

► 无线通信测试解决方案

方案介绍

随着无线通信发展，物联网承载无线技术应用越来越多，除传统移动通信，局域网无线通信应用外，智慧城市、智能家居、智能电网、智慧医疗等行业从概念阶段走向规模应用，无线应用成几何倍数增长。国际各国内外为确保互连互通和稳定连接，都在国际无线通信标准基础上，建立各自的认证体系和要求，严格管理无线通信产品或模块的性能，为产品互联互通严格管控。无线通信自动测试解决方案可以高效、专业、准确检测无线产品或模块研发的性能，是无线产品或模块研发、上市必要的检测实验室。

应用领域



测试标准

- ◆ SRD测试射频法规标准：EN 300 220, EN 300 330, EN 300440, FCC Part 15C, STD-T66
- ◆ WIFI测试射频法规标准：EN 300 328, EN 301 893, EN 302 502, FCC Part 15C, FCC Part 15E, STD-T66, STD-T71, YD/T 3168, GB/T 12572
- ◆ 2/3/4/5G测试射频法规标准：YD/T 1214, YD/T 1215, YD/T 1548.1, YD/T 1547, YD/T 2578.2, YD/T 2577, YD/T 2576.2, YD/T 2575, TS 38.521-1, TS 38.521-3, EN 301 908-13, EN 301 908-2, EN 301 511, EN 301 908-25, FCC Part 96, FCC Part 22, FCC Part 24, FCC Part 27, FCC Part 90, STD-104, STD-63

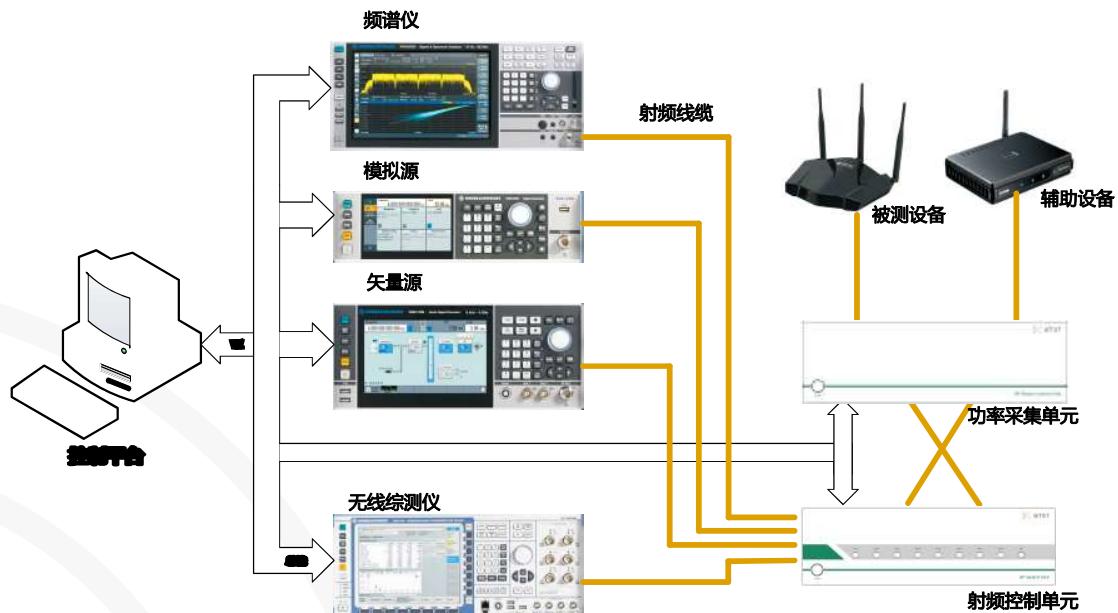
- ◆ SAR测试标准：IEC 62209-1, IEC 62209-2, IEC 62209-3, IEC 62232, IEEE 1528, YD/T 1644, FCC OET Bulletin 65 (Ed. 97-01) supplement C; EN 50361:2001; EN 50383, ANSI C63.19, FCC KDB 865664, EU Directive RED 2014/53/EU, AS/NZS 2772-2, ARIB STD T-56 3.1
- ◆ OTA测试标准：
 - CTIA Certfcaton Test Plan for SISO Over -the-Air Performance Ver 3.8.2
 - CTIA Certfcaton Test Plan for MIMO Over -the-Air Performance Ver 1.1.2
 - CTIA Certfcaton/Wi -Fi Alliance Test Plan for RF Performance Evaluaton of Wi -Fi Mobile Converged Devices Ver 2.1.1
- ◆ 天线性能测试标准：GB/T 9410, YD/T 2826, YD/T 3182, IEEE Std 1720, IEEE Std 149

测试项目

WIFI、蓝牙和SRD自动化测试系统

WIFI、蓝牙和SRD自动化测试系统是用于WIFI、蓝牙、短距离无线通信射频法规或一致性测试的自动化测试系统。该系统根据国际、国内标准测试内容构架，测试功能、测试数据、可视化结果符合SRRC，CE，FCC，MIC，KC等认证要求；解决了射频技术人工测试难度大、效率低、一致性差、报告整理工作量等问题，是面向实验室物联网+的自动化测试系统。

◆ 原理框图：



◆ 特点和优势：

- ✓ 频率范围：DC-40 GHz
- ✓ 开放的软件架构，兼容主流品牌硬件
- ✓ 最多支持8x8 MIMO产品测试
- ✓ 全自动DFS测试，解决技术难题
- ✓ 从开始测试到报告生成，提供全自动功能
- ✓ 超宽动态范围：0-93 dB，步径1 dB
- ✓ 测试带宽：300 MHz（可扩展）
- ✓ 系统精度、可靠性高
- ✓ 模块化设计架构，可扩展性强
- ✓ 便于扩展2/3/4/5G测试系统

◆ 自动化软件：

- ✓ 基于先进的C++和C#软件开发架构，软件运行高效和稳定
- ✓ 支持Windows, Harmony OS操作系统
- ✓ 支持被测试件信令或非信令工作模式
- ✓ 支持主流品牌硬件，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 支持多标准测试方法，多国家和地区认证模板
- ✓ 支持客户化报告模板
- ✓ 系统提供自动校准功能，软件可以自动调用或导出校准数据
- ✓ 使用专业的硬件算法加密，可以分配实验室人员的权限
- ✓ 提供报告自动生成和审核引擎，为客户专业的报告审核电子流
- ✓ 提供数据输出API接口，可以连接实验室管理平台

◆ 测试软件适用标准：

软件型号	认证	标准或规范
Smart@RF-WK	SRRC	信部无〔2002〕353号
	SRRC	工信部无函〔2012〕620号
	SRRC	信部无〔2002〕277号
	CE	EN 300 328
	CE	EN 301 893
	CE	EN 302 502
	CE	EN 300 220
	CE	EN 300 330
	FCC	FCC Part 15C
	FCC	FCC Part 15E
	MIC	STD-T66
	MIC	STD-T71

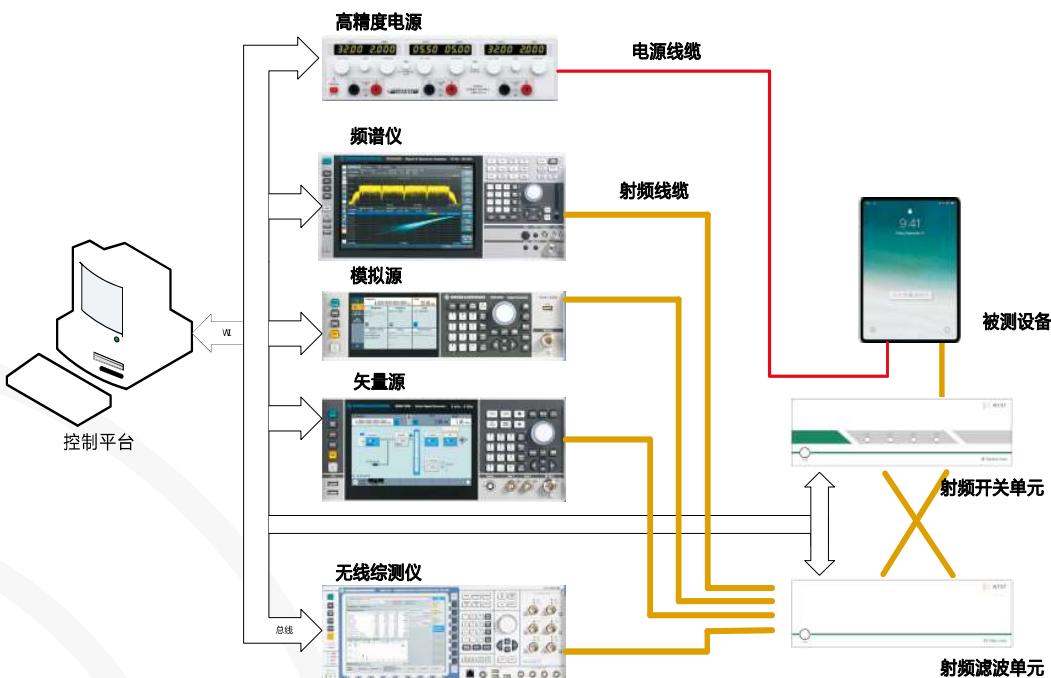
◆ 硬/软件配置：

设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	Smart@RF-WK	WIFI, SRD, Bluetooth射频性能和一致性自动测试软件
射频控制和功率采集单元	RFS-B600W	频率范围：DC-18 GHz, 提供4x4 或8x8 MIMO功率采集, 内置SRD测试可调衰减器, 衰减调节范围：0-93 dB
无线综合测试仪	CMW 500/270	频率范围：70 MHz-6 GHz, 支持WIFI, Bluetooth各版本信令工作模式
频谱仪	FSVA 3000	频率范围：10 Hz-40 GHz
矢量信号源	SGT	频率范围：1 MHz-6 GHz, 基带带宽60 MHz, 带AWGN, DFS和多波形编辑功能（最多可以扩展到50个）
模拟信号源	SMB 100A	频率范围：100 kHz-12.75 GHz, 带可调衰减器

2/3/4/5G自动化测试系统

2/3/4/5G自动化测试系统是用于现代无线通信射频法规或一致性测试的自动化测试系统，该系统根据国际、国内标准测试内容构架，测试功能、测试数据、可视化结果符合SRRC、CE、FCC、MIC、KC等认证要求；解决了射频技术人工测试难度大、效率低、一致性差、报告整理工作量等问题，是面向实验室物联网+的自动化测试系统。

◆ 原理框图：



◆ 特点和优势：

- ✓ 开放的软件架构，兼容主流品牌硬件
- ✓ 支持SISO和MIMO测试
- ✓ 支持长时间多终端连续测试
- ✓ 测试模板可配置化
- ✓ 滤波器，高通道一体化测试，自动切换
- ✓ 从开始测试-报告生成，提供全自动功能
- ✓ 系统精度、可靠性高
- ✓ 模块化设计架构，可扩展性强

◆ 自动化软件：

- ✓ 用于GSM, WCDMA, CDMA 2000, LTE, 5G NR射频自动化测试
- ✓ 基于先进的C++和C#软件开发架构，软件运行高效和稳定
- ✓ 支持Windows, Harmony OS操作系统
- ✓ 支持被测试件信令或非信令工作模式
- ✓ 支持主流品牌硬件，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 支持多标准测试方法，多国家和地区认证
- ✓ 支持客户化报告模板
- ✓ 系统提供自动校准功能，软件可以自动调用或导出校准数据
- ✓ 使用专业的硬件算法加密，可以分配实验室人员的权限
- ✓ 提供报告自动生成和审核电流子引擎，为客户专业的报告审核电子流
- ✓ 提供数据输出API接口，可以连接实验室管理平台

◆ 测试软件适用标准：

软件型号	认证	标准或规范
Smart@RF-G	SRRC	YD/T 1214, YD/T 1215
	CE	EN 301 511
	FCC	FCC Part 22, FCC Part 24
Smart@RF-W	SRRC	YD/T 1547, YD/T 1548.1
	CE	EN 301 908-2
	FCC	FCC Part 22, FCC Part 24, FCC Part 27
	MIC	STD-63
Smart@RF-4G	SRRC	YD/T 2577, YD/T 2578.2, YD/T 2575, YD/T 2576.2
	CE	EN 301 908-13
	FCC	FCC Part 22, FCC Part 24, FCC Part 27, FCC Part 90
	MIC	STD-104

软件型号	认证	标准或规范
Smart@RF-5G	SRRC	TS 38.521-1, TS 38.521-3
	CE	EN 301 908-25
	FCC	FCC Part 22, FCC Part 24, FCC Part 27, FCC Part 90, FCC Part 96
	MIC	STD-104

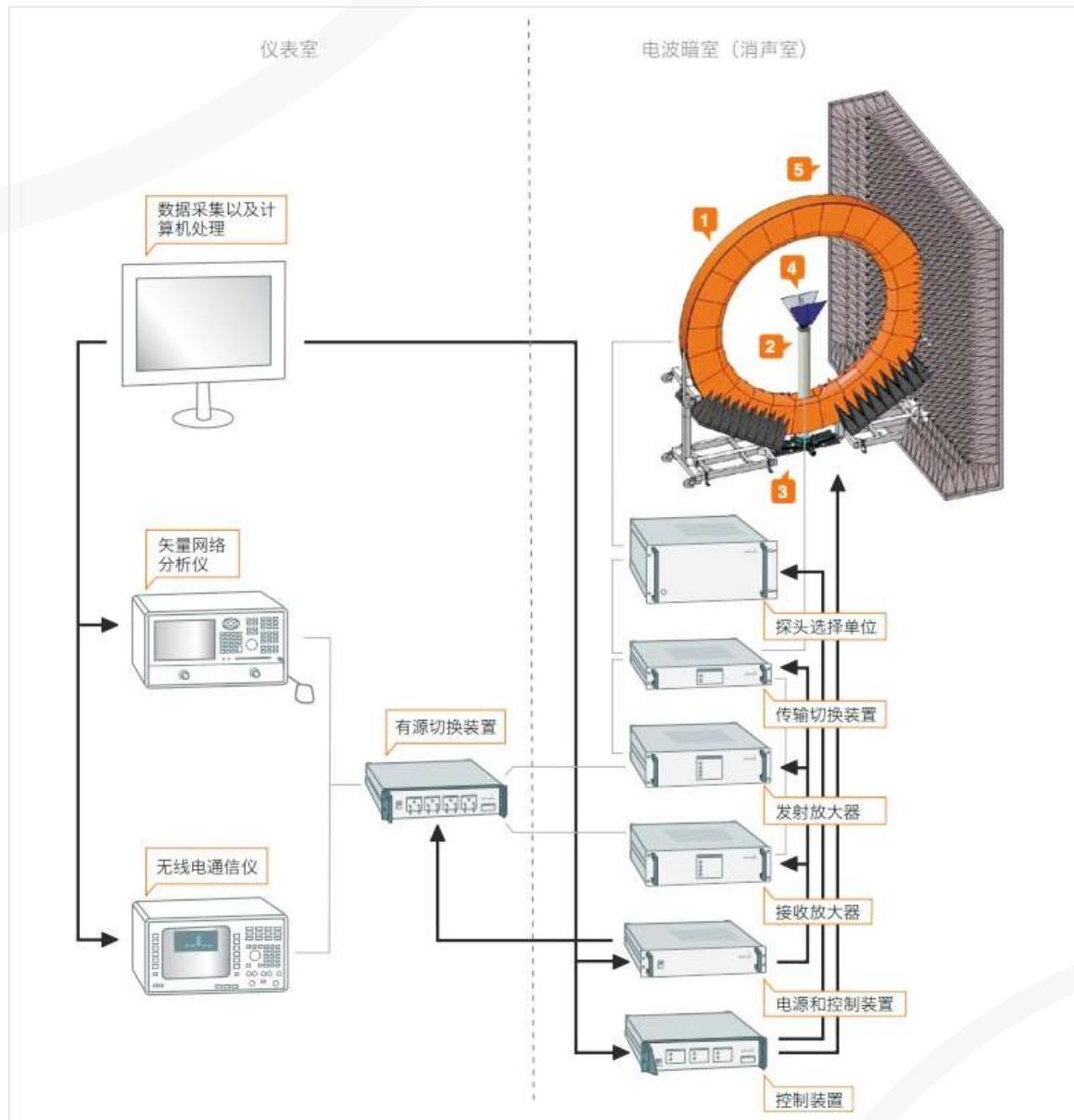
◆ 硬/软件配置：

设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	Smart@RF-G	2G射频性能和一致性自动测试软件
自动化测试软件	Smart@RF-W	3G射频性能和一致性自动测试软件
自动化测试软件	Smart@RF-4G	4G射频性能和一致性自动测试软件
自动化测试软件	Smart@RF-NB	NB IOT射频性能和一致性自动测试软件
自动化测试软件	Smart@RF-5G	5G射频性能和一致性自动测试软件
射频控制单元	RFS-B603S	频率范围：DC-18 GHz, 提供SISO或MIMO工作模式, 用于2/3/4G自动化测试
射频控制单元	RFS-B605G	频率范围：DC-18 GHz, 提供SISO或MIMO工作模式, 用于5G自动化测试
射频滤波器单元	RFS-B603F	频率范围：DC-18 GHz, 提供2/3/4G自动化测试滤波器和高低通
射频滤波器单元	RFS-B605F	频率范围：DC-18 GHz, 提供5G自动化测试滤波器和高低通
无线综合测试仪	CMW 500/CMX 500	频率范围：70 MHz-6G Hz, 支持2/3/4/5G各制式信令工作模式
频谱仪	FSVA 3000	频率范围：10 Hz-40 GHz
矢量信号源	SGT	频率范围：1MHz-6GHz, 基带带宽60MHz, 带AWGN, DFS和多波形编辑功能（最多可以扩展到50个）
模拟信号源	SMB 100A	频率范围：100kHz-12.75GHz, 带可调衰减器

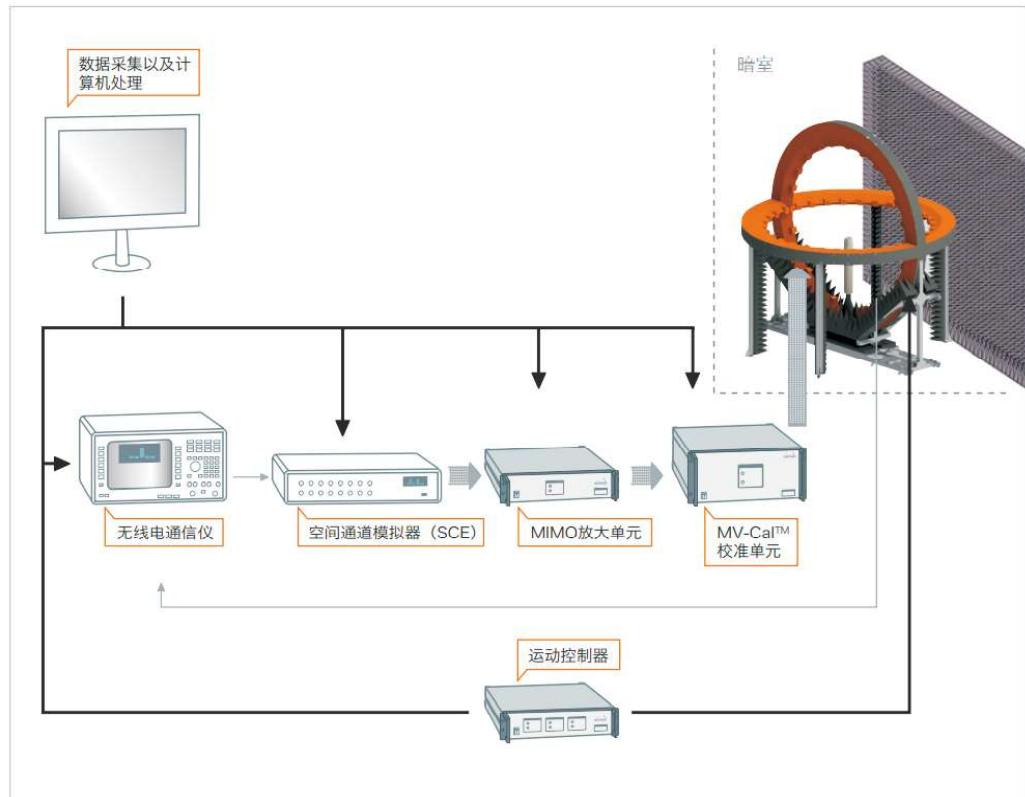
OTA自动化测试系统

OTA自动化测试系统是用于现代无线通信射频空中收发性能测试的自动化测试系统，该系统根据国际、国内标准测试内容构架，测试功能、测试数据、可视化结果符合SRRC、CE、FCC、MIC、KC等认证要求；该系统可以通过辐射功率、接收灵敏度或吞吐率评估终端或基站的综合性能，支持SISO或MIMO工作模式。

◆ 原理框图：



SISO测试系统典型原理框图



MIMO测试系统典型原理图

◆ 特点和优势：

- ✓ 球面近场测试，动态范围宽
- ✓ 支持SISO和MIMO测试
- ✓ 测试速度快
- ✓ 支持多普勒和延时扩展
- ✓ 被测试件尺寸大，最大可以6 m直径
- ✓ 提供仿真和数据分析工具，用于研发导出
- ✓ 频率范围宽，可以从300 MHz-18 GHz
- ✓ 可扩展无源天线测试
- ✓ 系统重复性好
- ✓ 支持WIFI、2G、3G、4G、5G等无线通信测试
- ✓ 被CTIA认可的OTA系统

◆ 自动化软件：

- ✓ 用于WIFI、GSM、WCDMA、CDMA 2000、LTE、5G NR通信制式
- ✓ 符合CTIA测试规范，CETECOM、Wodafone测试要求
- ✓ 支持主流品牌硬件，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 支持多标准测试方法，多国家和地区认证模板
- ✓ 系统提供自动校准功能，软件可以自动调用或导出校准数据
- ✓ 支持客户化报告模板
- ✓ 使用专业的硬件算法加密，可以分配实验室人员的权限
- ✓ 提供报告自动生成和审核电流子引擎，为客户专业的报告审核电子流
- ✓ 提供数据输出API接口，可以连接实验室管理平台
- ✓ 支持SISO和MIMO测试功能
- ✓ 提供不确定评估方法
- ✓ 支持OTA和天线性能测试

◆ 测试软件适用标准：

Test Plan for RF Performance Evaluation of Wi-Fi Mobile Converged Devices

Interoperability Test Plan for 5G NR Wireless Devices – NSA

Test Plan for 2x2 Downlink MIMO and Transmit Diversity Over-the-Air Performance

Test Plan for Wireless Device Over-the-Air Performance

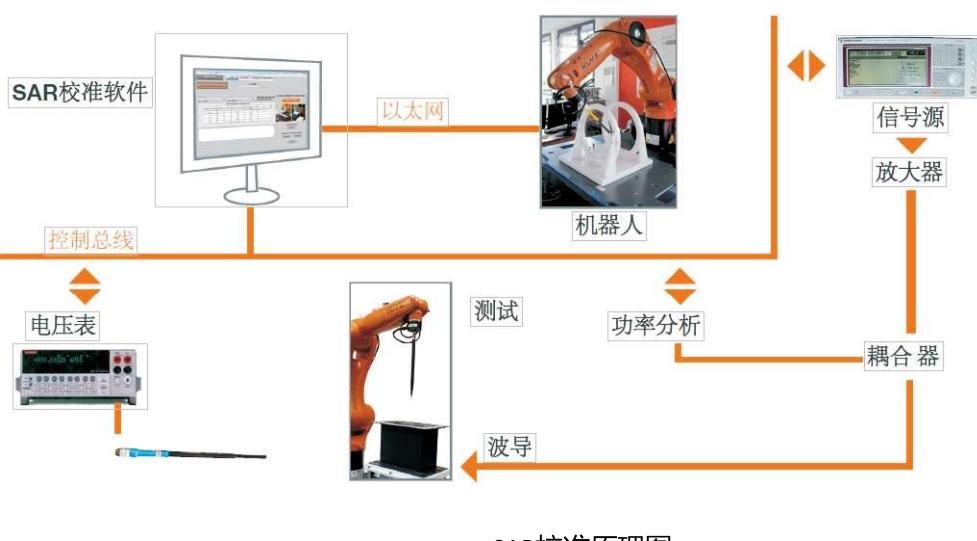
◆ 软/硬件配置：

设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	SatEnv	ERP, EIRP, EIS, 天线性能测试自动化软件, 用于WIFI, AGPS, 2/3/4/5G无线通信制式测试
数据处理软件	SPM	数据分析和处理模块
近远场转换软件	SatMap	球面近场测试, 近场转换成远场数据模型
球面近场测试系统	Star 24C	24探头测试系统, 测试频率范围：300 MHz-6 GHz或6-18 GHz
高精度转台	Star 24C	转角：0-400 度, 精度：0.01 度, 承重：50 kg
参考天线	SH 400	中增益喇叭天线, 频率范围：0.4-6 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 800	中增益喇叭天线, 频率范围：0.8-8 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 2000	中增益喇叭天线, 频率范围：2-32 GHz, 增益：4-15 dBi
半波耦极子天线	SD740	频率范围：690-800 MHz
半波耦极子天线	SD850	频率范围：820-890 MHz
半波耦极子天线	SD900	频率范围：850-920 MHz
半波耦极子天线	SD1800	频率范围：1710-1930 MHz
半波耦极子天线	SD1900	频率范围：1810-2030 MHz
半波耦极子天线	SD2050	频率范围：1910-2170 MHz
半波耦极子天线	SD2140	频率范围：1990-2330 MHz
半波耦极子天线	SD2450	频率范围：2330-2650 MHz
半波耦极子天线	SD2600	频率范围：2380-2950 MHz
半波耦极子天线	SD5150-A	频率范围：4900-5400 MHz
半波耦极子天线	SD5650-A	频率范围：5400-5900 MHz
无线综合测试仪	CMW 500/CMX 500	频率范围：70 MHz-6 GHz, 支持WIFI, AGPS, 2/3/4/5G各版本信令工作模式
网络分析仪	ZNB 8	频率范围：9 kHz-8.5 GHz

SAR自动化测试系统

SAR自动化测试系统是用于检测现代无线通信终端辐射到人体电磁能量的自动化测试系统，该系统起源于国际非电离辐射安全委员会（ICNIRP）规范，可以定量检测单位面积内人体组织液吸收的辐射功率；该系统测试功能、测试数据、可视化结果符合SRRC、CE、FCC、MIC、KC等认证要求。

◆ 原理框图：



◆ 特点和优势：

- ✓ 系统频率覆盖30 MHz-6 GHz
- ✓ 支持快速SAR测试模式
- ✓ 包括头和身体模型
- ✓ 提供校准扩展方案
- ✓ 提供宽带测试组织液
- ✓ 提供高精度光学定位系统，精度 ± 0.1 mm
- ✓ 最多扩展到4工位模型测试
- ✓ 提供 HAC测试功能
- ✓ 适用于不同无线终端

◆ 自动化软件：

- ✓ 用于WIFI、GSM、WCDMA、CDMA 2000、LTE、5G NR通信制式
- ✓ 符合ICNIRP规范，适用于国际电磁辐射安全要求
- ✓ 支持主流品牌硬件，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 测试模板和数据输出，符合CE、FCC、SRRC、VCCI认证要求
- ✓ 系统提供自动校准模块，软件可以自动调用或导出校准数据
- ✓ 使用专业的硬件算法加密，可以分配实验室人员的权限
- ✓ 测试全自动化，一键完成多频段测试
- ✓ 可视化终端辐射功率密度
- ✓ 提供不确定评估报告
- ✓ 支持3D图表或HTML形式报告输出

◆ 测试软件适用标准：

IEC 62209-1, IEC 62209-2, IEC 62209-3, IEC 62232, IEEE 1528, YD/T 1644, FCC OET Bulletin 65 (Ed. 97 -01) supplement C; EN 50361:2001; EN 50383, ANSI C63.19, FCC KDB 865664, EU Directive RED 2014/53/EU , AS/NZS 2772-2, ARIB STD T-56 3.1

◆ 软/硬件配置：

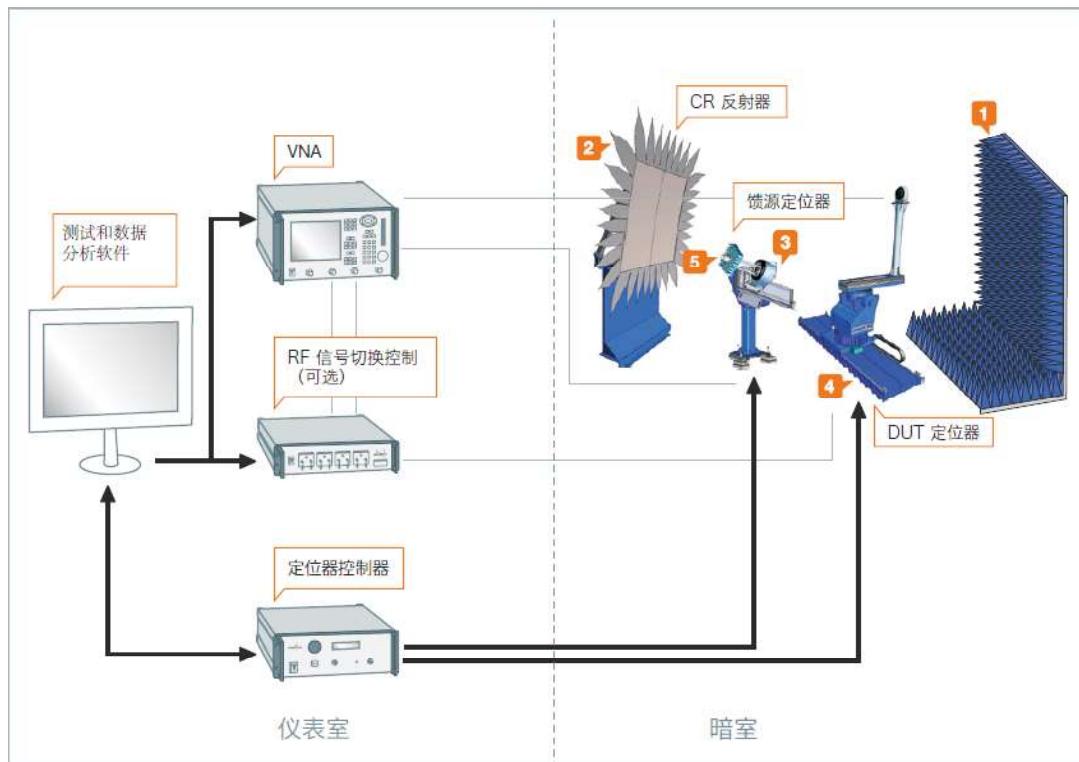
设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	Comosar	无线终端特性吸收比率测试软件
机器人	STWIN6aa	Kuka robot 精密6轴机器手臂
测试天线	Comosar	电场天线，测试频率范围：30 MHz-6 GHz
测试天线	Comosar	磁场天线，测试频率范围：30 MHz-6 GHz
HAC天线	Comosar	近场测试天线，用于HAC测试
夹具	SPH	Probe holder 探头夹具
模型	SSM2	IEEE/EN/IEC SAM Phantom 人头模型
基座	SRT	SAR robot table 机器手臂基座
模型	SSBPT	SAM & body phantom table 人体模型桌
定位系统	SVPS	Video Positoning System 视象定位系统
夹具	SMPPD	Handset positoning system 手机测试夹具
通信天线	SBBA	Mobile communicaton antenna 通信天线
多用表	SKEITH	Mult -meter 万用测量仪表
信号源	SMB 100A	频率范围：9 kHz-6 GHz
功率计	NRX	频率范围：8 kHz-6 GHz
功率计探头	NRP6A	频率范围：8 kHz-6 GHz
无线综合测试仪	CMW 500/CMX 500	频率范围：70 MHz-6 GHz, 支持WIFI, AGPS, 2/3/4/5G各版本信令工作模式
网络分析仪	ZNB 8	频率范围：9 kHz-8.5 GHz

天线性能自动化测试项目

紧缩场自动化测试系统

紧缩场自动化测试系统是用于天线性能或雷达散射截面的自动化测试系统，该系统是指在一个相对小（紧缩）的空间里产生出传统远场天线测试所需要的平面波，可以用于天线或雷达的标量或矢量测试，广泛用于军工或民用的毫米波测试领域。

◆ 原理框图：



◆ 特点和优势：

- ✓ 系统频率覆盖0.7 GHz-110 GHz
- ✓ 缩短测试距离，占地面积小
- ✓ 重复性好
- ✓ 被测试件尺寸大
- ✓ 可以用于有源或无源测试
- ✓ 动态范围大，高频灵敏度高
- ✓ 毫米波近场和远场特性都可以测试
- ✓ 提供自主研发上下变频，测试系统性价比高

◆ 自动化软件：

- ✓ 用于天线、天线罩，RCS相关性能测量
- ✓ 可以完成增益，方向性，波束宽度，反射效率，EIRP，相位等指标测试
- ✓ 支持主流品牌硬件，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 支持直接频谱和上下变频系统构架测试方法
- ✓ 提供数据分析模块，辅助研发设计
- ✓ 软件可以控制源或被测天线定位装置
- ✓ 输出2D, 3D辐射图，并可以从3D图输出任何一个相位的2D图
- ✓ 提供雷达散射界面和材料反射效率测试功能
- ✓ 提供相控阵单元验证功能
- ✓ 支持系统路径校准和动态范围调整
- ✓ 支持Excel或HTML形式报告输出

◆ 测试软件适用标准：

IEEE Std 149-1979 IEEE Standard Test Procedures for Antennas

GB/T 9410 移动通信天线通用技术规范

YD/T 2868 移动通信系统无源天线测量方法

YD/T 3182 天线测量场地检测方法

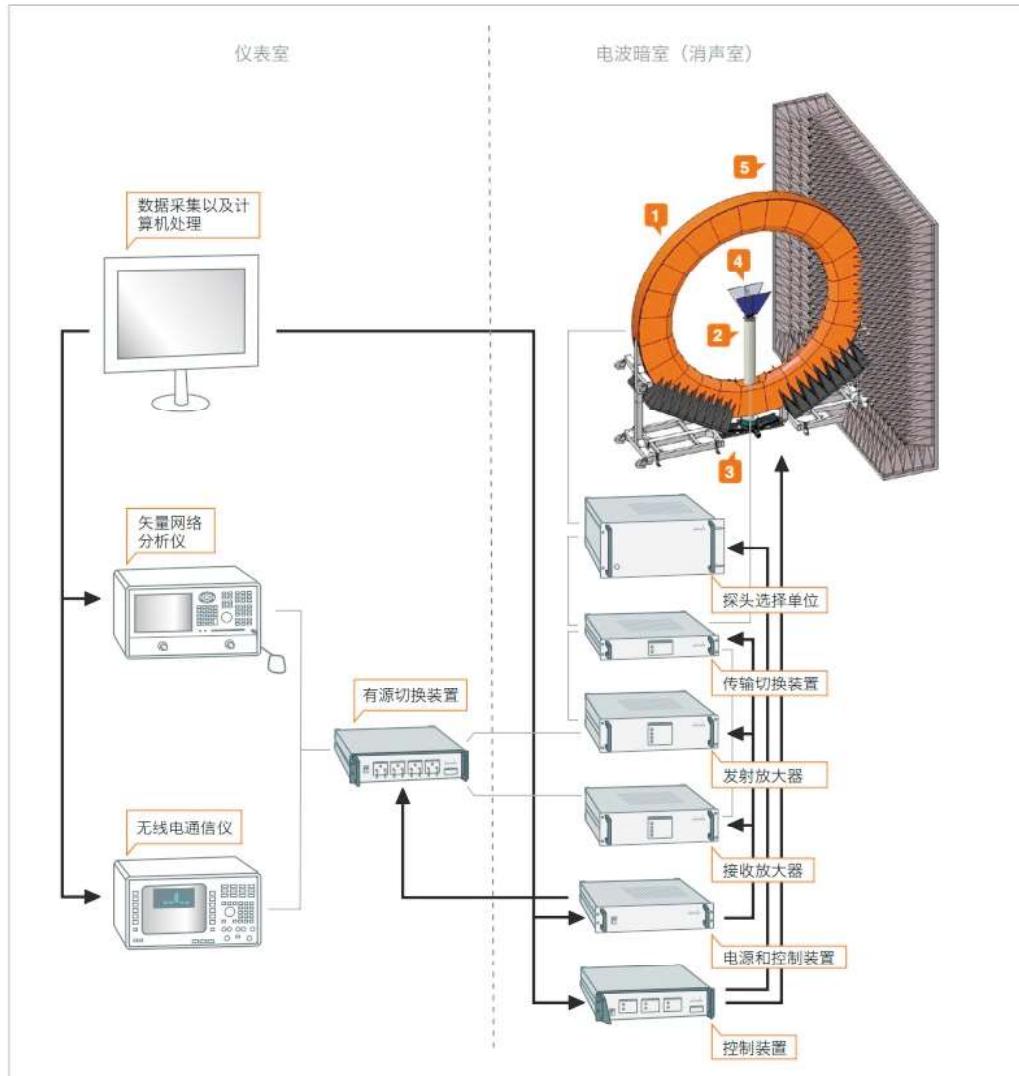
◆ 软/硬件配置：

设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	Smart@CRC	紧缩场测试自动化软件
雷达散射截面分析模拟	Smart@RCS	雷达散射截面分析和处理模块
信号调整单元	NPAC	上下变频或信号动态范围调节单元
紧缩场暗室	FAC	全电波暗室，吸波材料可以是12, 24 英寸
反射面	CRC	反射面尺寸从0.3 m正方面，可以扩展到6 m的正方面
参考天线	SH 400	中增益喇叭天线，频率范围：0.4-6 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 800	中增益喇叭天线，频率范围：0.8-8 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 2000	中增益喇叭天线，频率范围：2-32 GHz, 增益：4-15 dBi
被测试件定位器	PAS	被测试件定位器
馈源天线	AL 2309	频率从0.75-110 GHz, 增益：13 dBi
网络分析仪	ZNB 20	频率范围：100 kHz-20 GHz

球面近场自动化测试系统

球面近场自动化测试系统是应用惠更斯原理，在近场采集电磁波，通过该原理转换成远场，并等效到远场的天线测试方案，该系统在较小的测试暗室内，完成较大尺寸的被测试件的测试，广泛用于军工或民用的毫米波测试领域。

◆ 原理框图：



◆ 特点和优势：

- ✓ 球面近场测试，动态范围宽
- ✓ 测试重复性好
- ✓ 测试速度快
- ✓ 支持多普勒和延时扩展
- ✓ 相对同相被测试件尺寸，实验室空间小
- ✓ 测试区域表面电磁场过采集，提高测试精度
- ✓ 提供仿真和数据分析工具，用于研发导出
- ✓ 频率范围宽，可以从100MHz-18GHz
- ✓ 可快速用于相控阵单元诊断
- ✓ 系统重复性好
- ✓ 可扩展OTA测试应用

◆ 自动化软件：

- ✓ 用于天线、天线罩，陈列天线相关性能测量
- ✓ 可以测试天线的相位，轴比，增益，张角，效率等性能
- ✓ 支持主流品牌硬件驱动，并可定制化开发硬件驱动
- ✓ 提供仿真分析工具，对接测试模块，指导设计
- ✓ 可以测量丰富的相量数据
- ✓ 支持客户化报告模板
- ✓ 系统提供自动校准功能，软件可以自动调用或导出校准数据
- ✓ 使用专业的硬件算法加密，可以分配实验室人员的权限
- ✓ 提供不确定评估方法
- ✓ 可以扩展OTA测试功能

◆ 测试软件适用标准：

IEEE Std 149-1979 IEEE Standard Test Procedures for Antennas

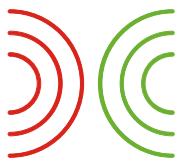
GB/T 9410 移动通信天线通用技术规范

YD/T 2868 移动通信系统无源天线测量方法

YD/T 3182 天线测量场地检测方法

◆ 软/硬件配置：

设备名称	推荐型号	主要参数
自动化测试软件	SatEnv	ERP, EIRP, EIS, 天线性能测试自动化软件，用于WIFI, AGPS, 2/3/4/5G无线通信制式测试
数据处理软件	SPM	数据分析和处理模块
近远场转换软件	SatMap	球面近场测试，近场转成远场数据模型
球面近场测试系统	Star 24C	24探头测试系统，测试频率范围：300 MHz-6 GHz或6-18 GHz
高精度转台	Star 24C	转角：0-400 度，精度：0.01 度，承重：50 kg
全电波暗室	FAC	全电波暗室，吸波材料可以是12, 24 英寸
参考天线	SH 400	中增益喇叭天线，频率范围：0.4-6 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 800	中增益喇叭天线，频率范围：0.8-8 GHz, 增益：7-15 dBi
参考天线	SH 2000	中增益喇叭天线，频率范围：2-32 GHz, 增益：4-15 dBi
网络分析仪	ZNB 20	频率范围：100 kHz-20 GHz



电联通科技

— EMC-United —



欢迎您选择我们作为您双赢合作伙伴!

深圳市电联通科技有限公司

深圳总部

深圳市龙华区清宁路6号彩煌工业园综合楼606室
电话 : 0755-23760051
传真 : 0755-23760051
销售专线 : 0755-83201967

香港公司

Suite 01, 10/F, Carnival Commercial BLDG, 18 Java RD, North Point, Hong Kong
电话 : + +852-25785898
传真 : + +852-25786896

武汉研发中心办事处

武汉市东湖高新技术开发区华师园北路18号光谷科技港1A栋1506-1508室
电话 : 027-87689096
传真 : 027-87600482