

# 1435A/B/C/D/F 信号发生器

(9kHz~3GHz/6GHz/12GHz/20GHz/40GHz)



## 产品综述

1435系列信号发生器基于创新的技术实现了性能、经济性和体积重量的平衡设计。具有优良的频谱纯度，单边带相位噪声1GHz载波@10kHz频偏达到-136dBc/Hz，10GHz载波@10kHz频偏达到-116dBc/Hz；具有高功率输出和大动态范围，最大输出功率可达20dBm@20GHz，动态范围大于150dB；可实现快速频率切换，频率切换时间1ms，缩短测试时间提高测试效率，满足海量数据测试需求；具有性能优异的模拟调制、脉冲调制功能。采用先进的频率合成和射频通道信号处理技术，获得高性能的同时降低了成本。具有7寸高灵敏度触摸LED屏，同时支持触摸屏、面板按键、旋转按钮、外接鼠标键盘等多种操作方式，操作体验全面升级。3U便携式机箱结构，体积小重量轻，便于携带。1435系列信号发生器既可以满足研发阶段对性能测试的需求，也可以满足生产阶段对高效率测试的需求。

## 主要特点

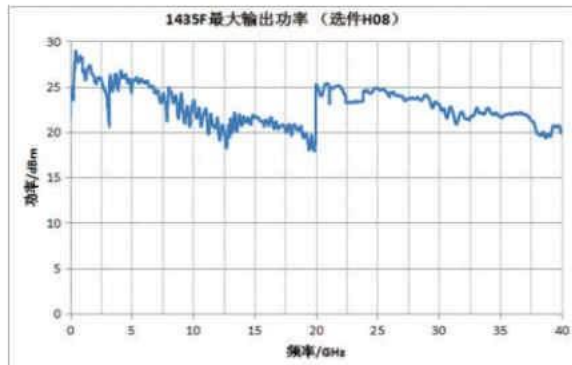
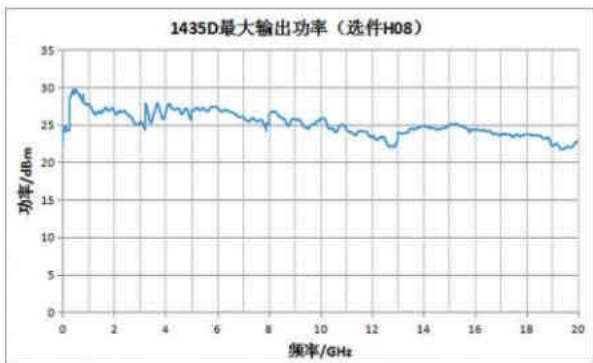
- 宽频率覆盖
- 高输出功率
- 优良的单边带相位噪声
- 快速频率切换
- 高性能脉冲调制
- 内置多功能函数发生器
- 体积小重量轻
- 高灵敏度LED触屏

### ◆ 宽频率覆盖

1435A/B/C/D/F信号发生器的频率范围为9kHz~3GHz/6GHz/12GHz/20GHz/40GHz，系列化最低频率均低至9kHz，最高频率高达40GHz，可满足宽频段测试需求。

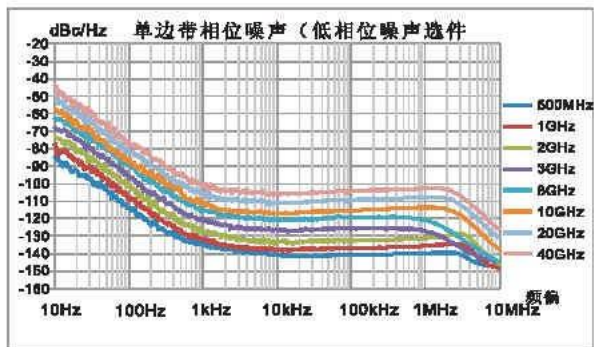
### ◆ 高输出功率

通过选配H08大功率输出选件，1435A/B/C/D全频段功率实测值均在20dBm以上，1435F全频段功率实测值在17dBm以上，在需要大功率激励信号的测试场合，使用1435无需外接放大器，即可得到所需测试信号。



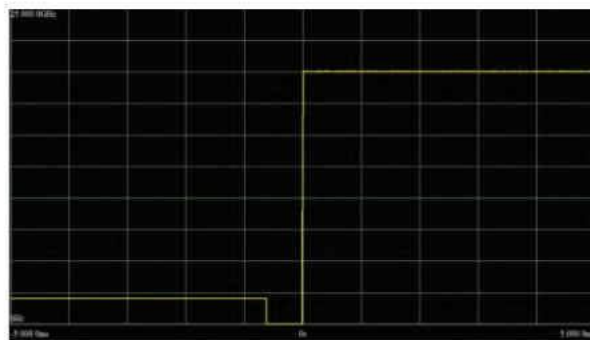
◆ 优良的单边带相位噪声

1435系列信号发生器提供两档相位噪声供用户选择，标配单边带相位噪声实测-101dBc/Hz (10GHz@10kHz)，选用低相位噪声选件，单边带相位噪声低至-116dBc/Hz (10GHz@10kHz)。用户可根据实际需求选择相位噪声档，实现较高性价比。



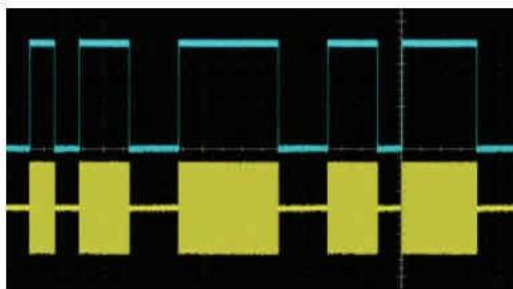
◆ 快速频率切换

1435可在全频段内实现快速频率切换，实测频率切换时间0.67ms，可满足高速测试需求。

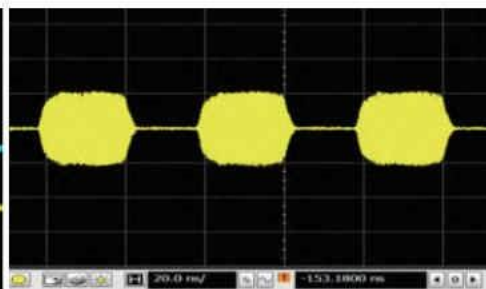


◆ 高性能脉冲调制

脉冲开关比大于80dB，上升下降时间小于10ns，选用窄脉冲选件H04，最小脉宽20ns，脉宽范围20ns~42s-10ns，步进10ns，支持门控、外部等多种触发方式，具备雷达测试所需要的脉冲串功能。



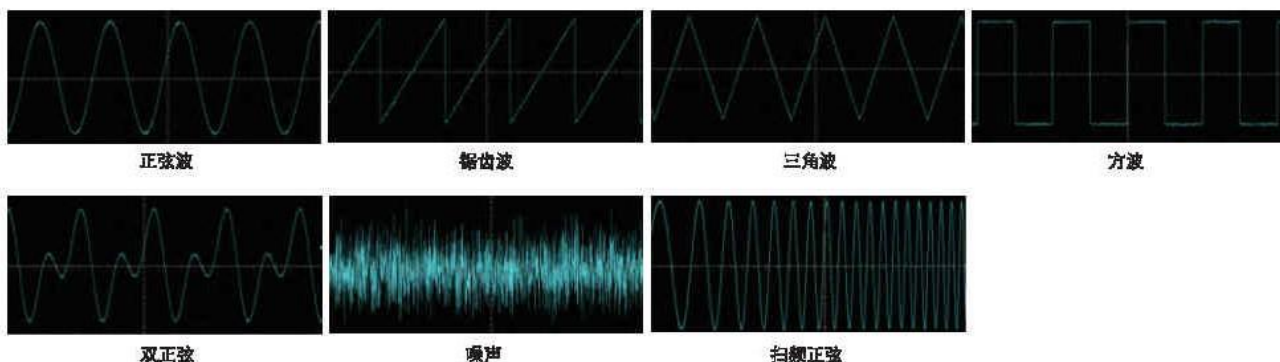
脉冲串(5个)



脉宽20ns

#### ◆ 内置多功能函数发生器

多功能函数发生器由7个波形发生器组成，用于产生AM/FM/ΦM的调制信号和低频输出信号。2个波形发生器可以通过内部相加生成双音调制信号，用于AM/FM/ΦM。这7个波形发生器中包含有2个标准函数发生器、1个双函数发生器、1个扫描函数发生器、2个噪声发生器和1个直流发生器，直流发生器产生直流电平，仅能用于低频输出，波形发生器正弦波频率范围0.1Hz~10MHz，三角波、方波、锯齿波、脉冲的频率范围0.1Hz至1MHz，频率分辨率0.1Hz。



#### ◆ 体积小重量轻

采用3U高便携式机箱设计，重量和体积相比台式仪器大大减小，全系列最重机型10.9kg，最轻机型7.4kg。

#### ◆ 高灵敏度LED触屏

7寸宽LED显示器，800×480像素分辨率，清晰地展现仪器状态信息，电容屏配合量身定制的窗口界面，触控灵敏准确。除了触屏，还可以通过面板按键、带回车功能的旋转按钮、外接键盘鼠标等方式对仪器进行操作，方便快捷任您选择。

### 典型应用

#### ◆ 通用测试

1435系列信号发生器功能齐全，频率范围宽达9kHz~40GHz，支持AM、FM、ΦM和PM模拟调制功能，支持步进扫描和列表扫描，并且具有出色的性能。通过性能、经济性和体积重量的平衡设计，多种选件自由配置，使得1435应用广泛，成本上既可以用于教学测试，性能上也可以用于实验室测试。

#### ◆ 国防测试

1435系列信号发生器具有高性能脉冲调制，脉冲调制开关比大于80dB，上升下降时间小于10ns，最小脉宽20ns，具备重频参差、重频抖动、脉冲串等多种脉冲样式，适用于雷达系统测试。优异的相位噪声性能可用于接收机测试。体积小，携带方便，适用于外场测试。

#### ◆ 产线测试

1435系列信号发生器的频率切换时间1ms，测试速度快，缩短测试时间提高测试效率，满足海量数据测试需求；功率输出高，无需外接功率放大器使用，节省空间和成本；支持LAN、GPIB多种控制接口，方便组成自动测试系统。适合产线测试。

技术规范

频率特性					
频率范围	1435A: 9kHz~3GHz 1435B: 9kHz~6GHz 1435C: 9kHz~12GHz 1435D: 9kHz~20GHz 1435F: 9kHz~40GHz	频率	N (内部谐波次数)		
		9kHz ≤ f < 250MHz	1/4		
		250MHz ≤ f ≤ 375MHz	1/16		
		375MHz < f ≤ 750MHz	1/8		
		750MHz < f ≤ 1.5GHz	1/4		
		1.5GHz < f ≤ 3GHz	1/2		
		3GHz < f ≤ 6GHz	1		
		6GHz < f ≤ 12GHz	2		
		12GHz < f ≤ 24GHz	4		
24GHz < f ≤ 40GHz	8				
频率分辨率	0.001Hz				
频率切换时间	≤ 1ms (典型值)				
时基老化率 (典型值)	标配: ±5 × 10 <sup>-7</sup> /年 (连续通电30天后) 高稳时基选件H10: ±5 × 10 <sup>-8</sup> /年 (连续通电30天后) ±5 × 10 <sup>-10</sup> /天 (连续通电30天后)				
参考输出	频率	10MHz			
	功率	> +4dBm, 至50Ω负载			
参考输入	频率	1MHz ~ 50MHz, 步进1Hz			
	功率	0dBm ~ +7dBm, 阻抗50Ω			
扫描特性					
扫描模式	步进扫描 列表扫描				
扫描驻留时间	100 μs ~ 100s				
功率特性					
最小功率	标配	-15dBm (可设置-20dBm)			
	选件H01	-110dBm (可设置-135dBm)			
最大功率 (25 ± 10° C)	频率范围	标配	大功率输出选件H08		
	1435A/B				
	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	18dBm	22dBm		
	3GHz < f ≤ 5GHz	16dBm	20dBm		
	5GHz < f ≤ 6GHz	15dBm	18dBm		
	1435C/D				
	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	16dBm	21dBm		
	3GHz < f ≤ 20GHz	15dBm	20dBm		
	1435F				
	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	14dBm	20dBm		
3GHz < f ≤ 17GHz	13dBm	17dBm			
17GHz < f ≤ 40GHz	11dBm	15dBm			
功率准确度 (25 ± 10° C)	标配				
	功率 (dBm)	10 ~ 最大功率	-10 ~ 10	-15 ~ -10	
	频率				
	9kHz ≤ f ≤ 2GHz	± 0.8dB	± 0.6dB	± 1.5dB	
	2GHz < f ≤ 20GHz	± 0.9dB	± 0.7dB	± 1.5dB	
	20GHz < f ≤ 40GHz	± 0.9dB	± 0.8dB	± 1.8dB	
	H01A/B程控步进衰减器选件				
	功率 (dBm)	10 ~ 最大功率	-10 ~ 10	-70 ~ -10	-90 ~ -70
	频率				
	9kHz ≤ f ≤ 2GHz	± 0.8dB	± 0.6dB	± 0.7dB	± 1.4dB
2GHz < f ≤ 20GHz	± 0.9dB	± 0.7dB	± 0.7dB	± 1.6dB	
20GHz < f ≤ 40GHz	± 0.9dB	± 0.8dB	± 1.1dB	± 2.0dB	

(接上表)

功率分辨率	0.01dB				
输出阻抗	50Ω (额定值 <sup>1</sup> )				
源驻波比VSWR (内稳幅) (典型值)	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	< 1.7			
	3GHz < f ≤ 13GHz	< 1.6			
	13GHz < f ≤ 20GHz	< 1.8			
	20GHz < f ≤ 40GHz	< 1.6			
最大反向功率	0.5W (0V DC) (额定值)				
<b>频谱纯度<sup>5</sup></b>					
谐波 (在+10dBm处)	9kHz ≤ f ≤ 10MHz	< -23dBc			
	10MHz < f ≤ 2GHz	< -30dBc			
	2GHz < f ≤ 6GHz (1435B)	< -30dBc			
	2GHz < f ≤ 20GHz	< -55dBc			
	20GHz < f ≤ 40GHz	< -50dBc (典型值)			
分谐波 (在+10dBm处)	9kHz ≤ f ≤ 6GHz	无			
	6GHz < f ≤ 12GHz	< -60dBc			
	12GHz < f ≤ 24GHz	< -55dBc			
	24GHz < f ≤ 40GHz	< -50dBc			
非谐波 (在0dBm处, 10kHz 频偏以远)	频率	标配	低相位噪声选件		
	9kHz ≤ f < 250MHz	< -54dBc	< -58dBc		
	250MHz ≤ f ≤ 3GHz	< -62dBc	< -77dBc		
	3GHz < f ≤ 6GHz	< -56dBc	< -71dBc		
	6GHz < f ≤ 12GHz	< -50dBc	< -65dBc		
	12GHz < f ≤ 24GHz	< -44dBc	< -59dBc		
	24GHz < f ≤ 40GHz	< -38dBc	< -53dBc		
单边带相位噪声 (dBc/Hz, 在+10dBm处)	频率	100Hz	10kHz		
	100MHz	-83	-115		
	250MHz	-93	-127		
	500MHz	-89	-121		
	1GHz	-83	-115		
	2GHz	-77	-109		
	3GHz	-74	-105		
	4GHz	-71	-103		
	6GHz	-68	-99		
	10GHz	-63	-95		
	20GHz	-57	-89		
	40GHz	-51	-83		
	低相位噪声选件				
	频率	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz
	100MHz	-83	-112	-131	-131
	250MHz	-93	-123	-139	-139
	500MHz	-89	-119	-135	-135
1GHz	-83	-113	-132	-132	
2GHz	-77	-107	-126	-126	
3GHz	-74	-104	-121	-121	
4GHz	-71	-101	-120	-120	
6GHz	-68	-98	-115	-115	
10GHz	-63	-93	-113	-113	
20GHz	-57	-87	-107	-107	
40GHz	-51	-81	-101	-101	

(接上表)

调制特性		
频率调制 <sup>6</sup> (选件H02)	最大频偏: $N \times 16\text{MHz}$ (N为基波谐波次数) 准确度 (1kHz调制率, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$ ): $\pm (2\% \times \text{设置频偏} + 20\text{Hz})$ 调制率 (3dB带宽, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$ ): DC ~ 7MHz 失真 (1kHz速率, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$ ): $< 0.4\%$	
相位调制 <sup>6</sup> (选件H02)	最大相偏: $N \times 16\text{rad}$ (N为基波谐波次数) 准确度 (1kHz调制率, 相偏 $N \times 8\text{rad}$ ): $\pm (2\% \times \text{设置相偏} + 0.01\text{rad})$ 调制率 (3dB带宽, 相偏 $N \times 8\text{rad}$ ): DC ~ 1MHz 失真 (1kHz调制率, 相偏 $N \times 8\text{rad}$ ): $< 0.4\%$	
幅度调制 <sup>6</sup> (选件H02)	最大深度: $> 90\%$ 准确度 (1kHz调制率, 30%调制深度): $\pm (4\% \times \text{设置深度} + 1\%)$ 调制率 (3dB带宽, 30%调制深度, 频率测试点: 1GHz、5GHz、20GHz、40GHz): DC ~ 100kHz 失真 (1kHz调制率, 线性方式, 总谐波失真, 30%调制深度): $< 2\%$	
脉冲调制 <sup>7</sup> (选件H03)	开关比	$> 80\text{dB}$
	上升下降时间	$< 10\text{ns}$
	内稳幅最小脉宽	$1\mu\text{s}$
	非稳幅最小脉宽	100ns
窄脉冲调制 <sup>7</sup> (选件H04)	开关比	$> 80\text{dB}$
	上升下降时间	$< 10\text{ns}$
	内稳幅最小脉宽	$1\mu\text{s}$
	非稳幅最小脉宽	20ns
内部模拟调制信号发生器 (需配选件H02)	提供3路独立的信号分别用于频率/相位调制、幅度调制和低频输出信号 波形: 正弦波, 方波, 三角波, 锯齿波 频率范围: 正弦波0.1Hz ~ 10MHz 方波, 三角波, 锯齿波0.1Hz ~ 1MHz 频率分辨率: 0.1Hz 低频输出: 幅度0 ~ 5Vpeak (额定值), 至50Ω负载	
内部脉冲发生器 (需配选件H03或H04)	脉冲宽度: 100ns ~ (42s-10ns) (选件H03, 额定值) 20ns ~ (42s-10ns) (选件H04, 额定值) 脉冲周期: 120ns ~ 42s (选件H03, 额定值) 40ns ~ 42s (选件H04, 额定值) 分辨率: 10ns	
多功能函数发生器 (选件H05)	多功能发生器由7个波形发生器组成, 通过使用AM、FM/ΦM和低频输出中的复合调制特性, 可分别对发生器进行设置或是同时设置5个发生器 波形: 函数发生器1: 正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲 函数发生器2: 正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲 双函数发生器: 音频2的正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲相位偏置和幅度比, 相对于音频1 扫描函数发生器: 正弦波、三角波、方波、锯齿波 噪声发生器1: 均匀、高斯 噪声发生器2: 均匀、高斯 直流: 仅限LF输出 频率参数: 正弦波: 0.1Hz至10MHz 三角波、方波、锯齿波、脉冲: 0.1Hz至1MHz 分辨率: 0.1Hz	

(接上表)

一般特性	
射频输出端口	1435A/B/C: N型(阴), 阻抗50Ω 1435D: 3.5mm(阳), N型(阴)(选件H91), 阻抗50Ω 1435F: 2.4mm(阳), 阻抗50Ω
最大外形尺寸 (宽×高×深)	330mm×147mm×397mm(不包括把手) 420mm×147mm×445mm(包括把手)
重量	<12千克(型号、选件配置不同, 重量不同)
电源	100~120VAC, 50~60Hz; 或200~240VAC, 50~60Hz(自适应)
功耗	小于300W
温度范围	工作温度: 0°C~+50°C; 存储温度: -40°C~+70°C

注: 1. 1435系列信号发生器在环境温度下存放2小时, 预热30分钟后, 衰减器自动耦合(或者ALC功率大于-5dBm), 在给定的工作范围内, 满足各项指标性能。

- 典型值是以定型值方式给出的补充特性, 仅供用户参考, 不作考核。
- 选配射频输出移到后面板选件(H92), 最大功率降低2dB。
- 额定值是指预计的性能, 或描述在产品中可用但不包含在产品担保范围内的产品性能。
- 频谱纯度指标为点频无调制模式。
- 频率调制、相位调制和幅度调制技术指标适用于大于10MHz的频率。
- 脉冲调制和窄脉冲调制技术指标适用于50MHz以上的频率。

## 订货信息

主机:

- 1435A 信号发生器 9kHz~3GHz
- 1435B 信号发生器 9kHz~6GHz
- 1435C 信号发生器 9kHz~12GHz
- 1435D 信号发生器 9kHz~20GHz
- 1435F 信号发生器 9kHz~40GHz

标配:

序号	名称	说明
1	电源线组件	标准三芯电源线
2	用户手册	
3	编程手册	
4	产品合格证	

选件:

选件编号	名称	功能
1435-H01	115dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围
1435-H02	模拟调制	增加模拟调制功能, 包括AM, FM, $\Phi$ M, 低频输出
1435-H03	脉冲调制	增加脉冲调制功能, 最小脉宽100ns
1435-H04	窄脉冲调制	增加脉冲调制功能, 最小脉宽20ns, 无需额外选配H03选件
1435-H05	多功能函数发生器	增加更加丰富的模拟调制信号格式 (注: H05选件在选配H02模拟调制选件后才可选配)
1435-H06	低相位噪声	优化单边带相位噪声, 10GHz@10kHz; -113dBc/Hz
1435-H08	大功率输出	提高最大输出功率
1435-H10	高稳时基选件	更优异的内部时基老化率
1435-H50	校准证书	仪器校准
1435-H91	射频输出N型连接器	射频输出使用N型连接器, 适用于1435D
1435-H92	射频输出移到后面板	后面板射频输出
1435-H93	便携式把手	3U把手
1435-H94	机架安装套件	上机柜用的安装套件
1435-H95	铝合金运输箱	高强度轻便铝合金运输箱, 带握把和万向滚轮, 方便运输
1435-H98	英文套件	英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统