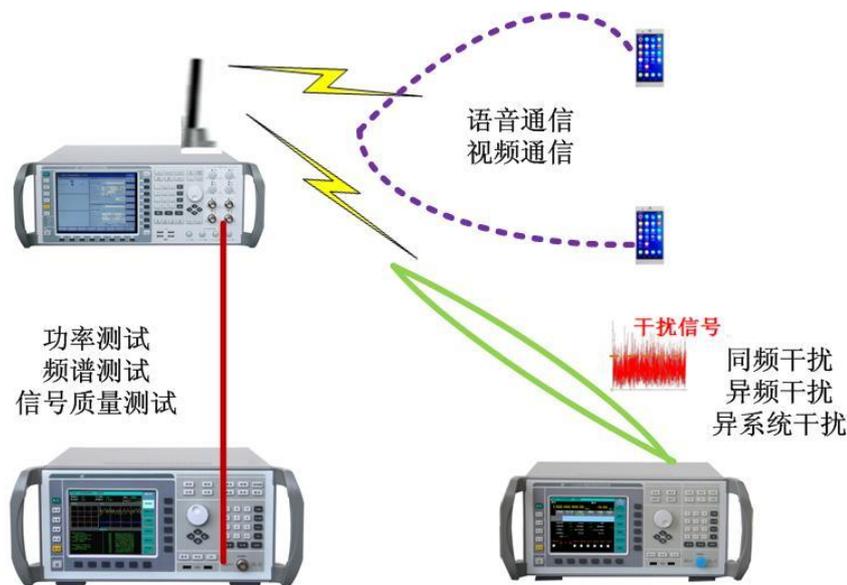


## 9208B 移动通信实验教学系统

### 产品概述

随着现代科学技术的发展,无线移动通信已成为国防现代化、国民经济建设以及人们日常生活中必不可少的一部分,应用极为广泛。在航空航天技术领域中,通信是信息传递、控制指令、测试数据等各种重要信息的传输工具。随着



卫星通信、移动通信、个人通信等技术的飞速发展,培养具有通讯理论和实际知识的人才也成为学校和社会共同的迫切需要。然而,仅仅靠学习理论来培养人才明显是不够的。学生只有在课程之外接收一些实际训练,才能对通讯领域有一个感性的认识,为以后参加到通讯领域工作打下坚实的基础。

中国电子科技集团公司第四十一研究所推出“基于 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器+5252A 基站综合测试仪”、“基于手机+5253D TD-LTE 基站模拟器+5252A 基站综合测试仪”和“手机+5253D TD-LTE 基站模拟器+5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器+5252A 基站综合测试仪”的一系列实验教学系统。5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器内部集成了独立的 GSM/CDMA/TD-SCDMA/WCDMA/CDMA2000/TD-LTE/LTE FDD 等标准制式信号模拟模块、调制干扰模块和 CW 波发生模块。5252A 基站综合测试仪通信综合测试仪内部集成了独立的 GSM/CDMA/TD-SCDMA/WCDMA/CDMA2000/TD-LTE/LTE FDD 等标准制式信号分析模块、数字调制分析模块和频谱测量模块。再结合手机和基站模拟器构建实际通信环境,学生可以通过这一系列试验,更加全面的了解不同通讯制式下的信号特点,从而加深对通信领域的认识。

### ● 基于 5253C 通信信号模拟器+5252A 基站综合测试仪一系列教学科研平台

#### 实验一：通用 MSK/FSK 数字调制解调实验。

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 MSK/FSK 调制信号的配置方法,对 MSK/FSK 调制信号建立起感性的认识,进而了解 MSK/FSK 信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信模拟器和 5252A 基站综合测试仪操作方法和步骤;
- 配置 MSK/FSK 调制信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二: 通用 PSK 数字调制解调实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 PSK 调制信号的配置方法, 对 PSK 调制信号建立起感性的认识, 进而了解 PSK 信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 配置 BSK、QPSK 和 8PSK 调制信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验三: 通用 QAM 数字调制解调实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 QAM 调制信号的配置方法, 对 QAM 调制信号建立起感性的认识, 进而了解 QAM 信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 配置 16QAM、64QAM 调制信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验四: GSM 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 GSM 基站模拟信号的配置方法, 对 GSM 基站信号建立起感性的认识, 进而了解 GSM 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;

- 配置 GSM 基站模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验五：GSM 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 GSM 手机模拟信号的配置方法，对 GSM 手机信号建立起感性的认识，进而了解 GSM 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 分别配置 GSM 手机模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验六：CDMA 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 CDMA 基站模拟信号的配置方法，对 CDMA 基站信号建立起感性的认识，进而了解 CDMA 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 配置 CDMA 基站模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验七：CDMA 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 CDMA 手机模拟信号的配置方法，对 CDMA 手机信号建立起感性的认识，进而了解 CDMA 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；

- 分别配置 CDMA 手机模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验八：TD-SCDMA 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-SCDMA 基站模拟信号的配置方法，对 TD-SCDMA 基站信号建立起感性的认识，进而了解 TD-SCDMA 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 配置 TD-SCDMA 基站模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验九：TD-SCDMA 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-SCDMA 手机模拟信号的配置方法，对 TD-SCDMA 手机信号建立起感性的认识，进而了解 TD-SCDMA 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 分别配置 TD-SCDMA 手机模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十：WCDMA 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 WCDMA 基站模拟信号的配置方法，对 WCDMA 基站信号建立起感性的认识，进而了解 WCDMA 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 配置 WCDMA 不同 model 下的基站模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十一：WCDMA 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 WCDMA 手机模拟信号的配置方法，对 WCDMA 手机信号建立起感性的认识，进而了解 WCDMA 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 分别配置 WCDMA 上行 PRACH 信道、DPCH 信道的手机模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十二：TD-LTE 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 基站模拟信号的配置方法，对 TD-LTE 基站信号建立起感性的认识，进而了解 TD-LTE 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 分别配置 TD-LTE 不同 model 下的基站模拟信号，记录解调结果；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析；
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十三：TD-LTE 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 手机模拟信号的配置方法，对 TD-LTE 手机信号建立起感性的认识，进而了解 TD-LTE 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 分别配置 TD-LTE 不同信道下的手机模拟信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析;
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十四: FDD-LTE 基站信号模拟与解析实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 FDD-LTE 基站模拟信号的配置方法, 对 FDD-LTE 基站信号建立起感性的认识, 进而了解 FDD-LTE 基站信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 分别配置 FDD-LTE 不同 model 下的基站模拟信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析;
- 各种 PN 序列、码片速率的设置与对应频谱变化的分析与测量。

#### **实验十五: FDD-LTE 手机信号模拟与解析实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 FDD-LTE 手机模拟信号的配置方法, 对 FDD-LTE 手机信号建立起感性的认识, 进而了解 FDD-LTE 手机信号的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 分别配置 FDD-LTE 不同信道下的手机模拟信号, 记录解调结果;
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

- **基于“终端+5253D TD-LTE 基站模拟器+5252A 基站综合测试仪”一系列教学科研平台**

#### **实验十六: 建立 TD-LTE 小区实验。**

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉建立 TD-LTE 小区的方法, 进而了解 TD-LTE 小区的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器, 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 建立 TD-LTE 小区, 并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号。
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### 实验十七: TD-LTE 手机语音通信实验。

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 手机语音通信方法, 进而了解 TD-LTE 手机语音通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器, 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 建立 TD-LTE 小区, 手机语音呼叫, 并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号。
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### 实验十八: TD-LTE 手机视频通信实验。

实验目的: 学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 手机视频通信方法, 进而了解 TD-LTE 手机视频通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容:

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器, 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤;
- 建立 TD-LTE 小区, 手机视频呼叫, 并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号。
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析;
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

- 基于“手机+5253D TD-LTE 基站模拟器+5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器+5252A 基站综合测试仪”一系列教学科研平台

#### 实验十九: TD-LTE 同频干扰实验。

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行同频干扰，进而了解 TD-LTE 同频干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行同频干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号。
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二十：TD-LTE 异频干扰实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行异频干扰，进而了解 TD-LTE 异频干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行异频干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号。
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二十一：TD-LTE/FDD-LTE 异系统干扰实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE/FDD-LTE 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行 FDD-LTE 干扰，进而了解 TD-LTE/FDD-LTE 异系统干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行 FDD\_LTE 异系统干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号；

- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二十二：TD-LTE/TD-SCDMA 异系统干扰实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE/TD-SCDMA 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行 TD-SCDMA 干扰，进而了解 TD-LTE/TD-SCDMA 异系统干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行 TD-SCDMA 异系统干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二十三：TD-LTE/WCDMA 异系统干扰实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE/WCDMA 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行 WCDMA 干扰，进而了解 TD-LTE/WCDMA 异系统干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A 基站综合测试仪的操作方法和步骤；
- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行 WCDMA 异系统干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

#### **实验二十四：TD-LTE/GSM 异系统干扰实验。**

实验目的：学生通过对仪表的操作熟悉 TD-LTE/GSM 小区建立方法，结合 5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器进行 GSM 干扰，进而了解 TD-LTE/GSM 异系统干扰下通信的时域、频域、调制域等情况。

实验内容：

- 熟悉 5253D TD-LTE 基站模拟器、5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器和 5252A

基站综合测试仪的操作方法和步骤；

- 建立 TD-LTE 小区，5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器 进行 GSM 异系统干扰，并结合 5252A 基站综合测试仪观察小区信号；
- 数字信号的星座图、眼图、矢量图的分析；
- 调制信号误差矢量幅度的测量与分析。

## 订货信息

序号	项目	描述	单位
1	5253C 2G/3G/4G 通信信号模拟器	2G/3G/4G 通信信号模拟	1 套
2	5252A 基站综合测试仪	基站信号解析显示	1 套
3	5253D TD-LTE 基站模拟器	TD-LTE 基站模拟	1 套
4	5253E LTE-FDD 基站模拟器	LTE-FDD 基站模拟	1 套
5	5253F WCDMA 基站模拟器	WCDMA 基站模拟	1 套
6	教学系统用配件（包括 4 部终端、天线、电缆及连接器）	教学系统用配件	1 套
7	其他	电源线	1 根
		用户手册	1 份