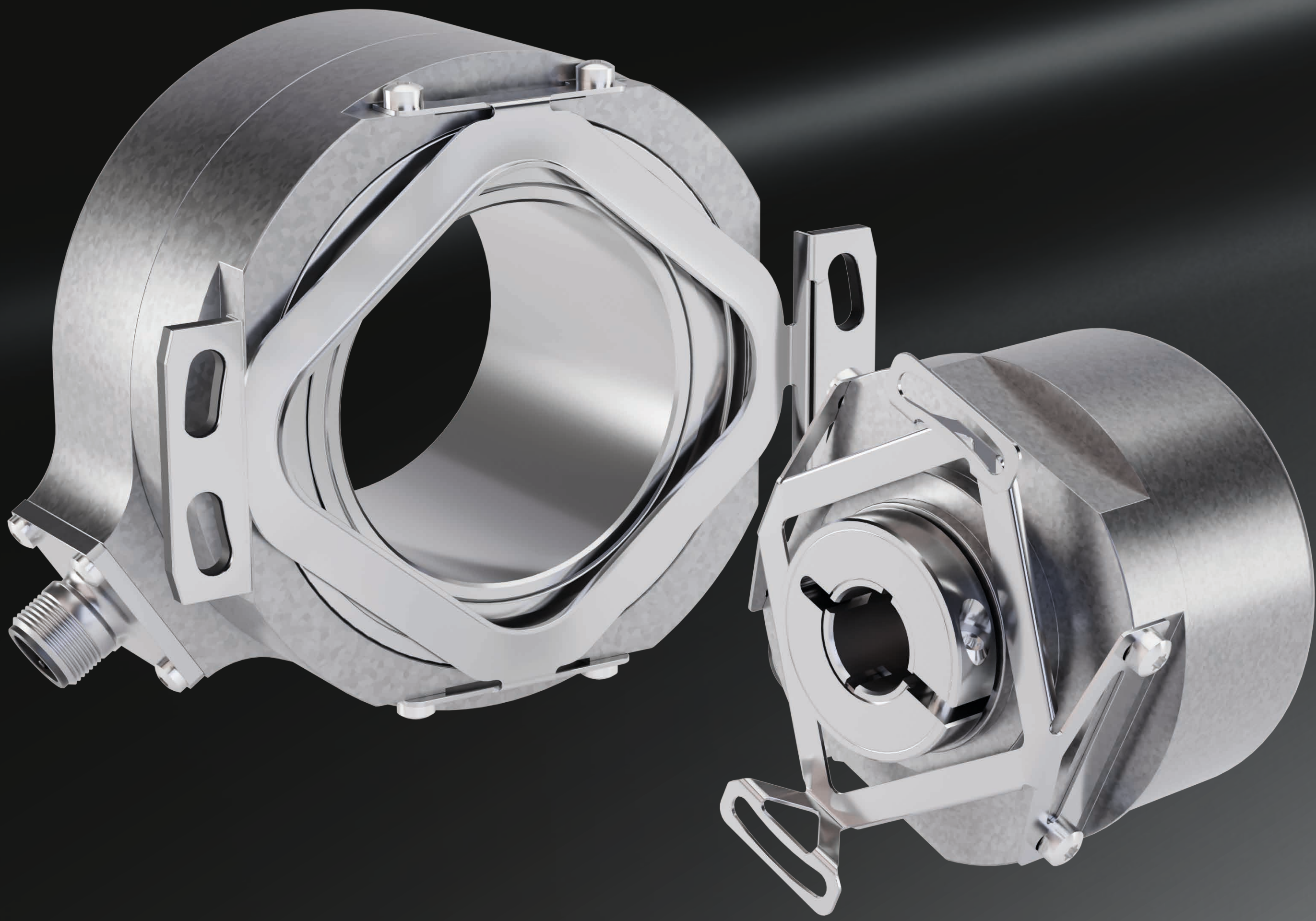
HEIDENHAIN



旋转编码器

www.heidenhain.com/rotary-encoders

11/2024

海德汉旋转编码器为旋转运动和角速度提供反馈信息。如果将其与机械测量基准一起使用，例如丝杠，也能测量直线位移。其应用包括电机、机床、印刷机、木工机器、纺织机器、机器人和运送设备以及范围广泛的测量，测试和检验设备等。高质量的正弦增量信号可进行高倍频细分，满足数字速度控制的要求。

分离式联轴器的旋转编码器

电子手轮

带安装式定子联轴器的旋转编码器

欢迎索取以下样本或访问海德汉官网下载样本：*www.heidenhain.com.cn*：
- 伺服电机编码器
- 封闭式角度编码器
- 光电扫描的模块型角度编码器
- 磁电扫描的模块型角度编码器
- 直线光栅尺用于NC数控机床
- 敞开式直线光栅尺
- 信号转换器
- 海德汉数控系统和
- 电缆和连接件

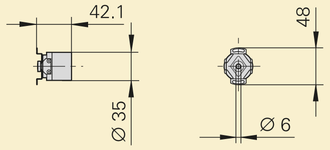
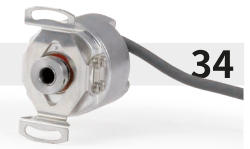
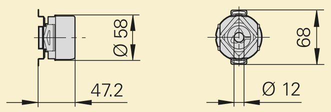
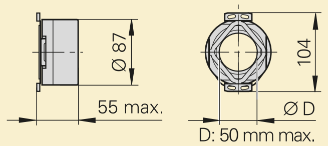
更多信息：
有关所有可用接口的详细说明和一般电气信息，请参见*海德汉编码器接口*样本。

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当时版的产品文档为准。

有关本产品所遵循的标准（ISO，EN等）仅以样本中的标注为准。

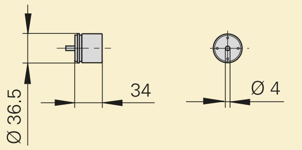
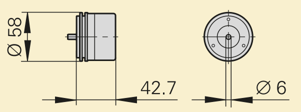
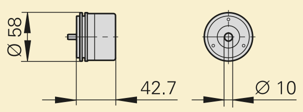
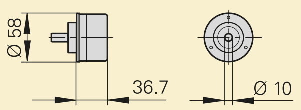
目录

选型指南
标准用途的旋转编码器

旋转编码器	绝对式 单圈			多圈（4096圈）			增量式			
接口	EnDat	发那科 西门子	SSI	EnDat	发那科 西门子	SSI	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{PP}	
安装式定子联轴器										
ECN/EQN/ERN 1000系列 	**ECN 1023** 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 **ECN 1013** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	**EQN 1035** 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 **EQN 1025** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	**ERN 1020** 100至3600线 **ERN 1070** 1000/2500/3600线[1]	**ERN 1030** 100至3600线	**ERN 1080** 100至3600线	34
ECN/EQN/ERN 400系列 	**ECN 425** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **ECN 413** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ECN 425 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **ECN 424 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ECN 413** 位置数/圈：13 bit	**EQN 437** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **EQN 425**[3] 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**EQN 437 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **EQN 436 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**EQN 425**[3] 位置数/圈：13 bit	**ERN 420** 250至5000线 **ERN 460**[2] 250至5000线	**ERN 430** 250至5000线	**ERN 480**[4] 1000至5000线	38
ECN/ERN 100系列 	**ECN 125** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 **ECN 113** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–	**ERN 120** 1000至5000线	**ERN 130** 1000至5000线	**ERN 180** 1000至5000线	48

1) 内部细分5倍或10倍后可达36 000个信号周期（如果需要更高细分倍数，可按要求提供）
2) 供电电压：DC 10 V至30 V
3) 也适用于TTL或HTL信号传输
4) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

标准用途的旋转编码器

旋转编码器	绝对式 单圈			多圈（4096圈）			增量式		
接口	EnDat	发那科 西门子	SSI	EnDat	发那科 西门子	SSI	TTL	HTL	1 V_{PP}
分离式联轴器，带同步法兰									
ROC/ROQ/ROD 1000系列 	**ROC 1023** 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 **ROC 1013** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	**ROQ 1035** 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 **ROQ 1025** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	–	**ROD 1020** 100至3600线 **ROD 1070** 1000/2500/3600线[1]	**ROD 1030** 100至3600线	**ROD 1080** 100至3600线
ROC/ROQ/ROD 400系列 带同步法兰 	**ROC 425** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **ROC 413** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ROC 425 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **ROC 424 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ROC 413** 位置数/圈：13 bit	**ROQ 437** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **ROQ 425** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ROQ 437 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **ROQ 436 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ROQ 425** 位置数/圈：13 bit	**ROD 426** 50至5000线 **ROD 466**[2] 50至5000线	**ROD 436** 50至5000线	**ROD 486**[4] 1000至5000线
ROC 425 高精度应用 	**ROC 425** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–	–	–	–
分离式联轴器，带夹紧法兰									
ROC/ROQ/ROD 400系列 带夹紧法兰 	**ROC 425** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **ROC 413** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ROC 425 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **ROC 424 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ROC 413** 位置数/圈：13 bit	**ROQ 437** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性 **ROQ 425**[3] 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ROQ 437 F** 位置数/圈：25 bit 发那科αi **ROQ 436 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ROQ 425** 位置数/圈：13 bit	**ROD 420** 50至5000线	**ROD 430** 50至5000线	**ROD 480**[4] 1000至5000线


50


54


64

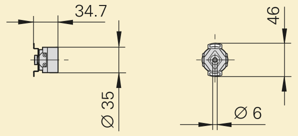
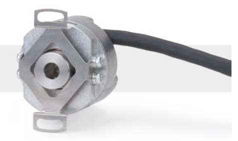
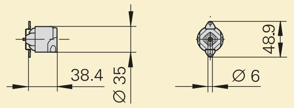
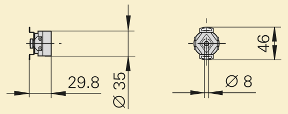
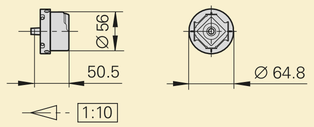

66

1) 内部细分5倍或10倍后可达36 000个信号周期（如果需要更高细分倍数，可按要求提供）
2) 供电电压：DC 10 V至30 V
3) 也适用于TTL或HTL信号传输
4) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

电机旋转编码器

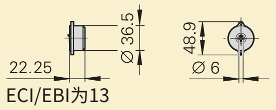
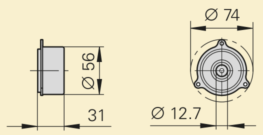
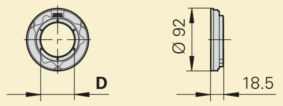
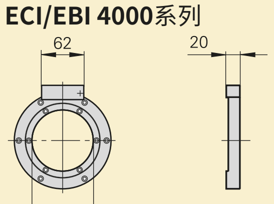
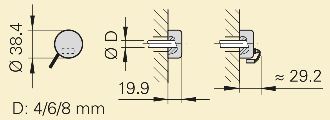
有关这些旋转编码器的信息，
参见*伺服驱动编码器*样本

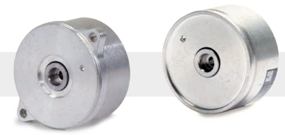
旋转编码器	绝对式 单圈			多圈			增量式		
接口	EnDat		西门子	EnDat		西门子	⊓⊔ TTL	∿ 1 V_{PP}	
带内置轴承和安装式定子联轴器									
ERN 1023 IP64 	–	–	–	–	–	–	**ERN 1023** 500至8192线 3路条块换向信号	–	
ECN/EQN 1100系列 	**ECN 1123** 位置数/圈：23 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	**ECN 1113** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	–	**EQN 1135** 位置数/圈：23 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	**EQN 1125** 位置数/圈：13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01	–	–	–	
ERN 1123 IP00 	–	–	–	–	–	–	**ERN 1123** 500至8192线 3路条块换向信号	–	
ECN/EQN/ERN 1300系列 IP40 **ECN/EQN/ERN 400**系列 IP64 	**ECN 1325** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性 **ECN 425** 位置数/圈：25 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	**ECN 1313** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01 **ECN 413** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.2/01	**ECN 1324 S** 位置数/圈：24 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**EQN 1337** 位置数/圈：25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性 **EQN 437** 位置数/圈：25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	**EQN 1325** 位置数/圈：13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01 **EQN 425** 位置数/圈：13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01	**EQN 1336 S** 位置数/圈：24 bit 4096圈 DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**ERN 1321** 1024至4096线 **ERN 1326** 1024至4096线[1)] 3个条块换向的TTL信号 **ERN 421** 1024至4096线	**ERN 1381**[2)] 512至4096线 **ERN 1387**[2)] 2048线 正弦换向的Z1刻轨 **ERN 487** 2048线 正弦换向的Z1刻轨	

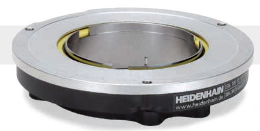
1) 内部细分2倍后可达8192个信号周期
2) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

有关这些旋转编码器的信息，参见***伺服驱动编码器***样本

旋转编码器	绝对式 单圈			多圈				增量式	
接口	EnDat		西门子	EnDat			西门子	⊓⊔ TTL	∿ 1 Vpp
无内置轴承									
ECI/EQI/EBI 1100系列  ECI/EBI为13	**ECI 1118** 位置数/圈：18 bit EnDat 2.2/22	**ECI 1119** 位置数/圈：19 bit EnDat 2.2/22， EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性	–	**EBI 1135** 位置数/圈：18 bit 65536圈（带后备电池） EnDat 2.2/22	**EQI 1131** 位置数/圈：19 bit 4096圈 EnDat 2.2/22， EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性		–	–	–
ECI/EBI/EQI 1300系列 	**ECI 1319** 位置数/圈：19 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性	**ECI 1319** 位置数/圈：19 bit EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性	**ECI 1319 S** 位置数/圈：19 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**EQI 1331** 位置数/圈：19 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性	**EQI 1331** 位置数/圈：19 bit 4096圈 EnDat 3/E30-R2 可带功能安全特性	**EBI 1335** 位置数/圈：19 bit 65536圈 EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	**EQI 1331 S** 位置数/圈：19 bit 4096圈 DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	–	–
ECI/EBI 100系列  D：30/38/50 mm	**ECI 119** 位置数/圈：19 bit EnDat 2.2/22或 EnDat 2.1/01	–	–	**EBI 135** 位置数/圈：19 bit 65 536圈 （后备电池） EnDat 2.2/22			–	–	–
ECI/EBI 4000系列  D：90/180 mm	**ECI 4010** 位置数/圈：20 bit EnDat 2.2/22 可带功能安全特性	–	**ECI 4090 S** 位置数/圈：20 bit DRIVE-CLiQ 可带功能安全特性	**EBI 4010** 位置数/圈：20 bit 65 536圈 （后备电池） EnDat 2.2/22 可带功能安全特性			–	–	–
ERO 1400系列  D: 4/6/8 mm	–		–	–			–	**ERO 1420** 512至1024线 **ERO 1470** 1000/1500线[1]	**ERO 1480** 512至1024线

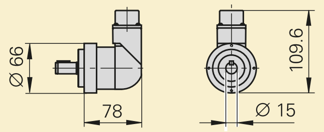
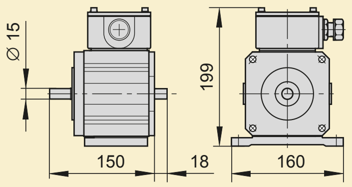
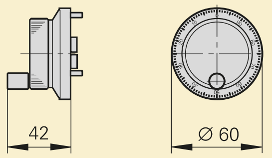
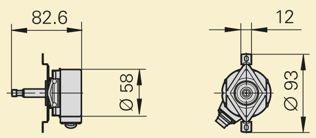
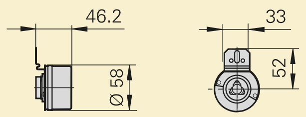


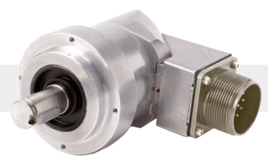


1) 内部5倍、10倍、20倍、25倍频细分后可达37 500个信号周期

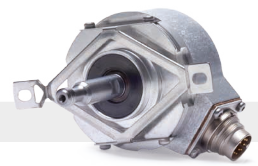
DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

特殊用途的旋转编码器

旋转编码器	绝对式 单圈		多圈（4096圈）		增量式			
接口	EnDat	SSI	EnDat	SSI	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{PP}	
高轴承负载								
ROD 600 	–	–	–	–	**ROD 620** 512至5000线	**ROD 630** 512至5000线	–	**72**
ROD 1930 	–	–	–	–	–	**ROD 1930** 600至2400线	–	**74**
电子手轮								
HR 1120 	–	–	–	–	**HR 1120** 100线	–	–	**76**
适用于西门子异步电机								
ERN 401系列 	–	–	–	–	**ERN 421** 1024线	**ERN 431** 1024线	–	
EQN/ERN 400系列 	–	–	**EQN 425** 位置数/圈：13 bit EnDat 2.1/01	**EQN 425** 位置数/圈：13 bit	**ERN 420** 1024线	**ERN 430** 1024线	–	



更多信息，请参见相应的“产品信息”文档

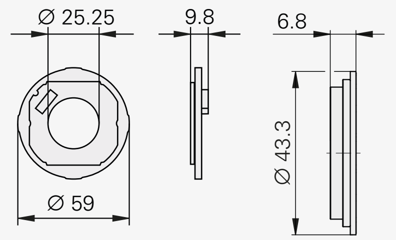
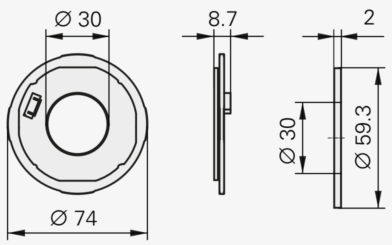
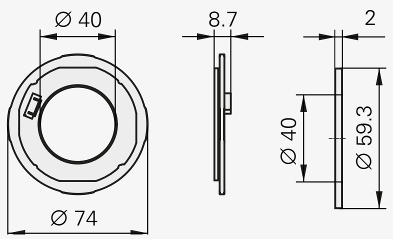
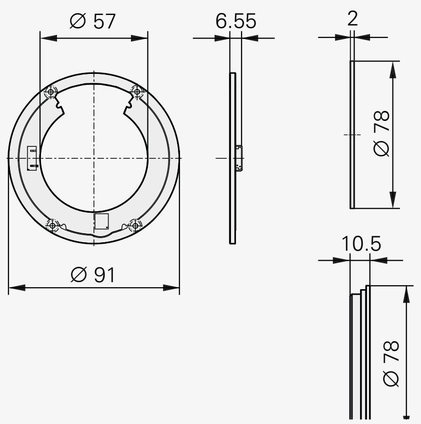
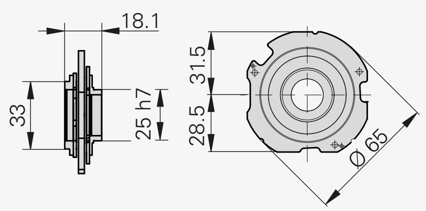
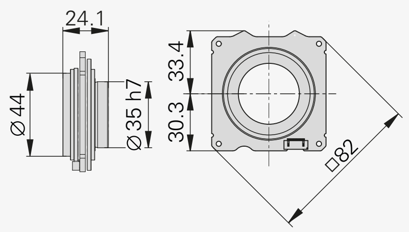


更多信息，请参见相应的“产品信息”文档

更多信息，请参见相应的“产品信息”文档

机器人驱动系统和其它电机的旋转编码器

防护等级：IP00（EN 60529）

系列	主要尺寸	机械允许轴速	联轴器的固有频率f_N（典型值）	最高工作温度	供电电压	每圈信号周期数	每圈位置数	可分辨圈数[1]	接口	型号	更多信息
KCI/KBI 1300 **空心轴直径：25 mm**		≤ 10 000 rpm	–	115 °C	DC 3.6 V 至14 V	–	524 288（19 bit）	–	EnDat 2.2	**KCI 1319**	***产品信息文档***
								65 536（16 bit）		**KBI 1335**	
KCI/KBI 100 **空心轴直径：30 mm**		≤ 10 000 rpm					1 048 576（20 bit）	–		**KCI 120**	
								65 536（16 bit）		**KBI 136**	
KCI/KBI 100 **空心轴直径：40 mm**		≤ 10 000 rpm					1 048 576（20 bit）	–		**KCI 120**	
								65 536（16 bit）		**KBI 136**	
KCI/KBI 100 **空心轴直径：55 mm**		≤ 10 000 rpm					1 048 576（20 bit）	–		**KCI 120**	
		≤ 6000 rpm						65 536（16 bit）		**KBI 136**	
KCI/KBI 100 D*plus* **AE 04**		电机侧： ≤ 15 000 rpm 输出侧： ≤ 6000 rpm					电机侧： 524 288（19 bit） 输出侧： 1 048 576（20 bit）	–		**KCI 120 D*plus***	
								65 536（16 bit）		**KBI 136 D*plus***	
KCI/KBI 100 D*plus* **AE 07**		电机侧： ≤ 15 000 rpm 输出侧： ≤ 6000 rpm					电机侧： 524 288（19 bit） 输出侧： 1 048 576（20 bit）	–		**KCI 120 D*plus***	

每一型号都可配功能安全特性

[1] 由后备电池供电的圈数计数器提供多圈功能

测量原理

测量基准

海德汉**光电扫描**光栅尺或编码器的测量基准都是周期刻线－光栅。在玻璃或钢基体上用不同的光刻工艺刻制光栅。光栅的材质包括：

- 玻璃上的超硬铬线
- 镀金钢带上蚀刻的栅线
- 在玻璃或钢基体上蚀刻的三维栅线结构

海德汉开发的光刻生产工艺可生产出典型栅距仅50 µm至4 µm的光栅。

用海德汉光刻工艺生产的光栅边缘清晰、一致性优异，可达到极小栅距。结合光电扫描法，这些特点成为获得高质量输出信号的关键。

母版光栅采用海德汉公司定制的精密刻线机制造。

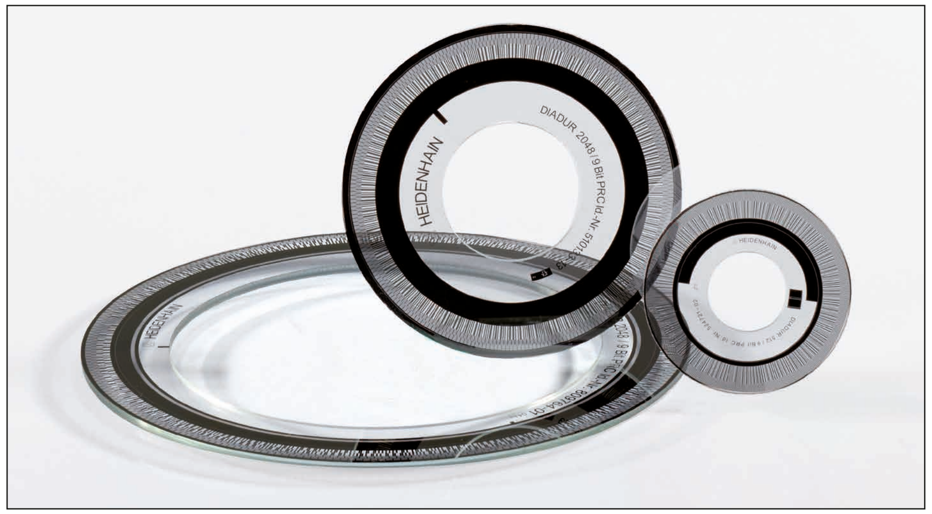
感应扫描编码器使用金属栅线或铜/镍合金栅线结构。这些感应格栅位于印刷电路基体材料上。

测量方法

绝对测量法是指光栅尺或编码器在通电时立即提供位置值并供后续电子电路随时读取。因此，无需点动运动轴进行参考点回零操作。绝对位置信息由**圆码盘**提供，圆码盘含编码的栅状结构。

独立的增量刻轨信号在细分后生成位置值，同时生成可选的增量信号。

单圈编码器的绝对位置值信息每转一圈重复一次。**多圈编码器**还能区分其它各圈。



绝对式旋转编码器的圆码盘

对于**增量测量法**，光栅为周期性的栅线结构。起始点可任选，从任选的起始点开始**计算**每一个增量信号（测量步距）数量，以此确定位置信息。要确定位置需要绝对参考点，因此，圆码盘还另外提供一个**参考点**栅轨。

由参考点确定的绝对位置可以精确到一个测量步距。

因此，确定绝对参考点前或再次找到最新选择的参考点前，必须进行参考点回零操作。

增量式旋转编码器的圆码盘

扫描方法

光电扫描
海德汉的大多数光栅尺采用光电扫描原理。光电扫描是非接触扫描，因此无磨损。光电扫描法可识别非常细小的栅线，栅线宽度仅数微米，并可生成信号周期非常小的输出信号。

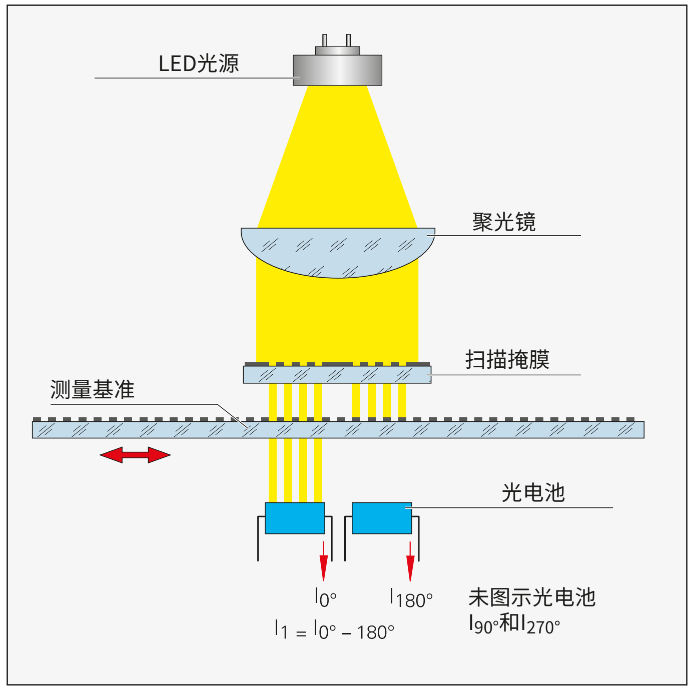
ECN、EQN、ERN、ROC、ROQ和ROD旋转编码器采用成像扫描原理。

简单地说成像扫描原理是用透射光生成信号：两个相同栅距的光栅（圆光栅码盘和扫描掩膜）彼此相对运动。扫描掩膜为透明基体。测量基准上的栅状结构可在透明面上，也可在反光面上。

当平行光穿过栅状结构时，在一定距离处投影，形成明暗区，相同栅距的扫描光栅就位于此位置处。当这两个栅状结构相对运动时，调制入射光：如果狭缝对齐，光线通过。如果一条光栅的栅线与另一条光栅上的狭缝对齐，光线无法通过。光电池将这些光强变化转化成近似正弦波形的电信号。采用成像扫描原理的编码器允许较大的安装公差，最小栅距可达10 µm。

用该扫描原理的绝对式旋转编码器的光电池是一块大型、精细栅状光电池，而不是一组分立的光电池。光电传感器的栅状结构宽度与测量基准栅状结构的宽度相同。因此无需具有相同栅状结构的扫描掩膜。

其它扫描原理
ECI/EBI/EQI旋转编码器采用感应测量原理。其栅条结构调制高频信号的幅值和相位。通过圆周扫描，位置值信号全部由沿圆周均匀分布的接收线圈生成。



成像扫描原理的光电扫描

精度

旋转编码器的精度主要取决于以下因素：

- 径向光栅的方向偏差
- 栅状结构的码盘相对轴承的偏心
- 轴承的径向跳动
- 联轴器连接导致的误差；对于带定子联轴器的旋转编码器，该误差包含在系统精度内
- 编码器内和编码器外数字化和细分电路中信号处理过程中的细分误差

以下适用于线数达5000的**增量式旋转编码器**：
环境温度为20°C和转速较低（采样频率在1 kHz和2 kHz之间）时的最大方向偏差在以下范围内

$$\pm\frac{18°\text{机械角}\cdot 3600}{\text{线数 } z}\ [\text{角秒}]$$

等于

$$\pm\frac{1}{20}\ \text{栅距。}$$

确定系统精度时，必须考虑线数因素。

对于**绝对式旋转编码器**，参见相应编码器技术参数中的绝对位置值精度。

对于带**附加增量信号**的绝对式旋转编码器，其精度取决于其线数：

线数	**精度**
512	±60角秒
2048	±20角秒
2048	±10角秒（高精度版ROC 425）

该精度信息适用于20 °C环境温度下和低转速时的增量测量信号。

机械结构类型和装配
定子联轴器的旋转编码器

ECN/EQN/ERN系列旋转编码器带内置轴承和安装式定子联轴器。定子联轴器补偿径向跳动和找正误差且对精度无显著影响。旋转编码器轴直接连接被测轴。轴进行角加速期间，定子联轴器必须只吸收轴承摩擦所导致的扭矩。定子联轴器允许被测轴一定量的轴向窜动量：

ECN/EQN/ERN 400：	±1 mm
ECN/EQN/ERN 1000：	±0.5 mm
ECN/ERN 100：	±1.5 mm

安装
将旋转编码器的空心轴插入被测轴并用两个螺栓或三个偏心固定夹将其固定在转子端。空心轴旋转编码器也能固定在外壳端。特别适用于频繁安装的旋转编码器是ECN/EQN/ERN 1300系列，这些编码器采用锥度轴结构（参见*伺服驱动编码器*样本）。定子连接在平面上，无定心环。

带标准定子联轴器和盲孔空心轴的ECN/EQN/ERN 400系列旋转编码器可带机械防松保护功能。

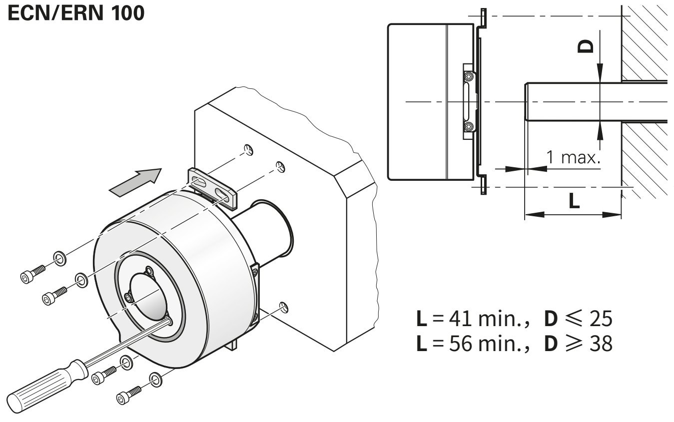
对于高动态应用，系统连接需要尽可能高的固有频率f_N（参见*一般机械信息*）。对于配固定夹的ECN/EQN/ERN 1000编码器，可通过将轴夹紧在法兰端或通过四个螺栓连接联轴器达到这些固有频率。

用四个螺栓连接定子端联轴器的典型固有频率f_N：

	定子联轴器	电缆	插头 轴向	径向
ECN/EQN/ERN 400	标准	1550 Hz	1500 Hz	1000 Hz
ECN/ERN 100		1000 Hz	–	400 Hz
ECN/EQN/ERN 1000		1500 Hz[1]	–	–

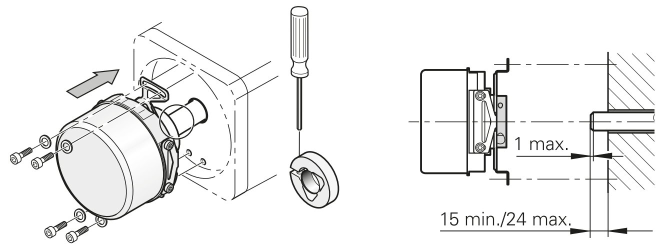
[1] 也可用两个螺栓和固定夹固定

ECN/ERN 100

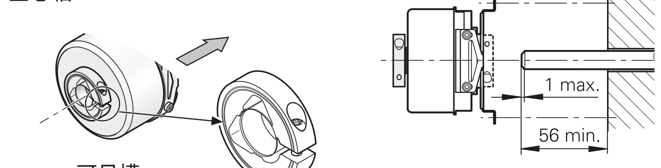


ECN/EQN/ERN 400带标准定子联轴器

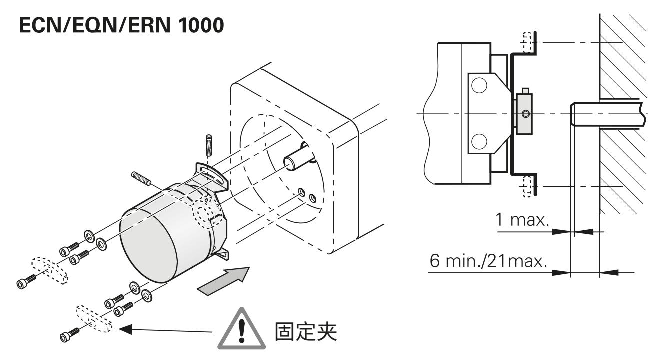
盲孔空心轴



空心轴



ECN/EQN/ERN 1000

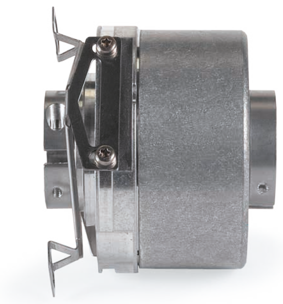


安装辅件

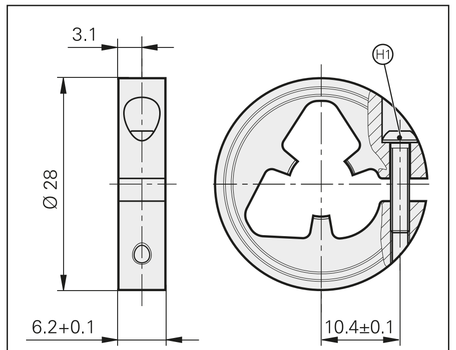
夹紧环
对于ECN/EQN/ERN 400
如果使用第二个夹紧环，空心轴旋转编码器的机械允许最高轴速可提高到最高12 000 rpm。
ID 540741-xx

对于安全、空心轴连接，多次紧固将降低螺栓的紧固力。要保持摩擦锁紧连接所需要的安全系数，紧固操作次数的上限是4次。如果紧固次数超过该数，不能保证机械防松效果。在此情况下，必须单独订购新夹紧环。

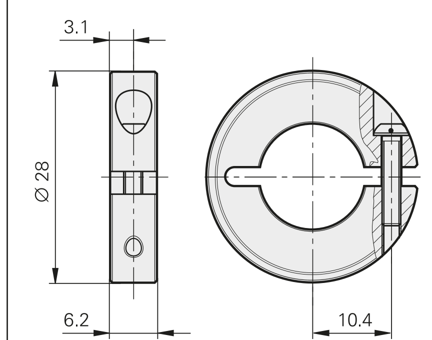
夹紧环，10 mm	ID 540741-06
夹紧环，12 mm	ID 540741-07



使用寿命
除非另有规定，海德汉编码器的设计使用寿命为20年，相当于在典型工况下工作40 000小时（最大允许的不对正量和径向跳动需符合配合尺寸要求）。



③ = X8内六角夹紧螺栓；紧固扭矩：1.1 Nm±0.1 Nm

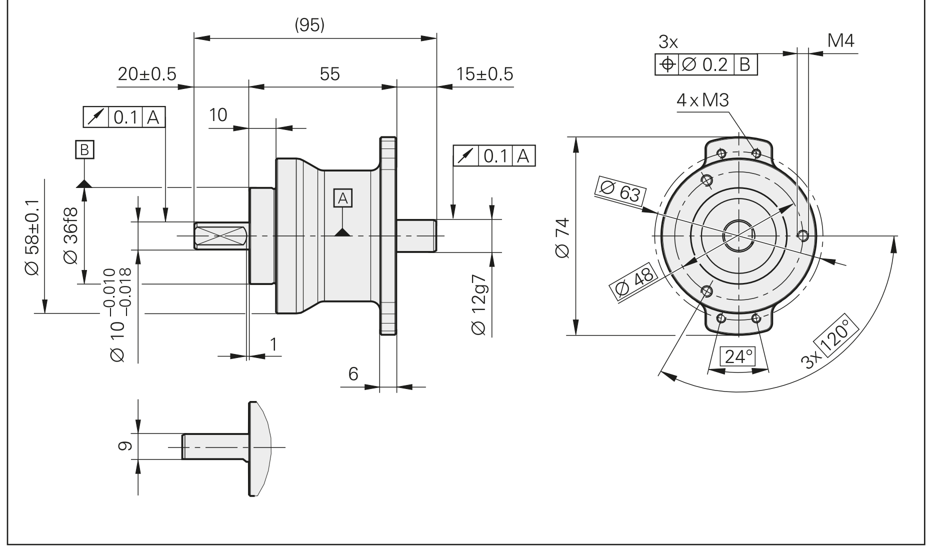


如果**轴受力较大**，例如摩擦轮，皮带轮或链轮的作用力，海德汉建议使用带轴承组件的ECN/EQN/ERN 400编码器。

轴承组件
ECN/EQN/ERN 400
盲孔空心轴
ID 574185-03

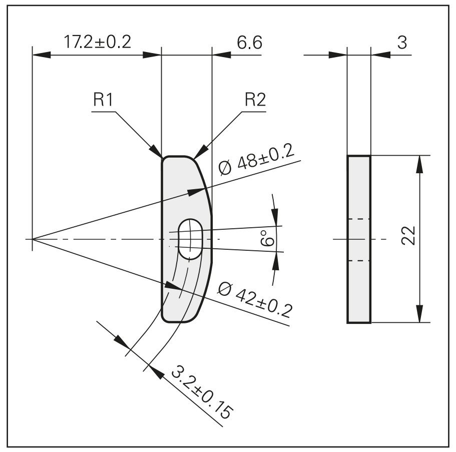
轴承组件可吸收较大的径向轴负载并能避免编码器轴承过载。在编码器端，轴承组件带一个直径12 mm的短轴，非常适用于带盲孔空心轴的ECN/EQN/ERN 400系列编码器。还提供固定定子联轴器的螺纹孔。轴承组件法兰的尺寸与ROD 420/430系列编码器夹紧法兰的尺寸相同。可用正面螺纹孔、安装式法兰或安装架固定轴承组件。更多信息，参见第23页。

	轴承组件
允许的轴速 n	⩽ 6000 rpm
轴负载	轴向：150 N；径向：350 N
工作温度	-40 °C至100 °C
防护等级EN 60529	IP64



安装辅件

固定夹
ECN/EQN/ERN 1000
只用两只螺栓固定，以提高固有频率f_N
ID 334653-01



ECN/EQN/ERN 400的扭力架
ECN/EQN/ERN 400用于较简单的应用时，可用扭力架取代定子联轴器。
提供以下安装套件：

钢丝扭力架
用金属板取代定子联轴器，将钢丝固定进行连接。
ID 510955-01

钢销扭力架
用螺栓固定“同步法兰”，“同步法兰”取代定子联轴器。在法兰上轴向或径向地安装钢销，由其提供扭力支持。或者，将定位销插在客户端。然后，用编码器法兰上的导向槽连接定位销。
ID 510861-01

一般辅件

力矩改锥头
- 用于海德汉联轴器
- 用于ExN 100/400/1000轴夹
- 用于ERO轴夹

力矩改锥
可调扭矩，精度±6 %
0.2 Nm至1.2 Nm　　ID 350379-04
1 Nm至5 Nm　　ID 350379-05

平口宽度	长度	ID
1.5	70 mm	350378-01
1.5（球头）		350378-02
2		350378-03
2（球头）		350378-04
2.5		350378-05
3（球头）		350378-08
4		350378-07
4（带止动点）[1]		350378-14
TX8	89 mm 152 mm	350378-11 350378-12
TX15	70 mm	756768-42

[1] DIN 6912标准的螺栓
（带导向槽的短头螺栓）

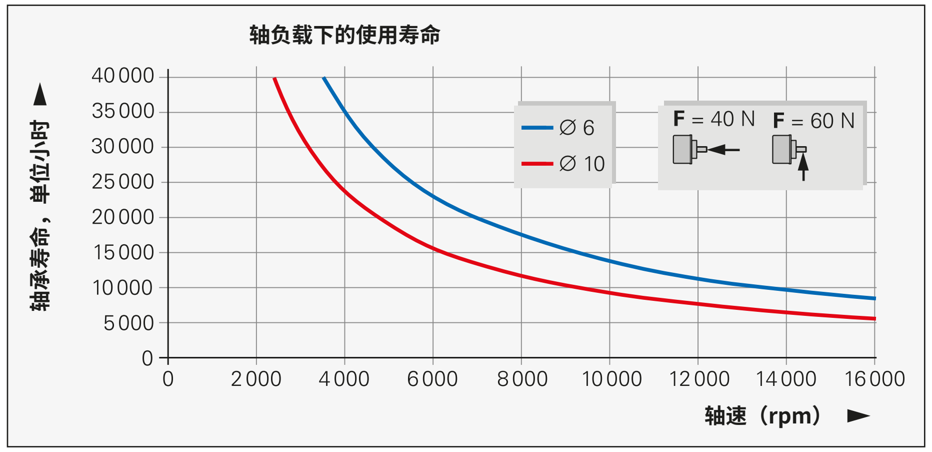
分离式联轴器的旋转编码器

ROC/ROQ/ROD旋转编码器带轴承和实心轴。用分离式联轴器连接编码器轴与被测轴。联轴器补偿旋转编码器与驱动轴之间的轴向窜动和不对正量（径向和角度不对正量）。因此，这些编码器的轴承不受附加外力的作用，使用寿命不受影响。膜片式联轴器和金属波纹管联轴器用于连接ROC/ROQ/ROD系列旋转编码器的转子端（参见第26页）。

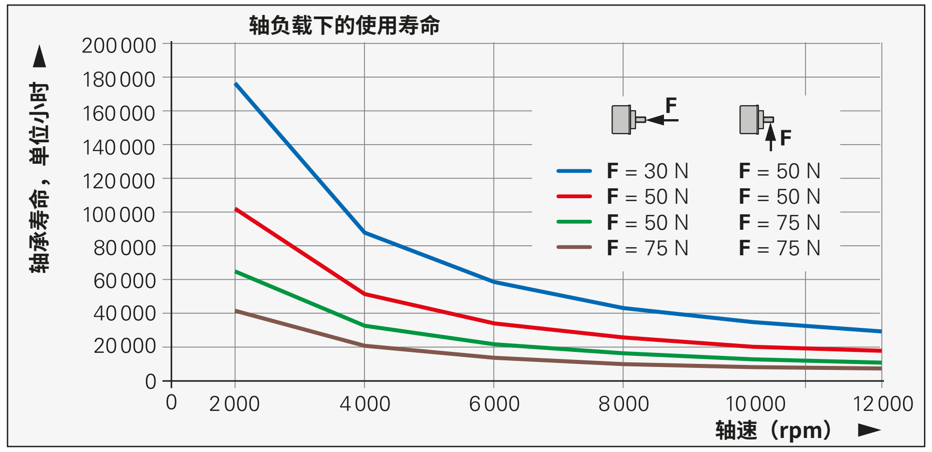
ROC/ROQ/ROD 400和ROD 600系列旋转编码器允许很高的轴承负载（见图）。基于DIN 281标准计算轴承使用寿命L10h。

如果负载较大，例如摩擦轮，皮带轮或链轮应用，海德汉建议使用带轴承组件的ECN/EQN/ERN 400编码器。如果轴承负载极大，最好选用ROD 1930。必须确保安装后的被连接轴相互间的偏移最小。有关典型安装公差，参见第26页“运动传递误差”。

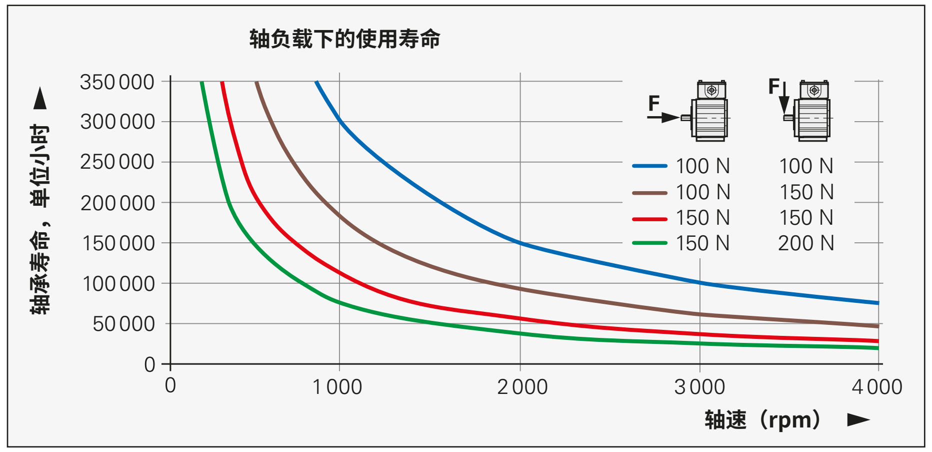
ROC/ROQ/ROD 400的轴承使用寿命
轴承的预期使用寿命取决于轴负载、受力作用点和轴速。有关轴头处的最大允许轴负载，参见技术参数。对于6 mm和10 mm的轴径，轴承使用寿命与最大轴负载间的关系如图所示。在10 N的轴向负载和20 N的径向负载作用于轴端头部位和在最高轴速情况下，轴承的预期寿命超过40 000小时。



ROD 600的轴承寿命
ROD 600系列旋转编码器设计用于在较大轴承负载情况下达到较长使用寿命的应用。



ROD 1930的轴承寿命
ROD 1930旋转编码器设计用于在较大轴承负载情况下达到较长使用寿命的应用。



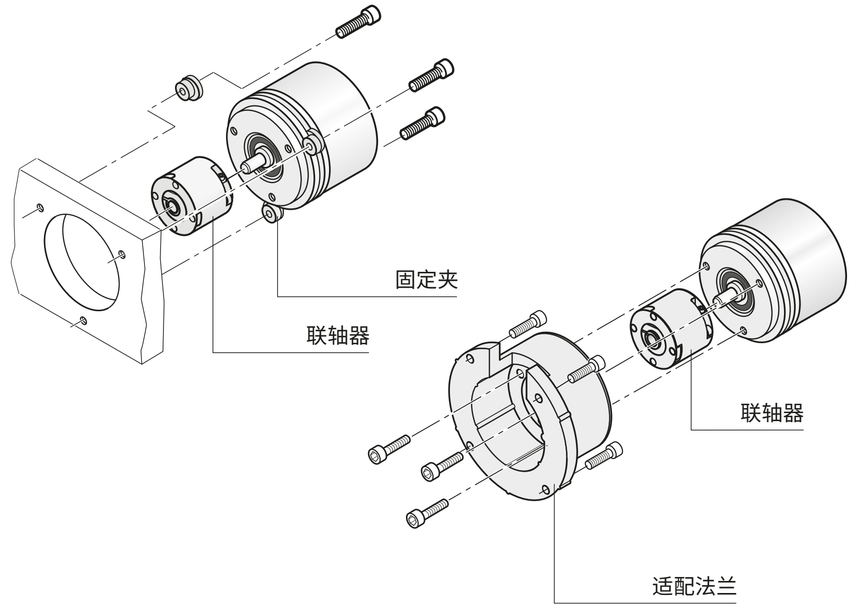
带同步法兰的旋转编码器

安装

- 用三个固定夹的同步法兰，或者
- 将固定螺栓拧入前端面，安装在适配法兰上（ROC/ROQ/ROD 400）

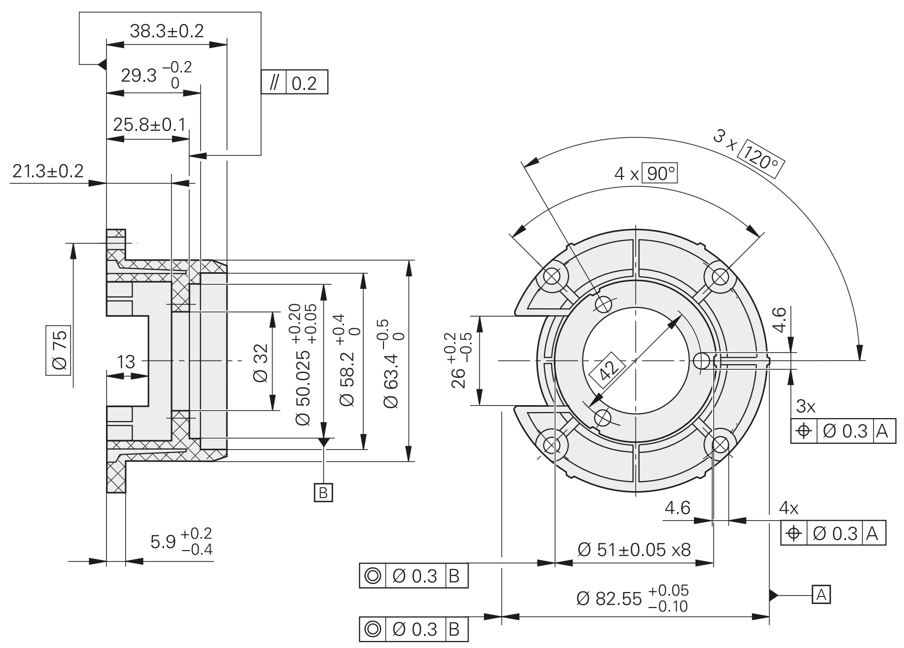
如果需要机械防松版，可按要求提供，请咨询海德汉公司。

带同步法兰的旋转编码器

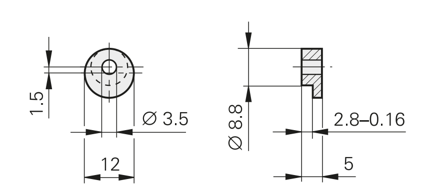


安装辅件

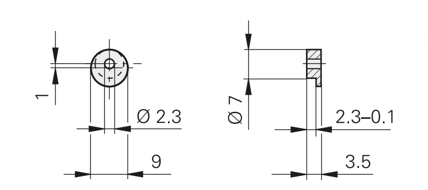
适配法兰
（绝缘不导电）
ID 257044-01



固定夹
适用于ROC/ROQ/ROD 400系列
（每个编码器3个）
ID 200032-01



固定夹
适用于ROC/ROQ/ROD 1000系列
（每个编码器3个）
ID 200032-02



带夹紧法兰的旋转编码器

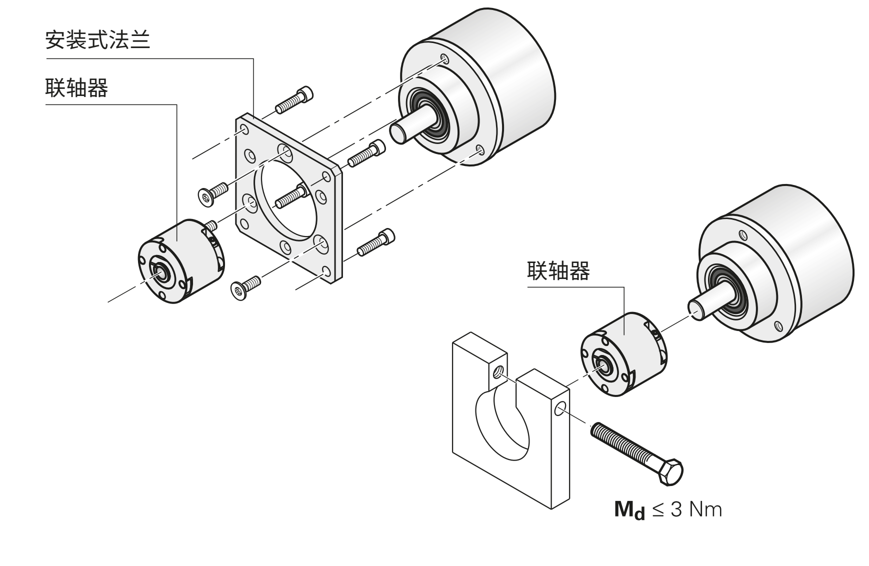
安装

- 将固定螺纹拧入前端面，安装到安装法兰上，或者
- 通过固定在夹紧法兰上，或者
- 用三个固定夹（适用于带附加槽的编码器，用其安装在夹紧法兰上）

用同步法兰上的定心环或用夹紧法兰定心。

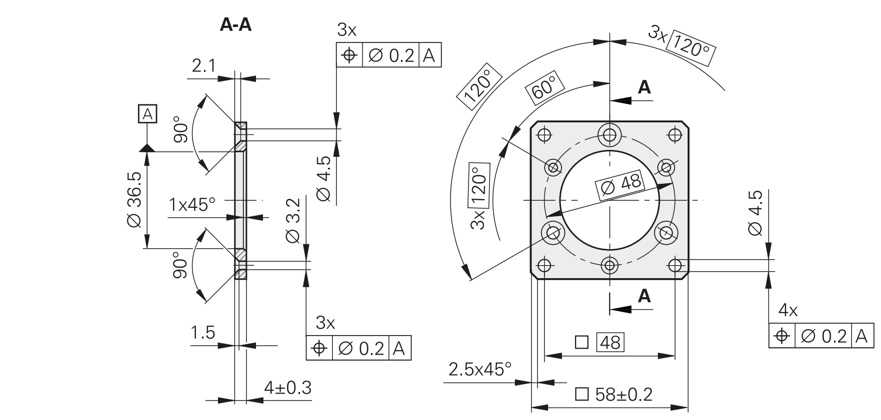
如果需要机械防松版，可按要求提供，请咨询海德汉公司。

ROC/ROQ/ROD 400带夹紧法兰

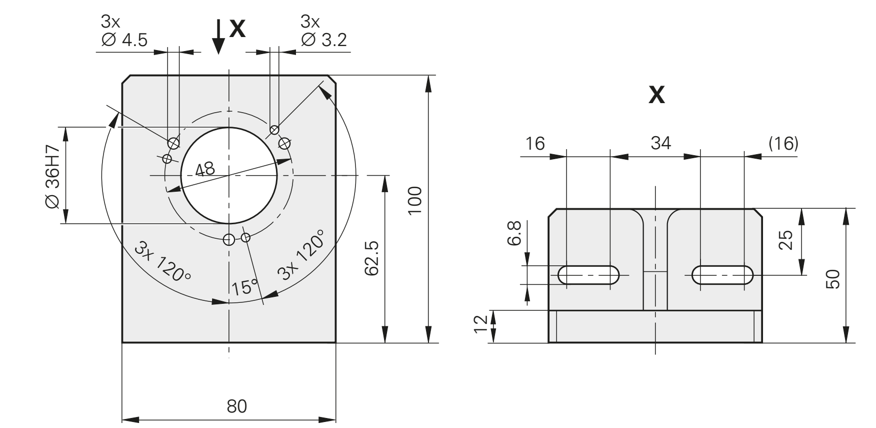


安装辅件

安装式法兰
ID 201437-01



安装架
ID 581296-01



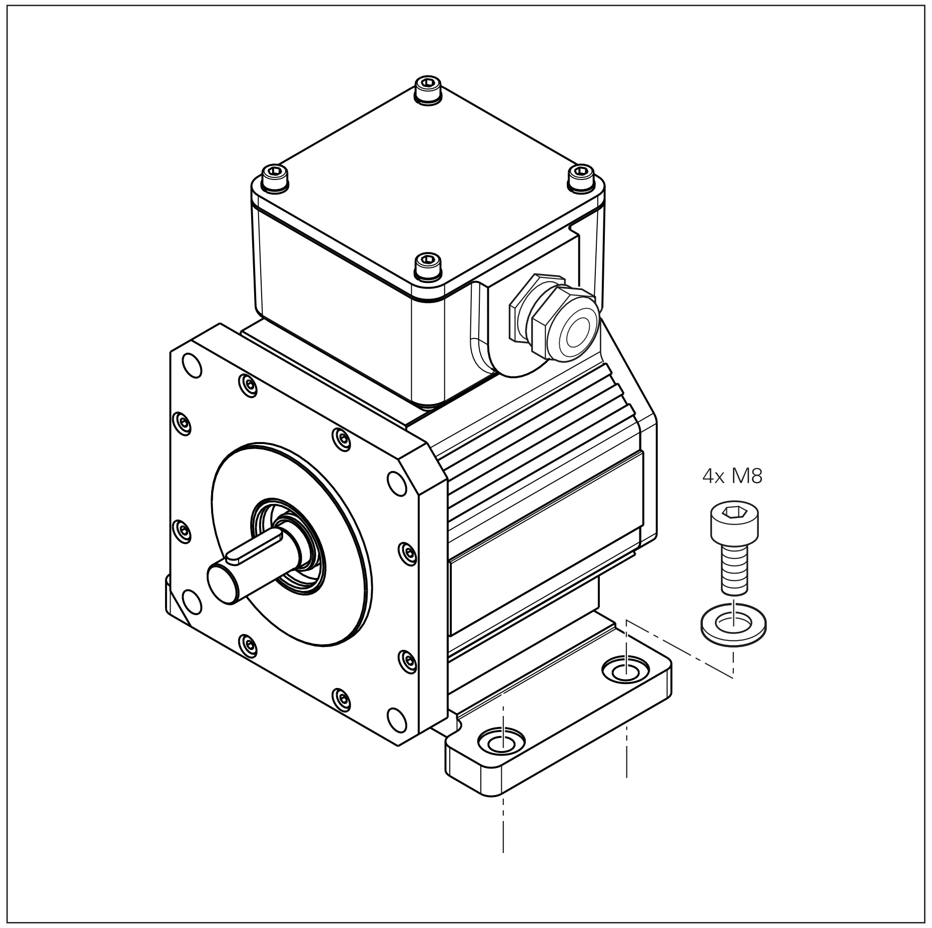
带法兰/安装座的旋转编码器

安装
- 用安装法兰，或者
- 用安装座

用四个M8螺栓固定。

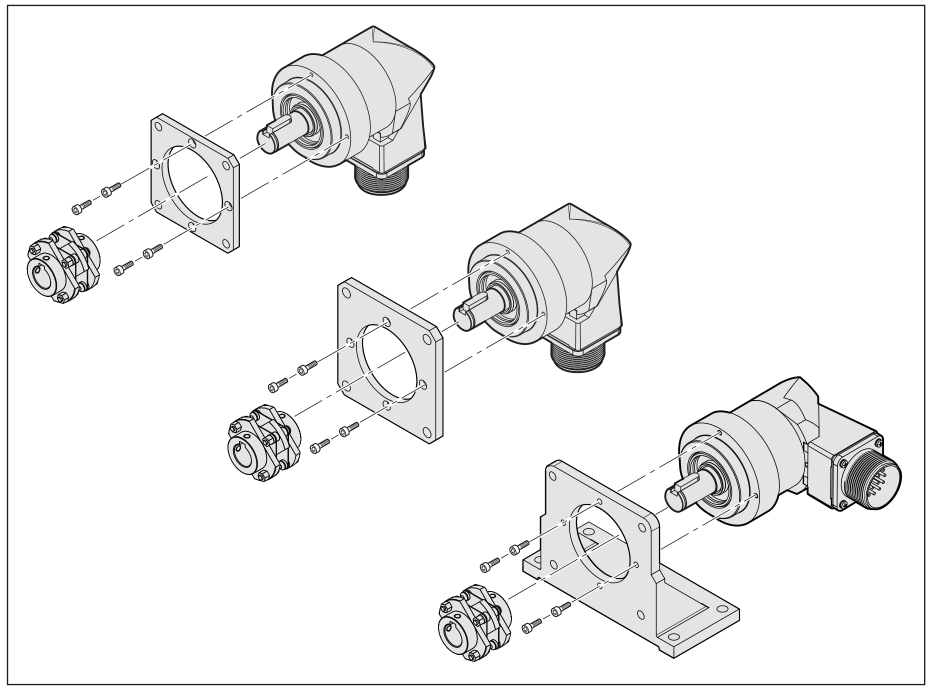
端子盒允许在任意90°位置安装。

联轴器
为提高扭矩传动质量，编码器轴配机械键。C19和C 212联轴器辅件提供相配的键槽。



带夹紧法兰的ROD 600旋转编码器

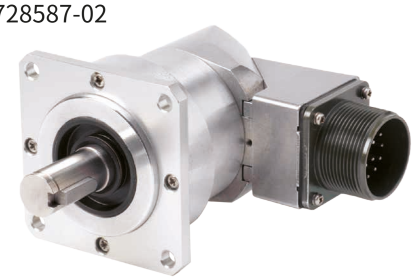
安装
- 将固定螺纹拧入前端面，安装到安装法兰上

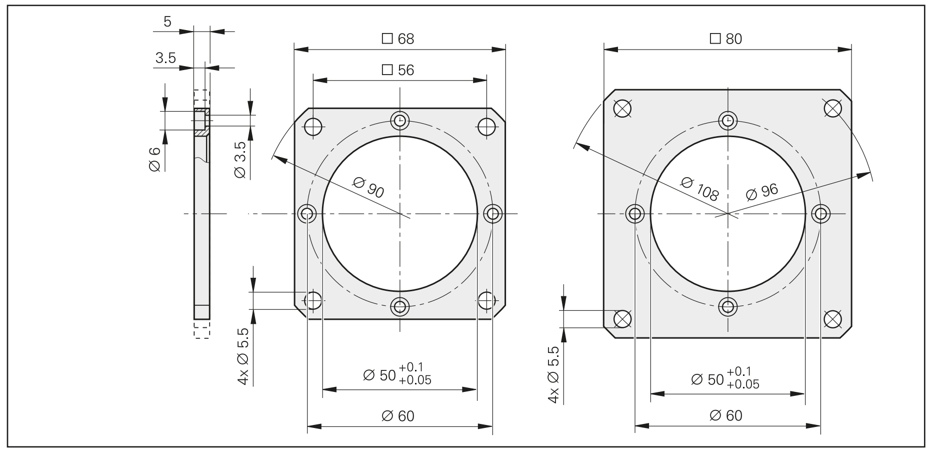


安装辅件

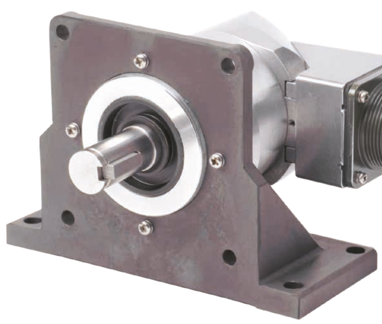
安装法兰（小型）
ID 728587-01

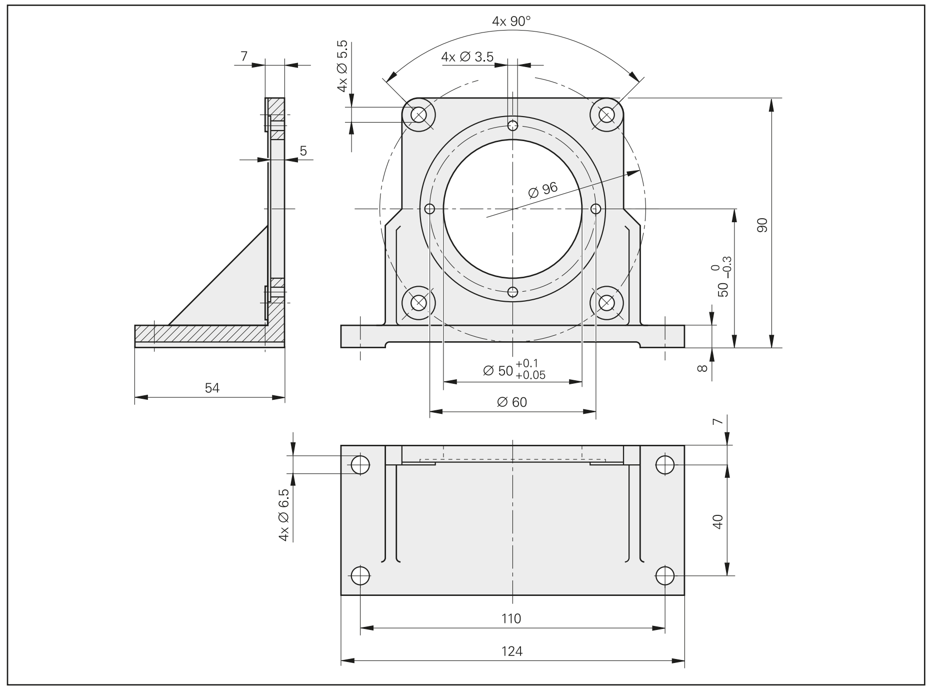
安装法兰（大型）
ID 728587-02





安装架
ID 728587-03





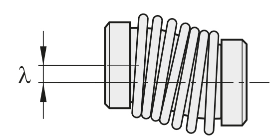
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

联轴器

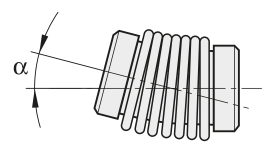
	ROC/ROQ/ROD 400				ROD 1930 ROD 600		ROC/ROQ/ ROD 1000
	膜片式联轴器				膜片式联轴器		金属波纹管联轴器
	K 14	**K 17/01** **K 17/06**	**K 17/02** **K 17/04** **K 17/05**	**K 17/03**	**C 19**	**C 212**	**18 EBN 3**
轴毂孔	6/6 mm	6/6 mm 6/5 mm	6/10 mm 10/10 mm 6/9.52 mm	10/10 mm	15/15		4/4 mm
电气隔离	–	✓	✓	✓	–	✓	–
运动传动误差*	±6"	±10"			±13"		±40"
扭转刚性	500 $\frac{Nm}{rad}$	150 $\frac{Nm}{rad}$	200 $\frac{Nm}{rad}$	300 $\frac{Nm}{rad}$	1700 $\frac{Nm}{rad}$		60 $\frac{Nm}{rad}$
扭矩	⩽ 0.2 Nm	⩽ 0.1 Nm		⩽ 0.2 Nm	⩽ 3.9 Nm	⩽ 5 Nm	⩽ 0.1 Nm
径向偏移 λ	⩽ 0.2 mm	⩽ 0.5 mm			⩽ 0.3 mm		⩽ 0.2 mm
角度误差 α	⩽ 0.5°	⩽ 1°			⩽ 1.5°		⩽ 0.5°
轴向偏移 δ	⩽ 0.3 mm	⩽ 0.5 mm			⩽ 1.7 mm		⩽ 0.3 mm
转动惯量（近似值）	$6 \cdot 10^{-6}$ kgm^2	$3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2		$4 \cdot 10^{-6}$ kgm^2	$15 \cdot 10^{-6}$ kgm^2		$0.3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2
允许轴速	16000 rpm				20000 rpm	6000 rpm	12000 rpm
夹紧螺栓的紧固扭矩（近似值）	1.2 Nm				1.37 Nm		0.8 Nm
质量	35 g	24 g	23 g	27.5 g	75 g		9 g

* 对于典型安装公差：径向偏移λ = 0.1 mm；角误差α = 0.09°（100 mm范围上0.15 mm）

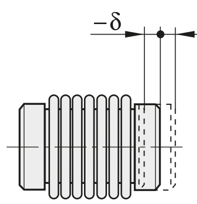
径向偏移



角度误差



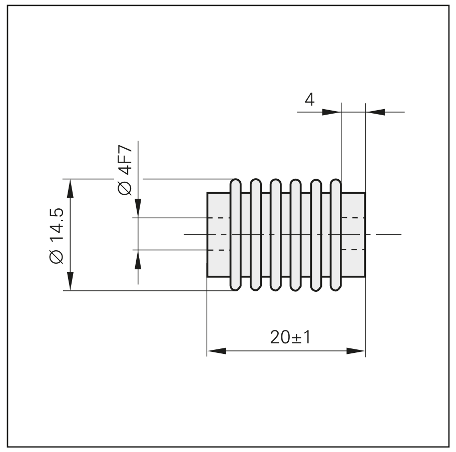
轴向偏移



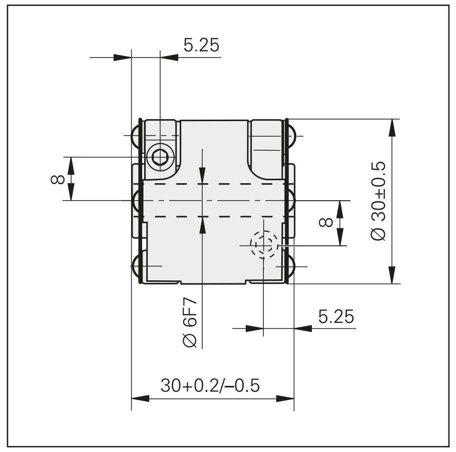
安装辅件

力矩改锥头
力矩改锥
参见第18页。

18 EBN 3金属波纹管联轴器
适用于ROC/ROQ/ROD 1000系列
对于**4 mm轴径**
ID 200393-02

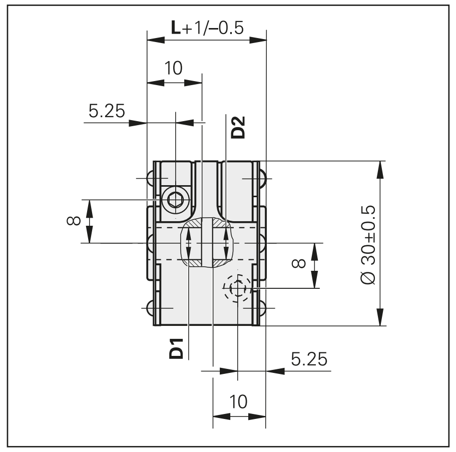


K 14膜片式联轴器
ROC/ROQ/ROD 400系列
6 mm轴径
ID 293328-01



推荐的配合轴公差带：h6

K 17膜片式联轴器
带电气隔离
ROC/ROQ/ROD 400系列，
6 mm或10 mm轴径
ID 1246841-xx

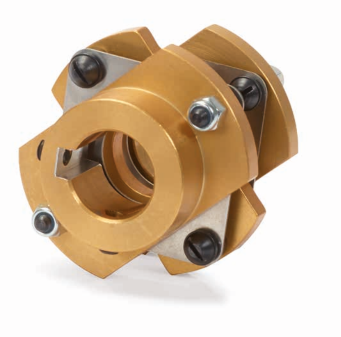


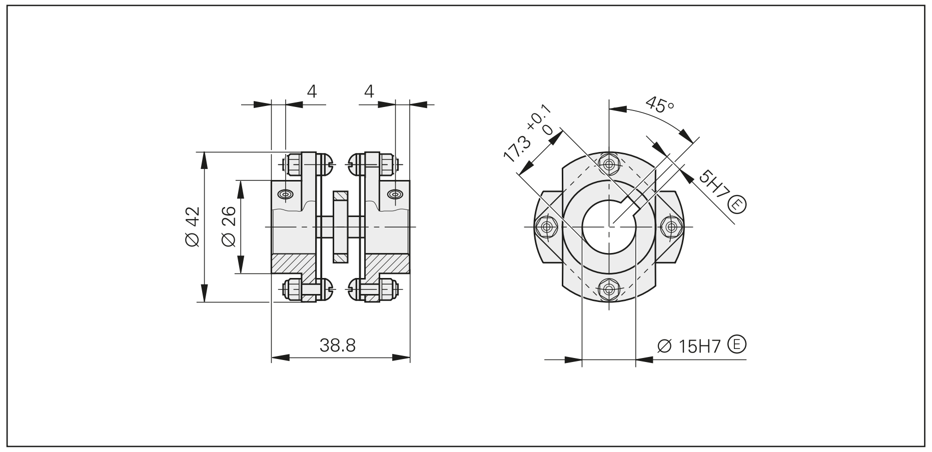
K 17 型号	D1	**D2**	L
01	∅ 6 F7	**Ø 6 F7**	22 mm
02	∅ 6 F7	**Ø 10 F7**	22 mm
03	∅ 10 F7	**Ø 10 F7**	30 mm
04	∅ 10 F7	**Ø 10 F7**	22 mm
05	∅ 6 F7	**Ø 9.52 F7**	22 mm
06	∅ 5 F7	**Ø 6 F7**	22 mm

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

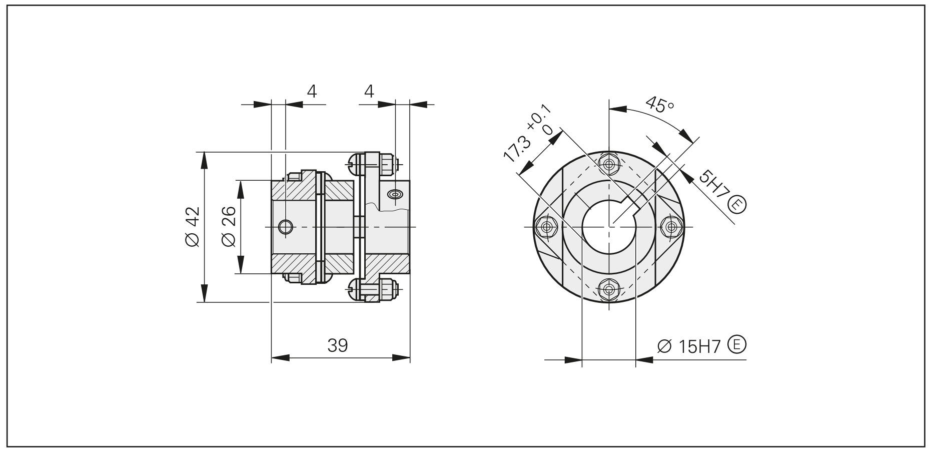
一般机械信息

C 19膜片式联轴器
适用于ROD 1930和ROD 600旋转编码器，轴径15 mm并带机械键
ID 731374-01





C 212膜片式联轴器
带电气隔离
适用于ROD 1930和ROD 600旋转编码器，轴径15 mm并带机械键
ID 731374-02



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

NRTL认证（国家认可测试实验室）
本样本中的旋转编码器全部符合美国UL安全标准和加拿大CSA安全标准要求。

加速度
安装和工作期间，编码器可能进行多种类型的加速运动。
- **振动**
根据EN 60068-2-6标准，在检测台上用“技术参数”中规定的加速度和55至2000 Hz的频率检测编码器。然而，如果应用或安装情况导致长时间共振，可能影响编码器的正常工作或可能损坏编码器。**因此，需要彻底测试整个系统。**
- **冲击**
根据EN 60068-2-27标准有关非重复性和半正弦冲击条件，在检测台上用技术参数中的加速度值和持续时间进行检测，编码器检测合格。因此，未包括**连续冲击负载**且**必须在应用中进行测试。**
- **最大角加速度**为10^5 rad/s^2。这是最高允许的旋转加速度，在转子加速到该加速度时，编码器不会损坏。实际可获得的角加速度在相同量级内，但取决于轴的连接类型（有关ECN/ERN 100的偏差值，参见*技术参数*）。必须测试整个系统，以确定适当的安全系数。

在相应“产品信息”文档中提供带功能安全特性旋转编码器的偏差值。

空气湿度
最大允许的相对湿度为75 %。短期允许93 %的相对湿度。不允许结露。

磁场
大于30 mT的磁场强度可影响编码器的正常工作。根据需要，请联系海德汉公司。

固有频率
对于ROC/ROQ/ROD旋转编码器，转子和联轴器共同组成振动弹性体。对于ECN/EQN/ERN旋转编码器，适用于定子和定子联轴器。

固有频率f_N应尽可能高。为确保**ROC/ROQ/ROD旋转编码器**达到可获得的尽可能高的固有频率，必须使用高扭转刚性C的膜片式联轴器（参见*联轴器*）。

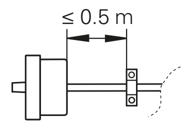
$$f_N = \frac{1}{2 \times \pi} \cdot \sqrt{\frac{C}{I}}$$

f_N：　联轴器的固有频率，单位Hz
C：　联轴器的扭转刚性，单位Nm/rad
I：　转子转动惯量，单位kgm^2

ECN/EQN/ERN旋转编码器与其定子联轴器一起组成一个振动弹性体，在测量方向上，联轴器的**固有频率f_N**应尽可能高。联轴器的固有频率受定子联轴器的刚性和客户端安装情况的影响。所示的典型固有频率取决于旋转编码器的版本（例如，单圈或多圈）、生产公差和安装条件。如果还有径向及/或轴向的加速作用力，编码器轴承和编码器定子的刚性也有影响。如果应用中有这样的负载，建议联系海德汉公司。

海德汉通常建议在整个系统中确定定子联轴器的固有频率。

无应力套
提供旋转编码器电缆的无应力套。



启动扭矩和工作扭矩
启动扭矩是指使转子从静止开始运动所需要的扭矩。如果转子已经转动，将有一定的工作扭矩作用于编码器。启动扭矩和工作扭矩受多种因素的影响，例如温度、前期静止时间和轴承与密封圈的磨损量。

技术参数中的典型值是在室温和稳定的工作温度条件下，在编码器特定的系列测试中获得的平均值。典型工作扭矩还基于稳定的轴速。对于扭矩影响很大的应用，建议您联系海德汉公司。

接触防护（EN 60529）
编码器安装后，必须保护全部旋转件，避免在工作时被意外接触。

防护等级（EN 60529）
如果污物进入编码器内，将影响编码器的正常工作。除非另有标注，旋转编码器全部满足EN 60529标准有关IP64防护等级的要求（ExN/ROx 400：IP67）。这些技术参数适用于外壳和电缆出线，也适用于插入后的插头版。

输入轴的防护等级为IP64。溅水中不允许含任何对编码器零件有害的物质。如果输入轴的防护等级不充分（例如，编码器垂直安装时），必须用迷宫密封圈进一步保护编码器。许多编码器也为输入轴提供IP66的防护能力。根据应用情况，用径向轴密封圈密封，密封圈存在摩擦，因此有磨损。

噪音
工作期间可产生工作噪音。内置轴承编码器和多圈旋转编码器（带齿轮）尤其如此。噪音大小取决于安装质量和轴速。

系统测试
海德汉光栅尺或编码器通常是整个系统的一部分。对于任何编码器技术参数，这类应用都需要全系统**综合测试**。
本样本中的技术参数仅适用于光栅尺或编码器，而非整个系统。如果光栅尺或编码器的使用超出指定的范围或非正常使用和用于非目的用途，其风险完全由用户自己承担。

安装
安装时，只需遵守编码器安装说明中的操作步骤和尺寸。本样本中与安装有关的全部信息仅供参考，不具约束力，也不构成合同内容。

此外，机床制造商/设计方必须为给定的应用定义应用所需的其它最终安装信息（例如，紧固扭矩和螺栓防松保护的必要性）。还必须考虑产品尺寸图和安装说明中所示的公差范围。

有关螺栓连接的全部信息均基于15 °C至35 °C的安装温度。

为单个产品指定的参数所基于的假设是：配合轴的材质为钢材，定子联轴器或定子配合面的材质为铝，且此钢材和铝材的工作特性如下表所示。如果不同于此表中的信息，参见相应产品页或在“产品信息”文档中单独提供。为确保功能安全特性的防松保护功能，配合面也需达到以下材料性能和条件。

	铝	**钢**
材质	可硬化的锻造铝合金	非合金淬硬钢
抗拉强度R_m	⩾ 220 N/mm^2	⩾ 600 N/mm^2
屈服强度$R_{p0.2}$或屈服点R_e	不适用	⩾ 400 N/mm^2
剪切强度τ_a	⩾ 130 N/mm^2	⩾ 390 N/mm^2
接触压力p_G	⩾ 250 N/mm^2	⩾ 660 N/mm^2
弹性模量E （20 °C时）	70 kN/mm^{2}至 75 kN/mm^2	200 kN/mm^{2}至 215 kN/mm^2
热膨胀系数 α_{therm}（20 °C时）	⩽ 25 · 10^{-6} K^{-1}	10 · 10^{-6}K^{-1}至 17 · 10^{-6}K^{-1}
表面粗糙度Rz	⩽ 16 µm	
摩擦值	安装面必须干净且无任何润滑脂。 使用在交货状态下的海德汉螺栓。	
紧固步骤	用符合DIN EN ISO 6789标准、 精度达±6 %的力矩扳手	
安装温度	15 °C至35 °C	

带防松固定剂的螺栓
海德汉的安装螺栓和中心螺栓（不属于交货范围）带特殊涂胶层，固定剂固化后牢固粘结，避免转动。因此，不允许重复使用这些螺栓。这些未用的螺栓至少可存放两年（存放温度为⩽ 30 °C和相对湿度为⩽ 65 %）。有效期日期印制在其包装上。

因此，插入螺栓和施加紧固扭矩的时间不能超过五分钟。室温下六个小时后达到要求的强度。温度越低，固化时间越长。
如果温度低于5 °C将无法固化。

带防松固定剂的螺栓只能使用一次。如果需要更换，剪切螺纹和使用新螺栓。螺纹孔需要进行倒角，确保粘合剂层不被剥离。

配轴承和功能安全特性的旋转编码器作用于配合轴的扭矩可达1 Nm。此外，必须考虑其它力和扭矩（例如，振动负载和角加速度）。客户方的机械零件设计必须满足这些负载要求（另参见EN 61800-5-2和EN ISO 13849）。
有关任何其它要求，请见相应“产品信息”文档。

编码器改造
海德汉编码器仅当未经任何改造时，才能确保编码器的正常工作和精度。任何改造，即使非常轻微的改造也将影响编码器的正常工作、可靠性和安全性并造成保修失效。还包括使用任何其它或未介绍的油漆、润滑油（例如用于螺栓）或粘合剂。如有任何疑问，建议联系海德汉公司。

长期存放条件
如果编码器的存放时间超过12个月，海德汉建议遵守以下各点：
- 将编码器存放在原包装中
- 存放地应干燥、无尘和有温度控制。还应无振动、机械冲击和化学环境的影响
- 每12个月，用低速转动内置轴承编码器轴，且转动中无轴向或径向轴负载，使轴承均匀地润滑（例如编码器首次磨合期间时）

损耗件
海德汉光栅尺或编码器的设计允许长期工作。不需要进行预防性维护。但是根据应用和部署方式，海德汉光栅尺或编码器不可避免地会磨损件。特别是频繁弯曲的电缆。

其它磨损件还包括内置轴承编码器的轴承、旋转编码器和角度编码器的径向轴密封圈以及封闭式直线光栅尺的密封条。

为隔离电流流动，部分旋转编码器配复合轴承。通常，这些轴承在高温下的磨损比标准轴承严重。

使用寿命
除非另有标注，否则在典型工作条件下，海德汉编码器的设计使用寿命为20年，相当于40 000工作小时。

编码器的使用寿命受轴承使用寿命的限制，取决于应用情况。

如果连续工作温度在75 °C以上，使用寿命受润滑脂使用寿命的限制。如有任何有关润滑脂使用寿命的问题，请联系海德汉。

温度范围
如果编码器仍保存在其包装中，**存放温度范围**为–30 °C至65 °C（HR 1120：–30 °C至70 °C）。**工作温度范围**为旋转编码器在实际安装环境中和在工作期间允许达到的温度。在该范围内，能保证旋转编码器正常工作。工作温度在编码器的确定位置处测量（参见尺寸图），且不允许将它与环境温度混淆。

旋转编码器的温度受以下因素影响：
- 安装条件
- 环境温度
- 编码器对自身发热的敏感性

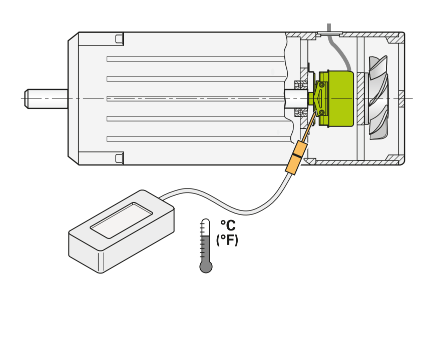
编码器自身发热的敏感性取决于其结构特性（定子联轴器/实心轴，轴密封圈等）以及工作参数（轴速，电源电压）。长时间（数月）停止工作后，也可能短时出现自身发热增加的现象。请进行二分钟的低轴速磨合运转。编码器的自身发热敏感性越强，需要越低的环境温度以保持编码器在其允许的工作温度范围内。

该表提供旋转编码器预期自身发热量的大约值。在最不利的情况下，自身发热量可能受多项工作参数的影响，例如30 V供电电压和最高轴速。因此，如果编码器的工作状况使其接近最高允许的技术参数，则应直接在编码器上测量实际工作温度。必须采取适当措施（风扇，散热器等）充分降低环境温度，以确保编码器在连续工作中不超过最高允许的工作温度。

对于最高允许环境温度下的高轴速应用，可选低防护等级的特殊版编码器（无径向轴密封圈及其相应的摩擦热）。

自发热，n_{max}轴速时	
ECN/EQN/ERN 1000	≈ +10 K
ROC/ROQ/ROD *实心轴*	≈ + 5 K IP66防护等级： ≈ +10 K
ECN/EQN/ERN 400/1300 *锥度轴*	≈ + 5 K IP66防护等级： ≈ +10 K
ECN/EQN/ERN 400/1300 *盲孔空心轴*	≈ +30 K IP66防护等级： ≈ +40 K
ECN/EQN/ERN 400 *空心轴*	≈ +40 K IP66防护等级： ≈ +50 K
ECN/ERN 100 *空心轴*	≈ +40 K IP64防护等级： ≈ +50 K
ROD 600	≈ +75 K
ROD 1900	≈ +40 K

在最高允许轴速时，旋转编码器的典型自身发热值取决于编码器的结构设计。轴速与发热量间的关系近似为线性关系。



在旋转编码器的指定位置处测量实际工作温度（参见*技术参数*）

高安全性位置测量系统

功能安全轴
机床的运动轴和运动件对机床操作员存在严重威胁。特别是当操作员操作机床时（例如设置工件时），必须确保机床不发生任何非受控的运动。要实现安全功能，需要进给轴的位置信息。数控系统是安全性评估中的一个模块，必须可发现错误的位置信息并进行相应响应。

根据轴的拓扑结构和数控系统的数据处理能力，可考虑多种安全措施。例如，对于单编码器系统，为评估安全功能，每一个轴只需要处理一路编码器信息。而对于双编码器的轴，例如带旋转编码器和直线光栅尺的直线轴，数控系统需要相互比较两个冗余的位置值。
只有双重（数控系统和编码器）相互正确匹配才能确保安全检测故障。必须注意的是数控系统制造商的安全性设计各不相同。结果是相连的编码器也必须保持一定程度的不同才能满足要求。

型号审定的编码器
海德汉编码器成功应用于多种不同安全性设计的控制系统。特别是已通过型号审定的EnDat和DRIVE-CLiQ接口的编码器。如果与适当的控制系统一起使用，这些光栅尺或编码器的单编码器系统能满足SIL 3控制级别（EN 61508标准）或性能等级“e”的应用要求（EN ISO 13849标准）。
与增量式编码器不同，绝对式编码器始终提供安全的绝对位置值，包括开机后或断电重新启动后立即提供绝对位置值。可靠地传输位置值是基于两路独立生成的绝对位置值和将错误码提供给安全数控系统。纯串行数据传输还提供更多优点，例如更高可靠性、更高精度、诊断功能，简化的连接，更低成本等。

标准编码器
除明确标明适用于安全性应用的编码器外，标准编码器（例如，发那科接口或1 Vpp信号）也能用于安全轴应用。在这些应用中，编码器的工作特性必须满足特定数控系统的要求。为此，海德汉提供有关各编码器的更多信息（EN 61800-5-2标准中有关故障率、故障模型）。

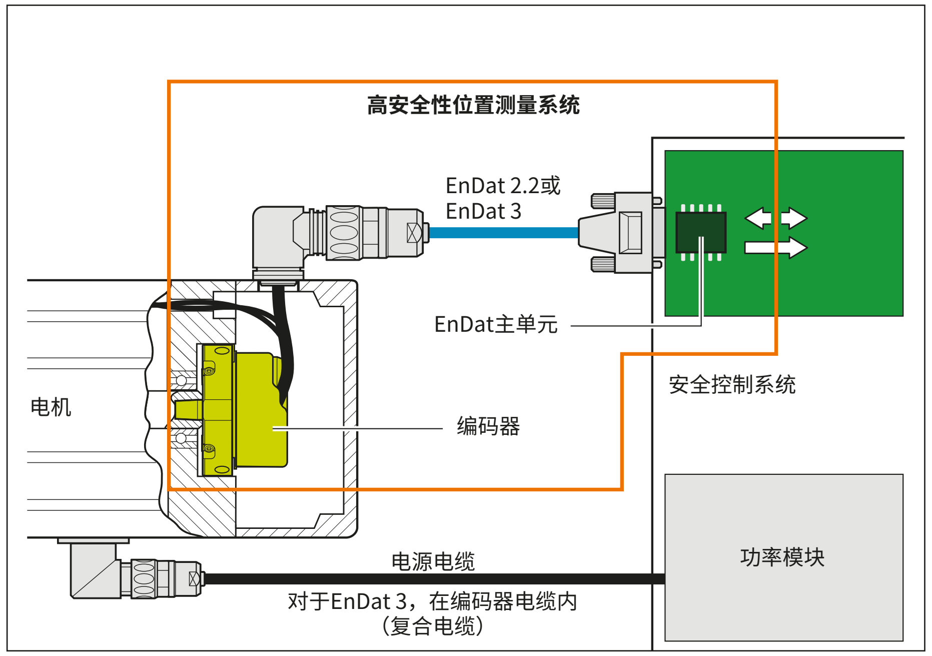
更多信息：
有关这些安全特性值，参见直线光栅尺的技术参数。有关这些特性值的说明，参见“技术信息”文档*高安全性位置编码器*。

要在高安全性应用中使用标准编码器，海德汉也提供有关各产品的更多信息（EN 61800-5-2标准中有关故障率，故障模型）。

ISO 13849标准下的使用寿命
除非另有规定，海德汉编码器的设计使用寿命为20年（ISO 13849标准），相等于40 000工作小时。

轴承寿命
在温度60 °C和最高轴承负载（对于内置定子联轴器编码器的最大允许轴偏移）情况下，根据ISO/TS 16281标准，轴承使用寿命L10mr高于$2 \cdot 10^{10}$圈。如果连续工作温度在75 °C以上，润滑脂的使用寿命有限。如有任何有关润滑脂使用寿命的问题，请联系海德汉。

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标



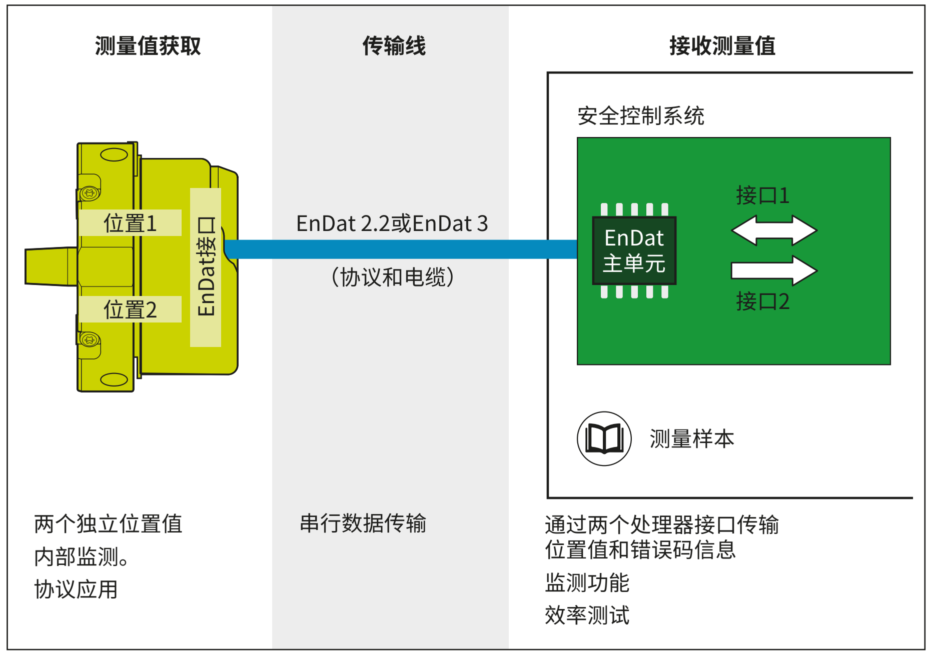
EnDat 2.2或EnDat 3的安全驱动系统

机械连接的防松保护
对于任何接口，许多安全性设计都需要编码器进行安全的机械连接。在EN 61800-5-2电机标准中，需要将编码器与电机间的机械连接的松动视为故障。原因是控制系统可能无法检测到这些错误，许多应用需要防松保护功能。对防松保护的要求，可对技术参数中允许的限值增加更多的限制。此外，编码器在系统安装期间或检修时，通常还需要采用更多措施进行机械连接防松防护（例如，螺栓的防松锁紧）。选择适当编码器或安装模式时，必须考虑这些因素。

更多信息：
遵守以下技术文档中要求，以确保正确和符合预期地工作：
- 安装说明
- 操作说明
- 产品信息文档
- 有关防松保护的客户信息
- 技术信息：*高安全性位置测量系统* 596632

有关在控制系统中使用EnDat22：
- 安全控制系统的技术要求 533095

有关在控制系统中使用EnDat3：
- *功能安全特性的应用条件* 3000003

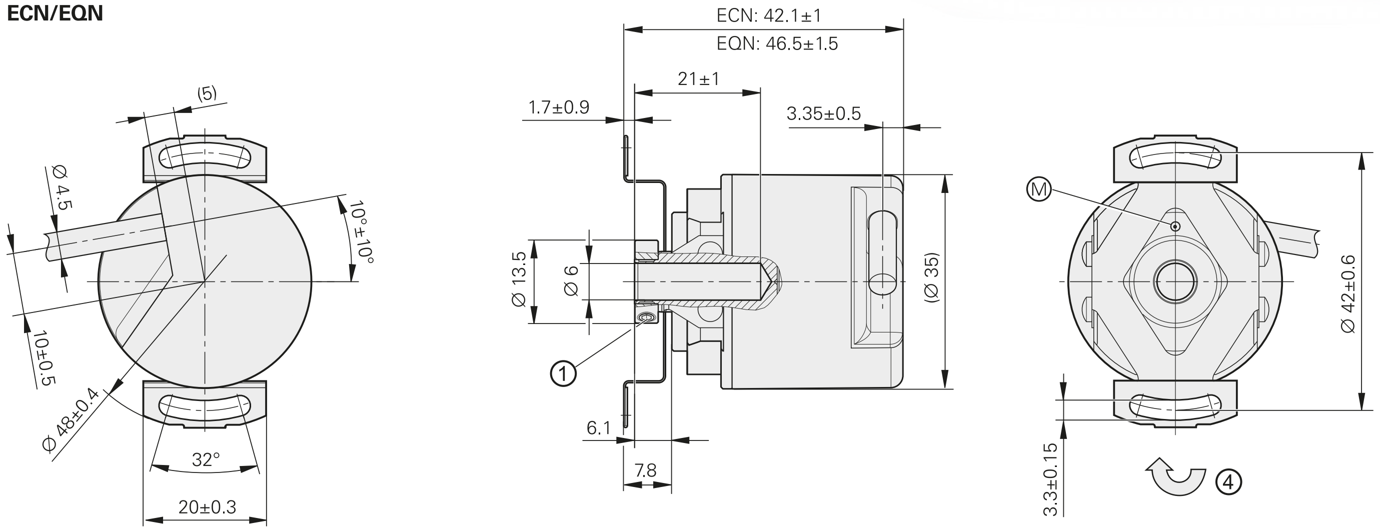


EnDat 2.2或EnDat 3接口的高安全性位置测量系统

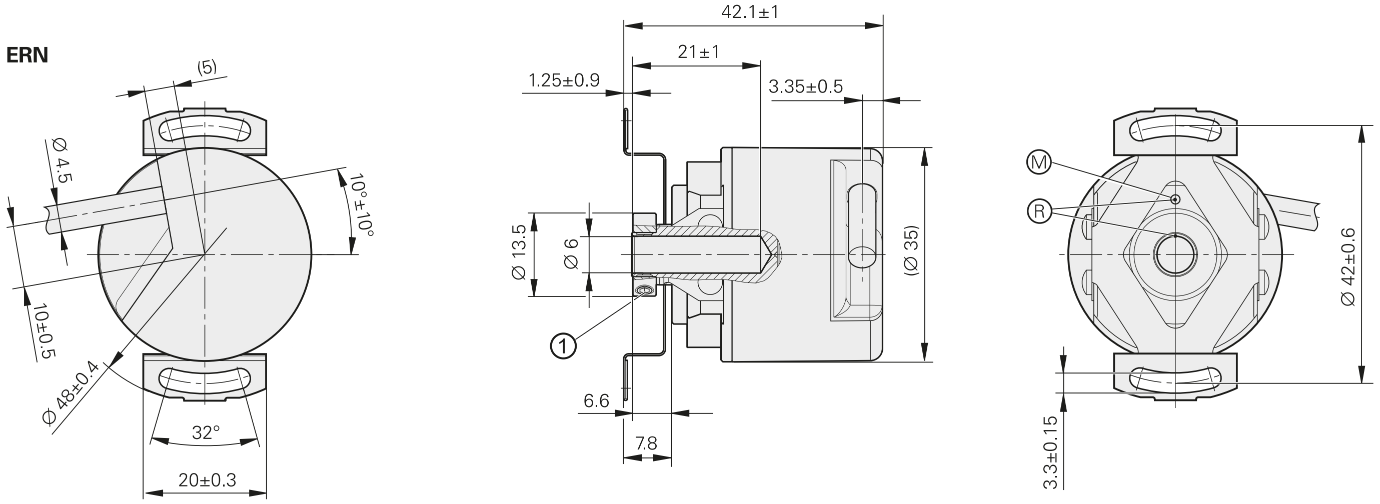
ECN/EQN/ERN 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **盲孔空心轴**

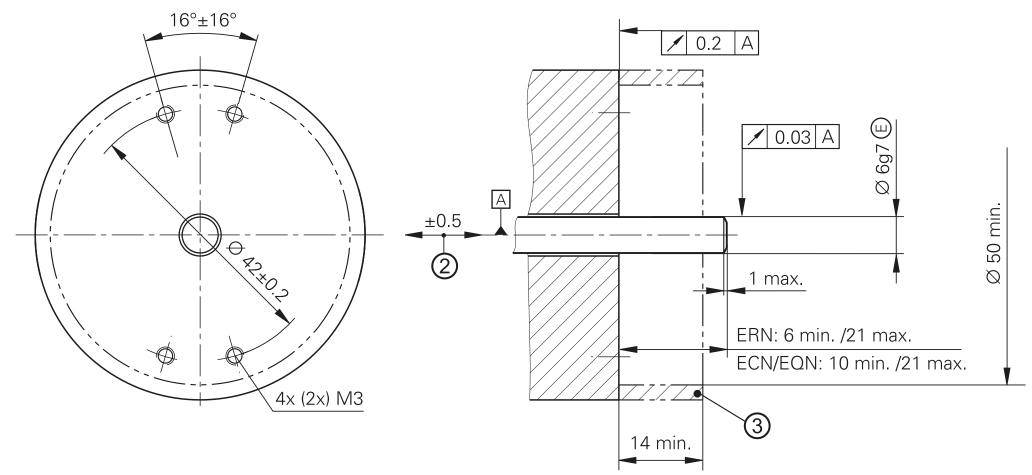
ECN/EQN



ERN



要求的配合尺寸

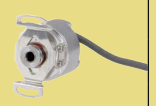


mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

Ⓐ = 配合轴的轴承
Ⓜ = 工作温度测量点
Ⓡ = 参考点位置±20°
1 = 夹紧环中两只螺栓；紧固扭矩：0.6 Nm±0.1 Nm；宽度A/F：1.5
2 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态窜动
3 = 确保无接触（EN 60529）
4 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加

	增量式				
	ERN 1020	**ERN 1030**	**ERN 1080**	**ERN 1070**	
接口	⊓⊔TTL	⊓⊔HTLs	∿ 1 V_{PP} 1)	⊓⊔TTL	
线数*	100 200 **250** 360 400 **500** 720 900 **1000** **1024** 1250 1500 2000 **2048** **2500** **3600**			1000 2500 3600	
参考点	一个				
内部细分*	–			5倍	10倍
截止频率–3 dB 扫描频率 边缘间距*a*	– ⩽ 300 kHz ⩾ 0.39 µs	– ⩽ 160 kHz ⩾ 0.76 µs	⩾ 180 kHz – –	– ⩽ 100 kHz ⩾ 0.47 µs	– ⩽ 100 kHz ⩾ 0.22 µs
系统精度	栅距的1/20				
电气连接*	**电缆（1 m**/5 m）带或**不带M23连接器**			电缆（5 m）无连接件	
供电电压	DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V	DC 5 V ±0.25 V	
空载时的电流消耗	⩽ 120 mA	⩽ 150 mA	⩽ 120 mA	⩽ 155 mA	
轴	盲孔空心轴∅ 6 mm				
机械允许轴速 *n*	⩽ 12 000 rpm				
启动扭矩（典型值）	0.001 Nm（20°C时）				
转子转动惯量	⩽ 0.5 · 10^{-6} kgm^2				
被测轴允许的轴向窜动	±0.5 mm				
振动55 Hz至2000 Hz **冲击**6 ms	⩽ 100 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）				
最高工作温度2)	100 °C	70 °C	100 °C	70 °C	
最低工作温度	*静止电缆：*–30 °C；*活动电缆：*–10 °C				
防护等级EN 60529	IP64				
质量	≈ 0.1 kg				
适用ID	534909-xx	534911-xx	534913-xx	534912-xx	

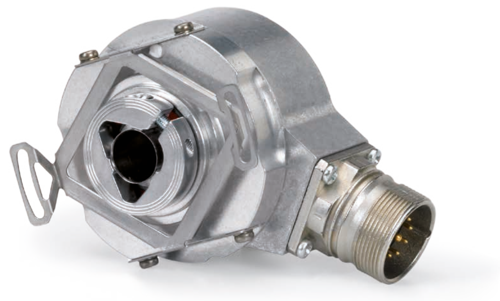
黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
1) 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
2) 有关工作温度与轴转速或供电电压间的关系，参见*一般机械信息*

	**绝对式**			
	单圈		**多圈**	
	ECN 1023	**ECN 1013**	**EQN 1035**	**EQN 1025**
接口	EnDat 2.2			
订购标识	EnDat22	EnDat01	EnDat22	EnDat01
位置数/圈	8388608（23 bit）	8192（13 bit）	8388608（23 bit）	8192（13 bit）
圈数	–		4096（12 bit）	
编码类型	纯二进制		纯二进制	
电气允许转速 偏差[1]	⩽ 12000 rpm 连续位置值	⩽ 4000 rpm/⩽ 12000 rpm ± 1 LSB/± 16 LSB	⩽ 12000 rpm 连续位置值	⩽ 4000 rpm/ ⩽ 12000 rpm ± 1 LSB/± 16 LSB
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz
增量信号	–	∿ 1 V_{PP}[2]	–	∿ 1 V_{PP}[2]
线数	–	512	–	512
截止频率–3 dB	–	⩾ 190 kHz	–	⩾ 190 kHz
系统精度	±60"			
电气连接	电缆（1 m）带M12连接器	电缆（1 m）带M23连接器	电缆（1 m）带M12连接器	电缆（1 m）带M23连接器
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 3.6 V至14 V	
功率消耗 （最大值）	*3.6 V*：⩽ 0.6 W *14 V*：⩽ 0.7 W		*3.6 V*：⩽ 0.7 W *14 V*：⩽ 0.8 W	
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V*：85 mA		*5 V*：105 mA	
轴	盲孔空心轴∅ 6 mm			
机械允许轴速 *n*	12000 rpm			
启动扭矩（典型值）	0.001 Nm（20°C时）		0.002 Nm（20°C时）	
转子转动惯量	≈ 0.5 · 10^{-6} kgm^2			
被测轴允许的轴向窜动	±0.5 mm			
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	⩽ 100 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度	100 °C			
最低工作温度	*静止电缆*：–30 °C；*活动电缆*：–10 °C			
防护等级EN 60529	IP64			
质量	≈ 0.1 kg			
适用ID	606683-xx	606681-xx	606688-xx	606686-xx

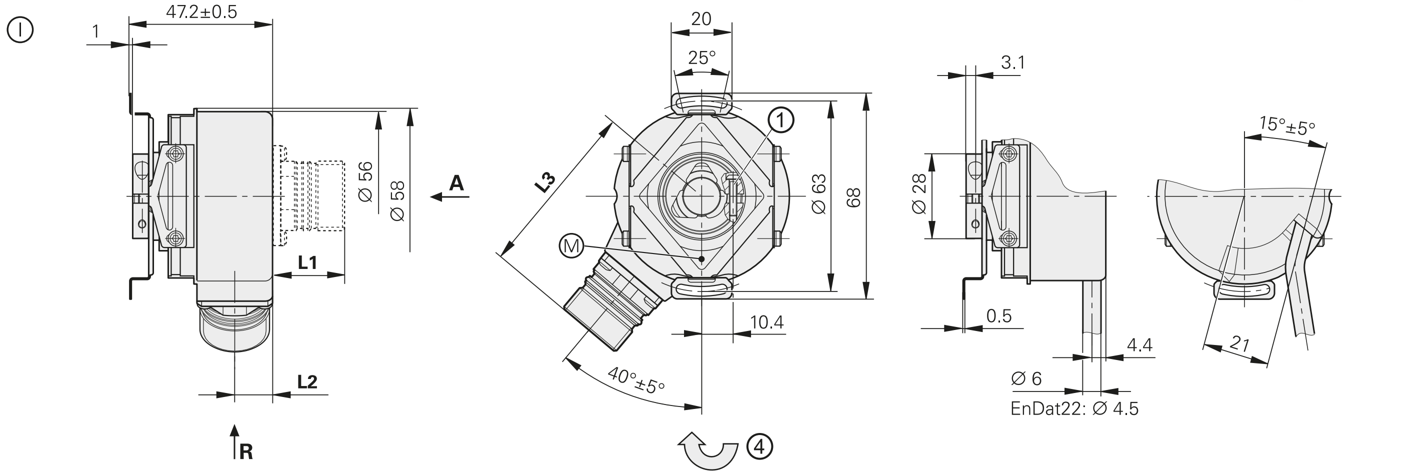
[1] 与转速相关的绝对信号与增量信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}

ECN/EQN/ERN 400系列

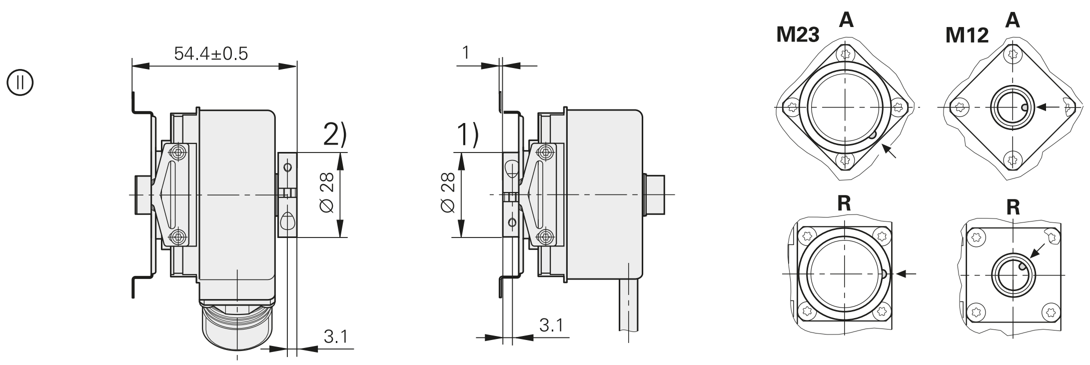
绝对式和增量式旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **盲孔空心轴或空心轴**



盲孔空心轴

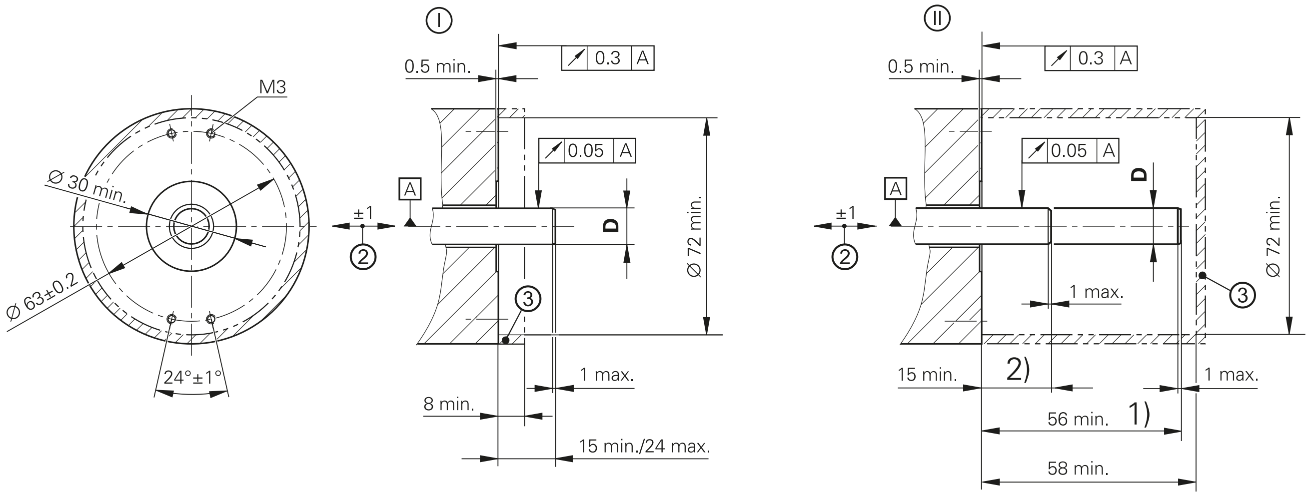


空心轴



	插头 M12	插头 M23
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1

D
Ø 8g7 Ⓔ
Ø 12g7 Ⓔ



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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 配合轴的轴承
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 内六角夹紧螺栓X8
2 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态窜动
3 = 确保无接触（EN 60529）
4 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加
1) = 罩盖端的夹紧环（交货状态）
2) = 联轴器端的夹紧环（可选安装）

	增量式			
	ERN 420	**ERN 460**	**ERN 430**	**ERN 480**
接口	⊓⊔ TTL		⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{PP}[1]
线数*	250 500			–
	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
参考点	一个			
截止频率–3 dB 输出信号频率 边缘间距*a*	– ≤ 300 kHz ≥ 0.39 µs			≥ 180 kHz – –
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	• M23插头，径向和轴向（盲孔空心轴） • 电缆（1 m）无连接件			
供电电压	DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V
空载时的电流消耗	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴*	**盲孔空心轴**或空心轴（包括∅ **8 mm**或∅ **12 mm**）			
机械允许轴速 n[2]	≤ 6000 rpm/≤ 12000 rpm[3]			
启动扭矩（典型值） 20°C时	*盲孔空心轴：*0.01 Nm *空心轴：*0.025 Nm（IP66：0.075 Nm）			
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10^{-6} kgm^2			
被测轴允许的轴向窜动	±1 mm			
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	≤ 300 m/s^2；*插头版：*150 m/s^2（EN 60068-2-6）；如果需要更高值，可按要求提供 ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度[2]	100 °C	70 °C	100 °C[4]	
最低工作温度	*插头或静止电缆：*–40 °C；*活动电缆：*–10 °C			
防护等级EN 60529	*外壳处：*IP67（空心轴为IP66） *输入轴处：*IP64（∅ 12 mm时：如果需要IP66，可按要求提供）			
质量	≈ 0.3 kg			
适用ID	385420-xx	385460-xx	385430-xx	385480-xx[5]

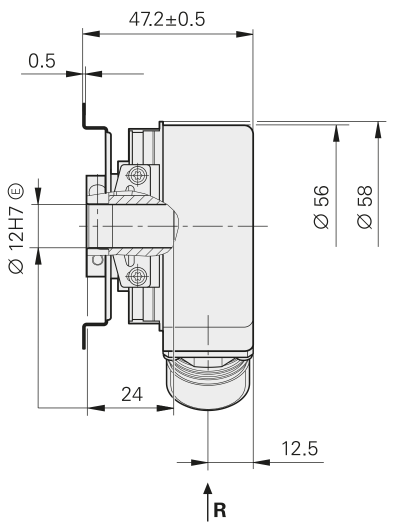
黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
1) 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
2) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
3) 用两个轴夹（仅限空心轴）
4) 4096或5000线的ERN 480为80 °C
5) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

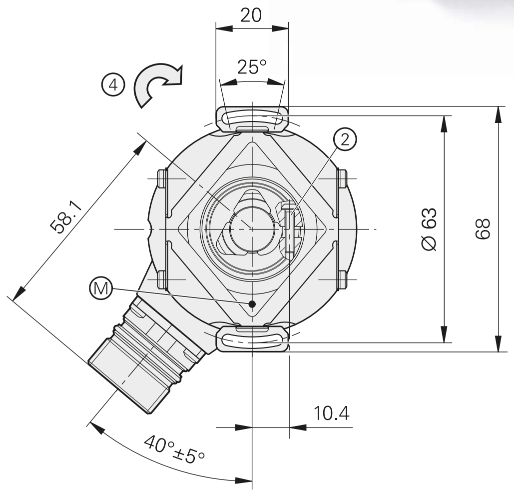
	绝对式					
	单圈			多圈		
	ECN 425 Functional Safety	**ECN 413**		**EQN 437** Functional Safety	**EQN 425**	
接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
位置数/圈	33 554 432（25 bit）	8192（13 bit）		33 554 432（25 bit）	8192（13 bit）	
圈数	–			4096		
编码类型	纯二进制		格雷码	纯二进制		格雷码
电气允许转速偏差[1]	≤ 12 000 rpm 连续位置值	*512线：* ≤ 5000/12 000 rpm ±1 LSB/±100 LSB *2 048线：* ≤ 1500/12 000 rpm ±1 LSB/±50 LSB	≤ 12 000 rpm ±12 LSB	≤ 12 000 rpm 连续位置值	*512线：* ≤ 5000/10 000 rpm ±1 LSB/±100 LSB *2048线：* ≤ 1500/10 000 rpm ±1 LSB/±50 LSB	≤ 12 000 rpm ±12 LSB
计算时间t_{cal} 时钟频率	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
增量信号	无	∿ 1 V_{PP}[2]		无	∿ 1 V_{PP}[2]	
线数*	–	**512** 2048	512	–	**512** 2048	512
截止频率–3 dB 输出信号频率	– –	*512线：* ≥ 130 kHz；*2048线：* ≥ 400 kHz –		– –	*512线：* ≥ 130 kHz；*2048线：* ≥ 400 kHz –	
系统精度	±20"	*512线：* ±60"；*2048线：* ±20"		±20"	*512线：* ±60"；*2048线：* ±20"	
电气连接*	• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，径向 • 电缆（1 m）带M23连接器或自由端电缆		• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，径向 • 电缆（1 m）带M23连接器或自由端电缆	
供电电压	DC 3.6 V至14 V		4.75 V至30 V DC	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	4.75 V至30 V DC
功率消耗 （最大值）	*3.6 V：* ≤ 0.6 W *14 V：* ≤ 0.7 W		*5 V：* ≤ 0.8 W *10 V：* ≤ 0.65 W *30 V：* ≤ 1 W	*3.6 V：* ≤ 0.7 W *14 V：* ≤ 0.8 W		*5 V：* ≤ 0.95 W *10 V：* ≤ 0.75 W *30 V：* ≤ 1.1 W
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V：* 85 mA		*5 V：* 90 mA *24 V：* 24 mA	*5 V：* 105 mA		*5 V：* 120 mA *24 V：* 28 mA
轴*	**盲孔空心轴**或空心轴（包括∅ **8 mm**或∅ **12 mm**）					
机械允许轴速 *n*[3]	≤ 6000 rpm/≤ 12 000 rpm[4]					
启动扭矩（典型值） 20°C时	*盲孔空心轴：* 0.01 Nm；*空心轴：* 0.025 Nm（IP66：0.075 Nm）					
转子转动惯量	≤ 4.3 · 10^{-6} kgm^2					
被测轴允许的轴向窜动	±1 mm					
振动： 55 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	≤ 300 m/s^2；*插头版：* ≤ 150 m/s^2（EN 60068-2-6）；如果需要更高值，可按要求提供 ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[3]	100 °C					
最低工作温度	*插头或静止电缆：* –40 °C；*活动电缆：* –10 °C					
防护等级EN 60529	*外壳处：* IP67（空心轴为IP66） *输入轴处：* IP64（∅ 12 mm时：如果需要IP66，可按要求提供）					
质量	≈ 0.3 kg					
适用ID	1178024-xx[5]	1065932-xx	1353129-xx	1178025-xx[5]	1109258-xx	1353131-xx

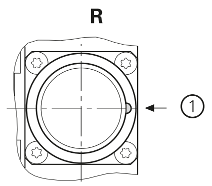
黑体： 优选这些型号，其供货期较短。 * 请订购时选择
[1] 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[3] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
[4] 用两个轴夹（仅限空心轴）
[5] 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

EQN 425

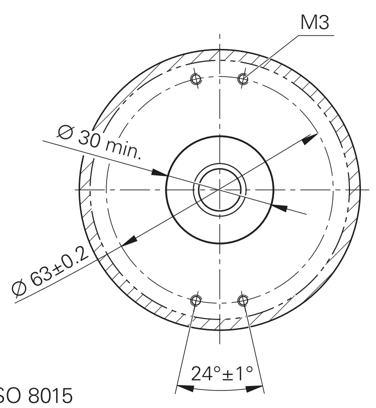
盲孔空心轴绝对式位置值的旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **EnDat接口**
- **附加TTL或HTL电平的增量信号**

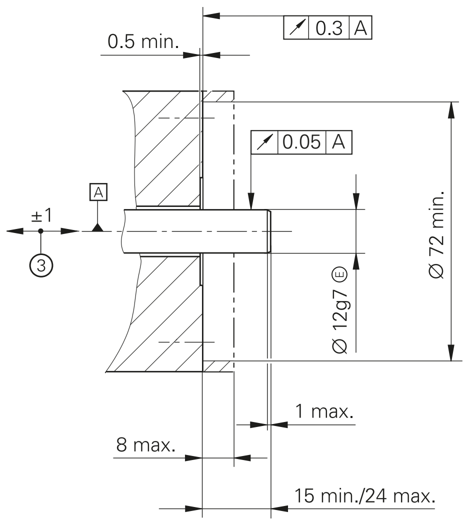






要求的配合尺寸





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

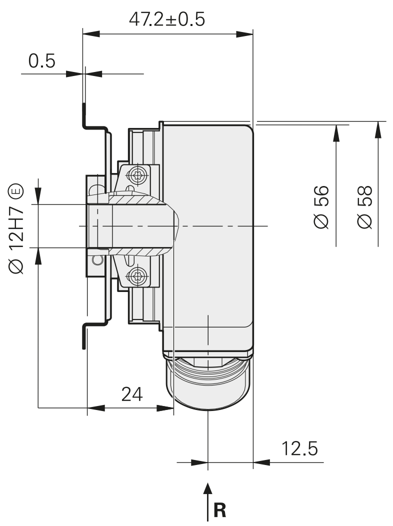
A = 配合轴的轴承
M = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = X8内六角的固定螺栓；紧固扭矩：1.1 Nm ±0.1 Nm
3 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态运动
4 = 轴沿此方向旋转位置值增加

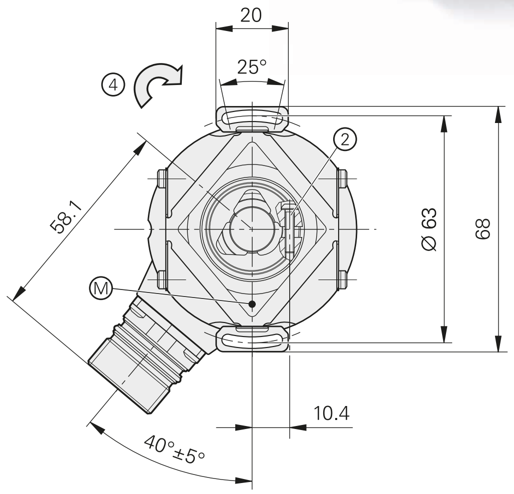
	绝对式 **EQN 425多圈**					
接口	EnDat 2.2					
订购标识*	EnDatH			EnDatT		
位置数/圈	8192（13 bit）					
圈数	4096（12 bit）					
编码类型	纯二进制					
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz					
增量信号	HTL			TTL		
信号周期数*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距*a*	⩾ 2.4 µs	⩾ 0.8 µs	⩾ 0.6 µs	⩾ 2.4 µs	⩾ 0.6 µs	⩾ 0.2 µs
输出信号频率	⩽ 52 kHz	⩽ 103 kHz	⩽ 205 kHz	⩽ 52 kHz	⩽ 205 kHz	⩽ 410 kHz
系统精度[1]	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"
电气连接	17针M23径向插头（针式）					
电缆长度[2]	⩽ 100 m（海德汉电缆）					
供电电压	10 V至30 V DC			4.75 V至30 V DC		
功率消耗（最高）[3]	参见*功率消耗*图			*4.75 V时*：⩽ 900 mW *30 V时*：⩽ 1100 mW		
电流消耗 （典型值，空载）	*10 V时*：⩽ 56 mA *24 V时*：⩽ 34 mA			*5 V时*：⩽ 100 mA *24 V时*：⩽ 25 mA		
轴	盲孔空心轴∅ 12 mm					
机械允许轴速 *n*[4]	⩽ 6000 rpm					
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	$4.3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2					
被测轴允许的轴向窜动	⩽ ±1 mm					
振动：10 Hz至2000 Hz **冲击**：6 ms	⩽ 150 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[4]	100 °C					
最低工作温度[4]	-40 °C					
防护等级EN 60529	*外壳*：IP67 *轴端*：IP64					
质量	≈ 0.30 kg					
适用ID	1042545-xx			1042540-xx		

* 请订购时选择
1) 对于绝对位置值；如果需要增量信号精度，可按要求提供
2) 对于HTL信号，最长电缆长度取决于输出频率（参见*HTL电缆长度*图）
3) 参见*海德汉编码器接口*样本中的*一般电气信息*
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*

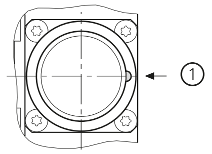
EQN 425

盲孔空心轴绝对式位置值的旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **SSI接口**
- **附加TTL或HTL电平的增量信号**

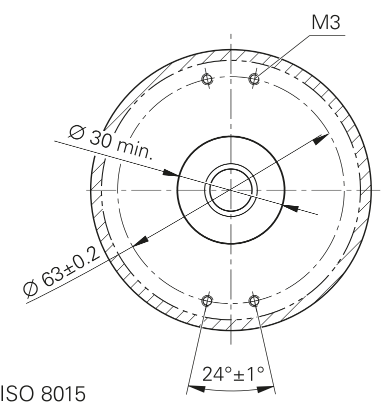


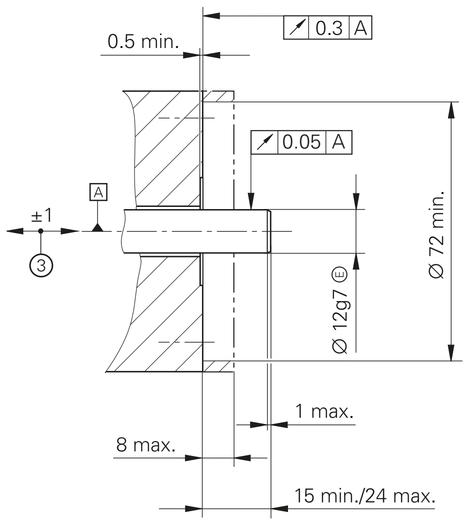


R



要求的配合尺寸





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

Ⓐ = 配合轴的轴承
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = X8内六角的固定螺栓；紧固扭矩：1.1 Nm ±0.1 Nm
3 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态运动
4 = 轴沿此方向旋转位置值增加

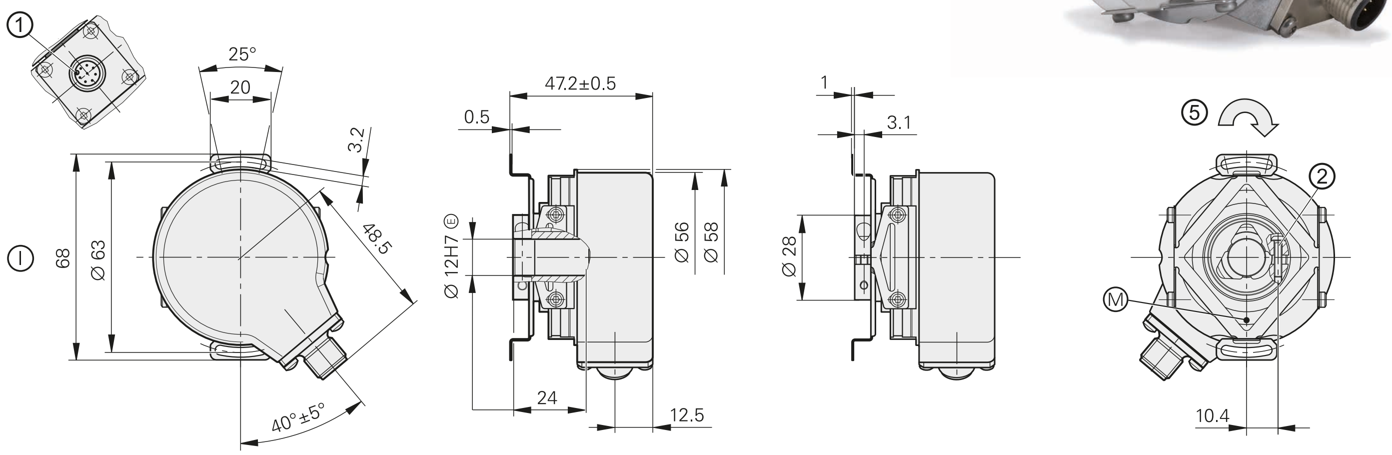
	绝对式 **EQN 425多圈**					
接口	SSI					
订购标识*	SSI41H			SSI41T		
位置数/圈	8192（13 bit）					
圈数	4096（12 bit）					
编码类型	格雷码					
计算时间t_{cal} 时钟频率	≤ 5 µs ≤ 1 MHz					
增量信号	HTL[5]			TTL		
信号周期数*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距*a*	≥ 2.4 µs	≥ 0.8 µs	≥ 0.6 µs	≥ 2.4 µs	≥ 0.6 µs	≥ 0.2 µs
输出信号频率	≤ 52 kHz	≤ 103 kHz	≤ 205 kHz	≤ 52 kHz	≤ 205 kHz	≤ 410 kHz
系统精度[1]	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"
电气连接	12针M23径向插头（针式）			17针M23径向插头（针式）		
电缆长度[2]	≤ 100 m（海德汉电缆）					
供电电压	10 V至30 V DC			4.75 V至30 V DC		
功率消耗（最高）[3]	参见*功率消耗*图			*4.75 V时：* ≤ 900 mW *30 V时：* ≤ 1100 mW		
电流消耗 （典型值，空载）	*10 V时：* ≤ 56 mA *24 V时：* ≤ 34 mA			*5 V时：* ≤ 100 mA *24 V时：* ≤ 25 mA		
轴	盲孔空心轴∅ 12 mm					
机械允许轴速 *n*[4]	≤ 6000 rpm					
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	$4.3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2					
被测轴允许的轴向窜动	≤ ±1 mm					
振动： 10 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	≤ 150 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[4]	100 °C					
最低工作温度[4]	-40 °C					
防护等级EN 60529	*外壳：* IP67 *轴端：* IP64					
质量	≈ 0.30 kg					
适用ID	1065029-xx			1042533-xx		

* 请订购时选择
1) 对于绝对位置值；如果需要增量信号精度，可按要求提供
2) 对于HTL信号，最长电缆长度取决于输出频率（参见*HTL电缆长度*图）
3) 参见*海德汉编码器接口*样本中的*一般电气信息*
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
5) 如果需要HTLs，可按要求提供

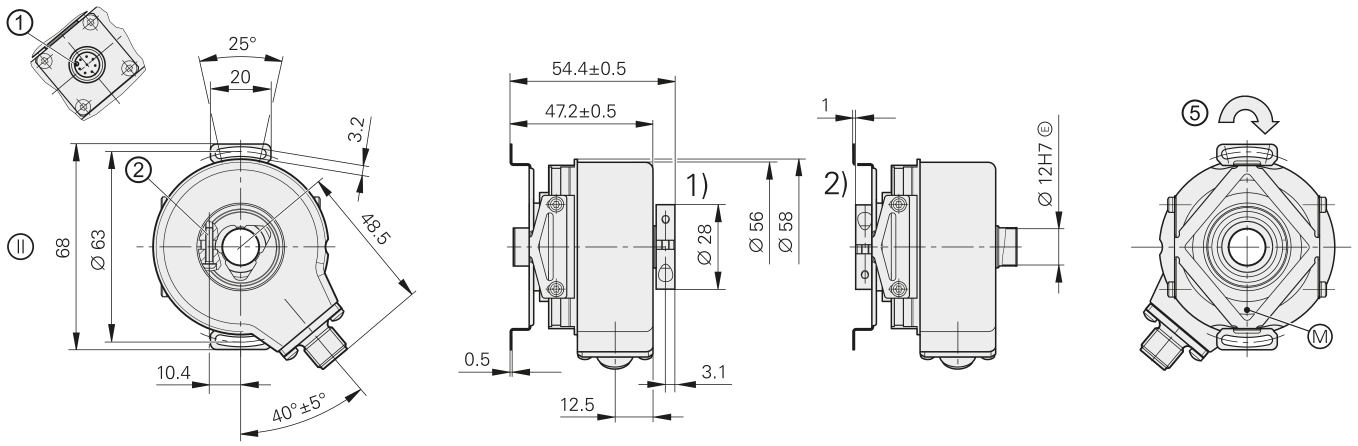
ECN/EQN 400 F/S系列

绝对式旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **盲孔空心轴或空心轴**
- **发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口**

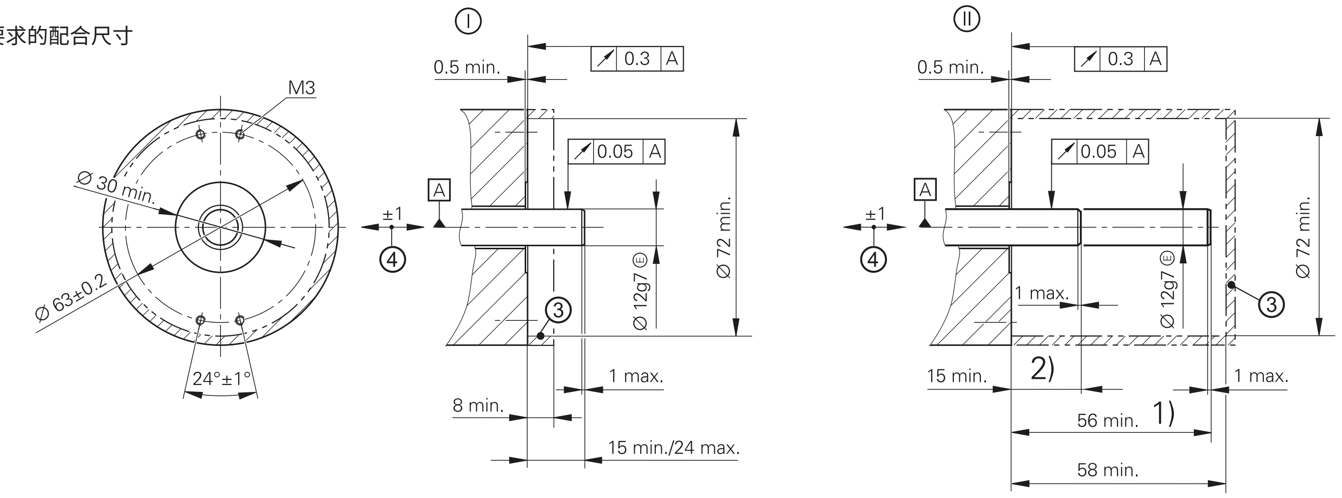
盲孔空心轴



空心轴



要求的配合尺寸



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

Ⓐ = 配合轴的轴承
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = X8内六角的固定螺栓；紧固扭矩：1.1 Nm ±0.1 Nm
3 = 确保无接触（EN 60529）
4 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态窜动
5 = 轴沿此方向旋转位置值增加
1) = 罩盖端的夹紧环（交货状态）
2) = 联轴器端的夹紧环（可选安装）

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

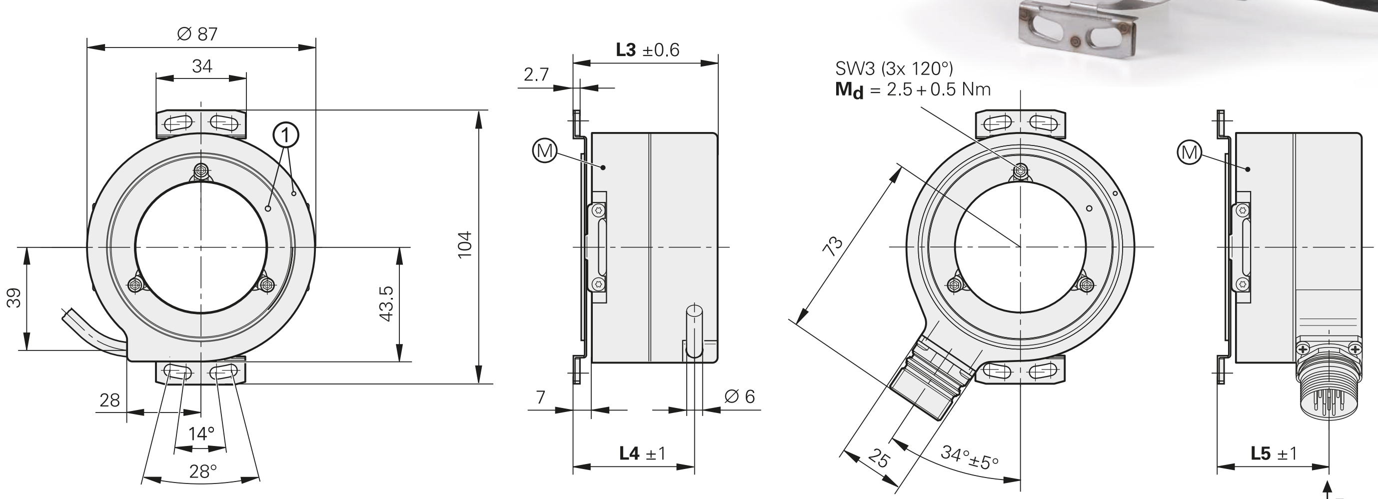
	绝对式			
	单圈		多圈	
	ECN 425 F	ECN 424 S Functional Safety	EQN 437 F	EQN 436 S Functional Safety
接口	发那科串行接口；αi接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口；αi接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05[1]	DQ01	Fanuc06[1]	DQ01
位置数/圈	α*i*：33 554 432 （25 bit） α：8 388 608 （23 bit）	16 777 216 （24 bit）	33 554 432 （25 bit）	16 777 216 （24 bit）
圈数	8192，通过圈数计数器	–	α*i*：4096	4096
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	⩽ 15 000 rpm，连续位置值			
计算时间t_{cal}	⩽ 5 µs	⩽ 8 µs[2]	⩽ 5 µs	⩽ 8 µs[2]
系统精度	±20"			
电气连接	M12插头，径向			
电缆长度	⩽ 30 m	⩽ 95 m[3]	⩽ 30 m	⩽ 95 m[3]
DC供电电压	3.6 V至14 V	10 V至36 V	3.6 V至14 V	10 V至36 V
功率消耗（最大值）	*5 V*：⩽ 0.7 W *14 V*：⩽ 0.8 W	*10 V*：⩽ 1.4 W *36 V*：⩽ 1.5 W	*5 V*：⩽ 0.75 W *14 V*：⩽ 0.85 W	*10 V*：⩽ 1.4 W *36 V*：⩽ 1.5 W
电流消耗（典型值，空载）	*5 V*：90 mA	*24 V*：37 mA	*5 V*：100 mA	*24 V*：43 mA
轴*	盲孔空心轴或空心轴（∅ 12 mm）；DRIVE-CLiQ也可配盲孔空心轴∅ 10 mm			
机械允许轴速 *n*[4]	⩽ 6000 rpm/⩽ 12 000 rpm [5]			
启动扭矩（典型值）20°C时	*盲孔空心轴*：0.01 Nm *空心轴*：0.025 Nm（IP66：0.075 Nm）			
转子转动惯量	⩽ 4.6 · 10^{-6} kgm²			
被测轴允许的轴向窜动	±1 mm			
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击**：6 ms	⩽ 150 m/s²（EN 60068-2-6） ⩽ 2000 m/s²（EN 60068-2-27）			
最高工作温度[4]	100 °C			
最低工作温度	-30 °C			
防护等级EN 60529	*外壳处*：IP67（空心轴为IP66）； *轴输入处*：IP64（盲孔空心轴DQ01 ∅ 12 mm，或对于Fanuc06、或对于Mit03-4：如果需要IP66，可按要求提供）			
质量	≈ 0.3 kg			
适用ID	1081302-xx	1036798-xx[6]	1081301-xx	1036801-xx[6]

* 请订购时选择
1) 优化用于发那科机床数控系统
2) 计算时间TIME_MAX_ACTVAL
3) 参见*海德汉编码器接口*样本；n_{EN} = 1（含适配电缆）
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
5) 用两个轴夹（仅限空心轴）
6) 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

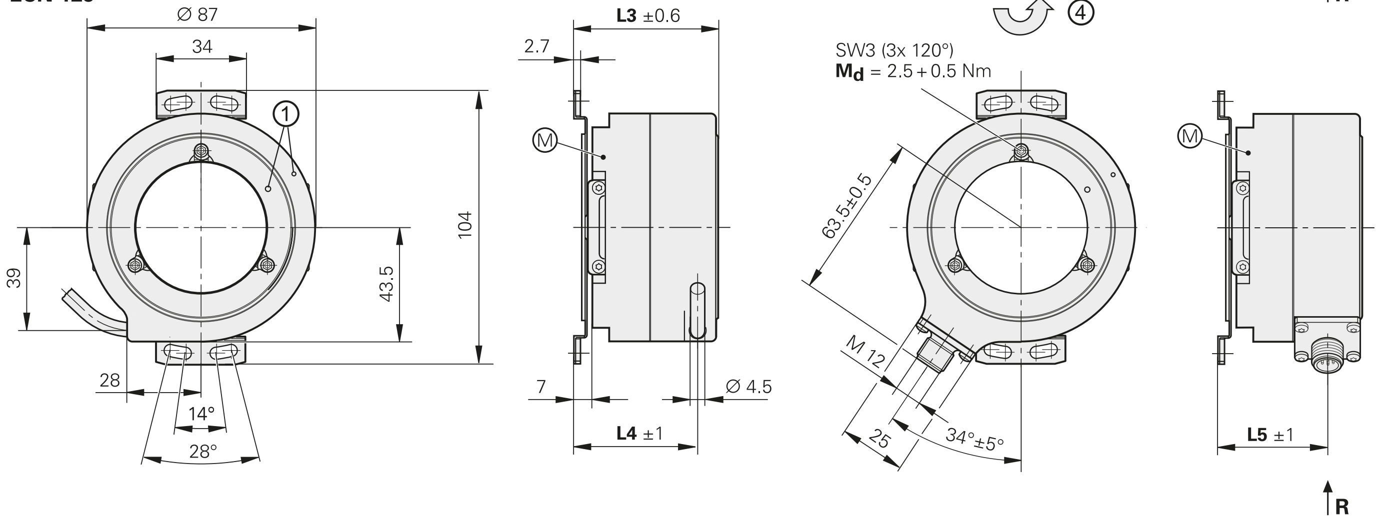
ECN/ERN 100系列

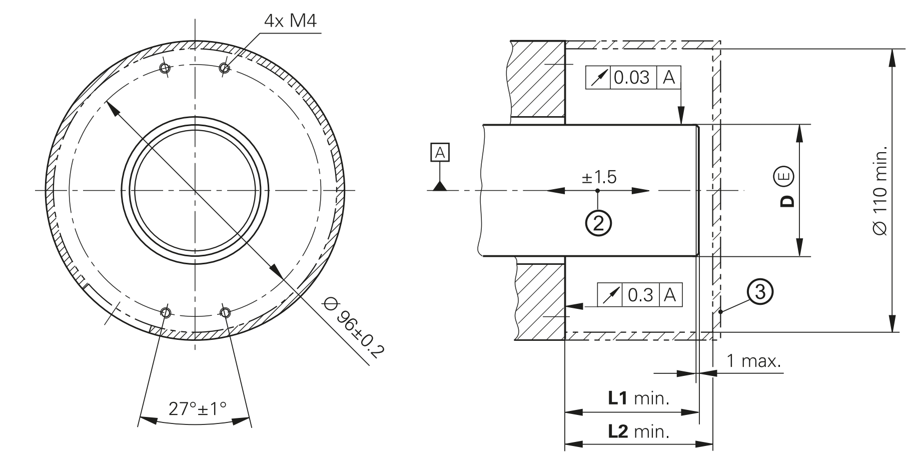
绝对式和增量式旋转编码器
- **平面定子联轴器**
- **空心轴**

ERN 1x0/ECN 113



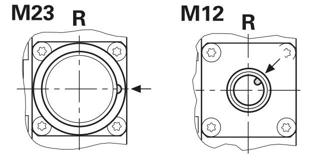
ECN 125





接头标志
R = 径向

M23 **R** M12 **R**



D	L1	L2	L3	L4	L5
∅ 20h7	41	43.5	40	32	26.5
∅ 25h7	41	43.5	40	32	26.5
∅ 38h7	56	58.5	55	47	41.5
∅ 50h7	56	58.5	55	47	41.5

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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 轴承
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = ERN：参考点位置±15°；ECN：零点位置±15°
2 = 安装公差和热膨胀补偿；不允许动态窜动
3 = 确保无接触（EN 60529）
4 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加

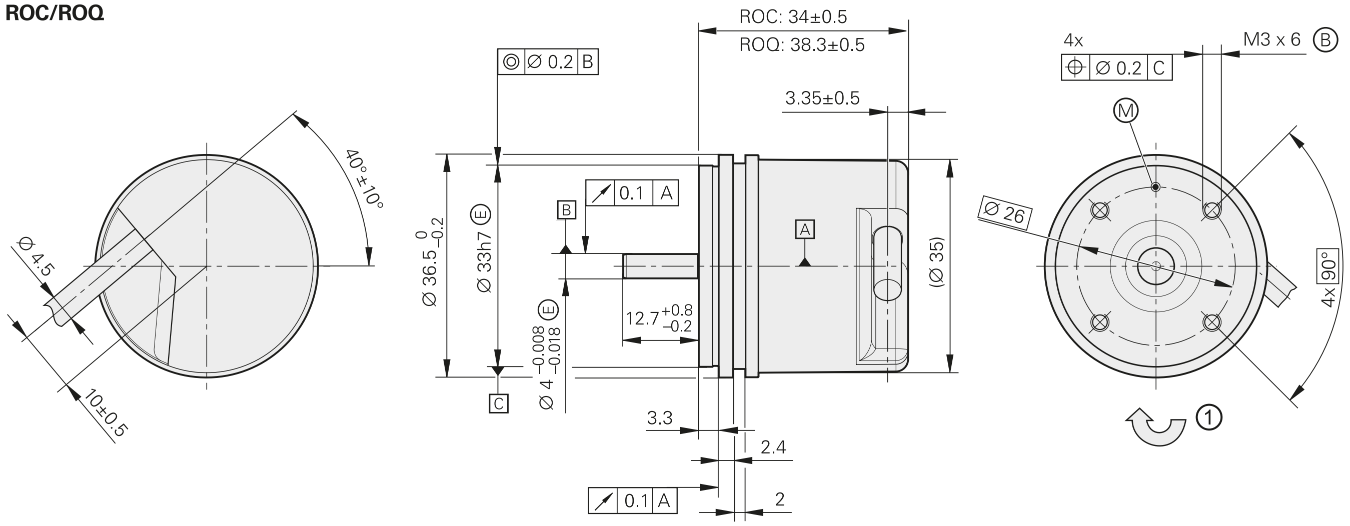
	绝对式 单圈 ECN 125	ECN 113	增量式 ERN 120	ERN 130	ERN 180
接口	**EnDat 2.2**	**EnDat 2.2**	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{PP}[2]
订购标识	EnDat22	EnDat01	–		
位置数/圈	33554432（25 bit）	8192（13 bit）	–		
编码类型	纯二进制		–		
电气允许转速 偏差[1]	连续位置值的n_{max}	≤ 600 min^{-1}/n_{max} ± 1 LSB/± 50 LSB	–		
计算时间t_{cal} 时钟频率	≤ 7 µs ≤ 16 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	–		
增量信号	无	∿ 1 V_{PP}[2]	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{PP}[2]
线数*	–	2048	1000 **1024** 2048 2500 3600 **5000**		
参考点	–	–	一个		
截止频率–3 dB 输出信号频率 边缘间距*a*	– – –	≥ 400 kHz（典型值） – –	– ≤ 300 kHz ≥ 0.39 µs		≥ 180 kHz（典型值） – –
系统精度	±20"		栅距的1/20		
电气连接*	• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m/5 m）带M12连接器	• **M23插头**，径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器	• **M23插头**，径向 • **电缆（1 m**/5 m）带或**不带M23连接器**		
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V
功率消耗（最高）	*3.6 V：* ≤ 620 mW/*14 V：* ≤ 720 mW		–		
电流消耗，无负载	*5 V：* ≤ 85 mA（典型值）		≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴*	空心轴（∅ 20 mm，∅ **25 mm**，∅ 38 mm，∅ **50 mm**）				
机械允许轴速 *n*[3]	*∅ > 30 mm:* ≤ 4000 rpm；*∅ ≤ 30 mm：* ≤ 6000 rpm				
启动扭矩（典型值） 20°C时	*∅ > 30 mm：* 0.2 Nm *∅ ≤ 30 mm：* 0.15 Nm				
转子转动惯量/角加速度[4]	*∅ 50 mm：* 220 · 10^{-6} kgm^2/≤ 5 · 10^4 rad/s^2；*∅ 38 mm：* 350 · 10^{-6} kgm^2/≤ 2 · 10^4 rad/s^2 *∅ 25 mm：* 96 · 10^{-6} kgm^2/≤ 3 · 10^4 rad/s^2; *∅ 20 mm：* 100 · 10^{-6} kgm^2/≤ 3 · 10^4 rad/s^2				
被测轴允许的轴向窜动	±1.5 mm				
振动： 55 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	≤ 200 m/s^2；*插头版：* ≤ 100 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）				
最高工作温度[3]	100 °C（ERN 130为85 °C）				
最低工作温度	*插头或静止电缆：* –40 °C；*活动电缆：* –10 °C				
防护等级EN 60529	IP64				
质量	0.6 kg至0.9 kg，取决于空心轴版本				
适用ID	810801-xx	810800-xx	589611-xx	589612-xx	589614-xx

黑体： 优选这些型号，其供货期较短。 * 请订购时选择
[1] 绝对信号和增量信号之间与转速相关的偏差 [2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[3] 有关轴速与工作温度间的关系，参见*一般机械信息*
[4] 室温时的计算值；配合轴材质：1.4104

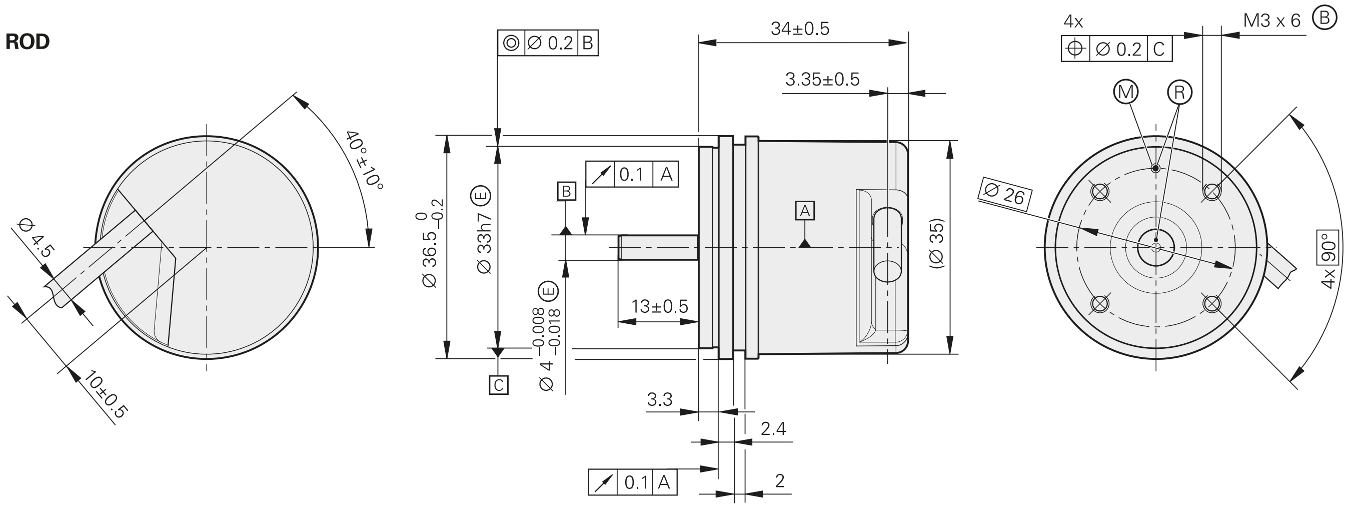
ROC/ROQ/ROD 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器
- **同步法兰**
- **分离式联轴器的实心轴**

ROC/ROQ



ROD



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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
Ⓜ = 工作温度测量点
Ⓡ = 参考点位置±20°
1 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加

	增量式				
	ROD 1020	**ROD 1030**	**ROD 1080**	**ROD 1070**	
接口	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTLs	∿ 1 Vpp[1]	⊓⊔ TTL	
线数*	100 200 **250** 360 400 **500** 720 900 **1000** **1024** 1250 1500 2000 **2048** **2500** **3600**			**1000 2500 3600**	
参考点	一个				
内部细分*	–			5倍	10倍
截止频率–3 dB 扫描频率 边缘间距*a*	– ≤ 300 kHz ≥ 0.39 µs	– ≤ 160 kHz ≥ 0.76 µs	≥ 180 kHz – –	– ≤ 100 kHz ≥ 0.47 µs	– ≤ 100 kHz ≥ 0.22 µs
系统精度	栅距的1/20				
电气连接	**电缆（1 m**/5 m）带或**不带M23连接器**			电缆（5 m）无连接件	
供电电压	DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V	DC 5 V ±5 %	
空载时的电流消耗	≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA	≤ 155 mA	
轴	实心轴∅ 4 mm				
机械允许轴速 *n*	≤ 12000 rpm				
启动扭矩（典型值）	0.001 Nm（20°C时）				
转子转动惯量	≤ 0.5 · 10^{-6} kgm^2				
轴负载	*轴向：* 5 N *径向：* 10 N，在轴头处				
振动： 55 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	≤ 100 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）				
最高工作温度[2]	100 °C	70 °C	100 °C	70 °C	
最低工作温度	*静止电缆：* –30 °C；*活动电缆：* –10 °C				
防护等级EN 60529	IP64				
质量	≈ 0.09 kg				
适用ID	534900-x	534901-xx	534904-xx	534903-xx	

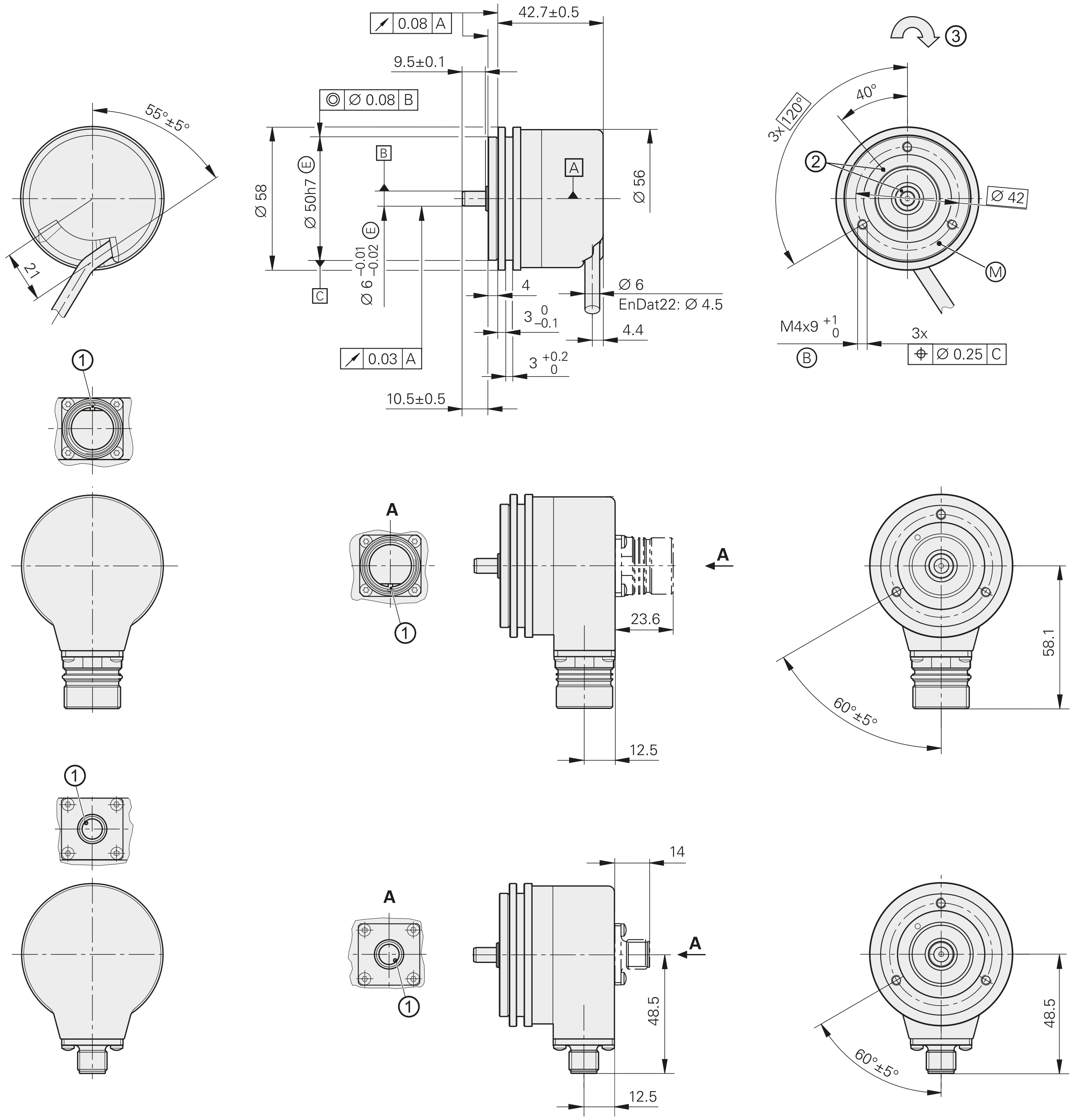
黑体： 优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
[1] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[2] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*

	绝对式			
	单圈		**多圈**	
	ROC 1023	**ROC 1013**	**ROQ 1035**	**ROQ 1025**
接口	EnDat 2.2			
订购标识	EnDat22	EnDat01	EnDat22	EnDat01
位置数/圈	8388608（23 bit）	8192（13 bit）	8388608（23 bit）	8192（13 bit）
圈数	–		4096（12 bit）	
编码类型	纯二进制		纯二进制	
电气允许转速 偏差[1]	⩽ 12000 rpm 连续位置值	⩽ 4000 rpm/⩽ 12000 rpm ± 1 LSB/± 16 LSB	⩽ 12000 rpm 连续位置值	⩽ 4000 rpm/⩽ 12000 rpm ± 1 LSB/± 16 LSB
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz
增量信号	–	∿ 1 V_{PP}[2]	–	∿ 1 V_{PP}[2]
线数	–	512	–	512
截止频率–3 dB	–	⩾ 190 kHz	–	⩾ 190 kHz
系统精度	±60"			
电气连接	电缆（1 m）带M12连接器	电缆（1 m）带M23连接器	电缆（1 m）带M12连接器	电缆（1 m）带M23连接器
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 3.6 V至14 V	
功率消耗 （最大值）	*3.6 V：* ⩽ 0.6 W *14 V：* ⩽ 0.7 W		*3.6 V：* ⩽ 0.7 W *14 V：* ⩽ 0.8 W	
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V：* 85 mA		*5 V：* 105 mA	
轴	实心轴∅ 4 mm			
机械允许轴速 *n*	12000 rpm			
启动扭矩（典型值）	0.001 Nm（20°C时）		0.002 Nm（20°C时）	
转子转动惯量	≈ 0.5 · 10^{-6} kgm^2			
轴负载	*轴向：* 5 N *径向：* 10 N，在轴头处			
振动： 55 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	⩽ 100 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度	100 °C			
最低工作温度	*静止电缆：* –30 °C；*活动电缆：* –10 °C			
防护等级EN 60529	IP64			
质量	≈ 0.09 kg			
适用ID	606693-xx	606691-xx	606696-xx	606694-xx

[1] 与转速相关的绝对信号与增量信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}

ROC/ROQ/ROD 400系列

绝对式和增量式旋转编码器
- **同步法兰**
- **分离式联轴器的实心轴**



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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 轴上和法兰上的ROD参考点位置±30°
3 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加

	增量式			
	ROD 426	**ROD 466**	**ROD 436**	**ROD 486**
接口	⊓⊔TTL		⊓⊔HTL	∿ 1 V_{PP}[1)]
线数*	50 100 250 360 **500** 512 720			–
	1000 **1024** **1250** 1500 **2000** **2048** **2500** **3600** **4096** **5000**			
参考点	一个			
截止频率–3 dB 扫描频率 边缘间距*a*	– ≤ 300 kHz/≤ 150 kHz ≥ 0.39 µs/≥ 0.25 µs			≥ 180 kHz – –
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	• **M23插头**，径向和轴向 • **电缆（1 m**/5 m）带或**不带M23连接器**			
供电电压	DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V
空载时的电流消耗	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴	实心轴∅ 6 mm			
机械允许轴速 *n*	≤ 16000 rpm			
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）			
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10^{-6} kgm^2			
轴负载[2)]	*轴向：* ≤ 40 N；*径向：* ≤ 60 N，在轴头处			
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	≤ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度[3)]	100 °C	70 °C	100 °C[4)]	
最低工作温度	*插头或静止电缆：*–40 °C；*活动电缆：*–10 °C			
防护等级EN 60529	外壳处为IP 67，输入轴处为IP 64（如果需要IP 66，可按要求提供）			
质量	≈ 0.3 kg			
适用ID	376846-xx	376866-xx	376836-xx	376886-xx[5)]

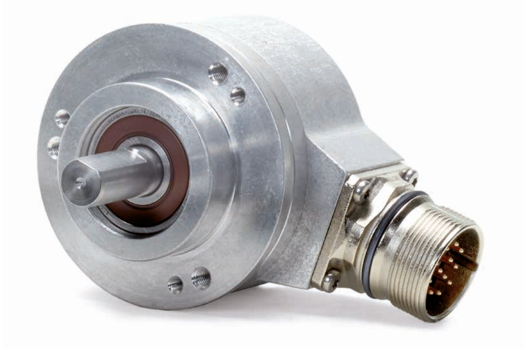
黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
1) 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
2) 参见*机械结构类型和装配*
3) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
4) 4096或5000线的ROD 486为80 °C
5) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

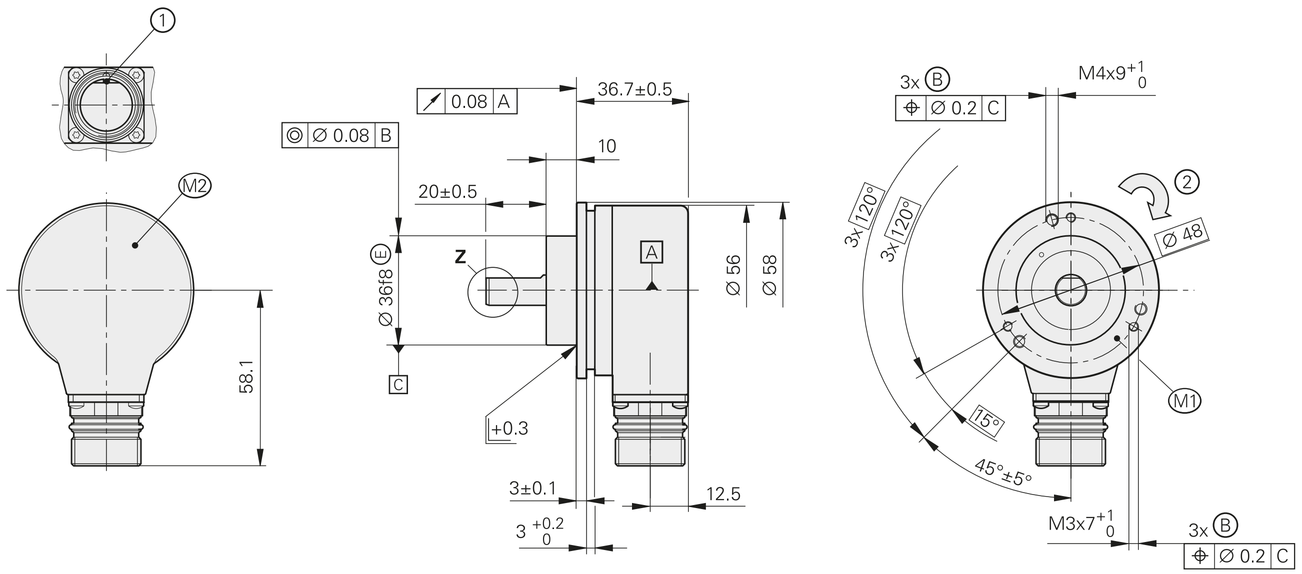
	绝对式 单圈 ROC 425	ROC 413		多圈 ROQ 437	ROQ 425	
接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
位置数/圈	33554432（25 bit）	8192（13 bit）		33554432（25 bit）	8192（13 bit）	8192（13 bit）
圈数	–			4096		
编码类型	纯二进制		格雷码	纯二进制		格雷码
电气允许转速偏差[1]	≤ 15000 rpm 连续位置值	*512线：* ≤ 5000/12000 rpm ± 1 LSB/± 100 LSB *2048线：* ≤ 1500/12000 rpm ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 rpm ±12 LSB	≤ 15000 rpm 连续位置值	*512线：* ≤ 5000/10000 rpm ± 1 LSB/± 100 LSB *2048线：* ≤ 1500/10000 rpm ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 rpm ±12 LSB
计算时间t_{cal} 时钟频率	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
增量信号	无	∿ 1 V_{PP}[2]		无	∿ 1 V_{PP}[2]	
线数*	–	**512** 2048	512	–	**512** 2048	512
截止频率–3 dB	–	*512线：* ≥ 130 kHz；*2048线：* ≥ 400 kHz		–	*512线：* ≥ 130 kHz；*2048线：* ≥ 400 kHz	
系统精度	±20"	*512线：* ±60"；*2048线：* ±20"		±20"	*512线：* ±60"；2048线：±20"	
电气连接*	• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，轴向或径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器		• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，轴向或径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	4.75 V至30 V DC	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	4.75 V至30 V DC
功率消耗 （最大值）	*3.6 V：* ≤ 0.6 W *14 V：* ≤ 0.7 W		*5 V：* ≤ 0.8 W *10 V：* ≤ 0.65 W *30 V：* ≤ 1 W	*3.6 V：* ≤ 0.7 W *14 V：* ≤ 0.8 W		*5 V：* ≤ 0.95 W *10 V：* ≤ 0.75 W *30 V：* ≤ 1.1 W
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V：* 85 mA		*5 V：* 90 mA *24 V：* 24 mA	*5 V：* 105 mA		*5 V：* 120 mA *24 V：* 28 mA
轴	实心轴∅ 6 mm					
机械允许轴速 *n*	≤ 15000 rpm			≤ 12000 rpm		
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10^{-6} kgm^2					
轴负载	*轴向：* ≤ 40 N；*径向：* ≤ 60 N，在轴头处（另参见*机械结构类型和装配*）					
振动： 55 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	≤ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） *ROC/ROQ：* ≤ 2000 m/s^2；*RIC/RIQ：* ≤ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[3]	100 °C					
最低工作温度	*插头或静止电缆：* –40 °C；*活动电缆：* –10 °C					
防护等级EN 60529	外壳处为IP 67，输入轴处为IP 64（如果需要IP 66，可按要求提供）					
质量	≈ 0.35 kg					
适用ID	1322268-xx[4]	1109254-xx	1353113-xx	1322273-xx[4]	1109256-xx	1353117-xx

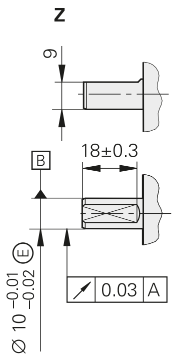
黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
[1] 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[3] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
[4] 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

ROQ 425

分离式联轴器实心轴的绝对式位置测量旋转编码器
- **EnDat接口**
- **附加TTL或HTL电平的增量信号**







mm

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

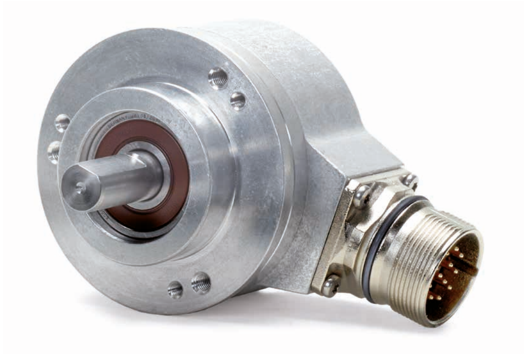
Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
M1 = 工作温度测量点
M2 = 振动测量点，参见D 774714
1 = 接头标志
2 = 轴沿此方向旋转位置值增加

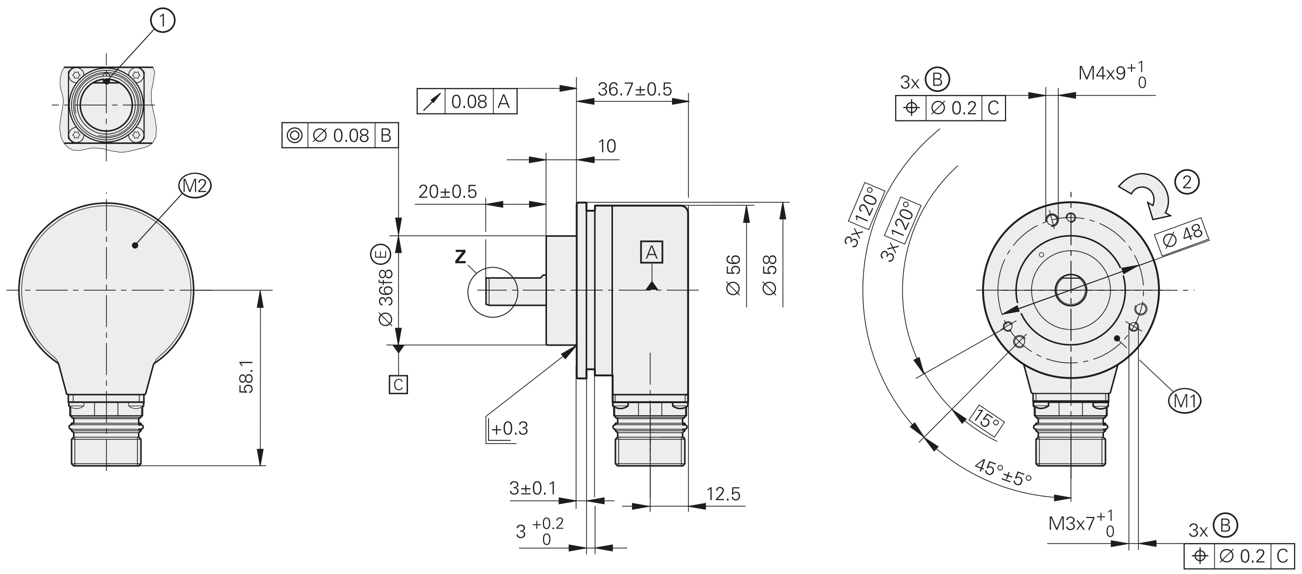
	绝对式 多圈 **ROQ 425**					
接口	EnDat 2.2					
订购标识*	EnDatH			EnDatT		
位置数/圈	8192（13 bit）					
圈数	4096（12 bit）					
编码类型	纯二进制					
计算时间t_{cal} 时钟频率	≤ 9 µs ≤ 2 MHz					
增量信号	HTL			TTL		
信号周期数*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距*a*	≥ 2.4 µs	≥ 0.8 µs	≥ 0.6 µs	≥ 2.4 µs	≥ 0.6 µs	≥ 0.2 µs
输出信号频率	≤ 52 kHz	≤ 103 kHz	≤ 205 kHz	≤ 52 kHz	≤ 205 kHz	≤ 410 kHz
系统精度1)	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"
电气连接	17针M23径向插头（针式）					
电缆长度2)	≤ 100 m（海德汉电缆）					
供电电压	10 V至30 V DC			4.75 V至30 V DC		
功率消耗（最高）3)	参见*功率消耗*图			*4.75 V时*：≤ 900 mW *30 V时*：≤ 1100 mW		
电流消耗 （典型值，空载）	*10 V时*：≤ 56 mA *24 V时*：≤ 34 mA			*5 V时*：≤ 100 mA *24 V时*：≤ 25 mA		
轴	实心轴∅ 10 mm带平面					
机械允许轴速 *n*4)	≤ 12 000 rpm					
启动扭矩（典型值）	0.025 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	2.7 · 10^{-6} kgm^2					
轴负载	*轴向*：≤ 40 N *径向*：≤ 60 N，在轴头处 （另参见*机械结构类型和安装*）					
振动：10 Hz至2000 Hz **冲击**：6 ms	≤ 150 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度4)	100 °C					
最低工作温度	-40 °C					
防护等级EN 60529	*外壳*：IP67 *轴端*：IP66					
质量	≈ 0.30 kg					
适用ID	1042530-xx			1042529-xx		

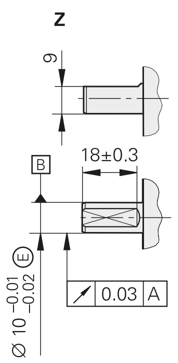
* 请订购时选择
1) 对于绝对位置值；如果需要增量信号精度，可按要求提供
2) 对于HTL信号，最长电缆长度取决于输出频率（参见*HTL电缆长度*图）
3) 参见*海德汉编码器接口*样本中的*一般电气信息*
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*

ROQ 425

分离式联轴器实心轴的绝对式位置测量旋转编码器
- **SSI接口**
- **附加TTL或HTL电平的增量信号**







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

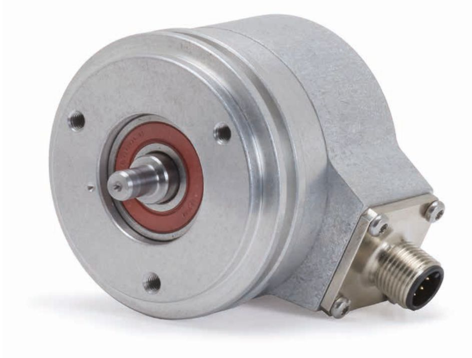
A = 轴承
B = 固定螺纹
M1 = 工作温度测量点
M2 = 振动测量点，参见D 774714
1 = 接头标志
2 = 轴沿此方向旋转位置值增加

	绝对式 多圈 ROQ 425					
接口	SSI					
订购标识*	SSI41H			SSI41T		
位置数/圈	8192（13 bit）					
圈数	4096（12 bit）					
编码类型	纯二进制					
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz					
增量信号	HTL[5]			TTL		
信号周期数*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距*a*	⩾ 2.4 µs	⩾ 0.8 µs	⩾ 0.6 µs	⩾ 2.4 µs	⩾ 0.6 µs	⩾ 0.2 µs
输出信号频率	⩽ 52 kHz	⩽ 103 kHz	⩽ 205 kHz	⩽ 52 kHz	⩽ 205 kHz	⩽ 410 kHz
系统精度[1]	±60"	±60"	±20"	±60"	±20"	±20"
电气连接	12针M23径向插头（针式）			17针M23径向插头（针式）		
电缆长度[2]	⩽ 100 m（海德汉电缆）					
供电电压	10 V至30 V DC			4.75 V至30 V DC		
功率消耗（最高）[3]	参见*功率消耗*图			*4.75 V时：* ⩽ 900 mW *30 V时：* ⩽ 1100 mW		
电流消耗 （典型值，空载）	*10 V时：* ⩽ 56 mA *24 V时：* ⩽ 34 mA			*5 V时：* ⩽ 100 mA *24 V时：* ⩽ 25 mA		
轴	实心轴∅ 10 mm带平面					
机械允许轴速 *n*[4]	⩽ 12 000 rpm					
启动扭矩（典型值）	0.025 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	$2.7 \cdot 10^{-6}$ kgm^2					
轴负载	*轴向：* ⩽ 40 N *径向：* ⩽ 60 N，在轴头处 （另参见*机械结构类型和安装*）					
振动： 10 Hz至2000 Hz **冲击：** 6 ms	⩽ 150 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[4]	100 °C					
最低工作温度	-40 °C					
防护等级EN 60529	*外壳：* IP67 *轴端：* IP66					
质量	≈ 0.30 kg					
适用ID	1065028-xx			1042524-xx		

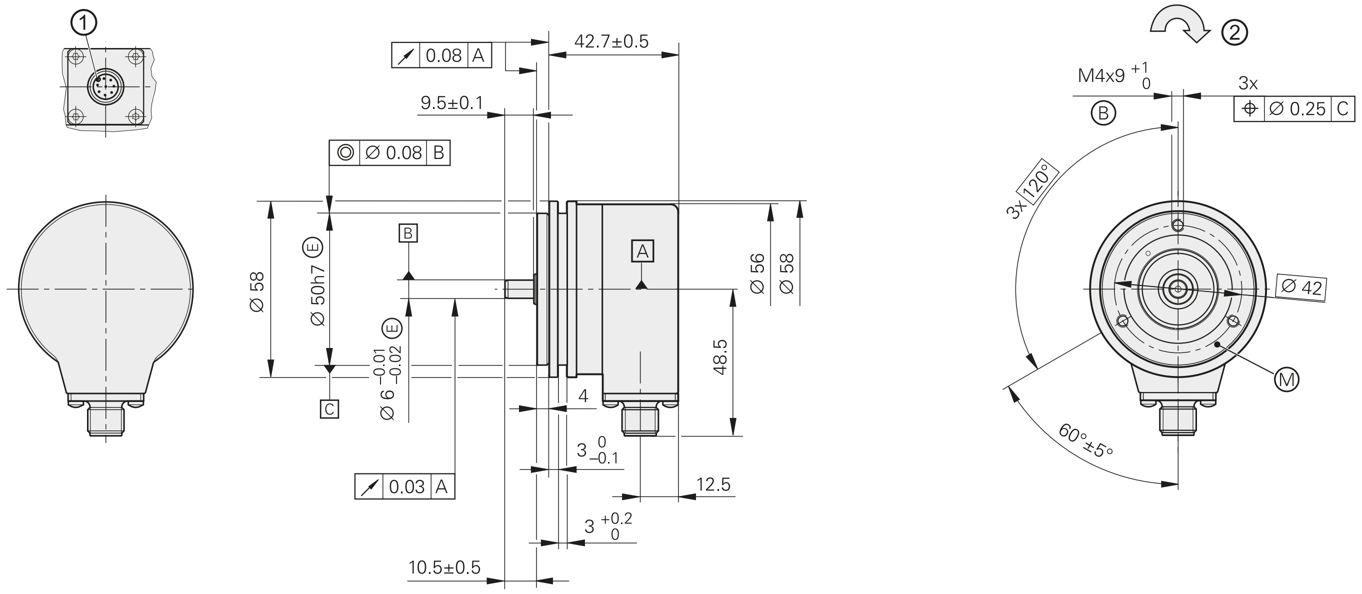
* 请订购时选择
1) 对于绝对位置值；如果需要增量信号精度，可按要求提供
2) 对于HTL信号，最长电缆长度取决于输出频率（参见*HTL电缆长度*图）
3) 参见*海德汉编码器接口*样本中的*一般电气信息*
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
5) 如果需要HTLs，可按要求提供

ROC/ROQ 400 F/S系列

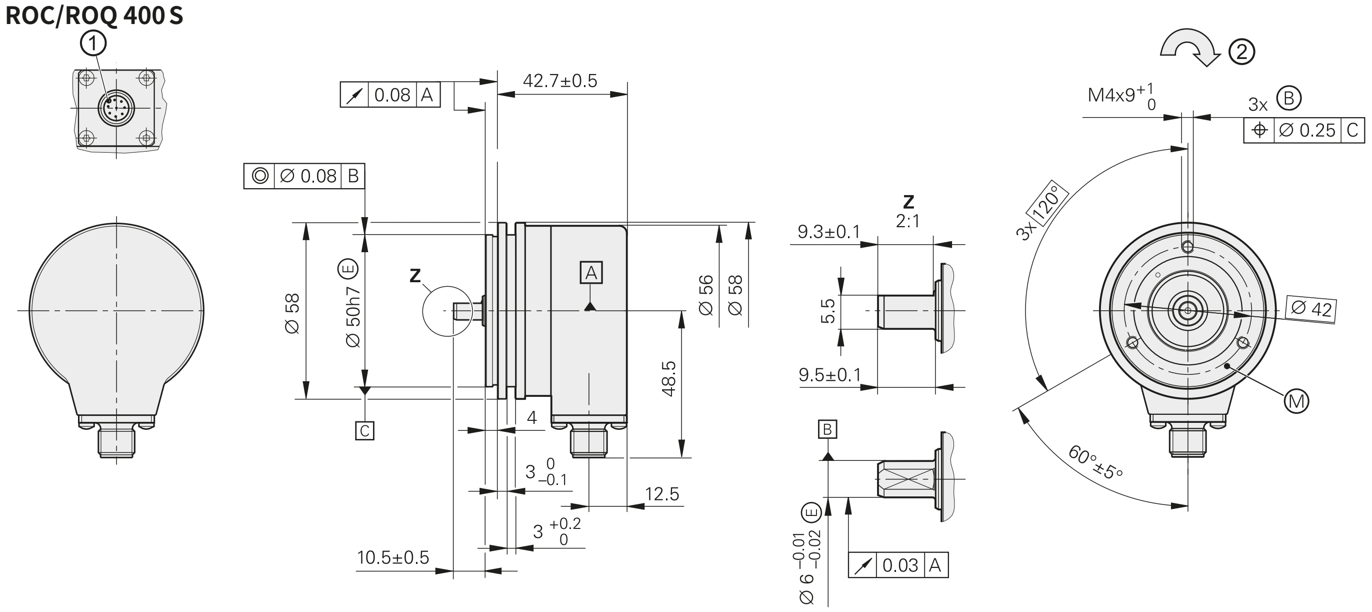
绝对式旋转编码器
- **同步法兰**
- **分离式联轴器的实心轴**
- **发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口**



ROC/ROQ 400 F



ROC/ROQ 400 S



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

A = 轴承
B = 固定螺纹
M = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 轴沿此方向旋转位置值增加

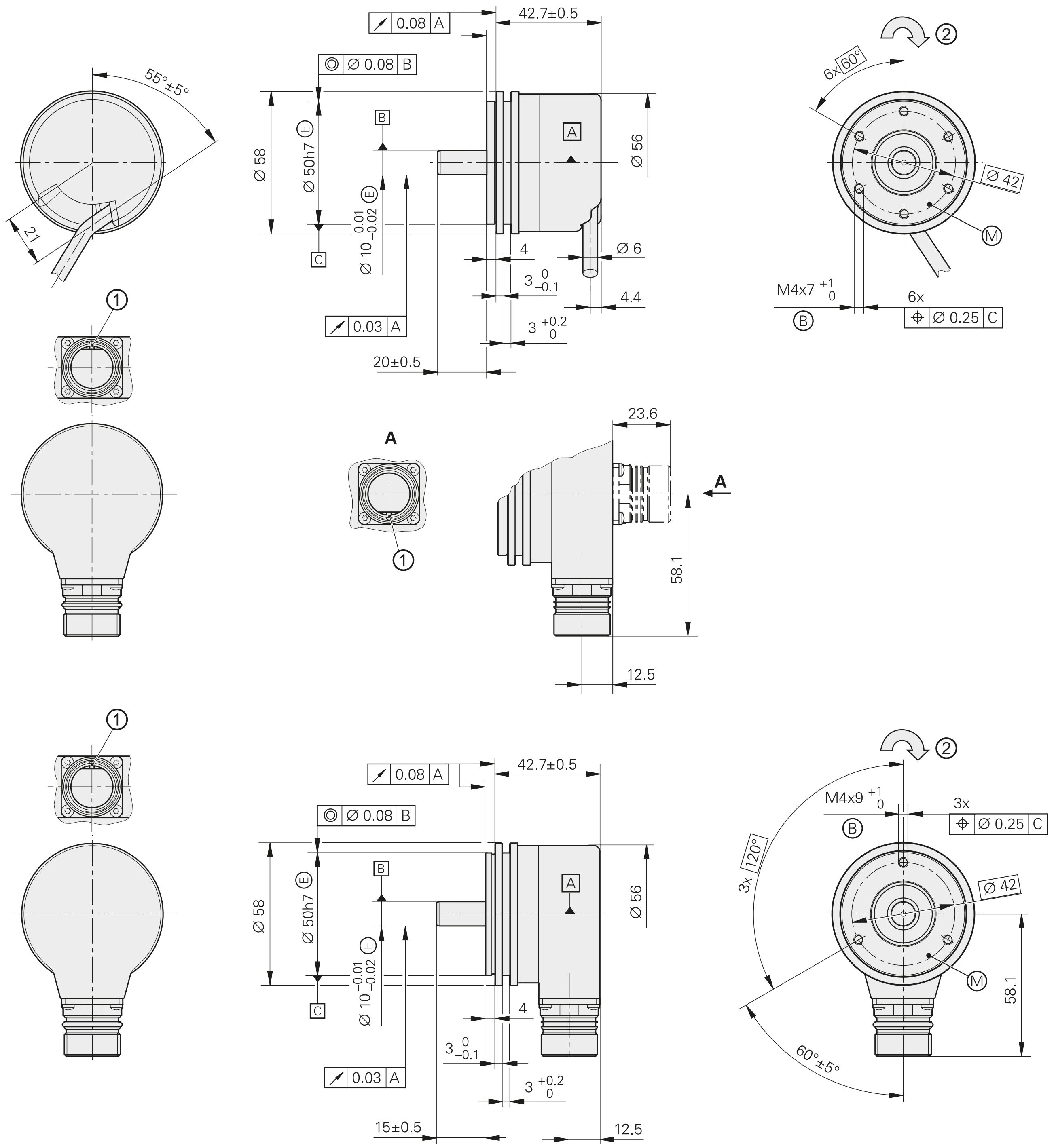
DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

	绝对式			
	单圈		多圈	
	ROC 425 F	ROC 424 S Functional Safety	ROQ 437 F	ROQ 436 S Functional Safety
接口	发那科串行接口； αi接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口； αi接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05[1]	DQ01	Fanuc06[1]	DQ01
位置数/圈	*αi:* 33 554 432 (25 bit) *α:* 8 388 608 (23 bit)	16 777 216 (24 bit)	33 554 432 (25 bit)	16 777 216 (24 bit)
圈数	8192，通过圈数计数器	–	*αi:* 4096	4096
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	≤ 15 000 rpm，连续位置值			
计算时间t_{cal}	≤ 5 µs	≤ 8 µs[2]	≤ 5 µs	≤ 8 µs[2]
系统精度	±20"			
电气连接	M12插头，径向			
电缆长度	≤ 30 m	≤ 95 m[3]	≤ 30 m	≤ 95 m[3]
DC供电电压	3.6 V至14 V	10 V至36 V	3.6 V至14 V	10 V至36 V
功率消耗（最大值）	*5 V:* ≤ 0.7 W *14 V:* ≤ 0.8 W	*10 V:* ≤ 1.4 W *36 V:* ≤ 1.5 W	*5 V:* ≤ 0.75 W *14 V:* ≤ 0.85 W	*10 V:* ≤ 1.4 W *36 V:* ≤ 1.5 W
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V:* 90 mA	*24 V:* 37 mA	*5 V:* 100 mA	*24 V:* 43 mA
轴	实心轴（Ø 6 mm），ROC 424 S和ROQ 436 S带平面			
机械允许轴速 n[4]	≤ 15 000 rpm		≤ 12 000 rpm	
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）			
转子转动惯量	≤ 2.9 · 10^{-6} kgm^2			
轴负载	*轴向:* 40 N；*径向:* 60 N，在轴头处（另参见*机械结构类型和装配*）			
振动: 55 Hz至2000 Hz **冲击:** 6 ms	≤ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度[4]	100 °C			
最低工作温度	-30 °C			
防护等级EN 60529	外壳处为IP67；输入轴处为IP64			
质量	≈ 0.35 kg			
适用ID	1081305-xx	1036789-xx[5]	1081303-xx	1036786-xx[5]

1) 优化用于发那科机床数控系统
2) 计算时间TIME_MAX_ACTVAL
3) 参见*海德汉编码器接口*样本；n_{EN} = 1（含适配电缆）
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
5) 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

ROC 425系列

绝对式旋转编码器
- **钢同步法兰**
- **高精度**
- **分离式联轴器的实心轴**
- **不锈钢外壳版**



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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 轴沿此方向旋转位置值增加

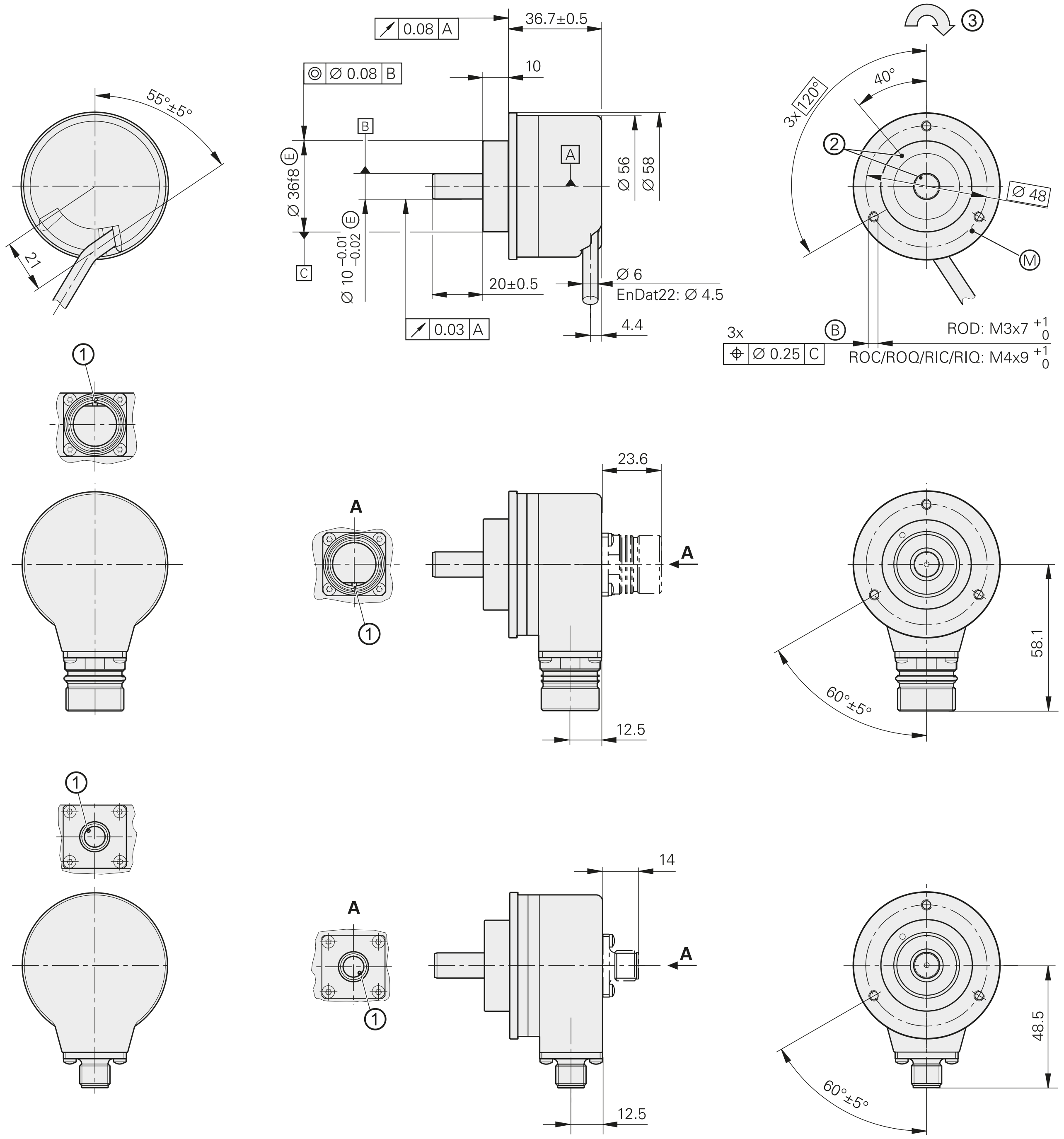
不锈钢版	**材质**
轴	1.4104
法兰，外壳，插头	1.4301（V2A）

	绝对式 **单圈** **ROC 425，钢**	**ROC 425，不锈钢**
接口	EnDat 2.2	
订购标识	EnDat01	
位置数/圈	33 554 432（25 bit）	
圈数	–	
编码类型	纯二进制	
电气允许转速 偏差[1]	⩽ 1500/15 000 rpm ±1200 LSB/±9200 LSB	
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz	
增量信号	∿ 1 V_{PP}	
线数	2048	
截止频率–3 dB	⩾ 400 kHz	
系统精度	±10"	
电气连接*	• **M23插头**，轴向或径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器	M23插头，径向
供电电压	DC 3.6 V至14 V	
功率消耗 （最大值）	*3.6 V:* ⩽ 0.6 W *14 V:* ⩽ 0.7 W	
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V:* 85 mA	
轴	实心轴∅ 10 mm， 长度20 mm	实心轴∅ 10 mm， 长度15 mm
机械允许轴速 *n*	⩽ 12 000 rpm	
启动扭矩（典型值）	0.025 Nm（20°C时）	0.025 Nm（20°C时）
转子转动惯量	⩽ 2.1 · 10^{-6} kgm^2	
轴负载	*轴向:* ⩽ 40 N；*径向:* ⩽ 60 N，在轴头处（另参见*机械结构类型和装配*）	
振动: 55 Hz至2000 Hz **冲击:** 6 ms	⩽ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）	
最高工作温度[3]	80 °C	
最低工作温度	*插头或静止电缆:* –40 °C；*活动电缆:* –10 °C	
防护等级EN 60529	外壳处为IP67；输入轴处为IP66	
质量	≈ 0.50 kg	≈ 0.55 kg
适用ID	1350876-xx	

黑体: 优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
[1] 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[3] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*

ROC/ROQ/ROD 400系列

绝对式和增量式旋转编码器
- **夹紧法兰**
- **分离式联轴器的实心轴**



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

径向电缆（也可轴向使用）
Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 轴上和法兰上的ROD参考点位置±15°
3 = 增量式旋转编码器：输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
绝对式旋转编码器：轴沿此方向旋转位置值增加

	增量式		
	ROD 420	**ROD 430**	**ROD 480**
接口	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∼ 1 V_{PP} 1)
线数*	50 100 250 360 **500** 512 720		–
	1000 **1024** **1250** 1500 **2000** **2048** **2500** **3600** **4096** **5000**		
参考点	一个		
截止频率–3 dB 输出信号频率 边缘间距*a*	– ⩽ 300 kHz ⩾ 0.39 µs		⩾ 180 kHz – –
系统精度	栅距的1/20		
电气连接*	• **M23插头**，径向和轴向 • **电缆（1 m**/5 m）带或**不带M23连接器**		
供电电压	DC 5 V ±0.5 V	10 V至30 V DC	DC 5 V ±0.5 V
空载时的电流消耗	⩽ 120 mA	⩽ 150 mA	⩽ 120 mA
轴	实心轴Ø 10 mm		
机械允许轴速 *n*	⩽ 16 000 rpm		
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）		
转子转动惯量	⩽ 2.1 · 10^{-6} kgm^2		
轴负载2)	*轴向：* ⩽ 40 N；*径向：* ⩽ 60 N，在轴头处		
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	⩽ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）		
最高工作温度3)	100 °C（4096或5000线的ROD 480为80 °C）		
最低工作温度	*插头或静止电缆：*–40 °C *可动电缆：*-10 °C		
防护等级EN 60529	外壳处为IP 67，输入轴处为IP 64（如果需要IP 66，可按要求提供）		
质量	≈ 0.3 kg		
适用ID	376840-xx	376834-xx	376880-xx4)

黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
1) 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
2) 参见*机械结构类型和装配*
3) 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
4) 带机械防松保护功能；有关不同的技术参数和特殊安装信息，参见*防松保护功能*的客户信息文档

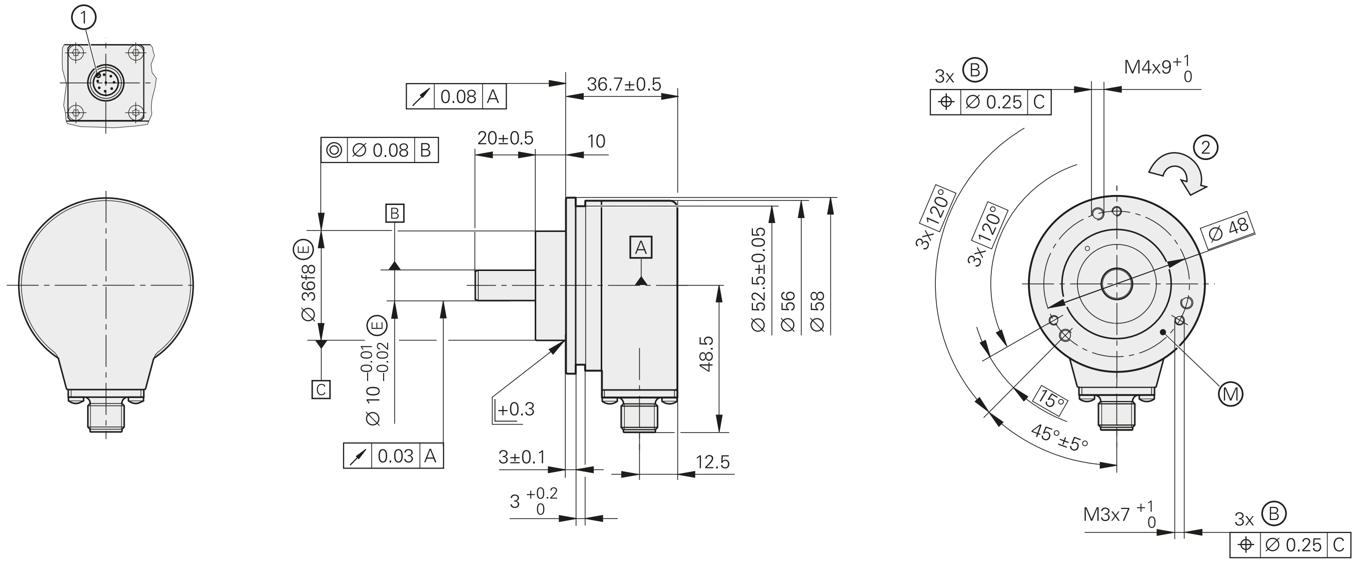
	绝对式					
	单圈			**多圈**		
	ROC 425	**ROC 413**		**ROQ 437**	**ROQ 425**	
接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
位置数/圈	33 554 432（25 bit）	8192（13 bit）		33 554 432（25 bit）	8192（13 bit）	
圈数	–			4096		
编码类型	纯二进制		格雷码	纯二进制		格雷码
电气允许转速 偏差[1]	⩽ 15 000 rpm 连续位置值	*512线：* ⩽ 5000/12 000 rpm ± 1 LSB/± 100 LSB *2048线：* ⩽ 1500/12 000 rpm ± 1 LSB/± 50 LSB	12 000 rpm ±12 LSB	⩽ 15 000 rpm 连续位置值	*512线：* ⩽ 5000/10 000 rpm ± 1 LSB/± 100 LSB *2048线：* ⩽ 1500/10 000 rpm ± 1 LSB/± 50 LSB	12 000 rpm ±12 LSB
计算时间t_{cal} 时钟频率	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz	⩽ 5 µs –	⩽ 7 µs ⩽ 8 MHz	⩽ 9 µs ⩽ 2 MHz	⩽ 5 µs –
增量信号	无	∿ 1 V_{PP}[2]		无	∿ 1 V_{PP}[2]	
线数*	–	**512** 2048	512	–	**512** 2048	512
截止频率–3 dB	–	*512线：*⩾ 130 kHz；*2048线：* ⩾ 400 kHz		–	*512线：*⩾ 130 kHz；*2048线：* ⩾ 400 kHz	
系统精度[1]	±20"	*512线：*±60"；*2048线：* ±20"		±20"	*512线：*±60"；*2048线：* ±20"	
电气连接*	• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，轴向或径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器		• **M12插头**，径向 • 电缆（1 m）带M12连接器	• **M23插头**，轴向或径向 • 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	4.75 V至30 V DC	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	4.75 V至30 V DC
功率消耗 （最大值）	*3.6 V：* ⩽ 0.6 W *14 V：* ⩽ 0.7 W		*5 V：* ⩽ 0.8 W *10 V：* ⩽ 0.65 W *30 V：* ⩽ 1 W	*3.6 V：* ⩽ 0.7 W *14 V：* ⩽ 0.8 W		*5 V：* ⩽ 0.95 W *10 V：* ⩽ 0.75 W *30 V：* ⩽ 1.1 W
电流消耗 （典型值，空载）	*5 V：* 85 mA		*5 V：* 90 mA *24 V：* 24 mA	*5 V：* 105 mA		*5 V：* 120 mA *24 V：* 28 mA
轴	实心轴∅ 10 mm					
机械允许轴速 *n*	⩽ 15 000 rpm			⩽ 12 000 rpm		
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）					
转子转动惯量	⩽ 2.3 · 10^{-6} kgm^2					
轴负载	*轴向：*⩽ 40 N；*径向：*⩽ 60 N，在轴头处（另参见*机械结构类型和装配*）					
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	⩽ 300 m/s^2；（EN 60068-2-6）；如需更高值，可按要求提供 *ROC/ROQ：*⩽ 2000 m/s^2；*RIC/RIQ：*⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）					
最高工作温度[3]	100 °C					
最低工作温度	*插头或静止电缆：*–40 °C；*活动电缆：*–10 °C					
防护等级EN 60529	外壳处为IP 67，输入轴处为IP 64（如果需要IP 66，可按要求提供）					
质量	≈ 0.35 kg					
适用ID	1322269-xx[4]	1109255-xx	1353114-xx	1322274-xx[4]	1109257-xx	1353118-xx

黑体：优选这些型号，其供货期较短。
* 请订购时选择
[1] 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差
[2] 公差限制：信号幅值：0.8 V_{PP}至1.2 V_{PP}
[3] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
[4] 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

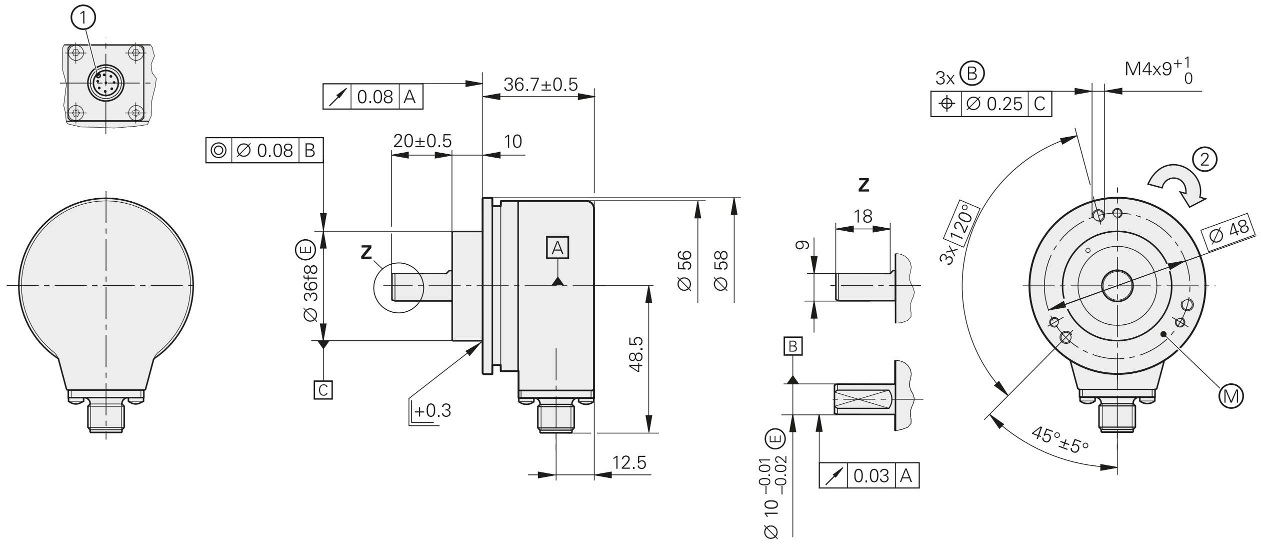
ROC/ROQ 400 F/S系列

绝对式旋转编码器
- **夹紧法兰配附加槽，通过固定夹固定**
- **分离式联轴器的实心轴**
- **发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口**

ROC/ROQ 400 F



ROC/ROQ 400 S



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

Ⓐ = 轴承
Ⓑ = 固定螺纹
Ⓜ = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 轴沿此方向旋转位置值增加

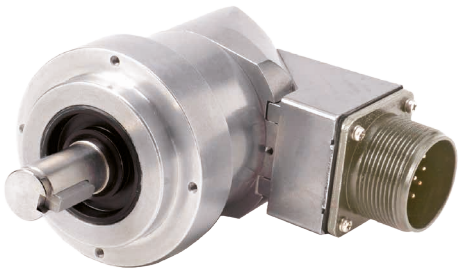
DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

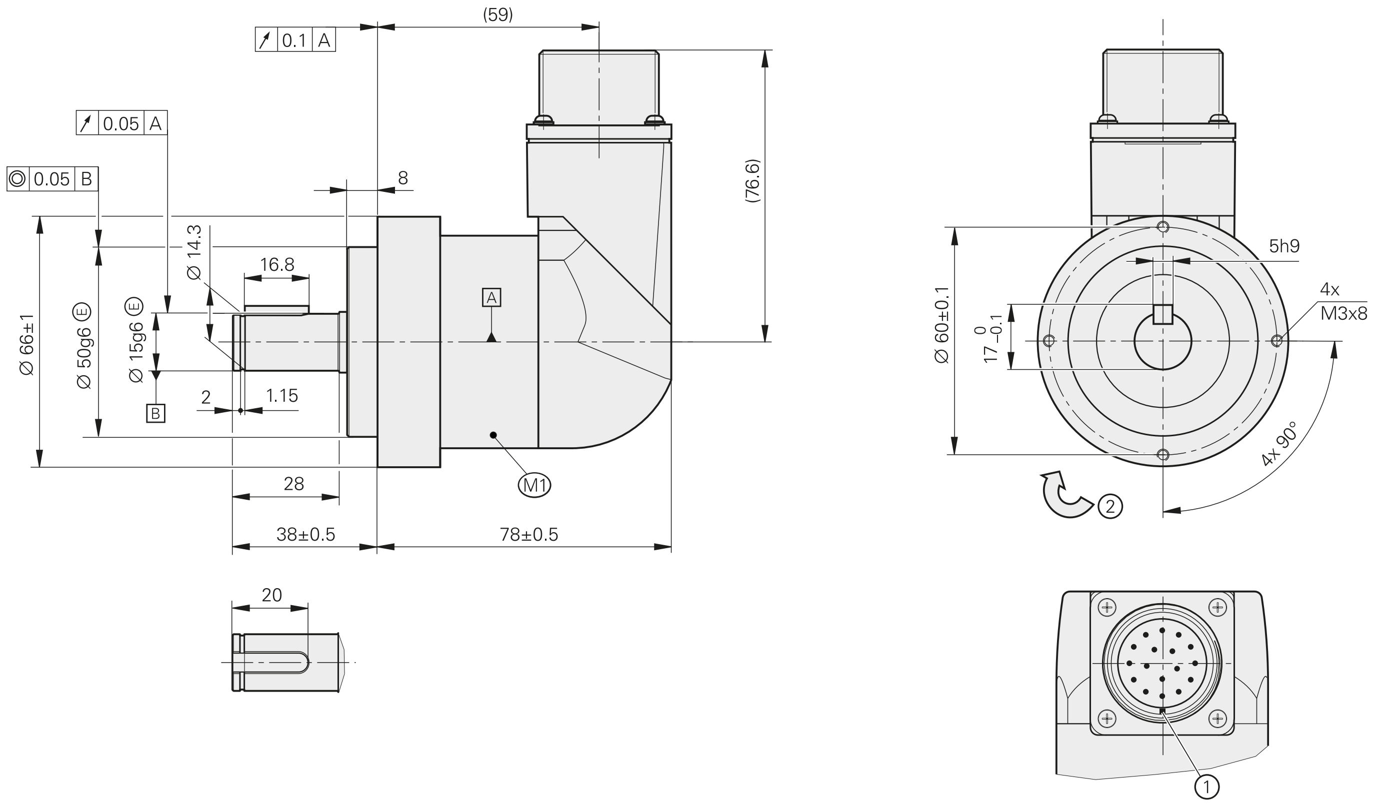
	绝对式			
	单圈		多圈	
	ROC 425 F	**ROC 424 S**	**ROQ 437 F**	**ROQ 436 S**
接口	发那科串行接口；αi接口	DRIVE-CLiQ	发那科串行接口；αi接口	DRIVE-CLiQ
订购标识	Fanuc05[1]	DQ01	Fanuc06[1]	DQ01
位置数/圈	*αi*：33 554 432 (25 bit) *α*：8 388 608 (23 bit)	16 777 216 (24 bit)	33 554 432 (25 bit)	16 777 216
圈数	8192，通过圈数计数器	–	*αi*：4096	4096
编码类型	纯二进制			
电气允许转速	≤ 15 000 rpm，连续位置值			
计算时间t_{cal}	≤ 5 µs	≤ 8 µs[2]	≤ 5 µs	≤ 8 µs[2]
系统精度	±20"			
电气连接	M12插头，径向			
电缆长度	≤ 30 m	≤ 95 m[3]	≤ 30 m	≤ 95 m[3]
DC供电电压	3.6 V至14 V	10 V至36 V	3.6 V至14 V	10 V至36 V
功率消耗（最大值）	*5 V*：≤ 0.7 W *14 V*：≤ 0.8 W	*10 V*：≤ 1.4 W *36 V*：≤ 1.5 W	*5 V*：≤ 0.75 W *14 V*：≤ 0.85 W	*10 V*：≤ 1.4 W *36 V*：≤ 1.5 W
电流消耗（典型值，空载）	*5 V*：90 mA	*24 V*：37 mA	*5 V*：100 mA	*24 V*：43 mA
轴	实心轴（Ø 10 mm），ROC 424 S和ROQ 436 S带平面			
机械允许轴速 *n*[4]	≤ 15 000 rpm		≤ 12 000 rpm	
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20°C时）			
转子转动惯量	≤ 2.9 · 10^{-6} kgm^2			
轴负载	*轴向*：40 N；*径向*：60 N，在轴头处（另参见*机械结构类型和装配*）			
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击**：6 ms	≤ 300 m/s^2（EN 60068-2-6） ≤ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）			
最高工作温度[4]	100 °C			
最低工作温度	-30 °C			
防护等级EN 60529	外壳处为IP67；输入轴处为IP64			
质量	≈ 0.35 kg			
适用ID	1081306-xx	1036790-xx[5]	1081304-xx	1036792-xx[5]

[1] 优化用于发那科机床数控系统
[2] 计算时间TIME_MAX_ACTVAL
[3] 参见*海德汉编码器接口*样本；n_{EN} = 1（含适配电缆）
[4] 工作温度与轴速和电源电压间的关系，参见*一般机械信息*
[5] 也提供带功能安全特性版；有关尺寸和技术参数，参见“产品信息”文档

ROD 600系列

- 坚固的增量式旋转编码器
- 夹紧法兰
- 分离式联轴器的实心轴





mm

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

A = 编码器轴承
M1 = 工作温度测量点
1 = 接头标志
2 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

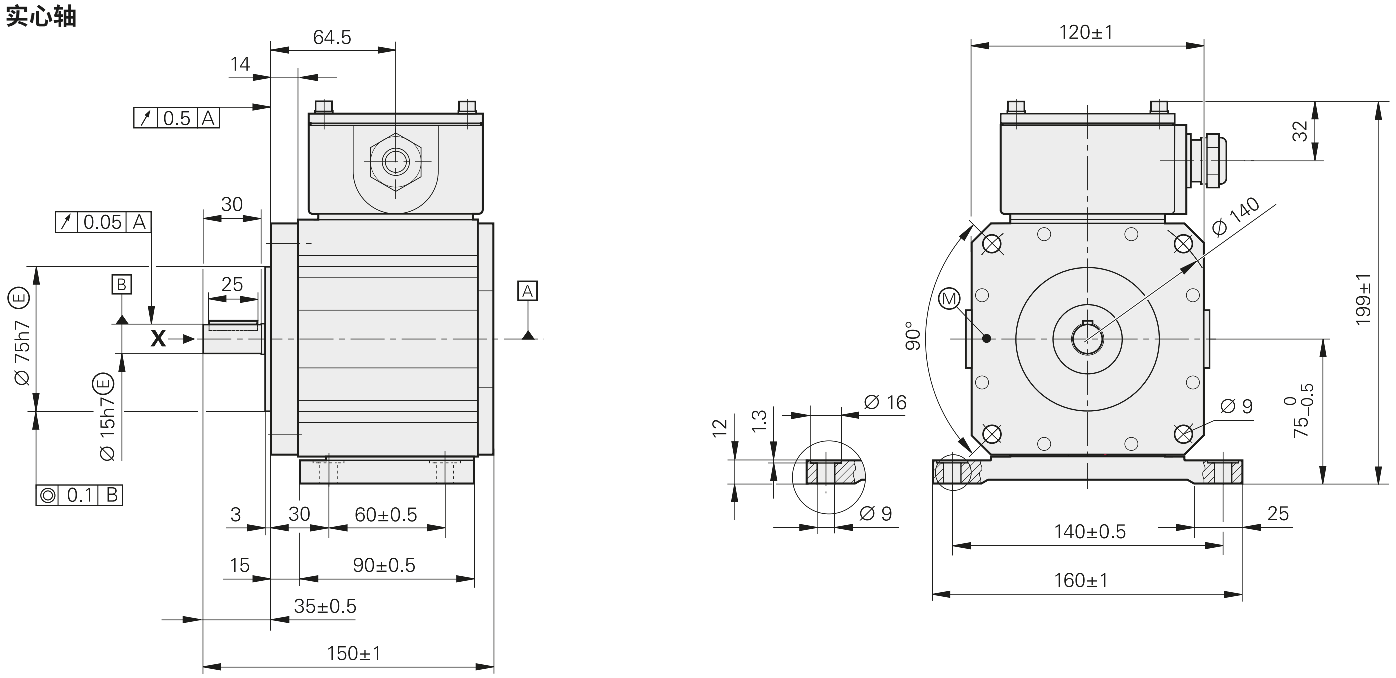
	增量式	
	ROD 620	**ROD 630**
增量信号	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL
线数*	512 1000 1024 2048 5000	
参考点	一个	
扫描频率 边缘间距*a*	⩽ 300 kHz ⩾ 0.39 µs	
系统精度	栅距的±1/20	
电气连接	插头1¼"；18UNEF 17针，径向1)	
供电电压 空载时的电流消耗	DC 5 V ±0.5 V ⩽ 120 mA	10 V至30 V DC ⩽ 150 mA
轴	实心轴∅ 15 mm带机械键	
机械允许轴速 *n*	⩽ 12 000 rpm	
启动扭矩（典型值）	0.05 Nm（20°C时）	
转子转动惯量	⩽ 11 · 10^{-6} kgm^2	
轴负载	*轴向：* 75 N *径向：* 75 N，在轴头处	
振动：55 Hz至2000 Hz **冲击：**6 ms	⩽ 200 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 2000 m/s^2（EN 60068-2-27）	
最高工作温度	85 °C	
最低工作温度	-20 °C	
相对湿度	⩽ 93 %（40°C/4 d，基于EN 60068-2-78）；无结露	
防护等级EN 60529	IP66	
质量	≈ 0.8 kg	
适用ID	1145260-xx	1145261-xx

* 请订购时选择
1) 兼容的配合接头：ID 1094831-01，仅电缆：ID 816317-xx

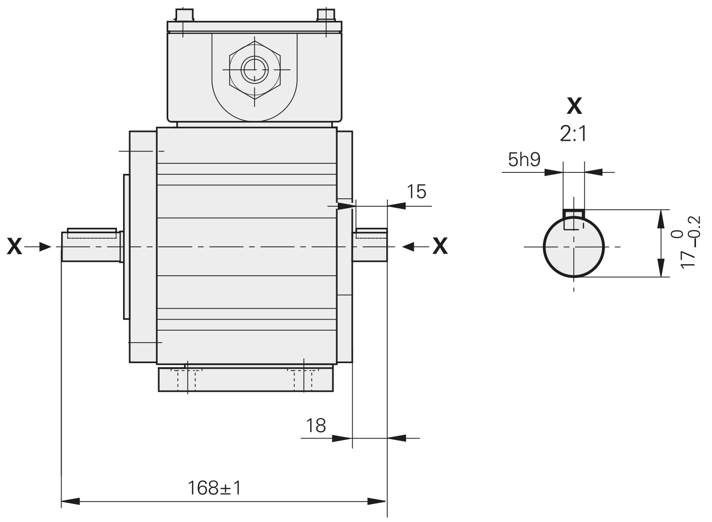
ROD 1930

增量式旋转编码器
- **用法兰或底座固定**
- **分离式联轴器带机械键的实心轴**

实心轴



实心通轴



mm

mm

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

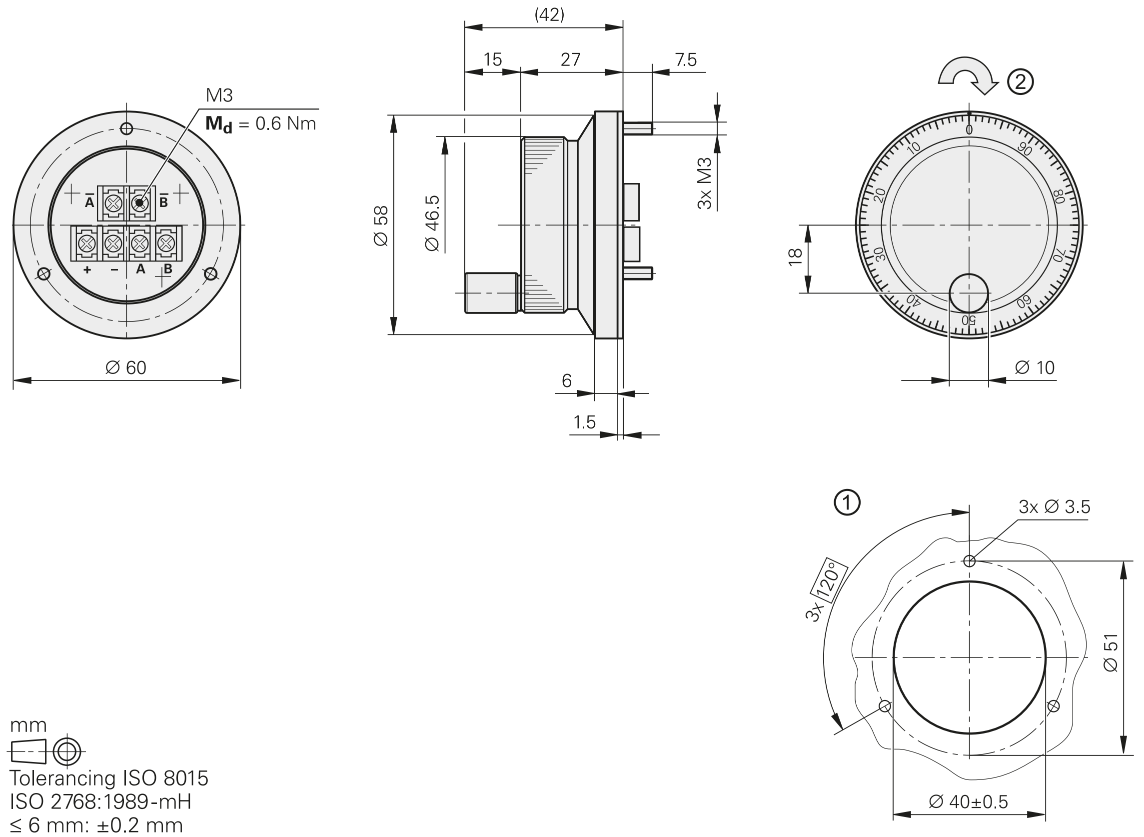
A = 轴承
M = 工作温度测量点
1 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式 **ROD 1930**	
接口*	⊓⊔ HTL	⊓⊔ HTLs
线数*	600　1024　1200　2400	
参考点	–	一个
输出信号频率 边缘间距*a*	⩽ 160 kHz ⩽ 0.76 µs	
系统精度	栅距的±1/10	
电气连接	带螺纹端子的端子盒	
供电电压	10 V至30 V DC	
电流消耗 （典型值，空载）	*15 V：* 60 mA	
轴*	实心轴或实心通轴（⌀ 15 mm）带机械键	
机械允许转速	⩽ 4000 rpm	
启动扭矩（典型值） 20°C时	*实心轴：* 0.05 Nm *实心通轴：* 0.15 Nm	
转子转动惯量	$2.5 \cdot 10^{-5}$ kgm^2	
允许的角加速度	⩽ $4 \cdot 10^4$ rad/s^2	
轴负载1)	*轴向：* ⩽ 150 N *径向：* ⩽ 200 N，在轴头处	
振动： 25 Hz至200 Hz **冲击：** 6 ms	⩽　100 m/s^2（EN 60068-2-6） ⩽ 1000 m/s^2（EN 60068-2-27）	
工作温度2)	-20 °C至70 °C	
防护等级EN 60529	IP66	
质量	≈ 4.5 kg	
适用ID	*实心轴：* 1043373-xx *实心通轴：* 1043377-xx	

* 请订购时选择
1) 参见*机械结构类型和装配*
2) 如需特殊版，可按要求提供（例如带水套）

HR 1120

电子手轮
- **安装式**
- **带机械锁定**



1 = 安装用孔
2 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式 **HR 1120**
接口	⊓⊔ TTL
线数	100
输出信号频率	⩽ 5 kHz
切换时间	t_+/t_- ⩽ 100 ns
电气连接	用M3螺纹端子
电缆长度	⩽ 30 m
供电电压	DC 5 V ±0.25 V
空载时的电流消耗	⩽ 160 mA
锁定	机械 每圈100个锁定点位置 U_{a1}和U_{a2}低电平以内定义的锁定位置
机械允许转速	⩽ 200 rpm
扭矩	⩽ 0.1 Nm（25 °C时）
振动：10 Hz至200 Hz	⩽ 20 m/s^2
最高工作温度	60 °C
最低工作温度	0 °C
防护等级EN 60529	IP00；安装后为IP40 不允许结露
质量	≈ 0.15 kg
适用ID	687617-xx

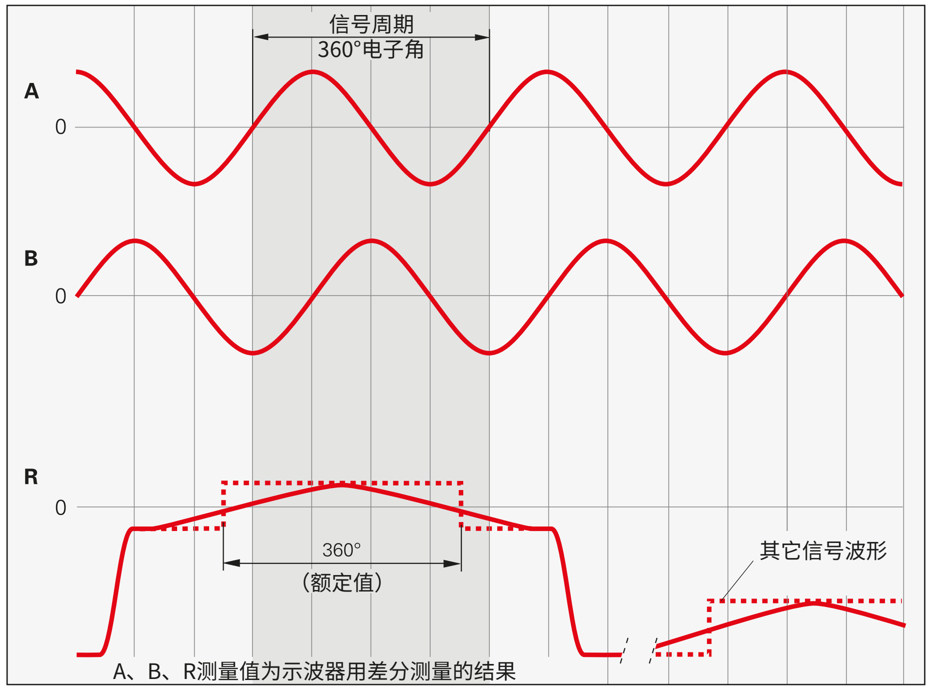
接口

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倍频细分的电压信号。

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。



A、B、R测量值为示波器用差分测量的结果

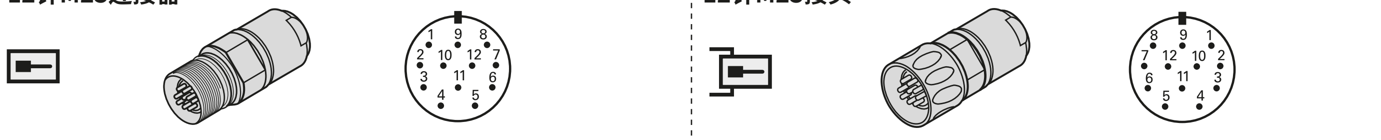
更多信息：

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。

为便于将编码器适配后续电子电路接口，海德汉提供信号转换器。更多信息，请参见*信号转换器电路*“产品简介”。

针脚编号

12针M23连接器 | **12针M23接头**



	供电电压				增量信号						其它信号		
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/
	U_P	传感器[1) U_P	0 V	传感器[1) 0 V	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

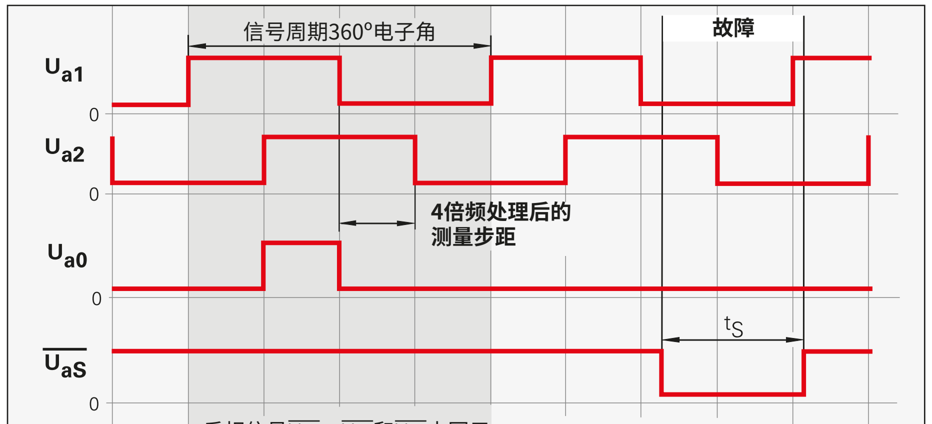
电缆屏蔽层连接外壳；**U_P** = 电源电压
传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
禁止使用空针脚或空线！
1) **LIDA 2xx：**空

TTL增量信号

TTL输出信号的海德汉编码器自带正弦扫描信号的数字化电子电路，分为带和不带细分电路两大类。

增量信号被输出为相位差90°电子角的系列方波脉冲信号U_{a1}和U_{a2}。**参考点信号**包括一个或多个参考脉冲U_{a0}，由增量信号选通。此外，内置电子电路生成其**反相信号**$\overline{U_{a1}}$，$\overline{U_{a2}}$和$\overline{U_{a0}}$，实现无噪声信号传输。图示的输出信号顺序－信号U_{a2}滞后U_{a1}－适用于尺寸图图示的运动方向。

故障检测信号$\overline{U_{aS}}$代表故障，例如电源线断路、光源失效等。



反相信号$\overline{U_{a1}}$、$\overline{U_{a2}}$和$\overline{U_{a0}}$未图示。

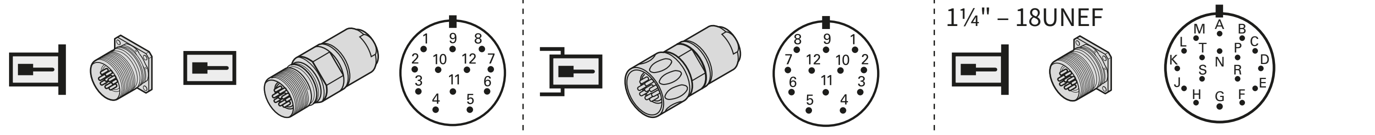
增量信号U_{a1}和U_{a2}的两个相邻沿间的距离通过1倍频、2倍频或4倍频处理后得到一个**测量步距**。

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。

ERN和ROD针脚编号

12针M23插头或连接器 | **12针M23接头** | **17针插头** 1¼" – 18UNEF

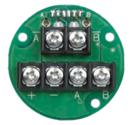


	供电电压				增量信号						其它信号	
M23	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9
1¼"	H	F	K	M	A	N	C	R	B	P	S	D/E/G/J/L/T
	U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$[1)	空[2)
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	紫色	黄色

外壳**屏蔽**；**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。
1) **ERO 14xx：**空　2) **敞开式直线光栅尺：**切换：TTL/11 µA_{PP}连接PWT

HR针脚编号

螺纹端子连接



	供电电压		增量信号			
连接	+	–	A	A	B	B
信号	U_P 5 V	U_N 0 V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$

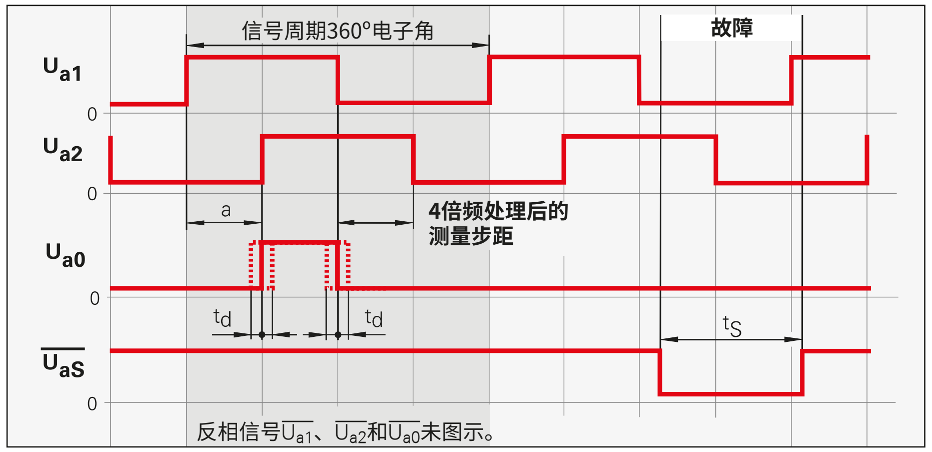
手轮连接电源时，推荐使用截面积不小于0.5 mm^2的屏蔽电缆。
用螺纹端子连接手轮。导线必须带正确的金属环。

⊓⊔ HTL、HTLs增量信号

⊓⊔ HTL输出信号的海德汉编码器自带正弦扫描信号的数字化电子电路，分为带和不带细分电路两大类。

增量信号被输出为相位差90°电子角的系列方波脉冲信号U_{a1}和U_{a2}。**参考点信号**包括一个或多个参考脉冲U_{a0}，由增量信号选通。此外，内置电子电路还生成其**反相信号**$\overline{U_{a1}}$，$\overline{U_{a2}}$和$\overline{U_{a0}}$，实现无噪声信号传输（不适用于HTLs信号）。图示的输出信号顺序－信号U_{a2}滞后U_{a1}－适用于尺寸图图示的运动方向。

故障检测信号$\overline{U_{aS}}$代表故障，例如光源失效等。



增量信号U_{a1}和U_{a2}的两个相邻沿间的距离通过1倍频、2倍频或4倍频处理后得到一个**测量步距**。

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。

功率和电流消耗

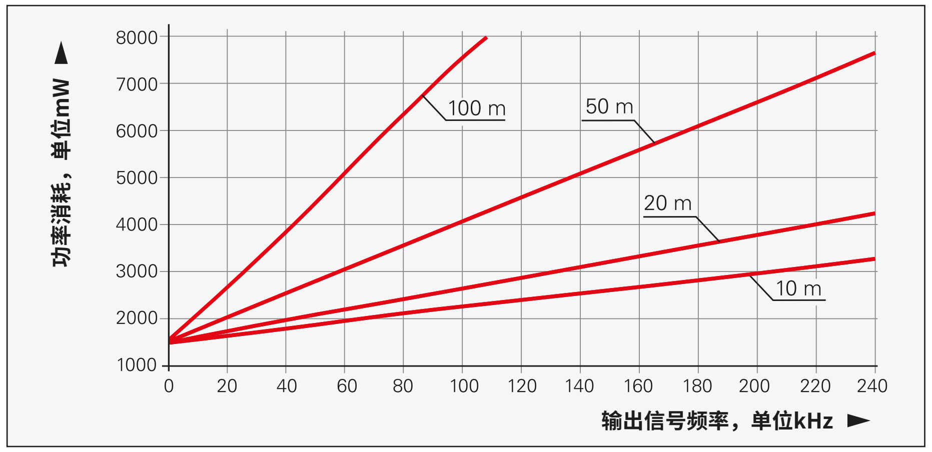
对于宽供电电压范围的编码器，电流消耗与供电电压之间的关系不是线性关系。按照*海德汉编码器接口*样本的说明，由计算确定。

对于带附加HTL输出信号的旋转编码器，功率消耗还取决于输出频率和电缆长度。因此，必须分别读取该图的HTL或HTLs接口的功率消耗值。

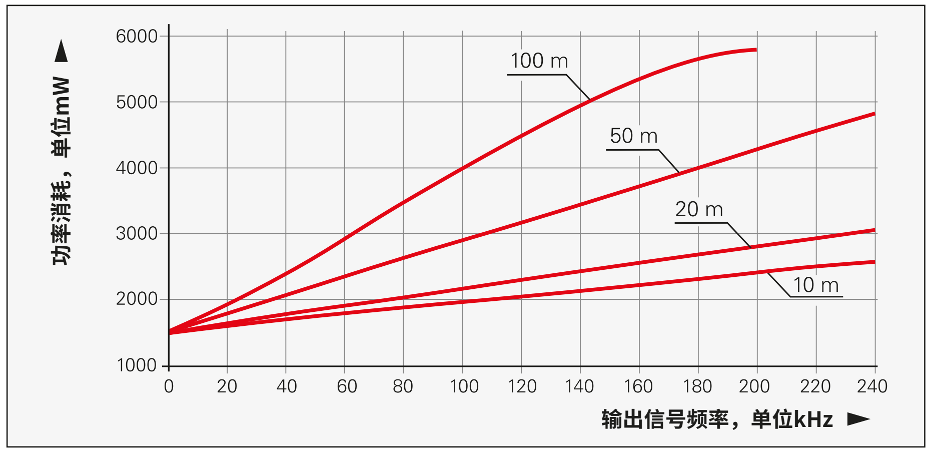
有关最高允许的输出频率，参见技术参数。该频率出现在最高允许的轴速时。任何轴速时的输出频率用以下公式计算：

$$f = (n/60) \cdot z \cdot 10^{-3}$$

其中
f = 输出信号频率，kHz
n = 轴速，rpm
z = 每圈信号周期数



HTL接口的功率消耗（最大）和供电电压U_P = 30 V



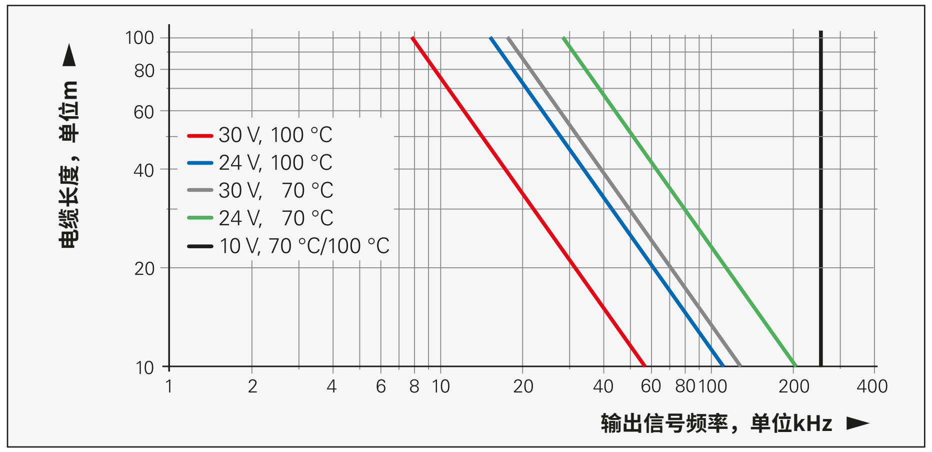
HTLs接口的功率消耗（最大）和供电电压U_P = 30 V

HTL的电缆长度

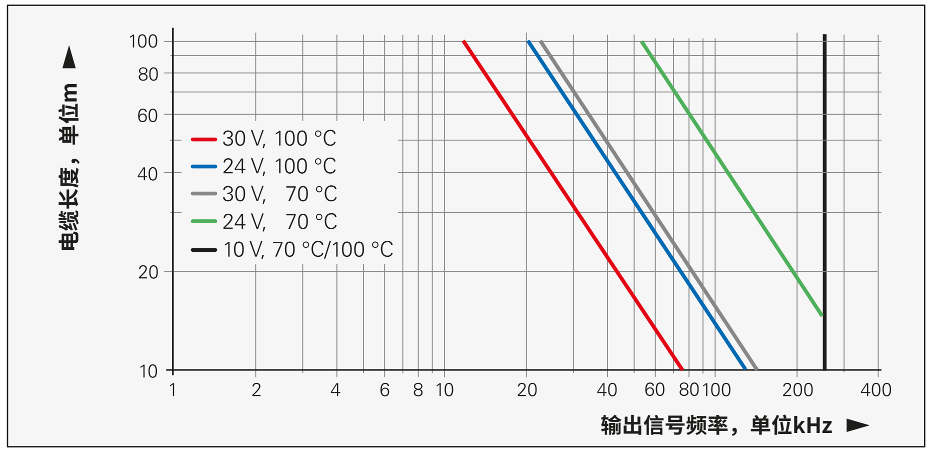
对于带附加HTL输出信号的旋转编码器，允许的最长电缆长度可能取决于多个条件：

- 输出信号频率
- 供电电压
- 工作温度

该图分别显示HTL和HTLs接口的这些相关关系。供电电压为DC 10 V时，电缆长度无限制。



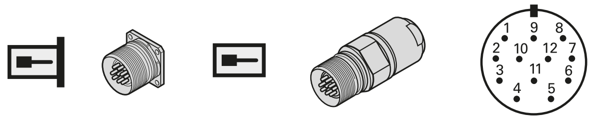
HTL接口的最长允许电缆长度



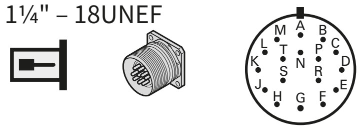
HTLs接口的最长允许电缆长度

针脚编号

12针M23插头或连接器



17针插头
1¼" – 18UNEF

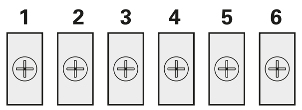


	供电电压				增量信号						其它信号	
M23	**12**	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**7**	**9**
1¼"	**H**	**F**	**K**	**M**	**A**	**N**	**C**	**R**	**B**	**P**	**S**	**D/E/G/J/L/T**
HTL	$\mathbf{U_P}$	**传感器** U_P	**0 V**	**传感器** 0 V	$\mathbf{U_{a1}}$	$\overline{\mathbf{U_{a1}}}$	$\mathbf{U_{a2}}$	$\overline{\mathbf{U_{a2}}}$	$\mathbf{U_{a0}}$	$\overline{\mathbf{U_{a0}}}$	$\overline{\mathbf{U_{aS}}}$	**空**
HTLs*						**0 V**		**0 V**		**0 V**		
	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

外壳**屏蔽**；$\mathbf{U_P}$ = 电源电压
传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
* 仅限12针插头或M23连接器

ROD 1930针脚编号

螺纹端子连接



	供电电压		增量信号			
连接	**1**	**2**	**3**	**$\overline{4}$**	**5**	**$\overline{6}$**
HTL	$\mathbf{U_P}$	$\mathbf{U_N}$ 0V	$\mathbf{U_{a1}}$	$\overline{\mathbf{U_{a1}}}$	$\mathbf{U_{a2}}$	$\overline{\mathbf{U_{a2}}}$
HTLs				$\mathbf{U_{a2}}$	0 V	$\mathbf{U_{a0}}$

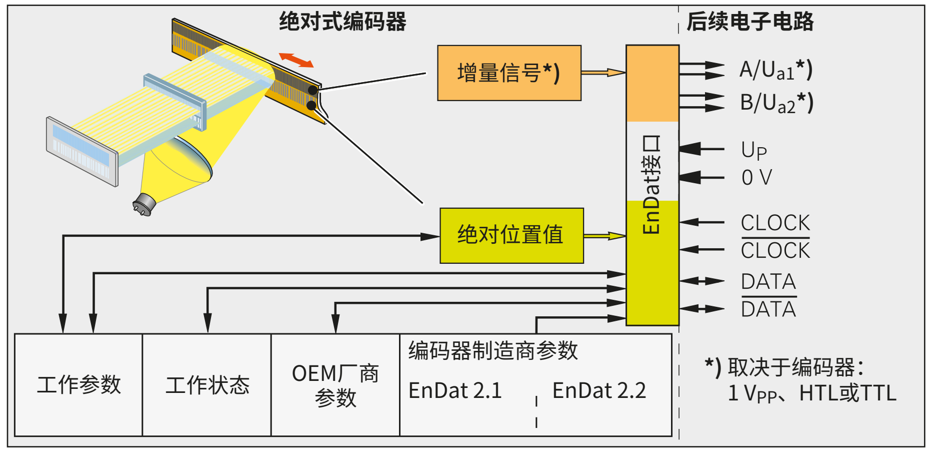
连接时，推荐使用截面积不小于0.5 mm^2的屏蔽电缆连接电源。
用螺纹端子连接。导线必须带正确的金属环。

位置值 EnDat

EnDat接口是一种用于编码器的数字式**全双向**同步串行接口。可输出**位置值**，读取编码器内保存的信息、更新该信息和保存新信息。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。部分功能仅用于与EnDat 2.2模式指令一起使用。

订购标识	**指令集**	**增量信号**
EnDat01 EnDatH EnDatT	EnDat 2.1或EnDat 2.2	1 V_{PP} HTL TTL
EnDat21		–
EnDat02	EnDat 2.2	1 V_{PP}
EnDat22	EnDat 2.2	–

EnDat接口的版本



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。

内置温度信号处理功能
EnDat 2.2的旋转编码器在编码器电子电路中带内部温度传感器。数字化的温度值通过纯串行的EnDat协议传输。请注意：温度测量和温度传输均无功能安全特性。

对于内部温度传感器，这些旋转编码器支持两级级联的温度超限报告信号。信号报告中包括EnDat报警和EnDat报错信息。

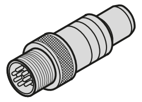
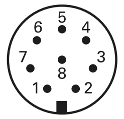
根据EnDat技术参数要求，当温度达到内部温度传感器温度过高的报警阈值时，触发EnDat报警（“工作状态”的EnDat存储区，word 1“报警”，bit 2^1“温度过高”）。内部温度传感器报警阈值保存在EnDat存储区“工作参数”的word 6“温度超限触发阈值报警bit”中，并可分别调整。在发运前，已保存特定产品的默认值。内部温度传感器的温度测量值高于测量点M1以设备特定的和应用特定的温度测量值，如尺寸图所示。

这些编码器还提供一个功能，尽管内部温度传感器的触发阈值不可调，温度过高时，触发EnDat报错信息（“工作状态”EnDat存储区，word 0“报错信息”，bit 2^2“位置”和附加信息2“工作状态错误源”，bit 2^6“温度过高”）。触发阈值取决于编码器，在技术参数中提供。

海德汉建议根据应用情况调整报警阈值，使其足以低于“温度过高”EnDat出错信息的触发阈值。要满足编码器正常工作和目标用途要求，还需要满足M1测量点处的工作温度要求。

针脚编号

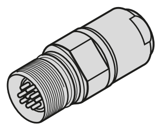
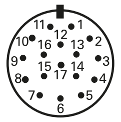
8针M12连接器

	供电电压				串行数据传输			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	U_P	**传感器** U_P	**0 V**	**传感器** 0 V	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**
	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！

17针M23连接器

	供电电压					增量信号[1]				串行数据传输			
	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9
	U_P	**传感器** U_P	**0 V**	**传感器** 0 V	**内屏蔽**[2]	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	/	绿色/黑色	黄色/黑色	蓝色/黑色	红色/黑色	灰色	粉色	紫色	黄色

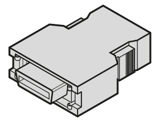
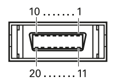
电缆屏蔽层连接外壳；**U_P** = 电源电压
传感器：传感线在编码器内连接相应的电源线。
禁止使用空针脚或空线！
[1] 仅限EnDat01和EnDat02
[2] ECN/EQN 10xx和ROC/ROQ 10xx为空

发那科针脚编号

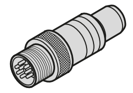
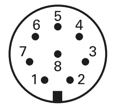
发那科针脚编号
型号标识后面有字母F的海德汉编码器适用于用下述方式连接发那科机床数控系统，其接口为
发那科串行接口（α接口）
- 订购标识：Fanuc02
  正常速度和高速，双对传输

发那科串行接口（αi接口）
- 订购标识：Fanuc05
  高速，单对传输
  包括α接口（正常速度和高速，双对传输）
- 订购标识：Fanuc06
  高速，单对传输

20针发那科接头

8针M12连接器

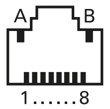
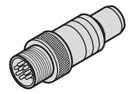
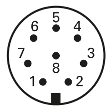



	供电电压					串行数据传输			
	9	18/20	12	14	16	1	2	5	6
	8	2	5	1	–	3	4	7	6
	U_P	**传感器** U_P	**0 V**	**传感器** 0 V	**屏蔽**	**Serial Data**	**$\overline{\text{Serial Data}}$**	**Request**	**$\overline{\text{Request}}$**
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	–	灰色	粉色	紫色	黄色

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！

西门子针脚编号

西门子针脚编号
如果海德汉编码器型号标识后带字母S，
表示其适用于连接带**DRIVE-CLiQ接口**的
西门子控制系统
- 订购标识：DQ01

RJ45接头 			8针M12连接器  			
	供电电压		串行数据传输			
			发送数据		接收数据	
RJ45	A	B	3	6	1	2
M12	1	5	7	6	3	4
	U_P	**0 V**	**TXP**	**TXN**	**RXP**	**RXN**

电缆屏蔽层连接外壳；**U_P** = 电源电压

内置温度信号处理功能
DRIVE-CLiQ接口的旋转编码器在编码器电子电路中带内部温度传感器。数字化的温度值通过纯串行的DRIVE-CLiQ接口传输。请注意：温度测量值和温度值传输均无功能安全特性意义上的安全性。

内部温度传感器的温度测量值高于测量点M1处设备特定的和应用特定的温度测量值，如尺寸图所示。

达到内部温度传感器的触发阈值时，这些旋转编码器输出“报警405”报错信息。

该阈值取决于编码器，并在技术参数中提供该值。工作期间，建议温度适当低于此出错信息阈值。

要满足编码器正常工作和目标用途要求，还需要满足M1测量点处的工作温度要求。

SSI位置值

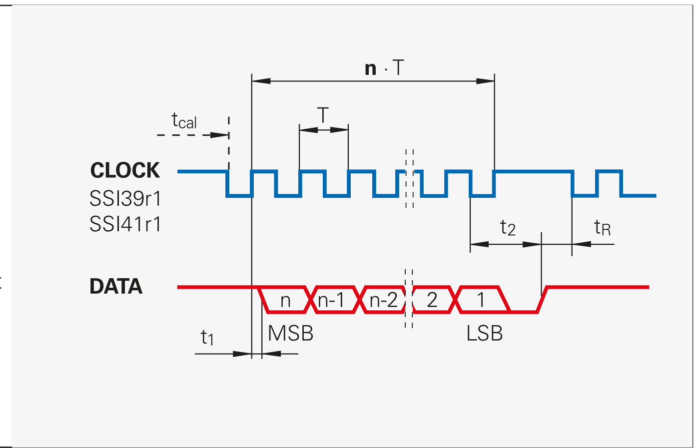
在控制系统提供的时钟信号（CLOCK）控制下，**位置值**从最高有效位（MSB）开始通过数据线（DATA）与时钟（CLOCK）信号同步传输。单圈编码器的SSI标准数据字长为13位，多圈编码器为25位。除传输绝对位置值外，还能传输**增量信号**。有关信号说明，参见*1 V_{PP}增量信号*。

以下**功能**可由编程的输入信号激活：
- **旋转方向**
- **置零**（设置为零）

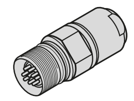
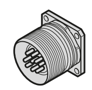
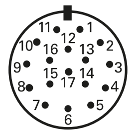
数据传输

T = 1至10 µs
t_{cal} 参见技术参数
$t_1 \leqslant$ 0.4 µs
（无电缆）
t_2 = 17至20 µs
$t_R \geqslant$ 5 µs
n = 数据字长
ECN/ROC为13 bit
EQN/ROQ为25 bit

未图示$\overline{\text{CLOCK}}$和$\overline{\text{DATA}}$



针脚编号

17针M23连接器   															
	供电电压					增量信号				串行数据传输				其它信号	
M23	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9	2	5
	U_P	**传感器** U_P	**0 V**	**传感器** 0 V	**内屏蔽**	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**	**旋转方向**	**置零**
电缆	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	/	绿色/黑色	黄色/黑色	蓝色/黑色	红色/黑色	灰色	粉色	紫色	黄色	黑色	绿色

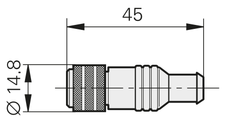
外壳**屏蔽**；**U_P** = 电源电压
传感器： 5 V供电电压，传感器线在编码器内连接相应电源线。
禁止使用空针脚或空线！

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。

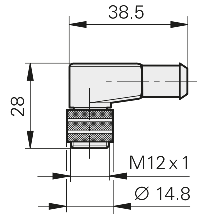
塑料绝缘的接头：
带张紧圈的连接件；
有针式或孔式两种触点
（见图）

图符

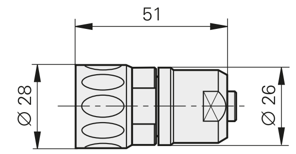
M12



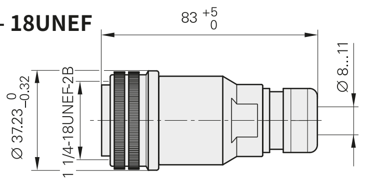
M12直角接头



M23



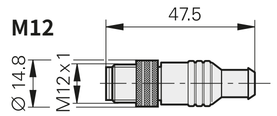
1¼" – 18UNEF



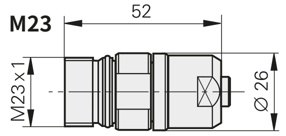
塑料绝缘的连接器：带外螺纹的连接件；
有针式或孔式两种触点（见图）。

图符

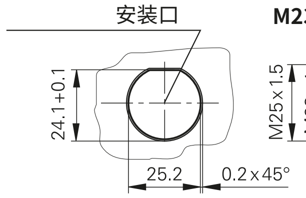
M12



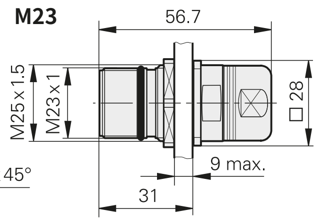
M23



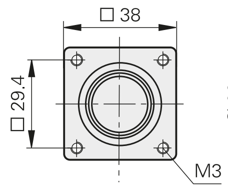
中心紧固的安装式连接器



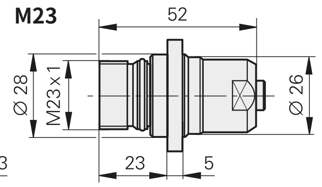
M23



带法兰的安装式连接器



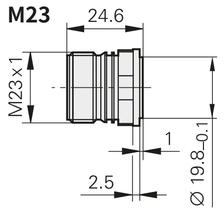
M23

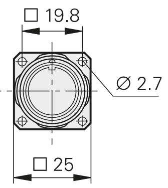


带外螺纹的**插头**；永久固定在外壳处，
可为针式或孔式触点

图符

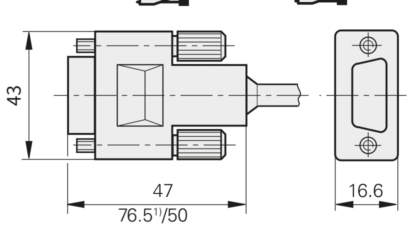
M23





D-sub接头，连接海德汉
数控系统和信号处理装置。

图符



1) 接口电子电路在接头内

接头上的**针脚编号**方向与连接器或
插头的方向相反，包括连接件为：

针式或

孔式
触点

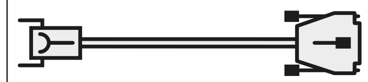
连接后，连接件的**防护等级**达IP67
（D sub接头：IP 50；EN 60529）。
未连接时，无防护能力。

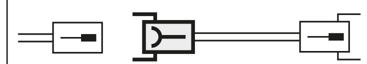
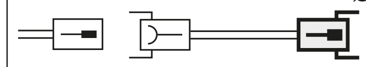
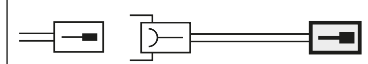
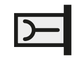
M23插头和M23安装式连接器的辅件

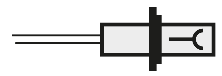
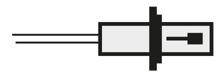
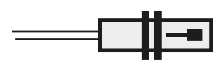
螺纹防尘盖为金属材质
ID 219926-01

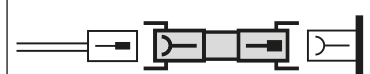
M12连接件辅件
绝缘隔套
ID 596495-01

~ 1 V_{PP}，⊓⊔ TTL，⊓⊔ HTL

PUR连接电缆	**12针**：4(2 x 0.14 mm²) + (4 x 0.5 mm²)；A_P = 0.5 mm²　**Ø 8 mm**	
带接头（孔式） 和连接器（针式）		298401-xx
带接头（孔式） 和接头（针式）		298399-xx
带接头（孔式） 和15针D-sub接头 （孔式）连接TNC		310199-xx
带接头（孔式） 和15针D-sub接头（针式） 连接PWM 20/EIB 74x		310196-xx
带接头（孔式） 和已剥线的电缆端		309777-xx
仅电缆，Ø 8 mm		816317-xx

连接电缆上的配合件； **配合编码器接头**	**接头（孔式）**　电缆　Ø 8 mm 	291697-05
连接电缆上的接头 连接后续电子电路	**接头（针式）**　电缆　Ø 8 mm Ø 6 mm 	291697-08 291697-07
连接电缆的连接器	**连接器（针式）**　电缆　Ø 4.5 mm Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-14 291698-03 291698-04
插头，安装在后续电子电路上	**插头（孔式）** 	315892-08

安装式连接器	**带法兰（孔式）**　Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-17 291698-07
	带法兰（针式）　Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-08 291698-31
	中心 **固定** **（针式）**　Ø 6至10 mm 	741045-01

~ **1 V_{PP}/11 µA_{PP}适配接头** 用于将1 V_{PP}转换成11 µA_{PP}； 12针M23接头（孔式） 和9针M23接头（针式）		364914-01

A_P：电源线截面积

EnDat连接电缆

8芯 M12 | 17芯 M23

		EnDat无增量信号		EnDat带增量信号 SSI
PUR连接电缆	**8针：** (4 x 0.14 mm^2) + (4 x 0.34 mm^2)；A_P = 0.34 mm^2 **17针：** (4 x 0.14 mm^2) + 4(2 x 0.14 mm^2) + (4 x 0.5 mm^2)；A_P = 0.5 mm^2			
	电缆直径	6 mm	3.7 mm	8 mm
带接头（孔式） 和连接器（针式）		368330-xx	801142-xx	323897-xx *340302-xx*
带直角接头（孔式） 和连接器（针式）		373289-xx	801149-xx	–
带接头（孔式） 和15针D-sub接头（孔式） 连接TNC（位置输入）		533627-xx	–	332115-xx
带接头（孔式） 和25针D-sub接头（孔式） 连接TNC（速度输入）		*641926-xx*	–	*336376-xx*
带接头（孔式） 和15针D-sub接头（针式）， 连接IK 215、PWM 20、EIB 74x等		524599-xx	801129-xx	324544-xx
带直角接头（孔式） 和15针D-sub接头（针式）， 连接IK 215、PWM 20、EIB 74x等		722025-xx	801140-xx	–
带接头（孔式） 和已剥线的电缆端		634265-xx	–	309778-xx 309779-xx[1]
带直角接头（孔式） 和已剥线的电缆端		606317-xx	–	–
无接头电缆		–	–	816322-xx

斜体：“速度编码器”输入端针脚编号的电缆（MotEnc EnDat）
[1] 无增量信号
A_P：电源线截面积

发那科和西门子连接电缆

		电缆	发那科
M23连接件的PUR连接电缆			
带17针M23接头（孔式） 和发那科接头 (2 x 2 x 0.14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)； A_P = 1 mm^2		∅ 8 mm	534855-xx
带17针M23接头（孔式） 和20针三菱接头 (2 x 2 x 0.14 mm^2) + (4 x 0.5 mm^2)； A_P = 0.5 mm^2	 20针	∅ 6 mm	–
带17针M23接头（孔式） 和10针三菱接头 (2 x 2 x 0.14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)； A_P = 1 mm^2	 10针	∅ 8 mm	–
无接头电缆 (2 x 2 x 0.14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)； A_P = 1 mm^2		∅ 8 mm	816327-xx

		电缆	发那科
M12连接件的PUR连接电缆**(1 x 4 x 0.14 mm^2) + (4 x 0.34 mm^2)；A_P = 0.34 mm^2**			
带8针M12接头（孔式） 和发那科接头		∅ 6 mm	646807-xx
带8针M12接头（孔式） 和20针三菱接头	 20针	∅ 6 mm	–
带8针M12接头（孔式） 和10针三菱接头	 10针	∅ 6 mm	–

		电缆	西门子
M12连接件的PUR连接电缆**2(2 x 0.17 mm^2) + (2 x 0.24 mm^2)；A_P = 0.24 mm^2**			
带8针M12接头（孔式） 和8针M12连接器（针式）		∅ 6.8 mm	822504-xx
带8针M12接头（孔式） 和RJ45西门子接头（IP67）； 电缆长度：1 m		∅ 6.8 mm	1094652-01
带8针M12接头（孔式） 和RJ45西门子接头（IP20）		∅ 6.8 mm	1093042-xx

A_P：电源线截面积

信号转换器

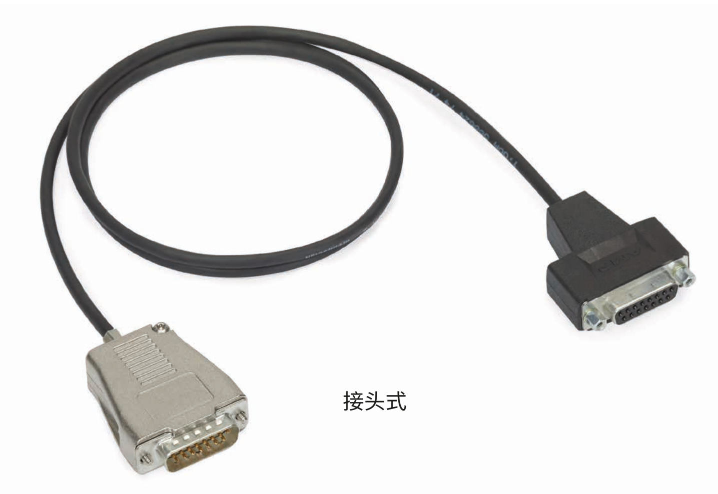
海德汉信号转换器可灵活适配接口信号，调整编码器信号，满足应用要求。根据应用要求，可处理附加信号（例如温度传感器信号）并传输给后续电子电路：
- 接口信号适配
- 高精度角度测量
- 直驱电机上的温度测量
- 计算机辅助测量值采集

增量信号
∿ 1 V_{PP} > ⎍ TTL
∿ 11 μA_{PP} > ⎍ TTL

增量信号 > 位置值
∿ 1 V_{PP} > EnDat
∿ 1 V_{PP} > 发那科串行接口
∿ 1 V_{PP} > 三菱高速接口

位置值
EnDat > DRIVE-CLiQ
EnDat > 发那科
EnDat > 安川串行接口

海德汉信号转换器可选不同的版本：
- 盒式
- 接头式
- 电缆型
- 集成板卡



接头式

接口信号适配
海德汉信号转换器可将编码器信号转换成与后续电子电路接口兼容的信号。信号可细分，可为不同的版本（例如，外壳版、接头版或电缆版），应用更灵活。

IBV 600、IBV 100、IBV 3000、EXE 100系列
信号转换器不仅可以转换信号，还可以细分编码器正弦信号。因此，支持更细小的测量步距和提高控制质量和优化定位特性。

- 输入端增量式接口（1 V_{PP}或11 μA_{PP}）
- 输出端增量式接口（TTL）

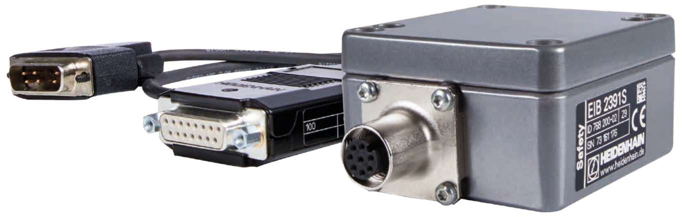
IBV 6000系列
- 输入端增量式接口（1 V_{PP}）
- 多路输出（1 V_{PP}或TTL）

EIB 100、EIB 3000系列
这些信号转换器可细分输入信号并提供计数功能。一旦移过参考点，立即生成绝对位置值并输出给后续电子电路。

- 输入端增量式接口（1 V_{PP}）
- 输出端串行接口（EnDat 2.2，发那科串行接口，三菱高速串行接口）

EIB 2391 S、EIB 3392 S、EIB 3392 F、EIB 3391 Y系列
这些信号转换器可适配编码器信息，例如位置、温度或诊断信息，以符合输出接口的格式要求。

- 输入端串行接口（EnDat 2.2）
- 输出端串行接口
（DRIVE-CLiQ/发那科/安川）



直驱电机上的温度测量
监测全部三个绕组，经济地保护直驱电机，避免温度过高：优化设计的温度测量，多达三个温度传感器和可为ETEL直驱电机补偿温度测量值的传输时间特性。

EIB 5000系列
- 减少电缆数量
- 保护直驱电机，避免温度过高
- 温度超限时，快速响应
- 提高成本效率

高精度角度测量
海德汉旋转编码器的双读数头实时计算位置值且不影响控制环。EIB 1500可补偿部分偏差，例如模块型角度编码器码盘的安装偏心或转轴的径向跳动偏差。

EIB 1500系列
- 输入：海德汉增量式旋转编码器配双读数头和距离编码参考点（读数头的安装位置相距：180° ±5°）
- 输出：EnDat 2.2、发那科串行接口或三菱高速接口

计算机辅助测量值采集
信号转换器可将编码器连接计算机应用软件，同时需要编码器的高分辨率信号和高速测量：检测站和多点测量装置的信号处理装置。

EIB 700系列
- 高分辨率编码器信号和快速测量应用的信号转换器
- 连接多个信号处理装置，用以太网传输数据，例如WLAN传输数据
- 编码器输入：1 V_{PP}，11 μA_{PP}，EnDat 2.1，EnDat 2.2或SSI
- 可连接多达四个海德汉编码器

IK 220系列
- 高分辨率编码器信号和快速测量应用的信号转换器
- PCI计数卡
- 编码器输入：1 V_{PP}，EnDat 2.1，EnDat 2.2或11 μA_{PP}
- 可连接多达两个海德汉编码器

调试和检测设备及诊断

输出		输入		结构设计 – 防护等级IP	插补[1]或细分	类型
接口	数量	接口	状态			
⊓⊔ TTL	1	∼ 1 V_{PP}	1	盒式（IP65）	5/10倍	IBV 101
					20/25/50/100倍	IBV 102
					无细分	IBV 600
					25/50/100/200/400倍	IBV 660 B
				插头式 – IP40	5/10倍	IBV 3171
					20/25/50/100倍	IBV 3271
		∼ 11 μA_{PP}	1	盒式（IP65）	5/10倍	EXE 101
					20/25/50/100倍	EXE 102
⊓⊔ TTL/ ∼ 1 V_{PP} （可调）	2	∼ 1 V_{PP}	1	盒式（IP65）	2倍	IBV 6072
					5/10倍	IBV 6172
					5/10倍和 20/25/50/100倍	IBV 6272
EnDat 2.2	1	∼ 1 V_{PP}	1	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 192
				插头式 – IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 3011
			2	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 1512
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	盒式（IP65）	–	EIB 2391 S
				电缆式 – IP65	–	EIB 3392 S
发那科串行接口	1	∼ 1 V_{PP}	1	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 192 F
				插头式 – IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 3091 F
			2	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 1592 F
	1	EnDat 2.2	1	电缆式 – IP65	–	EIB 3392 F
三菱高速接口	1	∼ 1 V_{PP}	1	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 192 M
				插头式 – IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 3091 M
			2	盒式（IP65）	≤ 16 384倍细分	EIB 1592 M
安川串行接口	1	EnDat 2.2	1	插头式 – IP40	–	EIB 3391 Y

1) 可切换

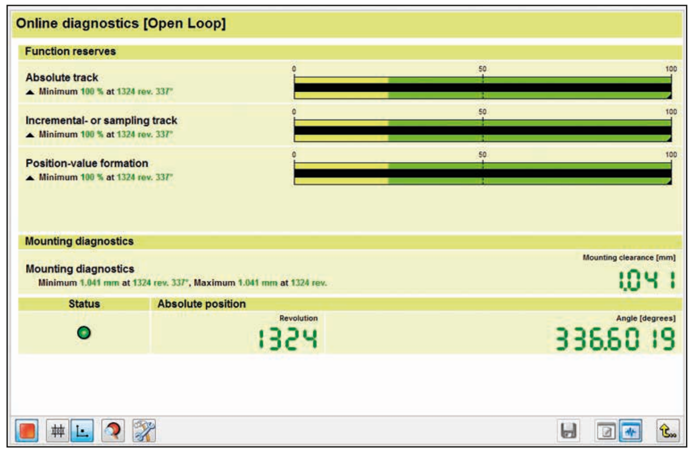
海德汉编码器提供设置、监测和诊断所需的全部信息。提供的信息类型取决于增量式或绝对式编码器以及所用的接口。

增量式编码器使用1 V_{PP}、TTL或HTL接口。TTL和HTL信号的编码器在内部监测信号幅值并生成简单的故障检测信号。对于1 V_{PP}信号，只能用外部调试设备或用后续电子电路（**模拟诊断接口**）的计算资源分析输出信号。

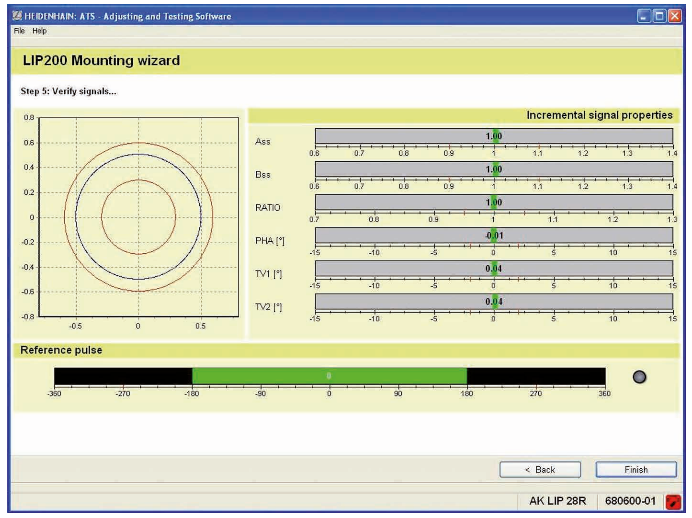
绝对式编码器用串行方式传输数据。根据接口类型，可输出1 V_{PP}的附加增量信号。在编码器内广泛监测这些信号。监测结果（特别是有效数据）与位置值一起通过串行接口（**数字诊断接口**）传输给后续电子电路。提供以下信息：
- 出错信息：位置值不可靠
- 警告：已达到编码器的内部功能极限
- 有效数据：
  - 有关编码器功能冗余的详细信息
  - 所有海德汉编码器统一标度
  - 可周期地读取

后续电子电路可轻松评估编码器的当前状态，包括在闭环模式中。

海德汉为这些编码器的分析提供相应的PWM检测设备和PWT测试设备。根据这些设备的连接方式，可进行两种类型的诊断：
- 编码器诊断：直接将编码器连接调试或检测设备，因此可以详细地分析编码器的功能。
- 监测模式：将PWM检测设备接入闭环控制环中（根据需要，可用适当测试适配器）。因此，可在工作中实时诊断机器或设备。可用的功能范围取决于接口。



用PWM 21和ATS软件诊断

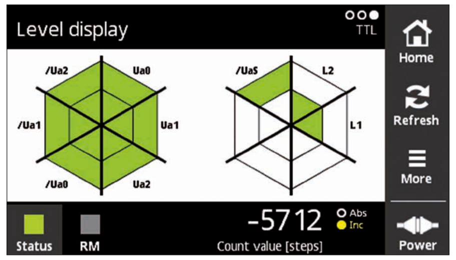


用PWM 21和ATS软件初始设置

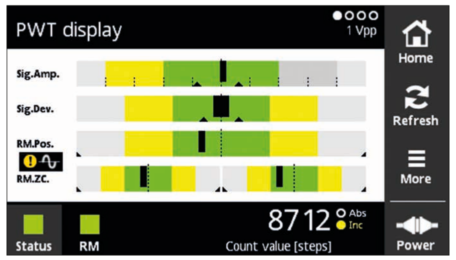
一览表		PWM 21		PWT 101
接口	**传输**	**编码器诊断模式**	**监测模式**	**编码器诊断**
EnDat 3	位置值 有效数据	有 有	有 有[1]	有 有
EnDat 2.1 （带增量信号）	位置值 增量信号	有 有	无 有	有 有
EnDat 2.2 （无增量信号）	位置值 有效数据	有 有	有 有[1]	有 有
DRIVE-CLiQ	位置值 有效数据	有 有	无 无	无[7] 无[7]
发那科	位置值 有效数据	有 有	有 有	有[8] 有[8]
三菱	位置值 有效数据	有 有[4]	有 有[1) 4)]	有[8] 有[8]
松下	位置值 有效数据	有 有	有 有[1]	有[8] 有[8]
安川	位置值 有效数据	有 有[5]	无 无	有[8] 有[8]
SSI	位置值 增量信号	有 有	无 有	无 无
1 V_{PP}	增量信号	有	有	有
11 μA_{PP}	增量信号	有	有	有
TTL	增量信号 扫描信号	有 有[3]	有 无	有 有[3]
HTL	增量信号	有[2]	无	无[7]
换向信号	条块换向 正弦换向信号	有[2] 有	无 有	有[9] 有

1) 数控系统必须请求此信息并传输
2) 通过相应信号适配器
3) 如果编码器支持（PWT功能）
4) 不适用于订购标识为Mitsu01的编码器
5) 不适用于EIB 3391 Y
6) 计划中
7) 当前尚无此功能
8) 需要双对传输（更多信息，参见*PWT 100/PWT 101*文档）
9) 只适用于条块换向的编码器（参见编码器文档）

PWT 101
PWT 101测试设备可测试和调试海德汉增量式和绝对式编码器的功能。PWT 101结构紧凑，坚固耐用，是便携式应用的理想选择。



电平显示



PWT显示

	PWT 101
应用领域	• 海德汉绝对式和增量式编码器的功能测试
编码器输入 仅限海德汉编码器	• EnDat 3[1] • EnDat 2.1或EnDat 2.2 （带或不带增量信号） • DRIVE-CLiQ • 发那科串行接口 • 三菱高速接口 • 松下串行接口 • 安川串行接口 • 1 V_{PP}，带Z1刻轨 • 1 V_{PP} • 11 μA_{PP} • TTL • HTL（需要信号适配器ID 1093210-01）
显示	4.3英寸触控屏
供电电压	DC 24 V 功率消耗：最大15 W
工作温度	0 °C至40 °C
防护等级EN 60529	IP20
尺寸	≈ 145 mm × 85 mm × 35 mm
语言	德语，英语，法语，意大利语，西班牙语，日语，韩语，简体中文，繁体中文

1) 需要用SA 1210适配器连接E30-R2订购标识的编码器。
不支持总线型工作功能

注意：
当前不支持X5 USB端口。
由于需要满足部分国家的测试标准，因此，插入式电源在部分国家可能有限制。单独为日本提供专用版本。请根据需要，咨询海德汉联系人。

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

SA 1210
连接订购标识为E30-R2的编码器的附件

PWM 21
海德汉提供调试和测试套件，用于诊断和调试海德汉绝对式和增量式接口的编码器。包括以下部件：
- **PWM 21**：检测设备带USB端口可连接计算机
- **ATS软件**：调试和测试软件，编码器内设有数据库，可自动识别编码器

更多信息，参见*PWM 21/ATS软件*“产品信息”文档。

检测设备	**PWM 21**
应用领域	• 海德汉绝对式和增量式编码器的功能测试 • 海德汉编码器的安装向导
编码器输入 仅限海德汉编码器	• EnDat 3（订购标识：E30-R2，E30-R4，E30-RB和E30-RM）* • EnDat 2.2（EnDat 2.1/EnDat 2.2无增量信号：订购标识：EnDat22，EnDat21） • EnDat 2.1（EnDat 2.1/EnDat 2.2带增量信号；订购标识：EnDat0x，EnDatHx，EnDatTx） • DRIVE-CLiQ • 发那科串行接口 • 三菱高速接口 • 松下串行接口 • 安川串行接口 • SSI • 1 V_{PP}（3 V_{PP}仅用于检修） • 1 V_{PP}，带Z1刻轨 • 11 μA_{PP}（25 μA_{PP}仅用于检修） • TTL • HTL（用信号适配器，仅用于检修）
编码器输出	部分接口的监测模式（参见*功能范围*下的*诊断信息*）；需要信号适配器进行电气隔离和连接EnDat 3（参见*操作模式和信号适配器*）
接口	USB 2.0（高速）
供电电压	AC 100 V至240 V（± 10%），50 Hz至60 Hz（± 2 Hz） 供电电压：DC 24 V（±2.4 V） 功率消耗 ≈ 20 W
工作温度	0 °C至45 °C
防护等级EN 60529	IP20
尺寸	258 mm × 154 mm × 55 mm

* 取决于订购标识，可能需要SA 23xx或SA 1210信号转换器

	V3.8版ATS软件
下载	交货时不含ATS软件，可在海德汉软件下载区下载，网址为*www.heidenhain.com/service/downloads/software*。 有关新版ATS软件的最新信息，请订阅海德汉新闻简报，请访问*www.heidenhain.com/newsletter-signup*。
系统要求和建议	• 双核处理器的计算机，主频 > 2 GHz • 内存 > 2 GB • ≈ 500 MB可用硬盘空间 • 显示器分辨率 ≥ 1024 x 768 • 操作系统：Windows 7、8、10（32-bit或64-bit），Windows 11
软件选装项	管理选装功能的产品密匙
语言*	德语，英语，法语，意大利语，西班牙语，韩语，简体中文，繁体中文

* 所提供的语言取决于ATS V3.8软件的特定版本

DRIVE-CLiQ是西门子公司（Siemens AG）的注册商标

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

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

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

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

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

公司网址：www.heidenhain.com.cn

349529-ZR · 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