



# 通信原理实验室建设方案



曾益慧创 IECUBE  
Nurturing Industry-Ready Talent

# IECUBE通信原理实验室建设方案

IECUBE通信原理实验室是北京曾益慧创科技有限公司针对通信原理及其高阶课程开发的一个可以覆盖基础实验、进阶实验和探究实验的立体化实验室建设方案。实验设备采用通信工程现代工具NI软件无线电平台，实验内容加入与工业应用和学科前沿技术相关的进阶和探究实验，兼顾基础教学的同时，更加符合增加课程高阶性、创新性和挑战度的改革要求。

## 实验内容

### 实验设计理念先进，符合国家教学改革趋势

#### 基础实验 从“验证”到“搭建”，构建基于复杂系统的教学实验室

模拟调制 (AM/FM)

数字调制 (ASK/PSK/QAM)

信源编码 (哈夫曼编码)

信道编码 (卷积编码/分组编码/ LDPC/Turbo)

信道均衡 (LS/MMSE/ZF)

同步技术 (载波/码元/位同步)



#### 进阶实验 从“实现”到“探索”，引入项目制实验模式

频偏校正

分集

正交频分复用系统 (OFDM)

扩频通信 (DSSS/FHSS)

MIMO系统 (最大可扩展至256天线)

多媒体传输系统 (文本/图像/语音/视频)



#### 探究实验 从“理论”到行业，融入实际产业案例，推进产学研结合

4G/5G移动通信系统实验 (LTE、802.11、5G新技术)

卫星通信系统实验

雷达通信系统实验

无线导航定位实验 (GPS、DOA/AOA)

物联网通信技术实验 (NB-IoT、Lora)

ADS-B航空器监视实验

AIS船舶航迹分析实验

AI在无线通信中的应用实验 (信号调制方式识别分类)

无线电通信对抗实验



注：若要完成上述所有实验内容，需配合使用不同型号的USRP设备，详询销售工程师。



(+86) 010-53686866



技术支持: support@iecube.com.cn

商务合作: info@iecube.com.cn

销售: sales@iecube.com.cn



www.iecube.com.cn

## 实验案例展示

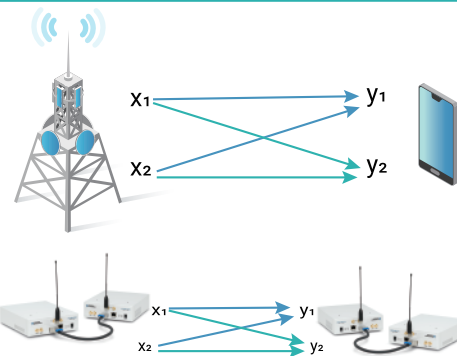
### 基础实验 模拟调制-FM

- 实现一个FM调频接收机，正确接收空中的调频广播电台信号
- 实现一对FM调频收发信机，基于FM实现.wav声音文件的传送和接收



### 进阶实验 MIMO系统

- 搭建2×2多天线系统，完成空时编解码，测试系统性能
- 完成STBC的编解码程序
- 实现多天线视频、图片传输



### 探究实验 ADS-B航空器监视实验

- 接收空中ADS-B信号
- 解析周围空域内的航班信息（航班号、高度、经纬度等）
- 把飞机位置绘制于地图软件中



## 推荐实验室配置

- 硬件：NI USRP
- 软件：MATLAB或者LabVIEW
- 曾益慧创配套实验资源（实验指导书、程序及实验附件）



## 适配课程

**可支持课程实验：**《通信原理》、《通信建模与仿真》、《无线通信》、《5G移动通信系统》、《卫星通信》

**综合应用：**综合课程设计、毕业设计、创新开发等

## 实验设备 全球商业软件无线电技术最高水平



传统实验箱



技术陈旧



实验过于偏重验证性，  
二次开发资源匮乏



设备损坏率、返修率高



NI USRP



工业级设备引入教学



采用现代工具，质量可靠  
技术领先



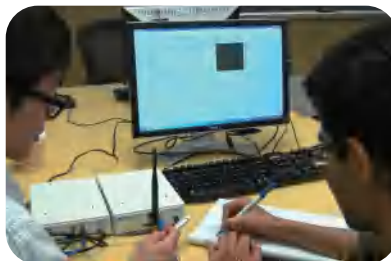
易于更新升级实验内容

## 国际应用案例



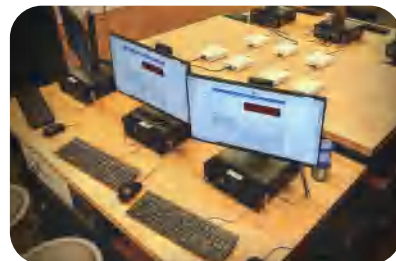
"结合NI USRP的软硬件优势，学生可以创建整个通信系统信号链路中的各个功能模块，并观察各点的信号特征。"

*Dr. Sachin Katti, Stanford University*



"基于NI USRP平台，学生可以自行设计通信算法以面对真实无线信道带来的挑战。"

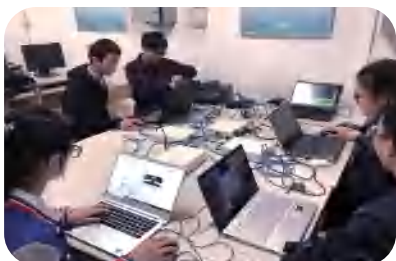
*Dr. Robert Heath, University of Texas, Austin*



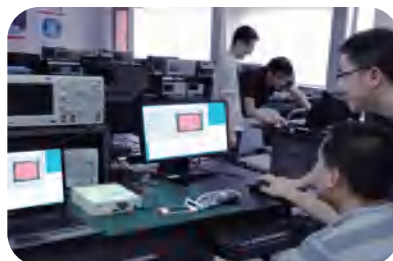
"USRP为学生提供了一种探索的可能，帮助学生连接理论和实际。"

*Prof. Eytan Modiano, Massachusetts Institute of Technology*

## 国内应用案例



在北京邮电大学建设“北邮-NI信息与通信工程联合创新实验基地”，构建贯穿《通信原理》、《通信建模与仿真》教学、竞赛及科研的立体化通信实验教研体系。



在上海交通大学建设“上交-NI信息通信创新教学示范中心”，支撑从《通信原理》实验，到《软件定义无线电技术》创新创业课程建设。



在北京交通大学建设“北交-NI软件无线电教学示范中心”，助力《通信原理》、《无线通信基础》、《移动通信系统》、《无线通信技术课程设计》等多门课程改革。

## 国内应用案例



在西安电子科技大学建设“西电-NI通信系统联合实验室”，支撑《通信系统综合实验》、《移动通信系统》等课程改革。

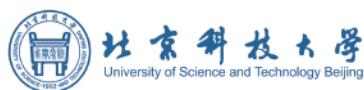


在中山大学建设“中大-NI通信教学实验室”，支撑《通信原理》、《移动通信》等课程建设，助力多项大学生校企合作创新创业训练项目。



在南方科技大学建设“南科大-NI无线通信创新教学实验室”，支撑《通信原理》等课程建设及创新实验教学改革。

## 更多高校选择我们



# NI USRP软件无线电设备

NI USRP是NI公司研发和生产的通用软件无线电平台，是目前全球技术最为领先的商用软件无线电平台，广泛应用在4G/5G通信系统、雷达系统、卫星通信系统等工业领域，以及高校中的6G等下一代通信系统研究和通信专业教学改革中。



CE安全认证



EMC安全认证



RoHS  
环保认证

8000+

全球工业和高校  
用户认可

60000+

部署到全球的设备



最大频段：7.2GHz



最大瞬时带宽：400 MHz



GPS时钟同步支持可选



FPGA可重定义支持可选



MIMO天线可支持数量：2 - 256



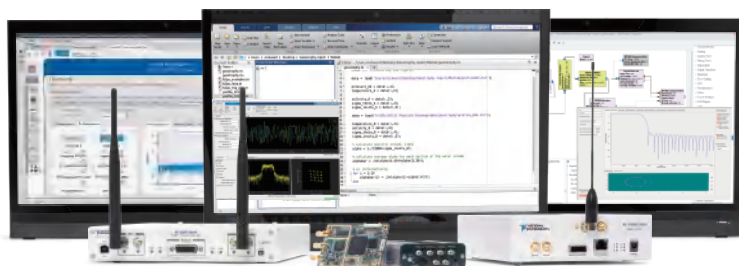
板载x86 CPU支持可选

可支持软件

MATLAB®  
& SIMULINK®

LabVIEW™

GNU Radio  
THE FREE & OPEN SOFTWARE RADIO ECOSYSTEM

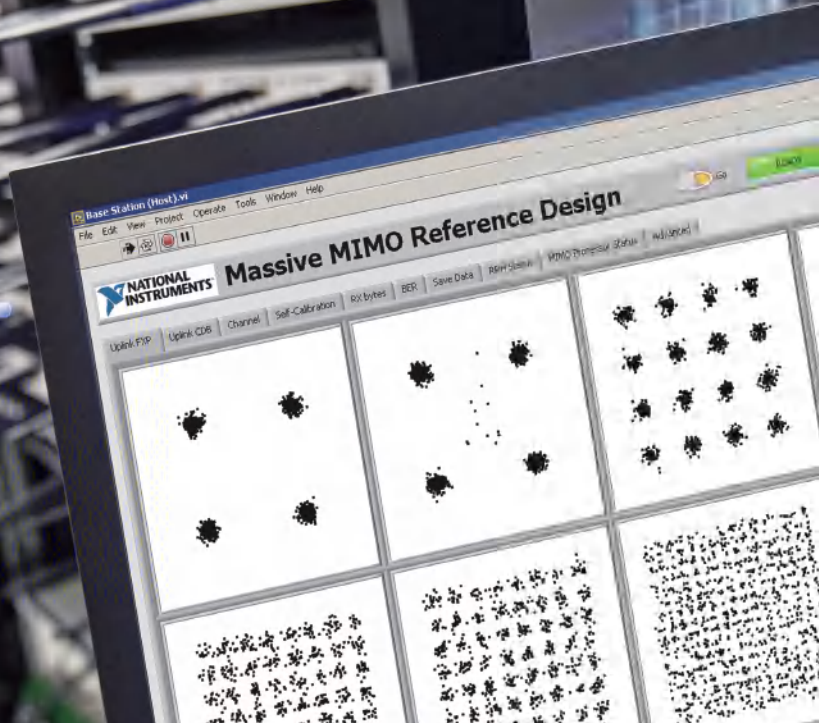


## NI USRP工业与前沿科研应用案例

### 无线技术研究

科研工作中一个必不可少的环节是完成原型设计并收集数据，这是后续进行数据处理和分析，形成论文成果的重要前序工作。在无线技术的研究中，技术的更新演进速度很快，研究人员需要灵活、具有高成本效益的工具，开发下一代无线通信技术。正确的工具可让开发人员更快速地创建、设计、仿真、原型和部署无线系统，以更快速的获得可靠的实验数据。

NI USRP软件无线电平台以其可重配置和多模式操作的优势，非常适合用于进行下一代无线技术的研究。目前，软件无线电技术在5G Massive MIMO、mmWave、频谱协作、密集组网等热点研究中，已经扮演了十分重要的角色。



### 电子战、信号情报 (SIGINT) 和雷达

在现代电子战、信号情报 (SIGINT) 和雷达系统中，需要在广泛的频点范围内采集、处理和记录宽频带信号。在这样的背景下面，工程师需要灵活的硬件、软件和仪器设备来适应这些系统中新的信号类型和功能。

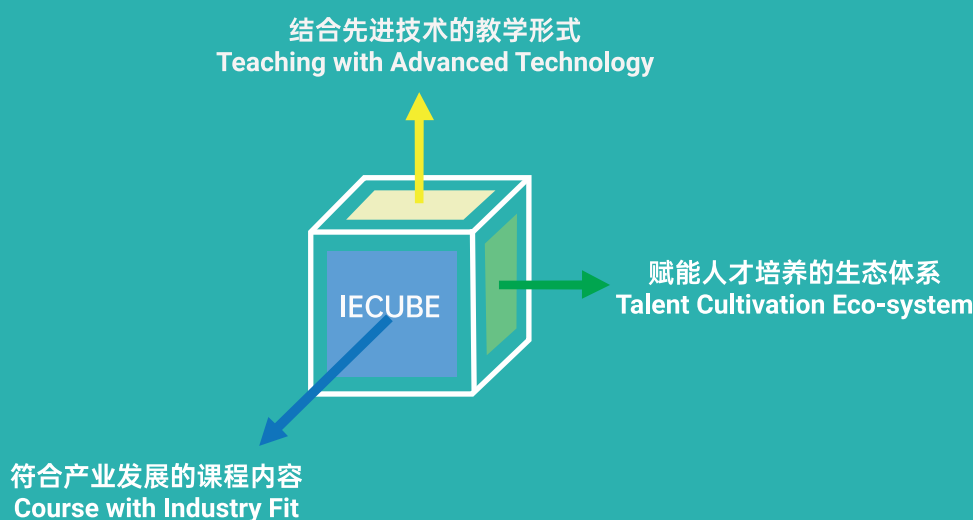
NI USRP软件无线电平台在其中同样可发挥优势，帮助工程师灵活的构建各种可重配置的系统，例如多波段雷达、无人机防御系统、频谱监测系统。



## Beijing IECUBE Technology Company Limited

### 北京曾益慧创科技有限公司

IECUBE（曾益慧创）是工程教育解决方案的领导者，提供一系列基于领先工业平台（NI、MathWorks等）开发的课程和专业建设方案。曾益慧创致力于将产业的先进技术和资源整合输送给高校，通过实验室及课程建设、专业共建、专业技能培训、产业人才对接等方式，携手高校和产业共同培养面向未来需求的高水平工程科技人才。



从人类对太空领域的探索到无人驾驶应用，那些最受瞩目的科学成就往往也最能激发学生们的兴趣，因而将科学和工程作为他们所追求的事业。但在吸引了这些未来工程师们的注意力之后，我们还需要保持他们的长期兴趣。

仅仅认识到理论本身并不足以激发学生们的的好奇感，他们需要通过使用现实世界的现代工具将理论应用到实践工作中去，让学习变得更有意义。



[www.iecube.com.cn](http://www.iecube.com.cn)



技术支持: [support@iecube.com.cn](mailto:support@iecube.com.cn)



(+86) 010-53686866

商务合作: [info@iecube.com.cn](mailto:info@iecube.com.cn)

销售咨询: [sales@iecube.com.cn](mailto:sales@iecube.com.cn)



北京办公室: 北京市海淀区花园北路25号E园EPARK2号楼2-248室

上海办公室: 上海市杨浦区平凉路2440号芯工创意3幢310室

深圳办公室: 深圳市南山区讯美国际广场3号楼10楼R15室

西安办公室: 西安市碑林区南二环西段69号西安创新设计中心1008室



扫描二维码  
获取更多产品信息