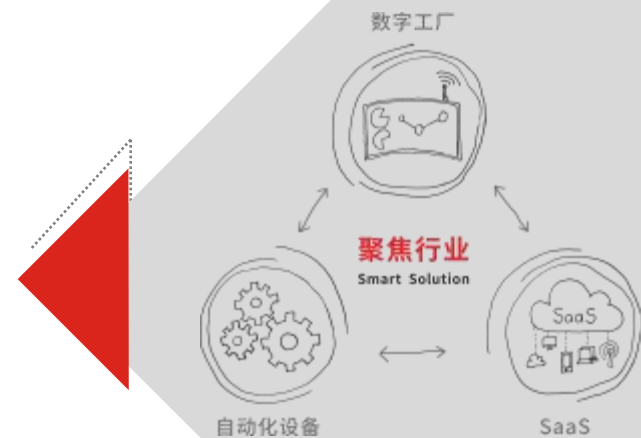


常见的机械传动知识

应用技术部
——李勇



2022



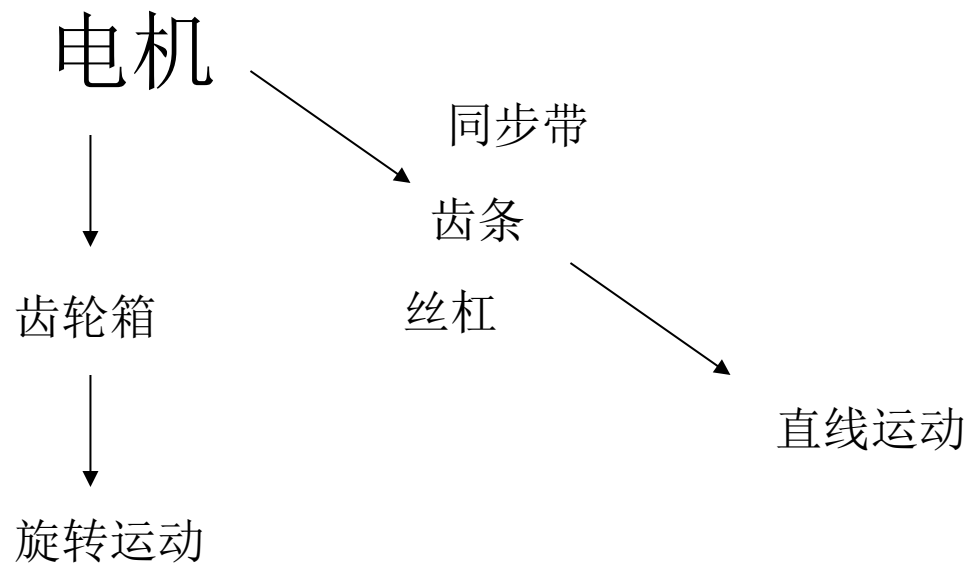
Kinco 步科

1 机械传动概述

2 旋转传动

3 直线传动

机械传动概述



旋转传动

1.正齿轮:

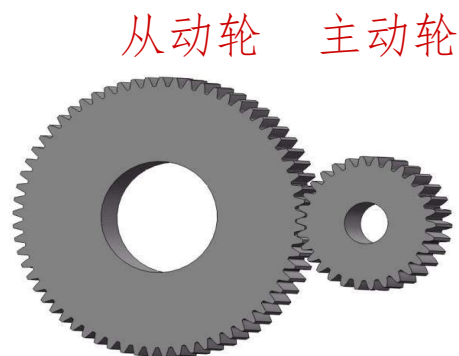
- 有若干组齿轮
- 传动比 $i=Z2/Z1$
- 传动比的作用:
 - 1、降速, $n2=n1/i$
 - 2、提高输出扭矩, 从动轮输出扭矩=电机输出扭矩* i
 - 3、降低了负载的惯量, 从动轮折算到主动轮这边的惯量 $J3=J2/i^2$, 惯量按传动比的平方倍减小

优点:

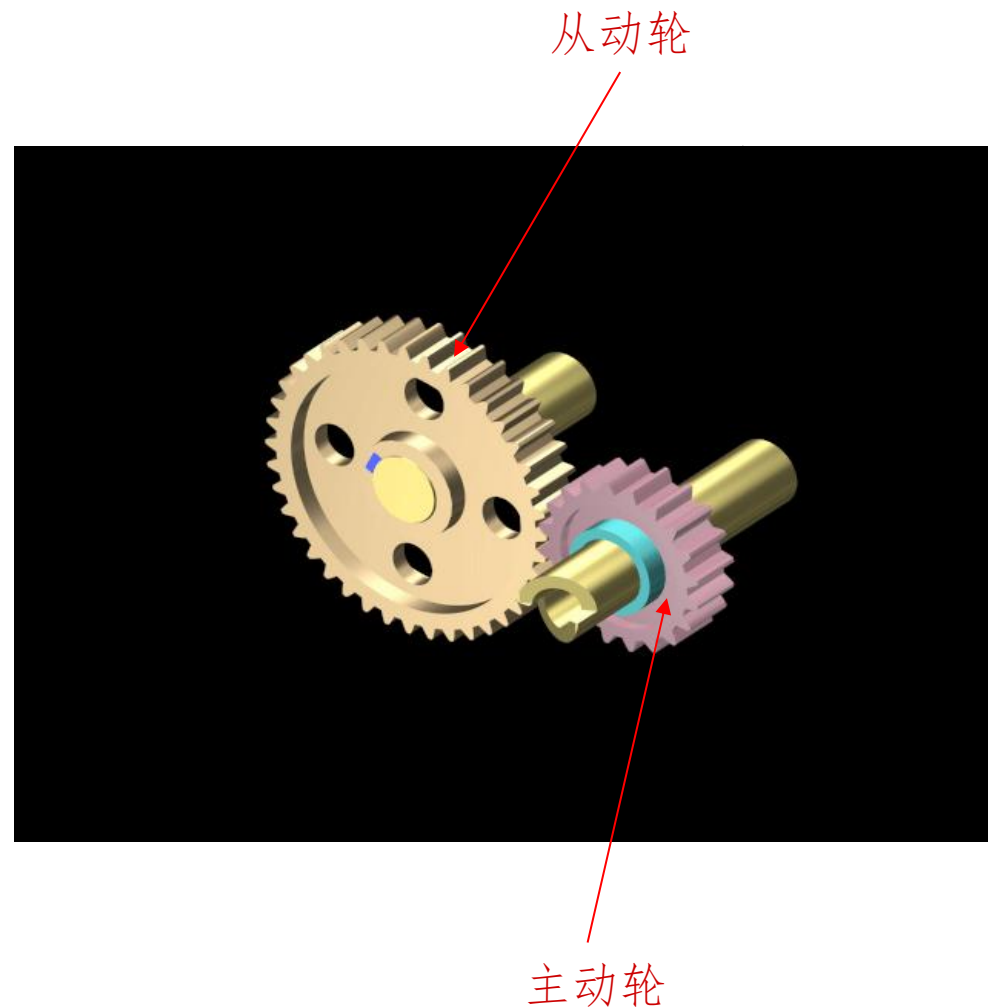
- 成本低
- 结构简单
- 适合功率传递

缺点:

- 传动精度差



$n1$ 主动轮转速, $Z1$ 主动轮齿数, $J1$ 主动轮惯量
 $n2$ 从动轮转速, $Z2$ 从动轮齿数, $J2$ 从动轮惯量



旋转传动

2.蜗轮蜗杆减速器:

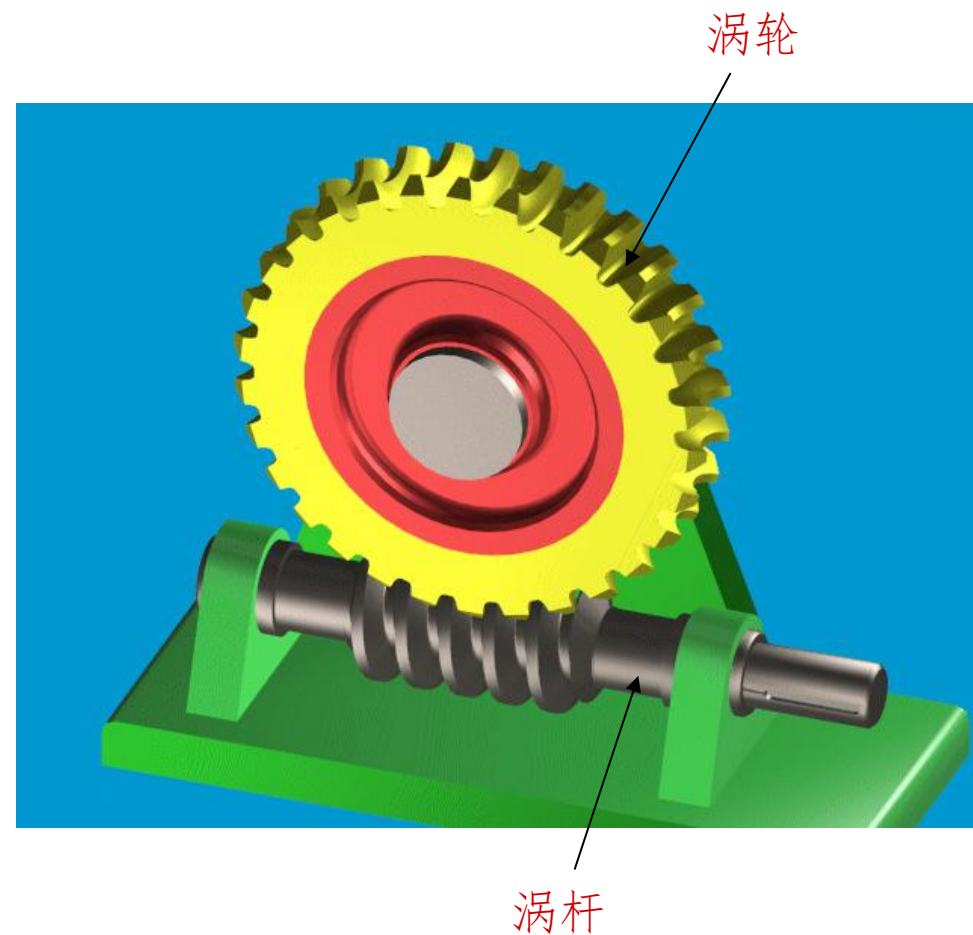
- 由涡轮和蜗杆组成齿轮
- 蜗杆是主动件，涡轮是从动件
- 用于传动空间交错轴之间的运动和动力，一般输入轴和输出轴之间成90°角

优点:

- 单级减速比很大
- 可反向自锁
- 适合功率传递

缺点:

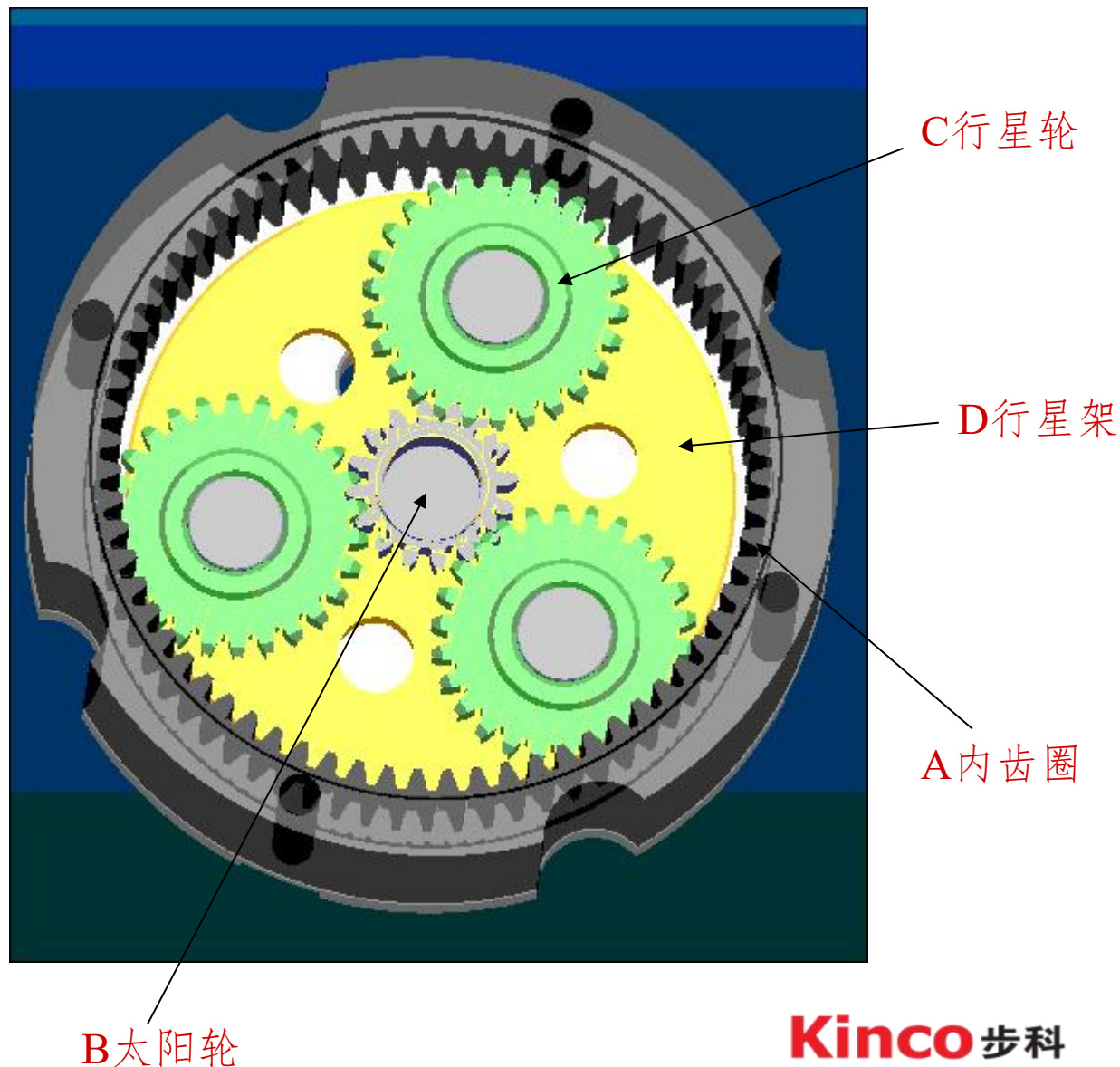
- 轴向力大
- 易发热
- 机械效率低，具有自锁性的蜗杆传动，其效率在50%以下



旋转传动

3.行星减速器:

- 组成: **内齿圈, 太阳轮, 行星轮, 行星架**
- 太阳轮是主动轮, 由电机驱动
- 内齿圈固定在减速器壳体上
- 行星轮(C)固定在行星架(D), 绕着内齿圈 (A) 旋转, 动力从太阳轮(B)输入再通过行星架将动力传递到输出轴上

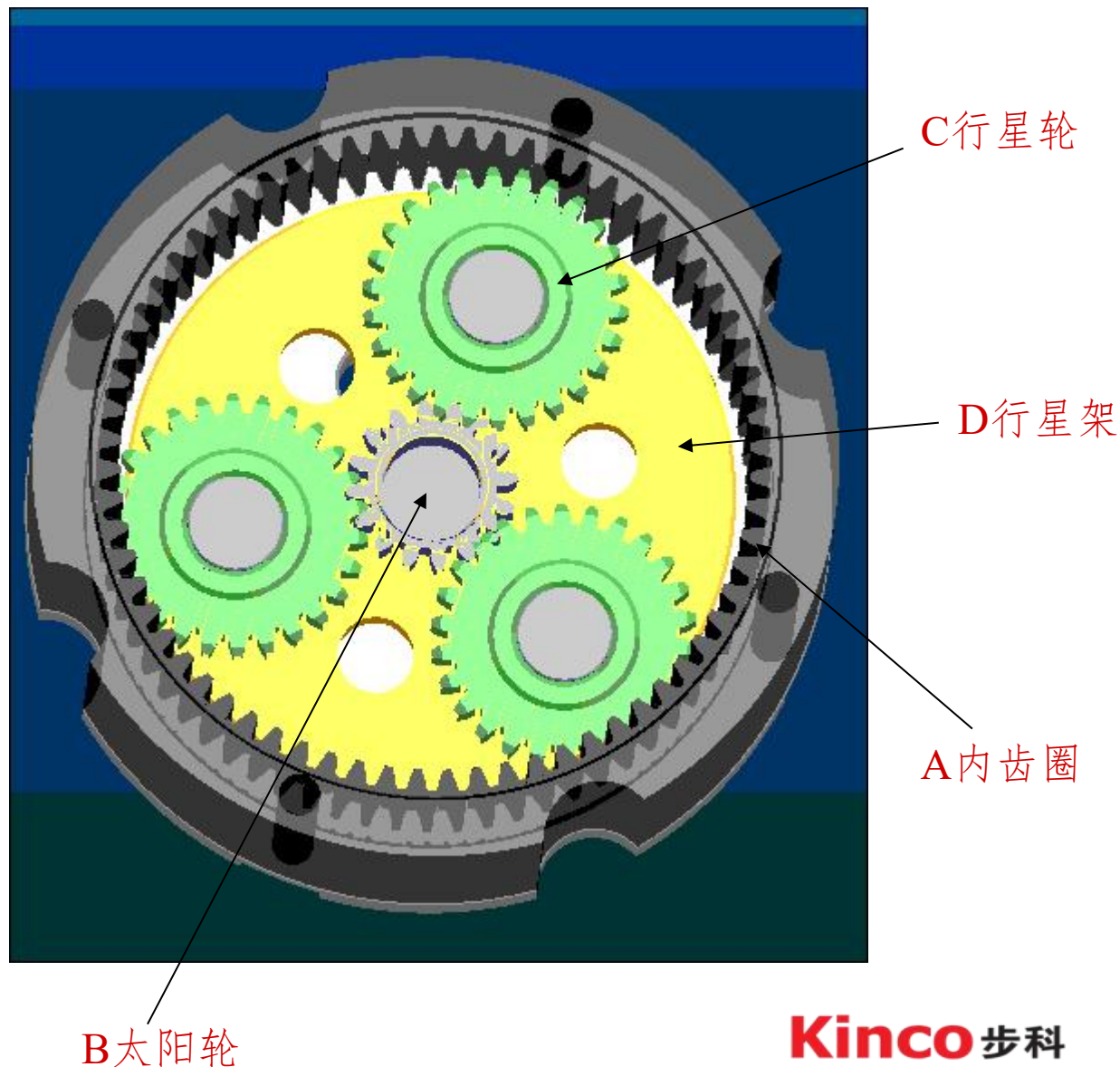


旋转传动

3.行星减速器:

- **减速比:** $i = (\text{内齿圈齿数} / \text{太阳轮齿数}) + 1$
- 一般情况下, 具有单级减速齿轮组的行星减速机速比通常在 3 ~ 10 之间; 速比超过 10 以上的行星减速机, 需要使用两级 (或以上) 的行星齿轮组减速

行星轮总齿数 = 内齿圈齿数 + 太阳轮齿数



Kinco 步科

让中国制造成为全球顶级制造

旋转传动

3.行星减速器：

优点：

- 体积小、质量小、结构紧凑、承载能力大
- 传动效率高，通常可达97%以上
- 传动比大
- 运动平稳、抗冲击和震动能力强
- 适合精密传动

缺点：

- 材料优质、结构复杂、制造和安装比较困难些。
- 成本高



旋转传动

4.RV减速器:

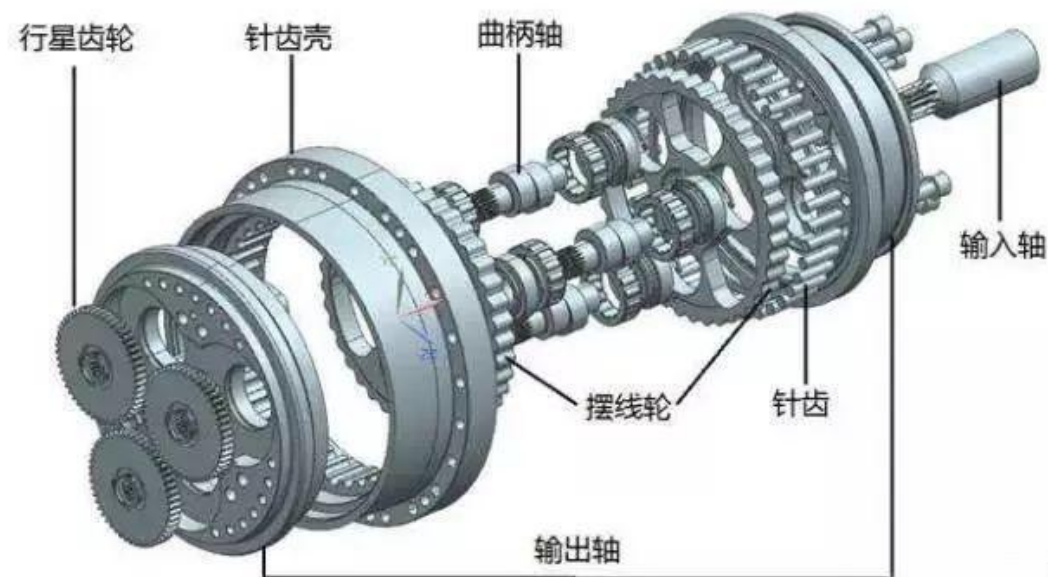
用于转矩大的机器人腿部腰部和肘部三个关节，负载大的工业机器人，一二三轴都是用RV。

优点:

- 更高的疲劳强度、刚度和寿命

缺点:

- 重量重，外形尺寸较大



旋转传动

5.谐波减速器：

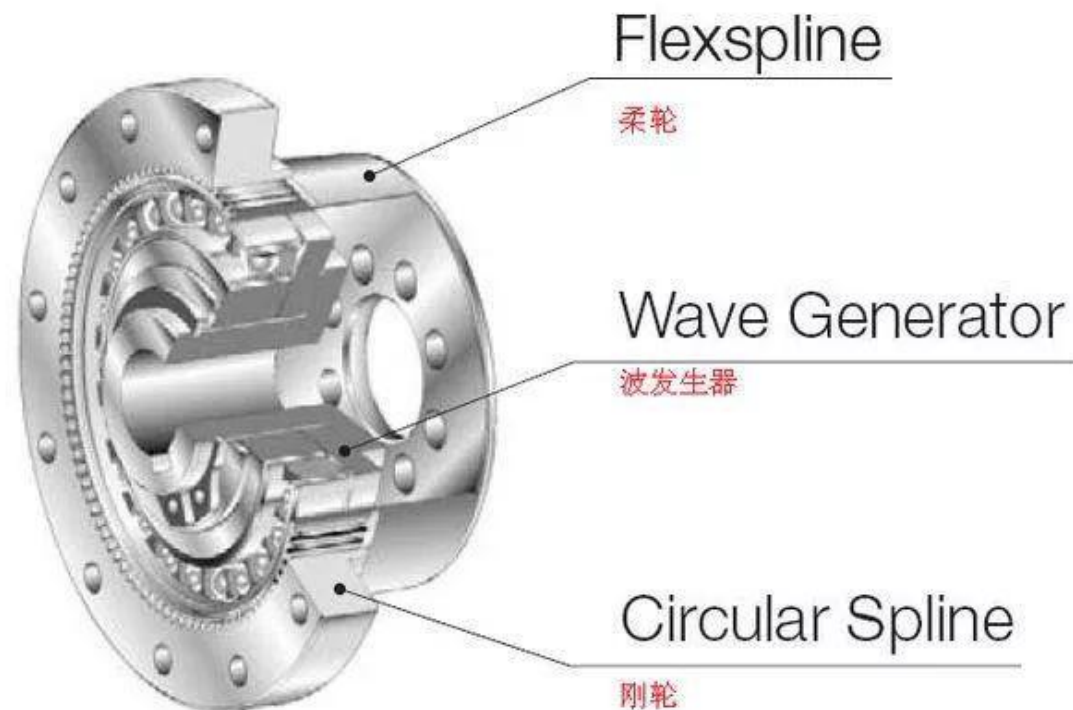
用于负载小的工业机器人或大型机器人末端几个轴，谐波减速器是谐波传动装置的一种，谐波传动装置包括谐波加速器和谐波减速器。谐波减速器主要包括：刚轮、柔轮、波发生器、轴承组成

优点：

- 体积小、重量轻、承载能力大、运动精度高，单级传动比大

缺点：

- 随着使用时间增长，运动精度会显著降低



旋转传动

- 减速器的两巨头Nabtesco（纳博特斯克）和Hamonica Drive（哈默纳科），占领世界75%的精密减速器市场，几乎垄断了全球的机器人用减速器

RV和谐波对比：

- 谐波减速器结构简单紧凑，适合于小型化、低、中载荷的应用。
- RV减速器刚性好、抗冲击能力强、传动平稳、精度高，适合中、重载荷的应用，RV减速机的额定扭矩随输入转速下降非常明显。

直线传动

1.同步带传动:

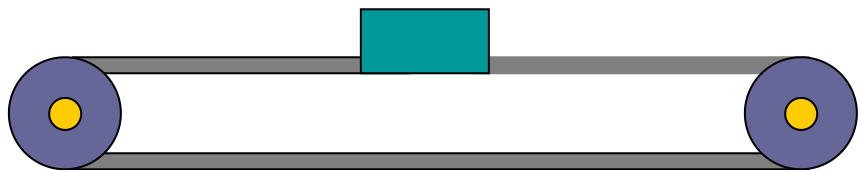
- 组成: 同步带, 同步带轮

优点:

- 直线速度高, 中等精度
- 推力不大, 成本低
- 安装简单, 加工、装配精度要求不高

缺点:

- 柔性系统, 高速长距离运行较难控制



Kinco 步科

让中国制造成为全球顶级制造

直线传动

2. 齿轮齿条传动:

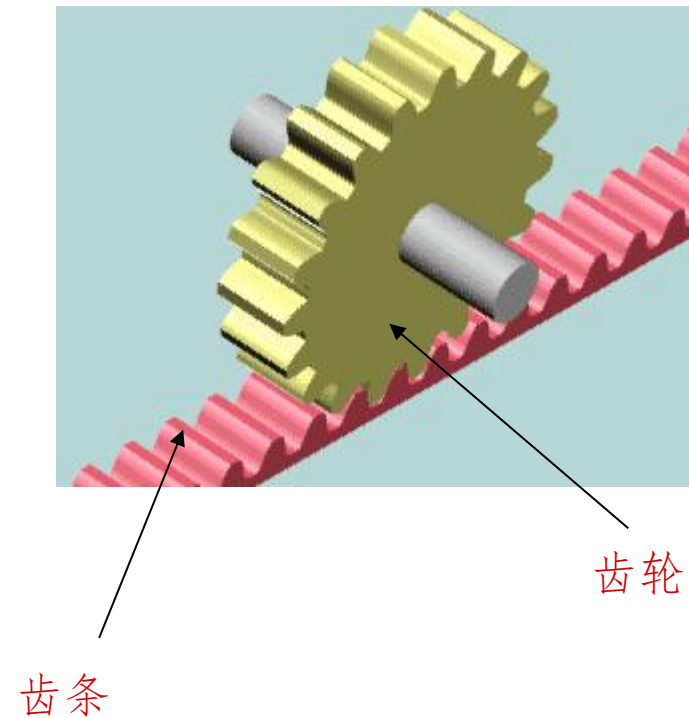
- 组成: 齿轮, 齿条

优点:

- 直线速度高
- 中等推力, 成本低
- 安装简单, 加工、装配精度要求中等
- 长距离运行

缺点:

- 有磨损问题



直线传动

3.丝杠传动:

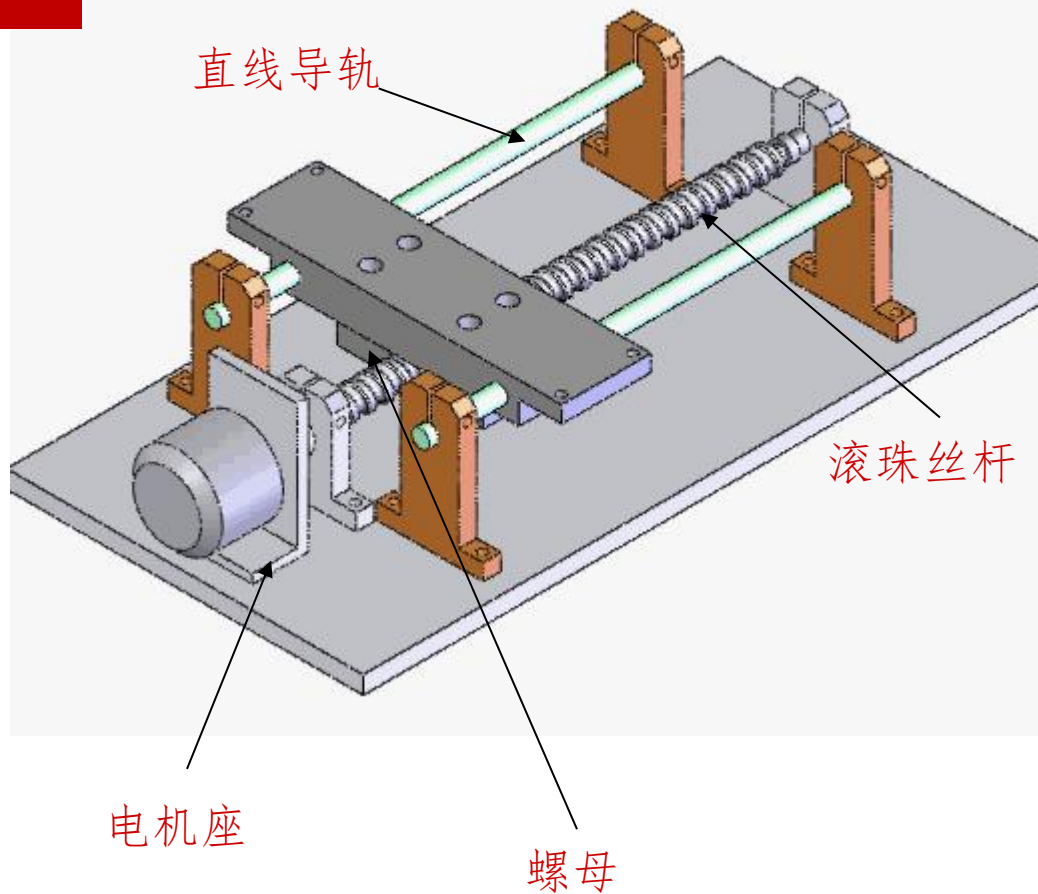
- 组成: **直线导轨、滚珠丝杠、螺母、电机座**
- 滚珠丝杠作为主动体, 螺母随丝杆的转动角度按照对应规格的导程转化成直线运动, 物体可以通过螺母座和丝杆螺母连接, 从而实现对应的直线运动

优点:

- 推力大
- 精度高

缺点:

- 直线速度较低
- 行程有限制
- 成本高
- 安装复杂
- 加工、装配精度要求高



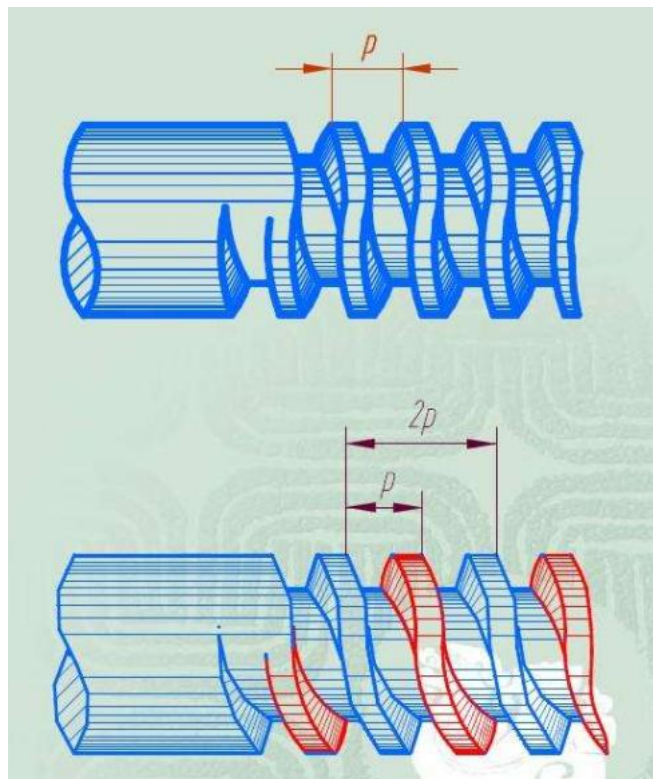
直线传动

3.丝杠传动:

- 导程: 丝杆或螺母旋转一周, 螺母在丝杆上面移动的距离
- 螺距: 相邻两条螺纹之间的距离

$$\text{螺距} = \text{导程} / \text{线数}$$

单线螺纹



双线螺纹



谢谢

Thank you

Kinco 步科

聚焦行业与客户深度链接

www.kinco.cn

sales@kinco.cn