



FAGOR AUTOMATION

## 非接触型敞开式光栅尺



# 非接触型敞开式光栅尺

跨越**35**年技术创新的完美结晶





发格自动化汇集**35**年领先的高精密光电技术，创造出了高质量、高可靠性、完美的直线光栅尺和编码器。

经过多年持续不断的创新、发展，发格自动化拥有了领先的专利技术、专业电子元件、和专业制造工艺，从而能够向市场提供最优秀、与众不同的产品，始终站在该领域的前列。

## 最先进的设备和生产工艺

为了确保产品的质量和可靠性，发格自动化采用了最先进的生产设备、制造工艺和测试方法等，无论是中央计算机控制恒温恒湿洁净的生产车间，还是在实验室人造模拟振动测试、EMC电磁兼容测试，都是如此。

## 最先进的技术

发格自动化自2002年以来投资组建专门的研发机构致力于技术创新，成绩卓著。该研发中心自成立起已实现多项技术突破，在电子、光学、和机械等领域取得了大量技术专利。



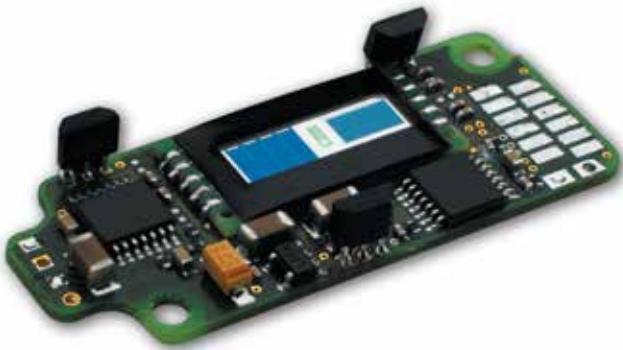
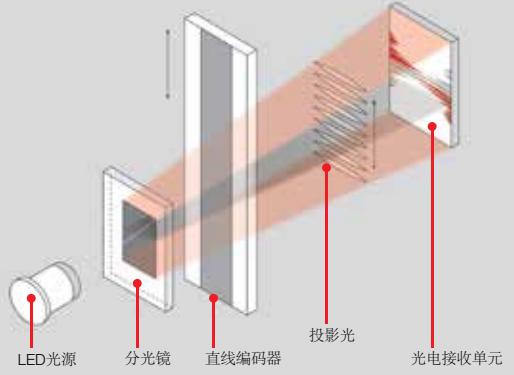
SIR 零点参考标记



单窗光栅扫描



## 力求卓越的技术 革命性创新设计



发格自动化拥有业界最先进、最高端的产品，这源于对产品最专业的三大基础设计：光学设计、电子设计、和机械设计。

### 光学设计

作为测量技术的先导者，发格自动化在光栅尺和编码器产品上采用透射式或反射式的光学原理技术进行测量。同时，采用了最新的扫描成像技术，如单场三相扫描技术，以确保得到插补误差最小的高质量信号。

### 电子设计

发格自动化采用新一代电子集成元件技术，实现了在高速度和纳米级分辨率条件下的高质量信号。

### 机械设计

发格自动化利用其先进的机械技术，设计并制造出了最具创新性和可靠性的测量系统。设计中采用了钛和不锈钢材料，确保产品在机床应用中的最佳性能。



绝对

## 绝对式系列产品

技术原理 .....	6
输出信号 .....	7
产品范围 .....	8

绝对式 <b>EXA</b> 系列 [背胶安装] .....	10
绝对式 <b>EXG</b> 系列 [导向加强板安装] .....	12
绝对式 <b>EXT</b> 系列 [导向加强板安装 两端张紧] .....	14

电缆/扩展电缆 .....	16
---------------	----

增量

## 增量式系列产品

技术原理 .....	18
输出信号 .....	18
产品范围 .....	20

增量式 <b>EXA</b> 系列 [背胶安装] .....	22
增量式 <b>EXG</b> 系列 [导向加强板安装] .....	24
增量式 <b>EXT</b> 系列 [导向加强板安装 两端张紧] .....	26

电缆/扩展电缆 .....	28
附件 .....	30

# 技术原理

绝对式检测系统可以在不回机床参考点的情况下，迅速有效地对机床位置进行测量。自机床开机后，当前数据一直有效，并可随时被所连接的控制系统调用。

绝对式光栅尺和编码器可以不通过任何中间装置对机床位置实时测量。当绝对式光栅尺或编码器直接安装在机床基面（平行于导轨）上并正常测量时，机床的实时位置值将直接反馈到控制系统，这样机床的定位误差及由于机械热胀，丝杠螺距精度，反向间隙等机械问题引起的测量误差都将得到减小。

## A 直线光栅尺

发格非接触型敞开式绝对光栅尺利用自动成像原理，光线从LED灯源发出，到达钢带光栅后反射回来，穿过读数头上的玻璃光栅最终到达光信号接收装置。发格敞开式光栅尺的独特设计采用了发格自动化的专利技术。

敞开式光栅尺有两种测量刻线：

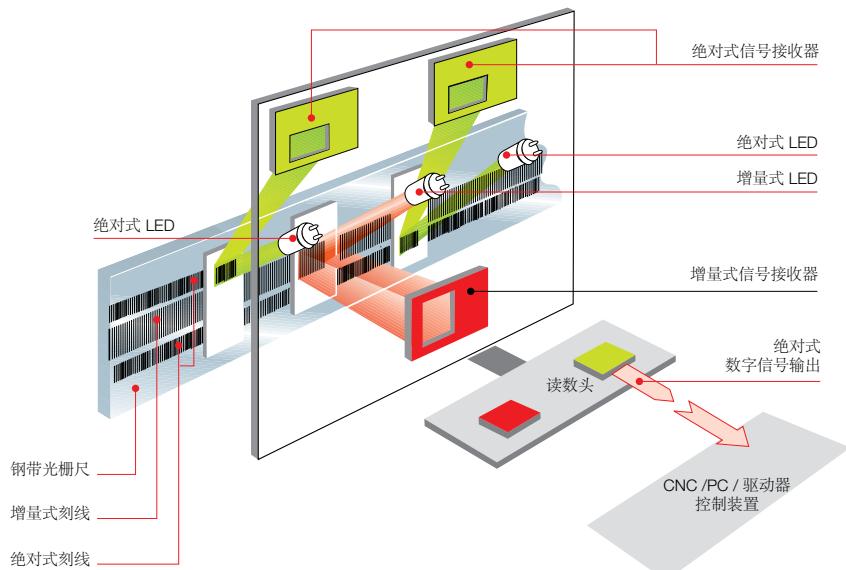
- 增量式刻线：增量式刻线用于生成读数头内部使用的增量式信号，也可以向外部输出1Vpp模拟信号。外部接收系统一般只需接收数字绝对信号。
- 绝对式刻线：沿着光栅尺的测量长度方向上，蚀刻着一串具有唯一性的二进制编码。发格光栅尺通过高精度光学传感器读取这些具有唯一性的二进制码来计算绝对位置。

### 非接触型敞开式设计

非接触型敞开式设计使得读数头和测量钢带在移动和读数时都是无任何接触的；所以读数头和钢带尺之间没有任何摩擦力。所有的电子元器件全都集成在读数头内部。高科技的应用使产品性能稳定且结构紧凑，完美实现高速度、高分辨率、和高精确度。



### 钢带光栅尺



# 电气输出 信号

信号的输出特性由通讯协议决定。通讯协议是绝对式直线光栅尺或编码器与机床控制系统(CNC, 驱动器, PLC, 等.)进行通讯的一种特殊的专用语言，通讯协议的类型是由控制系统制造商决定的。

发格自动化公司提供多种通讯协议的绝对式反馈产品与市场上主流控制系统厂商的产品相连接，如：FAGOR, FANUC®, MITSUBISHI®, SIEMENS®, PANASONIC® 等。

PANASONIC® 系统  
A5 系列



## PANASONIC® 系统

### 串行通信

此类数控系统仅采用数字信号通讯。发格绝对式反馈产品可与松下MINAS系列伺服驱动器连接。

松下Panasonic® MINAS A5L伺服驱动器图片及技术特性如下：  
此类驱动系统可使用模拟/脉冲信号。

- 该驱动器可以连接直线电机、旋转电机和DD马达。
- 可使用驱动/电机自动配置软件
- 自动/手动设置振动、共振过滤
- 功率范围 50 W 至 15 kW，电压 AC 100 V / 200 V / 400 V
- 安全扭矩保护

## MITSUBISHI® 系统 高速串行接口 - HSSI

该系统仅接收数字式反馈信号。光栅尺的绝对位置数据传输适用MITSUBISHI® Mit 03-2/4通信协议，通过MDS 或 MR-J4 系列驱动器接入系统。

## 具有串行同步接口 - SSI 的系统

这类系统仅接收数字式反馈信号。光栅尺的绝对位置数据通过SSI接口接入系统或接入驱动器。

更多关于SSI接口兼容性的信息请咨询发格自动化。

## YASKAWA® 系统 位置反馈信号专用串行通信接口

该系统仅接收数字式反馈信号。光栅尺的绝对位置数据通过Sigma 5 或 Sigma 7 系列驱动器接入系统。

## 具有BiSS® 接口的系统

### 传感器快速串行接口

这类系统仅接收数字式反馈信号。目前此类系统通信协议包括：BiSS® C BP3 协议 和 BiSS® C 单向性接口协议。

光栅尺的绝对位置数据通过BiSS® C BP3协议 或 BiSS® C 单向性接口协议接入系统或接入驱动器。更多关于BiSS® 接口兼容性的信息请咨询发格自动化。

## 其他系统

更多关于系统兼容性的信息请咨询发格自动化。

A

# 产品范围

根据实际应用要求选择最适合的反馈产品。

反馈产品选型需考虑如下内容：

## 安装空间

根据机床实际情况，确定光栅尺的长度及安装空间，这两方面信息对选择何种外形系列的光栅尺至关重要。

## 设计理念：

**EXA:** 该型号的光栅尺是由自带背胶的钢带刻度尺和读数头组成的，这种光栅尺的截面积最小最节省空间、而且可以直接粘贴在机器的测量表面上，推荐在工作环境温度稳定的条件下选用。

**EXG:** 该型号光栅尺适用于长程测量，由中间固定模块、导向加强板、钢带刻度尺、和读数头等组成。钢带刻度尺安装在导向加强板内，用中间固定模块固定，温度变化时可根据其自身热膨胀系数随温胀缩。

**EXT:** 该型号的光栅尺适用于超长测量和高精度应用，由导向加强板、钢带刻度尺、张紧装置、和读数头等组成。钢带刻度尺安装在导向加强板内，其两端通过张紧装置拉伸并固定在被测设备的基面上，温度变化时可以和被测设备同步随温胀缩。

## 精度

每根光栅尺都附带精度检验单，上面显示了这根光栅尺在有效测量长度范围内的精度检测结果。

## 信号类型

根据所使用数控系统制造商品牌，选择相应通讯协议的光栅尺类型。

## 分辨率

根据机床分辨率要求，选择相应分辨率的光栅尺。

## 电缆长度

根据光栅尺信号，选择适合的电缆长度。

## 兼容性

光栅尺信号类型须与控制系统兼容。

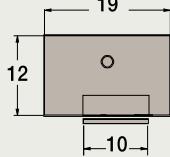
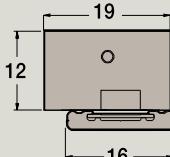
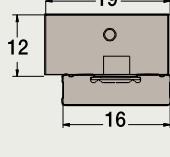
## 速度

根据实际应用的速度要求选择适合的光栅尺。

## 抗振性能和抗冲击性能

发格光栅尺的抗振性能可达 $200 \text{ m/s}^2$ ，抗冲击性能可达 $1000 \text{ m/s}^2$ 。



系列	截面
绝对式 EXA 背胶安装	
绝对式 EXG 导向加强板安装	
绝对式 EXT 导向加强板安装 两端张紧	



A

测量长度	精度	信号	最高分辨率	型号
70 mm 至 3 020 mm (*)	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	SSI	0.01 $\mu\text{m}$	TAA + L2A
		PANASONIC®	0.01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AP
		mitsubishi®	0.01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AM/L2AM2
		BiSS®	0.01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AB
		YASKAWA®	0.009765625 $\mu\text{m}$	TAA + L2AK
240 mm 至 3 040 mm (*)	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	SSI	0.01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2A
		PANASONIC®	0.01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AP
		mitsubishi®	0.01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AM/L2AM2
		BiSS®	0.01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AB
		YASKAWA®	0.009765625 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AK
140 mm 至 3 040 mm (*)	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	SSI	0.01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2A
		PANASONIC®	0.01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AP
		mitsubishi®	0.01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AM/L2AM2
		BiSS®	0.01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AB
		YASKAWA®	0.009765625 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AK

(\*) 若需定制其他测量长度请咨询发格自动化

# EXA 系列

背胶安装



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为10 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式，钢带背面自带粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上，易于安装。

测量长度单位：**mm**

量程 70 mm 至 3,020 mm 每递增50 mm为一个规格 (\*)

## 型号注释

**TAA + L2A:** 绝对钢带刻度尺+支持SSI通信协议的读数头**TAA + L2AM:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC全双工通信协议的读数头**TAA + L2AM2:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC半双工通信协议的读数头**TAA + L2AP:** 绝对钢带刻度尺+支持PANASONIC® (Matsushita)通信协议的读数头**TAA + L2AB:** 绝对钢带刻度尺+支持BiSS®通信协议的读数头**TAA + L2AK:** 绝对钢带刻度尺+支持YASKAWA®通信协议的读数头

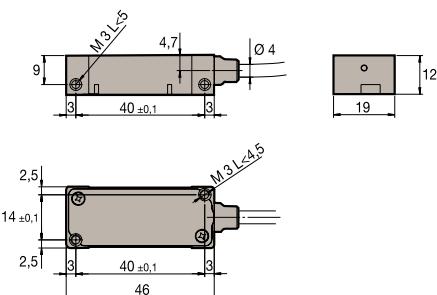
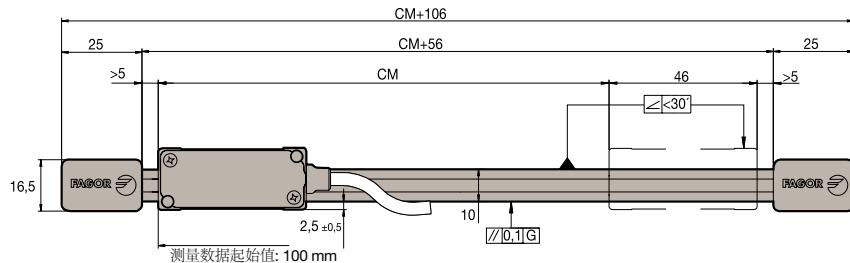
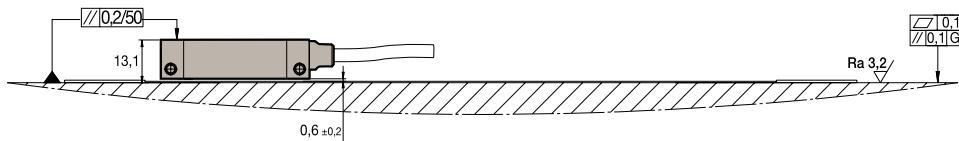
## 技术参数

	TAA + L2A	TAA + L2AM / L2AM2	TAA + L2AP	TAA + L2AB	TAA + L2AK
测量方式	增量式:读取20 μm栅距刻线钢带光栅信号 绝对式:读取连续的二进制数据				
钢带热膨胀系数	$\alpha_{therm}$ : $\approx 11 \text{ ppm/K}$ .				
分辨率	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.009765625 μm / 0.078125 μm
最大速度	480 m/min				
最大电缆长度	75 m (*)	30 m	30 m	30 m (**)	50 m
供电电压	5V ± 10%. 250 mA (无负载)				
读数头	可选择1米或3米的电缆包括插头				
读数头防护等级	IP 40				
精度	±5 μm/m				
抗振性能	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
抗冲击性能	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
工作温度	0°C ... 50°C				
存储温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.17 kg + 0.025 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				

(\*) 其他长度,请咨询发格自动化

(\*\*) 最大长度, 请咨询发格自动化

尺寸 mm



## 订货型号注释

示例: **TAA-62 + L2AP10-3C9D**

钢带

**TAA**

**62**

绝对式刻线钢带 自带粘贴背胶

测量长度 单位: 厘米

例如 62 = 620 mm

读数头

<b>L2</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>C9D</b>
读数头带LED	绝对式	通信协议: <ul style="list-style-type: none"> <li>空格: SSI 协议 (FAGOR)</li> <li>M: MITSUBISHI® CNC 全双工</li> <li>M2: MITSUBISHI® CNC 半双工</li> <li>P: PANASONIC® (Matsushita) 协议</li> <li>B: BiSS® 协议</li> <li>K: YASKAWA® 协议</li> </ul>	分辨率: <ul style="list-style-type: none"> <li>50: 0.05 μm</li> <li>10: 0.01 μm</li> <li>211: 0.009765625 μm (*)</li> <li>208: 0.078125 μm (*)</li> </ul>	电缆长度: <ul style="list-style-type: none"> <li>1: 1 米</li> <li>3: 3 米</li> </ul>	插头: <ul style="list-style-type: none"> <li>DA: Sub D HD 15 M</li> <li>MB: MITSUBISHI®</li> <li>PN5: PANASONIC®</li> <li>PN: YASKAWA®</li> <li>C9D: 17-pin 圆形插头</li> </ul>

(\*) : 仅适用于YASKAWA® 系列

# EXG 系列

导向加强版安装



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为10 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式。钢带尺安装在铝制导向加强板内。加强板背面带有粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上，易于安装。

测量长度单位：mm

量程 240 mm 至 3,040 mm 每递增100 mm为一个规格 (\*)

## 型号注释

- PG + TGA + L2A:** 绝对钢带刻度尺+支持SSI通信协议的读数头+铝制导向加强板
- PG + TGA + L2AM:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC全双工通信协议的读数头+铝制导向加强板
- PG + TGA + L2AM2:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC半双工通信协议的读数头+铝制导向加强板
- PG + TGA + L2AP:** 绝对钢带刻度尺+支持PANASONIC® (Matsushita)通信协议的读数头+铝制导向加强板
- PG + TGA + L2AB:** 绝对钢带刻度尺+支持BISS®通信协议的读数头+铝制导向加强板
- PG + TGA + L2AK:** 绝对钢带刻度尺+支持YASKAWA®通信协议的读数头+铝制导向加强板

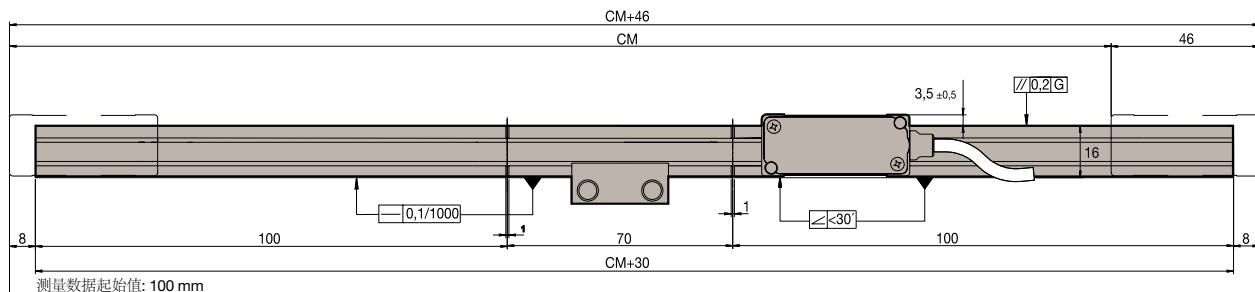
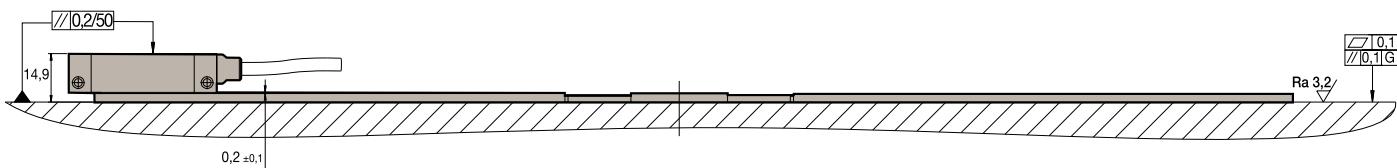
## 技术参数

	PG + TGA + L2A	PG + TGA + L2AM / L2AM2	PG + TGA + L2AP	PG + TGA + L2AB	PG + TGA + L2AK
测量方式	增量式:读取20 μm栅距刻线钢带光栅信号 绝对式:读取连续的二进制数据				
钢带热膨胀系数	$\alpha_{therm}$ : ~ 11 ppm/K.				
分辨率	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.009765625 μm / 0.078125 μm
最大速度	480 m/min				
最大电缆长度	75 m (*)	30 m	30 m	30 m (**)	50 m
供电电压	5V ± 10%.< 250 mA (无负载)				
读数头	可选择1米或3米的电缆包括插头				
读数头防护等级	IP 40				
精度	± 5 μm/m				
抗振性能	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
抗冲击性能	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
工作温度	0°C ... 50°C				
存储温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.27 kg + 0.05 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				

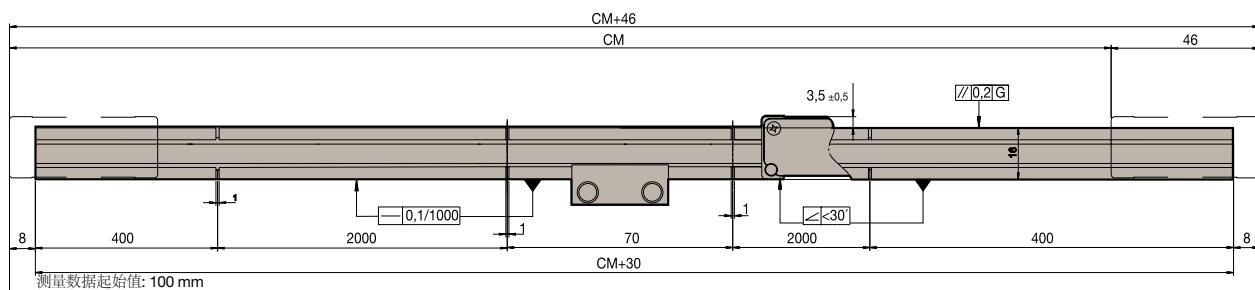
(\*) 其他长度,请咨询发格自动化

(\*\*) 最大长度, 请咨询发格自动化

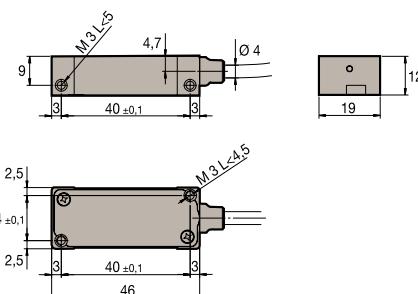
尺寸 mm



CM&lt;2040



CM&gt;2040



## 订货型号注释

示例: PG-30 + TGA-64 + L2AP10-3C9D

导向加强板

钢带

**PG****30****TGA****64**

导向加强板 自带背胶安装

测量长度 单位: 厘米  
例如 30 = 300 mm

绝对式刻线钢带 安装在导向加强板内

测量长度单位: 厘米  
例如 64 = 640 mm

读数头

**L2****A****P****10****3****C9D**

读数头带LED

绝对式

通信协议:

- 空格: SSI 协议 (FAGOR)
- M: MITSUBISHI® CNC 全双工
- M2: MITSUBISHI® CNC 半双工
- P: PANASONIC® (Matsushita) 协议
- B: BISS® 协议
- K: YASKAWA® 协议

分辨率:

- 50: 0.05 μm  
10: 0.01 μm  
211: 0.009765625 μm (\*)  
208: 0.078125 μm (\*)

电缆长度:

- 1: 1 米  
3: 3 米

插头:

- DA: Sub D HD 15 M
- MB: MITSUBISHI®
- PN5: PANASONIC®
- PN: YASKAWA®
- C9D: 17-pin 圆形插头

(\*) : 仅适用于YASKAWA® 系列

# EXT 系列

导向加强板安装 两端张紧



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为10 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式。钢带尺安装在铝制导向加强板内。有两种加强板可供选择：一种背面上自带粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上；另一种是带固定孔的，可用螺钉安装在被测设备的表面。

测量长度单位：**mm**

量程 140 mm 至 3,040 mm 每递增100 mm为一个规格 (\*)

#### 型号注释

**PT + TTA + L2A:** 绝对钢带刻度尺+支持SSI通信协议的读数头+铝制导向加强板

**PT + TTA + L2AM:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC全双工通信协议的读数头+铝制导向加强板

**PT + TTA + L2AM2:** 绝对钢带刻度尺+支持MITSUBISHI® CNC半双工通信协议的读数头+铝制导向加强板

**PT + TTA + L2AP:** 绝对钢带刻度尺+支持PANASONIC® (Matsushita)通信协议的读数头+铝制导向加强板

**PT + TTA + L2AB:** 绝对钢带刻度尺+支持BISS®通信协议的读数头+铝制导向加强板

**PT + TTA + L2AK:** 绝对钢带刻度尺+支持YASKAWA®通信协议的读数头+铝制导向加强板

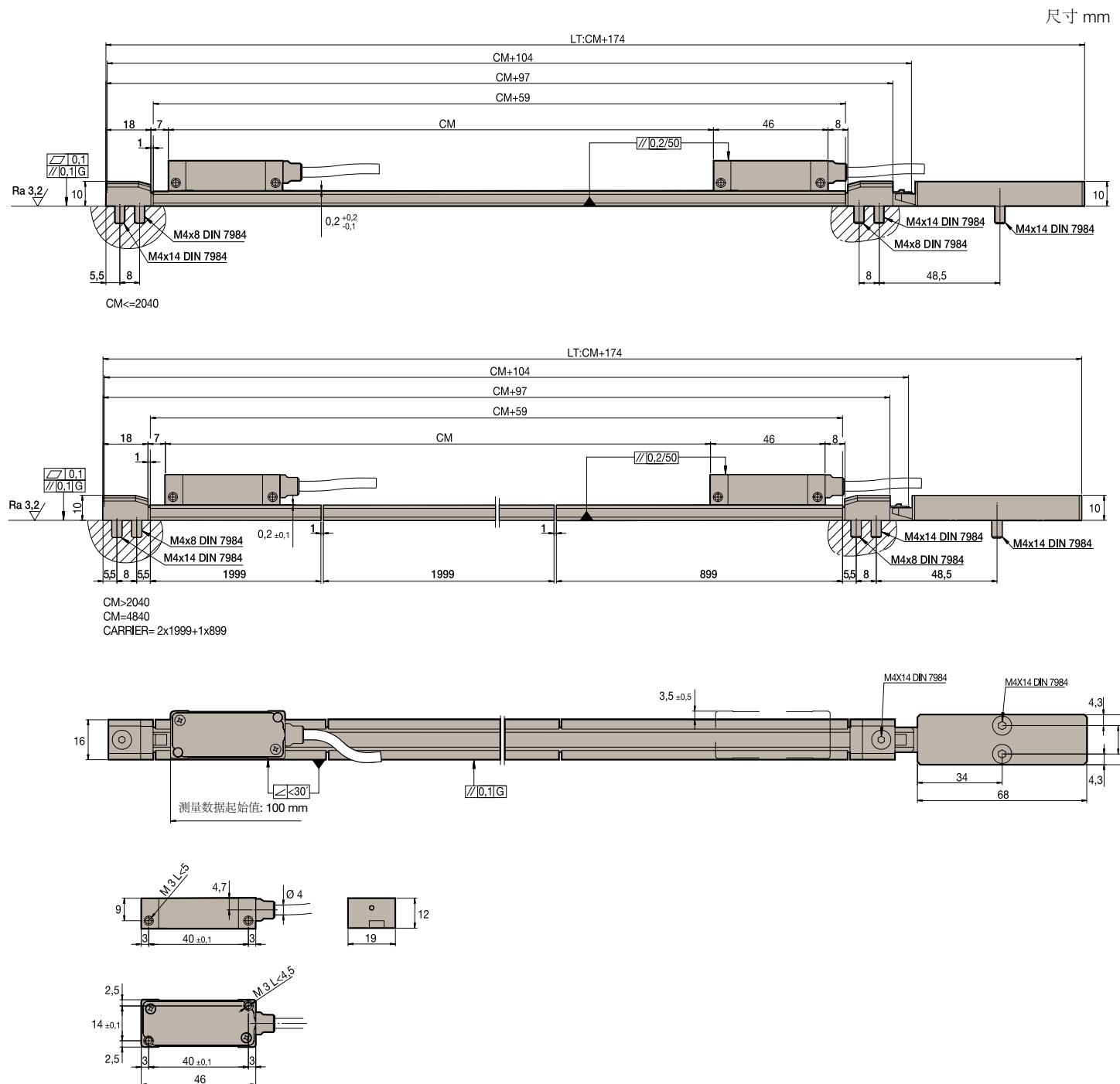
此系列钢带均可从两端张紧 PTS 表示导向加强板由螺钉安装固定

#### 技术参数

	PT + TTA + L2A	PT + TTA + L2AM / L2AM2	PT + TTA + L2AP	PT + TTA + L2AB	PT + TTA + L2AK
测量方式		增量式:读取20 μm栅距刻线钢带光栅信号 绝对式:读取连续的二进制数据			
钢带热膨胀系数			$\alpha_{therm}: \approx 11 \text{ ppm/K}$		
分辨率	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.01 μm / 0.05 μm	0.009765625 μm / 0.078125 μm
最大速度			480 m/min		
最大电缆长度	75 m (*)	30 m	30 m	30 m (**)	50 m
供电电压			5V ± 10%. <250 mA (无负载)		
读数头			可选择1米或3米的电缆包括插头		
读数头防护等级			IP 40		
精度			± 5 μm/m		
抗振性能			200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6		
抗冲击性能			1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27		
工作温度			0°C ... 50°C		
存储温度			-20°C ... 70°C		
重量			0.27 kg + 0.26 kg/m		
相对湿度			20 ... 80%		

(\*) 其他长度,请咨询发格自动化

(\*\*) 最大长度, 请咨询发格自动化



## 订货型号注释

示例: **PTS-70 + TTA-64 + L2AP10-3C9D**

导向加强板

**PTS**  
PT: 导向加强板背胶安装  
PTS: 导向加强板螺丝安装

测量长度 单位: 厘米 -1毫米  
例如 70 = 699 mm

钢带

**TTA**

绝对式刻线钢带 安装在导向加强板内 两端张紧

**64**

测量长度单位: 厘米  
例如 64 = 640 mm

读数头

<b>L2</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>C9D</b>
读数头带LED	绝对式	<p>通信协议:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 空格: SSI 协议 (FAGOR)</li> <li>• M: MITSUBISHI® CNC 全双工</li> <li>• M2: MITSUBISHI® CNC 半双工</li> <li>• P: PANASONIC® (Matsushita) 协议</li> <li>• B: BISS® 协议</li> <li>• K: YASKAWA® 协议</li> </ul>	<p>分辨率:</p> <p>50: 0.05 μm 10: 0.01 μm 211: 0.009765625 μm (*) 208: 0.078125 μm (*)</p>	<p>电缆长度:</p> <p>1: 1 米 3: 3 米</p>	<p>插头:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DA: Sub D HD 15 M</li> <li>• MB: MITSUBISHI®</li> <li>• PN5: PANASONIC®</li> <li>• PN: YASKAWA®</li> <li>• C9D: 17-pin 圆形插头</li> </ul>

(\*) : 仅适用于YASKAWA® 系列

# 直连电缆

## 连接发格数控系统

### ■ 3米以内

直接连接发格数控系统

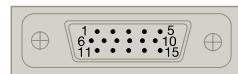
#### L2A-DA

长度: 1米或3米

电缆插头

SUB D 15 HD 插头 (针型 ■)

针脚	信号	颜色
5	Data	灰
6	/Data	粉
7	Clock	黑
8	/Clock	紫
9	+5V	棕+绿
10	+5V sensor	蓝+蓝/红(橙)
11	0V	白+黄
12	0V sensor	红+灰/粉
金属壳	地	屏蔽网



### ■ 3米以上

L2A...C9D + XC-C8...F-D 扩展电缆

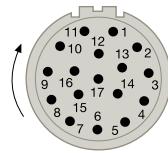
#### L2A...-C9D

长度: 1米或3米

电缆插头

CIRCULAR 17 插头 (针型 ■)

针脚	信号	颜色
14	Data	灰
17	/Data	粉
8	Clock (Request)	黑
9	/Clock (Request)	紫
7	+5V	棕+绿
1	+5V sensor	蓝+蓝/红(橙)
10	0V	白+黄
4	0V sensor	红+灰/粉
金属壳	地	屏蔽网



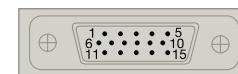
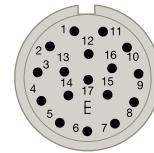
#### XC-C8...-F-D 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 □)

SUB D 15 HD 插头 (针型 ■)

针脚	针脚	信号	颜色
14	5	Data	灰
17	6	/Data	粉
8	7	Clock	紫
9	8	/Clock	黄
7	9	+5V	棕/绿
1	10	+5V sensor	蓝
10	11	0V	白/绿
4	12	0V sensor	白
11	15	地	内层 屏蔽
金属壳	金属壳	地	外层 屏蔽



# 连接兼容数控系统

## ■ 3米以内

直接连接 PANASONIC® MINAS A5

### L2AP-PN5

长度: 1米或3米

电缆插头

10-pin MOLEX/3M RECTANGULAR 插头 (孔型 

针脚	信号	颜色
3	Data	灰
4	/Data	粉
1	+5 V	棕+绿+蓝 +蓝/红(橙)
2	0 V	白+黄+红 +灰/粉
金属壳	地	屏蔽网



直接连接 YASKAWA®

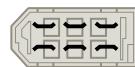
### L2AK-PN

长度: 1米或3米

电缆插头

6-pin MOLEX 插头 (孔型 

针脚	信号	颜色
5	Data	灰
6	/Data	粉
1	+5 V	棕+绿+蓝+蓝/红(橙)
2	0 V	白+黄+红+灰/粉
金属壳	地	屏蔽网



直接连接 MITSUBISHI®

### L2AM-MB / L2AM2-MB

长度: 1米或3米

电缆插头

10-pin MOLEX/3M RECTANGULAR 插头 (孔型 

针脚	信号
7	SD (MD) (*)
8	/SD (MD) (*)
3	RQ (MR)
4	/RQ (MR)
1	+5 V
2	0 V
金属壳	地



(\*) : 仅用于全双工型 L2AM-MB

## ■ 3米以上

连接 MITSUBISHI® 全双工接口: L2AM...-C9D + XC-C8-MB 扩展电缆

连接 MITSUBISHI® 半双工接口: L2AM2...-C9D + XC-C8-MB 扩展电缆

连接 PANASONIC®: L2AP...-C9D + XC-C8...A-PN5 扩展电缆

连接 YASKAWA®: L2AK...-C9D + XC-C8-PN 扩展电缆

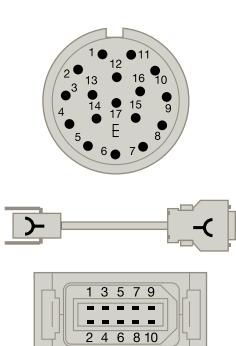
### XC-C8... MB 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 

10-pin MOLEX/3M RECTANGULAR 插头 (孔型 

Y	Y	针脚	信号	颜色
8	7	SD (MD)	紫	
9	8	/SD (MD)	黄	
14	3	RQ (MR)	灰	
17	4	/RQ (MR)	粉	
7	1	+5 V	棕+绿	
1	-	+5 V sensor	蓝	
10	2	GND	白+绿	
4	-	0 V sensor	白	
金属壳	金属壳	地	屏蔽网	



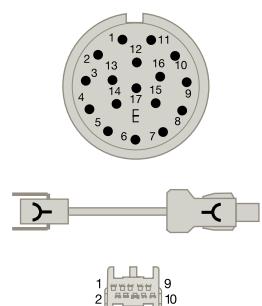
### XC-C8...A-PN5 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 

PANASONIC 10 pin 插头 (孔型 

Y	Y	针脚	信号	颜色
14	3	Data	灰	
17	4	/Data	紫	
7	1	+5 V	棕+黑	
1	1	+5 V sensor	绿+黄	
10	2	GND	白+紫	
4	2	GND sensor	蓝+红	
金属壳	金属壳	地	屏蔽网	



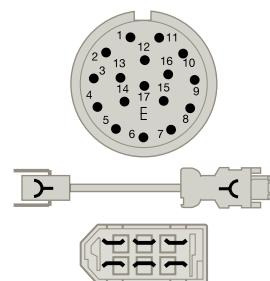
### XC-C8...-PN 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 

PANASONIC 6 pin 插头 (孔型 

Y	Y	针脚	信号	颜色
14	5	Data	灰	
17	6	/Data	紫	
7	-	+5 V	棕+黑	
10	2	GND	白+紫	
金属壳	金属壳	地	屏蔽网	



# 技术原理

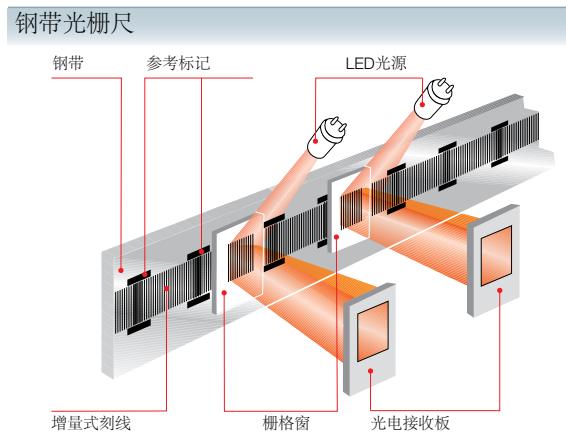
增量式光栅尺或编码器可以不通过任何中间装置即可对机床位置进行直接测量。当增量式光栅尺或编码器直接安装在机床基面（平行于导轨）上并正常测量时，机床的实际位移被直接反馈到控制系统，这样由于机械热膨胀、丝杠螺距误差、反向间隙等机械问题引起的测量误差都是最小的。

发格的非接触型敞开式增量光栅尺采用反射式光栅。光线从LED光源发出，到达钢带光栅并反射最终到达光信号接收装置。发格自动化钢带尺的独特设计采用了发格自动化的专利技术。

## 参考标记 ( $I_0$ )

参考标记是一组特殊的刻线，当扫描装置检测到参考标记后就会产生一个脉冲信号。参考标记专门用来设置和存储机床零点位置，在数控系统或数显系统重新上电后避免出现位置误差。

发格自动化采用嵌入式蚀刻工艺，巧妙的把参考标记刻线整合到增量式刻线序列内，敞开式增量光栅尺有两种类型的参考标记可供选择：



- 线性排列式：每50 mm一个参考标记参考点信号与反馈输出信号同步，完美地保证了测量的重复性。
- 可选择式：使用可选择式直线光栅尺，用户可以选用一个或多个参考点而忽略其他参考点，这只需要在选取的参考点的对应位置插入磁条即可。

## 敞开式设计

敞开式设计的光栅尺可以在机械移动时精确的读取位置信息但读数头和刻度尺之间无任何接触。因此，读数头和刻度尺之间也不会存在任何摩擦力。所有的电子元件包括细分电路、限位探测器件等，全部都集成在读数头内。参考标记和位于钢带刻度尺上与增量刻线同步。高科技的应用使产品性能稳定且结构紧凑，完美实现高速度、高分辨率、和高精度。

# 输出信号的电气特性

## 差动 TTL

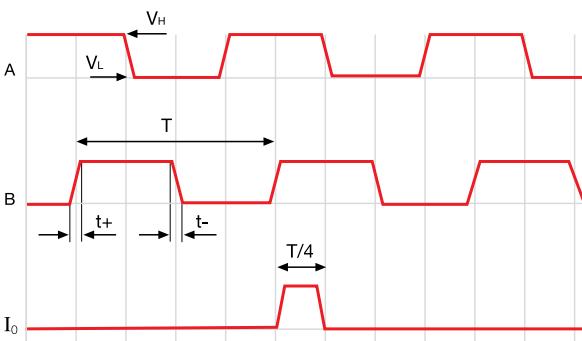
1

该差动方波信号符合EIA RS-422标准通信协议。同时其接收系统带有120欧姆的稳压电阻，传输电缆采用双绞、全屏蔽措施，从而提高了该信号抵抗周围电磁场干扰的能力。

### 信号指标

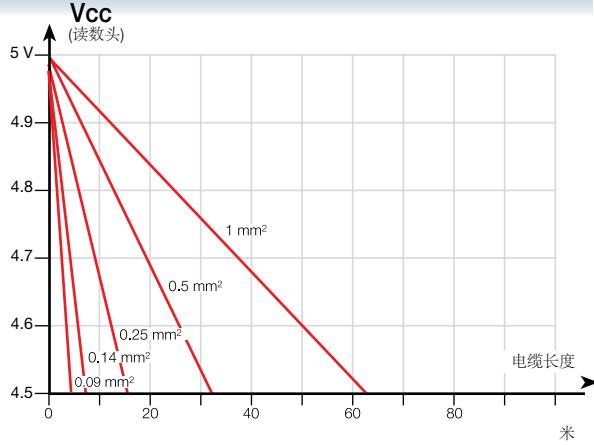
信号名称	$A, /A, B, /B, I_0, /I_0$
信号电平	$V_H \geq 2.5V, I_H = 20 mA$ $V_L \leq 0.5V, I_L = 20 mA$ 使用 1 米电缆
参考点标记信号 ( $I_0$ ) $90^\circ$	与 A B 信号同步
切换时间	$t+/t- < 30 ns$ 使用 1 米电缆
供电电压和电流	$5 V \pm 5\%, 150 mA$
信号周期T	$20, 4, 2, 0.4, 0.2 \mu m$
最大电缆长度	50 米
负载阻抗	$Z_o = 120 \Omega$ 正反差动信号之间

1

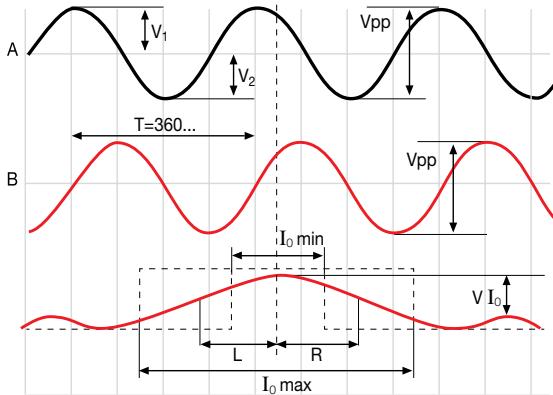


## 输出信号的电气特性

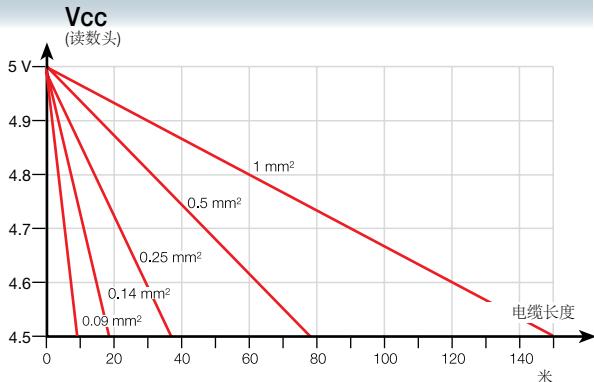
2



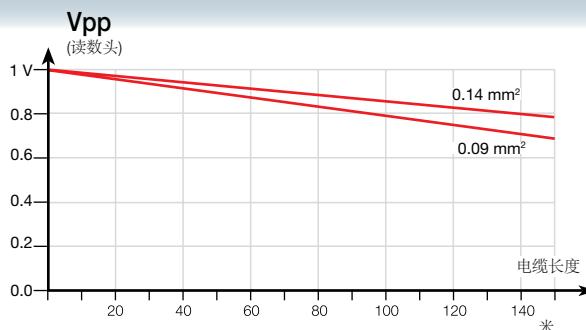
3



4



5



## 2 压降与电缆的关系

输出TTL方波信号的光栅尺或编码器，其电源电压必须在 $5V \pm 5\%$ 范围内。可利用下面的公式及给定的电源线缆的横截面积计算出所允许的最大电缆长度：

$$L_{max} = (V_{cc}-4.75) * 500 / (Z_{CABLE}/Km * I_{MAX})$$

示例

$V_{cc} = 5V, I_{MAX} = 0.1 Amp$

$Z(1 mm^2)$	=	$16.6 \Omega/Km$	$(L_{max}= 75 m)$
$Z(0.5 mm^2)$	=	$32 \Omega/Km$	$(L_{max}= 39 m)$
$Z(0.25 mm^2)$	=	$66 \Omega/Km$	$(L_{max}= 19 m)$
$Z(0.14 mm^2)$	=	$132 \Omega/Km$	$(L_{max}= 9 m)$
$Z(0.09 mm^2)$	=	$232 \Omega/Km$	$(L_{max}= 5 m)$

## 差动 1 Vpp

3 该信号为差动幅值中心在 $V_{cc}/2$ 处的1 Vpp差动正弦波号。120欧姆的终端电阻、双绞电缆、全长屏蔽，这些特性大大提高了该信号抵抗周围电磁场干扰的能力。

信号指标

信号名称	A, /A, B, /B, I0, /I0
$V_{App}$	1 V +20%, -40%
$V_{Bpp}$	1 V +20%, -40%
DC 偏置	$2.5 V \pm 0.5 V$
信号周期	$20 \mu m, 40 \mu m$
供电电压	$5 V \pm 10\%$
最大电缆长度	150 米
A, B 利萨如同心度: $ V_1 - V_2  / 2 V_{pp}$	$\leq 0.065$
A&B 幅值比: $V_{App} / V_{Bpp}$	$0.8 \div 1.25$
A&B 相位差:	$90^\circ \pm 10^\circ$
$I_0$ 幅值: $V I_0$	$0.2 \div 0.8 V$
$I_0$ 宽度: $L + R$	$I_0_{min}: 180^\circ$ $I_0_{typ}: 360^\circ$ $I_0_{max}: 540^\circ$
$I_0$ 同步性: L, R	$180^\circ \pm 90^\circ$

## 4 压降与电缆的关系

输出1 Vpp正弦波信号的光栅尺或编码器，其电源电压必须在 $5 V \pm 10\%$ 范围内。可利用下面的公式及给定的电源线缆的横截面积计算出所允许的最大电缆长度：

$$L_{max} = (V_{cc}-4.5) * 500 / (Z_{CABLE}/Km * I_{MAX})$$

示例

$V_{cc} = 5V, I_{MAX}= 0.1Amp$

$Z(1 mm^2)$	=	$16.6 \Omega/Km$	$(L_{max}= 150 m)$
$Z(0.5 mm^2)$	=	$32 \Omega/Km$	$(L_{max}= 78 m)$
$Z(0.25 mm^2)$	=	$66 \Omega/Km$	$(L_{max}= 37 m)$
$Z(0.14 mm^2)$	=	$132 \Omega/Km$	$(L_{max}= 18 m)$
$Z(0.09 mm^2)$	=	$232 \Omega/Km$	$(L_{max}= 10 m)$

## 5 1 Vpp 信号衰减与电缆截面的关系

除了信号频率的大小会影响信号幅值衰减外，信号传输电缆的截面大小也会影响信号幅值的衰减。

# 产品范围

根据实际应用要求选择最适合的反馈产品。

反馈产品选型需考虑如下内容：

## 安装空间

根据机床实际情况，确定光栅尺的长度及安装空间，这两方面信息对选择何种外形系列的光栅尺至关重要。

## 设计理念：

**EXA:** 该型号的光栅尺是由自带背胶的钢带刻度尺和读数头组成的，这种光栅尺的截面积最小最节省空间、而且可以直接粘贴在机器的测量表面上，推荐在工作环境温度稳定的条件下选用。

**EXG:** 该型号光栅尺适用于长程测量，由中间固定模块、导向加强板、钢带刻度尺、和读数头等组成。钢带刻度尺安装在导向加强板内，用中间固定模块固定，温度变化时可根据其自身热膨胀系数随温胀缩。

**EXT:** 该型号的光栅尺适用于超长测量和高精度应用，由导向加强板、钢带刻度尺、张紧装置、和读数头等组成。钢带刻度尺安装在导向加强板内，其两端通过张紧装置拉伸并固定在被测设备的基面上，温度变化时可以和被测设备同步随温胀缩。

## 精度

每根光栅尺都附带精度检验单，上面显示了这根光栅尺在有效测量范围内的精度检测结果。

## 信号类型

根据分辨率、电缆长度、和兼容性来选择信号类型。

## 分辨率

根据机床分辨率要求，选择相应分辨率的光栅尺。

## 电缆长度

根据光栅尺信号，选择适合的电缆长度。

## 速度

根据实际应用的速度要求选择适合的光栅尺。

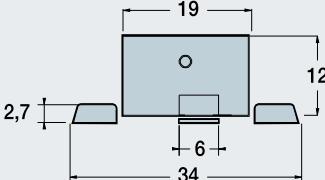
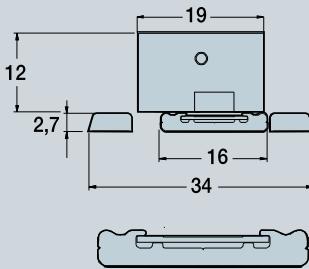
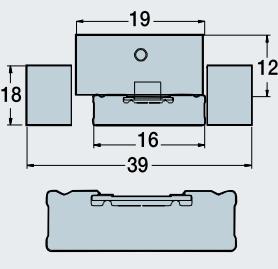
## 抗振性能和抗冲击性能

发格光栅尺的抗振性能可达200 m/s<sup>2</sup>，抗冲击性能可达1000 m/s<sup>2</sup>。

## 报警信号

所有的TTL信号类型和1 Vpp信号类型的光栅尺都提供报警信号。



系列	截面
增量式 EXA 背胶安装	
增量式 EXG 导向加强板安装	
增量式 EXT 导向加强板安装 两端张紧	



	测量长度	精度	信号	最高分辨率	型号
70 mm 至 16 020 mm	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$ $\square \sqcap \text{TTL}$	$0.1 \mu\text{m}$	TA + L2RP / L2SP	
			5 $\mu\text{m}$	TA + L2RD / L2SD	
			1 $\mu\text{m}$	TA + L2RX / L2SX	
			0.5 $\mu\text{m}$	TA + L2RY / L2SY	
			0.1 $\mu\text{m}$	TA + L2RW / L2SW	
			0.1 $\mu\text{m}$	TA + L2RW1/L2SW1	
240 mm 至 6 040 mm	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$ $\square \sqcap \text{TTL}$	0.1 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RP / L2SP	
			5 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RD / L2SD	
			1 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RX / L2SX	
			0.5 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RY / L2SY	
			0.1 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RW / L2SW	
			0.1 $\mu\text{m}$	PG + TG + L2RW1/L2SW1	
140 mm 至 30 040 mm	$\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$ $\square \sqcap \text{TTL}$	0.1 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RP / L2SP	
			5 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RD / L2SD	
			1 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RX / L2SX	
			0.5 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RY / L2SY	
			0.1 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RW / L2SW	
			0.1 $\mu\text{m}$	PT + TT + L2RW1/L2SW1	

# EXA 系列

背胶安装



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为6 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式，钢带背面自带粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上，易于安装。

测量长度单位：**mm**

量程 70 mm 至 16,020 mm 每递增50 mm为一个规格

型号注释

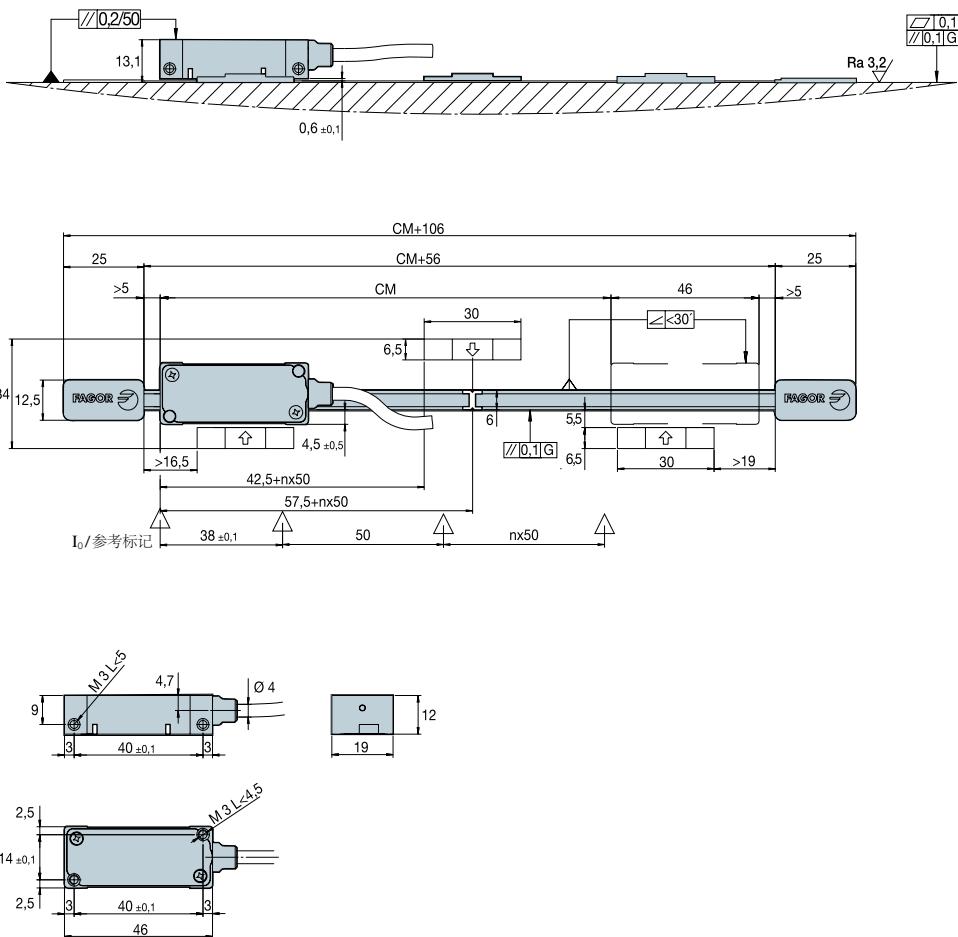
**TA + L2R:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头，增量式 $I_0$ 信号(每 50 mm一个)。

**TA + L2S:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头， $I_0$ 信号通过磁片来选择。

## 技术参数

	TA + L2RD	TA + L2RX	TA + L2RY	TA + L2RW	TA + L2RW1	TA + L2RP
测量方式	增量式:读取20 $\mu\text{m}$ 棚距刻线钢带光栅信号					
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}: \approx 11 \text{ ppm/K.}$					
分辨率	5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	可达 0.1 $\mu\text{m}$
输出信号	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	~ 1 Vpp
信号周期	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$
最大频率	200 kHz	1 MHz	1 Mhz	1.5 Mhz	2.5 Mhz	400 Khz
最大速度	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
最小脉冲间隔	1.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.05 $\mu\text{s}$	—
参考点标记脉冲 $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: 每 50 mm 一个 L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ 信号通过磁片选择					
限位	磁片选通、集电极开路、低电平有效					
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±10%, <150 mA (无负载)
读数头	可选择1米或3米的电缆包括插头					
读数头防护等级	IP 40					
精度	± 10 $\mu\text{m}/\text{m}$					
抗振性能	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
抗冲击性能	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27					
工作温度	0°C ... 50°C					
存储温度	-20°C ... 70°C					
重量	0.17 kg + 0.025 kg/m					
相对湿度	20 ... 80%					

尺寸 mm



### 订货型号注解

示例: **TA-62 + L2RX-3C1**

钢带

**TA**

增量式刻线钢带自带粘贴背胶

测量长度 单位: 厘米

例如 62 = 620 mm

**62**

读数头

<b>L2</b>	<b>R</b>	<b>X</b>	<b>3</b>	<b>C1</b>
读数头带LED R: 每 50 mm 一个 S: 通过磁片选择	参考点标记 I <sub>0</sub> 的类型:	信号类型: D: 5 μm 分辨率 差动 TTL X: 1 μm 分辨率 差动 TTL Y: 0.5 μm 分辨率 差动 TTL W/W1: 0.1 μm 分辨率 差动 TTL P: 1 Vpp 正弦信号	电缆长度: 1: 1 米 3: 3 米	插头: D: Sub D HD 15 M H2: Yaskawa® C1: M-F threaded 12-pin 圆形插头 C5: M-M threaded 12-pin 圆形插头

增量式

# EXG 系列

导向加强板安装



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。

所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为10 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式。钢带尺安装在铝制导向加强板内。加强板背面带有粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上，易于安装。.

测量长度单位：**mm**

量程 240mm 至 6,040mm 每递增100mm为一个规格

型号注释

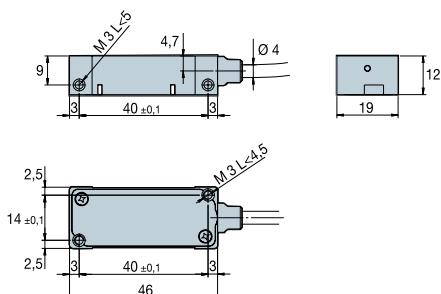
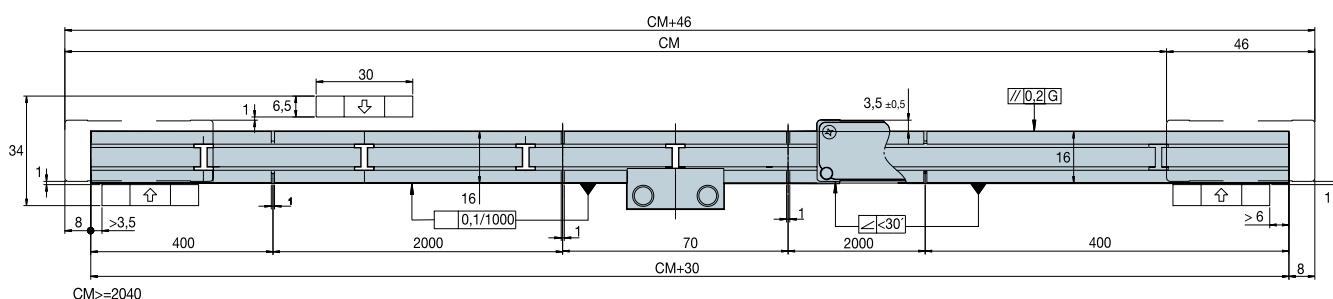
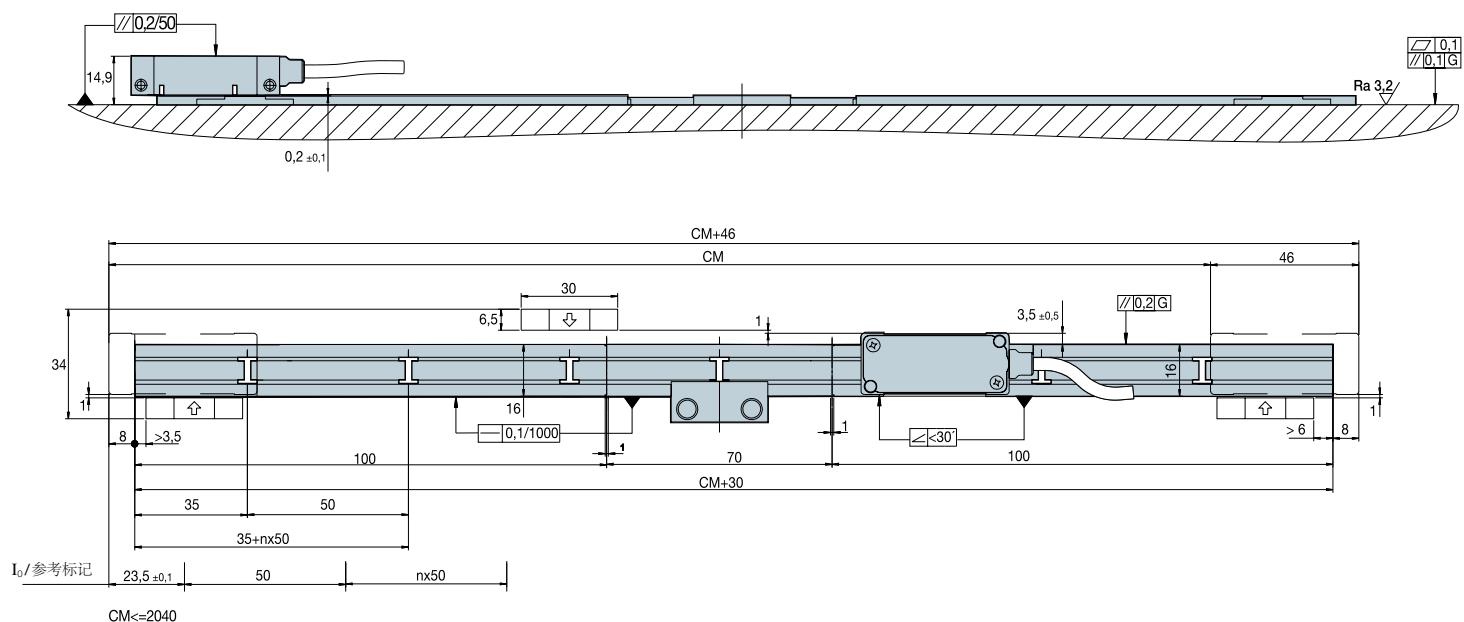
**PG + TG + L2R:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头，增量式 $I_0$ 信号(每 50 mm一个) $I_0$ +铝制导向加强板

**PG + TG + L2S:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头， $I_0$ 信号通过磁片来选择+铝制导向加强板

## 技术参数

	PG + TG + L2RD	PG + TG + L2RX	PG + TG + L2RY	PG + TG + L2RW	PG + TG + L2RW1	PG + TG + L2RP
测量方式	增量式:读取20 $\mu\text{m}$ 栅距刻线钢带光栅信号					
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}: \approx 11 \text{ ppm/K}$					
分辨率	5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	可达 0.1 $\mu\text{m}$
输出信号	TTL 差动	TTL 差动	TTL 差动	TTL 差动	TTL 差动	$\sim 1 \text{ Vpp}$
信号周期	20 $\mu\text{s}$	4 $\mu\text{s}$	2 $\mu\text{s}$	0.4 $\mu\text{s}$	0.4 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$
最大频率	200 kHz	1 MHz	1 MHz	1.5 MHz	2.5 MHz	400 KHz
最大速度	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
最小脉冲间隔	1.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.05 $\mu\text{s}$	—
参考点标记脉冲 $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: 每 50 mm 一个 L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ 信号通过磁片选择					
限位	磁片选通、集电极开路、低电平有效					
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5V $\pm 5\%$ , <150 mA (无负载)	5V $\pm 5\%$ , <150 mA (无负载)	5V $\pm 5\%$ , <150 mA (无负载)	5V $\pm 5\%$ , <150 mA (无负载)	5V $\pm 5\%$ , <150 mA (无负载)	5V $\pm 10\%$ , <150 mA (无负载)
读数头	可选择1米或3米的电缆包括插头					
读数头防护等级	IP 40					
精度	$\pm 10 \mu\text{m/m}$					
抗振性能	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
抗冲击性能	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27					
工作温度	0°C ... 50°C					
存储温度	-20°C ... 70°C					
重量	0.27 kg + 0.05 kg/m					
相对湿度	20 ... 80%					

尺寸 mm



## 订货型号注解

示例: **PG30 + TG-64 + L2RX-3C1**

导向加强板		钢带	
PG	30	TG	64
导向加强板自带背胶安装	测量长度单位: 厘米 例如 30 = 300 mm	增量式刻线钢带 安装在导向加强板内	测量长度单位: 厘米 例如 64 = 640 mm

## 读数头

L2	R	X	3	C1
读数头带LED	参考点标记 I <sub>0</sub> 的类型: <b>R:</b> 每 50 mm一个 <b>S:</b> 通过磁片选择	信号类型: <b>D:</b> 5 µm 分辨率 差动 TTL <b>X:</b> 1 µm 分辨率 差动 TTL <b>Y:</b> 0.5 µm 分辨率 差动 TTL <b>W/W1:</b> 0.1 µm 分辨率 差动 TTL <b>P:</b> 1 Vpp 正弦信号	电缆长度: <b>1:</b> 1 米 <b>3:</b> 3 米	插头: <b>D:</b> Sub D HD 15 M <b>H2:</b> Yaskawa® <b>C1:</b> M-F threaded 12-pin 圆形插头 <b>C5:</b> M-M threaded 12-pin 圆形插头

# EXT 系列

导向加强板安装 两端张紧



非接触型敞开式光栅尺适用于高精度、高速度的应用场合。所有的电子元件和光学元件都集成在读数头内部，读数头的固定方式比较灵活，通过其顶部或侧面的固定孔都可以固定。

读数头上带有安装指示LED，可辅助提示安装尺寸是否合乎标准；读数头上还可选择连接1米或3米带插头的电缆，钢带刻度尺是一条宽度为10 mm高抗腐蚀性的不锈钢钢带，光学信号采集采用反射式。钢带尺安装在铝制导向加强板内。有两种加强板可供选择：一种背面对自带粘贴背胶，可直接贴在被测设备的表面上；另一种是带固定孔的，可用螺钉安装在被测设备的表面。

测量长度单位：**mm**

量程 140 mm 至 30,040 mm 每递增100mm为一个规格

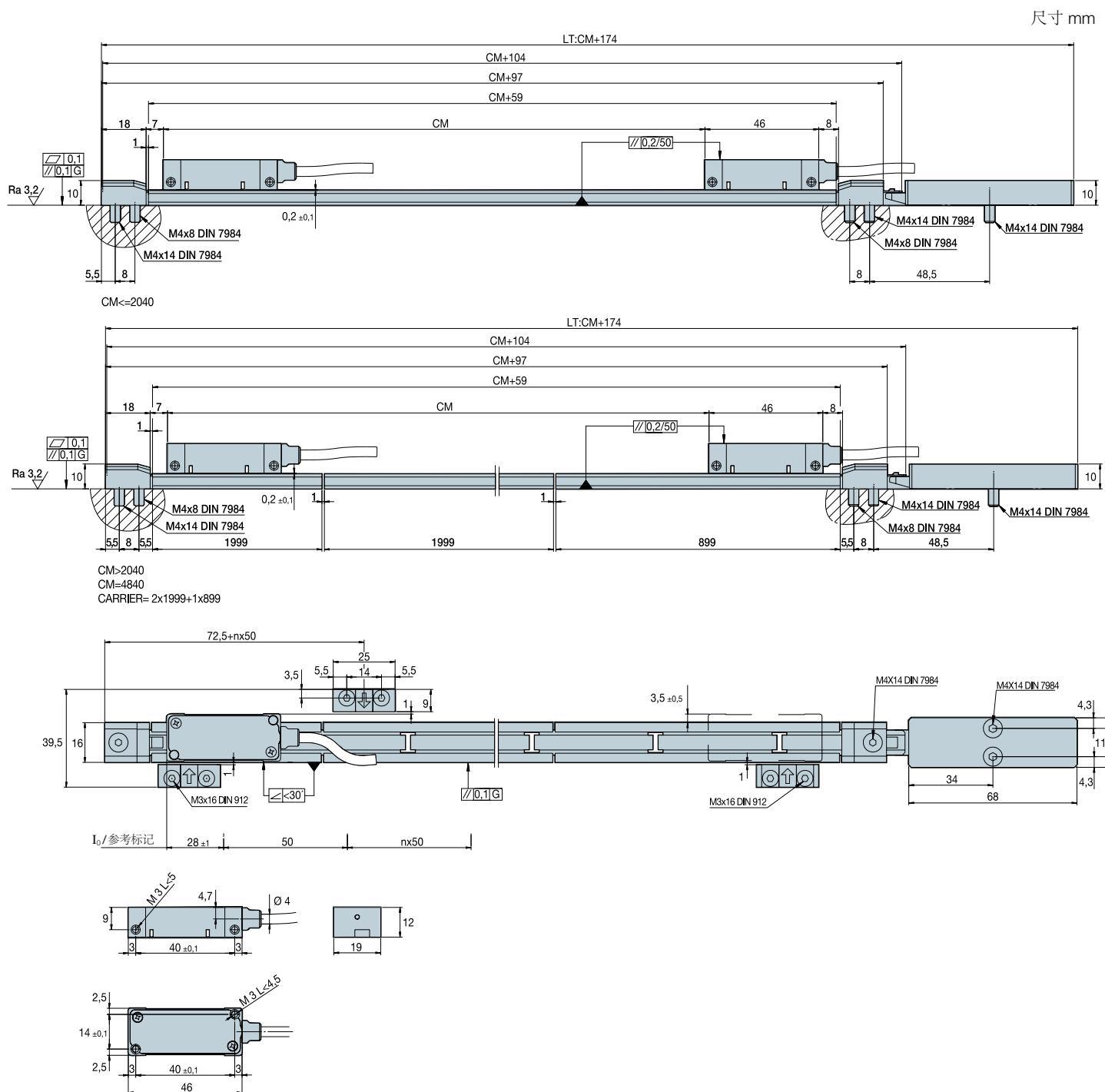
#### 型号注释

**PT + TT + L2R:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头，增量式 $I_0$ 信号(每 50 mm一个) $I_0$ +铝制导向加强板  
PTS 表示导向加强板由螺钉安装固定

**PT + TT + L2S:** 非接触型敞开式增量钢带刻度尺+ 增量式读数头， $I_0$ 信号通过磁片来选择+铝制导向加强板  
PTS 表示导向加强板由螺钉安装固定

## 技术参数

	PT + TT + L2RD	PT + TT + L2RX	PT + TT + L2RY	PT + TT + L2RW	PT + TT + L2RW1	PT + TT + L2RP
测量方式	增量式:读取20 $\mu\text{m}$ 棚距刻线钢带光栅信号					
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}: \approx 11 \text{ ppm/K.}$					
分辨率	5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0.5 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}$	Up to 0.1 $\mu\text{m}$
输出信号	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	~ 1 Vpp
信号周期	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$	0.4 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$
最大频率	200 kHz	1 MHz	1 Mhz	1.5 Mhz	2.5 Mhz	400 KHz
最大速度	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
最小脉冲间隔	1.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.2 $\mu\text{s}$	0.05 $\mu\text{s}$	-
参考点标记脉冲 $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: 每 50 mm 一个 L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ 信号通过磁片选择					
限位	磁片选通、集电极开路、低电平有效					
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±5%, <150 mA (无负载)	5V ±10%, <150 mA (无负载)
读数头	可选择1米或3米的电缆包括插头					
读数头防护等级	IP 40					
精度	$\pm 5 \mu\text{m} / \text{m}$					
抗振性能	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
抗冲击性能	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27					
工作温度	0°C ... 50°C					
存储温度	-20°C ... 70°C					
重量	0.27 kg + 0.26 kg/m					
相对湿度	20 ... 80%					



### 订货型号注解

示例: **PT70 + TT-64 + L2RX-3C1**

导向加强板		钢带		
<b>PT</b>	<b>70</b>	<b>TT</b>	<b>64</b>	
PT: 导向加强板背胶安装 PTS: 导向加强板螺丝安装	测量长度单位: 厘米-1毫米 例如 70 = 699 mm	增量式刻线钢带 安装在导向加强板内 两端张紧	测量长度单位: 厘米 例如 64 = 640 mm	
读数头				
<b>L2</b>	<b>R</b>	<b>X</b>	<b>3</b>	<b>C1</b>
读数头带LED	参考点标记 $I_0$ 的类型: R: 每 50 mm 一个 S: 通过磁片选择	信号类型: D: 5 $\mu\text{m}$ 分辨率 差动 TTL X: 1 $\mu\text{m}$ 分辨率 差动 TTL Y: 0.5 $\mu\text{m}$ 分辨率 差动 TTL W/W1: 0.1 $\mu\text{m}$ 分辨率 差动 TTL P: 1 Vpp 正弦信号	电缆长度: 1: 1 米 3: 3 米	插头: D: Sub D HD 15 M H2: Yaskawa® C1: M-F threaded 12-pin 圆形插头 C5: M-M threaded 12-pin 圆形插头

# 直连电缆

## 连接发格数控系统

### ■ 3米以内

与发格系统直接相连

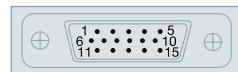
### L2...-D

长度: 1米 或 3米

电缆包含

SUB D 15 HD 接头 (针式插针 ■)

针脚	信号	颜色
1	A	绿
2	/A	黄
3	B	蓝
4	/B	红
5	I <sub>0</sub>	灰
6	/I <sub>0</sub>	粉
7	L2	黑
8	/AL (L1)	紫
9	+5V	棕
10	+5V sensor	蓝-红 (橙)
11	0V	白
12	0V sensor	灰-粉 (无色)
金属壳	地	屏蔽网



### ■ 3米以上

### L2...-C1 +

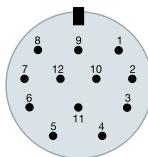
### XC-C2...-D 扩展电缆

长度: 1米 或 3米

电缆包含

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ▾)

针脚	信号	颜色
5	A	绿
6	/A	黄
8	B	蓝
1	/B	红
3	I <sub>0</sub>	灰
4	/I <sub>0</sub>	粉
7	/AL (L1)	紫
12	+5V	棕
2	+5V sensor	蓝-红 (橙)
10	0V	白
11	0V sensor	灰-粉 (无色)
9	L2	黑
金属壳	地	屏蔽网



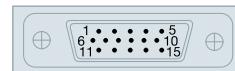
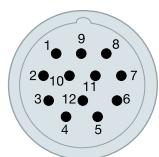
### XC-C2...-D 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ▾)

SUB D 15 HD 接头 (针式插针 ■)

针脚	针脚	信号	颜色
5	1	A	棕
6	2	/A	绿
8	3	B	灰
1	4	/B	粉
3	5	I <sub>0</sub>	红
4	6	/I <sub>0</sub>	黑
7	8	/AL (L1)	紫
9	7	L2	黄
12	9	5V	棕/绿
2	9	+5V sensor	蓝
10	11	0V	白/绿
11	11	0V sensor	白
金属壳	金属壳	地	屏蔽网



# 连接兼容数控系统

## ■ 3米以内

直接连接 YASKAWA®

### L2...-H2

长度: 1米或3米

电缆包含

SUB D 15 接头 (针式插针 ■)

针脚	信号	颜色
1	A	绿
9	/A	黄
3	B	蓝
11	/B	红
14	I <sub>0</sub>	灰
7	/I <sub>0</sub>	粉
8-13	/AL (L1)	紫
6	L2	黑
4	+5 V	棕
12	+5 V sensor	蓝/红(橙)
2	0 V	白
10	0 V sensor	灰/粉
金属壳	地	屏蔽网



直接连接 SIEMENS® Solution Line SME20  
(适用于1 Vpp 信号)

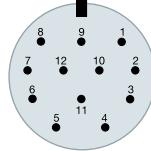
### L2...-C5

长度: 1米或3米

电缆包含

12 CIRCULAR 接头 (针式插针 ■)

针脚	信号	颜色
5	A	绿
6	/A	黄
8	B	蓝
1	/B	红
3	I <sub>0</sub>	灰
4	/I <sub>0</sub>	粉
7	/AL (L1)	紫
12	+5 V	棕
2	+5 V sensor	蓝/红(橙)
10	0 V	白
11	0 V sensor	灰/粉(无色)
9	L2	黑
金属壳	地	屏蔽网



## ■ 3米以上

p 29 连接 FANUC®(分离型检测单元 SDU): L2...-C1 + XC-C2...-FN1 扩展电缆

连接 SIEMENS® SME20 (仅用于1 Vpp 信号): L2...-C5 + XC-C4...-C5 扩展电缆

p 30 连接 SIEMENS® SMC20 (仅用于1 Vpp 信号): L2...-C5 + XC-C4...-S3 扩展电缆

连接 SIEMENS® SMC30 (仅用于差动 TTL信号): L2...-C5 + XC-C4...-S2 扩展电缆

无接头电缆: L2...-C1 + XC-C2...-O 扩展电缆

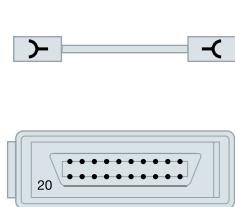
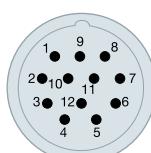
### XC-C2... FN1 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ▷)

HONDA / HIROSE 接头 (孔式插针 ▷)

▷ 针脚	◁ 针脚	信号	颜色
5	1	A	棕
6	2	/A	绿
8	3	B	灰
1	4	/B	粉
3	5	I <sub>0</sub>	红
4	6	/I <sub>0</sub>	黑
12	9	+5 V	棕/绿
2	18-20	+5 V sensor	蓝
10	12	0 V	白/绿
11	14	0 V sensor	白
金属壳	16	地	屏蔽网



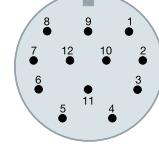
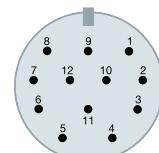
### XC-C4... C5 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ▷)

12 CIRCULAR 接头 (针式插针 ■)

▷ 针脚	针脚	信号	颜色
5	5	A	棕
6	6	/A	绿
8	8	B	灰
1	1	/B	粉
3	3	I <sub>0</sub>	红
4	4	/I <sub>0</sub>	黑
12	12	+5 V	棕/绿
2	2	+5 V sensor	蓝
10	10	0 V	白/绿
11	11	0 V sensor	白
7	7	/Alarm	紫
金属壳	金属壳	地	屏蔽网



# 扩展电缆

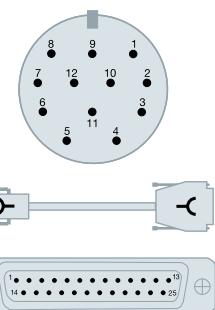
## XC-C4... S3 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 )

SUB D25 接头 (孔式插针 )

		信号	颜色
5	3	A	棕
6	4	/A	绿
8	6	B	灰
1	7	/B	粉
3	17	I <sub>0</sub>	红
4	18	/I <sub>0</sub>	黑
12	1	+5V	棕/绿
2	14	+5V sensor	蓝
10	2	0V	白/绿
11	16	0V sensor	白
金属壳	金属壳	地	屏蔽

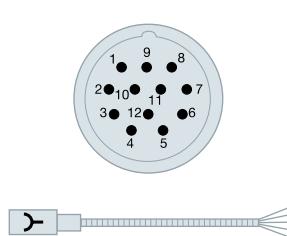


## XC-C2...O 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 )

	信号	颜色
5	A	棕
6	/A	绿
8	B	灰
1	/B	粉
3	I <sub>0</sub>	红
4	/I <sub>0</sub>	黑
7	/AL (L1)	紫
9	L2	黄
12	+5V	棕/绿
2	+5V sensor	蓝
10	0V	白/绿
11	0V sensor	白
金属壳	地	屏蔽



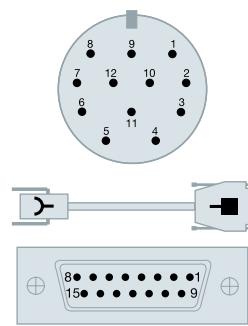
## XC-C4... S2 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 )

SUB D15 接头 (针式插针 )

		信号	颜色
5	15	A	棕
6	14	/A	绿
8	13	B	灰
1	12	/B	粉
3	10	I <sub>0</sub>	红
4	11	/I <sub>0</sub>	黑
12	4	+5V	棕/绿
	5	+5V	
2	6	+5V sensor	蓝
10	2	0V	白/绿
11	16	0V sensor	白
金属壳	金属壳	地	屏蔽



## 增量式光栅尺

# 附件

### 磁选通组件

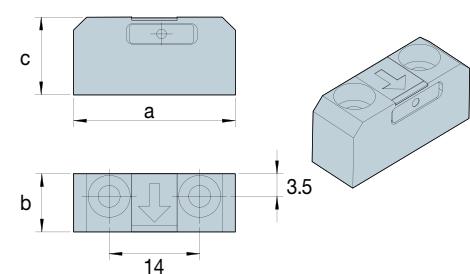
磁选通组件用来选通限位开关、选择参考点标记信号。

磁选通组件的外壳有两种：金属外壳或塑料外壳。

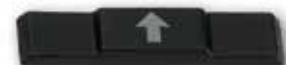
- 金属外壳可背胶安装也可螺丝安装。



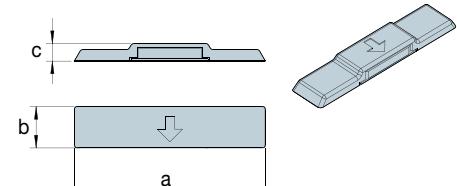
安装方式和信号功能	箭头图标颜色	型号	a	b	c
背胶安装, 限位 1	红	MA-L1			
背胶安装, 限位 2	蓝	MA-L2	25	9	8
背胶安装, 参考标记	灰	MA-R			
导向加强, 限位 1	红	MG-L1			
导向加强, 限位 2	蓝	MG-L2	25	9	9.5
导向加强, 参考标记	灰	MG-R			
导向张紧, 限位 1	红	MT-L1			
导向张紧, 限位 2	蓝	MT-L2	25	9	12
导向张紧, 参考标记	灰	MT-R			



- 塑料外壳，安装方式为：背胶安装。



光栅尺的安装方式 和 信号功能	箭头图标颜色	型号	a	b	c
背胶安装 或 导向加强板安装, 限位 1	红	MAG-L1			
背胶安装 或 导向加强板安装, 限位 2	蓝	MAG-L2	30	6.5	2.7
背胶安装 或 导向加强板安装, 参考标记	灰	MAG-R			



### SSD

该设备用来检测信号强度，辅助安装并校准读数头的位置。

LED指示灯显示增量测量信号、参考点标记信号、和限位信号的状态。



### AA / AAA 拖放器

拖放器用于辅助背胶式钢带的安装，保证钢带与读数头的位置正确对准。



FAGOR AUTOMATION

**Fagor Automation, S. Coop.**

Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 039 800  
Fax: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation holds the ISO 9001 Quality System Certificate and the CE Certificate for all products manufactured.

北京 电话: 010-84505858  
传真: 010-84505860  
上海 电话: 021-63539007  
传真: 021-63538840  
南京 电话: 025-83328258  
传真: 025-83328260  
广州 电话: 020-86553124  
传真: 020-86553125

[www.fagorautomation.com.cn](http://www.fagorautomation.com.cn)

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

发格自动化对该样本的任何翻译和印刷错误概不负责，并保留在不事先通知的条件下修改本样本的权利，使用本产品前请仔细阅读随机手册。

EXPOSED CHI 0717



**worldwideautomation**