



## 旋转编码器

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大量测量，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

以下样本

- 伺服驱动编码器
- 封闭式角度编码器
- 光学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

欢迎索取，或访问海德汉官网  
[www.heidenhain.com.cn](http://www.heidenhain.com.cn)

 **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。

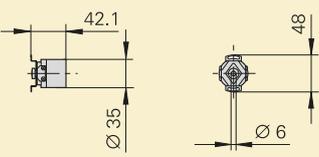
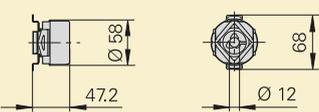
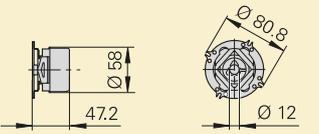
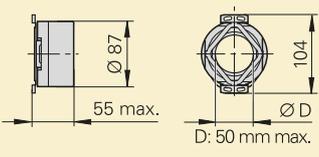
有关本产品所遵循的标准（ISO，EN等）仅以样本中的标注为准。

# 目录

<b>简介</b>			
	<b>选型指南</b>		<b>4</b>
	<b>测量原理，测量精度</b>		<b>14</b>
	<b>机械结构类型和装配</b>	定子联轴器的旋转编码器	<b>16</b>
		分离式联轴器的旋转编码器	<b>19</b>
		联轴器	<b>24</b>
	<b>一般机械信息</b>		<b>27</b>
	<b>高安全性位置测量系统</b>		<b>30</b>
<b>技术参数</b>	<b>绝对式旋转编码器</b>	<b>增量式旋转编码器</b>	
安装式定子联轴器	ECN 1000/EQN 1000系列	ERN 1000系列	<b>32</b>
	ECN 400/EQN 400系列	ERN 400系列	<b>36</b>
	ECN 400 F/EQN 400 F系列	-	<b>44</b>
	ECN 400 S/EQN 400 S系列	-	
	ECN 400/EQN 400系列 带万能定子联轴器	ERN 400系列 带万能定子联轴器	<b>46</b>
	ECN 100系列	ERN 100系列	<b>50</b>
分离式联轴器； 同步法兰	ROC/ROQ 1000系列	ROD 1000系列	<b>52</b>
	ROC/ROQ 400系列	ROD 400系列	<b>56</b>
	ROC 400 F/ROQ 400 F系列	-	<b>64</b>
	ROC 400 S/ROQ 400 S系列	-	
	ROC 425系列 高精度版	-	<b>66</b>
分离式联轴器； 夹紧法兰	ROC/ROQ 400系列	ROD 400系列	<b>68</b>
	ROC 400 F/ROQ 400 F系列	-	<b>72</b>
	ROC 400 S/ROQ 400 S系列	-	
		ROD 600系列	<b>74</b>
分离式联轴器； 用法兰/底座安装	-	ROD 1930 坚固设计	<b>76</b>
手轮	-	HR 1120	<b>78</b>
<b>电气连接</b>			
	<b>接口</b>	增量信号	<b>80</b>
		位置值	<b>85</b>
	<b>电缆和连接件</b>		<b>90</b>
	<b>信号转换器</b>		<b>94</b>
	<b>测试和检测设备及诊断</b>		<b>96</b>

# 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	
	接口	发那科 西门子	SSI	EnDat	发那科 西门子
<b>安装式定子联轴器</b>					
<b>ECN/EQN/ERN 1000系列</b> 	<b>ECN 1023</b> 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ECN 1013</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 1023 S</b> 位置数/圈: 23 bit DRIVE-CLiQ	-	<b>EQN 1035</b> 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>EQN 1025</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>EQN 1035 S</b> 位置数/圈: 23 bit
<b>ECN/EQN/ERN 400系列</b> 	<b>ECN 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>ECN 413</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 425 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>ECN 424 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>ECN 413</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>EQN 437</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>EQN 425<sup>3)</sup></b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>EQN 437 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>EQN 436 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性
<b>ECN/EQN/ERN 400系列</b> <b>带万能定子联轴器</b> 	<b>ECN 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22  <b>ECN 413</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	-	<b>ECN 413</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>EQN 437</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22  <b>EQN 425</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	-
<b>ECN/ERN 100系列</b> 	<b>ECN 125</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22  <b>ECN 113</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	-	-	-	-

- 1) 内部细分5/10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) 带机械防松功能；有关技术参数的限制和特殊安装信息，参见防松功能的客户信息文档

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

		增量式		
SSI	□ TTL	□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>	

-	<b>ERN 1020</b> 100至3600线  <b>ERN 1070</b> 1000/2500/3600线 <sup>1)</sup>	<b>ERN 1030</b> 100至3600线	<b>ERN 1080</b> 100至3600线
<b>EQN 425</b> <sup>3)</sup> 位置数/圈: 13 bit	<b>ERN 420</b> 250至5000线  <b>ERN 460</b> <sup>2)</sup> 250至5000线	<b>ERN 430</b> 250至5000线	<b>ERN 480</b> <sup>4)</sup> 1000至5000线
<b>EQN 425</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>ERN 420</b> 250至5000线  <b>ERN 460</b> <sup>2)</sup> 250至5000线	<b>ERN 430</b> 250至5000线	<b>ERN 480</b> 1000至5000线
-	<b>ERN 120</b> 1000至5000线	<b>ERN 130</b> 1000至5000线	<b>ERN 180</b> 1000至5000线



32



36

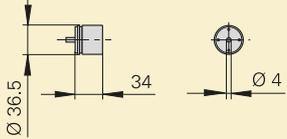
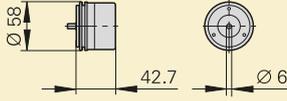
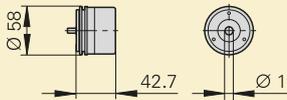
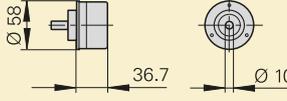


46



50

# 标准用途的旋转编码器

旋转编码器		绝对式单圈			多圈4096圈	
接口	EnDat	发那科 西门子	SSI	EnDat	发那科 西门子	
<b>分离式联轴器；带同步法兰</b>						
<b>ROC/ROQ/ROD 1000系列</b> 	<b>ROC 1023</b> 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ROC 1013</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROC 1023 S</b> 位置数/圈: 23 bit DRIVE-CLiQ	-	<b>ROQ 1035</b> 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22  <b>ROQ 1025</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROQ 1035 S</b> 位置数/圈: 23 bit DRIVE-CLiQ	
<b>ROC/ROQ/ROD 400系列</b> 带同步法兰 	<b>ROC 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>ROC 413</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROC 425 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>ROC 424 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>ROC 413</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>ROQ 437</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>ROQ 425</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROQ 437 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>ROQ 436 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	
<b>ROC 425</b> 高精度应用 	<b>ROC 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/01	-	-	-	-	
<b>分离式联轴器；带夹紧法兰</b>						
<b>ROC/ROQ/ROD 400系列</b> 带夹紧法兰 	<b>ROC 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>ROC 413</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROC 425 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>ROC 424 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>ROC 413</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>ROQ 437</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性  <b>ROQ 425<sup>4)</sup></b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ROQ 437 F</b> 位置数/圈: 25 bit Fanuc $\alpha$ i  <b>ROQ 436 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	

1) 内部2倍频细分后可达10 000个信号周期

2) 内部细分5/10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）

3) 供电电压：DC 10 V至30 V

4) 也适用于TTL或HTL信号传输

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

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

		增量式		
SSI	□ TTL	□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>	



-	<b>ROD 1020</b> 100至3600线  <b>ROD 1070</b> 1000/2500/3600线 <sup>2)</sup>	<b>ROD 1030</b> 100至3600线	<b>ROD 1080</b> 100至3600线
---	--	------------------------------	------------------------------



52

<b>ROQ 425</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>ROD 426</b> 50至5000线 <sup>1)</sup>  <b>ROD 466</b> <sup>3)</sup> 50至5000线 <sup>2)</sup>	<b>ROD 436</b> 50至5000线	<b>ROD 486</b> <sup>5)</sup> 1000至5000线
---------------------------------	--	----------------------------	--



56

-	-	-	-
---	---	---	---



66

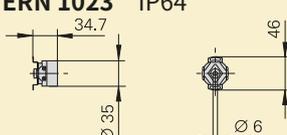
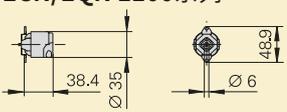
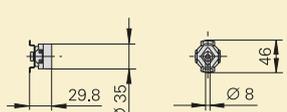
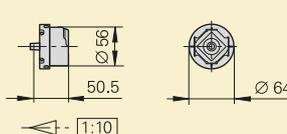


<b>ROQ 425</b> 位置数/圈: 13 bit	<b>ROD 420</b> 50至5000线	<b>ROD 430</b> 50至5000线	<b>ROD 480</b> <sup>5)</sup> 1000至5000线
---------------------------------	----------------------------	----------------------------	--



68

# 电机旋转编码器

旋转编码器	绝对式单圈			多圈	
接口	EnDat		西门子	EnDat	
带内置轴承和安装式定子联轴器					
<b>ERN 1023 IP64</b> 	-	-	-	-	-
<b>ECN/EQN 1100系列</b> 	<b>ECN 1123</b> 位置数/圈: 23 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性	<b>ECN 1113</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 1123 S</b> 位置数/圈: 23 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>EQN 1135</b> 位置数/圈: 23 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 带功能安全特性	<b>EQN 1125</b> 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01
<b>ERN 1123 IP00</b> 	-	-	-	-	-
<b>ECN/EQN/ERN 1300系列 IP40</b> <b>ECN/EQN/ERN 400系列 IP64</b> 	<b>ECN 1325</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性  <b>ECN 425</b> 位置数/圈: 25 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性	<b>ECN 1313</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01  <b>ECN 413</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.2/01	<b>ECN 1324 S</b> 位置数/圈: 24 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>EQN 1337</b> 位置数/圈: 25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性  <b>EQN 437</b> 位置数/圈: 25 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 带功能安全特性	<b>EQN 1325</b> 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01  <b>EQN 425</b> 位置数/圈: 13 bit 4096圈 EnDat 2.2/01

1) 内部2倍细分后信号周期数可达8 192个

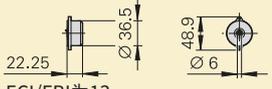
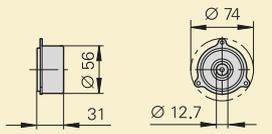
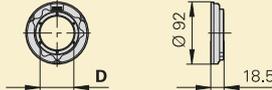
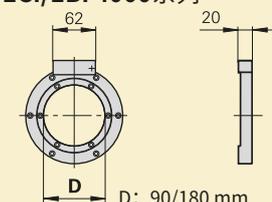
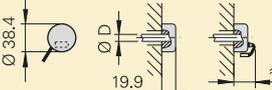
2) 带机械防松功能；有关技术参数的限制和特殊安装信息，参见防松功能的客户信息文档

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

		增量式	
西门子	□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>	
-	<b>ERN 1023</b> 500至8192线 三路条块换向信号	-	
<b>EQN 1135 S</b> 位置数/圈: 23 bit 4096圈 DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	-	-	
-	<b>ERN 1123</b> 500至8192线 三路条块换向信号	-	
<b>EQN 1336 S</b> 位置数/圈: 24 bit 4096圈 DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>ERN 1321</b> 1024至4096线  <b>ERN 1326</b> <sup>1)</sup> 1024至4096线 三路条块换向TTL信号  <b>ERN 421</b> 1024至4096线	<b>ERN 1381</b> <sup>2)</sup> 512至4096线  <b>ERN 1387</b> <sup>2)</sup> 2048线 正弦换向的Z1刻轨  <b>ERN 487</b> 2048线 正弦换向的Z1刻轨	

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		
接口		EnDat	西门子	EnDat		
<b>无内置轴承</b>						
<b>ECI/EQI/EBI 1100系列</b>  ECI/EBI为13		<b>ECI 1118</b> 位置数/圈: 18 bit EnDat 2.2/22	<b>ECI 1119</b> 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/22, EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性	-	<b>EBI 1135</b> 位置数/圈: 18 bit 65 536圈 (带后备电 池) EnDat 2.2/22	<b>EQI 1131</b> 位置数/圈: 19 bit 4096圈 EnDat 2.2/22, EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性
<b>ECI/EQI 1300系列</b> 		<b>ECI 1319</b> 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性	<b>ECI 1319</b> 位置数/圈: 19 bit EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性	<b>ECI 1319 S</b> 位置数/圈: 19 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>EQI 1331</b> 位置数/圈: 19 bit 4096圈 EnDat 2.2/22 EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性	<b>EQI 1331</b> 位置数/圈: 19 bit 4096圈 EnDat 3/E30-R2 带功能安全特性
<b>ECI/EBI 100系列</b>  D: 30/38/50 mm		<b>ECI 119</b> 位置数/圈: 19 bit EnDat 2.2/22或 EnDat 2.1/01	-	-	<b>EBI 135</b> 位置数/圈: 19 bit 65 536圈 (带后备电 池) EnDat 2.2/22	-
<b>ECI/EBI 4000系列</b>  D: 90/180 mm		<b>ECI 4010</b> 位置数/圈: 20 bit EnDat 2.2/22 带功能安全特性	-	<b>ECI 4090S</b> 位置数/圈: 20 bit DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	<b>EBI 4010</b> 位置数/圈: 20 bit 65 536圈 (带后备电 池) EnDat 2.2/22 带功能安全特性	-
<b>ERO 1400系列</b>  D: 4/6/8 mm		-	-	-	-	-

1) 内部5/10/20/25倍频细分后可达37 500个信号周期

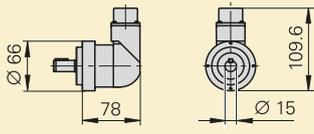
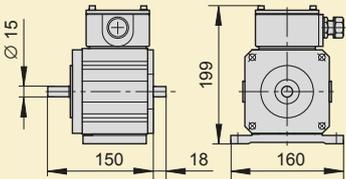
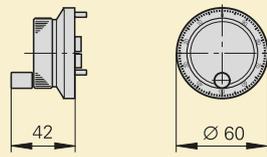
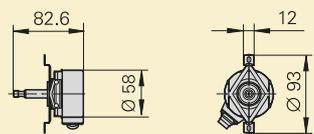
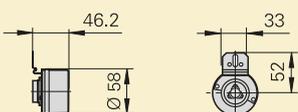
DRIVE-CLiQ是西门子的注册商标。

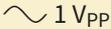
		增量式	
西门子	□ TTL		~ 1 V <sub>pp</sub>
-	-	-	-
<b>EQI 1331 S</b> 位置数/圈: 19 bit 4096圈 DRIVE-CLiQ 带功能安全特性	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	<b>ERO 1420</b> 512至1024线 <b>ERO 1470</b> <sub>1)</sub> 1000/1500线	<b>ERO 1480</b> 512至1024线	

有关这些旋转编码器的信息，  
参见 [伺服驱动编码器](#) 样本。



# 特殊用途的旋转编码器

旋转编码器		绝对式 单圈		多圈4096圈	
接口	EnDat	SSI	EnDat	SSI	
<b>高轴承负载</b>					
<b>ROD 600</b> 		-	-	-	-
<b>ROD 1930</b> 		-	-	-	-
<b>电子手轮</b>					
<b>HR 1120</b> 		-	-	-	-
<b>适用于西门子异步电机</b>					
<b>ERN 401系列</b> 		-	-	-	-
<b>EQN/ERN 400系列</b> 		-	-	<b>EQN 425</b> 位置数/圈: 13 bit EnDat 2.1/01	<b>EQN 425</b> 位置数/圈: 13 bit

<b>增量式</b>			
 TTL	 HTL	 1 V <sub>PP</sub>	
<b>ROD 620</b> 512至5000线	<b>ROD 630</b> 512至5000线	-	
-	<b>ROD 1930</b> 600至2400线	-	
<b>ERN 421</b> 1024线	<b>ERN 431</b> 1024线	-	
<b>HR 1120</b> 100线	-	-	
<b>ERN 420</b> 1024线	<b>ERN 430</b> 1024线	-	



74



76

更多信息, 请参见相应的“产品信息”文档



78



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

# 测量原理

## 测量基准

海德汉**光学扫描**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高精度的光栅。

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。获得高质量输出信号的关键是将高质量光栅与光电扫描法一起使用。

母版光栅采用海德汉公司定制的精密切线机制造。

**感应扫描**编码器使用金属栅线或铜/镍合金栅线结构。栅线刻印在基体材料上。

# 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下游电子电路随时读取。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。

**单圈旋转编码器**每转一圈重复绝对位置信息。**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**，光栅由周期性刻线组成。位置信息由自由设置的起点开始计算增量数（测量步距数）确定。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，在建立绝对参考点前或重新找到最新选择的参考点前，必须首先进行参考点回零。



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。光电扫描为非接触式扫描，因此无磨损。光电扫描可以检测到非常精细的光栅，栅线宽度仅数微米，生成的输出信号的信号周期非常细小。

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；例如用两个栅距相同栅状结构（栅尺与扫描掩膜）彼此相对地运动。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。

当平行光穿过光栅时，投影形成一定间隔的明/暗光影区。栅距相同的扫描光栅位于栅状结构投影的成像位置。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可用较大的安装公差，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大型、精细的栅状光电池，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式测量原理。感应扫描中，栅状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。

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
- 圆码盘相对轴承的偏心量
- 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

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

等于

$$\pm \frac{1}{20} \text{ 栅距。}$$

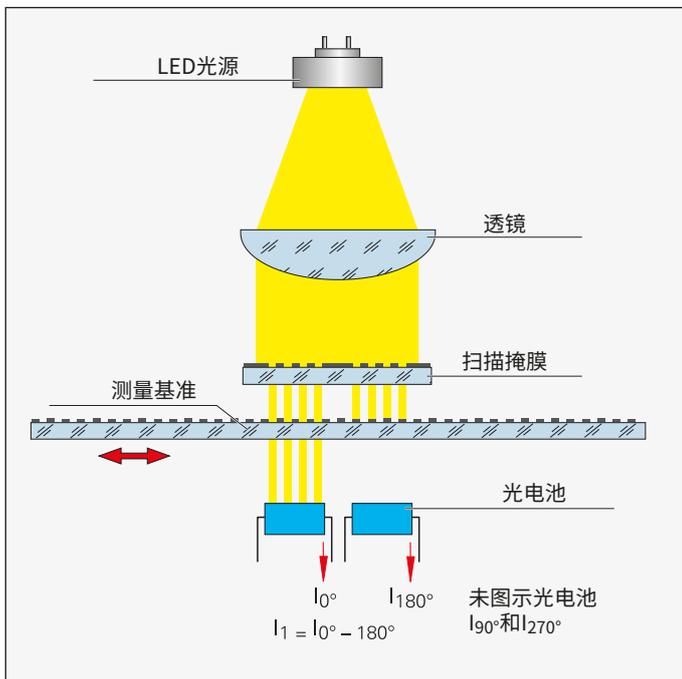
对于ROD系列旋转编码器，倍频细分信号后，每圈6000至10 000个信号周期。确定系统精度时，必须考虑线数因素。

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。



成像扫描原理的光电扫描

# 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：

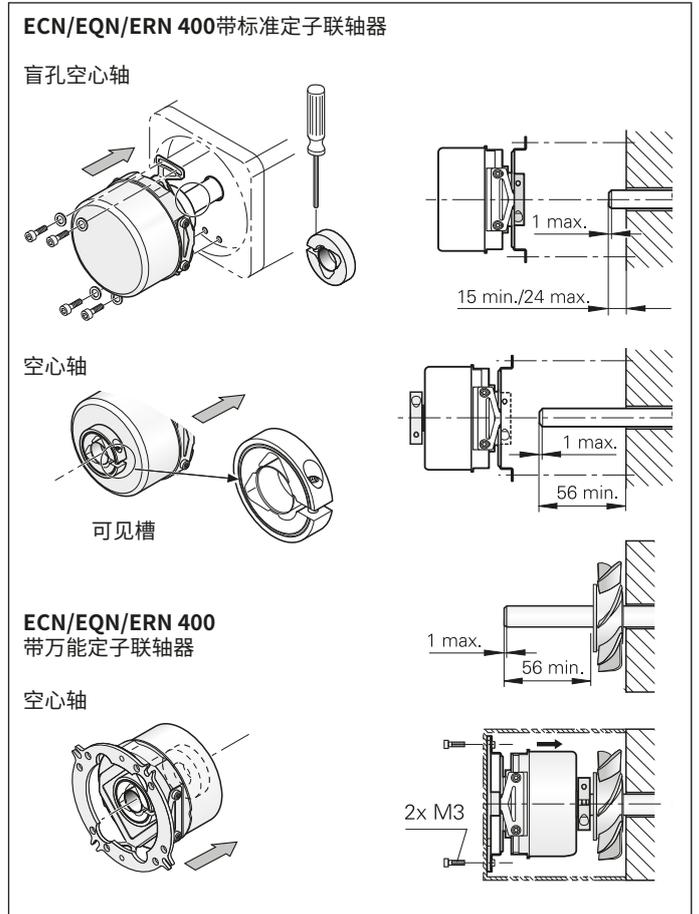
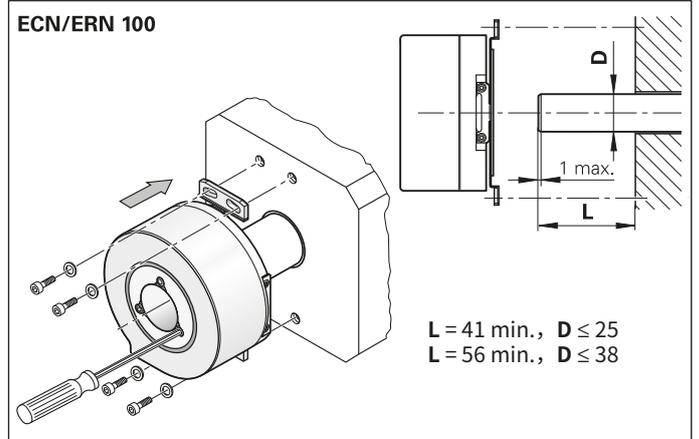
ECN/EQN/ERN 400:	±1 mm
ECN/EQN/ERN 1000:	±0.5 mm
ECN/ERN 100:	±1.5 mm

### 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）。无需定心环可将定子安装在平表面上。ECN/EQN/ERN 400的**万能定子联轴器**适用于多种不同的安装环境；例如用其螺纹从电机外安装到电机壳上。

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。

高动态应用需要系统连接达到尽可能高的固有频率 $f_N$ （参见一般机械信息）。将轴固定在法兰上用四个螺栓连接可满足该固有频率的要求。ECN/EQN/ERN 1000系列编码器还可选两个螺栓和两个垫圈的版本。

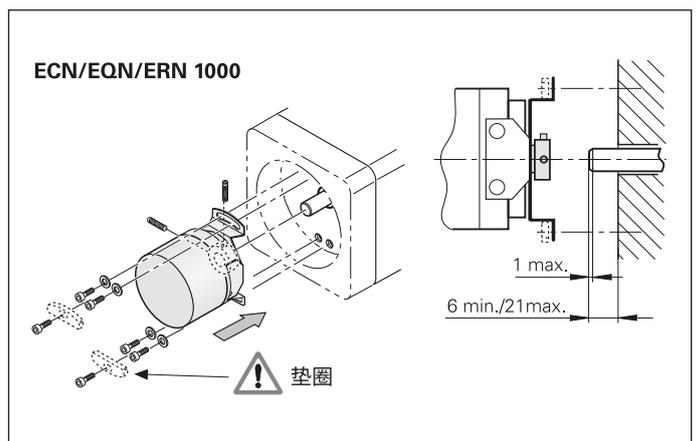


用四个螺栓连接定子端联轴器的典型固有频率 $f_N$ ：

定子联轴器	电缆	插头轴向	径向
ECN/EQN/ERN 400 标准通用	1550 Hz 1400 Hz <sup>1)</sup>	1500 Hz 1400 Hz	1000 Hz 900 Hz
ECN/ERN 100	1000 Hz	-	400 Hz
ECN/EQN/ERN 1000	1500 Hz <sup>2)</sup>	-	-

1) 也可用两个螺栓固定

2) 也可用两个螺栓和垫圈固定



## 安装辅件

### 夹紧环

ECN/EQN/ERN 400

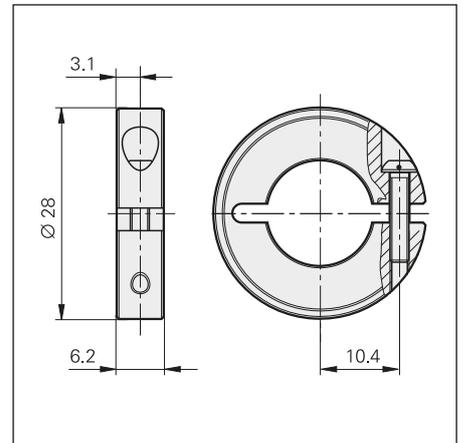
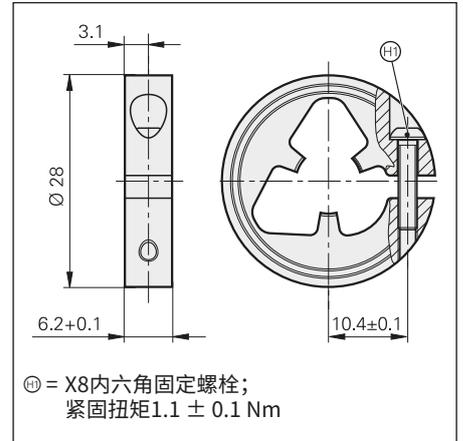
如果使用第二个夹紧环，空心轴旋转编码器的机械允许最高转速可提高到最高 12 000 rpm。

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。为保证摩擦式连接达到要求的安全系数，螺栓紧固次数最多不允许超过4次。如果紧固次数超过该数，不能保证机械防松效果。如为该情况，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



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

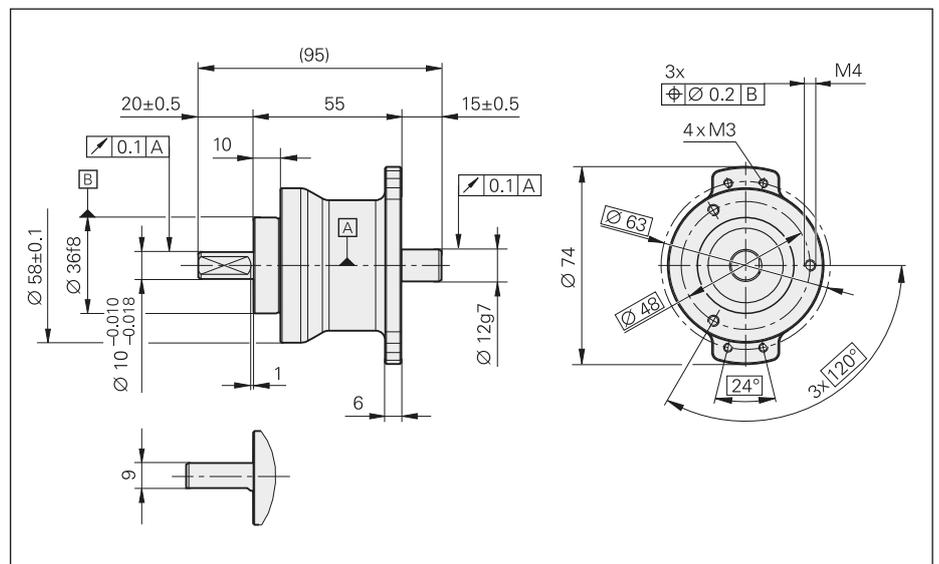
ECN/EQN/ERN 400

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。可用前端面上的螺纹孔固定轴承组件，也可以用安装式法兰或安装架固定（这两种情况都请参见第21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



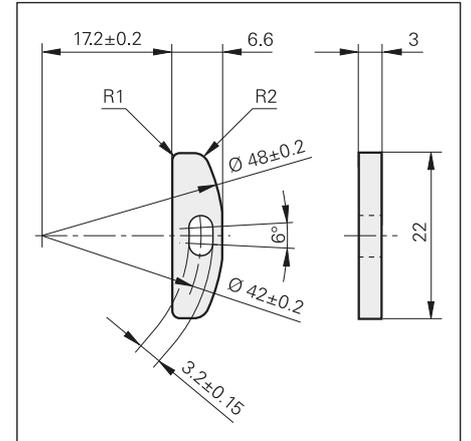
## 安装辅件

### 垫圈

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，将钢销插入客户端，然后用编码器法兰上的导向槽连接钢销。

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： $\pm 6\%$

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) <sup>1)</sup>	350378-14	
TX8	89 mm	350378-11
	152 mm	350378-12
TX15	70 mm	756768-42

<sup>1)</sup> 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系列旋转编码器转子端（参见第24页）。

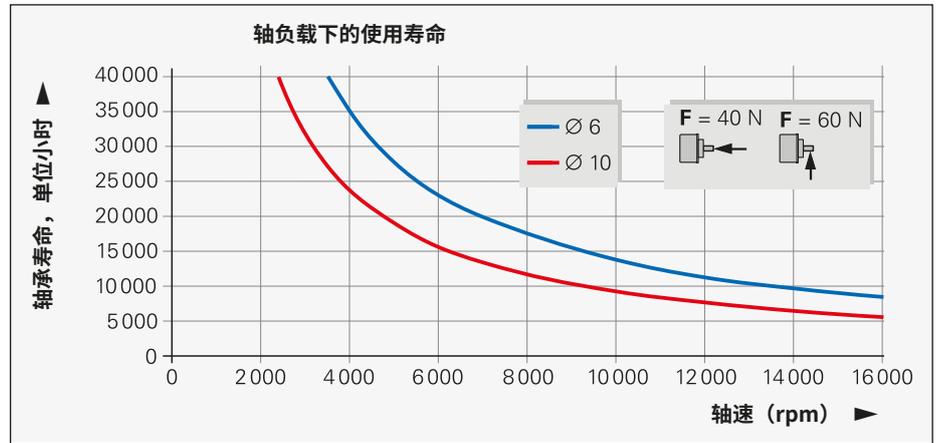
ROC/ROQ/ROD 400和ROD 600系列旋转编码器允许很高的轴承负载（见图）。如果负载较大，例如摩擦轮、皮带轮或链轮应用，海德汉建议使用带轴承组件的ECN/ERN/ERQ 400编码器。如果负载极大，最好选用ROD 1930。

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24页“运动传递误差”。



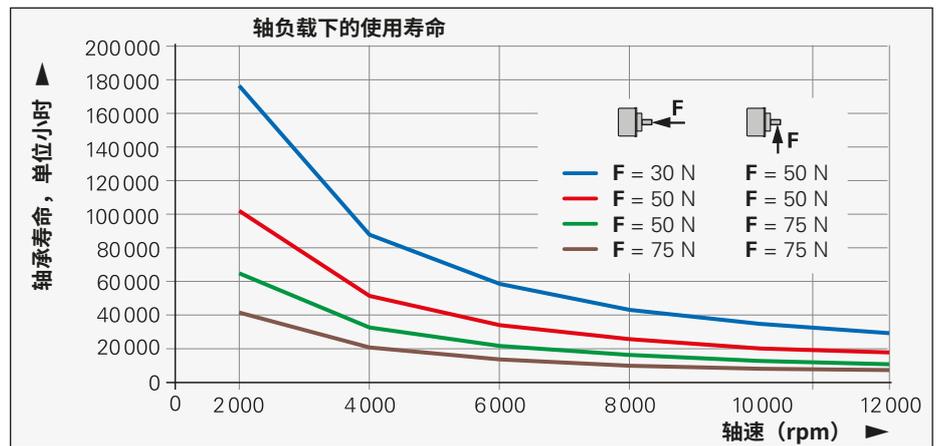
## ROC/ROQ/ROD 400的轴承使用寿命

编码器轴承的预期使用寿命取决于轴的负载、受力位置和轴速。有关轴端头处的最大允许负载，参见技术参数。如果轴径为6 mm和10 mm，在最大轴负载情况下轴承寿命与轴速之间的关系如上图所示。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。



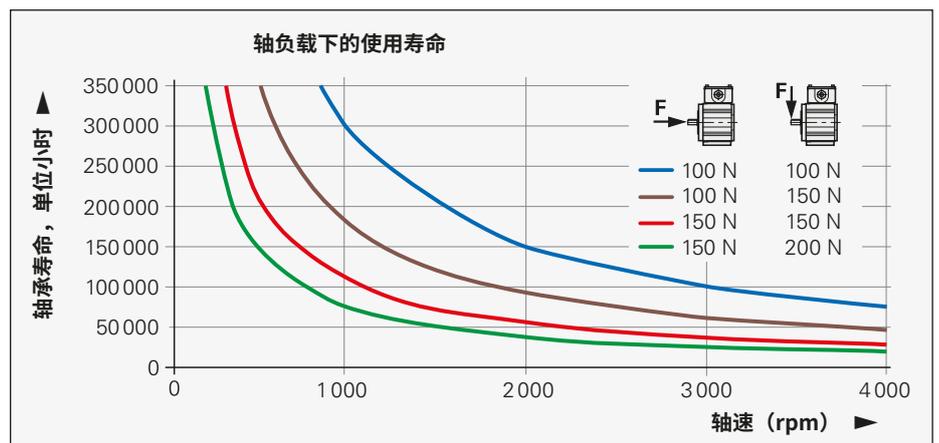
## ROD 600的轴承寿命

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。



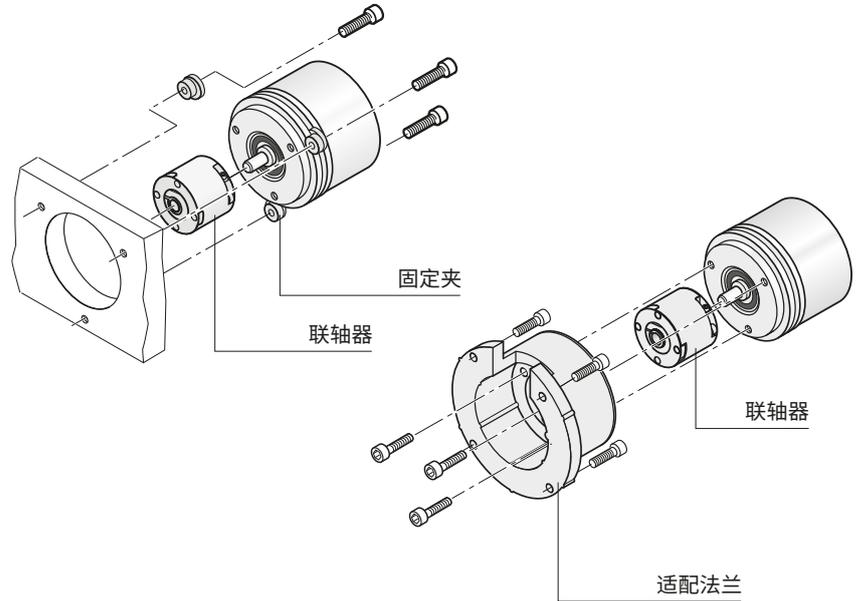
## 带同步法兰的旋转编码器

### 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。

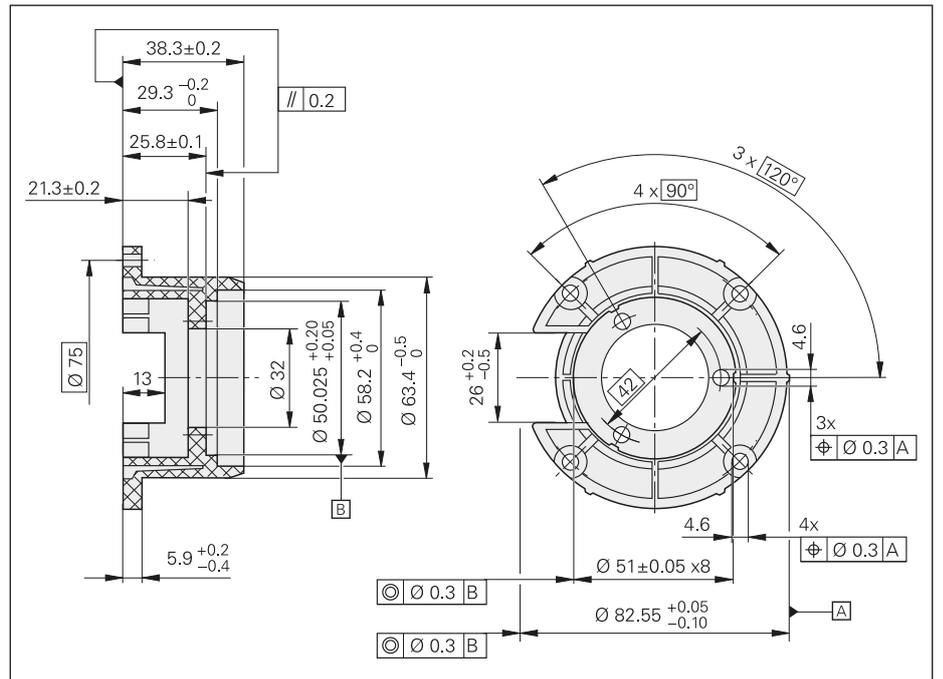
### 带同步法兰的旋转编码器



### 安装辅件

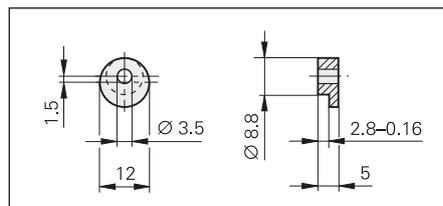
#### 适配法兰

(绝缘不导电)  
ID 257044-01



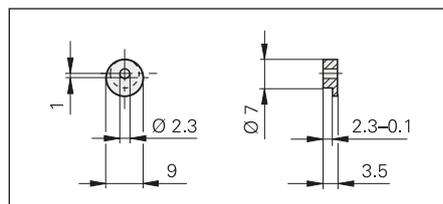
#### 固定夹

适用于ROC/ROQ/ROD 400系列  
(每一个编码器三个)  
ID 200032-01



#### 固定夹

适用于ROC/ROQ/ROD 1000系列  
(每一个编码器三个)  
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
- 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）

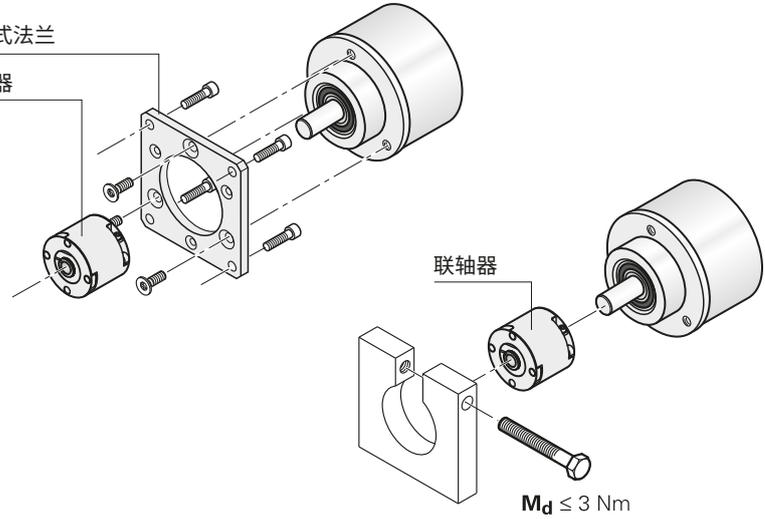
用同步法兰上的定心环或用夹紧法兰定心。

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

安装式法兰

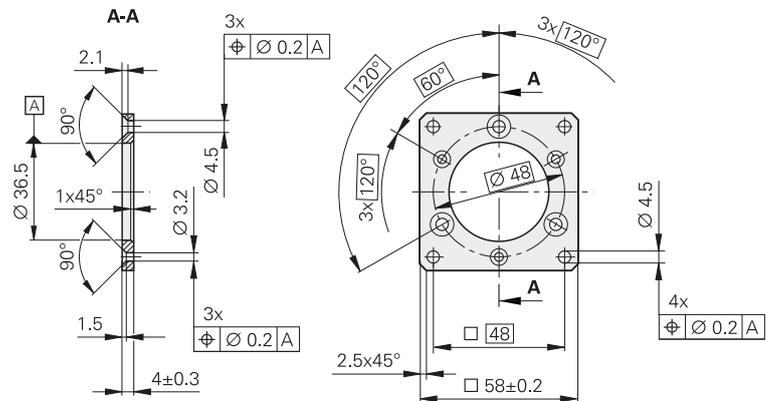
联轴器



### 安装辅件

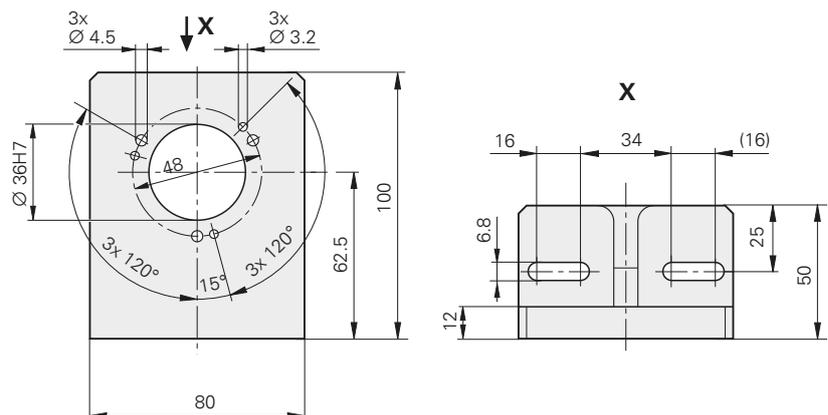
#### 安装式法兰

ID 201437-01



### 安装架

ID 581296-01



## 带法兰/安装座的旋转编码器

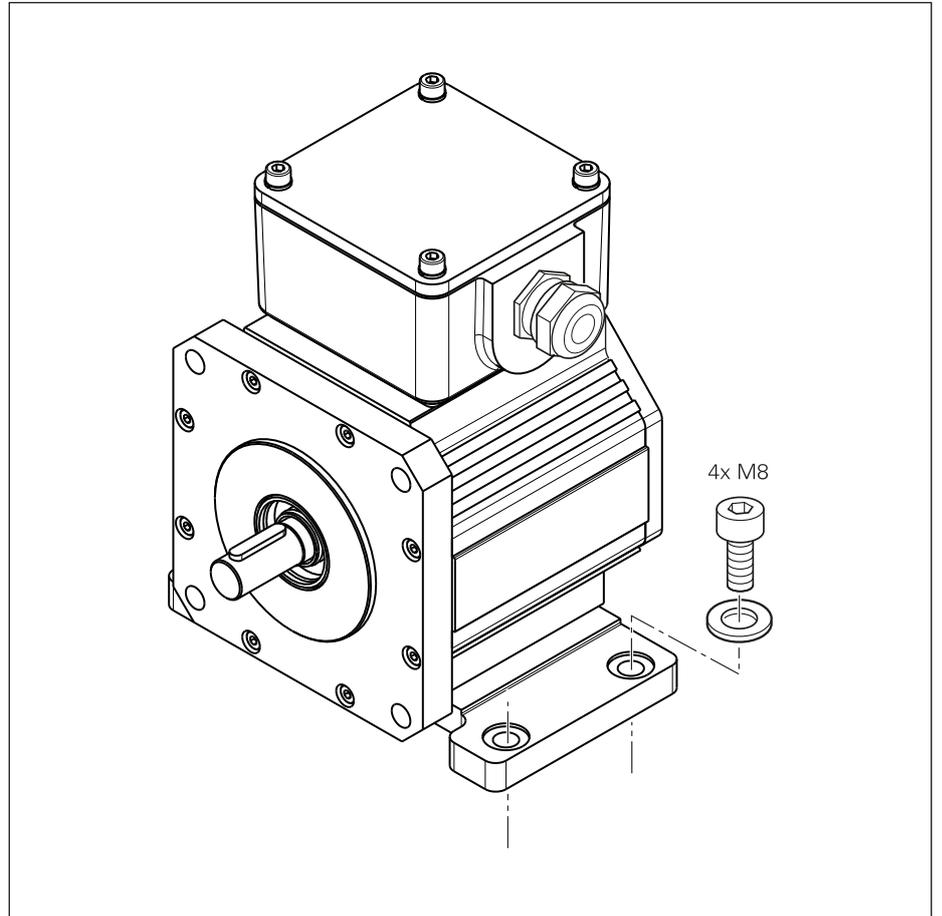
### 安装

- 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

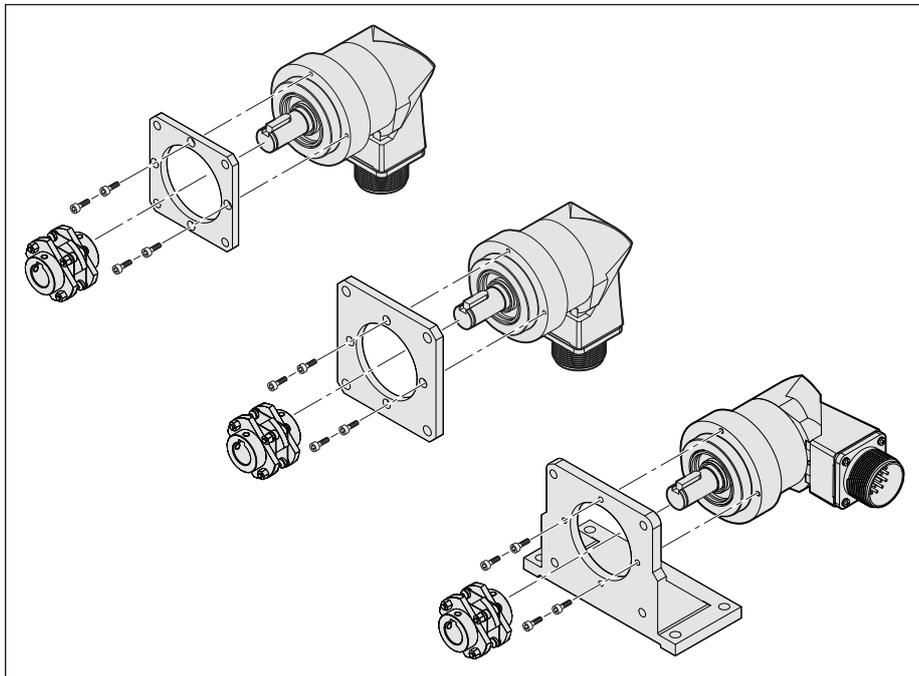
为提高扭矩传动质量，编码器轴配机械键。C19和C 212联轴器辅件提供相配的键槽。



## 带夹紧法兰的ROD 600旋转编码器

### 安装

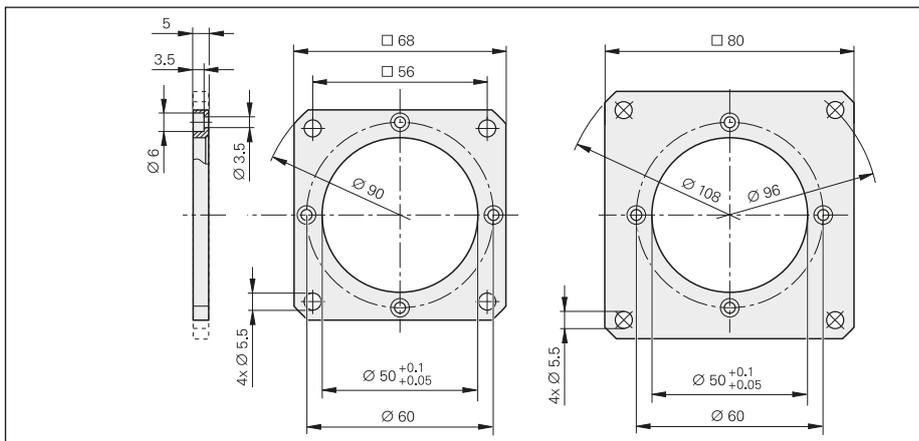
- 将固定螺纹拧入前端面，安装到安装法兰上



### 安装辅件

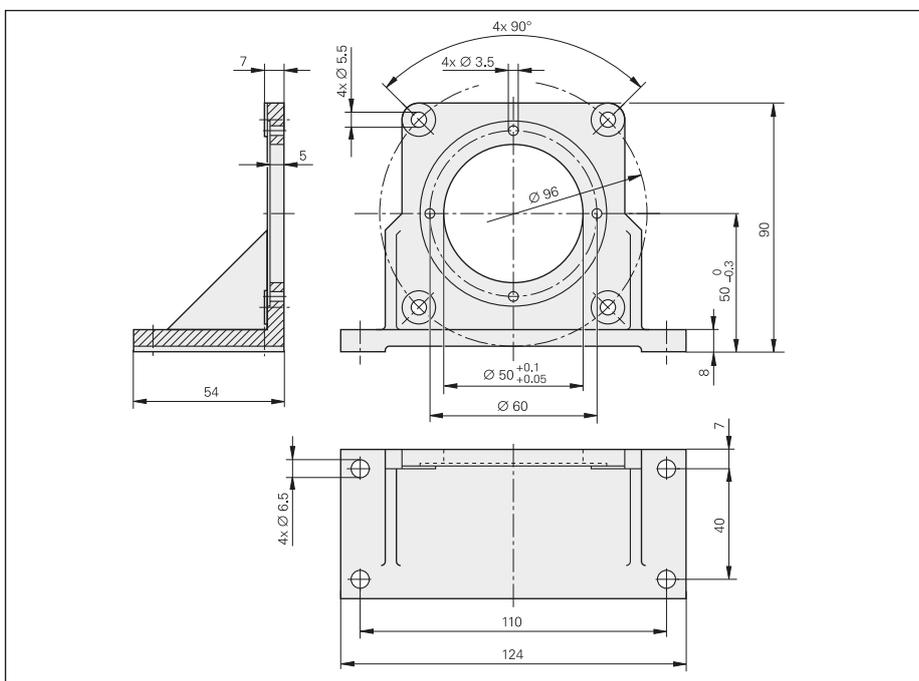
安装法兰，小型  
ID 728587-01

安装法兰，大型  
ID 728587-02



### 安装架

ID 728587-03

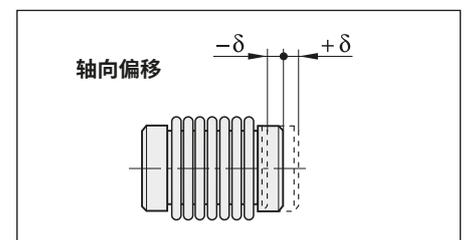
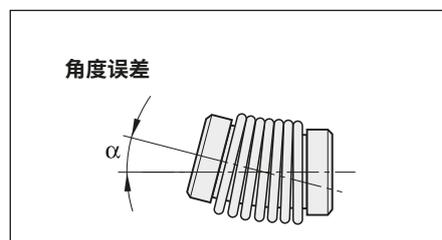
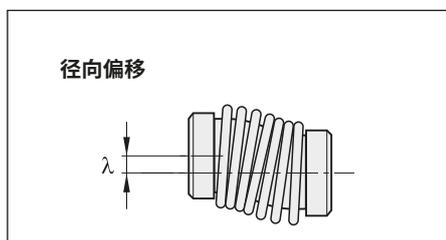


mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

# 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 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	150 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	200 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	300 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$	1700 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$		60 $\frac{\text{Nm}}{\text{rad}}$
扭矩	≤ 0.2 Nm	≤ 0.1 Nm		≤ 0.2 Nm	≤ 3.9 Nm	≤ 5 Nm	≤ 0.1 Nm
径向偏移 $\lambda$	≤ 0.2 mm	≤ 0.5 mm			≤ 0.3 mm		≤ 0.2 mm
角度误差 $\alpha$	≤ 0.5°	≤ 1°			≤ 1.5°		≤ 0.5°
轴向偏移 $\delta$	≤ 0.3 mm	≤ 0.5 mm			≤ 1.7 mm		≤ 0.3 mm
转动惯量 (近似值)	6 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		4 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	15 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		0.3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>
允许的轴速	16 000 rpm				20 000 rpm	6 000 rpm	12 000 rpm
夹紧螺栓的紧固扭矩 (近似值)	1.2 Nm				1.37 Nm		0.8 Nm
重量	35 g	24 g	23 g	27.5 g	75 g		9 g

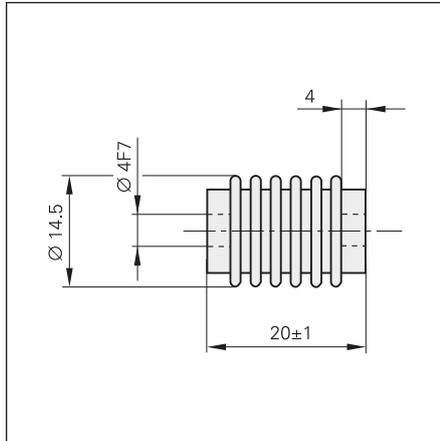
\* 典型安装公差：径向偏移 $\lambda = 0.1 \text{ mm}$ ；角误差 $\alpha = 0.09^\circ$ （100 mm范围上0.15 mm）



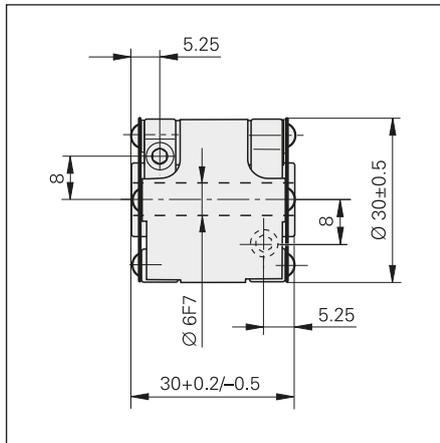
## 安装辅件

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  
**4 mm轴径**  
ID 200393-02

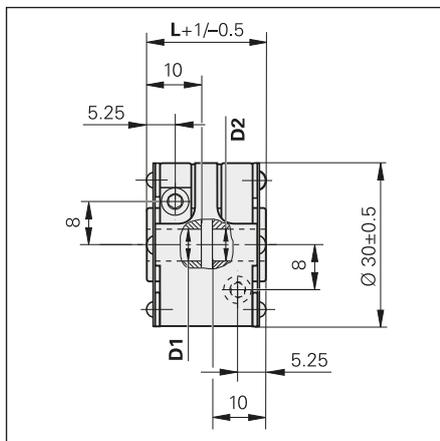


**K 14膜片式联轴器**  
ROC/ROQ/ROD 400  
**6 mm轴径**  
ID 293328-01



推荐的配合轴公差带: h6

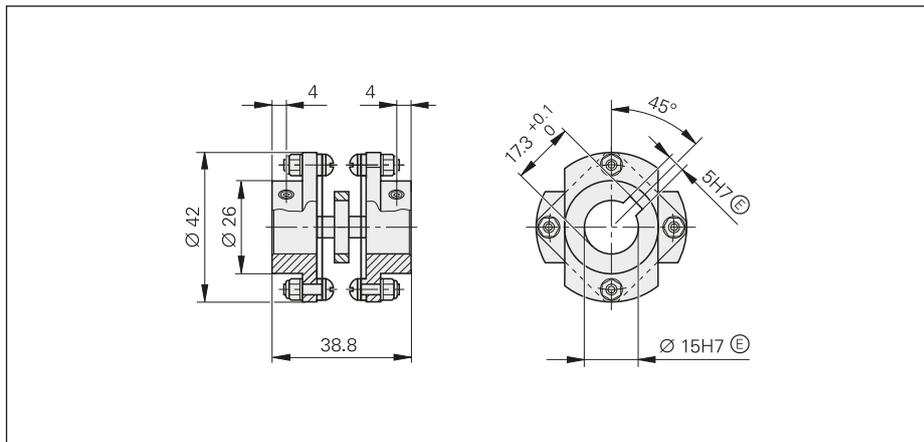
**膜片式联轴器K 17**  
带电气隔离  
ROC/ROQ/ROD 400系列  
**6 mm或10 mm轴径**  
ID 1246841-xx



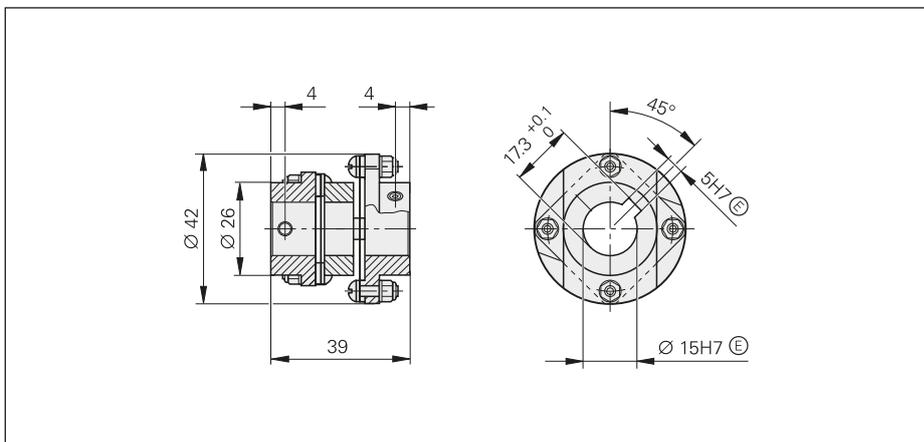
K 17 型号	D1	D2	L
01	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 6 F7$	22 mm
02	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 10 F7$	22 mm
03	$\varnothing 10 F7$	$\varnothing 10 F7$	30 mm
04	$\varnothing 10 F7$	$\varnothing 10 F7$	22 mm
05	$\varnothing 6 F7$	$\varnothing 9.52 F7$	22 mm
06	$\varnothing 5 F7$	$\varnothing 6 F7$	22 mm

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 $\leq 6$  mm:  $\pm 0.2$  mm

**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 - m H  
 ≤ 6 mm: ±0.2 mm

## NRTL认证（国家认可测试实验室）

本样本中的所有旋转编码器都符合美国UL安全标准和加拿大CSA安全标准。

## 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 $10^5 \text{ rad/s}^2$ 。这是最高允许的转子角加速度，在该加速度下不会导致编码器损坏。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。

## 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 $f_N$** 需尽可能地高。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 $\text{kgm}^2$

**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。典型固有频率值取决于旋转编码器的版本（例如单圈或多圈）、生产公差和不同的安装条件。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。

## 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摩擦。

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，建议联系海德汉公司。

## 接触防护（EN 60529）

编码器完成安装后，必须充分保护全部旋转件，避免其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。严禁任何溅水，避免对编码器零件造成任何有害影响。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。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

海德汉公司的光栅尺或编码器通常是整个系统的一部分。对于任何直线光栅尺或编码器的技术参数，如果将其应用在整个系统中，必须对整个系统进行综合测试。

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

安装期间必须执行的操作步骤和需要的尺寸，请见随设备一起提供的安装说明。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。

有关螺栓连接的全部信息均假定安装温度为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。至少可存放两年（存放温度为 $\leq 30\text{ °C}$ 和相对湿度为 $\leq 65\%$ ）。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 $5\text{ °C}$ 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。

有关功能安全特性的防松保护设计，必须确保配合面达到以下材质性能和状况。

	铝	钢
材料类型	可硬化的锻造铝合金	非合金淬硬钢
抗拉强度 $R_m$	$\geq 220\text{ N/mm}^2$	$\geq 600\text{ N/mm}^2$
屈服强度 $R_{p0.2}$ 或屈服点 $R_e$	不适用	$\geq 400\text{ N/mm}^2$
剪切强度 $\tau_a$	$\geq 130\text{ N/mm}^2$	$\geq 390\text{ N/mm}^2$
接触压力 $p_G$	$\geq 250\text{ N/mm}^2$	$\geq 660\text{ N/mm}^2$
弹性模量E (20 °C时)	70 kN/mm <sup>2</sup> 至75 kN/mm <sup>2</sup>	200 kN/mm <sup>2</sup> 至215 kN/mm <sup>2</sup>
热膨胀系数 $\alpha_{therm}$ (20 °C时)	$\leq 25 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$	$10 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ 至 $17 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$
表面粗糙度Rz	$\leq 16\ \mu\text{m}$	
摩擦值	安装面必须干净且无任何润滑脂。用交货状态的螺栓和垫圈。	
紧固步骤	用符合DIN EN ISO 6789标准，精度达 $\pm 6\%$ 的力矩螺丝刀	
安装温度	15 °C至35 °C	

旋转编码器施加给配合轴的扭矩可达1 Nm。相配机械系统的设计必须满足该负载要求。如果必须满足其它要求，详见相应的“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

如果存放时间达到或超过12个月，海德汉建议：

- 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可长期工作。不需要进行预防性维护。但是根据应用和部署方式，海德汉公司的光栅尺或编码器不可避免地含磨损件。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。

### 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，也可能短时间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。

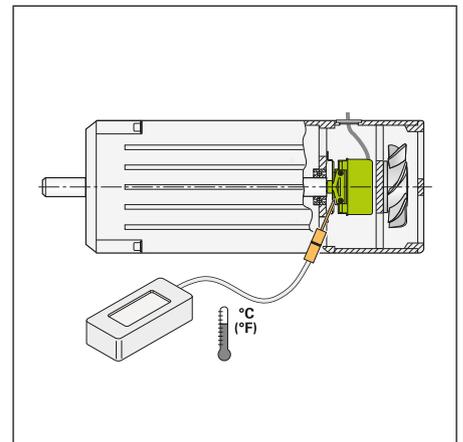
该表提供旋转编码器预期发热量的大约值。在最不利的情况下，自身发热量可能受多项工作参数的影响，例如30 V供电电压和最高轴速。因此，如果编码器的工作状况使其接近最高允许的技术参数，则应直接使其接近最高允许的技术参数，则应直接在编码器上测量实际工作温度。必须采取适当措施（风扇，散热器等）充分降低环境温度，以确保编码器在连续工作中不超过最高允许的工作温度。

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）。

### 以下轴速时的 自发热 $n_{max}$

实心轴/ 锥度轴 ROC/ROQ/ROD/ ExN 400/1300	≈ +5 K ≈ +10 K IP66防护等级
ROD 600	≈ +75 K
ROD 1900	≈ +10 K
盲孔空心轴 ECN/EQN/ ERN 400/1300	≈ +30 K ≈ +40 K IP66防护等级
ECN/EQN/ ERN 1000	≈ +10 K
空心轴 ECN/ERN 100 ECN/EQN/ERN 400	≈ +40 K IP64防护等级 ≈ +50 K IP66防护等级

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

带“功能安全特性”标识的海德汉编码器可用于高安全性应用中。这些编码器为单编码器系统，通过EnDat 2.2或DRIVE-CLiQ接口纯串行地传输数据。可靠的位置值传输是基于为安全控制系统提供两路独立生成的绝对位置值和错误码。

## 基本原理

海德汉用于高安全性测量系统的测试结果满足EN ISO 13849-1（原为EN 954-1）、EN 61508和EN 61800-5-2标准要求。在这些标准中，基于已安装的部件和子系统的失效概率评估高安全性系统。这种模块化的方式使高安全性系统制造商易于实现其安全的全套系统，用已合格的子系统搭建全套系统。用EnDat 2.2或DRIVE-CLiQ纯串行数据传输技术的高安全性位置测量系统就支持这种方法。在安全驱动系统中，高安全性位置测量系统就是这样的子系统。**高安全性位置测量系统**（例如带EnDat 2.2）包括以下部件：

- 用EnDat 2.2数据传输组件的编码器
- EnDat 2.2通信的数据传输线和海德汉电缆
- 带监测功能的EnDat 2.2接收器（EnDat主单元）

在实际应用中，**全套安全驱动系统**（例如EnDat 2.2）包括：

- 高安全性位置测量系统
- 高安全性控制系统（包括带监测功能的EnDat主单元）
- 带机电源电缆和电机的功率模块
- 编码器与电机间的机械连接（例如转子/定子连接）

## 应用领域

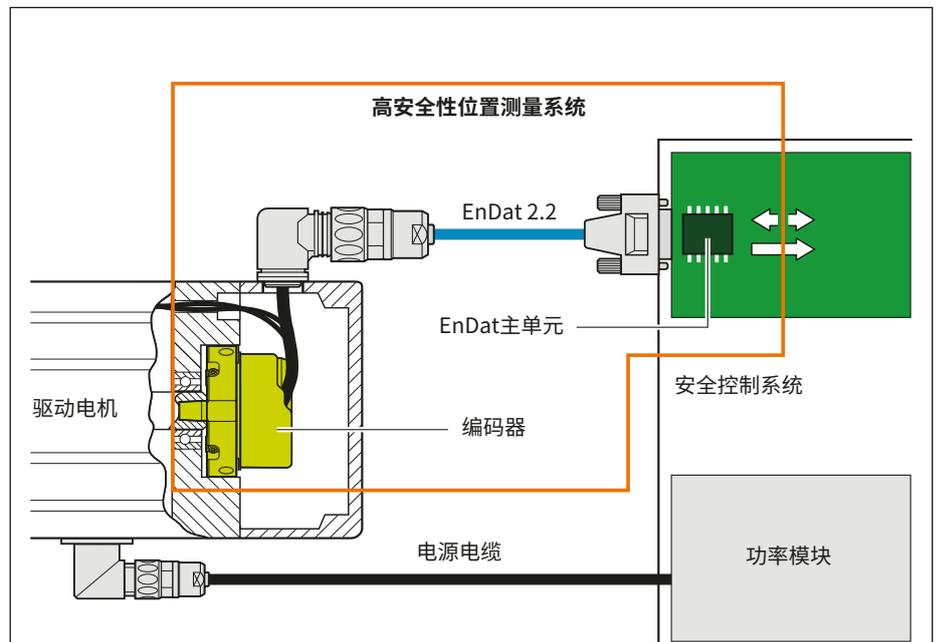
海德汉高安全性位置测量系统的设计适用于控制级别SIL 2（基于EN 61508标准），PL d，3类（基于EN ISO 13849标准）应用中的单编码器系统。

如果在控制中实施更多措施，部分编码器可用于SIL 3，PL e，4类的应用。有关这些编码器的适用性，参见相应文档（样本和“产品信息”文档）。

高安全性位置测量系统的功能还能用于全套系统的以下安全任务（参见EN 61800-5-2）：

SS1	安全停止1
SS2	安全停止2
SOS	安全停止工作
SLA	安全范围加速
SAR	安全加速范围
SLS	安全限速
SSR	安全速度范围
SLP	安全限位
SLI	安全限制步长
SDI	安全方向
SSM	安全速度监测

基于EN 61800-5-2的安全功能



DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

采用EnDat 2.2的全套安全驱动系统

### 工作原理

位置测量系统的安全性设计基于编码器内生成的两路相互独立的位置值以及附加的错误码。以EnDat 2.2为例，这些数据通过EnDat 2.2协议传给EnDat主单元。

EnDat主单元执行多种监测功能，检测编码器和数据传输中的错误。例如，比较两个位置值。EnDat主单元再将数据提供给安全控制系统。控制系统进行周期性的测试，以此监测高安全性位置测量系统的功能。

EnDat 2.2协议的系统设计可处理全部高安全性信息或正常工作未被影响的所有控制机制。这是因为与安全有关的信息都在附加信息中。根据EN 61508标准，位置测量系统的架构被视为单通道的测试系统。

### 位置测量系统的组成：文档记录

为正常使用位置测量系统，对控制系统、机床设计师、安装工程师、技术服务人员等都有一定要求。其所需的信息，参见位置测量系统的文档。

为将位置测量系统用在高安全性应用中，需要适当的控制系统。控制系统执行与编码器通信和可靠地处理编码器数据的基本任务。

有关在安全控制系统中使用带监测功能的EnDat主单元的要求，参见海德汉文档533095。该文档提供许多信息，包括电气连接、位置测量系统的周期性测试和位置值的评估及进一步处理的要求。此外，文档1000344提供附加措施信息，使适当的编码器可用于高达SIL 3、PL e、4类的应用。

机器设备制造商不需要关心这些细节。这些功能必须由控制系统提供。借助“产品信息”文档、样本和安装说明中的信息，用户可选择恰当的编码器。“产品信息”文档和样本提供有关编码器功能和应用的一般信息，以及技术参数和允许的环境条件。安装说明提供有关编码器安装的详细信息。

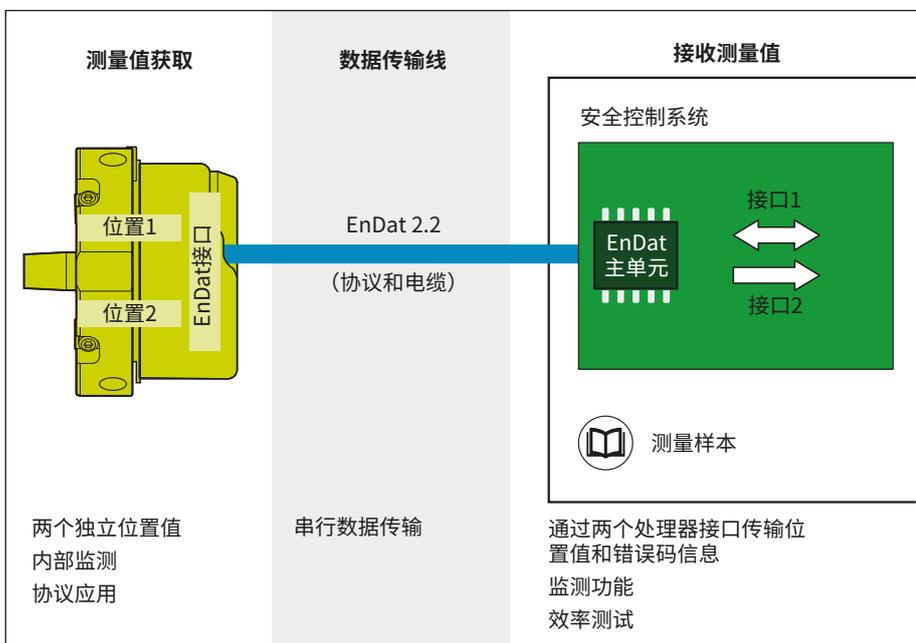
安全系统架构和控制系统的诊断功能可能还有或需要其他要求。因此，控制系统的操作说明必须明确地说明编码器与电机间的机械连接是否需要防松保护功能。例如，机器设计师必须将该要求提供给安装工程师和技术服务人员。

### 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。电机标准EN 61800-5-2规定了需要考虑的编码器与电机间机械连接松动或断开连接的故障。多数情况下需要防松保护能力，是因为控制系统不一定具有这类故障检测能力。

### 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1 V<sub>pp</sub>信号）也能用于安全应用。在这些应用中，编码器性能必须满足相应控制系统的要求。为此，海德汉提供有关各编码器的更多信息（基于EN 61800-5-2的故障率、故障模型）。



带EnDat 2.2的高安全性位置编码器



### 更多信息：

有关功能安全特性的更多信息，参见技术信息文档高安全性位置测量系统和高安全性控制技术以及带功能安全特性编码器的“产品信息”文档和有关防松保护功能的客户信息文档。

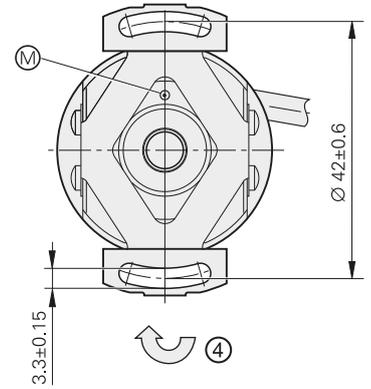
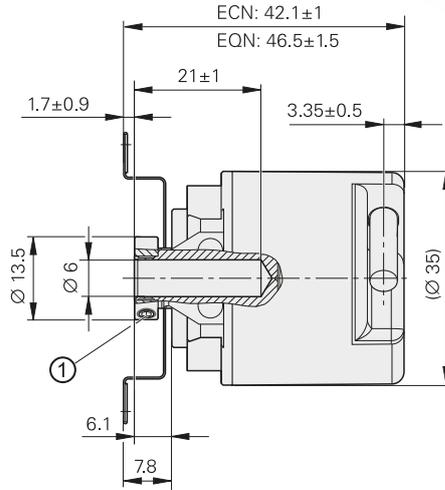
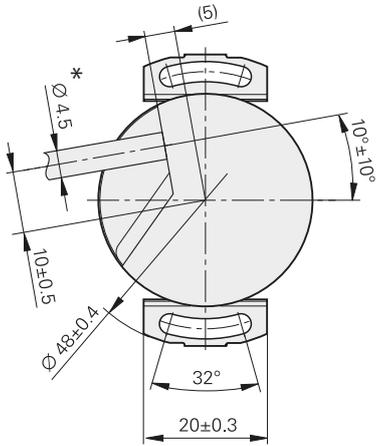
# ECN/EQN/ERN 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器

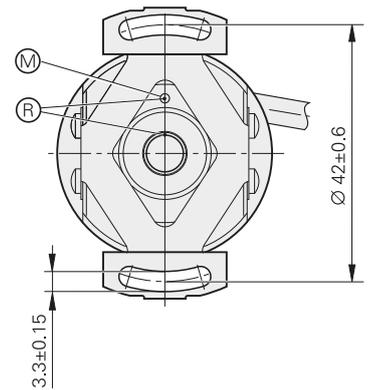
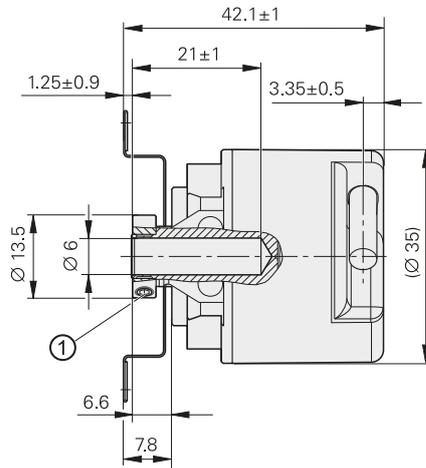
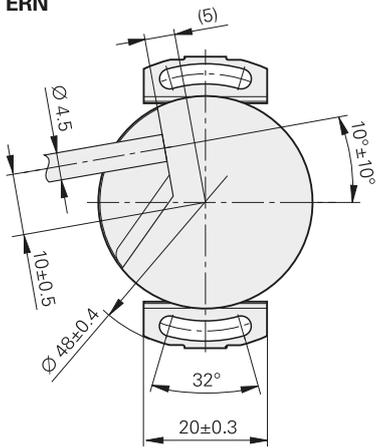
- 平面定子联轴器
- 盲孔空心轴



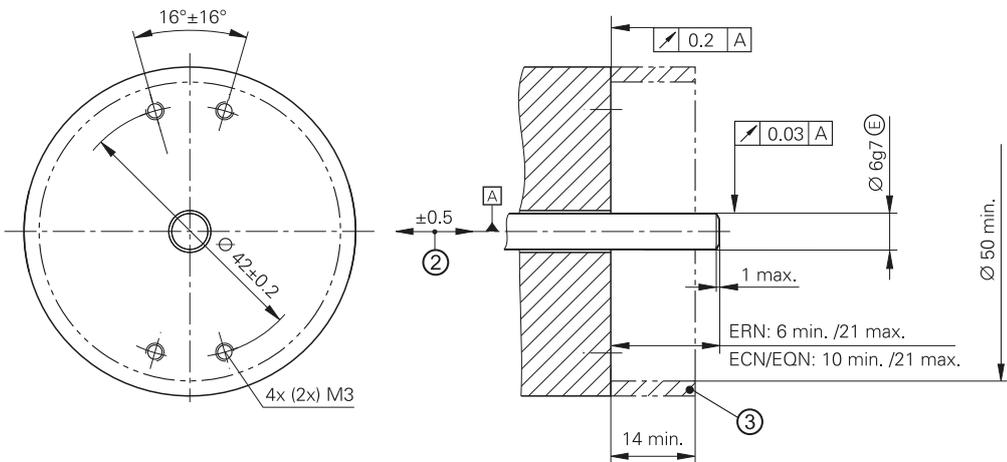
## ECN/EQN



## ERN



## 要求的配合尺寸



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

\* = Ø 3.7 mm, DRIVE-CLiQ接口的编码器

▣ = 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式					
	ERN 1020		ERN 1030		ERN 1080	ERN 1070
接口	□□ TTL		□□ HTL		~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>1)</sup>	□□ TTL
线数*	100 <b>1000</b>	200 <b>1024</b>	<b>250</b> 360 1250	400 1500 2000	<b>500</b> <b>2048</b> <b>2500</b>	720 900 <b>3600</b>
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 $a$	-		-		≥ 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), 自由电缆端
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V		DC 10 V至30 V		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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 <sup>2)</sup>	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					
重量	≈ 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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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		
	ECN 1023	ECN 1013	ECN 1023 S
接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ
订购标识	EnDat22	EnDat01	DQ01
固件 <sup>1)</sup>	-	-	01.32.26.53
每圈位置数	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)
圈数	-		
编码类型	纯二进制		纯二进制
电气允许轴速 偏差 <sup>2) 5)</sup>	≤ 12000 rpm 连续位置值	≤ 4000 rpm/ ≤ 12000 rpm ±1 LSB/±16 LSB	≤ 12000 rpm 连续位置值
计算时间 t <sub>cal</sub> 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 8 μs <sup>3)</sup>
增量信号	-	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>4)</sup>	-
线数	-	512	-
截止频率-3 dB	-	≥ 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
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 10 V至28.8 V
功率消耗 (最高)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W		10 V: ≤ 850 mW 28.8 V: ≤ 900 mW
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA		24 V: 32 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)		
转子转动惯量	≈ 0.5 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度	100 °C		95 °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		
重量	≈ 0.1 kg		
适用ID	606683-xx	606681-xx	1211019-xx

\* 请订购时选择

<sup>1)</sup> SINAMICS/SIMOTION: ≥ V4.4 HF4; SINUMERIK无安全性≥ V4.4 SP1 HF3 (根据文档: “以SIMOTION / SINUMERIK和SINAMICS硬件和软件版本为基础的DRIVE-CLiQ认证编码器” (版本: 12/2018))

<sup>2)</sup> 与转速相关的绝对信号与增量信号间的偏差

<sup>3)</sup> 计算时间TIME\_MAX\_ACTVAL

<sup>4)</sup> 公差限制: 信号幅值: 0.8 V<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

<sup>5)</sup> 如为DRIVE-CLiQ接口: ≥ 2次位置请求/圈

多圈			
EQN 1035		EQN 1025	EQN 1035 S
EnDat 2.2		EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ
EnDat22		EnDat01	DQ01
			01.32.26.53
8388608 (23 bit)		8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)
4096 (12 bit)			
纯二进制			纯二进制
≤ 12000 rpm 连续位置值		≤ 4000 rpm/ ≤ 12000 rpm ±1 LSB/±16 LSB	≤ 12000 rpm 连续位置值
≤ 7 μs ≤ 8 MHz		≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 8 μs <sup>3)</sup>
-		~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>4)</sup>	-
-		512	-
-		≥ 190 kHz	-
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
DC 3.6 V至14 V			DC 10 V至28.8 V
3.6 V: ≤ 0.7 W 14 V: ≤ 0.8 W			10 V: ≤ 950 mW 28.8 V: ≤ 1000 mW
5 V: 105 mA			24 V: 35 mA
0.002 Nm (20 °C时)			
100 °C			95 °C
606688-xx		606686-xx	1211020-xx

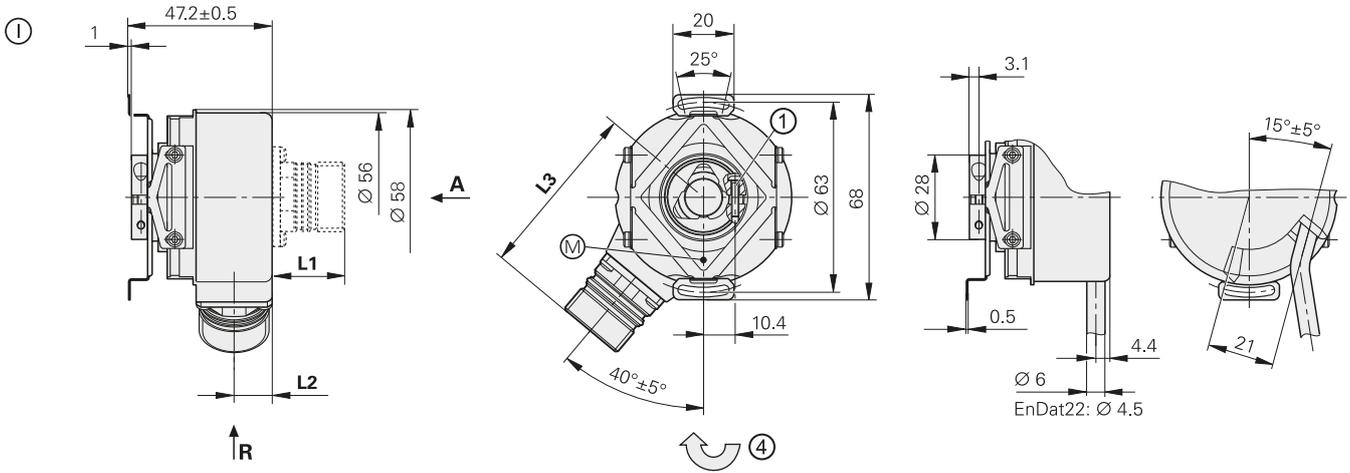
# ECN/EQN/ERN 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

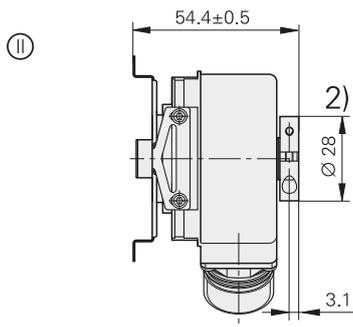
- 平面定子联轴器
- 盲孔空心轴或空心轴



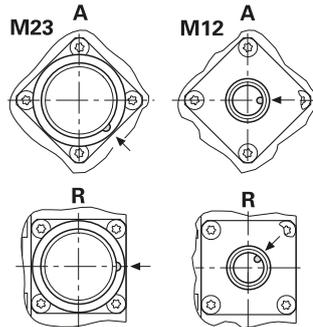
## 盲孔空心轴



## 空心轴

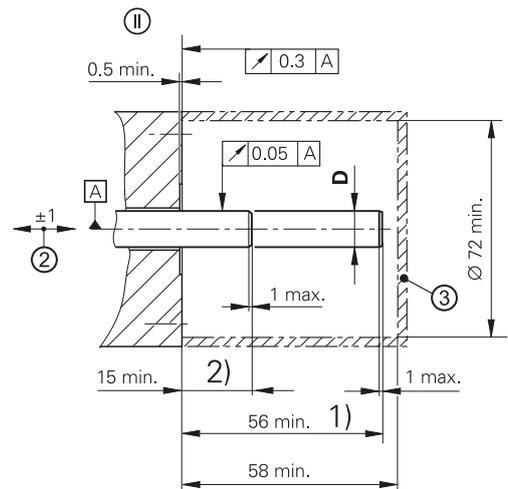
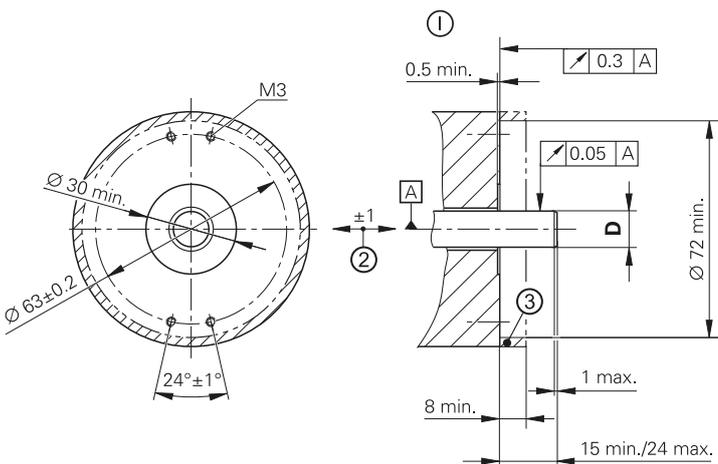


接头标志  
A = 轴向, R = 径向



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

D
Ø 8g7 E
Ø 12g7 E



mm  
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
- 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 <sub>PP</sub> <sup>1)</sup>
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*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头，径向和轴向（盲孔空心轴）</li> <li>• 电缆（1 m），自由电缆端</li> </ul>			
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V	DC 10 V至30 V	DC 10 V至30 V	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；Ø 8 mm或Ø 12 mm			
机械允许轴速 n <sup>2)</sup>	≤ 6000 rpm/≤ 12000 rpm <sup>3)</sup>			
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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
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 <sup>2</sup> ；插头版：150 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-6）；如果需要更高值，可按要求提供 ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-27）			
最高工作温度 <sup>2)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C <sup>4)</sup>	
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（Ø 12 mm时，如果需要IP66，可按要求提供）			
重量	≈ 0.3 kg			
适用ID	385420-xx	385460-xx	385430-xx	385480-xx <sup>5)</sup>

**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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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

ECN 425



ECN 413

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许轴速偏差 <sup>1)</sup>	≤ 12000 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
计算时间 <sub>cal</sub> 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
增量信号	无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
线数*	-	512 2048	512
截止频率-3 dB 输出信号频率	- -	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz -	
系统精度	±20"	512线: ±60"; 2048线: ±20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M23连接器或自由端电缆</li> </ul>	
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高)	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
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA		5 V: 90 mA 24 V: 24 mA
轴*	盲孔空心轴或空心轴; ∅ 8 mm或∅ 12 mm		
机械允许轴速 $n^3)$	≤ 6000 rpm/≤ 12000 rpm <sup>4)</sup>		
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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
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 <sup>2</sup> ; 插头版: ≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6); 如需要更高值, 可按要求提供 ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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)		
重量	≈ 0.3 kg		
适用ID	683644-xx <sup>5)</sup> / 1178024-xx <sup>5)6)</sup>	1065932-xx	1132405-xx / 1353129-xx <sup>6)</sup>

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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

多圈  EQN 437 EQN 425

EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
EnDat22	EnDat01	SSI41r1
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
4096		
纯二进制		格雷码
≤ 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
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
-	512 2048	512
- -	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz -	
±20"	512线: ±60"; 2048线: ±20"	
• 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	
DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
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
5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA

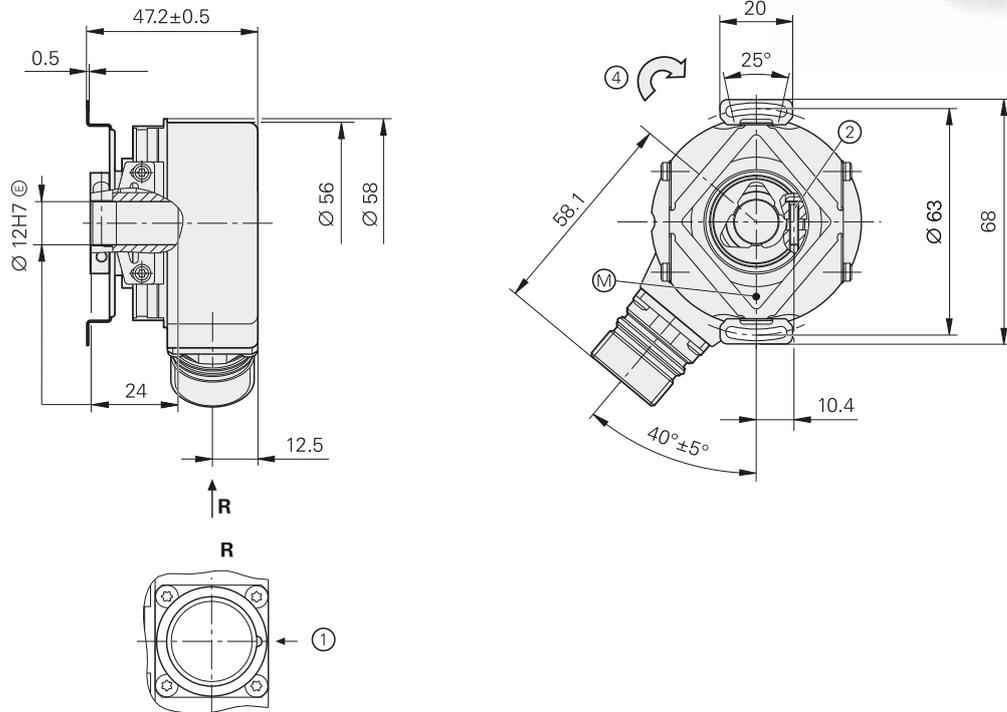
683646-xx <sup>5)</sup> / 1178025-xx <sup>5) 6)</sup>	1109258-xx	1132407-xx / 1353131-xx <sup>6)</sup>
---	------------	---------------------------------------

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  
 6) 后续型号

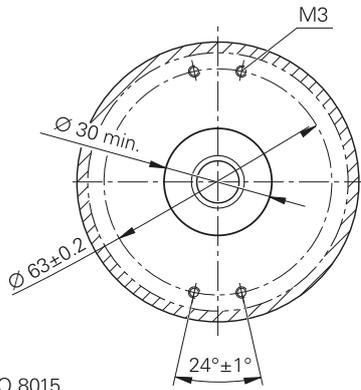
# EQN 425

盲孔空心轴绝对式位置值的旋转编码器

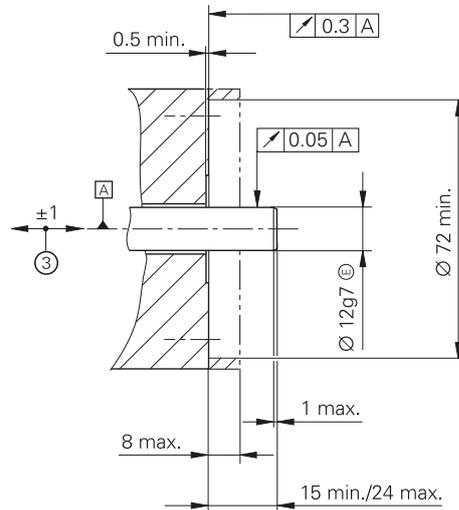
- 平面定子联轴器
- EnDat接口
- 附加TTL或HTL电平的增量信号



要求的配合尺寸



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 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, 不允许动态窜动
- 4 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

绝对式	
EQN 425 - 多圈	
接口	EnDat 2.2
订购标识*	EnDatH      EnDatT
每圈位置数	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	$\leq 9 \mu s$ $\leq 2 \text{ MHz}$
增量信号	HTL      TTL
信号周期*	512      1024      2048      512      2048      4096
边缘间距 $a$	$\geq 2.4 \mu s$ $\geq 0.8 \mu s$ $\geq 0.6 \mu s$ $\geq 2.4 \mu s$ $\geq 0.6 \mu s$ $\geq 0.2 \mu s$
输出信号频率	$\leq 52 \text{ kHz}$ $\leq 103 \text{ kHz}$ $\leq 205 \text{ kHz}$ $\leq 52 \text{ kHz}$ $\leq 205 \text{ kHz}$ $\leq 410 \text{ kHz}$
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 60''$ $\pm 60''$ $\pm 20''$ $\pm 60''$ $\pm 20''$ $\pm 20''$
电气连接	17针M23径向插头 (针式)
电缆长度 <sup>2)</sup>	$\leq 100 \text{ m}$ (海德汉电缆)
供电电压	DC 10 V至30 V      DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高) <sup>3)</sup>	参见功率消耗图      4.75 V时: $\leq 900 \text{ mW}$ 30 V时: $\leq 1100 \text{ mW}$
电流消耗 (典型值, 空载)	10 V时: $\leq 56 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 34 \text{ mA}$ 5 V时: $\leq 100 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 25 \text{ mA}$
轴	盲孔空心轴 $\varnothing 12 \text{ mm}$
机械允许轴速 $n^4)$	$\leq 6000 \text{ rpm}$
启动扭矩 (典型值)	0.01 Nm (20 °C时)
转子转动惯量	$4.3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
被测轴允许的轴向窜动	$\leq \pm 1 \text{ mm}$
振动10 Hz至2000 Hz <sup>5)</sup> 冲击6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)
最高工作温度 <sup>4)</sup>	100 °C
最低工作温度 <sup>4)</sup>	-40 °C
防护等级EN 60529	外壳: IP67 轴端: IP64
重量	$\approx 0.30 \text{ kg}$
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

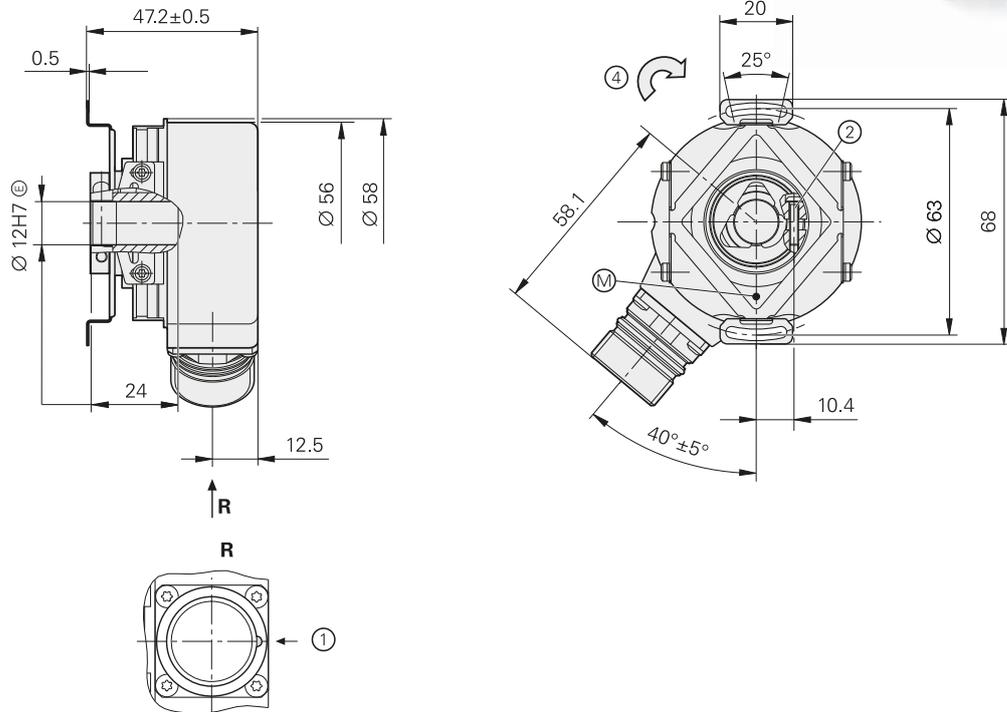
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系, 参见一般机械信息

5) 10 Hz至55 Hz, 在4.9 mm波峰间保持稳定

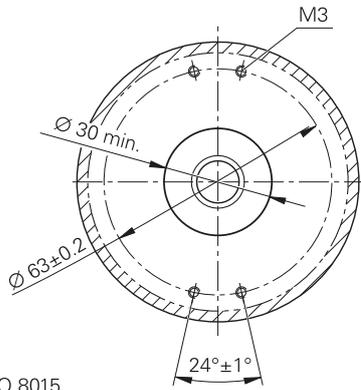
# EQN 425

盲孔空心轴绝对式位置值的旋转编码器

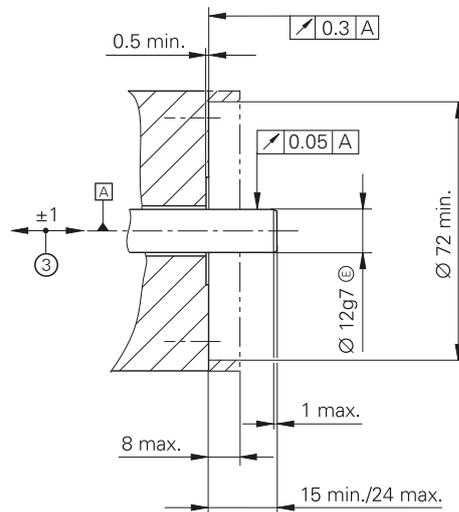
- 平面定子联轴器
- SSI接口
- 附加TTL或HTL电平的增量信号



要求的配合尺寸



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 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, 不允许动态窜动
- 4 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

绝对式	
EQN 425 - 多圈	
接口	SSI
订购标识*	SSI41H SSI41T
每圈位置数	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	$\leq 5 \mu s$ $\leq 1 \text{ MHz}$
增量信号	HTL <sup>6)</sup> TTL
信号周期*	512 1024 2048 512 2048 4096
边缘间距 $a$	$\geq 2.4 \mu s$ $\geq 0.8 \mu s$ $\geq 0.6 \mu s$ $\geq 2.4 \mu s$ $\geq 0.6 \mu s$ $\geq 0.2 \mu s$
输出信号频率	$\leq 52 \text{ kHz}$ $\leq 103 \text{ kHz}$ $\leq 205 \text{ kHz}$ $\leq 52 \text{ kHz}$ $\leq 205 \text{ kHz}$ $\leq 410 \text{ kHz}$
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 60''$ $\pm 60''$ $\pm 20''$ $\pm 60''$ $\pm 20''$ $\pm 20''$
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 <sup>2)</sup>	$\leq 100 \text{ m}$ (海德汉电缆)
供电电压	DC 10 V至30 V DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高) <sup>3)</sup>	参见功率消耗图 4.75 V时: $\leq 900 \text{ mW}$ 30 V时: $\leq 1100 \text{ mW}$
电流消耗 (典型值, 空载)	10 V时: $\leq 56 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 34 \text{ mA}$ 5 V时: $\leq 100 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 25 \text{ mA}$
轴	盲孔空心轴 $\varnothing 12 \text{ mm}$
机械允许轴速 $n^4)$	$\leq 6000 \text{ rpm}$
启动扭矩 (典型值)	0.01 Nm (20 °C时)
转子转动惯量	$4.3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
被测轴允许的轴向窜动	$\leq \pm 1 \text{ mm}$
振动10 Hz至2000 Hz <sup>5)</sup> 冲击6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 2000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)
最高工作温度 <sup>4)</sup>	100 °C
最低工作温度 <sup>4)</sup>	-40 °C
防护等级EN 60529	外壳: IP67 轴端: IP64
重量	$\approx 0.30 \text{ kg}$
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) 10 Hz至55 Hz, 在4.9 mm波峰间保持稳定

6) 如果需要HTL, 可按要求提供

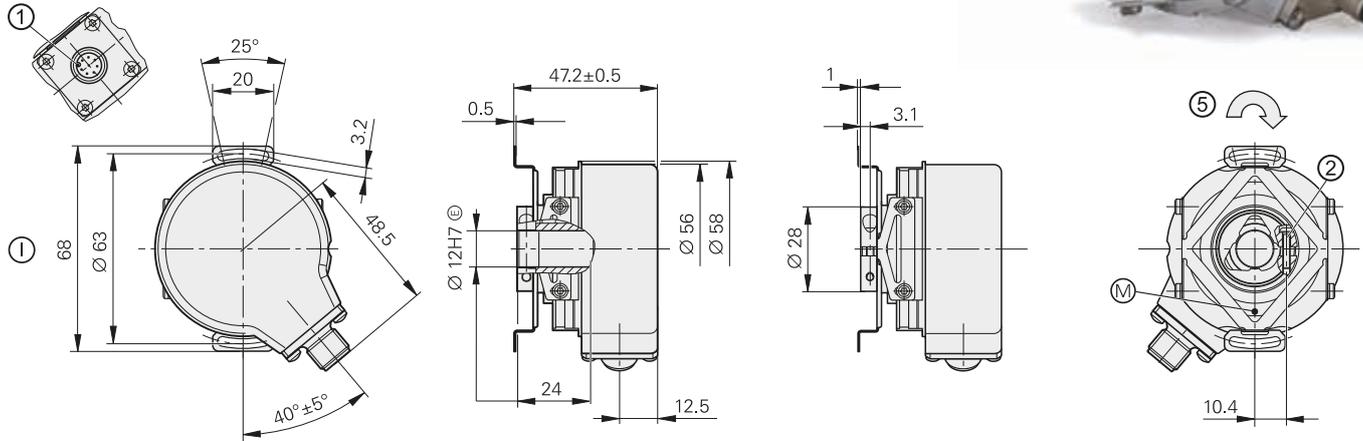
# ECN/EQN 400 F/S系列

## 绝对式旋转编码器

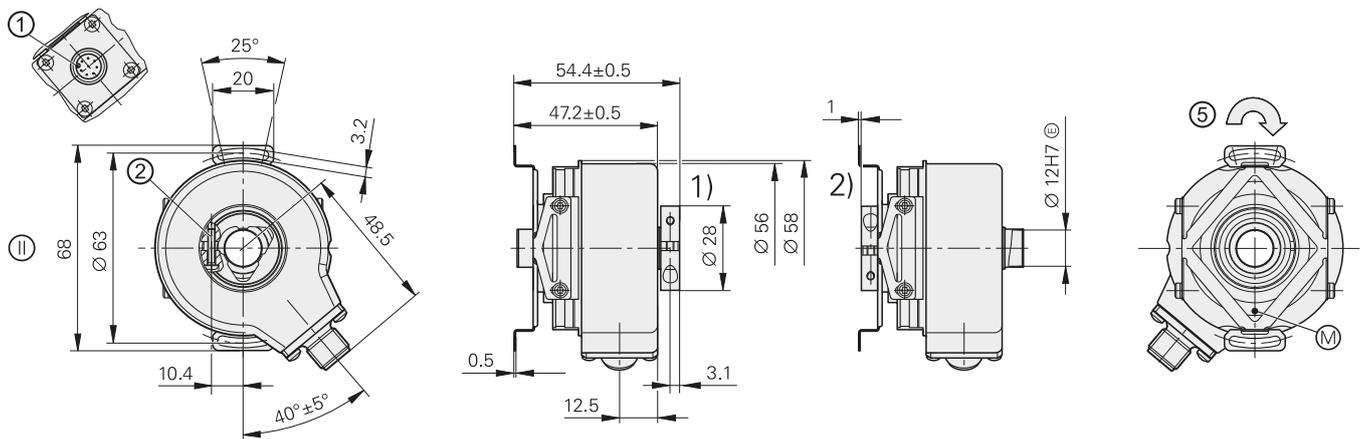
- 平面定子联轴器
- 盲孔空心轴或空心轴
- 发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口



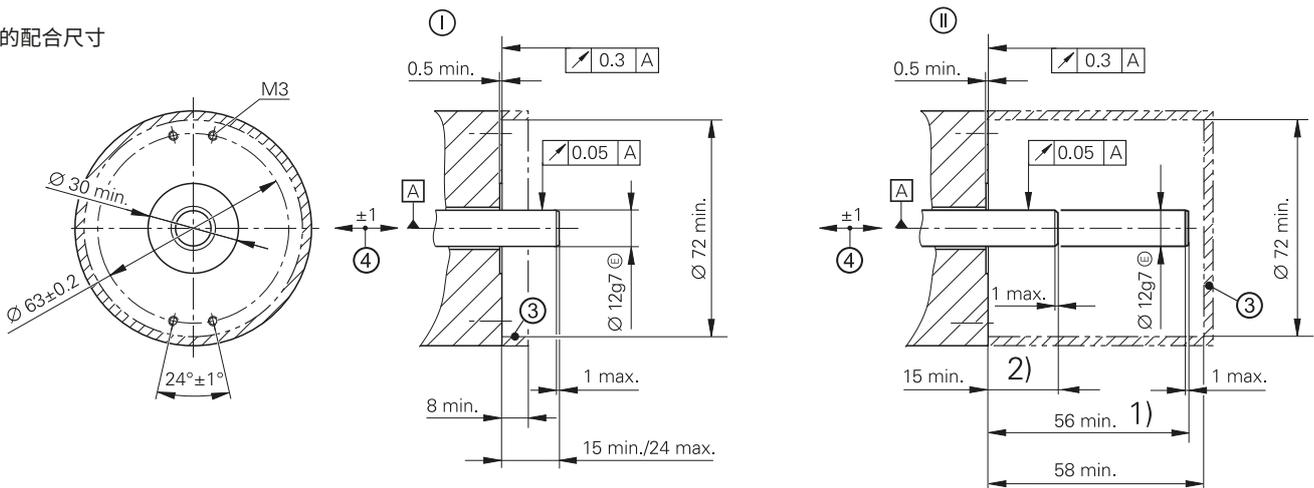
### 盲孔空心轴



### 空心轴



### 要求的配合尺寸



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
- 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是西门子公司注册商標。

	绝对式				
	单圈	Functional Safety		多圈	Functional Safety
	ECN 425 F	ECN 424 S	EQN 437 F	EQN 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 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01	
每圈位置数	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				
电气允许轴速	≤ 15 000 rpm, 连续位置值				
计算时间t <sub>cal</sub>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	
系统精度	±20"				
电气连接	M12插头, 径向				
电缆长度	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	
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 (最高)	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 <sup>4)</sup>	≤ 6000 rpm/≤ 12000 rpm <sup>5)</sup>				
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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>				
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/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)				
最高工作温度 <sup>4)</sup>	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); 输入轴处: IP64 (盲孔空心轴DQ01 ∅ 12 mm, Fanuc06、Mit03-4, 如果需要IP66, 可按要求提供)				
重量	≈ 0.3 kg				
适用ID	1081302-xx	1036798-xx <sup>6)</sup>	1081301-xx	1036801-xx <sup>6)</sup>	

\* 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<sub>EN</sub> = 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

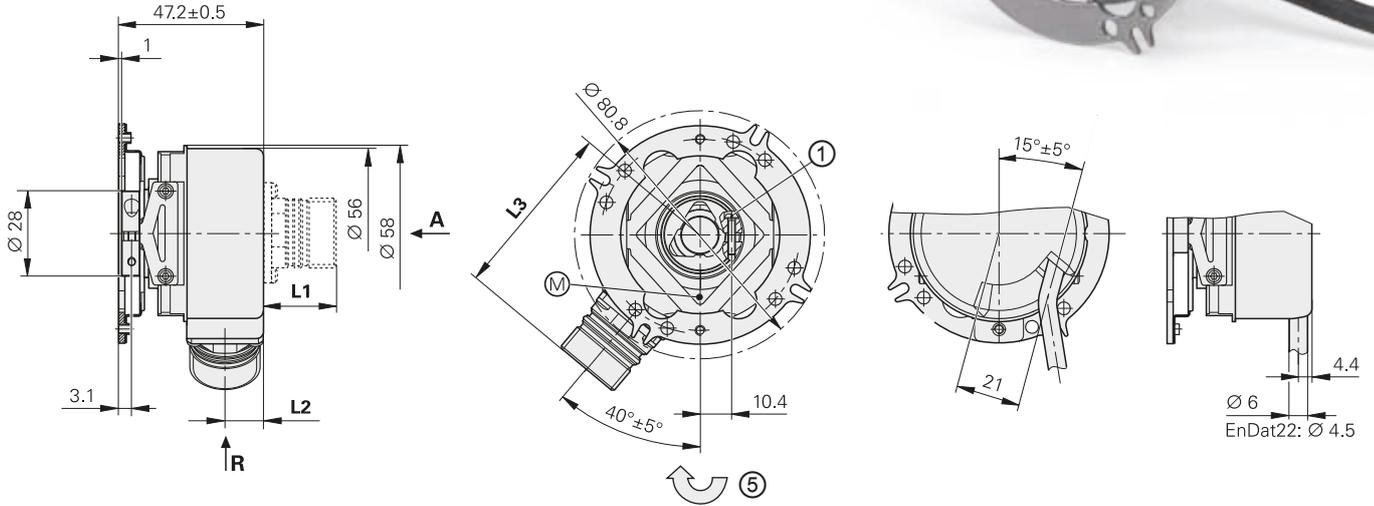
# ECN/EQN/ERN 400系列

绝对式和增量式旋转编码器

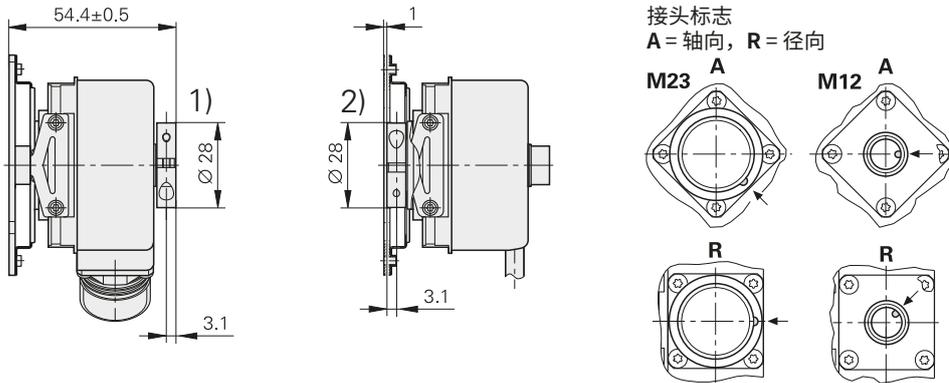
- 通用安装的定子联轴器
- 盲孔空心轴或空心轴



## 盲孔空心轴



## 空心轴



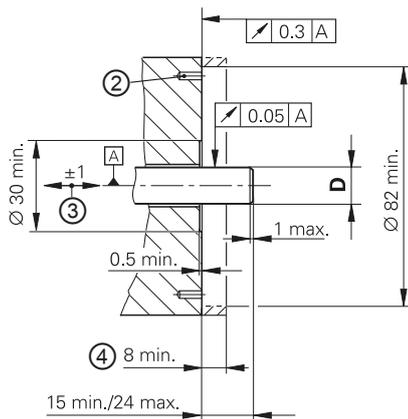
插头	M12	M23
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1

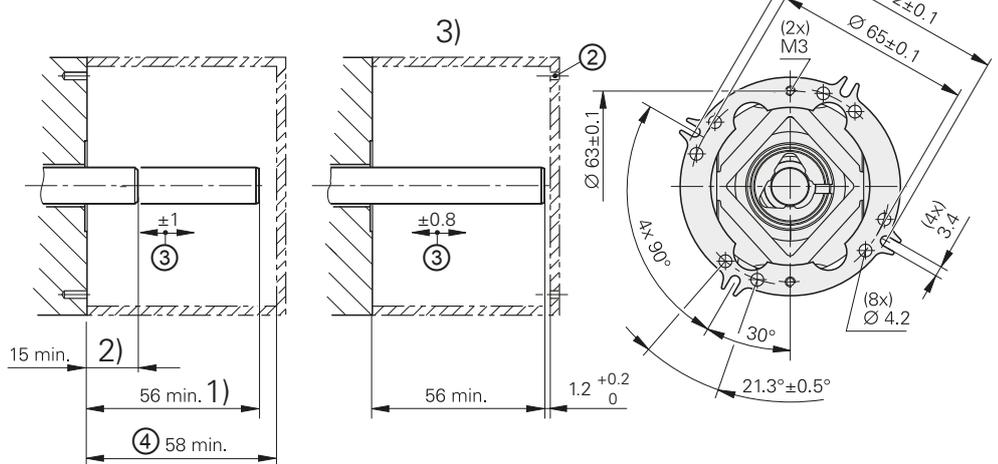
D
Ø8g7 <sup>Ⓔ</sup>
Ø12g7 <sup>Ⓔ</sup>

## 要求的配合尺寸

### 盲孔空心轴



### 空心轴



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 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 = 固定用的阵列孔, 参见联轴器
- 3 = 安装公差和热膨胀补偿, 不允许动态窜动
- 4 = 确保无接触 (EN 60529)
- 5 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向
- 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 <sub>PP</sub> <sup>1)</sup>
线数*	250 500			-
	<b>1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000</b>			
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*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头，径向和轴向（盲孔空心轴）</li> <li>• 电缆（1 m），自由电缆端</li> </ul>			
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V	DC 10 V至30 V	DC 10 V至30 V	DC 5 V ± 0.5 V
空载时的电流消耗	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴*	<b>盲孔空心轴或空心轴；∅ 8 mm或∅ 12 mm</b>			
机械允许轴速 $n^2)$	≤ 6000 rpm/≤ 12 000 rpm <sup>3)</sup>			
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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
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 <sup>2</sup> ；插头版：150 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-6）；如果需要更高值，可按要求提供 ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-27）			
最高工作温度 <sup>2)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C <sup>4)</sup>	
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）			
重量	≈ 0.3 kg			
适用ID	385424-xx	385464-xx	385434-xx	385483-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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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



绝对式

单圈

ECN 425

ECN 413

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许轴速偏差 <sup>1)</sup>	≤ 12000 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
计算时间 <sub>cal</sub> 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
增量信号	无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
线数*	-	512 2048	512
截止频率-3 dB 输出信号频率	- -	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz -	
系统精度	± 20"	512线: ± 60"; 2048线: ± 20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M23连接器或自由端电缆</li> </ul>	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高)	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	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	
轴*	盲孔空心轴或空心轴; ∅ 8 mm或∅ 12 mm		
机械允许轴速 $n^3)$	≤ 6000 rpm/≤ 12000 rpm <sup>4)</sup>		
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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
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 <sup>2</sup> ; 插头版: 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6); 如果需要更高值, 可按要求提供 ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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)		
重量	≈ 0.3 kg		
适用ID	683644-xx / 1178024-xx <sup>5)</sup>	1065932-xx	1132405-xx / 1353129-xx <sup>5)</sup>

黑体: 优选这些型号, 其供货期较短。

<sup>1)</sup> 绝对信号和增量信号之间与转速相关的偏差

\* 请订购时选择

<sup>2)</sup> 公差限制: 信号幅值: 0.8 V<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

多圈		
EQN 437	EQN 425	
EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
EnDat22	EnDat01	SSI41r1
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
4096		
纯二进制		格雷码
≤ 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
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
-	512 2048	512
- -	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz -	
±20"	512线: ±60"; 2048线: ±20"	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M23连接器或自由端电缆</li> </ul>	
DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
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	
5 V: 105 mA	5 V: 120 mA 24 V: 28 mA	
683646-xx / 1178025-xx <sup>5)</sup>	1109258-xx	1132407-xx / 1353131-xx <sup>5)</sup>

<sup>3)</sup> 工作温度与轴速和电源电压间的关系, 参见一般机械信息

<sup>4)</sup> 用两个轴夹 (仅限空心轴) 版本

<sup>5)</sup> 后续型号

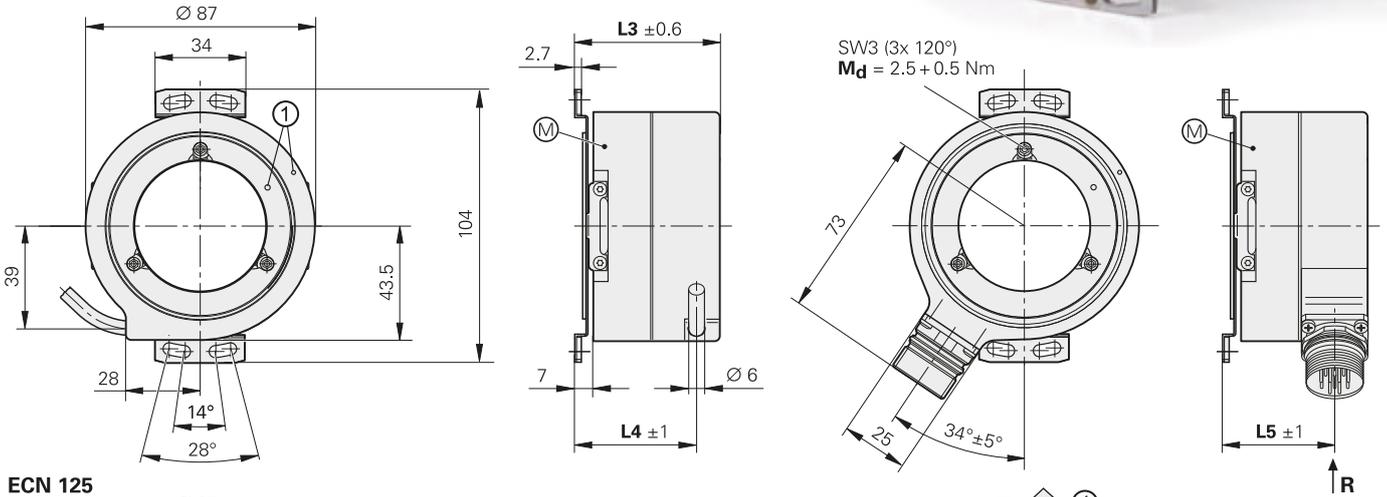
# ECN/ERN 100系列

绝对式和增量式旋转编码器

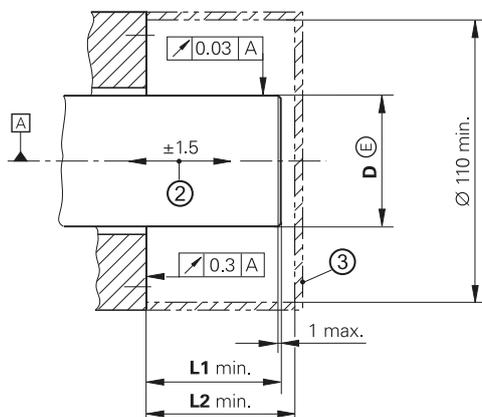
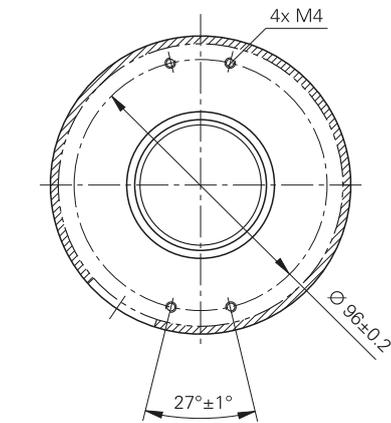
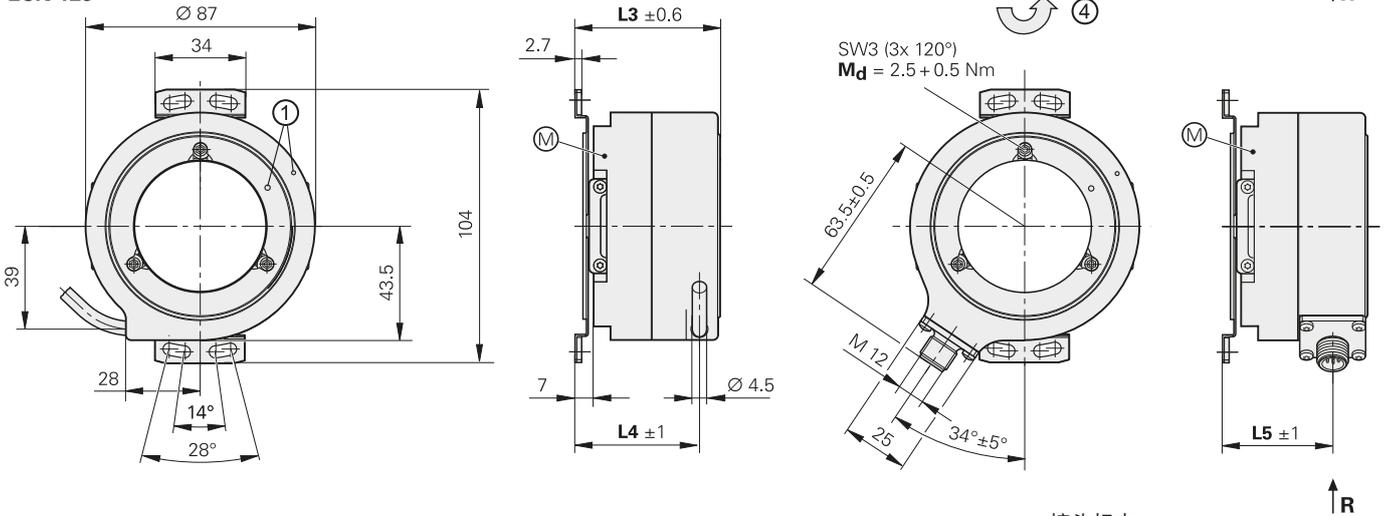
- 平面定子联轴器
- 空心轴



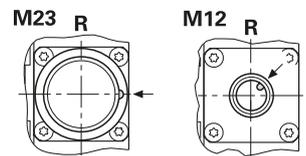
ERN 1x0/ECN 113



ECN 125



接头标志  
R = 径向



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 - m H  
 < 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式		增量式		
	单圈		ERN 120	ERN 130	ERN 180
	ECN 125	ECN 113			
接口	EnDat 2.2	EnDat 2.2	□□ TTL	□□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>
订购标识	EnDat22	EnDat01	-		
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	-		
编码类型	纯二进制		-		
电气允许轴速偏差 <sup>1)</sup>	连续位置值的n <sub>max</sub>	≤ 600 rpm/n <sub>max</sub> ±1 LSB/±50 LSB	-		
计算时间t <sub>cal</sub> 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 16 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	-		
增量信号	无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	□□ TTL	□□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>
线数*	-	2048	1000 <b>1024</b> 2048	2500 3600 <b>5000</b>	
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*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>		
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 5 V ±0.5 V	DC 10 V至30 V	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, 空载	5 V: ≤ 85 mA (典型值)		≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
轴*	空心轴∅ 20 mm, ∅ <b>25 mm</b> , ∅ 38 mm, ∅ 50 mm				
机械允许轴速 n <sup>3)</sup>	∅ > 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 <sup>4)</sup>	∅ 50 mm 220 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 5 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> ; ∅ 38 mm 350 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 2 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> ∅ 25 mm 96 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 3 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup> ; ∅ 20 mm 100 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> /≤ 3 · 10 <sup>4</sup> rad/s <sup>2</sup>				
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 <sup>2</sup> ; 插头版: ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)				
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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				
重量	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) 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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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

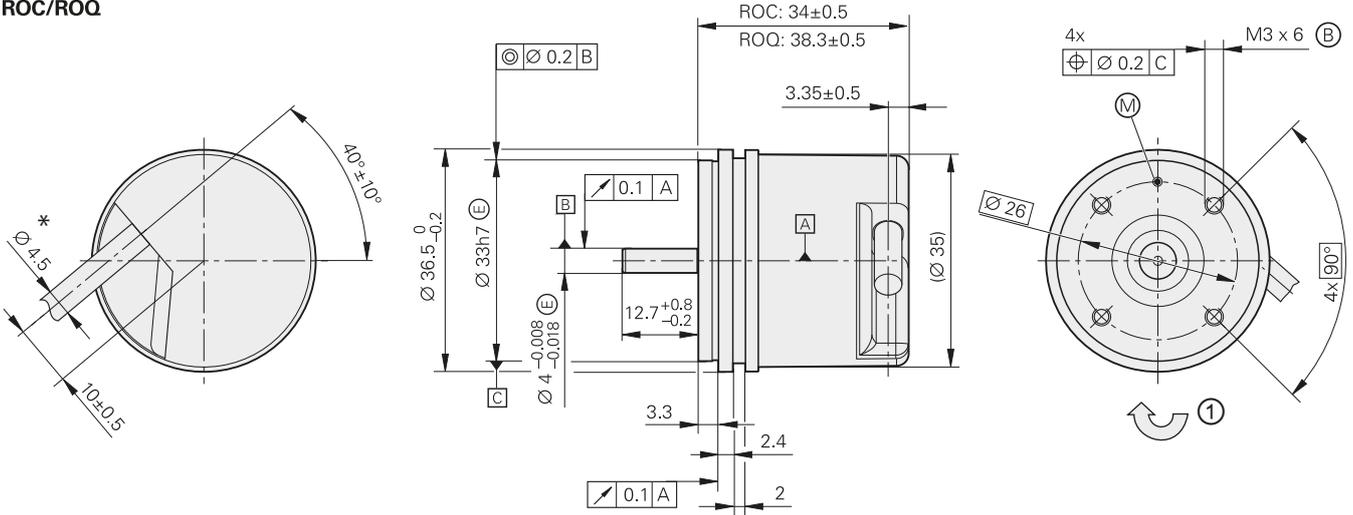
# ROC/ROQ/ROD 1000系列

绝对式和增量式旋转编码器

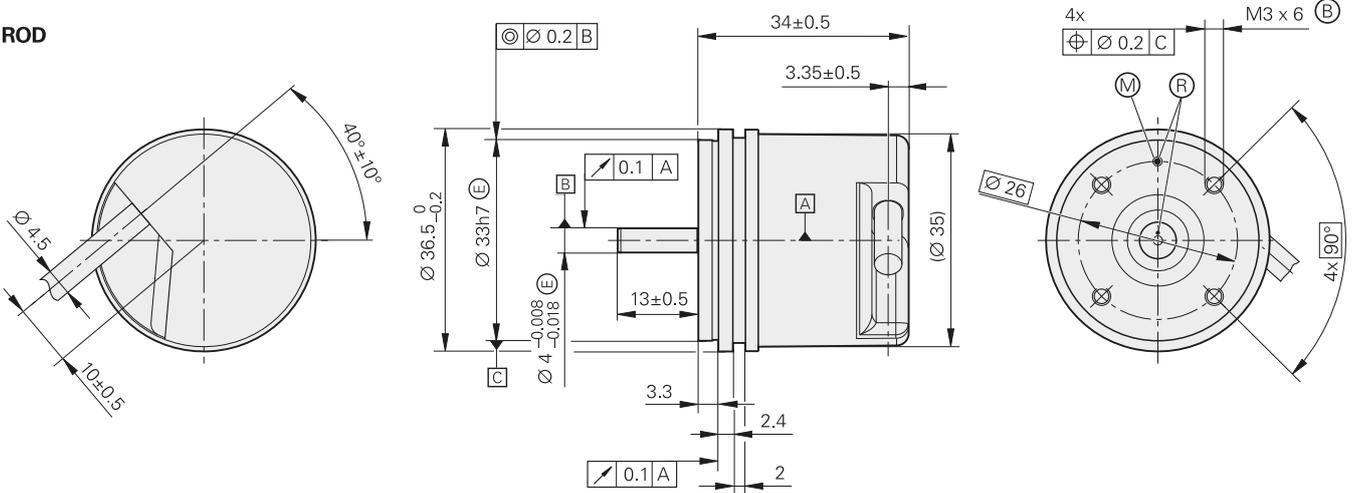
- 同步法兰
- 分离式联轴器的实心轴



## ROC/ROQ



## ROD



mm



Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm:  $\pm 0.2$  mm

径向电缆（也可轴向使用）

\* = DRIVE-CLiQ接口的编码器为 $\varnothing 3.7$  mm

Ⓐ = 轴承

Ⓞ = 固定螺纹

Ⓜ = 工作温度测量点

Ⓡ = 参考点位置 $\pm 20^\circ$

1 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	增量式					
	ROD 1020		ROD 1030		ROD 1080	ROD 1070
接口	□ TTL		□ HTL		~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>1)</sup>	□ TTL
线数*	100 <b>1000</b>	200 <b>1024</b>	<b>250</b> 360 1250	400 1500 2000	<b>500</b> 720 <b>2048</b>	900 <b>2500</b> <b>3600</b>
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 $a$	-		-		≥ 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) , 自由电缆端
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V		DC 10 V至30 V		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 $n$	≤ 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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>					
轴负载	轴向: 5 N 径向: 在轴头处为10 N					
振动55 Hz至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 <sup>2)</sup>	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					
重量	≈ 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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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		
	ROC 1023	ROC 1013	ROC 1023 S
接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ
订购标识	EnDat22	EnDat01	DQ01
固件 <sup>1)</sup>	-	-	01.32.26.53
每圈位置数	8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)
圈数	-		
编码类型	纯二进制		纯二进制
电气允许轴速 偏差 <sup>2)5)</sup>	≤ 12000 rpm 连续位置值	≤ 4000 rpm/≤ 12000 rpm ±1 LSB/±16 LSB	≤ 12000 rpm 连续位置值
计算时间 t <sub>cal</sub> 时钟频率	≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 8 μs <sup>3)</sup>
增量信号	-	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>4)</sup>	-
线数	-	512	-
截止频率-3 dB	-	≥ 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
供电电压	DC 3.6 V至14 V		DC 10 V至28.8 V
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 0.6 W 14 V: ≤ 0.7 W		10 V: ≤ 850 mW 28.8 V: ≤ 900 mW
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA		24 V: 32 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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
轴负载	轴向: 5 N 径向: 在轴头处为10 N		
振动55 Hz至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度	100 °C		95 °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		
重量	≈ 0.09 kg		
适用ID	606693-xx	606691-xx	1211021-xx

\* 请订购时选择

1) SINAMICS/SIMOTION: ≥ V4.4 HF4; SINUMERIK无安全性≥ V4.4 SP1 HF3 (根据文档: “以SIMOTION / SINUMERIK和SINAMICS硬件和软件版本为基础的DRIVE-CLiQ认证编码器” (版本: 12/2018))

2) 与转速相关的绝对信号与增量信号间的偏差

3) 计算时间TIME\_MAX\_ACTVAL

4) 公差限制: 信号幅值: 0.8 V<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

5) 每圈需≥ 2个位置的DRIVE-CLiQ接口

多圈			
ROQ 1035	ROQ 1025	ROQ 1035 S	
EnDat 2.2	EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ	
EnDat22	EnDat01	DQ01	
-	-	01.32.26.53	
8388608 (23 bit)	8192 (13 bit)	8388608 (23 bit)	
4096 (12 bit)			
纯二进制		纯二进制	
≤ 12000 rpm 连续位置值	≤ 4000 rpm/≤ 12000 rpm ±1 LSB/±16 LSB	≤ 12000 rpm 连续位置值	
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 8 μs <sup>3)</sup>	
-	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>4)</sup>	-	
-	512	-	
-	≥ 190 kHz	-	
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	
DC 3.6 V至14 V		DC 10 V至28.8 V	
3.6 V: ≤ 0.7 W 14 V: ≤ 0.8 W		10 V: ≤ 950 mW 28.8 V: ≤ 1000 mW	
5 V: 105 mA		24 V: 35 mA	
0.002 Nm (20 °C时)			
100 °C		95 °C	
606696-xx		606694-xx	
		1211022-xx	



	增量式			
	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
接口	□ □ TTL		□ □ HTL	~ 1 V <sub>pp</sub> <sup>1)</sup>
线数*	50 100 150 200 250 360 <b>500</b>	512 720	-	
	<b>1000 1024 1250</b> 1500 1800 <b>2000 2048</b> <b>2500 3600 4096 5000</b>			
	6000 <sup>2)</sup> 8192 <sup>2)</sup> 9000 <sup>2)</sup> 10000 <sup>2)</sup>	-		
参考点	一个			
截止频率-3 dB 扫描频率 边缘间距 a	-			≥ 180 kHz - -
系统精度	栅距的1/20			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 径向和轴向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>			
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V	DC 10 V至30 V	DC 10 V至30 V	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	≤ 16 000 rpm			
启动扭矩 (典型值)	0.01 Nm (20 °C时)			
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
轴负载 <sup>3)</sup>	轴向: ≤ 40 N; 径向: 在轴头处为≤ 60 N			
振动55 Hz至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 <sup>4)</sup>	100 °C	70 °C	100 °C <sup>5)</sup>	
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)			
重量	≈ 0.3 kg			
适用ID	376846-xx	376866-xx	376836-xx	376886-xx <sup>6)</sup>

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<sub>pp</sub>至1.2 V<sub>pp</sub>

2) 信号周期; 内部2倍细分后 (TTL x 2)

3) 参见 *机械结构类型和装配*

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) 4096或5000线的ROD 486为80 °C

6) 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

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许轴速偏差 <sup>1)</sup>	≤ 15000 rpm 连续位置值	<b>512线:</b> ≤ 5000/12000 rpm ±1 LSB/±100 LSB <b>2048线:</b> ≤ 1500/12000 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 -
增量信号	无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
线数*	-	<b>512</b> 2048	512
截止频率-3 dB	-	<b>512线:</b> ≥130 kHz; <b>2048线:</b> ≥400 kHz	
系统精度	±20"	<b>512线:</b> ±60"; <b>2048线:</b> ±20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 轴向或径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高)	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	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	
轴	实心轴∅ 6 mm		
机械允许轴速 $n$	≤ 15000 rpm		
启动扭矩 (典型值)	0.01 Nm (20 °C时)		
转子转动惯量	≤ 2.7 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
轴负载	轴向: ≤ 40 N; 径向: 在轴头处为≤ 60 N (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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ROC/ROQ: ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> ; RIC/RIQ: ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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)		
重量	≈ 0.35 kg		
适用ID	683639-xx <sup>4)</sup> / 1322268-xx <sup>4)5)</sup>	1109254-xx	1131750-xx / 1353113-xx <sup>5)</sup>

黑体: 优选这些型号, 其供货期较短。

\* 请订购时选择

<sup>1)</sup> 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差

多圈  ROQ 437 ROQ 425

EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
EnDat22	EnDat01	SSI41r1
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	8192 (13 bit)
4096		
纯二进制		格雷码
≤ 15 000 rpm 连续位置值	<i>512线:</i> ≤ 5000/10 000 rpm ±1 LSB/±100 LSB <i>2048线:</i> ≤ 1500/10 000 rpm ±1 LSB/±50 LSB	12 000 rpm ±12 LSB
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
-	<b>512</b> 2048	512
-	<i>512线:</i> ≥ 130 kHz; <i>2048线:</i> ≥ 400 kHz	
±20"	<i>512线:</i> ±60"; <i>2048线:</i> ±20"	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 轴向或径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	
DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
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
5 V: 105 mA		5 V: 120 mA 24 V: 28 mA
≤ 12 000 rpm		

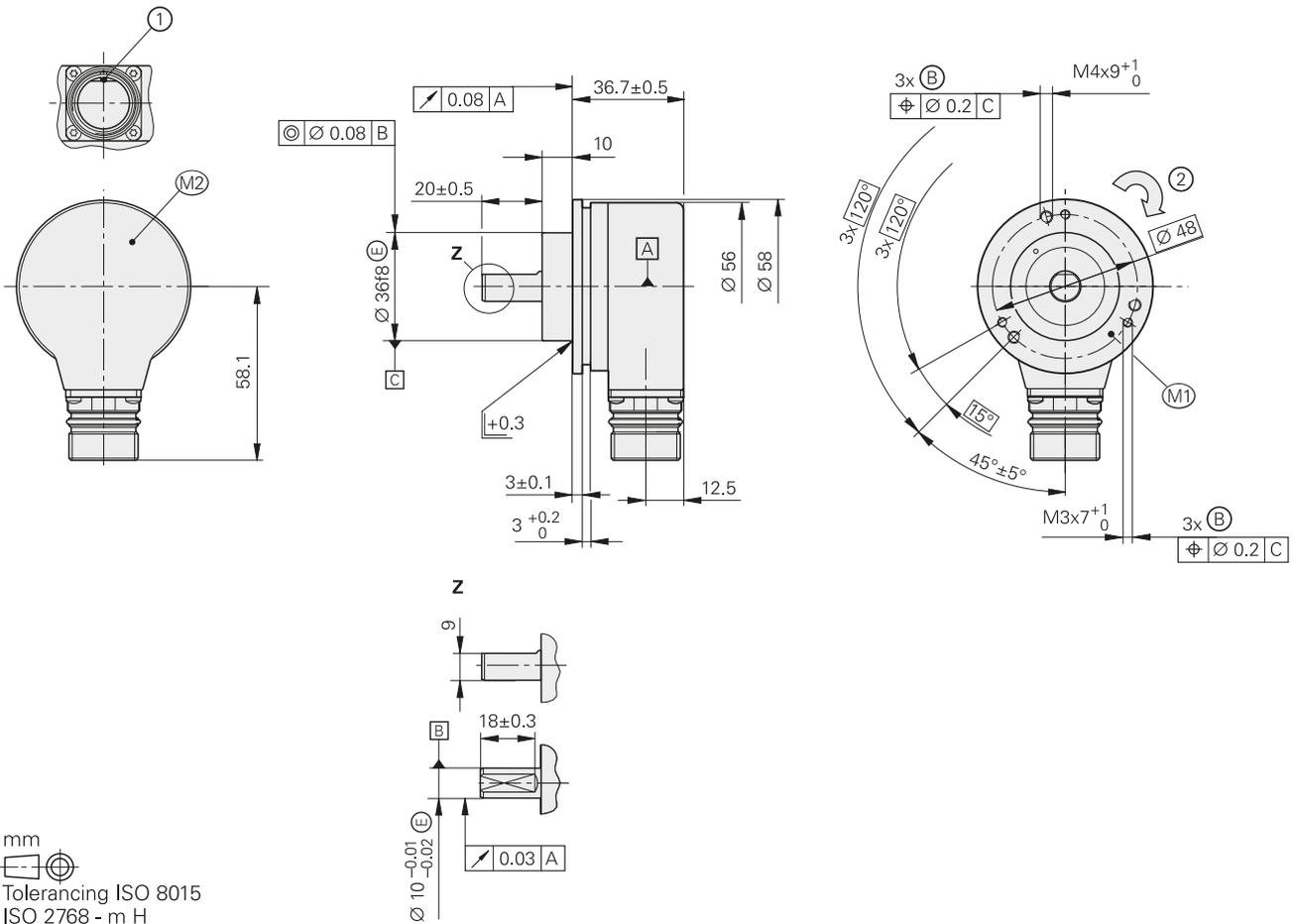
683641-xx <sup>4)</sup> / 1322273-xx <sup>4)5)</sup>	1109256-xx	1131752-xx / 1353117-xx <sup>5)</sup>
--	------------	---------------------------------------

<sup>2)</sup> 公差限制: 信号幅值: 0.8 V<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>  
<sup>3)</sup> 工作温度与轴速和电源电压间的关系, 参见一般机械信息  
<sup>4)</sup> 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  
<sup>5)</sup> 后续型号

# ROQ 425

分离式联轴器实心轴的绝对式位置旋转编码器

- EnDat接口
- 附加TTL或HTL电平的增量信号



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式					
	多圈					
	ROQ 425					
接口	EnDat 2.2					
订购标识*	EnDatH			EnDatT		
每圈位置数	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	$\leq 9 \mu s$ $\leq 2 \text{ MHz}$					
增量信号	HTL			TTL		
信号周期*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距 $a$	$\geq 2.4 \mu s$	$\geq 0.8 \mu s$	$\geq 0.6 \mu s$	$\geq 2.4 \mu s$	$\geq 0.6 \mu s$	$\geq 0.2 \mu s$
输出信号频率	$\leq 52 \text{ kHz}$	$\leq 103 \text{ kHz}$	$\leq 205 \text{ kHz}$	$\leq 52 \text{ kHz}$	$\leq 205 \text{ kHz}$	$\leq 410 \text{ kHz}$
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 60''$	$\pm 60''$	$\pm 20''$	$\pm 60''$	$\pm 20''$	$\pm 20''$
电气连接	17针M23径向插头 (针式)					
电缆长度 <sup>2)</sup>	$\leq 100 \text{ m}$ (海德汉电缆)					
供电电压	DC 10 V至30 V			DC 4.75 V至30 V		
功率消耗 (最高) <sup>3)</sup>	参见功率消耗图			4.75 V时: $\leq 900 \text{ mW}$ 30 V时: $\leq 1100 \text{ mW}$		
电流消耗 (典型值, 空载)	10 V时: $\leq 56 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 34 \text{ mA}$			5 V时: $\leq 100 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 25 \text{ mA}$		
轴	实心轴 $\varnothing 10 \text{ mm}$ 带平面					
机械允许轴速 $n^4)$	$\leq 12\,000 \text{ rpm}$					
启动扭矩 (典型值)	0.025 Nm (20°C时)					
转子转动惯量	$2.7 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$					
轴负载	轴向: $\leq 40 \text{ Nm}$ 径向: 在轴头处为 $\leq 60 \text{ Nm}$ (参见机械结构类型和安装)					
振动10 Hz至2000 Hz <sup>5)</sup> 冲击6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 <sup>4)</sup>	100 °C					
最低工作温度	-40 °C					
防护等级EN 60529	外壳: IP67 轴端: IP66					
重量	$\approx 0.30 \text{ kg}$					
适用ID	1042530-xx			1042529-xx		

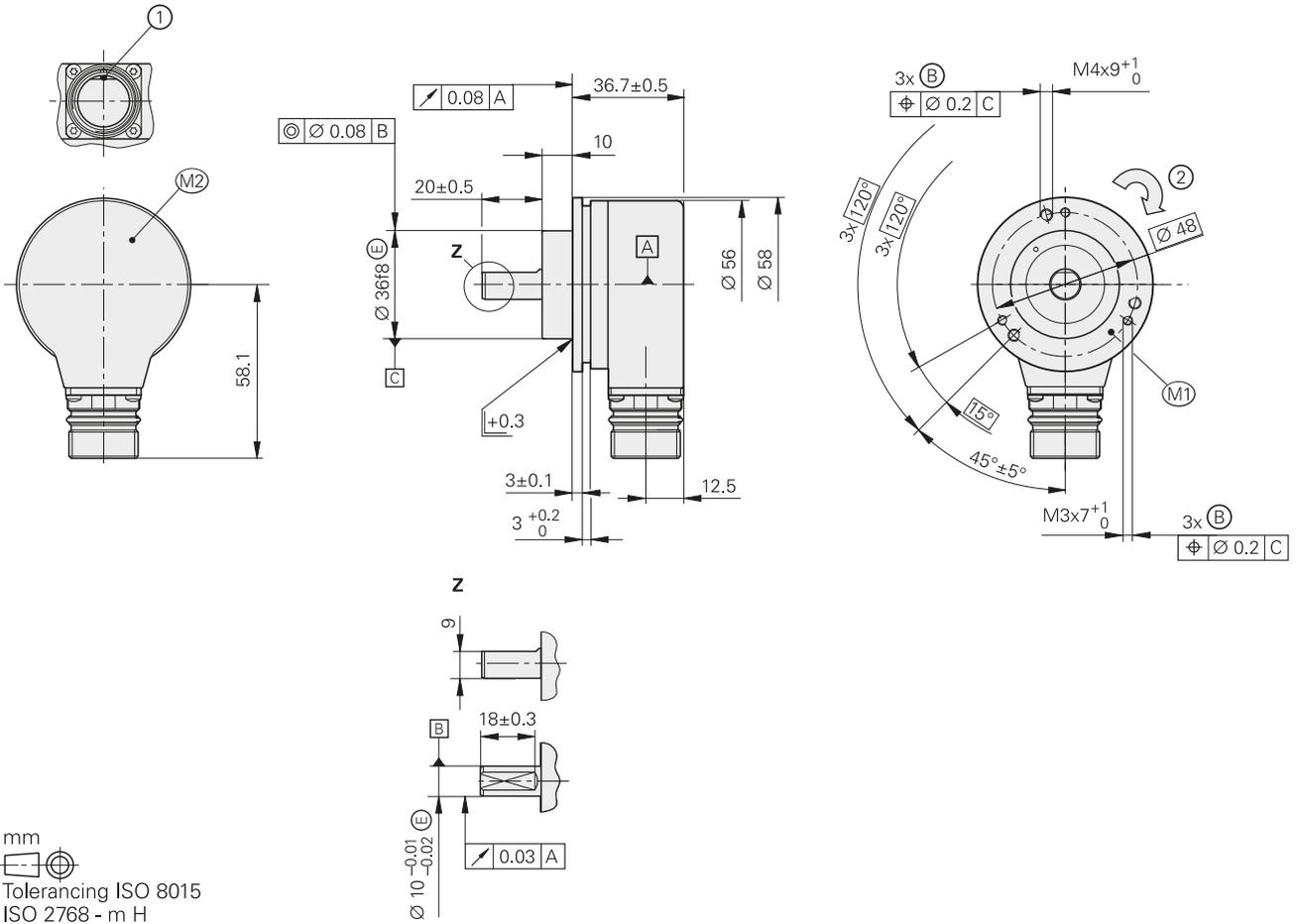
\* 请订购时选择

- 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
- 5) 10 Hz至55 Hz, 在4.9 mm波峰间保持稳定

# ROQ 425

分离式联轴器实心轴的绝对式位置旋转编码器

- SSI接口
- 附加TTL或HTL电平的增量信号



- ▣ = 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

	绝对式					
	多圈					
	ROQ 425					
接口	SSI					
订购标识*	SSI41H			SSI41T		
每圈位置数	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	$\leq 9 \mu s$ $\leq 2 \text{ MHz}$					
增量信号	HTL <sup>6)</sup>			TTL		
信号周期*	512	1024	2048	512	2048	4096
边缘间距 $a$	$\geq 2.4 \mu s$	$\geq 0.8 \mu s$	$\geq 0.6 \mu s$	$\geq 2.4 \mu s$	$\geq 0.6 \mu s$	$\geq 0.2 \mu s$
输出信号频率	$\leq 52 \text{ kHz}$	$\leq 103 \text{ kHz}$	$\leq 205 \text{ kHz}$	$\leq 52 \text{ kHz}$	$\leq 205 \text{ kHz}$	$\leq 410 \text{ kHz}$
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 60''$	$\pm 60''$	$\pm 20''$	$\pm 60''$	$\pm 20''$	$\pm 20''$
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 <sup>2)</sup>	$\leq 100 \text{ m}$ (海德汉电缆)					
供电电压	DC 10 V至30 V			DC 4.75 V至30 V		
功率消耗 (最高) <sup>3)</sup>	参见功率消耗图			4.75 V时: $\leq 900 \text{ mW}$ 30 V时: $\leq 1100 \text{ mW}$		
电流消耗 (典型值, 空载)	10 V时: $\leq 56 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 34 \text{ mA}$			5 V时: $\leq 100 \text{ mA}$ 24 V时: $\leq 25 \text{ mA}$		
轴	实心轴 $\varnothing 10 \text{ mm}$ 带平面					
机械允许轴速 $n^4)$	$\leq 12\,000 \text{ rpm}$					
启动扭矩 (典型值)	0.025 Nm (20°C时)					
转子转动惯量	$2.7 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$					
轴负载	轴向: $\leq 40 \text{ Nm}$ 径向: 在轴头处为 $\leq 60 \text{ Nm}$ (参见机械结构类型和安装)					
振动10 Hz至2000 Hz <sup>5)</sup> 冲击6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)					
最高工作温度 <sup>4)</sup>	100 °C					
最低工作温度	-40 °C					
防护等级EN 60529	外壳: IP67 轴端: IP66					
重量	$\approx 0.30 \text{ kg}$					
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) 10 Hz至55 Hz, 在4.9 mm波峰间保持稳定
- 6) 如果需要HTL, 可按要求提供

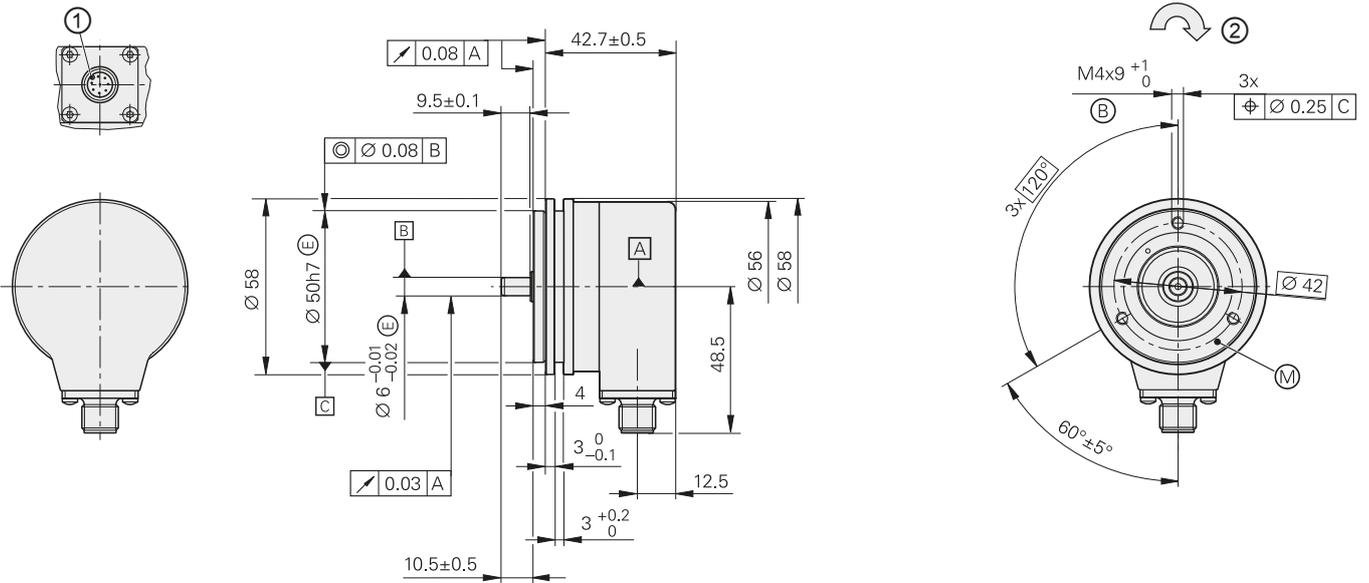
# ROC/ROQ 400 F/S系列

绝对式旋转编码器

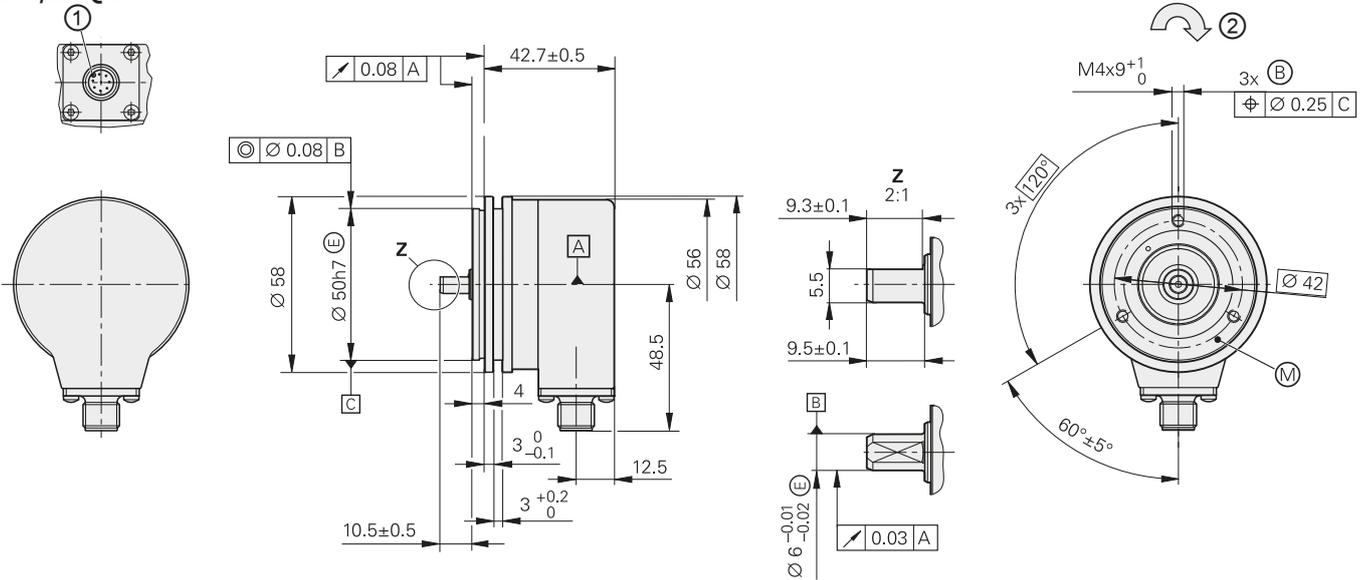
- 同步法兰
- 分离式联轴器的实心轴
- 发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口



## ROC/ROQ 400 F/M



## ROC/ROQ 400 S



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

- Ⓐ = 轴承
- Ⓢ = 固定螺纹
- Ⓜ = 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

DRIVE-CLiQ是西门子公司注册的商标。

	绝对式			
	单圈	Functional Safety		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 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01
每圈位置数	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			
电气允许轴速	≤ 15 000 rpm, 连续位置值			
计算时间 $t_{cal}$	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>
系统精度	±20"			
电气连接	M12插头, 径向			
电缆长度	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>
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 (最高)	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∅ 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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
轴负载	轴向: 40 N; 径向: 在轴头处为60 N (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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 <sup>4)</sup>	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			
重量	≈ 0.35 kg			
适用ID	1081305-xx	1036789-xx <sup>5)</sup>	1081303-xx	1036786-xx <sup>5)</sup>

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)

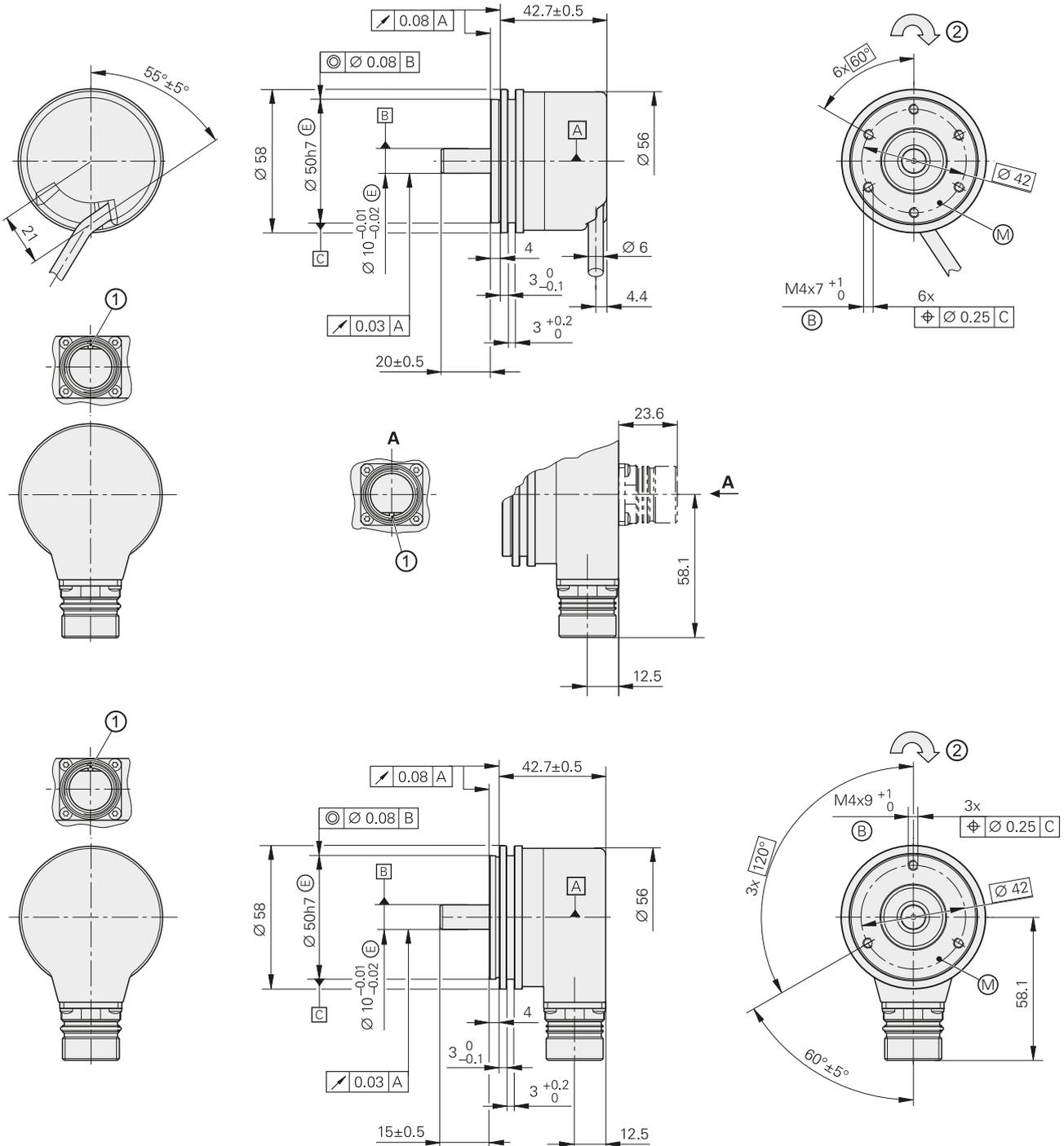
4) 工作温度与轴速和电源电压间的关系, 参见一般机械信息

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 - m H  
 < 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 = 输出信号为接口描述情况时的轴旋转方向

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	
每圈位置数	33554432 (25 bit)	
圈数	-	
编码类型	纯二进制	
电气允许轴速 偏差 <sup>1)</sup>	≤ 1500/15 000 rpm ±1200 LSB/±9200 LSB	
计算时间 <sub>t<sub>cal</sub></sub> 时钟频率	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	
增量信号	~ 1 V <sub>PP</sub>	
线数	2048	
截止频率-3 dB	≥ 400 kHz	
系统精度	±10"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 轴向或径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	M23插头, 径向
供电电压	DC 3.6 V至14 V	
功率消耗 (最高)	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 <i>n</i>	≤ 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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	
轴负载	轴向: ≤ 40 N; 径向: 在轴头处为≤ 60 N (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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)	
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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	
重量	≈ 0.50 kg	≈ 0.55 kg
适用ID	638726-xx / 1350876-xx <sup>4)</sup>	1080335-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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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) 后续型号



	增量式											
	ROD 420					ROD 430				ROD 480		
接口	□□ TTL					□□ HTL				~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>1)</sup>		
线数*	50	100	150	200	250	360	<b>500</b>	512	720	-		
	<b>1000</b>	<b>1024</b>	<b>1250</b>	1500	1800	<b>2000</b>	<b>2048</b>	<b>2500</b>	<b>3600</b>	<b>4096</b>	<b>5000</b>	
参考点	一个											
截止频率-3 dB 输出信号频率 边缘间距 <i>a</i>	-					≤ 300 kHz				≥ 180 kHz		
	≥ 0.39 μs					-				-		
系统精度	栅距的1/20											
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头，径向和轴向</li> <li>• 电缆（1 m/5 m）带或不带M23连接器</li> </ul>											
供电电压	DC 5 V ± 0.5 V					DC 10 V至30 V				DC 5 V ± 0.5 V		
空载时的电流消耗	≤ 120 mA					≤ 150 mA				≤ 120 mA		
轴	实心轴∅ 10 mm											
机械允许轴速 <i>n</i>	≤ 16000 rpm											
启动扭矩（典型值）	0.01 Nm（20 °C时）											
转子转动惯量	≤ 2.1 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>											
轴负载 <sup>2)</sup>	轴向: ≤ 40 N; 径向: 在轴头处为≤ 60 N											
振动55 Hz至2000 Hz 冲击6 ms	≤ 300 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-6） ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> （EN 60068-2-27）											
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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）											
重量	≈ 0.3 kg											
适用ID	376840-xx					376834-xx				376880-xx <sup>4)</sup>		

**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<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

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

ROC 425



ROC 413

接口*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
订购标识	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
每圈位置数	33554432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
圈数	-		
编码类型	纯二进制		格雷码
电气允许轴速偏差 <sup>1)</sup>	≤ 15000 rpm 连续位置值	<b>512线:</b> ≤ 5000/12000 rpm ±1 LSB/±100 LSB <b>2048线:</b> ≤ 1500/12000 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 -
增量信号	无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
线数*	-	<b>512</b> 2048	512
截止频率-3 dB	-	<b>512线:</b> ≥ 130 kHz; <b>2048线:</b> ≥ 400 kHz	
系统精度 <sup>1)</sup>	±20"	<b>512线:</b> ±60"; <b>2048线:</b> ±20"	
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 轴向或径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	
供电电压	DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
功率消耗 (最高)	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	
电流消耗 (典型值, 空载)	5 V: 85 mA	5 V: 90 mA 24 V: 24 mA	
轴	实心轴∅ 10 mm		
机械允许轴速 $n$	≤ 15000 rpm		
启动扭矩 (典型值)	0.01 Nm (20 °C时)		
转子转动惯量	≤ 2.3 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>		
轴负载	轴向: ≤ 40 N; 径向: 在轴头处为≤ 60 N (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 <sup>2</sup> ; (EN 60068-2-6); 如需更高值, 可按要求提供 <b>ROC/ROQ:</b> ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> ; <b>RIC/RIQ:</b> ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)		
最高工作温度 <sup>3)</sup>	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)		
重量	≈ 0.35 kg		
适用ID	683640-xx <sup>4)</sup> / 1322269-xx <sup>4)5)</sup>	1109255-xx	1131751-xx / 1353114-xx <sup>5)</sup>

黑体: 优选这些型号, 其供货期较短。

\* 请订购时选择

<sup>1)</sup> 与转速相关的绝对值信号与增量值信号间的偏差

多圈		
ROQ 437	ROQ 425	
EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
EnDat22	EnDat01	SSI41r1
33 554 432 (25 bit)	8192 (13 bit)	
4096		
纯二进制	格雷码	
≤ 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
≤ 7 μs ≤ 8 MHz	≤ 9 μs ≤ 2 MHz	≤ 5 μs -
无	~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup>	
-	512 2048	512
-	512线: ≥ 130 kHz; 2048线: ≥ 400 kHz	
±20"	512线: ±60"; 2048线: ±20"	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• M12插头, 径向</li> <li>• 电缆 (1 m) 带M12连接器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M23插头, 轴向或径向</li> <li>• 电缆 (1 m/5 m) 带或不带M23连接器</li> </ul>	
DC 3.6 V至14 V	DC 3.6 V至14 V	DC 4.75 V至30 V
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	
5 V: 105 mA	5 V: 120 mA 24 V: 28 mA	
≤ 12 000 rpm		
683642-xx <sup>4)</sup> / 1322274-xx <sup>4) 5)</sup>	1109257-xx	1131753-xx / 1353118-xx <sup>5)</sup>

<sup>2)</sup> 公差限制: 信号幅值: 0.8 V<sub>PP</sub>至1.2 V<sub>PP</sub>

<sup>3)</sup> 工作温度与轴速和电源电压间的关系, 参见一般机械信息

<sup>4)</sup> 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

<sup>5)</sup> 后续型号

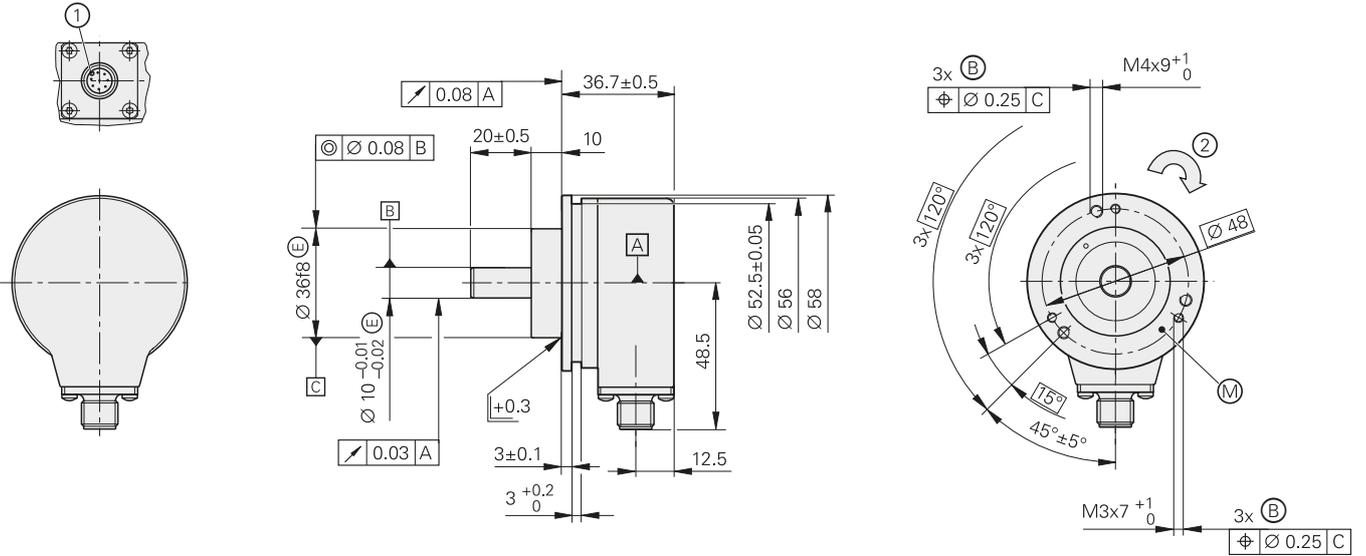
# ROC/ROQ 400 F/S系列

## 绝对式旋转编码器

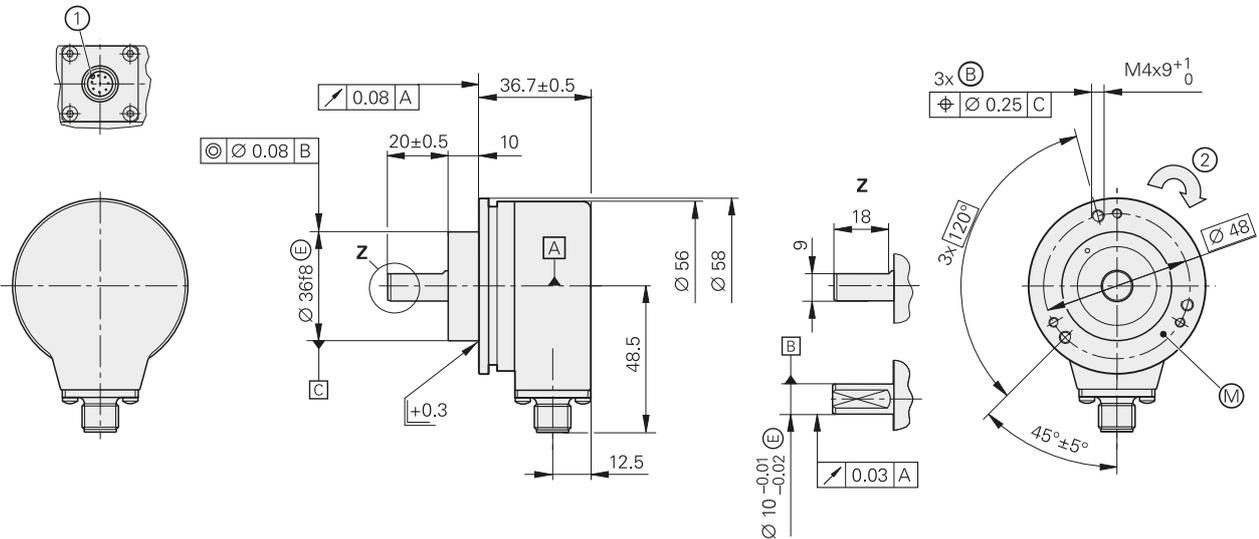
- 带夹紧固定所需附加槽的夹紧法兰
- 分离式联轴器的实心轴
- 发那科串口或西门子DRIVE-CLiQ接口



### ROC/ROQ 400 F/M



### ROC/ROQ 400 S



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

- ▭ = 轴承
- ⊙ = 固定螺纹
- ⊙ = 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

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

	绝对式			
	单圈	Functional Safety		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 <sup>1)</sup>	DQ01	Fanuc06 <sup>1)</sup>	DQ01
每圈位置数	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			
电气允许轴速	≤ 15 000 rpm, 连续位置值			
计算时间 $t_{cal}$	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>	≤ 5 μs	≤ 8 μs <sup>2)</sup>
系统精度	±20"			
电气连接	M12插头, 径向			
电缆长度	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>	≤ 30 m	≤ 95 m <sup>3)</sup>
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 (最高)	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∅ 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 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>			
轴负载	轴向: 40 N; 径向: 在轴头处为60 N (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 <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)			
最高工作温度 <sup>4)</sup>	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			
重量	≈ 0.35 kg			
适用ID	1081306-xx	1036790-xx <sup>5)</sup>	1081304-xx	1036792-xx <sup>5)</sup>

1) 优化用于发那科机床数控系统

2) 计算时间TIME\_MAX\_ACTVAL

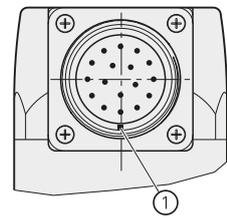
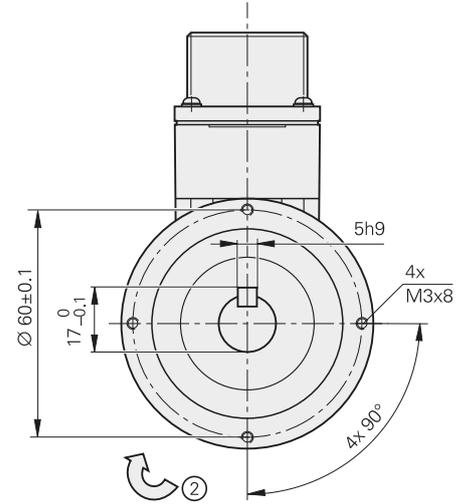
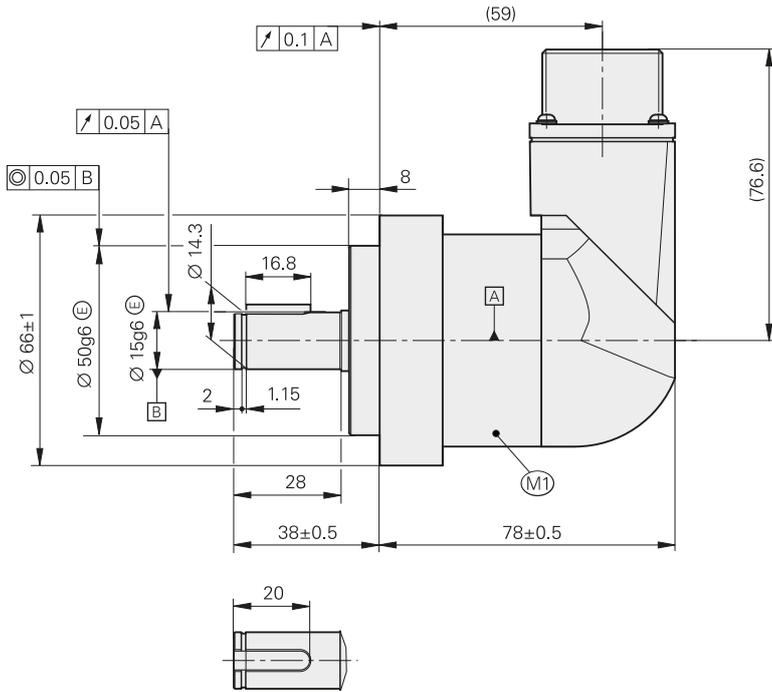
3) 参见海德汉编码器接口样本;  $n_{EN} = 1$  (含适配电缆)

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 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- ▣ = 编码器轴承
- M1 = 工作温度测量点
- 1 = 接头极性键
- 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 <i>a</i>	≤ 300 kHz ≥ 0.39 μs	
系统精度	栅距的 ±1/20	
电气连接	17针插头 1¼" - 18UNEF, 径向 <sup>2)</sup>	
供电电压 空载时的电流消耗	DC 5 V ±0.5 V ≤ 120 mA	DC 10 V至30 V ≤ 150 mA
轴	实心轴 ∅ 15 mm 带机械键	
机械允许轴速 <i>n</i>	≤ 12 000 rpm	
启动扭矩 (典型值)	0.05 Nm (20 °C时)	
转子转动惯量	≤ 11 · 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	
轴负载	轴向: 75 N 径向: 在轴头处为 75 N	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)	
最高工作温度 <sup>1)</sup>	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	
重量	≈ 0.8 kg	
适用 ID	1145260-xx	1145261-xx

\* 请订购时选择

<sup>1)</sup> 室温条件下旋转编码器工作时的自身发热量和 6000 rpm 轴速时: 大约为 +50 K

<sup>2)</sup> 兼容的接头: ID 1094831-01, 仅限电缆: ID 816317-xx

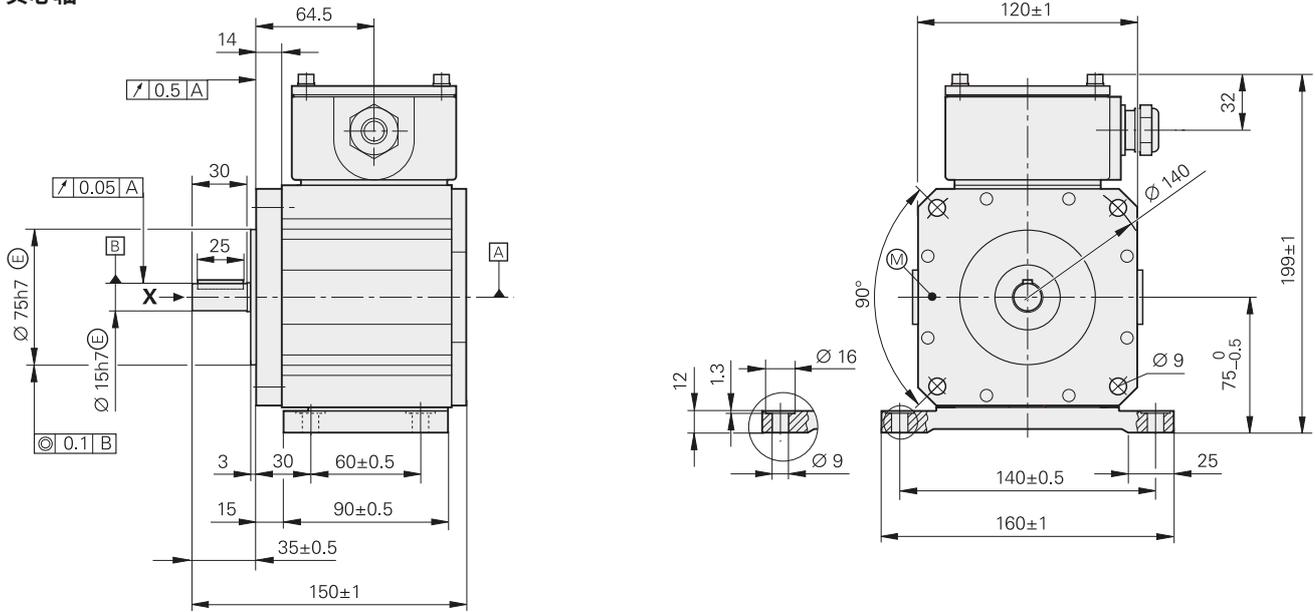
# ROD 1930

增量式旋转编码器

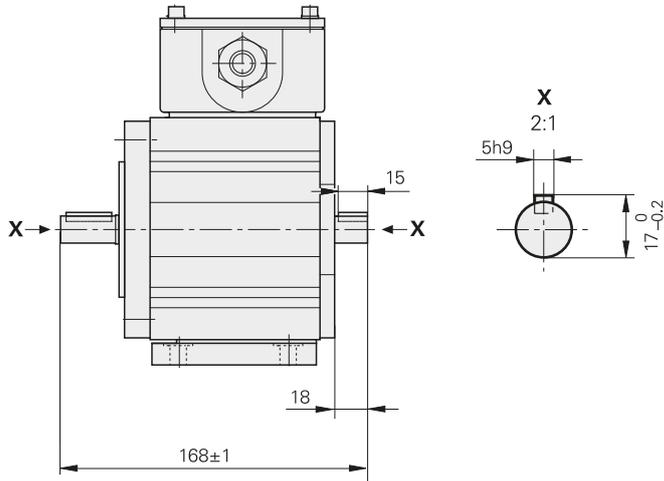
- 用法兰或底座固定
- 分离式联轴器带机械键的实心轴



## 实心轴



## 实心通轴



mm



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

▣ = 轴承

⊙ = 工作温度测量点

增量式	
ROD 1930	
接口*	□ HTL □ HTL
线数*	600 1024 1200 2400
参考点	- 一个
输出信号频率 边缘间距 <i>a</i>	≤ 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	DC 10 V至30 V
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
机械允许轴速	≤ 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	$2.5 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$
允许的角加速度	$\leq 4 \cdot 10^4 \text{ rad/s}^2$
轴负载 <sup>1)</sup>	轴向: ≈ 150 N 径向: 在轴头处为 ≤ 200 N
振动 25 Hz至200 Hz 冲击 6 ms	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27)
工作温度 <sup>2)</sup>	-20 °C至+70 °C
防护等级 EN 60529	IP66
重量	≈ 4.5 kg
适用ID	实心轴: 1043373-xx 通轴: 1043377-xx

\* 请订购时选择

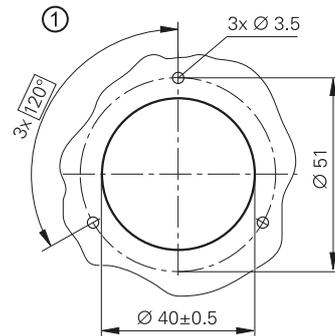
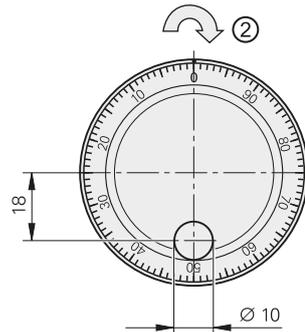
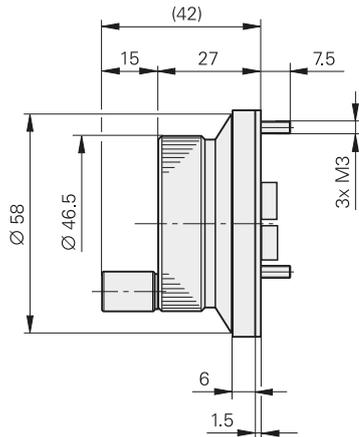
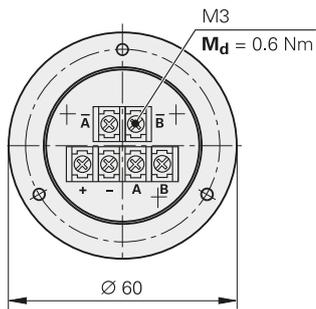
<sup>1)</sup> 参见 *机械结构类型和装配*

<sup>2)</sup> 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



mm



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

1 = 安装用孔

2 = 如接口说明的输出信号方向

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

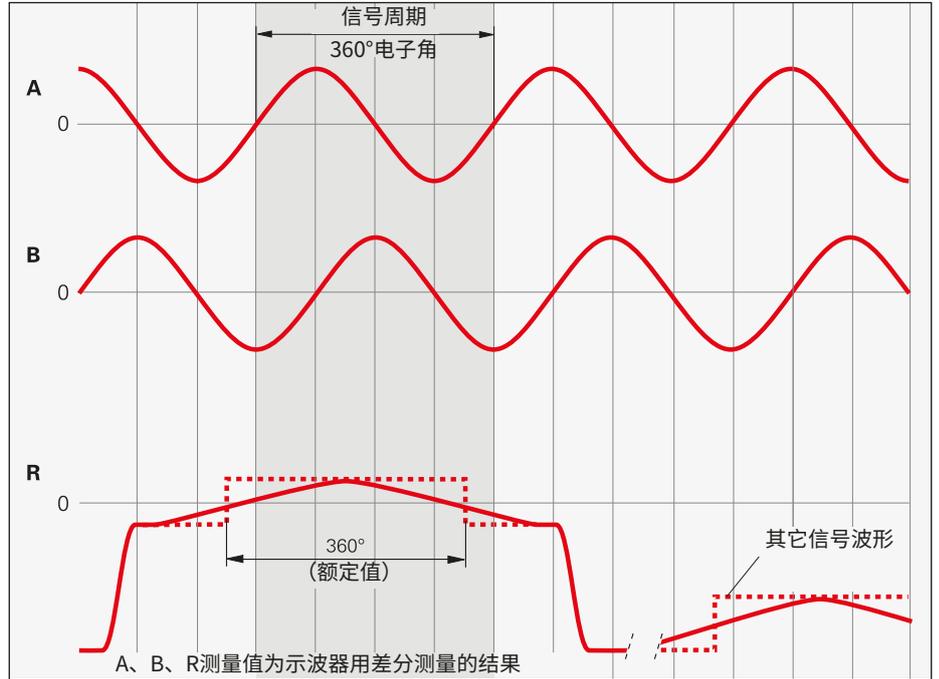
# 接口

## ~ 1 V<sub>PP</sub>增量信号

~ 1 V<sub>PP</sub>输出接口的海德汉编码器的电压信号可进行高倍频细分。

正弦增量信号A和B之间的相位差为90°电子角，典型幅值为1 V<sub>PP</sub>。图示的输出信号顺序，信号B滞后信号A，适用于尺寸图中所示的运动方向。

参考点信号R唯一地确定增量信号位置。输出信号可能略低于参考点信号。



### 更多信息:

有关所有可用接口的详细说明和一般电气信息，请参见海德汉编码器接口样本。

海德汉提供信号转换器，将编码器连接下游电子电路。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								
	电源				增量信号						其它信号		
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/
	U <sub>P</sub>	传感器 <sup>1)</sup> U <sub>P</sub>	0V	传感器 <sup>1)</sup> 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	空	空	空
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	/	紫色	黄色

电缆屏蔽层连接外壳；U<sub>P</sub> = 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！

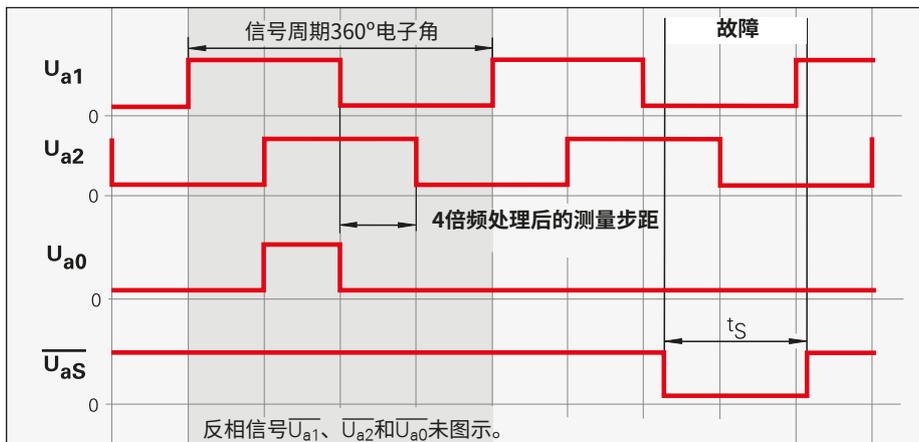
<sup>1)</sup> LIDA 2xx: 空

# 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。

增量信号以相位差为90°电子角的系列方波脉冲信号 $U_{a1}$ 和 $U_{a2}$ 进行传输。参考点信号包括一个或多个参考脉冲 $U_{a0}$ ，它由增量信号触发。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 $U_{a1}$ —适用于图示运动方向。

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。



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 1 1/4" - 18UNEF			
电源				增量信号				其它信号			
M23				M23				1 1/4"			
12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9
H	F	K	M	A	N	C	R	B	P	S	D/E/G/J/L/T
$U_P$	传感器 $U_P$	0V	传感器 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$	$U_{a0}$	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$ <sup>1)</sup>	空 <sup>2)</sup>
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：为PWT转换TTL/11  $\mu$ App

## HR针脚编号

螺线端子连接						
电源			增量信号			
连接	+	-	A	$\overline{A}$	B	$\overline{B}$
信号	$U_P$ 5V	$U_N$ 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$

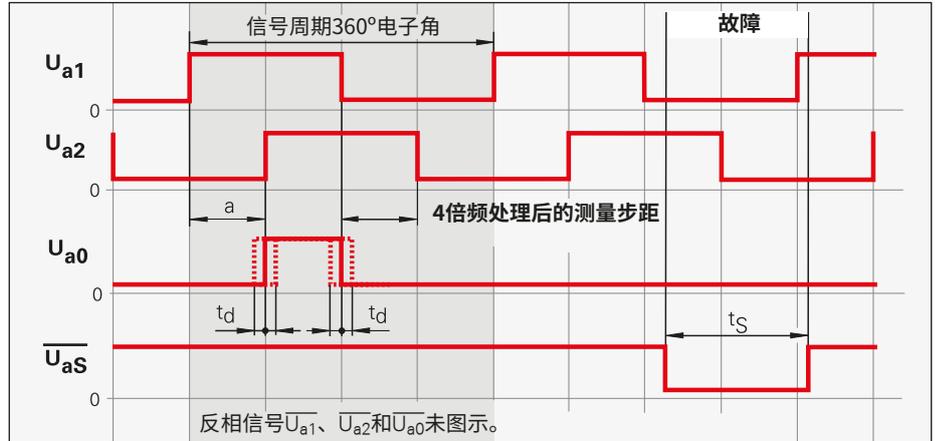
手轮连接电源时，推荐使用截面积不小于0.5 mm<sup>2</sup>的屏蔽电缆。用螺线端子连接手轮。导线必须带正确的金属环。

# HTL、HTL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。

增量信号以相位差为90°电子角的系列方波脉冲信号 $U_{a1}$ 和 $U_{a2}$ 进行传输。参考点信号包括一个或多个参考脉冲 $U_{a0}$ ，它由增量信号触发。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HTL信号）。图示的输出信号顺序—信号 $U_{a2}$ 滞后 $U_{a1}$ —适用于图示运动方向。

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，该图分别提供HTL或HTLs接口的功率消耗。

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结算：

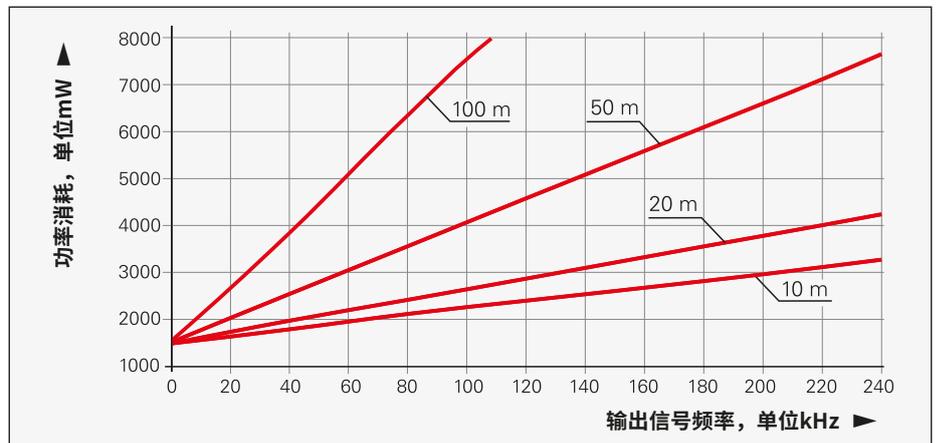
$$f = (n/60) \cdot z \cdot 10^{-3}$$

其中

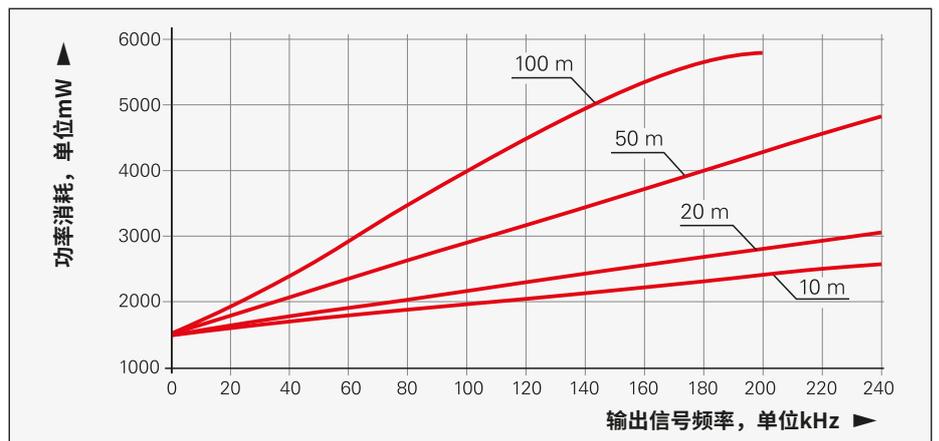
$f$  = 输出信号频率，kHz

$n$  = 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 $U_P = 30V$



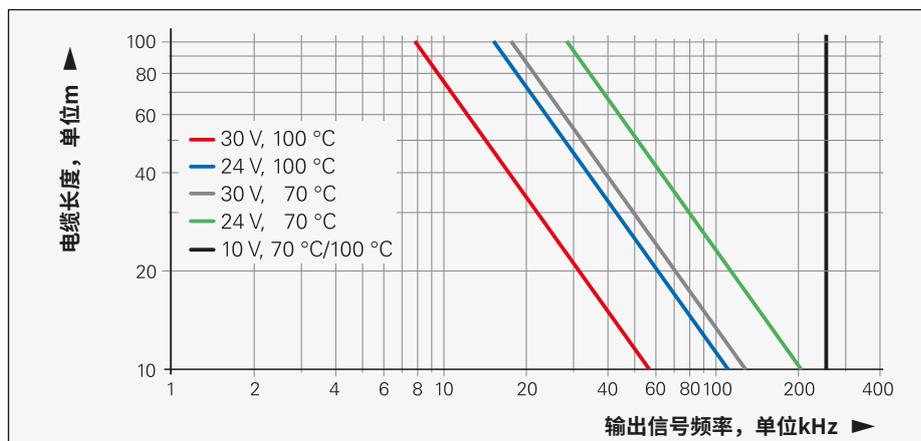
HTLs接口的功率消耗（最大）和供电电压 $U_P = 30V$

## HTL的电缆长度

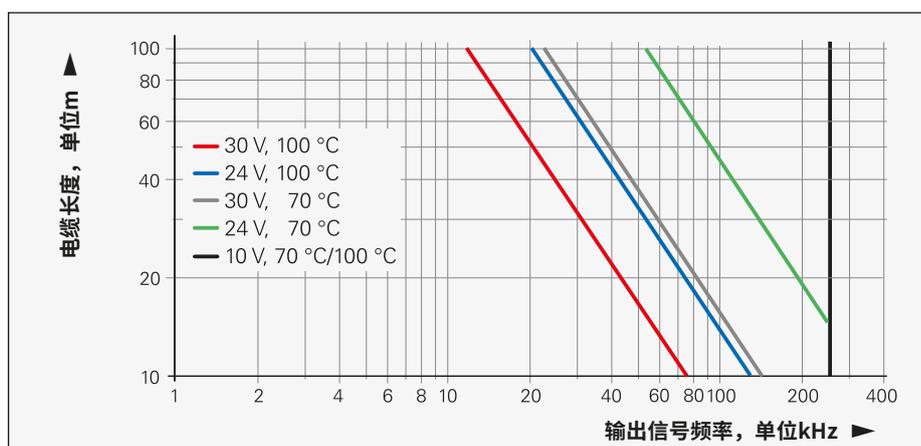
对于带附加HTL输出信号的旋转编码器，允许的最长电缆长度可能取决于多个条件：

- 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。

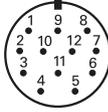
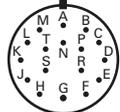


HTL接口的最长允许电缆长度



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 1 1/4" - 18UNEF									
														
	电源				增量信号						其它信号			
 M23	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9		
 1 1/4"	H	F	K	M	A	N	C	R	B	P	S	D/E/G/J/L/T		
HTL	$U_P$	传感器 $U_P$	0V	传感器 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$	$U_{a0}$	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$	空		
HTLs*						0V		0V		0V				
	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。

\* 仅限12针M23插头或连接器

## ROD 1930针脚编号

螺纹端子连接						
	1	2	3	4	5	6
						
	电源		增量信号			
连接	1	2	3	4	5	6
HTL	$U_P$	$U_N$ 0V	$U_{a1}$	$\overline{U_{a1}}$	$U_{a2}$	$\overline{U_{a2}}$
HTL				$U_{a2}$	0V	$U_{a0}$

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

# EnDat 位置值

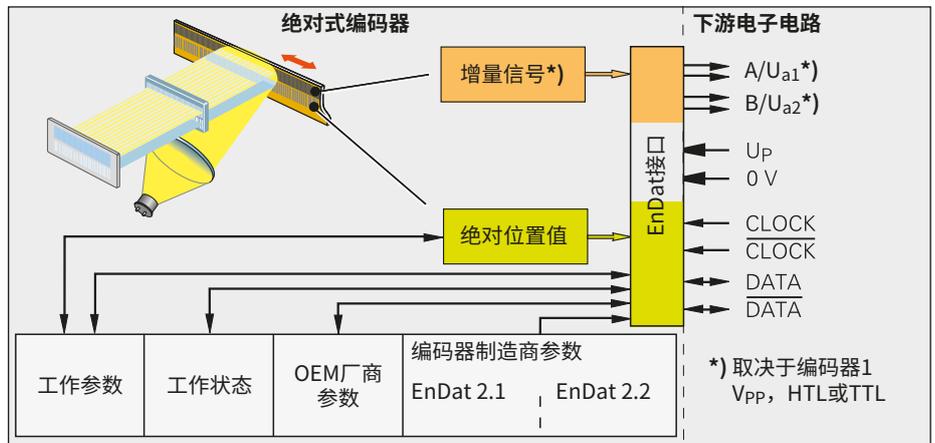
EnDat接口是一种用于编码器的数字式**全双向同步串行**接口。可输出**位置值**，读取编码器内保存的信息、更新该信息和保存新信息。由于该接口使用**串行传输方式**，因此只需要**四条信号线**。数据（DATA）与下游电子电路的CLOCK时钟信号**同步**传输。传输的数据类型（位置值、参数或诊断信息等）由下游电子电路发至编码器的模式指令选择。有些功能仅用于EnDat 2.2模式指令。

订购标识	指令集	增量信号
EnDat01 EnDatH EnDatT	EnDat 2.1或EnDat 2.2	1 V <sub>PP</sub> HTL TTL
EnDat21		-
EnDat02	EnDat 2.2	1 V <sub>PP</sub>
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有内部温度传感器。数字化的温度值通过纯串行的EnDat协议传输。必须注意温度测量和温度传输不具有功能安全特性意义上的安全性。

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<sup>1</sup>“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尺寸图中测量点M1处设备特定的和应用特定的温度测量值。

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<sup>2</sup>“位置”和附加信息2“工作状态错误源”，bit 2<sup>0</sup>“温度过高”）。该阈值取决于编码器，并在技术参数中提供该值。

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。

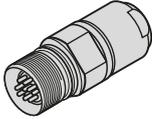
## 针脚编号

8针M12连接器									
									
	电源				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														
														
	电源					增量信号 <sup>1)</sup>				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 <sup>2)</sup>	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！

<sup>1)</sup> 仅适用于EnDat01和EnDat02

<sup>2)</sup> ECN/EQN 10xx和ROC/ROQ 10xx为空

# 发那科针脚编号

## 发那科针脚编号

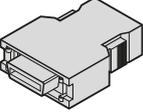
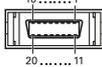
型号标识后面有字母F的海德汉编码器适用于用下面方式连接发那科数控系统，其接口为

### 发那科串行接口 - $\alpha$ 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 - $\alpha$ i接口

- 订购标识：Fanuc05高速，单对传输  
包括 $\alpha$ 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				
									
	电源					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	Serial Data	Request	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。

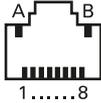
禁止使用空针脚或空线！

# 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				
						
	电源		串行数据传输			
			发送数据		接收数据	
	A	B	3	6	1	2
	1	5	7	6	3	4
	U <sub>P</sub>	0 V	TXP	TXN	RXP	RXN

电缆屏蔽层连接外壳；U<sub>P</sub> = 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尺寸图中测量点M1处设备特定的和应用特定的温度测量值。

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，海德汉建议温度值适度低于报错信息的触发阈值。

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。

DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标。

# SSI位置值

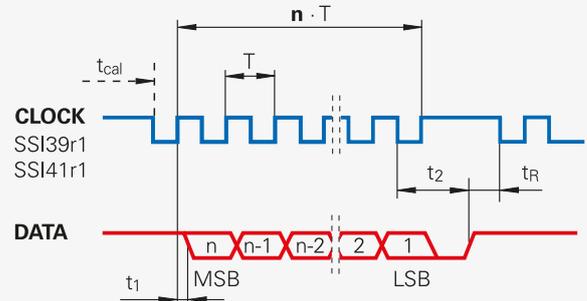
在控制系统提供的时钟信号 (CLOCK) 控制下, **位置值**从最高有效位 (MSB) 开始通过数据线 (DATA) 与时钟信号同步地传输。单圈编码器的SSI标准数据字长为13位, 多圈编码器为25位。除传输绝对位置值外, 还能传输**增量信号**。有关信号说明, 参见1 V<sub>PP</sub>增量信号。

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 $10 \mu\text{s}$   
 $t_{\text{cal}}$  参见技术参数  
 $t_1 \leq 0.4 \mu\text{s}$   
 (无电缆)  
 $t_2 = 17 \mu\text{s}$ 至 $20 \mu\text{s}$   
 $t_R \geq 5 \mu\text{s}$   
 $n =$  数据字长  
 ECN/ROC为13 bit  
 EQN/ROQ为25 bit  
 未图示CLOCK和DATA



## 针脚编号

17针M23连接器															
电源				增量信号						串行数据传输				其它信号	
7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9	2	5	
U <sub>P</sub>	传感器 U <sub>P</sub>	0 V	传感器 0 V	内屏蔽	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK	旋转方向	设置为零	
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<sub>P</sub> = 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。

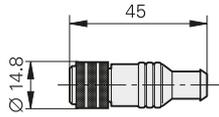
# 电缆和连接件

## 一般信息

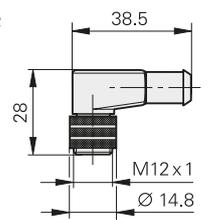
**塑料绝缘的接头：**  
带涨紧圈的连接件；有针式或孔式两种触点（见图）

图符

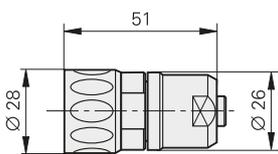
M12



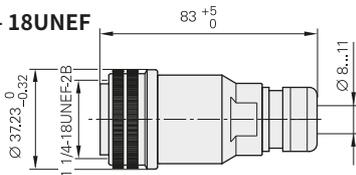
M12直角接头



M23

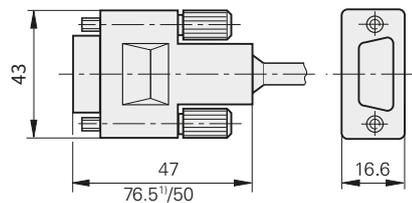
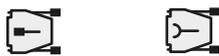


1 1/4" - 18UNEF



**D-sub接头**，连接海德汉数控系统和信号处理装置。

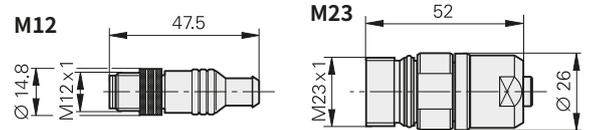
图符



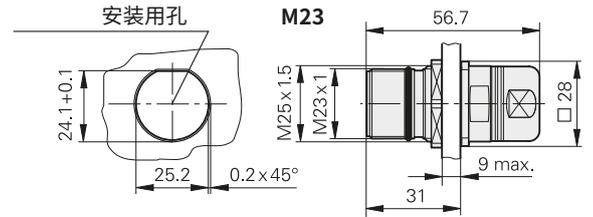
1) 接口电子电路在接头内

**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）

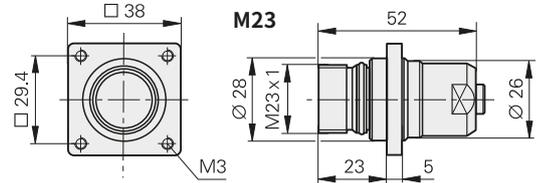
图符



**中心紧固的安装式连接器**

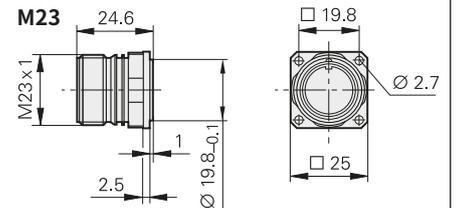


**带法兰的安装式连接器**



**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



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

针式触点或是



孔式触点。



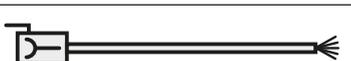
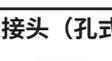
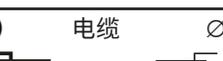
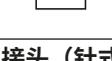
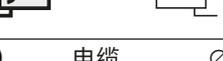
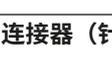
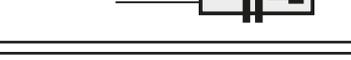
连接后，连接件的防护等级达IP67（D sub接头：IP 50；EN 60529）。未连接时，无防护能力。

**插头和M23安装式连接器的附件**

**带螺纹的金属防尘盖**  
ID 219926-01

**M12连接件辅件**  
**绝缘隔套**  
ID 596495-01

~ 1 V<sub>PP</sub>, □ TTL, □ HTL

<b>PUR连接电缆</b>		<b>12芯:</b> 4(2 x 0.14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 0.5 mm <sup>2</sup> ); A <sub>P</sub> = 0.5 mm <sup>2</sup>	<b>∅ 8 mm</b>	
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, ∅ 8 mm				816317-xx
<b>连接电缆的配件件; 配合编码器接头</b>	<b>接头 (孔式)</b>  <b>电缆</b>  <b>∅ 8 mm</b>			291697-05
<b>连接电缆上的接头连接下游电子电路</b>	<b>接头 (针式)</b>  <b>电缆</b>  <b>∅ 8 mm</b> <b>∅ 6 mm</b>			291697-08 291697-07
<b>连接电缆的连接器</b>	<b>连接器 (针式)</b>  <b>电缆</b>  <b>∅ 4.5 mm</b> <b>∅ 6 mm</b> <b>∅ 8 mm</b>			291698-14 291698-03 291698-04
<b>插头, 安装下游电子电路</b>	<b>插头 (孔式)</b> 			315892-08
<b>安装式连接器</b>	<b>带法兰 (孔式)</b>  <b>∅ 6 mm</b> <b>∅ 8 mm</b>			291698-17 291698-07
	<b>带法兰 (针式)</b>  <b>∅ 6 mm</b> <b>∅ 8 mm</b>			291698-08 291698-31
	<b>中心固定 (针式)</b>  <b>∅ 6 mm至10 mm</b>			741045-01
<b>适配接头 ~ 1 V<sub>PP</sub>/11 μA<sub>PP</sub></b> 用于将1 V <sub>PP</sub> 转换成11 μA <sub>PP</sub> ; 12针M23接头 (孔式) 和9针M23接头 (针式)				364914-01

A<sub>P</sub>: 电源线截面积

# EnDat连接电缆

8芯  
M12

17芯  
M23

		EnDat无增量信号		带增量信号的EnDat SSI
<b>PUR连接电缆</b>		<b>8芯:</b> $(4 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.34 \text{ mm}^2)$ ; $A_P = 0.34 \text{ mm}^2$ <b>17芯:</b> $(4 \times 0.14 \text{ mm}^2) + 4(2 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.5 \text{ mm}^2)$ ; $A_P = 0.5 \text{ mm}^2$		
	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 <sup>1)</sup>
带直角接头 (孔式) 和已剥线的电缆端		606317-xx	-	-
<b>仅电缆</b>		-	-	816322-xx

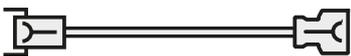
斜体: “速度编码器”输入端针脚编号的电缆 (MotEnc EnDat)

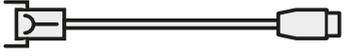
<sup>1)</sup> 无增量信号

$A_P$ : 电源线截面积

# 连接电缆发那科 西门子

		电缆	发那科
<b>M23连接件的PUR连接电缆</b>			
带17针M23接头（孔式） 和发那科接头 ( $2 \times 2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ ) + ( $4 \times 1 \text{ mm}^2$ ); $A_P = 1 \text{ mm}^2$		∅ 8 mm	534855-xx
带17针M23接头（孔式） 和20针三菱接头 ( $2 \times 2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ ) + ( $4 \times 0.5 \text{ mm}^2$ ); $A_P = 0.5 \text{ mm}^2$	 20针	∅ 6 mm	-
带17针M23接头（孔式） 和10针三菱接头 ( $2 \times 2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ ) + ( $4 \times 1 \text{ mm}^2$ ); $A_P = 1 \text{ mm}^2$	 10针	∅ 8 mm	-
<b>仅电缆</b> ( $2 \times 2 \times 0.14 \text{ mm}^2$ ) + ( $4 \times 1 \text{ mm}^2$ ); $A_P = 1 \text{ mm}^2$		∅ 8 mm	816327-xx

		电缆	发那科
<b>M12连接件的PUR连接电缆(<math>1 \times 4 \times 0.14 \text{ mm}^2</math>) + (<math>4 \times 0.34 \text{ mm}^2</math>); <math>A_P = 0.34 \text{ mm}^2</math></b>			
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
<b>M12连接件的PUR连接电缆(<math>2 \times 0.17 \text{ mm}^2</math>) + (<math>2 \times 0.24 \text{ mm}^2</math>); <math>A_P = 0.24 \text{ mm}^2</math></b>			
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将编码器信号转换成下游电子电路接口信号。在下游电子电路不能直接处理海德汉编码器的输出信号或另外需要细分信号时，使用信号转换器。

## 信号转换器的输入信号

海德汉信号转换器可连接1 V<sub>pp</sub>正弦输出信号（电压信号）或11 μA<sub>pp</sub>正弦输出信号（电流信号）的编码器。EnDat或SSI串行接口的编码器也能连接不同的信号转换器。

## 信号转换器的输出信号

信号转换器为下游电子电路提供以下接口：

- TTL方波脉冲信号
- EnDat 2.2
- DRIVE-CLiQ
- 发那科串行接口
- 三菱高速接口
- 安川串行接口
- PROFIBUS

## 正弦输入信号的细分

信号转换器进行信号转换和细分正弦编码器信号。因此，可以细分测量步距和提高控制质量和优化定位特性。

## 位置值的形成

不同的信号转换器可带计数器功能。从最后一个设定参考点开始，每当读数头通过参考点时，就会生成一个绝对位置值并输出给下游电子电路。



接头式



电缆型



顶盖安装轨



输出		输入		结构 - 防护等级IP	插补 <sup>1)</sup> 或细分	型号
接口	数量	接口	数量			
□ TTL	1	~ 1 V <sub>PP</sub>	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 <sub>PP</sub>	1	盒式 - IP65	5/10倍	EXE 101
					20/25/50/100倍	EXE 102
□ TTL/ ~ 1 V <sub>PP</sub> (可调)	2	~ 1 V <sub>PP</sub>	1	盒式 - IP65	2件	IBV 6072
					5/10倍	IBV 6172
					5/10倍和20/25/50/100倍	IBV 6272
EnDat 2.2	1	~ 1 V <sub>PP</sub>	1	盒式 - IP65	≤ 16 384倍细分	EIB 192
				插头式 - IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 392
			2	盒式 - IP65	≤ 16 384倍细分	EIB 1512
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	盒式 - IP65	-	EIB 2391 S
				电缆型 - IP65	-	EIB 3392 S
发那科串行 接口	1	~ 1 V <sub>PP</sub>	1	盒式 - IP65	≤ 16 384倍细分	EIB 192 F
				插头式 - IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 392 F
			2	盒式 - IP65	≤ 16 384倍细分	EIB 1592 F
三菱高速接口	1	~ 1 V <sub>PP</sub>	1	盒式 - IP65	≤ 16 384倍细分	EIB 192 M
				插头式 - IP40	≤ 16 384倍细分	EIB 392 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
PROFIBUS DP	1	EnDat 2.2	1	顶盖安装轨	-	PROFIBUS 网关
PROFINET IO	1	EnDat 2.2	1	顶盖安装轨	-	PROFINET 网关

<sup>1)</sup> 可切换

# 测试和检测设备及诊断

海德汉编码器为编码器的初始设置、监测和诊断提供全部所需信息。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。

增量式编码器主要使用1 V<sub>pp</sub>、TTL或HTL接口信号。TTL和HTL信号的编码器在内部监测信号幅值并生成纯数字故障检测信号。对于1 V<sub>pp</sub>信号，只能用外部测试设备或用下游电子电路（**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<sub>pp</sub>的附加增量信号。在编码器内广泛地监测这些信号。监测结果（主要是有效数据）与位置值一起通过串行接口（**数字诊断接口**）传输给下游电子电路。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：
  - 有关编码器功能性保护区的详细信息
  - 所有海德汉编码器的统一标准
  - 可周期地读取

因此，下游电子电路能够轻松评估编码器的当前状态，即使在闭环模式中

为分析这些编码器，海德汉提供相应的PWM检测仪和PWT测试设备。根据这些设备的连接方式，提供两种类型的诊断：

- 编码器诊断：直接将编码器连接测试或检测设备，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，可用适当的测试适配器）。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软件调试

概要		PWM 21		PWT 101
接口	输出信号	编码器诊断	监测模式	编码器诊断
EnDat 2.1	位置值 增量信号	有 有	无 有	有 有
EnDat 2.2	位置值 有效数据	有 有	有 有 <sup>1)</sup>	有 有
DRIVE-CLiQ	位置值 有效数据	有 有	无 无	无 <sup>7)</sup> 无 <sup>7)</sup>
发那科	位置值 有效数据	有 有	有 有	有 <sup>8)</sup> 有 <sup>8)</sup>
三菱	位置值 有效数据	有 有 <sup>5)</sup>	有 有 <sup>1)5)</sup>	有 <sup>8)</sup> 有 <sup>8)</sup>
松下	位置值 有效数据	有 有	有 有 <sup>1)</sup>	有 <sup>8)</sup> 有 <sup>8)</sup>
安川	位置值 有效数据	有 有 <sup>6)</sup>	无 <sup>7)</sup> 无 <sup>7)</sup>	有 <sup>8)</sup> 有 <sup>8)</sup>
SSI	位置值 增量信号	有 有	无 有	无 无
1 V <sub>pp</sub>	增量信号	有	有	有
11 μA <sub>pp</sub>	增量信号	有	有	有
TTL	增量信号 扫描信号	有 有 <sup>4)</sup>	有 无	有 有 <sup>4)</sup>
HTL	增量信号	有 <sup>2)</sup>	无	无 <sup>7)</sup>
换向信号	条块换向 正弦换向信号	有 <sup>2)</sup> 有	无 有	有 <sup>3)</sup> 有

1) 控制系统必须要求和传输的信息

2) 用适当的信号适配器

3) 只适用于条块换向的编码器（参见编码器文档）

4) 如果编码器支持（PWT功能）

5) 不适用于订购标识为Mitsu01的编码器

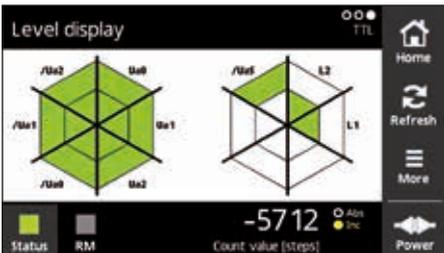
6) 不适用于EIB 3391Y

7) 未来功能

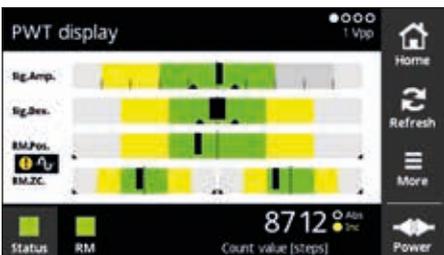
8) 需要双对传输（更多信息，参见PWT 100/PWT 101文档）

**PWT 101**

PWT 101是测试设备，用于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

测试设备	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EnDat</li> <li>• 发那科串行接口</li> <li>• 三菱高速接口</li> <li>• 松下串行接口</li> <li>• 安川串行接口</li> <li>• 1 V<sub>PP</sub> (带Z1刻轨)</li> <li>• 1 V<sub>PP</sub></li> <li>• 11 μA<sub>PP</sub></li> <li>• TTL</li> </ul>
显示屏	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 x 85 mm x 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

## PWM 21

PWM 21相位角测量仪和相应的ATS调试及测试软件组成海德汉编码器诊断和调试套件。



更多信息，请参见PWM 21/ATS软件“产品信息”文档。

	PWM 21
编码器输入	<ul style="list-style-type: none"><li>• EnDat 2.1或EnDat 2.2（带或不带增量信号的绝对值）</li><li>• DRIVE-CLiQ</li><li>• 发那科串行接口</li><li>• 三菱高速接口</li><li>• 安川串行接口</li><li>• 松下串行接口</li><li>• SSI</li><li>• 1 V<sub>PP</sub>/TTL/11 μA<sub>PP</sub></li><li>• HTL（通过信号适配器）</li></ul>
接口	USB 2.0
供电电压	AC 100 V至240 V或DC 24 V
尺寸	258 mm x 154 mm x 55 mm

	ATS
语言	德语或英语（可选）
功能	<ul style="list-style-type: none"><li>• 位置显示</li><li>• 连接对话</li><li>• 诊断</li><li>• EBI/ECI/EQI、LIP 200、LIC 4000等其它编码器的安装向导</li><li>• 其它功能（如果编码器支持）</li><li>• 存储器内容</li></ul>
系统要求和建议	PC（双核处理器 > 2 GHz） RAM > 2 GB 操作系统：Windows 7、8和10（32-bit / 64-bit） 500 MB可用硬盘空间

DRIVE-CLiQ是西门子的注册商标。

# 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

传真：010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

## 上海分公司

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

邮编：200335

电话：021-23570988

传真：010-80420191 021-23570989

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

## 深圳办事处

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

邮编：518031

电话：0755-33223861

传真：010-80420187

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

## 成都办事处

地址：四川省成都市人民南路一段 86 号  
城市之心 19 楼 F 座

邮编：610016

电话：028-86202155

传真：010-80420185

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

## 武汉办事处

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

邮编：430071

电话：027-59826948

传真：010-80420197

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

## 西安办事处

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

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：010-80420192

Email: xian@heidenhain.com.cn

## 沈阳办事处

地址：辽宁省沈阳市沈河区惠工街 10 号  
卓越大厦 2904 室

邮编：110013

电话：024-22812890

传真：010-80420193 024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn



349529-ZM·10·03/2022·H·中国印刷·样本信息如有更新，恕不另行通知，所有技术参数均以订货合同为准。



欢迎关注海德汉官方微信