

完美品质 驱动未来

LRV

匠心铸造精密传动精品
In genuity Casting Precision
Trannsmion Products



PRODUCT PROMOTION MANUAL

高精精密减速机

授权经销商

辽宁众远自动化设备有限公司

024-6605188

地址沈阳市铁西区北二东路2号唐轩中心1727室

赛弗特传动机械(沈阳)有限公司

辽宁省沈阳市沈北新区秀园一街75-10号

+86 024-66953888

www.seifert.com.cn



About Seifert

关于赛弗特

SEIFERT (赛弗特) 是专业从事高精密减速机的研发、生产和销售的品牌。

公司秉承完美品质、驱动未来的理念,以关键技术和研究成果为核心,整合行业内先进技术资源,坚持开发高精度、高刚性、低噪声、小温升的优质产品,得到了广大客户的高度认可,并成为行业内最具影响力品牌之一。

我们的产品被广泛应用于航空航天、机器人、医疗机械、食品饮料、数控机床、激光设备、焊接设备、纺织印染机械、包装机械、机械手臂、起重机械、冶金机械、精密测试仪器、试验机、塑料机械、玻璃机械、煤矿机械、复合材料设备、工程机械等领域。

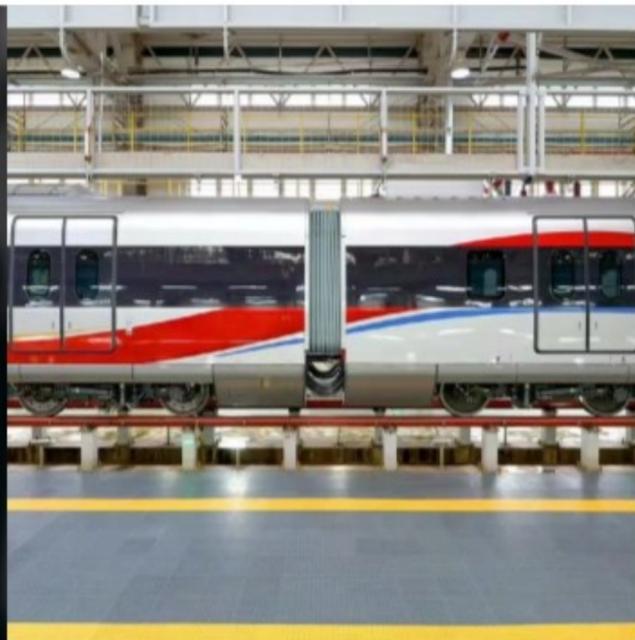
Product Application field

产品应用领域

赛弗特的产品在多个领域被广泛应用,主要应用在航空航天、运输设备、工程机械、数控机床、生产自动化、工业机器人、新能源、日常生活类产品等领域。

赛弗特拥有着特有的技术和世界顶尖的设备,做出的产品每一个都是精良之作。

为当今社会的建设和发展尽了自己应尽的责任。未来赛弗特会和大家一起努力,为社会做贡献。



LRV

目录

CONTENTS

1. 产品技术优势

2. 产品介绍

- (1) LRV系列结构、特点和原理
- (2) LRV系列转动速度比算

3. LRV-E系列

- (1) LRV-E系列型号代码说明
- (2) LRV-E系列产品技术参数
- (3) LRV-E系列产品外形尺寸图

4. LRV-C系列

- (1) LRV-C系列型号代码说明
- (2) LRV-C系列产品技术参数
- (3) LRV-C系列产品外形尺寸图

5. 产品选型注意事项

- (1) 术语说明
- (2) 产品选型流程图
- (3) 产品代码选例

6. 技术数据

- (1) 无载运行转矩
- (2) 低温特性
- (3) 效率表
- (4) 容许力矩曲线图
- (5) 增速启动扭矩
- (6) 倾覆刚度计算
- (7) 扭转角计算

7. 产品安装使用要求

- (1) 装配精度
- (2) 装配要求
- (3) 输入齿轮轴安装
- (4) 润滑
- (5) 螺栓的拧紧力矩和容许传递转矩

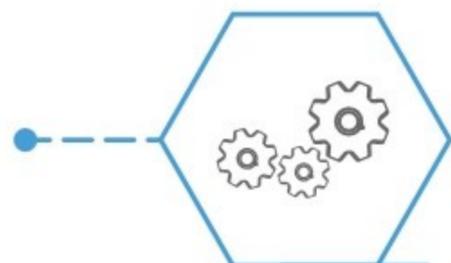
8. 附录

- (1) 发生异常时的检查项目
- (2) 质保承诺
- (3) 订购确认事项

产品技术优势

高精度

齿隙与空程均在1弧分以内，能够完成精准定位



耐冲击

因为摆线轮接触面积大，所以分散冲击力，可承受额定扭矩的5倍负载



大速比

更紧凑的结构实现大速比，方便结构布局



寿命长

便于维护，精度保持性好，提高设备耐久性



能量密度大

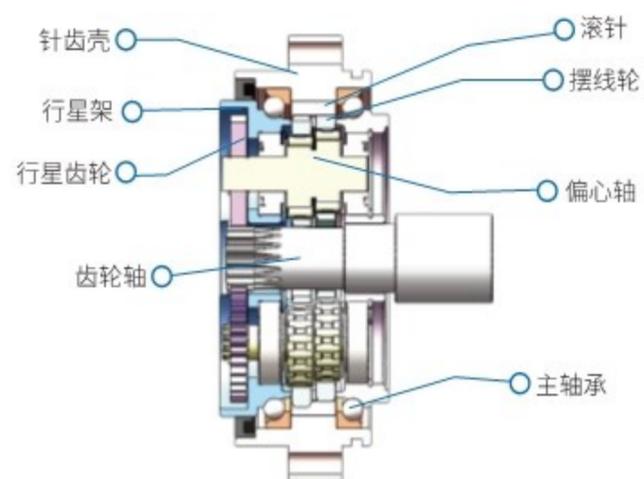
使结构更紧凑，便于优化空间与外观



产品介绍

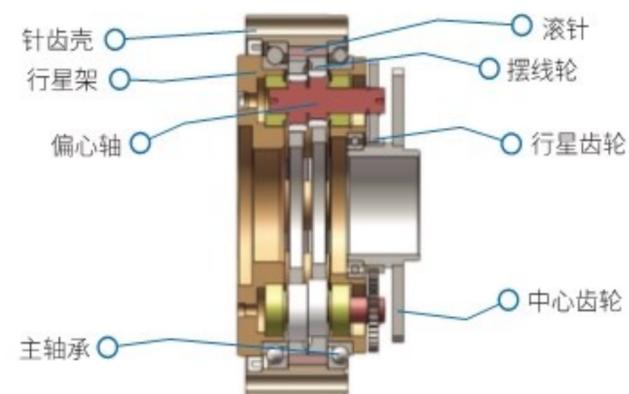
LRV系列结构、特点和原理

LRV-E



高精度
高刚性
耐过载
大减速比
噪音低
振动小
寿命长

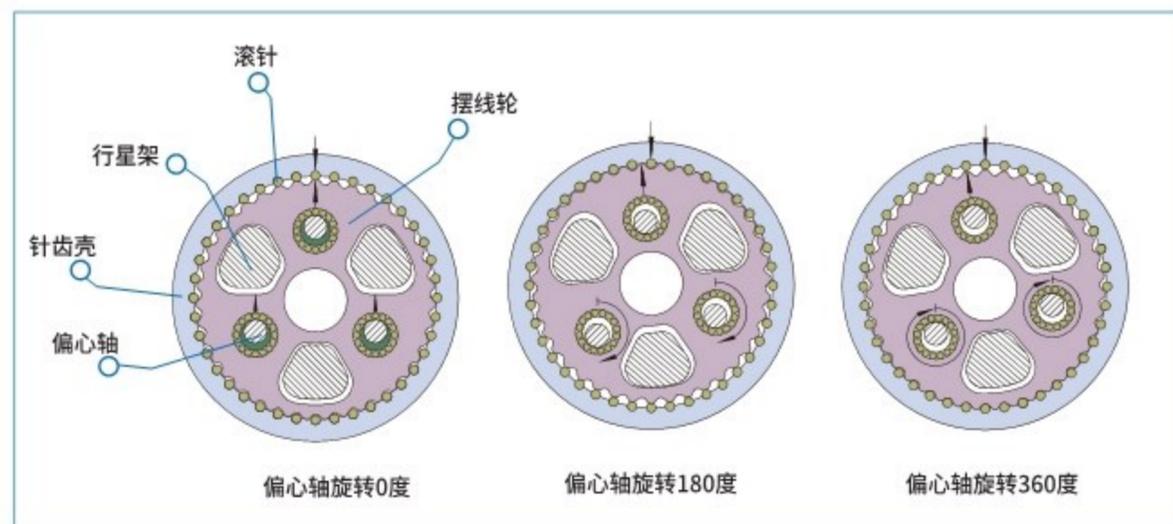
LRV-C



高精度
高刚性
良好的加速性能
噪音低
振动小
寿命长
中空部可穿电缆
节省空间

LRV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，偏心轴转一周，摆线轮将沿与偏心轴运动相反方向转动一个齿。



LRV系列转动速比计算

LRV-E

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

R : 速比值

Z₁ : 输入轴齿数

Z₂ : 行星齿轮齿数

Z₃ : 滚针数

LRV-C

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

R : 速比值

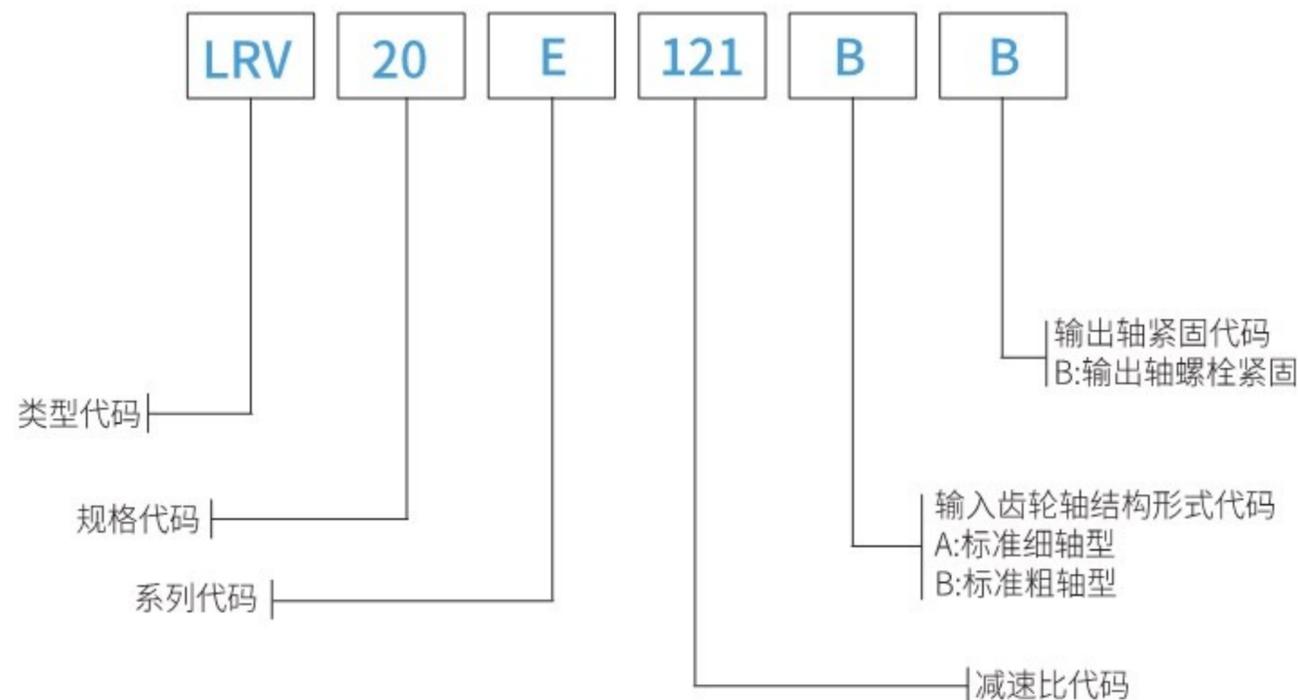
Z₁ : 中心齿轮小齿轮齿数

Z₂ : 行星齿轮齿数

Z₃ : 滚针数

LRV-E系列

LRV-E系列型号说明



LRV-E系列产品参数

| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 80E | 57 | 57 | 56 | 1088 0.76 | 885 1.24 | 784 1.64 | 719 2.01 | 627 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 320E | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LRV 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。

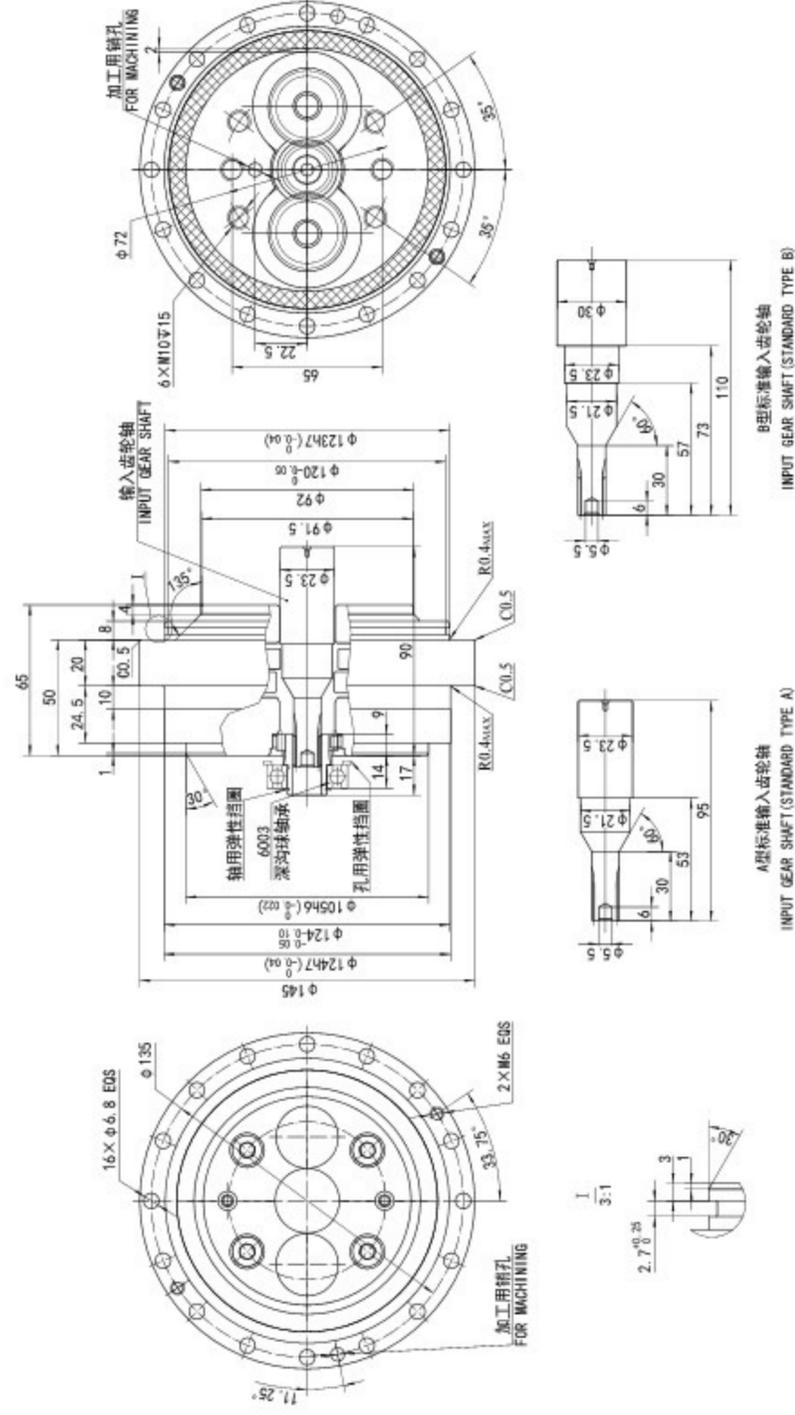
| 容许最高输出 转速 r/min | 启动、 停止容 许转矩 N.m | 瞬时容 许最大 转矩 N.m | 容许 弯矩 N.m | 瞬时 最大容 许弯矩 N.m | 扭转 刚度 N.m/ arcmin | 最大 空程 arcmin | 齿隙 arcmin | 角度传 递误差 arcsec | 容许经 向载荷 N | 惯性力矩 Kg ² | 额定 寿命 h | 重量 kg |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|-------------------------|---------------|----------|
| 75 | 412 | 833 | 882 | 1764 | 49 | 1.0 | 1.0 | 70 | 7785 | 9.66X10 ⁻⁶ | 6000 | 4.7 |
| | | | | | | | | | | 6.07X10 ⁻⁶ | | |
| | | | | | | | | | | 4.32X10 ⁻⁶ | | |
| | | | | | | | | | | 3.56X10 ⁻⁶ | | |
| | | | | | | | | | | 2.88X10 ⁻⁶ | | |
| 70 | 1029 | 2058 | 1666 | 3332 | 108 | 1.0 | 1.0 | 60 | 11594 | 3.25X10 ⁻⁵ | 6000 | 9.3 |
| | | | | | | | | | | 2.20X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 1.63X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 1.37X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 1.01X10 ⁻⁵ | | |
| 70 | 1960 | 3920 | 2156 | 4312 | 196 | 1.0 | 1.0 | 50 | 12988 | 8.16X10 ⁻⁵ | 6000 | 13.1 |
| | | | | | | | | | | 6.00X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 4.82X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 3.96X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 2.98X10 ⁻⁵ | | |
| 50 | 2695 | 5390 | 2940 | 5880 | 294 | 1.0 | 1.0 | 50 | 16648 | 9.88X10 ⁻⁵ | 6000 | 17.4 |
| | | | | | | | | | | 6.98X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 4.36X10 ⁻⁵ | | |
| | | | | | | | | | | 3.89X10 ⁻⁵ | | |
| 45 | 3920 | 7840 | 3920 | 7840 | 392 | 1.0 | 1.0 | 50 | 18587 | 1.77X10 ⁻⁴ | 6000 | 26.4 |
| | | | | | | | | | | 1.40X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 1.06X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 0.87X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 0.74X10 ⁻⁴ | | |
| 35 | 7840 | 15680 | 7056 | 14112 | 980 | 1.0 | 1.0 | 50 | 28067 | 4.83X10 ⁻⁴ | 6000 | 44.3 |
| | | | | | | | | | | 3.79X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 3.15X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 2.84X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 2.54X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 1.97X10 ⁻⁴ | | |
| 25 | 7840 | 15680 | 7840 | 15680 | 1078 | 1.0 | 1.0 | 50 | 30165 | 1.77X10 ⁻⁴ | 6000 | 47 |
| | | | | | | | | | | 4.83X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 3.79X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 3.15X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 2.84X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 2.54X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 1.97X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 1.77X10 ⁻⁴ | | |
| 25 | 11025 | 22050 | 8820 | 17640 | 1176 | 1.0 | 1.0 | 50 | 30133 | 8.75X10 ⁻⁴ | 6000 | 66.4 |
| | | | | | | | | | | 6.91X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 5.75X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 5.20X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 4.12X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 3.61X10 ⁻⁴ | | |
| | | | | | | | | | | 3.07X10 ⁻⁴ | | |

注：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。

LRV-E系列产品外形尺寸图

LRV20E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV20E
速比值: 057 A/B

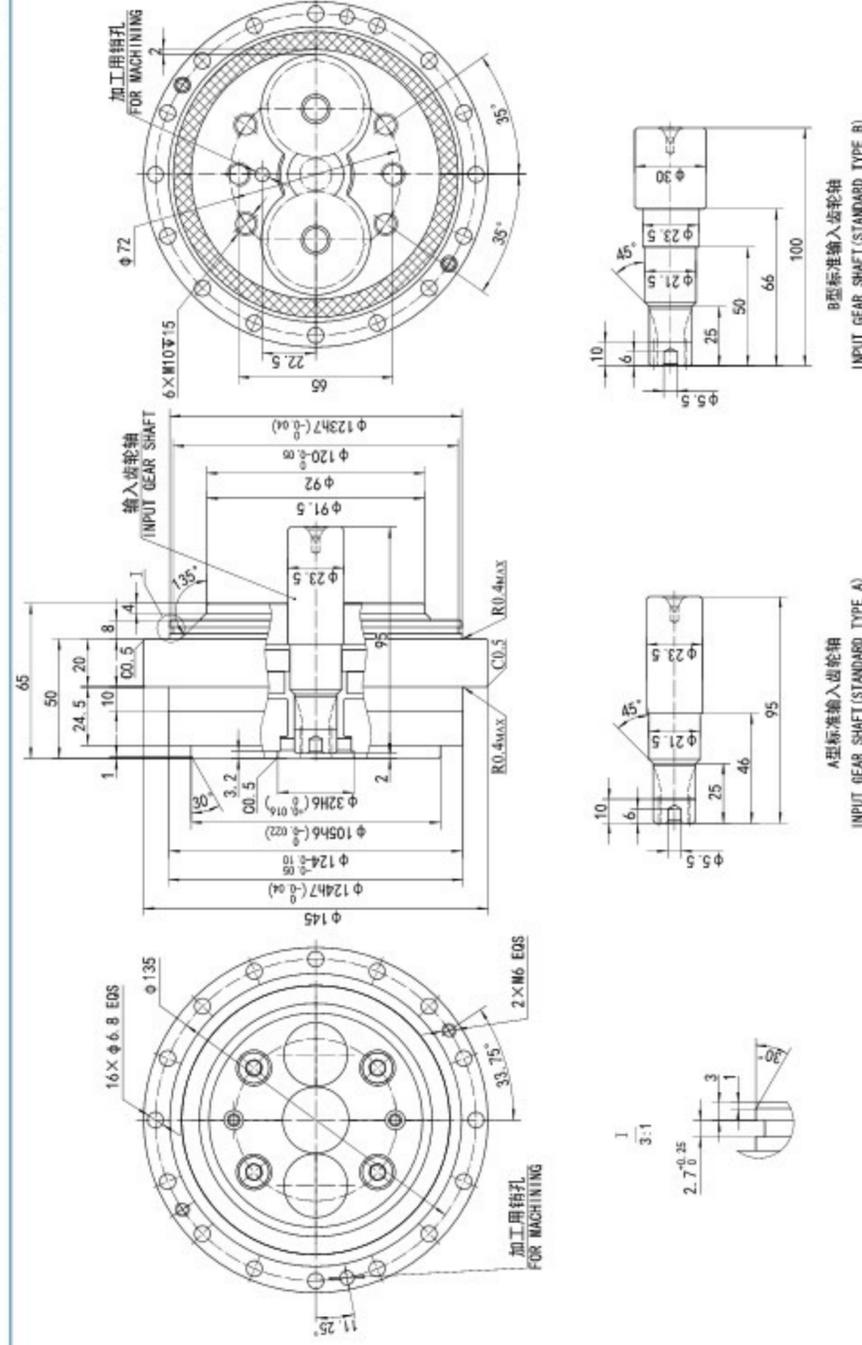


B型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE B)

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

LRV20E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV20E
速比值: 81~161 A/B



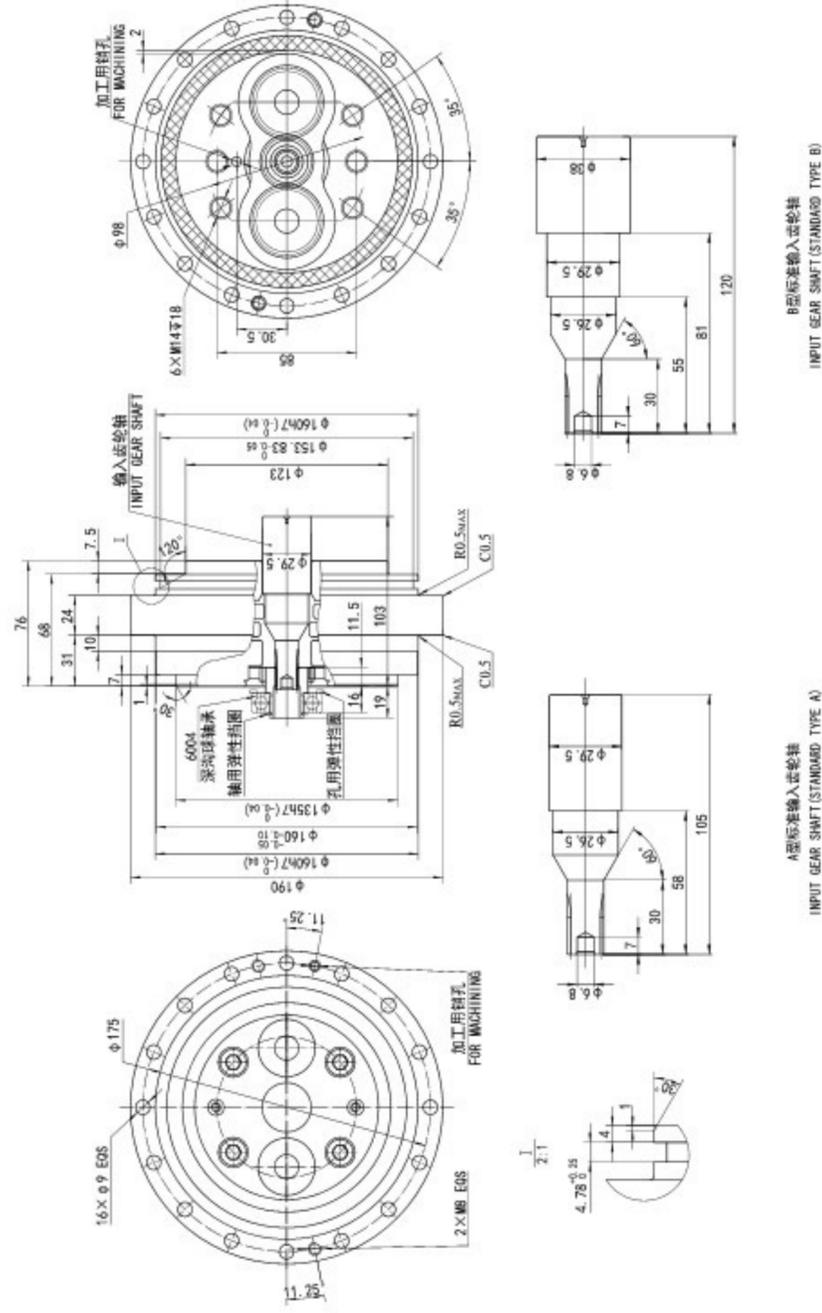
A型标准输入齿轮轴
INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

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

LRV-E系列产品外形尺寸图

LRV40E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV40E
 速比值: 057 A/B

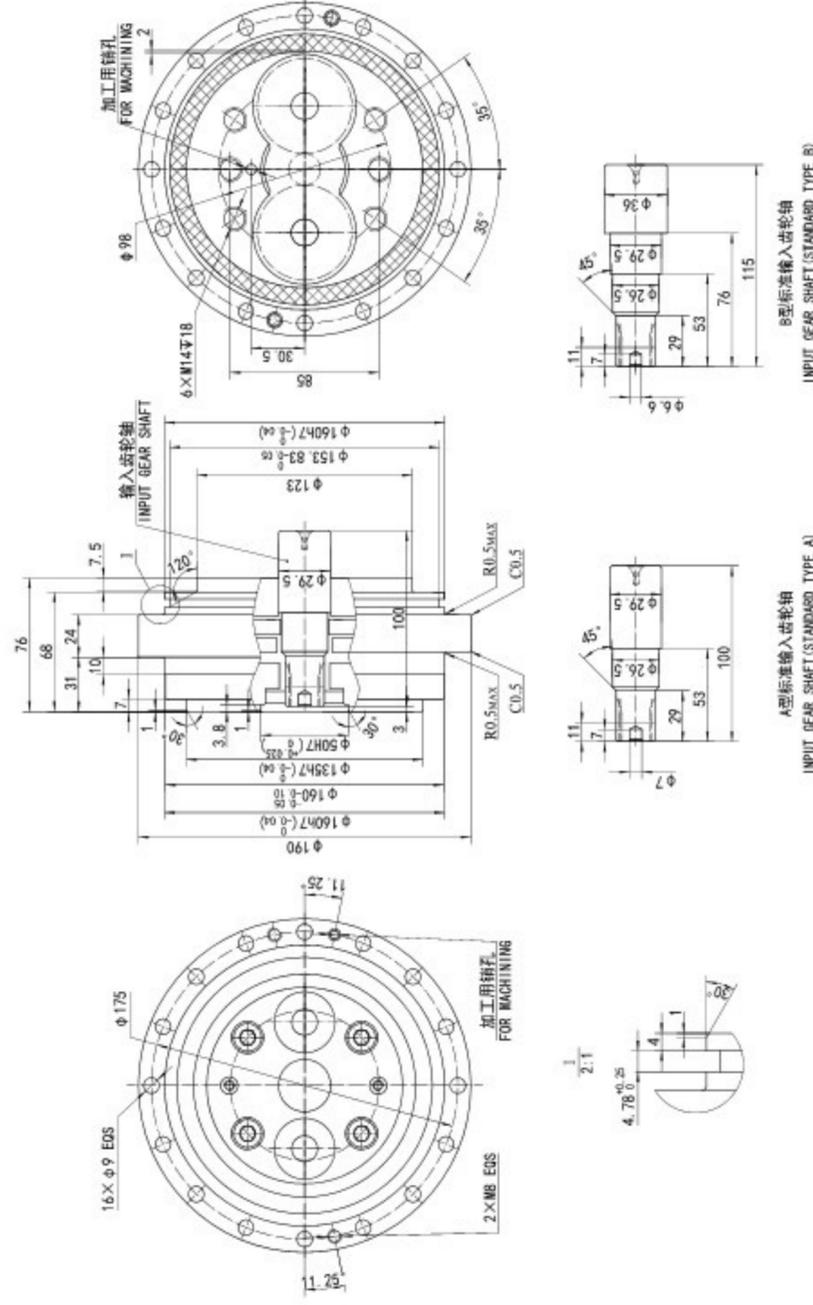


A型标准输入齿轮轴
 INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

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

LRV40E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV40E
 速比值: 81~153 A/B



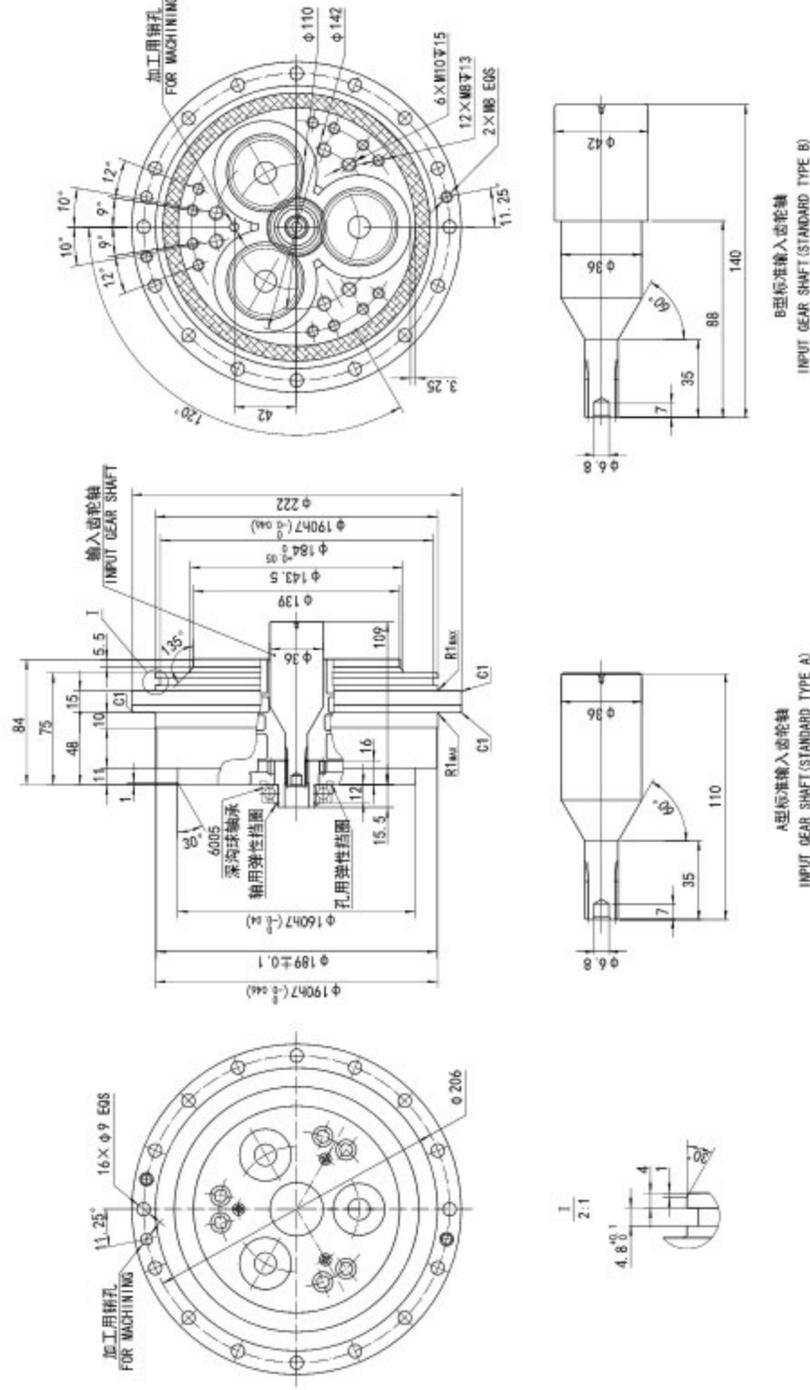
A型标准输入齿轮轴
 INPUT GEAR SHAFT (STANDARD TYPE A)

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

LRV-E系列产品外形尺寸图

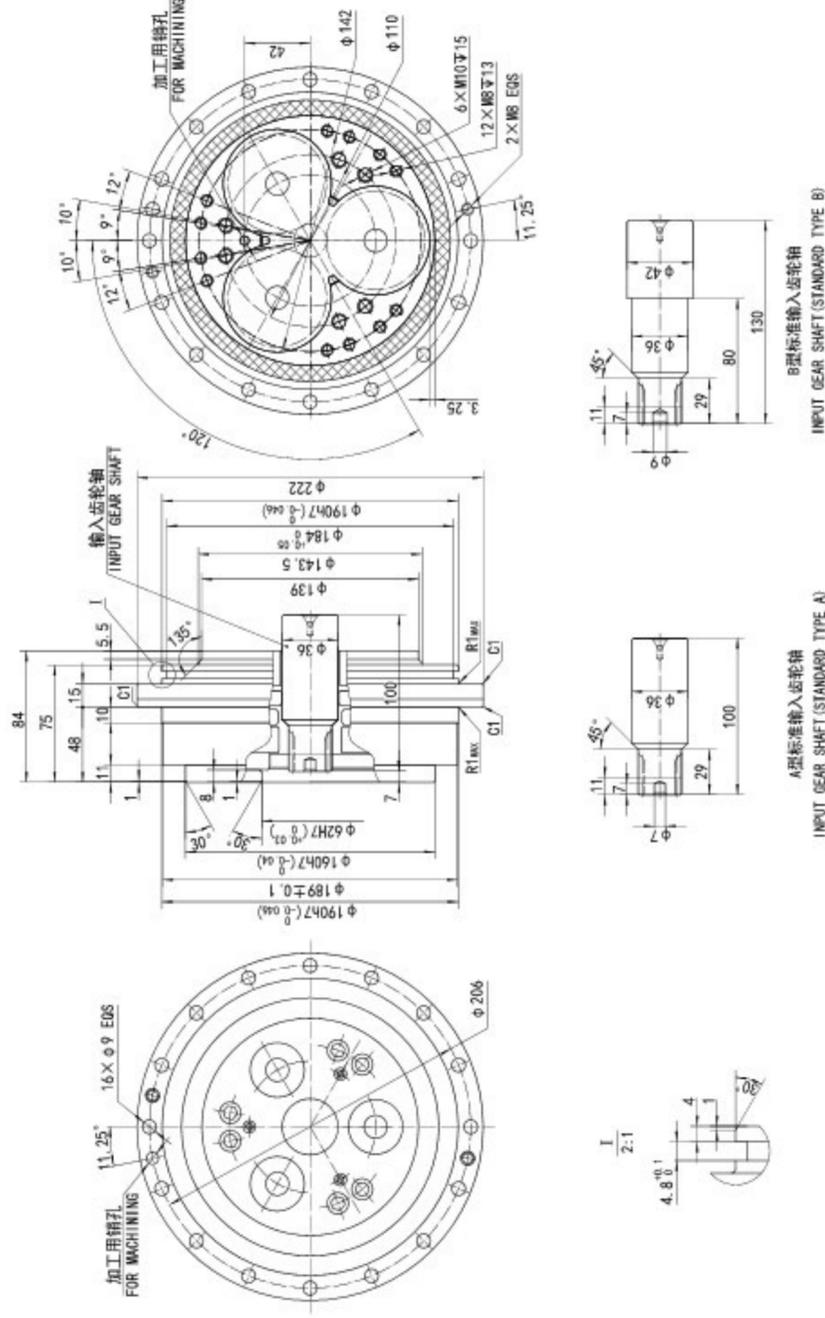
LRV80E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV80E
速比值: 057 A/B



LRV80E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

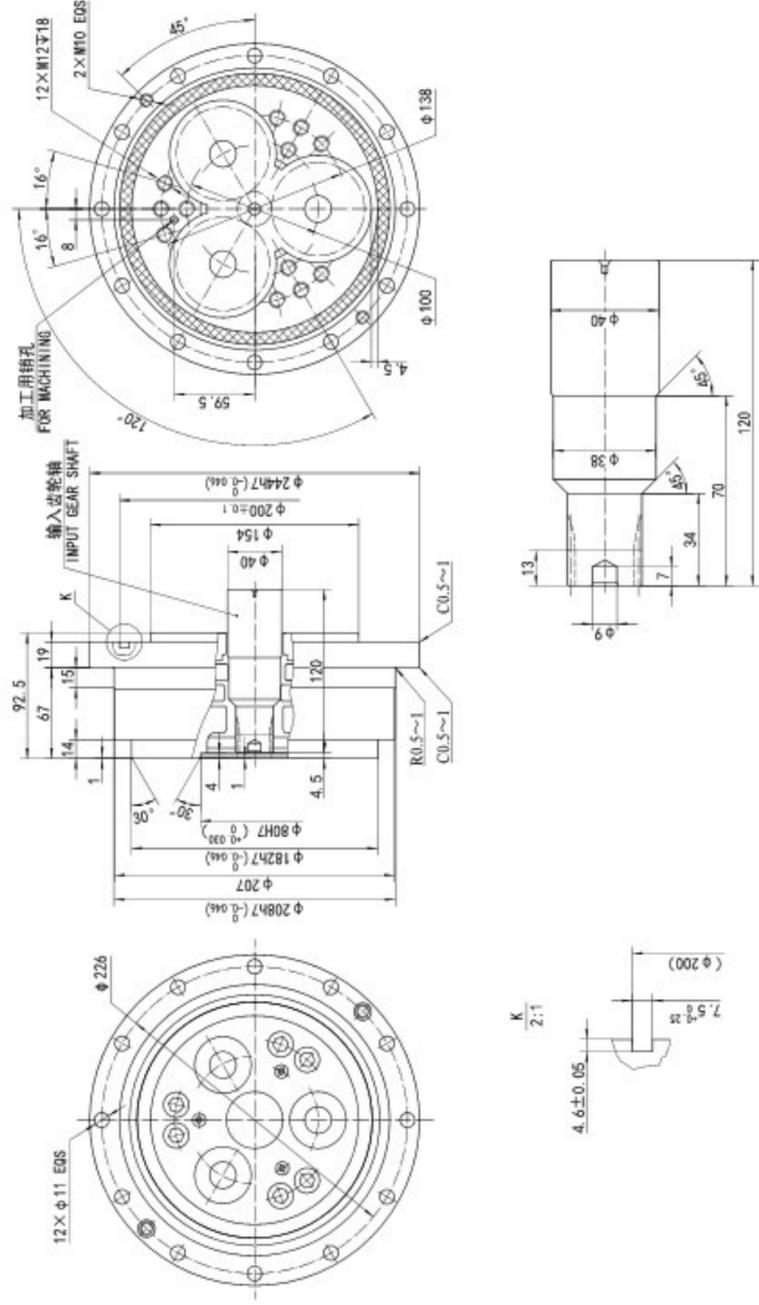
型号代码: LRV80E
速比值: 81~153 A/B



LRV-E系列产品外形尺寸图

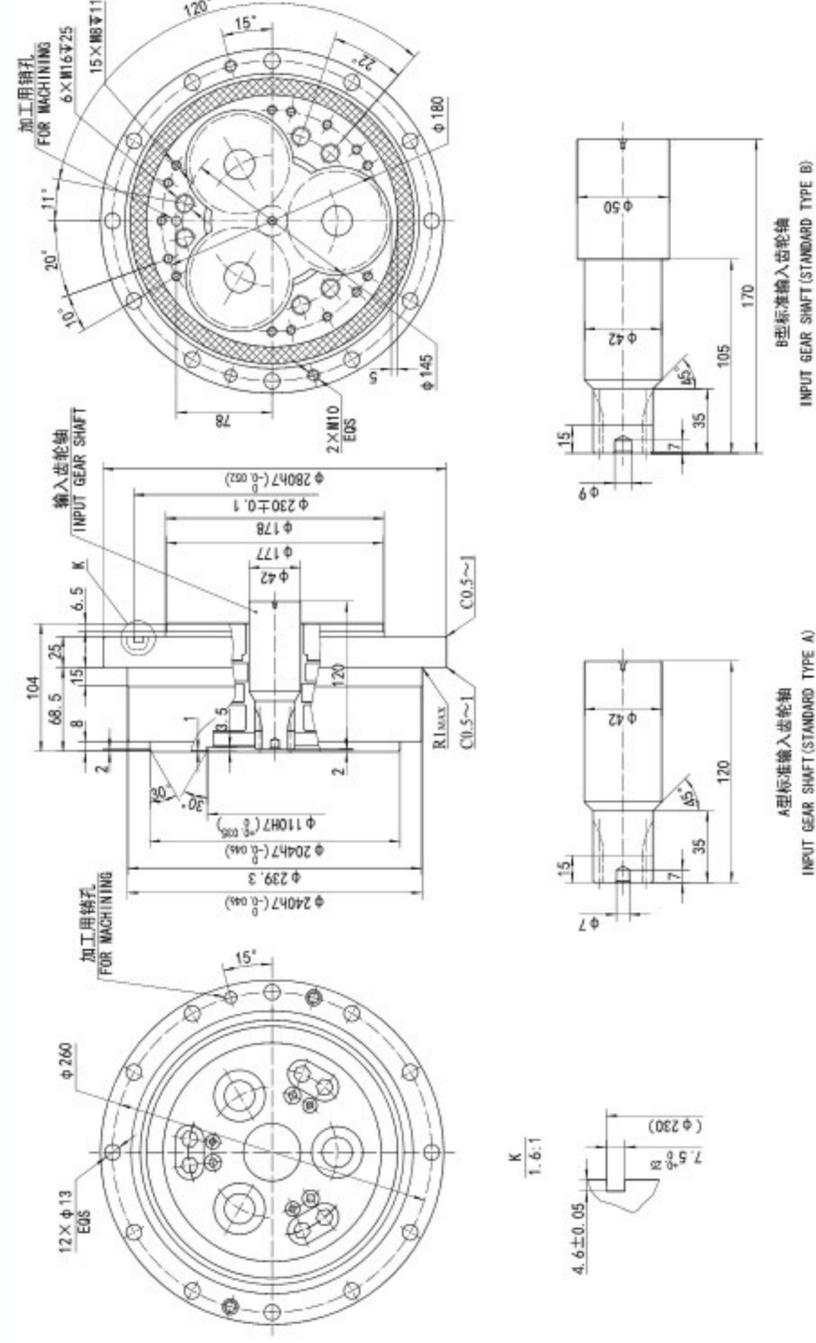
LRV110E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV110E
速比值: 81~175 A/B



LRV160E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

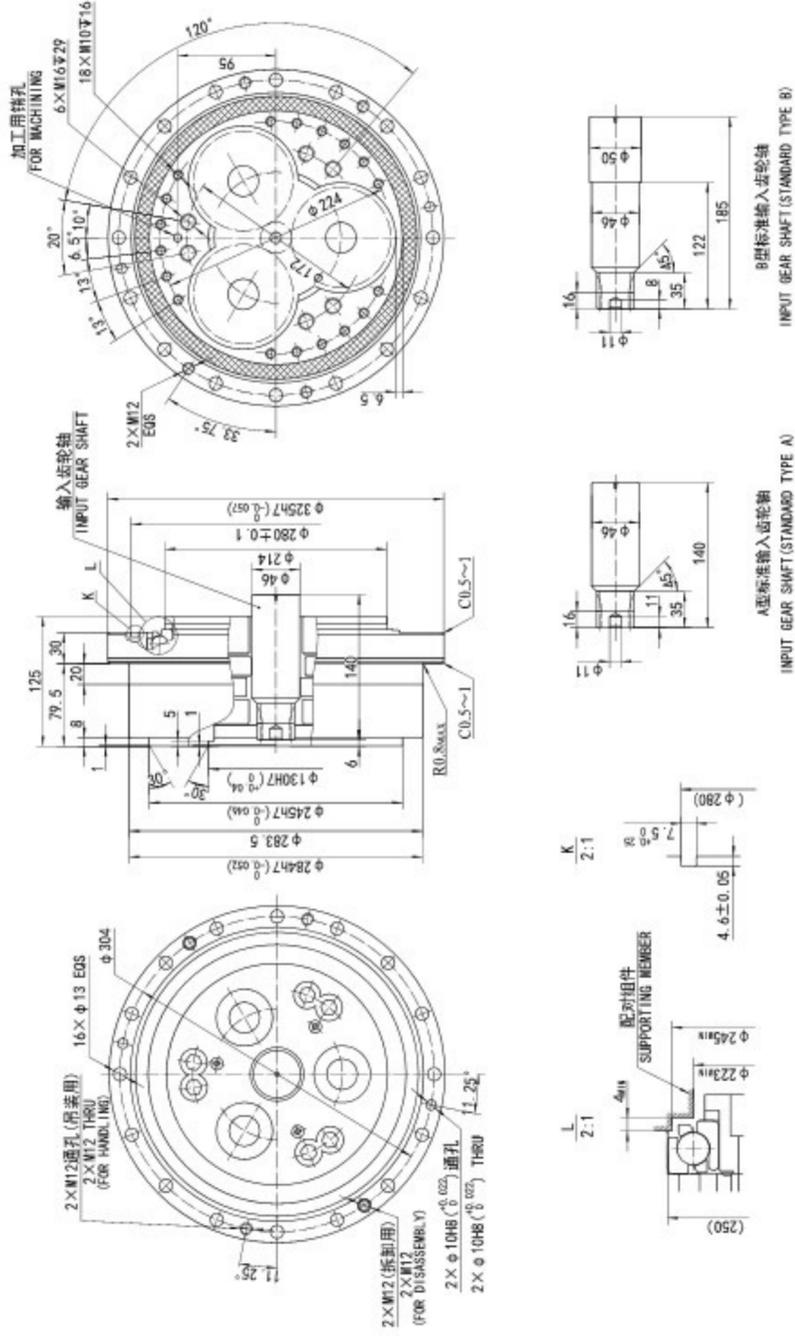
型号代码: LRV160E
速比值: 81~171 A/B



LRV-E系列产品外形尺寸图

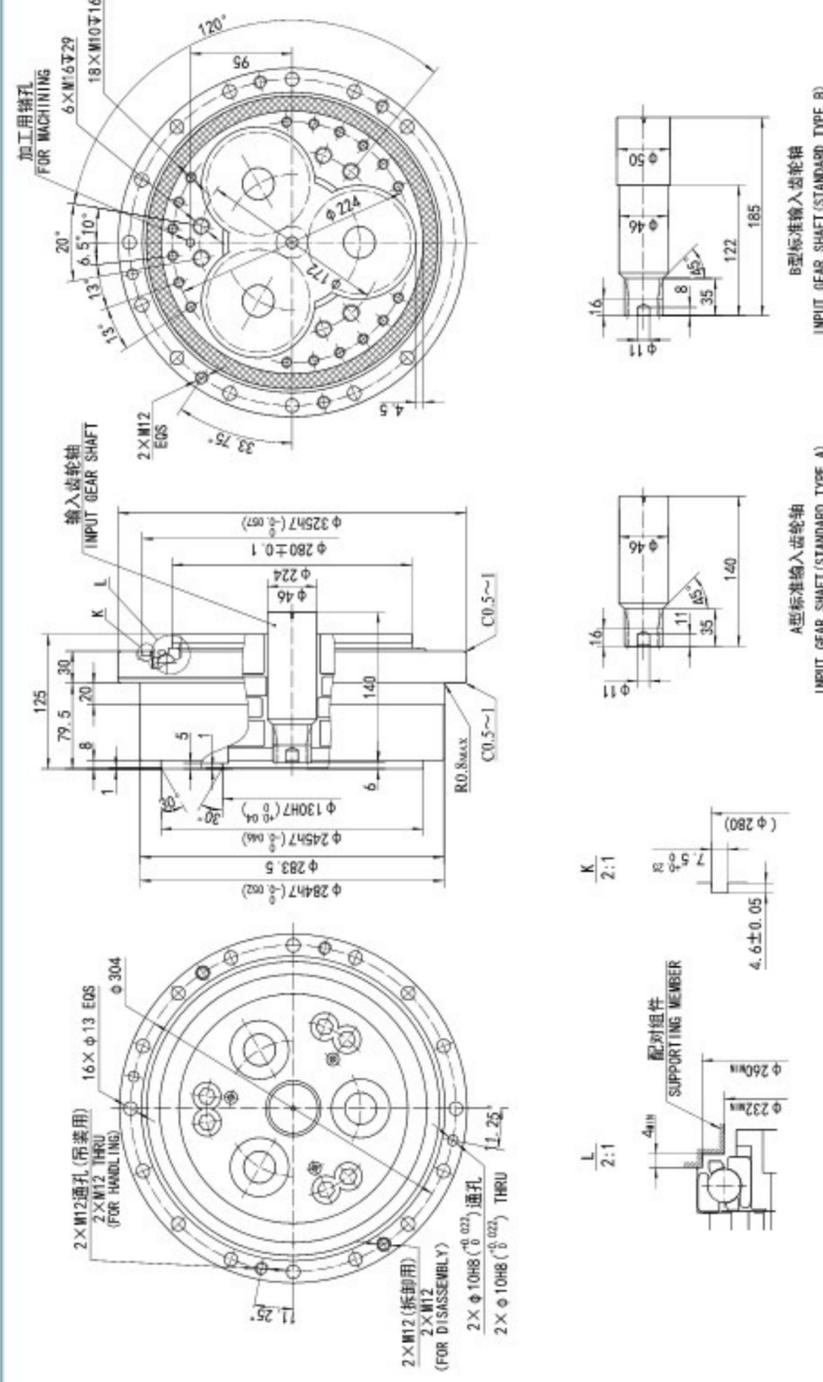
LRV320E 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV320E
 速比值: 81~185 A/B



LRV320E3 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV320E3
 速比值: 81~201 A/B



LRV-C系列产品参数

| 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 | | | | | | | | | |
| LRV 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 |
| LRV 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 |
| LRV 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 | |
| LRV 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 | | |
| LRV 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 | | |
| LRV 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 | | | |
| LRV 320C | 35.61 | 2778/78 | 2700/78 | 4361 3.04 | 3538 4.94 | 3136 6.57 | 2881 8.05 | 2690 9.41 | | | | |
| LRV 500C | 37.34 | 3099/83 | 3016/83 | 6811 4.17 | 5537 7.73 | 4900 10.26 | 4498 12.56 | | | | | |

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。

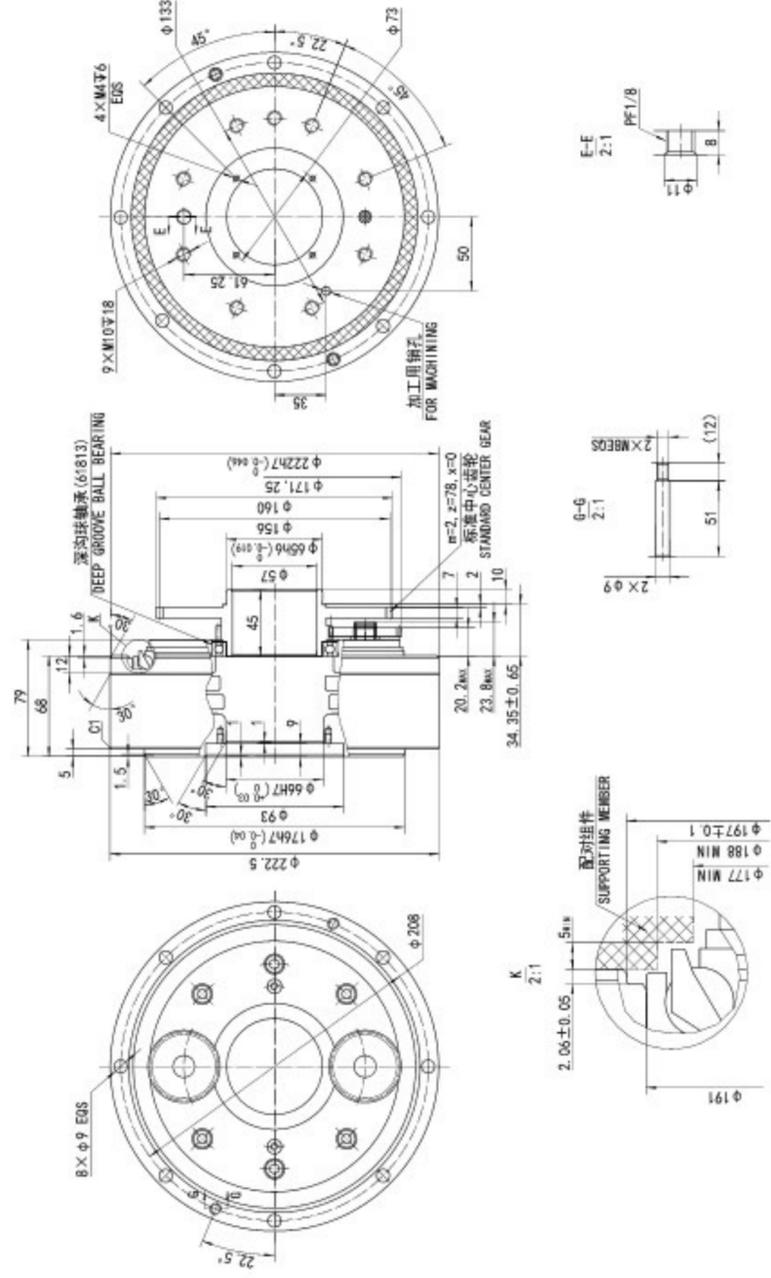
| 容许最高输出 转速 r/min | 启动、 停止容 许转矩 N.m | 瞬时容 许最大 转矩 N.m | 容许 弯矩 N.m | 瞬时 最大容 许弯矩 N.m | 扭转 刚度 N.m/ arcmin | 最大 空程 arcmin | 齿隙 arcmin | 角度传 递误差 arcsec | 容许经 向载荷 N | 惯性力矩输 入轴换算值 Kg ^m ² | 惯性力矩标 准中心齿轮 Kg ^m ² | 额定 寿命 h | 重量 kg |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|--|--|---------------|----------|
| 80 | 245 | 490 | 686 | 1372 | 47 | 1.0 | 1.0 | 70 | 5755 | 1.38X10 ⁻⁵ | 0.678X10 ⁻³ | 6000 | 4.6 |
| 60 | 662 | 1323 | 980 | 1960 | 147 | 1.0 | 1.0 | 70 | 6520 | 0.55X10 ⁻⁴ | 0.563X10 ⁻³ | 6000 | 8.5 |
| 50 | 1225 | 2450 | 1764 | 3528 | 255 | 1.0 | 1.0 | 60 | 9428 | 1.82X10 ⁻⁴ | 0.363X10 ⁻² | 6000 | 14.6 |
| 40 | 2450 | 4900 | 2450 | 4900 | 510 | 1.0 | 1.0 | 50 | 11802 | 0.475X10 ⁻³ | 0.953X10 ⁻² | 6000 | 19.5 |
| 40 | 2940 | 5880 | 3920 | 7840 | 588 | 1.0 | 1.0 | 50 | 18700 | 0.475X10 ⁻³ | 0.953X10 ⁻² | 6000 | 21 |
| 30 | 4900 | 9800 | 8820 | 17640 | 980 | 1.0 | 1.0 | 50 | 31455 | 1.39X10 ⁻³ | 1.94X10 ⁻² | 6000 | 55.6 |
| 25 | 7840 | 15680 | 20580 | 39200 | 1960 | 1.0 | 1.0 | 50 | 57087 | 0.518X10 ⁻² | 0.405X10 ⁻¹ | 6000 | 79.5 |
| 20 | 12250 | 24500 | 34300 | 78400 | 3430 | 1.0 | 1.0 | 50 | 82970 | 0.996X10 ⁻² | 1.14X10 ⁻¹ | 6000 | 154 |

注：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。

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

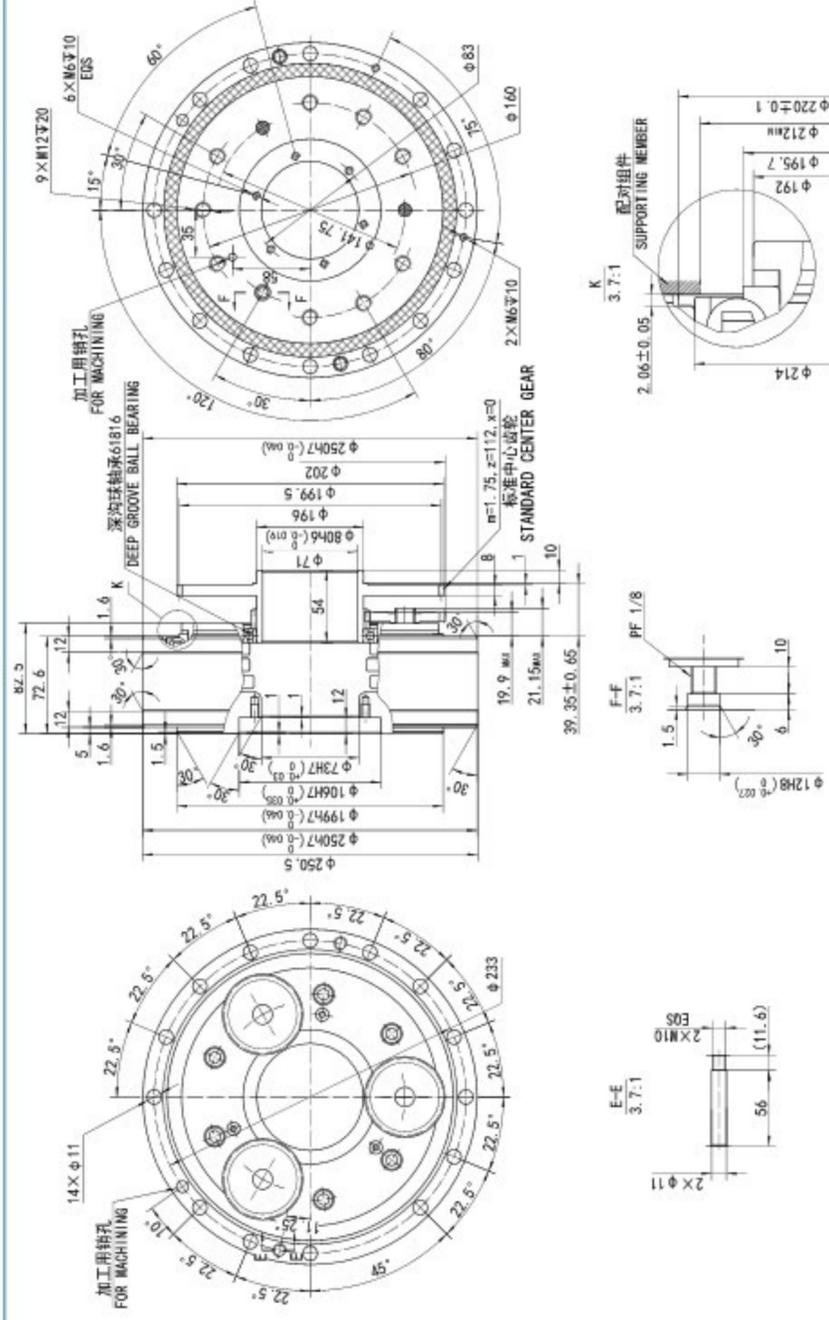
LRV50C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV50C
速比值: 32.54 A/B



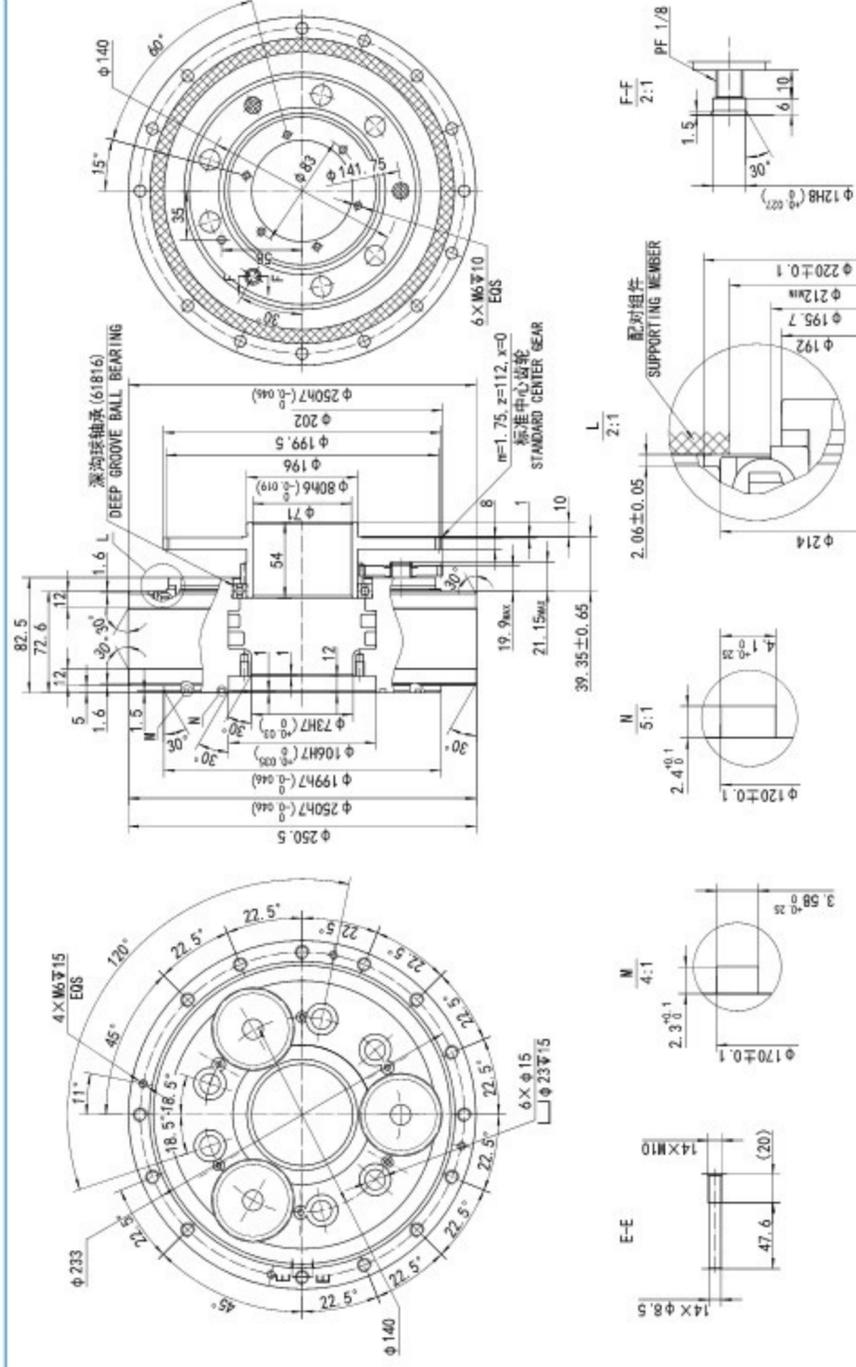
LRV100C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV100C
速比值: 36.75 A/B



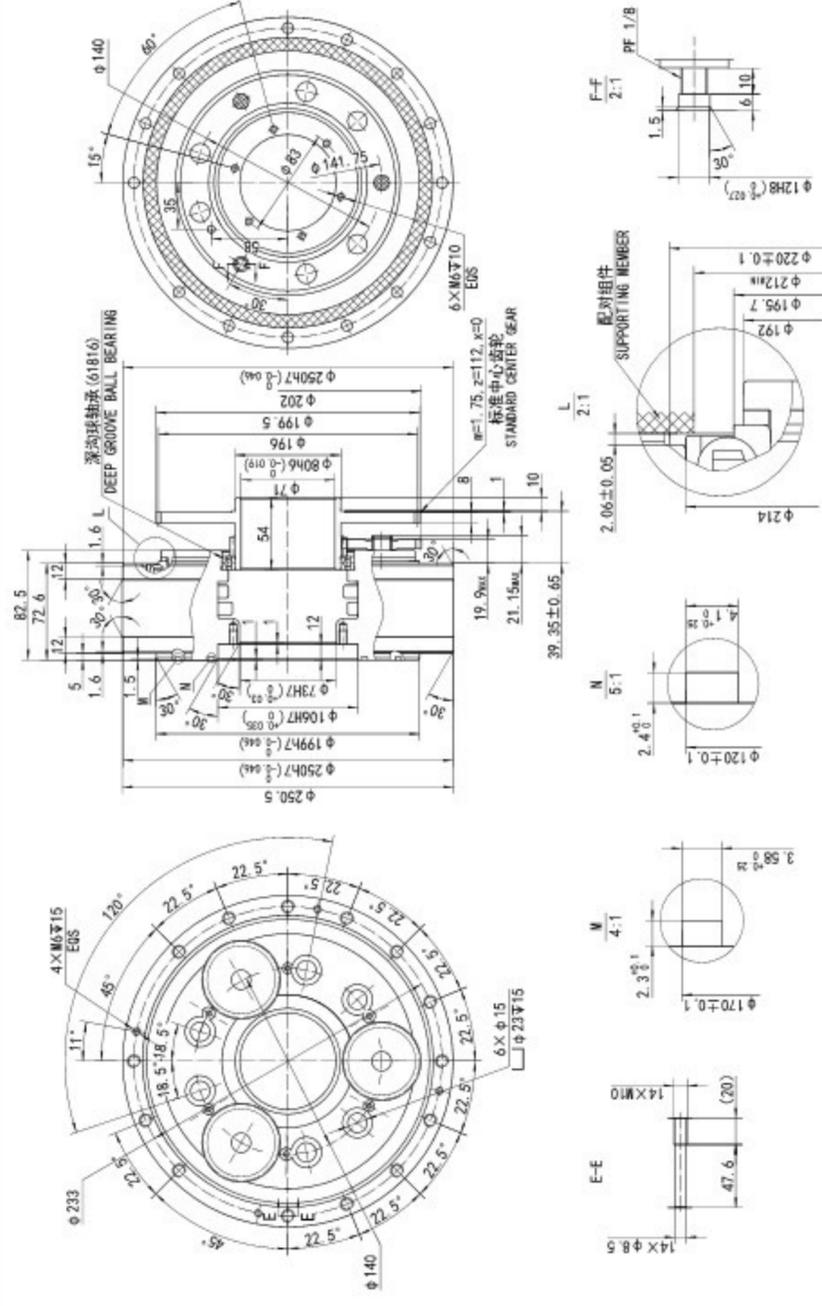
LRV120C 输出轴通孔螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV120C
速比值: 36.75 A/T



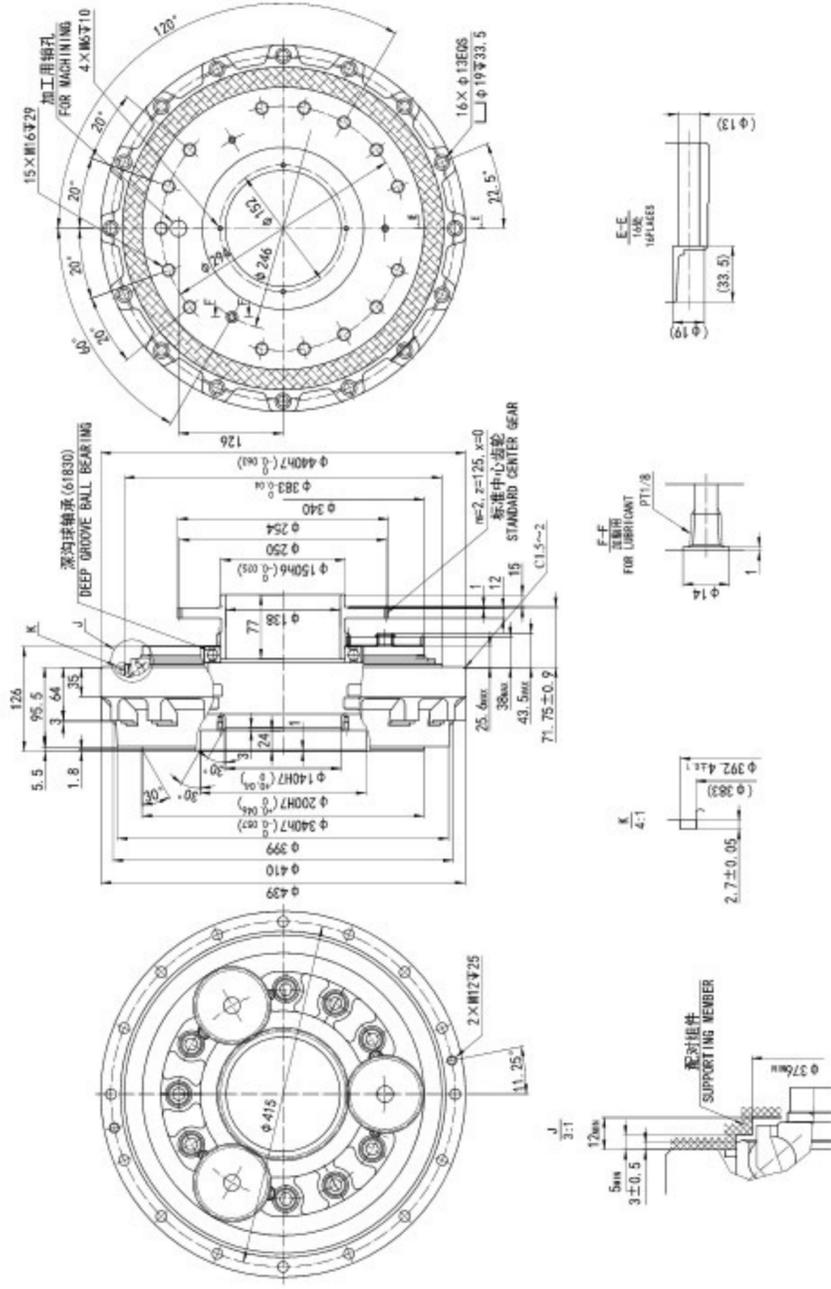
LRV200C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV200C
速比值: 34.86 A/B



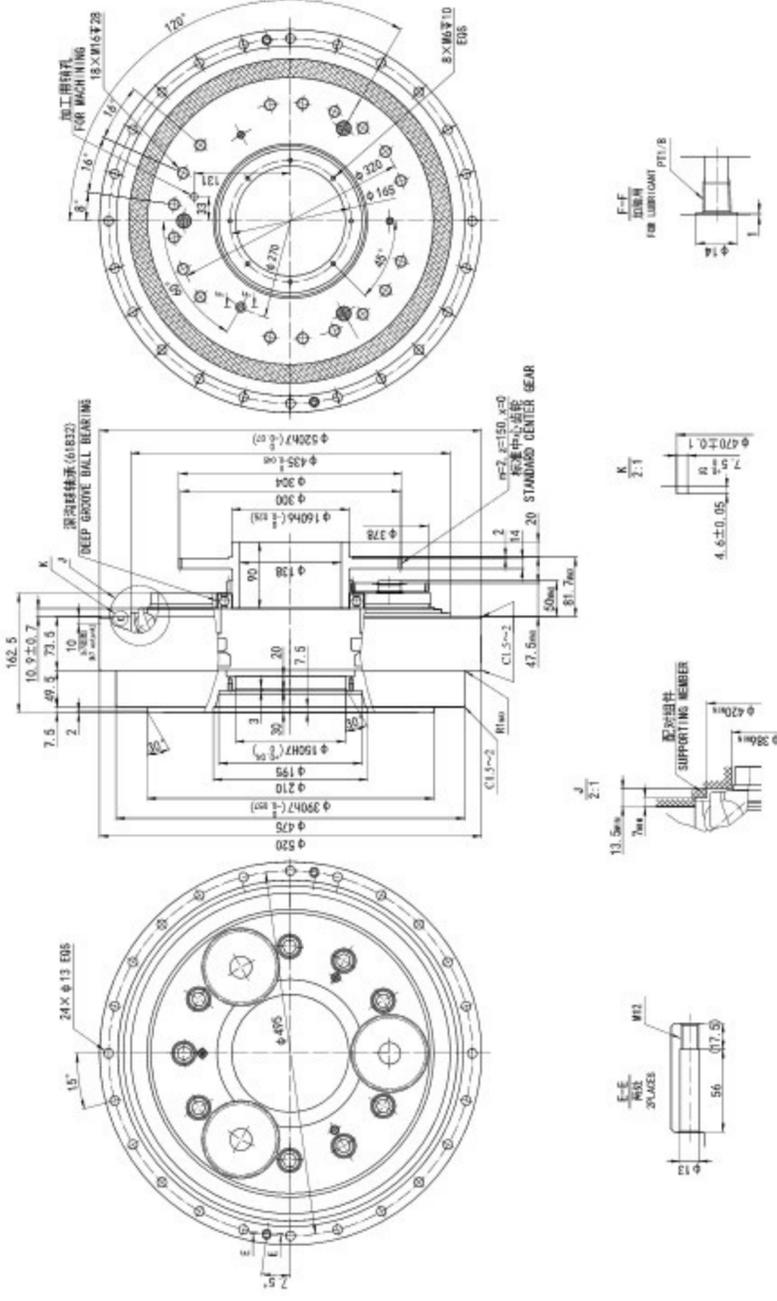
LRV320C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

型号代码: LRV320C
速比值: 35.61 A/B



LRV500C 输出轴螺栓紧固型外形尺寸图

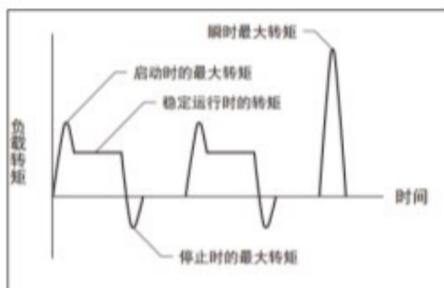
型号代码: LRV500C
速比值: 37.34 A/B



产品选型注意事项

术语说明

◆ 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。

◆ 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。

◆ 输入轴容许力矩

表示启动、停止时可负载的容许值。

◆ 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”。

◆ 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℃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℃。此时,请以可使减速机的温度降至60℃以下的转速使用。

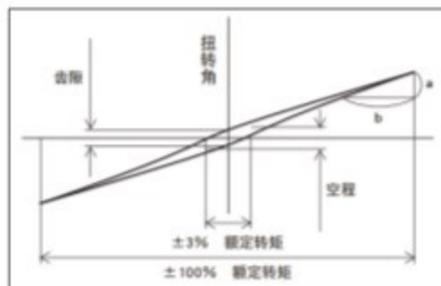
◆ 容许力矩、容许推力

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。

◆ 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矩,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”。

◆ 容许输出转速参考值

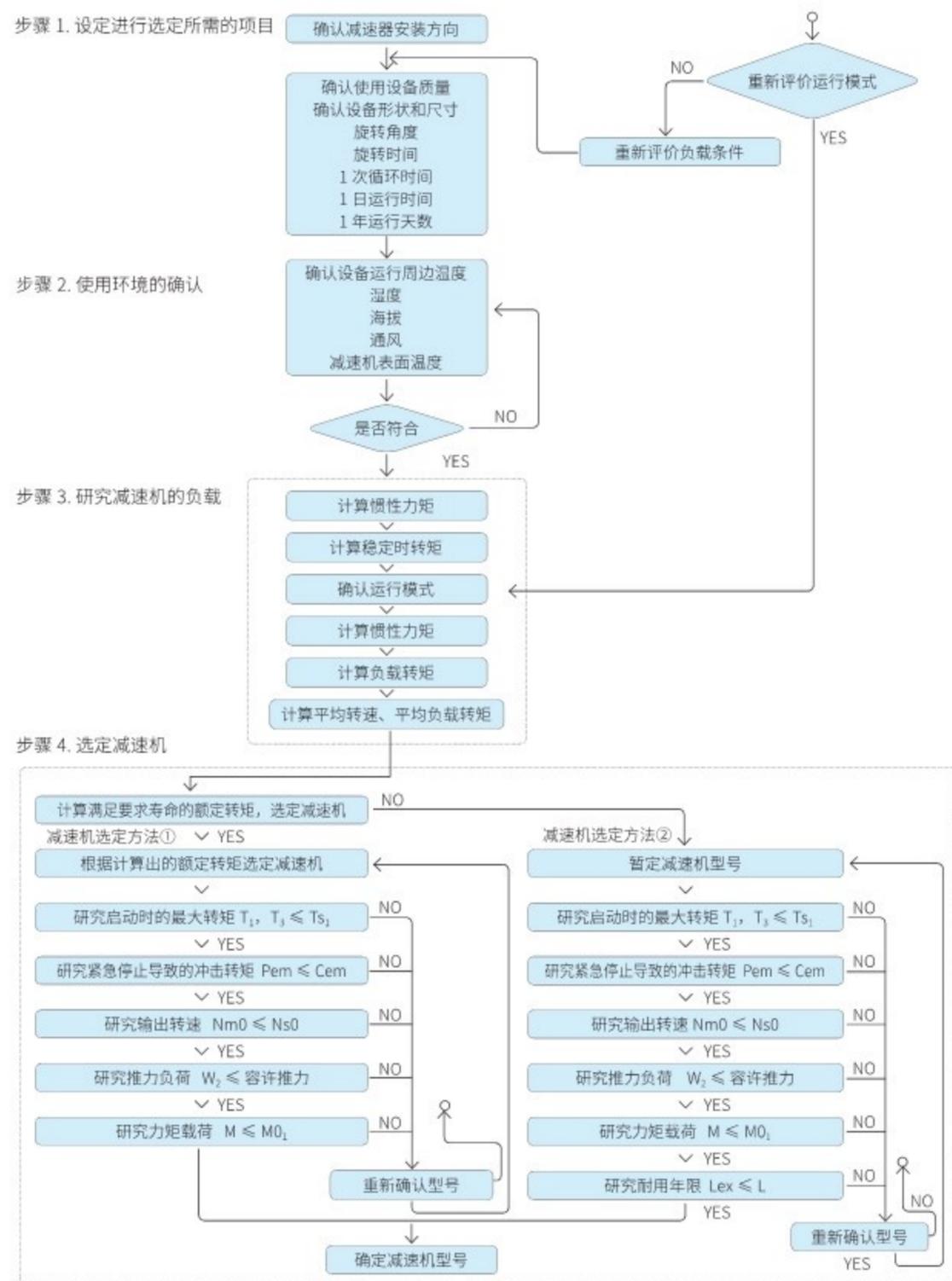
减速机负载额定转矩向一个方向连续转动时,减速机的温度上升值在40℃以下的输出转速为容许输出转速参考值。

注意:请在能使减速机的温度处于60℃以下的环境以及运行条件下使用。

◆ 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”。

产品选型流程图



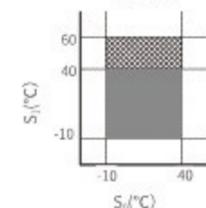
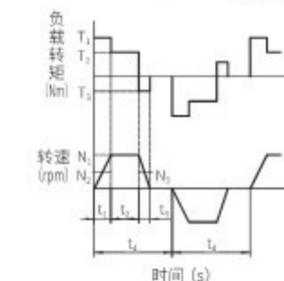
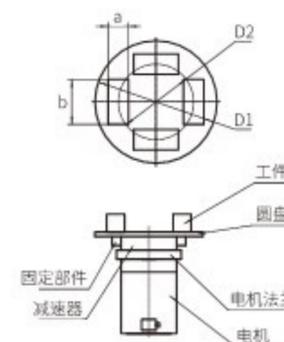
根据上述流程选定型号时, 如为特殊使用工况 (如真空、水中等环境使用或特殊行业有阻燃、耐盐雾要求等), 请及时告知。

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 |



当旋转角度为小范围 (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 |
|----------------------------------|---|---|
| I_R 载荷惯性力矩 (kgm ²) | $I_{R1} = \frac{W_A \times \left(\frac{D_1}{2 \times 1000}\right)^2}{2}$ $I_{R2} = \left[\frac{W_B}{12} \left\{ \left(\frac{a}{1000}\right)^2 + \left(\frac{b}{1000}\right)^2 \right\} + W_B \times \left(\frac{D_2}{2 \times 1000}\right)^2 \right] \times n$ $I_R = I_{R1} + I_{R2}$ | $I_{R1} = \frac{180 \times \left(\frac{1200}{2 \times 1000}\right)^2}{2} = 32.4 (\text{kgm}^2)$ $I_{R2} = \left[\frac{20}{12} \left\{ \left(\frac{100}{1000}\right)^2 + \left(\frac{300}{1000}\right)^2 \right\} + 20 \times \left(\frac{1000}{2 \times 1000}\right)^2 \right] \times 4 = 20.7 (\text{kgm}^2)$ $I_R = 32.4 + 20.7 = 53.1 (\text{kgm}^2)$ |
| T_R 稳定时转矩 (Nm) | $T_R = (W_A + W_B) \times 9.8 \times \frac{D_m}{2 \times 1000} \times \mu$ <p>μ = 摩擦系数 注: 由于本例中精密减速机 CRV 的轴承有负载, 因此适用于 0.015 D_m = 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</p> | $T_R = (180 + 20 \times 4) \times 9.8 \times \frac{328}{2 \times 1000} \times 0.015 = 6.3 (\text{Nm})$ |

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 |

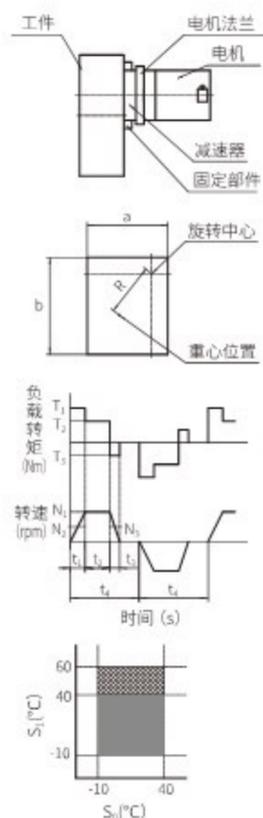
当运转角度为小范围 (10°以下) 时, 由于润滑不良及内部部件负载集中, 有可能导致减速机的额定寿命缩短。

步骤 2. 使用环境的确认

| 确认项目 | 标准值 |
|------------------|--------|
| S0——环境温度 (°C) | -10~40 |
| S1——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) | $I_R = \frac{W_c}{12} \left[\left(\frac{a}{1000} \right)^2 + \left(\frac{b}{1000} \right)^2 \right] + W_c \times \left(\frac{R}{2 \times 1000} \right)^2$ | $I_R = \frac{490}{12} \times \left[\left(\frac{500}{1000} \right)^2 + \left(\frac{500}{1000} \right)^2 \right] + 490 \times \left(\frac{320}{1000} \right)^2 = 70.6(\text{kgm}^2)$ |
| ② 进行稳定时转矩的研究 | | |
| T_R 稳定时转矩 (Nm) | $T_R = W_c \times 9.8 \times \frac{R}{1000}$ | $T_R = 490 \times 9.8 \times \frac{320}{1000} = 1537(\text{Nm})$ |



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。 $t_2 = \text{旋转时间}[t_1+t_2+t_3] - (t_1+t_3)$ $t_1=t_3 = \text{旋转时间}[t_1+t_2+t_3] \times \frac{\theta}{\left(\frac{N_2 \times 360}{60} \right)}$ | 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。 $t_1=t_3 = 2.5 - \frac{180}{\left(\frac{15 \times 360}{60} \right)} = 0.5(\text{s})$ $t_2 = 2.5 - (0.5+0.5) = 1.5(\text{s})$ $t_1=t_3 = 0.5(\text{s})$ $t_2 = 1.5(\text{s})$ $N_2 = 15(\text{rpm})$ |
| N_1 ——启动时平均转速 | $N_1 = \frac{N_2}{2}$ | $N_1 = \frac{15}{2} = 7.5(\text{rpm})$ |
| N_3 ——停止时平均转速 | $N_3 = \frac{N_2}{2}$ | $N_3 = \frac{15}{2} = 7.5(\text{rpm})$ |
| ④ 计算加减速时的惯性转矩 | | |
| T_A ——加速时的惯性转矩 (Nm) | $T_A = \left\{ \frac{I_R \times (N_2 - 0)}{t_1} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$ | $T_A = \left\{ \frac{53.1 \times (15 - 0)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60} = 166.8(\text{Nm})$ |
| T_D ——加速时的惯性转矩 (Nm) | $T_D = \left\{ \frac{I_R \times (0 - N_2)}{t_3} \right\} \times \frac{2\pi}{60}$ | $T_D = \left\{ \frac{53.1 \times (0 - 15)}{0.5} \right\} \times \frac{2\pi}{60} = -166.8(\text{Nm})$ |
| 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 | $T_1 = 166.8 + 6.3 = 173.1(\text{Nm})$ |
| T_2 ——稳定时的最大转矩 (Nm) | $T_2 = T_R $ | $T_2 = 6.3(\text{Nm})$ |
| 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 | $T_3 = -166.8 + 6.3 = 160.5(\text{Nm})$ |
| ⑥ 计算平均转速 | | |
| N_m ——平均转速 (rpm) | $N_m = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_1 + t_2 + t_3}$ | $N_m = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{0.5 + 1.5 + 0.5} = 12(\text{rpm})$ |
| ⑦ 计算平均负载转矩 | | |
| T_m ——平均负载转矩 (Nm) | $T_m = \sqrt[10]{\frac{t_1 \times N_1 \times T_1^{10} + t_2 \times N_2 \times T_2^{10} + t_3 \times N_3 \times T_3^{10}}{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}}$ | $T_m = \sqrt[10]{\frac{0.5 \times 7.5 \times 173^{10} + 1.5 \times 15 \times 6.3^{10} + 0.5 \times 7.5 \times 159.5^{10}}{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}} = 110.0(\text{Nm})$ |

根据要求寿命研究减速机型号时请参考 P.27。根据减速机型号计算耐用年限时请参考 P.29。

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) | $Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$ | $Q_3 = \frac{2160 \times (0.5 + 1.5 + 0.5)}{60 \times 60} = 1.5(\text{h})$ |
| Q_4 ——1 年的减速机运转时间 (h) | $Q_4 = Q_3 \times Q_2$ | $Q_4 = 1.5 \times 365 = 548(\text{h})$ |
| L_{hour} ——减速机耐用时间 | $L_{hour} = Q_4 \times L_{ex}$ | $L_{hour} = 548 \times 5 = 2740(\text{h})$ |
| T_0' ——满足要求寿命的减速机额定转矩 (Nm) | $T_0' = T_m \times \sqrt[10]{\frac{L_{hour} \times N_m}{K \times N_0}}$ | $T_0' = 110.2 \times \sqrt[10]{\frac{2740 \times 12}{6000 \times 15}} = 81.5(\text{Nm})$ |
| 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 $[T_0] \geq$ 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) $\geq [T_0']$ 81.5 (Nm) 的 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 $[T_{s1}] \geq$ 启动时的最大转矩 $[T_1]$ 、停止时的最大转矩 $[T_2]$ 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) $[T_2]$ 160.5 (Nm) 没有问题 |
| ④ 研究输出转速 | | |
| N_{mo} ——1 个循环中的平均转速 (rpm) | $N_{mo} = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_4}$ | $N_{mo} = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{20} = 1.5(\text{rpm})$ |
| 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 $[N_{mo}]$ 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 $[N_{50}]$ 以上时, 请向本公司咨询。注: $[N_{50}]$ 的值为外壳温度 60°C 时 30 分钟内的平均转速。 | 由于 $[N_{50}]$ 75 (rpm) $\geq [N_{mo}]$ 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。 $[P_{em}] = 1 \times 12 \times \text{要求寿命 (year)} [L_{ex}] = 12 \times 5 = 60(\text{次})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T_{em} ——紧急停止导致的冲击转矩 (Nm) | <p>负载转矩 (Nm) 转速 (rpm) 时间 (s)</p> <p>请将使用条件设定为, 紧急停止导致的冲击转矩 $[T_{em}] \leq$ 瞬时最大容许转矩 $[T_{s2}]$</p> | 例如, $[T_{em}] = 500(\text{Nm})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N_{em} ——紧急停止时的转速 (rpm) | | 例如, $[N_{em}] = 15(\text{rpm})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t_{em} ——紧急停止时的减速时间 (s) | | 例如, $[t_{em}] = 0.05(\text{s})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Z_4 ——减速机的针齿销数 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>型号</th> <th>销数</th> <th>型号</th> <th>销数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20E</td> <td rowspan="8">40</td> <td>10C</td> <td rowspan="8">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>320E</td> <td>320C</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>450E</td> <td>500C</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table> | 型号 | 销数 | 型号 | 销数 | 20E | 40 | 10C | 52 | 40E | 27C | 80E | 50C | 110E | 100C | 160E | 200C | 56 | 320E | 320C | 60 | 450E | 500C | 58 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320E | | 320C | | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 450E | | 500C | | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C_{em} ——冲击转矩的容许发生次数 | | $C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{T_{s2}}{T_{em}}\right)^{10}}{Z_4 \times \frac{N_{em}}{60} \times t_{em}}$ | | $C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{833}{500}\right)^{10}}{40 \times \frac{15}{60} \times 0.05} = 8497(\text{次})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 $[C_{em}] \geq$ 假设的紧急停止的次数 $[P_{em}]$ 。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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑥ 研究推力负荷以及力矩载荷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| W_1 ——径向载荷 (N) | <p>行星架安装面</p> <p>$M = \frac{W_1 \times (L + b - a) + W_2 \times L_2}{1000}$</p> | 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: $W_2 = W_A + W_B = (180 + 20 \times 4) \times 9.8 = 2458(\text{N})$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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) | | 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 $[W_2] = 2548(\text{N})$ 力矩载荷 $[M] = 0(\text{Nm})$ 由于在容许力矩线图内, 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 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 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 $[T_{S1}] 412 \text{ (Nm)} \geq [T_1] 173.1 \text{ (Nm)}$ $[T_3] 160.5 \text{ (Nm)}$ 没有问题。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 研究输出转速 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N_{m0} ——1个循环中的平均转速 (rpm) | $N_{m0} = \frac{t_1 \times N_1 + t_2 \times N_2 + t_3 \times N_3}{t_4}$ | $N_{m0} = \frac{0.5 \times 7.5 + 1.5 \times 15 + 0.5 \times 7.5}{20} = 1.5 \text{ (rpm)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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°C 时 30 分钟内的平均转速。 | 由于 $[N_{50}] 75 \text{ (rpm)} \geq [N_{m0}] 1.5 \text{ (rpm)}$ 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。 $[P_{em}] = 1 \times 12 \times \text{要求寿命 (year)} [L_{ex}] = 12 \times 5 = 60$ (次) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T_{em} ——紧急停止导致的冲击转矩 (Nm) | | 例如, $[T_{em}] = 500 \text{ (Nm)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N_{em} ——紧急停止时的转速 (rpm) | | 例如, $[N_{em}] = 15 \text{ (rpm)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t_{em} ——紧急停止时的减速时间 (s) | | 例如, $[t_{em}] = 0.05 \text{ (s)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Z_4 ——减速机的针齿销数 | <table border="1"> <tr> <th>型号</th> <th>销数</th> <th>型号</th> <th>销数</th> </tr> <tr> <td>20E</td> <td rowspan="6">40</td> <td>10C</td> <td rowspan="6">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>320E</td> <td>320C</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>450E</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 | 320E | 320C | 60 | 450E | 500C | 58 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320E | | 320C | | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 450E | 500C | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C_{em} ——冲击转矩的容许发生次数 | $C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{T_{s2}}{T_{em}}\right)^{10}}{Z_4 \times \frac{N_{em}}{60} \times t_{em}}$ | $C_{em} = \frac{775 \times \left(\frac{833}{500}\right)^{10}}{40 \times \frac{15}{60} \times 0.05} = 8497 \text{ (次)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 $[C_{em}] \geq$ 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_1 ——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: $W_2 = W_A + W_B = (180 + 20 \times 4) \times 9.8 = 2458 \text{ (N)}$ |
| 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) | $M = \frac{W_1 \times (L + b - a) + W_2 \times L_2}{1000}$ | CRV-20E 由于 a 尺寸 = 20.1 (mm), b 尺寸 = 113.3 (mm) $M = \frac{0 \times (0 + 113.3 - 20.1) + 2548 \times 0}{1000} = 0 \text{ (Nm)}$ |
| 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 $[W_2] = 2548 \text{ (N)}$ 力矩载荷 $[M] = 0 \text{ (Nm)}$ 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) | $L_h = 6000 \times \frac{N_0}{N_m} \times \left(\frac{T_0}{T_m}\right)^{10}$ | $L_h = 6000 \times \frac{15}{12} \times \left(\frac{245}{110.3}\right)^{10} = 107242 \text{ (h)}$ |
| Q_{1cy} ——1日的循环转数 (次) | $Q_{1cy} = \frac{Q_1 \times 60 \times 60}{t_4}$ | $Q_{1cy} = \frac{12 \times 60 \times 60}{20} = 2160 \text{ (次)}$ |
| Q_3 ——1日的减速机运转时间 (h) | $Q_3 = \frac{Q_{1cy} \times (t_1 + t_2 + t_3)}{60 \times 60}$ | $Q_3 = \frac{2160 \times (0.5 + 1.5 + 0.5)}{60 \times 60} = 1.5 \text{ (h)}$ |
| Q_4 ——1年的减速机运转时间 (h) | $Q_4 = Q_3 \times Q_2$ | $Q_4 = 1.5 \times 365 = 548 \text{ (h)}$ |
| L_{hour} ——减速机耐用年限 (年) | $L_{hour} = \frac{L_h}{Q_4}$ | $L_{hour} = \frac{107242}{548} = 195.7 \text{ (年)}$ |
| 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 $[L_{ex}] \leq [L_{year}]$ 。暂定的减速机规格超标时, 改变减速机型号。 | 由于 $[L_{ex}] 5 \text{ (year)} \leq [L_{year}] 195.7 \text{ (year)}$, 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 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: $T_{M1} = 10 \text{ (Nm)}$ |
| 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 CRV-20E-161 时的规格计算。 $T_{M1out} = 10 \times 161 \times \frac{100}{75} = 2147 \text{ (Nm)}$ |
| 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) | $T_{M2out} = T_{M1} \times R \times \frac{100}{\eta}$ | $T_{M2out} = 10 \times 161 \times \frac{75}{100} = 1208 \text{ (Nm)}$ |
| 电动机转矩值的限制 | 确认是否瞬时最大容许转矩 $[T_{S2}] \geq$ 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 $[T_{S2}] 833 \text{ (Nm)} \leq [T_{M1out}] 2147 \text{ (Nm)}$ $[T_{M2out}] 1208 \text{ (Nm)}$ 因此对电机设定转矩限制。 |

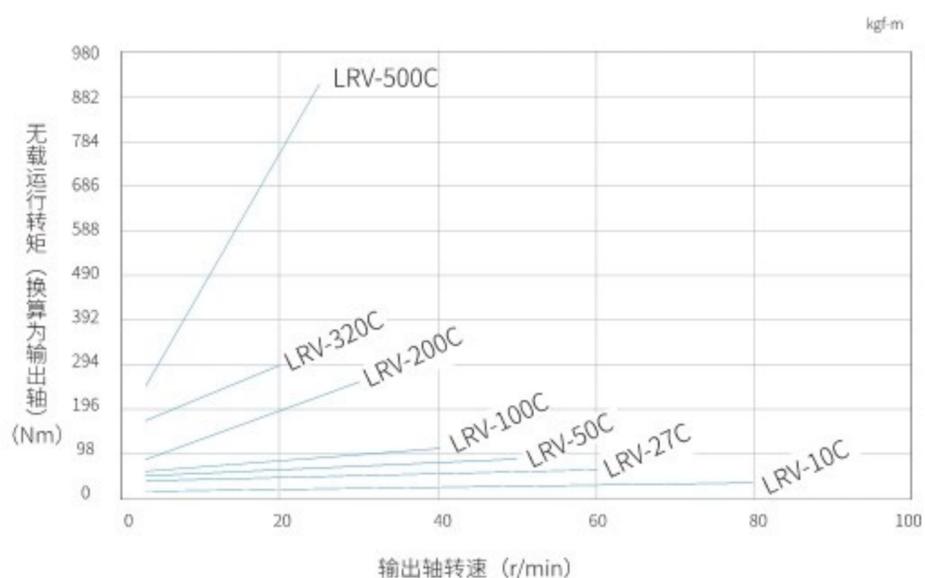
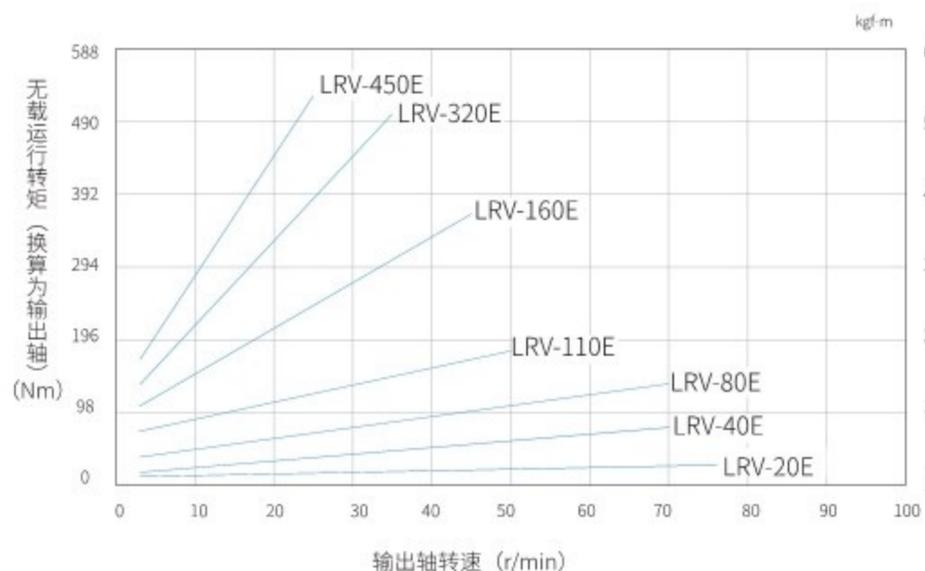
技术数据

无载运行载距

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。



低温特性

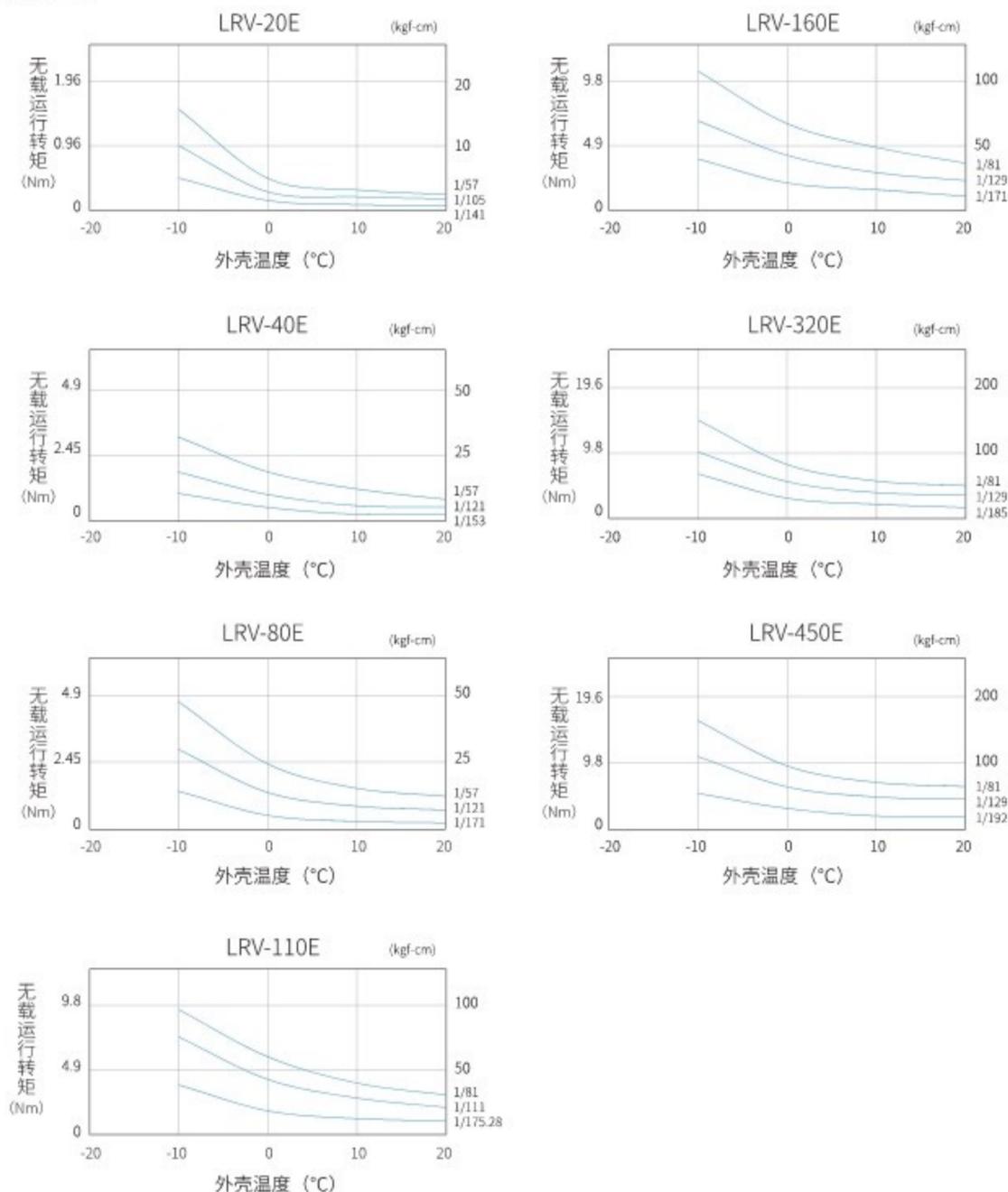
减速机的使用温度降低，则润滑脂的粘度增加从而导致无载运行转矩也增大。

下图显示低温工况下输入轴的无载运行转矩。

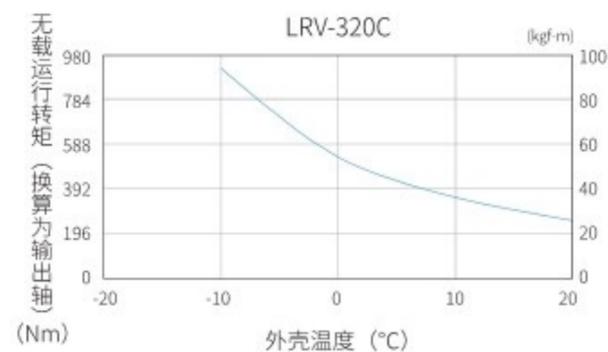
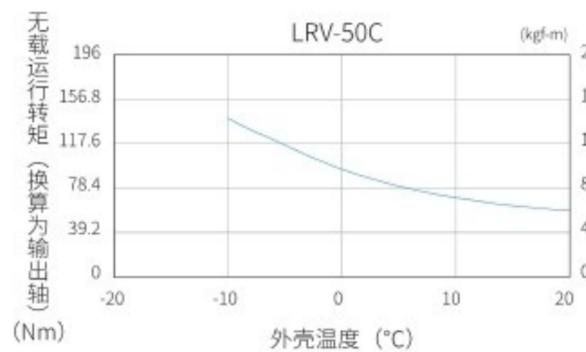
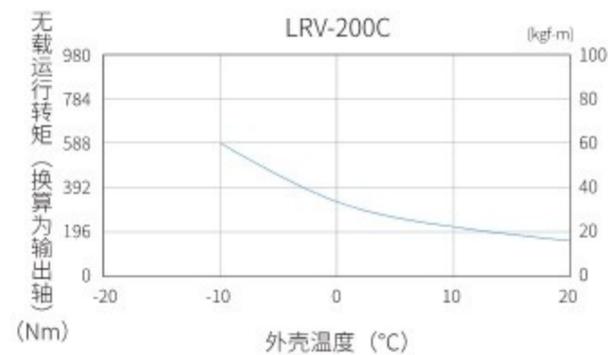
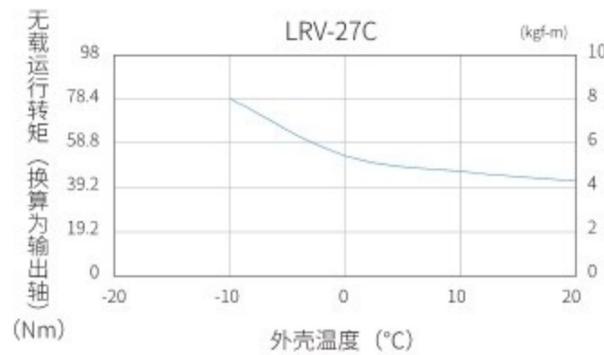
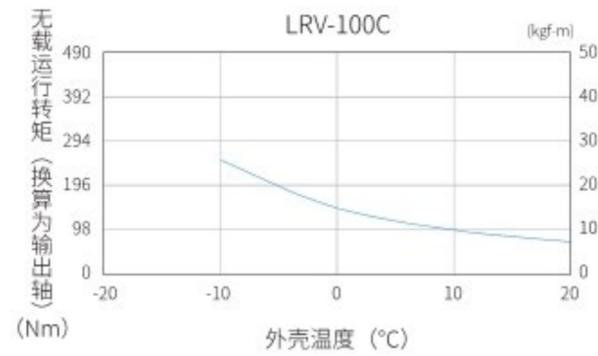
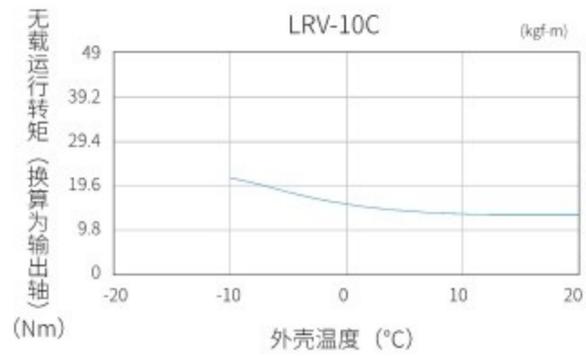
请根据下述公式计算输入轴换算的无载运行转矩。

$$\text{输入轴换算的无载运行转矩 (Nm)} = \text{输出轴换算转矩 (Nm)} / R \quad (R:\text{转速比})$$

LRV-E



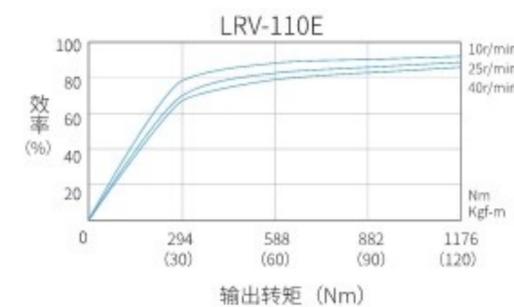
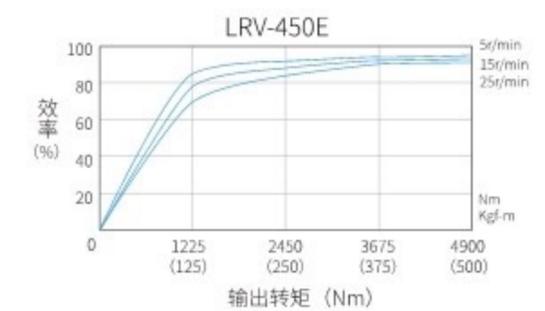
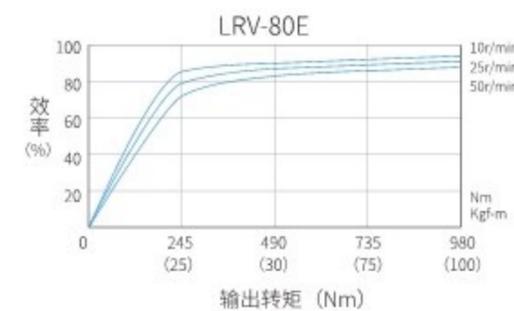
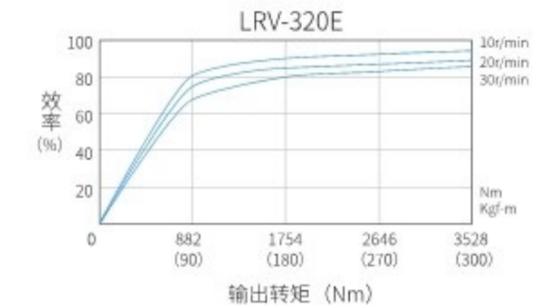
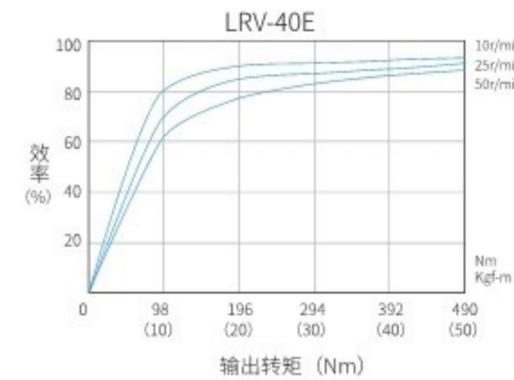
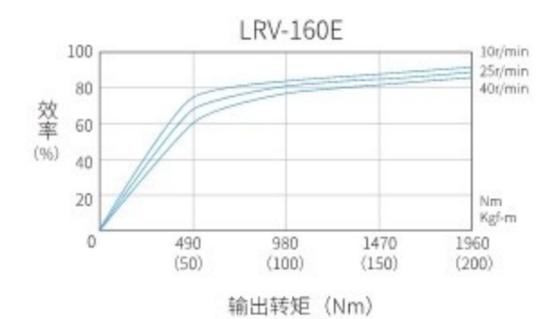
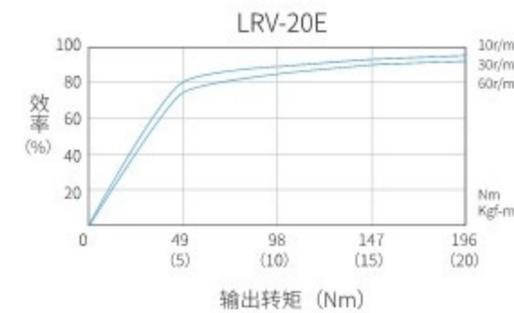
LRV-C



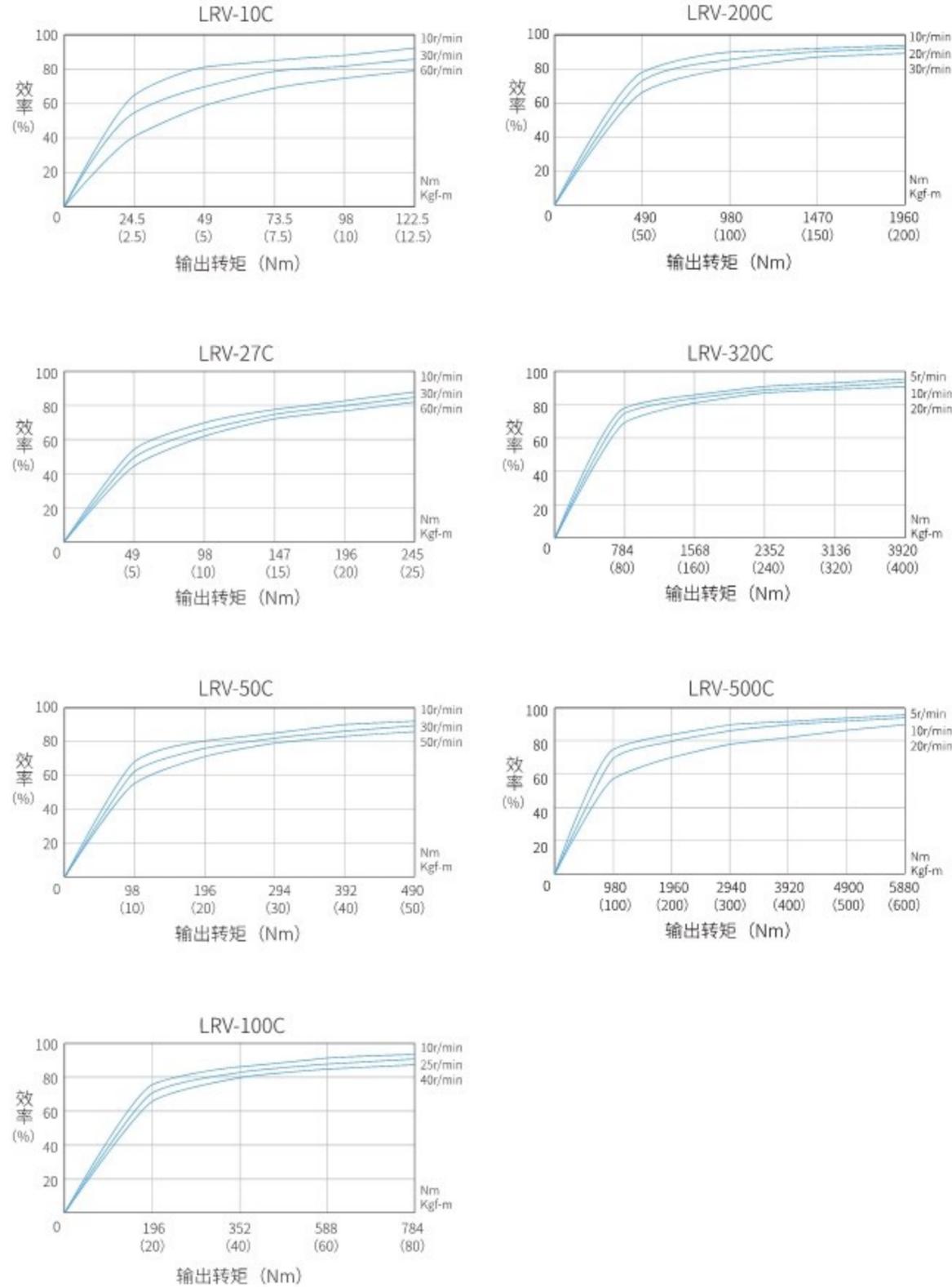
效率表

测量条件
 外壳温度: 30°C
 润滑剂: 润滑脂 (Molywhite PE00)

LRV-E

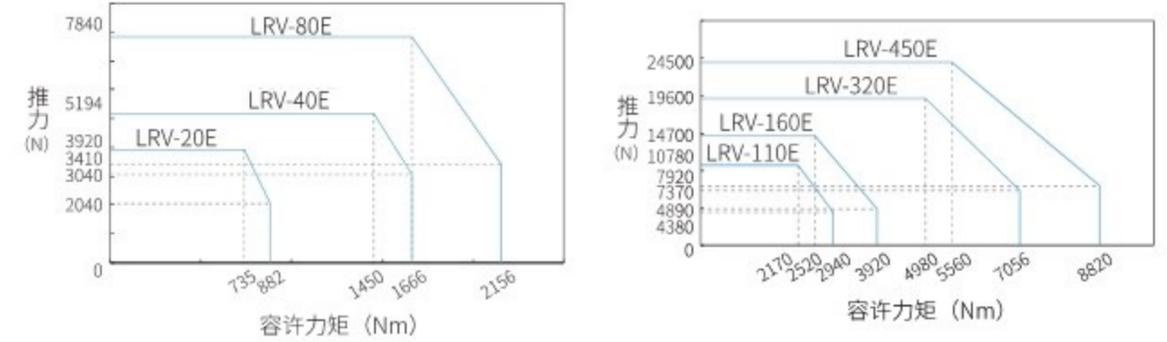


LRV-C

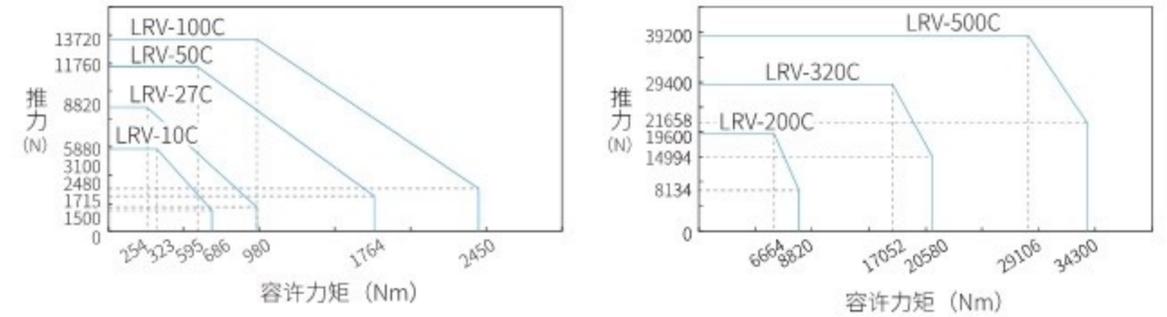


容许力矩曲线图

LRV-E



LRV-C



增速启动扭矩

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

LRV-E

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

LRV-C

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

倾覆刚度计算

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

$$\theta = \frac{W_1L_1+W_2L_2}{M_1 \times 10^3}$$

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)

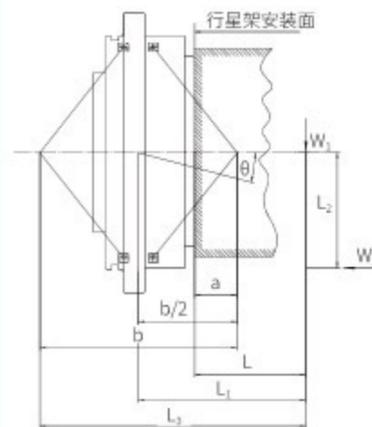
$L_1、L_2$: 到负载作用点的距离 (mm)

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

L : 从行星架安装面到负载点的距离 (mm)

M : 弯矩

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



LRV-E

| 型号 | 倾覆刚度 Nm/arc.min. | 尺寸 (mm) | |
|-----------|------------------|---------|-------|
| | | a | b |
| LRV-20E | 372 | 20.1 | 113.3 |
| LRV-40E | 931 | 29.6 | 143.7 |
| LRV-80E | 1176 | 33.4 | 166.0 |
| LRV-110E | 1470 | 32.2 | 176.6 |
| LRV-160E | 2940 | 47.8 | 210.9 |
| LRV-320E | 4900 | 56.4 | 251.4 |
| LRV-320E3 | 5580 | 56.4 | 251.4 |
| LRV-450E | 7448 | 69.0 | 292.7 |

LRV-C

| 型号 | 倾覆刚度 Nm/arc.min. | 尺寸 (mm) | |
|-----------|------------------|---------|-------|
| | | a | b |
| LRV-20E | 372 | 20.1 | 113.3 |
| LRV-40E | 931 | 29.6 | 143.7 |
| LRV-80E | 1176 | 33.4 | 166.0 |
| LRV-110E | 1470 | 32.2 | 176.6 |
| LRV-160E | 2940 | 47.8 | 210.9 |
| LRV-320E | 4900 | 56.4 | 251.4 |
| LRV-320E3 | 5580 | 56.4 | 251.4 |
| LRV-450E | 7448 | 69.0 | 292.7 |

扭转角计算

以LRV-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 (ST1) 负载转矩在额定转矩的3%以下时

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

(1) 负载转矩为1300Nm时，扭转角 (ST2) 负载转矩在超过额定转矩的3%、或在额定转矩以下时

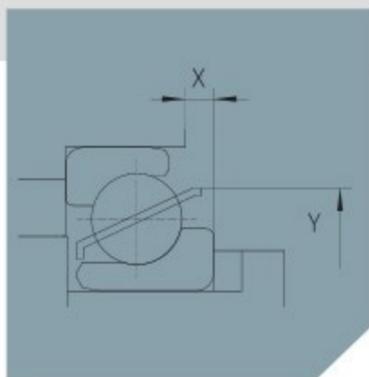
$$ST_1 = \frac{30}{47} \times \frac{1(\text{arc.min.})}{2} = 0.32 \text{ arc.min. 或以下}$$

| 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 | |

产品安装使用要求



为发挥 LRV - E 和 LRV - 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。LRV - E 和 LRV - 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。



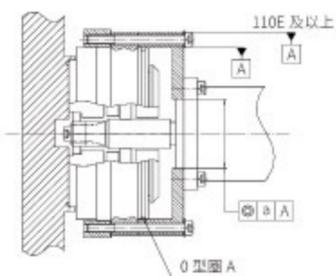
其他型号, 保持架不会突出减速机壳体。

| | X | Y |
|---------|--------|-----------|
| LRV320E | MAX3.2 | MAXΦ222.2 |
| LRV450E | MAX5.5 | MAXΦ285 |

装配精度

LRV-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) |
|---------|--------------|----------|--------------|
| LRV20E | MAXΦ0.03 | LRV160E | MAXΦ0.05 |
| LRV40E | MAXΦ0.03 | LRV320E | MAXΦ0.05 |
| LRV80E | MAXΦ0.03 | LRV320E3 | MAXΦ0.05 |
| LRV110E | MAXΦ0.03 | LRV450E | MAXΦ0.05 |

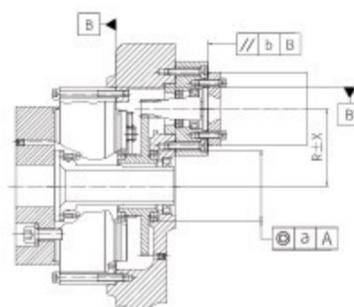
产品安装使用要求 / 装配精度

O型圈A尺寸表

| 型号 | 公称型号 | 内截×截面直径 | 型号 | 公称型号 | 内截×截面直径 |
|---------|-----------|---------------|----------|------|-------------|
| LRV20E | S120 | Φ119.5×Φ2.0 | LRV160E | G220 | Φ219.3×Φ5.7 |
| LRV40E | AS568-258 | Φ151.99×Φ3.53 | LRV320E | G270 | Φ296.3×Φ5.7 |
| LRV80E | AS568-263 | Φ183.74×Φ3.53 | LRV320E3 | G270 | Φ296.3×Φ5.7 |
| LRV110E | G190 | Φ189.3×Φ5.7 | LRV450E | G300 | Φ299.3×Φ5.7 |

LRV-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，并影响减速器寿命。



| 型号 | 中心间距离公差X (mm) | 同心度公差 a (mm) | 平行度公差 b (mm) |
|---------|---------------|--------------|--------------|
| LRV10C | ±0.03 | MAXΦ0.03 | MAX0.03 |
| LRV27C | | | |
| LRV50C | | | |
| LRV100C | | | |
| LRV120C | | | |
| LRV200C | | | |
| LRV320C | | | |
| LRV500C | | | |

装配要求

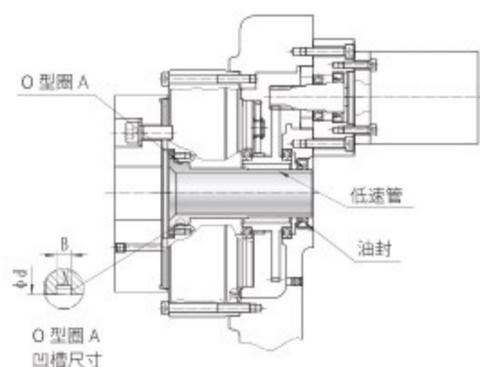
安装前请一定要仔细阅读《LRV系列减速机使用说明书》（每台产品发货时附带《LRV系列减速机使用说明书》）；
 装配时须按指定量填充润滑脂；
 减速机输入端安装部分留有形圈密封槽，请参照进行密封设计；
 减速机输出端应进行密封设计，如结构上不允许使用形圈，请使用液体密封胶进行密封，具体密封胶型号请参照下表。

| 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 |

LRV-C系列其他装配要求

(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

| 参数 | O型圈 | 公称号码 | CRV 10C | CRV 27C | CRV 50C | CRV 100C |
|------|-----|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 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 | $3.2^{+0.25}_{0}$ | $3.2^{+0.25}_{0}$ | $4.7^{+0.25}_{0}$ | $2.7^{+0.25}_{0}$ |

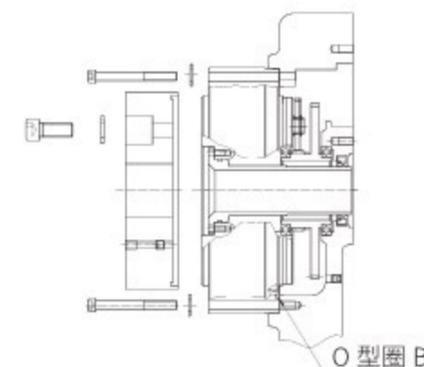
| 参数 | O型圈 | 公称号码 | CRV 120C | CRV 200C | CRV 320C | CRV 500C |
|------|-----|------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 线径 | $\Phi 2.0 \pm 0.1$ | $\Phi 3.1 \pm 0.1$ | $\Phi 3.1 \pm 0.1$ | $\Phi 3.1 \pm 0.1$ |
| | | 内径 | $\Phi 69.5$ | $\Phi 94.4$ | $\Phi 134.4$ | $\Phi 144.4$ |
| 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

(LRV10C、27C、50C、100C、200C、320C、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

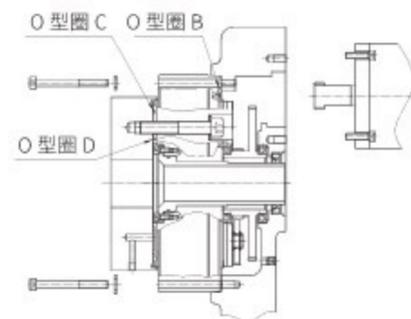
O型圈A尺寸表

| 型号 | 公称型号 | 内截×截面直径 |
|------|-----------|--------------------------------|
| 10C | AS568-048 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 27C | AS568-163 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 50C | AS568-169 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 100C | AS568-173 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 200C | AS568-277 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 320C | AS568-281 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |
| 500C | G460 | $\Phi 120.37 \times \Phi 1.78$ |



(3) 输入轴通孔螺栓紧固型装配示例 (LRV120C)

减速机输出轴端面有O型圈凹槽，可使用下述O型圈



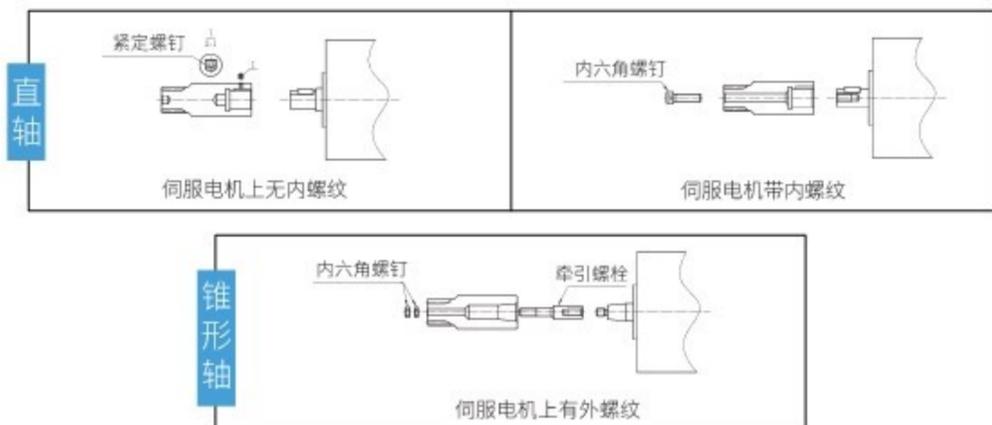
O型圈C、D尺寸表

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

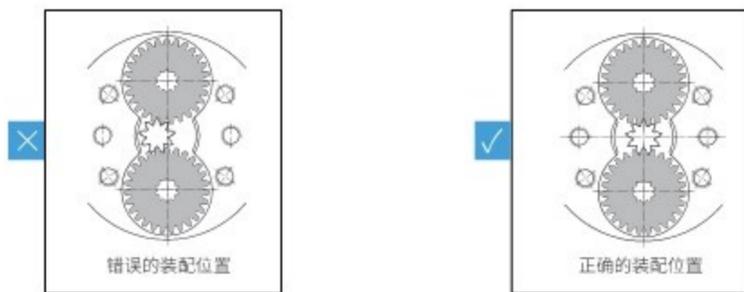
输入齿轮轴安装

输入齿轮轴安装

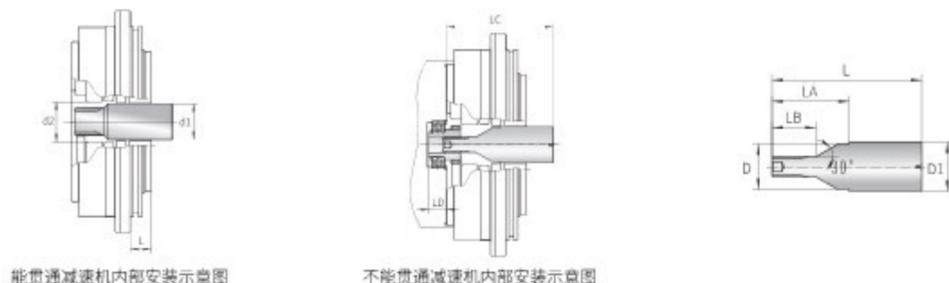
- (1) 标准齿轮轴未进行电机安装孔加工，本公司可根据客户需求定制输入齿轮。减速机的输入齿轮与电机轴安装主要有以下方式，客户需自行准备止动螺钉、牵引螺钉、内六角圆柱头螺钉。



- (2) LRV20E和40E输入齿轮安装注意事项
LRV20E和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，会损坏减速机机输入齿轮，因此务必保证装配正确。



- (3) 能否贯通减速机内部安装示意图



能贯通减速机的速比值

| 型号 | 孔径 | | 孔深 L | 能够贯通速比 | |
|----------|----|----|------|------------------------------|------------------------------|
| | d1 | d2 | | 轴旋转 | 外壳旋转 |
| LRV20E | 22 | 24 | 18.5 | 41、81、105、121、41 | 40、80、104、120、140 |
| LRV40E | 27 | 30 | 23.5 | 41、81、105、121、153 | 40、80、104、120、152 |
| LRV80E | 37 | 40 | 23 | 81、101、121、153 | 80、100、120、152 |
| LRV110E | 39 | 42 | 20 | 81、111、127.7、161、175.2 | 80、100、126.7、160、174.2 |
| LRV160E | 43 | 47 | 30 | 81、101、129、145、171 | 80、100、128、144、170 |
| LRV320E | 47 | 52 | 34 | 81、101、118.5、129、141、171、185 | 80、100、117.5、128、140、170、184 |
| LRV320E3 | 47 | 52 | 34 | 81、101、118.5、129、141、171、185 | 80、100、117.5、128、140、170、184 |
| LRV450 | 57 | 62 | 40 | 81、101、118.5、129、155、171、192 | 80、100、117.5、128、154、170、191 |

不能贯通减速机的速比值

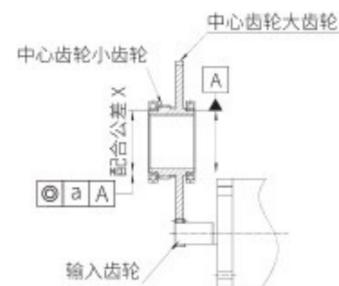
| 型号 | L | LA | LB | LC | LD | 不能贯通速比 | |
|----------|-----|----|----|-----|------|--------|-------|
| | | | | | | 轴旋转 | 外壳旋转 |
| LRV20E | 95 | 53 | 30 | 90 | 17 | 21、57 | 20、56 |
| LRV40E | 105 | 58 | 30 | 103 | 19 | 21、57 | 20、56 |
| LRV80E | 110 | -- | 35 | 109 | 15.5 | 57 | 56 |
| LRV160E | 130 | -- | 38 | 128 | 21 | 66 | 65 |
| LRV320E | 155 | -- | 48 | 148 | 22 | 66 | 65 |
| LRV320E3 | 155 | -- | 48 | 148 | 22 | 66 | 65 |
| LRV450 | 200 | -- | 48 | 195 | 26 | 66 | 65 |

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 | MAX ϕ 0.03 | JIS5级以下 | JIS5级以下 | JIS5级以下 |

| | 输入齿轮与中心齿轮大齿轮的齿面齿隙 |
|---------|-------------------|
| LRV10C | 0.035~0.090 |
| LRV27C | 0.040~0.110 |
| LRV50C | 0.050~0.130 |
| LRV100C | 0.060~0.140 |
| LRV120C | |
| LRV200C | 0.075~0.180 |
| LRV320C | |
| LRV500C | |



中心齿轮小齿轮的齿轮参数

| | 模数 | 齿数 | 变位系数 |
|---------|------|----|-------|
| LRV10C | 1.0 | 48 | -0.04 |
| LRV27C | 1.0 | 57 | +0.2 |
| LRV50C | 1.25 | 61 | 0 |
| LRV100C | 1.75 | 48 | +0.3 |
| LRV120C | 1.75 | 48 | +0.3 |
| LRV200C | 2.5 | 43 | 0 |
| LRV320C | 2 | 78 | 0 |
| LRV500C | 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 |
|---------|------|-----|------|----------|---------|
| LRV10C | 2 | 57 | 0 | | 7 |
| LRV27C | 1.25 | 78 | 0 | | 9 |
| LRV50C | 2 | 78 | 0 | | 9 |
| LRV100C | 1.75 | 112 | 0 | | 13 |
| LRV120C | 1.75 | 112 | 0 | | 13 |
| LRV200C | 2 | 110 | 0 | | 13 |
| LRV320C | 2 | 125 | 0 | | 15 |
| LRV500C | 2 | 150 | 0 | | 17 |

装配要求

减速器推荐使用润滑脂：Molywhite RE No .00;
 减速器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，所以填充时还请润滑油脂标准更换时间为20000小时。在被污染或恶劣的环境使用时，需检查润滑油脂老化、被污染的情况，并缩短更换时间。填充该空间。实际填充量是【减速机内部空间容积+电机安装空间容积】的85%左右。

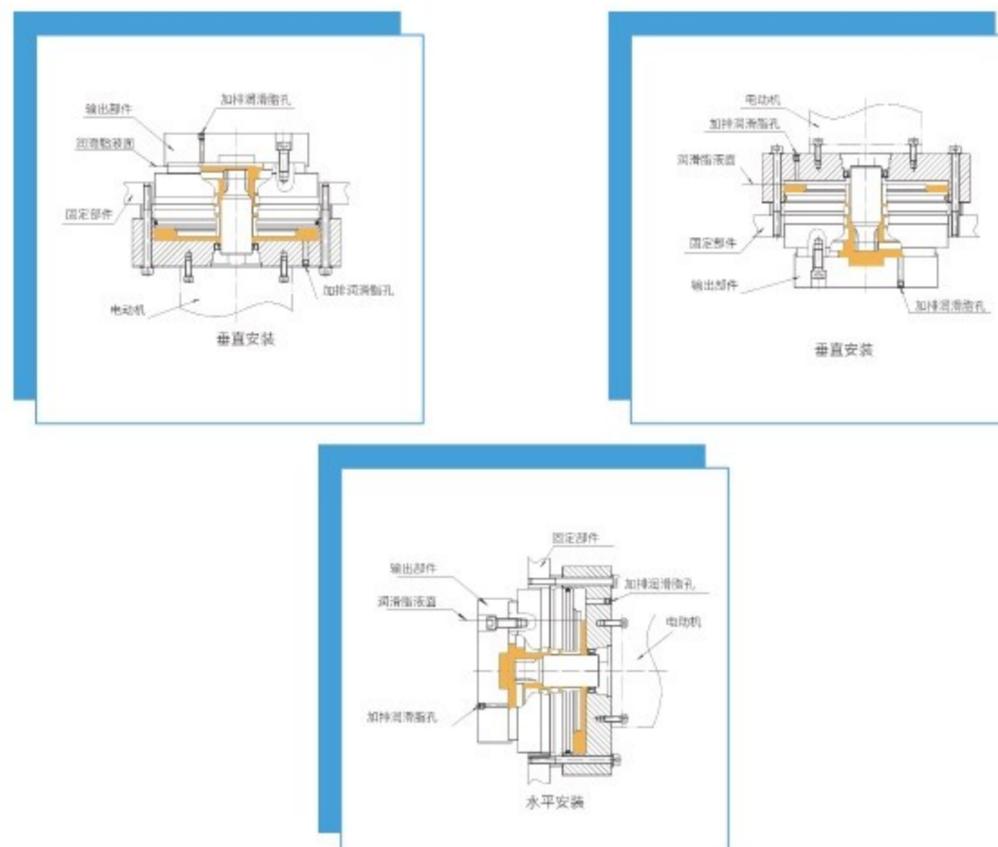
LRV-E系列润滑

(1) LRV-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 | | | |
|--------|---------------|------|-------|------|
| | 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 |
| 320E | 1040 | 936 | 1193 | 1074 |
| 320E3 | 1040 | 936 | 1193 | 1074 |
| 450E | 1596 | 1436 | 1831 | 1648 |

注意：润滑脂的密度按0.9g/cc计算。

(1) LRV-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）



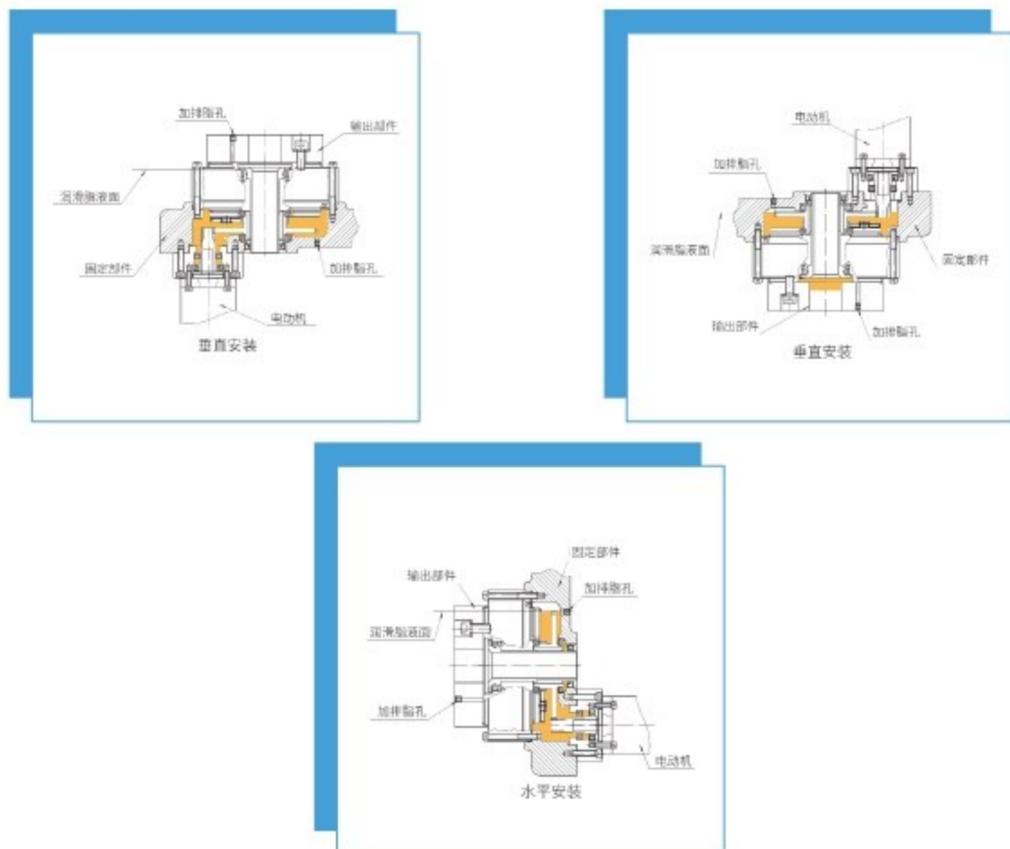
LRV-C系列润滑

(1) LRV-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 | | | |
|--------|---------------|------|-------|------|
| | 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 |
| 500C | 5934 | 5341 | 6900 | 6210 |

注意：润滑脂的密度按0.9g/cc计算。

(1) LRV-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）



螺栓的拧紧力矩和容许传递转矩

LRV 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 | 拧紧力N | 使用螺栓参数 |
|-----------------------|------------|--------|--|
| M5×0.8 | 9.01±0.49 | 9310 | 内六角螺栓 GB/70.1-2008 性能级别 12.9级 螺纹等级 GB/T197-19816g |
| 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 | |

注意：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

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

T_1 : 螺栓容许传递转矩 (Nm)

F : 螺栓紧固力 (N)

D_1 : 螺栓安全P.C.D (mm)

μ : 摩擦系数, $\mu=0.15$ 结合面涂有润滑脂情况
 $\mu=0.20$ 结合面脱脂情况

n_1 : 螺栓个数

附录

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，请联系公司。

| 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？ | | |

质量承诺

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。

订购确认事项

订购确认事项

- 使用场景
设备名称：_____
应用场合：_____
- 选用型号
CRV-_____
- 负载条件

启动时最大转矩 T_1 (Nm): _____
 稳定时转矩 T_2 (Nm): _____
 减速时最大转矩 T_3 (Nm): _____

启动时平均转速 V_1 (rpm): _____
 稳定时转速 V_2 (rpm): _____
 减速时平均转速 V_3 (rpm): _____

启动时长 t_1 (s): _____
 稳定时长 t_2 (s): _____
 减速时长 t_3 (s): _____
 一次循环时长 t_4 (s): _____

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

径向力 F_1 (N): _____ 径向力矩 L_1 (mm): _____
 轴向力 F_2 (N): _____ 轴向力矩 L_2 (mm): _____

- 使用环境
使用环境温度(°C): _____
- 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

- 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)

- 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): _____
- 其它

