



HEIDENHAIN



角度编码器模块

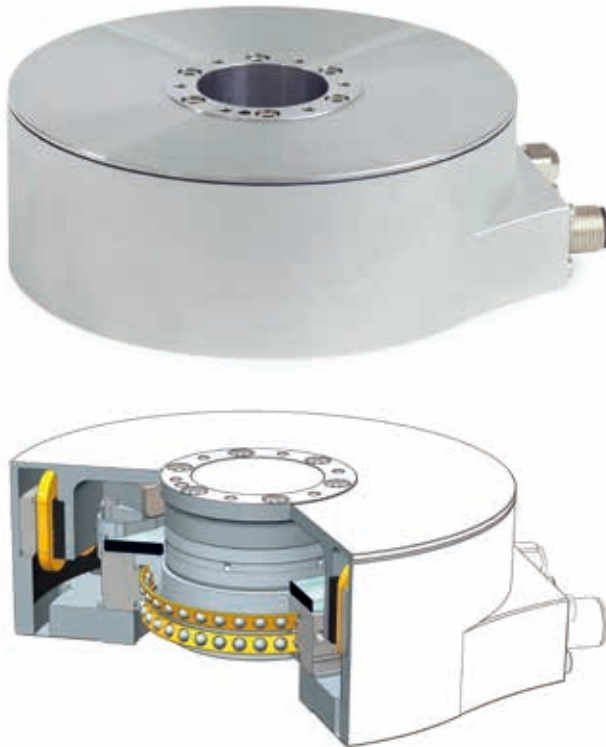
05/2021

结构和应用

海德汉公司的MRP系列角度编码器模块由角度编码器和高精度轴承组成，并已调整至理想状态。该模块启动扭矩极小，拥有高测量精度、高导向精度、极高分辨率、优异的重复精度和运动平滑性。模块式的结构设计和整体进行测试，因此，这款角度编码器模块易于运输和安装。



SRP角度编码器模块还内置了力矩电机。也就是在小巧紧凑的一个模块中集成了电机、高精度轴承和超高精度编码器。



本样本是以前样本的替代版，所有以前版本均不再有效。
订购海德汉公司的产品仅以订购时有效的样本为准。

有关产品所遵循的标准（ISO，EN等）仅以样本中的标注为准。

以下信息

- 内置轴承角度编码器和
 - 海德汉接口电子电路
- 欢迎索取，或访问海德汉官网
www.heidenhain.com.cn。



更多信息：

有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见海德汉编码器接口样本。

目录

技术性能和安装信息

结构和应用	2
测量精度和方位精度	6
关于轴承负载	8
关于摩擦力矩和润滑	9
关于电机	10
机械结构类型和装配	14
检定记录图	15

技术参数

角度编码器模块	Ø 10 mm空心轴	MRP 2000系列	16
	Ø 35 mm空心轴	MRP 5000系列	20
	Ø 100 mm空心轴	MRP 8000系列	26
	Ø 80 mm空心轴	MRP 8100系列	32
带力矩电机的角度编码器模块	Ø 32 mm空心轴	SRP 5000系列	38
	位置控制单元	AccurET	44

电气连接

接口	~ 1 V _{pp} 增量信号	45
	EnDat位置值	46
	电机	47
电缆		48

结构和应用

设置

由于轴承和编码器都由海德汉公司生产，这两个功能组件被紧密集成为一体。零件数少于传统解决方案，减少连接点。提高结构紧凑性和刚性，特别是有效减小总高度。目前，角度编码器模块的空心轴直径可为10 mm、35 mm和100 mm。带电机的角度编码器模块的空心轴尺寸目前为32 mm。

特性

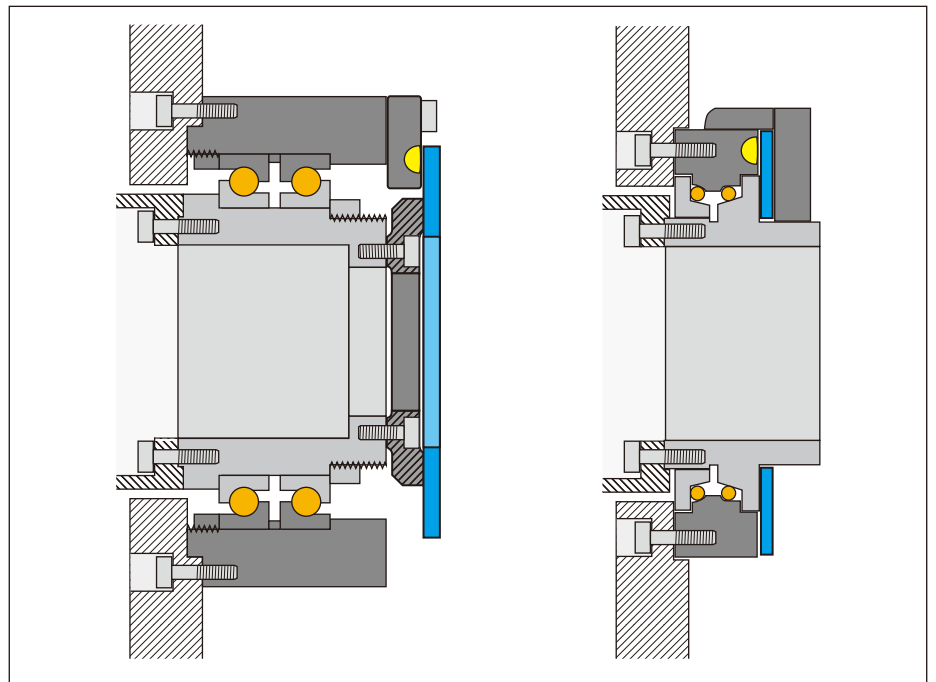
精选的**滚动轴承**特别适用于高精度旋转轴应用。其基本特点包括：超高导向精度、高刚性、低启动扭矩和稳定的连续扭矩。同时，还包括最大限度的尺寸紧凑性和轻量化亮点。但是高转速和高承载能力不是该模块的设计首要目的。

这些**编码器**满足计量应用和电子行业的严格要求。主要特点包括：即使在变化的工作温度条件下，也能提供超高分辨率、优异的信号质量和卓越的重复精度。整个组件可配增量式或绝对式编码器。

SRP系列角度编码器模块还配**力矩电机**，提高平滑运动控制性能。该电机几乎没有齿槽扭矩和径向力，因此轴承的高导向精度不受影响。

优点

角度编码器模块包括轴承和编码器。海德汉已完成所需的组装和调试。也就是说，这款角度编码器模块已有确定的性能特性并已按照客户的技术要求完成测试。由于其机械接口简单，安装中无任何敏感操作。不仅大大简化了安装操作，而且确保满足实际应用对指定精度的要求。完全无需在各部件之间以及与机床之间进行繁琐的匹配调试，也无需耗时的测试。



比较“传统的”高精度旋转轴组件与海德汉角度编码器模块解决方案

可重复的导向精度：轴承的决定性特性

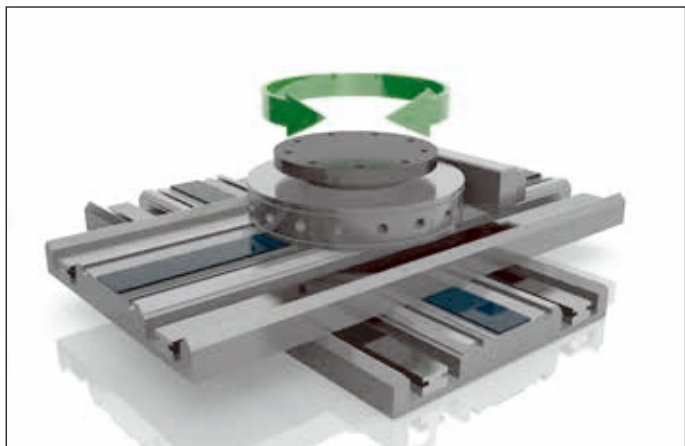
气浮轴承在空载时的绝对导向精度通常优于滚动轴承的导向精度。然而，在许多应用中，重要的是轴承最高可重复的导向精度。在此方面，海德汉角度编码器模块是替代气浮轴承转轴的理想选择。这是因为海德汉滚动轴承拥有极高的重复精度，而且海德汉滚动轴承的刚性高于气浮轴承至少10倍。因此，海德汉滚动轴承是受力轴应用的高精度解决方案。此外，滚动轴承通常对冲击载荷不敏感，而且不需要可调节的压缩空气，因此工作更可靠和更易于使用。

应用领域

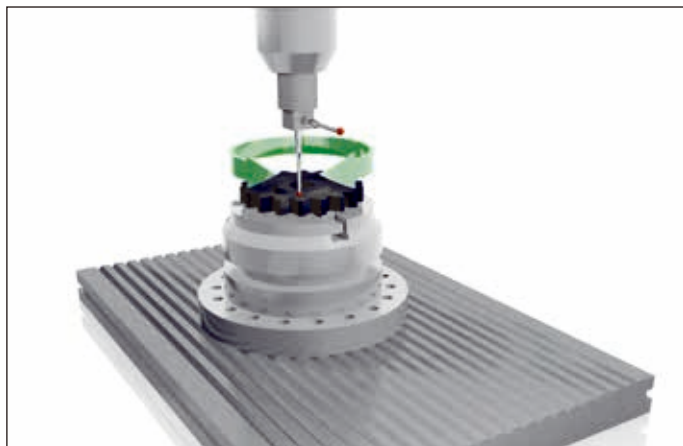
适用于角度编码器模块的应用范围包括：中低转速运动和中等负载的高导向精度到超高导向精度和极高重复精度应用。特别能满足计量应用的独特要求。因此，典型应用包括：计量仪器、测量机的高精度回转工作台和电子工业的圆晶运送机。角度编码器模块甚至也能用于小负载机床，例如电加工机床或激光加工机床。

实用的解决方案

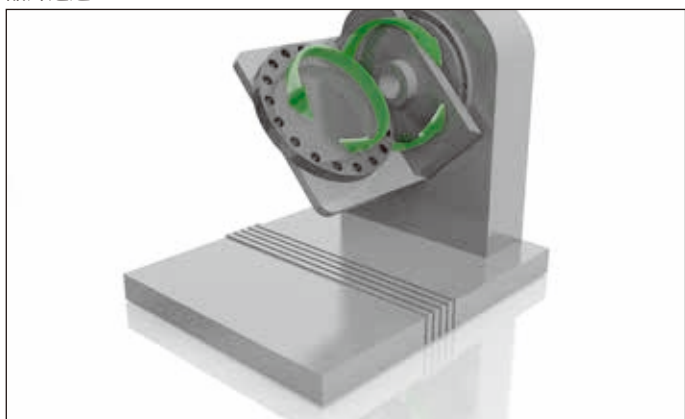
海德汉角度编码器模块中的轴承可根据客户的特定要求适配。按照要求相应和分别调整预紧量、润滑、接触角和材质。更多信息，请与海德汉联系。



晶片运送



高精度回转工作台



紧凑型摆动装置



激光跟踪仪

测量精度和方位精度

海德汉角度编码器模块整个组件的精度取决于内置角度编码器的测量精度和滚动轴承的导向精度。

在评估角度编码器模块的质量时，海德汉考虑以下测量精度和导向精度：

测量精度

对于内置角度编码器的测量精度，系统精度和重复精度是决定角度编码器模块技术性能的重要因素。

角度编码器的**系统精度**代表单圈位置误差，并适用于指定中心载荷的整个范围。

重复精度分为单向重复精度和双向重复精度。**单向重复精度**适用于旋转方向不变在测量期间的任何转动圈数。多次接近各个测量点，确定被测点之间的最大偏差值。通过比较参考编码器进行该项评估。

要确定**双向重复精度**，测量期间要改变旋转方向。从一个方向接近测量点，然后从另一个方向接近测量点。以此确定各测量点之间的最大偏差值。用参考编码器进行定位运动。

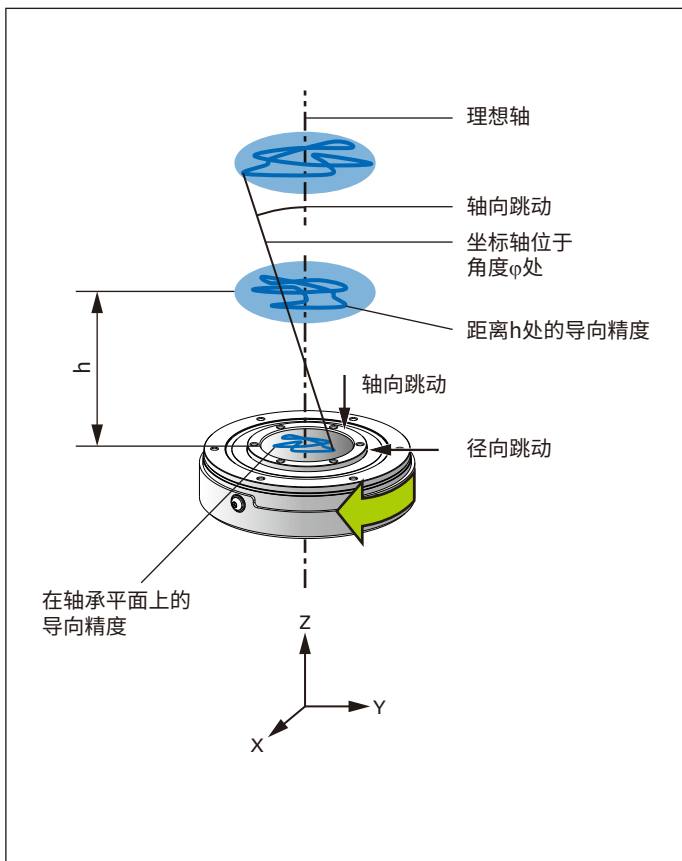
对于这两个值，与基准值相比的绝对值不是关键，也不是测量的目的。

导向精度

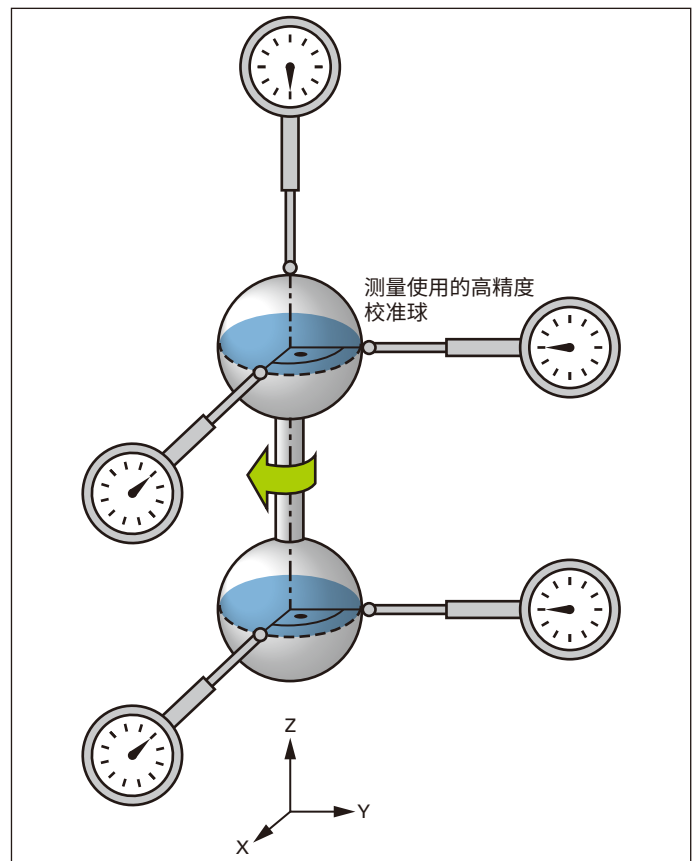
为评估轴承精度，常用的径向跳动重要性低于轴承的导向精度。导向精度是实际旋转轴与轴承理想的名义旋转轴之间的偏差。确定轴承的径向和轴向导向精度及摆动量以进行评估。

导向精度用校准标准测量，例如已知圆度的陶瓷球。球心定位在轴承滚道中心正上方一定垂直距离位置处。

用两个长度计测量**径向导向精度**。在球心高度位置，两个点彼此相距 90° 角。转动轴承时，测量球体在X轴和Y轴方向的各径向偏差。



滚动轴承的测量值和测量位置 (示意图)



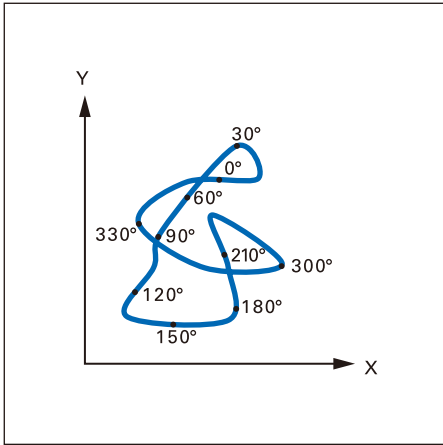
5个长度计对轴向和径向导向精度的测量

径向导向精度取决于到轴承面的距离。因此，最好在相距轴承面的不同距离位置进行这项测量。应使用该测量指定的圈数。测量结果是轴承每个旋转角的实际旋转轴与理想的名义旋转轴间的偏差值。在

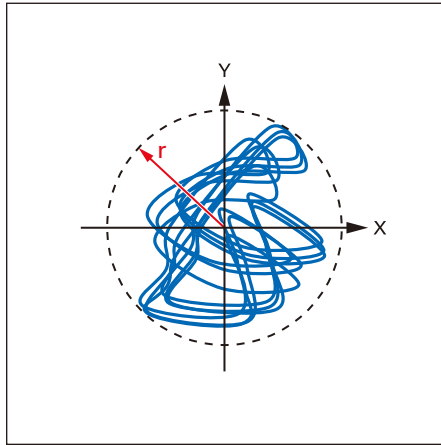
测量结果中，用数学方法消除测量基准相对轴承坐标轴的偏移。

分析后的结果值包括重复（可重现）误差和随机（非可重现）误差。由于测量都在

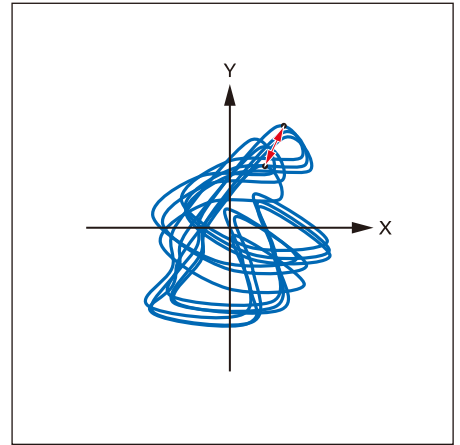
多圈中进行，可从非可重复误差中分离出重复误差。因此，可以准确地评估导向精度的两个成份，清晰地和无外界影响地了解实际轴承质量。



X轴和Y轴方向的**径向误差**大小取决于轴承的旋转角。为图示显示位置相关的误差，用曲线代表径向误差。



最小可能圆的半径 r ，该圆包络对应于**径向导向精度**的全部曲线。转动轴承八圈，用实际旋转轴相对理想的名义旋转轴的最大偏差确定该半径。



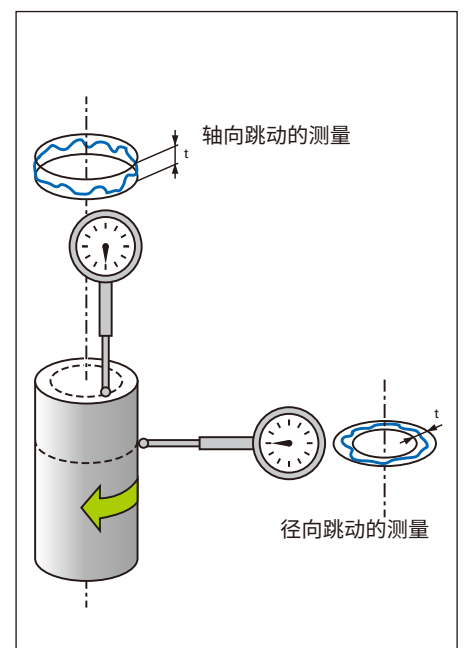
为确定**非可重现径向导向精度**，在转动八圈中的相同旋转角位置测量偏差。非可重复的径向导向精度相当于确定的最大偏差。

为测量**轴向导向精度**，将长度计定位在校准球球心的上方。然后，用长度计记录轴承转动期间校准球在Z轴方向的上下运动值。

摇摆是指轴承转动时，转子轴相对于轴承轴的倾斜角。用最大测量值表示。确定摇摆的方法之一是测量两个平面上的径向导向精度。

不同于导向精度，**径向跳动**用长度计在垂直于表面的导向测量。因此，所示测量值包括轴承的导向精度和被测面的圆度形状误差和同轴度误差。

轴向跳动情况类似。该值是垂直于表面并在轴向方向的测量值。轴向跳动中也包括轴承的导向精度和表面的形状误差。



轴向和径向跳动的测量

关于轴承负载

技术参数

有关轴承特性的全部技术参数均指无附加负载使用时。而且，假定全部安装件的尺寸均符合尺寸图要求且材质为钢材。

最大允许负载

在最大允许的轴向、径向和倾斜负载的技术参数中，有两个关键因素。

一个重要因素是轴向负载的位置。正轴向负载（图1）对系统精度无任何影响，倾斜负载（图2）对系统精度有轻微影响，其影响可检测。这两种情况对可重复精度都没有影响。

另一个影响因素是极限值，需用极限值达到疲劳极限。为承受轴承的疲劳极限，必须按照DIN ISO 281标准要求，接触应力（滚动体接触位置的赫兹压强）不得超过1500 MPa。技术参数中定义的负载值是指不超过该值情况下的负载值。不考虑各负载的叠加。此外，所示值仅适用于纯静态负载。

许多情况时可能超出指定的负载。如果超过，需与海德汉讨论其限制条件，以更准确地确定可能的应用。

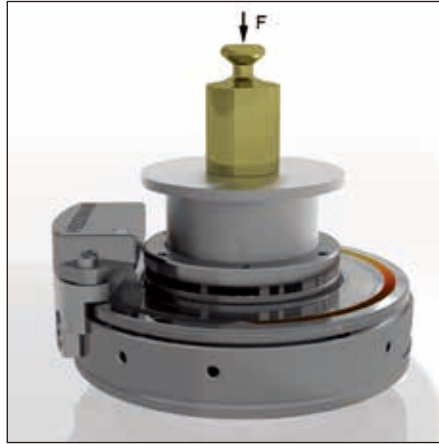


图1: 中心负载作用的轴向负载

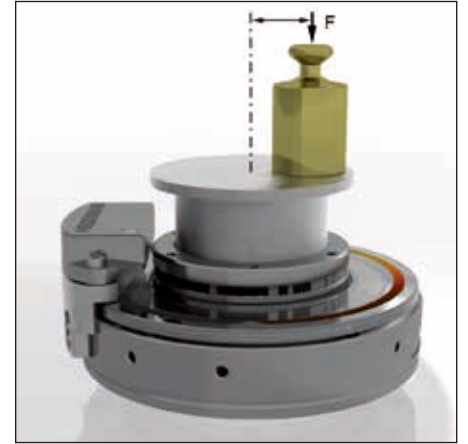
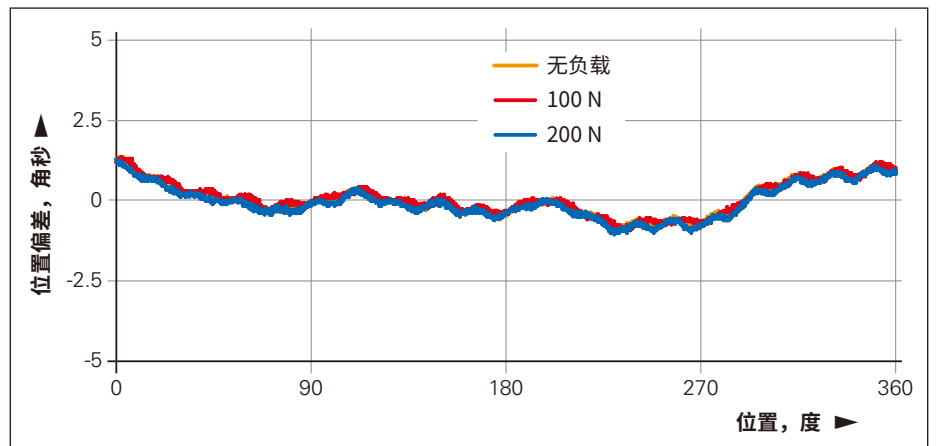
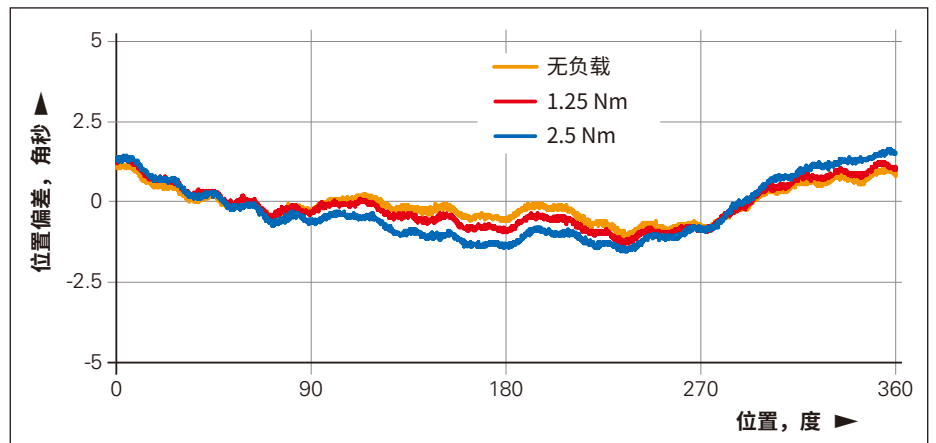


图2: 偏心轴的倾斜负载



MRP 5080轴向负载导致的位置误差



MRP 5080倾斜负载导致的位置误差

关于摩擦力矩和润滑

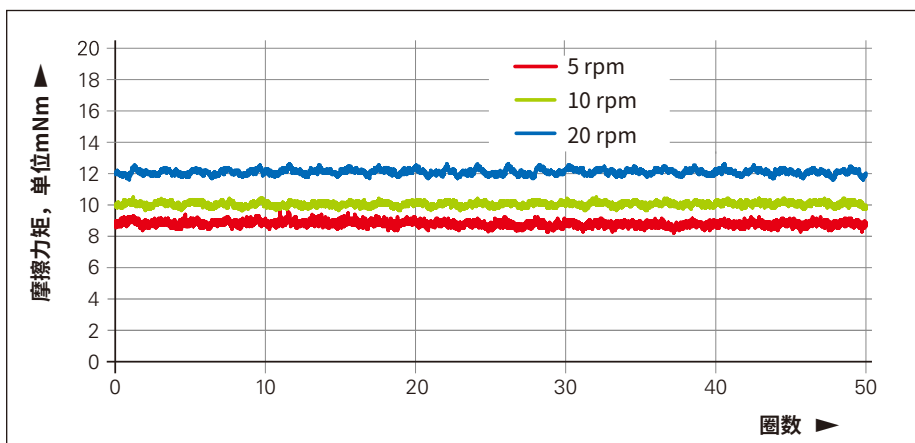
摩擦力矩

海德汉角度编码器模块的摩擦力矩稳定不变，启动扭矩小。全部角度编码器模块在生产后都已进行磨合。以此确保摩擦力矩长期保持不变。理论上，摩擦力矩只取决于旋转速度。

确定摩擦力矩技术参数的转速范围为 ≤ 300 rpm。

润滑

海德汉角度编码器模块采用全寿命润滑设计，无需维护。全部采用高质量润滑油。



MRP 5000与转速相关的摩擦力矩

关于电机

无齿槽力矩电机

专用于SRP角度编码器模块的电机满足旋转轴高精度应用的要求。

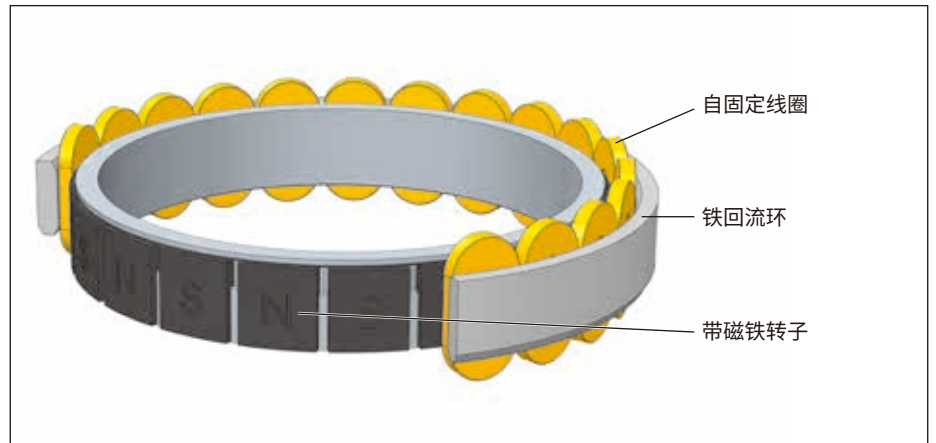
无齿槽电机对高精度轴承无任何干扰。确保高一一致性的运动控制和定位精度。

驱动电机采用无齿槽铁心力矩电机。因此，该电机将相互矛盾的特性结合在一起，即大扭矩密度和低齿槽扭矩。这类电机没有传统电机的齿槽结构，采用自固定结构的线圈。

由于该电机的特殊结构，特别是对称的部件布局，转子在转动过程中始终位于稳定的磁场环境中。

铁回流环允许较大扭矩。这些特性全部具有以下共同优点：

- 极小齿槽扭矩
- 无干扰的径向力
- 中等扭矩
- 受控工作中极高的动态性能
- 较低热功率损失
- 结构紧凑



无齿槽铁心永磁交流同步电机

避免热负载过载

SRP 5000系列角度编码器模块可在以下条件下安全地工作。必须满足产品介绍中有关环境和安装条件的参数要求。

工作中电机（轴速 $\neq 0$ ）：

- 连续电流 (I_c)：长时间（无限）
- 最大电流 (I_p)：达1 s。
不允许超过最大电流 (I_p)
- 对于连续电流 (I_c) 与最大电流 (I_p) 之间的电流，电流流过时间超过1 s时，必须在控制单元电子电路用 I^2t 监测功能避免热负载过载

静态电机（电机轴转速 = 0）：

- 静态电流 (I_s)：长时间（无限）
- 连续电流 (I_c)：达3分钟。

为避免热负载过载，需在控制单元电子电路中采取相应措施（例如 I^2t 监测功能）。无法用电机绕组内温度传感器直接监测温度。

如果瞬时电流值超过 I^2t RMS 电流极限，触发积分电路。如果积分电路达到 I^2t 时间极限，控制单元必须停止为电机供电。

$$\begin{aligned} I^2t \text{ RMS 电流极限} &= \text{电机静止时 } I_s \text{ (转速 = 0)} \\ &= \text{电机工作中 } I_c \text{ (转速 } \neq 0) \\ I^2t \text{ 时间极限} &= (I_p^2 - I_c^2) \cdot t \end{aligned}$$

使用AccurET位置控制单元

AccurET位置控制单元是SRP角度编码器模块的理想选择。该控制单元提供优异的动态性能和位置稳定性。

结构紧凑的AccurET位置控制单元宽电压和电流工作。显著简化将不同伺服电机集成到机床中的工作。

在相同直流母线电压上连接的多个位置控制单元由一个电源供电。每一个控制单元驱动两个轴。

由于位置控制单元不需要安装架，安装所需的空间只取决于被控的轴数。简化电源和通信电缆连接和简化模块型冷却单元，方便机器安装和维护。

推荐使用ETEL公司的AccurET控制单元，该控制单元提供热负载过载保护功能。

AccurET 48模块：

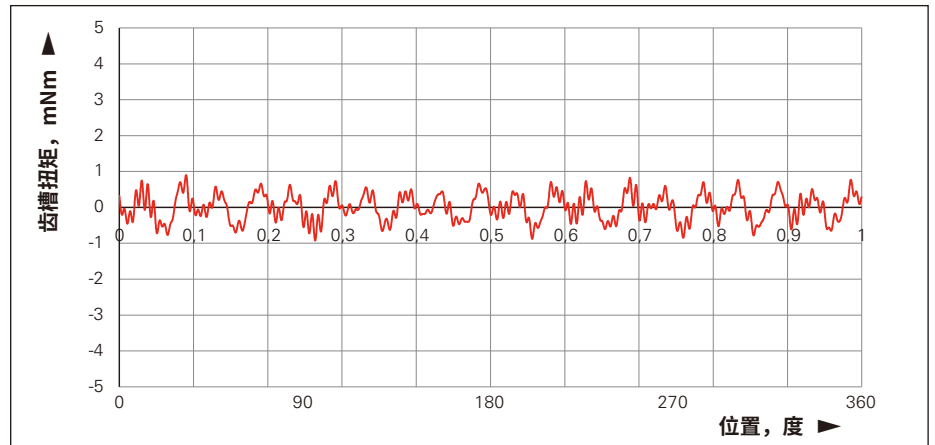
AccurET 48模块控制单元有两种版本。一个版本允许安装选配扩展卡，例如UltimET运动控制单元或I/O扩展卡。

AccurET VHP 48：

该控制单元提供高速编码器输入端口和特殊电源供电模块，为需要极高同步精度和位置精度的应用供电。

齿槽扭矩

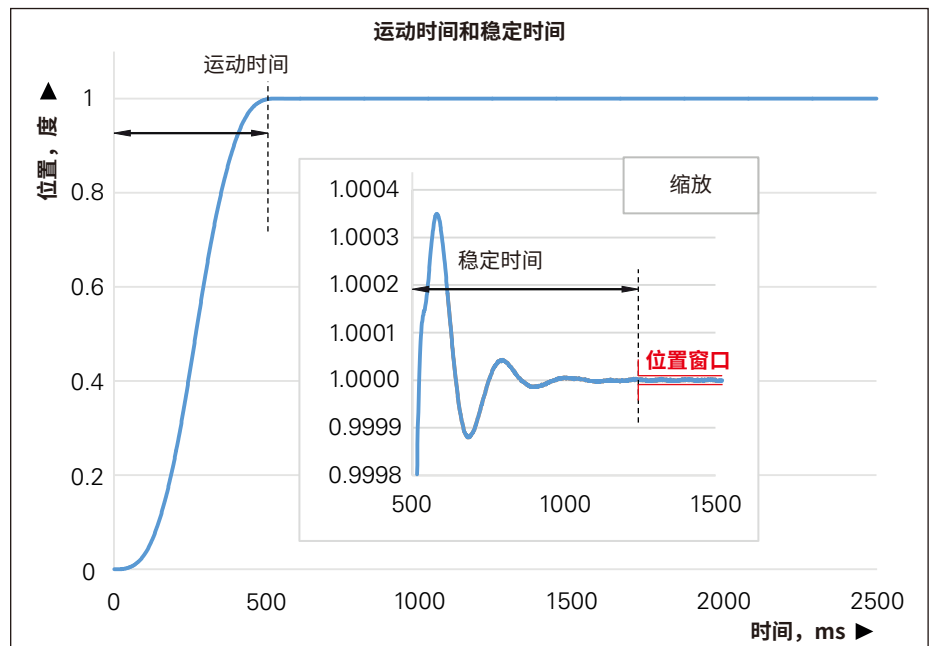
为绘制齿槽扭矩图，模块内的力矩电机为失电状态并由外部扭矩动力源驱动。最大齿槽扭矩通常出现在模块内力矩电机的额定扭矩时，因此可用百分比表示。对于SRP 5010和SRP 5080角度编码器模块，最大齿槽扭矩为额定扭矩的 $\leq 0.2\%$ 。



SRP 5000的齿槽扭矩

运动时间

为评估SRP 5000动态性能，为该设备指定一个角度位置。接近该角度位置的运动时间主要取决于最高转速、加速度和加加速度的定义值。特定应用的负载也影响运动时间。



位置窗口中的运动时间和稳定时间

稳定时间和位置窗口

达到角度位置后，在达到所需位置窗口前系统需要一定时间使系统稳定。该时间称为稳定时间，其大小取决于作用于被驱动角度编码器模块的负载。在相应应用中指定该位置窗口。



无负载

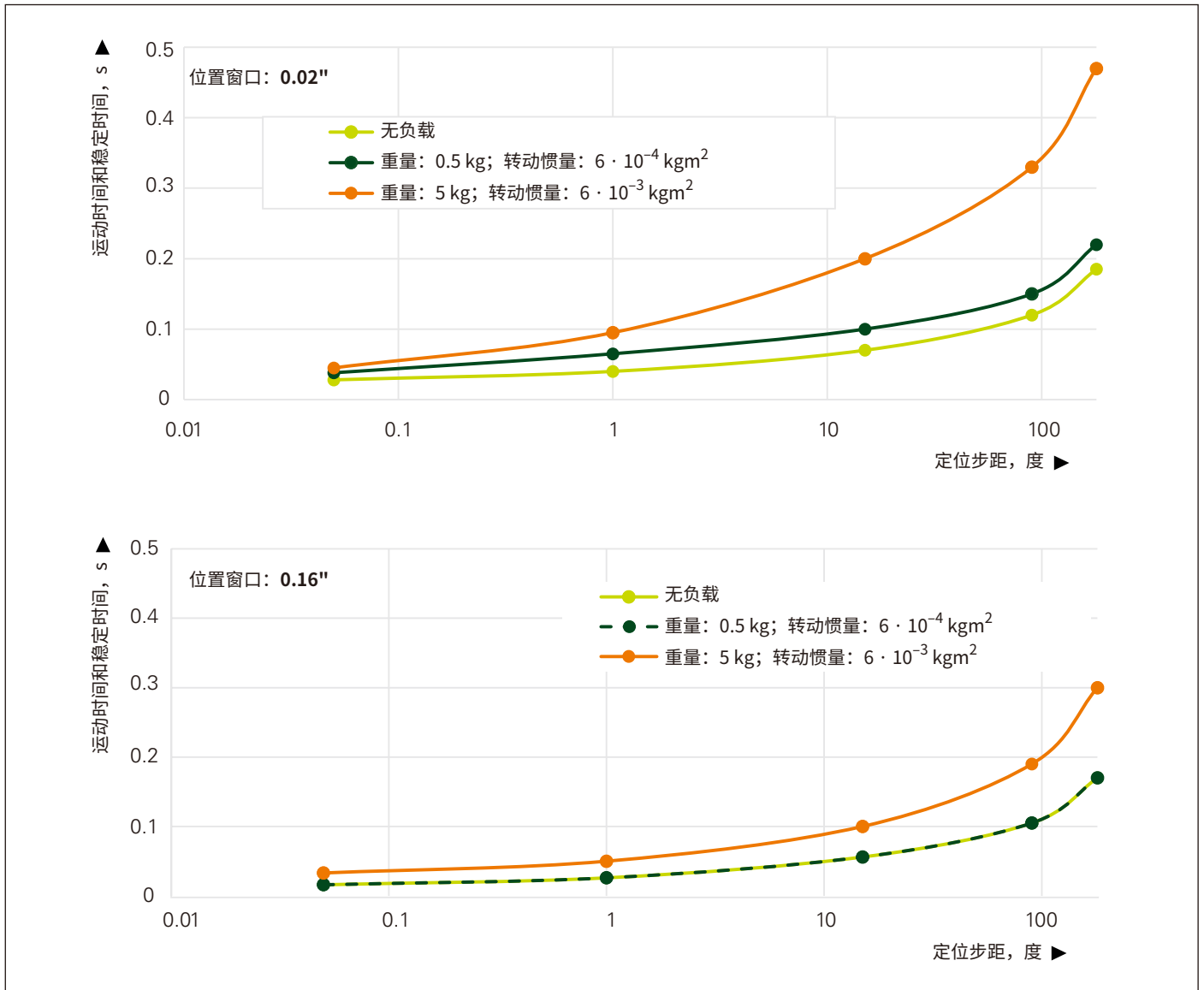


重量: 0.5 kg;
转动惯量: $6 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$



重量: 5 kg;
转动惯量: $6 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$

不同负载下的SRP 5000



使用AccurET VHP 48位置控制单元和指定的参数时，不同位置窗口的稳定时间：

最高转速	加速度	加加速时间
1800 °/s	34000 °/s ²	0.0052 s

机械结构类型和装配

角度编码器模块由预紧的轴承和已安装到位的角度编码器组成。

正确安装是确保轴承导向达到高精度的关键。

安装期间，请遵守以下要求：

- 安装零件的平面度
- 满足指定的螺纹扭矩要求
- 螺纹紧固顺序
- 指定的负载方向
- 相应连接部位可传动的扭矩

角度编码器模块与轴承已相互找正到理想位置，因此不需要准确找正角度编码器模块。而安装零件上的定心环用于方便安装。

角度编码器模块不允许组合使用，也不能用第二个固定式轴承固定。如果需要另外支撑轴承，必须按照气浮轴承进行设计。

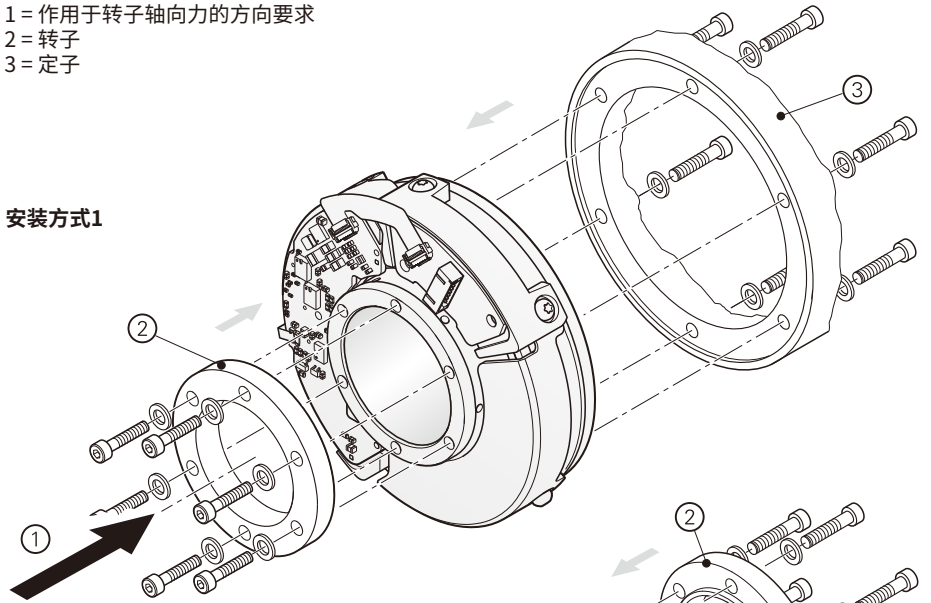
安装材料

安装零件的材质必须为钢材。材料的热膨胀系数必须为 $\alpha = (10\text{至}16) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 。此外，该材料必须满足以下技术参数要求：

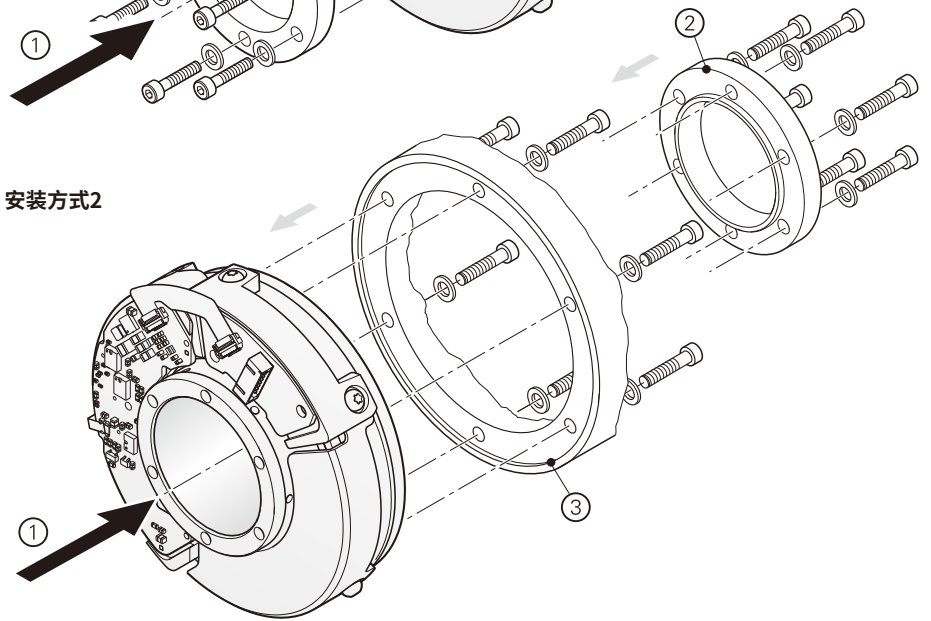
- $R_e \geq 235 \text{ N/mm}^2$
- $R_m \geq 400 \text{ N/mm}^2$

- 1 = 作用于转子轴向力的方向要求
- 2 = 转子
- 3 = 定子

安装方式1



安装方式2



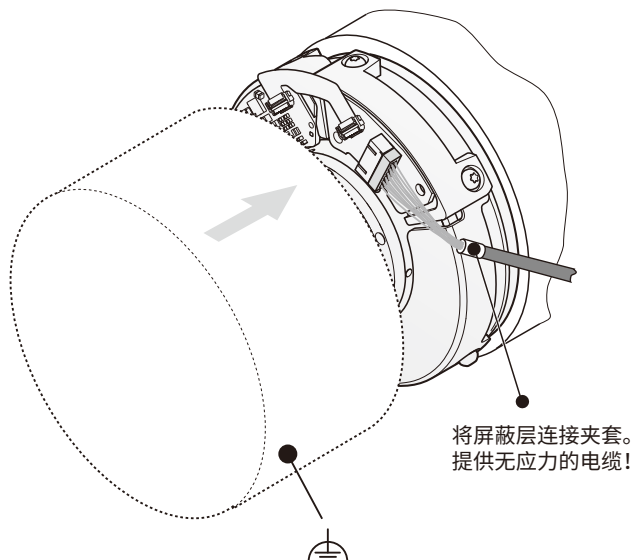
MRP 5010角度编码器模块的安装方式

电磁兼容性

对于IP00防护等级的设备，客户必须提供适当保护盖和连接屏蔽层。

环境因素保护

必须采用适当措施避免本设备受环境因素影响。必须满足技术参数中的信息要求。



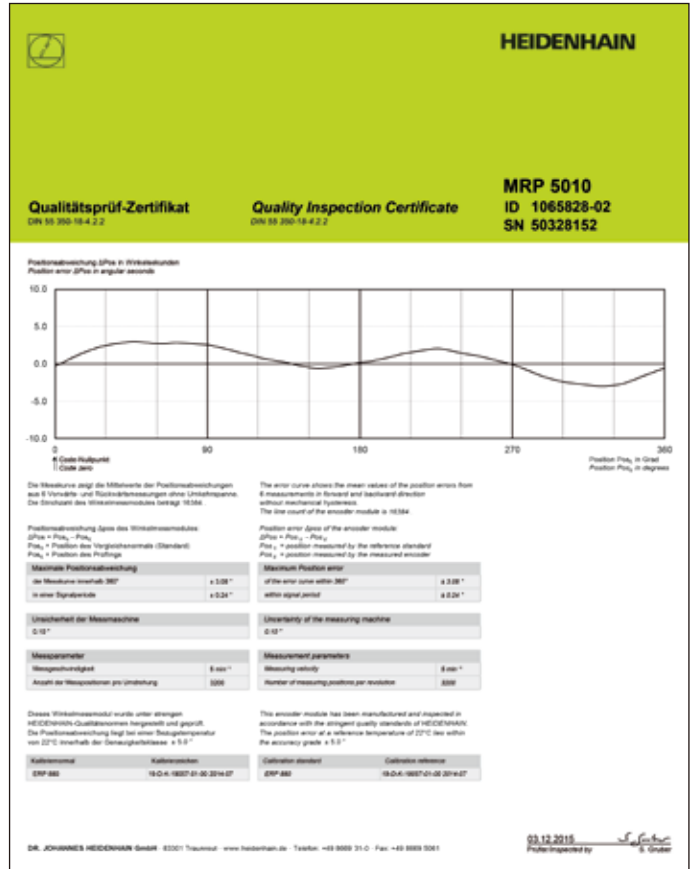
检定记录图

产品发运前，海德汉测试每一个角度编码器模块的功能和测量其精度。

“质量检验证”提供系统精度数据。系统精度由八次正向和八次反向测量确定。每圈测量位置的选择可精确地确定大行程误差和单信号周期位置误差。

平均值曲线提供测量值的算数平均值。不考虑磁滞因素。

“质量检验证”中的校准标准体现与国家或国际标准间的关系并确定可追溯性。



“质量检验证”提供系统精度信息。

附加质量检验证提供径向导向精度信息。在轴承滚道中心垂直上方所指定的位置处，用八次正向运动进行测量。

测量曲线显示实际旋转轴与轴承理想的名义旋转轴相对轴承旋转角的偏差。

非可重复径向导向精度是在同一角度位置所有测量点间的最大偏差。



“质量检验证”提供径向导向精度信息。

MRP 2000系列

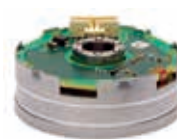
内置编码器和轴承的角度编码器模块

- 小巧紧凑
- 高测量精度和高方位精度
- 空心轴 \varnothing 10 mm

编码器特性参数	增量式 MRP 2080	绝对式 MRP 2010
测量基准	DIADUR圆光栅码盘	
信号周期数	2048	
系统精度	$\pm 7''$	
单信号周期位置误差	$\pm 1.5''$	
重复精度	双方向: $3''$	
RMS位置信号噪音	典型值 $0.07''$	典型值 $0.01''$
接口	$\sim 1 V_{pp}$	EnDat 2.2
订购标识	-	EnDat22
位置值数/圈	-	25 bit
时钟频率 计算时间 t_{cal}	-	≤ 16 MHz $\leq 7 \mu s$
参考点	1	-
截止频率-3 dB	≥ 210 kHz	-
电气连接	14针针排插头; 带快插接头适配电缆的辅件	12针
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)	
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最高)	5.25 V: ≤ 700 mW	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W
电流消耗 (典型值)	空载: $I_p = 60$ mA; 最大120 mA 带载: 最大130 mA	5 V: 85 mA (空载)



MRP 2010



MRP 2080

轴承特性参数	增量式 MRP 2080	绝对式 MRP 2010
轴	空心轴D= 10 mm	
最大允许的轴向负载 ³⁾	50 N (中心负载)	
最大允许的径向负载 ³⁾	45 N	
最大允许的倾斜扭矩 ³⁾	0.8 Nm	
接触刚性	轴向: 54 N/μm 径向: 153 N/μm (计算值)	
抗倾斜能力	2.16 Nm/mrad (计算值)	
机械允许转速	2000 rpm	
摩擦力矩	≤ 0.020 Nm	
启动扭矩	≤ 0.010 Nm	
最大可传递的轴扭矩 ³⁾	0.3 Nm	
转子转动惯量	$3.5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$	
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 20 mm: ≤ 0.60 μm	
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 20 mm: ≤ 0.70 μm	
轴向导向精度	≤ ±0.3 μm	
表面的轴向跳动	≤ 8 μm	
轴的摇摆	2.5"	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)	
防护等级EN 60529 ²⁾	IP00 ¹⁾	
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C	
相对湿度	≤ 75 %无结露	
重量	0.12 kg (无电缆或接头)	

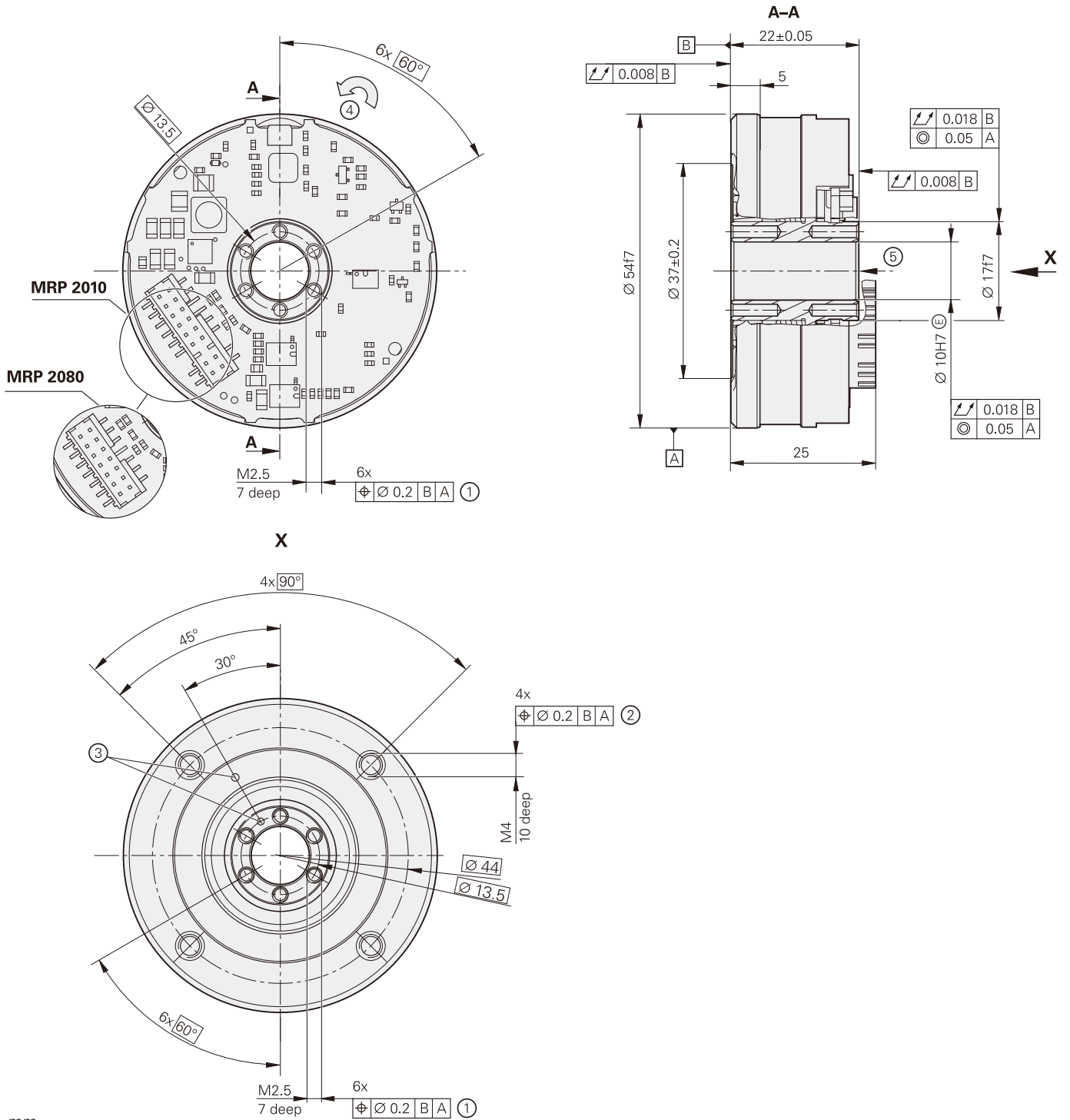
¹⁾ 必须用正确安装方式，确保整个系统的电磁兼容性


²⁾ 安装时

³⁾ 纯静态负载，无附加振动或冲击负载

MRP 2000系列

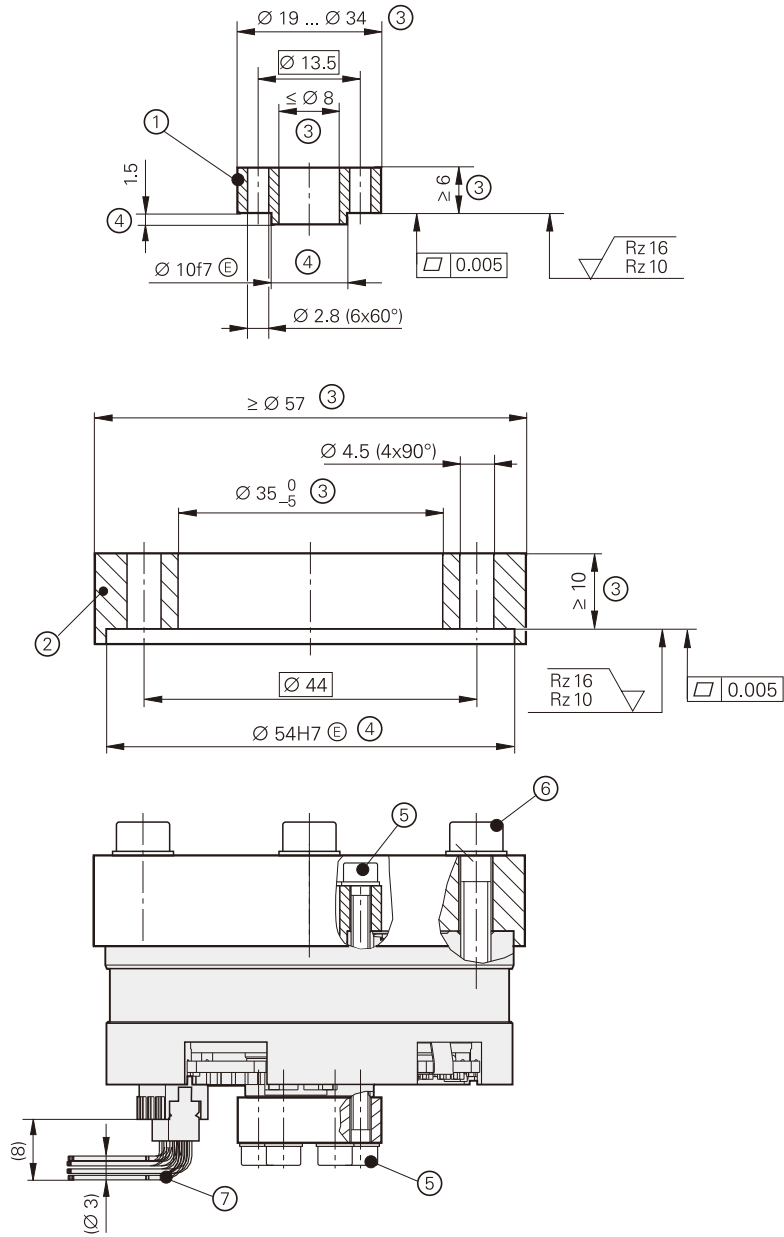
MRP 2010, MRP 2080



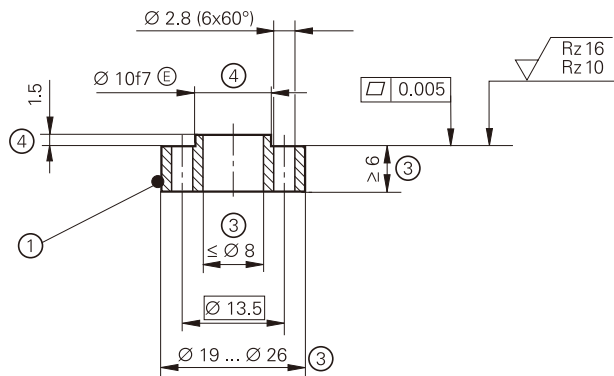
mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

- 1 = M2.5 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $0.6 \text{ Nm} \pm 0.03 \text{ Nm}$
- 2 = M4 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $2.5 \text{ Nm} \pm 0.13 \text{ Nm}$
- 3 = 0°位置标记 $\pm 5^\circ$
- 4 = 位置值增加的旋转方向
- 5 = 轴向力所需方向

安装零件的配合尺寸



注意机械结构和安装信息。



- 1 = 转子
- 2 = 定子 (不能用作转子)
- 3 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的安装尺寸
- 4 = 可选的推荐配合尺寸
- 5 = 螺栓: ISO 4762 - M2.5 - 8.8. 需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 2.5 - 200HV; 紧固扭矩: 0.6 Nm \pm 0.03 Nm
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8. 需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm \pm 0.13 Nm
- 7 = 客户负责电气屏蔽和连接电缆

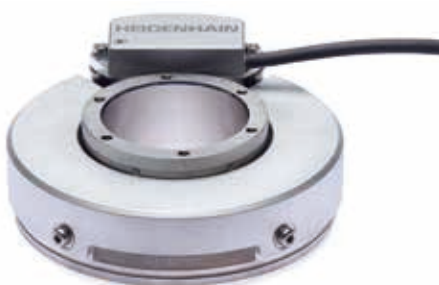
MRP 5000系列

内置编码器和轴承的角度编码器模块

- 结构紧凑
- 高测量精度和高方位精度
- 空心轴 \varnothing 35 mm

编码器特性参数	增量式 MRP 5080	绝对式 MRP 5010
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘	DIADUR圆光栅码盘
信号周期数	30 000	16 384
系统精度*	$\pm 2.5''$ 或 $\pm 5''$	
单信号周期位置误差	$\pm 0.23''$	$\pm 0.40''$
重复精度	双方向: $0.3''$	双方向: $0.9''$
RMS位置信号噪音	典型值 $0.007''$	典型值 $0.020''$
接口	$\sim 1 V_{pp}$	EnDat 2.2
订购标识	-	EnDat22
位置值数/圈	-	28 bit
时钟频率 计算时间 t_{cal}	-	≤ 16 MHz $\leq 5 \mu s$
参考点	80 (距离编码)	-
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz	-
电气连接	1.5 m电缆带15针D-sub接头; 接口电子电路在接头内	15针针排插头; 带快插接头适配电缆的辅件
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)	
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最高)	5.25 V: ≤ 950 mW	3.6 V: ≤ 1.1 W 14 V: ≤ 1.3 W
电流消耗 (典型值)	175 mA (空载)	5 V: 140 mA (空载)

* 请订购时选择



MRP 5080



MRP 5010

轴承特性参数	增量式 MRP 5080	绝对式 MRP 5010
轴	空心轴D= 35 mm	
最大允许的轴向负载 ³⁾	200 N (中心负载)	
最大允许的径向负载 ³⁾	60 N	
最大允许的倾斜扭矩 ³⁾	2.5 Nm	
接触刚性	轴向: 303 N/μm 径向: 181 N/μm (计算值)	
抗倾斜能力	102 Nm/mrad (计算值)	
机械允许转速	300 rpm	
摩擦力矩	≤ 0.025 Nm	
启动扭矩	≤ 0.015 Nm	
最大可传递的轴扭矩 ³⁾	2 Nm	
转子转动惯量	0.13 · 10 ⁻³ kgm ²	
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 40 mm: ≤ 0.20 μm (空载)	
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 40 mm: ≤ 0.35 μm (空载)	
轴向导向精度	≤ ±0.2 μm	
轴的轴向跳动	≤ 5 μm	
轴的摇摆	0.7"	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)	
防护等级EN 60529 ²⁾	IP20	IP00 ¹⁾ 或IP40
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C	
相对湿度	≤ 75 %无结露	
重量	0.5 kg (无电缆或接头)	

¹⁾ 必须用正确安装方式，确保整个系统的电磁兼容性

²⁾ 安装时

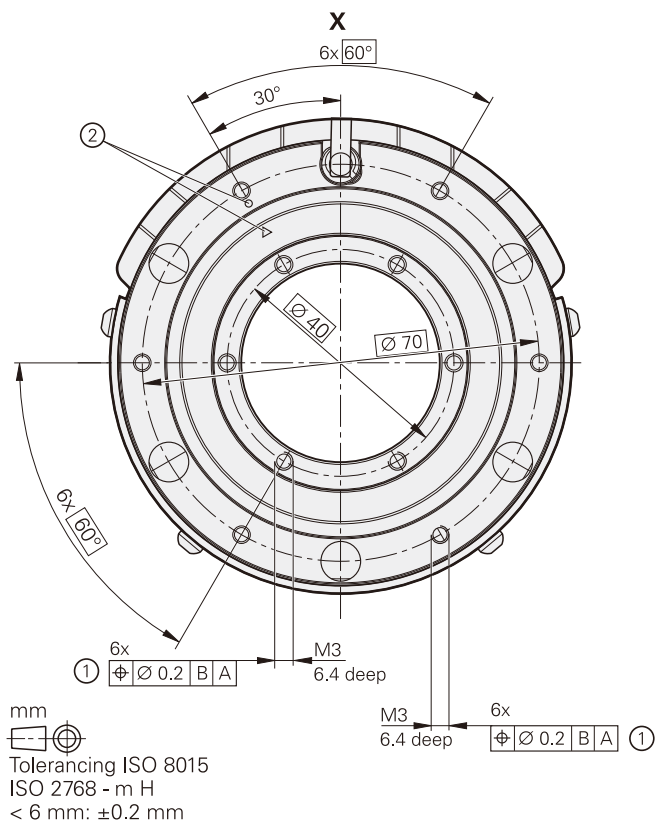
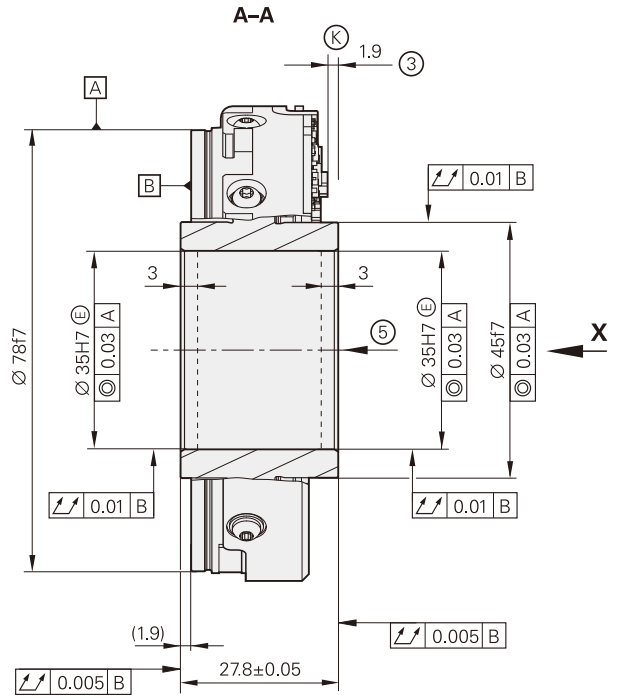
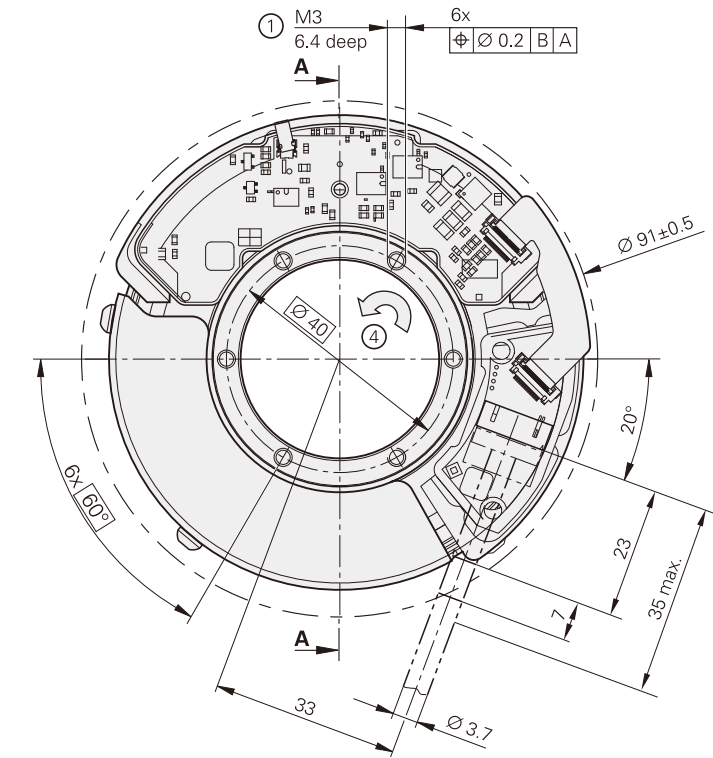
³⁾ 纯静态负载，无附加振动或冲击负载



MRP 5010带盖

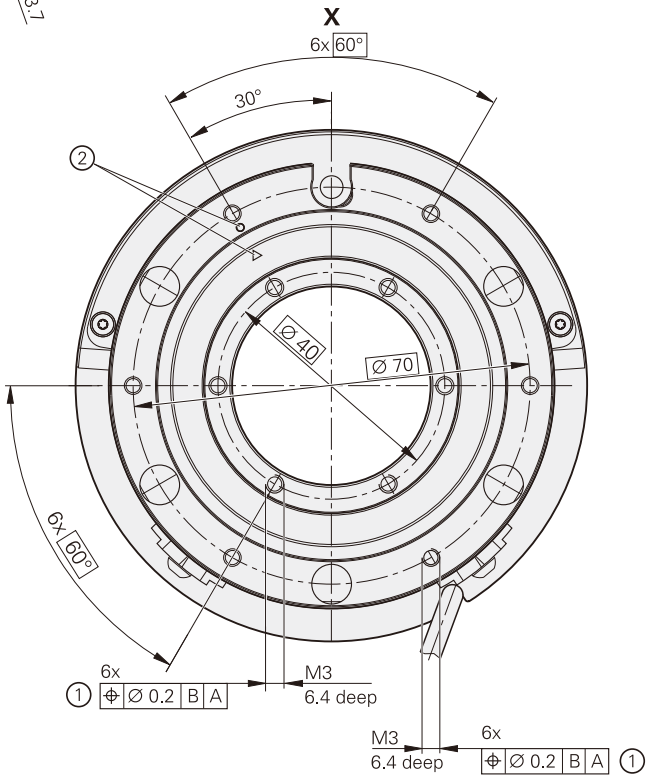
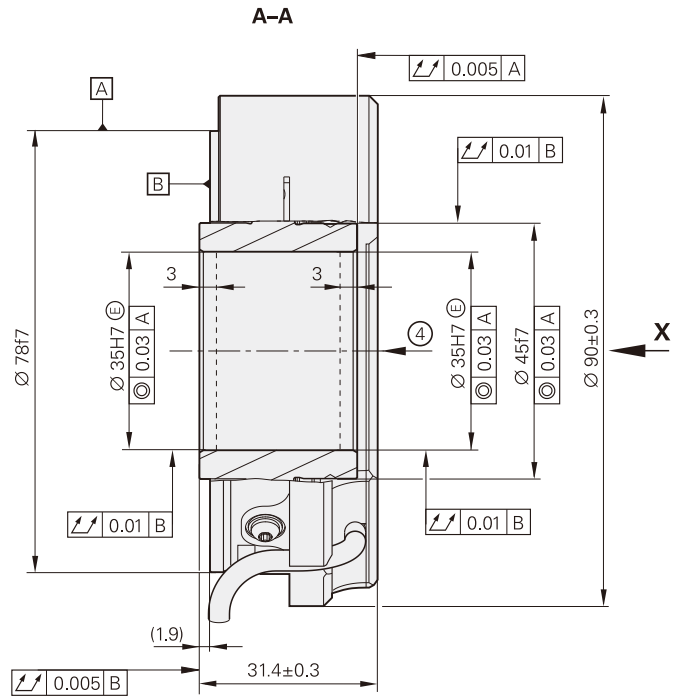
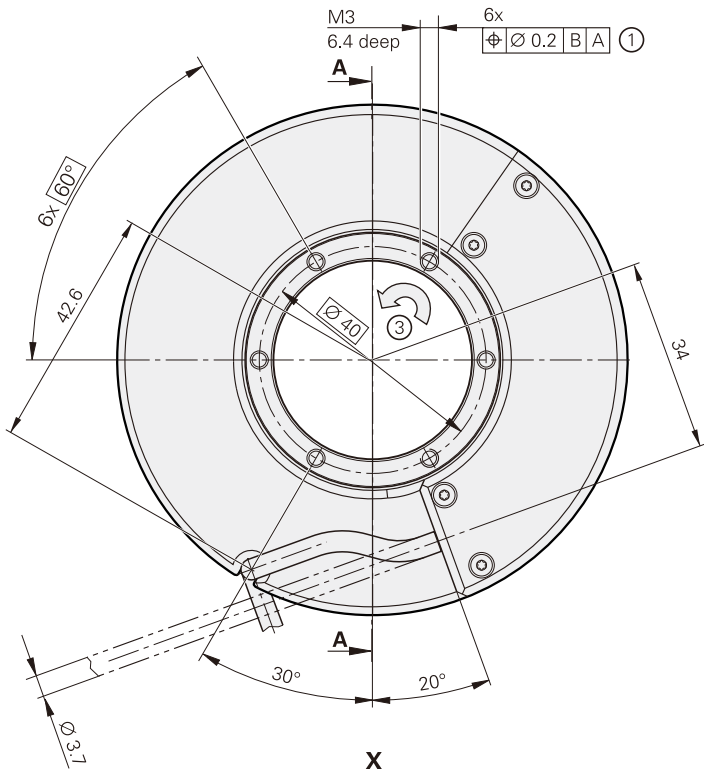
MRP 5000系列

MRP 5010



- Ⓚ = 要求的配合尺寸
 1 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 1.1 Nm \pm 0.05 Nm
 2 = 0°位置标记 \pm 5°
 3 = 与盖之间保持的间距
 4 = 位置值增加的旋转方向
 5 = 轴向力所需方向

MRP 5010带盖

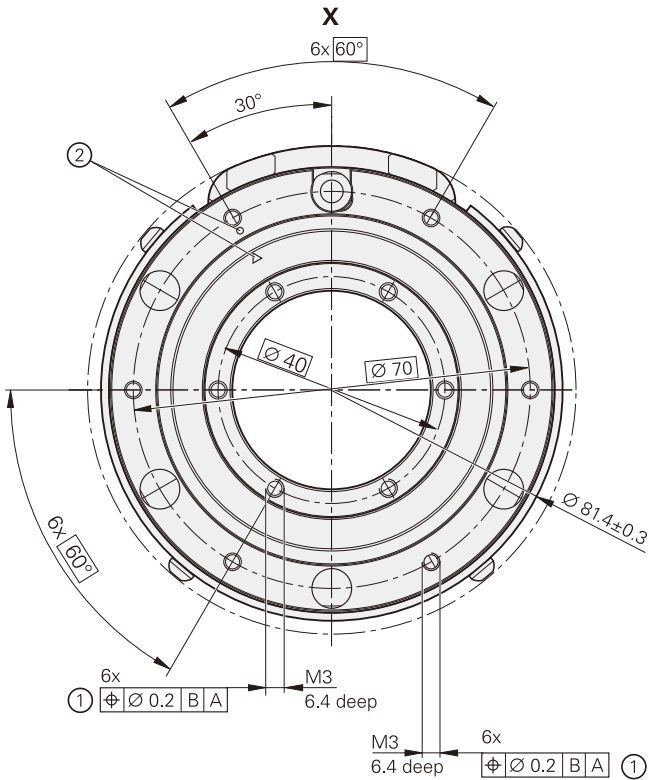
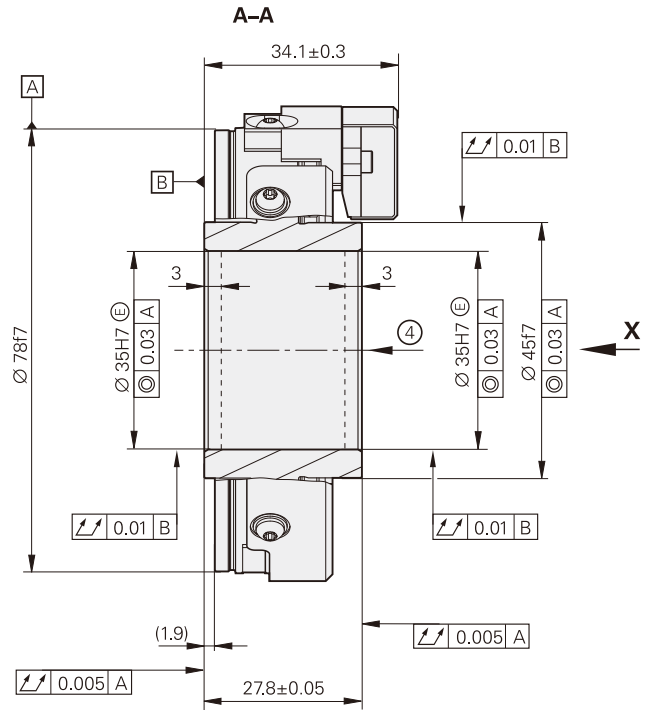
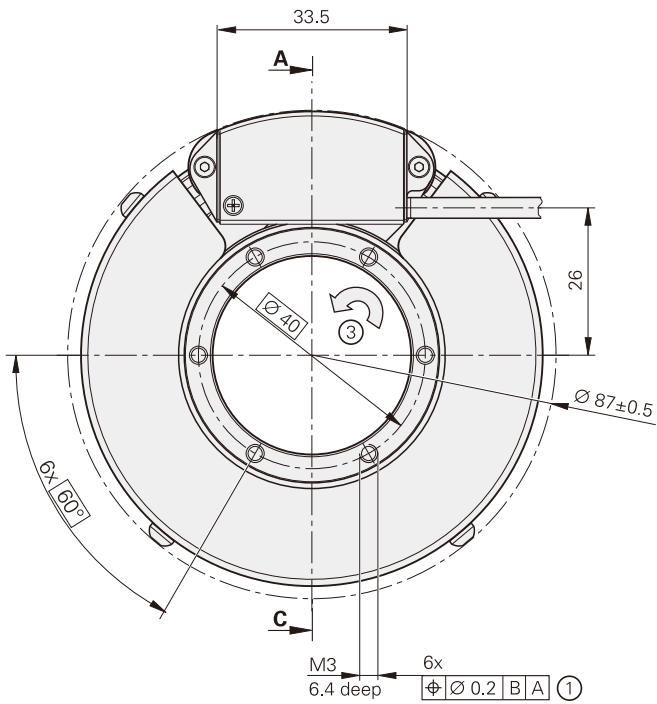


mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

- 1 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $1.1 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$
- 2 = 0° 位置标记 $\pm 5^\circ$
- 3 = 位置值增加的旋转方向
- 4 = 轴向力所需方向

MRP 5080



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

1 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $1.1 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$

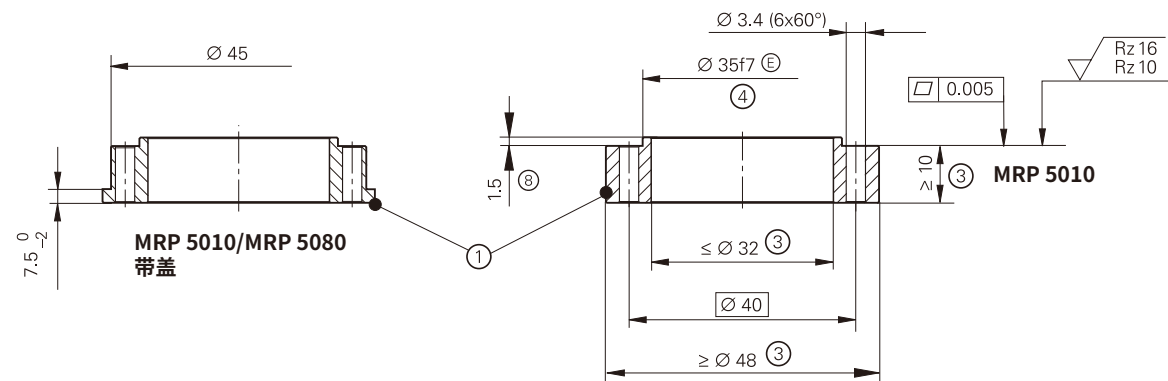
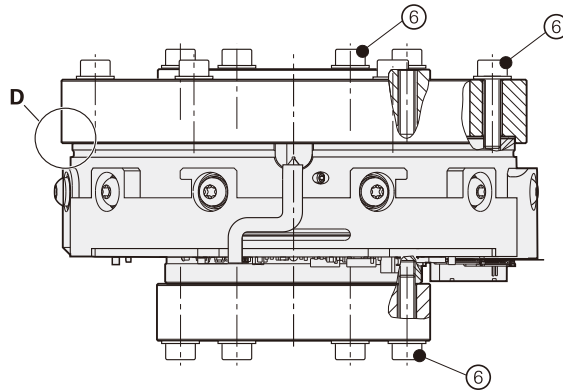
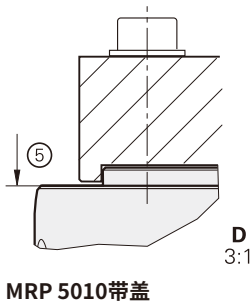
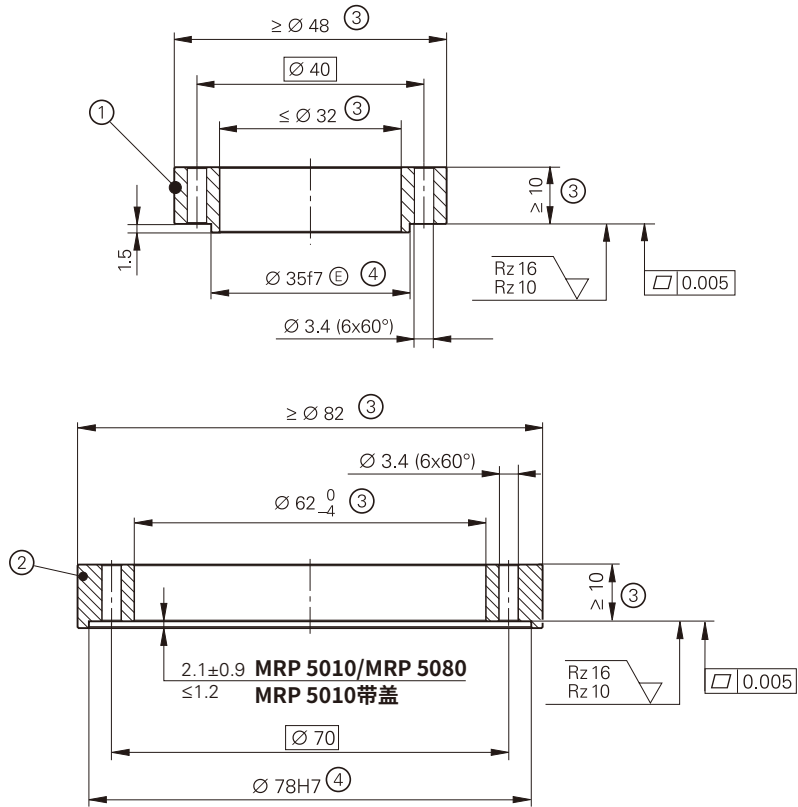
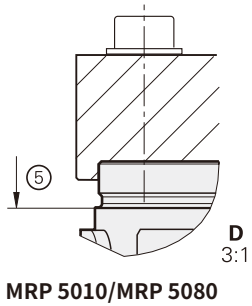
2 = 0° 位置标记 $\pm 5^\circ$

3 = 位置值增加的旋转方向

4 = 轴向力所需方向

安装零件的配合尺寸

注意机械结构和安装信息。



- 1 = 转子
- 2 = 定子 (不能用作转子)
- 3 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的安装尺寸
- 4 = 可选的推荐配合尺寸
- 5 = 严禁将该面用作限位面!
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M3 - 8.8. 需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm

MRP 8000系列

内置编码器和轴承的角度编码器模块

- 结构紧凑
- 高测量精度和高方位精度
- 空心轴 \varnothing 100 mm

编码器特性参数	增量式 MRP 8080	绝对式 MRP 8010
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘	DIADUR圆光栅码盘
信号周期数	63 000	32 768
系统精度*	$\pm 1''$ 或 $\pm 2''$	
单信号周期位置误差	$\pm 0.10''$	$\pm 0.20''$
重复精度	双方向: $0.2''$	双方向: $0.5''$
RMS位置信号噪音	典型值 $0.003''$	典型值 $0.010''$
接口	$\sim 1 V_{pp}$	EnDat 2.2
订购标识	-	EnDat22
位置值数/圈	-	29 bit
时钟频率 计算时间 t_{cal}	-	≤ 16 MHz $\leq 5 \mu s$
参考点	150 (距离编码)	-
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz	-
电气连接	1.5 m电缆带15针D-sub接头; 接口电子电路在接头内	15针针排插头; 带快插接头适配电缆的辅件
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)	
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最高)	5.25 V: ≤ 950 mW	3.6 V: ≤ 1.1 W 14 V: ≤ 1.3 W
电流消耗 (典型值)	175 mA (空载)	5 V: 140 mA (空载)

* 请订购时选择



MRP 8080



MRP 8010

轴承特性参数	增量式 MRP 8080	绝对式 MRP 8010
轴	空心轴D= 100 mm	
最大允许的轴向负载 ³⁾	300 N (中心负载)	
最大允许的径向负载 ³⁾	100 N	
最大允许的倾斜扭矩 ³⁾	6 Nm	
接触刚性	轴向: 684 N/μm 径向: 367 N/μm (计算值)	
抗倾斜能力	1250 Nm/mrad (计算值)	
机械允许转速	300 rpm	
摩擦力矩	≤ 0.2 Nm	
启动扭矩	≤ 0.2 Nm	
最大可传递的轴扭矩 ³⁾	10 Nm	
转子转动惯量	$2.8 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 70 mm: ≤ 0.15 μm	
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 70 mm: ≤ 0.20 μm	
轴向导向精度	≤ ±0.15 μm	
轴的轴向跳动	≤ 4 μm	
轴的摇摆	0.5"	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)	
防护等级EN 60529 ²⁾	IP20	IP00 ¹⁾ 或IP40
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C	
相对湿度	≤ 75 %无结露	
重量	2.15 kg (无电缆或接头)	

¹⁾ 必须用正确安装方式，确保整个系统的电磁兼容性

²⁾ 安装时

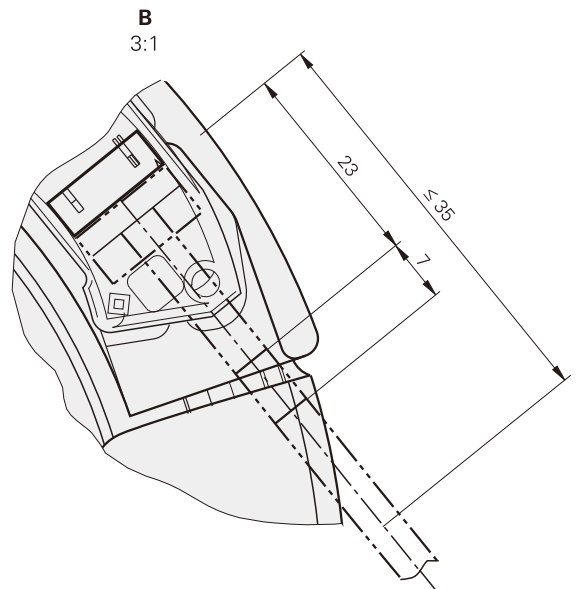
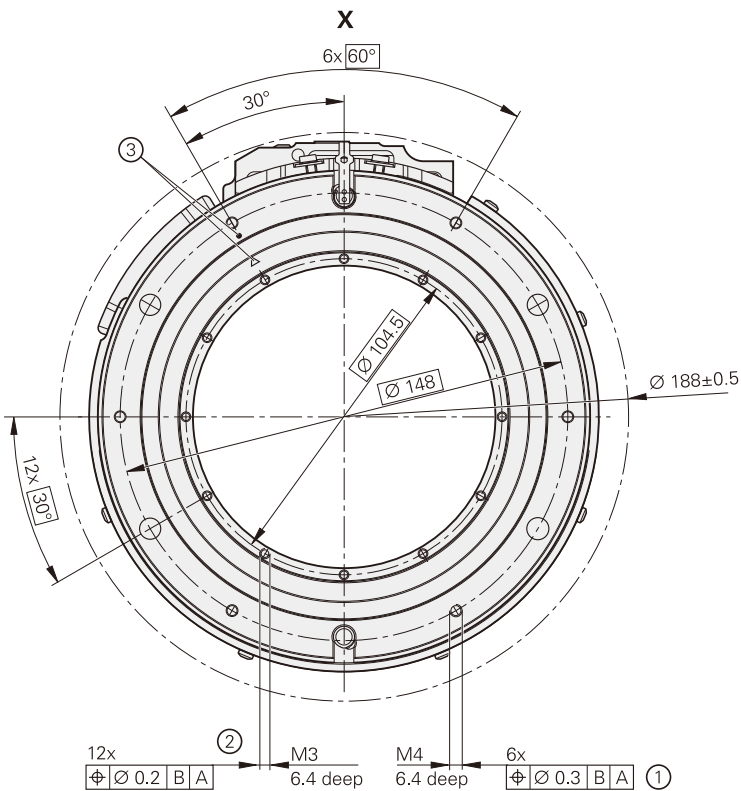
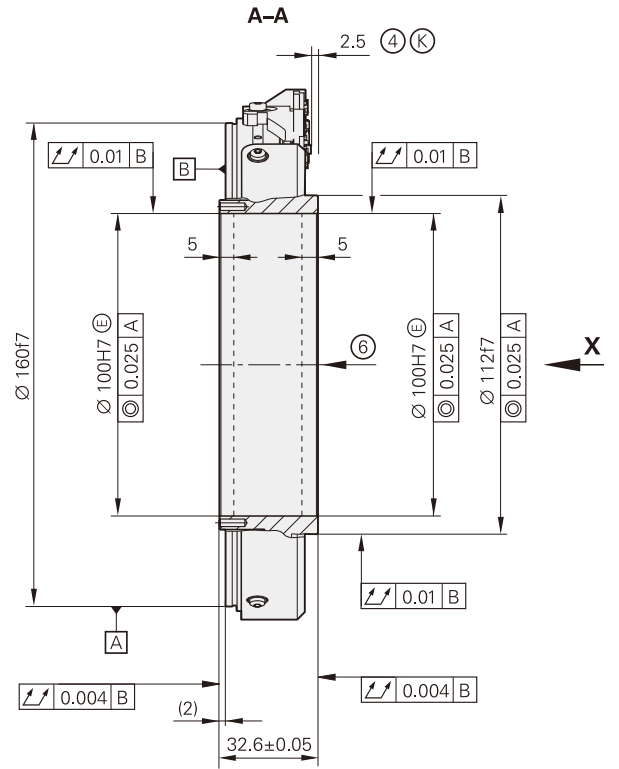
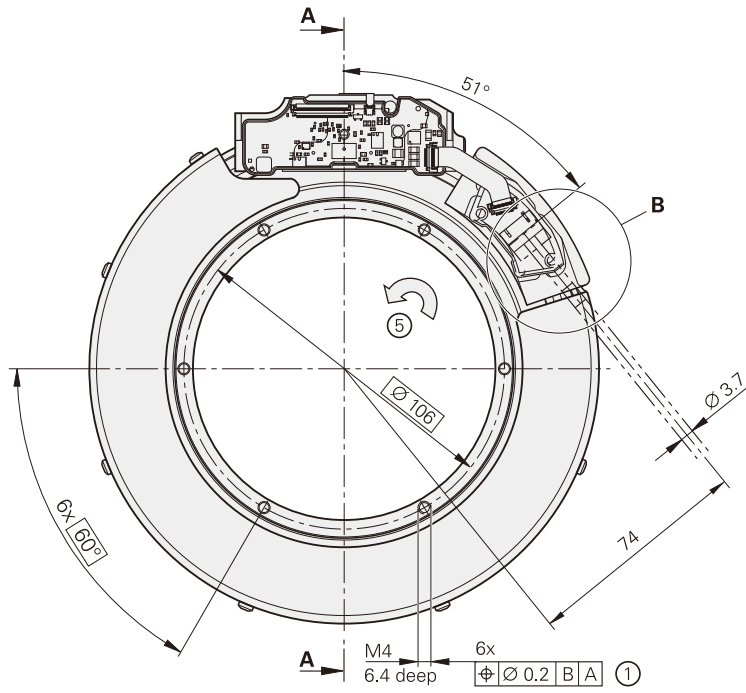
³⁾ 纯静态负载，无附加振动或冲击负载




MRP 8010带盖

MRP 8000系列

MRP 8010



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

Ⓚ = 要求的配合尺寸

1 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm

2 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm

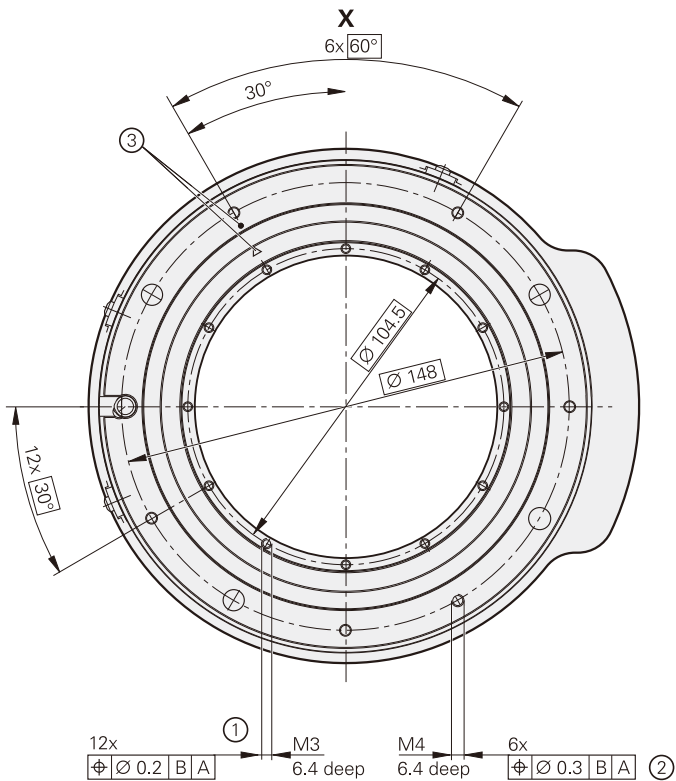
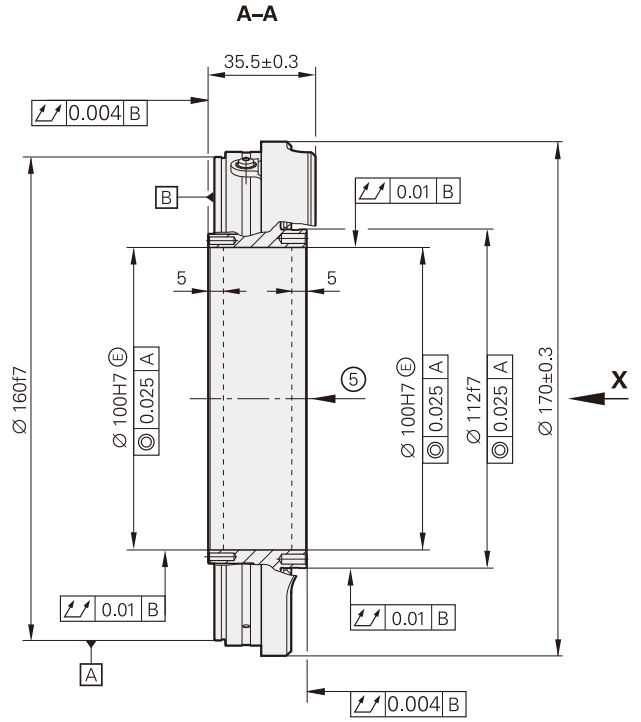
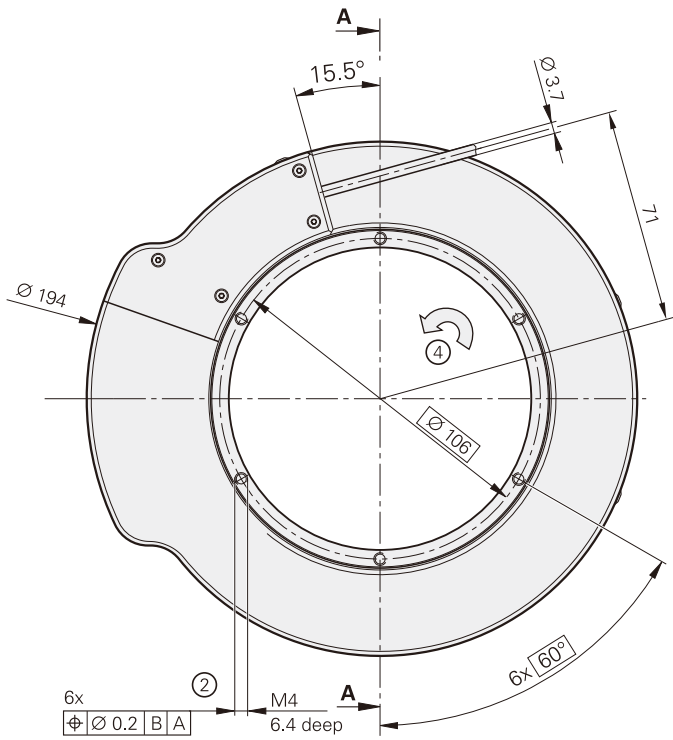
3 = 0°位置标记 ± 5°

4 = 最小间距

5 = 位置值增加的旋转方向

6 = 轴向力所需方向

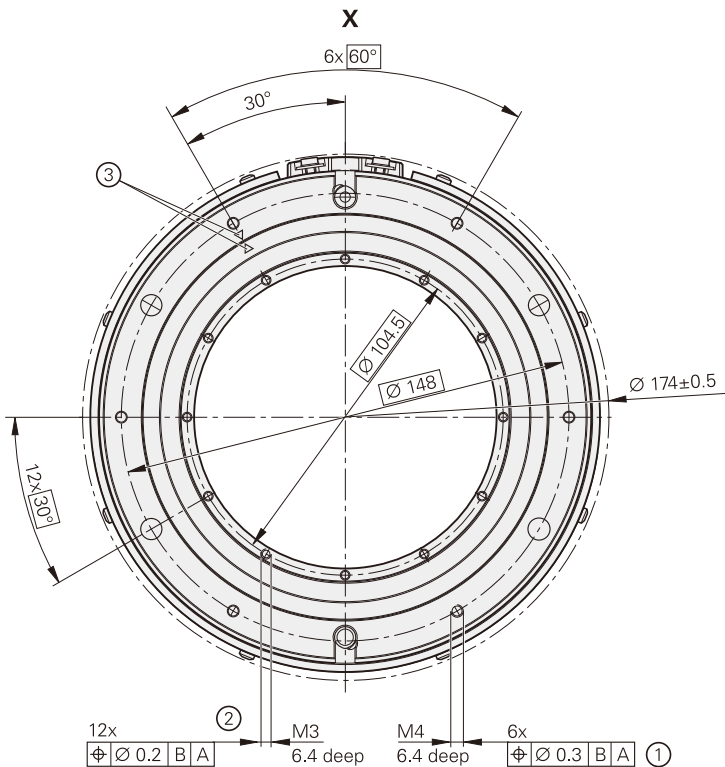
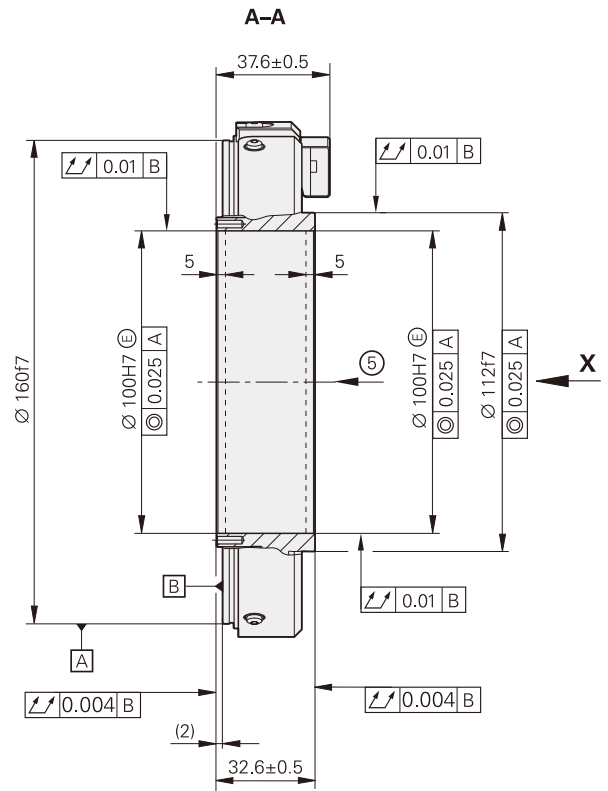
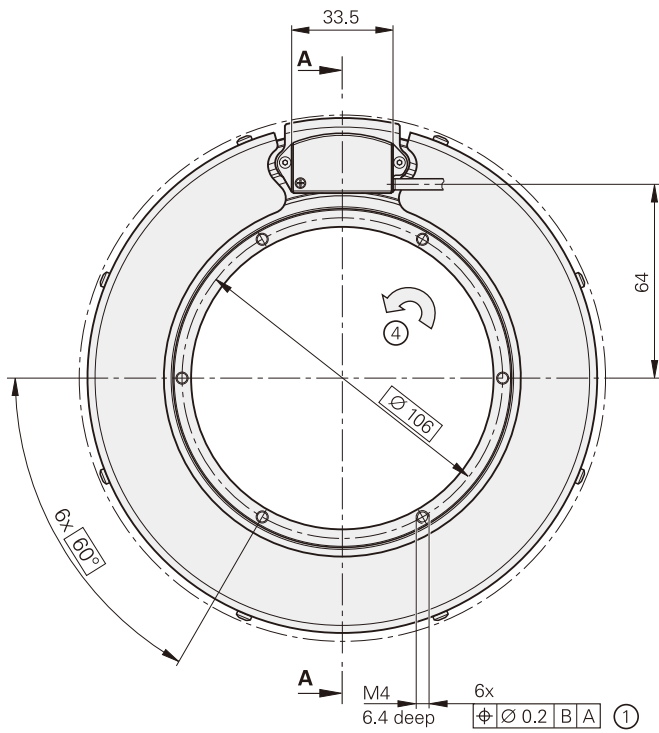
MRP 8010带盖



mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

- 1 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $1.1 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$
- 2 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $2.5 \text{ Nm} \pm 0.13 \text{ Nm}$
- 3 = 0° 位置标记 $\pm 5^\circ$
- 4 = 位置值增加的旋转方向
- 5 = 轴向力所需方向

MRP 8080



mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm

1 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm

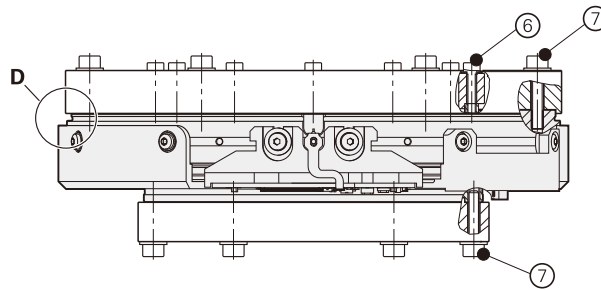
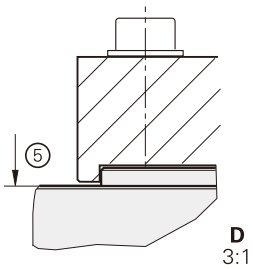
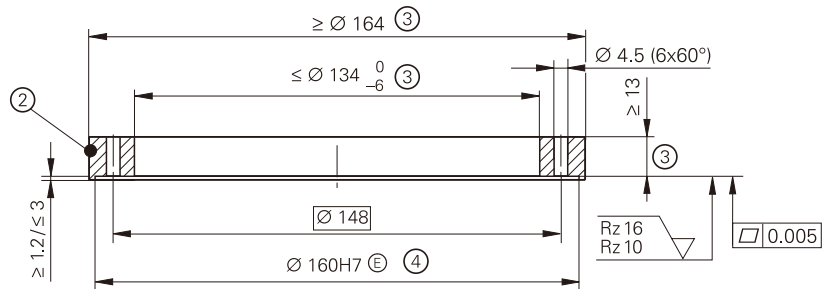
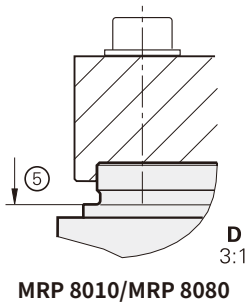
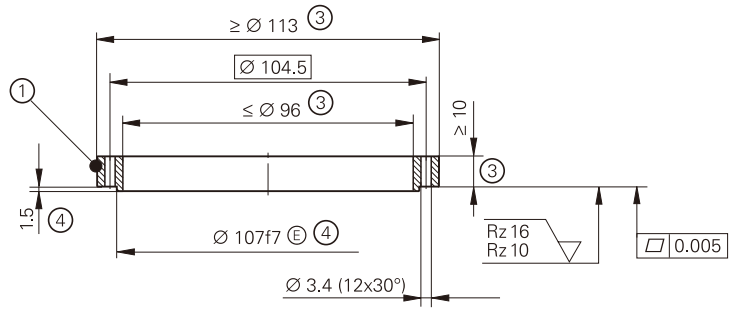
2 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm

3 = 0°位置标记 ± 5°

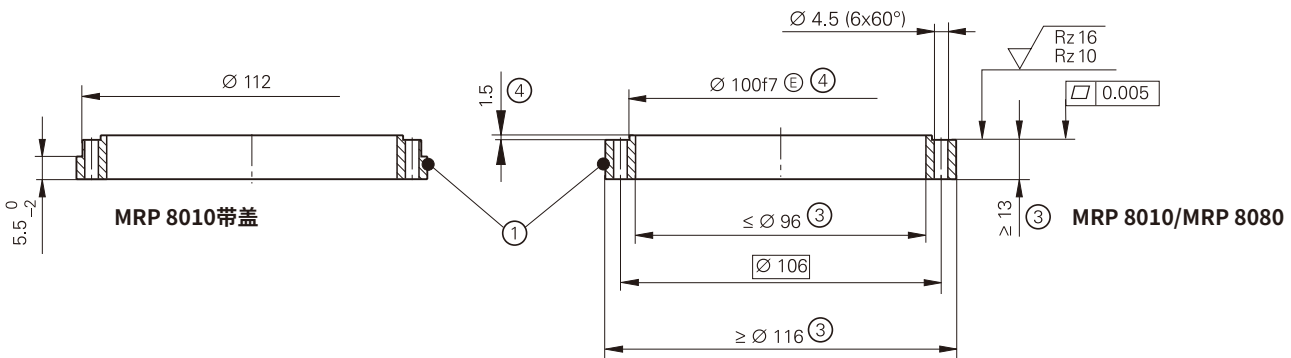
4 = 位置值增加的旋转方向

5 = 轴向力所需方向

安装零件的配合尺寸



MRP 8010带盖



注意机械结构和安装信息。

- 1 = 转子
- 2 = 定子 (不能用作转子)
- 3 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的安装尺寸
- 4 = 可选的推荐配合尺寸
- 5 = 严禁将该面用作限位面!
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M3 - 8.8. 需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm
- 7 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8. 需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 4 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm

MRP 8100系列

内置编码器和轴承的角度编码器模块

- 结构紧凑
- 高测量精度和高方位精度
- 空心轴 \varnothing 80 mm
- 轴向负载可达1500 N

编码器特性参数	增量式 MRP 8180	绝对式 MRP 8110
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘	DIADUR圆光栅码盘
信号周期数	63 000	32 768
系统精度*	$\pm 1''$ 或 $\pm 2''$	
单信号周期位置误差	$\pm 0.10''$	$\pm 0.20''$
重复精度	双方向: $0.2''$	双方向: $0.5''$
RMS位置信号噪音	典型值 $0.003''$	典型值 $0.010''$
接口	$\sim 1 V_{pp}$	EnDat 2.2
订购标识	-	EnDat22
位置值数/圈	-	29 bit
时钟频率 计算时间 t_{cal}	-	≤ 16 MHz $\leq 5 \mu s$
参考点	150 (距离编码)	-
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz	-
电气连接	1.5 m电缆带15针D-sub接头; 接口电子电路在接头内	15针针排插头; 带快插接头适配电缆的辅件
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)	
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最大值)	5.25 V: ≤ 950 mW	3.6 V: ≤ 1.1 W 14 V: ≤ 1.3 W
电流消耗 (典型值)	175 mA (空载)	5 V: 140 mA (空载)

* 请订购时选择



MRP 8180



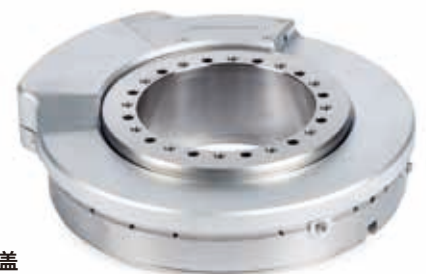
MRP 8110

轴承特性参数	增量式 MRP 8180	绝对式 MRP 8110
轴	空心轴D= 80 mm	
最大允许的轴向负载 ³⁾	1500 N (中心负载)	
最大允许的径向负载 ³⁾	800 N	
最大允许的倾斜扭矩 ³⁾	100 Nm	
接触刚性	轴向: 1000 N/μm 径向: 500 N/μm (计算值)	
抗倾斜能力	1700 Nm/mrad (计算值)	
机械允许转速	300 rpm	
摩擦力矩	≤ 0.4 Nm	
启动扭矩	≤ 0.4 Nm	
最大可传递的轴扭矩 ³⁾	20 Nm	
转子转动惯量	$5 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 75 mm: ≤ 0.25 μm	
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 75 mm: ≤ 0.30 μm	
轴向导向精度	≤ ±0.25 μm	
轴的轴向跳动	≤ 4 μm或≤ 2 μm	
轴的摇摆	0.7"	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)	
防护等级EN 60529 ²⁾	IP20	IP00 ¹⁾ 或IP40
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C	
相对湿度	≤ 75 %无结露	
重量	4 kg	

¹⁾ 安装期间必须采用切实措施保证整个系统满足电磁兼容性要求。

²⁾ 安装时

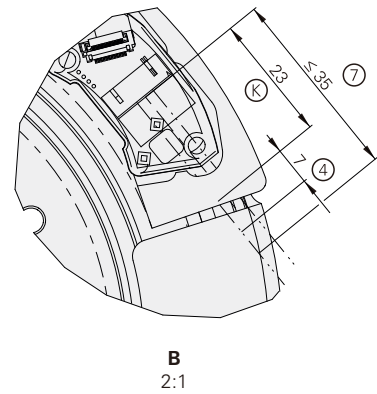
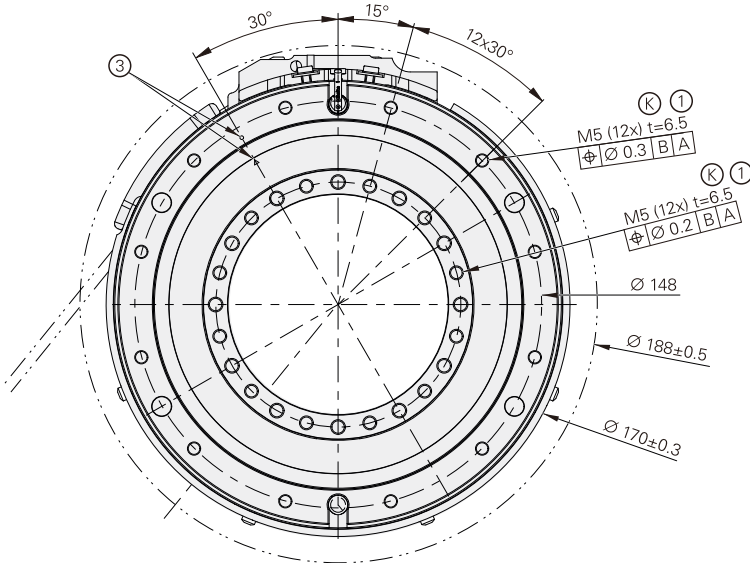
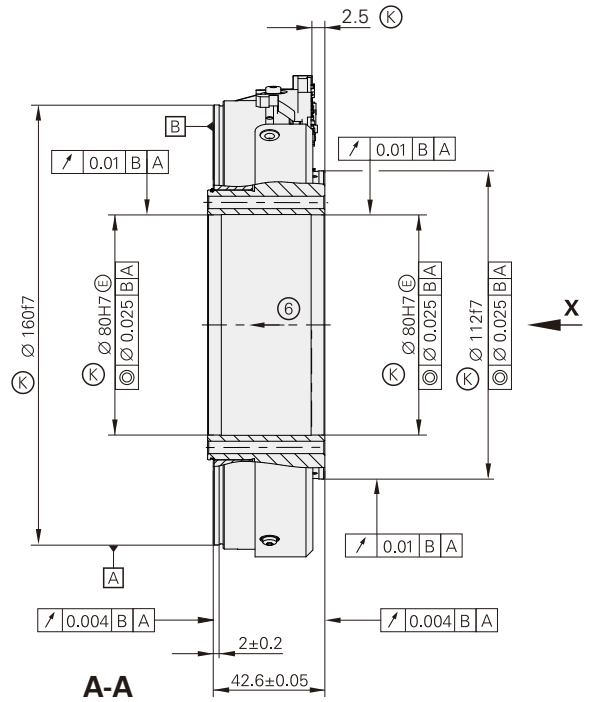
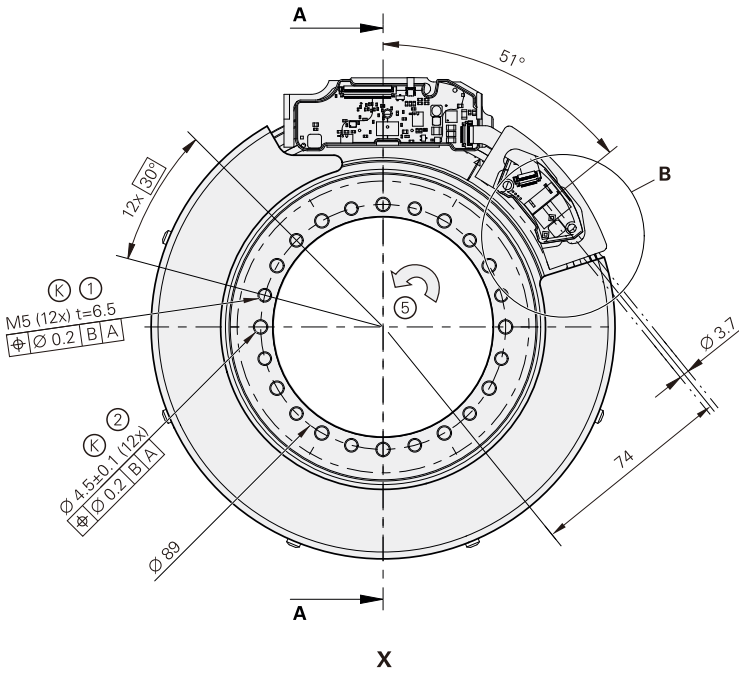
³⁾ 纯静态负载，无附加振动或冲击负载




MRP 8110带盖

MRP 8100系列

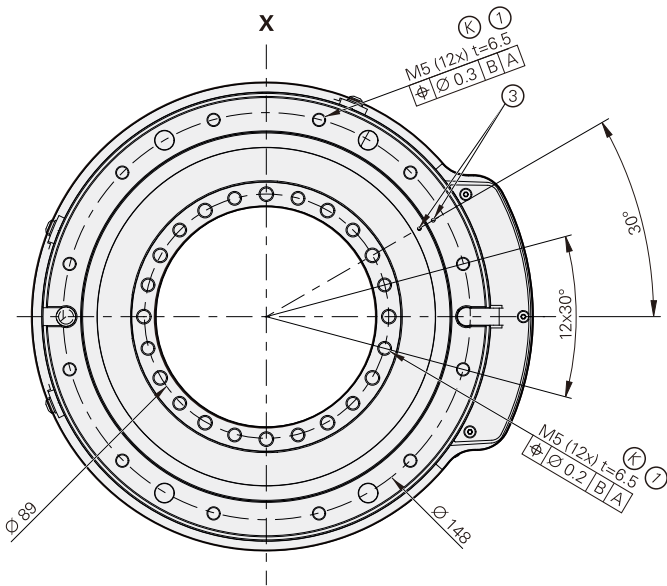
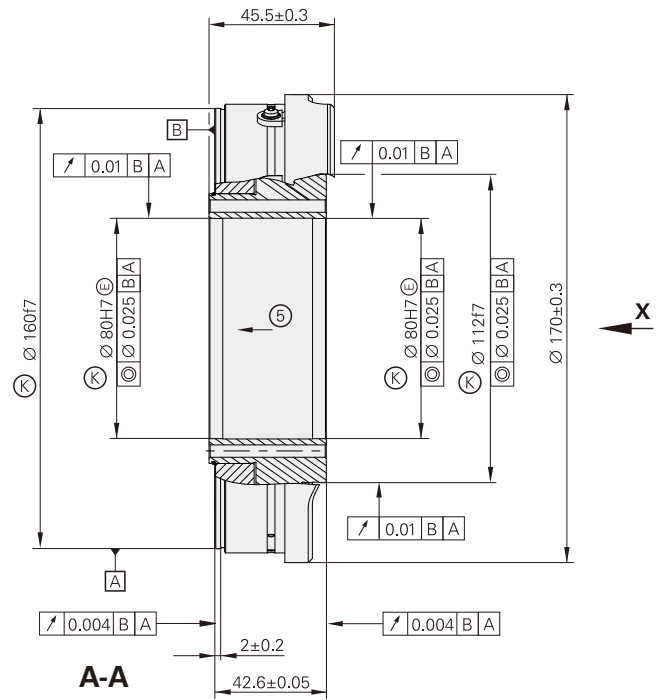
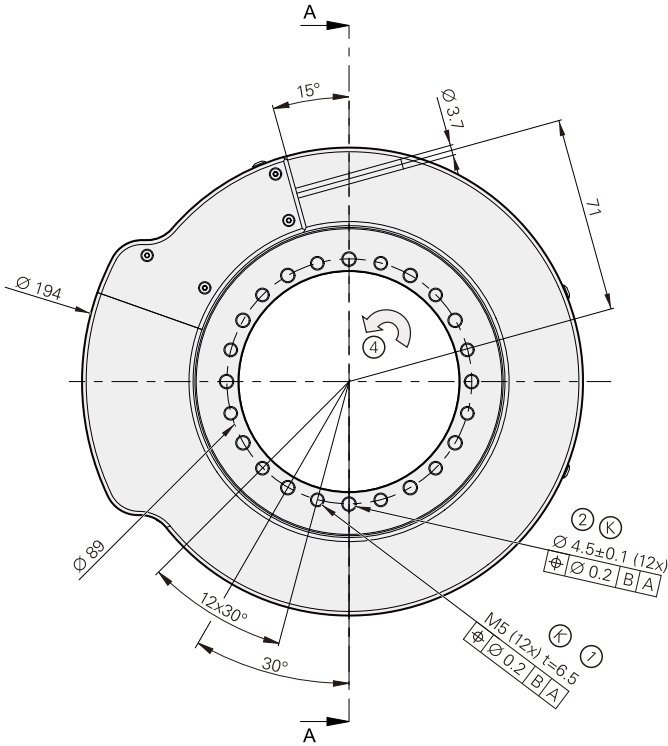
MRP 8110



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

- ⊙ = 要求的配合尺寸
- 1 = M5 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 4.5 Nm ±0.25 Nm
- 2 = M4 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ±0.15 Nm
- 3 = 0°位置标记±5°
- 4 = 客户负责屏蔽盖
- 5 = 位置值增加的轴旋转方向
- 6 = 推荐的作用力方向; 如果动负载可能过载, 必须遵守推荐的作用力方向。
- 7 = 电缆支撑

MRP 8110带盖



⊗ = 要求的配合尺寸

1 = M5 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 4.5 Nm ± 0.25 Nm

2 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.15 Nm

3 = 0°位置标记±5°

4 = 位置值增加的轴旋转方向

5 = 推荐的作用力方向; 如果动负载可能过载, 必须遵守推荐的作用力方向。

mm

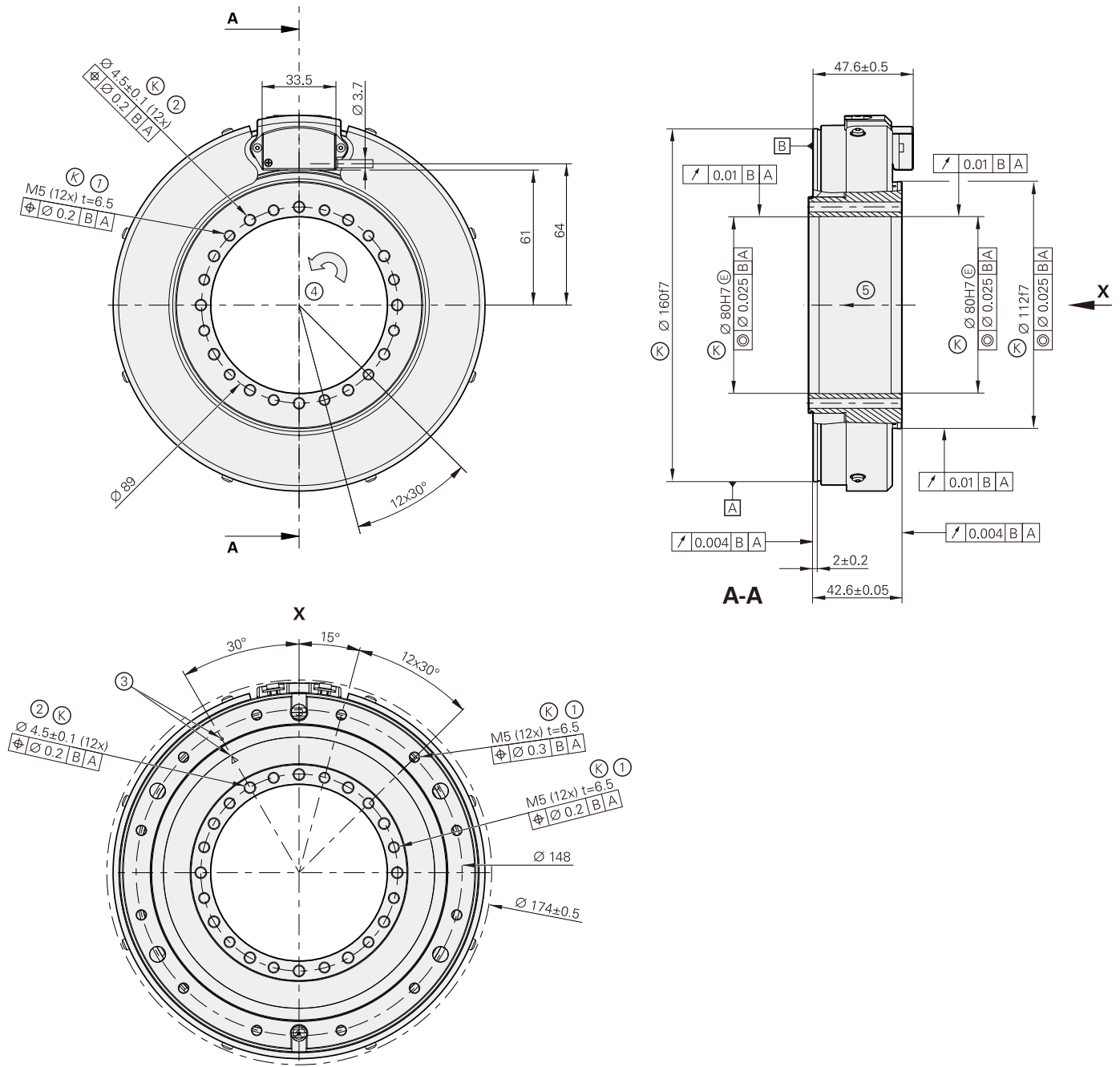


Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm

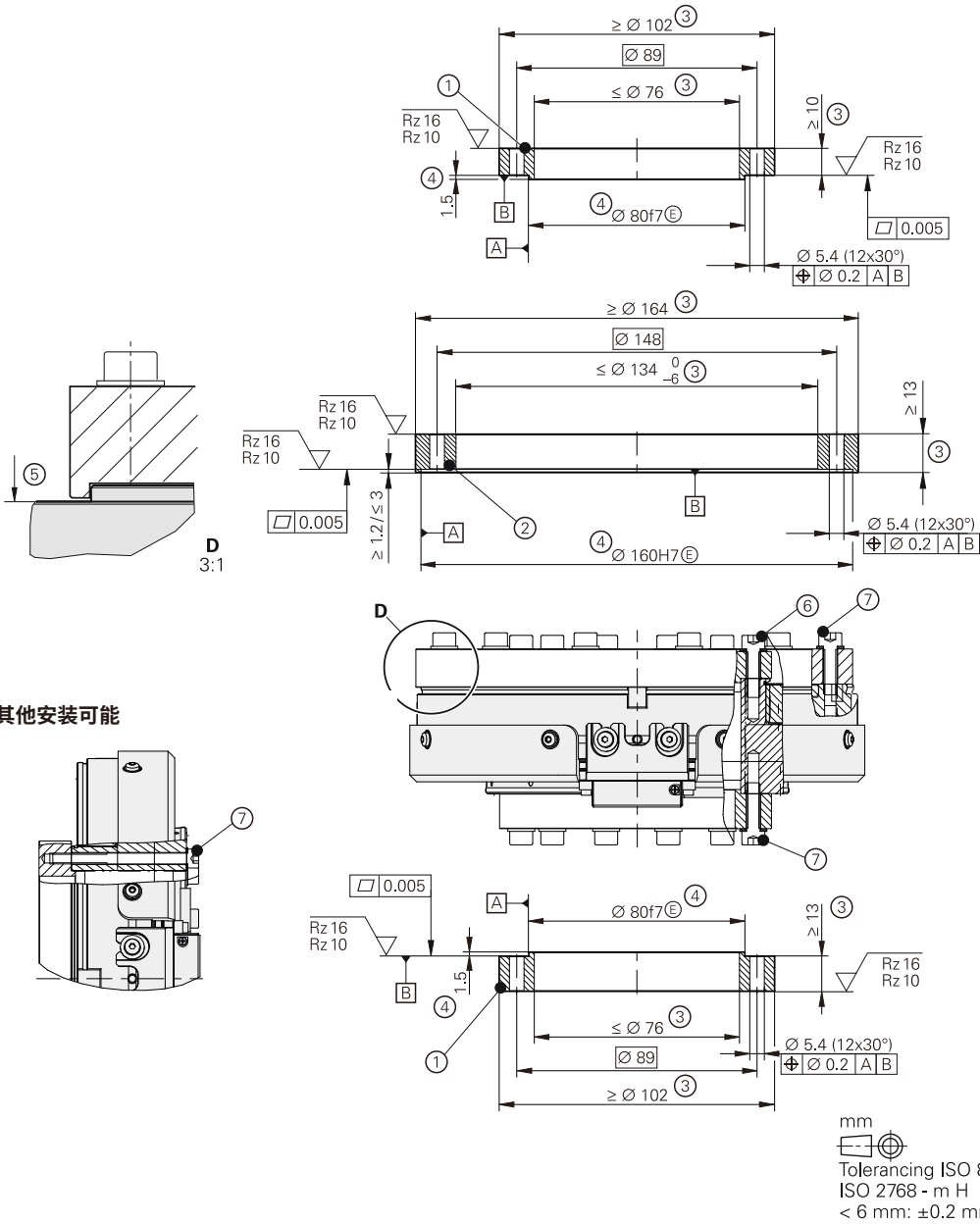
MRP 8180



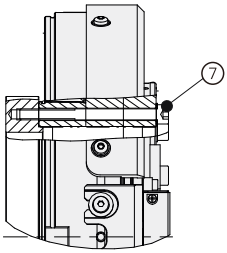
- ⊗ = 要求的配合尺寸
- 1 = M5 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 4.5 Nm \pm 0.25 Nm
- 2 = M4 – 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm \pm 0.15 Nm
- 3 = 0°位置标记 $\pm 5^\circ$
- 4 = 位置值增加的轴旋转方向
- 5 = 推荐的作用力方向; 如果动负载可能过载, 必须遵守推荐的作用力方向。

mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

安装零件的配合尺寸



其他安装可能



- 1 = 转子
- 2 = 定子 (不能用作转子)
- 3 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的安装尺寸
- 4 = 可选: 推荐的客户端安装尺寸
- 5 = 严禁将该面用作限位面!
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M5 - 8.8。需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 5 - 200HV; 紧固扭矩: 4.5 Nm ±0.25 Nm
- 7 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8。需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 - 4 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ±0.15 Nm

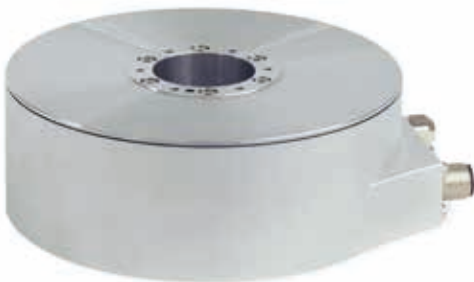
SRP 5000系列

带编码器、轴承和电机的角度编码器模块

- 结构紧凑
- 高测量精度和高方位精度
- 卓越平滑性的运动控制
- 空心轴 \varnothing 32 mm

编码器特性参数	增量式 SRP 5080	绝对式 SRP 5010
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘	DIADUR圆光栅码盘
信号周期数	30 000	16 384
系统精度*	$\pm 2.5''$ 或 $\pm 5''$	
单信号周期位置误差	$\pm 0.23''$	$\pm 0.40''$
重复精度	双方向: $0.3''$	双方向: $0.9''$
RMS位置信号噪音	典型值 $0.007''$	典型值 $0.020''$
接口	$\sim 1 V_{PP}$	EnDat 2.2
订购标识	-	EnDat22
位置值数/圈	-	28 bit
时钟频率 计算时间 t_{cal}	-	≤ 16 MHz $\leq 5 \mu s$
参考点	80 (距离编码)	-
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz	-
电气连接	1.5 m电缆带15针D-sub接头; 接口电子电路在接头内	1.5 m电缆带8针M12连接器
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)	
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最高)	5.25 V: ≤ 950 mW	3.6 V: ≤ 1.1 W 14 V: ≤ 1.3 W
电流消耗 (典型值)	175 mA (空载)	5 V: 140 mA (空载)

* 请订购时选择

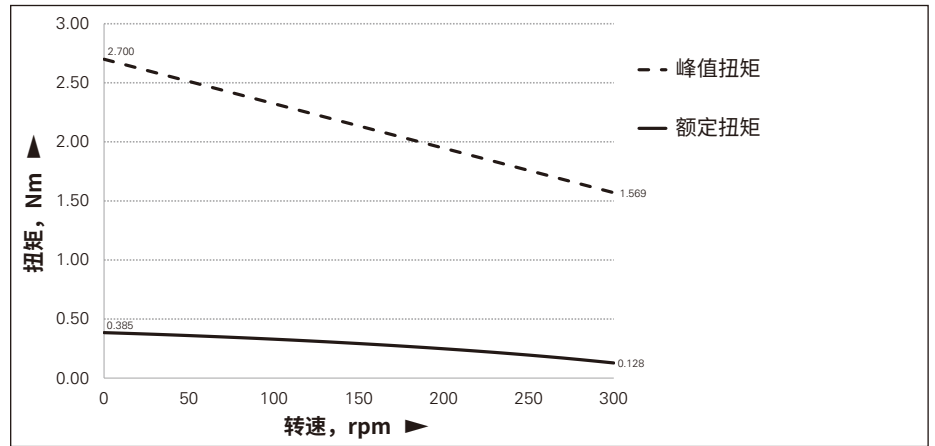


SRP 5000

安装图

所述的电机特性参数适用于以下安装条件：

- 环境温度：20 °C
- 线圈温度：40 °C
- 定子螺栓紧固到以下性能的钢板，
 - 表面总面积：0.016 m²
 - 比热容：460 J/kgK (20 °C)
 - 热导率：30 W/mK (20 °C)



DC 48 V时的扭矩性能

轴承特性参数	
轴	空心轴 \varnothing 32 mm
最大允许的轴向负载 ²⁾	200 N (中心负载)
最大允许的径向负载 ²⁾	60 N
最大允许的倾斜扭矩 ²⁾	2.5 Nm
接触刚性	轴向: 303 N/ μ m 径向: 181 N/ μ m (计算值)
抗倾斜能力	102 Nm/mrad (计算值)
机械允许转速	300 rpm
最大可传递的轴扭矩 ²⁾	2 Nm
转子转动惯量	$1.16 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 50 mm: $\leq 0.20 \mu\text{m}$ (空载)
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 50 mm: $\leq 0.35 \mu\text{m}$ (空载)
轴向导向精度	$\leq \pm 0.2 \mu\text{m}$
轴向跳动*	$\leq 5 \mu\text{m}$ 或 $\leq 1 \mu\text{m}$
轴的摇摆	0.7"
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	$\leq 20 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27) (空载)
防护等级EN 60529 ¹⁾	IP40
工作温度 存放温度	0 °C至40 °C 0 °C至50 °C
相对湿度	$\leq 75 \%$ 无结露
海拔高度	< 2000 m
重量	$\approx 1.82 \text{ kg}$ (无电缆或接头)

* 请订购时选择

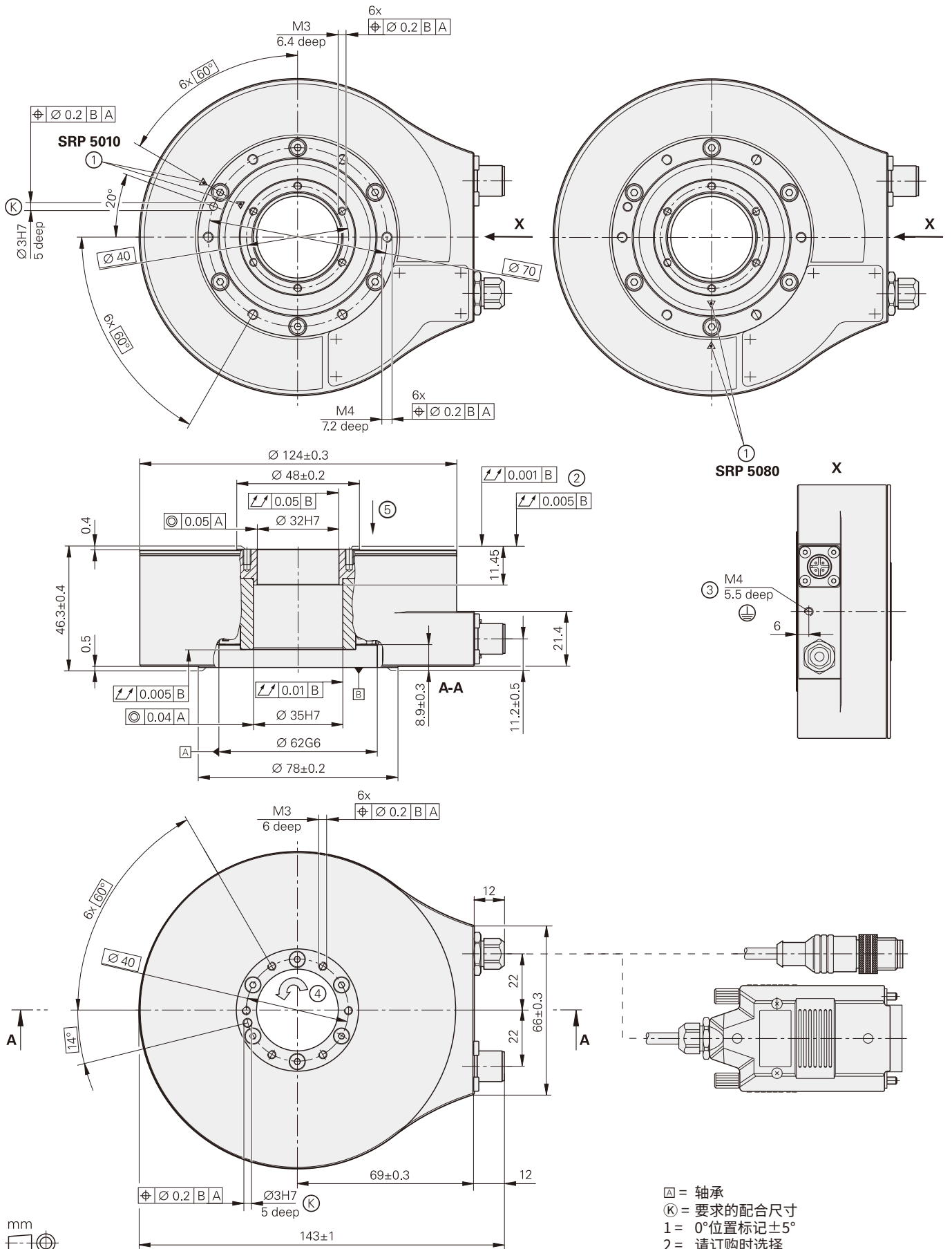
1) 安装时

2) 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载

电机特性参数	
峰值扭矩	2.70 Nm
额定扭矩	0.385 Nm
静态扭矩	0.253 Nm
静扭矩速度	0.013 rpm
最高转速	300 rpm
扭矩常数	0.668 Nm/A _{rms}
反电动势常数	0.397 V _{rms} /(rad/s)
电机常数	0.181 Nm/√W
电阻R20 (20 °C时)	9.06 Ω
电感	2.42 mH
最大电流	4.24 A _{rms}
额定电流	0.688 A _{rms}
静态电流	0.487 A _{rms}
最大额定功率损失	6.94 W
最大直流母线电压	DC 48 V
极数	20
最大齿槽扭矩	< 额定扭矩的0.2 %
电气连接	4针M12 (针式)
电缆直径	∅ 7.0 mm
电缆长度	≤ 5 m
相数	3

SRP 5010/SRP 5080

尺寸



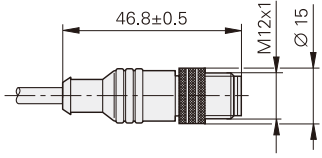
mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

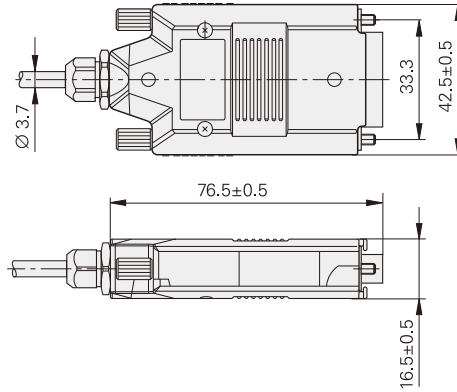
- ⊠ = 轴承
- Ⓚ = 要求的配合尺寸
- 1 = 0°位置标记 $\pm 5^\circ$
- 2 = 请订购时选择
- 3 = 防护地连接
- 4 = 位置值增加的旋转方向
- 5 = 轴向力所需方向

连接件尺寸

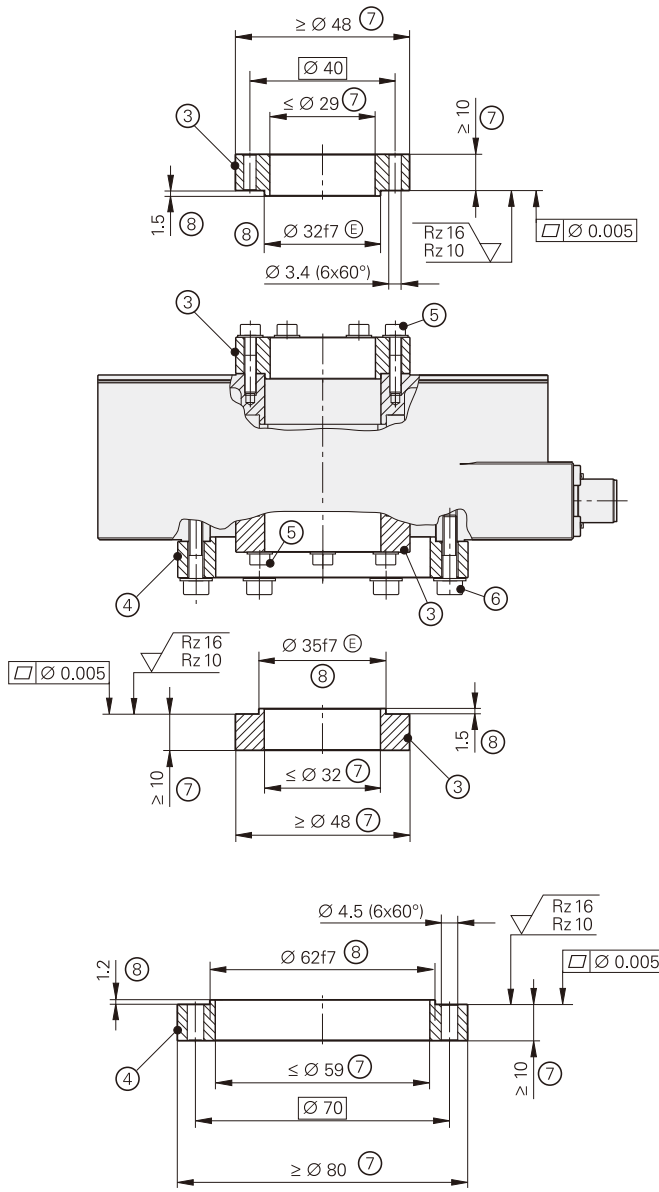
SRP 5010



SRP 5080



要求的配合尺寸



- 3 = 转子
- 4 = 定子
- 5 = 螺栓: ISO 4762 – M3 – 8.8。需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 – 3 – 200HV; 紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm
- 6 = 螺栓: ISO 4762 – M4 – 8.8。需要用螺纹固定剂。垫圈: ISO 7092 – 4 – 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm
- 7 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的配合尺寸
- 8 = 可选、推荐的客户端尺寸

AccurET位置控制单元

	AccurET 48模块		AccurET VHP 48	
直流母线电压	DC 48 V			
轴数	2			
RMS连续电流	2.5 A	5 A	1.5 A	5 A
RMS峰值电流	5 A	10 A	3 A	10 A
供电电压	DC 15 V至48 V			
RMS电流消耗	10 A			
PWM频率	10 kHz, 20 kHz		-	
编码器输入	1 V _{PP} (可达16 384倍) TTL EnDat 2.1和EnDat 2.2		1 V _{PP} (可达131 072倍) TTL EnDat 2.1和EnDat 2.2	
接口	USB 2.0 (配置) ETEL实时总线 以太网 (TCP/IP)			
数字I/O	每轴4/2		每轴4/4	
高速数字I/O	双轴6/4			
模拟I/O	附加扩展卡		双轴4/4	

AccurET VHP 48



AccurET 48模块



 更多信息：

有关AccurET位置控制单元的更多信息，请访问：www.etel.ch

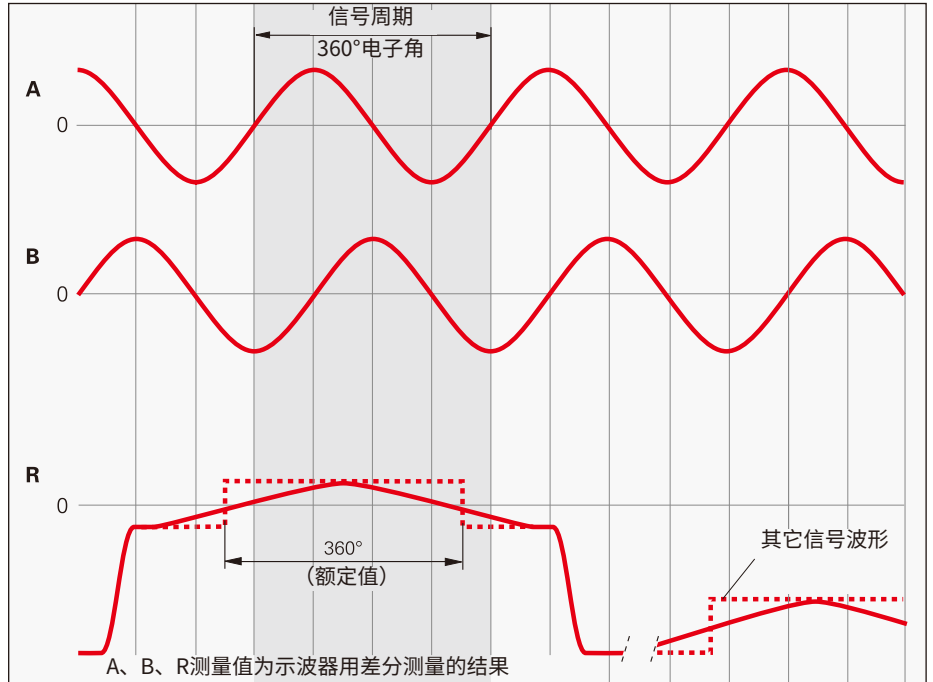
接口

~ 1 V_{PP}增量信号

~ 1 V_{PP}输出接口的海德汉编码器的电压信号可进行高倍频细分。

正弦增量信号A和B的典型幅值为1 V_{PP}，相位差为90°电子角。图示的输出信号顺序—信号B滞后A—适用于图示的运动方向。

参考点信号R拥有明确的增量信号区间。输出信号可能略低于参考点信号。

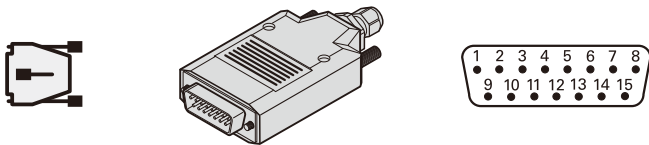


更多信息:

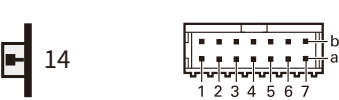
有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见海德汉编码器接口样本。

针脚编号

15针D-sub接头



14针PCB接头



	电源				增量信号						其它信号		
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/15	13	/
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/15	13	/
	1b	7a	5b	3a	6b	2a	3b	5a	4b	4a	/	/	/
	U _P	传感器 U _P	0V	传感器 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	空	空	空
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	/	紫色	黄色

电缆屏蔽层连接外壳；U_P = 电源电压
 传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
 禁止使用空针脚或空线！

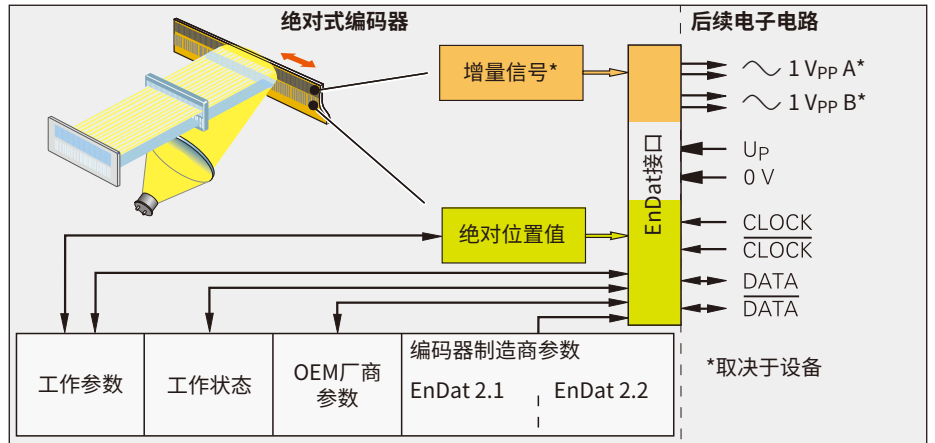
接口

EnDat 位置值

EnDat接口是一种用于编码器数字式的全双向同步串行接口。可输出位置值和读取在编码器内保存的信息，以及更新该信息或保存新信息。由于采用串行数据传输方式，它仅需四条信号线。DATA数据的传输与后续电子电路的CLOCK时钟信号保持同步。传输数据的类型（位置值，参数，诊断信息等）也由后续电子电路发至编码器的模式指令选择。有些功能仅用于EnDat 2.2模式指令。

订购标识	指令集	增量信号
EnDat01	EnDat 2.1或EnDat 2.2	有
EnDat21		无
EnDat02	EnDat 2.2	有
EnDat22	EnDat 2.2	无

EnDat接口的版本



更多信息:

有关所有可用接口的全面说明和一般电气信息，参见海德汉编码器接口样本。

针脚编号

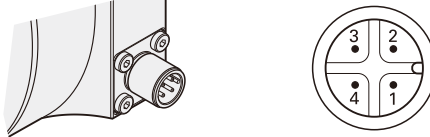
8针M12连接器或插头		12针PCB接头		15针PCB接头				
		电源		位置值				
M12	8	2	5	1	3	4	7	6
12	1b	6a	4b	3a	6b	1a	2b	5a
15	13	11	14	12	7	8	9	10
	U _P	传感器 U _P	0 V	传感器 0 V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色

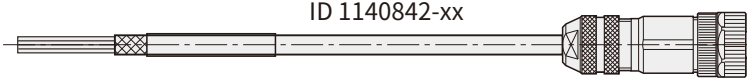

电缆屏蔽层连接外壳；U_P = 电源电压
 传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
 禁止使用空针脚或空线！

接口 电机

带电机的角度编码器模块为无齿槽铁心
永磁三相交流同步电机。



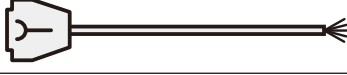


针脚编号

				
	1	2	3	4
	相1	相2	相3	GND

				
	1	2	3	4
	相1	相2	相3	GND
	白色	棕色	绿色	黄色

电缆


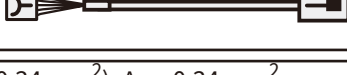


1 Vpp电缆

PUR输出电缆 $\approx 3.7 \text{ mm}$ $6 \times (2 \times 0.05 \text{ mm}^2)$			
带14针PCB接头和15针D-sub接头 (孔式)		1160480-xx	
PUR连接电缆 $6 \times (2 \times 0.19 \text{ mm}^2)$; $A_P = 0.19 \text{ mm}^2$			
PUR连接电缆 $4 \times (2 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.5 \text{ mm}^2)$; $A_P = 0.5 \text{ mm}^2$		$\approx 8 \text{ mm}$	$\approx 6 \text{ mm}^1)$
带15针D-sub接头 (孔式) 和12针M23接头 (针式)		331693-xx	355215-xx
带15针D-sub接头 (孔式) 和自由电缆端		332433-xx	355209-xx
带15针D-sub接头 (孔式) 和15针D-sub接头 (针式)		335074-xx	355186-xx
仅电缆		816317-xx	816323-xx

¹⁾ $\varnothing 6 \text{ mm}$ 电缆长度: 最大9 m

A_P : 电源线截面积


EnDat电缆


PUR输出电缆 $\varnothing 3.7 \text{ mm}$ $(4 \times 0.06 \text{ mm}^2) + 4 \times 0.06 \text{ mm}^2$			
带15针PCB接头和8针M12连接器 (针式)		1137151-xx	
带12针PCB接头和8针M12连接器 (针式)		1129083-xx	
PUR连接电缆 $\varnothing 6 \text{ mm}$ $(4 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.34 \text{ mm}^2)$; $A_P = 0.34 \text{ mm}^2$			
带8针M12接头 (孔式) 和8针M12连接器 (针式)		368330-xx	
带8针M12接头 (孔式) 和自由电缆端		634265-xx	

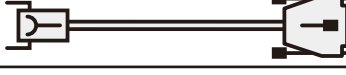
A_P : 电源线截面积

\varnothing : 电缆直径

直接连接AccurET位置控制单元的电缆

电机连接电缆 $\varnothing 7 \text{ mm}$ $(4 \times 0.5 \text{ mm}^2)$			
4针M12接头 (孔式) 和自由电缆端		1140842-xx	

1 Vpp的适配电缆 $\varnothing 6 \text{ mm}$ $6 \times (2 \times 0.19 \text{ mm}^2)$			
15针D-sub接头 (孔式) 和15针D-sub接头 (针式)		1159446-xx	

EnDat 2.2的适配电缆 $\varnothing 6 \text{ mm}$ $2 \times (2 \times 0.09 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 0.14 \text{ mm}^2)$			
8针M12接头 (孔式) 和15针D-sub接头 (针式)		1165032-xx	

约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

地址：北京市顺义区天竺空港工业区 A 区天纬三街 6 号

邮编：101312

电话：010-80420000

传真：010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

上海分公司

地址：上海市长宁区淞虹路 207 号明基商务广场 B 栋 1 楼 01-04 单元

邮编：200335

电话：021-23570988

传真：010-80420191 021-23570989

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

深圳办事处

地址：深圳市福田区华富路 1018 号
中航中心 13 楼 01-03 单元

邮编：518031

电话：0755-33223861

传真：010-80420187

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

成都办事处

地址：四川省成都市人民南路一段 86 号
城市之心 19 楼 F 座

邮编：610016

电话：028-86202155

传真：010-80420185

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

武汉办事处

地址：湖北省武汉市武昌区中南路 7 号
中商广场写字楼 A 座 2102 室

邮编：430071

电话：027-59826948

传真：010-80420197

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

西安办事处

地址：陕西省西安市翠华路与雁南五路交汇处曲江环球中心
7 层 A10706 号单元

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：010-80420192

Email: xian@heidenhain.com.cn

沈阳办事处

地址：辽宁省沈阳市沈河区惠工街 10 号
卓越大厦 2904 室

邮编：110013

电话：024-22812890

传真：010-80420193 024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn



1102713-Z4-10-03/2022-H·中国印刷·样本信息如有更新，恕不另行通知，所有技术参数均以订货合同为准。



欢迎关注海德汉官方微信