



中電學園™
The Chinese Institute of Electronics
www.cieedu.cn

电子信息类工程师认证系列教材

Professional Qualification Certificate of Electronics & Information

电子信息技术基础

邢素霞 张黎明 毛 征
汪友生 徐萍萍
编著



<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电子信息类工程师认证系列教材

电子信息技术基础

邢素霞 张黎明 毛 征 汪友生 徐萍萍 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是为了满足“中国电子学会初级电子信息类工程师”认证的需要,依据初级认证专家组制定的《电子信息技术基础》教学大纲编写的学习指导教材。

本书内容共包括5大模块,每个模块的授课时间为16学时。

第1篇为模块A(电路分析),内容包括电路基本概念及基本定律,电阻电路等效变换,电路分析基本方法,电路定理,正弦交流电路,非正弦周期交流电路,动态电路时域分析。

第2篇为模块B(模拟电子技术),内容包括半导体基础,放大电路基础,放大电路中的反馈,信号的运算与处理电路,直流电源。

第3篇为模块C(数字电子技术),内容包括逻辑门电路,组合逻辑电路的分析与设计,集成触发器,时序逻辑电路的分析与设计,半导体存储器和可编程逻辑器件,脉冲波形的产生与变换,数/模与模/数转换器。

第4篇为模块D(计算机系统基础),内容包括计算机基础,软件工程开发,基本数据结构,C语言编程,关系数据库语言SQL。

第5篇为模块E(网络技术),内容包括网络体系结构,数据通信基础,局域网,广域网,传输介质,网络互连与接入技术,网络操作系统,网络管理,网络安全。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子信息技术基础 / 邢素霞等编著. —北京:电子工业出版社, 2006.1

(电子信息类工程师认证系列教材)

ISBN 7-121-02108-0

I. 电… II. 邢… III. 电子技术—工程技术人员—资格考核—教材 IV.TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第144860号

责任编辑:冉哲 姚晓竞

印刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经销:各地新华书店

开本:787×1092 1/16 印张:32.25 字数:822千字

印次:2006年1月第1次印刷

印数:3100册 定价:56.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

中国电子学会初级电子信息类工程师认证专家组委员

主 任：陈德人（浙江大学计算机学院教授/博导）

副主任：郭培源（北京工商大学信息工程学院副院长/教授）

委 员：贾克斌（北京工业大学电子信息与控制工程学院副院长/教授）

王 群（北京中国地质大学信息工程学院院长/教授）

张丽英（长春大学电子信息工程学院院长/教授）

汤兵勇（东华大学旭日工商管理学院所长/教授）

胡先福（电子工业出版社高等教育教材事业部主任/副编审）

赖德生（浙江大学远程教育学院继续教育部主任/副研究员）

钟元生（江西财经大学用友软件学院副院长/教授）

胡飞跃（杭州电子科技大学电子信息学院副院长/副教授）

谷 岩（广州大学信息与机电工程学院副院长/副教授）

邢素霞（北京工商大学信息工程学院博士/讲师）

本书是为了满足“中国电子学会初级电子信息类工程师”认证的需要，依据初级认证专家组制定的《电子信息技术基础》教学大纲编写的学习指导教材。

本书内容共包括 5 大模块，每个模块的授课时间为 16 学时。

第 1 篇为模块 A（电路分析模块），内容包括电路基本概念及基本定律，电阻电路等效变换，电路分析基本方法，电路定理，正弦交流电路，非正弦周期交流电路，动态电路时域分析。

第 2 篇为模块 B（模拟电子技术模块），内容包括半导体基础，放大电路基础，放大电路中的反馈，信号的运算与处理电路，直流电源。

第 3 篇为模块 C（数字电子技术模块），内容包括逻辑门电路，组合逻辑电路的分析与设计，集成触发器，时序逻辑电路的分析与设计，半导体存储器和可编程逻辑器件，脉冲波形的产生与变换，数/模与模/数转换器。

第 4 篇为模块 D（计算机系统基础模块），内容包括计算机基础，软件工程开发，基本数据结构，C 语言编程，关系数据库语言 SQL。

第 5 篇为模块 E（网络技术模块），内容包括网络体系结构，数据通信基础，局域网，广域网，传输介质，网络互连与接入技术，网络操作系统，网络管理，网络安全。

本书归纳了各章的基本要求，重点和难点，并对各章的基本内容做了简要概括，使学生在阅读本书后，对各章内容有整体认识和理解，达到提纲挈领的目的。在各章中，针对本书的重点，选择典型例题进行了分析。

本书由邢素霞、张黎明、毛征、汪友生和徐萍萍编写。毛征编写了第 1 篇“电路分析”模块，徐萍萍编写了第 2 篇“模拟电子技术”模块，邢素霞编写了第 3 篇“数字电子技术”模块，张黎明编写了第 4 篇“计算机系统基础”模块，汪友生编写了第 5 篇“网络技术”模块。邢素霞任主编，负责全书的组织和统稿。方明任本书的策划。

由于作者水平有限，书中难免存在不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 11 月

目 录

第1篇 电路分析

第1章 电路基本概念及基本定律	(2)
1.1 基本要求	(2)
1.2 重点难点	(2)
1.3 内容提要	(2)
1.3.1 电路与电路模型	(2)
1.3.2 电路的基本物理量——电流、电压及功率	(2)
1.3.3 电阻元件	(4)
1.3.4 理想电源	(4)
1.3.5 受控源	(5)
1.3.6 基尔霍夫定律	(7)
1.4 典型例题	(9)
第2章 电阻电路等效变换	(13)
2.1 基本要求	(13)
2.2 重点难点	(13)
2.3 内容提要	(13)
2.3.1 等效电路与电路等效变换的概念	(13)
2.3.2 电阻串联与并联	(14)
2.3.3 无源三端电路及其相互等效变换	(16)
2.3.4 实际电源的电路模型与其相互等效变换	(17)
2.3.5 电压源与电流源的等效变换	(18)
2.3.6 单端口电路的输入电阻	(18)
2.3.7 一些简单的等效规律与公式	(18)
2.4 典型例题	(21)
第3章 电路分析基本方法	(26)
3.1 基本要求	(26)
3.2 重点难点	(26)
3.3 内容提要	(26)
3.3.1 支路电流法	(26)

3.3.2	节点电压法	(27)
3.3.3	网孔电流法	(27)
3.3.4	回路电流法	(28)
3.4	典型例题	(29)
第4章	电路定理	(32)
4.1	基本要求	(32)
4.2	重点难点	(32)
4.3	内容提要	(32)
4.3.1	叠加定理	(32)
4.3.2	置换定理	(33)
4.3.3	戴维南定理	(33)
4.3.4	诺顿定理	(34)
4.3.5	最大功率传递定理	(34)
4.4	典型例题	(36)
第5章	正弦交流电路	(41)
5.1	基本要求	(41)
5.2	重点难点	(41)
5.3	内容提要	(41)
5.3.1	正弦相量与相量的表示	(41)
5.3.2	元件伏安特性关系的相量形式	(42)
5.3.3	KCL, KVL 的相量形式	(46)
5.3.4	阻抗与导纳及相互等效变换	(47)
5.3.5	正弦电路稳态分析	(48)
5.3.6	正弦电路的功率	(48)
5.3.7	正弦最大功率传输定理	(49)
5.3.8	谐振电路	(49)
5.3.9	三相电路	(51)
5.4	典型例题	(53)
第6章	非正弦周期交流电路	(58)
6.1	基本要求	(58)
6.2	重点难点	(58)
6.3	内容提要	(58)
6.3.1	非正弦周期电压与电流	(58)
6.3.2	非正弦周期信号展开为傅里叶级数	(59)
6.3.3	非正弦周期信号的有效值与平均功率	(59)
6.3.4	非正弦周期信号电路稳态分析	(60)
6.4	典型例题	(60)

第7章 动态电路时域分析	(64)
7.1 基本要求	(64)
7.2 重点难点	(64)
7.3 内容提要	(64)
7.3.1 常用的信号	(64)
7.3.2 换路定则	(65)
7.3.3 初始值计算	(66)
7.3.4 一阶电路	(66)
7.3.5 三要素法求一阶电路的全响应	(69)
7.3.6 二阶电路的瞬态分析	(70)
7.4 典型例题	(72)

第2篇 模拟电子技术

第8章 半导体基础	(78)
8.1 基本要求	(78)
8.1.1 要求掌握的内容	(78)
8.1.2 要求理解的内容	(78)
8.1.3 要求了解的内容	(78)
8.2 重点难点	(78)
8.3 内容提要	(78)
8.3.1 半导体基本知识	(78)
8.3.2 半导体二极管	(79)
8.3.3 双极型晶体管	(80)
8.3.4 场效应管	(83)
8.4 典型例题	(86)
第9章 放大电路基础	(89)
9.1 基本要求	(89)
9.1.1 要求掌握的内容	(89)
9.1.2 要求理解的内容	(89)
9.1.3 要求了解的内容	(89)
9.2 重点难点	(90)
9.3 内容提要	(90)
9.3.1 放大的基本概念和放大电路性能指标	(90)
9.3.2 基本放大电路	(91)
9.3.3 多级放大电路	(96)
9.3.4 差动放大电路	(97)
9.3.5 电流源及其应用	(100)

9.3.6	功率放大电路	(102)
9.3.7	集成运算放大器	(105)
9.3.8	放大电路的频响	(106)
9.4	典型例题	(110)
第 10 章	放大电路中的反馈	(120)
10.1	基本要求	(120)
10.1.1	要求掌握的内容	(120)
10.1.2	要求理解的内容	(120)
10.1.3	要求了解的内容	(120)
10.2	重点难点	(120)
10.3	内容提要	(120)
10.3.1	反馈的概念与类型	(120)
10.3.2	负反馈放大电路的分析与计算	(124)
10.3.3	负反馈对放大电路性能的影响	(126)
10.3.4	负反馈放大电路的稳定性	(127)
10.4	典型例题	(127)
第 11 章	信号的运算与处理电路	(131)
11.1	基本要求	(131)
11.1.1	要求掌握的内容	(131)
11.1.2	要求理解的内容	(131)
11.1.3	要求了解的内容	(131)
11.2	重点难点	(131)
11.3	内容提要	(132)
11.3.1	基本运算电路	(132)
11.3.2	模拟乘法器	(134)
11.3.3	有源滤波电路	(135)
11.3.4	比较器	(138)
11.3.5	正弦波发生电路	(143)
11.3.6	非正弦波发生电路	(144)
11.4	典型例题	(145)
第 12 章	直流电源	(153)
12.1	基本要求	(153)
12.1.1	要求掌握的内容	(153)
12.1.2	要求理解的内容	(153)
12.1.3	要求了解的内容	(153)
12.2	重点难点	(153)
12.3	内容提要	(153)

12.3.1	直流电源的组成及各部分的作用	(154)
12.3.2	单相整流电路	(154)
12.3.3	滤波电路	(157)
12.3.4	稳压管稳压电路	(157)
12.3.5	串联型线性稳压电路	(157)
12.3.6	集成稳压器及其应用	(158)
12.3.7	开关型稳压电路	(159)
12.4	典型例题	(159)

第 3 篇 数字电子技术

第 13 章	逻辑门电路	(164)
13.1	基本要求	(164)
13.2	重点难点	(164)
13.3	内容提要	(164)
13.3.1	TTL 集成与非门电路	(164)
13.3.2	集电极开路门 (OC 门) 和三态门	(168)
13.3.3	ECL 门电路	(170)
13.3.4	CMOS 逻辑门	(171)
13.3.5	CMOS 与 TTL 门电路的匹配	(173)
13.4	典型例题	(174)
第 14 章	组合逻辑电路的分析与设计	(178)
14.1	基本要求	(178)
14.2	重点难点	(178)
14.3	内容提要	(178)
14.3.1	组合逻辑电路分析	(178)
14.3.2	组合逻辑电路设计	(179)
14.3.3	常用中规模集成组合逻辑电路器件 (MSI)	(180)
14.3.4	组合逻辑电路的竞争冒险	(186)
14.4	典型例题	(187)
第 15 章	集成触发器	(193)
15.1	基本要求	(193)
15.2	重点难点	(193)
15.3	内容提要	(193)
15.3.1	基本 RS 触发器	(193)
15.3.2	主从 JK 触发器	(196)
15.3.3	D 触发器	(197)

15.3.4 JK 触发器和 T 触发器	(200)
15.3.5 触发器之间的转换	(200)
15.4 典型例题	(202)
第 16 章 时序逻辑电路的分析与设计	(205)
16.1 基本要求	(205)
16.2 重点难点	(205)
16.3 内容提要	(205)
16.3.1 时序逻辑电路的特点、结构和分类	(205)
16.3.2 同步时序逻辑电路的分析方法	(206)
16.3.3 同步时序逻辑电路的设计方法	(209)
16.3.4 异步时序逻辑电路的分析	(211)
16.3.5 常用时序电路	(213)
16.4 典型例题	(216)
第 17 章 半导体存储器和可编程逻辑器件	(223)
17.1 基本要求	(223)
17.2 重点难点	(223)
17.3 内容提要	(223)
17.3.1 半导体存储器	(223)
17.3.2 可编程逻辑器件 (PLD)	(226)
17.3.3 常用可编程逻辑器件	(230)
17.4 典型例题	(233)
第 18 章 脉冲波形的产生与变换	(238)
18.1 基本要求	(238)
18.2 重点难点	(238)
18.3 内容提要	(238)
18.3.1 多谐振荡器	(238)
18.3.2 单稳态触发器	(240)
18.3.3 施密特触发器	(243)
18.3.4 555 定时器	(246)
18.4 典型例题	(249)
第 19 章 数/模与模/数转换器	(252)
19.1 基本要求	(252)
19.2 重点难点	(252)
19.3 内容提要	(252)
19.3.1 D/A 转换器	(253)
19.3.2 A/D 转换器	(258)
19.4 典型例题	(267)

第 4 篇 计算机系统基础

第 20 章 计算机基础	(270)
20.1 基本要求	(270)
20.2 重点难点	(270)
20.3 内容提要	(270)
20.3.1 计算机系统	(270)
20.3.2 微处理器	(275)
20.3.3 微机指令系统	(279)
20.3.4 汇编语言	(281)
20.3.5 数字量输入/输出	(285)
第 21 章 软件工程开发	(294)
21.1 基本要求	(294)
21.2 重点难点	(294)
21.3 内容提要	(294)
21.3.1 软件工程的观念	(294)
21.3.2 软件生命周期	(296)
21.3.3 瀑布模型	(298)
21.3.4 原型法	(300)
21.3.5 面向对象的开发方法	(301)
21.3.6 软件工具与开发环境	(302)
21.3.7 程序设计概念	(302)
21.3.8 程序设计的风格	(306)
21.3.9 程序的调试	(307)
第 22 章 基本数据结构	(309)
22.1 基本要求	(309)
22.2 重点难点	(309)
22.3 内容提要	(309)
22.3.1 数据结构的基本概念	(309)
22.3.2 算法描述语言	(311)
22.3.3 线性表	(311)
22.3.4 栈	(318)
22.3.5 队列	(322)
22.3.6 二叉树	(326)
22.3.7 查找	(329)
22.3.8 排序	(331)
第 23 章 C 语言编程	(334)
23.1 基本要求	(334)

23.2	重点难点	(334)
23.3	内容提要	(334)
23.3.1	程序的基本构成	(334)
23.3.2	选择结构程序设计	(339)
23.3.3	循环结构程序设计	(342)
23.3.4	函数	(346)
23.3.5	数组	(351)
23.3.6	指针	(355)
23.3.7	结构体	(358)
第 24 章	关系数据库语言 SQL	(363)
24.1	基本要求	(363)
24.2	重点难点	(363)
24.3	内容提要	(363)
24.3.1	关系数据库基本概念	(363)
24.3.2	SQL 语言概要	(365)
24.3.3	SQL 数据查询功能	(365)
24.3.4	SQL 数据定义功能	(373)
24.3.5	SQL 数据库操纵功能	(378)

第 5 篇 网 络 技 术

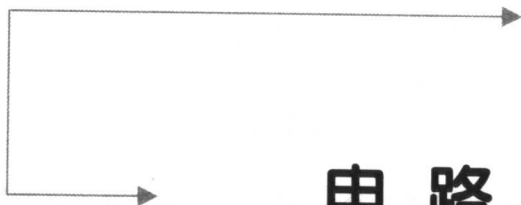
第 25 章	网络体系结构	(382)
25.1	基本要求	(382)
25.2	重点难点	(382)
25.3	内容提要	(382)
25.3.1	网络的拓扑结构	(382)
25.3.2	OSI/RM	(385)
25.3.3	TCP/IP	(387)
25.3.4	应用层协议	(389)
25.3.5	传输层协议	(391)
25.3.6	网络层协议	(391)
25.3.7	数据链路层协议	(391)
25.3.8	物理层协议	(395)
第 26 章	数据通信基础	(396)
26.1	基本要求	(396)
26.2	重点难点	(396)
26.3	内容提要	(396)

26.3.1	数据、信号与信道	(396)
26.3.2	模拟传输与调制技术	(397)
26.3.3	脉冲编码调制技术 PCM	(398)
26.3.4	数据编码	(399)
26.3.5	多路复用技术	(400)
26.3.6	数据交换技术	(404)
26.3.7	差错控制	(411)
26.3.8	通信方式	(414)
26.3.9	数据通信系统的主要性能指标	(415)
26.4	典型例题	(417)
第 27 章	局域网	(420)
27.1	基本要求	(420)
27.2	难点重点	(420)
27.3	内容提要	(420)
27.3.1	局域网的技术特点	(420)
27.3.2	局域网的拓扑结构	(420)
27.3.3	IEEE 802 模型与协议	(422)
27.3.4	以太网	(423)
27.3.5	令牌总线	(424)
27.3.6	令牌环	(425)
27.3.7	高速局域网	(426)
27.3.8	交换式局域网	(429)
27.3.9	虚拟局域网	(431)
27.4	典型例题	(433)
第 28 章	广域网	(435)
28.1	基本要求	(435)
28.2	难点重点	(435)
28.3	内容提要	(435)
28.3.1	PSTN	(435)
28.3.2	ISDN	(436)
28.3.3	xDSL	(437)
28.3.4	X.25	(438)
28.3.5	Internet	(439)
第 29 章	传输介质	(444)
29.1	基本要求	(444)
29.2	难点重点	(444)
29.3	内容提要	(444)

29.3.1	双绞线	(444)
29.3.2	同轴电缆	(446)
29.3.3	光纤	(447)
29.3.4	无线电波	(450)
29.3.5	红外线	(451)
第 30 章	网络互连与接入技术	(452)
30.1	基本要求	(452)
30.2	难点重点	(452)
30.3	内容提要	(452)
30.3.1	互连的概念	(452)
30.3.2	互连设备	(454)
30.3.3	接入技术	(458)
第 31 章	网络操作系统	(468)
31.1	基本要求	(468)
31.2	难点重点	(468)
31.3	内容提要	(468)
31.3.1	网络操作系统概述	(468)
31.3.2	Windows NT	(469)
第 32 章	网络管理	(475)
32.1	基本要求	(475)
32.2	难点重点	(475)
32.3	内容提要	(475)
32.3.1	网络管理功能	(475)
32.3.2	网络管理标准	(478)
第 33 章	网络安全	(484)
33.1	基本要求	(484)
33.2	难点重点	(484)
33.3	内容提要	(484)
33.3.1	网络安全的概念	(484)
33.3.2	网络安全保障措施	(485)
33.3.3	加密技术	(487)
33.3.4	数字签名	(490)
33.3.5	防火墙技术	(491)
33.3.6	非法入侵与预警	(495)
参考文献		(497)



第 1 篇



电 路 分 析

- ⊗ 第 1 章 电路基本概念及基本定律
- ⊗ 第 2 章 电阻电路等效变换
- ⊗ 第 3 章 电路分析基本方法
- ⊗ 第 4 章 电路定理
- ⊗ 第 5 章 正弦交流电路
- ⊗ 第 6 章 非正弦周期交流电路
- ⊗ 第 7 章 动态电路时域分析

第 1 章 电路基本概念及基本定律

1.1 基本要求

(1) 深刻理解电功率的定义与单位。能计算电路元件吸收的功率或输出的功率，并能判断电路元件实际是吸收功率还是输出功率。

(2) 掌握理想电压源与理想电流源的定义、电路符号、功能、端口伏安关系及其性质。

(3) 掌握受控源的定义、分类、性质及受控源在电路分析中的处理原则，并会分析和计算简单的含受控源电路。

(4) 掌握 KCL, KVL 的物理意义及其数学表达式。能对节点正确地列出 KCL 方程，对回路正确地列出 KVL 方程，并能应用 KCL, KVL 和欧姆定律，熟练地求解线性电阻电路中的电压、电流、电位及功率。

(5) 了解什么是电路，电路的功能是什么，什么是实际电路，什么是电路模型。了解线性电阻元件，能正确写出它们的伏安关系方程，能计算它们吸收（或输出）的功率和能量。

(6) 了解电流参考方向与电压参考极性的意义及其设定的必要性。了解和掌握电流与电压关联方向的意义与应用。

1.2 重点难点

本章重点在于如何建立电路模型，这是分析与计算电路的基础。同时，能够在电路分析、计算中正确运用基尔霍夫定律。根据两类约束关系，可以列出联系电路中所有电压变量、电流变量的独立方程组。

1.3 内容提要

1.3.1 电路与电路模型

电流流过的路径称为电路。其功能为实现电能的产生、传输、分配与转化，实现电信号的产生、传输、变换与处理。

将实际电路抽象化，并理想化后所得到的电路，称为电路模型。即用一些模型来代替实际电路元器件和设备的外部特性和功能，以便于进行分析与数学描述。

1.3.2 电路的基本物理量——电流、电压及功率

我们在分析电路时，通常用一些基本物理量进行描述，这些基本物理量为电流、电压及