



# HEIDENHAIN

## 综合样本

直线光栅尺  
长度计  
角度编码器  
旋转编码器  
数控系统  
测头  
信号处理  
信号处理电子系统  
数显装置

约翰内斯·海德汉博士公司研制生产直线光栅尺和角度编码器、旋转编码器、后续电子电路和数控系统。海德汉公司的产品被广泛应用于机床、自动化机器系统，尤其是应用于半导体和电子制造业等领域。

海德汉公司在50多个国家设有代表处，其中主要是分公司。我们的销售工程师和技术支持人员可以及时提供现场技术支持和服务。

这份综合样本是海德汉公司主要产品线的概要介绍。有关特定产品的更详细信息，请见第60页或访问[www.heidenhain.com.cn](http://www.heidenhain.com.cn)。我们的销售人员愿为您提供全面服务。有关地址和电话信息，请见第62页。



# 目录

基本原理和制造工艺	4
高精度光栅—高精度的基础	5
长度测量 封闭式直线光栅尺 敞开式直线光栅尺 长度计	6
角度测量 角度编码器 模块化编码器 旋转编码器	18
机床数控系统 铣床简易数控系统 铣床和加工中心数控系统 铣车复合加工机床数控系统 编程站	38
刀具和工件设置及测量 工件测头 刀具测头	48
测量值获取和显示 量仪用后继处理电路 用于手动机床的数显装置 接口电子电路	52
更多信息	60
销售和服务	62

## 基本原理和制造工艺

海德汉产品的高质量源自特殊的生产和测量设备。光栅尺的母模版和基体是在专门设计的有特殊温度调控和减振措施的超净车间中生产的。光刻机以及生产和测量直线和圆光栅码盘所需的机器大多由海德汉公司自己开发和制造。

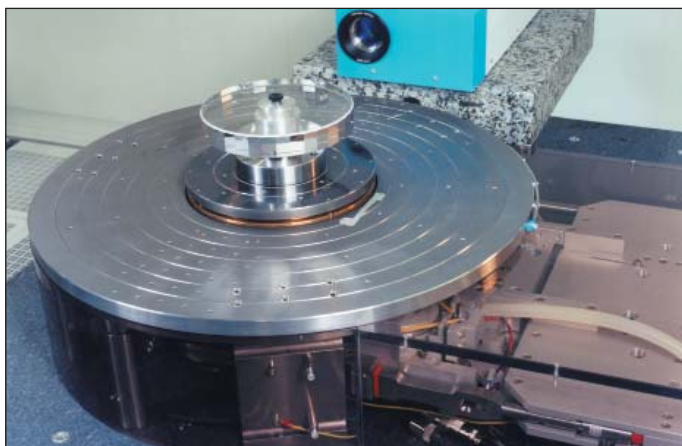


直线光栅尺测量机

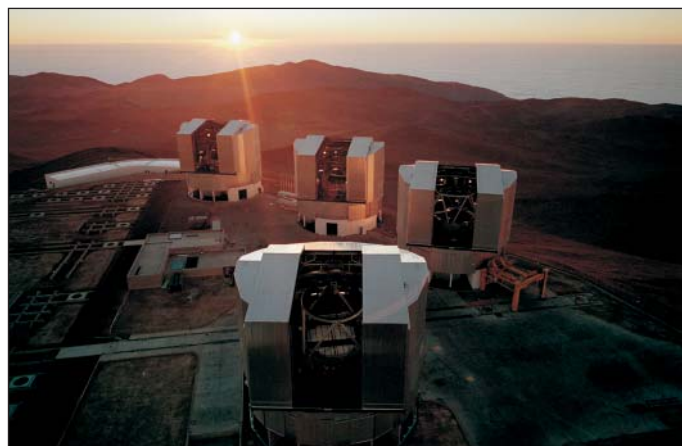


光刻室中的直线光栅尺检查

我们为用户提供大量高度个性化的直线和角度计量解决方案，充分体现我们的超强竞争能力。在众多应用中，我们的产品还被大量应用在为标准实验室设计研制的测量和检验设备上，我们的角度编码器被应用在天文望远镜和卫星接收天线上。毫无疑问，海德汉的标准产品也受益于其中所积累的知识经验。



角度比较仪，测量步距约为0.001"

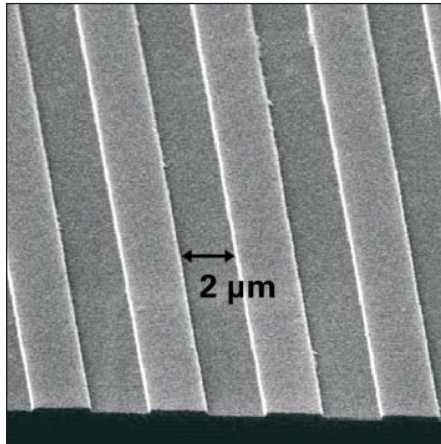


超大天文望远镜 (VLT)，智利帕拉尼尔 (照片由ESO提供)



# 高精度光栅—高精度的基础

海德汉公司光栅尺或编码器的核心是我们的测量基准，通常为 $0.25\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 线宽的光栅尺。这些高精度的光栅尺采用海德汉公司发明的光刻工艺生产（例如DIADUR或METALLUR），它是编码器功能和精度的决定性因素。光栅是由一系列等间距排列的刻线和狭缝组成，其间距误差极小，刻线边缘整齐清晰。这些光栅尺能抵抗机械和化学以及振动和冲击的影响。所有测量基准都具有可定义的温度特性。



相位光栅的刻线高度约为 $0.25\ \mu\text{m}$

## DIADUR

DIADUR精密光栅是在基板上沉淀一层极薄的铬，基板通常为玻璃或玻璃陶瓷材质。这种光栅尺精度可达到微米级或亚微米级。

## AURODUR

AURODUR光栅尺由高反射率的金线和亚光蚀刻的狭缝组成。AURODUR光栅尺的基体通常为钢带。

## METALLUR

METALLUR光栅尺具有独特金反光层的光学材料，接近为全平面结构。因此它抗污染能力强。

## 相位光栅

采用特殊制造工艺生产的三维结构光栅，具有特定光学特性。这种结构的光栅宽度只有几微米至四分之一微米。

## SUPRADUR

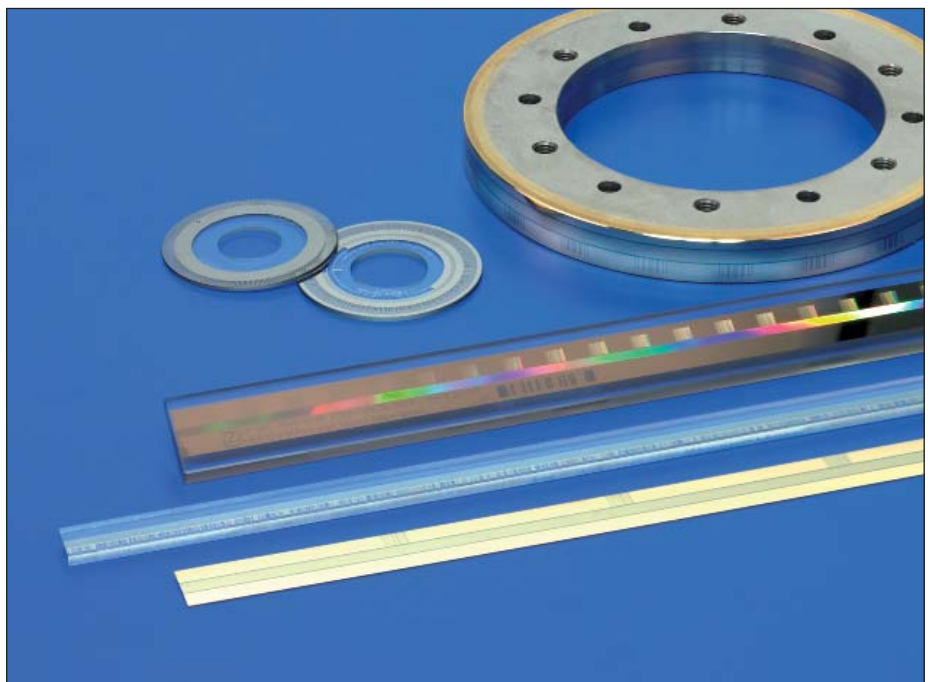
SUPRADUR工艺生产的光栅的光学特性类似于三维结构的相位光栅，但它具有平面结构，因此具有超强的抗污染能力。

## OPTODUR

OPTODUR光刻工艺生产的光栅具有极高反光率。它由光学三维结构构成，其平面结构类似SUPRADUR光栅。

## MAGNODUR

微米级磁膜构成的精细磁栅。



不同基体材料的DIADUR和METALLUR光栅尺

# 长度测量

## 封闭式直线光栅尺

海德汉公司的封闭式直线光栅尺能有效防尘、防切屑和防飞溅的切削液，是机床应用的理想选择。

- 精度等级 $\pm 0.2 \mu\text{m}$
- 测量步距最小至 $0.001 \mu\text{m}$
- 最大测量长度30 m  
(如果需要72 m, 可提供)
- 安装简单、快捷
- 安装公差大
- 能承受大加速度载荷
- 抗污染能力强



封闭式直线光栅尺有

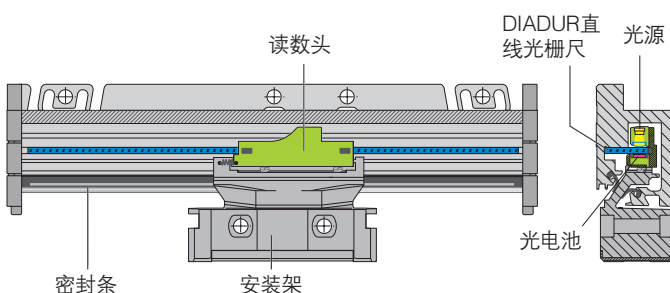
- **标准外壳**
  - 用于振动强烈的应用
  - 最大测量长度达30 m  
(如果用户需要, 可提供最大测量长度达72 m)
- **紧凑外壳**
  - 用于安装空间有限的應用
  - 最大测量长度达1240 mm,  
用安装板或张紧元件的最大长度可达2040 mm

海德汉封闭式直线光栅尺的铝外壳有效保护光栅尺、读数头和导轨, 避免其受灰尘、切屑和切削液的影响。自动向下压的弹性密封条保持外壳密封。读数头沿光栅尺的导轨进行小摩擦力运动。读数头通过一个联轴器与外部安装架连接, 联轴器可以补偿光栅尺与机床导轨间不可避免的对正误差。

## 敞开式直线光栅尺

海德汉公司的敞开式直线光栅尺的读数头与光栅尺或光栅尺钢带间没有机械接触。这种光栅尺的典型应用包括测量机、比较仪和其它长度计量领域的精密仪器以及生产和测量设备, 例如半导体工业应用。

- 精度等级, 不低于 $\pm 0.5 \mu\text{m}$
- 测量步距至 $0.001 \mu\text{m}$  (1 nm)
- 最大测量长度达30 m
- 读数头与光栅尺间无磨擦
- 尺寸紧凑和重量轻
- 运动速度快



### 长度计

海德汉公司的长度计自带测杆导轨。用于监测测量设备，用于工业计量，也用作位置编码器。

- 精度等级 $\pm 0.1 \mu\text{m}$
- 测量步距至 $0.005 \mu\text{m}$  (5 nm)
- 最大测量长度达100 mm
- 测量精度高
- 可带测杆的自动驱动设备
- 安装简易



**增量式直线光栅尺**通过从原点开始对测量步距进行计数，或计算细分处理后的信号周期数确定当前位置。海德汉公司的增量式光栅尺或编码器有参考点，开机后必须执行参考点回零操作建立原点。如果是距离编码参考点，回零操作非常简单、快捷。

海德汉公司的**绝对式直线光栅尺**无需执行参考点回零操作就能直接提供当前位置值。光栅尺将绝对位置值通过**EnDat接口**或其它串行接口传输数据。

表中推荐的**测量步距**主要用于位置测量。通过正弦输出信号的高倍细分实现更小测量步距对转速控制特别有用，例如直接驱动。

海德汉公司带**功能安全特性**的编码器是采用纯串行数据传输的单编码器系统，适用于高安全性机床和系统。在编码器内形成两路相互独立测量值，通过EnDat接口传给安全控制系统。

### 封闭式直线光栅尺

#### 标准光栅尺外壳

绝对式位置测量  
绝对式位置测量和大长度测量  
增量式位置测量  
超高重复精度  
主要用于手动操作机床  
大长度测量

### 系列

LC 100  
LC 200  
LS 100  
LF 100  
LS 600  
LB 300

### 页

8

#### 紧凑光栅尺外壳

绝对式位置测量  
增量式位置测量  
超高重复精度  
主要用于手动操作机床

LC 400  
LS 400  
LF 400  
LS 300

### 10

### 敞开式直线光栅尺

超高精度  
二维编码器  
用于高速运动和大测量长度  
绝对式位置测量

LIP, LIF  
PP  
LIDA  
LIC

12  
13  
14

### 长度计

用于测量设备和多点检测设备

AT, CT, MT, ST

16

# LC, LF, LS, LB系列封闭式直线光栅尺 标准光栅尺外壳

**标准外壳**直线光栅尺的突出特点是抗振性能好。

**LC 100**和**LC 200**系列绝对式直线光栅尺直接提供**绝对位置值**，测量前无需回零。有的型号也另外提供增量输出信号。LC 100的安装配合尺寸与**LS 100**系列的增量式直线光栅尺相同，而且机械结构也相同。由于LC 100和LS 100系列直线光栅尺的高精度和具有可定义的温度特性，特别适用于**NC数控机床**应用。

**LF**系列增量式直线光栅尺采用栅距极小的光栅测量基准。因此，特别适用于**高重复精度**应用。

**LS 600**系列增量式直线光栅尺用于简单定位应用，例如**手动操作机床**。

**LC 200**（绝对式）和**LB**（增量式）直线光栅尺适用于**大长度测量**。其测量基准为METALLUR或AURODUR光刻工艺制造的单件钢带光栅尺。在光栅尺外壳安装好后，将钢带光栅尺穿入尺座中预紧至要求的张紧力并将两端固定在机床铸件上。

## LC 100系列

- **绝对式位置测量**
- 确定的温度特性
- 能承受高频率振动
- 两种安装方式
- 单场扫描

## LC 200系列

- **绝对式位置测量，最大测量长度至28m**
- 确定的温度特性
- 能承受高频率振动
- 两种安装方式
- 单场扫描

## LS 100系列

- **增量式位置测量**
- 确定的温度特性
- 能承受高频率振动
- 两种安装方式
- 单场扫描

## LF 185

- **超高重复精度**
- 温度特性接近钢材和铸铁
- 能承受高频率振动
- 两种安装方式
- 单场扫描

## LB 382

- **大长度测量**可达30 m<sup>3)</sup>
- 确定的温度特性
- 能承受高频率振动
- 两种安装方式
- 单场扫描

## LS 600系列

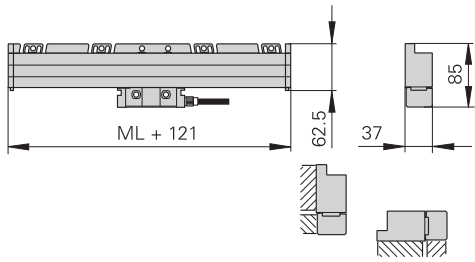
- **主要用于手动操作机床**
- 安装简单

	<b>绝对式</b> LC 115 <sup>1)</sup> /LC 185 LC 195 F/M/S <sup>1)</sup>	LC 211/LC 281 LC 291 F/M
<b>测量基准</b>	DIADUR玻璃光栅尺	METALLUR钢带光栅尺
栅距	20 μm	40 μm
<b>接口</b>	LC 115: EnDat 2.2 LC 185: EnDat 2.2带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号 LC 195: 发那科αi/三菱/ 西门子DRIVE-CLiQ	LC 211: EnDat 2.2 LC 281: EnDat 2.2带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号 LC 291: 发那科αi/三菱
信号周期	20 μm	40 μm
<b>精度等级</b>	± 5 μm, ± 3 μm <sup>3)</sup>	± 5 μm
<b>测量长度ML</b>	至4240 mm	至28 040 mm
<b>参考点</b>	-	-

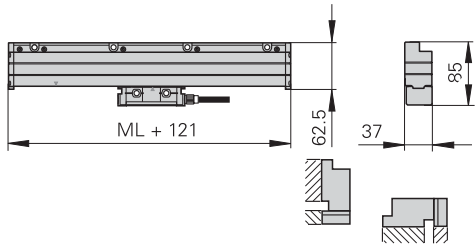
<sup>1)</sup> 如果用户需要，可提供**功能安全特性**

<sup>2)</sup> 带5/10倍细分

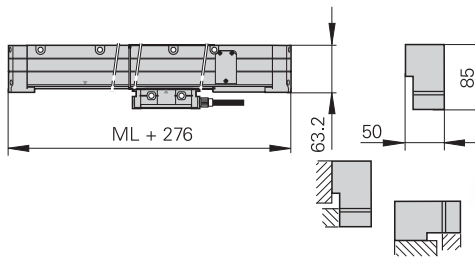




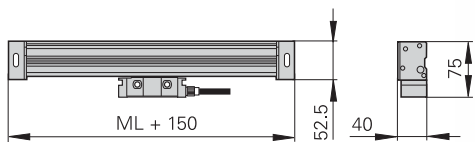
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

增量式 LF 185	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
钢基体的SUPRADUR 相位光栅尺 8 μm	DIADUR玻璃光栅尺 20 μm	DIADUR玻璃光栅尺 20 μm	AURODUR钢带光栅尺 40 μm
~ 1 V <sub>PP</sub>	LS 187: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 177: □ TTL	LS 688C: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 628C: □ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
4 μm	LS 187: 20 μm LS 177: 4 μm/2 μm <sup>2)</sup>	20 μm	40 μm
± 3 μm, ± 2 μm	± 5 μm; ± 3 μm	± 10 μm	± 5 μm
至3 040 mm	至3 040 mm		至30040 mm <sup>4)</sup>

单参考点或距离编码; LS 6xxC: C: 距离编码

<sup>3)</sup> 最大测量长度至3040 mm

<sup>4)</sup> 如果用户需要, 可提供最大测量长度至ML 72040 mm

# LC, LF, LS系列封闭式直线光栅尺 紧凑光栅尺外壳

紧凑光栅尺外壳的封闭式直线光栅尺主要用于安装空间有限的地方。

LC 400系列绝对式直线光栅尺直接提供**绝对位置值**，测量前无需回零。同LS 400系列增量式直线光栅尺一样，它精度高并具有可定义的温度特性，特别适用于**NC数控机床**。

LF系列增量式直线光栅尺采用栅距极小的光栅测量基准。因此，特别适用于**高重复精度**应用。

LS 300系列增量式直线光栅尺用于简单定位应用，例如**手动操作机床**。

## LC 400系列

- 绝对式位置测量
- 确定的温度特性
- 单场扫描

## LS 400系列

- 增量式位置测量
- 确定的温度特性
- 单场扫描

## LF 485

- 超高重复精度
- 温度特性接近钢材和铸铁
- 单场扫描

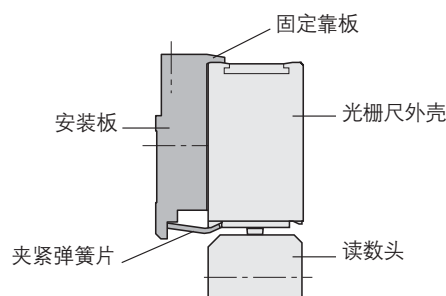
## LS 300系列

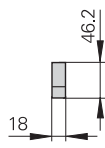
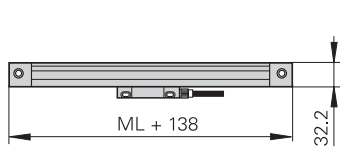
- 主要用于手动操作机床

## 用安装板轻松安装

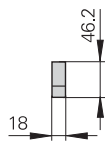
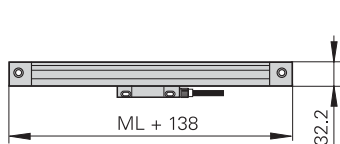
用安装板安装紧凑外壳直线光栅尺有突出优点。机床在组装时同时安装它。最后安装时，只需将光栅尺固定即可。因此，可以很容易地更换光栅尺，便于检修。

此外，用安装板安装还能明显提升光栅尺加速性能。

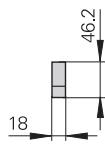
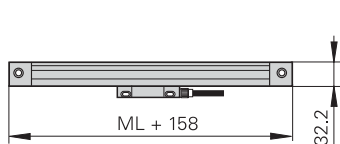




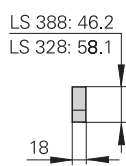
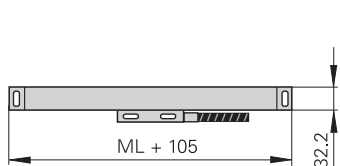
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	绝对式 LC 415 <sup>1)</sup> /LC 485 LC 495 F/M/S <sup>1)</sup>	增量式 LF 485	LS 487 LS 477	LS 388C LS 328C
测量基准	DIADUR玻璃光栅尺	钢基体的SUPRADUR相位光栅尺	DIADUR玻璃光栅尺	DIADUR玻璃光栅尺
栅距	20 μm	8 μm	20 μm	20 μm
接口	LC 415: EnDat 2.2 LC 485: EnDat 2.2带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号 LC 495: 发那科αi/三菱/西门子DRIVE-CLiQ	~ 1 V <sub>PP</sub>	LS 487: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 477: □ TTL	LS 388C: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 328C: □ TTL
信号周期	-	4 μm	LS 487: 20 μm LS 477: 4 μm/2 μm <sup>2)</sup>	20 μm
精度等级	± 5 μm; ± 3 μm	± 5 μm; ± 3 μm		± 10 μm
测量长度ML	至2040 mm <sup>3)</sup>	至1220 mm	至2040 mm <sup>3)</sup>	至1240 mm
参考点	-	一个或带距离编码		距离编码

<sup>1)</sup> 如果用户需要, 可提供**功能安全特性** <sup>2)</sup> 带5/10倍细分

<sup>3)</sup> 测量长度超过ML 1240 mm时, 必须使用安装板或张紧元件

# LIP, LIF敞开式直线光栅尺

## 超高精度

LIP和LIF系列敞开式直线光栅尺特点是测量步距小、测量精度高。其测量基准为玻璃或玻璃陶瓷基体的相位光栅。

LIP和LIF系列光栅尺主要用于：

- 测量机和比较仪
- 测量显微镜
- 超精密机床，例如加工光学元件的金刚石刀具，加工磁盘端面车床和加工铁氧体元件的磨床
- 半导体工业的测量和生产设备
- 电子工业的测量和生产设备

LIF 481V和LIP 481V（最高真空度达 $10^{-7}$  bar）以及LIP 481U（超高真空度达 $10^{-11}$  bar）能满足**高真空度真空应用**的特殊要求。

### LIP 300系列

- **超高分辨率**，测量步距至1 nm
- 极小信号周期，极高重复精度
- Zerodur玻璃陶瓷基体测量基准具有可定义的温度特性

### LIP 200系列

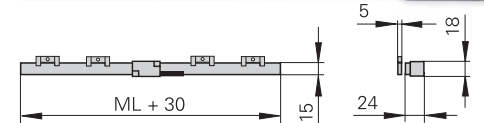
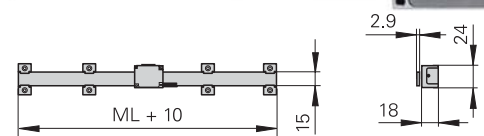
- 最大测量长度3040 mm
- 最小测量步距1 nm
- 极高重复精度，紧凑的结构
- Zerodur玻璃陶瓷基体测量基准具有可定义的温度特性

### LIP 400系列

- 尺寸小
- 测量步距至0.005  $\mu\text{m}$
- 提供多种热膨胀系数的光栅尺

### LIF 400系列

- 用PRECIMET粘膜**快速方便地固定光栅尺**
- 由于采用SUPRADUR光栅技术，对污染较不敏感
- 用限位开关和回零轨检测位置

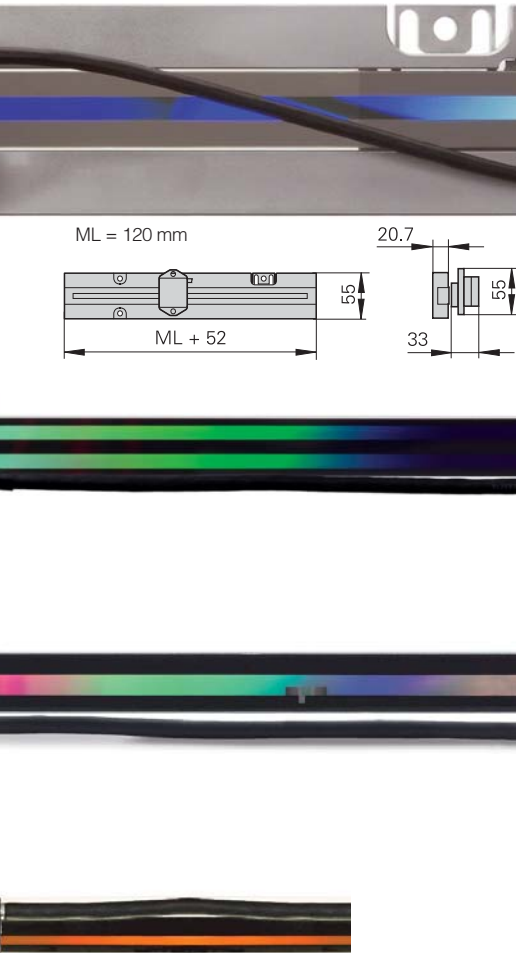


	增量式 LIP 382 LIP 372	LIP 281 LIP 211	LIP 481 LIP 471
<b>测量基准</b>	Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅	Zerodur玻璃陶瓷基体的OPTODUR相位光栅	玻璃或Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅
栅距	0.512 $\mu\text{m}$	2.048 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$
线性膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃) 或 $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
<b>接口</b>	LIP 382: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 372: $\square$ TTL	LIP 281: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 211: EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	LIP 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 471: $\square$ TTL
信号周期	LIP 382: 0.128 $\mu\text{m}$ LIP 372: 0.004 $\mu\text{m}$ <sup>1)</sup>	LIP 281: 0.512 $\mu\text{m}$ LIP 211: -	LIP 481: 2 $\mu\text{m}$ LIP 471: 0.4 $\mu\text{m}/0.2 \mu\text{m}$ <sup>3)</sup>
<b>精度等级</b>	$\pm 0.5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 0.5 \mu\text{m}$ ; $\pm 1 \mu\text{m}$
单信号周期位置误差典型值	$\pm 0.001 \mu\text{m}$	$\pm 0.001 \mu\text{m}$	$\pm 0.02 \mu\text{m}$
<b>测量长度ML</b>	70 mm至270 mm	20 mm至1020 mm	70 mm至420 mm
<b>参考点</b>	无	一个	一个

<sup>1)</sup> 带32倍细分      <sup>2)</sup> 提供参考点回零后的绝对位置值      <sup>3)</sup> 带5/10倍细分



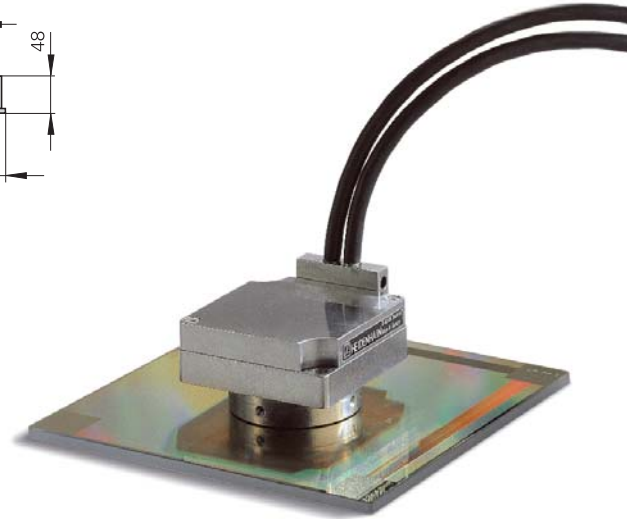
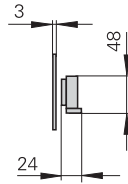
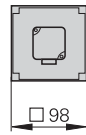
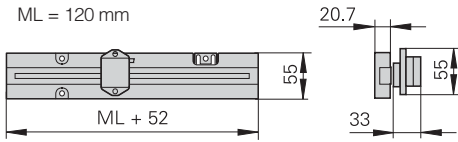
# PP敞开式直线光栅尺 二维编码器



PP二维编码器的测量基准是玻璃基体的平面二维相位光栅，用于测量平面中位置。

其应用包括：

- 半导体工业的测量和生产设备
- 电子工业的测量和生产设备
- 高速X-Y工作台
- 测量机和比较仪
- 测量显微镜



<b>LIF 481</b> <b>LIF 471</b>	
玻璃或Zerodur玻璃陶瓷基体的SUPRADUR相位光栅 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃) 或 $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	
LIF 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIF 471: $\square$ TTL	
LIF 481: 4 μm LIF 471: 0.8 μm至0.04 μm <sup>3)</sup>	
± 1 μm (仅限Zerodur), ± 3 μm	
± 0.04 μm	
70至1020 mm (如果用户需要, 可提供最大至3040 mm)	
一个	

	<b>增量式</b> <b>PP 281</b>
<b>测量基准</b> 栅距 线性膨胀系数	玻璃基体的DIADUR相位光栅 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
<b>接口</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
信号周期	4 μm
<b>精度等级</b>	± 2 μm
<b>单信号周期位置误差典型值</b>	± 0.04 μm
<b>测量范围</b>	68 mm x 68 mm, 如果用户需要, 可提供其它测量范围
<b>参考点</b>	每坐标一个

# LIC, LIDA敞开式直线光栅尺

## 高精度和大测量长度应用

LIC和LIDA敞开式直线光栅尺设计用于**高速运动**，最高速度至10 m/s以及**大长度测量应用**，最大测量长度至30 m。

LIC的**绝对位置测量**的测量长度达28 m。其尺寸与LIDA 400和LIDA 200增量式直线光栅尺相同。

LIC和LIDA直线光栅尺的基体通常为钢带，光栅为METALLUR型。LIC 41x3和LIDA 4x3光栅尺的玻璃或玻璃陶瓷基体有多种不同的线膨胀系数，能很好地适应**温度特性**要求。

LIC和LIDA系列敞开式直线光栅尺主要用于：

- 坐标测量机
- 检测设备
- PCB电路板组装机
- PCB电路板钻孔机
- 精密运送设备
- 测量直线电机位置和速度

LIC和LIDA安装特别方便，有**多种安装方式**：

### LIC 41x3, LIDA 4x3

- 玻璃或玻璃陶瓷光栅尺直接粘贴在安装面位置。

### LIC 41x5, LIDA 4x5

- 单体钢带光栅尺穿入铝壳中并在两端固定
- 铝壳用螺栓或粘结剂固定在安装面处。

### LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- 单体钢带光栅尺穿入在铝壳中并在中间固定。
- 铝壳用粘结剂固定在安装面位置。

### LIC 41x9, LIC 21x9, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- 单体钢带光栅尺用粘结剂直接固定在安装面。

### LIC 4100系列

- **绝对位置获取**至28 m
- 多种安装方式

### LIP 400系列

- **大长度测量，最长至30 m**
- 多种安装方式
- 限位开关

### LIC 2100系列

- **绝对式位置测量**
- 安装公差大
- 用于简单应用

### LIP 200系列

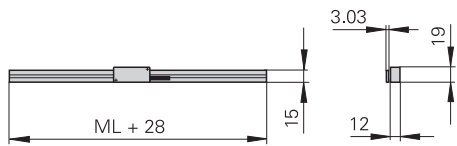
- **自由裁剪的钢带光栅尺**
- 安装公差大
- 用于简单应用
- 集成功能显示，简化安装

	<b>绝对式</b> LIC 4113 LIC 4193F/M	LIC 4115 LIC 4195F/M	LIC 4117 LIC 4197F/M	LIC 4119 LIC 4199F/M	<b>增量式</b> LIDA 483 LIDA 473
<b>测量基准</b> 栅距 线性膨胀系数	玻璃陶瓷或玻璃基体的METALLUR光栅 40 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur玻璃陶瓷)	METALLUR钢带光栅尺 40 μm LIC 4115: $\alpha_{\text{therm}}$ 与安装面相同 LIC 4117/LIC 4119: $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			玻璃陶瓷或玻璃基体的METALLUR光栅 20 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur玻璃陶瓷)
<b>接口</b>	LIC 411x: EnDat 2.2 LIC 419x: 发那科αi/三菱				LIDA 483: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIDA 473: $\square$ TTL
<b>信号周期</b>	-				LIDA 483: 20 μm LIDA 473: 4 μm/2 μm/ 0.4 μm/0.2 μm <sup>1)</sup>
<b>精度等级</b>	± 5 μm; ± 3 μm	± 5 μm	± 3 μm <sup>3)</sup> ; ± 5 μm <sup>3)</sup> ; ± 15 μm	± 15 μm; ± 3 μm	± 1 μm <sup>4)</sup> ; ± 3 μm; ± 5 μm
<b>单信号周期位置误差典型值</b>	± 0.04 μm				± 0.2 μm
<b>测量长度ML</b>	240 mm至3040 mm	140 mm至 28440 mm	240 mm至 6040 mm	70 mm至 1020 mm	240 mm至3040 mm
<b>参考点</b>	-				一个或带距离编码

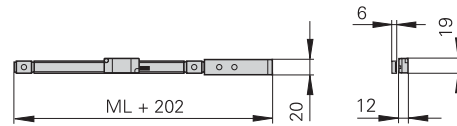
1) 带5/10/50/100倍细分

2) 带5/10/50/100倍细分

3) 最大测量长度1020 mm或1040 mm



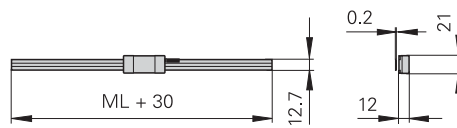
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279

LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	增量式 LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279	绝对式 LIC 2117 LIC 2197 F/M/P	LIC 2119 LIC 2199 F/M/P
METALLUR钢带光栅尺 20 μm LIDA 4x5: α <sub>therm</sub> 与安装面相同 LIDA 4x7/LIDA 4x9: α <sub>therm</sub> ≈ 10 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>			光栅尺钢带 200 μm α <sub>therm</sub> ≈ 10 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>		光栅尺钢带 200 μm α <sub>therm</sub> ≈ 10 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	
LIDA 48x: ~ 1 V <sub>PP</sub> LIDA 47x: □ TTL			LIDA 28x: ~ 1 V <sub>PP</sub> LIDA 27x: □ TTL		LIC 211x: EnDat 2.2 LIC 219x: 发那科αi/三菱/松下	
LIDA 48x: 20 μm LIDA 47x: 4 μm/2 μm/0.4 μm/0.2 μm <sup>1)</sup>			LIDA 28x: 200 μm LIDA 27x: 20 μm/4 μm/2 μm <sup>2)</sup>		-	
± 5 μm	± 3 μm <sup>3)</sup> ; ± 5 μm <sup>3)</sup> ; ± 15 μm	± 15 μm; ± 3 μm	± 15 μm		± 15 μm	
± 0.2 μm			± 2 μm		± 2 μm	
140 mm至 30040 mm	240 mm至 6040 mm		光栅尺卷的钢带光栅尺 3 m/5 m/10 m		120 mm至3020 mm (如果用户 需要, 可提供更大测量长度)	
一个			每100 mm可选		-	

<sup>4)</sup> 仅限Zerodur玻璃陶瓷基体光栅, 最大测量长度ML 1640 mm

# AT, CT, MT, ST系列长度计 用于测量设备和多点检测设备

海德汉长度计具有精度高和测量行程大的特点，最大行程可达100 mm。测量杆带轴承，因此可被用作紧凑型测量设备。

**海德汉CERTO** CT系列长度计主要用于超精密零件生产中的质量控制和基准检测与校准。

**海德汉METRO** MT 1200和MT 2500系列长度计是精密测量设备和检测设备的理想选择。测量杆有密珠导轨导向，能承受极高径向作用力。

MT 60和MT 101系列长度计的主要应用是进厂检查、生产监测、质量控制，也能作为高精度位置编码器使用，例如用在直线滑台或X-Y工作台中。

**海德汉ACANTO** AT和**海德汉SPECTO** ST系列长度计结构非常紧凑，是多点检测和测试设备的首选产品。

## 测量杆驱动

**电动驱动型**长度计的测量杆由内置电机驱动伸出和缩回。用相应开关设备控制。

**联轴器式**长度计测量杆没有驱动机构。自由运动的测量杆通过独立联轴器连接机床运动部件。

用**被测物体**驱动或用**线缆提升器**驱动的长度计测量杆由弹力驱动，依靠弹力作用伸出其自由位置。

**气动**驱动的长度计测量杆用内部弹簧作用缩回到自由位置。测量时用压缩空气使其伸出到测量位置。

## 海德汉ACANTO

- 绝对式位置测量
- 结构紧凑
- 插入式电缆
- 测量范围至30 mm

## 海德汉CERTO

- 超高精度
- 大长度测量，最长至60 mm
- 极高热稳定性

## 海德汉METRO

MT 1200和MT 2500

- 高精度
- 最大测量范围25 mm
- 重复精度高

## 海德汉METRO

MT 60和MT 101

- 大长度测量，最长至100 mm
- 重复精度高

## 海德汉SPECTO

- 结构非常紧凑
- 最大测量范围25 mm
- 密珠导轨的测量杆

	绝对式		增量式		MT 1281 MT 1287		MT 1271
	AT 1218 AT 1217	AT 3018 AT 3017	CT 2501 CT 2502	CT 6001 CT 6002			
测量基准	DIADUR玻璃光栅尺		Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅尺 线性膨胀系数: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0.1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
栅距	188.4 $\mu\text{m}$		4 $\mu\text{m}$		4 $\mu\text{m}$		
接口	EnDat 2.2		$\sim 11 \mu\text{A}_{\text{pp}}$		$\sim 1 \text{V}_{\text{pp}}$		$\square$ TTL
信号周期	-		2 $\mu\text{m}$		2 $\mu\text{m}$		0.4 $\mu\text{m}/0.2 \mu\text{m}^{3)}$
系统精度	$\pm 2 \mu\text{m}$		$\pm 0.1 \mu\text{m}^{1)}$ $\pm 0.03 \mu\text{m}^{2)}$		$\pm 0.1 \mu\text{m}^{1)}$ $\pm 0.05 \mu\text{m}^{2)}$		$\pm 0.2 \mu\text{m}$
测量范围	12 mm	30 mm	25 mm	60 mm	12 mm		
测量杆驱动	AT xx18: 由被测物体驱动 AT xx17: 气动驱动		CT xx01: 电机驱动 CT xx02: 联轴器驱动		MT xxx1: 线缆提升器或无 MT xx87: 气动驱动		
参考点	-		一个		一个		

1) 测量温度为19°C至21°C时，测量时允许的温度波动范围为： $\pm 0.1 \text{ K}$

2) 后继处理电路对长度误差进行线性补偿后

3) 带5/10倍细分





MT 2581 MT 2587		MT 2571	MT 60M MT 60K	MT 101M MT 101K	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
			玻璃陶瓷基体的DIADUR光栅尺		DIADUR玻璃光栅尺			
			10 μm		20 μm			
~ 1 V <sub>pp</sub>	□ TTL	~ 11 μA <sub>pp</sub>			~ 1 V <sub>pp</sub>	□ TTL	~ 1 V <sub>pp</sub>	□ TTL
2 μm	0.4 μm/0.2 μm <sup>3)</sup>	10 μm			20 μm	4 μm/2 μm <sup>3)</sup>	20 μm	4 μm/2 μm <sup>3)</sup>
			± 0.5 μm	± 1 μm	± 1 μm			
25 mm		60 mm		100 mm	12 mm		30 mm	
			MT xxM: 电机驱动 MT xxK: 联轴器驱动		ST xxx8: 由被测物体驱动 ST xxx7: 气动驱动			
			一个		一个			

## 角度编码器

海德汉公司的角度编码器精度高，可达角秒级甚至更高。角度编码器应用于机床回转工作台、机床摆动铣头、分度装置、高精度角度测量工作台、角度计量、天线和天文望远镜等精密设备上。

- 线数通常为9000至180000线
- 精度 $\pm 5''$ 至 $\pm 0.4''$
- 测量步距可达 $0.00001^\circ$ 或 $0.036''$ （增量式）或29 bit，即每转约53 600万个位置（绝对式）



## 旋转编码器

海德汉公司的旋转编码器是测量旋转运动、角速度的传感器，也可与机械测量设备一起使用，例如丝杠，测量直线运动。应用领域包括电机、机床、印刷机、木工机器、纺织机器、机器人和运送设备以及各种测量，测试和检验设备。

- 线数一般可达50至5000
- 精度等级至 $\pm 10''$ （取决于线数，相当于栅距的 $\pm 1/20$ ）
- 测量步距可达 $0.001^\circ$ 。  
特别是光电扫描的编码器，其高质量的正弦增量信号可进行高倍频细分用于数字速度控制。



### 安装方式

内置轴承和**定子联轴器**的角度编码器和旋转编码器，其圆光栅码盘直接与被测轴相连。读数头通过滚珠轴承安装在轴上，并由定子联轴器支撑。轴进行角加速时，定子联轴器必须只吸收轴承摩擦力导致的扭矩，因此它能最大限度降低静态和动态测量误差。而且，安装在定子上的联轴器还能补偿被测轴的轴向运动。定子联轴器的其它优点还有：

- 安装简单
- 总长度短
- 联轴器固有频率高
- 可使用空心轴

内置轴承角度编码器和旋转编码器用**分离式联轴器**连接，用于实心轴。这种推荐的连接被测轴方式能补偿径向和轴向误差。分离式联轴器的角度编码器支持的轴转速更高。

**无内置轴承**角度编码器和旋转编码器工作时没有摩擦。组装时需相互调整两个部件—读数头与圆光栅码盘、光栅鼓或钢带光栅尺。优点：

- 所需空间小
- 大直径空心轴
- 允许高轴速
- 无附加启动扭矩



**增量式角度编码器和旋转编码器**通过计算从原点开始的测量步距数，或计算细分处理后的信号周期数以确定当前位置。海德汉公司的增量式编码器有重建原点的参考点。

**带换向信号的增量式旋转编码器**提供轴角位置值而无需执行回零，其精度足以正确控制永磁三相电机旋转磁场的相位。

**绝对式角度编码器和旋转编码器**无需执行参考点回零操作就能直接提供当前位置值。**单圈编码器**只需旋转一圈就可提供当前角度位置值，而**多圈编码器**还能区分不同圈间的位置。位置值通过

**EnDat, SSI, PROFIBUS-DP, PROFINET或其它串行数据接口**传输。EnDat接口，PROFIBUS-DP或PROFINET双向接口支持其上层电子设备的自动配置，并提供监测和诊断功能。

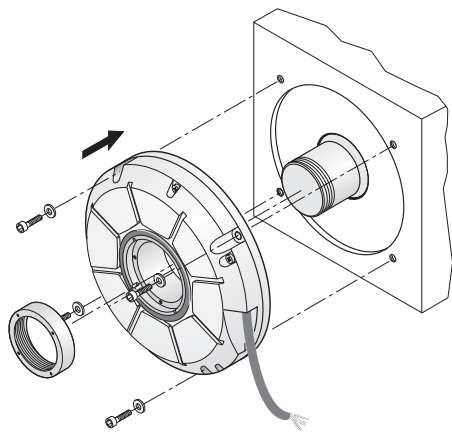
海德汉公司带**功能安全特性**的编码器是采用纯串行数据传输的单编码器系统，适用于高安全性机床和系统。在编码器内形成两路相互独立测量值，通过EnDat接口传给安全控制系统。

角度编码器		系列	页
带内置轴承和定子联轴器	绝对式 (单圈) 增量式	RCN RON, RPN	20
带内置轴承, 分离式联轴器	增量式	ROD	22
无内置轴承	增量式	ERP, ERO, ERA	23 – 27
<b>模块化编码器</b>	增量式	ERM	28
<b>旋转编码器</b>			
带内置轴承, 用定子联轴器安装	绝对式 (单圈/多圈) 增量式	ECN/EQN ERN	30, 32
带内置轴承, 分离式联轴器	绝对式 (单圈/多圈) 增量式	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	34
无内置轴承	绝对式 (单圈/多圈) 增量式	ECI/EQI, EBI ERO	36

# RCN, RON, RPN系列角度编码器

## 带内置轴承和定子联轴器

由于带内置轴承和定子联轴器的RCN、RON和RPN系列角度编码器的静态和动态精度高，它们是回转工作台和摆动轴等高精度应用的首选测量工具。测量基准是DIADUR光栅的圆光栅码盘—RPN为相位光栅。采用定子联轴器的编码器精度已包括联轴器产生的误差。如果是分离式联轴器的角度编码器，在计算系统精度时必须考虑连接误差。

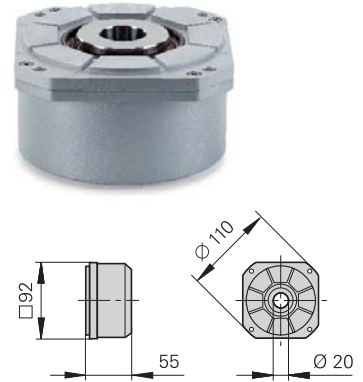


### RCN 2000, RCN 5000和RCN 8000系列角度编码器特点:

- **高质量扫描**，绝对信号刻轨（序列编码结构）扫描面积大和带增量信号刻轨（单场扫描且光学过滤）
- **安装公差大**，因为定子联轴器抗扭刚度大和轴密封性能好
- **可快速分离的插入式电缆**
- **扫描和信号处理电子电路**的供电范围大并有监测和诊断功能

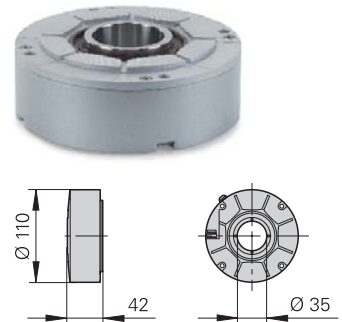
### RCN 2000和RON 200系列

- **结构紧凑**
- **设计坚固**
- 主要用于回转工作台、摆动工作台的定位和速度控制
- 可根据需要提供不锈钢版（例如用于天线）



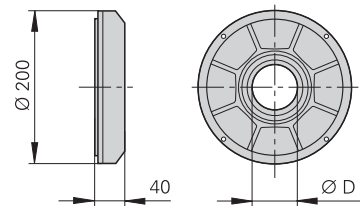
### RCN 5000系列

- **大空心轴**，所需安装空间小
- 定子安装尺寸与RCN 2000和RON 200兼容



### RCN 8000, RON 700和RON/RPN 800系列

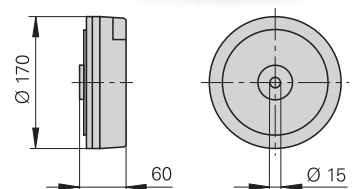
- **大空心轴直径**至 $\varnothing 100$  mm
- 系统精度 $\pm 2''$ 和 $\pm 1''$
- 主要用于回转工作台和角度测量工作台、分度装置、测量仪器和图像扫描仪



**RCN 8000**  
D = 60 mm或100 mm  
**RON 786/886, RPN 886**  
D = 60 mm

### RON 905

- **超高精度角度编码器**
- 系统精度 $\pm 0.4''$
- 用于高精度测量设备和测量设备的检验





	绝对式				增量式	
	RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 <sup>1)</sup> RCN 2510 <sup>1)</sup>	RCN 2390F RCN 2590F	RCN 2390M RCN 2590M	RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
接口	EnDat 2.2 <sup>2)</sup> 带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	发那科αi	三菱	□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
位置值/圈	RCN 23x0: 67 108 864 ( 26 bit ) ; RCN 25x0: 268 435 456 ( 28 bit )				-	
信号周期数/圈	16384	-			18000 <sup>3)</sup> 90000/180000 <sup>4)</sup>	18000
系统精度	RCN 23x0: ± 5" ; RCN 25x0: ± 2.5"				± 5"	± 5" ; ± 2.5"
机械允许转速	≤ 1500 min <sup>-1</sup>				≤ 3000 min <sup>-1</sup>	

	绝对式		RCN 5390F RCN 5590F		RCN 5390M RCN 5590M	
	RCN 5380 RCN 5580	RCN 5310 <sup>1)</sup> RCN 5510 <sup>1)</sup>				
接口	EnDat 2.2 <sup>2)</sup> 带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	发那科αi		三菱	
位置值/圈	RCN 53x0: 67 108 864 ( 26 bit ) ; RCN 55x0: 268 435 456 ( 28 bit )					
信号周期数/圈	16384	-				
系统精度	RCN 53x0: ± 5" ; RCN 55x0: ± 2.5"					
机械允许转速	≤ 1500 min <sup>-1</sup>					

	绝对式				增量式		
	RCN 8380 RCN 8580	RCN 8310 <sup>1)</sup> RCN 8510 <sup>1)</sup>	RCN 8390F RCN 8590F	RCN 8390M RCN 8590M	RON 786	RON 886	RPN 886
接口	EnDat 2.2 <sup>2)</sup> 带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	发那科αi	三菱	~ 1 V <sub>PP</sub>		
位置值/圈	536 870 912 ( 29 bit )				-		
信号周期数/圈	32768	-	-		18000, 36000	36000	180000
系统精度	RCN 83x0: ± 2" ; RCN 85x0: ± 1"				± 2"	± 1"	
机械允许转速	≤ 500 min <sup>-1</sup>				≤ 1000 min <sup>-1</sup>		

	增量式 RON 905
接口	~ 11 μA <sub>PP</sub>
信号周期数/圈	36000
系统精度	± 0.4"
机械允许转速	≤ 100 min <sup>-1</sup>

1) 如果用户需要, 可提供**功能安全特性**

2) DRIVE-CLiQ通过EIB; PROFIBUS-DP通过网关

3) 带2倍细分

4) 带5/10倍细分

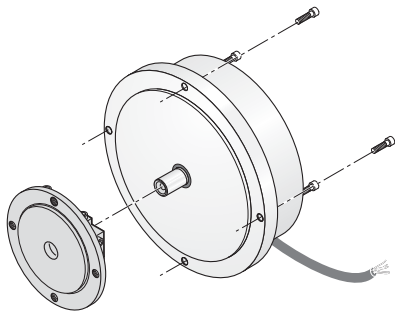
DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标

# ROD系列角度编码器

## 带内置轴承，分离式联轴器

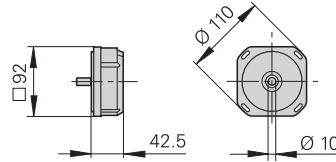
实心轴分离式联轴器的ROD系列角度编码器特别适用于高速旋转轴并需较大安装公差的应用。精密联轴器允许 $\pm 1$  mm的轴向间隙。

ROD角度编码器用DIADUR圆光栅码盘为测量基准。分离式联轴器的角度编码器在计算系统精度时必须考虑联轴器带来的角度测量误差。



### ROD 200系列

- 结构紧凑
- 设计坚固
- 主要用于回转工作台、摆动工作台的定位和同步监测

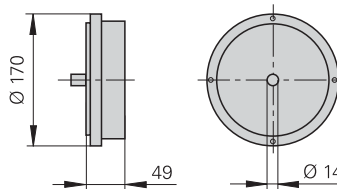


	增量式 ROD 220	ROD 270	ROD 280
接口	□ TTL	□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
信号周期数/圈	18000 <sup>2)</sup>	180000 <sup>3)</sup>	18000
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 5''$		
机械允许转速	$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$		

- 1) 无联轴器  
2) 带2倍细分  
3) 带10倍细分

### ROD 780和ROD 880

- 高精度  
ROD 780:  $\pm 2''$   
ROD 880:  $\pm 1''$
- 特别适用于高精度回转工作台、分度装置或测量机的角度测量



	增量式 ROD 780	ROD 880
接口	~ 1 V <sub>PP</sub>	
信号周期数/圈	18000, 36000	36000
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 2''$	$\pm 1''$
机械允许转速	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$	

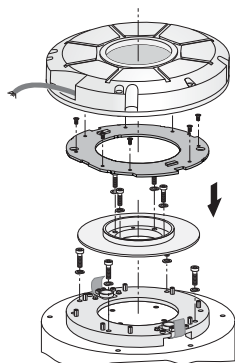
- 1) 无联轴器

# ERP系列角度编码器 无内置轴承

海德汉公司的无内置轴承ERP系列角度编码器适用于安装在机床部件或零件中。它工作时没有摩擦，精度高。

特别适用于高精度角度测量工作台和角度精密计量设备。ERP 4080和ERP 8080角度编码器设计用于超净车间应用。

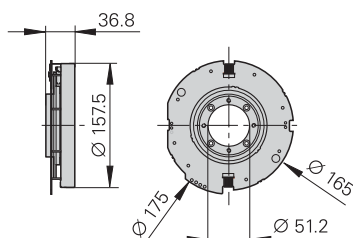
相位光栅的圆光栅码盘是ERP系列编码器高精度的基础。系统精度取决于圆光栅码盘与驱动轴轴承间的同轴度以及径向跳动和轴向跳动。



安装ERP 880

## ERP 880

- 超高精度
- 极小栅距
- 由于采用干涉扫描原理，单信号周期内的误差小

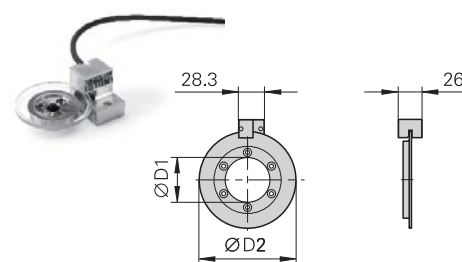


ERP 880带外壳

	增量式 ERP 880
接口	$\sim 1 V_{PP}$
信号周期数/圈	180000
光栅精度	$\pm 0.9''$
机械允许转速	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

## ERP 4080和ERP 8080

- 极高分辨率
- 高精度
- 结构非常紧凑
- 由于采用干涉扫描原理，单信号周期内的误差小



	增量式 ERP 4080	ERP 8080
接口	$\sim 1 V_{PP}$	
信号周期数/圈	131072	360000
光栅精度	$\pm 2''$	$\pm 1''$
直径D1/D2	8 mm/44 mm	50 mm/108 mm
机械允许转速	$\leq 300 \text{ min}^{-1}$	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

# ERO, ERA系列角度编码器

## 无内置轴承

海德汉公司实心圆光栅码盘的**ERO**和**ERA**系列角度编码器没有内置轴承。设计用在机床零件或部件中。

系统精度取决于圆光栅码盘与驱动轴轴承间的同轴度以及径向跳动和轴向跳动。

**ERO**系列角度编码器的圆光栅码盘的基体带轮毂。ERO系列角度编码器的主要特点是重量轻和结构紧凑。主要用于计量设备，小型回转工作台和精密和高速运动的应用。

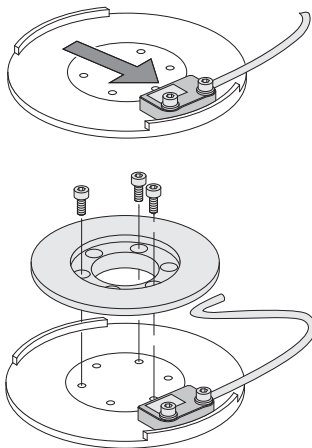
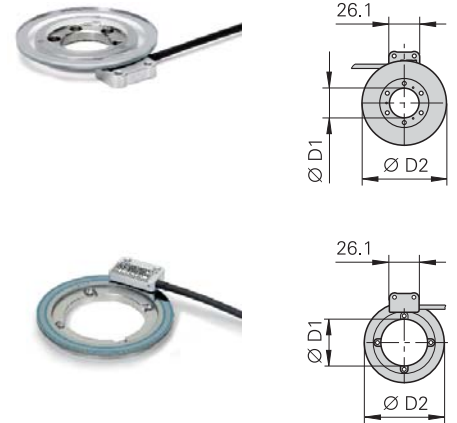
**ERA**系列角度编码器为高强度的钢带光栅鼓，适用于高转速应用，最高转速  $10\,000\text{ min}^{-1}$ 。主要用于高速主轴，回转工作台和摆动轴。

### ERO 6000系列

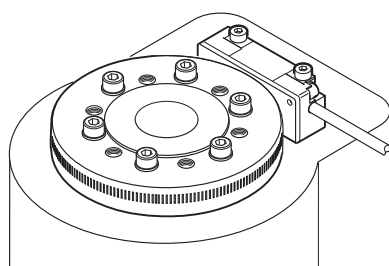
- 高度极小
- 高系统精度
- 安装简单

### ERO 6100系列

- 高转速和有限精度要求
- 其应用包括印刷机和运送轴
- 大内径



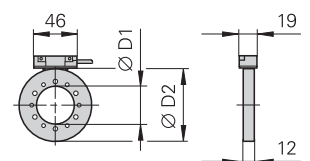
ERO 6000



ERA 4000

### ERA 4000系列

- **高轴速**，最高至  $10\,000\text{ min}^{-1}$
- METALLUR光栅的钢带光栅鼓，坚固耐用
- 被测轴的轴向间隙最大可达  $\pm 0.5\text{ mm}$
- ERA 4480 C型角度编码器适用于大直径应用，有带防护盖版本
- 多种**光栅鼓版本**  
**ERA 4x80C**: 高轴速应用的带定心环的实心光栅鼓  
**ERA 4282C**: 高精度应用的带3点定心实心光栅鼓



ERA 4000

接口	
内径D1	
外径D2	
信号周期/圈	ERA 4280C ERA 4480C ERA 4880C
光栅精度	
机械允许转速	



	增量式 ERO 6070		ERO 6080		ERO 6180
接口	□□ TTL		~ 1 V <sub>PP</sub>		~ 1 V <sub>PP</sub>
内径D1	25 mm	95 mm	25 mm	95 mm	41 mm
外径D2	71 mm	150 mm	71 mm	150 mm	70 mm
信号周期数/圈	45000至450000 <sup>1)</sup>	90000至900000 <sup>1)</sup>	9000	18000	4096
光栅精度	± 3"	± 2"	± 3"	± 2"	± 10"
机械允许转速	≤ 1600 min <sup>-1</sup>	≤ 800 min <sup>-1</sup>	≤ 1600 min <sup>-1</sup>	≤ 800 min <sup>-1</sup>	≤ 3500 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> 内部5/10/50倍细分后

增量式 ERA 4280C <sup>1)</sup> 信号周期20 μm ERA 4480C 信号周期40 μm ERA 4880C 信号周期80 μm									
~ 1 V <sub>PP</sub>									
40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
76.75 mm	104.63 mm	127.64 mm	178.55 mm	208.89 mm	254.93 mm	331.31 mm	484.07 mm	560.46 mm	
12000 6000 3000	16384 8192 4096	20000 10000 5000	28000 14000 7000	32768 16384 8192	40000 20000 10000	52000 26000 13000	– 38000 –	– 44000 –	
± 5"	± 3.7"	± 3"	± 2.5"				± 2"		
≤ 10000 min <sup>-1</sup>	≤ 8500 min <sup>-1</sup>	≤ 6250 min <sup>-1</sup>	≤ 4500 min <sup>-1</sup>	≤ 4250 min <sup>-1</sup>	≤ 3250 min <sup>-1</sup>	≤ 2500 min <sup>-1</sup>	≤ 1800 min <sup>-1</sup>	≤ 1500 min <sup>-1</sup>	

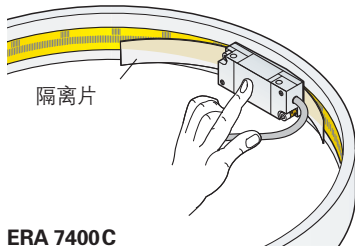
<sup>1)</sup> 有关更多光栅鼓版本，请见无内置轴承角度编码器样本

# ERA系列角度编码器 无内置轴承

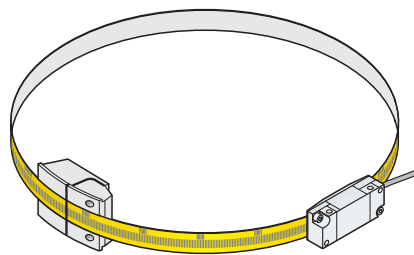
海德汉ERA系列角度编码器的测量基准是钢带光栅尺，无内置轴承。设计用在机床零件或部件中。能满足以下需求：

- 大空心轴直径，最大直径10 m
- 无轴封带来的附加启动扭矩

最终系统精度与钢带光栅尺直径的加工精度，径向跳动和晃动情况有关。



ERA 7400C



ERA 8400C

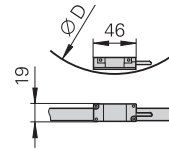
## ERA 7000和ERA 8000系列

- 超大直径，最大可达10 m
- METALLUR钢带光栅尺
- 高精度，在钢带接头处同样具有高精度

### ERA 7000系列

钢带光栅尺安装在机器零件的内圆周槽中

- ERA 7400C：整圆版
- ERA 7401C：非整圆版

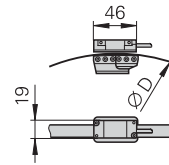


ERA 7481C

### ERA 8000系列

钢带光栅尺固定在机器零件的圆周上

- ERA 8400C：整圆版
- ERA 8401C：非整圆版，钢带光栅尺用张紧元件固定
- ERA 8402C：非整圆版，钢带光栅尺不用张紧元件固定



ERA 8480C

	增量式 ERA 7400C		
接口	~ 1 V <sub>PP</sub> ; 信号周期40 μm (圆周上)		
信号周期数/圈	36000	45000	90000
光栅精度	± 3.9"	± 3.2"	± 1.6"
钢带光栅尺精度	每米钢带长度± 3 μm		
直径D1	458.62 mm	573.20 mm	1146.10 mm
机械允许转速	≤ 250 min <sup>-1</sup>		≤ 220 min <sup>-1</sup>

	增量式 ERA 8400C		
接口	~ 1 V <sub>PP</sub> ; 信号周期40 μm (圆周上)		
信号周期数/圈	36000	45000	90000
光栅精度	± 4.7"	± 3.9"	± 1.9"
钢带光栅尺精度	每米钢带长度± 3 μm		
直径D1	458.04 mm	572.63 mm	1145.73 mm
机械允许转速	≤ 50 min <sup>-1</sup>		≤ 45 min <sup>-1</sup>

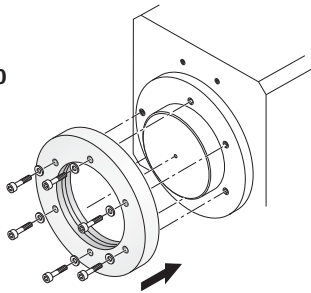
# ERM模块化编码器 无内置轴承

海德汉公司的ERM系列模块式编码器由一个磁栅鼓和一个磁电传感器的读数头组成。其测量基准MAGNODUR和磁电扫描原理使其对污染特别不敏感。

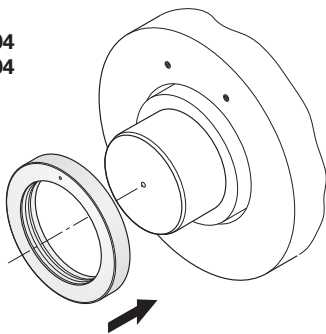
典型应用包括**大直径空心轴**的机器设备，工作环境中有大量气化颗粒和气化液体，例如：

- 应用ERM 2200的旋转和摆动轴
- 应用ERM 200和ERM 2410的车床C轴
- 应用ERM 2900和ERM 2400的铣床主轴

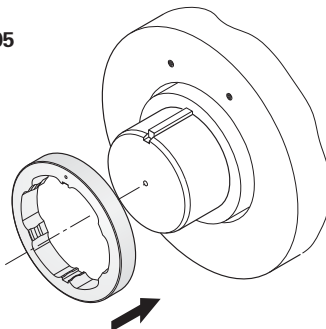
磁栅鼓  
ERM 200  
ERM 2200



磁栅鼓  
ERM 2404  
ERM 2904

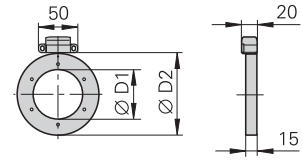


磁栅鼓  
ERM 2405



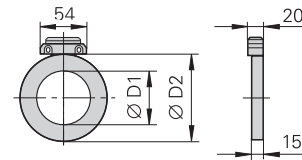
## ERM 2200系列

- 高分度精度
- 信号周期200 μm，圆周处
- 距离编码参考点
- 磁栅鼓用轴向螺钉固定



## ERM 200系列

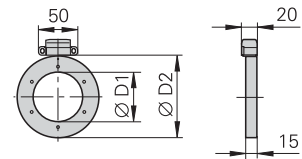
- 大直径轴，最大至410 mm
- 磁栅鼓用轴向螺钉固定



ERM 200

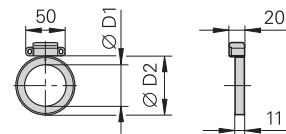
## ERM 2410

- 包括ERM 2410读数头和ERM 200C磁栅鼓
- 增量式测量，带距离编码参考点
- 有计数功能，**输出绝对位置值**
- 移过两个参考点后输出绝对位置值



## ERM 2400系列

- 超小结构，特别适用于安装空间有限应用
- 机械允许轴速高，因此特别适用于主轴应用
- **ERM 2484**：磁栅鼓轴向固定
- **ERM 2485**：磁栅鼓轴向夹紧，通过和平键固定，防止转动



ERM 2484



## ERM 2984系列

除线数参数外，ERM 2984模块化磁栅编码器的机械和电气参数与ERM 2484的相同。

增量式 ERM 2200						
接口	~ 1 V <sub>PP</sub>					
信号周期	约200 μm (圆周处)					
内径D1	70 mm	80 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
外径D2	113.16 mm	128.75 mm	176.03 mm	257.50 mm	326.90 mm	452.64 mm
线数/磁栅精度	1800/± 7"	2048/± 6"	2800/± 5"	4096/± 3.5"	5200/± 3"	7200/± 2.5"
轴速 <sup>1)</sup>	≤ 14500 min <sup>-1</sup>	≤ 13000 min <sup>-1</sup>	≤ 9000 min <sup>-1</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>	≤ 4500 min <sup>-1</sup>	≤ 3000 min <sup>-1</sup>
工作温度	-10 °C至60 °C					

增量式 ERM 220 ERM 280 ERM 2410									
接口	ERM 220: □ TTL; ERM 280: ~ 1 V <sub>PP</sub> ; ERM 2410: EnDat 2.2 <sup>2)</sup>								
信号周期	约400 μm (圆周处); ERM 2410: -								
内径D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm
外径D2	75.44 mm	113.16 mm	128.75 mm	150.88 mm	176.03 mm	257.50 mm	257.50 mm	326.90 mm	452.64 mm
线数/磁栅精度	600/± 11"	900/± 8"	1024/± 7"	1200/± 6"	1400/± 5.5"	2048/± 4"	2048/± 5"	2600/± 4"	3600/± 3.5"
轴速 <sup>1)</sup>	≤ 19000 min <sup>-1</sup>	≤ 14500 min <sup>-1</sup>	≤ 13000 min <sup>-1</sup>	≤ 10500 min <sup>-1</sup>	≤ 9000 min <sup>-1</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>	≤ 6000 min <sup>-1</sup>	≤ 4500 min <sup>-1</sup>	≤ 3000 min <sup>-1</sup>
工作温度	-10 °C至100 °C								

增量式 ERM 2484 ERM 2485 <sup>3)</sup>							ERM 2984 <sup>4)</sup>
接口	~ 1 V <sub>PP</sub>						
信号周期	约400 μm (圆周处)					约1 mm (圆周处)	
内径D1	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	55 mm	100 mm	
外径D2	64.37 mm	75.44 mm	113.16 mm	128.75 mm	77.41 mm	120.96 mm	
线数/磁栅精度	512/± 17"	600/± 14"	900/± 10"	1024/± 9"	256/± 51"	400/± 33"	
轴速 <sup>1)</sup>	ERM 2484: ERM 2485:	≤ 42000 min <sup>-1</sup> ≤ 33000 min <sup>-1</sup>	≤ 36000 min <sup>-1</sup> ≤ 27000 min <sup>-1</sup>	≤ 22000 min <sup>-1</sup> -	≤ 20000 min <sup>-1</sup> -	≤ 35000 min <sup>-1</sup> -	≤ 16000 min <sup>-1</sup> -
工作温度	-10 °C至100 °C						

<sup>1)</sup> 机械允许转速

<sup>2)</sup> 移过两个参考点后用自带的计数功能

<sup>3)</sup> 仅限外径D2 64.37 mm和75.44 mm

<sup>4)</sup> 如果用户需要, 可提供其它磁栅鼓直径



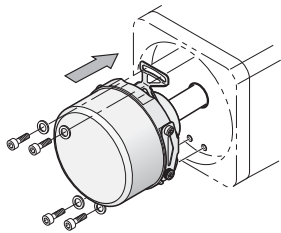
# ECN, EQN, ERN系列旋转编码器

## 带内置轴承和定子联轴器

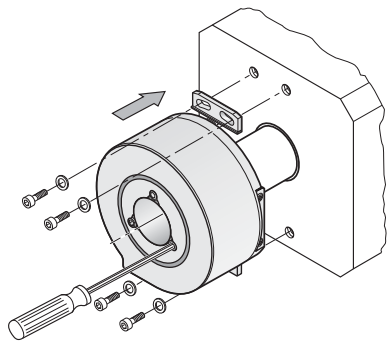
### IP 64防护等级

海德汉公司的**ECN, EQN**和**ERN**系列旋转编码器带内置轴承和定子联轴器, 用光电扫描原理。其特点是安装简单和总长度短。其应用包括从简单测量应用到伺服驱动的位置和转速控制。编码器的空心轴可以直接滑入并固定在被测轴上。轴角加速期间, 定子联轴器必须只吸收轴承摩擦所导致的扭矩。因此, 带定子联轴器的旋转编码器拥有出色的动态性能和很高的固有频率。

有些特殊版的旋转编码器可用于欧盟指令94/9/EG ( **ATEX** ) 规定的易爆炸环境。它们符合II类设备要求, 满足2类要求且能用于1区和21区以及2区和22区。



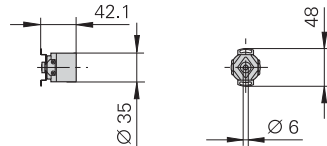
**ECN/EQN/ERN 1000**  
**ECN/EQN/ERN 400**



**ECN/ERN 100**

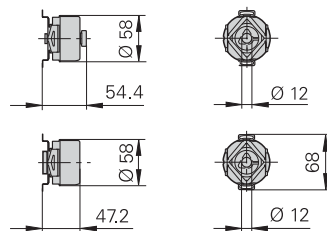
#### ECN, EQN, ERN 1000系列

- **微型**
- 盲孔轴, 6 mm内径
- 外壳外径: 35 mm
- 编码器定子联轴器的固有频率:  $\geq 1500$  Hz
- 机械允许转速:  $\leq 12\,000$  min<sup>-1</sup>



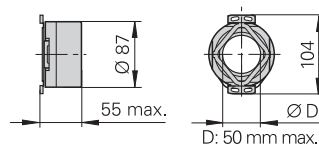
#### ECN, EQN, ERN 400系列

- **结构紧凑**
- 盲孔轴或空心轴, 8或12 mm内径
- 外壳外径: 58 mm
- 防护等级:  
外壳为IP 67 ( 空心轴为IP 66 )  
轴输入端为IP 64 ( 如果用户需要, 可提供IP 66 )
- 编码器定子联轴器的固有频率:  $\geq 1400$  Hz ( 电缆版 )
- 机械允许转速:  $\leq 12\,000$  min<sup>-1</sup>



#### ECN/ERN 100系列

- **大直径轴**
- 空心轴, 内径D: 20, 25, 38, 50 mm
- 外壳外径: 87 mm
- 编码器定子联轴器的固有频率:  $\geq 1000$  Hz
- 机械允许转速:  
 $D \leq 30$  mm:  $\leq 6000$  min<sup>-1</sup>  
 $D > 30$  mm:  $\leq 4000$  min<sup>-1</sup>



接口

位置值/圈

圈数

线数

供电电压

接口

位置值/圈

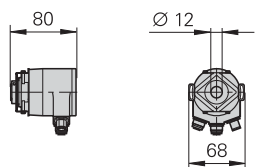
圈数

线数

供电电压

绝对式 ECN 1013		EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	增量式 ERN 1020			ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带~ 1 V <sub>PP</sub> 信号			EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		□ TTL	□ HTL	□ TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>		
8192 ( 13 bit )			8 388 608 ( 23 bit )		-					
-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )		-					
512		-			100至3600		1000/2500/3600	100至3600		
3.6至14 V					5 V	10 V至30 V	5 V			

绝对式 ECN 413 <sup>3)</sup>		EQN 425 <sup>3)</sup>		ECN 425 <sup>4)</sup> ECN 425 F ECN 425 M ECN 424 S <sup>4)</sup>	EQN 437 <sup>4)</sup> EQN 437 F EQN 437 M EQN 436 S <sup>4)</sup>	增量式 ERN 420 <sup>3)</sup> ERN 460	ERN 430 <sup>3)</sup>	ERN 480 <sup>3)</sup>
EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带~ 1 V <sub>PP</sub> 信号; SSI	PROFIBUS- DP; PROFINET	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带~ 1 V <sub>PP</sub> 信号; SSI	PROFIBUS- DP; PROFINET	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> ; 发那科αi; 三菱; 西门子DRIVE-CLiQ		□ TTL; □ HTL	□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
8192 ( 13 bit )		8192 ( 13 bit )		ECN 425: 33 554 432 ( 25 bit ) ECN 424: 16 777 216 ( 24 bit )		-		
-		4096 ( 12 bit )		-	4096 ( 12 bit )	-		
512或2048	-	512或2048	-	-		250至5000		1000至5000
3.6至14 V 5 V或10 V至 30 V	9 V至36 V; 10 V至30 V	3.6至14 V 5 V或10 V 至30 V	9 V至36 V; 10 V至30 V	3.6 V至14 V; 3.6 V至14 V; 10 V至28.8 V		5 V; 10 V至30 V	10 V至30 V	5 V



PROFIBUS-DP/PROFINET



	绝对式 ECN 113	ECN 125	增量式 ERN 120	ERN 130	ERN 180
接口	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带~ 1 V <sub>PP</sub> 信号	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>	□ TTL	□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
位置值/圈	8192 ( 13 bit )	33 554 432 ( 25 bit )	-		
线数	2048	-	1000至5000		
供电电压	5 V	3.6 V至5.25 V	5 V	10 V至30 V	5 V

<sup>1)</sup> 包括EnDat 2.1指令集; PROFIBUS-DP通过网关

<sup>2)</sup> 带5/10倍细分

<sup>3)</sup> 有ATEX版(5 V供电和带EnDat 2.1的ECN 413/EQN 425)

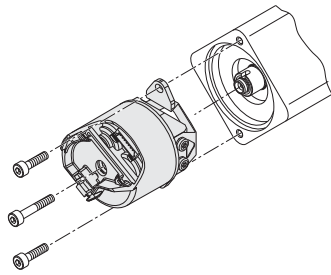
<sup>4)</sup> 如果用户需要, 可提供**功能安全特性**

# ECN, EQN, ERN系列旋转编码器

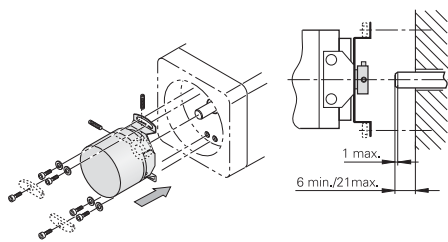
## 带内置轴承和定子联轴器

### 防护等级IP 40

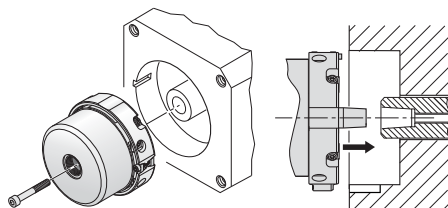
海德汉公司的**ECN**、**EQN**和**ERN**系列旋转编码器防护等级达IP 40，特别适用于内置在电机中。轴承和安装的定子联轴器集成为一体。绝对式旋转编码器和带换向刻轨的编码器适用于同步电机。通过锥度轴或盲孔轴直接固定在被测轴上。因此它的连接刚性高，具有极高的驱动动态性能。定子联轴器固定在平面上或定位孔中，加快和简化安装工作。



ECN/EQN 1100



ERN 1123



ERN/ECN/EQN 1300

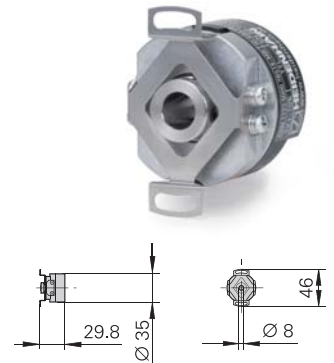
#### ECN/EQN 1100系列

- **微型**
- 盲孔轴 $\varnothing 6$  mm带锁紧配合件
- 外径外壳35 mm
- 编码器定子联轴器的固有频率： $\geq 1000$  Hz
- 机械允许转速 $12000 \text{ min}^{-1}$
- 满足功能安全特性要求的防止机械连接松动的保护功能



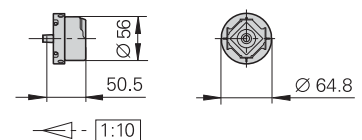
#### ERN 1123

- 盲孔轴 $\varnothing 8$  mm
- 外径外壳35 mm
- 带螺栓孔圆的定子联轴器 $\varnothing 40$  mm
- 定子联轴器的固有频率： $\geq 1000$  Hz
- 机械允许转速 $6000 \text{ min}^{-1}$



#### ECN, EQN, ERN 1300系列

- **结构紧凑**
- 1:10锥度轴，有效直径9.25 mm，连接刚性极高
- 外壳外径56 mm。
- 定子联轴器适用于65 mm内径的定位孔
- 编码器定子联轴器的固有频率： $\geq 1800$  Hz
- 机械允许转速
- **ERN/ECN:**  $15000 \text{ min}^{-1}$
- **EQN:**  $12000 \text{ min}^{-1}$
- 安装后的防护等级为IP 40
- 满足功能安全特性要求的防止机械连接松动的保护功能



	绝对式				增量式
	ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 <sup>2)</sup>	EQN 1135 <sup>2)</sup>	ERN 1123
接口	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带 $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> 信号		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		$\square$ TTL
位置值/圈	8192 ( 13 bit )		8 388 608 ( 23 bit )		-
圈数	-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-
线数	512		-		500至8192
换向信号	-				条块换向 <sup>3)</sup>
供电电压	3.6至14 V				5 V
工作温度	$\leq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$				$\leq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$

<sup>1)</sup> 包括EnDat 2.1指令集；PROFIBUS-DP通过网关

<sup>2)</sup> 如果用户需要，可提供**功能安全特性**

<sup>3)</sup> 3个条块换向轨，90°、120°或180°机械相位差

	绝对式				增量式				
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 <sup>4)</sup>	EQN 1337 <sup>4)</sup>	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387	
接口	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带 $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> 信号		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		$\square$ TTL		$\sim$ 1 V <sub>PP</sub>		
位置值/圈	8192 ( 13 bit )		33 554 432 ( 25 bit )		-				
圈数	-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-				
线数	512或2048		-		1024	2048	4096	512 2048 4096	2048
换向信号	-				-	条块换向 <sup>2)</sup>	-	Z1刻轨 <sup>3)</sup>	
供电电压	3.6至14 V				5 V				
工作温度	$\leq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$				$\leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 4096线: $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				

<sup>1)</sup> 包括EnDat 2.1指令集；PROFIBUS-DP通过网关

<sup>2)</sup> 三个条块换向轨，90°或120°机械相位差

<sup>3)</sup> 编码器轴转一圈的一个周期中输出一路正弦和一路余弦信号

<sup>4)</sup> 如果用户需要，可提供**功能安全特性**

# ROC, ROQ, ROD, RIC, RIQ系列旋转编码器

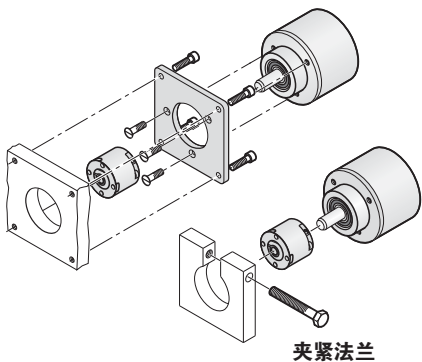
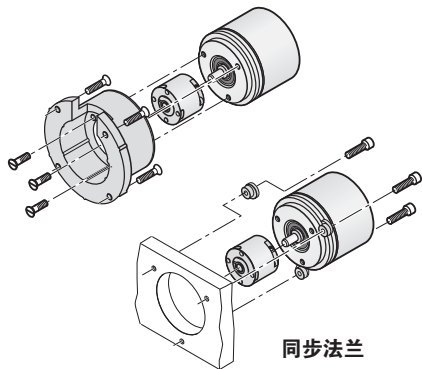
## 带内置轴承, 分离式联轴器

### HR手轮

海德汉公司的**ROC, ROQ**和**ROD**系列的光学式编码器以及**RIC**和**RIQ**系列的感应式编码器带内置轴承和密封圈。根据型号, 提供IP 64至IP 66的防护等级。这些编码器均坚固耐用和结构紧凑。

这些编码器的转子通过一个分离式联轴器连接被测轴, 分离式联轴器补偿轴向间隙和编码器轴与被测轴间的不同轴度。

有些特殊版的旋转编码器可用于欧盟指令94/9/EG ( **ATEX** ) 规定的易爆炸环境。它们符合II类设备要求, 满足2类要求且能用于1区和21区以及2区和22区。



**HR**电子手轮带轴承和机械锁。通常用于便携式或固定外壳中, 例如定位设备或自动化应用。

#### ROC, ROQ, ROD 1000系列

- **微型**, 用于安装在小型设备或空间有限的地方
- 用同步法兰安装
- 轴径4 mm

#### HR手轮

- 结构紧凑
- 设计坚固
- 机械锁定

#### ROC/ROQ/ROD 400系列

- **行业标准**的尺寸和输出信号
- 外壳端为IP 67, 轴输入端为IP 64 ( 如果用户需要, 可提供IP 66 )
- 用同步法兰或夹紧法兰安装
- 轴径
  - 6 mm带同步法兰
  - 10 mm带夹紧法兰
- 快速交货的首选型号 ( 参见**旋转编码器**样本或与海德汉公司联系 )
- 满足功能安全特性要求的防止机械连接松动的保护功能

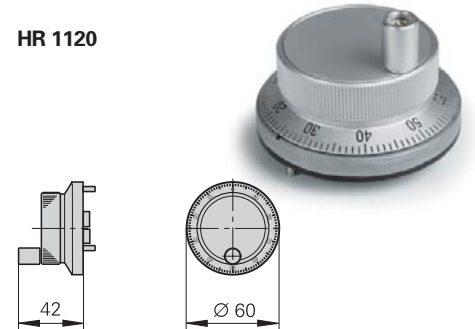
#### RIC/RIQ 400系列

- 感应扫描原理
- 低精度应用, 精度 $\pm 480^\circ$
- 机械结构同ROC/ROQ 400

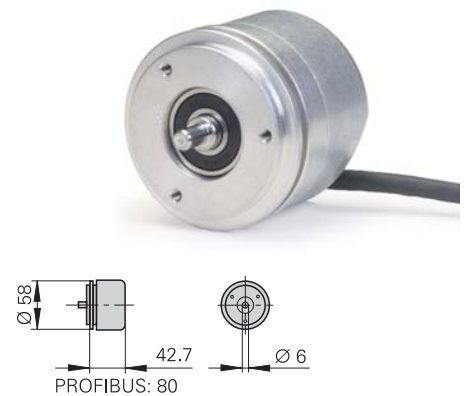
#### ERN 1000系列



#### HR 1120



#### 400系列带同步法兰



同步法兰	绝对式		ROQ 425		ROC 413
夹紧法兰	RIC 418	RIQ 430	ROC 413	ROQ 425	ROC 413
接口	EnDat 2.1带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号		EnDat 2.2 <sup>4)</sup> 带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号; SSI		PROFIBUS-DP; PROFINET
位置值/圈	262 144 ( 18 bit )		8192 ( 13 bit )		
圈数	-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-
线数/信号周期	16		512		-
供电电压	5 V		3.6 V至14 V; 5 V或10 V至30 V		9 V至36 V; 10 V至30 V

1) 有ATEX版 ( 5 V供电和带EnDat 2.1的**ROC/ROQ** )

2) 如果用户需要, 可提供**功能安全特性**



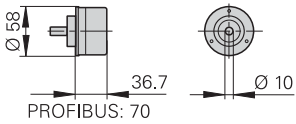
	绝对式				增量式				
	ROC 1013	ROQ 1025	ROC 1023	ROQ 1035	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080	HR 1120
接口	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 带~ 1 V <sub>PP</sub> 信号		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		□ TTL	□ HTL	□ TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>	□ TTL
位置值/圈	8192 ( 13 bit )		8 388 608 ( 23 bit )		-				
圈数	-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-				
线数/信号周期	512		-		100至3600		1000/2500/ 3600	100至 3600	100
供电电压	3.6至14 V		3.6至14 V		5 V	10 V至30 V	5 V		

<sup>1)</sup> 包括EnDat 2.1指令集；PROFIBUS-DP通过网关

<sup>2)</sup> 带5/10倍细分

#### 400系列 带夹紧法兰

#### PROFIBUS-DP/PROFINET



ROQ 425	ROC 424S	ROQ 436S	ROC 425 <sup>2)</sup> ROC 425F ROC 425M	ROQ 437 <sup>2)</sup> ROQ 437F ROQ 437M	增量式			
					ROD 426 <sup>1)</sup>	ROD 466 <sup>1)</sup>	ROD 436 <sup>1)</sup>	ROD 486 <sup>1)</sup>
					ROD 420 <sup>1)</sup>	-	ROD 430 <sup>1)</sup>	ROD 480 <sup>1)</sup>
	西门子DRIVE-CLiQ		EnDat 2.2 <sup>4)</sup> ; 发那科αi; 三菱		□ TTL	□ TTL <sup>1)</sup>	□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
	16 777 216 ( 24 bit )		33 554 432 ( 25 bit )		-			
4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-	4096 ( 12 bit )	-			
					50至5000 ROD 426/466: 至10000 <sup>3)</sup>			1000至5000
	10 V至28.8 V		3.6至14 V		5 V	10 V至30 V		5 V

<sup>3)</sup> 5000以上的信号周期在编码器内通过倍频产生

<sup>4)</sup> 包括EnDat 2.1指令集；PROFIBUS-DP通过网关

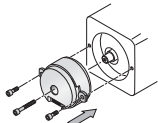
# ECI, EQI, EBI, ERO旋转编码器 无内置轴承

感应式旋转编码器**ECI/EQI 1100**和**ECI/EQI 1300**的机械尺寸兼容相应的ExN光电式编码器：用中心螺栓固定轴。编码器的定子用多个螺栓固定在定位孔中。

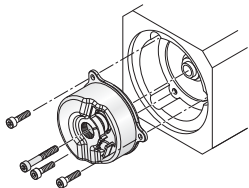
**ECI/EBI 100**感应式旋转编码器的外径特别小但轴孔大。安装时将其滑入轴中并从背面用轴向螺栓固定。

海德汉公司的光电式**ERO**系列模块化旋转编码器由一个带轮毂的圆光栅码盘和读数头组成。特别适用于**安装空间有限或不允许存在摩擦**的应用。

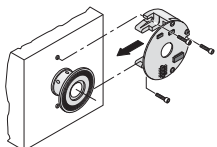
用海德汉公司的PWM 20测量和测试仪可以检查无内置轴承旋转编码器安装是否正确。



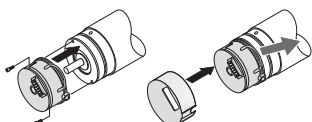
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

## ECI/EQI/EBI 1100系列

- 尺寸小
- 安装简单，无需调整
- 盲孔轴 $\varnothing 6$  mm
- *EBI 1135*：多圈功能通过使用后备电池供电的多圈计数器实现
- 多种版本兼容ECN/EQN 1100安装方式
- 满足功能安全特性要求的防止机械连接松动的保护功能



## ECI/EQI 1300系列

- 安装简单，无需调整
- 盲孔轴
- 如果用户需要，可提供兼容ECN/EQN 1300锥度轴或盲孔轴安装方式的版本
- 满足功能安全特性要求的防止机械连接松动的保护功能



## ECI/EBI 100系列

- 超扁平结构
- 空心轴 $\varnothing 50$  mm
- *EBI 135*：多圈功能通过使用后备电池供电的多圈计数器实现



## ERO 1200系列

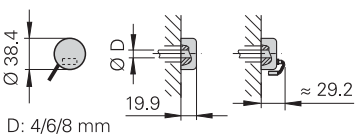
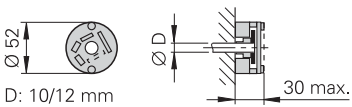
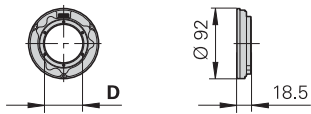
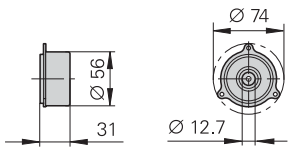
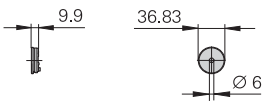
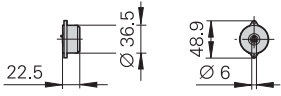
- 结构紧凑
- 轴直径可达12 mm



## ERO 1400系列

- 微型模块化旋转编码器，被测轴直径达 $\varnothing 8$  mm
- 自带专用安装辅助工具
- 带防护盖





	绝对式		EBI 1135
	ECI 1119 ECI 1319 <sup>1)</sup>	EQI 1131 EQI 1331 <sup>1)</sup>	
接口	EnDat 2.2		EnDat 2.2
位置值/圈	524288 ( 19 bit )		262144 ( 18 bit )
圈数	-	4096 ( 12 bit )	65536 ( 16 bit ) <sup>2)</sup>
机械允许转速	≤ 15000 min <sup>-1</sup>		≤ 12000 min <sup>-1</sup>
轴径	盲孔轴		

- 1) 如果用户需要, 可提供**功能安全特性**  
 2) 多圈功能通过使用后备电池供电的多圈计数器实现

	绝对式		EBI 135
	ECI 119		
接口	EnDat 2.1带 ~ 1 V <sub>PP</sub> 信号	EnDat 2.2	
位置值/圈	524288 ( 19 bit )		
圈数	-	65536 ( 16 bit ) <sup>3)</sup>	
线数	32	-	
机械允许转速	≤ 6000 min <sup>-1</sup>		
轴径	空心轴Ø 30, 38, 50 mm		

- 1) 多圈功能通过使用后备电池供电的多圈计数器实现

	增量式	
	ERO 1225	ERO 1285
接口	□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
线数	1024 2048	
机械允许转速	≤ 25000 min <sup>-1</sup>	
轴径D	Ø 10, 12 mm	

	增量式		
	ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
接口	□ TTL	□ TTL <sup>1)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>
线数	512 1000 1024	1000, 1500	512 1000 1024
机械允许转速	≤ 30000 min <sup>-1</sup>		
轴径D	Ø 4, 6, 8 mm		

- 1) 带5/10/20/25倍细分

## 铣车复合加工机床和加工中心数控系统

海德汉公司的TNC系列数控系统适应于所有应用领域：从简单的紧凑型TNC 128的3轴简易数控系统到TNC 640（支持多达18轴加主轴）—总有一款TNC数控系统能满足用户的应用要求。TNC 640数控系统支持铣床进行车削加工。

海德汉公司的TNC数控系统非常灵活通用：

它提供**面向车间编程**，也提供**脱机编程的可能性**，因此它是**自动化生产**的理想选择。无论是**高速切削**—特别是平滑路径控制—或用回转工作台和摆动铣头进行**5轴加工**，

它不仅能轻松完成铣削任务，而且与TNC 640和iTNC 530同样可靠。

TNC的零件程序保持**向上兼容**，因此使用期长。为老型号TNC数控系统编写的程序同样可以运行在最新数控系统上。用户升级至更先进的TNC系统时，还可以继续使用已有知识。

## 未来产品：

海德汉数控系统现在正在进行换代。作为未来高端数控系统的TNC 640已成为功能强大和现代化的数控系统平台。已具备成熟的iTNC 530系统的几乎全部功能。并提供更多特性：

- 配强大车削循环的铣车复合加工功能
- 更高性能的运动控制功能，表面质量更好和轮廓精度更高
- 高分辨率3-D仿真中的图形显示，显示更多细节
- 布局合理和结构化配色的用户界面

海德汉公司的数控系统几乎适用于所有加工任务。它提供适用于任何任务所需的编程功能。

## 在机床上编程

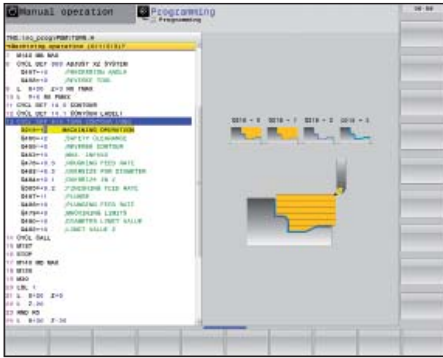
面向车间应用的易用功能使操作人员可以直接在机床上编程。

由于采用**对话格式编程语言**，因此用户无需学习G代码或特殊编程语言。数控系统用易懂的提问和提示与编程人员互动交流。**意义明确的键符**和键名也大大方便了使用。一个键只提供一种功能。即使是非常复杂的铣削和车削加工都能通过TNC 640的对话帮助功能进行编程。

如果用iTNC 530的**smarT.NC**操作模式，编程更方便。窗体中易于理解的编程输入信息、默认的全局有效设置值、大量选项以及直观的图形支持功能确保用户可快速和方便地操作。

**清晰易读**的显示屏显示简易语言信息、对话帮助、编程步骤、图形帮助和软键行。所有文字信息还可以用**多种语言**显示。





对话框式编程

多次重复的加工步骤可保存为**固定循环**。**图形显示**大大降低了编程难度，特别是测试运行时，它提供极具价值的程序校验功能。

如果您熟悉**G代码编程**，海德汉公司的数控系统也是正确的选择。

#### 在MDI模式定位

如果零件程序尚未完成编程，也可以用海德汉数控系统。只需根据需要切换手动操作和自动定位操作逐步加工零件。

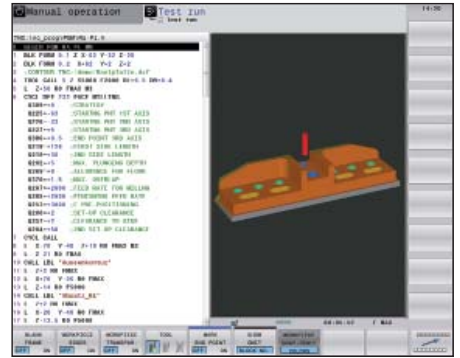
#### 脱机编程

海德汉公司的数控系统也支持远程编程，例如用CAD/CAM系统编程或海德汉编程站进行脱机编程。系统自带**以太网接口**，能确保快速完成数据传输，包括传输大程序。

现在可以在TNC 640、TNC 620和iTNC 530系统中直接打开CAD系统创建的**DXF文件**，抽取其轮廓和加工位置数据。因此不仅能节省编程和测试时间，更重要的是它能确保最终轮廓完全符合设计人员的技术要求。



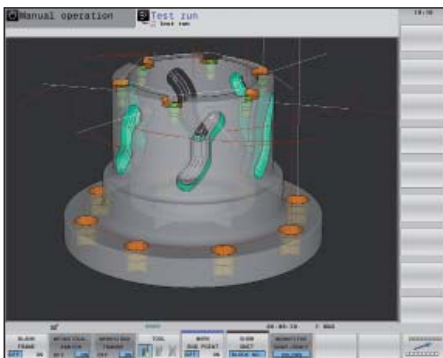
键符



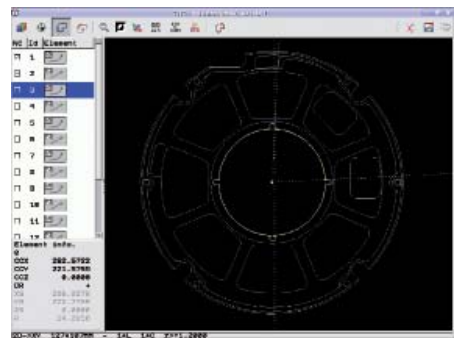
测试运行



脱机编程



高分辨率显示清晰的图形



DXF数据，处理

## 海德汉数控系统

铣床复合加工机床和加工中心数控系统

最大轴数18个加2个主轴

系列

TNC 640

页

40

铣床和加工中心用轮廓加工数控系统

最大轴数18个加2个主轴

iTNC 530

40

常规铣床的数控系统

最大轴数4轴加主轴

TNC 320

42

最大轴数5轴加主轴

TNC 620

42

常规铣床的简易数控系统

最大轴数4轴加主轴

TNC 128

44

## 附件

电子手轮

HR

47

编程站

TNC 620  
TNC 640  
iTNC 530  
TNC 320

47



# TNC 640和iTNC 530数控系统

## 铣床，铣车复合加工机床和加工中心应用

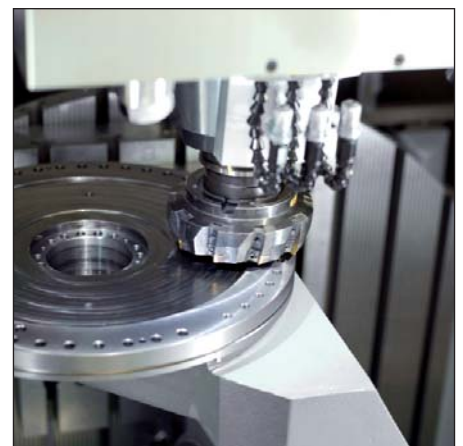
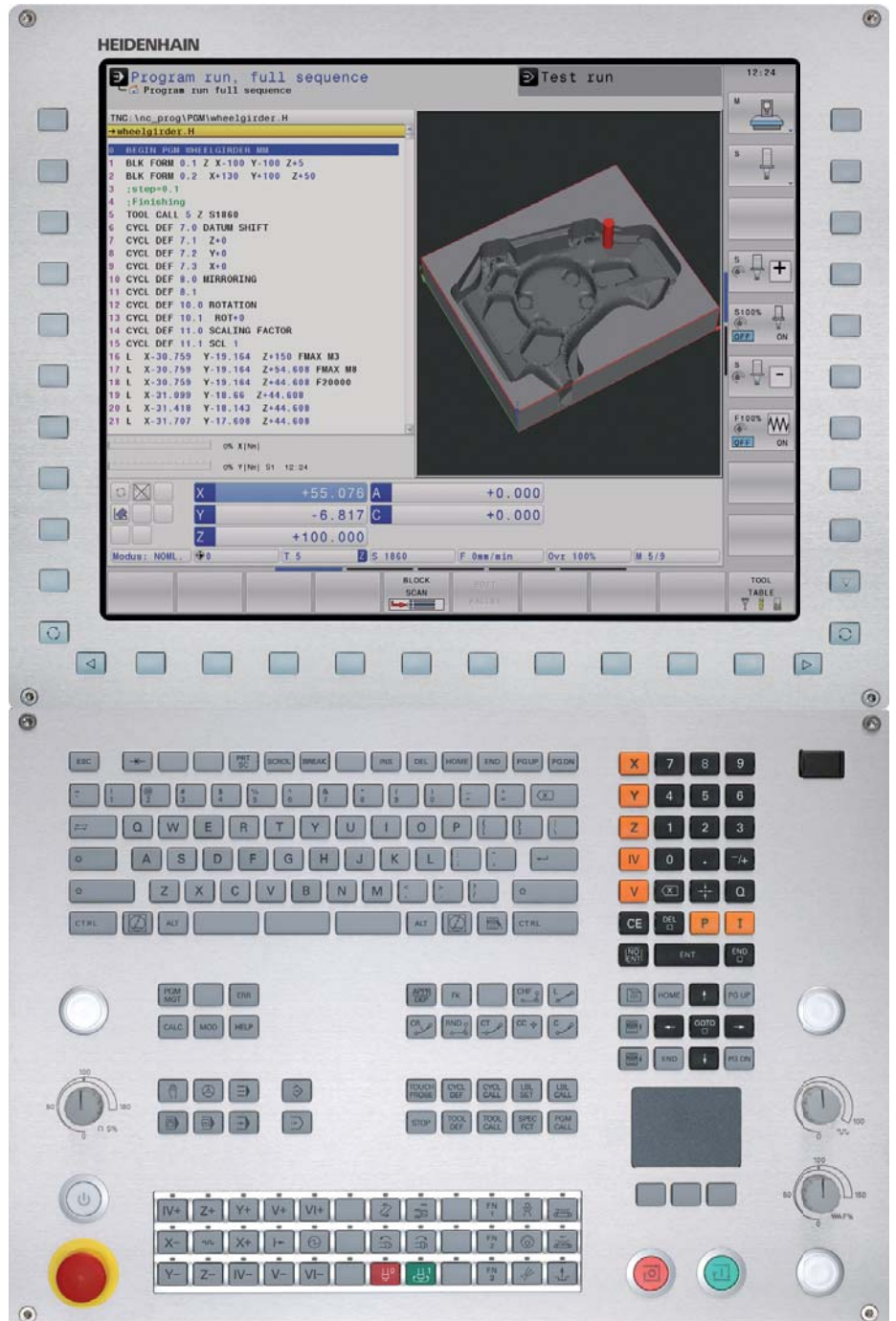
TNC 640和iTNC 530数控系统是海德汉公司面向车间应用生产的成熟可靠的铣、钻、镗和加工中心机床的多功能数控系统。TNC 640还能执行铣车复合加工应用。TNC 640和iTNC 530功能全面：

- 万能铣床应用
- 铣车复合加工机床（仅限TNC 640）应用
- 高速切削应用
- 用倾斜主轴头和回转工作台的五轴加工应用
- 大型机床的5轴加工应用
- 镗铣应用
- 加工中心和自动加工应用

TNC 640和iTNC 530提供**高性能运动控制**，**程序段处理速度快**和特殊控制方式。与**全数字化设计**和带变频器的数字驱动控制系统共同提供极高加工速度和最高轮廓精度，特别是3-D轮廓加工时的速度和精度。

TNC 640允许用熟悉的海德汉对话语言编写**轮廓车削**程序。而且它还提供典型车削轮廓元素（凹槽，退刀槽，螺纹退刀槽）以及复杂车削加工循环。

TNC 640**优化的用户界面**让用户能快速掌握整体情况：多种颜色编码，标准化的表编辑器和快速选择功能的smartSelect特性，为用户提供有力帮助。



	TNC 640	iTNC 530
轴数	最大轴数18个加2个主轴	
插补	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最多5轴线性插补（带刀具中心点管理系统）（TCPM）</li> <li>• 倾斜加工面时最多3轴圆弧插补</li> <li>• 最多5轴样条插补</li> <li>• 螺旋线</li> <li>• 圆柱面<sup>1)</sup></li> <li>• 刚性攻丝<sup>1)</sup></li> </ul>	
程序输入	海德汉对话格式，DIN/ISO格式	海德汉对话格式，smarT.NC，DIN/ISO
编程辅助工具	TNCguide在数控系统上直接为用户提供帮助信息	
DXF转换工具选装项	由DXF文件导入轮廓和加工位置数据	
程序存储器	21 GB以上硬盘	
位置输入	直角坐标或极坐标的名义位置，尺寸单位为mm或inch的绝对或增量尺寸；实际位置获取	
输入分辨率和显示步距	最小至0.1 μm或0.0001°； <b>TNC 640</b> 可选最小至0.01 μm或0.00001°	
程序段处理时间	0.5 ms（3-D直线无半径补偿，100 % PLC使用率时）	
车削功能选装项	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 车刀数据管理</li> <li>• 刀尖外形补偿</li> <li>• 恒定表面加工速度</li> <li>• 切换铣削和车削加工</li> </ul>	-
高速切削	最小加加速（Jerk）运动控制	
FK自由轮廓编程	海德汉对话编程并带图形支持	
坐标变换	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原点平移，旋转，镜像，缩放系数（与轴相关）</li> <li>• 倾斜加工面，PLANE功能（选装项）</li> </ul>	
固定循环	钻孔，铣削和车削（仅限TNC 640，选装项）；图形辅助数据输入	
测头探测循环	刀具测量，工件对正，工件测量和工件原点设置	
图形	编程和程序校验	
并行运行	程序运行和图形辅助编程	
数据接口	以太网1000BASE-T；USB2.0；RS-232-C/V.24（最高115200波特率）	
远程控制和诊断	TeleService（远程服务）	
LCD显示屏	15英寸或19英寸彩色液晶纯平显示器（TFT）	
轴反馈控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前馈控制或用跟随误差</li> <li>• 带变频器的全集成<b>数字驱动控制系统</b></li> </ul>	
自适应控制选装项	自适应控制功能根据主轴功率调整轮廓加工进给速率 <sup>1)</sup>	
动态碰撞监测（DCM）选装项	动态监测加工区内机床部件的可能碰撞 <sup>1)</sup>	
附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电子手轮</li> <li>• TS工件测头和TT或TL刀具测头</li> </ul>	

<sup>1)</sup> 该功能只能由机床制造商实施  
有关其它功能和功能差异，参见产品手册

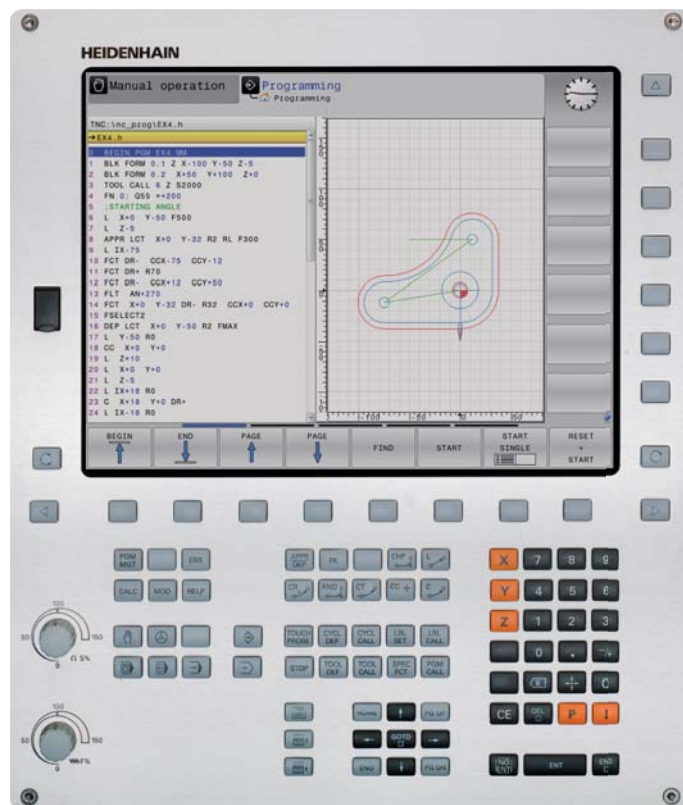
# TNC 320, TNC 620数控系统 铣床应用

海德汉公司的**TNC 320**和**TNC 620**是紧凑型数控系统但也具有完善的轮廓加工功能。由于它操作灵活 – 海德汉面向车间的对话格式编程语言或脱机编程功能 – 其丰富的功能特别适合于铣、钻、镗机床的多功能应用，例如：

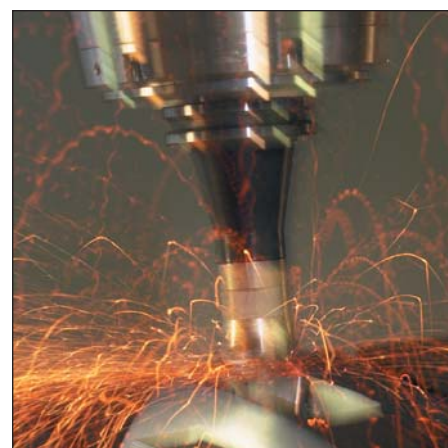
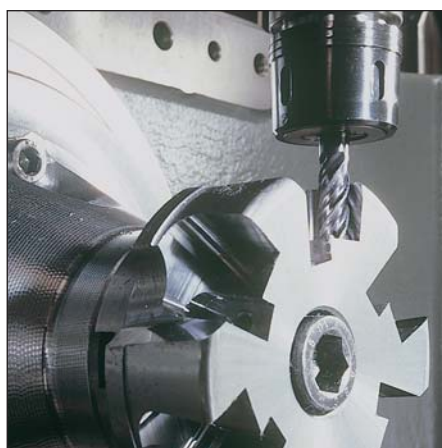
- 批量生产或单件生产
- 模具
- 机器制造
- 研发
- 原型机和示范设备
- 修理车间
- 培训和教育机构

由于**TNC 320**的模拟输出信号包括名义速度值，因此它适用于机床改造应用。

**TNC 620**用数字化技术控制机床的所有驱动系统。可靠的海德汉数字驱动技术不仅使高速、高精的轮廓加工成为可能，而且**TNC 620**的所有控制组件全部通过数字接口连接。



TNC 620





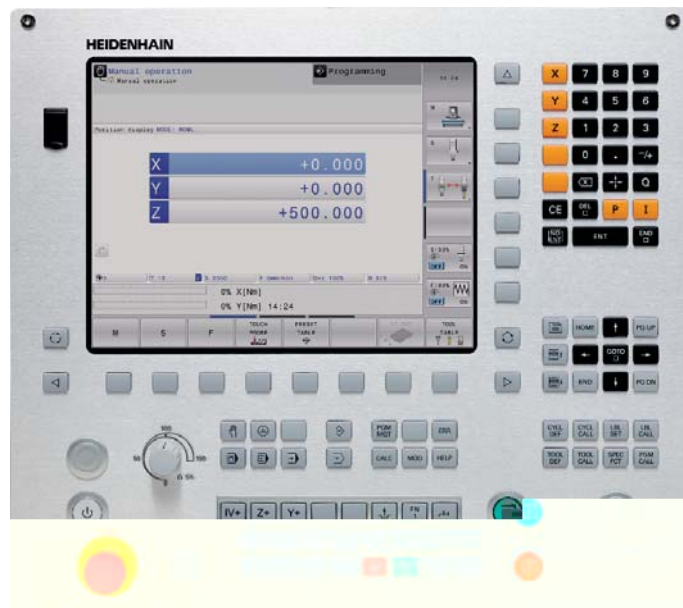
	TNC 620	TNC 320
轴数	3轴加主轴 选装第4轴和第5轴	3轴加主轴 选装第4轴和第5轴（非控制主轴）
插补	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 直线：4轴（选装5轴）</li> <li>• 圆弧：2轴（选装3轴）</li> <li>• 螺旋线，叠加圆弧和直线运动</li> <li>• 圆柱面（选装项）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4轴直线插补</li> <li>• 2轴圆弧插补</li> <li>• 螺旋线，叠加圆弧和直线运动</li> <li>• 圆柱面（选装项）</li> </ul>
程序输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 海德对话格式</li> <li>• DIN/ISO（用软键或外部USB键盘输入程序）</li> <li>• FK自由轮廓编程（TNC 620选装项）</li> </ul>	
编程辅助工具	TNCguide在TNC数控系统上直接为用户提供帮助信息	
DXF转换工具选装项	由DXF文件导入轮廓和加工位置数据	-
程序存储器	1.8 GB	
位置输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 直角坐标或极坐标位置</li> <li>• 增量或绝对尺寸</li> <li>• 毫米或英寸显示和输入</li> <li>• 实际位置获取</li> </ul>	
输入分辨率和显示步距	最小至0.1 μm或0.0001°； 可选最小至0.01 μm或0.0001°	最小至0.1 μm或0.0001°
程序段处理时间	1.5 ms	6 ms
坐标变换	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原点平移，旋转，镜像，缩放系数（与轴相关）</li> <li>• 倾斜加工面，PLANE功能（选装项）</li> </ul>	
固定循环 (部分为TNC 620选装项)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 钻孔，攻丝，螺纹切削，铰孔和镗孔</li> <li>• 阵列孔循环，平面加工循环</li> <li>• 型腔粗加工和精加工，键槽和凸台</li> </ul>	
测头探测循环	刀具测量，工件对正，工件测量和原点设置（TNC 620为选装项）	
图形	编程图形和程序校验（TNC 620为选装项）；循环编程的图形支持	
并行运行	程序运行时编程，程序运行图形（TNC 620为选装项）	
数据接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网1000BASE-T</li> <li>• USB 3.0；USB 2.0</li> <li>• RS-232-C/V.24和RS-422/V.11（最高115200波特率）</li> </ul>	
LCD显示屏	15英寸彩色液晶纯平显示器（TFT）	
轴反馈控制	前馈控制或用跟随误差	
	内置同步电机和异步电机的 <b>数字驱动控制</b>	-
连接机床	通过内置可编程控制器（PLC）	
	用PL 6000输入/输出	用PL 510扩展输入/输出
附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HR面板电子手轮</li> <li>• TS工件测头和TT或TL刀具测头</li> </ul>	

# TNC 128简易数控系统 铣床应用

海德汉公司的TNC 128系统不仅结构紧凑，而且是多功能简易数控系统，支持3个伺服轴和一个伺服主轴。还可以再选装一个伺服轴。由于它操作简单和功能丰富，特别适用于万能铣床，钻床和镗床的以下应用

- 批量生产或单件生产
- 机器制造
- 原型机和示范设备
- 修理车间
- 培训和教育机构

由于TNC 128的模拟输出信号包括名义速度值，因此它适用于机床改造应用。



	TNC 128
轴数	3轴加主轴 选装第4轴和第5轴（非控制主轴）
程序输入	海德对话格式
程序存储器	1.8 GB
位置输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 直角坐标或极坐标位置</li> <li>• 增量或绝对尺寸</li> <li>• 毫米或英寸显示和输入</li> </ul>
输入分辨率和显示步距	最小至0.1 μm或0.0001°
程序段处理时间	6 ms
坐标变换	原点平移，旋转，镜像，缩放系数（与轴相关）
固定循环	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 钻孔，攻丝，铰孔和镗孔</li> <li>• 阵列孔循环，平面加工循环</li> <li>• 型腔、凸台和槽铣削</li> </ul>
测头探测循环	测头校准和原点设置
图形	编程和程序校验；图形化辅助循环编程
并行运行	程序运行和编程，程序运行图形
数据接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网1000BASE-T</li> <li>• USB 3.0；USB 2.0</li> <li>• RS-232-C/V.24（最高115200波特率）</li> </ul>
LCD显示屏	12.1英寸彩色液晶纯平显示器（TFT）
轴反馈控制	前馈控制或用跟随误差
连接机床	通过内部可编程控制器（PLC）；可通过PL 510扩展输入/输出
附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HR面板电子手轮</li> <li>• TS或KT工件触发式测头和TT刀具触发式测头</li> </ul>



# 轮廓加工数控系统

## 数字控制技术

海德汉公司的全数字系统用纯数字接口连接每一个部件：控制部件用HSCI（海德汉串行数控接口）连接，这是一个海德汉公司的快速以太网实时传输协议，光栅尺或编码器用海德汉的双向接口EnDat 2.2连接。因此整个系统达到了更高可靠性。而且主机和编码器间支持诊断功能和无干扰信号传输。海德汉公司的全数字化系统的一流性能不仅能确保高精度和高表面质量，更保证了高速快移运动。

### 数字驱动控制

为提高零件表面光洁度、轮廓精度和缩短加工时间，必须采用数字控制技术。海德汉公司提供内置**数字驱动控制**功能的NC产品。

用户可根据机床型号要求，选择紧凑型或模块型变频器。**紧凑型变频器**提供2轴、3轴或4轴加主轴驱动电源，功率可达15 kW。**模块型变频器**提供多种用于进给轴和主轴的功率模块，电源功率范围从22 kW至80 kW。模块型变频器支持的最大轴数为13轴加一个主轴，最大功率可达40 kW的机床。

海德汉公司的变频器可连接0.4 Nm到62.5 Nm的**进给电机**，5.5 kW到40 kW的**主轴电机**。

以下海德汉数控系统配HSCI和数字驱动控制系统：

- TNC 640
- TNC 620
- iTNC 530
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 640



TNC 640  
带模块型变频器和电机

# 附件

## 电子手轮

海德汉公司的电子手轮使用户可以用手轮转动量非常精确地控制进给驱动，成比例地移动进给轴。还可以选择用手轮进行机械锁定。

**HR 410, HR 520和HR 550 FS便携式手轮**手轮有轴向键和部分功能键。操作人员用该手轮可以随时切换轴或设置机床原点，而与他所在位置无关。**HR 520**还能显示位置值、进给速率和主轴转速、操作模式和其它功能，还提供进给速率和主轴转速的倍率调节电位器。无线电传输的**HR 550 FS**手轮让用户充分体验无约束的自由。其功能与HR 520相同。



HR 550 FS

HR 410

### 安装在面板上的HR 130和HR 150手轮

海德汉公司安装在面板上的手轮能方便地集成在机床操作面板中或机床的任何其它位置处。通过连接盒最多可连接3个HR 150电子手轮。



HR 130, 固定在机床操作面板上

# 编程站

使用TNC 640、iTNC和TNC 320/TNC 620编程站就像在机床上编程一样用简易语言编程，而且远离车间噪音和干扰。

### 编程

编程站可以编写、测试和优化海德汉对话格式程序或ISO程序，大大缩短机床非加工时间。且无需改变思维方式。编程站的键盘与机床上用的完全相同。当然在iTNC编程站上也能用smarT.NC操作模式。

### 用编程站进行培训

由于编程站是基于相应数控系统软件的，因此它非常适合用于学徒和高级培训。

### 在学校进行TNC培训

编程站支持ISO格式和简易语言对话格式编程，因此也可用于NC编程培训学校。



# 刀具和工件设置及测量

## 工件测头

海德汉公司的**TS系列工件测头**使用户可以方便地在机床上设置、测量和检验工件。

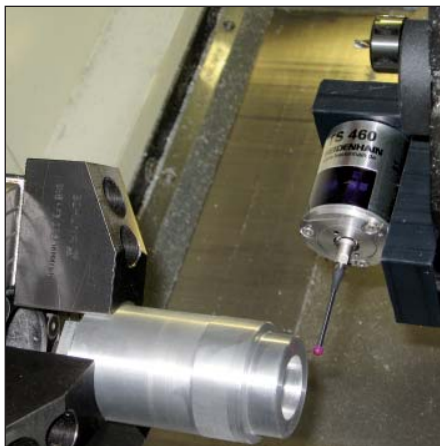
当TS系列触发式测头的测针接触工件表面时将偏离其自由位置。TS测针偏离自由位置时立即发出触发信号，触发信号通过电缆或通过红外线或通过无线电（取决于测头型号）发给数控系统。

数控系统同时保存机床轴编码器的实际位置测量值并对测量信号进行处理。触发信号由一个无摩擦的光学开关发出，因此可靠性高。

海德汉公司提供多种球头直径和长度测针。**TS 260**还能通过适配接头和螺纹口安装非对称测针。

### 海德汉触发式测头优点

- 探测重复精度高
- 探测速度快
- 无磨损，因为非接触式光学开关和高精度压力传感器。
- 长效重复精度高
- 电缆、无线电或红外线的无噪音信号传输
- 光学状态指示灯
- 红外线测头带冲洗/吹气喷嘴
- 有效节电模式
- **TS 460**: 防撞适配器（选装）用于避免碰撞和减少TS通过主轴的发热
- **TS 260**: 直接连接后续电子电路，无需接口



**电缆传输信号**的触发式测头适用于手动换刀机床：

- **TS 260**  
法兰座，轴向或径向

用**无线电和红外线传输信号**的触发式测头用于自动换刀机床

- **TS 460**  
紧凑型标准测头

适用于自动换刀机床的**红外线传输信号**的触发式测头：

- **TS 444**  
无电池，采用中心压缩空气驱动的涡轮发电机供电
- **TS 642**  
用刀柄处的开关激活
- **TS 740**  
探测精度高和重复精度高，触发力小

机床类型

换刀

信号传输

收发单元

供电电压

开启/关闭

连接数控系统接口信号电平

探测重复精度

探测速度

防护等级EN 60 529





TS 460	TS 444	TS 642	TS 740	TS 260
<b>铣削、钻削和镗削的CNC数控机床以及CNC数控磨床或车床</b>				
<b>自动</b>				<b>手动</b>
无线电和红外线	红外线			电缆
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE 540: 安装在主轴头中, 仅限红外线信号传输</li> <li>SE 660: TS和TT共用的SE, 无线电和红外线信号传输</li> </ul>				-
电池, 充电和非充电电池	空气涡轮发电机供电	电池, 充电和非充电电池		15 V至30 V
无线电或红外线信号传输		刀柄处开关	用红外线信号	-
HTL信号, 通过SE收发单元				HTL
$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$			$2\sigma \leq 0.25\ \mu\text{m}$	$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$
$\leq 3\ \text{m/min}$			$\leq 0.25\ \text{m/min}$	$\leq 3\ \text{m/min}$
IP 67				

# 刀具测头

在机床上测量刀具可以缩短非生产时间，提高加工精度和降低加工件废品率和返工率。海德汉公司的TT系列测头和TL系列非接触式激光测量系统提供两种完全不同的刀具测量方法。

凭借这些刀具测头的坚固设计和超强防护能力，可将其直接安装在机床防护罩内。

随时测量刀具：加工前，两个加工步骤间或加工完成时。

## 测头

TT 160和TT 460是刀具测量和检查的3-D触发式测头。TT的触盘实际接触刀具时将偏移其自由位置。这时TT测头生成触发信号并传给控制系统进行信号处理。触发信号由一个无摩擦的光学开关发出，因此可靠性高。

### TT 160

- 通过**连接电缆**将信号提供给NC系统

### TT 460

- 通过**无线电和红外线**将信号提供给收发单元
- SE 660是一个共用收发单元，适用于无线电和红外线刀具测头和工件测头



TT 160



TT 460

	TT 160	TT 460
<b>探测方式</b>	三维物理探测: $\pm X, \pm Y, +Z$	
<b>探测重复精度</b>	$2\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ (探测速度1 m/min)	
<b>允许的触盘偏离量</b>	各方向约5 mm	
<b>供电电压</b>	NC供电, 10 V至30 V	电池, 充电和非充电电池
<b>连接数控系统接口 信号电平</b>	HTL	HTL信号, 通过SE收发单元
<b>信号传输</b>	电缆	无线电和红外线 传输范围360°
<b>触盘</b>	$\varnothing 40 \text{ mm}$ 或 $\varnothing 25 \text{ mm}$	
<b>防护等级EN 60 529</b>	IP 67	

### TL系列激光测量系统

TL Micro系列和TL Nano系列激光测量系统以额定速度非接触地测量刀具。借助测头所带的测量循环，可以测量刀具直径和刀具长度，检查各刀刃形状以及磨损和破损情况。数控系统将刀具测量结果自动保存在刀具表中。



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
<b>探测方式</b>	激光束二维非接触测量：±X（或者±Y），+Z			
<b>刀具直径集中测量</b>	0.03至37 mm；	0.03至30 mm；	0.03至80 mm；	0.03至180 mm；
<b>重复精度</b>	± 0.2 μm		± 1 μm	
<b>主轴转速</b>	对于各刀刃测量，能满足标准或HSC主轴（> 30 000 min <sup>-1</sup> ）要求			
<b>激光</b>	红可见光激光器，光束聚焦在系统中心，防护等级2（IEC 825）			
<b>供电电压</b>	24 V，NC提供			
<b>连接数控系统接口信号电平</b>	HTL			
<b>防护等级EN 60 529</b>	IP 68（连接后，用密封空气）			
<b>刀具清洁</b>	内置清洁单元			



## 信号处理电子系统

海德汉公司量仪应用的信号处理电子系统能直观显示和处理直线光栅尺、长度计、旋转编码器或角度编码器的测量值。它提供测量值获取和智能化的针对特定应用的数据处理功能。适用于许多量仪应用，从简单测量站到多点测量的复杂检测设备。

信号处理电子系统包括可独立使用的带显示器的数显装置和需要用计算机操作的数显装置。它们提供多种编码器信号的接口。



2-D和3-D测量应用的信号处理电子系统



测量和测试应用的信号处理电子系统

## 数显装置

海德汉公司用于手动机床的数显装置有广泛应用：除铣、钻、镗和车床等常规任务外，数显装置也是机床、测量设备和测试设备以及专用机床等许多应用的理想解决方案，事实上它适用于所有手动机床。

手动机床的数显装置能提高工作效率。节省时间，提高被加工件的尺寸精度和简化操作。

实用功能和循环适用于大量应用。待移动距离显示功能使用户能在图形帮助下快速和可靠地到达下一个名义位置，显示值达到零时就是目标位置。POSITIP数显装置还能加快小批量生产速度 - 将重复的加工步骤保存在一个程序中。

精密加工更加容易：

数显装置与海德汉公司的直线光栅尺一起使用时，还能直接测量轴运动。因此丝杠、齿条和齿轮这些机械传递部件的反向间隙量不再有影响。



### 接口电子电路

海德汉公司的接口电子电路能将编码器信号调整为后续电子电路接口可用的信号。如果后续电子电路不能直接处理海德汉编码器的输出信号，或如果需要进一步细分信号时需用接口电子电路。

有些接口电子电路还内置计数功能。从前一个参考点确定后开始，过参考点时形成绝对位置值并传输给后续电子电路。



### 用户友好的工作环境

数显装置和带显示器的信号处理电子系统都具有特别友好的用户界面。突出特点有：

- 可读性好的图形化纯平显示器
- 按键简单、排列合理
- 按钮操作舒适
- 坚固的金属铸造防护罩
- 对话形式用户帮助和图形功能
- 便于操作手动机器和设备的用户友好功能
- 距离编码或单参考点编码器的原点计算功能
- 安装简单，免维护
- 经济有效，投资回报快

海德汉公司的数显装置都提供数据接口，因此可用更高一层的电子系统处理或打印输出测量值。

量仪用信号处理电子系统	系列	页
2-D和3-D测量应用	ND 100 QUADRA-CHEK ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK ND 1200 T TOOL-CHEK	54
测量和测试应用	ND 287 ND 1100 QUADRA-CHEK ND 2100 G GAGE-CHEK MSE 1000 EIB 700 IK 220	56
用于手动机床的数显装置		
铣床，车床和定位设备	ND 500 ND 780 POSITIP 880	58
接口电子电路	信号处理	
	外部连接盒 ( EIB ) IBV, EXE 网关 IDP	59

# 量仪用信号处理电子系统

## 2-D和3-D测量应用

2-D和3-D测量应用的信号处理电子系统提供测量值获取和处理的特殊功能。

主要用于：

- 轮廓投影仪
- 测量显微镜
- 视频测量仪
- 坐标测量机（手动或CNC控制）
- 2-D测量机
- 刀具预调测量仪

**QUADRA-CHEK**是一个轮廓投影仪、测量显微镜、2-D和视频测量机以及三坐标测量机测量**2-D轮廓**中测量点的信号处理电子系统，根据型号，支持的操作方式有用十字线，光学找边对正或用视频摄像机拍摄实时图像和自带图像处理功能的自动和手动方式。如果是**3-D轮廓**，例如平面，圆柱形，圆锥形和球形，可用测头探测后保存测量点。选装的**CNC版**还可以进行全功能轴定位控制和自动执行测量程序。

**TOOL-CHEK**是用于刀具预调仪的信号处理系统。

**ND**系列信号处理电子系统可独立使用。它们带显示器和坚固外壳。

**IK 5000 QUADRA-CHEK**是通用计算机系统，包括计算机电路卡和相应软件。它与计算机一起能构成性能强大的测量站。

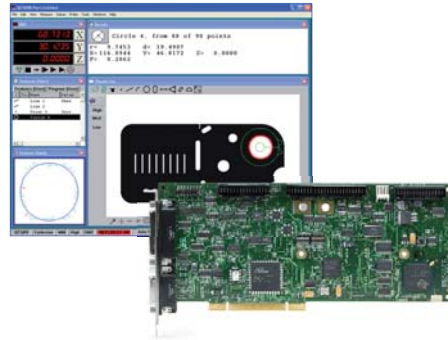


	ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK
<b>应用</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 轮廓投影仪</li> <li>• 测量显微镜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 轮廓投影仪</li> <li>• 测量显微镜</li> <li>• 2-D测量机</li> </ul>
<b>轴数<sup>1)</sup></b>	2或3	XY, XYQ, XYZ或XYZQ
<b>编码器输入</b>	□ TTL	~ 1 V <sub>pp</sub> 或□ TTL (如果用户需要, 可以提供其它接口)
<b>显示器</b>	5.7英寸单色纯平显示器	
<b>功能</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量二维几何元素</li> <li>• 用十字线测量点</li> <li>• 输入公差</li> <li>• 图形显示测量结果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自动识别测量功能</li> <li>• 几何元素和零件编程</li> </ul>
<b>选装项<sup>2)</sup> 或取决于版本</b>	-	用光学找边器自动探测边
<b>数据接口</b>	USB	USB; RS-232-C

<sup>1)</sup> 取决于版本    <sup>2)</sup> 根据版本可组合



ND 1300



IK 5000

ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK	ND 1202T TOOL-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> <li>轮廓投影仪</li> <li>测量显微镜</li> <li>视频测量仪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手动坐标测量机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>轮廓投影仪</li> <li>测量显微镜</li> <li>视频测量仪</li> <li>坐标测量机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>刀具预调测量仪</li> </ul>
	XYZQ	XYQ, XYZ或XYZQ	2 (XZ)
		~ 1 V <sub>pp</sub> 或TTL (如果用户需要, 可以提供其它接口)	
8.4英寸彩色纯平显示器 (触摸屏)		用PC计算机显示器	5.7英寸单色纯平显示器
	<ul style="list-style-type: none"> <li>测量二维和三维几何元素</li> <li>用触发式测头, 十字线或刚性测头测量点</li> <li>输入公差</li> <li>图形显示测量结果</li> <li>可保存五个坐标系统</li> <li>触发式测头管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>测量二维几何元素</li> <li>用十字线测量点</li> <li>输入公差</li> <li>图形显示测量结果</li> <li>报表生成器</li> <li>CAD数据和测量数据的导入/导出功能</li> <li>CAD模型中2-D自由形状轮廓的名义值与实际值比较</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用十字线测量点</li> <li>99个刀具适配器</li> <li>记忆300把刀具</li> <li>输入公差</li> <li>圆弧和角度测量</li> <li>标签打印</li> </ul>
	-		-
<ul style="list-style-type: none"> <li>用光学找边器自动探测边</li> <li>视频找边和实时图像显示</li> <li>图像存储</li> <li>缩放和照明控制</li> <li>CNC轴控制和自动对焦</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>测量三维几何元素</li> <li>用光学找边器自动探测边</li> <li>视频找边和实时图像显示</li> <li>图像存储</li> <li>用触发式测头测量点 (包括TP 200)</li> <li>CNC轴控制和自动对焦</li> <li>缩放和照明控制</li> </ul>	-
		PCI (PC计算机接口)	USB; RS-232-C

# 量仪用信号处理电子系统 测量和测试应用

测量和测试应用的信号处理电子系统  
最适用于

- 测量设备
- 调试设备和检测设备
- SPC检测系统
- 多点检测设备
- 移动数据获取
- 定位设备

ND系列信号处理电子系统可独立使用，它带显示器并有坚固外壳。它们提供许多测量和测量值统计处理的特殊功能，例如排序和公差检查模式，最小值/最大值保存功能和测量值序列保存功能。这些数据可计算平均值和标准方差，还可用柱状图或控制图显示测量结果。ND 2100G甚至能完成平面度和体积确定等复杂任务：根据需要，其输入可与数学公式、三角公式或统计公式定义和运算。

MSE 1000是一个面向车间应用的多点测量设备的模块型电子系统。其模块型设计和多种接口使它非常灵活地适应众多应用。测量值用更高一级的计算机系统处理和显示。

EIB 741是需要高分辨率，快速获取测量值，获取移动数据或数据存储的理想选择。数据用标准以太网接口传输，供更高一级计算机进行处理和显示。

IK 220是一个PC计算机扩展卡，用于记录两路海德汉增量式或绝对式直线光栅尺或角度编码器测量值。



ND 287



ND 2100G

	ND 287	ND 1100 QUADRA-CHEK
<b>应用</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量设备</li> <li>• 检测设备</li> <li>• SPC检测系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 定位设备</li> <li>• 测量夹具</li> </ul>
<b>轴数<sup>1)</sup></b>	1个 (选装: 2)	2, 3或4
<b>编码器输入</b>	$\sim 1 V_{PP}$ , $\sim 11 \mu A_{PP}$ 或EnDat 2.2	$\sim 1 V_{PP}$ 或 $\square$ TTL (如果 用户需要, 可以提供其它接口)
<b>显示器</b>	彩色纯平显示器	5.7英寸单色纯平显示器
<b>功能</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分类和公差检查</li> <li>• 测量值序列, 最小/ 最大值存储</li> <li>• 统计过程控制 (SPC) 功能</li> <li>• 图形显示测量结果</li> <li>• 保存测量值</li> </ul> 选装: 和/差显示或温度补偿	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量值序列, 最小/最大值获取</li> <li>• 可连接海德汉或雷尼绍测头</li> </ul>
<b>数据接口</b>	USB; RS-232-C; 选装: 以太网	USB; RS-232-C

<sup>1)</sup> 取决于版本



MSE 1000



EIB 700



IK 220

ND 2100 G GAGE-CHEK	MSE 1000	EIB 700	IK 220
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多点检测设备</li> <li>• SPC检测系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多点检测设备</li> <li>• PLC测试站</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测试站</li> <li>• 多点检测设备</li> <li>• 移动数据获取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量和测试站</li> </ul>
4或8	至250	4	2
$\sim$ 1 V <sub>PP</sub> 或 $\square$ TTL或EnDat 2.2 (如果用户需要, 可提供其它接口)		$\sim$ 1 V <sub>PP</sub> , EnDat 2.1或 EnDat 2.2 (如果用户需要, 可提供 $\sim$ 11 $\mu$ A <sub>PP</sub> )	$\sim$ 1 V <sub>PP</sub> , $\sim$ 11 $\mu$ A <sub>PP</sub> , EnDat 2.1或SSI
5.7英寸彩色纯平显示器	用PC计算机显示器		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分类和公差检查</li> <li>• 测量值序列, 最小/最大值存储</li> <li>• 统计过程控制 (SPC) 功能</li> <li>• 图形显示测量结果</li> <li>• 保存测量值</li> <li>• 最多100个零件编程</li> <li>• 输入任何公式, 合并和变化量</li> <li>• 输出测量值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块式设计</li> <li>• 可根据需要配置</li> <li>• 多种接口</li> <li>• 与更高一级计算机快速通信</li> <li>• 通用输出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高精度位置测量, 更新频率高达50 kHz</li> <li>• 可编程的测量值输入</li> <li>• 内部和外部测量值触发</li> <li>• 测量值存储, 每个通道约250 000个测量值</li> <li>• 用标准以太网接口连接更高一级计算机系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可编程的测量值输入</li> <li>• 内部和外部测量值触发</li> <li>• 测量值存储, 每个通道多达8192个测量值</li> </ul>
		以太网	PCI (PC计算机接口)



# 用于手动机床的数显装置

数显装置主要用于手动操作机床，例如

- 铣床
- 钻床和镗床
- 车床
- 摇臂钻床
- 磨床
- 电火花放电机床

海德汉数显装置采用防水前面板和坚固的压铸外壳，满足车间恶劣应用环境要求。



ND 780



ND 500

	POSITIP 880	ND 780	ND 500
<b>应用</b>	铣床，钻床和镗床和车床		
<b>说明</b>	彩色纯平显示器，程序存储器，全行程防溅保护的键盘	单色纯平显示器，全行程防溅保护的键盘	单色纯平显示器，触摸键盘
<b>轴数</b>	至6轴	至3轴	2轴或3轴
<b>编码器输入</b>	~ 1 V <sub>pp</sub> 或EnDat 2.1	~ 1 V <sub>pp</sub>	□ TTL
<b>显示步距</b>	10 μm, 5 μm, 1 μm或更小		5 μm (LS 328 C/LS 628 C)
<b>原点</b>	铣削: 99; 车削: 1	10	
<b>刀具数据</b>	99把刀	16把刀	
<b>编程</b>	每个程序最多999个程序段	-	
<b>功能</b>	用缩放功能监测轮廓	轮廓监测	
铣床，钻床和镗床	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 计算阵列孔位置（圆弧阵列孔和直线阵列孔）</li> <li>• 切削数据计算器</li> </ul>		
	用KT型找边器获取参考点的探测功能：“边线”，“中心线”和“圆心”		-
	铣削和粗铣矩形型腔的辅助定位	-	
车削	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “半径/直径”显示</li> <li>• 单独或合计显示Z和Z<sub>0</sub></li> <li>• 锥度计算器</li> <li>• 冻结刀具位置进行退刀</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加工余量</li> <li>• 局部清除循环</li> </ul>	-	
<b>接口</b>	找边器，开关功能（选装项）		-
	RS-232-C/V.24, Centronics	RS-232-C/V.24	USB

# 接口电子电路

海德汉公司的接口电子电路用于将编码器信号调整为后续电子电路接口可用的信号，例如：

增量信号

$\sim 1 V_{PP} > \square \square$  TTL

$\sim 11 \mu A_{PP} > \square \square$  TTL

增量信号 > 位置值

$\sim 1 V_{PP} > \text{EnDat}$

$\sim 1 V_{PP} > \text{发那科串行接口}$

$\sim 1 V_{PP} > \text{三菱高速接口}$

位置值

EnDat > DRIVE-CLiQ

EnDat > 安川串行接口

EnDat > PROFIBUS-DP

海德汉接口电子电路有多种机械版本。

盒式



插头式



集成板卡



顶盖安装轨式



输出	输入	结构	插补 <sup>1)</sup> 或细分	类型
$\square \square$ TTL	$\sim 1 V_{PP}$	外壳	5/10倍	<b>IBV 101</b>
			20/25/50/100倍	<b>IBV 102</b>
			无细分	<b>IBV 600</b>
			25/50/100/200/400倍	<b>IBV 660B</b>
	$\sim 11 \mu A_{PP}$	接头	5/10/20/25/50/100倍	<b>APE 371</b>
			5/10倍	<b>IDP 181</b>
		安装	5/10倍	<b>IDP 182</b>
			20/25/50/100倍	<b>IDP 182</b>
$\square \square$ TTL/ $\sim 1 V_{PP}$ 可调	$\sim 1 V_{PP}$	外壳	2倍	<b>IBV 6072</b>
			5/10倍	<b>IBV 6172</b>
			5/10倍和20/25/50/100倍	<b>IBV 6272</b>
EnDat 2.2	$\sim 1 V_{PP}$	外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 192</b>
		接头	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 392</b>
		外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 1512<sup>3)</sup></b>
DRIVE-CLiQ	EnDat 2.2	外壳	-	<b>EIB 2391 S</b>
发那科串行接口	$\sim 1 V_{PP}$	外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 192F</b>
		接头	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 392F</b>
		外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 1592F<sup>3)</sup></b>
三菱高速接口	$\sim 1 V_{PP}$	外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 192M</b>
		接头	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 392M</b>
		外壳	$\leq 16384$ 倍	<b>EIB 1592M<sup>3)</sup></b>
安川串行接口	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	接头	-	<b>EIB 3391 Y</b>
PROFIBUS-DP	EnDat 2.1; EnDat 2.2	安装轨	-	<b>PROFIBUS 网关</b>

<sup>1)</sup> 可切换

<sup>2)</sup> 只有LIC 4100为5 nm测量步距，LIC 2100为50 nm和100 nm测量步距

<sup>3)</sup> 进行数字计算的两个读数头端口

## 样本、产品介绍和光盘

本《综合样本》中介绍的产品还有其各自的单独样本，提供更详细信息，其中包括完整的技术规格、信号说明和尺寸图，并提供多种不同的语言版本。

## 海德汉公司网址

海德汉公司网站提供多种语言的样本，以及有关我公司及产品的大量最新信息。

海德汉网站还提供：

- 技术资料
- 新闻发布
- 联系信息
- TNC培训课程

## 长度测量



样本  
**直线光栅尺**  
用于NC数控机床

包括：  
绝对式直线光栅尺  
**LC**  
增量式直线光栅尺  
**LB, LF, LS**



样本  
**长度计**

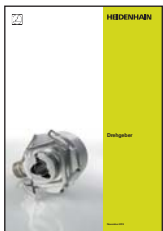
包括：  
海德汉ACANTO  
海德汉SPECTO  
海德汉METRO  
海德汉CERTO



样本  
**敞开式直线光栅尺**

包括：  
绝对式直线光栅尺  
**LIC**  
增量式直线光栅尺  
**LIP, PP, LIF, LIDA**

## 角度测量



样本  
**旋转编码器**

包括：  
绝对式旋转编码器  
**ECN, EQN, ROC, ROQ**  
增量式旋转编码器  
**ERN, ROD**



样本  
**内置轴承角度编码器**

包括：  
绝对式角度编码器  
**RCN, ECN**  
增量式角度编码器  
**RON, RPN, ROD**



样本  
**伺服驱动编码器**

包括：  
旋转编码器  
角度编码器  
直线光栅尺



样本  
**无内置轴承角度编码器**

包括：  
增量式角度编码器  
**ERA, ERO, ERP**



样本  
**模块式磁栅编码器**

包括：  
增量式编码器  
**ERM**

## 机床数控系统



样本：  
**iTNC 530数控系统**  
**TNC 640数控系统**

包括：  
面向用户



OEM样本  
**iTNC 530数控系统**  
**TNC 640数控系统**

包括：  
面向机床制造商



样本：  
**TNC 128简易数控系统**  
**TNC 320数控系统**  
**TNC 620数控系统**

包括：  
面向用户



OEM样本  
**TNC 128简易数控系统**  
**TNC 320数控系统**  
**TNC 620数控系统**

包括：  
面向机床制造商



样本  
**MANUALplus 620数控系统**  
**CNC Pilot 640数控系统**

包括：  
面向用户



OEM样本  
**MANUALplus 620数控系统**  
**CNC Pilot 640数控系统**

包括：  
面向机床制造商

## 设置和测量



样本  
**3D测头**

包括：  
刀具测头  
**TT, TL**  
工件测头  
**TS**



样本  
**信号处理电子电路**  
**量仪应用**

包括：  
**ND 100, ND 287, ND 1100, ND 1200, ND 1300, ND 1400, ND 1200T, ND 2100G**  
**MSE 1000, EIB 700, IK 220, IK 5000**



样本  
**机床检测和验收**  
**测试测量系统**

包括：  
增量式直线光栅尺  
**KGM, VM**



样本  
**数显装置/直线光栅尺**  
**用于手动机床**

包括：  
数显装置  
**ND 280, ND 500, ND 700, POSITIP, ND 1200T**  
直线光栅尺  
**LS 300, LS 600**



产品介绍  
**接口电子电路**

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

地址：上海市徐汇区淮海中路 1010 号  
嘉华中心 1701 室

邮编：200031

电话：021-64263131

传真：010-80420191 021-62370833

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

地址：香港九龙观塘开源道 49 号创贸广场 2007-2010 室

Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza,

49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong

电话：00852-27591920

86-13632176247

传真：00852-27591961 010-80420188

Email: sales@heidenhain.com.hk

地址：黑龙江省哈尔滨市长江路 398 号  
工大集团总部大厦 1405-1 室

邮编：150090

电话：0451-82892109

传真：010-80480536 010-80480536

Email: harbin@heidenhain.com.cn

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：010-80480534

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

地址：沈阳市沈河区惠工街 10 号  
卓越大厦 706 室

邮编：110013

电话：024-22812890

传真：010-80420193 024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

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 2017 室

邮编：430071

电话：027-59805275

传真：010-80420197

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

地址：陕西省西安市长安北路 91 号  
富城国际大厦 907 室

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：010-80420192

Email: xian@heidenhain.com.cn

地址：浙江省宁波市江东区惊驾路 565 号  
中信泰富 B 座 204 室

邮编：315040

电话：0574-27660891 27660892

传真：010-80480535

Email: ningbo@heidenhain.com.cn

地址：江苏省南京市江宁区秦淮路 4 号  
同曦青春水岸 2 幢 502 室

邮编：211106

电话：025-84189639

传真：010-80420185

Email: nanjing@heidenhain.com.cn

地址：深圳市福田区华富路 1018 号  
中航中心 13 楼 02-03 单元

邮编：518031

电话：0755-33223861

传真：010-80420187

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn

