

北航电子信息工程学院 2014~2015 学年第 1 学期实验课安排

一、简介

电子信息工程学院研究生实验课分为两类，分别为“通信与信息技术综合实验”和“通信与信息技术开放实验”（研究生专业教学实验）。所有实验的实验项目和学时如表 1 所示。

（一）通信与信息技术综合实验(研究生公共教学实验)

“通信与信息技术综合实验”面向全校研究生开放，共设六个平台（无线通信平台、信号与信息处理平台、嵌入式系统平台、电波传播平台、电磁兼容平台、光通讯与光电信息技术平台），每个平台开设 6 个学时的实验，共开设 36 个学时的实验，电子信息工程学院的研究生必选，完成全部实验后可取得 2 个学分；其它院系的研究生选修，完成全部 36 学时实验后可取得 2 学分。

（二）通信与信息技术开放实验（研究生专业教学实验）。

为了提高研究生的创新能力，真正实现“研究生开放实验”的开放性和创新性目标要求，从 2014 级研究生开始“通信与信息技术开放实验”将实行完成一个案例设计的形式，研究生结合导师的科研项目单独或 2~5 人一组完成一个模块设计，或者完成系统软件设计，在一年时间内完成，第二学期末（2015 年 6 月）提交硬件/软件产品和测试结果报告（硬件、软件将保留在实验中心以作为评定成绩的依据）。最后通过答辩评定成绩，成绩合格后可取得 1 个学分。本实验暂不对其它学院开放。

为了便于题目难度统一和成绩评定标准统一，现对“研究生开放实验案例设计”题目提出如下要求：

- 1、硬件设计、软件设计难度要适中，适合在 3 个月左右完成。
- 2、一个课题组提交的案例数目不限，以学生组数为准，学生小组人数不超过 5 人，小组与小组之间题目要有所区别。
- 3、研究生最终需要提交硬件或软件产品和测试结果报告，结果可考核可重现，成绩通过答辩确定。
- 4、硬件所需材料由各个研究生所在课题组承担，因此题目不易过大、过难、过于复杂。
- 5、杜绝把现有的科研成果拿来作为评定研究生开放性实验成绩的现象。

- 6、硬件结果可在研究生自己的科研课题组进行测试，也可在实验中心进行测试（在实验中心能满足案例测试要求的情况下）。
- 7、研究生可选择附表 2 中的案例题目，也可结合科研项目与导师协商题目，但题目难度分量应与表 2 中的题目分量相当。
- 8、案例实例模板样品可参考附件 3。
- 9、在 2014 年 12 月 31 号前各位研究生需提交所在组分组情况和正式题目，提交地址：yanzhaowen@buaa.edu.cn

二、时间安排

2014 年秋，电子信息工程学院开设“通信与信息技术综合实验”中的电波传播、电磁兼容和无线通信三类实验，其余三类实验安排在 2015 年春季开设。通信与信息技术开放实验从这学期即可安排准备，2015 年 6 月提交结果。

（一）电波传播与天线实验

周次	11~16 周（11 月 24 日~12 月 31 日）
星期	星期一~星期五
时间	下午 14:00~18:00
内容	实验一：波的极化、反射、衍射 实验二：干涉法测波长（双缝干涉和迈克尔逊干涉） 实验三：线极化波、圆极化波、椭圆极化波的产生与检测 实验四：圆极化天线、圆极化波的反射、折射

（二）电磁兼容实验

周次	11~16 周（11 月 24 日~12 月 31 日）
星期	星期一~星期五
时间	下午 14:00~18:00
内容	实验一：常见电磁兼容现象实验； 实验二：电磁屏蔽效能检测实验； 实验三：传导及辐射型干扰诊断实验。 实验四：传导及辐射敏感度检测实验； 实验五：印刷电路板信号完整性检测实验。

（三）无线通信实验

周次	11~16 周（11 月 24 日~12 月 31 日）
星期	星期一~星期五
时间	下午 14:00~18:00
内容	移动通信终端实验，微波无线通信传输实验

三、做实验注意事项

(一) 进入实验室做实验的学生必须在网上预约，由于每个平台每次实验学生数限制为 10 人，所以请同学们提前预约。

预约方法：进入网页 <http://eelab.buaa.edu.cn>，登录用户名及密码均为学生学号，英文字母大写。预约时间：从第 9 周开始（11 月 17 号开始）。非电子信息工程学院的研究生暂不能在网上预约，请直接到 F414 找哈聪颖老师预约。

(二) 所有做实验的学生必须带实验教材《电子信息技术综合实验原理与方法》（北京航空航天大学出版社，可在出版社、书店或教材科购买）和实验指导书《通信与信息技术公共实验中心》，否则不允许进入实验室做实验。

(三) 在做实验之前需要进行 30 分钟关于实验内容的考试（考试内容实验教材中），成绩合格后才允许做实验。

(四) 完成实验后，需要填写“实验总结报告”，再交回实验室，才能计入成绩，不交实验报告的取消成绩，重做实验。

(五) 实验地点：电磁兼容实验室：F430/431；电波传播实验室：F432/435；无线通信实验室：F532/533。教师办公室：F414/F415；
联系老师：哈聪颖；联系电话：82314832

电子信息工程学院实验中心

2014 年 11 月 17 日

附表 1：“通信与信息技术综合实验”、“通信与信息技术开放实验”实验项目

实验编号	实验名称	包含的实验项目		学时分配	总学时	说明
001703	通信与信息技术综合实验 (二系的研究生必选, 其它院系研究生选修)	无线通信实验	移动通信终端实验 微波无线通信传输实验	6	36	二系的研究生必选“通信与信息技术综合实验”, 完成全部 36 学时的实验后可取得 2 学分; 其它系的研究生选修“通信与信息技术综合实验”, 完成全部 36 学时实验后可取得 2 学分。
		信号与信息处理实验	实时并行数字信号处理综合性实验	6		
		嵌入式系统实验	Linux 操作系统移植实验	6		
			面向嵌入系统的 C 程序设计、编译、链接和调试			
		电波传播与天线实验	极化、迈克尔逊干涉和布拉格衍射	6		
			线极化波、圆极化波的产生/检测			
			圆极化波反射/折射			
		电磁兼容实验	电磁屏蔽效能检测实验	6		
			传导及辐射型干扰诊断实验			
			传导及辐射敏感度检测实验			
印刷电路板信号完整性检测实验						
光通讯与光电信息技术实验	软件仿真分析和设计实验部分	6				
021701	通信与信息技术开放实验(研究生专业教学实验) (二系的研究生必选, 其它院系研究生不得选择)	单独或 2~5 人完成一个模块设计或系统软件设计, 最终提交模块硬件或系统程序, 通过答辩评定成绩。		18/人	18×人数	只对二系研究生开放, 完成模块设计并通过答辩后, 可取得 1 个学分。

附表 2 可选的开放实验模块设计题目

序号	题目	实验内容
1	电源完整性 EBG 结构设计实验	设计一个简易 EBG 结构, 要求其抑制带宽为: 0.8MHz-5GHz, 抑制深度为: -30dB, 并利用矢网测量其 S21 参数, 验证设计的正确性。
2	移动通信网络覆盖测试实验	选择一片区域使用测试终端对该区域的移动通信网络的信号强度进行采集, 并绘制出信号强度分布图。
3	微波扫频源结构设计实验	设计一个微波扫频源, 输出频率为: 10GHz-12GHz, 输出幅度>0dBm, 并利用频谱仪测量其参数, 验证设计的正确性。
4	基于 FGPA 最小系统的信号输入处理及输出电路	<ol style="list-style-type: none"> 1、FPGA 构成最小系统的方案和设计; 2、采用 12 位串行 AD 转换器 AD7476 将输入模拟信号采样, 并送入 FPGA; 3、从 FPGA 输出的数字信号送出到 12 位串行 DA 转换器 AD5621 生成模拟电路; 4、扩展设计: 完成上述设计后, 将多个频率的信号送入 AD 转换器, 在 FPGA 中再设计一个滤波器, 滤波后的输出经 DA 转换, 从波形就可以观测滤波器设计是否满足要求。
5	基于 USB 的通用无线传输接口设计	<ol style="list-style-type: none"> 1、USB 传输协议; 2、USB 接口芯片; 3、单片机和 USB 接口芯片的链接和控制; 4、nRF2401 单片射频收发器; 5、单片机+USB 接口芯片+ nRF2401 单片射频收发器的无线串行数据双向传输。
6	激光测速仪	<ol style="list-style-type: none"> 1、激光多普勒原理及测速仪结构及设计; 2、激光器以及驱动电路的设计与实现; 3、激光探测器及后续电路的设计与实现; 4、RS232、RS422 及 RS485 等与上位机相连传递测量信息的驱动软件及电路。
7	实用可调限流稳压电源	<ol style="list-style-type: none"> 1、了解并设计出稳压范围为 0~24V, 电流 0.002~3A 的稳压电源; 2、基于某种单片机实现程控输出电流可限, 且限流值可调的稳压电源。
8	数字基带信号的传输码型发生器设计	一、 基于 VHDL 语言描述系统的功能将输入的二进制数据分别转换

		<p>为：1、交替极性码（AMI）；2、双极性归零码（SRN）3、单极性归零码（DRZ）；4、单极性非归零码（NRZ）；5、曼彻斯特码（FXM）；6、差分码（CFM）；7、编码信号反转码（CMI）等基带信号。</p> <p>二、在 quartus 2 环境中编译、仿真发生器波形。</p>
9	自由空间激光语音通信系统设计	<p>1、激光语音通信系统结构及设计；</p> <p>2、激光器、调制器以及驱动电路的设计与实现；</p> <p>3、激光探测器及后续电路的设计与实现；</p> <p>4、电信号放大、解调电路的设计与实现。</p>
10	微波上变频器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>中频频率：20MHz；本振频率：2190MHz</p>
11	微波带通滤波器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；ATT@2190MHz≥35dB，IL≤6dB</p>
12	微波功率放大器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>工作频率：1900MHz—2020MHz；增益：≥18dB</p>
13	微波功率分配器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；IL≤3.5dB，Isolation ≥23dB</p>
14	微波定向耦合器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；Coupling=20±1dB，IL≤0.5dB，Directivity≥20dB</p>
15	微波功率衰减器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；ATT=4dB±0.3dB，VSWR≤1.2，TYPE：T，Π</p>
16	微波阻抗匹配器模块设计（50Ω->75Ω）	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；TYPE：T，Π</p>
17	微波下变频器模块设计	<p>参数如下：</p> <p>中频频率：20MHz；本振频率：2190MHz</p>
18	微带天线模块设计	<p>参数如下：</p> <p>f：2000MHz—2020MHz；增益>5dB；输入阻抗：50Ω</p>
19		
20		

附表 3 研究生开放性实验案例设计样品

实验项目	电源完整性 EBG 结构设计实验
实验目的	掌握 EBG 抑制电磁波的原理
实验内容	设计一个简易 EBG 结构，要求其抑制带宽为：0.8MHz-5GHz，抑制深度为：-30dB，并利用矢量网测量其 S21 参数，验证设计的正确性。
预期实验结果	<div data-bbox="1003 419 1563 775" data-label="Image"> <p>The image shows a square copper PCB with a grid of black conductive traces forming a periodic structure. Two silver SMA connectors are mounted on the board. A 5-cent Chinese coin is placed to the right for scale.</p> </div> <div data-bbox="1153 791 1413 820" data-label="Caption"> <p>图 1 EBG 结构实物图</p> </div> <div data-bbox="952 850 1603 1219" data-label="Figure"> <p>The graph plots S21 (dB) on the y-axis (from 0 to -100) against Frequency (GHz) on the x-axis (from 0 to 25). Two data series are shown: a solid blue line for VNA measurements and a dashed red line for ansoft-HFSS simulations. Both show a stopband between approximately 0.8 GHz and 5 GHz with a minimum S21 of about -90 dB. Text on the graph indicates: Excitation Location: (22.5mm, 22.5mm) and Receiver Location: (7.5mm, 7.5mm).</p> </div> <div data-bbox="1173 1251 1395 1279" data-label="Caption"> <p>图 2 S21 测试结果</p> </div>
实验创新性说明	让学生掌握通过色散图设计 EBG 单元胞的方法，掌握结构尺寸、带隙大小、介质参数、桥臂参数对 EBG 抑制带宽、抑制深度的影响机理，了解 EBG 应用于电源分配网络的原理和前景。

测试所需设备/地点	矢量网络分析仪/实验中心
案例提交材料	1. 硬件产品 2. 案例设计报告 3. 答辩 ppt
案例设计课题组/设计人	实验中心/阎照文