

Subject:	应用文档	AN21025 Rev 1.1 20120716
Model Name:	CP2136B1、CP2166 兼容设计应用指南	

CP2136、 CP2166 兼容设计应用指南

本文介绍了采用低成本、高效率的白光驱动芯片 CP2136 兼容/替换 CP2166 的实现方法。

1 CP2136 与 CP2166 对比

CP2136 和 CP2166 都是自适应切换电荷泵型 LED 驱动器，其主要区别如下：

(1) CP2136 是 x1/x2 倍自适应切换，CP2166 是 x1/x1.5 适应切换，分别可以驱动多达 6 颗白色 LED 灯。

(2) CP2136 可提供每路 20mA 的电流，CP2166 最大可以提供 27mA 的电流。

(3) 均采用一线脉冲调光，CP2136 采用 16 级，而 CP2166 采用 32 级。

(4) 效率方面，CP2136 在输入电压为 3.3V 时切换到 2X 模式，CP2166 在输入电压为 3.6V 时切换到 1.5X 模式，CP2136 在主要电压工作区间 (3.3V-4.3V)，效率比 CP2166 更高，从而延长电池工作时间。

1.1 封装方式

CP2136 和 CP2166 的管脚对比如下图所示：

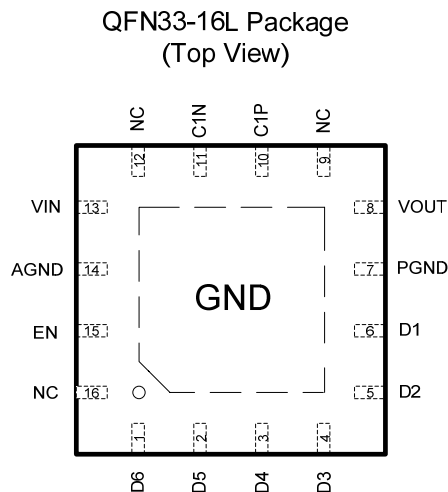


图 1 CP2136 管脚分布图

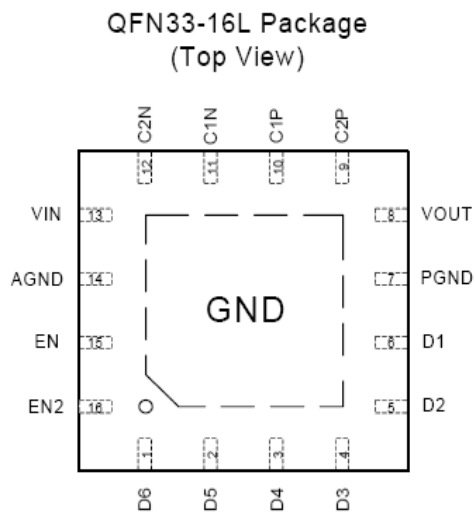
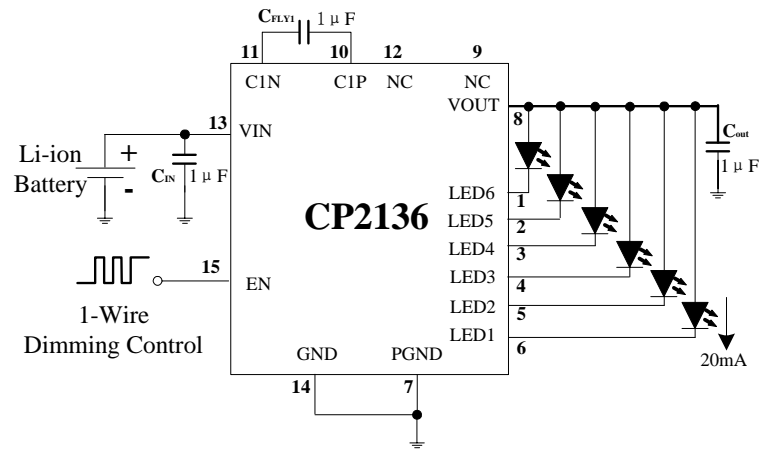


图 2 CP2166 管脚分布图

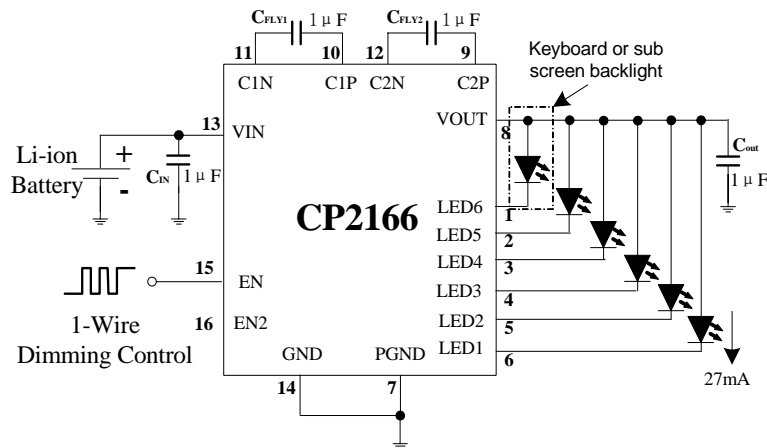
对于 CP2136 的 9、12 脚为 NC，比 CP2166 少一个外部电荷泵电容；对于 CP2166 的 16 脚为 EN2，EN2 引脚作 LED 灯副屏控制时使用，当用于主屏控制时，EN2 引脚悬空或是接地；当用于副屏控制时，EN2 引脚拉高。综上所述，CP2136 在硬件上可完全替代 CP2166。

1.2 CP2136 和 CP2166 原理图兼容设计

(1) CP2136 在应用 6 颗白光 LED 时的原理图：



(2) CP2166 在应用 6 颗白光 LED 时的原理图：



兼容性设计说明：

从以上两图可以看出，CP2136 在硬件上完全可以代替 CP2166。将 CP2166 的 9、12 脚上的电容取下即可，通过 EN 脚实现一线脉冲调光；由于调光级数不同，需要对软件行一定的修改。

2. CP2136 替代 CP2166 的方法

针对单屏幕的 6 颗灯应用，CP2136 在硬件上可完全替代 CP2166，但是调光时由于调光级数和电流都存在差异，因此需要在软件中做相应的修改。

2.1 调光级数真值表对比

代码	电流值 (mA)	代码	电流值 (mA)
1	20.0	9	3.24
2	16.0	10	2.59
3	12.8	11	1.93
4	10.2	12	1.65
5	8.02	13	1.32
6	6.43	14	0.99
7	5.12	15	0.67
8	4.18	16	0.34

表 1 CP2136 调光级数真值表

代码	电流值 (mA)	代码	电流值 (mA)	代码	电流值 (mA)	代码	电流值 (mA)
1	0.01	9	1.8	17	4.6	25	11.7
2	0.2	10	2.2	18	5.0	26	13.5
3	0.3	11	2.6	19	5.4	27	15.4
4	0.6	12	2.7	20	5.8	28	17.0
5	0.7	13	3.1	21	6.3	29	19.0
6	0.9	14	3.4	22	8.4	30	21.6
7	1.1	15	3.6	23	9.0	31	24.5
8	1.6	16	4.1	24	11.0	32	27.2

表 2 CP2166 调光级数真值表

2.2 CP2136 一线脉冲调光时序

EN 引脚时序

EN 引脚的第一个上升沿启动芯片，这时 LED 的电流被设置为 20mA。当采用脉冲计数调光方式来设置 LED 的工作电流时，调光脉冲高电平时间推荐大于 $0.5 \mu s$ (T_H)；低电平时间应该大于 $0.5 \mu s$ (T_L)，同时要小于 $300 \mu s$ ，以保证不会超出关断延时 (T_{OFF})。调整 LED 到达预期亮度后，EN 引脚保持高电平，LED 工作在设定电流下。时序如图所示。

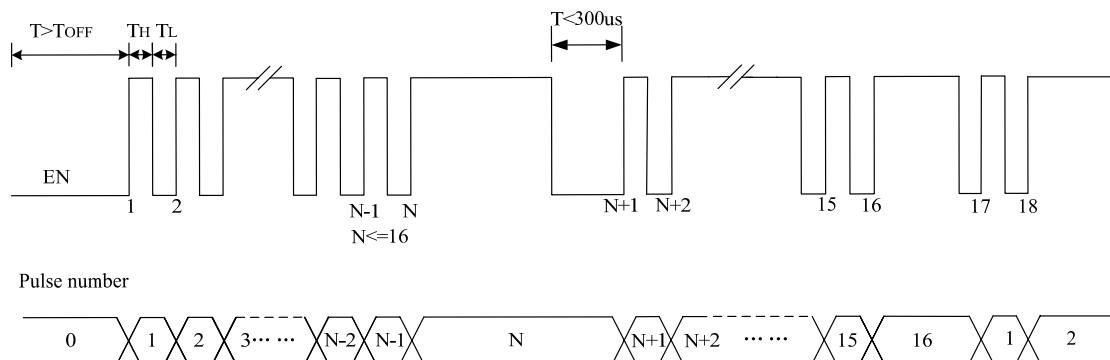


图 3 CP2136 一线脉冲计数调光时 EN 的时序

2.3 CP2166 一线脉冲调光时序

EN 引脚时序

EN 引脚的第一个上升沿启动芯片，这时 LED 的电流被设置为 $0.01mA$ 。当采用脉冲计数调光方式来设置 LED 的工作电流时，调光脉冲高电平时间推荐大于 $0.2 \mu s$ (T_{HI})，同时要小于 $200 \mu s$ ；低电平时间应该大于 $0.2 \mu s$ (T_{LO})，同时要小于 $200 \mu s$ 。调整 LED 到达预期亮度后，EN 引脚保持高电平经过时间 T_{LAT} 后，LED 工作在设定电流下。当 EN 引脚的持续低电平时间大于关断延时 T_{OFF} ，芯片进入到关机状态，静态电流减小为 $0.1 \mu A$ 。

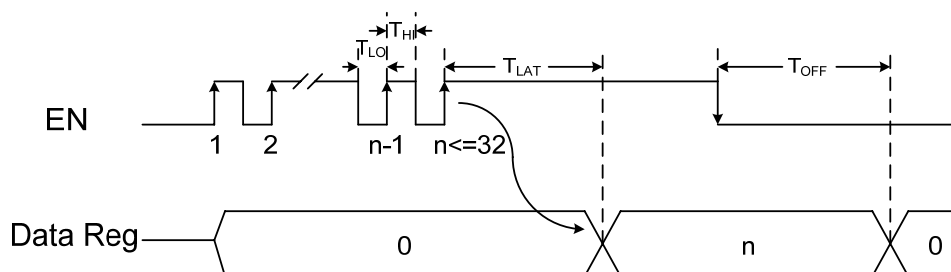


图 4 CP2166 一线脉冲计数调光时 EN 的时序