



精密谐波齿轮减速器 技术指南



国华（青岛）智能装备有限公司
2018年12月

目录

谐波传动原理	3
谐波传动特点	4
谐波传动应用领域	5
我们谐波产品的性能优势	6
机型表示与编号规格	7
额定参数表	8
GHCS 杯形标准系列产品	20
GHHS 礼帽形标准系列产品	31
GHCD 杯形短筒系列产品	47
GHHD 礼帽形短筒系列产品	63
安装说明	69

紧凑、轻质，高转矩密度、高精度——技术革新

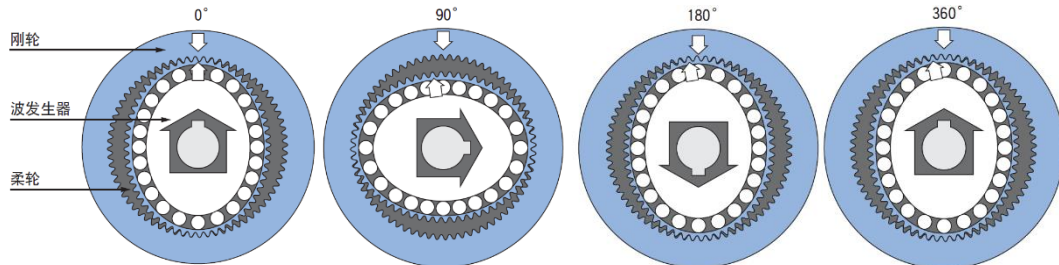
谐波减速器的最大特征就是仅由三个基本零部件所构成，因此较易实现小型化和轻量化。而且，因为啮合齿数多，所以能产生更大转矩，并能实现更加精确的定位。在研发过程中，我们充分发挥产品本身的特征，凭借航天多年技术沉淀，致力于创造更加小型、轻量、高可靠的谐波产品，进而推动了机器人谐波减速器技术发展。

如今，我们已经可以根据客户不同的需求，提供多种类型谐波产品。除此之外，我们还应用变形协同齿形啮合设计技术，研制开发了新圆弧齿形，从而大幅减少了齿根的弯曲应力和齿表面载荷所引起的齿根应力，同时倾注了我们长期以来积累的所有高精度加工技术，更加提高了产品的强度与性能。



● 谐波传动原理

谐波传动是利用柔性元件可控的弹性变形来传递运动和动力的，包括三个基本构件：波发生器、柔轮、刚轮。三个构件可任意固定一个，其余两个一为主动、一为从动，可实现减速或增速（固定传动比），也可变换成两个输入，一个输出，组成差动传动。当刚轮固定，波发生器为主动，柔轮为从动时，柔轮被波发生器弯曲成椭圆状。因此，在长轴部分刚轮和齿轮啮合，在短轴部分则完全与齿轮呈脱离状态。固定刚轮，使波发生器按顺时针方向旋转后，柔轮发生弹性形变，与刚轮啮合的齿轮位置顺次移动。波发生器向顺时针方向旋转180度后，柔轮仅向逆时针方向移动一齿。波发生器旋转一周（360度）后，由于比刚轮减少2齿，因此柔轮向逆时针方向移动2齿。一般将该动作作为输出执行。



● 谐波传动特点

1. 传动速比大。单级谐波齿轮传动速比范围为30-200，多级传动速比可达30000以上。它不仅可用于减速，也可用于增速的场合。

2. 承载能力高。这是因为谐波齿轮传动中同时啮合的齿数多，双波传动同时啮合的齿数可达总齿数的30%以上，而且柔轮采用了高强度材料，齿与齿之间是面接触。

3. 传动精度高。这是因为谐波齿轮传动中同时啮合的齿数多，误

差平均化，即多齿啮合对误差有相互补偿作用，故传动精度高。在齿轮精度等级相同的情况下，传动误差只有普通圆柱齿轮传动的1/4左右。同时可采用微量改变波发生器的半径来增加柔轮的变形使齿隙很小，甚至能做到无侧隙啮合，故谐波齿轮减速机传动空程小，适用于反向转动。

4.传动效率高、运动平稳。由于柔轮轮齿在传动过程中作均匀的径向移动，因此，即使输入速度很高，轮齿的相对滑移速度仍是极低(故为普通渐开线齿轮传动的百分之-)，所以，轮齿磨损小，效率高(可达69%-96%)。又由于啮入和啮出时，齿轮的两侧都参加工作，因而无冲击现象，运动平稳。

5.体积小、重量轻。与一般减速机比较，输出力矩相同时，谐波齿轮减速机的体积可减小2/3，重量可减轻1/2。

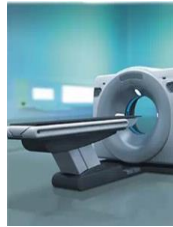
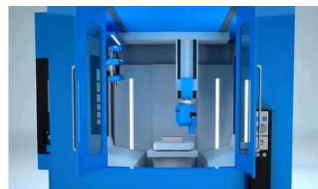
● 谐波传动应用领域

谐波减速器主要用于降低输出转速、增大输出扭矩。谐波减速器是工业机器人技术的三大核心零部件之一，直接决定了工业机器人的性能。精密谐波减速器的存在保证了电机在一个合适的速度下运转，并精确地将转速降到工业机器人各部位需要的速度，提高机械体刚性的同时输出更大的力矩。

其独特的优点，使其被广泛应用到机器人、金属机床、加工机械、半导体制造设备、试验设备、医疗器械、光学相关器械、宇宙用设备等众多高精尖领域。



机器人

医疗
器械光学
仪器雷达
通信飞行
设备金属
机床武器
装备

● 我们谐波产品的性能优势

我们谐波产品具有高精度、高可靠、高效率、长寿命等特性外，与国内外同类谐波产品相比，同时还具有以下性能特点：

开发了具有自主知识产权的高刚度新型圆弧齿形谐波齿轮传动，使我们谐波产品承载能力大幅提高，极限承载能力优于国外同类产品。较强的设计、工艺能力，确保谐波产品具有较高的精度等级，可实现零误差精确传动。独特的设计理念与材料性能的深入了解，使得谐波产品具有超长的工作寿命，极限载荷寿命是通用谐波产品的1.5倍以上，强过载能力为通用谐波产品的2倍以上。

● 机型表示与编号规格



GHCS 杯形标准



GHCD 杯形短筒



GHHS 礼帽形标准



GHHD 礼帽形短筒

1) 品种规格说明:

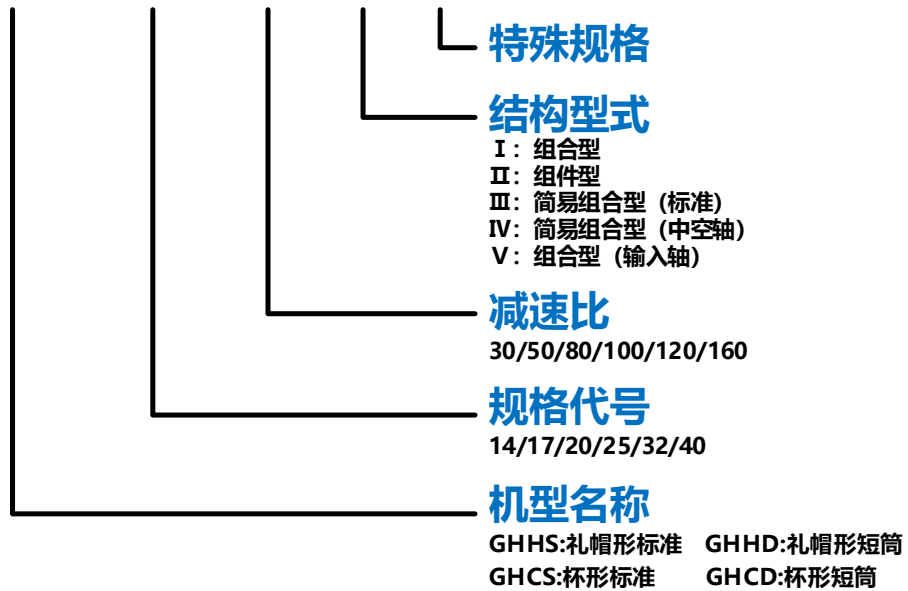
谐波齿轮减速器按照柔轮的形状可分为杯形和礼帽形两大类，其筒长按照长短又分为标准和短筒两类。同一种机型包括若干传动比。

2) 编号规则:

产品编号由机型名称、规格代号、减速比、结构型式及特殊规格组成，各部分之间用“—”连接。

型号示例

GHHD-20-100- I -SP



注 1: GH 为我司简称;

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 C 表示, 礼帽形柔轮用大写 H 表示;

柔轮长度分为标准 (Standard) 和短筒 (Dwarf) 两类, 标准柔轮用大写 S 表示, 短筒柔轮用大写 D 表示。

注2: 规格代号表

谐波规格代号	14	17	20	25	32	40	45	50
谐波齿轮的节圆 (mm)	35.6	43.2	50.8	63.5	81.3	102	114	127

● 额定参数表

★ 关于额定表数值

1) 额定转矩: 表示输入转速为2000r/min时的容许连续负载转矩。

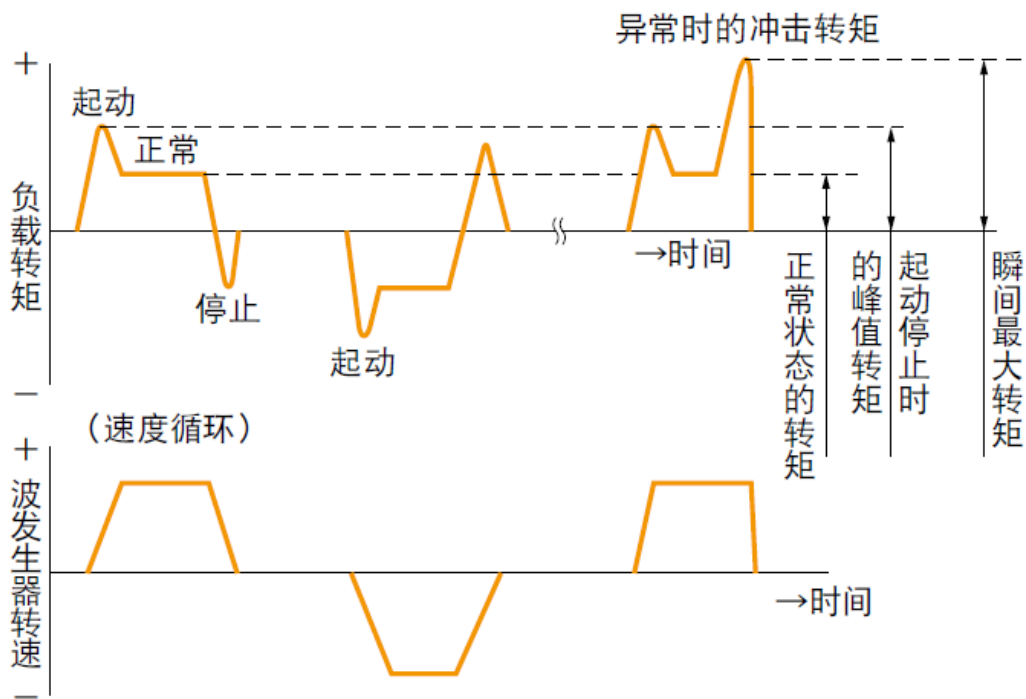
2) 平均负载转矩的容许最大值: 负载转矩、输入转速变化时, 需计算出负载转矩的平均值。额定表的数值表示的是此时平均负载转矩的容许值。平均负载转矩超过额定表数值时, 会因发热而造成润滑剂

早期劣化及齿轮磨损异常。请特别注意。

3) 瞬间容许最大转矩：除通常负载转矩、起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。额定表的数值表示的是此时的容许值。

4) 容许最高输入转速、容许平均输入转速：在使用时请注意，不要使输入转速超过额定表所示的容许值。

5) 转动惯量：表示各型号波发生器轴上的转动惯量。

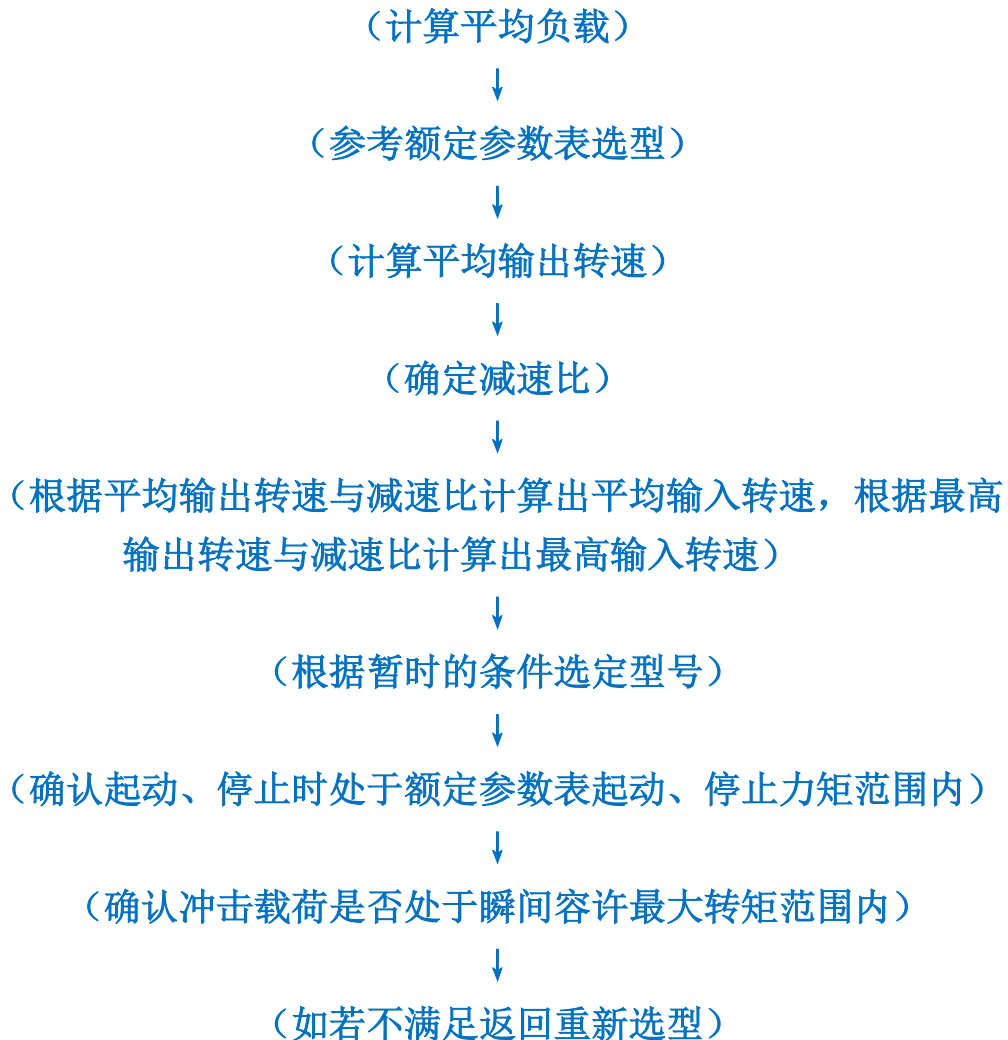


负载转矩示意图

★ 关于型号选择

一般而言，伺服电机系统几乎不会带着一定的负载连续运转的状态。输入转速和负载转矩也会发生变化，起动、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。客户必须通过将这些变动负载转矩换算为平均负载转矩，实施型号的选定。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来选型。



★ 关于使用寿命

谐波减速器的使用寿命取决于波发生器的使用寿命，与一般滚珠轴承相同，可通过转速和负载转矩计算出来。

实际运转条件下的使用寿命 L_h 的计算公式：

$$L_h = L_n \cdot (T_s / T_{sa})^3 \cdot (N_s / N_{sa})$$

L_n 为10%破损率或平均使用寿命；

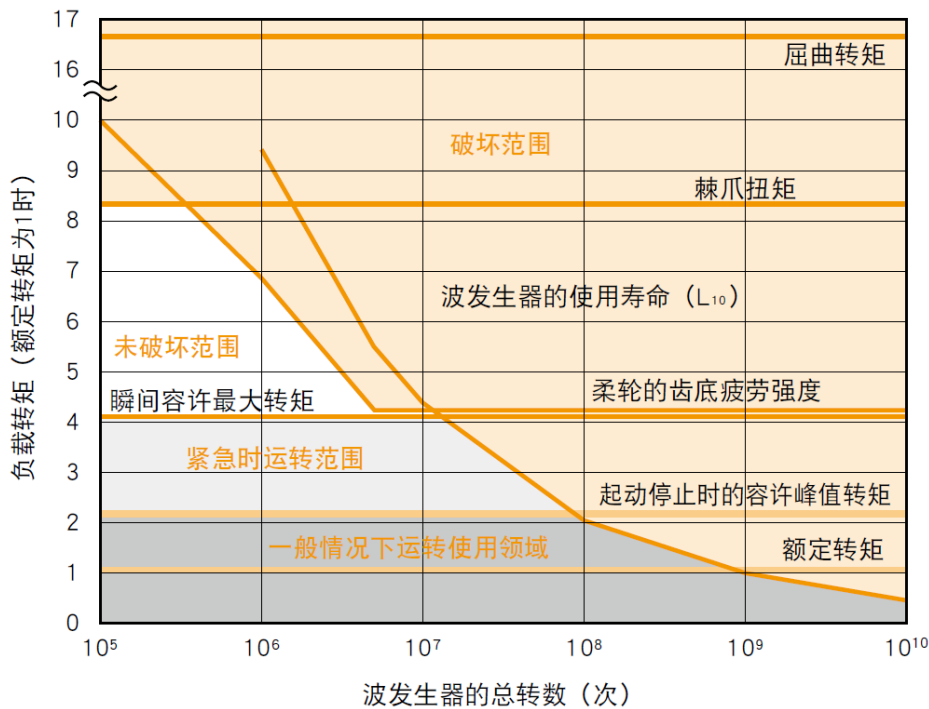
T_s 为额定转矩； N_s 为额定转速；

T_{sa} 为输出侧的平均负载转矩；

N_{sa} 为平均输入转速。

10%破损率寿命为7000h；

平均使用寿命为35000 h。



请在“一般情况下运转使用领域”内使用谐波减速器。超过“紧急时运转范围”使用会造成谐波减速器产品发生早期破损。

★ 关于强度

1) 柔轮的强度

由于柔轮会反复发生弹性形变，因此谐波减速器的传递转矩是以柔轮齿底的疲劳强度为基准进行确定。

额定转矩、起动停止时的容许峰值扭矩的数值均为柔轮齿底疲劳界限以内的数值。瞬间容许最大转矩（冲击转矩）的数值是柔轮齿底疲劳界限内的极限值，频繁超过瞬间容许至于大转矩时将可能发生疲

劳破坏。因此为避免发生疲劳破坏，要对冲击转矩的次数设定限制。

根据冲击转矩作用时波发生器的旋转，确定柔轮挠曲次数限制：

$$1.0 \times 10^4 \text{ (回)}$$

根据挠曲次数限制可计算出冲击转矩作用的容许次数。

$$N = 1.0 \times 10^4 / (2 \times n / 60 \times t)$$

N 为容许次数， t 为冲击转矩的作用时间； n (r/min) 此时波发生器的转速速度；波发生器旋转1圈，柔轮挠曲2次。

超出容许次数后，柔轮可能会发生疲劳破坏。

2) 屈曲转矩

波发生器处于固定状态下向柔轮（输出）作用过度转矩时，柔轮会发生塑性形变，不久柔轮中部会发生屈曲，形成破损。此时的转矩称为屈曲转矩。

单位：Nm

型号	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
全减速比	260	500	800	1700	3500	6700	8900	12200	19000	26600

3) 棘爪扭矩

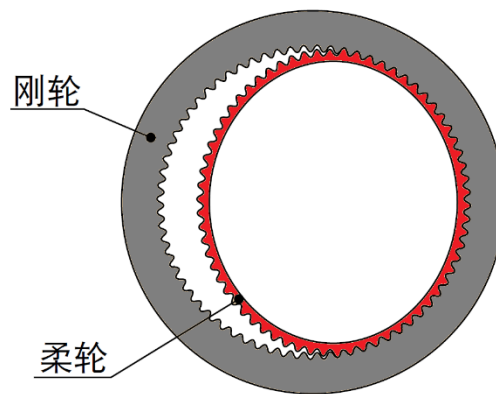
运转中受到过度的冲击转矩作用时，在柔轮等未发生破损的状态下刚轮和柔轮齿轮的啮合会瞬间发生偏移。这种现象被成为棘爪，此时的转矩被称为棘爪扭矩。如果发生棘爪现象仍继续使其运转，会由于棘爪发生时产生的磨损粉尘导致齿轮发生早期磨耗、缩短波发生器轴承的使用寿命。

发生棘爪时可能会出现齿轮啮合不正常、呈单侧偏移的状态。此时继续运转会发生振动、引起柔轮破损，需特别注意。发生一次棘爪

后齿顶会出现磨耗，发生两次以上时棘爪的发生转矩值将会降低。请特别注意。

单位：Nm

减速比 \ 型号	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
50	110	190	280	580	1200	2300	3500	——	——	——
80	140	260	450	880	1800	3600	5000	7000	10000	14000
100	100	200	330	650	1300	2700	4000	5300	8300	12000
120	——	150	310	610	1200	2400	3600	4900	7500	10000
160	——	——	280	580	1200	2300	3300	4600	7200	10000



齿轮啮合呈单侧偏移的状态图

★ 关于刚性

在伺服控制系统中，驱动系统的刚性，齿隙会对系统的性能产生较大的影响。在装置设计及型号选定时，有必要针对这些项目进行了解。

刚性：将输入侧（波发生器）固定，向输出侧（柔轮）施加转矩后，输出轴会产生几乎与转矩成正比的扭转。在输出轴上施加的转矩从0开始，在正反侧分别增减扭矩，依其产生的数据绘制线型图，我们将其称为“转矩-扭转角线形图”，通常描绘成环线表示。对于谐波减速器的刚性而言，“转矩-扭转角线形图”的倾斜程度我们以弹簧常数来表述。

符号		8	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	80	90	100		
型号																		
T ₁	Nm	0.29	0.80	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235	430	618	843		
	kgfm	0.03	0.082	0.20	0.40	0.70	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24	44	63	86		
T ₂	Nm	0.75	2.0	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843	1570	2260	3040		
	kgfm	0.077	0.20	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86	160	230	310		
30	K ₁	×10 ⁴ Nm/rad	0.034	0.084	0.19	0.34	0.57	1.0	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	
		kgfm/arc min	0.010	0.025	0.056	0.10	0.17	0.30	0.70	—	—	—	—	—	—	—	—	
	K ₂	×10 ⁴ Nm/rad	0.044	0.13	0.24	0.44	0.71	1.3	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	
		kgfm/arc min	0.013	0.037	0.07	0.13	0.21	0.40	0.89	—	—	—	—	—	—	—	—	
	K ₃	×10 ⁴ Nm/rad	0.054	0.16	0.34	0.67	1.1	2.1	4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	
		kgfm/arc min	0.016	0.047	0.10	0.20	0.32	0.62	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	θ ₁	×10 ⁻⁴ rad	8.5	9.5	10.5	11.5	12.3	14	12.1	—	—	—	—	—	—	—	—	
		arc min	3.0	3.3	3.6	4.0	4.1	4.7	4.3	—	—	—	—	—	—	—	—	
	θ ₂	×10 ⁻⁴ rad	19	19	31	30	38	40	38	—	—	—	—	—	—	—	—	
		arc min	6.6	6.5	10.7	10.2	12.7	13.4	13.3	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50	K ₁	×10 ⁴ Nm/rad	0.44	0.22	0.34	0.81	1.3	2.5	5.4	10	15	20	31	44	81	118	162
			kgfm/arc min	0.013	0.066	0.1	0.24	0.38	0.74	1.6	3.0	4.3	5.9	9.3	13	24	35	48
K ₂		×10 ⁴ Nm/rad	0.067	0.30	0.47	1.1	1.8	3.4	7.8	14	20	28	44	61	115	162	222	
		kgfm/arc min	0.020	0.090	0.14	0.32	0.52	1.0	2.3	4.2	6.0	8.2	13	18	34	48	66	
K ₃		×10 ⁴ Nm/rad	0.084	0.32	0.57	1.3	2.3	4.4	9.8	18	26	34	54	78	145	206	283	
		kgfm/arc min	0.025	0.096	0.17	0.4	0.67	1.3	2.9	5.3	7.6	10	16	23	43	61	84	
θ ₁		×10 ⁻⁴ rad	6.6	3.6	5.8	4.9	5.2	5.5	5.5	5.2	5.2	5.5	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	
		arc min	2.3	1.2	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
θ ₂		×10 ⁻⁴ rad	13	8	16	12	15.4	15.7	15.7	15.4	15.1	15.4	15.1	15.1	15.1	15.4	15.1	
		arc min	4.7	2.6	5.6	4.2	5.3	5.4	5.4	5.3	5.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	
80以上		K ₁	×10 ⁴ Nm/rad	0.091	0.27	0.47	1	1.6	3.1	6.7	13	18	25	40	54	100	145	200
			kgfm/arc min	0.027	0.080	0.14	0.3	0.47	0.92	2.0	3.8	5.4	7.4	12	16	30	43	59
	K ₂	×10 ⁴ Nm/rad	0.10	0.34	0.61	1.4	2.5	5.0	11	20	29	40	61	88	162	230	310	
		kgfm/arc min	0.031	0.10	0.18	0.4	0.75	1.5	3.2	6.0	8.5	12	18	26	48	68	93	
	K ₃	×10 ⁴ Nm/rad	0.12	0.44	0.71	1.6	2.9	5.7	12	23	33	44	71	98	185	263	370	
		kgfm/arc min	0.036	0.13	0.21	0.46	0.85	1.7	3.7	6.8	9.7	13	21	29	55	78	110	
	θ ₁	×10 ⁻⁴ rad	3.2	3.0	4.1	3.9	4.4	4.4	4.4	4.1	4.1	4.4	4.1	4.4	4.4	4.4	4.4	
		arc min	1.1	1.0	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	
	θ ₂	×10 ⁻⁴ rad	8	6	12	9.7	11.3	11.1	11.6	11.1	11.1	11.1	11.1	11.3	11.3	11.6	11.3	
		arc min	2.6	2.2	4.2	3.3	3.9	3.8	4.0	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	3.9	

滞后损失:施加转矩直至达到额定转矩后,转矩恢复为0时,扭转角将不会完全变为0,会留有细微的间隙量,这个间隙量被称为滞后损失。

减速比	型号	8	11	14	17	20	25	32	40以上
30	×10 ⁻⁴ rad	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	—
	arc min	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	—
50	×10 ⁻⁴ rad	8.7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
	arc min	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80以上	×10 ⁻⁴ rad	5.8	5.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	arc min	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

齿隙:滞后损失主要由于内部摩擦产生,因此在转矩极小的情况下几乎不存在滞后损失,仅有的细微间隙可以用线性图表示,该数值即表述为齿隙量。由于我们产品的啮合部的间隙控制为<1arcmin,因此齿隙量是指波发生器的自动调芯机构部分产生的间隙。在固定输入

侧时，在输出侧测到的数值是极其微小的。

减速比	型号	8	11	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	80	90	100
	30	$\times 10^{-5}$ rad	28.6	23.8	29.1	16	13.6	13.6	11.2	—	—	—	—	—	—	—
arc sec		59	49	60	33	28	28	23	—	—	—	—	—	—	—	—
50	$\times 10^{-5}$ rad	17.0	14.1	17.5	9.7	8.2	8.2	6.8	6.8	5.8	5.8	4.8	4.8	4.8	3.9	2.9
	arc sec	35	24	36	20	17	17	14	14	12	12	10	10	10	8	6
80	$\times 10^{-5}$ rad	—	—	11.2	6.3	5.3	5.3	4.4	4.4	3.9	3.9	2.9	2.9	2.9	2.4	2.4
	arc sec	—	—	23	13	11	11	9	9	8	8	6	6	6	5	5
100	$\times 10^{-5}$ rad	8.7	7.3	8.7	4.8	4.4	4.4	3.4	3.4	2.9	2.9	2.4	2.4	2.4	1.9	1.5
	arc sec	18	15	18	10	9	9	7	7	6	6	5	5	5	4	3
120	$\times 10^{-5}$ rad	—	—	—	3.9	3.9	3.9	2.9	2.9	2.4	2.4	1.9	1.9	1.9	1.5	1.5
	arc sec	—	—	—	8	8	8	6	6	5	5	4	4	4	3	3
160	$\times 10^{-5}$ rad	—	—	—	—	2.9	2.9	2.4	2.4	1.9	1.9	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
	arc sec	—	—	—	—	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2

★ 关于精度

角度传达精度：是指将任意的旋转角度传递至输入端时，理论上旋转输出端的旋转角度与实际旋转输出端的旋转角度之间的差值，即角度传达误差。

减速比	型号		8	11	14	17	20	25	32	40~100
	规格									
30	标准品	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8	5.8	4.4	4.4	4.4	4.4	—
		arc min	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	—
	标准品	$\times 10^{-4}$ rad	—	—	—	—	2.9	2.9	2.9	—
		arc min	—	—	—	—	1	1	1	—
50 以上	标准品	$\times 10^{-4}$ rad	5.8	5.8	4.4	4.4	2.9	2.9	2.9	2.9
		arc min	2	2	1.5	1.5	1	1	1	1
	标准品	$\times 10^{-4}$ rad	—	—	2.9	2.9	1.5	1.5	1.5	1.5
		arc min	—	—	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5

★ 关于启动力矩

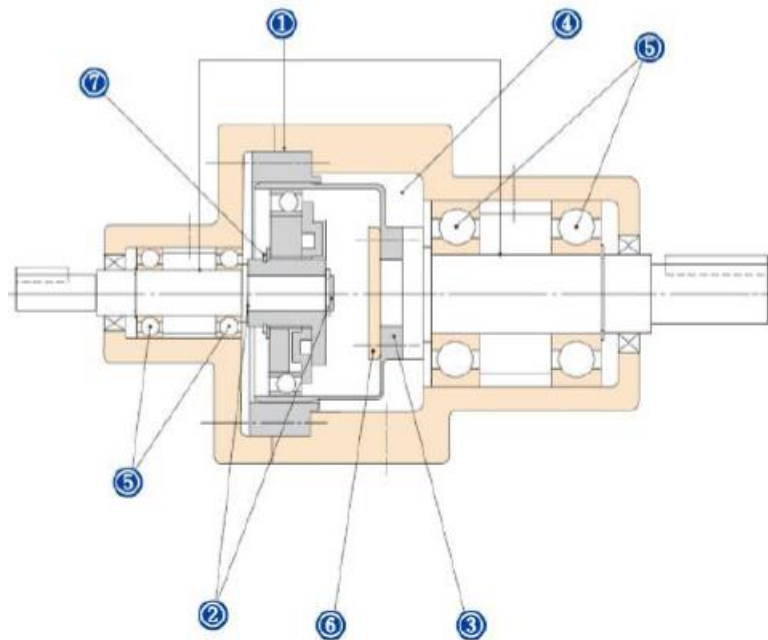
单位：cNm

减速比	型号	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50		3.6	5.6	7.3	13	29	51	69	—	—	—
80		2.6	3.6	4.5	8.5	18	32	45	59	90	121
100		2.3	3.2	4.1	7.6	17	29	40	53	80	108
120		—	3.0	3.6	6.9	14	26	36	50	74	101
160		—	—	3.2	6.1	13	23	32	43	64	88

★ 关于设计及组装注意事项

1. 请将输入轴，刚轮，输出轴及壳体设为同心。（建议在 $\pm 0.01 \sim 0.015$ mm之间）
2. 波发生器会产生轴向力。输入轴请设计成能够支撑此力的机构。

3. 由于谐波减速器是一种小型，且能够传递较大转矩的装置，因此请对连接柔轮和输出轴的螺栓部采取相适应的拧紧转矩进行紧固。
4. 柔轮会发生弹性形变，因此壳体内壁的尺寸请按照推荐的尺寸设计。
5. 输入轴和输出轴必须采用匹配的轴承留有间隔做2点支撑，并可承受轴上作动的所有径向负载，轴向负载的结构，请不要向波发生器和柔轮施加多余的力。
6. 请确保柔轮的安装用法兰直径不会超出柔轮的轮毂孔直径，并在于膜片连接的法兰部上加工圆角。
7. 使用C型卡环固定波发生器轮毂，请确保卡环的钩部不会与壳体接触。



▲波发生器注意事项

- 1.请在组装时避免向波发生器轴承部位施加过度的力，确保波发生器能旋转顺畅地实施插入。

2.请特别注意把中心偏移量的影响控制在 $\pm 0.01\text{mm}$ 内。

▲刚轮注意事项

1.确认安装面的平面度保持良好，勿歪斜。

2.确认螺钉孔位是否有隆起、毛边或其他杂质异物侵入。

3.确认是否对壳体组装部都实施了倒角加工以及避让加工，以避免与钢轮产生互相干涉。

4.当刚轮组装至壳体后，确认其是否能够旋转，是否有些部位存在干涉，紧迫感。

5.插入螺栓时，确认螺孔位置是否正确、是否由于螺孔歪斜加工等原因导致螺栓与钢轮发生接触，使螺栓旋转变沉重难锁固。

6.请不要一次性按照规定转矩拧紧螺栓。请先使用约为设计转矩1/2的力实施暂时紧固，然后再按照设计规范转矩紧固。然后，请按照对角线顺序依次锁紧所有螺栓。

7.请尽可能避免向刚轮打销子而造成旋转精度降低。

▲柔轮、刚轮螺栓安装

1.母螺丝的材质，以能够承受螺栓锁紧扭力为前提。

2.建议使用螺栓：12.9以上内六角螺栓

▲柔轮注意事项

1.确认安装面的平面度保持良好，勿歪斜。

2.确认螺钉孔位是否有隆起、毛边或其他杂质异物侵入。

3.确认是否对壳体组装部都实施了倒角加工以及避让加工，以避免与柔轮产生互相干涉。

4.插入螺栓时，确认螺孔位置是否正确、是否由于螺孔歪斜加工等原因导致螺栓与钢轮发生接触，使螺栓旋转变沉重难锁固。

5.请不要一次性按照规定转矩拧紧螺栓。请先使用约为设计转矩1/2的力实施暂时紧固，然后再按照设计规范转矩紧固。然后，请按照对角线顺序依次锁紧所有螺栓。

6.确认与钢轮组合时，是否存在极大的单边啮合。若发生单边偏移时，可能是由于两个部件发生中心偏移或歪斜。

7.柔轮组装时，请不要敲击开口部的齿轮前端或以过度力度实施按压。

▲防锈措施

谐波减速器的表面没有实施防锈处理。需要实施防锈时请在表面涂抹防锈剂。此外，如需要本公司实施表面防锈处理时或有特殊要求，请联系我们。

★ 关于密封注意事项

密封机构：为防止润滑脂泄漏，以及维持谐波减速器的高耐久性，必须使用以下密封方式。

1.旋转运动部位使用弹簧嵌入式油封。此时，请注意轴侧是否存在划痕刮伤等状态。

2.法兰装配及嵌合面O型环，密封剂。此时请注意平面是否歪斜以及O型环的啮合情况是否贴合无凸出。

3.螺孔部使用有密封效果的螺钉锁固剂或密封胶带。

★ 关于保质注意事项

根据产品目录说明的正常组装方式及润滑状态下使用为基准，保质期为交货后的一年时间或该项产品运行时间达到2,000小时两者中最先达到的时间为保质要件。

保修范围

在上述保质期之内，因本公司制造缺陷而导致产品故障者，由本公司负责对该产品进行维修或更换。

但以下情况不在保修范围内。

- ①因客户不当操作或违反使用规定所导致故障。
- ②非因本公司施行的改装或修理而导致故障。
- ③非因本产品原因而导致故障的。
- ④天灾人祸等非因本公司责任所导致故障的。

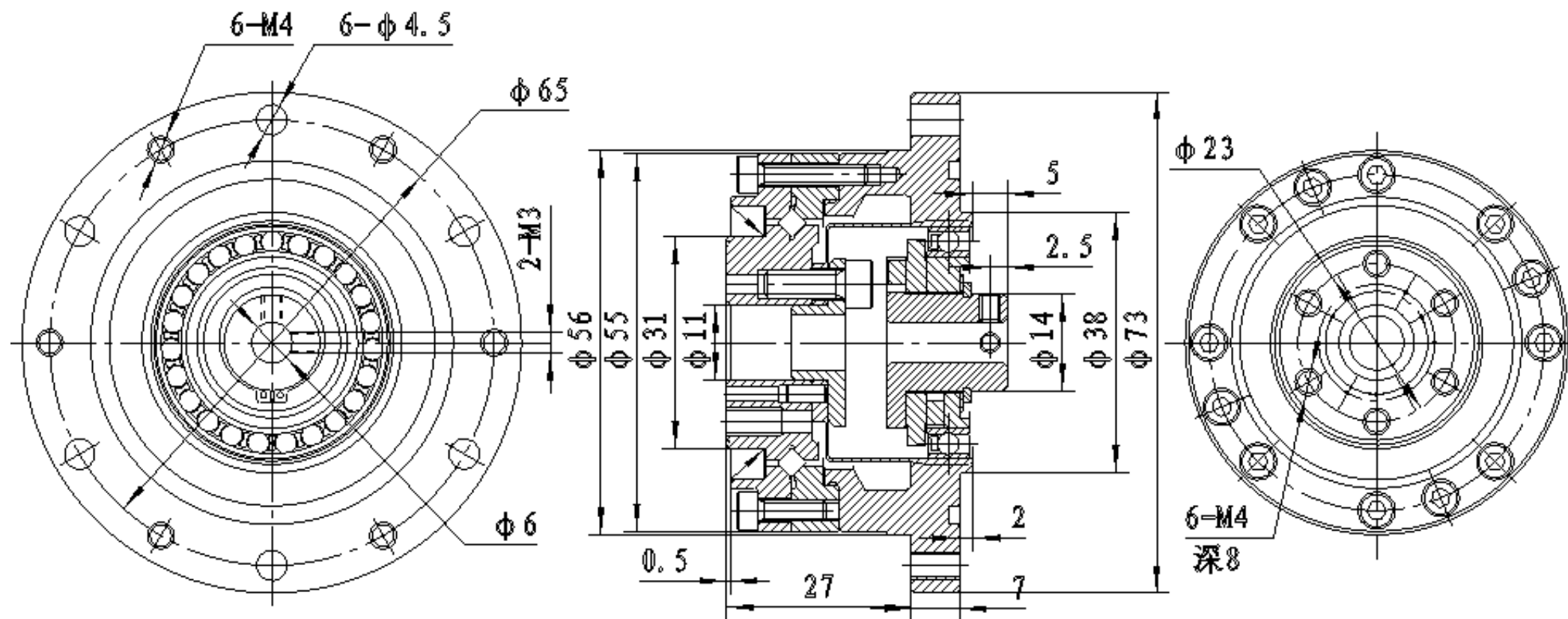
重要声明，以上所述皆是指对本产品的保修。

对于因本产品故障而引发的其它损失、以及在设备上进行的拆装相关的工时、费用等，不在本公司负责范围内。

● GHCS 杯形标准系列产品

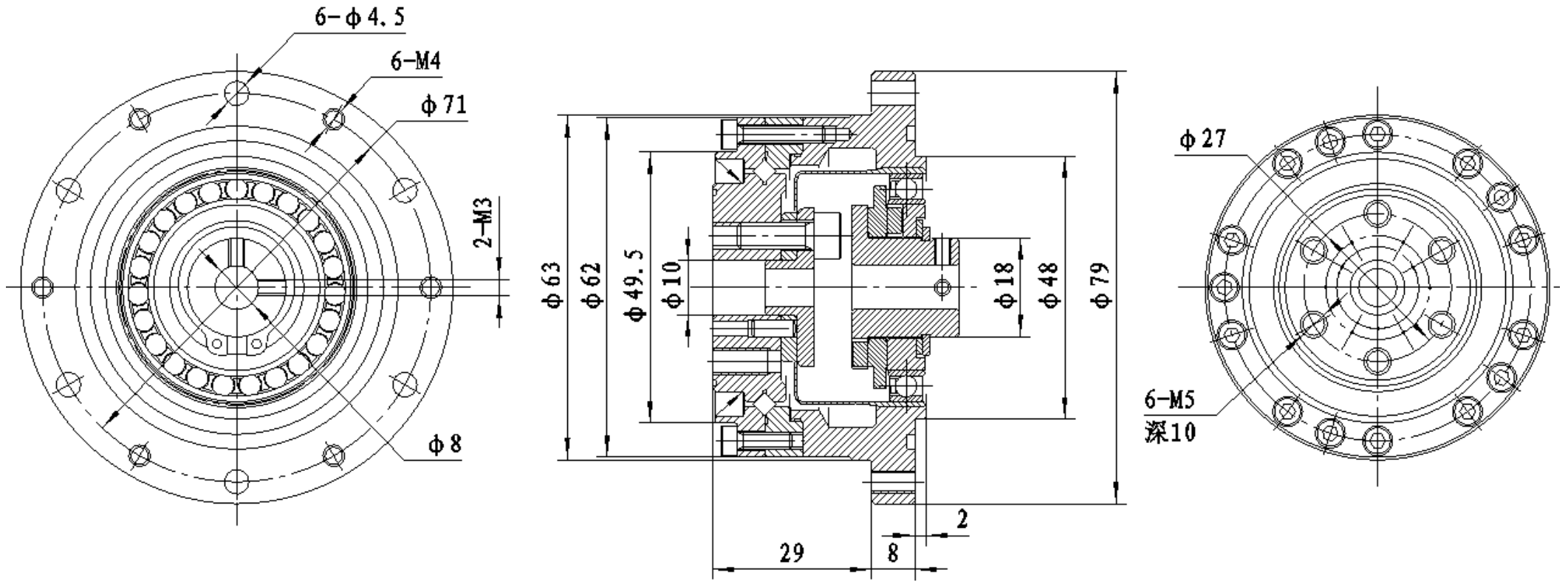
名称 代号	减速 比	额定转矩 (2000rpm)	重复性峰值转矩 (Nm)	平均转矩 (Nm)	瞬时最大转矩 (Nm)	最大输入转速(rpm)		转动惯量 10^{-4}kgm^2
						油润滑	脂润滑	
14	50	7	23	9	46	14000	8500	0.034
	80	10	30	14	61			
	100	10	36	14	70			
17	50	21	44	34	91	10000	7300	0.081
	80	29	56	35	113			
	100	31	70	51	143			
	120	31	70	51	143			
20	50	33	73	44	127	10000	6500	0.197
	80	44	96	61	165			
	100	52	107	64	191			
	120	52	113	64	191			
	160	52	120	64	191			
25	50	51	127	72	242	7500	5600	0.421
	80	82	178	113	332			
	100	87	204	140	369			
	120	87	217	140	395			
	160	87	229	140	408			
32	50	99	281	140	497	7000	4800	1.720
	80	153	395	217	738			
	100	178	433	281	841			
	120	178	459	281	892			
	160	178	484	281	892			

GHCS-I系列



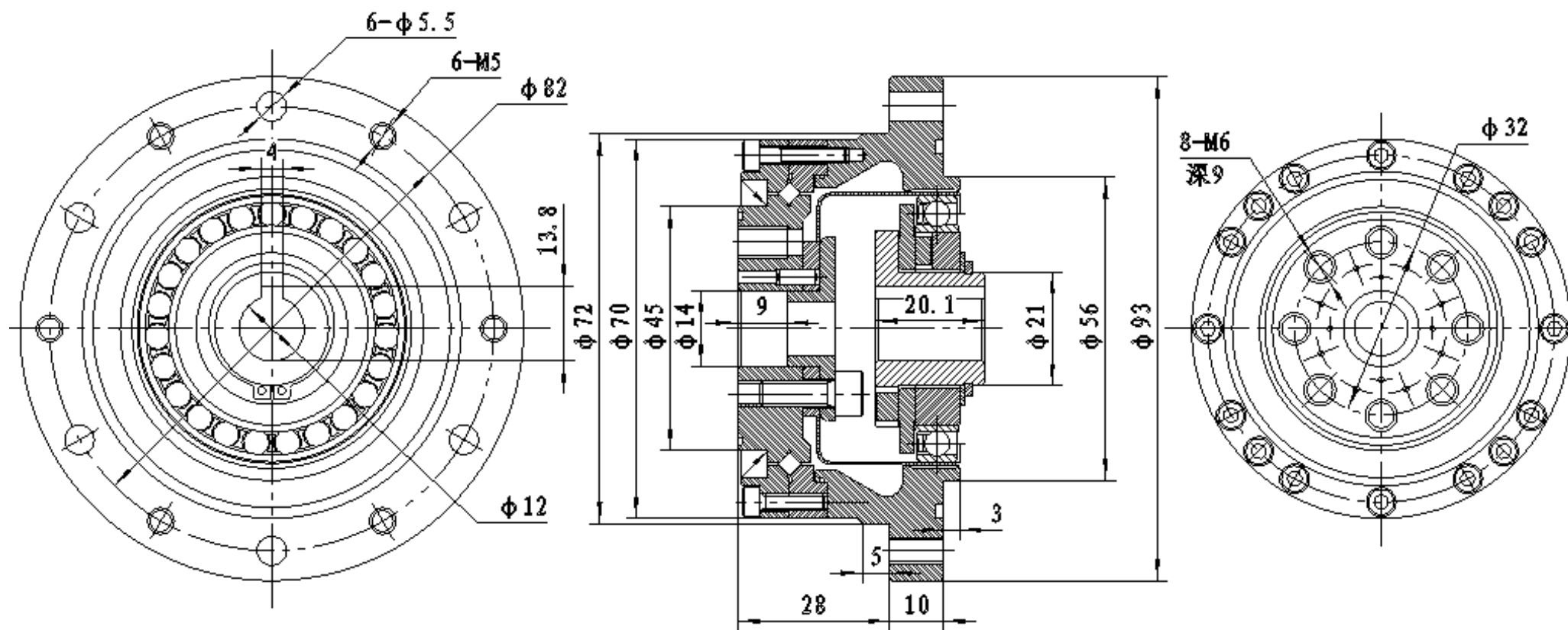
GHCS-14-XXX-I

GHCS-I系列



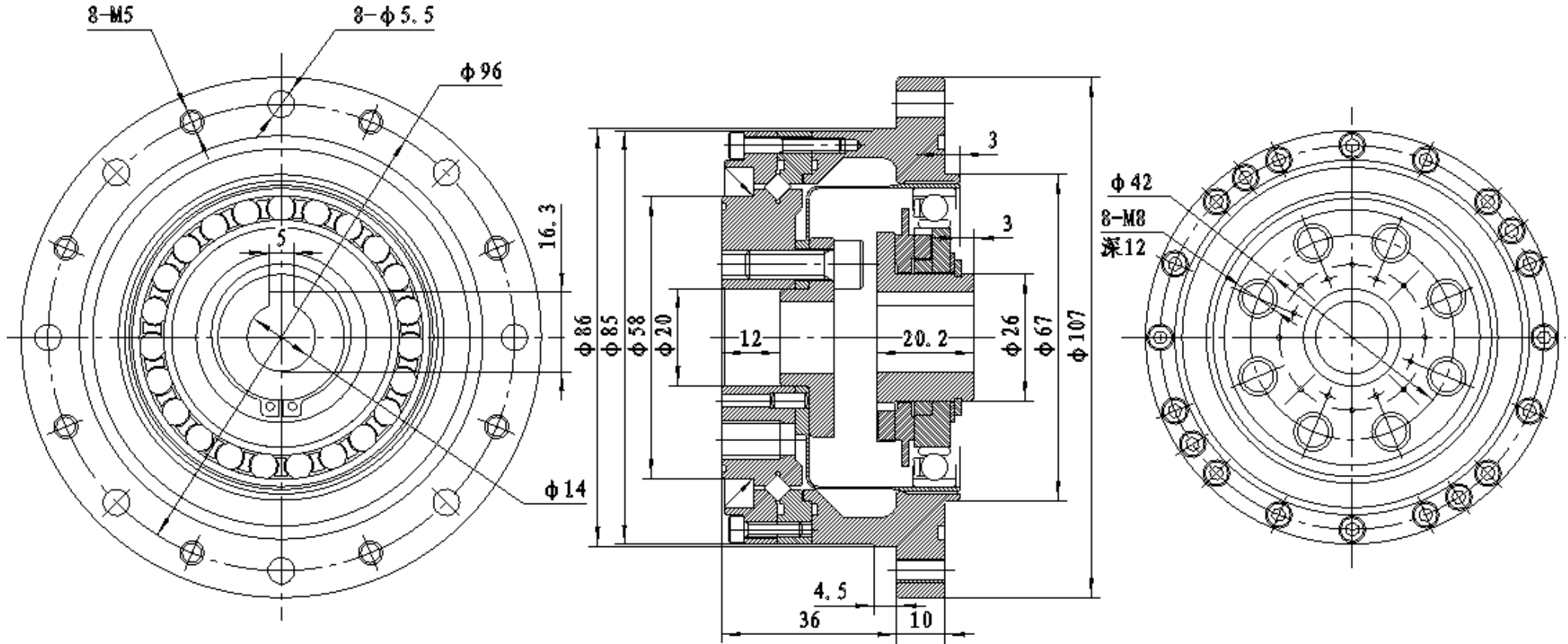
GHCS-17-XXX-I

GHCS-I系列



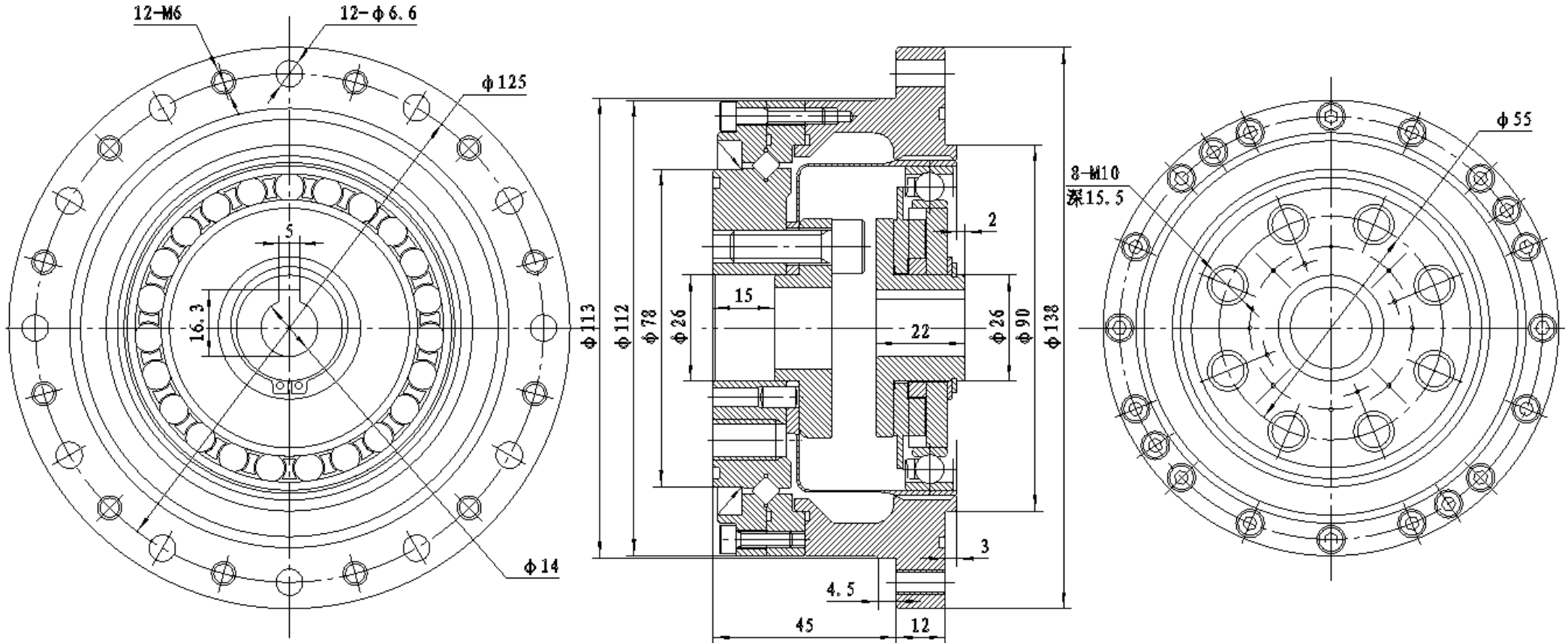
GHCS-20-XXX-I

GHCS-I系列



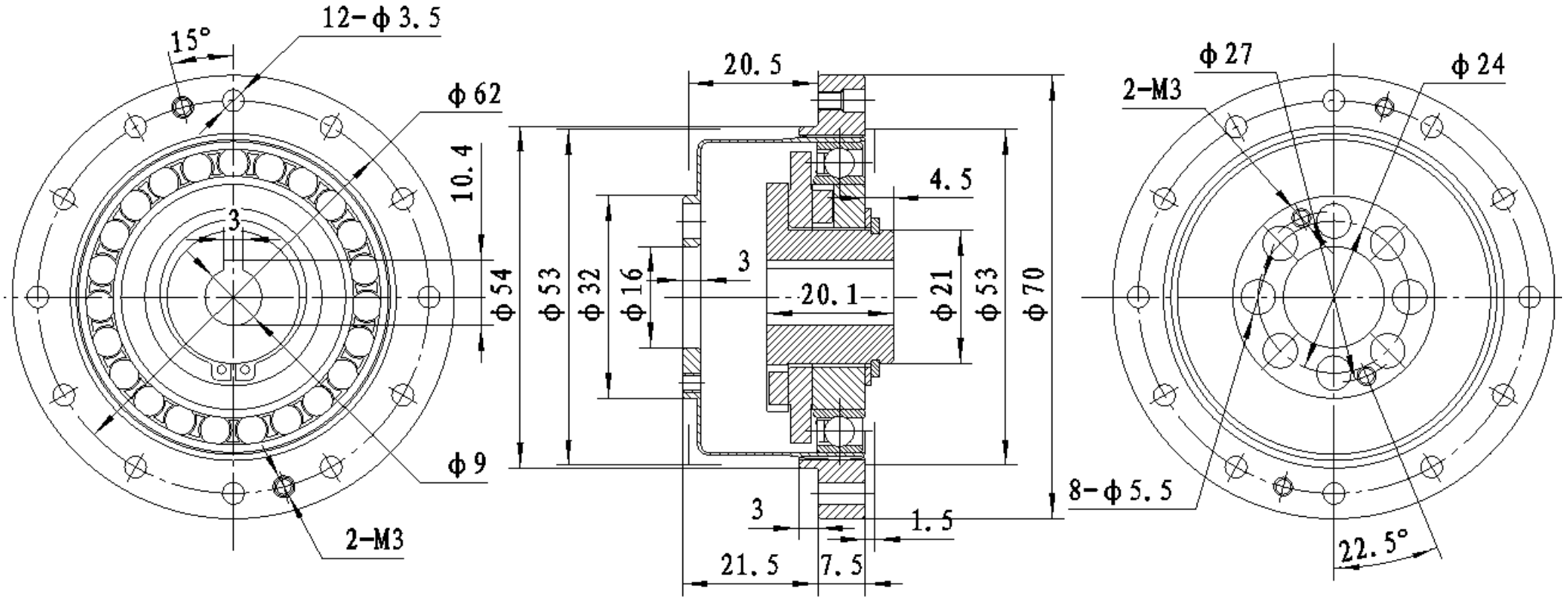
GHCS-25-XXX-I

GHCS-I系列



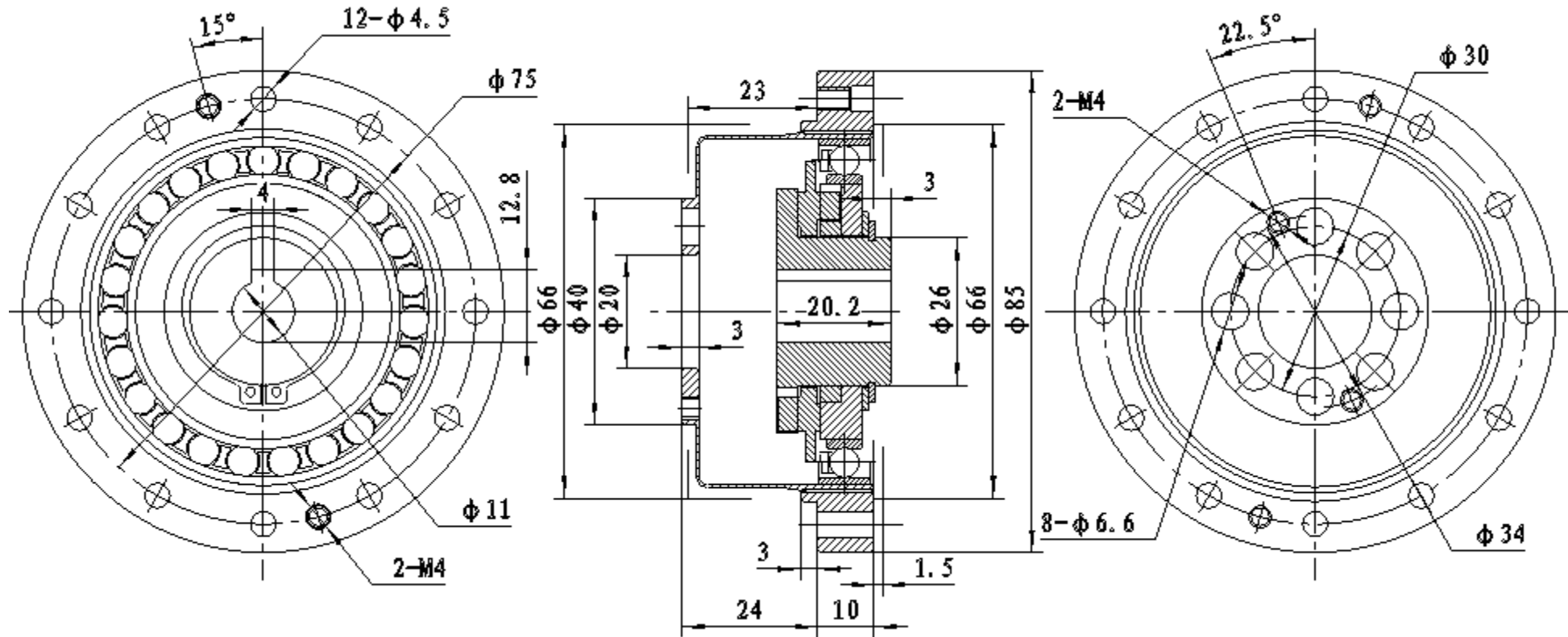
GHCS-32-XXX-I

GHCS-II系列



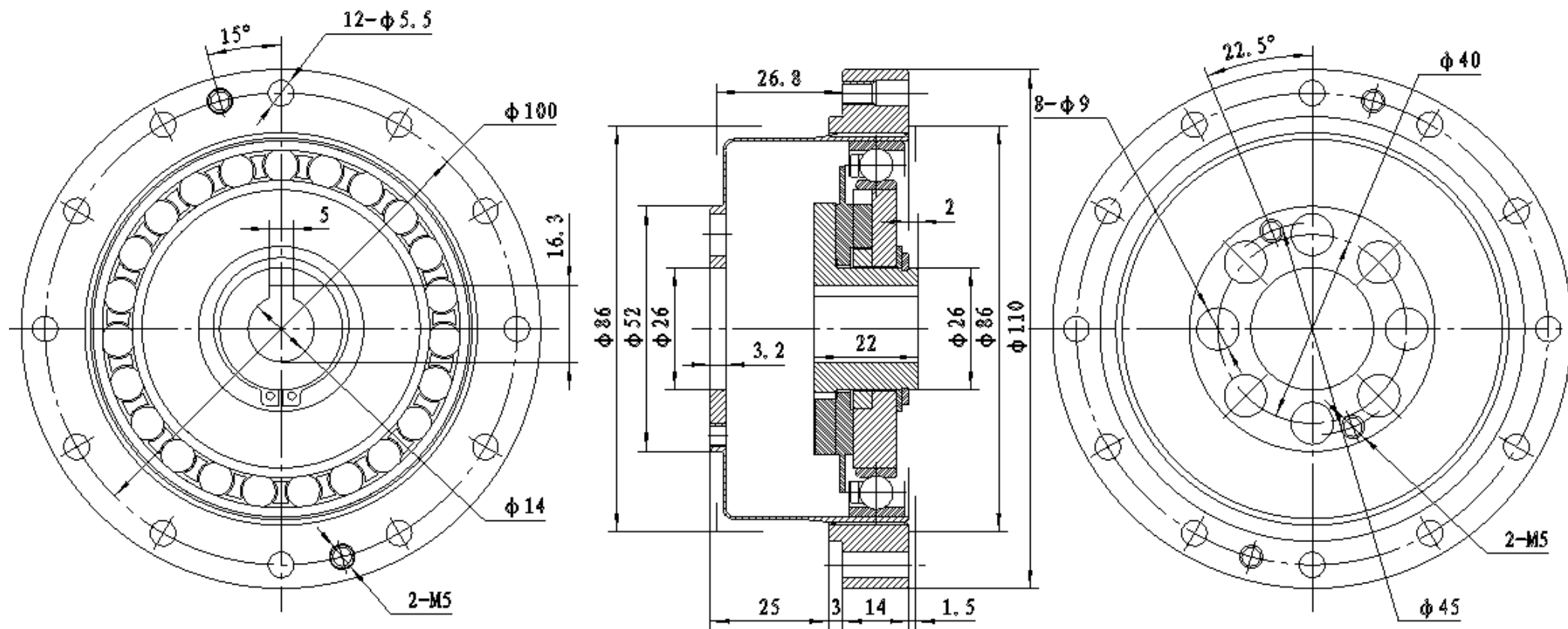
GHCS-20-XXX-II

GHCS-II系列



GHCS-25-XXX-II

GHCS-II系列

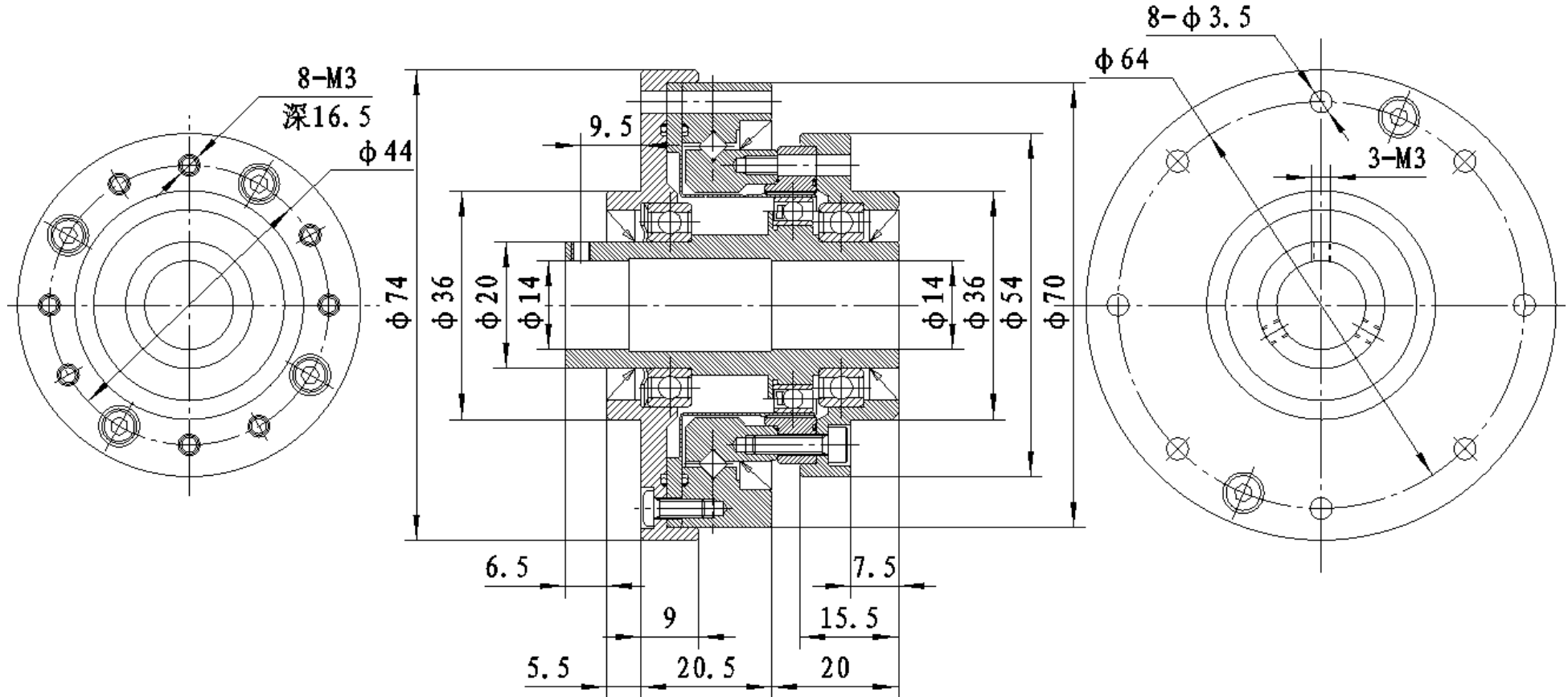


GHCS-32-XXX-II

● GHHS 礼帽形标准系列产品

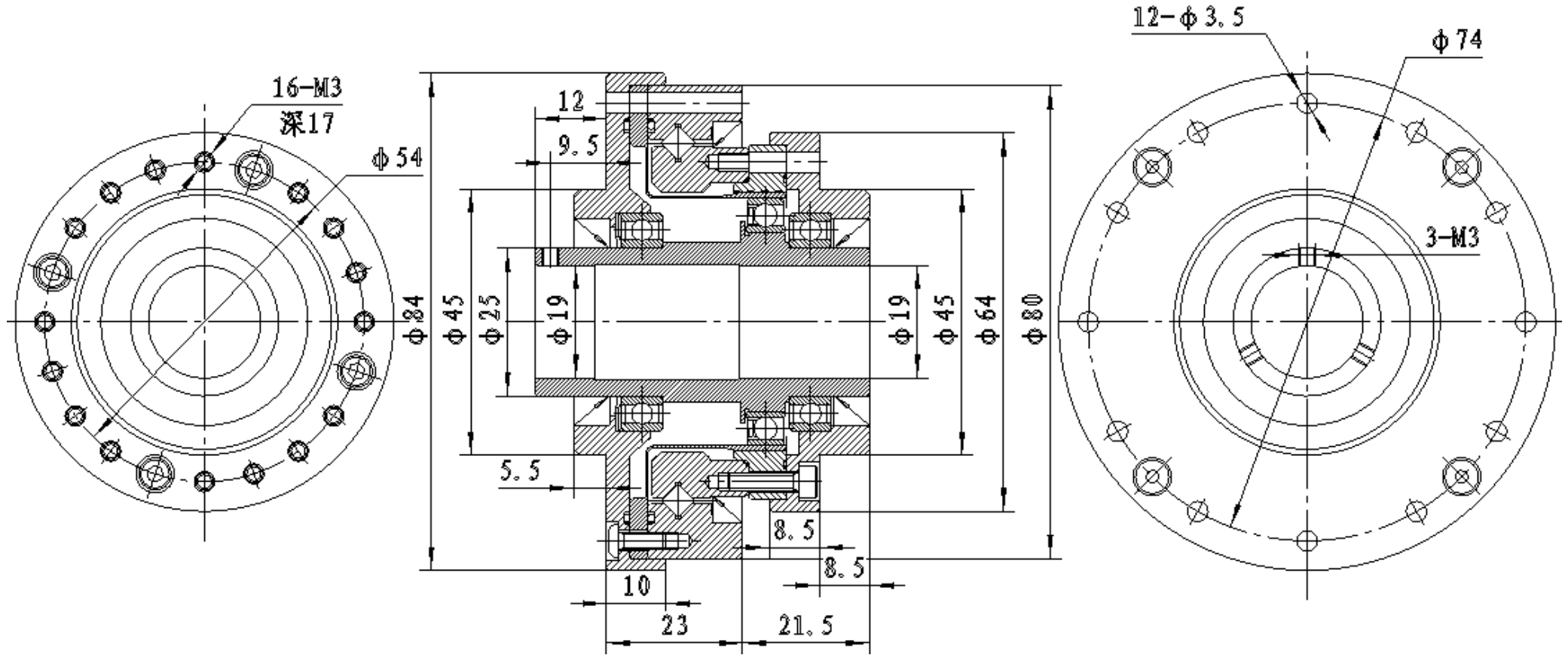
名称 代号	减速 比	额定转矩 (2000rpm)	重复性峰值转矩 (Nm)	平均转矩 (Nm)	瞬时最大转矩 (Nm)	最大输入转速(rpm)		转动惯量 10^{-4}kgm^2
						油润滑	脂润滑	
14	50	7	23	9	46	14000	8500	0.034
	80	10	30	14	61			
	100	10	36	14	70			
17	50	21	44	34	91	10000	7300	0.081
	80	29	56	35	113			
	100	31	70	51	143			
	120	31	70	51	143			
20	50	33	73	44	127	10000	6500	0.197
	80	44	96	61	165			
	100	52	107	64	191			
	120	52	113	64	191			
	160	52	120	64	191			
25	50	51	127	72	242	7500	5600	0.421
	80	82	178	113	332			
	100	87	204	140	369			
	120	87	217	140	395			
	160	87	229	140	408			
32	50	99	281	140	497	7000	4800	1.720
	80	153	395	217	738			
	100	178	433	281	841			
	120	178	459	281	892			
	160	178	484	281	892			

GHHS-I系列



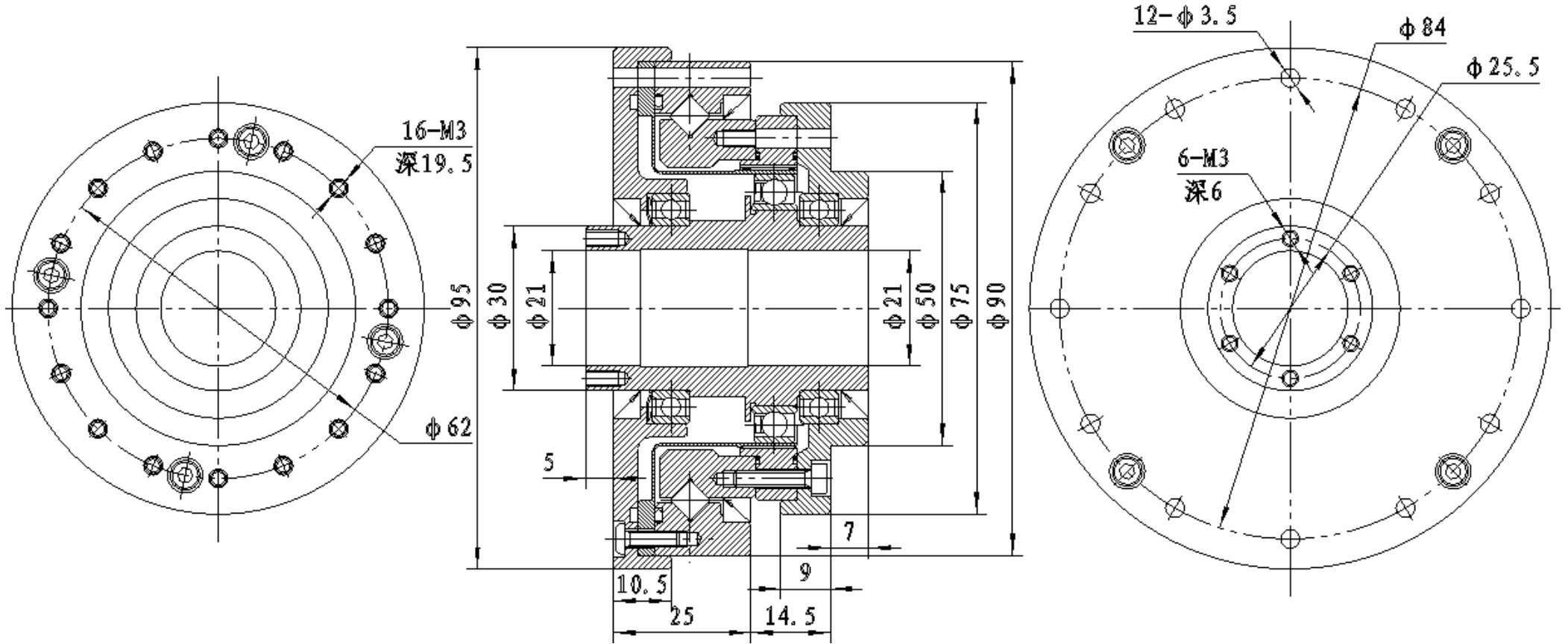
GHHS-14-XXX-I

GHHS-I系列



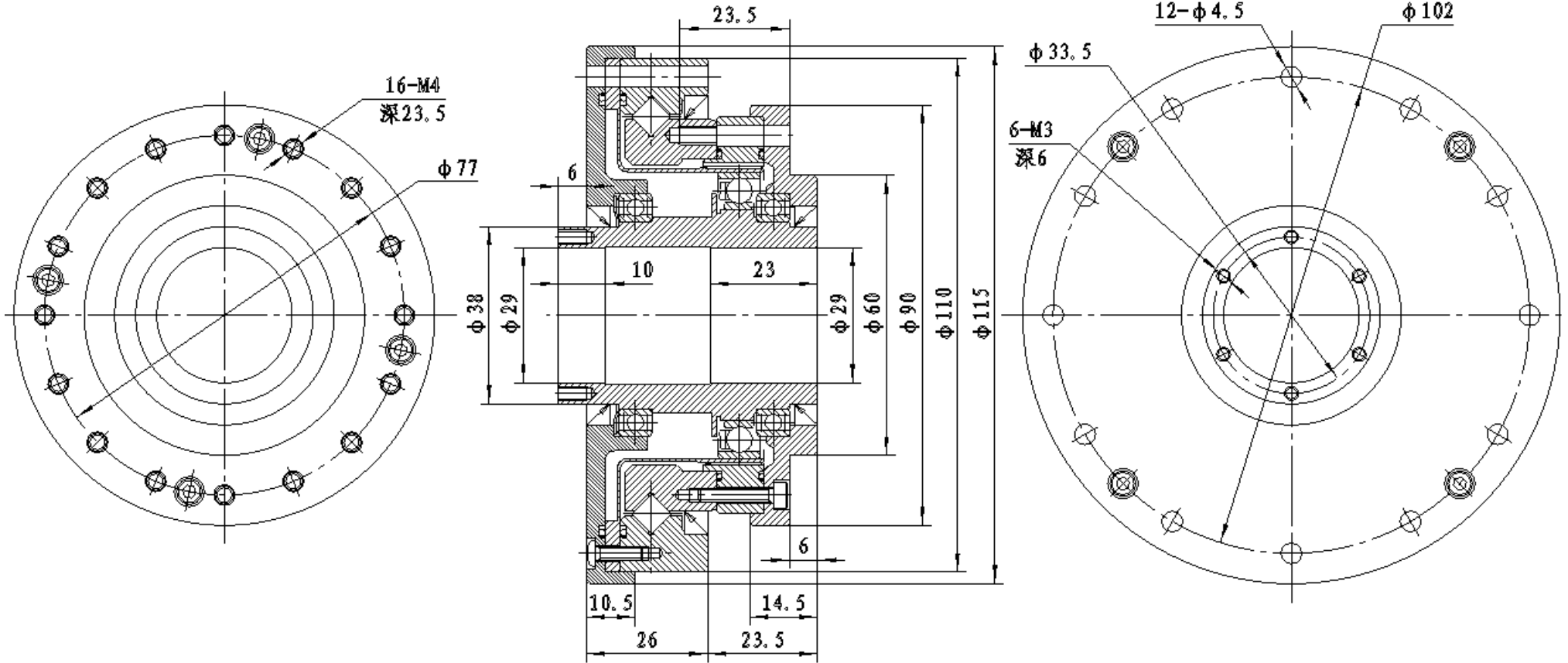
GHHS-17-XXX-I

GHHS-I系列



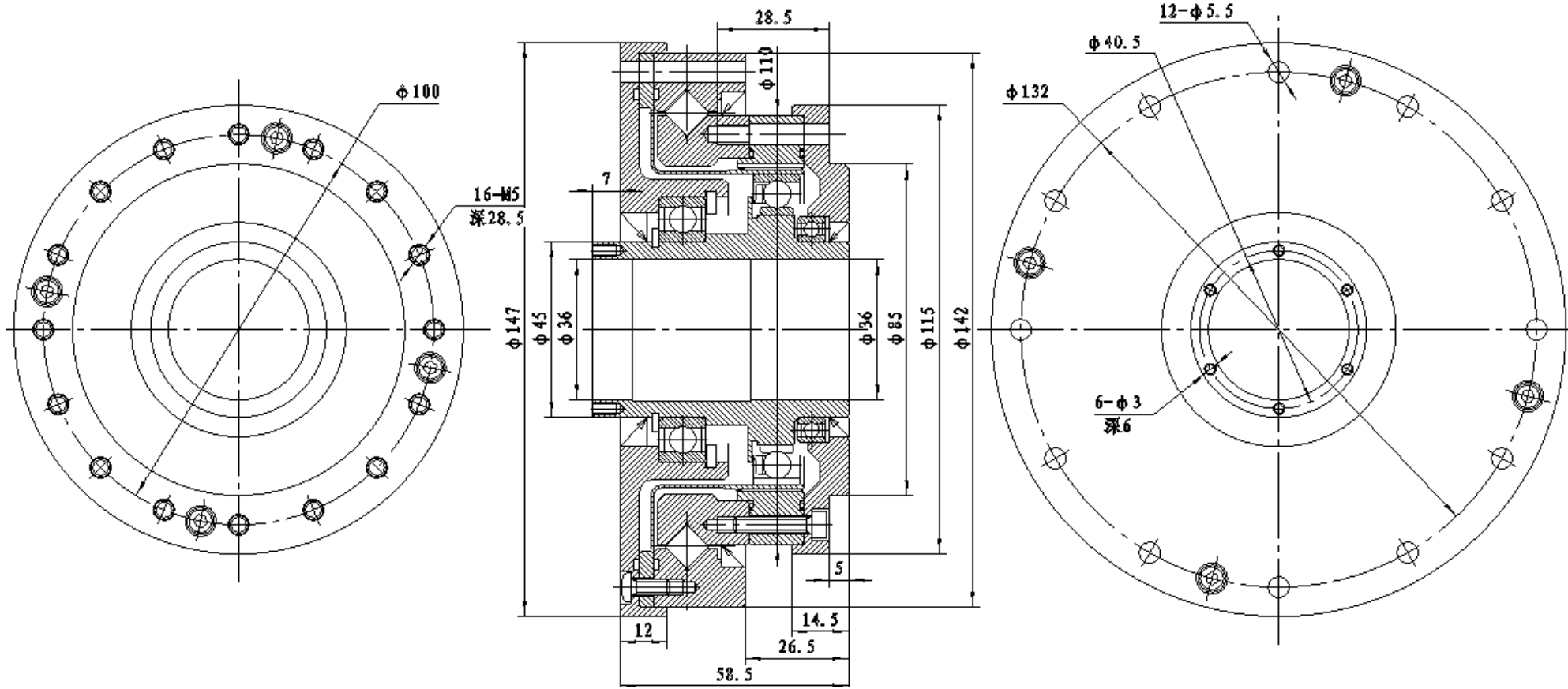
GHHS-20-XXX-I

GHHS-I系列



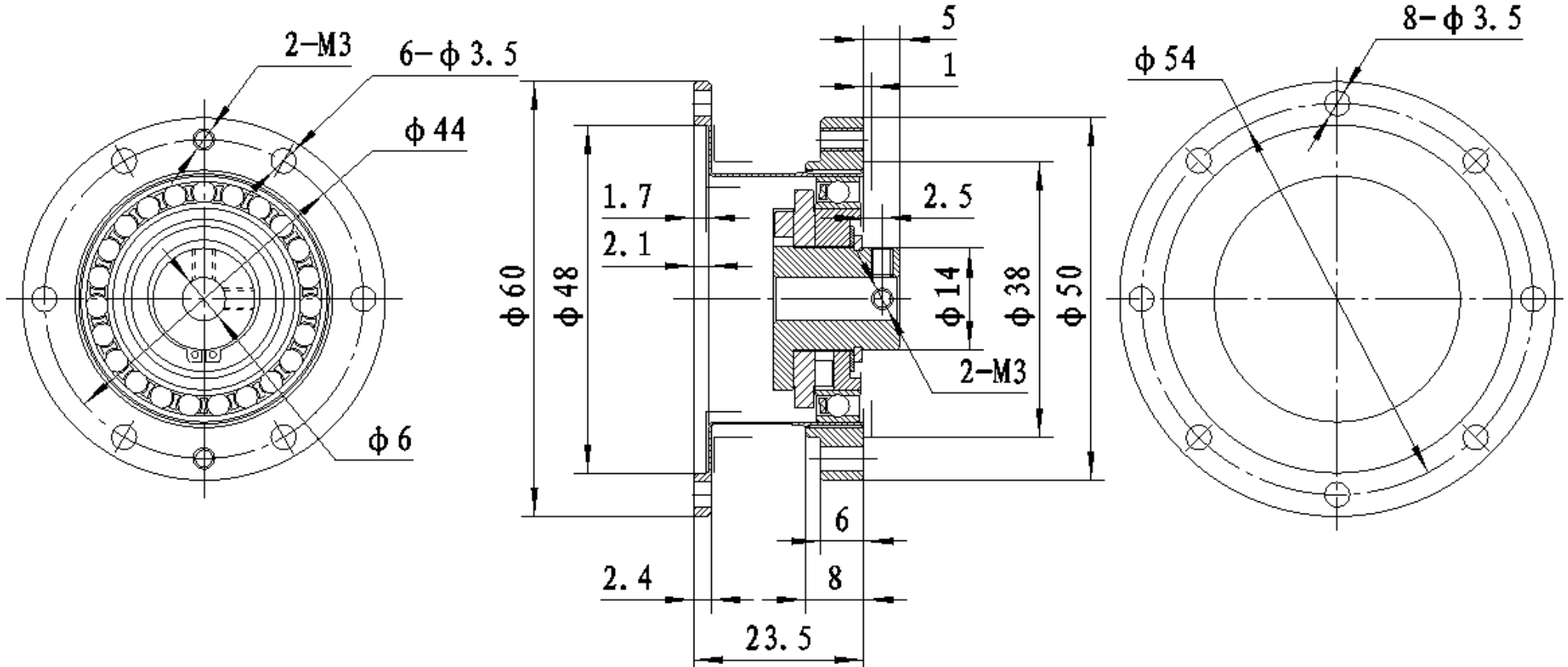
GHHS-25-XXX-I

GHHS-I系列



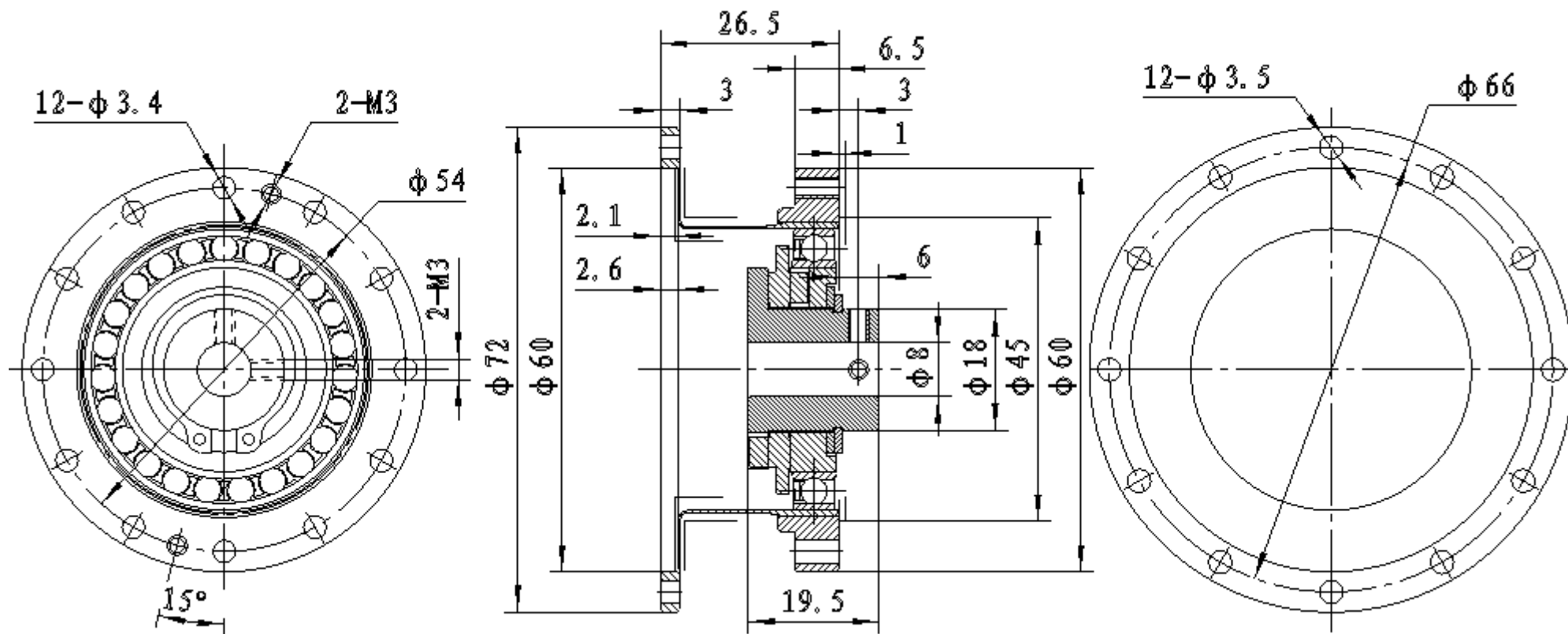
GHHS-32-XXX-I

GHHS-II系列



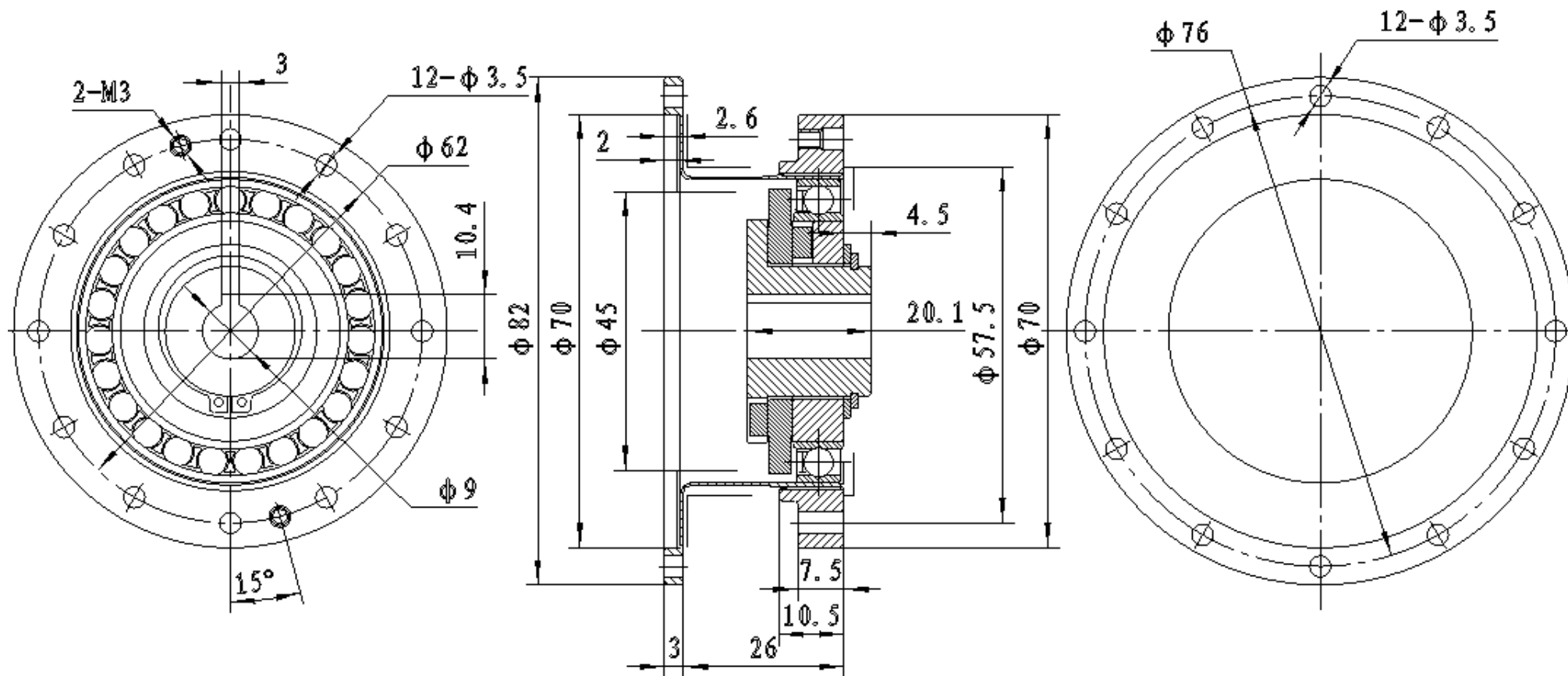
GHHS-14-XXX-II

GHHS-II系列



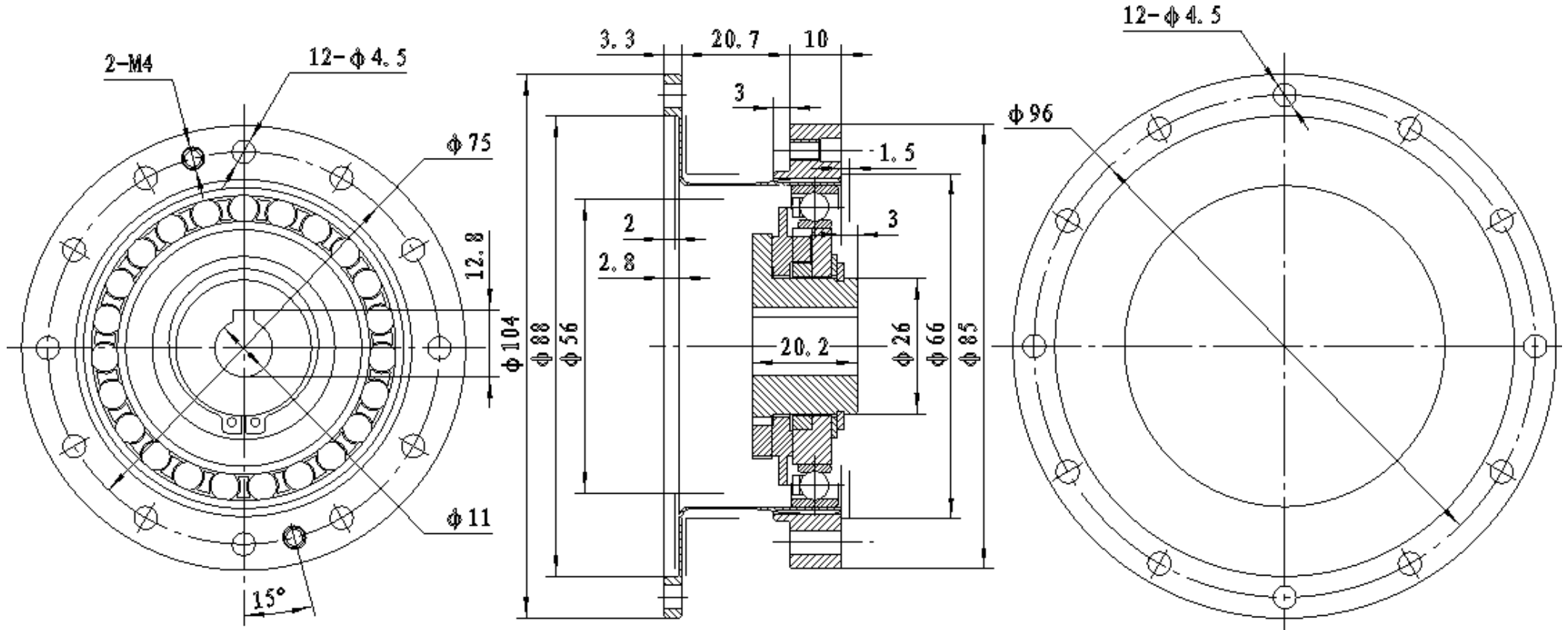
GHHS-17-XXX-II

GHHS-II系列



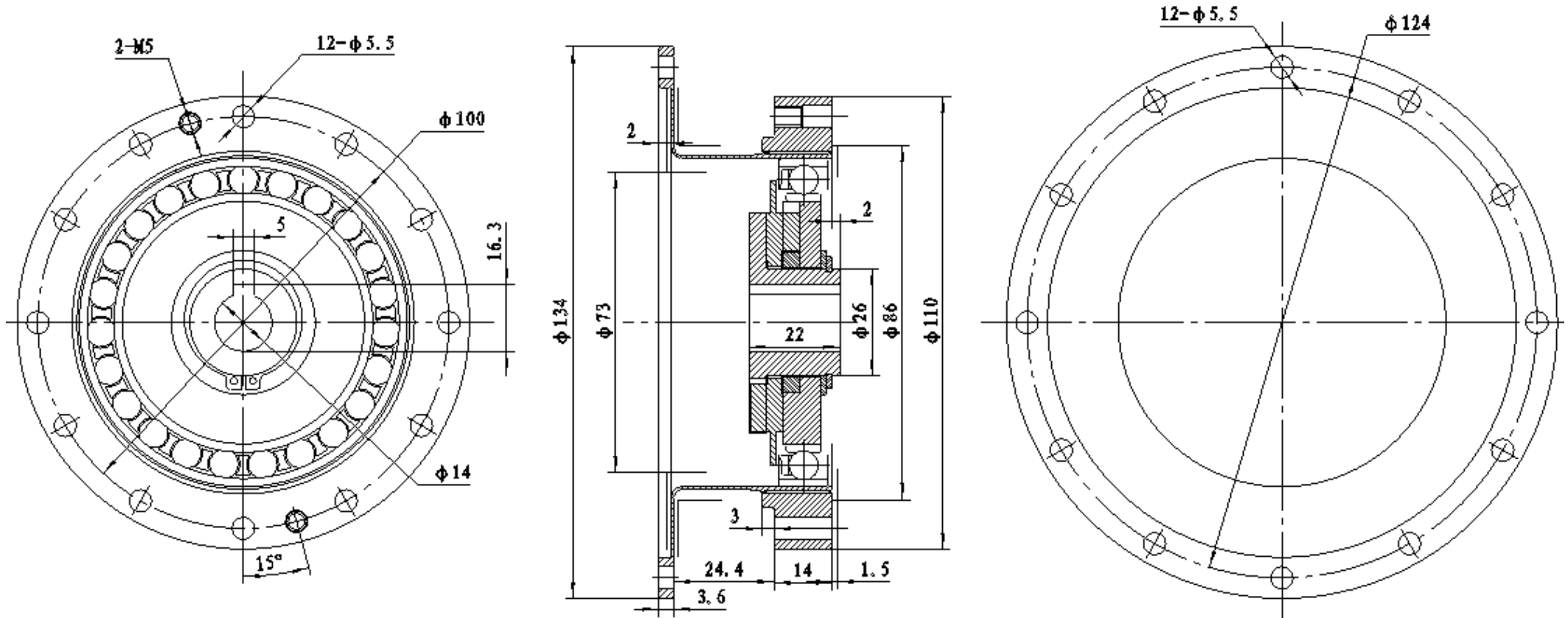
GHHS-20-XXX-II

GHHS-II系列



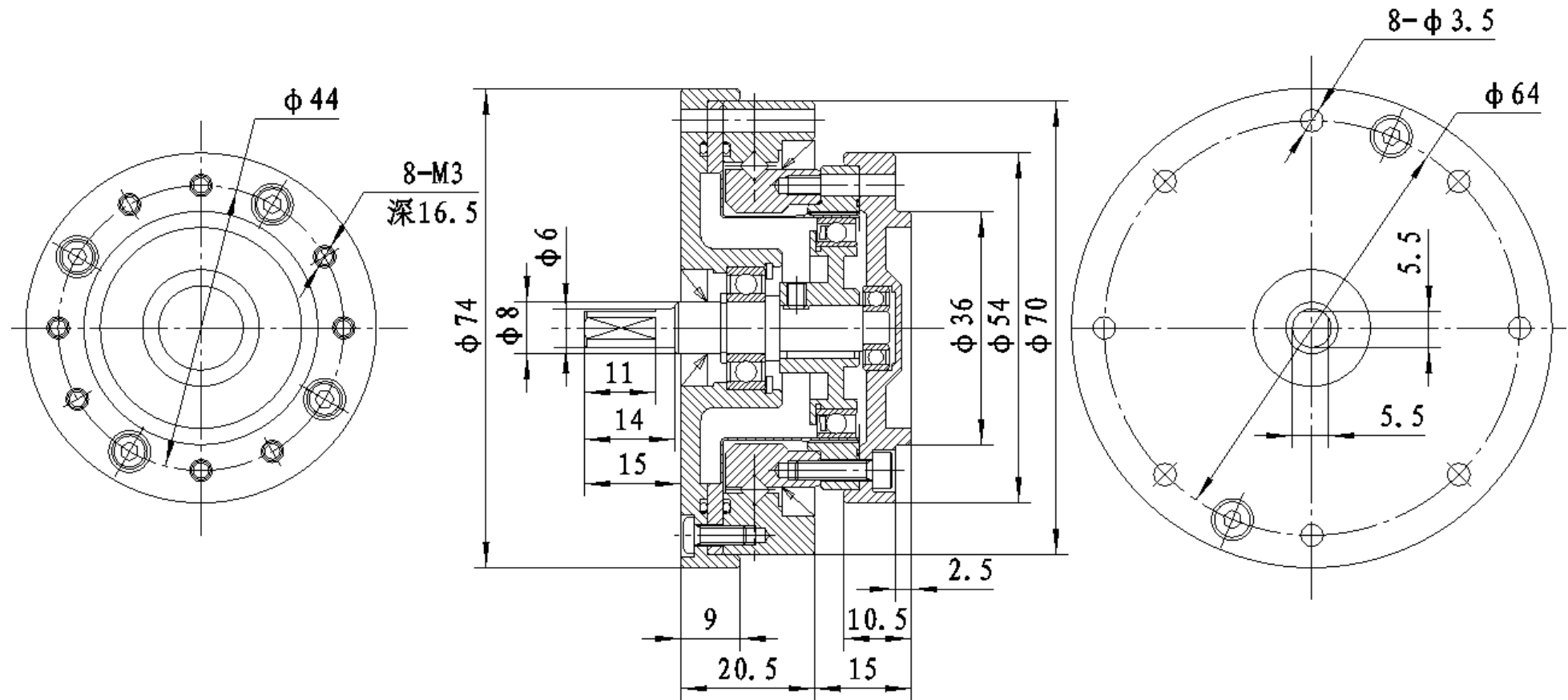
GHHS-25-XXX-II

GHHS-II系列



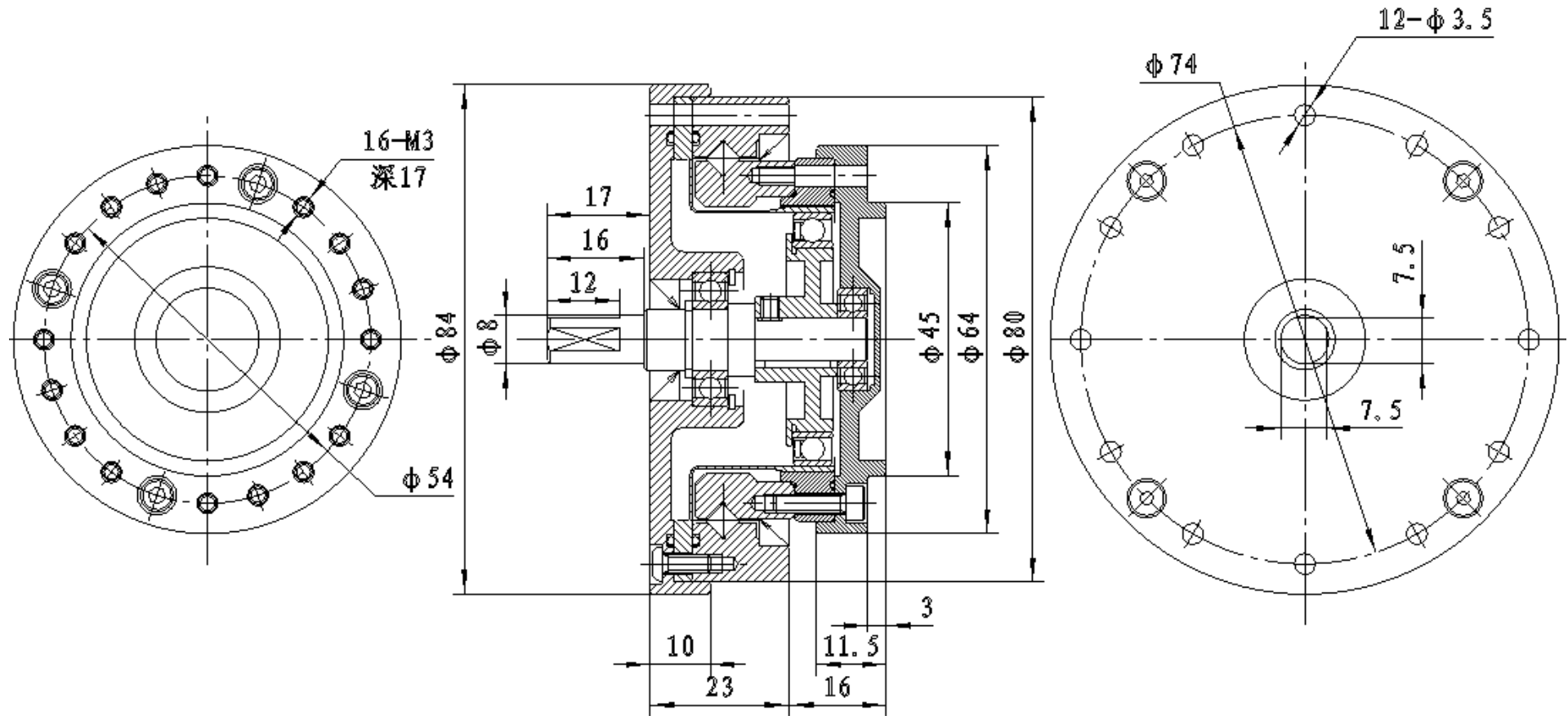
GHHS-32-XXX-II

GHHS-V系列



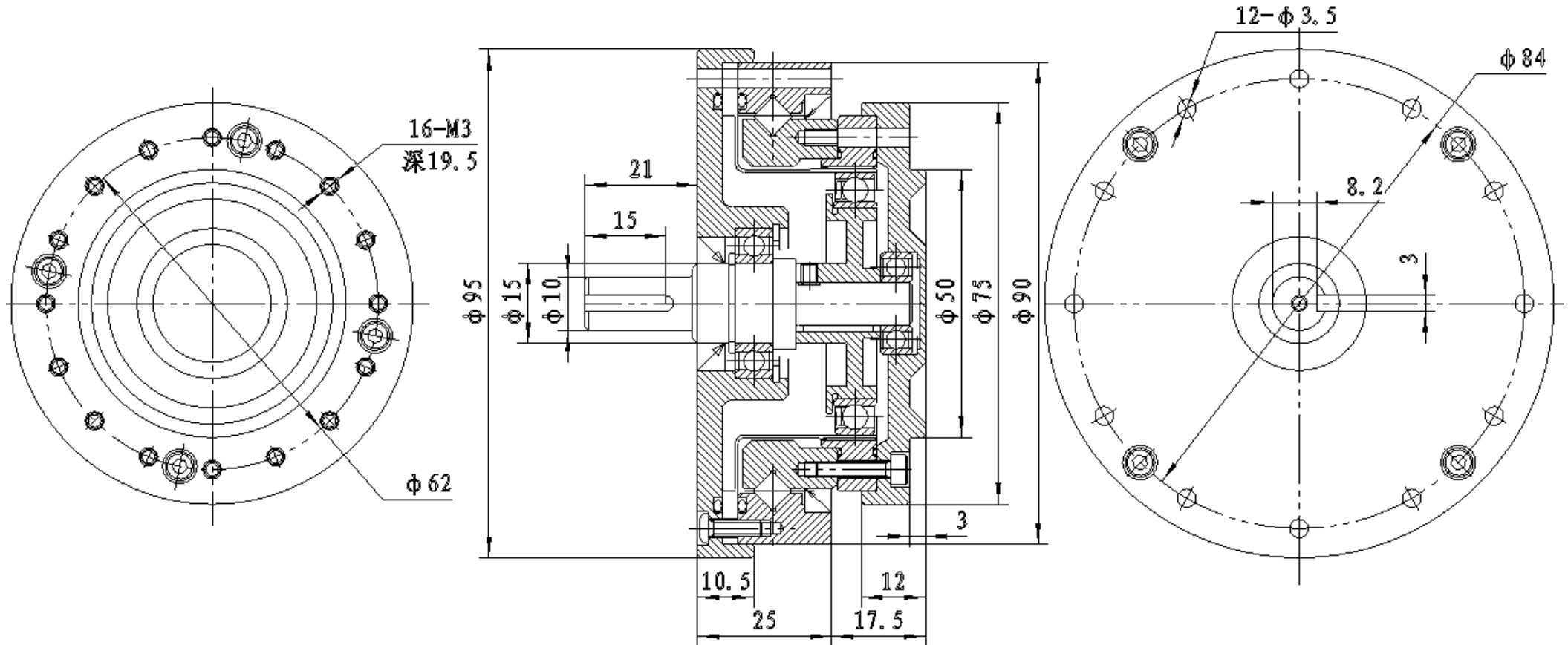
GHHS-14-XXX-V

GHHS-V系列



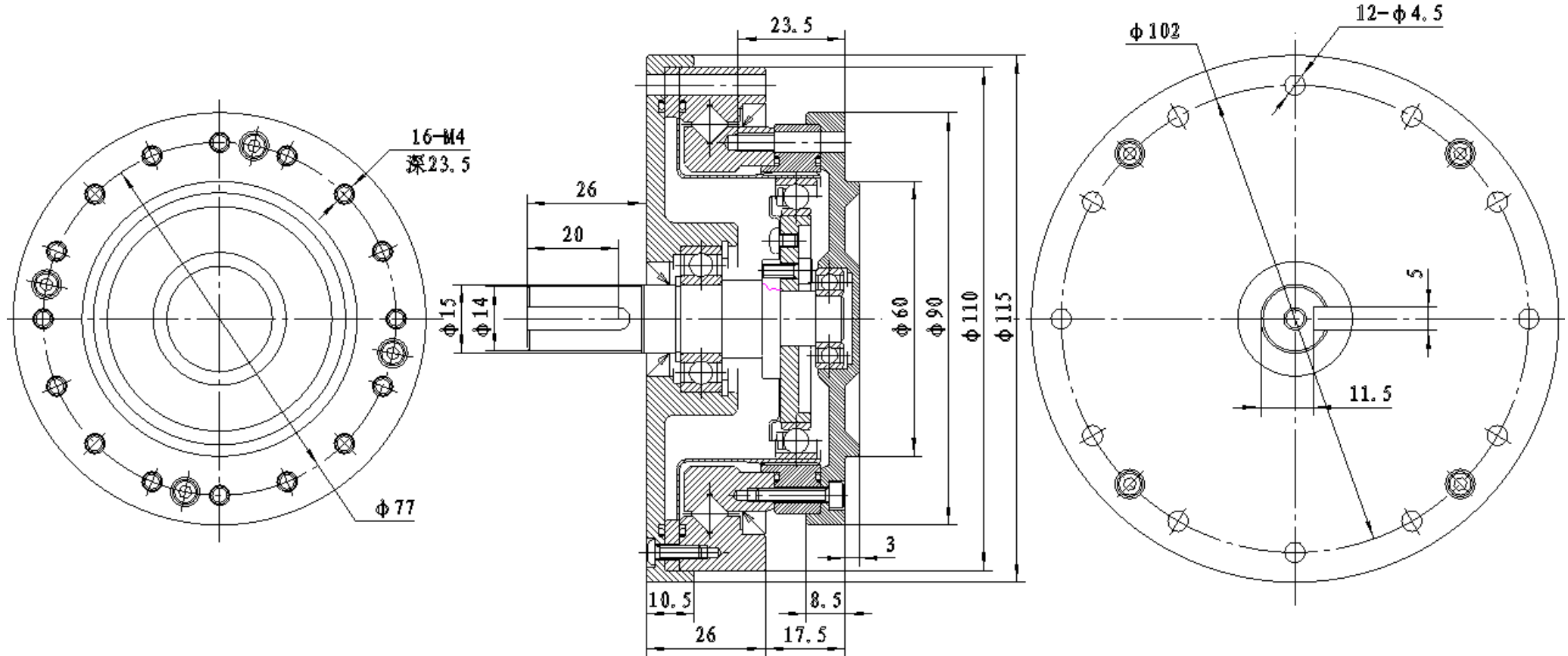
GHHS-17-XXX-V

GHHS-V系列



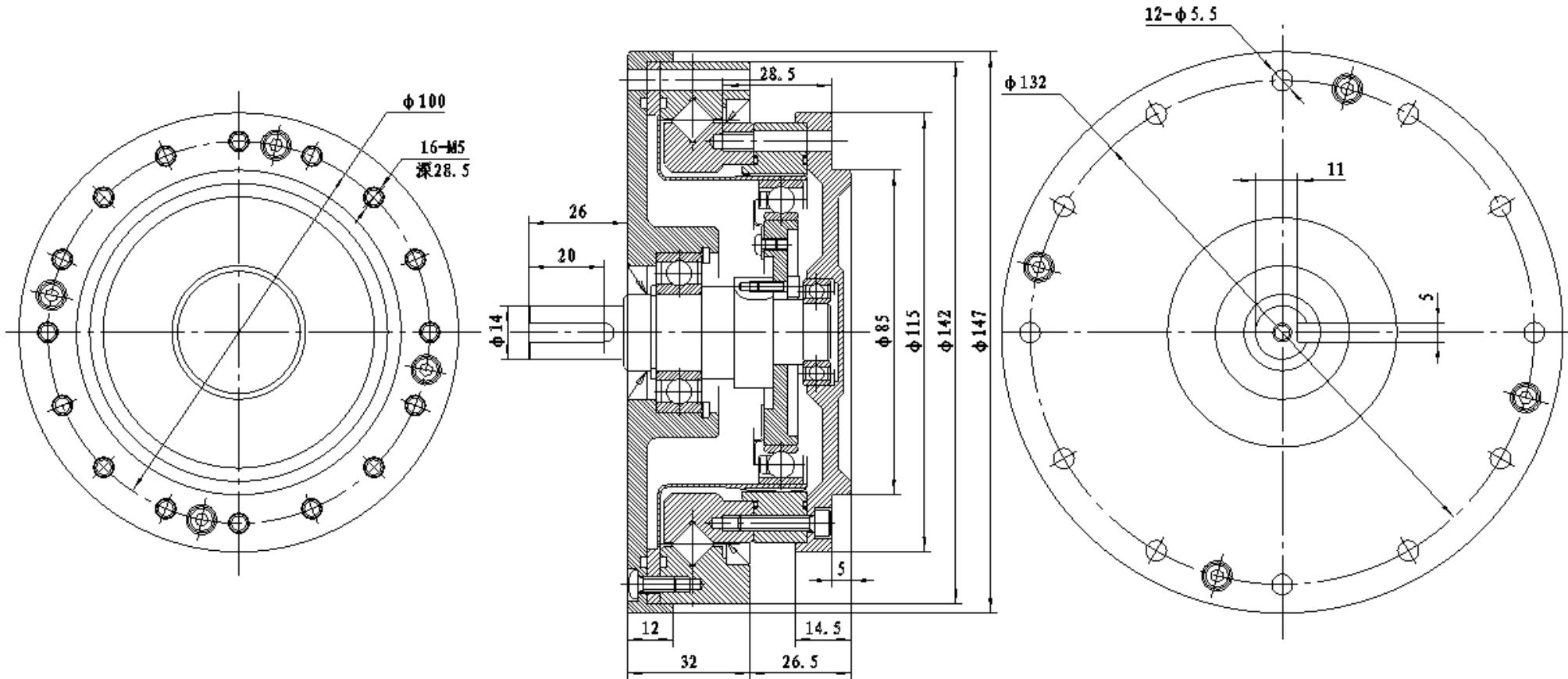
GHHS-20-XXX-V

GHHS-V系列



GHHS-25-XXX-V

GHHS-V系列

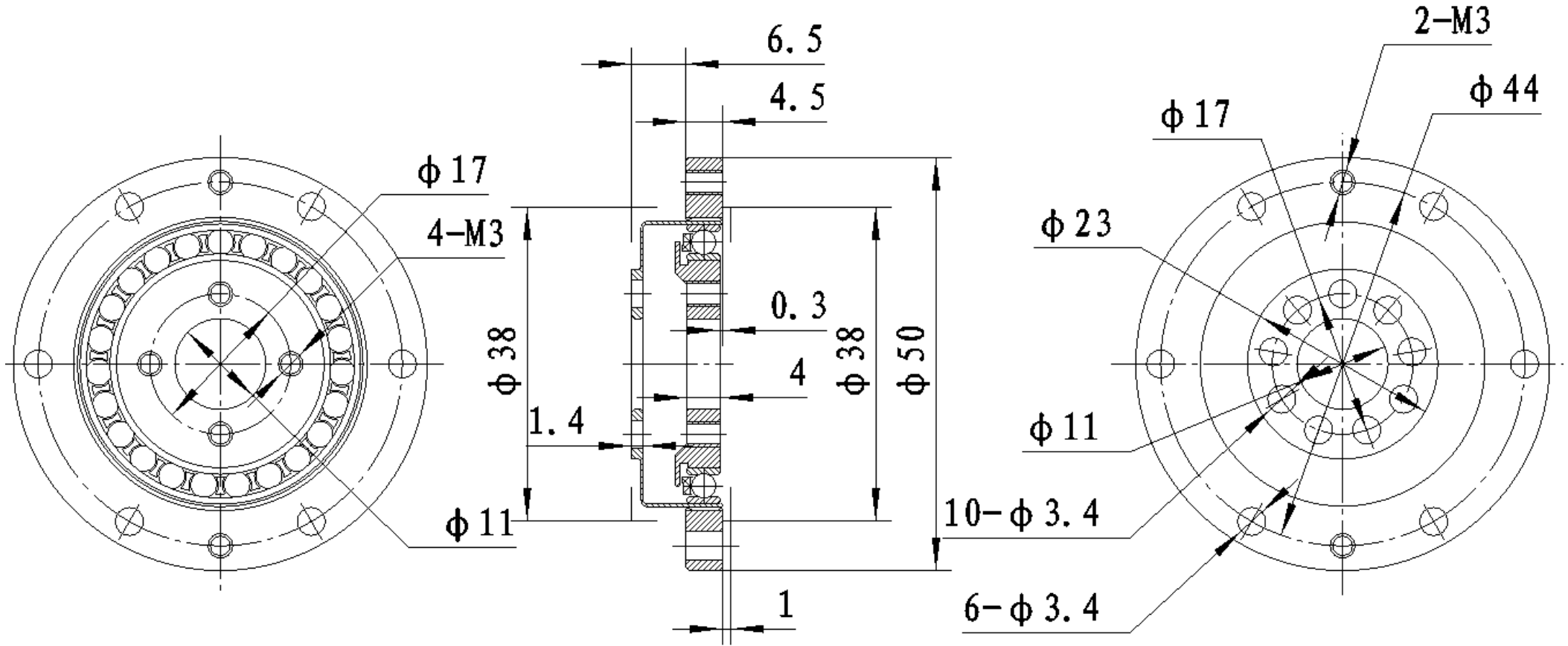


GHHS-32-XXX-V

● GHCD 杯形短筒系列产品

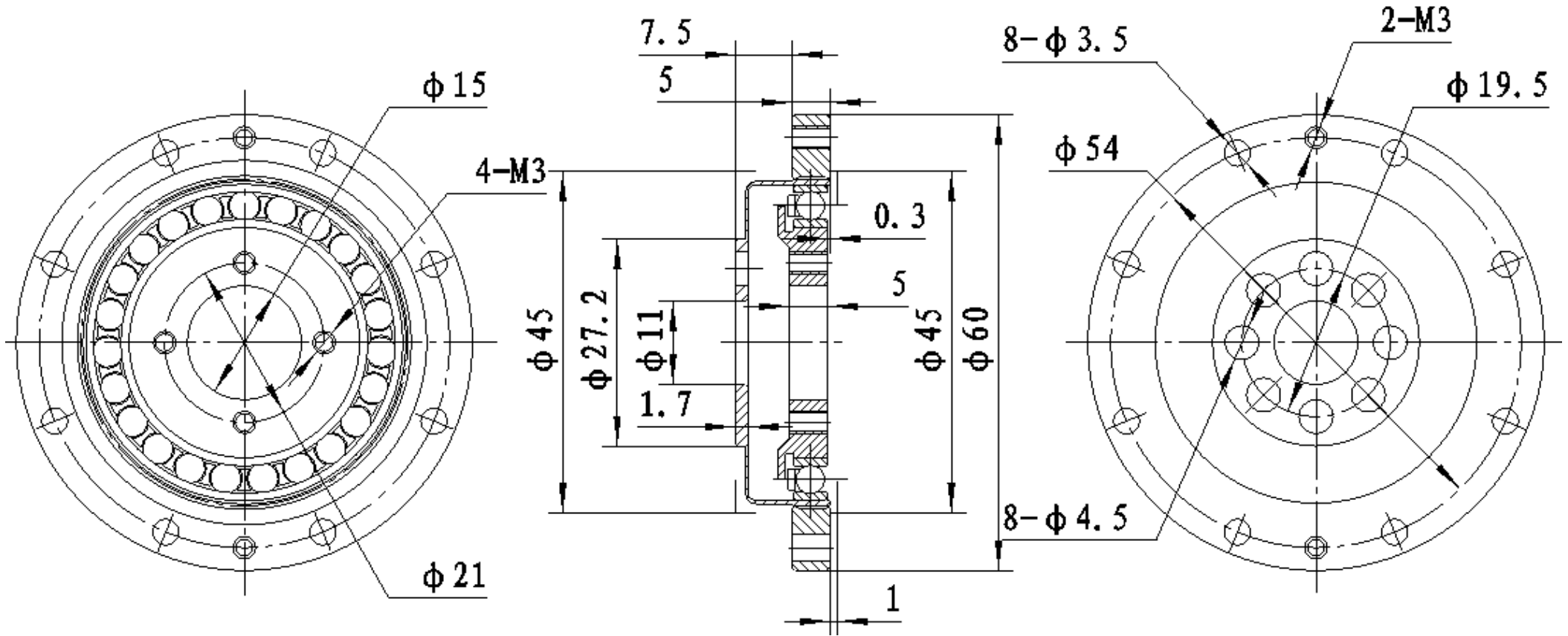
规格	名称	减速比	额定转矩 (2000rpm)	重复峰值转矩 (Nm)	平均转矩 (Nm)	瞬时最大转矩 (Nm)	最大输入转速(rpm)		转动惯量 10^{-4}kgm^2
							油润滑	脂润滑	
14	50	3.7	12	4.8	24	14000	8500	0.021	
	80	5.4	16	7.7	31				
	100	5.4	19	7.7	31				
17	50	11	23	18	48	10000	7300	0.055	
	80	15	29	19	55				
	100	16	37	27	55				
	120	16	37	27	55				
20	50	17	39	24	69	10000	6500	0.092	
	80	24	51	33	76				
	100	28	57	34	76				
	120	28	60	34	76				
	160	28	64	34	76				
25	50	27	69	38	127	7500	5600	0.288	
	80	44	96	60	152				
	100	47	110	75	152				
	120	47	117	75	152				
	160	47	123	75	152				
32	50	53	151	75	268	7000	4800	1.110	
	80	83	213	117	359				
	100	96	233	151	359				
	120	96	247	151	359				
	160	96	261	151	359				

GHCD-II系列



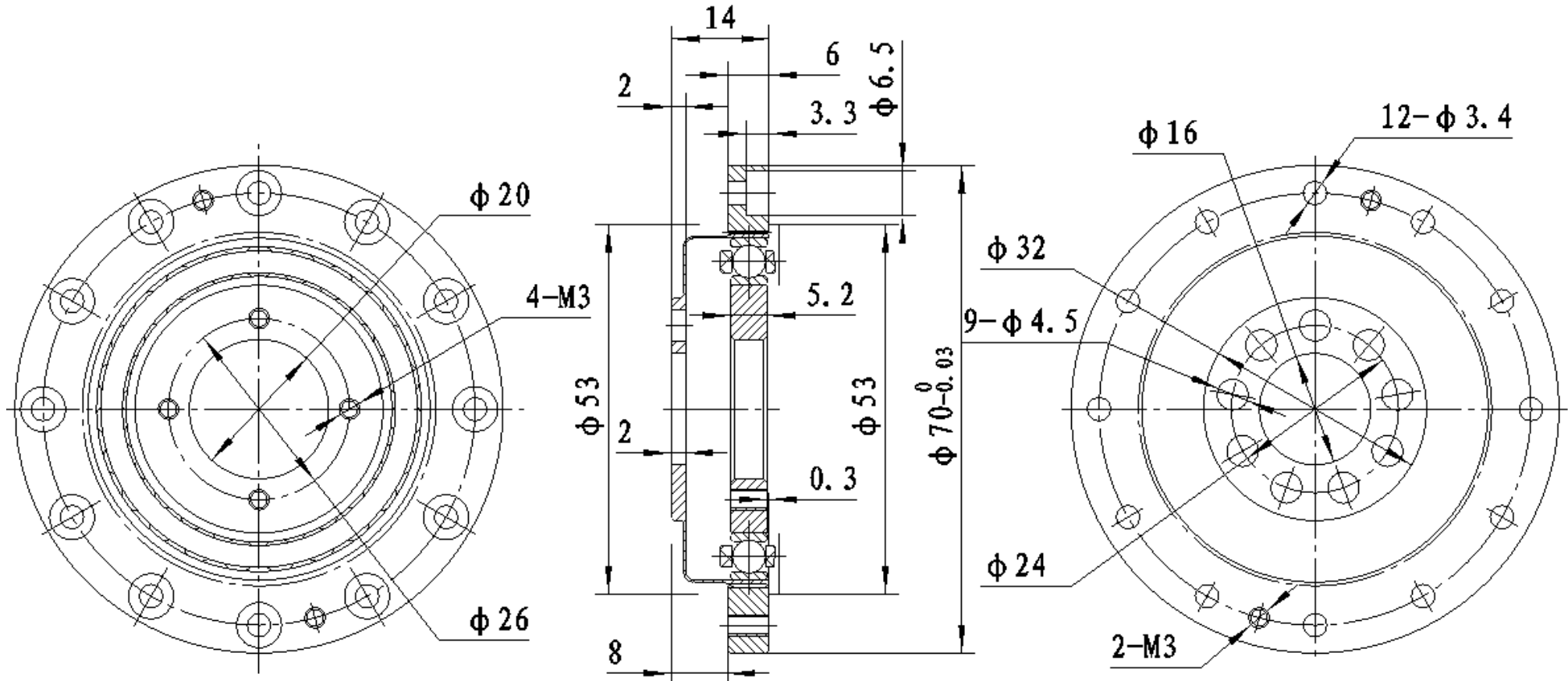
GHCD-14-XXX-II

GHCD-II系列



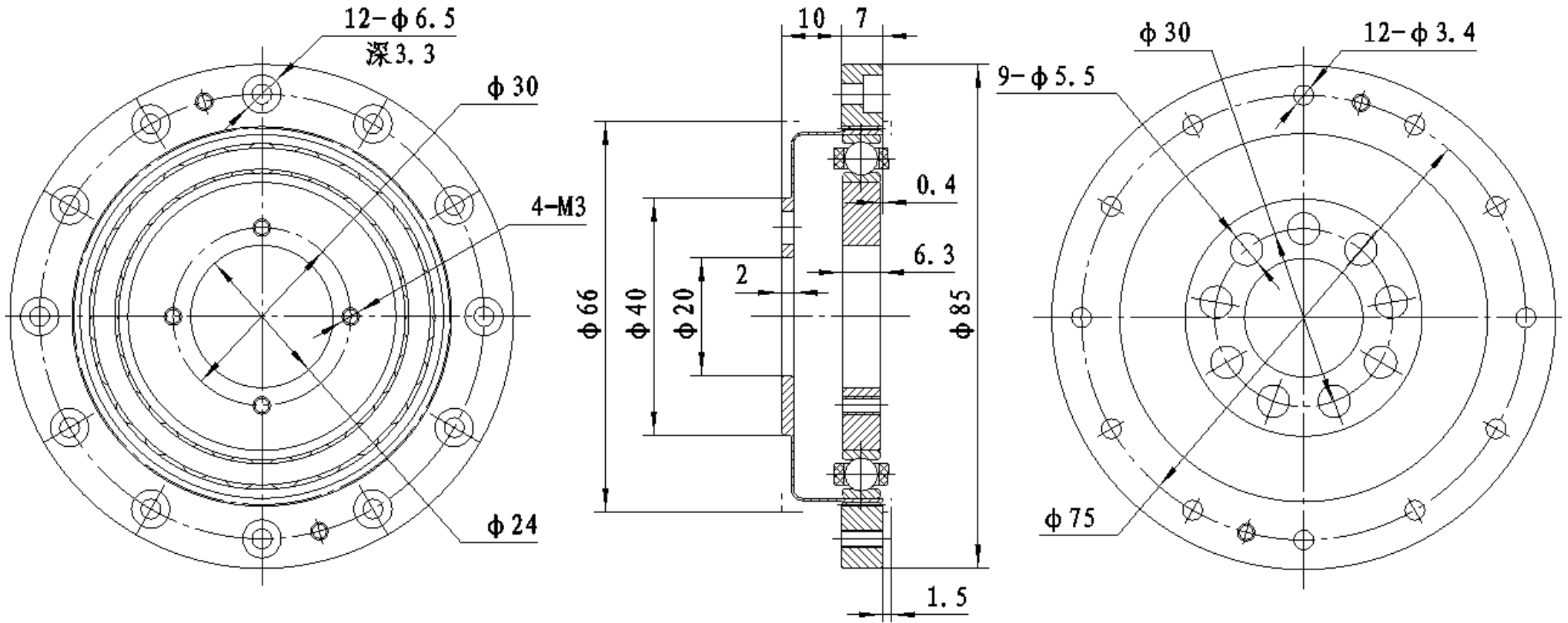
GHCD-17-XXX-II

GHCD-II系列



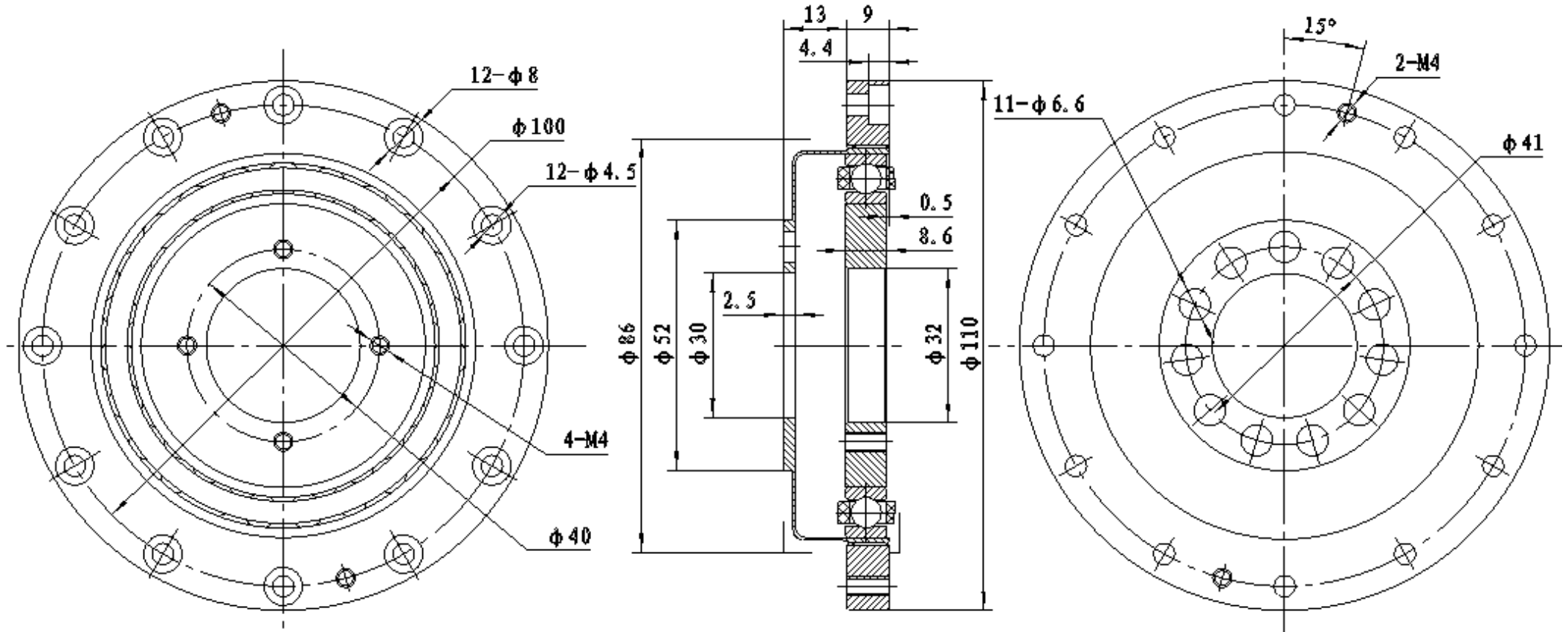
GHCD-20-XXX-II

GHCD-II系列



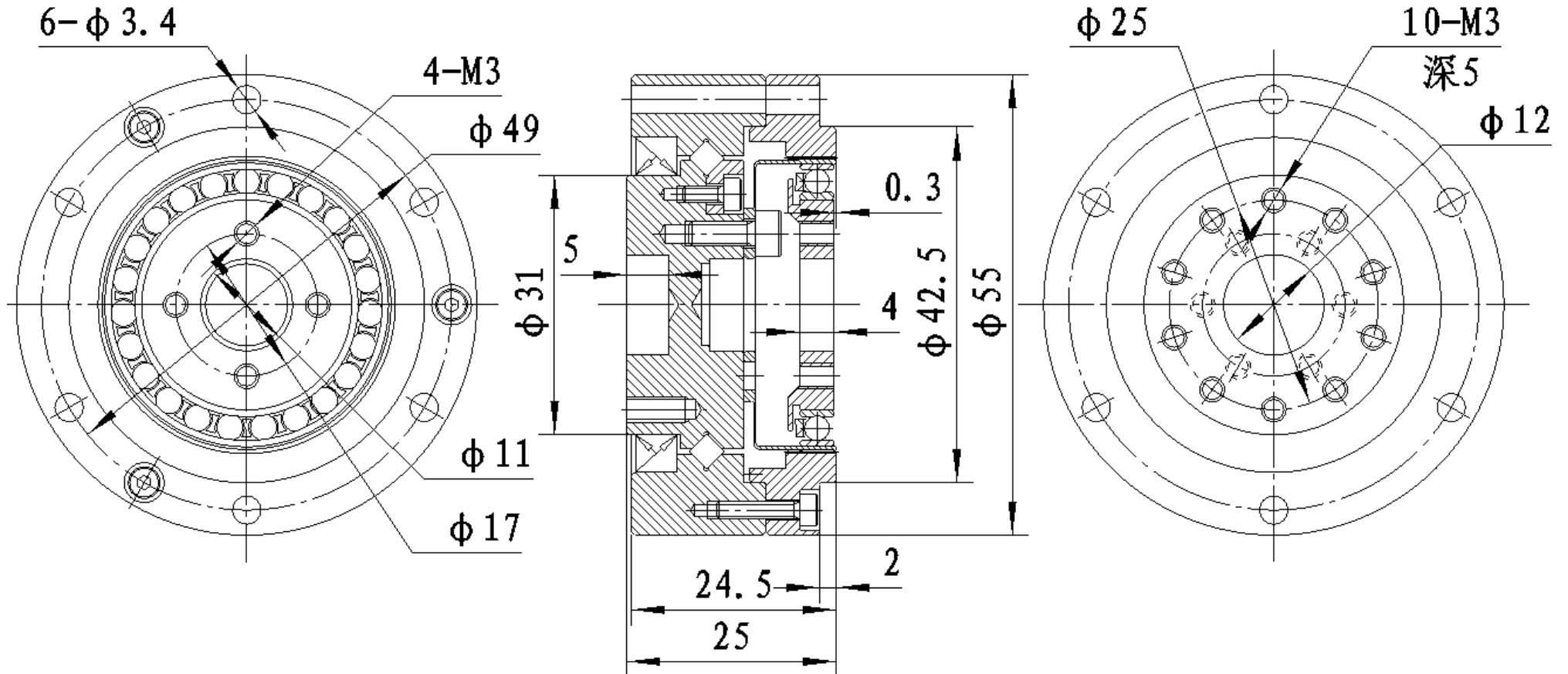
GHCD-25-XXX-II

GHCD-II系列



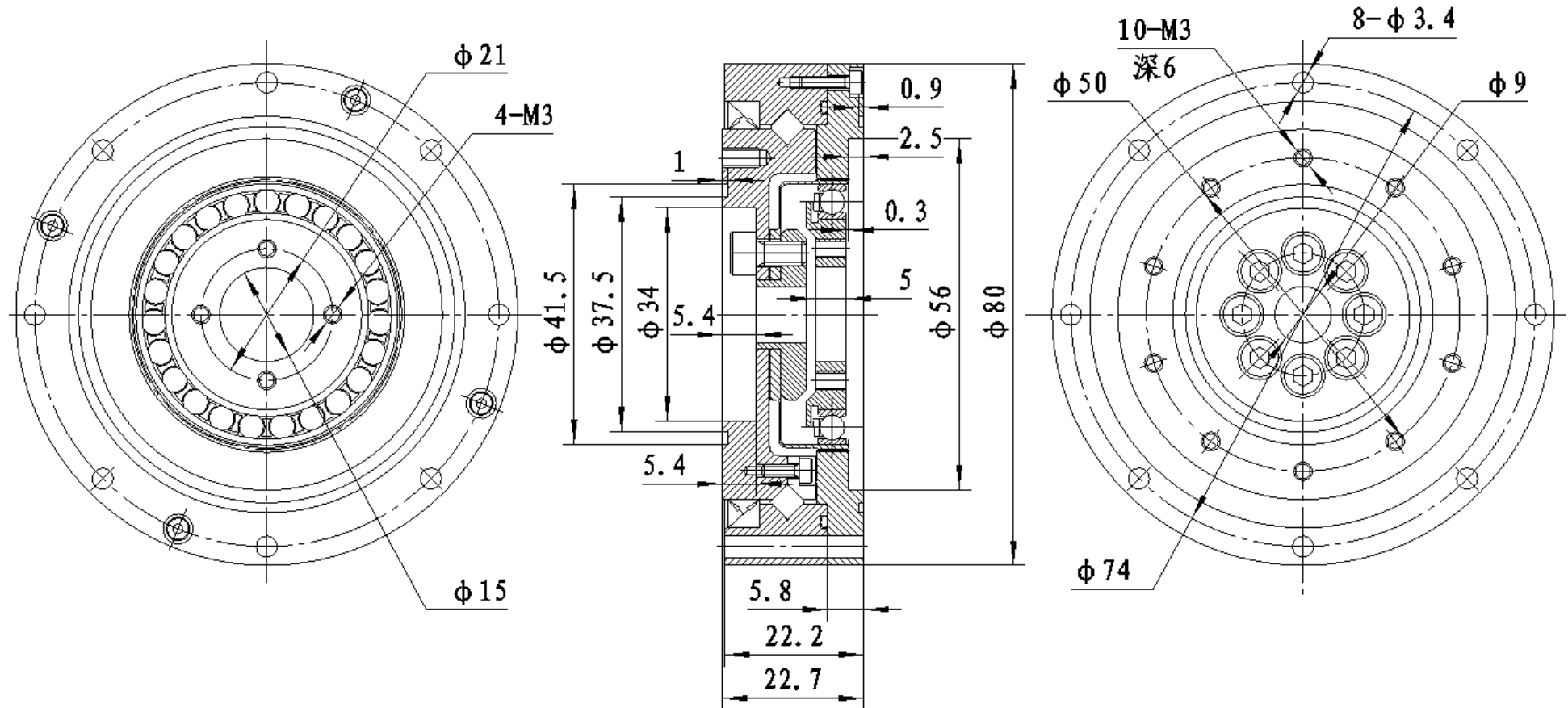
GHCD-32-XXX-II

GHCD-III系列



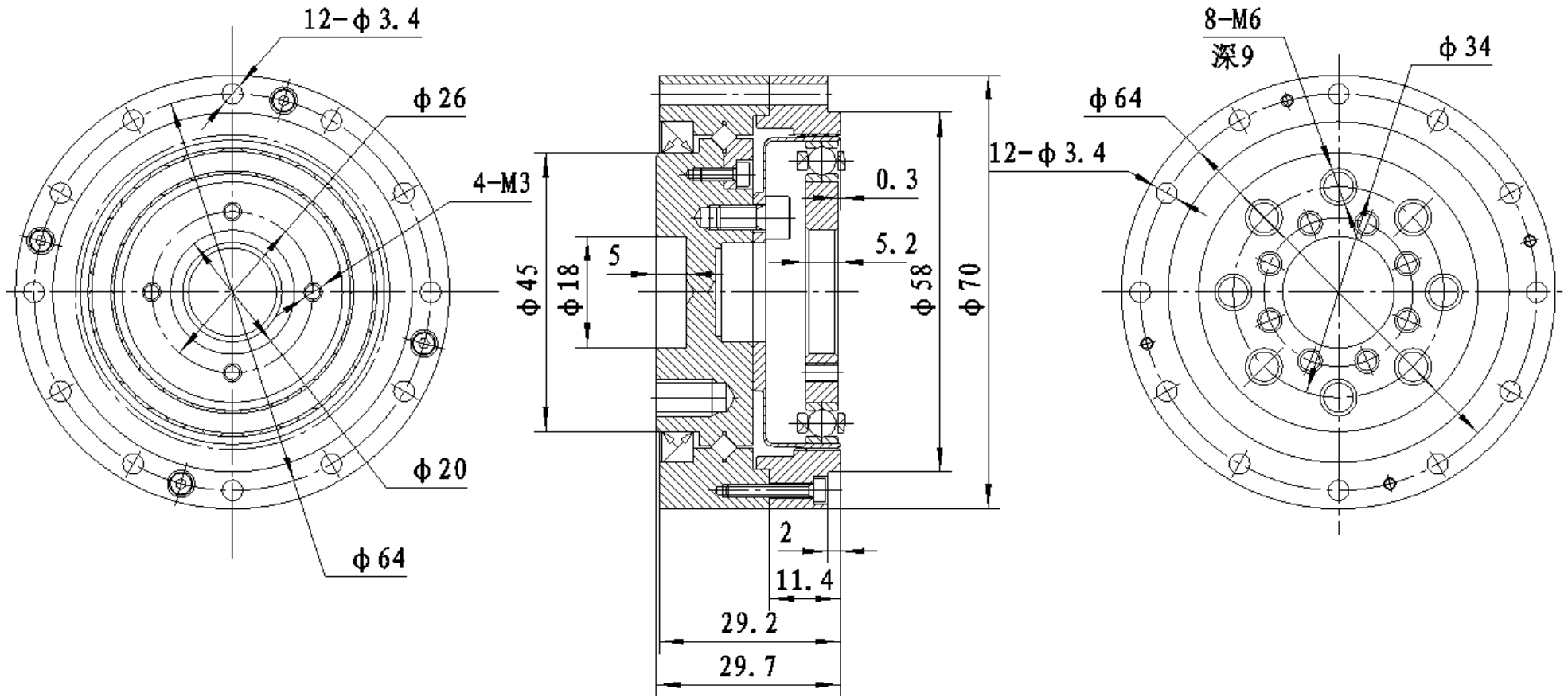
GHCD-14-XXX-III

GHCD-III系列



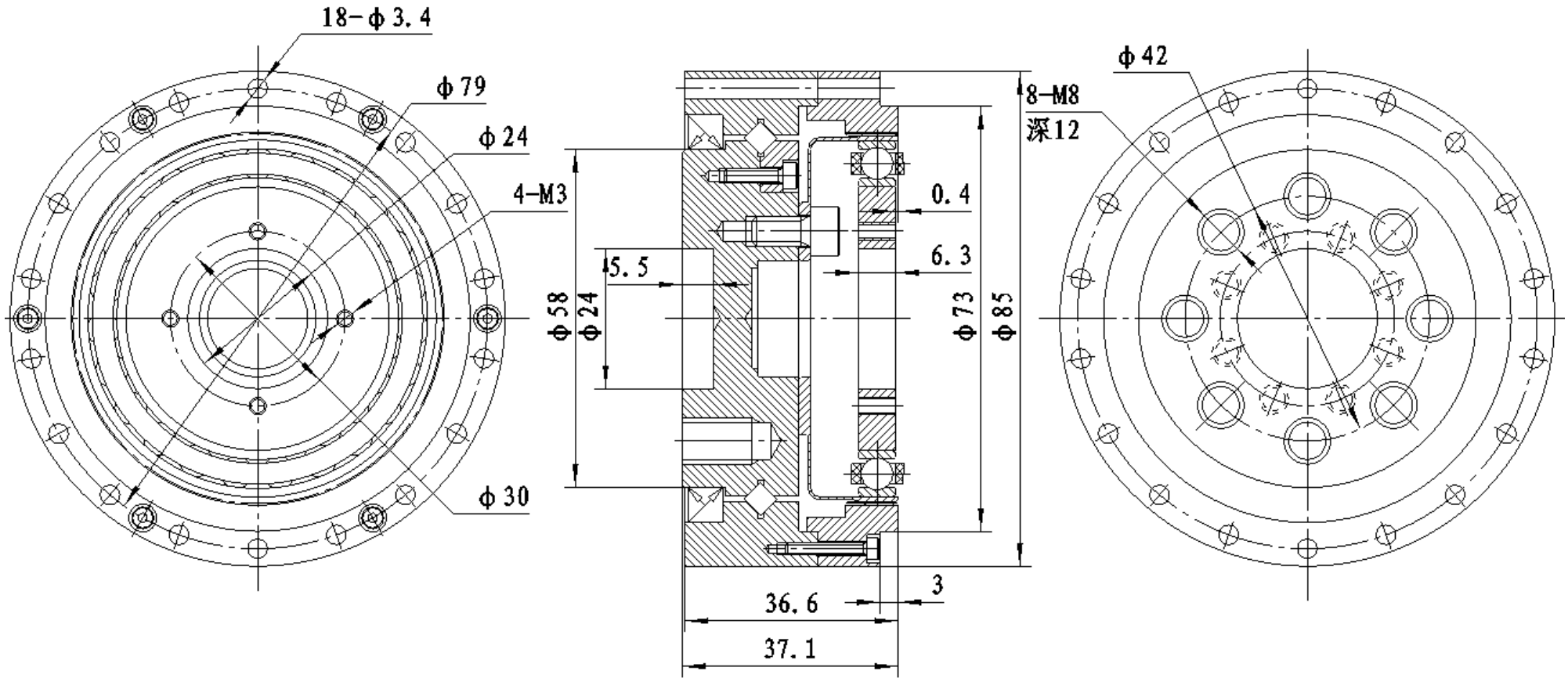
GHCD-17-XXX-III

GHCD-III系列



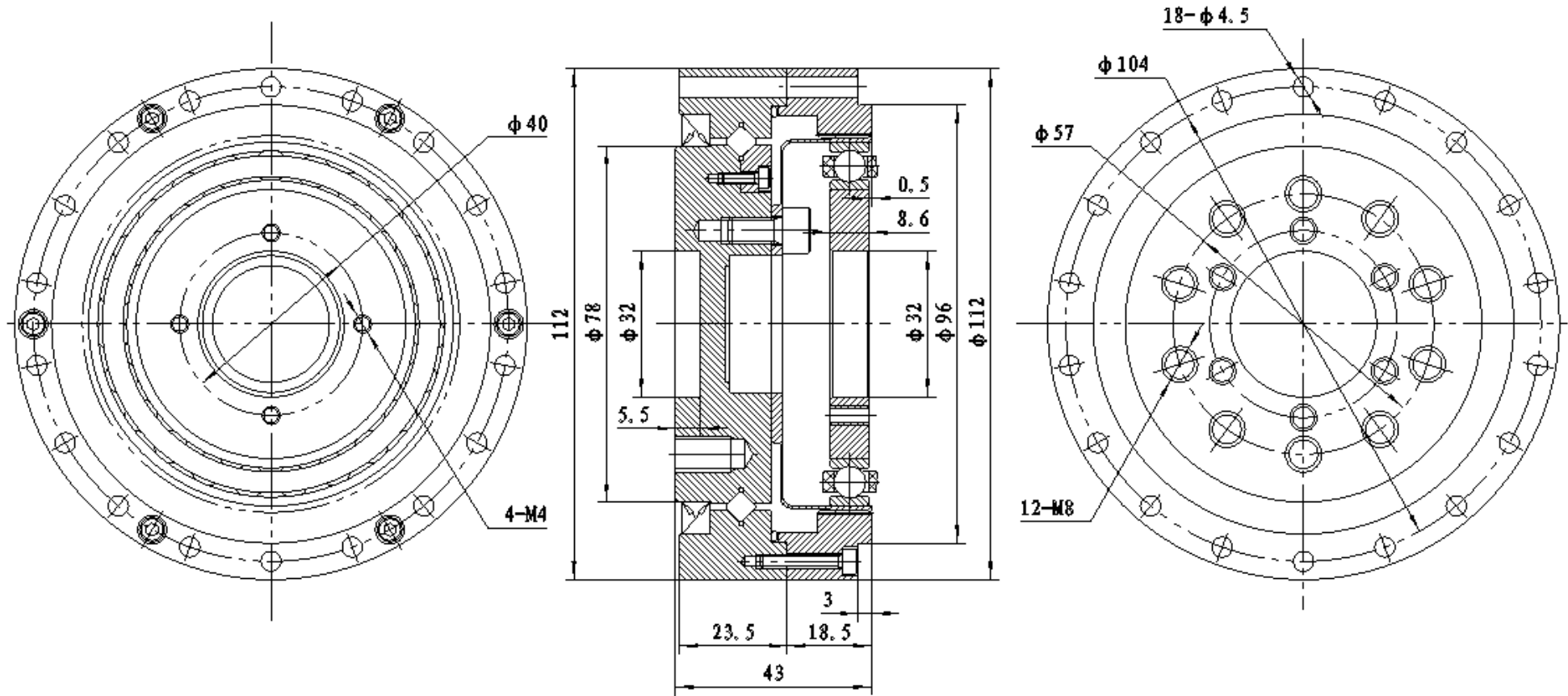
GHCD-20-XXX-III

GHCD-III系列



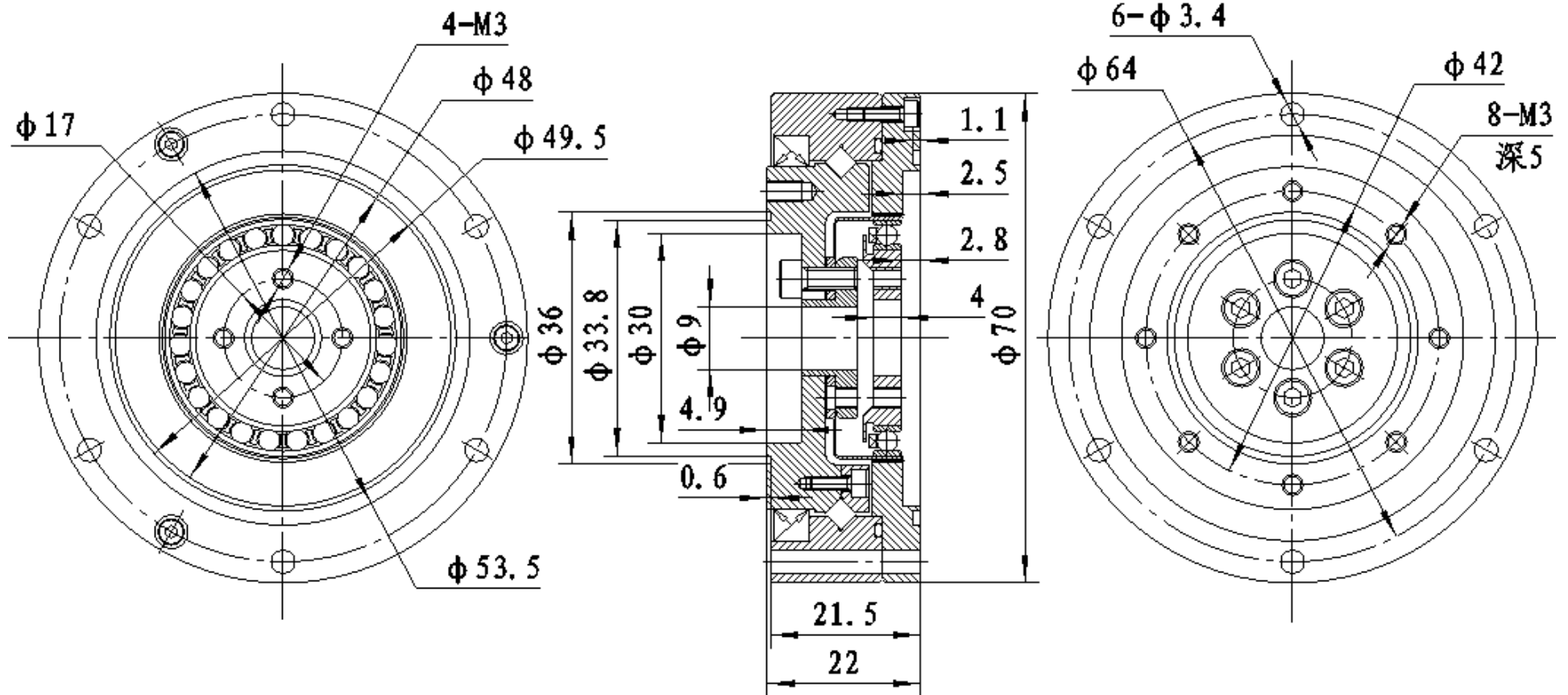
GHCD-25-XXX-III

GHCD-III系列



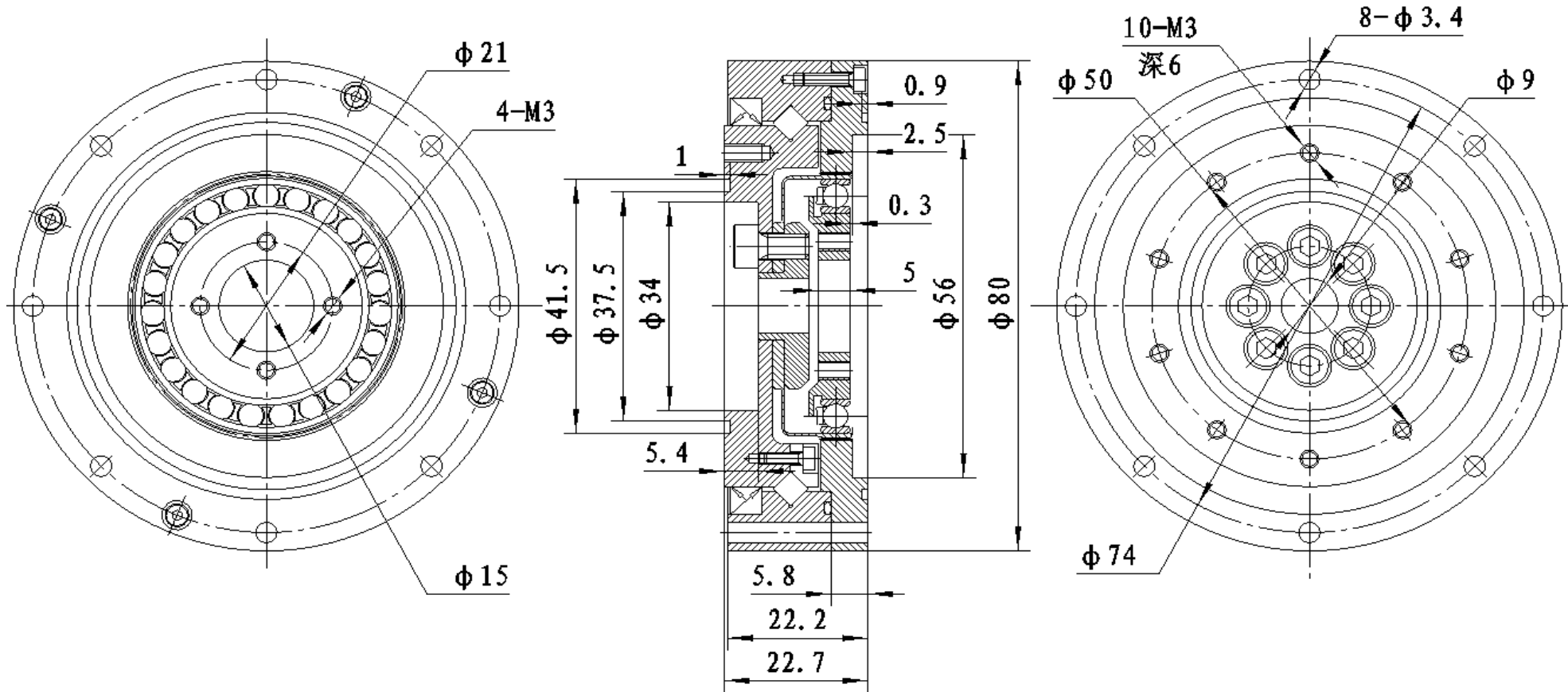
GHCD-32-XXX-III

GHCD-IV系列



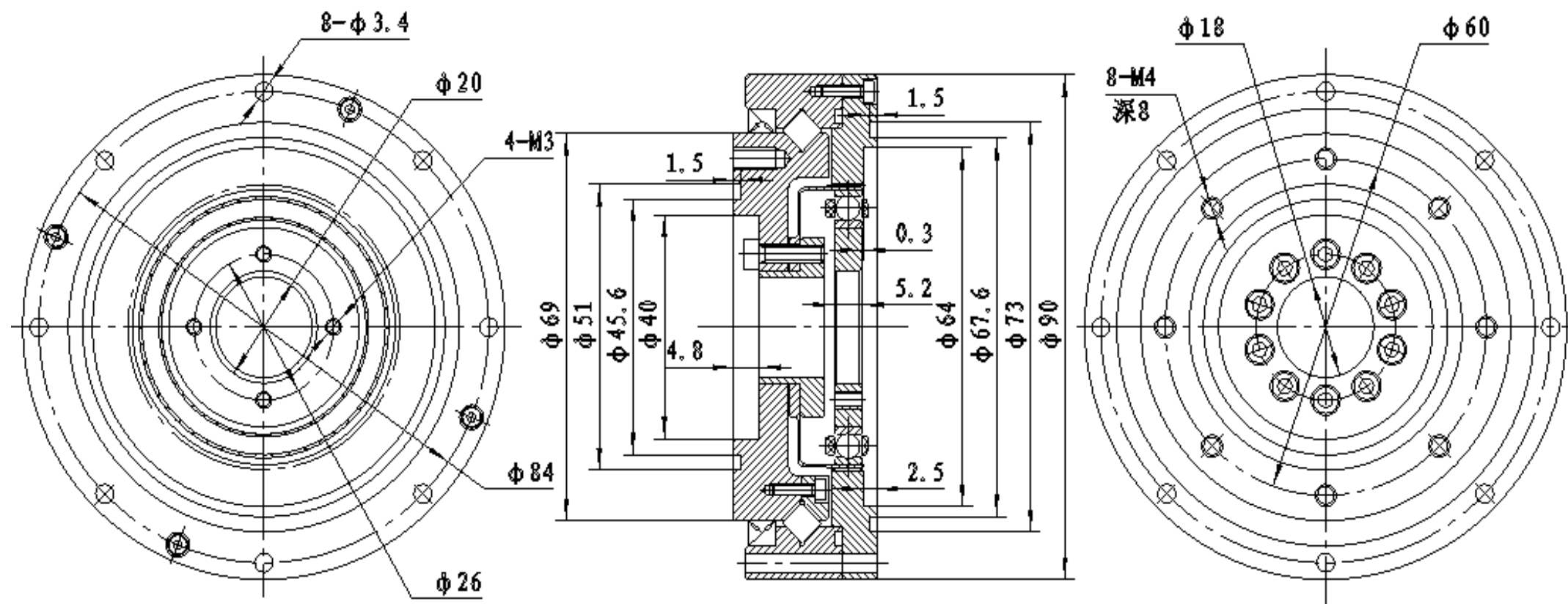
GHCD-14-XXX-IV

GHCD-IV系列



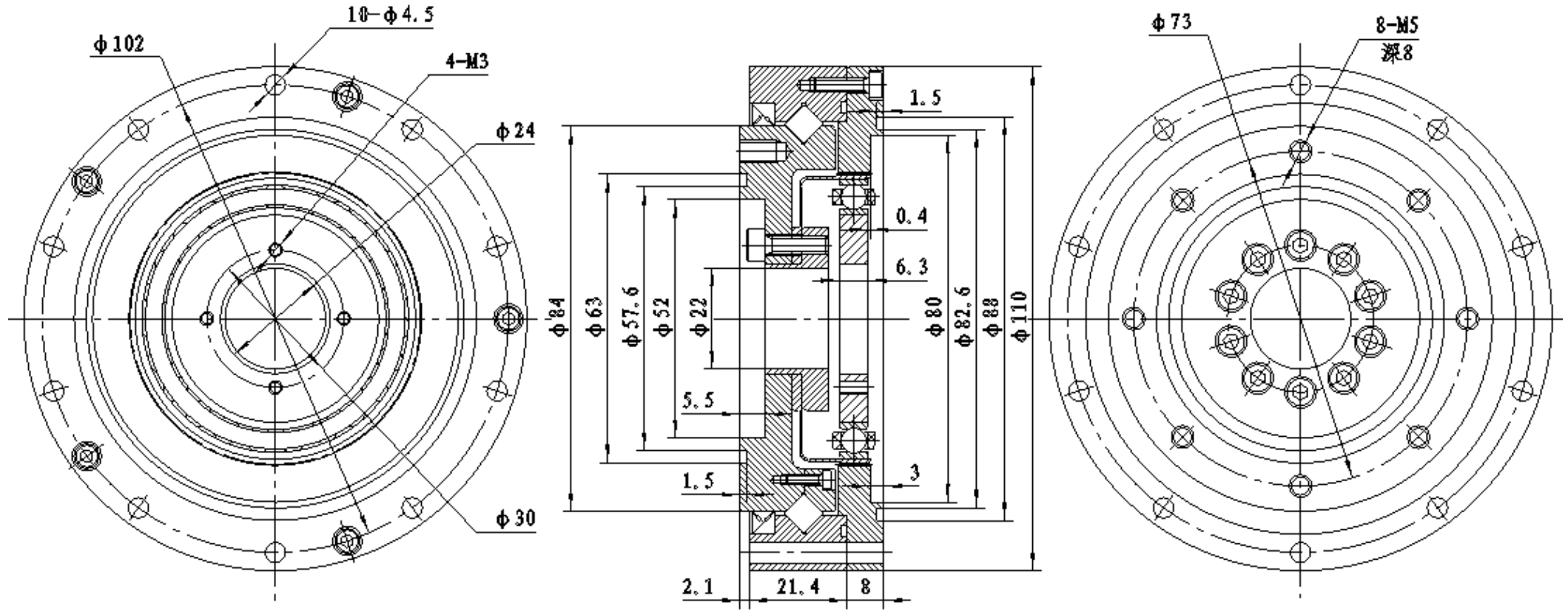
GHCD-17-XXX-IV

GHCD-IV系列



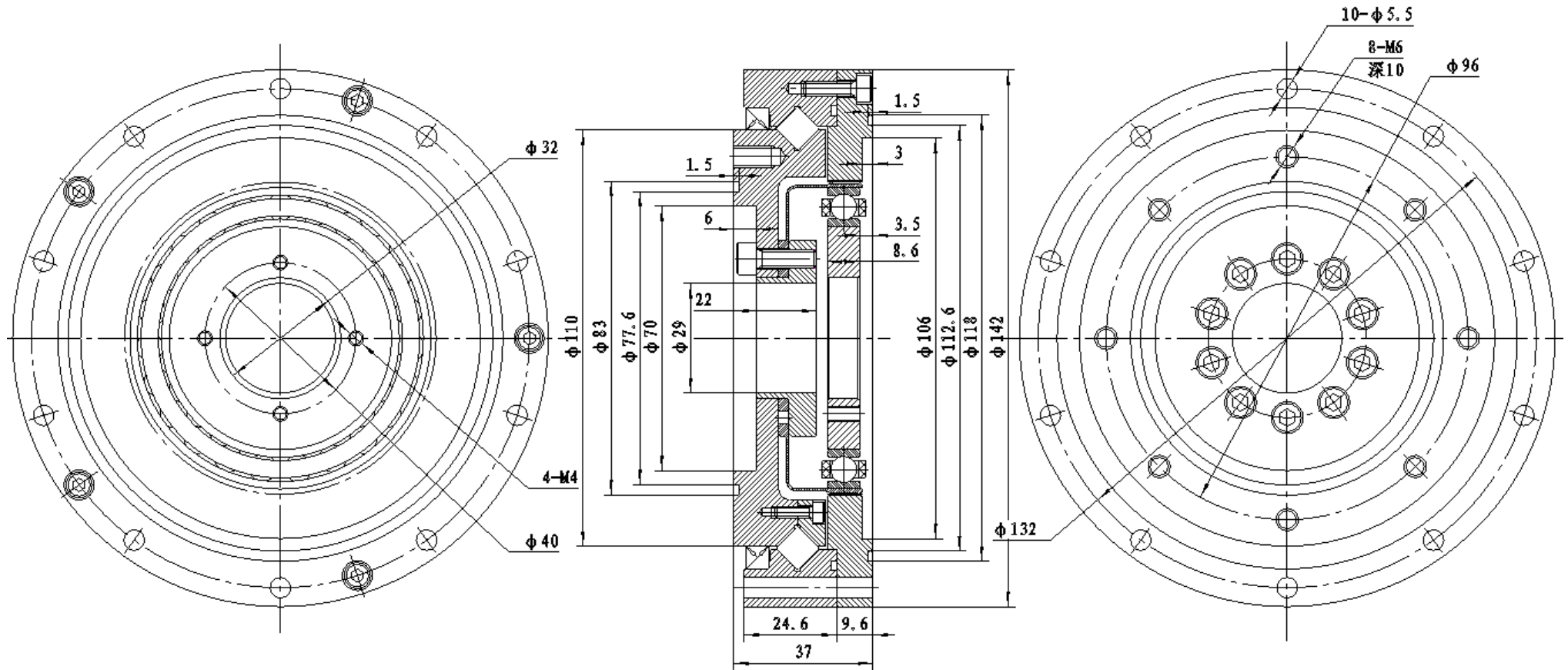
GHCD-20-XXX-IV

GHCD-IV系列



GHCD-25-XXX-IV

GHCD-IV系列

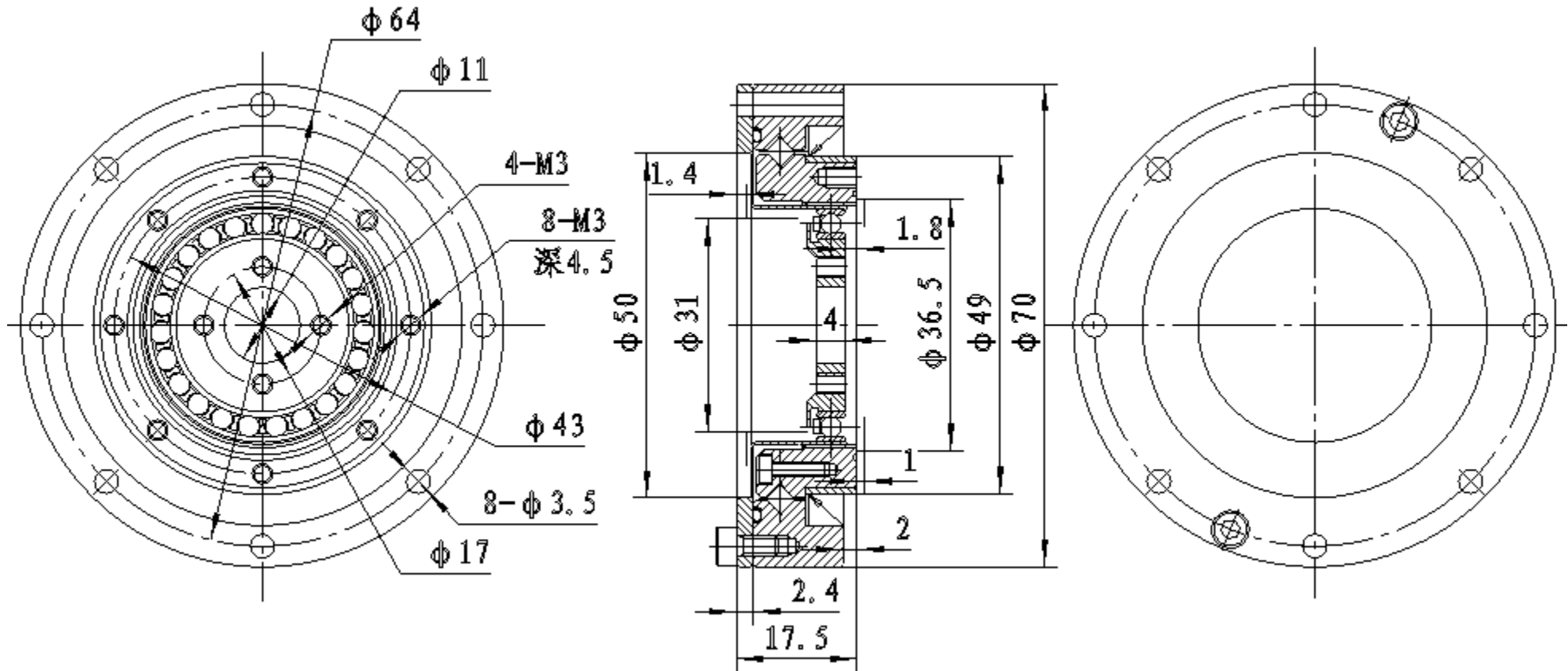


GHCD-32-XXX-IV

● GHHD 礼帽形短筒系列产品

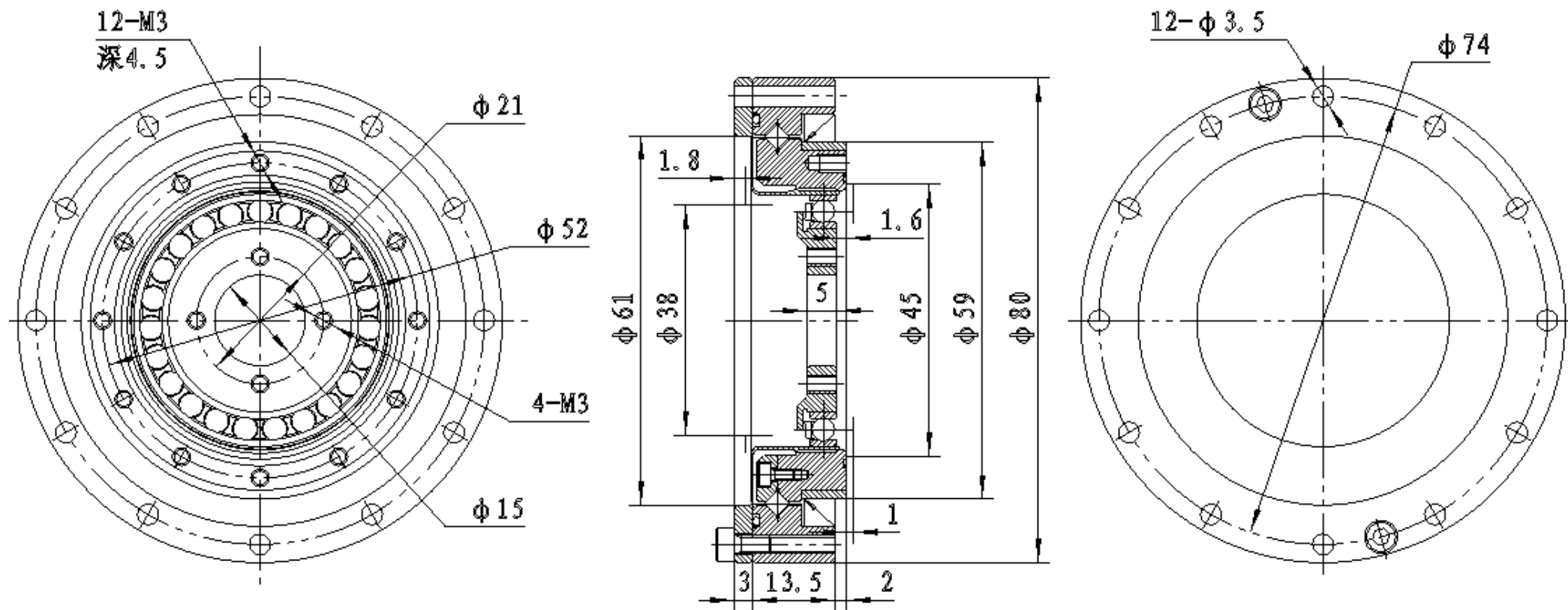
名称 规格	减速比	额定转矩 (2000rpm)	重复峰值转矩 (Nm)	平均转矩 (Nm)	瞬时最大转矩 (Nm)	最大输入转速(rpm)		转动惯量 10^{-4}kgm^2
						油润滑	脂润滑	
14	50	3.7	12	4.8	24	14000	8500	0.021
	80	5.4	16	7.7	31			
	100	5.4	19	7.7	31			
17	50	11	23	18	48	10000	7300	0.055
	80	15	29	19	55			
	100	16	37	27	55			
	120	16	37	27	55			
20	50	17	39	24	69	10000	6500	0.092
	80	24	51	33	76			
	100	28	57	34	76			
	120	28	60	34	76			
	160	28	64	34	76			
25	50	27	69	38	127	7500	5600	0.288
	80	44	96	60	152			
	100	47	110	75	152			
	120	47	117	75	152			
	160	47	123	75	152			
32	50	53	151	75	268	7000	4800	1.110
	80	83	213	117	359			
	100	96	233	151	359			
	120	96	247	151	359			
	160	96	261	151	359			

GHHD-III系列



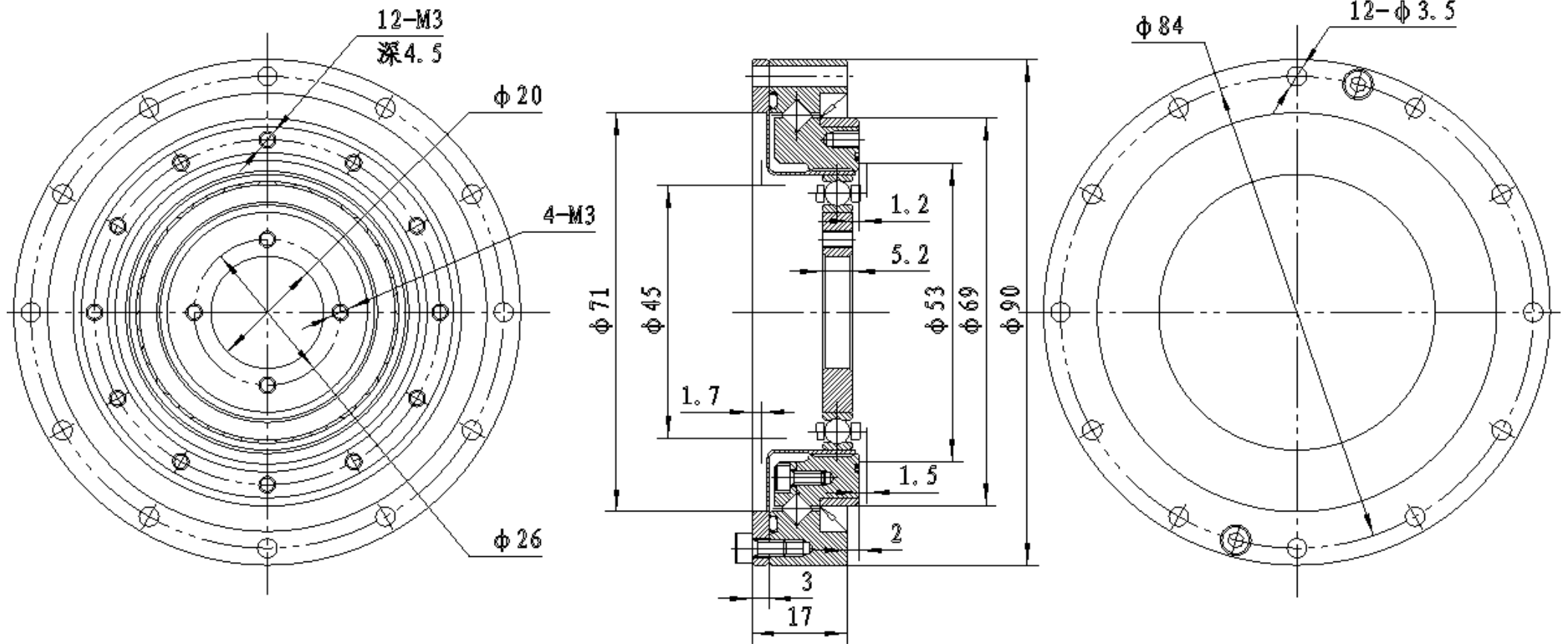
GHHD-14-XXX-III

GHHD-III系列



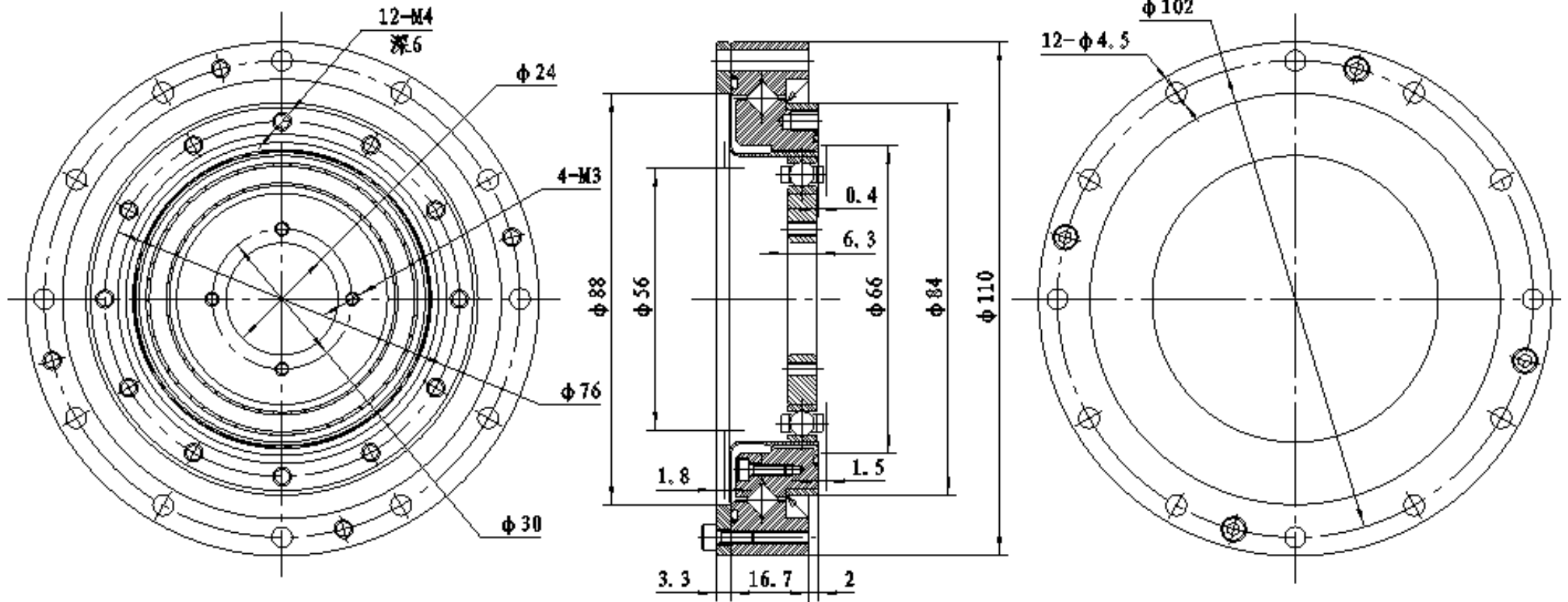
GHHD-17-XXX-III

GHHD-III系列



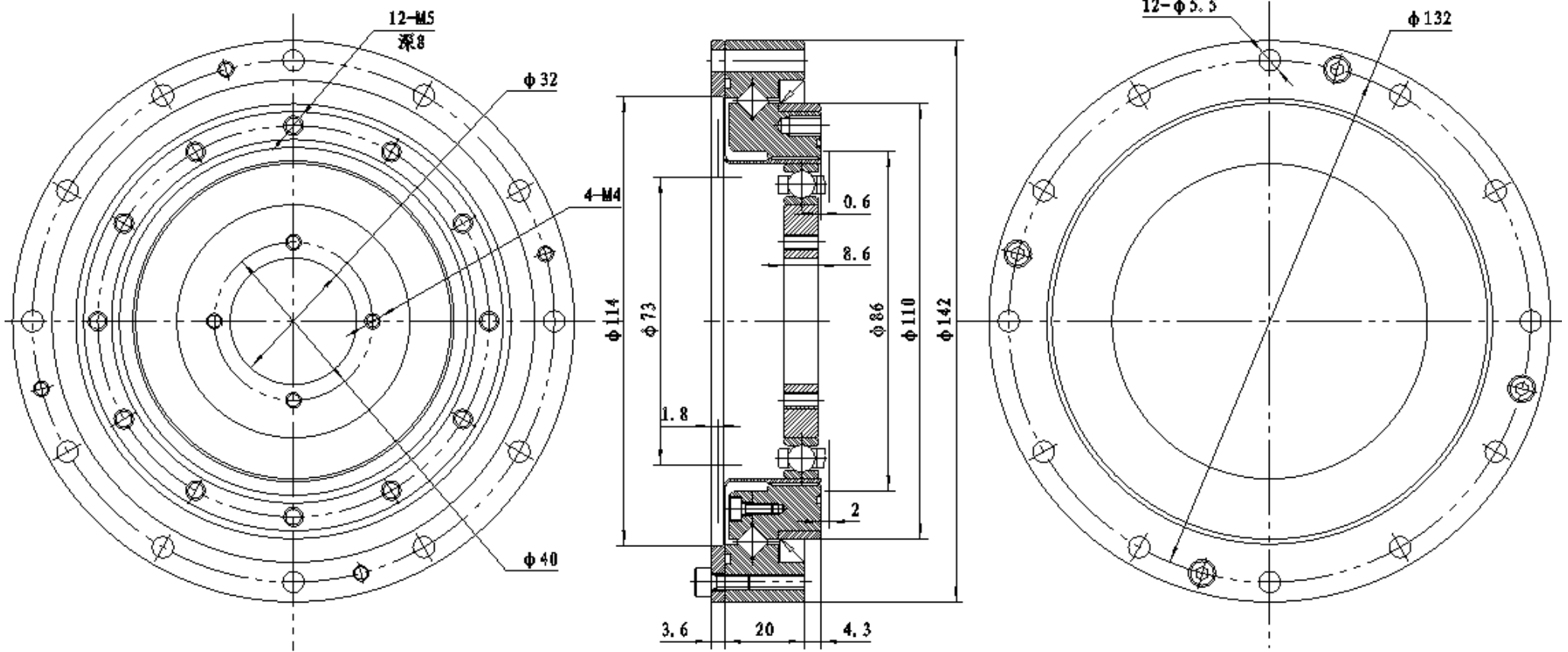
GHHD-20-XXX-III

GHHD-III系列



GHHD-25-XXX-III

GHHD-III系列



GHHD-32-XXX-III

● 安装说明

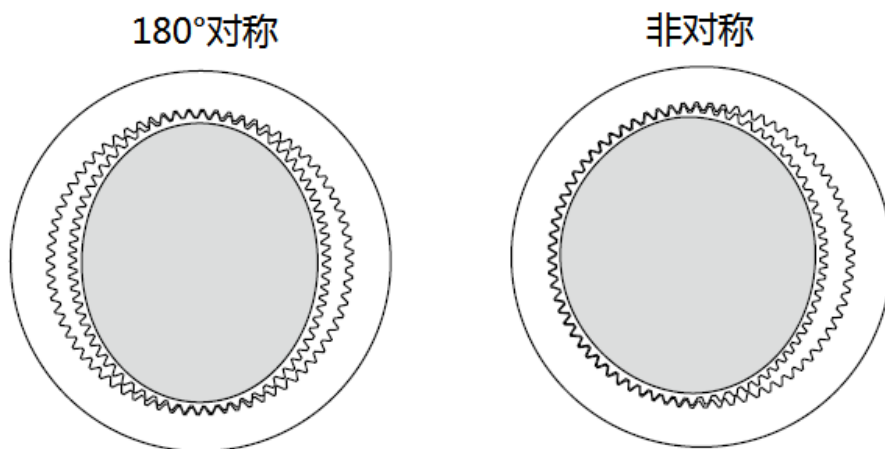
★ 安装注意事项

1) 谐波减速机必须在清洁的环境下安装，安装过程中不能有任何异物进入减速机内部，避免使用过程中造成减速机的损坏；

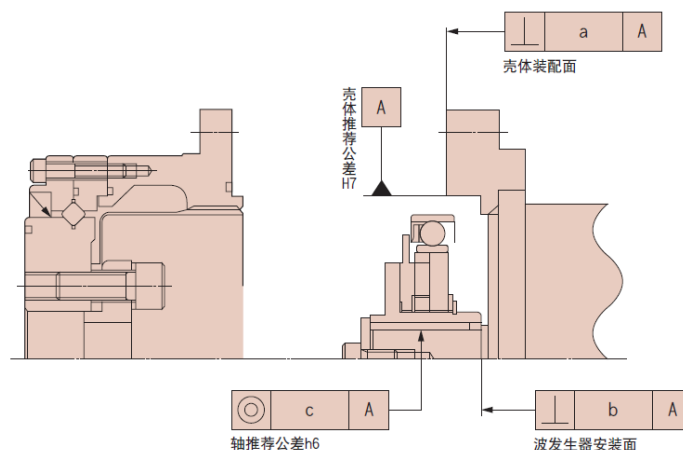
2) 请确认减速机的齿面与柔性轴承部分始终保持充分润滑，不建议齿面始终朝上使用，否则会影响润滑效果；

3) 安装凸轮后，请检查轮齿啮合状态，确认柔轮与刚轮啮合是 180° 对称的，如偏向一边，会引起振动并使柔轮很快损坏；

4) 安装完成后先低速（100rpm）运行，如有异常振动与响声，请即刻停止使用，以避免安装不正确造成减速机的损坏；



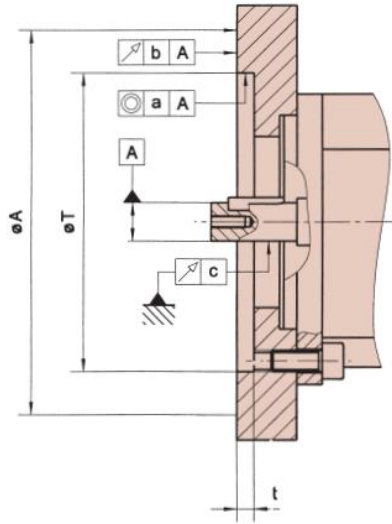
轮齿啮合偏移状态图



组装壳体的推荐精度 单位: mm

型号 符号	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a	0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
b	0.017	0.020	0.020	0.024	0.024	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
	(0.008)	(0.010)	(0.010)	(0.012)	(0.012)	(0.012)	(0.013)	(0.015)	(0.015)	(0.015)
c	0.030	0.034	0.044	0.047	0.050	0.063	0.065	0.066	0.068	0.070
	(0.016)	(0.018)	(0.019)	(0.022)	(0.022)	(0.024)	(0.027)	(0.030)	(0.033)	(0.035)

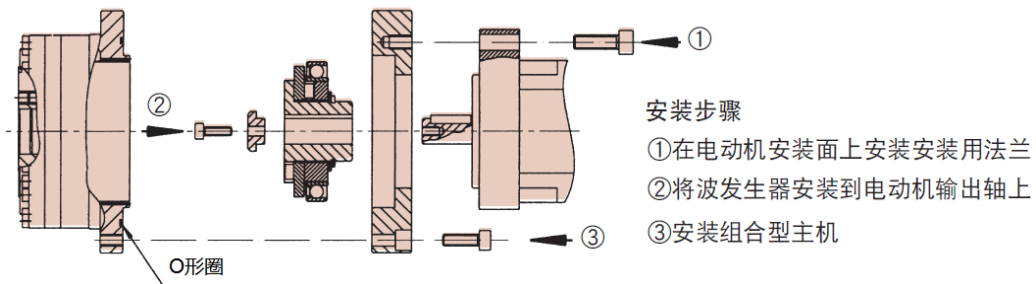
组装壳体推荐精度要求图
(括号内的数值为波发生器一体式的要求)



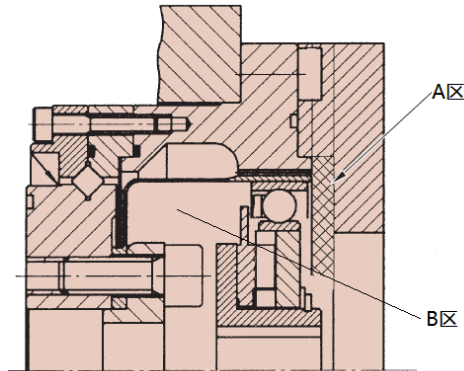
单位: mm

型号 符号	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
b	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
c	0.015	0.015	0.018	0.018	0.018	0.018	0.021	0.021	0.021	0.021
ϕA	73	79	93	107	138	160	180	190	226	260
t	3	3	4.5	4.5	4.5	6	6	6	7.5	7.5
ϕT	38H7	48H7	56H7	67H7	90H7	110H7	124H7	135H7	156H7	177H7

电机安装法兰的尺寸与推荐精度要求



安装步骤图



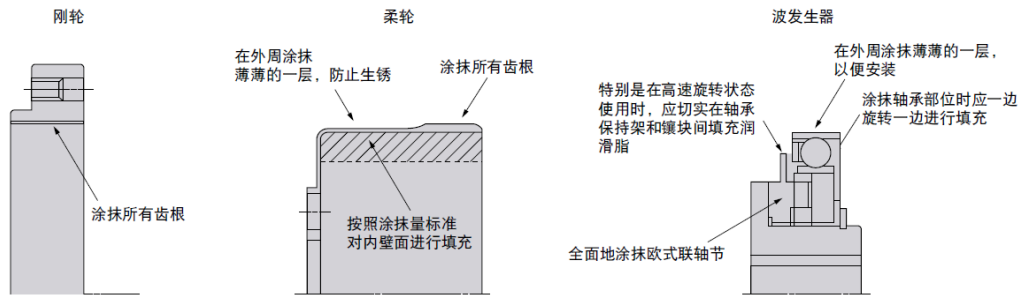
润滑脂填充区图

★安装过程及要求

- 1) 确认安装用法兰与电机满足图2、3尺寸与精度要求；
- 2) 将电机与安装用法兰采用螺钉进行紧固连接（20系列，采用6个M5螺钉连接，螺钉拧紧力矩9Nm），其后在柔性轴承上均匀涂抹上润滑脂，A处腔内注80%润滑脂，将波发生器装入电机轴上，用螺钉加平垫连接固定（连接键上需涂上乐泰638胶水）；
- 3) 在柔轮内壁上均匀涂抹一层润滑脂，后在柔轮内腔B区注入润滑脂，注入量大约为柔轮腔体的80%，将电机与波发生器的组装体，缓慢装入柔轮内腔，将波发生器的长轴方向对准柔轮的长轴方向，到位后对应的螺钉将减速器固定，螺钉稍微带紧；
- 4) 将电机转速设定在100rpm左右，启动电机，螺钉以十字交叉的方式锁紧，以4-5次均等递增至螺钉的锁紧力，所有螺钉需为12.9级，并需涂上乐泰243螺纹胶，以防止螺钉失效或工作中松脱；
- 5) 减速机刚轮与电机安装用法兰之间需采用静态密封，以保证减速机使用过程中油脂不会泄露，避免减速机在少油或无油工作时损坏。

★ 其他注意事项

1) 润滑脂涂抹要领

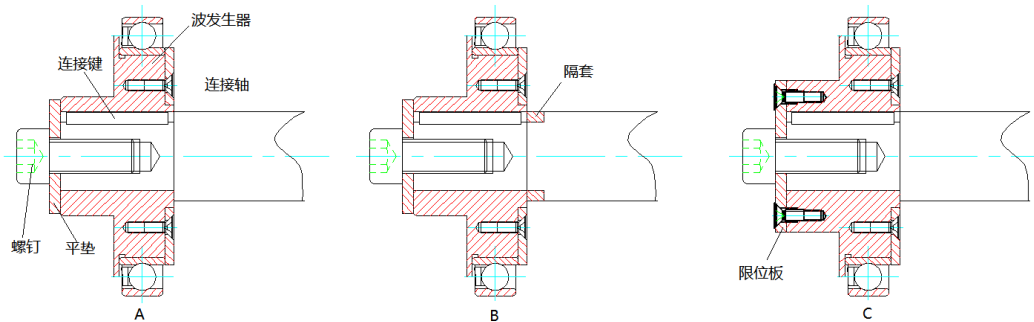


润滑脂涂抹要领

2) 波发生器常用连接固定方式

- 1、输入轴与波发生器直接连接，输入轴有轴肩
- 2、输入轴加隔套后与波发生器直接连接（隔套两端面平行度在0.01mm以内）
- 3、用限位板固定到波发生器上后，与无轴肩的输入轴直接连接

接



波发生器连接固定方式