



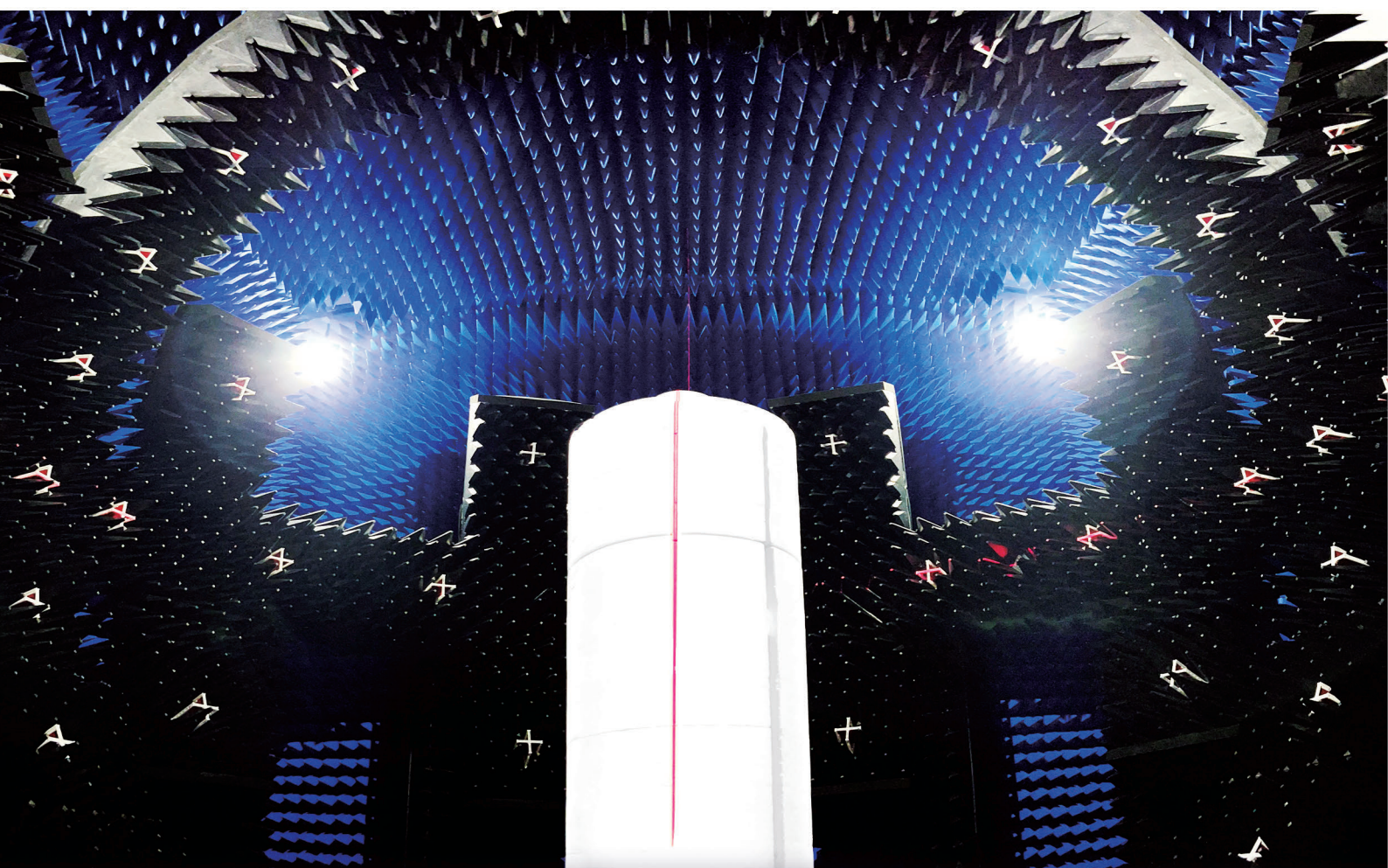
HWA-TECH
中科国技

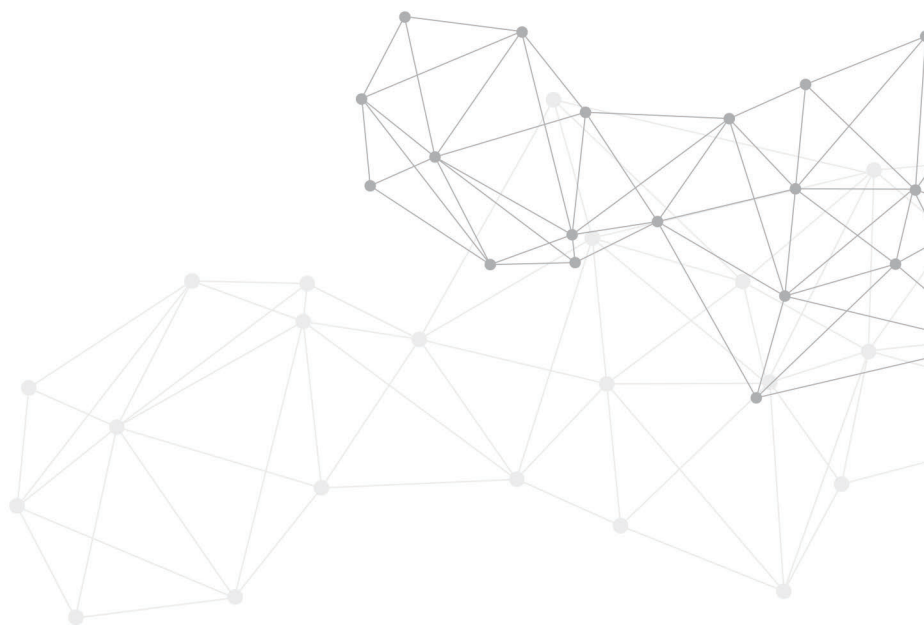
Hwa-Tech WrlessLab 测试系统

物联网终端性能测试专家

物联网产品OTA测试“新”方案，除传统天线及有源OTA测试外，增加Desense，多通信共存，信道仿真模拟，多用户等场景应用测试。

Hwa-Tech WrlessLab





功能介绍

- 无线通信标准：2G/3G/4G/5G(FR1)/GNSS/A-GNSS/WiFi/Bluetooth;
- 物联网通信标准：LTE Cat NB1 (NB-IoT)/Cat-M1 (e-MTC)/Lora/Zigbee/UWB;
- 测试频段：400MHz-7.5/11GHz ;
- SISO 测试：TRP/TIS/EIRP/EIS;
- MIMO2x2、4x4 吞吐率测试；中国唯一通过 CTIA MIMO 多探头认证的测试系统, 支持 2D/3D 信道模型；
- 支持无源天线测试、Desense 测试、ICS、CA (2CC/3CC/4CC)、通信共存测试；
- 独创物联网终端性能定级软件, 帮助用户用好测试结果；
- 天线环采用 EPP 硬质材料, 军工级射频部件, 定期归一化, 三者结合确保系统长期稳定使用；
- 同尺寸暗室更大的测试半径, 高圆度天线保证纹波区域相较一般系统大 30%;
- 自研 Model B WiFi 信道仿真器, 多通信制式干扰发生器, 使测试更接近真实环境。

WrlessLab测试系统

WrlessLab多探头测试系统属于中科国技推出的最高精度的测试系统，系统符合3GPP、CTIA、欧盟CE以及中国CCSA等标准组织对于OTA测试的测试规范要求，并提供符合CTIA报告要求的报告模板。中科国技所提供的多探头MIMO测试系统已于17年9月通过CTIA认证，是全球第三家，国内唯一通过该系列认证的测试系统。

传统OTA测试系统，大多为手机类产品进行设计，纹波区域较小，且更适合全向性能较好的终端，随着物联网行业的发展，设备尺寸更大且其天线方向性由于应用的要求无需做到全向，因而传统OTA测试里关注的TRP/TIS等测试项目，并不适用于物联网终端的性能评估，WrlessLab测试系统纹波区域相比市面上的一般测试系统扩大30%静区，软件配套全新的性能评估体系，帮助用户“用好”OTA测试系统。

中科国技测试暗室通过天线环EPP吸波材料+暗室壁全覆膜吸波材料相结合的方式，利用EPP吸波材料不易变形的特点来保持天线环性能稳定，同时使用全覆膜材料来规避EPP材料阻燃性较差且较脆易断的材料特性。全覆膜材料由于多层喷涂覆膜，相比普通聚氨酯材料可保证使用寿命在15年以上且性能变化极小，从而保证暗室长期使用的可靠性。

WrlessLab系列测试系统兼容SISO/MIMO测试，SISO部分提供24探头，32探头，48探头，72探头等选择，MIMO部分支持2D/3D信道模型，探头数量16（2D）/32（3D）。



暗室基础技术参数

根据用户场地不同，中科提供不同标准规格的WrlessLab测试系统，
以最大程度利用用户场地，提供更精确的测试系统：

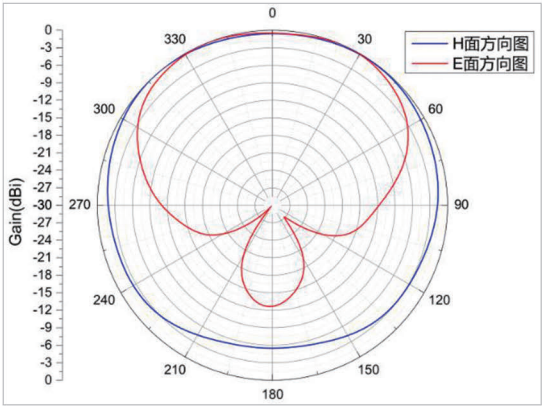
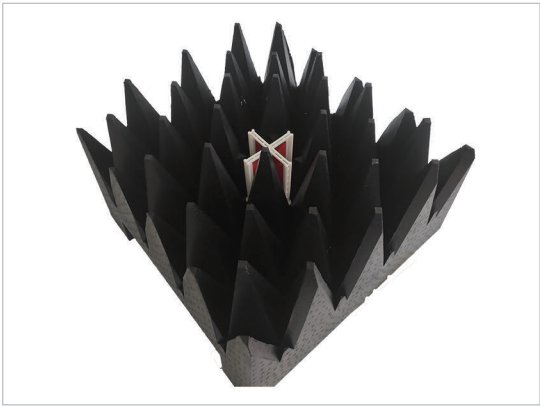
技术参数	指标					
	紧凑型	标准型				
外形尺寸 (宽*高*深)	2.2m*2.2m*1.5m	3m*3m *3m	3.4m*3.4m *3.4m	4m*4m *4m	5m*5m *5m	6m*6m *6m
CTIA/CCSA纹波尺寸	30cm	35~40cm		40~50cm	50~65cm	
屏蔽效能	400MHz~11GHz >90dB	400MHz~12GHz >100dB				
测试距离 (天线端面到转台中心)	0.85m	1.1m	1.3m	1.6m	2.1m	2.6m
最大被测件质量 (转台)	30kg	30kg/50kg/100kg/200kg				
旋转速度 (转台)	30°/s					
Phi角分辨率 (转台)	0.1°					
Theta角分辨率 (探头数：24/32/48/72)	24: 15°	15°/10°/7.5°/5°				
频率范围 (测试天线)	400MHz-7.5GHz/11GHz					
极化隔离度 (测试天线)	>25dB					
屏蔽门尺寸 (宽*高)	0.8m*0.8m	1m*2m双刀三簧屏蔽门（手动/电动/气动可选）				



WrlessLab系统主要特点 ①

■ 被测件尺寸扩大30%

01 WrlessLab所使用的中科自研大尺寸高圆度天线相比于一般探头有两个特点，一是探头及吸波材料整体化设计，保证每个探头加载吸波材料的一致性并降低探头RCS，从而将探头之间的互扰降至最低。二是探头方向图在使用方向上的高圆度及极化方向图对称，扩大探头两个极化辐射至被测区域的场均匀性，从而扩大测试区域。



02 更大的测试半径，相比较于一般OTA测试系统，WrlessLab测试系统最大化扩大探头环尺寸，从而提供更大的测试半径，相比于市面上常见的测试系统，其测试半径扩大10%~40%不等，提供更优的纹波测试结果，以下为某已交付WrlessLab-5m测试系统50cm区域下的纹波测试结果：

Free-Space Test	Frequency (MHz)							
	722	836.5	1575.42	1732.5	1880	2132.5	2450	5500
Theta Axis Dipole SSD Max (dB)	0.35	0.52	0.47	0.49	0.58	0.46	0.48	0.39
Theta Axis Loop SSD Max (dB)	0.41	0.52	0.39	0.33	0.46	0.37	0.41	0.63
Phi Axis Dipole SSD Max (dB)	0.29	0.38	0.37	0.37	0.58	0.32	0.18	0.35
Phi Axis Loop SSD Max (dB)	0.26	0.33	0.28	0.32	0.26	0.20	0.24	0.35
Maximum SSD (dB)	0.41	0.52	0.47	0.49	0.58	0.46	0.48	0.63

WrlessLab系统主要特点 ②

■ 适应各类物联网终端测试



小信号 / 大信号准确测量

与手机不同，非手机类通讯终端往往由于天线设计工期短且外壳特异，无法使天线方向图覆盖全面，从而导致在测试过程中会出现以下问题：

- ① 方向图较差的终端测试频繁掉线。
- ② 发射功率很大，但由于极化覆盖不足，小信号 / 大信号相差超过 50dB，从而导致大 / 小信号准确测试无法兼顾。
- ③ 只需要部分方向性能的测试，不需要测试全球方向图。

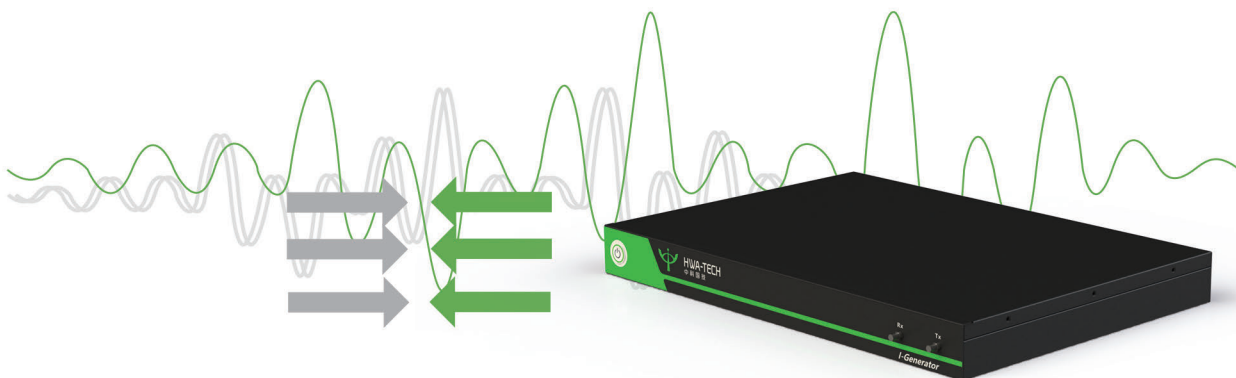
中科通过独特的多级信号放大设计解决①②两个问题，从而解决物联网终端准确 / 流畅测试，通过独特的软件架构设计，针对测试角度开放设置，解决测试方向自定义问题。

链路放大倍数	0.1dB增益变化区间
0dB	<20dBm@400MHz <20dBm@7.2GHz
14dB	<14dBm@400MHz <15dBm@7.2GHz
25dB	<-12dBm@400MHz <-11dBm@7.2GHz
39dB	<-13dBm@400MHz <-12dBm@7.2GHz
50dB	<-40dBm@400MHz <-38dBm@7.2GHz
64dB	<-41dBm@400MHz <-39dBm@7.2GHz



复杂电磁场景模拟

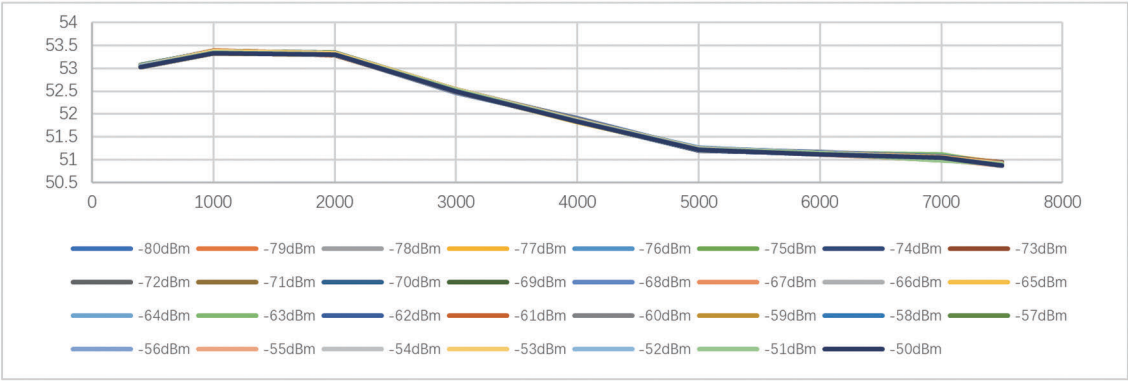
在日常使用终端时，除了暗室内较为干净的电磁环境，真实场景往往各类电磁干扰杂乱无章，甚至被测件本身也会有多种通信制式同时工作，共存场景较为常见，中科自研极具性价比的干扰模拟装置，可模拟各类外部干扰信号并可将干扰源带至现场录制回放干扰信号。回放干扰信号，也可提供标准制式的干扰信号进行场景模拟，含以下类型：蓝牙，微波炉工作时的干扰信号，WiFi，2/3/4G，Lora，e-MTC，ZigBee，脉冲，连续波和其它自定义干扰波形。



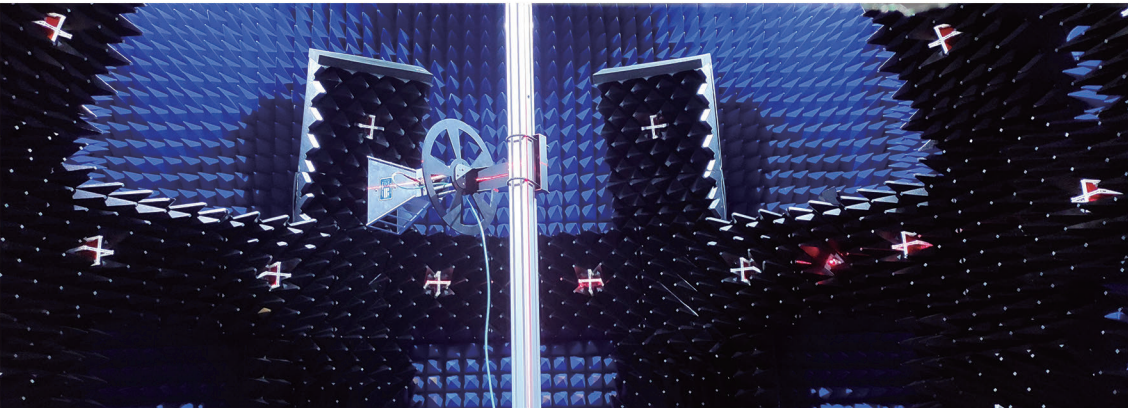
WrlessLab系统主要特点 ③

■ 系统长期稳定保障

01 中科提供**军工级**射频器件，表面为微封装工艺，金丝互联，高速开关采用三极管所搭控制电路，放大器模块采用共晶，芯片下面有钼铜载体，增加散热，从而避免锡膏贴片焊接所带来的模块稳定性问题。下图为放大器测试结果，7.5GHz内，放大器平坦度优于 $\pm 1.5\text{dB}$ 。



02 提供**定期归一化服务**，暗室能否长期保证稳定，除所用器件稳定外，定期进行链路归一化是其稳定性关键，中科国技目前为国内唯一提供现场归一化服务的厂家，通过每隔3年的归一化校准，使测试系统长用尤新。



03 **EPP吸波材料+全覆膜吸波材料**，EPP材料的优势在于其材质为硬质材质，不会随时间变化产生形变，WrlessLab测试系统大环采用EPP吸波材料与探头的一体化设计，从而保证探头环长时间性能稳定，暗室内壁贴/挂装全覆膜吸波材料，此类材料使用寿命高达15年以上，且由于不掉碳粉，从而保证性能长期稳定，且避免了EPP吸波材料脆弱易碰断的问题。



Hwa-Tech Quick OTA测试软件

Quick OTA测试软件为中科国技基于C#平台自主研发，拥有该软件的完全知识产权，遵循CTIA及CCSA测量规范，支持无源天线测试，有源SISO OTA测试，MIMO OTA测试以及应用仿真测试、WiFi TR-398测试功能。

■ 天线测试项目

天线增益
圆极化增益
方向图
波束宽度
交叉极化电平
天线效率
前后比
轴比
2D/3D方向图
天线相关系数 (ECC)
不圆度
增益合成
相位中心

■ SISO 有源测试项目

总全向辐射功率 (TRP)
总全向接收灵敏度 (TIS)
有效全向辐射功率 (EIRP)
有效全向接收灵敏度 (EIRS)
近水平面发射功率 (NHPRP)
近水平面接收灵敏度 (NHPIS)
方向图
ICS信道灵敏度扫描

■ 物联网应用测试项目

灵敏度降级测试 (Desense)
共存干扰测试
自定义限值指标换算及通信距离仿真
指定方向范围下性能测试
UWB AOA测试
UWB TOF测试
Zigbee/Lora/UWB信令下性能测试

■ MIMO测试项目

2D/3D LTE 2*2/4*4 吞吐量vs 功率/信噪比
2D/3D 5G SA/NSA 2*2/4*4 吞吐量vs 功率/信噪比
2D/3D 5G SA/NSA UL/DL 双向吞吐量vs 功率/信噪比
2D/3D 5G NSA NR+LTE DL 吞吐量vs 功率/信噪比
吞吐量方向图测试

■ WiFi性能测试项目

OFDMA测试
吞吐量vs 干扰
吞吐量vs 信道模型 (各类大/小尺度信道模型)
吞吐量vs 距离
吞吐量vs 方向
DFS/ACS测试
数据速率适配测试
多用户测试
关联稳定性测试
极限性能测试
终端匹配性测试
时间公平性测试
空间公平性测试
Wireshark抓包
WiFi traffic 回放
漫游测试
Mu-MIMO测试

Hwa-Tech 测试附件 ①

■ Easytest



Easytest射频控制单元，可在传统测试系统上增加此仪表进行诸如UWB/Lora/Zigbee/Wimax/用户自定义私有协议等非标通信制式的测试。该表具备单端口路径转双路径射频信号收/发分离功能，且可单独控制发送路径的路径衰减，可配合用户终端完成非标准通信制式的性能测试以及信号捕捉。

■ 射频开关箱



频率范围：400MHz ~ 12GHz

Hwa-Tech自研的自适应功放射频开关箱，可根据接收的功率调整功率放大等级，支持7级放大链路实时切换，最大可提供90dB的动态范围，保证测试信号强度在系统有效动态范围内。

■ 高速开关箱



频率范围：400MHz~12GHz

Hwa-Tech自研的高速开关箱，用于不同角度的天线切换，以及双极化天线不同极化之间的切换，支持硬触发测试。高速开关箱中所有射频开关采用高性能半导体组件设计，单个开关隔离度可达70dB以上。

Hwa-Tech 测试附件 ②

■ Dipole天线



Hwa-Tech自研的标准偶极子天线，增益精度更高，圆度可达0.1dB，适用于有源测试的校准或高精度测试要求的校准。

■ 暗室壳体



■ 紧凑型壳体



北京中科国技信息系统有限公司

www.hwa-tech.com E-mail: sales@hwa-tech.com

📍 北京市海淀区蓝靛厂东路2号院金源时代商务中心2号楼C座6C

☎ 010-59799882

📍 上海市浦东新区金吉路778号浦发江程广场1幢627

☎ 021-31186842

📍 西安市未央区永庆路永华路交叉口百寰国际6002