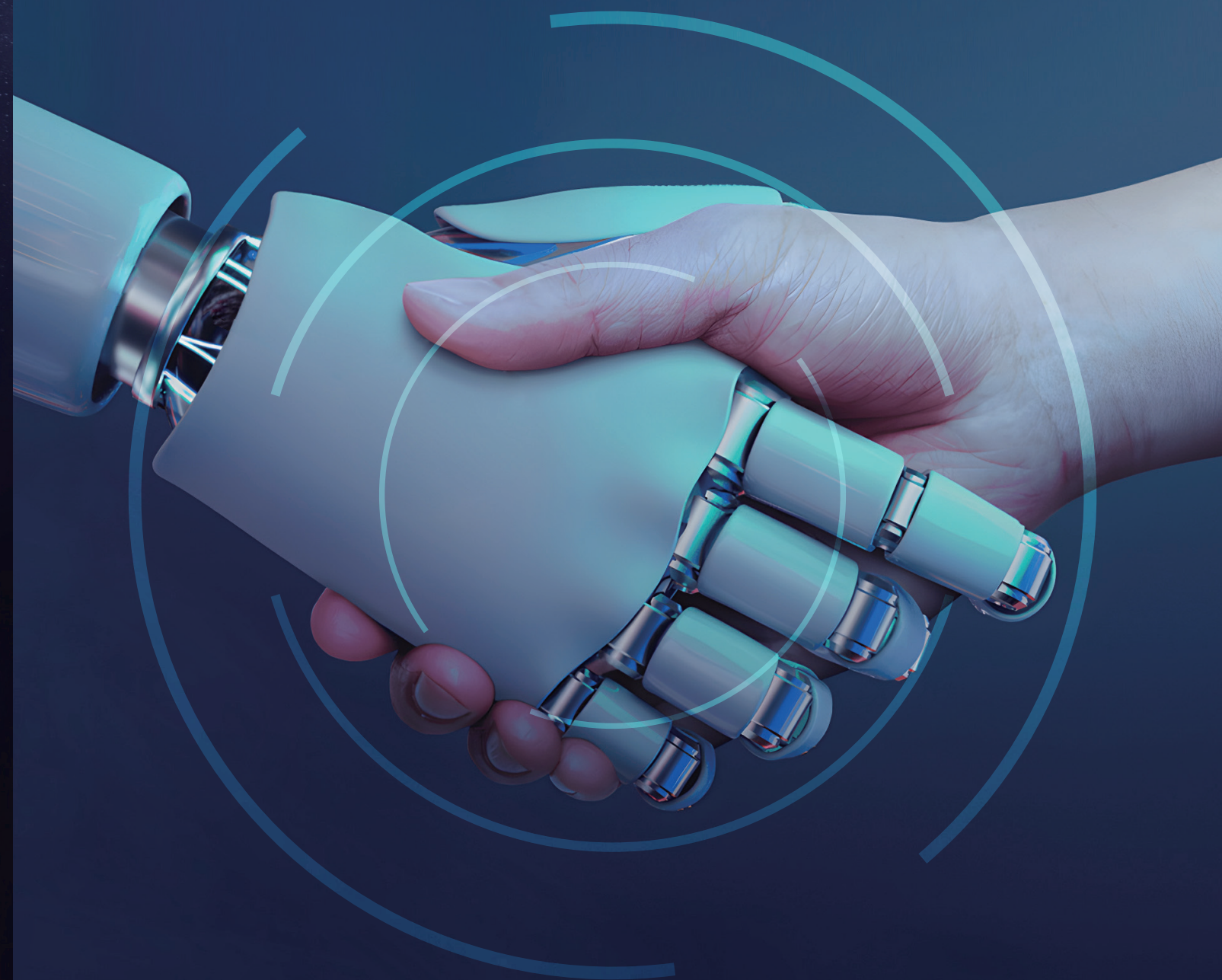


全球机器人谐波数字制造专家

Global Robot Harmonic Digital
Manufacturing Expert



宁波博银谐波科技有限公司
Boyin Harmonious Drive Systems Co., Ltd.
浙江省宁波市鄞州区云龙镇前后陈村
400-0088-695
www.boyindrive.com



目 录

关于我们

公司简介	02
企业理念	03
研发制造	06
行业应用	07

技术资料

谐波传动原理	11
技术特点	12
编号规则	13
术语解释	15
选型流程	16
安装说明	17

产品介绍

谐波减速器性能参数	23
YCS系列	
YCS- I 性能参数表	25
YCS- II 性能参数表	28
YCSG系列	
YCSG- I 性能参数表	31
YCSG- II 性能参数表	34
YCD系列	
YCD- I 性能参数表	37
YHS系列	
YHS- I 性能参数表	40
YHS- II 性能参数表	43
YHS-III性能参数表	46
YHS-IV性能参数表	49
YHD系列	
YHD- I 性能参数表	52

使用事项

润滑方式	55
关于保修	60
注意事项	61



做全球领先的机器人谐波智造企业
Be the world's leading robot harmonic intelligent manufacturing enterprise

公司简介 COMPANY PROFILE

宁波博银谐波科技有限公司成立于 2022 年，是一家集精密谐波减速器设计、研发、生产、销售、服务于一体的数字化管理企业。

拥有 YCS、YCSG、YCD、YHS、YHD 五大系列，产品被广泛用于机器人、航空航天、数控机床、医疗等前沿领域。

构建的数字化研发中心，掌握从原材料到工艺制造的全套核心技术；引入国际一流的加工、检测设备，确保产品具有高可靠、高精度、高扭矩、高寿命、高传动等优势。

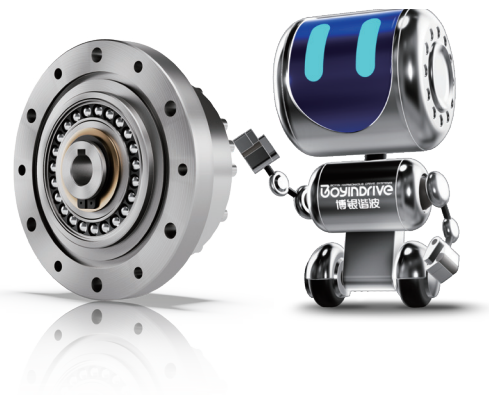
在创新研发上，先后与中南大学、重庆大学建立战略关系，全方位合作协同，快速响应市场需求，提升客户效率，赋能行业发展。

关于 我们 | BOYIN VISION 博银愿景



让他们,灵动如人! BOYIN-ROBOT ACT AS HUMANS

机器人时代已拉开序幕,且永不落幕,
人机共生,是终极美好的世界。
博银致力于谐波传动,
让机器人本体更精准、更智慧,灵动如人,
让人类的生活更安全、更美好,人机和谐。



关于 我们 | BOYIN MISSION 博银使命



博银谐波 和谐共生 BOYIN DRIVE HARMONIOUS SYMBIOSIS

为机器人植入博银智能谐波减速器—与机器人和谐共生。
为机器人企业提供定制化解决方案—与客户和谐共生。
推动人类和机器人美好共生新时代—与未来和谐共生。
以此作为我们永恒的事业,并共同分享成果。



以德为本

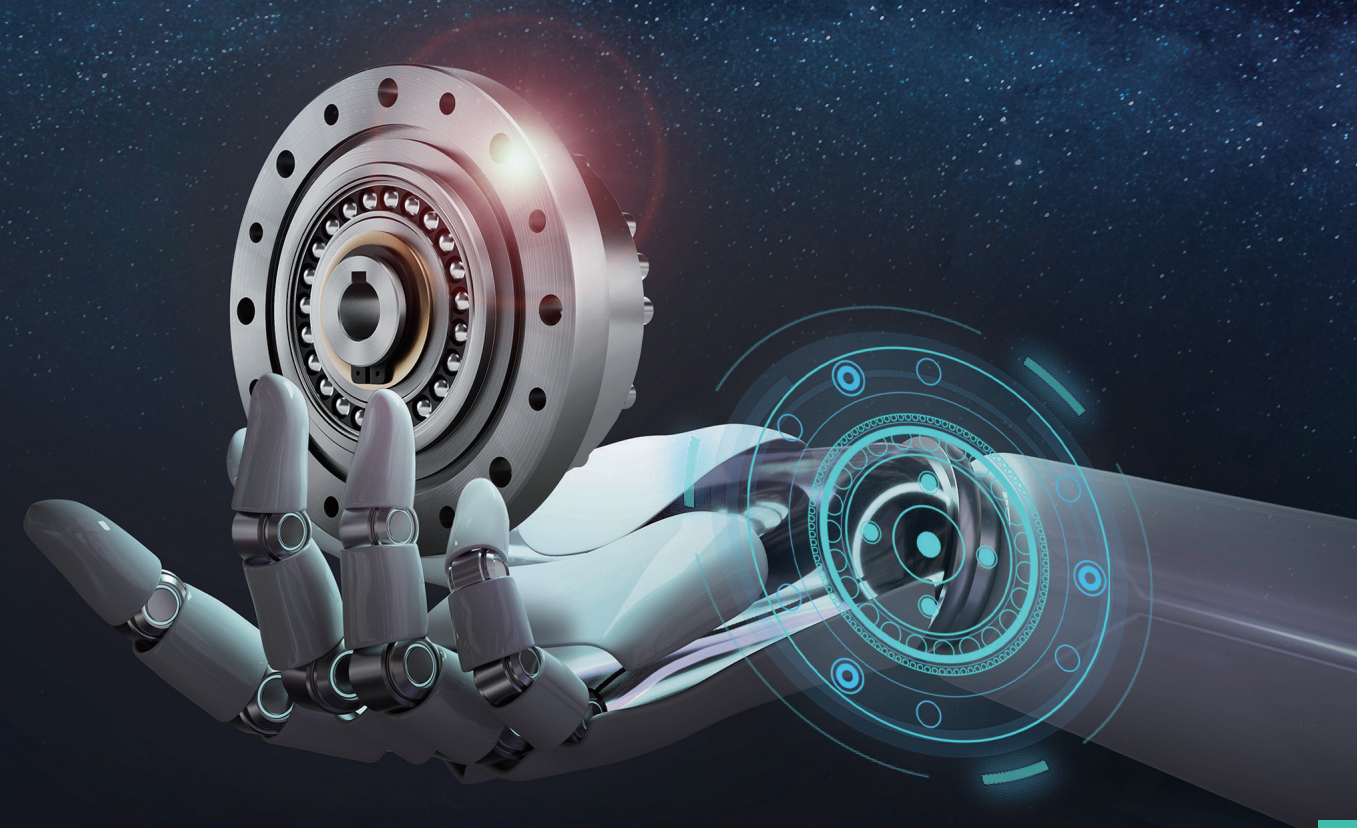
我们对德的定义是：诚信、责任、激情、团队、不以权谋私；无论是我们自己，还是企业，良好的品德是我们立身、立业之本。

创新为魂

创新是一个企业的核心能力，是企业发展的灵魂，也是我们成长和走向成功的内在驱动力；只有将创新意识融入我们的血液，才能不断提升我们的能力与价值；只有将创新的思维植入到我们工作的方方面面，才能提升我们绩效，才能使企业永葆生机，健康持续地发展。

业绩为荣

业绩的取得是我们发自内心的渴望和行为上努力的结果，业绩的高低是我们个人能力发挥与价值实现的直接体现；优秀的业绩来自于我们对“盯、拼”精神的坚持不懈，优秀的业绩会增加我们和团队的自信和荣耀；只有不断用业绩目标激励自己，才能鞭策我们不断成长，充分开发我们的潜力，促使我们取得更大的成就。



◎ 研发流程

博银谐波研发团队以理论计算为主，并通过有限元分析，结合检测系统获得大量的测试数据，对齿形、结构进行更精进的优化，使产品各项特征稳定、可靠。



◎ 工艺优势

柔轮作为谐波减速器的关键构件，我们使用进口的优质材料，并通过制程过程中多工序热处理工艺以及特殊的表面处理，提升柔轮的力学性能，从而保证产品的可靠性及稳定性，使谐波减速器的寿命得到了极大的提高。

关于
我们

让他们灵动如人

生产设备



高精度珩磨机



高精度数控车床



高精度滚齿机



高精度多面体磨床



高精度慢走丝



高精度插齿机

关于
我们

让他们灵动如人

检测设备



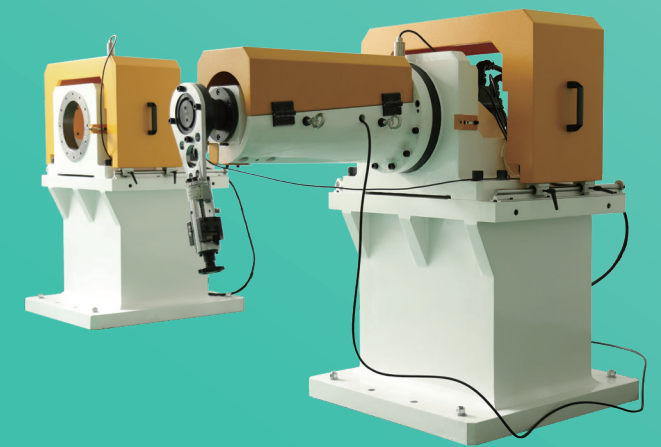
高精度三坐标



高精度齿轮检测仪



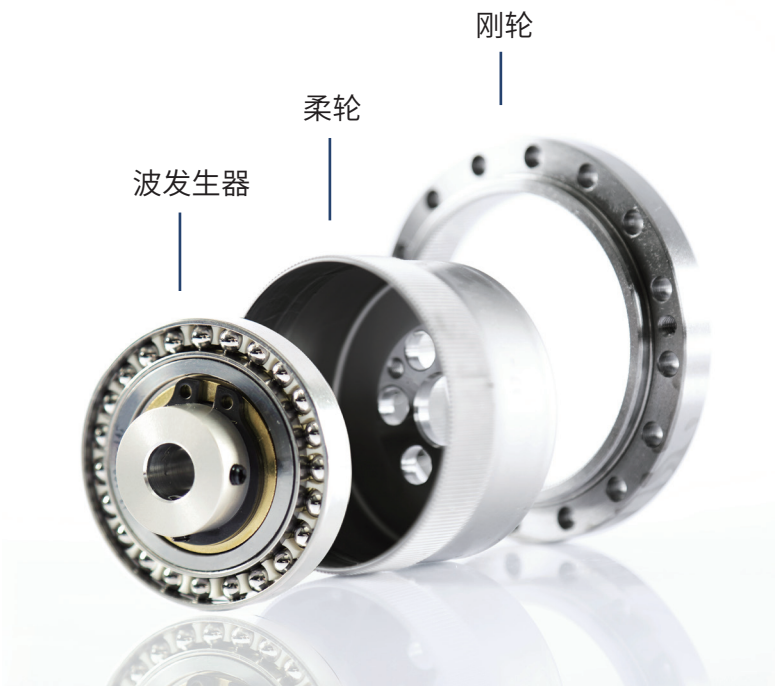
谐波减速器性能测试台



谐波减速器疲劳寿命试验台

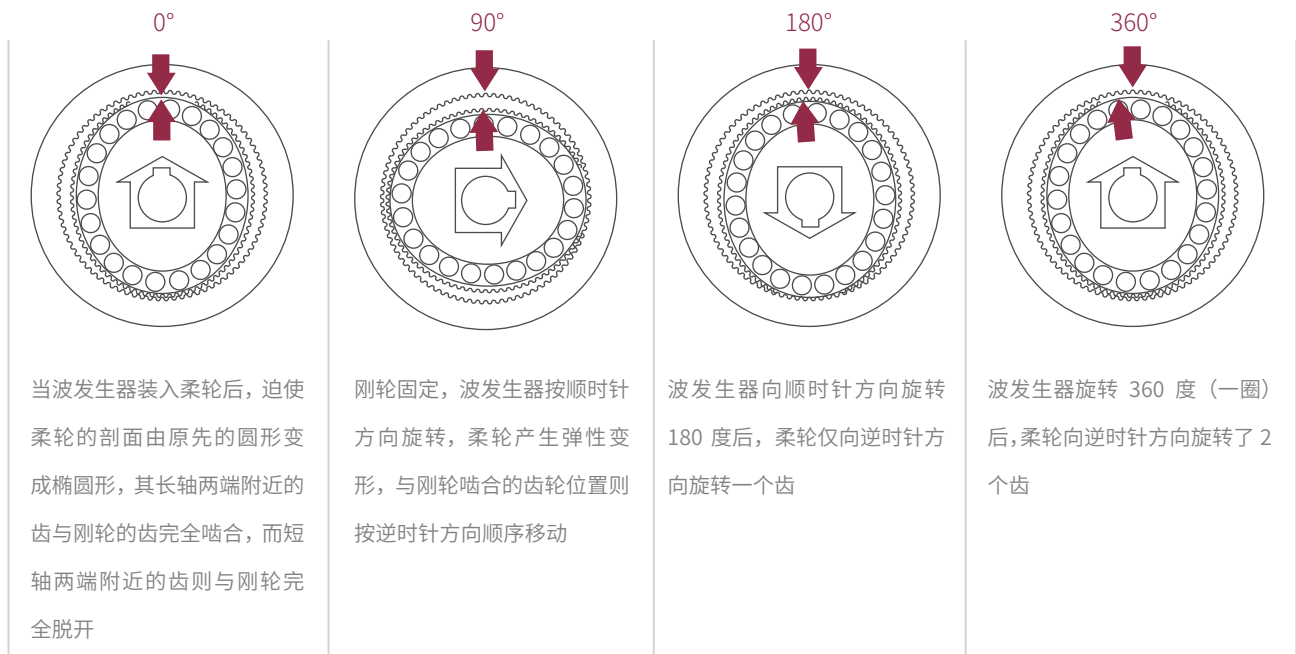
◎ 谐波齿轮传动原理

谐波传动是由美国发明家 C.W.Musser 于 1955 年发明创造的，通过利用柔性工作构件的弹性变形进行运动或动力传递的一种新型传动方式，颠覆了机械传动采用刚性构件的模式，从而获得了一系列其它传动所难以达到的特殊功能，由于中间柔性构件的变形过程基本上是一个余弦的对称谐波，因此而得名。



◎ 谐波齿轮传动减速原理

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轮内旋转使柔轮产生变形，在波发生器的椭圆形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齿，沿柔轮和刚轮周长的不同区段内处于逐渐进入啮合的半啮合状态，称为啮入。处于逐渐退出状态，称为啮出。当波发生器的连续转动时，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。



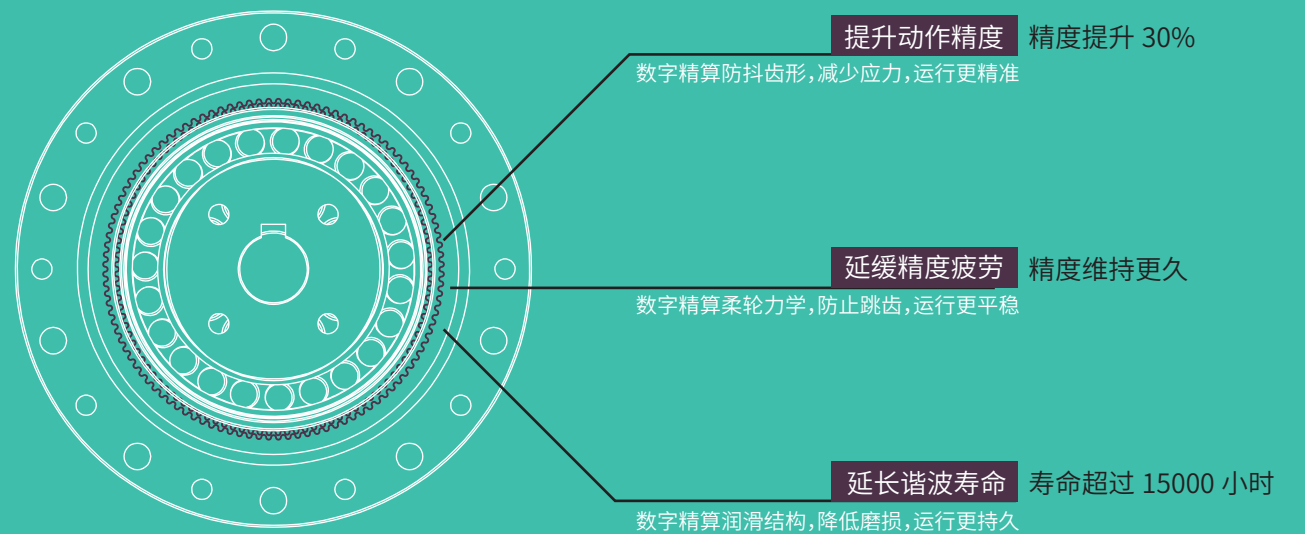
◎ 技术特点

博银谐波研发团队通过前期的技术研发，开发出新一代的谐波减速器齿形并申请了专利，双圆弧“W”型齿形的研制成功，解决了传统渐开线齿形柔齿和刚齿啮合时容易发生干涉而导致齿轮过早磨损的问题，精度保持时间短等问题。

齿形	材料
我们通过长期的实验测试，设计出通用性较高的一种齿形，“W”型齿，该齿形运用有限元分析，在双圆弧齿形的基础上设计而成，具有啮合性好、接触应力小、噪音低、寿命长、运行平稳的特点。	我们研制出特殊的柔轮材料，经过特殊的强化处理，使柔轮具有很高的疲劳强度和疲劳寿命，钢轮选择了高强度的球墨铸铁，提高了零件整体的强度和韧性，齿部也增强了很好的耐磨性。
工艺	加工设备
我们在原有的加工工艺上对柔轮内孔增加了精整加工，使柔轮整体的圆度和圆柱度得到了极大的提高，精整加工产生的网纹，也为波发生器长期的运转提供了更好的润滑基础。	针对谐波减速器三大件（钢轮、柔轮、凸轮）的加工，我们全部引进了进口设备，包括超高精度数控插齿机、四轴联动滚齿机、超精密多面体磨床等，对产品的精度及稳定性提供了很好的保证，同时在产能上得到了极大的提升。
设计验证	过程监控
我们前期对谐波减速器的齿形以及整体零部件进行设计，通过有限元仿真分析，预测出机械系统的性能、运动范围、碰撞检测、峰值载荷以及计算有限元的输入载荷等，通过后，加工成型，后期经过一些列的测试，包含磨合测试、负载测试、疲劳测试等长期验证，达到我们的各项严格的数据才算完成，否则需回到前期设计阶段。	我们对来料、加工、组装、测试等都实现全程监控，包含来料前的材料成分分析、金相检测，加工中的各项数据检测、组装时的齿形分析、装配检测，负载、疲劳、背隙、传动精度等测试，通过以上各项严格监控，确保博瑞银出厂的每一台谐波减速器都是合格品
产品检测	定制产品
我们生产的每一台谐波减速器在出厂前经过一些列严苛的检测，包含三坐标尺寸测量、齿轮检测仪齿形分析、背隙、传动误差、传动效率等测试，经过各项严格的测试后，产品最终到达客户手中。	针对客户定制的谐波减速器，我司安排专人对接、通过一对一沟通，最终达成无误的方案，使定制的产品在品质和交期上得到极大的提升。

◎ 博银谐波致力于攻克行业核心难题：

防抖持续优化，提升谐波减速器三大价值，独创数字防抖齿形，从源头解决谐波抖动难题



◎ 产品编号有机型名称、规格代号、减速比、结构代号和连接方式组成

YCS

20

50

C

I

特殊规格

机型名称	规格代号	减速比						结构代码	连接方式	特殊规格
YCS YCSG	14	30	50	80	100	—	—	C:表示整机 P:表示部件	I :一体凸轮型 II :十字滑块连轴型	空白=标准品 SP=定制型
	17	30	50	80	100	120	—			
	20	30	50	80	100	120	160			
	25	30	50	80	100	120	160			
	32	—	50	80	100	120	160			
	40	—	50	80	100	120	160			
YHS	14	30	50	80	100	—	—	C:表示整机 P:表示部件	I :标准型 II :十字滑块连轴型 III :筒型中空型 IV :实轴输入型	空白=标准品 SP=定制型
	17	30	50	80	100	120	—			
	20	30	50	80	100	120	160			
	25	30	50	80	100	120	160			
	32	—	50	80	100	120	160			
	40	—	50	80	100	120	160			
YCD YHD	14	30	50	80	100	—	—	C:表示整机 P:表示部件	I :标准型	空白=标准品 SP=定制型
	17	30	50	80	100	120	—			
	20	30	50	80	100	120	160			
	25	30	50	80	100	120	160			
	32	—	50	80	100	120	160			

产品编号由机型名称、规格代码、减速比、结构代号及连接形式五部分组成，各部分之间用“—”连接。谐波齿轮减速器按照柔轮的形状可分为杯形与中空礼帽形两大类，每类根据柔轮长度又分为标准和短筒两种型号。同一种机型包括若干传动比。

◎ 机型名称

由我司英文缩写、柔轮形状、柔轮长度及扭矩 4 部分组成

1. 字母“Y”为我司英文缩写。
2. 柔轮形状分为杯形 (cup) 和中空礼帽形 (Hollow) 两类。杯形柔轮用大写字母 C 表示， 中空礼帽形柔轮用大写字母 H 表示。
3. 柔轮长度分为标准 (standard) 和短筒 (dwarf) 两类。标准柔轮用大写字母 S 表示，短筒柔轮用大写字母 D 表示。
4. 扭矩分标准与高扭矩 2 类，高扭矩用 G 表示，否则为标准型。

◎ 编号规则

规格代号	14	17	20	25	32	40
谐波齿轮节圆直径	35.6	43.2	50.8	63.5	81.3	101.6

◎ 减速比

减速比由柔轮和刚轮的齿数决定

柔轮齿数：Zr

刚轮齿数：Zg

输入：波发生器

输出：柔轮

固定：刚轮

减速比 I = $\frac{1}{R} = \frac{Zr-Zg}{Zr}$

输入：波发生器

输出：刚轮

固定：柔轮

减速比 I = $\frac{1}{R} = \frac{Zg-Zc}{Zg}$

示例

柔轮齿数：100

刚轮齿数：102

输入：波发生器

输出：柔轮

固定：刚轮

减速比 I = $\frac{1}{R} = \frac{100-102}{100} = \frac{-1}{50}$

输入：波发生器

输出：刚轮

固定：柔轮

减速比 I = $\frac{1}{R} = \frac{102-100}{102} = \frac{1}{51}$

◎ 结构代号

减速器的结构代号分为整机 (Complete) 和部件 (Part) 两类。整机用大写字母 C 表示，部件用大写字母 P 表示

◎ 连接方式

I 型：标准型，输入轴与凸轮内孔配合，通过平键连接

II 型：十字滑块联轴节型，输入轴与凸轮采用十字滑块连轴连接

III 型：筒形中空型，输入轴与中空凸轮通过螺钉连接。

IV 型：实轴输入型

◎ 特殊规格

1.Z+ 轴孔径

2.LW: 轻量型

如：-Z11,-Z22，选择轻量型谐波则用 LW

◎ 额定转矩

输入转速为 2000r/min 时所允许输出端的连续负载转矩。

◎ 启动停止时允许最大转矩

在启动停止时产生的大于正常负载的最高允许值。

◎ 平均负载允许最大值

根据输入转速和转矩变化而计算出的负载平均值，该负载平均值不可超过额定表值。

◎ 瞬间允许最大转矩

在通常负载转矩、启动停止时的负载转矩以外，存在的无法预估的来自外部的冲击转矩的最大允许值。

◎ 启动转矩

空载启动时,所需施加的外力

◎ 传动精度

在工作状态下，输入轴单向旋转时，输出轴的实际转角与相对理论转角的接近程度。

◎ 扭转刚度

在扭转力矩的作用下，构件抗扭矩变形的能力，或额定负载转矩与切向弹性变形转角之比值。

◎ 空程

在工作状态下，当输入轴由正向改为反向旋转时，输出轴在转角上的滞后量。

◎ 背隙

将输出端与减速器壳体均固定，在输入端施加 ±2% 额定转矩顺时针和逆时针方向旋转时，减速器输入端产生的一个微小角位移。

◎ 设计寿命

在输入转速为 2000r/min 时，输出转矩为额定转矩的情况下,减速器的寿命。

计算出各负载转矩模式的数值

负载转矩	T _n (Nm)
时间	t _n (sec)
输出速度	n _n (r/min)

通常运转模式

启动时	T ₁ 、t ₁ 、n ₁
正常运转时	T ₂ 、t ₂ 、n ₂
停止(减速)时	T ₃ 、t ₃ 、n ₃
停机时	T ₄ 、t ₄ 、n ₄

最高转速

最高输出转速	no max
最高输入转速	ni max
(通过电动机等进行限制)	

冲击转矩

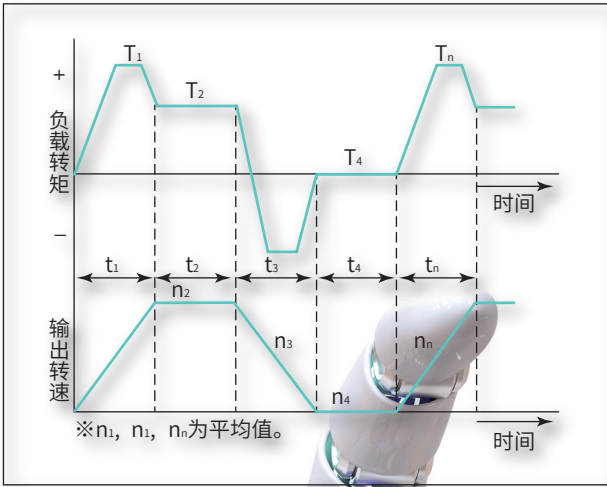
施加冲击转矩时	T _s 、t _s 、n _s
要求使用寿命	L ₁₀ =L (时间)

型号的选定请根据以下的流程图进行

任何一个数值超过额定表的数值时，都请重新考虑大一个的型号，或考虑降低负载转矩等条件。一般来讲，伺服系统几乎没有带着一定的负载连续运转的状态。输入转速和负载转矩会发生变化，启动、停止时也会有较大的转矩作用。此外,还会出现无法预期的冲击转矩。

◎ 负载转矩模式的确认

首先必须掌握负载转矩的模式。请确认下图所示的各规格



NG

NG

NG

NG

根据负载转矩模式计算出向谐波减速器输出侧施加的平均

负载转矩：Tav(Nm)

$$T_{av} = \sqrt[3]{\frac{n_1 \times t_1 \times |T_1|^3 + n_2 \times t_2 \times |T_2|^3 + \dots + n_n \times t_n \times |T_n|^3}{n_1 \times t_1 + n_2 \times t_2 + \dots + n_n \times t_n}}$$

根据以下条件暂时选定型号Tav≤平均负载转矩的容许最大值（参照各系列的额定表）

计算出平均输出转速：no av(r/min)

$$no\ av = \frac{n_1 \times t_1 + n_2 \times t_2 + \dots + n_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

确定减速比（R） $\frac{ni\ max}{no\ max} \geq R$

ni max会根据电动机等进行限制：

根据平均输出转速(no av)和减速比（R）计算出平均输入转

速：ni av(r/min)

ni av=no av×R

根据最高输出转速（ni max）和减速比（R）

计算出最高输入转速：ni max(r/min)

ni max=no max×R

确认暂时选定的型号是否ni av≤容许平均输入转速在额定表数值之内。ni max≤容许最高输入转速（r/min）

OK

确认T1、T3是否处于额定表启动停止时的容许峰值转矩（Nm)数值以内

OK

确认Ts是否处于额定表的瞬间顺序最大转矩（Nm）数值以内

OK

根据施加冲击转矩时的输出转速ns和时间ts,计算出容许次数，并确认是否符合使用条件

$$n_s = \frac{10^4}{n_i \times R} \text{ (转)} - n_s \leq 1.0 \times 10^4 \text{ (转)}$$
$$2 \times 60 \times t$$

OK

型号选定

关于
我们

让他们灵动如人

行业应用

