

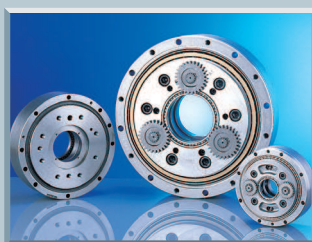
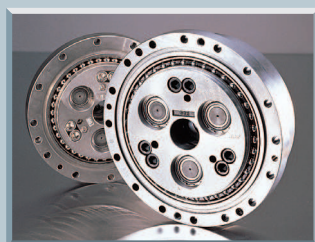
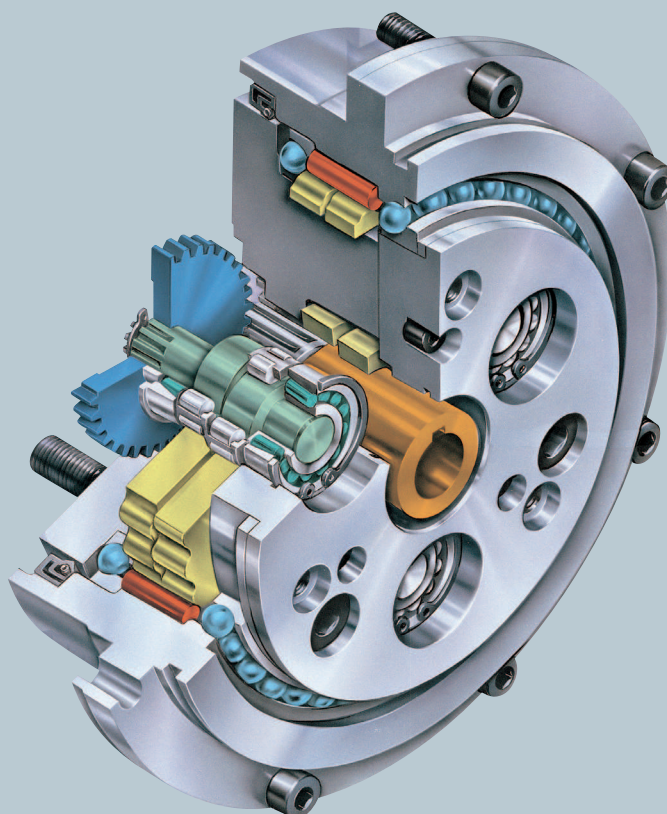


VIGO DRIVE^{TM.}

精密控制用高刚性减速机

RV SERIES

技术资料集



Nabtesco

PRECISION REACHES A NEW LEVEL

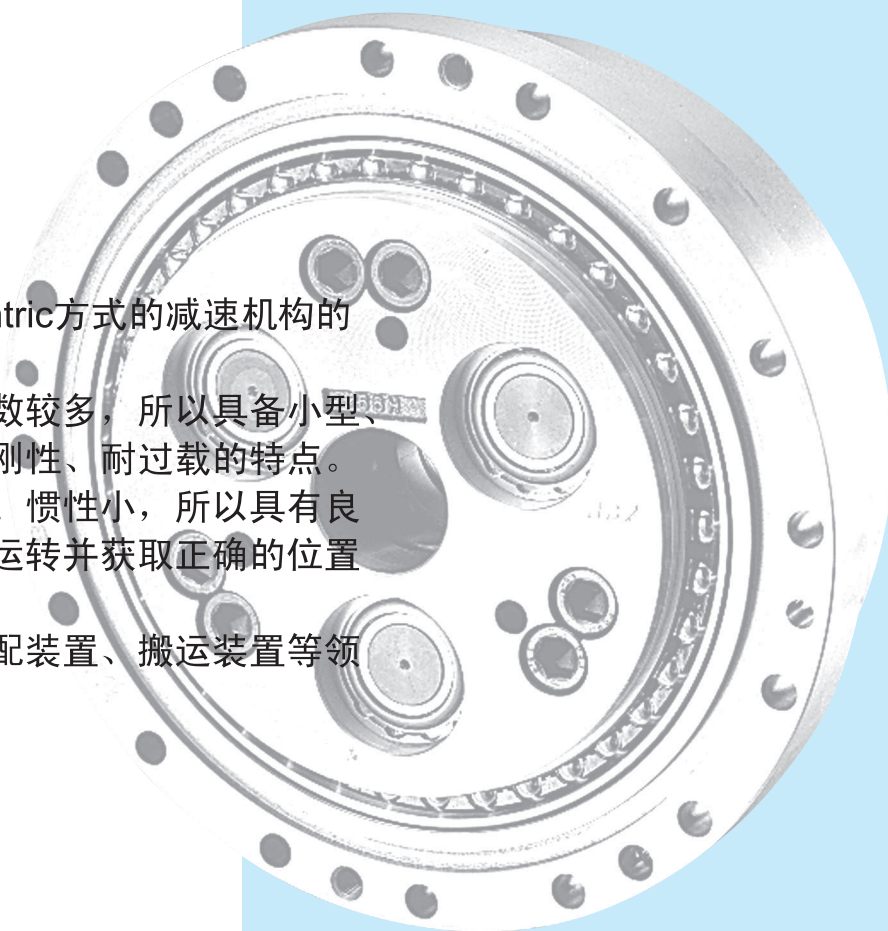
VIGO DRIVE ^{T.M.}

RV减速机是采用了planocentric方式的减速机构的高精密控制用减速机。

由于该减速机同时啮合齿轮数较多，所以具备小型、轻量特点的同时，也具有高刚性、耐过载的特点。另外，由于间隙、旋转振动、惯性小，所以具有良好的加速性能，可实现平稳运转并获取正确的位置精度。

在产业用机械手、机床、装配装置、搬运装置等领域取得一定成绩。

请务必考虑使用RV系列。



PRECISION REACHES A NEW LEVEL

VIGO DRIVE ^{T.M.}

RV减速机是采用了planocentric方式的减速机构的高精密控制用减速机。

由于该减速机同时啮合齿轮数较多，所以具备小型、轻量特点的同时，也具有高刚性、耐过载的特点。

另外，由于间隙、旋转振动、惯性小，所以具有良好的加速性能，可实现平稳运转并获取正确的位置精度。

在产业用机械手、机床、装配装置、搬运装置等领域取得一定成绩。

请务必考虑使用RV系列。

Reducer For High Precision Control

精密控制用高刚性减速机技术资料集

C O N T E N T S

1 型式表示	1
2 应用示例	3
3 RV-E系列	
1 特点	8
2 构造和工作原理	9
3 旋转方向与速比	10
4 额定表	11
5 选定	13
5-1选定流程图	13
5-2强度与寿命	15
5-2-1启动、停止时的允许转矩	15
5-2-2瞬时最大允许转矩	15
5-2-3额定寿命	15
5-3主轴承的能力	16
5-3-1弯矩刚性	16
5-3-2允许弯矩	16
5-3-3瞬时最大允许弯矩	17
6 各性能	18
6-1刚性(弹簧常数、空转)与齿隙	18
6-1-1扭转角的计算示例	18
6-2振动	19
6-3角度传递误差	19
6-4无负载转动转矩	20
6-5增速启动转矩	20
6-6低温特性	21
6-7效率表	22
7 设计方面的注意事项	23
7-1装配精度	23
7-2装配要领	23
7-2-1输出轴螺栓连接型	23
7-2-2输出轴针齿并用连接型	24
7-3螺栓紧固转矩、允许传递转矩	25
7-4安装输入齿轮	26
7-4-1RV-6E、20E、40E	
装配输入齿轮时的注意事项	27
7-4-2能贯通减速机内的速比与不能贯通的速比	27
7-4-3不能贯通的速比的安装示例	28
7-5润滑	28
7-5-1润滑脂润滑	28
7-6保修	30
8 外形寸法图	31
4 RV-C系列	
1 特点	54
2 构造和工作原理	55
3 旋转方向与速比	56
4 额定表	57
5 选定	59
5-1选定流程图	59
5-2强度与寿命	61
5-2-1启动、停止时的允许转矩	61
5-2-2瞬时最大允许转矩	61
5-2-3额定寿命	61
5-3主轴承的能力	62
5-3-1弯矩刚性	62
5-3-2允许弯矩	62
5-3-3瞬时最大允许弯矩	63
6 各性能	64
6-1刚性(弹簧常数、空转)与齿隙	64
6-1-1扭转角的计算示例	64
6-2振动	65
6-3角度传递误差	65
6-4无负载转动转矩	66
6-5增速启动转矩	66
6-6低温特性	67
6-7效率表	68
7 设计方面的注意事项	69
7-1装配精度	69
7-1-1RV-10C ~ 500C的装配精度	69
7-2减速机装配要领	70
7-2-1低速管装配示例	70
7-2-2输出轴螺栓连接型的装配示例(RV-10C ~ 500C)	70
7-2-3输出轴通孔螺栓连接型的装配示例(RV-27C、50C、100C、200C)	71
7-2-4输出轴通孔螺栓连接型的装配示例(RV-10C、320C)	71
7-3中心齿轮、输入齿轮	72
7-3-1中心齿轮与输入齿轮的精度	72
7-3-2标准中心齿轮	72
7-4螺栓紧固转矩、允许传递转矩	73
7-5安装输入齿轮	74
7-6润滑	74
7-7保修	76
8 外形尺寸图	77
5 RV系列	
1 构造	91
2 旋转方向与速比	92
3 额定表	93
4 选定	95
4-1选定流程图	95
4-2强度与寿命	97
4-2-1启动、停止时的允许转矩	97
4-2-2瞬时最大允许转矩	97
4-2-3额定寿命	97
5 各性能	98
5-1刚性(弹簧常数、空转)与齿隙	98
5-1-1扭转角的计算示例	98
5-2振动	99
5-3角度传递误差	99
5-4无负载转动转矩	100
5-5增速启动转矩	100
5-6低温特性	101
5-7效率表	102
6 设计方面的注意事项	103
6-1装配精度	103
6-2安装示例	104
6-2-1RV减速机的安装孔形状	104
6-2-2RV减速机的嵌合	104
6-3装配要领	105
RV-15、30装配示例	105
RV-60 ~ RV-550装配示例	107
6-4螺栓紧固转矩、允许传递转矩	109
6-5安装输入齿轮	110
6-5-1装配RV15、30输入齿轮时的注意事项	110
6-5-2能贯通减速机内的速比与不能贯通的速比	111
6-5-3不能贯通的速比的安装	111
6-6润滑	111
6-6-1润滑脂润滑	111
6-7保修	112
7 外形尺寸图	113
6 卷尾	
订购减速机时的确认事项	
润滑脂'MolywhiteRENo.00'的简介	
MolywhiteRENo.00的订单	

1 型式表示

■RV-E系列

●订购、咨询时，请按下述型式标记进行指示。

型式名称 **RV** — **80** **E** — **121** — **A** — **B**

型号名称

型号	额定输出转矩kgf-m (Nm)
6	6 (58)
20	17 (167)
40	42 (412)
80	80 (784)
110	110 (1,078)
160	160 (1,568)
320	320 (3,136)
450	450 (4,410)

特殊构造 **E** 主轴承内置型

输入齿轮
输入花键形状

- B** 输出轴螺栓连接型
- P** 输出轴针齿并用连接型

A 标准尺寸产品（细轴型）
B 标准尺寸产品（粗轴型）
Z 特殊（无）

速比值（减速比 = $\frac{1}{R}$ ）

<例. RV-80E的情况>

R	轴转动的情况	57, 81, 101, 121, 153

注) 1. 其他类型请参照额定表。
2. 请按轴转动的速比值进行指示。

■RV-C系列

●订购、咨询时，请按下述型式标记进行指示。

型式名称 **RV** — **100** **C** — **36.75** — **A** — **B**

型号名称

型号	额定输出转矩kgf-m (Nm)
10	10 (98)
27	27 (265)
50	50 (490)
100	100 (980)
200	200 (1,961)
320	320 (3,136)
500	500 (4,900)

特殊构造 **C** 中空型

中央齿轮形状

- B** 输出轴螺栓连接型
- T** 输出轴通孔螺栓连接型

A 标准尺寸产品
Z 无

速比值（减速比 = $\frac{1}{R}$ ）

注) 1. 标记的36.75是在RV-100C的情况下。
2. 其他型号的速比值请参照额定表。
3. 请按轴转动的速比值进行指示。

RV系列

●订购、咨询时，请按下述型式标记进行指示。

型式名称

RV

型号名称

60

特殊构造

无记号

标准型

型号	额定输出转矩kgf-m (Nm)
15	14 (137)
30	34 (333)
60	65 (637)
160	160 (1,568)
320	320 (3,136)
450	450 (4,410)
550	550 (5,390)

121

速比值（减速比 = $\frac{1}{R}$ ）

<例. RV-60的情况>

R	轴转动的情况	57, 81, 101, 121, 153
---	--------	-----------------------

注）1. 其他类型请参照额定表。
2. 请按轴转动的速比值进行指示。

A

输入齿轮
输入花键
形状

A 标准尺寸产品（细轴型）
B 标准尺寸产品（粗轴型）
Z 特殊（无）

T

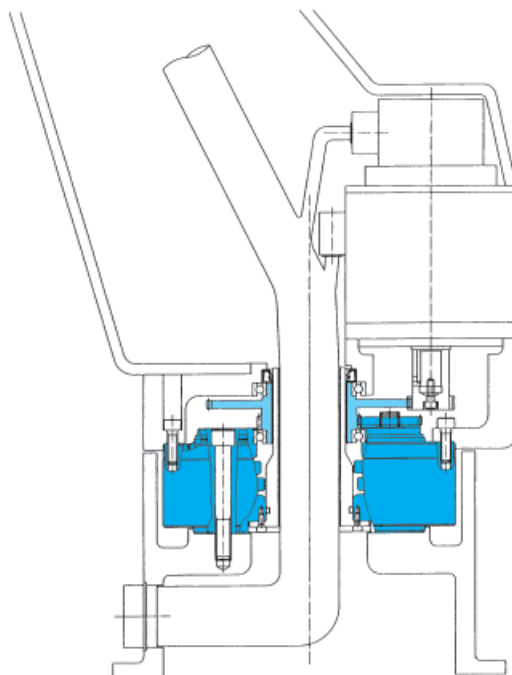
• B 输出轴螺栓
连接型
• T 输出轴通孔
螺栓连接型

2 应用示例

机械手旋转轴

RV-C系列

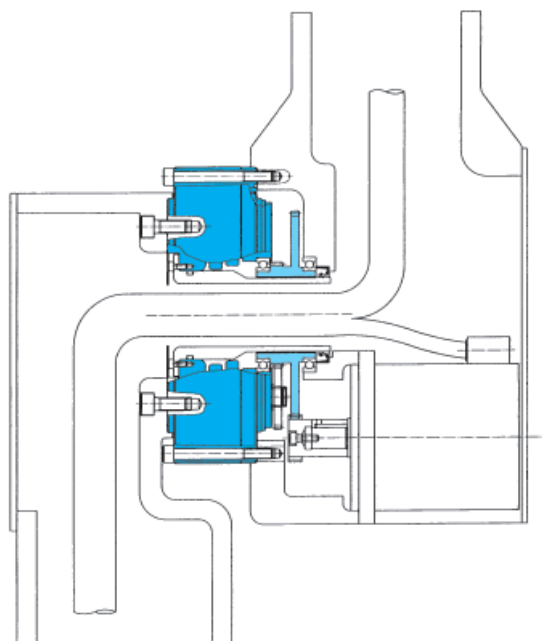
- 实现了旋转轴节省空间的设计
- 机械手侧不需要主轴承



机械臂

RV-C系列

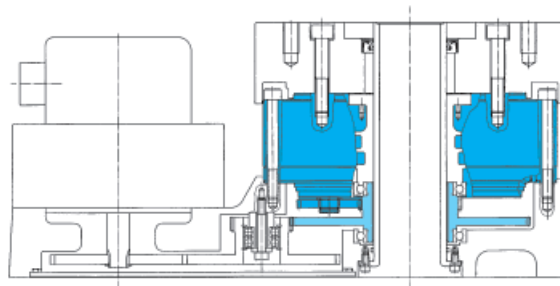
- 为了能在臂内部穿插电缆，提高了耐环境性
- 增大动作角度



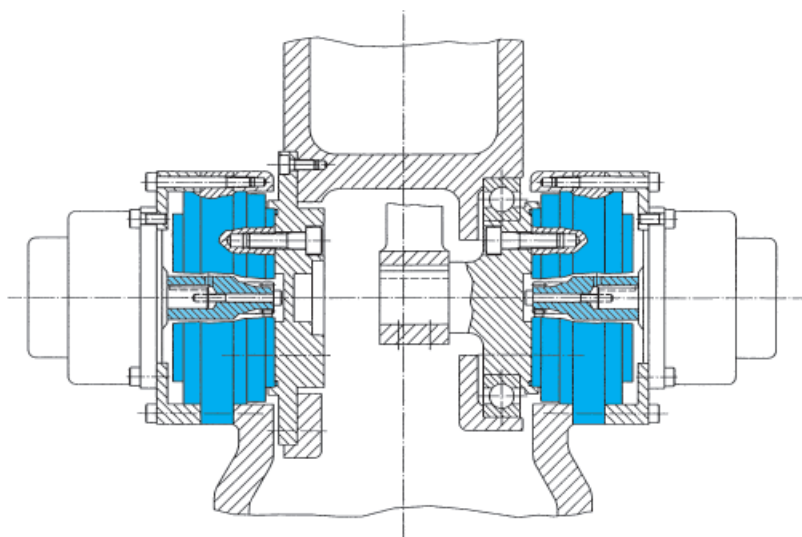
分度盘

RV-C系列

- 可实现工作台的中空构造

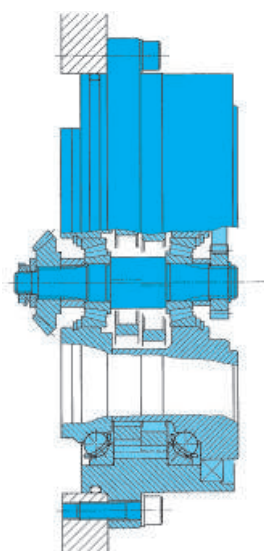


机械臂 RV-E系列

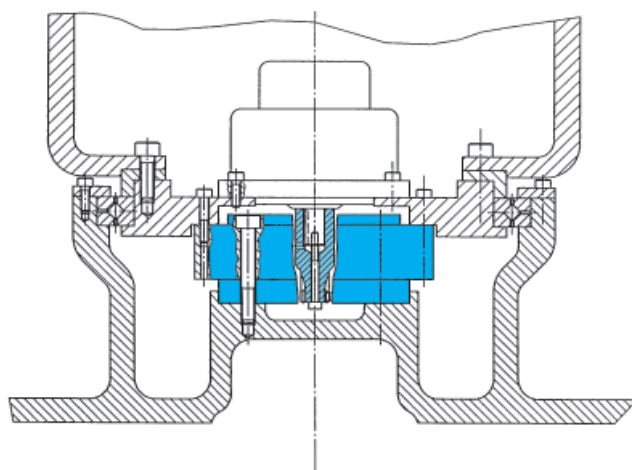


机械手手腕轴 RV-E系列

如右图所示，能够在减速机内部
保持输入齿轮。
详情请咨询本公司。



机械手旋转轴 RV系列

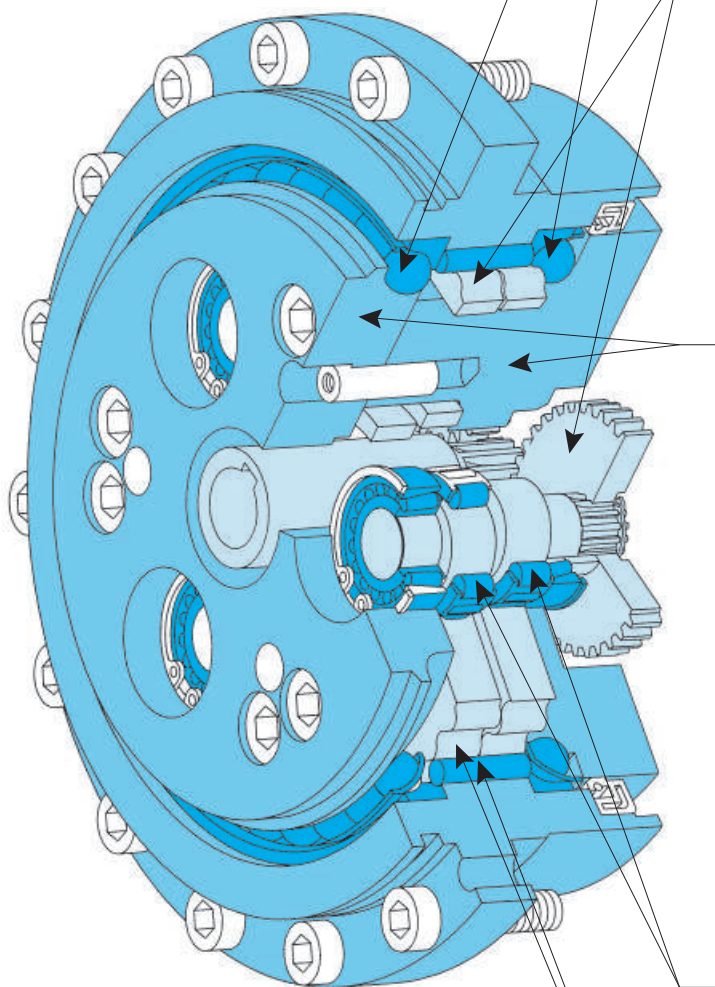


RV-E

系列

1 特点

图1



主轴承内置机构

- 可靠性提高
- 总成本降低
- 安装有压力角球轴承，因此能够支撑外部负荷，弯矩刚性、允许弯矩大
- 可以减少所需的构成零部件的个数
- 安装方便

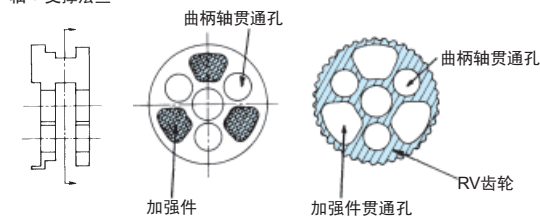
2级减速机构

- 振动小
- GD^2 小
- RV齿轮的公转速度变慢，振动减小
- 能够减小电机直结部（输入齿轮）、惯性减小

双柱支撑机构

- 扭转刚性大
- 振动小
- 耐冲击性强
- 曲柄轴在减速机中由双柱支撑

轴 + 支撑法兰



滚动接触机构

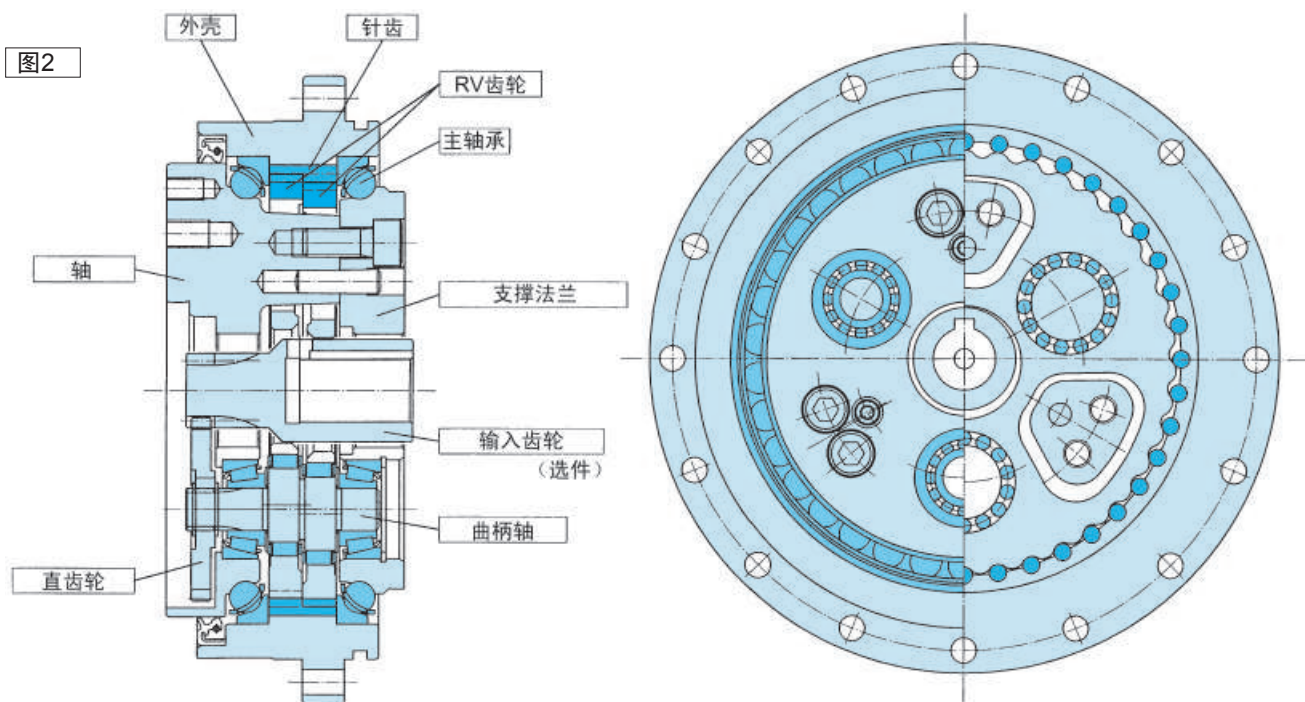
- 启动效率优异
- 磨耗小、寿命长
- 齿隙小 (1arc.min.)
- 使用滚动轴承

针齿轮机构

- 齿隙小 (1arc.min.)
- 耐冲击性强
- RV齿轮和针齿的同时啮合数多

2 构造和工作原理

■ 构造



■ 工作原理

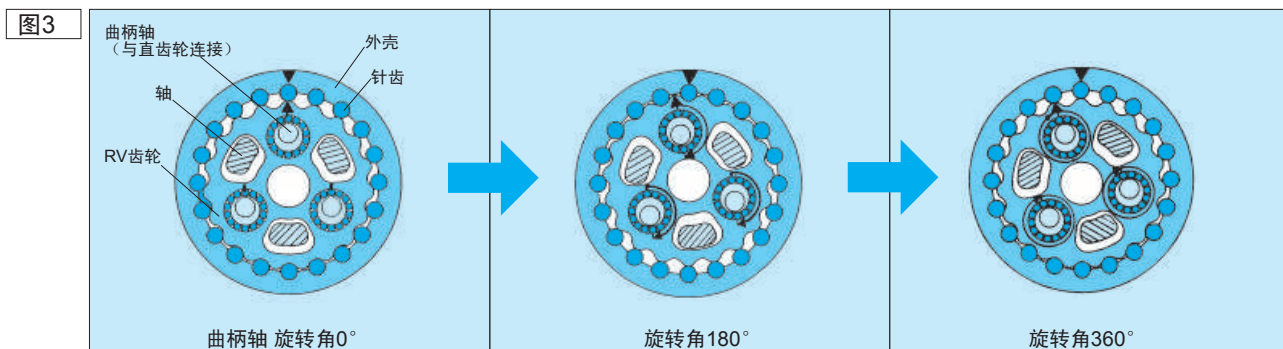
RV-E型减速机是2级减速型。

第1减速部 …正齿轮减速机构

- 输入轴的旋转从输入齿轮传递到直齿轮，按齿数比进行减速。这是第1减速部。

第2减速部 …差动齿轮减速机构

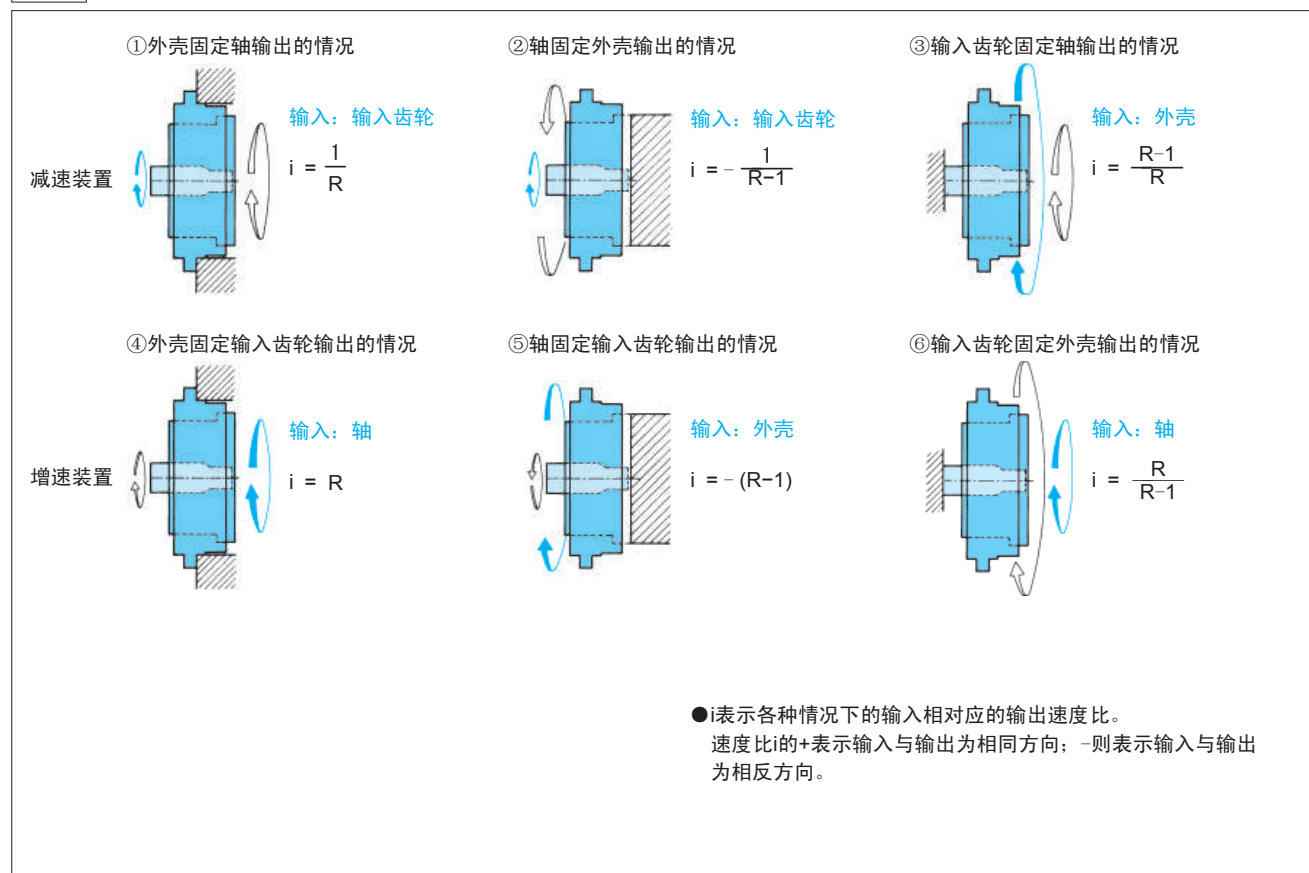
- 直齿轮与曲柄轴相连接，变为第2减速部的输入。在曲柄轴的偏心部分，通过滚动轴承安装RV齿轮。另外，在外壳内侧仅比RV齿轮的齿数多1个的针齿，以同等齿距排列。
如果固定外壳转动直齿轮，则RV齿轮由于曲柄轴的偏心运动也进行偏心运动。
此时如果曲柄轴转动1周，则RV齿轮就会沿与曲柄轴相反的方向转动1个齿。
这个转动被输出到第2减速部的轴。
- 将轴固定时，外壳侧成为输出侧。



3 旋转方向与速比

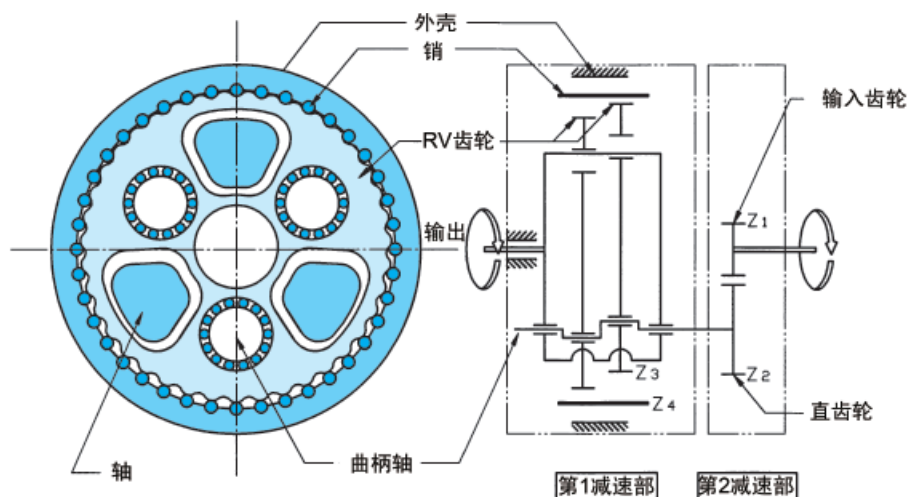
RV-E型减速机有很多使用方法。旋转方向与速比如下图所示。
请选择最佳使用方法。

图4



机构图

图5



速比

第1减速部与第2减速部相加得到的减速比i因使用方法而异，可以根据下列公式所示的速比值算出。

$$\text{轴转动的情况} \quad R = 1 + \frac{Z_2}{Z_1} \cdot Z_4$$

$$i = \frac{1}{R}$$

R: 速比值
Z1: 输入齿轮的齿数
Z2: 直齿轮的齿数
Z3: RV齿轮的齿数
Z4: 针齿根数
i: 减速比

4

表1

输出转速 (r/min)			5		10		15		20		25		30		40	
型 式	速 比 值		输 出 转 矩	输入 功率	输 出 转 矩	输入 功率	输出 转矩	输入 功率	输 出 转 矩	输入 功率	输 出 转 矩	输入 功率	输 出 转 矩	输入 功率	输 出 转 矩	输入 功率
	轴转动 (R)	外 壳 转 动	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW	Nm (kgf·m)	kW
RV-6E	31	30	101 (10.3)	0.07	81 (8.34)	0.11	72 (7.39)	0.15	66 (6.78)	0.19	62 (6.34)	0.22	58 (6.00)	0.25	54 (5.50)	0.30
	43	42														
	53.5	52.5														
	59	58														
	79	78														
	103	102														
RV-20E	57	56	231 (23.6)	0.16	188 (19.2)	0.26	167 (17.0)	0.35	153 (15.6)	0.43	143 (14.6)	0.50	135 (13.8)	0.57	124 (12.7)	0.70
	81	80														
	105	104														
	121	120														
	141	140														
	161	160														
RV-40E	57	56	572 (58.4)	0.40	465 (47.4)	0.65	412 (42.0)	0.86	377 (38.5)	1.05	353 (36.0)	1.23	334 (34.1)	1.40	307 (31.3)	1.71
	81	80														
	105	104														
	121	120														
	153	152														
RV-80E	57	56	1,088 (111)	0.76	885 (90.3)	1.24	784 (80.0)	1.64	719 (73.4)	2.01	672 (68.6)	2.35	637 (65.0)	2.67	584 (59.6)	3.26
	81	80														
	101	100														
	121	120														
	※1(153)	※1(152)														
RV-110E	81	80	1,499 (153)	1.05	1,215 (124)	1.70	1,078 (110)	2.26	990 (101)	2.76	925 (94.4)	3.23	875 (89.3)	3.67	804 (82.0)	4.49
	111	110														
	161	160														
	※2175.28	174.28														
RV-160E	81	80	2,176 (222)	1.52	1,774 (181)	2.48	1,568 (160)	3.28	1,441 (147)	4.02	1,343 (137)	4.69	1,274 (130)	5.34		
	101	100														
	129	128														
	145	144														
	171	170														
RV-320E	81	80	4,361 (445)	3.04	3,538 (361)	4.94	3,136 (320)	6.57	2,881 (294)	8.05	2,695 (275)	9.41	2,548 (260)	10.7		
	101	100														
	118.5	117.5														
	129	128														
	141	140														
	171	170														
RV-450E	81	80	6,135 (626)	4.28	4,978 (508)	6.95	4,410 (450)	9.24	4,047 (413)	11.3	3,783 (386)	13.2				
	101	100														
	118.5	117.5														
	129	128														
	※2154.8	153.8														
	171	170														
	※2192.4	191.4														

注) 1. 请将输入轴最高转速设定为小于允许最高输出转速 × 速比值。

2. 输入功率 (kW), 考虑了减速机的效率。

3. 输出转矩 (Nm) 是在各输出转速中将寿命时间设为固定得出的值。(N.T^{10/3} = 固定)

4. 额定转矩是指输出转速15r/min时的输出转矩。是计算寿命的基础数值。额定寿命请参照（15页）。但是，RV-6E输出转速30r/min时的输出转矩为额定转矩。

但是，RV-6E输出转数30r/min时的输出转矩为额定转矩。

5. 惯性弯矩值是考虑了减速机本体和输入齿轮的齿宽后的值。不包括输入齿轮轴部的惯性弯矩。

50		60		弯矩 刚性 代表值 Nm/arc.min. (kgf-m/ arc.min.)	允许 弯矩 Nm (kgf-m)	瞬时最大 允许 弯矩 Nm (kgf-m)	允许最高 输出 转速 r/min	启动、停止 时的 允许转矩 Nm (kgf-m)	瞬时最大 允许转矩 Nm (kgf-m)	空转 MAX. arc.min.	弹簧常数 代表值 Nm/arc.min. (kgf-m/ arc.min.)	惯性弯矩I (I = GD ² /4) 输入轴换算值 齿宽 mm kg-m ²	重量 kg
输出 转矩	输入 功率	输出 转矩	输入 功率										
Nm (kgf-m)	kW	Nm (kgf-m)	kW										
50 (5.15)	0.35	47 (4.87)	0.40	117 (12)	196 (20)	392 (40)	100	117 (12)	294 (30)	1.5'	20 (2)	6 3.75 × 10 ⁻⁶ 2.60 × 10 ⁻⁶ 1.84 × 10 ⁻⁶ 1.63 × 10 ⁻⁶ 1.09 × 10 ⁻⁶ 0.79 × 10 ⁻⁶	2.5
115 (11.8)	0.81	110 (11.2)	0.92	372 (38)	882 (90)	1,764 (180)	75	412 (42)	833 (85)	1'	49 (5)	8 1.08 × 10 ⁻⁵ 0.65 × 10 ⁻⁵ 0.45 × 10 ⁻⁵ 0.37 × 10 ⁻⁵ 0.29 × 10 ⁻⁵ 0.24 × 10 ⁻⁵	4.7
287 (29.3)	2.00	271 (27.7)	2.27	931 (95)	1,666 (170)	3,332 (340)	70	1,029 (105)	2,058 (210)	1'	108 (11)	10 3.75 × 10 ⁻⁵ 2.40 × 10 ⁻⁵ 1.72 × 10 ⁻⁵ 1.43 × 10 ⁻⁵ 1.03 × 10 ⁻⁵	9.3
546 (55.7)	3.81	517 (52.8)	4.33	1,176 (120)	螺栓紧固 2,156 (220) 针齿并用 1,735 (177)	螺栓紧固 4,312 (440) 针齿并用 2,156 (220)	70	1,960 (200)	螺栓紧固 3,920 (400) 针齿并用 3,185 (325)	1'	196 (20)	10 8.28 × 10 ⁻⁵ 5.65 × 10 ⁻⁵ 4.40 × 10 ⁻⁵ 3.53 × 10 ⁻⁵ 2.63 × 10 ⁻⁵	螺栓 紧固 13.1 针齿 并用 12.7
				1,470 (150)	2,940 (300)	5,880 (600)	50	2,695 (275)	5,390 (550)	1'	294 (30)	13 1.08 × 10 ⁻⁴ 0.73 × 10 ⁻⁴ 0.45 × 10 ⁻⁴ 0.40 × 10 ⁻⁴	17.4
				2,940 (300)	3,920 (400)	螺栓紧固 7,840 (800) 针齿并用 6,762 (690)	45	3,920 (400)	螺栓紧固 7,840 (800) 针齿并用 6,615 (675)	1'	392 (40)	15 1.96 × 10 ⁻⁴ 1.51 × 10 ⁻⁴ 1.11 × 10 ⁻⁴ 0.90 × 10 ⁻⁴ 0.76 × 10 ⁻⁴	26.4
				4,900 (500)	螺栓紧固 7,056 (720) 针齿并用 6,174 (630)	螺栓紧固 14,112 (1,440) 针齿并用 10,976 (1,120)	35	7,840 (800)	螺栓紧固 15,680 (1,600) 针齿并用 12,250 (1,250)	1'	980 (100)	16 5.23 × 10 ⁻⁴ 4.00 × 10 ⁻⁴ 3.28 × 10 ⁻⁴ 2.95 × 10 ⁻⁴ 2.63 × 10 ⁻⁴ 2.01 × 10 ⁻⁴ 1.79 × 10 ⁻⁴	44.3
				7,448 (760)	8,820 (900)	螺栓紧固 17,640 (1,800) 针齿并用 13,524 (1,380)	25	11,025 (1,125)	螺栓紧固 22,050 (2,250) 针齿并用 18,620 (1,900)	1'	1,176 (120)	18 8.93 × 10 ⁻⁴ 6.95 × 10 ⁻⁴ 5.75 × 10 ⁻⁴ 5.18 × 10 ⁻⁴ 4.08 × 10 ⁻⁴ 3.58 × 10 ⁻⁴ 3.03 × 10 ⁻⁴	66.4

6. 在大于上述允许最高输出转速的情况下使用时，请向本公司咨询。

7. 需要上述速比以外的速比时，请向本公司咨询。

8. ※1RV-80E的R = 153仅限于输出轴螺栓连接型。（37、38页）

※2该减速比不能整除。 $154.8 = \frac{2,013}{13}$ $175.28 = \frac{1,227}{7}$ $192.4 = \frac{1,347}{7}$

9. 输出转速为正反转切换时的转速，不适用于单方向连续旋转。单方向连续旋转长时间使用时请联系本公司。

5-1 选定流程图

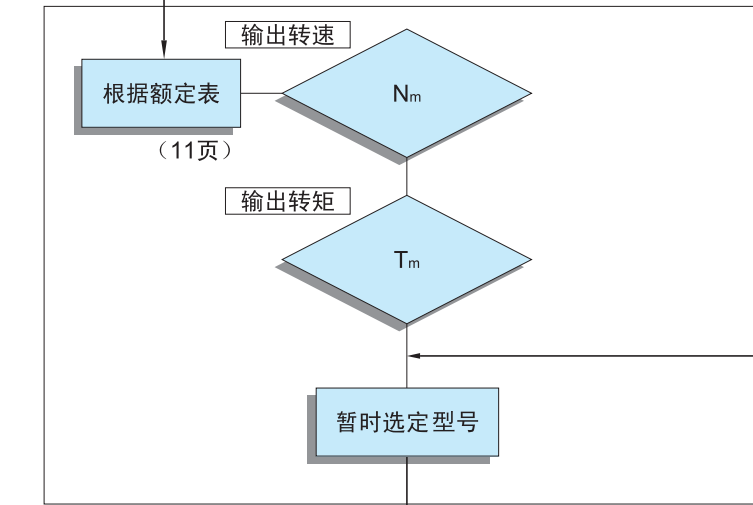
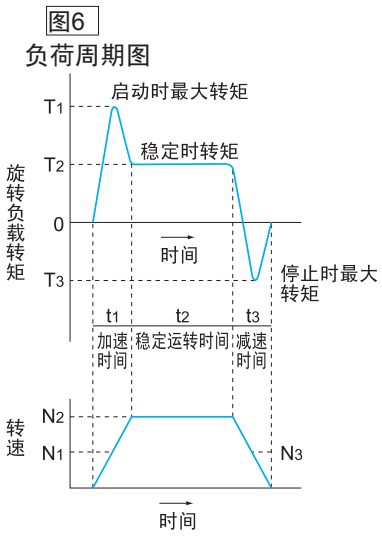
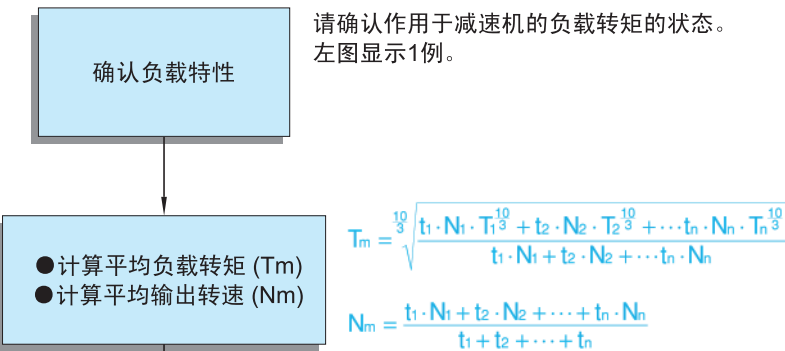
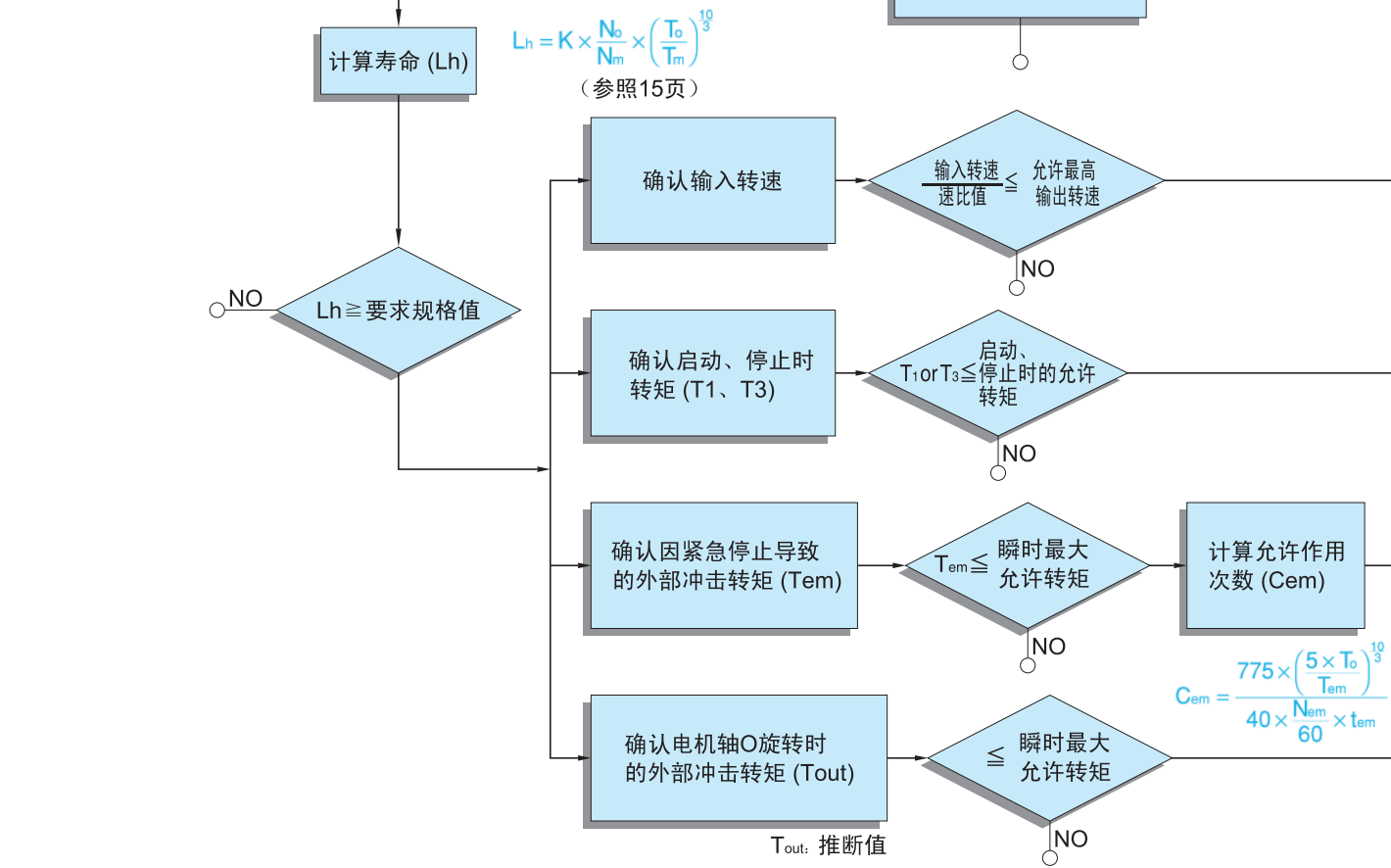


表2 选定时的确认条件

	启动时 (MAX)	稳定时	停止时 (MAX)	紧急停止冲击时
负载转矩 Nm	T ₁	T ₂	T ₃	T _{em}
转速 r/min	N ₁	N ₂	N ₃	N _{em}
时间 sec.	t ₁	t ₂	t ₃	t _{em}



选定示例

使用条件

$$\begin{aligned} T_1 &= 2,500\text{Nm} & T_2 &= 500\text{Nm} \\ T_3 &= 1,500\text{Nm} & T_{em} &= 7,000\text{Nm} \\ t_1 &= 0.2\text{sec.} & t_2 &= 0.5\text{sec.} \\ t_3 &= 0.2\text{sec.} & t_{em} &= 0.05\text{sec.} \\ N_1 &= N_3 = 10\text{r/min} & N_2 &= 20\text{r/min} \\ N_{em} &= 20\text{r/min} \end{aligned}$$

确认负载特性

●计算平均负载转矩

$$T_n = \sqrt[10]{\frac{0.2 \times 10 \times 2,500^{10} + 0.5 \times 20 \times 500^{10} + 0.2 \times 10 \times 1,500^{10}}{0.2 \times 10 + 0.5 \times 20 + 0.2 \times 10}} = 1,475\text{Nm}$$

●计算平均输出转速

$$N_m = \frac{0.2 \times 10 + 0.5 \times 20 + 0.2 \times 10}{0.2 + 0.5 + 0.2} = 15.6\text{r/min}$$

暂时选定RV-160E-129

●计算减速机的寿命是否满足要求规格值

$$L_h = 6,000 \times \frac{15}{15.6} \times \left(\frac{1,568}{1,475} \right)^{\frac{10}{3}} = 7,073\text{Hr}$$

●确认输出转速

最高输出转速20r/min < 45r/min

RV-160E的允许最高输出转速

●确认启动、停止时转矩

 $T_1 = 2,500\text{Nm} < 3,920\text{Nm}$

RV-160E的启动停止时的允许转矩

 $T_3 = 1,500\text{Nm} < 3,920\text{Nm}$

RV-160E的启动停止时的允许转矩

●确认紧急停止及外部冲击转矩

 $T_{em} = 7,000\text{Nm} < 7,840\text{Nm}$

RV-160E的瞬时最大允许转矩

$$C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{5 \times 1,568}{7,000} \right)^{\frac{10}{3}}}{40 \times \frac{20}{60} \times 0.05} = 1.6\text{次}$$

确认主轴承能力

●外部负荷条件

$$\begin{aligned} W_1 &= 3,000\text{N} & \ell_1 &= 500\text{mm} \\ W_2 &= 1,500\text{N} & \ell_2 &= 200\text{mm} \end{aligned}$$

确认弯矩刚性

●计算输出轴的倾斜角度是否满足要求规格值

$$\theta = \frac{3,000 \times 500 + 1,500 \times 200}{2,940 \times 1,000} = 0.61(\text{分})$$

●确认负载弯矩

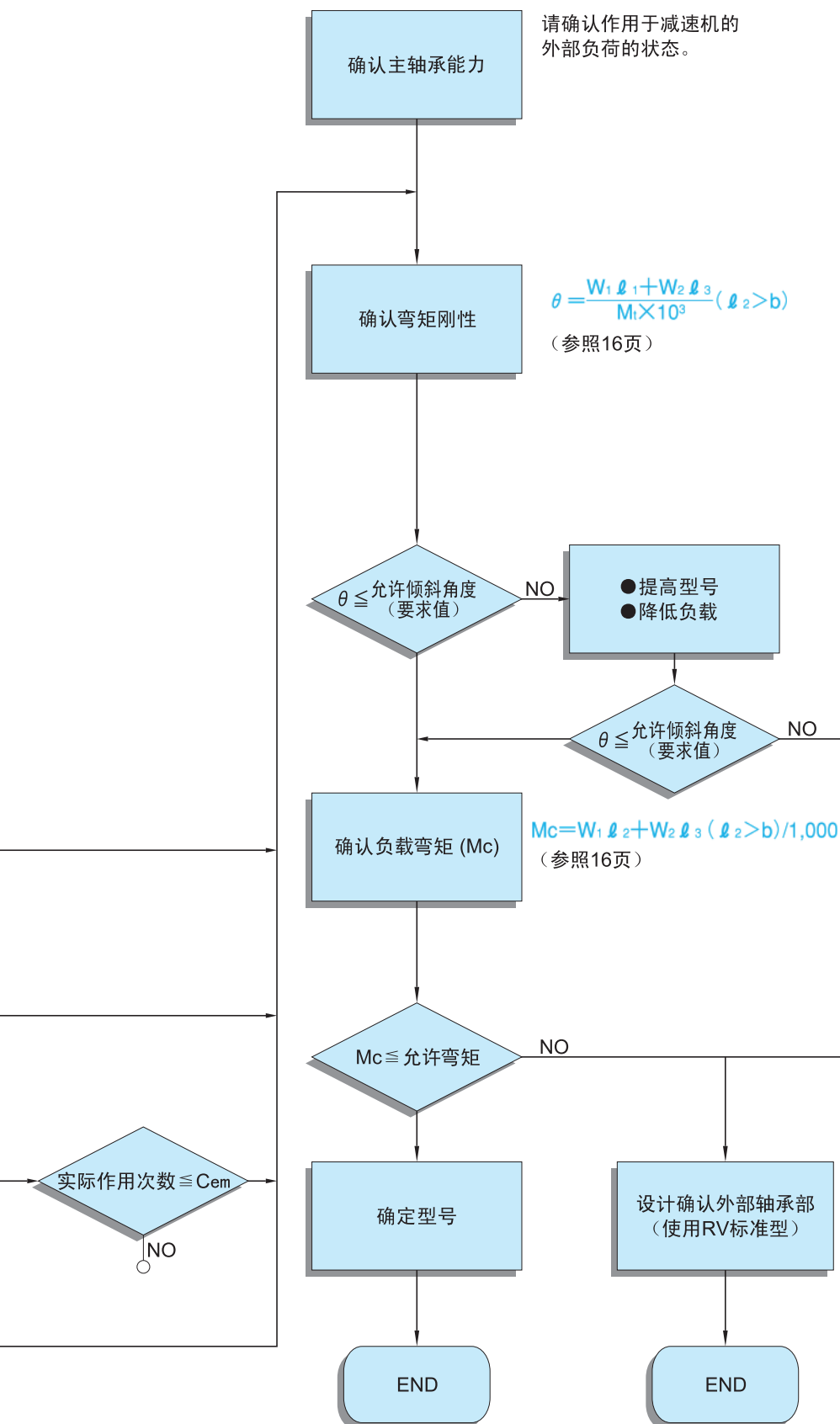
$$\ell_2 = 500 + \frac{210.9}{2} = 605\text{mm}$$

$$M_c = 300 \times 0.605 + 1,500 \times 0.20 = 2,115\text{Nm} < 3,920\text{Nm}$$

(RV-160E的允许弯矩)

满足所有要求规格, 因此选定

RV-160E-129



5-2强度与寿命

■5-2-1启动、停止时的允许转矩

启动（停止）时，附加旋转部的惯性转矩，给减速机施加大于稳定负载转矩的负载转矩。额定表（11页）中所示，表示其允许值。

启动、停止时的允许转矩在RV-6E的情况下为额定转矩 × 200%，其他型式的情况下为额定转矩 × 250%。

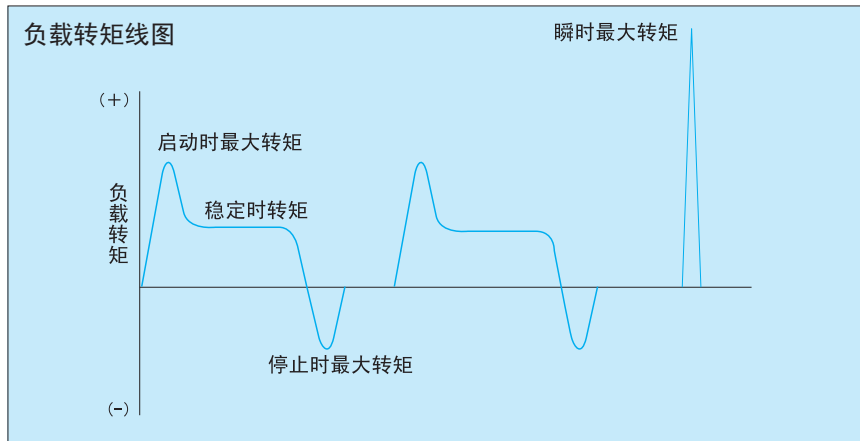
■5-2-2瞬时最大允许转矩

有时由于紧急停止或外部的冲击，可能会给减速机施加较大的转矩。

额定表（11页）中所显示的值表示的是此时的瞬时最大允许转矩值。

- 注）1. 受到冲击转矩时，请参照选定流程图（13页）并且使用次数不能超过限制次数。
2. 因型号不同，瞬时最大允许转矩在输出轴螺栓连接型和输出轴销并用连接型中不同。

图7



■5-2-3额定寿命

RV-E型减速机的寿命受曲轴中使用的滚动轴承的寿命的限制。减速机各种型式，都按额定转矩、额定输出转速运转时，寿命时间按如下设定。

表3

L_h	寿命时间: (Hr)	
L_{10}	K	6,000

将减速机实际安装到装置并运转时，由于各负载条件不同，因此请按下述计算公式求得寿命时间。

$$L_h = K \times \frac{N_o}{N_m} \times \left(\frac{T_o}{T_m} \right)^{\frac{10}{3}}$$

L_h : 所求寿命时间 (Hr)

N_m : 平均输出转速 (r/min)

T_m : 平均负载转矩 (Nm)

N_o : 额定输出转速 (r/min)

T_o : 额定转矩 (Nm)

表4

型 式	额定转矩 (T_o)	额定输出转速 (N_o)
RV-6E	58Nm	30r/min
RV-20E	167Nm	15r/min
RV-40E	412Nm	
RV-80E	784Nm	
RV-110E	1,078Nm	
RV-160E	1,568Nm	
RV-320E	3,136Nm	
RV-450E	4,410Nm	

5-3 主轴承的能力

RV-E型减速机，其内部安装了压力角球轴承，以便支撑外部负荷。

图8 外部负荷线图

■ 5-3-1 弯矩刚性

受到外部负荷并产生负载弯矩时，输出轴与负载弯矩成正比倾斜。

($\ell_2 > b$ 时)

弯矩刚性表示的是主轴承的刚性，用倾斜单位角度 (1arc.min.) 所需的负载弯矩值表示。

$$\theta = \frac{W_1 \ell_1 + W_2 \ell_3}{M_t \times 10^3}$$

- θ : 输出轴的倾斜角度 (arc.min.)
 M_t : 弯矩刚性 (Nm/arc.min.※3)
 W_1 、 W_2 : 负荷 (N)
 ℓ_1 、 ℓ_3 : 到负荷作用点的距离 (mm)
 ℓ : $\ell + \frac{b}{2} - a$
 ℓ : 输出轴安装面到负荷点的距离 (mm)

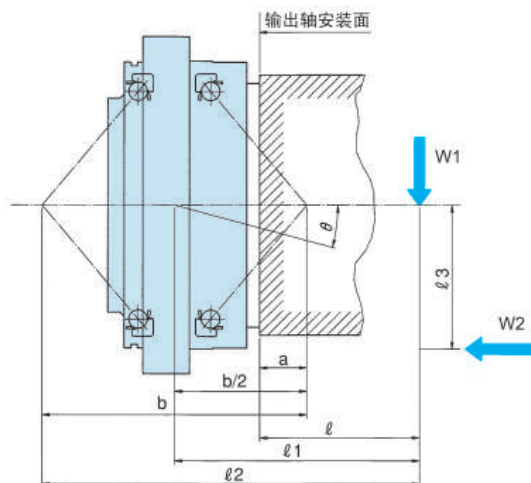


表5

型 式	弯矩刚性 Nm/arc.min.※3	尺寸 (mm)	
		a	b
RV-6E	117	17.6	91.6
RV-20E	372	20.1	113.3
RV-40E	931	29.6	143.7
RV-80E※1	1,176	33.4	166.0
RV-80E※2	1,176	37.4	166.0
RV-110E	1,470	32.2	176.6
RV-160E	2,940	47.8	210.9
RV-320E	4,900	56.4	251.4
RV-450E	7,448	69.0	292.7

※1输出轴螺栓连接型 ※2输出轴针齿并用连接型

※3弯矩刚性的数值为代表值。

■ 5-3-2 允许弯矩

允许弯矩表示可支撑RV-E型减速机的减速机通常运转时发生的负载弯矩（启动、停止时的弯矩等）的允许值。

负载弯矩和推力负荷同时作用时，请在允许弯矩线图范围内使用。

$M_c \leq$ 允许弯矩值

$$M_c = \{W_1 \ell_2 + W_2 \ell_3 (R_2 > b)\} / 1,000$$

M_c : 负载弯矩 (Nm)

W_1 、 W_2 : 负荷 (N)

ℓ_2 、 ℓ_3 : 到负荷作用点的距离 (mm)

$\ell_2 = \ell + b - a$

ℓ : 输出轴安装面到负荷点的距离 (mm)

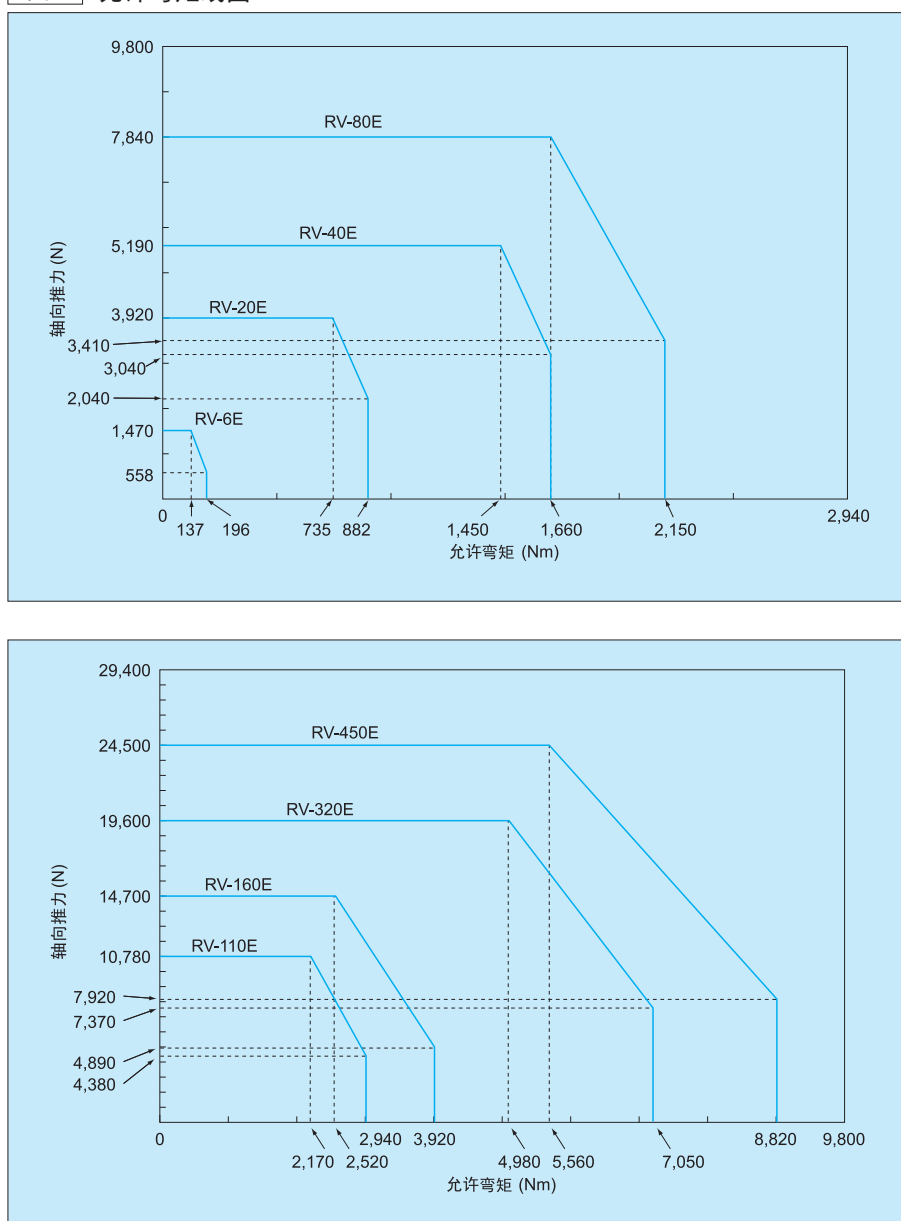
注) 因型式不同，允许弯矩在输出轴螺栓连接型和输出轴针齿并用连接型中不同。

表6

型 式	允许弯矩 Nm	允许轴向推力 N
RV-6E	196	1,470
RV-20E	882	3,920
RV-40E	1,666	5,194
RV-80E※1	2,156	7,840
RV-80E※2	1,735	7,840
RV-110E	2,940	10,780
RV-160E	3,920	14,700
RV-320E※1	7,056	19,600
RV-320E※2	6,174	19,600
RV-450E	8,820	24,500

※1输出轴螺栓连接型 ※2输出轴针齿并用连接型

图9 允许弯矩线图



■5-3-3瞬时最大允许弯矩

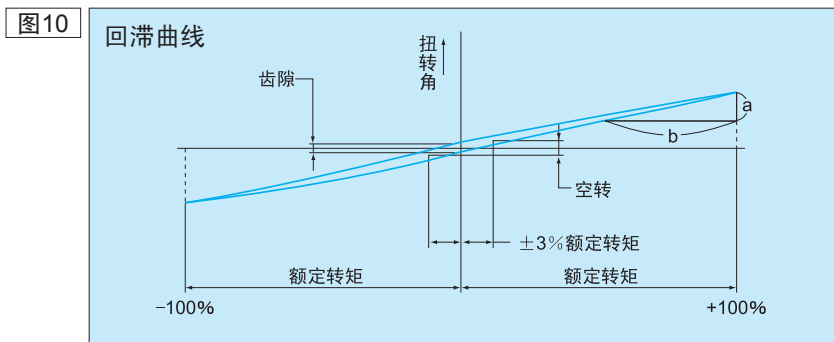
有时由于紧急停止或外部的冲击，可能会给减速机施加较大的弯矩。

额定表（11页）中所显示的值表示的是此时的瞬时最大允许弯矩值。

注）因型式不同，瞬时最大允许弯矩在输出轴螺栓连接型和输出轴针齿并用连接型中不同。

6-1刚性（弹簧常数、空转）与齿隙

固定输入轴（输入齿轮），然后向输出轴（轴）施加转矩，则会产生与转矩响应的扭曲，并画出回滞曲线。



从该曲线获取的弹簧常数、空转表示减速机的刚性。RV减速机的这种刚性很优异。

- 弹簧常数 = $\frac{b}{a}$
- 空转
指在额定转矩的 $\pm 3\%$ 处的回滞曲线宽度的中间点的扭转角。
- 齿隙
指回滞曲线的转矩“零”处的扭转角。

■ 6-1-1 扭转角的计算示例

以RV-160E为例，求取单方向上施加转矩时的扭转角。

1) 负载转矩为30Nm的情况……扭转角 (ST₁)

- 负载转矩在空转范围内的情况

$$ST_1 = \frac{30}{47} \times \frac{1 (\text{arc.min.})}{2} = 0.32 \text{ arc.min. 以下}$$

2) 负载转矩为1,300Nm的情况……扭转角 (ST₂)

- 负载转矩在额定转矩范围内的情况

$$ST_2 = \frac{1}{2} + \frac{1,300 - 47.0}{392} = 3.70 \text{ arc.min.}$$

注) 1. 上述扭转角是减速单体机的值。

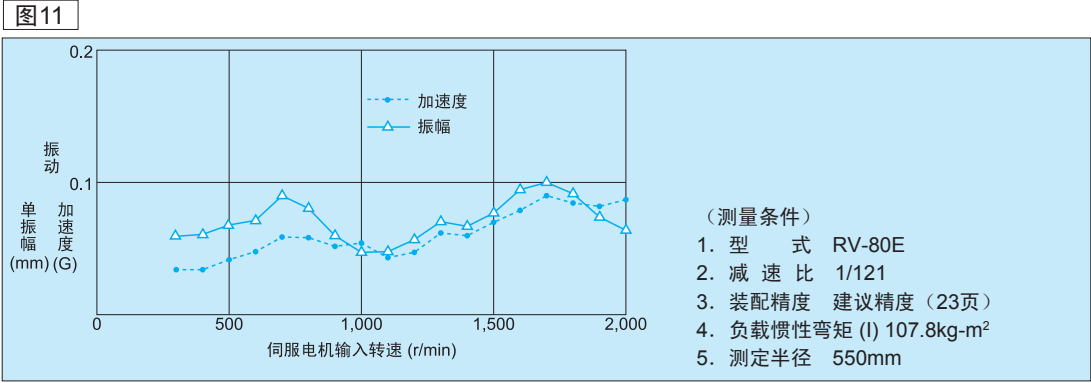
2. 关于空转的特殊规格请咨询本公司。

表7

型 式	弹簧常数 Nm/arc.min.	空转		空转 arc.min.
		空转 arc.min.	测量转矩 Nm	
RV-6E	20	MAX1.5	± 1.76	MAX1.5
RV-20E	49	MAX1	± 5.00	MAX1
RV-40E	108		± 12.3	
RV-80E	196		± 23.5	
RV-110E	294		± 32.3	
RV-160E	392		± 47.0	
RV-320E	980		± 94.0	
RV-450E	1,176		± 132.0	

6-2 振动

振动是指施加惯性负载并通过伺服电机驱动时圆周方向的扭转振动。
如产业用机械等，在臂较长的状态下需要进行正确且平稳地轮廓控制时是重要的特性。
振动特性的实测示例如下图所示。

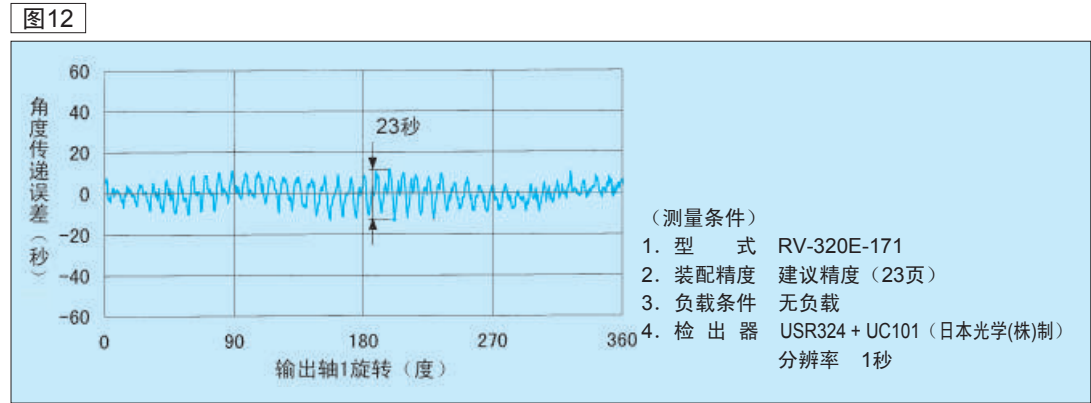


6-3 角度传递误差

角度传递误差 (θ_{er}) 是指输入指示任意旋转角 (θ_{in}) 时的理论输出旋转角度与实际输出旋转角度 (θ_{out}) 之间的差，用角度传递误差 (θ_{er}) 表示。

$$\theta_{er} = \frac{\theta_{in}}{R} - \theta_{out} \quad (R: \text{速比值})$$

实测示例如下图所示。



6-4 无负载转动转矩

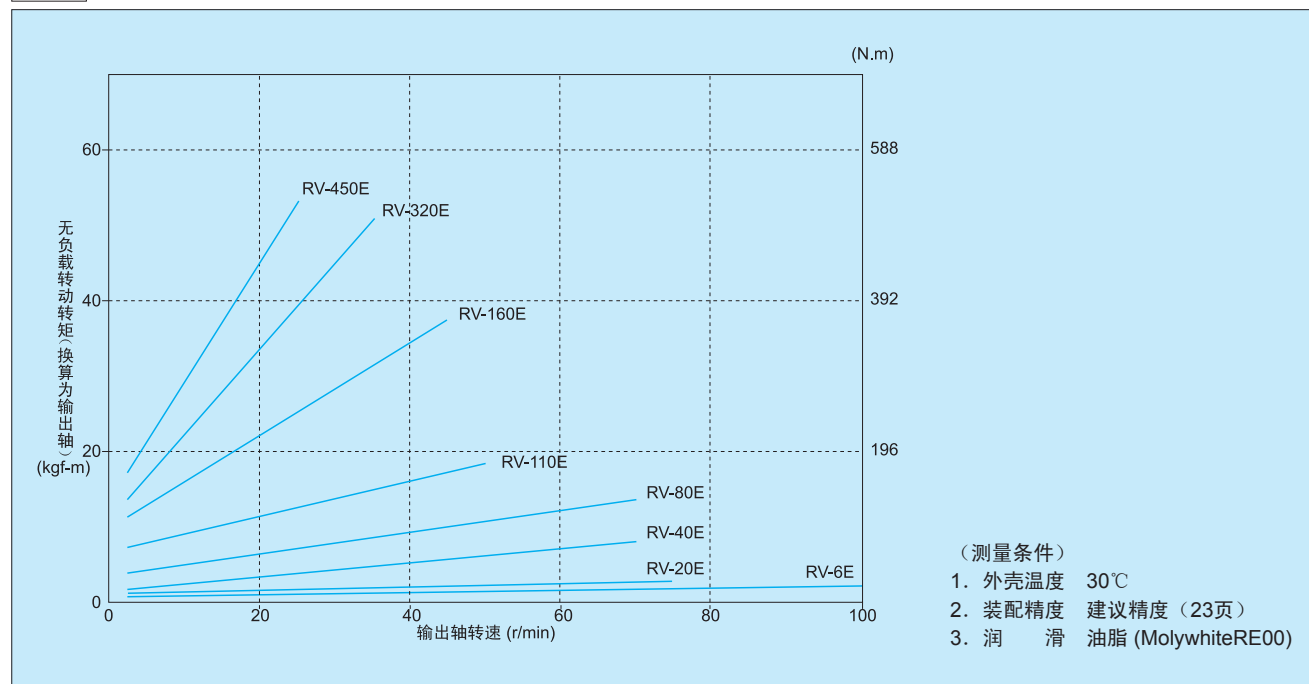
无负载转动转矩是指无负载运转减速机所需的输入轴（输入齿轮）的转矩。下图所示为无负载转动转矩的输出轴换算值。请通过下列公式计算电机轴换算的无负载转动转矩。

● 电机轴换算无负载转动转矩 (Nm)

$$= \frac{\text{输出轴换算转矩 (Nm)}}{R} \quad (R: \text{速比值})$$

注) 下图的值是减速机单体磨合运转后的平均值。

图13



6-5 增速启动转矩

增速启动转矩是指启动输出轴所需的转矩。大于增速启动转矩的转矩作用于输出轴的状态下，放开输入轴侧（输入齿轮侧）则输入轴（输入齿轮）即可增速旋转。请注意。

表8

型 式	增速启动转矩Nm
RV-6E	10
RV-20E	42
RV-40E	47
RV-80E	70
RV-110E	80
RV-160E	110
RV-320E	220
RV-450E	270

(测量条件)

1. 装配精度 建议精度 (23页)
2. 润 滑 油脂 (MolywhiteRE00)

6-6低温特性（低温域的无负载转动转矩）

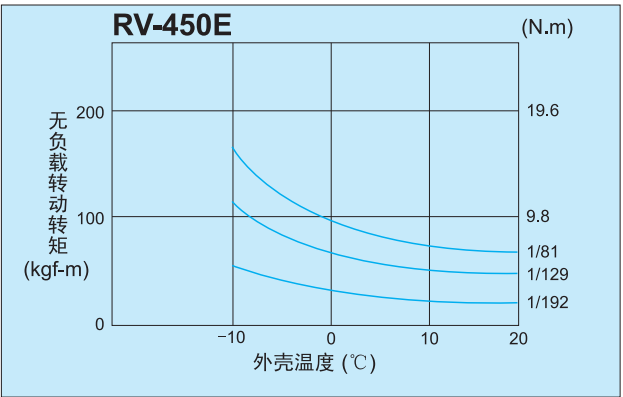
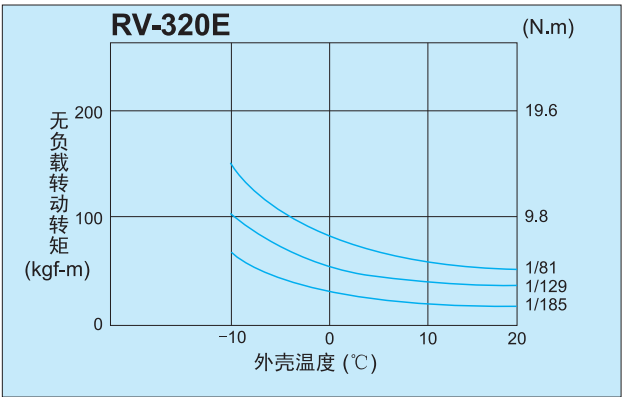
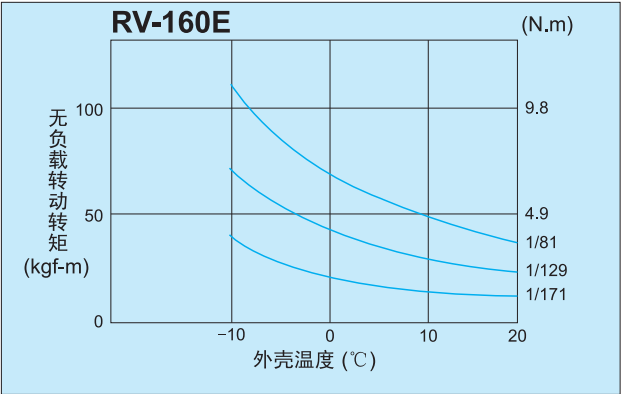
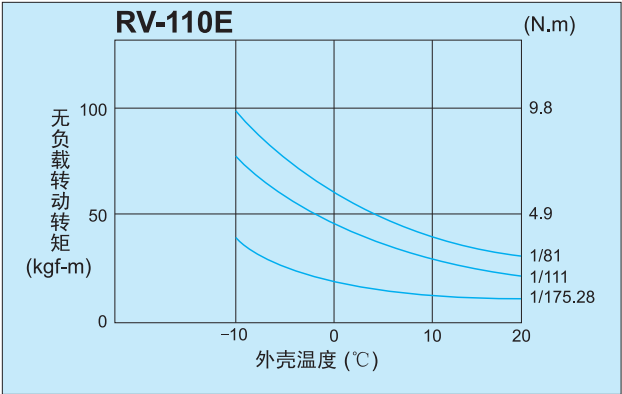
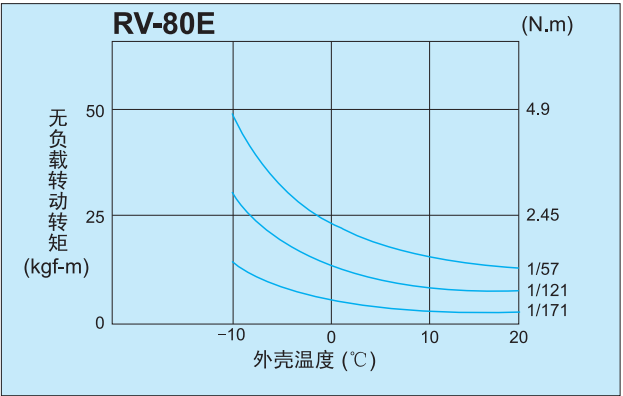
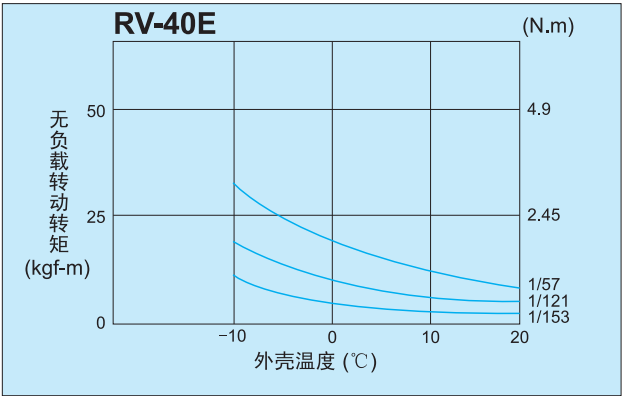
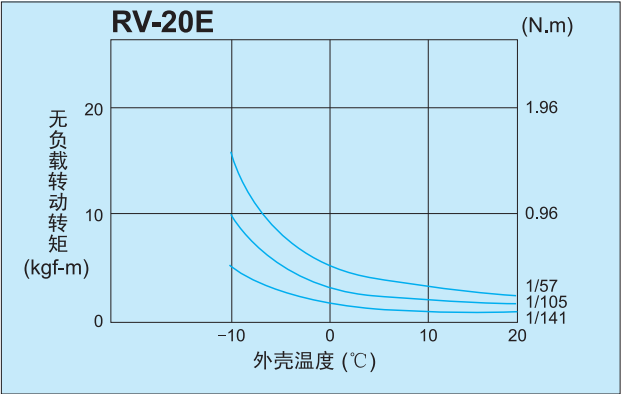
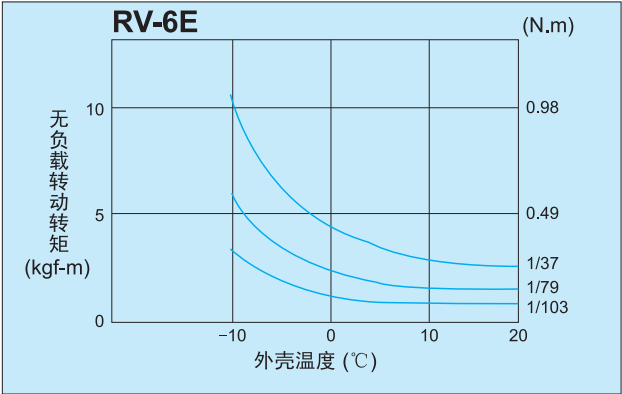
（测量条件）

- 1. 装配精度 建议精度（23页）
- 2. 润 滑 油脂 (MolywhiteRE00)
- 3. 输入转速 2,000r/min

减速机的使用温度降低，则润滑剂的粘度增加从而导致无负载转动转矩也增大。

下图显示低温域的低负载转动转矩。

图14

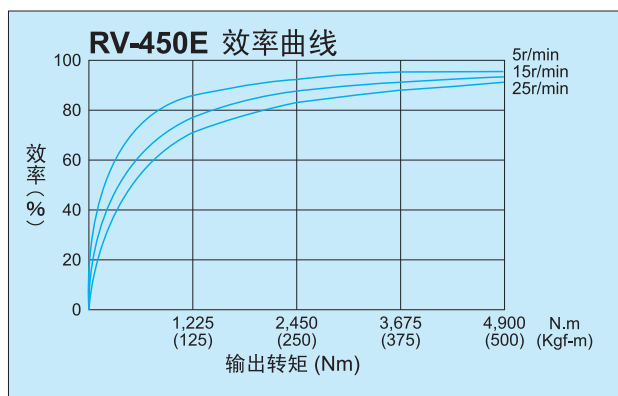
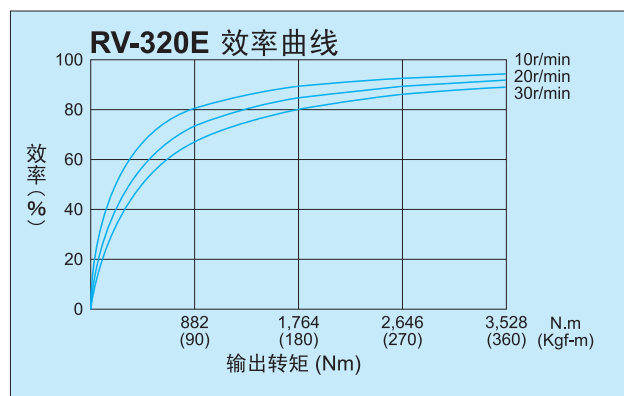
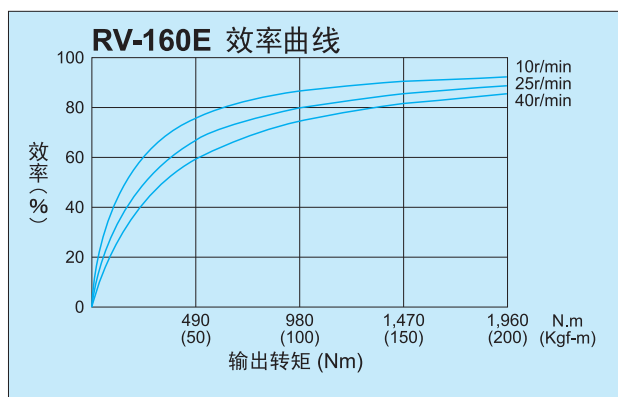
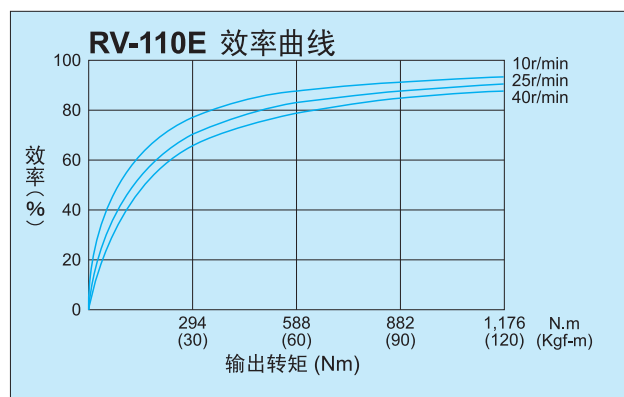
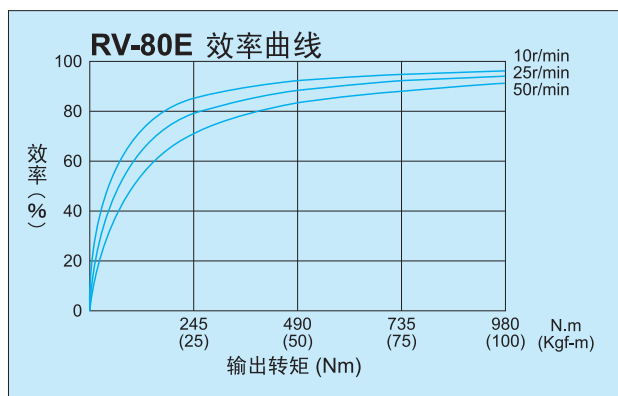
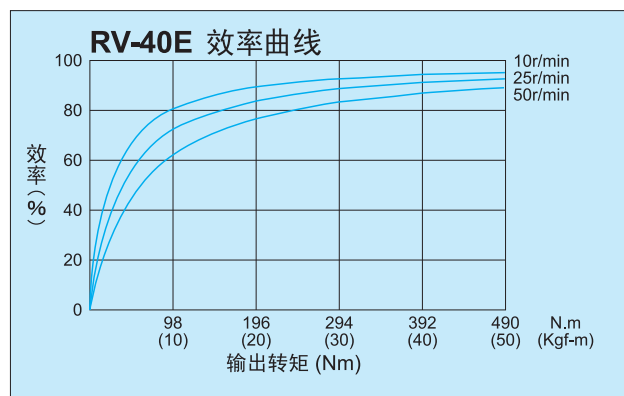
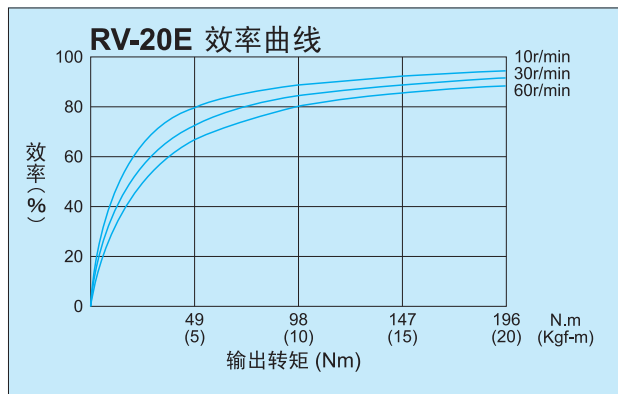
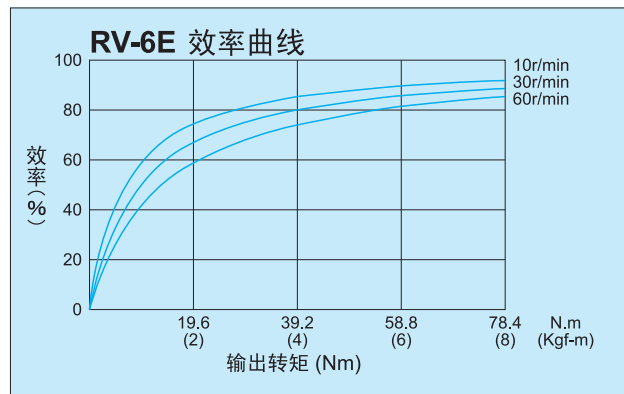


6-7效率表

(测量条件)

1. 外壳温度 30℃
2. 装配精度 建议精度 (23页)
3. 润 滑 油脂 (MolywhiteRE00)

图15



7 设计方面的注意事项

为了充分发挥RV-E型减速机的性能，对装配精度、安装方法、润滑以及密封进行最佳设计是很重要的。

请阅读完以下注意事项后进行设计。

在RV-E型减速机中，由于主轴承采用了压力角球轴承，为了避免压力角球轴承保持器和电机安装法兰的接触，其配套部件尺寸请参考右表进行设计。

图16

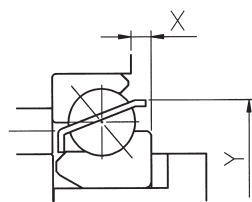


表9

	X	Y
RV-6E	MAX1.9	MAX ϕ 85
RV-320E	MAX3.2	MAX ϕ 222.2
RV-450E	MAX5.5	MAX ϕ 285

关于其他型式，由于保持器不会从外壳端面飞出，所以不需要特别注意。

7-1 装配精度

电机安装法兰请按以下精度进行设计。

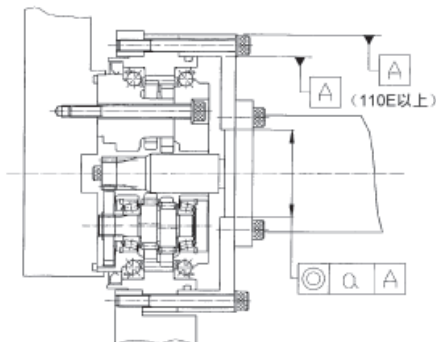
如果安装精度不良，则特别容易造成振动和噪音。

表10

型 式	同心度公差	型 式	同心度公差
	a		a
RV-6E	MAX0.03	RV-110E	MAX0.03
RV-20E	MAX0.03	RV-160E	MAX0.05
RV-40E	MAX0.03	RV-320E	MAX0.05
RV-80E	MAX0.03	RV-450E	MAX0.05

(单位: mm)

图17



7-2 装配要领

- 表示将RV-E型减速机安装在配套部件时的标准图例。在装配时，请务必按指定量封入指定润滑脂。(29页)
- 表示了 "O" 型圈的密封位置，因此请在参照的基础上在安装侧进行密封设计。
- 结构方面不能使用 "O" 型圈时，请使用右表的液体密封等密封剂。
- 轴部的嵌合请使用内侧或者外侧的任何一个。

表11 标准推荐液状密封剂

名称(制造商)	性质、用途
Three Bond 1211 (Three Bond)	●硅系无溶剂型 ●半干性填密片
HERME SERL SS-60F (Nihon-Hermetics)	●一液无溶剂弹性密封剂 ●金属接触面(法兰面)的密封 ●与Three Bond 1211为同类产品

注) 1. 配套部件为铜以及铜合金时，请勿使用。

2. 在特殊条件下(浓碱、高压蒸气飞溅等)使用时，请联系协商。

■7-2-1 输出轴螺栓连接型

注) 由于输出轴紧固用螺栓尺寸不同，请务必确认装配之后的各个螺栓是否按规定的转矩紧固。

图18

装配示例

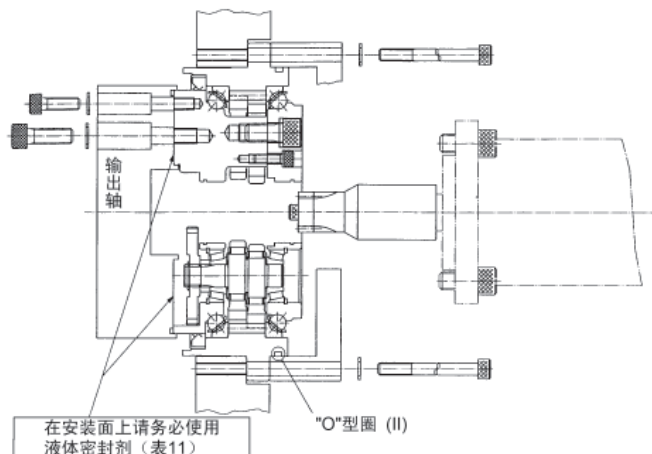


表12 "O" 型圈 (II)

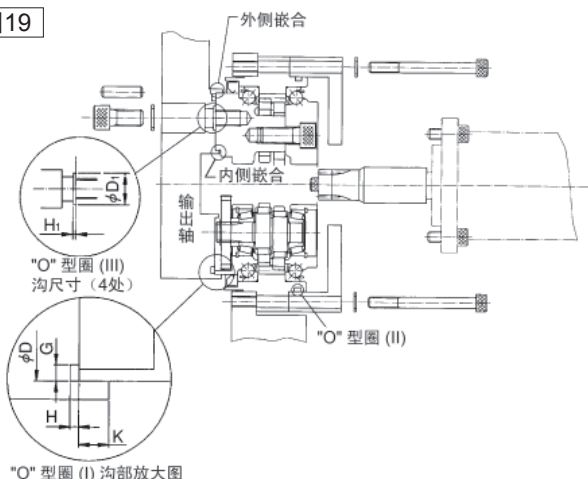
	适用 "O" 型圈
RV-6E	S100
RV-20E	S120
RV-40E	AS(ARP)568-258
RV-80E	AS(ARP)568-263
RV-110E	JIS B2401-G190
RV-160E	JIS B2401-G220
RV-320E	JIS B2401-G270
RV-450E	JIS B2401-G300

7-2-2 输出轴针齿并用连接型

注) 用铰刀将减速机的针齿下孔和输出轴部件共通开孔加工之后, 请打进锥销。
用铰刀进行共通开孔加工时, 为了防止切屑进入减速机内部, 需要进行遮蔽。

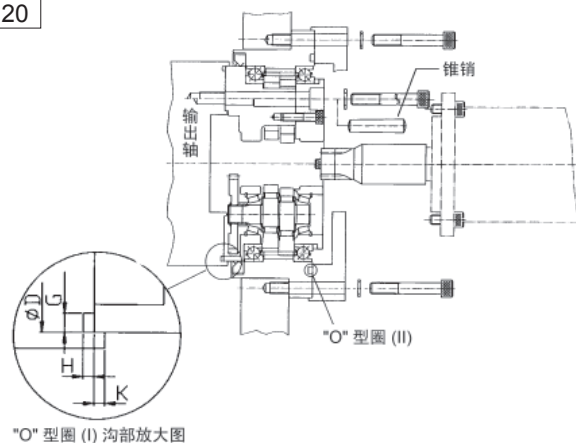
RV-20E、40E 装配示例

图19



RV-160E、320E、450E 装配示例

图20



RV-80E 装配示例

RV-80E打进锥销的方法与其他型式不同, 所以请按以下方法进行安装。

图21

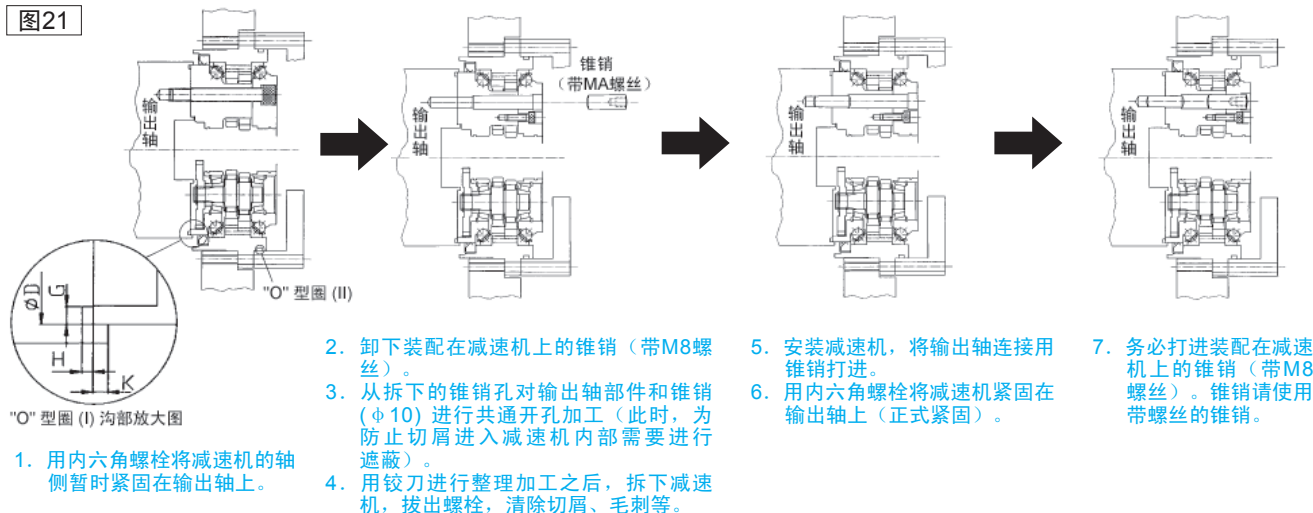


表13 "O" 型圈 (I) 密封尺寸表

(单位: mm)

	RV-20E用 (A)	RV-20E用 (B)	RV-40E用	RV-80E用	RV-110E用	RV-160E用	RV-320E用	RV-450E用
公称号码	AS(ARP)568-045	S100	S132	AS(ARP)568-163	AS(ARP)568-167	AS(ARP)568-265	AS(ARP)568-271	AS(ARP)568-275
线径	$\phi 1.78 \pm 0.07$	$\phi 2.0 \pm 0.1$	$\phi 2.0 \pm 0.1$	$\phi 2.62 \pm 0.07$	$\phi 2.62 \pm 0.07$	$\phi 3.53 \pm 0.1$	$\phi 3.53 \pm 0.1$	$\phi 3.53 \pm 0.1$
内径	$\phi 101.32 \pm 0.38$	$\phi 99.5 \pm 0.4$	$\phi 131.5 \pm 0.6$	$\phi 152.07 \pm 0.58$	$\phi 177.47 \pm 0.58$	$\phi 196.44 \pm 0.76$	$\phi 234.54 \pm 0.76$	$\phi 266.29 \pm 0.76$
外径	$\phi 105$	$\phi 105$	$\phi 135$	$\phi 160$	$\phi 182$	$\phi 204$	$\phi 243$	$\phi 273$
深度 H	1.27 ± 0.05	$1.5 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0.1 \end{smallmatrix}$	$1.5 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0.1 \end{smallmatrix}$	2.06 ± 0.05	2.06 ± 0.05	2.82 ± 0.05	2.82 ± 0.05	2.82 ± 0.05
宽度 G	$2.39 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$2.7 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$2.7 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$3.58 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$3.58 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$4.78 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$4.78 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$4.78 \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$
高度 (参考) K	3	3	3	3	3	4	4	4

表14 "O" 型圈 (II) 密封尺寸表

(单位: mm)

	RV-20E用	RV-40E用	RV-80E用	RV-160E用	RV-320E用	RV-450E用
公称号码	S120	AS(ARP)568-258	AS(ARP)568-263	JIS B2401-G220	JIS B2401-G270	JIS B2401-G300

表15 "O" 型圈 (III) 密封尺寸表

(单位: mm)

	RV-20E用	RV-40E用
公称号码	S12.5	S14
线径	$\phi 1.5 \pm 0.1$	$\phi 1.5 \pm 0.1$
内径	$\phi 12$	$\phi 13.5$
外径 D ₁	$\phi 14.8 \pm 0.1$	$\phi 16.3 \pm 0.1$
深度 H ₁	$1 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0.1 \end{smallmatrix}$	$1 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0.1 \end{smallmatrix}$

注) 1. "O" 型圈请使用 (A) 或者 (B) 中的一个。
2. 公称号码CO型就是NOK制造的S规格 "O" 型圈。
3. 公称号码AS型就是三菱电机工业制造的 "O" 型圈。
4. 公称号码的ARP是旧称。

7-3螺栓紧固转矩、允许传递转矩

关于RV-E型减速机，请使用内六角螺栓，按以下紧固转矩进行紧固。另外，使用输出轴针齿并用连接型时，请并用针齿（锥销）。另外，为了防止内六角螺栓的松动以及螺栓座面的擦伤，建议使用内六角螺栓用锥形弹簧垫圈

表16 螺栓紧固转矩和紧固力

内六角螺栓 公称 × 节距 (mm)	紧固转矩 Nm	紧固力 (F) N	使用螺栓参数
M5 × 0.8	9.01 ± 0.49	9,310	● 内六角螺栓 JIS B 1176 ● 强度划分 JIS B 1051 12.9 ● 螺丝 JIS B 0205 6g或者2级
M6 × 1.0	15.6 ± 0.78	13,180	
M8 × 1.25	37.2 ± 1.86	23,960	
M10 × 1.5	73.5 ± 3.43	38,080	
M12 × 1.75	128.4 ± 6.37	55,100	
M14 × 2.0	204.8 ± 10.2	75,860	
M16 × 2.0	318.5 ± 15.9	103,410	

注) 1. 以下表示配套侧使用钢、铸铁时的紧固力。
2. 使用铝材等材料时，请限制螺栓的紧固转矩。同时要充分探讨传递转矩后再进行设计。
3. 对输出轴销并用连接型，请按指定紧固转矩进行全部紧固。

螺栓的允许传递转矩计算公式

$$T_1 = F \times \frac{D_1}{2} \times \mu \times n_1$$

T₁: 螺栓允许传递转矩 (Nmm)

F: 螺栓紧固力 (N)

D₁: 螺栓安装P.C.D. (mm)

μ: 摩擦系数

μ = 0.15…吻合面上附着润滑脂的情况

μ = 0.2 …吻合面被脱脂的情况

n₁: 螺栓根数

并用针齿时（螺栓 + 针齿）的允许传递转矩计算公式

$$T_2 = T_1 + \frac{\pi d^2}{4} \times \tau \times \frac{D_2}{2} \times n_2$$

T₂: （螺栓 + 针齿）允许传递转矩 (Nmm)

d: 针齿径 (mm)

τ: 针齿允许切断应力 (N/mm²)

[τ = 196……针齿材质、S45C-Q]

D₂: 针齿安装P.C.D. (mm)

n₂: 针齿根数

内六角螺栓用锥形弹簧垫圈

名称 锥形弹簧垫圈（平和发条(株)制）
名称 锥形盘弹簧SW-2H-公称
材质 S50CM ~ S65CM
硬度 HRC40 ~ 48

图22

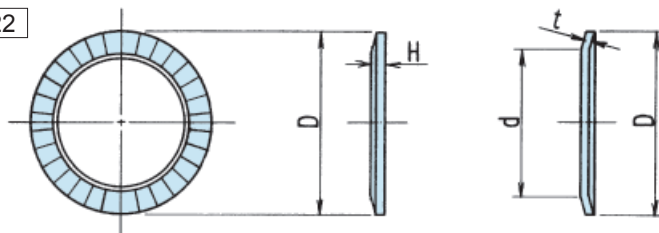


表17

(单位: mm)

公称	锥形盘弹簧的内外径		t	H
	d 标准尺寸	D		
5	5.25	8.5	0.6	0.85
6	6.4	10	1.0	1.25
8	8.4	13	1.2	1.55
10	10.6	16	1.5	1.9
12	12.6	18	1.8	2.2
14	14.6	21	2.0	2.5
16	16.9	24	2.3	2.8

注) 使用代用产品时, 选择时请注意外径尺寸。

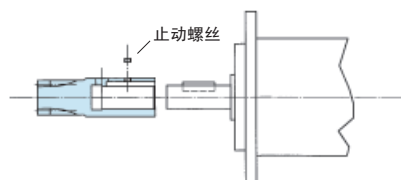
7-4 安装输入齿轮

- 输入齿轮的标准尺寸产品是未进行伺服电机安装孔加工的产品。
 - 表示的是伺服电机轴的形状和输入齿轮的安装参考示例。请参考下图进行设计（止动螺丝、牵引螺栓、六角螺母由贵公司准备）。
- 另外, 速比小的输入齿轮, 不能贯通减速机内, 因此请参照7-4-3项。

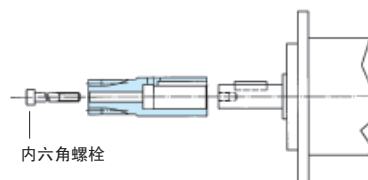
图23

直轴的情况下

(没有伺服电机螺母)

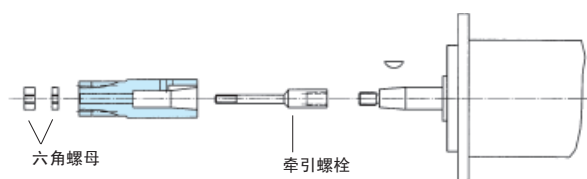


(带伺服电机螺母)



锥形轴的情况下

(带伺服电机螺栓)

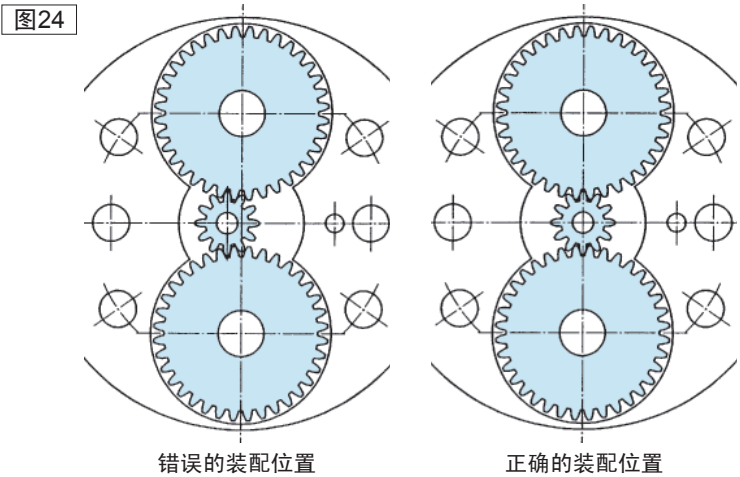


■7-4-1RV-6E、20E、40E装配输入齿轮时的注意事项

RV-6E、20E、40E的直齿轮是2枚。装配输入齿轮时请特别注意。

输入齿轮要径直插入。

与直齿轮的相位不相吻合时，请沿圆周方向稍稍变换角度插入，并确认电机法兰面是否不倾斜而紧密接触。此时严禁用螺栓等拧进。法兰面倾斜时，有可能造成下图所示的状态。



■7-4-2能贯通减速机内的速比与不能贯通的速比

能够贯通减速机内的速比值与不能贯通减速机内的速比值如下所示。

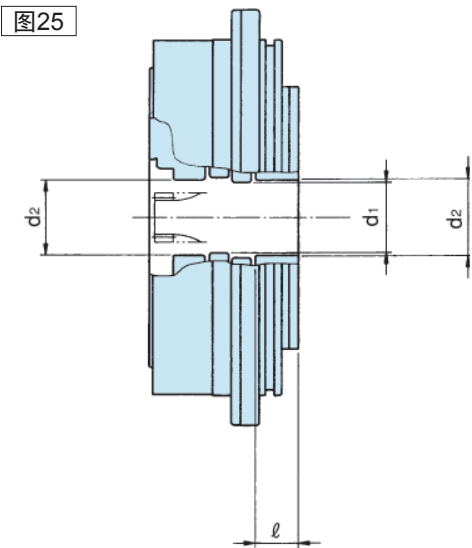


表18

(单位: mm)

型式	孔径		深度 R	能够贯通的速比		不能够贯通的速比	
	d1	d2		轴转动	外壳转动	轴转动	外壳转动
RV-6E	19	21	18	53.5、59、79、103	52.5、58、78、102	31、43	30、42
RV-20E	22	24	18.5	81、105、121、141	80、104、120、140	57	56
RV-40E	27	30	23.5	81、105、121、153	80、104、120、152	57	56
RV-80E	37	40	23	81、101、121、153	80、100、120、152	57	56
RV-110E	39	42	20	81、111、127.7 161、175.2	80、110、126.7 160、174.2	—	—
RV-160E	43	47	30	81、101、129 145、171	80、100、128 144、170	*66	*65
RV-320E	47	52	35.5	81、101、118.5 129、141、171、185	80、100、117.5 128、140、170、184	*66	*65
RV-450E	57	62	43	81、101、118.5 129、155、171、192	80、100、117.5 128、154、170、191	*66	*65

*在额定表上没有记述。需要时请联系咨询。

■7-4-3不能贯通的速比的安装

如果速比变小，则输入齿轮的正齿轮部分的外径变大，因此不能贯通减速机内（请参照外径尺寸图）。

图26

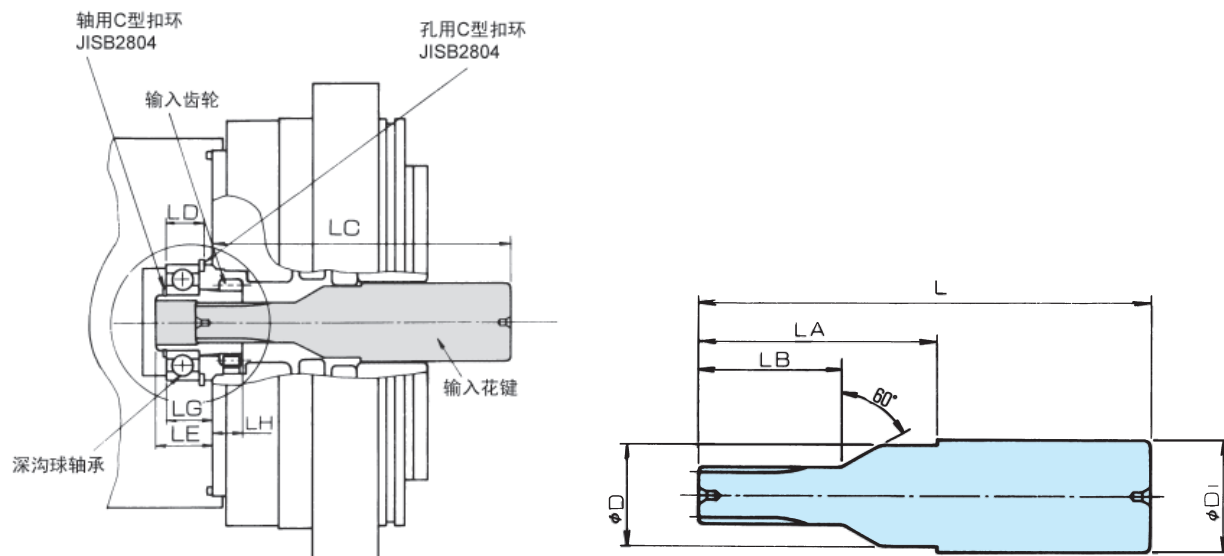


表19

(单位: mm)

型 式	L	LA	LB	D	D ₁	LC	LD ₀ ^{+0.1}	LE	LG _{±0.1}	LH	深沟球轴承
RV-6E	96	58	23	18	28	92	10.3	16	13	7.5	6002
RV-20E	95	53	30	21.5	23.5	90	11.7	17	14	9	6003
RV-40E	105	58	30	26.5	29.5	103	13.9	19	16	11.5	6004
RV-80E※1	110	—	35	36	←	109	13.9	15.5	12	16	6005
RV-80E※2	110	—	35	36	←	105	13.9	19.5	16	12	6005
RV-160E	130	—	38	42	←	128	15.1	21	17	16	6006
RV-320E	155	—	48	46	←	148	16.1	22	18	20	6007
RV-450E	200	—	48	56	←	195	17.6	26	22.5	21	6008

注) 深沟滚珠轴承、C形扣环，请贵公司准备。

※1 输出轴螺栓连接型

※2 输出轴针齿并用连接型

7-5 润滑

为了充分发挥RV-E型减速机的性能，建议使用Nabtesco公司制造的润滑脂、MolywhiteRE00。

■7-5-1 润滑脂润滑

RV减速机的标准润滑是润滑脂润滑。

表20 润滑剂的品牌（标准指定品牌）

润滑脂	
Nabtesco	MolywhiteRE00

注) 请勿与其他的润滑油混合使用。

表21 使用温度范围（周围温度）

使用温度范围 (周围温度)	-10℃ ~ 40℃
------------------	------------

注) 在上述以外的温度范围使用时，请联系协商。

1) 减速机内的润滑脂用量

RV减速机在出厂时未填充润滑脂。
因此在安装减速机时，根据所需量请务必填充本公司建议的润滑剂。

注）显示减速机内所需的封入量。不含与安装侧之间的空间。因此，有空间时请将其填充。此外，过度填充可能会使内部气压升高、进而损坏油封，因此请确保占全部体积10%左右的空间。

表22 安装水平轴的情况

型 式	需要封入量 cc (g)
RV-6E	42 (37)
RV-20E	87 (76)
RV-40E	195 (170)
RV-80E (输出轴螺栓紧固)	383 (333)
RV-80E (输出轴针齿并用)	345 (300)
RV-110E	432 (376)
RV-160E	630 (548)
RV-320E	1,040 (905)
RV-450E	1,596 (1,389)

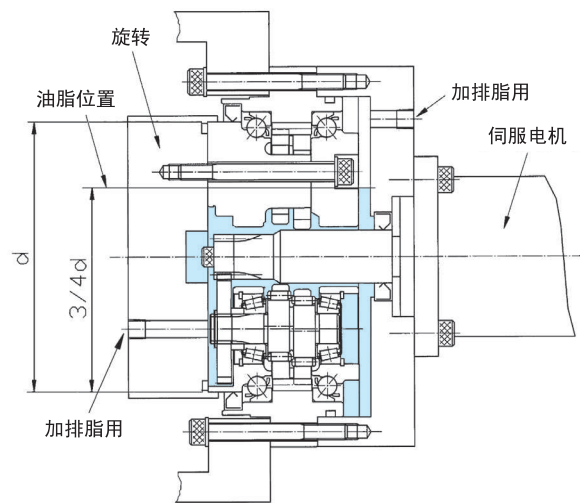
表23 安装垂直轴的情况

型 式	需要封入量 cc (g)
RV-6E	48 (42)
RV-20E	100 (87)
RV-40E	224 (178)
RV-80E (输出轴螺栓紧固)	439 (382)
RV-80E (输出轴针齿并用)	396 (345)
RV-110E	495 (431)
RV-160E	694 (604)
RV-320E	1,193 (1,038)
RV-450E	1,831 (1,593)

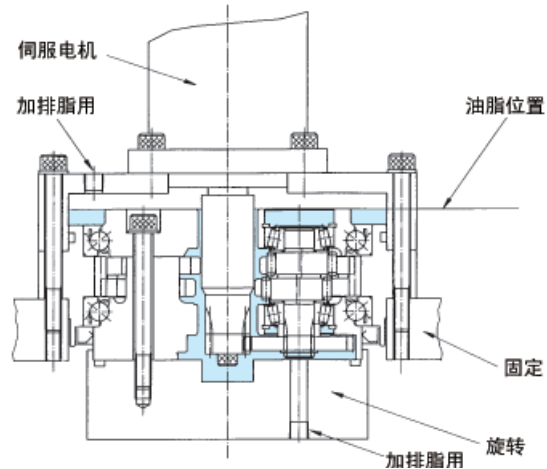
2) 润滑脂封入位置

图27

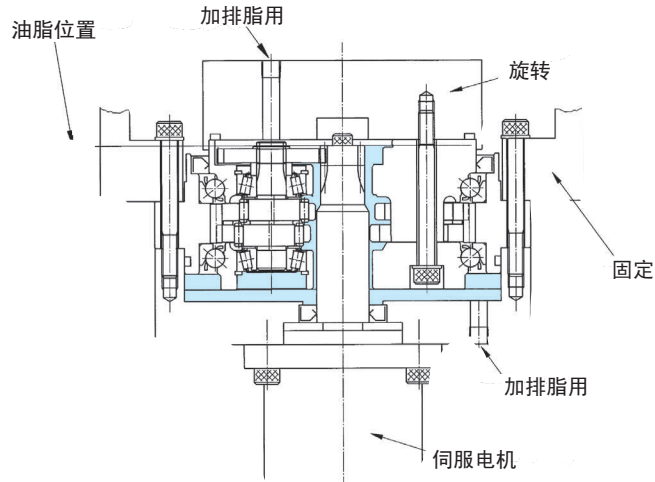
安装水平轴



安装垂直轴 (1)



安装垂直轴 (2)



3) 润滑脂更换时间

封入适量润滑脂（参照图27）、运转减速机时，根据润滑脂老化的情况标准更换时间为20,000小时。

润滑脂污损或在周围温度条件（40℃以上）恶劣的环境下使用时，请检查润滑脂老化、污损情况，并规定更换时间。

7-6 保修

Nabtesco公司保证RV-C型减速机在材料方面、制造方面没有缺陷。在本公司规定的额定运转条件内、在正常的装配状态以及润滑状态下使用，以此为前提，购买后一年，或者实机搭载后运转2,000小时，保修期以两者中较早到达的一方为准。此外，一旦在上述保修期内发现材料方面、制造方面的缺陷，则该产品的修理、或者购买替代品的相关费用由本公司承担。

但是，实机拆卸以及安装所需的工作量、再次购买所需的运费及税金、仓库费用等附带费用不在本公司承担范围内。

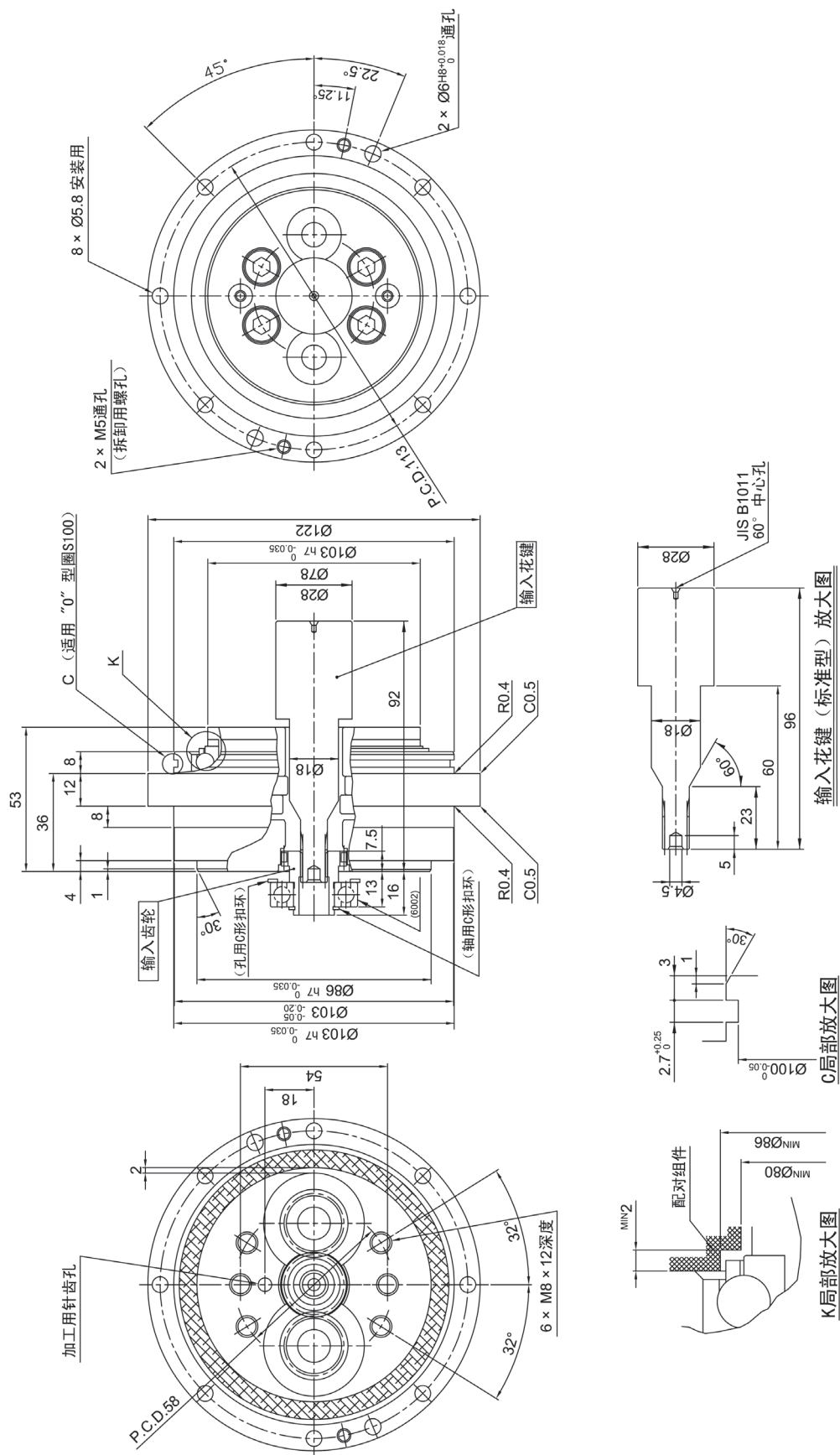
同时，因本产品不良产生的搭载实机中止而引起的机会损失费用等，本公司不予承担。

进行经济补偿的情况下，其金额上限不应超过索赔对象产品的出售价格。

在没有事先通知本公司的情况下，擅自分解该产品、或重新组装该产品，由此引发的性能方面、安全方面的问题等本公司一概不予负责。

8-1RV-6E 输出轴螺栓连接型外形尺寸图 (不能贯通的速比)

型式代码RV-6E-□-□-A-B



允许传递转矩

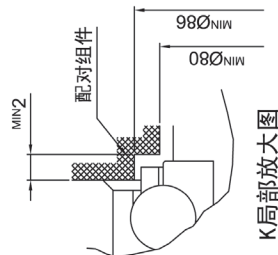
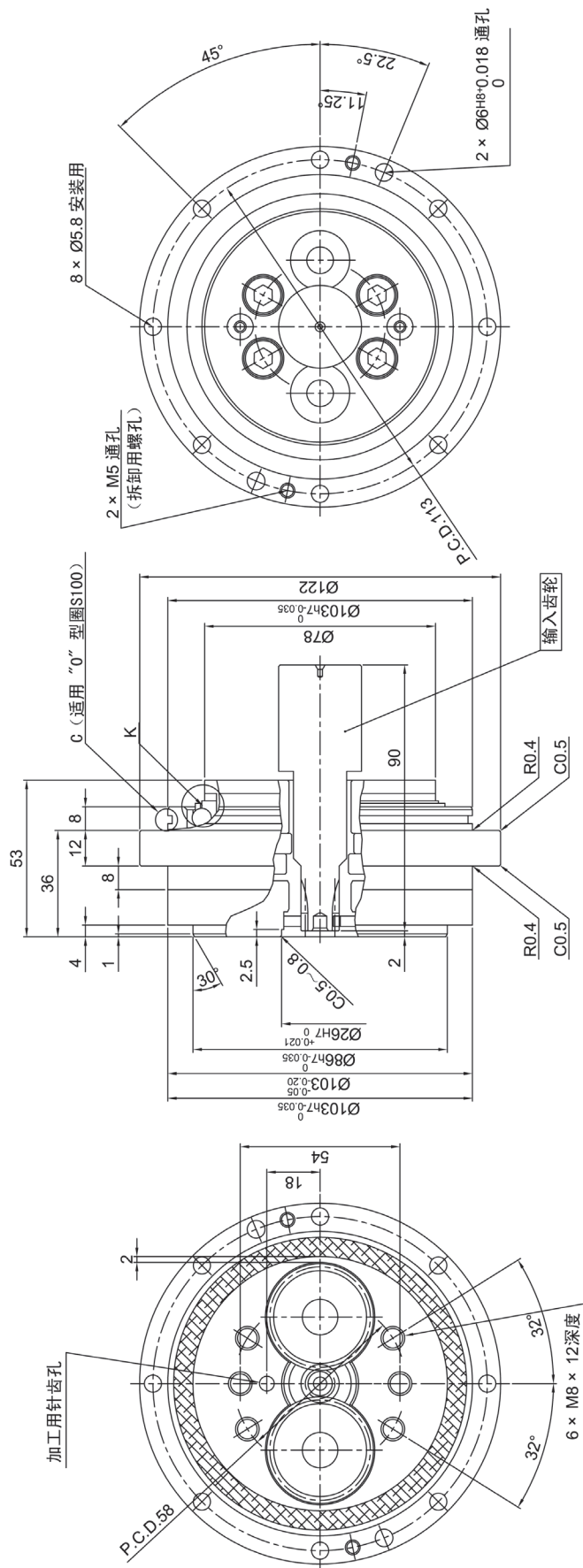
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	627.2Nm		627.2Nm
轴侧	607.6Nm		607.6Nm

注) 1) "O"型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、C型扣环, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

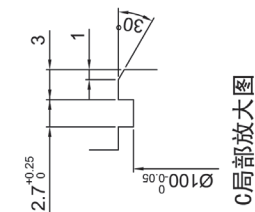
8-2RV-6E 输出轴螺栓连接型外形尺寸图

型式代码RV-6E- -A-B

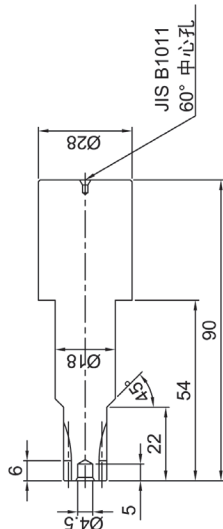
速比值



K局部放大图

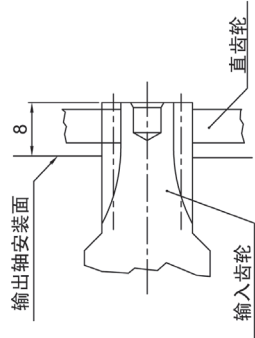


C局部放大图



输入花键 (标准型) 放大图

能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



允许传递转矩

螺栓	锥销	总计
外壳侧	627.2Nm	627.2Nm
轴侧	607.6Nm	607.6Nm

注) 1) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

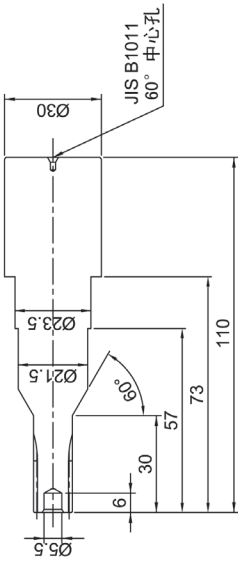
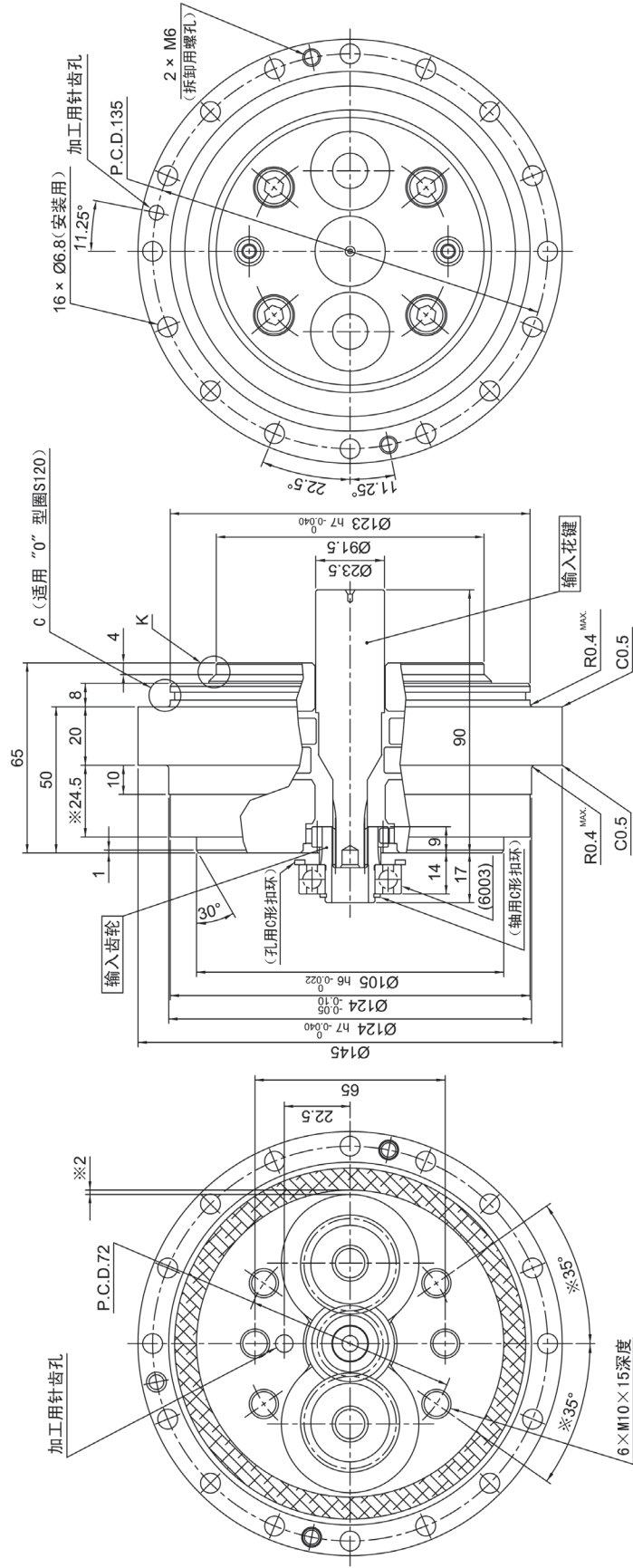
8-3RV-20E

输出轴螺栓连接型外形尺寸图（不能贯通的速比）

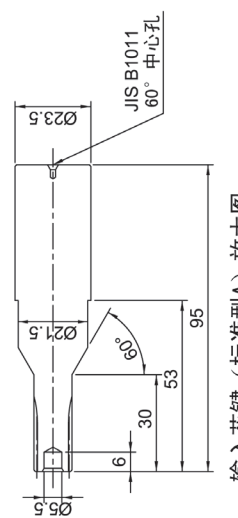
型式代码RV-20E-

速比值

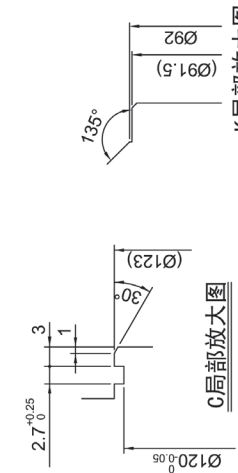
A-B



输入花键（标准型B）放大图



输入花键（标准型A）放大图



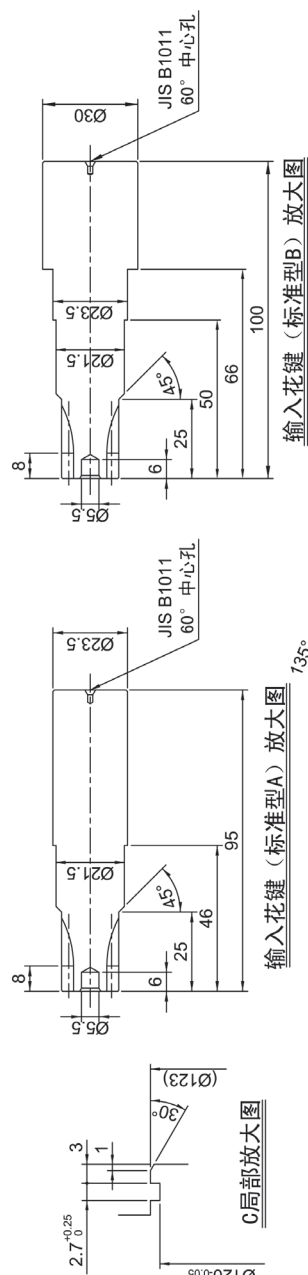
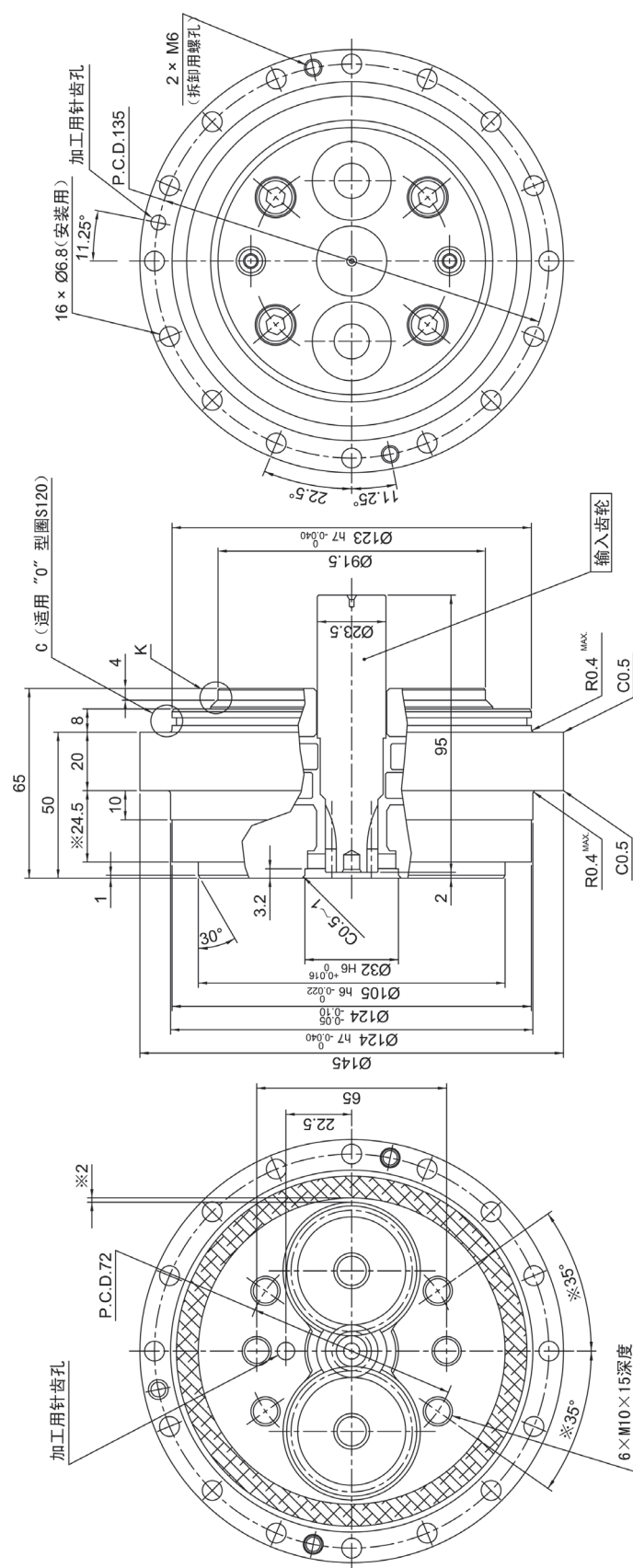
K局部放大图

允许传递转矩

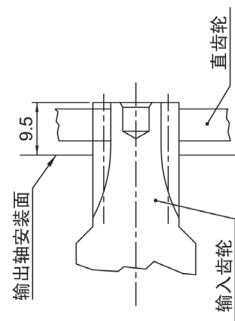
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	2,136.4Nm		2,136.4Nm
轴侧	1,195.6Nm		1,195.6Nm

- 注）1）※部分的数值与RV-15A II不同。
2）“0”型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、O型扣环，请贵公司准备。
3）规格、尺寸可能会随时变更，恕不事先通告。

A-B



能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。

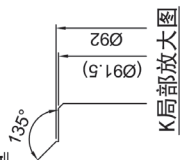


允许传递转矩

	螺栓	锥销	总计
外壳侧	2,136.4Nm		2,136.4Nm
轴侧	1,195.6Nm		1,195.6Nm

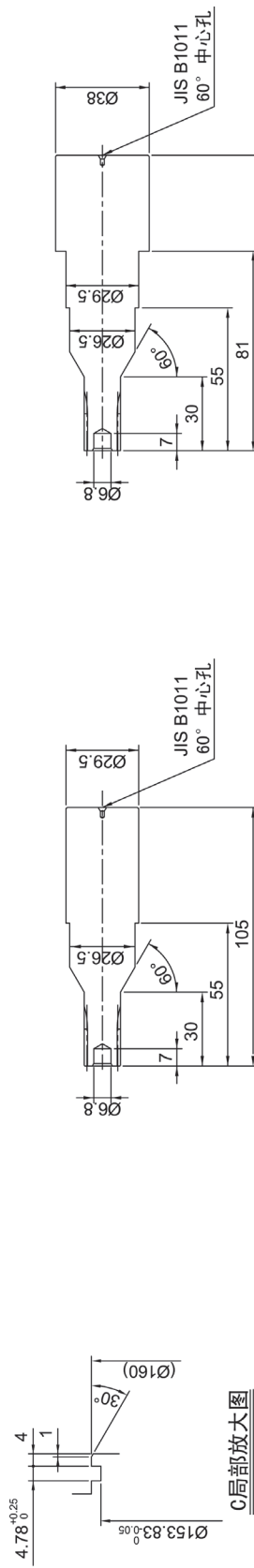
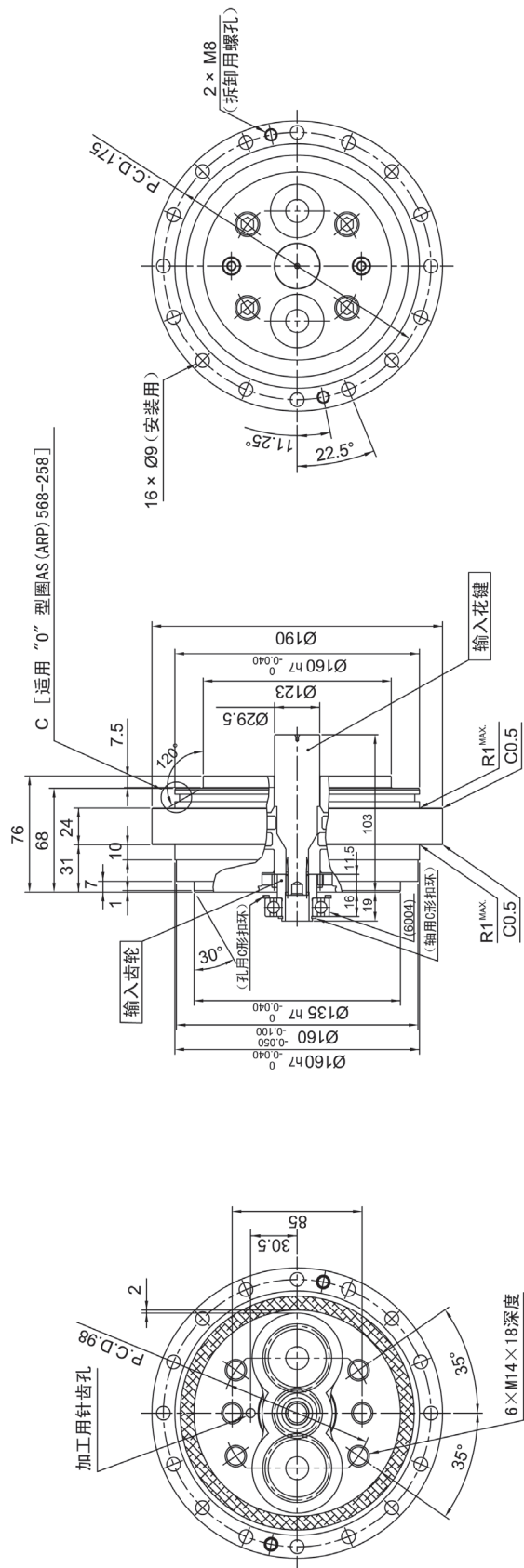
- 2) “0”型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
- 3) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

KK局部放大图



速比值

8-5 RV-40E 输出轴螺栓连接型外形尺寸图（不能贯通的速比） 型式代码RV-40E-57-A-B



输入花键（标准型A）放大图

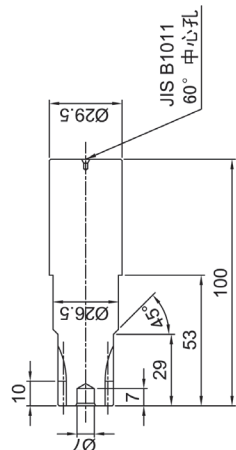
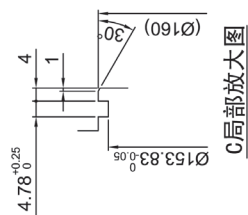
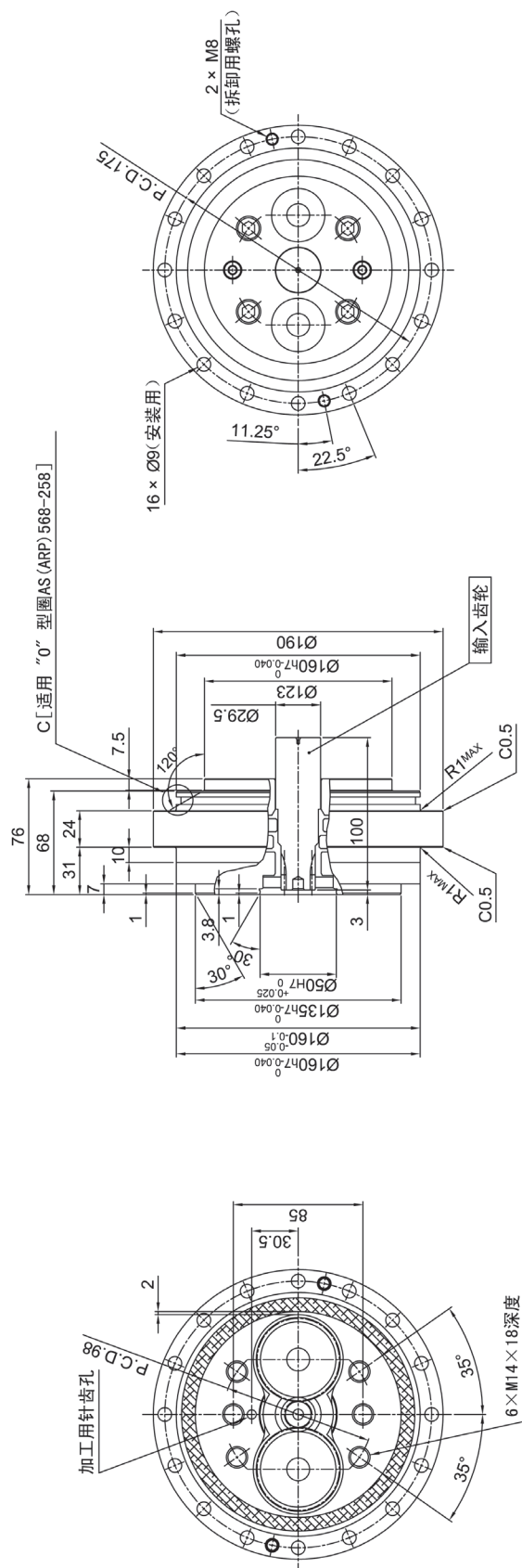
输入花键（标准型B）放大图

允许传递转矩

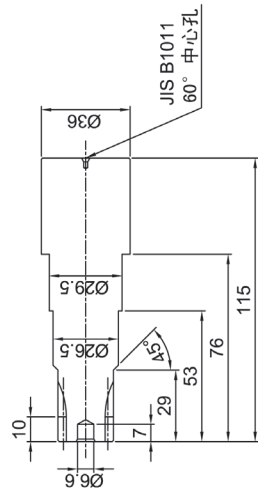
螺栓	锥销	总计
外壳侧	5,027.4Nm	5,027.4Nm
轴侧	3,204.6Nm	3,204.6Nm

注) 1) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、O型扣环，请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更，恕不事先通告。

8-6 RV-40E 输出轴螺栓连接型外形尺寸图

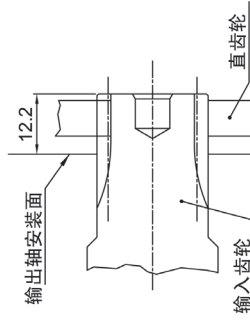


输入花键 (标准型A) 放大图
(S = 1.5/1)



输入花键 (标准型B) 放大图
(S = 1.5/1)

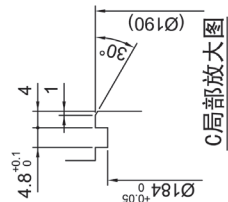
能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



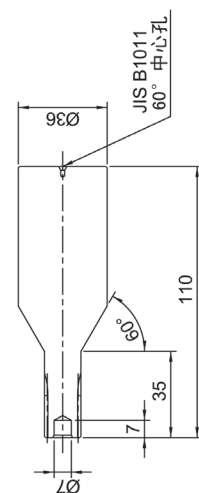
允许传递转矩

	螺栓	锥销	总计
外壳侧	5,027.4Nm		5,027.4Nm
轴侧	3,204.6Nm		3,204.6Nm

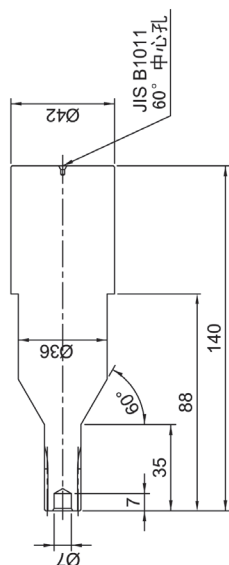
注) 1) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。



C局部放大图



输入花键 (标准型A) 放大图

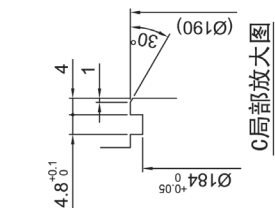
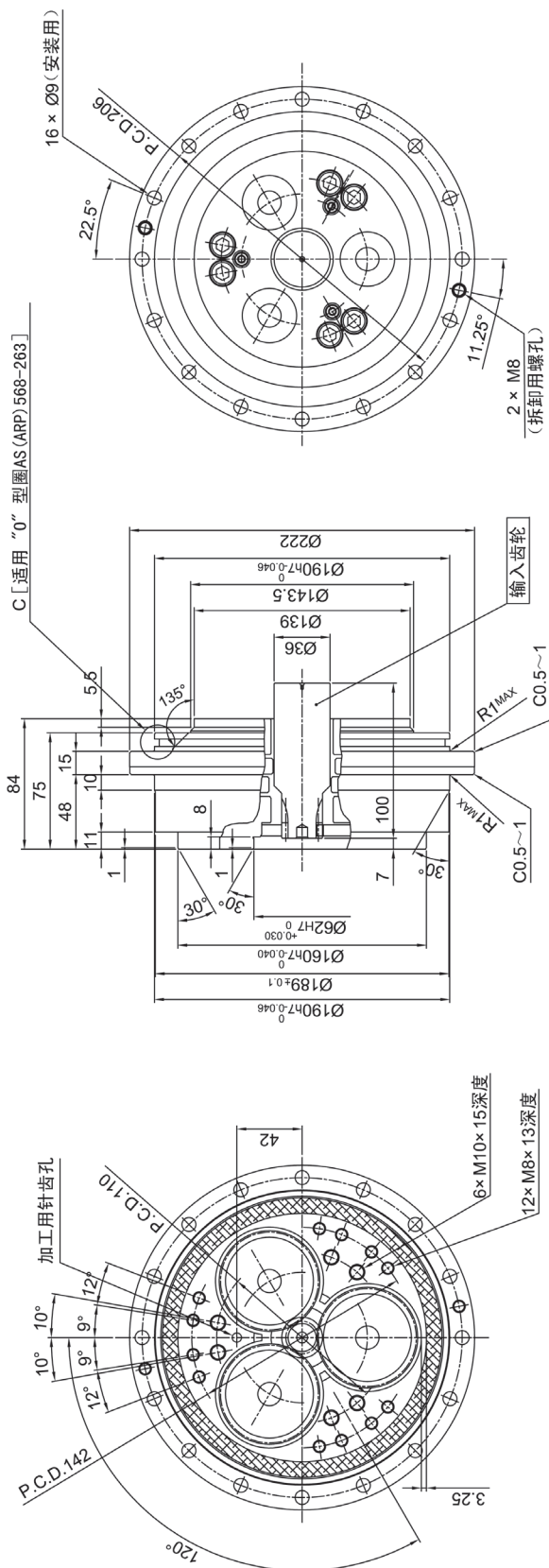


输入花键 (标准型B) 放大图

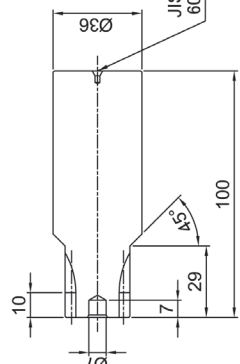
允许传递转矩

	螺栓	锥销	总计
外壳侧	5,919.2Nm		5,919.2Nm
轴侧	4,939.2Nm		4,939.2Nm

注) 1) "O"型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、C型扣环, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

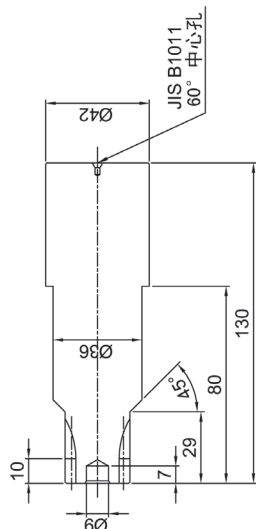


C局部放大图



输入花键 (标准型A) 放大图

(S = 1.5/1)



输入花键 (标准型B) 放大图

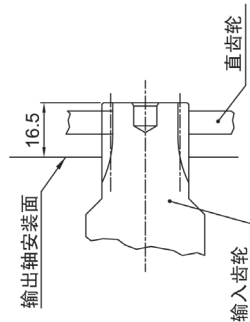
(S = 1.5/1)

允许传递转矩

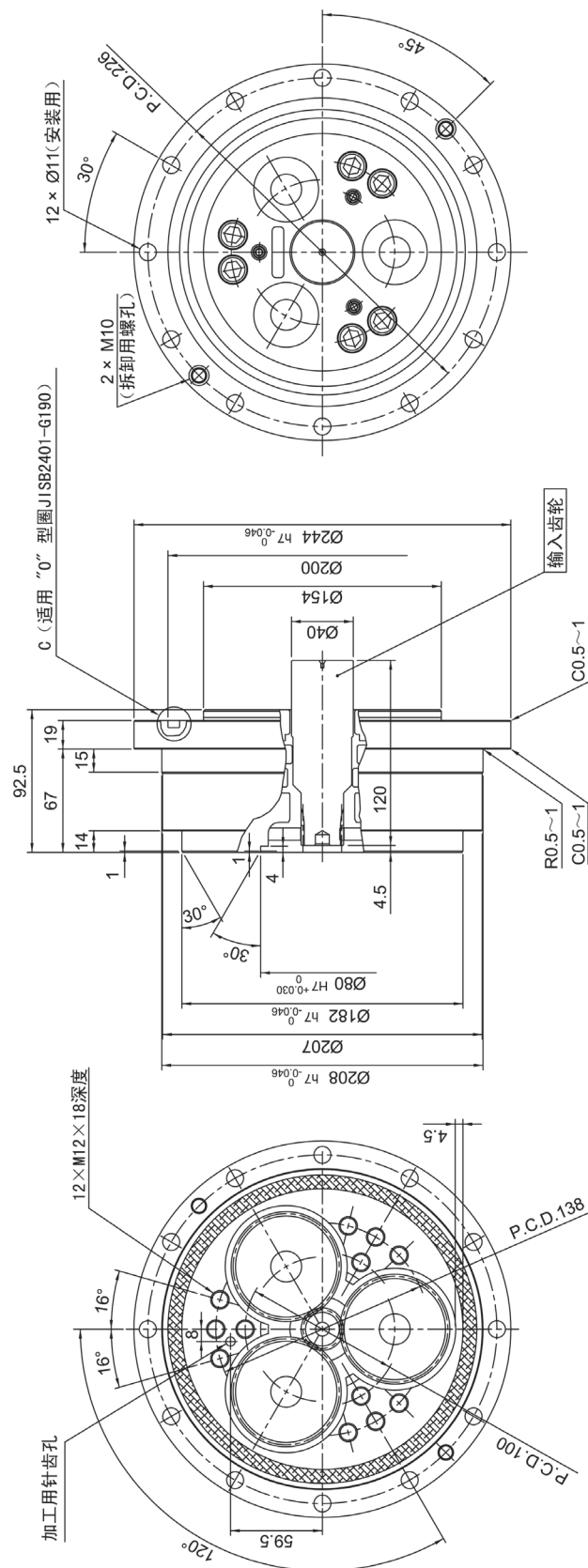
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	5,919.2Nm		5,919.2Nm
轴侧	4,939.2Nm		4,939.2Nm

注) 1) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

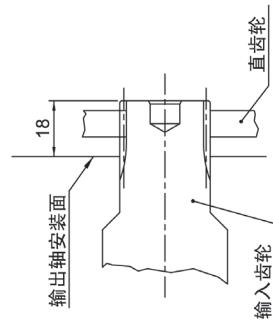
能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



8-9 RV-110E 输出轴螺栓连接型外形尺寸图



能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



输入花键（标准型）放大图

C局部放大图

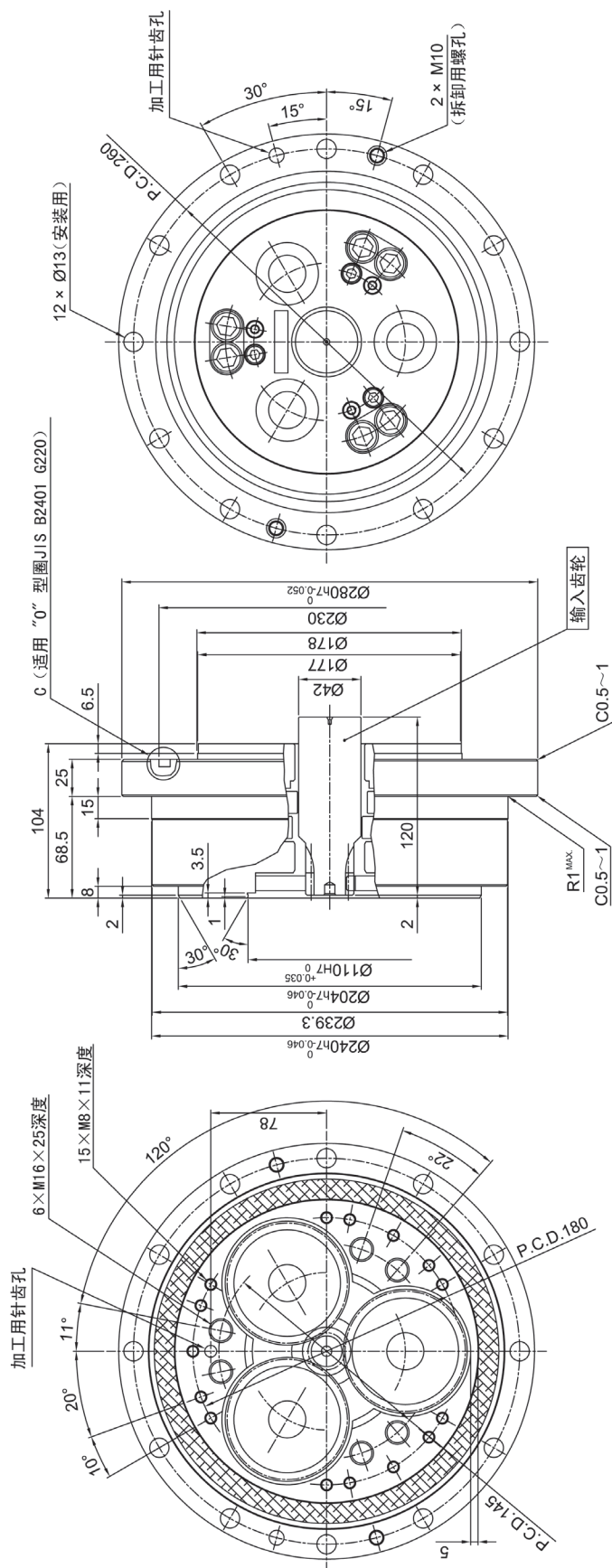
允许传递转矩

	螺栓	键销	总计
外壳侧	7,742Nm		7,742Nm
轴侧	6,370Nm		6,370Nm

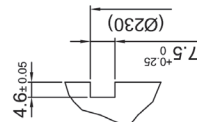
注) 1) “O”型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
2) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

型式代码RV-160E--A-B-速比值

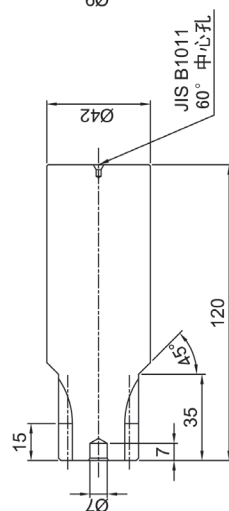
速比值



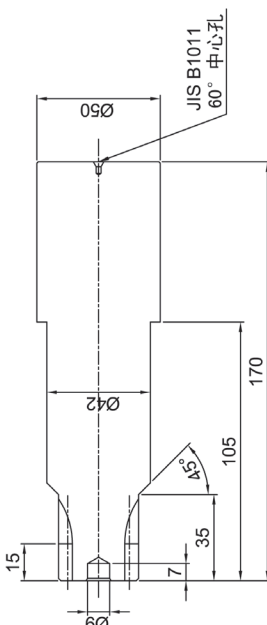
C局部放大图



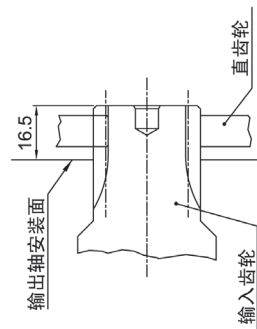
输入花键 (标准型A) 放大图



输入花键 (标准型B) 放大图



能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



允许传递转矩

	螺栓	锥销	总计
外壳侧	12,887Nm		12,887Nm
轴侧	11,593.4Nm		11,593.4Nm

注) 1) 减速比较小的情况下 ($i = 1/66$) 输入齿轮的形状不同。请参照27、28页。

2) “0”型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。

3) 规格、尺寸可能会随时变更,恕不事先通告。

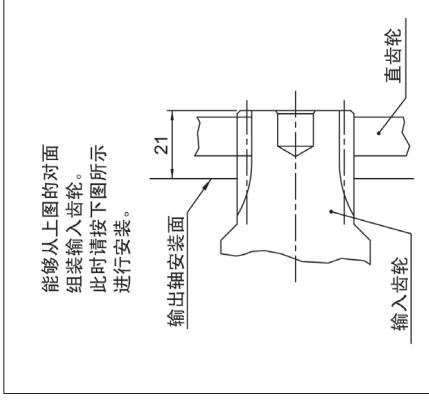
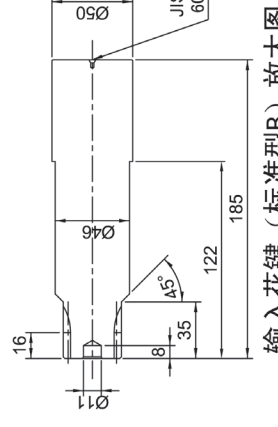
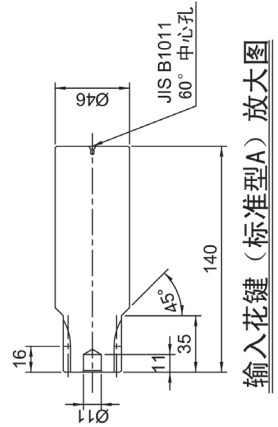
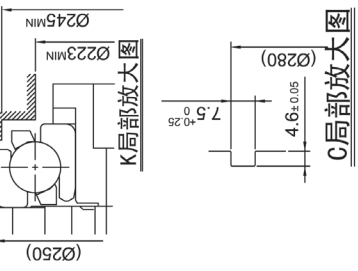
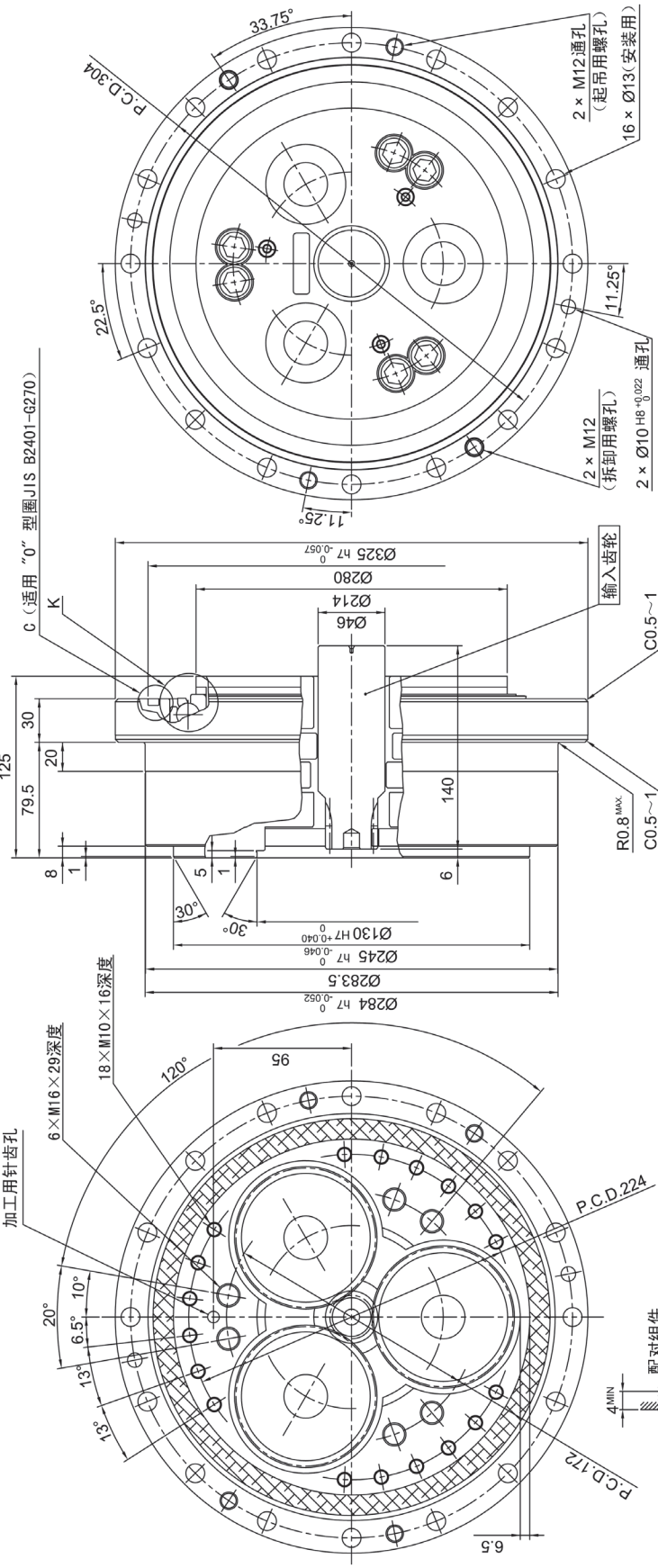
8-11 RV-320E

输出轴螺栓连接型外形尺寸图

型式代码RV-320E-

速比值

A-B

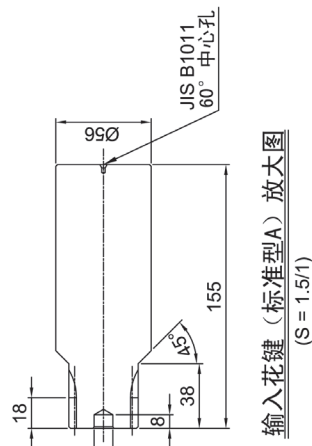
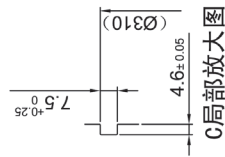
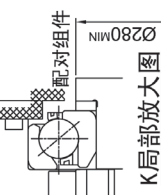
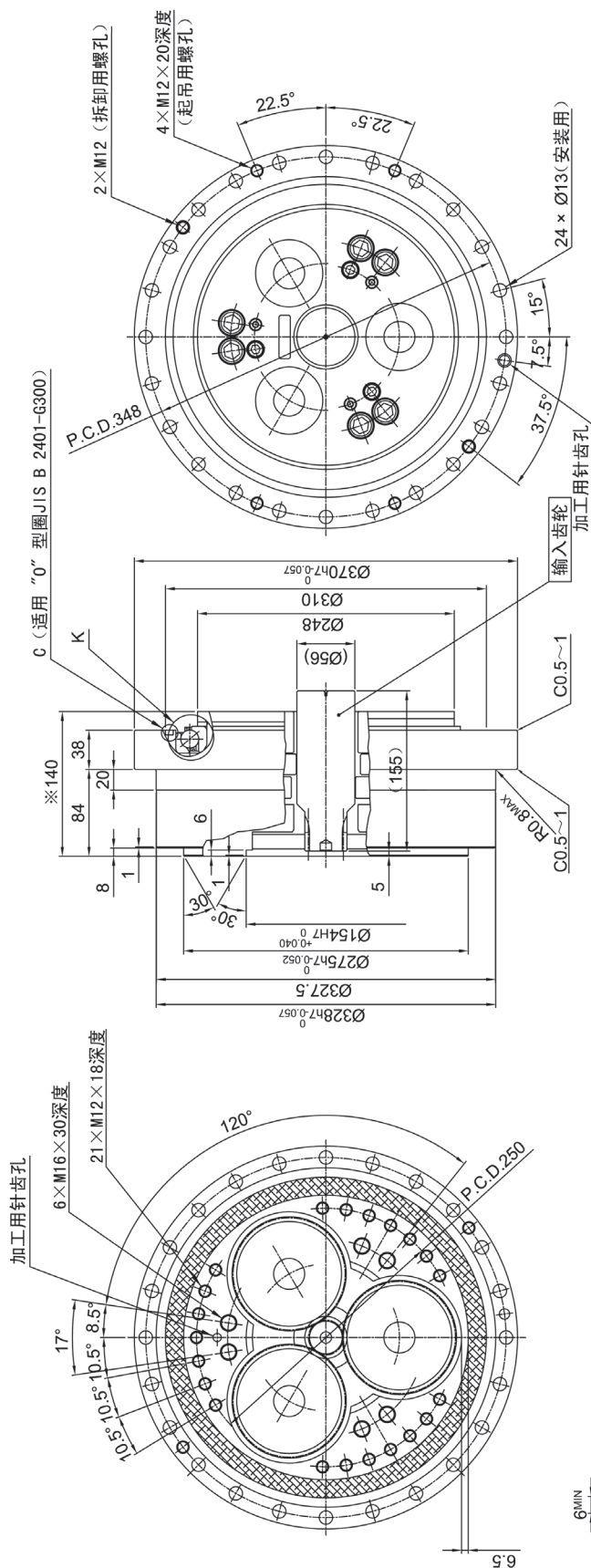


C局部放大图

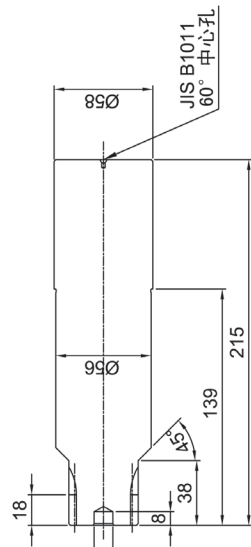
允许传递转矩

	螺栓	锥销	总计
外壳侧	20,099.8Nm		20,099.8Nm
轴侧	19,521.6Nm		19,521.6Nm

注) 1) 减速比较小的情况下 (i = 1/66) 输入齿轮的形状不同。请参照27、28页。
2) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
3) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

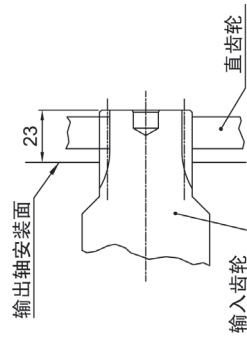


输入花键 (标准型A) 放大图
(S = 1.5/1)



输入花键 (标准型B) 放大图
(S = 1.5/1)

能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



允许传递转矩

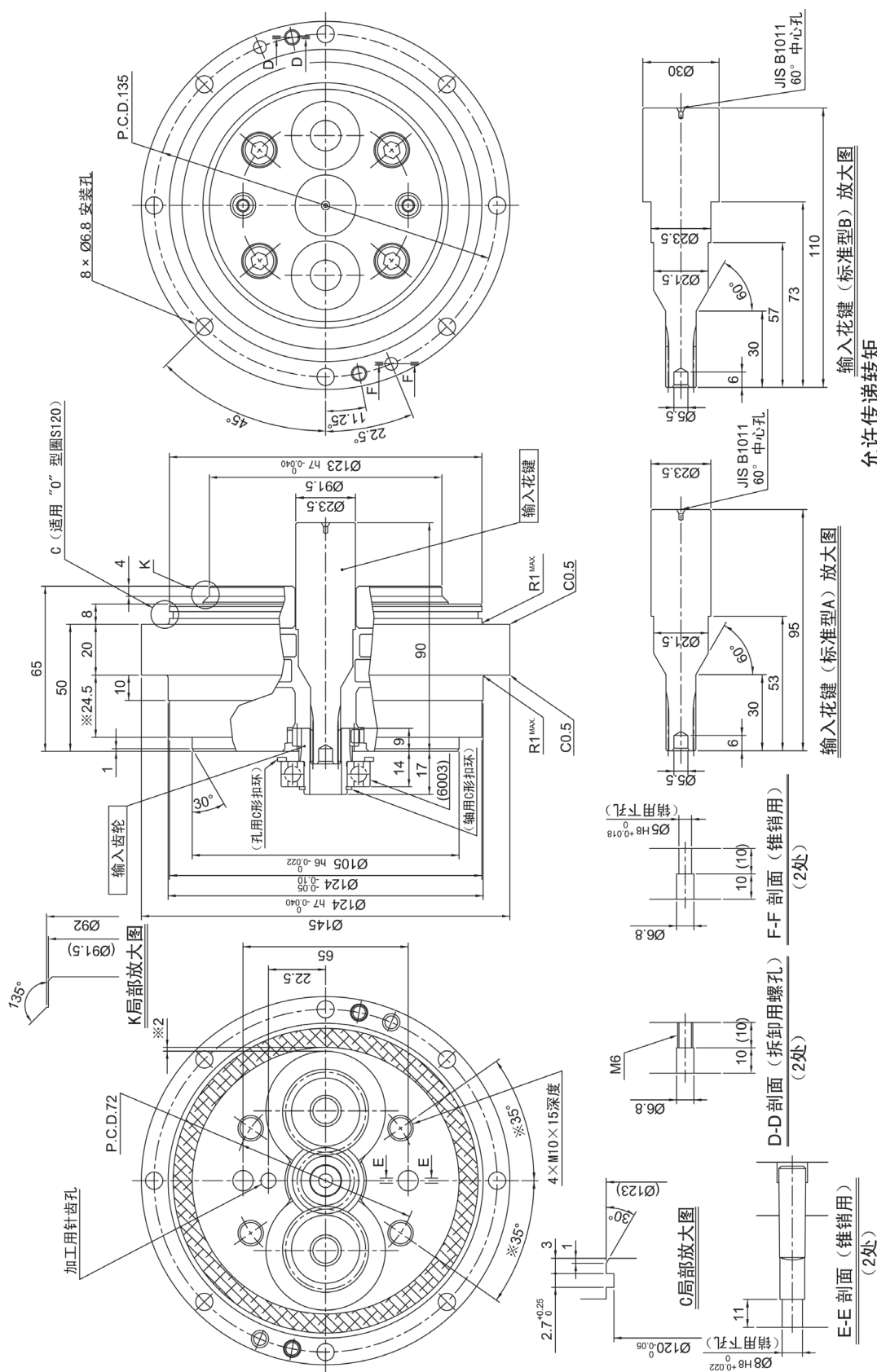
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	34,515.6Nm		34,515.6Nm
轴侧	30,536.8Nm		30,536.8Nm

- 注) 1) ※部分的数值与RV-380A II不同。
2) 减速比较小的情况下 (i = 1/66) 输入齿轮的形状不同。请参照27、28页。
3) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈, 请贵公司准备。
4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

8-13 RV-20E 输出轴针齿并用连接型外形尺寸图 (不能贯通的速比) 型式代码RV-20E-57-A-P

速比

57-A-P

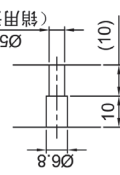
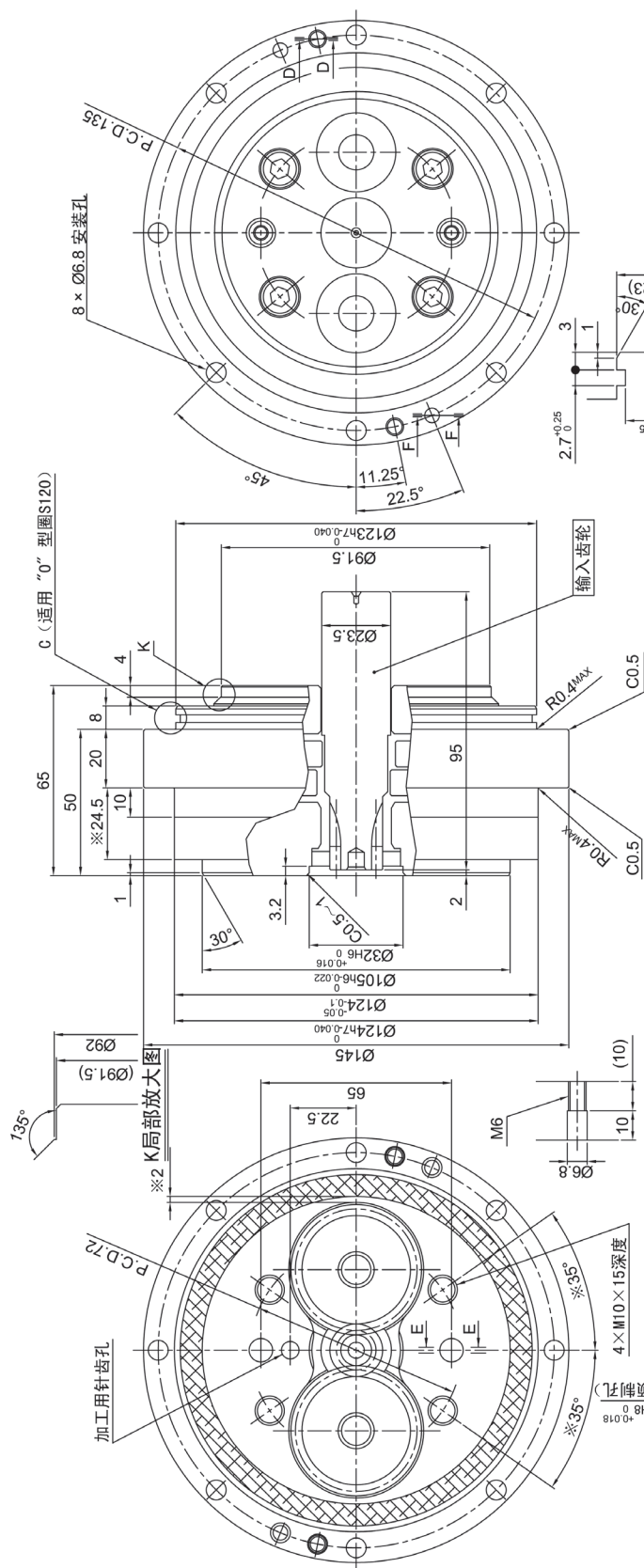


- 注) 1) ※部分的数值与RV-15A II不同。
 2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。
 3) "O"型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、C型扣环、锥销, 请贵公司准备。
 4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

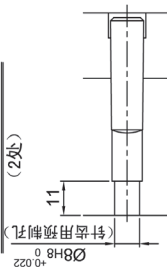
型式代码RV-20E---

A	P
B	

 速比值

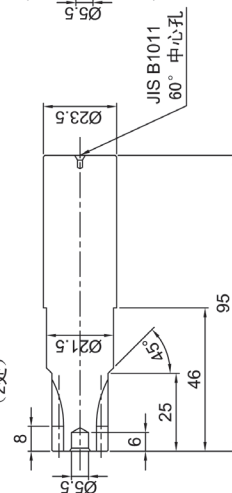


F-F剖面（锥销用）
(2处)

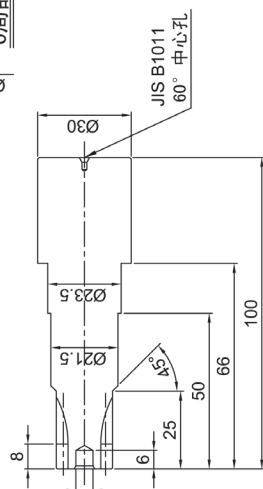


E-E 剖面 (锥销用)
(2处)

D-D 剖面 (拆卸用螺孔)
(2处)



输入花键 (标准型A) 放大图



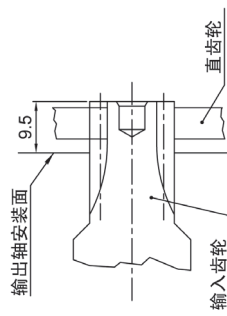
输入花键 (标准型B) 放大图

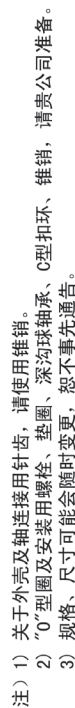
允许传递转矩

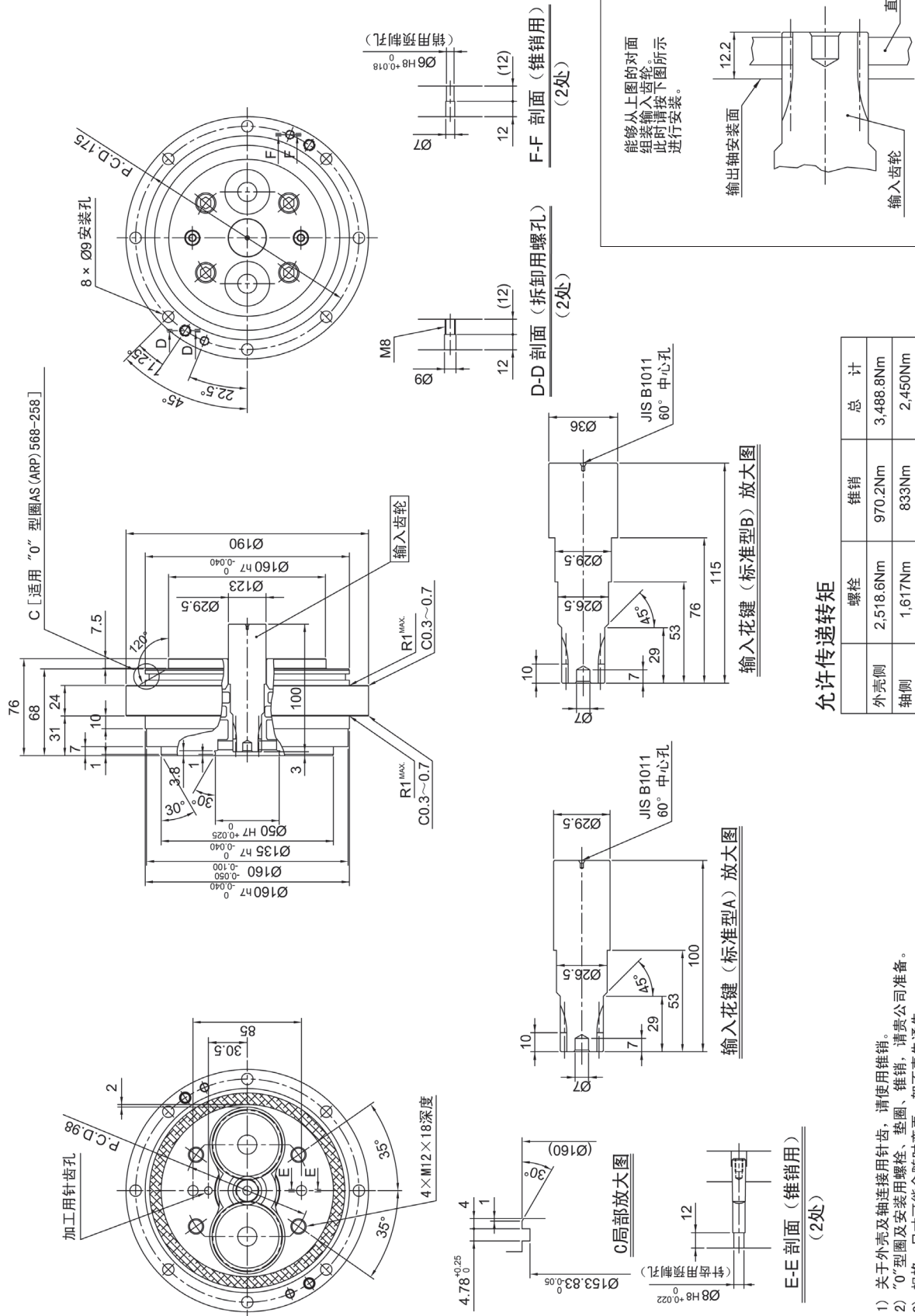
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	1,068.2Nm	519.4Nm	1,587.6Nm
轴侧	823.2Nm	637Nm	1,460.2Nm

- 注) 1) ※部分的数值与RV-15A II不同。
2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用推销。
3) “0”型圈及安装用螺栓、垫圈、销轴, 请贵公司准备。
4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

能够从上图的对面
组装输入齿轮。示
此时请按下图所示
进行安装。

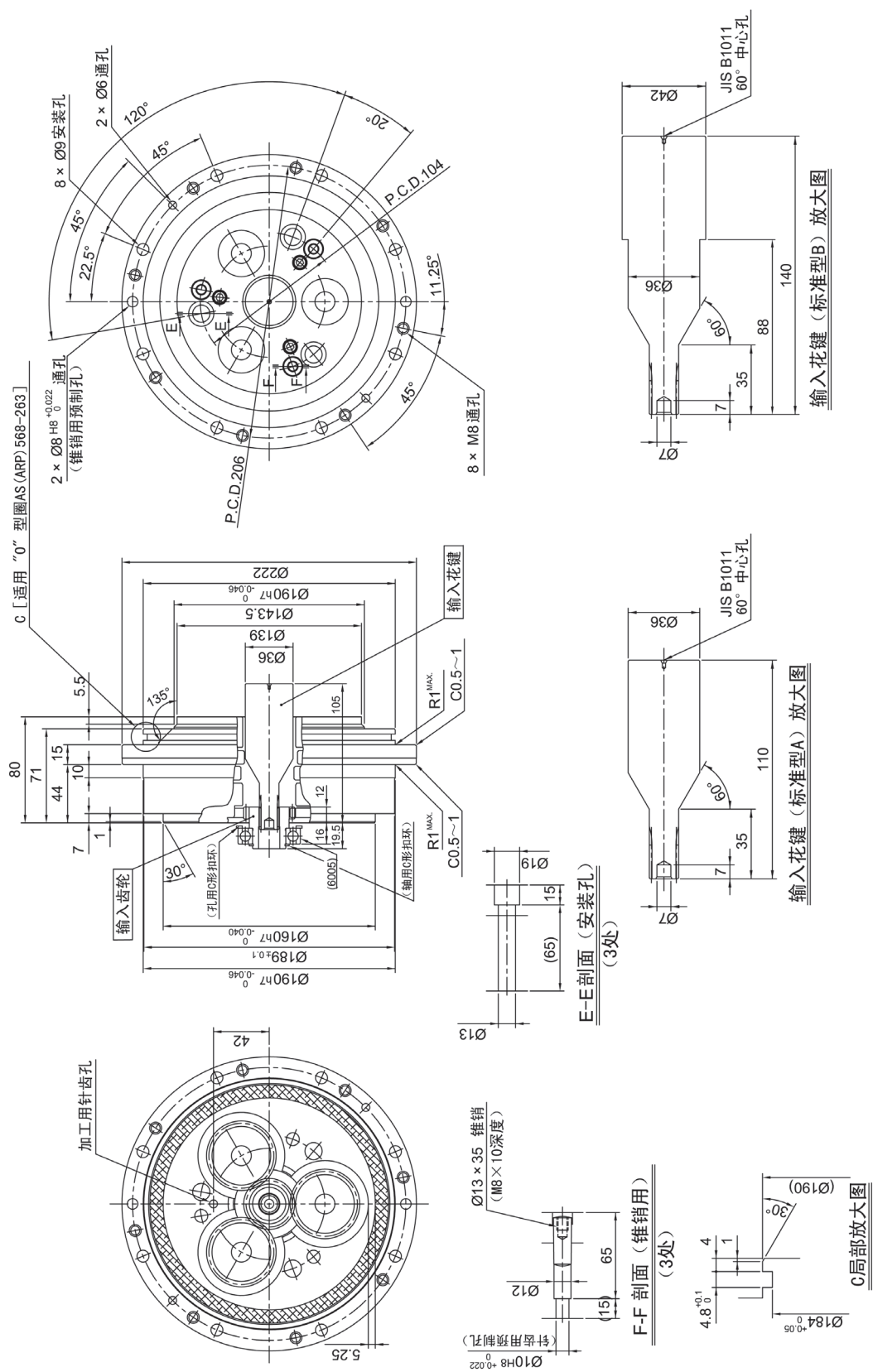






8-17 RV-80E 输出轴针齿并用连接型外形尺寸图（不能贯通的速比） 型式代码RV-80E-57-A-P-B

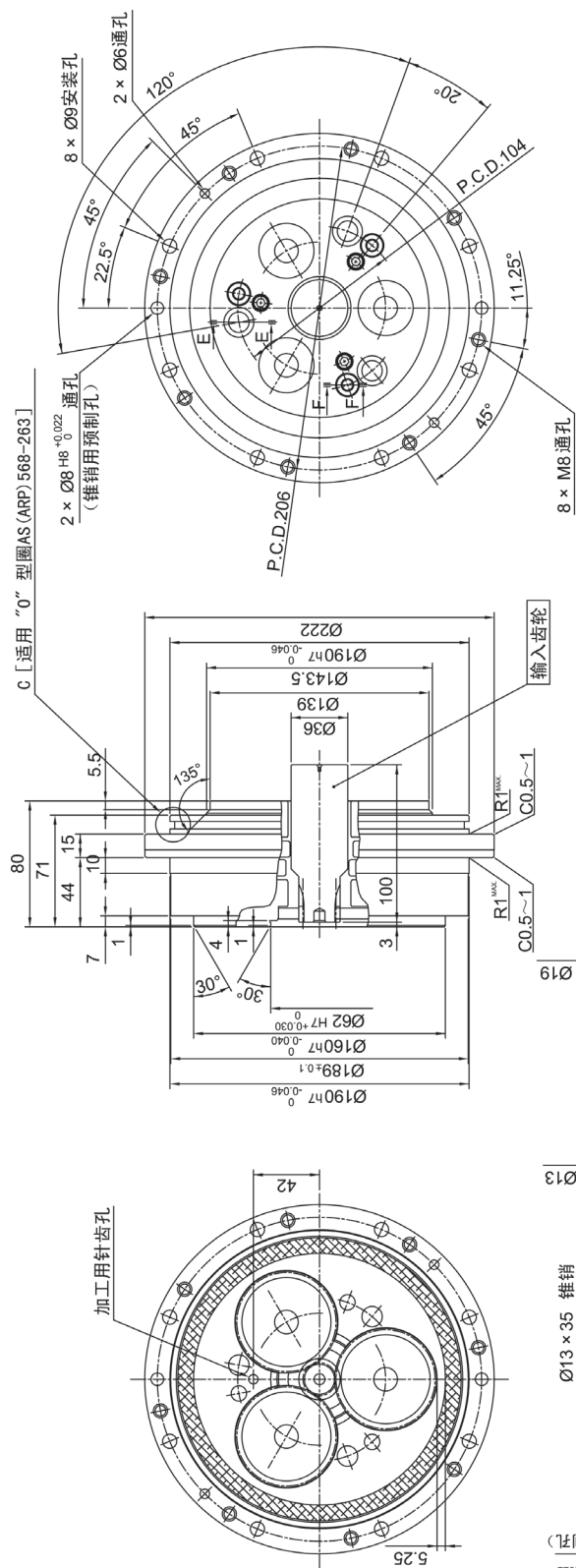
速比值



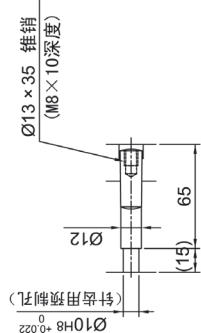
允许传递转矩

螺栓	锥销	总计
外壳侧	2,959.6Nm	4,988.2Nm
轴侧	1,019.2Nm	3,420.2Nm

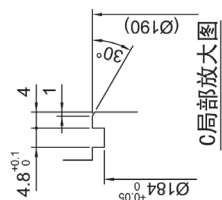
- 注 1) 关于向输出轴安装锥销 (F-F剖面), 请参考RV-80E装配示例 (24页)。
2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。
3) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈、深沟球轴承、C型扣环、锥销, 请贵公司准备。
4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。



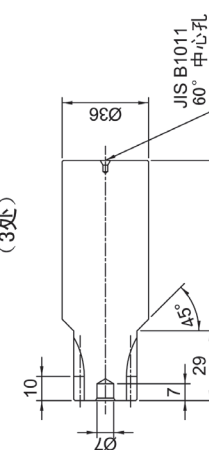
E-E剖面 (安装孔)
(3处)



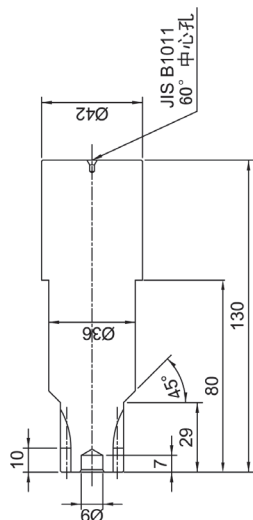
F-F剖面 (锥销用)
(3处)



C局部放大图



输入花键 (标准型A) 放大图

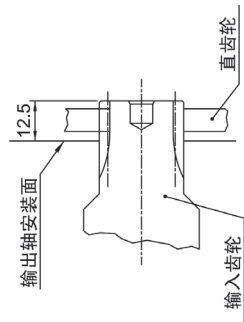


输入花键 (标准型B) 放大图

允许传递转矩

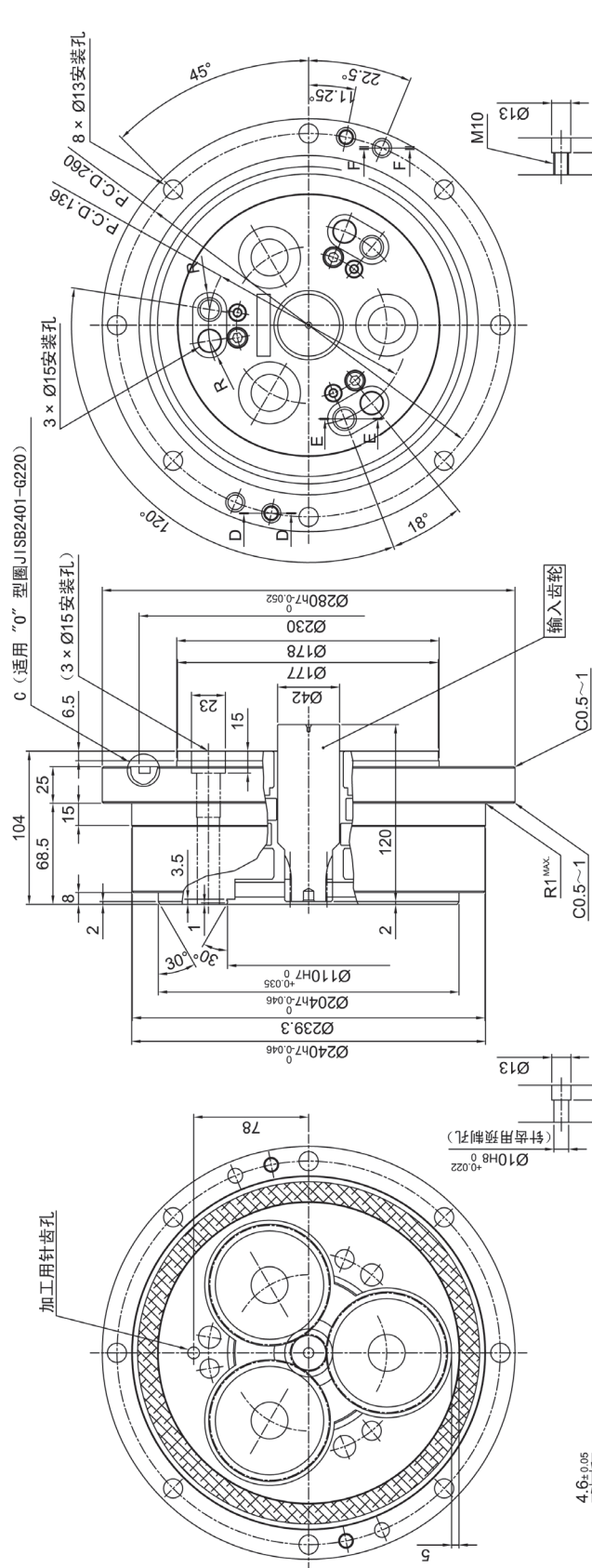
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	2,959.6Nm	2,028.6Nm	4,988.2Nm
轴侧	1,019.2Nm	2,401Nm	3,420.2Nm

能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



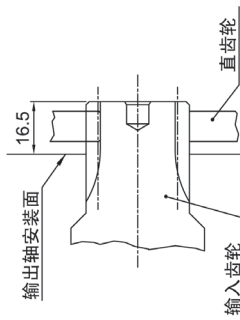
- 注) 1) 关于向输出轴安装锥销 (F-F剖面), 请参考RV-80E装配示例 (24页)。
2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。
3) "0"型圈及安装用螺栓、垫圈、锥销, 请贵公司准备。
4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。
5) $i = 1/153$ 不适用, 需要 $i = 1/153$ 时请使用输出轴螺栓连接型。

8-19 RV-160E 输出轴针齿并用连接型外形尺寸图

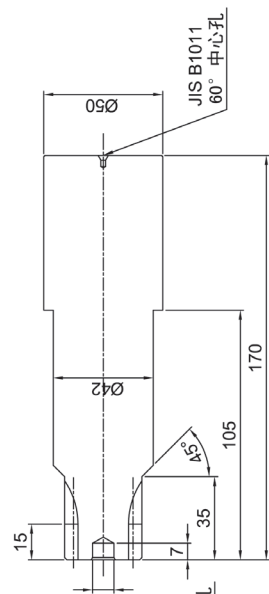


D-D 剖面（拆卸用螺孔）
(2处)

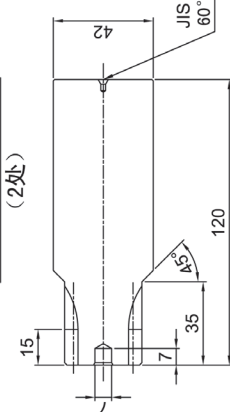
能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



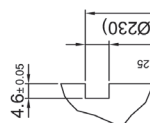
输入花键 (标准型B) 放大图



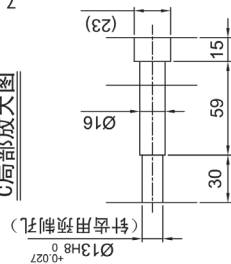
输入花键 (标准型A) 放大图



C局部放大图



(12)



E-E剖面(锥销用)
(3处)

允许传递转矩

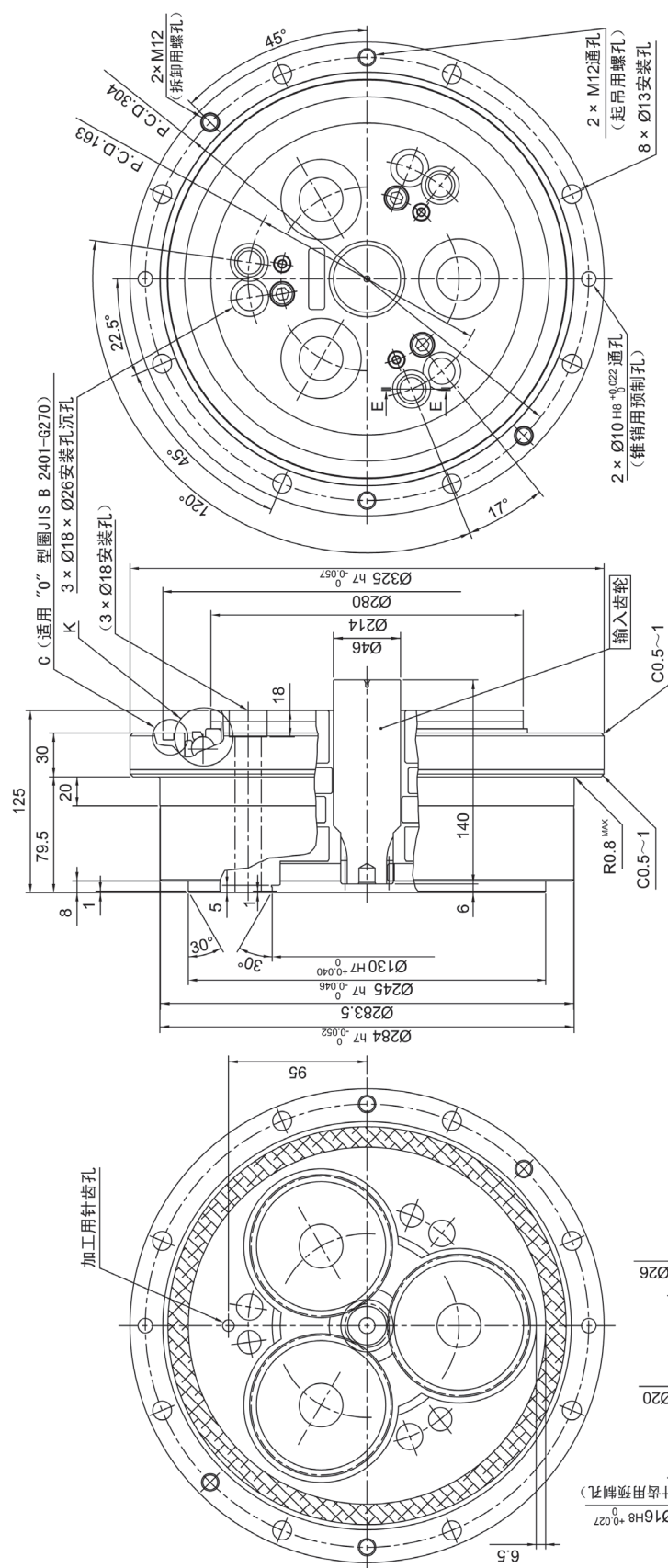
	螺栓	锥销	总计
外壳侧	8,594.6Nm	3,998.4Nm	12,593Nm
轴侧	2,322.6Nm	5,311.6Nm	7,634.2Nm

注) 1) 减速比较小的情况下 ($i = 1/66$) 输入齿轮的形状不同。请参照27、28页。
2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。
3) “O”型圈及安装用螺栓、垫圈、锥销, 请贵公司准备。
4) 规格、尺寸可能会随时变更, 恕不事先通告。

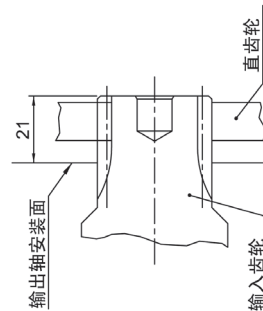
A	P
---	---

图 1 输出轴针齿并用连接型外形尺寸图

8-20 RV-320E

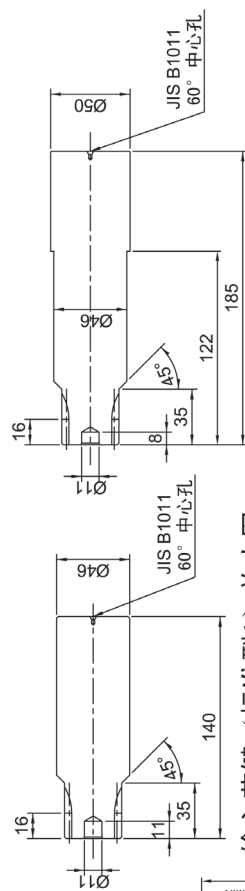


能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



输入花键 (标准型B) 放大图

输入花键 (标准型A) 放大图



允许传递转矩

	螺栓	锥销	总 计
外壳侧	10,045Nm	4,684.4Nm	14,729Nm
轴侧	3,792.6Nm	9,633.4Nm	13,426Nm

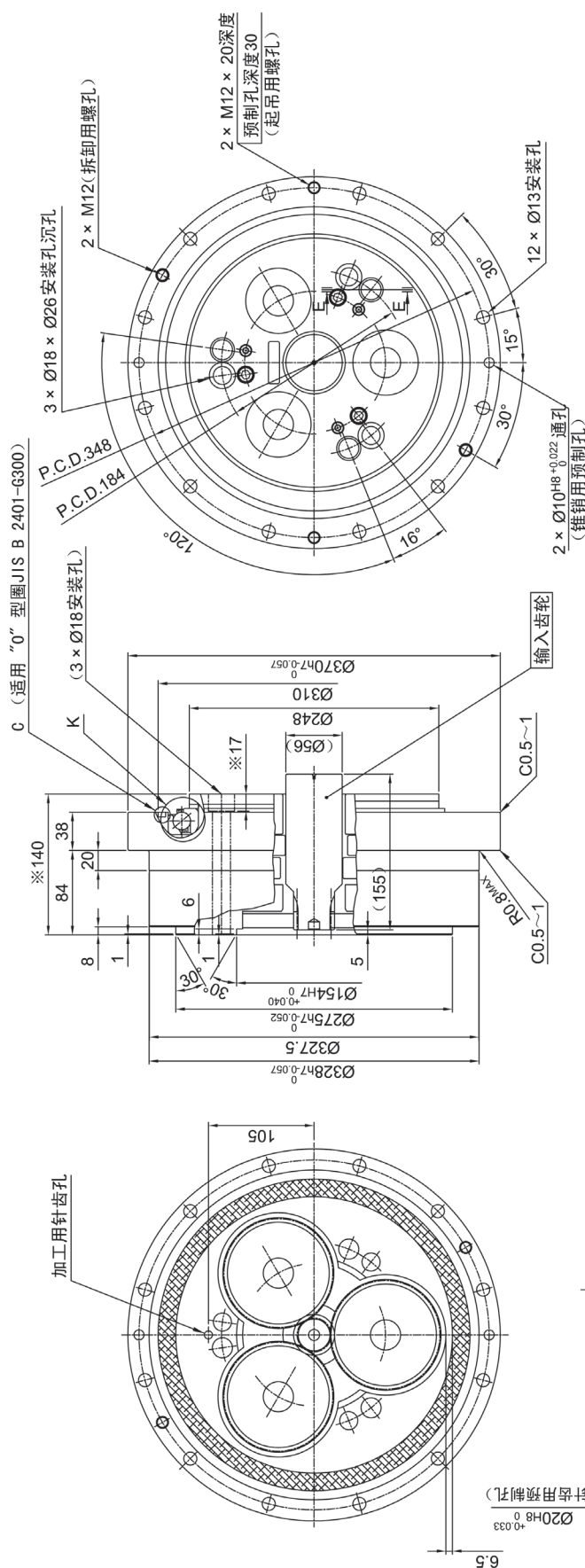
注) 1) 减速比较小的情况下 ($i = 1/66$) 输入齿轮的形状不同。请参照18、19页。

2) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。

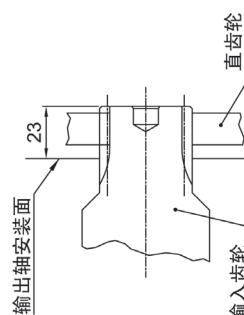
3) “O”型圈及安装用螺栓、垫圈、锥销, 请贵公司准备。

4) 规格、尺寸可能会随时变更,恕不事先通告。

8-21 RV-450E 输出轴针齿并用连接型外形尺寸图



能够从上图的对面
组装输入齿轮。
此时请按下图所示
进行安装。



输入花键 (标准型B) 放大图

输入花键 (标准型A) 放大图

K局部放大图 C局部放大图

允许传递转矩		锥销	总计
外壳侧	17,257.8Nm	5360.6Nm	22,618.4Nm
轴侧	4283.6Nm	16,993.2Nm	21,275.8Nm

注) 1) ※部分の数值与RV-380AIII不同。

2) 减速比较小的情况下 ($i = 1/66$) 输入齿轮的形状不同。请参照27、28页。

3) 关于外壳及轴连接用针齿, 请使用锥销。

4) “O”型圈及安装用螺栓、垫圈、锥销, 请贵公司准备。

5) 规格、尺寸可能会随时变更,恕不事先通告。