



FAGOR AUTOMATION

直线光栅尺

应用于数控机床及其它高精场合





直线光栅尺

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。



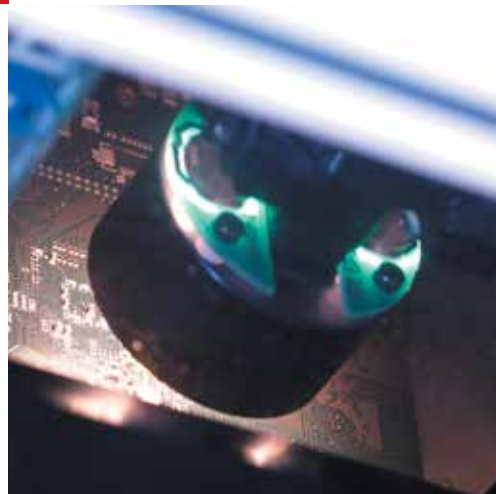
 PATENT
PENDING

钢带张紧单元



 PATENT
PENDING

光栅条纹扫描



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

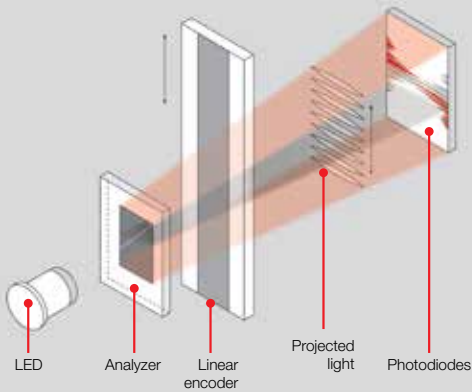
作为测量技术的先驱者，发格自动化在光栅尺和编码器产品上采用透射式或反射式的光学原理技术进行测量。同时，采用了最新的扫描成像技术，如单场三相扫描技术，以确保得到插补误差最小的高质量信号。

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。



随温胀缩调节

发格自动化公司在设计光栅尺的结构时已充分考虑了温度变化对精度性能的影响。

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。使用随温胀缩自调装置TDMS™，可大幅提高直线光栅尺定位精度和重复定位精度。

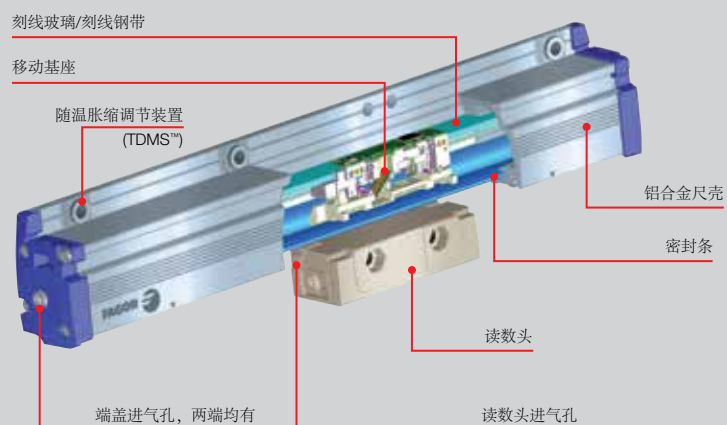
长度大于三米的直线光栅尺，发格自动化公司在光栅尺两端采用了特殊的安装结构，保证了光栅尺随温度热胀冷缩与机床床身的一致。



TDMS™ 仅用于 G2 和 SV2系列光栅尺

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，最大限度地减少了移动摩擦；在直线光栅尺两端和读数装置上均留有进气孔，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密封等级。



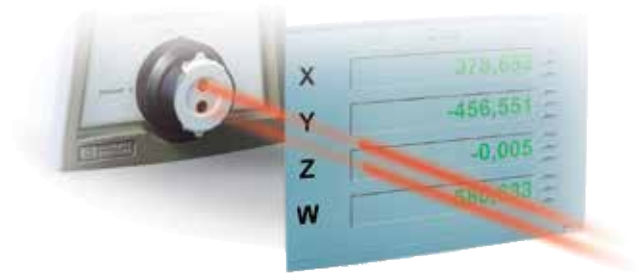
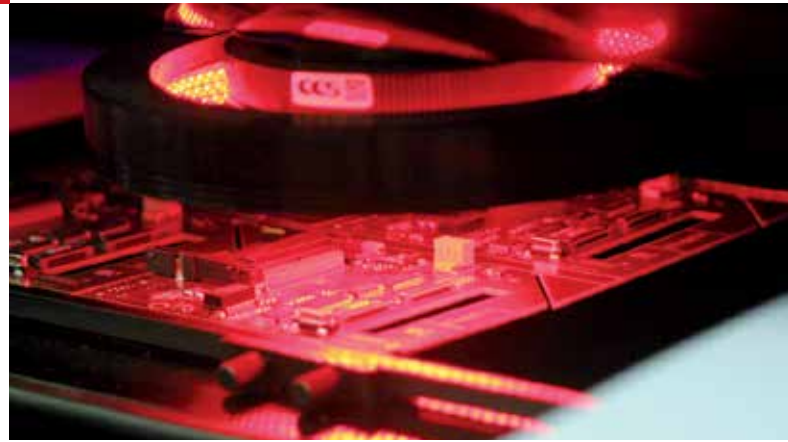
质量控制

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℃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。

测量精度取决于：

- 光栅蚀刻质量
- 光学信号扫描质量
- 光电信号处理质量



绝对

绝对式系列产品

技术原理和产品范围	10
输出信号	12
LA 系列	14
G2A 系列	16
S2A 系列	18
SV2A 系列	20
电缆/扩展电缆	22

增量

增量式系列产品

技术原理和产品范围	26
输出信号	28
L 系列	30
G2 系列	32
S2 系列	34
SV2 系列	36
电缆/扩展电缆	38
附件	42

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: 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 m/s², 抗冲击性能可达300 m/s²。

系列	截面	测量长度
LA 超长测量		440 mm 至 50 m
G2A 标准量程		140 mm 至 3040 mm
S2A 有限空间		70 mm 至 1240 mm
SV2A 有限空间		70 mm 至 2040 mm



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调用。

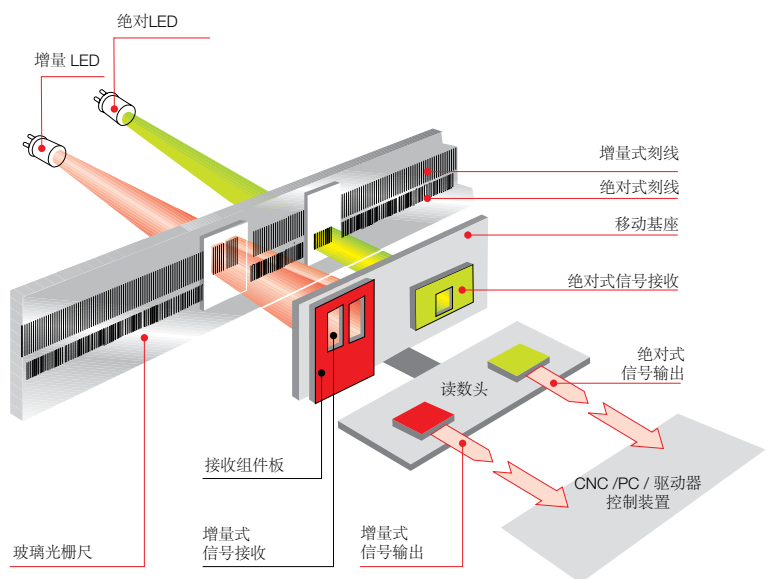
绝对式光栅尺可以不通过任何中间装置对机床位置实时测量。当绝对式光栅尺或编码器直接安装在机床基面(平行于导轨)上并正常测量时, 机床的实时位置值将直接反馈到控制系统, 这样机床的定位误差及由于机械热胀, 丝杠螺距精度, 反向间隙等机械问题引起的测量误差都将得到减小。

这个系列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。

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。

玻璃刻线光栅

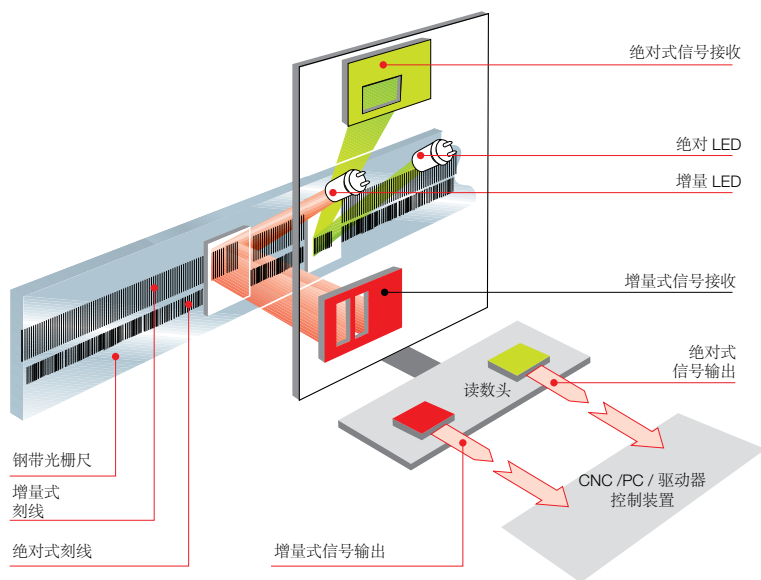


精度	信号	最高分辨率	型号	页码
± 5 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR	0.1 μm	LA	14
	SSI + 1 Vpp SIEMENS [®] (*)	0.1 μm	LAS	
	FANUC [®] / MITSUBISHI [®] / PANASONIC [®] / FAGOR	0.01 μm	LAF / LAM / LAP / LAD	
	SIEMENS [®] (*)		LAD + EC-PA-DQ1	
	BiSS [®]		LAB	
± 5 μm 或 ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS [®] (*)	0.1 μm	G2A / G2AS	16
	FANUC [®] / MITSUBISHI [®] / PANASONIC [®] / FAGOR	0.01 μm	G2AF / G2AM / G2AP / G2AD	
	SIEMENS [®] (*)		G2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS [®]		G2AB	
± 5 μm 或 ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS [®] (*)	0.1 μm	S2A / S2AS	18
	FANUC [®] / MITSUBISHI [®] / PANASONIC [®] / FAGOR	0.01 μm	S2AF / S2AM / S2AP / S2AD	
	SIEMENS [®] (*)		S2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS [®]		S2AB	
± 5 μm 或 ± 3 μm	SSI + 1 Vpp FAGOR / SIEMENS [®] (*)	0.1 μm	SV2A / SV2AS	20
	FANUC [®] / MITSUBISHI [®] / PANASONIC [®] / FAGOR	0.01 μm	SV2AF / SV2AM / SV2AP / SV2AD	
	SIEMENS [®] (*)		SV2AD + EC-PA-DQ1	
	BiSS [®]		SV2AB	

(*) 适用于SIEMENS[®]: Solution Line系列



钢带刻线光栅



直线光栅尺

发格自动化在绝对式光栅尺上采用两种测量介质材料:

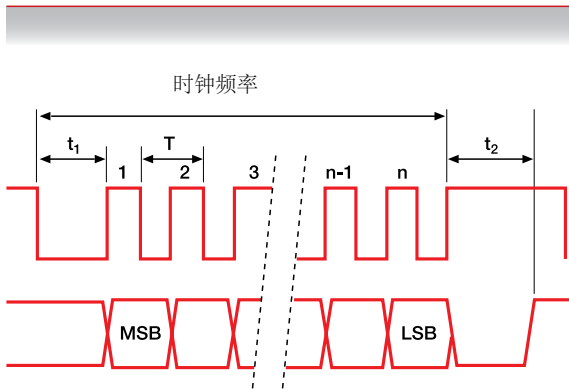
- 刻线玻璃: 测量长度在3 040 mm以内的直线光栅尺采用透射光方式, 从LED发出的光穿过移动光栅和定光栅后到达光电接收装置, 该电信号的周期与玻璃栅距相同。
- 刻线钢带: 测量长度超过3040 mm以上的直线光栅尺采用反射光方式, 读数系统由LED作为光栅尺的光源, 光源穿过移动光栅到达刻线钢带表面后再反射到光电接收装置, 该特殊设计为发格自动化的专利。

电气输出 信号

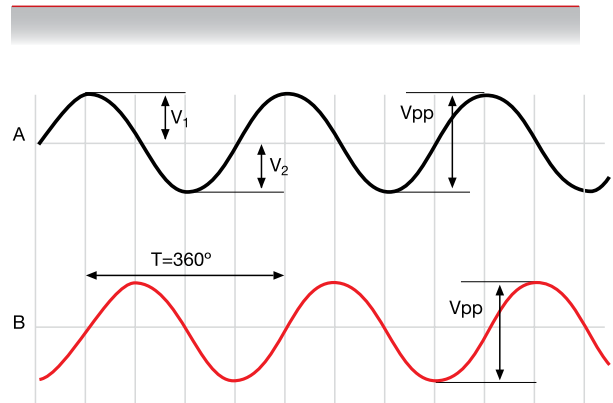
信号的输出特性由通讯协议决定。通讯协议是绝对式直线光栅尺或编码器与机床控制系统(CNC, 驱动器, PLC等)进行通讯的一种特殊的专用语言, 通讯协议的类型是由控制系统制造商决定的。

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。

绝对位置信号



1 Vpp 差动增量信号



FAGOR 系统

Fagor FeeDat® 接口

此类系统仅采用数字信号通讯。

绝对式光栅尺信号通过SERCOS计数模块接入系统。

通信速率高达10 MHz, 循环时间短到10 微妙。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。

SERCOS 计数模块

SIEMENS® 系统

DRIVE-CLiQ® 接口

此类系统仅采用数字信号通讯。

绝对式光栅尺通过芯片集成电缆接入“Solution Line”系列产品, 无需其他信号转换装置。

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, 与FANUC® 01, 02及 α i系列通信协议接口都可兼容。

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

串行通信

此类数控系统仅采用数字信号通讯。绝对式光栅尺通过松下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® 驱动
A5 系列

SSI 或 BiSS®通信协议

SSI 或 BiSS® 通信协议如今已经被主流数控系统制造商和伺服驱动器制造商广泛采用(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 正弦增量位置信号。首先通过 SSI 接口获得绝对位置信息，然后光栅尺会一直工作在 1 Vpp 信号方式。

A. FAGOR 系统

绝对信号

通信方式	SSI
标准	EIA RS 485
时钟频率	100 kHz - 500 kHz
Max. bit (n)数据位宽	32
T	1 μs + 10 μs
t ₁	> 1 μs
t ₂	20 μs - 35 μs
SSI	二进制
奇偶校验	No

1 Vpp 增量信号

信号	A, /A, B, /B
V _{App}	1 V +20%, -40%
V _{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC 偏置	2.5 V ±0.5 V
信号周期	20, 40 μm
供电电压	5 V ±10%
Max. 最大电缆长度	75 m
A, B 利萨如同心度: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$	< 0.065
A&B 幅值比 V_{App} / V_{Bpp}	0.8 ÷ 1.25
A&B 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。

绝对信号

通信方式	SSI
标准	EIA RS 485
时钟频率	100 kHz - 500 kHz
Max. bit (n)数据位宽	28
T	1 μs + 10 μs
t ₁	> 1 μs
t ₂	20 μs - 35 μs
SSI	格雷码
奇偶校验	Yes

1 Vpp 增量信号

信号	A, /A, B, /B
V _{App}	1 V +20%, -40%
V _{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC 偏置	2.5 V ±0.5 V
信号周期	20, 40 μm
供电电压	5 V ±10%
Max. 最大电缆长度	100 m
A, B 利萨如同心度: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$	< 0.065
A&B 幅值比 V_{App} / V_{Bpp}	0.8 ÷ 1.25
A&B 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问题请您咨询发格自动化。

2. BiSS® 通信协议

这类协议兼容系统使用 数字信号 + 1 Vpp 正弦信号 或仅使用数字信号。

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

关于BiSS® 协议的系统与驱动器 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精度误差，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 μm。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 **mm**

测量长度从 440 mm 到 50 m，每递增 200 mm 为一个订货规格。如果需要更长的规格，请您联系发格自动化。

型号注释:

LA: 绝对式光栅尺，SSI 通信协议，适用于发格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® (01, 02, αi) 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: 绝对式光栅尺，FeeDat® 通信协议，适用于发格系统和其他兼容系统。

LAD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺，DRIVE-CLiQ® 通信协议，适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

LAB: 绝对式光栅尺，BiSS® 通信协议。

技术参数

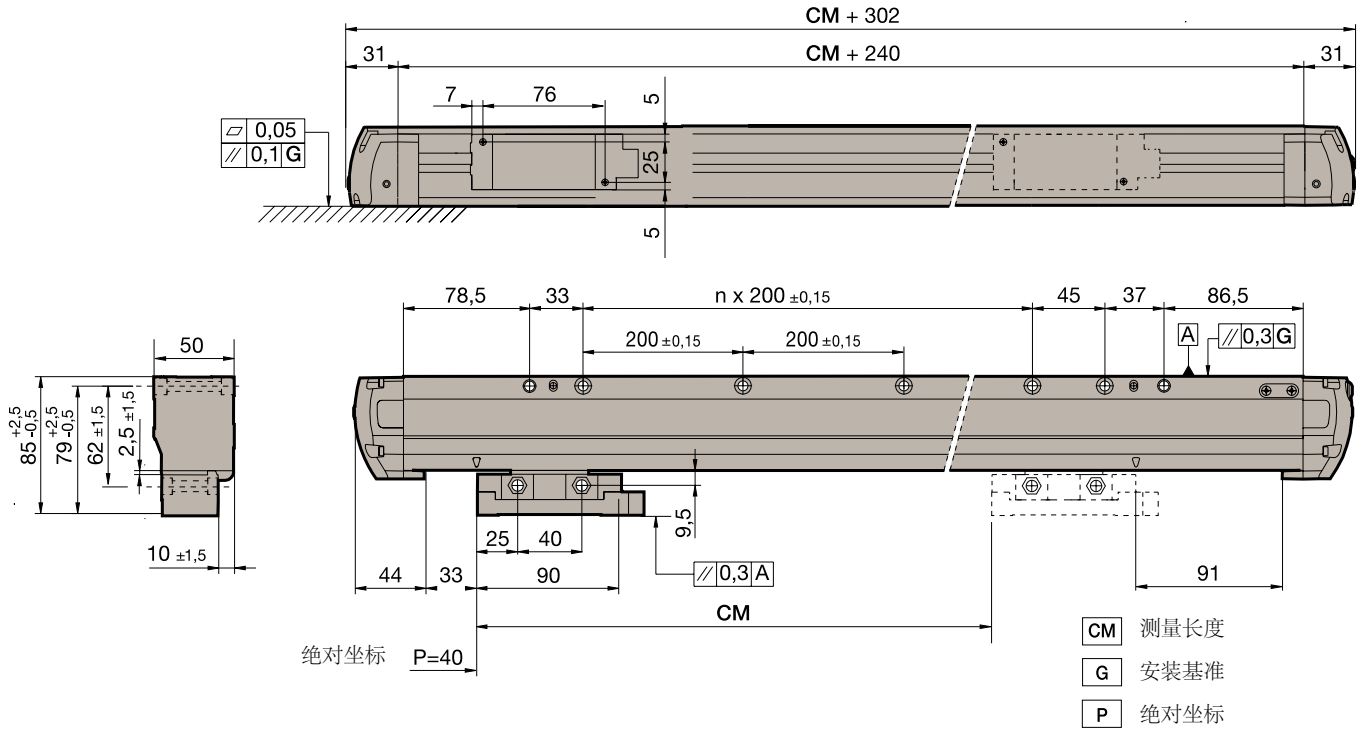
	LA	LAS	LAF	LAM	LAP	LAD	LAD+ EC-PA-DQ1	LAB									
测量方式	增量式: 读取40 μm栅距刻线钢带光栅信号 绝对式: 读取连续的二进制数据																
钢带热膨胀系数	α_{therm} : 11 ppm/K aprox.																
分辨率	0.1 μm	1 μm	<table border="1"> <tr> <th>α接口</th> <th>αi接口</th> </tr> <tr> <td>0.05 μm</td> <td>0.0125 μm</td> </tr> <tr> <td>0.01 μm</td> <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	0.01 μm	0.05 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	40 μm		—	—	—	—	—	—									
频率	< 50 KHz for 1 Vpp		—	—	—	—	—	—									
最大电缆长度	75 m (*)	100 m	30 m	30 m	30 m	100 m	30 m	(**)									
供电电压	5V ± 10%, < 250 mA (无负载)																
精度	± 5 μm/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	180 m/min									
抗振性能	100 m/s ²																
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27																
最大加速度	在测量方向上100 m/s ²																
移动阻力	< 5 N																
工作温度	0°C ... 50°C																
存储温度	-20°C ... 70°C																
重量	1.50 kg + 4 kg/m																
相对湿度	20 ... 80%																
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气0.8 ± 0.2 bar																
读数头	嵌入式电缆插头 读数头两端都具有电缆插头																

(*) 如需其他长度，请您咨询发格自动化

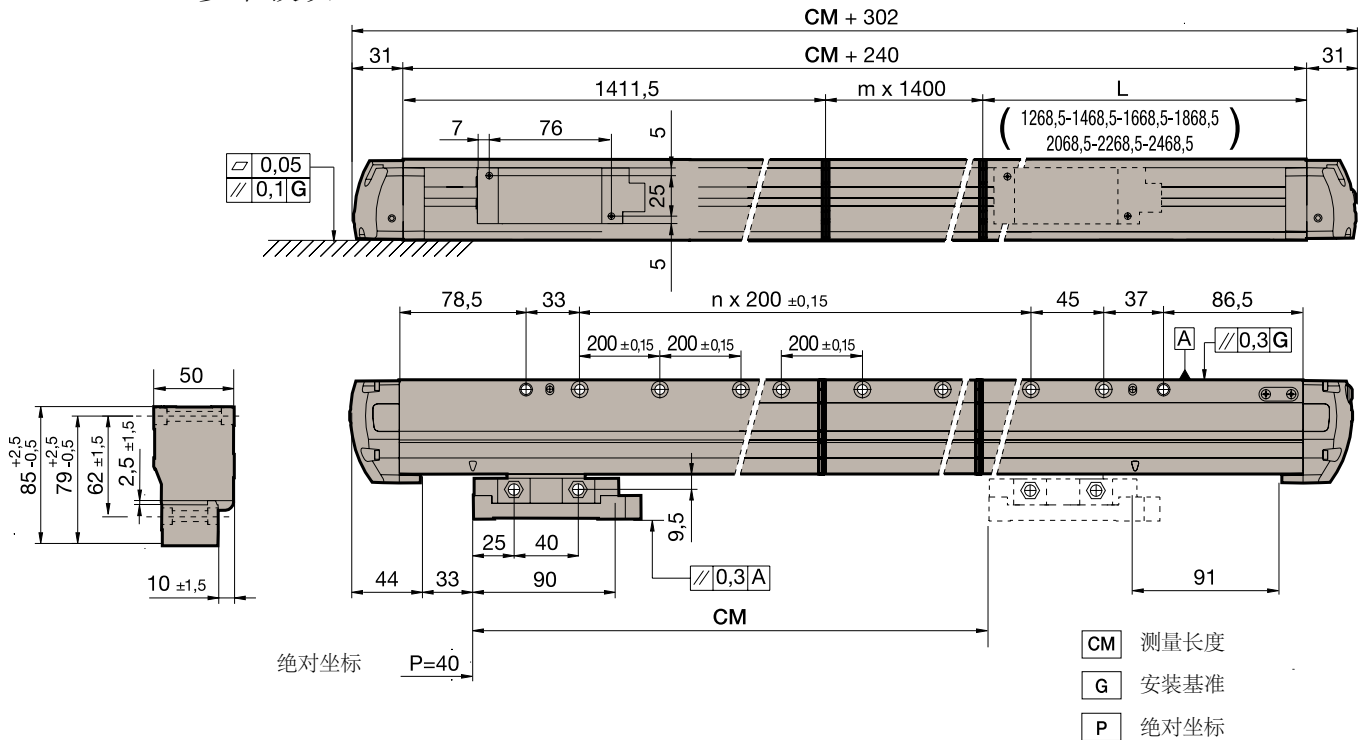
(**) 如需最大长度，请您咨询发格自动化

LA单节模块

尺寸单位 mm



LA多节模块



订货型号注释

示例: LAF10-102-A

L	A	F	10	102	A
超长测量	绝对式光栅尺	通信协议: <ul style="list-style-type: none"> • 空格: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (01, 02 and α) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • B: BISS® 协议 	分辨率: <ul style="list-style-type: none"> • 空格: 可达到 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm 	测量长度代码: 示例 (102) = 10240 mm	读数头具有压缩空气入口: <ul style="list-style-type: none"> • 空格: 无 • A: 有

(*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后, 协议转换为 DRIVE-CLIQ® 协议, 可兼容 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

(**) 仅适用于 SSI 信号

G2A 系列



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；读数头两端都具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。

该系列产品依然承袭了TDMS™发格专利技术，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。

测量长度规格 单位 mm

140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940 • 1 040 •
1 140 • 1 240 • 1 340 • 1 440 • 1 540 • 1 640 • 1 740 • 1 840 •
2 040 • 2 240 • 2 440 • 2 640 • 2 840 • 3 040

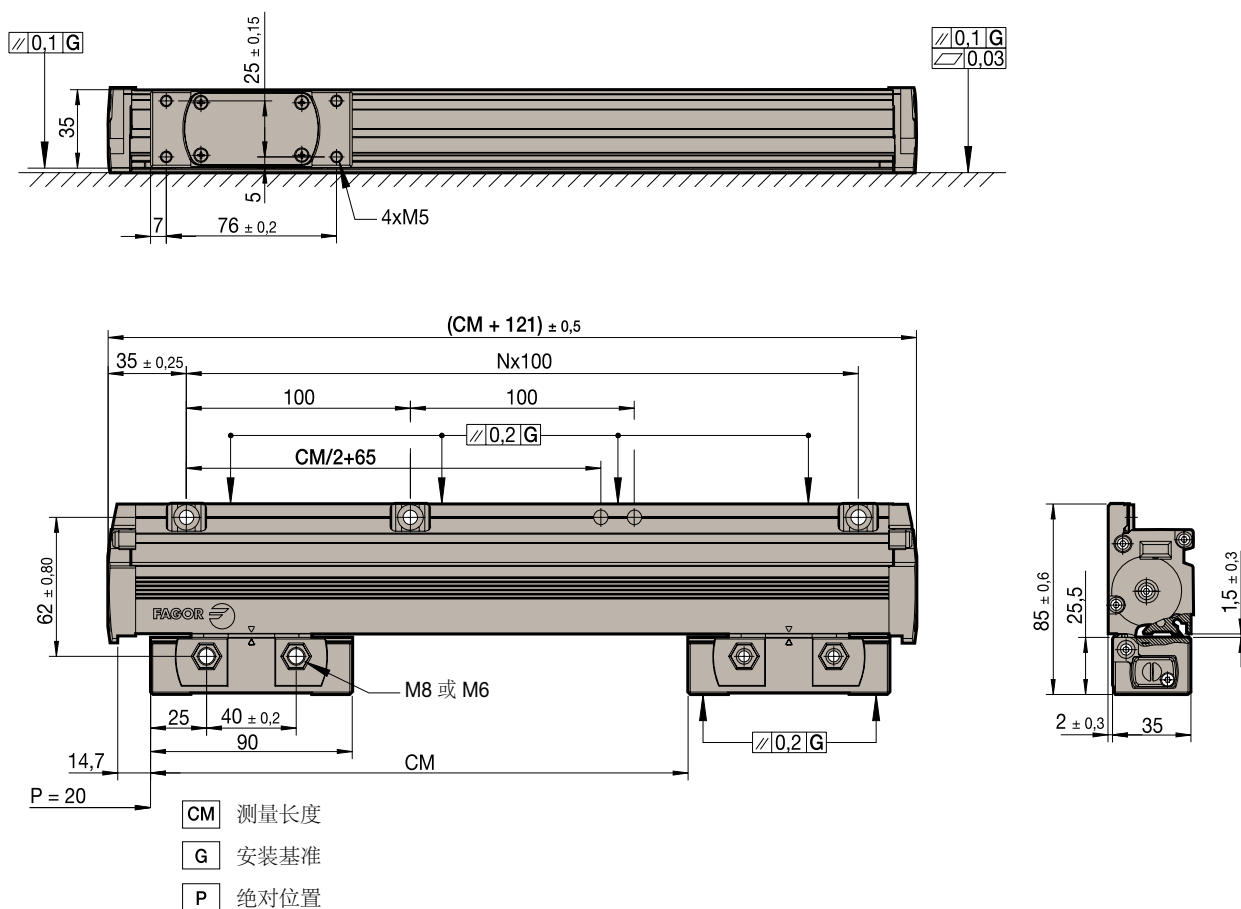
型号注释:

- G2A: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于发格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® (01, 02, αi) 通信协议。
- G2AM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 通信协议。
- G2AP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® (Matsushita) 通信协议。
- G2AD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 通信协议, 适用于发格系统和其他兼容系统。
- G2AD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。
- G2AB: 绝对式光栅尺, BiSS® 通信协议。

技术参数

	G2A / G2AS	G2AF	G2AM	G2AP	G2AD	G2AD+ EC-PA-DQ1	G2AB
测量方式	增量式: 读取20 μm栅距玻璃光栅 绝对式: 读取连续的二进制代码						
玻璃热膨胀系数	α_{therm} : 8 ppm/K aprox.						
分辨率	0.1 μm	α 接口 0.05 μm 0.01 μm	0.0125 μm 0.00125 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm
输出信号	~ 1 Vpp	-	-	-	-	-	-
增量信号周期	20 μm	-	-	-	-	-	-
频率	< 100 kHz for 1 Vpp	-	-	-	-	-	-
最大电缆长度	75 m (*) 100 m	30 m	30 m	30 m	100 m	30 m	(**)
供电电压	5V ± 10%, < 250 mA (无负载)						
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m						
最大速度	180 m/min						
抗振性能	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6						
抗冲击性能	300 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27						
最大加速度	在测量方向上100 m/s²						
移动阻力	< 5 N						
工作温度	0°C ... 50°C						
存储温度	-20°C ... 70°C						
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m						
相对湿度	20 ... 80%						
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气0.8 ± 0.2 bar						
读数头	嵌入式电缆插头 读数头两端都具有电缆插头						

(*) 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: **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	绝对式光栅尺	通信协议: • 空格: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (01, 02 and αi) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • B: BISS® 协议	分辨率: • 空格: 可达到 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm	测量长度 单位 mm: 示例 (1640) = 1640 mm	精度: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头具有压缩 空气入口: • A: 具有	读数头螺纹孔: • 空格: M8 • T: M6

(*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后, 协议转换为 DRIVE-CLiQ® 协议, 可兼容 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

(**) 仅适用于 SSI 信号

多种固定方式可供选择，固定孔自带螺纹，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。

测量长度规格 单位 mm

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

型号注释:

S2A: 绝对式光栅尺，SSI 通信协议，适用于发格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® (01, 02 ,ai) 通信协议。

S2AM: 绝对式光栅尺，MITSUBISHI® CNC 通信协议。

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

S2AD: 绝对式光栅尺，FeeDat® 通信协议，适用于发格系统和其他兼容系统。

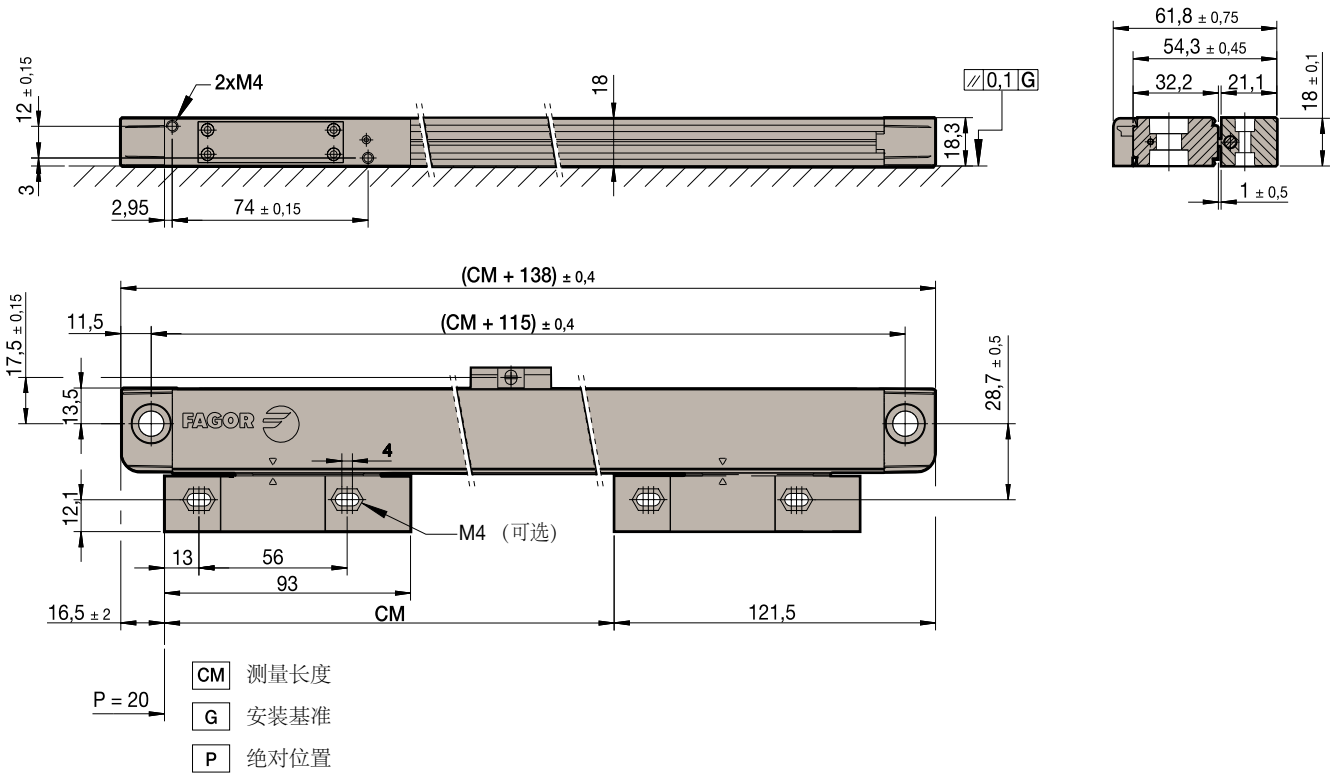
S2AD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺，DRIVE-CLiQ® 通信协议，适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

S2AB: 绝对式光栅尺，BiSS® 通信协议。

技术参数

	S2A / S2AS	S2AF	S2AM	S2AP	S2AD	S2AD+ EC-PA-DQ1	S2AB
测量方式	增量式: 读取20 μm 栅距玻璃光栅 绝对式: 读取连续的二进制代码						
玻璃热膨胀系数	α_{therm} : 8 ppm/K aprox.						
分辨率	0.1 μm	α 接口 0.05 μm 0.01 μm	α 接口 0.0125 μm 0.00125 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm
输出信号	~ 1 Vpp	-	-	-	-	-	-
增量信号周期	20 μm	-	-	-	-	-	-
频率	< 100 kHz for 1 Vpp	-	-	-	-	-	-
最大电缆长度	75 m (*) 100 m	30 m	30 m	30 m	100 m	30 m	(**)
供电电压	5V ± 10%, < 250 mA (无负载)						
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m						
最大速度	180 m/min						
抗振性能	100 m/s ² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6						
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27						
最大加速度	在测量方向上100 m/s ²						
移动阻力	< 4 N						
工作温度	0°C ... 50°C						
存储温度	-20°C ... 70°C						
重量	0.2 kg + 0.50 kg/m						
相对湿度	20 ... 80%						
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气0.8 ± 0.2 bar						
读数头	嵌入式电缆插头						

(*) 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: **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 ²	绝对式光栅尺	通信协议: • 空格: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (01, 02 and α) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • B: BISS® 协议	分辨率: • 空格: 可达到 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm	测量长度 mm: 示例 (1140) = 1140 mm	精度: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头具有压缩空气入口: • A: 具有	读数头螺纹孔: • 空格: 孔不带螺纹 • T: M4

(*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后, 协议转换为 DRIVE-CLIQ® 协议, 可兼容 SIEMENS® (Solution Line)系统。

(**) 仅适用于SSI信号



多种固定方式可供选择，固定孔自带螺纹，省去了安装螺母，安装更加方便。

导向加强板可以从顶部固定也可从底部固定，安装非常方便。

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TDMS™发格专利技术,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。

测量长度规格 单位 mm

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

Model description:

SV2A: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于发格系统和其他兼容系统。

SV2AS: 绝对式光栅尺, SSI 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

SV2AF: 绝对式光栅尺, FANUC® (01, 02, αi) 通信协议。

SV2AM: 绝对式光栅尺, MITSUBISHI® CNC 通信协议。

SV2AP: 绝对式光栅尺, PANASONIC® (Matsushita) 通信协议。

SV2AD: 绝对式光栅尺, FeeDat® 通信协议, 适用于发格系统和其他兼容系统。

SV2AD + EC-PA-DQ1: 绝对式光栅尺, DRIVE-CLiQ® 通信协议, 适用于 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

SV2AB: 绝对式光栅尺, BISS® 通信协议。

技术参数

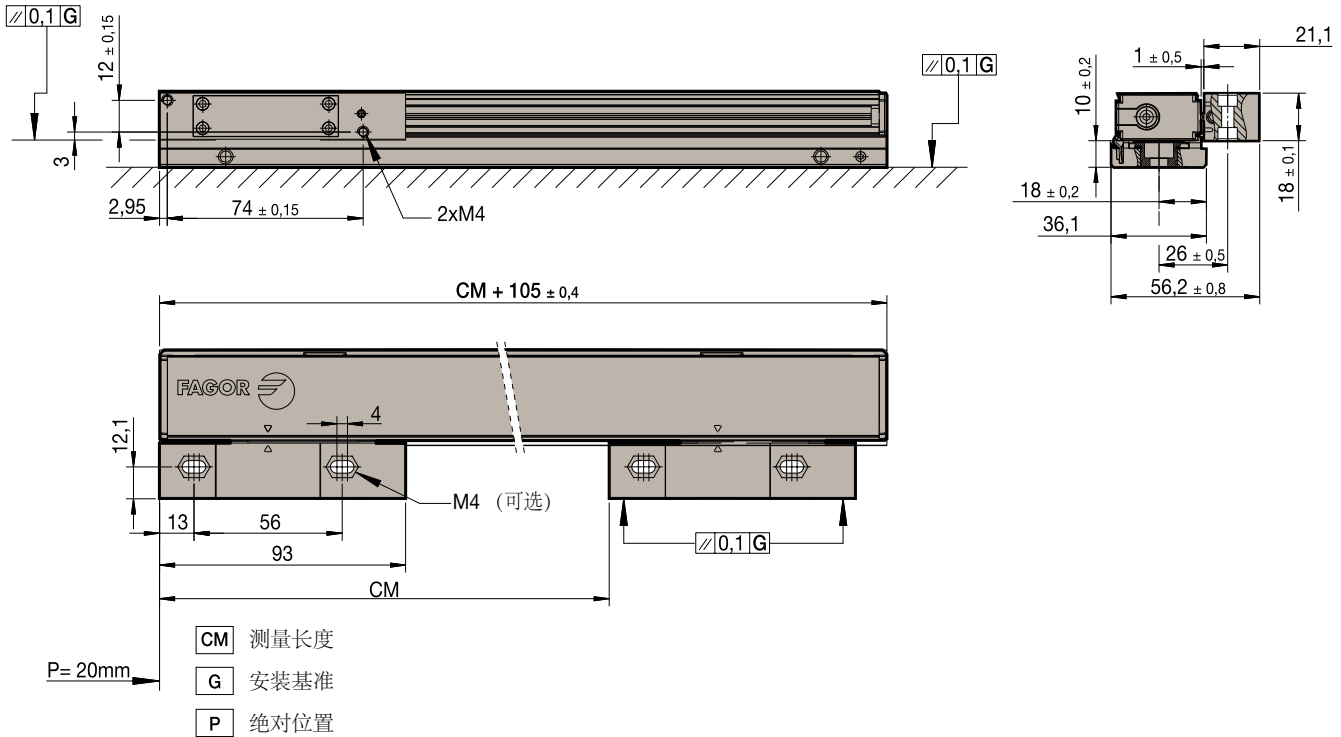
	SV2A / SV2AS	SV2AF	SV2AM	SV2AP	SV2AD	SV2AD+ EC-PA-DQ1	SV2AB						
测量方式	增量式: 读取20 μm栅距玻璃光栅 绝对式: 读取连续的二进制代码												
玻璃热膨胀系数	α_{therm} : 8 ppm/K aprox.												
分辨率	0.1 μm	α接口 0.05 μm 0.01 μm	α接口 0.0125 μm 0.00125 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm	0.01 μm	0.05 μm
输出信号	~ 1 Vpp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
增量信号周期	20 μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
频率	< 100 kHz for 1 Vpp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最大电缆长度	75 m (*) 100 m	30 m	30 m	30 m	100 m	30 m	(**)						
供电电压	5V ± 10%, < 250 mA (无负载)												
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m												
最大速度	180 m/min												
抗振性能	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6												
抗冲击性能	300 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27												
最大加速度	在测量方向上100 m/s²												
移动阻力	< 4 N												
工作温度	0°C ... 50°C												
存储温度	-20°C ... 70°C												
重量	0.25 kg + 1.55 kg/m												
相对湿度	20 ... 80%												
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气0.8 ± 0.2 bar												
读数头	嵌入式电缆插头												

(*) 其他长度, 请咨询发格自动化

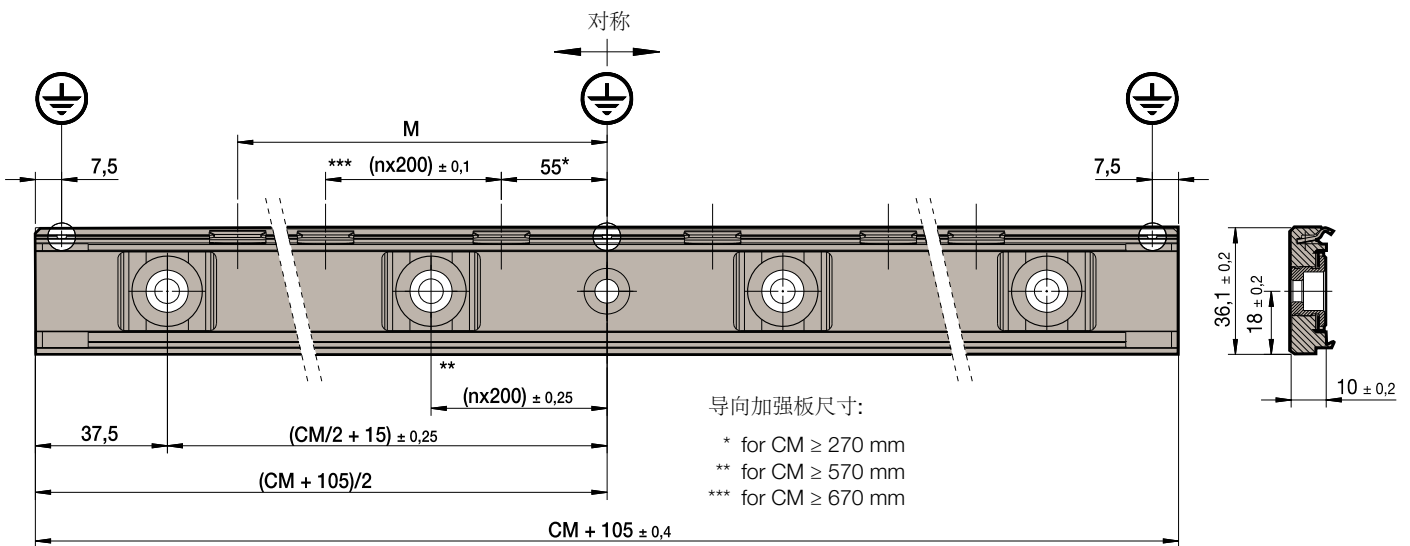
(**) 最大长度, 请咨询发格自动化

SV2A 系列

尺寸单位 mm



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



订货型号注释

示例: **SV2AF10-1640-5-B-A-T**

SV2	A	F	10	1640	5	B	A	T
安装截面空间类型为较狭小空间: • SV2:加强安装抗振性能可达 200 m/s ²	绝对式光栅尺	通信协议: • 空格: SSI 协议 (FAGOR) • D: FeeDat® 协议 (FAGOR) (*) • S: SSI SIEMENS® (SL) 协议 • F: FANUC® (01, 02 and α) 协议 • M: MITSUBISHI® CNC 协议 • P: PANASONIC® (Matsushita) 协议 • B: BISS® 协议	分辨率: • 空格: 可达到 0.1 μm (**) • 50: 0.05 μm • 10: 0.01 μm	测量长度 mm: 示例 (1640) = 1640 mm	精度: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	导向加强板: • B: 带导向加强板抗振性能可达到 200 m/s ²	读数头具有压缩空气入口: • A: 具有	读数头螺纹孔: • 空格: 孔不带螺纹 • T: M4

(*) 连接 EC-PA-DQ1 电缆后, 协议转换为 DRIVE-CLIQ® 协议, 可兼容 SIEMENS® (Solution Line) 系统。

(**) 仅适用于 SSI 信号

直连电缆

SSI 协议兼容电缆

■ 9米以内

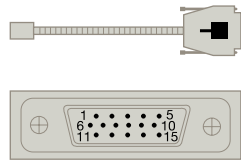
直接连接发格系统

EC...B-D

长度: 1, 3, 6, 9 米

SUB D 15 HD 插头 (针型 ■)

针脚	信号	颜色
1	A	绿
2	/A	黄
3	B	蓝
4	/B	红
5	Data	Grey
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	地	内层屏蔽
壳	地	外层屏蔽



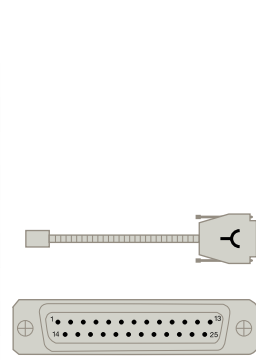
直接连接 SIEMENS® SMC20

EC-...B-S1

长度: 1, 3, 6, 9 米

SUB D 25 插头 (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	地	内层屏蔽
壳	地	外层屏蔽



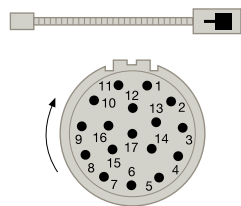
直接连接 SIEMENS® SME25

EC...B-C9

长度: 1, 3, 6, 9 米

CIRCULAR 17 插头 (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	地	内层屏蔽
壳	地	外层屏蔽



9 米以上

连接发格系统: 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

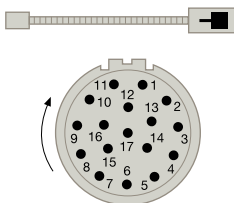
EC...B-C9

长度: 1米或3米

(如需其他长度请您咨询发格自动化)


SUB D 15 HD 插头 (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	地	内层屏蔽
壳	地	外层屏蔽



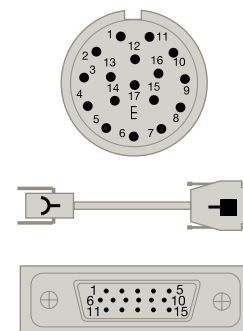
XC-C8...F-D 扩展电缆

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
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	地	内层屏蔽
壳	壳	地	外层屏蔽



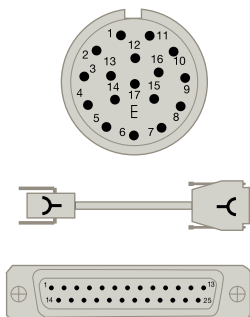
XC-C8...F-S1 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 )

SUB D25 插头 (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	地	内层屏蔽
壳	壳	地	外层屏蔽



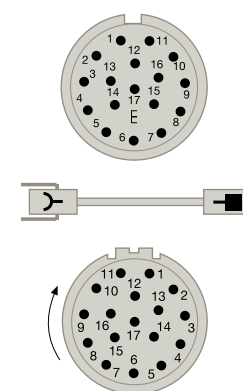
XC-C8...F-C9 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 )

CIRCULAR 17 插头 (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	地	内层屏蔽
壳	壳	地	外层屏蔽



直连电缆

各类控制系统兼容电缆

9米以内

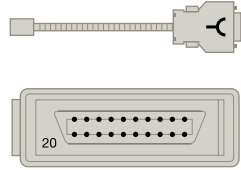
直接连接FANUC®系统

EC...PA-FN

长度: 1, 3, 6, 9 米

HONDA / HIROSE 插头 (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	地	屏蔽网



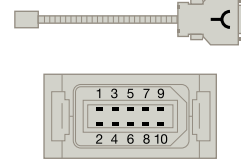
直接连接MITSUBISHI®系统

EC...AM-MB

长度: 1, 3, 6, 9 米

10-pin MOLEX/3M RECTANGULAR 插头 (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
壳	地	屏蔽网



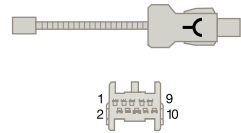
直接连接PANASONIC® MINAS A5驱动器

EC...PA-PN5

长度: 1, 3, 6, 9 米

PANASONIC 10 pin 插头 (孔型)

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



通过扩展电缆(M12 H-RJ45) 接入 SIEMENS® Sinamics/ Sinumerik系统

EC...PA-DQ1

长度: 1, 3, 6, 9 米

针脚	信号
3	RXP
4	RXN
6	TXN
7	TXP
1	Vcc (24 V)
2	0 V



FROM 9 METERS ON

连接 FANUC® 系统: EC... B-C9 电缆 + XC-C8... 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 驱动器: EC... B-C9 电缆 + XC-C8... A-PN5 扩展电缆

连接 SIEMENS®: EC... PA-DG1 电缆 + (M12 H-RJ45) 扩展电缆

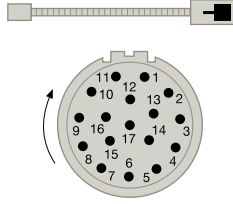
EC...B-C9

长度: 1米或3米

(如需其他长度请您咨询发格自动化)

CIRCULAR 17 插头 (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	地	屏蔽网



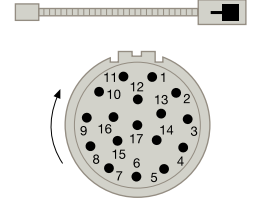
EC...B-C9-F

长度: 1米或3米 带滤波磁环

(如需其他长度请您咨询发格自动化)

CIRCULAR 17 插头 (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	地	屏蔽网



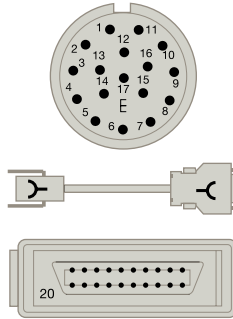
XC-C8... FN 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 )

HONDA / HIROSE 插头 (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	地	屏蔽网



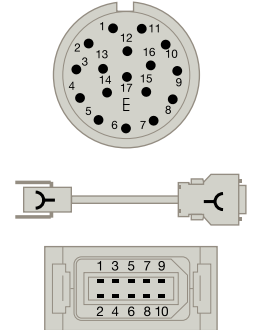
XC-C8... MB 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 )

10-pin MOLEX/3M RECTANGULAR 插头 (孔型 )

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	地	屏蔽网



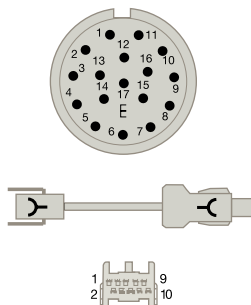
XC-C8... A-PN5 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

CIRCULAR 17 插头 (孔型 )

PANASONIC 10 pin 插头 (孔型 )

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	地	屏蔽网



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: 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/s², 抗冲击性能可达300 m/s²。

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 超长测量		400 mm 至 60 m
G2 标准量程		140 mm 至 3040 mm
S2 有限空间		70 mm 至 1240 mm
SV2 有限空间		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。

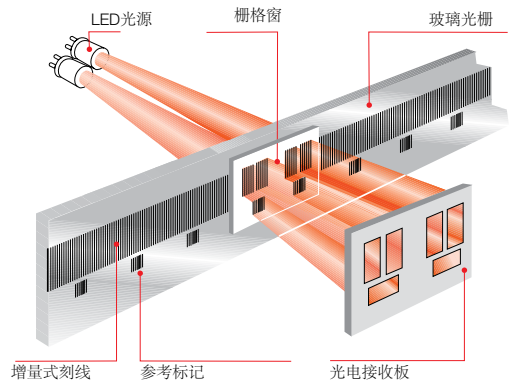
当增量式光栅尺直接安装在机床基面(平行于导轨)上并正常测量时, 机床的实际位移被直接反馈到控制系统, 这样由于机械热膨胀、丝杠螺距误差、反向间隙等机械问题引起的测量误差都将被最小化。

测量方法

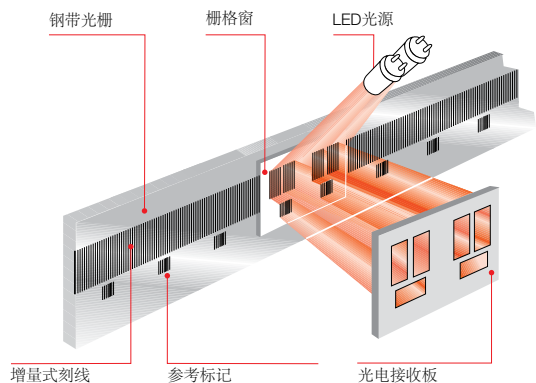
发格自动化在绝对式光栅尺上采用两种测量介质材料:

- **刻线玻璃:** 测量长度在3 040 mm以内的直线光栅尺采用透射光方式, 从LED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。
- **刻线钢带:** 测量长度超过3040 mm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的专利。

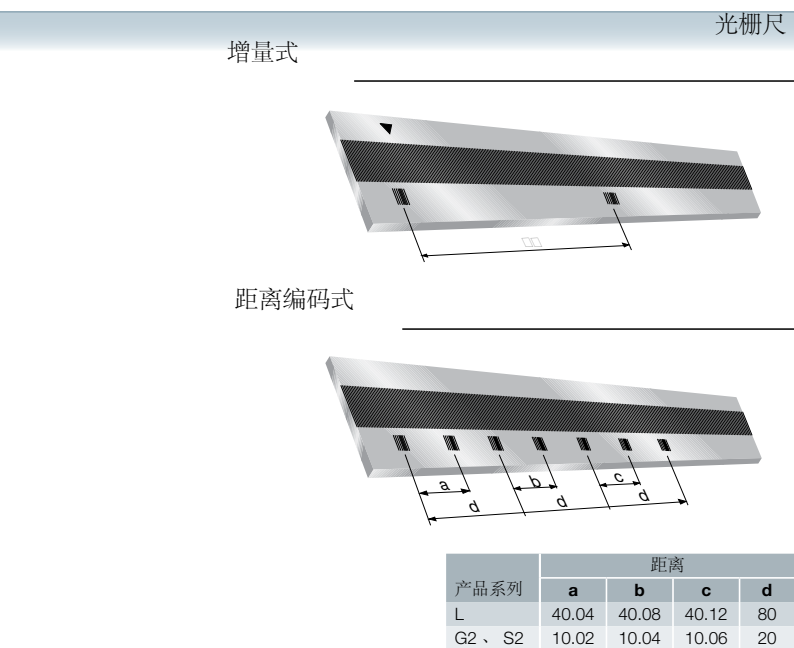
玻璃光栅尺



钢带光栅尺



精度	信号	栅距 最高分辨率	型号	页码
± 5 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	LP / LOP	30
	⌋ TTL	1 μm	LX / LOX	
± 5 μm 或 ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	G2P / G2OP	32
	⌋ 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 或 ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	S2P / S2OP	34
	⌋ 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 或 ± 3 μm	~ 1 Vpp	0.1 μm	SV2P / SV2OP	36
	⌋ 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 (I₀)

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坐标。

发格增量式光栅尺有两种类型的参考标记I₀可供选择：

- 增量式：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。
- 距离编码式：光栅尺和角度编码器上距离编码形式的参考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。

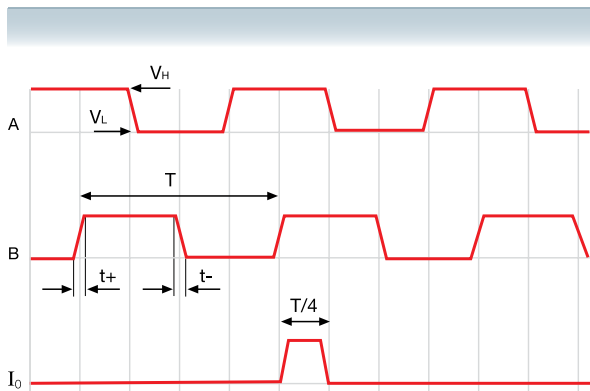
电气输出 信号

差动 TTL

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。

信号特性

信号	A, /A, B, /B, I ₀ , / I ₀
信号电平	V _H ≥ 2.5V I _H = 20 mA V _L ≤ 0.5V I _L = 20 mA 使用1米电缆
参考标记信号 (I ₀)90°	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 ± 5%, <150 mA
信号周期T	4, 2, 0.4, 0.2 μm
最大电缆长度	50 米
负载阻抗	Z ₀ = 120 Ω 正反差动信号之间



压降与电缆的关系

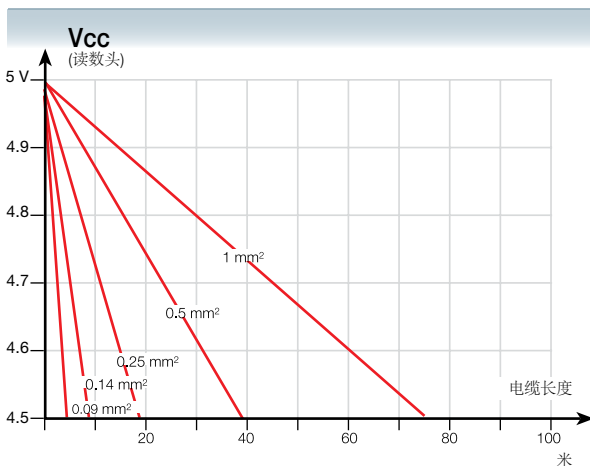
输出TTL方波信号的光栅尺或编码器，其电源电压必须在5V ± 5%范围内。可利用下面的公式及给定的电源线缆的横截面积计算出所允许的最大电缆长度：

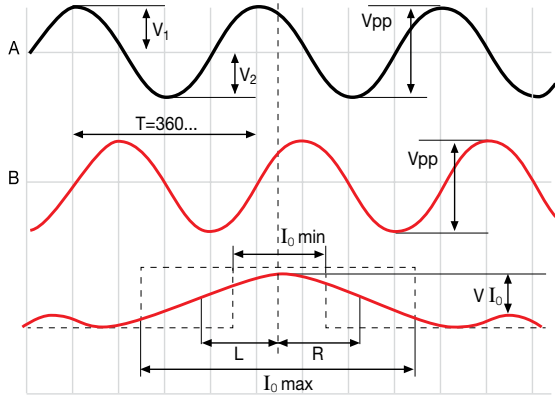
$$L_{max} = (V_{CC} - 4.75) * 500 / (Z_{CABLE/Km} * I_{MAX})$$

示例

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

Z (1 mm ²)	=	16.6 Ω/Km	(L _{max} = 75 m)
Z (0.5 mm ²)	=	32 Ω/Km	(L _{max} = 39 m)
Z (0.25 mm ²)	=	66 Ω/Km	(L _{max} =19 m)
Z (0.14 mm ²)	=	132 Ω/Km	(L _{max} = 9 m)
Z (0.09 mm ²)	=	232 Ω/Km	(L _{max} = 5 m)



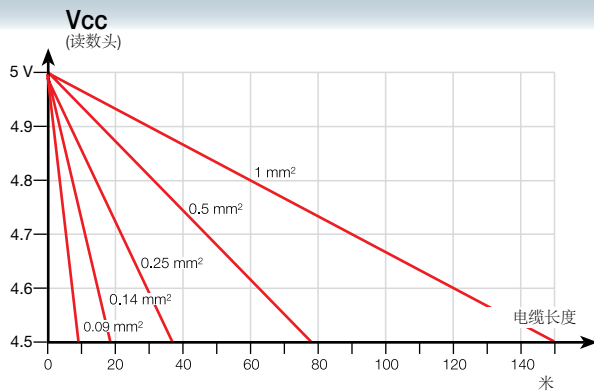


差动 1 Vpp

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。

信号特性

信号	A, /A, B, /B, I ₀ /I ₀
V _{App}	1 V +20%, -40%
V _{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC 偏置	2.5 V ± 0.5 V
信号周期	20 μm, 40 μm
供电电压	5 V ± 10%, <150 mA
最大电缆长度	150 米
A, B 利萨如同心度: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$	≤ 0.065
A&B 幅值比: V_{App} / V_{Bpp}	0.8 ÷ 1.25
A&B 相位差:	90° ± 10°
I ₀ 幅值: V _{I₀}	0.2 至 0.8 V
I ₀ 宽度: L + R	I _{0_min} : 180° I _{0_typ} : 360° I _{0_max} : 540°
I ₀ 同步性: L, R	180° ± 90°



压降与电缆的关系

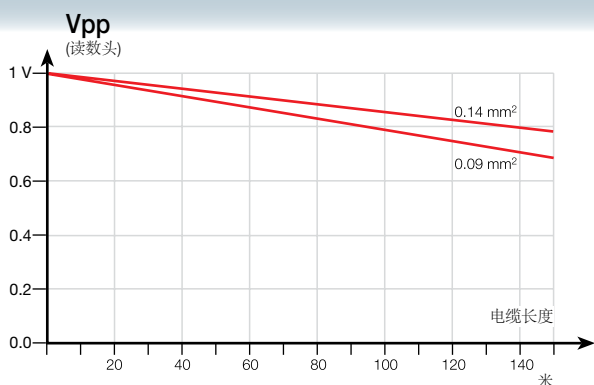
输出 1 Vpp 正弦波信号的光栅尺或编码器，其电源电压必须在 $5\text{ V} \pm 10\%$ 范围内。可利用下面的公式及给定的电源线缆的横截面积计算出所允许的最大电缆长度：

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

示例

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

Z (1 mm ²)	=	16.6 Ω/Km	(L _{max} = 150 m)
Z (0.5 mm ²)	=	32 Ω/Km	(L _{max} = 78 m)
Z (0.25 mm ²)	=	66 Ω/Km	(L _{max} = 37 m)
Z (0.14 mm ²)	=	132 Ω/ Km	(L _{max} = 18 m)
Z (0.09 mm ²)	=	232 Ω/ Km	(L _{max} = 10 m)



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。

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离，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，从而保证更高的重复定位精度和定位精度。

钢带刻度尺的栅距为0.04 mm。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 **mm**

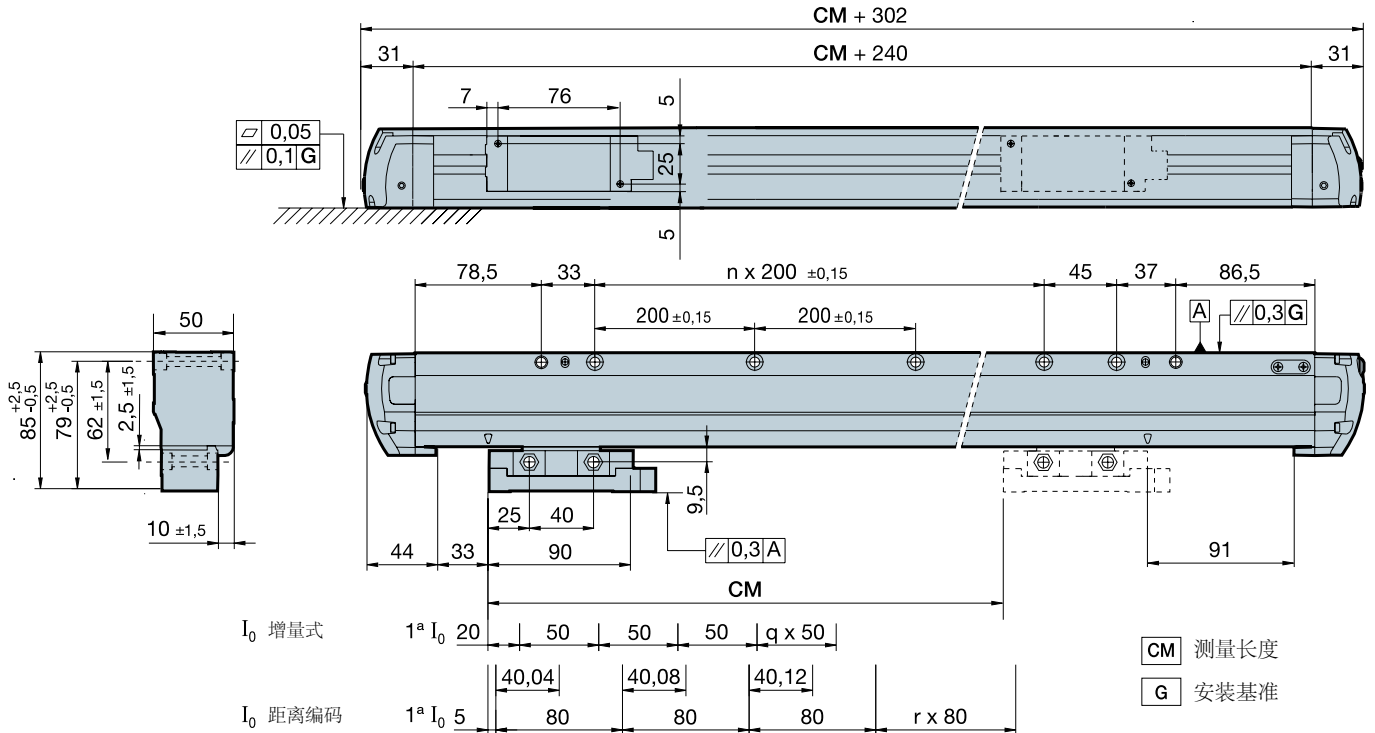
测量长度从 440 mm 到 60 m，每递增 200 mm 为一个订货规格。如果需要更长的规格，请您联系发格自动化。

技术参数

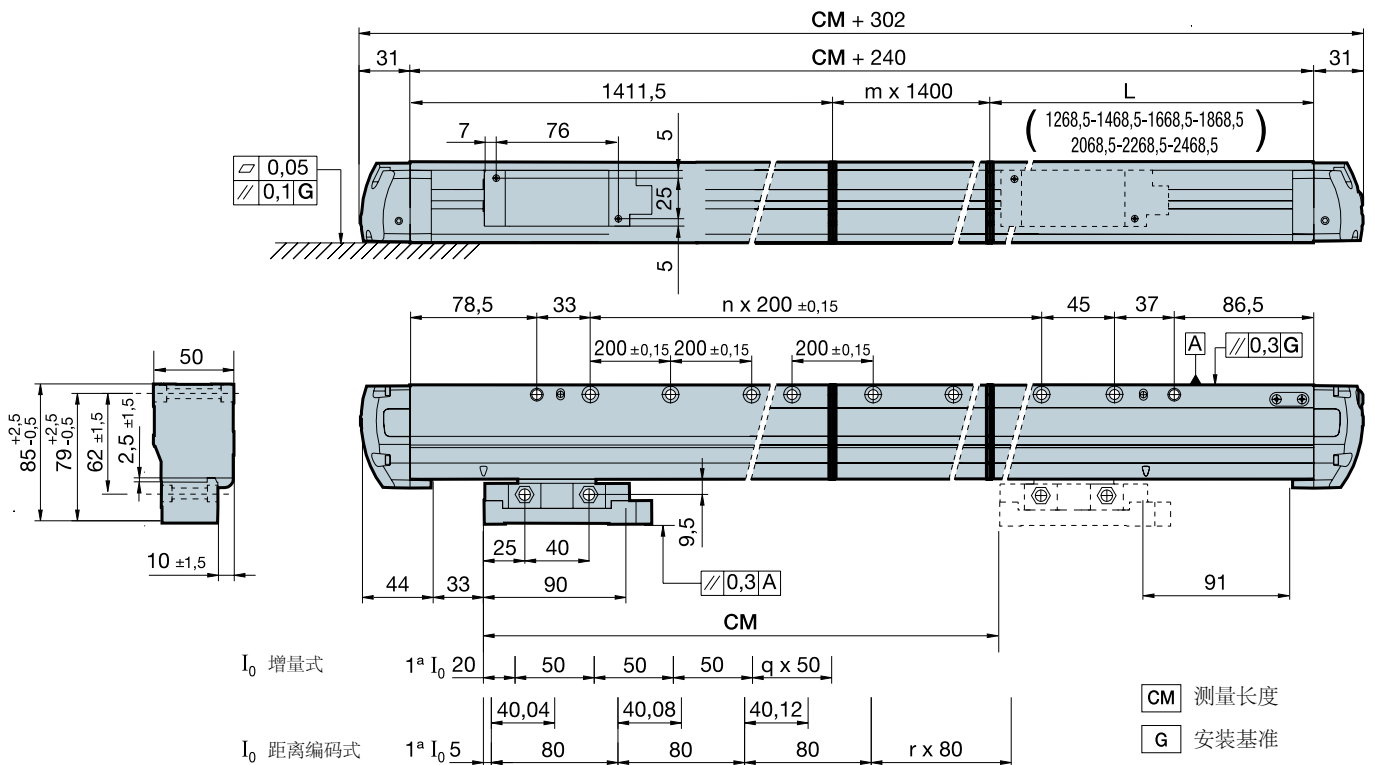
	LX	LP
测量方式	读取40 μm栅距刻线钢带光栅信号	
钢带热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}: 11 \text{ ppm/K approx.}$	
分辨率	1 μm	可达0.1 μm
输出信号	□ TTL 差动	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	40 μm
最大频率	500 KHz	50 KHz
最大速度	120 m/min	120 m/min
最小脉冲间隔	0.2 μs	-
参考标记脉冲 I_0	LX、LP: 每 50 mm 一个 LOX、LOP: 距离编码式 I_0	
最大电缆长度	50 m	150 m
供电电压	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 10%, < 150 mA (无负载)
钢带精度	± 5 μm/m	± 5 μm/m
抗振性能	100 m/s ² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6	
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27	
最大加速度	在测量方向上100 m/s ²	
移动阻力	< 5 N	
工作温度	0°C ... 50°C	
存储温度	-20°C ... 70°C	
重量	1.50 kg + 4 kg/m	
相对湿度	20 ... 80%	
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气0.8 ± 0.2 bar	
读数头	嵌入式电缆插头 读数头两端都具有电缆插头	

L 单节模块

尺寸单位 mm



L 多节模块



订货型号注释

示例 **LOP - 102 - A**

L	O	P	102	A
超长测量	参考标记 I_0 类型: • 空格: 增量式, 每 50 mm 一个 • O: 距离编码式	信号类型: • X: 分辨率为 $1 \mu m$ 的差动 TTL 信号 • P: 1 Vpp 正弦信号	测量长度代码: 示例 (102) = 10240 mm	读数头具有压缩空气入口: • 空格: 无 • A: 有



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；读数头两端都具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。

该系列产品依然承袭了TDMS™发格专利技术，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。

测量长度规格 单位 mm

140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940 • 1 040 •
1 140 • 1 240 • 1 340 • 1 440 • 1 540 • 1 640 • 1 740 • 1 840 •
2 040 • 2 240 • 2 440 • 2 640 • 2 840 • 3 040

技术参数

	G2X	G2Y	G2W	G2Z	G2P
测量方式	读取20 μm栅距玻璃光栅				
玻璃热膨胀系数	α_{therm} : 8 ppm/K aprox.				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	Up to 0.1 μm
输出信号	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	□ TTL 差动	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
最大频率	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	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考标记脉冲 I ₀	G2X, G2Y, G2W, G2Z, G2P: 每 50 mm 一个 G2OX, G2OY, G2OW, G2OZ, G2OP: 距离编码式 I ₀				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 10%, < 150 mA (无负载)
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
抗振性能	200 m/s ² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	在测量方向上 100 m/s ²				
移动阻力	< 5 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
存储温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气 0.8 ± 0.2 bar				
读数头	嵌入式电缆插头 读数头两端都具有电缆插头				

(*): 如果需要更高的速度，请咨询发格自动化

多种固定方式可供选择，固定孔自带螺纹，省去了安装螺母，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。

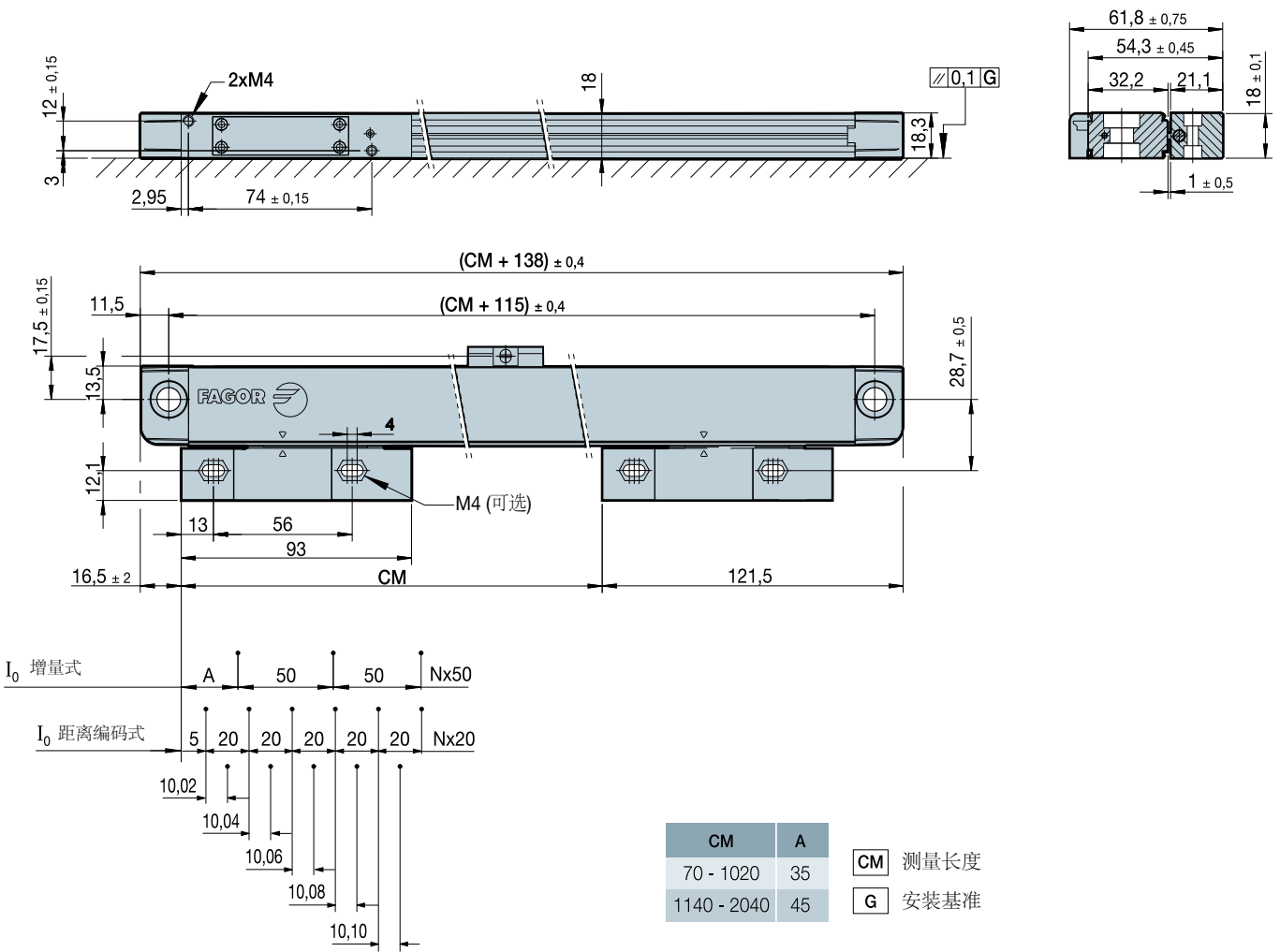
测量长度规格 单位 **mm**

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
测量方式	读取20 μm栅距玻璃光栅				
玻璃热膨胀系数	α_{therm} : 8 ppm/K aprox.				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ □ TTL差动	□ □ TTL差动	□ □ TTL差动	□ □ TTL差动	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
最大频率	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	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考标记脉冲 I ₀	S2X, S2Y, S2W, S2Z, S2P: 每 50 mm 一个 S2OX, S2OY, S2OW, S2OZ, S2OP: 距离编码式 I ₀				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 10%, < 150 mA (无负载)
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
抗振性能	100 m/s ² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	在测量方向上 100 m/s ²				
移动阻力	< 4 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
存储温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气 0.8 ± 0.2 bar				
读数头	嵌入式电缆插头				

(*): 如果需要更高的速度，请您咨询发格自动化



订货型号注释

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 100 m/s ²	参考标记 I ₀ 类型: • 空格: 增量式, 每 50 mm 一个 • O: 距离编码式	信号类型: • X: 分辨率1 μm 差动 TTL信号 • Y: 分辨率0.5μm 差动TTL信号 • W: 分辨率0.1μm 差动TTL信号 • Z: 分辨率0.05μm 差动TTL信号 • P: 1 Vpp 正弦信号	测量长度代码: 示例 (1140) = 1140 mm	精度: • 5: ± 5 μm • 3: ± 3 μm	读数头具有压缩空气入口: • 空格: 无 • A: 有	读数头螺纹孔: • 空格: 孔不带螺纹 • T: M4

SV2 系列



多种固定方式可供选择，固定孔自带螺纹，省去了安装螺母，安装更加方便。

导向加强板可以从顶部固定也可从底部固定，安装非常方便。

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。

该产品依然承袭了TDMS™发格专利技术,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。

测量长度规格 单位 mm

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

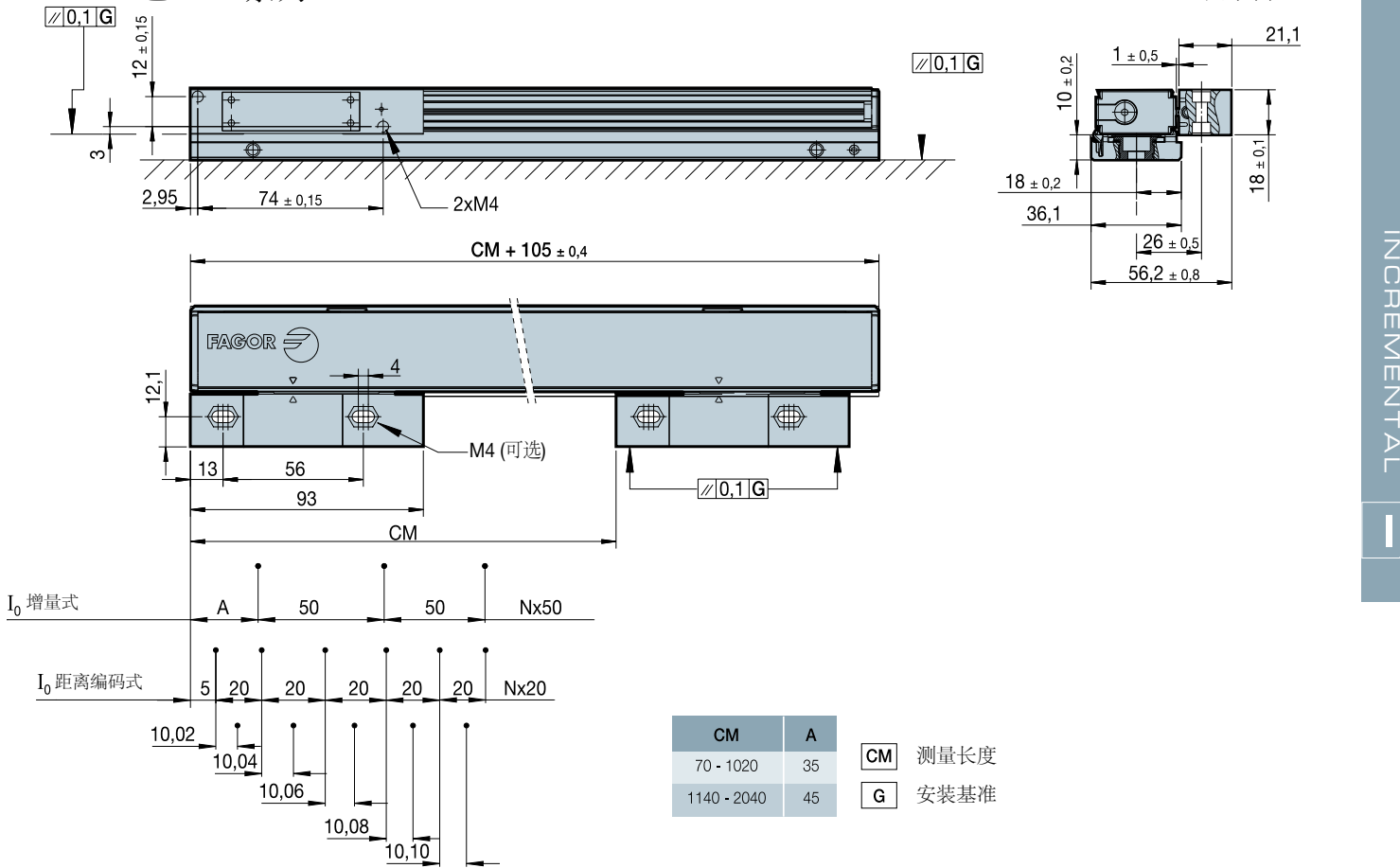
技术参数

	SV2X	SV2Y	SV2W	SV2Z	SV2P
测量方式	读取20 μm栅距玻璃光栅				
玻璃热膨胀系数	$\alpha_{\text{therm}}: 8 \text{ ppm/K aprox.}$				
分辨率	1 μm	0.5 μm	0.1 μm	0.05 μm	可达 0.1 μm
输出信号	□ □ TTL 差动	□ □ TTL 差动	□ □ TTL 差动	□ □ TTL 差动	~ 1 Vpp
信号周期	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm	20 μm
最大频率	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	0.2 μs	0.2 μs	0.1 μs	0.3 μs	-
参考标记脉冲 I ₀	SV2X, SV2Y, SV2W, SV2Z, SV2P: 每 50 mm 一个 SV2OX, SV2OY, SV2OW, SV2OZ, SV2OP: 距离编码式 I ₀				
最大电缆长度	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
供电电压	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 5%, < 150 mA (无负载)	5 V ± 10%, < 150 mA (无负载)
精度	± 5 μm/m ± 3 μm/m				
抗振性能	200 m/s ² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
抗冲击性能	300 m/s ² (11 ms) IEC 60068-2-27				
最大加速度	在测量方向上 100 m/s ²				
移动阻力	< 4 N				
工作温度	0°C ... 50°C				
存储温度	-20°C ... 70°C				
重量	0.25 kg + 2.25 kg/m				
相对湿度	20 ... 80%				
密封等级	IP 53 (标准) IP 64 (DIN 40050) 使用压缩空气 0.8 ± 0.2 bar				
读数头	嵌入式电缆插头				

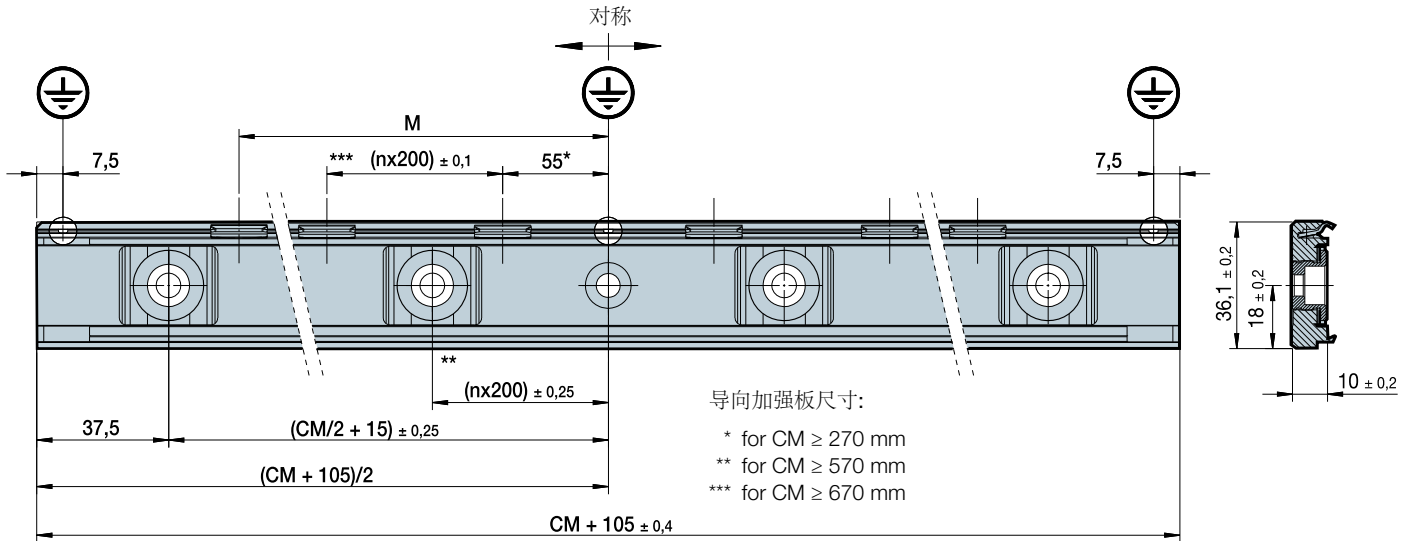
(*): 如果需要更高的速度，请咨询发格自动化

SV2 系列

尺寸单位 mm



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



订货型号注释

示例: **SV20X-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: • SV2: 加强安装抗振性能可达 200 m/s^2	参考标记 I_0 类型: • 空格: 增量式, 每 50 mm 一个 • O: 距离编码式	信号类型: • X: 分辨率 $1 \mu\text{m}$ 差动 TTL 信号 • Y: 分辨率 $0.5 \mu\text{m}$ 差动 TTL 信号 • W: 分辨率 $0.1 \mu\text{m}$ 差动 TTL 信号 • Z: 分辨率 $0.05 \mu\text{m}$ 差动 TTL 信号 • P: 1 Vpp 正弦信号	测量长度代码: 示例 (1140)=1140 mm	精度: • 5: $\pm 5 \mu\text{m}$ • 3: $\pm 3 \mu\text{m}$	导向加强板: • B: 带导向加强板抗振性能可达到 200 m/s^2	读数头具有压缩空气入口: • 空格: 无 • A: 有	读数头螺纹孔: • 空格: 孔不带螺纹 • T: M4

直连电缆

连接发格数控系统

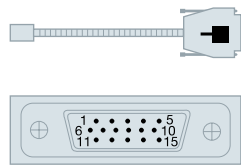
■ 12 米以内

EC...P-D

长度: 1, 3, 6, 9, 12 米

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 ₀	灰
6	/I ₀	粉
9	+5V	棕
11	0V	白
15	地	屏蔽网
金属壳	地	屏蔽网



■ 12 米以上

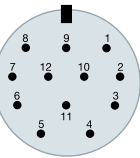
EC...A-C1 电缆 + XC-C2... D 扩展电缆

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

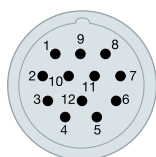
长度: 1 米或 3 米

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 ₀	灰
4	/I ₀	粉
7	/Alarm	紫
12	+5V	棕
2	+5V sensor	
10	0V	白
11	0V sensor	
金属壳	地	屏蔽网



EC...A-C1



EC...A-C5

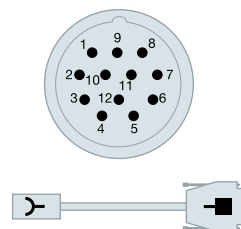
XC-C2...D 扩展电缆

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 ₀	红
4	6	/I ₀	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
金属壳	金属壳	地	屏蔽网



连接兼容数控系统

12 米以内

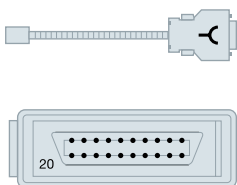
直接连接 FANUC® (第二反馈)

EC...C-FN1

长度: 1, 3, 6, 9, 12 米

HONDA / HIROSE 接头 (孔式插针 ◀)

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



直接连接 SIEMENS® (Solution Line)

SME20 (仅用于1 Vpp 信号)

EC...A-C5

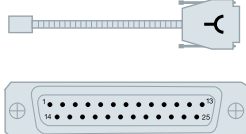
SMC20 (仅用于1 Vpp 信号)

EC...P-S3

长度: 1, 3, 6, 9, 12 米

SUB D25 接头 (孔式插针 ◀)

针脚	信号	颜色
3	A	绿
4	/A	黄
6	B	蓝
7	/B	红
17	I ₀	灰
18	/I ₀	粉
1	+5 V	棕
14	+5 V sensor	
2	0 V	白
16	0 V sensor	
金属壳	地	屏蔽网



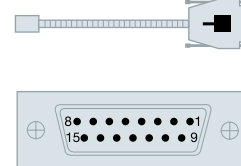
SMC30 (仅用于差动 TTL 信号)

EC...P-S2

长度: 1, 3, 6, 9, 12 米

SUB D 15 接头 (针式插针 ▶)

针脚	信号	颜色
15	A	绿
14	/A	黄
13	B	蓝
12	/B	红
10	I ₀	灰
11	/I ₀	粉
4	+5 V	棕
5	+5 V	
7	0 V	白
金属壳	地	屏蔽网



无接头电缆; 可自由应用.

EC...AS-O

长度: 1, 3, 6, 9, 12 米

信号	颜色
A	绿
/A	黄
B	蓝
/B	红
I ₀	灰
/I ₀	粉
+5 V	棕
+5 V sensor	紫
0 V	白
0 V sensor	黑
地	屏蔽网



直连电缆

连接兼容数控系统

12米以上

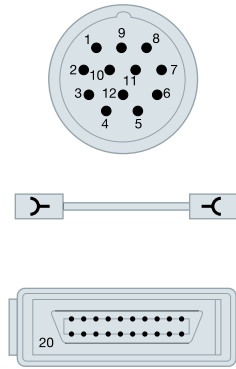
EC-...A-C1 电缆 + XC-C2... FN1 扩展电缆
 EC-...A-C5 电缆 + XC-C4...C5 扩展电缆 (仅用于 1 V_{pp} 信号)
 EC-...A-C5 电缆 + XC-C4...S3 扩展电缆 (仅用于 1 V_{pp} 信号)
 EC-...A-C5 电缆 + XC-C4...S2 扩展电缆 (仅用于 TTL 信号)

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 ₀	红
4	6	/I ₀	黑
12	9	+5V	棕/绿
2	18-20	+5V sensor	蓝
10	12	GND	白/绿
11	14	GND sensor	白
金属壳	16	地	屏蔽网

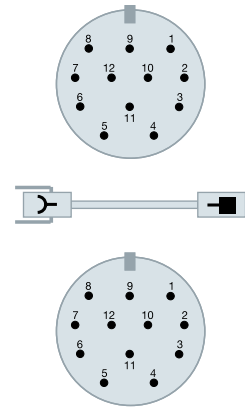


XC-C4-... C5 扩展电缆

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 ₀	红
4	4	/I ₀	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
金属壳	金属壳	地	屏蔽网

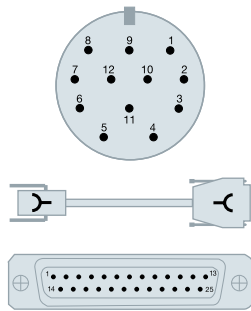


XC-C4-... S3 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ⤴)
 SUB D25 接头 (孔式插针 ⤵)

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 ₀	红
4	18	/I ₀	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

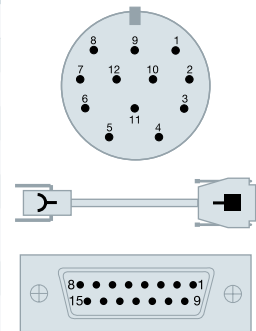


XC-C4-... S2 扩展电缆

长度: 5, 10, 15, 20, 25 米

12 CIRCULAR 接头 (孔式插针 ⤴)
 SUB D15 接头 (针式插针 ⤵)

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 ₀	红
4	11	/I ₀	黑
12	4	+5V	棕/绿
2	5	+5V	
2	6	+5V sensor	蓝
10	7	0V	白/绿
11	9	0V sensor	白
金属壳	金属壳	地	屏蔽





光栅尺

空气过滤器

保护

封闭式直线光栅尺的通用密封等级为IP 53(IEC 60 529)，当密封等级需要提高时，需要增加安装压缩空气的防护措施。

• AI-400 过滤器

来自空气压缩机的压缩空气必须通过AI-400 空滤组合的处理和过滤才能使用。AI-400 空气过滤组合包含以下附件:

- 空滤组合三联件
- 4路的快换气动插头
- 25 米外径6mm 内径4mm 的塑料气动软管

• AI-500 过滤器

在有些场合空气需要干燥，发格自动化的建议使用 AI-500系列空滤组合，该组合中含有一个干燥装置，保证了进入直线光栅尺的压缩空气是洁净而且干燥的。

当工作在冷却液和较大粉尘、油雾的恶劣环境下时，可以在直线光栅尺上通入洁净的压缩空气将密封等级提高到IP64，在这里我们建议用户使用AI-400, AI-500 系列空气过滤组合来洁净压缩空气。



AI-500 过滤器 型号	
用于 2 轴:	AI-525
用于 4 轴:	AI-550
用于 6 轴:	AI-590

技术参数	过滤器 AI-400 / AI-500	
	标准型	增强型
最大输入气压	10.5 bar	14 bar
工作温度	52°C	80°C
输出压力	1 bar	
每组测量系统流量消耗	10 l/min.	
安全	安全微过滤饱和和报警	

压缩空气标准 (DIN ISO 8573-1)

发格自动化公司直线光栅尺要求如下气体标准:

级别1-最大微粒0.12μ

级别4 (7bars) 露点3°C

级别1 最大气体浓度: 0.01 mg/m3 .

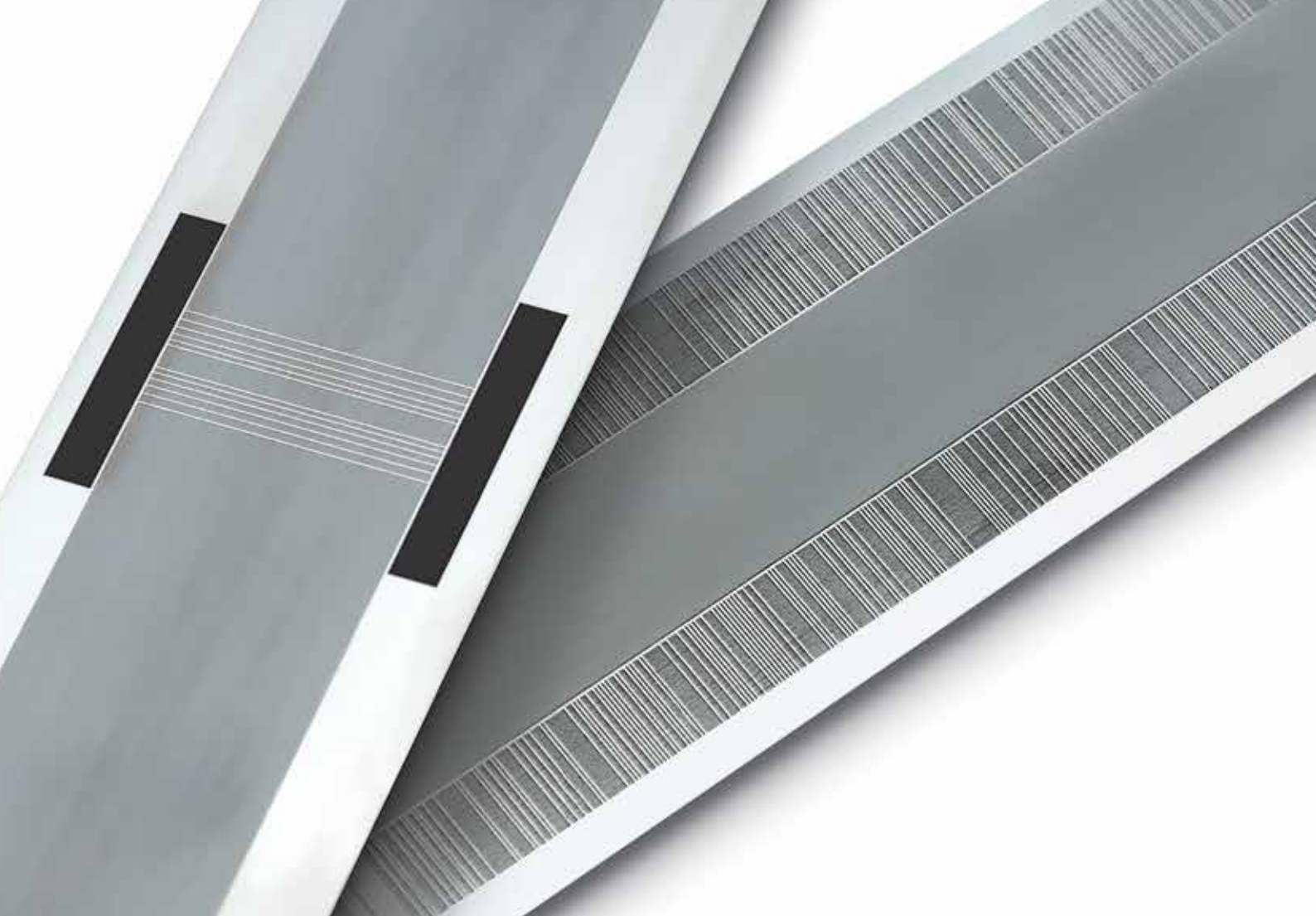
安全开关:

包括一个压力传感器，当压力低于0.66 bar 时，气动压力报警。

技术参数:

空气压力可通过压力开关在0.3 -1.5 Kg/cm2 之间调节。

- 负荷: 4 A
- 电压: 250V approx
- 密封: IP65



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® 是IC-Hauss GmbH的注册商标,
VITON® 是E. I. du Pont de Nemours and Company的注册商标.



FAGOR AUTOMATION

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



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

北京方格科技 138-1101-5890

www.sinofagor.com

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。



worldwide automation