



TP8305与 TP8305B应用

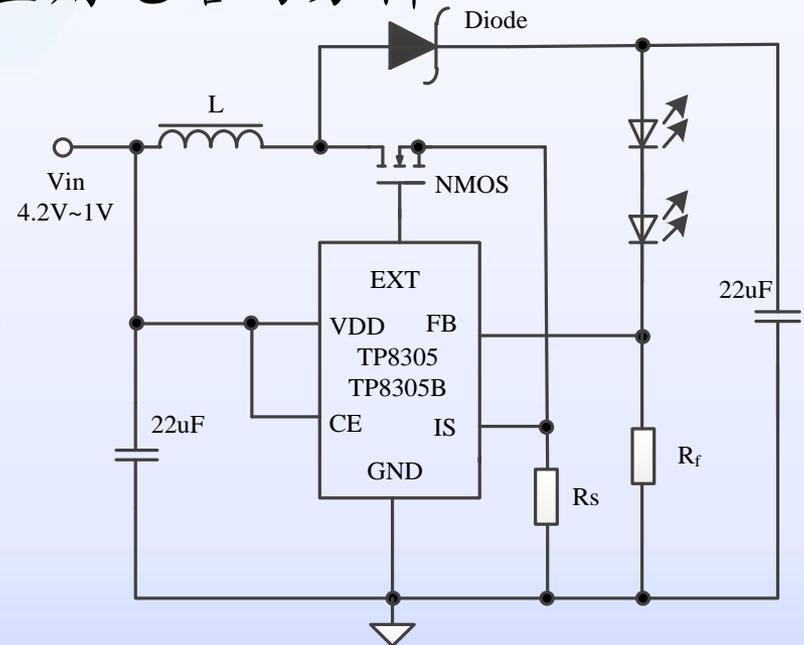
高效率恒压/恒流/限流
升压驱动器

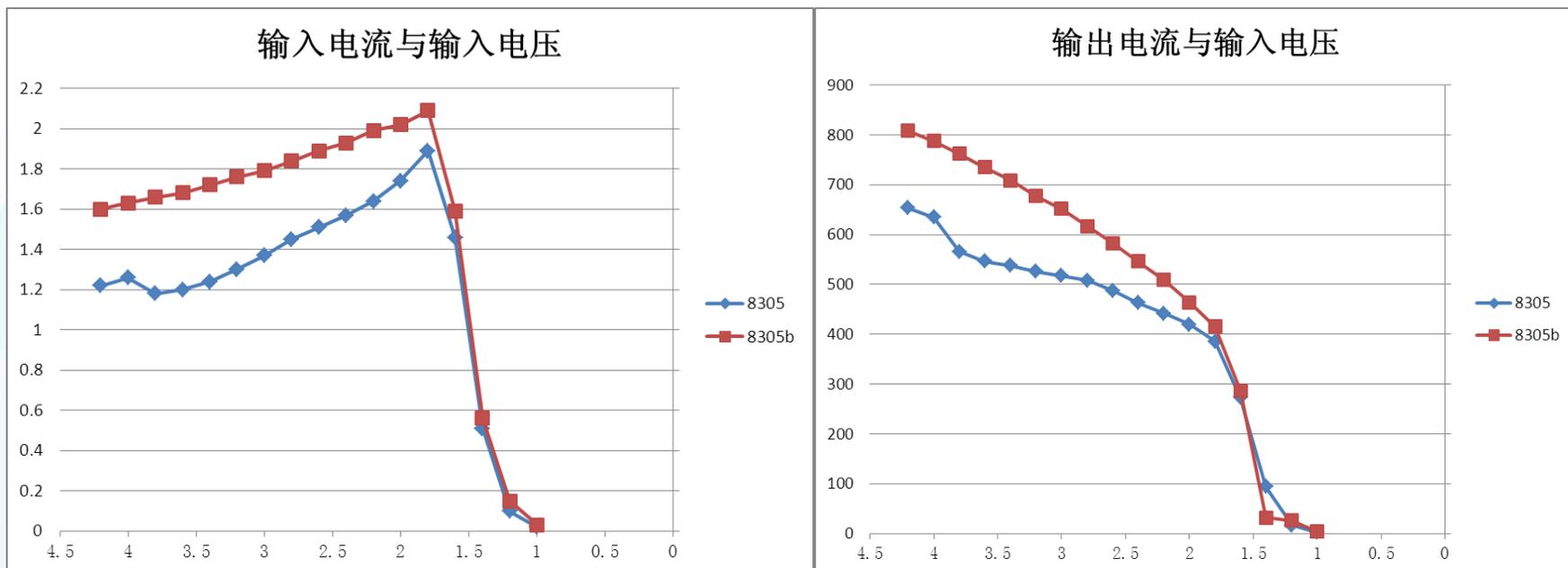
TP8305与TP8305B区别

两种产品只在限流模式时有所区别。即当输出电流随着电源电压的降低，TP8305会出现突降的过程，且电感值不同，降低点范围也不同。TP8305B则没有突降的现象，更趋向平缓变化。下面我们给出了典型应用电路的分析

测试条件：典型电路如右图。

$V_{DD}=CE=V_{IN}$ ， $R_s=0.02\Omega$ ， $R_f=0$ ， $L=4.7\mu F$ ，输出接两颗WLED灯， $V_F=3.6V$ 。





由上两个曲线可以看出，输入电压在4V~3V这个区间，TP8305输入输出电流存在突降的现象。TP8305B的输入输出电流都平缓上升平缓下降的，这样输出灯不会有明显的变暗现象。

芯片简介

- TP8305/ TP8305B是一款输入电压范围宽（0.8~5.5V），可调恒定电压、恒定电流和限定电流的升压型DC/DC变换器。该器件能利用单节或双节干电池驱动0.5~10W恒压负载或恒流驱动单颗大功率白光LED，同样可以利用一节锂电池恒压驱动大功率负载或恒流驱动两颗、三颗或多颗白光LED。

应用范围：

- 恒流源，如LED手电筒、背光模组等
- 恒压源，如蓝牙音箱、移动电源等
- 需要精确限定输入电流の場合，如限流方案的LED手电筒

芯片特点

- MOS管外置，输出电压可调，可驱动高压、大功率负载，如10V1A
- 驱动0.3W-9W的单颗白光LED，锂电池输入时可驱动更大负载
- 可驱动多颗白光LED灯
- 效率最高达90%
- 0.8V极低的工作电压（ V_{DD} 接Vout）
- 恒压恒流精度：±5%
- 限流精度±6%；超低限流电压50mV
- 芯片VDD过压停机
- 温度保护功能（130°C保护点）

应用方案

TP8305/TP8305B应用方案很多，主要可分为恒压输出方案和恒流驱动WLED方案。两者外围电路及应用均相同，下面将从这两点进行分析。(下文方案均已TP8305B为例)

恒压输出方案：7~12页；

恒流驱动WLED方案：13~25页。

恒压输出方案

右图为升压的典型应用电路。输入可接单节干电池、双节干电池或锂电池。此时的VDD接Vin端，可以实现恒压输出且具有输入限流和过压保护功能。

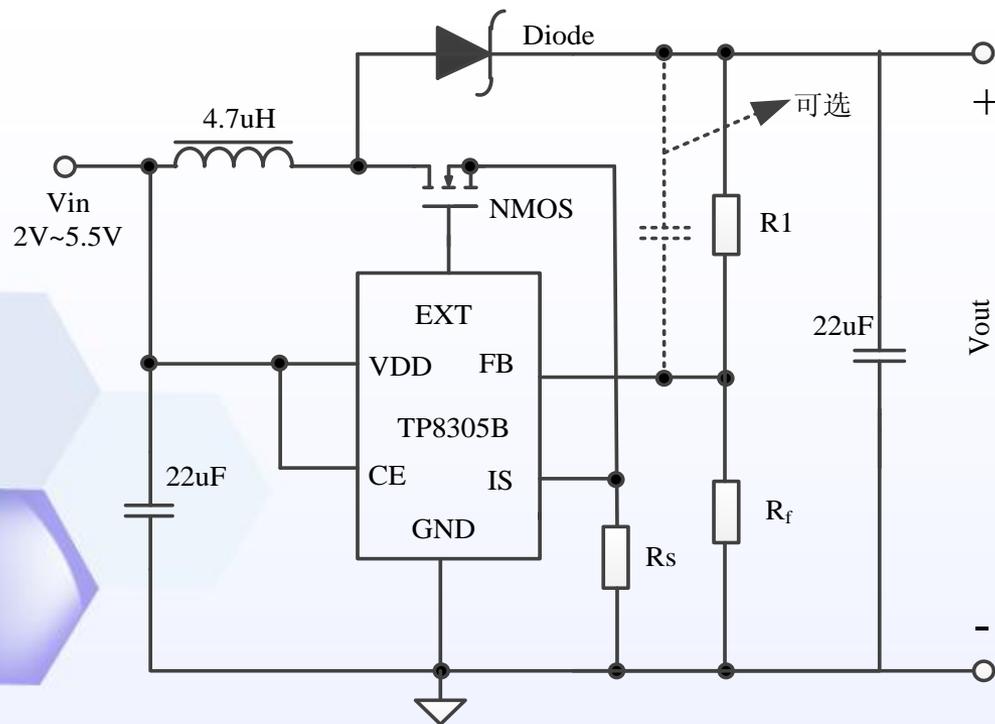


图1 TP8305B 升压方案典型应用电路

R_s 为限流电阻，限流电压为50mV； R_1 、 R_f 为分压电阻，分压基准 V_{FB} 为46mV。图中可选电容为设置高压时增加系统稳定性的反馈电容，用户可根据实际情况进行取舍。

恒压与限流设置

恒压设置：

恒压设置即恒压源中输出电压 V_{out} 的设置，由基准电压 V_{FB} ($V_{FB}=0.046V$) 与两个分压电阻决定。电阻需1%精度或更精密电阻。下表为常用输出电压所对应的两个电阻值，用户也可以根据不同要求按下列公式计算。

$$V_{out} = V_{FB} (R_1 + R_f) / R_f$$

Vout(V)	$R_f(\Omega)$	$R_1(\Omega)$
5V	1K	107K
9V	1K	196K
12V	1K	261K

表1 常用输出电压 V_{out} 对应的 R_f 与 R_1 阻值

限流设置：

限流是由外部电阻 R_S （IS与GND引脚之间）决定的，如图1所示。IS是由内部基准提供的稳定的50mV。限流等于 V_{IS}/R_S 。TP8305B的限流精度为 $\pm 6\%$ ，为了更好的控制限流的精度， R_S 电阻推荐使用1%精度或更精密电阻。电阻的选择如下公式， I_{lim} 为所需的限流。下表为一些常用的限流与电阻的选择搭配。

$$R_S = V_{IS} / I_{lim}$$

$I_{lim}(A)$	$R_S(\Omega)$
2.5	0.02
0.98	0.051
0.5	0.1
0.16	0.3

表2 常用限流对应的 R_S 电阻值

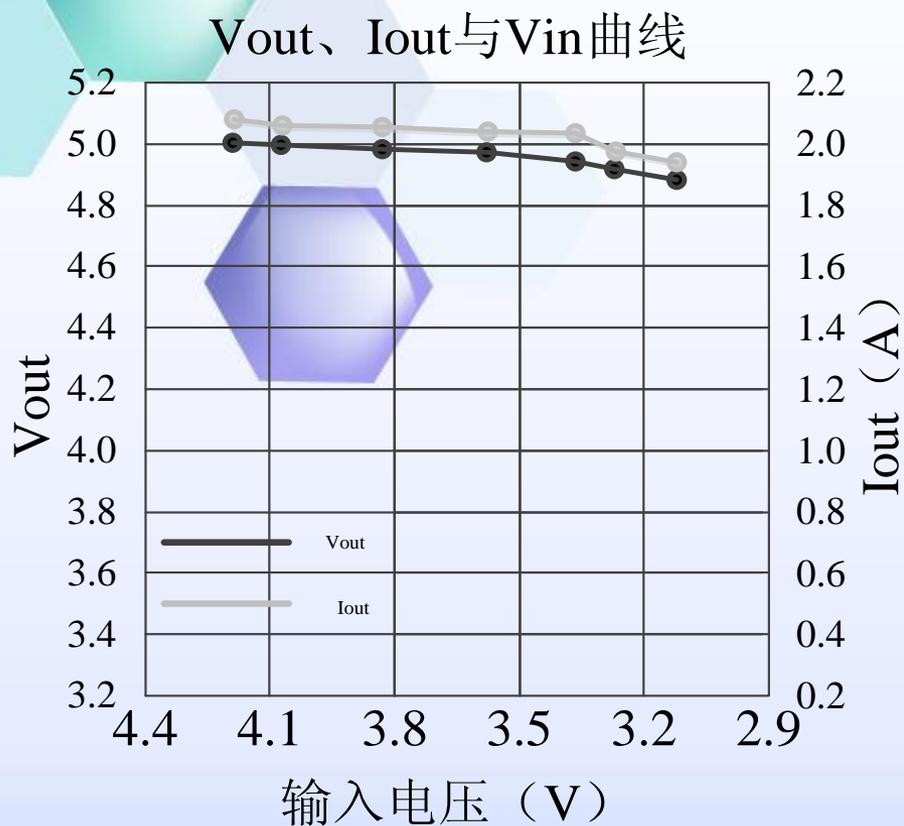
恒压输出驱动大功率负载时器件的选择要求:

- 电感需选大功率
- NMOS管内阻需小于 $20\text{m}\Omega$ ，且需根据输出电压选取合适的耐压值。
- 肖特基二极管需选择过电流能力大于输出电流2~3倍。

下表为元器件清单:

器件	参数值	器件	参数值
IC	TP8305B	R1	107K (1%)
L	4.7uH(大功率)	R _S	10mΩ (1%)
C _{in}	22uF*2	R _f	1K (1%)
NMOS	8205(内阻<20mΩ)	C _{out}	22uF*2
Diode	SK54(过电流能力4A或以上)		

下曲线图为锂电池输入，输出5V2A的输出电压、电流与输入电压的曲线，反应了三者变化的关系。



恒流/限流驱动WLED方案

TP8305 /TP8305B驱动WLED应用方案很多，可以根据不同的输出应用、不同的输入进行分类，

- 不同输出的应用方案：驱动单颗白光LED、驱动单并多串白光LED（例驱动三颗串联灯）、驱动多并多串白光LED（即背光模组方案，例驱动三串八并）。
- 不同的 V_{in} 电源的应用方案：单节干电池（0.8V~2V）输入方案、两节干电池（2V~3V）方案、锂电池（3V~4.2V）输入方案。

根据以上综合整理出三种典型应用方案

- 方案1：宽电压输入驱动多颗白光LED
- 方案2：低输入电压恒流驱动单颗大功率白光LED
- 方案3：锂电池输入驱动单颗或多颗白光LED

另根据上述三种应用方案，结合实际应用给出典型应用的参数，部分参数设置还需根据实际应用进行微调。

恒流与限流设置

恒流设置：

恒流是由外部电阻 R_f （FB与GND引脚之间的电阻）决定的。FB是由内部基准提供的稳定的46mV。恒流等于 V_{FB}/R_f 。TP8305/TP8305B的恒流精度为 $\pm 5\%$ ，为了更好的控制恒流的精度， R_f 电阻推荐使用1%精度或更精密电阻。电阻的选择如下公式。下表为一些常用的LED驱动电流与电阻的选择搭配。

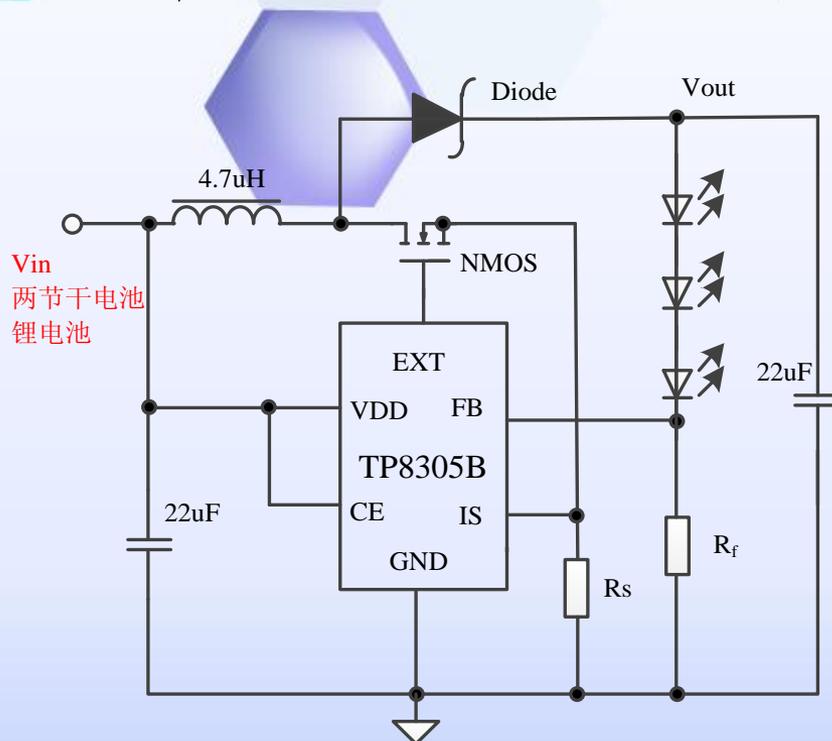
$$R_f = V_{FB} / I_{LED}$$

$I_{LED}(A)$	$R_f(\Omega)$
2.3	0.02
0.9	0.051
0.46	0.1
0.15	0.3

表2 常用LED电流对应的 R_f 电阻值

方案1：宽电压输入驱动多颗白光LED

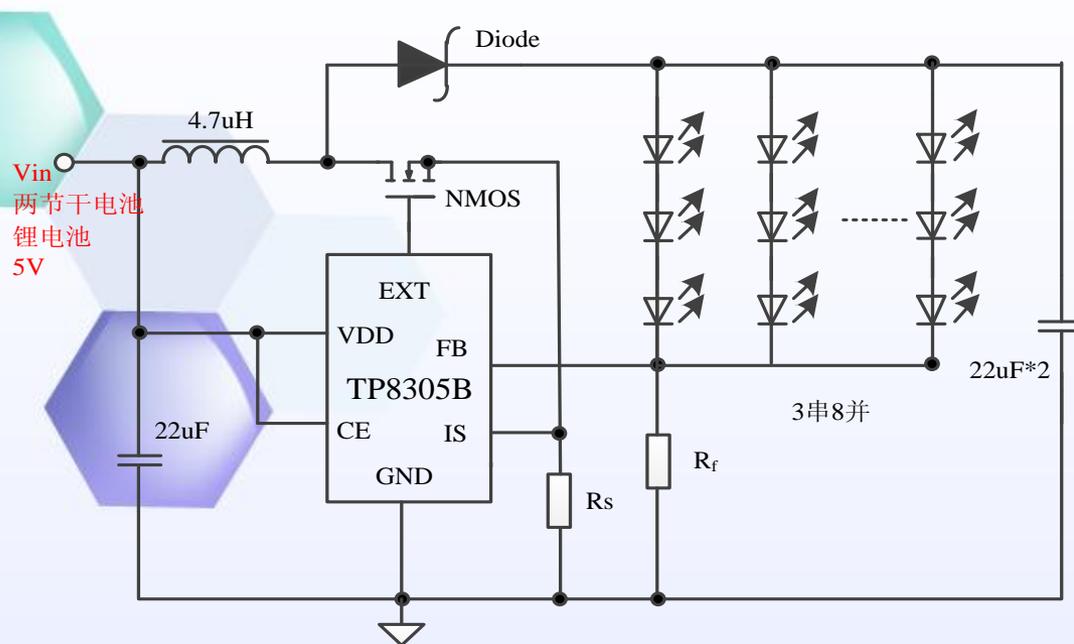
此方案适用于单节干电池、双节干电池或锂电池输入驱动两颗或多颗白光LED，也可在高输入电压下驱动多串多并（如：3*8接法），此时的VDD接Vin端，可以实现恒流输出且具有输入限流保护功能。恒流设置需调节 R_f 电阻，限流设置调节 R_s 电阻。LED接于Vout与FB之间。



以8寸屏典型3×8阵列为例

白光LED的规格为：
 V_F (最大值)=4V、
 I_F (最大值)=25mA

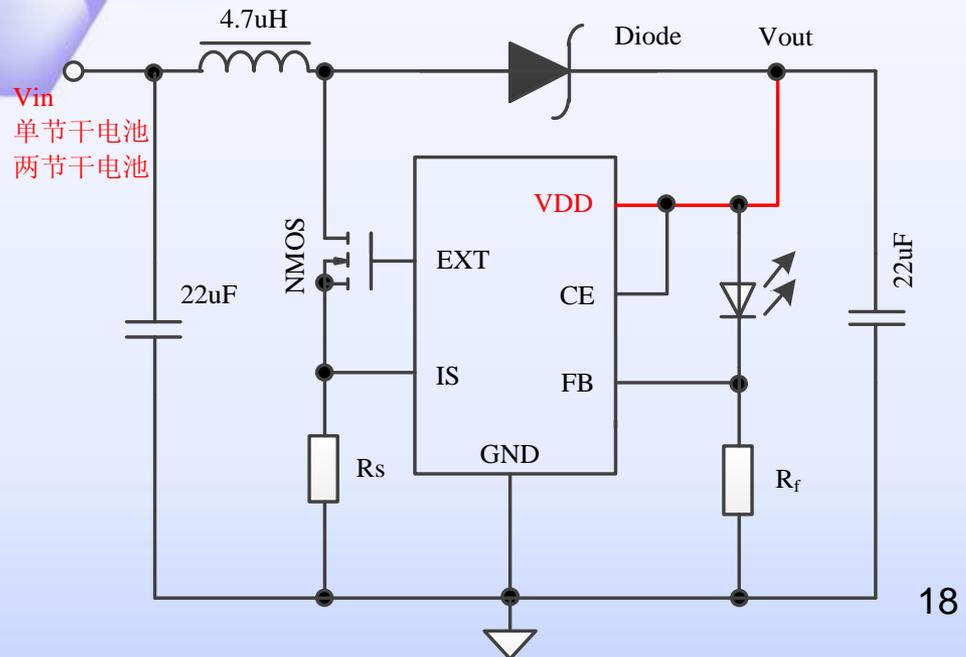
总 $V_F = V_F \times$ 串联LED数=12V
 总 $I_F = I_F \times$ 并联线路数=25mA × 8=200mA



器件	参数值	器件	参数值
IC	TP8305B	Diode	SS26
L	4.7uH	R_S	16mΩ
C_{in}	22uF	R_f	230mΩ
NMOS	2314	C_{out}	22uF*2

方案2：低输入电压恒流驱动单颗大功率白光LED

此方案芯片电源接于Vout端，所以可以工作于低压环境下（单节干电池）驱动单颗大功率白光LED。输入Vin一般采用单节干电池或双节干电池，如用干电池的手电筒场合。同样具有恒流输出与限流保护功能。由于VDD有过压保护停机功能，此方案限接一颗白光LED。

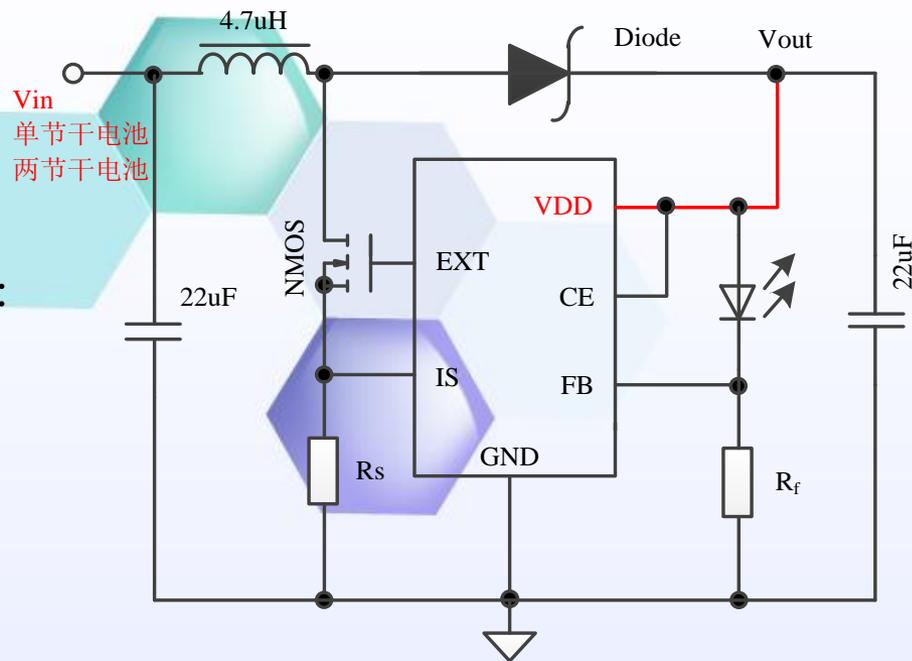


以驱动2.7W LED为例

白光LED的规格为：

$V_F=3.6V$

$I_F=750mA$

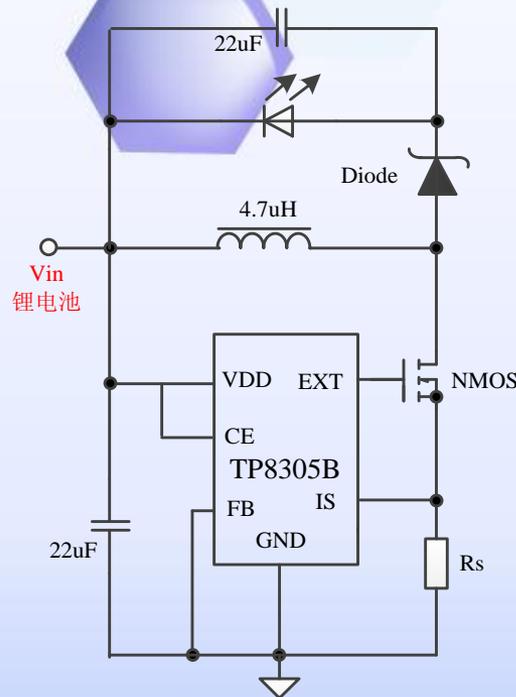


器件	参数值	器件	参数值
IC	TP8305B	Diode	SS26
L	4.7uH	R_S	20m Ω
C_{in}	22uF	R_f	61m Ω
NMOS	2314	C_{out}	22uF

方案3：锂电池输入驱动单颗或多颗白光LED

此方案适用于输入电压高于输出电压的场合，例：锂电池输入驱动单颗3.6V的白光LED。

此方案通过限制输入电流来控制WLED端的电流，此时FB端接地。



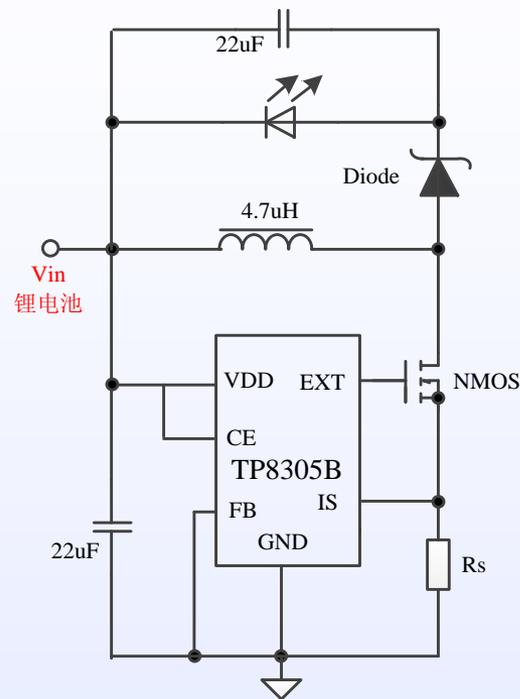
以锂电池输入驱动单颗WLED

以设置WLED电流0.1A为例，设置限流电阻 $R_s=0.1\Omega$ 左右。

用户可根据实际设置电流来微调限流电阻，即可达到要求。

此方案输出电流为连续电流，可直接用万用表或其他仪器测量。

器件	参数值	器件	参数值
IC	TP8305B	NMOS	2314
L	4.7uH	R_s	0.1 Ω
C_{in}	22uF	Diode	SS26
C_{out}	22uF	WLED	



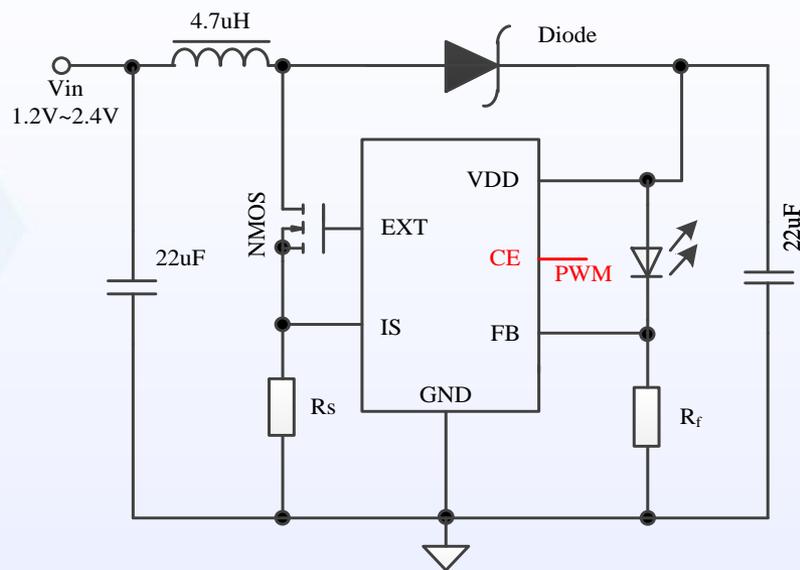
LED调光方案

针对目前LED市场需要调光方案，下面列举三种不同方案的调光控制电路。

- 1、采用一个PWM信号至CE引脚方案
- 2、采用一个DC电压方案
- 3、采用一个滤波PWM信号

1、采用一个PWM信号至CE引脚

可利用加至CE引脚的PWM信号来开关TP8305。LED可在零电流或满电流条件下工作。平均LED电流随PWM信号的占空比成正比增加。0%的占空比将关断TP8305并与零LED电流相对应。100%的占空比则对应于满电流。



PWM信号的典型频率范围为500Hz至1kHz。PWM信号的幅度应高于CE电压。上图以方案3为例，CE不接于VDD，另接PWM信号（可由单片机提供），实现LED不同亮度。

3、采用一个滤波PWM信号

滤波PWM信号可被视为一个可调的DC电压。在调光控制中，它能够被用来替换可变DC电压源。电路如图所示。

