

國外新型減速器圖冊

二

(內部參考資料)

第一機械工業部重型機械研究所



最高指示

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。认识的能动作用，不但表现于从感性的认识到理性的认识之能动的飞跃，更重要的还须表现于从理性的认识到革命的实践这一个飞跃。

社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。

目 录

二、特殊行星减速器.....	(1)
(一)波导减速器.....	(3)
1.概述.....	(3)
2.美国United Shoe Machinery Co 波导减速器.....	(9)
3.日本长谷川齿车铁工所的波导减速器.....	(11)
(二)双偏心减速器.....	(15)
(三)行星摆线针轮减速器.....	(18)
(四)外摆线减速器.....	(36)
(五)特殊齿形行星减速器.....	(36)
(六)特殊齿形行星针轮减速器.....	(41)
(七)内摆线行星减速器.....	(44)
(八)滑齿减速器.....	(53)
(九)圆锥齿轮波导减速器.....	(75)
(十)密闭式行星减速器.....	(78)

二、特殊行星减速器

1. 概 述

本部分减速器与渐开线齿形行星减速器的共同特点是在它的传动构件中有一个或几个齿轮的轴线绕着其他轴线转动，但其齿形或其他某部分结构不同于常见的渐开线齿形行星传动，所以称为特殊行星减速器。

I、结 构：

这类减速器的结构型式详见各部分中的介绍，其主要型式为Ⅲ型（K—H—V型）。下面略述其特点：

（1）行星机构：

①入轴上一般均带有偏心轮，使主动齿轮的轴线绕着入轴轴线转动，主动齿轮即为行星齿轮，大大减少了零件数目。

②由于主动齿轮采用了非渐开线齿形（有外摆线、内摆线及其他特殊齿形）可使内、外齿轮齿数差很小，而获得极大的传动比。

主动齿轮一般均作成整体式，亦有将齿作成活动的滑齿机构。

③主动轮一般成对对称配置，称之为双偏心机构，使作用力平衡。也有加配重以保持平衡的机构。

④内齿轮一般均作成整体式，有一种是针齿结构，根据外摆线啮合原理用圆柱体作为内齿轮的齿，这样可保持滚动摩擦且便于加工、装配，而获得高效率。

（2）等速度机构：

①摆线针轮减速器中在主动轮上沿圆周开有等距分布的孔，并采用六至八个圆柱销，使行星运动等速传到出轴上，圆柱销及孔加工方便，且保持滚动摩擦，可得较高的效率，但零件数目显著增多。

②在内摆线机构中采用了浮动片，其上开有十字槽，通过销子将运动传到出轴。

③在滑齿机构中利用滑齿及滑齿座将运动传到出轴。

II、性 能：

由于在结构及齿形等方面作了改进，因此其性能略优于一般减速器，现将各类减速器的性能列表比较如下：

特殊行星減速器性能比較表

序	號	1	2	3	4	5	6	7	8
名稱	波導	美、日	美	日、住友	外擺綫	特殊齒針	特殊齒形	內擺綫	滑齒
國別、公司					美	日、東洋	日、永井	英	英
傳動比		80~250		11~87	15~174	49~99	60~180	20~100	20~80
範圍		80~250	2~500,000	11~5,100	15~22,500			20~1,000,000	20~6,400
承載能力	功率Hp	0.083~12		0.05~100		0.5~1.9	0.5~12.5	0.06~50	0.2~55
	轉矩M _r	270~50,600 lb·in			90~60,000 lb·in	9.68~143 Kg·m	10.7~967 Kg·m	160~100,000 lb·in	480~111,800 lb·in
效率	η_T	0.88~0.96	~0.90	~0.90	~0.97	~0.95	0.80~0.85	~0.85	0.85~0.90
齒輪節圓處 節圓速度		低	低	低	低	低	低	低	低
同時接觸齒數%		50	5	30	30	10	30	30	10
相對體積%*		6~15		25~30	25~30	30	50	30~35	40~50
運轉平穩性		好	尚	好	好	尚	尚	尚	尚
加工關鍵零件	挠性輪	輪	內齒輪	擺綫輪	擺綫輪	內、外齒輪	內、外齒輪	內、外齒輪、 浮動片	滑齒，消齒座， 內齒輪，

注* 相對體積，是指在相同的工作條件下，同樣傳動比時，傳遞同樣大小的功率所需減速器的體積與一般漸開綫齒輪三級減速器相比而得。
(由于條件不同，無法精確比較，可能誤差較大。)

由表中大致可得出以下意见：

- ①这类减速器体积小、重量轻，特别是波导减速器更为优越，其次是摆线针轮减速器。
- ②传动比范围大，适应性广，一般可代替二、三级齿轮传动及蜗轮传动。承载能力范围也较大，可代替一般中、小型的齿轮（或蜗轮）减速器。
- ③效率颇高，特别在大传动比时更显著。
- ④转动零件数量少，轴承数也少。
- ⑤除入轴外，齿轮及其他转动零件的圆周速度均较低。
- ⑥由于改变了齿形，采用了内齿轮，使同时啮合齿数增多，尺寸减少。

(一) 波 导 减 速 器

1. 概 述

I、工作原理：

过去一般传动均采用刚体机构，旋转零件是刚体并绕着其轴线转动。波导传动与此不同，它利用一个或数个挠性零件，使其发生可控制的弹性变形，并使此变形形成连续等速的波状运动，而传递所需的机械运动。

这种传动一般有三个主要零件：(1)波发生器；(2)带有外齿的挠性轮；(3)内齿圈。将其简化后如图1所示，图中波发生器为杆状件①，其两端的滚柱与挠性轮②相接触。挠性轮是一件易变形的环形零件，外面有齿，挠性轮孔径略小于波发生器杆的长度。当波发生器装入挠性轮孔中，使挠性轮在与杆接触区处径向变形，而形成椭圆状。在椭圆的长轴两端，挠性轮齿即与内齿圈③的齿相啮合，而短轴两端齿完全不啮合，其他各点处于啮合与脱开的过渡阶段。

当波发生器转动时，波发生器与挠性轮接触区随着变动，挠性轮变形而形成的椭圆长轴也随着波发生器而转动，因此挠性轮与内齿圈齿的啮合区也随着转动，如图2所示。在啮合区由于存在挠性轮变形而引起径向力。当波发生器转动时，啮合区转动，产生切向力，此切向力即使被动零件旋转。

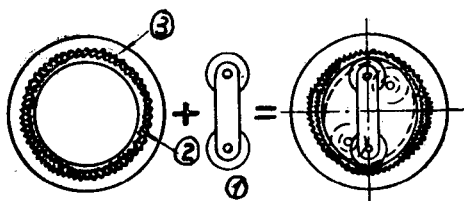


图 1

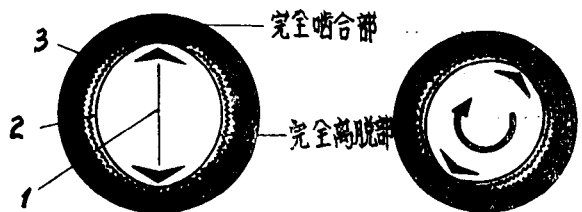


图 2

挠性轮与内齿圈齿的周节相同，但挠性轮齿数略少于内齿圈齿数，齿数差与波发生器形状有关而为所产生波数的整数倍。如图1所示，波发生器为杆状件，挠性轮与内齿圈有两个

啮合区，位在直径两端，称之两波传动，则齿数差为波数的倍数，即 2、4、6、……。因此挠性轮的节圆直径小于内齿轮。

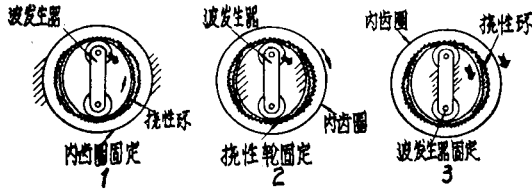


图 3

单级传动基本组合方式大致有三种，如图 3 所示：

(1) 内齿圈固定。入、出轴旋转方向相反，传动比极大。波发生器与入轴相连，挠性轮与出轴相连。

例：若内齿圈齿数 $N_1 = 200$ ，
挠性轮齿数 $N_2 = 198$ ，

$$\text{则 } i = \frac{N_2}{N_2 - N_1} = -\frac{99}{1} \quad (\text{负号为旋转方向相反})$$

(2) 挠性轮固定。入、出轴旋转方向相同，传动比极大。波发生器与入轴相连，内齿圈与出轴相连。

例：若：内齿圈齿数 $N_1 = 200$ ，
挠性轮齿数 $N_2 = 198$ ，

$$\text{则： } i = \frac{N_1}{N_1 - N_2} = \frac{100}{1}$$

(3) 波发生器固定。入、出轴旋转方向相同，传动比极小。挠性轮与入轴相连，内齿圈与出轴相连。

例：若：内齿圈齿数 $N_1 = 200$ ，
挠性轮齿数 $N_2 = 198$ ，

$$\text{则： } i = \frac{N_1}{N_2} = \frac{100}{99}$$

II、结 构：

(1) 波发生器形状可有很多种，常用的有三种，如图 4 所示。(A) 杆状，(B) 凸轮状，(C) 行星滚柱状等。

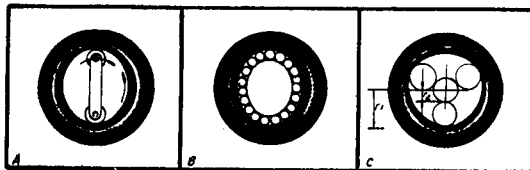


图 4

(2) 挠性轮与出轴联结方式亦可有很多种，常用的有四种，如图 5 所示，(a)整体式，(b)固定花键齿，(c)牙嵌式，(d)活动花键齿。

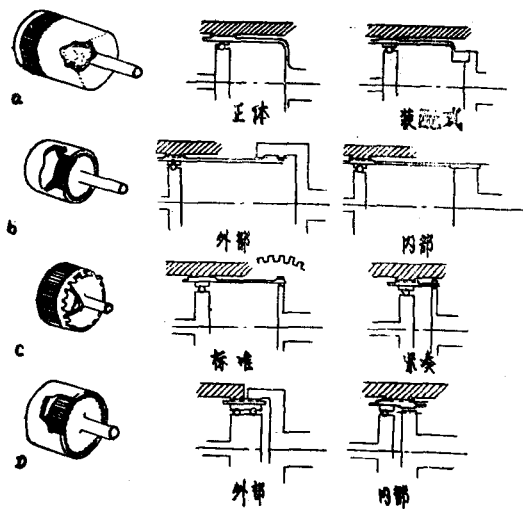


图 5

(3) 典型装配图如图 6 所示。

Ⅲ、推荐齿形：

最常用的为直边齿，挠性轮上齿的压力角略大于内齿圈上齿的压力角，这样当齿啮合时，可补偿由于挠性轮的变形而引起的角位移。推荐齿形如图 7 所示。

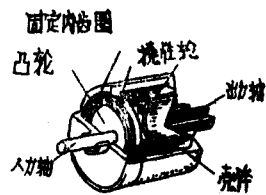


图 6

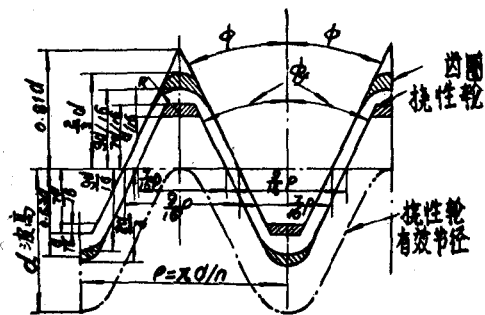


图 7

关系式

$$a = \text{齿顶高} = \frac{7n}{16p}, b = \text{齿根高} = \frac{9n}{16p}, c = \text{间隙} = \frac{n}{8p}, d = \text{波高} = \text{总的径向变形量} = \frac{n}{p}$$

D_D = 挠性轮的节圆直径，吋

D_F = 内齿圈的节圆直径，吋

n = 波发生器所形成的波数 (例如用杆状即 $n = 2$)

$$p = \text{节距} = \pi \frac{d}{n}$$

$$p = \text{径节} = n/d \quad F = \text{齿宽} \quad \text{吋}$$

r = 内齿圈的节圆半径 吋

$$\Phi = \text{内齿圈齿的压力角} = \tan^{-1}(1.091/n) \text{度}$$

$$\Phi_f = \text{挠性轮齿的压力角} = \tan^{-1}\left(\frac{1.091}{n}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{0.458dn}{r}\right)$$

IV、特 点:

(1) 同时接触齿数多。通常有55%的齿同时啮合工作,比一般传动(只有2%~6%的齿同时啮合)要大大改善。

(2) 承载能力高。例如:齿轮节圆直径 = 4 吋; 2 波(杆状波形发生器); 摩擦系数 = 0.05; 传动比 = 100; 齿剪切强度为50,000磅/吋²; 则输出扭矩 = 126,000磅-吋。若入轴转速为1800转/分,则输出功率为36马力,此时需要充分冷却。同一台减速器,若传递功率1马力,则安全系数为36,而类似大小的其他减速器,则安全系数仅为2或3。

(3) 传动比高并且范围大。传动比可为10~1,000,000;两级传动为1,000~1,000,000。

(4) 效率高。由于摩擦损失小,故效率极高,例传动比 $i = 100$ 时,效率可达0.69~0.96,根据制造与润滑条件而定。当传动比增大时,效率并不显著降低,如 $i = 400$,效率为0.80。

(5) 齿侧间隙可调整。加大挠性轮的变形量即可消除齿侧间隙,而对齿形的角位移影响甚小。同时实验证明并不显著增加入轴扭矩。

(6) 线速度低。仅有两个齿轮,而内齿圈是固定的,线速度为零,另一个齿轮即为挠性轮,其转速与出轴同,若传动比大,则出轴转速极低,通常为10~100转/分,例如齿轮直径为4吋,则节圆线速度仅为100呎/分。

(7) 无冲击应力。齿的运动轨迹是正弦曲线。在进入啮合及脱离啮合时,齿的径向速度均匀变化,作等加速或等减速运动。而在啮合区中实际上是作等速径向运动。

(8) 齿面滑动速度小。在受载时,旋转180°,齿进入与脱离啮合区各一次,移动量各为0.04吋,也即转 $1/4$ 转时,齿的径向运动量为0.04吋。若为1800转/分,齿作用面上的最大滑动速度为27.5呎/分,而一般行星传动机构中滑动速度为2500呎/分。

(9) 齿面磨损均匀。入轴每转一次,每齿啮合次数不止一次,这样可使磨损均匀,特别适用于往复运动中,同时啮合齿数多,载荷分布均匀,故减少磨损。

(10) 润滑方便。由于低速,角位移小,以及齿啮合时是径向运动,实际上用不锈钢齿可无需润滑。

(11) 尺寸小,零件数少。同样工作条件下,波导传动的体积为一般齿轮传动的10%,零件数也比其他传动大大减少。

(12) 制造简便。在大量生产中,可直接用钢管拉削齿轮。因为齿轮本身就是环状件,对中心孔无特殊要求,因此即使齿对孔有些偏心或呈椭圆状也无严重影响。

(13) 运转平稳。由于齿侧间隙可调整,接触齿数多,节圆线速度低,齿的位移量小,滑动速度低,以及齿面接触压力小等因素,故运转平稳。

(14)轴承不受载。此机构作用力全部平衡，如同内力平衡一样，故实际上出、入轴处轴承不受载。

V、与其他传动的比较。当输出功率1马力，出轴转数18转/分时四种传动性能比较见表1。

傳 動 性 能 比 較 表

表 1

	行 星	普 通 蝸 輪	蝸 輪 加 一	對 斜 齒 輪	波 導
傳 動 比	97.4	108	100	100	100
效 率 %	85	40	78	82	82
齒 輪 數	13	2	4	2	2
軸 承 數	17	6	6	2	2
節圓處綫速度 呎/分	1,500	1,500	1,500	18	18
齒滑動速度 呎/分	2,500	1,500	2,500	28	28
齒面接觸壓力磅/吋 ²	50,000	5,000	50,000	605	605
同時接觸齒數 %	7	2	3	50	50
安 全 系 數	3	2	2	36	36
高 (吋)	13	23	16	6	6
長 (吋)	15	19	17	6	6
寬 (吋)	13	14	10	6	6
體 積 (吋 ³)	2,500	6,100	2,700	216	216
重 量 (磅)	246	230	205	30	30
齒 接 觸 情 况	綫	綫	綫	面	面
運 轉 平 穩 性	*	好	好	好	好
力 的 平 衡	好	不 好	不 好	好	好

※决定于结构加工精度

VI、应用:

波导减速器从1957年发明以来已获得愈来愈广泛的应用，特别适用于大传动比的情况，下面举出几个实际应用例子。

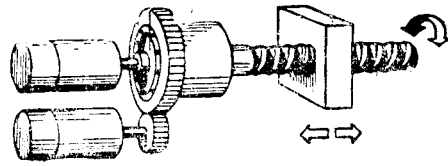


图8 输送带用的波导减速器，具有差动机构，可作快、慢运动。

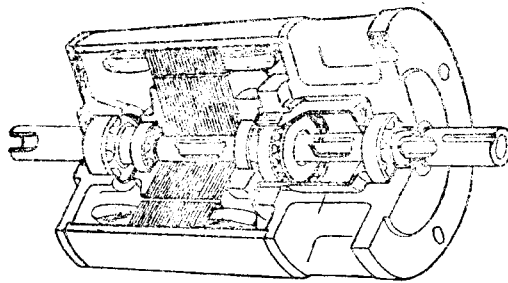


图9 具有两出轴的波导减速器，马达与减速器制成一体，适用于把回转运动变换为直线运动。

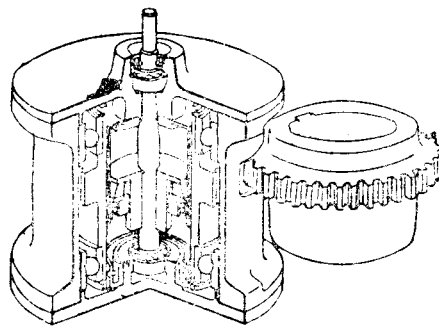


图10 入轴功率30瓦，传动比97，入轴转数1440转/分，出轴转数14.85转/分，出轴扭矩150厘米·公斤。

资料来源：

2. 美国United Shoe Machinery Co波导减速器

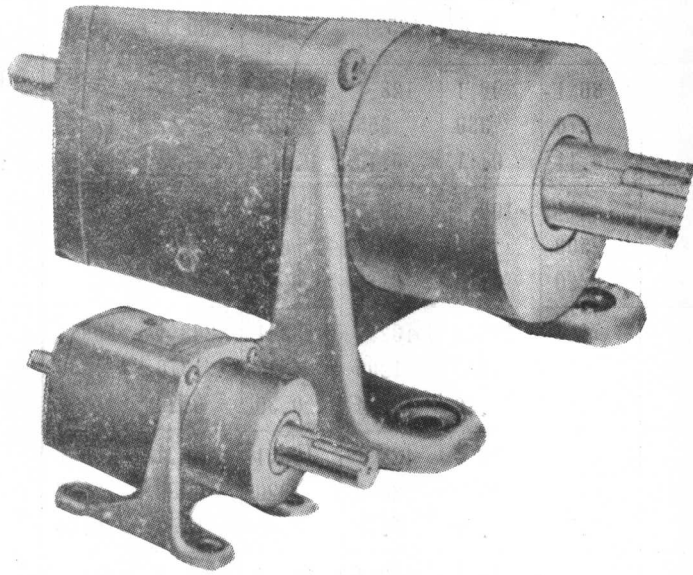


图11 外形图

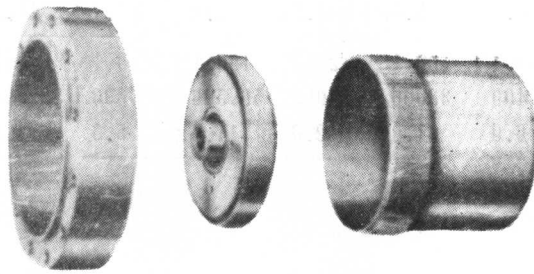


图12 三个主要零件图

波导传动减速度性能表

表2

公 圆 称 直 节 径	符 号	公 称 传 动 比					
		80:1	100:1	125:1	160:1	200:1	250:1
2"	A	80:1	96:1	128:1	160:1		
	B	270	330	355	365		
	C	0.11	0.11	0.10	0.083		
2 1/2"	A	80:1	100:1	120:1	160:1	200:1	
	B	500	550	575	600	615	
	C	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	
3 1/4"	A	78:1	104:1	132:1	158:1	208:1	260:1
	B	970	1230	1290	1325	1370	1400
	C	0.40	0.40	0.34	0.30	0.26	0.22
4"	A	80:1	96:1	128:1	160:1	194:1	258:1
	B	1700	2300	2830	2920	2580	3060
	C	0.69	0.79	0.77	0.66	0.58	0.50
5"	A	80:1	100:1	120:1	160:1	200:1	242:1
	B	3100	4900	5440	5660	5800	5910
	C	1.26	1.63	1.55	1.28	1.10	0.98
6 1/2"	A	78:1	104:1	132:1	158:1	208:1	260:1
	B	5600	10010	10570	10830	11180	11730
	C	2.3	3.2	2.8	2.5	2.1	1.8
8"	A	80:1	96:1	128:1	160:1	194:1	258:1
	B	10,000	16000	22900	23600	24000	24500
	C	4.1	5.5	6.2	5.3	4.7	4.0
10"	A	80:1	100:1	120:1	160:1	200:1	242:1
	B	17400	33000	42000	50,500	50,600	50,600
	C	6.9	11.0	12.0	11.4	5.6	8.4

A—实际传动比

B—输出扭矩

(磅—吋)

C—输入马力

(入轴转数

800转/分)

3. 日本长谷川齿车铁工所波导减速器

本厂生产的减速器与(美)U.S.M.C.公司产品大体相同。此处介绍承载能力及尺寸。在选用承载能力表时,减速器的刚性轮(内齿圈)固定时得到的公称传动比,在工作情况应符合以下条件时,方可选用。

- (1)第一种工作条件(无冲击负荷,一天工作8~10小时)。
- (2)连续运转时,油温不得超过94°C。
- (3)润滑油选用SAE规格中的自动运输油A号,或其他高质量油。
- (4)不考虑机体散热表面积。

若工作负荷情况有变化,应对承载能力表进行修正,即将 $\frac{\text{扭矩}}{\text{系数}}$,而系数值根据工作条件不同而变化。

- (1)第一种工作条件:无冲击负荷,一天工作8~10小时。系数=1.0。
- (2)第二种工作条件:有间断冲击负荷,一天工作8~10小时。系数=1.1。
- (3)第三种工作条件:有间断冲击负荷,一天工作24小时。系数=1.2。
- (4)第四种工作条件:间断工作,不经常使用时,扭矩可高于表内数值,也可用表中扭矩值而减小尺寸。系数小于1.0。

承 載 能 力 表

表 3

型 号	传动比	輸入軸轉數如表頭所示時，輸出扭矩 Kg-m									1800轉 /分 的 馬 力	最大連續輸入的載荷		輸 出 軸	
		600 以下	750	900	1000	1200	1500	1800	3000	3600		① Kg	② Kg	上載荷 Kg③	推 力 Kg④
20	80	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	0.11		19	271	740
	96	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.2	3.1	0.11		19	290	780
	128	5.5	5.5	5.5	5.2	4.8	4.4	3.9	3.5	3.2	0.10		19	320	860
	160	6.3	5.9	5.6	5.4	5.0	4.6	4.2	3.6	3.3	0.083		19	350	930
25	80	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.1	4.7	0.20		46	460	1,250
	100	8.1	8.1	8.1	8.1	7.4	6.8	6.3	5.4	5.0	0.18		46	500	1,340
	120	9.8	9.3	8.8	8.4	7.8	7.1	6.6	5.6	5.3	0.16		46	530	1,420
	160	10.4	9.7	9.2	8.8	8.1	7.4	6.9	5.8	5.5	0.14		46	580	1,570
	200	10.6	10.0	9.5	9.0	8.3	7.6	7.1	6.0	5.6	0.12		46	630	1,690
32	78	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	10.9	10.3	10.3	0.40		53	760	1,580
	104	16.1	16.1	16.1	15.3	16.1	15.3	14.2	11.9	11.2	0.40		53	840	1,720
	132	20.7	20.7	19.8	19.0	17.5	15.9	14.9	12.4	11.8	0.34		53	940	1,860
	158	23.1	21.4	20.3	19.4	18.0	16.4	15.2	12.9	12.1	0.30		53	960	1,970
	208	23.6	22.1	21.0	20.1	18.6	17.0	15.8	13.4	12.6	0.26		53	1,050	2,170
	260	24.2	22.7	21.6	20.5	19.0	17.3	16.1	13.6	12.8	0.22		53	1,330	2,340
40	80	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	0.69	1.2	73	900	1,950
	96	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	25.8	24.2	0.79	1.0	73	960	2,180
	128	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	35.2	32.6	27.4	25.8	0.77	0.82	73	1,050	2,290
	160	48.4	47.3	44.8	42.6	39.5	36.1	33.7	28.2	26.6	0.66	0.67	73	1,130	2,470
	194	51.5	48.4	45.8	43.8	40.3	36.9	34.3	28.9	27.2	0.58	0.56	73	1,210	2,630
	258	52.9	49.6	46.9	44.9	41.5	38.0	35.3	29.6	27.9	0.50	0.47	73	1,330	2,890
50	80	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	1.26	1.8	77	1,290	2,300
	100	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	50.5	47.5	1.63	1.6	88	1,390	2,920
	120	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	67.4	62.7	52.7	49.7	1.55	1.3	64	1,470	3,100
	160	84.5	93.9	87.0	83.0	76.8	70.3	65.2	54.7	51.7	1.28	1.05	64	1,620	3,420
	200	100.0	96.8	89.1	85.3	78.6	72.0	66.8	56.2	53.0	1.10	0.88	64	1,750	3,680
	242	101.0	98.0	90.7	87.0	80.1	73.8	68.1	57.6	54.1	0.98	0.73	64	1,860	3,920
65	78	84.5	84.5	84.5	84.5	84.5	84.5	84.5			2.3		96	1,910	4,010
	104	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	121.0	115.0			3.2	2.6	68	2,110	4,420
	132	161.0	161.0	161.0	154.0	143.0	130.0	122.0			2.8	2.1	68	2,280	4,760
	158	189.0	175.0	166.0	158.0	146.0	134.0	125.0			2.5	1.7	69	2,420	5,080
	208	193.0	180.0	172.0	164.0	151.0	137.0	129.0			2.1	1.4	69	2,650	5,580
	260	196.0	183.0	174.0	166.0	153.0	139.0	131.0			1.8	1.2	69	2,800	5,990
80	80	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0			4.1		204	3,060	6,260
	96	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0			5.5	3.7	195	3,250	6,670
	128	277.0	277.0	277.0	277.0	277.0	277.0	264.0			6.2	3.1	161	3,580	7,350
	160	357.0	357.0	357.0	343.0	319.0	292.0	272.0			5.3	2.5	159	3,860	7,940
	194	415.0	390.0	369.0	351.0	325.0	297.0	277.0			4.7	2.1	161	4,110	8,440
	258	423.0	398.0	376.0	360.0	332.0	303.0	282.0			4.0	1.7	161	4,520	9,300
100	80	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0			6.9	6.4	339	3,830	7,980
	100	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0	380.0			11.0	5.5	329	4,120	8,570
	120	484.0	484.0	484.0	484.0	484.0	484.0	484.0			12.0	4.5	290	4,380	9,120
	160	668.0	668.0	668.0	668.0	668.0	622.0	582.0			11.4	3.7	254	4,820	10,020
	200	853.0	812.0	778.0	743.0	686.0	622.0	583.0			9.6	3.1	261	5,200	10,800
	242	862.0	812.0	778.0	743.0	686.0	622.0	583.0			8.4	2.5	265	5,540	11,520

注：

①最大連續輸入馬力是根据环境温度為32°C時確定的。粗黑綫所框部分需要風扇冷卻，若油溫不超過94°C，可使用表中數值，否則應減少入軸轉數。

②入軸上載荷(Kg)是在1800轉/分時，作用在軸伸出端的中點。

③出軸上載荷(Kg)在入軸轉數為1800轉/分時，作用在軸伸出端的中點。

④入軸1800轉/分時的載荷(Kg)。

减速器部件尺寸表

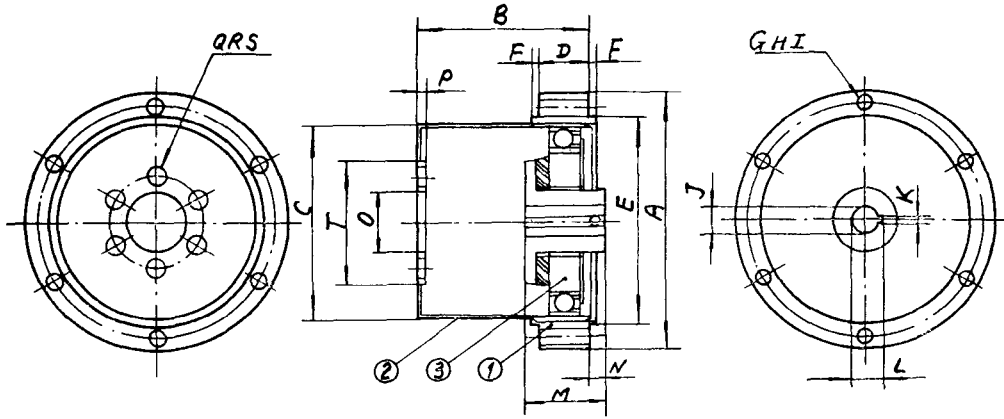


图 13

①刚性轮

②挠性轮

③波发生器

mm

表 4

型 号	20	25	32	40	50	65	80	100
A	70	85	110	135	170	215	285	330
B	45	56	72	88	110	140	175	220
C	51	63	82	102	125	163	202	251
D	14	16	20	25	30	40	50	60
E	54	67	90	110	135	177	218	272
F	3	3	3	4	4	5	6	6
G小孔数	6	6	6	6	6	6	8	8
H小孔直径	3.5	4.5	5.5	6.5	10.5	12	12	15
I小孔中心距	60	75	100	120	150	195	240	290
J	9	12	12	15	15	20	27	32
K	3	4	4	5	5	5	7	10
L	10.5	13.5	13.5	17	17	22	30	35.5
M	27	32	32	40	40	52	65	70
N	7	8	6	8	7	7	9	8
O	16	20	26	32	40	52	65	80
P	3.4	3.5	4.7	6.8	7	8.3	9.6	10
Q小孔数	6	6	6	6	6	6	6	6
R小孔直径	5.5	6.5	8.5	10.5	10.5	13.5	20	23
S小孔中心距	24	30	40	50	60	80	95	120
T	32	40	52	64	80	102	126	158
重 量 (Kg)	0.3	0.6	1.1	2.2	4.5	9.1	18	35.4

减 速 器 尺 寸 表

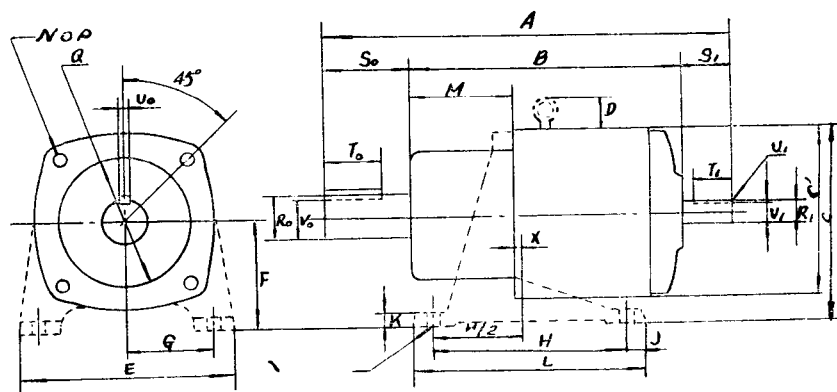


图 14

mm

表 5

型 号	20	25	32	40	50	65	80	100		
A	188	225	270	318	384	442	544	656		
B	119	144	184	214	254	301	375	438		
C	84	99	136	158	191	251	306.5	371.5		
C'	68	86	112	136	170	222	273	343		
E	98	112	140	168	205	260	320	400		
F	50	56	80	90	106	140	170	200		
G	35	42	55	67.5	85	110	135	170		
H	70	85	130	150	180	240	280	330		
I 小孔直径	7	7	9	10	10	14	14	18		
J	15	15	15	15	17.5	20	25	30		
K	10	10	13	14	16	20	20	22		
L	100	115	160	180	215	280	330	390		
M	45	56	73	81	95	105	132	146		
Q	58	70	90	102	125	140	180	210		
R	10	14	14	16	16	22.4	30	35		
S ₁	29	32	32	38	43	51	69	90		
R ₀	16	22.4	30	35	45	55	70	85		
H/2	35	42.5	65	75	90	120	140	165		
X	5	0.5	8	10	10	35	30	45		
M	74	88	111	133	159	196	243	292		
重量(Kg)	包括底座		2.5	4.7	9.5	15	27	52	100	181
	本 体		1.9	4.3	8.2	11.5	21	41	79	142