

目前，蓝光 LED 在消费类产品市场非常受欢迎，其主要原因在于蓝色照明可以强化产品外观，给消费者以现代高科技的印象。

内置8字元的0.15英寸和0.2英寸蓝光智能型显示屏可允许客户使用他们喜爱的颜色来设计产品。安华高科技公司(Avago Technologies)率先推出蓝光智能型显示屏，可帮助客户将它们集成到应用中。

蓝光智能型显示屏的功能和特点

蓝光智能型显示屏使用和 Avago HCMS-29XX 智能型显示屏黄光、橘光、红光和绿光产品相同的 ASIC，且封装尺寸以及引脚安排也和 HCMS-29XX 系列相同，它采用串行接口的5x7点矩阵。这些高性能点矩阵显示屏通过内藏于电路板上的 CMOS 芯片驱动，每个显示屏都可以直接和微处理器或微控制器连接，免除了额外接口器件的需求。采用串行接口可以通过最少的连接线数带来更多的显示字数，采用普遍易读的5x7像素显示格式还可以显示大小写罗马字母、片假名以及其他由使用者自行定义的符号或字元。这些蓝光显示屏在设计上可以进行纵向或横向堆栈，非常适合多字元数显示应用。

蓝光智能型显示屏具备和其他 Avago 智能型显示屏产品相当接近的特点，主要分别在于蓝光 LED 有高质量的色彩表现，而其他则为参数上的部分细微差异，参见表1。

表 1. 蓝光和标准智能型显示屏的差异

Parameter	Blue Smart Display	Other Smart Display
LED Supply Voltage, V_{LED}	4.5V to 5.5V	3.0V to 5.5V
Brightness Performance	Typ 170 μ cd per LED	Typ 64 μ cd per LED (GaP Colors) Typ 114 μ cd per LED (GaP Green)

与其他智能型显示屏相同，蓝光智能型显示屏也使用两个独立的电力系统，其中一个做为显示屏逻辑电路供电，另一个则可以提供显示器用 LED 电源。采用两个电源系统可以保持逻辑电路电源的纯净，并且可以分别独立控制 LED 和逻辑电路的电压，LED 电压可以在0V~5.5V 之间变动而不会影响点矩阵寄存器或控制寄存器。

对于蓝光 LED，电压可以在4.5V~5.5V 之间变动而不会对光输出量造成任何明显的影响，或者带来令人不悦的像素差异。基本上，LED 的电压不能低于4.0V，原因是蓝光 LED 拥有比传统采用 GaP 技术色彩更高的顺向导通电压；逻辑电压则可以在3V~5.5V 之间变动而不会影响显示信息或显示强度，在低于4.5V 下工作将

会影响时序和逻辑电平，如果低于3V时则可能会造成点矩阵寄存器和控制寄存器内容的变化。

蓝光智能型显示屏可提供两种改变亮度的方法，分别为控制像素的尖峰电流和使用脉宽调制，这项功能可以通过如图1中控制字组0的D0到D5位元来进行设定。除此之外，并不建议通过对LED的电源电压进行脉宽调制来控制显示屏的亮度。

CONTROL WORD 0								On-Time Oscillator Cycles	Duty Factor (%)	Relative Brightness (%)
L	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀			
↑ S ₁ D ₇ Set Low to Select Control Word 0								0	0	0
PWM Brightness Control								1	0.2	1.7
L L L L L L L L								2	0.4	3.3
L L L L L H H H								3	0.6	5.0
L L L L H H H H								4	0.8	6.7
L L L H H H H H								5	1.0	8.3
L L H H H H H H								7	1.4	11.7
L H H H H H H H								9	1.8	15
H H H H H H H H								11	2.1	18
H H H L L L L L								14	2.7	23
H H L L L L L L								18	3.5	30
H H L L L L L L								22	4.3	37
H H H L L L L L								28	5.5	47
H H H L L L L L								36	7.0	60
H H H H H H H H								48	9.4	80
H H H H H H H H								60	11.7	100
Peak Current Brightness Control										
H L										31
L H										50
L L										75 (Default at Power Up)
H H										100
Typical Peak Peak Current (mA)										
H L										4.0
L H										6.4
L L										9.3
H H										12.8
Relative Full Scale Current (Relative Brightness, %)										
H L										31
L H										50
L L										75 (Default at Power Up)
H H										100
SLEEP MODE										
L - DISABLES INTERNAL OSCILLATOR-DISPLAY BLANK										
H - NORMAL OPERATION										

图1 8字元智能型显示屏范例

HCMS-29XX 蓝光显示屏具有可通过串行方式接收数据的单一数据线，每个字元都以5x7的像素数组表示，并通过将位元数据移入每个像素相对应的位置来加以控制，其中1代表点亮，0代表熄灭。虽然在第8行并没有设置LED，但还是占有一个像素位置，因此在进行显示字元的编码控制时不应该加以忽略。每个字元的内容都以5个位元组，也就是40个位元的信息为单位来进行存取和储存，每个位元组代表一列的数据，在输入时首先应输入最重要位元，接着再输入ASCII或片假名字元编码数据。

蓝光智能型显示屏由布有280颗LED的印刷电路板组成，构成8个采用5x7个像素组成的字元，并采用塑胶透镜封装，背面以环氧树脂填充材料将内部芯片加以密封，除了可以让封装抵抗湿气外，还有助于承受外部的机械应力。

蓝光智能型显示屏的设计考量

产品封装中所使用的为波长在460nm~470nm的蓝光LED，图2和图3列出了这些蓝光LED在工作温度范围内的主要波长和照明强度特性。结果显示，主要波长在整个工作温度范围内会有2nm的变化，大约为0.016nm/°C。

以上数字基于8字元显示屏，亮度则为室温下的最大值，在较不平常的温度范围内，亮度将会下滑，参见图3。除了温度外，LED 的亮度也会受到本身供电电压的影响。在环境温度过高或过低时，LED 的电压变低、亮度也会随之下降，在LED 电压为5.5V 时，若室温下降，亮度仍能维持稳定。因此，最好使用4.5V 或更高的LED 电压，以便在工作温度范围得到更稳定的光度输出。

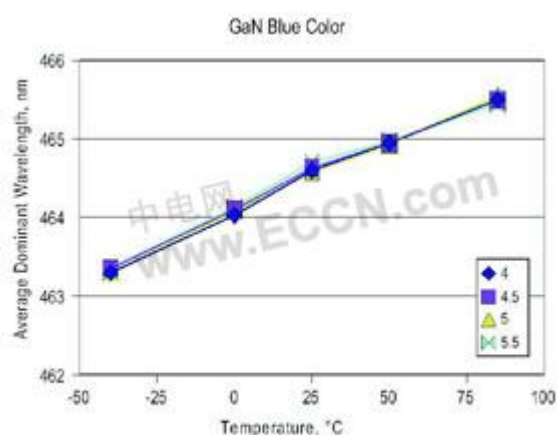


图2 工作温度范围内的主要波长表现

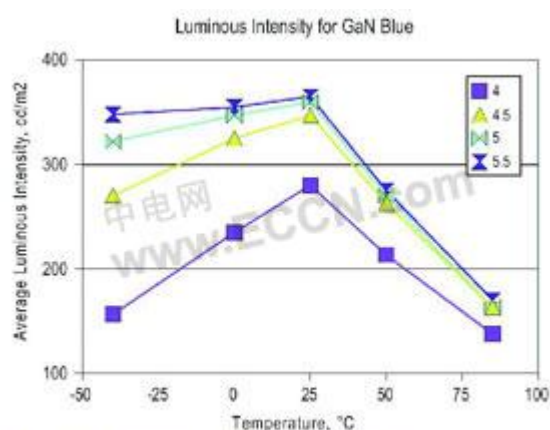


图3 工作范围温度内的发光强度表现

蓝光智能型显示屏采用电压驱动方式，并且可以直接连接到微控制器。在采用蓝光智能型显示屏进行设计时，工程师可以考虑在LED 和逻辑电路上使用不同的电压源，并采取共用或独立接地的方式。在采用独立接地时，LED 的接地和逻辑接地间可以有 $\pm 0.3V$ 的差异。如果超过 $0.3V$ ，将可能造成所有像素都被点亮，如果超过 $+0.3V$ 时，则可能造成亮度或个别像素间的差异。

在电源和接地间加上去耦合电容有助于避免高于工作显示屏频率范围的电源噪声干扰显示屏内部电路，电容的数值大小依接地回到电源的串电阻和必须加以抑制的频率范围决定。使用较大的接地面也会对系统的稳定度有所帮助，建议在设计时尽可能使显示屏接近主系统来避免可能造成像素差异的噪声问题。

如何避免静电放电问题

蓝光智能型显示屏的芯片输入端具备防静电放电冲击以及输入电流锁定等保护，基本上这些产品可以承受高达2kV的ESD，符合ESD MIL-STD-883E规范。然而要得到最好的效果，在设计时就应该采用标准的CMOS处理方式。在使用前，蓝光智能型显示屏应该储存在防静电管或导电材料中，组装时则应该使用接地工作区，同时现场组装人员也应该佩带导电腕带，并避免使用化纤材料制作的工作服。电压锁定发生在CMOS的输入电压低于接地电压或高于逻辑电压，或是输入电流过大的情况下，要避免发生输入电流锁定或ESD破坏，未使用的输入引脚应该要连接到地电平或电源，并且电压最好在LED的电源稳定后再送到输入端。

结论

安华高的蓝光智能型显示屏产品，可提供色彩丰富并且具有高识别度的显示效果，同时还不需进行大幅的设计修改。这类封装可以提供高质量和高可靠度的保证以及其他具吸引力的特色和功能，通过遵守适当的设计考量和使用指南，客户可以轻松简单地将蓝光智能型显示屏应用到设计中。