



# HIGH PRECISION REDUCER 高精精密减速机



烟台艾迪艾创机器人科技有限公司  
YANTAI EDDIE AITRON ROBOTIC TECHNOLOGY CO.,LTD

**EDDIE**  
— 艾迪艾创 —

科技创造未来  
TECHNOLOGY CREATES THE FUTURE

## 艾迪艾创简介

COMPANY PROFILE

烟台艾迪艾创机器人科技有限公司成立于 2020 年 10 月，系烟台艾迪精密机械股份有限公司（股票代码：603638）全资子公司。公司前身是艾迪机器人事业部，多年来一直专注于工业机器人和 RV 减速机产品的自主研发、生产及销售，致力于为客户提供成套的工业机器人及集成应用等自动化解决方案。公司技术力量和研发实力雄厚，现有发明授权等各种专利 35 项，并被政府认定为“高新技术企业”。

公司总部及研发基地设立于烟台自由贸易区艾迪智能制造产业园（省市重点建设项目）内，该产业园于 2020 年动工建设，于 2021 年 11 月竣工。艾迪艾创机器人项目总投资 10.9 亿元，总用地面积 87573 m<sup>2</sup>，建筑面积 68233.19 m<sup>2</sup>，主要建设 RV 减速机制造线、机器人本体制造线、技术研发及实验中心、移动机器人制造线、机器人电气控制系统关键部件生产线。项目达产后，具备年产机器人 2 万余台、RV 减速机 60 万余台的能力。

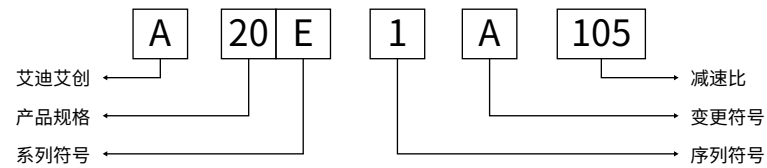


## 目录 CONTENTS

- 01 型号说明
- 01 结构图
- 02 工作原理
- 03 旋转方向与速比
- 04 输入轴旋转时减速比
- 04 特点
- 05 减速机规格表
- 07 产品介绍
- 31 性能参数
- 32 安装要求
- 38 注意事项

## 型号说明

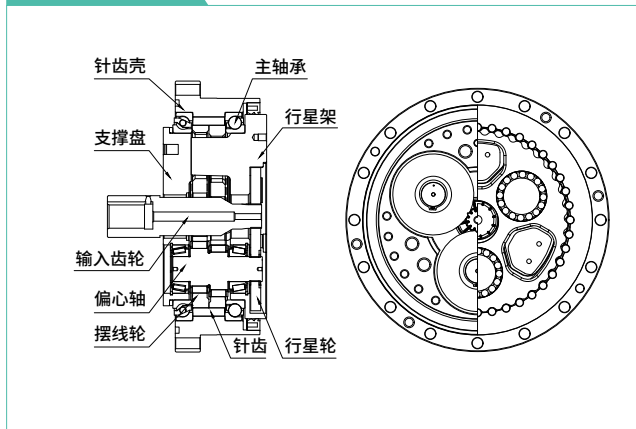
MODEL DESCRIPTION



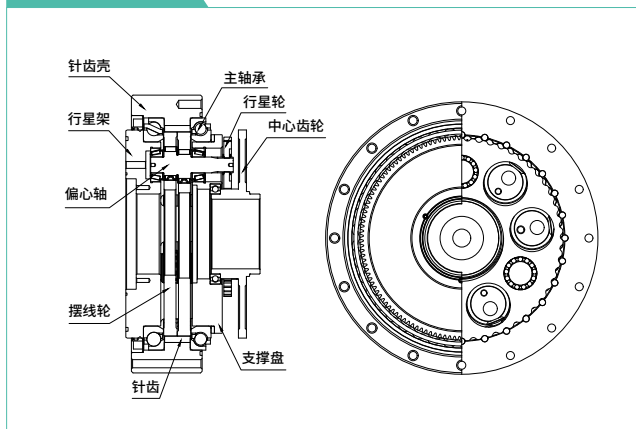
## 结构图

STRUCTURE CHART

E 系列



C 系列



## 工作原理

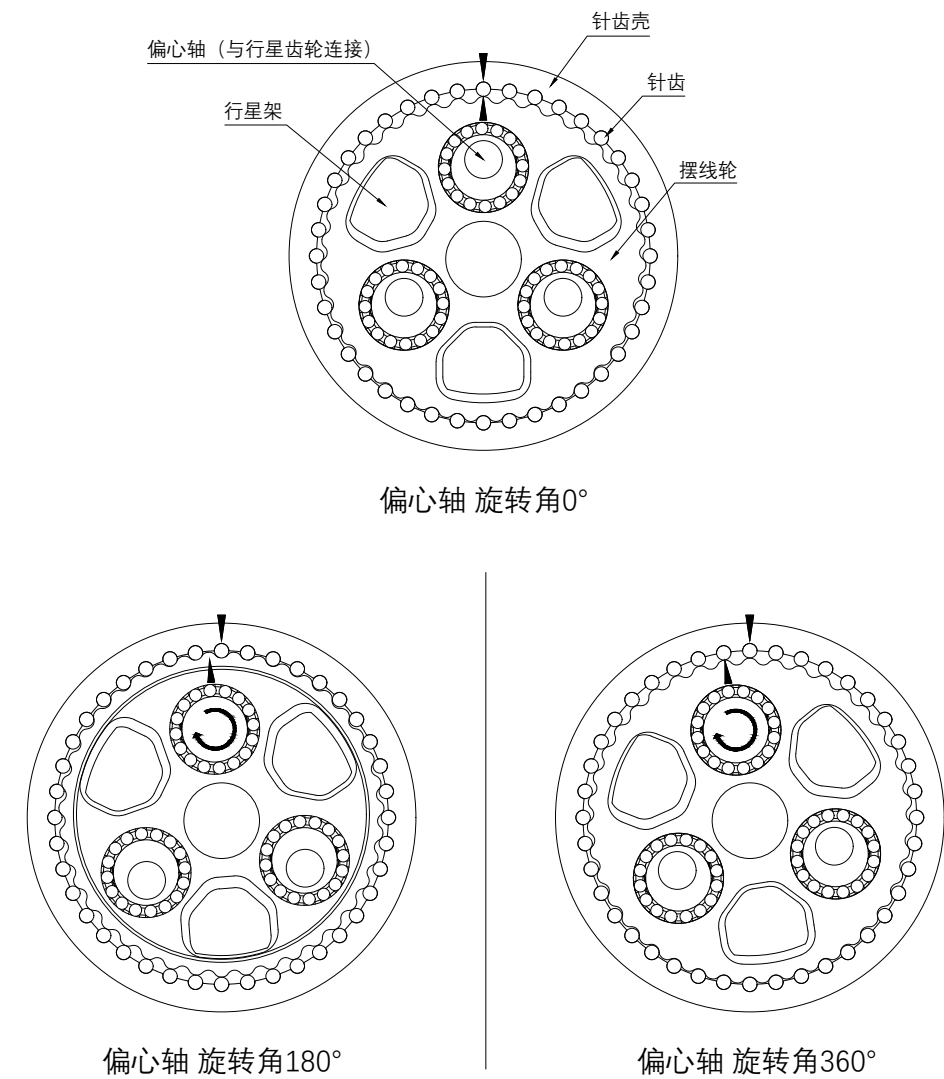
WORKING PRINCIPLE

### 一级减速：行星齿轮减速机构

通过输入轴的旋转由输入齿轮传递至行星齿轮，按齿数比进行减速。

### 二级减速：摆线轮减速机构

- 行星齿轮与偏心轴相连接，变为第二级减速的输入。在偏心轴的偏心部分，通过滚动轴承带动摆线轮做偏心运动。另外，针齿壳比摆线轮多 1 个齿，以同等齿距排列。若固定针齿壳转动行星齿轮，则摆线轮由于偏心轴的偏心运动也进行偏心运动。若此时偏心轴旋转 1 周，则摆线轮会沿与偏心轴相反的方向转动 1 个齿。
- 将行星架固定时，针齿壳侧成为输出侧。



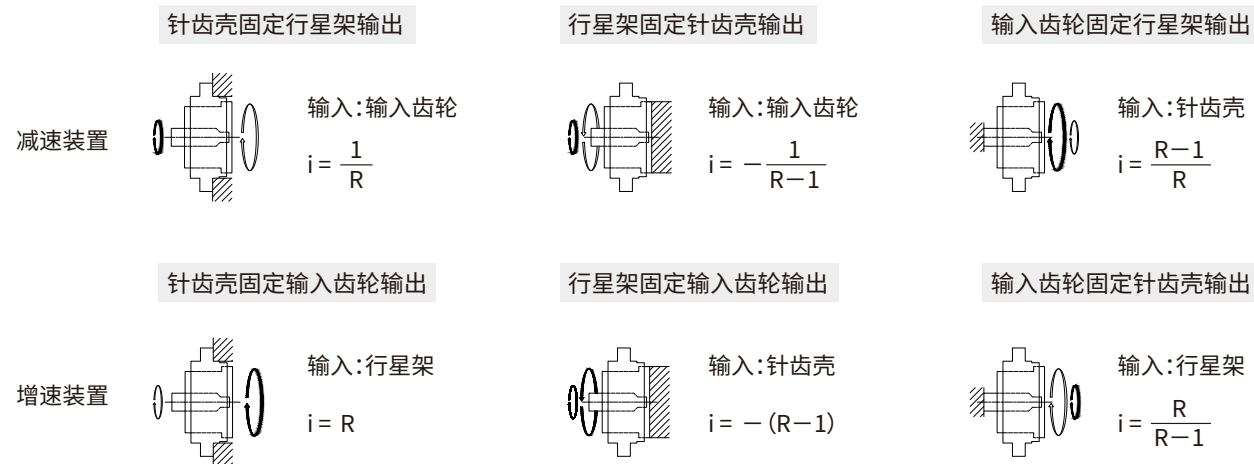
## 旋转方向与速比

ROTATION DIRECTION AND SPEED RATIO

减速机有多种使用方法，请选择最佳使用方法。

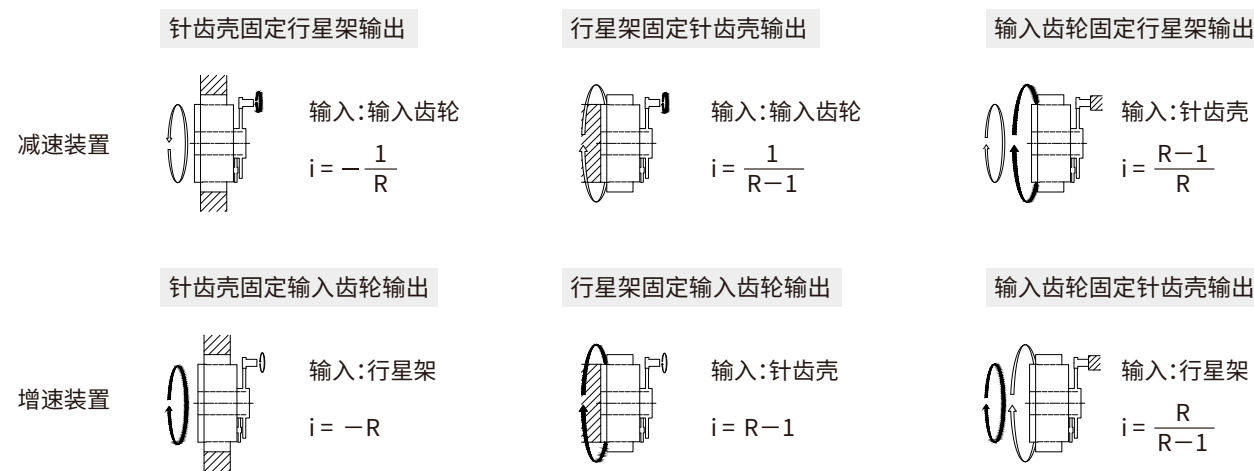
旋转方向与速比如下图所示：

### E 系列



- $i$  表示各种使用方式下输出转速与输入转速的比值。
- 速比  $i$  为 “+” 表示输入与输出方向相同； $i$  为 “-” 表示输入与输出方向相反。
- 上图电机安装在固定侧时。

### C 系列



- $i$  表示各种使用方式下输出转速与输入转速的比值。
- 速比  $i$  为 “+” 表示输入与输出方向相同； $i$  为 “-” 表示输入与输出方向相反。
- 上图电机安装在固定侧时。

## 行星架旋转时减速比

REDUCTION RATIO WHEN INPUT SHAFT ROTATES

第 1 减速部与第 2 减速部相加得到的减速比  $i$  由于使用方法不同而不同，可由下列公式所示的速比值计算出。

$$R = 1 + \frac{Z_2}{Z_1} \times Z_4$$

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

$R$ ：速比值

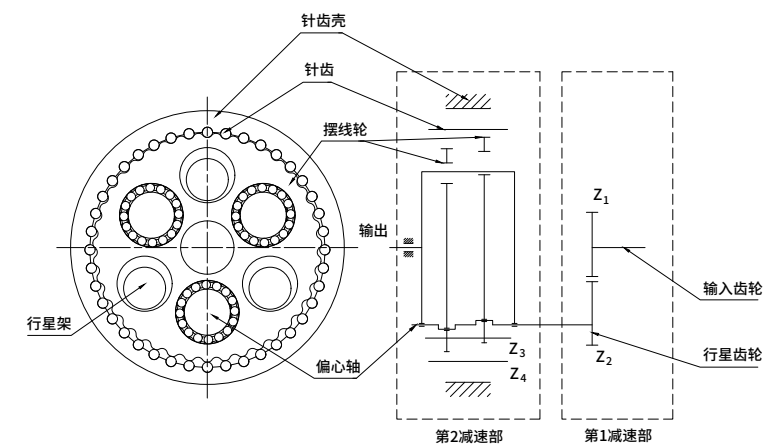
$Z_1$ ：输入齿轮的齿数

$Z_2$ ：行星轮的齿数

$Z_3$ ：摆线轮的齿数

$Z_4$ ：针齿数

$i$ ：减速比



## 特点

CHARACTERISTIC

### 一、主轴承内置结构：可靠性提高，总成本降低

- 减速器安装有角接触球轴承，能够支撑外部载荷，弯矩刚性强、容许力矩大；
- 可以减少所需的构成零部件个数；
- 安装方便。

### 二、2 级减速机构：振动小，惯性小

- 摆线轮的共转速度减小，振动减小；
- 电机直接连接输入齿轮，惯性减小。

### 三、行星架支撑机构：扭转刚性大，振动小，抗冲击性强

### 四、滚子轴承接触机构：启动力矩小，磨损低，寿命长，齿隙小

### 五、摆线轮针齿机构：齿隙小，抗冲击性强

- 摆线轮与针齿同时多齿啮合，能够有效抗击冲击载荷。

➤ 减速机规格表

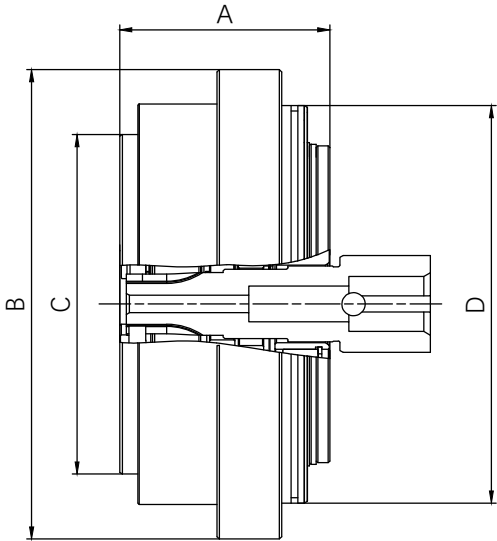
REDUCER SPECIFICATION TABLE

RV-E 规格

| RV 机型               | A20E1 | A20E2 | A40E1 | A40E2 | A80E1 | A320E1 | A320E2 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 标准速比                | 105   | 105   | 105   | 105   | 121   | 241    | 171    |
| 额定转矩 (Nm)           | 167   | 167   | 412   | 412   | 784   | 3136   | 3136   |
| 启动停止容许转矩 (Nm)       | 412   | 412   | 1029  | 1029  | 1960  | 7840   | 7840   |
| 瞬时最大容许转矩 (Nm)       | 833   | 833   | 2058  | 2058  | 3920  | 15680  | 15680  |
| 额定输出转速 (rpm)        | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15     | 15     |
| 齿隙 / 空程 (arc. min.) | 1/1   | 1/1   | 1/1   | 1/1   | 1/1   | 1/1    | 1/1    |

RV-E 外形尺寸

| RV 机型   | A20E1 | A20E2 | A40E1 | A40E2 | A80E1 | A320E1 | A320E2 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| A (mm)  | 65    | 65    | 76    | 76    | 84    | 133    | 124    |
| B (Φmm) | 145   | 145   | 190   | 190   | 222   | 325    | 325    |
| C (Φmm) | 105   | 105   | 135   | 135   | 160   | 245    | 245    |
| D (Φmm) | 123   | 123   | 160   | 160   | 190   | 284    |        |

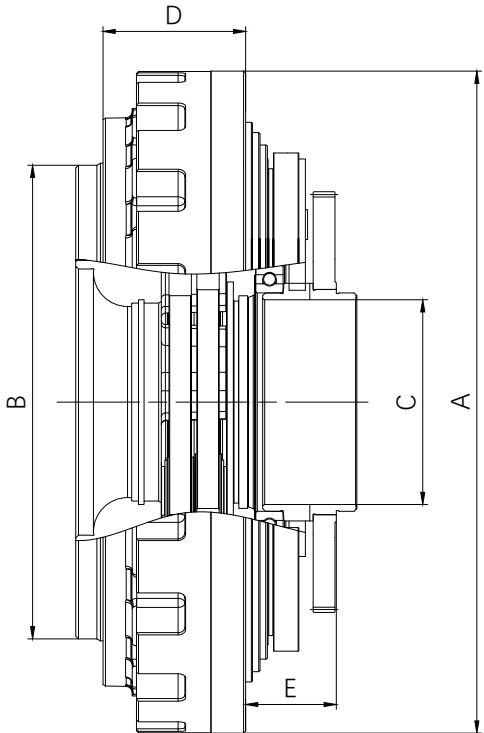


RV-C 规格

| RV 机型               | A70C1 | A200C1 | A320C1 | A320C2 | A400C1 |
|---------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 标准速比                | 36.75 | 34.86  | 37.52  | 35.61  | 33.14  |
| 额定转矩 (Nm)           | 686   | 1960   | 3136   | 3136   | 3920   |
| 启动停止容许转矩 (Nm)       | 1715  | 4900   | 7840   | 7840   | 9800   |
| 瞬时最大容许转矩 (Nm)       | 3430  | 9800   | 15680  | 15680  | 19600  |
| 额定输出转速 (rpm)        | 15    | 15     | 15     | 15     | 15     |
| 齿隙 / 空程 (arc. min.) | 1/1   | 1/1    | 1/1    | 1/1    | 1/1    |

RV-C 外形尺寸

| RV 机型   | A70C1     | A200C1    | A320C1    | A320C2   | A400C1   |
|---------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| A (Φmm) | 250.5     | 347       | 425       | 440      | 485      |
| B (Φmm) | 199       | 260       | 318       | 340      | 347      |
| C (Φmm) | 72        | 87        | 116       | 138      | 150      |
| D (mm)  | 67.6      | 88.4      | 104.5     | 95.5     | 109.5    |
| E (mm)  | 37.3±0.65 | 59.3±0.65 | 64.5±0.65 | 71.7±0.9 | 66.5±0.8 |

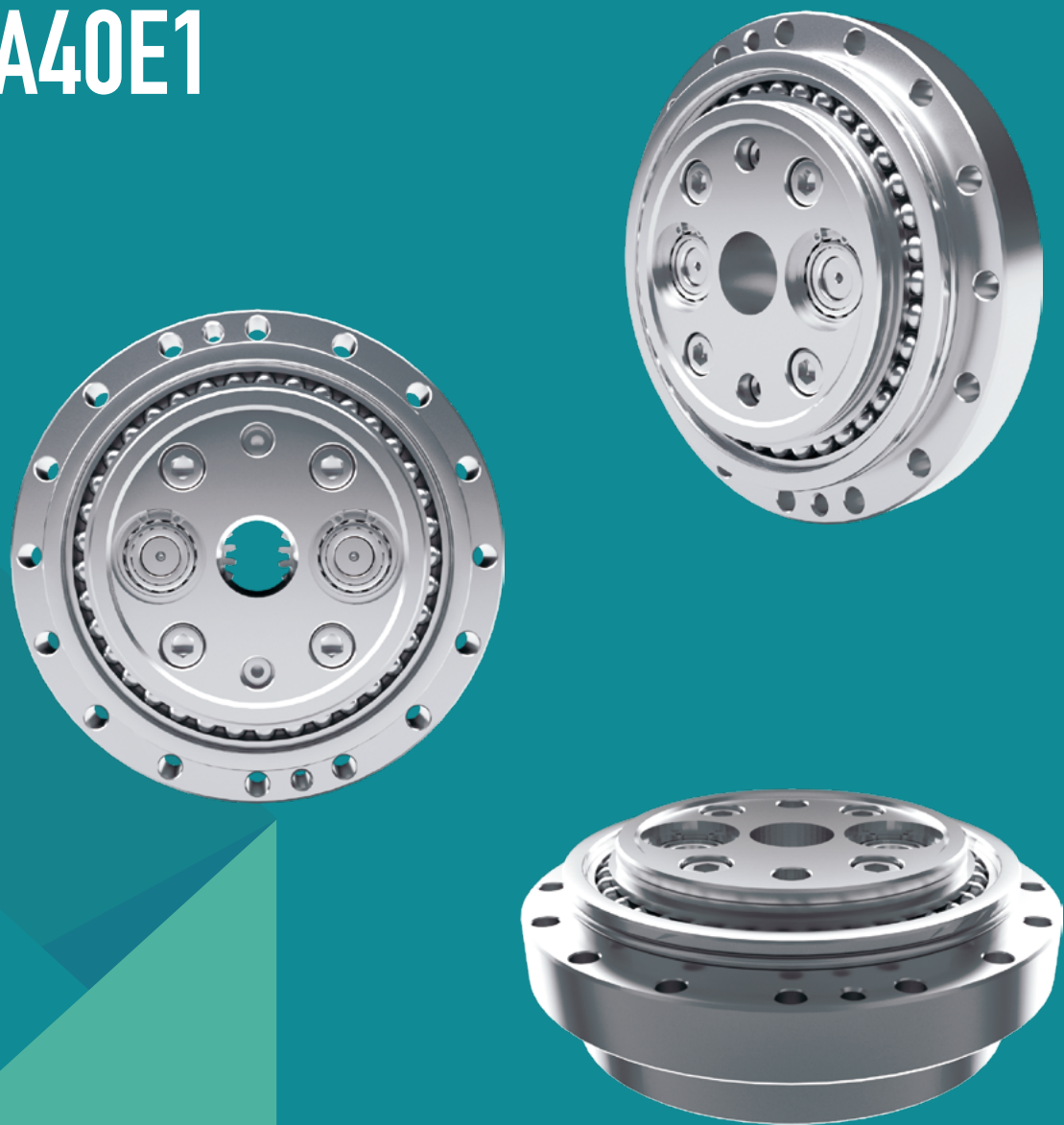




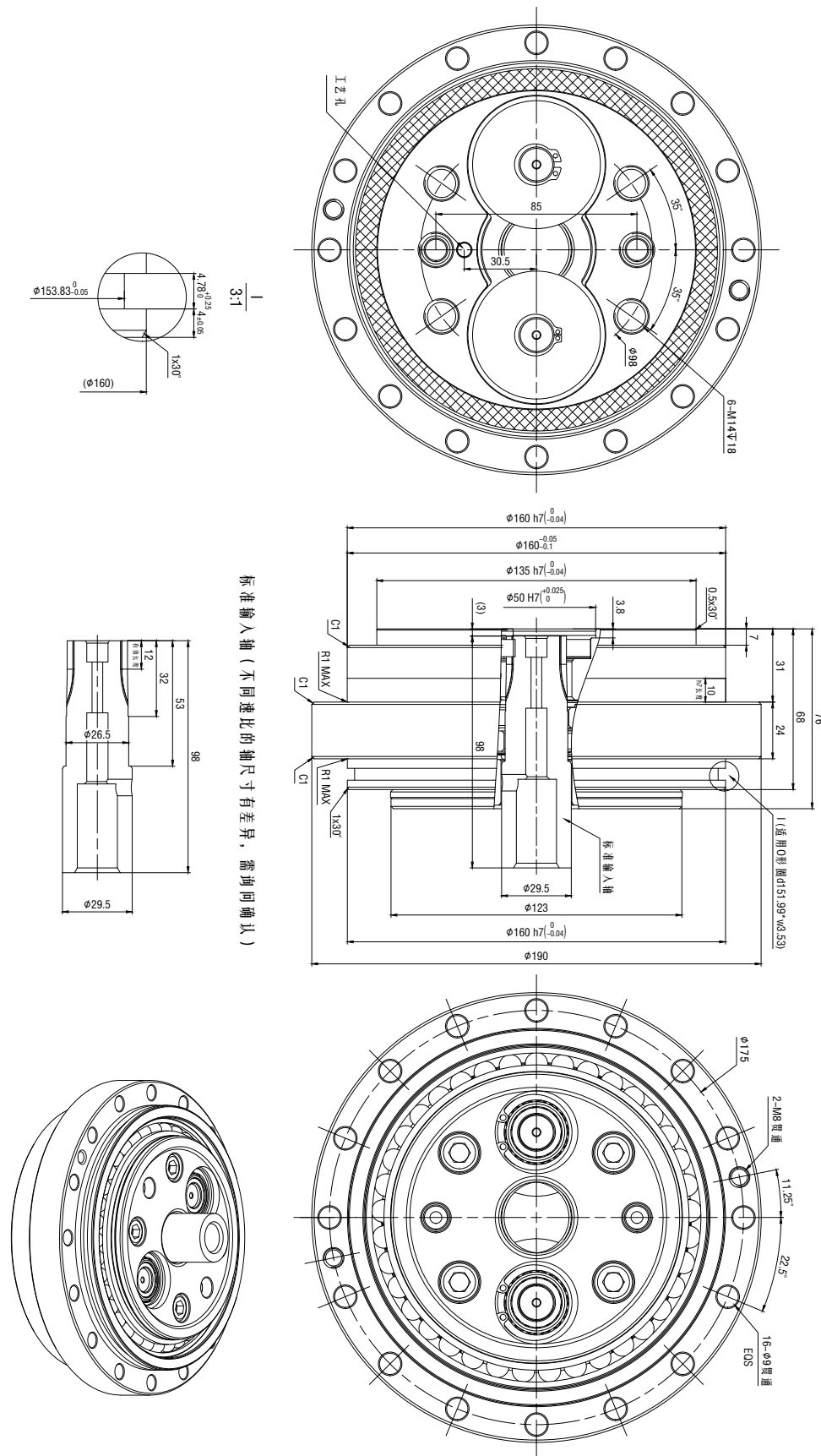


E 系列

A40E1



A40E1 减速机外形尺寸图 Dimension

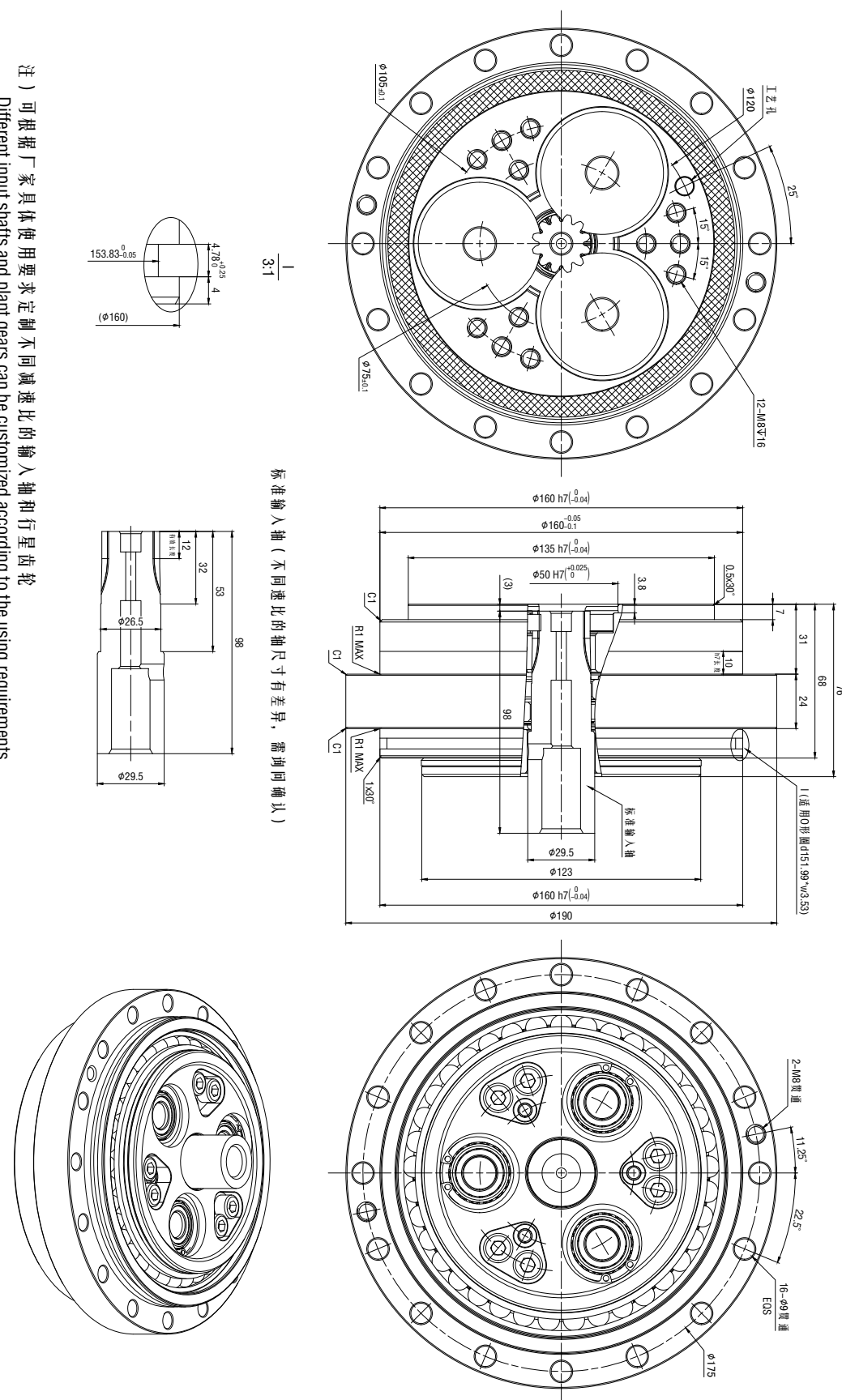


## E 系列

## A40E2



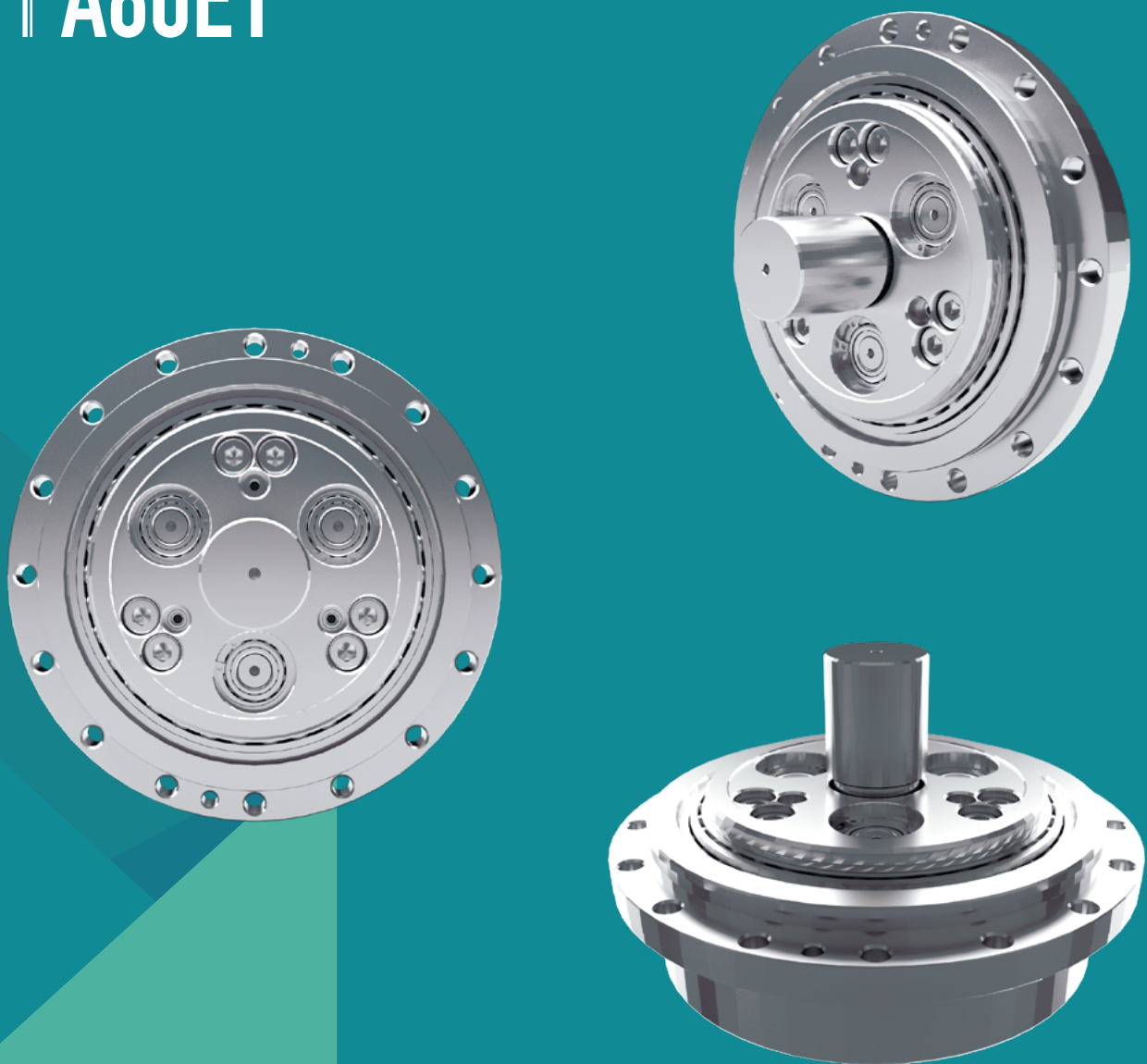
## A40E2 减速机外形尺寸图 Dimension



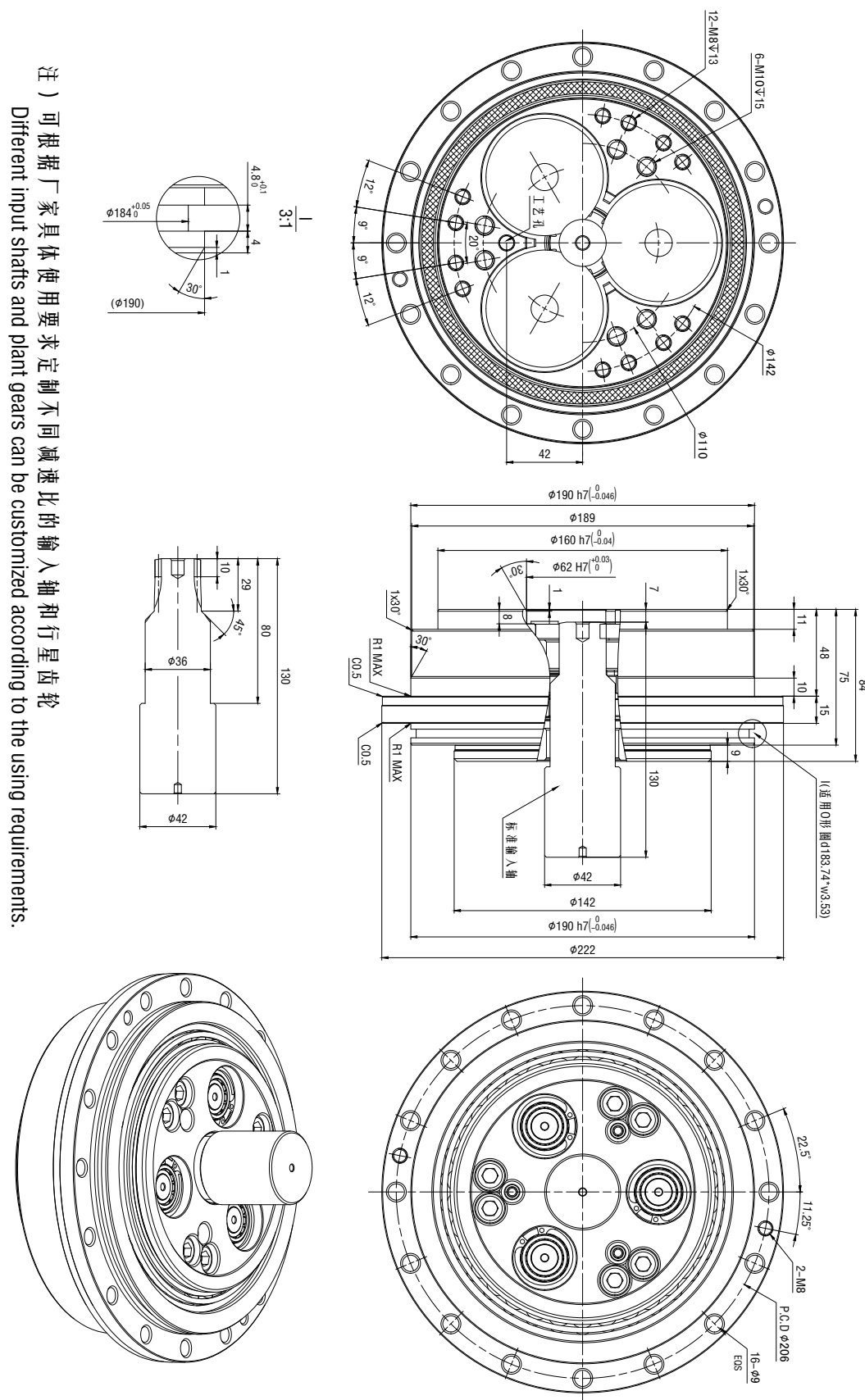
注) 可根据厂家具体使用要求定制不同减速比的输入轴和行星齿轮  
Different input shafts and plant gears can be customized according to the using requirements.

E 系列

A80E1

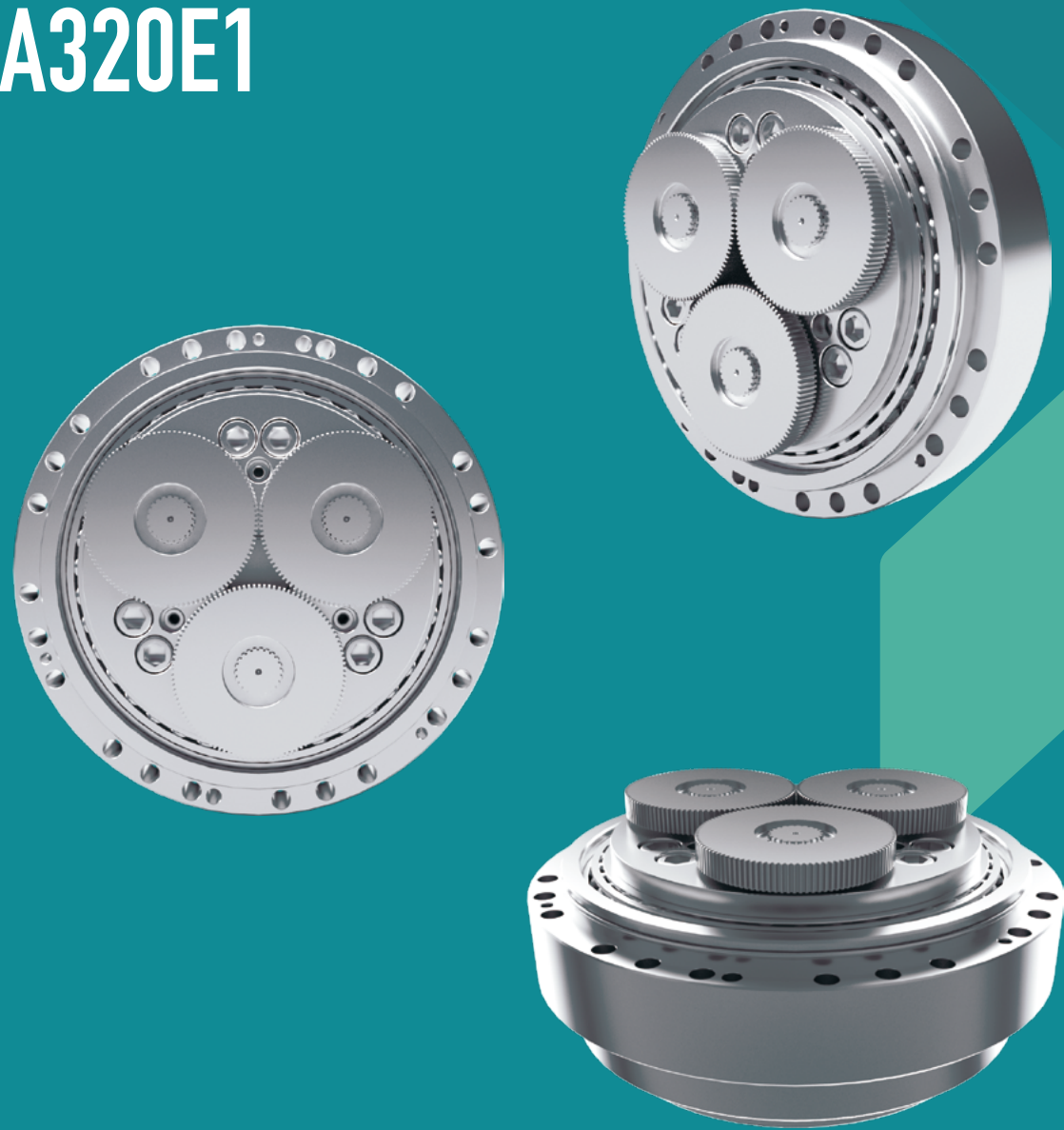


A80E1 减速机外形尺寸图 Dimension

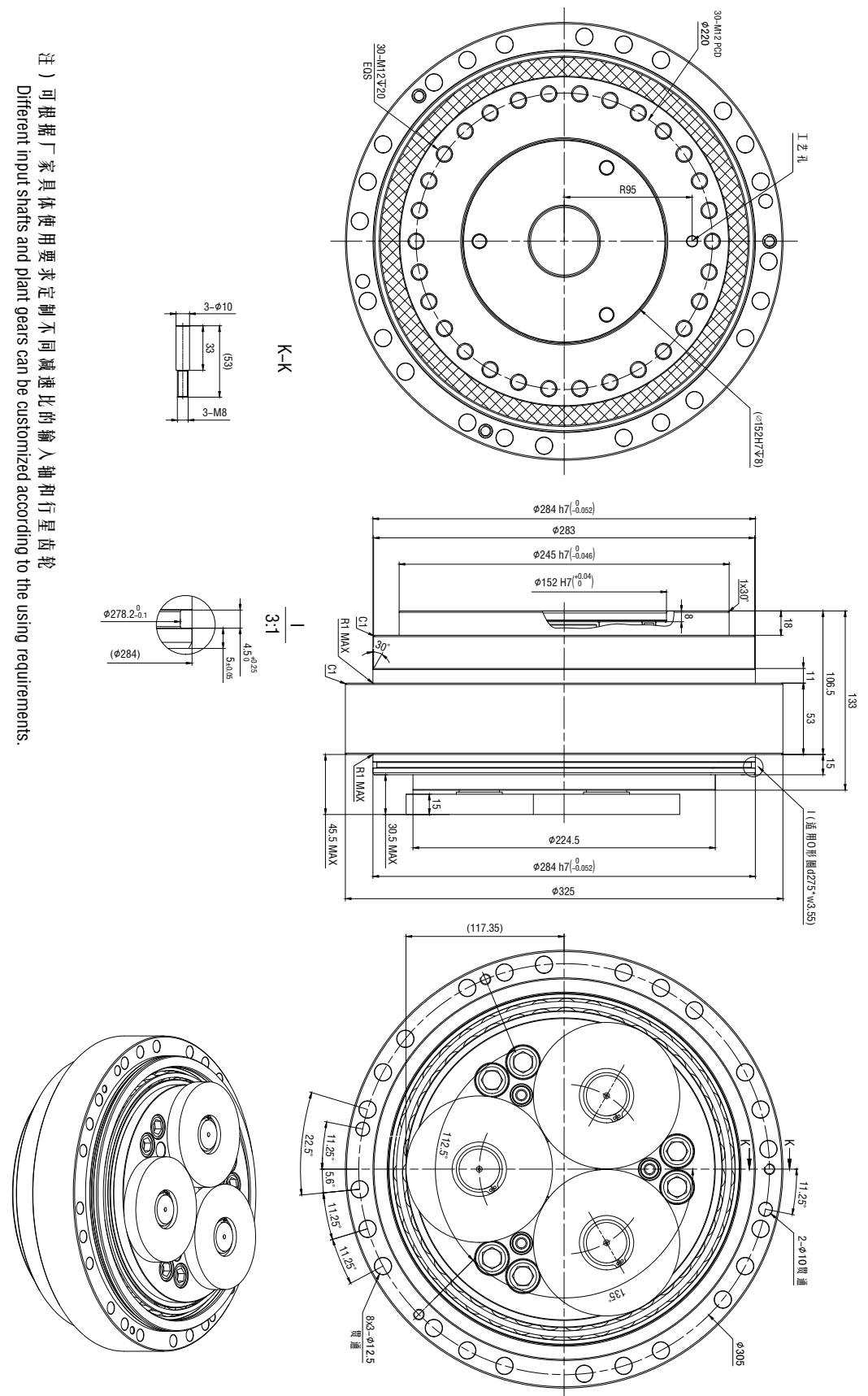


注) 可根据厂家具体要求定制不同减速比的输入轴和行星齿轮  
Different input shafts and plant gears can be customized according to the using requirements.

# A320E1



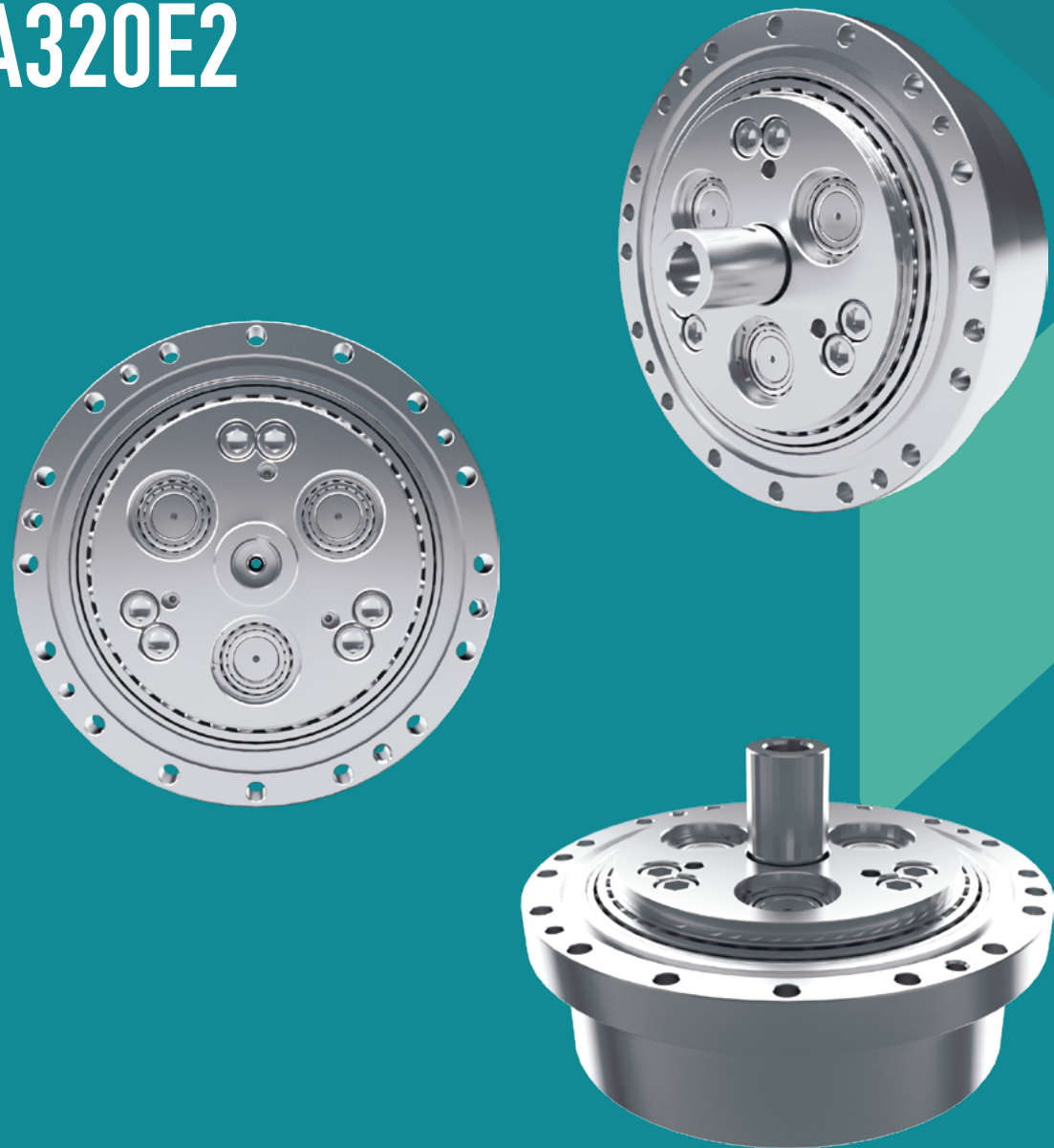
注) 可根据厂家具体要求定制不同减速比的输入轴和行星齿轮



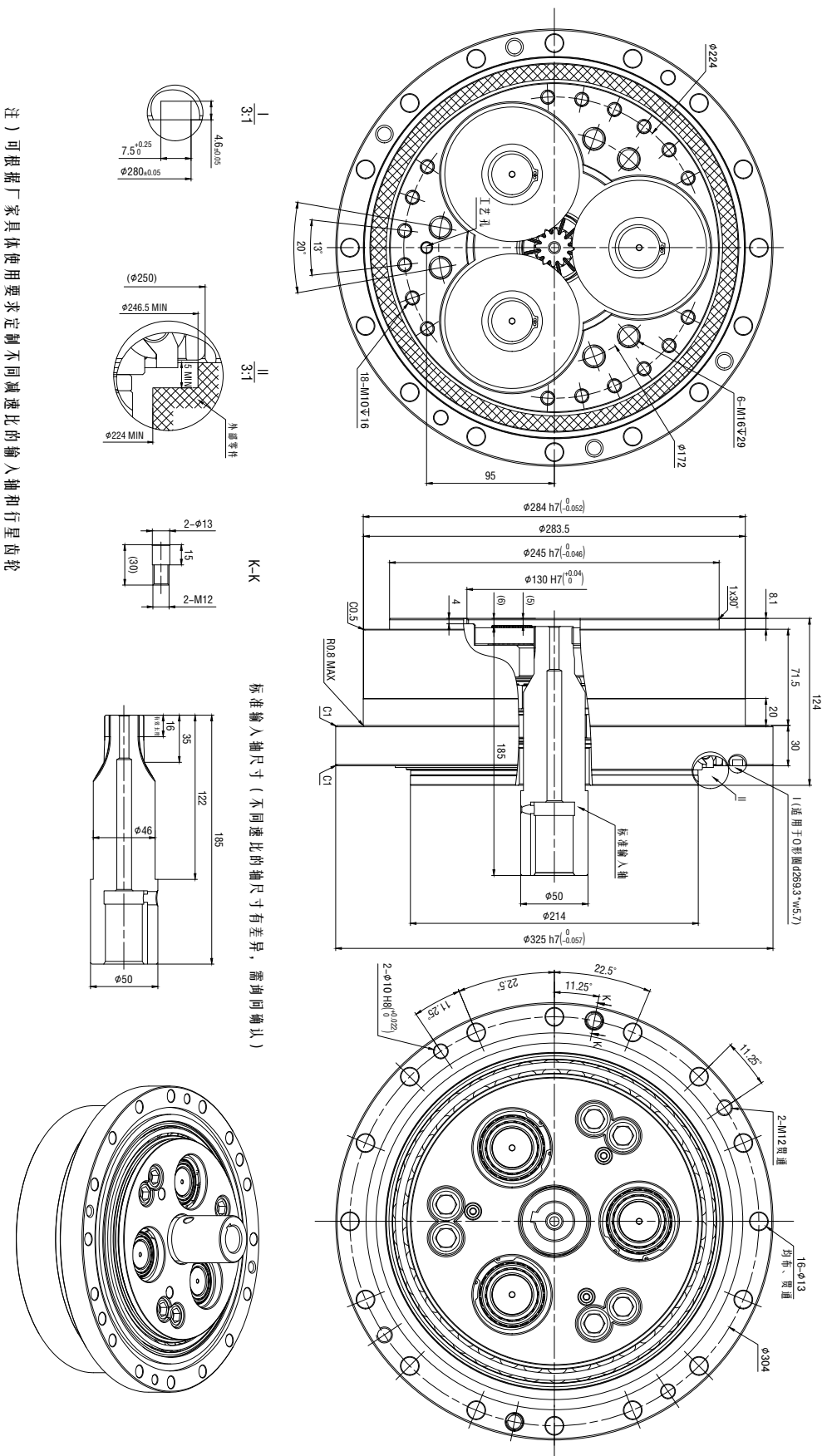
### A320E1 減速機 外形尺寸圖 Dimension

E 系列

A320E2



A320E2 减速机外形尺寸图 Dimension

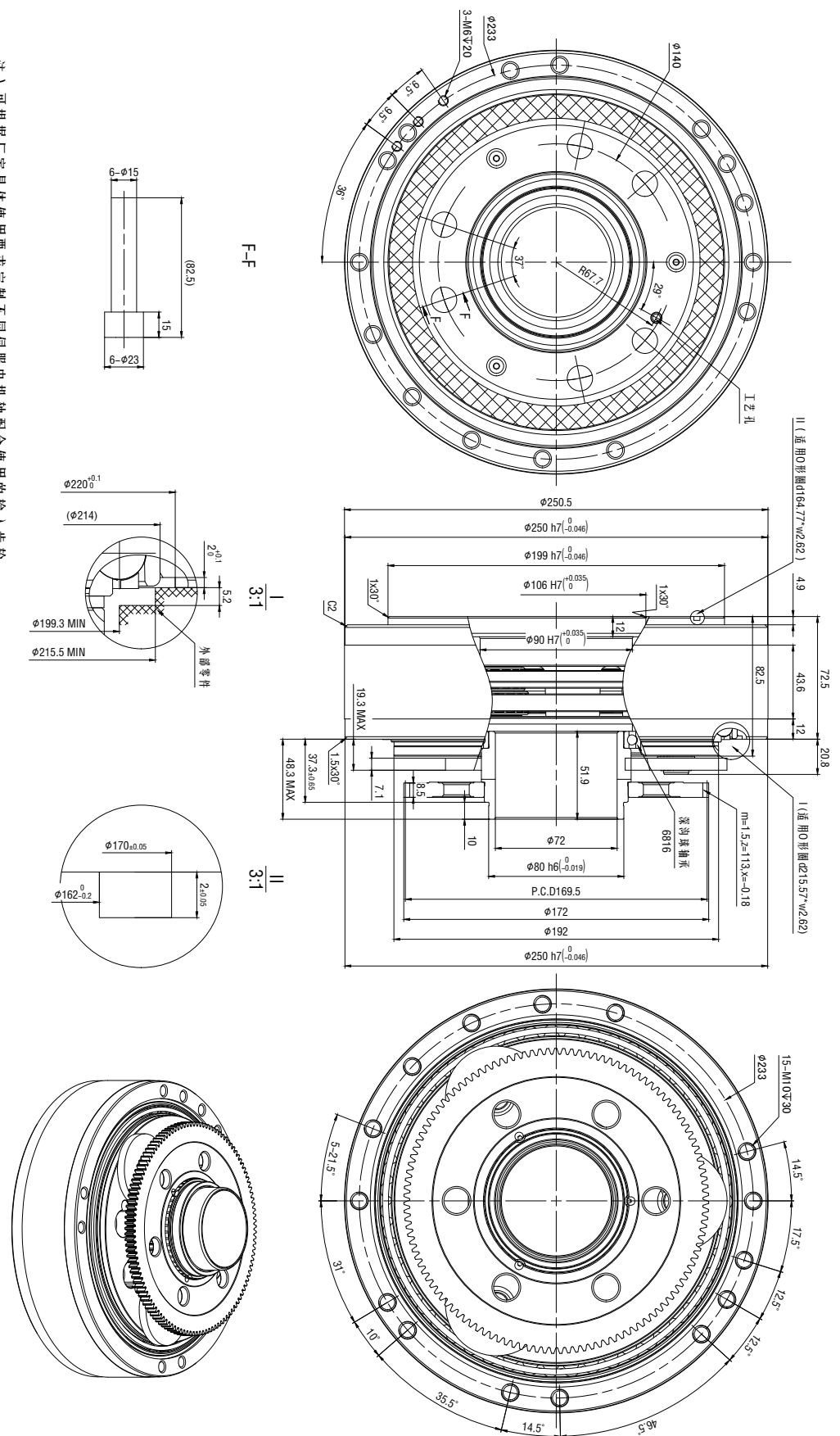


## C 系列

# A70C1



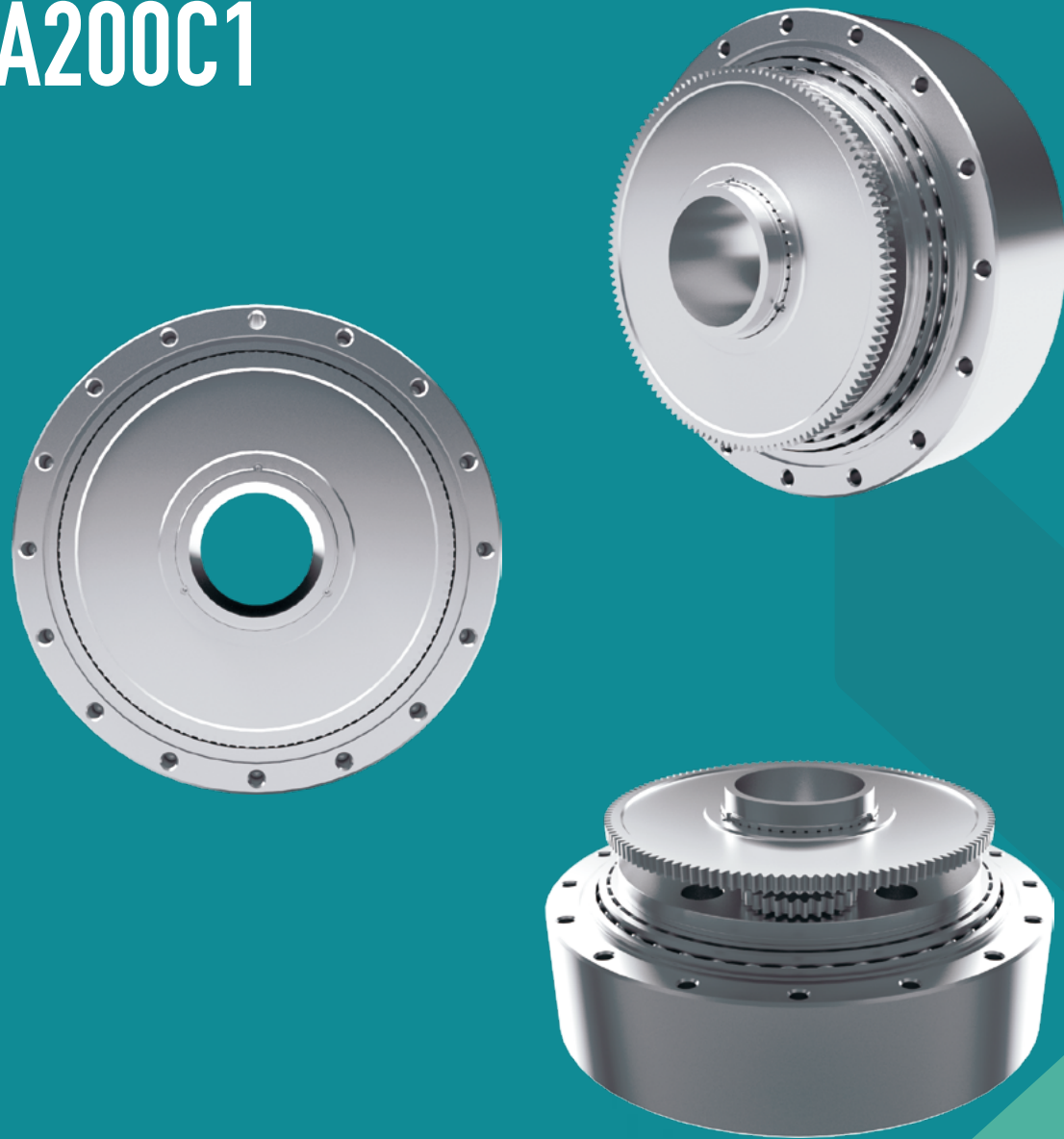
## A70C1 減速機 外形尺寸圖 Dimension



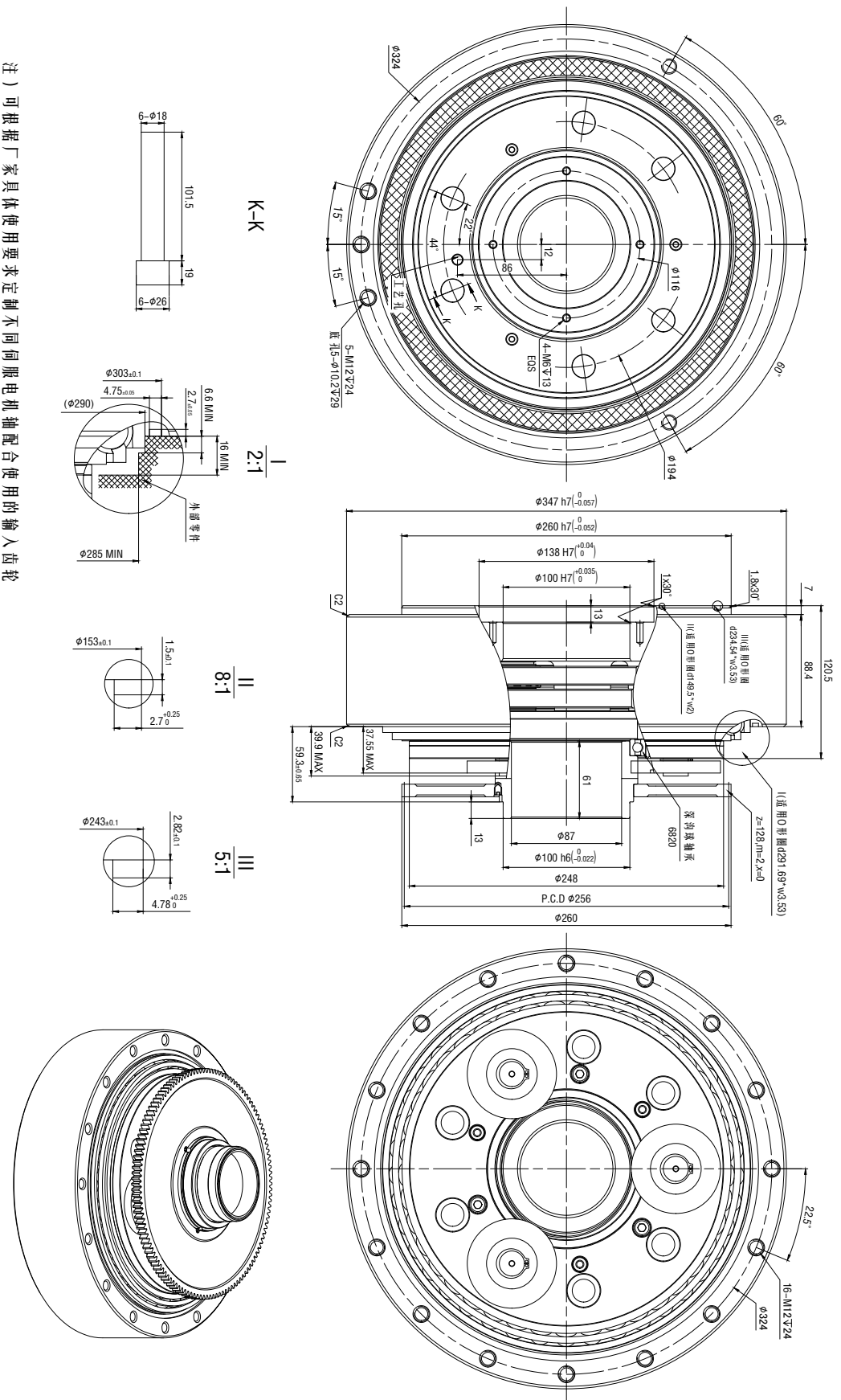
注) 可根据厂家具体要求定制不同伺服电机抽配合使用的输入齿轮  
Different input gears matched to servo motor shafts can be customized according to the using requirements.

## C 系列

# A200C1



### A200C1 减速机 外形尺寸图 Dimension



注) 可根据厂家具体要求定制不同伺服电机轴配合使用的输入齿轮  
Different input gears matched to servo motor shafts can be customized according to the using requirements.

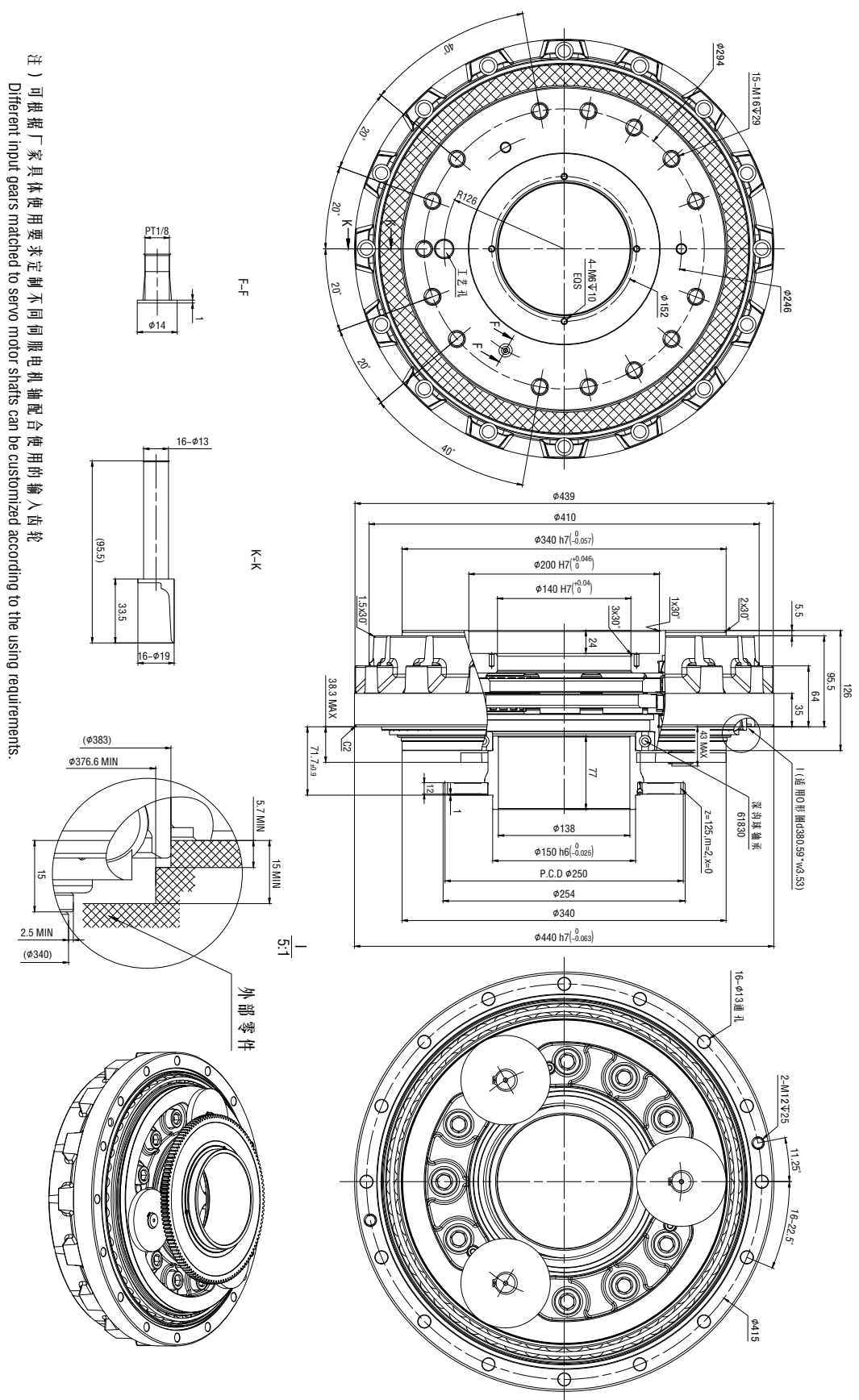


## C 系列

## A320C2



## A320C2 减速机外形尺寸图 Dimension



注) 可根据厂家具体要求定制不同伺服电机适配使用的输入齿轮  
Different input gears matched to servo motor shafts can be customized according to the using requirements.



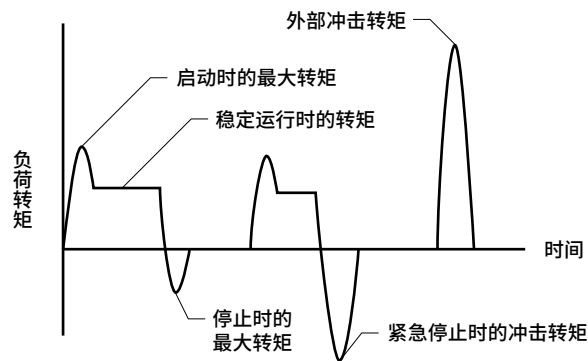
## 性能参数

PERFORMANCE PARAMETER

### 转矩

**启动、停止容许转矩：**当减速机在启动和停止时，由于载荷与惯性转矩的作用，会施加一个大于额定数值的负载转矩，这个转矩称为最大工作转矩。通常最大工作转矩约为额定转矩的 250%。

**瞬时最大容许转矩：**由于紧急停止或外部载荷的冲击，减速机会承受到比额定转矩更大的转矩，称为最大冲击转矩。最大冲击转矩约为额定转矩的 500%。（注意：使用时，最大冲击转矩不能超过规定值，并且不能超过限制次数）



### 力矩

**容许力矩：**指减速机在日常运转时所发生的负载力矩（启动、停止时的力矩等）的允许值。

**瞬时最大容许力矩：**指紧急停止或受到外部载荷的冲击时，减速机所能承受的最大力矩。瞬时最大容许力矩为容许转矩的 200%。（注意：应尽量避免冲击力矩，否则减速机性能会下降）

### 倾覆刚性

当减速机受到外部载荷并产生负载力矩时，输出行星架与负载力矩成正比倾斜。倾覆刚性表示的是主轴承的刚性，用倾斜单位角度（1arc.min.）所需的负载力矩值表示。

$$\theta = \frac{W_1 L_1 + W_2 L_3}{M_t \times 10^3}$$

$\theta$ : 输出行星架的倾斜角度（arc.min.）

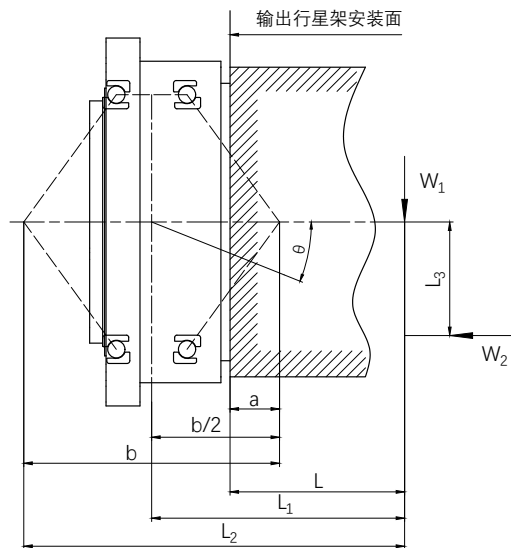
$M_t$ : 倾覆刚性（Nm/arc.min.）

$W_1$ 、 $W_2$ : 负荷（N）

$L_1$ 、 $L_3$ : 到负荷作用点的距离（mm）

$L_1$ :  $L + \frac{b}{2} - a$

$L$ : 输出行星架安装面到负荷点的距离（mm）



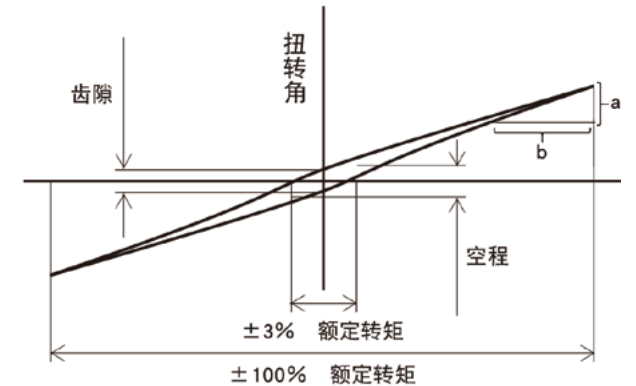
### 扭转刚性与齿隙

**滞回曲线：**输入轴固定，然后向输出行星架施加转矩，则会产生与转矩相应的扭矩，得到的转矩与扭矩角的关系线图叫做滞回曲线。从该曲线获取的扭转刚度、空程回差表示减速机的扭转刚性。

扭转刚度 =  $b/a$

**空程：**±3% 额定转矩处的滞回曲线宽度中间的扭转角。

**齿隙：**滞回曲线上，转矩“零”处的扭转角。



### 精度

又称为角度传递误差（ $\theta_{er}$ ）指在任意输入旋转角度（ $\theta_{in}$ ）时的理论输出旋转角度与实际输出旋转角度（ $\theta_{out}$ ）之间的差。

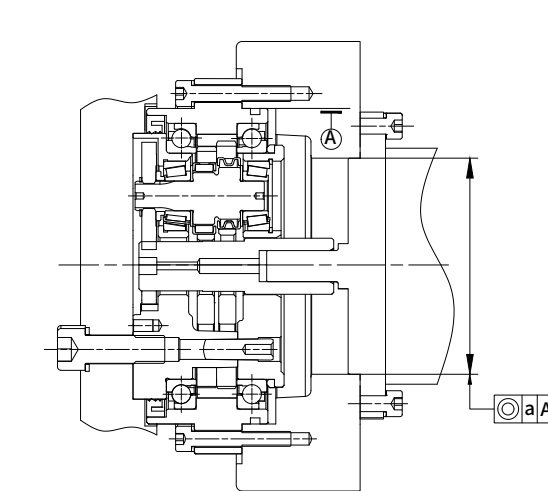
$\theta_{er} = \theta_{in} / R - \theta_{out}$  （R: 速比值）

## 安装要求

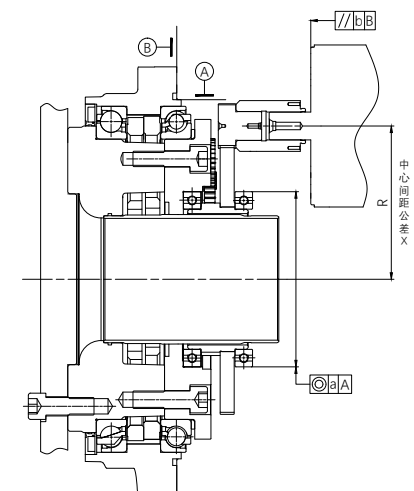
INSTALLATION REQUIREMENTS

### 装配精度

各型号减速机装配时，其安装侧部件请按以下精度进行设计。如果安装精度不良，则易产生振动、噪音、齿隙。



| 型号    | 同心度公差 a (mm)    |
|-------|-----------------|
| A20E  | MAX $\Phi 0.03$ |
| A40E  |                 |
| A80E  |                 |
| A320E |                 |



R为减速机中心至电动机中心的距离

| 型号    | 中心间距公差 X (mm) | 同心度公差 a (mm)    | 平行度公差 b (mm) |
|-------|---------------|-----------------|--------------|
| A70C  | $\pm 0.03$    | MAX $\Phi 0.03$ | MAX 0.03     |
| A200C |               |                 |              |
| A320C |               |                 |              |
| A400C |               |                 |              |

螺栓

RV 减速机建议使用内六角螺栓传递转矩，减速机使用螺栓型号及其拧紧扭矩如下表所示。为防止内六角螺栓松动和螺栓断面损伤，建议使用内六角螺栓用碟簧垫圈。

| 内六角螺钉<br>公称 × 螺距 (mm) | 紧固扭矩 N.m   | 紧固力 N  | 使用螺钉参数                                                                |
|-----------------------|------------|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| M5×0.8                | 9.01±0.49  | 9310   | 内六角螺钉<br>GB/T 70.1-2008<br>性能等级<br>12.9 级<br>螺纹等级<br>GB/T 197-1981 6g |
| M6×1.0                | 15.6±0.78  | 13180  |                                                                       |
| M8×1.25               | 37.2±1.86  | 23960  |                                                                       |
| M10×1.5               | 73.5±3.43  | 38080  |                                                                       |
| M12×1.75              | 128.4±6.37 | 55100  |                                                                       |
| M14×2.0               | 204.8±10.2 | 75860  |                                                                       |
| M16×2.0               | 318.5±15.9 | 103410 |                                                                       |
| M18×2.5               | 441.0±22.1 | 126720 |                                                                       |

基于紧固扭矩的容许传递转矩计算公式

|                                                            |   |                                                |
|------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------|
| $T = F \times \mu \times \frac{D}{2 \times 1000} \times n$ | T | 基于紧固扭矩的容许传递转矩 (Nm)                             |
|                                                            | F | 螺栓拧紧力 (N)                                      |
|                                                            | D | 螺栓安装 P.C.D (mm)                                |
|                                                            | μ | 摩擦系数<br>μ=0.15…接合面上涂有润滑剂时<br>μ=0.20…接合面处于脱脂状态时 |
|                                                            | n | 螺栓只数 (只)                                       |

O 形圈装配

E 系列

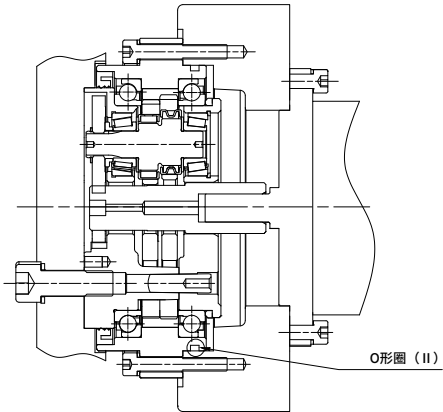
图中表示了 O 形圈的密封位置，因此请在参考的基础上在安装侧进行密封设计。在装配时，请务必参照指定量封入润滑脂。在结构上不能使用 O 形圈时，请使用合适的密封剂。

输出轴螺栓紧固型

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紧固转矩进行紧固。

表 O 形圈 ( II )

| 型号     | O 形圈尺寸  |       |
|--------|---------|-------|
|        | 内径      | 线径    |
| A20E1  | Φ119.5  | Φ2    |
| A20E2  |         |       |
| A40E1  | Φ151.99 | Φ3.53 |
| A40E2  |         |       |
| A80E1  | Φ183.74 | Φ3.53 |
| A320E1 | Φ275    | Φ3.55 |
| A320E2 | Φ269.3  | Φ5.7  |



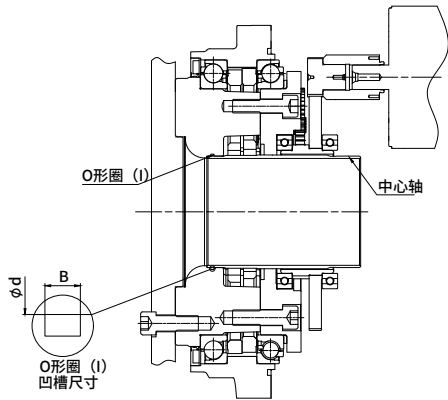
C 系列

中心轴装配参考示例：

中心轴用于保护通过中空部位的电缆以及密封减速机内部的润滑脂。

表 O 形圈 ( I )

| O 形圈 |      | A320C1  | A320C2 | A400C1 |        |
|------|------|---------|--------|--------|--------|
|      | 线径   | Φ3.53   | Φ3.1   | Φ5.7   | Φ3.1   |
| 凹槽尺寸 | 内径   | Φ120.24 | Φ134.4 | Φ144.6 | Φ144.4 |
|      | 宽度 B | 4.8     | 4.1    | 6.5    |        |

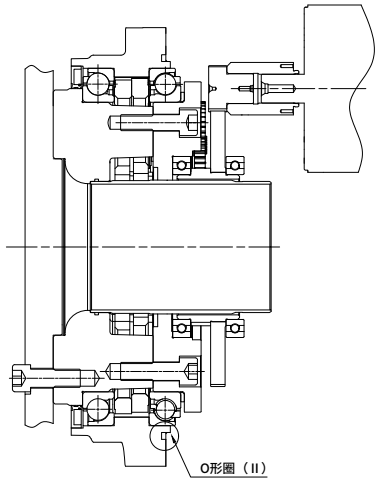


输出轴螺栓紧固型装配示例：

如果中心轴以及油封、O 形圈 ( I ) 并用，则不需要密封输出轴安装面。O 形圈 ( II ) 在输出轴螺栓紧固型与输出轴通孔螺栓紧固型中是通用的。

表 O 形圈 ( II )

| 型号     | 适用 O 形圈 |       |
|--------|---------|-------|
|        | 内径      | 线径    |
| A70C1  | Φ215.57 | Φ2.62 |
| A200C1 | Φ291.69 | Φ3.53 |
| A320C1 | Φ367    | Φ3.5  |
| A320C2 | Φ380.59 | Φ3.53 |
| A400C1 | Φ414.3  | Φ5.7  |

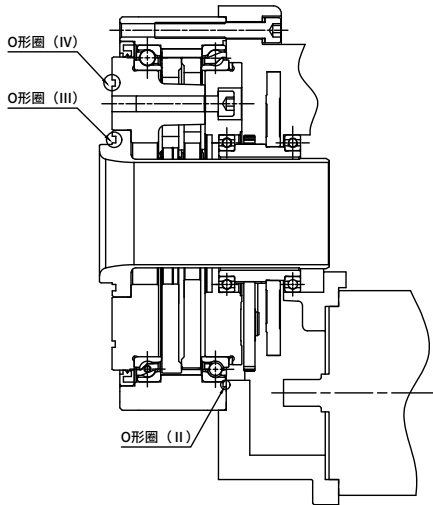


输出轴通孔螺栓紧固型装配示例：

在减速机的输出轴端面有 O 形凹槽，因此请使用以下所示的 O 形圈。

表 O 形圈 ( III、IV )

| 型号     | 适用 O 形圈 ( III ) |      | 适用 O 形圈 ( IV ) |       |
|--------|-----------------|------|----------------|-------|
|        | 内径              | 线径   | 内径             | 线径    |
| A70C1  | Φ89.4           | Φ3.1 | Φ164.77        | Φ2.62 |
| A200C1 | Φ149.5          | Φ2   | Φ234.54        | Φ3.53 |

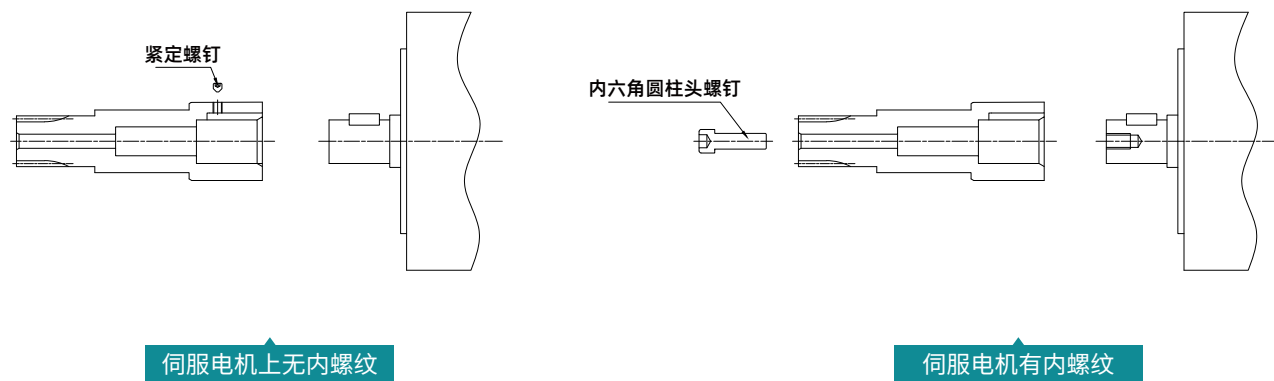


## 输入齿轮轴安装

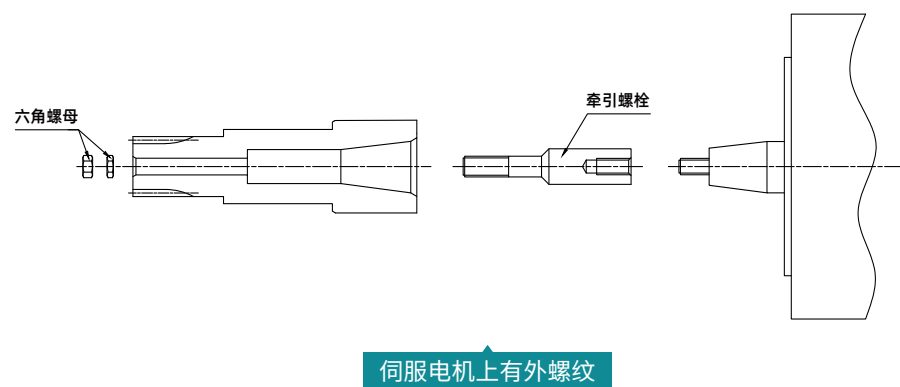
输入齿轮轴可根据客户需求定制。

减速机的输入齿轮轴与电机轴安装主要有以下方式，客户需自行准备紧定螺钉、内六角圆柱头螺钉、牵引螺钉、六角螺母。

### 直轴



### 锥形轴

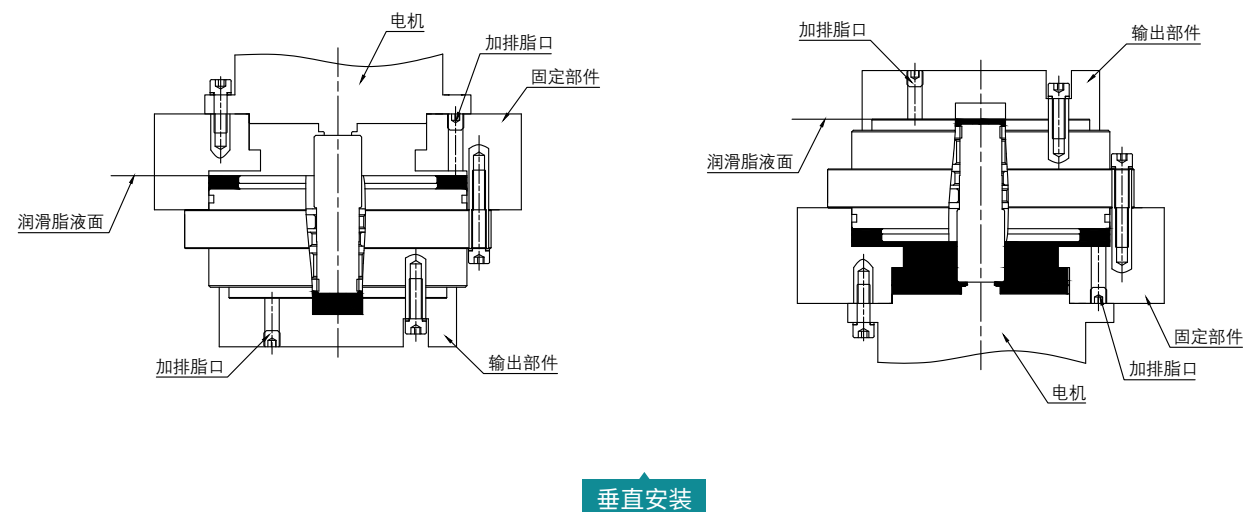
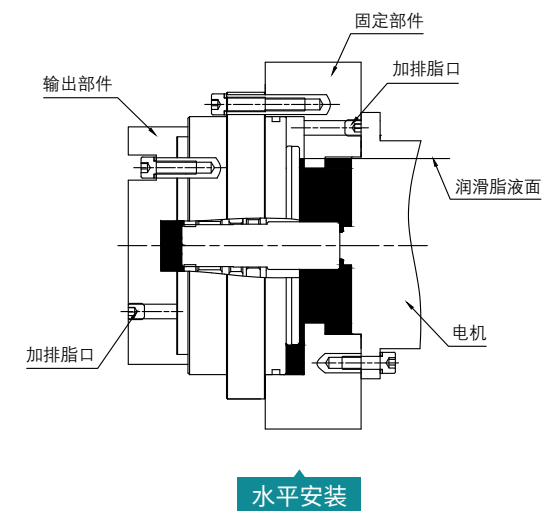


## 润滑

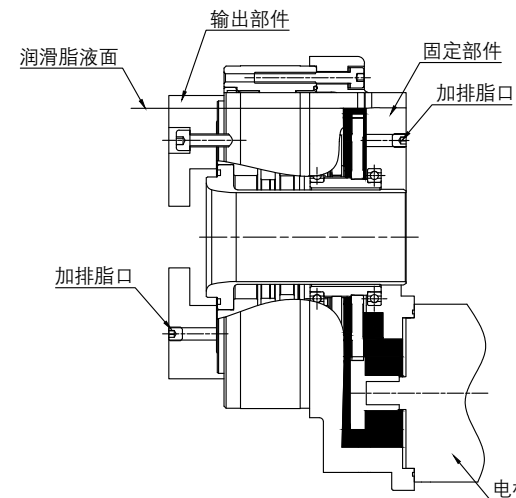
为了充分发挥减速机的性能，推荐使用润滑油脂 MolyWhiteRE00，请勿与其他润滑脂混合使用。使用周围温度范围: -10℃ ~40℃。

润滑油脂注入位置：黑色部分为油脂。

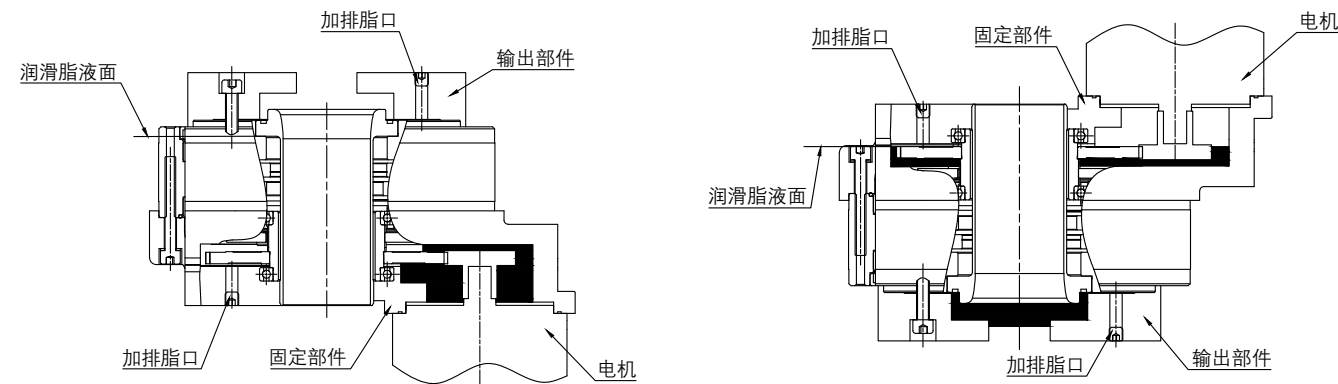
## E 系列安装



## C 系列安装



水平安装



垂直安装

## 油脂更换时间

润滑脂更换的标准时间为 20000 小时。若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，请及时检查润滑脂老化、污损情况并及时更换。

## 注意事项 MATTERS NEEDING ATTENTION

### 使用环境

- 环境温度在 -10~40℃的场所
- 湿度在 85% 以下且无暴露的场所
- 海拔在 1000m 以下的场所
- 通风良好的场所

### 使用温度

请在减速机表面温度 60℃以下的运行条件下使用。若超过范围使用则有可能导致产品损坏。

### 输出旋转角度

当旋转角度为小范围（10°以下）时，由于润滑不良及内部部件负荷集中，有可能导致减速机额定寿命缩短。

### 请勿在以下场所使用

- 灰尘多的场所
- 会直接受到风雨影响的户外
- 有易燃性、爆炸性、腐蚀性气体的环境以及可燃物的附近
- 因周围设备的导热、辐射热及阳光直射而引起加热的场所

**创新驱动发展 技术引领未来**

**EDDIE**  
— 艾迪艾创 —

---

邮箱: [atxs@aitronfuture.com](mailto:atxs@aitronfuture.com)

电话: 0535-6377772 销售部: 转分机898

地址: 中国(山东)自由贸易试验区烟台片区烟台经济技术开发区长江路356号-5号

---