



# ABB机器人系统结构

——北京华晟智造科技有限公司

# 学习目标



## ABB机器人的系统结构

了解ABB机器人系统结构组成，深刻认识其机械本体，传感器部分以及控制部分。



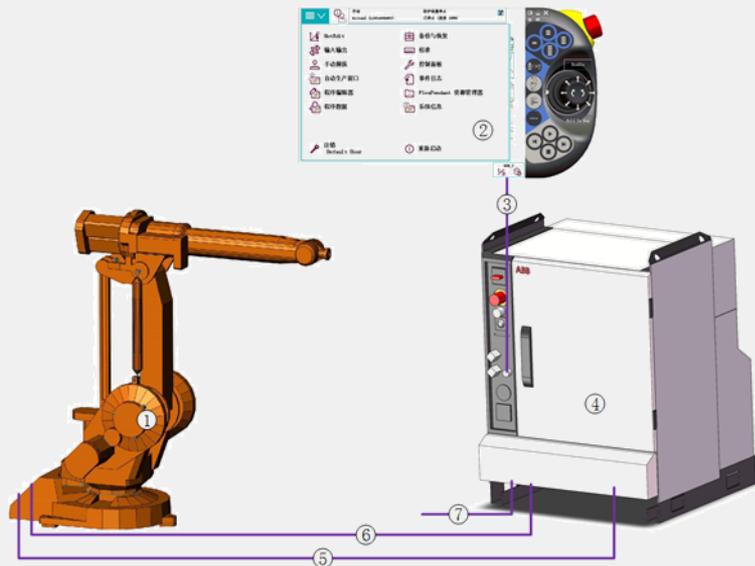
## ABB机器人的机械系统

了解ABB机器人的机械系统组成，认识并理解ABB机器人的驱动方式以及传动形式。

# 一、ABB机器人的系统结构

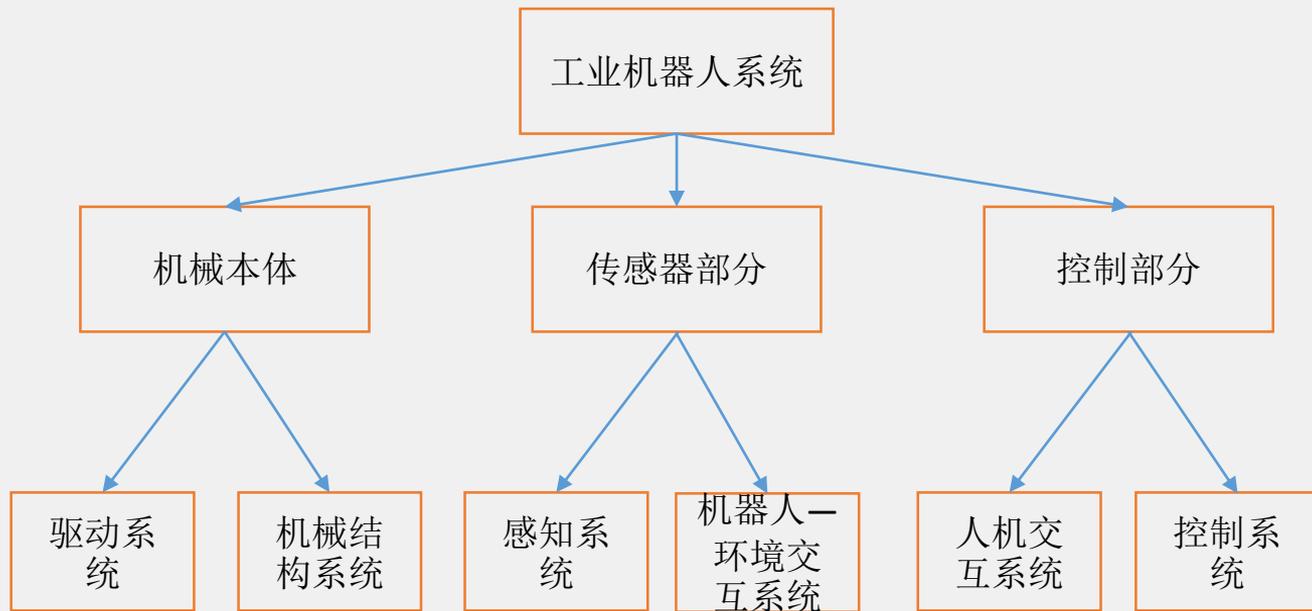
工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或者多自由度机器人，它的出现是为了解放人工劳动力、提高企业生产效率。

工业机器人基本结构是由机器人本体、示教器、示教器电缆、机器人控制柜、驱动电缆、信号电缆和电源供电电缆组成的。



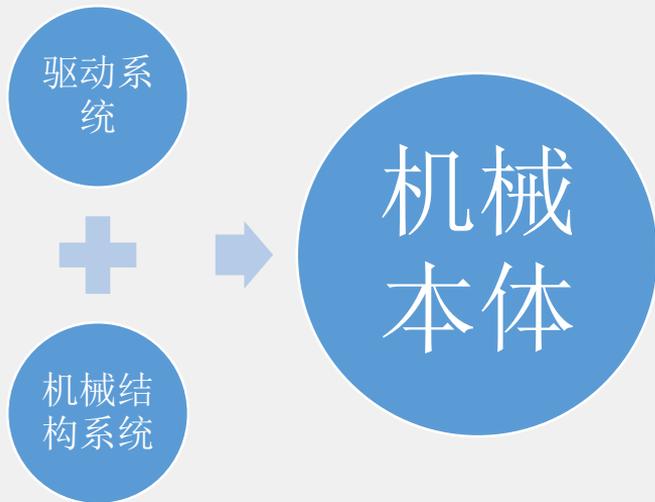
1-机器人本体IRB1410 2-示教器FlexPendant 3-示教器通信线 4-机器人控制柜IRC5 5-数据交换电缆 6-电机驱动电缆

# 一、ABB机器人的系统结构



# 一、ABB机器人的系统结构

## 机械本体



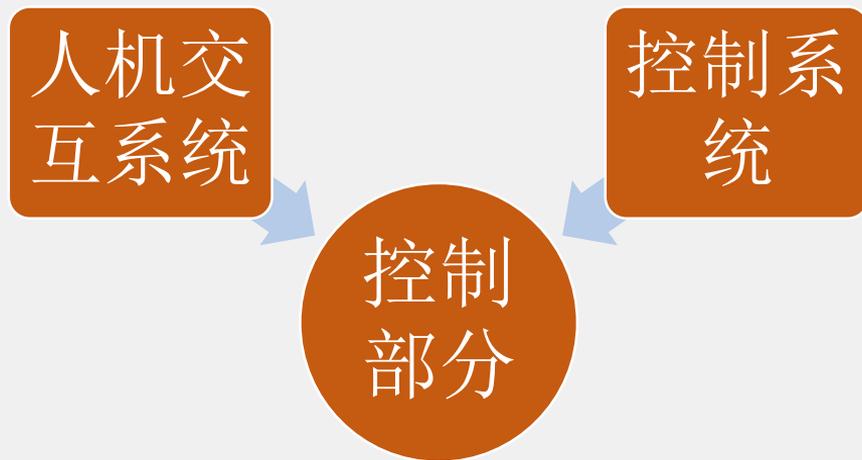
# 一、ABB机器人的系统结构

## 传感器部分



## 一、ABB机器人的系统结构

### 控制部分



## 二、ABB机器人的机械系统

### ABB机器人的机械系统组成

ABB机器人机械系统是ABB机器人的机械主体，是用来完成各种作业的执行机构，它一般是由众多活动的、相互连接在一起的关节（轴）组成，具有多个自由度，如右图所示，是一个具有6自由度的六轴串联机器人。



机器人机械系统

## 二、ABB机器人的机械系统

### ABB机器人的机械系统组成



机器人机械系统

## 二、ABB机器人的机械系统

### ABB机器人的驱动传动装置

#### 1) 驱动装置



驱动方式



电动驱动



步进电机驱动



伺服电机驱动

## 二、ABB机器人的机械系统

### 步进电机的定义

步进电动机是一种将电脉冲信号转变为角位移或线位移的开环控制精密驱动元件，分为反应式步进电机、永磁式步进电动机和混合式步进电动机三种，其中混合式步进电动机的应用最为广泛，与其相配套的步进驱动器共同构成一套步进电动机系统，如右图所示。

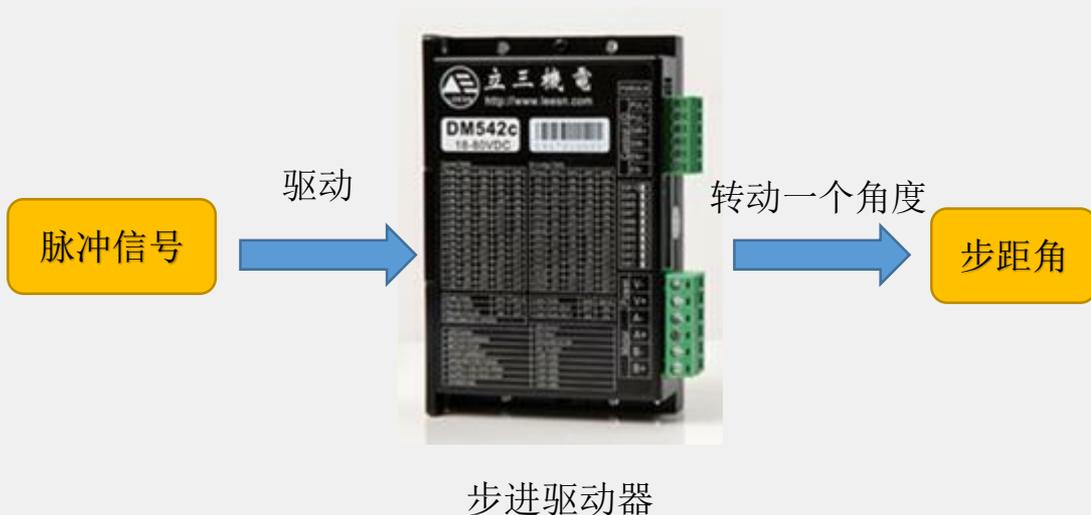


步进电动机系统

## 二、ABB机器人的机械系统

### 步进电机的工作原理

当步进驱动器收到一个脉冲信号，它就驱动步进电动机按设定的方向转动一个固定角度，成为“步距角”，它的旋以固定的角度一步一步运行的。



## 二、ABB机器人的机械系统

### 步进电机的工作原理

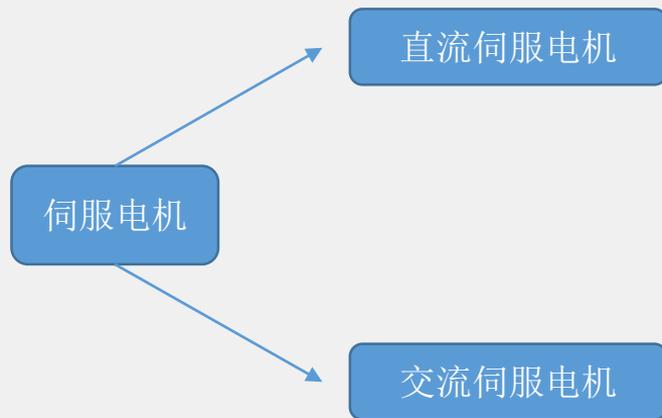
在非超载的情况下，电动机的转速、停止的位置只取决于脉冲信号的频率和脉冲数，而不受负载变化的影响。



## 二、ABB机器人的机械系统

### 伺服电机定义

伺服电动机，在自动控制系统中，作为执行元件，把所有收到的电信号转换成电动机轴上的角位移或角速度输出，可分为直流和交流伺服电动机两大类，如右图所示。



## 二、ABB机器人的机械系统

### 直流、交流伺服电机各自的特点

直流伺服电动机是有刷伺服，存在要换碳刷的问题。

交流伺服电动机主要优点有：无电刷和换向器，工作可靠，对维护和保养要求低；定子绕组散热比较方便；惯量小，易于提高系统的快速性；适用于高速大转矩工作状态；同功率下有较小的体积和重量。



直流伺服电机



交流伺服电机

## 二、ABB机器人的机械系统

### 伺服系统组成

伺服电机与其相配套的伺服驱动器共同构成一套伺服系统。



伺服系统

## 二、ABB机器人的机械系统

### ABB机器人的驱动传动装置

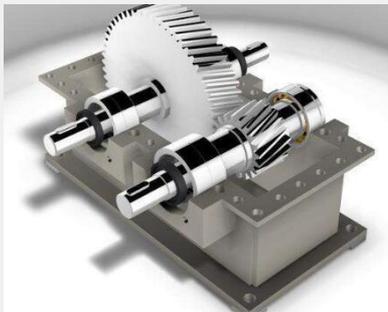
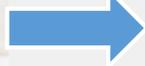
#### 2) 传动装置

机器人传动原理



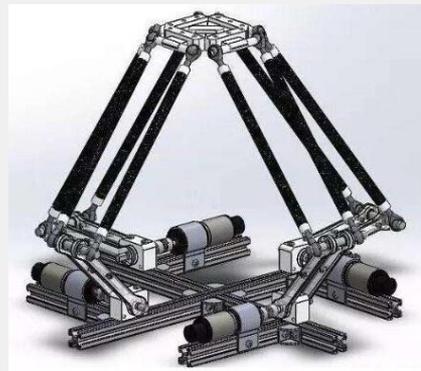
交流伺服驱动器

联轴器



传动装置（减速器）

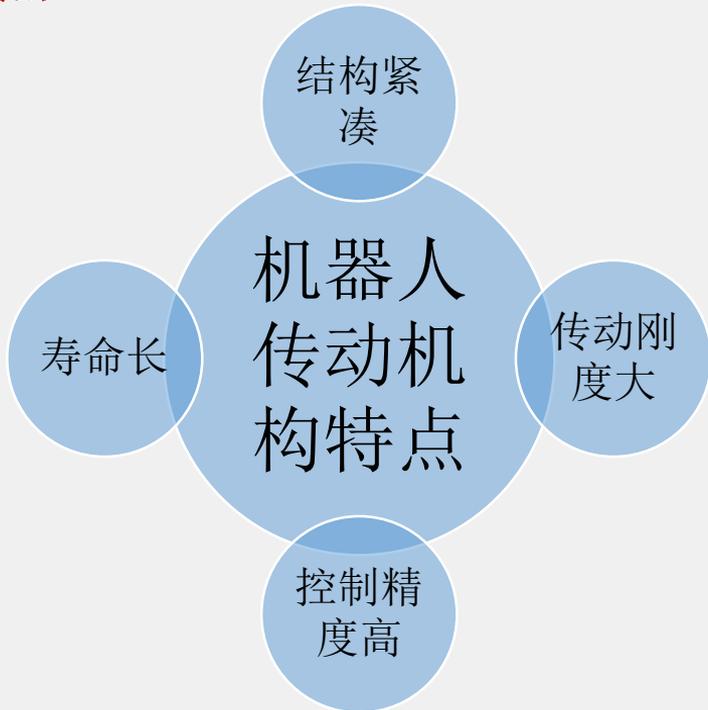
关节轴



机器人杆件

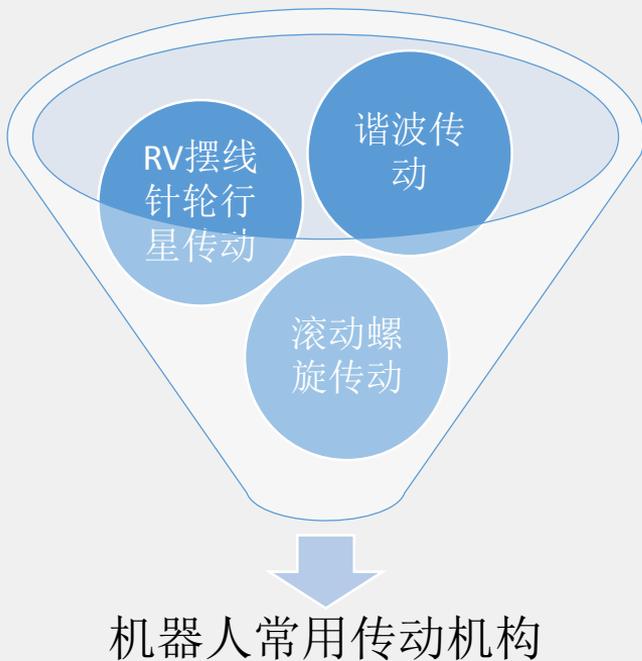
## 二、ABB机器人的机械系统

### 机器人传动装置特点



## 二、ABB机器人的机械系统

### 机器人传动机构



## 二、ABB机器人的机械系统

### 谐波传动

谐波传动利用一个构件的可控制的弹性变形来实现机械运动的传递。

谐波传动通常由三个基本构件（俗称三大件）组成，包括一个有内齿的刚轮，一个工作时可产生径向弹性变形并带有外齿的柔轮和一个装在柔轮内部、呈椭圆形、外圈带有滚动轴承的波发生器，如图所示。

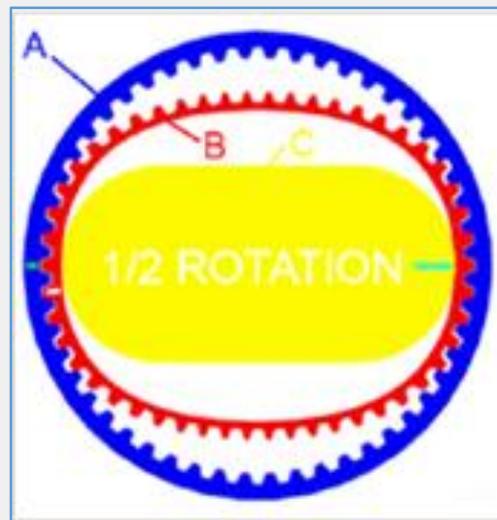


谐波传动的组成

## 二、ABB机器人的机械系统

### 谐波传动工作原理

柔轮的外齿数少于刚轮的内齿数，在波发生器转动时，相应于长轴方向的柔轮外齿正好完全啮入刚轮的内齿；在短轴方向，则外齿全脱开内齿；当刚轮固定，波发生器转动时，柔轮的外齿将依次啮入和啮出刚轮的内齿，柔轮齿圈上的任一点的径向位移将呈近似于余弦波形的变化，如右图所示，所以这种传动称作谐波传动。

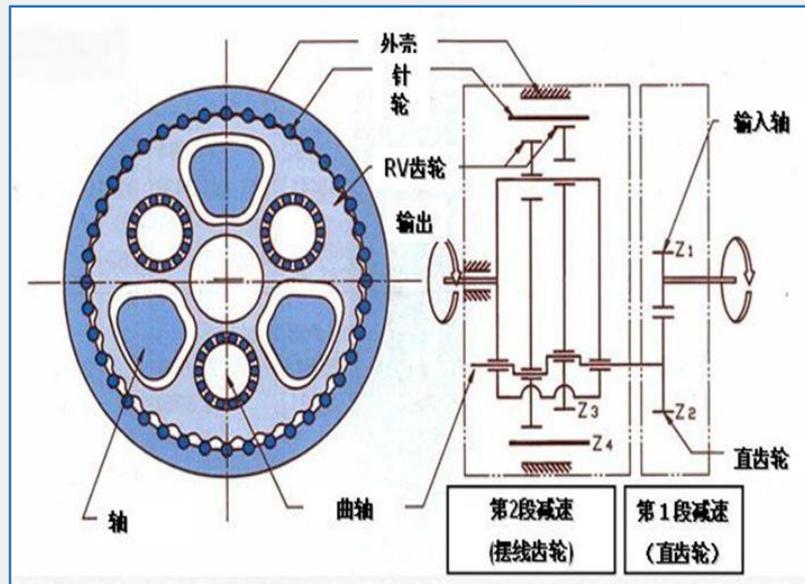


谐波传动工作原理图

## 二、ABB机器人的机械系统

### RV摆线针轮行星传动

RV摆线针轮传动装置，是由一级行星轮系再串联一级摆线针轮减速器组合而成的，如右图所示。



RV摆线针轮行星传动图

## 二、ABB机器人的机械系统

### RV摆线针轮行星传动的特点

RV摆线针轮行星传动的特点有以下几种：

- 1) 与谐波传动相比，RV摆线针轮传动除了具有相同的速比大、同轴线传动、结构紧凑、效率高等特点；
- 2) 最显著的特点是刚性好，传动刚度较谐波传动要大2-6倍，但重量却增加了1-3倍。
- 3) 该减速器特别适用于操作机上的第一级旋转关节（腰关节），这时自重是坐落在底座上的，充分发挥了高刚度作用。

1、速比大、同轴线传动、  
结构紧凑、效率高

RV摆线  
针轮传  
动特点

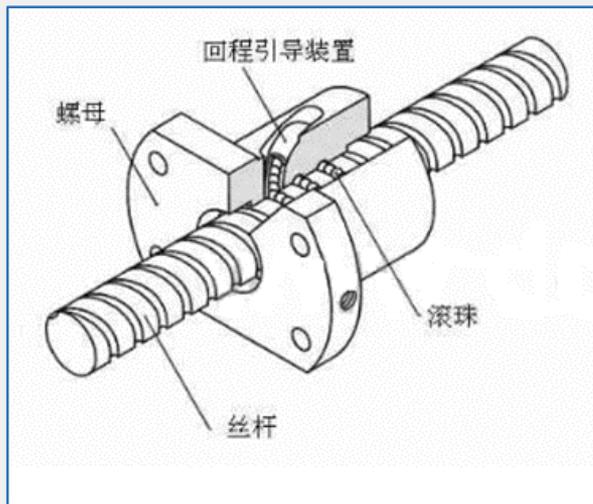
2、刚性好

3、特别适用于操作机  
上的第一级旋转关节

## 二、ABB机器人的机械系统

### 滚动螺旋传动

滚动螺旋传动是在具有螺旋槽的丝杠与螺母之间放入适当的滚珠，使丝杠与螺母之间由滑动摩擦变为滚动摩擦的一种螺旋传动，如图所示。滚珠在工作过程中顺螺旋槽滚动，故必须设置滚珠的返回通道，才能循环使用。



滚动螺旋传动

# 总结

1.通过本次课程的学习，希望大家认识ABB机器人的系统结构组成；掌握ABB机器人机械系统组成及驱动传动装置的结构及其工作原理。

北京华晟智造科技有限公司

