

# 综合创新-数字通信

---

电子信息工程学院

空天电子信息国家级实验教学示范中心

空天电子信息国家级虚拟仿真实验教学中心

王 俊

wangj203@buaa.edu.cn





# 使用现代工具

## ■ 文献检索与资料查阅

### ➤ 图书馆&论文数据库

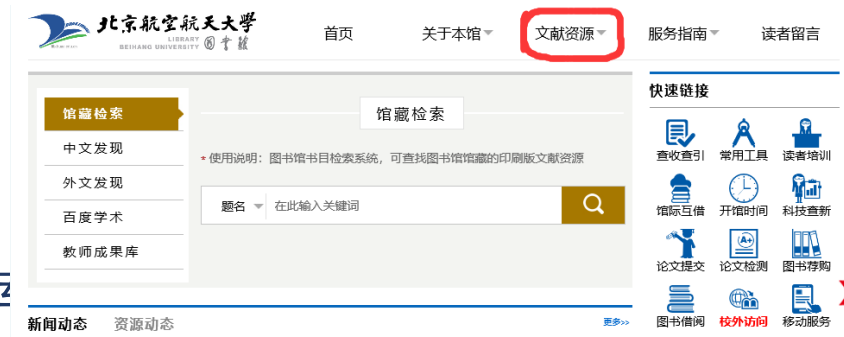
- 纸质图书、论文
- 知网、维普
- IEEE/IEE Electronic Library等数据库

### ➤ 网络搜索引擎

- Baidu、Google等
- 百度文库、Google学术

### ➤ 专业门户网站及专业论坛

- 与非网、CSDN、OpenEdv等





# 使用现代工具

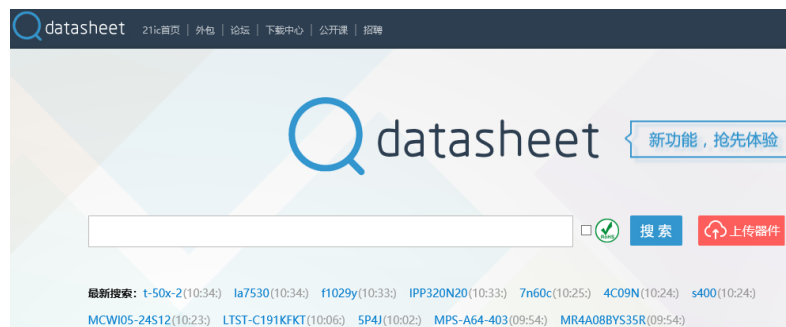
## ■ 文献检索与资料查阅

### ➤ 元器件厂商网站

- 器件手册、应用文档
- TI、ADI、Xilinx、NS等

### ➤ 器件资料网站

- <https://www.alldatasheet.com/>
- <http://www.datasheet5.com/>
- <http://www.21icsearch.com/>
- .....





# 使用现代工具

## ■ 仿真、设计工具应用

### ➤ 系统仿真

- MATLAB、LabVIEW

### ➤ 模拟及数字电路仿真

- Multisim、Proteus、LabVIEW

### ➤ 硬件程序仿真

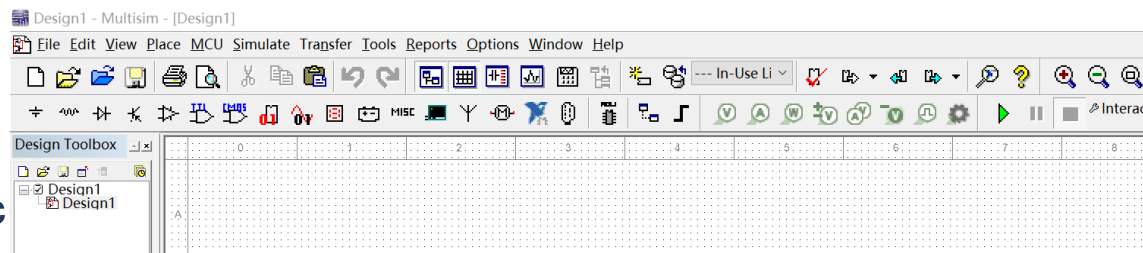
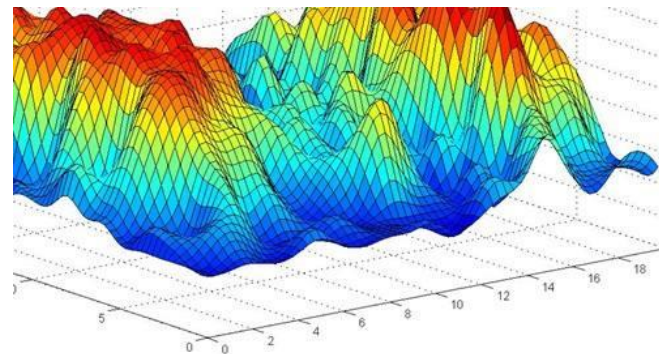
- ModelSim

### ➤ 电路图设计

- Altium Designer、Cadenc

### ➤ 集成开发环境

- ISE、Vivado、QuartusII、Visual Studio、CCS、IAR、Keil





# 使用现代工具

## ■ 电子测量仪器及制作工具

### ➤ 万用表

- 测量电压、电流和电阻

### ➤ 信号源

- 产生各种电子信号

### ➤ 电源

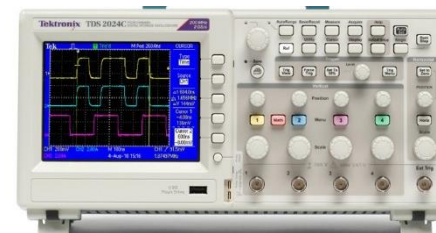
- 向电子设备提供功率

### ➤ 示波器

- 观察信号幅度随时间变化的波形曲线

### ➤ 制作工具

- 电烙铁、吸锡器
- 螺丝刀、剥线钳、镊子刀







# 工程与社会

## ■ 工程职业道德

- 遵守法律法规、国际/国家/行业标准、企业及实验室管理规定
- 尊重知识产权、保护用户隐私
- 诚信与契约精神、敬业精神

## ■ 社会责任

- 不违背伦理道德
- 保护环境与公共安全
- 推动科技进步
- 科学普及与教育





# 沟通

---

## ■ 撰写报告和设计文稿

- 表达清楚，用词准确，简洁直观
- 设计报告
  - 研发记录，内容涵盖产品全部技术信息，内部存档
- 使用说明书
  - 用户使用参考，内容涵盖产品使用所需信息，对外公开
- 维修说明书
  - 维修人员参考，内容涵盖产品检测、拆装、元器件等信息、内部使用

## ■ 陈述发言、清晰表达个人见解

- 主题明确、表达严谨



# 课程内容

---

## ■ 理论授课

- 数字通信系统原理、方法或者数字信号处理
- 布置MATLAB系统仿真、硬件程序仿真、实物制作实验等任务

## ■ 仿真50分、实物制作20分、撰写报告20分、PPT10分、视频不超过10分

- 分组进行（4-5人一组）

## ■ 记录工作日志

- 单人考评，计入全组成绩

## ■ 结题验收

- 现场测试、小组考评





# 课程安排

---

## ■ 第一周

- 课程安排及参考题目分析 主北402

## ■ 第二周

- 数字通信理论课程 主北402

## ■ 第三周~第十三周

- 开放实验 开放实验室F534及其他
- 每周必须汇报一次进度（时间地点可以预约）

## ■ 第十四周~第十七周

- 结题答辩 群里通知具体地点



# 课程安排

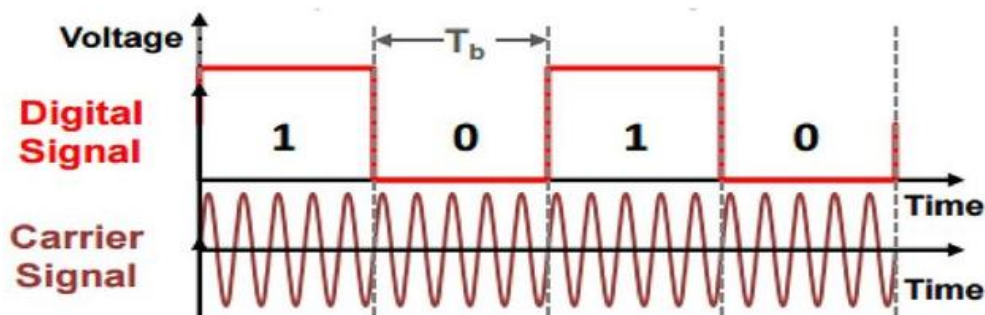
## ■ 实验采用分组进行

- 每组4~5人
- 注1：选择不同教师课程的学生**不能**互相进行组队
- 注2：允许人数小于4，但不考虑人数减少进行加分
- **自行组队**，选出组长，组长负责进度和报告提交等
- **每组所有人成绩相同**，不考虑具体工作量，因此请组内协调好工作量
- 如果过程中有**修改分组**情况的，必须写明情况，且**组内所有人签字**确认上交任课教师
- 实验内容是基本数字通信ASK、FSK、PSK的系统仿真、硬件程序仿真和实物实现，可以进行高阶扩展



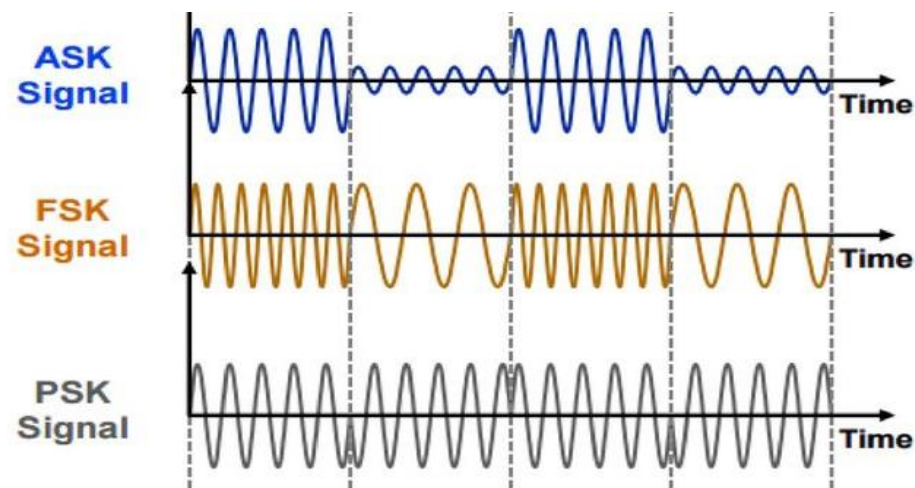
# 课程安排-实验内容

- ASK、FSK、PSK的系统仿真、硬件程序仿真和实物实现
- 如何将“0-1比特”由“电磁波”传输出去？



- 数字信号的载波调制：控制正弦载波的参量

- 幅度键控（ASK）：控制幅度
- 相位键控（PSK）：控制相位
- 频率键控（FSK）：控制频率





## 考核方式

---

- 注：如发现仿真、实物作品、报告出现抄袭及雷同现象，抄袭方和被抄袭方均判定为总分0分



# 过程考核

## ■ 过程考核日志

- 每人发一个笔记本作为《过程考核日志》
  - 记录**本人**每次进行设计工作的具体时间、地点、工作内容、查阅资料的笔记、设计过程的分析和推演（含设计草图和文字说明等），每次记录后都要落款签字并在签名旁附记录日期
  - 《过程考核日志》的内容在项目的设计进程中不断更新
  - 《过程考核日志》封面应注明“2020-2021-1学期 数字通信过程考核日志”和本人姓名、学号、班级信息。第一页应注明所在小组成员信息、本人的分工和项目工作计划（分工及工作计划可以在选题确定后补写）
- 《过程考核日志》的格式不做特定要求，但必须手写，字迹应尽量工整



# 过程考核

## ■ 过程考核日志

- 《过程考核日志》中有错误的地方可以用笔划掉，但仍要能够看出来原来的字迹。记录应保持完整，一页都不要撕除，否则将被视为未记录
- 每周在汇报工作进度时将本周已更新的《过程考核日志》提交指导教师或教辅签字（国庆假期免签一次）
- 注1：考核日志是针对个人的，不得同组互相抄袭，否则按照抄袭记课程成绩为0分
- 注2：过程考核不合格组员本人成绩为不及格，全组其他组员扣5分





# 过程考核

## ■ 过程考核日志

- 每次提交《过程考核日志》内容完整翔实、反映设计工作量饱满、进度正常的给10分，进度偏慢或存在明显问题给5分，未交或内容严重不符合要求给0分，过程考核总分不足 $60\% \times 10\text{分} \times \text{次数}$ （结题前每周上交一次）的对**该学生本人成绩为不及格，全组其他组员扣5分**
- 原始纸质版《过程考核日志》在结题答辩时要当场检查并提交，如果不能提供《过程考核日志》或发现《过程考核日志》记录内容与实际情况明显不符的，则对**该学生本人成绩为不及格，全组其他组员扣5分**



# 报告要求

---

- 1：报告必须全部自己撰写，任何引用内容（含图表）必须添加脚注注明出处
- 2：报告内容详细具体，做到读者仅凭阅读报告就能做出一个完全相同的作品
- 3：报告格式必须严格按照要求（参照模板），否则进行扣分



# 答辩要求

- 采取分组答辩人问答方式进行，答辩时间5分钟，提问时间各位老师自行控制（不超过20分钟）
- 主要涉及以下内容：
  - 对照电路实物指出组员在系统设计制作过程中所完成的工作，说明团队合作情况
  - 系统设计思路、工作原理
  - 系统设计方案的评估选择依据
  - 系统设计制作过程、遇到问题及解决方法
  - 对照系统实物解释各部分电路及程序的功能、参数计算方法



# 视频要求

---

## ■ 视频要求：

- 采用4k或者1080p尺寸
- 镜头稳定不能抖动
- 场景背景简洁（不要有杂物等）
- 普通话配音（不要多余背景音）
- 外挂字幕（方便后期统一格式）
- 总时长10~15分钟
- 第一帧图像为黑底白字的作品名称、作者学号与姓名

## ■ 第一部分：作品简介，必须是对实物的介绍，包括但不限于功能、性能、采用的技术路线和方法等，时长3分钟左右



# 视频要求

---

- 第二部分：硬件制作介绍，各个模块的选择过程、详细功能说明与使用方法、电路连接与模块连接控制方法、硬件调试过程等，时长5~7分钟（其中采用的通用模块，例如开发板等，可以简要介绍）
- 第三部分：软件程序介绍，程序流程说明、各部分控制程序详细说明、程序调试过程、程序的运行方式等，时长5~7分钟
- 第四部分：功能展示，精心设计现实场景，能够展示出所有功能



# 工程职业道德考核

## ■ 工程职业道德附加分（在总分中扣除）

- 对学生在实验过程中表现出的工程职业道德进行评价，采取减分制
- 对不遵守实验室规章制度、不按规定使用实验仪器、借用实验室仪器及工具不按时归还、擅自搬走或藏匿实验设备、在实验室乱扔垃圾、占座、大声喧哗等不文明行为进行处罚
- 根据情节，在总成绩中酌情扣除1~30分





# 工程职业道德考核

## ■ 工程职业道德附加分（直接判定不及格）

- 答辩时对设计原理完全不懂或知之甚少，经调查确认为本人实际未参与小组工作，或工作量严重不足
- 《工作日志》内容与实际情况不符
- 存在明显的抄袭行为（包括报告、代码、PPT等）
- 由小组以外人员代做
- 在课程中存在严重违反实验室管理规定的行为（如故意污损实验仪器、配线或家具，不经老师许可将实验设备带出实验室，焊接时不使用烙铁架，人走不拔电烙铁电源造成实验室严重安全隐患等）
- 存在其他严重违反工程职业道德的行为



# 时间节点及提交文件

- 第5周（2020年10月09日）23:59分之前按组完成MATLAB系统**仿真**实验检查并提交源程序和仿真说明
  - 软件操作说明文件格式为word，命名方式“2020数字通信系统仿真说明\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信系统仿真说明\_15021031\_贺楠**
  - MATLAB源程序整体形成一个压缩包文件，命名方式：“2020数字通信MATLAB源程序\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信MATLAB源程序\_15021031\_贺楠**
  - 发邮件到任课教师指定邮箱（eelab@buaa.edu.cn），邮件主题“2020数字通信系统仿真\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信系统仿真\_15021031\_贺楠**



# 时间节点及提交文件

## ■ 第9周（2020年11月6日）23:59分之前按组完成**硬件程序仿真实验**检查并提交源程序和仿真说明

- 软件操作说明文件格式为word，命名方式“2020数字通信硬件仿真说明\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信硬件仿真说明\_15021031\_贺楠**
- MATLAB源程序整体形成一个压缩包文件，命名方式：“2020数字通信硬件仿真源程序\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信硬件仿真源程序\_15021031\_贺楠**
- 发邮件到任课教师指定邮箱（eelab@buaa.edu.cn），邮件主题“2020数字通信硬件仿真\_组长学号\_组长姓名”，示例：**2020数字通信硬件仿真\_15021031\_贺楠**



# 时间节点及提交文件

- **第14周**（2020年12月11日12:00）之前完成硬件实物实验并提交实验总结报告、源程序、电路图、PPT和视频等
- 通过邮件发到任课教师指定邮箱（eelab@buaa.edu.cn）
  - 邮件主题为“2020数字通信实验总结\_组长学号\_组长姓名\_题目”，示例：**2020数字通信实验总结\_15021031\_贺楠\_卡片式无线通信系统**
  - 邮件内容包含实验总结报告、源程序、电路图、PPT和视频
  - 实验总结报告按照附录的《数字通信》报告模板格式撰写，要求word版本，文件命名方式“2020数字通信实验总结报告\_组长学号\_组长姓名\_题目”，示例：**2020数字通信实验总结报告\_15021031\_贺楠\_卡片式无线通信系统**



# 时间节点及提交文件

- 源程序、电路图合成一个压缩文件包，压缩包格式为.rar或者.zip，文件命名方式“2020数字通信实验附件\_组长学号\_组长姓名\_题目”，示例：2020数字通信实验附件\_15021031\_贺楠\_卡片式无线通信系统
- PPT按照附录的《单片机基础》PPT模板格式撰写，文件命名方式“2020数字通信答辩PPT\_组长学号\_组长姓名\_题目”，示例：2020数字通信答辩PPT\_15021031\_贺楠\_卡片式无线通信系统
- 视频文件命名方式“2020数字通信演示视频\_组长学号\_组长姓名\_题目”，示例：2020数字通信演示视频\_15021031\_贺楠\_卡片式无线通信系统
- 注1：可以提前结题
- 注2：视频为可选加分项，不强制提交



# 答疑指导

---

## ■ 现场答疑

- 3~14周上课时间（周五下午6~9节）在学院实验教学中心F532、34、35
- 其余时间可以预约时间地点

## ■ 线上答疑

- 微信群：“2018级综合创新课程”
- 邮件：wangj203@buaa.edu.cn

## ■ 注1：涉及实验器材、电路板、实验套件相关问题联系张玉玺





# 实验场地

## ■ 实验地点及开放时间

### ➤ 新主楼F534

- 周一至周日，上午8:00~晚上23:00
- 提供烙铁和部分仪器，可以焊接及调试

### ➤ 新主楼F532

- 周一、周二、周四至周六，上午8:00~晚上18:00
- 提供烙铁和部分仪器，可以焊接及调试（焊接需要在绿色桌面上）

### ➤ 新主楼F535

- 周一、周二、周四至周六，上午8:00~晚上18:00
- 提供计算机和部分仪器，可以调试，F535严禁焊接

■ 注：所有实验室的仪器设备严禁私自挪用！！！！



# 实验场地

---

- 注1：各实验室同时承担其他实验，在课表安排其他实验课程时，暂停开放（具体课表在微信群/门口公告通知）
- 注2：实验室根据新购置仪器设备及家具情况，可能涉及改造，改造期间暂不开放（具体时间在微信群/门口公告通知）
- 注3：实验资源有限，同学们务必及早动手开始设计，以免到期无法完成



# 交流答疑

---

- 请大家加入“2018级综合创新课程”微信群，具体信息可以在群里讨论



# 课程内容

## ■ 理论授课

- 数字通信系统原理、方法或者**数字信号处理**
- MATLAB系统仿真、硬件程序仿真、实物制作实验等任务

## ■ 仿真、实物制作、撰写报告、PPT、视频

- 分组进行（4-5人一组）

## ■ 记录工作日志

- 单人考评，计入全组成绩

## ■ 结题验收

- 现场测试、小组考评

**第5周**（2020年10月09日）23:59分之前按组完成MATLAB系统仿真实验检查并提交源程序和仿真说明

**第9周**（2020年11月6日）23:59分之前按组完成硬件程序仿真实验检查并提交源程序和仿真说明

**第14周**（2020年12月11日12:00）之前完成硬件实物实验并提交实验总结报告、源程序、电路图、PPT和视频等



---

# 再见