



**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  
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、数显装置和数控系统。海德汉公司的产品被广泛应用于机床、自动化设备与系统，尤其是应用于半导体和电子制造业等领域。

在全球范围内，海德汉公司建立了50多个分公司和分支机构。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

<b>基本原理和制造工艺</b>	4
<b>精密光栅—高精度的基础</b>	5
<b>长度测量</b>	6
封闭式直线光栅尺	
敞开式直线光栅尺	
长度计	
<b>角度测量</b>	20
角度编码器	
模块化编码器	
旋转编码器	
<b>机床数控系统</b>	40
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	
<b>刀具和工件设置和测量</b>	50
工件测头	
刀具测头	
<b>测量值获取和显示</b>	54
数显装置	
接口电子电路	
<b>更多信息</b>	60
<b>销售和服务</b>	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。

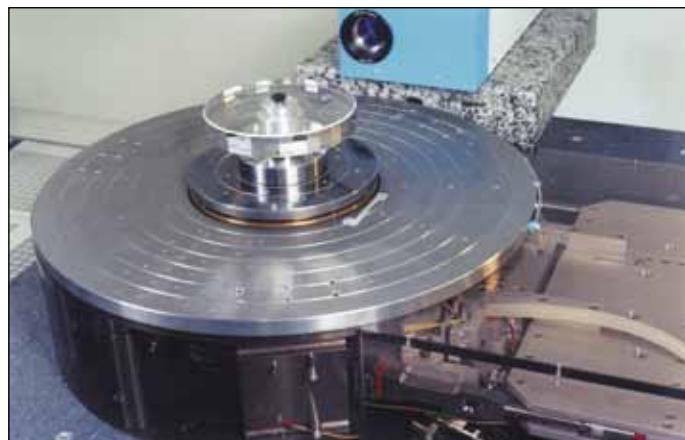


直线光栅尺测量机



直线光栅尺检查站

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，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和经验。



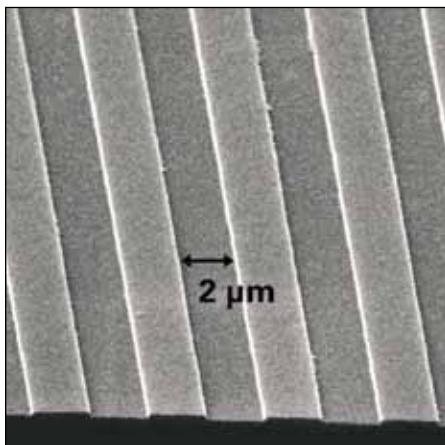
角度比较仪，测量步距约为0.001"



超大天文望远镜 (VLT)，智利帕拉尼尔 (照片由ESO提供)

# 精密光栅—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 μm至10 μm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 μm

## 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

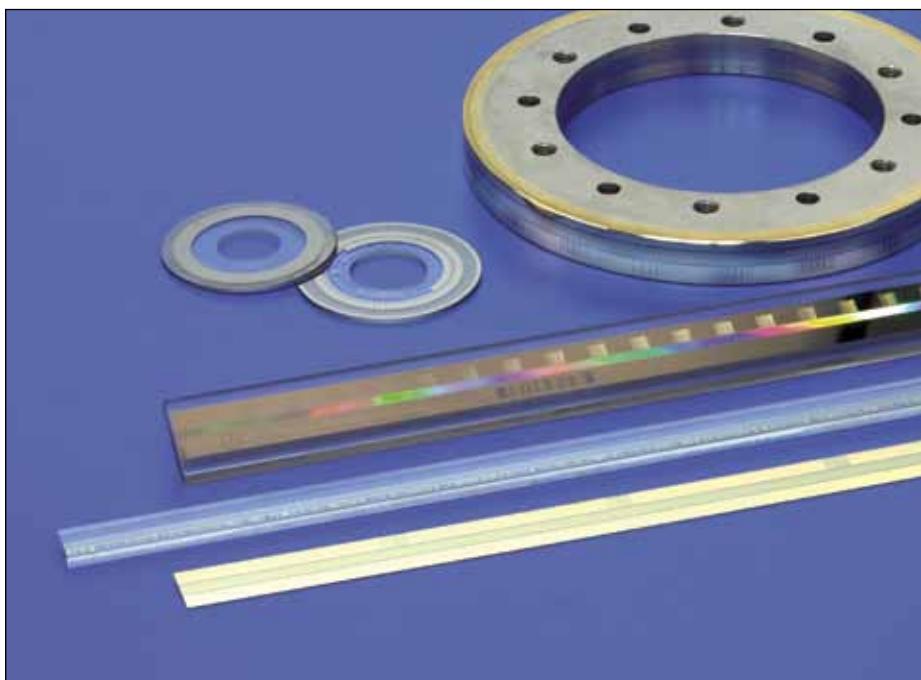
SUPRADUR工艺生产的光栅的光学特性类似于相位光栅，但它具有平面结构，因此抗污染能力强。

## 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

## 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，是用于机床的理想选择。

- 精度等级  $\pm 2 \mu\text{m}$
- 测量步距至  $0.005 \mu\text{m}$
- 测量长度至  $30 \text{ m}$
- 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



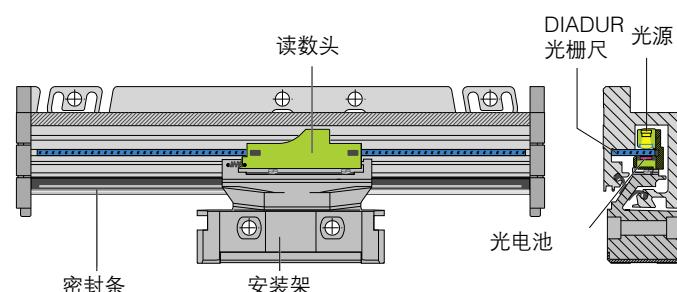
封闭式直线光栅尺有

- **标准光栅尺外壳**
  - 用于振动强烈的应用
  - 最大测量长度  $30 \text{ m}$

- **紧凑光栅尺外壳**
  - 用于有限安装空间应用
  - 最大测量长度  $1240 \text{ mm}$ ，  
如果用安装板或紧固件，最大测量长度  $2040 \text{ mm}$

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。

读数头沿光栅尺的小摩擦力导轨运动。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钢带光栅尺间没有机械接触。这种光栅尺的典型应用包括**测量机**、**比较仪**和**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  $0.001 \mu\text{m}$  ( $1 \text{ nm}$ )
- 测量长度至  $30 \text{ m}$
- 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 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。小测量步距特别适用于转速控制，例如直接驱动应用。正弦输出信号支持高倍频细分。

海德汉公司带**安全功能**的编码器是采用纯串行数据传输的单编码器系统，适用于高安全性机器和系统。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

#### 页

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

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

- 精度  $\pm 0.1 \mu\text{m}$
- 精度  $\pm 0.2 \mu\text{m}$
- 精度  $\pm 0.5 \mu\text{m}$
- 精度  $\pm 1 \mu\text{m}$
- 精度  $\pm 2 \mu\text{m}$ , 绝对式位置测量

- 海德汉CERTO**  
**海德汉METRO**  
**海德汉METRO**  
**海德汉SPECTO**  
**ACANTO**
- 16  
17  
18  
19

# 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**系列增量式光栅尺的栅距极小。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）直线光栅尺特别适用于**30米的大长度测量**。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**
- 具有可定义的温度特性
- 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**
- 具有可定义的温度特性
- 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

### LC 200系列

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

### LB 382

- **大长度测量至30 m**
- 具有可定义的温度特性
- 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

#### 测量基准

#### 增量信号

#### 信号周期

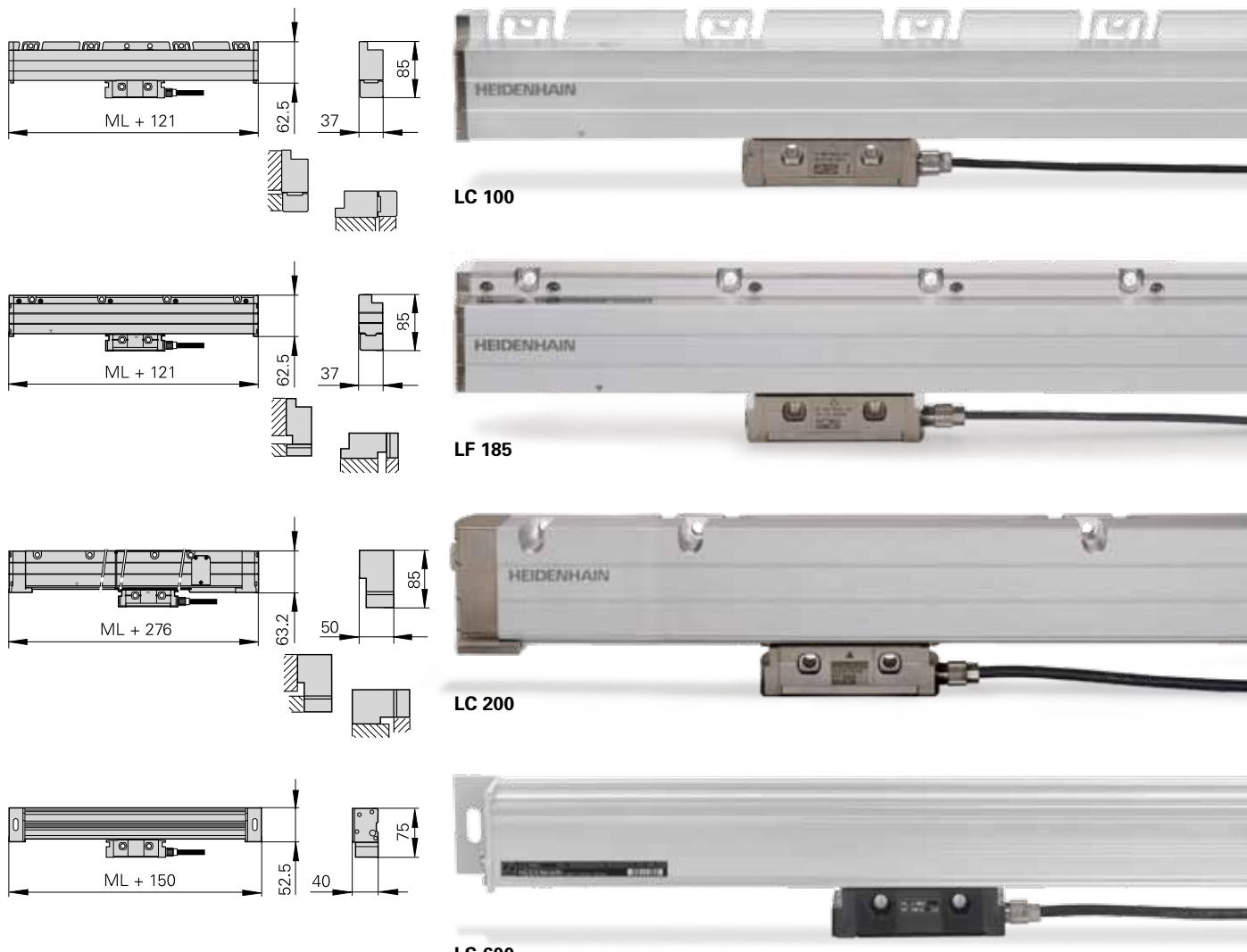
#### 绝对位置值

#### 精度等级

#### 推荐测量步距

#### 测量长度 ML

#### 参考点



绝对式 LC 115 LC 195 F/M/S <sup>1)</sup>	LC 211 LC 281	增量式 LF 185	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
DIADUR玻璃光栅尺	METALLUR钢带光栅尺	钢基体的SUPRADUR相位光栅尺	DIADUR玻璃光栅尺	DIADUR玻璃光栅尺	AURODUR钢带光栅尺
-	LC 211: - LC 281: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LS 187: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LS 177: $\square \square \text{ TTL}$	LS 688C: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LS 628C: $\square \square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
-	40 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$	LS 187: 20 $\mu\text{m}$ LS 177: 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	40 $\mu\text{m}$
LC 115/LC 2x1: EnDat 2.2 LC 195:发那科/三菱/西门子		-			
$\pm 5 \mu\text{m}, \pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 3 \mu\text{m}, \pm 2 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}, \pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 10 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$
$\pm 5 \mu\text{m}: \text{至} 0.01 \mu\text{m}^2$ $\pm 3 \mu\text{m}: \text{至} 0.001 \mu\text{m}^2$	至0.01 $\mu\text{m}^2$	至0.1 $\mu\text{m}$	至0.1 $\mu\text{m}$	LS 688C: 至1 $\mu\text{m}$ LS 628C: 5 $\mu\text{m}$	至0.1 $\mu\text{m}$
至4240 mm	至28040 mm	至1240 mm	至3040 mm		至30040 mm <sup>3)</sup>
-		一个或距离编码; LS 6xxC: 距离编码			

<sup>1)</sup> 根据用户要求, 可提供

<sup>2)</sup> 绝对位置值分辨率

<sup>3)</sup> 根据用户要求, 可提供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**系列增量式光栅尺的栅距极小。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**
- 具有可定义的温度特性
- 单场扫描

### LS 400系列

- **增量式位置测量**
- 具有可定义的温度特性
- 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

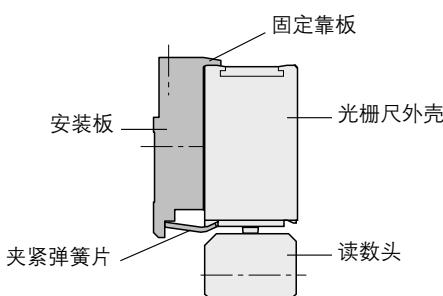
### LS 300系列

- **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，只需将光栅尺夹紧即可。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。





	绝对式 LC 415 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
增量信号	—	~ 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	20 μm
绝对位置值	LC 415: EnDat 2.2 LC 495: 发那科/三菱/西门子	—		
精度等级	± 5 μm, ± 3 μm	± 5 μm, ± 3 μm	± 10 μm	
推荐测量步距	± 5 μm: 至 0.01 μm <sup>2)</sup> ± 3 μm: 至 0.001 μm <sup>2)</sup>	至 0.1 μm	0.1 μm	LS 388C: 至 1 μm LS 328C: 5 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	

1) 根据用户要求, 可提供

2) 绝对位置值分辨率

3) 测量长度大于 1240 mm 必须使用安装板和预紧元件

# 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。

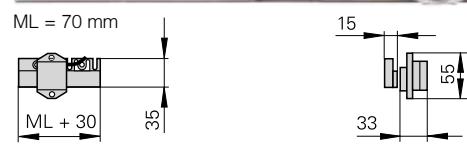
**LIP**和**LIF**系列光栅尺主要用于：

- 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 481 V**适用于高真空度的特殊应用（至  $10^{-7}$  bar）。

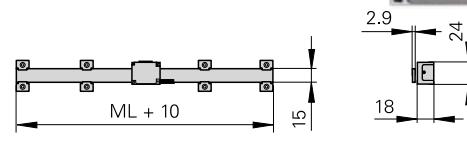
## LIP 300系列

- **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



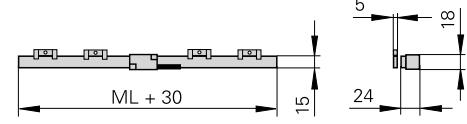
## LIP 200系列

- 测量长度至 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



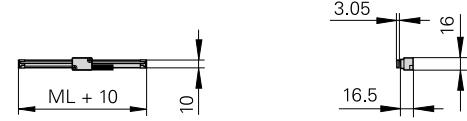
## LIP 400系列

- 尺寸小
- 测量步距至 0.005 μm
- 提供多种热膨胀系数的光栅尺



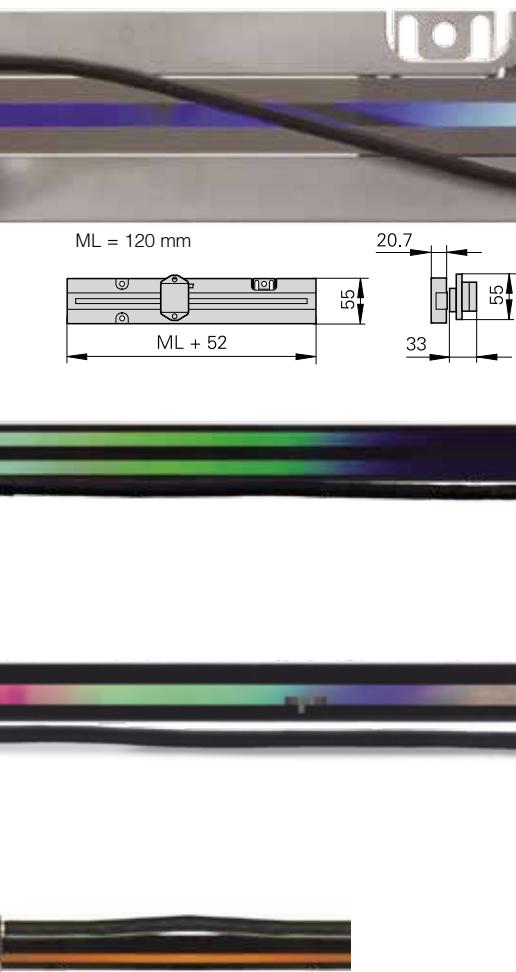
## LIF 400系列

- 用PRECIMET粘膜可**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



	<b>增量式</b>	<b>LIP 382 LIP 372</b>	<b>LIP 281</b>	<b>LIP 481 LIP 471</b>
<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	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
线性膨胀系数	$\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃)或 $\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	$\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (玻璃)或 $\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
<b>增量信号</b>	LIP 382: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 372: $\square \square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIP 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 471: $\square \square \text{ TTL}$
信号周期	LIP 382: 0.128 μm LIP 372: 0.004 μm	0.512 μm	0.512 μm	LIP 481: 2 μm LIP 471: 0.4 μm/0.2 μm
<b>精度等级</b>	$\pm 0.5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 0.5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 0.5 \mu\text{m}$
<b>单信号周期位置误差 典型值</b>	$\pm 0.001 \mu\text{m}$	$\pm 0.001 \mu\text{m}$	$\pm 0.001 \mu\text{m}$	$\pm 0.02 \mu\text{m}$
<b>推荐的测量步距</b>	1 nm			1 μm 至 0.005 μm
<b>测量长度 (ML)</b>	70至270 mm	20至3040 mm		70至420 mm
<b>参考点</b>	无	一个		一个

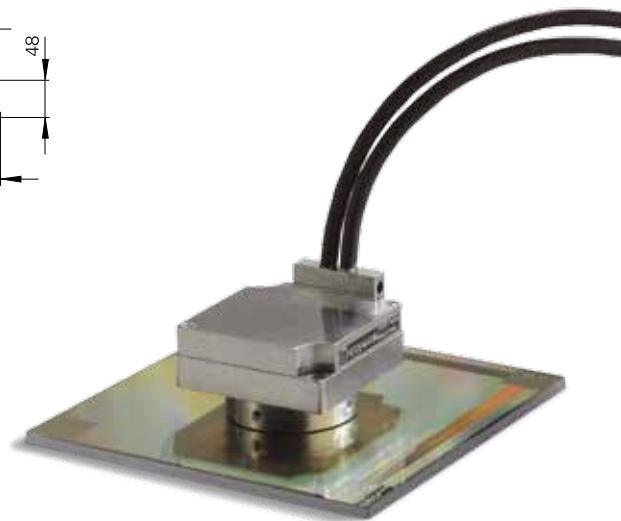
# PP敞开式直线光栅尺 二维编码器



**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



## LIF 481 LIF 471

玻璃或Zerodur®玻璃陶瓷基体的 SUPRADUR相位光栅  
 $\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  (玻璃)或  
 $\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  (Zerodur)

LIF 481:  $\sim 1 \text{ V}_{PP}$   
 LIF 471:  $\square \sqcup \text{ TTL}$

LIF 481: 4  $\mu\text{m}$   
 LIF 471: 0.8  $\mu\text{m}$ 至0.04  $\mu\text{m}$

$\pm 3 \mu\text{m}$

$\pm 0.04 \mu\text{m}$

1  $\mu\text{m}$ 至0.1  $\mu\text{m}$

70至1020 mm (最大可至3040 mm, 如需)

一个

## 增量式

### PP 281

**测量基准**  
线性膨胀系数  
 $\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

**增量信号**  $\sim 1 \text{ V}_{PP}$

**信号周期** 4  $\mu\text{m}$

**精度等级**  $\pm 2 \mu\text{m}$

**单信号周期位置误差**  
典型值  $\pm 0.04 \mu\text{m}$

**推荐测量步距** 至0.01  $\mu\text{m}$

**测量范围** 68 mm x 68 mm  
(可提供其它测量范围, 请联系)

**参考点** 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**大测量长度**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27 m。其尺寸和安装方式与LIDA 400增量式直线光栅尺相同。

**LIC**和**LIDA**直线光栅尺的基本体通常为钢带，光栅类型为METALLUR。**LIDA 403**光栅尺的玻璃或玻璃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
- 测量机
- 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**：

### LIDA 403

- 玻璃或玻璃陶瓷光栅尺粘贴在安装面位置。

### LIC 4015, 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位置。

### LIC 4017, 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 4019, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- 单体钢带光栅尺用粘结剂直接固定在安装面。

### LIC 4000系列

- **绝对位置测量**，至27 m
- 安装尺寸与LIDA 400一致
- 多种安装方式

### LIDA 400系列

- **大长度测量，最长至30 m**
- 多种安装方式
- 限位开关

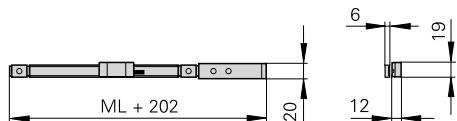
### LIDA 200系列

- **自由裁剪钢带光栅尺**
- 安装公差大
- 用于简单应用

	<b>绝对式</b> LIC 4015	<b>LIC 4017</b>	<b>LIC 4019</b>	<b>增量式</b> LIDA 483 LIDA 473
<b>测量基准</b> 线性膨胀系数	METALLUR钢带光栅尺 LIC 4015: $\alpha_{therm}$ 与安装面相同 LIC 4017/LIC 4019: $\alpha_{therm} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			玻璃陶瓷或玻璃基体的METALLUR光栅 $\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ( 玻璃 ) $\alpha_{therm} \approx 0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ( ROBAX玻璃陶瓷 ) $\alpha_{therm} \approx (0 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ( Zerodur玻璃陶瓷 )
<b>增量信号</b>	—			LIDA 483: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; LIDA 473: $\square \square \text{ TTL}$
信号周期	—			LIDA 483: 20 $\mu\text{m}$ ; LIDA 473: 4 $\mu\text{m}$ /2 $\mu\text{m}$ /0.4 $\mu\text{m}$ /0.2 $\mu\text{m}$
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2			—
<b>精度等级</b>	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 15 \mu\text{m}$		$\pm 3 \mu\text{m}$ ; $\pm 5 \mu\text{m}$
<b>单信号周期位置误差 典型值</b>	$\pm 0.08 \mu\text{m}$			$\pm 0.2 \mu\text{m}$
<b>推荐的测量步距</b>	至0.01 $\mu\text{m}$ ( 绝对位置值 )			1 $\mu\text{m}$ 至0.1 $\mu\text{m}$
<b>测量长度 ML</b>	140至27040 mm	240至6040 mm	70至1040 mm	240至3040 mm ( Robax玻璃陶瓷光栅尺为1640 mm )
<b>参考点</b>	—			一个或带距离编码



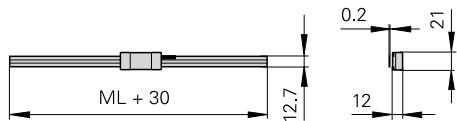
LIC 4015



LIDA 487



LIDA 279



LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279			
METALLUR钢带光栅尺 LIDA 4x5: $\alpha_{therm}$ 与安装面相同 LIDA 4x7/LIDA 4x9: $\alpha_{therm} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				钢带光栅尺 $\alpha_{therm} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
LIDA 48x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; LIDA 47x: $\square \square \text{ TTL}$				LIDA 28x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; LIDA 27x: $\square \square \text{ TTL}$			
LIDA 48x: 20 $\mu\text{m}$ ; LIDA 47x: 4 $\mu\text{m}$ /2 $\mu\text{m}$ /0.4 $\mu\text{m}$ /0.2 $\mu\text{m}$				LIDA 28x: 200 $\mu\text{m}$ ; LIDA 27x: 20 $\mu\text{m}$ /4 $\mu\text{m}$ /2 $\mu\text{m}$			
-				-			
$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 15 \mu\text{m}$			$\pm 30 \mu\text{m}$			
$\pm 0.2 \mu\text{m}$				$\pm 2 \mu\text{m}$			
1 $\mu\text{m}$ 至0.1 $\mu\text{m}$				5 $\mu\text{m}$ 至0.5 $\mu\text{m}$			
140至30 040 mm	240至6 040 mm			3 m/5 m/10 m光栅尺卷的钢带光栅尺			
一个				每100 mm可选			

# 海德汉CERTO系列长度计

精度  $\pm 0.1 \mu\text{m}$

海德汉公司的CERTO系列长度计具有纳米级分辨率，测量范围大、线性精度高。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。长度计可以减少检定量块所需的工作基准数量。

## 精度

海德汉公司的CERTO系列长度计的总误差不超过 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 。经过后续信号处理电子电路，例如ND 28x，进行线性误差补偿后，海德汉公司保证CT 2500型 $\pm 0.03 \mu\text{m}$ 的精度，CT 6000型 $\pm 0.05 \mu\text{m}$ 的精度。如果测量时的环境温度在19至21°C之间，温度波动小于 $\pm 0.1 \text{ K}$ 并使用海德汉公司CERTO系列长度计的CS 200型测量座，这些精度等级数据适用于整个测量行程。

## 测量杆驱动

CT 2501和CT 6001的测量杆由内部电机控制伸出和缩回。也可以连接开关盒，通过外部信号控制驱动。

CT 2502和CT 6002没有测量杆驱动装置。自由运动的测量杆通过独立联轴器连接机床运动部件。

## 安装

CT 2500型长度计用其16 mm直径的装夹杆固定。CT 6000型长度计用两只螺钉固定在安装平面上。



	增量式 CT 2501	CT 2502	CT 6001	CT 6002
测量基准	Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅 线性膨胀系数: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0.1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
增量信号	$\sim 11 \mu\text{A}_{\text{PP}}$			
信号周期	2 $\mu\text{m}$			
系统精度 <sup>1)</sup>	$\pm 0.1 \mu\text{m}$ $\pm 0.03 \mu\text{m}^2$		$\pm 0.1 \mu\text{m}$ $\pm 0.05 \mu\text{m}^2$	
推荐的测量步距	如果用ND 28x系列数显装置, 0.01 $\mu\text{m}$ 和0.005 $\mu\text{m}$			
测量范围	25 mm		60 mm	
测量杆驱动	电机驱动	联轴器	电机驱动	联轴器
参考点	一个			

<sup>1)</sup>测量温度为19°C至21°C时，允许测量时的温度波动范围为： $\pm 0.1 \text{ K}$

<sup>2)</sup>经信号处理电子电路仅限线性误差补偿后

# 海德汉METRO系列长度计

精度  $\pm 0.2 \mu\text{m}$

海德汉METRO系列的MT 1200和MT 2500型长度计系统精度高、信号周期小，是精密测量工作站和测试设备的理想选择。它的测量杆由密珠导轨导向，因此能承受较大径向力。

## 测量杆驱动

**MT 12x1**和**MT 25x1**系列长度计的测量杆由弹簧驱动，自由状态时测量杆为伸出状态。无弹簧的特殊版本的测量杆作用在被测对象上的力非常小。

**MT 1287**和**MT 2587**型长度计的气动驱动测量杆由内部弹簧将其缩回到自由状态。测量时用压缩空气使其伸出到测量位置。

## 安装

MT 1200型和MT 2500型长度计用它的8h6标准装夹杆固定。海德汉公司提供将长度计安装在平面或MS 200型测量座上所需的安装架附件。



	增量式 MT 1281 MT 1287	MT 1271	MT 2581 MT 2587	MT 2571
测量基准	Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅 线性膨胀系数: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0.1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
增量信号	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \text{ TTL}$
信号周期	2 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$ 或0.2 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$ 或0.2 $\mu\text{m}$
系统精度	$\pm 0.2 \mu\text{m}$			
推荐的测量步距	0.5 $\mu\text{m}$ 至0.05 $\mu\text{m}$			
测量范围	12 mm		25 mm	
测量杆驱动	MT 12x1/MT 25x1:线缆提升器或自由运动 MT 1287/MT 2587:气动			
参考点	一个			

# 海德汉METRO系列长度计

精度  $\pm 0.5 \mu\text{m}$

海德汉METRO系列MT 60和MT 101型长度计测量范围大、测量精度高，是产品进厂检验、生产检测、质量控制或被测尺寸非常不同的任何零件测量应用的理想选择。也可将它方便地用作高精度位置编码器，例如安装在滑座或X-Y工作台上。

## 测量杆驱动

**M版**的长度计内置电机，驱动测量杆伸出或缩回。MT 101M型为恒测量力，MT 60M型允许用户选择三个测量力之一。

**K版**的长度计无测量杆驱动机构。测量杆自由运动。它可被连接到运动部件上，例如直线滑板和X-Y工作台。

## 安装

长度计用两只螺钉固定在平台上。海德汉公司为M版长度计提供MS 100和MS 200型测量座的安装附件。



	增量式 MT 60M	MT 60K	MT 101M	MT 101K
测量基准	玻璃陶瓷基体的DIADUR光栅			
增量信号	$\sim 11 \mu\text{App}$			
信号周期	10 $\mu\text{m}$			
系统精度	$\pm 0.5 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$	
推荐的测量步距	1 $\mu\text{m}$ 至0.1 $\mu\text{m}$			
测量范围	60 mm		100 mm	
测量杆驱动	电机驱动	联轴器	电机驱动	联轴器
防护等级	IP 50			
参考点	一个			

# ACANTO, 海德汉SPECTO系列长度计

精度  $\pm 1 \mu\text{m}$

ACANTO和海德汉SPECTO系列长度计结构非常紧凑，是多点测量和测试设备的首选产品。

绝对位置测量的ACANTO长度计特别适用于测量点非常多的测量站应用：由于测量值在长度计内生成，因此不再需要计算测量点的计数电路。

## 测量杆驱动

**AT 1218, ST 12x8**和**ST 30x8**系列长度计测量杆由弹簧驱动，自由状态时为测量杆伸出。

**AT 1217, ST 12x7**和**ST 30x7**系列长度计的气动测量杆通过内部弹簧将测量杆缩回到自由状态。测量时用压缩空气使其伸出到测量位置。

## 安装

海德汉SPECTO系列长度计用它的8h6标准装夹杆固定。



	绝对式 AT 1218 AT 1217	增量式 ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077			
<b>测量基准</b>	DIADUR玻璃光栅尺							
<b>增量信号</b>	-	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \square \text{ TTL}$			
<b>信号周期</b>	-	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$ /2 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$ /2 $\mu\text{m}$			
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2	-						
<b>系统精度</b>	$\pm 2 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$						
<b>推荐的测量步距</b>	1 $\mu\text{m}$ 至0.1 $\mu\text{m}$							
<b>测量范围</b>	12 mm	12 mm	30 mm					
<b>测量杆驱动</b>	AT 1218/ST 12x8/ST 30x8:由被测对象驱动 AT 1217/ST 12x7/ST 30x7:气动							
<b>防护等级</b>	IP 64							
<b>参考点</b>	-	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180 000线
- 精度 $\pm 5''$ 至 $\pm 0.4''$
- 最小测量步距至0.000 005°或0.018" (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5 000
  - 精度至 $\pm 12''$  (取决于线数，相当于栅距的 $\pm 1/20$ )
  - 测量步距至0.001。
- 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，其圆光栅码盘直接连接被测轴。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。位置值通过接口

**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**安全功能**的编码器是采用纯串行数据传输的单编码器系统，适用于高安全性机器和系统。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
带内置轴承，分离式联轴器	增量式	ROD
无内置轴承	增量式	ERP, ERO, ERA
模块化编码器	增量式	ERM

## 旋转编码器

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	32, 34
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	36
无内置轴承	绝对式 ( 单圈/多圈 ) 增量式	ECI/EQI ERO	38

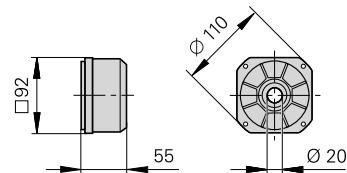
# RCN, RON, RPN系列角度编码器

## 带内置轴承和定子联轴器

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手段。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。

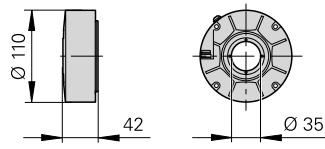
### RCN 2000和RON 200系列

- **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)**



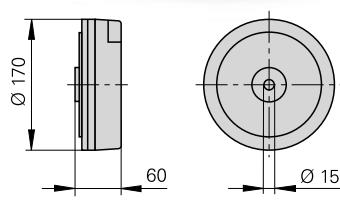
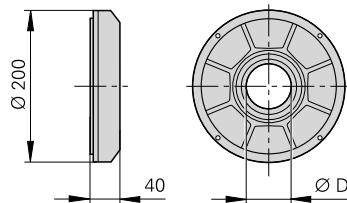
### RCN 5000系列

- **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

- **大直径空心轴, 最大直径 $\varnothing$  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 2000, RCN 5000和RCN 8000系列角度编码器特点:

- **扫描质量高**, 绝对信号刻轨 (序列编码结构) 扫描面积大和增量信号刻轨 (单场扫描且光学过滤)
- **安装公差大**, 因为定子联轴器抗扭刚性大和轴密封性能好
- **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 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 RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 RCN 2510	RCN 2390 F RCN 2590 F	RCN 2390 M <sup>2)</sup> RCN 2590 M <sup>2)</sup>	增量式 RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
<b>增量信号</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	–			~ 1 V <sub>PP</sub>
信号周期数/圈	16 384	–	–			18 000 <sup>3)</sup> 90 000/180 000 <sup>4)</sup> 18 000
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>	Fanuc 05	Mit 03–4	–	
位置值/圈	RCN 23x0: 67 108 864 (26 bits); RCN 25x0: 268 435 456 (28 bits)			–	–	
<b>系统精度</b>	RCN 23x0: ± 5"; RCN 25x0: ± 2.5"			± 5"	± 5"; ± 2.5"	
<b>机械允许转速</b>	≤ 1 500 min <sup>-1</sup>			–	≤ 3 000 min <sup>-1</sup>	

	绝对式 RCN 5380 RCN 5580	RCN 5310 RCN 5510	RCN 5390 F RCN 5590 F	RCN 5390 M <sup>2)</sup> RCN 5590 M <sup>2)</sup>	
<b>增量信号</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	–		
信号周期数/圈	16 384	–	–		
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>	Fanuc 05	Mit 03–4	–
位置值/圈	RCN 53x0: 67 108 864 (26 bits); RCN 55x0: 268 435 456 (28 bits)			–	–
<b>系统精度</b>	RCN 53x0: ± 5"; RCN 55x0: ± 2.5"			–	–
<b>机械允许转速</b>	≤ 1 500 min <sup>-1</sup>			–	–

	绝对式 RCN 8380 RCN 8580	RCN 8310 RCN 8510	RCN 8390 F RCN 8590 F	RCN 8390 M <sup>2)</sup> RCN 8590 M <sup>2)</sup>	增量式 RON 786	RON 886	RPN 886
<b>增量信号</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	–		~ 1 V <sub>PP</sub>		
信号周期数/圈	32 768	–	–		18 000, 36 000	36 000	180 000
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>	Fanuc 05	Mit 03–4	–		
位置值/圈	536 870 912 (29 bits)			–	–		
<b>系统精度</b>	RCN 83x0: ± 2"; RCN 85x0: ± 1"			± 2"	± 1"		
<b>机械允许转速</b>	≤ 500 min <sup>-1</sup>			–	≤ 1 000 min <sup>-1</sup>		

	增量式 RON 905
<b>增量信号</b>	~ 11 μA <sub>PP</sub>
信号周期数/圈	36 000
<b>系统精度</b>	± 0.4"
<b>机械允许转速</b>	≤ 100 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> 通过EIB的DRIVE-CLiQ; 通过网关的PROFIBUS-DP

<sup>2)</sup> 根据用户要求, 可提供

<sup>3)</sup> 内部3倍细分后

<sup>4)</sup> 内部5倍和10倍细分后

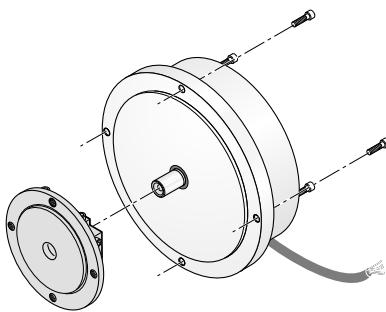
DRIVE-CLiQ是西门子公司的注册商标

# ROD系列角度编码器

## 带内置轴承，分离式联轴器

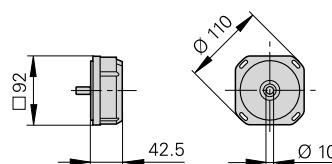
实心轴分离式联轴器的**ROD**系列角度编码器特别适用于高速旋转轴并要求较大安装公差的应用。精密联轴器允许 $\pm 1$  mm的轴向间隙。

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**

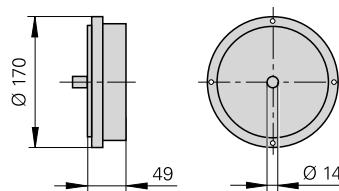


	增量式 ROD 220	ROD 270	ROD 280
<b>增量信号</b>	□ ▾ TTL x 2	□ ▾ TTL x 10	~ 1 V <sub>PP</sub>
信号周期数/圈	18000	180000	18000
<b>系统精度<sup>1)</sup></b>	$\pm 5''$		
<b>机械允许转速</b>	$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$		

<sup>1)</sup> 无联轴器

### 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**



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

<sup>1)</sup> 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器部件或零件中。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型角度编码器设计用于洁净环境中。

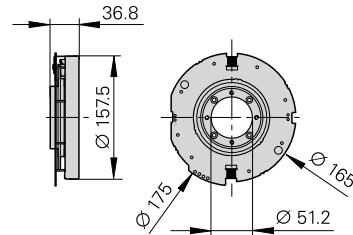
相位光栅的圆光栅码盘是ERP系列编码器高精度的基础。系统精度取决于圆光栅码盘与驱动轴轴承间的同轴度以及径向跳动和轴向跳动。

## 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

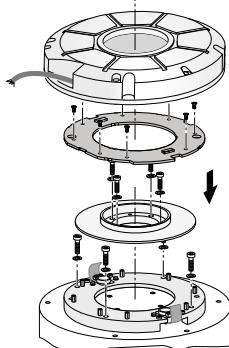


ERP 880带外壳



	<b>增量式 ERP 880</b>
<b>增量信号</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>
<b>信号周期数/圈</b>	180 000
<b>系统精度<sup>1)</sup></b>	± 1"
<b>机械允许转速</b>	≤ 1000 min <sup>-1</sup>

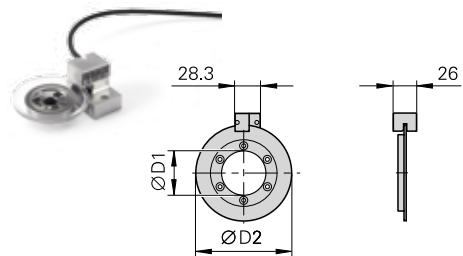
<sup>1)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。



安装ERP 880

## ERP 4080和ERP 8080

- **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



	<b>增量式 ERP 4080</b>	<b>ERP 8080</b>
<b>增量信号</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	
<b>信号周期数/圈</b>	131 072	360 000
<b>系统精度<sup>1)</sup></b>	± 5"	± 2"
<b>直径D1/D2</b>	8 mm/44 mm	50 mm/108 mm
<b>机械允许转速</b>	≤ 300 min <sup>-1</sup>	≤ 100 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。

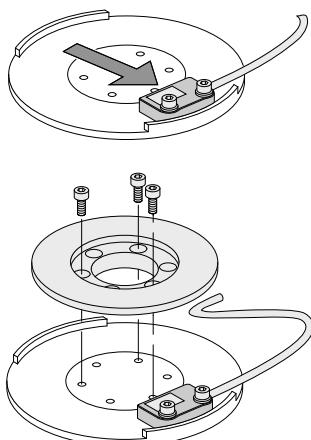
# ERO, ERA系列角度编码器 无内置轴承

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。

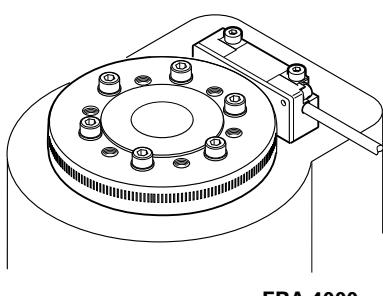
系统精度取决于圆光栅码盘与驱动轴轴承间的同轴度以及径向跳动和轴向跳动。

**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。



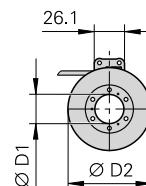
ERA 6000



ERA 4000

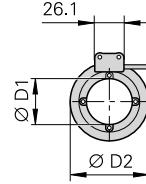
## ERO 6000系列

- 高度极小
- 高系统精度
- 安装简单



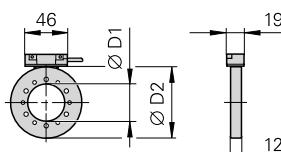
## ERO 6100系列

- 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



## ERA 4000系列

- **高轴速**, 最高转速 $10\,000\text{ min}^{-1}$
- 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 4480C型角度编码器用于大直径或带防护盖
- 多种鼓型  
**ERA 4x80 C**: 带定心环实心光栅鼓, 用于高速应用  
**ERA 4282 C**: 3-点定心的实心光栅鼓, 用于高精度应用



ERA 4000

## 增量信号

### 内径D1

### 外径D2

信号周期数/圈 ERA 4280 C  
系统精度<sup>2)</sup>

ERA 4480 C

ERA 4880 C

## 机械允许转速

	增量式 ERO 6070	ERO 6080		ERO 6180
<b>增量信号</b>	□□ TTL	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$		$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
<b>内径D1</b>	25 mm	95 mm	25 mm	95 mm
<b>外径D2</b>	71 mm	150 mm	71 mm	150 mm
<b>信号周期数/圈</b>	45 000至450 000 <sup>1)</sup>	90 000至900 000 <sup>1)</sup>	9 000	18 000
<b>系统精度<sup>2)</sup></b>	$\pm 5''$	$\pm 3''$	$\pm 5''$	$\pm 3''$
<b>机械允许转速</b>	$\leq 1600 \text{ min}^{-1}$	$\leq 800 \text{ min}^{-1}$	$\leq 1600 \text{ min}^{-1}$	$\leq 800 \text{ min}^{-1}$
				$\leq 3500 \text{ min}^{-1}$

<sup>1)</sup> 内部细分5/10/50倍后

<sup>2)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。

	增量式 ERA 4280C <sup>1)</sup> 信号周期 20 $\mu\text{m}$ ERA 4480C 信号周期 40 $\mu\text{m}$ ERA 4880C 信号周期 80 $\mu\text{m}$								
	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$								
	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
	12 000/ $\pm 6.1''$ 6 000/ $\pm 7.2''$ 3 000/ $\pm 9.4''$	16 384/ $\pm 4.5''$ 8 192/ $\pm 5.3''$ 4 096/ $\pm 6.9''$	20 000/ $\pm 3.7''$ 10 000/ $\pm 4.3''$ 5 000/ $\pm 5.6''$	28 000/ $\pm 3.0''$ 14 000/ $\pm 3.5''$ 7 000/ $\pm 4.4''$	32 768/ $\pm 2.9''$ 16 384/ $\pm 3.3''$ 8 192/ $\pm 4.1''$	40 000/ $\pm 2.9''$ 20 000/ $\pm 3.2''$ 10 000/ $\pm 3.8''$	52 000/ $\pm 2.8''$ 26 000/ $\pm 3.0''$ 13 000/ $\pm 3.5''$	— 38 000/ $\pm 2.4''$ —	— 44 000/ $\pm 2.3''$ —
	$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 8500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6250 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4250 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3250 \text{ min}^{-1}$	$\leq 2500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 1800 \text{ min}^{-1}$	$\leq 1500 \text{ min}^{-1}$

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

<sup>2)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。

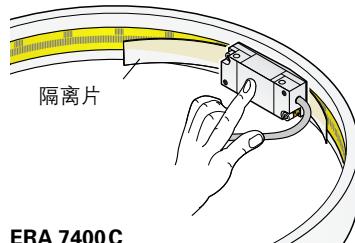
# ERA系列角度编码器

## 无内置轴承

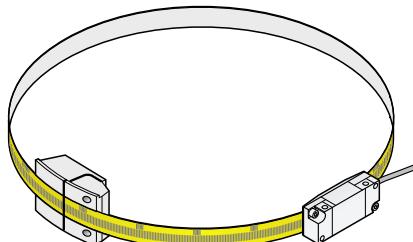
海德汉ERA系列角度编码器的测量基准是钢带光栅尺，无内置轴承。设计用在机床零件或部件中。能满足以下需求：

- 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**，最大至10 m
- METALLUR钢带光栅尺
- 高精度，在钢带接头处同样具有高精度

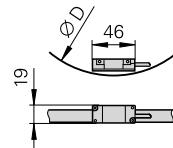
#### ERA 7000系列

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

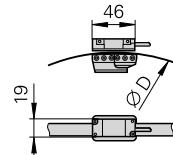
#### ERA 8000系列

钢带光栅尺固定在机器零件的外圆周上



ERA 7481C

- **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，钢带光栅尺无固定张紧元件



ERA 8480C

增量式 ERA 7400 C			
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; 信号周期40 $\mu\text{m}$ (圆周)		
信号周期数/圈	36 000	45 000	90 000
<b>系统精度<sup>1)</sup></b>	$\pm 4.0''$	$\pm 3.2''$	$\pm 1.6''$
<b>光栅精度</b>	每米钢带长度 $\pm 3 \mu\text{m}$		
<b>直径D1</b>	458.62 mm	573.20 mm	1 146.10 mm
<b>机械允许转速</b>	$\leq 250 \text{ min}^{-1}$		$\leq 220 \text{ min}^{-1}$

<sup>1)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。

增量式 ERA 8400 C			
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; 信号周期40 $\mu\text{m}$ (圆周)		
信号周期数/圈	36 000	45 000	90 000
<b>系统精度<sup>1)</sup></b>	$\pm 4.8''$	$\pm 3.9''$	$\pm 1.9''$
<b>光栅精度</b>	每米钢带长度 $\pm 3 \mu\text{m}$		
<b>直径D1</b>	458.04 mm	572.63 mm	1145.73 mm
<b>机械允许转速</b>	$\leq 50 \text{ min}^{-1}$		$\leq 45 \text{ min}^{-1}$

<sup>1)</sup> 安装前。安装和轴承不精确将造成附加误差。

# ERM模块化编码器

## 无内置轴承

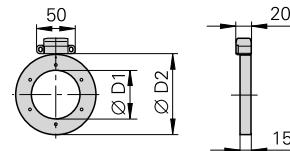
海德汉公司的ERM系列模块化编码器由一个磁栅鼓和一个磁阻传感器扫描单元组成。其测量基准MAGNODUR和磁电扫描原理使其对污染特别不敏感。

典型应用包括**大直径的空心轴**设备，工作环境中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

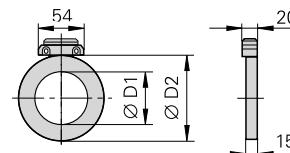
### ERM 2200系列

- 高分度精度
- 信号周期200  $\mu\text{m}$ ，圆周
- 距离编码参考点



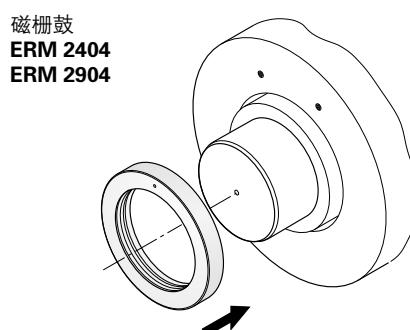
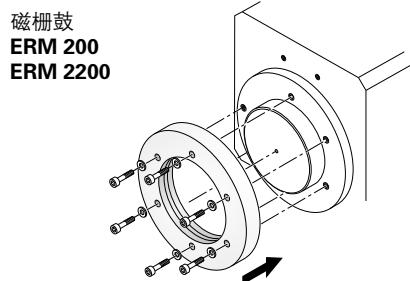
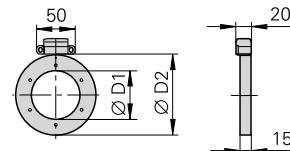
### ERM 200系列

- 大直径轴，最大至410 mm
- 磁栅鼓用轴向螺钉固定



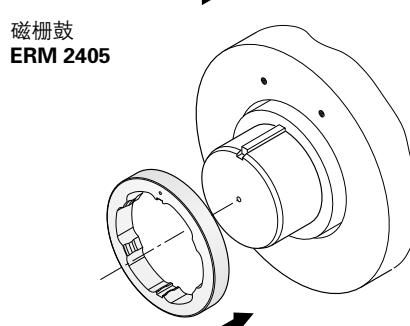
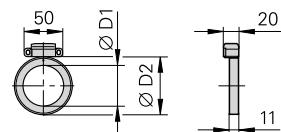
### ERM 2410

- 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**
- 移过两侧参考点后输出位置值



### 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，因此适用于主轴应用
- **ERM 2484**: 磁栅鼓轴向固定
- **ERM 2485**: 磁栅鼓轴向和平键固定，防转



### 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						
<b>增量信号</b>	ERM 2200: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$					
信号周期	约200 $\mu\text{m}$ (圆周)					
<b>内径D1</b>	70 mm	80 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
<b>外径D2</b>	113.16 mm	128.75 mm	176.03 mm	257.50 mm	326.90 mm	452.64 mm
<b>线数/磁栅精度</b>	1800/ $\pm 7''$	2048/ $\pm 6''$	2800/ $\pm 5''$	4096/ $\pm 3.5''$	5200/ $\pm 3''$	7200/ $\pm 2.5''$
<b>轴速<sup>1)</sup></b>	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
<b>工作温度</b>	-10° C至100° C					

增量式									
	ERM 220: □□ TTL; ERM 280: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; ERM 2410: -								
信号周期	约400 $\mu\text{m}$ (圆周)								
<sup>2)</sup>	ERM 2410: EnDat 2.2								
	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm
	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
	600/ $\pm 11''$	900/ $\pm 8''$	1024/ $\pm 7''$	1200/ $\pm 6''$	1400/ $\pm 5.5''$	2048/ $\pm 4''$	2048/ $\pm 5''$	2600/ $\pm 4''$	3600/ $\pm 3.5''$
<sup>1)</sup>	$\leq 19000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 10500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
	-10° C至100° C								

增量式 ERM 2484 ERM 2485 <sup>3)</sup>						ERM 2984
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$					
信号周期	约400 $\mu\text{m}$ (圆周)				约1 mm (圆周)	
<b>内径D1</b>	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	55 mm	100 mm
<b>外径D2</b>	64.37 mm	75.44 mm	113.16 mm	128.75 mm	77.41 mm	120.96 mm
<b>线数/磁栅精度</b>	512/ $\pm 17''$	600/ $\pm 14''$	900/ $\pm 10''$	1024/ $\pm 9''$	256/ $\pm 51''$	400/ $\pm 33''$
<b>轴径 转速<sup>1)</sup></b>	ERM 2484: $\leq 42000 \text{ min}^{-1}$ ERM 2485: $\leq 33000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 36000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 27000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 22000 \text{ min}^{-1}$ -	$\leq 20000 \text{ min}^{-1}$ -	$\leq 35000 \text{ min}^{-1}$ -	$\leq 16000 \text{ min}^{-1}$ -
<b>工作温度</b>	-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

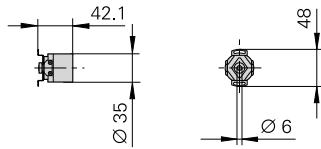
# ECN, EQN, ERN系列旋转编码器

带内置轴承和定子联轴器

防护等级IP 64

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。其应用包括用于简单测量任务和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。

- 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:  $\leq 12000$  min $^{-1}$



**增量信号**

线数

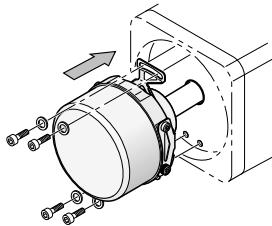
**绝对位置值**

位置数/圈

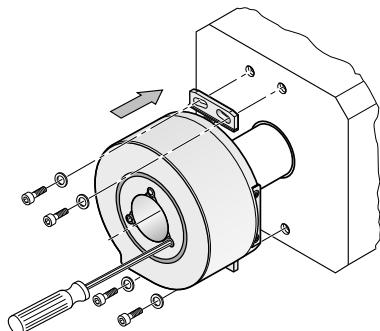
可分辨圈数

**电源**

**工作温度**



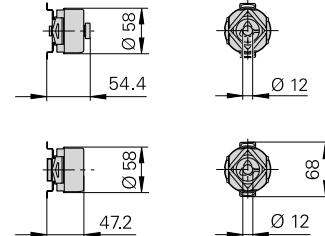
**ECN/EQN/ERN 100**  
**ECN/EQN/ERN 400**



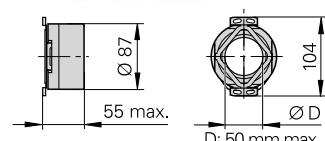
**ECN/ERN 100**

## 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 )  
输入轴端为IP 64 ( 可根据需要提供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:  $\leq 12000$  min $^{-1}$



- 空心轴: 20 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm内径D
- 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 $^{-1}$   
 $D > 30$  mm:  $\leq 4000$  min $^{-1}$



绝对式 ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	增量式 ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
~ 1 V <sub>PP</sub>	–	–	–	□ □ TTL	□ □ HTL	□ □ TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>
512	–	–	–	100至3600	1000/2500/ 3600	100至3600	100至3600
EnDat 2.2 <sup>1)</sup>	–	–	–	–	–	–	–
8 192 (13 bits)	8 388 608 (23 bits)	–	–	–	–	–	–
–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (12 bits)	–	–	–	–
3.6至14 V	–	–	–	5 V	10至30 V	5 V	–
≤ 100 °C	–	–	–	≤ 100 °C	≤ 70 °C	–	≤ 100 °C

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

<sup>2)</sup> 内部细分5/10倍

	绝对式 ECN 413	EQN 425	ECN 425	EQN 437	增量式 ERN 420	ERN 430	ERN 460	ERN 480
增量信号	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	–	–	□ □ TTL	□ □ HTL	□ □ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
线数	512或2048	–	–	–	250至5000	–	–	1 000至 5 000
绝对位置值	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> 或SSI	–	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>	–	–	–	–	–
位置数/圈	8 192 (13 bits)	–	33 554 432 (25 bits)	–	–	–	–	–
可分辨圈数	–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (12 bits)	–	–	–	–
电源	EnDat:3.6至14 V SSI: 5 V或10至30 V	–	3.6至14 V	–	5 V	10至30 V	–	5 V
工作温度	5 V: ≤ 100 °C 10至30 V: ≤ 85 °C	–	≤ 100 °C	–	≤ 100 °C	≤ 70 °C	–	≤ 100 °C

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

	绝对式 ECN 113	ECN 125	增量式 ERN 120	ERN 130	ERN 180
增量信号	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	□ □ TTL	□ □ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
线数	2 048	–	1 000至5 000	–	–
绝对位置值	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>	–	–	–
位置数/圈	8 192 (13 bits)	33 554 432 (25 bits)	–	–	–
电源	5 V	3.6至5.25 V	5 V	10至30 V	5 V
工作温度	≤ 100 °C	–	≤ 100 °C	U <sub>P</sub> ≤ 15 V: ≤ 100 °C U <sub>P</sub> ≤ 30 V: ≤ 85 °C	≤ 100 °C

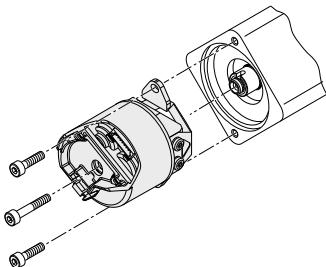
<sup>1)</sup> 提供EnDat 2.1指令集；通过网关提供PROFIBUS-DP

# 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**系列旋转编码器的防护等级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。定子联轴器被固定在特别设计的定位孔中，安装快捷简单，还能确保机械精细调整换向位置。

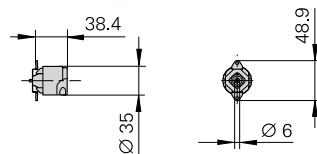


ECN/EQN 1100

## ECN/ERN 1100系列

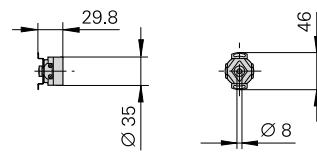
### • 微型

- 盲孔轴 $\varnothing$  6 mm, 带配合件
- 外径35 mm外壳
- 编码器定子联轴器的固有频率:  
 $\geq 1000$  Hz
- 机械允许转速 $12000$  min $^{-1}$



## ERN 1123

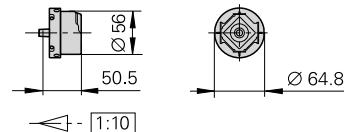
- 盲孔轴 $\varnothing$  8 mm
- 外径35 mm外壳
- 带螺栓孔圆的定子联轴器 $\varnothing$  40 mm
- 定子联轴器的固有频率:  $\geq 1000$  Hz
- 机械允许转速 $6000$  min $^{-1}$



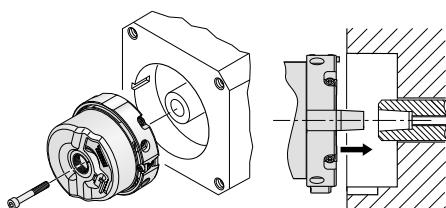
## ECN/EQN/ERN 1300系列

### • 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:**  $15000$  min $^{-1}$   
**EQN:**  $12000$  min $^{-1}$
- 安装后的防护等级为IP 40



ERN 1123



ERN/ECN/EQN 1300

	绝对式 ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 <sup>2)</sup>	EQN 1135 <sup>2)</sup>	增量式 ERN 1123
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$		-		$\square \sqcup \text{ TTL}$
线数	512		-		500至8192
<b>换向信号</b>	-		-		条块换向 <sup>3)</sup>
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>				-
位置数/圈	8 192 (13 bits)		8 388 608 (23 bits)		-
可分辨圈数	-	4 096 (12 bits)	-	4 096 (12 bits)	-
<b>电源</b>	3.6至14 V				5 V
<b>工作温度</b>	$\leq 115 \text{ }^{\circ}\text{C}$				$\leq 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

<sup>2)</sup> 根据用户要求，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 ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 <sup>4)</sup>	EQN 1337 <sup>4)</sup>	增量式 ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$		-		$\square \sqcup \text{ TTL}$		$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	
线数	512或2048		-		1 024 2 048 4 096		512 2 048 4 096	2 048
<b>换向信号</b>	-		-		-	条块换向 <sup>2)</sup>	-	Z1刻轨 <sup>3)</sup>
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		-			
位置数/圈	8 192 (13 bits)		33 554 432 (25 bits)		-			
可分辨圈数	-	4 096 (12 bits)	-	4 096 (12 bits)	-			
<b>电源</b>	3.6至14 V				5 V			
<b>工作温度</b>	$\leq 115 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$\leq 115 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$\leq 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 4 096线： $\leq 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$			

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

<sup>2)</sup> 3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> 根据用户要求，可提供**功能安全**特性

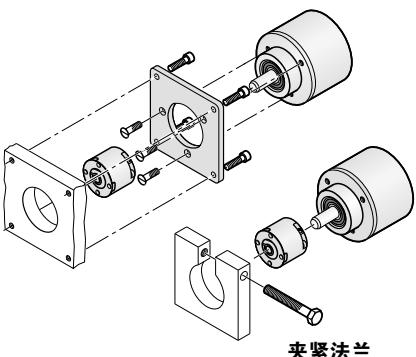
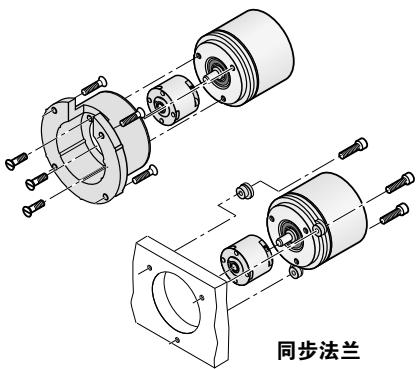
# ROC, ROQ, ROD和RIC, RIQ系列旋转编码器

## 带内置轴承, 分离式联轴器

海德汉公司的**ROC**、**ROQ**和**ROD**系列的光学式编码器以及**RIC**和**RIQ**系列感应式编码器带内置轴承和密封圈。根据型号, 防护等级在IP 64至IP 67之间。这些编码器均坚固耐用和结构紧凑。

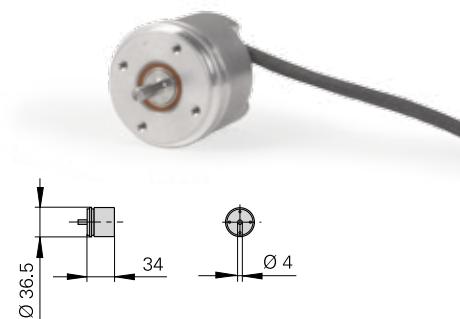
这些编码器的转子通过一个分离式联轴器连接被测轴, 分离式联轴器补偿轴向间隙和编码器轴与被测轴间的不同轴度。

有些旋转编码器适用于94/9/EG标准(**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。



### 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

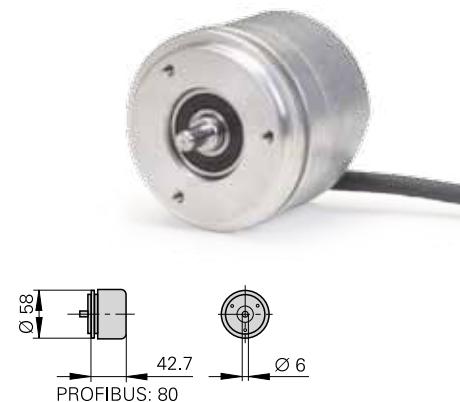


### ROC/ROQ/ROD 400系列

- **行业标准**尺寸和输出信号
- 防护等级  
外壳为IP 67  
轴端为IP 64 (可根据需要提供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)

### RIC/RIQ 400系列

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



	绝对式				
		1)			2)
		1)			2)
	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$			-	
线数/ 信号周期数	16	512			-
	EnDat 2.1	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	SSI 39r1	PROFIBUS DP PROFINET	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>
每圈位置数	262 144 (18 bits)	8 192 (13 bits)			33 554 432 (25 bits)
可分辨圈数	-				
	5 V	3.6至14 V	5 V或 10至30 V	9至36 V 10至30 V	3.6至 14 V
	$\leq 100^\circ\text{C}$		$\leq 100^\circ\text{C}$	$\leq 70^\circ\text{C}$	$\leq 100^\circ\text{C}$

<sup>1)</sup> ATEX版为5 V电源和EnDat 2.1指令集

<sup>3)</sup> 5 000以上信号周期在编码器内通过倍频产生

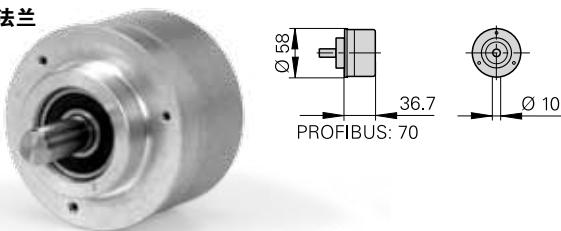
	绝对式 单圈		多圈		增量式						
	ROC 1013	ROC 1023	ROQ 1025	ROQ 1035	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080			
增量信号	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	□ □ TTL	□ □ HTL	□ □ TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>			
线数	512	–	512	–	100至3600		1000/2500 3600	100至3600			
绝对位置值	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>					–					
位置数/圈	8 192	8 388 608 (23 bits)	8 192 (13 bits)	8 388 608 (23 bits)	–						
可分辨圈数	–		4 096 (12 bits)		–						
电源	3.6至14 V				5 V	10至30 V	5 V				
工作温度	≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C				

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

<sup>2)</sup> 内部细分5/10倍

#### PROFIBUS-DP/PROFINET

ROQ 400系列带夹紧法兰



					增量式					
	1)			2)	1)	1)	1)	1)		
	1)			2)	1)	–	1)	1)		
–	~ 1 V <sub>PP</sub>		–		□ □ TTL	□ □ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>			
–	512		–		50至5000 ROD 426/466: 至10000 <sup>3)</sup>		1000至5000			
EnDat 2.1	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	SSI 41r1	PROFIBUS DP PROFINET	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	–					
262 144 (18 bits)	8 192 (13 bits)			33 554 432 (25 bits)	–					
4 096 (12 bits)					–					
5 V	3.6至14 V	5 V或 10至30 V	9至36 V 10至30 V	3.6至14 V	5 V	10至30 V	5 V			
≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C	≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C			

<sup>2)</sup> 根据用户要求，可提供特性

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

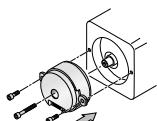
# ECI, EQI, ERO系列旋转编码器 无内置轴承

感应式旋转编码器和的机械尺寸与相应的ExN光电式编码器兼容：用中心螺栓固定轴。编码器的定子用螺栓固定在定位孔中。

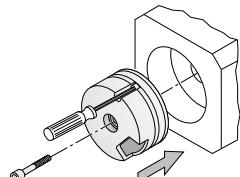
感应式旋转编码器的外径特别小但轴孔大。安装时将其滑入轴中并从背面用轴向螺栓固定。

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。特别适用于或的应用。

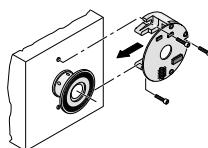
用海德汉公司的测量和测试仪PWM 20可以检查无内置轴承旋转编码器安装是否正确。



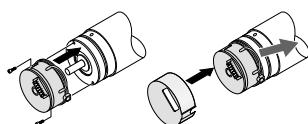
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

**ECI/EQI 1100系列**  
• 安装尺寸兼容ECN/EQN 1100  
• 安装简单，无需调整  
• 盲孔轴  $\varnothing$  6 mm



- 锥度轴或盲孔轴



- 超
- 空心轴  $\varnothing$  50 mm

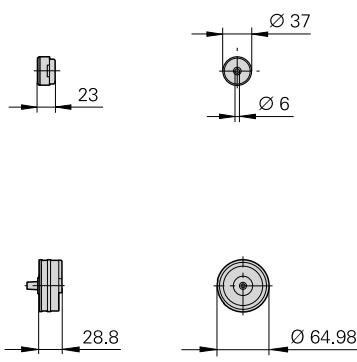


- 直径轴可达12 mm

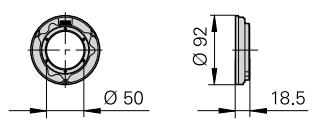


**ERO 1400系列**  
• 微型模块化旋转编码器，用于最大被测轴直径  $\varnothing$  8 mm  
• 自带专用安装辅助工具  
• 带防护盖

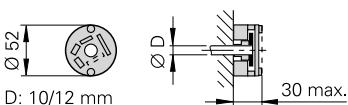




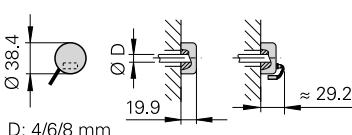
	绝对式 ECI 1118	EQI 1130	ECI 1319	EQI 1331
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; 16线			$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; 32线
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.1			
位置数/圈	262 144 (18 bits)		524 288 (19 bits)	
可分辨圈数	–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (12 bits)
<b>机械允许转速</b>	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 15000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 12000 \text{ min}^{-1}$
<b>轴</b>	盲孔轴		锥度轴或盲孔轴	



	绝对式 ECI 119
<b>增量信号</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ ; 32线
<b>绝对位置值</b>	EnDat 2.1
位置数/圈	524 288 (19 bits)
<b>机械允许转速</b>	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$
<b>轴</b>	空心轴 $\varnothing 50 \text{ mm}$



	增量式
	$\square \square \text{ TTL}$
	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
线数	1024 2048
	$\leq 25000 \text{ min}^{-1}$
	$\varnothing 10, 12 \text{ mm}$



	增量式 ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
<b>增量信号</b>	$\square \square \text{ TTL}$	$\square \square \text{ TTL}^1)$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
线数	512 1000 1024	1000 1500	512 1000 1024
<b>机械允许转速</b>	$\leq 30000 \text{ min}^{-1}$		
<b>轴径D</b>	$\varnothing 4, 6, 8 \text{ mm}$		

<sup>1)</sup> 内部细分5/10/20/25倍

海德汉公司的TNC系列钻、铣、镗和加工中心数控系统支持所有应用。从简单的紧凑型TNC 320的3轴数控系统到iTNC 530（支持多达18轴加主轴）数控系统—海德汉公司的TNC数控系统几乎能满足任何应用要求。TNC 640数控系统支持铣床进行车削加工。

海德汉公司的TNC数控系统灵活通用：它支持，也支持，因此它是的理想选择。无论是—特别是平滑路径控制—还是用回转工作台和摆动铣头进行，它不仅能轻松完成铣削任务，而且与iTNC 530同样可靠。

TNC的零件程序保持，因此长期可用。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。

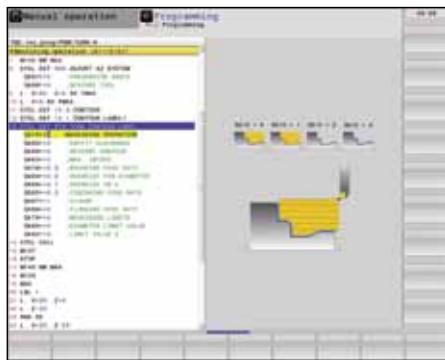
系统面向车间应用的易用功能使操作人员可以直接在机床上编程。

由于它采用，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。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。

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显示。





对话格式编程



键符

可以将重复的加工步骤保存为**固定循环**。**图形显示**大大简化了编程难度，特别是测试运行时，它能提供极具价值的程序校验功能。

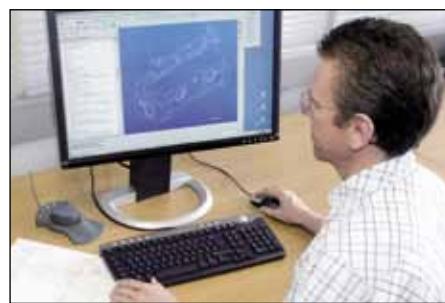
如果您熟悉**G代码编程**，海德汉公司的数控系统也是正确选择。

#### 手动数据输入 (MDI) 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。



测试运行



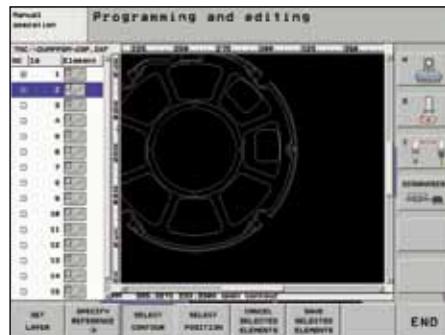
脱机编程

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。系统自带的**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。



smarT.NC:  
填表编程



处理DXF数据

## 海德汉数控系统

### 适用于简单铣、钻和镗机床

支持4轴加主轴

**系列** **页**

**TNC 320** **42**

支持5轴加主轴

**TNC 620** **42**

### 铣车复合加工机床

最大轴数18个加2个主轴

**TNC 640** **44**

### 适用于铣、钻、镗和加工中心

最大轴数18个加2个主轴

**iTNC 530** **46**

### 附件

电子手轮

**HR** **49**

编程站

**TNC 320/TNC 620** **49**  
**TNC 640**  
**iTNC 530**

# TNC 320, TNC 620数控系统

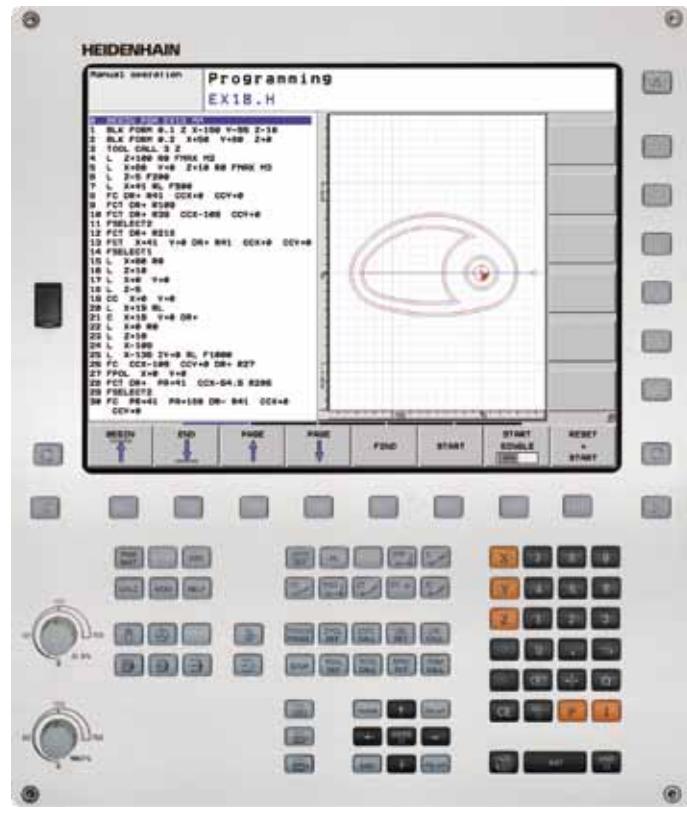
## 铣床, 钻床和镗床

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

**TNC 320**的名义速度指令输出为模拟信号, 因此适用于机床改造。

**TNC 620**为**数字系统**, 因此可控制机床所有驱动系统。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, 而且使TNC 620通过数字接口完成所有控制组件的连接。



TNC 620



	<b>TNC 320</b>	<b>TNC 620</b>
<b>轴数</b>	3轴 + 主轴 选装第4轴和第5轴 ( 非控制主轴 )	3轴 + 主轴 旋转第4轴和第5轴
<b>插补</b>	<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>	<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>
<b>程序输入</b>	<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>	
<b>编程辅助工具</b>	TNCguide在TNC数控系统上直接为用户提供帮助信息	
<b>DXF转换工具 选装项</b>	–	由DXF文件导入轮廓和加工位置数据
<b>程序存储器</b>	300 MB	
<b>位置输入</b>	<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>	
<b>输入分辨率和显示步距</b>	最小至0.1 $\mu\text{m}$ 或0.000 1°	最小至0.1 $\mu\text{m}$ 或0.000 1° ; 可选最小至0.01 $\mu\text{m}$ 或0.000 01°
<b>程序段处理时间</b>	6 ms	1.5 ms
<b>坐标变换</b>	<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>	
<b>固定循环</b> ( 部分为TNC 620选装项 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 钻孔, 攻丝, 螺纹切削, 铣孔和镗孔</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>	
<b>测头探测循环</b>	刀具测量, 工件对正, 工件测量和预设工件原点 ( TNC 620为选装项 )	
<b>图形</b>	编程图形和程序校验 ( TNC 620为选装项 ) ; 循环编程的图形支持	
<b>并行运行</b>	程序运行时编程, 程序运行图形 ( TNC 620为选装项 )	
<b>数据接口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网100BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• RS-232-C/V.24和RS-422/V.11 ( 最高115 200 baud )</li> </ul>	
<b>显示单元</b>	15英寸彩色液晶纯平显示器 ( TFT )	
<b>轴反馈控制</b>	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>
<b>连接机床</b>	通过内置可编程控制器 ( PLC )	
	用PL 510扩展输入/输出	用PL 6000输入/输出
<b>附件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HR电子手轮</li> <li>• TS工件触发式测头和TT或TL刀具触发式测头</li> </ul>	

# TNC 640数控系统

## 铣车复合加工机床

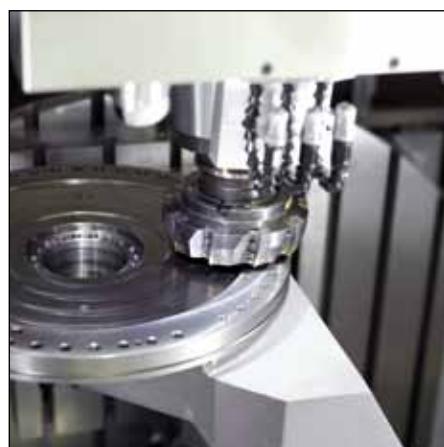
TNC 640适用于铣车复合加工机床。它提供的强大功能使用户可以在NC数控程序中切换至车削和铣削模式。

为后续加工编程中，同样可以用海德汉对话格式语言编程轮廓车削程序。而且，提供典型轮廓元素（凹槽，底切，螺纹底切）。借助**车削循环**，可在机床上轻松地编程复杂车削加工程序。TNC编程人员无需重新学习，只需补充新知识。

TNC 640的**新用户界面**让用户更快掌握整体信息：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。

此外TNC 640具有海德汉TNC数控系统的典型特点，例如面向车间编程的**简易对话语言**以及丰富的循环或脱机编程功能。

TNC 640数控系统最大可控轴数18个加2个主轴。由于其**全数字化设计**并内置了数字驱动控制技术，因此适用于高速和高精度轮廓加工应用。



TNC 640	
<b>轴数</b>	最大轴数18个加2个主轴
<b>插补</b>	<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>
<b>编程</b>	海德汉对话格式和DIN/ISO格式
<b>编程辅助工具</b>	TNCguide在TNC 640数控系统上直接为用户提供帮助信息
<b>DXF转换工具</b> 选装项	由DXF文件导入轮廓和加工位置数据
<b>程序存储器</b>	21 GB以上硬盘
<b>位置输入</b>	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
<b>输入分辨率和显示步距</b>	至0.1 $\mu\text{m}$ 或0.000 1° ; 可选至0.01 $\mu\text{m}$ 或0.000 01°
<b>程序段处理时间</b>	0.5 ms ( 3-D直线无半径补偿, 100 % PLC使用率 )
<b>车削功能</b> 选装项	车刀数据, 刀具半径补偿, 恒表面速度, 切换铣削和车削模式
<b>高速切削</b>	最小加加速 ( Jerk ) 运动控制
<b>FK自由轮廓编程</b>	海德汉对话编程并带图形支持
<b>坐标变换</b>	<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>
<b>固定循环</b>	钻孔, 铣削和车削 ( 选装项 ); 图形帮助的输入输入
<b>测头探测循环</b>	刀具测量, 工件对正, 工件测量和工件原点设置
<b>图形</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 铣削和车削加工编程</li> <li>• 铣削加工检测</li> </ul>
<b>并行运行</b>	程序运行和图形辅助编程
<b>数据接口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网100BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• RS-232-C/V.24 ( 最高115 200 baud )</li> </ul>
<b>远程控制和诊断</b>	TeleService
<b>显示单元</b>	19英寸彩色液晶纯平显示器 ( TFT )
<b>轴反馈控制</b>	<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>
<b>自适应进给控制</b> 选装项	自适应进给控制功能根据主轴功率调整轮廓加工进给速率 <sup>1)</sup>
<b>DCM碰撞监测</b> 选装项	动态监测加工区内机床部件是否可能碰撞 <sup>1)</sup>
<b>内置PLC</b>	约16 000条逻辑指令
<b>附件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电子手轮</li> <li>• TS工件触发式测头和TT或TL刀具触发式测头</li> </ul>

<sup>1)</sup> 该功能只能由机床制造商实施

# iTNC 530数控系统

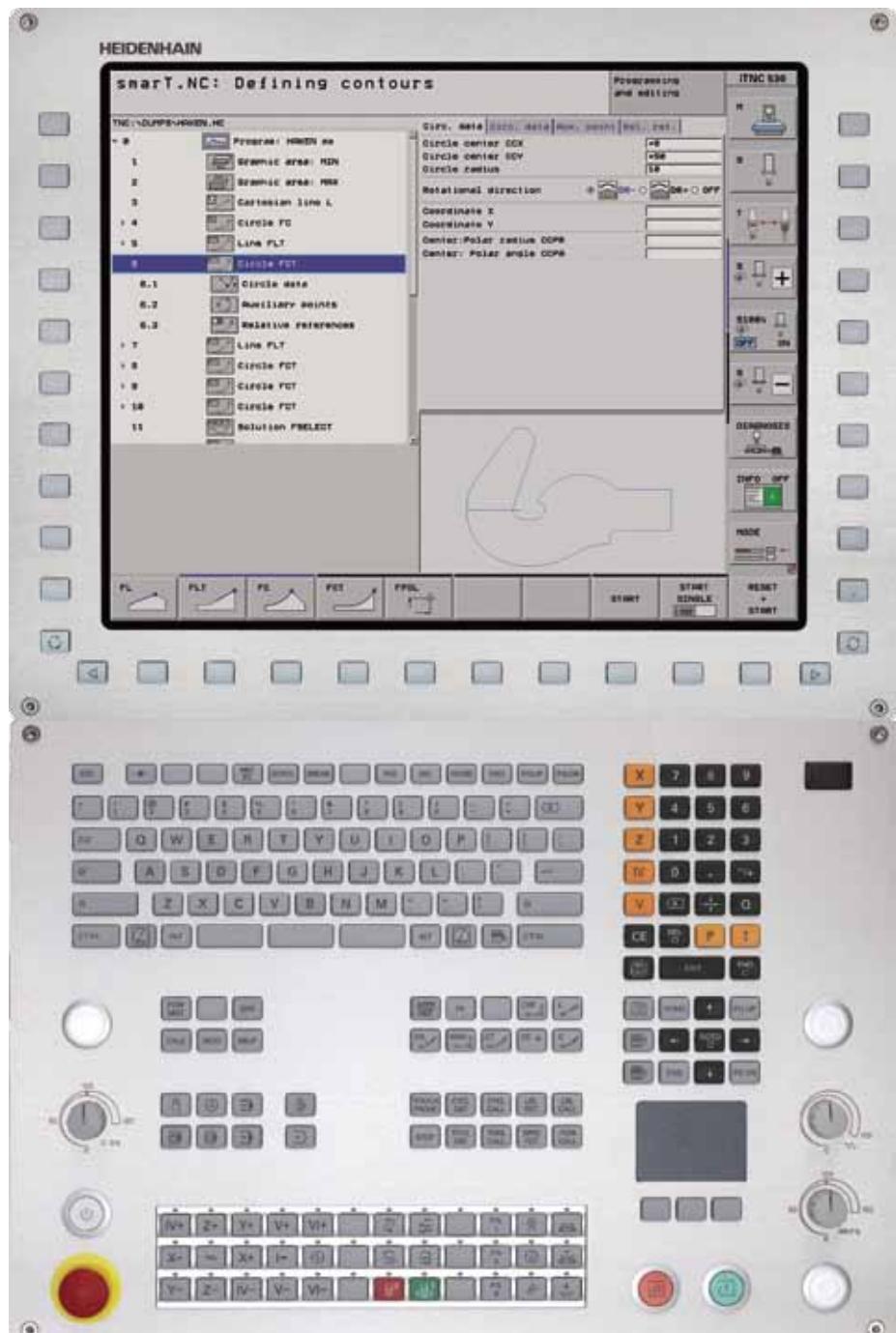
## 适用于铣、钻、镗和加工中心

海德汉公司的iTNC 530是一个多功能面向车间使用的适用于铣、钻、镗和加工中心的数控系统。iTNC 530是通用数控系统，这已得到大量复杂应用的印证。

- 万能铣床
- 高速铣削
- 用倾斜主轴头和回转工作台的五轴加工
- 大型机床的5轴加工
- 镗铣
- 加工中心和自动加工

iTNC 530特点是**电机控制能力强，程序段处理速度快**和其特殊的控制方式。再加上**全数字化设计**和带变频器的内置的数字驱动控制系统，使其加工速度更高和轮廓精度更精确，特别是2-D轮廓或3-D形状加工方面。iTNC 530的**DCM动态碰撞监测**（选装项）定时监测机床加工区内的部件和夹具是否碰撞。**AFC自适应进给控制**（选装项）功能使iTNC自动调节进给速度——根据主轴功率和其它工艺参数进行调整。因此加工时间更合理，更好地监测刀具和减小机床磨损。

iTNC 530数控系统可控制的轴数最大至18个加2个主轴。程序段处理时间只有0.5 ms。采用硬盘保存程序。



iTNC 530	
<b>轴数</b>	最大轴数18个加2个主轴
<b>插补</b>	<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>
<b>程序输入</b>	海德汉对话格式, <b>smarT.NC</b> 和ISO
<b>编程辅助工具</b>	TNCguide在iTNC 530系统上直接为用户提供帮助信息
<b>DXF转换工具</b> 选装项	由DXF文件导入轮廓和加工位置数据
<b>程序存储器</b>	硬盘至少可存21 GB程序
<b>位置输入</b>	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
<b>输入分辨率和显示步距</b>	最小至0.1 $\mu\text{m}$ 或0.000 1°
<b>程序段处理时间</b>	0.5 ms ( 3-D直线无半径补偿, 100 % PLC使用率 )
<b>高速切削</b>	最小加加速 ( Jerk ) 运动控制
<b>FK自由轮廓编程</b>	海德汉对话编程并带图形支持
<b>坐标变换</b>	<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>
<b>固定循环</b>	钻铣循环; 在图形支持下输入数据
<b>测头探测循环</b>	刀具测量, 工件对正, 工件测量和工件原点设置
<b>图形</b>	编程和程序校验
<b>切削数据表</b>	是
<b>并行运行</b>	程序运行和图形辅助编程
<b>数据接口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网100BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• RS-232-C/V.24和RS-422/V.11 ( 最高115 200 baud )</li> </ul>
<b>远程控制和诊断</b>	TeleService ( 远程服务 )
<b>显示单元</b>	15英寸或19英寸彩色液晶纯平显示器 ( TFT )
<b>轴反馈控制</b>	<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>
<b>自适应进给控制</b> 选装项	自适应进给控制功能根据主轴功率调整轮廓加工进给速率 <sup>1)</sup>
<b>DCM碰撞监测</b> 选装项	动态监测加工区内机床部件是否可能碰撞 <sup>1)</sup>
<b>内置PLC</b>	约16000条逻辑指令
<b>附件</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电子手轮</li> <li>• TS工件触发式测头和TT或TL刀具触发式测头</li> </ul>
<b>Windows应用程序</b> 选装项	另外用Windows 7操作系统做用户界面 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 该功能只能由机床制造商实施

# 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轴加主轴驱动的电源，主轴功率最大至15 kW。**模块型变频器**提供多种用于机床轴和主轴的电源模块，电源功率范围为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：

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



**iTNC 530**  
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，还提供了进给速率和主轴转速的倍率调节电位器。无线手轮**HR 550 FS**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手轮。



HR 130, 固定在机床面板上

## 编程站

iTNC, TNC 320/TNC 620和TNC 640编程站使用户能像在机床上编程一样，用简易语言编程，免除了车间噪音和干扰。

### 编程

编程站可以用于编写、测试和优化海德汉对话格式程序，大大缩短机床闲置时间，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TNC编程培训学校。



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红外线（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 249**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
- 红外线测头带冲洗喷嘴/吹气
- **TS 249**: 直接连接后续电子电路，无需接口

### 用于铣、钻、镗和加工中心的触发式测头



### 用于磨床和车床的触发式测头



**电缆传输信号**的触发式测头适用于手动换刀机床：

**TS 220** – TTL信号  
**TS 230** – HTL信号

**红外线传输信号**的触发式测头适用于自动换刀机床：

**TS 440**  
结构紧凑

**TS 444**  
结构紧凑，无电池，用中心冷却的压缩空气驱动的涡轮发电机供电

**TS 640**  
标准触发式测头，红外线传输范围大

**TS 642**  
同**TS 640**，但用刀柄处的开关控制

**TS 740**  
探测精度高和重复精度高，触发力小

### 用电缆传输信号的触发式测头

#### **TS 249**

结构非常紧凑，安装方便和用螺栓连接摆动机构进行对正

#### **TS 248**

同**TS 249**，但测量力非常小，适用于敏感测量任务。

### 机床类型

### 换刀

### 信号传输

### 电源

### 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 440	TS 444	TS 640	TS 642	TS 740	TS 220	TS 230	TS 248/TS 249		
铣、钻、镗的CNC数控机床							CNC磨床或车床		
自动				手动					
红外线, 360° 与收发单元间的传送范围 • SE 540, 安装在主轴头处 • SE 640, 安装在机床加工区内 • SE 642, TS和TT 449的共用SE							电缆		
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			5 V	15至30 V			
用红外线信号			刀柄处开关	用红外线信号	-				
HTL信号, 通过SE发射器/接收器					TTL	HTL			
2 σ ≤ 1 μm			2 σ ≤ 0.25 μm		2 σ ≤ 1 μm				
≤ 3 m/min			≤ 0.25 m/min		≤ 3 m/min				
IP 67					IP 55	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，两个加工工序间或加工完成时。

## 测头

TT 140和TT 449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 140

- 通过连接电缆将信号提供给NC系统

### TT 449

- 通过红外线将信号提供给收发单元
- SE 642是一个共用收发单元，适用于红外线刀具测头和工件测头



TT 140

TT 449

	TT 140	TT 449
探测方式	三维物理探测： ± X, ± Y, +Z	
探测重复精度	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$ (探测速度1 m/min)	
允许的触盘偏移量	各方向约5 mm	
电源	10至30 V, NC提供	
连接数控系统接口 信号电平	HTL	HTL信号，通过SE发射器/接收器
信号传输	电缆	红外线，360° 与SE 642收发单元间的传送范围
触盘	Ø 40 mm或Ø 25 mm	
防护等级 EN 60529	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>	用激光束进行二维非接触测量： $\pm X$ (或者 $\pm Y$ )， $+Z$					
<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>	$\pm 0.2 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$			
<b>主轴转速</b>	适合测量常规主轴或HSC主轴中 ( $> 30000 \text{ min}^{-1}$ 转速) 的各个刀刃					
<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>电源</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 60529</b>	IP 68 (连接后, 用密封空气)					
<b>刀具清洁</b>	内置清洁单元					

## 数显装置

数显装置用于直观显示直线光栅尺、长度计、旋转编码器或角度编码器的测量值。

其应用包括：

- 测量设备和检测设备
- 分度装置
- 检测测量设备
- 手动操作机床
- 测量机

海德汉公司的数显装置的**用户界面**非常友好。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
- 前面板防溅保护
- 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**，因此可用更高级电路处理数据或打印输出测量值。

## 接口电子电路

海德汉公司的接口电子电路可将编码器信号连接至后续电子电路接口。

安装在PC计算机或后续电子电路中的**计数卡**帮助用户方便用于**特定系统**，例如测量电路、控制或自动化设备。

借助**外部连接盒 (EIB)**的计数功能可将海德汉公司的编码器输出信号转换为绝对值，简化与控制系统的连接。



## 数显装置，生产效率最大化

用于量仪的数显装置提供大量测量数据获取和测量值统计计算功能。

**TOOL-CHEK**是一个用于刀具预调测量仪的数显装置。

**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**中测量点的数显装置，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。



测量机的PC计算机系统

用于**手动机床的数显装置**有助于提升工作效率。节省时间，提高被加工件的尺寸精度和简化操作。

无论是新机床还是已有机床都能配数显装置。海德汉数显装置能很轻松地为任何型号机床或任何类型设备改制适应其应用要求和显示轴数要求。

**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达到下一个名义位置，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。



铣床位置显示

### 量仪用数显装置

	系列	页
测量和定位设备	单轴	<b>ND 200</b>
多点检测设备和SPC	最多8轴	<b>ND 2100 G GAGE-CHEK</b>
刀具预调测量仪	两轴	<b>ND 1200 T TOOL-CHEK</b>
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	最多4轴	<b>ND 100 QUADRA-CHEK</b> <b>ND 1000 QUADRA-CHEK</b> <b>IK 5000 QUADRA-CHEK</b>
		<b>57</b>

### 用于手动机床的数显装置

铣床，车床和定位设备	最多6轴 最多3轴	<b>POSITIP 880</b> <b>ND 780</b> <b>ND 500</b>	<b>58</b>
接口电子电路	PC计算机计数卡 外部连接盒	<b>IK 220</b> <b>EIB</b>	<b>59</b>

# 数显装置 量仪应用

对于许多量仪应用，从简单测量仪到多点测量的复杂检测系统，海德汉都提供相应数显装置或PC计算机的解决方案。

数显装置功能总能满足特定应用要求。无论是SPC检测站，刀具预调测量仪，轮廓投影仪，测量显微镜或三坐标测量机，海德汉公司**量仪应用的数显装置和PC计算机系统**都是您完成测量任务的理想选择。选装的CNC系统更是自动测量任务的当然之选。



ND 287



ND 100

	ND 280	ND 287	ND 2100 G GAGE-CHEK	ND 1202 T TOOL-CHEK	ND 1100 QUADRA-CHEK
<b>应用</b>	测量设备和检测设备	<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>• 多点检测设备</li> <li>• SPC检测系统</li> </ul>	刀具预调测量仪	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 定位设备</li> <li>• 测量夹具</li> <li>• 手动坐标测量机</li> </ul>
<b>轴数<sup>1)</sup></b>	1	1个 (选装: 2)	4或8	2 (XZ)	2, 3或4
<b>编码器输入</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ , $\sim 11 \mu\text{A}_{\text{PP}}$ 或EnDat 2.2				
<b>显示器</b>	单色纯平显示器	彩色纯平显示器	5.7英寸彩色纯平显示器	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>	<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>	测量值序列，最小/最大值显示  选装： 触发式测头连接	
<b>数据接口</b>	USB; RS-232-C	USB; RS-232-C 选装：以太网	USB; RS-232-C		

<sup>1)</sup> 与版本有关    <sup>2)</sup> 可能组合与版本有关



ND 2100 G



ND 1300



IK 5000

ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK	ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK
<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>	<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>
2或3	XY, XYQ或XYZ	XY, XYQ, XYZ或XYZQ	XYZQ	XYQ, XYZ或XYZQ
□ TTL	～1 V <sub>PP</sub> 或□ TTL (可根据需要提供其它接口)			
5.7英寸单色纯平显示器	8.4英寸彩色纯平显示器 (触摸屏)			用PC计算机显示器
测量二维几何元素	测量二维和三维几何元素			测量二维几何元素
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 几何元素和零件编程</li> <li>• 输入公差</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> <li>• 输入公差</li> </ul>			
用十字线测量点	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用触发式测头, 十字线或刚性测头测量点</li> <li>• 可保存五个坐标系统</li> <li>• 触发式测头管理</li> </ul>			用十字线测量点
-	选装: 用光学找边器自动探测边	选装 <sup>2)</sup> : <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, 可编程</li> <li>• CNC轴控制和自动对焦</li> </ul>		
USB	USB; RS-232-C			PCI (PC计算机接口)

# 数显装置

## 用于手动机床

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。



ND 780

ND 523

	POSITIP 880	ND 780	ND 522	ND 523
<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	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 ( 带LS 328C/LS 628C )	
<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

## IK 220 – PC计算机通用计数卡

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。细分和计数电子电路将正弦形输入信号细分4096倍。本卡自带驱动软件。



## EIB 741 – 外部连接盒

EIB 741是高分辨率，快速获取测量值，获取移动数据或数据存储的理想选择。

最多4路增量式或绝对式海德汉编码器可连接至EIB 741。数据通过标准以太网接口输出。



## EIB系列 – 外部连接盒

借助外部连接盒（EIB）的计数功能可细分海德汉公司的编码器正弦输出信号并可将其转换为位置值，简化与控制系统的连接。执行参考点回零后，确定相对固定参考点的位置值。



EIB 392

	IK 220					
<b>编码器输入</b> 可切换	~ 1 V <sub>PP</sub>	~ 11 μA <sub>PP</sub>	EnDat 2.1	SSI		
<b>连接</b>	2个D-sub接头（15针,针式）					
<b>输入频率</b>	≤ 500 kHz	≤ 33 kHz	–			
<b>信号细分倍数</b>	4096倍		–			
<b>内部存储器</b>	8192个位置值，每路输入					
<b>接口</b>	PCI总线（即插即用）					
<b>驱动软件和演示程序</b>	<b>Windows 2000/XP/Vista/7</b> VISUAL C++, VISUAL BASIC和BORLAND DELPHI					

	EIB 741				
<b>编码器输入</b> 可切换	~ 1 V <sub>PP</sub> (根据用户要求，可提供 ~ 11 μA <sub>PP</sub> )	EnDat 2.1	EnDat 2.2		
<b>连接</b>	4个D-sub接头（15针,孔式）				
<b>输入频率</b>	≤ 500 kHz	–			
<b>信号细分倍数</b>	4096倍				
<b>内部存储器</b>	每路输入通常为250000个位置值				
<b>接口</b>	以太网，IEEE 802.3 (≤ 1 Gbit)				
<b>驱动软件和演示程序</b>	<b>Windows, Linux, LabView</b> 示例程序，应用软件				

	EIB 192	EIB 392
<b>结构</b>	外壳	接头
<b>防护等级</b>	IP 65	IP 40
<b>编码器输入</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	
<b>连接</b>	M23接头（12针）孔式	• D-sub接头（15针） • M23接头（12针）孔式
<b>信号细分倍数</b>	≤ 16384倍	
<b>接口（输出）</b>	EIB 192/EIB 392: EnDat 2.2 EIB 192F/EIB 392F: 发那科串口 EIB 192M/EIB 392M: 三菱高速串口	
<b>电源</b>	5 V ± 5 %	

## 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

有关最新信息，请访问[www.heidenhain.com.cn](http://www.heidenhain.com.cn):

- 公司信息
- 产品信息

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

包括：

海德汉SPECTO

海德汉METRO

海德汉CERTO



### 样本

包括：

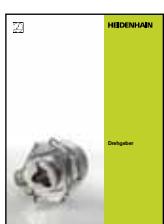
绝对式直线光栅尺

**LIC**

增量式直线光栅尺

**LIP, PP, LIF, LIDA**

## 角度测量



### 样本

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

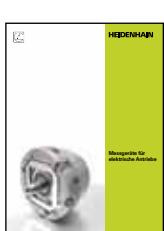
#### 绝对式角度编码器

高质量扫描

包括：

绝对式角度编码器

**RCN 2000, RCN 5000, RCN 8000**



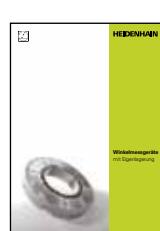
### 样本

包括：

旋转编码器

角度编码器

直线光栅尺



### 样本

#### 内置轴承角度编码器

包括：

绝对式角度编码器

**RCN**

增量式角度编码器

**RON, RPN, ROD**



### 样本

#### 模块式磁栅编码器

包括：

增量式编码器

**ERM**



### 样本

#### 无内置轴承角度编码器

包括：

增量式角度编码器

**ERA, ERP**

## 机床数控系统



样本:  
光盘  
  
包括:  
面向用户



OEM样本  
  
包括:  
面向机床制造商



样本:  
  
包括:  
面向用户



OEM样本  
**TNC 320数控系统**  
**TNC 620数控系统**  
  
包括:  
面向机床制造商

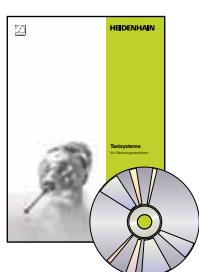


样本  
  
包括:  
面向用户



OEM样本  
**MANUALplus 620数控系统**  
  
包括:  
面向机床制造商

## 设置和测量



样本和光盘  
**3D测头**  
  
包括:  
刀具测头  
**TT, TL**  
工件测头  
**TS**



样本  
**机床检测和验收检测的测量系统**  
  
包括:  
增量式直线光栅尺  
**KGM, VM**

## 测量值获取和显示



样本  
**数显装置**  
量仪应用  
  
包括:  
数显装置  
**ND 100, ND 200, ND 1100, ND 1200,  
ND 1300, ND 1400 ND 1200T, ND 2100 G**



样本和光盘  
**数显装置**  
**直线光栅尺**  
用于手动机床  
  
包括:  
数显装置  
**ND 200, ND 500, ND 700, POSITIP  
直线光栅尺  
LS 300, LS 600**

# 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

## 上海办事处

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

## 广州办事处

地址: 广东省广州市天河区天河路 208 号

粤海天河城大厦 3004B 室

邮编: 510620

电话: 020-38390046

传真: 010-80480533

Email: guangzhou@heidenhain.com.cn

## 哈尔滨办事处

地址: 黑龙江省哈尔滨市南岗区

长江路 99-9 号辰能大厦 1308 室

邮编: 150090

电话: 0451-82876392

传真: 010-80480536 0451-82876393

Email: harbin@heidenhain.com.cn

## 沈阳办事处

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

公司网址: [www.heidenhain.com.cn](http://www.heidenhain.com.cn)

## 西安办事处

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

## 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 2017 室

邮编: 430071

电话: 027-59805275

传真: 010-80420197

Email: wuhan@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: 010-80480534

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

## 宁波办事处

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

# 海德汉有限公司

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

86-13632176247

传真: 00852-27591961

Email: sales@heidenhain.com.hk

