

# 天衡星

TianHeng Star

## 1466-V 系列信号发生器

尖端测试, 绘制专属电磁空间





电磁万象 · 溯归一源



# 天衡星1466-v系列信号发生器

Ceyear 1466-V 系列信号发生器是一款面向微波毫米波尖端测试的通用测试仪器, 频率范围覆盖宽、射频调制带宽大、信号频谱纯度高, 具有高准确度和大动态范围的功率输出, 以及出色的矢量调制精度和 ACPR 性能, 搭配单机双射频通道和多机级联的设计, 可满足您各类测试要求。模拟调制、数字调制、衰落模拟、AWGN 等丰富的内置功能让日常测试更加便捷。配合模拟软件实现多场景信号仿真模拟, 让支撑无线通信、移动通信和电子战等复杂场景测试得心应手。全新升级人机交互, 具有大屏触控图形引导交互、移动端浏览器访问控制、多厂家功率计连接识别、多客户端部署、SCPI 命令录制、操控界面自定义和基带波形预览等一系列新功能, 打造用户的测试幸福感。Ceyear 1466-V 系列信号发生器是雷达、通信、航空航天和国防等尖端技术领域从元器件级到系统级高标准测试的理想选择。



## 主要特点

### 卓越的射频性能

- 同轴频率覆盖 6kHz~13GHz/20GHz/33GHz/45GHz/53GHz/67GHz
- 出色的频谱纯度,SSB  $-132$  dBc/Hz (典型值, 10 GHz 载波 10kHz 频偏), 杂散  $< -80$  dBc (10 GHz 载波)
- 卓越的宽带底部噪声,SSB  $-161$  dBc/Hz (典型值, 20GHz 载波 30MHz 频偏)
- 大输出功率动态范围,最大可获得  $-150$ dBm~ $+25$ dBm 的动态范围(可设置)
- 最大 2GHz 射频调制带宽, 500MHz/1GHz/2GHz 带宽可灵活选配
- 优异的矢量调制精度, EVM $<0.8\%$  (5GNR, FR2 28GHz)

### 丰富的内置功能

- 丰富的调制功能, 涵盖模拟调制、脉冲调制及 30 多种数字调制样式
- 支持用户自定义任意波数据变采样率播放功能
- 支持连续波多音及复杂多载波调制功能
- 涵盖 5G NR、LTE 等协议的 600 多种移动通信 TestModel/FRC
- 内部集成 WLAN 标准无线连接信号模拟功能
- 多类型加噪及实时衰落模拟功能;

### 多场景信号仿真模拟

- 支持发射、回波、杂波等雷达脉冲信号模拟;
- 支持多目标动态雷达场景信号模拟;
- 支持多种通信协议信号灵活的编辑模拟;
- 单机双通道 + 多机级联, 多通道独立或相位相参输出可灵活配置;

### 全新升级人机交互

- 大屏触控图形引导交互, 支持用户自定义菜单
- 跨平台客户端及浏览器访问控制
- SCPI 指令实时录制及程控示例工程自动生成

# 目录

---

## 卓越的性能 03-09

- 出色的频谱纯度，让尖端测试更从容
- 大动态范围、高准确度功率输出
- 2GHz射频调制带宽，轻松面对宽带测试挑战
- 优异的矢量调制精度，胜任通信设备标定与测试
- 多机级联，实现多源相参激励

---

## 丰富的内置功能 10-13

- 齐全的模拟调制
- 多样式扫描功能
- 全面的标准数字调制样式
- 任意波播放
- 多载波
- 多类型加噪
- 脉内调制
- 实时衰落模拟

---

## 多场景信号仿真模拟 14-17

- 移动通信信号模拟
- WLAN信号模拟
- 雷达信号模拟
- 雷达场景信号模拟

---

## 全新升级人机交互 18-19

- 可触控图形引导交互
- 用户操控界面灵活编辑
- 支持跨平台客户端操控
- SCPI指令同步录制，脚本一键生成

---

## 技术指标 20-26

---

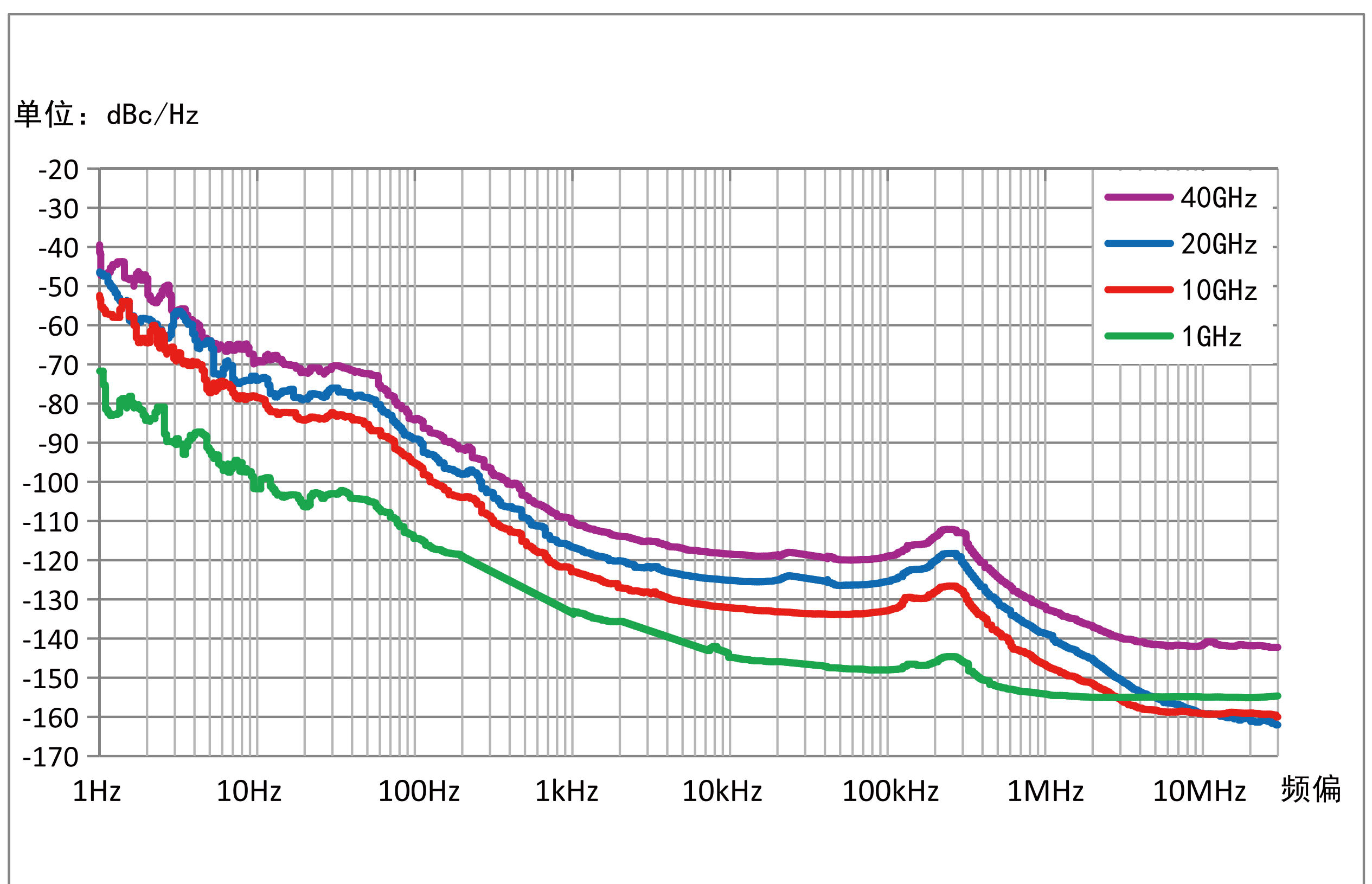
## 订货信息 27-31

---

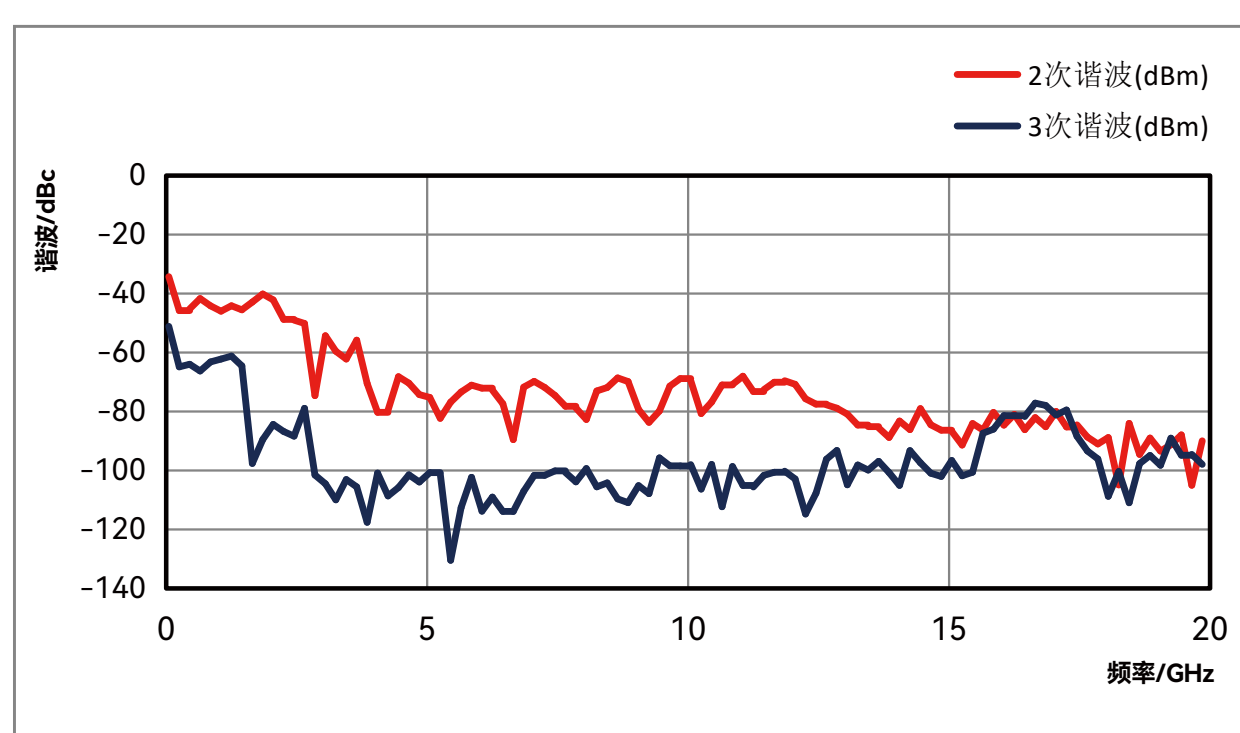
# 卓越的性能

## 出色的频谱纯度, 让尖端测试更从容

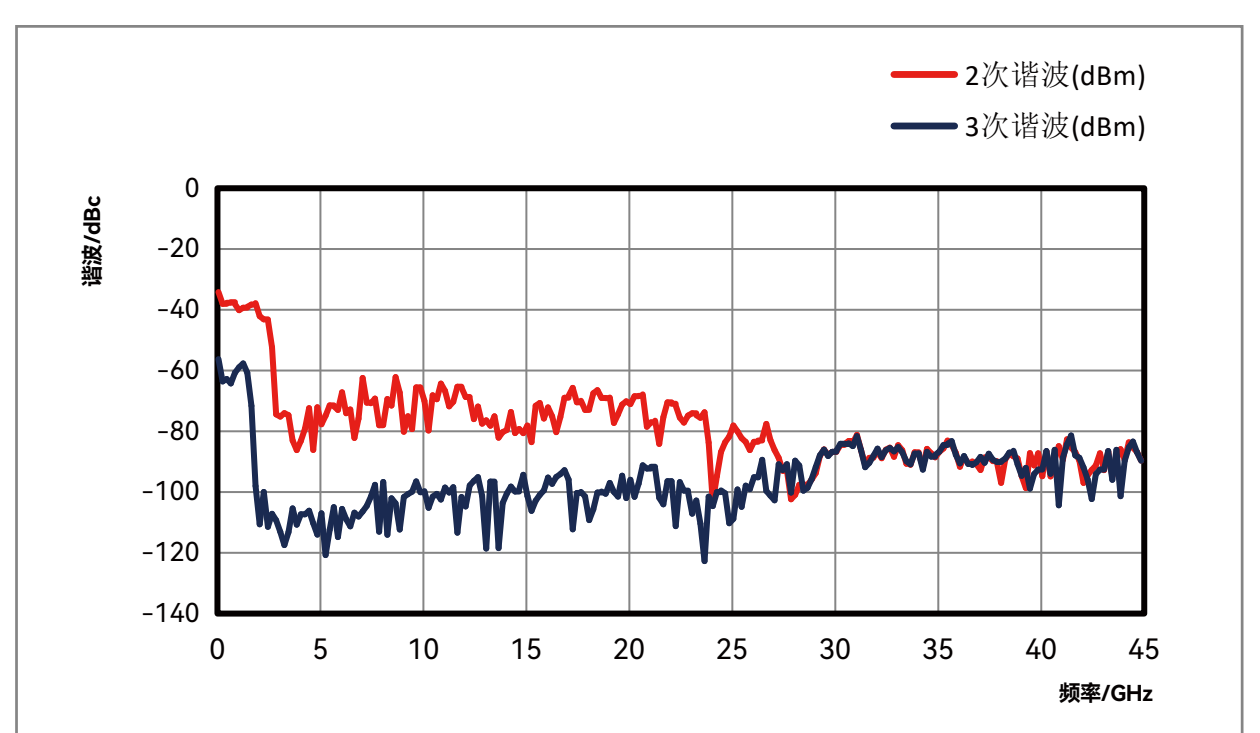
Ceyear 1466-V 系列信号发生器支持高纯频谱信号输出, 1GHz 载波单边带 (SSB) 相位噪声典型值  $-145\text{dBc}/\text{Hz}@10\text{kHz}$  频偏, 10GHz 载波典型值  $-132\text{dBc}/\text{Hz}@10\text{kHz}$  频偏; 20GHz 宽带底部噪声典型值  $-161\text{dBc}/\text{Hz}@30\text{MHz}$  频偏; 10GHz 载波杂散  $<-80\text{dBc}$ , 谐波  $<-55\text{dBc}$ 。更纯净的信号让您在进行微波毫米波器部件、系统及 OTA 的测试时不再受干扰信号的困扰。



选件H04-2单边带相位噪声实测值



1466D-V谐波实测值

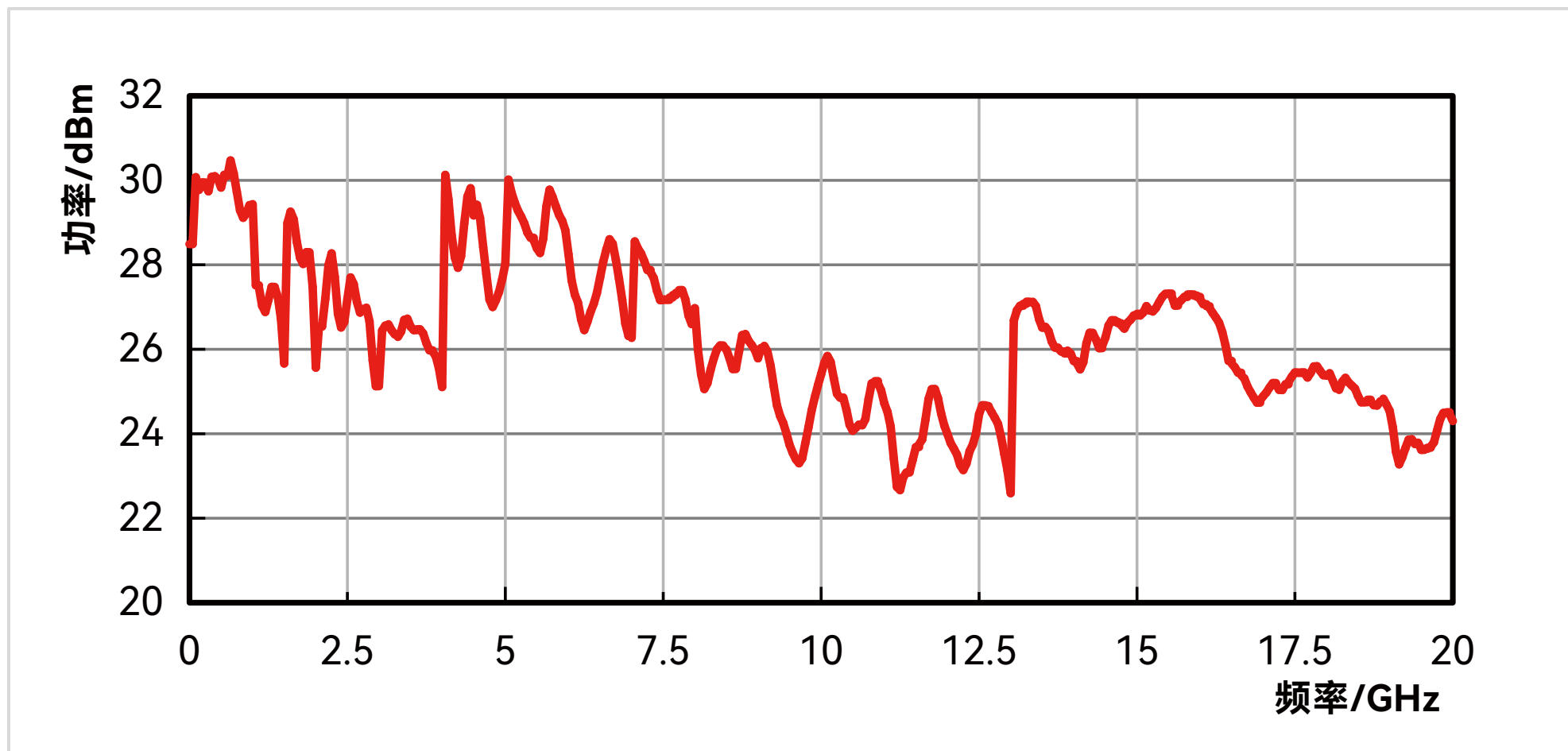


1466G-V谐波实测值

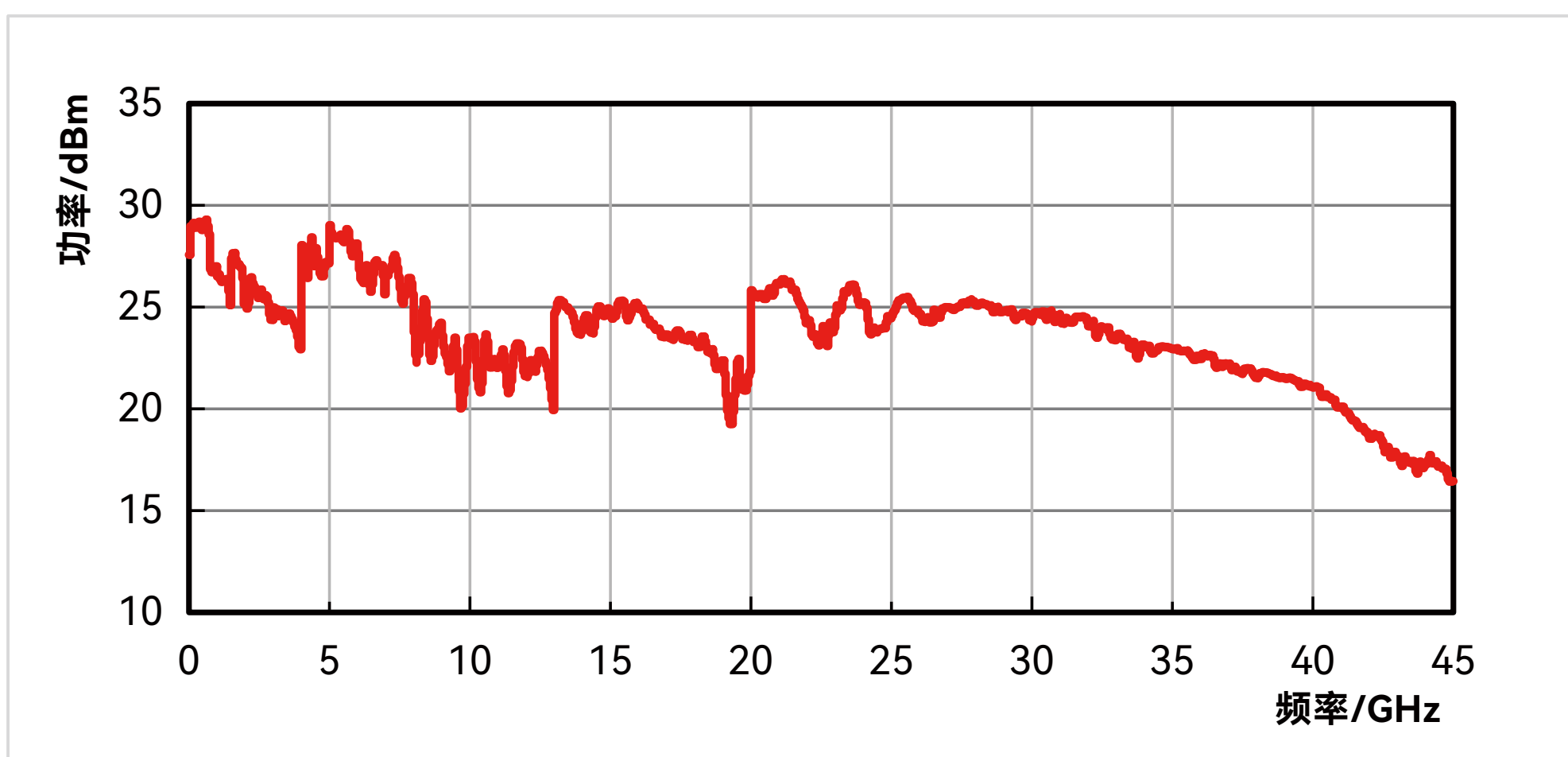


## 大动态范围、高准确度功率输出

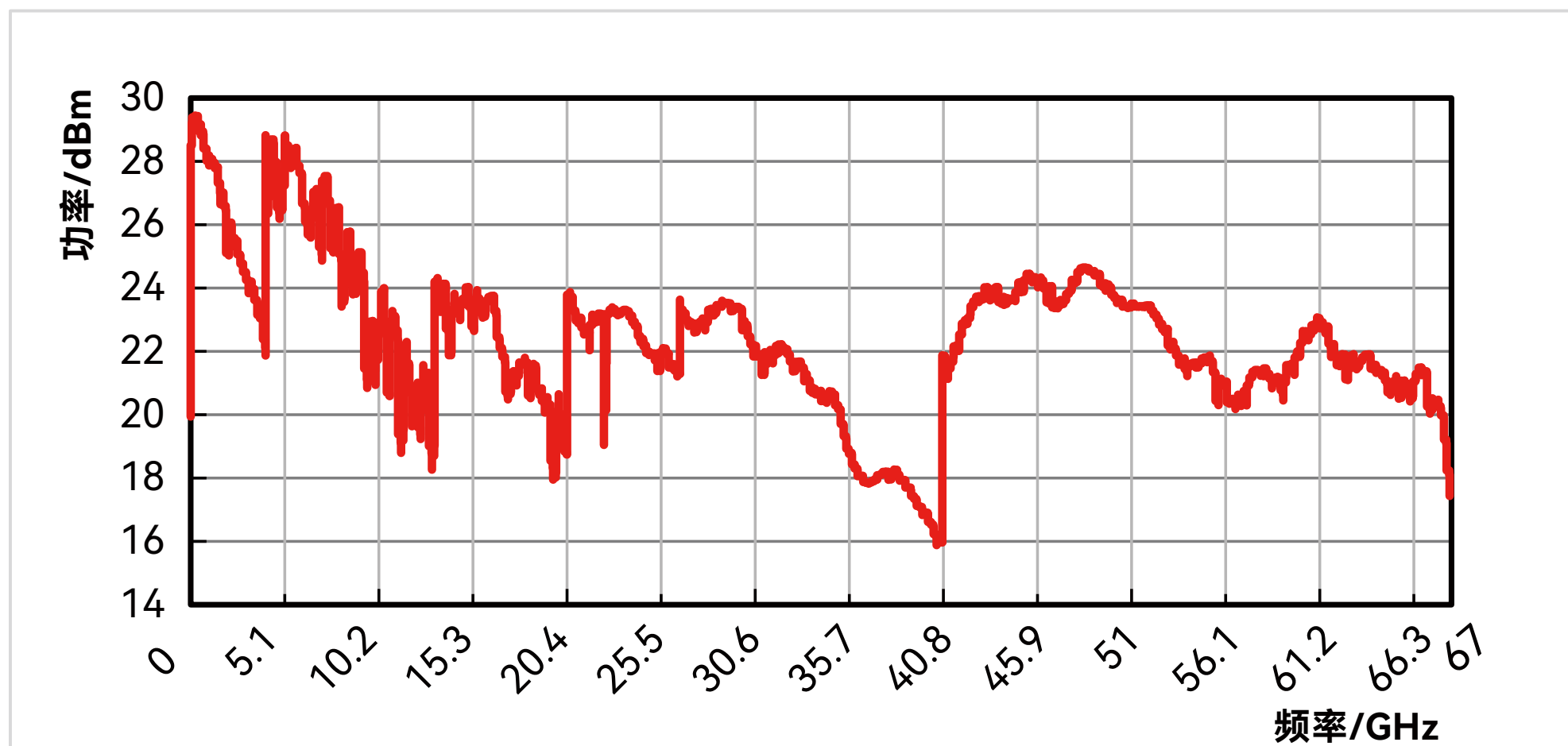
Ceyear 1466-V 系列信号发生器最大输出功率典型值：5GHz 为 +27dBm，20GHz 为 +24dBm，30GHz 为 +25dBm，60GHz 为 +22dBm。最小输出功率 -150dBm(可设置)，动态范围超过 170dB。具有优异的功率准确度指标，典型值 <0.5dB(20GHz 以下)。



1466D-V最大输出功率实测值（大功率选件H05-20）



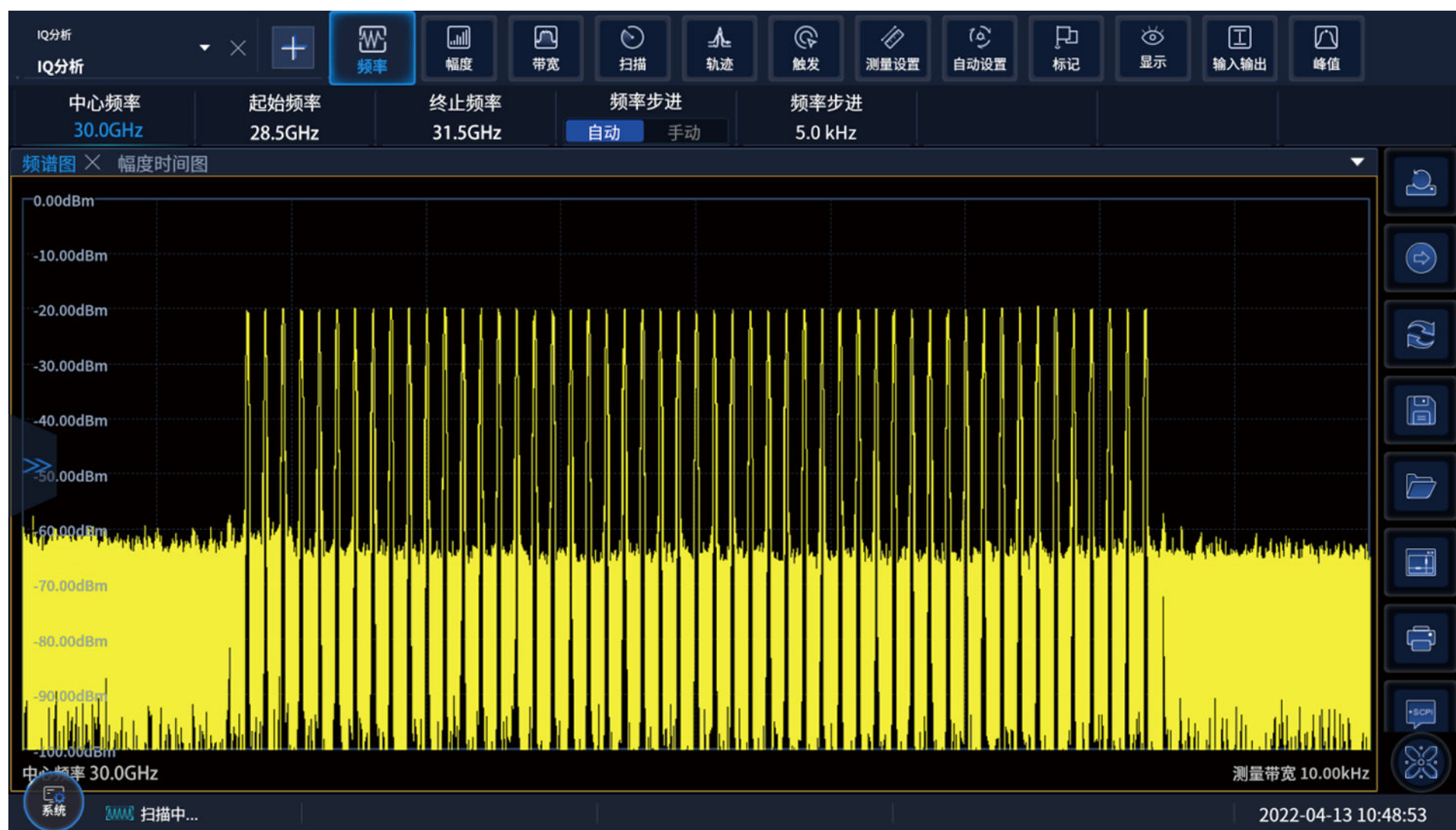
1466G-V最大输出功率实测值（大功率选件H05-45）



1466L-V最大输出功率实测值（大功率选件H05-67）

## 2GHz 射频调制带宽, 轻松面对宽带测试挑战

Ceyear 1466-V 系列信号发生器能够提供最大 2GHz 射频调制带宽, 根据不同应用场景, 支持 500MHz、1GHz、2GHz 带宽灵活选配, 使用外部宽带基带信号输入时射频调制带宽高达 5GHz。无论现在的 5G 通信还是未来的 6G 通信, 出众的调制带宽性能可轻松面对测试挑战。



30GHz 载波 2GHz 调制带宽多音信号频谱

## 优异的矢量调制精度 胜任通信设备标定与测试

Ceyear 1466-V 系列信号发生器具备优异的矢量调制精度, QPSK 调制 EVM 实测值 0.4% (2GHz 载波)。具有优良的临道功率比, 5GNR ACPR < -55dBc@2GHz 载波 (典型值), < -45dBc@42.5GHz 载波 (典型值)。能够胜任通信设备研发中的性能评估及产线中的通信设备性能检测。



QPSK调制EVM实测结果



2GHz载波 5G NR ACPR实测结果



## 多机级联, 实现多源相参激励

支持多机级联, 可为 MIMO、波束赋形、信号分集测试提供解决方案。



1466-V系列信号发生器多台级联



# 天衡星

TianHeng Star





# 丰富的内置功能

## 齐全的模拟调制

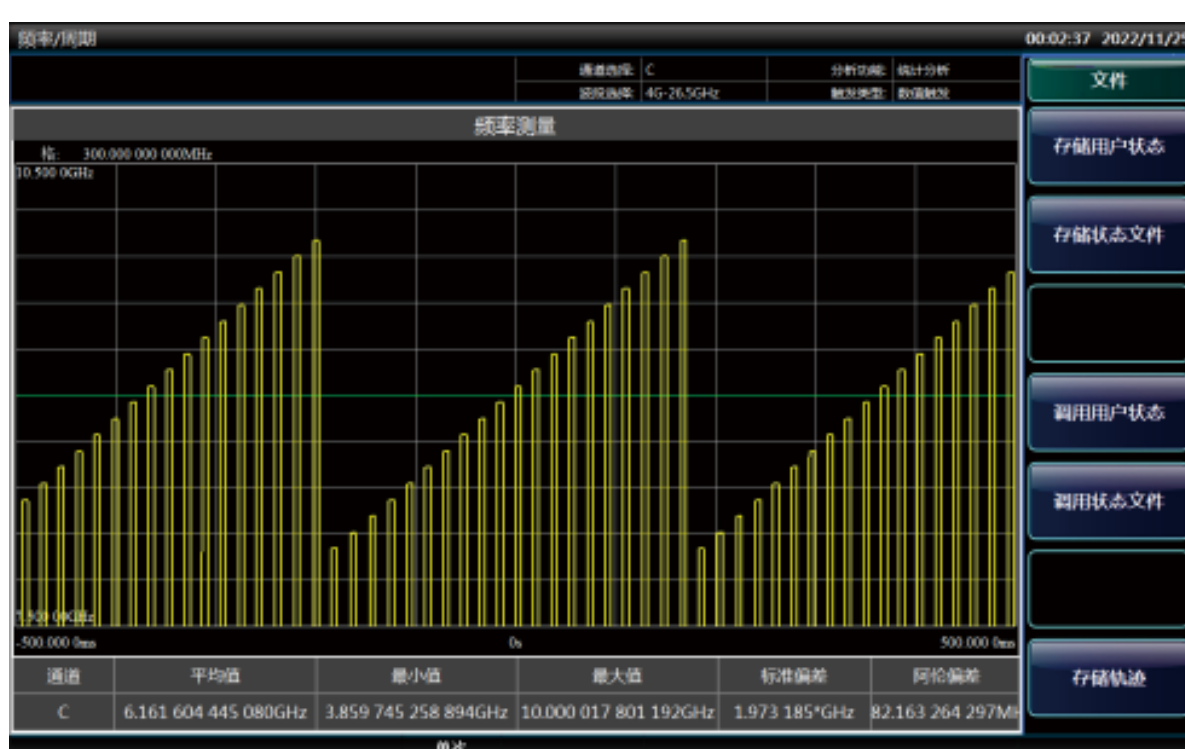
支持幅度调制、频率调制、相位调制及脉冲调制。具备双脉冲、脉冲串、重频参差、重频抖动、重频滑变等复杂脉冲调制功能。



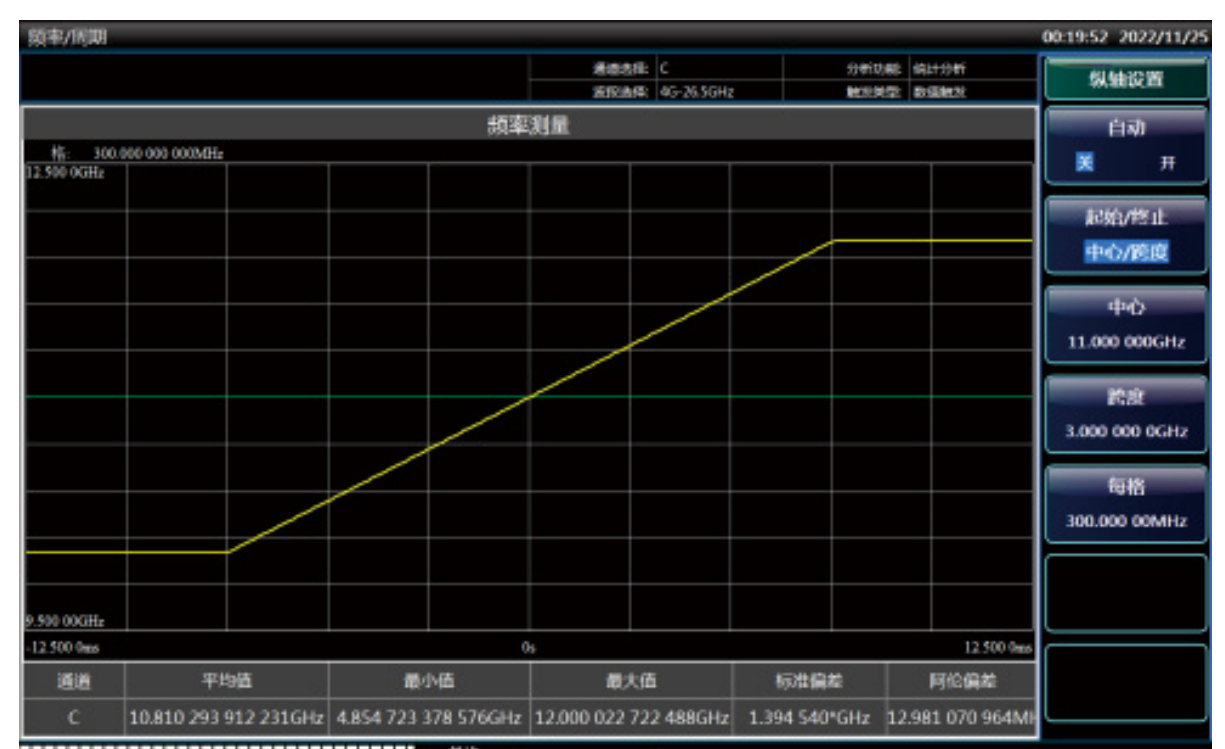
模拟调制配置界面

## 多样式扫描功能

支持步进扫描、列表扫描、模拟扫描(斜坡扫描)、功率扫描功能。



步进扫描实测结果



模拟扫描(斜坡扫描)实测结果



## 全面的标准数字调制样式

多达 30 多种数字标准调制信号 (PSK、FSK、QAM、APSK) 的产生, 囊括了数字通信所有重要频段和调制样式。



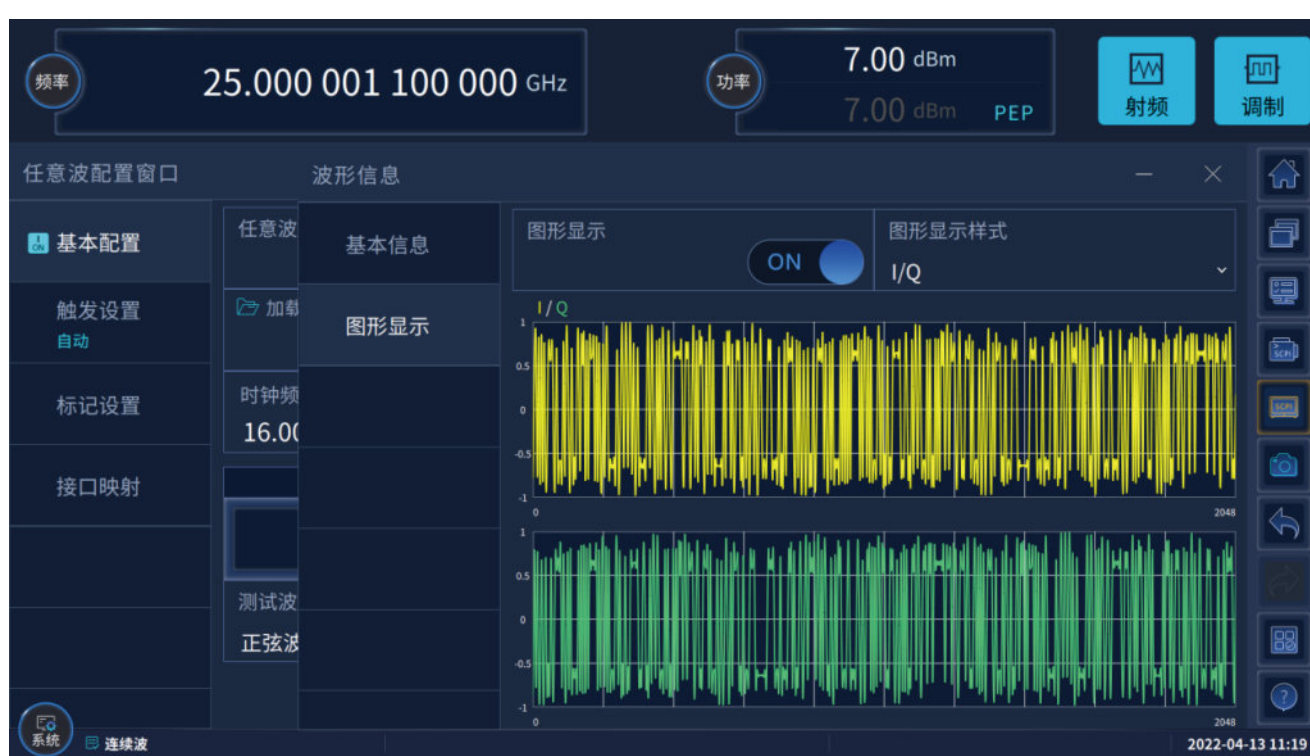
4096QAM  
◀ 调制配置界面



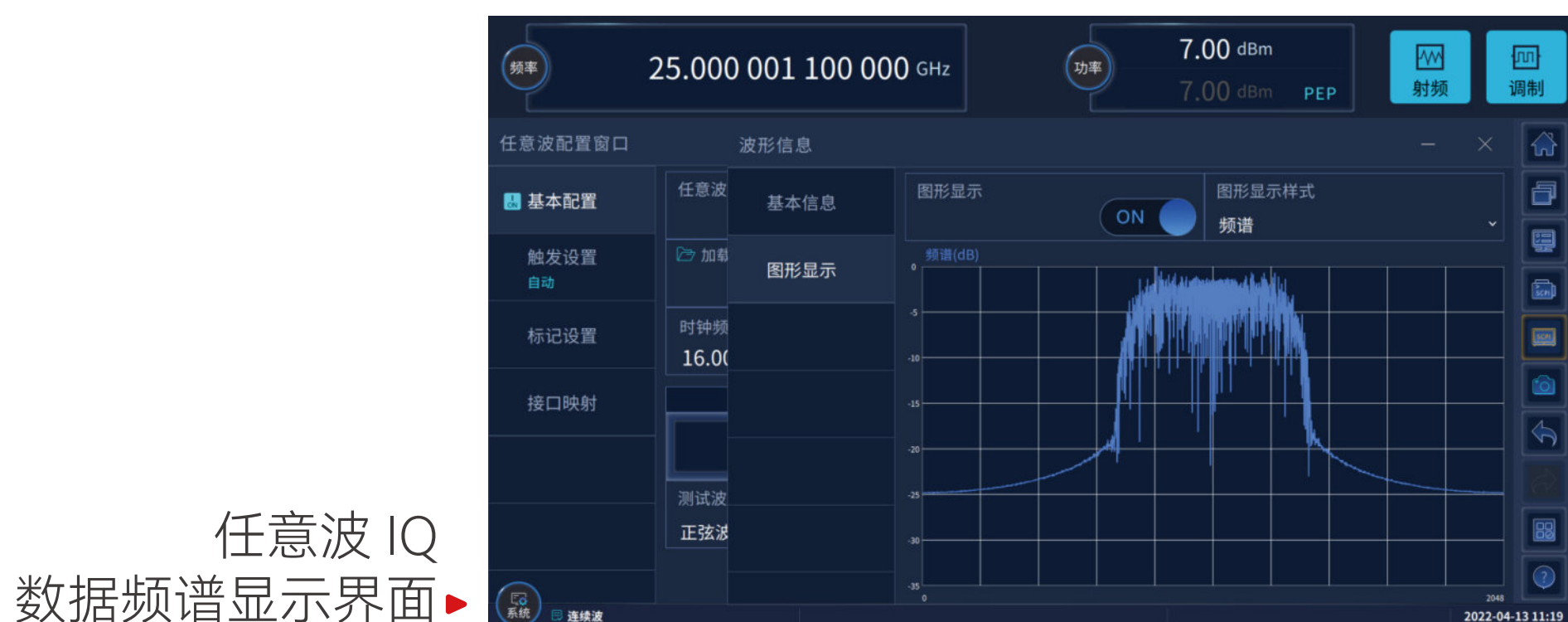
16APSK  
调制配置界面 ▶

## 任意波播放

支持用户自定义任意波数据变采样率播放功能。配合便捷基带预览功能方便您第一时间在时域和频域验证数据的正确性。



任意波 IQ  
数据 displays 界面



任意波 IQ  
数据频谱显示界面 ▶



## 多载波

支持连续波多音及复杂多载波调制功能, 让复杂信号场景构建变得轻松。



多音调制配置界面



复杂多载波调制配置界面



复杂多载波调制图形属性界面



不同调制类型多载波实测图

## 多类型加噪

支持纯噪声、加性高斯噪声、连续波干扰等加噪功能。



加性高斯白噪声配置界面

## 脉内调制

支持包括线性调频、巴克码、调相码等多类型脉内调制。



脉内调制配置界面

## 实时衰落模拟

最大衰落路径 20 条, 支持纯多普勒、瑞利、莱斯、瑞利 + 对数正态等衰落类型, 支持预设衰落场景模式, 可模拟 3GPP 定义的衰落信道模型。



实时衰落模拟配置界面



尖端测试 · 绘制专属电磁空间





# 多场景信号仿真模拟

Ceyear 1466-V 系列信号发生器结合模拟软件支持通信、雷达、电子战等多类型信号模拟仿真和射频输出。

## 移动通信信号模拟

面向移动通信基站或终端研制和生产，以及移动通信设备入网验证和核准中必须的射频一致性测试，Ceyear 1466-V 系列信号发生器通过内嵌包含 5G NR 在内的 600 多种 Test-Model/FRC, 支持标准协议信号一键模拟。

同时, 配合移动通信信号模拟软件可实现多种通信协议信号灵活的编辑模拟。



5G NR TM 用例界面



下行链路调度设置



FR1-TM1\_1\_FDD\_100MHz\_30kHz  
实测结果



FR1-TM3\_1\_FDD\_100MHz\_60kHz  
实测结果



FRC-FR1-100MHz\_A1-8 实测结果



UL\_FR1\_FDD\_100MHz 实测结果



## WLAN 信号模拟

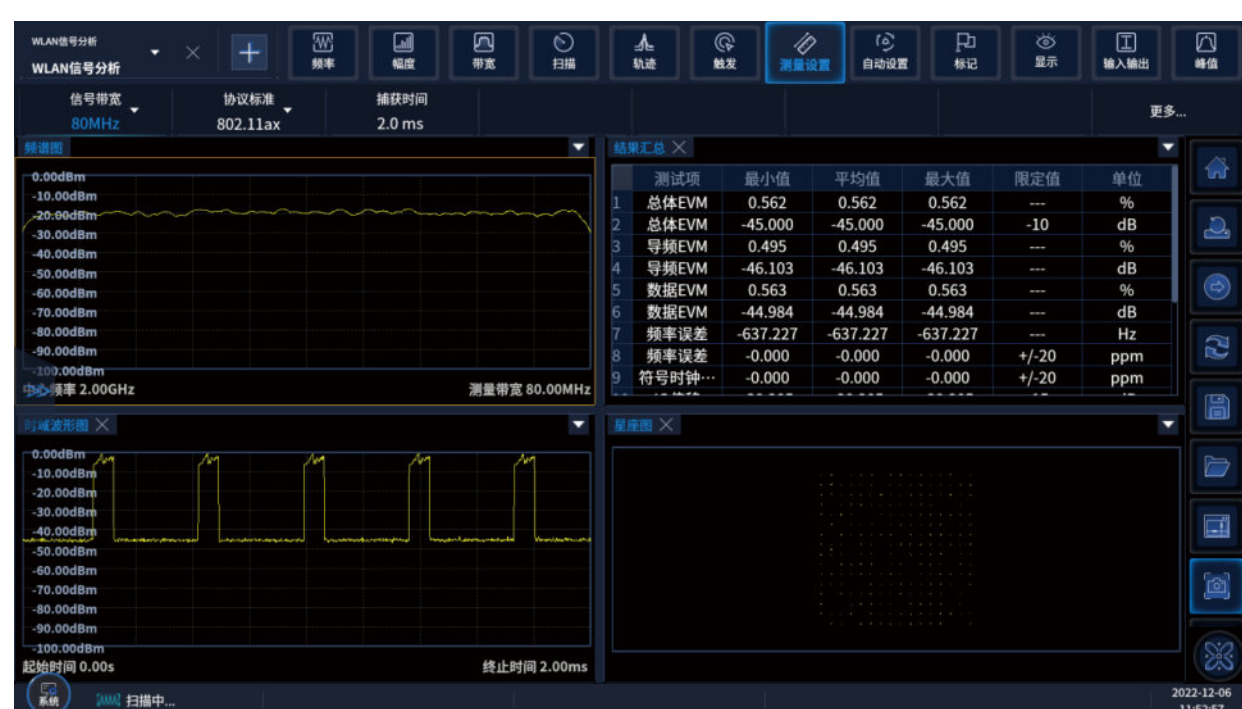
面向无线通信终端研制、生产的测试，具备 802.11a/b/g/n/ac/ax 无线连接 PPDU、MPDU、A-MPDU 等信号模拟，支持由多个不同调制编码方式的 PPDU 组成的物理帧块信号模拟。



AN 物理帧块配置界面



PPDU 配置界面



IEEE 802.11ax 单用户 PPDU 信号解调 EVM, 80MHz 传输带宽, 256QAM



IEEE 802.11ax 单用户 PPDU 信号解调 EVM, 80MHz 传输带宽, 1024QAM



IEEE 802.11ac 单用户 PPDU 信号解调 EVM, 80MHz 传输带宽, QPSK+BPSK



IEEE 802.11ac 单用户 PPDU 信号解调 EVM, 1600MHz 传输带宽, QPSK+BPSK



## 雷达信号模拟

Ceyear 1466-V 系列信号发生器结合雷达信号模拟选件 1466-S50 可以模拟多种雷达信号，可产生具有脉内调制的脉冲串雷达信号，可模拟脉冲重频雷达信号，可设置脉冲的包络形状。脉内调制方式包括线性调频、非线性调频、三角调频、BPSK、QPSK、巴克码等。重频类型包括重频参差、重频抖动、重频滑变、重频跳动。脉冲包络主要包括矩形、梯形、升余弦、根升余弦、指数等。



脉冲序列编辑界面



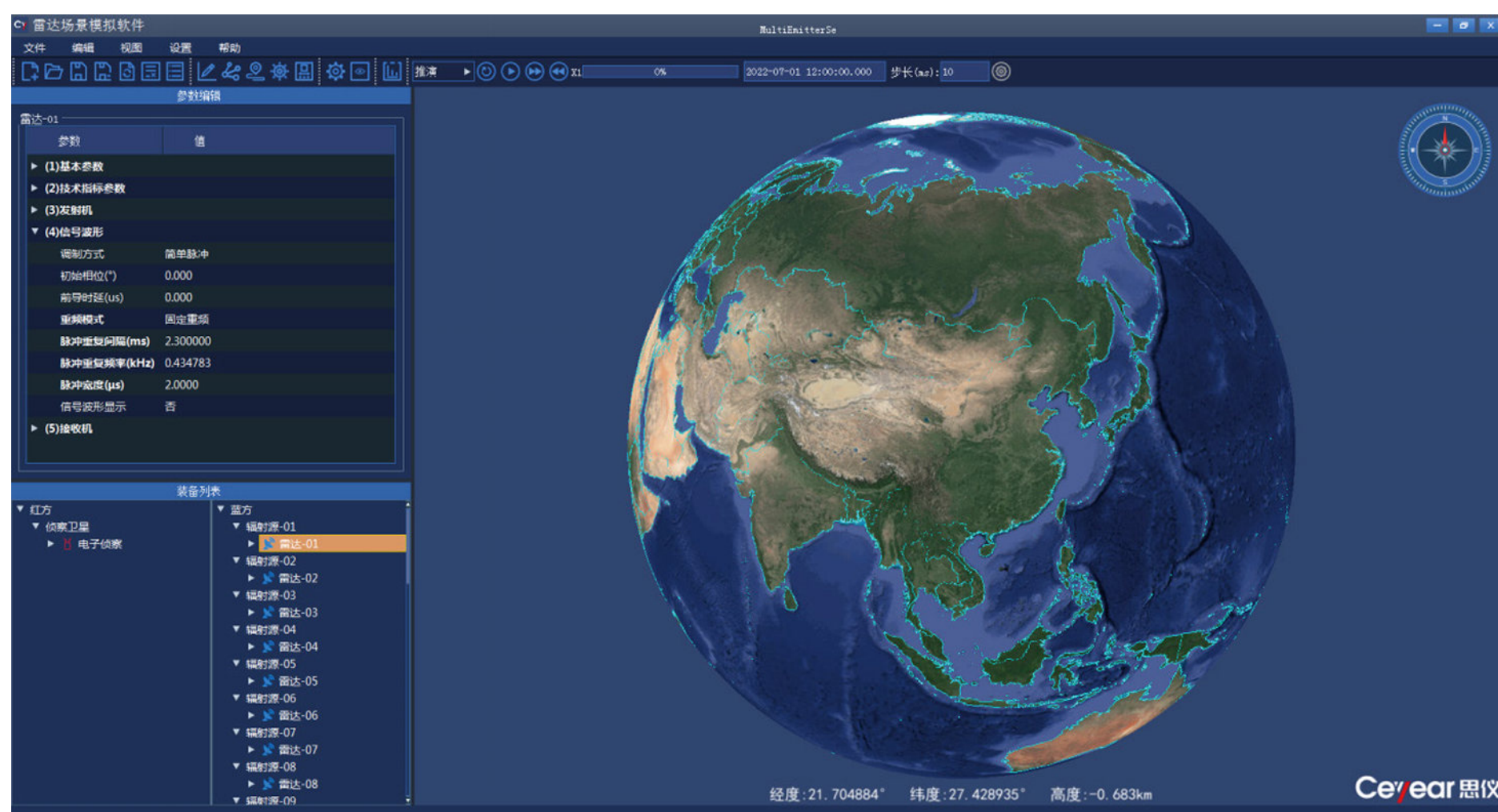
脉冲参数编辑界面

## 雷达场景信号模拟

Ceyear 1466-V 系列信号发生器结合雷达场景模拟软件选件 1466-S55-01/02/03 可以将标准仪表变成灵活多变的复杂电磁环境信号模拟器，实现将外场的电磁环境试验搬到实验室内。

雷达场景模拟软件选件 1466-S55-01/02/03 能够仿真生成动态的电磁环境信号特性参数，并通过网络接口驱动单台 / 多台信号发生器生成动态的多源相参雷达信号，用于采用时差 / 相差定位设备的桌面半实物仿真测试。

雷达场景模拟软件可构建动态应用场景，计算空 / 地设备可能面临的实际电磁环境信号，应用电波传播算法计算从辐射源天线到达接收端各个接收天线口面的包括信号载波频率、脉冲到达时间、脉冲宽度、脉冲幅度、多普勒频偏等各种信号特征。



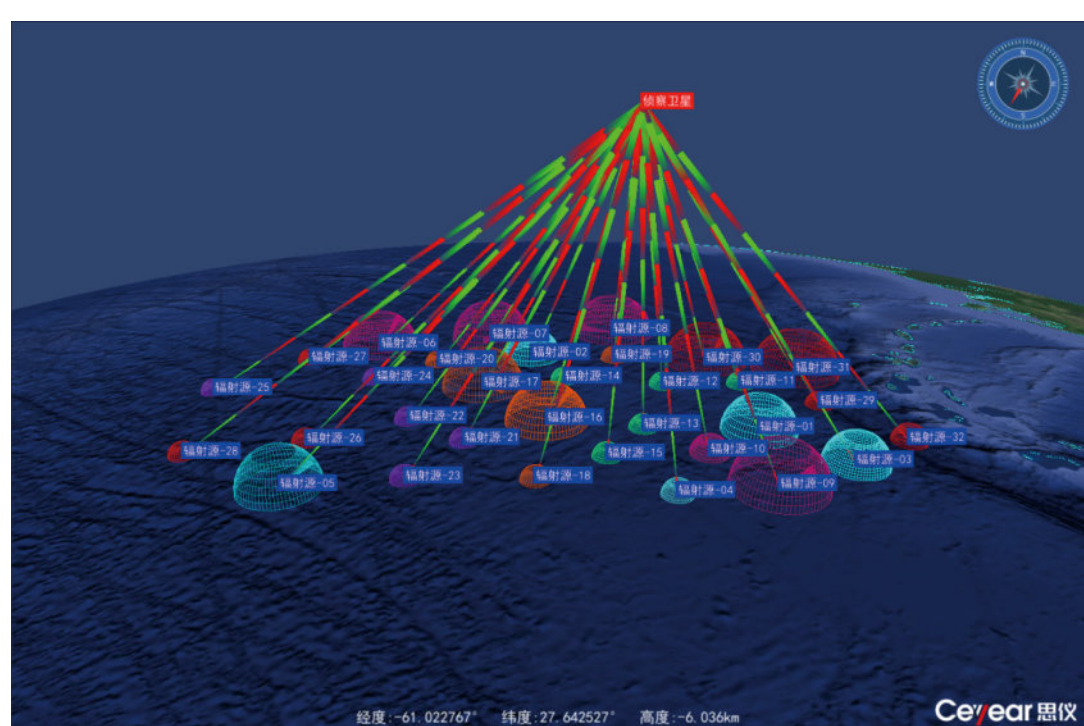
雷达场景模拟选件主界面



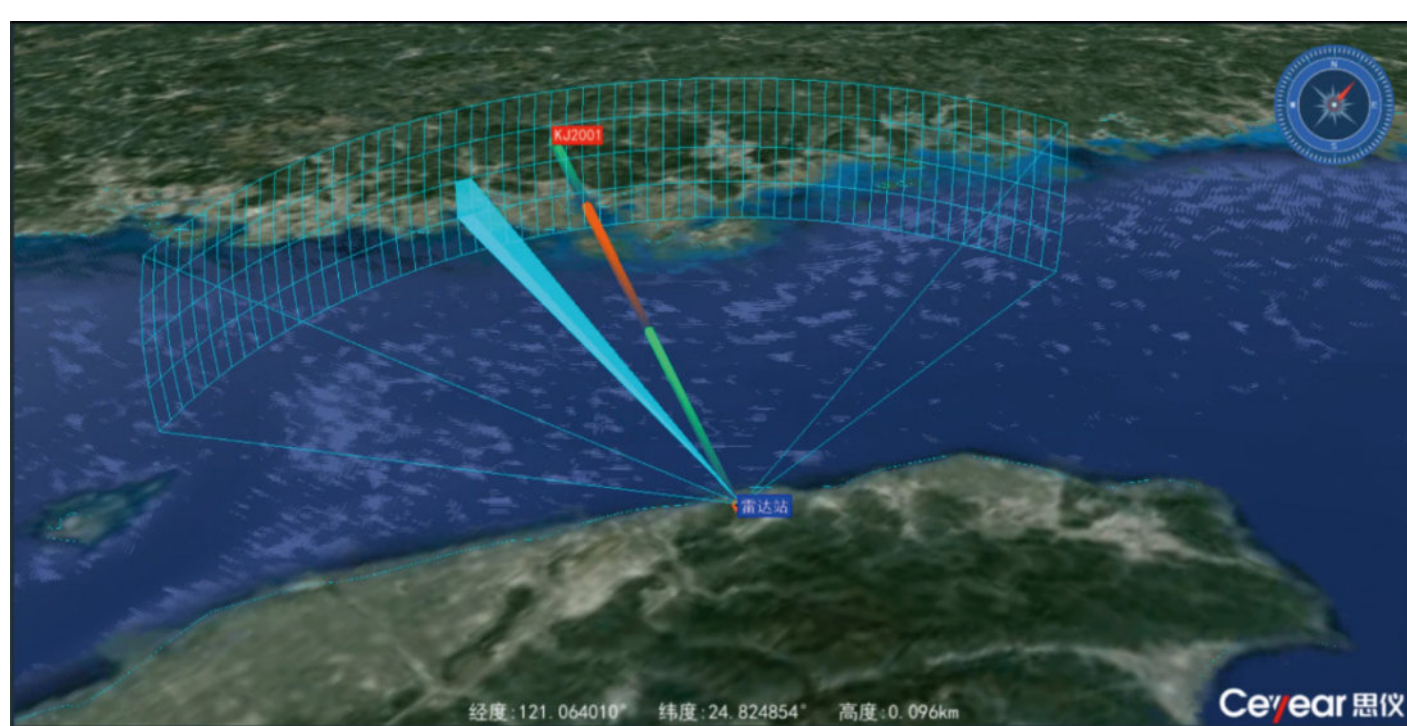
雷达场景模拟基础功能选件 1466-S55-01 基于三维数字地球快速构建多辐射源模拟场景，提供逼真的实战电磁环境信号仿真。通过拖拽方式实现载体平台的添加，提供从平台、雷达装备到天线的多层次建模，并在三维场景中通过 3D 模型展示收发平台间的空间位置和姿态特性。

雷达场景模拟复杂信号模拟选件 1466-S55-02 实现复杂信号体制的波形模拟和脉冲特征模拟。

雷达场景模拟动态场景模拟选件 1466-S55-03 支持通过预置的典型轨迹及多种运动轨迹导入机制，快速构建复杂动态雷达信号模拟场景。通过收发平台的运动实现时延和多普勒频率连续变化对信号的调制效应，从而逼真地模拟雷达装备在特定条件下的电磁信号。



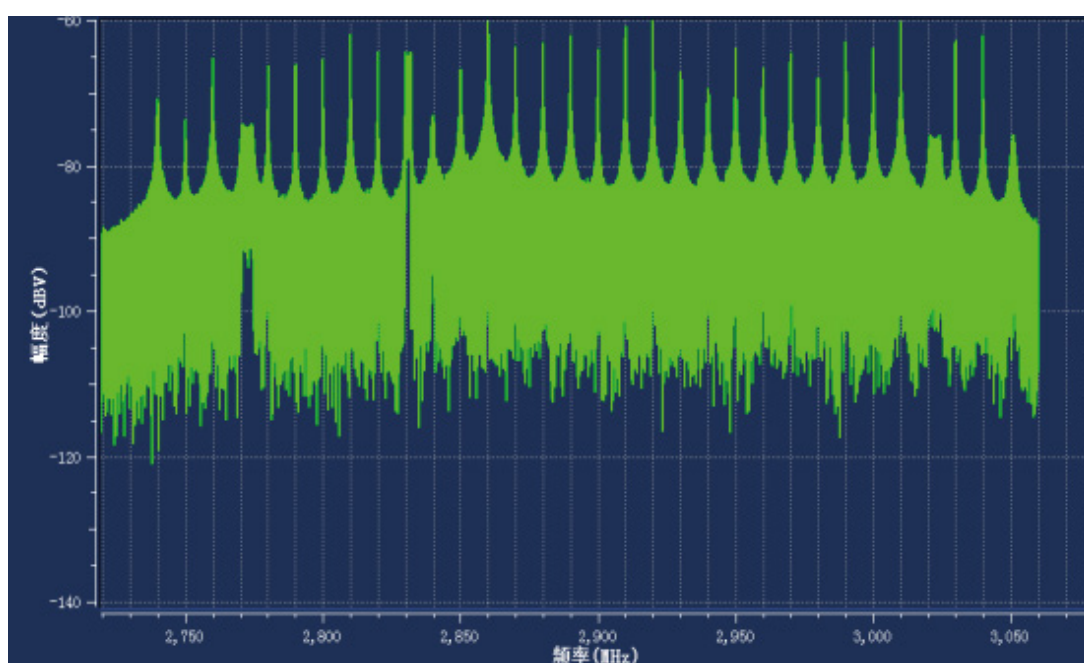
1466-S55-01 多辐射源场景仿真界面



1466-S55-01 天线扫描仿真界面



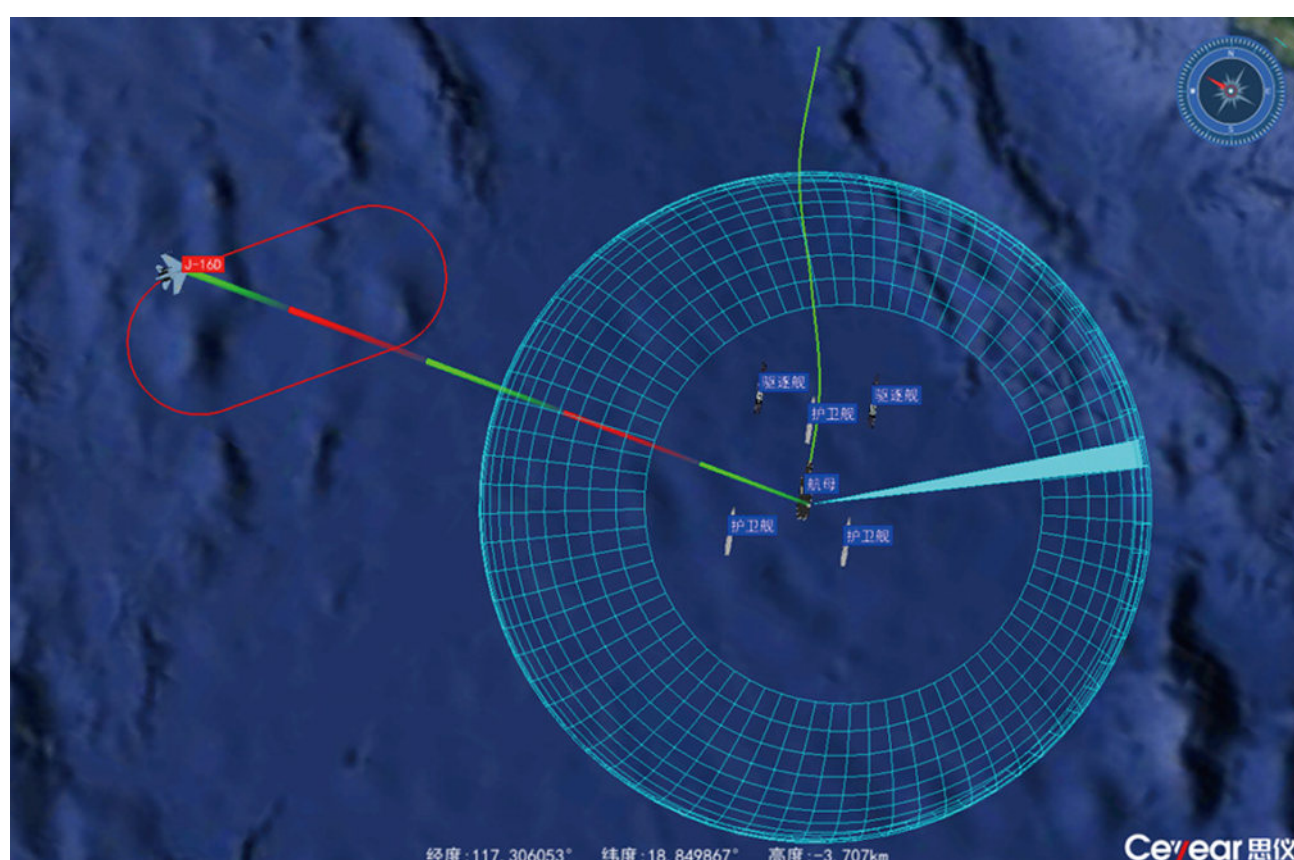
1466-S55-02 选件脉组信号定义界面



1466-S55-02 选件多目标复杂信号频域仿真结果



1466-S55-03 典型轨迹预置界面



1466-S55-03 动态机载电子侦察场景模拟



# 全新升级人机交互

## 可触控图形引导交互

采用 11.6 吋高分辨率触摸屏, 清晰展现主要参数及仪表状态信息, 配合信号流图引导界面, 让显示更直观, 交互更友好。



信号流图引导界面

## 用户操控界面灵活编辑

支持用户自定义菜单, 根据测试习惯, 量身定制个性化用户操控界面, 实现一个窗口内的多功能操作, 避免菜单过深、反复查找的困扰。



用户自定义菜单



## 支持跨平台客户端操控

跨平台客户端及浏览器访问操控。支持多个客户端同时连结，仪器工作状态同步刷新。支持移动设备的 Web 浏览器访问控制。



浏览器访问

## SCPI 指令同步录制, 脚本一键生成

不仅可以一键导出录制的 SCPI 指令, 还能自动生成 VS(C++, C#)、Qt、Matlab、LabView 程控示例工程, 让程控更简单。



SCPI 指令录制



# 技术指标

## 频率特性

频率范围	1466C-V: 6kHz ~ 13GHz 1466D-V: 6kHz ~ 20GHz 1466E-V: 6kHz ~ 33GHz 1466G-V: 6kHz ~ 45GHz 1466H-V: 6kHz ~ 53GHz 1466L-V: 6kHz ~ 67GHz	频率	N (内部YO谐波次数)
		6kHz ≤ f ≤ 10MHz	-
		10MHz < f ≤ 50MHz	-
		50MHz < f ≤ 62.5MHz	1/256
		62.5MHz < f ≤ 125MHz	1/128
		125MHz < f ≤ 250MHz	1/64
		250MHz < f ≤ 500MHz	1/32
		500MHz < f ≤ 1GHz	1/16
		1GHz < f ≤ 2GHz	1/8
		2GHz < f ≤ 4GHz	1/4
		4GHz < f ≤ 8GHz	1/2
		8GHz < f ≤ 20GHz	1
		20GHz < f ≤ 40GHz	2
		40GHz < f ≤ 67GHz	4
频率分辨率	0.001Hz		
频率切换时间	< 15ms		
时基老化率 (典型值)	±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 ~ 100MHz, 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 (斜坡扫描, 选件S15)		
	功率扫描 (选件S16)		
模拟扫描 (斜坡扫描) (选件S15)	最大扫描速度	f > 4GHz	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)	

## 功率特性

最小功率	型号	标配	程控步进衰减器选件H01-90/120/130
	1466C/D/E/G-V	-10dBm (可设置-20dBm)	选件H01-130: -120.0dBm (可设置-150dBm)
	1466H/L-V	-10dBm (可设置-20dBm)	选件H01-90: -90.0dBm (可设置-110dBm) 选件H01-120: -90.0dBm (可设置-140dBm)



最大功率 (连续波, 25±10°C)	<b>1466C-V</b>				
	频段	标配	程控步进 衰减器选件 H01-130 H01-B130	大功率输出选件 H05-13 H05-B13	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件 H01-130+ H05-13, H01-B130+H05-B13
	6kHz≤f≤50MHz	≥+15.0	≥+15.0	≥+15.0	≥+15.0
	50MHz < f≤13GHz	≥+15.0	≥+15.0	≥+20.0	≥+20.0
	<b>1466D-V</b>				
	频段	标配	程控步进 衰减器选件 H01-130 H01-B130	大功率输出选件 H05-20 H05-B20	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件: H01-130+H05-20, H01-B130+H05-B20
	6kHz≤f≤50MHz	≥+15.0	≥+15.0	≥+15.0	≥+15.0
	50MHz < f≤20GHz	≥+15.0	≥+15.0	≥+20.0	≥+20.0
	<b>1466E-V</b>				
	频段	标配	程控步进 衰减器选件 H01-130 H01-B130	大功率输出选件 H05-33 H05-B33	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件 H01-130+H05-33, H01-B130+H05-B33
	6kHz≤f≤50MHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0
	50MHz < f≤6GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+20.0	≥+20.0
	6GHz < f≤18GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+18.0	≥+18.0
	18GHz < f≤30GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+17.0	≥+17.0
	30GHz < f≤33GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+18.0	≥+18.0
	<b>1466G-V</b>				
	频段	标配	程控步进 衰减器选件 H01-130 H01-B130	大功率输出选件 H05-45 H05-B45	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件 H01-130+H05-45 H01-B130+H05-B45
	6kHz≤f≤50MHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0
	50MHz < f≤6GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+20.0	≥+20.0
	6GHz < f≤18GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+18.0	≥+18.0
	18GHz < f≤30GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+17.0	≥+17.0
30GHz < f≤40GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+18.0	≥+18.0	
40GHz < f≤45GHz	≥+12.0	≥+12.0	≥+14.0	≥+14.0	



最大功率 (连续波, 25±10°C)	1466H-V					
	频段	标配	程控步进衰减器 选件 H01-90/120, H01-B90/B120	大功率 输出选件 H05-53, H05-B53	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件 H01-90/120+H05-53, H01-B90/120+H05-B53	
	6kHz≤f≤50MHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	
	50MHz < f≤35GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+17.0	≥+16.0	
	35GHz < f≤40GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+15.0	≥+13.0	
	40GHz < f≤53GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+20.0	≥+18.0	
	1466L-V					
	频段	标配	程控步进 衰减器选件 H01-90/120, H01-B90/B120	大功率 输出选件 H05-67 H05-B67	程控步进衰减器选件 +大功率输出选件 H01-90/120+H05-67, H01-B90/120+H05-B67	
	6kHz≤f≤50MHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	≥+8.0	
	50MHz < f≤35GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+17.0	≥+16.0	
	35GHz < f≤40GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+15.0	≥+13.0	
	40GHz < f≤53GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+20.0	≥+18.0	
	53GHz < f≤65GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+18.0	≥+16.0	
	65GHz < f≤67GHz	≥+8.0	≥+8.0	≥+15.0	≥+12.0	
功率准确度 (25±10°C)	标配					
	功率 (dBm) 频率	-10dBm < P≤+10dBm		+10dBm < P≤+25dBm	+25dBm < P	
		6kHz≤f≤50MHz	±1.0dB	±1.0dB	—	
	50MHz < f≤3GHz	±0.5dB	±0.5dB	±1.0dB		
	3GHz < f≤20GHz	±0.9dB	±0.9dB	±1.2dB		
	20GHz < f≤40GHz	±1.0dB	±1.0dB	—		
	40GHz < f≤50GHz	±1.3dB	±1.3dB	—		
	50GHz < f≤67GHz	±1.8dB	±1.8dB	—		
	H01-130/120/90/50/B130程控步进衰减器选件					
	功率 (dBm) 频率	+120dBm < P≤-90dBm	+120dBm < P≤-90dBm	+120dBm < P≤-90dBm	+120dBm < P≤-90dBm	+120dBm < P≤-90dBm
		6kHz≤f≤50MHz	—	±1.5dB	±1.0dB	±1.0dB
	50MHz < f≤3GHz	±1.2dB	±0.7dB	±0.5dB	±0.5dB	±1.0dB
	3GHz < f≤20GHz	±1.8dB	±0.9dB	±0.9dB	±0.9dB	±1.2dB
	20GHz < f≤40GHz	—	±1.2dB	±1.0dB	±1.0dB	—
40GHz < f≤50GHz	—	±1.5dB	±1.3dB	±1.3dB	—	
50GHz < f≤67GHz	—	±2.0dB	±1.8dB	±1.8dB	—	
功率分辨率	0.01dB					
功率温度稳定性	0.02dB/°C (典型值)					
输出阻抗	50Ω (额定值)					
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)					



频谱纯度								
谐波 (在+10dBm与最大输出功率两者中的较小者)	频率		标配					
	6kHz≤f≤3GHz		< -30dBc					
	3GHz < f≤67GHz		< -55dBc					
分谐波 (在+10dBm与最大输出功率两者中的较小者)	100kHz≤f≤20GHz		< -80dBc					
	20GHz < f≤40GHz		< -60dBc					
	40GHz < f≤67GHz		< -50dBc					
非谐波 (在0dBm处, 3kHz频偏以远)	频率	选件H04-1			选件H04-2			
	6kHz≤f≤250MHz	< -58dBc			< -68dBc			
	250MHz < f≤4GHz	< -70dBc			< -80dBc			
	4GHz < f≤10GHz	< -70dBc			< -80dBc			
	10GHz < f≤20GHz	< -64dBc			< -74dBc			
	20GHz < f≤40GHz	< -58dBc			< -68dBc			
	40GHz < f≤67GHz	< -45dBc			< -45dBc			
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)	H04-1低相位噪声选件							
	频率 \ 频偏	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz	10MHz
	100MHz	—	< -118	< -141	< -148	< -150	—	—
	250MHz < f≤500MHz	—	< -111	< -130	< -145	< -143	—	—
	0.5 GHz < f≤1GHz	—	< -105	< -124	< -140	< -138	—	—
	1 GHz < f≤2GHz	—	< -100	< -118	< -134	< -132	—	—
	2 GHz < f≤4GHz	—	< -93	< -113	< -128	< -126	—	—
	4GHz < f≤10GHz	—	< -85	< -105	< -120	< -118	—	—
	10GHz < f≤20GHz	—	< -79	< -99	< -114	< -112	—	—
	20GHz < f≤40GHz	—	< -73	< -93	< -108	< -106	—	—
	40GHz < f≤67GHz	—	< -67	< -87	< -103	< -101	—	—
	67GHz < f≤110GHz	—	< -61	< -81	< -97	< -95	—	—
	H04-2超低相位噪声选件							
	频率 \ 频偏	10Hz	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz	10MHz
	100MHz	< -102	< -118	< -141	< -148	< -150	< -152	< -152
	250MHz < f≤500MHz	< -92	< -112	< -135	< -146	< -148	< -150	< -150
	0.5GHz < f≤1GHz	< -90	< -110	< -134	< -144	< -147	< -150	< -150
	1GHz < f≤2GHz	< -88	< -104	< -127	< -138	< -142	< -148	< -148
	2 GHz < f≤4GHz	< -82	< -99	< -122	< -135	< -136	< -146	< -148
4GHz < f≤10GHz	< -77	< -91	< -115	< -128	< -128	< -140	< -154	
10GHz < f≤20GHz	< -71	< -85	< -109	< -122	< -122	< -134	< -152	
20GHz < f≤40GHz	< -63	< -79	< -99	< -116	< -116	< -128	< -142	
40GHz < f≤67GHz	< -57	< -73	< -94	< -110	< -110	< -122	< -136	



调制特性

<p>频率调制 (50MHz &lt; f ≤ 50GHz, 选件S11)</p>	<p>最大频偏: N×20MHz (N为基波谐波次数) 准确度 (1kHz速率, N×20kHz ≤ 频偏 &lt; N×800kHz) : &lt;± (2.5%×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 &lt; N×800kHz) : &lt;1%</p>		
<p>相位调制 (50MHz &lt; f ≤ 50GHz, 选件S11)</p>	<p>最大相偏: 正常模式: N×20.0rad (N为YO谐波次数) 宽带模式: N×2rad 低噪声模式: N×0.2rad 准确度 (1kHz速率, N×0.2rad ≤ 相偏 &lt; N×8rad, 正常模式) : &lt;± (3%×设置相偏+0.01 rad) 调制率 (3dB带宽) : 宽带模式 DC ~ 10MHz (典型值) 失真 (1kHz速率, N×0.8rad ≤ 相偏 &lt; N×8rad相偏, 总谐波失真) : &lt;0.8%</p>		
<p>幅度调制 (10MHz &lt; f ≤ 50GHz, 选件S11)</p>	<p>最大深度: &gt; 90% 调制率 (3 dB带宽, 30%调制深度) : DC ~ 100kHz 准确度 (1kHz调制率, 30%调制深度) : ± (5%×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) : &lt;1.0%</p>		
<p>脉冲调制 (f &gt; 50MHz, S13覆盖S12功能指标)</p>	<p>脉冲调制选件S12</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>开关比</td> <td>&gt; 80dB</td> </tr> </table>	开关比	> 80dB
	开关比	> 80dB	
	<table border="1"> <tr> <td>上升下降时间</td> <td>&lt; 20ns</td> </tr> </table>	上升下降时间	< 20ns
	上升下降时间	< 20ns	
	<table border="1"> <tr> <td>重复频率</td> <td>0Hz ~ 25MHz</td> </tr> </table>	重复频率	0Hz ~ 25MHz
	重复频率	0Hz ~ 25MHz	
	<table border="1"> <tr> <td>最小脉宽</td> <td>0.1μs</td> </tr> </table>	最小脉宽	0.1μs
	最小脉宽	0.1μs	
	<p>窄脉冲调制选件S13</p>		
<table border="1"> <tr> <td>开关比</td> <td>&gt; 80dB</td> </tr> </table>	开关比	> 80dB	
开关比	> 80dB		
<table border="1"> <tr> <td>上升下降时间</td> <td>&lt; 10ns</td> </tr> </table>	上升下降时间	< 10ns	
上升下降时间	< 10ns		
<table border="1"> <tr> <td>重复频率</td> <td>0Hz ~ 25MHz</td> </tr> </table>	重复频率	0Hz ~ 25MHz	
重复频率	0Hz ~ 25MHz		
<table border="1"> <tr> <td>最小脉宽</td> <td>20ns</td> </tr> </table>	最小脉宽	20ns	
最小脉宽	20ns		
<p>低频输出/函数发生器 (选件S14)</p>	<p>支持频率/相位调制、幅度调制调制源输出 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 ~ 1MHz 频率分辨率: 0.1Hz 低频输出: 幅度0 ~ 5Vpp (额定值), 至50Ω负载</p>		
<p>矢量调制精度 (EVM, RMS%, 校准后, 0dBm, 25°C±10°C)</p>	<p>通用调制格式 (码元速率4Msps, 根奈奎斯特滤波器, α=0.3, QPSK格式, f &gt; 100MHz) 100MHz &lt; f ≤ 4GHz &lt; 0.8% 4GHz &lt; f ≤ 20GHz &lt; 1.0% 20GHz &lt; f ≤ 40GHz &lt; 1.2% 40GHz &lt; f ≤ 67GHz &lt; 1.4%</p>		
	<p>CDMA (码元速率3.84Msps, 根奈奎斯特滤波器, α=0.22, QPSK格式) : &lt; 0.7% (2GHz)</p>		
	<p>5GNR: (Test Model 3.1a, 100MHz, 256QAM, 30kHz SCS, 选件S01) &lt; 0.85% (100MHz, 3.5GHz) &lt; 1.0% (100MHz, 10GHz) &lt; 1.2% (100MHz, 28GHz) &lt; 1.8% (100MHz, 42.5GHz)</p>		



邻道功率比 (ACPR, 校准后, 25°C±10°C)	CDMA: (码元速率3.84Msps, 根奈奎斯特滤波器, $\alpha=0.22$ , QPSK格式, 0dBm) > 64dBc (2GHz)
	5G NR: (Test Model 3.1a, 100MHz, 256QAM, 30kHz SCS, 选件S01) 1466C/D/E/F -V > 52dBc (100MHz, 3.5GHz, 0dBm) > 51dBc (100MHz, 10GHz, 0dBm) > 48dBc (100MHz, 28GHz, 0dBm) > 42dB (100MHz, 42.5GHz, 0dBm) 1466H/L -V > 52dBc (100MHz, 3.5GHz, 0dBm) > 51dBc (100MHz, 10GHz, 0dBm) > 46dB (100MHz, 28GHz, +5dBm) > 41dB (100MHz, 42.5GHz, +5dBm)
内部调制带宽	(载波900MHz、2.6GHz、3.5GHz、10GHz、28GHz、42.5GHz, 选件S01/02) H31-500/H31-B500选件: 500MHz (多音, 音调数量51, 频率间隔10MHz, 频响 < 3.0dB); H31-1000/H31-B1000选件: 1GHz (多音, 音调数量51, 载波≥2.6GHz, 频率间隔20MHz, 频响 < 4.0dB); H31-2000/H31-B2000选件: 2GHz (多音, 音调数量51, 载波≥3.5GHz, 频率间隔40MHz, 频响 < 5.0dB)。
外部调制带宽	(载波10GHz、28GHz、42.5GHz) 标配: 2GHz (稳幅开环, I通道输入500mVpp正弦波, 频响±5.0dB); H33/H33-B: 5GHz ( $f > 20\text{GHz}$ , 稳幅开环, I通道输入500mVrms正弦波, 频响±8.0dB)。
内部基带信号发生器	通道数: 2 (I 和 Q)
	最大码元速率: 标配: 150Msps 选件 H31-1000: 300Msps 选件 H31-2000: 600Msps
	基带波形内存: 标配: 1G 样点 选件 H32: 4G 样点
	实时基带模式:
	调制格式: PSK: BPSK、QPSK、AQPSK、OQPSK、 $\pi/4$ DQPSK、8PSK QAM: 16、32、64、128、256、512、1024、2048、4096 FSK: 2、4、8、16、32、64 ASK、MSK、APSK任意波调制
	多音模式最大频率间隔 (H31-2000) : 2GHz
	EVM: <0.5% (典型值) (RMS%, 码元速率 4Msps, 根奈奎斯特滤波器, $\alpha=0.3$ , QPSK 格式)
任意波模式: 数据格式: 波形段、序列 最大时钟频率 (H31-2000) : 2.5GHz 触发模式: 连续、单次、门控 触发源: 键触发、外部 触发类型: 自动、触发、实时、单次忽略重复触发、单次缓冲重复触发、 单次实时重复触发、门控高有效、门控低有效。	
雷达信号模拟 (S50)	脉冲包络: 矩形、梯形、升余弦、根升余弦、指数、自定义包络等; 脉内调制: 线性调频、非线性调频、巴克码、BPSK、QPSK、自定义调制等; 脉冲重频: 重频参差、重频抖动、重频滑变、重频跳动。



雷达场景模拟	基础功能 (S55-01)	支持简单脉冲、线性调频、相位编码、频率步进等脉冲波形，可模拟机械天线扫描和相控阵天线扫描对幅度的调制效应，可仿真多达64个平台和128个辐射源共存的多通道测试应用场景，精确模拟多个接收通道间的幅度、时延、相位、极化等特性，支持模拟单基地、多基地的TOA、AOA测试应用场景。
	复杂信号模拟功能 (S55-02)	多重频模式定义：重频固定、重频脉组参差、重频脉冲群等； 多载频模式定义：固定频率、脉间频率捷变(顺序、随机)、 脉冲组频率捷变（顺序、随机）、频率分集； 脉冲组定义：多组脉冲定义、组内脉冲串定义、脉内调制参数定义。
	动态场景模拟功能 (S55-03)	支持通过预置的典型轨迹(直线、弧形、8字形和跑道形)快速构建复杂动态雷达信号模拟场景，同时提供多种运动轨迹导入机制，用户可导入具有六自由度和时间的轨迹文件，支持无缝导入STK轨迹。支持用户分时段自定义雷达的开机时刻及时长，可模拟雷达的LPI策略。

### 一般特性

射频输出端口	1466C/D-V: 3.5mm (阳), 阻抗50Ω 1466E/G-V: 2.4mm (阳), 阻抗50Ω 1466H/L-V: 1.85mm (阳), 阻抗50Ω
最大外形尺寸 (宽×高×深)	475mm×193mm×610mm (包括把手和防护底角) 426mm×177mm×500mm (不包括把手和防护底角)
重量	< 35千克 (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700W
温度范围	工作温度: 0°C ~ +50°C; 存储温度: -40°C ~ +70°C



# 订货信息

## 主机

1466C-V 信号发生器 6kHz ~ 13GHz

1466D-V 信号发生器 6kHz ~ 20GHz

1466E-V 信号发生器 6kHz ~ 33GHz

1466G-V 信号发生器 6kHz ~ 45GHz

1466H-V 信号发生器 6kHz ~ 53GHz

1466L-V 信号发生器 6kHz ~ 67GHz

## 标配

序号	名称	说明
1	电源线组件	标准三芯电源线
2	产品合格证	



## 选件

选件编号	选件名称	选件功能与配置说明
程控步进衰减器选件		
1466-H01-130	130dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围，适用于1466C/D/E/G-V。
1466-H01-120	120dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围，适用于1466H/L-V。
1466-H01-90	90dB程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围，适用于1466H/L-V。
1466-H01-B130	通道B 130dB程控步进衰减器	用于扩展通道B输出功率动态范围。适用于1466C/D-V，必选1466-H11-B13/B20/BV13/BV20选件。
低相噪选件		
1466-H04-1	低相位噪声	优化相位噪声，10GHz@10kHz: -120dBc/Hz。 1466-H04-1、1466-H04-2必选其一。
1466-H04-2	超低相位噪声	优化相位噪声，10GHz@10kHz: -128dBc/Hz。 1466-H04-1、1466-H04-2必选其一。
1466-H04-B1	通道B低相位噪声	优化通道B相位噪声，10GHz@10kHz: -120dBc/Hz，必选1466-H11-B13/B20/BV13/BV20。1466-H04-B1、1466-H04-B2必选其一。
1466-H04-B2	通道B超低相位噪声	优化通道B相位噪声，10GHz@10kHz: -128dBc/Hz，必选1466-H11-B13/B20/BV13/BV20、1466-H04-2。1466-H04-B1、1466-H04-B2必选其一。
大功率选件		
1466-H05-13	13GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466C-V。
1466-H05-20	20GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466D-V。
1466-H05-33	33GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466E-V。
1466-H05-45	45GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466G-V。
1466-H05-53	53GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466H-V。
1466-H05-67	67GHz大功率输出	提高最大输出功率。适用于1466L-V。
1466-H05-B13	13GHz通道B大功率输出	提高通道B最大输出功率。适用于1466C-V，需选1466-H11-B13/BV13选件。
1466-H05-B20	20GHz通道B大功率输出	提高通道B最大输出功率。适用于1466D-V，需选1466-H11-B20/BV20选件。
双通道选件		
1466-H11-BV13	13GHz矢量通道B	增加通道B，输出100kHz~13GHz矢量信号。适用于1466C/D-V。
1466-H11-BV20	20GHz矢量通道B	增加通道B，输出100kHz~20GHz矢量信号。适用于1466D-V。



选件编号	选件名称	选件功能与配置说明
内部调制带宽选件		
1466-H31-500	500MHz调制带宽	内部调制带宽为500MHz。1466-H31-500、1466-H31-1000、1466-H31-2000必选其一。
1466-H31-1000	1GHz调制带宽	内部调制带宽为1GHz。1466-H31-500、1466-H31-1000、1466-H31-2000必选其一。
1466-H31-2000	2GHz调制带宽	内部调制带宽为2GHz。1466-H31-500、1466-H31-1000、1466-H31-2000必选其一。
1466-H31-B500	通道B 500MHz调制带宽	通道B内部调制带宽为500MHz。1466-H31-B500、1466-H31-B1000、1466-H31-B2000必选其一，需选1466-H11-BV13或1466-H11-BV20选件。
1466-H31-B1000	通道B 1GHz调制带宽	通道B内部调制带宽为1GHz。1466-H31-B500、1466-H31-B1000、1466-H31-B2000必选其一，需选1466-H11-BV13或1466-H11-BV20选件。
1466-H31-B2000	通道B 2GHz调制带宽	通道B内部调制带宽为2GHz。1466-H31-B500、1466-H31-B1000、1466-H31-B2000必选其一，需选1466-H11-BV13或1466-H11-BV20选件。
大容量内存选件		
1466-H32	内置基带大容量内存	内置基带内存扩展到16GB。
1466-H32-B	通道B 内置基带大容量内存	通道B内置基带内存扩展到16GB，需选1466-H11-BV13或1466-H11-BV20选件。
宽带外部IQ输入选件		
1466-H33	宽带外部IQ输入	宽带外部IQ输入。
1466-H33-B	通道B 宽带外部IQ输入	通道B宽带外部IQ输入，需选1466-H11-BV13或1466-H11-BV20选件。
1466-H36	相干扩展功能	实现相位相干输入输出接口连接。
配套选件		
1466-H94	机柜安装套件	安装到机柜的专用套件。
1466-H99	铝合金运输箱	高强度轻便专用铝合金运输箱，带提把和万向滚轮，方便运输。
1466-H100	用户手册（纸质版）	提供纸质版详细的用户手册。
1466-S01	任意波调制功能	支持任意波数据下载并播放，产生基带信号或实现信号回放。
1466-S02	多音调制功能	实现多音调制功能。
1466-S03	脉内调制功能	脉内线性调频、巴克码等功能。
1466-S04	加性高斯白噪声产生功能	支持纯噪声发生、加性高斯白噪声（AWGN）及连续波干扰功能。
1466-S06	波形段文件生成功能	实现将数字调制信号生成波形段文件。
1466-S07	序列文件生成功能	实现将多个波形段文件生成序列文件。需选S01任意波选件。
1466-S08	多载波信号产生功能	实现多载波信号输出。需选S01任意波选件。
1466-S09	跳频信号产生功能	实现跳频信号产生功能。
模拟调制选件		
1466-S11	模拟调制功能	增加模拟调制功能，包括AM,FM,ΦM。
1466-S12	脉冲调制功能	增加脉冲调制功能，最小脉宽100ns。
1466-S13	窄脉冲调制功能	增加脉冲调制功能，最小脉宽20ns。
1466-S14	低频输出/函数发生功能	增加低频输出及函数发生器功能。



扫描功能选件		
1466-S15	模拟扫描（斜坡扫描）功能	增加模拟扫频功能（斜坡扫描）。
1466-S16	功率扫描功能	增加功率扫描功能。
内置信号模拟选件		
1466-S21	无线连接信号模拟功能	802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi1~Wi-Fi6) 无线连接 PPDU、MPDU、A-MPDU等信号模拟，具备前导、数据域、MAC帧、PE、空间映射等多种模块参数设置功能，支持由多个不同调制编码方式的PPDU组成的物理帧块信号模拟。适用于1466-V系列所有型号。
1466-S31	通信信号模拟GSM/EDGE	支持正常符号率下全速/半速的常规，同步、频率校正、接入及空等突发类型，以及高符号率下的各种突发类型；支持正常符号率的MSK/FSK、AQPSK、8PSK、16QAM、32QAM以及高符号率的QPSK、16QAM、32QAM调制；支持单帧、双帧及无帧3种不同类型的帧结构配置；支持各时隙功率独立配置；支持各时隙的信道编码；支持高符号率的宽脉冲和窄脉冲滤波；支持最多64的多载波配置。
1466-S33	通信信号模拟LTE/LTE-Advanced	上行：支持FDD/TDD双工模式、不同带宽和调制编码方式的PRACH、PUCCH、PUSCH等上行信道以及DMRS上行信号模拟，具备A1~A8共44大类FRC信号模拟功能。 下行：支持Auto DCI/Manual调度PDSCH方式下，FD-D/TDD双工模式、不同带宽和调制编码方式的PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、PDSCH等下行信道以及CRS、PSS、SSS等下行信号模拟，具备多达5个载波的聚合功能、多达4天线的多天线设置功能以及E-TM1~E-TM3共8种TestModel信号模拟功能。
1466-S34	通信信号模拟5G NR	支持5G NR协议R16版本信号生成，包括多种带宽与子载波间隔设置；可生成600多种TestModel与FRC，支持标准协议信号一键模拟，快速建立测试场景；支持上行PUSCH、PUCCH、PRACH，下行PDSCH、CORESET多种信道的时频资源详细配置，PDSCH/PUSCH信道编码，多天线、多层传输模拟；支持CSI-RS、SRS、SS/P-BCH、PRS、LTE-CRS等多种信号配置；支持CORESET中多种上下行DCI格式，DCI自动调用PDSCH配置；支持载波聚合与跨载波调度；支持多种滤波器及用户自定义滤波器配置。
1466-S35	通信信号模拟NB-IoT	上行：支持Standalone、In_band、Guard_band等三种部署模式，具备不同带宽和调制编码方式的NPUSCH、NPRACH等上行信道功能，NPUSCH格式包括F1、F2两种，信号样式包括Single-tone (15kHz/3.75kHz)、SC-FDMA(15kHz)两种。 下行：支持Standalone、In_band、Guard_band等三种部署模式，具备不同带宽和调制编码方式的NPBCH、NPDCCH、NPDSCH等下行信道以及NPSS、NSSS、NRS等下行信号模拟功能，DCI格式包括N0、N1、N2三种，NPDCCH搜索空间包括UE specific、type1 common、type2 common三种。
1466-S50	雷达信号模拟	支持模拟多种雷达信号，可产生具有脉内调制的脉冲串雷达信号。脉内调制方式包括线性调频、非线性调频、三角调频、BPSK、QPSK、巴克码等。可模拟多种重频类型，主要包括重频参差、重频抖动、重频滑变、重频跳动。可设置多种脉冲包络形状，主要包括矩形、梯形、升余弦、根升余弦、指数等。



内置信号模拟选件		
1466-S61	数字广播信号模拟 DVB-H/T/T2/S2/S2X	支持DVB-H、DVB-T、DVB-T2、DVB-S2X协议；支持根据协议标准进行数据进行信道编码，包括加扰、交织、外码(BCH)、码率为1/4到31/45的内码(LDPC)；可配置基带(BB)头、VL-SNR头、TS头、GSE头；支持DVB-S2调制方案：QPSK、8APSK、8PSK、16APSK、32APSK、64APSK、128APSK、256APSK；VL-SNR模式下支持QPSK、 $\pi/2$ BPSK；支持导频的插入与配置；支持超帧配置、跳波束配置和可配置的驻留时间。
外置信号模拟选件		
1466-S55-01	雷达场景模拟- 基础功能	雷达场景模拟软件，具有静态场景模拟等功能。支持基于三维数字地球快速构建多辐射源模拟场景，可模拟机械扫描天线和相控阵天线扫描对幅度的调制效应，支持简单脉冲、线性调频、相位编码等脉冲波形模拟。需选S01任意波选件。
1466-S55-02	雷达场景模拟- 复杂信号模拟功能	雷达场景模拟软件，具有复杂信号模拟等功能。支持多重频模式定义、多载频模式定义和脉冲组定义。需选1466-S55-01。
1466-S55-03	雷达场景模拟- 动态场景模拟功能	雷达场景模拟软件，具有动态场景模拟等功能。内部预置多种典型轨迹（直线、弧形、8字型 and 跑道型），支持用户分时段自定义雷达开机时刻及时长，提供多种运动轨迹导入机制，支持无缝导入STK轨迹。需选1466-S55-01。