



HEIDENHAIN



角度编码器模块

04/2024

结构和应用

海德汉MRP系列角度编码器模块由选配的角度编码器与高精度轴承组成。客户可获益于：高测量精度，高方位精度，高分辨率，高重复精度，而且启动扭矩小，运动平稳。完整组件已完成测试，满足技术条件要求，因此，易于安装和使用。



SRP系列角度编码器模块内置力矩电机，用户的获益更多。这款小巧紧凑的模块含电机、精密轴承和高精度编码器。



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。

更多信息：

有关所有可用接口的详细说明和一般电气信息，请参见海德汉编码器接口样本。

欢迎索取以下样本或访问海德汉官网下载样本：www.heidenhain.com.cn：

- 内置轴承角度编码器
- 海德汉信号转换器

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
轴承负载	8
润滑和摩擦力矩	9
电机	10
机械结构类型和装配	13
检定记录图	14
可转移精度	16
EnDat 3总线型工作	15

技术参数

角度编码器模块	Ø 10 mm空心轴	MRP 2000系列 MRS 2200系列	18
	Ø 35 mm空心轴	MRP 5000系列	26
	Ø 100 mm空心轴	MRP 8000系列 MRP 8081 <i>Dplus</i>	32
	Ø 80 mm空心轴	MRP 8100系列	42
带力矩电机的角度编码器模块	Ø 32 mm空心轴	SRP 5000系列	48

电气连接

接口	~ 1 V _{pp} 增量信号	54
	EnDat位置值	55
	EnDat 3位置值	56
	电机	58

结构和应用

结构设计

海德汉自主制造轴承和编码器，因此，可确保编码器系统达到高集成度。零件数更少，件数小于传统解决方案，连接点更少。因此，刚性高，结构紧凑，而且厚度小。海德汉角度编码器模块的空心轴直径可为10 mm、35 mm、80 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。

特点

精选滚动轴承，充分满足高精度旋转轴要求。突出亮点包括高导向精度、高刚性、启动扭矩小和连续扭矩稳定。设计重点还包括质量小和结构紧凑。此外，设计中还考虑了高速运动和负载要求。

这些编码器可充分满足计量应用和电子制造行业的苛刻要求。主要特点包括：在变化的工作温度条件下，也能提供超高分辨率、优异信号质量和极高重复精度。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配力矩电机，提供稳定一致的运动控制。所配电机几乎无齿槽扭矩和横向力，因此可确保高导向精度。

优点

角度编码器模块包括轴承和编码器。海德汉已按照客户的技术参数要求，完成了所需的组装和调整，达到了确定的技术性能并进行了测试。此外，机械接口简单，安装操作便捷，简化系统安装并在应用中达到高精度。无需部件间和部件与设备间复杂的选配操作，避免选配所伴随的测试。

可重现的导向精度： 轴承的决定性特性

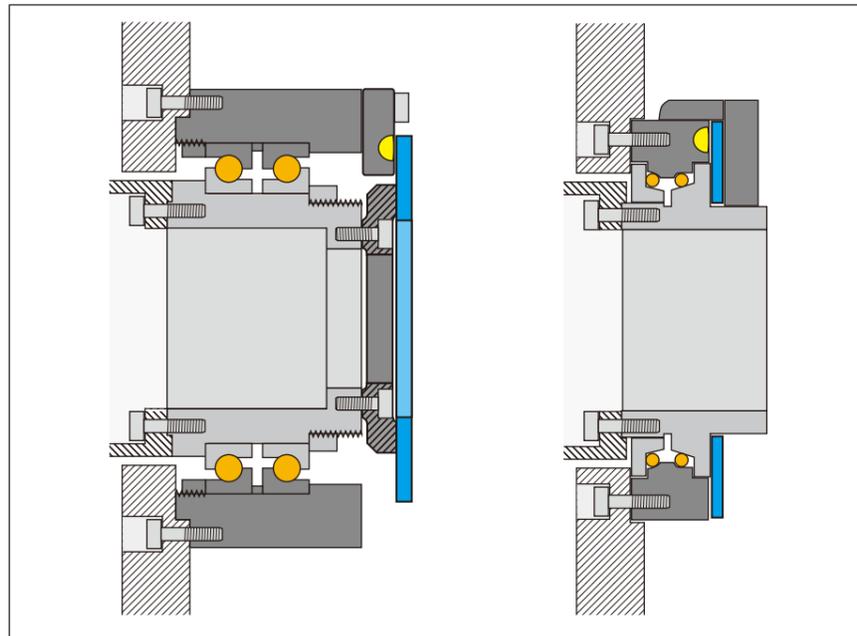
气浮轴承在空载时的绝对导向精度通常优于滚动轴承的导向精度。然而，在许多应用中，重要的是可重现导向精度需要尽可能高。对于这些应用，海德汉角度编码器模块是替代气浮轴承转动轴的理想选择。海德汉滚动轴承重复精度高，刚性明显高于可比尺寸的气浮轴承至少10倍，因此，受力轴的精度更高。滚动轴承通常对冲击载荷不敏感，而且不需要可调节的压缩空气，因此工作可靠性高和使用便捷。

应用领域

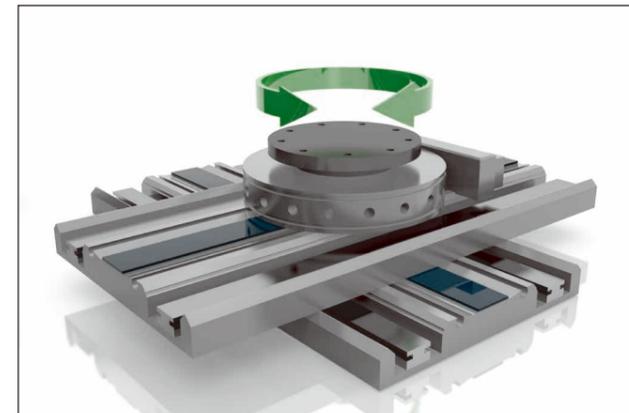
海德汉角度编码器的设计用途是在中低速和中等负载条件下，达到高和极高导向精度及高重复精度。特别是可满足计量应用的特殊要求。典型应用包括：计量行业的激光跟踪仪、测量机的高精度回转工作台和电子制造行业的晶片运送机。角度编码器模块甚至也能用于小负载机床，例如电加工机床或激光加工机床。

实用的解决方案

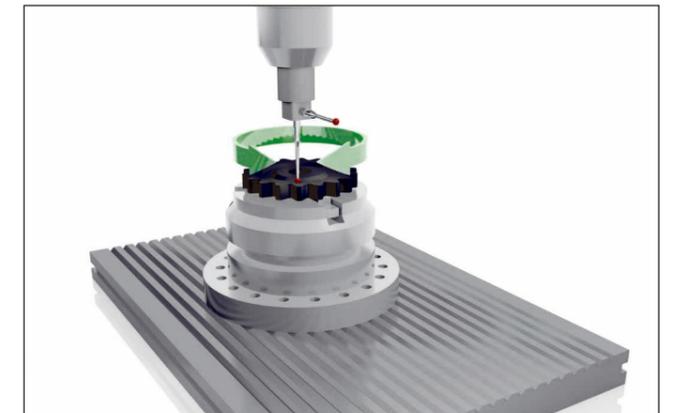
采用海德汉角度编码器，可根据客户的特定要求选配轴承，其中包括所使用的预紧力、润滑、接触角和材质的选择。更多信息，请联系海德汉代表。



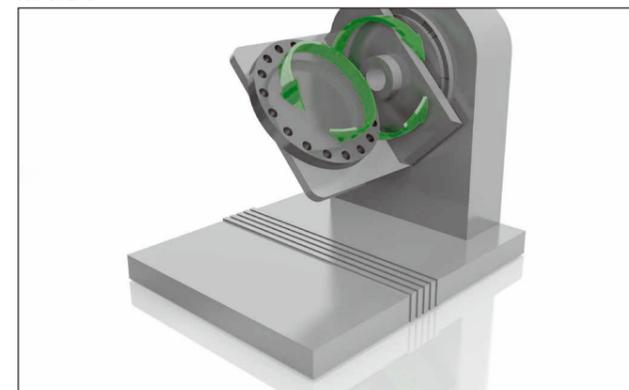
比较传统的高精度旋转轴与采用了海德汉角度编码器模块的解决方案



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的精度取决于模块中角度编码器的测量精度和滚动轴承的导向精度。

在确定所给定的角度编码器模块质量时，海德汉使用以下测量精度和导向精度：

测量精度

要确定所给定的角度编码器模块的精度，角度编码器本身的相关测量精度主要是其系统精度和重复精度。

角度编码器的**系统精度**是指单圈内的位置误差。此值适用于所指定轴负载的整个范围。

角度编码器的重复精度又细分为单向和双向重复精度。**单向重复精度**可在单向任意圈数的运动期间确定。多次接近各个测量点以确定最大偏差。使用参考编码器进行比较。

双向重复精度是在双向旋转中确定。双向接近测量点位，确定最大偏差。在参考编码器支持下进行定位运动。

在单向和双向分析中，相对参考编码器的绝对偏差不是关键，也不是测量的目的。

方位精度

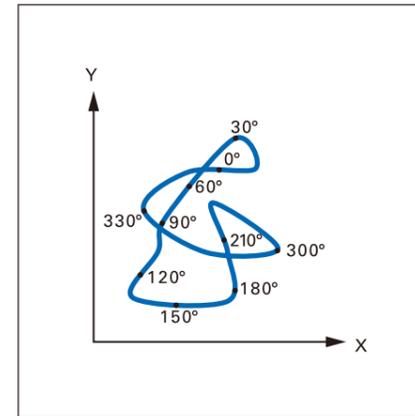
为评估轴承精度，常用的径向跳动重要性低于轴承的导向精度。导向精度是实际旋转轴与轴承理想的名义旋转轴之间的偏差。确定轴承的径向和轴向导向精度及摆动量。

导向精度用校准标准测量，例如圆度已知的陶瓷球。球心位于轴承滚道中心正上方所定义的垂直距离位置处。

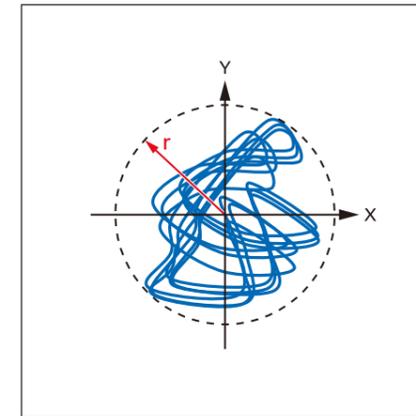
例如，可用两个长度计确定**径向导向精度**。两个长度计互为直角，位于球心的高度位置。旋转轴承时，长度计测量球体在X轴和Y轴方向上的径向偏差。

径向导向精度取决于距轴承表面的距离，因此应在不同距离位置测量。转动所定义的圈数进行这些测量。对于轴承的各旋转角，测量结果是旋转的实际轴与旋转的名义轴间的偏差。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。

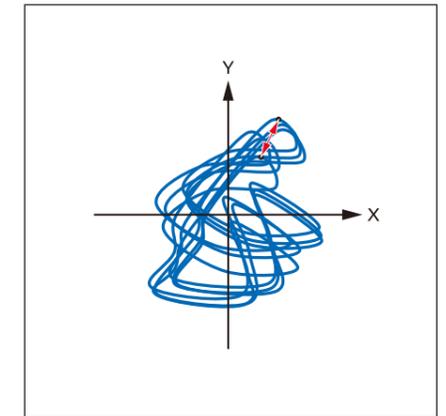
分析的结果值包括重复（可重现）误差和随机（非可重现）误差。只在多圈转动中进行此测量，因此，可将可重现误差与非可重现误差分离。因此，可以可靠评估导向精度的两个分量并提供有关无外部干扰情况下明确的轴承实际质量信息。



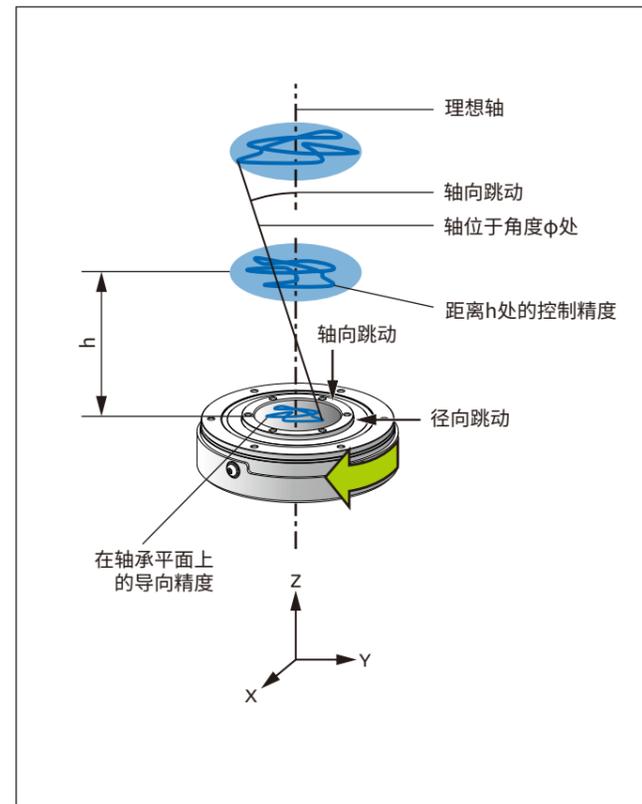
X轴和Y轴方向的**径向误差**大小取决于轴承的旋转角。为了图示位置相关的偏差，将径向偏差显示为曲线。



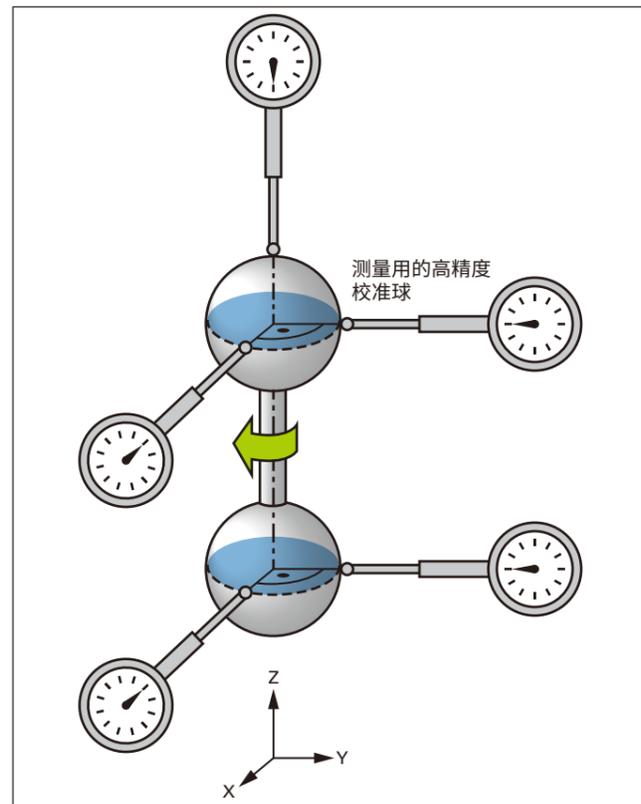
包围所有曲线最小圆的半径 r 是**径向导向精度**。轴承转动八圈，以实际旋转轴相对理想的名义旋转轴的最大偏差确定该半径。



要确定**非可重现的径向导向精度**，在相同转动角度位置，转动不超过八圈，测量偏差。非可重现的径向导向精度等于所确定值的最大偏差。



滚动轴承的测量值和测量位置（示意图）



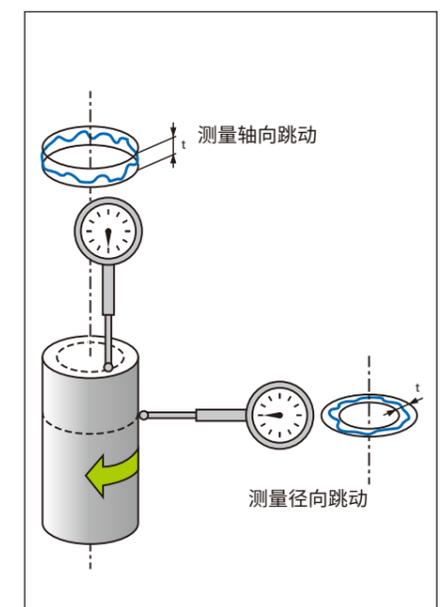
5个长度计进行轴向和径向导向精度的测量

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。

摇摆是指轴承转动期间，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，用长度计在垂直于表面方向上测量**径向跳动**。因此，此测量值包括轴承的导向精度和被测表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

轴承负载

技术参数

有关轴承特性的全部技术参数均假定在无附加负载情况下使用。而且，假定安装部件的尺寸全部符合尺寸图纸要求且材质为钢材。

最大允许负载

对于最大允许的轴向、径向和倾斜负载，技术参数中有两个因素十分关键。

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，用其达到疲劳极限。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。技术参数中所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，指定值为纯静态负载。

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。

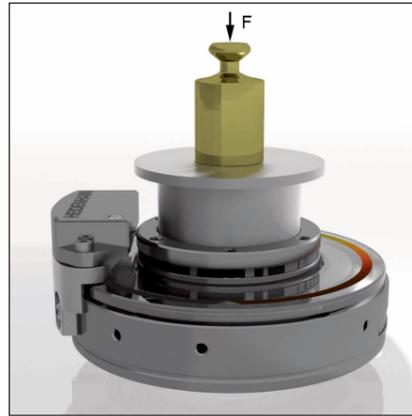


图1: 轴向负载

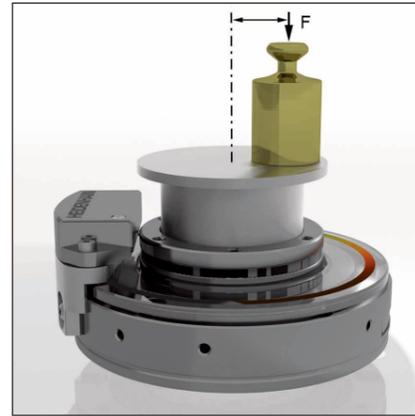
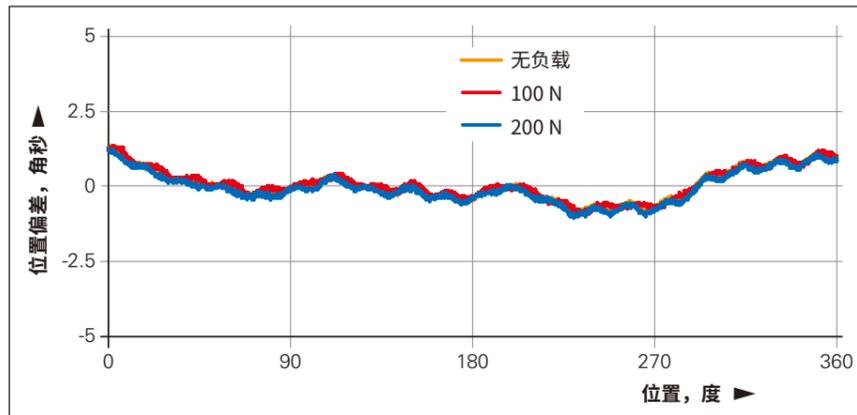
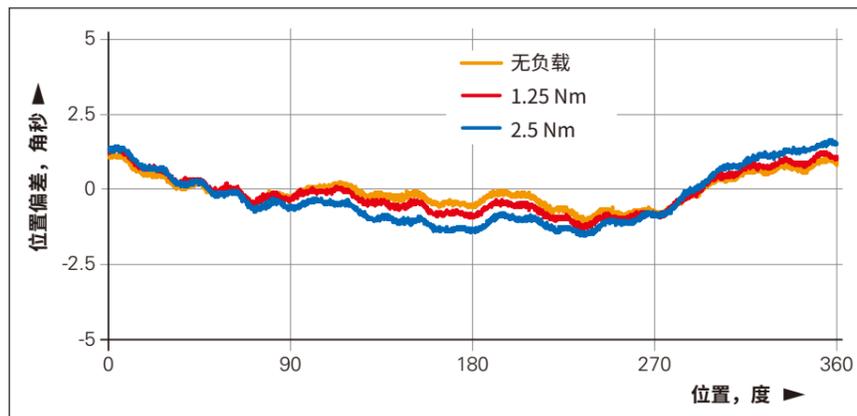


图2: 偏心负载



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

润滑和摩擦力矩

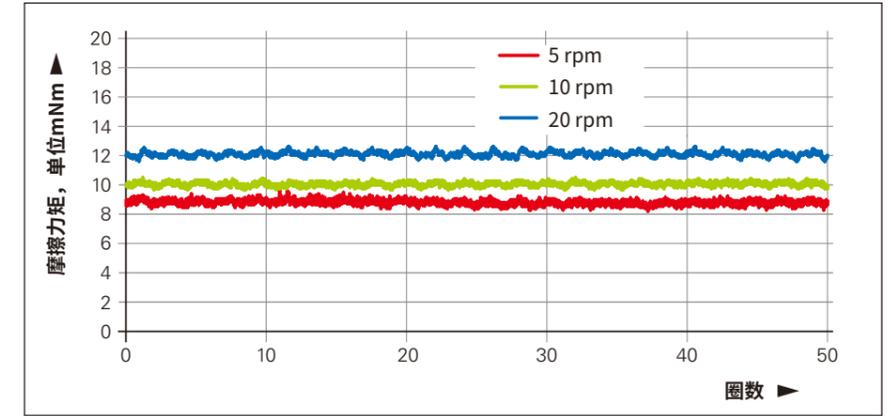
摩擦力矩

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全部进行了磨合。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生命周期润滑的设计，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

电机

无齿槽力矩电机

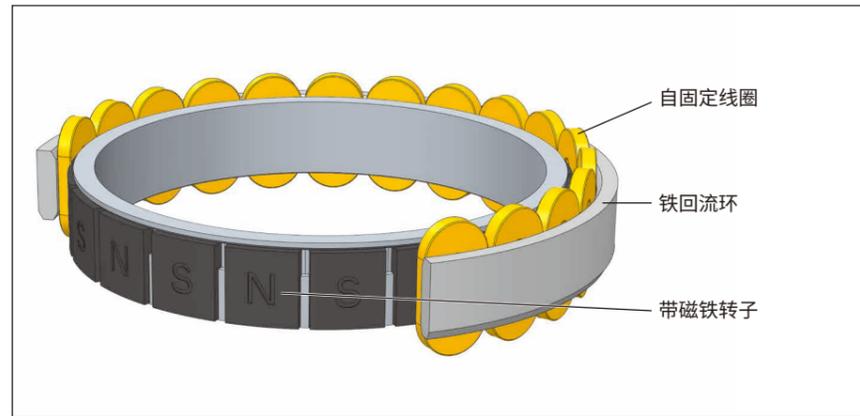
专用于SRP角度编码器模块的电机满足旋转轴高精度应用的要求。无齿槽电机对高精度轴承无任何干扰。可确保高一致性的运动控制和定位精度。

无齿槽铁心力矩电机提供动力进行运动。因此，该电机结合了两个相互通常矛盾的特性，即大扭矩密度和低齿槽扭矩。不同于传统齿槽设计，此电机选用自保持线圈。

电机的特殊设计和严格对称的部件布局，转子在整圆运动中始终位于不变的磁场环境中。

铁回流环允许相对较大的扭矩。获益包括：

- 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 ≠ 0）：

- 长时间（无期限）连续电流 (I_c)
- 最长持续1 s的最大电流 (I_p)。不能超过最大电流 (I_p)。
- 对于连续电流 (I_c) 与持续1 s以上最大电流 (I_p) 间的电流，控制单元的电子电路必须提供 I^2t 监测功能，以保护本设备热负载不过载。

静态电机（电机轴转速 = 0）：

- 长时间（无限）静态电流 (I_s)
- 最长持续3分钟的连续电流 (I_c)

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。一旦积分电路达到 I^2t 时间极限，控制单元必须停止为电机供电。

I^2t RMS电流极限	= 静止时电机 I_s (轴速 = 0)
	= 工作中电机 I_c (轴速 ≠ 0)
I^2t 时间极限	= $(I_p^2 - I_c^2) \cdot t$

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位置控制单元支持宽电压和电流。显著简化不同伺服电机在一台机床上的集成。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，方便设备的安装和维护。

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：

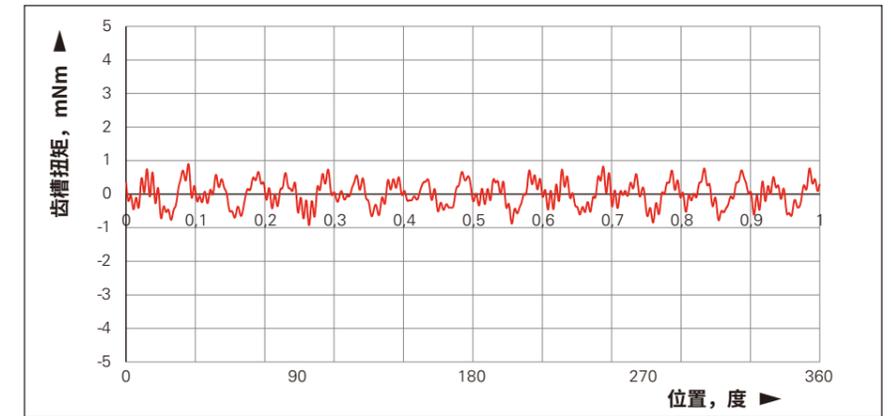
AccurET 48模块控制单元有两种版本。一个版本允许安装选配扩展卡，例如UltimET运动控制单元或I/O扩展卡。

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

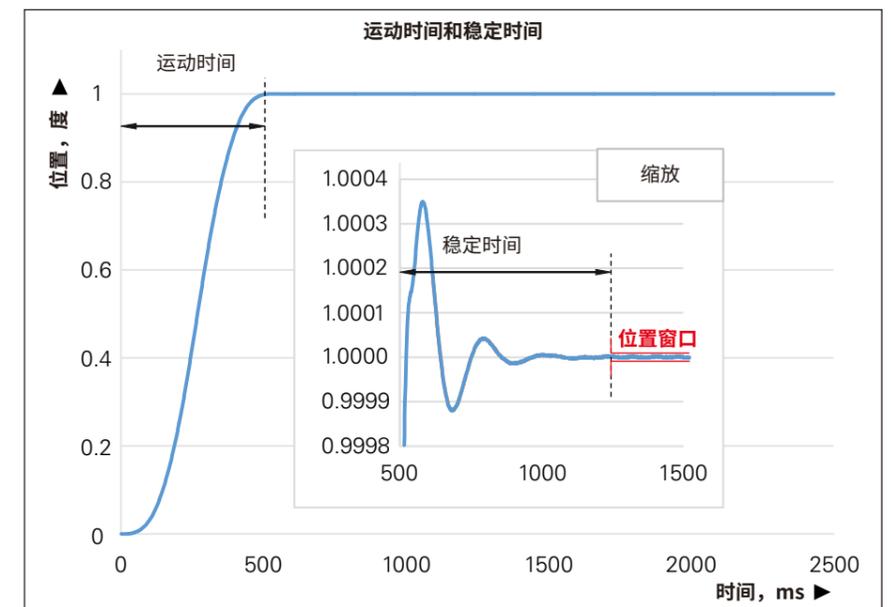
为绘制齿槽扭矩图，模块内的力矩电机为失电状态并由外部扭矩动力源驱动。最大齿槽扭矩通常出现在模块内力矩电机的额定扭矩时，因此可用百分比表示。对于SRP 5010和SRP 5080角度编码器模块，最大齿槽扭矩为额定扭矩的≤ 0.2%。



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。接近角度位置所需的运动时间长度主要取决于最高转速、加速度和加加速时间参数的指定值。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

机械结构类型和装配

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。位置窗口由给定的应用指定。

AccurET VHP 48位置控制单元和指定参数在不同位置窗口中的稳定时间：

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

不同负载下的SRP 5000



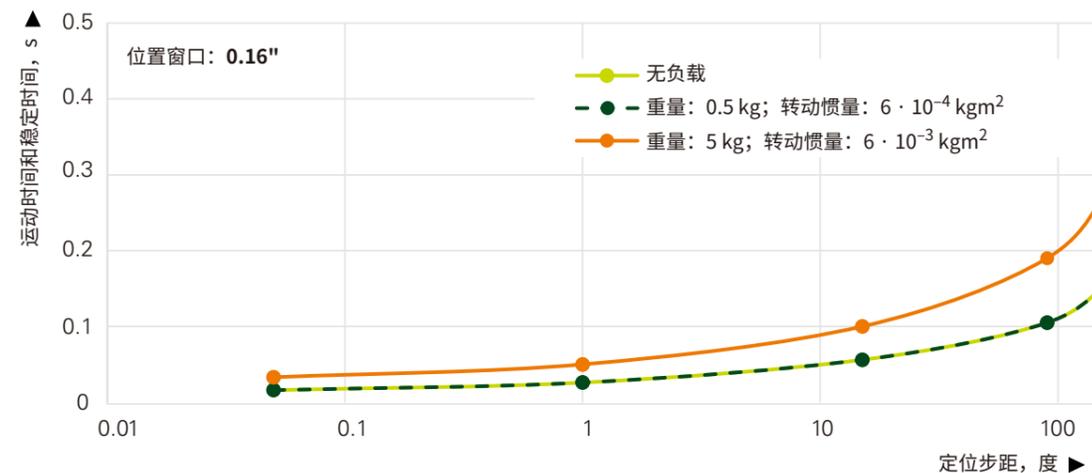
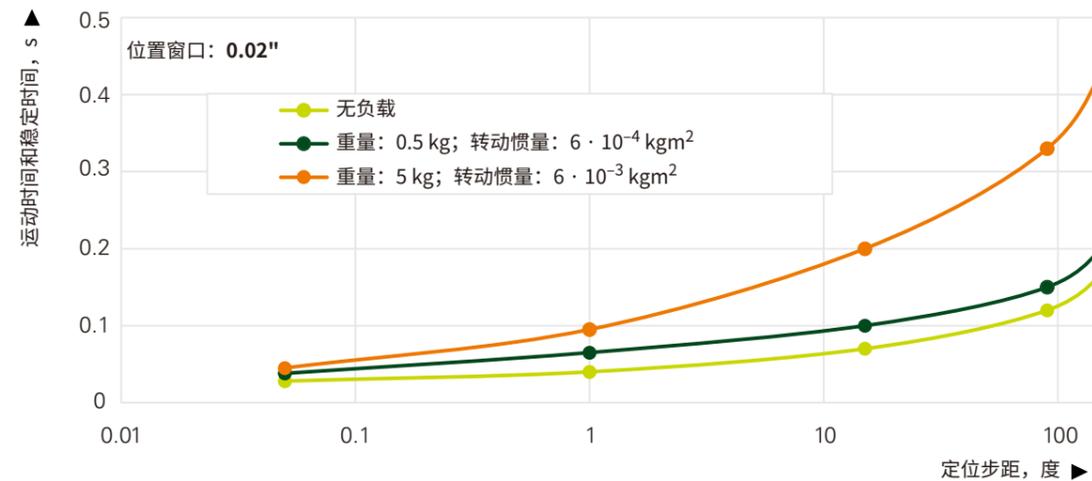
无负载



质量：0.5 kg，
转动惯量：6 · 10⁻⁴ kgm²



质量：5 kg，
转动惯量：6 · 10⁻³ kgm²



角度编码器模块由预紧的轴承和已安装的角度编码器组成。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被正确相互找正，达到理想位置，因此不需要再精确找正角度编码器模块。而安装件上的定心环是为了方便安装。

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。

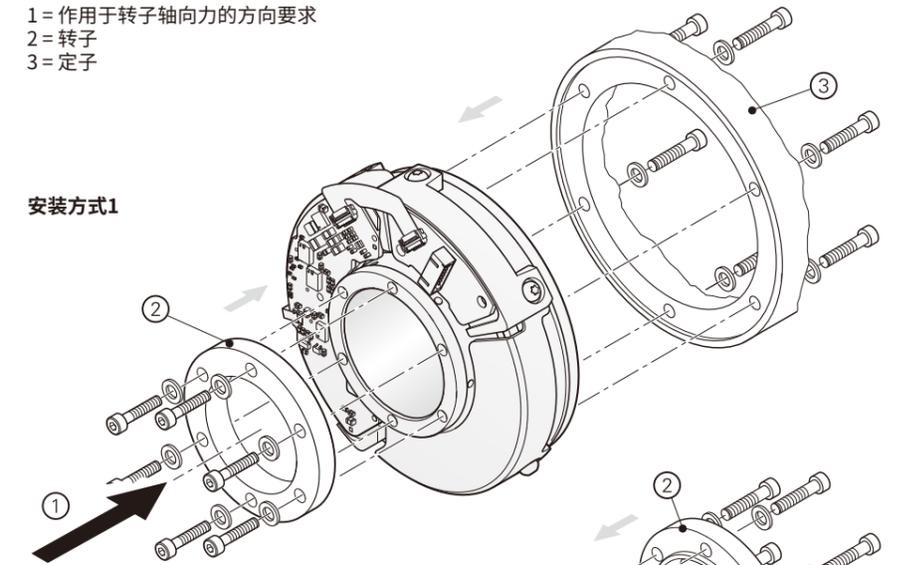
安装材料

建议使用钢质安装件。材料的热膨胀系数必须为 $\alpha = (10\text{至}12) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 。此材料必须满足以下技术参数要求：

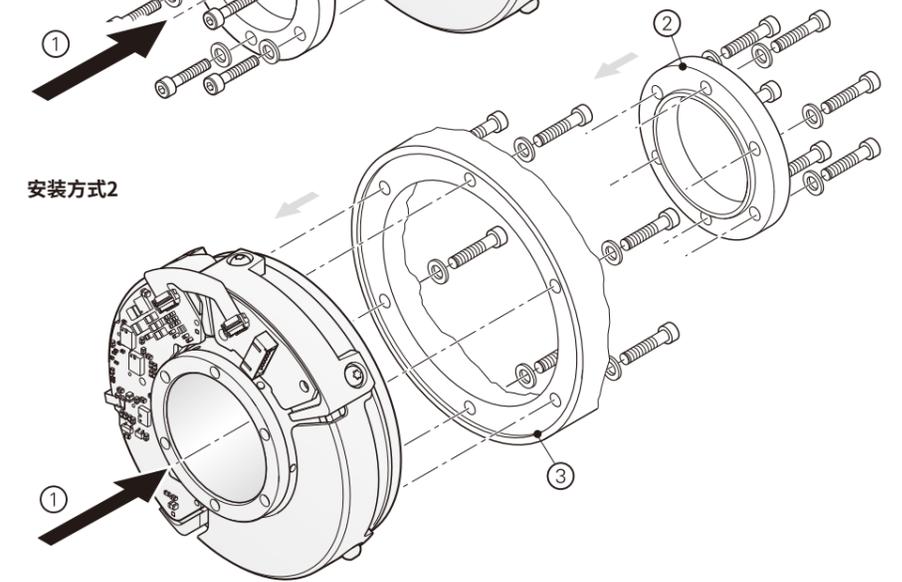
- $R_e \geq 235 \text{ N/mm}^2$
- $R_m \geq 400 \text{ N/mm}^2$

- 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



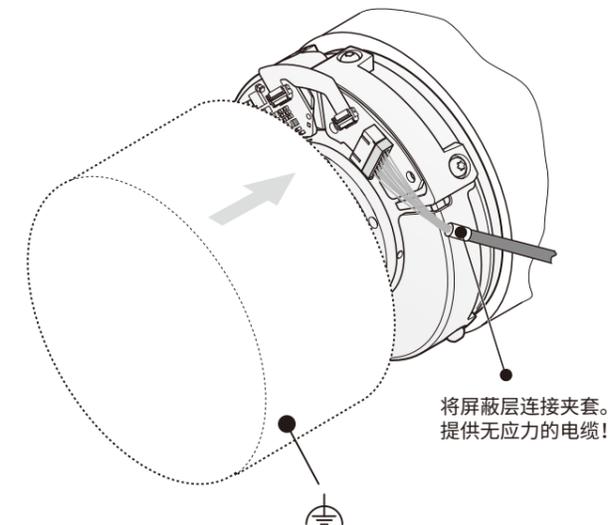
MRP 5010角度编码器模块的安装方式

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。



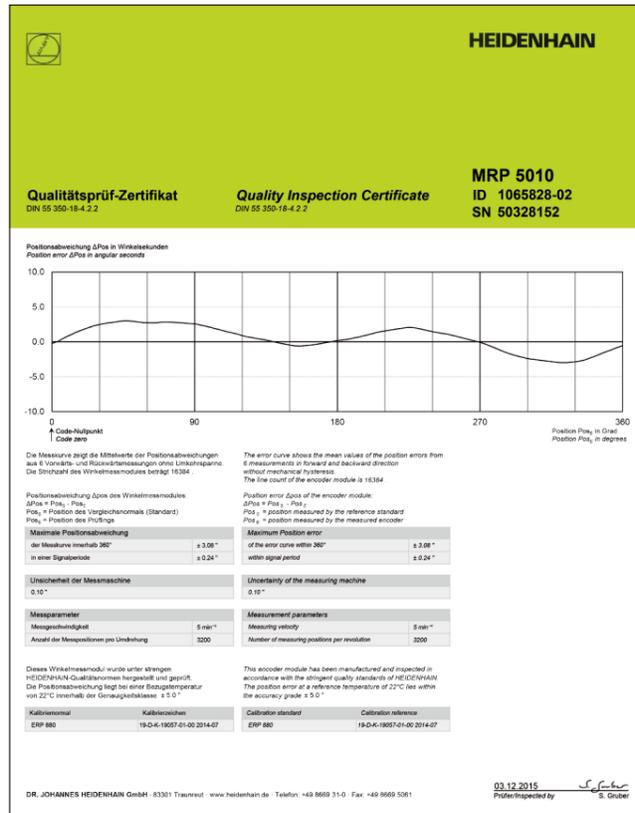
检定记录图

发运前，海德汉测试各编码器模块的工作正常性。

“质量检验证”提供系统精度数据，在经过八次正向和八次反向测量后确定此系统精度。每圈测量位置的选择可精确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。

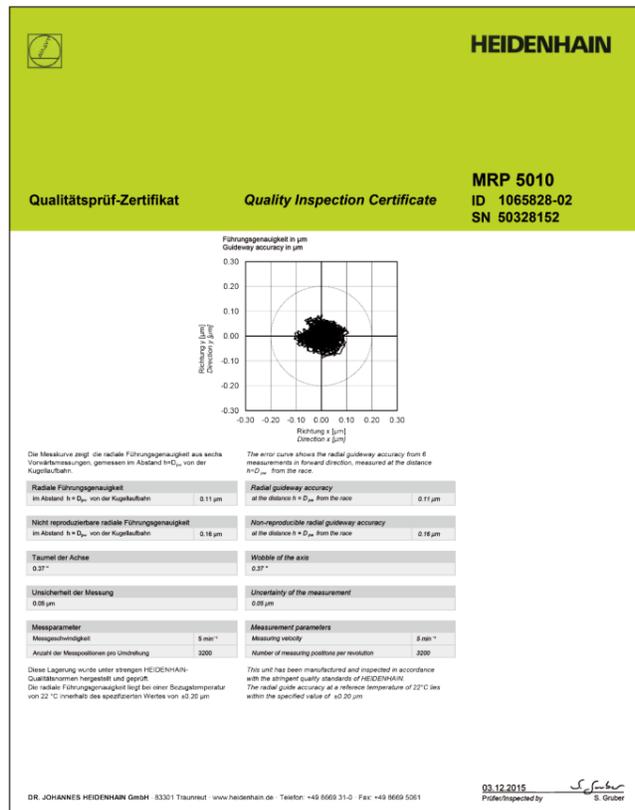


“质量检验证”提供系统精度信息。

附加质量检验证提供径向导向精度信息。在位于轴承滚道中心上方所定义的垂直距离位置进行此测量，测量中进行八次正向运动。

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。

可转移精度

在高端应用中，要实现高精度，客户常常需要在机器设备的整机上进行复杂和耗时的校准操作。海德汉“可转移精度”是指可以简化客户的安装操作且编码器的高精度可以无损转移到客户应用中。对于MRP 8081 Dplus角度编码器模块，通过以下特性实现“可转移精度”：

- 坚固可靠的机械安装接口
- 高刚性轴承组件搭配预调的读数头
- 四个读数头计算位置，可靠测量角度
- 提供补偿数据以提高系统精度

电气连接

MRP 8081 Dplus角度编码器模块配四个独立端口（D-sub, 15针），1 V_{pp}接口。可用海德汉EIB 74x信号转换器操作此产品。如果第三方后续电子电路提供四路1 V_{pp}输入，也可连接此后续电子电路。

补偿数据文件

随产品一起提供的补偿数据文件的格式为CSV，这是一个二维的数据表。此表为所考虑四个读数头角度位置的计算提供相应的补偿数据，以提高精度。补偿数据文件保存在U盘中，随编码器一起提供。

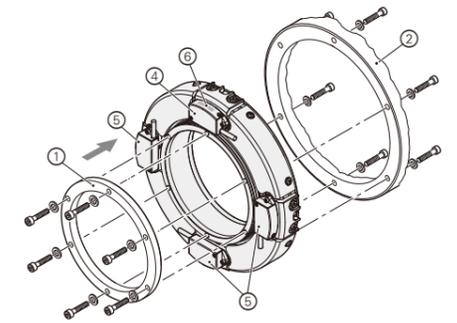
用EIB 74x或第三方后续电子电路计算位置值

如果系统需要达到指定的精度，必须计算全部读数头位置的平均值。

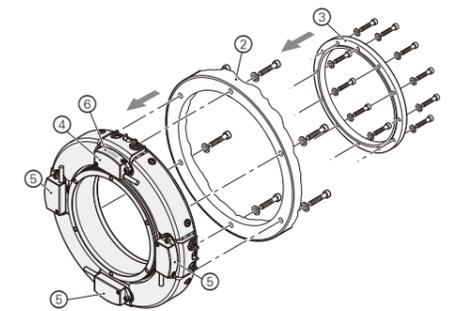
$$X_{avg} = \frac{X1_{abs} + X2_{abs} + X3_{abs} + X4_{abs}}{4}$$

X1_{abs} ... X4_{abs}: 读数头的位置
 X_{avg}: 输入的算数平均值
 X1_{abs}至X4_{abs}

有关位置计算的详细信息，请参见MRP 8081 Dplus安装说明。



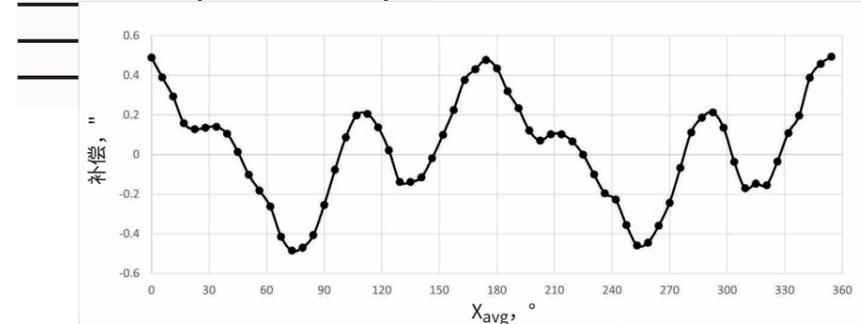
安装方式1



安装方式2

- 1 客户方转子（安装方式1）
- 2 客户方定子
- 3 客户方转子（安装方式2）
- 4 读数头1（带ID标签）
- 5 读数头2至4（无ID标签）
- 6 ID标签

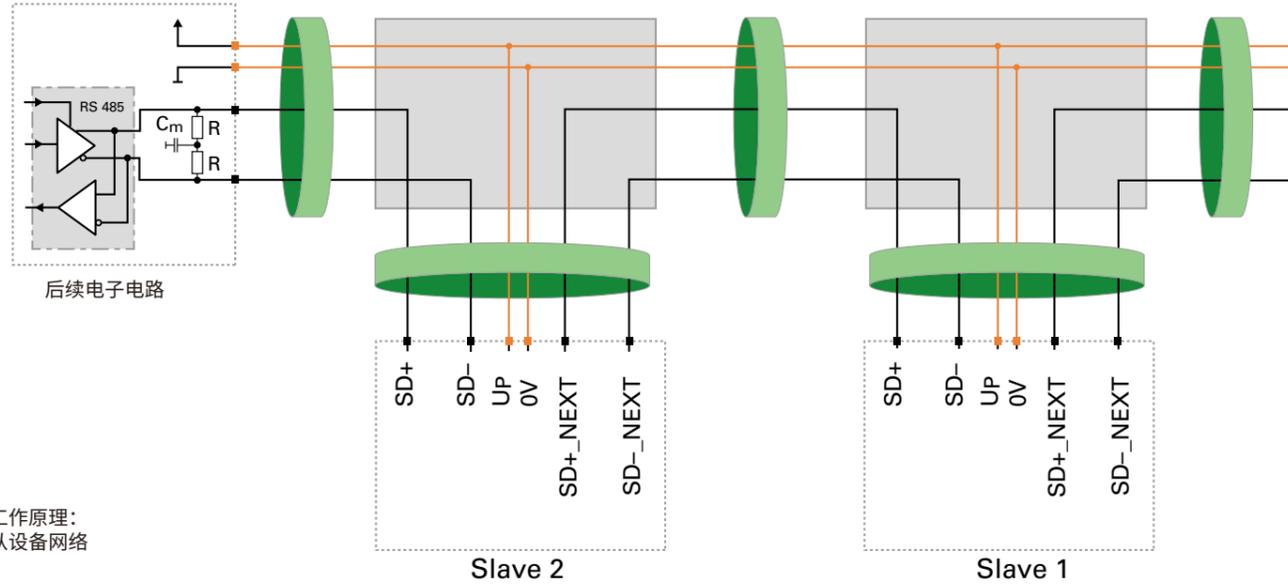
X _{avg} , °	补偿, "
0	0.489
5.625	0.397
11.250	0.274
16.875	0.188
22.500	0.144
28.125	0.151



工作原理

MRP 2030和MRS 223x编码器配EnDat 3接口，支持菊花链模式下的总线型工作。两对导线，一对供电一对通信，将EnDat 3主单元进行网络连接。每个编码器配四

个通信接头（每对通信使用两个接头）。每个从设备监听流经从单元网络的全部通信。



工作原理：
从设备网络

通信

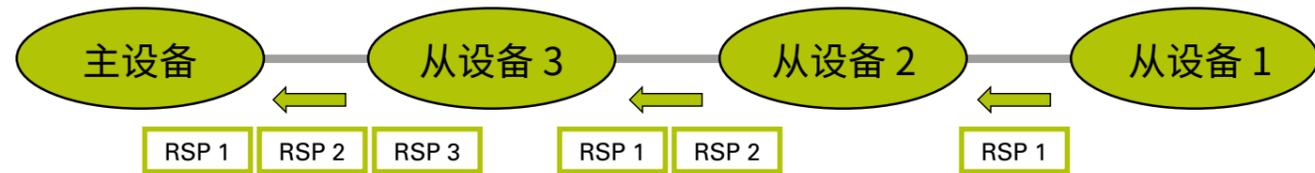
在总线型工作中，主设备在广播中发送请求并等待全部相连成员设备的响应。“从设备1”地址的成员设备是第一个响应此请求（RSP 1）的设备。下一个成员设备（“从设备2”）监听响应并在完成响应后立即发送其响应。下图用于说明三个成员设备的操作步骤：

总线型通信需要在编码器中设置相应的总线地址。PWM 21测试设备（ATS软件）可设置此地址，后续电子电路也可设置此地址。

总线型工作中当前有效的成员设备限制

12.5 Mbit/s*	6个成员设备，电缆总长100 m
25 Mbit/s	3个成员设备，电缆总长40 m

*对于MRP 2030和MRS 223x编码器，相互连接的成员设备数量可达8个，最大电缆长度为10 m。

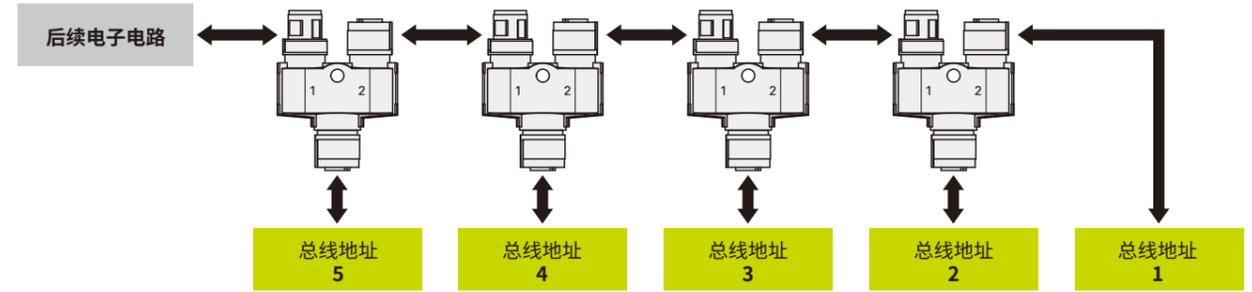


总线型工作：3成员设备示例

供电和电缆

如果多个编码器互连，网络上各网段的供电电流将增大。因此，供电导线的截面积必须足够大。为限制电缆的功率损耗，必须满足以下建议要求：距离最远的成员设备（总线地址1）的供电电压至少需要达到9 V。被选电缆必须支持EnDat 3通信。我们建议使用Y型适配器（ID 1341637-03）或使用海德汉原厂电缆。

要将编码器连接Y型适配器，必须使用适当的输出电缆。对于Y型适配器与Y型适配器间的电缆连接，可用EnDat22电缆组件（参见电缆和接头样本）。另参见海德汉编码器电缆样本中的一般电气信息。有关EnDat 3的更多信息，请访问www.endat.de



系统局部示例

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
- 空心轴直径: 10 mm

编码器特性参数	增量式 MRP 2080	绝对式 MRP 2010	MRP 2030
测量基准	DIADUR圆光栅码盘		
信号周期数	2048		
系统精度	±7"		
单信号周期位置误差	±1.5"		
重复精度	双方向: 3"		
RMS位置信号噪声	典型值0.07"	典型值0.10"	
接口	~ 1 V _{PP}	EnDat 2.2	EnDat 3
订购标识	-	EnDat22	E30-RB
位置值数/圈	-	25 bit	
时钟频率 计算时间 t _{cal}	-	≤ 16 MHz ≤ 7 μs	
参考点	1	-	
截止频率-3 dB	≥ 210 kHz	-	
总线型工作 (菊花链)	-	-	✓
数据传输速度	-	-	12.5 Mbit/s (25 Mbit/s)
周期时间	-	-	典型值 > 25 μs
电气连接	14针PCB接头; 适配电缆和快速接头为辅件	16针PCB接头 (12+4, 连接附加传感器)	
电缆长度 ¹⁾	≤ 30 m (海德汉电缆)	25 Mbit/s; 可达3个总线成员设备: ≤ 40 m 12.5 Mbit/s; 可达6个总线成员设备: ≤ 100 m 12.5 Mbit/s; 可达8个总线成员设备: ≤ 10 m	
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: ≤ 0.7 W	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W	3.6 V: ≤ 0.45 W 14 V: ≤ 0.65 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)	12 V: 25 mA (空载)

¹⁾ 电缆长度是指总传输长度。



MRP 2080/
MRP 2010/
MRP 2030

轴承特性参数	增量式 MRP 2080	绝对式 MRP 2010	MRP 2030
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: 25 N/μm 径向: 77 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 · 10 ⁻⁶ 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) ≤ 1000 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		
空气相对湿度	≤ 75%无结露		
质量	0.12 kg (无电缆或接头)		

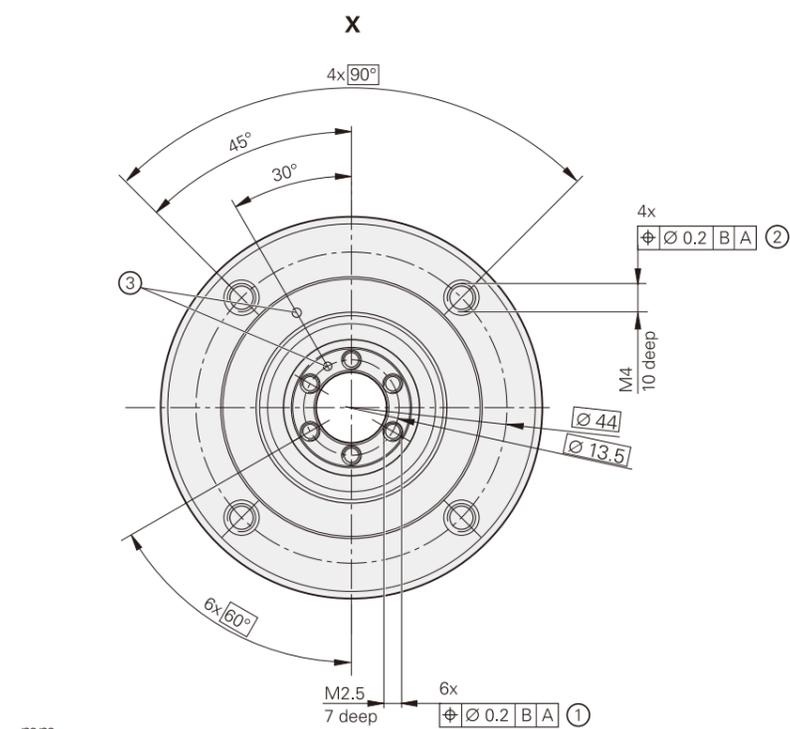
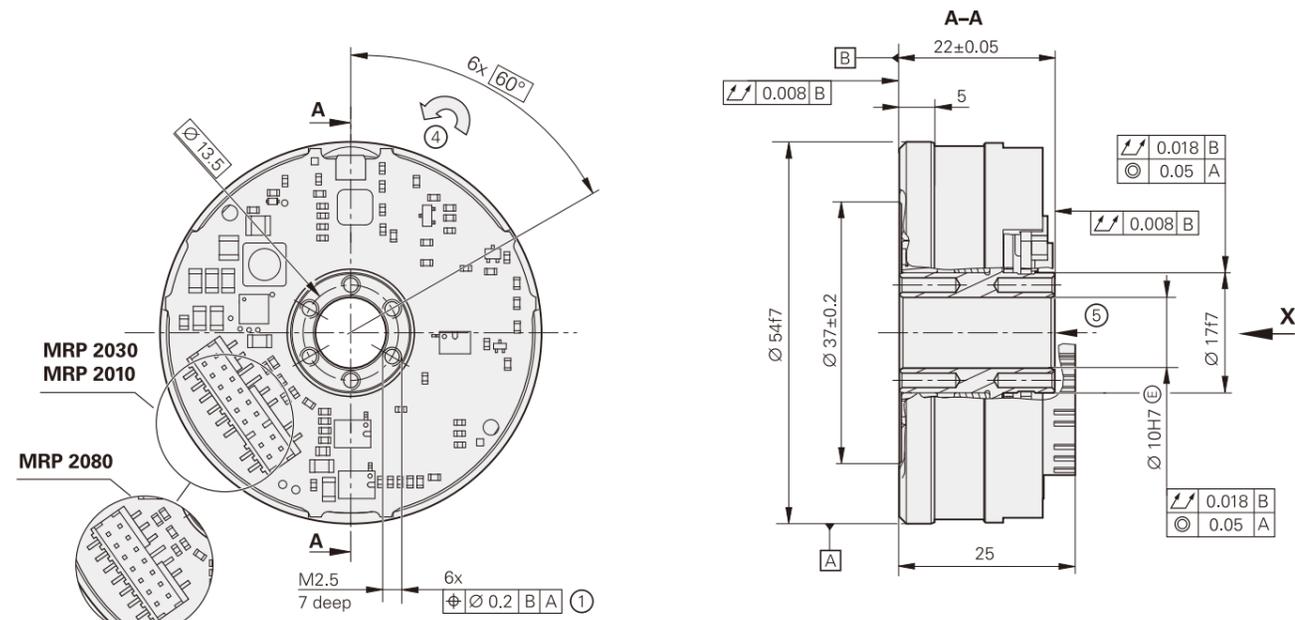
¹⁾ 安装期间必须采用切实措施保证整个系统满足电磁兼容性要求。

²⁾ 安装时

³⁾ 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载

MRP 2000系列

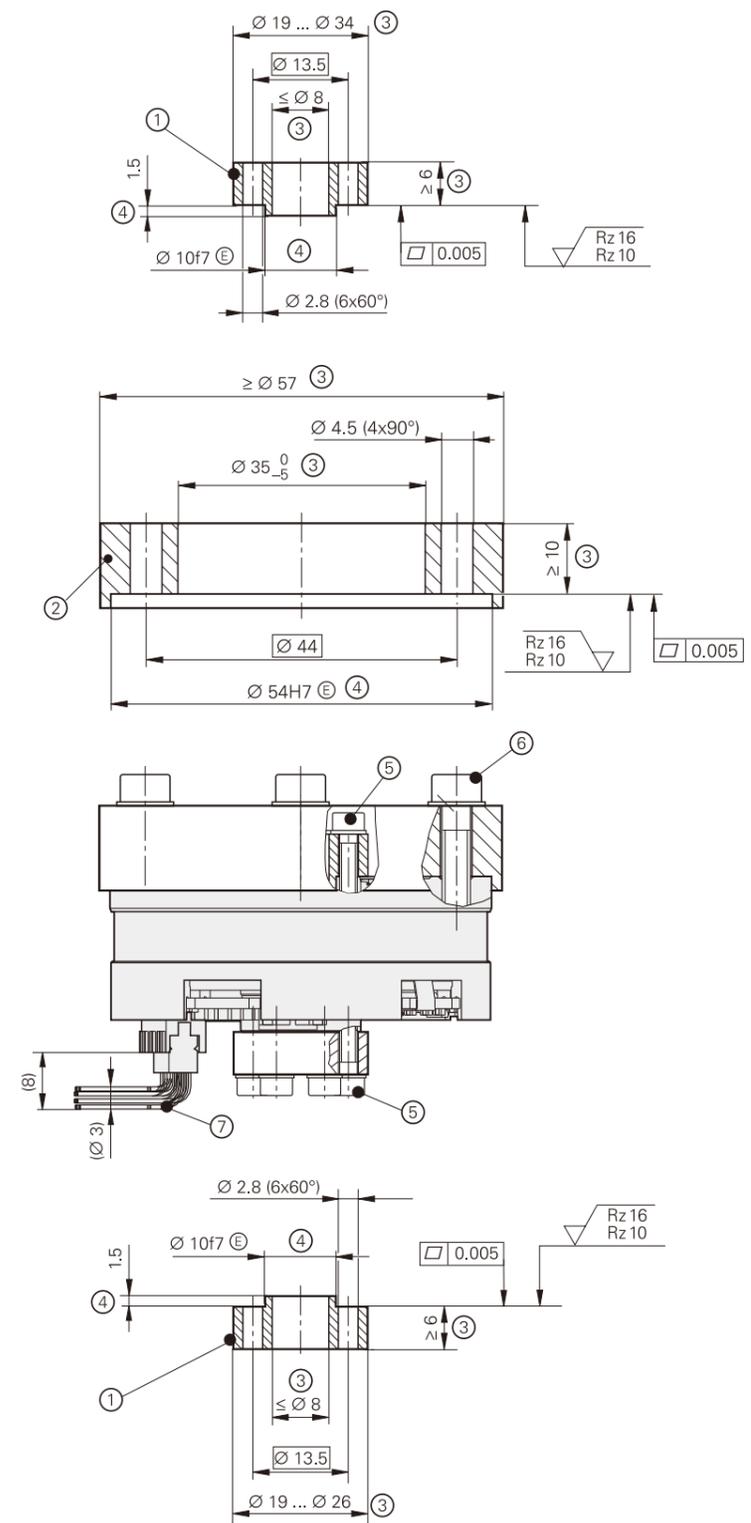
MRP 2010, MRP 2030, MRP 2080



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 Nm ±0.03 Nm
- 2 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ±0.13 Nm
- 3 = 0°位置标记±5°
- 4 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 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配合尺寸
- 4 = 可选: 推荐的配合尺寸
- 5 = 螺栓: ISO 4762 - M2.5 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 2.5 - 200HV; 紧固扭矩: 0.6 Nm ±0.03 Nm
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ±0.13 Nm
- 7 = 客户负责电气屏蔽和连接电缆

MRS 2200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
- 空心轴直径: 10 mm
- 抗倾斜能力强

编码器特性参数	增量式 MRS 2280	绝对式 MRS 2230	增量式 MRS 2281	绝对式 MRS 2231
测量基准	DIADUR圆光栅码盘			
信号周期数	2048			
系统精度	±10"			
单信号周期位置误差	±1.5"			
重复精度	双方向: 3"			
RMS位置信号噪声	典型值0.07"	典型值0.10"	典型值0.07"	典型值0.10"
接口	~ 1 V _{PP}	EnDat 3	~ 1 V _{PP}	EnDat 3
订购标识	-	E30-RB	-	E30-RB
位置数/圈	-	25 bit	-	25 bit
参考点	一个	-	一个	-
截止频率-3 dB	≥ 210 kHz	-	≥ 210 kHz	-
总线型工作 (菊花链)	-	✓	-	✓
数据传输速度	-	12.5 Mbit/s (25 Mbit/s)	-	12.5 Mbit/s (25 Mbit/s)
周期时间	-	典型值 > 25 μs	-	典型值 > 25 μs
电气连接	14针PCB接头; 辅件: 配快速接头的适配电缆	16针PCB接头 (12+4, 连接附加传感器)	14针PCB接头; 辅件: 配快速接头的适配电缆	16针PCB接头 (12+4, 连接附加传感器)
电缆长度 ¹⁾	≤ 30 m (海德汉电缆)	25 Mbit/s; 可达3个总 线成员设备: ≤ 40 m 12.5 Mbit/s; 可达6个总 线成员设备: ≤ 100 m 12.5 Mbit/s; 可达8个总 线成员设备: ≤ 10 m	≤ 30 m (海德汉电缆)	25 Mbit/s; 可达3个总 线成员设备: ≤ 40 m 12.5 Mbit/s; 可达6个总 线成员设备: ≤ 100 m 12.5 Mbit/s; 可达8个总 线成员设备: ≤ 10 m
供电电压	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V	DC 5 V ± 0.25 V	DC 3.6 V至14 V
功率消耗 (最大值)	5.25 V: ≤ 0.7 W	3.6 V: ≤ 0.45 W 14 V: ≤ 0.65 W	5.25 V: ≤ 0.7 W	3.6 V: ≤ 0.45 W 14 V: ≤ 0.65 W
电流消耗 (典型值)	空载: I _P = 60 mA; 最大120 mA 满载: 最大130 mA	12 V: 25 mA (空载)	空载: I _P = 60 mA; 最大120 mA 满载: 最大130 mA	12 V: 25 mA (空载)

¹⁾ 电缆长度是指总传输长度。



MRS 2280/
MRS 2230



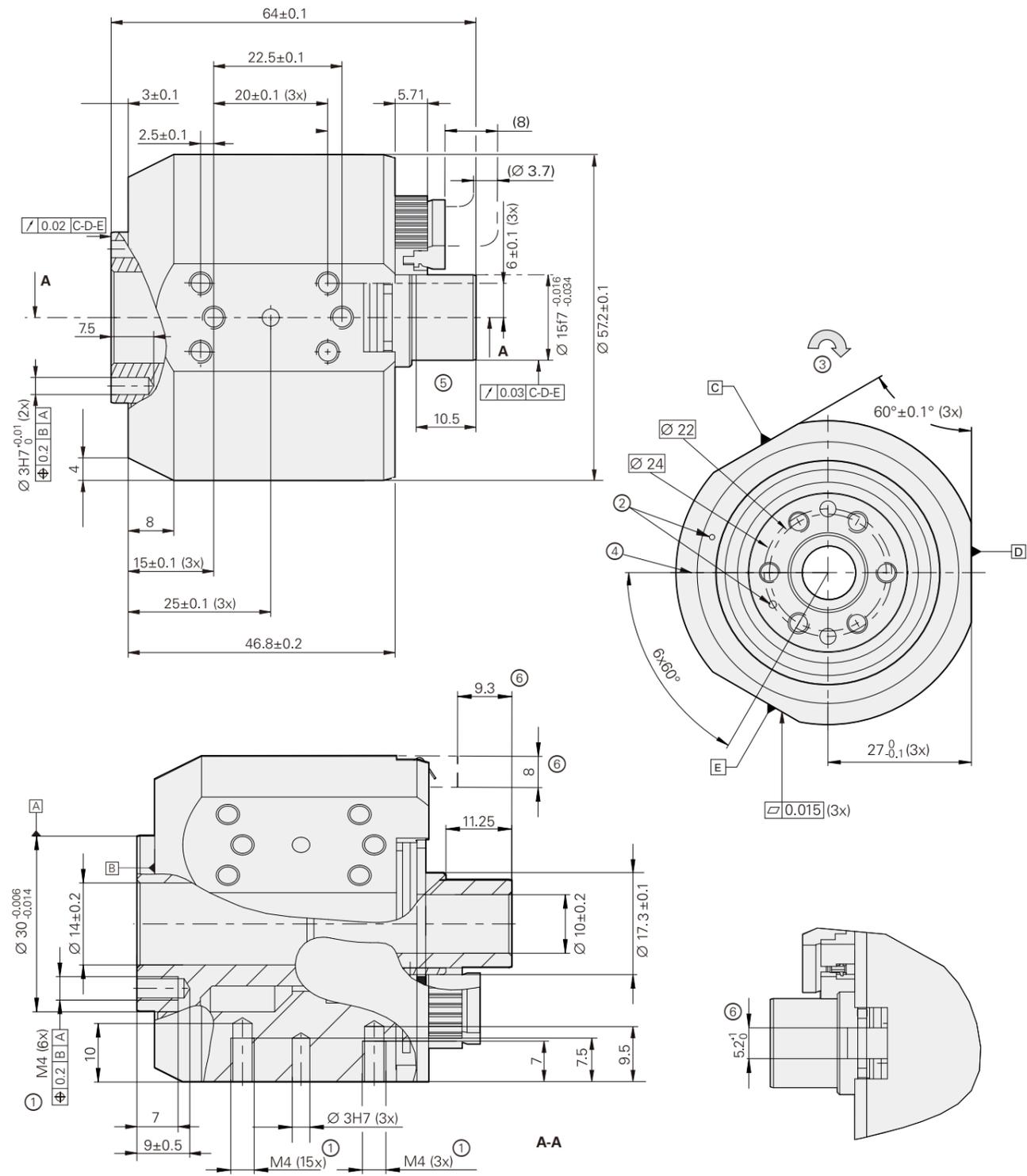
MRS 2281/
MRS 2231

轴承特性参数	增量式 MRS 2280	绝对式 MRS 2230	增量式 MRS 2281	绝对式 MRS 2231
轴	空心轴D= 10 mm			
最大允许的轴向负载 ¹⁾	100 N (中心负载)		50 N (中心负载)	
最大允许的径向负载 ¹⁾	45 N			
最大允许的倾斜扭矩 ¹⁾	5 Nm		2.5 Nm	
接触刚性	轴向: 54 N/μm 径向: 153 N/μm (计算值)		轴向: 27 N/μm 径向: 77 N/μm (计算值)	
抗倾斜能力	52 Nm/mrad (计算值)		24 Nm/mrad (计算值)	
机械允许转速	1000 rpm			
摩擦力矩	≤ 20 mNm		≤ 15 mNm	
启动扭矩	≤ 30 mNm		≤ 20 mNm	
最大可传递的轴扭矩 ¹⁾	1 Nm			
转子转动惯量	1.5 · 10 ⁻⁵ kgm ²		0.9 · 10 ⁻⁵ kgm ²	
径向导向精度	≤ 0.8 μm ²⁾		≤ 2.4 μm ²⁾	
非可重复径向导向精度	≤ 0.5 μm ²⁾		≤ 1.6 μm ²⁾	
表面的轴向跳动	≤ 20 μm		≤ 30 μm	
径向跳动	≤ 30 μm		≤ 50 μm	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)			
防护等级EN 60529	IP00 ³⁾			
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C			
空气相对湿度	≤ 75%无结露			
质量	0.34 kg (无电缆或接头)		0.23 kg (无电缆或接头)	

- ¹⁾ 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载。不考虑各负载的叠加。
²⁾ 测量位置距转子配合面h = 20 mm; 参见测量精度和方位精度
³⁾ 安装期间必须采用切实措施确保整个系统满足电磁兼容性要求。

MRS 2200系列

MRS 2280, MRS 2230

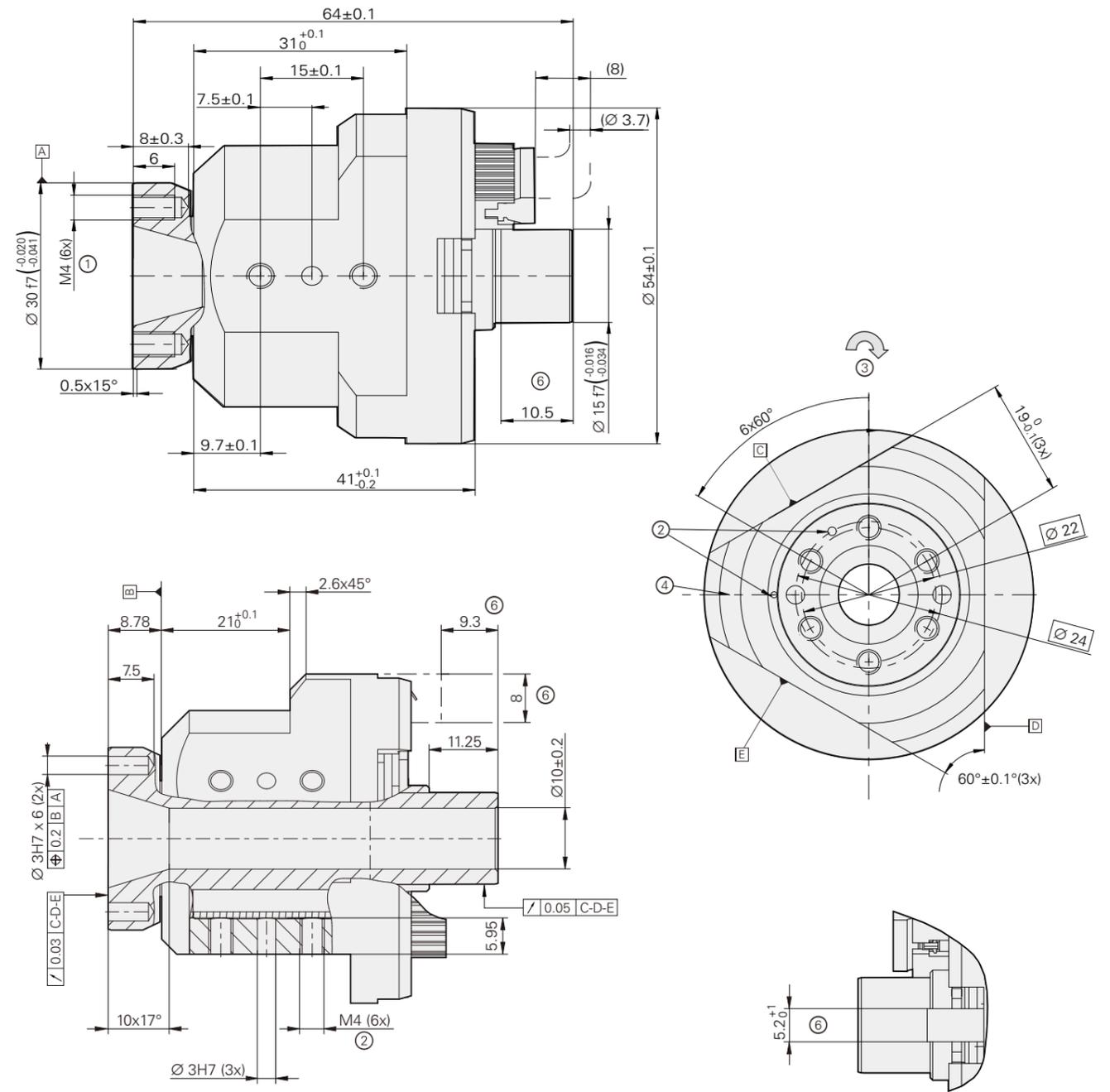


- 1 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm
- 2 = 0°位置标记±5°
- 3 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 4 = LED位置
- 5 = 用于轴向夹紧
- 6 = 柔性PCB的可用部位

mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768:1989-mH
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

MRS 2281, MRS 2231



- 1 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm
- 2 = 0°位置标记±5°
- 3 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 4 = LED位置
- 5 = 用于轴向夹紧
- 6 = 柔性PCB的可用部位

mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768:1989-mH
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

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
- 空心轴直径: 35 mm

编码器特性参数	增量式		绝对式
	MRP 5080	MRP 5280	MRP 5010
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘		DIADUR圆光栅码盘
信号周期数	30000		16384
系统精度*	±2.5"或±5"	±2.5"	±2.5"或±5"
单信号周期位置误差	±0.23"	±0.12"	±0.40"
重复精度	双方向: 0.3"		双方向: 0.9"
RMS位置信号噪声	典型值0.007"	典型值0.004"	典型值0.020"
接口	~ 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 ≤ 5 μs
参考点	80 (距离编码)		-
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz	≥ 300 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PCB接头; 适配电缆 和快速接头为辅件
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	5.25 V: ≤ 900 mW	3.6 V: ≤ 1.1 W 14 V: ≤ 1.3 W
电流消耗 (典型值)	175 mA (空载)	105 mA (空载)	5 V: 140 mA (空载)

* 请订购时选择



MRP 5080/MRP 5280



MRP 5010



MRP 5010
带盖

轴承特性参数	增量式		绝对式
	MRP 5080	MRP 5280	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 (计算值)	轴向: 303 N/μm 径向: 181 N/μm	轴向: 364 N/μm 径向: 217 N/μm	轴向: 303 N/μm 径向: 181 N/μm
接触刚性 (计算值)	102 Nm/mrad	122 Nm/mrad	102 Nm/mrad
机械允许转速	300 rpm	150 rpm	300 rpm
摩擦力矩	≤ 0.025 Nm	≤ 0.045 Nm	≤ 0.025 Nm
启动扭矩	≤ 0.015 Nm	≤ 0.025 Nm	≤ 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) ≤ 1000 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		
空气相对湿度	≤ 75%无结露		
质量	0.5 kg (无电缆或接头)		

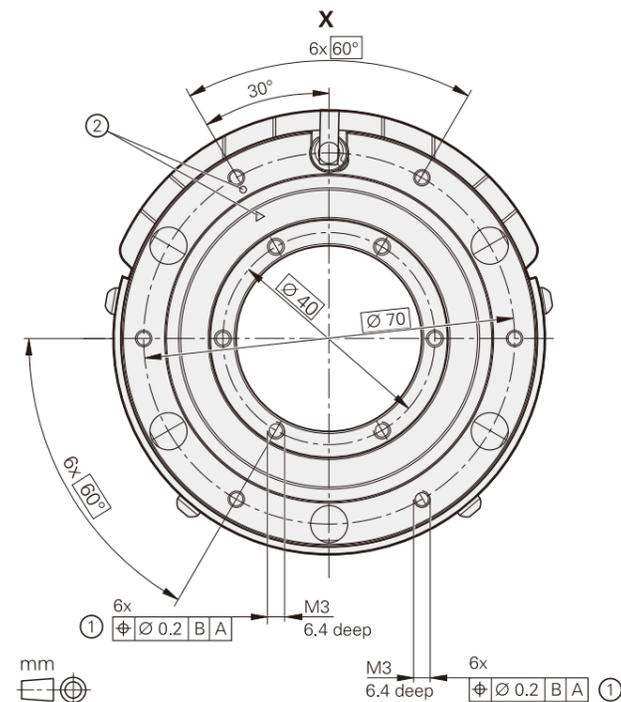
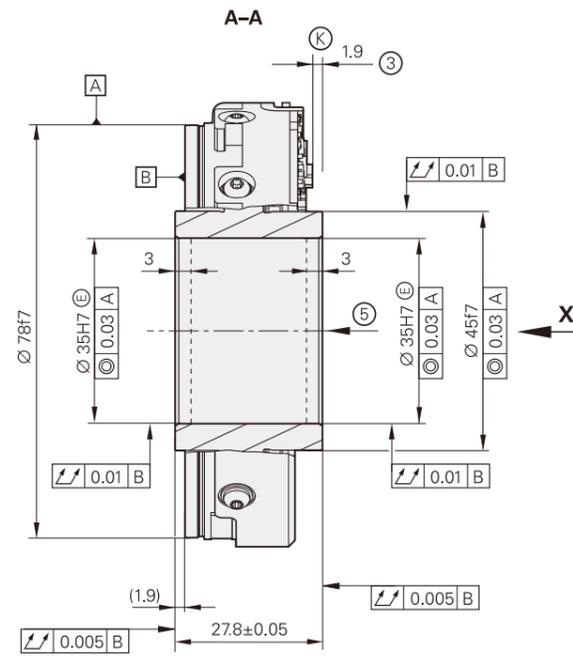
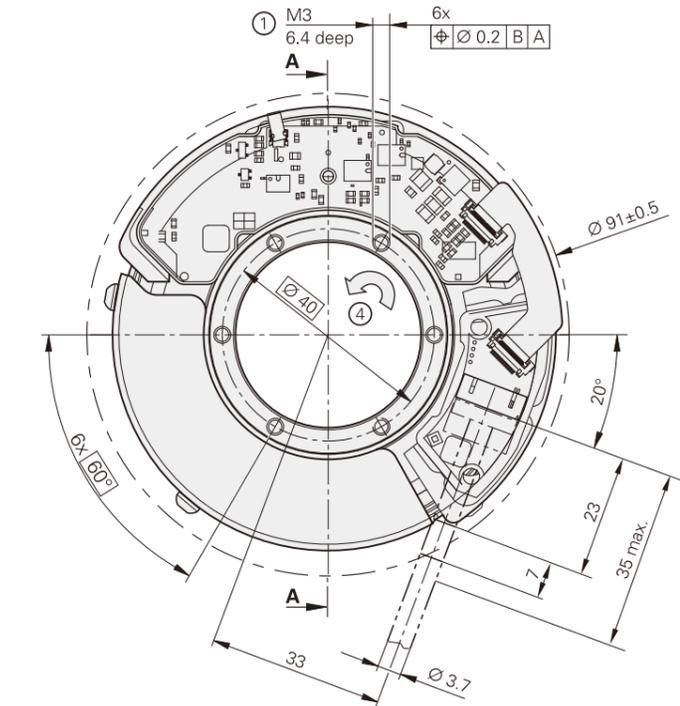
1) 安装期间必须采用切实措施保证整个系统满足电磁兼容性要求。

2) 安装时

3) 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载

MRP 5000系列

MRP 5010

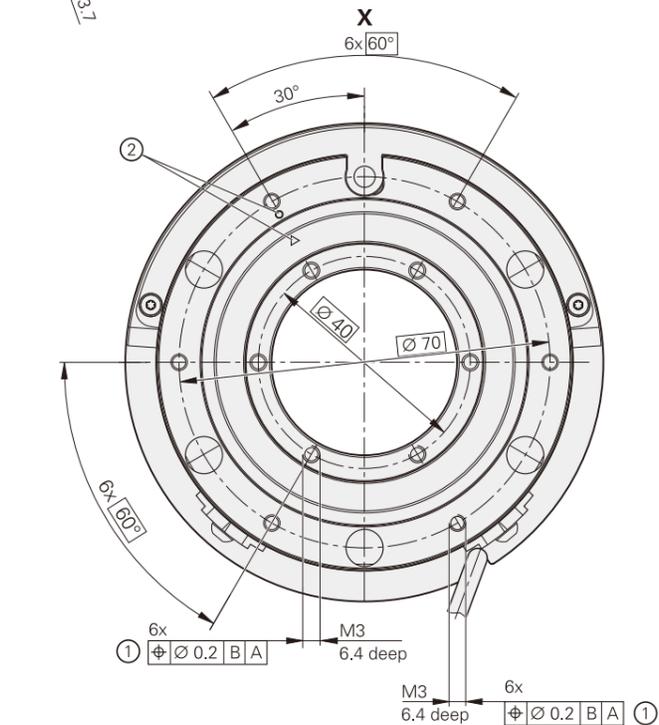
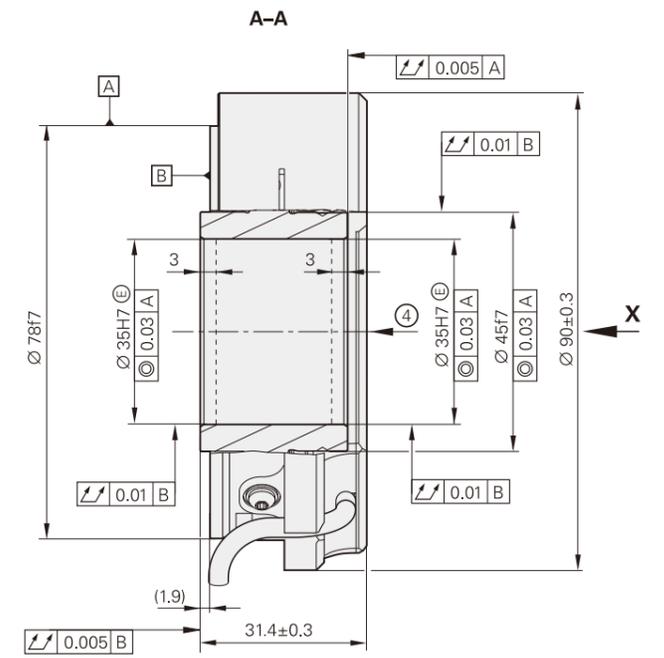
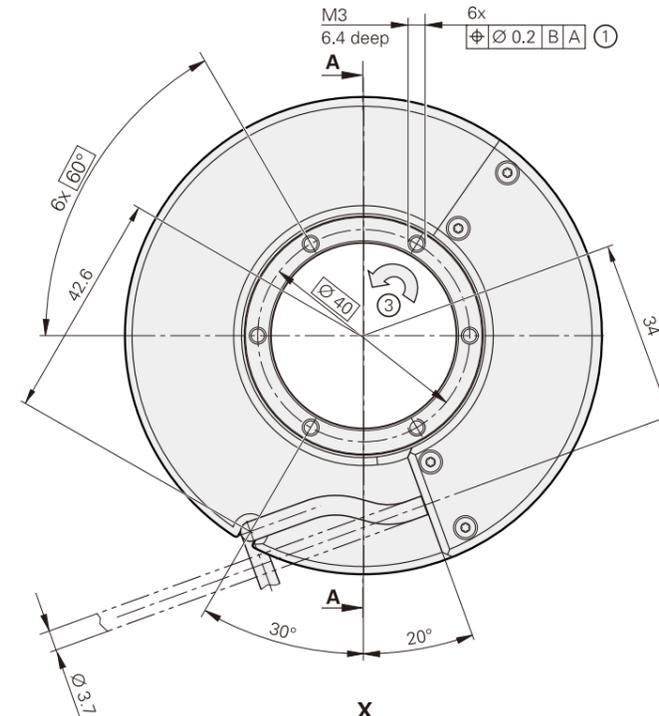


mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 <math>< 6 \text{ mm}: \pm 0.2 \text{ mm}</math>

- ⊗ = 要求的配合尺寸
- 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 = 与盖间需保持此距离
- 4 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 5 = 轴向力所需方向

MRP 5010带盖



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 <math>< 6 \text{ mm}: \pm 0.2 \text{ mm}</math>

- 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 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 4 = 轴向力所需方向

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	63000	32768
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位置信号噪声	典型值 $0.003''$	典型值 $0.010''$
接口	$\sim 1V_{PP}$	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PCB接头; 适配电缆 和快速接头为辅件
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

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	$2.8 \cdot 10^{-3}$ kgm ²	
径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 70 mm: $\leq 0.15 \mu m$	
非可重复径向导向精度	测量位置距转子配合面h = 70 mm: $\leq 0.20 \mu m$	
轴向导向精度	$\leq \pm 0.15 \mu m$	
轴的轴向跳动	$\leq 4 \mu m$	
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) ≤ 1000 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	
空气相对湿度	$\leq 75\%$ 无结露	
质量	2.15 kg (无电缆或接头)	

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 8080



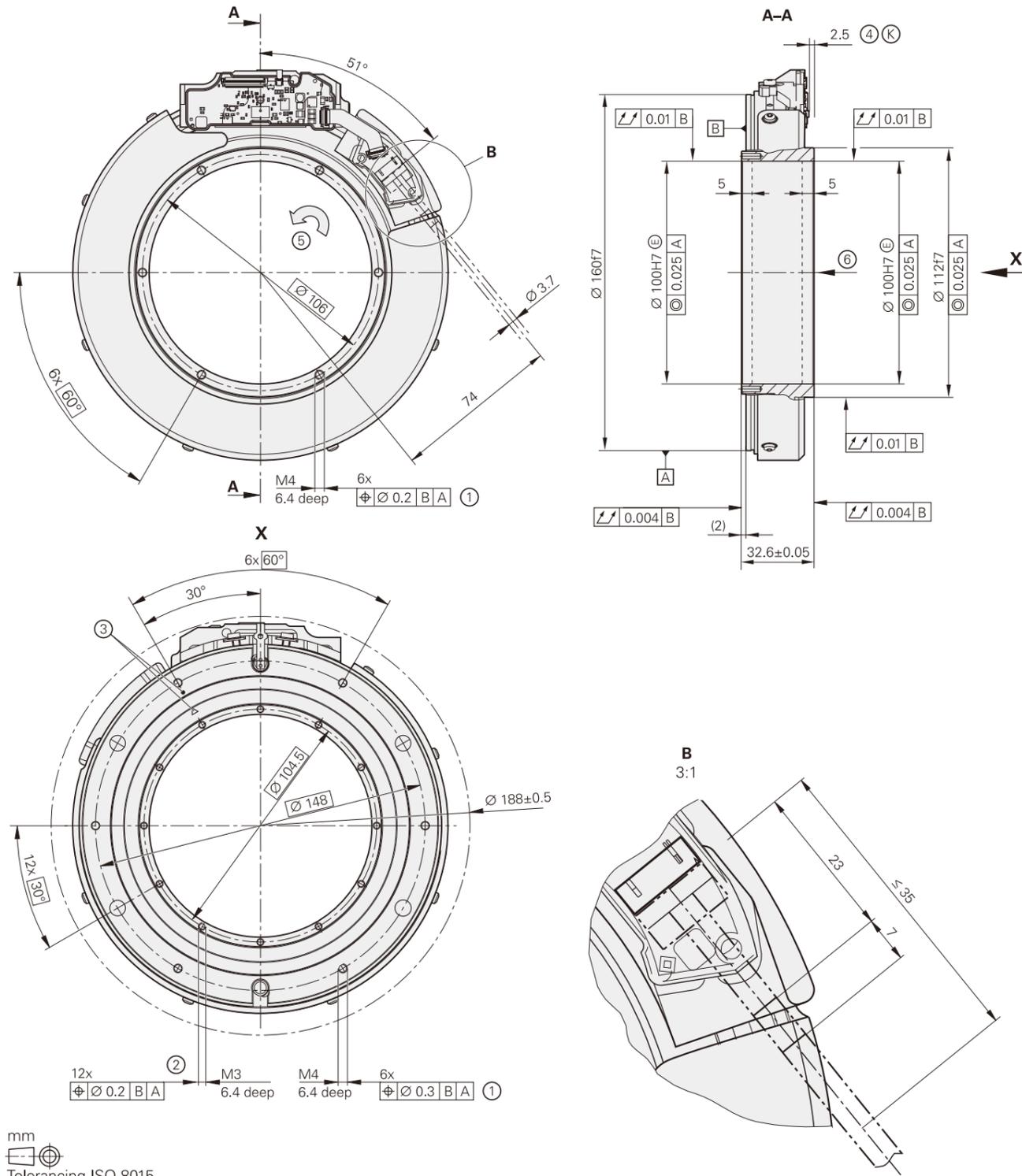
MRP 8010



MRP 8010带盖

MRP 8000系列

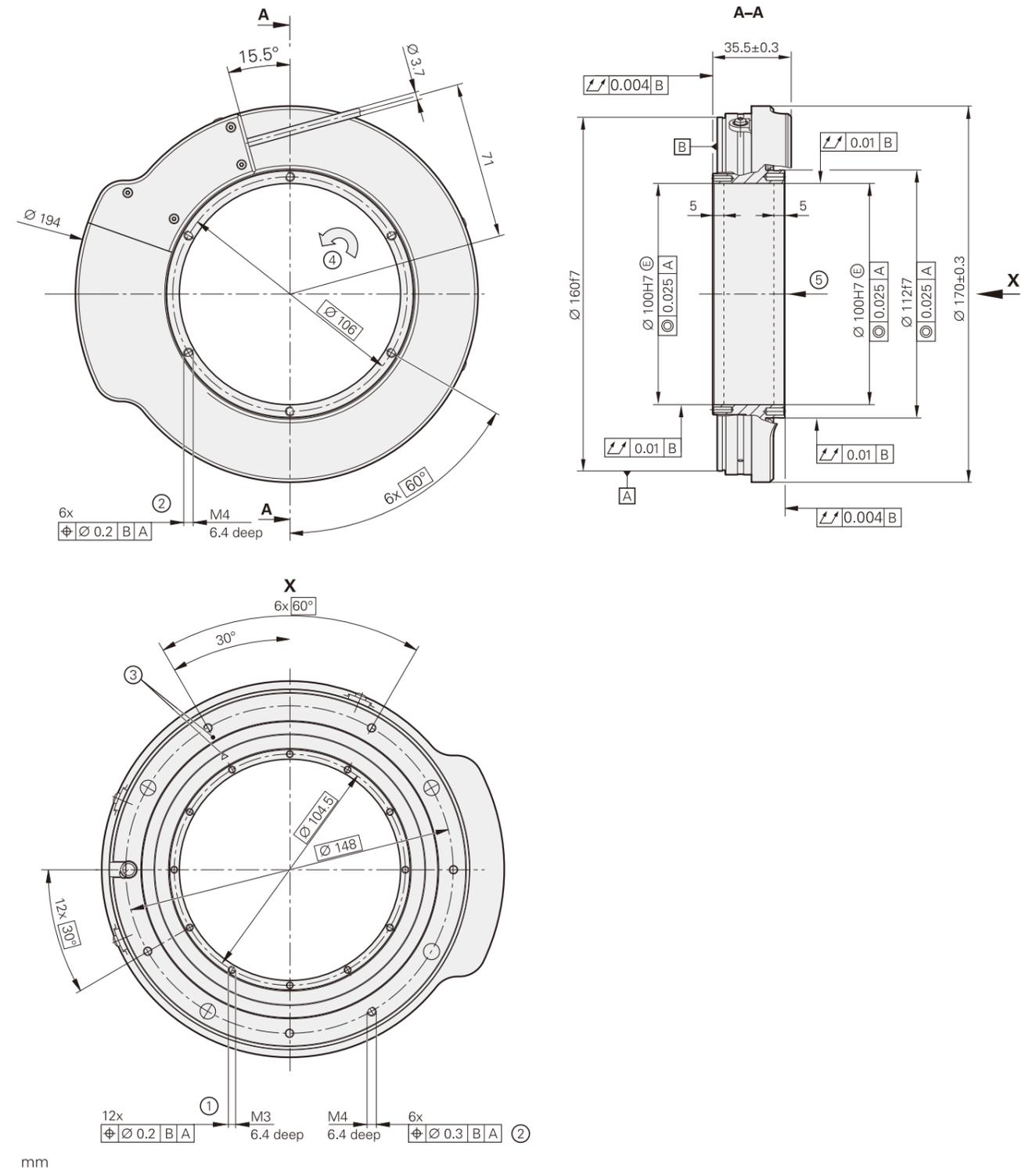
MRP 8010



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: $2.5 \text{ Nm} \pm 0.13 \text{ Nm}$
- 2 = M3 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: $1.1 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$
- 3 = 0° 位置标记 $\pm 5^\circ$
- 4 = 最小间距
- 5 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 6 = 轴向力所需方向

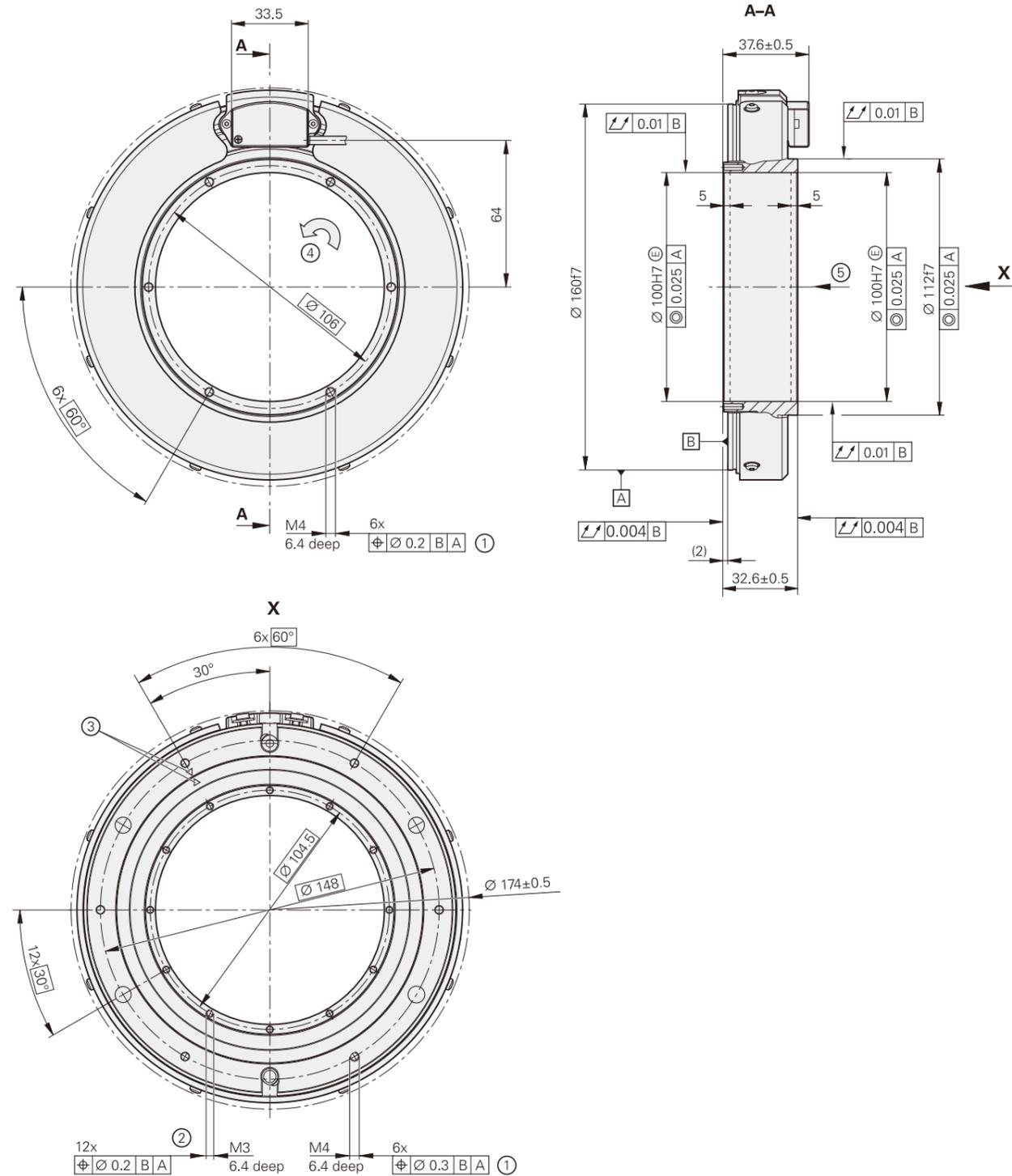
MRP 8010带盖



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 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 5 = 轴向力所需方向

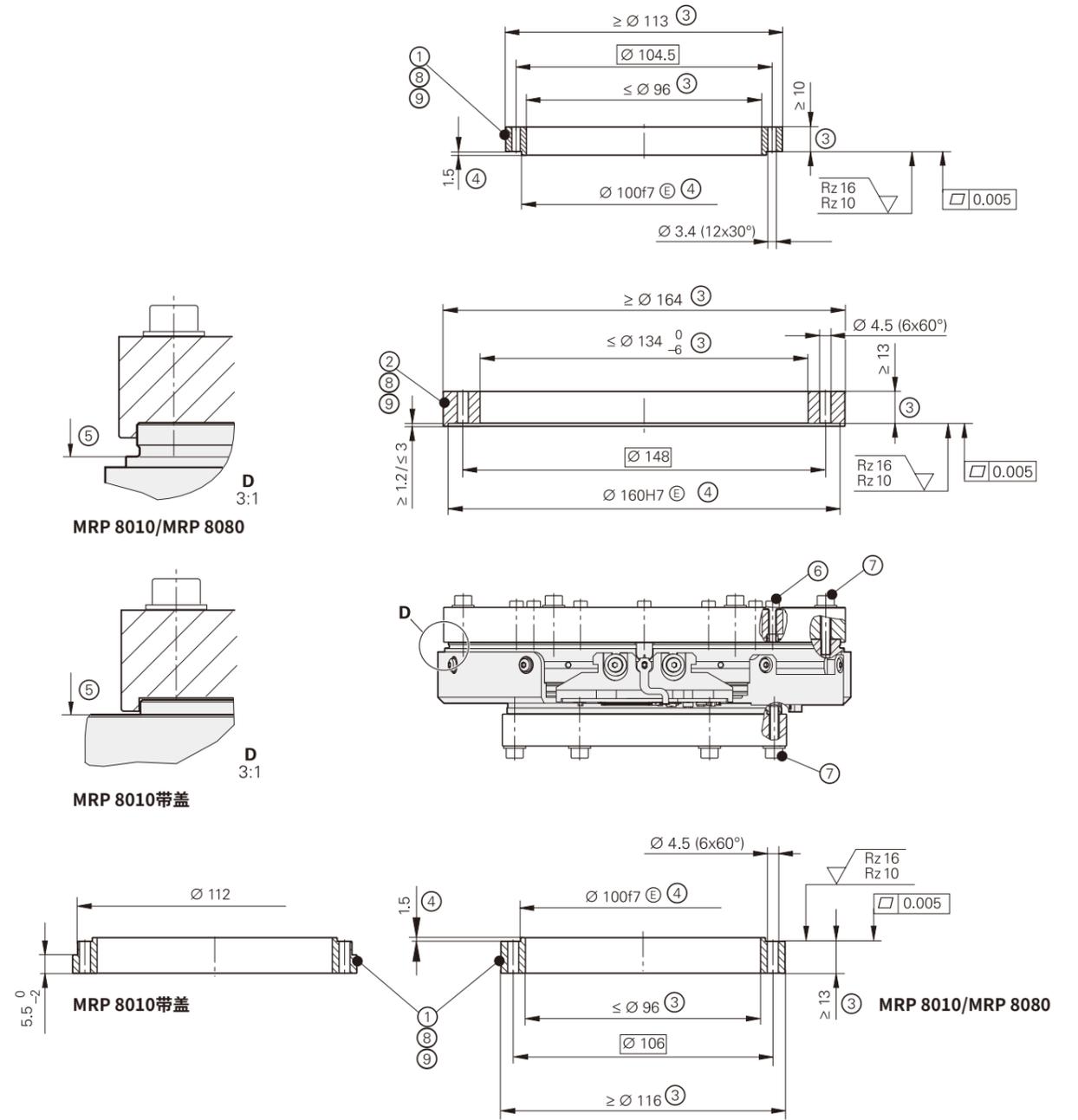
MRP 8080



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 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 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配合尺寸
- 4 = 可选: 推荐的配合尺寸
- 5 = 严禁将该面用作限位面!
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M3 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 1.1 Nm ± 0.05 Nm
- 7 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 4 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.13 Nm
- 8 = 客户方的安装件材质: 钢
 $R_e \geq 235 \text{ N/mm}^2$ $R_m \geq 400 \text{ N/mm}^2$
- 9 = 热膨胀系数 α_{therm} : $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 至 $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

MRP 8081 Dplus

四读数头角度编码器模块和补偿数据

- 超高系统精度
- 角度测量可靠性高
- 空心轴直径: 100 mm
- 轴向负载可达300 N

编码器特性参数	增量式 MRP 8081 Dplus
测量基准	OPTODUR圆光栅码盘
信号周期数	63000
系统精度	±0.40"
单信号周期位置误差	±0.06"
重复精度	双方向: 0.1"
RMS位置信号噪声	典型值0.0015"
接口 ¹⁾	4 x \sim 1 V _{pp}
参考点	150 (距离编码)
截止频率-3 dB	≥ 500 kHz
电气连接 ¹⁾	4 x 1.5 m 电缆带15针D-sub接头; 接口电子电路在接头内
电缆长度 ¹⁾	≤ 30 m (海德汉电缆)
供电电压 ¹⁾	DC 5 V ± 0.25 V
功率消耗 ¹⁾ (最大)	5.25 V: ≤ 950 mW
电流消耗 (典型值) ¹⁾	175 mA (空载)

¹⁾ 每一个读数头单独的电气连接



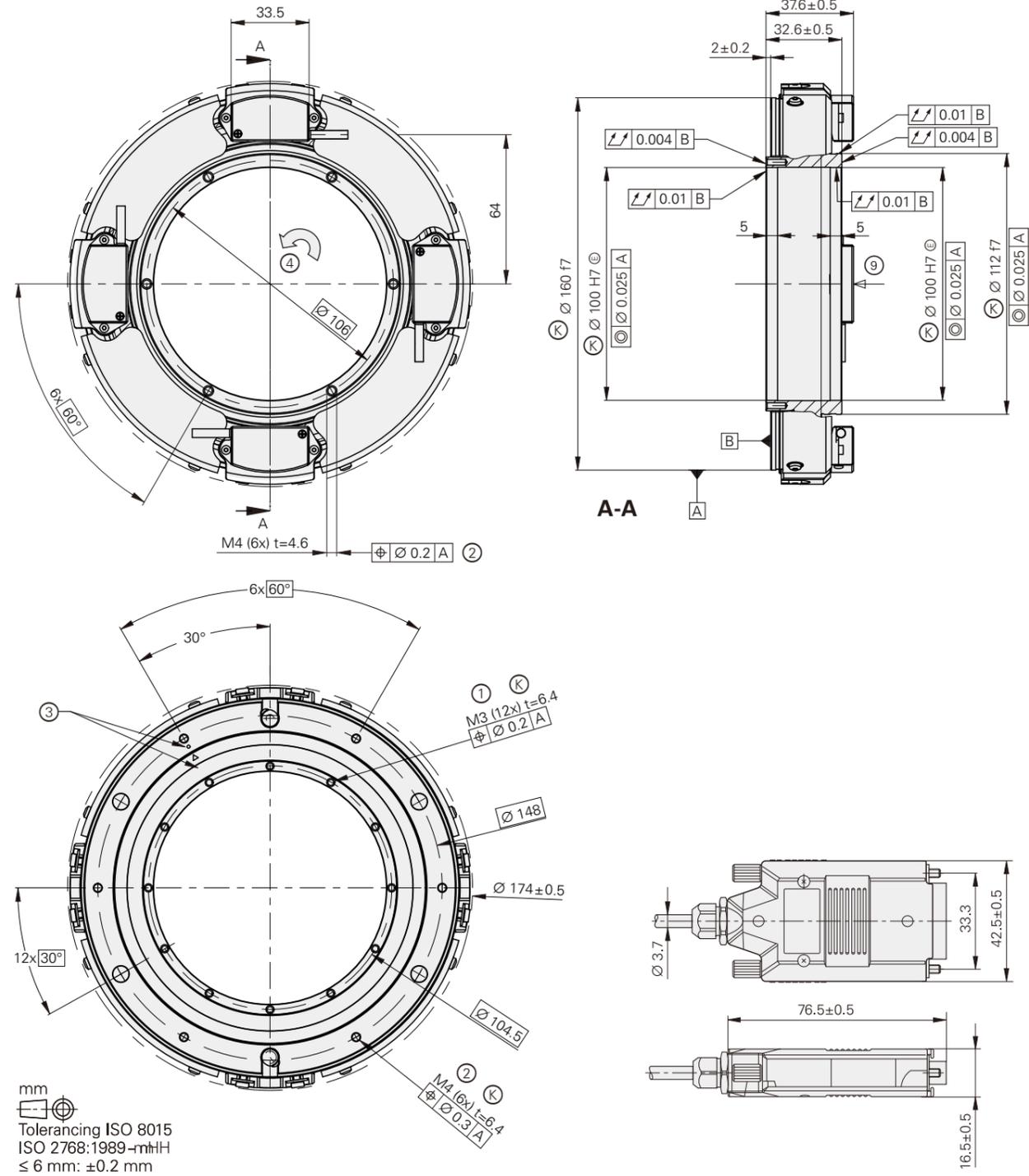
MRP 8081 Dplus

轴承特性参数	增量式 MRP 8081 Dplus
轴	空心轴D= 100 mm
最大允许的轴向负载 ¹⁾	300 N (中心负载)
最大允许的径向负载 ¹⁾	100 N
最大允许的倾斜扭矩 ¹⁾	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 ¹⁾	10 Nm
转子转动惯量	2.8 · 10 ⁻³ kgm ²
径向导向精度	≤ 0.15 μm (测量位置距转子配合面h = 70 mm ²⁾)
非可重复径向导向精度	≤ 0.20 μm (测量位置距转子配合面h = 70 mm ²⁾)
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) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27) (空载)
防护等级EN 60529 ³⁾	IP20
工作温度 存放温度	0 °C至50 °C 0 °C至50 °C
空气相对湿度	≤ 75 %无结露
质量	2.15 kg (无电缆或接头)

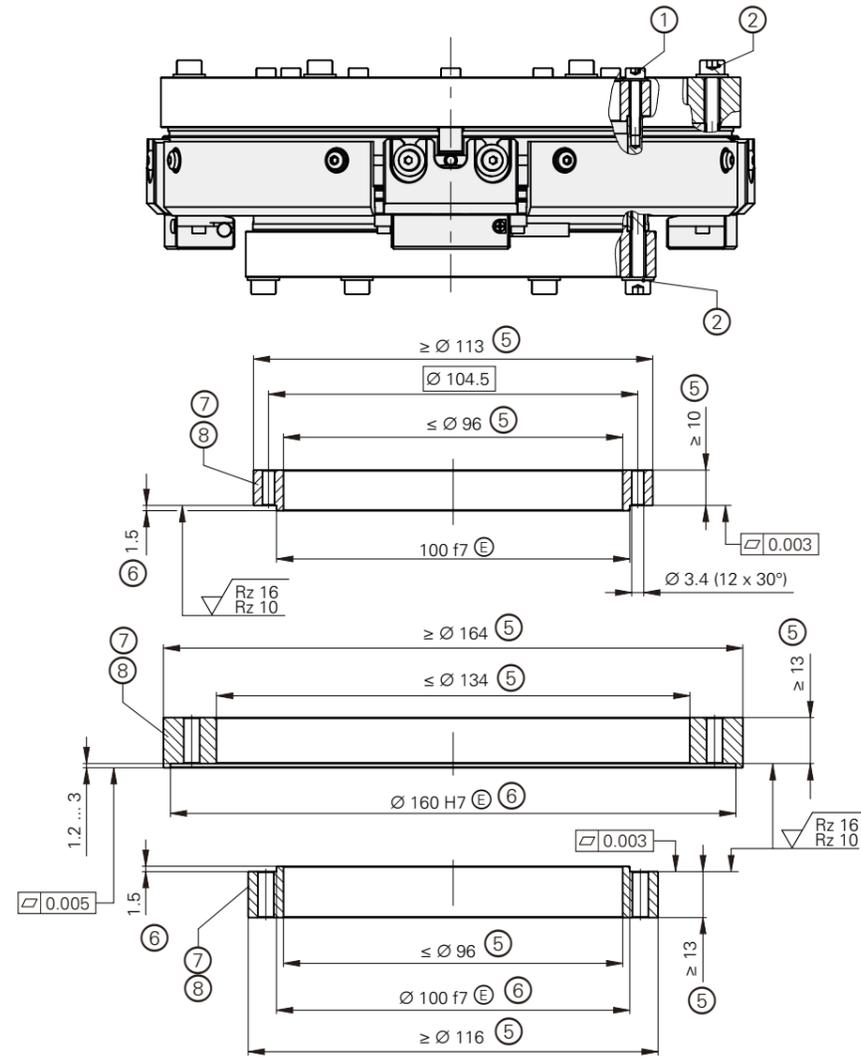
¹⁾ 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载

²⁾ 参见测量精度和方位精度

³⁾ 安装时



安装零件的配合尺寸



mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768:1989-mH
 $\leq 6 \text{ mm}: \pm 0.2 \text{ mm}$

注意机械结构和安装信息。

- ◎ = 要求的配合尺寸
- 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 = 根据接口描述, 确定输出信号所对应的轴旋转方向
- 5 = 按照技术参数要求, 传递最大允许负载所需的配合尺寸
- 6 = 可选所推荐的客户端配合尺寸
- 7 = 客户方的安装件材质: 钢
 $R_e \geq 235 \text{ N/mm}^2$ $R_m \geq 400 \text{ N/mm}^2$
- 8 = 热膨胀系数 α_{therm} : $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 至 $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- 9 = 推荐的作用力方向; 如果可能动态过载, 需符合推荐的作用力方向

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
- 空心轴直径: 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	63000	32768
系统精度*	±1"或±2"	
单信号周期位置误差	±0.10"	±0.20"
重复精度	双方向: 0.2"	双方向: 0.5"
RMS位置信号噪声	典型值0.003"	典型值0.010"
接口	~ 1V _{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 ≤ 5 μs
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PCB接头; 适配电缆 和快速接头为辅件
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



MRP 8110带盖

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 · 10 ⁻³ 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) ≤ 1000 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	
空气相对湿度	≤ 75%无结露	
质量	4 kg	

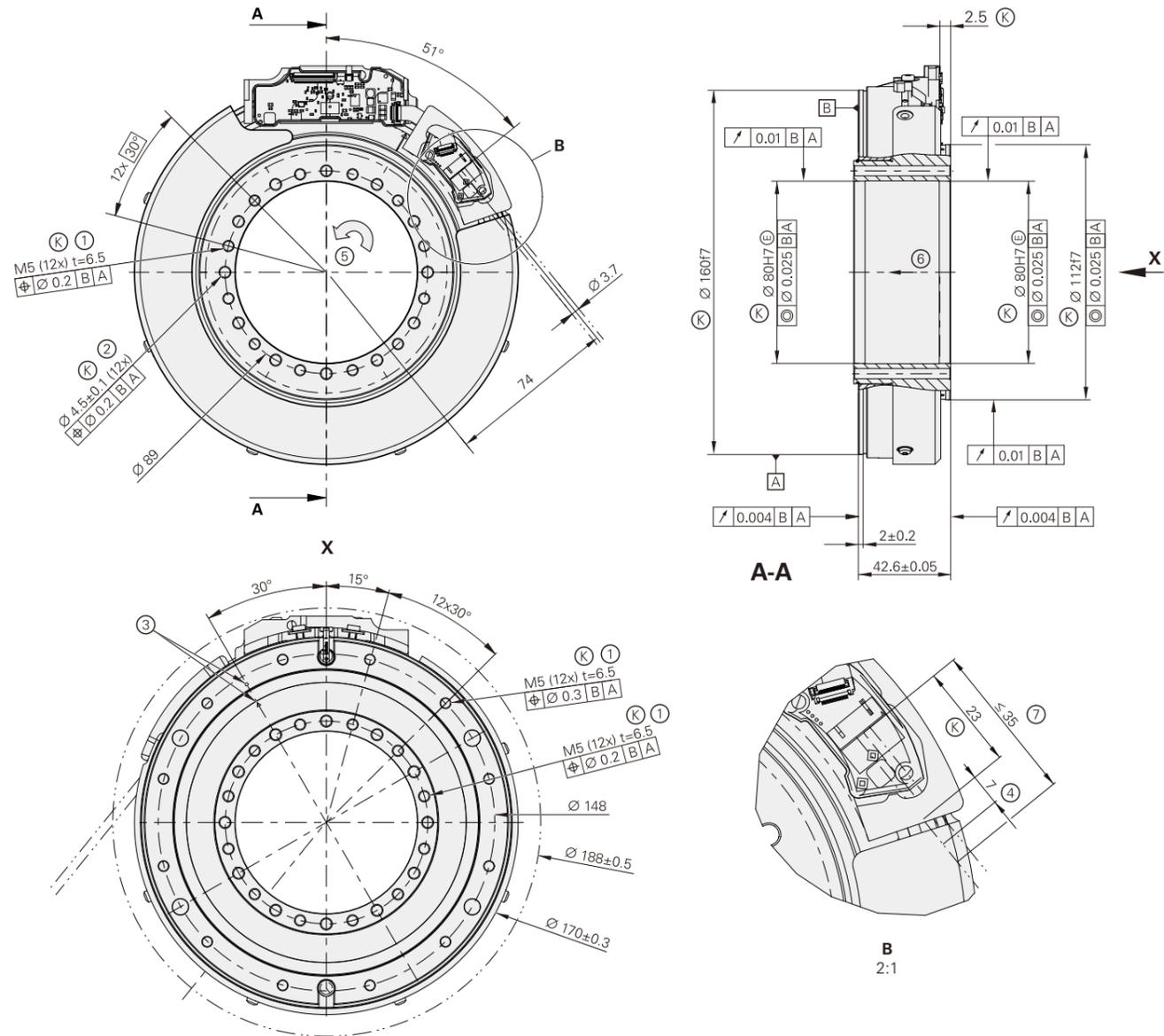
1) 安装期间必须采用切实措施保证整个系统满足电磁兼容性要求。

2) 安装时

3) 纯静态负载, 无附加振动或冲击负载

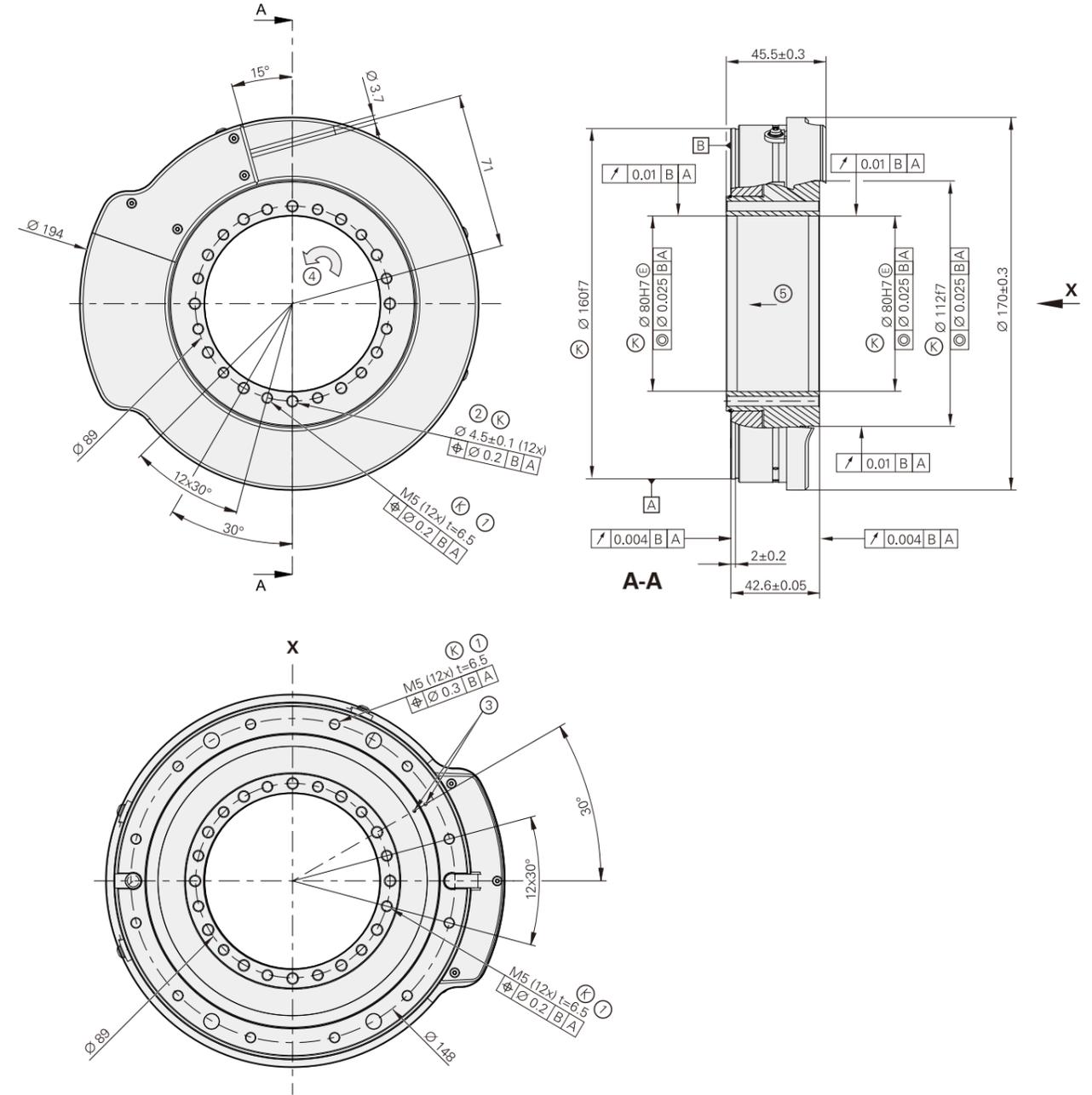
MRP 8100系列

MRP 8110



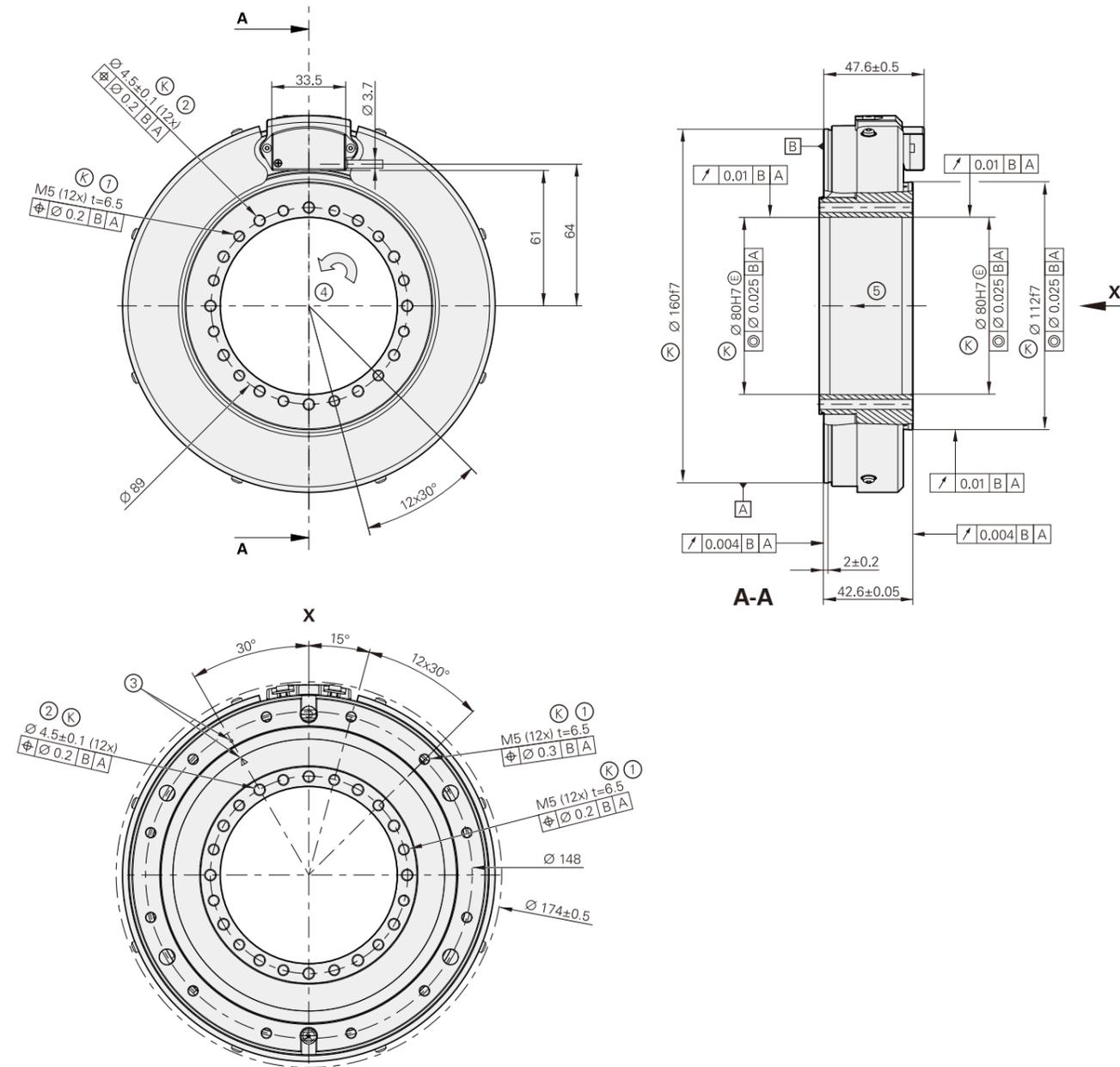
- ⊙ = 要求的配合尺寸
 1 = M5 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 4.5 Nm ± 0.25 Nm
 2 = M4 - 8.8圆柱头螺栓紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.15 Nm
 3 = 0°位置标记±5°
 4 = 客户负责屏蔽保护
 5 = 轴沿此方向旋转位置值增加
 6 = 推荐的作用力方向; 如果可能动态过载, 需符合推荐的作用力方向
 7 = 电缆支撑

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 = 轴沿此方向旋转位置值增加
 5 = 推荐的作用力方向; 如果可能动态过载, 需符合推荐的作用力方向

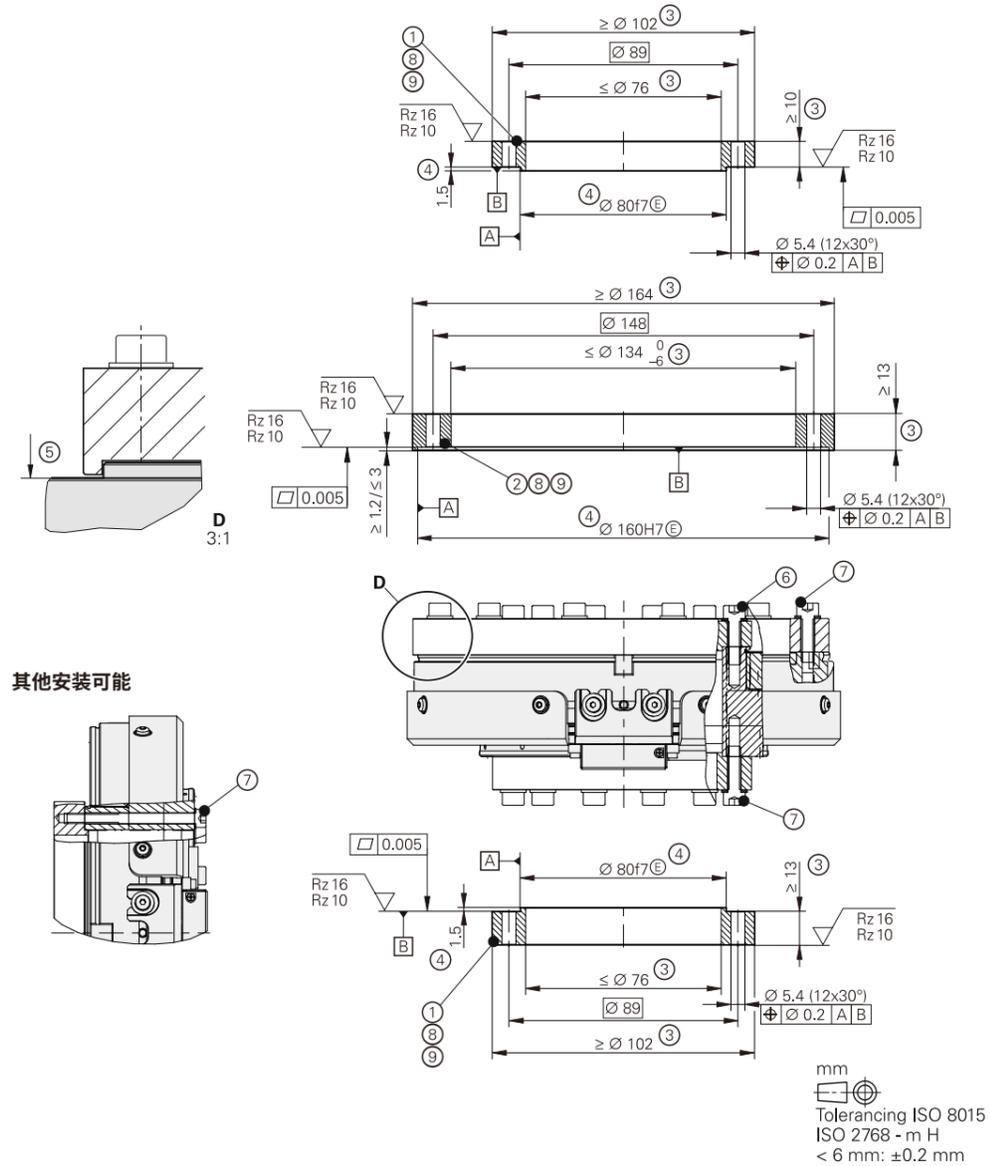
mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm



- ⊕ = 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 = 轴沿此方向旋转位置值增加
- 5 = 推荐的作用力方向; 如果可能动态过载, 需符合推荐的作用力方向

mm

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



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配合尺寸
- 4 = 可选: 推荐的客户端配合尺寸
- 5 = 严禁将该面用作限位面!
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M5 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 5 - 200HV; 紧固扭矩: 4.5 Nm ± 0.25 Nm
- 7 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 4 - 200HV; 紧固扭矩: 2.5 Nm ± 0.15 Nm
- 8 = 客户方的安装件材质: 钢
 $R_e \geq 235 \text{ N/mm}^2$ $R_m \geq 400 \text{ N/mm}^2$
- 9 = 热膨胀系数 α_{therm} : $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 至 $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

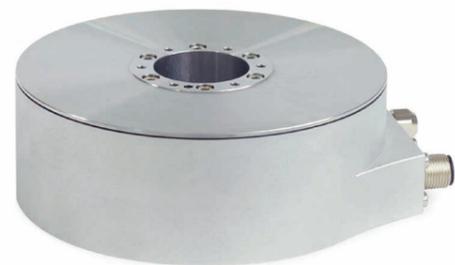
SRP 5000系列

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
- 空心轴直径: 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	30000	16384
系统精度*	±2.5"或±5"	
单信号周期位置误差	±0.23"	±0.40"
重复精度	双方向: 0.3"	双方向: 0.9"
RMS位置信号噪声	典型值0.007"	典型值0.020"
接口	~ 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 ≤ 5 μs
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

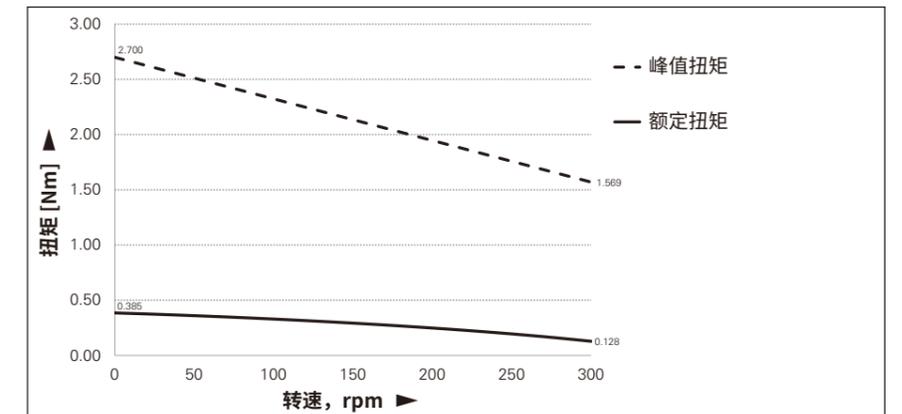


SRP 5000

安装条件

所示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
 - 热导率: 460 J/kgK (20 °C时)
 - 热导率: 30 W/mK (20 °C时)



DC 48 V条件下，扭矩的工作特性曲线

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	$\leq \pm 0.2 \mu\text{m}$
轴的轴向跳动*	$\leq 5 \mu\text{m}$ 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) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (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
空气相对湿度	$\leq 75\%$ 无结露
海拔高度	< 2000 m
质量	1.82 kg (无电缆或接头)

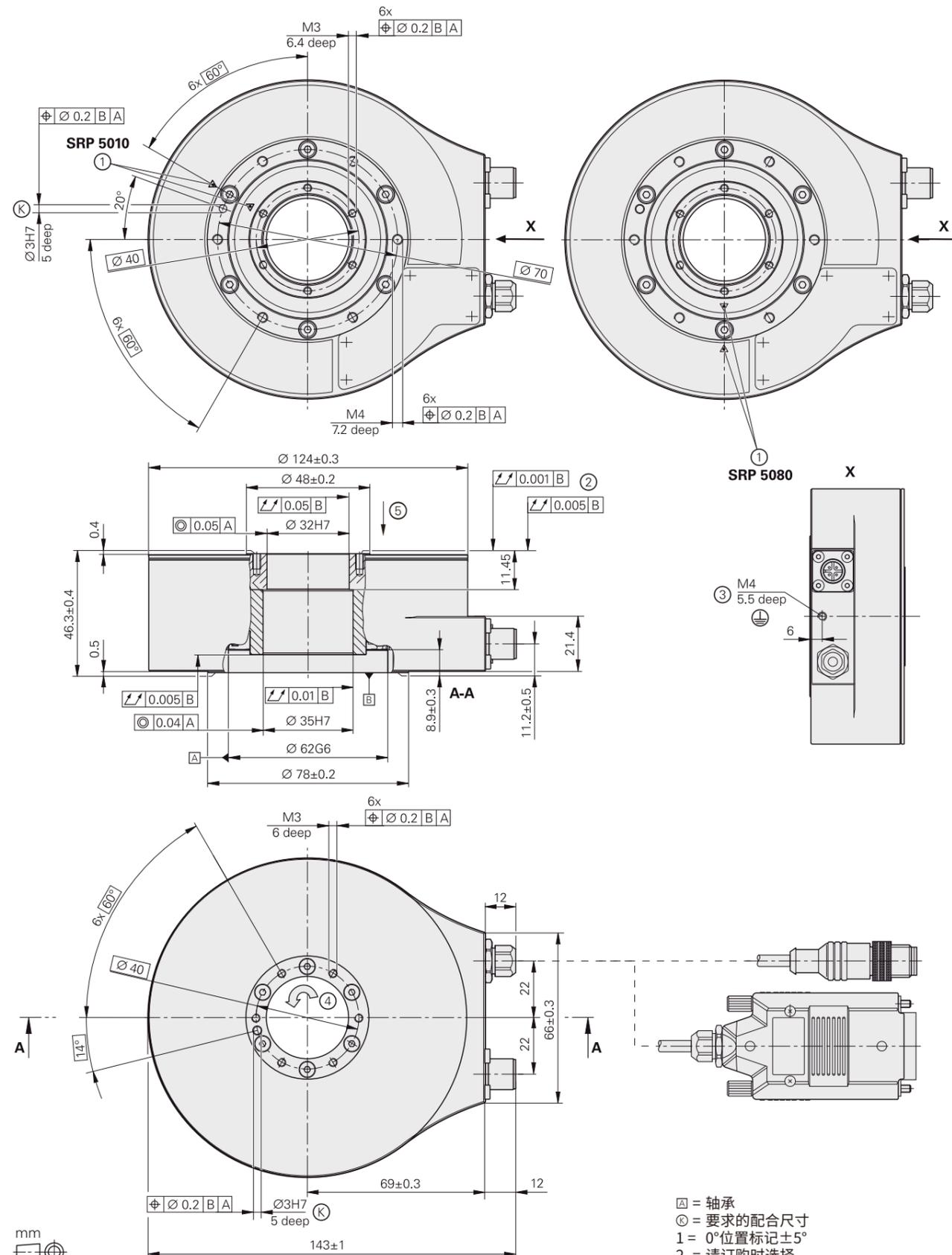
* 请订购时选择

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/ \sqrt{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	\varnothing 7.0 mm
电缆长度	$\leq 5 \text{ m}$
相数	3

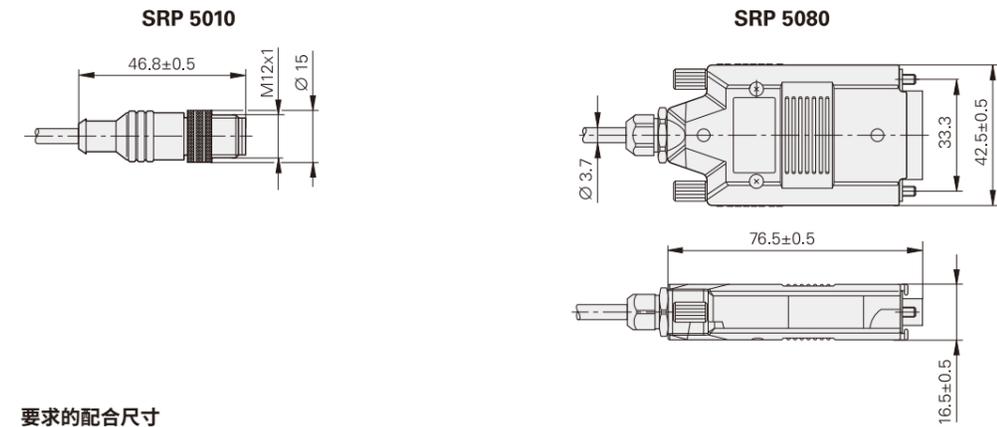
SRP 5010/SRP 5080 尺寸



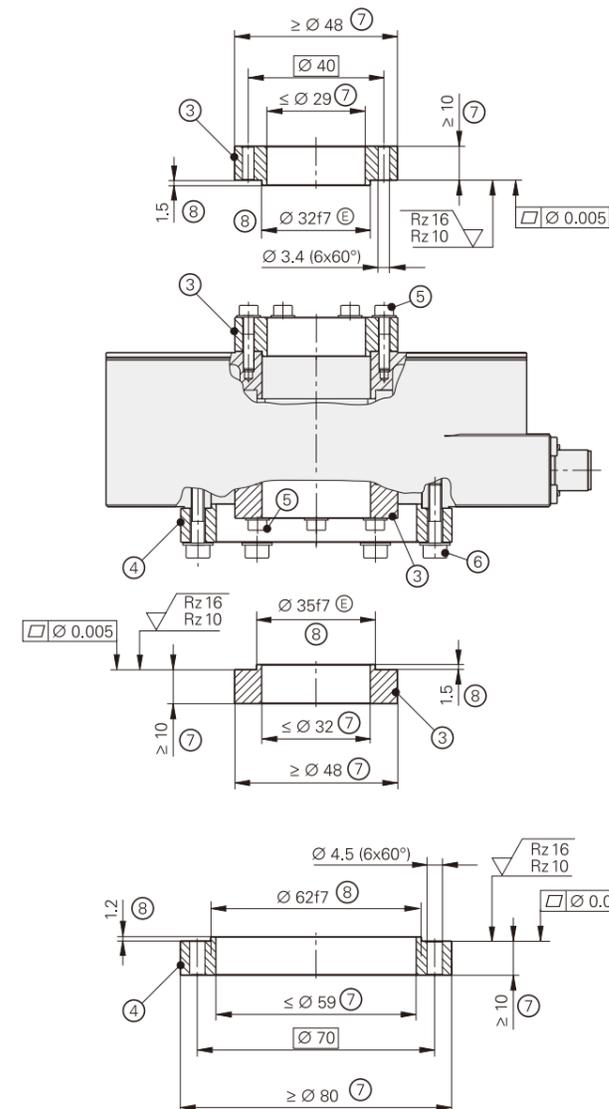
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- ⊖ = 轴承
- ⊗ = 要求的配合尺寸
- 1 = 0°位置标记±5°
- 2 = 请订购时选择
- 3 = 防护地连接
- 4 = 轴沿此方向旋转位置值增加

连接件尺寸



要求的配合尺寸



- 3 = 转子
- 4 = 定子
- 5 = 螺栓: ISO 4762 - M3 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 3 - 200HV; 紧固扭矩: 0.95 Nm ±0.05 Nm
- 6 = 螺栓: ISO 4762 - M4 - 8.8; 需要使用螺纹固定剂; 垫圈: ISO 7092 - 4 - 200HV; 紧固扭矩: 2.2 Nm ±0.12 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: 推荐的配合尺寸

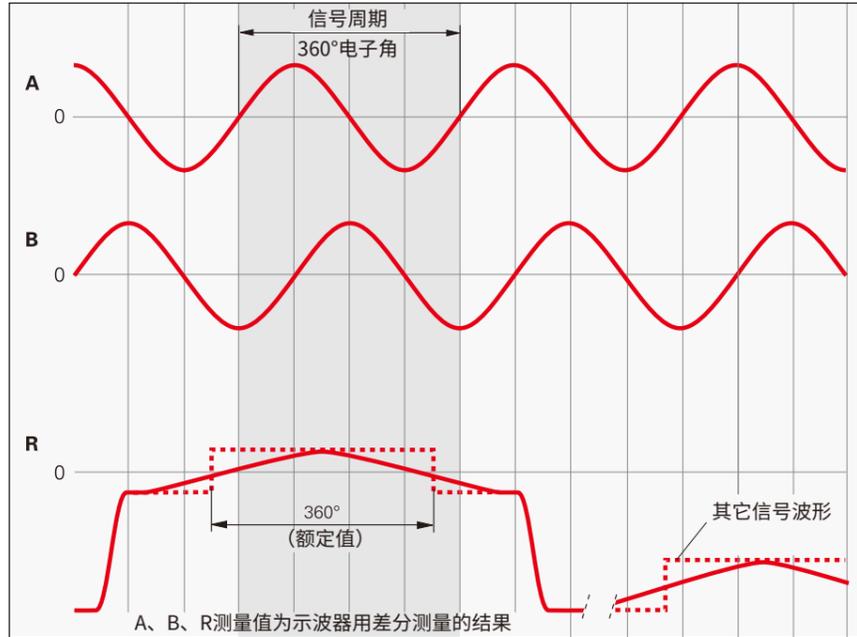
接口

~ 1 V_{PP}增量信号

~ 1 V_{PP}输出信号的海德汉编码器提供可高频细分的电压信号。

正弦增量信号A与B之间的相位差为90°电子角，典型幅值为1 V_{PP}。图示的输出信号顺序，信号B滞后A，适用于尺寸图图示的运动方向。

参考点信号R唯一地确定增量信号位置。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详细说明和一般电气信息，请参见海德汉编码器接口样本。

针脚编号

15针D-sub接头													
					1	2	3	4	5	6	7	8	
14针PCB接头													
	14				1	2	3	4	5	6	7	8	
	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	/
	1b	7a	5b	3a	6b	2a	3b	5a	4b	4a	/	/	/
	U _P	传感器	0V	传感器	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：传感器线在编码器内连接相应的电源线。
 禁止使用空针脚或空线！

位置值



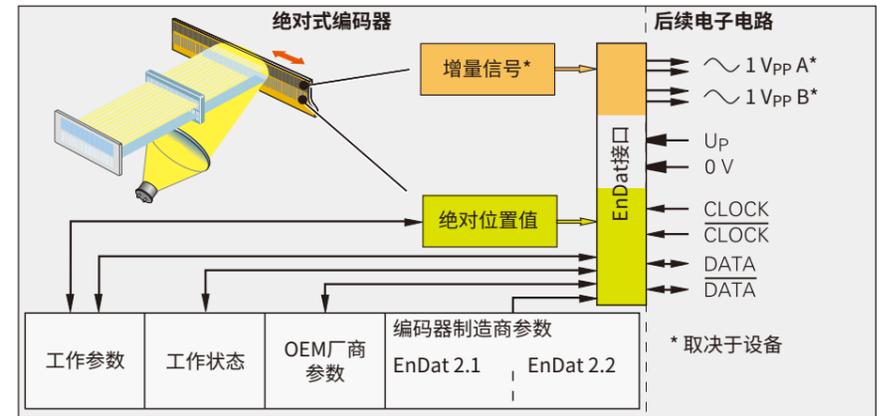
EnDat接口是一种用于编码器的数字式双向同步串行接口。可输出位置值和读取在编码器内保存的信息，以及更新该信息或保存新信息。由于该接口使用串行传输方式，因此只需要四条信号线。数据（DATA）与后续电子电路的CLOCK时钟信号同步传输。传输数据的类型（位置值，参数，诊断信息等）也由后续电子电路发至编码器的模式指令选择。有些功能仅用于EnDat 2.2模式指令。

更多信息:

有关所有可用接口的详细说明和一般电气信息，请参见海德汉编码器接口样本。

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



针脚编号

8针M12连接器或插头																		
				1	2	3	4	5	6	7	8							
12针PCB接头																		
	12			1	2	3	4	5	6	7	8							
15针PCB接头																		
	15			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	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	0V	传感器	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：传感器线在编码器内连接相应的电源线。
 禁止使用空针脚或空线！

EnDat 3提供更丰富的EnDat功能和优点，满足未来数字化生产要求。为此，EnDat 3采用全新架构，保留成熟可靠的技术，并可确保优异的连续性并兼容前代接口。

EnDat 3性能:

- 复合传输电缆
- 总线拓扑
- 传感器：灵活通用的数据内容和传感器连接盒
- 功能安全特性：黑通道通信
- 更宽数据带宽
- 可定义的发送列表
- 系统安装：提供访问权限

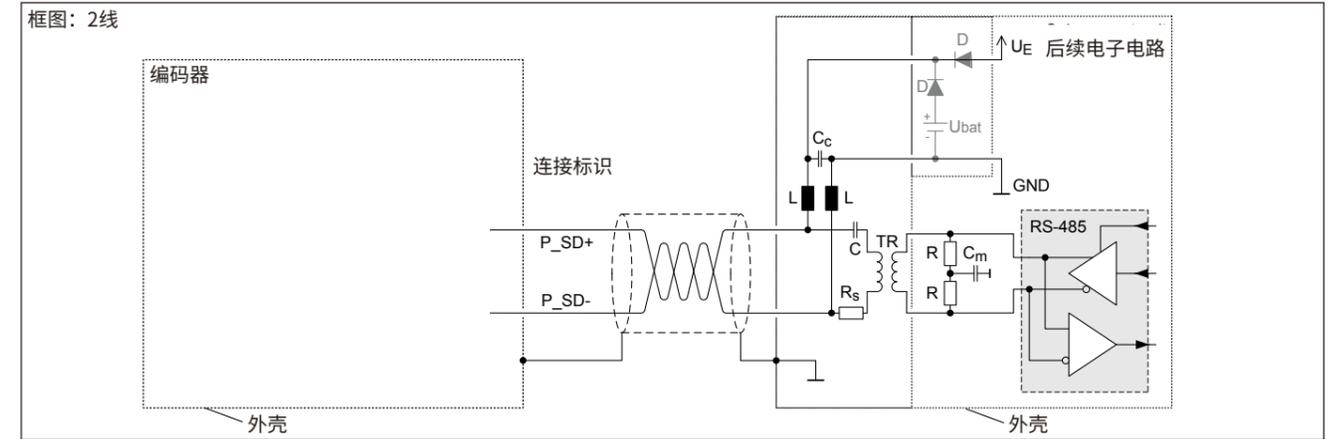
接口	
协议	半双工模式下的数据请求和响应程序
物理层	RS-485: 4线或2线
数据传输速度	12.5 Mbit/s (25 Mbit/s)
电缆长度	12.5 Mbit/s: 最长100 m / 25 Mbit/s: 最长40 m
HPF发送时间 (位置提供到主单元内)	典型时间10 μ s (参数XEL.timeHPFout表示位置值生成(锁存保存的位置值)与完整HPF传输间的持续时间, 无电缆效应)
周期时间	典型值 > 25 μ s
总线型工作	菊花链
功能安全特性	设计用于安全性达SIL 3级, 黑通道通信
功能	
诊断	状态监测和预防性维护
系统信息	自动配置和保存工作状态数据
访问控制	用户鉴权 (例如, 原点平移, OEM存储器)

订购标识

订购标识决定主要通信性能

支持的通信类型	E30-R2	E30-R4	E30-RB
EnDat 3: 在电源供电线上调制通信信号	✓	-	-
EnDat 3: 通信 + 独立的电源供电线 (4线)	-	✓	✓
EnDat 3: 总线型工作	-	-	✓
可带传感器连接盒	-	✓	✓

更多信息:
www.endat.de

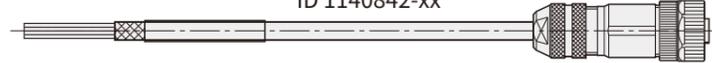


电机

带电机的角度编码器模块配无齿槽
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

 **更多信息：**
有关电缆的更多信息，请参见
电缆和接头样本。

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

Email: sales@heidenhain.com.cn

上海分公司

地址：上海市青浦区徐泾镇徐民路 308 弄 5 号楼

邮编：201702

电话：021-60762000

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

深圳分公司

地址：广东省深圳市龙华区新区大道与中梅路安宏基天曜广场 1 栋 A 座 32 层 C2 D2 单元

邮编：518131

电话：0755-33223861

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

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

东莞办事处

地址：广东省东莞市长安镇猫山东路 99 号

东莞理工学院先进制造学院(长安)

一号楼 301 室

邮编：523858

电话：0769-81158071

Email: dongguan@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

Email: xian@heidenhain.com.cn

武汉办事处

地址：湖北省武汉市武昌区中南路 7 号

中南商业广场写字楼 A 座 2102 室

邮编：430071

电话：027-59826948

Email: wuhan@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

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn



1102713-Z5·10·12/2024·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