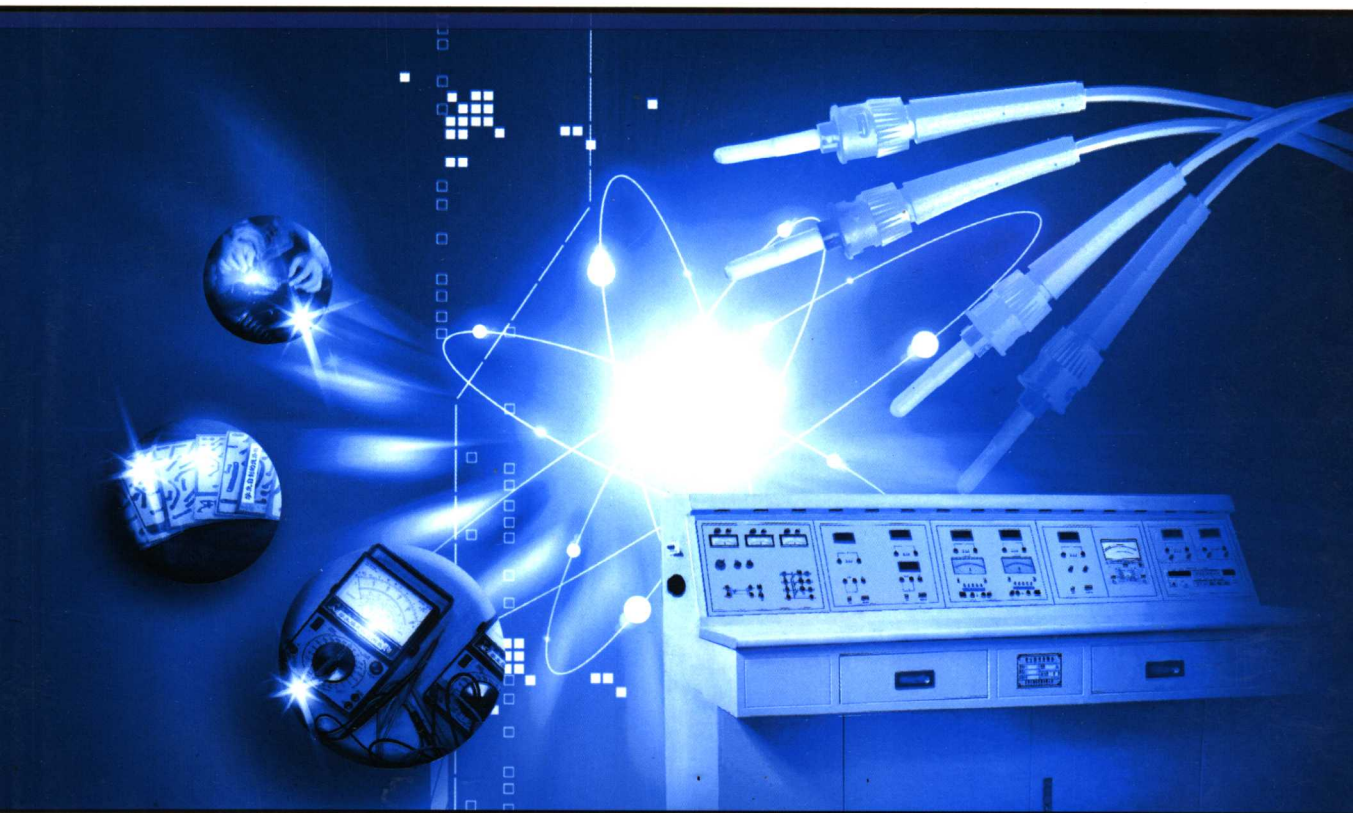


电工电子技术基础



李开慧 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材（机电类专业）

电工电子技术基础

李开慧 主编

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电子技术基础 / 李开慧主编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.11

(世纪英才模块式技能实训·中职系列教材(机电类专业))
ISBN 978-7-115-16768-2

I. 电… II. 李… III. ①电工技术—专业学校—教材②电子技术—专业学校—教材 IV. TM TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 135981 号

内 容 提 要

本书是一本电工电子技术基础理论与实践一体化的教材, 全书分 3 篇共 20 个模块, 电工篇主要介绍电工技术的基本理论及其实际应用以及电工安全防护等相关知识, 电子篇主要介绍模拟电子技术的基础知识及其实际应用, 数字篇主要介绍数字电路的基础知识及其典型应用。全书每个模块后均安排了“教师演示”环节, 便于教师根据教学实际进行实践性教学。本书图文并茂、通俗易懂、直观明了。

本书适合作为中等职业学校和技工学校机电类相关专业的的基础课教材, 同时也可作为相关行业的岗位培训教材和技术人员的自学用书。

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材(机电类专业)

电工电子技术基础

◆ 主 编 李开慧

责任编辑 刘 朋

执行编辑 穆丽丽

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 12.25

彩插: 2

字数: 290 千字

2007 年 11 月第 1 版

印数: 1—4 000 册

2007 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16768-2/TN

定价: 22.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材（机电类专业）

编 委 会

主 任：王德洪 杨承毅

编 委：罗文彩 余宏生 张国俭 吴忠良
张贵社 严义章 胡楚银 张珍明
周志文 周四六 吕 海

策 划：丁金炎

丛 书 前 言

《国务院关于大力发展职业教育的决定》指出“职业院校要根据市场和社会需要，不断更新教学内容，合理调整专业结构，大力发展新兴产业和现代服务业的专业，大力推进精品专业、精品课程和教材建设”，这不仅给职业院校的办学，同时也为我们开发职业教育教材指明了前进的方向。

对职业教育而言，满足国民经济发展的需要才是职业教育真正的主题。职业教育活动围绕着专业技能的需要而展开，不仅是就业市场的需求，也是职业院校办学理念上的回归。职业院校“以就业为导向”的办学方针，意味着职业教育办学必须树立向市场靠拢的职教理念，探索与之相对应的职教模式。

本系列教材是我们借鉴加拿大 CBE (Competency-Based Education) 教学思想的一次实践，也是借 DACUM 方法来开发教学计划的具体探索。本系列教材包括专业基本理论、专业群技术基本功和专业技能实训 3 个类别。新编教材忠实贯彻了“以就业为导向”的指导思想，克服了“过多强调学科性”及“盲目攀高升格”的倾向，重视知识、技能传授的宏观设计及整体效果，改变了中职教材在原学科体系基础上加加减减的编写方法。

与当今市面上的同类教材相比，本系列教材的主要特点有：

- (1) 教材结构“模块化”。一个模块一个知识点，重点突出，主题鲜明。
- (2) 教材内容“弹性化”。适应“生源”水平的差异和订单式职业教育的不同需求。
- (3) 教学内容“本体化”。教材内容不刻意向其他学科扩展，追求系列教材的组合效应。
- (4) 合理控制教学成本。如今，不计教学成本的时代已经离去，针对中职教育投资不足的现状，本系列教材要求作者对每一个技能实训的成本做出估算，以控制教学成本。
- (5) 针对目前中职学生的认知特点，本系列教材强调图文并茂、直观明了、便于自学，充分体现“以学生为本”的教学思想。

综上所述，本系列教材是符合当今中等职业教育发展方向的一个有潜在价值的教学模式。本系列教材的作者都是长期担任相关课程教学工作的有工程背景的教师，他们不仅具备扎实的理论功底，还在职业技能方面积累了大量的经验。正是由于本系列教材的作者具备了这些条件，才有了本系列教材的高质量出版。

总之，本系列教材的出版价值不仅在于它贯彻了国家教育部对于中等职业教育的改革思想，而且与当前就业单位“招聘的人能立即上岗”的要求合拍，并为学生毕业后在机电类专业间转岗奠定了最基本的知识和技能基础。同时其新（新思想、新技术、新面貌）、实（贴近实际、体现应用）、简（文字简洁、风格明快）的编写风格令人耳目一新。

如果您对这个系列的教材有什么意见和建议，或者您也愿意参与到这个系列教材中其他专业课教材的编写，可以发邮件至 wuhan@ptpress.com.cn 与我们联系，也可以进入本系列教材的服务网站 www.ycbook.com.cn 留言。

编委会

前 言

电工电子技术基础是机电类相关专业的一门专业基础课程。本书根据新的职业教育思想,立足于贴近专业、贴近岗位、贴近学生,坚持“以学生为本位,以就业为导向”的理念去剖析、阐释电工电子技术的基本理论。

电工电子技术基础涉及的知识面较广,实践性较强。本教材在理论体系、教材内容及表达方法等方面都作了大胆的尝试,“无障碍阅读”和“学以致用”是我们编写本教材的两个基本出发点。书中通过大量的实物图形和表格来展示知识要点,体现了结构模块化、技能系列化、内容弹性和版面图表化的特点。

本书依据行业岗位特点,着眼于技能操作,力求精练,突出实用性、针对性和典型性,既能为学生后续学习打下基础,又能为学生上岗就业服务。

本书作为“世纪英才模块式技能实训·中职系列教材(机电类专业)”之一,目前已列入“世纪英才 NEW IDEA INSIDE”教材建设工程(详情可访问 www.ycbook.com.cn)。

本书由武汉经济技术开发区职业技术学校的李开慧老师担任主编,武汉铁路职业技术学院的杨承毅老师担任主审。其中知识模块二、三由武汉经济技术开发区职业技术学校的邵运合老师编写;知识模块八、九由武汉电子信息学校的程立群老师编写;知识模块十、十一由武汉市第二商业学校的杨纯老师编写;其余部分由李开慧老师编写。本书在编写过程中,还得到了王恒、王国玉、王奎英、朱慰予等老师的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

另附教学建议学时表,具体学时由任课教师根据具体情况适当调整。

序 号	内 容	学时	序 号	内 容	学时
电工篇		54	知识模块十二	电工识图知识	4
知识模块一	电路的构成和基本的物理量	3	知识模块十三	电力拖动控制电路	4
知识模块二	欧姆定律及电阻连接应用	3	知识模块十四	接地接零及防护知识	3
知识模块三	基尔霍夫定律及其应用	4	电子篇		9
知识模块四	电工元件	4	知识模块十五	电子元器件	3
知识模块五	电磁场基本定律	4	知识模块十六	电源电路	3
知识模块六	单相正弦交流电路	4	知识模块十七	放大电路	3
知识模块七	三相交流电路	4	数字篇		11
知识模块八	变压器	4	知识模块十八	数字电路基础	4
知识模块九	电动机	5	知识模块十九	逻辑代数与组合逻辑门电路	3
知识模块十	电工材料基本知识	4	知识模块二十	触发器和时序逻辑电路	4
知识模块十一	低压电器知识	4			
总学时			74		

编 者

常用电工电子元器件



碳膜电阻 (RT)



金属膜电阻



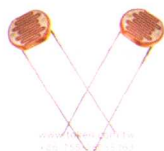
氧化膜电阻



实芯电阻



金属线绕电阻



光敏电阻



热敏电阻



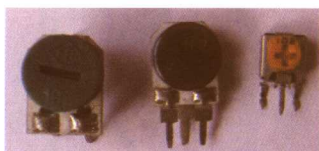
压敏电阻



碳膜电位器



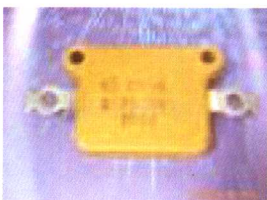
线绕电位器



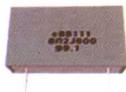
微型可变电位器



瓷介电容



云母电容



箔式聚苯乙烯薄膜电容



涤纶电容



铝电解电容



钽、铌电解电容



镇流器



扼流线圈



自耦变压器



单相变压器



线圈



普通二极管



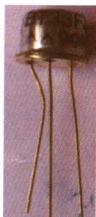
整流二极管



开关二极管



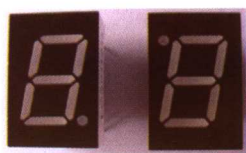
稳压二极管



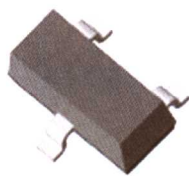
IM 双基极二极管



发光二极管



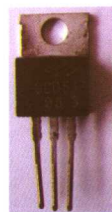
数码管



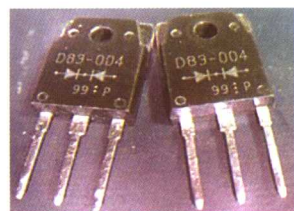
高频三极管



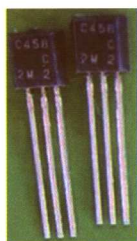
大功率三极管



低频大功率管



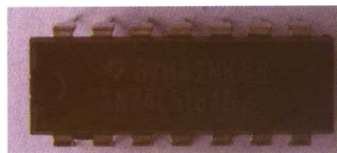
功率开关三极管



肖特基三极管



开关三极管

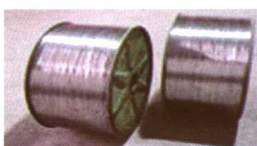


集成运算放大器

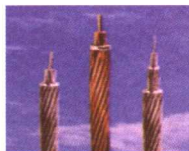
常用电工材料



圆铜线



圆铝线



裸绞线



漆包线



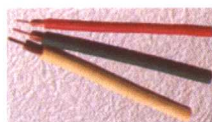
绕包线



无机绝缘
电磁线



聚脂薄膜
绕组铝线



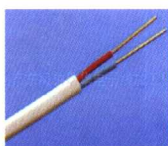
聚氯乙稀绝缘导线 (BV)



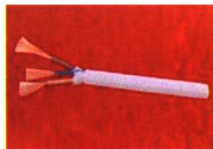
橡皮绝缘导线 (BX)



橡皮绝缘导线 (BLX)



BVV



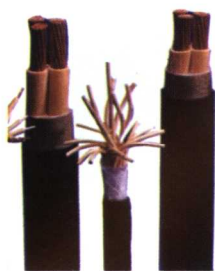
聚氯乙稀绝缘软导线 (RV)



聚氯乙稀绝缘平型软导线 (RVB)



BV



BLV



YHQ (YHZ、YHC)



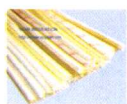
1052 硅有机漆



1030 醇酸浸渍漆



2432 醇酸玻璃漆布



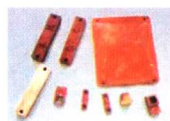
2730 醇酸玻璃漆管



层压制品类 (3240、3640、3084)



压塑制品类 (4013、4330)



云母制品类



6020 聚酯薄膜



电工用纯铁 (DT)



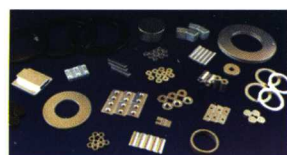
铁氧体软磁材料 (R、RK)



电工硅钢薄板 (DR、DW)



铁氧体硬磁材料



合金硬磁材料

常见低压电器



刀开关 (HK)



组合开关(KZ10)



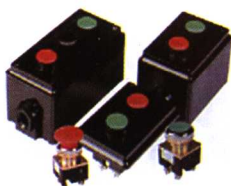
熔断丝



塑壳式低压断路器 (装置式)



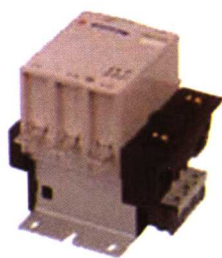
万能式低压断路器(框架式)



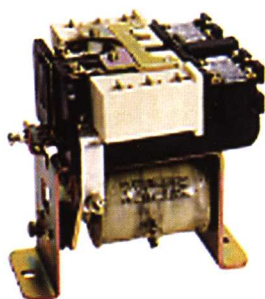
按钮开关



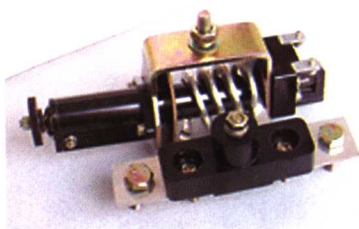
行程开关



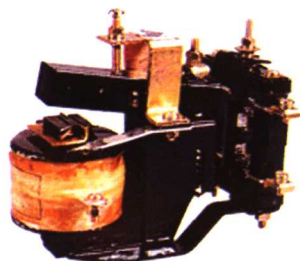
交流接触器(CJ)



直流接触器(CZ)



电流继电器



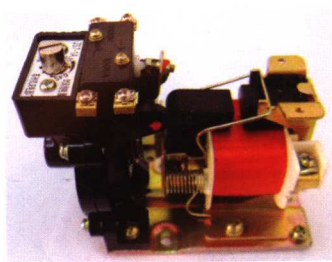
电压继电器



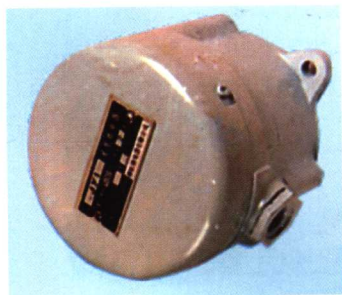
中间继电器



热继电器



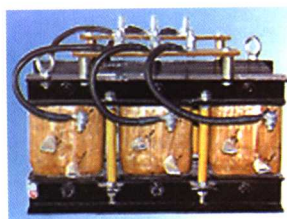
时间继电器



速度继电器



压力继电器



频敏电阻器



电流互感器

目 录

电 工 篇

知识模块一 电路的构成和基本的物理量	1
第一部分 教学组织	1
一、目的要求	1
二、教学节奏与方式	1
第二部分 教学内容	1
一、电路的基本组成	1
二、电路的表示方法	2
三、电路的工作状态	3
四、电路的基本物理量	3
第三部分 教师演示	6
第四部分 课后练习	7
知识模块二 欧姆定律及电阻连接应用	8
第一部分 教学组织	8
一、目的要求	8
二、教学节奏与方式	8
第二部分 教学内容	8
一、部分电路欧姆定律	8
二、全电路欧姆定律	9
三、电阻串联	9
四、电阻并联	11
五、电阻混联	12
第三部分 教师演示	13
第四部分 课后练习	13
知识模块三 基尔霍夫定律及其应用	15
第一部分 教学组织	15
一、目的要求	15
二、教学节奏与方式	15
第二部分 教学内容	15
一、电路名词解释	15
二、基尔霍夫第一定律——电流定律 (KCL)	16
三、基尔霍夫第二定律——电压定律 (KVL)	17

四、基尔霍夫定律的应用——支路电流法	17
第三部分 教师演示	18
第四部分 课后练习	19
知识模块四 电工元件	21
第一部分 教学组织	21
一、目的要求	21
二、教学节奏与方式	21
第二部分 教学内容	21
一、电阻器	21
二、电容器	24
三、电感器	27
第三部分 教师演示	28
第四部分 课后练习	30
阅读材料一 电阻器相关资料	30
知识模块五 电磁场基本定律	32
第一部分 教学组织	32
一、目的要求	32
二、教学节奏与方式	32
第二部分 教学内容	32
一、磁的基本知识	32
二、铁磁材料的磁性能	33
三、磁路欧姆定律	34
四、磁场对电流的作用	36
五、电磁感应定律	38
第三部分 教师演示	39
第四部分 课后练习	40
知识模块六 单相正弦交流电路	41
第一部分 教学组织	41
一、目的要求	41
二、教学节奏与方式	41
第二部分 教学内容	41
一、交流电的基本知识	41
二、正弦交流电的三要素	44
三、正弦交流电的表示方法	45
四、典型正弦交流电路	45
五、功率因数及其提高意义	48
第三部分 教师演示	49

第四部分 课后练习	50
知识模块七 三相交流电路	52
第一部分 教学组织	52
一、目的要求	52
二、教学节奏与方式	52
第二部分 教学内容	52
一、三相交流电的基本知识	52
二、三相电源的连接	54
三、三相负载的连接	55
四、三相电功率	57
第三部分 教师演示	58
第四部分 课后练习	59
知识模块八 变压器	61
第一部分 教学组织	61
一、目的要求	61
二、教学节奏与方式	61
第二部分 教学内容	61
一、变压器的基本知识	61
二、变压器的损耗和效率	64
三、变压器的工作原理及其计算	65
四、小型变压器的故障检测	67
第三部分 教师演示	68
第四部分 课后练习	69
知识模块九 电动机	71
第一部分 教学组织	71
一、目的要求	71
二、教学节奏与方式	71
第二部分 教学内容	71
一、三相笼型异步电动机的结构	71
二、三相笼型异步电动机的铭牌	72
三、三相笼型异步电动机的基本原理	73
四、三相笼型异步电动机绕组	75
第三部分 教师演示	78
第四部分 课后练习	79
知识模块十 电工材料基本知识	80
第一部分 教学组织	80

一、目的要求	80
二、教学节奏与方式	80
第二部分 教学内容	80
一、常用导电材料	80
二、常用绝缘材料	83
三、常用磁性材料	86
四、电动机常用轴承和润滑油	86
第三部分 教师演示	87
第四部分 课后练习	88
知识模块十一 低压电器知识	89
第一部分 教学组织	89
一、目的要求	89
二、教学节奏与方式	89
第二部分 教学内容	89
一、低压电器的基本知识	89
二、常用低压电器	90
三、交/直流接触器的型号意义	99
第三部分 教师演示	99
第四部分 课后练习	99
知识模块十二 电工识图知识	101
第一部分 教学组织	101
一、目的要求	101
二、教学节奏与方式	101
第二部分 教学内容	101
一、电工用图的分类及电气制图的一般规则	101
二、常用电气符号	103
三、常用电气项目代号	105
四、电气原理图的识读	105
五、电气安装图的识读	107
第三部分 教师演示	109
第四部分 课后练习	110
阅读材料二 辅助文字符号及电工元器件图形符号	112
知识模块十三 电力拖动控制电路	113
第一部分 教学组织	113
一、目的要求	113
二、教学节奏与方式	113
第二部分 教学内容	113

一、全压启动	113
二、降压启动	118
三、电力拖动自动控制电路的安装步骤	119
第三部分 教师演示	120
第四部分 课后练习	122
知识模块十四 接地接零及防护知识	123
第一部分 教学组织	123
一、目的要求	123
二、教学节奏与方式	123
第二部分 教学内容	123
一、接地知识	123
二、接零知识	124
三、防雷知识	125
四、防火、防爆知识	127
五、触电救护知识	128
第三部分 教师演示	129
第四部分 课后练习	129

电 子 篇

知识模块十五 电子元器件	131
第一部分 教学组织	131
一、目的要求	131
二、教学节奏与方式	131
第二部分 教学内容	131
一、晶体二极管	131
二、晶体三极管	133
三、晶闸管	136
第三部分 教师演示	138
第四部分 课后练习	139
知识模块十六 电源电路	140
第一部分 教学组织	140
一、目的要求	140
二、教学节奏与方式	140
第二部分 教学内容	140
一、整流电路	140
二、滤波电路	143

三、稳压电路	143
四、三端稳压器	145
第三部分 教师演示	146
第四部分 课后练习	146
知识模块十七 放大电路	148
第一部分 教学组织	148
一、目的要求	148
二、教学节奏与方式	148
第二部分 教学内容	148
一、单管放大电路	148
二、多级放大电路	151
三、功率放大器	151
第三部分 教师演示	153
第四部分 课后练习	154

数 字 篇

知识模块十八 数字电路基础	156
第一部分 教学组织	156
一、目的要求	156
二、教学节奏与方式	156
第二部分 教学内容	156
一、数字电路的基本知识	156
二、数制和码制	157
三、基本半导体元器件的开关特性	158
四、基本逻辑门电路	159
第三部分 教师演示	163
第四部分 课后练习	163
知识模块十九 逻辑代数与组合逻辑门电路	164
第一部分 教学组织	164
一、目的要求	164
二、教学节奏与方式	164
第二部分 教学内容	164
一、逻辑代数	164
二、组合逻辑门电路	165
三、集成逻辑门电路	166
第三部分 教师演示	168

第四部分 课后练习	168
知识模块二十 触发器和时序逻辑电路	170
第一部分 教学组织	170
一、目的要求	170
二、教学节奏与方式	170
第二部分 教学内容	170
一、基本 RS 触发器	170
二、同步 RS 触发器	172
三、集成触发器	173
四、时序逻辑电路	175
第三部分 教师演示	177
第四部分 课后练习	178