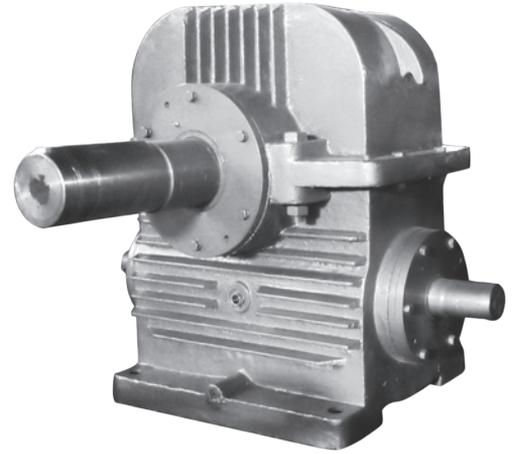


## 一、TP系列平面包络环面蜗杆减速机

### 一、概述

平面包络环面蜗杆减速器是一种新兴的传动装置，其承载能力大，传动效率高，结构紧凑、合理。这种减速器可以广泛地应用于各种传动机械中的减速传动，如冶金、矿山、起重、化工、建筑橡塑船舶等行业以及其它机械设备上，适用工作环境温度为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，输入轴转速不大于1500转/分，蜗杆轴可正、反两面方向旋转。此减速器是按照中华人民共和国机械行业标准JB-T9051-1999《平面包络环面蜗杆减速器》设计制造。



### 二、产品简介

平面二次包络环面蜗杆传动于1971年发明的一种新型蜗杆传动装置，这种蜗轮副具有以下特点：蜗杆齿面硬度高（HRC58），表面经渗氮后精确磨削而成，精度高，表面光滑。

加工过程与成形原理吻合度高，传动精度高。

蜗杆与蜗轮的啮合为多齿接触，每齿为瞬时双线接触，齿面接触区可达70%以上。

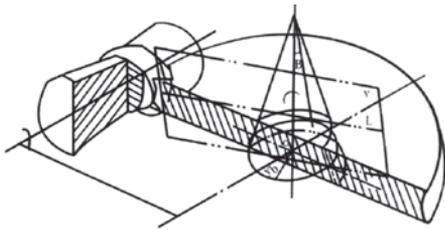
啮合面的综合曲率半径大。

接触线与相对速度方向夹角大，动压油膜形成及保持性好。

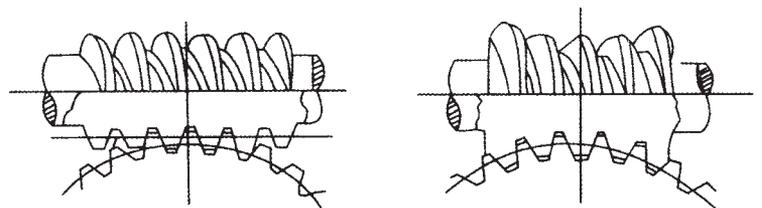
此种蜗轮副承载能力大，传动效率高，耐磨损，可广泛地应用于冶金、矿山、化工、建筑、橡塑、船舶等各种行业中。

平面二次包络蜗轮副的技术特征：

平面二次包络蜗轮副是以一个平面为母面，通过相对圆周运动，包络出环面蜗杆的齿面，然后再以蜗杆的齿面为母面，通过相对运动包络出蜗轮的齿面而形成的（图一）



图一



环面蜗杆传动与普通圆柱蜗杆传动的比较

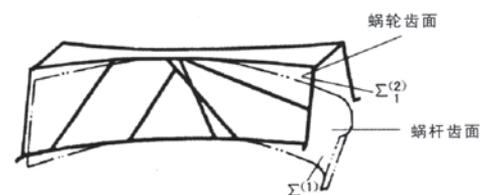
图二

用这种方法加工出的平面二次包络蜗杆副，具有以下特征：

#### 1、承载能力大

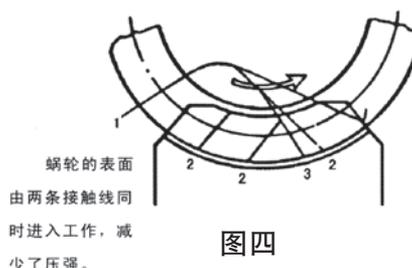
平面二次包络环面蜗杆能多齿同时进入啮合，增大了接触面积，减少了齿面压力，承受大的冲击载荷。（图二）

蜗杆蜗轮的接触线是沿齿高方向上，并且齿面的啮合是在接触线上，具有很小的相对曲率，使接触应力减少。（图三）



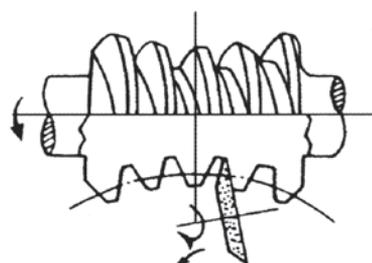
图三

蜗杆和蜗轮在啮合中同时有两条接触线进入工作区域。这和增加啮合齿数一样，可提高承载能力。（图四）



图四

精确磨削的蜗杆齿面，表面粗糙度Ra0.8。高质量的蜗杆几何尺寸和表面粗糙度，保证耐磨防止大负荷时油膜破坏。（图五）



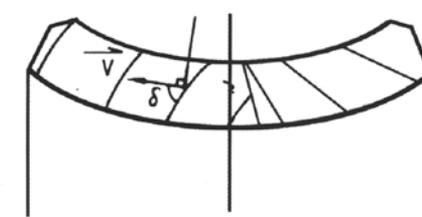
图五

蜗杆的齿面是经过氮化热处理后精制而成，齿面硬度HRC $\geq$ 50，高硬度的蜗杆在设计上保证有足够的刚性以致于它的弯曲和其它因素不影响上述啮合特性。

## 2、高效率

大的滑动角

由于接触线和相对滑移速度方向之间有很大的滑动角并且沿滑动的方向相对曲率半径大，导致齿面间良好的润滑条件是高效率的主要原因（图六）



图六

小的啮合摩擦系数

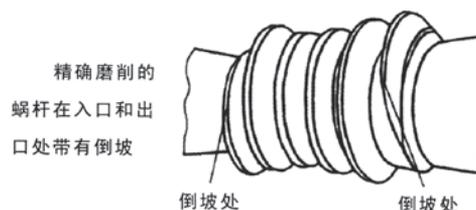
齿面润滑角大，啮合中容易形成动压油膜，减少齿面磨损，精密磨削后的蜗杆可使啮合摩擦系数降至最低限度。

## 3、无噪音和稳啮合

为了防止处于啮合时的蜗杆产生冲击和振动，对蜗杆入口和出口处进行了倒坡修型处理。（图七）

## 4、减速比选择有较大范围

在设计中使环面蜗杆通过简单地增加头数，使其传动比可有较大范围，因此在一个单级减速器中有较大的传动比选择。



图七

## 5、高质量的材质及热处理方法

平面二次包络环面蜗杆减速器中的蜗杆是高质量的铬钼钢离子氮化处理，蜗轮是离心铸造磷锡青铜，制成可获得高的可靠性和大的载荷量。

## 6、结构紧凑合理

平面二次包络环面蜗杆减速器能传递很高的功率，且在此功率值下结构十分紧凑合理。

## 7、节省能量

平面二次包络环面蜗杆减速器除高效率的特点外，节能特点十分显著，尤其在长时期运转时特别明显。

## 8、使用寿命长

在您的设备上使用平面二次包络环面蜗杆减速器，不仅可以缩小减速器的体积，而且可以使整台设备的使用性能得到改善，延长使用寿命，减少设备维护修理时间，使您获得更高的效益。

## 三、型号

该减速器系列有四种型式：TPG、TPU、TPA、TPS。

其中：TP- 平面包络环面蜗杆组合为

A:TPG- 通用型平面包络环面蜗杆减速器、蜗杆可在蜗轮之上、之下、水平之侧或垂直之侧。

B:TPA- 蜗杆在蜗轮之上的平面包络环面蜗杆减速器

C:TPU- 蜗杆在蜗轮之下的平面包络环面蜗杆减速器

D:TPS- 蜗杆在蜗轮之侧的平面包络环面蜗杆减速器

## 四、型号及传动比

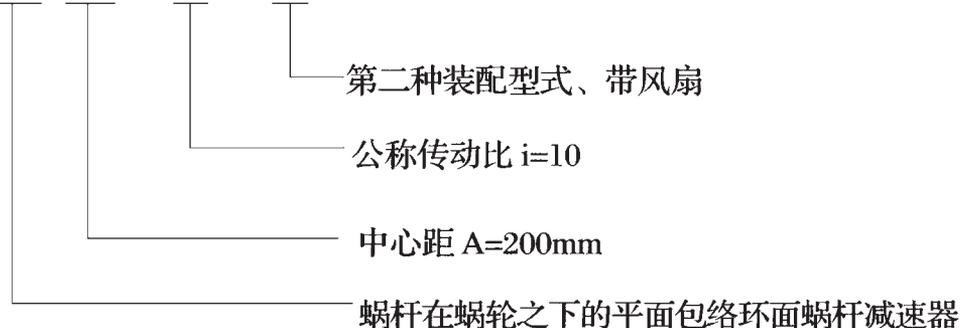
| 型号  |      | 中心距a |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TPG | 第一系列 | 80   | 100 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|     | 第二系列 | -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| TPU | 第一系列 | 125  | -   | 160 | -   | 200 | -   | 250 | -   | 315 | -   | 400 | -   | 500 |
|     | 第二系列 | -    | 140 | -   | 180 | -   | 225 | -   | 280 | -   | 355 | -   | 450 | -   |
| TPS | 第一系列 | 125  | -   | 160 | -   | 200 | -   | 250 | -   | 315 | -   | 400 | -   | 500 |
|     | 第二系列 | -    | 140 | -   | 180 | -   | 225 | -   | 280 | -   | 355 | -   | 450 | -   |
| TPA | 第一系列 | 125  | -   | 160 | -   | 200 | -   | 250 | -   | -   | -   | 400 | -   | 500 |
|     | 第二系列 | -    | 140 | -   | 180 | -   | 225 | -   | 280 | -   | 355 | -   | 450 | -   |

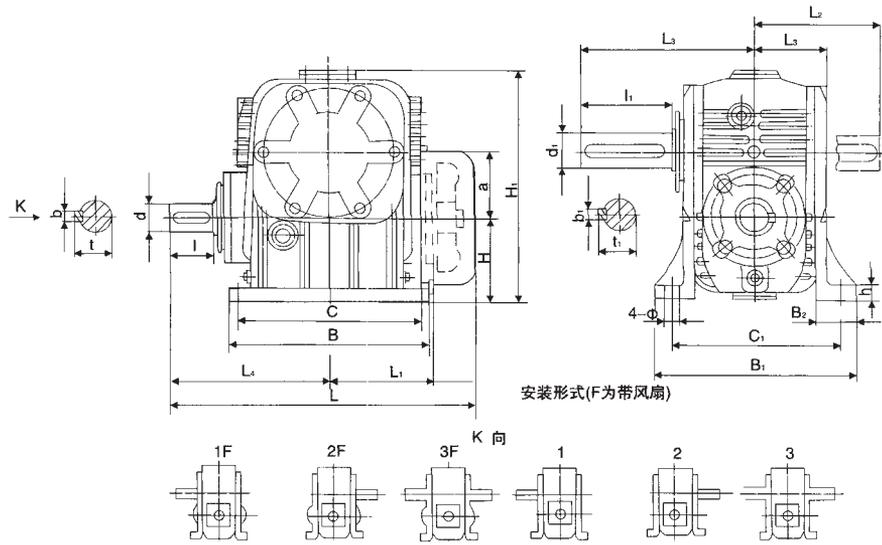
注：优先选用第一系列、表中第二系列的中心距仅提出型式规格。

| 型号    | TPG TPU TPS TPA |      |    |    |    |      |    |    |    |
|-------|-----------------|------|----|----|----|------|----|----|----|
| 公称传动比 | 10              | 12.5 | 16 | 20 | 25 | 31.5 | 40 | 50 | 63 |

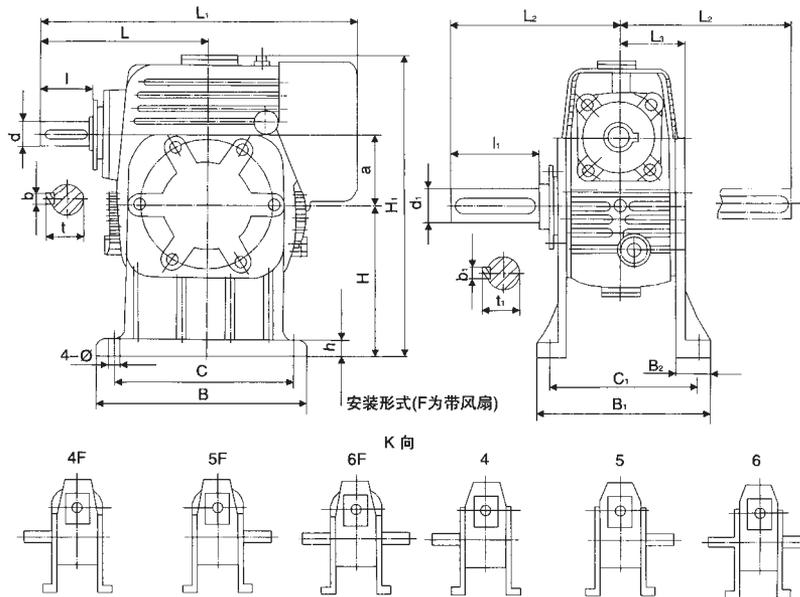
## 五、标记示例

TPU 200 -- 10 -- 2F

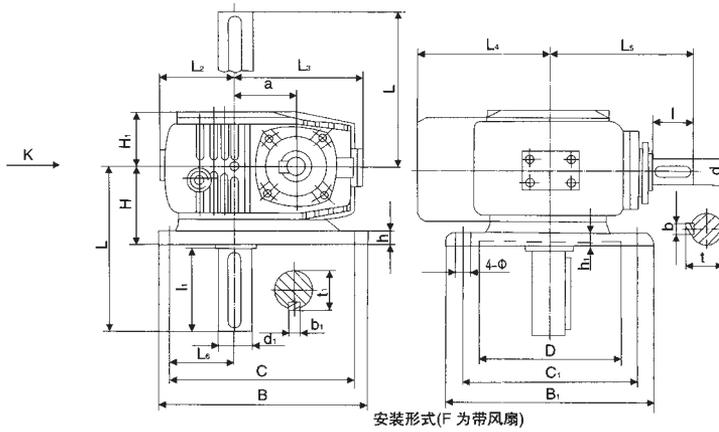




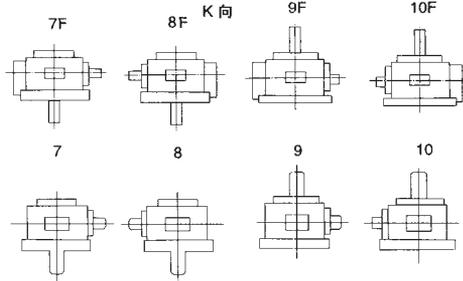
| 型号     | a   | B   | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C   | C <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | l  | l <sub>1</sub> | d  | d <sub>1</sub> | b  | b <sub>1</sub> | t  | t <sub>1</sub> | h  | ø  | 重量<br>kg |
|--------|-----|-----|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----|----------|
| TPG80  | 80  | 250 | 242            | 50             | 220 | 206            | 100 | 280            | 381 | 130            | 210            | 86             | 201            | 58 | 110            | 35 | 45             | 10 | 14             | 38 | 48.5           | 18 | 19 | 53       |
| TPG100 | 100 | 290 | 284            | 58             | 250 | 240            | 110 | 334            | 464 | 160            | 235            | 102            | 230            | 58 | 110            | 40 | 55             | 12 | 16             | 43 | 59             | 20 | 19 | 85       |



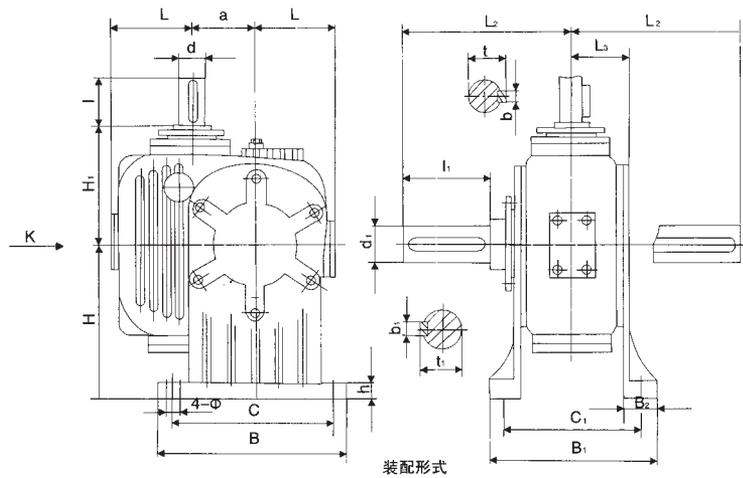
| 型号     | a   | B   | B <sub>1</sub> | C   | C <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | B <sub>2</sub> | l  | l <sub>1</sub> | d  | d <sub>1</sub> | t  | t <sub>1</sub> | b  | b <sub>1</sub> | h  | ø  | 重量<br>kg |
|--------|-----|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----|----------|
| TPG80  | 80  | 250 | 242            | 220 | 206            | 180 | 360            | 201 | 381            | 210            | 86             | 50             | 58 | 110            | 35 | 45             | 38 | 48.5           | 10 | 14             | 18 | 19 | 53       |
| TPG100 | 100 | 290 | 284            | 250 | 240            | 210 | 415            | 230 | 464            | 235            | 102            | 58             | 58 | 110            | 40 | 55             | 43 | 59             | 12 | 16             | 20 | 19 | 85       |



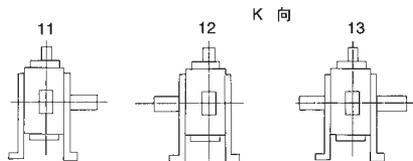
安装形式(F为带风扇)



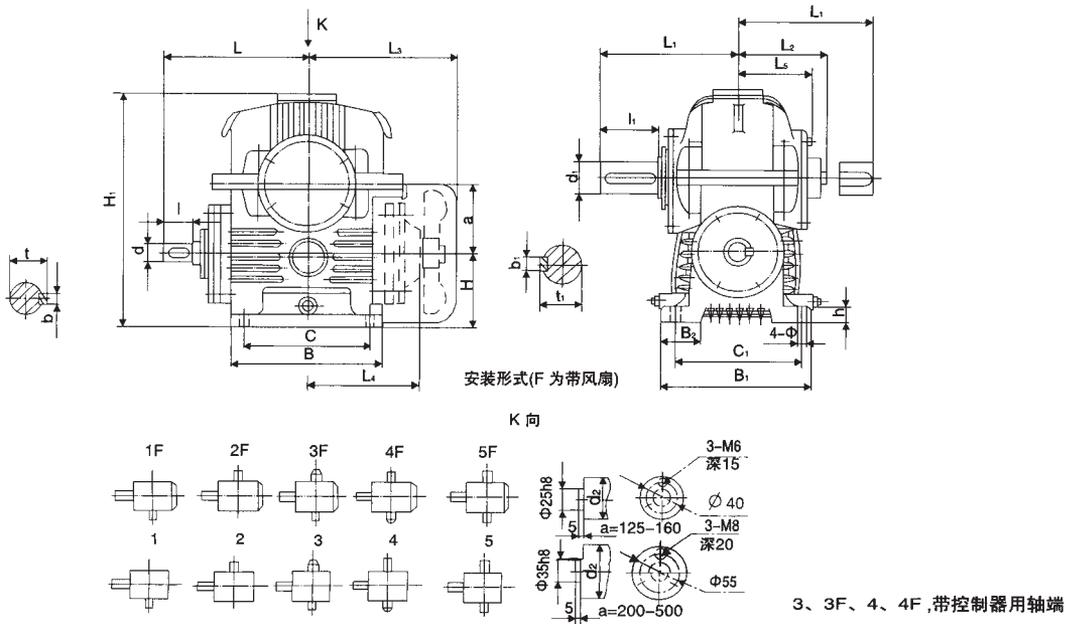
| 型号     | a   | ∅ D | H <sub>1</sub> | B   | B <sub>1</sub> | C   | C <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | L   | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | l  | l <sub>1</sub> | d  | d <sub>1</sub> | b  | b <sub>1</sub> | t  | t <sub>1</sub> | L <sub>6</sub> | h  | ∅  | 重量 kg |
|--------|-----|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----------------|----|----|-------|
| TPG80  | 80  | 140 | 5              | 270 | 260            | 240 | 230            | 110 | 86             | 210 | 100            | 180            | 180            | 201            | 58 | 110            | 35 | 45             | 10 | 14             | 38 | 48.5           | 75             | 18 | 19 | 53    |
| TPG100 | 100 | 170 | 5              | 300 | 300            | 260 | 260            | 125 | 102            | 235 | 125            | 206            | 210            | 230            | 58 | 110            | 40 | 55             | 12 | 16             | 43 | 59             | 90             | 20 | 19 | 85    |



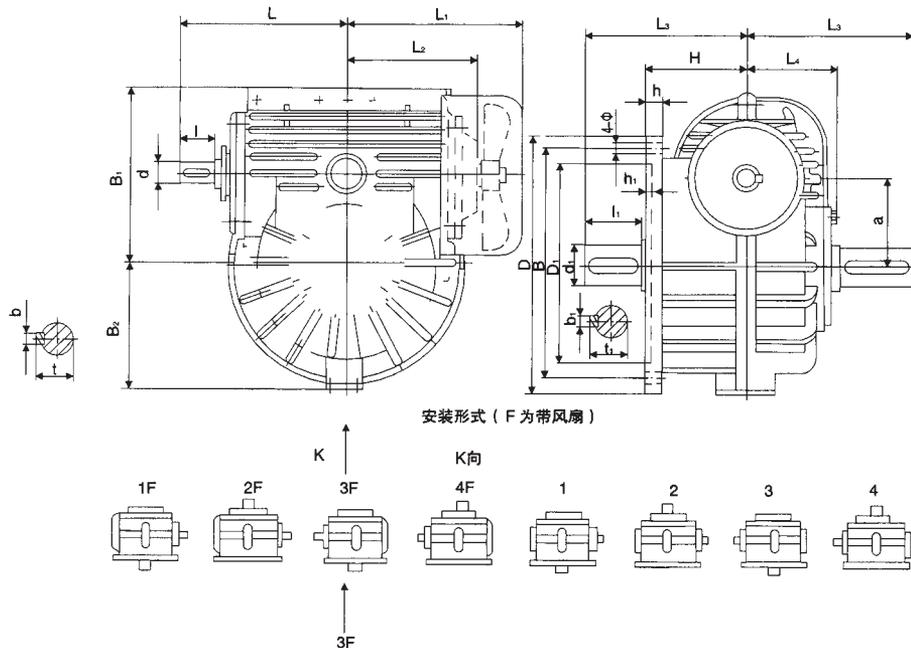
装配形式



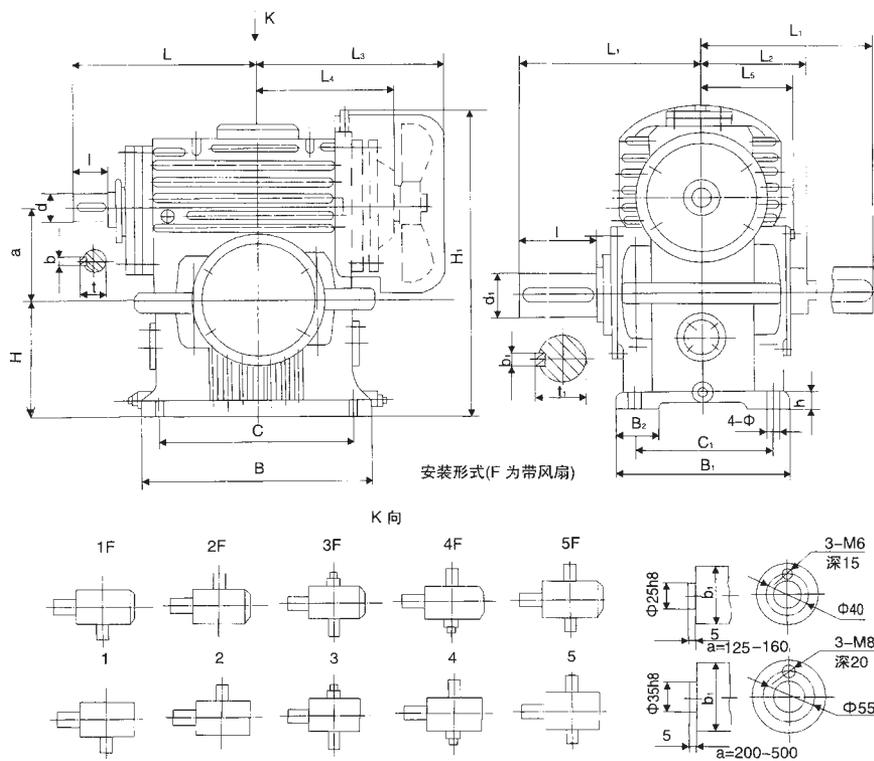
| 型号     | a   | B   | B <sub>1</sub> | C   | C <sub>1</sub> | H <sub>1</sub> | H   | B <sub>2</sub> | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | l  | l <sub>1</sub> | d  | d <sub>1</sub> | t  | t <sub>1</sub> | b  | b <sub>1</sub> | h  | ∅  | 重量 kg |
|--------|-----|-----|----------------|-----|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----|-------|
| TPG80  | 80  | 250 | 242            | 220 | 206            | 143            | 180 | 50             | 100 | 98             | 210            | 86             | 58 | 110            | 35 | 45             | 38 | 48.5           | 10 | 14             | 18 | 19 | 53    |
| TPG100 | 100 | 290 | 284            | 250 | 240            | 172            | 210 | 58             | 106 | 123            | 235            | 108            | 58 | 110            | 40 | 55             | 43 | 59             | 12 | 16             | 20 | 19 | 85    |



| 型号     | a   | B    | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C   | C <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | h  | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | l   | l <sub>1</sub> | d   | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | b  | b <sub>1</sub> | t    | t <sub>1</sub> | ∅  | 重量<br>kg |
|--------|-----|------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|------|----------------|----|----------|
| TPU125 | 125 | 300  | 300            | 70             | 250 | 250            | 125 | 422            | 30 | 307 | 320            | 185            | 280            | 205            | 175            | 82  | 140            | 40  | 70             | 80             | 12 | 20             | 43   | 74.5           | 19 | 157      |
| TPU160 | 160 | 380  | 370            | 100            | 320 | 310            | 160 | 540            | 40 | 375 | 375            | 200            | 360            | 280            | 190            | 82  | 170            | 50  | 85             | 95             | 14 | 25             | 53.5 | 90             | 24 | 258      |
| TPU200 | 200 | 450  | 450            | 125            | 370 | 370            | 200 | 650            | 40 | 420 | 400            | 235            | 435            | 345            | 225            | 82  | 170            | 55  | 95             | 110            | 16 | 28             | 59   | 101            |    | 47       |
| TPU250 | 250 | 600  | 550            | 150            | 500 | 450            | 225 | 820            | 50 | 530 | 495            | 290            | 520            | 408            | 270            | 110 | 210            | 65  | 120            | 140            | 18 | 32             | 69   | 127            | 35 | 800      |
| TPU315 | 315 | 720  | 590            | 150            | 630 | 500            | 280 | 990            | 65 | 630 | 600            | 360            | 605            | 492            | 345            | 130 | 250            | 80  | 140            | 160            | 22 | 36             | 85   | 148            | 39 | 1450     |
| TPU400 | 400 | 850  | 720            | 160            | 750 | 620            | 320 | 1200           | 75 | 720 | 720            | 425            | 692            | 540            | 405            | 165 | 300            | 100 | 180            | 200            | 28 | 45             | 106  | 190            | 48 | 2500     |
| TPU500 | 500 | 1060 | 900            | 200            | 920 | 760            | 400 | 1490           | 90 | 850 | 840            | 495            | 845            | 680            | 488            | 165 | 350            | 110 | 200            | 240            | 32 | 45             | 117  | 210            | 56 | 4500     |



| 型号     | a   | ∅D   | ∅D <sub>1</sub> | h <sub>1</sub> | ∅B   | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | H   | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | l   | l <sub>1</sub> | d   | d <sub>1</sub> | b  | b <sub>1</sub> | t    | t <sub>1</sub> | h  | ∅  | 重量<br>kg |
|--------|-----|------|-----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----|----------------|------|----------------|----|----|----------|
| TPS125 | 125 | 380  | 280             | 6              | 330  | 265            | 193            | 180 | 307 | 280            | 203            | 320            | 175            | 82  | 140            | 40  | 70             | 12 | 20             | 43   | 74.5           | 25 | 19 | 170      |
| TPS160 | 160 | 530  | 380             | 10             | 470  | 330            | 265            | 200 | 375 | 365            | 280            | 375            | 190            | 82  | 170            | 50  | 85             | 14 | 25             | 53.5 | 90             | 35 | 24 | 290      |
| TPS200 | 200 | 650  | 480             | 10             | 580  | 405            | 325            | 250 | 425 | 436            | 330            | 400            | 210            | 82  | 170            | 55  | 95             | 16 | 28             | 59   | 101            | 40 | 32 | 530      |
| TPS250 | 250 | 800  | 600             | 12             | 700  | 495            | 400            | 280 | 530 | 520            | 406            | 495            | 270            | 110 | 210            | 65  | 120            | 18 | 32             | 69   | 127            | 50 | 35 | 930      |
| TPS315 | 315 | 920  | 710             | 15             | 820  | 625            | 460            | 355 | 630 | 605            | 492            | 600            | 340            | 130 | 250            | 80  | 140            | 22 | 36             | 85   | 148            | 65 | 39 | 1650     |
| TPS400 | 400 | 1100 | 850             | 15             | 1000 | 740            | 550            | 420 | 720 | 692            | 540            | 720            | 405            | 165 | 300            | 100 | 180            | 28 | 45             | 106  | 190            | 75 | 48 | 2800     |
| TPS500 | 500 | 1340 | 1060            | 20             | 1200 | 920            | 675            | 530 | 850 | 845            | 680            | 840            | 488            | 165 | 350            | 110 | 200            | 32 | 45             | 117  | 210            | 90 | 56 | 4800     |



| 型号     | a   | B    | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C    | C <sub>1</sub> | H   | H <sub>1</sub> | h  | L   | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | L <sub>4</sub> | L <sub>5</sub> | l   | l <sub>1</sub> | d   | d <sub>1</sub> | d <sub>2</sub> | b  | b <sub>1</sub> | t    | t <sub>1</sub> | ∅  | 重量<br>kg |
|--------|-----|------|----------------|----------------|------|----------------|-----|----------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|----------------|----|----------------|------|----------------|----|----------|
| TPA125 | 125 | 360  | 300            | 50             | 310  | 250            | 180 | 438            | 30 | 307 | 320            | 185            | 280            | 205            | 175            | 82  | 140            | 40  | 70             | 80             | 12 | 20             | 43   | 74.5           | 19 | 165      |
| TPA160 | 160 | 460  | 320            | 80             | 400  | 260            | 225 | 550            | 40 | 375 | 375            | 210            | 365            | 280            | 190            | 82  | 170            | 50  | 85             | 95             | 14 | 25             | 53.5 | 90             | 24 | 285      |
| TPA200 | 200 | 540  | 400            | 100            | 450  | 320            | 250 | 658            | 40 | 420 | 400            | 235            | 436            | 345            | 224            | 82  | 170            | 55  | 95             | 110            | 16 | 28             | 59   | 101            | 28 | 510      |
| TPA250 | 250 | 720  | 480            | 120            | 620  | 380            | 315 | 792            | 50 | 530 | 495            | 290            | 520            | 406            | 270            | 110 | 210            | 65  | 120            | 140            | 18 | 32             | 69   | 127            | 35 | 900      |
| TPA315 | 315 | 850  | 600            | 140            | 750  | 500            | 400 | 1000           | 65 | 630 | 600            | 360            | 605            | 492            | 345            | 130 | 250            | 80  | 140            | 160            | 22 | 36             | 85   | 148            | 39 | 1550     |
| TPA400 | 400 | 950  | 720            | 170            | 850  | 620            | 500 | 1200           | 75 | 720 | 720            | 425            | 690            | 540            | 410            | 165 | 300            | 100 | 180            | 200            | 28 | 45             | 106  | 190            | 48 | 2650     |
| TPA500 | 500 | 1180 | 900            | 200            | 1040 | 760            | 630 | 1530           | 90 | 850 | 840            | 495            | 845            | 680            | 488            | 165 | 350            | 110 | 200            | 240            | 32 | 45             | 117  | 210            | 56 | 4700     |

3、3F、4、4F，带控制器用轴端

六、平面包络环面蜗杆减速器额定输入轴功率表 表 1

| 中心距  | 传动比  | 输入轴转速                |                       |       |                      |                       |       |                      |                       |       |                      |                       |       |                      |                       |       |    |
|------|------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-----------------------|-------|----|
|      |      | 500                  |                       |       | 600                  |                       |       | 750                  |                       |       | 1000                 |                       |       | 1500                 |                       |       |    |
|      |      | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%    | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%    | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%    | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%    | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%    |    |
| 80   | 10.0 | 4.23                 | 703                   | 87    | 4.53                 | 627                   | 87    | 5.22                 | 592                   | 89    | 6.2                  | 534                   | 90    | 6.71                 | 384                   | 90    |    |
|      | 12.5 | 3.29                 | 675                   | 86    | 3.74                 | 640                   | 86    | 4.31                 | 604                   | 88    | 5.26                 | 559                   | 89    | 5.88                 | 416                   | 89    |    |
|      | 16.0 | 2.62                 | 672                   | 84    | 3.22                 | 697                   | 85    | 3.65                 | 647                   | 87    | 4.51                 | 606                   | 88    | 4.98                 | 446                   | 88    |    |
|      | 20.0 | 2.31                 | 723                   | 82    | 2.45                 | 647                   | 83    | 2.98                 | 630                   | 85    | 3.61                 | 579                   | 84    | 4.20                 | 455                   | 85    |    |
|      | 25.0 | 1.88                 | 718                   | 80    | 1.99                 | 641                   | 81    | 2.51                 | 663                   | 83    | 2.94                 | 590                   | 84    | 3.45                 | 461                   | 84    |    |
|      | 31.5 | 1.57                 | 699                   | 74    | 1.68                 | 632                   | 75    | 1.80                 | 570                   | 79    | 2.43                 | 585                   | 80    | 2.78                 | 446                   | 80    |    |
|      | 40.0 | 1.22                 | 662                   | 71    | 1.26                 | 578                   | 72    | 1.65                 | 630                   | 75    | 1.88                 | 546                   | 76    | 2.27                 | 439                   | 76    |    |
|      | 50.0 | 1.02                 | 662                   | 68    | 1.01                 | 563                   | 70    | 1.33                 | 610                   | 72    | 1.84                 | 561                   | 73    | 1.84                 | 428                   | 73    |    |
|      | 63.0 | 0.82                 | 641                   | 65    | 0.88                 | 582                   | 66    | 1.22                 | 675                   | 69    | 1.49                 | 580                   | 70    | 1.49                 | 418                   | 70    |    |
|      | 100  | 10.0                 | 7.34                  | 1,262 | 90                   | 8.17                  | 1,171 | 90                   | 9.25                  | 1,083 | 92                   | 10.64                 | 945   | 93                   | 11.73                 | 695   | 93 |
|      |      | 12.5                 | 5.76                  | 1,225 | 89                   | 6.53                  | 1,156 | 89                   | 7.53                  | 1,091 | 91                   | 8.90                  | 977   | 92                   | 10.30                 | 754   | 92 |
|      |      | 16.0                 | 4.94                  | 1,313 | 87                   | 5.58                  | 1,250 | 88                   | 6.42                  | 1,178 | 91                   | 7.56                  | 1,052 | 91                   | 8.71                  | 807   | 91 |
| 20.0 |      | 4.05                 | 1,268                 | 85    | 4.60                 | 1,215                 | 86    | 5.32                 | 1,124                 | 86    | 6.30                 | 1,047                 | 87    | 7.33                 | 822                   | 88    |    |
| 25.0 |      | 3.29                 | 1,306                 | 83    | 3.75                 | 1,252                 | 84    | 4.34                 | 1,188                 | 86    | 5.16                 | 1,071                 | 87    | 6.03                 | 835                   | 87    |    |
| 31.5 |      | 2.74                 | 1,271                 | 77    | 3.58                 | 1,214                 | 78    | 3.58                 | 1,176                 | 82    | 4.22                 | 1,053                 | 83    | 4.87                 | 810                   | 83    |    |
| 40.0 |      | 2.12                 | 1,199                 | 74    | 2.42                 | 1,157                 | 75    | 2.82                 | 1,120                 | 78    | 3.37                 | 1,016                 | 79    | 3.98                 | 800                   | 79    |    |
| 50.0 |      | 1.77                 | 1,203                 | 71    | 2.02                 | 1,171                 | 73    | 2.33                 | 1,114                 | 75    | 2.77                 | 1,003                 | 76    | 3.22                 | 780                   | 76    |    |
| 63.0 |      | 1.44                 | 1,177                 | 68    | 1.69                 | 1,172                 | 69    | 1.99                 | 1,148                 | 72    | 2.31                 | 1,013                 | 73    | 2.60                 | 762                   | 73    |    |
| 125  |      | 10.0                 | 12.55                 | 2,157 | 90                   | 13.97                 | 2,001 | 90                   | 15.81                 | 1,852 | 92                   | 18.20                 | 1,617 | 93                   | 20.09                 | 1,190 | 93 |
|      |      | 12.5                 | 9.86                  | 2,096 | 89                   | 11.17                 | 1,979 | 89                   | 12.89                 | 1,868 | 91                   | 15.23                 | 1,673 | 92                   | 17.65                 | 1,292 | 92 |
|      |      | 16.0                 | 8.46                  | 2,248 | 87                   | 9.55                  | 2,141 | 88                   | 10.99                 | 2,016 | 90                   | 12.94                 | 1,800 | 91                   | 14.89                 | 1,380 | 91 |
|      | 20.0 | 6.93                 | 2,169                 | 85    | 7.86                 | 2,077                 | 86    | 9.09                 | 1,922                 | 88    | 10.77                | 1,790                 | 87    | 12.55                | 1,406                 | 88    |    |
|      | 25.0 | 5.64                 | 2,236                 | 83    | 6.41                 | 2,143                 | 84    | 7.43                 | 2,033                 | 86    | 8.82                 | 1,831                 | 87    | 10.30                | 1,427                 | 87    |    |
|      | 31.5 | 4.70                 | 2,178                 | 77    | 5.32                 | 2,080                 | 78    | 6.13                 | 2,016                 | 82    | 7.23                 | 1,805                 | 83    | 8.34                 | 1,389                 | 83    |    |
|      | 40.0 | 3.64                 | 2,059                 | 74    | 4.16                 | 1,985                 | 75    | 4.84                 | 1,921                 | 78    | 5.77                 | 1,742                 | 79    | 6.81                 | 1,371                 | 79    |    |
|      | 50.0 | 3.05                 | 2,068                 | 71    | 3.46                 | 2,011                 | 73    | 4.00                 | 1,911                 | 75    | 4.74                 | 1,721                 | 76    | 5.52                 | 1,335                 | 76    |    |
|      | 63.0 | 2.47                 | 2,020                 | 68    | 2.91                 | 2,012                 | 69    | 3.41                 | 1,971                 | 72    | 3.96                 | 1,740                 | 73    | 4.47                 | 1,308                 | 73    |    |
|      | 160  | 10.0                 | 22.85                 | 3,928 | 90                   | 25.41                 | 3,641 | 90                   | 28.75                 | 3,368 | 92                   | 33.06                 | 2,936 | 93                   | 36.41                 | 2,156 | 93 |
|      |      | 12.5                 | 17.95                 | 3,815 | 89                   | 20.32                 | 3,598 | 89                   | 23.42                 | 3,392 | 91                   | 27.63                 | 3,035 | 92                   | 31.93                 | 2,338 | 92 |
|      |      | 16.0                 | 15.30                 | 4,068 | 87                   | 17.30                 | 3,876 | 88                   | 19.92                 | 3,652 | 90                   | 23.46                 | 3,262 | 91                   | 27.03                 | 2,506 | 91 |
| 20.0 |      | 12.55                | 3,930                 | 85    | 14.26                | 3,766                 | 86    | 16.50                | 3,488                 | 88    | 19.58                | 3,253                 | 87    | 22.85                | 2,560                 | 88    |    |
| 25.0 |      | 10.20                | 4,043                 | 83    | 11.61                | 3,881                 | 84    | 13.46                | 3,686                 | 86    | 16.01                | 3,326                 | 87    | 18.77                | 2,599                 | 87    |    |
| 31.5 |      | 8.53                 | 3,950                 | 77    | 9.64                 | 3,771                 | 78    | 11.11                | 3,653                 | 82    | 13.09                | 3,269                 | 83    | 15.10                | 2,513                 | 83    |    |
| 40.0 |      | 6.61                 | 3,737                 | 74    | 7.54                 | 3,601                 | 75    | 8.77                 | 3,484                 | 78    | 10.47                | 3,159                 | 79    | 12.34                | 2,483                 | 79    |    |
| 50.0 |      | 5.53                 | 3,749                 | 71    | 6.28                 | 3,646                 | 73    | 7.26                 | 3,466                 | 75    | 8.60                 | 3,122                 | 76    | 10.02                | 2,423                 | 76    |    |
| 63.0 |      | 4.48                 | 3,664                 | 68    | 5.28                 | 3,650                 | 69    | 6.19                 | 3,575                 | 72    | 7.18                 | 3,155                 | 73    | 8.10                 | 2,371                 | 73    |    |
| 200  |      | 10.0                 | 39.07                 | 6,715 | 90                   | 43.47                 | 6,227 | 90                   | 49.20                 | 5,764 | 92                   | 56.60                 | 5,027 | 93                   | 62.42                 | 3,686 | 93 |
|      |      | 12.5                 | 30.70                 | 6,524 | 89                   | 34.76                 | 6,156 | 89                   | 40.10                 | 5,808 | 91                   | 47.34                 | 5,199 | 92                   | 54.77                 | 4,010 | 92 |
|      |      | 16.0                 | 26.32                 | 6,997 | 87                   | 29.74                 | 6,665 | 88                   | 34.23                 | 6,277 | 90                   | 40.31                 | 5,605 | 91                   | 46.41                 | 4,302 | 91 |
|      | 20.0 | 21.52                | 6,742                 | 85    | 24.44                | 6,458                 | 86    | 28.28                | 5,977                 | 86    | 33.52                | 5,570                 | 87    | 39.07                | 4,377                 | 88    |    |
|      | 25.0 | 17.54                | 6,953                 | 83    | 19.95                | 6,669                 | 84    | 23.12                | 6,330                 | 86    | 27.47                | 5,706                 | 87    | 32.13                | 4,449                 | 87    |    |
|      | 31.5 | 14.59                | 6,757                 | 77    | 16.50                | 6,454                 | 78    | 19.02                | 6,256                 | 82    | 22.43                | 5,602                 | 83    | 25.91                | 4,313                 | 83    |    |
|      | 40.0 | 11.32                | 6,401                 | 74    | 12.93                | 6,173                 | 75    | 15.04                | 5,975                 | 78    | 17.97                | 5,422                 | 79    | 21.22                | 4,268                 | 79    |    |
|      | 50.0 | 9.50                 | 6,439                 | 71    | 10.77                | 6,259                 | 73    | 12.45                | 5,945                 | 75    | 14.74                | 5,349                 | 76    | 17.14                | 4,146                 | 76    |    |
|      | 63.0 | 7.67                 | 6,276                 | 68    | 9.04                 | 6,252                 | 69    | 10.60                | 6,123                 | 72    | 12.31                | 5,405                 | 73    | 13.87                | 4,062                 | 73    |    |

| 中心距  | 传动比  | 输入轴转速                |                       |        |                      |                       |        |                      |                       |        |                      |                       |        |                      |                       |        |    |
|------|------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|----|
|      |      | 500                  |                       |        |                      | 600                   |        |                      |                       | 750    |                      |                       |        | 1500                 |                       |        |    |
|      |      | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%     | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%     | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%     | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%     | [P <sub>1</sub> ] kW | [T <sub>2</sub> ] N.m | η%     |    |
| 250  | 10.0 | 67.01                | 11,776                | 92     | 74.57                | 10,920                | 92     | 84.41                | 10,103                | 94     | 97.11                | 8,810                 | 95     | 107.10               | 6,478                 | 95     |    |
|      | 12.5 | 52.53                | 11,413                | 91     | 59.49                | 10,772                | 91     | 68.64                | 10,160                | 93     | 81.06                | 9,096                 | 94     | 93.84                | 7,020                 | 94     |    |
|      | 16.0 | 45.08                | 12,262                | 89     | 50.95                | 11,677                | 90     | 58.64                | 10,991                | 92     | 69.03                | 9,810                 | 93     | 79.46                | 7,528                 | 93     |    |
|      | 20.0 | 36.92                | 12,271                | 87     | 41.93                | 11,746                | 88     | 48.51                | 11,071                | 88     | 57.51                | 9,779                 | 89     | 67.01                | 7,680                 | 90     |    |
|      | 25.0 | 30.09                | 12,213                | 85     | 34.22                | 11,710                | 86     | 39.65                | 11,107                | 88     | 47.10                | 10,008                | 89     | 55.08                | 7,803                 | 89     |    |
|      | 31.5 | 24.99                | 11,878                | 79     | 28.29                | 11,345                | 80     | 32.61                | 10,987                | 84     | 38.48                | 9,839                 | 85     | 44.47                | 7,581                 | 85     |    |
|      | 40.0 | 19.38                | 11,253                | 76     | 22.13                | 11,047                | 77     | 25.74                | 10,490                | 80     | 30.75                | 9,516                 | 81     | 36.31                | 7,294                 | 81     |    |
|      | 50.0 | 16.32                | 11,377                | 73     | 18.51                | 11,046                | 75     | 21.38                | 10,481                | 77     | 25.30                | 9,421                 | 78     | 29.38                | 7,490                 | 78     |    |
|      | 63.0 | 13.16                | 11,083                | 70     | 15.50                | 11,034                | 71     | 18.18                | 10,791                | 74     | 21.09                | 9,518                 | 75     | 23.77                | 7,149                 | 75     |    |
|      | 315  | 10.0                 | 117.30                | 20,612 | 92                   | 130.45                | 19,102 | 92                   | 148.10                | 17,727 | 94                   | 169.58                | 15,385 | 95                   | 187.20                | 11,322 | 95 |
|      |      | 12.5                 | 99.96                 | 21,718 | 91                   | 108.20                | 19,590 | 91                   | 120.00                | 17,763 | 93                   | 141.78                | 15,909 | 94                   | 164.22                | 12,285 | 94 |
|      |      | 16.0                 | 83.90                 | 22,819 | 89                   | 91.88                 | 21,059 | 90                   | 102.80                | 19,268 | 92                   | 120.54                | 17,130 | 93                   | 138.72                | 13,142 | 93 |
| 20.0 |      | 65.10                | 21,635                | 87     | 73.23                | 20,516                | 88     | 84.76                | 18,996                | 88     | 100.55               | 17,093                | 89     | 117.30               | 13,443                | 90     |    |
| 25.0 |      | 53.45                | 21,694                | 85     | 59.74                | 20,444                | 86     | 69.22                | 18,391                | 88     | 82.24                | 17,474                | 89     | 96.19                | 13,626                | 89     |    |
| 31.5 |      | 44.94                | 21,360                | 79     | 49.50                | 19,855                | 80     | 57.04                | 19,217                | 84     | 67.25                | 17,197                | 85     | 77.62                | 13,232                | 85     |    |
| 40.0 |      | 33.86                | 19,663                | 76     | 38.66                | 18,954                | 77     | 44.98                | 18,330                | 80     | 53.73                | 16,626                | 81     | 63.44                | 13,087                | 81     |    |
| 50.0 |      | 28.46                | 19,839                | 73     | 32.29                | 19,273                | 75     | 37.33                | 18,298                | 77     | 44.20                | 16,463                | 78     | 51.41                | 12,765                | 78     |    |
| 63.0 |      | 23.63                | 19,904                | 70     | 27.04                | 19,250                | 71     | 31.72                | 18,831                | 74     | 36.82                | 16,615                | 75     | 41.51                | 12,488                | 75     |    |
| 400  |      | 10.0                 | 222.20                | 39,045 | 92                   | 257.40                | 37,692 | 92                   | 276.90                | 33,143 | 94                   | 311.00                | 28,215 | 95                   | 359.90                | 21,768 | 95 |
|      |      | 12.5                 | 193.20                | 41,975 | 91                   | 215.30                | 38,981 | 91                   | 236.30                | 34,978 | 93                   | 262.50                | 29,456 | 94                   | 304.50                | 22,779 | 94 |
|      |      | 16.0                 | 170.00                | 46,237 | 89                   | 183.80                | 42,127 | 90                   | 203.70                | 38,180 | 92                   | 230.00                | 32,682 | 93                   | 264.60                | 25,067 | 93 |
|      | 20.0 | 131.30               | 43,636                | 87     | 141.80               | 39,123                | 88     | 156.50               | 35,073                | 88     | 177.50               | 30,173                | 89     | 200.60               | 22,989                | 89     |    |
|      | 25.0 | 105.00               | 42,617                | 85     | 114.50               | 39,183                | 86     | 128.10               | 35,885                | 88     | 144.90               | 30,789                | 89     | 164.90               | 23,359                | 90     |    |
|      | 31.5 | 88.52                | 42,074                | 79     | 96.92                | 38,875                | 80     | 107.10               | 36,085                | 84     | 121.80               | 31,144                | 85     | 138.60               | 23,627                | 85     |    |
|      | 40.0 | 66.57                | 38,653                | 76     | 72.24                | 35,414                | 77     | 80.85                | 32,944                | 80     | 91.98                | 28,460                | 81     | 104.70               | 21,598                | 81     |    |
|      | 50.0 | 53.55                | 37,332                | 73     | 58.70                | 35,037                | 75     | 65.21                | 31,968                | 77     | 74.03                | 27,572                | 78     | 84.11                | 20,885                | 78     |    |
|      | 63.0 | 46.41                | 39,092                | 70     | 51.14                | 36,409                | 71     | 56.70                | 33,659                | 74     | 64.37                | 29,046                | 75     | 73.19                | 22,017                | 75     |    |
|      | 500  | 10.0                 | 393.90                | 69,216 | 92                   | 424.40                | 62,146 | 92                   | 462.50                | 55,358 | 94                   | 511.50                | 46,406 | 95                   | 582.50                | 35,232 | 95 |
|      |      | 12.5                 | 329.70                | 71,631 | 91                   | 361.20                | 65,396 | 91                   | 395.90                | 58,603 | 93                   | 432.60                | 48,543 | 94                   | 486.20                | 36,372 | 94 |
|      |      | 16.0                 | 286.70                | 77,978 | 89                   | 306.60                | 70,273 | 90                   | 340.20                | 63,765 | 92                   | 382.20                | 54,312 | 93                   | 431.60                | 40,888 | 93 |
| 20.0 |      | 218.40               | 72,583                | 87     | 240.50               | 67,372                | 88     | 263.60               | 59,075                | 88     | 293.00               | 49,807                | 89     | 326.60               | 37,428                | 90     |    |
| 25.0 |      | 180.60               | 73,301                | 85     | 198.50               | 67,928                | 86     | 219.50               | 61,489                | 88     | 243.60               | 51,762                | 89     | 278.30               | 39,424                | 89     |    |
| 31.5 |      | 152.30               | 72,389                | 79     | 164.90               | 66,141                | 80     | 183.80               | 61,927                | 84     | 206.90               | 52,905                | 85     | 233.10               | 39,736                | 85     |    |
| 40.0 |      | 114.50               | 66,483                | 76     | 126.00               | 61,769                | 77     | 138.60               | 56,475                | 80     | 154.40               | 47,774                | 81     | 176.40               | 36,388                | 81     |    |
| 50.0 |      | 92.82                | 64,709                | 73     | 101.40               | 60,523                | 75     | 112.40               | 55,102                | 77     | 123.90               | 46,147                | 78     | 141.80               | 35,209                | 78     |    |
| 63.0 |      | 80.85                | 68,101                | 70     | 88.31                | 62,873                | 71     | 97.34                | 57,784                | 74     | 108.20               | 48,824                | 75     | 122.90               | 36,971                | 75     |    |

注: 1. 上表框内的数值, 滑动速度  $v > 10\text{m/s}$ , 应采用循环润滑。  
 2. 表中额定输入功率  $P_1$  及额定输出扭矩  $T_2$  适用于 TPU、TPS 型减速器, 工作载荷平稳无冲击, 每日工作 8h, 每小时启动 10 次, 启动扭矩为输出扭矩的 2.5 倍, 小时负效率  $J_c = 100\%$ , 环境温度为 20℃。  
 3. TPA 型及其它工作状态的减速器可按表中额定输入功率  $P_1$  及额定输出扭矩  $T_2$  选用。

## 七、减速机的选用

减速机的选用要素是原动机，工作机类型及载荷性质和每日平均运转时间的影响，一般情况的选用计算，要计入工况系数KA。

起动中或运转中的短时最大尖峰负荷，不得超过额定负荷的2.5倍，每小时起动次数不超过10次。

减速机选用方法

计算输入功率P1和输出转矩T2

$$P1=P.KA \quad (1)$$

$$T2=T.KA \quad (2)$$

其中：P 原动机输出功率或减速机实际输入功率 KW  
 T 工作输入转矩或减速机实际输出转矩 N-m  
 KA 工况（见工况系数表）

### 工况系数KA

| 原动机   | 载荷性质   | 载荷 | 每日工作时间 (h) |        |      |       |        |
|-------|--------|----|------------|--------|------|-------|--------|
|       |        |    | ≤0.5       | >0.5-1 | >1-2 | >2-10 | >10-24 |
| 电动机   | 均匀轻微冲击 | U  | 0.80       | 0.90   | 1.00 | 1.20  | 1.30   |
|       | 中等冲击   | M  | 0.90       | 1.00   | 1.20 | 1.30  | 1.50   |
|       | 强冲击    | B  | 1.10       | 1.20   | 1.30 | 1.50  | 1.75   |
| 多缸发动机 | 均匀轻微冲击 | U  | 0.90       | 1.05   | 1.15 | 1.40  | 1.50   |
|       | 中等冲击   | M  | 1.05       | 1.15   | 1.40 | 1.50  | 1.75   |
|       | 强冲击    | B  | 1.25       | 1.40   | 1.50 | 1.75  | 2.00   |
| 单缸发动机 | 均匀轻微冲击 | U  | 0.95       | 1.10   | 1.20 | 1.45  | 1.55   |
|       | 中等冲击   | M  | 1.10       | 1.20   | 1.45 | 1.55  | 1.80   |
|       | 强冲击    | B  | 1.30       | 1.45   | 1.55 | 1.80  | 2.10   |

### 选用示例

运输机用平面二次包络环面蜗杆减速机，中等冲击载荷，每日工作8h连续运转，电动机功率P=15Kw，减速机输入转速n1=1500r/min，传动比i=31.5选用计算：根据给定条件，查得KA=1.3，各值代入式

$$(1) \text{ 得输入功率 } P1 \quad P1=P \cdot KA \quad P1=15 \times 1.3=19.5kw$$

查功率表，选择减速机中心距 a=180, i=31.5, n1=1500r/min得额定输入功率P1=19.70kw

## 八、润滑油的选用

本系列减速机润滑油推荐用DIN51509Tei11（力-速度因子）的规定，选用相应牌号的蜗轮蜗杆油（当用户无此资料时，本厂可提供必要的咨询服务，服务电话:0534-6036026 6036027）。也可根据蜗杆滑动速度的大小，近似的选用不同牌号的蜗轮蜗杆油，严禁采用其他牌号如工业齿轮油等代替蜗轮蜗杆油使用。

| 输入转速 | 中心距 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
|      | 80  | 100 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 270 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 | 560 | 630 | 710 |              |
| 1500 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 强力润滑320蜗轮蜗杆油 |
| 1000 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 460蜗轮蜗杆油     |
| 750  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 680蜗轮蜗杆油     |
| 500  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |

## 润滑油的选用

对蜗杆下置或侧置的油池润滑减速机，油池浸溶深度应高于蜗杆中间喉部个齿，低于蜗杆中心轴。对蜗杆上置的油溶润滑减速机，油池浸溶深度为蜗轮外径的三分之一。

对喷油润滑，规定40℃时的润滑油粘度为200m<sup>2</sup>/S。(242—198CST/40℃)，注油压力为1.5—2.5Pa。每分钟注油量按下表规定。

|                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| a(mm)           | 80  | 100 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 |
| 注油量;<br>(L/MIN) | 2   | 2   | 3   | 3   | 4   | 4   | 6   | 6   | 10  |
| a(mm)           | 280 | 315 | 360 | 400 | 450 | 500 | 580 | 630 |     |
| 注油量;<br>(L/MIN) | 10  | 15  | 15  | 20  | 20  | 20  | 25  | 25  |     |

## 九、减速机的使用和维护

环面蜗杆减速机在使用时要特别注意安装精度、润滑状态和日常维护，如不按要求进行上述工作，则环面蜗杆减速机的优良性能将被破坏而无法发挥，并造成蜗杆副很快磨损失效。

### 安装要求

- 1.减速机输入轴直接与电动机连接时，必须采用弹性联轴器；减速机输出轴直接与工作机连接时，必须采用齿式联轴器或其他非刚性联轴器。
- 2.减速机输入轴和输出轴的轴线必须相连接部分的轴线保持同心，同心度误差不得大于所使用联轴器的允许值。
- 3.蜗杆副安装后齿面接触斑点应符合GB/T16445相应精度标准的要求。

### 润滑要求

- 1.润滑方式一般采用浸油润滑，当蜗杆喉部滑动速度大于10m/s时，要采用喷油润滑。
- 2.当环境温度在0—40℃时，不同工作转速下使用的润滑油牌号要符合《润滑油选用表》的规定。
- 3.减速机在工作中最大温升不得超过80℃，润滑油的绝对温度不得超过100℃。

### 试车要求

减速机或蜗杆副在正式使用前必须进行试车，试车时必须按要求加注润滑油。首先要进行无负荷试车，在无异常现象而且齿面接触斑点符合要求后，再进行带负荷试车。

带负荷试车要逐步增加负荷，一般按照25%额定负荷、50%额定负荷、75%额定负荷、100%额定负荷等四个阶段增加负荷；每一阶段的运转时间以油温达到平衡为准，但不得少于2小时。运转时，最高油温不得超过90℃。运转后，要检查齿面接触情况和蜗杆轴向游动间隙，如不符合要求，应调整后重新试车。

### 使用维护

新的减速机或新更换的蜗杆副在第一次使用时，运转7—14天要更换新的润滑油；在以后的使用中，要定期检查润滑油的质量，对含有杂物或变质的润滑油必须及时更换。

对于长期连续运转的减速机，必须每2—3个月更换一次润滑油；对于每天工作时间不超过8小时的减速机，必须每4—6个月更换一次润滑油；在恶劣的工作条件下，应适当增加更换润滑油的次数。

在定期换油时，减速机内部应清洗干净，要检查齿面接触情况，蜗杆轴向游动间隙和轴承，如发现异常，应进行调整或更换零部件；更换零部件后，要重新进行试车后才能投入工作。

对于连续工作的减速机，在运转过程中应经常检查油温，当油温超过90℃时应立即停机检查、排除故障或更换润滑油后方能继续工作。

减速机应每年检修一次，备件要符合原图纸的要求，更换备件后必须经过磨合，试车后才能投入正常工作。

减速机在工作中出现不正常的情况时，如箱体温度急剧上升、声音异常、油温突变等，应立即停机，检查工作主机和减速机，并做相应的处理或与我厂联系。联系电话：0534-2609682 2609683