

谐波减速器

Harmonic Reducer



关于我们

作为机电传动领域的创新者，我们的目标是为您提供创新而高效的系统解决方案，以满足您的各种需求。

高精度不仅是一个重要的衡量尺度，也表现了我们所有产品与服务的特质。我们拥有在减速电机制造和传动设备领域超过 20 年的专业经验，因此在涉及到传动系统的选型和计算方面，我们的专业知识是毋庸置疑的。关于如何选择及应用减速电机，我们乐于与您分享我们的专业知识。

我们的宗旨就是让所有的用户都可从我们专业的顾问服务及出色的技术支持中获得最大的经济效益。

主要产品：

- 谐波减速器
- 行星减速器及行星减速电机
- 交流伺服电机及驱动器
- 微型齿轮减速电机
- 中型齿轮减速电机
- 蜗轮蜗杆减速器及减速电机
- 无刷电机、可逆电机、步进电机
- 准双曲面齿轮（直交轴）减速电机
- 电动滚筒电机
- 断路器、高压开关及其它电力设备专用电机等

我们的服务：

售前服务：

我们为您的决策铺平道路

- 需求分析
- 负荷测试
- 模拟和测试

实施过程：

我们愿与您一同找出合适的解决方案

- 安装、整合
- 专业指导
- 认证

售后服务：

我们承担应该负有的责任

- 服务协议
- 维修
- 配件管理

索引



谐波减速器

谐波齿轮传动原理	01~02
— 谐波齿轮传动构成	01
— 谐波齿轮传动原理	01
— 谐波减速器的特点	02
额定术语和定义	02
谐波减速器型号说明	03
谐波减速器选型流程	03~04
GCSF-U-J/GCSF-U-L 杯形系列外形和尺寸	05~06
GHSF-U-J/GHSF-U-L 中空系列外形和尺寸	07~08
GHSF-U-K 中空系列外形和尺寸	09~10
GHSF-U-S 中空系列外形和尺寸	11~12
谐波减速器性能参数	13
注意事项	14
产品应用领域	15



谐波齿轮传动原理

1. 谐波齿轮传动构成

谐波齿轮传动减速器主要由柔轮、刚轮、波发生器三个基本零部件组成。

- **柔轮**：带有外齿圈的柔性薄壁弹性体零件，通常安装在减速器输出端。
- **刚轮**：带有内齿圈的刚性零件，一般比柔轮多两个齿数，通常固定在设备机座上。
- **波发生器**：由一个椭圆凸轮和一个柔性轴承连接组成，通常安装在减速器输入端，工作时，柔性轴承内圈固定在凸轮上，内圈随凸轮变形，外圈通过滚珠实现弹性跟随变形成椭圆形。



柔轮



刚轮

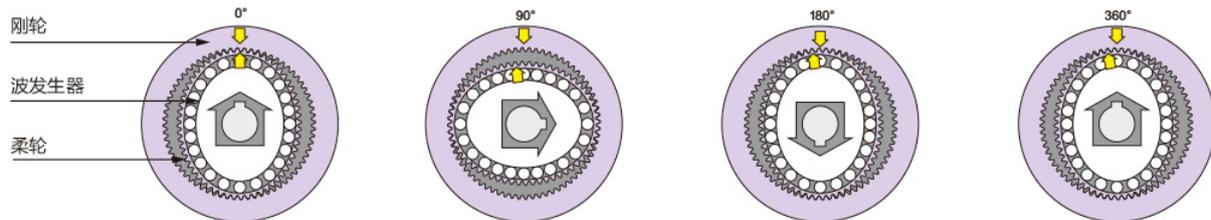


波发生器

2. 谐波齿轮传动原理

谐波齿轮传动减速原理是利用柔轮、刚轮和波发生器的相对运动，主要是依靠柔轮的可控弹性变形来实现运动和动力传递的，波发生器内的椭圆形凸轮在柔性轴承内旋转使柔轮产生变形。在波发生器的椭圆形凸轮长轴两端处的柔轮轮齿和刚轮轮齿进入啮合时，短轴两端处的柔轮轮齿与刚轮轮齿脱开，对于波发生器长轴和短轴之间的轮齿，靠近短轴处，柔轮轮齿沿刚轮周长随运动方向逐渐进入刚轮齿槽，处于半啮合状态，称它为啮入，靠近长轴处，柔轮轮齿沿刚轮周长随运动方向逐渐退出刚轮齿槽，处于半脱开状态，称它为啮出，当波发生器的连续运转时，柔轮不断产生形变，使两轮轮齿在啮入、啮合、啮出和脱开四种运动不断改变各自原来的工作状态，产生错齿运动，实现了主动波发生器到柔轮的运动传递。

- 固定刚轮，在 0° 时，刚轮标示位置处于长轴部分，与柔轮标示位置完全啮合，短轴部分完全脱开
- 固定刚轮，波发生器按顺时针转动 90° ，柔轮发生弹性变形，啮合位置顺时针依次递进，到 90° 时，柔轮标示位置相对刚轮标示位置逆时针转动 0.5 齿
- 波发生器按顺时针转动 180° 后，柔轮标示位置相对刚轮标示位置逆时针转动 1 齿
- 波发生器按顺时针转动 360° 后，柔轮标示位置相对刚轮标示位置逆时针移动 2 齿，即转动了 360° 乘以 $(2 \div \text{柔轮齿数})$ 的角度，因此柔轮输出端相对波发生器输入端减速比为 $(\text{柔轮齿数} \div 2)$



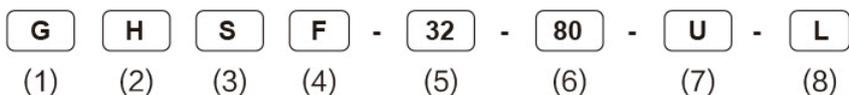
3. 谐波减速器的特点

- 速比大，体积小，单级减速器能达到减速比 30-160
- 传动精度高，因多齿在两个 180° 对称位置同时啮合，啮合侧隙可由调整凸轮改变，可得到背隙接近于零的传动精度
- 承载能力大，因同时啮合的齿数多且为面接触，可达总齿数的 20%-30% 左右，承载扭矩为其它传动形式两倍以上
- 效率高，传动平稳，无冲击，噪音小

额定表术语和定义

- 额定转矩
表示输入转速为 2000r/min 时容许连续负载转矩。
- 启动与停止时容许峰值扭矩
启动与停止时，由于存在负载转动惯量，会产生大于正常转矩的负载转矩作用在减速机上，此时的转矩即为峰值扭矩。额定表的数值是此时峰值扭矩的容许值。
- 平均负载转矩的容许最大值
负载转矩，输入转速变化时，需要算出负载转矩的平均值。额定表的数值表示的是此时平均负载转矩的容许值。
- 瞬间容许最大转矩
除通常负载转矩，启动停止时的负载转矩以外，还存在来自外部、无法预期的冲击转矩，即短时间能承受的最大转矩。
- 容许最高输入转速
谐波减速器容许输入转速的最大值。
- 容许平均输入转速
谐波减速器输入转速的平均值。
- 背隙
将输出端与减速机固定，在输入端施加 $\pm 2\%$ 的额定扭矩正、反方向旋转，减速机输入端有一个微小的角位移，此角位移即是背隙。

产品型号说明

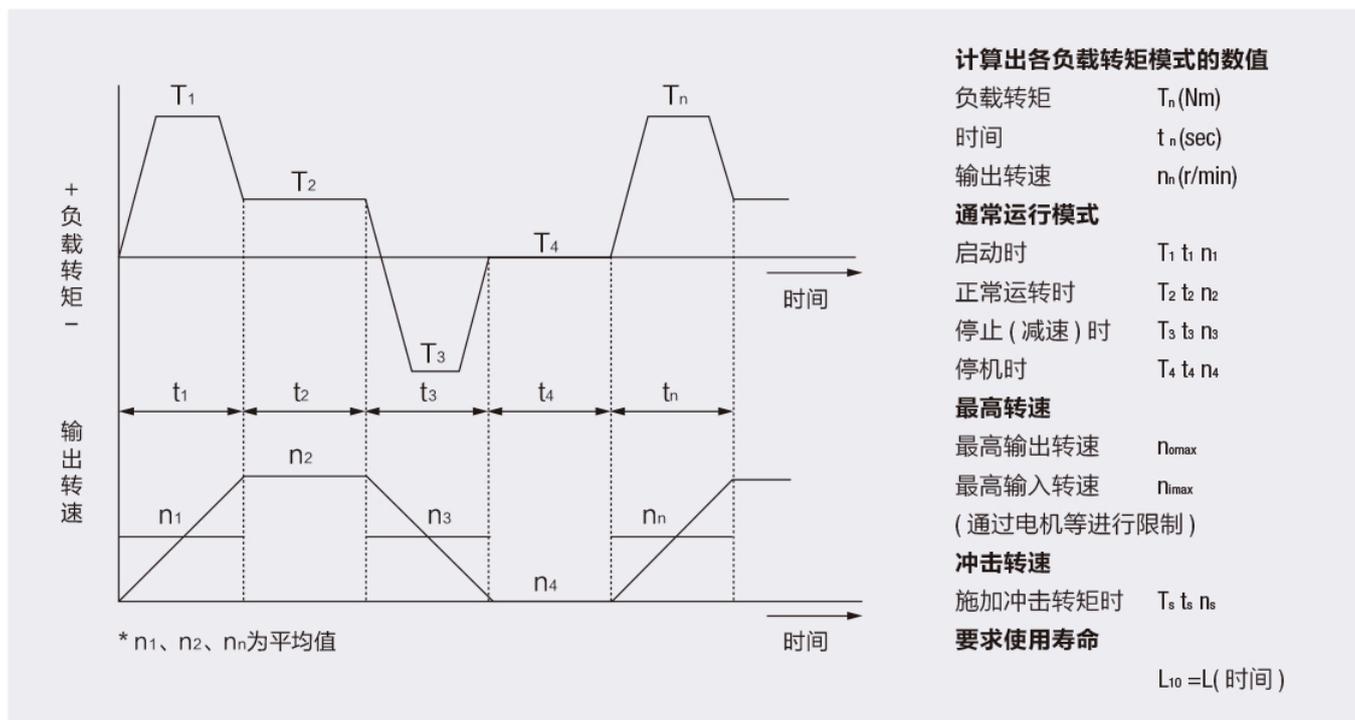


(1)	公司代号	G 为 GPG 开头的特征号，表示台邦标志的电机
(2)	柔轮形状代号	C- 杯形 (Cup), H- 中空礼帽形 (Hollow)
(3)	减速器形式代码	S- 标准 (Standard), D- 短筒 (Dwarf)
(4)	安装形式	F- 法兰安装 (Flange)
(5)	减速器规格代号	现有 14、17、20、25、32 和 40 六种规格，规格代号乘以 2.54 即为柔轮的节圆直径
(6)	减速比	减速比 30, 50, 80, 100, 120, 160 等
(7)	结构代号	U- 整机型 (集成交叉圆柱滚子轴承)
(8)	连接形式	J- 平键形式，输入轴与凸轮内孔通过平键连接，键槽内孔与凸轮一体化设计 L- 十字滑块联轴节形式，输入轴与凸轮采用十字槽滑块联轴器连接 K- 凸轮为中空椭圆轴形式，输入端与中空椭圆轴通过螺钉连接 S- 凸轮为中实椭圆轴形式，减速器的输入端自带输入轴

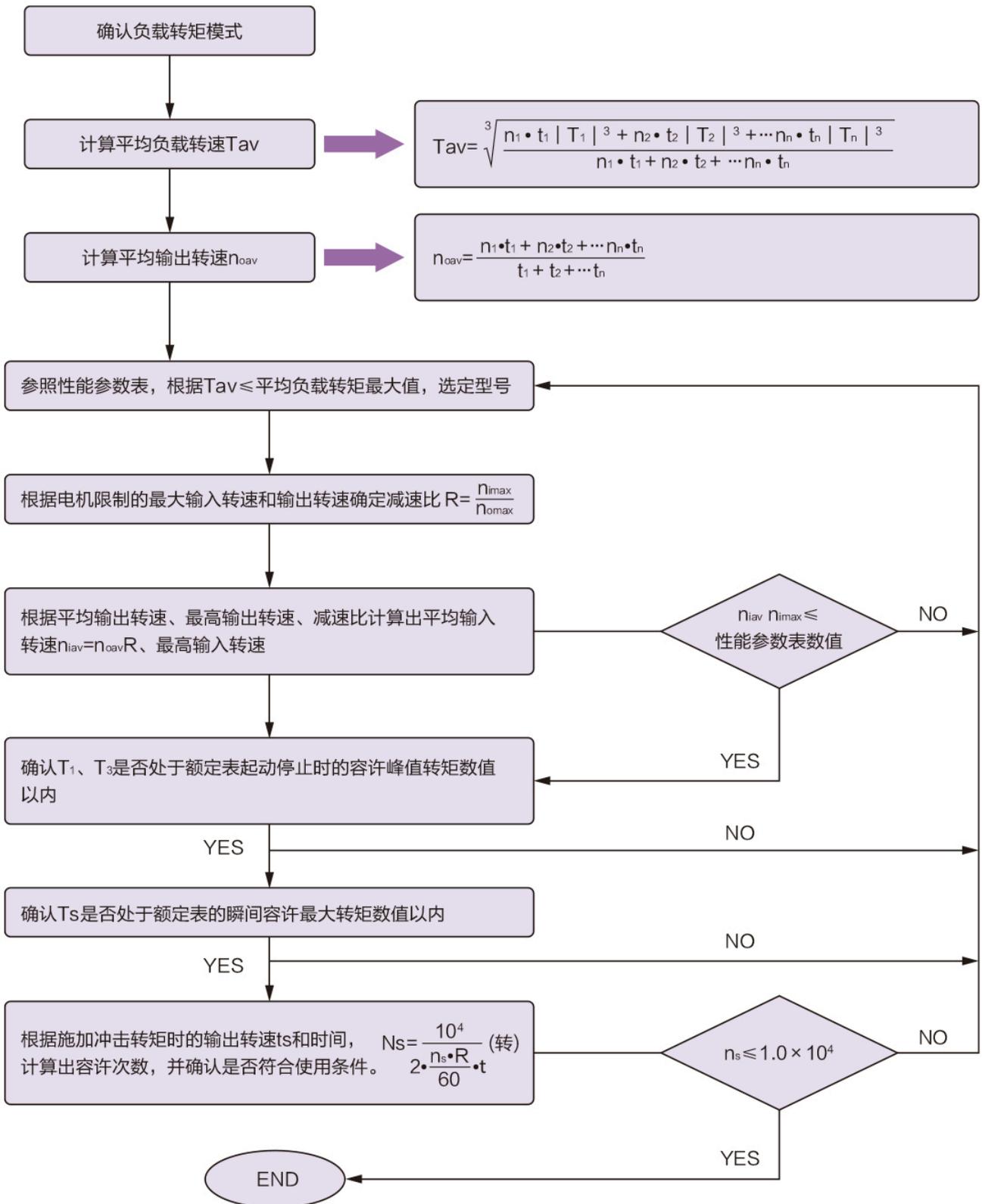
谐波减速器选型流程

1. 负载转矩模式的确认

首先必须掌握负载转矩的模式，确认下图所示的各参数。



2. 型号选定

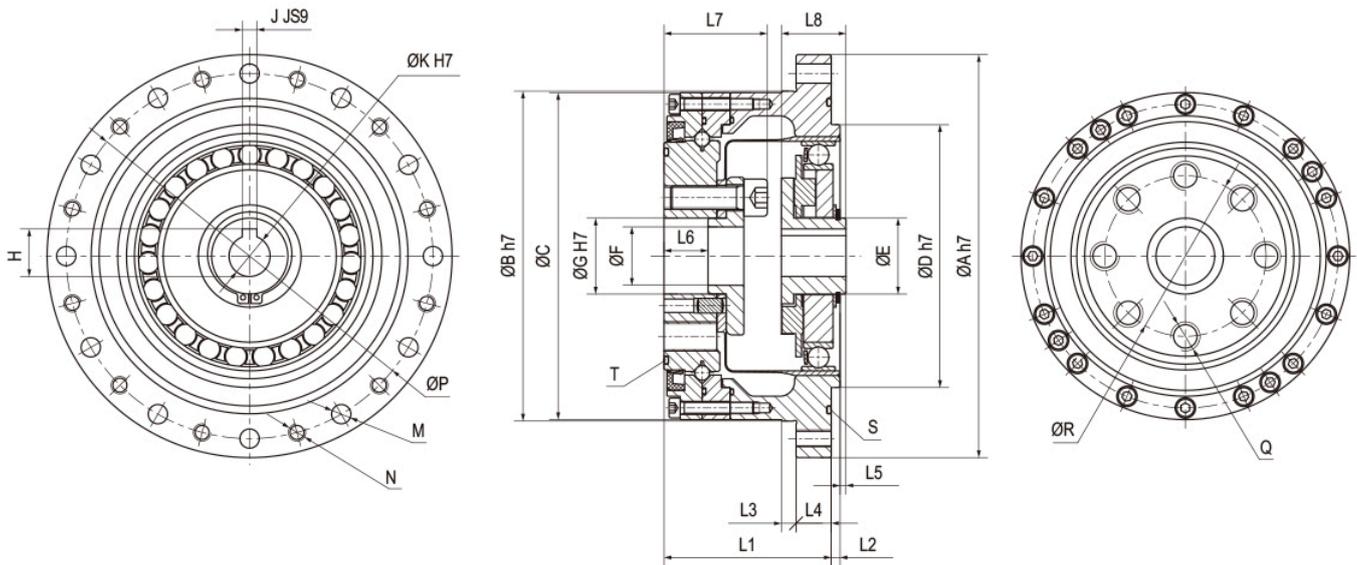


GCSF-U-J/GCSF-U-L 杯形系列外形图

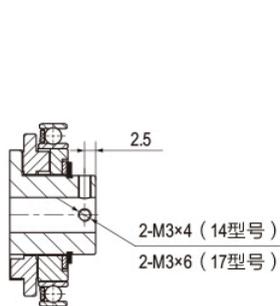
GCSF-U-J 系列柔轮为杯形结构，输入轴与凸轮内孔通过平键连接，内孔键槽与凸轮一体化设计，一般固定刚轮端，使用柔轮端进行输出

GCSF-U-L 系列柔轮为杯形结构，输入轴与凸轮内孔通过十字滑块联轴器连接，一般固定刚轮端，使用柔轮端进行输出

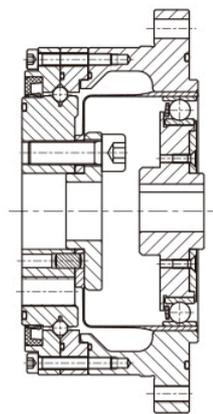
GCSF-U-J/GCSF-U-L 系列外形相同，输入轴与凸轮内孔连接形式不同



GCSF-L 十字滑块联轴节形式



14、17型号



GCSF-J 键槽凸轮一体化形式

GCSF-U-J/GCSF-U-L 杯形系列尺寸表 (单位: mm)

项目	14	17	20	25	32	40
ΦA h7	73	79	93	107	138	160
ΦB h7	56	63	72	86	113	127
ΦC	55	62	70	85	112	126
ΦD h7	38	48	56	67	90	110
ΦE	14	18	21	26	26	32
ΦF	8	7	10	15	20	24
ΦG H7	11	10	14	20	26	32
L1	34	37	38	46	57	66.5
L2	2	2	3	3	3	4
L3	3.5	4	5	5	5	5
L4	7	8	10	10	12	16
L5	5	6	4.5	3	2	2
L6	9.5	9.5	9	12	15	5
L7	21.5	23.5	23	29	36	39.5
L8	17.6	19.5	20.1	20.2	22	27.5
H	/	/	13.8	16.3	16.3	16.3
J	/	/	4	5	5	5
ΦK H7	6	8	12	14	14	14
M	6-Φ4.5	6-Φ4.5	6-Φ5.5	8-Φ5.5	12-Φ6.6	8-Φ9
N	6-M4	6-M4	6-M5	8-M5	12-M6	8-M8
ΦP	65	71	82	96	125	144
Q	6-M4×12	6-M5×12	8-M6×12	8-M8×15	8-M10×18	8-M10×20
ΦR	23	27	32	42	55	68
S	0 形圈 49.5×2	0 形圈 55.5×2	0 形圈 66.5×2	0 形圈 79.5×2	0 形圈 104.5×2	0 形圈 124.5×2
T	0 形圈 29.5×0.5	0 形圈 34.5×0.8	0 形圈 40.5×1	0 形圈 53×1	0 形圈 70.5×2	0 形圈 81.5×1.9

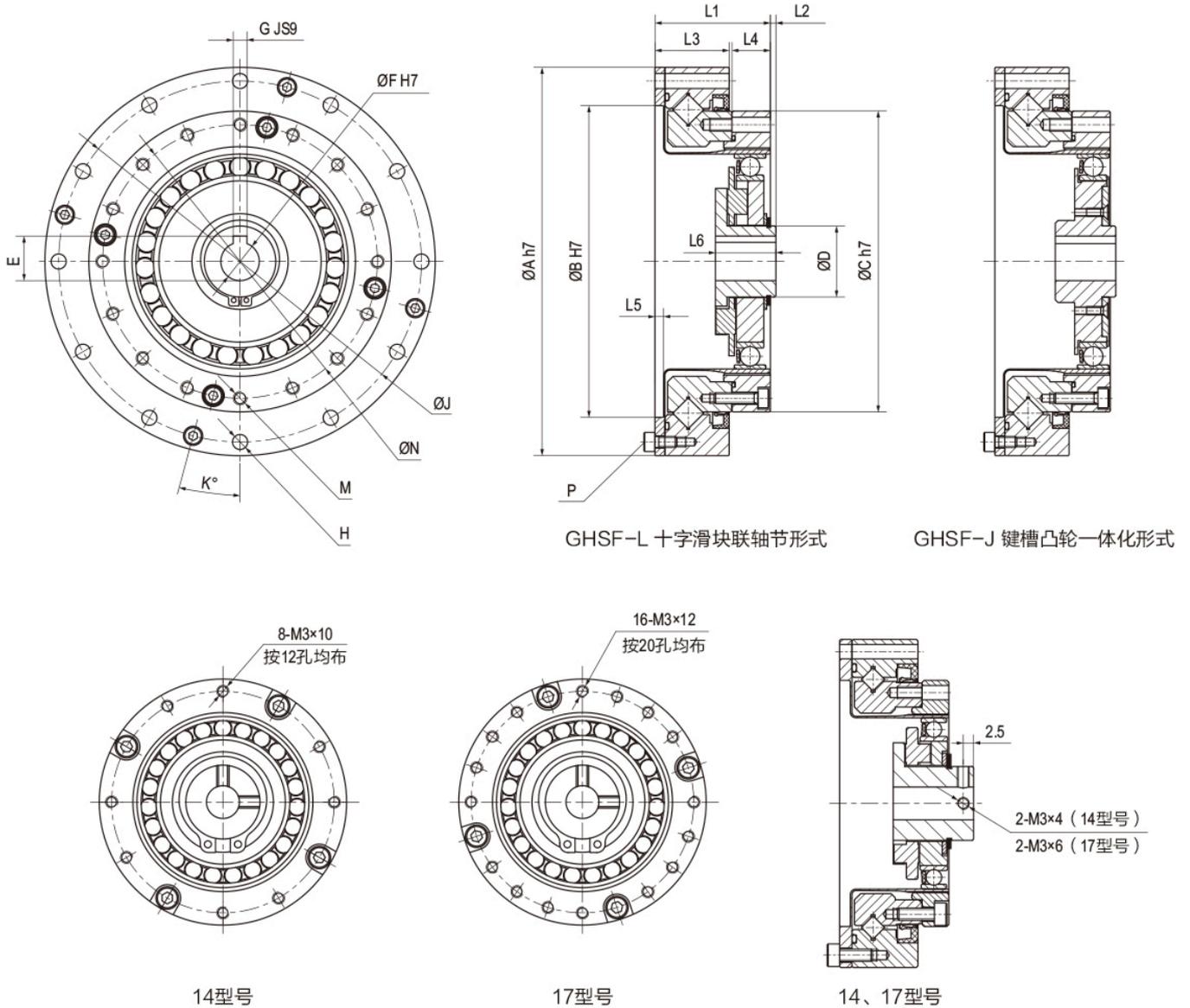


GHSF-U-J/GHSF-U-L 中空系列外形图

GHSF-U-J 系列柔轮为中空礼帽形结构，输入轴与凸轮内孔通过平键连接，键槽内孔与凸轮一体化设计，与设备可采用两种连接方式，刚轮端固定，柔轮端输出，或者柔轮端固定，刚轮端输出

GHSF-U-L 系列柔轮为中空礼帽形结构，输入轴与凸轮内孔通过十字滑块联轴器连接，与设备可采用两种连接方式，刚轮端固定，柔轮端输出，或者柔轮端固定，刚轮端输出

GCSF-U-J/GCSF-U-L 系列外形相同，输入轴与凸轮内孔连接形式不同



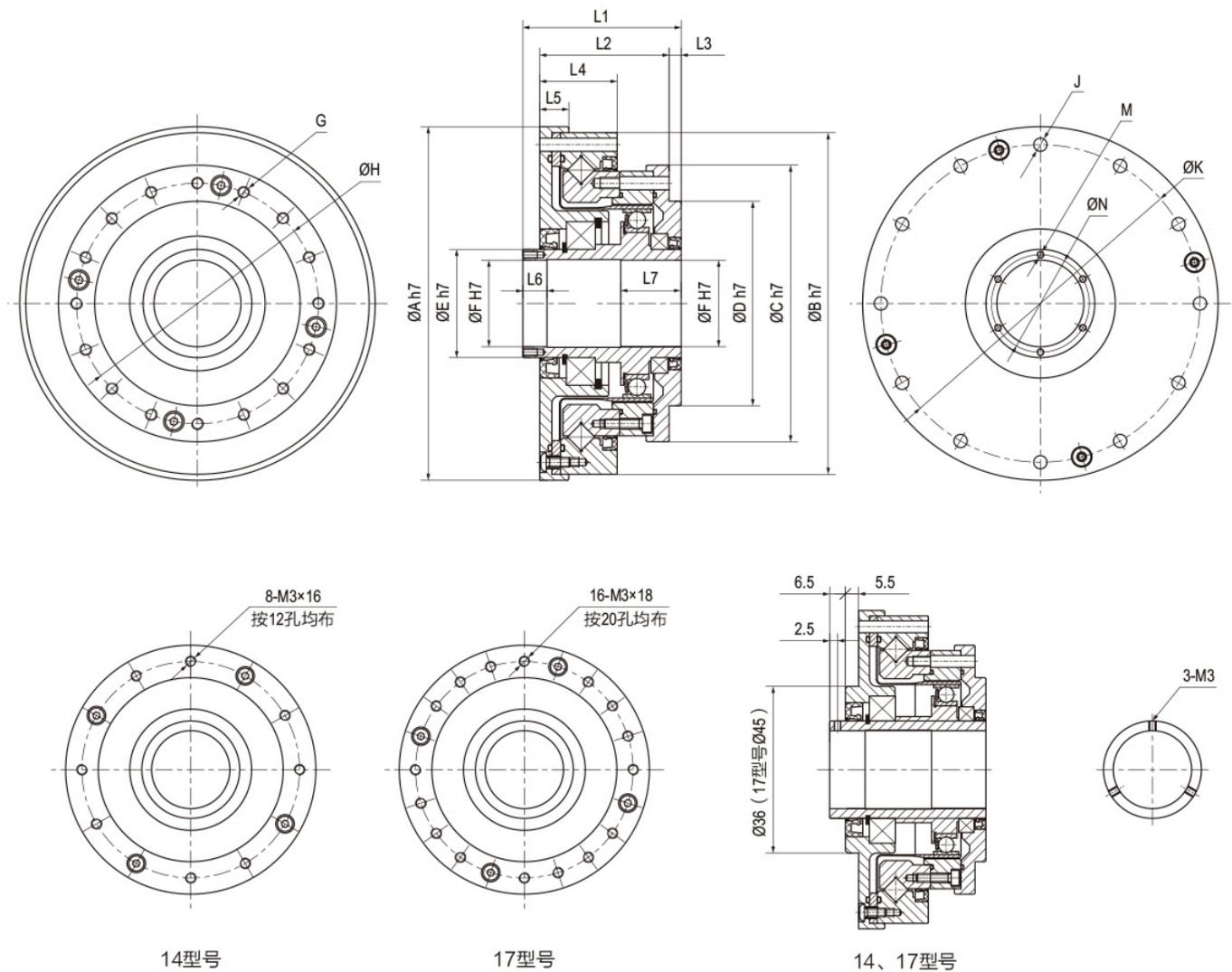
GHSF-U-J/GHSF-U-L 中空系列尺寸表 (单位: mm)

项目	14	17	20	25	32	40
ΦA h7	70	80	90	110	142	170
ΦB H7	48	60	70	88	114	140
ΦC h7	50	60	70	85	110	135
ΦD	14	18	21	26	26	32
E	/	/	10.4	12.8	16.3	16.3
ΦF H7	6	8	9	11	14	14
G JS9	/	/	3	4	5	5
L1	23.5	26.5	29	34	42	51
L2	5	6	4.5	3	2	2
L3	16.5	19	20.5	22	27	33
L4	6	6.5	7.5	10	14	17
L5	≤2	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤3
L6	17.6	19.5	20.1	20.2	22	27.5
H	8-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ4.5	12-Φ5.5	12-Φ6.5
ΦJ	64	74	84	102	132	158
K	22.5°	15°	15°	15°	15°	15°
M	(12)8-M3×10	(20)16-M3×12	16-M3×13.5	16-M4×18	16-M5×22	16-M6×27
ΦN	44	54	62	77	100	122
P	2-M3×6	4-M3×6	4-M3×8	4-M3×8	4-M4×8	6-M4×10



GHSF-U-K 中空系列外形图

GHSF-U-K 系列柔轮为中空礼帽形结构，凸轮为中空椭圆轴结构，带大口径中空轴式凸轮波发生器，全密封结构，内部有深沟球轴承支撑，安装方便，适用于需要从减速器中心穿线的场合。



14型号

17型号

14、17型号

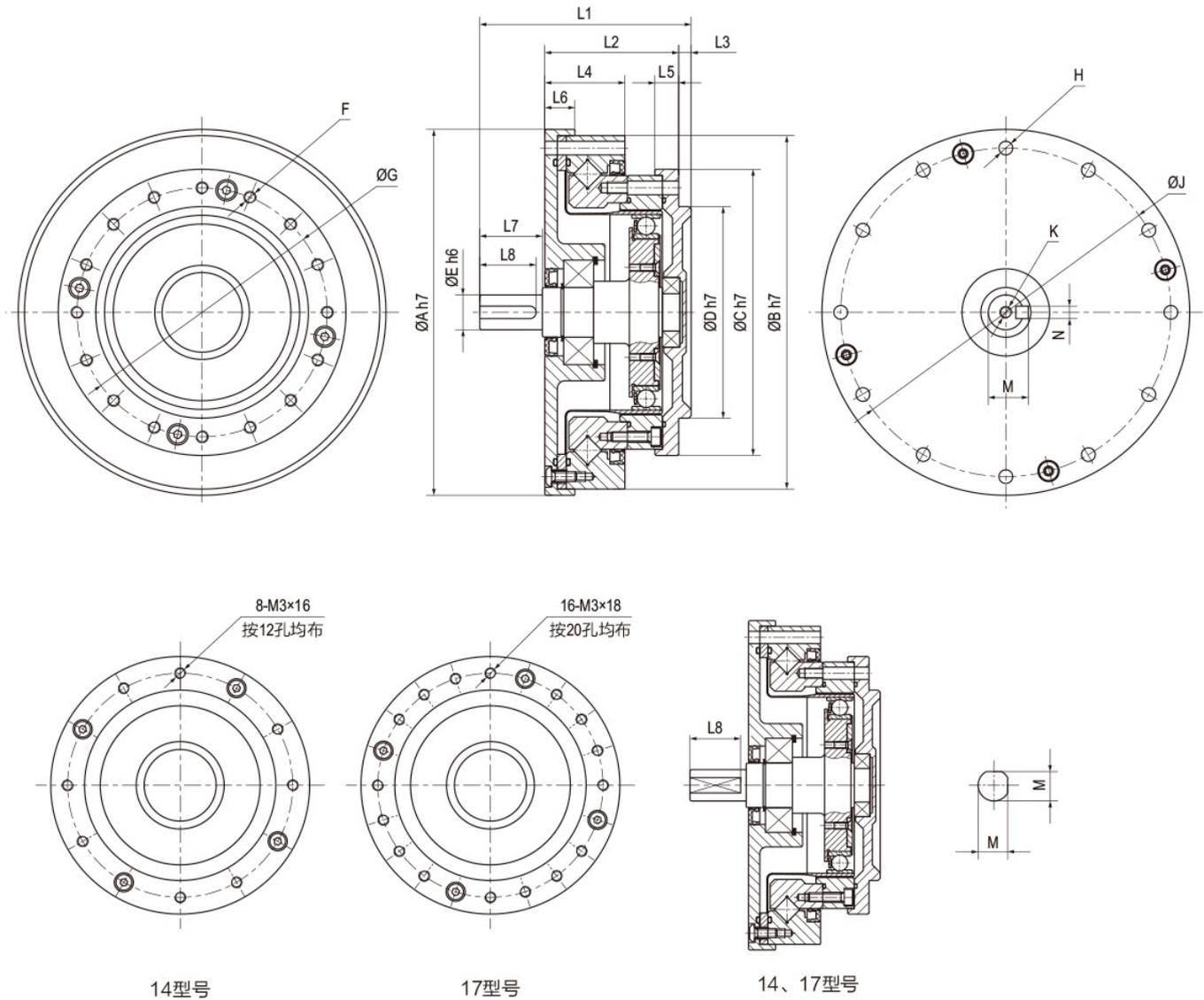
GHSF-U-K 中空系列尺寸表 (单位: mm)

项目	14	17	20	25	32	40
ΦA h7	74	84	95	115	147	175
ΦB h7	70	80	90	110	142	170
ΦC h7	54	64	75	90	115	140
ΦD h7	36	45	50	60	85	100
ΦE h7	20	25	30	38	45	59
ΦFH7	14	19	21	29	36	46
L1	52.5	56.5	51.5	55.5	65.5	79
L2	33	36	39.5	43.5	53.5	64
L3	7.5	8.5	7	6	5	7
L4	20.5	23	25	26	32	38
L5	9	10	10.5	10.5	12	14
L6	10	10	10	10	11	12
L7	20	22	22	23	24	32
G	(12)8-M3×16	(20)16-M3×18	16-M3×19.5	16-M4×22.5	16-M5×28.5	16-M6×35
ΦH	44	54	62	77	100	122
J	8-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ4.5	12-Φ5.5	12-Φ6.5
ΦK	64	74	84	102	132	158
M	3-M3	3-M3	6-M3×6	6-M3×6	6-M3×6	6-M4×8
ΦN	/	/	25.5	33.5	40.5	52



GHSF-U-S 中空系列外形图

GHSF-U-S 系列柔轮为中空礼帽形柔轮，凸轮为中实椭圆轴结构，波发生器带输入轴，全密封结构，内部有深沟球轴承支撑，安装方便，适用于需要在减速器输入端安装齿轮、带轮的场合。



GHSF-U-S 中空系列尺寸表 (单位: mm)

项目	14	17	20	25	32	40
ΦA h7	74	84	95	115	147	175
ΦB h7	70	80	90	110	142	170
ΦC h7	54	64	75	90	115	140
ΦD h7	36	45	50	60	85	100
ΦE h6	6	8	10	14	14	16
L1	50.5	56	63.5	72.5	84.5	100
L2	33	36	39.5	43.5	53.5	64
L3	2.5	3	3	3	5	5
L4	20.5	23	25	26	32	38
L5	8	8.5	9	8.5	9.5	13
L6	9	10	10.5	10.5	12	14
L7	14	16	20	25	25	30
L8	11	12	16.5	22.5	22.5	27.5
F	(12)8-M3×16	(20)16-M3×18	16-M3×19.5	16-M4×22.5	16-M5×28.5	16-M6×35
ΦG	44	54	62	77	100	122
H	8-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ3.5	12-Φ4.5	12-Φ5.5	12-Φ6.5
ΦJ	64	74	84	102	132	158
K	/	/	M3×6	M5×10	M5×10	M5×10
M	5.5	7.5	11.2	16	16	18
N	/	/	3	5	5	5



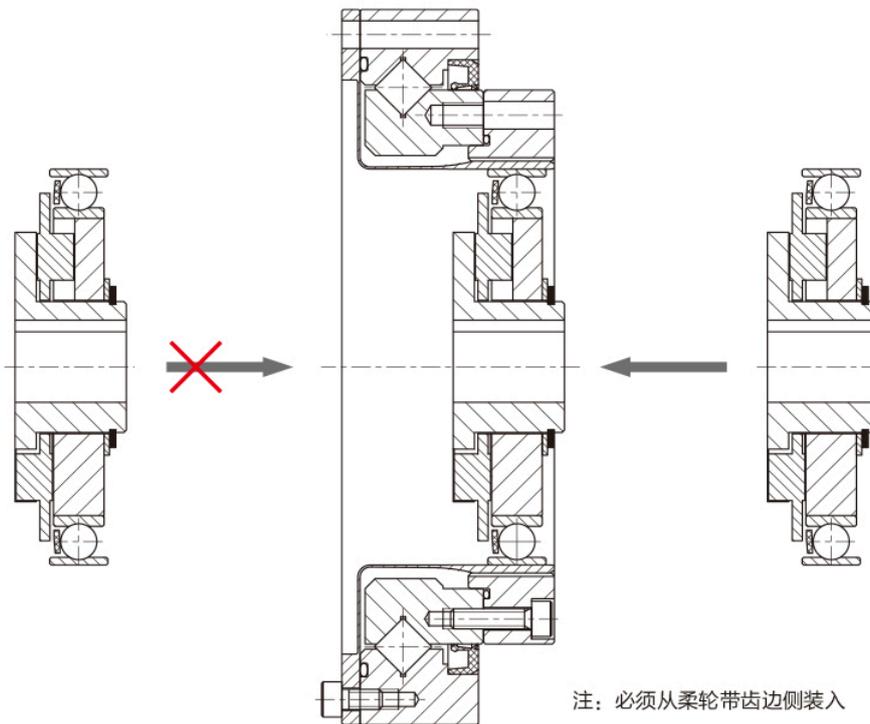
减速器性能参数表

型号	减速比	输入 2000r/min 时的额定转矩	启动停止时的 容许峰值转矩	平均负载转矩 的容许最大值	瞬间容许 最大转矩	容许最高输入 转速	容许平均输入 转速	背隙	设计 寿命
		N·m	N·m	N·m	N·m	r/min	r/min	Arc sec	Hour
14	30	4	9	7	16	8000	3500	≤20	10000
	50	5	17	7	33			≤20	10000
	80	8	22	11	45			≤10	15000
	100	8	27	11	51			≤10	15000
17	30	9	15	12	29	7000	3500	≤20	10000
	50	16	32	26	66			≤20	10000
	80	22	41	27	83			≤10	15000
	100	24	51	38	104			≤10	15000
	120	24	51	38	82			≤10	15000
20	50	25	53	33	93	6000	3500	≤20	10000
	80	33	70	47	121			≤10	15000
	100	39	78	49	140			≤10	15000
	120	39	83	49	140			≤10	15000
	160	39	87	49	140			≤10	15000
25	50	39	93	55	177	5500	3500	≤20	10000
	80	63	130	87	242			≤10	15000
	100	67	149	108	270			≤10	15000
	120	67	159	108	289			≤10	15000
	160	67	167	108	298			≤10	15000
32	50	76	205	108	363	4500	3500	≤20	10000
	80	118	289	167	540			≤10	15000
	100	137	316	215	615			≤10	15000
	120	137	335	215	652			≤10	15000
	160	137	353	215	652			≤10	15000
40	50	130	382	186	652	4000	3000	≤20	10000
	80	196	493	270	931			≤10	15000
	100	252	540	353	1026			≤10	15000
	120	279	586	428	1121			≤10	15000
	160	279	615	428	1121			≤10	15000

注意事项

1. 安装减速器时的注意事项

- 安装减速器时必须保证环境清洁，安装时不能有任何异物进入减速器内部，以免使用时造成减速器的损坏。
- 安装时请确认减速器齿面和柔性轴承保持充分润滑，不建议齿面一直朝上使用，否则会影响润滑效果。
- 安装波发生器时，需确认从柔轮有齿边侧装入，确认柔轮和刚轮啮合时 180 度对称的，如偏向一边则出现齿轮啮合偏移现象，安装出现啮合偏移后如继续运转会引起振动并时柔轮很快损坏。
- 润滑油脂必须使用我们的谐波减速器专用润滑脂，并避免与其它润滑脂混用。
- 安装完成后请先低速运转，如有异响或振动请停止运行，并与我司联系，以免安装不正确造成减速器损坏。



2. 推荐螺钉拧紧扭矩值

螺钉性能等级	12.9 级						
螺栓公称直径 mm	3	4	5	6	8	10	12
拧紧扭矩 N·m	2	4	9	15	35	70	126

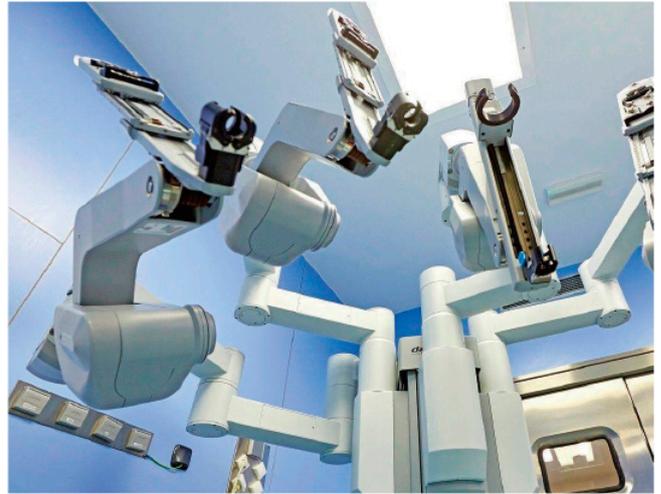
谐波减速器

Harmonic Reducer

产品应用领域



机器人 Robot



医疗设备 Medical equipment



航空航天 Aerospace



通信设备 Communication equipment



实验室设备 Laboratory equipment



机械加工设备 Machining equipment



台邦电机工业集团有限公司

总部 (ADD): 浙江省乐清经济开发区纬十六路 216 号
电话 (TEL): 0577-57155003 57120800
海外销售事业部 (International Business Department): +86-577-62661869
邮箱 (E-mail): tb@gpgmotor.com
网址 (URL): [Http://www.gpgmotor.com](http://www.gpgmotor.com)

台邦集团北京销售事业部

地址 (ADD): 北京市丰台科技园海鹰路 6 号院 25 楼西区
电话 (TEL): 010-83618811 63767077 63767090
传真 (FAX): 010-63767660

台邦集团上海销售事业部

地址 (ADD): 上海市闵行区都会路 2338 号 78 栋 (总部 1 号)
电话 (TEL): 021-33502002 33589990
传真 (FAX): 021-33502225

台邦集团广东销售事业部

地址 (ADD): 广东省东莞市厚街镇南环路涌口新兴街 8 号
电话 (TEL): 0769-82682666 88030057
传真 (FAX): 0769-85756166

台邦集团天津销售事业部

地址 (ADD): 天津市津南区双港科技园慧科路与睿平道交口坤港产业园 37 号楼
电话 (TEL): 022-27606038
传真 (FAX): 022-27606038

台邦集团福建销售事业部

地址 (ADD): 福建省晋江市磁灶镇海峡国际五金机电城 3 期 8 栋 110-111 号
电话 (TEL): 0595-85350011 22306661
传真 (FAX): 0595-22306667

台邦集团江苏销售事业部

地址 (ADD): 江苏省苏州市相城区渭塘镇爱格豪路 18 号二楼
电话 (TEL): 0512-69592758 65085552
传真 (FAX): 0512-69576661

台邦集团浙江销售事业部

地址 (ADD): 浙江省乐清经济开发区纬十六路 216 号
电话 (TEL): 0577-62661818 62661811
传真 (FAX): 0577-62661886



本选型手册仅用于说明产品的相关信息。台邦公司随时可能因技术升级或采用更新的生产工艺而改进本手册的有关内容，或对本手册的印刷错误及不准确的信息进行必要的更改，恕不另行通知。订货时请随时联系本公司，以确认有关信息。