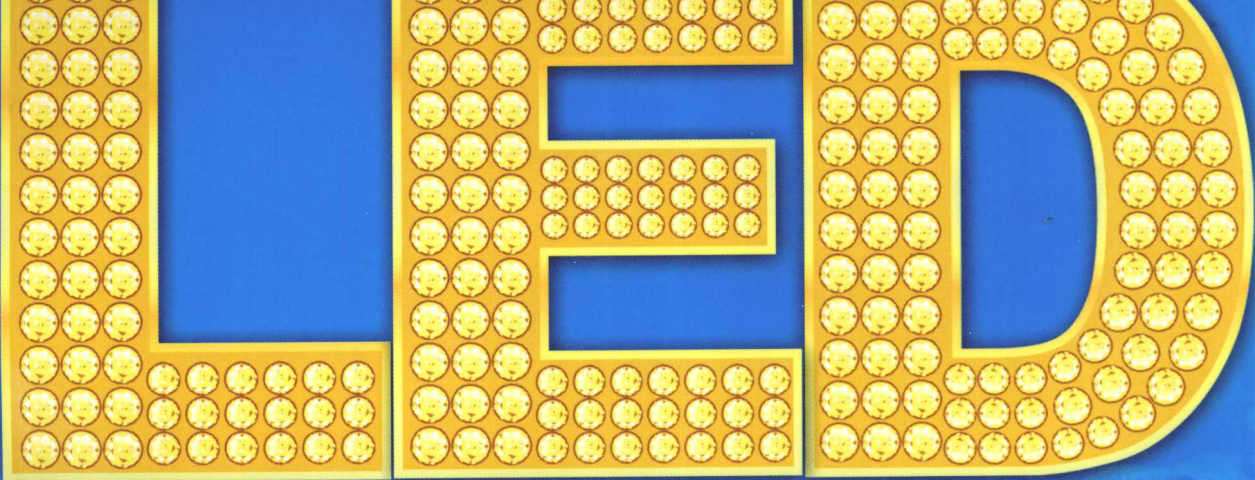




驱动及其 应用电路

张庆双◎等编著



013047380

TN383.02

31

LED 驱动及其应用电路

张庆双 等编著



机械工业出版社

TN383.02
31



北航

C1652997

088720510

本书介绍了新型常用 LED 驱动集成电路的特点、主要电气参数、封装外形与引脚排列图、内电路结构、各引脚功能和应用电路等实用资料,读者可直接采用相关的 LED 应用电路,或在此基础上结合实际应用进行改进,设计出自己所需的 LED 照明电路。

本书适合 LED 驱动电路开发设计人员、LED 照明工程技术人员、LED 初学者、电子技术爱好者以及职业院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

LED 驱动及其应用电路/张庆双等编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 6

ISBN 978-7-111-42058-3

I. ①L… II. ①张… III. ①发光二极管—电路设计
IV. ①TN383. 02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 068531 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:张俊红 责任编辑:张俊红

版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 11 印张 · 206 千字

0 001—3 300 册

标准书号: ISBN 978-7-111-42058-3

定价: 29.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

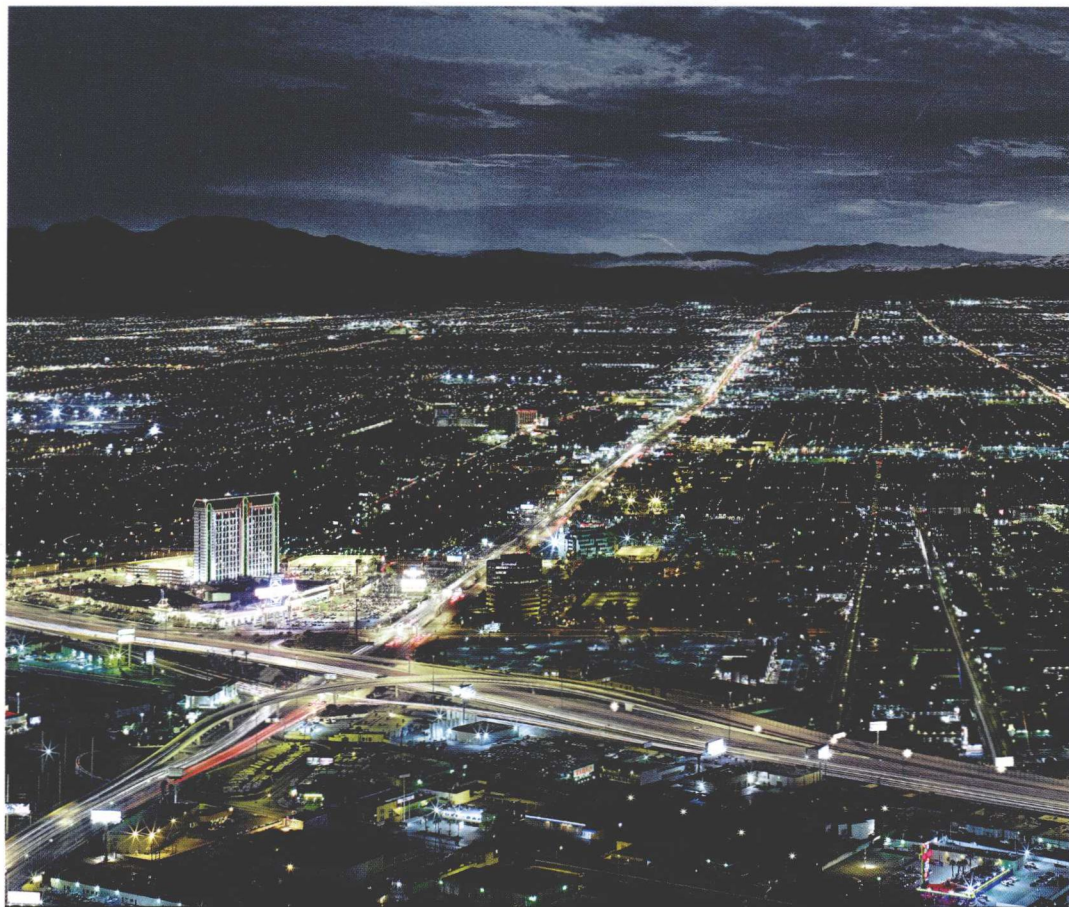
网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版



将城市能耗降低30%？

作为增效节能解决方案的领先供应商，ABB的楼宇智能化电力控制系统，ABB的过程工业全方位能源管理系统，ABB的高压直流输电系统等，都可以帮助大幅度实现节能减排的目标。当人人都在谈论能源价格、电力短缺和气候变化之时，ABB已经行动多时了。欲了解更多，请登录 www.abb.com.cn

当然能实现。

用电力与效率
创造美好世界™

ABB

前 言

LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 是一种将电能转变成光能的半导体发光显示器件, 广泛应用于各种指示灯、信号灯、装饰灯、闪光灯和背光源等方面。由于 LED 具有高节能、利环保、长寿命等优点, 所以近几年它在照明领域 (包括建筑装饰照明、家庭照明、工业照明、汽车照明、LCD 背光照明和专业照明等) 得到了快速发展, 且作为绿色环保的清洁光源得到广泛的认可。

LED 照明需要恒流源驱动。为了实现高效节能, LED 照明电路通常需要专用的 LED 驱动集成电路 (IC) 来实现升压、降压、恒流或调光等控制。在使用市电供电时, LED 驱动电路采用 AC-DC 高频开关电路, 以保证在较高的转换效率下, 电源电压大幅度变化时也有恒定的输出功率; 在使用低电压直流电源供电时, 则采用电荷泵或电感式开关转换器等 DC-DC 高频升压、降压驱动电路。了解 LED 驱动集成电路及其应用电路, 对于 LED 照明产品的生产、安装和维修都是十分必要的。

本书介绍了新型常用 LED 驱动集成电路的特点、主要电气参数、封装外形与引脚排列图、内电路结构、各引脚功能和应用电路等实用资料, 读者可直接采用相关的 LED 应用电路, 或在此基础上结合实际应用进行改进, 设计出自己所需的 LED 照明电路。需要特别说明的是, 作为一种资料速查性质的专业读物, 为了尽量与产品资料及实物图形的原貌保持一致, 以便于读者查找和使用, 书中部分图形符号和文字符号, 并未按国家标准做严格统一修改, 这点请广大读者引起注意。

本书适合 LED 驱动电路开发设计人员、LED 照明工程技术人员、LED 初学者、电子技术爱好者以及职业院校相关专业师生参考。

本书由张庆双编著, 参加本书资料整理及部分编写工作的还有姜立华、刘日霞、张继昆、李广华、姜丽丽、赵丽红、姜瀚、李宜玲、张庆华等, 在此表示感谢。同时本书在编写过程中, 参考了 LED 驱动 IC 生产商的产品应用资料, 对书中所涉资料的提供者和所有者, 虽限于篇幅没有逐一列出, 但仍表示作者衷心的感谢。

由于编者水平有限, 书中缺点和错误之处难免, 敬请广大读者批评指正。

编 者

机械工业出版社部分LED与照明类精品图书

序号	书号	书 名	定价	出版日期
1	41327	LED照明设计基础与技术应用	39.8	2013年4月
2	36902	LED照明技术与灯具设计	29.8	2012年9月
3	29084	LED应用电路精选	28.8	2011年5月
4	37304	绿色照明知识读本	29.8	2012年4月
5	32692	LED驱动电路设计与应用	40	2012年4月
6	35808	中国照明工程年鉴 2011	288	2011年9月
7	39886	轻松图解LED——发光二极管的基础与应用	28	2012年11月
8	34897	半导体照明产业发展年鉴 (2010-2011)	398	2011年9月
9	34898	零基础学LED工程应用	48	2011年9月
10	35299	LED照明工程设计与施工	39.8	2011年9月
11	38793	半导体照明产业及政策标准解读	39.8	2012年10月
12	38585	照明电路及单相电气装置的安装 第2版	28	2012年6月
13	36770	开关电源与LED照明的优化设计应用	68	2012年2月
14	39969	LED人生——让历史告诉未来	49.8	2013年4月

以上图书在全国各大新华书店均有销售，或者也可以登录中国科技金书网(www.golden-book.com)或当当网(book.dangdang.com)等来选购上述图书。

图书写作与内容咨询:

联系人: 张俊红

邮政编码: 100037

地 址: 北京市西城区百万庄大街22号 机械工业出版社 电工电子分社

联系电话: 13520543780 010-68326336 (传真)

电子信箱: 43737605@qq.com或buptzjh@163.com

目 录

前言

一、通用照明 LED 驱动 IC 及其

应用电路 1

A705 1

A6210 2

AL8805 4

AL8806 5

AL8807 7

AL8807A 8

AP8800A 10

BP1601 11

CMD6N07 12

CSC03A 13

FP7101A 16

FP7102/FP7103 18

LM3401 19

LTM8040 21

SD42351 22

SD42522 23

SD42524 25

SD42560 26

二、背光照明 LED 驱动 IC 及其

应用电路 29

A703 29

AAT3134 30

AL3159 32

AP3154/AP3154A 33

AP3156 35

BL8545 37

BL8588 38

EMD2050 40

EMD2053 42

EMD2093 43

FP7201 44

HT7936A/HT7936B 45

HT7937 47

ISL97631 48

ISL97632 50

ISL97634 51

LT1932 53

LT1937 54

LT1942 56

LT3465/LT3465A 59

LT3466 60

LTC3212 62

LTC3230 64

LTC3452 67

LTC3453 70

三、汽车照明 LED 驱动 IC 及其

应用电路 73

A6261 73

AMC7150 75

CMD735 76

LT3474 77

LT3478/LT3478 - 1 79

LT3592 81

四、多功能 LED 驱动 IC 及其应用

电路	84
A711	84
A718	85
AL5801	86
AL9910/AL9910A	88
AP8800	89
AP8801/AP8802	90
AP8802H	92
BL9582	93
BP1360/BP1361	95
CL6807	97
CL7	98
LT3475	99
LT3477	102
LT3496	105
LT3517	107
LT3518	110
LT3590	110
LT3755	112
LT3756	115
LTC3220	116
LTC3454	118
LTC3783	120
UCT4392	122
ZXLD1320	124
ZXLD1321	125

ZXLD1322	128
ZXLD1350	129
ZXLD1352	131
ZXLD1356	132
ZXLD1360	133
ZXLD1362	135

五、其他 LED 驱动 IC 及其

应用电路	136
ADM8843	136
ADM8845	138
CAT3224	141
LTC3210	142
LTC3214	145
LTC3215	146
LTC3216	148
LTC3217	150
LTC3218	152
LTC3219	154
UCT4403	156
ZXLD381	158
ZXLD383	159
ZXSC300	161
ZXSC310	162
ZXSC380	165
ZXSC400	167

一、通用照明 LED 驱动 IC 及其应用电路

A705

A705 是用于高功率 LED 驱动的低静态电流和低压差电流调节器集成电路，采用 SOT-89 和 SOT-252 两种封装，具有输出短路保护、LED 开路保护、2kV HBM ESD 保护等功能，可应用于功率 LED 驱动和 LED 矿灯、LED 手电筒等。

A705 的封装外形与引脚排列如图 1 所示，内电路框图如图 2 所示，应用电路如图 3 所示，各引脚功能见表 1。

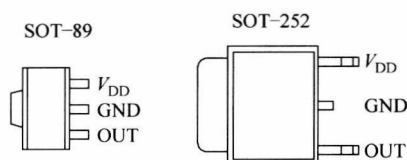


图 1 A705 封装外形与引脚排列

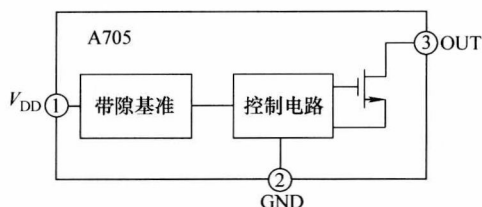


图 2 A705 内电路框图

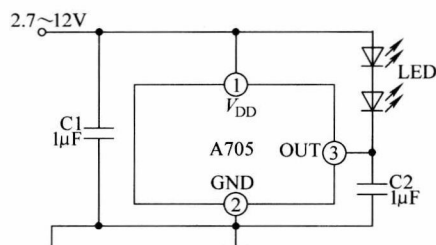


图 3 A705 应用电路

表 1 A705 引脚功能

引脚	符 号	功 能
1	V_{DD}	电源电压输入端
2	OUT	LED 驱动输出端
3	GND	接地端

A705 系列产品的输入电源电压范围为 2.7 ~ 12V，额定电流有 190mA、210mA、230mA、250mA、270mA、290mA、310mA、330mA 和 350mA（见表 2）几种，最大输出电流为 360mA。

表 2 A705 系列产品的型号与代码

型号		输出电流/mA	代码
SOT-89 封装	SOT-252 封装		
A705NGT-190	—	180~200	A705N
A705NGT-210	A705SGT-210	200~220	A705P
A705NGT-230	A705SGT-230	220~240	A705Q
A705NGT-250	A705SGT-250	240~260	A705R
A705NGT-270	A705SGT-270	260~280	A705S
A705NGT-290	A705SGT-290	280~300	A705T
A705NGT-310	A705SGT-310	300~320	A705V
A705NGT-330	A705SGT-330	320~340	A705W
A705NGT-350	A705SGT-350	340~360	A705X

A6210

A6210 是用于高亮度恒定电流驱动的降压调节器集成电路，采用 16 触点的 QFN（4mm×4mm×0.75mm）封装，具有过热关机保护、固定导通时间及波谷电流回授控制等功能，高度集成，所需外部元件少，无输出电容，可广泛应用于高亮度 LED 驱动、LED 驱动模块、LED 电源和 LED 照明灯（MR16 和 MR11 等）。

A6210 的输入电源电压范围为 9~46V，输出电流高达 3.0A，静态电流为 100μA，待机电流小于 100μA，开关频率为 2MHz。

通过改变 3 脚（TON 端）外接电阻器的阻值，可对开关时间进行编程；通过在 10 脚（DIS 端）输入 PWM 信号，可实现亮度控制。

A6210 的封装外形与引脚排列如图 4 所示，内电路框图如图 5 所示，应用电路如图 6 所示，各引脚功能见表 3。

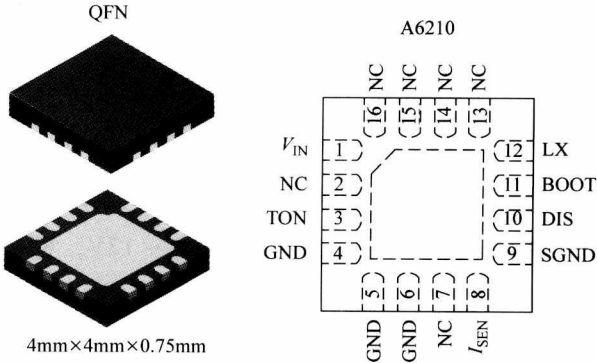


图 4 A6210 封装外形与引脚排列

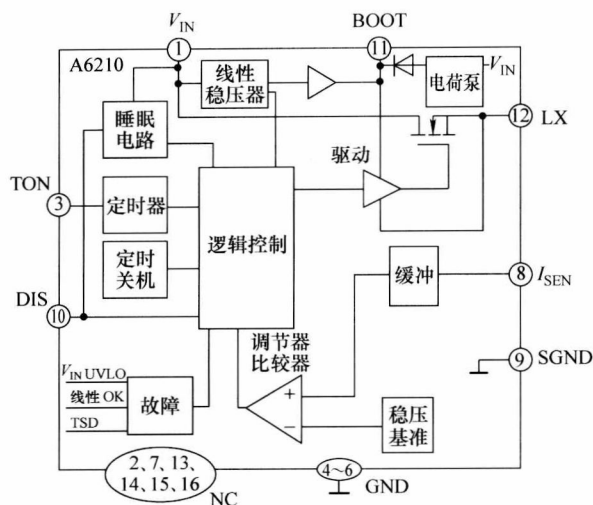


图5 A6210 内电路框图

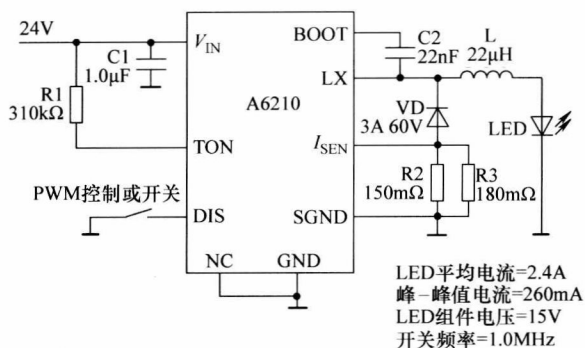


图6 A6210 应用电路

表3 A6210 引脚功能

引脚	符 号	功 能
1	V_{IN}	电源电压输入端
2、7、13、 14、15、16	NC	空脚
3	TON	时间设置端
4~6	GND	接地端
8	I_{SEN}	电流检测输入端

(续)

引脚	符 号	功 能
9	SGND	接地端
10	DIS	禁用/启用逻辑输入（高电平有效）
11	BOOT	自举端
12	LX	开关控制输出端

AL8805

AL8805 是用于 LED 驱动的 30V、1A 高效率降压型 DC-DC 转换器集成电路，采用 SOT-25 封装，具有输出开路保护等功能，可以驱动 8 只串联 LED，用于 LED 照明灯（MR16 和 MR11 射灯）和一般 LED 照明灯具。

AL8805 输入电源电压范围为 6 ~ 30V，LED 驱动电流（连续开关电流）为 1A，开关频率为 1MHz，效率为 98%，精度为 5%。

AL8805 的封装外形与引脚排列如图 7 所示，内电路框图如图 8 所示，应用电路如图 9 所示，各引脚功能见表 4。

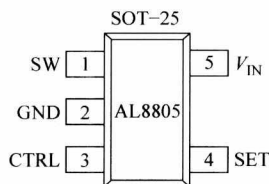


图 7 AL8805 封装外形与引脚排列

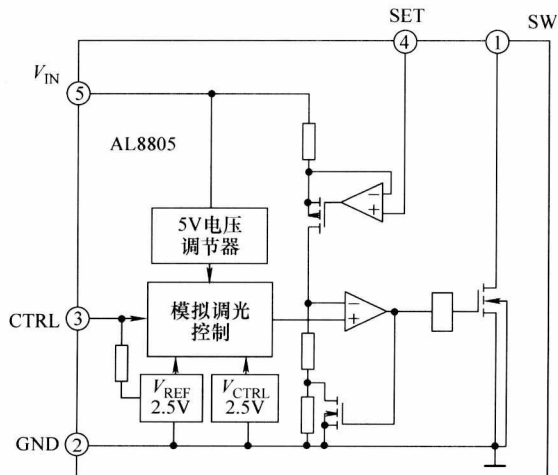


图 8 AL8805 内电路框图

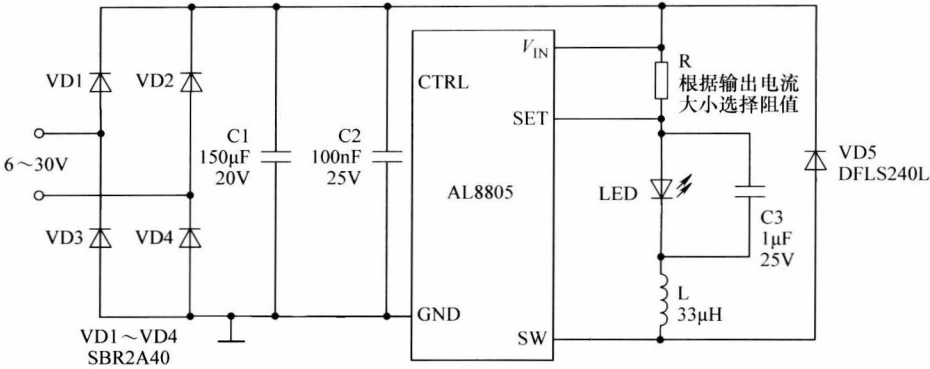


图 9 AL8805 应用电路

表 4 AL8805 引脚功能

引脚	符 号	功 能
1	SW	开关控制输出端，外接电感器和续流二极管
2	GND	接地端
3	CTRL	PWM 调光及开/关控制输入端
4	SET	额定输出电流设置端
5	V_{IN}	电源电压输入端

V_{IN} 端和 SET 端之间连接的电阻器，可以设置最大输出电流。
通过在 CTRL 端施加直流电压或输入 PWM 信号，可实现 LED 调光控制。

AL8806

AL8806 是用于 LED 驱动的 30V、1.5A 高效率降压型 DC - DC 转换器集成电路，采用 MSOP - 8EP 封装，具有输出开路保护等功能，可以驱动 8 只串联 LED，用于 MR16 LED 射灯、普通 LED 照明灯具和多模 LED 驱动器。

AL8806 输入电源电压范围为 6 ~ 30V，LED 驱动电流（连续开关电流）为 1.5A，开关频率为 1MHz，效率为 98%，精度为 5%。

AL8806 的封装外形与引脚排列如图 10 所示，内电路框图如图 11 所示，应用电路如图 12 所示，各引脚功能见表 5。

V_{IN} 端和 SET 端之间连接的电阻器，可以设置最大输出电流。

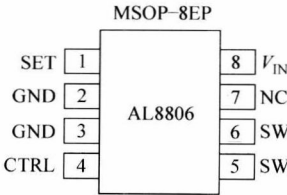


图 10 AL8806 封装外形与引脚排列

通过在 CTRL 端施加直流电压或输入 PWM 信号, 可实现 LED 调光控制。

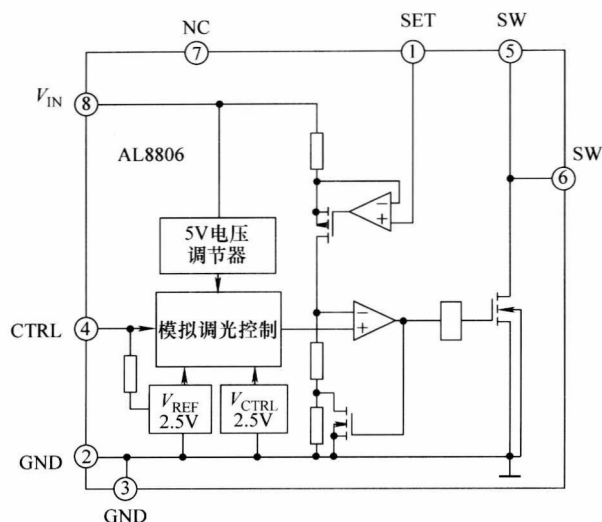


图 11 AL8806 内电路框图

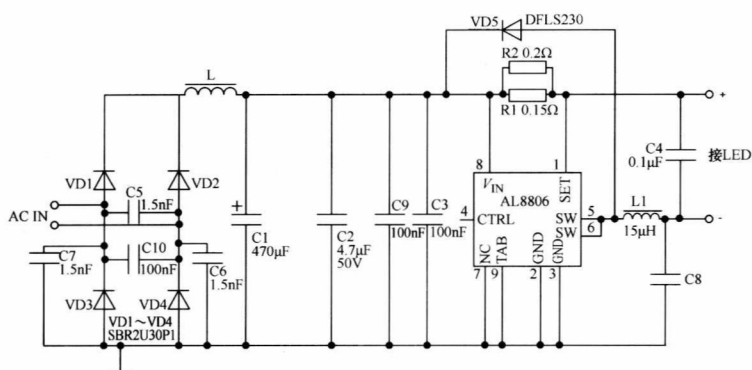


图 12 AL8806 应用电路

表 5 AL8806 引脚功能

引脚	符号	功能
1	SET	额定输出电流设置端
2、3	GND	接地端
4	CTRL	PWM 调光及开/关控制输入端
5、6	SW	开关控制输出端, 外接电感器和续流二极管
7	NC	空脚
8	V _{IN}	电源电压输入端

AL8807

AL8807 是降压型开关模式 LED 驱动器集成电路，采用 SOT - 25 和 MSOP - 8EP 封装，内置输出开路保护电路，广泛应用于 MR16 LED 射灯、普通 LED 照明灯，和采用 12、24V 供电的 LED 灯具。

AL8807 的输入电压范围为 6 ~ 30V，开关频率为 1MHz，SOT25 封装模式的驱动电流为 1A，MSOP - 8EP 封装模式的驱动电流为 1.3A，可驱动 8 只串联的 LED，电流精度为 $\pm 5\%$ ，驱动器的效率高达 96%。

AL8807 具有 PWM / DC 输入调光控制功能，通过在 CTRL 端施加直流电压或输入 PWM 信号，可实现 LED 亮度控制。

AL8807 的封装外形与引脚排列如图 13 所示，内电路框图参见图 11，应用电路如图 14 所示，各引脚功能见表 6。

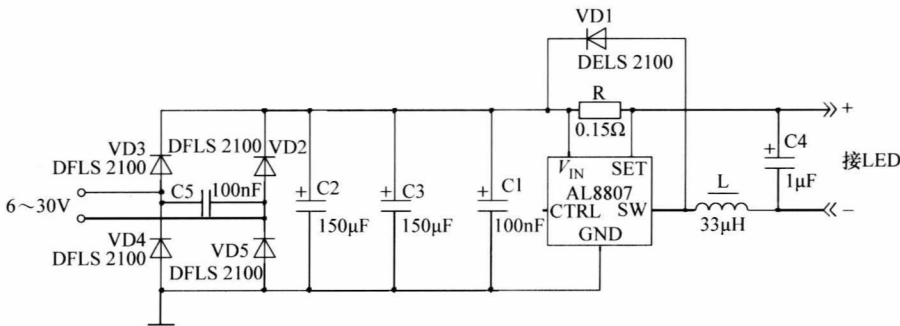
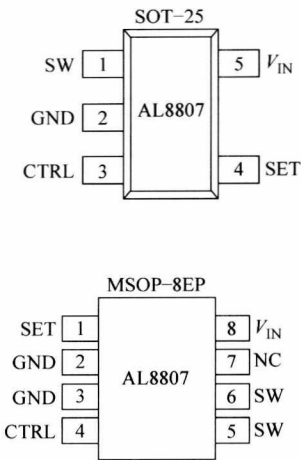


图 14 AL8807 应用电路

表 6 AL8807 引脚功能

引脚		符 号	功 能
SOT - 25	MSOP - 8EP		
1	5、6	SW	开关控制输出端，内接 DMOS 开关管的漏极，外接电感器和二极管
2	2、3	GND	接地端

(续)

引脚		符 号	功 能
SOT - 25	MSOP - 8EP		
3	4	CTRL	PWM 调光与开/关控制端
4	1	SET	额定输出电流设置端
5	8	V_{IN}	电源电压输入端
—	7	NC	空脚

AL8807A

AL8807A 是降压型开关模式 LED 驱动器集成电路，采用 SOT - 25 和 MSOP - 8EP 封装，具有 LED 开路保护、LED 短路保护、超温保护等功能，可驱动 9 只串联的 LED，广泛应用于宽幅模拟调光 LED 灯、普通 LED 照明灯，和采用 12V 供电的 LED 灯具。

AL8807A 具宽幅模拟调光控制功能，通过在 CTRL 端施加直流电压可实现 LED 亮度控制。

AL8807A 的输入电压范围为 6 ~ 36V，开关频率为 1MHz，LED 驱动电流为 1A/1.3A（SOT25 封装模式的驱动电流为 1A，MSOP - 8EP 封装模式的驱动电流为 1.3A），电流精度为 5%，驱动器的效率高达 96%。

AL8807A 的封装外形与引脚排列如图 15 所示，内电路框图如图 16 所示，应用电路如图 17 所示，各引脚功能见表 7。

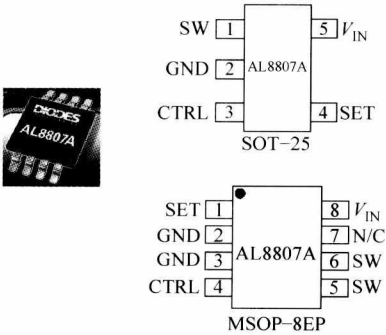


图 15 AL8807A 封装外形与引脚排列

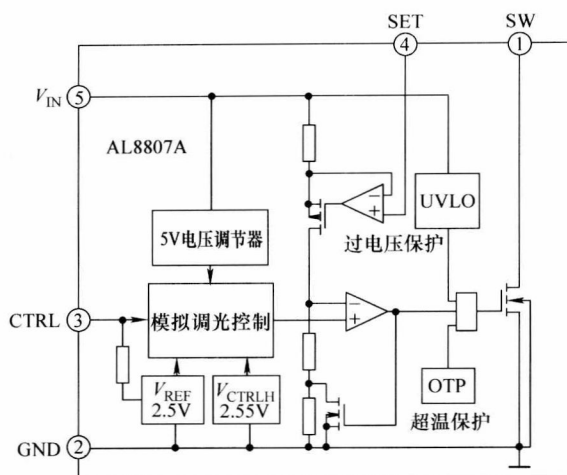


图 16 AL8807A 内电路框图

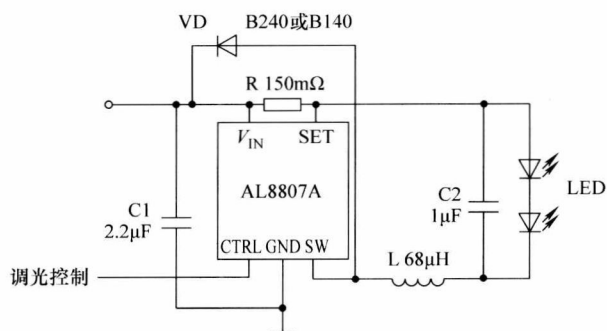


图 17 AL8807A 应用电路

表 7 AL8807A 引脚功能

引脚		符 号	功 能
SOT-25	MSOP-8EP		
1	5、6	SW	开关控制输出端，内接 DMOS 开关管的漏极，外接电感器和二极管
2	2、3	GND	接地端
3	4	CTRL	LED 电流模拟调光控制输入端（无 PWM 调光功能）
4	1	SET	额定输出电流设置端
5	8	V _{IN}	电源电压输入端
—	7	N/C	空脚
—	EP	EP	裸露焊盘