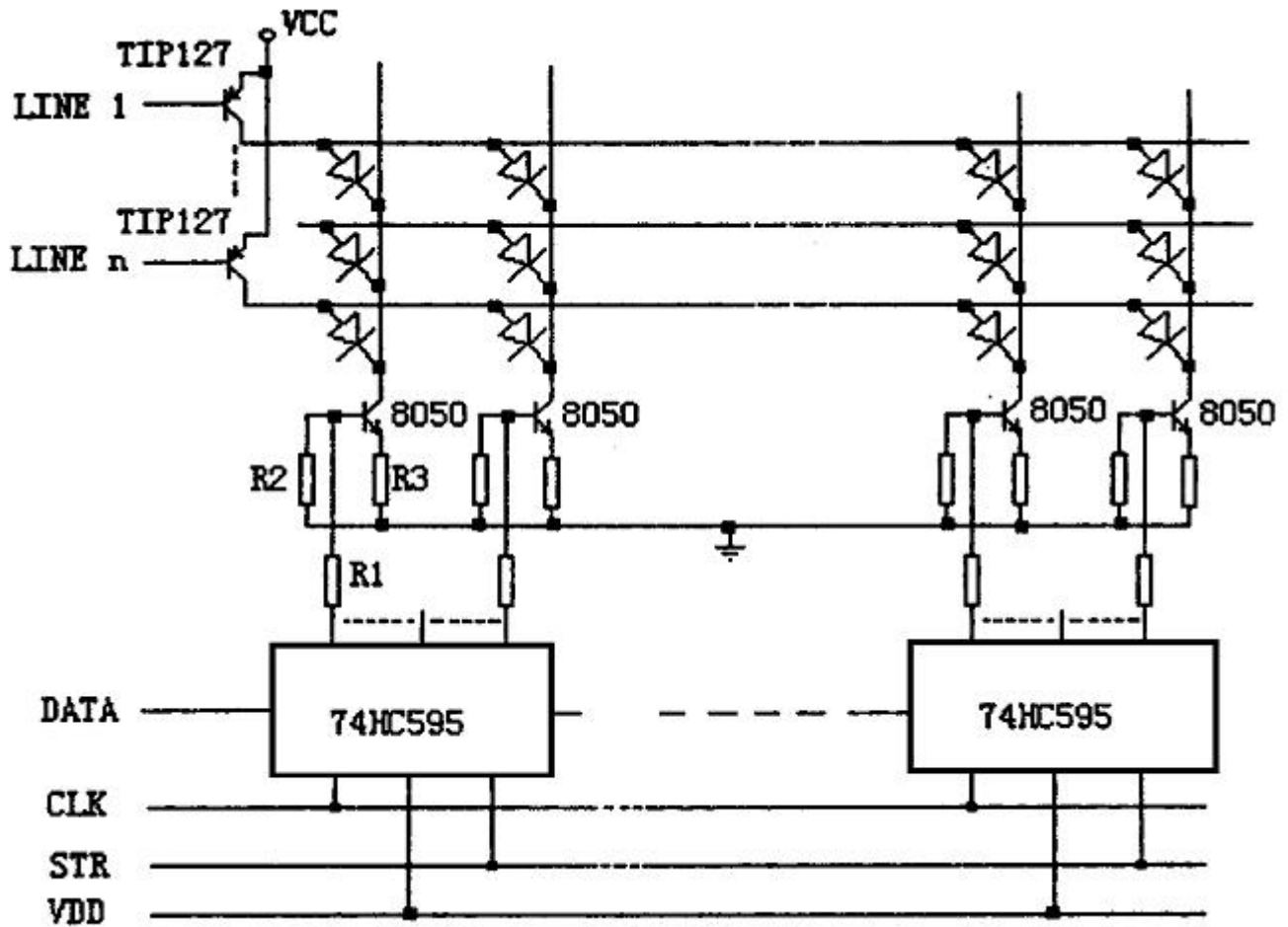


典型 LED 显示屏驱动电路设计



led 显示屏驱动电路(图 1)

LED 显示屏常规驱动电路的设计

LED 显示屏驱动电路的设计，与所用控制系统相配合，通常分为动态扫描型驱动及静态锁存型驱动两大类。以下就动态扫描型驱动电路的设计为例为进行分析：

动态扫描型驱动方式是指显示屏上的 4 行、8 行、16 行等 n 行发光二极管共用一组列驱动寄存器，通过行驱动管的分时工作，使得每行 LED 的点亮时间占总时间的 $1/n$ ，只要每行的刷新速率大于 50 Hz，利用人眼的视觉暂留效应，人们就可以看到一幅完整的文字或画面[2]。

常规型驱动电路的设计一般是用串入并出的通用集成电路芯片如 74HC595 或 MC14094 等作为列数据锁存，以 8050 等小功率 NPN 三极管为列驱动，而以达林顿三极管如 TIP127 等作为行扫描管，其电路如图 1 所示。

如以单色点阵、16 行×64 列为一个基本单元，则需用 8 片 74HC595、64 个 8050 及 16 个行扫描管，其工作原理为：

将八片 74HC595 级连，共用一个串行时钟 CLK 及数据锁存信号 STR。当第一行需要显示的数据经过 $8 \times 8 = 64$ 个 CLK 时钟后将全部移入 74HC595 中，此时产生一个数据锁存信号 STR，使数据锁存在 74HC595 的后级锁存器中，则与其各输出位对应的 8050 将处于饱和导通或截止；同时由行扫描控制电路产生信号使第一行扫描管导通，相当于第一行 LED 的正端都接高平，显然第一行 LED 管子的亮灭就取决于 74HC595 中所锁存的信号；在第一行 LED 管子点亮的同时，在 74HC595 中移入第二行需要显示的数据，随后将其锁存，并同时由行扫描控制电路将第一行扫描管关闭而接通第二行，使第二行 LED 管子点亮……以此类推，当第十六行扫描过后再回到第一行，只要扫描速度足够高，就可形成一幅完整的文字或图像，其工作时序见图 2。

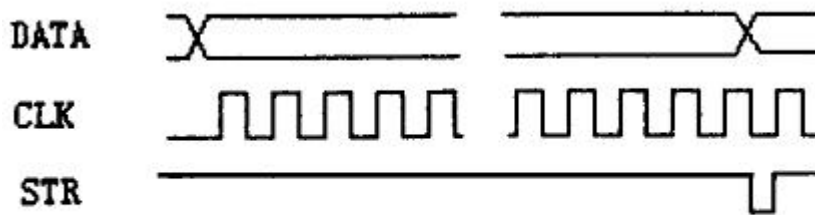


图 2 工作时序图

常规型驱动电路存在的缺陷

该常规型驱动电路的设计结构虽然比较简单，但存在有二个缺陷：

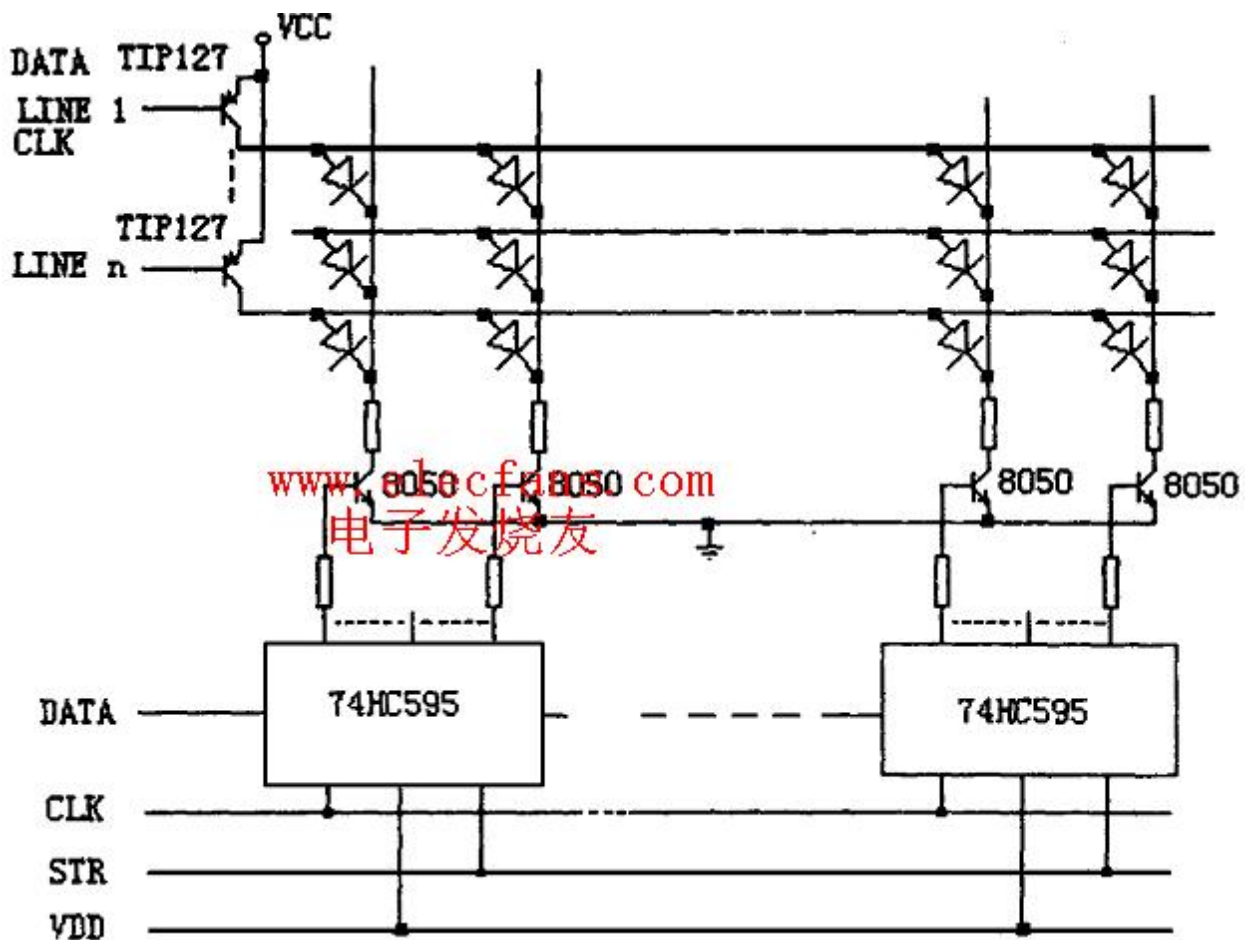
(1)当某一行行驱动管有效时，该行所对应的所有 LED 发光二极管的点亮电流都将流过该行驱动扫描管，而一行中点亮 LED 管子的多少随所要显示的文字或图形而不断改变，所以行扫描管中流过的电流有较大的变化，将使其管压降有所改变；

(2)点亮 LED 管子的多少而引起电流的变化也将影响到电源电压值的波动，由此将影响到第一行 LED 管子两端的电压，使其随不同的显示文字或图形不断波动，影响了整个显示屏亮度的均匀性。由此笔者设计了一种列恒流驱动电路，用这种方法就可消除电源电压的波动及行扫描管管压降的变化对 LED 显示屏亮度的影响。图 3 给出了发光二极管的相对亮度与其中流过的电流之间的关系

[3], 从曲线中可以看出: 在一定的正向电流工作范围内, 其发光亮度与其中流过的电流近似成正比, 属于电流驱动型器件。所以只要能保证每个 LED 发光管中流过的电流为一常数, 就能保证其亮度一致。

而从常规型驱动电路的工作原理中可以看出, 由于其行、列驱动管都工作在饱和状态, 无法控制其电流的大小, 所以外加电源电压的波动、行扫描驱动管管压降的改变等, 就直接影响 LED 发光管中流过的电流, 也即改变了其显示亮度。如果将列驱动管由饱和状态改为线性放大状态, 变成恒流型驱动, 就可以消除由上述因素造成的显示屏亮度不均允的现象。

列恒流型驱动电路见图 4。



在电源电压 VDD 稳定时, 74HC595 的高电平输出电压 V 也很稳定, 如电源电压 VDD 为 6V 时, V = 5.9V [4]。所以当 74HC595 的某一位输出为高电平时, 其对应列的 LED 将被点亮, 且其中流过的电流近似为:

$$I = \left[\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V - V_{BE} \right] / R_3$$

只要合理选择 R1、R2、R3 的值, 就可保证 LED 中流过的电流稳定不变, 并且可以使 LED 发光二极管工作在正向电流与对应发光亮度的最佳状

态。

用这种列恒流驱动方式工作,可以做到不管一行中 LED 管子点亮数的多少,其行驱动管的管压降虽然仍有变化,电源电压 VCC 也可以有所改变,由于每个 LED 发光二极管中流过的电流恒定不变,从而保证了 LED 显示屏亮度的均允性。

5 结束语

该 LED 显示屏恒流驱动电路与原常规型驱动电路相比,仅利用较小的改动就克服了常规型驱动电路的缺陷,确保了较完美的性能,笔者通过多块显示屏的实际使用均得到了理想的显示效果。