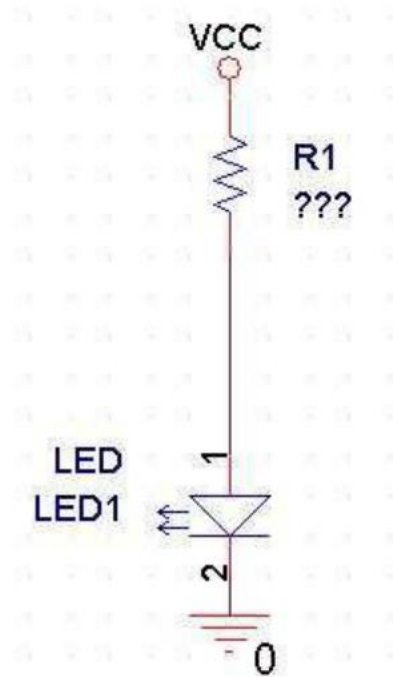


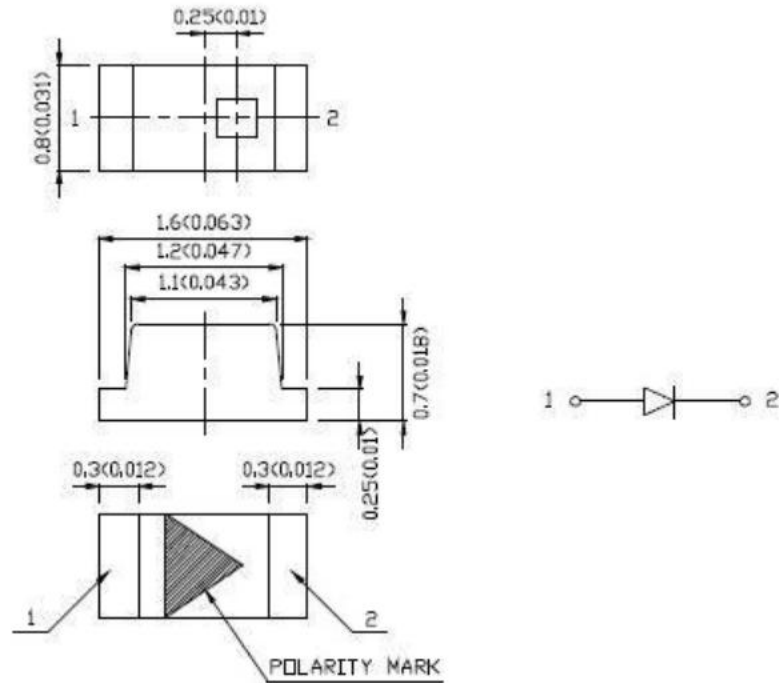
LED 限流电阻的大小计算 (原创)

很多时候电路中都用 LED 做指示，这就涉及到限流电阻，这个怎么选取呢？



可以举个例子,贴片蓝色 LED





datasheet 上参数如下

Electrical / Optical Characteristics at $T_A=25^\circ\text{C}$ (25° C 环境下之电性/光学特性)

Symbol (符号)	Parameter (参数)	Device (发光颜色)	Min. (最小值)	Typ (规格值)	Max (最大值)	Units (单位)	Test Conditions (测试条件)
λ_{peak}	Peak Wavelength (峰值波长)	Blue (蓝色)	/	462	/	nm	$I_F=20\text{mA}$
λ_D	Dominate Wavelength (主波长)	Blue (蓝色)	465	-	473	nm	$I_F=20\text{mA}$
$\Delta \lambda_{1/2}$	Spectral Line Half-width (波宽)	Blue (蓝色)	/	25	/	nm	$I_F=20\text{mA}$
C	Capacitance (电容)	Blue (蓝色)	/	105	/	PF	$V_F=0\text{V}; f=1\text{MHz}$
V_F	Forward (正向电压)	Blue (蓝色)	2.8	-	3.5	V	$I_F=20\text{mA}$
IR	Reverse Current (反向电流)	Blue (蓝色)	/	/	10	μA	$V_R=5\text{V}$

Absolute Maximum Ratings at $T_A=25^\circ\text{C}$ (在 25°C 环境下之绝对最大额定值)

Parameter (参数)	Blue (蓝色)	Units (单位)
Power dissipation (功率消耗)	105	mW
DC Forward Current (正向直流电流)	30	mA
Peak Forward Current (1) (正向电流峰值)	150	mA
Reverse Voltage (反向电压)	5	V
Operating/Storage Temperature (操作/贮藏温度)	-40° C To +85° C	

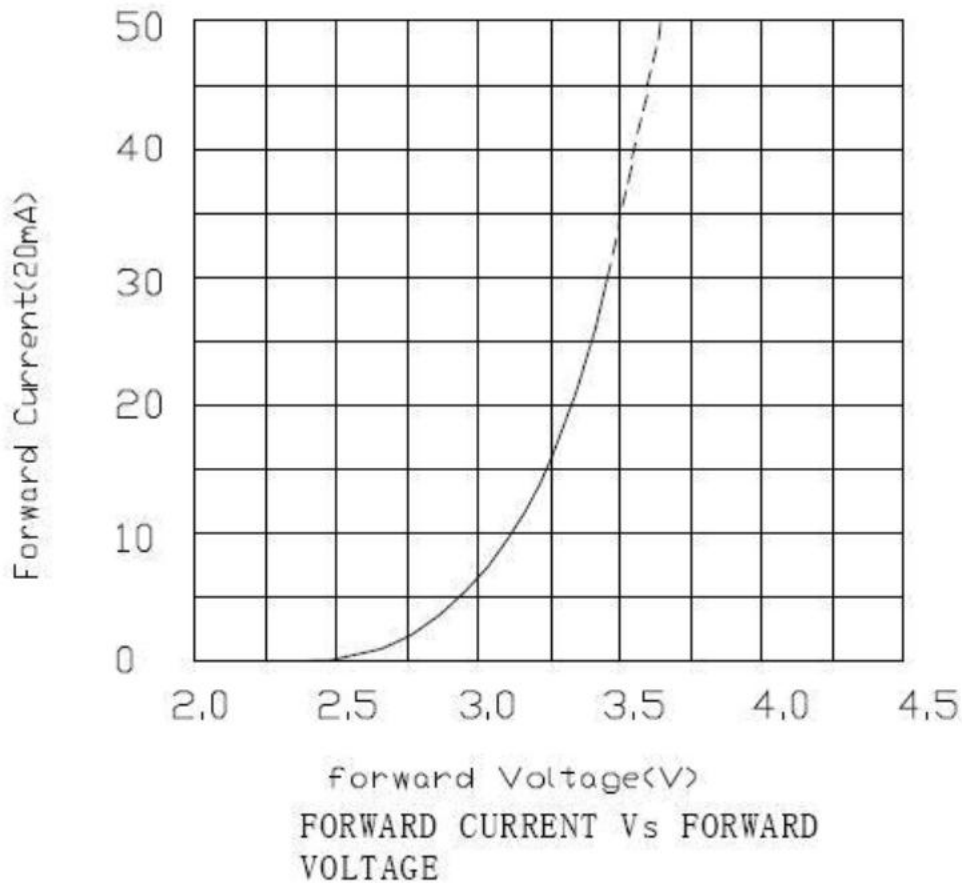
Note:

1. 1/10 Duty Cycle, 0.1ms Pulse Width. (1/10 周期, 0.1ms 脉宽)

要注意理解 LED Datasheet 上的参数。最重要的三个参数如下：

VF——正向电压。这个正向电压是在 $I_F=20\text{mA}$ 的情况下取的，而 **VF** 的取值范围为 (2.8, 3.5)。

我们可以从正向电流和正向电压的关系曲线图中，根据所需要的的电流，而得知此 **IF** 下的正向压降，从而可以算出限流电阻的大小。



正向电流与正向电压关系曲线图

IF——正向电流。这个电流是不是任意选取呢？显然不可能，我们注意到 LED 参数中有一个 DC Forward Current="30mA"这个参数，这个 30mA 是在最大额定值的情况下的值，显然我们平时使用时，不能让 LED 在、一直工作在最大额定值。所以 $IF \leq 30mA$ 。再根据下图可以知道，电流大，LED 发光强，但消耗的功率大。电流小，LED 发光小，消耗的功率小。通常电路用 LED 是做指示用途，电路的总体功耗要控制，不能都消耗在指示灯上 ☺ 当然还要考虑电源的功率要满足后面电路功耗的要求，并且最好要有富裕。所以这个 LED 的正向电流我们选取 20mA，正向压降为 3.3V。

$$\text{限流电阻} R = \frac{(5-3.3)V}{20\text{mA}} = 85\Omega$$

通常取个好一点的值（也就是相近阻值的电阻）， $R=100\Omega$ 。

像 LED 这样的元件通常网上都找不到相对应的 DataSheet，这时候可以根据经验，估算出限流电阻的大小。可以参考下面给出的参数：

参考一：

一般这样：

红绿 LED 的电压一般是 1.8~2.4V，蓝白是 2.8~4.2V

3mmLED 的额定电流 1~10mA

5mmLED 的额定电流 5~25mA

10mmLED 的额定电流 25~100mA

如果散热良好，超过额定范围也不会有太大问题。

参考二：

极限参数 ($T_a=25^\circ\text{C}$)

参数		红色	高亮红	黄绿色	黄色	蓝色	单位
反向电压	Vr	5	5	5	5	5	V
正向电流	If	20	20	20	20	20	mA
峰值电流	Ipeak	100	100	100	100	100	mA
功耗	Pt	120	105	105	105	200	mW
工作温度	Ta	-40~+80	-40~+80	-40~+80	-40~+80	-40~+80	°C
储存温度	Tsta	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	°C

光电参数 (Ta=25°C)

发光颜色	波长		正向压降		反向电流	光强
	(nm)		IF=20mA (v)		VR=5v(uA)	IF=20mA(ucd)
	λ_P	$\Delta\lambda$	TYP	MAX	MAX	TYP
红色	660	90	2.25	2.5	20	10000
高亮红	645	20	1.8	2.0	20	12000
橙红	630	20	1.9	2.1	20	12000
黄绿色	570	30	2.2	2.5	20	10000
黄色	590	35	2.1	2.4	20	10000
蓝色	470	40	2.8	4.0	20	40000

来源于: http://blog.sina.com.cn/s/blog_569a20780100bhod.html

当然网上也有一些程序能直接计算限流电阻的大小, 依据也是上述计算公式, 也要知道正向压降或正向电流。

限流电阻计算

- 1) http://home.so-net.net.tw/chufamily/LED_rst/LED_rst.htm
- 2) <http://led.linear1.org/1led.wiz>
- 3) Current Limiting Resistor Calculator for Leds <http://ledcalc.com/>
- 4) LEDの抵抗値計算機
<http://akizukidenshi.com/catalog/led/?V=12&IF=20&calc=%C4%F1%B9%B3%C3%CD%A4%CE%B7%D7%BB%BB&VF=9.9>

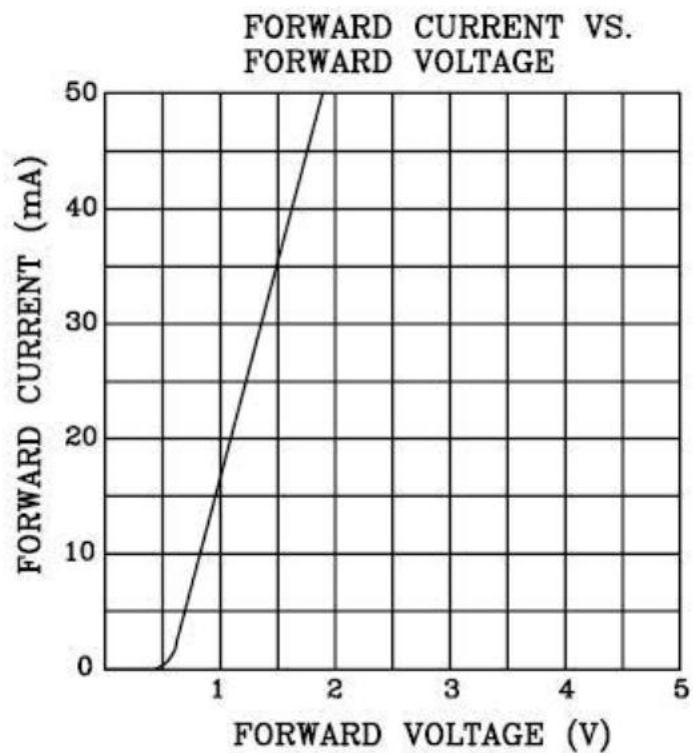
这是多个 LED 的结合, 注意要相加

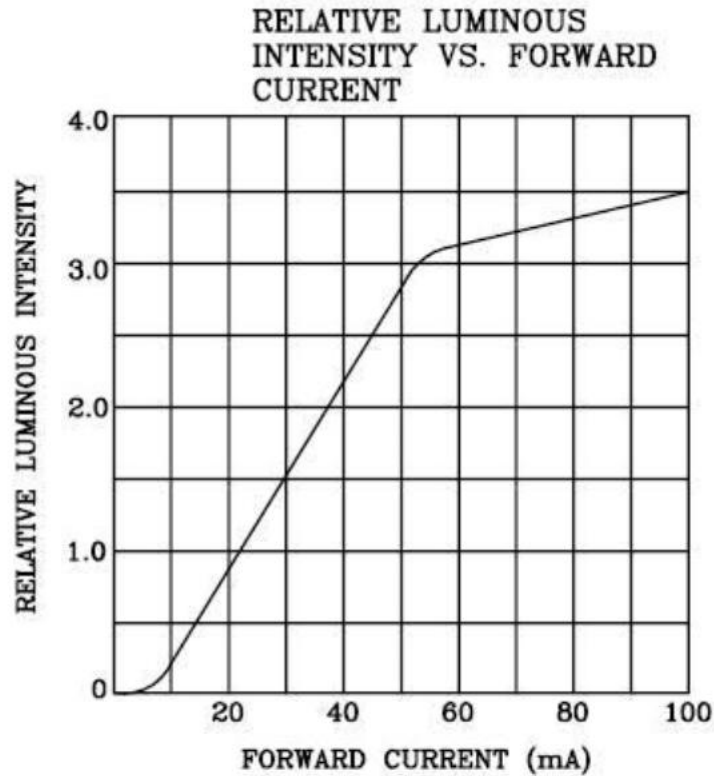
七段数码管的限流电阻的计算也是同样原理。七段数码管是由 7 个完全相同的 LED 发光二极管组成的，所以也可以根据 **datasheet** 给出的正向压降和正

向电流取值范围计算出限流电阻。



要注意的是七段数码管是共阴的（COM 端接地），还是共阳的（COM 端接电源）。上图给出了共阴七段数码管的管脚图，3、8 管脚接地，其他管脚串接限流电阻再接驱动信号。





参考资料:

[LED 限流电阻阻值怎么算!!!](http://blog.ednchina.com/wang1jin/12775/message.aspx)

<http://blog.ednchina.com/wang1jin/12775/message.aspx>

驱动电路

http://www.lierda.com/product/sort_id/4/product_id/35/show_product_mode.html#92

LED 公司

<http://led.fangda.com/product.asp> 沈阳市方大半导体照明有限公司

<http://www.everluck-led.com> 深圳市永吉光电科技有限公司

<http://www.b2bledproducts.com/>

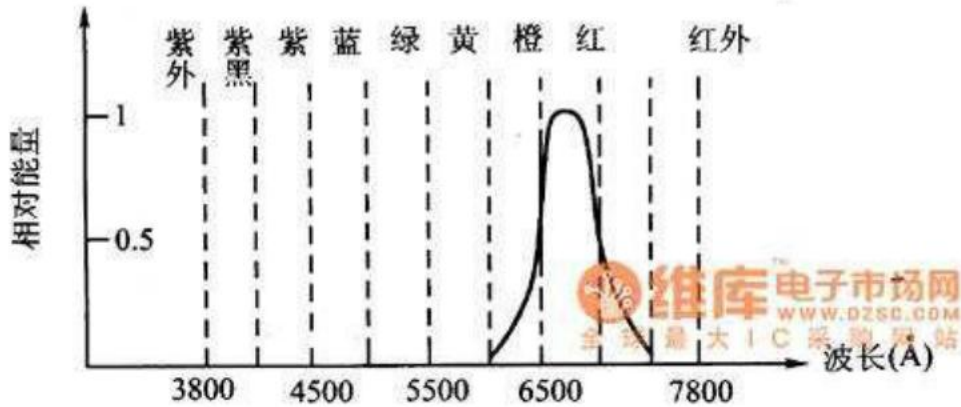
Absolute Maximum Ratings

The rated values that must not be exceeded even one moment to maintain the life and reliability of the product.

Recommended Operating Conditions

These are rules to ensure proper operation. These conditions must be absolutely followed.

If any one of the recommended operating conditions is exceeded, operation of the IC cannot be guaranteed. Take a measure to use within the rated values or select other appropriate ICs.



LED，是电流操作的元件，一般我们会看它的负载电流，因为电流(mA)会决定它的亮度，而不是电压(V)，这是一般人误解的，以为V越大，就越亮，这是错误的。

3mm 和 5mm LED 的符号和接脚

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/ledpin1.jpg[/img]

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/ledpin2.jpg[/img]

一般 5mm 的 LED，电流是在 20~30mA 之间，也有大电流的，如 Luxeon，可以去到 300mA 或更高。

那，要点亮一枚 LED，需要几多 V 呢？答案，不同颜色的 LED，有不同的 Vf（Forward Voltage）。

LED 的 Vf，最好能参考厂家的提供的 datasheet，没有的话，就参考以下的表：

一般上：

颜色	Vf
红	1.8 v
黄	2.0 v
青	2.1 v
蓝	3.4 v
白	3.6 v

对一枚不知道 Vf 的 LED， 你要如何测量它的 Vf 呢？

很简单， 你可以用 1K 的电阻串联 LED， 接 5V 到 12V 的电源， 然后用电表量 LED 的两端， 量到的就是它的 Vf 了。

当然， 我必须假设你的电表是精确的。

有了 Vf， 然后我们要设定电流。 5mm 的 LED 可以设定在 20~30mA， 这里我们取 25mA。

再来， 就要看你的输入电源是几多 V。 这里， 我们假设是 12V。 (input)

再假设， 我们要点亮的是一枚蓝光 LED， 那 Vf 是 3.4V。

12V 的电源， 不能直接输入到 LED， 太大的电流会在一眨眼间把 LED 烧毁， 所以我们要限制电流， 就要加电阻。

好了， 进入主题了， 我们现在要计算电阻了。

已知：

$$V_f = 3.4V$$

$$V_{in} = 12V$$

$$I = 0.025A \quad (25mA)$$

$$R = ? \quad (\text{要计算})$$

例 1：

$$R = (V_{in} - V_f) / I$$

$$= (12 - 3.4) / 0.025$$

$$= 344 \text{ ohm}$$

实际上， 买不到 344ohm 的电阻， 我们可以用靠近的电阻值， 就是 360ohm。

这个例子是一枚电阻，一枚 LED，12V 电源。

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/12v1led.gif[/img]

如果你要点亮 10 枚 LED？那怎么办？

有两种方法，可以可以并联，或串联的方法。

我们不能直接并联 LED，每一枚 LED 都要有 360ohm 的电阻。如下图：

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/12v10led.gif[/img]

串联的方法，是可以串几粒 LED，再加一枚电阻。

那可以串几粒呢？那要看你的 LED 是什么颜色，是什么 Vf 了。

假设我们要点亮 12 枚蓝色的 LED，用 12V 电源。

串 4 枚是 $3.4v+3.4v+3.4v+3.4v=13.6V$ ，大过我们的 12V 输入，所以不可能点亮。

那我们串 3 枚 LED， $3.4v+3.4v+3.4v=10.2V$ ，少过 12V，可以用。

例 2：

$$R = (12V - (3.4v+3.4v+3.4v)) / 0.025A = (12V - 10.2v) / 0.025A = 72ohm$$

实际上，买不到 72ohm 的电阻，我们可以用靠近的电阻值，就是 68ohm。

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/12v3led.gif[/img]

因为要 12 粒蓝光 LED，我们需要 4 串，才能实现。如图：

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/12v12led.gif[/img]

在来一例：

例 3：

用 12V，点亮 6 枚红色 LED，那电阻：

$$R = (12V - (1.8V+1.8V+1.8V+1.8V+1.8V+1.8V)) / 0.025A$$

$$= (12V - 10.8v) / 0.025A = 48ohm \quad (\text{用 } 47ohm)$$

例 4：

用 12V，点亮 1 枚红色 LED，那电阻：

$$R = (12V - 1.8V) / 0.025A$$

$$= 408ohm \quad (390ohm)$$

26/09/07

还有一种简易的方法，就是用限流的方式来点亮。

还有，汽车的 12V 电压不稳定，12V~14.5V，那要怎么办呢？

我们可以用 LM317T 来做恒流源/限流器。但这个限流器，需要输入大过 1.25V 的电压，才能操作。

这时，你不用计算要用几多 ohm 的电阻，你只要决定要用几多 mA 来推动你的 LED 就可以了。

比如你要 30mA，就用公式： $R1 = Vref / I$ ， $Vref=1.25V$ ， $I=30mA$

$R1=1.25V/0.03A= 41.66 \text{ ohm}$

也就是说，你 program 最大的电流是 30mA，不管你的输入电压是几 V (<37V)，也不管你的 LED 的 Vf 是多少，只要你遵守以下的规则，那就是输入电压（电池）减 - 1.25V，要大过你的 LED 的 VF 总和。（抱歉，我已尽量用初学者/门外汉能听懂的话解释了，不明白没关系）。

可能你会问，那你可以串联接几粒 LED 呢？

假设：你的红色 LED 的 Vf 是 1.8V，电池是 12V，限流器会用掉 1.25V，那可以用的电压是 $12V-1.25V=10.75V$

现在我们算看，10.75V 可以 Drive 几粒红色的 LED，

$10.75V/1.8V= 5.97$ ，没有 5.97 粒的，我们就用 5 粒。答案是 5 粒。（你要用 6 粒也可以啦）

你又可能会问，那 3 粒或 1 粒可以吗？答案，可以，只要不多过 5 粒就 ok 的了。

如果是一粒，你直接去买一粒电阻来接更简单。

什么时候用限流器呢？

1. 当你要推动的是大电流的 LED 如 SuperFlux，1W，3W 的大功率 LED。
2. 当你不知道 Vf 是多少，又怕弄坏 LED，就用。
3. 当你在车上，电压不稳定时，算的时候可能用 12V 来算，可是有时电压会去到 14.5V，造成 LED 的亮度不一致。

用限流器，要小心注意 R1 电阻不要错，错了电流可能变大，烧了 LED 不关我的事。:o

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/cc1.gif[/img]

[img]http://my-primsoft.com/cari/image/LM317.gif[/img]

用 LM317T 来做限流器，是其中一种方法，我们也可以用 Transistor 来做限流器的，有需要我才说一说。

补充：

恒流源是什么？恒流源就是 Constant Current。

限流器是什么？限流器就 Current Limiter。

较高级的 LED 电路，是用 IC 来控制的。

1. 它可以控制 LED 的亮度，效率高。
2. 它可以升压（charge pump），用一粒 1.5V 的电池来点亮一枚白光 LED。

应用例子：

1. LED 手电筒（不是你在 Pasar Malam 看到的那种）
2. 手机里当相机的闪光灯。

22 Aug 2009

下面是用 3.3v Vf 的 LED，在 12V，13V，14V 的例子。

[img]http://www.my-primsoft.com/cari/image/ledexample.gif[/img]

BAIDU“阻容降压”就可以了

我有个 LED 灯电源，灯数对应的电容型号如图

网上了解了，都说只需知道电流就可以选择电容 C 电容(微法)
 $=15 * I$ 电流（安），那为什么不同灯数，相同电流却还要选用不同的电容？

（实测原 20 灯的电源板接到 50 灯上电压不足，点不亮）

我想了解不同的灯数如何选择电容

还有就是上面所说的 $C=15 * I$ 当 $I=0.016$ C 就=0.24 这 0.24 对应的电容是什么型号？有这个对照表吗

问题补充：

minghuizhou 的答案用来解答 20 灯经计算是正确的，表中的电流是 16ma 的，那换成 38 灯的用这个方法却解释不了。因为同样是 0.33uF 的电容，在 38 灯的情况下电流依然是 16MA，可电容的电压应该是不同的，这又是怎么回事？

看来你是个初学的朋友吧，你要知道，你用的 LED 都是用来串联的，以白色 LED 为例，每个 LED 的在 20 毫安的电流下导通电压在 3.3V 左右，所以你 LED 数量不同，则总电压就不同，总电压为所以 LED 导通电压相加的，20 只等总电压就为 66V，

40 只就为 132V，而串联电容的容量其实是需要考虑 LED 总压降来计算的，比如你供电电压为 220v，我现在估算一下 你用 20 个灯需要多少容量的电容；

设定你流过 LED 电流为 20 毫安，而你 20 个灯总压降为 66V，所以电容两端的电压大约为 $220 - 66 = 154V$ ，即电容在 154V 的电压下电流为 20 毫安。

$$I = U * X_c = 154 * 2 * 3.14 * 50 * C \quad \text{即} \quad 20mA = 154 * 2 * 3.14 * 50 * C$$

$$\text{求出} \quad C = 0.4133uF$$

所以你得买 0.4133uF 的电容的，但是这样的容量没有，你可以选择 0.68uF 的电容，这样你得重新来计算了，方法如上，只是在考虑增加 LED 数量就行了。

它说的 0.24 应该就是电容的容量，0.24uF 了。

8 个 led, 每个 led 电压 3.6v, 电流 300mA。8 颗分成两组, 每组 4 颗 led 串联; 两组间并联, 现有一 12v, 1200mA 电源输入。问这样的电路如何加限流电阻、电阻值及功率。