

# Series 2

直线光栅尺

**FAGOR**  
AUTOMATION



Open  
to your  
world



# 绝对式 光栅尺

引言	3
技术和产品范围	6
输出信号	8
LA	10
G2A	12
S2A	14
SV2A	16
电缆 / 扩展电缆	18

# 增量式 光栅尺

技术和产品范围	24
输出信号	26
L	28
G2	30
S2	32
SV2	34
电缆 / 扩展电缆	36

# FAGOR 光栅尺

## 跨越 40 年技术创新的完美结晶

发格自动化 Fagor Automation 汇集40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和发展，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。

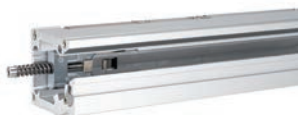
## 最新的设备设施和生产工艺

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，无论是由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

2002年，Aotek 技术中心的成立，体现了发格自动化致力于技术创新及质量保证的承诺。Aotek 技术中心自成立以来，已创造出多项技术上的突破，并在电子、光学和机械等领域取得了大量技术专利。



 PATENTED  
BY FAGOR

钢带张紧单元



 PATENTED  
BY FAGOR

光栅条纹扫描



## 力求卓越的技术和革命性的创新设计

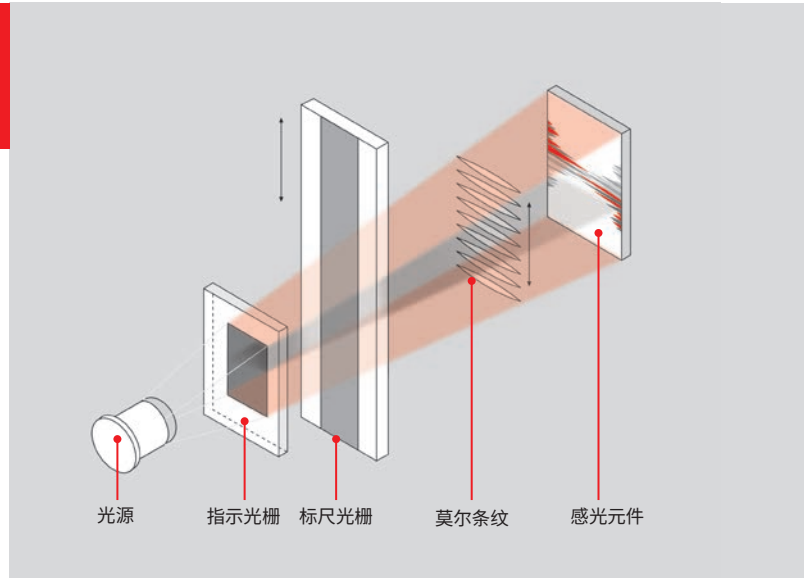
发格自动化拥有业界最先进、最高端的产品，这源于对产品最专业的三大基础设计：光学设计、电子设计和机械设计。

### 光学设计

作为测量技术的先驱者，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

发格自动化在产品设计中采用最新一代电子集成元件技术。得益于此，发格自动化产品在满足微米级精度和纳米级分辨率的同时，实现了在高速度条件下的信号优化。



### 机械设计

发格自动化凭借其先进的机械设计技术，设计并制造出了最具创新性和可靠性的测量系统。设计中采用了高性能材料，确保产品在机床类应用中的最佳性能。高性能材料在产品设计中的应用，使发格自动化的光栅尺获得最佳的稳健性，确保产品在机床类的应用中表现最佳性能。

## 质量控制

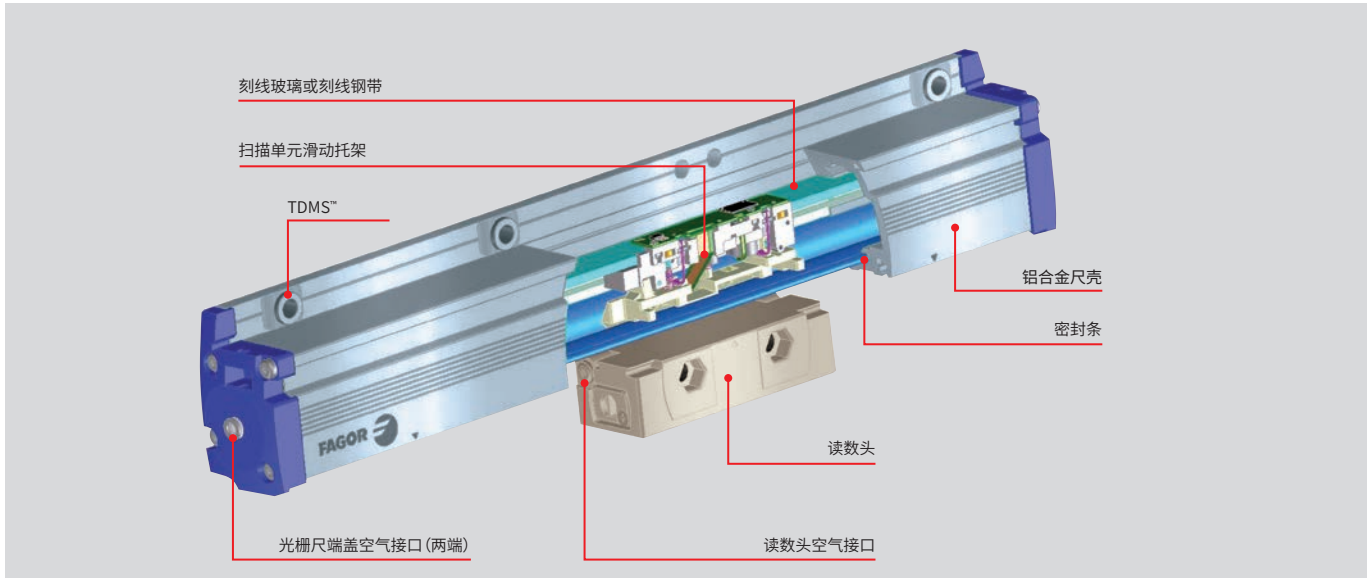
### 精度保证

发格自动化公司生产的每一根直线光栅尺都要在20°C恒温条件下，由计算机和激光干涉仪组成的检测系统进行严格检测，并提供精度检验单。

测量的质量受以下因素影响：

- 光栅刻蚀的质量
- 光学扫描的质量
- 信号处理电路的质量





## 随温胀缩调节

在设计光栅尺时,发格自动化充分考虑了温度变化对性能的影响。

在很多工作场合, 温度是不可控制的, 因此会影响被加工工件的尺寸精度。利用 TDMS™ ( Thermal Determined Mounting System ) 控制膨胀和收缩, Fagor 光栅尺可提供稳定的精度和重复精度。

对于测量长度超过3米的光栅尺,发格自动化在光栅尺两端采用了特殊的安装结构设计, 保证了光栅尺随温度热胀冷缩与机床床身的一致。



## 封闭式设计

采用坚固的铝合金壳体保护内置刻线玻璃;当读数装置沿着铝壳移动时, 塑胶密封唇能够阻止切削液等其它物体进入壳体内;沿着刻线玻璃运动的读数装置结构优异,能准确反映机床的位移由于读数装置采用精密轴承,最大限度地减少了滑动摩擦。

做为可选的配置,在直线光栅尺两端和读数装置上安装进气接口,连接压缩空气可提高光栅尺阻止物体和液体进入壳体内的防护等级。





## 产品范围

分析实际应用的需求,为机床选择合适的光栅尺。

为此,需要考虑以下方面:

**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。

**精度等级:**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:**根据光栅尺输出信号类型,选择适合的电缆长度。

**兼容性:**光栅尺输出信号必须与控制系统兼容。

**测量速度:**实际应用对测量速度的需求,必须在选择光栅尺时进行分析。

**抗振性能和抗冲击性能:**发格自动化制造的 Series 2 系列光栅尺产品的抗振性能可达  $200 \text{ m/s}^2$ ,抗冲击性能可达  $300 \text{ m/s}^2$ 。

系列	截面	测量长度
LA 宽敞空间及超长测量		440 mm 至 50 m
G2A 标准测量长度		140 mm 至 3040 mm
S2A 紧凑空间		70 mm 至 1240 mm
SV2A 紧凑空间		70 mm 至 2040 mm

## 技术原理

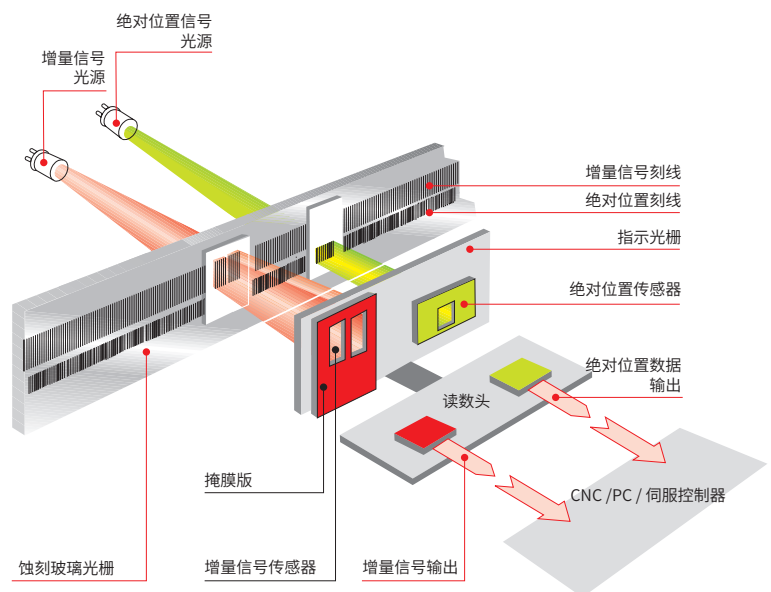
绝对式位置测量系统可以在不回机床参考点的情况下,快速有效的对机床位置进行测量。自机床开机后,当前数据一直有效,并可随时被所连接的控制系统读取。

绝对式光栅尺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。

发格自动化的光栅尺具有两组测量刻线:

- **增量式刻线:**增量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。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。

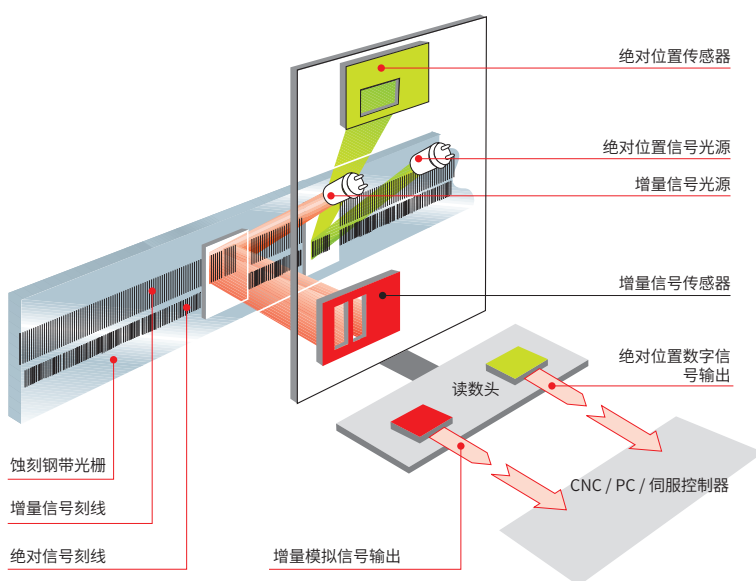
### 刻线玻璃光栅



精度等级	输出信号类型	步距 分辨率 可达	型号	页
± 5 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR	0.1 μm	LA	10
	SSI + 1 Vpp SIEMENS®(*)	1 μm	LAS	
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0.01 μm	LAF / LAM / LAP / LAD	
	SIEMENS®(*)		LAD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C	LABC		
YASKAWA®	0.009765625 μm	LAK		
± 5 μm ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0.1 μm	G2A / G2AS	12
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0.01 μm	G2AF / G2AM / G2AP / G2AD	
	SIEMENS®(*)		G2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C	G2ABC		
YASKAWA®	0.009765625 μm	G2AK		
± 5 μm ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0.1 μm	S2A / S2AS	14
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0.01 μm	S2AF / S2AM / S2AP / S2AD	
	SIEMENS®(*)		S2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C	S2ABC		
YASKAWA®	0.009765625 μm	S2AK		
± 5 μm ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS®(*)	0.1 μm	SV2A / SV2AS	16
	FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC® / FAGOR	0.01 μm	SV2AF / SV2AM / SV2AP / SV2AD	
	SIEMENS®(*)		SV2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS® C	SV2ABC		
YASKAWA®	0.009765625 μm	SV2AK		

(\*) SIEMENS®: 适用于 Solution Line 和 Sinumerik One。

### 刻线钢带光栅



### 直线光栅尺

发格自动化在其直线光栅尺产品上应用以下两种测量方法:

- **以刻线玻璃为测量基体:** 测量长度在3040 mm以内的直线光栅尺采用光线透射方式。从LED光源发出的光穿过移动光栅和定光栅后到达光电接收装置, 该电信号的周期与玻璃光栅的栅距相同。
- **以刻线钢带为测量基体:** 测量长度超过3040 mm以上的直线光栅尺采用光线反射方式, 读数系统由LED作为光栅尺的光源, 光源穿过移动光栅到达刻线钢带表面后再反射到光电接收装置, 该特殊设计为发格自动化的专利。

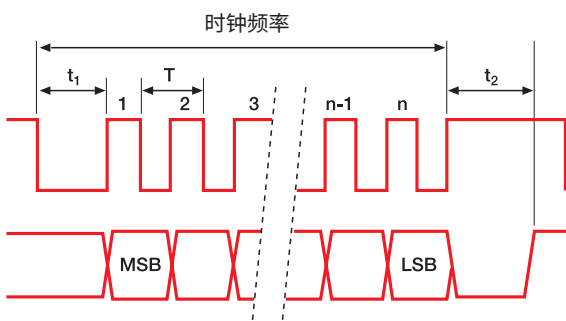
## 输出信号

信号的输出特性由通讯协议决定。

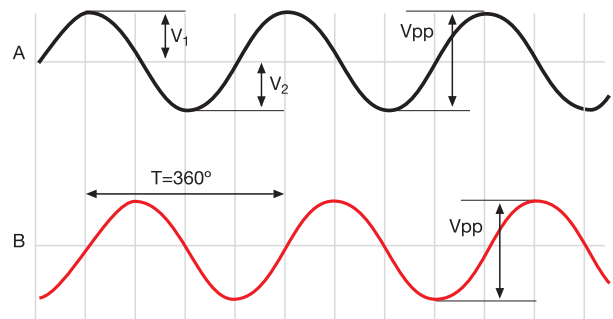
通讯协议是绝对式直线光栅尺或编码器与机床控制系统(CNC, 驱动器, PLC等)进行通讯的一种特殊的专用语言, 通讯协议的类型是由控制系统制造商决定的。

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。

### 绝对位置信号



### 1 Vpp 差分信号



### FAGOR 系统

#### Fagor FeeDat® 串行接口

此类系统仅采用数字信号通讯。

绝对式光栅尺的数位数据信号通过 SERCOS 计数模块接入系统。

通信速率最高可达 10 MHz, 循环时间短到 10 μs。通信数据中还包含报警信息、增量信号还原值和相关参数等。

Fagor FeeDat® 是开放式通信协议, 可以完全兼容其他CNC系统制造商生产的具有相同通信协议的产品。



Fagor 计数器模块  
(SERCOS总线)



### SIEMENS® 系统

#### DRIVE-CLiQ® 接口

此类系统仅采用数字信号通讯。

绝对式光栅尺通过带集成转换电路的电缆接入“Solution Line”系列产品, 而无需其他信号中继设备。

### FANUC® 系统

#### 光栅尺位置反馈串行接口

此类系统仅采用数字信号通讯。绝对式光栅尺通过SDU (分离式检测单元) 装置接入系统, 兼容 FANUC® α 及 ai 系列通信接口。

### MITSUBISHI® 系统

#### 高速串行接口 - HSSI

此类系统仅采用数字信号通讯。绝对式光栅尺通过MDS系列驱动器接入系统, 与 MITSUBISHI® Mit 03-2/4 通信协议相兼容。



## PANASONIC® 系统

### 串行通讯

PANASONIC® 系统仅采用数字信号通讯。绝对式光栅尺通过 PANASONIC® MINAS系列伺服驱动器接入系统。

- 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。

PANASONIC® 伺服驱动器  
A5 系列



## 使用 SSI 或 BiSS® C 协议的系统

SSI 或 BiSS® 通信协议如今已经被众多主流数控系统制造商和伺服驱动器制造商广泛采用 ( 如 FAGOR、SIEMENS® 等)。这些数控系统与 SSI 或 BiSS® 协议的光栅尺可以完全兼容。

### 1. 串行同步接口协议 - SSI

有些控制系统同时具有 SSI 接口和 1 Vpp 正弦增量信号。首先通过 SSI 接口获得绝对位置数据, 然后光栅尺会一直工作在 1 Vpp 信号方式。

#### A. FAGOR 系统

##### 绝对位置信号

通讯方式	SSI 同步串行通讯
标准	EIA RS 485
时钟频率	100 kHz - 500 kHz
最大位宽	32
T	1 μs + 10 μs
t <sub>1</sub>	> 1 μs
t <sub>2</sub>	20 μs - 35 μs
SSI 数据编码	二进制
奇偶校验	无校验

##### 1 Vpp 差分信号

信号	A、/A、B、/B
A信号幅值: V <sub>App</sub>	1V +20%, -40%
B信号幅值: V <sub>Bpp</sub>	1V +20%, -40%
DC 偏置	2.5 V ± 0.5 V
信号周期	20、40 μm
电源电压	5 V ± 10%
最大电缆长度	75 m
A、B 信号同心度:  V <sub>1</sub> -V <sub>2</sub>   / 2 Vpp	< 0.065
A&B 幅值比: V <sub>App</sub> / V <sub>Bpp</sub>	0.8 ÷ 1.25
A、B 信号相位差	90° ± 10°

#### B. SIEMENS® 系统

绝对式光栅尺通过 SME 25 或 SMC 20 模块接入 SIEMENS® Solution Line 系统。

##### 绝对位置信号

通讯方式	SSI 同步串行通讯
标准	EIA RS 485
时钟频率	100 kHz - 500 kHz
最大位宽	28
T	1 μs + 10 μs
t <sub>1</sub>	> 1 μs
t <sub>2</sub>	20 μs - 35 μs
SSI 数据编码	格雷码
奇偶校验	奇校验

##### 1 Vpp 差分信号

信号	A、/A、B、/B
A信号幅值: V <sub>App</sub>	1V +20%, -40%
B信号幅值: V <sub>Bpp</sub>	1V +20%, -40%
DC 偏置	2.5 V ± 0.5 V
信号周期	20、40 μm
电源电压	5 V ± 10%
最大电缆长度	100 m
A、B 信号同心度:  V <sub>1</sub> -V <sub>2</sub>   / 2 Vpp	< 0.065
A&B 幅值比: V <sub>App</sub> / V <sub>Bpp</sub>	0.8 ÷ 1.25
A、B 信号相位差	90° ± 10°

#### C. 其他系统

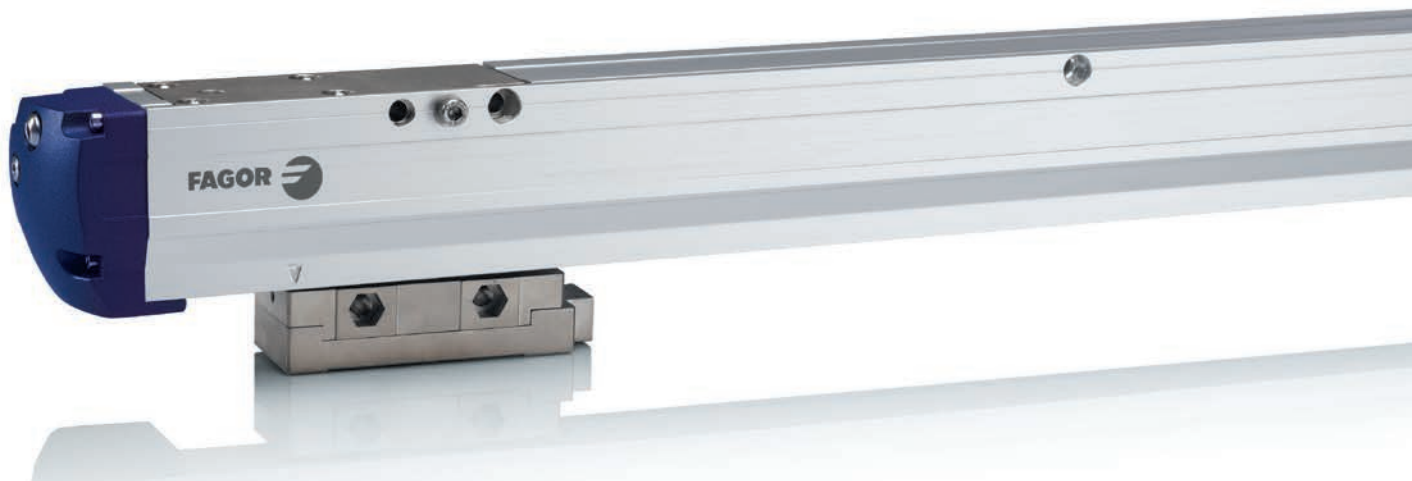
关于绝对式光栅尺与其他系统的兼容性信息请您联系发格自动化获取。

### 2. 支持 BiSS® 通讯协议的系统

使用此类协议的系统可能使用 数字信号 + 1Vpp 信号或仅使用数字信号。

使用 BiSS® C BP3 协议的绝对式光栅尺可兼容 BiSS® C 单向性协议。

关于使用 BiSS® C 协议的系统或驱动器与绝对式光栅尺兼容性问题, 请您咨询发格自动化。



### 专业设计适用于高速、高精度的场合。

该系列产品特殊的安装方式充分考虑了温度的影响，两端固定钢带的模块通过销钉直接固定在机床床身上，从而和外部的铝合金尺壳脱开，这种安装方式最大限度的减少了由于温度变化产生的测量误差，从而保证更高的重复定位精度和定位精度。

钢带刻度尺的栅距为 40  $\mu\text{m}$ 。测量长度超过 4040 mm 的光栅尺由多节模块组合而成。

#### 测量长度(单位:毫米)

从 440 mm 到 50 m，每递增 200 mm 为一个订货规格。

单节型：测量长度从 440 mm 至 4040 mm。

模块型：测量长度从 3240 mm 至 60 m。

若需要更大的测量长度，可联系发格自动化公司定制解决方案。

#### 型号描述：

- LA: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 Fagor 系统和其他兼容系统。  
 LAS: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。  
 LAF: 绝对式光栅尺, FANUC® ( $\alpha$  和  $\alpha_i$  接口) 通信协议。  
 LAM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 通信协议。  
 LAP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® (Matsushita) 通信协议。  
 LAD + EC-PA-DQ1:  
 绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。  
 LAD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 通讯协议, 适用于 FAGOR 或其他品牌系统。  
 LABC: 绝对式光栅尺, BiSS® C 通信协议。  
 LAK: 绝对式光栅尺, YASKAWA® 通讯协议。

## 技术参数

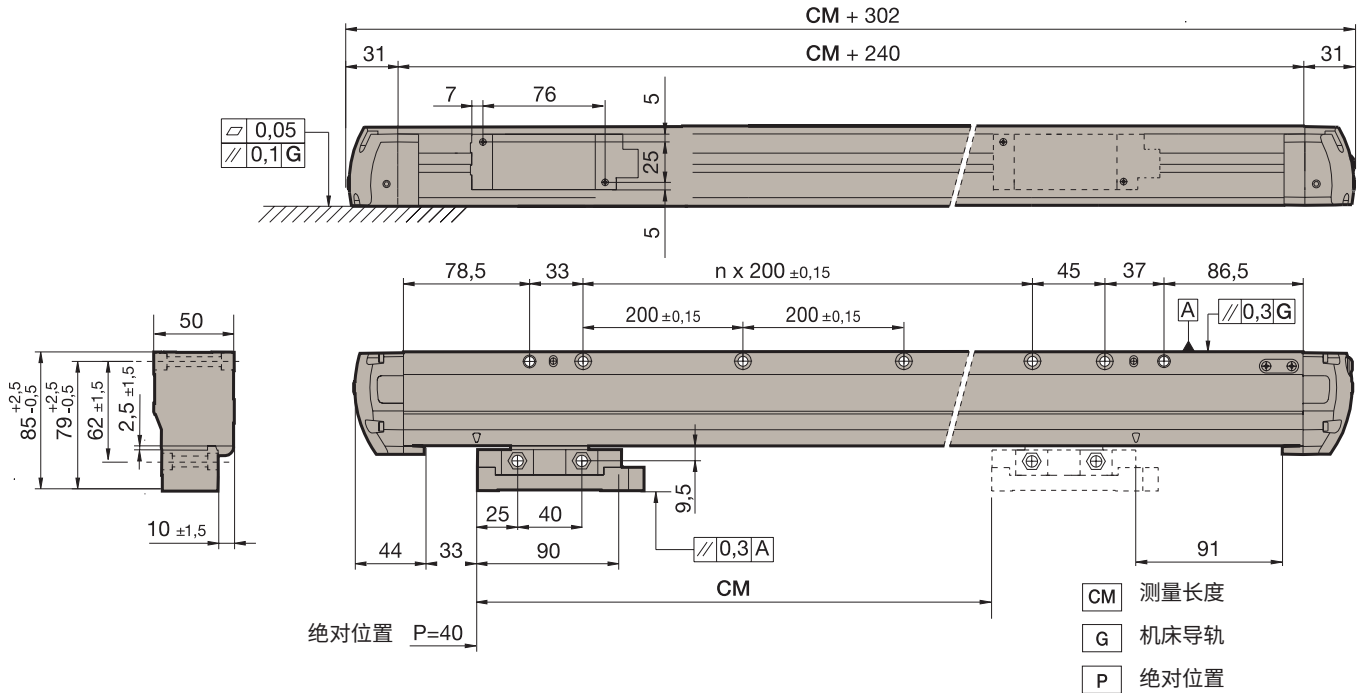
	LA	LAS	LAF	LAM / LAP / LAD + EC-PA-DQ1	LAD	LABC	LAK						
测量方式	增量信号：基于钢带基体上间距 40 $\mu\text{m}$ 的刻线 绝对位置信号：光学读取钢带基体上按二进制编码的刻线序列												
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 11 ppm/K												
分辨率	0.1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	<table border="1"> <tr> <td><math>\alpha</math> 接口</td> <td><math>\alpha_i</math> 接口</td> </tr> <tr> <td>0.05 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>0.0125 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> <tr> <td>0.01 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>0.00125 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> </table>	$\alpha$ 接口	$\alpha_i$ 接口	0.05 $\mu\text{m}$	0.0125 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$	0.00125 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.009765625 $\mu\text{m}$ / 0.078125 $\mu\text{m}$
$\alpha$ 接口	$\alpha_i$ 接口												
0.05 $\mu\text{m}$	0.0125 $\mu\text{m}$												
0.01 $\mu\text{m}$	0.00125 $\mu\text{m}$												
输出信号	~ 1 Vpp		-	-	-	(***)	-						
增量信号周期	40 $\mu\text{m}$		-	-	-	-	-						
频率	1 Vpp: < 50 KHz		-	-	-	-	-						
最大电缆长度	75 m (*)	100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m						
电源电压	5V $\pm$ 10%, < 250 mA (空载)												
钢带精度等级	$\pm$ 5 $\mu\text{m}/\text{m}$												
最大速度	120 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min	180 m/min						
抗振性能	100 m/s <sup>2</sup>												
抗冲击性能	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27												
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)												
所需的运动力	< 5 N												
工作温度	0°C ... 50°C												
储存温度	-20°C ... 70°C												
重量	1.50 kg + 4 kg/m												
相对湿度	20 ... 80%												
防护等级	IP 53 (标准安装) IP 64 (DIN 40050) (接入压缩空气 0.8 $\pm$ 0.2 bar)												
读数头	内置电缆接口 电缆接口可调整至读数头任意一端												

(\*) 请联系发格自动化获取其他电缆长度规格数据。

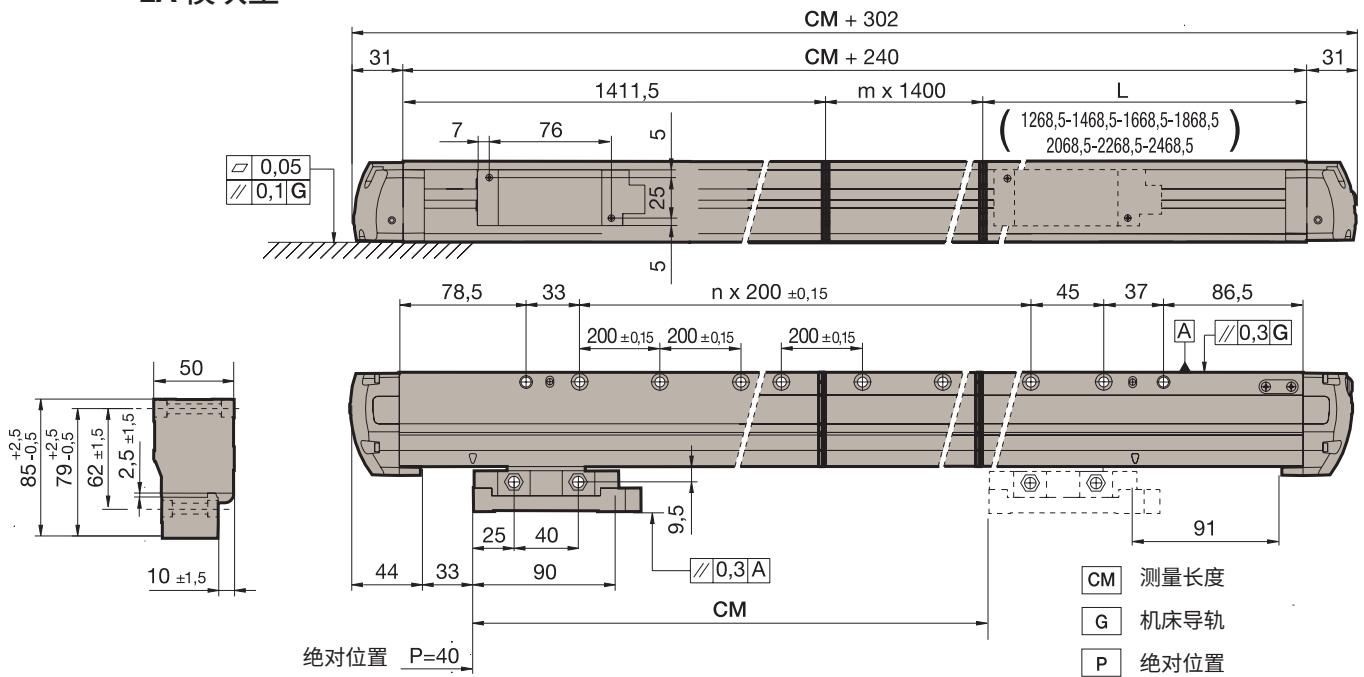
(\*\*) 请联系发格自动化获取最大电缆长度数据。

(\*\*\*) 请联系发格自动化咨询是否输出 1Vpp 增量信号。

LA 单节型



LA 模块型



■ 详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 (www.fagorautomation.com) 获取。

订货参考

示例: LAF10-102-A

L	A	F	10	102			A
适用于超长测量	绝对式	通讯协议: • 空白: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (α 和 ai 接口) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • BC: BiSS® C 协议 • K: YASKAWA® 协议	分辨率 (1): • 空白: 可达 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm • 212: 0.009765625 μm (***) • 209: 0.078125 μm (***)	订货长度代号: 示例中 (102) = 10240 mm	光栅尺的精度等级: • 空白: ± 10 μm/m • 5: ± 5 μm/m (****)	安装方向: • 空白: 标准 • M: 镜像	读数头压缩空气接口: • 空白: 无 • A: 有压缩空气接口

(1) 对于不同类型通讯协议, 并非所有分辨率选项均可搭配。技术参数表中列出了每种通讯协议可选的分辨率。

(\*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后可转换为 DRIVE-CLiQ® 协议, 用于 SIEMENS® (Solution Line 或 Sinumerik One)。

(\*\*) 仅适用于 SSI 协议。

(\*\*\*) 仅适用于 YASKAWA® 协议。

(\*\*\*\*) 仅适用于单节型产品。



该系列光栅尺缩小了读数头的尺寸。读数头两端均设有电缆接口和压缩空气接口，电缆布线及管路布线变得更加灵活。读数头多种安装方式可供选择，固定孔自带螺纹，省去了螺母，安装更加方便。

特别是在运行速度和抗振性方面，该系列光栅尺较之前一代产品其性能更是有大幅的提升。

该系列产品承袭了发格自动化的 TDMS™ 专利技术，有效克服了温度变化对精度的影响，最大限度的发挥出光栅尺的定位精度和重复定位精度等性能。

#### 测量长度(单位:毫米)

140 · 240 · 340 · 440 · 540 · 640 · 740 · 840 · 940 · 1040 · 1140  
· 1240 · 1340 · 1440 · 1540 · 1640 · 1740 · 1840 · 2040 · 2240 ·  
2440 · 2640 · 2840 · 3040

#### 型号描述:

- G2A: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 Fagor 系统和其他兼容系统。
- G2AS: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。
- G2AF: 绝对式光栅尺, FANUC® (α 和 αi 接口) 协议。
- G2AM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 协议。
- G2AP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® (Matsushita) 协议。
- G2AD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line 和 Sinumerik One)。
- G2AD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 协议, 适用于 FAGOR 或其他品牌系统。
- G2ABC: 绝对式光栅尺, BiSS® C 协议。
- G2AK: 绝对式光栅尺, YASKAWA® 协议。

## 技术参数

	G2A / G2AS	G2AF	G2AM / G2AP / G2AD + EC-PA-DQ1	G2AD	G2ABC	G2AK						
测量方式	增量信号: 基于玻璃基体上间距为 20 μm 的刻线 绝对位置信号: 光学读取玻璃基体上按二进制编码的刻线序列											
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K											
分辨率	0.1 μm	<table border="1"> <tr> <td>α 接口</td> <td>αi 接口</td> </tr> <tr> <td>0.05 μm</td> <td>0.0125 μm</td> </tr> <tr> <td>0.01 μm</td> <td>0.00125 μm</td> </tr> </table>	α 接口	αi 接口	0.05 μm	0.0125 μm	0.01 μm	0.00125 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
α 接口	αi 接口											
0.05 μm	0.0125 μm											
0.01 μm	0.00125 μm											
输出信号	~ 1 Vpp	-	-	-	(***)	-						
增量信号周期	20 μm	-	-	-	-	-						
频率	1 Vpp: < 100 kHz	-	-	-	-	-						
最大电缆长度	75 m (*)   100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m						
电源电压	5V ± 10%, < 250 mA (空载)											
精度等级	± 5 μm/m ± 3 μm/m											
最大速度	180 m/min											
振动	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6											
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27											
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)											
所需的运动力	< 5 N											
工作温度	0°C ... 50°C											
储存温度	-20°C ... 70°C											
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m											
相对湿度	20 ... 80%											
防护等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) (通压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)											
读数头	内置电缆接口 读数头两端均有电缆接口											

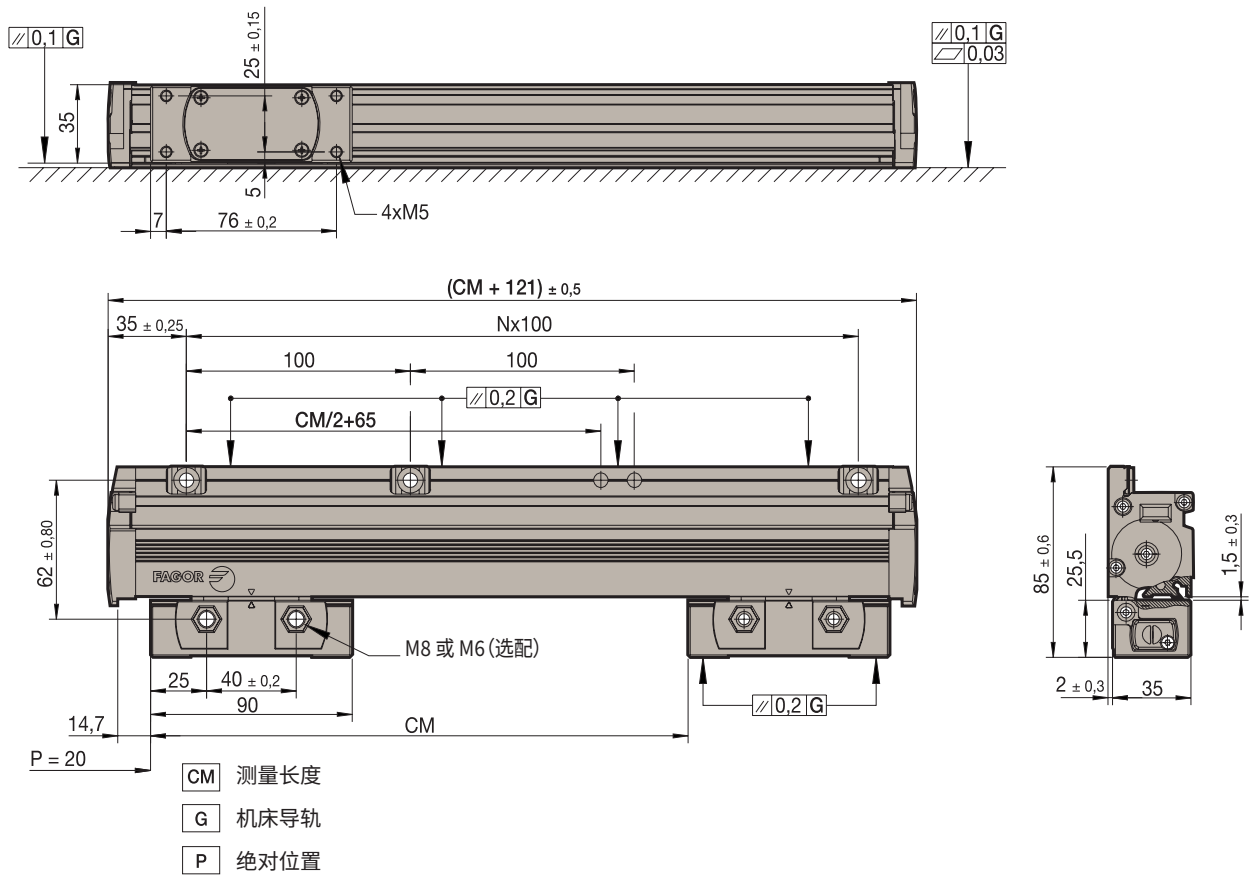
(\*) 请联系发格自动化获取其他电缆长度规格数据。

(\*\*) 请联系发格自动化获取最大电缆长度数据。

(\*\*\*) 请联系发格自动化咨询是否输出 1Vpp 增量信号。

G2A 型

尺寸单位: 毫米



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 ([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)) 获取。

订货参考

示例: G2AF10-1640-5-A-T

G2	A	F	10	1640	5	A	T
标准量程 安装空间充裕 小尺寸读数头	绝对式	通讯协议: • 空白: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (α 和 αi 接口) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • BC: BiSS® C 协议 • K: YASKAWA® 协议	分辨率 (1): • 空白: 可达 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm • 211: 0.009765625 μm (***) • 208: 0.078125 μm (***)	测量长度 (mm): 示例中 (1640) = 1640 mm	光栅尺的精度等级: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头压缩空气接口: • A: 有压缩空气接口	读数头安装孔螺纹: • 空白: M8 螺纹 • T: M6 螺纹

(1) 对于不同类型通讯协议, 并非所有分辨率选项均可搭配。技术参数表中列出了每种通讯协议可选的分辨率。  
 (\*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后可转换为 DRIVE-CLiQ® 协议, 用于 SIEMENS® (Solution Line 或 Sinumerik One)。  
 (\*\*) 仅适用于 SSI 协议。  
 (\*\*\*) 仅适用于 YASKAWA® 协议。





多种固定方式可供选择。读数头可选带螺纹的安装孔，省去了安装背母，安装更加方便。

特别是在运行速度和抗振性方面，该系列光栅尺较之前一代产品其性能更有大幅的提升。

#### 测量长度(单位:毫米)

70 · 120 · 170 · 220 · 270 · 320 · 370 · 420 · 470 · 520 · 570 · 620 · 670 · 720 · 770 · 820 · 870 · 920 · 1020 · 1140 · 1240

#### 型号描述:

S2A: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于Fagor系统和其他兼容系统。

S2AS: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 SIEMENS® ( Solution Line ) 系统。

S2AF: 绝对式光栅尺, FANUC® (  $\alpha$  和  $\alpha i$  接口 ) 协议。

S2AM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 协议。

S2AP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® ( Matsushita ) 协议。

S2AD + EC-PA-DQ1:

绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 协议, 适应于SIEMENS® ( Solution Line 和 Sinumerik One ) 。

S2AD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 协议, 适应于 FAGOR 或其他品牌系统。

S2ABC: 绝对式光栅尺, BiSS® C 协议。

S2AK: 绝对式光栅尺, YASKAWA® 协议。

## 技术参数

	S2A / S2AS	S2AF	S2AM / S2AP / S2AD + EC-PA-DQ1	S2AD	S2ABC	S2AK						
测量方式	增量信号: 基于玻璃基体上间距 20 $\mu\text{m}$ 的刻线 绝对位置数据: 光学读取玻璃基体上按二进制编码的刻线序列											
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K											
分辨率	0.1 $\mu\text{m}$	<table border="1"> <tr> <td><math>\alpha</math> 接口</td> <td><math>\alpha i</math> 接口</td> </tr> <tr> <td>0.05 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>0.0125 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> <tr> <td>0.01 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>0.00125 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> </table>	$\alpha$ 接口	$\alpha i$ 接口	0.05 $\mu\text{m}$	0.0125 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$	0.00125 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.01 $\mu\text{m}$ / 0.05 $\mu\text{m}$	0.009765625 $\mu\text{m}$ / 0.078125 $\mu\text{m}$
$\alpha$ 接口	$\alpha i$ 接口											
0.05 $\mu\text{m}$	0.0125 $\mu\text{m}$											
0.01 $\mu\text{m}$	0.00125 $\mu\text{m}$											
输出信号	~ 1 Vpp	-	-	-	(***)	-						
增量信号周期	20 $\mu\text{m}$	-	-	-	-	-						
频率	1 Vpp: < 100 kHz	-	-	-	-	-						
最大电缆长度	75 m (*)   100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m						
电源电压	5V $\pm$ 10%, < 250 mA (空载)											
精度等级	$\pm$ 5 $\mu\text{m}/\text{m}$ $\pm$ 3 $\mu\text{m}/\text{m}$											
最大速度	180 m/min											
振动	100 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6											
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27											
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)											
所需的运动力	< 4 N											
工作温度	0°C ... 50°C											
储存温度	-20°C ... 70°C											
重量	0.2 kg + 0.50 kg/m											
相对湿度	20 ... 80 %											
防护等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) (接入压缩空气 0.8 $\pm$ 0.2 bar)											
读数头	内置电缆接口											

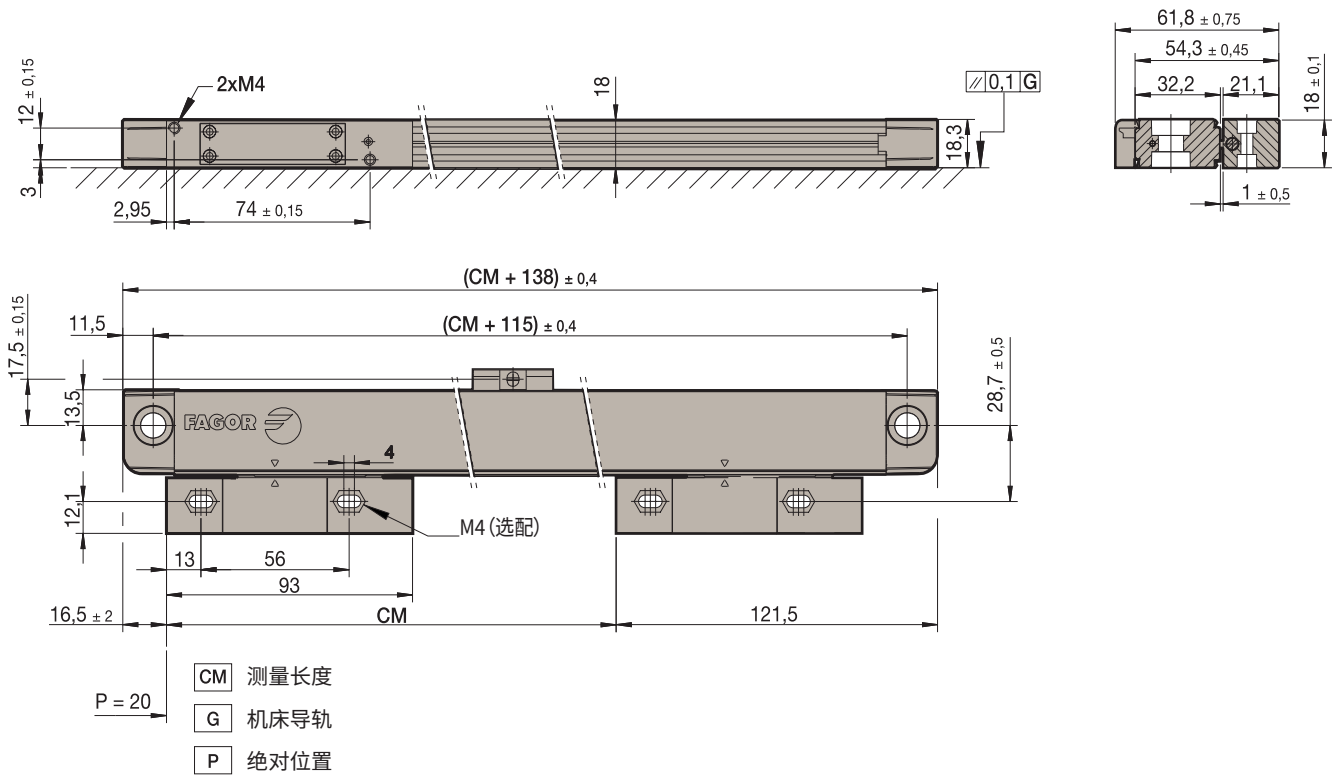
(\*) 请联系发格自动化获取其他电缆长度规格数据。

(\*\*) 请联系发格自动化获取最大电缆长度数据。

(\*\*\*) 请联系发格自动化咨询是否输出1Vpp增量信号。

S2A 型

尺寸单位: 毫米



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 (www.fagorautomation.com) 获取。

订货参考

示例: S2AM10-1140-5-A-T

S2	A	M	10	1140	5	A	T
安装截面空间类型为较狭小空间: • S2: 标准安装抗振性能可达100 m/s <sup>2</sup>	绝对式	通讯协议: • 空白: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (α 和 αi 接口) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • BC: BiSS® C 协议 • K: YASKAWA® 协议	分辨率 (1): • 空白: 可达 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm • 211: 0.009765625 μm (***) • 208: 0.078125 μm (***)	测量长度 (mm): 示例中 (1140) = 1140 mm	光栅尺的精度等级: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头压缩空气接口: • A: 有压缩空气接口	读数头安装孔螺纹: • 空白: 无螺纹 • T: M4 螺纹

(1) 对于不同类型通讯协议, 并非所有分辨率选项均可搭配。技术参数表中列出了每种通讯协议可选的分辨率。  
 (\*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后可转换为 DRIVE-CLiQ® 协议, 用于 SIEMENS® (Solution Line 或 Sinumerik One)。  
 (\*\*) 仅适用于 SSI 协议。  
 (\*\*\*) 仅适用于 YASKAWA® 协议。

## SV2A



多种固定方式可供选择。读数头可选带螺纹的安装孔,省去了安装背母,安装更加方便。可以从安装板顶部或底部方向操作紧固光栅尺,安装更加方便。

特别适用于有速度和抗振性能要求的高标准环境。

该系列产品依然承袭了发格自动化的 TDMS™ 专利技术,有效克服了温度变化对精度的影响,最大限度的发挥出光栅尺的定位精度和重复定位精度等性能。

测量长度(单位:毫米)

70 · 120 · 170 · 220 · 270 · 320 · 370 · 420 · 470 · 520 · 570 · 620 · 670 · 720 · 770 · 820 · 870 · 920 · 970 · 1020 · 1070 · 1140 · 1240 · 1340 · 1440 · 1540 · 1640 · 1740 · 1840 · 2040

型号描述:

- S2A: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 Fagor 系统和其他兼容系统。  
 S2AS: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。  
 S2AF: 绝对式光栅尺, FANUC® (α 和 αi 接口) 协议。  
 S2AM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 协议。  
 S2AP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® (Matsushita) 协议。  
 S2AD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line 和 Sinumerik One)。  
 S2AD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 协议, 适用于 FAGOR 或其他品牌系统。  
 S2ABC: 绝对式光栅尺, BiSS® C 协议。  
 S2AK: 绝对式光栅尺, YASKAWA® 协议。

## 技术参数

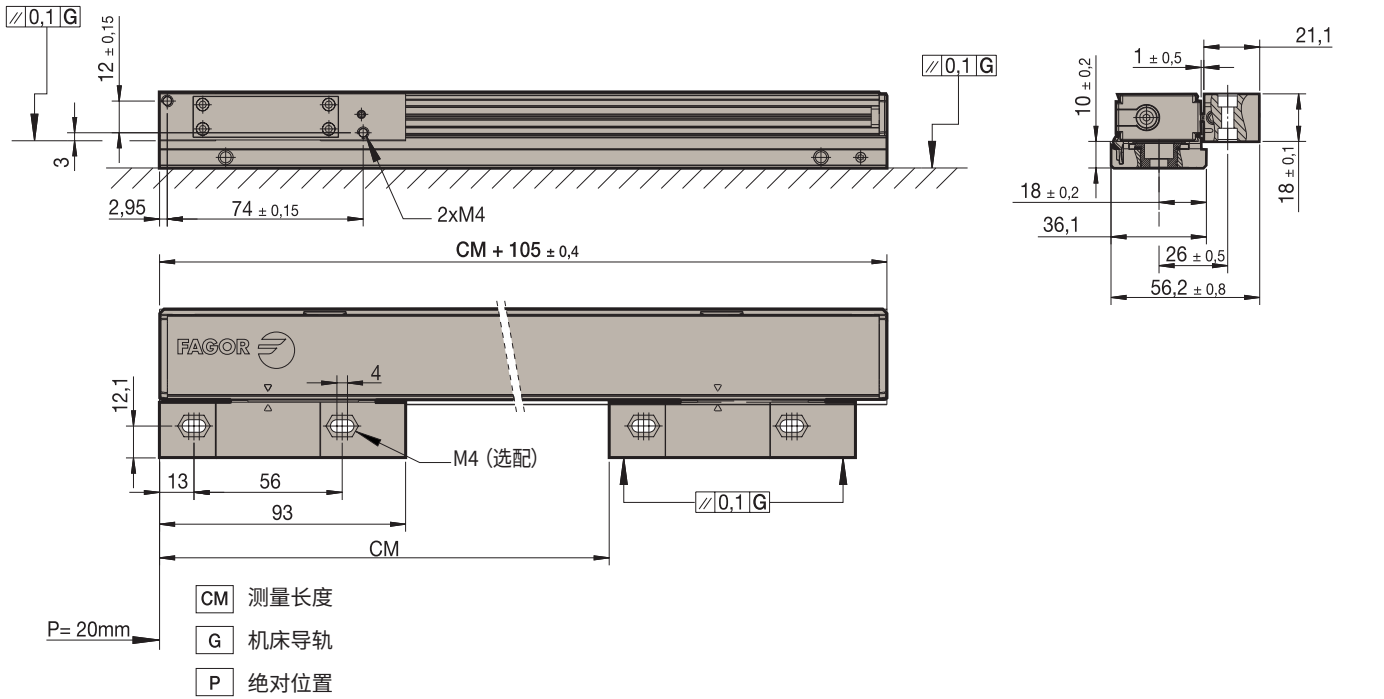
	SV2A / SV2AS	SV2AF	SV2AM / SV2AP / SV2AD + EC-PA-DQ1	SV2AD	SV2ABC	SV2AK						
测量方式	增量信号: 基于玻璃基体上间距 20 μm 的刻线 绝对位置数据: 光学读取玻璃基体上按二进制编码的刻线序列											
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K											
分辨率	0.1 μm	<table border="1"> <tr> <td>α 接口</td> <td>αi 接口</td> </tr> <tr> <td>0.05 μm</td> <td>0.0125 μm</td> </tr> <tr> <td>0.01 μm</td> <td>0.00125 μm</td> </tr> </table>	α 接口	αi 接口	0.05 μm	0.0125 μm	0.01 μm	0.00125 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
α 接口	αi 接口											
0.05 μm	0.0125 μm											
0.01 μm	0.00125 μm											
输出信号	~ 1Vpp	-	-	-	(***)	-						
增量信号周期	20 μm	-	-	-	-	-						
频率	1Vpp: < 100 kHz	-	-	-	-	-						
最大电缆长度	75 m (*)   100 m	30 m	30 m	100 m	(**)	30 m						
电源电压	5V ± 10%, < 250 mA (空载)											
精度等级	± 5 μm/m ± 3 μm/m											
最大速度	180 m/min											
振动	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6											
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27											
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)											
所需的运动力	< 4 N											
工作温度	0°C ... 50°C											
储存温度	-20°C ... 70°C											
重量	0.25 kg + 1.55 kg/m											
相对湿度	20 ... 80%											
防护等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) (接入压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)											
读数头	内置电缆接口											

(\*) 请联系发格自动化获取其他电缆长度规格数据。

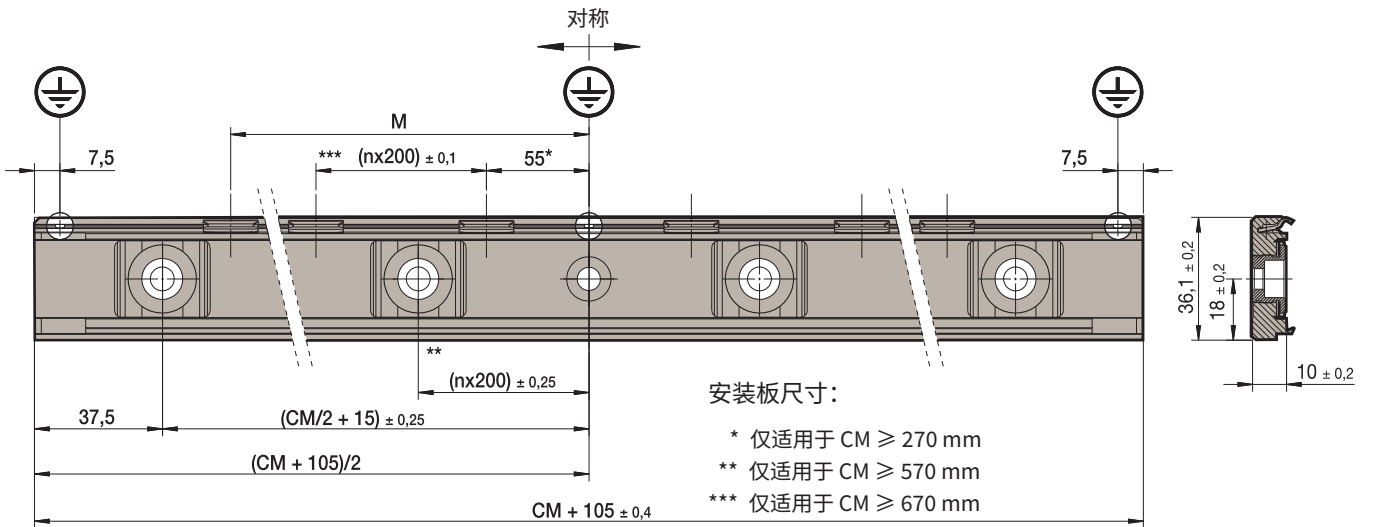
(\*\*) 请联系发格自动化获取最大电缆长度数据。

(\*\*\*) 请联系发格自动化咨询是否输出1Vpp增量信号。

尺寸单位: 毫米



CM	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770
M	37.5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375
CM	820	870	920	970	1020	1070	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
M	400	425	450	475	500	515	555	610	655	710	760	810	855	910	1010



■ 详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从 发格自动化公司网站 ([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)) 获取。

订货参考

示例: SV2AF10-1640-5-B-A-T

SV2	A	F	10	1640	5	B	A	T
适用于狭小安装空间 • SV2: 加强安装抗振性能可达 200 m/s <sup>2</sup>	绝对式	通讯协议: • 空白: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (α 和 αi 接口) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • BC: BiSS® C 协议 • K: YASKAWA® 协议	分辨率 (1): • 空白: 可达 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm • 211: 0.009765625 μm (***) • 208: 0.078125 μm (***)	测量长度 (mm): 示例中 (1640) = 1640 mm	光栅尺的精度等级: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	使用导向安装板安装: • B: 使用导向安装板安装, 抗振可达 200 m/s <sup>2</sup>	读数头压缩空气接口: • A: 有压缩空气接口	读数头安装孔螺纹: • 空白: 无螺纹 • T: M4 螺纹

(1) 对于不同类型通讯协议, 并非所有分辨率选项均可搭配。技术参数表中列出了每种通讯协议可选的分辨率。  
 (\*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后可转换为 DRIVE-CLiQ® 协议, 用于 SIEMENS® (Solution Line 或 Sinumerik One)。  
 (\*\*) 仅适用于 SSI 协议。  
 (\*\*\*) 仅适用于 YASKAWA® 协议。

## SSI 协议兼容电缆

■ 总长度不超 9 米

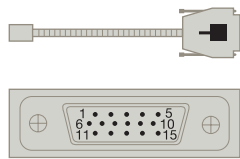
直接连接 Fagor CNC 或伺服驱动系统的电缆

### EC-...B-D

长度: 1、3、6 或 9 米

SUB-D 15pin HD 连接器 (针型 )

针脚	信号	颜色
1	A	绿
2	/A	黄
3	B	蓝
4	/B	红
5	Data	灰
6	/Data	粉
7	Clock	黑
8	/Clock	紫
9	+5 V	棕
10	+5 V sensor	浅绿
11	0 V	白
12	0 V sensor	橙
15	Ground	内层屏蔽
外壳	Ground	外层屏蔽



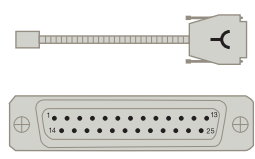
直接连接 SIEMENS® SMC20 单元的电缆

### EC-...B-S1

长度: 1、3、6 或 9 米

SUB-D 25pin 连接器 (孔型 )


针脚	信号	颜色
3	A	绿
4	/A	黄
6	B	蓝
7	/B	红
15	Data	灰
23	/Data	粉
10	Clock	黑
12	/Clock	紫
1	+5 V	棕
14	+5 V sensor	浅绿
2	0 V	白
16	0 V sensor	橙
5	Ground	内层屏蔽
外壳	Ground	外层屏蔽



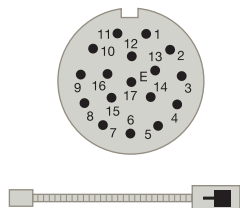
直接连接 SIEMENS® SME25 单元的电缆

### EC-...B-C9

长度: 1、3、6 或 9 米

M23 17pin 连接器 (针型 )

针脚	信号	颜色
15	A	绿
16	/A	黄
12	B	蓝
13	/B	红
14	Data	灰
17	/Data	粉
8	Clock	黑
9	/Clock	紫
7	+5 V	棕
1	+5 V sensor	浅绿
10	0 V	白
4	0 V sensor	橙
11	Ground	内层屏蔽
壳	Ground	外层屏蔽






**总长度超过 9 米**

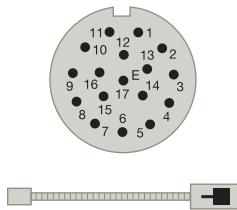
连接 Fagor CNC 或伺服驱动系统：EC-...B-C9 电缆 + XC-C8-...F-D 扩展电缆  
 连接 SIEMENS® SMC20：EC-...B-C9 电缆 + XC-C8-...F-S1 扩展电缆  
 连接 SIEMENS® SME25：EC-...B-C9 电缆 + XC-C8-...F-C9 扩展电缆

**EC-...B-C9**

长度：1 和 3 米  
 （联系发格自动化获取其他长度）



M23 17pin 连接器（针型 ）

针脚	信号	颜色
15	A	绿
16	/A	黄
12	B	蓝
13	/B	红
14	Data	灰
17	/Data	粉
8	Clock	黑
9	/Clock	紫
7	+5 V	棕
1	+5 V sensor	浅绿
10	0 V	白
4	0 V sensor	橙
11	GND	内层屏蔽
壳	GND	外层屏蔽

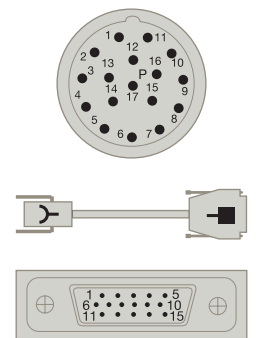


**XC-C8-...F-D 扩展电缆**

长度：5、10、15、20 和 25 米



M23 17 连接器（孔型 ）  
 SUB-D 15pin HD 连接器（针型 ）

针脚	针脚	信号	颜色
15	1	A	绿/黑
16	2	/A	黄/黑
12	3	B	蓝/黑
13	4	/B	红/黑
14	5	Data	灰
17	6	/Data	粉
8	7	Clock	紫
9	8	/Clock	黄
7	9	+5 V	棕/绿
1	10	+5 V sensor	蓝
10	11	0 V	白/绿
4	12	0 V sensor	白
11	15	GND	内层屏蔽
壳	壳	GND	外层屏蔽

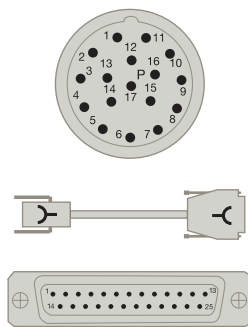


**XC-C8-...F-S1 扩展电缆**

长度：5、10、15、20 和 25 米



M23 17pin 连接器（孔型 ）  
 SUB-D 25pin 连接器（孔型 ）

针脚	针脚	信号	颜色
15	3	A	绿/黑
16	4	/A	黄/黑
12	6	B	蓝/黑
13	7	/B	红/黑
14	15	Data	灰
17	23	/Data	粉
8	10	Clock	紫
9	12	/Clock	黄
7	1	+5 V	棕/绿
1	14	+5 V sensor	蓝
10	2	0 V	白/绿
4	16	0 V sensor	白
11	5	GND	内层屏蔽
壳	壳	GND	外层屏蔽

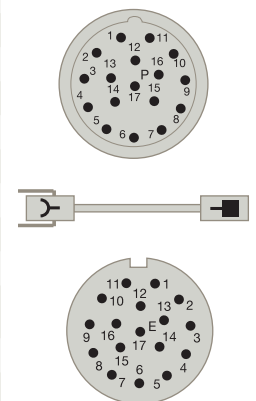


**XC-C8-...F-C9 扩展电缆**

长度：5、10、15、20 和 25 米

M23 17pin 连接器（孔型 ）  
 M23 17pin 连接器（针型 ）

针脚	针脚	信号	颜色
15	15	A	绿/黑
16	16	/A	黄/黑
12	12	B	蓝/黑
13	13	/B	红/黑
14	14	Data	灰
17	17	/Data	粉
8	8	Clock	紫
9	9	/Clock	黄
7	7	+5 V	棕/绿
1	1	+5 V sensor	蓝
10	10	0 V	白/绿
4	4	0 V sensor	白
11	11	GND	内层屏蔽
壳	壳	GND	外层屏蔽



## 连接其他 CNC或控制器

■ 总长度不超 9 米

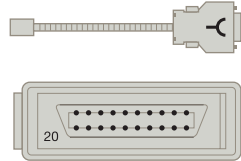
直接连接 FANUC® 系统的电缆

### EC-...PA-FN

长度：1、3、6 和 9 米

HONDA / HIROSE 连接器（孔型 ♂）

针脚	信号	颜色
1	Data	绿
2	/Data	黄
5	Request	蓝
6	/Request	红
9	+5 V	棕
18-20	+5 V sensor	灰
12	0 V	白
14	0 V sensor	粉
16	Ground	屏蔽



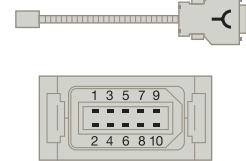
直接连接 MITSUBISHI® 系统的电缆

### EC-...AM-MB

长度：1、3、6 和 9 米

MOLEX/3M RECTANGULAR 10pin 连接器（孔型 ♂）

针脚	信号	颜色
7	SD (MD)	绿
8	/SD (MD)	黄
3	RQ (MR)	灰
4	/RQ (MR)	粉
1	+5 V	棕 + 紫
2	0 V	白 + 黑 + 蓝
外壳	Ground	屏蔽



注：直接连接 MITSUBISHI® 系统（半双工方式）的电缆为

### EC-...AM-MB2

蓝色线连接至针脚1 (+5V)，其他线的连接与EC-...AM-MB相同。

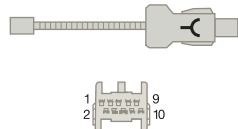
直接连接 PANASONIC® MINAS A5 的电缆

### EC-...PA-PN5

长度：1、3、6 和 9 米

PANASONIC 10pin 连接器（孔型 ♂）

针脚	信号	颜色
3	Data	绿
4	/Data	黄
1	+5 V	棕 + 灰
2	0 V	白 + 粉
外壳	Ground	屏蔽



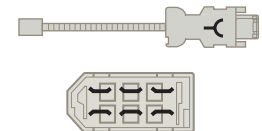
直接连接 YAKASAWA® 伺服驱动器的电缆

### EC-...PA-PN

长度：1、3、6 和 9 米

MOLEX 6pin 连接器（孔型 ♂）

针脚	信号	颜色
5	Data	绿
6	/Data	黄
1	+5 V	棕 + 灰
2	0 V	白 + 粉
外壳	Ground	屏蔽



转换为 DRIVE-CLiQ® 协议的电缆，并与扩展电缆（M2H-RJ45）组合，连接 SIEMENS® Sinamics/Sinumerik®。

### EC-...PA-DQ1-M

长度：1、3、6 和 9 米

针脚	信号
3	RXP
4	RXN
6	TXN
7	TXP
1	Vcc (24 V)
5	0 V



**总长度超过 9 米**

连接 FANUC® 系统：

EC-... B-C9 电缆 + XC-C8-... -FN 扩展电缆

EC-... PA-M1-N 电缆 + XC-M2-...D- FN 扩展电缆

连接 MITSUBISHI® 系统: EC-... B-C9-F 电缆 + XC-C8-... -MB 扩展电缆

连接 PANASONIC® MINAS A5: EC-...B-C9 电缆 + XC-C8-...A-PN5 扩展电缆

连接 SIEMENS® 系统:


RJ 45 (IP 20): EC-...PA-DQ1-M 电缆 / EC-...PA-DQS-M + XC- M2-...S-RJ2 扩展电缆

RJ 45 (IP 67): EC-...PA-DQ1-M 电缆 / EC-...PA-DQS-M + XC- M2-...S-RJ6 扩展电缆

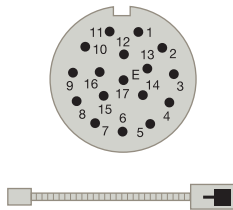
**EC-...B-C9**

长度：1 和 3 米

(联系发格自动化获取其他长度)

M23 17pin 连接器 (针型 )


针脚	信号	颜色
14	Data	灰
17	/Data	粉
8	Request	黑
9	/Request	紫
7	+5 V	棕
1	+5 V sensor	浅绿
10	0 V	白
4	0 V sensor	橙
壳	Ground	屏蔽



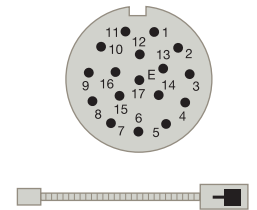
**EC-...B-C9-F**

长度：1 和 3 米

(联系发格自动化获取其他长度)


M23 17pin 连接器 (针型 )


针脚	信号	颜色
14	Data	灰
17	/Data	粉
8	Request	黑
9	/Request	紫
7	+5 V	棕
1	+5 V sensor	浅绿
10	0 V	白
4	0 V sensor	橙
壳	Ground	屏蔽



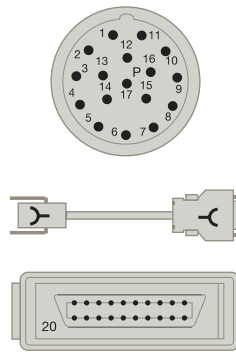
**XC-C8-...-FN 扩展电缆**

长度：5、10、15、20 和 25 米

M23 17pin 连接器 (孔型 )


HONDA / HIROSE 连接器 (孔型 )


针脚	针脚	信号	颜色
14	1	Data	灰
17	2	/Data	粉
8	5	Request	紫
9	6	/Request	黄
7	9	+5 V	棕/绿
1	18-20	+5 V sensor	蓝
10	12	0 V	白/绿
4	14	0 V sensor	白
壳	16	Ground	屏蔽



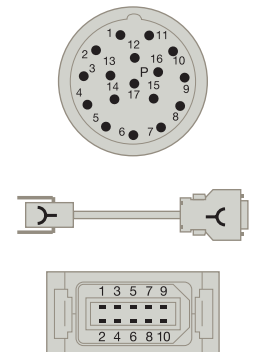
**XC-C8-...-MB 扩展电缆**

长度：5、10、15、20 和 25 米

M23 17pin 连接器 (孔型 )

MOLEX/3M RECTANGULAR 10针连接器 (孔型 )


针脚	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	1	+5 V sensor	蓝
10	2	GND	白/绿
4	2	0 V sensor	白
12	2	SEL	黑
壳	壳	Ground	屏蔽



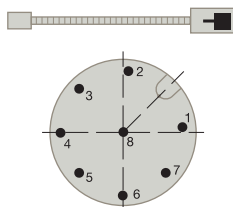
**EC-...PA-M1-N**

长度：1 和 3 米

(联系发格自动化获取其他长度)

M12 8pin 连接器 (针型 )

针脚	信号	颜色
8 & 2	+5V	棕 + 灰
5 & 1	0 V	白 + 粉
3	Data	绿
4	/Data	黄
7	Clock (REQ)	蓝
6	/Clock (/REQ)	红
壳	Ground	屏蔽



## 连接其他 CNC或控制器

■ 总长度超过 9 米

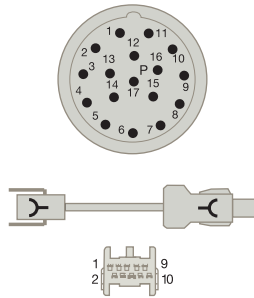
### XC-C8-...A-PN5 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

M23 17pin 连接器（孔型 ⤴）

PANASONIC 10pin 连接器（孔型 ⤴）

针脚	针脚	信号	颜色
14	3	Data	灰
17	4	/Data	粉
7	1	+5 V	棕+黑
1	1	+5 V sensor	绿+黄
10	2	GND	白+紫
4	2	GND sensor	蓝+红
壳	壳	Ground	屏蔽



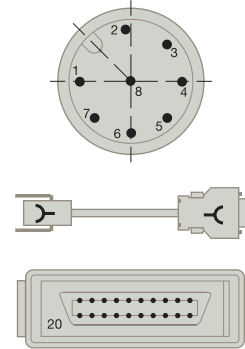
### XC-M2-...D-FN 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

M12 8pin 连接器（孔型 ⤴）

HONDA / HIROSE 连接器（孔型 ⤴）

针脚	针脚	信号	颜色
2	18、20	+5V sensor	白
1	14	0 V sensor	蓝
8	9	+5V	白-绿
7	5	REQ	紫
6	6	/REQ	紫
5	12	0 V	棕-绿
3	1	Data	黄
4	2	/Data	灰
壳	16	Ground	屏蔽



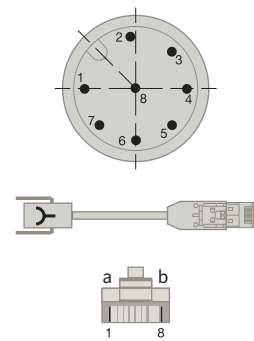
### XC-M2-...S-RJ2 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

M12 8pin 连接器（孔型 ⤴）

RJ45 (IP 20) 连接器

针脚	针脚	信号	颜色
3	1	RXP	粉
4	2	RXN	蓝
7	3	TXP	绿
6	6	TXN	黄
1	a	Vcc (24V)	红
5	b	0 V	黑
壳	壳	Ground	屏蔽



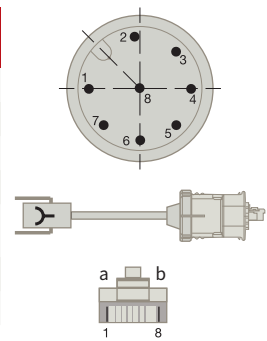
### XC-M2-...S-RJ6 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

M12 8pin 连接器（孔型 ⤴）

RJ45 (IP 67) 连接器

针脚	针脚	信号	颜色
3	1	RXP	粉
4	2	RXN	蓝
7	3	TXP	绿
6	6	TXN	黄
1	a	Vcc (24V)	红
5	b	0 V	黑
壳	壳	Ground	屏蔽



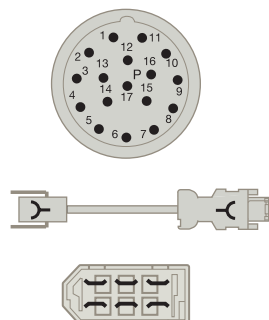
### XC-C8-...A-PN 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

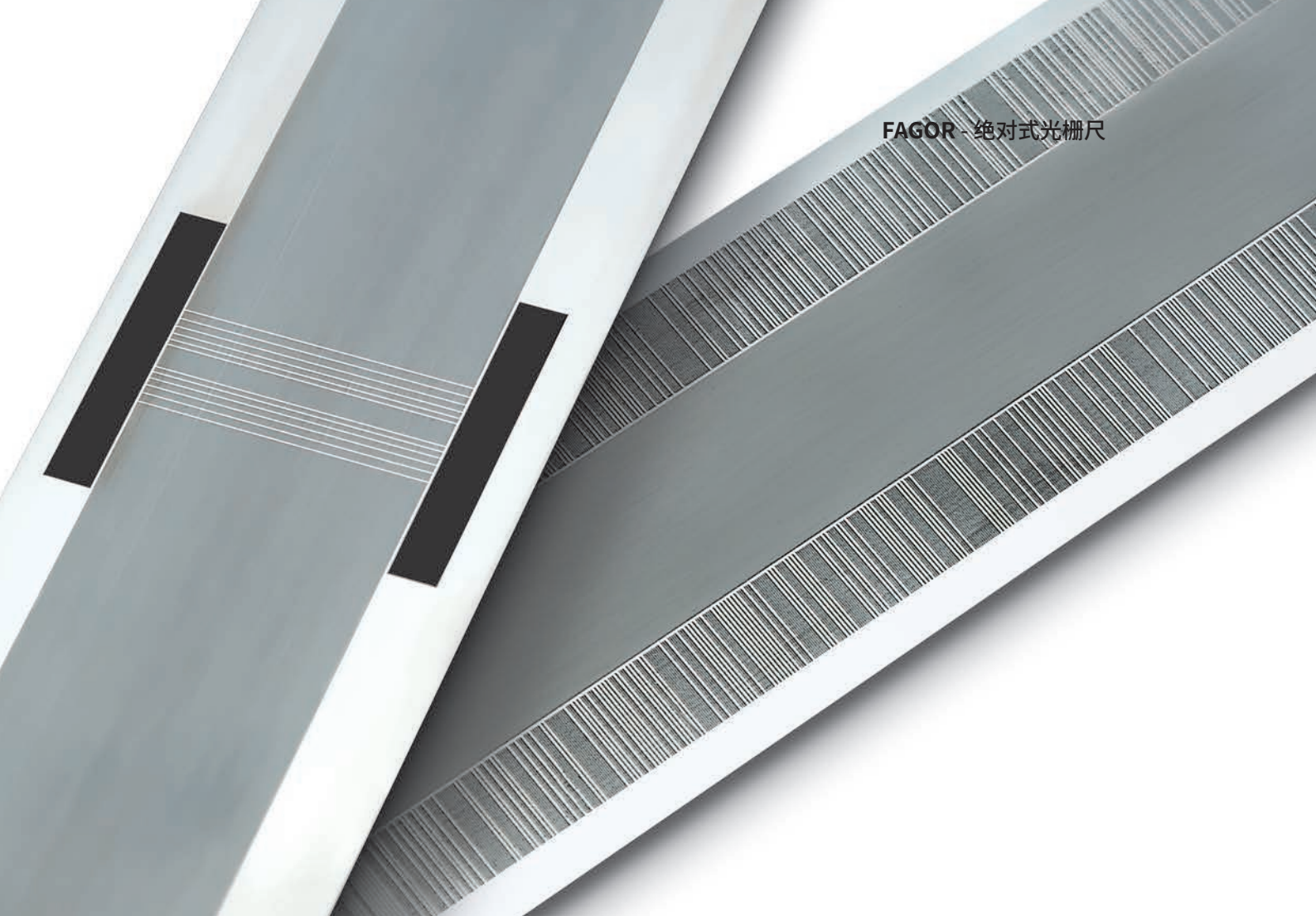
M23 17pin 连接器（孔型 ⤴）

MOLEX 6pin 连接器（孔型 ⤴）

针脚	针脚	信号	颜色
14	5	Data	灰
17	6	/Data	粉
7		+5 V	棕+黑
10	2	GND	白+紫
壳	壳	Ground	屏蔽



FAGOR - 绝对式光栅尺





## 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。

**精度等级：**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。

**测量速度：**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：**发格自动化制造的光栅尺产品的抗振性能可达  $200 \text{ m/s}^2$ ，抗冲击性能可达  $300 \text{ m/s}^2$ 。

**报警信号：**S2W / S2OW、G2W / G2OW 系列光栅尺提供报警信号AL。

系列	截面	测量长度
L 宽敞空间及超长测量长度		400 mm 至 60 m
G2 标准测量长度		140 mm 至 3040 mm
S2 紧凑空间		70 mm 至 1240 mm
SV2 紧凑空间		70 mm 至 2040 mm

## 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。

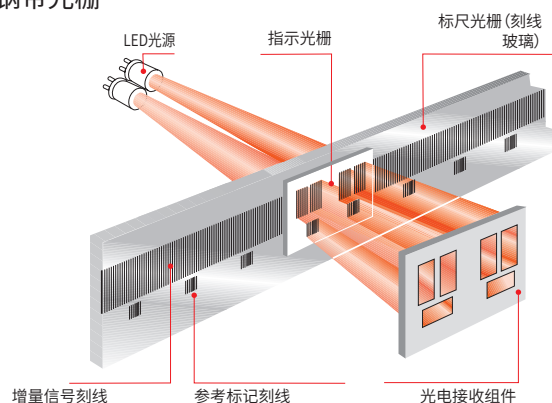
当增量式光栅尺直接安装在机床基面（平行于导轨）上并正常测量时，机床的实际位移被直接反馈到控制系统，这样由于机械热膨胀、丝杠螺距误差、反向间隙等机械问题引起的测量误差都将被最小化。

### 测量方法

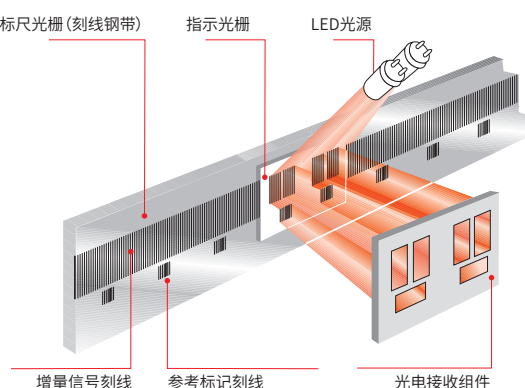
发格自动化在其制造的增量式光栅尺上采用两种测量方法：

- **以刻线玻璃为测量基体：**测量长度在 3040mm 以内的直线光栅尺采用透射光方式，从 LED 光源发出的光穿过移动光栅和定光栅后到达光电接收装置，该电信号的周期与玻璃栅距相同。
- **以刻线钢带为测量基体：**测量长度超过3040mm 以上的直线光栅尺采用反射光方式，读数系统由 LED 作为光栅尺的光源，光源穿过移动光栅到达刻线钢带表面后再反射到光电接收装置，该特殊设计为发格自动化公司的专利。

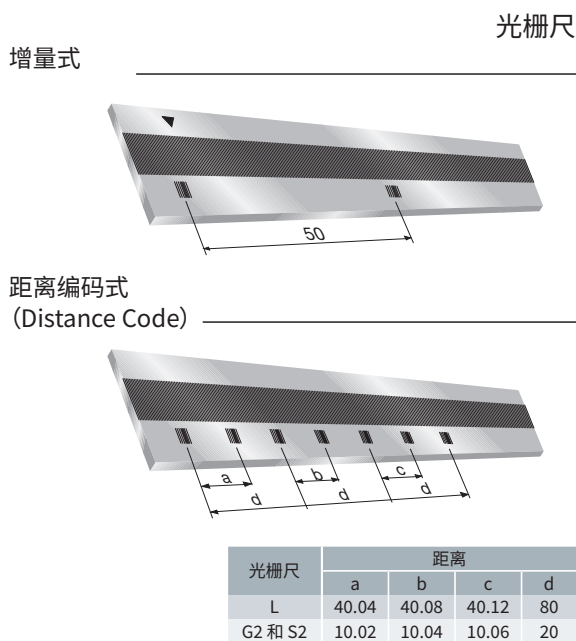
刻线钢带光栅



刻线玻璃光栅



精度等级	输出信号	步距 分辨率可达	型号	页.
± 5 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	LP / LOP	28
	□ TTL	1 μm	LX / LOX	
± 5 μm ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	G2P / G2OP	30
	□ TTL	1 μm	G2X / G2OX	
	□ TTL	0.5 μm	G2Y / G2OY	
	□ TTL	0.1 μm	G2W / G2OW	
	□ TTL	0.05 μm	G2Z / G2OZ	
± 5 μm ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	S2P / S2OP	32
	□ TTL	1 μm	S2X / S2OX	
	□ TTL	0.5 μm	S2Y / S2OY	
	□ TTL	0.1 μm	S2W / S2OW	
	□ TTL	0.05 μm	S2Z / S2OZ	
± 5 μm ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	SV2P / SV2OP	34
	□ TTL	1 μm	SV2X / SV2OX	
	□ TTL	0.5 μm	SV2Y / SV2OY	
	□ TTL	0.1 μm	SV2W / SV2OW	
	□ TTL	0.05 μm	SV2Z / SV2OZ	



### 参考标记 (I<sub>0</sub>)

参考点标记是一组蚀刻的刻线，当扫描装置检测到后就会产生一个脉冲信号。当机床上电以后，参考点标记被用来验证和存储机床的零点位置。

发格自动化制造的增量式光栅尺有两种类型的参考标记 I<sub>0</sub> 可供选择。

- **增量式:** 每隔 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。
- **距离编码式 (Distance-code):** 光栅尺和角度编码器上距离编码形式的参点信号是按照预定的数学公式刻上去的。通过读取两个相邻的参考点信号就可以得知机床的坐标值。读取这个实际坐标值所需的行程是很小的，这对于大行程的机床来说是非常有用的特性。

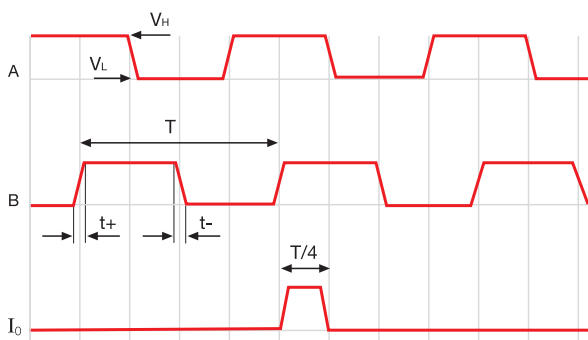
## 输出信号

### 差分TTL

该差分方波信号符合 EIA RS-422 标准通信协议。同时其接收端带有 120Ω 的负载阻抗,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。

#### 信号特性

信号	A、/A、B、/B、I <sub>0</sub> 、/I <sub>0</sub>
信号电平	V <sub>H</sub> ≥ 2.5V, I <sub>H</sub> = 20 mA V <sub>L</sub> ≤ 0.5V, I <sub>L</sub> = 20 mA 使用 1 m 电缆
参考标记信号 (I <sub>0</sub> ) (90°)	与 A 和 B 信号同步
切换时间	t <sub>+</sub> /t <sub>-</sub> < 30 ns 使用 1 m 电缆
电源电压和功耗	5V ± 5%, <150 mA
信号周期 T	4 μm、2 μm、0.4 μm、0.2 μm
最大电缆长度	50 m
负载阻抗	差分信号之间 Z <sub>0</sub> = 120 Ω



### 电缆上的电压压降

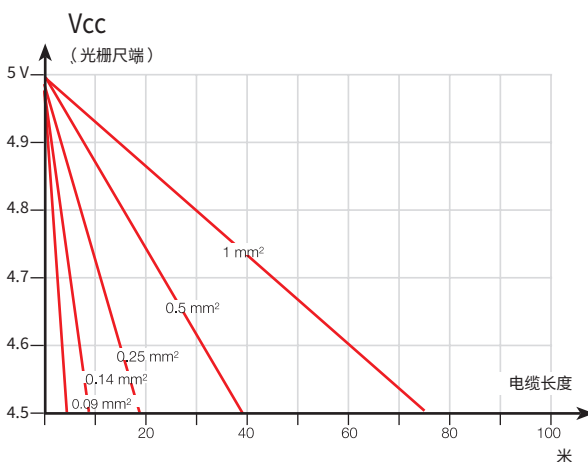
输出TTL方波信号的光栅尺或编码器,其电源电压必须在 5V ± 5% 范围内。可利用下面的公式及给定的电源线缆的横截面积计算出所允许的最大电缆长度:

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

示例:

$$V_{CC} = 5V, I_{\text{MAX}} = 0.1 A$$

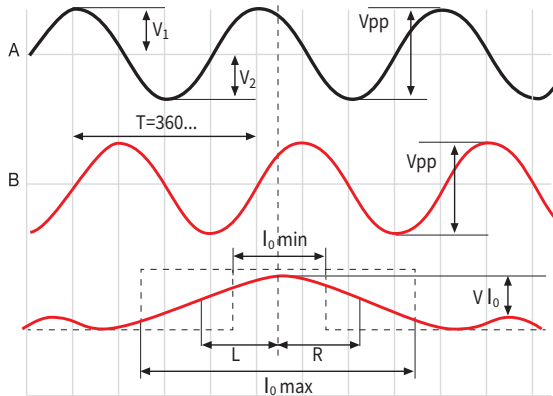
Z (1 mm <sup>2</sup> )	=	16.6 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 75 m)
Z (0.5 mm <sup>2</sup> )	=	32 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 39 m)
Z (0.25 mm <sup>2</sup> )	=	66 Ω/Km	(L <sub>max</sub> =19 m)
Z (0.14 mm <sup>2</sup> )	=	132 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 9 m)
Z (0.09 mm <sup>2</sup> )	=	232 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 5 m)



# 输出信号

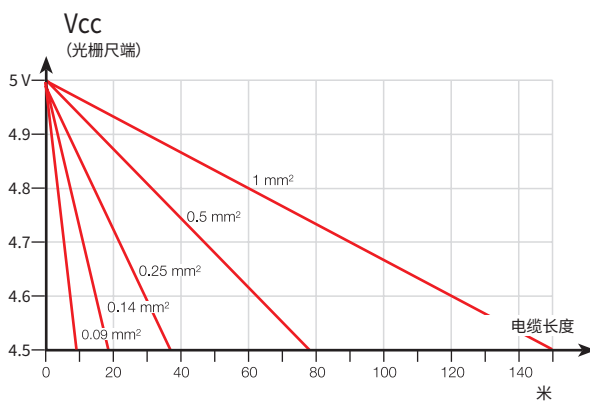
## 差分 1Vpp

该信号为差动幅值中心在Vcc/2处的1Vpp差动正弦波号。120Ω的负载阻抗、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。



### 信号特性

信号	A、/A、 B、 /B、 I0、 /I0
V <sub>App</sub>	1V +20%, -40%
V <sub>Bpp</sub>	1V +20%, -40%
DC 偏置	2.5V ± 0.5V
信号周期	20 μm、 40 μm
电源电压	5 V ± 10%, <150 mA
最大电缆长度	150 m
A、B 信号同心度: $ V_1 - V_2  / 2 V_{pp}$	≤ 0.065
A&B 信号幅值比: $V_{Aapp} / V_{Bpp}$	0.8 ÷ 1.25
A&B 相位差	90° ± 10°
I <sub>0</sub> 信号幅值: V <sub>I0</sub>	0.2 ÷ 0.8 V
I <sub>0</sub> 信号宽度: L+R	I <sub>0_min</sub> : 180° I <sub>0_typ</sub> : 360° I <sub>0_max</sub> : 540°
I <sub>0</sub> 相位同步: L、 R	180° ± 90°



## 电缆上的电压压降

输出 1Vpp 正弦波信号的光栅尺或编码器, 其电源电压必须在 5V ± 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:

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

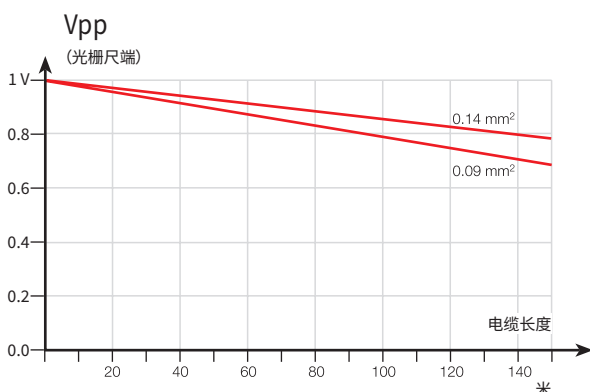
示例:

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

Z (1 mm <sup>2</sup> )	=	16.6 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 150 m)
Z (0.5 mm <sup>2</sup> )	=	32 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 78 m)
Z (0.25 mm <sup>2</sup> )	=	66 Ω/Km	(L <sub>max</sub> = 37 m)
Z (0.14 mm <sup>2</sup> )	=	132 Ω/ Km	(L <sub>max</sub> = 18 m)
Z (0.09 mm <sup>2</sup> )	=	232 Ω/ Km	(L <sub>max</sub> = 10 m)

## 1 Vpp 信号衰减与电缆截面相关

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。





### 专业设计适用于高速、高精度的场合。

该系列产品特殊的安装方式充分考虑了温度的影响，两端固定钢带的模块通过销钉直接固定在机床床身上，从而和外部的铝合金尺壳脱开，这种安装方式最大限度的减少了由于温度变化产生的精度误差，从而保证更高的定位精度和重复定位精度。

钢带刻度尺的栅距为0.04mm。测量长度超过 4040 mm 的光栅尺由多节模块组合而成。

### 测量长度：

从 440 mm 到 60 米，每递增 200 mm 为一个订货规格。

单节型：测量长度从 440 mm 至 4040 mm。

模块型：测量长度从 3240 mm 至 60 m。

若需要更大的测量长度，可联系发格自动化定制解决方案。

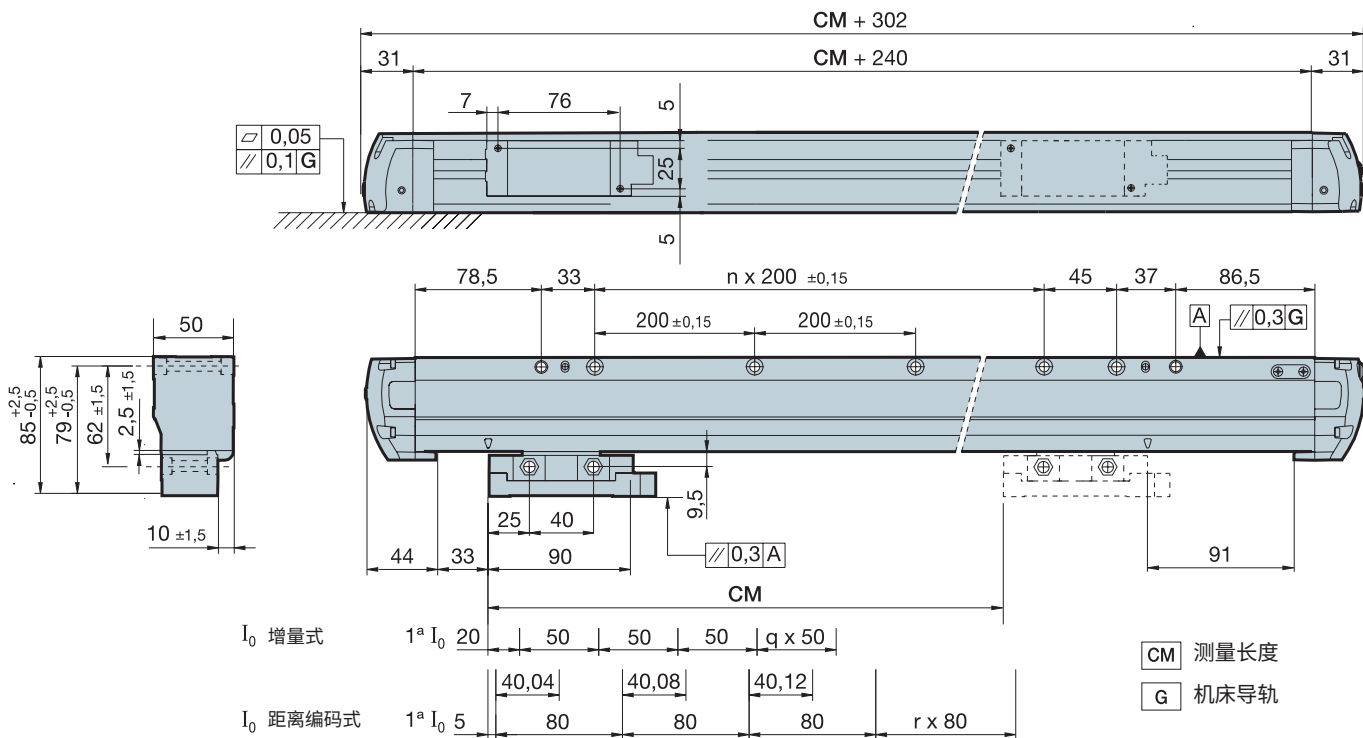
## 技术参数

	LX	LP
测量基体	增量信号：基于钢带基体上间距为 40 μm 的刻线	
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 11 ppm/K	
分辨率	1 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ 差分TTL	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	40 μm
频率	500 KHz	50 KHz
最大速度	120 m/min	120 m/min
最小脉冲间隔时间	0.2 μs	-
参考信号 $I_0$	LX 和 LP: 每间隔 50 mm 一个参考信号 $I_0$ LOX 和 LOP: 距离编码 $I_0$	
最大电缆长度	50 m	150 m
供电电源	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 10%, <150 mA (空载)
钢带精度等级	± 5 μm/m	± 5 μm/m
振动	100 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6	
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27	
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)	
所需的移动力	< 5 N	
工作温度	0°C ... 50°C	
储存温度	-20°C ... 70°C	
重量	1.50 kg + 4 kg/m	
相对湿度	20 ... 80%	
防护等级	IP 53 (标准安装) IP 64 (DIN 40050) (接入洁净压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)	
读数头	内置电缆接口 电缆接口可调整至读数头任意一端	

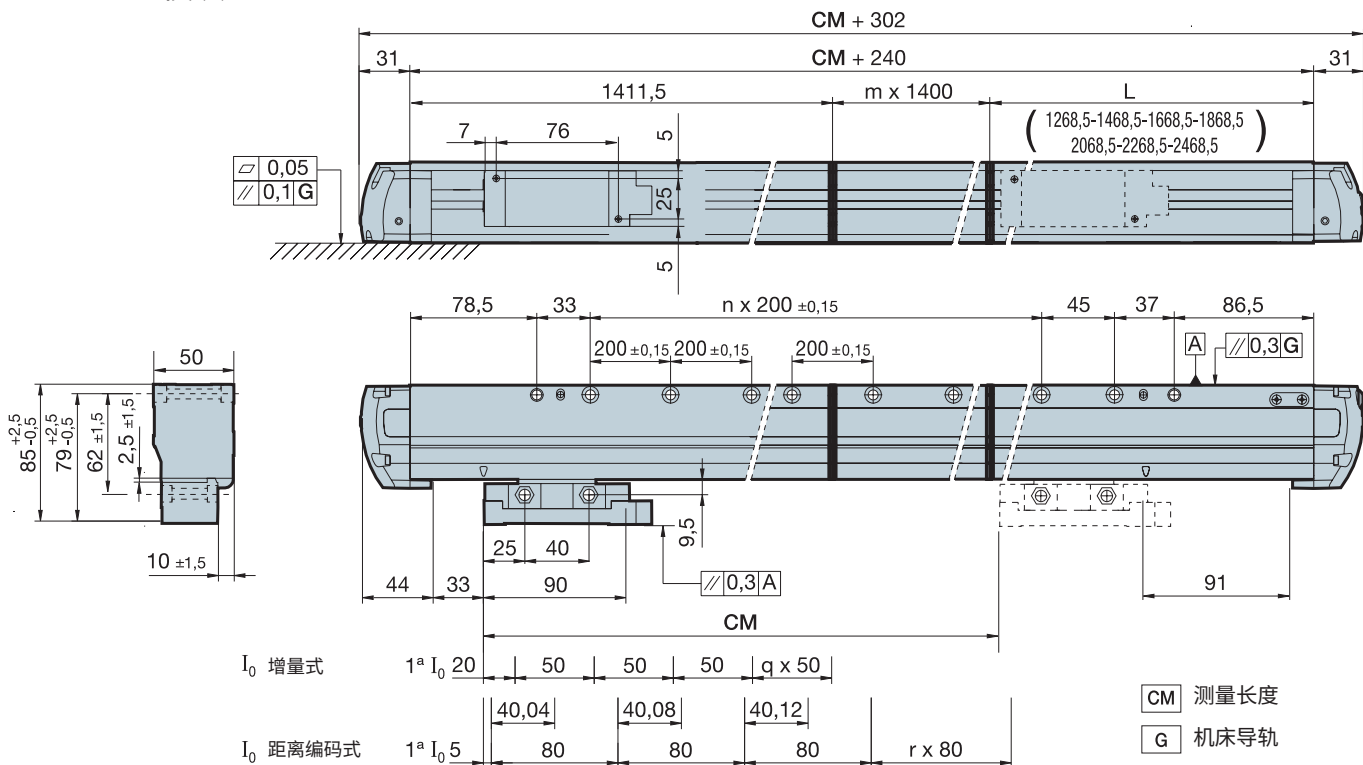


L 单节型

尺寸单位:毫米



L 模块型



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 ([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)) 获取。

订货参考

示例: LOP-102-A

L	O	P	102			A
适用于超长测量	参考标记类型 $I_0$ : • 空白: 增量式, 每间隔 50mm 一个参数标记 $I_0$ • O: 距离编码式 $I_0$	信号类型: • X: 差分 TTL, 分辨率 $1\mu\text{m}$ • P: 差分 1Vpp	订货长度代码: 示例中 (102) = 10240 mm	精度等级: • 空白: $\pm 10 \mu\text{m}/\text{m}$ • 5: $\pm 5 \mu\text{m}/\text{m}$ (*)	安装方向: • 空白: 标型准 • M: 镜像型	读数头压缩空气接口: • 空白: 无 • A: 有压缩空气接口

(\*): 只适用于单节型。



该系列光栅尺缩小了读数头的尺寸, 读数头更加简捷紧凑, 进一步节省了安装空间。读数头两端都设有电缆接口和压缩空气接口, 电缆布线及管路布线变得更加灵活。多种固定方式可供选择, 固定孔自带螺纹, 省去了螺母, 安装更加方便。

特别是在运行速度和抗振性方面, 该系列光栅尺较之前一代产品其性能更是有大幅的提升。

该系列产品依然承袭了发格自动化的 TDMS™ 专利技术, 有效克服了温度变化对精度的影响, 最大限度的发挥出光栅尺的定位精度和重复定位精度等性能。

测量长度(单位:毫米):

140 · 240 · 340 · 440 · 540 · 640 · 740 · 840 · 940 · 1040 · 1140  
· 1240 · 1340 · 1440 · 1540 · 1640 · 1740 · 1840 · 2040 · 2240 ·  
2440 · 2640 · 2840 · 3040

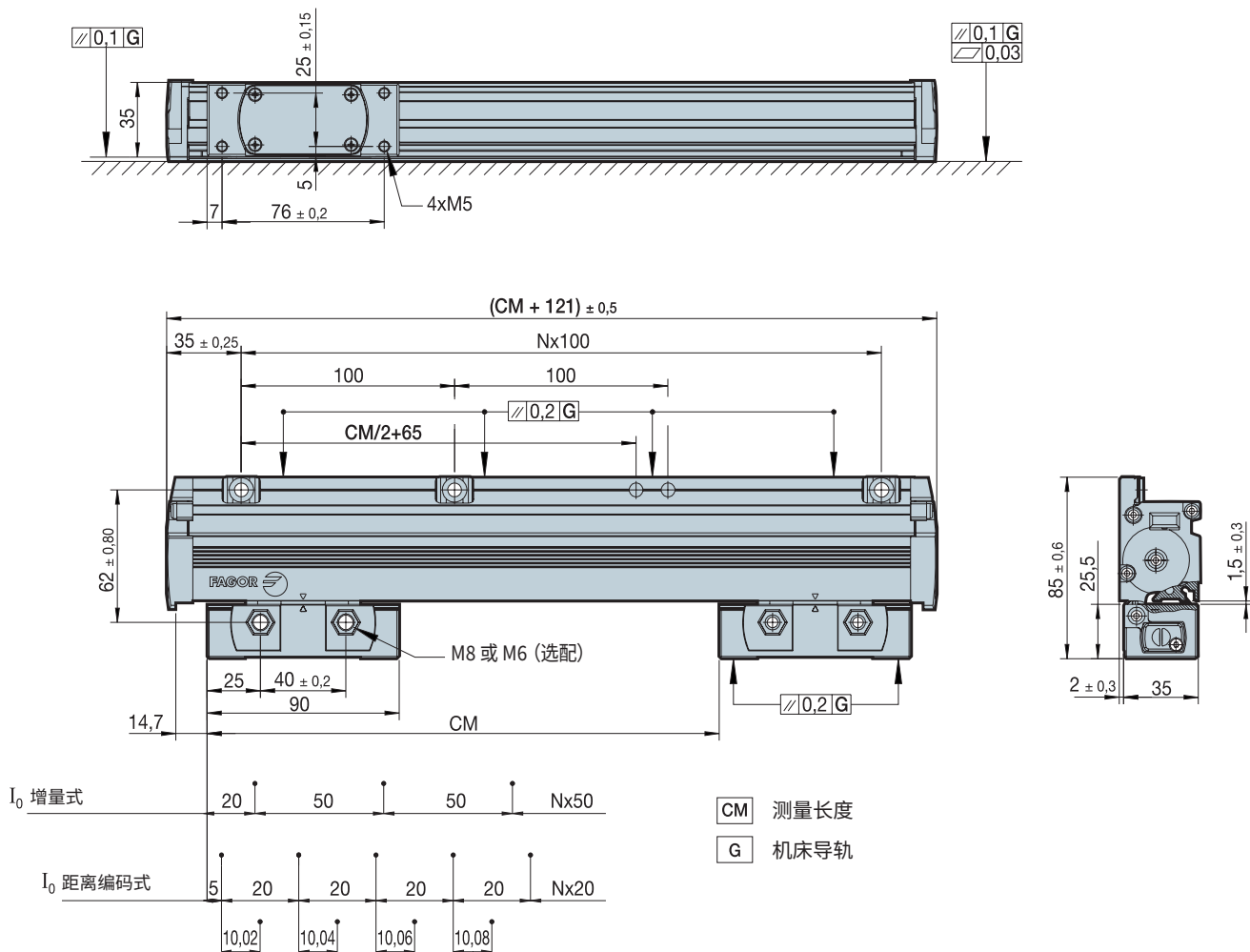
## 技术参数

	G2X	G2Y	G2W	G2Z	G2P
测量基体	增量信号: 基于玻璃基体上间距为 20 μm 的刻线				
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
频率	500 KHz	1 MHz	1.5 MHz	500 KHz	100 KHz
最大速度	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
最小脉冲间隔时间	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考信号 $I_0$	G2X、G2Y、G2W、G2Z 和 G2P: 每隔 50 mm 一个参考信号 $I_0$ G2OX、G2OY、G2OW、G2OZ 和 G2OP: 距离编码 $I_0$				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电源	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 10%, <150 mA (空载)
钢带精度等级	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
振动	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)				
所需的移动力	< 5 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
储存温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
防护等级	IP 53 (标准安装) IP 64 (DIN 40050) (接入洁净压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)				
读数头	内置电缆接口 读数头两端均有电缆接口				

(\*): 联系发格自动化咨询更高的测量速度。

G2 型

尺寸单位:毫米



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 ([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)) 获取。

订货参考

示例: G2OX-1640-5-A-T

G2	O	X	1640	5	A	T
标准量程 安装空间充裕 小尺寸读数头	参考标记类型 $I_0$ : • 空白: 增量式, 每间隔50mm 一个参考标记 $I_0$ • O: 距离编码式 $I_0$	信号类型: • X: 差分 TTL, 分辨率 $1 \mu\text{m}$ • Y: 差分 TTL, 分辨率 $0.5 \mu\text{m}$ • W: 差分 TTL, 分辨率 $0.1 \mu\text{m}$ • Z: 差分 TTL, 分辨率 $0.05 \mu\text{m}$ • P: 差分 1 Vpp	测量长度 (单位:毫米): 示例中 (1640) = 1640 mm	光栅尺精度 等级: • 5: $\pm 5 \mu\text{m}$ • 3: $\pm 3 \mu\text{m}$	读数头压缩空气 接口: • A: 有压缩空气 接口	读数头安装孔 螺纹: • 空白: M8螺纹 • T: M6螺纹



多种固定方式可供选择。读数头可选带螺纹的安装孔，省去了安装背母，安装更加方便。

特别是在运行速度和抗振性方面，该系列光栅尺较之前一代产品其性能更是有大幅的提升。

测量长度(单位:毫米):

70 · 120 · 170 · 220 · 270 · 320 · 370 · 420 · 470 · 520 · 570 · 620 · 670 · 720 · 770 · 820 · 870 · 920 · 1020 · 1140 · 1240

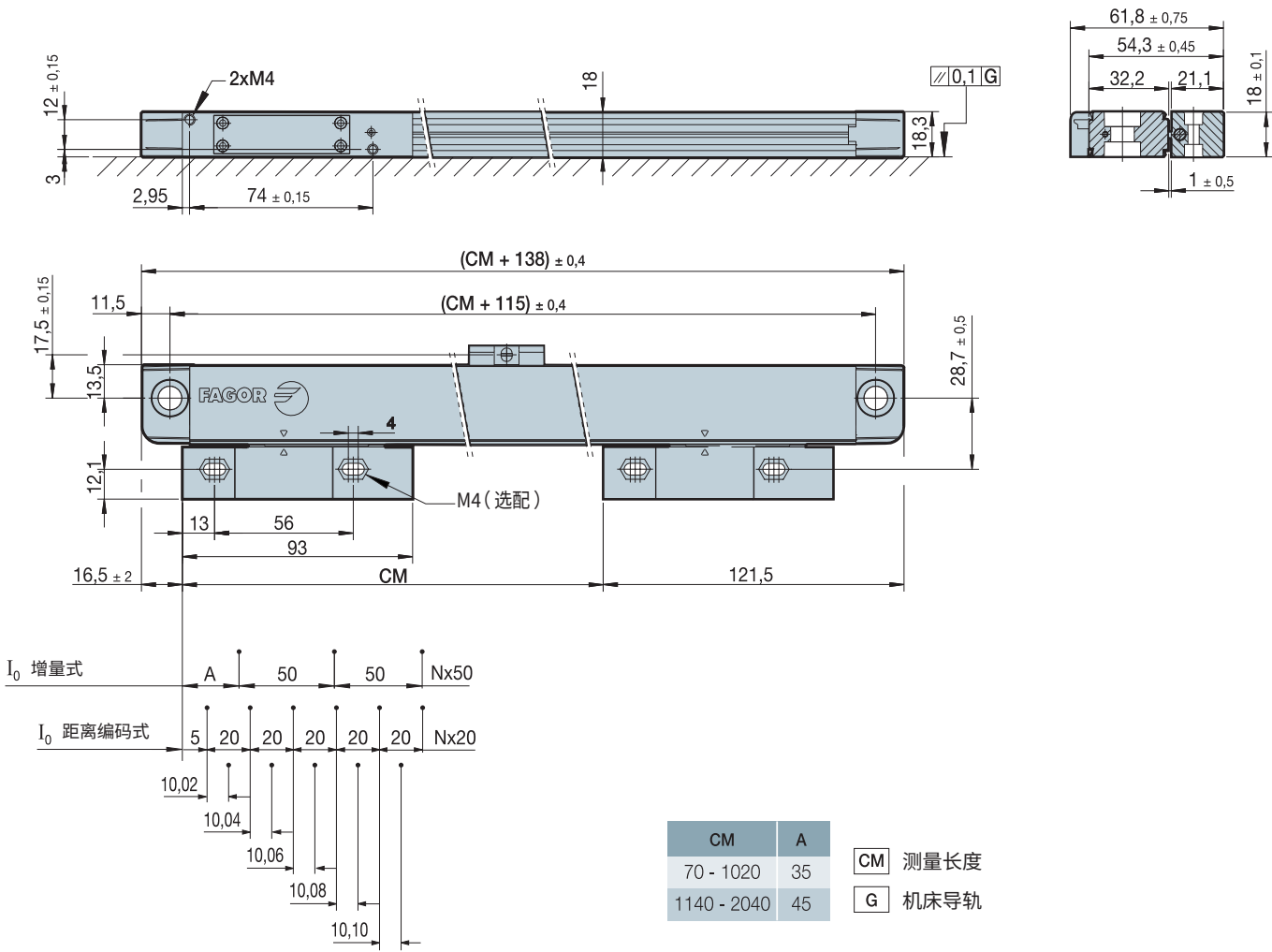
## 技术参数

	S2X	S2Y	S2W	S2Z	S2P
测量基体	增量信号: 基于玻璃基体上间距为 20 μm 的刻线				
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
频率	500 KHz	1 MHz	1.5 MHz	500 KHz	100 KHz
最大速度	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
最小脉冲间隔时间	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考信号 $I_0$	S2X、S2Y、S2W、S2Z 和 S2P: 每隔 50 mm 一个参考信号 $I_0$ S2OX、S2OY、S2OW、S2OZ 和 S2OP: 距离编码 $I_0$				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电源	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 10%, <150 mA (空载)
钢带精度等级	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
振动	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
冲击	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	≤ 100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)				
所需的移动力	< 4 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
储存温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
防护等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) (接入洁净压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)				
读数头	内置电缆接口				

(\*): 联系发格自动化咨询更高的测量速度。

S2 型

尺寸单位:毫米



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 (www.fagorautomation.com) 获取。

订货参考

示例: S2OX-1140-5-A-T

S2	O	X	1140	5	A	T
安装截面空间类型为较狭小空间: • S2:标准安装抗振性能可达100m/s <sup>2</sup>	参考标记类型 I <sub>0</sub> : • 空白: 增量式, 每间隔50mm 一个参数标记 I <sub>0</sub> • O: 距离编码式 I <sub>0</sub>	信号类型: • X: 差分 TTL, 分辨率 1 μm • Y: 差分 TTL, 分辨率 0.5 μm • W: 差分 TTL, 分辨率 0.1 μm • Z: 差分 TTL, 分辨率 0.05 μm • P: 差分 1 Vpp	测量长度 (单位:毫米): 示例中 (1140) = 1140 mm	光栅尺精度等级: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头压缩空气接口: • A: 有压缩空气接口	读数头安装孔螺纹: • 空白: 无 • T: M4螺纹



多种固定方式可供选择。读数头可选带螺纹的安装孔,省去螺母,安装更加方便。可以从安装板顶部或底部方向操作紧固光栅尺,安装更加方便。

特别是在运行速度和抗振性方面,该系列光栅尺较之前一代产品其性能更是有大幅的提升。

该系列产品依然承袭了发格自动化的 TDMS™ 专利技术,有效克服了温度变化对精度的影响,最大限度的发挥出光栅尺的定位精度和重复定位精度等性能。

测量长度(单位:毫米):

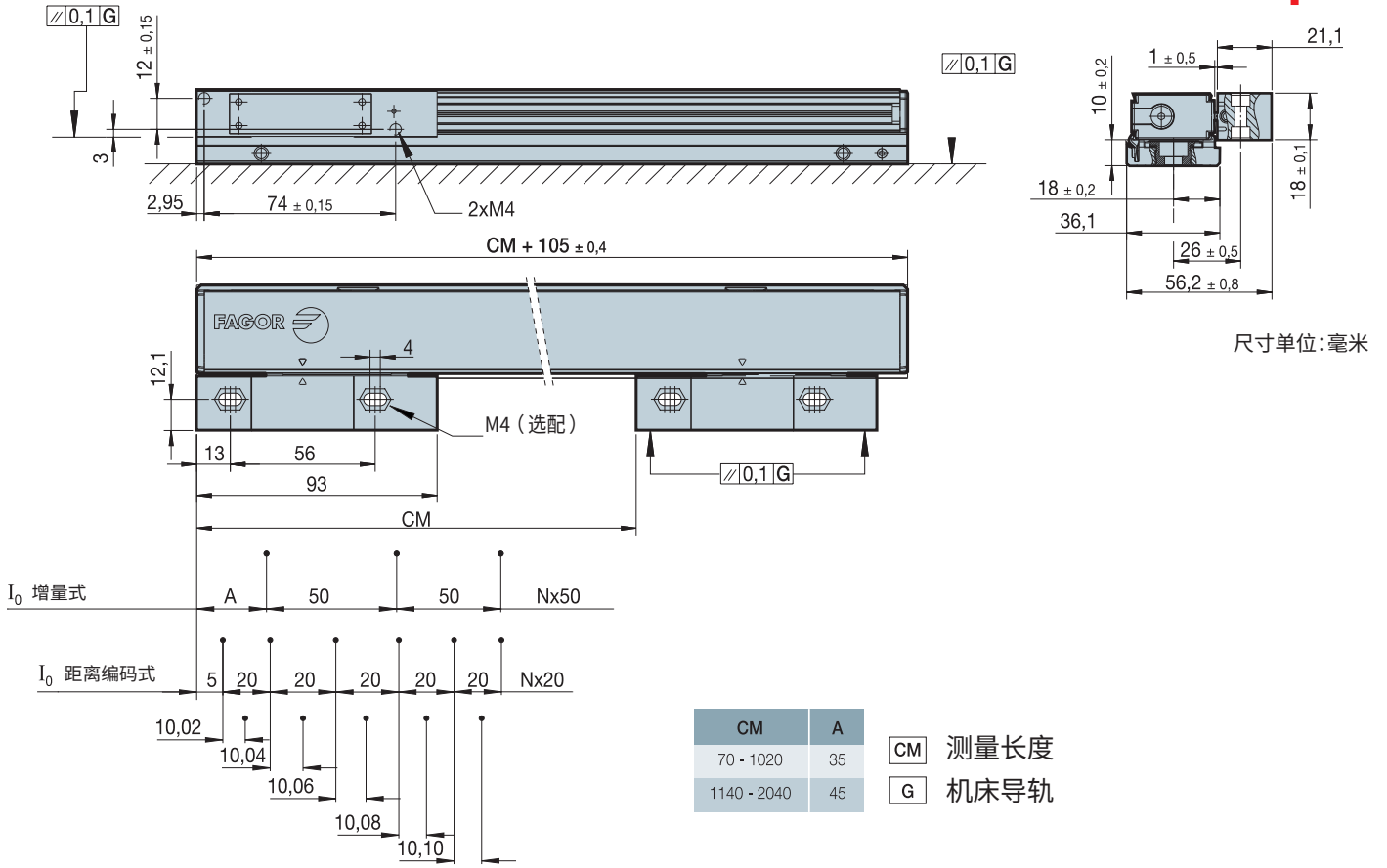
70 · 120 · 170 · 220 · 270 · 320 · 370 · 420 · 470 · 520 · 570 · 620 · 670 · 720 · 770 · 820 · 870 · 920 · 970 · 1020 · 1070 · 1140 · 1240 · 1340 · 1440 · 1540 · 1640 · 1740 · 1840 · 2040

## 技术参数

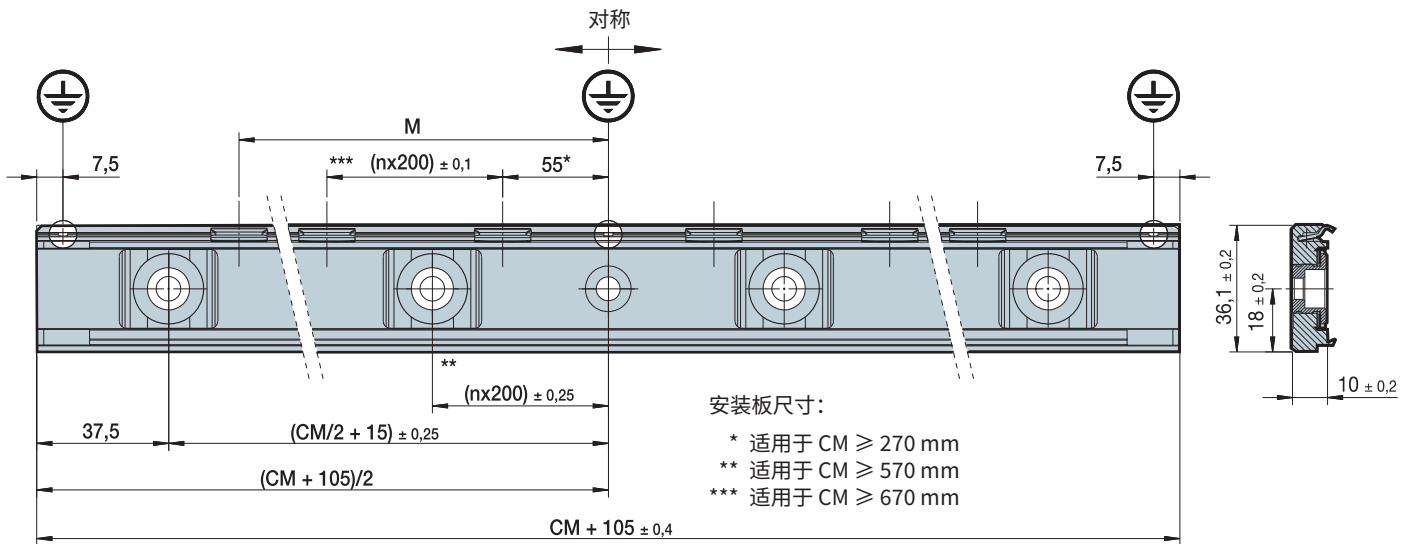
	SV2X	SV2Y	SV2W	SV2Z	SV2P
测量基体	增量信号: 基于玻璃基体上间距为 20 μm 的刻线				
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}$ : 约 8 ppm/K				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	□ 差分 TTL	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
频率	500 KHz	1 MHz	1.5 MHz	500 KHz	100 KHz
最大速度	120 m/min	120 m/min	36 m/min	6 m/min (*)	120 m/min
最小脉冲间隔时间	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考信号 $I_0$	SV2X、SV2Y、SV2W、SV2Z 和 SV2P: 每隔 50 mm 一个参考信号 $I_0$ SV2OX、SV2OY、SV2OW、SV2OZ 和 SV2OP: 距离编码 $I_0$				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电源	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 5%, <150 mA (空载)	5 V ± 10%, <150 mA (空载)
钢带精度等级	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
振动	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
冲击	300 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	100 m/s <sup>2</sup> (测量方向)				
所需的移动力	< 4 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
储存温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
防护等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) (接入洁净压缩空气 0.8 ± 0.2 bar)				
读数头	内置电缆接口				

(\*): 联系发格自动化咨询更高的测量速度。





CM	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770
M	37,5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375
CM	820	870	920	970	1020	1070	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
M	400	425	450	475	500	515	555	610	655	710	760	810	855	910	1010



详细数据可参照光栅尺安装手册, 安装手册可从发格自动化公司网站 ([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)) 获取。

### 订货参考

示例: SV2OX-1140-5-B-A-T

SV2	O	X	1140	5	B	A	T
安装截面空间类型为较狭小空间: • S2:标准安装 抗振性能可达 $100m/s^2$	参考标记类型 $I_0$ : • 空白: 增量式, 每间隔 50mm 一个参数标记 $I_0$ • O: 距离编码式 $I_0$	信号类型: • X: 差分 TTL, 分辨率 $1 \mu m$ • Y: 差分 TTL, 分辨率 $0.5 \mu m$ • W: 差分 TTL, 分辨率 $0.1 \mu m$ • Z: 差分 TTL, 分辨率 $0.05 \mu m$ • P: 差分 $1V_{pp}$	测量长度 (单位:毫米): 示例中 (1140) = 1140 mm	光栅尺精度等级: • 5: $\pm 5 \mu m$ • 3: $\pm 3 \mu m$	使用导向安装板安装: • B: 使用导向安装板安装, 抗振可达 $200 m/s^2$	读数头压缩空气接口: • A: 有压缩空气接口	读数头安装孔螺纹: • 空白: 无 • T: M4 螺纹

## 连接 FAGOR 数控系统

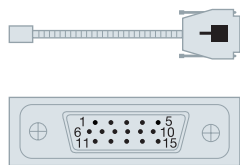
■ 总长度不超 12 米

### EC-...P-D

长度：1、3、6、9、12 米

SUB-D 15pin HD 连接器 (针型 ■)

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
9	+5V	棕
11	0V	白
15	Ground	内层屏蔽
壳	Ground	外层屏蔽



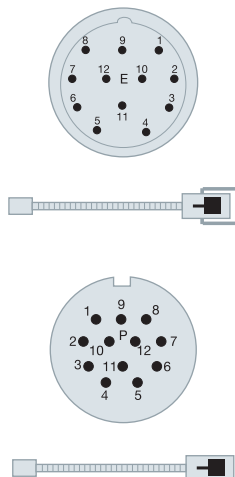
■ 总长度超过 12 米

### EC-...A-C1/ EC-...A-C5

长度：1、3 米

M23 12pin 连接器 (针型 ■)

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	/Alarm	紫
12	+5V	棕
2	+5V sensor	
10	0V	白
11	0V sensor	
壳	Ground	屏蔽



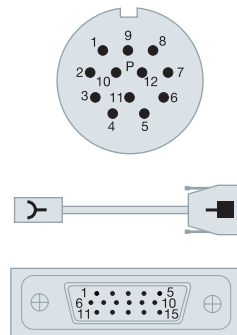
### XC-C2-...-D 扩展电缆

长度：5、10、15、20、25 米

M23 12pin 连接器 (孔型 >)

SUB-D 15pin HD 连接器 (针型 ■)

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	/Alarm	紫
12	9	5V	棕/绿
2	9	+5V sensor	蓝
10	11	0V	白/绿
11	11	0V sensor	白
壳	壳	Ground	屏蔽



## 连接其他数控系统

### 总长度超过 12 米

直接连接 SIEMENS® (Solution Line 或 Sinumerik One) 的电缆。


连接 SME20 (仅用于 1Vpp 信号)

#### EC-...A-C5

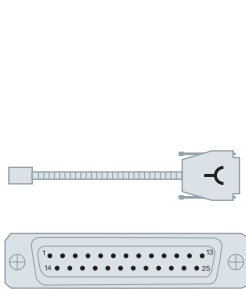
连接 SMC20 (仅用于 1Vpp 信号)

#### EC-...P-S3

长度: 1、3、6、9、12 米

SUB-D 25pin 连接器 (孔型 )


针脚	信号	颜色
3	A	绿
4	/A	黄
6	B	蓝
7	/B	红
17	I <sub>o</sub>	灰
18	/I <sub>o</sub>	粉
1	+5V	棕
14	+5V sensor	
2	0V	白
16	0V sensor	
壳	Ground	屏蔽



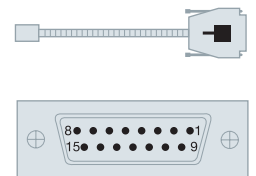
连接 SMC30 (仅用于差分 TTL 信号)

#### EC-...P-S2

长度: 1、3、6、9、12 米

SUB-D 15pin 连接器 (针型 )

针脚	信号	颜色
15	A	绿
14	/A	黄
13	B	蓝
12	/B	红
10	I <sub>o</sub>	灰
11	/I <sub>o</sub>	粉
4	+5V	棕
5	+5V	
7	0V	白
壳	Ground	屏蔽



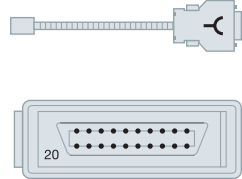
直接连接 FANUC® (第二反馈) 的电缆

#### EC-...C-FN1

长度: 1、3、6、9、12 米

HONDA / HIROSE 连接器 (孔型 )

针脚	信号	颜色
1	A	绿
2	/A	黄
3	B	蓝
4	/B	红
5	I <sub>o</sub>	灰
6	/I <sub>o</sub>	粉
9	+5V	棕
18-20	+5V sensor	
12	0V	白
14	0V sensor	
16	Ground	内层屏蔽
壳	Ground	外层屏蔽



控制器侧不带连接器, 用于其他应用。

#### EC-...AS-O

长度: 1、3、6、9、12 米

信号	颜色
A	绿
/A	黄
B	蓝
/B	红
I <sub>o</sub>	灰
/I <sub>o</sub>	粉
+5V	棕
+5V sensor	紫
0V	白
0V sensor	黑
Ground	屏蔽



## 连接其他数控系统

■ 总长度超过 12 米

EC-...A-C1 电缆 + XC-C2-...-FN1 扩展电缆

EC-...A-C5 电缆 + XC-C4-...-C5 扩展电缆 (仅用于 1Vpp 信号)

EC-...A-C5 电缆 + XC-C4-...-S3 扩展电缆 (仅用于 1Vpp 信号)

EC-...A-C5 电缆 + XC-C4-...-S2 扩展电缆 (仅用于差分 TTL 信号)

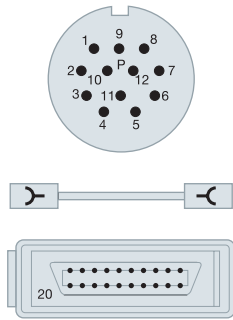
### XC-C2-...-FN1

长度: 5、10、15、20、25 米

M23 12pin 连接器 (孔型 ⤵)

HONDA/ HIROSE 连接器 (孔型 ⤵)

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	+5V	棕/绿
2	18-20	+5V sensor	蓝
10	12	GND	白/绿
11	14	GND sensor	白
壳	16	Ground	屏蔽



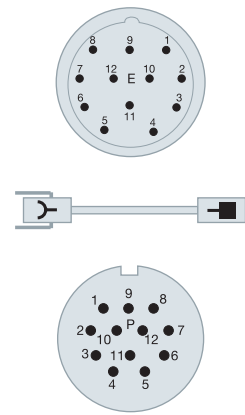
### XC-C4-...-C5 扩展电缆

长度: 5、10、15、20、25 米

M23 12pin 连接器 (孔型 ⤵)

M23 12pin 连接器 (针型 ■)

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	+5V	棕/绿
2	2	+5V sensor	蓝
10	10	0V	白/绿
11	11	0V sensor	白
7	7	/Alarm	紫
壳	壳	Ground	屏蔽



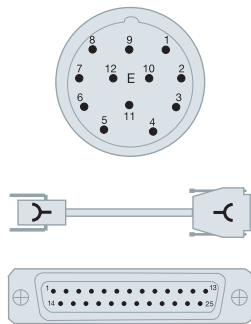
### XC-C4-...-S3 扩展电缆

长度: 5、10、15、20、25 米

M23 12pin 连接器 (孔型 ⤵)

SUB-D 25pin 连接器 (孔型 ⤵)

针脚	针脚	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
壳	壳	Ground	屏蔽



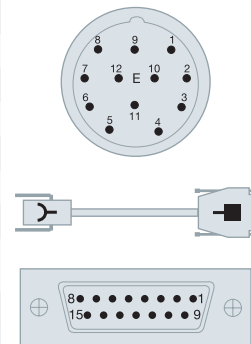
### XC-C4-...-S2 扩展电缆

长度: 5、10、15、20、25 米

M23 12pin 连接器 (孔型 ⤵)

SUB-D 15pin 连接器 (针型 ■)

针脚	针脚	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	蓝
2	6	+5V sensor	白/绿
10	7	0V	白
11	9	0V sensor	屏蔽
壳	壳	Ground	屏蔽



## FAGOR - 增量式光栅尺

FeeDat® 是 Fagor Automation 的注册商标。  
DRIVE-CLiQ® 是 SIEMENS® Aktiengesellschaft 的注册商标。  
SIEMENS® 是 SIEMENS® Aktiengesellschaft 的注册商标。  
FANUC® 是 FANUC® Ltd., 的注册商标。  
MITSUBISHI® 是 MITSUBISHI® Shoji Kaisha, Ltd., 的注册商标。  
PANASONIC® 是 PANASONIC® Corporation 的注册商标。  
BiSS® C 是 IC-Hauss GmbH 的注册商标。  
YASKAWA® 是 YASKAWA® Electric Corporation 的注册商标。

其他语言版本可从发格自动化网站([www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com))下载。

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。



发格自动化持有ISO 9001质量体系证书和所有制造产品的CE认证证书。



Open to your world

**Fagor Automation, S. Coop.**  
B° San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 039 800  
Fax: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es

### 上海鑫天精密仪器有限公司

上海市嘉定区绿苑路488号  
电话: +86 21 54321756  
传真: +86 21 54132968  
E-mail: shxintain@126.com

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

### 子公司 经销商



# worldwide automation