LED 模拟屏在电网监控系统中的应用

司栋森 （西北工业大学） 白中英 （中央民族大学）

一、引言

大型模拟屏作为一种新型图文信息显示媒介，已较多应用于公共场所的广告信息显示、金融股票信息显示、车站与机场的车次与航班显示、大型运动会的信息显示等多种应用环境。依据用途、使用场所、成本价格等因素，基本显示材料可选择平面电视、磁翻板、LED 点阵等等。

LED 点阵式模拟屏是一种较新的大屏幕显示材料，它由自发光的半导体材料构成。其优点是：本身不发热，响应速度极快，使用寿命长，视觉效果较好，随着半导体材料技术的发展，蓝色发光二极管已经问世，这意味着由 LED 点阵组成的全彩色模拟屏不久将会成为现实，它将成为大型彩色模拟屏的一种主要材料。

在一般的电网监控系统中，通常都是在中央控制室做一个大型模拟盘，用一些发光二极管、数码管、动圈式仪表来显示电网中所用的信息。这种模拟盘有一些缺点：它不能醒目地反应某些信息，所显示的信息量有限，不能显示汉字提示信息，系统线路改变后不能做相应地调整，要显示几个站的信息就得有几个相应的显示区域，所需的设备量较大。基于技术实用化、成本等因素的考虑，我们在窑街矿务局动力厂的电网监控系统中设计了由 LED 点阵组成的模拟屏，用来动态显示各站的图文信息，以替代传统中使用的模拟盘。

该模拟屏的显示部分长 3.5 米、高 2 米，点阵总个数为 488×256 个点，可根据用户的要求显示文字、图象、曲线等信息。在该系统中要求显示的信息包括(1)动力厂电力系统网络图，(2)各站的接线圈，(3)24 小时负荷曲线，(4)水池液位图，(5)文字性说明信息、欢迎词等。另外，用户可根据需要用 SPT 工具做一些文字、图形送往模拟屏显示。

二、工作原理

该系统的模拟屏显示部分的工作过程是这样的，在主控制计算机(PC－486)CRT 上开辟了一个图形显示窗口，该窗口的尺寸为 488×256 个点，它与模拟屏上的点一一对应。主控制计算机运行主程序后调出该窗口，在其上所显示的信息按循环方式依次送往模拟屏，或把用户指定的图形送往模拟屏，主控制计算机把图形显示窗口内所对应的显示存储器中的内容经过处理，使彩色图形的四位数据变成一位数据，来表示该点的亮与暗，把这些数据做为一个数据块通过并口送到模拟屏上显示出来。

© 中国科学院软件研究所 http://www.c-s-a.org.cn

三、系统组成

整个模拟屏由一块显示控制板的56块模拟屏显示板组成:控制板负责接收主控制计算机发送来的显示数据,产生模拟屏显示所需要的扫描信号;这56块显示板组成了整个模拟屏幕的显示部分,它由数据缓存驱动部分和8×8点的点阵显示模块组成,每块显示板上有4×8块这样的点阵块。

1.模拟屏控制板

模拟屏控制板由二片8031单片机组成,一片负责数据通讯(以下简称CPU1),接收来自主控制计算机的数据;另一片(以下简称CPU2)用于控制显示,读出显示数据,产生扫描及同步信号,形成稳定的图象。

(1)数据通讯部件。LED点阵做为一种新型的模拟屏显示材料,近年来发展较快,许多厂家都在极积开展这方面的研究工作,市场前景较好。在数据通讯方面,所用的方法也是多种多样的,有的采用DMA控制方式,有的用串行通讯方式,有的采用自己开发的接口板,作为一种尝试。我们采用了并行数据口传输方式。

数据通讯单片机(CPU1)完成两件工作:(1)通过并口接收来自主控制计算机(PC-486)的数据,放在数据缓冲存储器中,(2)把收到的一屏数据从数据缓冲存储器放到模拟屏的显示存储器中,完成数据更新工作。该单片机平时处于数据接收状态,查寻并口上有无新的数据,主控制计算机在传送一屏数据之前先传送一组约定好的数据头,作为数据传输的同步控制信号,CPU1收到这组数据头信号以后,开始连续接收一屏数据,它将接收到的数据放在数据缓冲存储器中。

(2)数据更新部件。数据更新部件的作用是:由CPU1把将控制板上图象数据缓冲存储器中的数据分别送到每一块显示板的图象显示存储器中,它包括总线仲裁和总线驱动。由于整个模拟屏的控制是由二片计算机完成的,在显示板上二者共用总线。在CPU1接收数据时,扫描显示计算机(CPU2)占用显示板上的总线,为显示板提供扫描信号,在数据更新时CPU1必须把总线控制抢过来,这就需要一个总线仲裁机构,实现总线的切换。在两个CPU中CPU1的优先级较高,以保证一屏数据满足后便可马上更新显示数据。

2.模拟屏扫描控制部件

LED发光管阵列是由8×8个点的发光二极管点阵组成,可以接成共阳极或共阴极连接,要使其形成稳定的图形,则必须对它进行循环扫描,图1为共阴极连接时的原理图。

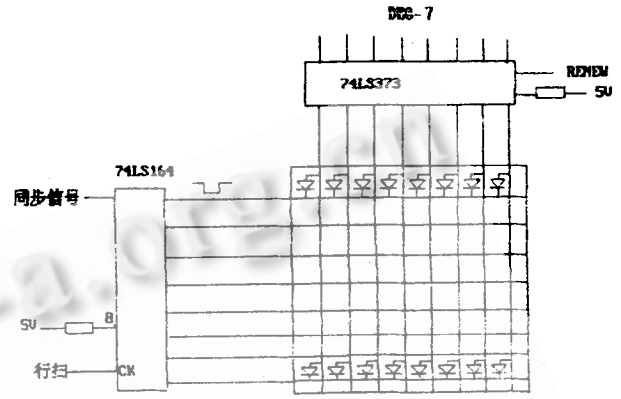

图 1

如图1所示,八位数据接到八列阳极上,在行选通端依次选通某一行,其扫描过程如下:

(1)在373上锁存第一行要显示的数据,某一点为亮时对应的列上为1,暗时为0。

(2)在行选通端,只有亮的这一行为低,其它行均为高。

(3)保持这种状态一段时间,使该行保持为亮。这一段时间的长短与显示的质量有关,时间太长整个幅图象不稳定,会出现闪烁;时间太短则屏的亮度不够,可根据这样一条原则,每秒扫描次数大于30次,使每行点亮的时间尽可能的长(至少大于21MS)。

(4)读出下一行数据,锁存到373上,转(2)。

(5)八行全部显示完后转(1),开始新一次扫描。

经过这样不断循环,便可得到一幅稳定图象。

按照上面所述的扫描过程,用4×8块发光二极管点阵块组成一块显示板,在每块显示板上有一片数据存储器,用来存储该显示板上各点的亮灭状态。另外还有一些驱动电路,它的扫描控制信号均来自模拟屏扫描控制计算机(CPU2)。这些控制信号包括数据读、数据存储器地址、行选通、帧同步信号。

在数据更新时,这56块显示板的地址都不同,以保证显示数据能写到不同的显示板上,在扫描显示期间,56块显示板都按上面相同的逻辑时序进行扫描,整个大屏便可显示出一幅完整的图象。

© 中国科学院软件研究所　http://www.c-s-a.org.cn