



Chietom[®]

CT-CRV[®] 系列

减速机产品样册

2024版



北京智同精密传动科技有限责任公司

北京智同精密传动科技有限责任公司

北京智同精密传动科技有限责任公司 (以下简称“智同科技”) 成立于 2015 年，是国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业。下设两个子公司：河北智昆精密传动科技有限公司和北京智同工大智能传动技术研究院有限公司。

智同科技自主、正向研发的工业机器人用高精密摆线减速机，广泛应用于各类工业机器人、精密机床、工程装备等领域。公司以强大的定制开发能力不断拓展产品应用边界，逐步实现精密传动全场景客户覆盖。

智同科技致力于面向全球机器人及其他制造企业提供标准化减速机产品，并提供高精密减速机研发、定制与升级服务，是一家在精密传动领域具备自主创新能力、精密加工能力、定制服务及快速反应能力的高科技企业。公司秉承“天道酬勤，业道酬精”的企业精神，为顾客提供优质、快捷、专业的精密减速机产品和服务，引领国内减速机行业发展，打造成为全球领先的机器人传动系统解决方案服务商。



高新技术企业



国家级专精特新“小巨人”企业



中关村高新技术企业



北京市专精特新“小巨人”企业



北京市“专精特新”中小企业



北京市级企业科技研究开发机构



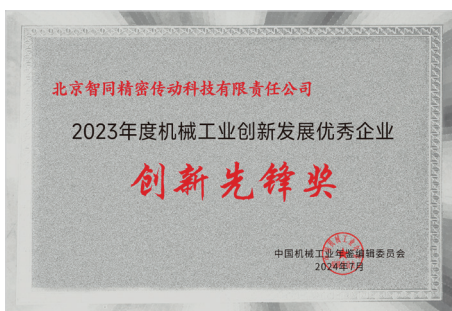
北京经济技术开发区智能制造试点示范企业



北京工业大学精密传动技术研究院



北京智同工大智能传动技术研究院



2023 年度机械工业创新发展优秀企业
“创新先锋奖”



2022 年度北京工业大学科技成果转化
最佳合作伙伴



北京工业大学创新创业实训基地



智同科技入选
2023 年机器人行业 TOP 企业遴选培育名单



“创客北京 2022” 中小企业创新创业大赛企业组特等奖



2022 第七届“创客中国”中小企业创新创业大赛
企业组优胜奖



质量管理体系认证证书



中国机器人产业联盟单位



2020 年德勤亦庄
高科技高成长明日之星



中国（芜湖）科博会
2023 年度最佳零部件品牌奖



阿童木机器人金牌供应商



埃夫特机器人
2023 年供应商大会技术创新奖



机器人在线第二届工匠杯
工业机器人核心零部件优秀品牌奖



2019 年度恰佩克新锐企业奖



2020 年度恰佩克创新品牌奖
(零部件)



2021 年度恰佩克年度价值品牌奖
(零部件)



2022 年度恰佩克技术创新产品奖
(零部件)



2023 年度恰佩克卓越品牌奖
(零部件)



Leaderobot 2023 年度
机器人减速器技术突破奖



2024 中关村论坛
百项新技术新产品榜单



维科杯·OFweek 2023
中国机器人行业年度卓越供应商奖



维科杯·OFweek 2022
中国机器人行业年度优秀创新产品奖



高工机器人 2019 年度国产机器人
优秀零部件优秀品牌



高工金球奖 2019 年度创新技术奖



高工金球奖 2020 年度好产品奖
RV 减速机



高工金球奖
2021 年度创新产品奖



高工金球奖
2022 年度创新技术奖



高工金球奖
2023 年度创新技术奖



2022 世界机器人大会十大“投创之星”



"香港科大 - 杰瑞集团"
2022 人工智能百万奖金国际创业大赛 20 强



WISE2022 新经济之王年度企业



2022 年最受投资人关注的
硬核科技企业



发明专利证书



实用新型专利证书

北京智同工大智能传动技术研究院

北京智同工大智能传动技术研究院有限公司（以下简称“研究院”）是由智同科技与北工大科技园共同设立，专门从事机械传动理论研究的企业研发中心。

研究院汇聚国内机械传动行业专家、高校教授、博士、硕士等高资历、高学历人才，以高精、高速齿轮传动为基础对象，开展啮合原理、齿轮修形技术及机械动力学的深入研究。同时以市场为导向，重点布局精密装备、工业机器人、电动汽车、高铁、船舶、航空器等领域，解决社会关注的、国计民生的重大疑难技术问题，服务于我国国防、企业或科研机构等，为提升我国智能制造水平贡献力量。

研究院建立的机构设计理论、齿轮啮合理论、机械强度与力学三个研究室全面支撑机械传动的理论研究，是科研项目培育的坚实基础。聚集专业技术人才，统筹技术创新资源，促进齿轮智能制造技术的研发和产业化，并形成示范，是研究院的核心价值体现。力争通过持续研发投入，将研究院建成国内机械传动行业的权威理论研究机构，承担更具国家使命感的研发任务。



河北智昆精密传动科技有限公司

河北智昆精密传动科技有限公司（以下简称“智昆科技”）位于石家庄高新技术产业开发区，是北京智同精密传动科技有限责任公司（以下简称“智同科技”）的子公司，是国家高新技术企业、国家科技型中小企业、河北省“专精特新”中小企业。

智昆科技自主研发、生产的减速机产品广泛应用于工业机器人、精密机床、风力发电、工程机械、通用机械等领域，部分高端行星减速机产品已逐步实现国产替代。

智昆科技秉承“天道酬勤，业道酬精”的企业精神，将壮大民族高端装备制造产业作为光荣使命，助力中国智能制造，力争成为有社会责任感的“中国制造 2025”示范性企业。

设备展示



美国哈挺数控车床



马扎克数控车床



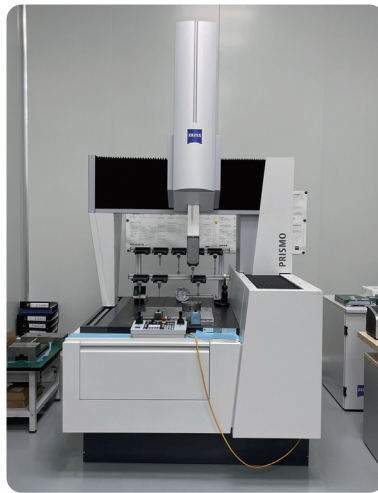
日本兄弟加工中心



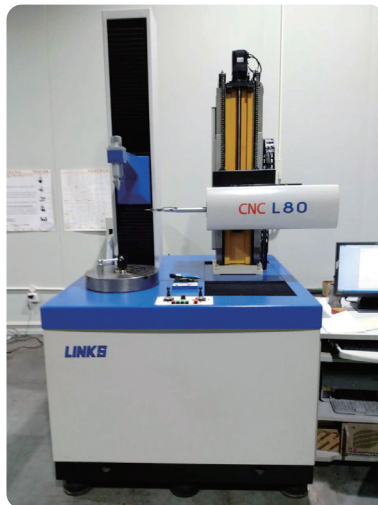
重庆数控滚齿机



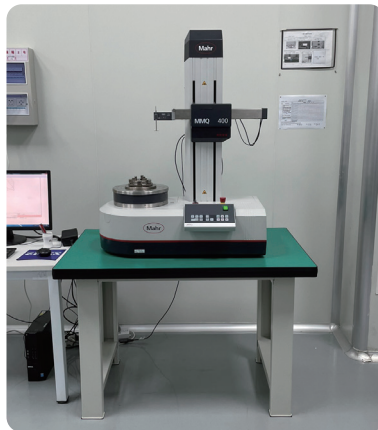
秦川数控磨齿机



德国蔡司三坐标



齿轮测量仪



德国马尔圆度仪



台湾友嘉数控车床



长机科技数控插齿机



美国哈斯数控车床



德国埃马克数控滚齿机

目 录

I . 产品技术优势	01
II . 产品主要用途	02
III . 产品介绍	03
1. CT-CRV 系列结构、特点和原理	03
2. CT-CRV 系列转动速比计算	03
IV .CT-CRV-E 系列	04
1. CT-CRV-E 系列型号代码说明	04
2. CT-CRV-E 系列产品技术参数	05
3. CT-CRV-E 系列产品外形尺寸图	07
V .CT-CRV-C 系列	17
1. CT-CRV-C 系列型号代码说明	17
2. CT-CRV-C 系列产品技术参数	18
3. CT-CRV-C 系列产品外形尺寸图	20
VI . 产品选型注意事项	29
1. 术语说明	29
2. 产品选型流程图	30
3. 产品代码选例	31
VII . 技术数据	38
1. 无载运行转矩	38
2. 低温特性	39
3. 效率表	41
4. 容许力矩曲线图	43
5. 增速启动扭矩	43
6. 计算倾角	44
7. 扭转角计算	44
VIII . 产品安装使用要求	45
1. 装配精度	45
2. 装配要求	46
3. 输入齿轮轴安装	48
4. 润滑	50
5. 螺栓的拧紧力矩和容许传递转矩	52
IX . 附录	53
1. 发生异常时的检查项目	53
2. 质保承诺	53
3. 订购确认事项	54

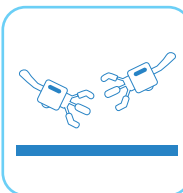
I . 产品技术优势

1. 独有的齿形设计及修形技术，强大的技术支持，使之能批量生产出受力合理、自适应制造误差、抗磨损能力强、传动平稳、噪音低的核心零部件。



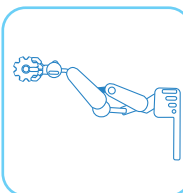
2. 拥有世界顶尖水平的高精度数控生产装备，量身定制，保证了高精度批量加工的稳定性及效率。

3. 自主研发的加工工艺和高精度、高效率装夹工装，保证产品高精度、高稳定性和高效率。



4. 自主研制专用批量检测量具、测试仪器及试验台，实现批量快速检测，数据自动录入数据库。

5. 自主研发的装配工具、公差分配方法，提高了批量装配工作效率和精度。



6. 合作研发了专用热处理设备，保证了批量生产零部件基体性能的优质、一致。通过热处理的精准控制保证减速器质量稳定。

7. 专业的试验检测平台（对标国评中心），可对减速机的整体性能进行评测，出具检测报告。



II . 产品主要用途

CT-CRV 减速机主要用途

工业机器人

4、6 轴关节机器人（串联机器人）
并联机器人
SCARA 机器人
桁架机器人
半导体机器人（堆垛机，LCD 机器人）

自动化

变位机
分度台
走行滑台

机床

弯管机，折弯机
5 轴加工中心
刀库

其他设备

医疗设备 (CT 机)
半导体设备
人体外骨骼
风力、太阳能设备的角度偏转
印刷机

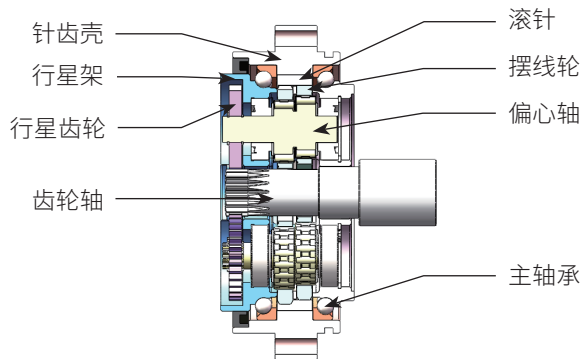


III. 产品介绍

1. CT-CRV 系列结构、特点和原理

1.1 CT-CRV-E 系列结构和特点

(1) 结构

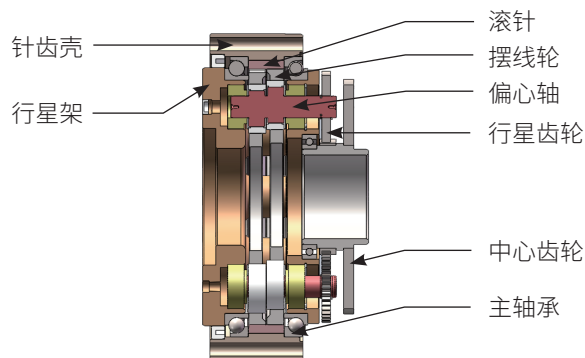


(2) 特点

- ☆ 高精度
- ☆ 高刚性
- ☆ 耐过载
- ☆ 良好的加减速性能
- ☆ 大减速比
- ☆ 噪音低
- ☆ 振动小
- ☆ 寿命长

1.2 CT-CRV-C 系列结构和特点

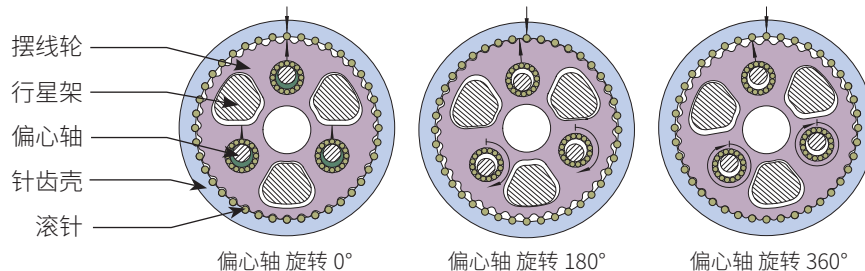
(1) 结构



(2) 特点

- ☆ 高精度
- ☆ 高刚性
- ☆ 耐过载
- ☆ 良好的加减速性能
- ☆ 大减速比
- ☆ 噪音低
- ☆ 振动小
- ☆ 寿命长
- ☆ 中空部可穿电缆，节省空间

1.3. CT-CRV 减速机原理



第一级为行星齿轮减速，经输入轴的旋转由输入齿轮传递到行星齿轮，按齿数比进行减速。

第二级为摆线针轮减速，行星齿轮与偏心轴相连，经偏心轴的旋转带动摆线轮做偏心运动，偏心轴旋转一周，摆线轮将沿与偏心轴运动相反方向转动一个齿。

2. CT-CRV 系列转动速比计算

CT-CRV-E 系列输入轴转动速比

$$R = 1 + \frac{Z_2}{Z_1} \cdot Z_3$$

R : 速比值

Z_1 : 输入轴齿数

Z_2 : 行星齿轮齿数

Z_3 : 滚针数

CT-CRV-C 系列 中心齿轮转动速比

$$R = 1 + \frac{Z_2}{Z_1} \cdot Z_3$$

R : 速比值

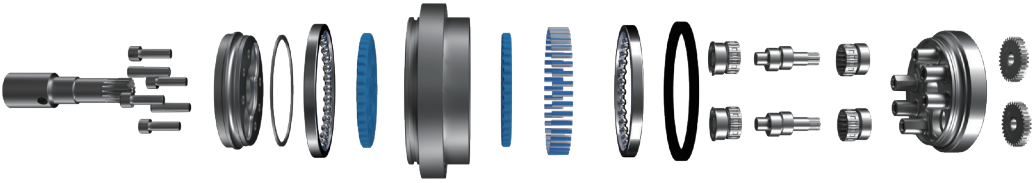
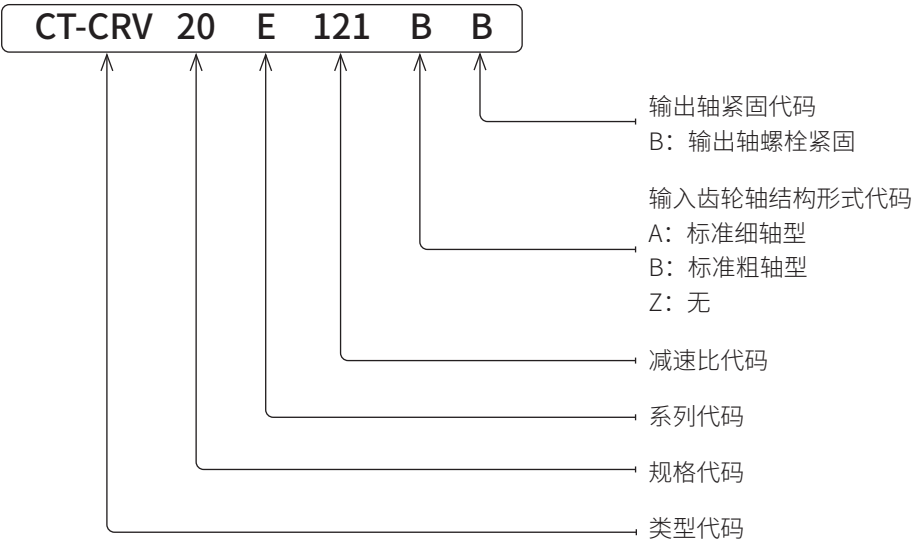
Z_1 : 中心齿轮小齿轮齿数

Z_2 : 行星齿轮齿数

Z_3 : 滚针数

IV . CT-CRV-E 系列

1. CT-CRV-E 系列型号代码说明



CT-CRV 减速机 E 系列爆炸图

2. CT-CRV-E 系列产品技术参数

	输出转速 r/min			5	10	15	20	25	30	40	50	60
型号	转速比 代码	减速比		输出转矩 N.m 输入功率 kW								
		轴旋转	外壳旋转									
CT-CRV 20E	57	57	56	231 0.16	188 0.26	167 0.35	153 0.43	143 0.50	135 0.57	124 0.70	115 0.81	110 0.92
	81	81	80									
	105	105	104									
	121	121	120									
	141	141	140									
	161	161	160									
CT-CRV 40E	57	57	56	572 0.40	465 0.65	412 0.86	377 1.05	353 1.23	334 1.40	307 1.71	287 2.00	271 2.27
	81	81	80									
	105	105	104									
	121	121	120									
	153	153	152									
CT-CRV 80E	57	57	56	1088 0.76	885 1.24	784 1.64	719 2.01	672 2.35	637 2.67	584 3.26	546 3.81	517 4.33
	81	81	80									
	101	101	100									
	121	121	120									
	153	153	152									
CT-CRV 110E	81	81	80	1499 1.05	1215 1.70	1078 2.26	990 2.76	925 3.23	875 3.67	804 4.49		
	111	111	110									
	161	161	160									
	175	1227/7	1220/7									
CT-CRV 160E	81	81	80	2176 1.52	1774 2.48	1568 3.28	1441 4.02	1343 4.69	1274 5.34			
	101	101	100									
	129	129	128									
	145	145	144									
	171	171	170									
CT-CRV 320E3	81	81	80	4361 3.04	3538 4.94	3136 6.57	2881 8.05	2695 9.41	2548 10.7			
	101	101	100									
	118.5	118.5	117.5									
	129	129	128									
	141	141	140									
	171	171	170									
	185	185	184									
	201	201	200									
CT-CRV 450E	81	81	80	6135 4.28	4978 6.95	4410 9.24	4047 11.3	3783 13.2				
	101	101	100									
	118.5	118.5	117.5									
	129	129	128									
	154.8	2013/13	2000/13									
	171	171	170									
	192	1347/7	1340/7									

注：（1）额定转矩是指输出转速为 15r/min 时的输出转矩，是计算使用寿命的基础。

（2）输入轴最高转速不得大于容许最高输出转速乘以速比值。如需上述速比以外的速比时，请向本公司咨询。

容许最高输出 转速 r/min	启动、 停止容 许转矩 N·m	瞬时容 许最大 转矩 N·m	容许 力矩 N·m	瞬时最 大容许 力矩 N·m	扭转 刚度 N.m/ arcmin	最大 空程 arcmin	齿隙 arcmin	角度传 递误差 arcsec	容许径 向载荷 N	惯性力矩 Kgm ²	额定 寿命 h	重量 Kg
75	412	833	882	1764	49	1.0	1.0	70	7785	9.66×10^{-6}	6000	4.7
										6.07×10^{-6}		
										4.32×10^{-6}		
										3.56×10^{-6}		
										2.88×10^{-6}		
										2.39×10^{-6}		
70	1029	2058	1666	3332	108	1.0	1.0	60	11594	3.25×10^{-5}	6000	9.3
										2.20×10^{-5}		
										1.63×10^{-5}		
										1.37×10^{-5}		
										1.01×10^{-5}		
70	1960	3920	2156	4312	196	1.0	1.0	50	12988	8.16×10^{-5}	6000	13.1
										6.00×10^{-5}		
										4.82×10^{-5}		
										3.96×10^{-5}		
										2.98×10^{-5}		
50	2695	5390	2940	5880	294	1.0	1.0	50	16648	9.88×10^{-5}	6000	17.4
										6.96×10^{-5}		
										4.36×10^{-5}		
										3.89×10^{-5}		
45	3920	7840	3920	7840	392	1.0	1.0	50	18587	1.77×10^{-4}	6000	26.4
										1.40×10^{-4}		
										1.06×10^{-4}		
										0.87×10^{-4}		
										0.74×10^{-4}		
25	7840	15680	7840	15680	1078	1.0	1.0	50	30165	4.83×10^{-4}	10000	47
										3.79×10^{-4}		
										3.15×10^{-4}		
										2.84×10^{-4}		
										2.54×10^{-4}		
										1.97×10^{-4}		
										1.77×10^{-4}		
										1.88×10^{-4}		
25	11025	22050	8820	17640	1176	1.0	1.0	50	30133	8.75×10^{-4}	6000	66.4
										6.91×10^{-4}		
										5.75×10^{-4}		
										5.20×10^{-4}		
										4.12×10^{-4}		
										3.61×10^{-4}		
										3.07×10^{-4}		

注：惯性力矩值为减速机主体数值。输入齿轮的惯性力矩不包含在内。

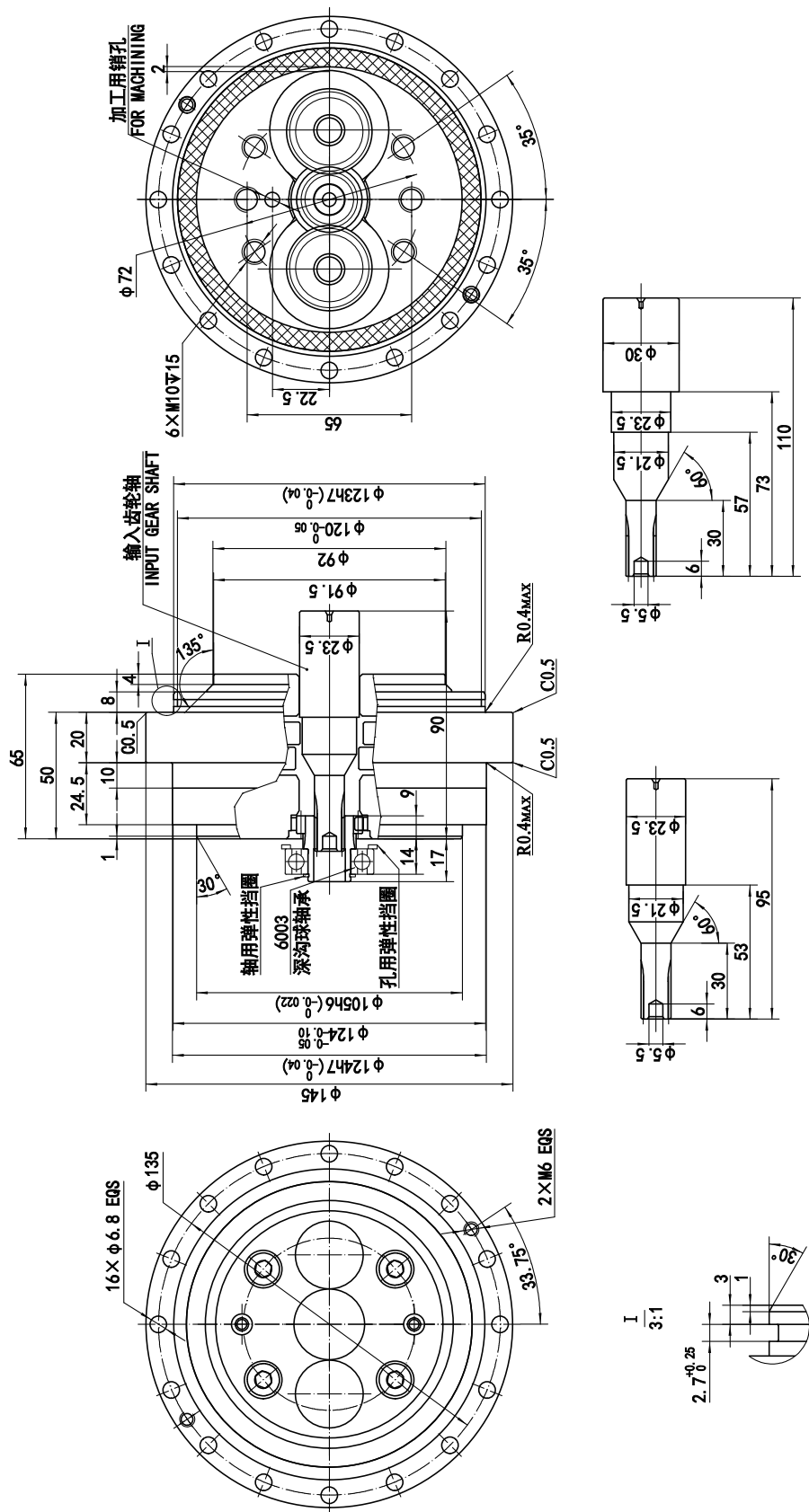
3. CT-CRV-E 系列产品外形尺寸图

20E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

20E

057	A	B
-----	---	---

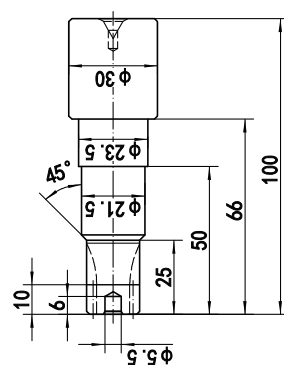
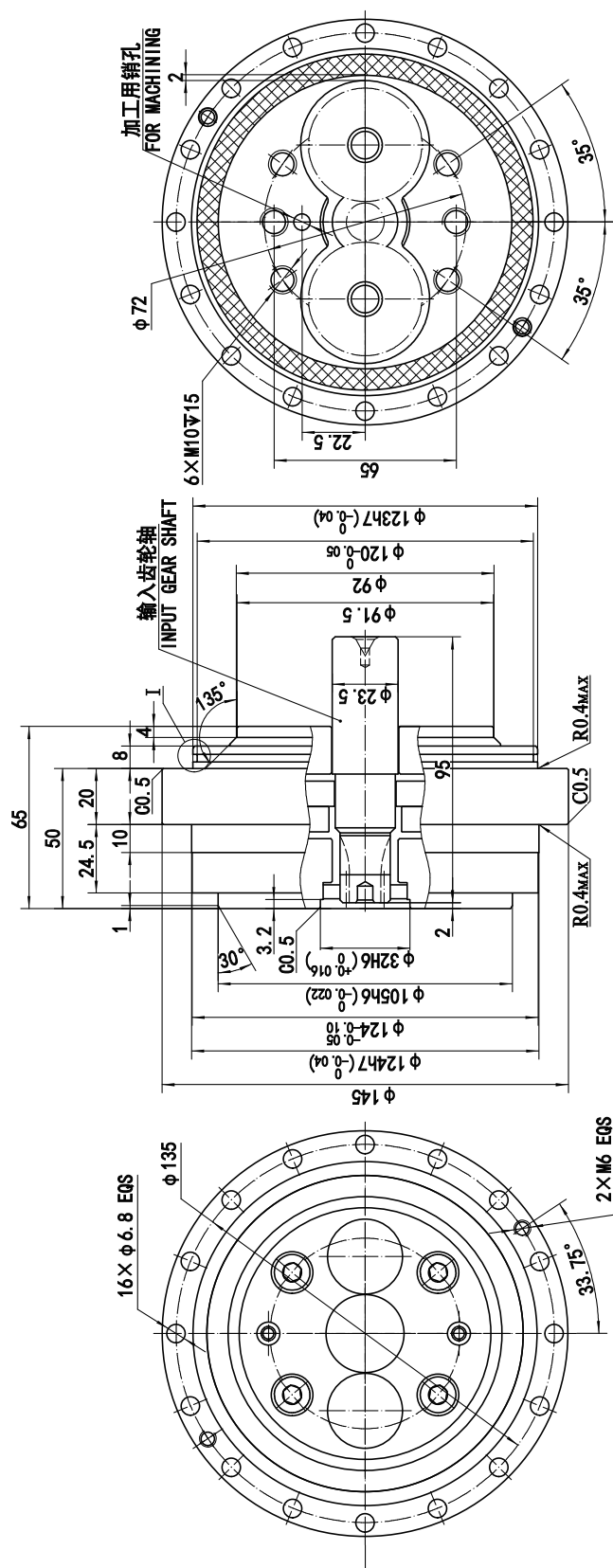


B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

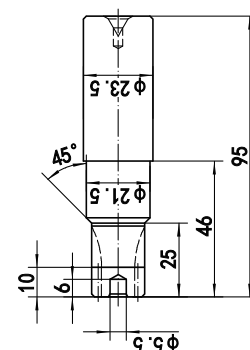
A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

20E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

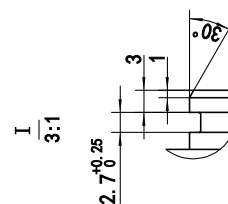
型号代码: 20E



B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)



A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)



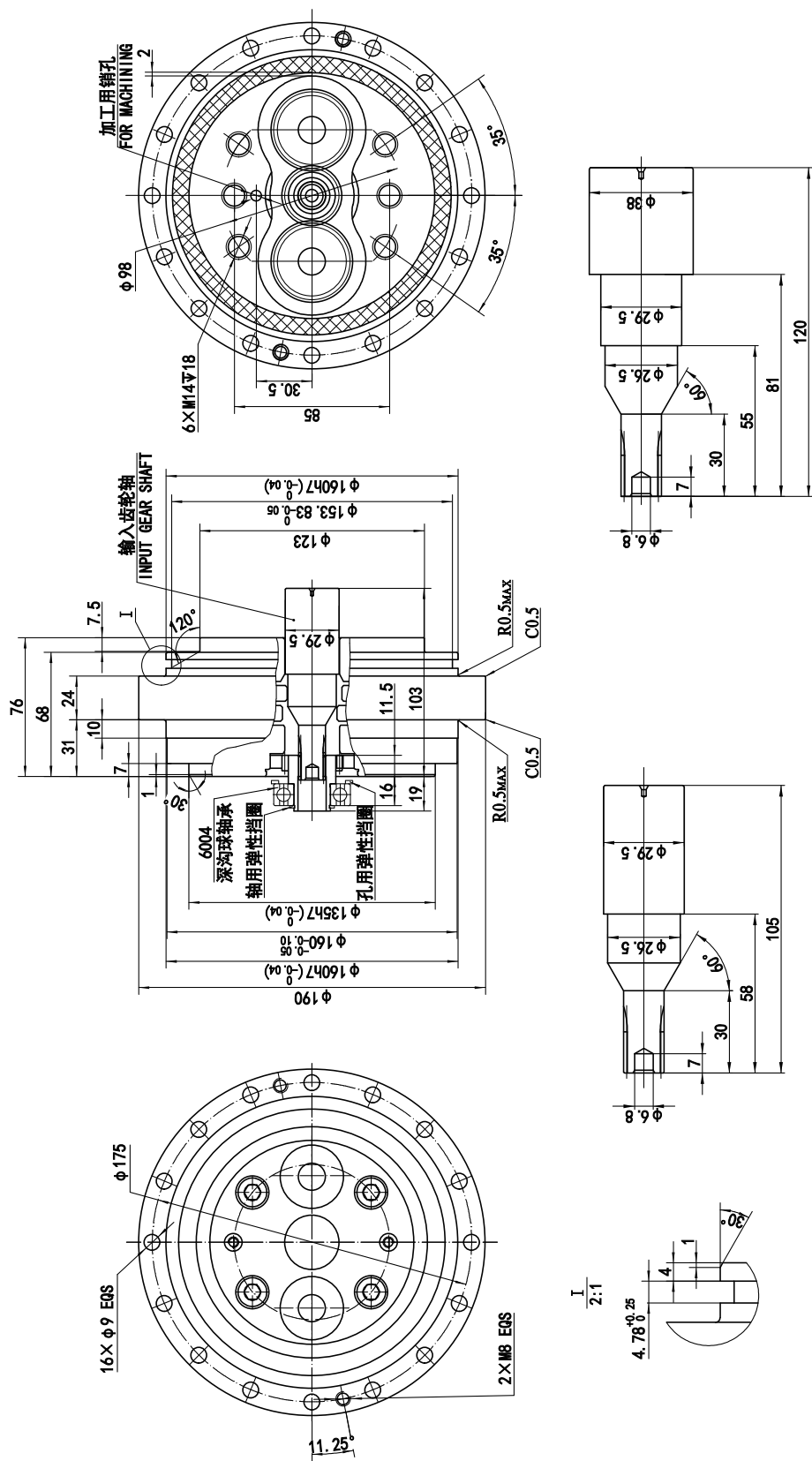
40E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

40E

速比值
speed ratio

	B
A	B



模型收入標準類型

INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

B型标准输入齿轮箱

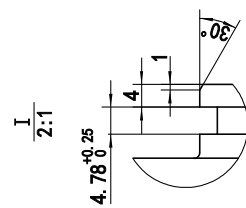
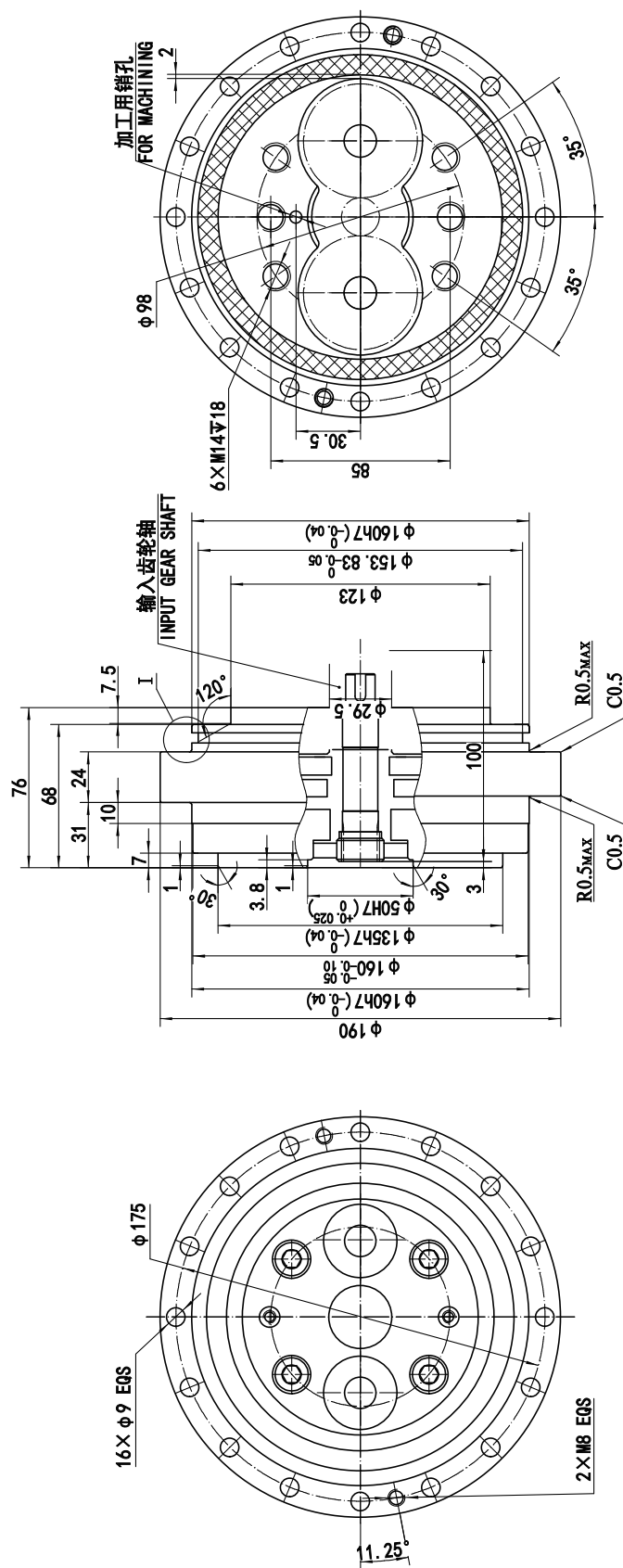
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

40E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

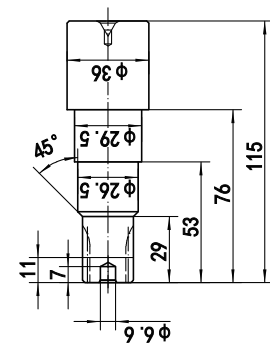
型号代码:
Type code

速比
speed ratio
40E

A B

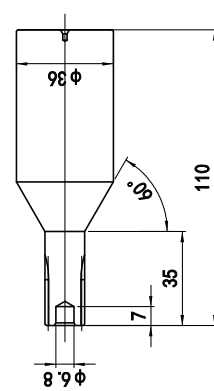


A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

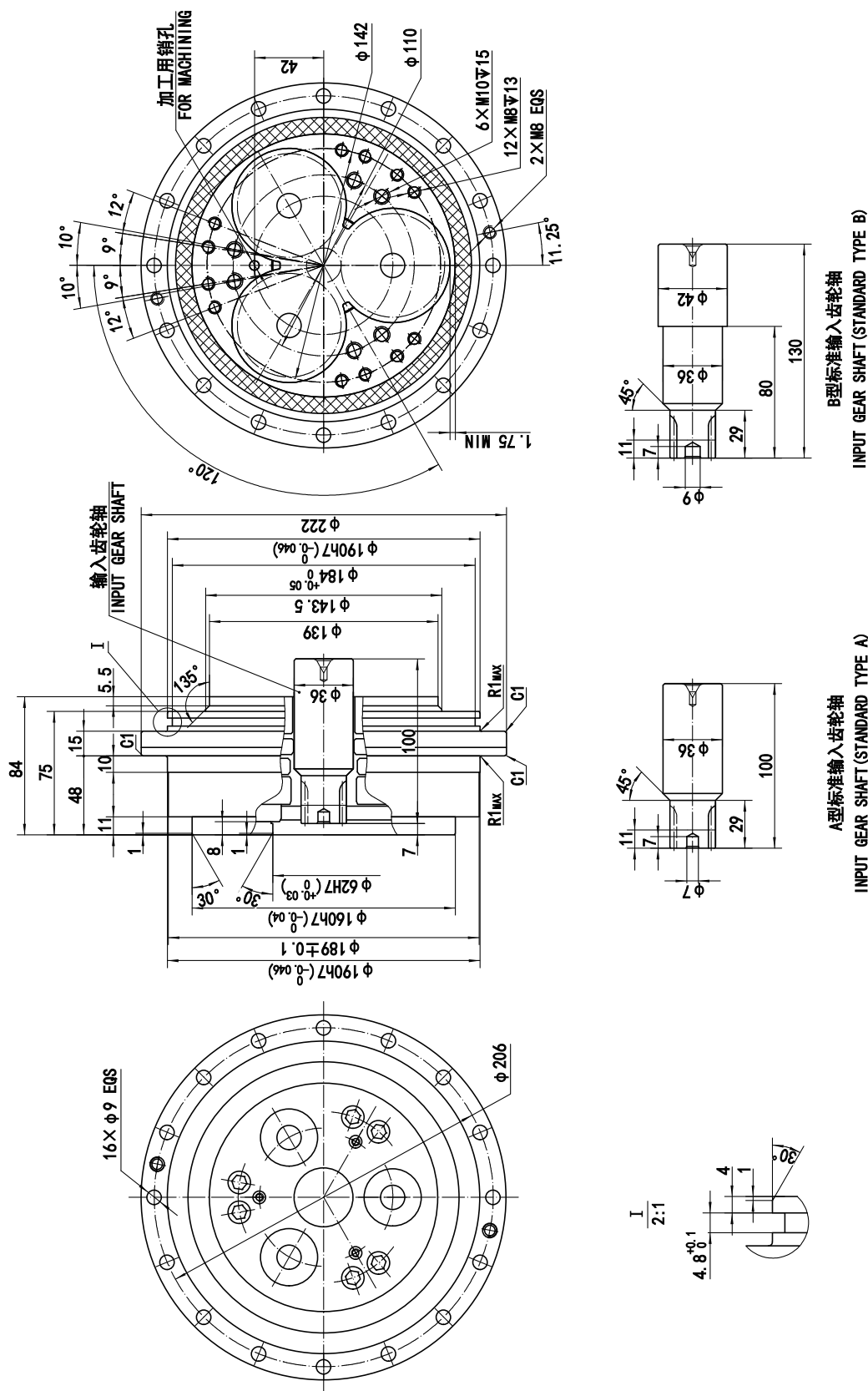


B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

型号代码: 80E
Type code



A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

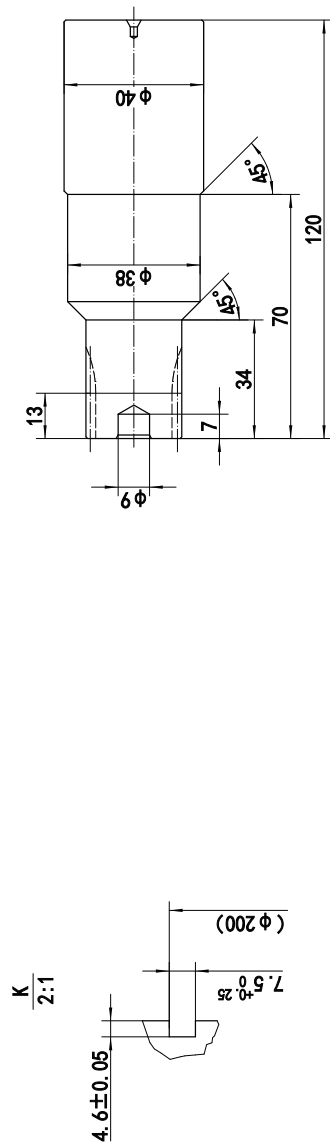
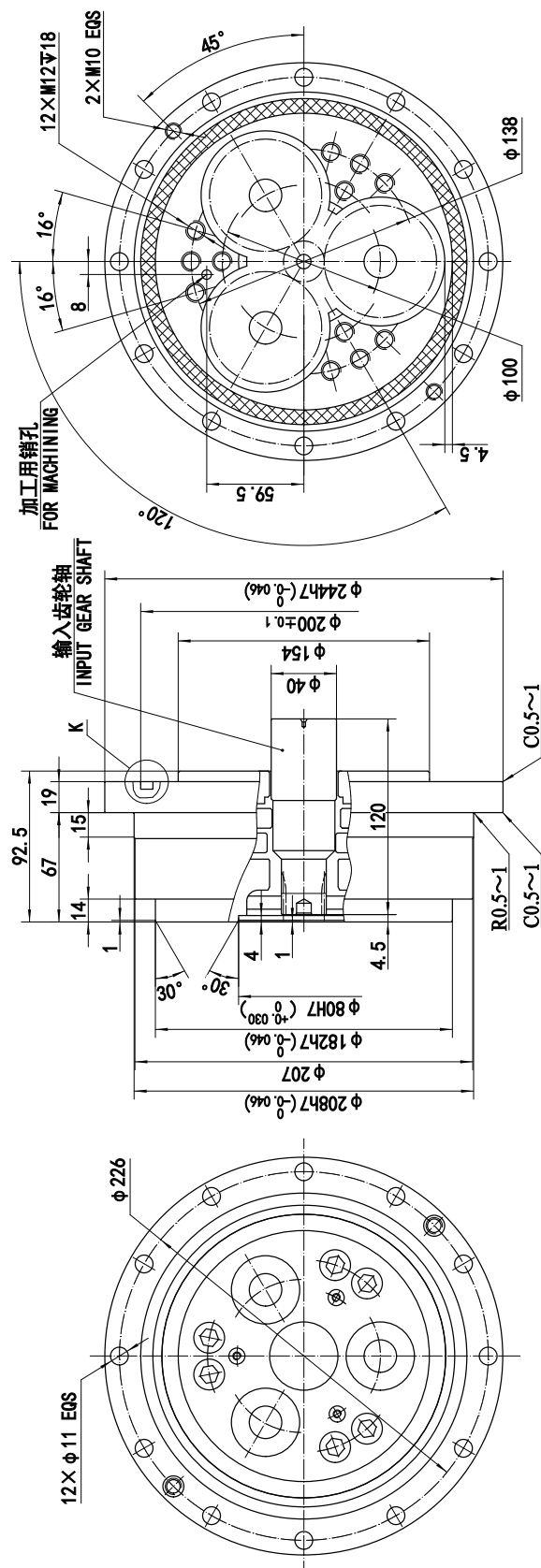


110E 圖 110E 係在螺絲上之螺絲釘之外形尺寸圖

型号代码:
Type code

速比值
speed ratio

110E A B



标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE)

160E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

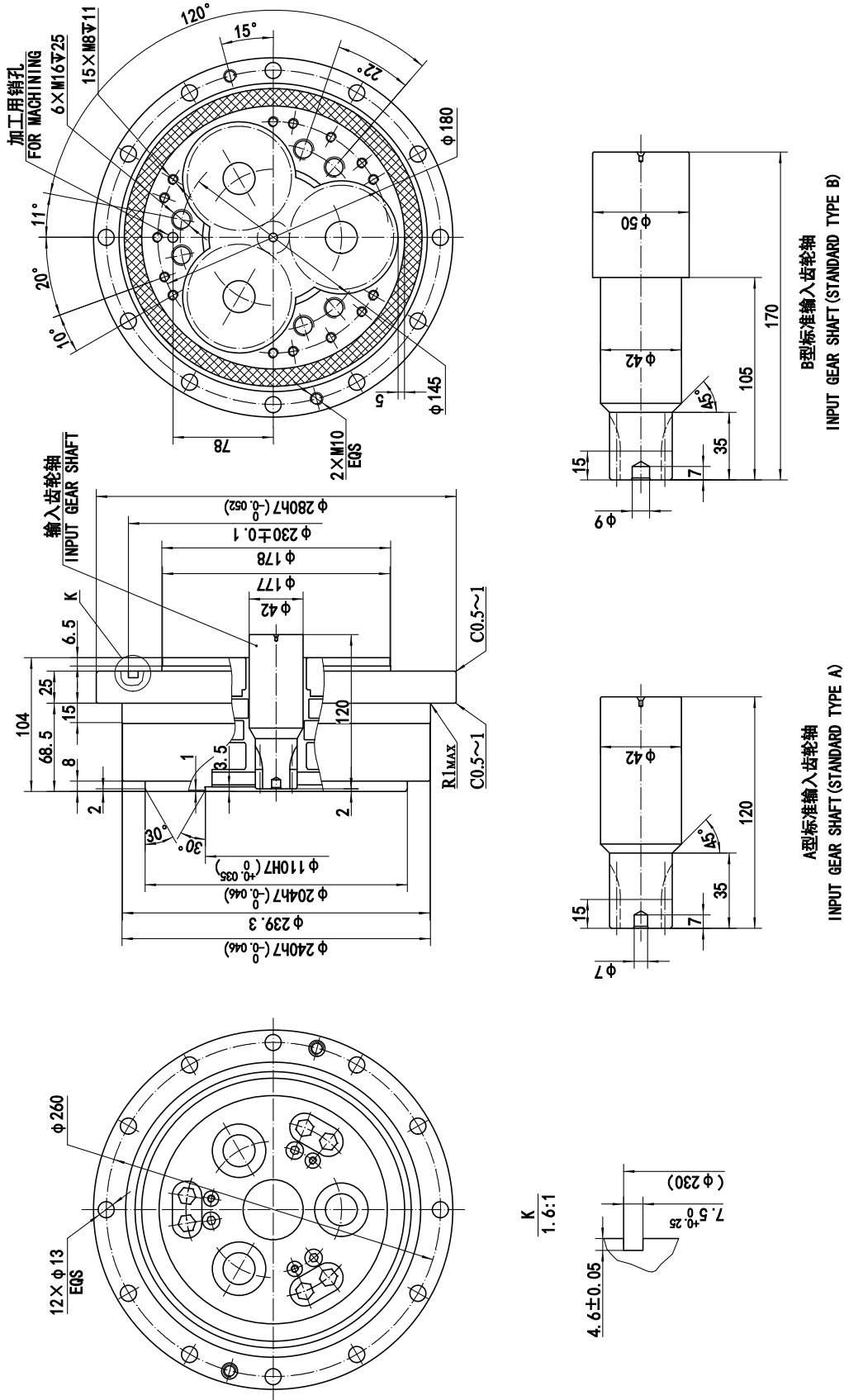
型号代码: 160E

Type code

速比值
speed ratio

A	B
---	---

B



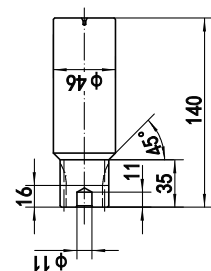
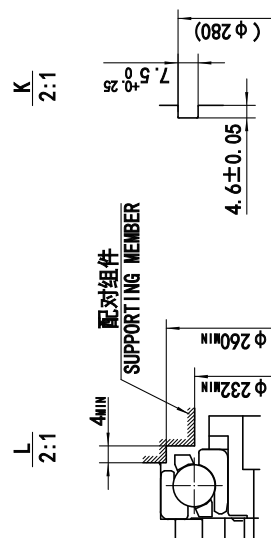
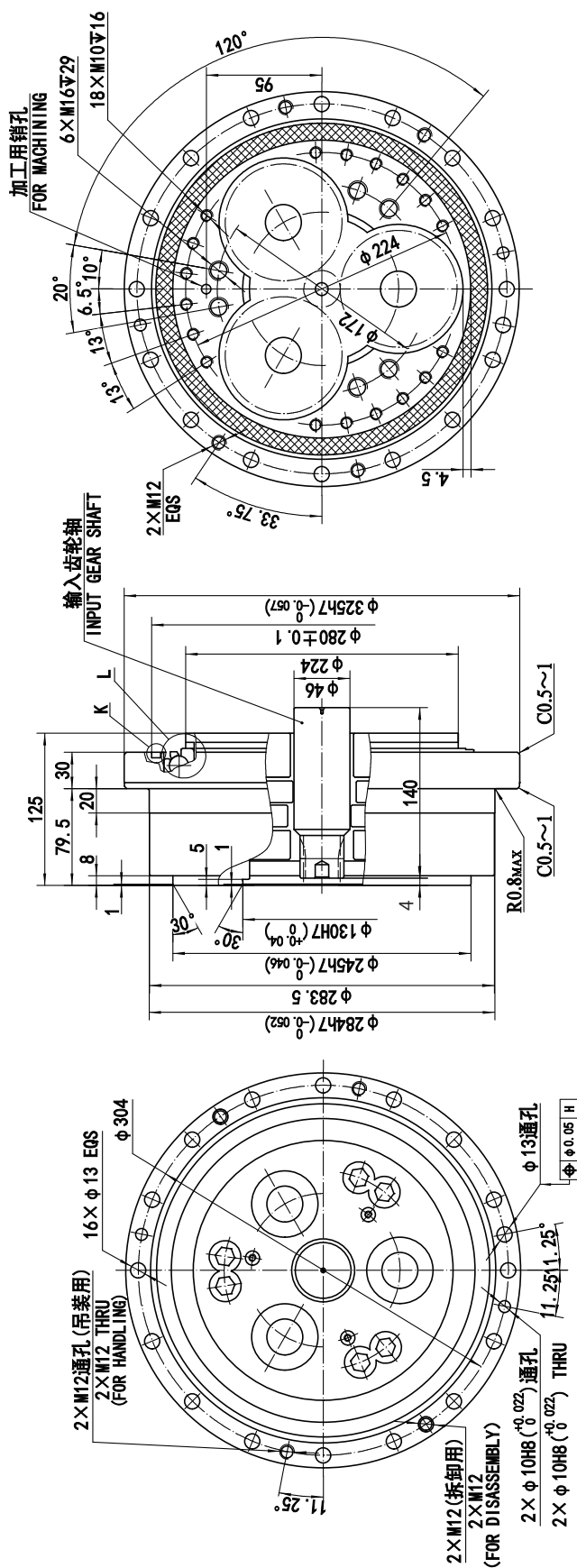
320E3 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: 320E3

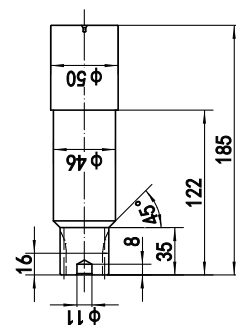
Type code

速比值
speed ratio

A	B
	B



A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)



B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

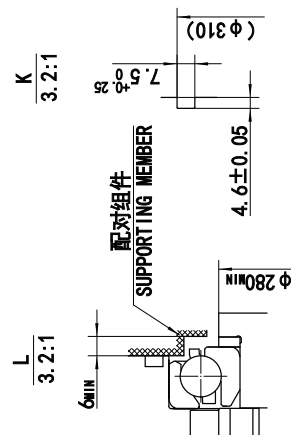
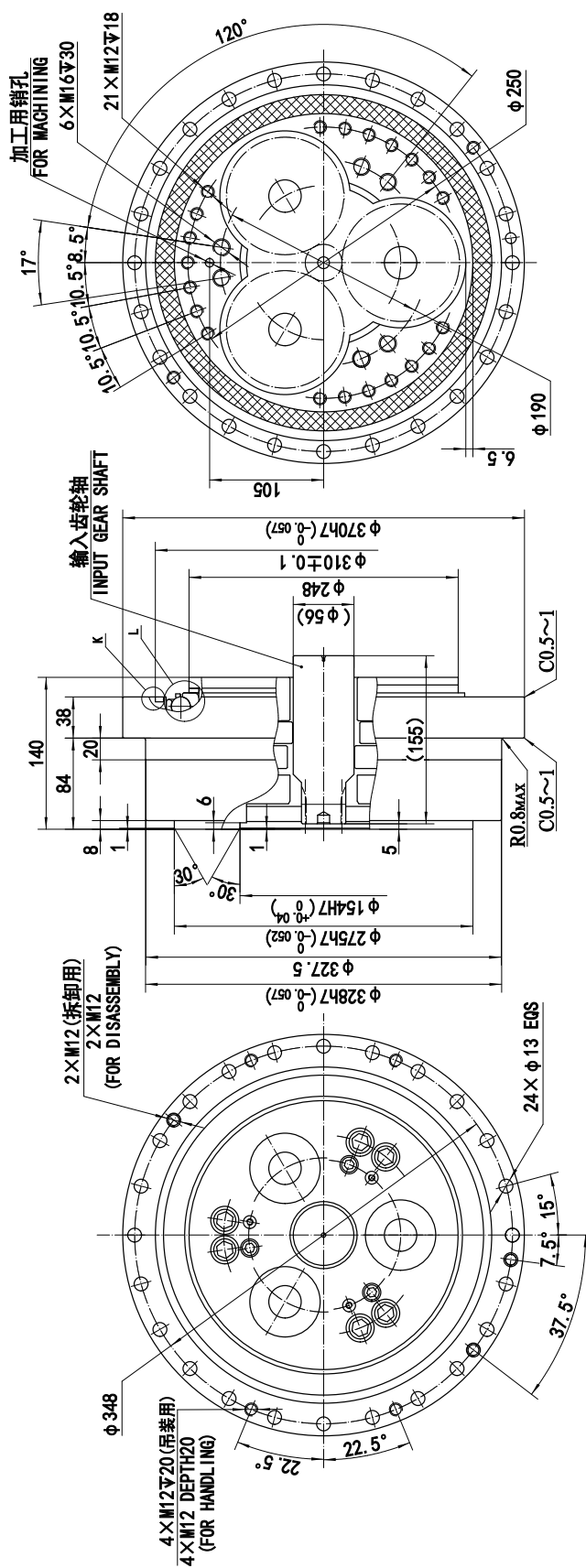
450E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

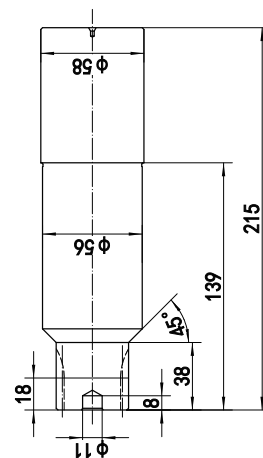
450E

speed ratio

A	B



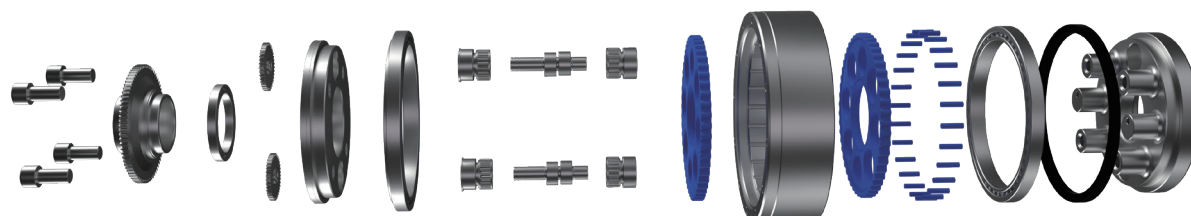
A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)



B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

CT-CRV 10 C 27 A B

- CT: 类型
- CRV: 规格代码
- 10: 规格代码
- C: 系列代码
- 27: 减速比
- A: 中心齿轮结构形式代码
A: 标准尺寸产品
Z: 无
- B: 输出轴紧固代码
B: 输出轴 螺栓紧固
T: 输出轴通孔螺栓紧固



2.CT-CRV-C 系列产品技术参数

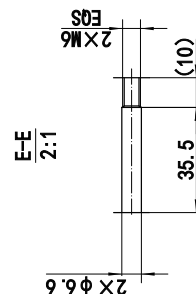
型号	输出转速 r/min			5	10	15	20	25	30	40	50	60
	转速比 代码	减速比		输出转矩 N.m 输入功率 kW								
		轴旋转	外壳旋转									
CT-CRV 10C	27	27	26	136 0.09	111 0.16	98 0.21	90 0.25	84 0.29	80 0.34	73 0.41	68 0.47	65 0.54
CT-CRV 27C	36.57	1390/38	1352/38	368 0.26	299 0.42	265 0.55	243 0.68	227 0.79	215 0.90	197 1.10	184 1.29	174 1.46
CT-CRV 50C	32.54	1985/61	1924/61	681 0.48	554 0.77	490 1.03	450 1.26	420 1.47	398 1.67	366 2.04	341 2.38	
CT-CRV 100C	36.75	36.75	35.75	1362 0.95	1107 1.55	980 2.05	899 2.51	841 2.94	796 3.33	730 4.08		
CT-CRV 120C	36.75	36.75	35.75	1422 0.992	1308 1.825	1176 2.46	1085 3.03	907 3.61	823 3.45	765 4.27		
CT-CRV 200C	34.86	1499/43	1456/43	2724 1.90	2215 3.09	1960 4.11	1803 5.04	1686 5.88	1597 6.69			
CT-CRV 320C	35.61	2778/78	2700/78	4361 3.04	3538 4.94	3136 6.57	2881 8.05	2690 9.41				
CT-CRV 320CA	211	211	210	4361 3.04	3538 4.94	3136 6.57	2881 8.05	2690 9.41				
CT-CRV 500C	37.34	3099/83	3016/83	6811 4.75	5537 7.73	4900 10.26	4498 12.56					

型号	容许最高输出转速 r/min	启动、停止容许转矩 N.m	瞬时容许最大转矩 N.m	容许力矩 N.m	瞬时最大容许力矩 N.m	扭转刚度 N.m/arcmin	最大空程 arcmin	齿隙 arcmin	角度传递误差 arcsec	容许径向载荷 N	惯性力矩输入轴换算值 Kgm ²	惯性力矩标准中心齿轮 Kgm ²	额定寿命 h	重量 Kg
CT-CRV 10C	80	245	490	686	1372	47	1.0	1.0	70	5755	1.38×10^{-5}	0.678×10^{-3}	6000	4.6
CT-CRV 27C	60	662	1323	980	1960	147	1.0	1.0	70	6520	0.55×10^{-4}	0.563×10^{-3}	6000	8.5
CT-CRV 50C	50	1225	2450	1764	3528	255	1.0	1.0	60	9428	1.82×10^{-4}	0.363×10^{-2}	6000	14.6
CT-CRV 100C	40	2450	4900	2450	4900	510	1.0	1.0	50	11802	0.475×10^{-3}	0.953×10^{-2}	6000	19.5
CT-CRV 120C	40	2940	5880	3920	7840	588	1.0	1.0	50	18700	0.475×10^{-3}	0.953×10^{-2}	6000	21
CT-CRV 200C	30	4900	9800	8820	17640	980	1.0	1.0	50	31455	1.39×10^{-3}	1.94×10^{-2}	6000	55.6
CT-CRV 320C	25	7840	15680	20580	39200	1960	1.0	1.0	50	57087	0.518×10^{-2}	0.405×10^{-1}	6000	79.5
CT-CRV 320CA	25	7840	15680	20580	39200	1960	1.0	1.0	50	57087	4.59×10^{-4}		6000	92.1
CT-CRV 500C	20	12250	24500	34300	78400	3430	1.0	1.0	50	82970	0.996×10^{-2}	1.014×10^{-1}	6000	154

- 注：（1）额定转矩是指输出转速为 15r/min 时的输出转矩，是计算使用寿命的基础。
- （2）输入轴最高转速不得大于容许最高输出转速乘以速比值。如需上述速比以外的速比时，请向本公司咨询。
- （3）惯性力矩是减速机单体的值，不考虑中心齿轮、输入齿轮的惯性力矩。因此电动机轴换算的惯性力矩请参照以下公式。

$$\frac{\text{惯性力矩 (减速机单体)} + \text{中心齿轮的惯性力矩}}{(\text{中心齿轮大齿轮的齿数} / \text{输入齿轮的齿数})^2} + \text{输入齿轮的惯性力矩}$$

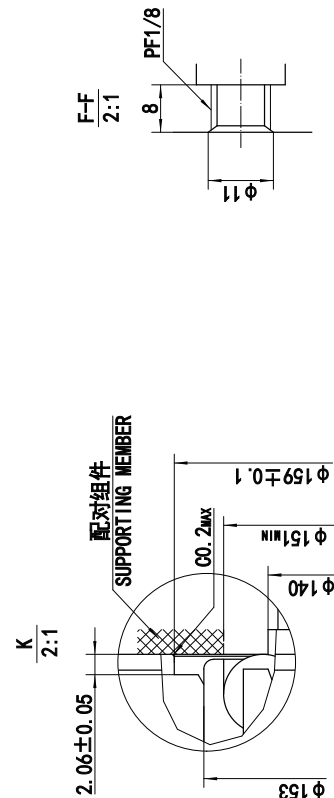
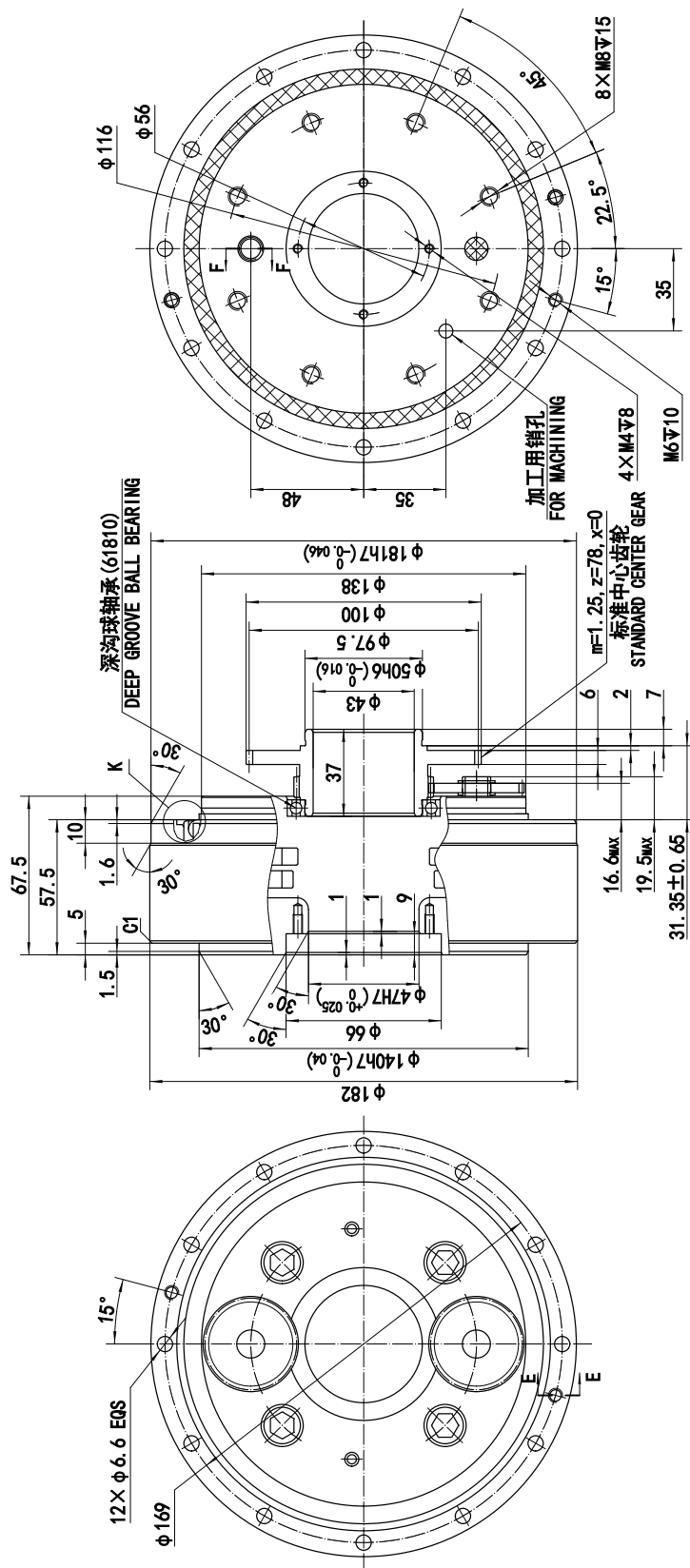
型号代码: 10C 27 A B
Type code speed ratio



27C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

速比表
speed ratio
27C 36.57 A B

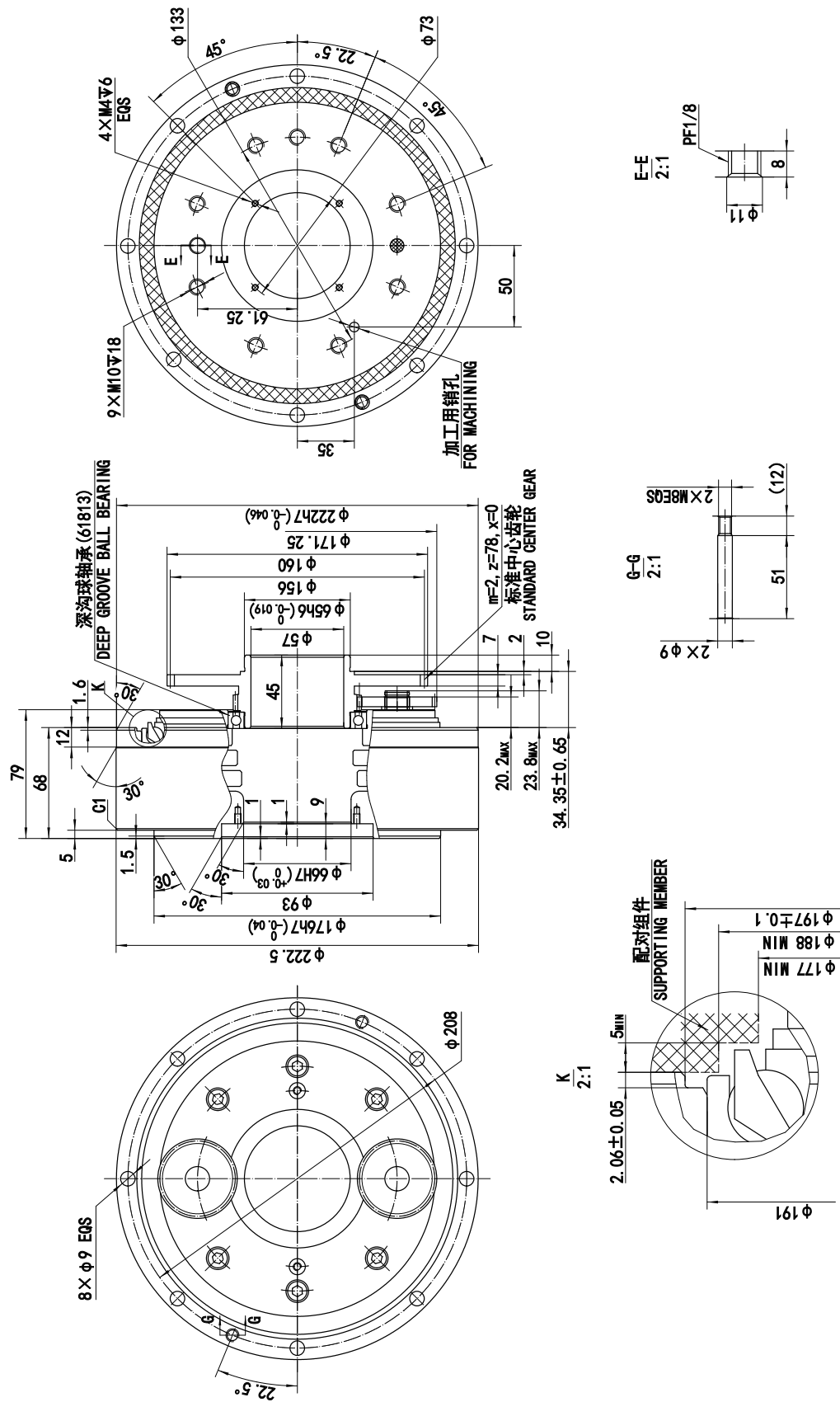


50C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

速比値
speed ratio

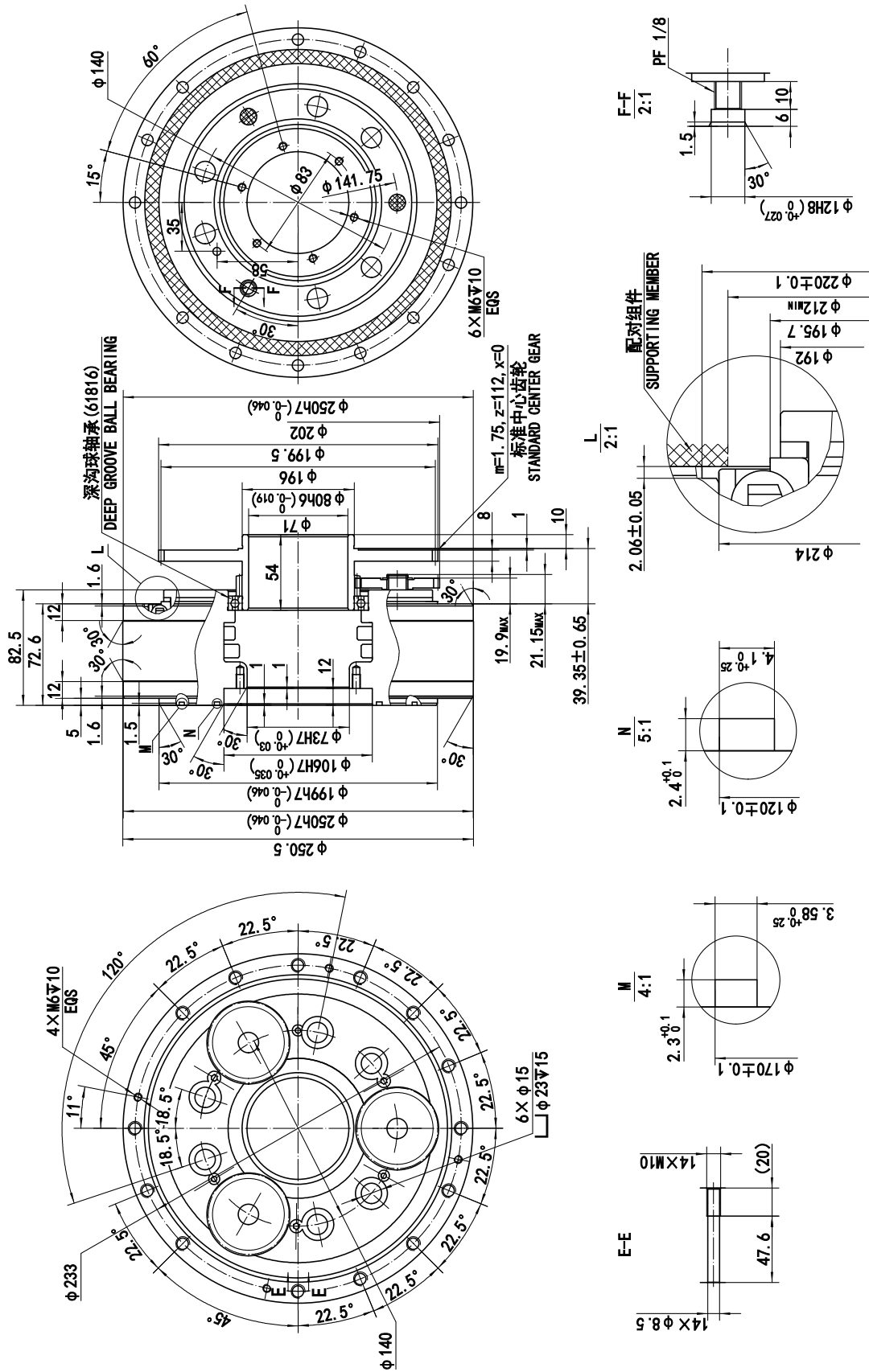
50C 32.54 A B





120C 输出轴通孔螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: 120C 36.75 A T
Type code speed ratio



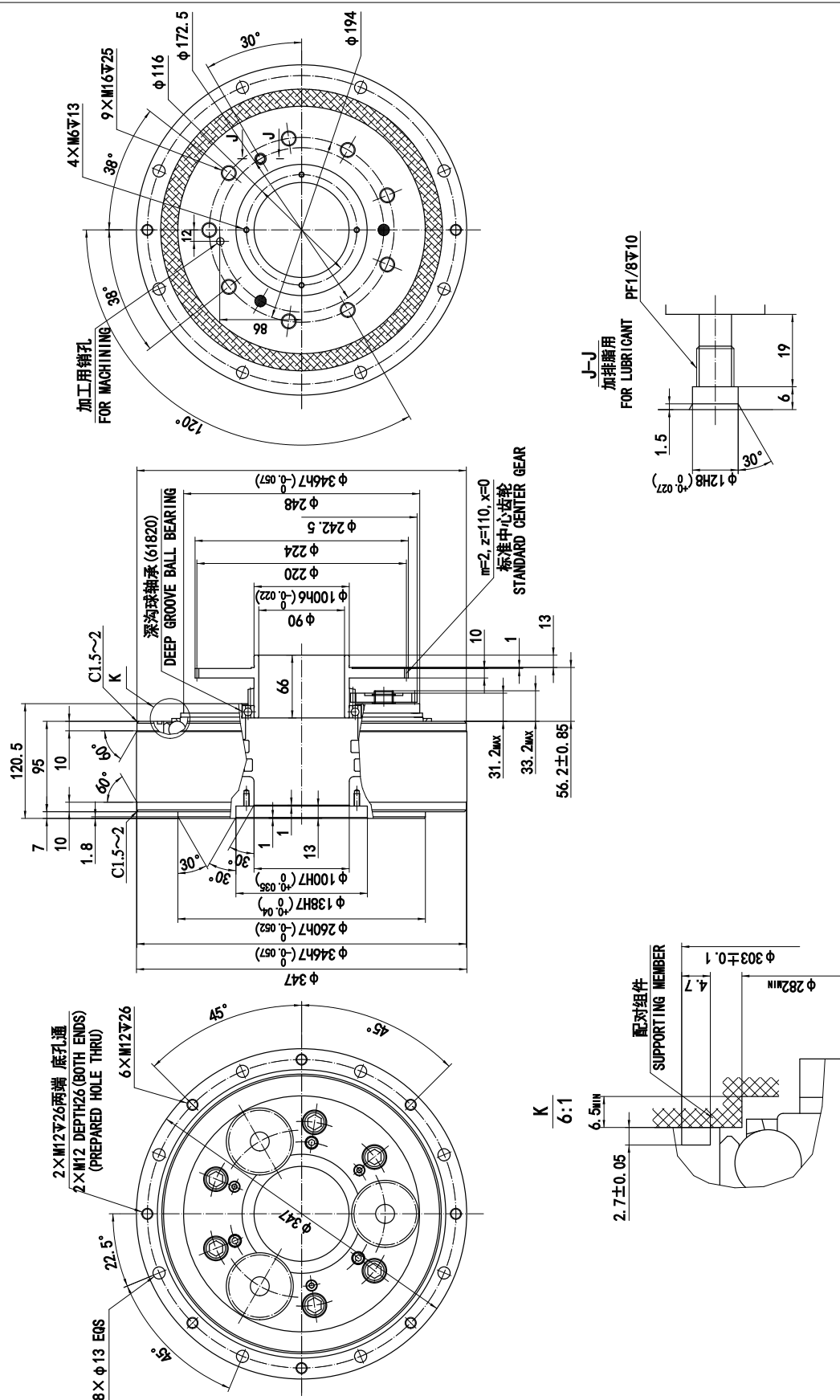
200C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

200C 34.86

A	B
---	---

 速比值 speed ratio



320C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

速比値
speed ratio

320C 35.61

A B

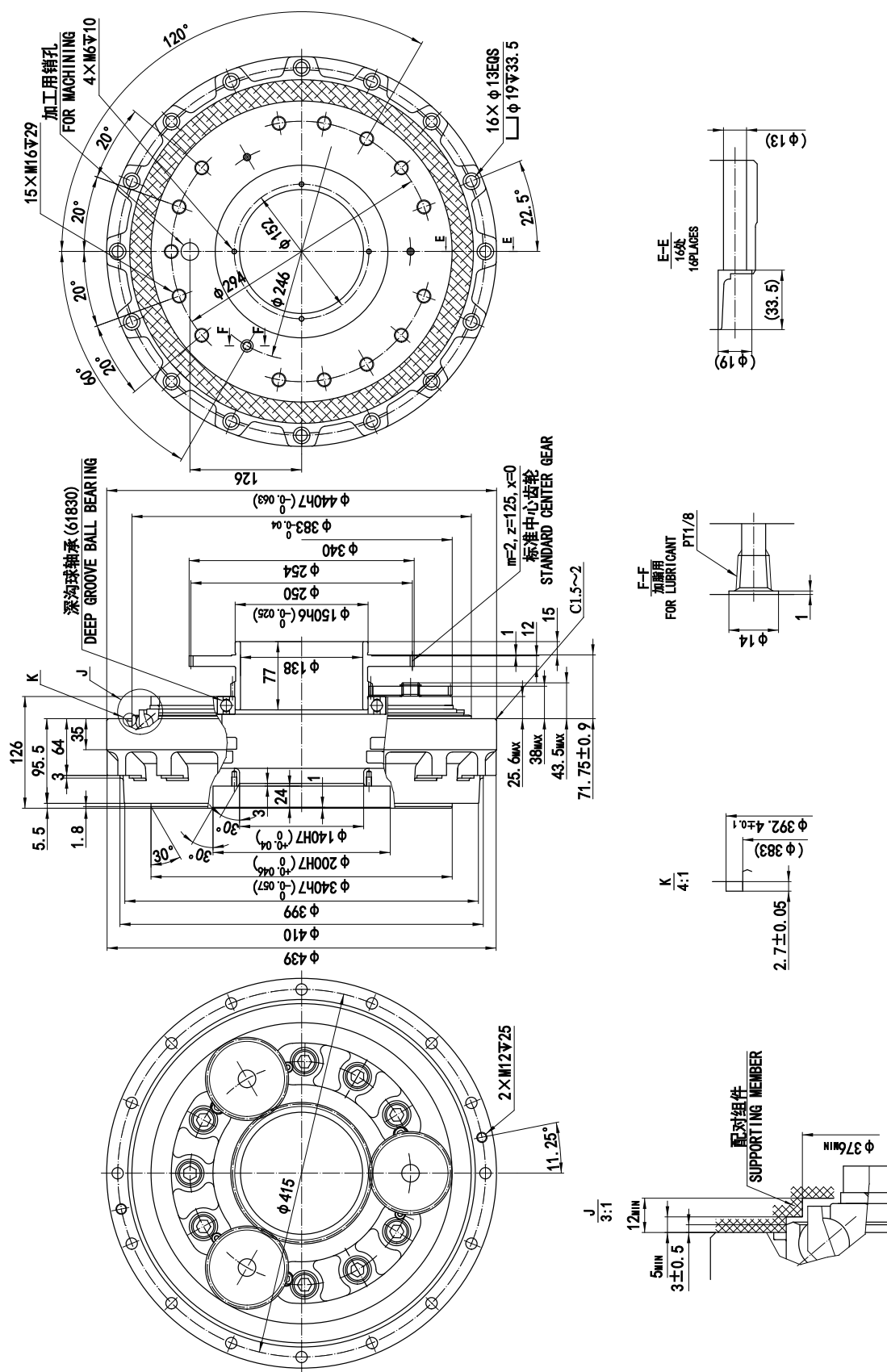
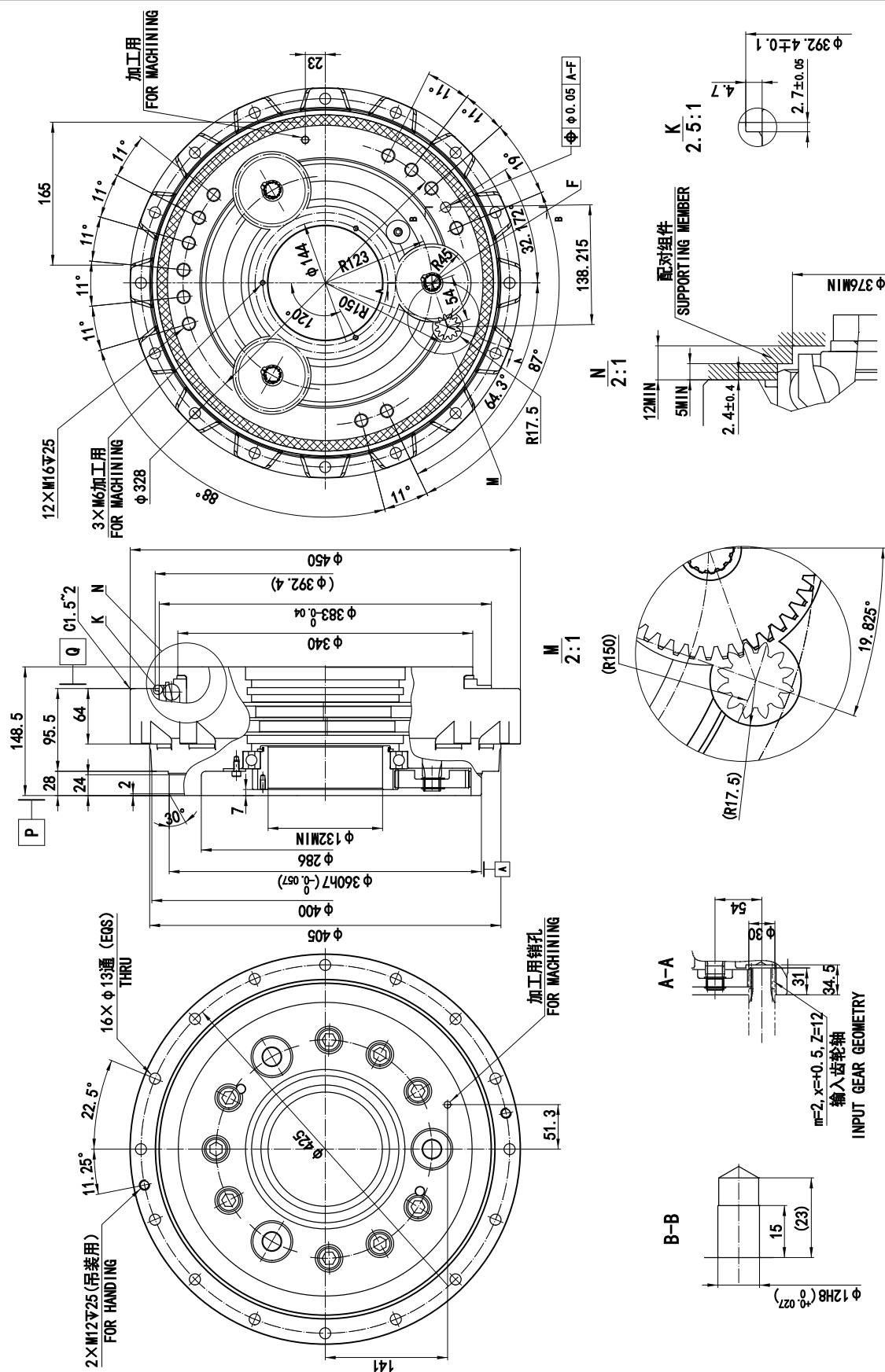


图 尺寸外形图

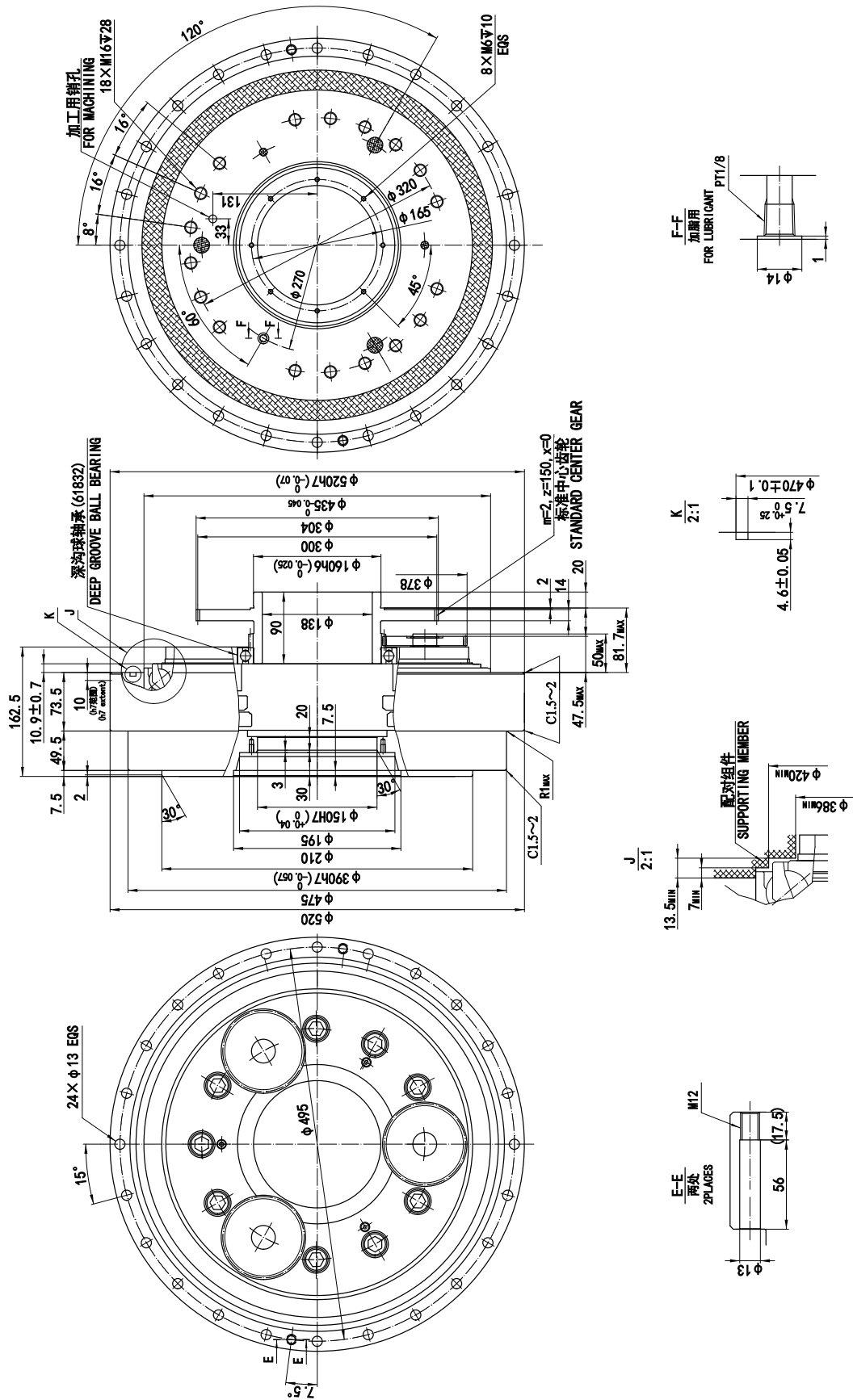
型号代码: 320CA 211 A B
Type code speed ratio



500C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码:
Type code

500C 37.34 A B 速比值 speed ratio



VI. 产品选型注意事项

1. 术语说明

● 额定寿命

以额定转矩、额定输出转速运行时的寿命时间称为“额定寿命”。

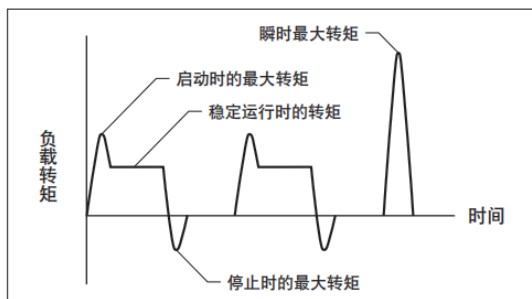
● 启动、停止容许转矩

在启动、停止时由于加上旋转部的惯性转矩，减速机上施加的负载转矩比稳定运行时大。此时的容许值称为“启动、停止时的容许转矩”。注意：使用时请勿使启动、停止时施加的转矩超过启动停止时的容许转矩。

● 瞬时最大容许转矩

在紧急停止或受到外部冲击时减速机被施加较大的转矩。此时的容许值称为“瞬时最大容许转矩”。

注意：使用时请勿使瞬时的过大转矩超过瞬时最大容许转矩。



● 容许输入转速

输入转速的容许值称为“容许输入转速”。

注意：根据转速比，有时即使在容许转速以下，减速机的温度也会显著上升。此时，请以可使用的温度降至 60°C 以下的转速使用。

● 容许输出转速

减速机输出转速的容许值称为“容许输出转速”。

注意：根据规格条件（负载、环境温度），有时即使在容许输出转速以下，减速机的温度也会超过 60°C。此时，请以可使减速机的温度降至 60°C 以下的转速使用。

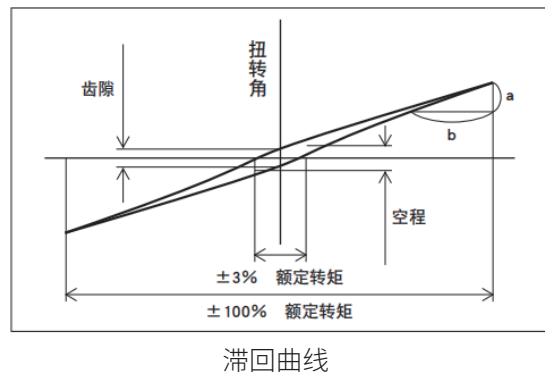
● 容许输出转速参考值

减速机负载额定转矩向一个方向连续转动时，减速机的温度上升值在 40°C 以下的输出转速为容许输出转速参考值。

注意：请在能使减速机的温度处于 60°C 以下的环境以及运行条件下使用。

● 扭转刚度、空程、齿隙

如果固定输入轴，并在输出轴上施加转矩，则会产生与转矩相应的扭转，描述其滞回曲线。b/a 称为“扭转刚度”。在额定转矩的 $\pm 3\%$ 的滞回曲线宽度中间点的扭转角称为“空程”。滞回曲线转矩为“0”处的扭转角称为“齿隙”。



● 启动效率

减速机从停止状态到启动瞬间的效率称为“启动效率”。

● 无载运行转矩（输入轴）

使减速机无载旋转所需输入轴的转矩称为“无载运行转矩”。

● 容许力矩、容许推力

因外部载荷，在减速机上通常施加弯矩。此时的容许值称为“容许弯矩”及“容许推力”。

● 输入轴额定力矩

表示满足额定寿命的力矩载荷。通常施加的力矩应小于额定力矩。

● 输入轴容许力矩

表示启动、停止时可负载的容许值。

3. 产品代码选例

以水平方向旋转移动的方式使用时

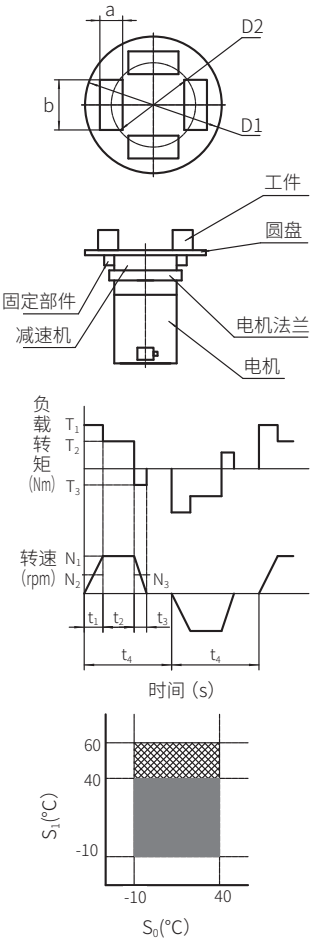
步骤 1. 设定进行选定所需的项目

设定项目	设定值
减速机安装方向	安装垂直轴
研究设备的质量	
W_A ——圆盘重量 (kg)	180
W_B ——圆盘重量 (kg)	20×4 个
所探讨设备的形状	
D_1 ——圆盘 (mm)	1200
a ——工件 (mm)	100
b ——工件 (mm)	300
D_2 ——圆盘 (mm)	1000
运行条件	
θ ——旋转角度 (°)	180
$[t_1+t_2+t_3]$ ——旋转时间 (s)	2.5
$[t_4]$ ——一次循环时间 (s)	20
Q_1 ——1 日的设备运行时间 (h/ 日)	12
Q_2 ——1 年的设备运行天数 (日 / 年)	365

当运转角度为小范围 (10°以下) 时, 由于润滑不良及内部部件负载集中, 有可能导致减速机的额定寿命缩短。

步骤 2. 使用环境的确认

确认项目	标准值
S_0 ——环境温度 (°C)	-10~40
S_1 ——减速机表面温度 (°C)	60 以下



步骤 3-1. 研究减速机的负载

设定项目	计算公式	举例
------	------	----

① 计算惯性力矩

I_R	载荷惯性力矩 (kgm ²)	$I_{R1} = \frac{W_A \times \left(\frac{D_1}{2 \times 1000}\right)^2}{2}$ $I_{R2} = \left[\frac{W_B}{12} \left\{ \left(\frac{a}{1000}\right)^2 + \left(\frac{b}{1000}\right)^2 \right\} + W_B \times \left(\frac{D_2}{2 \times 1000}\right)^2 \right] \times n$ I_{R1} = 圆盘的惯性力矩 I_{R2} = 工作的惯性 $I_R = I_{R1} + I_{R2}$ n = 工件数量	$I_{R1} = \frac{180 \times \left(\frac{1200}{2 \times 1000}\right)^2}{2} = 32.4 (kgm^2)$ $I_{R2} = \left[\frac{20}{12} \left\{ \left(\frac{100}{1000}\right)^2 + \left(\frac{300}{1000}\right)^2 \right\} + 20 \times \left(\frac{1000}{2 \times 1000}\right)^2 \right] \times 4$ $= 20.7 (kgm^2)$ $I_R = 32.4 + 20.7 = 53.1 (kgm^2)$
-------	----------------------------	---	--

② 进行稳定时转矩的研究

T_R	稳定时转矩 (Nm)	$T_R = (W_A + W_B) \times 9.8 \times \frac{D_{in}}{2 \times 1000} \times \mu$ μ = 摩擦系数 注: 由于本例中精密减速机 CT-CRV 的轴承有负载, 因此适用于 0.015 D_{in} = 转动直径: 在本选定计算中, 以与转动直径几乎相同的定位圆直径进行计算。 未确定减速机型号时, 定位圆直径应选定下列数值。 最大定位圆直径 E 系列 = 328mm C 系列 = 520mm	$T_R = (180 + 20 \times 4) \times 9.8 \times \frac{328}{2 \times 1000} \times 0.015$ $= 6.3 (Nm)$
-------	------------	---	---

以垂直方向旋转移动的方式使用时

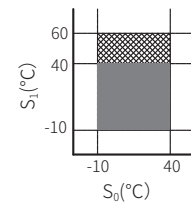
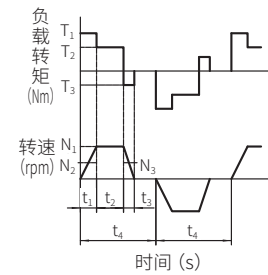
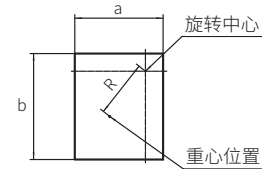
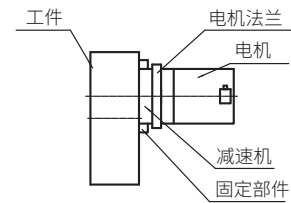
步骤 1. 设定进行选定所需的项目

设定项目	设定值
减速机安装方向	安装垂直轴
研究设备的质量	
W_c ——搭载工件重量 (kg)	490
所探讨设备的形状	
a —— a 尺寸 (mm)	500
b —— b 尺寸 (mm)	500
R —— R 尺寸 (mm)	320
运行条件	
θ ——旋转角度 (°)	90
$[t_1+t_2+t_3]$ ——旋转时间 (s)	1.5
$[t_4]$ ——一次循环时间 (s)	20
Q_1 ——1 日的设备运行时间 (h/日)	24
Q_2 ——1 年的设备运行天数 (日/年)	365

当运转角度为小范围 (10°以下) 时, 由于润滑不良及内部部件负载集中, 有可能导致减速机的额定寿命缩短。

步骤 2. 使用环境的确认

确认项目	标准值
S_0 ——环境温度 (°C)	-10~40
S_1 ——减速机表面温度 (°C)	60 以下



步骤 3-1. 研究减速机的负载

设定项目	计算公式	举例
① 计算惯性力矩		
I_R 载荷惯性力矩 (kgm ²)	$I_R = \frac{W_c}{12} \left\{ \left(\frac{a}{1000} \right)^2 + \left(\frac{b}{1000} \right)^2 \right\} + W_c \times \left(\frac{R}{1000} \right)^2$	$I_R = \frac{490}{12} \times \left\{ \left(\frac{500}{1000} \right)^2 + \left(\frac{500}{1000} \right)^2 \right\} + 490 \times \left(\frac{320}{1000} \right)^2 = 70.6 (kgm^2)$
② 进行稳定时转矩的研究		
T_R 稳定时转矩 (Nm)	$T_R = W_c \times 9.8 \times \frac{R}{1000}$	$T_R = 490 \times 9.8 \times \frac{320}{1000} = 1537 (Nm)$

步骤 3-2. 设定进行选定所需的项目

设定项目	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
③ 设定加减速时间、定速时间、各输出转速		
t_1 ——加速时间 t_2 ——稳定运行时间 t_3 ——减速时间 N_2 ——稳定时转速	确定了运行模式后不需要进行研究。 未确定运行模式时，通过以下公式研究运行模式参考。 1. 将 t_1 和 t_3 作为相同的时间进行计算 2. 减速机输出转速 (N_2) 不明时以 $N_2=15\text{rpm}$ 进行选定 3. t_1 、 t_3 在 0 以下时应提高输出转速或延长旋转时间。 $t_2 = \text{旋转时间}[t_1 + t_2 + t_3] - (t_1 + t_3)$ $t_1 = t_3 = \text{旋转时间}[t_1 + t_2 + t_3] - \frac{\theta}{\left(\frac{N_2}{60} \times 360\right)}$	在本次设备研究中，由于减速机输出转速不明，所以以 $N_2=15\text{rpm}$ 进行研究。 $t_1 = t_3 = 2.5 - \frac{180}{\left(\frac{15}{60} \times 360\right)} = 0.5(s)$ $t_2 = 2.5 - (0.5 + 0.5) = 1.5(s)$ $t_1 = t_3 = 0.5(s)$ $t_2 = 1.5(s)$ $N_2 = 15(rpm)$
N_1 ——启动时平均转速	$N_1 = \frac{N_2}{2}$	$N_1 = \frac{15}{2} = 7.5(rpm)$
N_3 ——停止时平均转速	$N_3 = \frac{N_2}{2}$	$N_3 = \frac{15}{2} = 7.5(rpm)$
④ 计算加减速时的惯性转矩		
T_A ——加速时的惯性转矩 (Nm)	$T_A = \left\{ \frac{I_R \times (N_2 - 0)}{t_1} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$	$T_A = \left\{ \frac{53.1 \times (15 - 0)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60} = 166.8(Nm)$
T_D ——加速时的惯性转矩 (Nm)	$T_D = \left\{ \frac{I_R \times (0 - N_2)}{t_3} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$	$T_D = \left\{ \frac{53.1 \times (0 - 15)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60} = -166.8(Nm)$
⑤ 计算加减速时的负载转矩		
T_1 ——启动时的最大转矩 (Nm)	$T_1 = T_A + T_R $ T_R : 稳定时转矩 水平方向旋转移动时 参考以水平方向旋转移动的方式使用时的步骤 垂直方向旋转移动时 参考以垂直方向旋转移动的方式使用时的步骤	$T_1 = 166.8 + 6.3 = 173.1(Nm)$
T_2 ——稳定时的最大转矩 (Nm)	$T_2 = T_R $	$T_2 = 6.3(Nm)$
T_3 ——停止时的最大转矩 (Nm)	$T_3 = T_D + T_R $ T_R : 稳定时转矩 水平方向旋转移动时 参考以水平方向旋转移动的方式使用时的步骤 垂直方向旋转移动时 参考以垂直方向旋转移动的方式使用时的步骤	$T_3 = -166.8 + 6.3 = 160.5(Nm)$
⑥ 计算平均转速		
N_m ——平均转速 (rpm)	$N_m = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_1 + t_2 + t_3}$	$N_m = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{0.5 + 1.5 + 0.5}$ $= 12(rpm)$
⑦ 计算平均负载转矩		
T_m ——平均负载转矩 (Nm)	$T_m = \sqrt[10]{\frac{t_1 \times N_1 \times T_1^{\frac{10}{3}} + t_2 \times N_2 \times T_2^{\frac{10}{3}} + t_3 \times N_3 \times T_3^{\frac{10}{3}}}{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}}$	$T_m = \sqrt[10]{\frac{0.5 \times 7.5 \times 173^{\frac{10}{3}} + 1.5 \times 15 \times 6.7^{\frac{10}{3}} + 0.5 \times 7.5 \times 159.5^{\frac{10}{3}}}{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}}$ $= 110.0(Nm)$

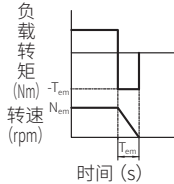
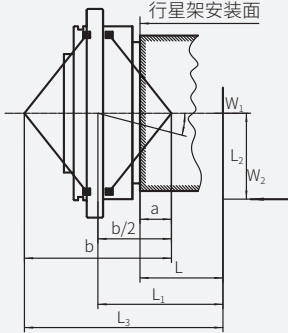
根据要求寿命研究减速机型号时请参考 P.34。根据减速机型号计算耐用年限时请参考 P.36。

步骤 4. 选定减速机

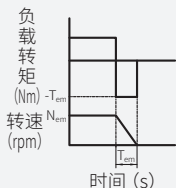
减速机的选定方法① “通过根据负载条件、要求寿命计算出的所需转矩选定减速机。”

设定项目 / 研究事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
① 满足要求寿命，计算减速机额定转矩。		
L_{ex} ——要求寿命（年）	根据使用条件	5 年
Q_{1cy} ——1 日的循环转数（次）	$Q_{1cy} = \frac{Q_1 \times 60 \times 60}{t_4}$	$Q_{1cy} = \frac{12 \times 60 \times 60}{20} = 2160(\text{次})$
Q_3 ——1 日的减速机运转时间（h）	$Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$	$Q_3 = \frac{2160 \times (0.5 + 1.5 + 0.5)}{60 \times 60} = 1.5(h)$
Q_4 ——1 年的减速机运转时间（h）	$Q_4 = Q_3 \times Q_2$	$Q_4 = 1.5 \times 365 = 548(h)$
L_{hour} ——减速机耐用时间	$L_{hour} = Q_4 \times L_{ex}$	$L_{hour} = 548 \times 5 = 2740(h)$
T_0' ——满足要求寿命的减速机额定转矩（Nm）	$T_0' = T_m \times \left(\frac{10}{3}\right)^{\sqrt{\frac{L_{hour}}{K} \times \frac{N_m}{N_0}}}$	$T_0' = 110.2 \times \left(\frac{10}{3}\right)^{\sqrt{\frac{2740}{6000} \times \frac{12}{15}}} = 81.5(Nm)$
② 根据算出的额定转矩暂定减速机型号		
暂定减速机	请选定减速机的额定转矩【 T_0 】≥满足要求寿命的减速机额定转矩【 T_0' 】的减速机	暂定【 T_0 】167（Nm）≥【 T_0' 】81.5（Nm）的 CT-CRV-20E。
③ 研究启动、停止时的最大转矩		
启动、停止时的最大转矩的研究	确认是否启动停止容许转矩【 T_{s1} 】≥启动时的最大转矩【 T_1 】、停止时的最大转矩【 T_3 】暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	由于【 T_{s1} 】412（Nm）≥【 T_1 】173.1（Nm） 【 T_3 】160.5（Nm）没有问题
④ 研究输出转速		
N_{m0} ——1 个循环中的平均转速（rpm）	$N_{m0} = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_4}$	$N_{m0} = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{20} = 1.5(rpm)$
输出转速研究	确认是否容许输出转速【 N_{s0} 】≥1 个循环中的平均转速【 N_{m0} 】暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。另外，使用容许输出转速为【 N_{s0} 】以上时，请向本公司咨询。注：【 N_{s0} 】的值为外壳温度 60°C 时 30 分钟内的平均转速。	由于【 N_{s0} 】75（rpm）≥【 N_{m0} 】1.5（rpm）没有问题。

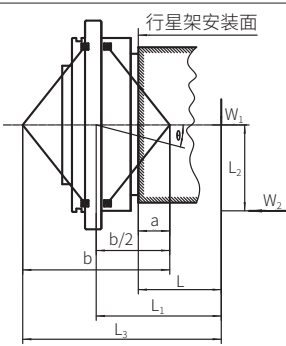
减速机的选定方法① “通过根据负载条件、要求寿命计算出的所需转矩选定减速机。”

设定项目 / 研究事项		计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）																										
⑤ 研究紧急停止时的冲击转矩。																													
P_{em} ——假设的紧急停止次数（次）	根据使用条件。		例如,假设一个月发生一次紧急停止。 【 P_{em} 】=1×12×要求寿命 (year) 【 L_{ex} 】 =12×5=60（次）																										
T_{em} ——紧急停止导致的冲击转矩 (Nm)	负载转矩 (Nm) 转速 (rpm) 时间 (s)  请将使用条件设定为, 紧急停止导致的冲击转矩【T_{em}】≤瞬时 最大容许转矩【T_{s2}】	例如, 【 T_{em} 】=500 (Nm)																											
N_{em} ——紧急停止时的转速 (rpm)		例如, 【 N_{em} 】=15 (rpm)																											
t_{em} ——紧急停止时的减速时间 (Nm)		例如, 【 t_{em} 】=0.05 (s)																											
Z_4 ——减速机的针齿销数	<table><tr><th>型号</th><th>销数</th><th>型号</th><th>销数</th></tr><tr><td>20E</td><td rowspan="7">40</td><td>10C</td><td rowspan="4">52</td></tr><tr><td>40E</td><td>27C</td></tr><tr><td>80E</td><td>50C</td></tr><tr><td>110E</td><td>100C</td></tr><tr><td>160E</td><td>200C</td><td>56</td></tr><tr><td>320E3</td><td>320C</td><td>60</td></tr><tr><td>450E</td><td>320CA</td><td>30</td></tr><tr><td></td><td></td><td>500C</td><td>58</td></tr></table>	型号	销数	型号	销数	20E	40	10C	52	40E	27C	80E	50C	110E	100C	160E	200C	56	320E3	320C	60	450E	320CA	30			500C	58	CT-CRV-20E 的针齿销数：40 根
型号	销数	型号	销数																										
20E	40	10C	52																										
40E		27C																											
80E		50C																											
110E		100C																											
160E		200C	56																										
320E3		320C	60																										
450E		320CA	30																										
		500C	58																										
C_{em} ——冲击转矩的容许发生次数	$C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{T_{s2}}{T_{em}} \right)^{\frac{10}{3}}}{Z_4 \times \frac{N_{em}}{60} \times t_{em}}$	$C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{833}{500} \right)^{\frac{10}{3}}}{40 \times \frac{15}{60} \times 0.05} = 8497 \text{(次)}$																											
紧急停止时冲击转矩的估算	确认是否冲击转矩的容许作用次数 【 C_{em} 】≥设想的紧急停止的次数【 P_{em} 】。 暂定的减速机规格超标时，改变减速机 机型号	由于【 C_{em} 】8497≥【 P_{em} 】60，没有 问题																											
⑥ 研究推力负荷以及力矩载荷																													
W_1 ——径向载荷 (N)	行星架安装面 $M = \frac{W_1 \times (L + b - a) + W_2 \times L_2}{1000}$	0 (N)																											
l ——到径向载荷作用点的距离 (mm)		0 (mm)																											
W_2 ——推力负荷 (N)		在本选定例中: $W_2=W_A+W_B=$ (180+20×4) ×9.8=2458 (N)																											
l_2 ——到推力负荷作用点的距离 (mm)		0(mm) (由于工件的重心在旋转轴上)																											
M ——力矩载荷 (Nm)		CT-CRV-20E 由于 a 尺寸 =20.1 (mm) , b 尺寸 =113.3 (mm) $M = \frac{W_1 \times (L + b - a) + W_2 \times L_2}{1000}$																											
推力负荷以及力矩载荷的研究	根据容许力矩线图，确认推力荷力矩 载荷是否在线图以内当 W_1 载荷作用 于寸法 b 内时，请在容许径向载荷范 围内使用。 W_1 : 容许径向载荷、参照 额定值表。暂定的减速机规格超标时， 改变减速机型号。	在本次研究设备中推力负荷【 W_2 】 =2548 (N) 力矩载荷【 M 】=0 (N) 由于在容许力矩线图中，没有问题。																											
针对以上研究项目,选定满足使用条件的减速机型号。根据电动机的转速、输入 转矩、惯性力矩确定实际减速比。请确认电动机制造商。		根据至此为止的研究结果，选定 CT- CRV-20E。																											

减速机的选定方法② “暂定减速机的型号，计算耐用年限。”

设定项目 / 研究事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）			
① 暂定任意的减速机型号					
减速机的暂定	任意选定	例如，选定 CT-CRV-20E			
② 研究启动、停止时的最大转矩					
启动、停止时的最大转矩的研究	确认是否 启动停止容许转矩【 T_{s1} 】 $\geq$ 启动时的最大转矩【 T_1 】、停止时的最大转矩【 T_3 】暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	由于【 T_{s1} 】412（Nm） $\geq$ 【 T_1 】173.1（Nm）【 T_3 】160.5（Nm）没有问题。			
③ 研究输出转速					
N_{m0} ——1 个循环中的平均转速（rpm）	$N_{m0} = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_4}$	$N_{m0} = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{20} = 1.5 (rpm)$			
输出转速研究	确认是否 容许输出转速【 N_{50} 】 $\geq$ 1 个循环中的平均转速【 N_{m0} 】暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。另外，使用容许输出转速为【 N_{m0} 】以上时，请向本公司咨询。注：【 N_{50} 】的值为外壳温度 60℃时 30 分钟内的平均转速。	由于【 N_{50} 】75（rpm） $\geq$ 【 N_{m0} 】1.5（rpm）没有问题。			
④ 研究紧急停止时的冲击转矩。					
P_{em} ——假设的紧急停止次数（次）	根据使用条件。	例如，假设一个月发生一次紧急停止。【 P_{em} 】 $=1 \times 12 \times$ 要求寿命（year）【 L_{ex} 】 $=12 \times 5=60$ （次）			
T_{em} ——紧急停止导致的冲击转矩（Nm）		例如，【 T_{em} 】 $=500$ （Nm）			
N_{em} ——紧急停止时的转速（rpm）		例如，【 N_{em} 】 $=15$ （rpm）			
t_{em} ——紧急停止时的减速时间（s）		例如，【 t_{em} 】 $=0.05$ （s）			
Z_4 ——减速机的针齿销数	型号	销数	型号	销数	CT-CRV-20E 的针齿销数：40 根
	20E	40	10C	52	
	40E		27C		
	80E		50C		
	110E		100C		
	160E		200C	56	
	320E3		320C	60	
	450E		320CA	30	
			500C	58	
C_{em} ——冲击转矩的容许发生次数	$C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{T_{s2}}{T_{em}} \right)^3}{Z_4 \times \frac{N_{em}}{60} \times t_{em}}$				$C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{833}{500} \right)^3}{40 \times \frac{15}{60} \times 0.05} = 8497 (次)$
紧急停止时冲击转矩的估算	确认是否冲击转矩的容许作用次数【 C_{em} 】 $\geq$ 设想的紧急停止的次数【 P_{em} 】。暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。				由于【 C_{em} 】8497 $\geq$ 【 P_{em} 】60，没有问题。

减速机的选定方法② “暂定减速机的型号，计算耐用年限。”

设定项目 / 研究事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
⑤ 研究推力负荷以及力矩载荷		
W ₁ ——径向载荷（N）		0（N）
l——到径向载荷作用点的距离（mm）		0（mm）
W ₂ ——推力负荷（N）		在本选定例中： W ₂ =W _A +W _B =(180+20×4)×9.8=2458（N）
l ₂ ——到推力负荷作用点的距离（mm）		0（mm）（由于工件的重心在旋转轴上）
M——力矩载荷（Nm）	$M = \frac{W_1 \times (L + b - a) + W_2 \times L_2}{1000}$	$M = \frac{0 \times (0 + 113.3 - 20.1) + 2548 \times 0}{1000} = 0(Nm)$
推力负荷以及力矩载荷的研究	根据容许力矩线图，确认推力负荷力矩载荷是否在线图以内当 W ₁ 载荷作用于寸法 b 内时，请在容许径向载荷范围内使用。W ₁ ：容许径向载荷、参照额定值表。暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	在本次研究设备中推力负荷【W ₂ 】=2548（N）力矩载荷【M】=0（N）由于在容许力矩线图内，没有问题。
⑥ 研究减速机的耐用年限		
L _h ——寿命时间（h）	$L_h = 6000 \times \frac{N_0}{N_m} \times \left(\frac{T_0}{T_m} \right)^{\frac{10}{3}}$	$L_h = 6000 \times \frac{15}{12} \times \left(\frac{245}{110.3} \right)^{\frac{10}{3}} = 107242(h)$
Q _{1cy} ——1 日的循环转数（次）	$Q_{1cy} = \frac{Q_1 \times 60 \times 60}{t_4}$	$Q_{1cy} = \frac{12 \times 60 \times 60}{20} = 2160(次)$
Q ₃ ——1 日的减速机运转时间(h)	$Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$	$Q_3 = \frac{2160 \times (0.5 + 1.5 + 0.5)}{60 \times 60} = 1.5(h)$
Q ₄ ——1 年的减速机运转时间(h)	$Q_4 = Q_3 \times Q_2$	$Q_4 = 1.5 \times 365 = 548(h)$
L _{hour} ——减速机耐用年限（年）	$L_{hour} = \frac{L_h}{Q_4}$	$L_{hour} = \frac{107242}{548} = 195.7(年)$
L _{ex} ——要求寿命（年）	根据使用条件	5 年
耐用年限的研究	确认是否【L _{ex} 】≤【L _{year} 】。暂定的减速机规格超标时，改变减速机型号。	由于【L _{ex} 】5（year）≤【L _{year} 】195.7（year），没有问题。
针对以上研究项目，选定满足使用条件的减速机型号。根据电动机转速、输入转矩、惯性力矩确定实际减速比。请确认电动机制造商。		
根据至此为止的研究结果，选定 CT-CRV-20E。		

电动机的转矩限制

设定项目 / 研究事项	计算公式	选定例（水平方向旋转移动时）
T _{M1} ——电动机瞬时最大转矩（Nm）	由电动机规格决定	例如：T _{M1} =10（Nm）
T _{M1OUT} ——减速机输出轴最大发生转矩（Nm）（因紧急停止以及电动机停止而受到外部冲击时）	$T_{M1out} = T_{M1} \times R \times \frac{100}{\eta}$ R：速比值 η：启动效率（%）	例如，根据选定 CT-CRV-20E-161 时的规格计算。 $T_{M1out} = 10 \times 161 \times \frac{100}{75} = 2147(Nm)$
T _{M2OUT} ——减速机输出轴最大发生转矩（Nm）（输出轴与障碍物相撞而受到冲击时）	$T_{M2out} = T_{M1} \times R \times \frac{100}{\eta}$	$T_{M2out} = 10 \times 161 \times \frac{75}{100} = 1208(Nm)$
电动机转矩值的限制	确认是否瞬时最大容许转矩【T _{S2} 】≥减速机输出轴最大发生转矩【T _{M1out} 】、【T _{M2out} 】不能满足以上算式时，对电机的最大转矩值进行限制	由于【T _{S2} 】833（Nm）≤【T _{M1out} 】2147（Nm）【T _{M2out} 】1208（Nm）因此对电机设定转矩限制。

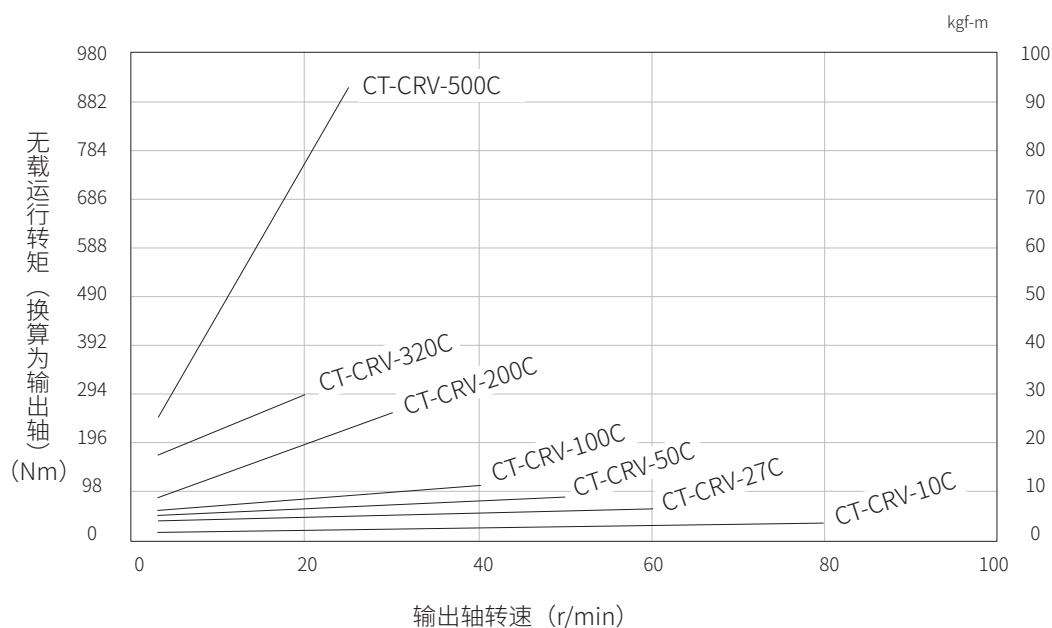
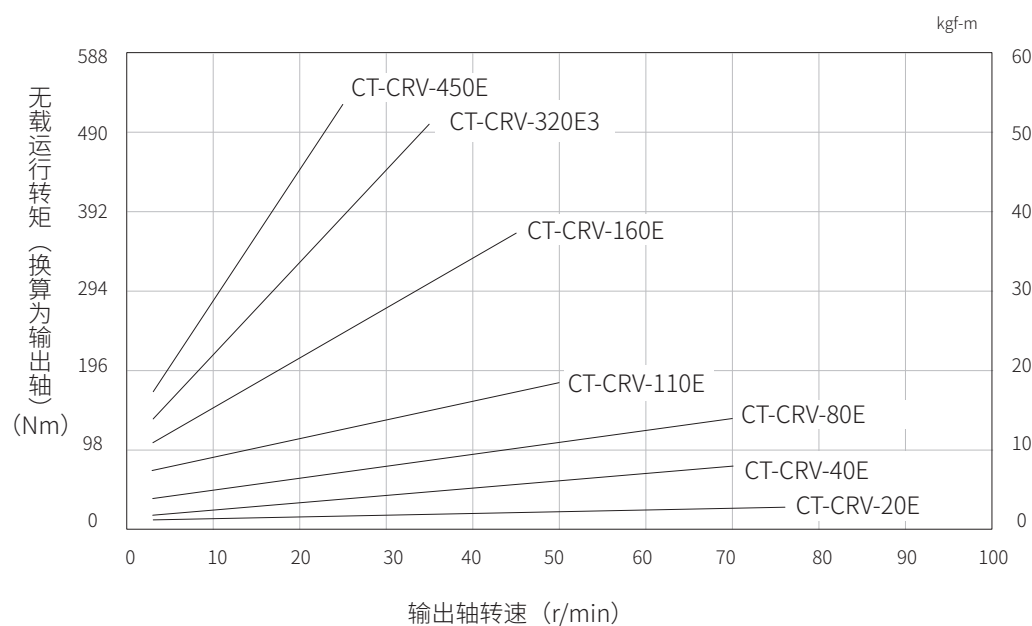
VII . 技术数据

1. 无载运行转矩

请根据下述公式计算电机轴换算的无载运行转矩。

$$\text{电动机轴换算的无载运行转矩 (Nm)} = \frac{\text{输出轴换算转矩 (Nm)}}{R} \quad (R: \text{转速比})$$

注：下图中的值为单件减速机在试运转后的平均值。



2. 低温特性

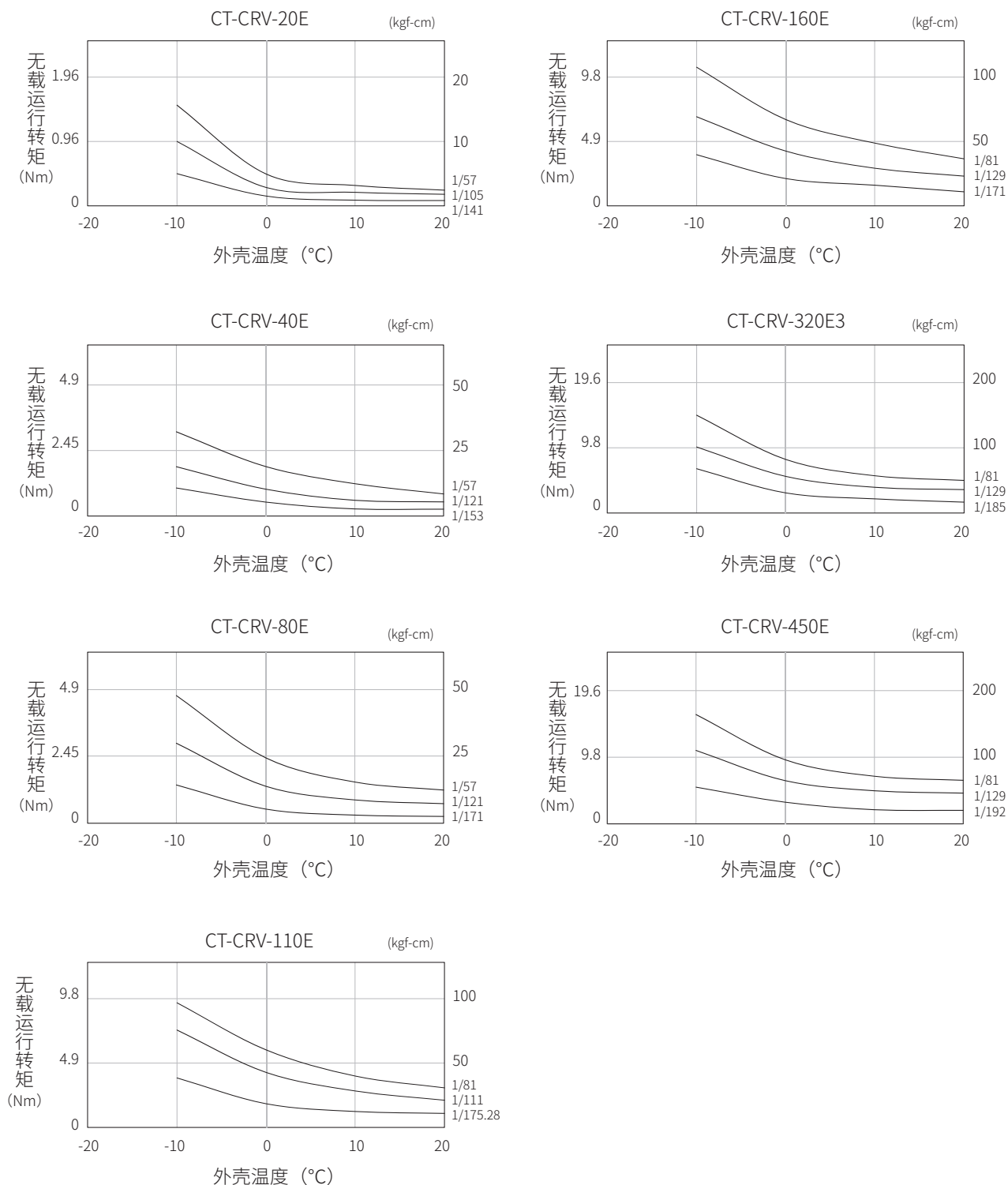
减速机的使用温度降低，则润滑脂的粘度增加从而导致无载运行转矩也增大。

下图显示低温工况下输入轴的无载运行转矩。

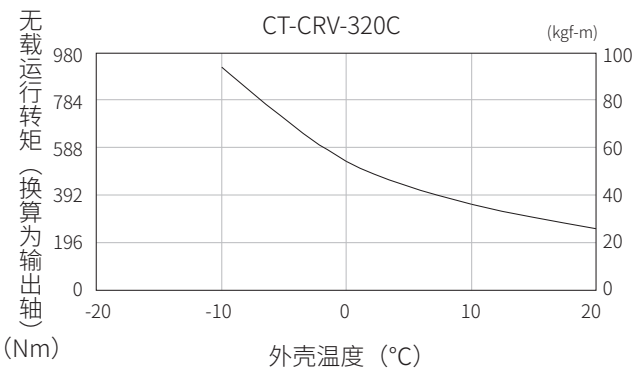
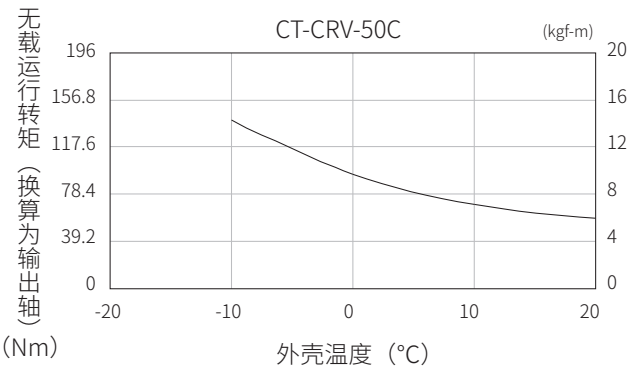
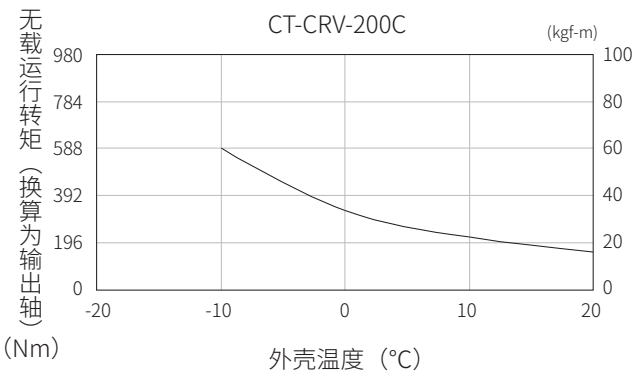
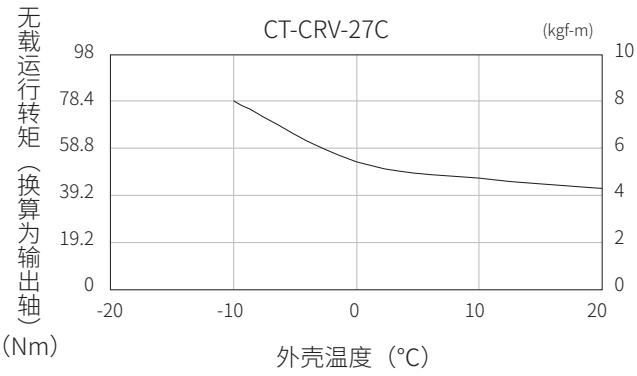
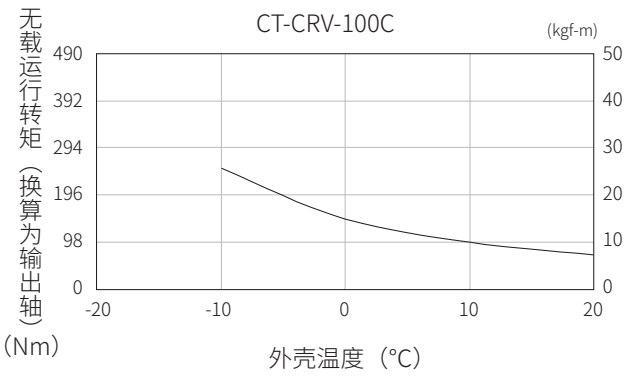
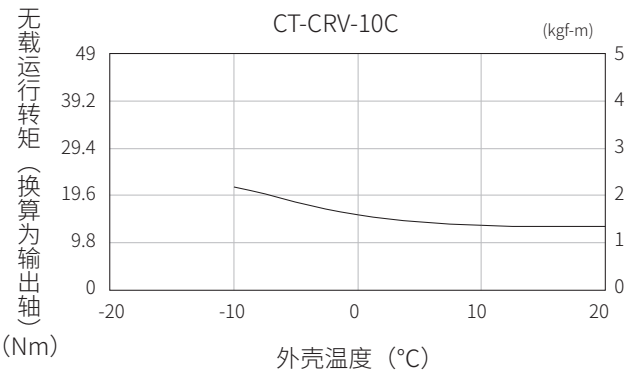
请根据下述公式计算输入轴换算的无载运行转矩。

输入轴换算的无载运行转矩 (Nm) = 输出轴换算转矩 (Nm) / R (R: 转速比)

E 系列



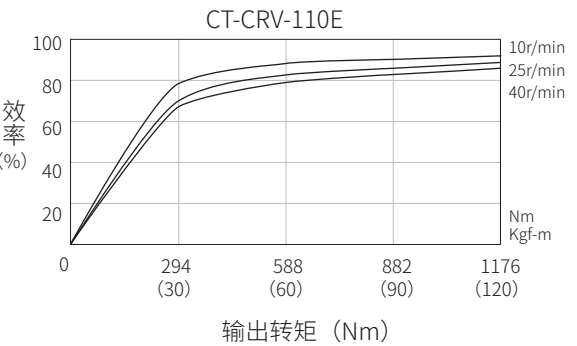
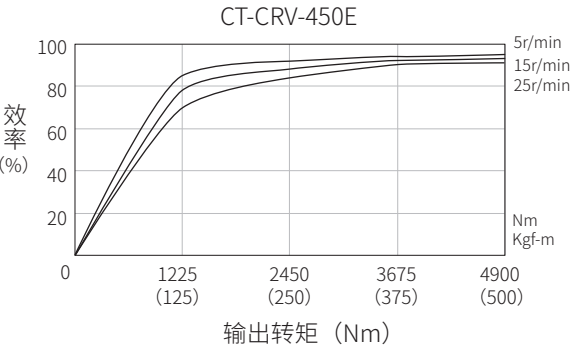
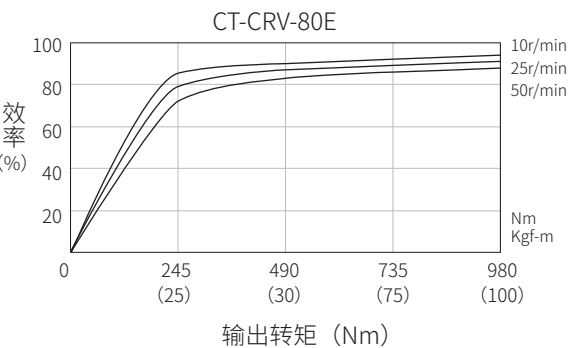
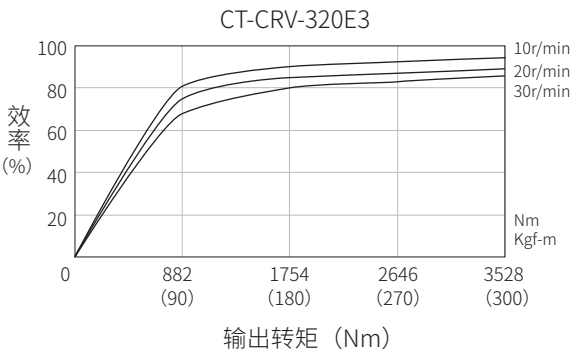
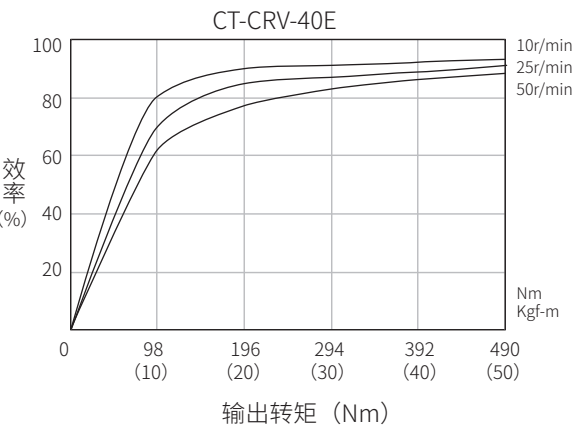
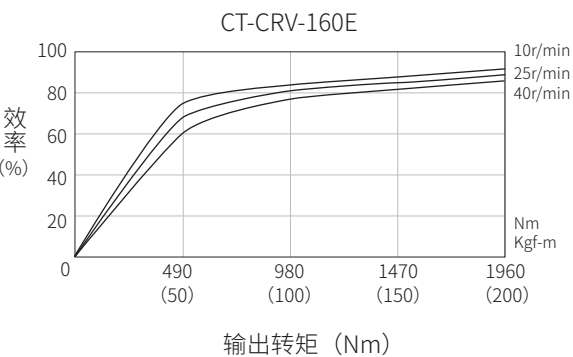
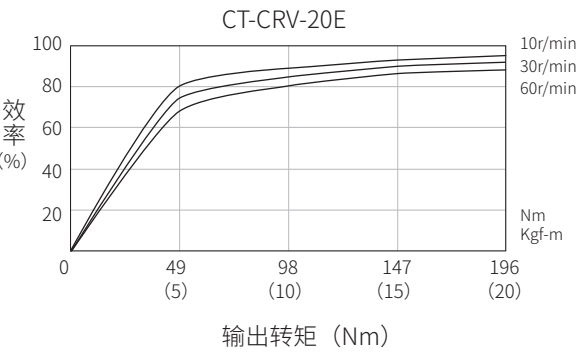
C 系列



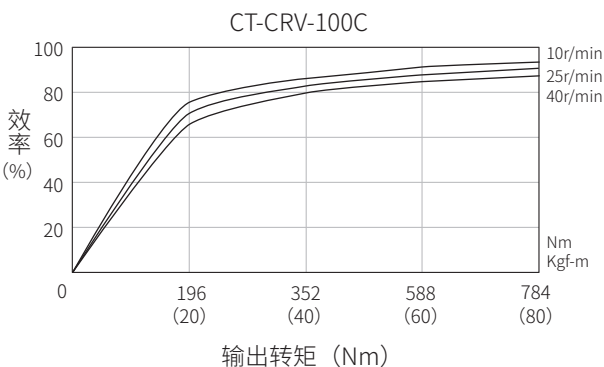
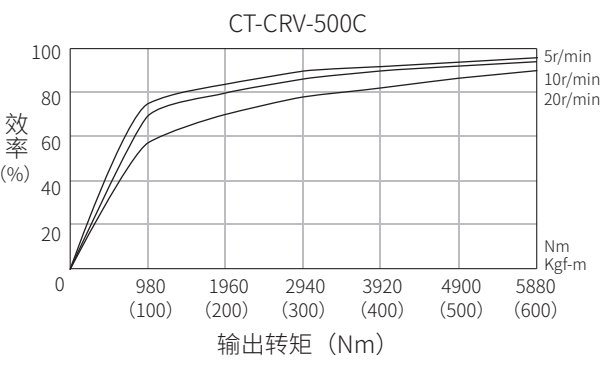
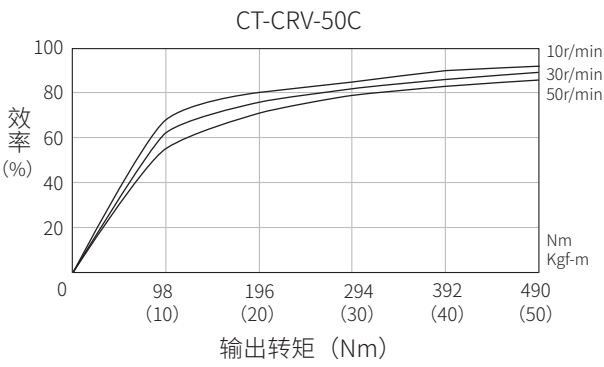
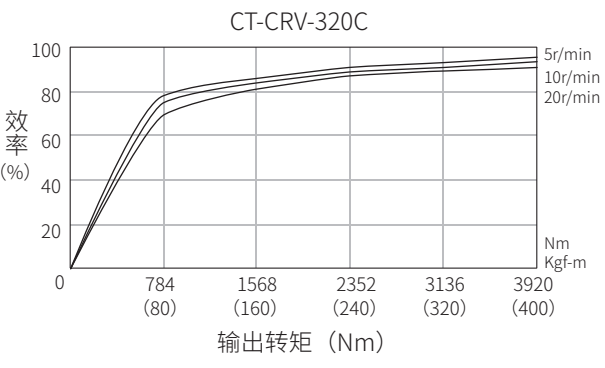
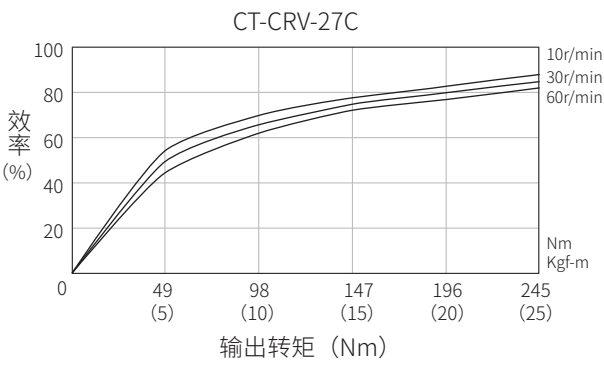
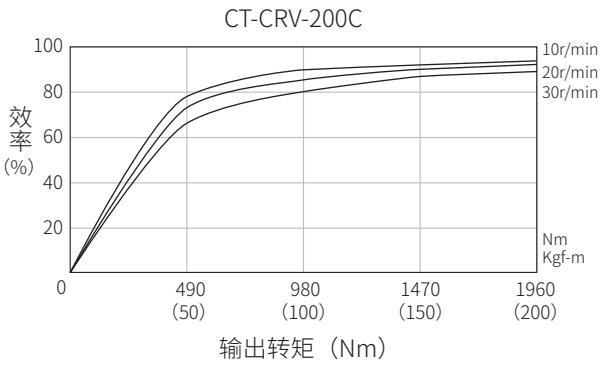
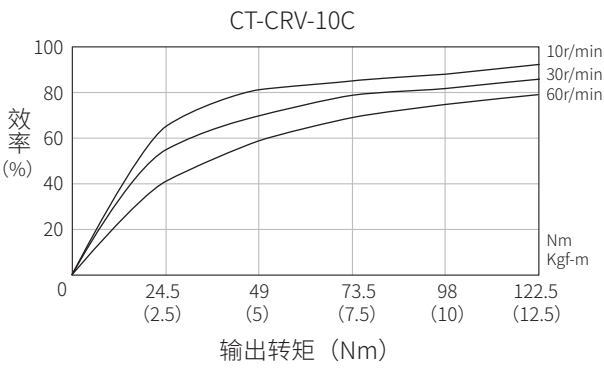
3. 效率表

测量条件
外壳温度 :30℃
润滑剂 : 润滑脂 (Molywhite RE00)

E 系列

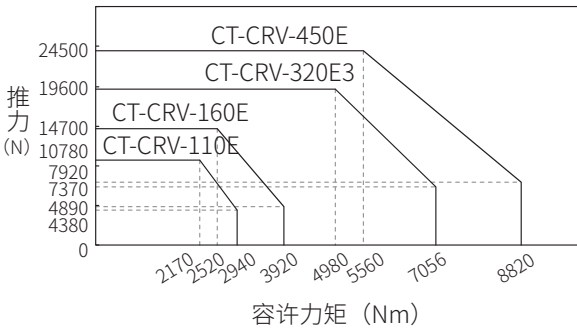
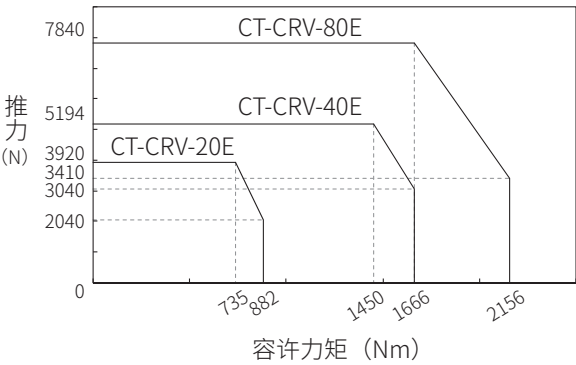


C 系列

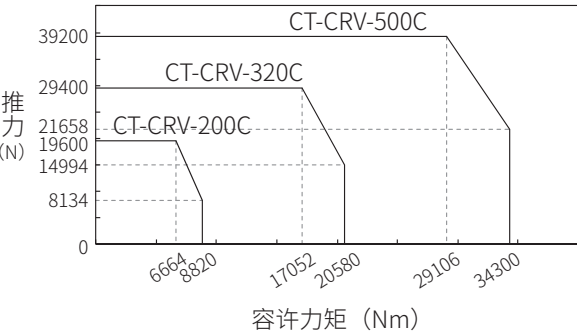
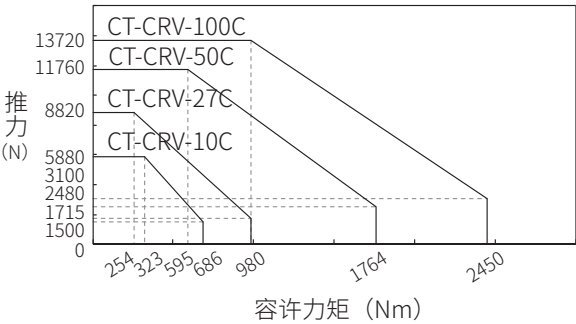


4. 容许力矩曲线图

E 系列



C 系列



5. 增速启动扭矩

增速启动扭矩是指启动输出轴所需的转矩。大于增速启动扭矩的转矩作用于输出轴的状态下，放开输入轴侧，则输入轴即可增速旋转。请多加注意。

E 系列

型号	增速启动扭矩Nm
20E	42
40E	47
80E	70
110E	80
160E	110
320E3	220
450E	270

C 系列

型号	增速启动扭矩Nm
10C	10
27C	52
50C	95
100C	120
200C	150
320C	220
500C	300

6. 计算倾角

当减速机受到外部负载并产生负载，则输出行星架与负载力矩成比例倾斜。倾覆刚度表示主轴承的刚度，用倾斜单位角度（1arc.min.）所需的负载力矩值表示。

$$\theta = \frac{W_1 L_1 + W_2 L_2}{M_1 \times 10^3}$$

θ : 输出行星架的倾斜角度 (arc.min.)

M_1 : 倾覆刚度 (Nm/arc.min.)

W_1, W_2 : 负载 (N)

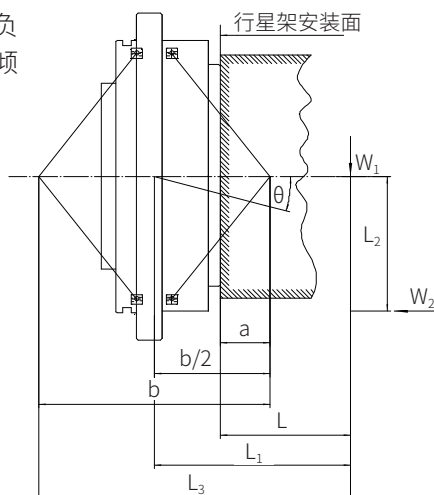
L_1, L_2 : 到负载作用点的距离 (mm)

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

L : 从行星架安装面到负载点的距离 (mm)

M : 弯矩

$$M = (L + b - a)W_1 + L_2 \times W_2$$



型号	倾覆刚度 Nm/arc.min.	尺寸 (mm)	
		a	b
20E	372	20.1	113.3
40E	931	29.6	143.7
80E	1176	33.4	166.0
110E	1470	32.2	176.6
160E	2940	47.8	210.9
320E3	4950	56.4	251.4
450E	7448	69.0	292.7

型号	倾覆刚度 Nm/arc.min.	尺寸 (mm)	
		a	b
10C	421	28.0	119.2
27C	1068	38.2	150.3
50C	1960	50.4	187.1
100C	2813	58.7	207.6
120C	4263	58.7	207.6
200C	9800	76.0	280.4
320C	12740	114.5	360.5
320CA	12740	114.5	360.5
500C	24500	125	413.4

7. 扭转角计算

以 CT-CRV-160E 为例，求出向 1 个方向施加转矩时的扭转角。

(1) 负载转矩为 30Nm 时，扭转角 (ST_1) 负载转矩在额定转矩的 3% 以下时

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

(2) 负载转矩为 1,300Nm 时，扭转角 (ST_2) 负载转矩在超过额定转矩的 3%、或在额定转矩以下时

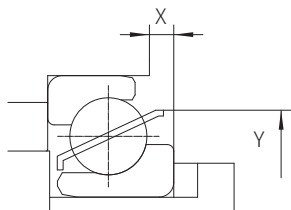
$$ST_2 = \frac{1}{2} + \frac{1,300 - 47.0}{392} = 3.70\text{arc.min.}$$

注：上述扭转角为减速机单机值。

型号	扭转刚度代表值 Nm/arc.min	空程		齿隙 arc. min.	型号	扭转刚度代表值 Nm/arc. min	空程		齿隙 arc. min.
		空程 arc. min.	测定转矩 Nm				空程 arc. min.	测定转矩 Nm	
20E	49	1	±5.00	1	10C	47	1	±2.94	1
40E	108		±12.3		27C	147		±7.94	
80E	196		±23.5		50C	255		±14.7	
110E	294		±32.3		100C	510		±29.4	
160E	392		±47.0		200C	980		±58.8	
320E3	980		±94.0		320C	1960		±94.1	
450E	1,176		±132.0		500C	3,430		±147.0	

VIII . 产品安装使用要求

为发挥 CT-CRV-E 和 CT-CRV-C 系列减速机的性能，应注意减速机的装配精度。安装、润滑和密封尤为重要。CT-CRV-E 和 CT-CRV-C 系列的主轴承选用角接触球轴承，为防止角接触球轴承的保持架与电机安装法兰产生干涉，应合理设计电机安装法兰结构。可参照下图进行设计。



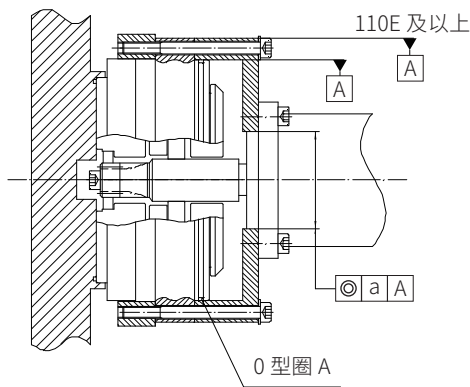
	X	Y
CT-CRV 320E3	MAX3.2	MAXΦ222.2
CT-CRV 450E	MAX5.5	MAXΦ285

其他型号，保持架不会突出减速机壳体。

1. 装配精度

1.1 CT-CRV-E 系列装配精度

应按下表所示安装精度设计电机安装法兰，安装精度达不到要求容易产生振动和噪音，并影响减速器寿命。



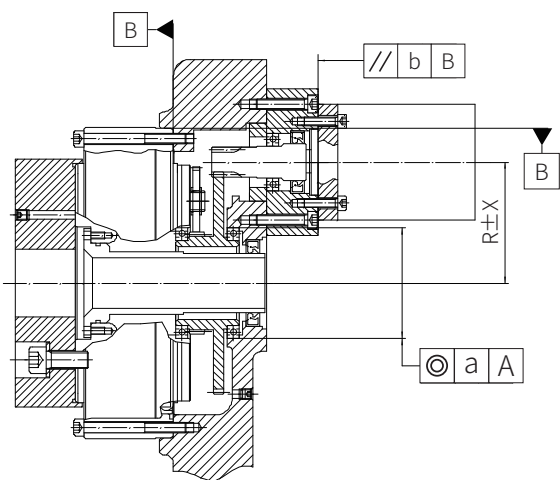
型号	同心度公差 a (mm)	型号	同心度公差 a (mm)
20E	MAXΦ0.03	160E	MAXΦ0.05
40E	MAXΦ0.03	320E3	MAXΦ0.05
80E	MAXΦ0.03	450E	MAXΦ0.05
110E	MAXΦ0.03		

O 型圈 A 尺寸表

型号	公称型号	内径×截面直径	型号	公称型号	内径×截面直径
20E	S120	Φ119.5×Φ2.0	160E	G220	Φ219.3×Φ5.7
40E	AS568-258	Φ151.99×Φ3.53	320E3	G270	Φ269.3×Φ5.7
80E	AS568-263	Φ183.74×Φ3.53	450E	G270	Φ269.3×Φ5.7
110E	G190	Φ189.3×Φ5.7			

1.2 CT-CRV-C 系列装配精度

应按下表所示安装精度设计电机安装法兰，安装精度达不到要求容易产生振动和噪音，并影响减速机寿命。



型号	中心间距 公差X (mm)	同心度 公差a (mm)	平行度 公差 b (mm)
10C	± 0.03	MAX $\phi 0.03$	MAX 0.03
27C			
50C			
100C			
120C			
200C			
320C			
320CA			
500C			

2. 装配要求

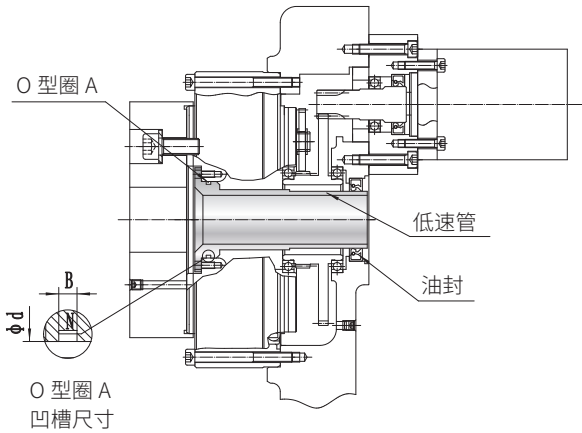
- ☆安装前请一定要仔细阅读《CT-CRV 系列减速机使用说明书》（每台产品发货时附带《CT-CRV 系列减速机使用说明书》）；
- ☆装配时须按指定量填充润滑脂；
- ☆减速机输入端安装部分留有 O 形圈密封槽，请参照进行密封设计；
- ☆减速机输出端应进行密封设计，如结构上不允许使用 O 形圈，请使用液体密封胶进行密封，具体密封胶型号请参照下表。

推荐液体密封胶	
制造商	性质及用途
ThreeBond 1211 (ThreeBond)	硅系无溶剂型 半干性密封垫圈
HermeSeal SS-60F (Nihon-Hermetics)	无溶剂弹性密封 金属接触面适用
Loctite 515 (Henkel)	厌氧型法兰密封胶 金属接触面适用

2.1 CT-CRV-C 系列其它装配要求

(1) 低速管安装示例

低速管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。下图为低速管的装配参考示例。



O 型圈 A 尺寸表

			10C	27C	50C	100C
参数	O 型圈	公称号码	CO 0625	CO 0634	CO 0643	S70
		线径	$\Phi 2.4 \pm 0.07$	$\Phi 2.4 \pm 0.07$	$\Phi 3.5 \pm 0.1$	$\Phi 2.0 \pm 0.1$
		内径	$\Phi 29.7$	$\Phi 42.2$	$\Phi 59.6$	$\Phi 69.5$
	凹槽尺寸	内径 d	$\Phi 30.2^{0}_{-0.08}$	$\Phi 43.2^{0}_{-0.08}$	$\Phi 60.3^{0}_{-0.10}$	$\Phi 70.0^{0}_{-0.05}$
		宽度 B	$3.2^{+0.25}_{0}$	$3.2^{+0.25}_{0}$	$4.7^{+0.25}_{0}$	$2.7^{+0.25}_{0}$

			120C	200C	320C	500C
参数	O 型圈	公称号码	S70	G95	G135	G145
		线径	$\Phi 2.0 \pm 0.1$	$\Phi 3.1 \pm 0.1$	$\Phi 3.1 \pm 0.1$	$\Phi 3.1 \pm 0.1$
		内径	$\Phi 69.5$	$\Phi 94.4$	$\Phi 134.4$	$\Phi 144.4$
	凹槽尺寸	内径 d	$\Phi 70.0^{0}_{0.05}$	$\Phi 95.0^{0}_{0.10}$	$\Phi 135.0^{0}_{0.08}$	$\Phi 145.0^{0}_{0.10}$
		宽度 B	$2.7^{+0.25}_{0}$	$4.1^{+0.25}_{0}$	$4.1^{+0.25}_{0}$	$4.1^{+0.25}_{0}$

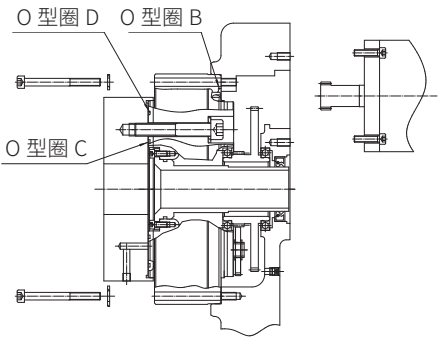
(2) 输出轴螺栓紧固型装配示例
(CT-CRV 10C、27C、50C、100C、200C、320C、320CA、500C)
如果低速管及油封、O 型圈 (A) 并用，则不需要密封输出轴安装面。

O 型圈 B 尺寸表

型号	公称型号	内径 × 截面直径
10C	AS568-048	$\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$
27C	AS568-163	$\Phi 152.07 \times \Phi 2.62$
50C	AS568-169	$\Phi 190.17 \times \Phi 2.62$
100C	AS568-173	$\Phi 215.57 \times \Phi 2.62$
200C	AS568-277	$\Phi 291.69 \times \Phi 3.53$
320C	AS568-281	$\Phi 380.59 \times \Phi 3.53$
320CA	AS568-281	$\Phi 380.59 \times \Phi 3.53$
500C	G460	$\Phi 459.3 \times \Phi 5.7$

O 型圈 (B) 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。

(3) 输出轴通孔螺栓紧固型装配示例 (CT-CRV-120C)
减速机输出轴端面有 O 型圈凹槽，可使用下述 O 型圈。



O 型圈 C、D 尺寸表

	公称型号	内径 × 截面直径
O 型圈 C	G115	$\Phi 114.4 \times \Phi 3.1$
O 型圈 D	AS568-165	$\Phi 164.77 \times \Phi 2.62$

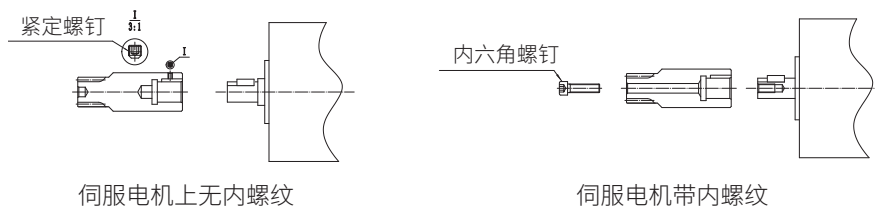
3. 输入齿轮轴安装

3.1 输入齿轮轴安装

(1) 标准齿轮轴未进行电机安装孔加工，本公司可根据客户需求定制输入齿轮。

减速机的输入齿轮与电机轴安装主要有以下方式，客户需自行准备止动螺钉、牵引螺钉、内六角圆柱头螺钉。

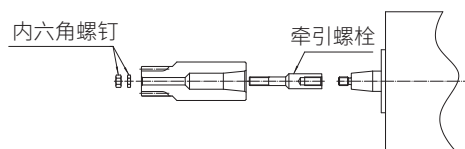
直轴



伺服电机上无内螺纹

伺服电机带内螺纹

锥形轴

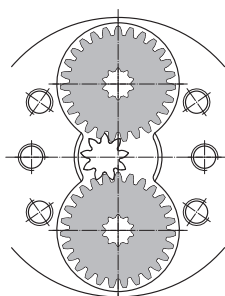


伺服电机上有外螺纹

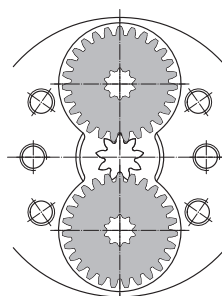
(2) CT-CRV-20E 和 CT-CRV-40E 输入齿轮安装时注意事项

CT-CRV-20E 和 CT-CRV-40E 减速机行星齿轮只有两个，因此在装配时需要特别注意以防偏心。

若输入齿轮处于偏心位置，会损坏减速机及输入齿轮，因此务必保证装配正确。

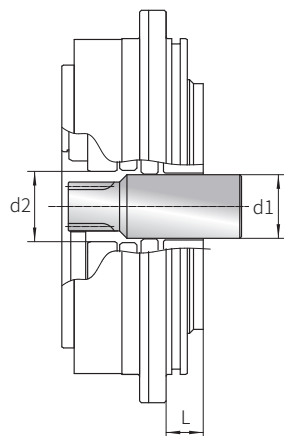


错误的装配位置

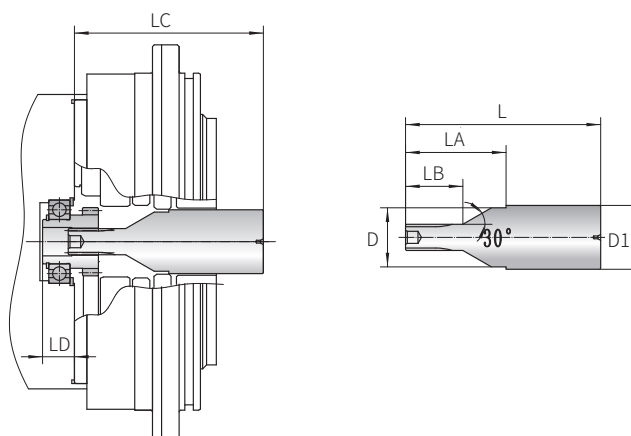


正确的装配位置

(3) 能贯通减速机内安装示例图



不能贯通减速机内安装示例图



能贯通减速机的速比值 单位：mm

型号	孔径		孔深	能够贯通速比	
	d1	d2		轴旋转	外壳旋转
20E	22	24	18.5	41、81、105、121、41	40、80、104、120、140
40E	27	30	23.5	41、81、105、121、153	40、80、104、120、152
80E	37	40	23	81、101、121、153	80、100、120、152
110E	39	42	20	81、111、127.7、161、175.2	80、110、126.7、160、174.2
160E	43	47	30	81、101、129、145、171	80、100、128、144、170
320E3	47	52	34	81、101、118.5、129、141、171、185	80、100、117.5、128、140、170、184
450E	57	62	40	81、101、118.5、129、155、171、192	80、100、117.5、128、154、170、191

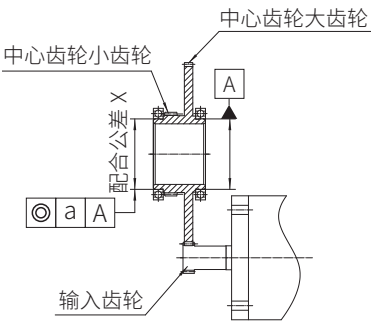
不能贯通的速比值

型号	L	LA	LB	LC	LD	不能贯通速比	
						轴旋转	外壳旋转
20E	95	53	30	90	17	21、57	20、56
40E	105	58	30	103	19	21、57	20、56
80E	110	--	35	109	15.5	57	56
160E	130	--	38	128	21	66	65
320E3	155	--	48	148	22	66	65
450E	200	--	48	195	26	66	65

3.2 中心齿轮、输入齿轮安装

中心齿轮、输入齿轮的精度影响减速机整体性能，因此建议按下表精度要求进行设计。

配合公差 X	同心度公差 a	中心齿轮小齿轮的齿轮等级	中心齿轮大齿轮的齿轮等级	输入齿轮的 齿轮等级
h6	MAXΦ0.03	JIS 5 级以下	JIS 4 级以下	JIS 5 级以下



	输入齿轮与中心齿轮大齿轮的齿面齿隙
10C	0.035~0.090
27C	0.040~0.110
50C	0.050~0.130
100C	0.060~0.140
120C	
200C	0.075~0.180
320C	
500C	

中心齿轮小齿轮的齿轮参数

	模数	齿数	变位系数
10C	1.0	48	-0.04
27C	1.0	57	+0.2
50C	1.25	61	0
100C	1.75	48	+0.3
120C	1.75	48	+0.3
200C	2.5	43	0
320C	2	78	0
500C	2	83	0

标准中心齿轮大齿轮的齿轮参数

	模数	齿数	变位系数	跨齿厚 (mm)	跨齿厚测量齿数
10C	2	57	0	39.974 ^{-0.02} _{-0.04}	7
27C	1.25	78	0	32.732 ^{-0.02} _{-0.04}	9
50C	2	78	0	52.371 ^{-0.02} _{-0.04}	9
100C	1.75	112	0	67.323 ^{-0.02} _{-0.04}	13
120C	1.75	112	0	67.323 ^{-0.02} _{-0.04}	13
200C	2	110	0	76.885 ^{-0.02} _{-0.04}	13
320C	2	125	0	89.113 ^{-0.02} _{-0.04}	15
500C	2	150	0	101.622 ^{-0.02} _{-0.04}	17

4. 润滑

☆ 减速机推荐使用润滑脂：Molywhite RE No.00；

☆ 减速机出厂时未填充润滑脂，在安装时务必填充指定的润滑脂。（请将设定压力为内压0.03MPa 以下）

☆ 减速机内部的润滑脂建议填充量见下表。由于电机安装一侧的空间不含在内，所以填充时 also 请填充该空间。实际填充量是【减速机内部空间容积 + 电机与减速机安装的连接座内的空间容积】的 85% 左右。

☆ 润滑油脂标准更换时间为 20000 小时。在被污染或恶劣的环境下使用时，需检查润滑油脂老化、被污染的情况，并缩短更换时间。

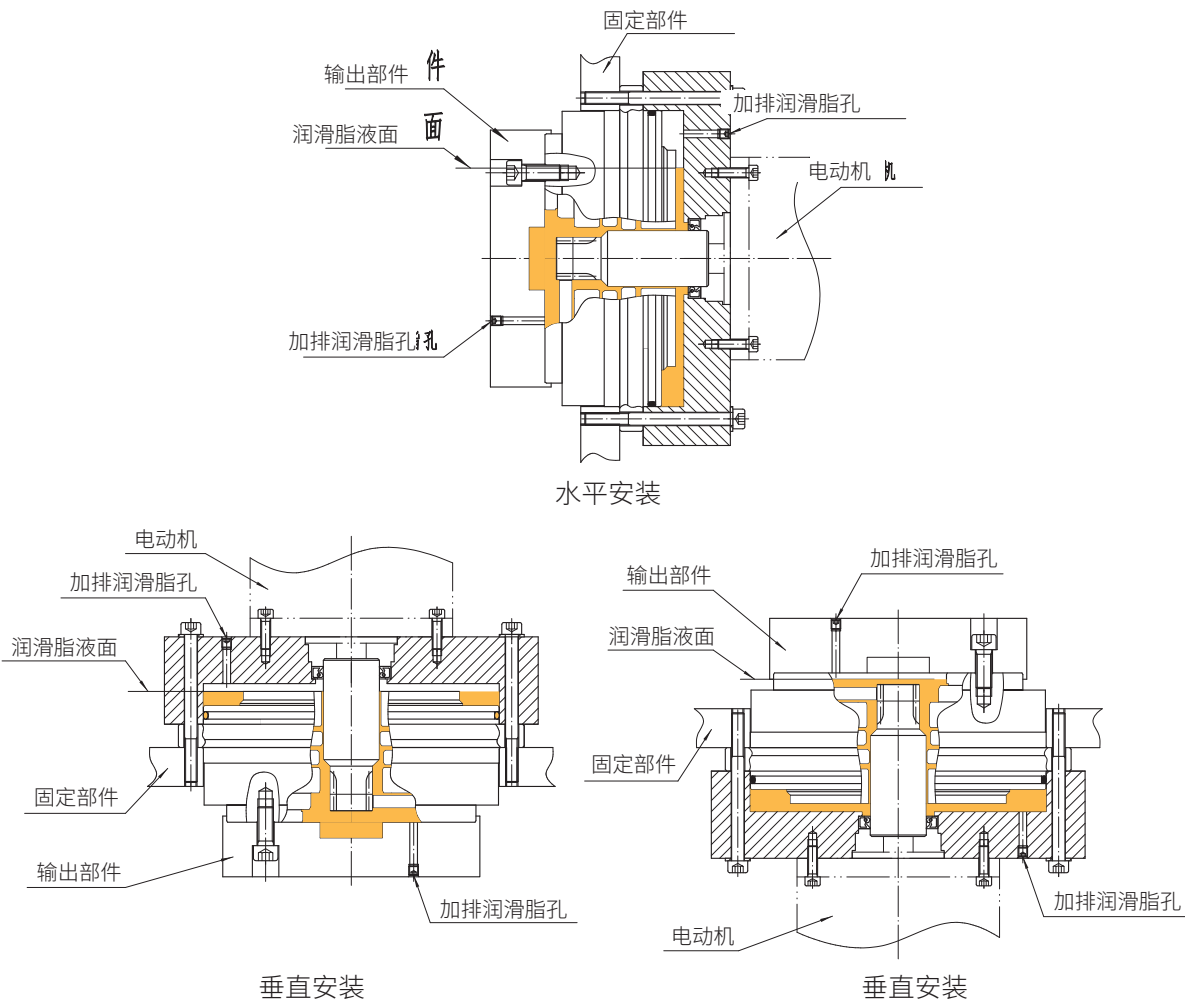
4.1 CT-CRV-E 系列润滑

(1) CT-CRV-E 系列减速机内部润滑脂建议填充量

规格系列代号	减速机内部润滑脂建议填充量（参考值）			
	水平轴安装		垂直轴安装	
	cc	g	cc	g
20E	87	78	100	90
40E	195	176	224	202
80E	383	345	439	395
110E	432	389	495	446
160E	630	567	694	625
320E3	1040	936	1193	1074
450E	1596	1436	1831	1648

注：润滑脂的密度按 0.9g/cc 计算。

(2) CT-CRV-E 系列减速机润滑脂填充位置（黄色区域为润滑脂填充位置）



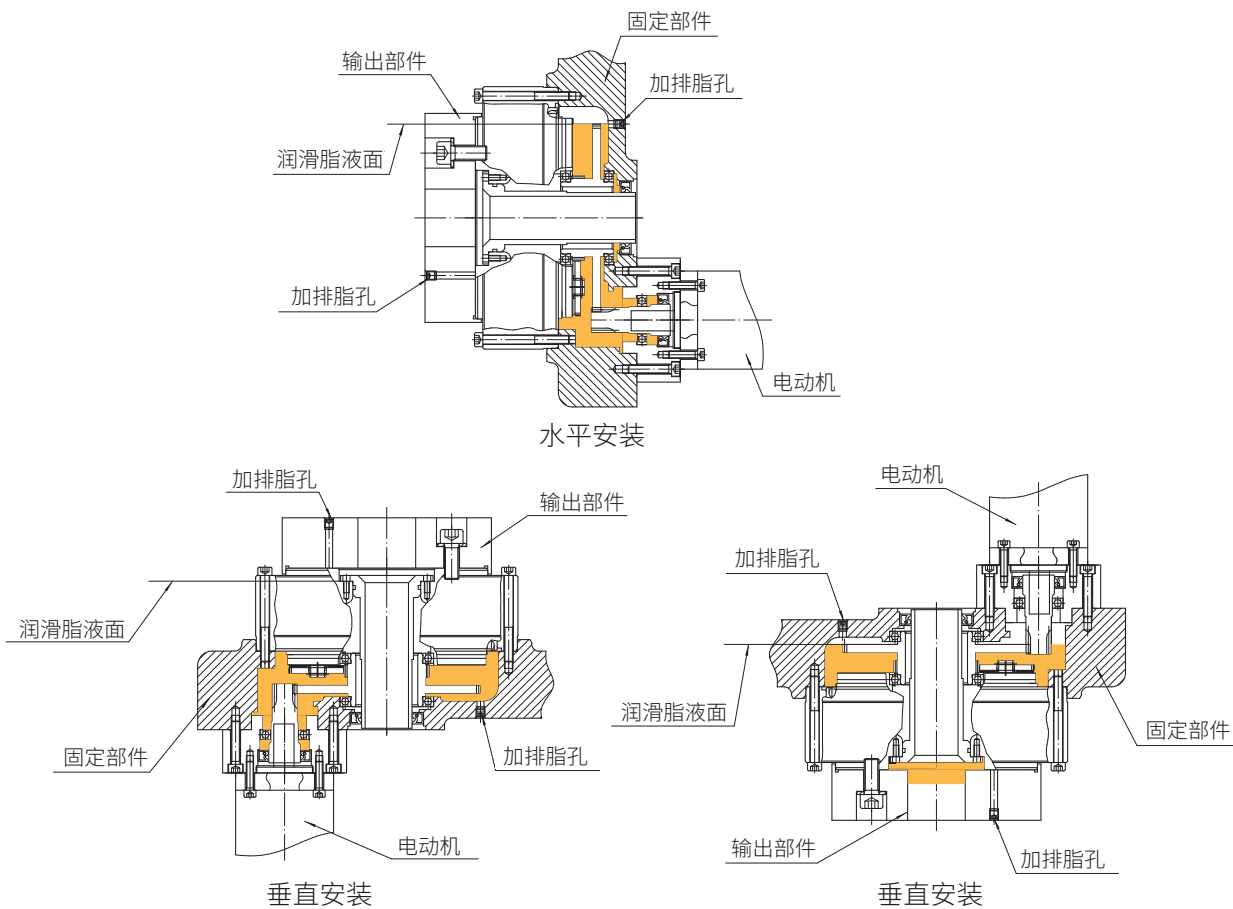
4.2 CT-CRV-C 系列润滑

(1) CT-CRV-C 系列减速机内部润滑脂建议填充量

规格系列代号	减速机内部润滑脂建议填充量（参考值）			
	水平轴安装		垂直轴安装	
	cc	g	cc	g
10C	147	132	167	150
27C	266	239	305	275
50C	498	448	571	514
100C	756	680	857	771
120C	756	680	857	771
200C	1831	1648	2076	1868
320C	3536	3182	4047	3642
320CA	3536	3182	4047	3642
500C	5934	5341	6900	6210

注：润滑脂的密度按 0.9g/cc 计算。

(2) CT-CRV-C 系列减速机润滑脂填充位置（黄色区域为润滑脂填充位置）



5. 螺栓的拧紧力矩和容许传递转矩

CT-CRV 系列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力矩如下表所示。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。

内六角螺栓 公称直径 × 螺距 (mm)	拧紧力矩 N.m	紧拧力 N	使用螺栓参数
M5×0.8	9.01±0.49	9310	内六角螺栓 GB/T 70.1-2008 性能等级 12.9 级 螺纹等级 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	

注：上述拧紧力矩为使用钢、铸铁材质的螺栓时的拧紧力矩。

螺栓的容许传递转矩计算公式

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

T₁：螺栓容许传递转矩 (Nm)

F：螺栓紧固力 (N)

D₁：螺栓安装 P.C.D (mm)

μ：摩擦系数，μ=0.15 结合面涂有润滑脂情况

μ=0.20 结合面脱脂情况

n₁：螺栓个数

IX. 附录

1. 发生异常时的检查项目

当发生异响、振动、动作不良等异常时，请检查下表所列项目。如仍未解决问题，请联系本公司。

减速机异常时检查项目表

异常出现时间	检查项目	是否异常
安装减速机后立刻出现异常时	设备运转过程中，各部件是否存在干涉？	
	安装螺钉是否齐全，所有安装螺钉是否都已按规定扭矩紧固完好？	
	减速机、电动机和贵公司部件的安装是否正确，安装精度是否达到要求？	
	设备负载（转矩、弯矩载荷、推力载荷）是否超出了额定载荷？	
	输入齿轮轴与电动机是否已正确安装，有无松动？	
	输入齿轮轴的齿部是否完好，有无破损、划伤或撞击痕迹？	
	输入齿轮轴的各项技术参数（精度、齿数、模数、变位系数、各部分尺寸）是否符合要求？	
	是否存在共鸣、共振的部件？	
	是否选用本公司指定的润滑脂，填充量是否合适？	
	电动机的参数设定是否正确？	
	法兰精度是否达到要求？	
设备运转中出现异常时	设备运转时间是否超出了理论使用寿命？	
	异常发生时，减速机表面温度是否高于正常运转时？	
	紧固螺钉是否有松动或脱落？	
	设备运转过程中，是否碰撞到其它部件？	
	运转条件是否有变更？	
	设备负载（转矩、弯矩载荷、推力载荷）是否超出了额定载荷？	
	是否有水分、铁粉等异物进入减速机？	
	润滑脂是否有泄漏以及润滑脂是否应该更换？	
	是否使用了非指定的润滑脂？	

2. 质保承诺

- ☆ 产品质保期为一年。在质保期内，若减速机性能出现严重下降或无法正常运转，根据本公司的判断，确认是本产品的设计或制造方面原因导致，本公司将决定对该故障产品进行“包退”或“包换”服务。
- ☆ 本产品的保修范围仅限产品退换，不对其它费用进行补偿。
- ☆ 在本公司未知情的情况下，客户擅自拆解减速机或重新组装减速机，由此引发的性能方面、安全方面的问题，本公司一概不予负责。

3. 订购确认事项

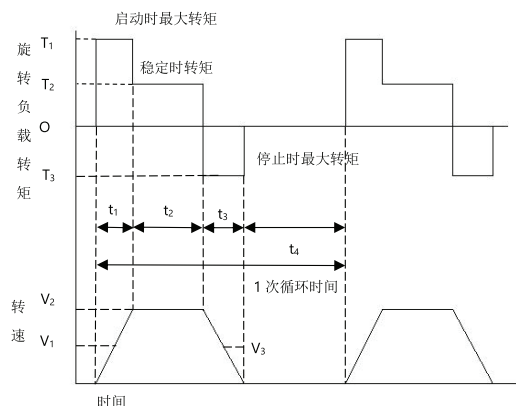
1. 使用部位

设备名称: _____

应用场合: _____

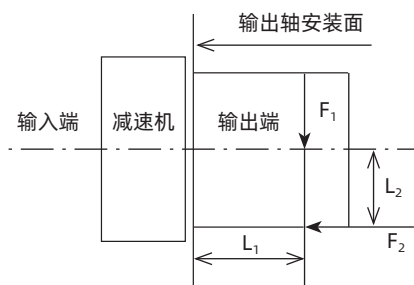
2. 选用型号

3. 负载条件

启动时最大转矩 $T_1(\text{Nm})$: _____稳定时转矩 $T_2(\text{Nm})$: _____减速时最大转矩 $T_3(\text{Nm})$: _____启动时平均转速 $V_1(\text{rpm})$: _____稳定时转速 $V_2(\text{rpm})$: _____减速时平均转速 $V_3(\text{rpm})$: _____启动时长 $t_1(\text{s})$: _____稳定时长 $t_2(\text{s})$: _____减速时长 $t_3(\text{s})$: _____一次循环时长 $t_0(\text{s})$: _____

运行时间: _____ (次数/日) _____ (日/年) _____ (年)

4. 外部负荷条件

径向力 $F_1(\text{N})$: _____ 径向力矩 $L_1(\text{mm})$: _____轴向力 $F_2(\text{N})$: _____ 轴向力矩 $L_2(\text{mm})$: _____

5. 使用环境

使用环境温度 ($^{\circ}\text{C}$): _____

6. 安装方法

☐ 水平安装☐ 垂直安装 (☐ 电动机在上部
☐ 电动机在下部)

安装简略图

7. 输入齿轮规格

减速比 i : _____☐ 标准齿轮尺寸☐ 其它准备输入齿轮 ☐ 贵公司☐ 本公司

输入齿轮要求尺寸图 (可另附图)

8. 驱动部规格

☐ 伺服电机☐ 其它 (_____)

功率 (kW): _____

额定转矩 (Nm): _____

转速 (rpm): _____

输出轴直径 (mm): _____

9. 其它

智同科技 传动中国力量

北京智同精密传动科技有限责任公司
北京智同工大智能传动技术研究院有限公司

地址：北京市北京经济技术开发区(通州)经海五路1号院北工大科技园大厦11层

销售热线：010-87227704

网站：<http://www.chietom.com>

邮箱：info@chietom.com

河北智昆精密传动科技有限公司

地址：河北省石家庄市高新区太行大街759号

销售热线：0311-68006026

网站：<http://zkkj.chietom.com>

声明：产品改进时，本公司可能在不进行预告的情况下变更产品样本，最终解释权归北京智同精密传动科技有限责任公司和河北智昆精密传动科技有限公司所有。我们致力于提供尽可能严谨周密的信息，但不保证其绝对正确和有效，且不承担由此引发的任何责任。样本信息仅供参考。



智同科技公众号



智同科技网站