



# 伺服电机用 高精度減速器

## 技术资料

### CONTENTS

■ 伺服电机安装步骤 .....	P. T1
■ 被动轴的安装实例 .....	P. T4
■ 空心轴的安装·取出 .....	P. T6
■ 安装·取出 .....	P. T9
■ 空心轴 / 输出轴详细尺寸 .....	P. T10
■ 空心轴安全盖详细尺寸图 .....	P. T12
■ 关于AF3型号的轴径 .....	P. T14
■ 输出轴周边尺寸图 .....	P. T16
■ 设置上的注意点 .....	P. T18
■ 任选 .....	P. T20
■ 选型资料 .....	P. T23

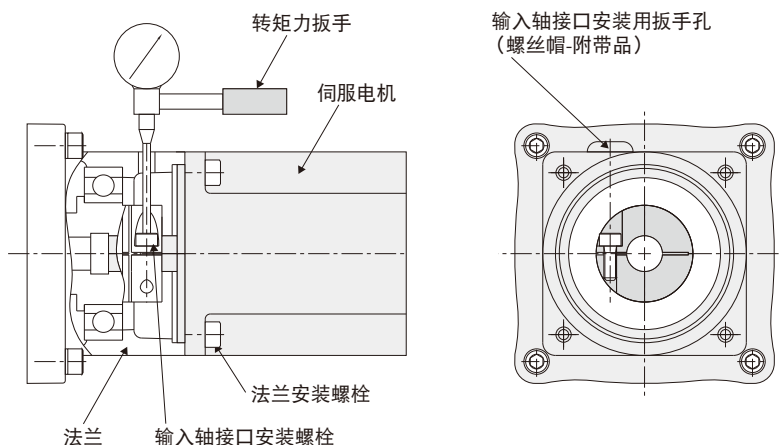
# 伺服电机组装步骤

- 步骤 1. 转动输入轴接口，将输入轴接口安装螺栓头对准法兰上部的安装用扳手孔。
- 步骤 2. 在输入轴接口凹型座部位及伺服电机输出轴上涂上润滑剂（二硫化钼等）。
- 步骤 3. 将伺服电机插入减速器中。
- 步骤 4. 用法兰安装螺栓将伺服电机与减速器的法兰连接起来。
- 步骤 5. 以规定的转矩力安装输入轴接口安装螺栓。
- 步骤 6. 在输入轴接头紧固用扳手孔安装附属的橡胶端盖（AGC、AFC）或者端盖螺钉（AG3、AH2、AF3）。

## AGC/AFC

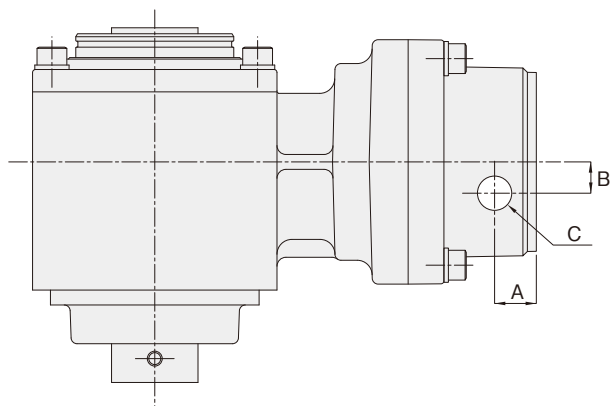
### ■ 输入轴接口安装螺栓的紧固转矩力

等效容量	100W	200W	400W	750W	1000W	2000W	3000W
紧固转矩力(N·m)	5.1	5.1	5.1	9	29.4	29.4	29.4
安装螺栓尺寸	M4	M4	M4	M5	M8	M8	M8



(注) 输入轴接口中无任何插入物时，请不要拧紧输入轴接口安装螺栓。

### 输入轴接口安装用扳手孔 详图



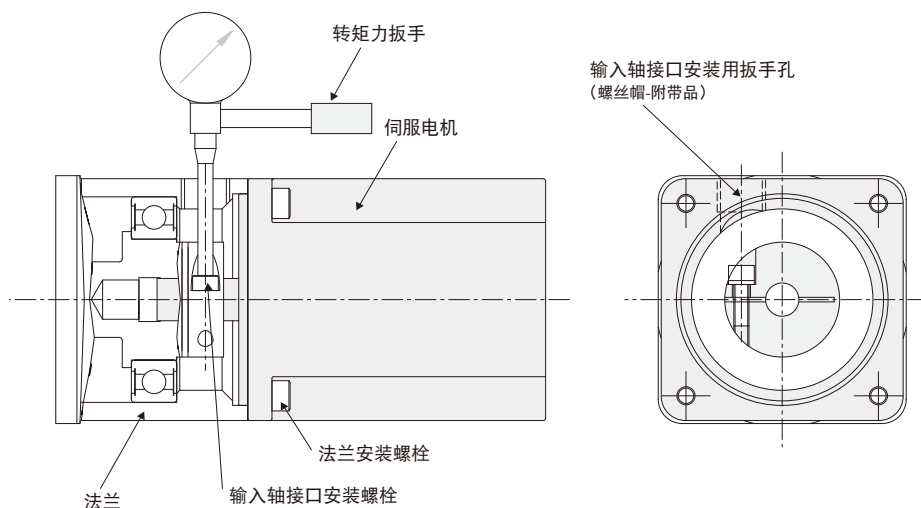
等效容量	A尺寸	B尺寸	C	
100W	12	8	φ11.5	
200W	14	10.5	φ11.5	
400W	14	10.5	φ11.5	
750W	14	15	φ11.5	
1000W	18.5	20	φ11.5	
2000W	各种法兰盘的符号 K75以外	18.5	20	φ11.5
	各种法兰盘的符号 K75	18.5	24.5	φ11.5
3000W	各种法兰盘的符号 K75以外	18.5	20	φ11.5
	各种法兰盘的符号 K75	18.5	24.5	φ11.5

(注) 有关各种法兰盘的符号，请参见电机匹配、各种容量形状一览表<P.A4~P.A5>

**AG3·AH2·AF3**

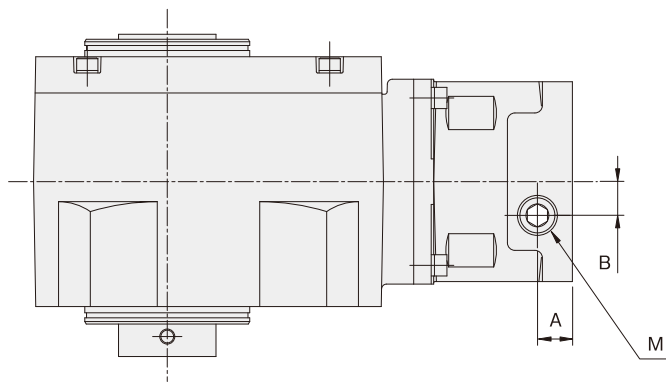
■ 输入轴接口安装螺栓的紧固转矩力

等效容量	100W	200W	400W	750W	1000W	2000W
紧固转矩力(N·m)	8.33	8.33	8.33	12.74	29.40	29.40
安装螺栓尺寸	M5	M5	M5	M6	M8	M8



(注) 输入轴接口中无任何插入物时, 请不要拧紧输入轴接口安装螺栓。

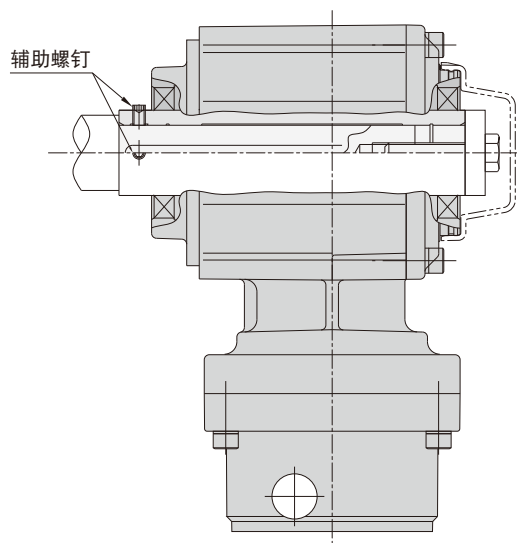
**输入轴接口安装用扳手孔 详图**



等效容量	A尺寸		B尺寸	M	
	AF3	AH2·AG3		AF3	AH2·AG3
100W (仅限精度1分、3分规格)	14	14	10	M8	M8
100W (仅限低齿隙规格)	14	14.5	10	M16	M8
200W	14	14.5	13.5	M16	M8
400W	14	14.5	13.5	M16	M8
750W	15	15	16	M16	M10
1000W	19	19	20	M16	M12
2000W K21, K22, K23 K31, K32, K33	18.5	17	20	M16	M12
2000W F31, F33	28.5	27	20	M16	M12

# 被动轴的安装实例

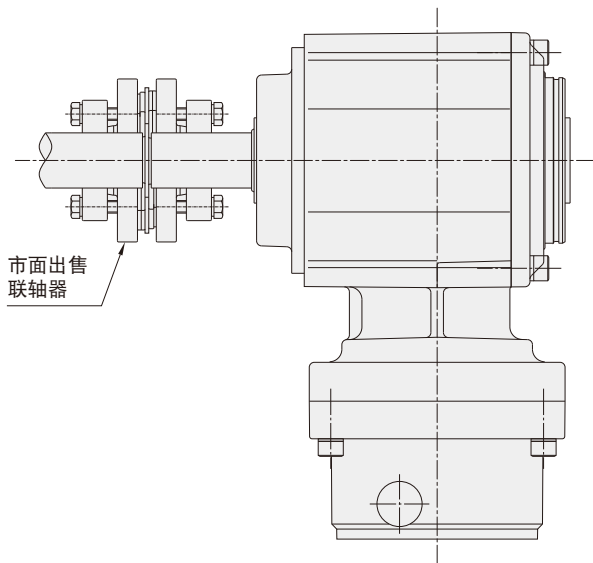
## 空心轴的情况



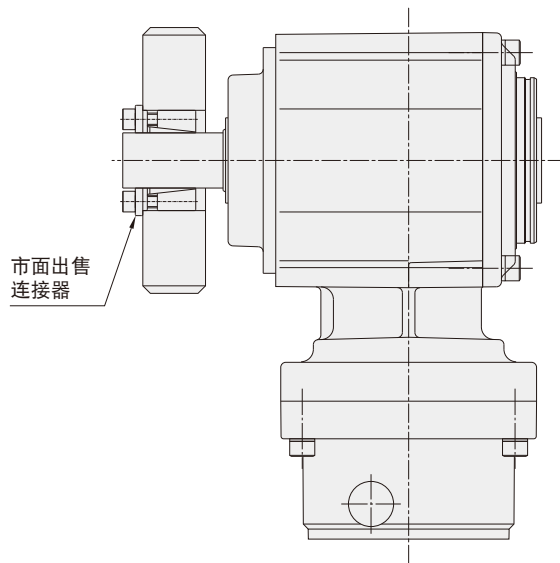
(注) 在空心轴中插入带键材段差被动轴后，用螺钉等固定于端面，再拧上最后的辅助螺钉（2个）来固定齿隙的方法。

## 平行轴·实心轴无键的情况

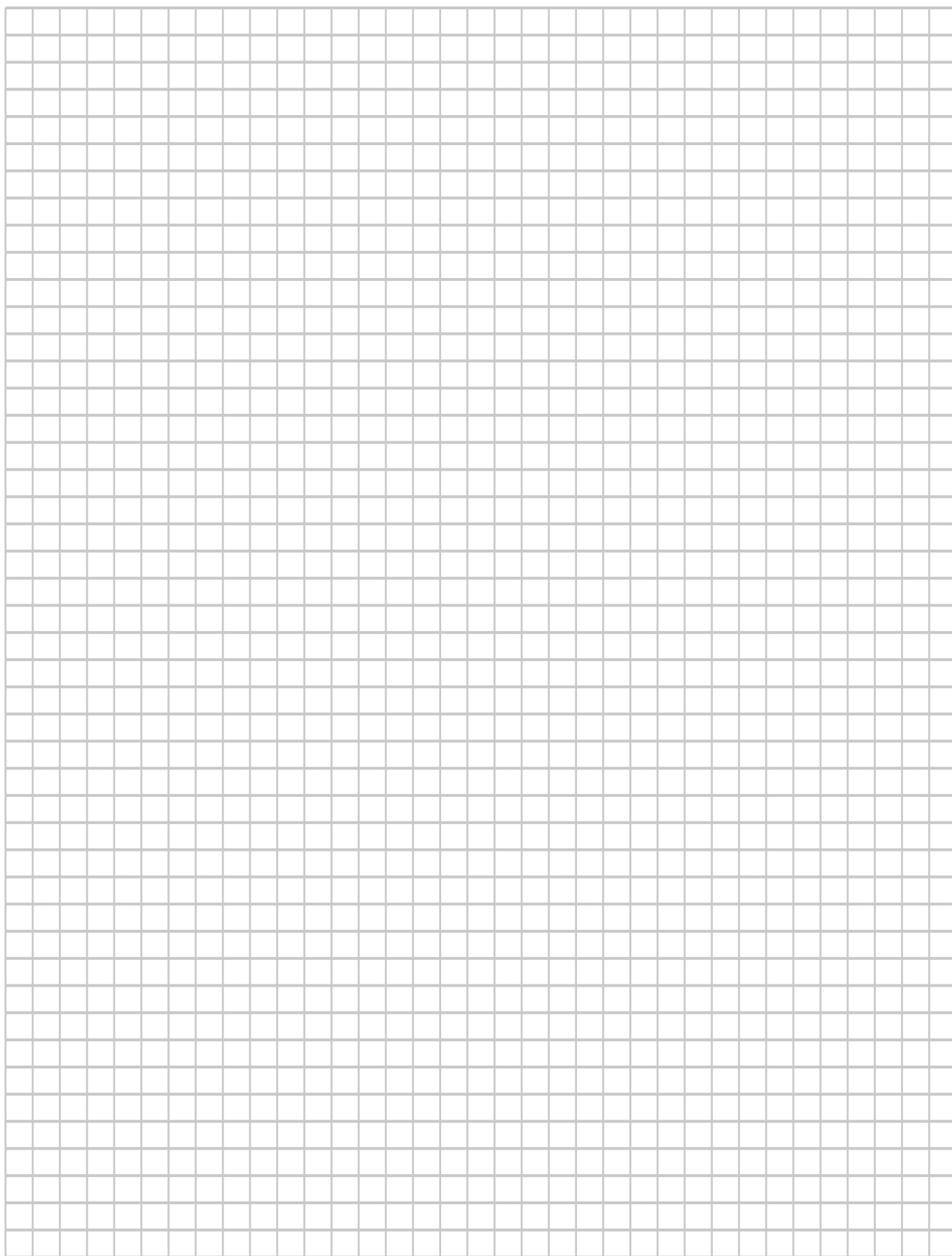
■ 与轴连接  
(与联轴器等连接)



■ 与孔连接  
(与滑轮等的连接)



※图为AFC。AF3时也相同。



# 空心轴的安装·取出

## 关于减速器空心轴与被动轴的安装

- ① 涂上使被动轴表面及空心轴内径的润滑剂（二硫化钼等）后，将减速器插入被动轴中。
- ② 在均衡负荷下无冲击时，被动轴的公差以 $h7$ 为宜。另外，有冲击负荷，且向芯负荷比较大时请将配合紧固。空心轴的内径公差均做成 $H8$ 。
- ③ 配合紧固时，请将空心输出轴的端面用塑料锤轻叩后插入。此时，绝对不能扣击箱身。另外，如制作有下图所示的器具，则会更顺畅的插入。

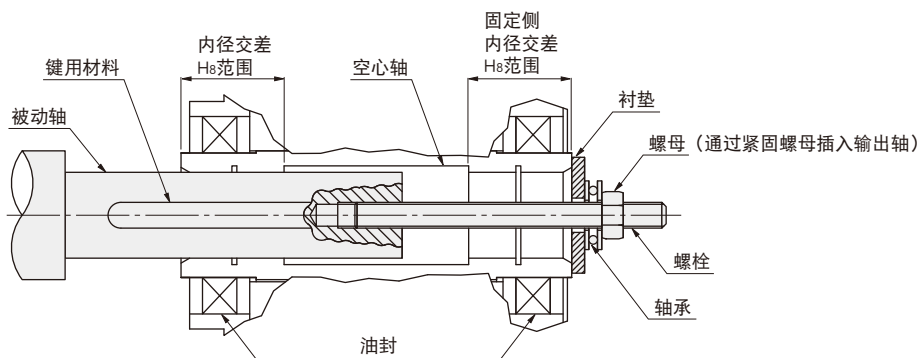


图-1

（衬垫、螺母、螺栓、键用材料、轴承部件请客户自备。）

- ④ 被动轴与防转键的长度以使固定侧的内径公差为 $H8$ 的范围内为宜。（内径公差为 $H8$ 的尺寸，相当于〈P.T10〉“空心轴部详细图”中的 $L_1$ 。
- ⑤ 被动轴轴端的偏差请控制在0.05以下。转动时如偏差过大，则会给减速器带来负面的影响。

## 关于减速器与被动轴的连接

- ① 被动轴有段差时

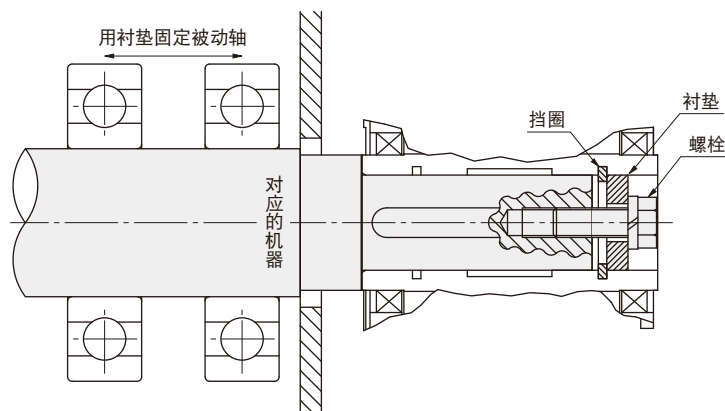


图-2 通过衬垫与挡圈固定

（衬垫、螺栓、挡圈部件请客户自备。）

（注）若螺栓嵌入过紧可能会导致挡圈变形请特别注意。

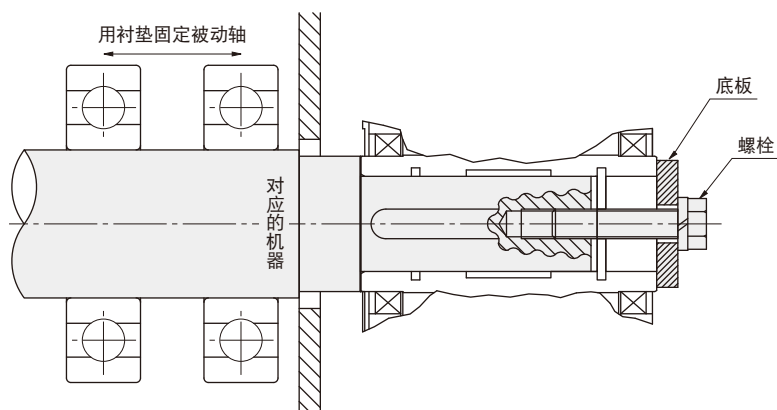


图-3 通过底板固定  
(底板、螺栓部件请客户自备。)

② 被动轴没有段差时

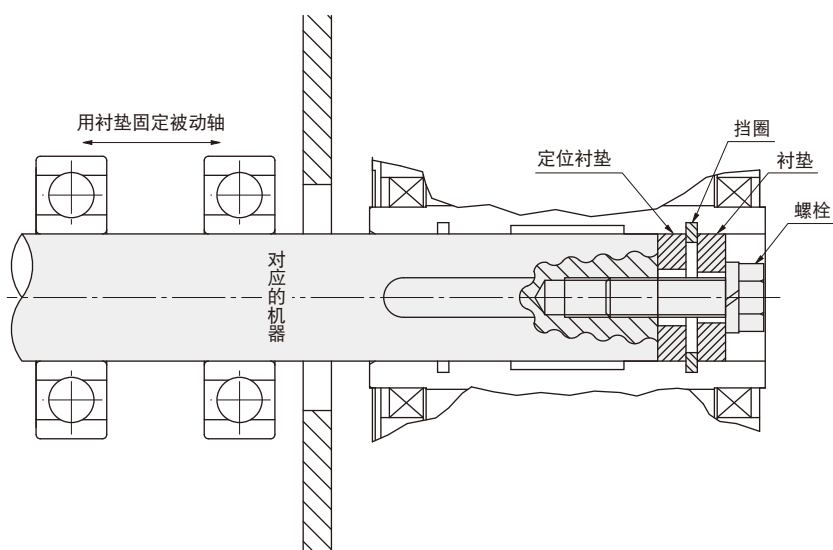


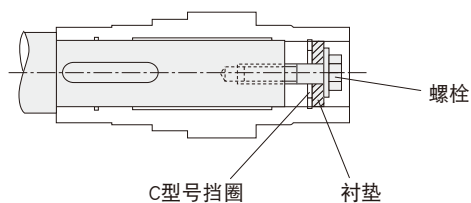
图-4 通过衬垫与挡圈固定  
(衬垫、定位衬垫、螺栓、挡圈部件请客户自备。)

(注) 衬垫的内径与空心轴的内径请一定留出空隙。如若配合过紧，衬垫的内径精度无法保证，从而使被动轴与空心轴之间的偏差增大。  
定位衬垫用于减速器的定位。无须事先掌握被动轴的长度尺寸。另外，通过设置定位衬垫可以使之顺畅的从空心轴中取出。(关于从空心轴中取出的情况，请参照 (P.T8) )

# 空心轴的安装·取出

## 关于减速器空心轴与被动轴的安装

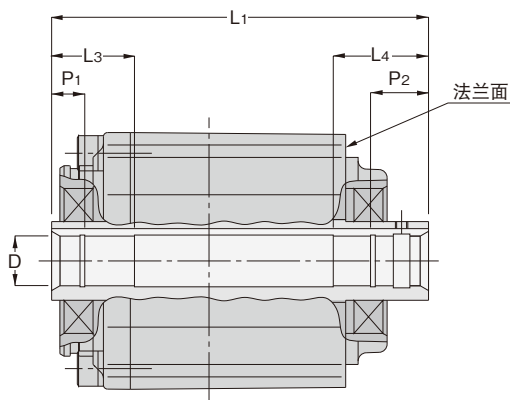
作为一般用途的空心轴安装时，强度面以右表尺寸为基准进行设计。



项目 轴径	螺栓尺寸	衬垫尺寸			孔用C型号 挡圈
		外径	内径	宽度	
AFCZ12S	M5	φ11.5	φ6	3	12
AFCZ15S	M6	φ14.5	φ7	3	15
AFCZ18S	M6	φ17.5	φ7	3	18
AFCZ22S	M6	φ21.5	φ7	4	22
AFCZ28S	M8	φ27.5	φ9	5	28
AFCZ32S	M10	φ31.5	φ11	5	32
AF3S20	M6	φ19.5	φ7	3	20
AF3S25	M6	φ24.5	φ7	4	25
AF3S30	M8	φ29.5	φ9	5	30
AF3S35	M10	φ34.5	φ11	5	35
AF3S45	M10	φ44.5	φ11	5	45

## 关于被动轴的长度

请将被动轴置于L<sub>1</sub>部的两侧。（参照右图）但是，下列商品目录中所写的“从空心轴中取出”时请留出衬垫必要的空隙。详情请参照空心轴/输出轴详细尺寸〈P.T10〉。



## 关于被动轴的键长

键长请设为中空轴径长的1.5倍以上。另外，插入键的位置请保证键全长的1/2以上与L<sub>3</sub>，L<sub>4</sub>相接。（参照右图）详情请参照空心轴/输出轴详细尺寸〈P.T10〉。

## 从空心轴中取出

请注意箱身与中空轴间不要产生多余的力。另外，如制作有下图所示的器具，则会更顺畅的取出。

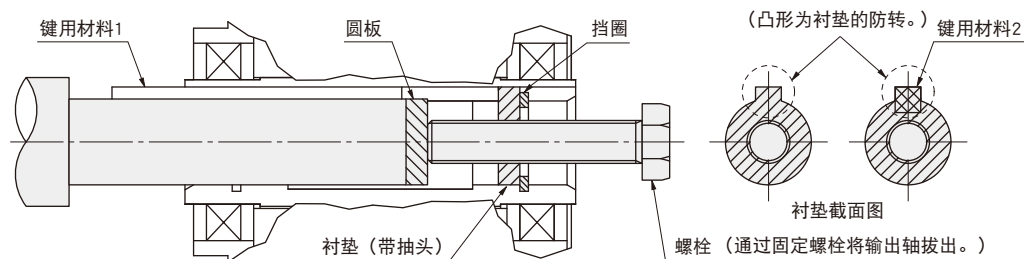


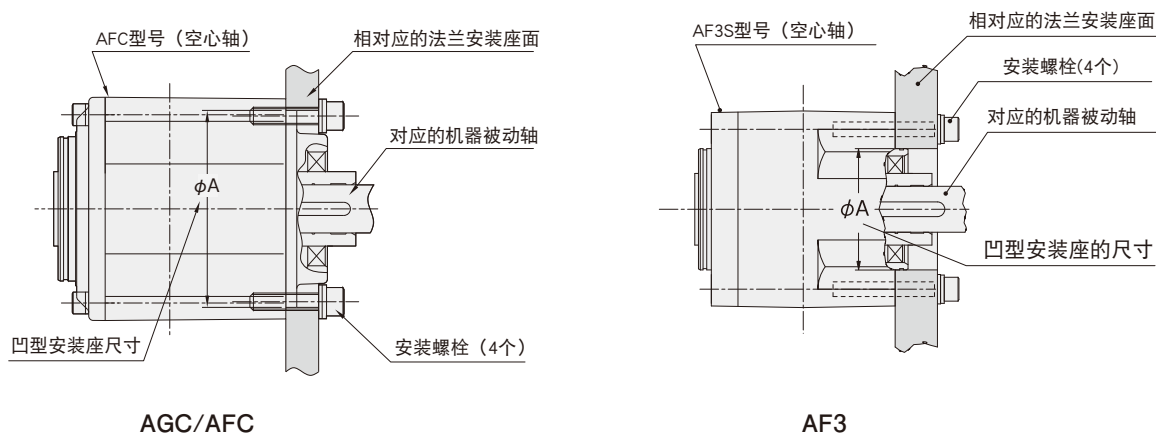
图-5

(衬垫、圆板、螺栓、挡圈部件请客户自备。)

# 安装·取出

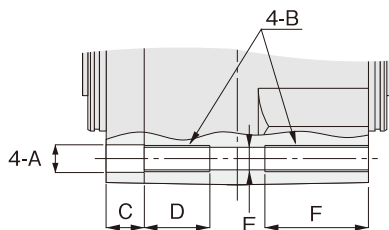
## AGC/AFC、AF3的法兰安装方法

在AGC/AFC以及AF3S/AF3F的相应法兰面直接安装时，如若偏心则会导致过负荷、轴承损坏等，所以请务必实定芯。具有如下图所示的凹型安装座。（图为空心轴型号）凹型安装座 $\phi A$ 的尺寸公差为h7级。请使用4个安装螺栓如下图所示进行安装。



## AF3型号 安装端面座用螺孔详细图（标准规格）

同心空心轴/同心实心轴通用



轴径	减速比	等效容量	A	B	C	D	E	F
15 (18) (注1)	1/10~1/120	100W	$\phi 10.5$	M10×P1.5	13	25	$\phi 8.6$	38
20 (18) (注2)	1/5~1/60	100W	$\phi 10.5$	M10×P1.5	12	25	$\phi 8.6$	37
25 (22)	1/5~1/60	200W	$\phi 10.5$	M10×P1.5	14.5	25	$\phi 8.6$	39.5
	1/75~1/240	100W	$\phi 10.5$	M10×P1.5	14.5	25	$\phi 8.6$	39.5
30 (28)	1/5~1/60	400W	$\phi 10.5$	M10×P1.5	15.5	25	$\phi 8.6$	40.5
	1/75~1/240	200W	$\phi 12.5$	M12×P1.75	15.5	30	$\phi 10.6$	45.5
35 (32)	1/5~1/60	750W·1000W	$\phi 12.5$	M12×P1.75	18	30	$\phi 10.6$	48
	1/75~1/240	400W	$\phi 16.5$	M16×P2	18	40	$\phi 14$	58
45 (40)	1/5~1/60	2000W	$\phi 16.5$	M16×P2	23	40	$\phi 14$	63
	1/75~1/240	750W	$\phi 20.5$	M20×P2.5	23	50	$\phi 17.5$	73

(注) 1.仅限齿隙1分、3分规格。

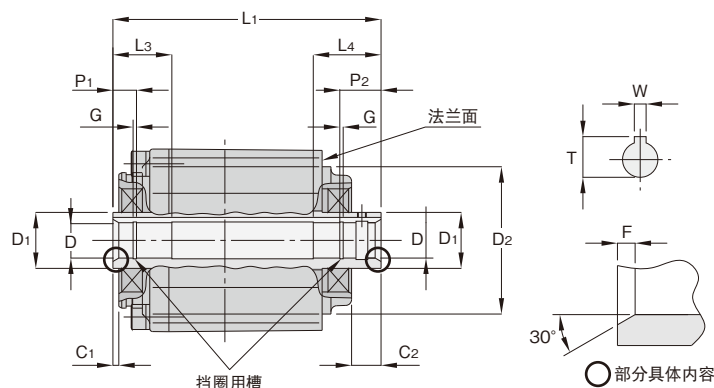
2.仅限低齿隙规格。

3.轴径的括弧值为AF3F。

4.螺栓进行必要相关替换时，建议使用2倍以上螺纹公称直径（螺栓直径）的。（例：M10时，推荐20mm以上的）

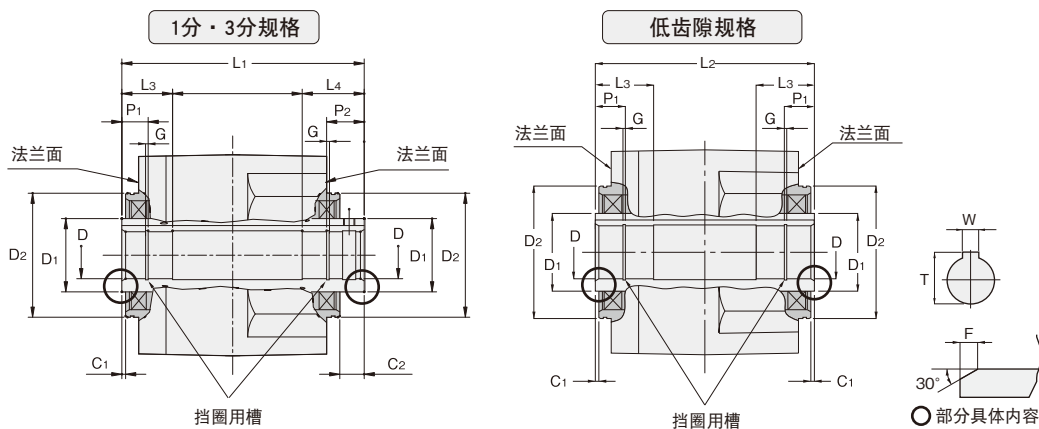
# 空心轴 / 输出轴详细尺寸

## AFC



轴径	尺寸	减速比	等效容量	D (H8)	D1	D2 (h7)	W	T	L1	L3	L4	P1	P2	C1	C2	F	G
12		1/3 ~1/10	100W,200W	φ12	φ19	φ50	4	13.8	91	20	23	8	14	2	10	2	1.15
15		1/3 ~1/10	200W,400W	φ15	φ24	φ60	5	17.3	106	21	25	9	16	2	10	2	1.15
		1/10 ~1/30	100W						102								
18		1/3 ~1/10	400W,750W	φ18	φ29	φ70	6	20.8	119	23	27	12	17	2	13	2	1.15
		1/10 ~1/60	100W,200W						113								
22		1/3 ~1/5	1000W	φ22	φ34	φ90	6	24.8	138	25	33	14	20	2	13	2	1.15
		1/7.5~1/10	750W						126								
		1/10 ~1/60	200W,400W														
28		1/3 ~1/5	2000W	φ28	φ44	φ110	8	31.3	161	30	37	16	22	2	13	2	1.35
		1/7.5~1/10	1000W						137.5								
		1/10 ~1/60	400W,750W														
32		1/3 ~1/5	3000W	φ32	φ49	φ120	10	35.3	161	35	43	18	27	2	13	2	1.35
		1/7.5~1/10	2000W														
		1/10 ~1/30	1000W														
		1/40 ~1/60	750W														

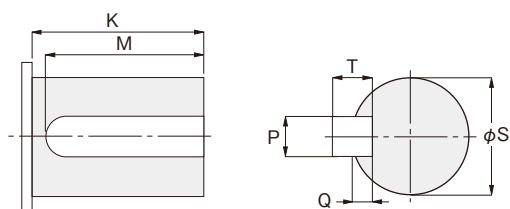
## AF3S



轴径	D (H8)	D1	D2 (h7)	W	T	L1	L2	L3	L4	P1	P2	C1	C2	F	G
20	φ20	φ29	φ53	6	22.8	—	96	24	—	13	—	2	—	2	1.15
25	φ25	φ39	φ66	8	28.3	129	118	27	33	14	20	2	13	2	1.35
30	φ30	φ44	φ75	8	33.3	135	124	33	40	17	23	2	13	2	1.35
35	φ35	φ49	φ85	10	38.3	153	142	38	47	20	26	2	13	2	1.75
45	φ45	φ64	φ100	14	48.8	183	168	50	63	26	39	2	17	2	1.95

(注) 1.轴径20仅限低齿隙规格。

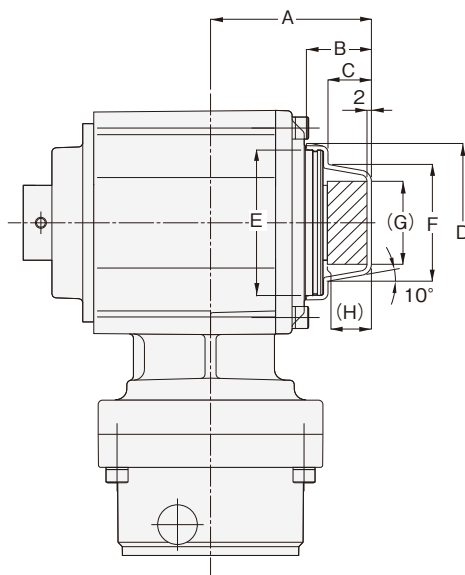
2.轴径15仅限1分3分规格。由于其他轴径与形状各异，请依据<P.B14的尺寸图>进行确认。

**AGC · AG3 · AH2 · AF3F**


尺寸 轴径	K	M	S(h6)	键部位		Q
				P(h9)	T	
10	20	18	10 <sup>0</sup> -0.009	4 <sup>0</sup> -0.030	4 <sup>0</sup> -0.030	2.5
12	20	18	12 <sup>0</sup> -0.011	4 <sup>0</sup> -0.030	4 <sup>0</sup> -0.030	2.5
15	30	24	15 <sup>0</sup> -0.011	5 <sup>0</sup> -0.030	5 <sup>0</sup> -0.030	3
18	30	27	18 <sup>0</sup> -0.011	6 <sup>0</sup> -0.030	6 <sup>0</sup> -0.030	3.5
22	40	35	22 <sup>0</sup> -0.013	6 <sup>0</sup> -0.030	6 <sup>0</sup> -0.030	3.5
28	45	40	28 <sup>0</sup> -0.013	8 <sup>0</sup> -0.036	7 <sup>0</sup> -0.090	4
32	55	50	32 <sup>0</sup> -0.016	10 <sup>0</sup> -0.036	8 <sup>0</sup> -0.090	5
40	65	60	40 <sup>0</sup> -0.016	12 <sup>0</sup> -0.043	8 <sup>0</sup> -0.090	5
50	75	70	50 <sup>0</sup> -0.016	14 <sup>0</sup> -0.050	9 <sup>0</sup> -0.090	5.5

# 空心轴安全盖详细尺寸图

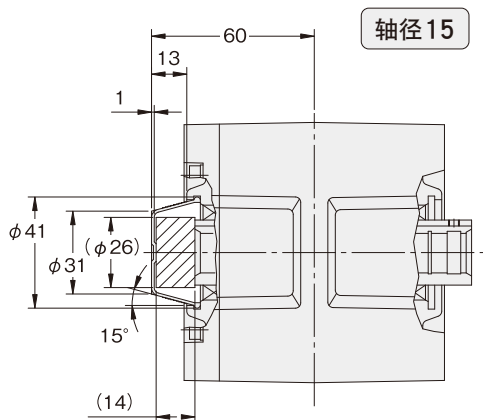
AFC



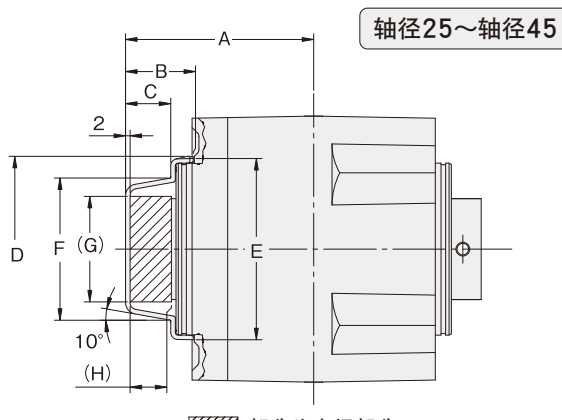
轴径	尺寸	减速比	等效容量	A	B	C	D	E	F	G	H
12		1/3 ~1/10	100W,200W	54	25.5	15.7	φ52	φ50	φ37	φ23	14
15		1/3 ~1/10	200W,400W	56	25.5	15.7	φ52	φ50	φ37	φ23	14
		1/10 ~1/30	100W	60							
18		1/3 ~1/10	400W,750W	61	25.5	15.7	φ59	φ57	φ40	φ26	14
		1/10 ~1/60	100W,200W	65							
22		1/3 ~1/5	1000W	73	29.5	19.7	φ72	φ70	φ53	φ37.5	18
		1/7.5~1/10	750W								
		1/10 ~1/60	200W,400W								
28		1/3 ~1/5	2000W	82	29.5	19.7	φ81	φ79	φ62	φ46.5	18
		1/7.5~1/10	1000W								
		1/10 ~1/60	400W,750W								
32		1/3 ~1/5	3000W	86	33.5	23.7	φ91	φ89	φ72	φ55	22
		1/7.5~1/10	2000W								
		1/10 ~1/30	1000W	93							
		1/40 ~1/60	750W								

# AF3S

## ●1分・3分规格



轴径 15

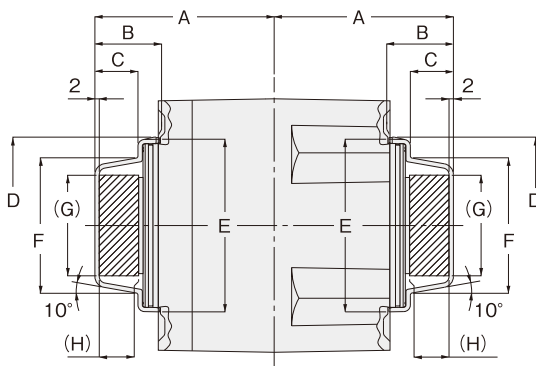


轴径25~轴径45

▨ 部分为空间部分。

轴径	A	B	C	D	E	F	G	H
25	79	29.5	19.7	φ 72	φ 70	φ 53	φ 37.5	18
30	82	19.5	19.7	φ 81	φ 79	φ 62	φ 46.5	18
35	95	33.5	23.7	φ 91	φ 89	φ 72	φ 55	22
45	108	33.5	23.7	φ 106	φ 104	φ 87	φ 70	22

## ●低齿隙规格



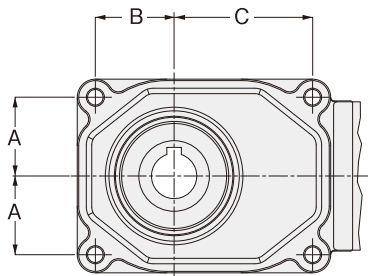
▨ 部分为空间部分。

轴径	A	B	C	D	E	F	G	H
20	64	25.5	15.7	φ 59	φ 57	φ 40	φ 26	14
25	79	29.5	19.7	φ 72	φ 70	φ 53	φ 37.5	18
30	82	19.5	19.7	φ 81	φ 79	φ 62	φ 46.5	18
35	95	33.5	23.7	φ 91	φ 89	φ 72	φ 55	22
45	108	33.5	23.7	φ 106	φ 104	φ 87	φ 70	22

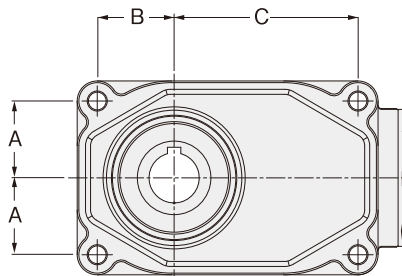
# 关于AF3型号的轴径 AF3S (同心空心轴) AF3F (同心实心轴)

AF3型号为相同轴径，有两种形状。请注意，根据减速比不同其安装尺寸不同。

## 1/5~1/60 2段减速



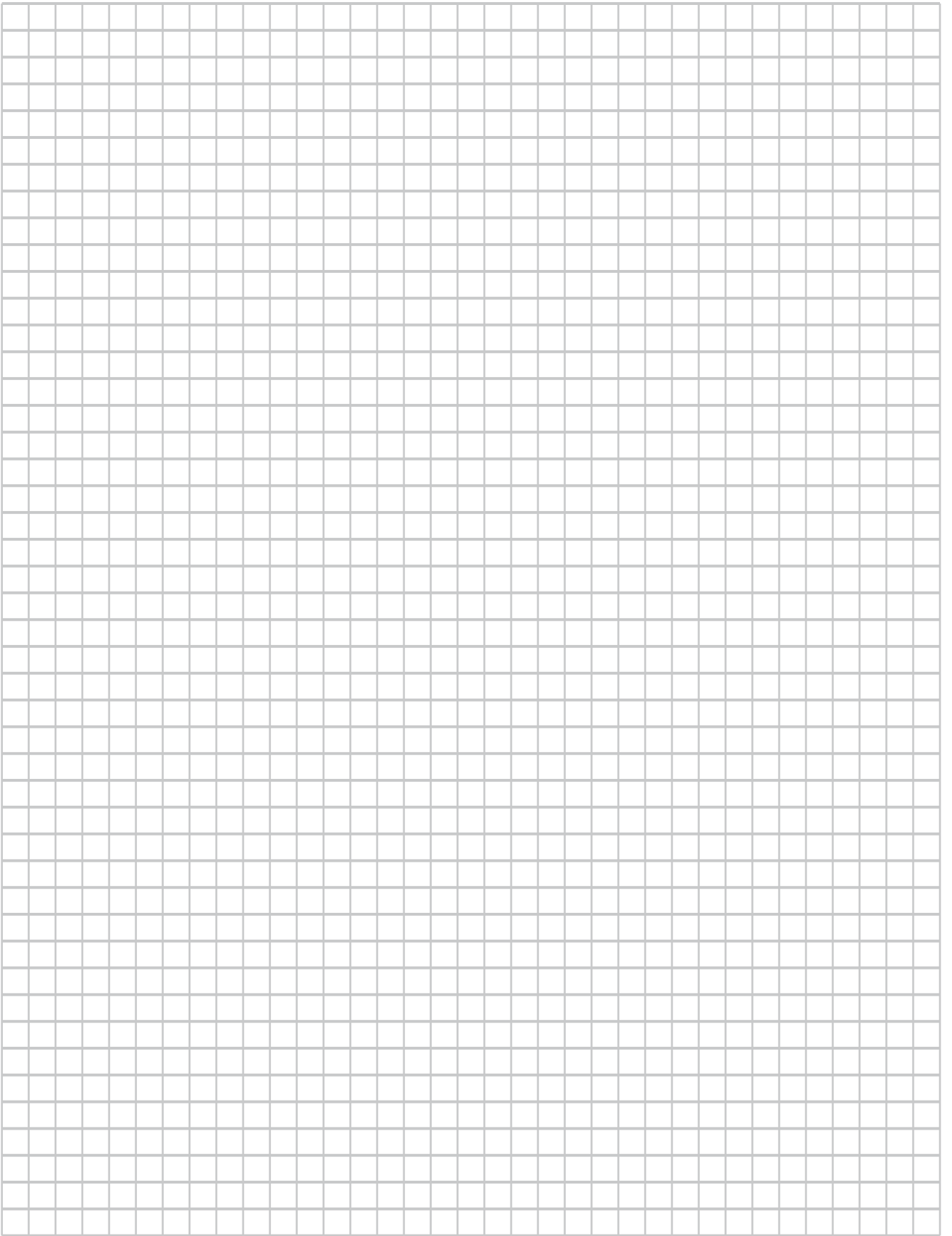
## 1/75~1/240 3段减速



轴径	减速比	等效容量	A	B	C
20 (18)	1 / 10 ~ 1 / 60	100W ※	38.5	38.5	68.5
25 (22)	1 / 10 ~ 1 / 60	200W	43.5	43.5	76.5
	1 / 75 ~ 1 / 240	100W ※	43.5	43.5	95.5
30 (28)	1 / 5 ~ 1 / 60	400W	48	48	91
	1 / 75 ~ 1 / 240	200W	46	46	110
35 (32)	1 / 5 ~ 1 / 60	750W, 1000W	56	56	105
	1 / 75 ~ 1 / 240	400W	54	54	140
45 (40)	1 / 5 ~ 1 / 60	2000W	73	73	134
	1 / 75 ~ 1 / 240	750W	69	69	167

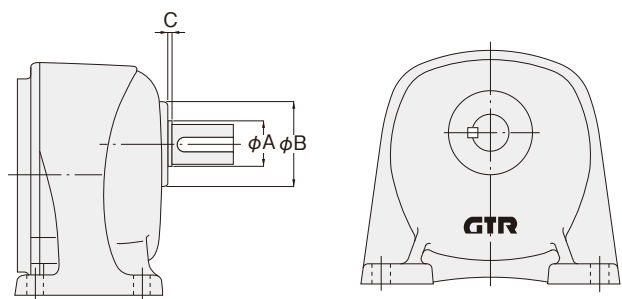
(注) 1. ※标记仅限低齿隙规格。1分3分规格（轴径15、18）的减速比相同。  
2. AF3S型号、AF3F型号为通用。轴径括弧里的数值为AF3F。

AF3 型号安装端面座用螺孔型(特殊规格)。详情请参照(P.T9)。



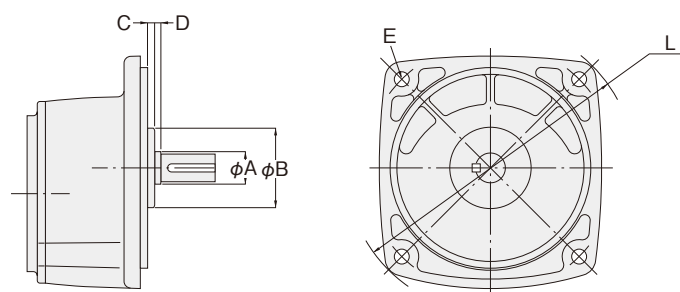
# 输出轴周边尺寸图

## AG3L(底脚安装)



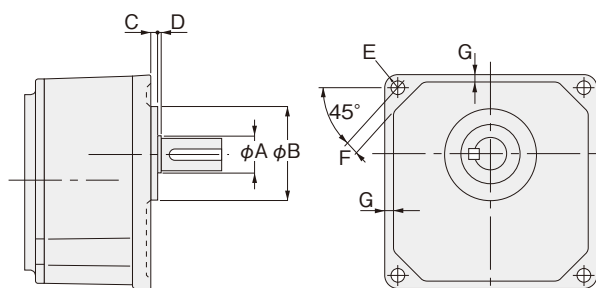
轴径 \ 尺寸	A	B	C
18	20	43	2
22	24	50	2
28	30	60	2
32	34	68	3
40	42	90	3
50	53	105	3

## AG3F(法兰型)



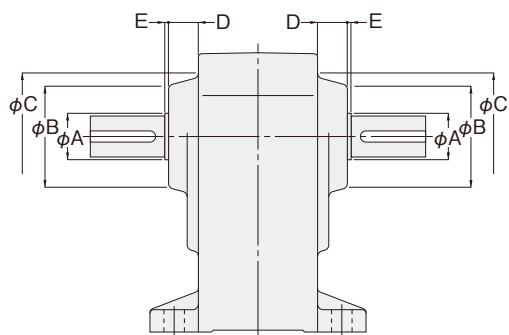
轴径 \ 尺寸	A	B	C	D	E	L
18	20	50	0	2	14	φ198
22	24	60	+1	2	12.5	φ214
28	30	80	-1	2	12.5	φ214
32	34	88	-2	3	15	φ282
40	42	100	-2	3	19	φ350
50	53	120	0	3	20	φ412

## AG3K(小法兰型)



轴径 \ 尺寸	A	B	C	D	E	F	G
18	20	50h7	4	2	9	9	5
22	24	60h7	5	2	9	9	5
28	30	80h7	5	2	11	11	7
32	34	88h7	5	3	13	13	8

## AH2L(底脚安装)



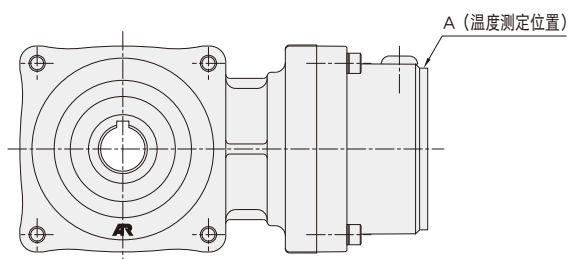
轴径	尺寸	A	B	C	D	E
22		25	55	63.5	16	2
28		30	67	76	16	2
32		35	78	88	17	3
40		45	92	104	21	2
50		55	110	122	22	3

# 设置上的注意点

## 安装环境

周围温度	0~40℃
周围湿度	85%以下
高度	1000m以下
环境	应无腐蚀性气体、易爆气体、蒸汽等。 应为无灰尘、通风良好的场所。
安装场所	室内

请注意表面温度（A部位）保持在90℃以下。  
超过90℃时，请用风扇或冷却槽进行冷却，使其保持在90℃以下。



## 安装方法

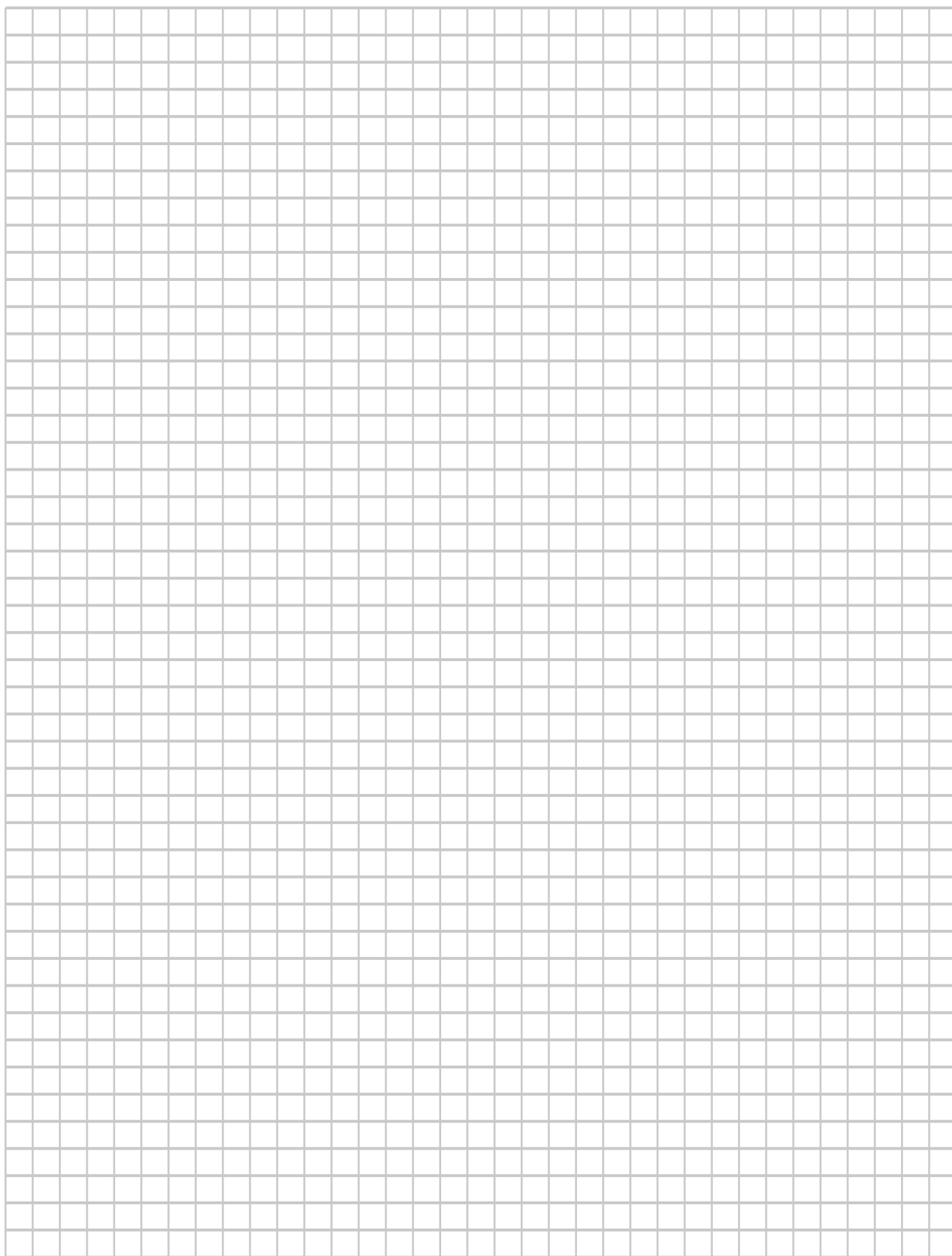
请用四根螺栓固定无振动机械加工过的平面。  
若固定不好，安装面无平面会导致运转中产生振动，则可能缩短减速器的使用寿命。请将安装面的平面度保持在0.1mm以下。

## 安装方法

全机型均使用润滑脂润滑方式，因此对安装方向无任何限制。

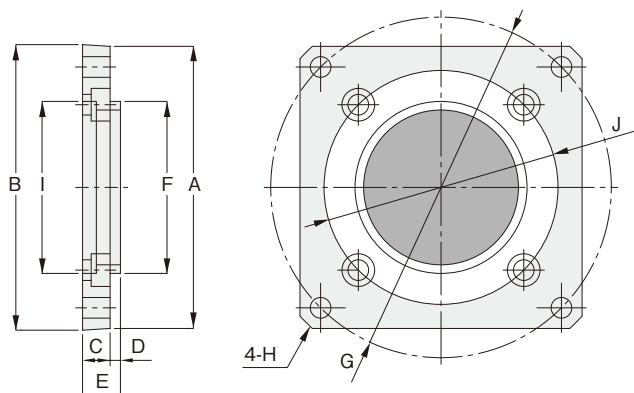
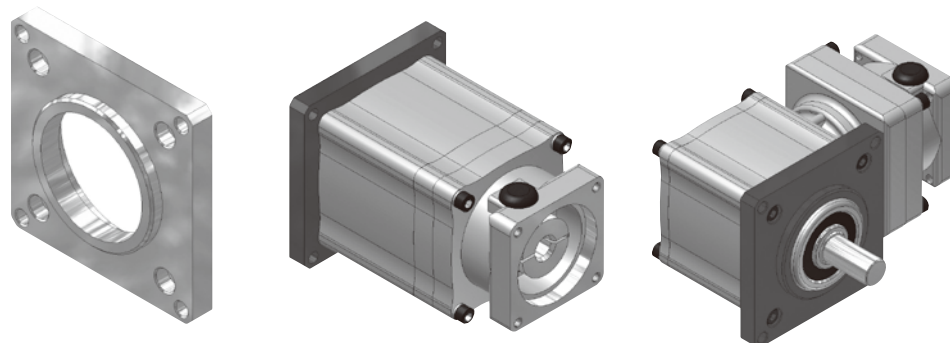
## 与配套机械的连接

- ① 安装于减速器轴上的联轴器、链轮、滑轮、齿轮等的配合建议使用H7。
- ② 直接连接时，请确保减速器轴与配套轴的轴心一致能够正确定芯。
- ③ 链齿、齿扣的场合，请将齿轮箱与配套轴正确地保持平行，并将连接二者轴中心的线沿与轴成直角方向进行安装。
- ④ 在输出轴上安装联轴器或配套机器时，请注意不要用锤子等进行重冲击，否则轴承产生裂纹，噪音或振动等则会造成其破损。



## 小型简洁法兰盘

这是AGC、AFC专用法兰盘安装扣件。  
还附带有安装小型简洁法兰盘与本体的螺栓。

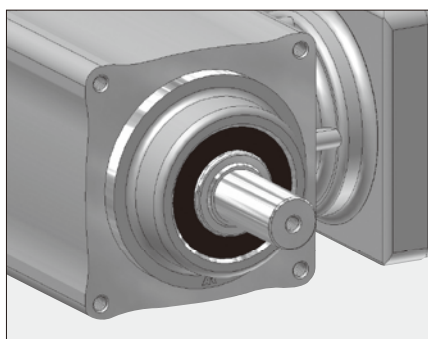
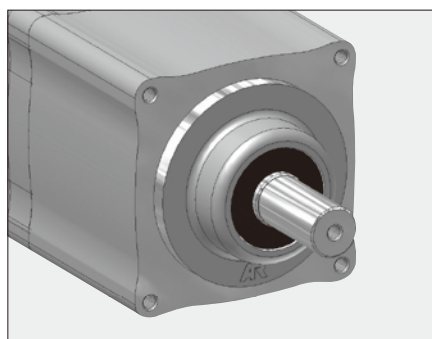


产品标号	相应轴径	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	安装螺栓 (4颗、附件)
CF-10	10	□76	(□77)	8	3	11	φ50h7	φ91	φ6	φ50H7	φ68	六角带孔螺栓 M5×12
CF-12	12	□82	(□83)	8	3	11	φ50h7	φ99	φ6	φ50H7	φ76	六角带孔螺栓 M5×12
CF-15	15	□90	(□91)	10	5	15	φ60h7	φ111	φ6	φ60H7	φ88	六角带孔螺栓 M5×12
CF-18	18	□108	(□109)	10.5	5	15.5	φ70h7	φ130	φ6	φ70H7	φ98	六角带孔螺栓 M6×15
CF-22	22	□134	(□135)	12.5	5	17.5	φ90h7	φ161	φ9	φ90H7	φ120	六角带孔螺栓 M8×20
CF-28	28	□152	(□153)	12.5	5	17.5	φ110h7	φ185	φ9	φ110H7	φ140	六角带孔螺栓 M8×20
CF-32	32	□172	(□173)	15	5	20	φ120h7	φ209	φ11	φ120H7	φ160	六角带孔螺栓 M10×25

(注) 安装螺栓没有附带弹簧垫圈, 当安装螺栓出现松动时请将其拧紧, 避免出现松动。

## 输出轴攻丝(螺纹)加工

我们可以根据顾客的特殊订货规格在输出轴上加工螺纹, 有关交货期和价格等详细情况请咨询本公司各营业所。



## 输出轴螺孔(螺钉)加工(AG3, AH2, AF3F)

仅提供低齿隙规格



我们结合输出轴轴径将下述尺寸设为标准螺孔尺寸，设计时请尽量指明此尺寸。  
 由于标准产品没有进行螺孔加工，因此订购时，请指明为“标准螺孔型”。  
 另外，下列“标准螺孔”仅限低齿隙规格产品的任选品规格。

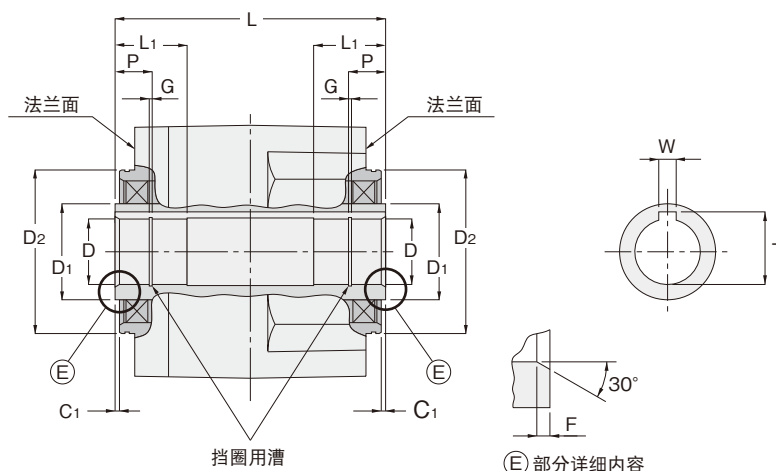
轴径 (轴径标号)	尺寸×齿距×有效深度	AF3F (同心实心轴)			AH2型号 (直交轴)			AG3 (平行轴)
		L轴	R轴	T轴	L轴	R轴	T轴	
18	M 6×1.0 ×15ℓ	△	△	△	无相应产品	无相应产品	无相应产品	△
22,28	M 8×1.25×20ℓ	△	△	△	△	△	△	△
32,40	M10×1.5 ×25ℓ	△	△	△	△	△	△	△
50	M12×1.75×30ℓ	无相应产品	无相应产品	无相应产品	△	△	△	△

※作业日程基准数必须需要十天。  
 ※标准外尺寸也可以生产。详情，请联系我们。  
 ※关于精度1分、3分规格产品，请联系我们。

## AF3S(同心空心轴)和输出轴孔径特别订购规格

仅提供低齿隙规格

- 我们可为AF3S(同心空心轴)提供下列内径尺寸的输出轴。订购时，请指明要求的轴径。
- ※需要检讨插入的轴强度。
- ※有关精度1分、3分规格产品，请联系我们。
- ※有关交货期、价格等，请联系我们。



空心轴部分详细尺寸图

轴径	空心轴内径	D (H8)	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> (h7)	W	T	L	L <sub>1</sub>	P	C <sub>1</sub>	F	G
20	φ17	φ17	φ29	φ53	5	19.3	96	24	13	2	2	1.15
25	φ20	φ20	φ39	φ66	6	22.8	118	27	14	2	2	1.15
30	φ20	φ20	φ44	φ75	6	22.8	124	33	17	2	2	1.15
	φ25	φ25	φ44	φ75	8	28.3	124	33	17	2	2	1.35
35	φ25	φ25	φ49	φ85	8	28.3	142	38	20	2	2	1.35
	φ30	φ30	φ49	φ85	8	33.3	142	38	20	2	2	1.35
45	φ30	φ30	φ64	φ100	8	33.3	168	50	26	2	2	1.35
	φ35	φ35	φ64	φ100	10	38.3	168	50	26	2	2	1.75
	φ40	φ40	φ64	φ100	12	43.3	168	50	26	2	2	1.95





# 选型资料

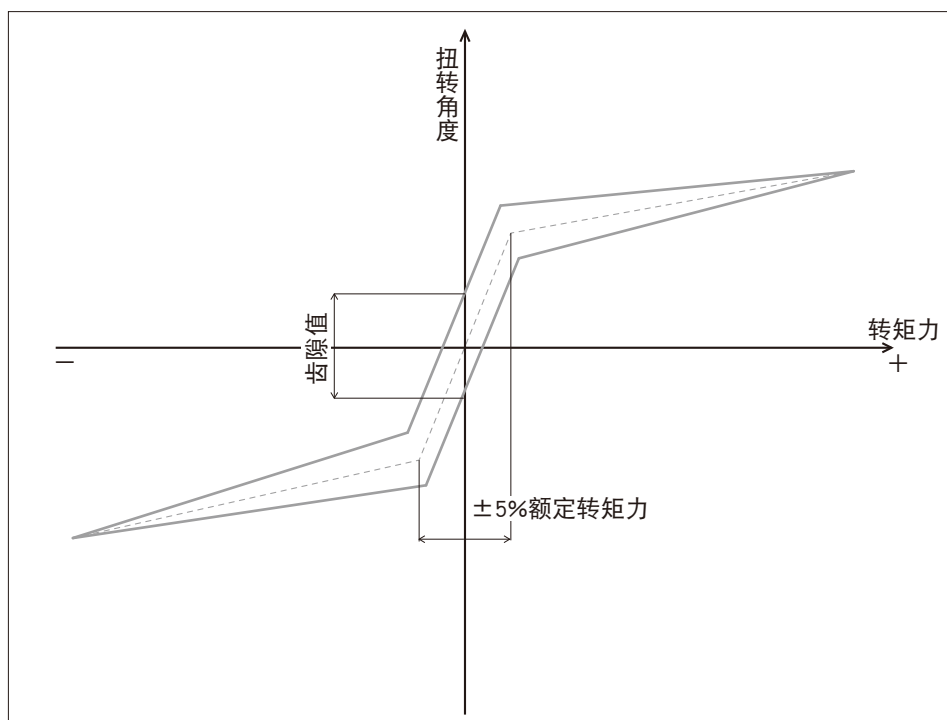
---

## 伺服电机用 高精度减速器

# 减速器的齿隙值

## 齿隙值

固定输入轴之后，在输出轴上施加微小的转矩力（额定转矩力的 $\pm 5\%$ ），将转矩力开放时输出轴返回原点的误差按角度单位进行换算得到的数值规定为齿隙值。

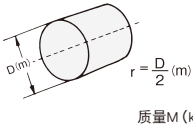
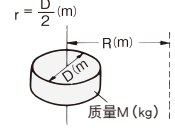
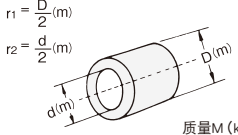
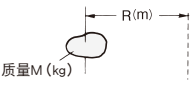


## 惯性动量的计算方法

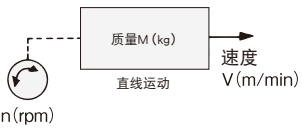
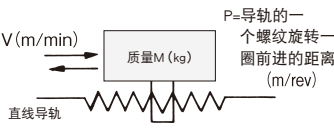
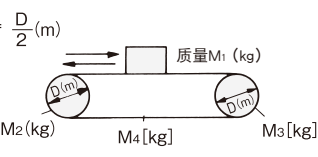
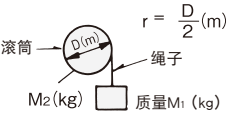
SI单位系的惯性动量 $J$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) 与重力单位系的 $\text{GD}^2$  ( $\text{kgf} \cdot \text{m}^2$ ) 之间的换算如下所示。

$$J = \frac{\text{GD}^2}{4} \begin{cases} G: \text{重量 (kgf)} \\ D: \text{运转直径 (m)} \\ J: \text{惯性动量 (kg} \cdot \text{m}^2) \end{cases}$$

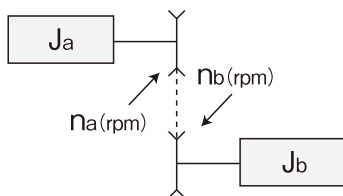
### ■ 运转体的惯性动量 $J$

运转中心与重心相一致的情况		运转中心与重心不一致的情况	
	SI单位		SI单位
 <p>质量<math>M</math> (kg)</p>	$J = \frac{1}{2} Mr^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )	 <p>质量<math>M</math> (kg)</p>	$J = \frac{1}{2} Mr^2 + MR^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
 <p>质量<math>M</math> (kg)</p>	$J = \frac{1}{2} M(r_1^2 + r_2^2)$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )	 <p>质量<math>M</math> (kg)</p>	(可以忽略大小的情况) $J = MR^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

### ■ 做直线运动时的惯性动量 $J$

		SI单位
一般情况	 <p>质量<math>M</math> (kg) 直线运动 速度 <math>V</math> (m/min) <math>n</math> (rpm)</p>	$J = \frac{1}{4} M \cdot \left( \frac{V}{\pi \cdot n} \right)^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
做水平直线运动时 (通过直线导轨带动物体时)	 <p>质量<math>M</math> (kg) 直线导轨 <math>V</math> (m/min) <math>P</math>=导轨的一个螺旋旋转一圈前进的距离 (m/rev)</p>	$J = \frac{1}{4} M \cdot \left( \frac{P}{\pi} \right)^2$ $= \frac{1}{4} M \cdot \left( \frac{V}{\pi \cdot n} \right)^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
做水平直线运动时 (传送带等)	 <p>质量<math>M_1</math> (kg) <math>M_2</math> (kg) <math>M_4</math> [kg] <math>M_3</math> [kg] <math>r = \frac{D}{2}</math> (m)</p>	$J = M_1 r^2 + \frac{1}{2} M_2 r^2$ $+ \frac{1}{2} M_3 r^2 + M_4 r^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
做垂直直线运动时 (起重机·绞车等)	 <p>滚筒 绳子 质量<math>M_1</math> (kg) <math>M_2</math> (kg) <math>r = \frac{D}{2}</math> (m)</p>	$J = M_1 r^2 + \frac{1}{2} M_2 r^2$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

### ■ 有运转比时的惯性动量 $J$ 的换算

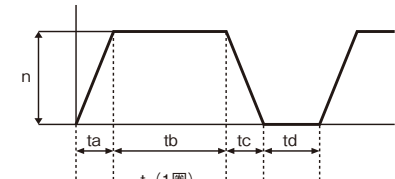
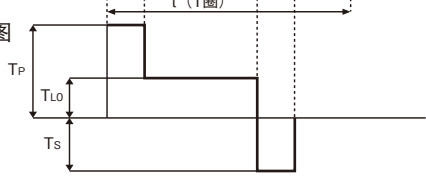


将负荷的惯性动量 $J_b$ 换算为 $n_a$ 轴,

$$J = J_a + \left( \frac{n_b}{n_a} \right)^2 \times J_b$$

# 机种选定顺序

## 减速器机种选定

用途	* 1.转盘	* 2.传送带 (水平)
选定条件	输出轴必要运转速度: N(rpm) 输入轴运转速度: n(rpm) 摩擦系数: $\mu$ (滚动轴承 $\mu = 0.05$ 、滑动轴承: $\mu = 0.2 \sim 0.4$ ) 转盘直径: $D_0$ (m) 转盘受面直径: $D_1$ (m) 转盘质量: W(kg) 传达效率: $\eta$ 加速时间: $t_a$ (秒) 减速时间: $t_c$ (秒) 内部惯性动量: $J_r$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) (性能表: 参照内部惯性动量)	输出轴必要运转速度: N(rpm) 输入轴运转速度: n(rpm) 链轮齿的齿距圆直径: $D_1$ (m) 负荷速度: V(m/min) 搬运物质量: $W_1$ (kg) 皮带质量: $W_2$ (kg) 链轮齿质量: $W_3$ (kg) 摩擦系数: $\mu$ ( $\mu = 0.1$ 程度) 传达效率: $\eta$ 加速时间: $t_a$ (秒) 减速时间: $t_c$ (秒) 内部惯性动量: $J_r$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) (性能表: 参照内部惯性动量)
1.速比的决定 减速比: i 例) 减速比: 1/60时 $i = \frac{1}{60}$	$i = \frac{N}{n}$	$N = \frac{V}{D_1 \times \pi} \quad i = \frac{N}{n}$
2.计算负荷转矩 实际负荷转矩 $T_L$ ( $\text{N} \cdot \text{m}$ ) (Sf: 服务系数)	$T_{L0} = 9.8 \times W \times \mu \times \frac{D_1}{2}$ $T_L = T_{L0} \times \text{sf} < \text{额定转矩}$	$T_{L0} = 9.8 \times (W_1 + W_2 + 2W_3) \times \mu \times \frac{D_1}{2}$ $T_L = T_{L0} \times \text{sf} < \text{额定转矩}$
3.确认惯性 电机轴换算值 负荷惯性动量: $J_L$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )	$J_L = \frac{1}{2} W \times \left(\frac{D_0}{2}\right)^2 \times i^2 \times (\text{校正系数})$	$J_L = \left(W_1 + \frac{1}{2} W_3 \times 2 + W_2\right) \times \left(\frac{D_1}{2}\right)^2 \times i^2 \times (\text{校正系数})$
4.确认加减速转矩 (请确认规定时间内加减速所必须的转矩是否保持在性能表中的启动停止最大转矩以下。) 加速转矩力: $T_P$ ( $\text{N} \cdot \text{m}$ ) 减速转矩力: $T_S$ ( $\text{N} \cdot \text{m}$ )	加速转矩力 $T_P = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_L) \times n}{60 \times t_a} + T_L\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} < \text{启动} \cdot \text{停止时的最大转矩}$ 减速转矩力 $T_S = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_L) \times n}{60 \times t_c} - T_L\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} < \text{启动} \cdot \text{停止时的最大转矩}$	
5.确认平均负荷转矩的确认 $T_m$ ( $\text{N} \cdot \text{m}$ )	$T_m = \sqrt[3]{\frac{T_P^3 \cdot t_a + T_{L0}^3 \cdot t_b + T_S^3 \cdot t_c}{t}} \times \text{sf} < \text{额定转矩}$	速度线图  转矩力图 
6. 确认 O.H.L. (N)	<b>AGC/AFC</b> $\text{O.H.L.} = \frac{T_L \times \text{fb} \times \text{fw}}{R} < \text{输出轴容许 O.H.L.}$ (注) 系数 fb · fw 请参照 (P.T30)。	$T_{LE}$ : 减速器轴产生的等价输出转矩 $R$ : 安装于减速器轴上的链轮齿、滑轮、齿轮等的齿距圆半径 (m)

* 3.导轨输送 (水平)	* 4.导轨输送 (升降)
<p>输出轴必要运转速度: N (rpm)                      输入轴运转速度: n (rpm)                      导轨: P (m/rev)                      传达效率: <math>\eta</math>                      导轨效率: <math>\eta_1</math>                      (旋转导轨: <math>\eta_1=0.9</math>、滑动导轨<math>\eta_1=0.3</math>)                      负荷速度: V (m/min)                      搬运物质量: W (kg)                      摩擦系数: <math>\mu</math> (<math>\mu=0.1</math>程度)                      加速时间: <math>t_a</math> (秒)                      减速时间: <math>t_c</math> (秒)                      内部惯性动量: <math>J_r</math> (<math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math>)                      (性能表: 参照内部惯性动量)</p> 	<p>输出轴必要运转速度: N (rpm)                      输入轴运转速度: n (rpm)                      导轨: P (m/rev)                      传达效率: <math>\eta</math>                      导轨效率: <math>\eta_1</math>                      (旋转导轨: <math>\eta_1=0.9</math>、滑动导轨<math>\eta_1=0.3</math>)                      负荷速度: V (m/min)                      搬运物质量: W (kg)                      摩擦系数: <math>\mu</math> (<math>\mu=1</math>)                      加速时间: <math>t_a</math> (秒)                      减速时间: <math>t_c</math> (秒)                      内部惯性动量: <math>J_r</math> (<math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math>)                      (性能表: 参照内部惯性动量)</p> 
$N = \frac{V}{P} \quad i = \frac{N}{n}$	
$T_{L0} = \frac{9.8 \times W \times \mu \times P}{2\pi \eta_1}$ <p style="text-align: center;">输入轴换算  <math>T_L = T_{L0} \times sf &lt; \text{额定转矩力}</math>      <math>T_\ell = T_L \times i</math></p>	
$J_\ell = W \times \left(\frac{P}{2 \times \pi}\right)^2 \times i^2 \times (\text{校正系数}) < \text{容许惯性动量 } J \text{ (JA)}$	
<p><b>加速转矩力</b></p> <p>上升时 <math>T_P = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_\ell) \times n}{60 \times t_a} + T_\ell\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} &lt; \text{启动・停止时的最大转矩力}</math></p> <p>下降时 <math>T_P = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_\ell) \times n}{60 \times t_a} - \frac{9.8 \times W \times P}{2 \times \pi} \times i \times \eta_1\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} &lt; \text{启动・停止时的最大转矩力}</math></p> <p><b>减速转矩力</b></p> <p>上升时 <math>T_S = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_\ell) \times n}{60 \times t_c} - T_\ell\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} &lt; \text{启动・停止时的最大转矩力}</math></p> <p>下降时 <math>T_S = \left(\frac{2\pi \times (J_r + J_\ell) \times n}{60 \times t_c} + \frac{9.8 \times W \times P}{2 \times \pi} \times i \times \eta_1\right) \times \frac{1}{i} \times \frac{1}{\eta} &lt; \text{启动・停止时的最大转矩力}</math></p>	

**AG3、AH2、AF3**

O.H.L. =  $\frac{T \times K_1 \times K_2}{D}$  (N) < 許容 O.H.L.      T: 与减速器轴相关的转矩力  
 D: 安装于减速器轴上的链轮齿、滑轮、齿轮等的齿距圆半径(m)

(注) 系数 K1 · K2 请参照 (P.T34)。

# 選定ノート

## 服务系数 (Sf)

AGC·AFC型号的减速器是在轻微冲击负荷下按照10小时/天转动时间这一条件设计而成。如果在上述条件以外使用的情况，请根据下表中的服务系数修正负荷转矩力数值。

	服务系数 (Sf)			用途实例
	转动3H以下/天	转动3~10H/天	转动10H以上/天	
均衡负荷	1	1	1	输送机（均衡负荷）、滤光器、混合机（低粘度）、水处理机械（轻负荷）、机床（传送轴）、升降机、挤压机、蒸馏机
轻微冲击负荷	1	1	1.25	输送机（不均衡负荷或重负荷）、混合机（高粘度）、车辆用机械、水机械（中负荷）、起重机（轻负荷）、造纸机械、供给机、食品机械、泵、精糖机械、纤维机械
重冲击负荷	1	1.25	1.5	起重机（重负荷）、锤击式粉碎机，金属加工机械、碎矿机、齿轮转向器

## 容许惯性动量J(JA)

使负荷惯性较大的物质做间歇转动，起动时（或制动器制动时）会瞬间产生强大的转矩力从而引发意外事故，因此配合机械的惯性大小根据连接方式、起动频率等应保持在下表的容许值以内。

### 小型高精度减速器 AGC · AFC

容量	容许惯性动量（输出轴换算） ( $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
100	1.1
200	3.2
400	4.2
750	13.8
1000	16.3
2000	26
3000	35

（注）容量是表示减速器机种·型号符号的容量称呼。

### 高精度减速器 AG3 · AH2 · AF3

（1分·3分规格）

容量	轴径	减速比	容许惯性动量(输出轴换算) ( $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
100	15 (18)	1/10 ~ 1/120	2.5
200	25 (22)	1/10 ~ 1/60	5.0
		1/75 ~ 1/120	3.5
	30 (28)	1/150	2.2
400	30 (28)	1/180	1.5
		1/10 ~ 1/60	10.0
	35 (32)	1/75 ~ 1/120	7.0
		1/150	4.5
750	35 (32)	1/180	3.1
		1/10 ~ 1/60	16.3
	45 (40)	1/75 ~ 1/120	11.4
		1/150	7.3
1000	35 (32)	1/180	5.0
2000	45 (40)	1/10 ~ 1/60	16.3
		1/10 ~ 1/60	32.6

（注）容量是表示减速器机种·型号符号的容量称呼。

（低齿隙规格）

容量	容许惯性动量(输出轴换算) ( $\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ )
100	2.5
200	5
400	10
750	16.3
1000	16.3
2000	32.6

### ■依据转动条件的容许惯性动量J校正系数

连结方式	起动频率	校正系数
直接连结等无松动情况	70次/天以下	1
	超过70次/天时	1.5
链结等有松动情况	70次/天以下	2
	超过70次/天时	3

# 选型资料 Over Hang Load (O.H.L.)

## 小型高精度减速器

### Over Hang Load (O.H.L.) 小型高精度减速器 AGC · AFC

Over Hang Load (O.H.L.) 是指作用在轴上的悬垂负荷，如在减速器轴与配套机械的连接上使用链条、皮带、齿轮等时，则需要检讨此 (O.H.L.) 数值。

$$O.H.L. = \frac{T_{LE}}{R} \times f_b \times f_w (N)$$

{

- $T_{LE}$  : 作用在减速器轴上的等价输出转矩 (N.m)
- $R$  : 安装在减速器轴上的链轮、皮带轮、齿轮等的节圆半径 (m)
- $f_b$  : 由连接方式决定的系数
- $f_w$  : 由负荷大小决定的系数

#### ■ 连接系数 $f_b$

连接方式	$f_b$
时传送带	1.2
齿轮·链齿	1.3
V皮带	2
平皮带 (张紧滑轮)	3
平皮带	4

#### ■ 负荷系数 $f_w$

负荷程度	$f_w$
无冲击顺畅运转	1.2
普通运转	1.3
伴随振动冲击负荷的运转	2

上述公式中求得的悬垂负荷，请设为比可以使用的悬垂负荷  $F_x$  (参照下面) 小的数值。

### 根据O.H.L.位置修正容许值- AGC

#### (1) O.H.L.位置

AGC的输出轴容许O.H.L.值是按轴中心计算的。

#### (2) 输出轴容许O.H.L.值的修正

请客户根据使用条件，按下式修正输出轴容许O.H.L.值。

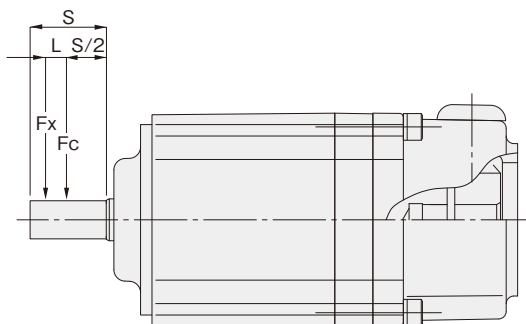
$$F_x = F_c \times \frac{A}{A+L}$$

{

- $F_x$  : 可使用的O.H.L. (N)
- $F_c$  : 输出轴容许的O.H.L.值 (N)
- $A$  : 常数 (mm)
- $L$  : O.H.L.负荷位置 (相距轴中心的位移量) (mm)

#### ■ 定量 A

轴径	A (mm)
轴径10	43
轴径12	53
轴径15	65.5
轴径18	66.5
轴径22	75
轴径28	87.5
轴径32	89.5



## 根据O.H.L.负荷位置修正容许值- AFC

### (1) O.H.L.负荷位置

AFC的输出轴容许O.H.L.值是按相距法兰面Bmm计算的。

### (2) 输出轴容许O.H.L.负荷的修正

请客户根据使用条件，按下式修正输出轴容许O.H.L.值。

#### a. 支承不支持单侧时

$$F_x = F_c \times \frac{C+B}{C+L}$$

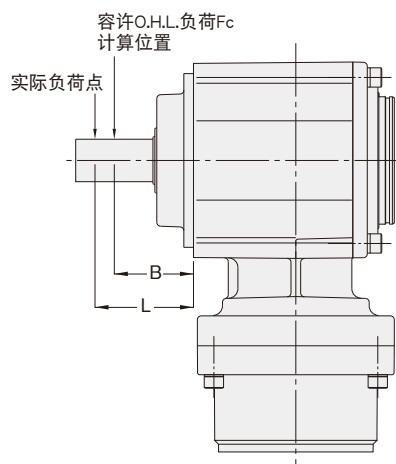
- F<sub>x</sub> : 可以使用的O.H.L. (N)
- F<sub>c</sub> : 输出轴容许O.H.L. (N)
- B : 定量 (mm)
- C : 定量 (mm)
- L : O.H.L.负荷位置 (与法兰面的距离) (mm)

### ■ 定量 B (输出轴容许O.H.L.负荷位置)

轴径	B(mm)
轴径10	22
轴径12	22
轴径15	35
轴径18	35
轴径22	41
轴径28	43.5
轴径32	48.5

### ■ 定量 c

轴径	C(mm)
轴径10	45
轴径12	50
轴径15	52
轴径18	58
轴径22	68
轴径28	78.5
轴径32	91.5



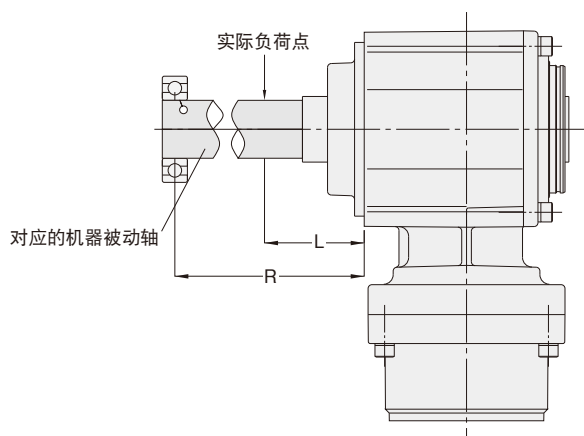
# 选型资料 Over Hang Load (O.H.L.)

## 小型高精度减速器

b. 支承支持单侧时

$$F_x = F_c \times \frac{R}{R-L}$$

- F<sub>x</sub> : 可以使用的悬垂负荷 (N)
- F<sub>c</sub> : 输出轴容许悬垂负荷 (N)
- R : 从法兰面到支承中心的距离 (mm)
- L : 悬垂负荷位置 (与法兰面的距离) (mm)



### 关于轴向负荷

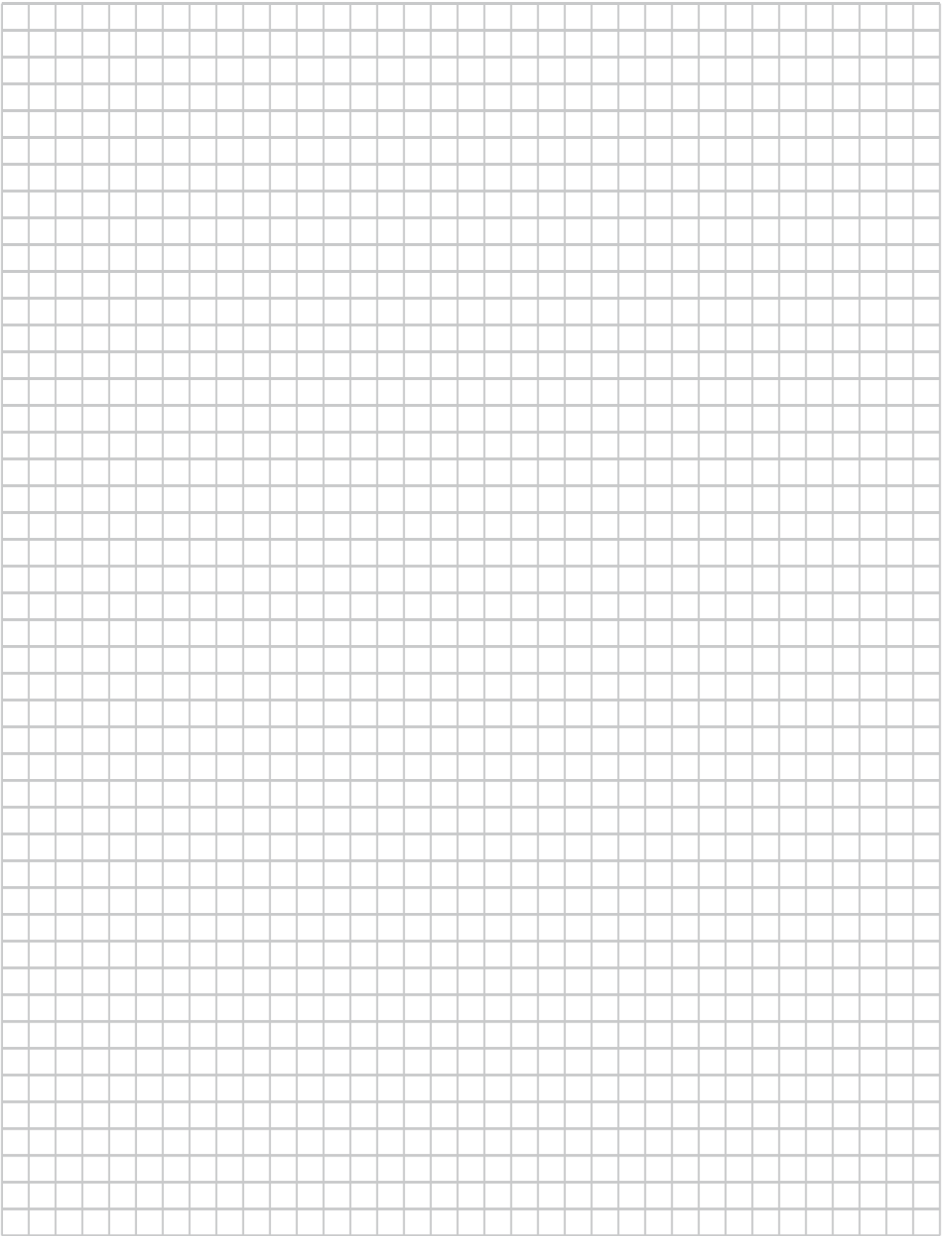
请在满足以下公式的条件下使用。

$$\frac{\text{轴向负荷 (N)}}{f_w} \leq \text{输出轴容许轴向负荷 (N)} \quad (f_w: \text{依据负荷程度的系数})$$

#### ■ 负荷系数 $f_w$

负荷程度	$f_w$
无冲击顺畅运转	1.2
普通运转	1.3
伴随振动·冲击负荷的运转	2

在使用条件方面，如有过大的轴向负荷，请向我们咨询。



# 选型资料 Over Hang Load (O.H.L.) 高精度减速器

## Over Hang Load (O.H.L.) 高精度减速器 AG3 · AH2 · AF3

所谓Over Hang Load (O.H.L.)，是指作用于轴上的悬垂负荷，如在减速器轴与配套机械的连结时使用链齿、传送带、齿轮时，则需要检讨此(O.H.L.)数值。

$$\text{O.H.L.} = \frac{T_{LE} \times K_1 \times K_2}{R} \text{ (N)}$$

$T_{LE}$ : 与减速器轴相关的等价输出转矩(N·m)  
 $R$ : 安装于减速器轴上的链轮齿、滑轮、齿轮等的齿距圆半径(m)  
 $K_1$ : 依据连接方式的系数  
 $K_2$ : 依据负荷位置的系数

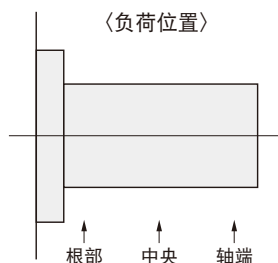
上述公式中求得的O.H.L. 请设为比性能表中的容许转矩力小的数值。

### ■ 系数K1

连结方式	K1
链齿·时传送带	1.00
齿轮	1.25
V皮带	1.50

### ■ 系数K2

负荷位置	K2
轴根部	0.75
轴中央	1.00
轴端	1.50



## 空心轴的Over Hang Load (O.H.L.) (精度1分、3分规格时) AF3S

### ■ 法兰型的情况

#### (1) O.H.L.负荷位置

所允许的O.H.L.负荷位置离法兰面20mm计算。

#### (2)-1 支承不支持单侧时 O.H.L.的修正

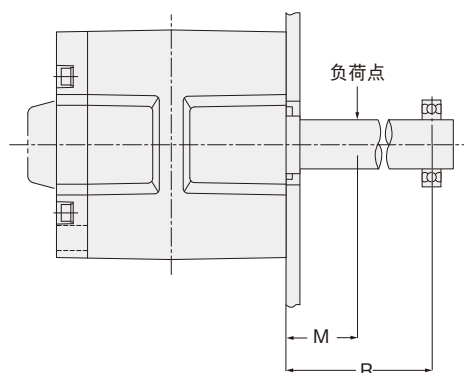
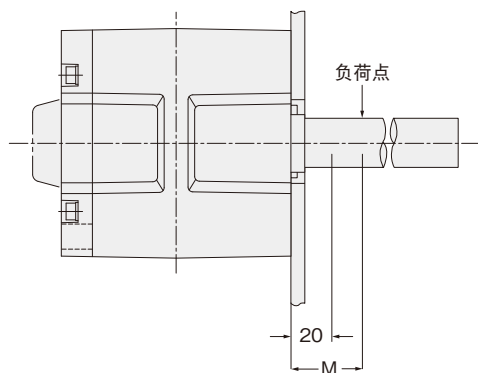
O.H.L.负荷位置L比20mm大时请将数值进行修正：

可用O.H.L. (N) =  $\frac{B+20}{B+M}$  × 容许O.H.L. (N)。

#### (2)-2 支承支持单侧时O.H.L.的修正

请将数值进行修正：

可用O.H.L. (N) =  $\frac{R}{R-M}$  × 容许O.H.L. (N)。



### AF3S

轴径	B(mm)
15	55
25	56
30	61
35	70
45	85

## 空心轴的Over Hang Load (O.H.L.) (低齿隙时) AF3S

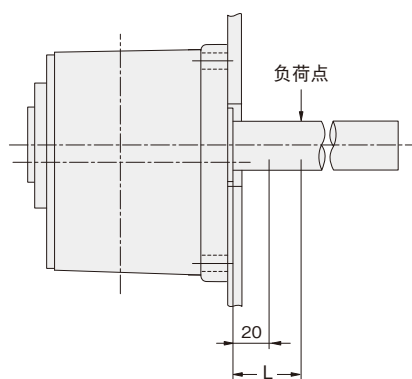
### ■ 法兰型的情况

#### (1) O.H.L.负荷位置

所允许的O.H.L.负荷位置离输出轴端面20mm计算。

#### (2)-1 支承不支持单侧时 O.H.L.的修正

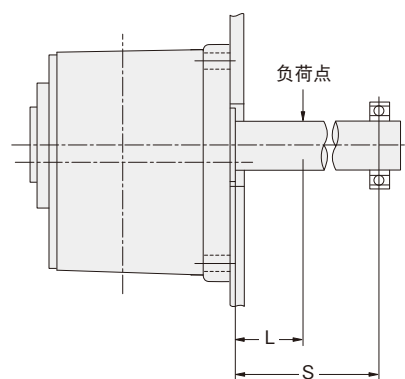
O.H.L.负荷位置L比20mm大时请将数值进行修正：  
 可用O.H.L. (N) {kgf} =  $\frac{A+20}{A+L} \times \text{容许O.H.L. (N) {kgf}}$ 。



#### (2)-2 支承支持单侧时O.H.L.的修正

请将数值进行修正：

可用O.H.L. (N) {kgf} =  $\frac{S}{S-L} \times \text{容许O.H.L. (N) {kgf}}$ 。



轴径	A(mm)
20	68.5
25	84.5
30	91
35	98
45	113
55	150

