

教育部推荐教材

21世纪高职高专系列规划教材（跨应用型本科）

通信原理及系统 实验、设计与制作

主 编 梅开乡 梅军进 吴勇平

参 编 刘治国 潘平平



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



教育部推荐教材

21世纪高职高专系列规划教材（跨应用型本科）

通信原理及系统 实验、设计与制作

主 编 梅开乡 梅军进 吴勇平

参 编 刘治国 潘平平



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



图书在版编目(CIP) 数据

通信原理及系统实验、设计与制作 / 梅开乡等主编. —北京: 北京师范大学出版社, 2009.8
(21 世纪高职高专系列规划教材)
ISBN 978-7-303-10004-0

I. 通… II. 梅… III. ①通信理论—高等学校: 技术学校—教材 ②通信系统—系统实验—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN911 TN914-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 077690 号

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 184 mm × 260 mm
印 张: 14
字 数: 294 千字
版 次: 2009 年 8 月第 1 版
印 次: 2009 年 8 月第 1 次印刷
定 价: 25.00 元

策划编辑: 周光明 责任编辑: 周光明
美术编辑: 李葆芬 装帧设计: 张 虹
责任校对: 李 菡 责任印制: 马鸿麟

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

出版说明

随着我国经济建设的发展, 社会对技术型应用人才的需求日趋紧迫, 这也促进了我国职业教育的迅猛发展, 我国职业教育已经进入了平稳、持续、有序的发展阶段。为了适应社会对技术型应用人才的需求和职业教育的发展, 教育部对职业教育进行了卓有成效的改革, 职业教育与成人教育司、高等教育司分别颁布了调整后的中等职业教育、高等职业教育专业设置目录, 为职业院校专业设置提供了依据。教育部连同其他五部委共同确定数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理为紧缺人才培养专业, 选择了上千家高职、中职学校和企业作为示范培养单位, 拨出专款进行扶持, 力争培养一批具有较高实践能力的紧缺人才。

职业教育的快速发展, 也为职业教材的出版发行迎来了新的春天和新的挑战。教材出版发行为职业教育的发展服务, 必须体现新的理念、新的要求, 进行必要的改革。为此, 在教育部高等教育司、职业教育与成人教育司、北京师范大学等的大力支持下, 北京师范大学出版社在全国范围内筹建了“全国职业教育教材改革与出版领导小组”, 集全国各地上百位专家、教授于一体, 对中等高等职业院校的文化基础课、专业基础课、专业课教材的改革与出版工作进行深入的研究与指导。2004年8月, “全国职业教育教材改革与出版领导小组”召开了“全国有特色高职教材改革研讨会”, 来自全国20多个省、市、区的近百位高职院校的院校长、系主任、教研室主任和一线骨干教师参加了此次会议。围绕如何编写出版好适应新形势发展的高等职业教育教材, 与会代表进行了热烈的研讨, 为新一轮教材的出版献计献策。这次会议共组织高职教材50余种, 包括文化基础课、电工电子、数控、计算机教材。2005年~2006年期间, “全国职业教育教材改革与出版领导小组”先后在昆明、哈尔滨、天津召开高职高专教材研讨会, 对当前高职高专教材的改革与发展、高职院校教学、师资培养等进行了深入的探讨, 同时推出了一批公共素质教育、商贸、财会、旅游类高职教材。这些教材的特点如下。

1. 紧紧围绕教育改革, 适应新的教学要求。过渡时期具有新的教学要

求，这批教材是在教育部的指导下，针对过渡时期教学的特点，以3年制为基础，兼顾2年制，以“实用、够用”为度，淡化理论，注重实践，消减过时、用不上的知识，内容体系更趋合理。

2. 教材配套齐全。将逐步完善各类专业课、专业基础课、文化基础课教材，所出版的教材都配有电子教案，部分教材配有电子课件和实验、习题指导。

3. 教材编写力求语言通俗简练，讲解深入浅出，使学生在理解的基础上学习，不囫圇吞枣，死记硬背。

4. 教材配有大量的例题、习题、实训，通过例题讲解、习题练习、实验实训，加强学生对理论的理解以及动手能力的培养。

5. 反映行业新的发展，教材编写注重吸收新知识、新技术、新工艺。

北京师范大学出版社是教育部职业教育教材出版基地之一，有着近20年的职业教育教材出版历史，具有丰富的编辑出版经验。这批高职教材的编写得到了教育部相关部门的大力支持，部分教材通过教育部审核，被列入职业教育与成人教育司高职推荐教材，并有25种教材列为“十一五”国家级规划教材。我们还将开发电子信息类的通信、机电、电气、计算机、工商管理等专业教材，希望广大师生积极选用。

教材建设是一项任重道远的工作，需要教师、专家、学校、出版社、教育行政部门的共同努力才能逐步获得发展。我们衷心希望更多的学校、更多的专家加入到我们的教材改革出版工作中来，北京师范大学出版社职业教育与教师教育分社全体人员也将备加努力，为职业教育的改革与发展服务。

全国职业教育教材改革与出版领导小组
北京师范大学出版社

参加教材编写的单位名单

(排名不分先后)

沈阳工程学院	四川工商职业技术学院
山东劳动职业技术学院	常州轻工职业技术学院
济宁职业技术学院	河北工业职业技术学院
辽宁省交通高等专科学校	陕西纺织服装职业技术学院
浙江机电职业技术学院	唐山学院
杭州职业技术学院	江西现代职业技术学院
西安科技大学电子信息学院	江西生物科技职业学院
西安科技大学通信学院	黄冈高级技工学校
西安科技大学机械学院	深圳高级技工学校
天津渤海职业技术学院	徐州技师学院
天津渤海集团公司教育中心	天津理工大学中环信息学院
连云港职业技术学院	天津机械职工技术学院
景德镇高等专科学校	西安工程大学
徐州工业职业技术学院	青岛船舶学院
广州科技贸易职业学院	河北中信联信息技术有限公司
江西信息应用职业技术学院	张家港职教中心
浙江商业职业技术学院	太原理工大学轻纺学院
内蒙古电子信息职业技术学院	浙江交通职业技术学院
济源职业技术学院	保定职业技术学院
河南科技学院	绵阳职业技术学院
苏州经贸职业技术学院	北岳职业技术学院
苏州技师学院	天津职业大学
苏州工业园区职业技术学院	石家庄信息工程职业学院
苏州江南赛特数控设备有限公司	襄樊职业技术学院
苏州机械技工学校	九江职业技术学院
浙江工商职业技术学院	青岛远洋船员学院
温州大学	无锡科技职业学院

广东白云职业技术学院
三峡大学职业技术学院
西安欧亚学院实验中心
天津机电职业技术学院
中华女子学院山东分院
漯河职业技术学院
济南市高级技工学校
沈阳职业技术学院
江西新余高等专科学校
赣南师范学院
江西交通职业技术学院
河北农业大学城建学院
华北电力大学
北京工业职业技术学院
湖北职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
天津电子信息职业技术学院
广东松山职业技术学院
北京师范大学
山西大学工程学院
平顶山工学院
黄石理工学院
广东岭南职业技术学院
青岛港湾职业技术学院
郑州铁路职业技术学院
北京电子科技职业学院
北京农业职业技术学院
宁波职业技术学院
宁波工程学院
北京化工大学成教学院
天津交通职业技术学院
济南电子机械工程学院
山东职业技术学院

济南职业技术学院
山东省经济管理干部学院
鲁东大学
山东财政学院
山东省农业管理干部学院
浙江工贸职业技术学院
天津中德职业技术学院
天津现代职业技术学院
天津青年职业技术学院
无锡南洋学院
北京城市学院
北京经济技术职业学院
北京联合大学
北京信息职业技术学院
北京财贸职业学院
华北科技学院
青岛科技大学技术专修学院
山东大王职业学院
大红鹰职业技术学院
广东华立学院
广西工贸职业技术学院
贵州商业高等专科学校
桂林旅游职业技术学院
河北司法警官职业学院
黑龙江省教科院
湖北财经高等专科学校
华东师范大学职成教所
淮南职业技术学院
淮阴工学院
黄河水利职业技术学院
南京工业职业技术学院
南京铁道职业技术学院
黔南民族职业技术学院

青岛职业技术学院
陕西财经职业技术学院
陕西职业技术学院
深圳信息职业技术学院
深圳职业技术学院
石家庄职业技术学院
四川建筑职业技术学院
四川职业技术学院
太原旅游职业技术学院
泰山职业技术学院
温州职业技术学院
无锡商业职业技术学院
武汉商业服务学院
杨凌职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
郑州旅游职业技术学院
淄博职业技术学院
云南机电职业技术学院
山东省贸易职工大学
聊城职业技术学院
山东司法警官职业学院
河南质量工程职业学院
山东科技大学职业技术学院
云南林业职业技术学院
云南国防工业职业技术学院
云南文化艺术职业学院
云南农业职业技术学院
云南能源职业技术学院
云南交通职业技术学院
云南司法警官职业学院
云南热带作物职业技术学院
西双版纳职业技术学院
玉溪农业职业技术学院

云南科技信息职业学院
昆明艺术职业学院
云南经济管理职业学院
云南爱因森软件职业学院
云南农业大学
云南师范大学
昆明大学
陕西安康师范学院
云南水利水电学校
昆明工业职业技术学院
云南财税学院
云南大学高职学院
山西综合职业技术学院
温州科技职业技术学院
昆明广播电视大学
天津职教中心
天津工程职业技术学院
天狮职业技术学院
天津师范大学
天津管理干部学院
天津滨海职业技术学院
天津铁道职业技术学院
天津音乐学院
天津石油职业技术学院
渤海石油职业技术学院
天津冶金职业技术学院
天津城市职业学院
常州机电职业技术学院
天津公安警官职业技术学院
武警昆明指挥学院
天津工业大学
天津开发区职业技术学院
黑龙江大兴安岭职业学院

黑龙江农业经济职业技术学院
黑龙江农业工程职业技术学院
黑龙江农业职业技术学院
黑龙江生物科技职业技术学院
黑龙江旅游职业技术学院
中国民航飞行学院
四川信息职业技术学院
四川航天职业技术学院
四川成都纺织高等专科学校
四川科技职业学院
四川乐山职业技术学院
四川泸州职业技术学院
四川成都农业科技职业技术学院
四川宜宾职业技术学院
江西省委党校
齐齐哈尔职业学院

深圳安泰信电子有限公司
潍坊教育学院
德州科技职业技术学院
天一学院
成都烹饪高等专科学校
四川教育学院汽车应用技术学院
河南质量工程职业技术学院
河南商业高等专科学校
天津大学
北京政法干部管理学院
北京理工大学珠海学院
中山火炬职业技术学院
周口职业技术学院
永城职业技术学院
河北工程技术高等专科学校

前 言

当今信息科学技术日新月异,以通信技术为代表的电子信息类专业知识的更新,尤为迅猛。以移动电话、卫星电话、可视电话、网上聊天、E-mail 等为主要内容的“电子交流”;以电子订单、电子合同、电子货币、电子支票、网络银行、网络商店等为主要内容的“电子商务”;以交通监控、公路收费、物品管理、门禁系统、金融交易、仓储管理、车辆防盗、票证管理、动物标识等为主要应用场合的“射频识别(RFID)”,即电子标签;电视会议、远程教育、远程医疗、视频点播等,不胜枚举。互联网、广播电视网及电话网的普及应用证明:通信技术已成为 21 世纪国际社会的和世界经济的发展进程中新的强大的推动力,它作为一项重要资源,正在促进社会成员之间的合作,创造出巨大的经济效益。无论是谁,只要涉足当代的通信技术领域,就说明你正在与时俱进,正在把握自己成功的明天。

目前在通信原理及系统方面的“学生实验”、“课程实习”、“课程设计”等实践教学环节缺乏正式出版的教材,并且不少应用型本科、高职、高专院校对通信原理及系统实践教学环节教学欠投入,影响学生基本的职业能力、设计能力和创造能力的培养。而工科电子信息类专业课程,非常需要重视学生的动手能力和职业能力的培养。目前,越来越多的院校已经意识到实践教学环节的重要性,本书是为满足许多院校的的这一市场需求而编写的。它一方面配合通信原理及系统的实践环节内容的教学,充分发挥实验设备的潜力,提升学生的职业能力;另一方面配合“全国大学生电子设计制作竞赛”的基本技能训练,无线电通信系统设计能力的训练,提升学生的设计能力和创新动力。

本书是与《通信原理》(北京师范大学出版社)相配套的实践环节教材。在实践教学方面,力求注重学生在通信技术方面职业能力、设计能力和综合素质培养。对“通信原理”和“通信系统”传统的“学生实验、课程设计”的内容、体系、方式评价标准等进行较大力度的改革。主要体现在实现四个方面的转移:一是从验证性实验转移到加强基本技能训练的设计性实验、综合性实验;二是从小单元局部电路为主的实验转移到多模块、综合系统的实验;三是从单一的实验内容的“学生实验”、“课程设计”形式转移到课上、课下,实验室内、外多元化的实验形式;四是从教学计划中单一的“学生实验”“课程设计”转移到全国大学生电子设计制作竞赛“技能训练、制作实训的实战”之中。通过编者所在学院近几年的教学实践,已取得十分满意的教学效果。

本书已充分考虑到多数应用型本科、高职、高专院校目前现有的实验条件,旨在促进实践教学环节内容的更新、完善,编者收集了众多院校目前正在开设的学生实验内容。本书讲述的实验内容是参照中国人民解放军理工大学通信工程学院、清华大学、西安电子科技大学、华中科技大学和浙江天煌科技实业有限公司等国内知名高校、知名教仪企业研制的实验设备的功能选编的。以便适应更多院校的实验设备条件,供给更多院校参考和选用。

全书共分 10 章,上篇的“通信原理及系统实验”内容包括:通信原理实验系统、实验系统中的信号源实验、模拟通信系统、数字基带传输系统、模拟信号的数字化、数

字频带传输系统、数字同步技术、通信系统综合实验。下篇的“小型无线电通信系统的设计与制作”包括：小功率无线电发射机的设计，无线电接收机的设计。

本书的第1~8章由梅开乡、浙江天煌科技实业有限公司研发中心的吴勇平高工、梅军进编写，第9、10章由梅军进编写，永城职业技术学院刘治国、河北工程技术高等专科学校潘平平参加了部分章节编写。全书由梅开乡统编定稿。本书的编写得到了浙江天煌科技有限公司、中国人民解放军理工大学通信工程学院和黄石理工学院电子信息工程学院的大力支持以及夏术泉、桂静宜、黄磊、王海华、艾青等同事的鼎力帮助，在此向他们表示衷心的感谢。

由于编写时间紧迫，编者水平有限，书中难免有不当之处，敬请各位专家、同行、读者批评指正，编者的电子邮件地址：cims-hs2006@163.com。天煌教仪研发中心负责人吴勇平高工的联系方式是：浙江省杭州市西湖科技园西园五路10号，310030；Tel: 0571—89978102, 13735431486 E-mail: tian—huang@vip.163.com

编著者
2009.3

目 录

上篇 通信原理及系统实验

第 1 章 通信原理实验系统 (2)

- 1.1 TKTXZ-1 型通信系统原理
实验系统简介(天煌教仪)
..... (2)

- 1.2 HD8621B 型现代通信原理
综合实验系统简介(解放军
理工) (3)

- 1.2.1 现代通信原理实验的显著
特点 (3)

- 1.2.2 系统单元电路的组成 (4)

- 1.2.3 实验系统所需仪器仪表
..... (4)

- 1.2.4 实验系统分布结构总图
..... (4)

第 2 章 实验系统中的信号源实验
..... (6)

- 实验 1: 信号发生器系统实验(天
煌教仪) (6)

- 实验 2: 各种模拟信号源实验(解
放军理工) (12)

- 实验 3: CPLD 可编程数字信号
发生器实验(解放军理工)
..... (14)

第 3 章 模拟通信系统 (17)

- 实验 4: 模拟乘法器调幅实验
(天煌教仪) (17)

- 实验 5: 模拟乘法器同步检波
实验(天煌教仪) (20)

- 实验 6: 话路终端发送和接收滤波

- 实验(解放军理工) ... (22)

第 4 章 数字基带传输系统 (28)

- 实验 7: AMI/HDB₃ 编译码过程
实验(解放军理工) ... (28)

- 实验 8: CMI 编译码实验(天煌
教仪) (29)

第 5 章 模拟信号的数字化 (32)

- 实验 9: 脉冲幅度调制(PAM)及
系统实验(天煌教仪)
..... (32)

- 实验 10: 抽样定理与 PAM 调制
解调实验(解放军理工)
..... (38)

- 实验 11: 脉冲编码调制(PCM)
及系统实验(天煌教仪)
..... (40)

- 实验 12: 增量调制编码系统实验
(天煌教仪) (50)

- 实验 13: 增量调制系统译码实验
(天煌教仪) (55)

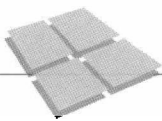
- 实验 14: 脉冲编码调制(PCM 一)
(解放军理工) (60)

- 实验 15: 时分多路复用(PCM 二)
(解放军理工) (63)

第 6 章 数字频带传输系统 (65)

- 实验 16: 2FSK 调制解调系统实验
(天煌教仪) (65)

- 实验 17: 2FSK 调制与解调实验
(解放军理工) (70)



实验 18: 2PSK(DPSK)调制实验 (天煌教仪)	(75)
实验 19: 2PSK(DPSK)解调及系统 实验(天煌教仪)	(83)
实验 20: 2PSK(DPSK)调制解调 实验(解放军理工)	(95)

第 7 章 数字同步技术

实验 21: 位定时、位同步提取实验 (解放军理工)	(101)
实验 22: 锁相环及锁相式数字 频率合成器系统实验 (天煌教仪)	(104)
实验 23: VCO 锁相环电路实 验(解放军理工) ..	(118)

第 8 章 通信系统综合实验

实验 24: 通信系统综合实验 (天煌教仪)	(122)
实验 25: 通信系统综合实验 (解放军理工)	(125)
实验 26: 通信信道误码测试实 验(解放军理工) ..	(127)

下篇 小型无线电通信系统的 设计与制作

第 9 章 小功率无线电发射机的

设计

9.1 小功率无线电发射机的组成 及主要性能参数	(130)
9.1.1 小功率无线电发射机的 组成	(130)
9.1.2 小功率无线电发射机的 主要性能参数	(131)
9.2 小功率无线电发射机的 单元电路分析	(132)
9.2.1 高频载波振荡电路	(132)
9.2.2 石英晶体谐振电路	(132)
9.2.3 单片集成锁相环频率合成	

电路	(135)
----------	-------

9.2.4 调频及发射电路	(139)
---------------------	-------

9.3 简易调频发射机的设计	(144)
-------------------------	-------

9.3.1 设计任务书	(144)
-------------------	-------

9.3.2 设计任务分析	(144)
--------------------	-------

9.3.3 设计方案的比较与选择	(146)
---------------------------	-------

9.3.4 设计方案的实现	(148)
---------------------	-------

9.3.5 测试结果	(150)
------------------	-------

9.4 实用的调频无线电发射机	(150)
--------------------------	-------

9.4.1 银行、仓库重地远地监 控与报警系统	(150)
----------------------------------	-------

9.4.2 DTMF(双音多频)编码 7 通道遥控系统	(152)
--------------------------------------	-------

9.4.3 简易调频发射电路	(153)
----------------------	-------

9.4.4 防止儿童丢失(或携带 物品丢失)警示电路 ..	(154)
----------------------------------	-------

9.5 简易调幅发射机的设计	(156)
-------------------------	-------

9.5.1 设计任务书	(156)
-------------------	-------

9.5.2 设计任务分析	(158)
--------------------	-------

9.5.3 方案的比较与选择	(158)
----------------------	-------

9.5.4 设计方案的实现	(161)
---------------------	-------

9.5.5 电路的测试与调试	(163)
----------------------	-------

第 10 章 无线电接收机的设计

.....	(165)
-------	-------

10.1 调频接收机的设计 ..	(165)
------------------	-------

10.1.1 设计任务书	(165)
--------------------	-------

10.1.2 设计任务分析	(165)
---------------------	-------

10.1.3 设计方案的比较与选择	(166)
----------------------------	-------

10.1.4 硬件设计方案的实现	(167)
---------------------------	-------

10.1.5 软件设计方案的实现	(170)
---------------------------	-------

10.1.6 电路的测试	(170)
--------------------	-------

10.2 基于 FPGA 和 DDS 芯片的单工无线通信系统设计	(172)
10.2.1 设计任务书	(172)
10.2.2 设计方案的比较与选择	(173)
10.2.3 滤波器的 MATLAB 仿真	(177)
10.2.4 设计方案的实现	(180)
10.2.5 系统的测试	(182)
10.2.6 测试结果分析及评价	(183)
10.3 实用的调频无线接收电路	(183)
10.3.1 DTMF 编码 7 通道遥控接收电路	(183)
10.3.2 跳码型无线电遥控系统	(184)
10.3.3 扩频滚码遥控“门锁防盗报警”系统	(187)
10.4 调幅接收机的设计	(190)
10.4.1 设计任务书	(190)
10.4.2 设计任务分析	(191)
10.4.3 设计方案的选择与比较	(193)
10.4.4 硬件设计方案的实现	(195)
10.4.5 软件设计方案的实现	(199)
10.4.6 系统的调试与测试	(200)
10.5 滚码编码 2FSK 型无线电遥控系统	(203)
参考文献	(209)

注:

浙江天煌科技实业有限公司研制的 TKTZX-1 型通信系统原理综合实验箱(简称“天煌教仪”)

解放军理工大学通信工程学院研制的 HD8621B 型通信原理综合实验箱(简称“解放军理工”)

上篇 通信原理及系统实验

实验的一般要求

为了培养学生的好学风，充分发挥学生的主观能动性，培养学生的综合能力和创新意识，保证实验正常顺利完成，通信原理实验对学生有下述要求。

1. 实验前的要求

做实验前应认真阅读实验指导书，明确实验目的，了解实验原理、实验内容，掌握实验中所用的仪器的性能和使用方法，掌握实验步骤及注意事项，写出预习报告。内容包括：

- (1)实验目的；
- (2)实验仪器、设备的连接方框图，并标明测试点；
- (3)实验记录表格及测试步骤；
- (4)实验指导书上规定的其他内容。

2. 实验过程中的要求

- (1)进入实验室要遵守学生守则及实验室的各项规章制度。
- (2)按照实验步骤认真接线(或放置跳线开关)，合理布局。按照操作规程正确使用示波器、失真仪等仪器、设备。
- (3)在实验过程中如果遇到问题，或仪器设备发生故障，应立即切断电源，然后冷静分析问题所在，在指导老师的帮助下解决问题，排除故障。
- (4)在实验过程中要认真记录实验数据和观察到的信号波形，实验结束时将实验记录交给老师审阅签字。
- (5)离开实验室时，要将实验台上的物品整理好，切断所有仪器、设备(实验箱)的电源。

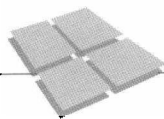
3. 实验后的要求

做完实验后，要求学生认真撰写实验报告。在工程实验和科研项目中，最终的结果在很大的程度上体现在总结报告中，因此写好实验报告是实践教学过程中非常重要的一个环节。

基本技能性实验报告要求如下：

- (1)实验报告要用规定的实验报告纸书写。
- (2)实验报告要书写工整、布局合理，不能涂改。
- (3)实验内容要齐全，应包括实验仪器的名称、型号和编号，实验记录波形、数据的整理，实验现象的分析、实验方法、仪器使用、问题的分析、讨论、总结等。

实验报告在实验完成后一周内交到实验室，并一律用16K的纸装订成册。实验波形一律在坐标方格纸上用绘图尺完成。发回的报告应保存好，以备考查。



第 1 章 通信原理实验系统

1.1 TKTXZ-1 型通信系统原理实验系统简介(天煌教仪)

“TKTXZ-1 型通信系统原理综合实验箱”，内含八个单元电路、二十个实验项目。这些实验既可单独开设，亦可适当组合构成一个较完整的通信实验系统，可根据不同层次和对象灵活安排，有选择地开设部分实验或示教。适用于理工应用型本科、高职、高专院校各通信、无线电技术、电子工程、信息传输等相近专业《通信原理》与《数字通信原理》等课程的实验教学，亦可供有关专业的研究生和工程技术人员参考。

本实验箱能完成 PAM、PCM、 ΔM 、FSK、PSK、VCO、CLK、CPU 八类二十项实验内容，验证通信原理中有关脉冲抽样调幅、数字编码、调频、调相、锁相环和锁相式频率合成多项原理，还能完成 ΔM 编码 $\rightarrow$ PSK 调制 $\rightarrow$ PSK 解调 $\rightarrow$ ΔM 解码(位定时恢复)综合实验。为了更为广泛地，更方便地验证实验效果，本实验箱组合了 2048kHz 至 1kHz 的十种方波脉冲，32kHz、2kHz 两种七位伪随机码和 4kHz、2kHz、1kHz 三种单音，以及真人语音信号，所有信号的切换均由单片机控制，并可通过键盘直接输入 VCO 锁相式频率合成器的频率值。本实验箱还自带四组开关电源。交直流总电源和单元电源都能切换并且用不同色温的发光二极管表示不同的供电电压。

一、实验箱的八个单元电路为：

1. 信号发生器(CLK)系统单元
2. 中央集中控制器(CPU)系统单元
3. 脉冲振幅调制(PAM)系统单元
4. 脉冲编码调制(PCM CODEC)系统单元
5. 增量调制编译码(ΔM)系统单元
6. 基本锁相环与锁相式数字频率合成器(VCO)系统单元
7. 二相 PSK 数字相位调制系统单元
8. FSK 调制解调系统单元

二、实验箱的二十个实验项目为：

1. 信号发生器实验
2. 中央集中控制器系统实验
3. PAM 调制实验
4. 脉冲振幅调制(PAM)系统实验
5. PCM 编码实验
6. 脉冲编码调制(PCM CODEC)系统实验
7. 增量调制编码实验
8. 增量调制译码及系统实验
9. VCO 压控振荡器实验

10. 基本锁相环实验
11. 锁相式数字频率合成器系统实验
12. 2PSK 调制实验
13. 2PSK 解调实验
14. 2DPSK 调制实验
15. 2DPSK 解调实验
16. 眼图实验
17. 位同步信号恢复实验
18. FSK 调制实验
19. FSK 解调实验
20. 通信系统综合实验

三、完成以上实验项目需要外置的仪器是：

1. 40MHz(或 20MHz)双踪示波器(如 PROTEK6504 型)
2. 10MHz 频率计函数信号发生器(如 EE1642B 型)
3. 10MHz 调频、调幅高频信号发生器(如 AS1051S 型)

1.2 HD8621B 型现代通信原理综合实验系统简介(解放军理工)

1.2.1 现代通信原理实验的显著特点

1. 所提供的实验项目内容完全涵盖国内主流的通信原理教材。实验项目的设置与组成更合理,实验项目既可独立进行实验,又可以组成不同的系统进行大型通信系统综合实验。

2. 实验方式是完全可以多样化进行实验。例如:

(1)学生可通过教学实验指导书介入实验过程。

(2)学生可通过微处理器教学实验介入实验过程。

(3)介入教学实验过程后,学生可通过实验老师启发引导,自行设计简单课题,亲自动手进行课题研究,完成新的实验项目。

3. 实验项目是经过多次实验教学和反复修改完善完成的,因此更具有代表性、经典性、先进性,能起到举一反三的作用,完全适应当今基础通信新实验和新技术的发展。

4. 通过多年的实验教学,我们已做成通过诸多方式与实验教学内容相配套的辅助资料,如:

(1)实验教学的电子版教材,让学生直接在计算机上进行阅读、查看、分析与理解。

(2)实验教材 Word 版的文档,便于老师对实验项目进行改编和完善与提高实验教学。

(3)与实验箱完全相对应的教学实验参考书。

(4)与实验箱完全相对应的 Protel 2000 电原理图、电路方框图、PCB 排版图,以便于实验老师保存资料 and 教学。