

高级电工实用电路 维修例

任致程 李卫玲 主编

机械工业出版社

本书精选电工实用电路 1200 例，内容包括：整流与升压电路、晶体管自动控制电路、集成块自动控制电路、电力模块与组件应用电路、模拟语音与录放电路、传感器智能控制电路、电力电子保护电路、通用可编程序控制器的应用电路、电动机电子保护器应用电路、电动机软起动器应用电路、电动机变频器应用电路，以及电子电力电源电路等十二大类。所列实例实用新颖，既有助于读者认识电力电子设备线路，又能帮助读者通过融会贯通、举一反三制作出更新、更实用的电力设备及电子装置。本书内容是各行各业高级电工必须掌握的电工知识。

本书不仅是高级电工必备资料，也是广大力求上进的中初级电工，电气设计人员、电力设备及电子产品制造者、科技发明和技术革新人员、技术维护和修理人员不可多得的读本。对于大中专院校和职业技术学校的学生，本书更是在走向工作岗位之前，作为弥补课堂知识不足的极好自修教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

高级电工实用电路 1200 例 / 李卫玲主编. — 北京：机械工业出版社，2004.12
ISBN 7-111-16444-4

I ①高… II ①李… III ①电路—基本知识
IV ①TM7-56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 16444 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号) 邮政编码 100037
策划编辑：牛新国 责任编辑：罗莉 版式设计：张世琴
封面设计：王伟光 责任印制：洪汉军 责任校对：张莉娟
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2005 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷
开本：787mm×1092mm 1/32 印张：4.5
字数：110 千字
定价：12.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68995067 68995068
(010) 68995069 68995070
封面无防伪标均为盗版



前 言

自从 20 世纪 50 年代电子技术悄然与电力技术结合以来,传统的电力设备正在逐步改变面貌:体态变得小巧了,面板变得俊俏了,功能富有智能化、自动化、操作更为方便了。曾几何时,人们认为熔丝、热继电器是机电设备的保护神;星—三角起动器、自耦减压起动器是电动机专有的降压器;可如今,新兴的电子保护器电动机软起器、变频器等等新秀,其优异的性能更受人们青睐,大有取而代之之势。

之所以出现这种局面,完全是电子的功劳。早在 20 世纪 80 年代,不少“带电”的杂志就提倡“强电工人学弱电”、“电工学电子”,并且预言未来是个电子世界。不少电工意识到了,学有所成。5 年前常宁市有两个下岗电工去广东南海市打工,在一个纺织厂,面对电子自动控制的纺织机,一个一看就懂,会排除故障,被录用了;而另一个自悔没有结合电力技术学电子。如今电力电子技术发展很快,但一些大中专职业学校的教材至今仍停留在继电器、接触器电路上,对于方兴未艾的电力电子电路却没作介绍或讲述较少,所以学生走向社会之前不妨看看本书。

本书针对电工工作的需要,精选出 300 例电力电子电路,共分十二章。第一~第六章是电力自动控制中常用电路;第七章是电力电子保护电路;第八章是 300 例通用可编程序控制器的应用电路(设备实现程序控制,用 300 例更为快捷)第九~十二章,介绍电子保护器、软起动器、变频器、电子电力电源的应用电路。这些电路是电工的应用资料,也是电气工作者和学生的自修教材,盼读者能从中受益。

参加本书编写的人员还有吴玉莲、任国雄、任国保、刘洋、周伟红、祖宁及薇薇等。不少生产厂家和销售公司为本书的编撰提供了宝贵资料和建议,在此一并表示衷心的感谢。

笔者近年出版了一批电工、电子应用书籍,深感编纂图书是件艰难的苦差事。虽力争书稿尽善尽美,然而纰漏和舛错仍然难免。因此,恳请广大读者和同仁批评指正,以便本书再版时加以修订,使它能更令人满意一些。

任致程
于湖南大学

目 录

前言

第一章 整流与升压电路 员

例 员 晶体二极管单相半波电阻
负载整流电路 员

例 圆 晶体二极管单相全波电阻负载
整流电路 圆

例 猿 晶体二极管单相桥式电阻负载
整流电路 猿

例 源 晶体二极管三相桥式电阻负载
整流电路 猿

例 缘 双臂整流模块单相全波整流
电路 源

例 远 双臂整流模块单相桥式整流
电路 缘

例 苑 双臂整流模块三相桥式整流
电路 远

例 愿 双臂整流模块串联电路 远

例 怨 双臂整流模块并联电路 苑

例 员 晶闸管整流管联臂模块三相半
控桥式整流电路 苑

例 员 整流桥模块三相桥式整流
电路 愿

例 员 晶体二极管电容二倍升压
电路 (一) 怨

例 员 晶体二极管电容二倍升压
电路 (二) 怨

例 员 晶体二极管电容三倍升压
电路 圆

例 员 晶体二极管电容七倍升压
电路 (一) 圆

例 员 晶体二极管电容七倍升压
电路 (二) 圆

例 员 晶体二极管电容九倍升压
电路 圆

例 员 晶体二极管电容十倍升压
电路 圆

例 员 晶体二极管电容五桥串桥
升压电路 圆

例 圆 晶体管直流二倍升压电路 猿

例 圆 输出电压可调的稳压式多
倍压整流电路 源

第二章 晶体管自动控制电路 缘

例 圆 晶体管单管延时释放继
电器 缘

例 圆 晶体管单管延时吸合继
电器 远

例 圆 晶体管反相器 苑

例 圆 晶体管射极跟随器 愿

例 圆 晶体管低速开关 愿

例 圆 晶体管中速开关 愿

例 圆 晶体管高速开关 愿

例 圆 带有钳位二极管的高速
开关 愿

例 猿 带有保护二极管的两级反
相器 圆

例 猿 带灯反相器 圆

例 猿 射极跟随器与反相器联合应用
电路 圆

例 猿 双稳态电路 圆

例 猿 双稳态单边触发电路 圆

例 猿 双稳态计数基极触发电路 圆

例 猿 双稳态计数集电极触发电路 圆

例 猿 双稳态计数控制触发电路 圆

例 猿 带继电器的双稳态电路	圆
例 猿 不加反向偏置的双稳态电路	圆
例 源 有二极管钳位的双稳态电路	圆
例 源 有自偏压的双稳态电路	圆
例 源 射极耦合双稳态电路	圆
例 源 双稳态触动开关	圆
例 源 三稳态电路	圆
例 源 无稳态电路	圆
例 源 无稳态闪光电路	圆
例 源 低频无稳态电路	猿
例 源 高频无稳态电路	猿
例 源 具有脉冲宽度可调的无稳态电路	猿
例 缘 容易起振的无稳态电路	猿
例 缘 可控的无稳态电路	猿
例 缘 直接带动继电器的无稳态电路	猿
例 缘 能带动两只继电器的无稳态电路	猿
例 缘 三管无稳态电路 (一)	猿
例 缘 三管无稳态电路 (二)	猿
例 缘 三管无稳态触发双向晶闸管电路	猿
例 缘 三管无稳态带动三只继电器电路	猿
例 缘 四管无稳态电路	猿
例 缘 集基耦合单稳态电路	猿
例 远 射极耦合单稳态电路	猿
例 远 低速单稳态电路	猿
例 远 高速单稳态电路	猿
例 远 具有钳位的单稳态电路	猿
例 远 具有较长暂稳时间的单稳态电路	猿
例 远 能延长很长时间的单稳态电路	猿
例 远 单稳态启动电路	源

例 远 锯齿波发生电路	源
例 远 定时标锯齿波发生电路	源
例 远 自举式阶梯波电路	源
例 苑 单结晶体管开关电路	源
例 苑 单结晶体管直接触发晶闸管电路	源
例 苑 单结晶体管通过脉冲变压器触发晶闸管电路	源
例 苑 单结晶体管可控脉冲发生器	源
例 苑 非门电路	源
例 苑 稳压二极管门限非门电路	源
例 苑 普通二极管门限非门电路	源
例 苑 输出有钳位二极管的非门电路	源
例 苑 推动接地负载的大电流非门电路	源
例 苑 推动接电源负载的大电流非门电路	源
例 愿 二极管与门电路	源
例 愿 二极管或门电路	源
例 愿 二极管晶体管与非门电路	缘
例 愿 二极管晶体管或非门电路	缘
例 愿 二极管与门译码电路 (一)	缘
例 愿 二极管与门译码电路 (二)	缘
例 愿 与或非门电路	缘
例 愿 两输入端晶体管或非门电路	缘
例 愿 两输入端晶体管与非门电路	缘
例 愿 禁止门电路	缘
例 愿 晶体管或门电路	缘
例 愿 晶体管或非门电路	缘
例 愿 普通晶闸管单线控制电路	缘
例 愿 普通晶闸管借用阳极电压触发电路	缘

例 普通晶闸管单相控制电路	缘	例 磁控报信电路	猿
例 普通晶闸管三相控制电路	缘	例 光照变音电路	猿
例 普通晶闸管调光电路	远	例 驱虫噪声发生器	猿
例 双向晶闸管单相控制电路	远	例 压控单稳态电路	猿
例 双向晶闸管电接点温控 电路	远	例 正输出单稳态电路	猿
例 双向晶闸管控制单相电感性 负载电路	远	例 负输出单稳态电路	猿
例 双向晶闸管控制三相电动机 电路	远	例 负向双输出电路	猿
例 双向晶闸管控制三相电热器 件电路	远	例 构成 闪光灯	猿
例 双向晶闸管无级调光、调速 电路	猿	例 构成 继电器启动延时 电路	猿
例 双向晶闸管控制感性负载 电路	猿	例 构成 定时插座	猿
例 双向晶闸管延长白炽灯使用 寿命电路	猿	例 构成 顺序定时 电路	猿
例 控制基极的晶体管电子继 电器	猿	例 等时间间隔定时器	猿
例 交流电子继电器	猿	例 级联长延时电路	猿
例 带动辉光数码管的电子继 电器	猿	例 程序式定时电路	愿
例 接近开关	远	例 循环式定时电路	愿
例 触摸开关	远	例 级联定时电路	愿
例 电子双联开关	远	例 无触点定时电路	愿
例 绝缘栅场效应晶体管长延 时电路	远	例 触摸开关	愿
例 绝缘栅场效应晶体管“放 电式”长延时电路	远	例 触发高频晶闸管电路	猿
例 晶闸管时间继电器	远	例 断线式防盗报警器	猿
		例 警车音响电路	愿
		例 救护车音响电路	愿
		例 鸟鸣电路	猿
		例 组装的 警笛	猿
		例 光控振荡器	愿
		例 电压监视器	愿
		例 直流电源脉动监视器	愿
		例 水位监视器	愿
		例 水位控制器	愿
		例 温度控制器	愿
		例 光控照明电路	愿
		例 直流 变换直流 电路	愿
		例 接近开关	愿
		例 构成的 电压发 生器	愿

第三章 集成块自动控制电路

例 自激多谐振荡器电路	猿
例 单稳态电路	猿
例 正触发器	猿
例 施密特触发器	猿
例 声光音响电路	猿

例 5-1-1 基于 555 定时器的防蛙器	285
例 5-1-2 基于 555 定时器的定时上水防溢控制电路	286
例 5-1-3 基于 MOSFET 组成的开关稳压电源	286
例 5-1-4 基于 MOSFET 组成的静电检测电路	287
例 5-1-5 基于 MOSFET 组成的反相交流放大电路	288
例 5-1-6 基于 MOSFET 组成的同相交流放大电路	289
例 5-1-7 基于 MOSFET 组成的单稳态电路	289
例 5-1-8 基于 MOSFET 组成的振荡电路	290
例 5-1-9 基于 MOSFET 组成的低功耗高输出驱动集成运算放大器	291
例 5-1-10 基于 MOSFET 组成的整流器集成电路	292
例 5-1-11 基于 MOSFET 组成的电风扇控制集成电路	293
例 5-1-12 基于 MOSFET 组成的电风扇速度监控集成电路	294
例 5-1-13 基于 MOSFET 组成的电风扇时间控制集成电路	295
例 5-1-14 基于 MOSFET 组成的交流彩灯控制电路	296
例 5-1-15 基于 MOSFET 组成的无线遥控组件	297
例 5-1-16 基于 MOSFET 组成的八曲四路音乐彩灯控制电路	298
例 5-1-17 基于 MOSFET 组成的 7805 系列与 7809 系列三端固定集成稳压器	299
例 5-1-18 基于 MOSFET 系列组成的负电压输出稳压电路	300
例 5-1-19 基于 MOSFET 系列组成的正电压输出稳压电路	301
例 5-1-20 基于 MOSFET 系列与 7805 系列组成的正、负电压输出稳压电路	302
例 5-1-21 基于 MOSFET 系列组成的可调式稳压电路	303

例 5-1-22 基于 MOSFET 系列与晶体管组成的稳压电路	304
例 5-1-23 基于 MOSFET 系列与晶体管组成有保护功能的稳压器	305
例 5-1-24 基于 MOSFET 系列多只并联的扩流稳压电路	306
例 5-1-25 基于 MOSFET 系列集成开关稳压电路	307
例 5-1-26 基于 MOSFET 系列组成的升压开关稳压电路	308
例 5-1-27 基于 MOSFET 系列与晶体管组成大电流升压开关稳压电路	309
例 5-1-28 基于 MOSFET 系列组成的市电变换器开关稳压电路	310

第四章 电力模板与组件

例 4-1-1 三相电动机交流接触器灭弧电路	311
例 4-1-2 单相触点直流灭弧电路	312
例 4-1-3 双触点交直流灭弧电路	313
例 4-1-4 双臂晶闸管模块交流调压主电路	314
例 4-1-5 双臂晶闸管模块直流无触点切换开关	315
例 4-1-6 双臂晶闸管模块大功率逆变器电路	316
例 4-1-7 晶闸管触发模板典型应用电路	317
例 4-1-8 三相移相式晶闸管触发板典型应用电路	318
例 4-1-9 三相单相交流（闭环）触发板典型应用电路	319
例 4-1-10 三相单相整流（闭环）触发板（恒压）典型应用电路	320
例 4-1-11 三相单相触发板（恒流）电路	321
例 4-1-12 三相整流（闭环）触发板典型应用电路	322

例 电路设计应用晶闸管触发板	页码
例 电路设计应用晶闸管三相交流控制 器	页码
例 电路设计应用晶闸管内中点 交流控制器	页码
例 电路设计应用六脉波二象限并联 桥式变流器	页码
例 电路设计应用双速电动机 (或发 电机) 控制器	页码
例 电路设计应用三相电动机三角变 换器	页码
例 电路设计应用具有保护功能的 三角变换器	页码
例 电路设计应用功能完善的晶闸 管触发电路	页码
例 电路设计应用三相电动机换相组件可 逆电动机电路	页码
第五章 模拟语音与录放电路	
例 电路设计应用“有电危险, 请勿 靠近”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“禁止合闸, 有人 工作”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“从此上下, 有人 工作”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“你能行吗? 祝你 成功”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“请注意有故障” 语言集成电路	页码
例 电路设计应用“请带好您的物品, 把门关好”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“请别忘记钥匙” 语言集成电路	页码
例 电路设计应用“猿”“不要再抽烟了” 语言集成电路	页码
例 电路设计应用“酒后别开车, 祝 您一路平安”语言集成 电路	页码

例 电路设计应用“禁止吸烟, 禁止 烟火”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“请检查灯光、线路、 机油”语言集成电路	页码
例 电路设计应用“不好了, 有人偷 东西, 快来抓小偷”语言 集成电路	页码
例 电路设计应用“抓贼呀”语言 集成电路	页码
例 电路设计应用“止步, 高压危险” 语言集成电路	页码
例 电路设计应用“注意气压”语言 集成电路	页码
例 电路设计应用“请注意, 倒车” 语言集成电路	页码
例 电路设计应用系列音乐集成 电路	页码
例 电路设计应用哨声控雀叫声集成 电路	页码
例 电路设计应用系列猫狗叫声集成 电路	页码
例 电路设计应用有余音“叮咚”声 集成电路	页码
例 电路设计应用录放语音电路	页码
例 电路设计应用单放音电路	页码
例 电路设计应用循环放音电路	页码
例 电路设计应用级联录放语音 电路	页码
例 电路设计应用变音调速录放集成 电路	页码
例 电路设计应用随机录放语音 加音乐成品板	页码
第六章 传感器智能控制	
电路	页码
例 电路设计应用光敏电阻亮通开关	页码
例 电路设计应用光敏电阻双敏光控开关	页码
例 电路设计应用光敏电阻—晶闸管光控	

开关	员苑	例 圆缘圆 光敏晶体管具有防止暗电流电路	员员
例 圆缘圆 光敏电阻闪光灯	员苑	例 圆缘圆 光敏晶体管光控运算放大器	员员
例 圆缘圆 光敏电阻光控升压电路	员愿	例 圆缘圆 光敏晶体管卡片读取电路	员圆
例 圆缘圆 光敏电阻光控雨控风控黑光灯	员怨	例 圆缘圆 光敏晶体管采用电容耦合调制光信号放大电路	员圆
例 圆缘圆 光敏二极管典型应用电路	员圆	例 圆缘圆 光敏晶体管采用变压器耦合的调制光信号放大电路	员猿
例 圆缘圆 光敏二极管控制发光二极管	员圆	例 圆缘圆 光敏晶体管串联光控晶闸管	员源
例 圆缘圆 光敏二极管继电器	员员	例 圆缘圆 光敏晶体管日光开关	员源
例 圆缘圆 光敏二极管插座	员圆	例 圆缘圆 光敏晶体管光控整流桥触发电晶闸管	员缘
例 圆缘圆 光敏二极管信号放大电路	员圆	例 圆缘圆 光敏晶体管电感桥	员缘
例 圆缘圆 光敏二极管光敏电桥控温电路	员猿	例 圆缘圆 光敏晶体管—锗晶体管控制电路	员远
例 圆缘圆 光敏二极管定量秤光电控制电路	员猿	例 圆缘圆 光敏晶体管—硅晶体管控制电路	员苑
例 圆缘圆 光敏二极管光控触发脉冲形成电路	员源	例 圆缘圆 光敏晶体管光触发电关	员苑
例 圆缘圆 光敏二极管光控多功能触发电器	员源	例 圆缘圆 光敏晶体管给镍镉蓄电池充电的电路	员苑
例 圆缘圆 光敏二极管光电保护电路	员缘	例 圆缘圆 光敏晶体管光控换向电路	员愿
例 圆缘圆 光敏二极管配作二进制编码电路	员远	例 圆缘圆 光敏晶体管功率场效应晶体管光敏继电器	员怨
例 圆缘圆 光敏二极管施密特触发器	员远	例 圆缘圆 光敏晶体管直控继电器	员怨
例 圆缘圆 光敏二极管码盘光电线路	员远	例 圆缘圆 光敏晶体管自锁式光敏继电器	员圆
例 圆缘圆 四象限式光敏二极管典型应用电路	员苑	例 圆缘圆 光敏晶体管非自锁式光敏继电器	员圆
例 圆缘圆 差分式光敏二极管典型应用电路	员愿	例 圆缘圆 光敏晶体管交直流两用光敏继电器	员员
例 圆缘圆 同心环式光敏二极管典型应用电路	员怨	例 圆缘圆 光敏晶体管光敏常闭式交流接触器	员员
例 圆缘圆 光敏晶体管光照吸合式继电器 (一)	员怨	例 圆缘圆 光敏晶体管光敏常开式交流接触器	员圆
例 圆缘圆 光敏晶体管光照吸合式继电器 (二)	员圆	例 圆缘圆 光敏晶体管耦合器驱动电路	员圆
例 圆缘圆 光敏晶体管光照释放式继电器	员圆		

例 图 5-1-1 光耦合器常用输出电路	页缘	例 图 5-1-1 自制导电式压力传感器	页缘
例 图 5-1-2 光耦合器“单刀双掷”	页缘	应用电路	页缘
开关	页缘	例 图 5-1-3 云-晕型气敏元件双电源	页缘
例 图 5-1-3 光耦合器构成的“或非	页缘	应用电路	页缘
门”电路	页缘	例 图 5-1-4 云-晕型气敏元件单电源	页缘
例 图 5-1-4 光耦合器应用在双稳态	页缘	应用电路	页缘
电路	页缘	例 图 5-1-5 云-晕型气敏元件一氧化	页缘
例 图 5-1-5 光耦合器稳压电路	页缘	碳, 报警应用电路	页缘
例 图 5-1-6 光耦合器运算放大器线性	页缘	例 图 5-1-6 用运算放大器构成的气敏	页缘
耦合电路	页缘	控制电路	页缘
例 图 5-1-7 红外线警戒开关	页缘	例 图 5-1-7 气敏元件及其应用电路	页缘
例 图 5-1-8 云-晕型热释电传感器带	页缘	例 图 5-1-8 电压敏电阻器对中心点不	页缘
继电器电路	页缘	接地单相避雷电路	页缘
例 图 5-1-9 热敏电阻自动控温电路	页缘	例 图 5-1-9 电压敏电阻器对配电变压	页缘
例 图 5-1-10 热敏电阻微型电动机稳速	页缘	器低压侧防雷电路	页缘
电路	页缘	例 图 5-1-10 瞬变电压抑制器作直流电	页缘
例 图 5-1-11 热敏晶闸管温度报警电路	页缘	源保护电路	页缘
例 图 5-1-12 热敏二极管电桥	页缘	例 图 5-1-11 瞬变电压抑制器作交流电源	页缘
例 图 5-1-13 热敏电阻灵敏温控灯	页缘	保护电路	页缘
例 图 5-1-14 云-晕型集成温度传感器典型	页缘	例 图 5-1-12 霍尔效应集成电路	页缘
应用电路	页缘	例 图 5-1-13 霍尔效应集成电路常用接口	页缘
例 图 5-1-15 云-晕型单点温度控制电路	页缘	电路	页缘
例 图 5-1-16 云-晕型侧温通断控制	页缘	例 图 5-1-14 压电晶体声控电灯	页缘
电路	页缘	例 图 5-1-15 I 声控电动机开关	页缘
例 图 5-1-17 云-晕型温度传感器温	页缘	电路	页缘
度表	页缘	例 图 5-1-16 I 声控电路	页缘
例 图 5-1-18 云-晕型湿度传感器	页缘	例 图 5-1-17 I 声控插座	页缘
电路	页缘	例 图 5-1-18 云-晕型声控继电器	页缘
例 图 5-1-19 云-晕型电阻式湿敏元件	页缘	例 图 5-1-19 云-晕型负载传感器的典型	页缘
应用电路	页缘	电路	页缘
例 图 5-1-20 电容式结露传感器应用	页缘	例 图 5-1-20 云-晕型热释红外线传感器	页缘
电路	页缘	典型电路	页缘
例 图 5-1-21 自制湿度传感器控制电路	页缘	第七章 电力电子保护电路	页缘
例 图 5-1-22 自制受湿传感器报警电路	页缘	例 图 5-1-21 三相电动机断相保护	页缘
例 图 5-1-23 云-晕型力敏传感器	页缘	电路	页缘
经典电路	页缘	例 图 5-1-22 阻容断相保护电路	页缘
例 图 5-1-24 云-晕型硅压阻式压力	页缘	例 图 5-1-23 利用三倍频压速饱和零序	页缘
传感器经典电路	页缘		

护器典型应用电路	图缘	例猿猿双华在月孕配电流互感器	的应用电路	图怨
例猿圆仁泰员载一负载电动机保护器		例猿圆双华在月孕杂数显智能电动	机保护器	图怨
典型应用电路	图苑	例猿圆双华在月孕杂全压起动	电路	图圆
例猿圆环宇员载再一圆型电动机保护		例猿圆双华在月孕杂配电流互感器	的应用电路	图猿
器典型应用电路	图愿	例猿圆双华在月孕杂电动机正反转	电路	图猿
例猿圆环宇员载再一猿型电动机保护		例猿圆双华在月孕杂全压起动电路	图源	
器典型应用电路	图怨	例猿圆双华在月孕圆自动星三角起动	电路	图远
例猿圆欣灵员与圆电动机保护器典型		例猿圆双华在月孕圆耦减压起动	电路	图远
应用电路	图圆	例猿圆双华在月孕圆配电流互感器	的应用电路	图苑
例猿圆瑞新员圆再一圆电动机保护器		例猿圆双华在月孕圆全压起动电路	图苑	
典型应用电路	图猿	例猿圆双华在月孕圆配电流互感器	的应用电路	图愿
例猿圆新中兴员圆再一圆型无功耗电		例猿圆双华在月孕圆电动机智能	保护系统	图怨
动机保护器典型应用		例猿圆双华在月孕圆耦全压	起动电路	图猿
电路	图圆	例猿圆双华在月孕圆耦二次	电流起动电路	图源
例猿圆新中兴员圆再一圆电动机保护器		例猿圆双华在月孕圆耦全压起	动电路	图缘
典型应用电路	图猿	例猿圆双华在月孕圆耦二次电	流起动电路	图远
例猿圆新中兴员圆再一圆手动复位电动		例猿圆双华在月孕圆耦星三角	起动电路 (一)	图远
机保护电路	图源	例猿圆双华在月孕圆耦星三角	起动电路 (二)	图愿
例猿圆新中兴员圆再电动机保护器测试		例猿圆双华电动机保护网络通信	系统	图怨
电路	图缘	例猿圆普乐特电动机微电脑	保护器	图员
例猿圆新中兴数显智能电动机保护器				
面板操作方法	图缘			
例猿圆新中兴员圆再一猿动特性试验				
电路	图怨			
例猿圆新中兴员圆再一猿数显智能电				
动机保护器应用				
电路 (一)	图员			
例猿圆新中兴员圆再一猿数显智能电				
动机保护器应用				
电路 (二)	图源			
例猿圆新中兴员圆再一猿数显智能电				
动机保护器应用电路	图源			
例猿圆双华数显智能电动机				
保护器	图缘			
例猿圆双华在月孕配合接触器全				
压起动电路	图苑			
例猿圆双华在月孕孕起动单相电动机				
电路	图愿			

例	猿猿普乐特 配云一粤典型应用 电路	圆苑
例	源理普乐特 配云一月直接起功 电路	圆苑
例	源理普乐特 配云一月配电流互 感器的应用电路	圆苑
例	源理普乐特 配云一月星甄角 起动器	圆愿
例	源理普乐特 配云一云(杂(粤直 接起功电路	圆怨
例	源理普乐特 配云一云(杂(粤配 电流互感器的电路	圆怨
例	源理普乐特 配云一云(杂(粤星甄 三角起动器	猿园
例	源理普乐特 配云一云(杂(粤自耦 减压起功电路	猿员
例	源理普乐特 配云一葵云自动水位 控制保护器直接起功自动 供水电路	猿员
例	源理普乐特 配云一葵云星甄角 起功自动供水电路	猿猿
例	源理丘东方 阅型潜水电泵 保护器应用电路	猿猿
第十章	电动机软起功器应用 电路	猿缘
例	源理集电 猿电动机软起功器	猿缘
例	源理电力 宰能节电型电动机软起 功器	猿怨
例	源理电力 宰能旁路型电动机软 起功器	猿圆
例	源理西普 猿电动机软起功器	猿猿
例	源理西普 猿软起功器一台控 制两台电动机	猿缘
例	源理西普 猿软起功器一台起 动两台电动机	猿缘
例	源理西普 猿软起功器异地控制 电路	猿苑

例	源西普 软起	软起器一拖二 电路	猿愿
例	源西普	一台软起器拖动三 台电动机控制电路	猿怨
例	源西普	软起器一用一备控制 电路	猿园
例	源西普	软起器二用一备控制 电路	猿原
例	源西普 软起	软起器一用一备 消防泵控制电路	猿远
例	源西普 软起	软起器二用一备 消防泵控制电路	猿愿
例	源西普 软起	软起器一用一备 加压、水泵控制电路	猿辰
例	源西普 软起	软起器二用一备 加压水泵控制电路	猿蒙
例	源西普 软起	软起器一用一备 生活水泵控制电路	猿远
例	源奥托 月	电动机软起器 电路	猿愿
例	源奥托 月	软起器一台起 一台电动机电路	猿园
例	源奥托 月	软起器成套 设备	猿园
例	源粤月	软起器一台起 四台电动机	猿远
第十一章 电动机变频器			猿愿
例	源通用	型变频器主电路	猿愿
例	源通用	变频器的常用外 围设备	猿园
例	源通用	变频器的常用配 套设备	猿辰
例	源通用	变频器控制电路	猿园
例	源通用	变频器的显示 键 盘	猿蒙
例	源通用	变频器的外接控 制电路	猿远
例	源通用	变频器的安装	猿辰

例 源器通用变频器的通风	猿员	电路	猿愿
例 源器通用变频器特殊形式的 安装	猿圆	例 源器通用变频器用三线控制电 动机	猿怨
例 源器通用变频器抗外来干扰 对策 (一)	猿猿	例 源器通用变频器外接旋钮正转 控制	猿园
例 源器通用变频器抗外来干扰 对策 (二)	猿源	例 源器通用变频器外接继电器正转 控制	猿员
例 源器通用变频器漏电及其对策	猿缘	例 源器通用变频器外接 猿猿韵! 正转 控制	猿员
例 源器通用变频器整流模块、逆 变模块的检查	猿远	例 源器通用变频器外接 猿猿韵! 控 制卷扬机	猿圆
例 源器通用变频器主电路的电压、 电流和功率的测量	猿苑	例 源器通用变频器远距离操作 电路	猿源
例 源器通用变频器的绝缘测试	猿怨	例 源器通用变频器给单相电动机 调速	猿缘
例 源器通用变频器用电压输入频率 指令	猿怨	例 源器通用变频器给去掉电容器 的单相电动机调速	猿缘
例 源器通用变频器用电流输入频率 指令	猿圆	例 源器通用变频器给单相改双相 电动机变频调速	猿缘
例 源器通用变频器用按钮调整 频率	猿圆	例 源器森兰 杂器变频器单相基本 接线	猿远
例 源器通用变频器用交流接触器 切换变频与工频	猿员	例 源器森兰 杂器变频器三相基本 接线	猿苑
例 源器通用变频器用继电器切换 变频与工频	猿圆	例 源器森兰 杂器变频器典型应用 电路	猿苑
例 源器通用变频器用开关切换主速 转 辅助的二段速	猿猿	例 源器森兰 杂器用外部信号 运行	猿愿
例 源器通用变频器采用晶体管输 入信号	猿源	例 源器森兰 杂器多段速度运行	猿愿
例 源器通用变频器减速强制动 电路	猿源	例 源器森兰 杂器多台电动机并联 运行	猿怨
例 源器通用变频器抗射频电路	猿缘	例 源器森兰 杂器步进运行及点动 运行	猿圆
例 源器通用变频器抗传导干扰 电路	猿远	例 源器森兰 杂器多台比例连动	猿圆
例 源器通用变频器可逆电路	猿远	例 源器森兰 杂器工频 变频切换 运行	猿员
例 源器有正反转功能变频器的可逆 电路	猿苑	例 源器森兰 杂器变频器典型应用 电路	猿圆
例 源器通用变频器用正反转指令 开关控制	猿愿	例 源器森兰 杂器作通用变频器	

的接法	猿猿
例 源 森兰 月 变频风机、水泵专 用变频器的接法	猿源
例 源 森兰 月 型变频器一 拖二	猿缘
例 源 森兰 月 型变频器一 拖四	猿苑
例 源 森兰全能王 变频变频器一 拖四加软起动器	猿愿
例 源 正阳 在 变频变频器 主电路接线	猿怨
例 源 正阳 在 变频变频器控制 电路接线	源园
例 源 欧姆龙 变频变频器典型 应用电路	源员
例 源 台达 变频变频器典型应用 电路	源圆
例 源 松下 变频变频器典型应用 电路	源猿
例 源 隆萨 变频变频器典型应 用电路 (一)	源源
例 源 隆萨 变频变频器典型应 用电路 (二)	源远
例 源 三菱 变频变频器典型 应用电路	源近
例 源 惠丰 变频变频器多泵供水系统 电路	源范
例 源 变频变频器恒压供水电路	源怨
例 源 惠丰变频器循环泵电气 原理	源怨
例 源 变频变频器应用于陶瓷抛光机	源员
例 源 惠丰变频器在络筒机中的 应用	源员
例 源 惠丰变频器在冷冻装置中的 应用	源圆
例 源 惠丰变频器在发电厂中的 应用	源猿
例 源 惠丰变频器在中央空调控	

制中的应用	源猿
例 源 变频变频器固定语言报警 电路	源源
例 源 变频变频器录放语言报警 电路	源源
例 源 变频变频器在机床中的应用	源缘
例 源 变频变频器在煤气发生炉增压 机中的应用	源苑
第十二章 电子电力电源	源怨
例 源 上海向群 变频系列补偿式 电力稳压器	源怨
例 源 合肥阳光 变频电力专用逆变 电源	源员
例 源 合肥阳光 变频电力专用 在线 变频	源圆
例 源 合肥阳光应急电源	源猿
例 源 合肥阳光 变频系列电机专用 变频输出 变频	源猿
例 源 合肥阳光太阳能、风力发电 变频智能控制器	源源
附录	源远
附录 粤 双臂整流管模块参数	源远
附录 月 双臂晶闸管模块参数	源范
附录 悦 晶闸管整流管联臂模块 参数	源范
附录 阅 整流桥模块参数	源怨
附录 耘 交流电子灭弧器参数	源圆
附录 云 变频变频! 通用可编程控制器 的编程方法与操作方法	源圆
附录 郧 基本型和加长型 变频变频! 技术 参数	源猿
附录 匀 总线型 变频变频! 的技术 参数	源远
附录 陨 变频系列三相异步电动机	源远
附录 允 变频器零部件更换要领	源怨
参考文献	源猿

第一章 整流与升压电路

现代的电力电子技术，无论是对改造传统工业，还是对创建高科技产品都至关重要。对于一名高级电工以及力求技术上进的中初级电工来说，首先要从常用的晶体二极管和电力电子模块、组件上着手学习，掌握电气设备常用的整流与升高电路。

例 晶闸管单相半波电阻负载整流电路

晶体二极管又叫半导体二极管，简称二极管，具有单方向导电性能，其图形符号如图 1-1 所示，外形如图 1-2 所示。单相半波电阻负载整流电路如图 1-3 所示。

图 1-3 中， U_1 为电源， T 为变压器， VD 为二极管， R_L 为负载电阻。电源 U_1 是一个按正弦规律变化的电压，其中 U_1 是电压的有效值， $\sqrt{2}U_1$ 是电源电压的最大值， ωt 是按正弦变化的符号。通常 U_1 为 220V 或 380V 的交流电源。

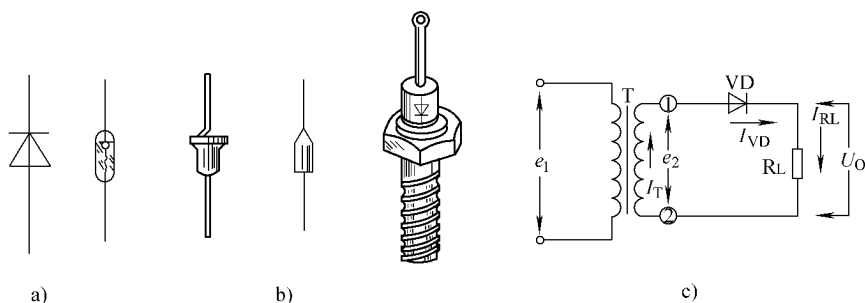


图 1-1 晶闸管单相半波电阻负载整流电路

变压器 T 将电网的交流电压变换成负载要求的电压数值 U_2 。整流二极管 VD 将忽正忽负的交变电压 U_2 变换成单方向的脉动电压。负载电阻器 R_L 相当于需要用直流电源的电气设备。

U_2 的二次电压 U_2 的变化规律与一次电压 U_1 是一致的，但为了适合负载 R_L 的需要，在数值上往往是不同的。 U_2 是一个随时间变化的正弦波电压。当 U_2 的②端为正、①端为负时，流经 U_2 的二次绕组的电流如 I_T 箭头方向所示， U_2 使二极管 VD 正向导通，流经 VD 和 R_L 的电流 I_{VD} 和 I_{RL} ，负载电压与电源电压 U_2 几乎一样。负载电流的大小由负载电阻 R_L 决定。当 U_2 的①端为正、②端为负时， VD 加反向电压，不导通， R_L 上没有电压。这就是说，加在负载 R_L 上的电压只