



# WaveStudio



## 天线与OTA自动化测量软件套件



WaveStudio 2020.1.1

File Layout Results

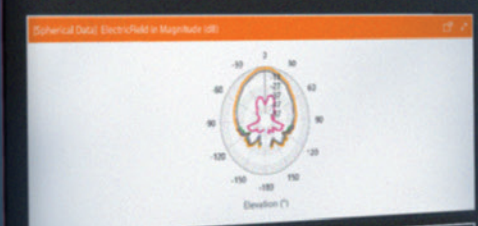
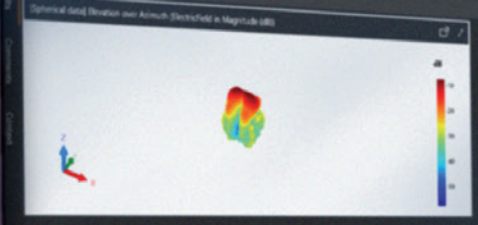
Spherical data

First Axis: Elevation  
Second Axis: Azimuth

Frequency: 24 GHz  
Mode: Polar

Data Type: Electric field  
Scale Mode: Absolute (dBm)

Axis Grid Visualization Mode Layers Scale Mode



Spherical data: Azimuth cut (ElectricField in Magnitude dB)

Azimuth	24000 MHz 90° Polar (V)	24000 MHz 90° Polar (V)	24000 MHz 90° Polar (V)	24000 MHz 90° Polar (V)	24000 MHz 90° Polar (V)
0°	-33.65 dB	-44.02 dB	-44.62 dB	-32.62 dB	-44.89 dB
4.7362°	-34.66 dB	-43.47 dB	-43.41 dB	-34.66 dB	-33.89 dB
9.4727°	-35.17 dB	-39.79 dB	-40.41 dB	-33.37 dB	-33.13 dB
14.2105°	-34.98 dB	-40.61 dB	-40.61 dB	-33.05 dB	-32.44 dB
18.9474°	-37.05 dB	-37.18 dB	-37.18 dB	-30.99 dB	-31.86 dB
23.6842°	-35.99 dB	-34.26 dB	-34.26 dB	-31.77 dB	-30.54 dB
28.4211°	-31.72 dB	-34.45 dB	-34.45 dB	-30.08 dB	-31.76 dB
33.1579°	-29.61 dB	-32.98 dB	-32.98 dB	-30.08 dB	-30.08 dB
37.8948°	-30.49 dB	-32.98 dB	-32.98 dB	-30.08 dB	-30.08 dB

Settings

Label: 24GHz

Type: Data (Spherical)

Geometry: Spherical

Segments

View Size: Full

24 GHz  
24.1 GHz

Frequency Distribution: [Graph]

Frequency: [Input]

IF Bandwidth: [Input]

Output power: [Input]

Spatial information

Grid Mode: Auto

OUT Size

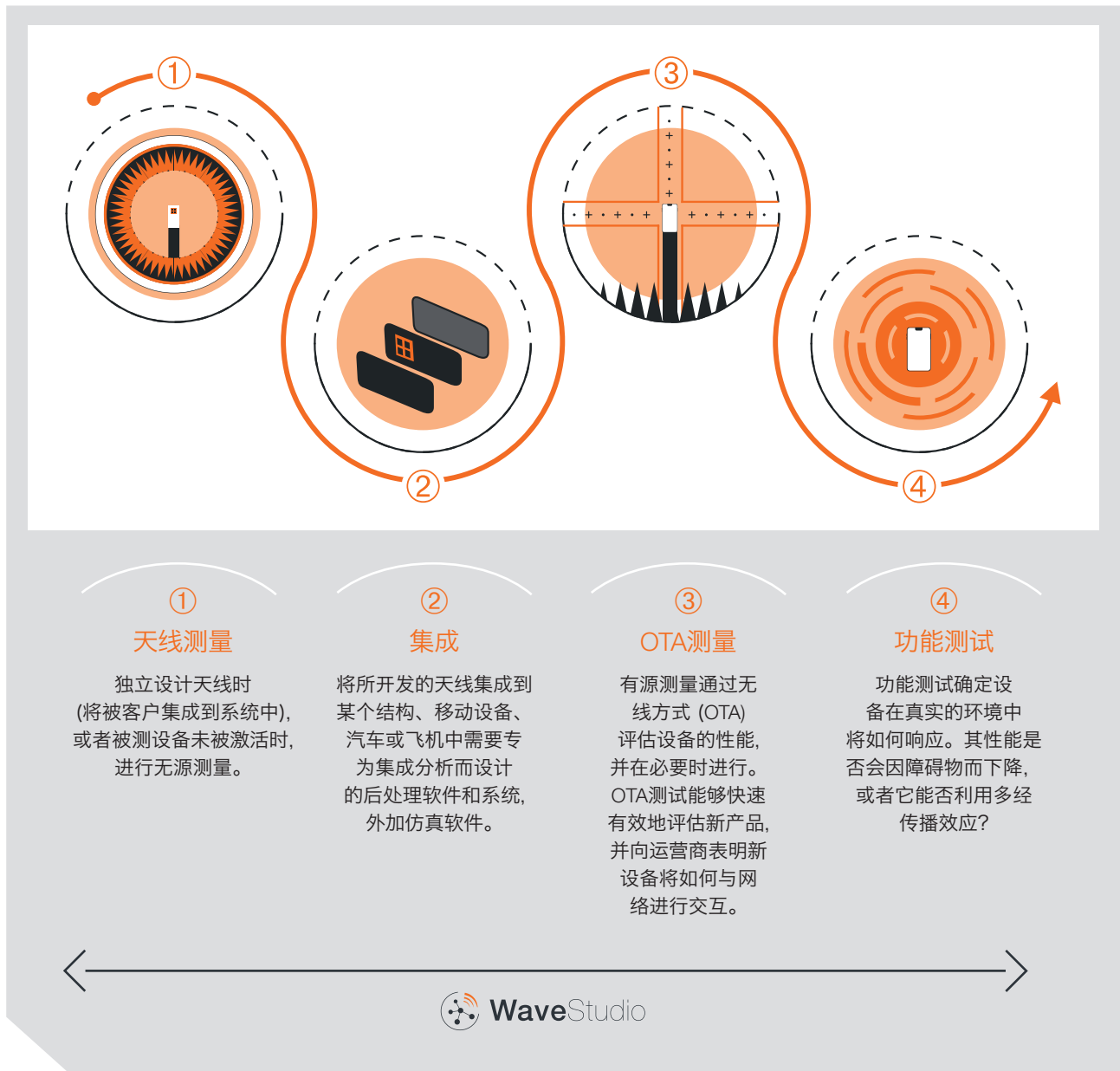
OUT Geometry Mode: Spherical

# 自始至终支持无线设备的设计工作

从天线的原型设计到全功能设备的测量, WaveStudio自动化测量软件套件可通过其天线和OTA测量功能, 支持无线设备的全程设计。

在典型的无线设备设计过程中, 为了确保天线被集成到最终产品后能够按照设计要求工作, 天线与OTA测量是必不可少的。设计期间有很多次的原型迭代和构建, 而它们从项目一开始就需要无源天线测量, 而且一旦设备具备相应能力后, 还需要有源OTA测量。

借助WaveStudio自动化测量软件套件和一个MVG系统, 您将在室内快速有效地完成所有天线测量和全面的设备测试, 从而确保所有的设计迭代满足项目里程碑要求。



## 天线测量

为了最大程度减少增益误差，测试天线的环境必须要“安静”（没有噪声和不必要的反射），这样才能获得最精准的辐射方向图。确定绝对增益的标准方法是增益取代法，即测量某个增益为已知的天线，然后将其与被测天线进行对比。无源天线测量的单位为 dBi，既相对于某个各向同性辐射体的分贝数。为了获得这个单位，参考天线的增益也必须为已知，并采用相同的dBi单位。

### 增益测量

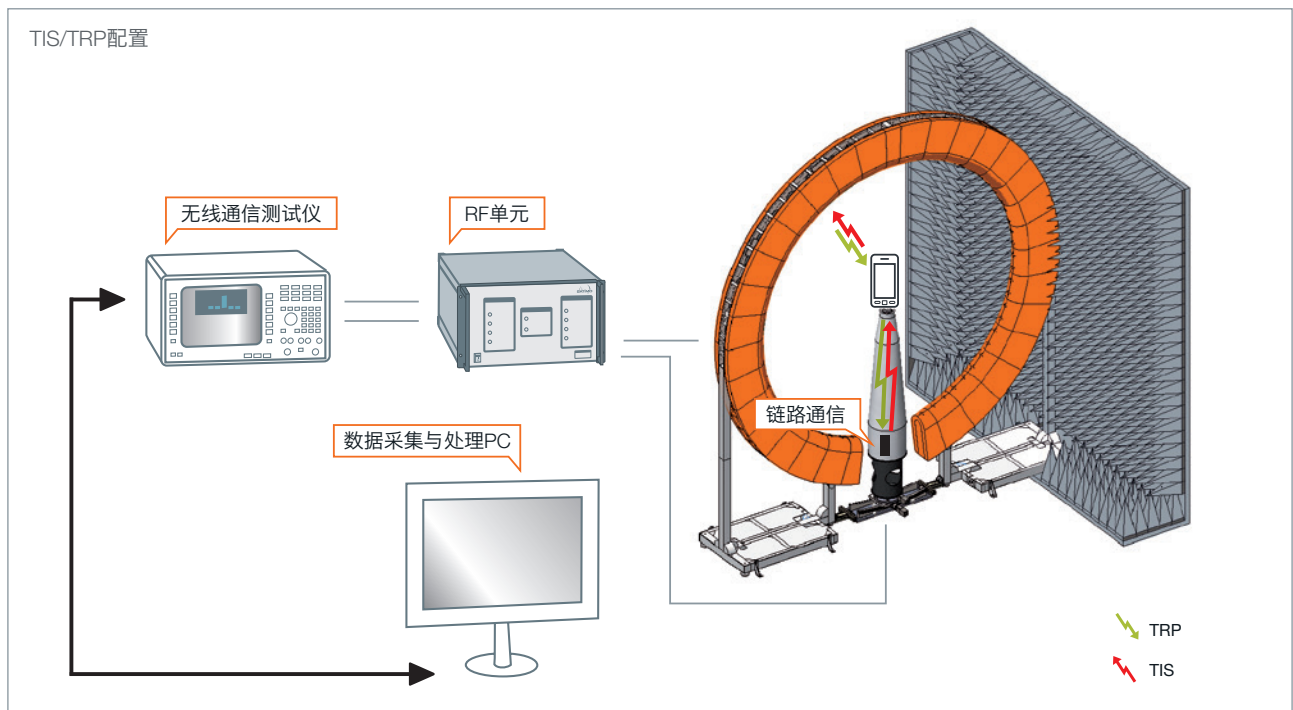
增益是一个基本参数，用于量化天线性能。测量时，我们在天线周围的多个点测量增益，以此获得天线的辐射方向图。测量某个定向天线时，如基站收发信台（BTS）天线或任何一个天线阵列，天线的辐射方向图尤为重要。如果测量了整个球面，我们可以计算其方向性，方法是使用每个点的增益测量结果除以所测得的天线效率。增益测量在一个电波暗室中进行，使用一个外部源天线和接收器。根据互换原理，被测天线既可以连接源天线，也可以连接接收器，具体取决于信号相对于被测天线的方向。

### 天线效率测量

天线效率是指天线的辐射功率与其输入功率之比。天线效率是对阻抗失配损耗的一种估计，即天线和被测设备（DUT）结构的导电损耗和介电损耗。如果知道天线端口处的功率，无源天线效率测量结果可用于估算无线设备的总辐射功率。天线效率测量所使用的单位为百分比（%）和分贝（dB），后者的使用范围最广。

## OTA测量

当与一个电波暗室和所需仪表配合使用时，MVG多探头系统\*遵从无线设备CTIA认证标准。量化无线设备的性能需要进行辐射功率和灵敏度测量。CTIA、3GPP和各个无线通信标准化组织继续将这些参数用作制定标准的判据。



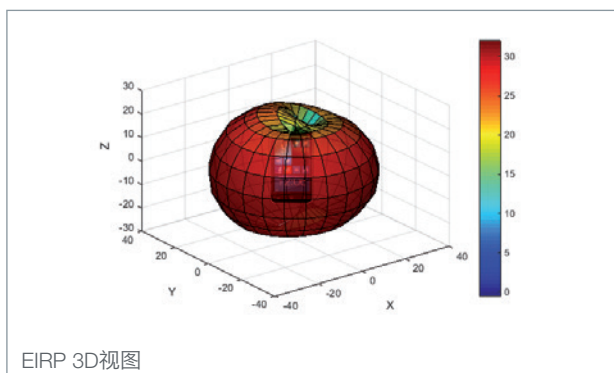
\* 半径最小为1.20m的多探头系统（SG 24 S/L SG 64 C/S/L StarMIMO）。其他系统可用于预检测测试。



## 辐射功率

### EIRP和TRP

总辐射功率 (TRP) 是指OTA配置中的某个无线终端所辐射出的总RF信道功率。它是通过将等效全向辐射功率 (EIRP) 整合到测量球面上计算得出的。借助WaveStudio、一个MVG多探头系统和一个相应的无线通信测试仪，我们可以将所有三个信道的TRP测量时间缩短到2分钟以内。依据CTIA测试计划指南，WaveStudio至少每隔15度仰角和方位角测量一次EIRP。例如，测量1656个点 (23个仰角 x 12个方位角 x 2个偏振方向 x 3个频率) 所需的时间约为2分钟或更少，具体取决于所测量的协议。



## 灵敏度 - 视线 (LOS)

### EIS和TIS

总全向灵敏度 (TIS) 是无线终端总辐射灵敏度的一个指标。TIS是在整个球面上进行的单点灵敏度 (等效全向灵敏度-EIS) 测量的综合结果。其定义是设备达到某个指定错误率时的功率。如果某个设备从360度球面上的所有方向接收同一个信号，则该参数有助于揭示该设备能够工作的信号电平。在 WaveStudio中，默认错误率被设置为CTIA测试计划中定义的值，而且可以偏移。作为代表设备的总辐射灵敏度的单一指标，TIS是基准测试设备中的一个重要属性。

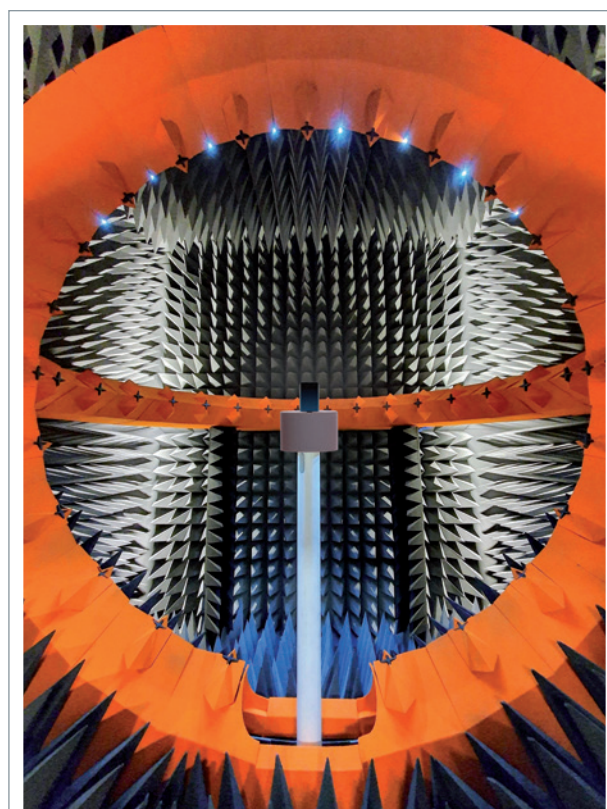
缩短TIS测量时间的一种方法是基于接收功率。该方法将DUT接收器用作具备某些通信协议 (如GSM和WCDMA) 的功率计。一个恒定功率从测量球面的每个测量点辐射到DUT；然后，DUT接收器反馈其接收到的功率值，而且整个球面的功率数据可以被引用到某个单点EIS测量中，用以确定TIS。

我们可以使用类似的概念获得GPS跟踪灵敏度。此时使用的是GPS接收器上报的NMEA 0183 (美国国家海洋电子协会) 格式的数据。单点EIS测量的判据在“CTIA OTA测试计划”中定义。该方法只需要一个GNSS模拟器。对于那些只需测量跟踪灵敏度 (而非捕获灵敏度) 的人而言，它是一种更为经济的解决方案。

## 灵敏度 - 空间电磁环境 (SPE)

### “TP vs 功率” 和“TP vs SIR”

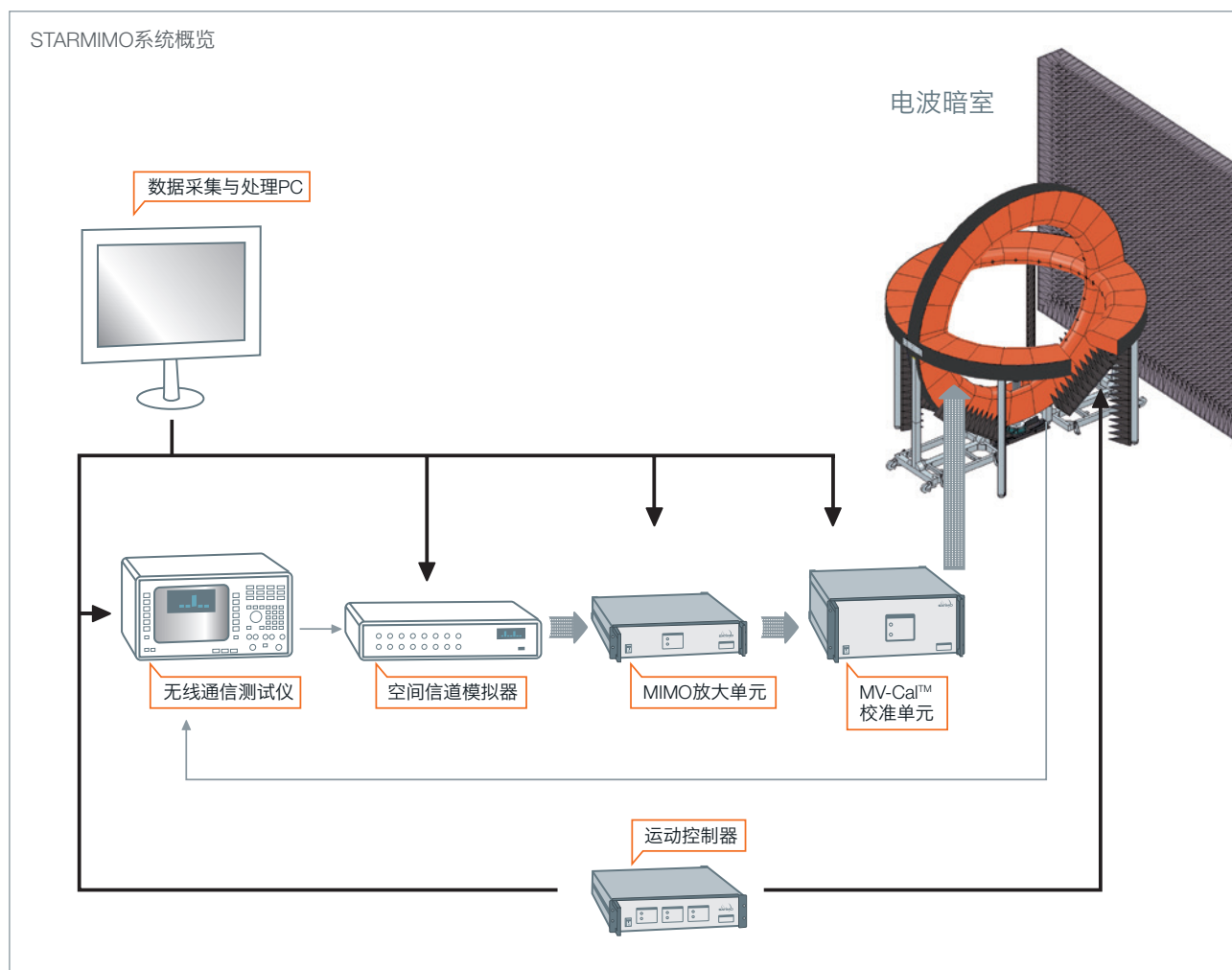
“吞吐量 (TP) vs 功率” 和 “吞吐量 vs 信干比 (SIR)” 用于评估MIMO无线设备的性能。这些测量评估的是设备对两个或四个独立的空间分集数据流进行空间复用的能力。



StarMIMO多探头测量系统

借助MIMO<sup>2</sup>多探头系统、一个无线通信测试仪和一个信道模拟器，我们可以在系统测试区模拟出一个具体的无线传播环境，其到达角、角展度、交叉极化比 (XPR)、多普勒和时延展度可变。目前，CTIA要求使用SCME (Spatial Channel Model Extended-扩展后的空间信道模型) Urban Macro Propagation Channel (城市宏传播信道) 进行测试,而3GPP则要求使用SCME Urban Micro Propagation Channel进行测试。此外，CTIA要求进行“吞吐量 vs SIR”测量，而3GPP则要求进行“吞吐量 vs 功率”测量。在“TP vs 功率”测量中，功率逐渐降低，直到设备达到图形用户界面 (GUI) 中指定的错误率门限。在“TP vs SIR”测量中，干扰电平逐渐升高，直到达到指定的错误率。

LOS测量仅注重无线设备的输入或输出功率的准确性。在MIMO测量中，MIMO接收器使用幅度和相位。WaveStudio的自动校准专利程序可确保测试区域内的幅度和相位精准可靠。



### 遵从CTIA标准?

针对每一个新发布的协议,CTIA将对WaveStudio的OTA测量设置进行验证。该软件包含各种预设值,可使所有设置满足CTIA测试计划中的要求。由于该软件及其设置已通过验证,用户无需通过检索CTIA和3GPP标准来确定正确的设置。MVG多探头系统已被CTIA授权用于CTIA网站上指定的设备及软件配置。

<sup>2</sup> StarMIMO-HU或StarMIMO-H

# WaveStudio

WaveStudio自动化测量软件套件旨在支持无线设备的天线测量和OTA测量。它能够快速精准地完成无源和有源测量, 内置高级后处理功能, 并能生成遵从CTIA、3GPP等标准化组织的标准的报告。

## 三个模块集于一身的软件

一个用于设置, 一个用于测量, 一个用于查看测量结果。  
这三个模块既能分开, 也能共同构建整个测量流程。

WaveStudio围绕三个主要模块构建。测量前配置控制台、核心测量模块和结果查看器可让您快速精准地完成各项测量, 同时与团队分享测量结果。WaveStudio能够快速完成无源和有源 (功率和灵敏度) 测量, 并内置无源和有源测量结果的高级后处理功能。

### 灵活的访问权限

为无限数量的用户提供免费的测量前配置控制台和结果查看器。



①

#### 测量前配置控制台 (免费)

您可以将WaveStudio的这个模块下载到任意PC中, 用于在多个计算机上同时定义和保存测试组和项目。

②

#### 核心测量模块 (需要获得许可)

进行测量所需的核心测量模块只包含在获得全套许可的WaveStudio版本中。

它能够进行自动化测量的数据采集和分析。该模块的许可证还包含后处理功能以及生成遵从CTIA等标准化组织的标准的报告的能力。

③

#### 结果查看器 (免费)

该模块可免费下载, 可让用户在任何PC上查看测量结果, 远离实验室工作, 或组成一个团队。

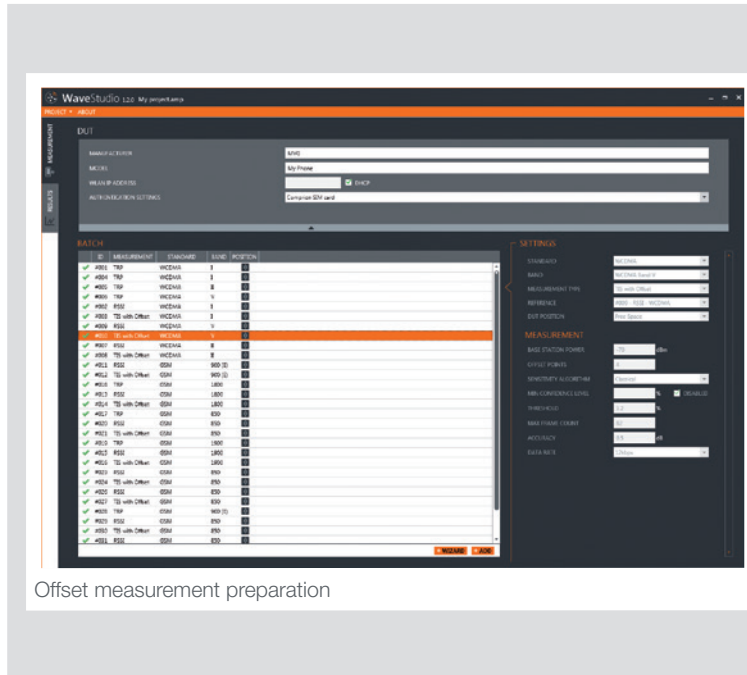
## 节省时间，提升灵活性。

借助WaveStudio自动化测量软件套件和一个MVG系统,您将能在室内快速有效地完成测试,从而确保产品按时上市。

### 为缩短测量时间而设计的核心测量模块

WaveStudio的自动化功能可最大程度减少所需的测量配置变更,因此能在更短的时间内完成更多的测量。

新的算法和技术以及直观的用户界面共同提升了整个测量过程的时间效率。用于偏移量测量等的高级算法通过利用不同协议之间的通用频率或相同的TX/Rx频率,获得快速、可重复的有源测量结果。



Offset measurement preparation

### 利用偏移量节省时间

WaveStudio可让您利用偏移量获得快速、准确、可重复的测量结果。例如,如果您想要测试GSM、GPRS或EDGE协议,它们通常使用同一个天线,并共享相同的频率,因此,您只需测量其中一个协议的3D辐射方向图,然后从该图中选择几个测量点,将它们转移到另一个协议中,最后将两次测量的数据归一化。

因此,如果TRP测试时间为每次GSM测量2分钟,在测量EDGE时,您只需测量上述的几个测量点,因此,第二个TRP的测试时间将在0-20秒之间。如您所见,与单独测量每一个协议相比,这种方法要快得多。这种方法能够累积节省大量时间!

### 利用测量前配置和结果查看模块提升灵活性

WaveStudio为测量的最初和最后阶段增添了灵活性。

您可以在不同的PC上进行测量准备、测量和查看结果。当一组测量正在实验室计算机上进行时,您可以在办公室计算机上准备另一组测试。借助免费的测量结果查看器,您可以在不同的PC上同时评估实时传入的数据,从而实现更快的复查和复测。测量结果可以被导出为不同的形式和格式。您可以调整文件内容,按照参数分离数据,或者只保存部分测量结果。该软件能够自动生成Windows所支持的众多格式的报告,而且您也可以调整报告的内容和布局,以满足CTIA认证报告等的具体要求。数据还能被导出到SATENV。有源测量结果均是使用完全遵从CTIA标准的方法或者MVG的专有测量算法获得的。

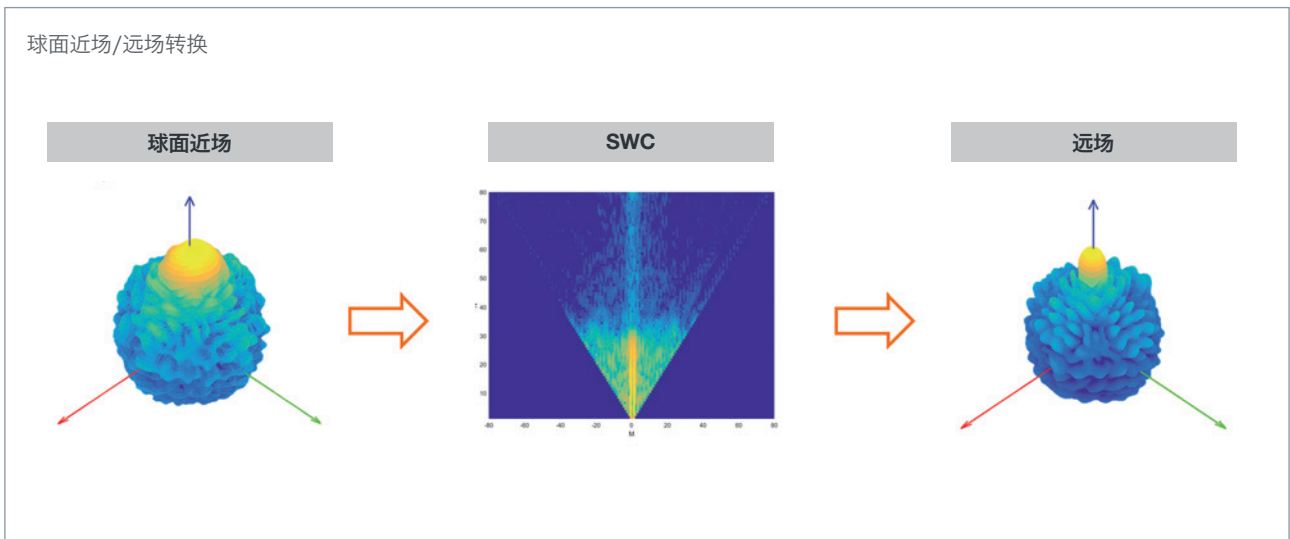
## 高级后处理功能

WaveStudio内置易用的后处理功能，如NF/FF(近场到远场转换)、平面反向传播和模态滤波。它能够使用从辐射近场区域获得的相位和幅度数据自动计算出远场-近场辐射方向图。可以进行多次转换，它们与所使用的测量系统和几何形状有关(平面、球面或柱面转换，以及主平面)。

MV-Holography执行一次平面反向传播，可以在距被测天线不同的距离处显示平面场。查看靠近天线处的电磁场有助于解决天线性能不理想的问题。

MV-Translated Spherical Wave Expansion是一个高级的近场/远场转换工具，当天线无法位于旋转中心时，该工具可减少采样数量。

欲获取MVG完整的高级后处理功能清单，请咨询您当地MVG销售代表。



## 客户感言

“它能让你不必进入暗室，连接每一台设备。你现在可以预先准备多个测试，然后点击‘开始’，这些测试将一个接一个地自动运行。”

Mike, 美国

“我喜欢它的批处理功能和偏移量重复测量功能。”

Yanli, 中国

“我喜欢它的新界面！”

Eivind, 美国



# WaveStudio的技术规格

## 主要特性

### 测量类型和功能

- 无源辐射方向图测量：天线效率和增益。
- 有源测量, OTA或传导测量, 上行或下行: TRP, TIS (包括A-GPS)

增益 - 方向性 - 天线效率 - 半功率波束宽度 (HPBW) - 传导功率 - 传导灵敏度 - 辐射功率 - 辐射灵敏度 - 辐射接收信号强度 - 灵敏度扫描 - 功率扫描 - 中间信道扫描

### 所遵从的无线通信协议和测试计划

- 支持CTIA、3GPP及众多其它标准中定义的无线通信协议。
- 遵从CTIA测试计划。
- 由CTIA授权的系统\*

LTE TDD/FDD - LTE Cat-M1- LTE NB-IoT - GSM, GPRS, EDGE - Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac - BLUETOOTH 802.15.1.2 - BLUETOOTH LE - CDMA2000, CDMA 1 x RTT, CDMA 1 x EVDO - WCDMA, HSDPA, HSPA, HSPA+, HSUPA - TD-SCDMA, TD-HSDPA - NR (5G) FR1 - A-GPS - GPS via NMEA 0183 (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou, QZSS)

(请联系我们, 获取最新列表)

\* 更多信息, 请访问CTIA的网站。

### 省时特性

- 高级预测算法
- 批处理和批量克隆功能
- 精细的搜索数据过滤器: 数据、测量类型、DUT的位置、标准、频段等。
- 高级备份与恢复流程。

### 高级后处理功能

- 后处理 (近场到远场转换以及更多)
- 高级数学场计算 (用于无源测量)
- 并行查看测量结果视图
- 在1D、2D和3D视图中查看测量结果
- 数据自动存储
- 导出功能

### 配件

- 仪表架
- 激光标线定位准直仪

### 服务

- 安装
- 质保
- 培训
- 质保延长
- CTIA认证辅助

包含  可选  必选

## 预估的测量时间

TRP测量的预估时间 (一个信道, 每隔15° 采样一次)

TRP\标准	GSM GPRS EDGE	CDMA 1xRTT 1xEvDO	WCDMA HSDPA LTE FDD/TDD	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	CTIA 认可的 方法
总辐射功率	30秒 <sup>1</sup>	1分钟	30分 <sup>1</sup>	2分钟	是

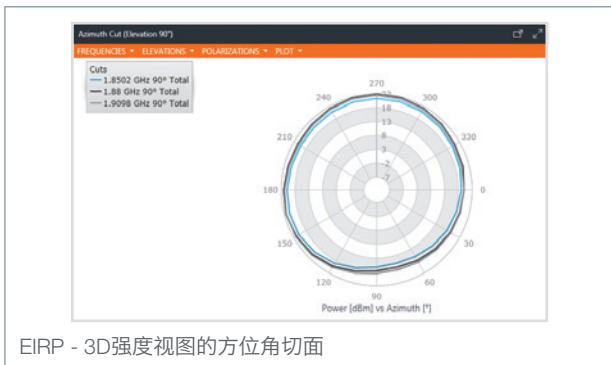
TIS测量的预估时间 (一个信道, 每隔30° 采样一次)

灵敏度算法/标准	GSM GPRS EDGE	CDMA 1xRTT 1xEvDO	WCDMA HSDPA LTE FDD/TDD	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	CTIA 认可的 方法
RSSI方向图 + 线性化 + TIS偏移量	8分钟	-	10分钟	-	否
EIS方向图 + TIS偏移量	-	5分钟	-	5分钟	是 <sup>2</sup>
Quick CDMA	-	8分钟	-	-	否
EIRP方向图 + TIS偏移量	-	-	-	10分钟	否

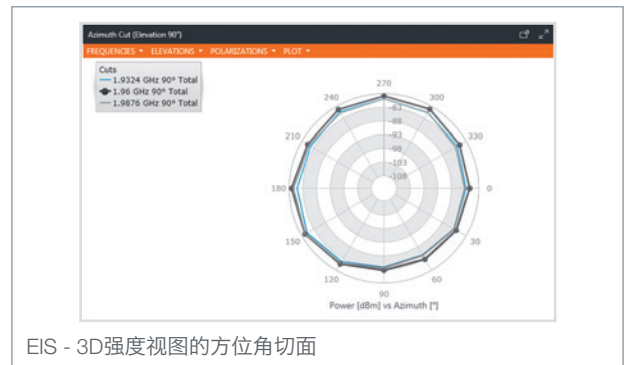
<sup>1</sup> 取决于RCT

<sup>2</sup> 取决于协议

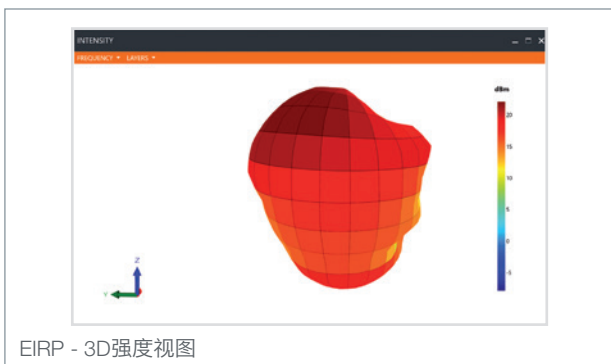
灵敏度算法/标准	预估时间	CTIA 认可的 方法
A-GPS TIS	120 – 150分钟	是
TIS – 基于NMEA数据的跟踪灵敏度	45 – 60分钟	是



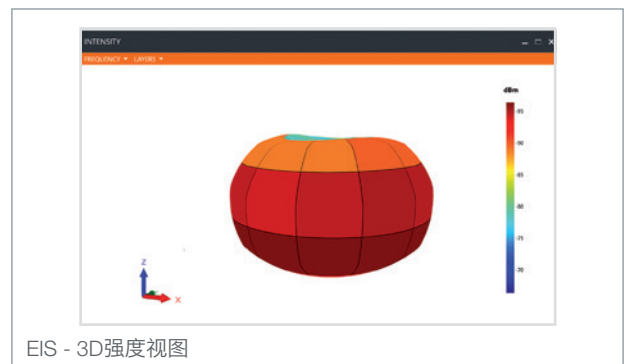
EIRP - 3D强度视图的方位角切面



EIS - 3D强度视图的方位角切面



EIRP - 3D强度视图



EIS - 3D强度视图

## 按需式软件解决方案

WaveStudio中的测量类型选项和协议要求拓宽了这个按需式软件解决方案的应用范围。MVG将与您和您的团队开展密切合作,帮助您选择可满足您具体需求的许可证方案。您的许可证方案和价格将适配所选择的测量类型和协议,并可随时升级,以满足您未来的测量需求。这种按需交付模式简化了WaveStudio中各个选项和功能的实现、维护和升级。

### 缩略语

---

- A-GLONASS → Global Navigation Satellite System (全球导航卫星系统)
- A-GNSS → Global Navigation Satellite System (全球导航卫星系统)
- A-GPS → Assisted Global Positioning System (辅助全球卫星定位系统)
- CDMA → Code Division Multiple Access (码分多址)
- EDGE → Enhanced Data Rates for GSM Evolution (GSM演进增强数据速率)
- EIRP → Effective Isotropic Radiated Power (等效全向辐射功率)
- EIS → Effective Isotropic Sensitivity (等效全向灵敏度)
- EvDO → Evolution Data Optimized (演进数据优化)
- FR1 → Frequency Range 1 (频率范围1)  
(目前被定义为410 - 7 125 MHz)
- GPRS → General Packet Radio Service (通用分组无线业务)
- GSM → Global System for Mobile Communications (全球移动通信系统)
- GUI → Graphical User Interface (图形用户界面)
- HSDPA → High Speed Downlink Packet Access (高速下行分组接入)
- LOS → Line of Sight (视线)
- LTE FDD → Long Term Evolution Frequency Division Duplex (长期演进频分双工)
- LTE TDD → Long Term Evolution Time Division Duplex (长期演进时分双工)
- MIMO → Multiple-Input Multiple-Output (多输入多输出)
- NF/FF → Near Field to Far Field Transformation (进场到远场转换)
- NMEA → National Marine Electronics Association (美国国家海洋电子协会)
- NR → New Radio (新无线)
- RSSI → Received Signal Strength Indication (接收信号强度指示)
- OTA → Over the Air (空中)
- RTT → Radio Transmission Technology (无线传输技术)
- SPE → Spatial Radio Environment (空间无线环境)
- TIS → Total Isotropic Sensitivity (总全向灵敏度)
- TRP → Total Radiated Power (总辐射功率)
- TX → Transmitted power (发射功率)
- Wi-Fi → Wireless local area network (无线局域网)

## MVG - 测试无线世界中的连接

法国MVG集团 (Microwave Vision Group) 提供尖端的电磁波可视化技术。我们的各个系统能够提高无线连接测试的精度和速度，并提升电波暗室和EMC技术的性能和可靠性，以共同应对全互联世界中各项测试挑战。

### 全球足迹, 本地化支持

在我司遍及全球各地的办事处中, 我们的各个团队可为您提供从采购、设计、交货到安装的全程指导和支持。由于我们实现了本地化, 我们可以确保项目跟踪的速度和专注力, 其中包括系统就位后的客户支持和维护服务。欲获取我司的详细地址和最新联系信息, 请访问:  
[www.mvg-world.com/contacts](http://www.mvg-world.com/contacts)



更多详细信息, 请联系您当地的销售代表。

[mvg-world.com/wavestudio](http://mvg-world.com/wavestudio)

[salesteam@mvg-world.com](mailto:salesteam@mvg-world.com)

