

应用笔记 AN-005

配置最优扫速

作者：何佳玲 2024-5-28

目录

1. 什么是扫描速度	2
2. 最优扫速的参数配置	2
3. 不同参数对扫速的影响	3
3.1 扫描宽度 (Span)	3
3.2 扫描时间 (Sweep Time)	3
3.3 分辨率带宽 (RBW)	4
3.4 扫描方式 (Sweep Type)	4
3.5 视频带宽 (VBW)	4
3.6 窗型 (Window)	4
3.7 杂散抑制 (Spur Rejection)	4
3.8 功耗平衡 (Power Balance)	5
4. 海得科技产品亮点	5

1. 什么是扫描速度

频谱仪的扫描速度是指在一定时间内可以扫描的频率范围，一般用 Hz/s 表示。

快的扫描速度可以帮助我们更好地捕捉与观察无线电信号，例如：监测跳频信号时，当扫速大于跳频信号的跳变速度时，就可以保证实时观察到信号的跳变。快的扫描速度也可以帮助我们更好地观察频谱随时间的变化，例如绘制瀑布图时，更快的扫速可以使得瀑布图的时间分辨率更高。

2. 最优扫速的参数配置

使用海得科技的频谱仪设备测量信号时，按照表 1 进行参数配置，可以在测量任务中最大限度地发挥频谱仪的扫描能力，获得最优的频谱扫描速度。图 1 展示了在 SStudio4 上配置最优扫速。

表 1 最优扫速的参数配置

参数	配置	概述
扫描宽度	根据实际测试情况设置	尽量让扫宽接近所测量的频段
扫描时间	minSWT，即最短扫描时间	扫描时间越短，扫速越快
分辨率带宽	500kHz	RBW 越大，扫速越快
扫描方式	FFT 法	RBW \geq 1kHz 时，FFT 法的扫速高于扫描法
视频带宽	10*RBW	VBW 越大，扫速越快，但当 VBW \geq 10*RBW 时，扫速将不会再因为 VBW 的值而变快
窗型	Nuttall 窗	Nuttall 的窗因子小于 Flattop，所以使用 Nuttall 窗时，扫描速度更快
杂散抑制	无杂散优化	杂散抑制程度越低，扫速越快
功耗平衡	0	功耗平衡值越小，扫速越快

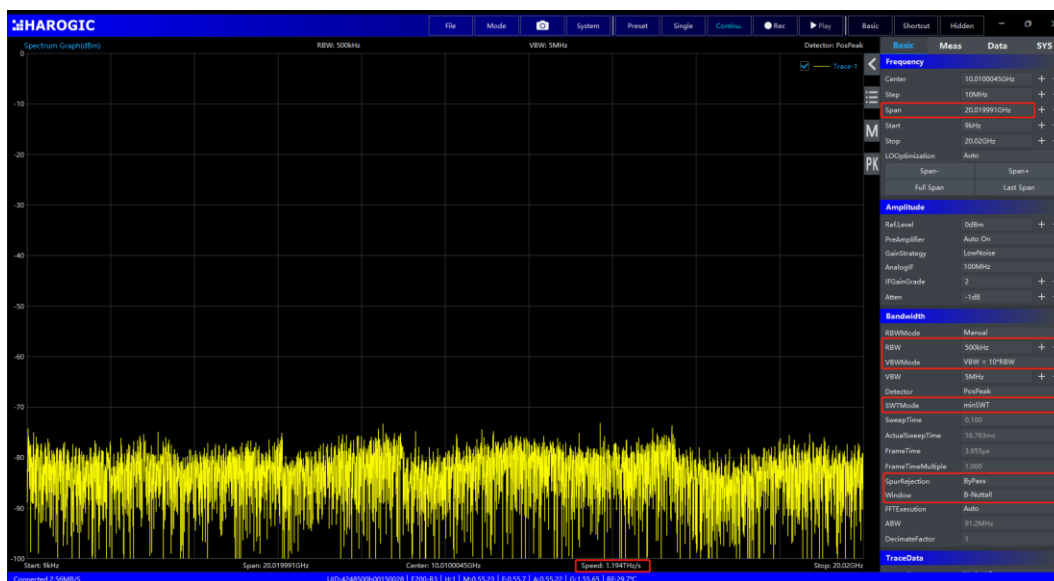


图 1 在 SASTudio4 上配置最优扫速

3. 各个参数影响扫速的原因

下面将详细描述表 1 中参数影响扫速的原因。

3.1 扫描宽度 (Span)

仪器在不同频段上，器件配置、开关切换时间和锁相环锁定时间等均会影响扫描速度。例如：测试 87MHz~108MHz 的 FM 广播频段，可将扫宽设置为 21MHz（即：Span=108MHz-87MHz）。注意：实际测试时，可根据需求适当将扫宽拓宽，但尽量让扫宽接近需要测试的频段。

3.2 扫描时间 (Sweep Time)

扫描时间越短，扫描速度就越快。当面对仅需快速获取频谱快照而无需要获取信号随时间的变化特性时，可将扫描时间设置为最小扫描时间（minSWT），即以最短扫描时间进行扫描。

3.3 分辨率带宽（RBW）

海得科技的设备大多数情况符合 RBW 越大，扫描速度越快。在满足任务 RBW 要求的前提下，使用较大的 RBW 可以获得较高的扫描速度。当 RBW 超过 500kHz 时，设备内部 DSP 的限制可能会引起扫描速度的下降。虽然 RBW 越小，扫速越慢，但频率分辨率会更高，底噪会更低，更有利于测试多个频率间隔较小或者功率较低信号。

3.4 扫描方式（Sweep Type）

FFT 法与扫描法是频谱仪常用的两种扫描方式。通常，对于 $RBW \geq 1\text{kHz}$ 的场景，FFT 法可以获得远高于扫描法的扫描速度。

3.5 视频带宽（VBW）

VBW 越大，扫描速度越快，当 $VBW \geq 10 * RBW$ 时，例如：将 VBW 设置为 RBW 的 10 倍（ $VBWMode = 10 * RBW$ ），VBW 滤波器被旁路，由 VBW 所引入的驻留时间将被最小化，可以获得更高的扫描速度。VBW 越小，扫描速度越慢，但小 VBW 可以平滑底噪，更加利于观察和分析信号。

3.6 窗型（Window）

当采用 FFT 分析方法时，在相同的 RBW 下，使用 FFT 窗型的窗因子越小，设备的扫描速度越快。海得科技目前支持 Flattop 和 Nuttall 两种窗型，Nuttall 的窗因子小于 Flattop，所以使用 Nuttall 窗时，扫描速度更快。虽然两种窗型的扫速不同，但窗的选择主要取决于测量目的，平坦顶峰的 Flattop 窗更适合有关功率的测量，当需要测量频率时，主瓣更窄的 Nuttall 窗将是一个更好的选择。

3.7 杂散抑制（Spur Rejection）

海得科技提供了三种不同的杂散抑制类型，分别是：无杂散优化，标准杂散优化，增强杂散优化。杂散抑制程度越高，所引入的附加驻留与处理时间就越长，扫描速度也越慢，所以无杂散优化时扫描速度最快。虽然标准杂散优化和增强杂

散优化会降低扫速，但可以抑制设备本身的一些杂散，使频谱更加纯净。

3.8 功耗平衡（Power Balance）

功耗平衡用于在功耗与扫描速度之间做平衡，其值越小扫描速度就越快，同时功耗也越高，功耗平衡为 0 时扫描速度最快。

4. 海得科技产品亮点

海得科技的 SAE-200 与 SAE-90 是两款基于超外差式数字中频架构的接收机/频谱仪模块，均可实现 1THz/s 扫速，它们的部分指标如表 2 所示。

表 2 SAE-200 与 SAE-90 的部分指标

	型号	频率范围	扫描速度	DANL（1GHz，放大器开）	分辨率带宽	最大分析带宽
	<u>SAE-200</u>	9kHz - 20GHz	1THz/s	-158dBm/Hz	0.1Hz-10MHz	100MHz
	<u>SAE-90</u>	9kHz-9.5GHz	1THz/s	-161dBm/Hz	0.1Hz-10MHz	100MHz