和搬运物体的特点,搬运机器人可以分为多种不同的分类。其中,按照搬运物体的重量和尺寸,可以将其分为轻型搬运机器人、中型搬运机器人和重型搬运机器人。轻型搬运机器人主要用于搬运小型物体,如零件、工具等;中型搬运机器人适用于中等大小的物体,如箱子、货物等;重型搬运机器人则能够承载更大的物体,如机械设备、货柜等。此外,搬运机器人还可以按照其导航方式进行分类。导航方式主要包括激光导航、视觉导航和惯性导航等。激光导航是利用激光传感器进行环境感知和定位;视觉导航则是通过视觉传感器获取环境信息和位置信息;惯性导航则是利用陀螺仪和加速度计等传感器进行导航定位。此外,搬运机器人还可以根据其驱动方式进行分类。常见的驱动方式有轮式驱动、履带驱动和自由度驱动等。轮式驱动是利用轮子进行移动;履带驱动则是通过履带进行移动;自由度驱动则是指机器人具备多个自由度,能够实现更加灵活的运动。

### 2.2 搬运机器人的工作原理

搬运机器人是一种自动化设备,能够用于搬运、装卸、堆垛等工作。它的工作原理主要包括感知、决策和

执行三个步骤。首先，搬运机器人通过搭载的各种传感器来感知周围环境。这些传感器可以包括激光雷达、摄像头、红外线传感器等，它们可以对周围的物体、障碍物、地形等进行感知和测量。通过这些传感器获取的数据，搬运机器人可以知道自己所处的位置、周围物体的位置和状态，为后续的决策提供必要的信息。接下来，搬运机器人根据感知到的环境信息做出决策。这个过程通常涉及路径规划、任务分配等算法。路径规划算法可以根据目标点和障碍物的位置，计算出机器人需要遵循的最优路径，并确定避开障碍物的策略。任务分配算法可以根据任务的紧急程度、机器人的空闲情况等因素，将任务分配给最合适的机器人。通过这些决策，搬运机器人可以制定出一个合理的行动方案。最后，搬运机器人执行决策好的行动方案。它可以通过轮式或履带式的底盘进行移动，通过机械臂或夹爪进行物体的抓取和搬运。在执行过程中，搬运机器人会不断地与环境进行交互，通过传感器获取实时的反馈信息，并根据这些信息来调整自己的行动。例如，如果感知到障碍物的出现，搬运机器人会及时停下来或绕过障碍物，以确保安全地完成任

### 3 搬运机器人机械手设计的基本原理

#### 3.1 机械手的定义和分类

机械手是搬运机器人中的核心部件，主要用于替代人工进行物体的抓取、搬运和放置等操作。

机械手根据其结构和工作方式的不同，可以分为以下几类：（1）并联机械手：并联机械手的结构和人的手臂相似，由多个关节和连杆组成。这种机械手的关节可以同时运动，因此具有较高的自由度和灵活性。并联机械手广泛应用于各种工业领域，如汽车制造、电子产品组装等。（2）串联机械手：串联机械手的结构由一系列连接的关节和连杆组成，类似于链条。这种机械手的关节依次运动，因此具有较低的自由度和刚性。串联机械手适用于需要高精度和稳定性的操作，如精密装配和医疗手术等。（3）混合机械手：混合机械手是并联机械手和串联机械手的结合体，结构复杂且灵活性较高。这种机械手可以根据不同任务的需求，调整其结构和工作方式，以实现最佳的搬运效果。

#### 3.2 机械手的工作原理

搬运机器人的机械手是其最核心的部件之一，它负责实现搬运任务的执行。机械手通常由多个关节组成，每个关节都有自己的电机和传动系统，以实现灵活的运动。传感器感知：机械手首先通过搭载在其上的传感器

感知周围环境和物体的位置、形状、重量等信息。这些传感器可以包括激光传感器、视觉传感器等。规划路径：基于传感器获取的信息，机械手会使用算法进行路径规划。路径规划的目标是找到一条最优的路径，使得机械手能够高效地将物体从起始位置搬运到目标位置。控制运动：机械手通过控制每个关节的电机，实现精确的运动控制。电机通过传动系统将电能转化为机械能，驱动关节的运动。控制系统通常使用反馈控制算法来保持机械手的准确位置和姿态。夹取物体：当机械手运动到目标位置后，它会使用夹爪、磁力吸盘或其他夹取装置来夹取物体。夹取装置的设计取决于物体的性质和形状。运输物体：夹取物体后，机械手会将物体从起始位置搬运到目标位置。这个过程可以包括旋转、倾斜、抬升等动作，以确保物体的稳定性和安全性。放置物体：当机械手到达目标位置后，它会释放物体，将其放置在指定的位置。放置过程同样需要精确的控制，以避免物体的损坏或意外掉落。

### 4 机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用

#### 4.1 机电一体化技术在机械手结构驱动系统设计中的应用

##### 4.1.1 机电一体化技术在机械手结构设计中的应用

机电一体化技术在机械手结构设计中的应用主要体现在减少机械手的重量和体积，提高机械手的刚度和稳定性。传统的机械手结构通常由多个零部件组成，需要通过连接件进行连接，因此结构重量较大，占用空间较多。而机电一体化技术则将多个零部件集成在一起，通过一体化设计，减少了连接件的使用，使得机械手的重量和体积得到了减少。同时，机电一体化技术还能够提高机械手的刚度和稳定性。传统的机械手结构中，由于零部件之间需要通过连接件进行连接，存在一定的连接间隙和松动，导致机械手的刚度和稳定性较差。而机电一体化技术通过一体化设计，消除了连接间隙和松动，使得机械手的刚度和稳定性得到了提高。

##### 4.1.2 机电一体化技术在机械手驱动系统设计中的应用

机电一体化技术在机械手驱动系统设计中的应用，可以提高机械手的运动精度和稳定性。传统的机械手驱动系统通常由电机、减速器和传动装置组成，而机电一体化技术则将电机和减速器集成在一起，从而减少了传动装置的数量和连接件的使用，简化了系统结构。同时，机电一体化技术还能够提高机械手的响应速度和动态

性能。传统的机械手驱动系统中,电机和减速器之间需要通过传动装置进行连接,存在传动间隙和传动误差,从而影响了机械手的响应速度和运动精度。而机电一体化技术将电机和减速器集成在一起,消除了传动装置的影响,使得机械手的响应速度更快,动态性能更好。

#### 4.2 机电一体化技术在机械手控制系统设计中的应用

##### 4.2.1 机电一体化技术在机械手传感器设计中的应用

机电一体化技术在机械手传感器设计中的应用是通过集成传感器到机械手的结构中,以实现对外界环境的感知和对机器手的姿态、力量等参数的监测。传感器的应用可以提高机械手的自适应能力和操作精度,从而提高机械手的工作效率和安全性。一种常见的机械手传感器应用是力传感器。通过在机械手的关节或末端装配力传感器,可以实时测量机械手与物体之间的力量和压力。这种传感器可以用于控制机械手的力量输出,使机械手能够根据外界力量的大小和方向来调整自己的姿态和力量输出,以实现精确的搬运和操作。另一个常见的机械手传感器应用是姿态传感器。姿态传感器可以测量机械手的角度、姿态和位置信息,从而实现对机械手的准确控制。通过将姿态传感器集成到机械手的关节或末端,可以实时监测机械手的位置和角度,从而精确控制机械手的姿态和运动轨迹。除了力传感器和姿态传感器,还可以应用其他类型的传感器来增强机械手的感知能力。例如,视觉传感器可以用于检测物体的位置和形状,从而辅助机械手的抓取和放置操作。温度传感器可以用于监测机械手的温度,以防止过热和损坏。声音传感器可以用于检测周围环境的的声音信号,以实现机械手的语音控制。

##### 4.2.2 机电一体化技术在机械手控制算法设计中的应用

机电一体化技术在搬运机器人机械手控制算法设计中的应用能够提高搬运机器人的工作效率和稳定性。在搬运机器人的机械手控制算法设计中,机电一体化技

术可以通过将电气控制系统与机械运动系统进行无缝集成,实现对机械手的精确控制。通过使用电气控制系统来控制机械手的运动,可以实现更精准的位置控制和轨迹规划,从而提高搬运机器人的搬运效率。另外,机电一体化技术还可以通过使用传感器来实时监测机械手的状态和环境变化,从而实现机械手的自适应控制。通过实时监测机械手的状态,可以及时调整控制参数和策略,从而保证机械手的稳定性和安全性。此外,机电一体化技术还可以应用于搬运机器人的动力系统设计。通过使用电动机来驱动机械手的运动,可以实现更高的运动速度和更大的负载能力。同时,通过使用先进的电池技术和能量回收技术,还可以提高搬运机器人的续航能力和能源利用率。总之,机电一体化技术在搬运机器人机械手控制算法设计中的应用,可以提高机械手的精确控制能力,实现机械手的自适应控制和提高动力系统性能,从而提高搬运机器人的工作效率和稳定性。

## 5 结论

综上所述,机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用,实现了机械和电子的高度结合,对机器人产品进行控制和优化,从而提高了机器人的智能化水平。通过对机电一体化技术的应用,能够显著提高机器人的工作效率和质量,实现自动化和智能化,从而提高企业的生产效率。因此,加强对机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中应用研究,能够有效提高搬运机器人机械手的工作效率和质量,满足企业生产和发展的需求。

### 【参考文献】

- [1]张兆丰.机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用[J].科学技术创新,2021(27):30-31.
- [2]张晋.机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用[J].河南科技,2020,39(29):75-77.
- [3]吴俊利.搬运机械手的抓取设计及轨迹控制研究[D].燕山大学,2017.
- [4]曾国耀,曾国艺,肖小华.基于机械手搬运工件的生产线高效智能拣配系统[J].机械与电子,2023,41(09):37-41.