

1465C/D/F/H/L 信号发生器

(100kHz~10GHz/20GHz/40GHz/50GHz/67GHz)



产品综述

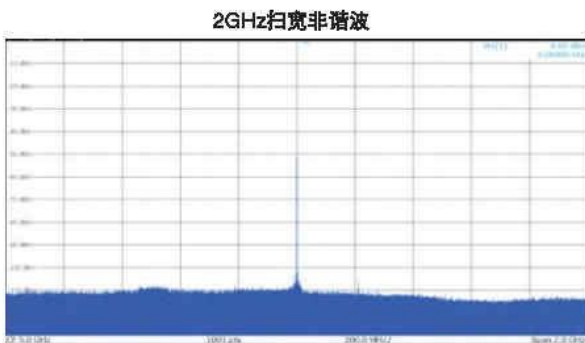
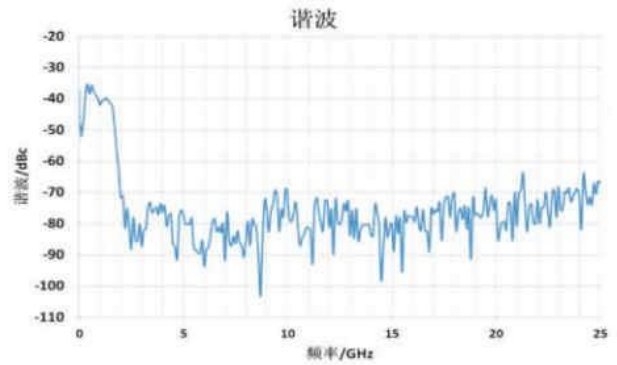
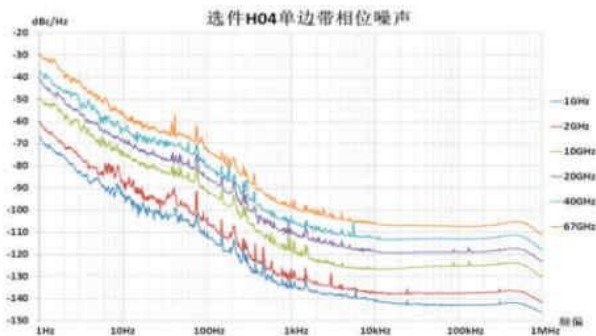
1465系列信号发生器频率范围覆盖100kHz~67GHz，具有卓越的频谱纯度和输出功率指标，单边带相位噪声10GHz载波@10kHz频偏-126dBc/Hz，最大输出功率可达1W@20GHz，输出功率动态范围大于150dB，可满足对测试信号的高端需求；具有高精度模拟扫描功能、性能优异的模拟调制和脉冲调制功能，内部调制信号发生器频率高达10MHz，信号波形多样，脉冲调制最小脉宽20ns并能产生灵活的脉冲串，能够满足对模拟调制和脉冲调制的各种测试需求；具有10.1吋大显示屏、1280×800像素高分辨率，并支持按键、鼠标、触摸屏等多种操作方式，提升操作体验的同时可以提高测试效率。1465无论是连续波还是调制信号，信号质量优异，既是理想的本振源和时钟源，也是高性能的模拟仿真信号源，主要用于雷达性能综合评估、高性能接收机测试和元器件参数测试等方面，适用于航空、航天、雷达、通信以及导航设备等众多领域。

主要特点

- 卓越的频谱纯度
- 宽频带大功率输出
- 频率功率稳定性高
- 灵活的大屏幕触控操作
- 频段系列化齐全
- 高精度模拟扫描
- 超大功率动态范围
- 优异的模拟调制
- 高性能脉冲调制
- 多种控制和功能扩展接口

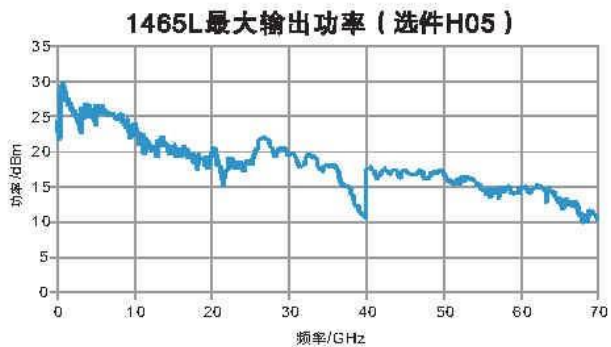
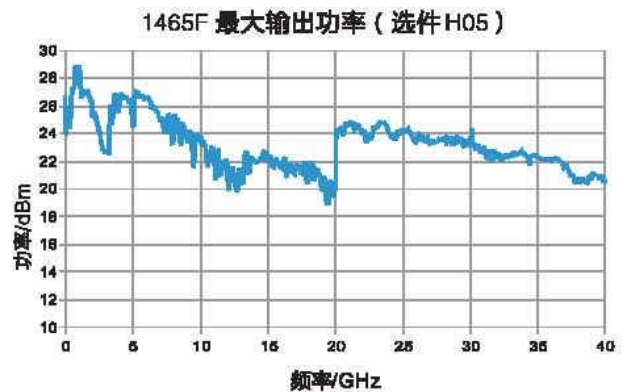
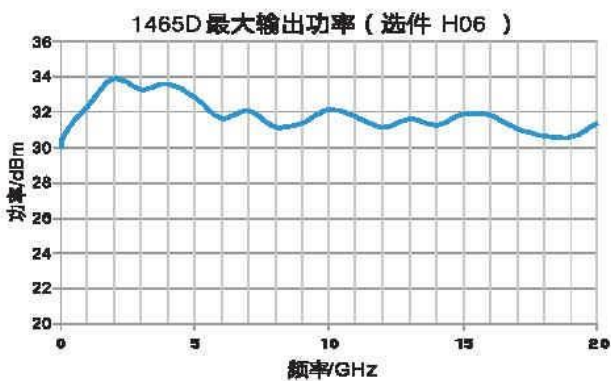
◆ 卓越的频谱纯度

1465系列信号发生器能够输出非常纯净的信号频谱，单边带相位噪声10GHz载波@10kHz频偏典型值-126dBc/Hz，1GHz载波@10kHz频偏典型值-142dBc/Hz，既可用于多普勒雷达、高性能接收机阻塞和相邻信道选择性测试，也是进行本地振荡器、低抖动时钟替代的理想选择。



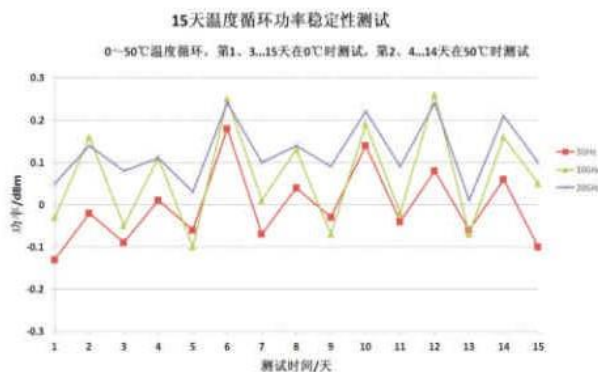
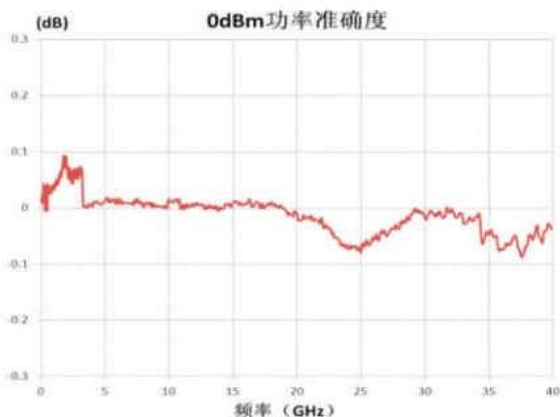
◆ 宽频带大功率输出

H05大功率选件最大输出功率典型值：20GHz为+22dBm，40GHz为+20dBm，67GHz为+10dBm。H06增强大功率选件输出功率可达+30dBm（1W）。如果您在测试中需要大功率激励信号，无需外接放大器，即可得到所需测试信号，而且功率准确度更高、稳定性更好。



◆ 频率功率稳定性高

输出信号的频率、功率都具有非常高的稳定性。时基老化率 $\pm 5 \times 10^{-6}$ /年，10MHz高稳时基一年变化不到0.5Hz。不仅具有优异的输出功率准确度，功率稳定度也非常出色，在0°C到50°C温度循环的环境中连续开机15天，相同温度下功率变化小于0.2dB，功率温度变化率小于0.01dB/°C。



◆ 灵活的大屏幕触控操作

10.1吋宽屏LED显示器，1280×800高分辨率，清晰地展现仪器状态信息。醒目的色彩搭配、合理的功能分区和各种功能的的面板按键，不仅给您带来新颖的视觉感观，更能给您方便、快捷的操作体验，帮您提高测试效率。除了面板按键，您还可以通过带回车功能的旋转按钮、触控屏点击滑动、外接键盘鼠标等方式对仪器进行操作，每种方式都能独立完成仪器操作。

◆ 频段系列化齐全

1465C/D/F/H/L频率范围为100kHz~10GHz/20GHz/40GHz/50GHz/67GHz，5种系列化型号，1465L可输出频率最高达70GHz。每种型号都有众多的选件来进行功能、性能扩展。无论您需要计量级解决方案，还是基础型信号发生器，无论您只需射频波段测试信号还是要求信号频率高达毫米波，总有一种型号适合您。



◆ 高精度模拟扫描

全频段高精度模拟扫描功能，满足您宽带测试中对快速扫描的需要。另外还具有步进扫描、列表扫描功能，可满足您不同的测试需要。

◆ 超大功率动态范围

具有-130dBm~+20dBm的150dB功率动态范围，是高灵敏度接收机测试的理想选择。

◆ 优异的模拟调制

具有AM、FM、ΦM功能，支持内、外调制源输入。FM、ΦM调制带宽DC~10MHz，AM具有线性和指数两种工作模式，线性AM深度大于90%。内部调制信号发生器频率范围DC~10MHz，分辨率0.1Hz，7种调制波形，可直接输出低频信号。

◆ 高性能脉冲调制

调制深度大于80dB，上升下降时间小于10ns，最小脉宽20ns，支持门控、外部等多种触发方式。标配内部脉冲发生器，6种脉冲方式，脉宽20ns~42s，步进10ns，具有雷达测试所需要的脉冲串功能。

◆ 多种控制和功能扩展接口

支持USB、LAN、GPIB、监视器等多种辅助接口，USB可用于传输数据、外接键盘/鼠标操作仪器，LAN、GPIB可用于程控，监视器接口用于外接显示器。

典型应用

◆ 电子系统性能综合评估

1465系列信号发生器可在100kHz~67GHz的频率范围产生高频谱纯度、大功率输出和高稳定性的信号，用于雷达、通信设备等电子系统综合性能评估中，解决带宽、灵敏度、动态范围、交调失真等系统指标测试问题。

◆ 高性能接收机测试

1465系列信号发生器具有超低的单边相位噪声和优异的非谐波抑制，可输出非常理想的纯净信号，用于雷达、通信设备中的高性能接收机相位噪声、阻塞、邻道选择性等的测试。

◆ 大功率器件测试

1465系列信号发生器具有最高1W的输出功率，无需外接放大器就能对大功率器件进行测试，并能够克服测试系统损耗，而且信号功率准确度更高、稳定性更好。

◆ 电子装备老练试验

1465系列信号发生器在0~50°C的工作温度范围内都具有很高的频率、功率稳定性，可用于电子设备老练试验中需要仪器数天甚至数十天连续开机的测试。

◆ 激励信号和本振替代

1465系列信号发生器具有非常纯净的信号质量、极高的输出功率，可用于各种放大器的信号激励，也可作为理想的本振替代发射机、接收机等被测设备中的本振。

技术规范¹

		频率特性	
频率范围	1465C:100kHz~10GHz 1465D:100kHz~20GHz 1465D+H06: 10MHz~20GHz 1465F:100kHz~40GHz 1465H:100kHz~50GHz 1465L:100kHz~67GHz (最高频率至70GHz)	频率	N (内部YO谐波次数)
		100kHz ≤ f ≤ 250MHz	1/8
		250MHz < f ≤ 500MHz	1/16
		500MHz < f ≤ 1GHz	1/8
		1GHz < f ≤ 2GHz	1/4
		2GHz < f ≤ 3.2GHz	1/2
		3.2GHz < f ≤ 10GHz	1
		10GHz < f ≤ 20GHz	2
		20GHz < f ≤ 40GHz	4
40GHz < f ≤ 67GHz	8		
频率分辨率	0.001Hz		
频率切换时间	< 20ms		
时基老化率 (典型值 ²)	± 5 × 10 ⁻¹⁰ /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	1~50MHz, 步进1Hz	
	功率	-5dBm ~ +10dBm, 阻抗50Ω	
		扫描特性	
扫描模式	步进扫描 列表扫描 模拟扫描 功率扫描		
模拟扫频 (选项H03)	最大扫描速度	100kHz ≤ f ≤ 500MHz	25MHz/ms
		500MHz < f ≤ 1GHz	50MHz/ms
		1GHz < f ≤ 2GHz	100MHz/ms
		2GHz < f ≤ 3.2GHz	200MHz/ms
		3.2GHz < f	400MHz/ms
扫描准确度	±0.05%扫宽 (扫描时间100ms, 在规定的100ms最大扫宽内)		

(接上表)

功率特性						
最小功率	型号	标配	选件H01A/B			
	1465C/D/F	-20dBm	-110dBm (可设置-135dBm)			
	1465D+选件H08	-10dBm	-90dBm (可设置-125dBm)			
	1465H/L	-20dBm	-90dBm (可设置-110dBm)			
最大功率 (25 ± 10° C)	频率范围	标配	程控步进衰减器 选件H01A/B	大功率输出 选件H05	选件 H01A/B+H05	
	1465C/D					
	100kHz ≤ f ≤ 20GHz	15dBm	15dBm	20dBm	20dBm	
	1465D+选件H08					
	10MHz ≤ f ≤ 20GHz	28dBm	27dBm	---	---	
	1465F					
	100kHz ≤ f ≤ 9GHz	12dBm	12dBm	20dBm	20dBm	
	9GHz < f ≤ 40GHz	12dBm	12dBm	17dBm	17dBm	
	1465H/L					
	100kHz ≤ f ≤ 15GHz	5dBm	5dBm	17dBm	17dBm	
	15GHz < f ≤ 30GHz	5dBm	5dBm	13dBm	13dBm	
	30GHz ≤ f ≤ 67GHz	5dBm	4dBm	8dBm	8dBm	
功率准确度 (25 ± 10° C)	标配					
	频率 \ 功率 (dBm)	>20	>10 ~ 20	>-10 ~ 10	-20 ~ -10	
	100kHz ≤ f ≤ 2GHz	---	± 0.8dB	± 0.6dB	± 1.5dB	
	2GHz < f ≤ 20GHz	---	± 0.8dB	± 0.8dB	± 1.5dB	
	20GHz < f ≤ 40GHz	---	± 1.0dB	± 0.9dB	± 1.8dB	
	40GHz < f ≤ 50GHz	---	---	± 1.3dB	± 1.8dB	
	50GHz < f ≤ 67GHz	---	---	± 1.5dB	± 2.0dB	
	1465D+增强大功率输出选件H06					
	500MHz < f ≤ 20GHz	± 1.2dB	± 0.8dB	± 0.9	---	
	H01A/B程控步进衰减器选件					
	频率 \ 功率 (dBm)	>20	>10 ~ 20	>-10 ~ 10	>-70 ~ -10	-90 ~ -70
	100kHz ≤ f ≤ 2GHz	---	± 0.8dB	± 0.6dB	± 0.7dB	± 1.5dB
	2GHz < f ≤ 20GHz	---	± 0.8dB	± 0.8dB	± 0.9dB	± 1.8dB
	20GHz < f ≤ 40GHz	---	± 1.0dB	± 0.9dB	± 1.0dB	± 2.0dB
	40GHz < f ≤ 50GHz	---	---	± 1.3dB	± 1.5dB	± 2.5dB
	50GHz < f ≤ 67GHz	---	---	± 1.5dB	± 1.8dB	± 3.0dB
	1465D+增强大功率输出选件H06					
	500MHz < f ≤ 20GHz	± 1.2dB	± 0.8dB	± 0.8dB	± 1.1dB	± 2.0dB
功率分辨率	0.01dB					
功率温度稳定性	0.02dB/°C (典型值)					
输出阻抗	50 Ω (额定值 ⁸)					
源驻波比VSWR (内稳幅) (典型值)	100kHz ≤ f ≤ 20GHz	< 1.6				
	20GHz < f ≤ 40GHz	< 1.8				
	40GHz < f ≤ 67GHz	< 2.0				
最大反向功率	0.5W (0V DC) (额定值)					

(接上表)

频谱纯度*								
谐波 (在+10dBm或与最大输出功率两者中的较小者)	频率	标称		增强大功率选项H06				
	100kHz ≤ f ≤ 10MHz	< -25dBc		---				
	10MHz < f ≤ 2GHz	< -30dBc		< -25dBc				
	2GHz < f ≤ 9GHz	< -55dBc		< -35dBc				
	9GHz < f ≤ 14GHz	< -55dBc		< -27dBc				
	14GHz < f ≤ 20GHz	< -55dBc		< -30dBc				
20GHz < f ≤ 67GHz	< -50dBc (典型值)		---					
分谐波 (在+10dBm或与最大输出功率两者中的较小者)	100kHz ≤ f ≤ 10GHz	无						
	10GHz < f ≤ 20GHz	< -60dBc						
	20GHz < f ≤ 67GHz	< -50dBc						
非谐波 (在0dBm处, 3kHz频偏以远)	频率	标称		选项H04				
	100kHz ≤ f ≤ 250MHz	< -58dBc		< -58dBc				
	250MHz < f ≤ 3.2GHz	< -74dBc		< -80dBc				
	3.2GHz < f ≤ 10GHz	< -62dBc		< -70dBc				
	10GHz < f ≤ 20GHz	< -56dBc		< -64dBc				
	20GHz < f ≤ 40GHz	< -50dBc		< -58dBc				
40GHz < f ≤ 67GHz	< -44dBc		< -52dBc					
单边带相位噪声 (dBc/Hz, 在+10dBm或与最大输出功率两者中的较小者)	频率	1Hz	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	
	100kHz ≤ f ≤ 250MHz	---	---	-104	-121	-128	-130	
	250MHz < f ≤ 500MHz	---	---	-108	-126	-132	-136	
	0.5GHz < f ≤ 1GHz	---	---	-101	-121	-130	-130	
	1GHz < f ≤ 2GHz	---	---	-98	-115	-124	-124	
	2GHz < f ≤ 3.2GHz	---	---	-92	-111	-120	-120	
	3.2GHz < f ≤ 10GHz	---	---	-81	-101	-110	-110	
	10GHz < f ≤ 20GHz	---	---	-75	-95	-104	-104	
	20GHz < f ≤ 40GHz	---	---	-69	-89	-98	-98	
	40GHz < f ≤ 67GHz	---	---	-64	-84	-92	-92	
	H04超低相位噪声选项							
	100kHz ≤ f ≤ 250MHz ^a	-64	-92	-105	-123	-138	-141	
	250MHz < f ≤ 500MHz	-67	-93	-111	-126	-138	-142	
	0.5GHz < f ≤ 1GHz	-62	-91	-105	-123	-138	-136	
	1GHz < f ≤ 2GHz	-57	-86	-100	-117	-133	-133	
	2GHz < f ≤ 3.2GHz	-52	-81	-96	-113	-128	-126	
	3.2GHz < f ≤ 10GHz	-43	-72	-85	-105	-120	-120	
	10GHz < f ≤ 20GHz	-37	-66	-79	-98	-114	-114	
	20GHz < f ≤ 40GHz	-31	-60	-73	-91	-108	-108	
40GHz < f ≤ 67GHz	-26	-54	-68	-85	-102	-102		
调制特性								
频率调制 (10MHz < f ≤ 50GHz, 选项H02A)	最大频偏: N × 16MHz (N为YO谐波次数) 准确度 (1kHz速率, N × 20kHz ≤ 频偏 < N × 800kHz): < ± (3.5% × 设置频偏 + 20Hz) 调制率 (3dB带宽, N × 500kHz频偏): DC ~ 10MHz 失真 (1kHz速率, N × 20kHz ≤ 频偏 < N × 800kHz): < 1%							

(接上表)

相位调制 (10MHz < f ≤ 50GHz, 选件H02A)	最大相偏: 正常模式: $N \times 16\text{rad}$ (N为YO谐波次数) 宽带模式: $N \times 1.6\text{rad}$ (N为YO谐波次数) 准确度 (1kHz速率, $N \times 0.2\text{rad} \leq \text{相偏} < N \times 8\text{rad}$, 正常模式): $\pm (5\% \times \text{设置相偏} + 0.01 \text{ rad})$ 调制率 (3dB带宽): 窄带模式 DC ~ 1MHz (典型值) 宽带模式 DC ~ 10MHz (典型值) 失真 (1kHz速率, $N \times 0.8\text{rad} \leq \text{相偏} < N \times 8\text{rad}$ 相偏, 总谐波失真): $< 1\%$		
幅度调制 (10MHz < f ≤ 50GHz, 选件H02A)	最大深度: $> 90\%$ 调制率 (3dB带宽, 30%调制深度): DC ~ 100kHz 准确度 (1kHz调制率, 30%调制深度): $\pm (6\% \times \text{设置深度} + 1\%)$ 失真 (1kHz调制率, 线性方式, 总谐波失真, 30%调制深度): $< 1.5\%$		
脉冲调制 (选件H02B)		500MHz ~ 3.2GHz	$> 3.2\text{GHz}$
	开关比 ^a	$> 80\text{dB}$	$> 80\text{dB}$
	上升下降时间	$< 20\text{ns}$	$< 20\text{ns}$
	内蕴幅最小脉宽	1 μs	1 μs
	非蕴幅最小脉宽	0.1 μs	0.1 μs
窄脉冲调制 (选件H02C)		50MHz ~ 3.2GHz	$> 3.2\text{GHz}$
	开关比 ^a	$> 80\text{dB}$	$> 80\text{dB}$
	上升下降时间	$< 15\text{ns}$	$< 10\text{ns}$
	内蕴幅最小脉宽	1 μs	1 μs
	非蕴幅最小脉宽	30ns	20ns
内部调制信号发生器 (选件H02A/B/C)	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、噪声, 双正弦, 扫频正弦 频率范围: 正弦波、双正弦、扫频正弦 DC ~ 10MHz; 方波、三角波、锯齿波 0.1Hz ~ 100kHz 频率分辨率: 0.1Hz 低频输出: 幅度0 ~ 5Vpeak (额定值), 至50 Ω负载 脉冲调制信号: 脉冲宽度20ns ~ (42s-10ns); 脉冲周期100ns ~ 42s; 分辨率10ns		
一般特性			
射频输出端口	1465C: N型 (阴), 阻抗50 Ω 1465D: 3.5mm (阳), N型 (阴) [选件H91], 阻抗50 Ω 1465F: 2.4mm (阳), 阻抗50 Ω 1465H/L: 1.85 mm (阳), 阻抗50 Ω		
最大外形尺寸 (宽 × 高 × 深)	517mm × 192mm × 550mm (包括把手和防护棱角) 435mm × 178mm × 498mm (不包括把手和防护棱角)		
重量	$< 28\text{千克}$ (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	$< 350\text{W}$		
温度范围	工作温度: $0^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$; 存储温度: $-40^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$		

注: 1、1465系列信号发生器在环境温度下存放2小时, 预热30分钟后, 在给定的工作范围内, 满足各项指标性能。

2、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。

3、额定值是指预计的性能, 或描述在产品中有用但不包含在产品担保范围内的产品性能。

4、频谱纯度指标为点频无调制模式。

5、 $100\text{kHz} \leq f \leq 250\text{MHz}$ 单边带相位噪声测试功率为+15dBm, H06选件该频段为 $100\text{MHz} \leq f \leq 250\text{MHz}$, 100MHz以下不考核。

6、H06选件测试开关比时ALC功率不小于+15dBm。

订货信息

- 主机：1465C 信号发生器 100kHz ~ 10GHz
 1465D 信号发生器 100kHz ~ 20GHz
 1465F 信号发生器 100kHz ~ 40GHz
 1465H 信号发生器 100kHz ~ 50GHz
 1465L 信号发生器 100kHz ~ 67GHz

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	选配
1465-H01A	115dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围	限1465C/D/F选配
1465-H01B	90dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围	限1465H/L选配
1465-H02A	模拟调制	增加模拟调制功能	所有型号可选配
1465-H02B	脉冲调制	增加脉冲调制功能，最小脉宽100ns	所有型号可选配
1465-H02C	窄脉冲调制	增加脉冲调制功能，最小脉宽20ns	所有型号可选配，包含H02B
1465-H03	模拟扫描	增加模拟扫描功能（斜坡扫描）	所有型号可选配
1465-H04	超低相位噪声	优化单边带相位噪声，10GHz@10kHz；-120dBc/Hz	所有型号可选配
1465-H05	大功率输出	提高最大输出功率	所有型号可选配
1465-H06	增强大功率输出	大幅提高10MHz~20GHz最大输出功率	限1465D选配
1465-H80	87230 USB功率探头	用于功率测量与标定（9kHz~6GHz）	所有型号可选配
1465-H81	87231 USB功率探头	用于功率测量与标定（10MHz~18GHz）	所有型号可选配
1465-H82	87232 USB功率探头	用于功率测量与标定（50MHz~26.5GHz）	所有型号可选配
1465-H83	87233 USB功率探头	用于功率测量与标定（50MHz~40GHz）	所有型号可选配
1465-H90	GJB 电磁兼容	符合GJB-151A电磁兼容规定（将无触屏功能）	所有型号可选配
1465-H91	N型射频输出端口	将射频输出端口改为N型（阴）	限1465D选配
1465-H92	后面板射频输出	将射频输出端口移到后面板	所有型号可选配
1465-H94	机架安装套件	上机柜用的安装套件	所有型号可选配
1465-H95	商业校准证书	委托计量机构对仪器进行计量	所有型号可选配
1465-H97	彩色印刷用户手册	用户手册、编程手册为彩色印刷	所有型号可选配
1465-H98	英文套件	面板、软件界面、用户手册、编程手册为英文版	所有型号可选配
1465-H99	铝合金运输箱	高强度轻便铝合金运输箱，带提把和万向滚轮，方便运输	所有型号可选配
1465-S10	复杂脉冲序列	脉冲发生样式扩展，支持双脉冲、多脉冲、重频参差、重频抖动、重频渐变等复杂脉冲序列发生	所有型号可选配 需选H02B/C