

数据表

GEN 系列 GN8101B/GN8102B/GN8103B 基本 250、100、25 MS/s 输入卡

特殊功能

- 8 个模拟通道
- 单端输入
- 1 M Ω 或 50 Ω 终端
- ± 10 mV 至 ± 100 V 的输入范围
- 模拟/数字抗混叠滤波器
- 14/16 位分辨率
- 实时公式数据库
- 数字事件/计时器/计数器
- 多次扫描瞬态记录仪
- 连续/双重采样频率
- 使用探头的差分输入



GN8101B/GN8102B/GN8103B 功能和优势

基本高速输入卡

该输入卡是一个通用的单端电压输入卡。外部的有源差分探头支持在信号源处直接测量差分信号并创建可能的最佳高频率共模抑制。

输入支持一个内置的 50 Ω 终端选项用于高频测量。使用 50 Ω 终端时支持 ± 10 mV 至 ± 5 V 的电压输入。可选的 1 M Ω 终端提供高达 ± 100 V 的电压输入。

在多次扫描瞬态记录仪模式下，触发的记录可无需任何扫描间重置时间，配合扫描延伸来创建可变的后触发长度。

6 极模拟抗混叠滤波器与固定的高速采样模数转换器相结合，可实现最佳抗混叠保护。

对于 100 MS/s 和更低的采样频率，数字抗混叠滤波器凭借精确的相位匹配和无噪声的数字输出，实现了广泛的高阶滤波器特性。

实时公式数据库计算器选项提供函数例程以解决诸多的实时数学挑战，例如，获取机械功率和/或多相位（不限于三个）电功率（P、Q、S）甚至是效率计算。

实时公式数据库的每个基于周期的结果均可被实时传输至 EtherCAT[®] 输出卡。

使用电压探头创建一个单端 600 V 均方根 CAT III / 1000 V CAT II 或一个差分 1000 V 均方根 CAT III（1000 V 均方根共模）测量范围。电流探头和外部负载的使用考虑到了直接的电流测量。

功能概览			
型号	GN8101B	GN8102B	GN8103B
每通道最大采样频率	250 MS/s	100 MS/s	25 MS/s
每卡内存	8 GB		
模拟通道	8		
抗混叠滤波器	固定带宽模拟 AA 滤波器与采样频率跟踪数字 AA 滤波器相结合		
ADC 分辨率	14 位		
隔离	不支持		
输入类型	单端 差分，使用差分探头		
无源电压/电流探头	无源、单端电压探头		
TEDS	不支持		
实时公式数据库计算器 (可选)	广泛的用户可编程函数例程		
数字事件/计时器/计数器	16 个数字输入事件和 2 个计时器/计数器通道		
标准数据流 (CPCI 可达 200 MB/s)	不支持 ⁽¹⁾		
快速数据流 (PCIe 可达 1 GB/s)	支持		
插槽宽度	1		

(1) GEN2i、GEN5i、GEN7t 和 GEN16t，不支持 GN8101B、GN8102B 和 GN8103B。

实时计算结果输出			
	以太网 GEN 采集 API	EtherCAT®	CAN/CAN FD
每块最大的结果	240	240	240
每秒最大的结果块	2000	1000	1000
延迟	依赖以太网	1 ms	CAN 总线速度

主机支持											
	GEN2tB	GEN3t	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3i / GEN3iA	GEN7i / GEN7iA	GEN2i ⁽⁴⁾	GEN5i ⁽⁴⁾	GEN7t ⁽⁴⁾	GEN16t ⁽⁴⁾
GN8101B/ GN8102B/GN8103B	是							否			
GEN 采集 API	是					是 ⁽¹⁾		否			
EtherCAT®	否	是				否		否			
CAN/CAN FD	是		是	是 ⁽²⁾	是 ⁽³⁾	否		否			

- (1) 关闭 Perception 以实现 GEN 采集 API 访问。
- (2) 早期交付的产品无法访问 USB 接口。联系 Support-EPT@hbm.com 以安装用户升级。
- (3) 需要定制化的系统修改。
- (4) 主机由更新版本替代。

支持的模拟传感器和探头

Perception 输入类型	传感器/探头类型	备注
基本电压	<ul style="list-style-type: none"> 单端电压探头 无源单端探头 有源差分探头 电流探头 	<ul style="list-style-type: none"> 非隔离 BNC 输入 使用同轴电缆

支持的数字传感器 (TTL 电平输入)

计时器计数器输入类型	支持的数字传感器	特征
<p>图 1: 单向和双向计时器</p>	<ul style="list-style-type: none"> HBM 扭矩传感器 扭矩传感器 速度传感器 位置传感器 	<ul style="list-style-type: none"> 角度测量 频率/RPM 测量 计数/位置测量 计数频率高达 5 MHz 输入信号的数字滤波器 一些重置选项 RT-FDB 可基于角度测量添加一个计算的频率 / RPM 通道
<p>图 2: ABZ 增量编码器 (正交)</p>	<ul style="list-style-type: none"> HBM 扭矩传感器 扭矩传感器 速度传感器 位置传感器 	<ul style="list-style-type: none"> 角度测量 频率/RPM 测量 计数/位置测量 计数频率高达 2 MHz 输入信号的数字滤波器 单、双和四倍精确计数 转换追踪以避免计数漂移 一些重置选项 RT-FDB 可基于角度测量添加一个计算的频率 / RPM 通道

框图

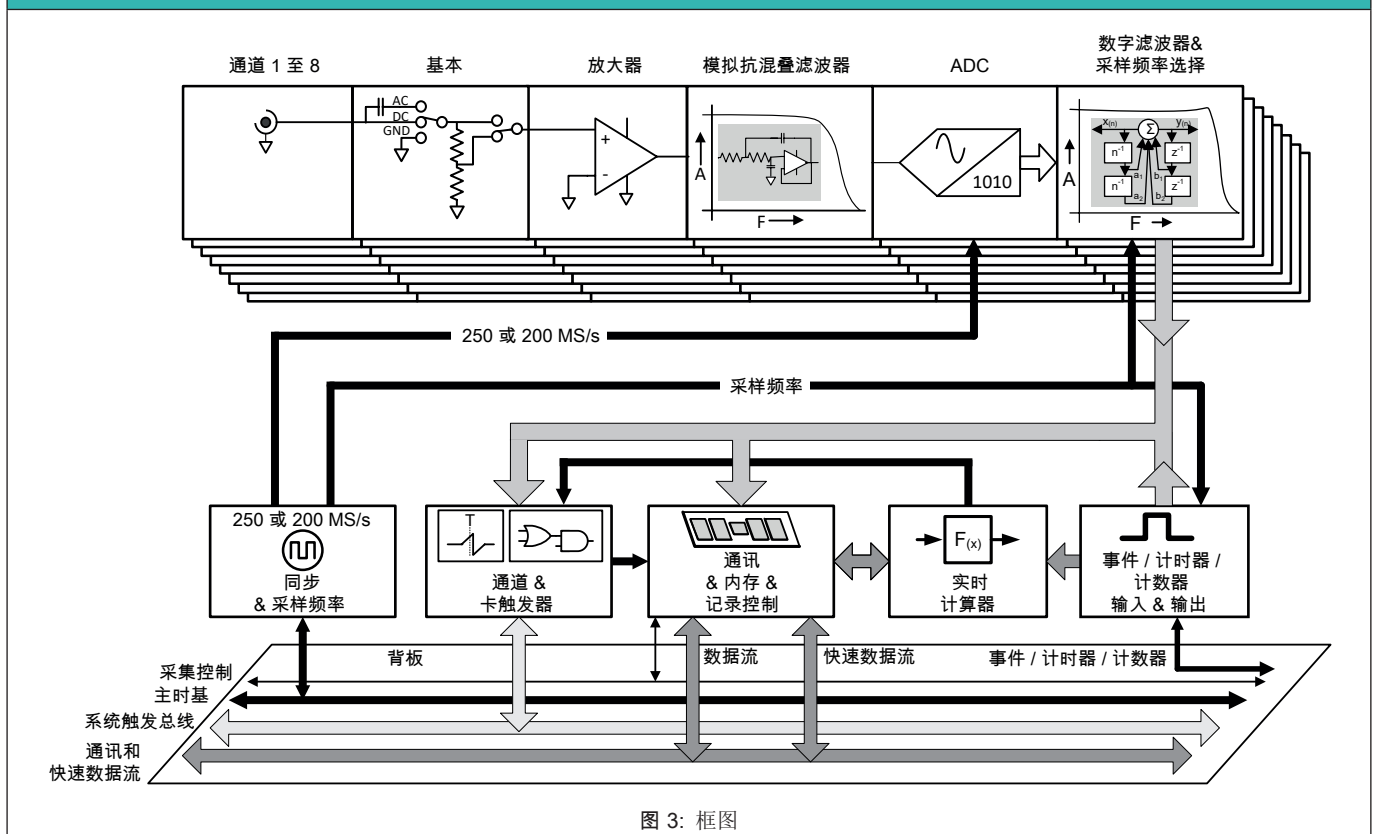


图 3: 框图

规格和测量的不确定度

规格是在 23 °C 的环境温度下确定的。

为了改善测量的不确定度，可在特定的环境温度下对系统进行重新调整，以最大程度地弱化温度漂移的影响。

任何模拟放大器误差源均遵循 $y = ax + b$ 数据曲线。

a% 的读数误差，表示因输入电压增加而线性增长的误差；通常称之为增益误差。

b% 的量程误差，表示测量 0 V 时的误差；通常称之为偏移误差。

对于测量的不确定度，这些误差可视为独立的误差源。

噪声并非独立于标准规格以外的误差源。

当您需要逐个样本的动态精度时，则需单独加上噪声规范。

仅对于逐个样本的测量不确定度添加均方根噪声误差。

例如在功率精度中，均方根噪声误差已包含在电源规格中。

通过/失败限制是矩形分布的规格，因此测量的不确定度为 $0.58 \times$ 指定值。

添加/删除或交换卡

列出的规格适用于已经过校准并在校准时用于相同主机，主机配置和插槽的卡。

如果添加，移除或重新定位卡，则卡的热状况将发生变化，从而导致额外的热漂移误差。最大预期误差可高达指定的读取和范围误差的两倍，且共模抑制降低 10 dB。

因此强烈建议在配置更改后重新校准。

模拟输入部分

通道	8
接头	金属 BNC
输入类型	模拟，单端
输入阻抗	
1 M Ω 阻抗	$\leq \pm 1V$ 范围：1 M $\Omega \pm 1\%$ // 27.5 pF $\pm 5\%$ > $\pm 1V$ 范围：1 M $\Omega \pm 1\%$ // 18.5 pF $\pm 5\%$
50 Ω 阻抗	50 $\Omega \pm 2\%$
输入耦合	
耦合模式	AC、DC、GND
AC 耦合频率 (1 M Ω 阻抗)	1.6 Hz $\pm 10\%$; -3 dB
AC 耦合频率 (50 M Ω 阻抗)	32 kHz $\pm 10\%$; -3 dB

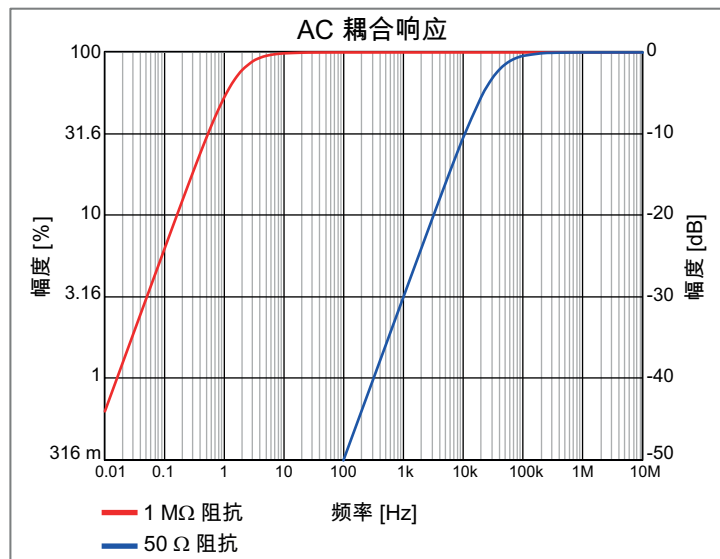


图 4: 典型交流耦合响应

范围	
1 M Ω 阻抗	± 10 mV、 ± 20 mV、 ± 50 mV、 ± 0.1 V、 ± 0.2 V、 ± 0.5 V、 ± 1 V、 ± 2 V、 ± 5 V、 ± 10 V、 ± 20 V、 ± 50 V、 ± 100 V
50 Ω 阻抗	± 10 mV、 ± 20 mV、 ± 50 mV、 ± 0.1 V、 ± 0.2 V、 ± 0.5 V、 ± 1 V、 ± 2 V、 ± 5 V
偏移	1000 步内 $\pm 50\%$ (0.1%) ; 当选择了 1 M Ω 的输入时， ± 100 V 的范围则拥有固定的 0% 偏移。当选择了 50 M Ω 的输入时， ± 5 V 的范围则拥有固定的 0% 偏移。
过压阻抗变化	过压保护系统的激活导致输入阻抗降低。只要输入电压低于所选输入范围的 200% 或 125 V (以较小值为准)，过压保护就不会被激活。
最大非破坏性电压	
1 M Ω 阻抗	± 125 V DC
50 Ω 阻抗	± 7 V DC
过载恢复时间	200% 过载后在 40 ns 内恢复到 0.1% 准确度

电压规格 (宽带)

	通过/失败限制
DC 读数误差	读数的 0.125% ±75 μV
DC 范围误差	范围的 0.075% ± 175 μV
DC 读数误差漂移	读数的 250 ppm/°C (读数的 139 ppm/°F)
DC 范围漂移	± (范围的 175 ppm + 40 μV) / °C (± (范围的 98 ppm + 23 μV) / °F)
均方根噪声 (50 Ω 端接)	范围的 0.075% ± 125 μV

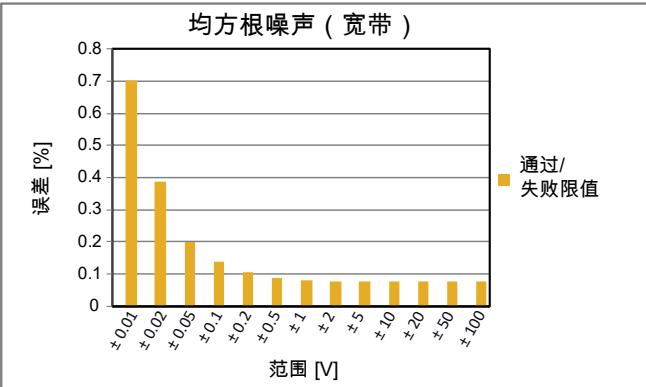
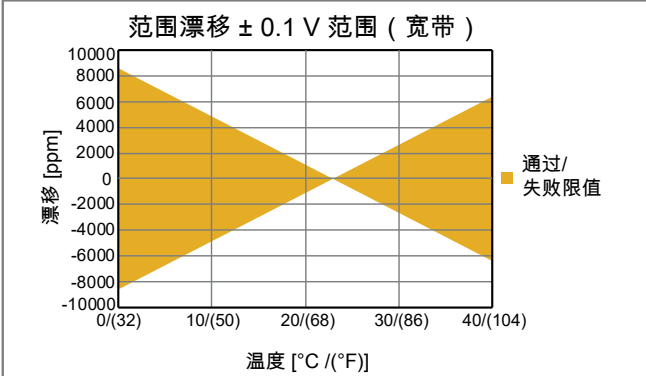
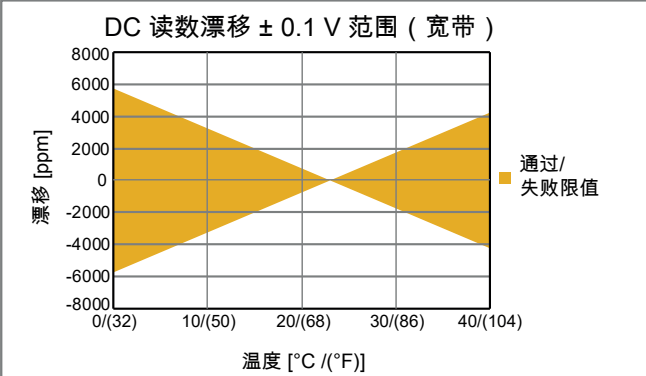
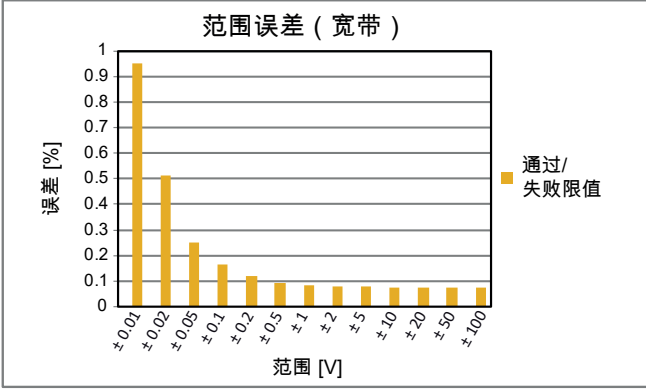
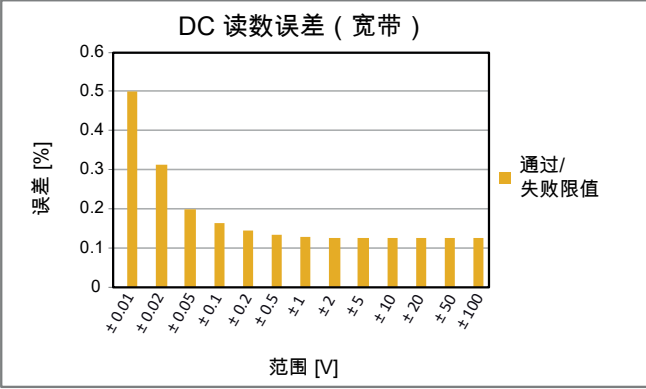


图 5: 宽带电压规格

电压规格 (所用的模拟滤波器)

	通过/失败限制
DC 读数误差	读数的 0.125% ±75 μV
DC 范围误差	范围的 0.075% ± 175 μV
DC 读数误差漂移	读数的 250 ppm/°C (读数的 139 ppm/°F)
DC 范围漂移	± (范围的 225 ppm + 40 μV) / °C (± (范围的 125 ppm + 23 μV) / °F)
均方根噪声 (50 Ω 端接)	范围的 0.075% ± 100 μV

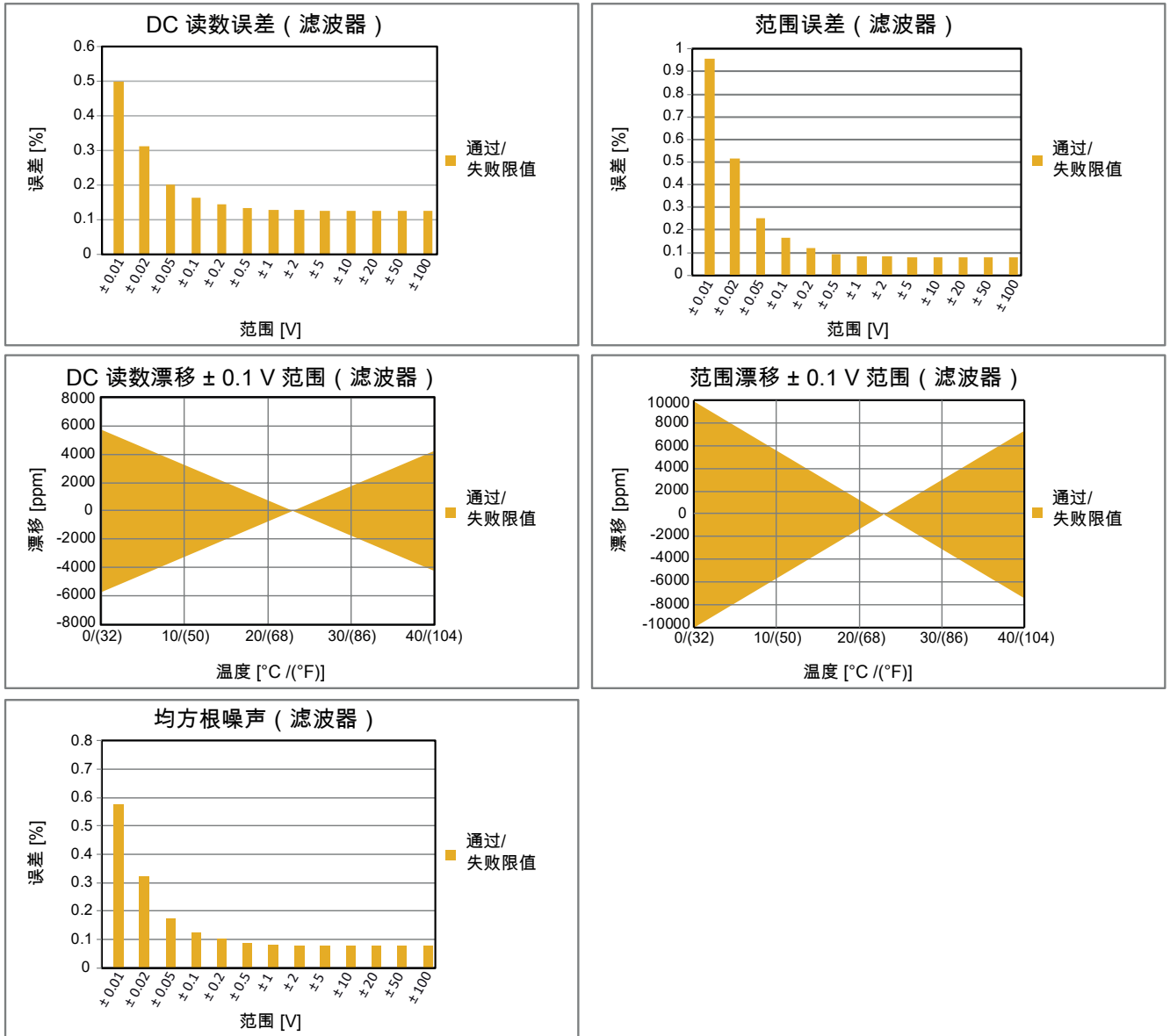


图 6: 所用滤波器的电压规格

通道接地

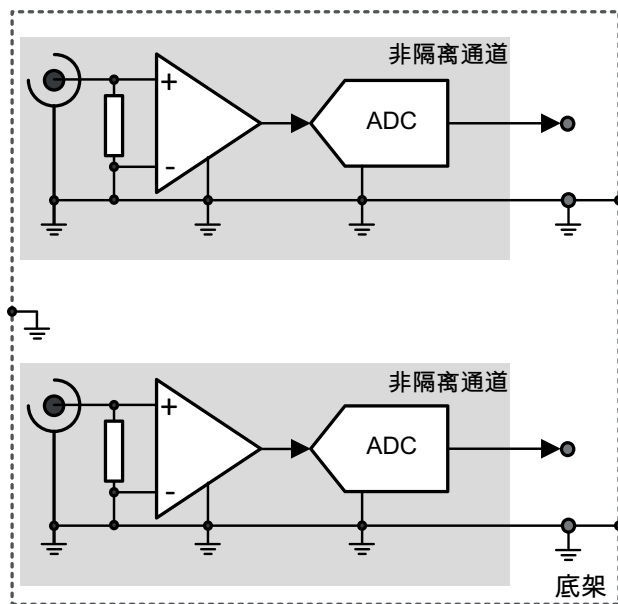


图 7: 接地图解

模数转换

采样频率；每通道	10 S/s 至 250 MS/s (GN8101B)，100 MS/s (GN8102B) 或 25 MS/s (GN8103B)
ADC 分辨率；每通道一个 ADC	14 位
ADC 类型	流水线多阶转换器，模拟设备 AD9250
时基准确度	由主机定义：± 3.5 ppm；10 年老化后 ± 10 ppm
二进制采样频率	支持的；计算 FFT 会产生舍入的 BIN 值

抗混叠滤波器

使用不同的滤波器选择 (宽带/贝塞尔/贝塞尔 IIR) 或不同的滤波器带宽会导致通道间的相位不匹配。

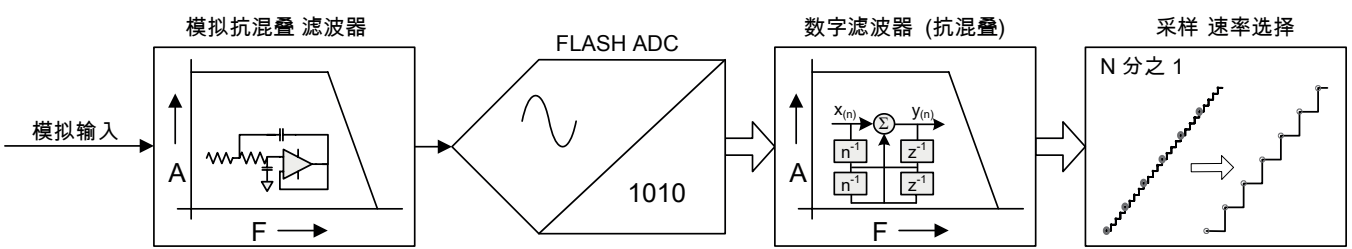


图 8: 混合模拟和数字抗混叠滤波器框图

模数转换器 (ADC) 前面的陡峭固定频率模拟抗混叠滤波器可防止抗混叠。ADC 始终以固定的采样频率进行采样。ADC 的固定采样频率避免了对不同模拟抗混叠滤波器频率的需求。

在数字下采样到所需的用户采样频率之前，高精度数字滤波器直接在 ADC 后面用作抗混叠保护。数字滤波器支持一系列的固定带宽抗混叠滤波器。与模拟抗混叠滤波器相比，可编程数字滤波器具有额外的优势，例如具有陡峭滚降的高阶滤波器，更大的滤波器特性选择，无噪声数字输出以及使用相同滤波器设置的通道之间无额外相移。

宽带	当选择了宽带时，信号路径中既没有模拟抗混叠滤波器，也没有数字滤波器。因此当选择了宽带时无抗混叠保护。 若使用带有记录数据的频率域，则不应使用宽带。 使用宽带时，较低的采样频率不支持强化后的分辨率。
贝塞尔 (Fc @ -3 dB)	该模拟贝塞尔滤波器可用于降低较高的带宽信号，但也用于在 100 MS/s 以上的采样频率下将混叠最小化。对于较低的采样频率，必须使用数字 IIR 滤波器以防止混叠。贝塞尔滤波器通常在查看时间域中的信号时使用。他们最适合用于测量瞬变信号或陡沿信号，例如矩形波或阶跃响应。 使用贝塞尔滤波器时，较低的采样频率不支持强化后的分辨率。
贝塞尔 IIR (Fc @ -3 dB)	当选择了贝塞尔 IIR 滤波器时，始终为模拟贝塞尔抗混叠滤波器和数字贝塞尔 IIR 滤波器的组合，以防止在较低采样频率下出现混叠。这仅可用于最高达 100 MS/s 的采样频率。贝塞尔滤波器通常在查看时间域中的信号时使用。他们最适合用于测量瞬变信号或陡沿信号，例如矩形波或阶跃响应。 通过以下采样频率使用过采样结合一个数字滤波器可支持强化后的分辨率：15 位分辨率以 50 MS/s 及更低的频率，16 位分辨率以 12.5 MS/s 及更低的频率。
巴特沃斯 IIR (Fc @ -3 dB)	当选择了巴特沃斯 IIR 滤波器时，始终为模拟贝塞尔抗混叠滤波器和数字巴特沃斯 IIR 滤波器的组合，以防止在较低采样频率下出现混叠。这仅可用于最高达 100 MS/s 的采样频率。巴特沃斯滤波器通常在查看频域中的信号时使用。他们最适合用于测量持续变化信号 (无陡沿信号)，例如矩形波或阶跃响应。 通过以下采样频率使用过采样结合一个数字滤波器可支持强化后的分辨率：15 位分辨率以 50 MS/s 及更低的频率，16 位分辨率以 12.5 MS/s 及更低的频率。

宽带 (无抗混叠保护)

当选择了宽带时，信号路径中既没有模拟抗混叠滤波器，也没有数字滤波器。因此当选择了宽带时无抗混叠保护。

宽带带宽 $\geq \pm 50$ mV 范围：介于 100 MHz 和 160 MHz 之间 (-3 dB) 之间；
 $\leq \pm 20$ mV 范围：介于 75 MHz 和 100 MHz 之间 (-3 dB)

0.1 dB 通带平坦度 DC 至 5 MHz⁽¹⁾

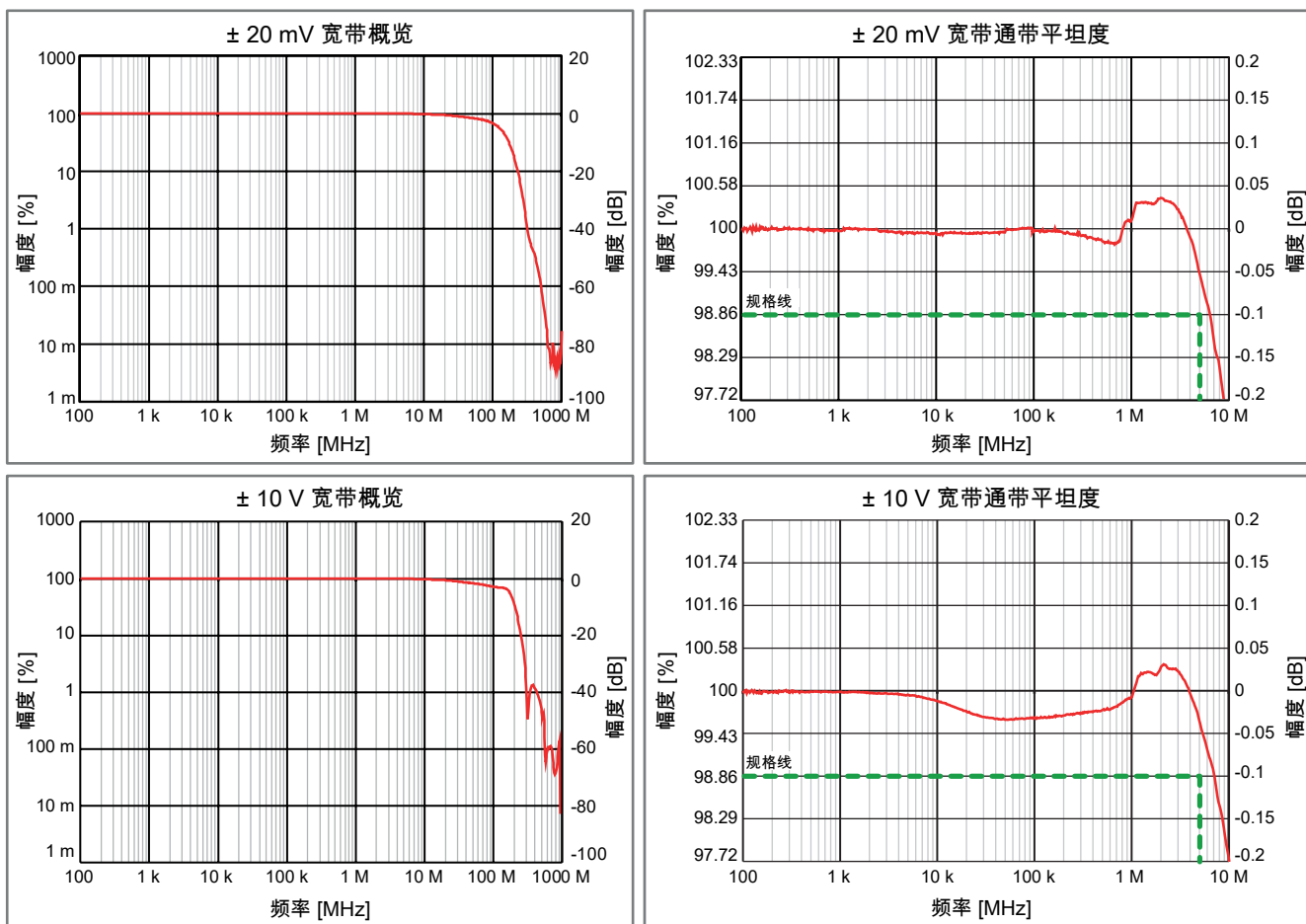


图 9: 典型宽带示例

(1) 使用 Fluke 5730A 校准器测得，标准化 DC，当选择 1 M Ω 输入时，使用 Fluke 9500B 校准器用于卡。

贝塞尔滤波器 (模拟抗混叠)

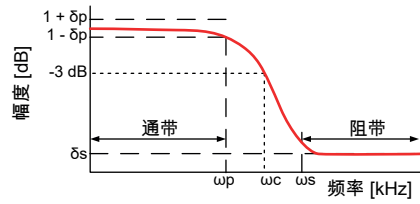
 δ_p : 通带纹波 δ_s : 阻带衰减 ω_p : 通带频率 ω_c : 转角频率 ω_s : 阻带频率

图 10: 贝塞尔滤波器

当选择了贝塞尔滤波器时，仅为模拟贝塞尔抗混叠滤波器，而非数字滤波器。

贝塞尔滤波器带宽	32 MHz \pm 3 MHz (-3 dB)
贝塞尔滤波器特征	6 极贝塞尔，最佳阶跃响应
贝塞尔滤波器 0.1 dB 通带平坦度 ⁽¹⁾	DC 至 4 MHz
频率 (ω_s) 阻带幅度 (δ_s)	$\geq \pm 50$ mV 范围 : -50 dB (ω_s 时) = 700 MHz ; $\leq \pm 20$ mV 范围 : -70 dB (ω_s 时) = 700 MHz
贝塞尔滤波器滚降	36 dB/倍频程

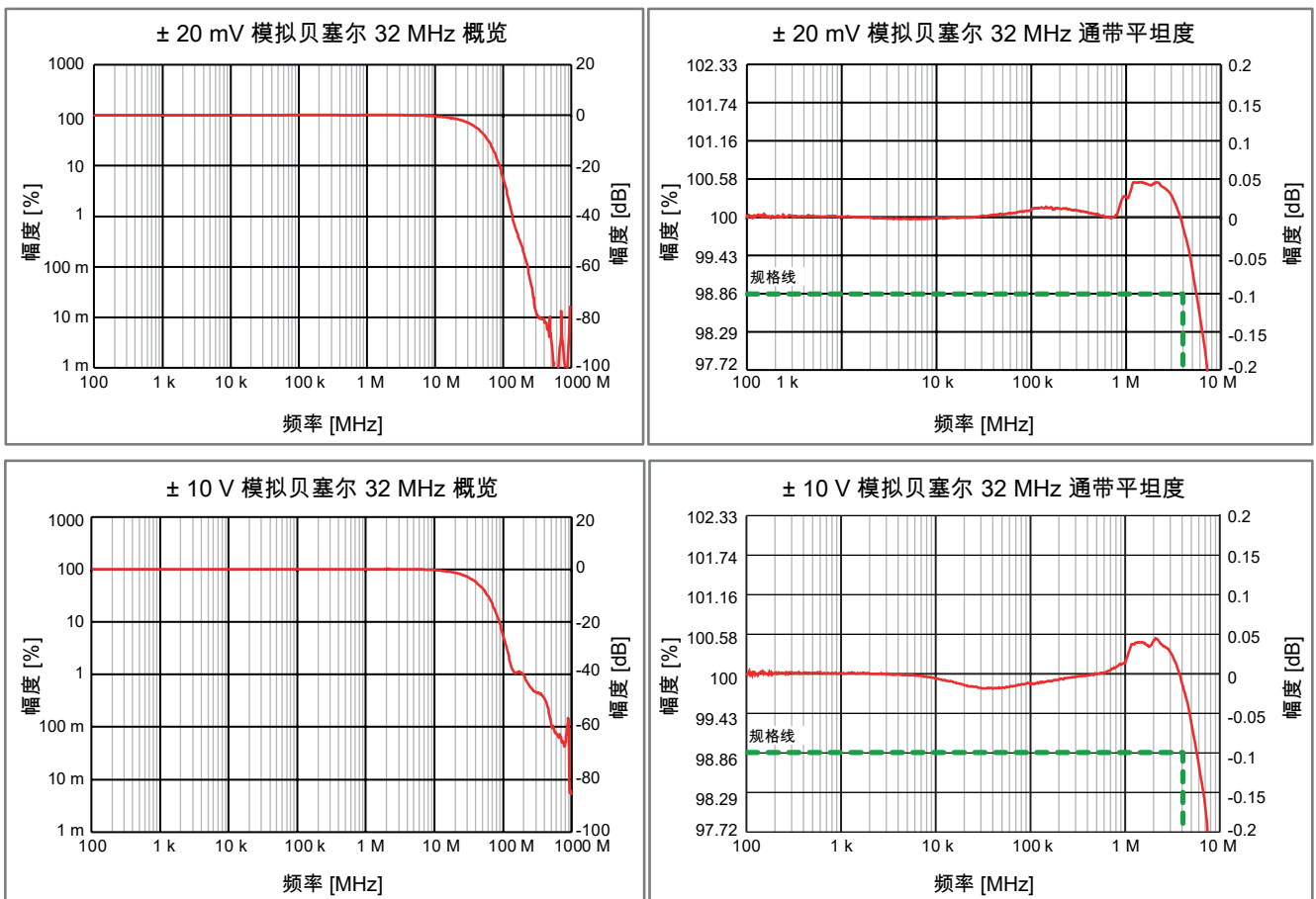


图 11: 典型贝塞尔示例

(1) 使用 Fluke 5730A 校准器测得，标准化 DC，当选择 1 M Ω 输入时，使用 Fluke 9500B 校准器用于卡。

贝塞尔 IIR 滤波器 (数字抗混叠)

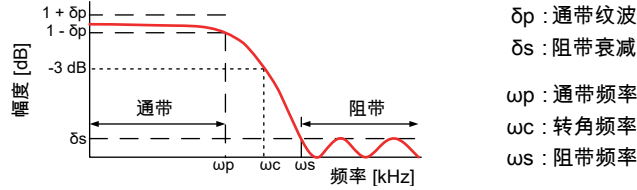


图 12: 数字贝塞尔 IIR 滤波器

当选择了贝塞尔 IIR 滤波器时, 始终为模拟贝塞尔抗混叠滤波器和数字贝塞尔 IIR 滤波器的组合。

模拟抗混叠滤波器带宽	32 MHz ± 3 MHz (-3 dB)
模拟抗混叠滤波器特征	6 极贝塞尔, 最佳阶跃响应
贝塞尔 IIR 滤波器特征	8 极贝塞尔式 IIR
贝塞尔 IIR 滤波器用户选择	自动跟踪采样频率除以: 10、20、40、100 用户从当前采样频率中选择分母, 软件在采样频率改变时调整滤波器。最大采样频率: 100 MS/s (GN8101B/GN8102B)、25 MS/s (GN8103B), 最小滤波器选择: 40 Hz。
贝塞尔 IIR 滤波器带宽 (omega_c)	用户选择范围 40 Hz 至 10 MHz
贝塞尔 IIR 0.1 dB 通带(omega_p) ⁽¹⁾	DC 至 0.1 * omega_c 或 2 MHz, 选其中的较低者
频率(omega_s) 阻带幅度(delta_s)	-80 dB (8 * omega_c 时) 通过在高转角频率下选择贝塞尔 IIR 滤波器带宽, 幅值可能会更大 (由于模拟抗混叠滤波器的特性)。选择高带宽时, 模拟滤波器可以将该峰值增加至 -30 dB, (图 13)。
贝塞尔 IIR 滤波器滚降	48 dB/倍频程

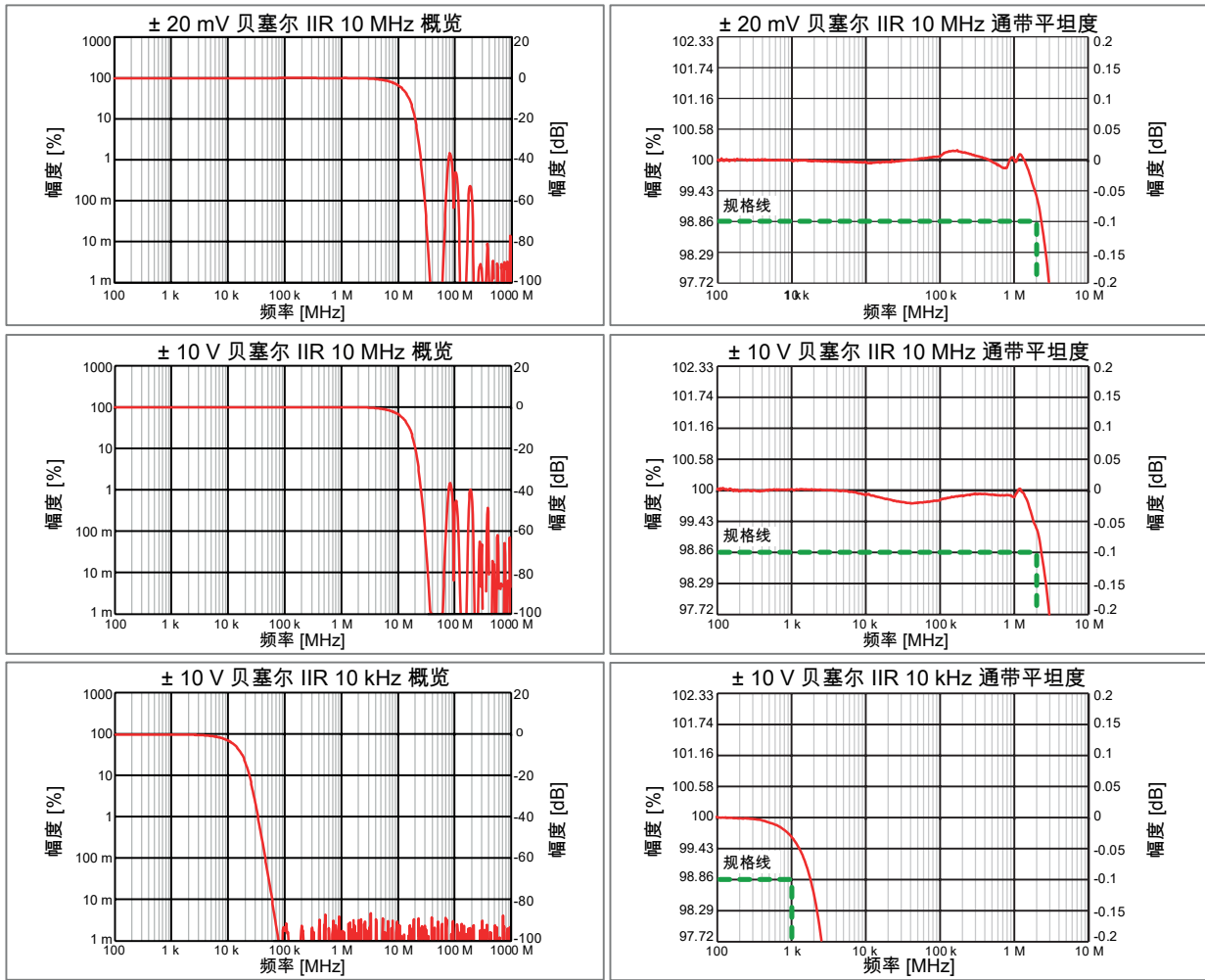


图 13: 典型贝塞尔 IIR 的示例

(1) 使用 Fluke 5730A 校准器测得, 标准化 DC, 当选择 1 MΩ 输入时, 使用 Fluke 9500B 校准器用于卡。

巴特沃斯 IIR 滤波器 (数字抗混叠)

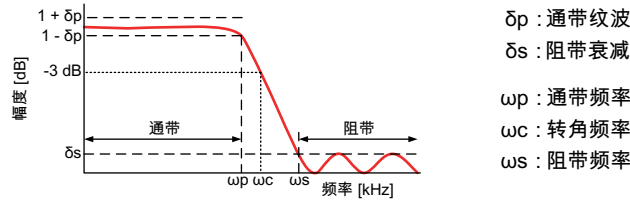


图 14: 数字巴特沃斯 IIR 滤波器

当选择了巴特沃斯 IIR 滤波器时，始终为模拟贝塞尔抗混叠滤波器和数字巴特沃斯 IIR 滤波器的组合。

模拟抗混叠滤波器带宽	32 MHz \pm 3 MHz (-3 dB)
模拟抗混叠滤波器特征	6 极贝塞尔，扩展通带响应
巴特沃斯 IIR 滤波器特征	8 极巴特沃斯式 IIR
巴特沃斯 IIR 滤波器用户选择	自动跟踪采样频率除以：4、10、20、40 用户从当前采样频率中选择分母，软件在采样频率改变时调整滤波器。最大采样频率：100 MS/s (GN8101B/GN8102B)、25 MS/s (GN8103B)，最小滤波器选择：50 Hz。
巴特沃斯 IIR 滤波器带宽 (ωc)	用户选择范围 50 Hz 至 25 MHz
巴特沃斯 IIR 0.1 dB 通带 (ωp) ⁽¹⁾	DC 至 $0.7 * \omega c$ 或 4 MHz，选其中的较低者
频率 (ωs) 阻带幅度 (δs)	-80 dB ($4 * \omega c$ 时) 由于模拟抗混叠滤波器的特性，在高转角频率时巴特沃斯 IIR 滤波器带宽的选择下，幅度会更大。选择高带宽时，模拟滤波器可以将该峰值增加至 -20 dB，参见 (图 15)。
巴特沃斯 IIR 滤波器滚降	48 dB/倍频程

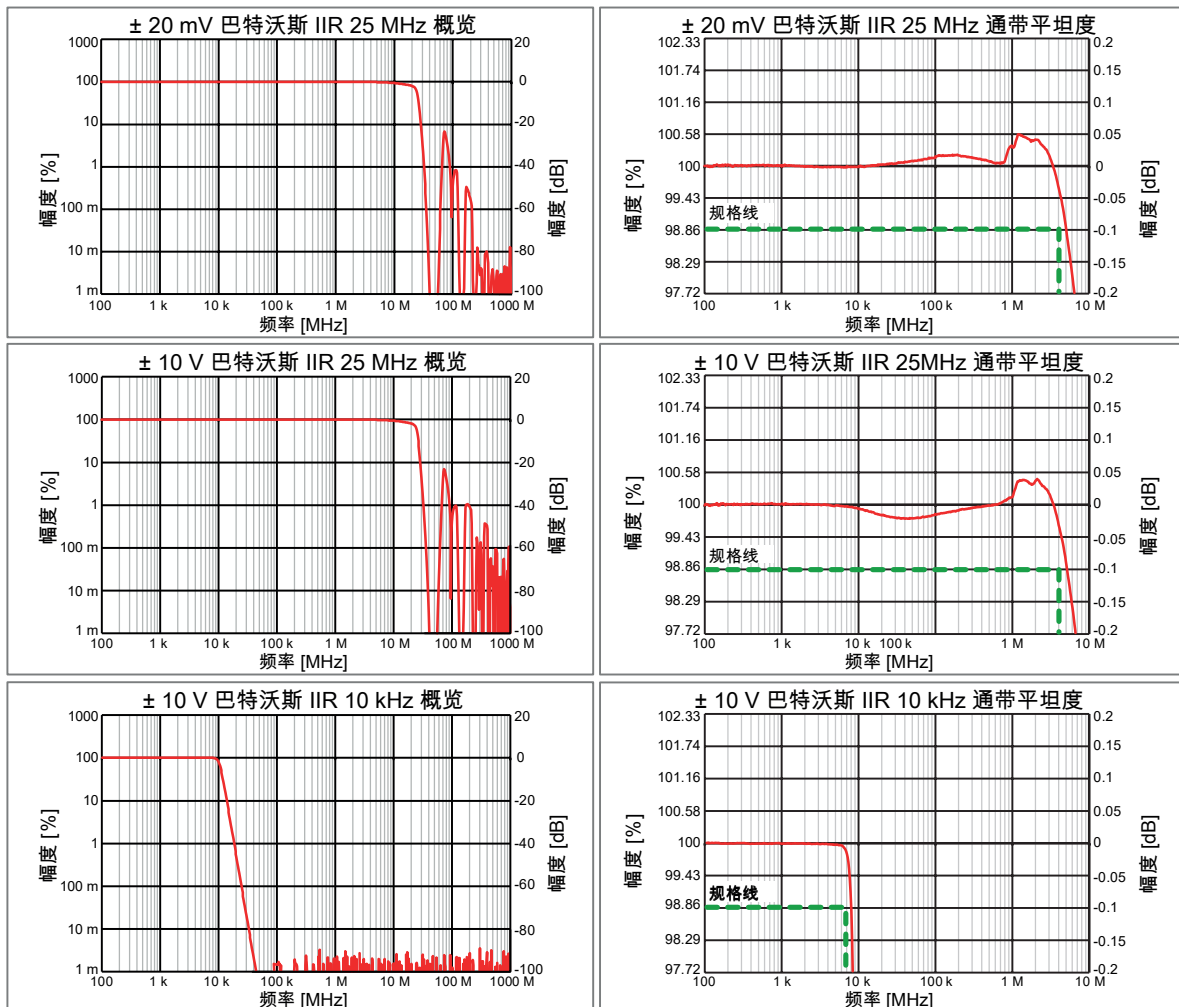


图 15: 典型巴特沃斯 IIR 的示例

(1) 使用 Fluke 5730A 校准器测得，标准化 DC，当选择 1 M Ω 输入时，使用 Fluke 9500B 校准器用于卡。

通道到通道相位匹配

使用不同的滤波器选择 (宽带/模拟贝塞尔/贝塞尔 IIR/巴特沃斯 IIR) 或不同的滤波器带宽会使得通道间的相位不匹配。在采样频率为 250 Ms/s 且频率为 100 kHz 至 50 MHz 或滤波器频率的条件下, 以其中带宽较小者为准。

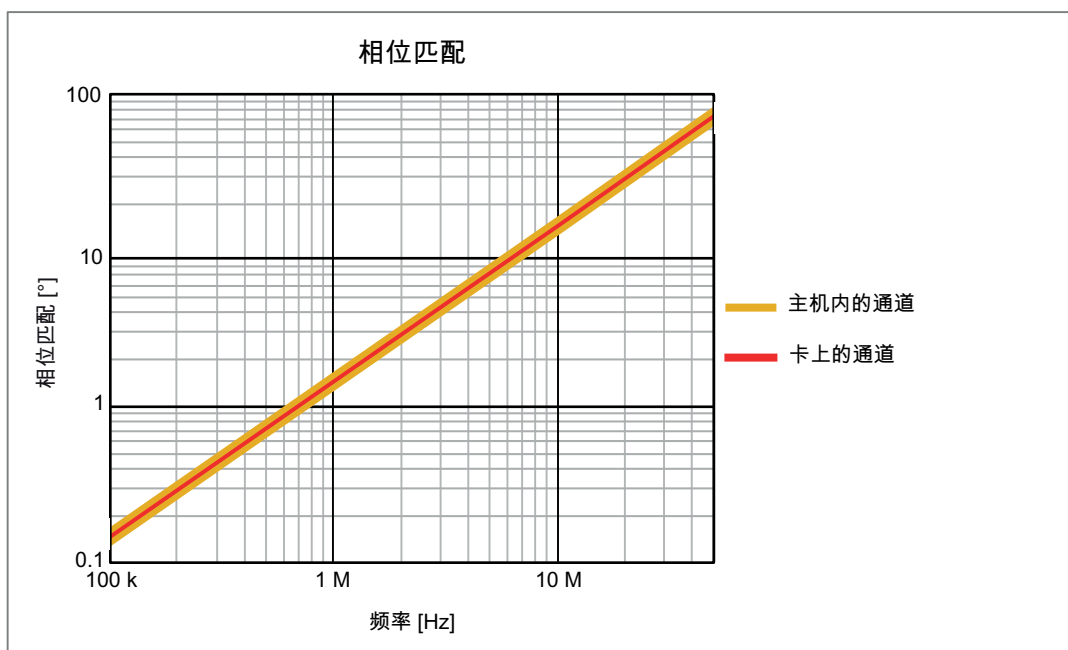


图 16: 典型的通道至通道的相位匹配

所有范围	
宽带	
卡上的通道	4 ns
主机内的通道	4 ns
模拟贝塞尔	
卡上的通道	4 ns
主机内的通道	4 ns
贝塞尔 IIR	
卡上的通道	4 ns
主机内的通道	4 ns
巴特沃斯 IIR	
卡上的通道	4 ns
主机内的通道	4 ns
跨主机的 GN8101B/GN8102B/GN8103B 通道	
由所用的同步方法定义 (无、IRIG、GPS、主/同步)	

通道到通道串扰

通道到通道的串扰通过输入端的一个 $50\ \Omega$ 端接电阻测量，并测试通道上方和下方的通道上的正弦波信号。将通道 2 以 $50\ \Omega$ 端接，通道 1 和 3 连接到正弦波发生器，以测试通道 2。

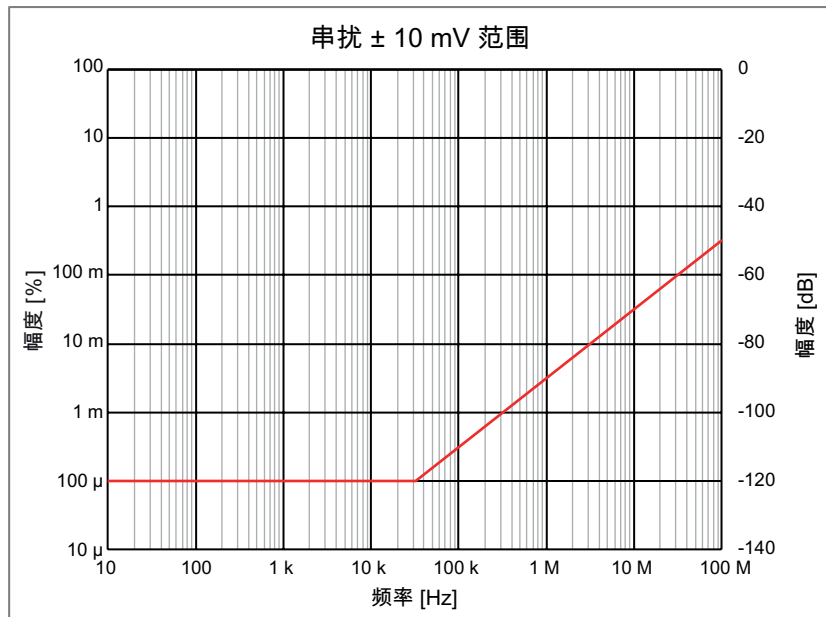


图 17: 典型串扰概览

数字事件/计时器/计数器

数字事件/计时器/计数器输入接头位于主机上。有关精确布局和固定，请参阅主机数据表。

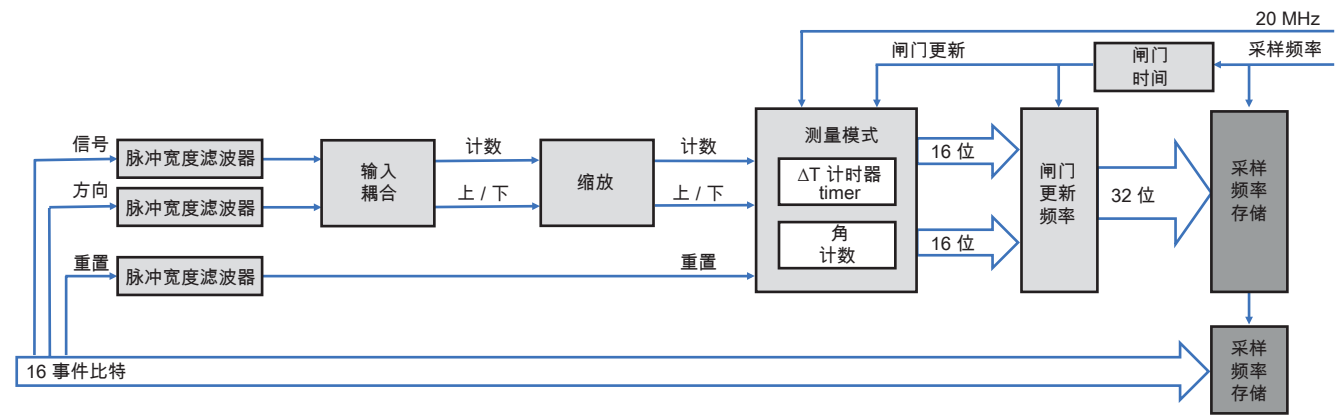


图 18: 计时器/计数器框图

卡采样频率	数字事件/计时器/计数器采样频率
≤10 MS/s 和 20 MS/s	采样频率
40 MS/s、100 MS/s 和 200 MS/s	20 MS/s 受主机上 20 MS/s 数字事件采样频率的限制
12.5 MS/s、25 MS/s、50 MS/s、125 MS/s 和 250 MS/s	不支持，不匹配主机上 20 MS/s 的数字事件采样频率
数字输入事件	每卡 16 个
电平	TTL 输入电平，用户可编程反相电平
输入	每输入 1 引脚，部分引脚与计时器/计数器输入共享
过压保护	用户可选择：记录活动，设置高或低
最小脉冲宽度	100 ns
最大频率	5 MHz
数字输出事件	每卡 2 个
电平	TTL 输出电平，短路保护
输出事件 1	用户可选择：触发、警报、设置高或低
输出事件 2	用户可选择：记录活动，设置高或低
数字输出事件用户选择	
触发	每次触发产生 1 个高脉冲（仅限本卡每个通道的触发） 12.8 μs 最小脉冲宽度 200 μs ± 1 μs ± 1 采样周期脉冲延迟
警报	卡的警报条件激活时高，未激活时低 200 μs ± 1 μs ± 1 采样周期警报事件延迟
记录活动	记录时为高，空闲或暂停时为低 记录 450 ns 的有效输出延迟
设置高或低	输出设置为高或低；可以通过自定义软件接口 (CSI) 扩展来控制；延迟取决于具体的软件实现
计时器/计数器	每卡 2 个
电平	TTL 输入电平
输入	3 引脚；信号、方向和重置 与数字事件输入共享所有引脚
输入耦合	单向，双向和 ABZ 增量编码器（正交）
测量模式	计数 (C) 角 (0 到 360 度) 频率 (Δcount / Δt) RPM (Δcount / Δt / 60 s)
计时器精度	± 25 ns (20 MHz)
测量时间	1 至 n 个样本（用户可选，最大 Δt）
测量时间和读取更新速率	测量时间设置测量值的最大更新速率
测量时间和最小频率	测量的最小频率或 RPM = 1 / 测量时间

输入耦合单向和双向信号

当方向信号是稳定信号时，使用单向和双向输入耦合。

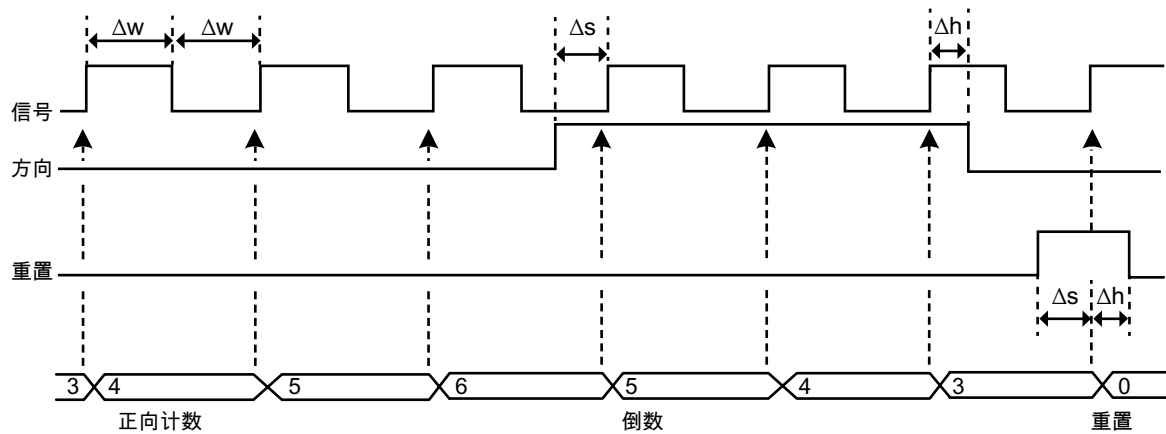


图 19: 单向和双向定时

输入	3 引脚；信号、重置和方向（仅用于双向计数）
最小脉冲宽度滤波器	100 ns、200 ns、500 ns、1 μs、2 μs、5 μs
最大输入信号频率	4 MHz
最小脉冲宽度 (Δw)	100 ns
重置输入	
电平灵敏度	用户可选的反转电平
信号边缘前的最小设置时间 (Δs)	100 ns
信号边缘后的最小保持时间 (Δh)	100 ns
重置选项	
手动	用户通过软件命令请求
开始记录	记录开始时计数设置为 0
第一次重置脉冲	记录开始后，第一个重置脉冲将计数器值设置为 0。下一个重置脉冲被忽略。
每个重置脉冲	在每个外部重置脉冲上，计数器值复位为 0。
方向输入	
输入电平灵敏度	仅在双向模式下使用 低：递增计数器/正频率 高：递减计数器/负频率
信号边缘前的最小设置时间 (Δs)	100 ns
信号边缘后的最小保持时间 (Δh)	100 ns

输入耦合 ABZ 增量编码器 (正交)

通常用于使用具有两个始终90度相移的信号和解码器来跟踪旋转/移动设备。例如允许直接连接HBM扭矩和速度传感器。

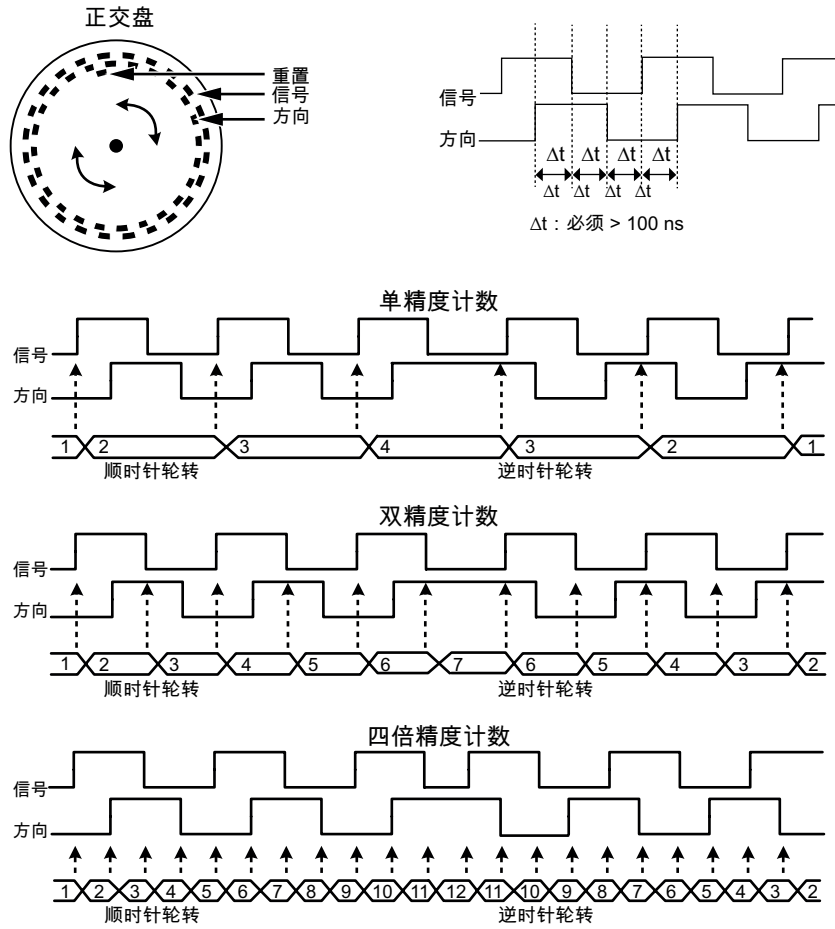


图 20: 双向正交计数模式

输入	3 引脚；信号、方向和重置
最小脉冲宽度滤波器	100 ns、200 ns、500 ns、1 μs、2 μs、5 μs
最大输入信号频率	2 MHz
最小脉冲宽度	200 ns (2 * Δt)
最小设置时间	100 ns (Δt)
最小保留时间	100 ns (Δt)
精度	单 (X1)、双 (X2) 或四 (X4) 精度
输入耦合	ABZ 增量编码器 (正交)
重置输入	
电平灵敏度	用户可选的反转电平
信号边缘前的最小设置时间 (Δt)	100 ns
信号边缘后的最小保持时间 (Δt)	100 ns
重置选项	
手动	用户通过软件命令请求
开始记录	记录开始时计数设置为 0
第一次重置脉冲	记录开始后，第一个重置脉冲将计数器值设置为 0。下一个重置脉冲被忽略。
每个重置脉冲	在每个外部重置脉冲上，计数器值复位为 0。

测量模式角度

在角度测量模式下，计数器将使用用户定义的最大角度，并在达到此计数值时恢复为零点平衡。使用重置输入，测量角度可以与机械角度同步。实时计算器可以从测量角度提取RPM，而不依赖于机械同步。

角度选项

基准	用户可选。允许使用复位引脚将机械角度引用到测量角度
参考点的角度	用户定义指定机械参考点
重置脉冲	角度值重置为用户定义的“参考点的角度”值
每循环中的脉冲	用户定义指定编码器/计数器分辨率
每转最大脉冲数	32767
最大 RPM	30 * 采样频率 (例如：采样频率 10 kS/s 表示最大 300 k RPM)

测量模式频率/RPM

用于测量任何类型的频率，如发动机转速，或带有比例频率输出信号的有源传感器。

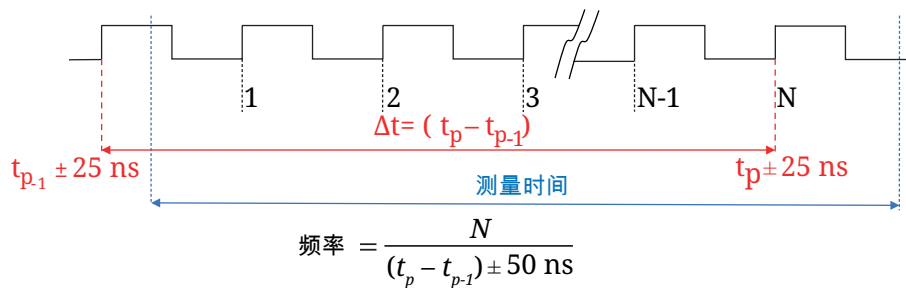


图 21: 频率测量

精度	0.1% (当使用 40 μs 或更长的测量时间时)。 使用较低的测量时间时，实时计算器或 Perception 公式数据库可用于放大测量时间，并更加动态地提高精度，例如，基于测量周期。
测量时间	采样周期 (1/采样频率) 至 50 s。最小测量时间为 50 ns。 用户可不受采样频率影响，独立选择，以控制更新频率

测量模式计数/位置

计数/位置模式典型地用于追踪测试中设备的移动。

使用最小脉冲宽度的滤波器或实现 ABZ，以替代单/双极输入耦合，以降低由于时钟干扰引起的计数/位置误差的敏感度。

计数器范围	0 至 2^{31} ；单向计数 -2^{31} 至 $+2^{31} - 1$ ；双向计数
-------	---

最大的计时器偏差

计时器精度是一个更新速率和要求的最低精度之间的折中。此表格体现测得的信号频率、所选的测量时间（更新速率）和计时器精度之间的关系。偏差分布考虑呈矩形。

偏差的计算使用：

$$\text{偏差} = \pm \left(\frac{(\text{信号频率} * 50 \text{ ns})}{\text{整数}((\text{信号频率} - 1) * \text{测量时间})} \right) * 100 \%$$

测量	更高的信号频率：信号频率 (2 MHz 降频至 10 kHz)									
	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 μs	±10.000%									
2 μs	±3.333%	±5.000%								
5 μs	±1.111%	±1.250%	±1.333%	±2.000%						
10 μs	±0.526%	±0.556%	±0.625%	±0.667%	±1.000%					
20 μs	±0.256%	±0.263%	±0.278%	±0.286%	±0.333%	±0.500%				
50 μs	±0.101%	±0.102%	±0.103%	±0.105%	±0.111%	±0.125%	±0.133%	±2.000%		
0.1 ms	±0.050%	±0.051%	±0.051%	±0.051%	±0.053%	±0.056%	±0.063%	±0.067%	±0.100%	
0.2 ms	±0.025%				±0.026%	±0.026%	±0.028%	±0.029%	±0.033%	±0.050%
0.5 ms	±0.010%					±0.010%	±0.010%	±0.0011%	±0.0011%	±0.0013%
1 ms	±0.0050%					±0.0051%	±0.0051%	±0.0051%	±0.0053%	±0.0056%
2 ms	±0.0025%								±0.0026%	±0.0026%
5 ms	±0.0010%									
10 ms	±0.0005%									
20 ms	±0.00025%									
50 ms	±0.00010%									
100 ms	±0.00005%									
测量	更低的信号频率：信号频率 (40 Hz 至 5 kHz)									
	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
0.5 ms	±0.0133%	±0.0200%								
1 ms	±0.0063%	±0.0067%	±0.0100%							
2 ms	±0.0028%	±0.0029%	±0.0033%	±0.0050%						
5 ms	±0.0010%	±0.0011%	±0.0011%	±0.0013%	±0.0013%	±0.0020%				
10 ms	±0.00051%	±0.00051%	±0.00053%	±0.00056%	±0.00063%	±0.00067%	±0.00100%			
20 ms	±0.00025%	±0.00025%	±0.00026%	±0.00026%	±0.00028%	±0.00029%	±0.00033%	±0.00050%		
50 ms	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00011%	±0.00011%	±0.00130%	±0.00013%	±0.00020%
100 ms	±0.000050%	±0.000050%	±0.000050%	±0.000051%	±0.000051%	±0.000051%	±0.000053%	±0.000056%	±0.000063%	±0.000067%

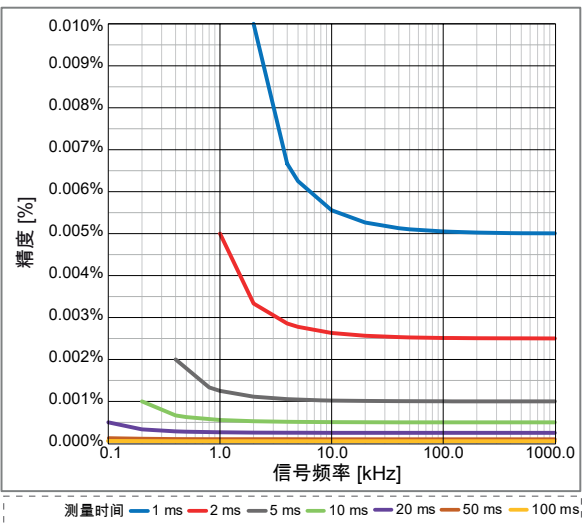
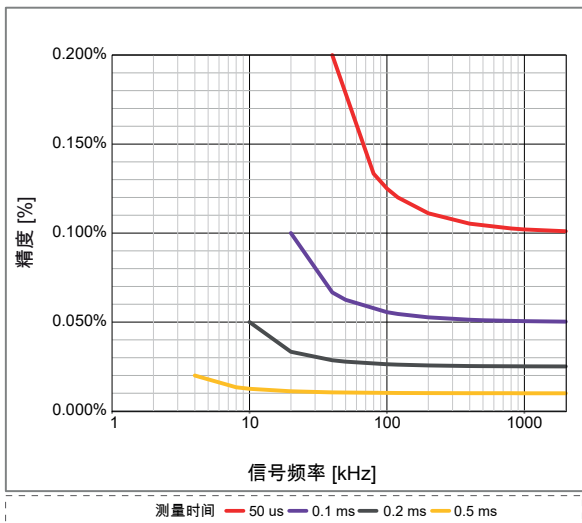


图 22: 最大的计时器偏差

使用频率测量值的扭矩测量不确定度

当使用计时器/计数器通道去测量扭矩时，可使用以下基于 HBK T40 扭矩传感器的示例来计算因计时器偏差而引起的测量不确定度。

T40 扭矩传感器带有 3 项用于频率输出：10 kHz、60 kHz 或 240 kHz 中心频率。

从数据表中您能提取出最小和最大的频率输出，如下表所示。

T40 项	-满量程频率输出	+满量程频率输出
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

如果覆盖计时器偏差（图 22）顶部的这些工作范围，则将导致（图 23，见下方）。

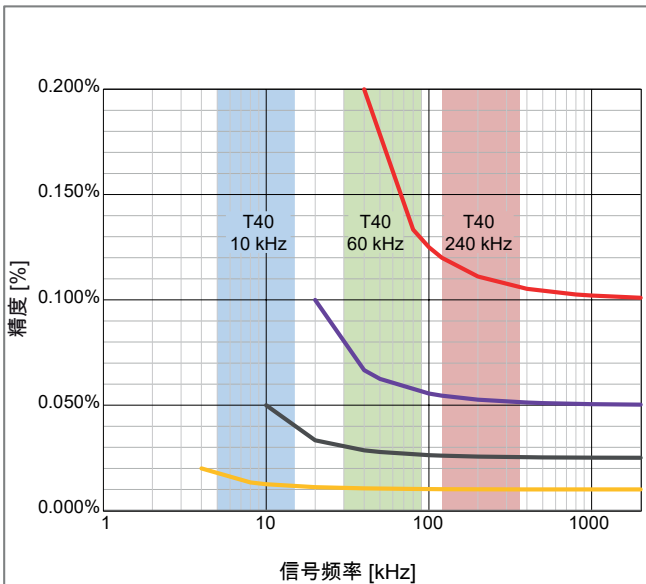
- 保留面对所需的扭矩精度用以平衡更新速率（扭矩带宽）的步骤。
- 使用 -满量程频率输出和所需的测量时间来计算偏差。
- 以下偏差的计算使用最低的 60 RPM。

所选的测量时间	最大偏差： T40 - 240 kHz	最大偏差： T40 - 60 kHz	最大偏差： T40 - 10 kHz
50 μs (左侧红色数据曲线)	0.1200%	0.1500%	不可能
100 μs (左侧紫色数据曲线)	0.0546%	0.0750%	不可能
500 μs (左侧橙色数据曲线)	0.0101%	0.0107%	0.0125%
1 ms (右侧蓝色数据曲线)	0.0050%	0.0052%	0.0063%
2 ms (右侧红色数据曲线)	0.0025%	0.0025%	0.0028%
5 ms (右侧灰色数据曲线)	0.0010%	0.0010%	0.0010%

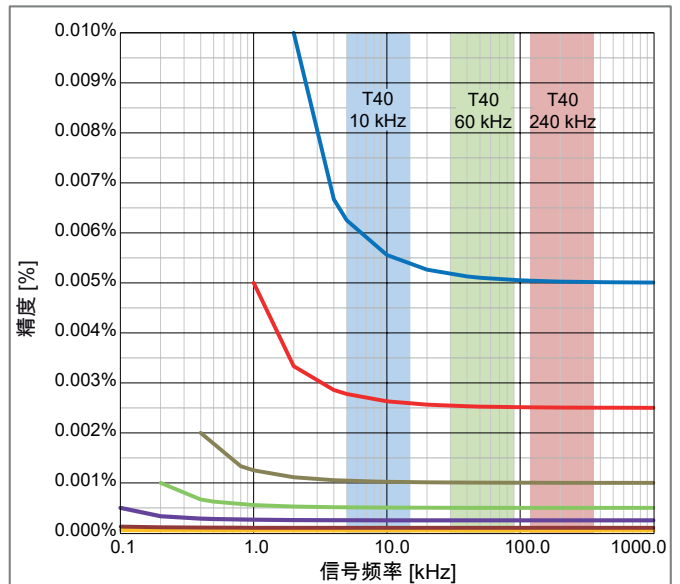
对于 $K = 1$ (概率 70%)，请使用指定的矩形分布和最大的偏差数并计算：

测量不确定度 = 最大偏差 * 0.58 (转换为矩形分布)

测量不确定度 K=1 (概率约 70%)	最大偏差： T40 - 240 kHz	最大偏差： T40 - 60 kHz	最大偏差： T40 - 10 kHz
50 μs (左侧红色数据曲线)	0.0696%	0.0870%	不可能
100 μs (左侧紫色数据曲线)	0.0316%	0.0435%	不可能
500 μs (左侧橙色数据曲线)	0.0059%	0.0062%	0.00725%
1 ms (右侧蓝色数据曲线)	0.0029%	0.0029%	0.00365%
2 ms (右侧红色数据曲线)	0.00145%	0.0015%	0.00162%
5 ms (右侧灰色数据曲线)	0.00058%	0.0006%	0.00058%



测量时间 — 50 us — 0.1 ms — 0.2 ms — 0.5 ms



测量时间 — 1 ms — 2 ms — 5 ms — 10 ms — 20 ms — 50 ms — 100 ms

图 23: 扭矩工作范围相对于偏差和测量时间之间的关系

使用频率测量值的速度 (RPM) 测量不确定度

当使用计时器/计数器通道去测量速度 (RPM) 时，可使用以下示例来计算因计时器偏差而引起的测量不确定度。在速度传感器的数据表中找到指定的每转脉冲数，以计算传感器输出的频率范围：

最小频率 = 测量时所用的最小 RPM * 每转脉冲数 / 60 秒
 最大频率 = 测量时所用的最大 RPM * 每转脉冲数 / 60 秒

速度传感器每转脉冲	60 RPM 时的频率	10 000 RPM 时的频率	20 000 RPM 时的频率
180	180 Hz	30 kHz	60 kHz
360	360 Hz	60 kHz	120 kHz
1024	1024 Hz	170.7 kHz	341.3 kHz

如果覆盖计时器偏差（图 22）顶部的这些工作范围，则将导致（图 24，见下方）。

- 保留面对所需的扭矩精度用以平衡更新速率（扭矩带宽）的步骤。
- 使用图表找到被覆盖的工作频率与测量时间数据曲线的交点。
- 可在图表中找到以下交点用作示例（以 60 RPM 的速度）。

所选的测量时间	180 脉冲传感器	360 脉冲传感器	1024 脉冲传感器
2 ms (红色数据曲线)	60 RPM 时无法记录	60 RPM 时无法记录	0.00256%
5 ms (灰色数据曲线)	60 RPM 时无法记录	0.0018%	0.0010%
10 ms (绿色数据曲线)	0.0009%	0.0006%	0.00051%

对于 K = 1 (概率 70%)，请使用指定的矩形分布和最大的偏差数并计算：
 测量不确定度 = 最大偏差 * 0.58 (转换为矩形分布)

测量不确定度 K=1 (概率约 70%)	180 脉冲传感器	360 脉冲传感器	1024 脉冲传感器
2 ms (红色数据曲线)	60 RPM 时无法记录	60 RPM 时无法记录	0.00148%
5 ms (灰色数据曲线)	60 RPM 时无法记录	0.00104%	0.00059%
10 ms (绿色数据曲线)	0.00052%	0.00035%	0.00030%

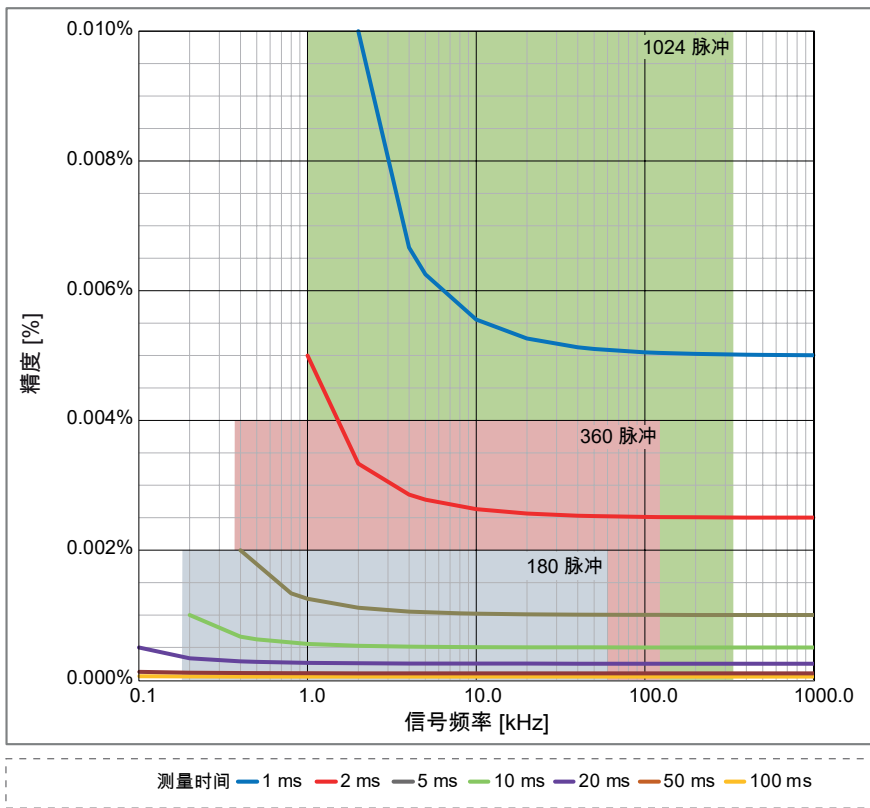


图 24: RPM 传感器工作范围相对于误差和测量时间之间的关系

同步动态转矩波动和精准转矩效率测量

如果需要较高的更新速率以测量（例如）动态转矩波动，但为了效率还需要高精度时，则同时使用 50 μ s 的测量时间和 RT-FDB 功能以计算每个电周期的平均值。

测得的来自计时器计数器的转矩信号将有 0.15 至 0.17% 的精度，而电周期（通常为 1 ms 或更短）的转矩计算则精度为 0.0075%。

由于两个信号同时可用，通过动态信号您可实现转矩波动行为的分析，对于效率计算，电周期将非常准确。

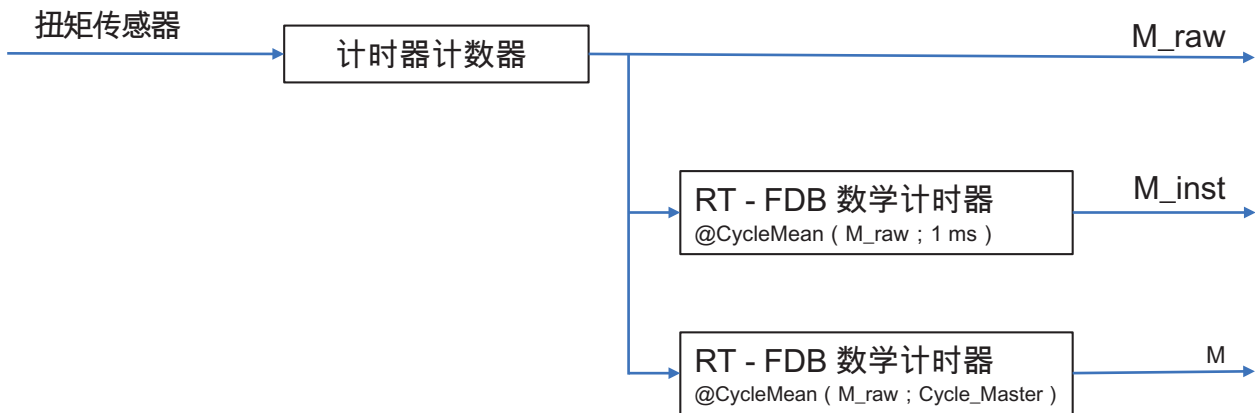


图 25: 同时动态的和精确的转矩计算

ePower 信号	应用	动态响应	10 kHz < f ≤ 100 kHz
M_raw	转矩波动	最高	最低
M_inst	转矩平均值	平均	平均
M	效率计算	最低	最高

警报输出

每卡选择	用户可选择开/关
模拟通道警报模式	
基本	高或低电平检查
双	界限外部或内部检查
模拟通道警报电平	
电平	最多 2 个电平检测器
分辨率	每电平 16 位 (0.0015%)
事件通道警报模式	高或低电平检查
跨通道警报	来自所有测得通道的警报的逻辑或
警报输出	有效警报情况下活动，主机支持输出
警报输出电平	高或低用户可选
警报输出延迟	515 μ s ± 1 μ s + 最大 1 个采样期。 默认为 516 μ s，兼容标准行为。 最小可选择延迟是主机内所有采集卡的最小可用延迟。延迟等于触发输出延迟。

触发	
通道触发/限定字	每通道 1 个；每通道完全独立，触发器或限定符软件可选
触发前后长度	0 至满内存
最大触发率	每秒 400 个触发
最大延迟触发	触发后 1000 秒
手动触发 (软件)	支持
外部触发输入	
每卡选择	用户可选择开/关
边缘触发	上升/下降主机可选择，所有卡相同
最小脉冲宽度	500 ns
延迟触发	$\pm 1 \mu\text{s}$ + 最大 1 个采样周期
发送到外部触发输出	用户可选择将外部触发输入转发到外部触发输出 NBC
外部触发输出	
每卡选择	用户可选择开/关
触发输出电平	高/低/保持高；主机可选择，所有卡相同
触发输出脉冲宽度	高/低：12.8 μs 保持高：从第一个主机触发到记录结束期间一直保持活动 主机创建的脉冲宽度；有关详细信息，请参阅主机数据表
触发输出延迟	可选择 (10 μs 至 516 μs) ± 1 + 最大 1 个采样周期 默认为 516 μs ，兼容标准行为。 最小可选择延迟是主机内所有采集卡的最小可用延迟
跨通道触发	
测量通道	来自所有测量信号的触发器的逻辑或 来自所有测量信号的限定符的逻辑和
计算的通道	来自所有计算信号的触发器的逻辑或 (RT-FDB) 来自所有计算信号的限定符的逻辑和 (RT-FDB)
模拟通道触发电平	
电平	最多 2 个电平检测器
分辨率	每电平 16 位 (0.0015%)
方向	上升/下降；基于选择模式的两个电平的单向控制
滞后	0.1 至 100% 满量程；定义触发敏感度
脉冲检测/拒绝	禁用/检测/拒绝可选。最大脉冲宽度 65 535 个样本
模拟通道触发模式	
基本	POS 或 NEG 交叉；单电平
双电平	一个 POS 和一个 NEG 交叉；两个单独电平，逻辑 OR
模拟通道限定字模式	
基本	高或低电平检查。启用/禁用单电平触发
双	界限外部或内部检查。启用/禁用双电平触发
事件通道触发	
事件通道	每事件通道的单个事件触发
电平	上升边缘、下降边缘或两边缘触发
限定字	每事件通道活动高或活动低

板载内存	
每卡	8 GB (4 GS)
组织	存储或实时计算时启用通道间的自动分布
内存诊断	系统通电但未记录时进行自动内存测试
存储样本大小模拟和数字事件通道	16 位，2 字节/样本
存储样本大小计时器/计数器通道	32 位，4 字节/样本

实时公式数据库计算器 (可选, 需单独订购)

实时公式数据库 (RT-FDB) 选项提供了大量的函数例程, 几乎可以实现任何实时数学挑战。数据库结构使用户能够定义类似于 Perception 检查公式数据库的函数方程列表。

支持的最大采样频率为 2 MS/s。

如 GEN 采集主机手册中所述, 不同版本的 Perception 可实现或多或少的功能。

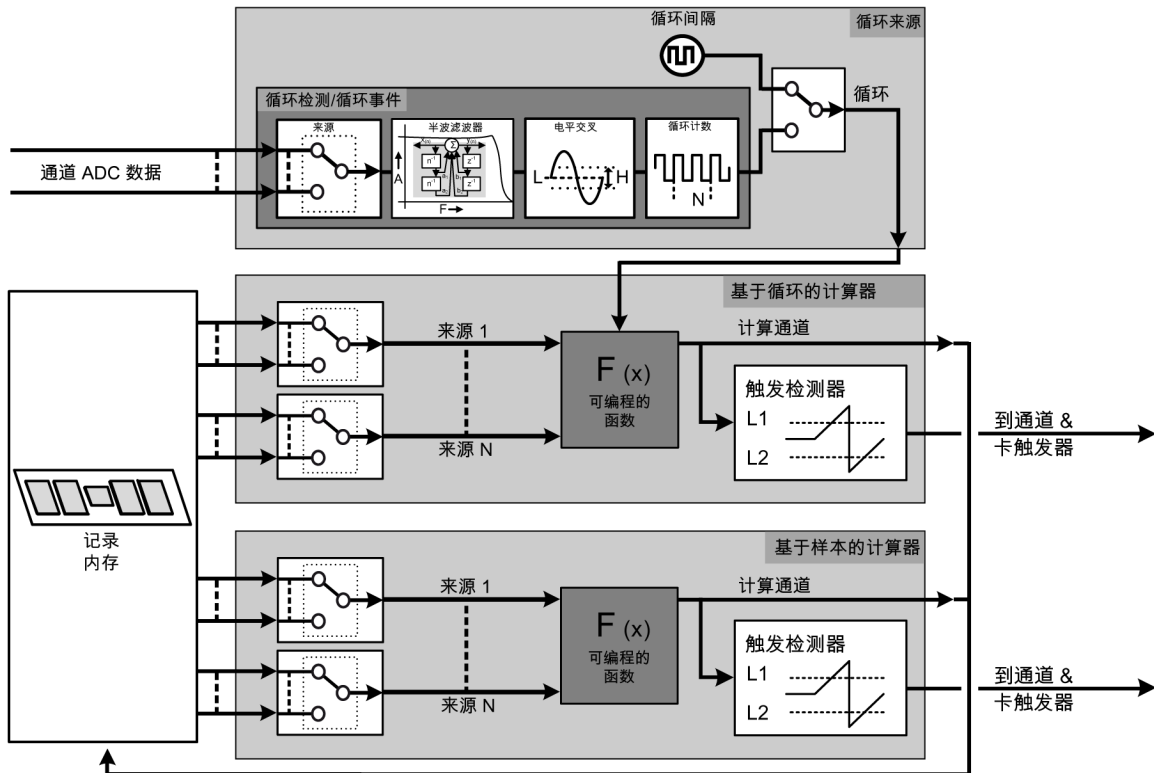


图 26: 实时公式数据库 (RT-FDB) 计算器

实时公式数据库支持以下计算列表 (每个计算的详细信息在手册中描述)。

运行	基于采样的结果同步	基于循环的结果异步	存储在 PNRF 记录中	实时输出
基础运算				
+ (加)	✓	✓	✓	✓ (1)
- (减)	✓	✓	✓	✓ (1)
* (乘)	✓	✓	✓	✓ (1)
/ (除)	✓	✓	✓	✓ (1)
增强计算				
Abs	✓	✓	✓	✓ (1)
ATan	✓	✓	✓	✓ (1)
Atan2	✓	✓	✓	✓ (1)
Cosine	✓	✓	✓	✓ (1)
DegreesToRadians	✓	✓	✓	✓ (1)
最小值	✓	✓	✓	✓ (1)
最大值	✓	✓	✓	✓ (1)
Modulo	✓	✓	✓	✓ (1)
RadiansToDegrees	✓	✓	✓	✓ (1)
Sine	✓	✓	✓	✓ (1)
Sqrt	✓	✓	✓	✓ (1)
Tan	✓	✓	✓	✓ (1)

实时公式数据库计算器 (可选 , 需单独订购)				
运行	基于采样的结果同步	基于循环的结果异步	存储在 PNRF 记录中	实时输出
Boolean计算				
Equal	✓	✓	✓	✓
GreaterEqualThan	✓	✓	✓	✓
GreaterThan	✓	✓	✓	✓
LessEqualThan	✓	✓	✓	✓
LessThan	✓	✓	✓	✓
NotEqual	✓	✓	✓	✓
InsideBand	✓	✓	✓	✓
OutsideBand	✓	✓	✓	✓
和	✓	✓	✓	✓
或	✓	✓	✓	✓
Xor	✓	✓	✓	✓
不	✓	✓	✓	✓
基于循环的计算				
CycleArea		✓	✓	✓
CycleBusDelay		✓	✓	✓
CycleCount		✓	✓	✓
CycleCrestFactor		✓	✓	✓
CycleEnergy		✓	✓	✓
CycleFundamentalPhase		✓	✓	✓ ⁽²⁾
CycleFundamentalRMS		✓	✓	✓
CycleFrequency		✓	✓	✓
CycleMax		✓	✓	✓
CycleMean		✓	✓	✓
CycleMin		✓	✓	✓
CyclePeak2Peak		✓	✓	✓
CyclePhase		✓	✓	✓
CycleRMS		✓	✓	✓
CycleRPM		✓	✓	✓
CycleSampleCount		✓	✓	✓
CycleTHD ⁽²⁾		✓	✓	✓
循环来源				
CycleDetect ⁽⁴⁾		✓	✓	
CycleEvent		✓	✓	
循环间隔		✓	✓	

实时公式数据库计算器 (可选 , 需单独订购)

运行	基于采样的结果同步	基于循环的结果异步	存储在 PNRF 记录中	实时输出
基于硬件的信号滤波				
HWFilter ⁽⁴⁾	✓		✓	
基于软件的信号滤波				
FilterBesselBP	✓		✓	
FilterBesselHP	✓		✓	
FilterBesselLP	✓		✓	
FilterButterworthBP	✓		✓	
FilterButterworthHP	✓		✓	
FilterButterworthLP	✓		✓	
FilterChebyshevBP	✓		✓	
FilterChebyshevHP	✓		✓	
FilterChebyshevLP	✓		✓	
特殊类别的计算				
HarmonicsIEC61000	✓		✓	
求积分	✓	✓	✓	✓
信号转换				
DQZeroTransformation (Park) ⁽³⁾	✓		✓	✓ ⁽¹⁾
SpaceVectorTransformation ⁽³⁾	✓		✓	
SpaceVectorInverse Transformation ⁽³⁾	✓		✓	
信号发生				
SineWave	✓		✓	
Ramp	✓		✓	
触发器功能				
TriggerOnBooleanChange			触发器标志	
TriggerOnLevel			触发器标志	

- (1) 只有基于循环的结果可用于实时输出。在记录的通道数据上或基于采样的结果中使用 CycleMean 计算，以实现该数据的实时输出。
(2) 计算输出所需的时间受最大循环长度和采样频率影响。输出延迟将根据所选的设置减小。HBM 将这些计算视为不确定的内容进行参考。所有实时输出发布的值 (确定的和/或不确定的) 始终拥有相同的延迟。
(3) 只有当 Perception 中添加了 eDrive 证书时，该公式方可用。
(4) HWFilter 的输出用于 CycleDetect。

实时 Statstream®

专利号：7,868,886

实时提取基本信号参数。

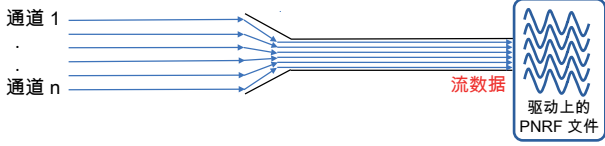
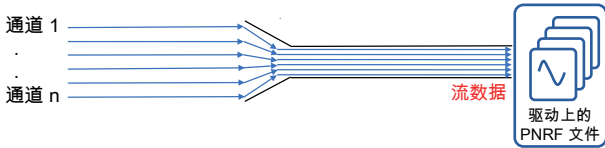
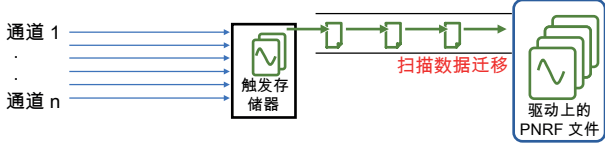
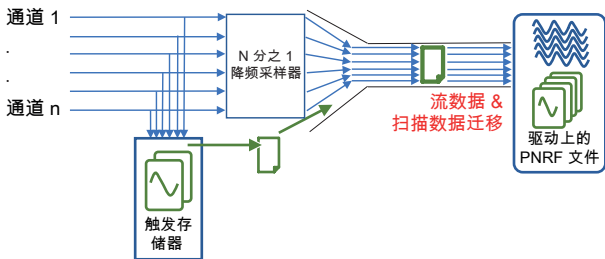
在记录时支持实时活动滚动和作用域数据曲线显示以及实时仪表。

在记录评审期间，它提高了显示和缩放极大记录的速度，并减少了大数据集上统计值的计算时间。

模拟通道 最大、最小、平均、峰到峰值、标准差和均方根值

事件/计时器/计数器通道 最大、最小和峰到峰值

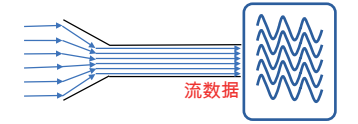
数据记录模式

<p>采集开始时</p> 	<p>数据记录至 PC 或主机驱动。 到驱动器的数据记录受制于聚合采样频率，记录时间受制于驱动大小。 注意：由于总采样频率的限制受到以太网速和所用存储驱动的影响，以及 PC 和驱动在数据记录时是否用于其他用途也会影响，强烈建议在您执行测试前选择更高的总采样频率来测量所选的设置。</p>
<p>等待触发</p> 	<p>触发的数据记录至 PC 或主机驱动。 到驱动器的，触发数据记录受制于总采样频率，记录时间受制于驱动大小。 注意：由于总采样频率的限制受到以太网速和所用存储驱动的影响，以及 PC 和驱动在数据记录时是否用于其他用途也会影响，强烈建议在您执行测试前选择更高的总采样频率来测量所选的设置。 不推荐用于瞬态/一次性/破坏性测试。</p>
<p>首先等待触发器触发存储器</p> 	<p>触发的数据记录至采集卡上的触发存储器。 触发的数据记录至触发存储器时无采样频率限制，记录时间受制于触发存储器的大小。触发存储器中所记录的触发数据以最快的速度迁移至驱动。 注意：这样的数据记录模式保证了数据将始终以用户定义的设置进行记录。 推荐用于瞬态/一次性/破坏性测试。</p>
<p>采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器</p> 	<p>数据记录至 PC 或主机驱动，且同时触发的数据记录至采集卡上的触发存储器。 到驱动器的，降频的数据记录受制于总采样频率，记录时间受制于驱动大小。触发的数据记录至触发存储器时无采样频率限制，触发的数据记录时间受制于触发存储器的大小。触发存储器中所记录的触发数据以最快的速度迁移至某驱动。由于该迁移与降频数据记录同时发生，所用的带宽为总采样频率的。 注意：由于总采样频率的限制受到以太网速和所用存储驱动的影响，以及 PC 和驱动在数据记录时是否用于其他用途也会影响，强烈建议在您执行测试前选择更高的总采样频率以及更高的每秒触发量来测量所选的设置。</p>

数据记录比较

	总采样频率限制	最大值已记录的数据	直接记录至驱动	首先触发存储器	需要触发以启动记录
采集开始时	是	可用的驱动空间	是	否	否
等待触发	是	可用的驱动空间	是	否	是
首先等待触发器触发存储器	否	触发存储器	否	是	是
采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器	降频：是	可用的驱动空间	是	否	否
	采样频率：否	触发存储器	否	是	是

使用流数据时的总采样频率限制

	<p>每台主机的最大总流速率由主机型号、固带硬盘、以太网速、PC 驱动和其他 PC 参数定义。当选择的总采样频率高于系统的总流速率时，每个采集卡上的存储器则充当一个 FIFO。一旦 FIFO 填满，记录就会暂停（暂时不记录数据）。在此期间，FIFO 存储器将被传输至一个驱动。当所有的 FIFO 存储器清空时，记录将自动恢复。用户通知被添加到记录文件中，用于已暂停记录的后期记录识别。</p>
---	--

触发记录定义

该表中的内容适用于：

- 等待触发
- 首先等待触发器触发存储器
- 采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器

扫描



由一个触发信号定义，预触发和后触发以及（可选择）期间触发数据和/或停止触发信号。

触发数据段

预触发数据

触发信号前记录的数据。

注意：如果在预触发数据记录的完整长度之前收到了一个触发信号，触发将被接受，且在触发时，记录的预触发数据将被自动降为可用的预触发数据。

后触发数据

触发或停止触发信号后记录的数据。

注意：后触发数据的记录可通过选择“后触发开始”而被再次开始或延迟。

期间触发数据

再次触发或在等待停止触发的期间所记录的数据。

期间触发数据的长度并不指定，且它的添加基于触发或停止触发信号的计时。

触发信号

触发信号

该信号结束预触发并开始触发数据记录。

更多详情请见表格的“后触发开始”部分。

触发信号可在外部输入触发器上设置，也可通过模拟和数字通道以及使用简单到复杂的 RT-FDB 公式进行设置。

停止触发信号

当处于“后触发开始于停止触发”模式下时，该信号将开启后触发数据记录。

更多详情请见表格的“后触发开始”部分。

停止触发信号可在外部输入触发器上设置，也可通过简单到复杂的 RT-FDB 公式进行设置。

后触发开始于

首次触发



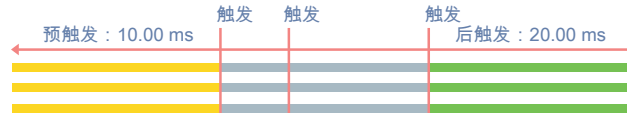
首次触发信号终止预触发数据记录并开始触发数据的记录。

后触发数据记录期间收到的任何触发均被忽略。

该模式下不存在期间触发数据。

生成的扫描包括预触发和后触发数据。

每次触发



首次触发终止预触发数据记录并开始触发数据的记录。

后触发数据记录期间收到的任何触发均可开始后触发数据的记录。

触发时所记录的所有后触发数据均被添加至期间触发数据。

生成的扫描包括预触发、期间触发和后触发数据。

停止触发



触发信号终止预触发数据记录并开始期间触发数据的记录。随后，停止触发信号将终止期间触发数据记录并开始触发数据的记录。

期间触发和后触发数据记录期间收到的任何触发均被忽略。

预触发和后触发数据记录期间收到的任何停止触发均被忽略。

生成的扫描包括预触发、期间触发和后触发数据。

记录时触发存储器填满

触发存储器大小有限，在使用高采样频率配以高触发频率时很容易就会填满。该部分将阐述触发存储器彻底填满时该如何处理触发。

后触发开始于	扫描记录选择
首次触发	只有在收到某触发信号时，预触发和后触发数据均能匹配可用的触发存储器空间时，才会记录一次新的扫描。当无足够的触发存储器空间可用时，则仅记录触发时间和触发源（不记录预触发和后触发数据）。
每次触发	新扫描的开始遵循与首次触发模式相同的规则。如果在后触发记录期间收到了一次新触发，只会将扫描延长出一个新的后触发数据（前提是附加的后触发数据与可用的触发存储器空间相匹配）。当无足够的触发存储器空间可用时，将记录先前收到的触发所记录好的预触发、期间触发和后触发数据。
停止触发信号	只有在收到某触发信号时，预触发，2.5 ms 期间触发和后触发数据均能匹配可用的触发存储器空间时，才会记录一次新的扫描。如果在触发存储器填满前未收到停止触发信号，扫描记录将在触发存储器彻底填满时自动停止。

触发记录限制

该表中的内容适用于：

- 等待触发
- 首先等待触发器触发存储器
- 采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器

	首先等待触发器触发存储器		等待触发	
	采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器			
触发数据记录	记录时间受限		使用驱动的可用空间	
采样频率	采样频率不受限		中低采样频率 (取决于所用的系统)	
通道计数	通道计数不受限		中低通道计数 (取决于所用的系统)	
最大扫描数				
在触发存储器内	2000		不适用	
在 PNRF 记录文件内	200 000		1	
扫描参数	最小值	最大值	最小值	最大值
预触发长度	0	采集卡的触发存储器	0	可用的驱动空间
后触发长度	0	采集卡的触发存储器	0	0
扫描长度	10 个样本	采集卡的触发存储器	1 分钟	可用的驱动空间
最大扫描速率	400/s		不适用	
期间触发的最短时间	2.5 ms		不适用	
扫描之间的停滞期	0 ms		不适用	

数据记录详情

首先等待触发器触发存储器											
单次扫描											
等待触发器高采样频率触发存储器	1 个通道	2 个通道	3 个通道	4 个通道	5 个通道	6 个通道	7 个通道	8 个通道	8 个通道 1 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器 数字事件
最大扫描内存	1000 MS	1000 MS	1000 MS	940 MS	740 MS	605 MS	510 MS	435 MS	340 MS	280 MS	250 MS
最大扫描采样频率	250 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								200 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		
采集开始时 & 等待触发											
采集开始时降频且高采样频率触发存储器	1 个通道	2 个通道	3 个通道	4 个通道	5 个通道	6 个通道	7 个通道	8 个通道	8 个通道 1 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器 数字事件
最大 FIFO	3800 MS	1800 MS	1200 MS	900 MS	720 MS	600 MS	510 MS	450 MS	360 MS	280 MS	250 MS
最大采样频率	50 MS/s (GN8101B) 50 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								40 MS/s (GN8101B) 40 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		
最大总流速率	25 MS/s	50 MS/s	75 MS/s	100 MS/s	125 MS/s	150 MS/s	175 MS/s	200 MS/s	200 MS/s	240 MS/s	260 MS/s
采集开始时降频且首先等待触发器触发存储器											
双	1 个通道	2 个通道	3 个通道	4 个通道	5 个通道	6 个通道	7 个通道	8 个通道	8 个通道 1 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器	8 个通道 2 个计数器/计数器 数字事件
最大扫描内存	1000 MS	1000 MS	1000 MS	745 MS	585 MS	477 MS	399 MS	342 MS	267 MS	217 MS	195 MS
最大扫描采样频率	250 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								200 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		
最大 FIFO	800 MS	400 MS	260 MS	180 MS	144 MS	120 MS	103 MS	89 MS	68 MS	55 MS	50 MS
最大连续	最小扫描采样频率 / 2 和 50 MS/s								最小扫描采样频率 / 2 和 40 MS/s		
最大总流速率	25 MS/s	50 MS/s	75 MS/s	100 MS/s	125 MS/s	150 MS/s	175 MS/s	200 MS/s	200 MS/s	240 MS/s	260 MS/s

环境参数	
温度范围	
运行	0 °C 至 +40 °C (+32 °F 至 +104 °F)
非运行 (存储)	-25 °C 至 +70 °C (-13 °F 至 +158 °F)
热保护	85 °C (+185 °F) 的内部温度下自动过热关闭 75 °C (+167 °F) 时用户警告通知
相对湿度	0% 至 80% ; 无冷凝 ; 正常运行
防护级别	IP20
海拔	海拔最高 2000 m (6562 ft) ; 正常运行
冲击 : IEC 60068-2-27	
运行	半正弦 10 g/11ms ; 3 轴 , 正负方向 1000 冲击
非运行状态	半正弦 25 g/6ms ; 3 轴 , 正负方向 3 冲击
振动 : IEC 60068-2-64	
运行	1 g 均方根 , ½ h ; 3 轴 , 随机 5 到 500 Hz
非运行状态	2 g 均方根 , 1 h ; 3 轴 , 随机 5 到 500 Hz
运行环境测试	
冷测试 IEC60068-2-1 测试 Ad	-5 °C (+23 °F) 2 小时
干热测试 IEC 60068-2-2 测试 Bd	+40 °C (+104 °F) 2 小时
湿热测试 IEC 60068-2-3 测试 Ca	+40 °C (+104 °F) , 湿度 > 93% RH , 4 天
非运行 (存储) 环境测试	
冷测试 IEC-60068-2-1 测试 Ab	-25 °C (-13 °F) 72 小时
干热测试 IEC-60068-2-2 测试 Bb	+70 °C (+158 °F) 湿度 < 50% RH , 96 小时
测试温度变化 IEC60068-2-14 测试 Na	-25 °C 至 +70 °C (-13 °F 至 +158 °F) 5 循环 , 速率 2 到 3 分钟 , 驻留时间 3 小时
湿热循环测试 IEC60068-2-30 测试 Db 变量 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F) , 湿度 >95/90% RH 6 循环 , 循环持续时间 24 小时

CE 和 UKCA 合规性的协调标准，根据以下指令⁽¹⁾

低电压指令 (LVD) : 2014/35/EU

电磁兼容性指令 (EMC) : 2014/30/EU

电气安全

EN 61010-1 (2010) 测量、控制和实验室用电子设备安全要求 - 一般要求

EN 61010-2-030 (2010) 测试和测量电路的特殊要求

电磁兼容性

EN 61326-1 (2013) 测量、控制和实验室用电子设备 - EMC 要求 - 第 1 部分 : 一般要求

辐射


EN 55011 工业、科学和医疗设备 - 射频干扰特性
传导干扰 : B 类 ; 辐射干扰 : A 类

EN 61000-3-2 谐波电流发射限制 : D 类

EN 61000-3-3 公共低压供电系统中的电压变化、电压波动和闪烁限制

抗扰度

EN 61000-4-2 静电放电抗扰度测试 (ESD) ;
接触放电 ± 4 kV/空气放电 ± 8 kV : 性能标准 BEN 61000-4-3 辐射、射频、电磁场抗扰度测试 ;
80 MHz 至 2.7 GHz, 使用 10 V/m, 1000 Hz AM : 性能标准 AEN 61000-4-4 电子快速瞬变/猝发抗扰度测试
电源 ± 2 kV, 使用耦合网络。通道 ± 2 kV, 使用电容夹 : 性能标准 BEN 61000-4-5 浪涌抗扰度测试
电源 ± 0.5 kV/ ± 1 kV 线-线和 ± 0.5 kV/ ± 1 kV/ ± 2 kV 线-地通道 ± 0.5 kV/ ± 1 kV 使用耦合网络 : 性能标准 BEN 61000-4-6 对射频场引起的传导干扰的免疫力
150 kHz 至 80 MHz, 1000 Hz AM ; 10 V 均方根 @ 通道, 二者均使用电容夹, 性能标准 AEN 61000-4-11 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度测试
骤降 : 性能标准 A ; 中断 : 性能标准 C

(1)  The manufacturer declares on its sole responsibility that the product is in conformity with the essential requirements of the applicable UK legislation and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.

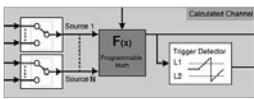
Manufacturer:

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany

Importer:

Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.
Millbrook Proving Ground
Station Lane
Millbrook
Beds
MK45 2RA
United Kingdom

订购信息			
产品		描述	订单号
基础 250 MS/s		<p>每通道 250 MS/s, 75 MHz 带宽, 14 位。8 通道每卡, 带 8 GB RAM/卡。</p> <p>单端金属 BNC 输入; 1 MΩ 或 50 Ω 阻抗; ± 10 mV 至 ± 100 V 的输入范围 @ 1 MΩ; ± 10 mV 至 ± 5 V 的输入范围 @ 50。</p> <p>贝塞尔模拟抗混叠滤波器, 带数字贝塞尔和巴特沃斯降频采样滤波器。 16 个数字事件和两个计时器/计数器输入。</p> <p>Perception V7.20 及更高版本支持</p>	1-GN8101B
基础 100 MS/s		<p>每通道 100 MS/s, 75 MHz 带宽, 14 位。8 通道每卡, 带 8 GB RAM/卡。</p> <p>单端金属 BNC 输入; 1 MΩ 或 50 Ω 阻抗; ± 10 mV 至 ± 100 V 的输入范围 @ 1 MΩ; ± 10 mV 至 ± 5 V 的输入范围 @ 50。</p> <p>贝塞尔模拟抗混叠滤波器, 带数字贝塞尔和巴特沃斯降频采样滤波器。 16 个数字事件和两个计时器/计数器输入。</p> <p>Perception V7.20 及更高版本支持</p>	1-GN8102B
基础 25 MS/s		<p>每通道 25 MS/s, 75 MHz 带宽, 14 位。8 通道每卡, 带 8 GB RAM/卡。</p> <p>单端金属 BNC 输入; 1 MΩ 或 50 Ω 阻抗; ± 10 mV 至 ± 100 V 的输入范围 @ 1 MΩ; ± 10 mV 至 ± 5 V 的输入范围 @ 50。</p> <p>贝塞尔模拟抗混叠滤波器, 带数字贝塞尔和巴特沃斯降频采样滤波器。 16 个数字事件和两个计时器/计数器输入。</p> <p>Perception V7.20 及更高版本支持</p>	1-GN8103B

可选, 需单独订购			
产品		描述	订单号
GEN 采集实时公式数据库计算器		<p>选项可启用增强的实时计算器。安装程序使用类似于 Perception 公式数据库的用户可配置公式数据库。所有计算均由采集卡的 DSP 执行。算出的结果可传输至 GEN 采集 EtherCAT® 选项, 有 1 ms 的延迟。</p>	1-GEN-OP-RTFDB

电流探头 (可选 , 需单独订购)

产品	描述	订单号
交流/直流电流探头 i30s 	AC/DC 霍尔效应电流探头；30 mA 至 30 A DC；30 mA 至 20 A AC 均方根；DC-100 kHz；BNC 输出线缆 2 m (6.5 ft)，含用于 4 mm 安全香蕉头的适配器，要求 9 V 电池。	1-G912
AC 电流探头 SR661 	AC 电流探头；100 mA 至 1200 A AC 均方根；1 Hz - 100 kHz；安全 BNC 输出线缆 2 m (6.5 ft)。	1-G913
AC 电流探头 M1V20-2 	高精度 AC 电流探头；50 mA 至 20 A；30 Hz - 40 kHz；金属 BNC 输出线缆 2 m (6.5 ft)。	1-G914

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
www.hbkworld.com · info@hbkworl.com

Subject to modifications. All product descriptions are for general information only.
They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.