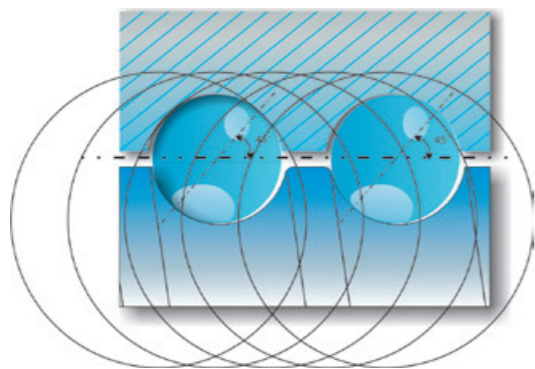


## 行星滚柱丝杠副

### 一、滚柱丝杠副与滚珠丝杠副的对比

滚柱丝杠的承载能力主要取决于滚动体之间接触面的曲率半径，接触点数目以及接触面硬度与光洁度。

在相同接触表面硬度、光洁度与精度的条件下，滚柱丝杠比滚珠丝杠具有更多的接触点，滚柱接触面的包络圆曲率半径亦远大于滚珠丝杠钢球的曲率半径，这就决定了滚柱丝杠比普通的滚珠丝杠具有更高的承载能力。

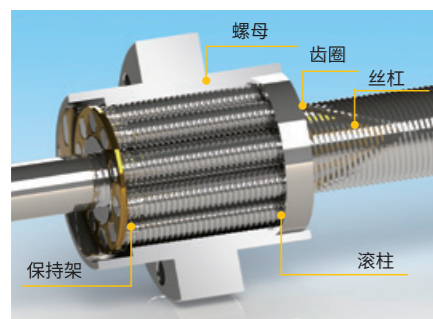


滚柱丝杠滚动体数目、曲率半径与滚珠丝杠滚动体接触面包络圆对比示意图

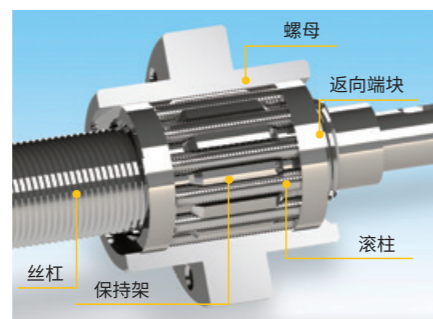
图-1

### 二、行星滚柱丝杠副的分类及应用

滚柱丝杠副按结构的不同可分为行星滚柱丝杠副与循环滚柱丝杠副两种。二者在滚柱的运行方式上有着本质的不同：行星滚柱丝杠副的滚柱在做公转与自转时相对螺母无轴向移动，而循环滚柱丝杠副除了做公转与自转的运动以外，相对螺母有着轴向上的循环移动。



行星滚柱丝杠副



循环式行星滚柱丝杠副

图-2

结构上的不同决定二者有着不同的应用领域，行星滚柱丝杠副主要应用于重载领域，而循环滚柱丝杠则偏向于精密装备。

行星滚柱丝杠具有较高的承载能力以及高可靠性，主要应用于：

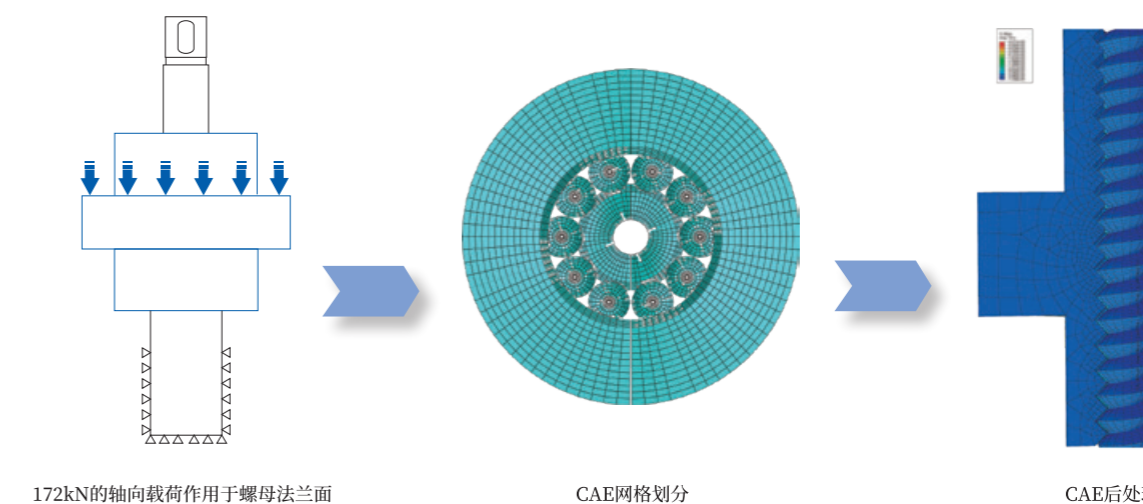
- 注塑
- 钢铁工业
- 核工业
- 压力机床
- 军用装备

循环滚柱丝杠由于螺旋导程小（1~2mm），因而具有很高的导程分辨率，再加上其高承载能力与较高的可靠性，主要应用于：

- 精密仪器
- 医疗器械
- 精密磨床
- 航空航天

### 三、行星滚柱丝杠副给定载荷作用下的接触分析

以3020行星滚柱丝杠为例，分析其在给定轴向载荷作用下的接触应力。各接触单元的网格单元为六面体单元，以此提高CAE接触分析的计算精度。分析流程如下图所示：



172kN的轴向载荷作用于螺母法兰面

CAE网格划分

CAE后处理

图-3

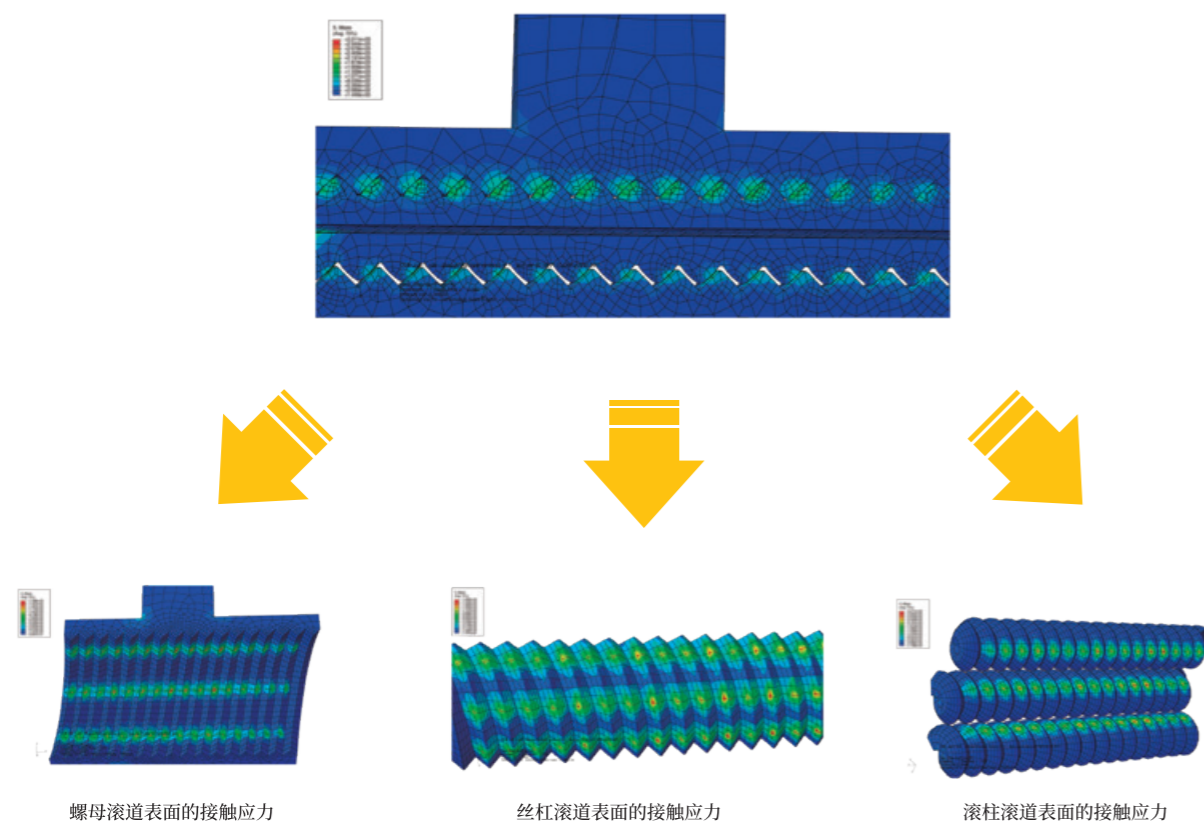
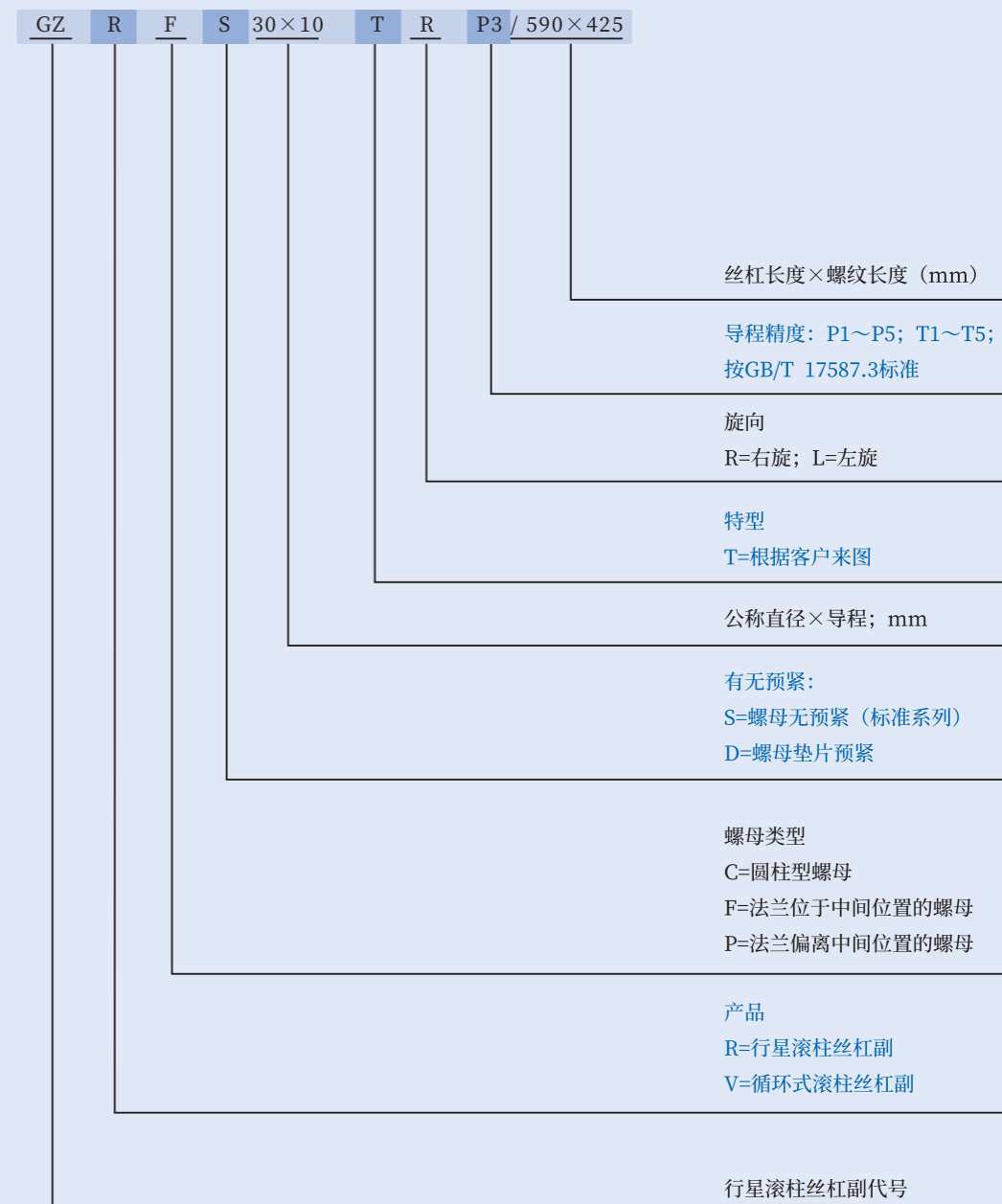


图-4

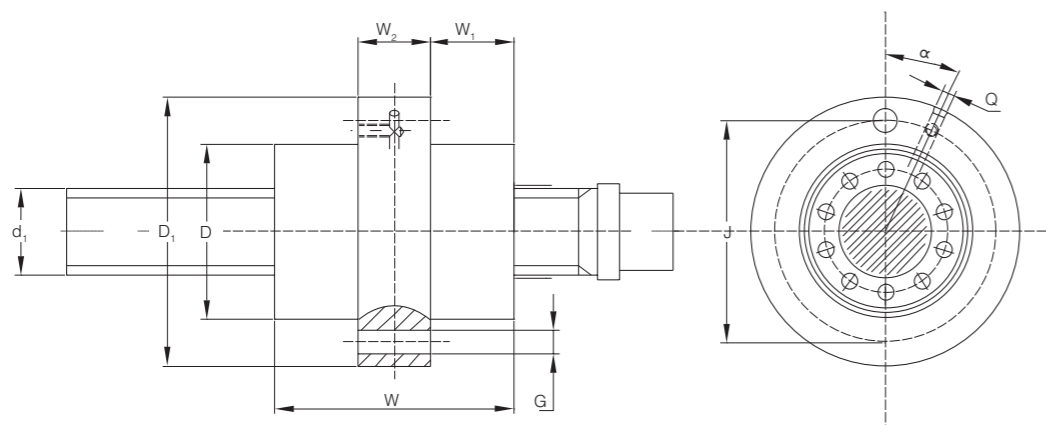
经以上分析，可确定各接触诸元表面的接触应力的最大值，位于滚柱螺旋滚道表面。经查证相关文献，普通丝杠用GCr15材料在热处理后表面硬度达到HRC63时，其许用接触应力可达到4000MPa，以此推断3020型号的滚柱丝杠额定静载荷可以满足要求。

四、编号规则及含义



五、行星滚柱丝杠副产品系列

螺母法兰位于中心、无轴向预紧的行星滚柱丝杠副（GZR）产品系列：

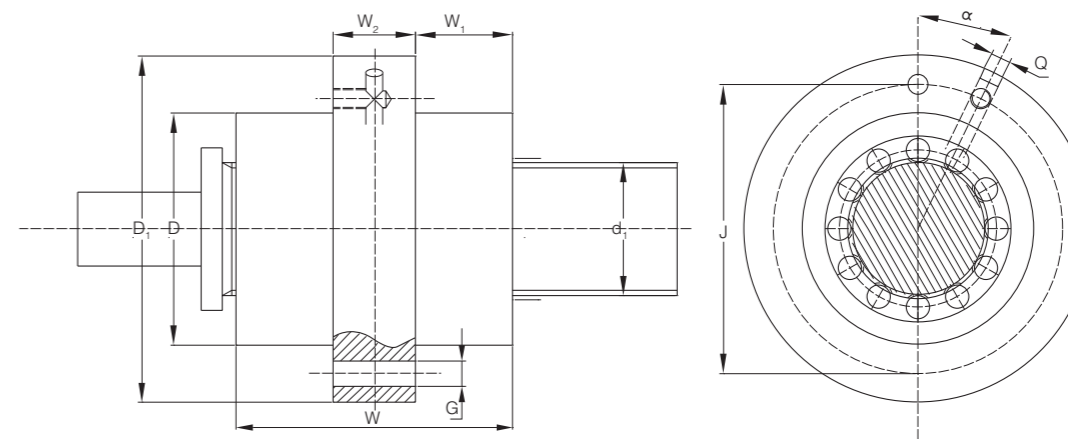


名称	N <sup>①</sup>	d <sub>1</sub>	D	W	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	α	Ca <sup>①</sup>	Coa <sup>①</sup>
	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	kN	kN
GZRFS 18×05	5	18.3	40	58	20	18	62	51	6×φ5.8	M6	30	35.3	65.9
GZRFS 20×05	5	19.8	44	64	23	18	64	53	6×φ5.8	M6	30	46.4	97.5
GZRFS 20×10	5	20.2	44	64	23	18	64	53	6×φ5.8	M6	30	50.1	87.6
GZRFS 25×05	5	24.3	53	78	29	20	84	70	6×φ5.8	M6	30	72.8	133.7
GZRFS 25×10	5	24.7	53	78	29	20	84	70	6×φ5.8	M6	30	84.2	129.2
GZRFS 30×05	5	30.3	64	85	29	27	97	81	6×φ9	M6	30	88.4	168.1
GZRFS 30×10	5	30.7	64	85	29	27	97	81	6×φ9	M6	30	106.3	174.4
GZRFS 30×20	5	31.4	64	85	29	27	97	81	6×φ9	M6	30	123.3	177.3
GZRFS 39×05	5	39.3	82	100	33.5	33	124	102	6×φ11	M6	30	129.2	268.9
GZRFS 39×10	5	39.7	82	100	33.5	33	124	102	6×φ11	M6	30	152.6	270.9
GZRFS 39×15	5	40	82	100	33.5	33	124	102	6×φ11	M6	30	167.6	272.9
GZRFS 39×20	5	40.4	82	100	33.5	33	124	102	6×φ11	M6	30	172.8	260.9
GZRFS 42×10	5	42.7	87	118	41.5	35	130	109	6×φ11	M6	30	185.3	341.2
GZRFS 48×05	5	48.3	105	127	45	37	150	127	6×φ13.5	M8×1	30	195.6	482.3
GZRFS 48×10	5	48.7	105	127	45	37	150	127	6×φ13.5	M8×1	30	231.5	475.1
GZRFS 48×20	5	49.4	105	127	45	37	150	127	6×φ13.5	M8×1	30	265.7	462.3
GZRFS 60×10	5	60.7	122	152	53.5	45	180	150	6×φ17.5	M8×1	30	338.6	779.7
GZRFS 60×20	5	61.4	122	152	53.5	45	180	150	6×φ17.5	M8×1	30	395	785.7
GZRFS 60×25	5	61.8	122	152	53.5	45	180	150	6×φ17.5	M8×1	30	405	817

①、Ca——额定动载荷；Coa——额定静载荷；N——螺纹头数。

六、循环式滚柱丝杠副产品系列

螺母法兰位于中心、无轴向预紧的循环式滚柱丝杠副（GZV）产品系列：



名称	N <sup>①</sup>	d <sub>1</sub>	D	W	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	α	Ca <sup>①</sup>	Coa <sup>①</sup>
	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	kN	kN
GZVFS 32×2	2	32	56	67	23.5	20	84	70	6×φ6.6	M6	30	64.3	159.2
GZVFS 40×2	2	40	68	84	28.5	27	102	85	6×φ9	M6	30	49.9	117.2
GZVFS 50×2	2	50	82	101	34	33	124	102	6×φ11	M6	30	98.1	249.4

①、Ca——额定动载荷；Coa——额定静载荷；N——螺纹头数。