

# 集成电路

## 知识与应用

### 易学通

—— 龚华生 龚博 丁浩 李玲 编著



中国电力出版社  
www.cepp.com.cn

# 集成电路

## 知识与应用

### 易学通

龚华生 龚博 丁浩 李玲 编著



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

## 内 容 提 要

本书共分 22 章, 全面介绍了电子开关集成电路、触摸调光调压集成电路、电源稳压集成电路、电源控制集成电路、音乐彩灯控制集成电路、信号彩灯控制集成电路、声控传感集成电路、光控传感集成电路、温控传感集成电路、磁控传感集成电路、定时控制集成电路、程序控制集成电路、智能控制集成电路、音乐播放集成电路、语音播放集成电路、语音录放集成电路、声响报警集成电路、音频放大集成电路、显示指示集成电路、运算放大集成电路、常用数字集成电路等, 共 100 余种集成电路的性能与应用知识。

本书不仅介绍了集成电路基本性能与应用原理, 而且深入讨论了集成电路基本功能的扩展应用及其创意制作, 还贯穿讲述了电子、电工涉及的电器知识、集成电路知识、元器件知识。通过阅读本书, 读者既能全面掌握集成电路的使用知识, 又能透彻了解各种电器的原理知识, 无疑对电器设计、制造、使用、维修会有实质性的帮助。

本书内容实用、知识丰富、层次清楚、讲解细致、易学好懂, 非常适合广大电器设计人员、使用人员、维修人员及电子爱好者阅读受益, 还可作为各类院校相关专业师生阅读的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

集成电路知识与应用易学通/龚华生等编著. —北京: 中国电力出版社, 2010.9

ISBN 978 - 7 - 5123 - 0587 - 8

I. ①集… II. ①龚… III. ①集成电路-基本知识  
IV. ①TN4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 119813 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航运印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2011 年 1 月第一版 2011 年 1 月北京第一次印刷

700 毫米×1000 毫米 16 开本 20.625 印张 414 千字

印数 0001—3000 册 定价 36.00 元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 前 言

在科学技术发展的今天, 无论哪个领域使用的电器, 在其结构、性能、生产、应用上都已发生了根本的变革。绝大多数电器已由过去用分立元件改变为应用集成电路制造。应用集成电路组装电器, 不仅使电器的设计、制造、调试工序得以简化, 提高了经济效益, 而且使电器的性能指标更趋稳定, 应用操作更方便, 还使电器的故障检测与维修变得更简便。

上述表明, 掌握常用集成电路的特性、原理及应用知识, 无疑对电器产品的设计制造、正确使用、合理维护及故障维修都会有实质性的帮助。况且电器电路、集成电路、数字电路、电工电路又是学习电子、电工知识不可缺少的四大基础电路, 因此我们在编写出版《实用电器电路识读与元器件应用易学通》之后, 又续编了《集成电路知识与应用易学通》, 以期能够满足广大读者学习集成电路知识的需求。

本书共分 22 章, 全面介绍了电子开关集成电路、触摸调光调压集成电路、电源稳压集成电路、电源控制集成电路、音乐彩灯控制集成电路、信号彩灯控制集成电路、声控传感集成电路、光控传感集成电路、温控传感集成电路、磁控传感集成电路、定时控制集成电路、程序控制集成电路、智能控制集成电路、音乐播放集成电路、语音播放集成电路、语音录放集成电路、声响报警集成电路、音频放大集成电路、显示指示集成电路、运算放大集成电路、常用数字集成电路等, 共 100 余种集成电路的知识内容分为以下几个方面进行有序讲解。

(1) 重点介绍了各种集成电路的外表结构、大小样式、引脚排列、引脚名称、引脚功能、内部框图、基本特性、原本用途、实用参数及典型应用模式。以便读者对每种集成电路的性能有一个清晰的了解。

(2) 清楚阐明了用集成电路设计电器的思路、方法及电路结构。在阐明电路结构上, 清楚指出了电器是由哪些单元电路组成, 每个单元电路又是由哪些元器件构成, 同时指出了每种集成电路、单元电路及每个元器件的名称与作用。

(3) 详细分析了由集成电路构成电器的工作原理, 具体分析了电器中每个集成电路和单元电路的作用原理, 以及各单元电路与集成电路之间的联系。同时说明了各种元器件在电器中的功能, 以及这些元器件与集成电路的关系。

(4) 深入讨论了集成电路基本功能的扩展应用及其创意制作, 以期对电子设计人员应用集成电路有一定启示, 对电子爱好者学习集成电路有更大启发。

(5) 明确指出了用集成电路组装电器时选择元器件的方法, 主要指出选择集成电路与其他元器件的型号, 以及选择这些元器件的要求与特点。

(6) 细致说明了应用集成电路的注意事项、技术要领、遇到问题的解决方法及



出现故障的维修方法。

本书在编写上，重点介绍集成电路知识，同时贯穿讲了电子、电工涉及的电器知识、电路知识及元器件知识。这样，读者阅读后，不仅能掌握各种集成电路的使用，而且还能透彻了解各种电器的原理，必然能够驾驭电器故障的维修。

参加本书编写工作的人员有龚华生、黄正轴、邓迎春、余涛、龚博、丁浩、李玲、李婷、龚杨梅、丁婷、龚奇、龚惠、龚黎、龚杨政、龚培、李小运、陈石。

本书由武汉市教育科学研究院职业与成人教育研究室副主任、《武汉职教》杂志主编黄正轴同志审定大纲，由邓迎春同志负责统筹和联络工作，由龚华生同志做统稿工作，由莫冰莹、畅舒等编辑对全书内容做最后审改。在编写过程中还得到了武汉市有关领导的关怀和支持，在此一并表示真诚的感谢，同时也感谢袁成启、董楚宏两位导师及黄陂高级教师冯丽、三级校对邓迎春，以及杨晓琼等同志在各方面给予的帮助。

由于编写水平有限，书中难免存在错漏之处，恳请广大读者批评指正。

**编 著 者**

2011年1月



前言

**第1章 电子开关集成电路**

1.1	KY101B 型漏电开关集成电路的特性与应用 .....	1
1.1.1	KY101B 型漏电开关集成电路的特性 .....	1
1.1.2	用 KY101B 型漏电开关集成电路制作抽油烟机自动控制器 .....	2
1.2	TWH8778 型功率开关集成电路的特性与应用 .....	5
1.2.1	TWH8778 型功率开关集成电路的特性 .....	5
1.2.2	用 TWH8778 型功率开关集成电路制作厨房排气扇自动控制器 .....	7
1.3	TWH9205 型过零开关集成电路的特性与应用 .....	10
1.3.1	TWH9205 型过零开关集成电路的特性 .....	10
1.3.2	用 TWH9205 型过零开关集成电路制作食品烘烤箱温度控制器 .....	11
1.3.3	用 TWH9205 型过零开关集成电路制作电冰箱温度控制器 .....	13

**第2章 触摸调光调压集成电路**

2.1	HT7700C 型触摸调光集成电路的特性与应用 .....	15
2.1.1	HT7700C 型触摸调光集成电路的特性 .....	15
2.1.2	用 HT7700C 型触摸调光集成电路制作触摸调光台灯 .....	16
2.2	LS7232 型触摸控制集成电路的特性与应用 .....	17
2.2.1	LS7232 型触摸控制集成电路的特性 .....	18
2.2.2	用 LS7232 型触摸控制集成电路制作触摸调光开关 .....	20
2.3	SR618 型触摸调压集成电路的特性与应用 .....	22
2.3.1	SR618 型触摸调压集成电路的特性 .....	22
2.3.2	用 SR618 型触摸调压集成电路制作电风扇调速器 .....	23

**第3章 电源稳压集成电路**

3.1	LM7812 型电源稳压集成电路的特性与应用 .....	24
3.1.1	LM7812 型电源稳压集成电路的特性 .....	24
3.1.2	用 LM7812 型电源稳压集成电路制作家用可调稳压器 .....	26
3.2	SW431 型可调稳压集成电路的特性与应用 .....	29
3.2.1	SW431 型可调稳压集成电路的特性 .....	29

3.2.2	用 SW431 型可调稳压集成电路制作多用途可调稳压器 .....	31
3.2.3	用 SW431 型可调稳压集成电路制作恒流自控充电器 .....	34
3.3	TWH9101 型稳压推动集成电路的特性与应用 .....	35
3.3.1	TWH9101 型稳压推动集成电路的特性 .....	35
3.3.2	用 TWH9101 型稳压推动集成电路制作大电流可调稳压器 .....	36

## 第4章 电源控制集成电路

4.1	SF54123 型漏电检测集成电路的特性与应用 .....	39
4.1.1	SF54123 型漏电检测集成电路的特性 .....	39
4.1.2	用 SF54123 型漏电检测集成电路制作高灵敏度触电保安器 .....	40
4.2	TL494CN 型脉宽调制集成电路的特性与应用 .....	42
4.2.1	TL494CN 型脉宽调制集成电路的特性 .....	43
4.2.2	用 TL494CN 型脉宽调制集成电路制作电动车蓄电池充电器 .....	44
4.3	UPK2436 型电源逆变集成电路的特性与应用 .....	50
4.3.1	UPK2436 型电源逆变集成电路的特性 .....	51
4.3.2	用 UPK2436 型电源逆变集成电路制作摊贩夜视灯 .....	52

## 第5章 音乐彩灯控制集成电路

5.1	SH84 型 8 曲四灯控制集成电路的特性与应用 .....	56
5.1.1	SH84 型 8 曲四灯控制集成电路的特性 .....	56
5.1.2	用 SH84 型 8 曲四灯控制集成电路制作四路音乐彩灯控制器 .....	57
5.2	SH808 型 16 曲四灯程控集成电路的特性与应用 .....	58
5.2.1	SH808 型 16 曲四灯程控集成电路的特性 .....	58
5.2.2	用 SH808 型 16 曲四灯程控集成电路制作的音乐鼓队 .....	59
5.3	SH816 型 25 曲四灯控制集成电路的特性与应用 .....	62
5.3.1	SH816 型 25 曲四灯控制集成电路的特性 .....	62
5.3.2	用 SH816 型 25 曲四灯控制集成电路制作音乐彩灯多样闪光控制器 .....	63

## 第6章 信号彩灯控制集成电路

6.1	HY - F521 型低频脉冲产生集成电路的特性与应用 .....	66
6.1.1	HY - F521 型低频脉冲产生集成电路的特性 .....	66
6.1.2	用 HY - F521 型低频脉冲产生集成电路制作坑池夜间警示器 .....	67
6.1.3	用 HY - F521 型低频脉冲产生集成电路制作摩托车转弯灯控制器 .....	68
6.2	KD - 012 型六路彩灯驱动集成电路的特性与应用 .....	69
6.2.1	KD - 012 型六路彩灯驱动集成电路的特性与应用 .....	69
6.2.2	用 KD - 012 型六路彩灯驱动集成电路制作六路彩灯循环驱动器 .....	70

6.2.3	用 KD-012 型六路彩灯驱动集成电路制作商店语言广告灯	72
6.3	SH803R 型四路八花样彩灯控制集成电路的特性与应用	74
6.3.1	SH803R 型四路八花样彩灯控制集成电路的特性	74
6.3.2	用 SH803R 型四路八花样彩灯控制集成电路制作节日闪光彩灯控制器	75
6.4	Y997A 型五路循环控制集成电路的特性与应用	78
6.4.1	Y997A 型五路循环控制集成电路的特性	78
6.4.2	用 Y997A 型五路循环控制集成电路制作商店电子招牌	79

## 第 7 章 声控传感集成电路

7.1	4Y2 型超声波测距集成电路的特性与应用	81
7.1.1	4Y2 型超声波测距集成电路的特性	81
7.1.2	用 4Y2 型超声波测距集成电路制作超声波测距仪	82
7.1.3	用 4Y2 型超声波测距集成电路制作汽车防撞制动器	83
7.2	SL517 型超声波信号处理集成电路的特性与应用	85
7.2.1	SL517 型超声波信号处理集成电路的特性	85
7.2.2	用 SL517 型超声波信号处理集成电路制作超声波遥控开关	86
7.2.3	用 SL517 型超声波信号处理集成电路制作无线电航吊遥控器	89
7.3	SL518 型声控集成电路的特性与应用	91
7.3.1	SL518 型声控集成电路的特性	91
7.3.2	用 SL518 型声控集成电路制作楼梯灯延时声控开关	92

## 第 8 章 光控传感集成电路

8.1	CX20106A 型红外遥控接收集成电路的特性与应用	95
8.1.1	CX20106A 型红外遥控接收集成电路的特性	95
8.1.2	用 CX20106A 型红外遥控接收集成电路制作射击枪靶	96
8.2	GK-1 型光控开关集成电路的特性与应用	101
8.2.1	GK-1 型光控开关集成电路的特性	101
8.2.2	用 GK-1 型光控开关集成电路制作广告牌灯光自动控制器	102
8.3	ZH-3 型三态光控集成电路的特性与应用	103
8.3.1	ZH-3 型三态光控集成电路的特性	103
8.3.2	用 ZH-3 型三态光控集成电路制作百叶窗帘自动调节器	105

## 第 9 章 温控传感集成电路

9.1	LM35DZ 型精密感温集成电路的特性与应用	108
9.1.1	LM35DZ 型精密感温集成电路的特性	108
9.1.2	用 LM35DZ 型精密感温集成电路制作家禽孵化箱温控器	109



9.2	LM62 型精密温度传感集成电路的特性与应用	111
9.2.1	LM62 型精密温度传感集成电路的特性	111
9.2.2	用 LM62 型精密温度传感集成电路制作计算机超温保护器	111
9.3	SL616 型感温控制集成电路的特性与应用	115
9.3.1	SL616 型感温控制集成电路的特性	115
9.3.2	用 SL616 型感温控制集成电路制作汽车发动机超温自停控制器	116

## 第 10 章 磁控传感集成电路

10.1	HK-1 型霍尔开关的特性与应用	118
10.1.1	HK-1 型霍尔开关集成电路的特性	118
10.1.2	用 HK-1 型霍尔开关制作水塔水位控制器	122
10.2	HST01-1A 型磁控开关的特性与应用	124
10.2.1	HST01-1A 型磁控开关集成电路的特性	124
10.2.2	用 HST01-1A 型磁控开关制作车轮转数测量计数器	125
10.3	SC205 型电磁波感应开关集成电路的特性与应用	128
10.3.1	SC205 型电磁波感应开关集成电路的特性	128
10.3.2	用 SC205 型电磁波感应开关集成电路制作电灯感应开关	129

## 第 11 章 定时控制集成电路

11.1	CD4541 型可调定时集成电路的特性与应用	132
11.1.1	CD4541 型可调定时集成电路的特性	132
11.1.2	用 CD4541 型可调定时集成电路制作可调定时器	133
11.1.3	用 CD4541 型可调定时集成电路制作宽电压恒流定时充电器	136
11.1.4	用 CD4541 型可调定时集成电路制作红外遥控开关	138
11.1.5	用 CD4541 型可调定时集成电路制作电冰箱机外电子温控器	141
11.2	F6445C 型长定时集成电路的特性与应用	143
11.2.1	F6445C 型长定时集成电路的特性	143
11.2.2	用 F6445C 型长定时集成电路制作定时电铃	144
11.3	HL9690 型循环定时集成电路的特性与应用	146
11.3.1	HL9690 型循环定时集成电路的特性	146
11.3.2	用 HL9690 型循环定时集成电路制作电热杯定时控制器	147
11.4	LD-62I 型定时显示集成电路的特性与应用	149
11.4.1	LD-62I 型定时显示集成电路的特性	149
11.4.2	用 LD-62I 型定时显示集成电路制作学校全自动打铃器	151
11.5	NE555 型单时基集成电路的特性与应用	154
11.5.1	NE555 型单时基集成电路的特性	154

11.5.2	用 NE555 型单时基集成电路制作自动漏电保护器 .....	158
11.5.3	用 NE555 型单时基集成电路制作红外线保安报警器 .....	161
11.5.4	用 NE555 型单时基集成电路制作饮水机温度控制保护器 .....	164

## 第 12 章 程序控制集成电路

12.1	AT89C2051 型可编程集成电路的特性与应用 .....	168
12.1.1	AT89C2051 型可编程集成电路的特性 .....	168
12.1.2	用 AT89C2051 型可编程集成电路制作多路抢答器 .....	169
12.2	BA3105 型电风扇控制集成电路的特性与应用 .....	172
12.2.1	BA3105 型电风扇控制集成电路的特性 .....	172
12.2.2	用 BA3105 型电风扇控制集成电路制作电风扇多功能控制器 .....	173
12.3	HS3101 型微处理程控集成电路的特性与应用 .....	176
12.3.1	HS3101 型微处理程控集成电路的特性 .....	177
12.3.2	用 HS3101 型微处理程控集成电路制作多功能充电器 .....	178
12.4	HS8027BA4KL 型程控集成电路的特性与应用 .....	181
12.4.1	HS8027BA4KL 型程控集成电路的特性 .....	181
12.4.2	用 HS8027BA4KL 型程控集成电路制作多用途台灯 .....	183

## 第 13 章 智能控制集成电路

13.1	BTS412 型智能开关集成电路的特性与应用 .....	187
13.1.1	BTS412 型智能开关集成电路的特性 .....	187
13.1.2	用 BTS412 型智能开关集成电路制作防酒后开车控制器 .....	188
13.2	CH220 型密码锁控集成电路的特性与应用 .....	191
13.2.1	CH220 型密码锁控集成电路的特性 .....	191
13.2.2	用 CH220 型密码锁控集成电路制作安全密码锁 .....	192

## 第 14 章 音乐播放集成电路

14.1	HFC1500 型单曲音乐集成电路的特性与应用 .....	195
14.1.1	HFC1500 型单曲音乐集成电路的特性 .....	195
14.1.2	用 HFC1500 型单曲音乐集成电路制作音频信号发生/寻迹器 .....	196
14.2	KD153 型叮咚音乐集成电路的特性与应用 .....	197
14.2.1	KD153 型叮咚音乐集成电路的特性 .....	197
14.2.2	用 KD153 型叮咚音乐集成电路制作旅行箱双重护卫器 .....	198
14.2.3	用 KD153 型叮咚音乐集成电路制作音乐电疗仪 .....	200
14.3	KD-5602 型军号音乐集成电路的特性与应用 .....	201
14.3.1	KD-5602 型军号音乐集成电路的特性 .....	201

14.3.2	用 KD-5602 型军号音乐集成电路制作清晨唤醒器	202
14.3.3	用 KD-5602 型军号音乐集成电路制作供电故障告知器	202
14.4	VT66A 型三端音乐集成电路的特性与应用	204
14.4.1	VT66A 型三端音乐集成电路的特性	204
14.4.2	用 VT66A 型三端音乐集成电路制作声光测电笔	205

## 第 15 章 语音播放集成电路

15.1	HFC5209 型汽车语音集成电路的特性与应用	207
15.1.1	HFC5209 型汽车语音集成电路的特性	207
15.1.2	用 HFC5209 型汽车语音集成电路制作汽车倒车提醒器	207
15.2	HFC5214A 型语音警告集成电路的特性与应用	209
15.2.1	HFC5214A 型语音警告集成电路的特性	209
15.2.2	用 HFC5214A 型语音警告集成电路制作乘车物品提醒器	209
15.3	NS5608 型狗叫语音集成电路的特性与应用	211
15.3.1	NS5608 型狗叫语音集成电路的特性	211
15.3.2	用 NS5608 型狗叫语音集成电路制作忠心护主的防盗看门狗	211
15.3.3	用 NS5608 型狗叫语音集成电路制作高灵敏电子警犬	213

## 第 16 章 语音录放集成电路

16.1	ISD1420 型 20s 录放音集成电路的特性与应用	216
16.1.1	ISD1420 型 20s 录放音集成电路的特性	216
16.1.2	用 ISD1420 型 20s 录放音集成电路制作经营叫卖器	217
16.2	ISD1810 型 20s 语音录放集成电路的特性与应用	219
16.2.1	ISD1810 型 20s 语音录放集成电路的特性	219
16.2.2	用 ISD1810 型 20s 语音录放集成电路制作录放音智能门铃	221
16.3	ML1020 型 10s 录放音集成电路的特性与应用	223
16.3.1	ML1020 型 10s 录放音集成电路的特性	223
16.3.2	用 ML1020 型 10s 录放音集成电路制作童声长存纪念卡	225
16.4	RTS0071A 型录放变音集成电路的特性与应用	226
16.4.1	RTS0071A 型录放变音集成电路的特性	227
16.4.2	用 RTS0071A 型录放变音集成电路制作声音保密电话	228
16.5	SR8808 型 3s 语音录放集成电路的特性与应用	231
16.5.1	SR8808 型 3s 语音录放集成电路的特性	231
16.5.2	用 SR8808 型 3s 语音录放集成电路制作语意珍藏器	232

## 第 17 章 声响报警集成电路

17.1	KD-482 型报时集成电路的特性与应用	234
------	----------------------	-----

17.1.1	KD-482 型报时集成电路的特性 .....	234
17.1.2	用 KD-482 型报时集成电路制作记忆门铃 .....	235
17.2	KD9561 型声响集成电路的特性与应用 .....	236
17.2.1	KD9561 型声响集成电路的特性 .....	237
17.2.2	用 KD9561 型声响集成电路制作自行车警讯器 .....	238
17.2.3	用 KD9561 型声响集成电路制作水平测量仪 .....	239
17.3	LT174A 型蜂鸣集成电路的特性与应用 .....	241
17.3.1	LT174A 型蜂鸣集成电路的特性 .....	241
17.3.2	用 LT174A 型蜂鸣集成电路制作婴儿报尿器 .....	242

## 第 18 章 音频放大集成电路

18.1	LM386 型音频功放集成电路的特性与应用 .....	244
18.1.1	LM386 型音频功放集成电路的特性 .....	244
18.1.2	用 LM386 型音频功放集成电路制作强声光门铃 .....	245
18.2	LM389 型多级放大集成电路的特性与应用 .....	246
18.2.1	LM389 型多级放大集成电路的特性 .....	246
18.2.2	用 LM389 型多级放大集成电路制作电热毯断线检测器 .....	247
18.3	TB505 型助音集成电路的特性与应用 .....	249
18.3.1	TB505 型助音集成电路的特性 .....	249
18.3.2	用 TB505 型助音集成电路制作助听器 .....	250
18.4	TDA1521A 型双功放集成电路的特性与应用 .....	252
18.4.1	TDA1521A 型双功放集成电路的特性 .....	252
18.4.2	用 TDA1521A 型双功放集成电路制作扩音机 .....	252

## 第 19 章 显示指示集成电路

19.1	CH233 型数码管驱动集成电路的特性与应用 .....	255
19.1.1	CH233 型数码管驱动集成电路的特性 .....	255
19.1.2	用 CH233 型数码管驱动集成电路制作幼儿识数器 .....	256
19.2	SF3914 型电压指示集成电路的特性与应用 .....	258
19.2.1	SF3914 型电压指示集成电路的特性 .....	259
19.2.2	用 SF3914 型电压指示集成电路制作交流稳压器 .....	260

## 第 20 章 运算放大集成电路

20.1	LM339 型四运放集成电路的特性与应用 .....	265
20.1.1	LM339 型四运放集成电路的特性 .....	265
20.1.2	用 LM339 型四运放集成电路制作交流自动稳压器 .....	266

20.2	LM358 型双运放集成电路的特性与应用	271
20.2.1	LM358 型双运放集成电路的特性	272
20.2.2	用 LM358 型双运放集成电路制作声控延时开关	272
20.2.3	用 LM358 型双运放集成电路制作自动烘烤器	274

## 第 21 章 常用数字集成电路

21.1	74LS374 型 8D 触发器的特性与应用	277
21.1.1	74LS374 型 8D 触发器的特性	277
21.1.2	用 74LS374 型 8D 触发器制作幼儿写数机	278
21.1.3	用 74LS374 型 8D 触发器制作激光水平测量仪	281
21.2	CD4013 型双 D 触发器的特性与应用	284
21.2.1	CD4013 型双 D 触发器的特性	284
21.2.2	用 CD4013 型双 D 触发器制作消毒柜控制器	285
21.2.3	用 CD4013 型双 D 触发器制作声控开关	288
21.3	CD4017 型十进制计数/译码器的特性与应用	290
21.3.1	CD4017 型计数/译码集成电路的特性	290
21.3.2	用 CD4017 型十进制计数/译码器制作流水线产品自动计数器	294
21.3.3	用 CD4017 型十进制计数/译码器制作吊扇声控调速器	297
21.4	CD4081 型二输入四与门集成电路的特性与应用	300
21.4.1	CD4081 型二输入四与门集成电路的特性	301
21.4.2	用 CD4081 型二输入四与门集成电路制作声光控延时开关	302
21.5	CD4511 型 BCD-7 段锁存/译码驱动集成电路的特性与应用	305
21.5.1	CD4511 型 BCD-7 段锁存/译码驱动集成电路的特性	305
21.5.2	用 CD4511 型 BCD-7 段锁存/译码驱动集成电路制作多路抢答器	306

## 第 22 章 其他类型集成电路

22.1	HM9007 型日光灯驱动集成电路的特性与应用	309
22.1.1	HM9007 型日光灯驱动集成电路的特性	309
22.1.2	用 HM9007 型日光灯驱动集成电路制作电子镇流器	310
22.2	M1212 型照相机控制集成电路的特性与应用	311
22.2.1	M1212 型照相机控制集成电路的特性	312
22.2.2	用 M1212 型照相机控制集成电路制作抽油烟机自动控制器	313
22.3	$\mu$ PC1651 型高频信号放大集成电路的特性与应用	315
22.3.1	$\mu$ PC1651 型高频放大集成电路的特性	315
22.3.2	用 $\mu$ PC1651 型高频信号放大集成电路制作电视天线放大器	317

# 第 1 章 电子开关集成电路

## 1.1 KY101B 型漏电开关集成电路的特性与应用

KY101B 型漏电开关集成电路是为检测和控制交流市电漏电而专门设计制造的一种集成电路，常以检测到的交流市电漏电信号来触发它工作，然后由它输出信号延续控制市电线路或电气设备停止运行。待漏电故障排除后，又自动控制线路或电气设备恢复正常工作。根据该集成电路具有的基本特性，常称为漏电控制开关或简称漏电开关。

### 1.1.1 KY101B 型漏电开关集成电路的特性

KY101B 型漏电开关集成电路的外形如图 1-1 (a) 所示，它是采用晶体管工艺在硅晶片上生产集成电路芯片，然后采用 DIP-8 标准封装成双列 8 脚直插式结构。各引脚的排列及名称如图 1-1 (b) 所示。

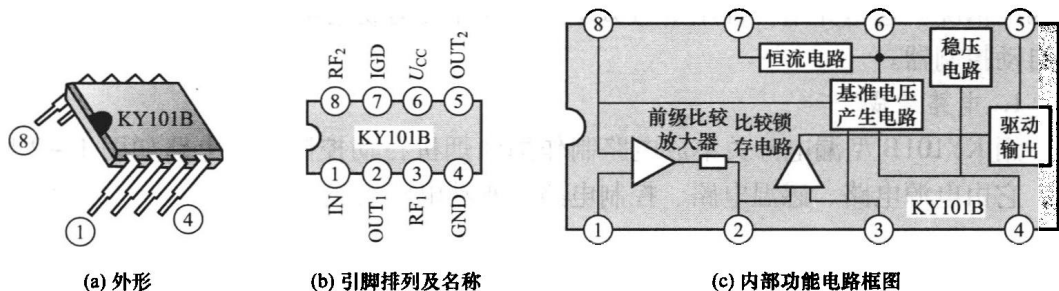


图 1-1 KY101B 型漏电开关集成电路的外形、引脚排列、引脚名称及内部功能电路框图

KY101B 型漏电开关集成电路各引脚的功能是：①脚为检测信号输入端；②脚为内部前级比较器的输出端；③脚为后级比较器的基准电压输入端；④脚为接地端；⑤脚为驱动电路的输出端；⑥脚为电源正极输入端；⑦脚为内部恒流源建立的地线端；⑧脚为前级比较器的基准电压输入端。

KY101B 型漏电开关集成电路的内部功能电路框图如图 1-1 (c) 所示，它由稳压电路、恒流电路、基准电压产生电路、前级比较放大器、后级比较放大器（比较锁存电路）、驱动电路等单元电路组成。稳压与恒流电路可保证 KY101B 型漏电开关集成电路工作在 8V 电压和 2mA 电流的稳定状态；基准电压产生电路将对内部稳定电压进行分压，为两级比较放大器提供参考电压基准；前级比较放大器由输入端检测线路的漏电信号，然后放大 100 倍输出；后级比较放大器是将前级信号



经积分处理后与它的基准电压进行比较放大，由于该级设置的基准电压较高，一般不受外部干扰信号影响，这就增强了电路检测、控制功能的可靠性；驱动电路是对后级输出信号作进一步放大，以提高输出端驱动负载的能力。

KY101B 型漏电开关集成电路的主要应用参数见表 1-1。

表 1-1 KY101B 型漏电开关集成电路的主要应用参数表

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值
工作电压 (V)	$U_{CC}$			12	
灵敏度 (mV)	$K$		4		20
输出电压 (V)	$U_{OUT}$	空载	3		
		200 $\mu$ A 负载	0.8		
功耗 (mW)	$P_M$				30
使用环境温度 ( $^{\circ}$ C)	$T_{OPR}$		-25		+70

根据 KY101B 型漏电开关集成电路的上述特性，除了可以用于检测漏电作电源线路开/关控制外，还可在创意设计后使它的基本功能得到更广泛的扩展应用。

### 1.1.2 用 KY101B 型漏电开关集成电路制作抽油烟机自动控制器

漏电开关集成电路常用于设计制作漏电保安器，专门用来检测和控制市电线路的漏电情况。这里介绍一种用 KY101B 型漏电开关集成电路进行创意制作的抽油烟机自动控制器。

#### 1. 电路组成

用 KY101B 型漏电开关集成电路制作抽油烟机自动控制器的电路如图 1-2 所示，它由电源电路、感温电路、控制电路、驱动电路组成。

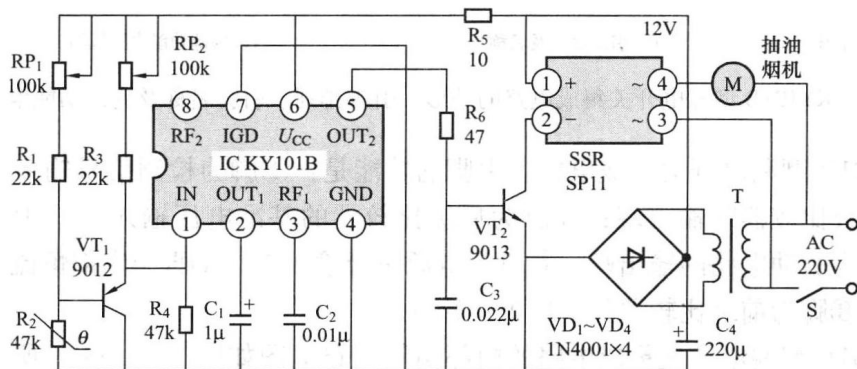


图 1-2 用 KY101B 型漏电开关集成电路制作抽油烟机自动控制器的电路图

电源电路由电源开关 S、变压器 T、桥式整流二极管  $VD_1 \sim VD_4$ 、滤波电容器  $C_4$  组成。

感温电路由可调电阻器  $RP_1$  和  $RP_2$ 、电阻器  $R_1 \sim R_4$ 、三极管  $VT_1$  组成。其中

$R_2$  为热敏电阻器, 是该制作中的感温传感器。

控制电路由 KY101B 型漏电开关集成电路 IC、电容器  $C_1$  和  $C_2$  组成。

驱动电路由限流电阻器  $R_6$ 、驱动三极管  $VT_2$ 、SP11 型固态继电器 SSR 组成。抽油烟机 (排气扇) M 为驱动电路的负载。

## 2. 工作原理

在闭合图 1-2 中开关 S 后, AC 220V 电源经 T 降压、 $VD_1 \sim VD_4$  整流、 $C_4$  滤波, 取得 12V 直流电压, 供抽油烟机自动控制器电路应用。

在图 1-2 中, 感温电路实际是一个电桥单元,  $RP_1$  和  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $RP_2$  和  $R_3$ 、 $R_4$  为电桥的四臂。其中,  $R_2$  选用具有负温度系数的热敏电阻器, 安装在厨房炉灶的上方, 用来感受炉灶的温度。

根据电桥原理, 在常温状态下,  $RP_1$ 、 $R_1$  及  $R_2$ ,  $RP_2$ 、 $R_3$  及  $R_4$  对 12V 电源分压, 在  $R_2$ 、 $R_4$  上建立的电压相等,  $VT_1$  的 e、b 极电压相同, 故  $VT_1$  不导通电流, 电桥处于平衡状态。但在温度升高时,  $R_2$  的阻值将变小, 它的上端电压随着降低, 电桥的平衡便被破坏, 使  $VT_1$  的 e 极电压高于 b 极而导通, 进而将  $R_4$  上端的电压拉低, 引起 KY101B①脚的电压变低。

也就是说, 当厨房做饭、炒菜时, 炉灶周围的温度会升高,  $R_2$  感受高温后阻值降低, 导致  $VT_1$  导通, 引起 KY101B①脚电压变低, 这等于把温度变化信息转化为起控电压信号送入①脚, 该信号在经集成电路内部进行高增益放大、比较处理及进一步放大后控制其⑤脚输出高电压, 经  $R_6$  驱动  $VT_2$  导通, 使固态继电器 SSR 从①脚向②脚流通电流, 继而控制其③、④脚连通, 给抽油烟机 M 加上 AC 220V 电源, 抽油烟机便启动运转, 就把厨房内的油烟、热气、水汽等排出室外。

关熄炉灶后, 厨房内温度并非马上降为常温, 抽油烟机将继续向室外排除热气, 使温度向常温逐渐降低。只有厨房的温度降低到常温后,  $R_2$  的阻值才恢复为常温时的  $47k\Omega$ , 电桥又达到平衡, 使 VT 截止, KY101B①脚的电压回位到基础电压, 其⑤脚翻转为低电压,  $VT_2$  截止, SSR 的③、④脚断开, 切断 M 的电源, 自动控制抽油烟机由运转变为停止。

## 3. 元件选择

在图 1-2 中, IC 用 KY101B 型漏电开关集成电路。 $VT_1$  用 9012 型三极管,  $\beta \geq 120$ ;  $VT_2$  用 9013 型三极管,  $\beta \geq 100$ 。 $VD_1 \sim VD_4$  用 1N4001 型整流二极管。

$RP_1$ 、 $RP_2$  用 WSW 型有机实心可调电位器;  $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_6$  用 RJ-0.5W 型金属膜电阻器;  $R_2$  用 RF11C 型具有负温度系数的热敏电阻器, 阻值偏差应小于 2%;  $R_6$  用 RJ-1W 型金属膜电阻器。 $C_1$ 、 $C_4$  用 CD11-25V 型铝电解电容器;  $C_2$ 、 $C_3$  用 CT4 型独石电容器。

T 用输出电压为 AC 12V、输出功率为 5W 的小型电源变压器。M 用普通抽油烟机, 一般功率为 25~40W。

SSR 用 SP11 型交流固态继电器, 它的外形如图 1-3 所示, 它有四个引脚,

①、②脚为直流控制电压输入端 CD，其中，①脚接直流电压的高端；②脚接直流电压的低端；③、④脚为控制交流负载的输出端 AC。

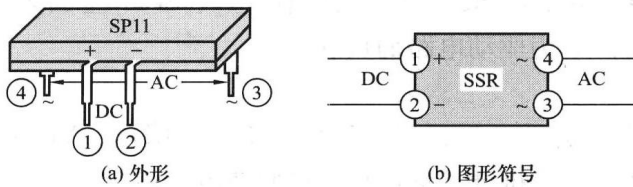


图 1-3 SP11 型交流固态继电器的外形与图形符号

SP11 与 JCX-2F 系列固态继电器的内部结构及工作原理基本相同（可参阅 7.2.2 节第 3 点的内容），他们是通过光—电耦合由输入端控制输出端，继而控制电器负载的工作状态。

SP11 以其内部无机械触点、工作稳定可靠、开关速度快、工作频率高、输入/输出端隔离电源、使用寿命长等特点得到了广泛的应用。在用作声控、光控、温控、磁控及无线电控制等的电子器件中，能够很方便地将前级的控制信号与后级的负载组合在一起，特别是在微机接口、数控系统、仪器仪表等微机控制，以及一些需防潮、防爆和防腐蚀的场合应用，更显示出它的优点。

SP11 还有的特点是输入驱动功率小、抗干扰能力强、隔离耐压高、体积小，能够在某些恶劣的环境中正常工作。

SP11 的主要应用参数见表 1-2。

表 1-2 SP11 的主要应用参数表

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值
输出端开关电流 (A)	$I_{AC}$			1	
输出/输入端绝缘耐压 (V)	$U_{AC/DC}$			350	
输入端控制电压 (V)	$U_{DC}$	直流	2		6
输入端控制电流 (mA)	$I_{DC}$	直流	3		10
输出端断态漏电流 (mA)	$I_{CRE}$				1

#### 4. 制作要领

在制作该抽油烟机自动控制器时需要作以下说明：

KY101B①、⑧脚是它内部前级放大器的两个输入端，⑧脚为基准电压输入端，已由内部分压偏置，若外设电阻器，只是对基准偏压作一定调整。KY101B①脚为触发起控端，必须对其输入的电压信号做认真调试。其调试方法是，先接通电路的电源，再将  $VT_1$  的 e 极悬空，然后在常温下调节  $RP_2$ ，使 KY101B①脚与⑧脚的电压接近或相等，这时 KY101B⑤脚不输出高电压，抽油烟机 M 处于不运转的静止状态。