

1、概述

随着 LED 的亮度不断提高以及尺寸越来越小,更多的 LED 显示屏进入室内将是一种趋势。然而,由于 LED 亮度及像素密度的提高给 LED 屏的控制及驱动也带来新的更高的要求。就一般室内屏而言,现在通用的控制方法均采用行列分控模式,即通常所说的扫描模式,其应用原理图见图1。

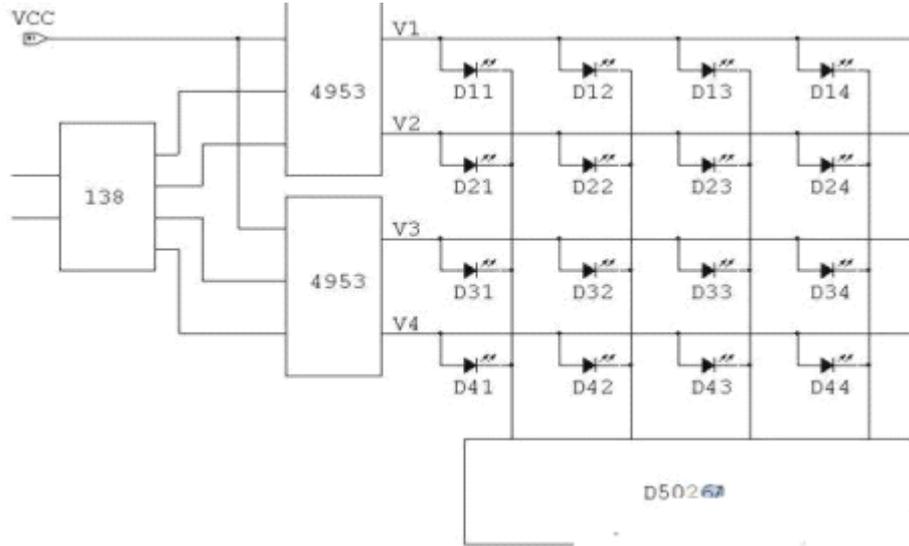


图1

图1是一个1/4扫的 LED 显示屏原理图。其工作原理是在1帧图像内每行电源 V1-V4按控制要求各开启1/4的时间。这样做的优点是可以更有效地利用 LED 的显示特性以及降低硬件成本。其缺点就是在1帧图像内,每行 LED 只能显示1/4的时间。如:帧频为50Hz时,每行的显示时间为 $T_m=1000/(50 \times 4)=5\text{ms}$ 。若采用更高的帧频或扫描级数进一步增加,那显示时间将会更短,如50Hz帧频,1/16扫描时, $T_m=1.25\text{ms}$ 。随着 T_m 的变短,行电源波形的上升、下降沿的品质对系统的正常运行就将是至关重要的。

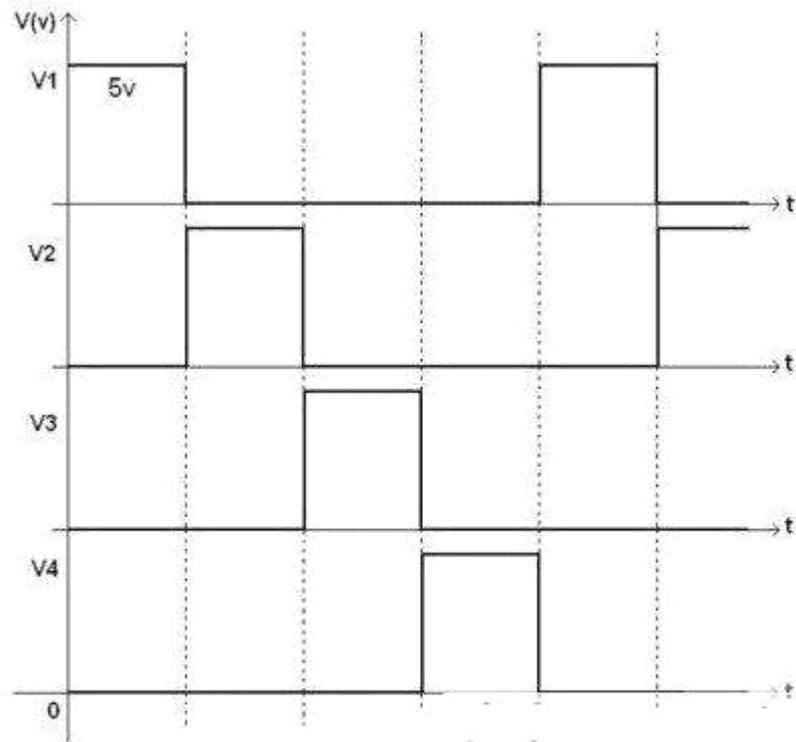


图2

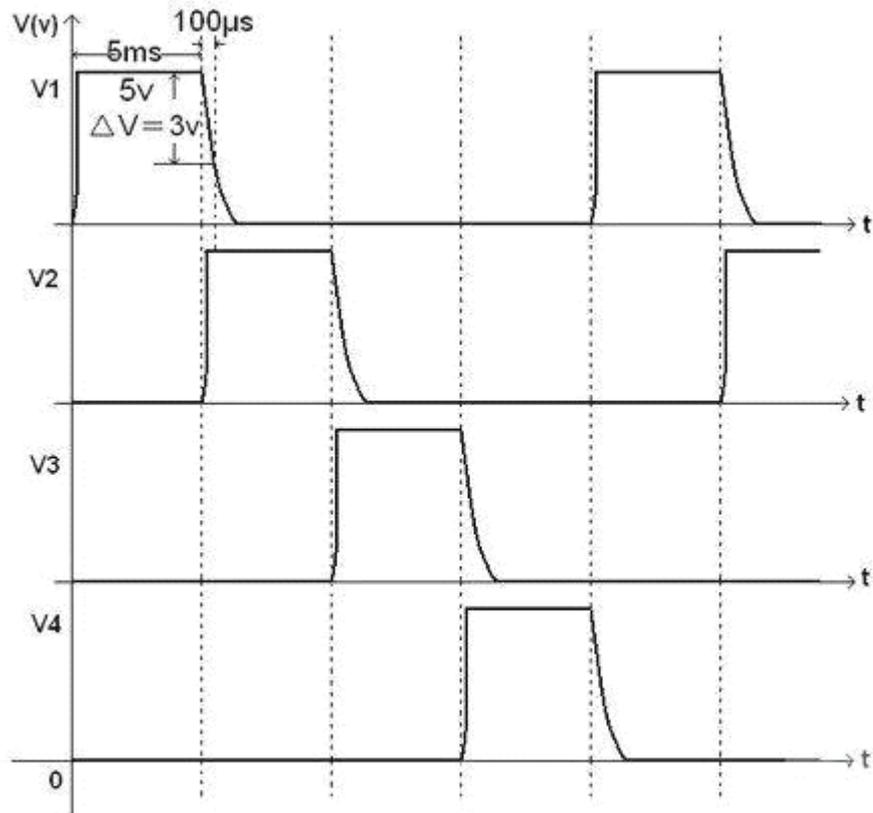


图3

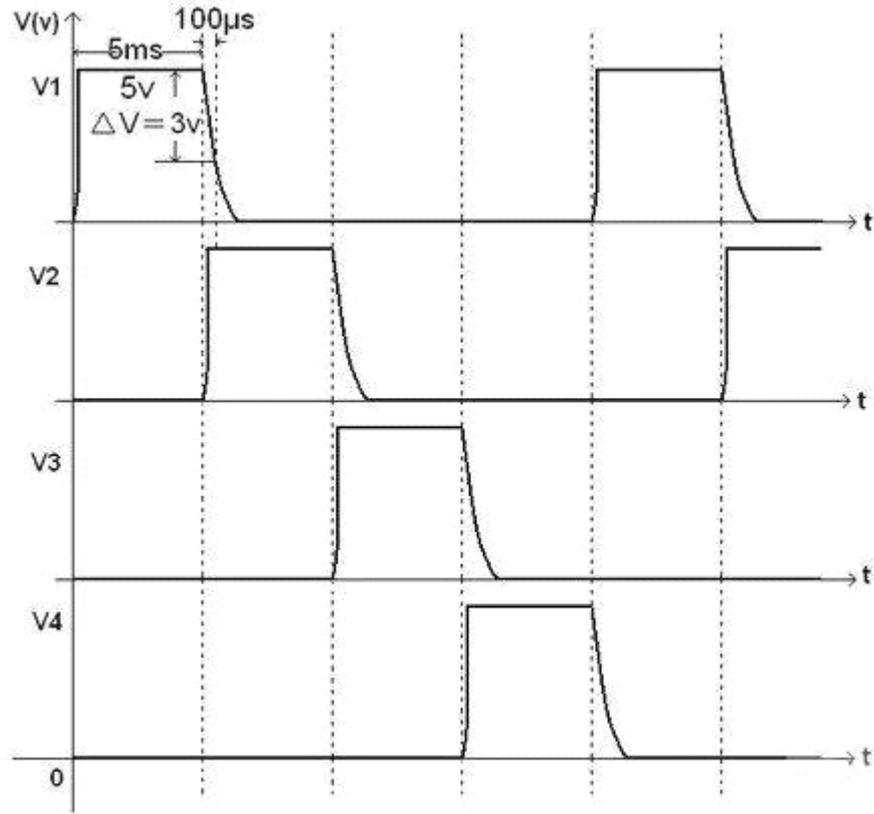
2、问题分析

前面已经讲述了扫描显示屏的工作原理，图2是1/4扫描行电源的理想波形图。然而在实际应用中其波形与理想的相差甚远。图3是采用 4953作为行电源开关控制的波形图。由于 4953天然的缺陷，将其作为行电源的控制开关，其下降沿 T_f 将大于 $100\mu s$ 。若忽略行电源上升沿时间(实际上，上升沿的时间很短可以忽略)，不难看出，在1帧图像内，前一行与后一行会有约 $100\mu s$ 的重叠时间。为便于分析计算，我们可以将重叠时间 T_n 近似为下降沿时间 T_f 。即： $T_n = T_f$ 。

如此，应该显示第二行时前一行仍然会在 T_n 一段时间内以第二行的控制方式发光，在我们的视觉里就会看到前一行在微亮。亮度的大小与两行重叠时间与显示时间的比例成正比，即与 T_n/T_m 成正比。这里我们定义 T_n/T_m 为重叠比，还以50Hz 帧频为例， $T_n/T_m = 0.1 / (1000 / (4 \times 50)) = 2\%$ 。看来2%的重叠比还不是很大。但随着帧频的提高或扫描级数的提高其重叠比 T_n/T_m 将会大大增加。

下面我们不妨把帧频提高到250Hz 再看一看，此时行电源开关控制波形图如图4。很显

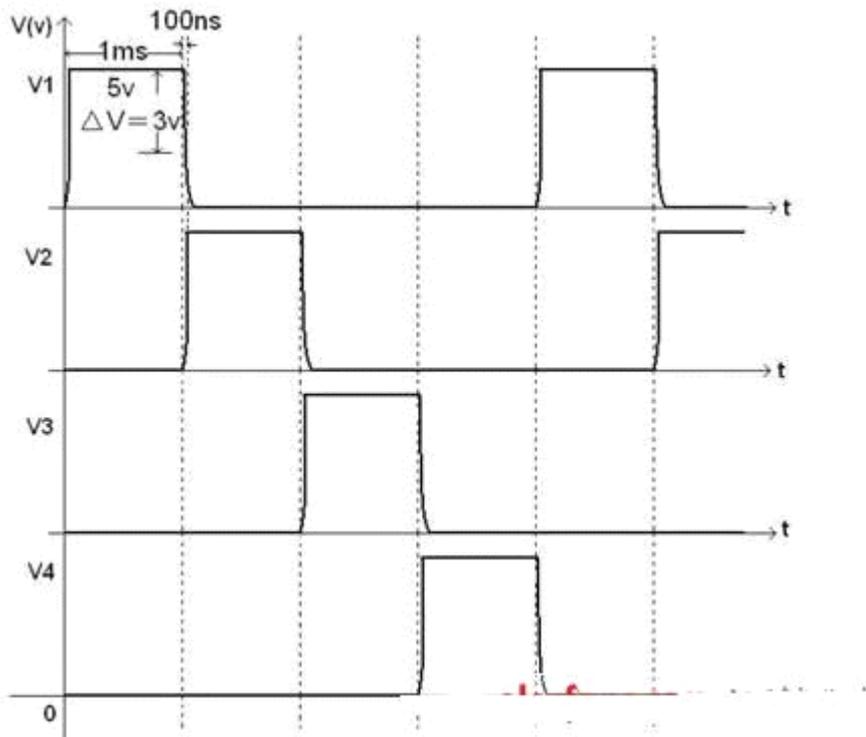
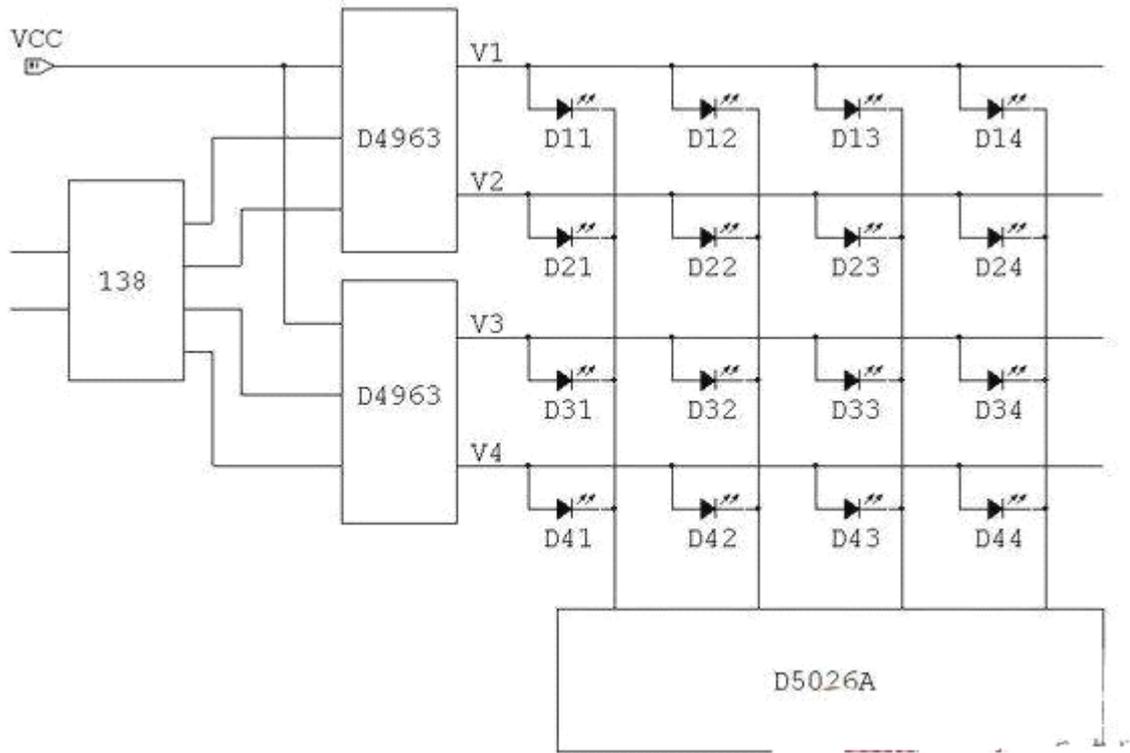
然，此时的重叠比达到 $T_n/T_m=0.1/(1000/(4\times 250))=10\%$ 。在如此高的重叠比下，拖尾现象将会十分明显。



3、解决方案

以上我们分析了扫描显示屏的拖尾原理，所以，要解决该问题必须从源头做起，必须减小重叠比。然而，由于4953天然缺陷，行电源的下降沿无论如何是无法靠4953自身来降低的。一种方法就是要外加吸收电路，这种外吸收的方法其效果与所投入的成本密切相关，要想取得好的效果，就要外加比较复杂的线路，这样做不仅增加了整机成本还给系统布线带来很多不便和困扰。

得倍电子针对以上问题开发了一款行电源控制专用电路 D4963，该电路内部增加了吸收电路，使得在不需要任何外部吸收线路的情况下将其下降沿减小到100ns。应用线路与波形见图5、图6。



很显然，采用 D4963 比现有的4953 下降沿减小了近千倍，应用方式与现有的4953基本一致，不许外加任何元件。这就使得扫描显示屏的设计更加灵活，在不牺牲帧频的前提下扫描级数还可以大幅增加，这将大大节省整机成本。我们以1/32扫描为例，若帧频设在250Hz时，仅重叠比 T_n/T_m 单项参数来看， $T_n/T_m=0.0001/(1000/(32 \times 250))=0.08\%$ 。毫无疑问，

这种情形下 LED 扫描显示屏拖尾这个瓶颈问题将得到根本的改观。

更多资料 [照明开发者](#)