

# 行星滚柱丝杠副说明手册



柳州赫阔科技有限公司

## 目 录

1、产品简介 .....	3
2、产品的分类 .....	3
3、产品特点 .....	4
4、行星滚柱丝杠和滚珠丝杠的对比： .....	6
运动机理和受力状态的对比 .....	6
原理和结构的对比： .....	6
承载能力及寿命（行星滚柱丝杠 VS 滚珠丝杠） .....	6
5、性能参数 .....	7
5、产品的拆装、润滑 .....	8
6、产品尺寸及安装要求 .....	错误！未定义书签。

## 1、产品简介

柳州赫阔科技有限公司所提供的行星滚柱丝杠是采用了以滚柱替代滚珠传动方式的丝杠产品。其众多的接触点使行星滚柱丝杠的承载能力非常强。

行星滚柱丝杠是一种将旋转运动转换为线性运动的机械装置。行星滚柱丝杠传动方式是在主螺纹丝杠的周围，行星布置了 6-12 个螺纹滚柱丝杠，将电机的旋转运动转换为丝杠或螺母的直线运动。行星滚柱丝杠能够在极其艰苦的环境下承受重载上千个小时，使得行星滚柱丝杠成为要求连续工作制应用场合的理想选择。



## 2、产品的分类

行星滚柱丝杠：滚柱非循环式主要由主丝杠、螺母和滚柱组成。主丝杠为多头丝杠（多数是 5 头丝杠），螺纹齿形为三角形；螺母为内螺纹，齿形与主丝杠相同；滚柱为单头螺纹，齿形与主丝杠相同。这样就保证在螺母和滚柱之间没有轴向位移。

滚柱螺纹的侧面为凸齿形，滚柱两端都加工成小齿轮和圆柱光轴；圆柱光轴安装固定在端部挡圈孔内，保持各滚柱之间等距离；端部挡圈浮动安装在螺母内，依靠弹性挡圈轴向固定。

滚柱两端小齿轮与螺母内固定齿圈啮合，确保滚柱们轴向平行，达到最佳性能。

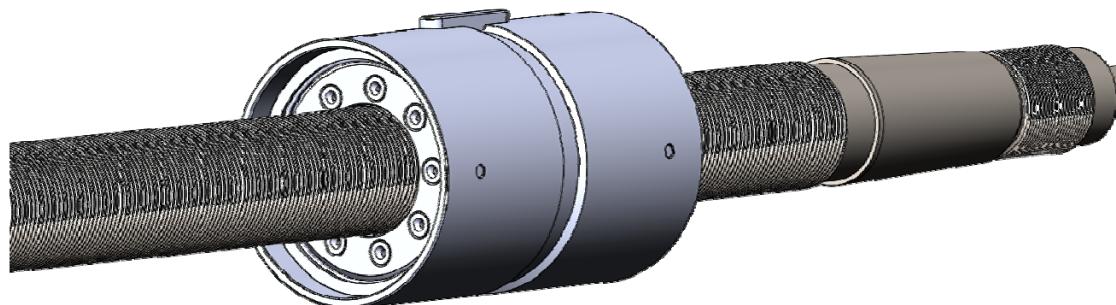
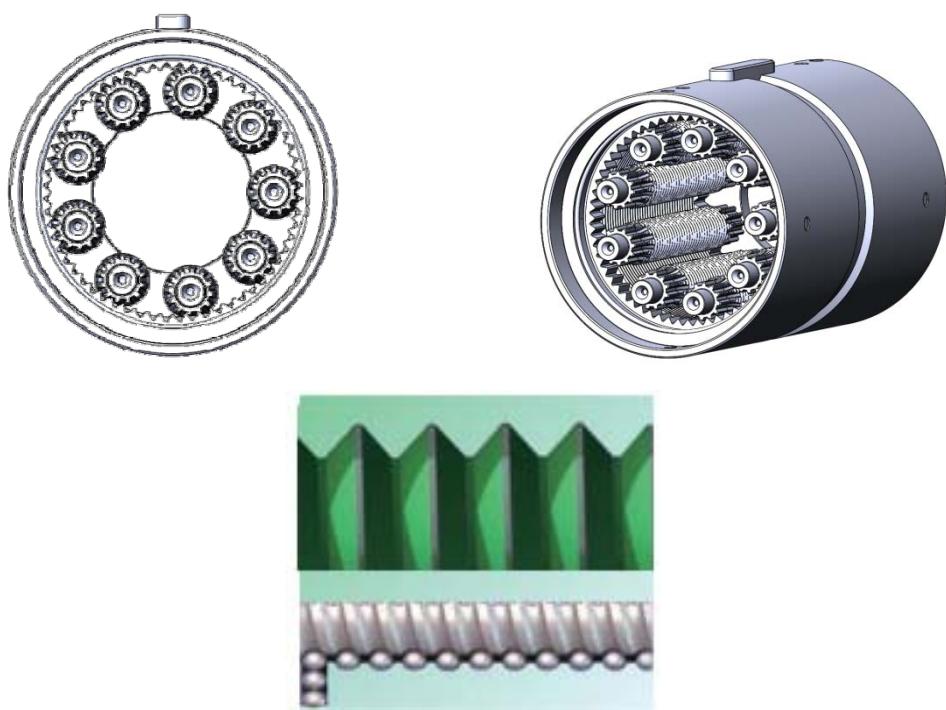
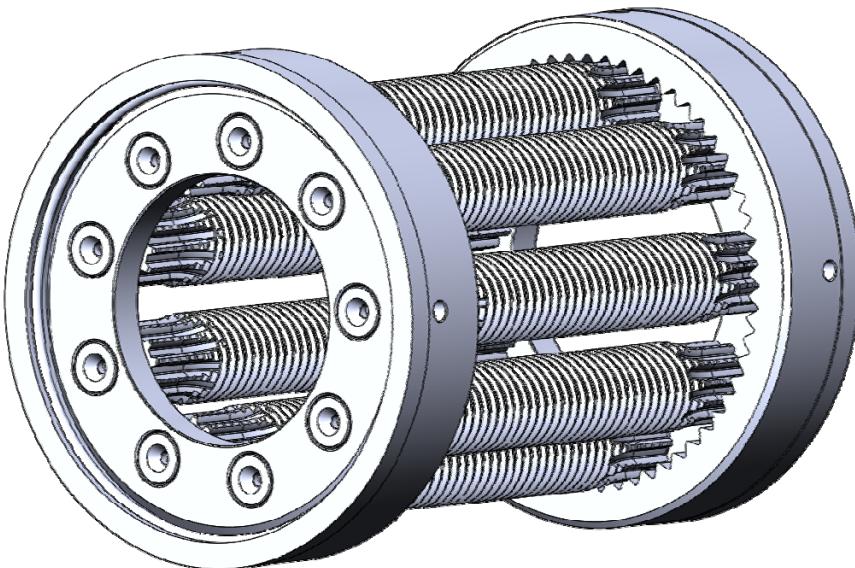


图 1 SRC 系列行星滚柱丝杠结构示意图

### 3、产品特点

与传统丝杠相比，滚珠丝杠和行星滚柱丝杠副都是在普通丝杠的基础上，将螺旋传动的滑动摩擦用滚动摩擦来代替，两者有很大的相似之处，因此在研究行星滚柱丝杠副时，滚珠丝杠是最理想的参照。





作为滚珠丝杠的理想替代品，行星滚柱丝杠副在滚动体的结构上跟滚珠丝杠有着一定的差异，其特殊的螺纹滚柱结构给行星滚柱丝杠副带来了很多无可比拟的优势：

①高承载：行星滚柱丝杠是线接触，接触面的增加，使承载能力和刚性大大提高。所以具有高刚性、高承载能力，比同规格滚珠丝杠副高出 3 倍以上（最高超过 10 倍）。

②耐冲击：承受冲击载荷的能力很强，工作可靠。

③体积小：在相同载荷的情况下，行星滚柱丝杠体积比滚珠丝杠小 1/3 的空间。

④高速度：最高线速度可达 2000mm/s，输入旋转转速可达 5000rpm 或者更高。最大加速度可达 3g。

⑤噪音低：避开了返向装置对 DN 值的制约，在导程很小的情况下实现高速驱动， $DN \geq 14$  万， $V_{max} \geq 60m/min$ ，角加速度  $7.000r/s^2$ ，振动小、噪音低。

⑥高精度：丝杠轴是小导程角的非圆弧螺纹，有利于达到较高的导程精度，可实现精密微进给。

⑦长寿命：由 Hertz pressure (赫兹压力) 定律，我们可以得出：行星滚柱丝杠能承受的静载为滚珠丝杠的 3 倍，寿命是滚珠丝杠的 15 倍。

■ 一体化的螺母组件很容易从丝杠轴分离，滚动体及相关零件不会散落，便于安装与维修。

■ 对恶劣的环境（低温、粉尘、化学沉积、无润滑等）的适应能力较强。

## 4、行星滚柱丝杠和滚珠丝杠的对比：

### 运动机理和受力状态的对比

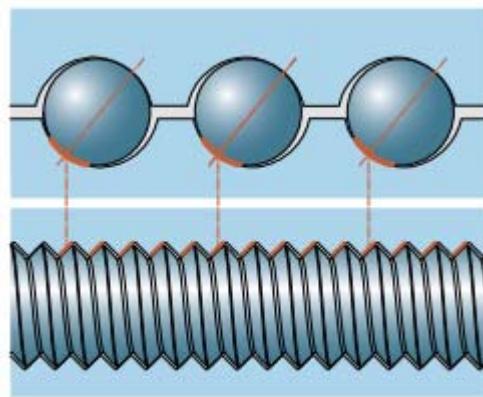
丝杠类型	滚动体	滚动体循环运动方式	滚动体受力状态	滚动体的离心力	纯滚动比率
行星滚柱丝杠副	螺纹小滚柱	螺纹小滚柱围绕丝杠轴心做行星运动	滚动体受截面积大，任何时候都同时受载，无循环交变应力。	行星机构阻止离心力	很高
滚珠丝杠副	滚珠	借助反向机构实现循环滚动	滚珠受截面积小，且轮流受截，产生循环交变应力	高速运转时会产生较大离心力	较高(有时会产生“楔效应”)

### 原理和结构的对比：

行星滚柱丝杠与滚珠丝杠的结构相似，区别在于行星滚柱丝杠载荷传递的元件为螺纹滚柱，而非滚珠。优势在于有众多的螺纹线来支撑负载。

行星滚柱丝杠设计结构中的滚柱为非循环式，所以它的旋转速度是滚珠丝杠的2倍。而滚珠丝杠的设计是滚珠为循环式，所以在高速旋转时，滚珠会发生碰撞。

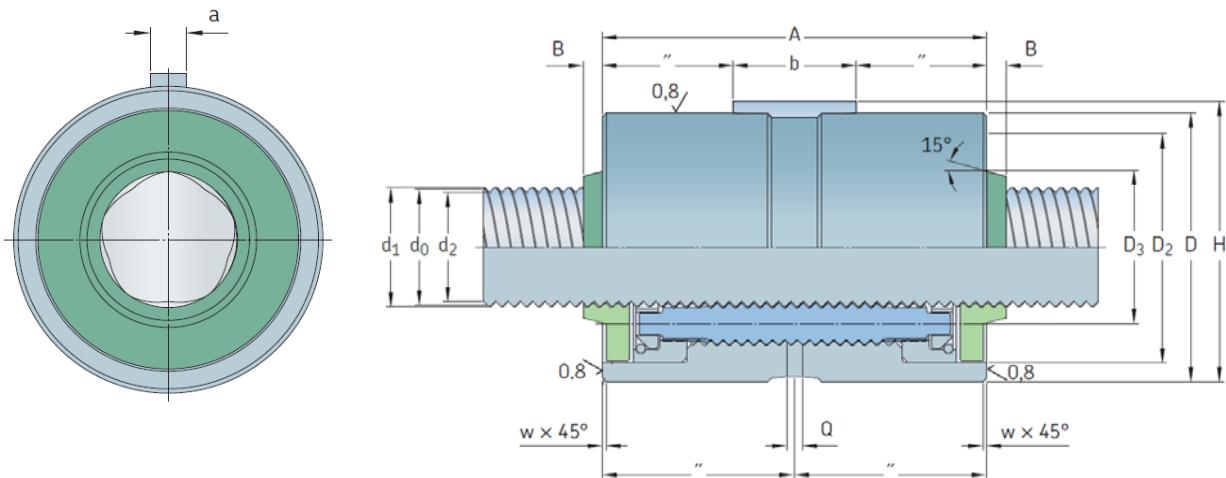
由于导程与行星滚柱丝杠的节距成函数关系，所以导程可以设计为整数或者小数。而滚珠丝杠的导程受到滚珠的直径限制，因而导程将是标准的。



承载能力及寿命（行星滚柱丝杠 VS 滚珠丝杠）

行星滚柱丝杠与滚珠丝杠的优势在于能够提供高于滚珠丝杠的额定动载荷静载，螺纹滚柱代替滚珠将使负载通过众多接触点迅速释放，从而能有更高的抗冲击能

## 5、性能参数



### SRC110/20.5.R5 技术特性

螺纹中 径 mm	导程 mm	螺杆长 mm	额定 动载荷 kN	额定 静载荷 kN	瞬态 动载荷 kN	瞬态静 载荷 kN	理论 效率	理论 间接效 率	最大 轴向隙 间矩 Q	无背隙 性	丝杠惯 性矩	螺母惯 性矩	滚子 的惯性 脂量	螺母 润滑脂 量	丝杠 润滑脂 量
20.5	5.00	331.5	25.30	41.00	28.90	50.00	0.88	0.86	0.02	0.30	150.00	141.00	6.50	5.00	10.00

## 6、产品的拆装、润滑

### 丝杠的拆装

尽量不要拆卸丝杠螺母，假如必须拆卸，请使用拆装工装，拆装工装的外径

$d_3$

$$d_3 = d_2^0 \text{ ( } d_2 \text{ —— 主轴的核心直径)}$$

#### 安装程序：

- 1、安装工装置于轴承的止挡销上；
- 2、将螺母小心的拧上；
- 3、从止挡销上抽出安装套筒和螺母；
- 4、将螺母固定在安装套筒上；
- 5、螺母按反顺序安装。

#### 注意事项：

SRC 系列行星滚柱丝杠基本上都是多头丝杠，如果丝杠螺母拆装前后的摩擦力矩不同，请立刻重新组装，直至相同为止。

### 丝杠的安装

在安装丝杠时应注意以下事项：

- 1、使丝杠与导轨保持平行；
- 2、固定安装螺母；
- 3、在整个丝杠行程内旋转螺母，检查螺母运转是否轻松自如。

### 维护技术手册——行星滚柱丝杠

请仔细阅读以下的运输指南，为了保证行星滚柱丝杠的最佳工作和超长寿命的体现，以下几点必须严格照做。如有疑问，请与柳州赫闼科技公司联系



润滑——行星滚柱丝杠如果没有特殊需求润滑油，出厂前将填装润滑脂。请不要擅自去除润滑脂。仅能使用相同牌号的润滑脂再润滑。



运输——小心搬运行星滚柱丝杠，不能摔落而损坏丝杠。



安装——不要拆装丝杠螺母（除非使用拆装工装），仔细安装  
行星滚柱丝杠与导轨保持平行，否则将损坏行星滚  
柱丝杠。



仓储——只要在安装前才能打开原真空包装。



挠度——避免让螺母承受侧向力。

#### 滚柱丝杠产品的精度等级

滚柱丝杠产品属于 DIN 69051 标准项下第三部分所规定的产品。它是以 300 毫米长的丝杠轴为标准来确定相应的螺距偏差 V<sub>300p</sub> 的。下图所给出是不同的等级精度。

##### 等级 V<sub>300p</sub>

G1	6 $\mu\text{m}$ /300 mm
G3	12 $\mu\text{m}$ /300 mm
G5	23 $\mu\text{m}$ /300 mm
G9	200 $\mu\text{m}$ /1000 mm

柳州赫阔精磨丝杠产品的误差等级可达到 G3 级。

#### 润滑

滚柱丝杠所采用的润滑材料和轴承所采用的润滑材料通常是相同的。润滑可使用润滑油又可使用润滑脂。润滑材料的选择主要取决于工作运行状况和要求。若客户没有明确要求采用何种材料，我们将使用标配润滑脂。

#### 润滑脂

用润滑脂润滑的前提是润滑脂 KP (DIN 51825, 第 3 部分) 的常系数应设置为 2. 润滑脂的添加需视丝杠的尺寸和工作条件而定。

推荐 Kluber Isoflex Topas NCA52，每次加油量：50 克。

#### 小心！不要加过量润滑油

润滑油加过量会降低性能，产生多余热量，并可能过早导致故障。



- ①螺母锁紧推荐扭矩：105N.m  
螺母安装建议加乐泰271螺纹胶  
(静置一天等待胶水凝固后进行  
下一步操作，如果配合7649固化  
剂可以加快胶水凝固，要求快速  
拧紧)
- ②丝杠编码器安装位置装完后要求  
检测跳动：  
编码器安装位跳动<0.02mm；  
建议所有轴承安装到位后检测；  
跳动超差会导致编码器报警及寿命。

