

## 概述

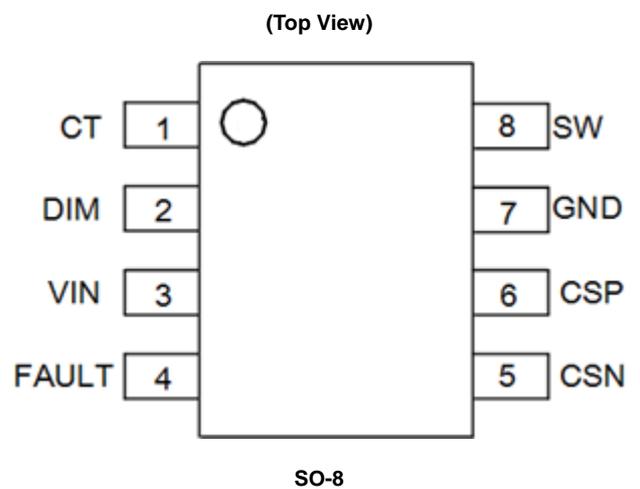
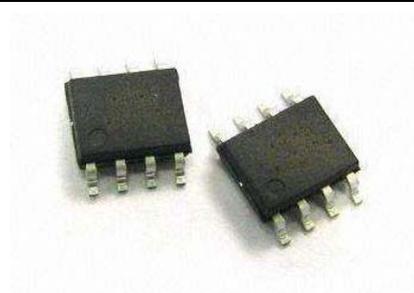
QW2030 一款高电流精度的连续电流模式降压恒流 LED 驱动芯片。该芯片采用了专利的输出 LED 负载共阳极拓扑，以及专利的电感电流采样模式和模拟调光方法，使得使用该方案的系统简洁同时能够满足 LED 光源能够有更好的调光线性度。芯片内置开路保护功能，负载 LED 接上后系统能继续工作，使应用更加方便。QW2030 内置抖频功能。

QW2030 采用 SOP-8 的封装。

## 特性

- 宽输入电压范围:8V to 65V
- 效率高达 97%
- 内置 65V 高压 NMOSFET
- 最大 500mA 的输出电流
- 独特的模拟调光方法，保证调光深度与线性度
- 电感电流峰值/谷值全采样
- 独特的抖频技术减少 EMI
- 高效率
- 内置保护功能:
  - 欠压保护 (UVLO)
  - 过温保护
  - LED 开路指示 (Fault PIN)，接上 LED 自动恢复

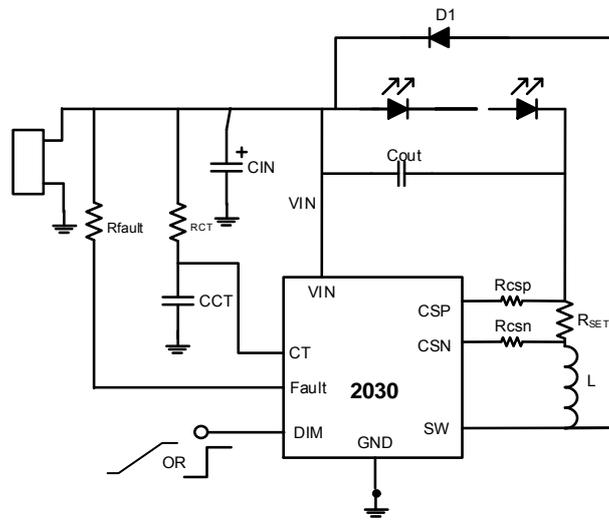
## 管脚封装



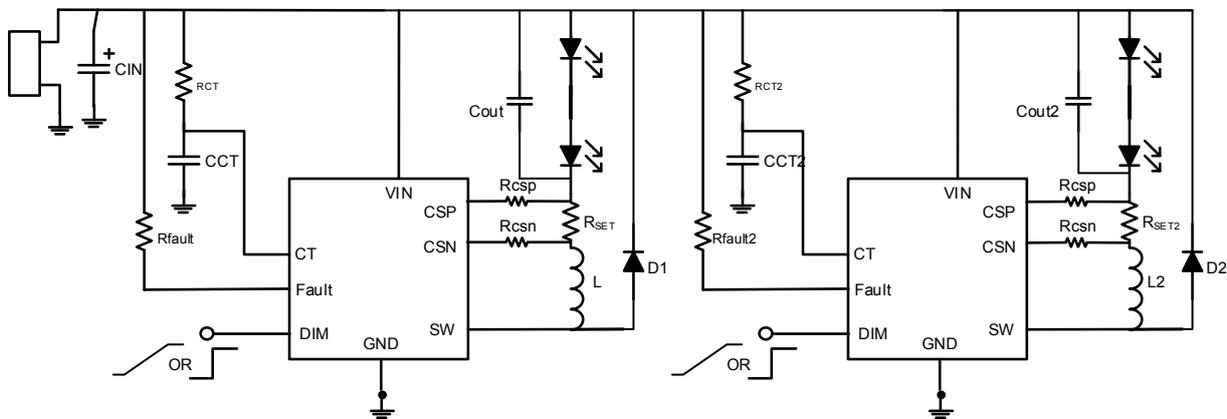
## 应用

- 低压 LED 射灯
- 车载 LED 灯
- 低压工业用灯
- LED 备用灯
- LED 信号灯/应急灯
- LED 舞台灯

## 典型应用线路



单路应用线路

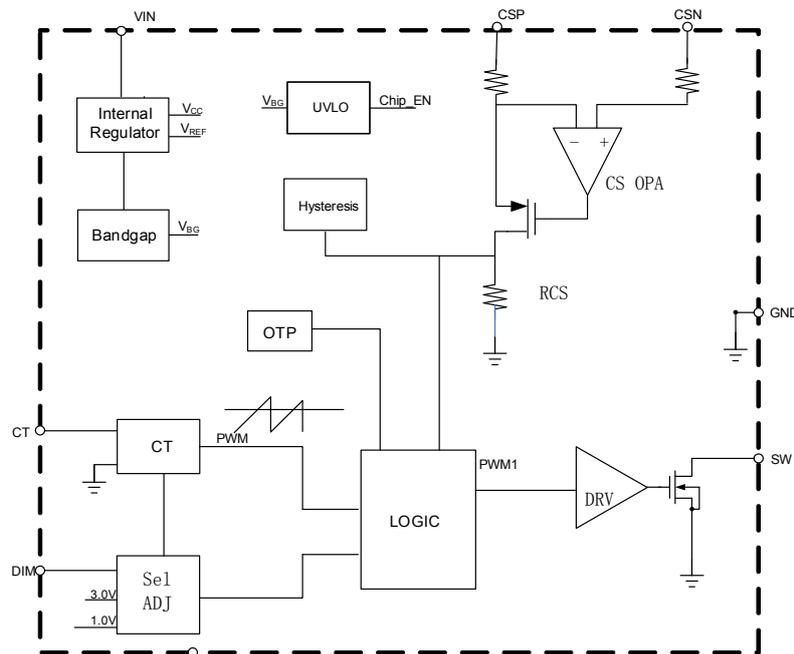


多路 LED 灯串共阳极应用

## 管脚描述

管脚号	管脚名称	功能
1	CT	低亮度模拟调光时电平转换为 PWM 调光; LED 开路, 计时 128 个 CT 周期后, Fault 脚拉低
2	DIM	模拟调光和PWM调光
3	VIN	电源输入端 (8V~65V)
4	Fault	LED 开路保护状态指示信号, 当出现 LED 开路状态时, Fault 拉低
5	CSN	电流采样端, 采样电阻 $R_s$ 接在 CSN 和 CSP 之间来决定输出电流 $I_{out}=0.24V/R_s$
6	CSP	与 $R_s$ 的另外一端接在一起.
7	GND	<b>GND</b> 内置 65V MOSFET 的源极
8	SW	内置开关管的漏极

## 内部原理图



## 极限参数 (@T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise specified. Note 4)

参数	符号	值	单位
VIN 电压	V <sub>IN</sub>	-0.3 to 70	V
SW 电压	V <sub>SW</sub>	-0.3 to 70	V
Fault 电压	V <sub>fault</sub>	-0.3 to 70	V
CSP 电压	V <sub>CSP</sub>	-0.3 to 70	V
CSN 电压	V <sub>CSN</sub>	-0.3 to 70	V
CT 电压	V <sub>CT</sub>	-0.3 to 6	V
DIM 电压	V <sub>DIM</sub>	-0.3 to 6	V
工作结温	T <sub>J</sub>	+150	°C
存储温度	T <sub>STG</sub>	-65 to +150	°C
热阻(Note 5)	θ <sub>JA</sub>	120	°C/W
焊接温度 (Soldering, 10sec)	T <sub>LEAD</sub>	+300	°C
ESD (Machine Model)	-	200	V
ESD (Human Body Model)	-	2000	V

## 建议工作条件

符号	参数	最小	最大	单位
V <sub>IN</sub>	VIN电压	8	65	V
T <sub>A</sub>	环境温度	-40	+105	°C

## 电气参数 (@T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise specified. Note 6)

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
<b>输入部分</b>						
VIN 电压	V <sub>IN</sub>	-	8	-	65	V
静态电流	I <sub>Q</sub>	静态电流	-	0.8	-	mA
启动电压	V <sub>UVLO</sub>	V <sub>IN</sub> 上升	-	7.5	-	V
欠压保护回差	V <sub>HYS</sub>	-	-	200	-	mV
<b>Vsense 采样</b>						
平均采样电压	V <sub>sense</sub>	-	-	240	-	mV
采样电压迟滞	-	-	-	±15	-	%
<b>内置 功率 NMOS 部分</b>						
MOS 漏极电压	V <sub>DS</sub>	-	-	60	-	V
MOS 电流能力	I <sub>DS</sub>	-	-	1.8	-	A
MOS 导通阻抗	R <sub>DSON</sub>	-	-	300	-	mΩ
<b>DIM 模拟调光部分</b>						

模拟调光范围	-	-	0.3		3	V
CT 锯齿波电压范围	-	-	0.2		1	V
CT 内部 PWM 切换点	-	-	-	0.8	-	V
<b>DIM PWM 调光部分</b>						
DIM 低电平	V <sub>DIM_L</sub>	-	-	-	0.2	V
<b>Fault 部分</b>						
Fault PIN 电流能力	I <sub>fault</sub>		10			mA
<b>温度保护部分</b>						
温度保护	T <sub>OTSD</sub>	-	-	+160	-	°C
回差	T <sub>HYS</sub>	-	-	+20	-	°C

Note: 6. These parameters, although guaranteed by design, are not 100% tested in production.



## 应用信息(Cont.)

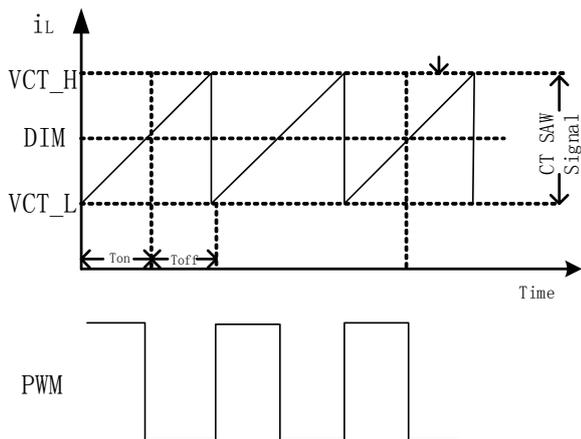
电感电流的阈值点由内部确定，不随着调光电压的变化而变化。

电感电流的最大阈值点是由回差电压  $V_{HYS}$  决定的。

### 通过直流电压模拟调光

DIM 端接一个直流电压来调节 LED 的输出电流，最大 LED 输出电流由  $R_{SENSE}$  设定。直流电压的范围是 0.2V 到 3V。在 0.2V 到 0.3V 之间，DIM 内部钳位在 0.3V。因此 0.2V 到 0.3V 之间，输出电流不变。当 DIM 电压小于 0.2V 时，芯片关闭开关，LED 灯熄灭。

当 DIM 电压在 0.8V 到 3V 之间时，LED 电流为连续的。当 DIM 电压小于 0.8V 时，DIM 与 CT 的锯齿波信号比较，得到 PWM 调制的 LED 电流波形。



### 通过 PWM 信号实现调光

一个占空比为 DPWM 的脉宽调制信号（PWM 信号）可以连接到 ADJ 端来调节输出电流。通过调节 PWM 信号的占空比，可以调节输出电流使其低于由电阻  $R_{sense}$  设定的平均值。为使调光更准确，在 PWM 调光时，DIM 处不要接大电容，防止 PWM 信号被滤波。

使用 PWM 调光功能的时候，为了简化电路，可以将 CT PIN 短路到 GND 上。

### 抖频功能减小 EMI

在开关频率上，叠加了一个 4 个电压台阶，最大 20% 开关频率的抖动，将开关的回弹功率分散到 4 个频率点上，在频域上发散了开关能量。

### 选择电感

电感值得选择需要考虑到工作占空比以及功率开关的导通，关闭时间，确保在工作电压以及 LED 电流的全范围内都满足确定的要求。

功率开关导通时间：

$$T_{ON} = \frac{L \times \Delta I}{V_{IN} - V_{LED} - I_{average} \times (R_{sense} + R_{DSL} + R_{swon})}$$

注意，如果工作频率太高，则检测  $R_{sense}$  到开关管的延时可能对设定电流值产生影响，如无特殊要求，一般推荐 200KHz 到 300KHz 的开关频率。

### 输出电容 Cout

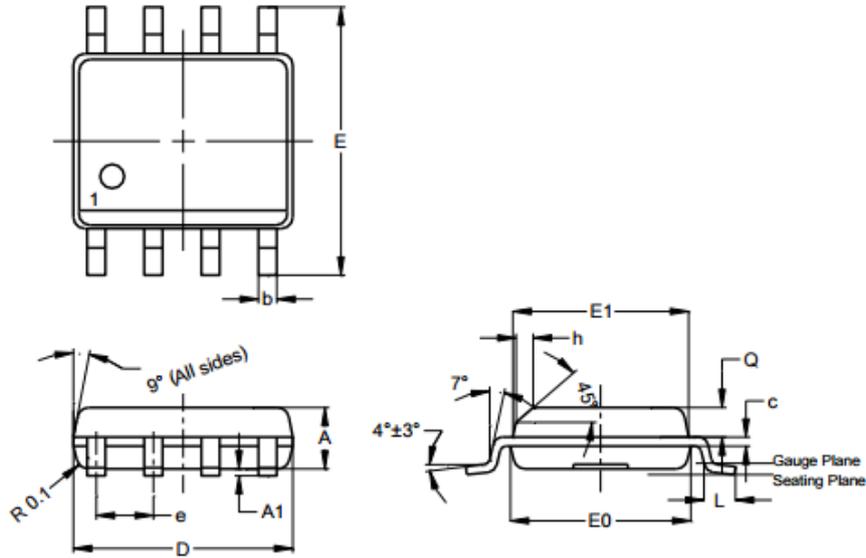
减小流过 LED 的纹波电流，一个最有效的方法即在 LED 的两端并联一个电容。适当的增大并联电容可以抑制更多的纹波。需要注意的是输出电容不会影响系统的工作频率和效率，但是会影响系统启动延时以及电感电流的上升时间。

### 过温保护

QW2030 温温度超过 165°C 时，会触发温度保护并截止 SW。当温度低于 145°C 时，芯片会再次正常工作。

## MECHANICAL DATA ESOP8

SO-8



SO-8			
Dim	Min	Max	Typ
A	1.40	1.50	1.45
A1	0.10	0.20	0.15
b	0.30	0.50	0.40
c	0.15	0.25	0.20
D	4.85	4.95	4.90
E	5.90	6.10	6.00
E1	3.80	3.90	3.85
E0	3.85	3.95	3.90
e	--	--	1.27
h	-	-	0.35
L	0.62	0.82	0.72
Q	0.60	0.70	0.65
All Dimensions in mm			