

家电维修丛书

# 实用双向可控硅应用 500 例

岑贤鸿 袁光明 编著

实用双向可控硅应用 500 例

岑贤鸿 袁光明 编著

成都科

TN342  
C13

版社

成都科技大学出版社

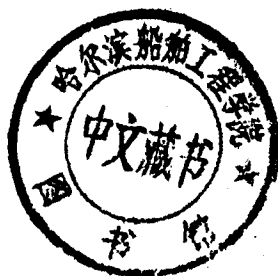


TN342  
L13

374853

# 实用双向可控硅应用 500 例

岑贤鸿 袁光明 编著



成都科技大学出版社

• 1994 •

川新登字 016 号

### 内容提要

本书介绍了双向可控硅的应用实例,共计 500 例,分二十八类。每一例均给出了电路原理和应用电路图,涉及家用电器、娱乐、消费、工业控制、自动化等领域,对于电子爱好者仿制和产品开发都具有重要的参考价值。

责任编辑:杨旭明

技术设计:杨旭明 尤颐文

封面设计:沈西南

实用双向可控硅应用 500 例

岑贤鸿 袁光明编著

---

成都科技大学出版社出版  
《电子文摘报》社电脑部激光照排  
四川郫县印刷厂胶印  
新华书店重庆发行所经销

---

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:16  
版次:1994 年 1 月第一版 印次:1994 年 1 月第一次印刷  
字数:371 千字 印数:1—10000 册  
ISBN7—5616—1833—6/TN·42  
定价:11.50 元

## 前 言

随着电子技术的飞速发展,各种电子器件的应用范围越来越广。其中,双向可控硅多用来作可控整流、逆变、变频、调压、无触点开关等,家用电器中的变光台灯、调速风扇、电冰箱、电视机、声光电路、玩具装置、无线电遥控及工业控制等都大量使用了双向可控硅。为此,在《世界可控硅参数大全》、《实用单向可控硅应用 333 例》后,我们又编写了这本《实用双向可控硅应用 500 例》。

本书主要介绍了双向可控硅在调光电路、调速电路、调温电路、调压电路、调功电路、遥控电路、光控电路、气控电路、声控电路、相位控制电路、液体控制电路、时控电路、湿控电路、功率限制电路、电子开关电路、固态继电器电路、点火器电路、报警电路、保护电路、闪光电路、彩灯电路、自动控制电路、节能电路、充电电路、电源电路、稳压电路、控制电路及其它日用电器方面的应用实例(共计 500 例)。每一例均给出了电路原理和应用电路图。

在本书的编写过程中,参考了厂家和各种电子类报刊的资料,《家庭电子》杂志社、《电子文摘报》社编辑部做了大量的工作,特向提供资料的同仁及原作者表示感谢。由于作者水平有限,书中必有不妥之处,望读者提出宝贵意见。

编 者

1993 年 10 月

# 目 录

## 一、调光电路

例 1 简单的调光电路 .....	1
例 2 小功率调光电路 .....	1
例 3 交叉调光电路 .....	1
例 4 简单的无滞后调光电路 .....	1
例 5 互补式调光电路 .....	2
例 6 随时间变化的调光电路 .....	2
例 7 用 UJT 控制的调光电路 .....	3
例 8 用触发二极管的调光电路 .....	3
例 9 白炽灯调光电路 .....	3
例 10 荧光灯调光电路(一) .....	3
例 11 荧光灯调光电路(二) .....	4
例 12 台灯调光器 .....	5
例 13 自动调光灯 .....	5
例 14 键控式调光灯(一) .....	5
例 15 键控式调光灯(二) .....	6
例 16 遥控无级调光灯 .....	6
例 17 简易光控自动调光灯 .....	6
例 18 简单的调光器 .....	7
例 19 新颖简单的调光器 .....	7
例 20 实用调光器 .....	7
例 21 用 LS7232 的触摸调光器 .....	7
例 22 级联交叉调光器 .....	8
例 23 800W 调光器 .....	8
例 24 800W 双向可控调光器 .....	8
例 25 性能优良的触摸调光器 .....	9
例 26 简易混合调光器 .....	9
例 27 有电感的调光器 .....	9
例 28 模块控制的调光器 .....	10
例 29 廉价的灯光调节器 .....	10
例 30 调光、调温插座 .....	10

## 二、调速电路

例 1 简单的无级调速器 .....	11
--------------------	----

例 2	无级调速模拟阵风控制器 .....	11
例 3	带电子开关的调速器 .....	11
例 4	光控电风扇调速器 .....	12
例 5	风扇调速开关红外遥控器 .....	12
例 6	电风扇多用控制器 .....	13
例 7	自动变换十档风速控制器 .....	13
例 8	感应电机转速控制电路 .....	14
例 9	电机的恒定转矩控制器 .....	14
例 10	KDF1 型多功能电风扇控制器 .....	15
例 11	简单的多用途电子调节器 .....	16
例 12	多功能电子控制器 .....	16
例 13	增档电路 .....	16
例 14	串激电机的转向和转速控制电路 .....	17
例 15	稳速电路 .....	17
<b>三、调温电路</b>		
例 1	简易温控器 .....	19
例 2	简单的过零触发温控器 .....	19
例 3	过零开关温控器 .....	19
例 4	过零检测温控器 .....	20
例 5	零压开关温控器(一) .....	20
例 6	零压开关温控器(二) .....	20
例 7	集成电路零触发温控器 .....	21
例 8	采用热敏可控硅的温控器 .....	21
例 9	用 PSSR 控制的温控器 .....	22
例 10	用 KC-05 集成电路的温控器 .....	22
例 11	用 PID 调节的温控器 .....	23
例 12	比例式温控器 .....	23
例 13	时间比例式温控器 .....	24
例 14	孵化机零交开关温控器 .....	24
例 15	单相电炉温控器 .....	24
例 16	多种烘烤状态温控器 .....	25
例 17	抽油烟机自动控制器 .....	26
例 18	电子褥温度自控器 .....	26
例 19	电熨斗调温器 .....	27
例 20	水温自控器 .....	27
例 21	水温控制器 .....	27
例 22	简易温度程序控制器 .....	28
例 23	连续可调自动温度控制器 .....	28

例 24	用 KC—08 构成的控制器 .....	28
例 25	电饭煲自动控制器 .....	29
例 26	自动风量控制器 .....	30
例 27	恒温箱控制器 .....	30
例 28	恒温器 .....	31
例 29	简易恒温器 .....	31
例 30	简单实用的恒温器 .....	31
例 31	电热毯恒温器 .....	32
例 32	光电耦合调温器 .....	32
例 33	电热毯调温器 .....	32
例 34	TPC 温度调节器 .....	33
例 35	电烙铁自动调温电路 .....	33
例 36	用 IC 触发 SCR 的调温电路 .....	34
例 37	相控式温度调节电路 .....	34
例 38	廉价的温度调节电路 .....	34
例 39	用热敏电阻作传感器的比例控制调温电路 .....	35
例 40	用铂测温传感器的调温电路 .....	36
例 41	过零触发温控电路 .....	36
例 42	简易型大功率控温电路 .....	36
例 43	三相加热器控制电路 .....	37
例 44	位式调节温控电路 .....	37
例 45	由时基 555 构成的温控电路 .....	38
例 46	用热电偶检测的温控电路 .....	38
例 47	过零触发比例温度控制电路 .....	39
例 48	定温调压式温控电路 .....	39
例 49	电热控制器 .....	40
例 50	比例式温度控制电路 .....	40
例 51	热水锅炉温度控制电路 .....	40
例 52	安全型电熨斗控制电路 .....	41
例 53	烘干箱自动控制电路 .....	41
例 54	多功能电饭煲附加器 .....	42
例 55	冰箱压缩机自动风冷装置 .....	43
例 56	电子调温电烙铁 .....	43
例 57	自动电烤箱电路 .....	43
例 58	高精度无触点恒温器 .....	44
例 59	零压控制加热器 .....	45
例 60	热关断式过零型恒温电路 .....	45

#### 四、调压电路

例 1	简单的调压器 .....	46
例 2	简单的电压调节器 .....	46
例 3	多用途调节器 .....	46
例 4	十级自动调压器 .....	47
例 5	200W 交流无级调压器 .....	47
例 6	双向可控硅过零触发调压器 .....	47
例 7	用 555 移相触发调压器 .....	48
例 8	用集成触发器控制的调压器 .....	48
例 9	具有全波指示的交流调压器 .....	49
例 10	交流欠压自调装置 .....	49
例 11	触摸式调压开关 .....	49

## 五、调功电路

例 1	简单实用的调功器 .....	50
例 2	实用的交流调功器 .....	50
例 3	大范围功率调节器 .....	50
例 4	低功耗大功率调功器 .....	50
例 5	用模块 KTM03 控制调功器 .....	51
例 6	KTM03 过零触发调功器 .....	51
例 7	调功模块过零触发调功器 .....	52
例 8	用 TMC-80 微机控制可控硅 .....	52
例 9	电饭煲功率自动调节器 .....	53

## 六、遥控电路

例 1	无线遥控开关 .....	54
例 2	256 路载波式遥控开关 .....	54
例 3	电力载波遥控开关 .....	56
例 4	红外线遥控交流调压器 .....	56
例 5	高性能红外遥控开关 .....	57
例 6	电风扇红外遥控器(一) .....	58
例 7	电风扇红外遥控器(二) .....	58
例 8	自动微风红外干燥器 .....	59

## 七、光控电路

例 1	简单的光控电路 .....	61
例 2	间歇运行的光控电路 .....	61
例 3	简易的光控开关 .....	61
例 4	实用的光控开关 .....	62
例 5	光控交流开关 .....	62
例 6	抗干扰光控开关 .....	62
例 7	集成光控开关 .....	62



例 8	光控自动定时开关 .....	63
例 9	红外光控开关 .....	63
例 10	红外光控制开关 .....	64
例 11	红外光控开关 .....	65
例 12	光控式过零触发可控硅开关 .....	65
例 13	干燥器自动开关 .....	66
例 14	光反馈电压调整器 .....	66
例 15	光控自动坑沟灯 .....	66
例 16	光控闪烁路标灯 .....	67
例 17	光控定时路灯 .....	67
例 18	光控频闪式保安灯 .....	67
例 19	自动放水电路 .....	68
例 20	光电灭虫器 .....	68

## 八、气控电路

例 1	气控自动排风扇 .....	70
例 2	气体烟雾探测器 .....	70
例 3	家用抽油烟机电子监控器 .....	70
例 4	自动排烟器 .....	71
例 5	换气扇自动控制器 .....	71
例 6	换气扇的自动控制电路 .....	71

## 九、声控电路

例 1	声控节电灯 .....	73
例 2	声控照明灯 .....	73
例 3	声控延时暂亮照明灯 .....	74
例 4	声控、触摸照明开关 .....	74
例 5	声控彩灯电路 .....	74
例 6	音乐彩灯控制器 .....	75
例 7	音乐彩灯控制电路 .....	76
例 8	音乐控制自然风模拟器 .....	76
例 9	简易自然风模拟器 .....	77
例 10	仿真自然风控制器 .....	77
例 11	SK-6 声控器 .....	77
例 12	声控电扇遥控器 .....	78
例 13	电风扇超声遥控器 .....	78
例 14	超声遥控无级调光灯 .....	79
例 15	超声控制照明灯 .....	79
例 16	超声遥控开关 .....	80
例 17	超声波遥控开关 .....	81

例 18	拍掌开关 .....	81
例 19	声控延时灯开关 .....	82
例 20	声控交流开关 .....	83
例 21	声控双路交流负载 .....	83
例 22	声控电源 .....	83

## 十、相位控制电路

例 1	自动相位控制电路 .....	85
例 2	采用 MCIP 的相位控制电路 .....	85
例 3	感应电动机相位控制电路 .....	86
例 4	时基移相控制可控硅调压器 .....	86
例 5	用集成电路控制的通用电动机调节器 .....	87

## 十一、液体控制电路

例 1	水位控制电路 .....	89
例 2	水位自动控制器 .....	89
例 3	流体保持电路 .....	89
例 4	电子自动供水器 .....	90
例 5	增压供水液位控制器 .....	90
例 6	防溢电路 .....	91
例 7	液位控制器 .....	91
例 8	实用液位自控器 .....	91
例 9	液位自动控制电路 .....	92

## 十二、时控电路

例 1	简易延时器 .....	93
例 2	简单的延时关灯器 .....	93
例 3	矿井除尘延时光电控制器 .....	93
例 4	延时关灯装置 .....	94
例 5	延时开关电路 .....	94
例 6	延时关灯电路 .....	94
例 7	交流触发延时控制电路 .....	95
例 8	触摸式延时开关 .....	95
例 9	无静态耗能延时开关 .....	95
例 10	间歇工作的长时间定时器 .....	96
例 11	通、断电时间独立可调定时器 .....	96
例 12	3 分钟~4 小时定时器 .....	97
例 13	长时间定时器 .....	97
例 14	长时间可调定时器 .....	97
例 15	大功率时控器 .....	98
例 16	多功能电子控制器 .....	98

例 17	通用定时控制器 .....	99
例 18	无触点定时器 .....	100
例 19	自动喷雾控制器 .....	100
例 20	电饭锅双定时控制器 .....	100
例 21	多用途家电定时控制器 .....	101
例 22	数字钟定时控制器 .....	101
例 23	停电自锁开关 .....	102
例 24	自然风定时发生器 .....	102
例 25	调压、定时两用器 .....	103
例 26	高性能定时器 .....	103
例 27	放大机定时器 .....	103
例 28	暗室定时器 .....	104
例 29	自动曝光定时器 .....	104
例 30	长时间高精度定时电路 .....	105
例 31	电镀定时自停报信电路 .....	105
例 32	应用 PUT 的调压及定时电路 .....	106
例 33	定时开关 .....	106
例 34	电子定时开关 .....	107
例 35	定时交流开关(一) .....	107
例 36	定时交流开关(二) .....	108
例 37	轻触式定时开关 .....	108
例 38	食品加工机械定时自动开关 .....	108
例 39	模拟自然风电路 .....	109
例 40	简易自然风模拟电路 .....	109
例 41	随机自然风模拟器 .....	109
例 42	模拟自然风电路(一) .....	110
例 43	模拟自然风电路(二) .....	110
例 44	仿真自然风控制器 .....	110
例 45	长定时自然风电路 .....	111
例 46	简单实用的阵风电路 .....	112
例 47	电脑控制风扇电路 .....	112
例 48	风速程控器 .....	112
例 49	电风扇自动控制器 .....	113
例 50	实用吊扇控制器 .....	114
例 51	多功能电风扇控制器 .....	114
例 52	多功能控制器 .....	115
例 53	多功能电子控制器 .....	116
例 54	多用家电控制器 .....	117

例 55	综合控制器 .....	118
例 56	多功能电路 .....	118
例 57	多功能家电插座(一) .....	119
例 58	多功能家电插座(二) .....	119
<b>十三、湿控电路</b>		
例 1	室内湿度控制电路 .....	121
例 2	间歇自动灌溉控制器 .....	121
例 3	间歇灌溉控制器 .....	122
<b>十四、功率限制电路</b>		
例 1	单相定量供电控制器 .....	123
例 2	数字式功率响应控制器 .....	123
例 3	单相电力定量供电器 .....	124
<b>十五、电子开关电路</b>		
例 1	自动间断交流开关 .....	125
例 2	两种安全交流开关 .....	125
例 3	触摸式交流开关 .....	126
例 4	光电耦合交流开关 .....	126
例 5	简单的磁控交流开关 .....	126
例 6	光电耦合零压交流开关 .....	126
例 7	霍尔元件控制的交流开关 .....	127
例 8	脉冲列控制的交流开关 .....	127
例 9	与非门控制的交流开关 .....	127
例 10	具有隔离变压器的与非门控制的交流开关 .....	127
例 11	隔离式过零交流开关 .....	127
例 12	三相零压开关电路 .....	128
例 13	简单的零压开关电路 .....	128
例 14	感性负载零压开关电路 .....	129
例 15	几种过零控制开关 .....	129
例 16	简单的光电耦合过零开关 .....	130
例 17	光电耦合大功率过零开关 .....	130
例 18	双向可控硅过零开关 .....	130
例 19	用双向可控硅的通断开关 .....	131
例 20	自锁式可控硅开关 .....	131
例 21	用 LM3909 集成电路触发双向可控硅开关电路 .....	131
例 22	用变压器控制的双向可控硅开关 .....	132
例 23	多点控制开关 .....	132
例 24	简单实用的多点控制开关 .....	132
例 25	多路双稳态电子开关 .....	133

例 26	单按钮控制开关 .....	133
例 27	零触发开关电路 .....	134
例 28	无触点转换开关 .....	134
例 29	触摸式电子开关 .....	134
例 30	通、断触摸开关 .....	135
例 31	快速电源开关 .....	135
例 32	磁控自动开关 .....	135
例 33	压敏开关 .....	136
例 34	555 密码电子锁 .....	136
例 35	全自动低功耗时控窗帘机 .....	137
例 36	感应电动机的控制电路 .....	138
例 37	电动机自动控制开关 .....	138
<b>十六、固态继电器电路</b>		
例 1	固态继电器 .....	140
例 2	简单的固态继电器电路 .....	140
例 3	交流固态继电器电路 .....	140
例 4	光电耦合交流固态继电器 .....	140
例 5	用微机进行交流控制的固态继电器 .....	141
例 6	数字式无触点继电器电路 .....	142
<b>十七、点火器电路</b>		
例 1	几种电子点火器 .....	143
例 2	厚膜片电子点火器 .....	143
例 3	燃气点火器 .....	143
例 4	“王”字牌电子点火器 .....	143
例 5	简易超高压发生器 .....	144
<b>十八、报警电路</b>		
例 1	微波报警器 .....	145
例 2	人体红外线控制开关 .....	145
例 3	微波防盗报警器 .....	146
例 4	漏电报警调压器 .....	146
例 5	可燃气体报警器 .....	147
例 6	烟雾告警牌 .....	147
例 7	声控值班报警器 .....	148
例 8	“空城计”式报警器 .....	148
例 9	光检测报警器 .....	149
例 10	报警、门铃、照明三用控制器 .....	149
例 11	限时讲话声光报讯器 .....	149
<b>十九、保护电路</b>		

例 1	安全保护电路	151
例 2	过压保护器(一)	151
例 3	过压保护器(二)	151
例 4	简易过压、漏电保险器	152
例 5	过压、欠压自动保护装置	152
例 6	过压、欠压保护电路	153
例 7	简单过压、欠压断路器	153
例 8	适用于任何交流电源的过压保护电路	153
例 9	可变门限过压过流保护器	154
例 10	高低限压保护器	154
例 11	防止 SCR 误动作电路	155
例 12	电机热保护器	155
例 13	变压器短路保护器	155
例 14	相序式断相保护器	156
例 15	相位脉冲式断相保护器	156
例 16	相序检测及断相保护器	157
例 17	多功能保护装置	157
例 18	自动多功能保护器	157
例 19	全自动家电保护器	158
例 20	家用电器保护器	159
例 21	电冰箱暂时断电保护器	159
例 22	简易冰箱保护器	160
例 23	电冰箱保护器(一)	160
例 24	电冰箱保护器(二)	160
例 25	电冰箱保护器(三)	161
例 26	电冰箱断电保护器	161
例 27	家电自动检漏防触电保安器	162
例 28	简易漏电检测器	162
例 29	安全控制器	163
<b>二十、闪光电路</b>		
例 1	交流闪光电路	164
例 2	零电压同步的交流闪光电路	164
例 3	双稳态闪光电路	165
例 4	2kW 闪光电路	165
例 5	自动闪烁指示灯	165
例 6	多普勒效应闪烁灯	166
例 7	闪烁路标灯	166
例 8	光控闪烁路标灯	167

例 9	照相机闪光电路 .....	167
例 10	华夏 21A 型闪光灯电路 .....	168
例 11	白灼灯闪光控制器 .....	168
例 12	白灼灯闪光器 .....	168
例 13	集成电路闪光器 .....	168
例 14	电话闪烁器 .....	169
例 15	弱视治疗仪 .....	169

## 二十一、彩灯电路

例 1	简易的音乐彩灯 .....	171
例 2	自动切换色光双向流动彩灯 .....	171
例 3	三分频音乐彩灯 .....	171
例 4	音乐控制流水灯 .....	172
例 5	三进制计数器制成流水灯 .....	172
例 6	用一块数字集成块的流水灯 .....	172
例 7	10 位移动自动换色流水灯 .....	173
例 8	七彩循环装饰灯 .....	173
例 9	四色彩灯电路 .....	174
例 10	循环彩灯电路 .....	174
例 11	三分频控制彩灯电路 .....	175
例 12	音乐控制彩灯电路 .....	175
例 13	简易音乐控制彩灯电路 .....	175
例 14	SL-2 型音乐控制彩灯电路 .....	176
例 15	舞蹈音乐彩灯电路 .....	176
例 16	装饰彩灯控制电路 .....	177
例 17	流水式彩灯控制电路 .....	177
例 18	单板机控制彩灯电路 .....	178
例 19	音乐控制霓虹灯电路 .....	178
例 20	流动灯饰程序控制器 .....	178
例 21	双向流动灯光控制器 .....	179
例 22	三路彩灯控制器 .....	180
例 23	简易音乐彩灯控制器 .....	180
例 24	双色简易音乐彩灯控制器 .....	181
例 25	音乐同步彩灯控制器 .....	181
例 26	收音机附加彩灯控制器 .....	182
例 27	带定时多功能彩灯控制器 .....	182
例 28	追逐式彩灯控制器 .....	182
例 29	1200W 追逐式彩灯控制器 .....	183
例 30	广告装饰灯控制器 .....	183

## 二十二、自动控制电路

例 1	自动控制照明灯	185
例 2	触摸开关照明灯	185
例 3	太阳能定时照明灯	185
例 4	光控式太阳电池灯	186
例 5	双门限光控路灯	186
例 6	夜间自动显示灯	186
例 7	保护视力定时灯	187
例 8	闹钟加装自动开灯功能	187
例 9	用电话机兼作开关灯电路	187
例 10	延时自动关灯电路	188
例 11	几种软启动电路	189
例 12	500W 灯泡软启动电路	189
例 13	白炽灯软启动开关(一)	190
例 14	白炽灯软启动开关(二)	190
例 15	灯光缓变自动开关	190
例 16	光控路灯自动开关	191
例 17	间歇式引路灯电路	191
例 18	路灯自动控制电路	192
例 19	渐亮渐灭照明控制电路	192
例 20	渐亮渐暗的电灯开关电路	192
例 21	无触点照明灯控制器	193
例 22	交通灯自动控制器	193
例 23	户外灯控制器	194
例 24	日光灯亮度控制器	194
例 25	自动定时照明开关	195
例 26	简单的定时关灯电路	195
例 27	延时自熄灯	196
例 28	四档延时自熄灯	196
例 29	触摸式延时自熄灯	196
例 30	叮咚门铃延时自熄灯	197

## 二十三、节能电路

例 1	触摸式定时节能灯	198
例 2	节电、防盗自动照明灯	198
例 3	声光控制延时节电灯	198
例 4	节电延时开关	199
例 5	节电定时灯开关	199
例 6	路灯延时节电开关	199



例 7	路灯节电控制器	200
例 8	自动识别开关节电器	200
例 9	三相异步电机节电器	201
例 10	电冰箱节电器	201
例 11	电冰箱断电保护器节电装置	202
例 12	电热毯节电器(一)	202
例 13	电热毯节电器(二)	203
例 14	电度表节电器	203
例 15	功率因素控制器	203
例 16	交流焊机空载断路器	204
例 17	交流电动机节能启动器	204

#### 二十四、充电电路

例 1	电池充电器	206
例 2	两个电池串联充电电路	206
例 3	具有反接显示的充电电路	206
例 4	用于点焊机的稳压充电器	207
例 5	无极性充电器(一)	207
例 6	无极性充电器(二)	208

#### 二十五、电源电路

例 1	简易双路可调直流电源	209
例 2	高效率线性可调直流电源	209
例 3	可控硅电镀电源	209
例 4	110V/220V 自选电路	211
例 5	备用电源自动切换电路	211
例 6	中容量稳压电源的预稳电路	212
例 7	间歇电源控制器	212
例 8	多功能电源插座	212
例 9	多功能组合电源插座	213
例 10	相角控制型大功率动态电源	214
例 11	数显定时电源	215

#### 二十六、稳压电路

例 1	交流稳压电路(一)	216
例 2	交流稳压电路(二)	216
例 3	交流稳压电路(三)	216
例 4	高性能交流稳压器	217
例 5	零触发交流稳压电源	218
例 6	可控硅零触发交流稳压器	218
例 7	投射灯稳压器	219