**一. 什么是机器人自由度？ 试举例说明你知道的机器人的自由度数，并说明为什么需要这个数目。**

机器人的自由度是指机器人可以在空间中独立运动的能力。一个机器人的自由度数量是指其可以独立运动的轴或关节的数量。自由度越多,机器人就越灵活,能够完成更复杂的运动和任务。

1. 笛卡尔机器人(Cartesian robot)通常有3个自由度,可以在X、Y、Z三个坐标轴上运动。它们常用于简单的装配和搬运工作。

2. 柔性关节机器人(Articulated robot)通常有6个自由度,可以模仿人类手臂的运动。它们可以完成更复杂的装配、搬运、焊接等工作。

3. 并联机器人(Parallel robot) 通常有6个或更多自由度,运动灵活性很高,常用于需要高精度的操作,如机器人手术等。

4. 蛇形机器人可以有7个或更多自由度,能够在狭窄复杂的环境中活动,用于检修等特殊任务。

机器人需要这些自由度的原因是为了能够到达工作空间内的任意位置和姿态,完成预定的任务。自由度越多,可操作范围就越大,能完成的动作就越复杂灵活。但同时也意味着机器人结构更复杂,控制系统更难设计。所以在设计机器人时需要在自由度数量和机器人能力、成本、复杂度之间权衡。

1. **请说明机器人的主要结构形式？并说明各结构的特点和优势。**
2. 直角坐标机器人

A.结构形式为三个互相垂直的线性关节

B.特点是结构简单,成本低廉,重复定位精度高

C.优势在于运动学简单,控制容易,适合简单重复的装配、搬运等任务

2. 柱面坐标机器人

特点:

A.由一个垂直的旋转关节和一对横向的直线运动关节组成

B.工作空间的形状为圆柱体

C.结构简单,占地面积小

D.运动学简单,控制方便

优势:

A.运动平面性好,适合在工作平面上作业

B.定位精度高,重复定位精度高

C.适合柱面形状的工作空间,如装配操作

3. 球面坐标机器人

特点:

A.由一根可旋转伸缩的主臂和一根较短的次臂组成

B.工作空间的形状近似球面

C.运动灵活性好,范围广

优势:

A.覆盖面广,可操作范围大

B.姿态灵活,适合多自由度操作

C.避障能力强,可规避工作区障碍物

4. 串联关节机器人

特点:

A.由多个铰接的连杆构成的开环链式结构

B.借鉴人体手臂结构,运动灵活

C.工作空间形状复杂,可旋转弯曲

优势:

A.可到达复杂狭小的工作空间

B.运动自由度高,能实现复杂动作

C.适合装配、切割、喷涂等高精尖作业

5. 并联机器人

A.结构形式为两个物体通过并联的驱动装置相连

B.特点是刚性好,精度高,加速度大

C.优势在于动态性能强,适合需要高速高精的作业

**三. 请详细说明机器人主要的驱动方式，包括结构原理、应用场合。**

机器人主要有三种驱动方式:液压驱动、气动驱动和电机驱动。

1. 液压驱动方式

结构原理:

A.利用液压系统中高压液体的流动来产生动力

B.由液压泵、液压缸、阀门和管路等组成

C.液压缸由高压液体推动活塞运动,带动连杆等执行机构做功

应用场合:

A.需要大功率输出的场合,如重型机械手、大型工业机器人等

B.负载变化大的环境,液压具有良好的自动力能匹配特性

C.需要保持较大力或力矩时,液压系统能有效保持

2. 气动驱动方式

结构原理:

A.利用压缩空气的能量来驱动气动执行器运动

B.由压缩机、气缸、气阀和管路等组成

C.气缸由压缩空气推动活塞做直线或旋转运动

应用场合:

A.对位移响应速度要求较高的场合

B.环境要求清洁无污染时,因为压缩空气本身就是清洁的

C.危险环境下作业,如有爆炸危险的地方,使用气动更安全

3. 电机驱动方式

结构原理:

A.利用电机的转子转动产生机械运动

B.通过减速机、同步带、丝杠等传动机构将旋转运动转换为直线或旋转运动

C.可采用交流伺服电机、步进电机等多种类型电机

应用场合:

A.对位置、速度等要求较高精度的场合

B.连续可变运动控制要求较高时

C.较干燥、无尘的环境,对精密运动要求较高