四、设计方案对比

（1）显示模块方案对比

方案1：TFT LCD显示屏

TFT LCD即薄膜晶体管液晶显示器。它与无源TN-LCD、STN-LCD的简单矩阵不同，它在液晶显示屏的每一个像素上都设置有一个薄膜晶体管（TFT），可有效地克服非选通时的串扰，使显示液晶屏的静态特性与扫描线数无关，因此提高了图像质量。

TFT LCD显示屏优点：

1. 显示质量高，无闪烁；2）无电磁辐射；3）画面效果好，无变形，是真正的纯平显示；4）屏幕大小可伸缩性好；5）清晰度高，可真正实现HDTV的效果；6）数字式工作方式，更完美的表现数字图像信号；7）功耗小，只有同面积CRT电视机的1/10~1/7。

TFT LCD显示屏缺点：

1）视角过小；2）响应速度慢；3）色彩表现、对比度较为一般。

方案2：USART HMI屏

HMI 是Human Machine Interface 的缩写，“人机接口”也叫人机界面。人机界面是系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，它实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。凡参与人机信息交流的领域都存在着人机界面。串口HMI就是设备封装好HMI 的底层功能以后，通过串口(USART 232)与用户 MCU进行交互，比如MCU可以随时通过USART发指令通知设备切换某个页面或者改变某个组件的属性。设备也可以随时通过USART通知用户MCU操作者目前触摸了页面上的某个组件或者设备当前进入了某个页面。

方案1与方案2的主要区别在于接口，对于产品研发者来说，产品研发初期可以选型的接口一般有3种类型：RGB接口、MCU总线接口、串口HMI。

RGB 接口：RGB接口必须用在带有RGB驱动的ARM芯片上，一般的 ARM9 芯片有少许支持RGB的，ARM9以上的芯片多数支持RGB，但是此类接口的驱动是最复杂的，对硬件要求也是最高的。

MCU总线接口：MCU总线接口驱动比RGB接口简单一些，对硬件也基本没有任何要求，任何MCU都可以驱动。但是显示速度是个比较大的瓶颈，大多数用户的MCU都是51内核或者stm32这样的ARM7内核。驱动总线接口的屏速度不是很理想。当然ARM7内核也有超高速的。但是芯片成本也比较高，用的人也比较少。除了速度瓶颈之外，界面的显示驱动也是较为复杂的。总线型接口的屏只提供点阵的操作。图片、字符等任何显示内容都是通过取模数据，在屏幕上相应的位置把点阵一个一个的打出来，在此基础上再来实现人机界面的逻辑，工作量较大。串口HMI对于开发者来说，串口HMI是最简单的显示方案。首先他跟MCU总线屏一样对用户的硬件没有任何要求，其次。它没有速度瓶颈，因为界面的显示是设备内部自己实现的，用户MCU只是发送指令，并不需要底层驱动。

从硬件的生产成本来讲，串口HMI成本要高一点。

方案3：OLED屏

方案3与前两种方案相比区别在于，方案3是OLED屏，前两种屏幕属于LCD屏。

OLED，即有机发光二极管或者有机电激光显示。OLED具有自发光的特性，采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当电流通过时，有机材料就会发光，而且OLED显示屏幕可视角度大，可以实现柔性化，并且能够显着节省电能。

LCD 液晶屏的全称即为Liquid Crystal Display,LCD的构造是在两片平行的玻璃当中放置液态的晶体，两片玻璃中间有许多垂直和水平的细小电线，透过通电与否来控制杆状水晶分子改变方向，将光线折射出来产生画面。

LCD和OLED最根本的区别是，OLED是自发光，而LCD需要通过背光板照射才能显示。

OLED屏幕显示的优点：

1）厚度可以小于1毫米，并且重量也更轻；2）固态机构，没有液体物质，因此抗震性能更好，不怕摔；3）几乎没有可视角度的问题，即使在很大的视角下观看，画面仍然不失真； 4）响应时间是LCD的千分之一，显示运动画面绝对不会有拖影的现象； 5）低温特性好，在零下40度时仍能正常显示；6）制造工艺简单，成本更低；7）发光效率更高，能耗更低；8）能够在不同材质的基板上制造，可以做成能弯曲的柔软显示器。

LCD屏幕显示的优点：

1）显示质量高，无闪烁；2）无电磁辐射；3）画面效果好，无变形，是真正的纯平显示；4）屏幕大小可伸缩性好。5）清晰度高，可真正实现HDTV的效果；6）数字式工作方式，更完美的表现数字图像信号； 7）功耗小，只有同面积CRT电视机的1/10~1/。

方案4：LED点阵屏

LED点阵显示屏作为一种现代电子媒体，具有灵活的显示面积（可任意分割和拼装）、高亮度、长寿命、数字化、实时性等特点。

LED点阵屏的优点：

1）耗电省，成本低；2）方式灵活，易维修；3）高亮度，发光均匀。

LED点阵屏的缺点：

1. 分辨率低；2）对比度低；3）售后率高；4）需要辅助散热。

表1显示方案对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 对比项目 | TFT LCD屏 | USART HMI屏 | OLED屏 | LED点阵屏 |
| 经济成本 | 高 | 较高 | 较低 | 低 |
| 功耗大小 | 一般 | 一般 | 低 | 较高 |
| 技术难度 | 较高 | 适中 | 适中 | 低 |
| 是否符合法律规定 | 是 | 是 | 是 | 是 |

通过以上分析，本次课程设计拟采用方案2：USART HMI屏来完成广告播放系统的显示部分。

（2）无线模块方案对比

方案1：蓝牙模块

蓝牙传输距离大约为10米，只要是两个可以支持蓝牙通讯的设备，即可在传输距离内实现数据传输。蓝牙采用分散式网络结构以及快跳频和短包技术，蓝牙使用的是FHSS方式，一般每秒钟跳变1600次，将83.5MHz的频带划分为79个频带信道，每个时刻只占1MHz的带宽。支持点对点及点对多点通信，工作在全球通用的2.4GHz ISM（即工业、科学、医学）频段，其数据速率为1Mbps，采用时分双工传输方案实现全双工传输，相对于其他的无线模块，其最大的特点是低功耗。它在智能设备的普及性高，应用广。成本低廉，产量大。使用方便，点对点。而它的缺点就是速度非常慢且距离信号受限。

方案2：WiFi模块

WiFi在2.4Ghz频段工作，所使用的协议是802.11标准，大部分802.11采用2.4GHz

的ISM频段，所支持的速度最高达54Mbps，通过互联网连接上安装访问点来创建，传输距离大概为300英尺。只要手头有支持WiFi连接的设备，在热点覆盖的区域即可随时联网。其现在广泛应用在PC、平板、手机等设备中，成为人们最熟悉的短距离通讯方式。在传输距离和速率方面，WiFi比蓝牙会有较大的优势。

对比上述方案，不管是蓝牙还是WiFi模块，其内部通信功能都已实现并封装好，可以作为一个网络透传的功能，实现与手机App等的数据传输。软件方面只需要将电源、复位等打开，并将串口参数设置好，就可以通过串口AT命令对模块的一些必要参数进行配置，已达到通信的要求，比如查询版本信息，设置模块名称、密码，设置WiFi的模式、IP、端口等。WiFi模块除AT配置外，一般还有Web和App配置模式，可支持网页和App对其必要参数进行配置。总结，WiFi模块的优点就是速度快。一对多，可多人连线。距离远。而缺点就是成本高。在中远距离以及传输速度方面WiFi比蓝牙更有优势，而在低功耗和成本方面蓝牙更胜一筹。

通过以上分析，本次毕业设计拟采用方案2：WiFi模块来完成广告播放系统的无线控制部分。