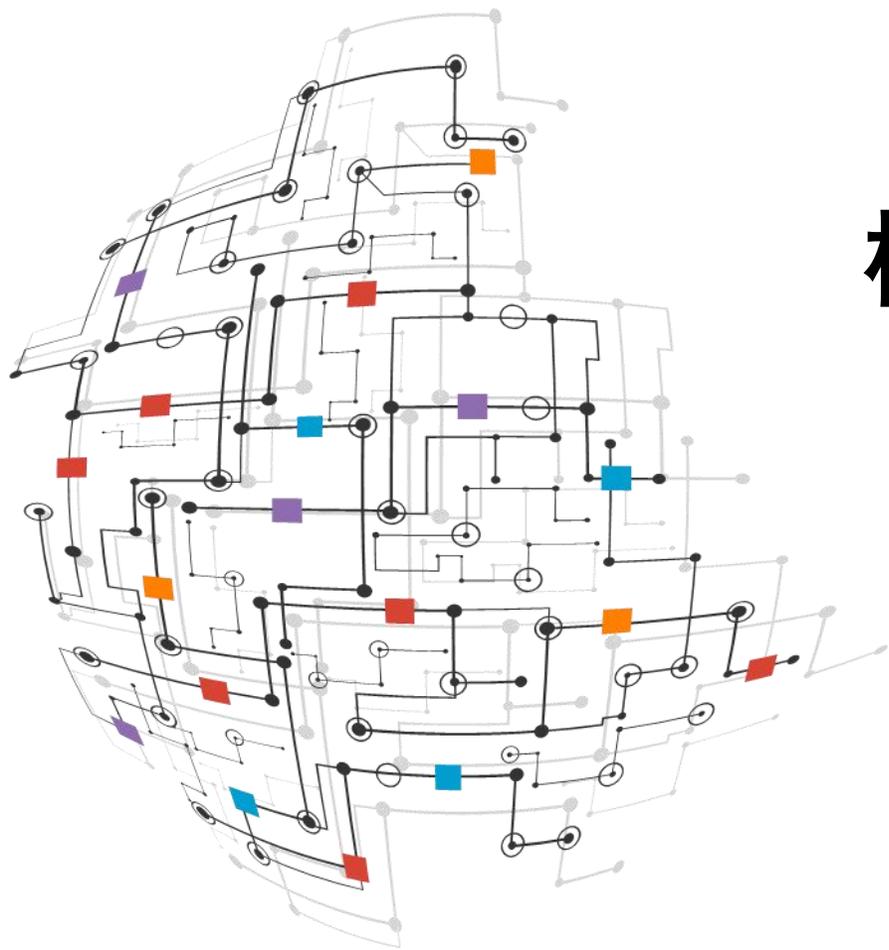


工业机器人仿真与编程



模块二 工业机器人的机械 结构和电气控制

知识单元3 伺服电动机及减速器

目录 CONTENT



01

单元描述



02

单元目标



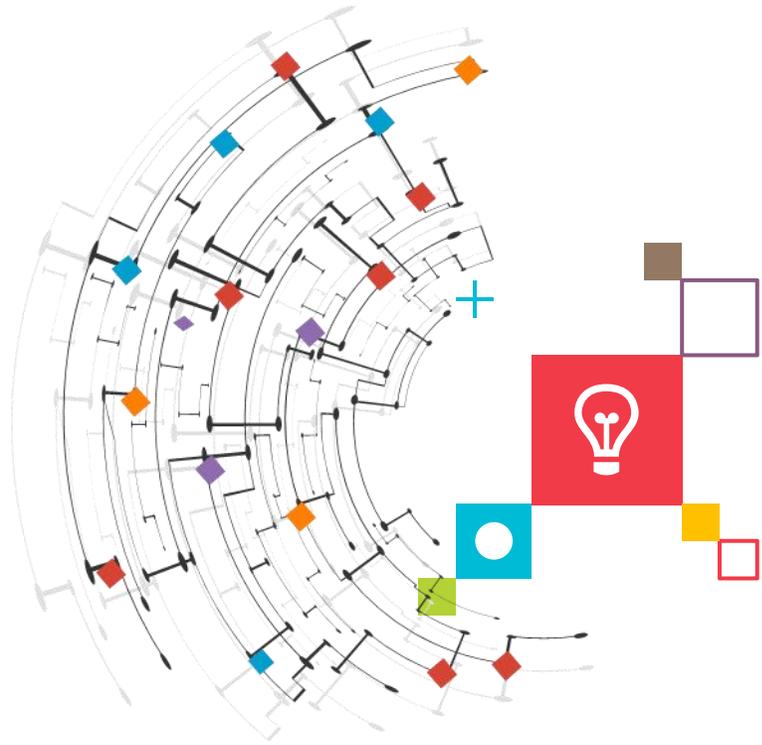
03

单元内容



04

单元习题



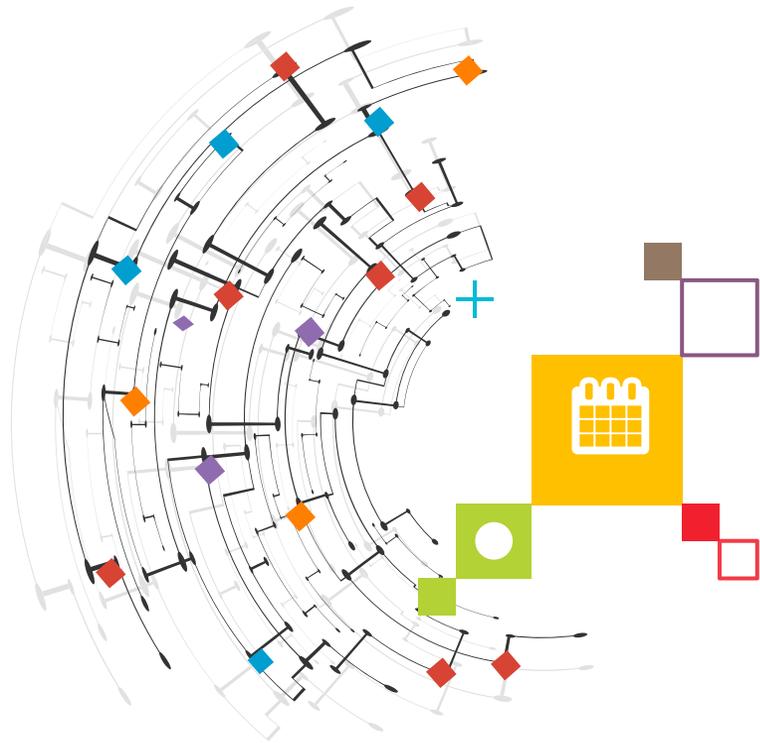
单元描述



单元描述

工业机器人内部执行机构是伺服电动机带动减速器进行运动，因此，伺服电动机的工作原理及其特点、RV减速器、谐波减速器的工作原理是学习工业机器人机械结构的必备知识。





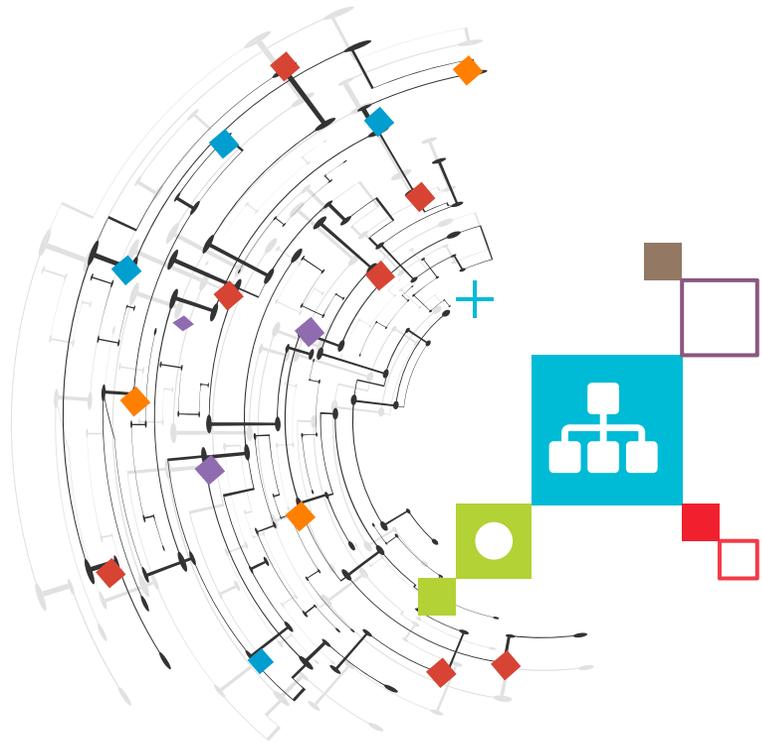
单元目标



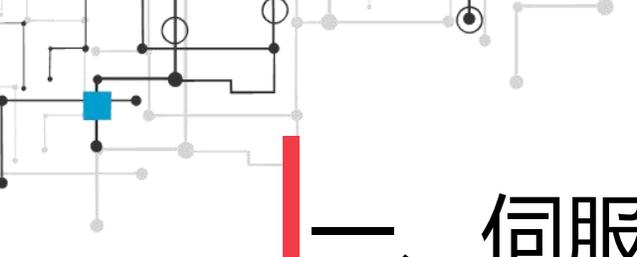
单元目标

1. 了解伺服电动机工作原理及其内部结构。
2. 掌握RV减速器与谐波减速器的区别及其应用。





单元内容

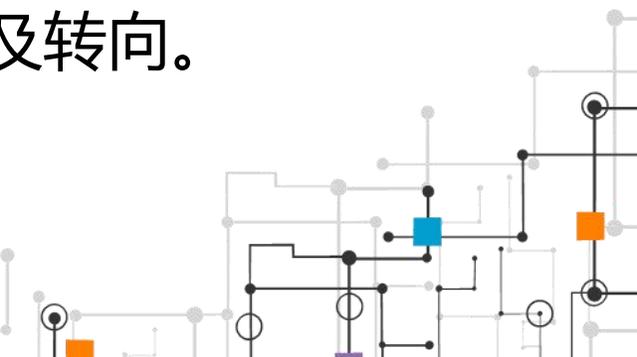


一、伺服电动机

1. 伺服电动机定义及工作原理

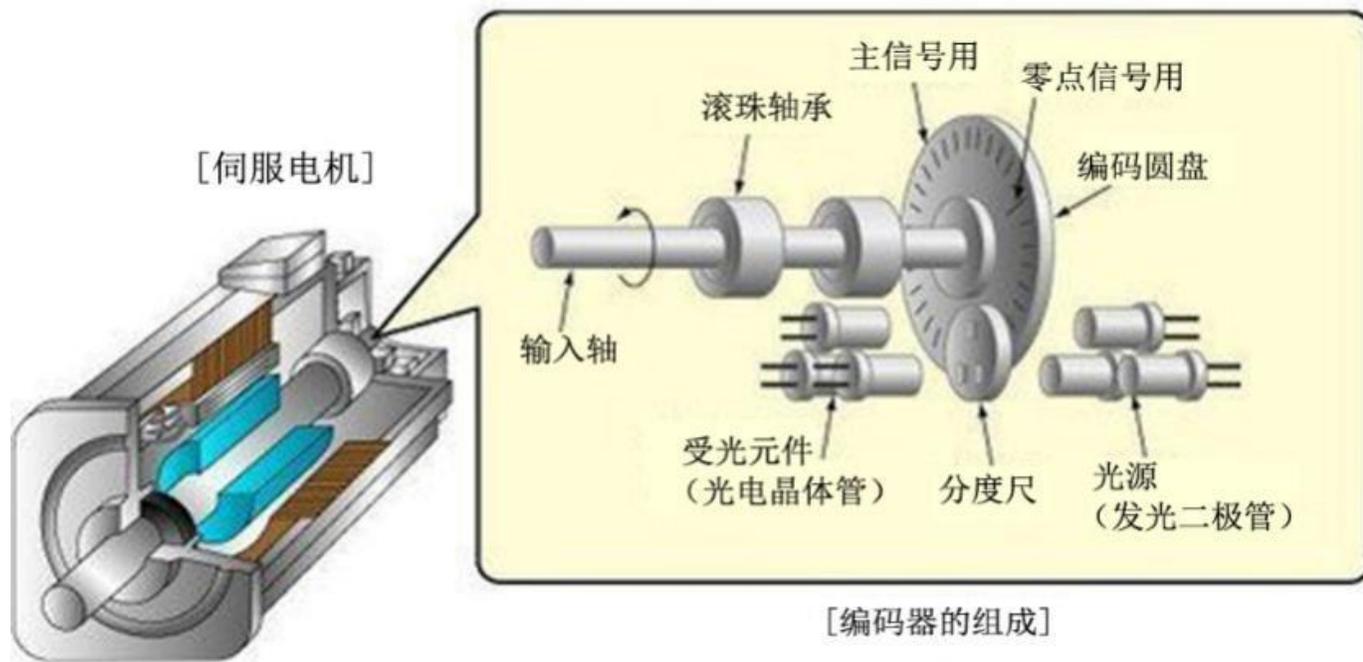
伺服电动机（又称为执行电动机）是一种应用于运动控制系统中的控制电动机，它的输出参数，如位置、速度、加速度或转矩是可控的，如图所示。

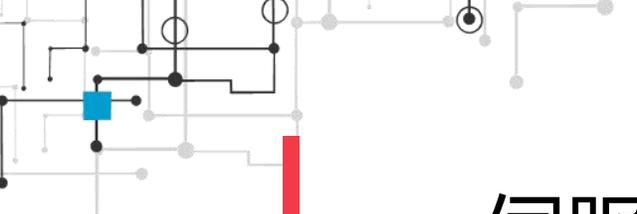
伺服电动机在自动控制系统中作为执行元件，把输入的电压信号变换成转轴的角位移或角速度输出。输入的电压信号又称为控制信号或控制电压，改变控制电压可以变更伺服电动机的转速及转向。



一、伺服电动机

1. 伺服电动机定义及工作原理



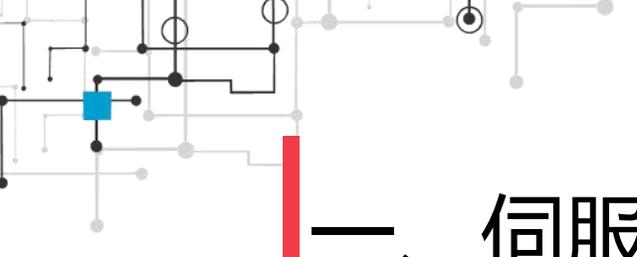


一、伺服电动机

2. 伺服电动机的分类

伺服电动机按其使用的电源性质不同，可分为直流伺服电动机的交流伺服电动机两大类。

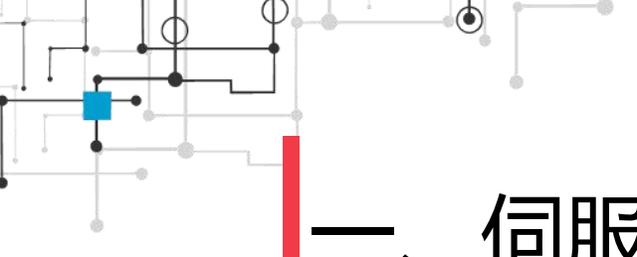




一、伺服电动机

交流伺服电动机按结构和工作原理的不同，可分为交流异步伺服电动机和交流同步伺服电动机。交流异步伺服电动机又分为两相交流异步伺服电动机和三相交流异步伺服电动机，其中两相交流异步伺服电动机又分为笼型转子两相伺服电动机和空心杯形转子两相伺服电动机等。同步伺服电动机又分为永磁式同步电动机、磁阻式同步电动机和磁滞式同步电动机等。

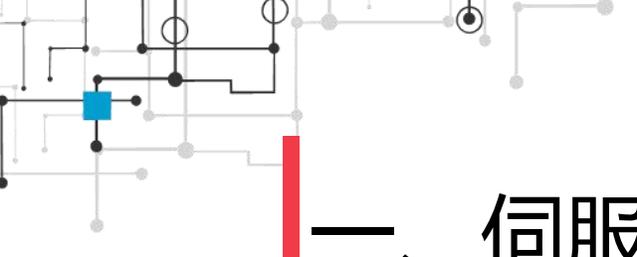




一、伺服电动机

直流伺服电动机有传统型和低惯量型两大类。直流伺服电动机按励磁方式可分为永磁式和电磁式两种。传统式直流伺服电动机的结构形式和普通直流电动机基本相同，传统式直流伺服电动机按励磁方式可分为永磁式和电磁式两种。





一、伺服电动机

3. 伺服电动机的特点

伺服电动机的种类虽多，用途也很广泛，其在自动控制系统中的特性包括：

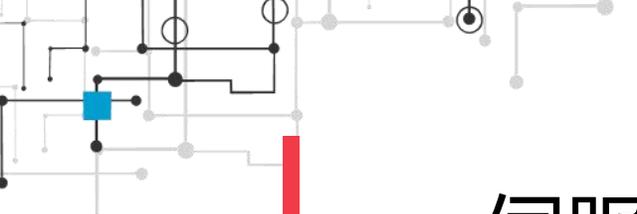
- (1) 宽广的调速范围。
 - (2) 机械特性和调节特性均为线性。
 - (3) 无“自转”现象。
 - (4) 快速响应。
 - (5) 应能频繁启动、制动、停止、反转以及连续低速运行。
- 

一、伺服电动机

4. 伺服电动机和步进电动机的区别

- (1) 控制精度不同
- (2) 控制方式不同
- (3) 低频特性不同
- (4) 矩频特性不同
- (5) 过载能力不同
- (6) 运行性能不同
- (7) 速度响应性能不同

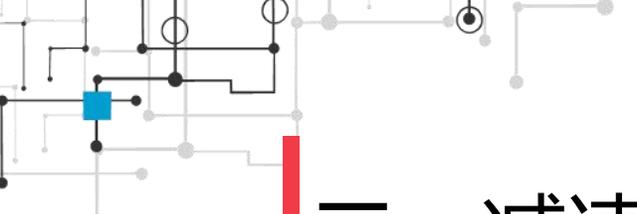




一、伺服电动机

5. 伺服系统的发展趋势

- (1) 交流化
 - (2) 全数字化
 - (3) 高度集成化
 - (4) 智能化
 - (5) 模块化和网络化
- 



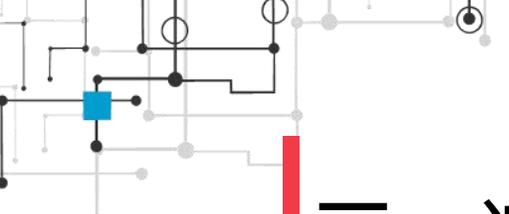
二、减速器

减速器是连接机器人动力源和执行机构的中间装置，是保证工业机器人实现到达目标位置的精确度的核心部件。通过合理的选用减速器，可精确地将机器人动力源转速降到工业机器人各部位所需要的速度。

目前应用于工业机器人的减速器产品主要有3类，分别是谐波减速器、RV减速器和摆线针轮减速器，其中关节机器人主要采用谐波减速器和RV减速器。

在关节型机器人中，由于RV减速器具有更高的刚度和回转精度，一般将RV减速器放置在机座、大臂、肩部等重负载的位置，而将谐波减速器放置在小臂、腕部或手部等轻负载的位置。





二、减速器

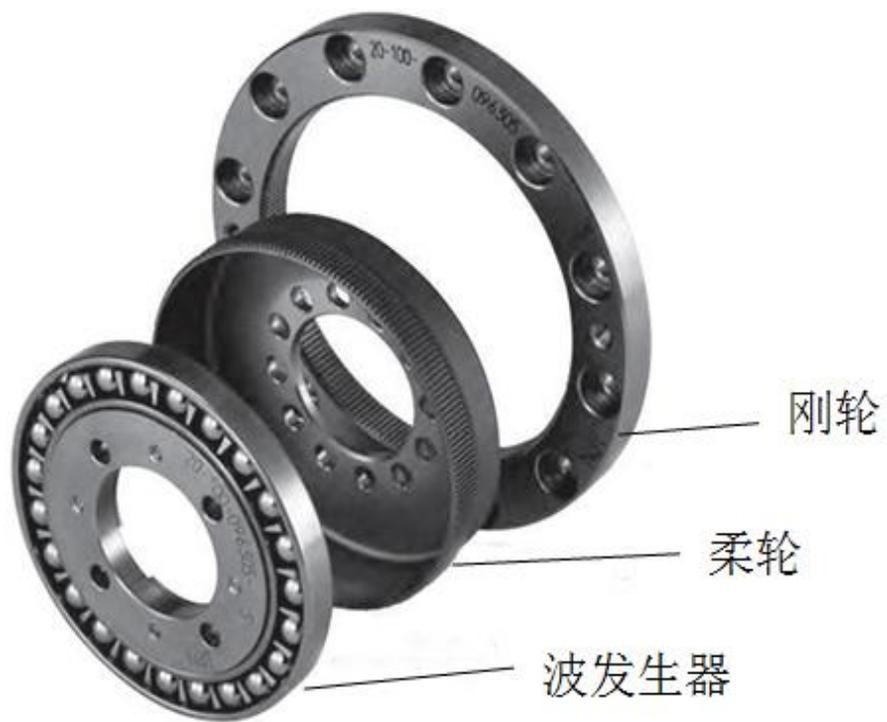
1. 谐波减速器

谐波减速器是利用行星齿轮传动原理发展起来的一种新型减速器，是依靠柔性零件产生弹性机械波来传递动力和运动的一种行星齿轮传动。由固定的内齿刚轮、柔轮和使柔轮发生径向变形的波发生器三个基本构件组成。



二、减速器

1. 谐波减速器





二、减速器

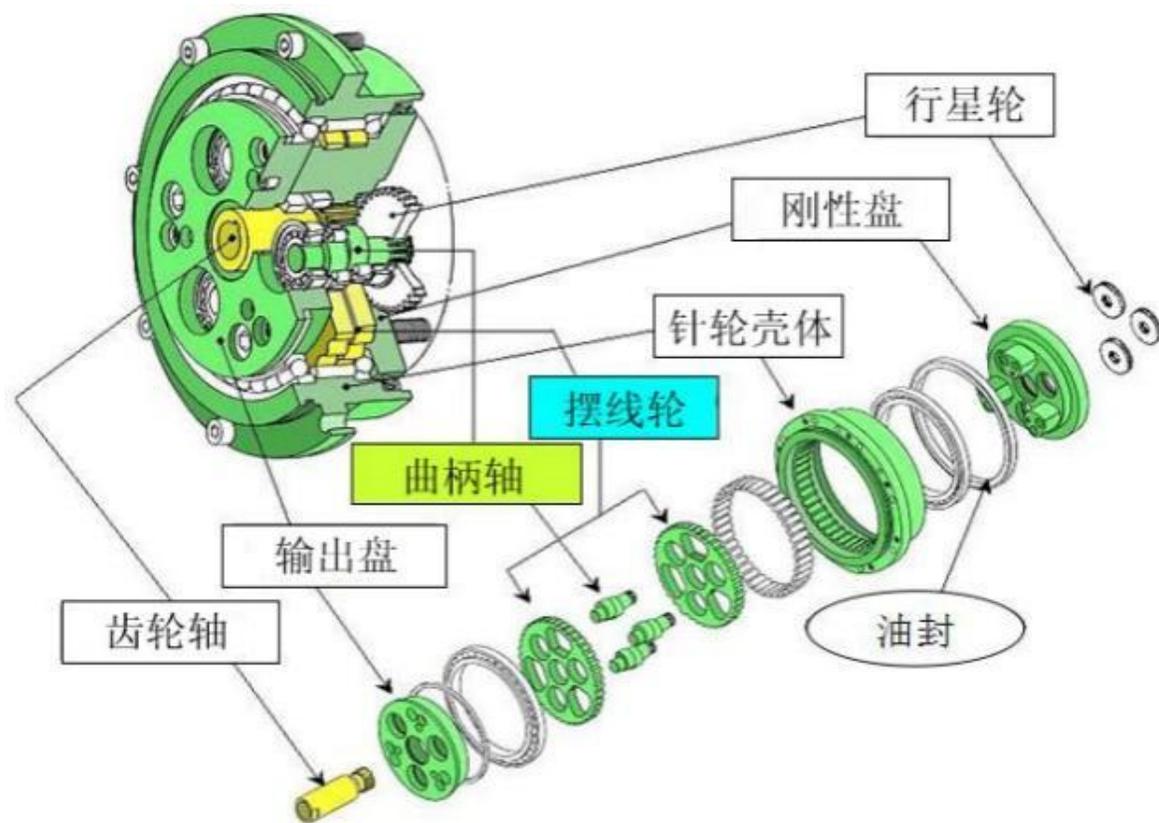
2. RV减速器

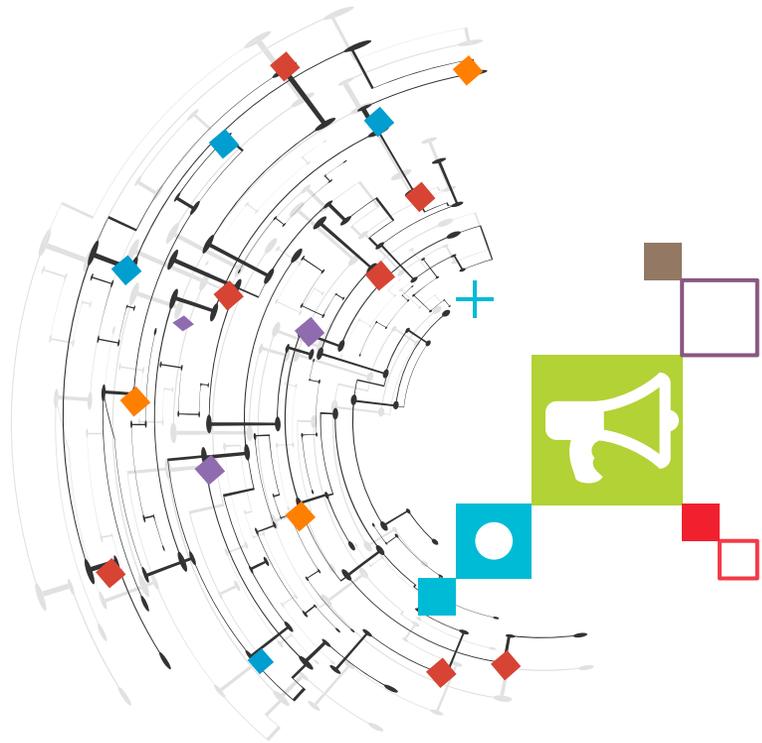
RV减速器的传动装置采用的是一种新型的二级封闭行星轮系，是在摆线针轮传动基础上发展起来的一种新型传动装置，如图所示。RV减速器与机器人中常用的谐波减速器相比，具有较高的疲劳强度、刚度和寿命，而且回差精度稳定，世界上许多高精度机器人传动装置多采用RV减速器。



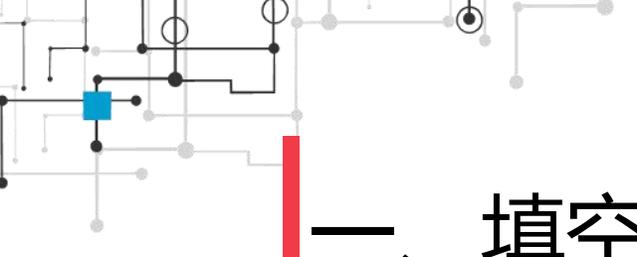
二、减速器

2. RV减速器



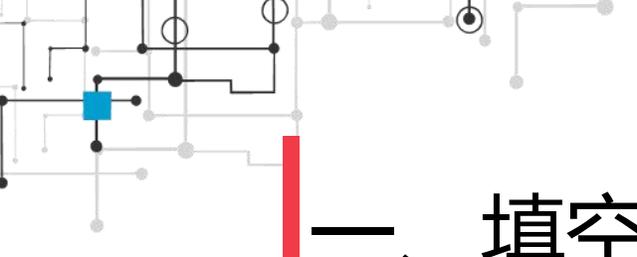


单元习题



一、填空题

1. 伺服电动机在自动控制系统中作为_____，把输入的_____变换成转轴的角位移或角速度输出。输入的电压信号又称_____或_____，改变控制电压可以变更伺服电动机的_____。
 2. 伺服电动机按其使用的电源性质不同，可分为_____和_____两大类。
 3. 伺服电动机的种类虽多，用途也很广泛，其在自动控制系统中的特性包括宽广的调速范围、_____、_____、_____、应能频繁启动、制动、停止、反转以及连续低速运行。
- 

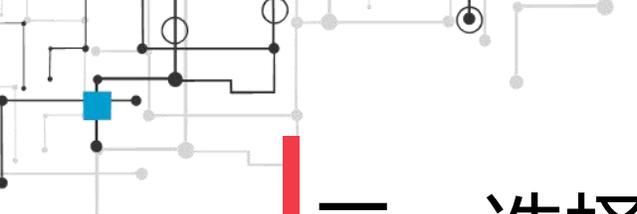


一、填空题

4. 伺服电动机与步进电动机均由对应的驱动器接受脉冲信号后进行驱动控制，但是二者还是存在很大的区别，其二者_____、_____、低频特性不同、_____、_____、运行性能不同、速度响应性能不同。

5. 目前应用于工业机器人的减速器产品主要有3类，分别是_____、_____和_____，其中关节机器人主要采用谐波减速器和RV减速器。





二、选择题

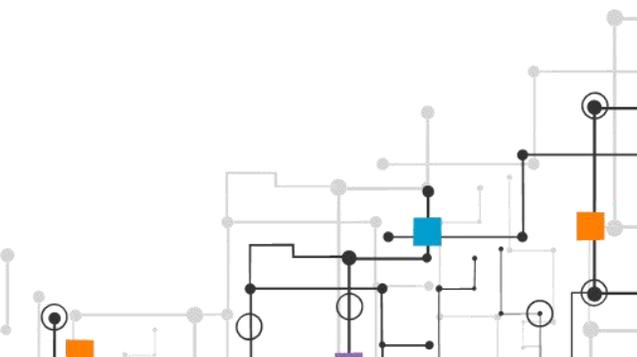
1. 在关节型机器人中，由于RV减速器具有更高的刚度和回转精度，一般将_____放置在机座、大臂、肩部等重负载的位置，而将_____放置在小臂、腕部或手部等轻负载的位置。()

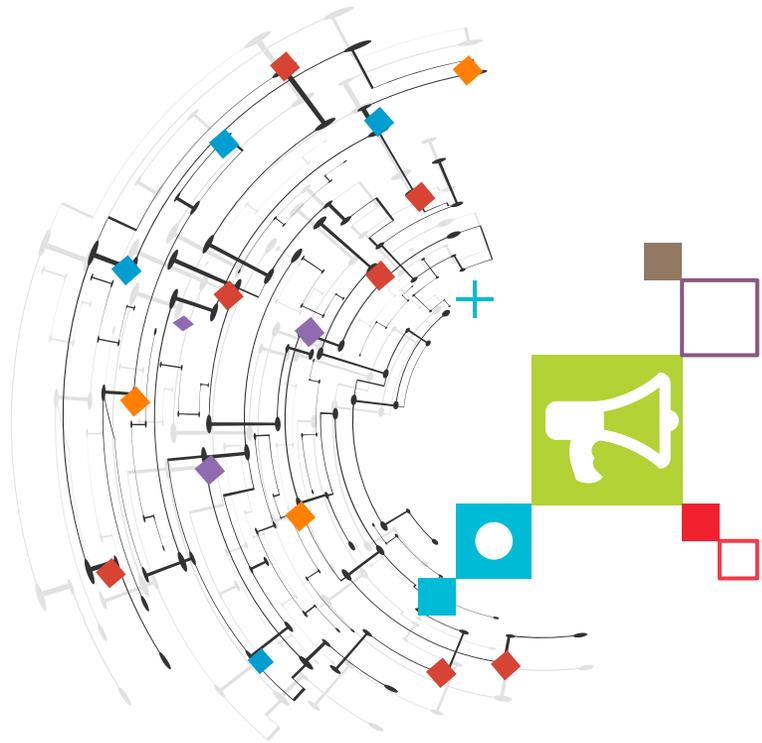
A. RV减速器 谐波减速器

B. 谐波减速器 谐波减速器

C. 谐波减速器 RV减速器

D. RV减速器 RV减速器





单元总结与拓展



单元总结

工业机器人的主要驱动机构是伺服电动机，了解其工作原理及控制方式对于后续的修护和维修都非常有帮助。工业机器人主要传动机构的RV减速器以及谐波减速器是两大主流传动机构。





单元拓展

请使用网络或者书籍进行收集国内RV减速器和谐波减速器的品牌以及应用场景。



The background features decorative circuit board patterns in the corners. The top-left and bottom-right corners have sparse, partial circuit diagrams. The bottom-left and top-right corners feature dense, overlapping circuit diagrams with various colored components (red, orange, blue, purple) and nodes. The central text is a large, blue, sans-serif font with a reflection effect below it.

谢谢观看