

触摸屏显示技术及其应用前景分析

如今，在各种手持消费电子设备、医疗应用设备、自动售货机/售票机/ ATM机、销售终端（POS），工业和过程控制设备中都可以看到触摸显示屏。触摸显示屏器正逐渐进入办公自动化，汽车和船舶仪表，家电和游戏机应用领域。

影响选择触摸屏技术的各种因素

可以用各种方式实现触摸屏。除了成本之外，技术方面的选择取决于以下几个因素：

性能：性能包括诸如速度、灵敏度、精确度、分辨率、拖动、Z轴、双/多触摸方式，视差角度和校准的稳定性。

输入灵活性：输入灵活性参数影响着人机交互的方式，诸如手套、手套材料、指甲、触笔，手写识别和获取签名。

环境：环境因素为温度、湿度、耐化学性、耐划伤、防飞溅/液滴、高度、车内安装、冲击、振动，断裂性和防打破的安全性。

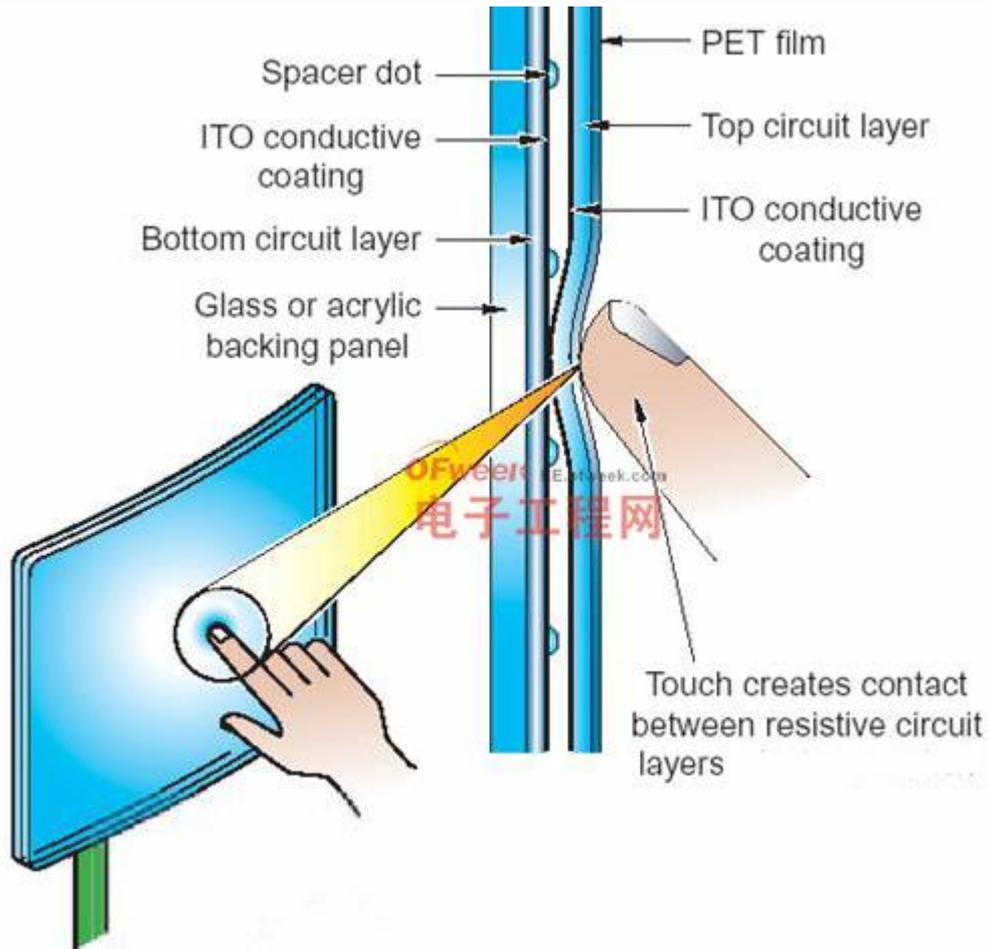
电气和机械性能：电气和机械性能需要涵盖功率、浮动接地、静电放电(ESD)、电磁干扰(EMI)，尺寸大小，曲率等

光学：影响技术选择的光学特性包括透光率、清晰度，色彩纯度和反射

触摸屏技术的类型

根据上面所述的各种因素，主要触摸屏技术可分为以下几种类型：

电阻式：从目前的推广应用来看，电阻式触摸屏是占主导地位的触摸技术。它由玻璃面板，铟锡氧化物（ITO）电阻涂层组成，并带有导电涂层的护板，沿着边缘有银色的总线条。两个层之间用绝缘小点隔开。触摸屏幕时，护板弯曲与玻璃上的涂膜相接触（图1）。



▲图 1：电阻式触摸技术

该控制器可选择驱动玻璃层和+5 V 的护板，并读取源于护板和玻璃层产生的电压，根据被测量层中的压降来确定 X 和 Y 坐标。该技术需要四线 - 前面提到的总线条，这被称为 4 线电阻式触摸屏技术。

由于护板的不断弯曲，造成 ITO 涂膜中有微小的裂缝。会使 4 线电阻式触摸屏技术的线性度和精确度变差，环境变化也会造成精度的漂移。

已经用不断改进的 5，6，7 和 8 线电阻式触摸屏来消除这些影响。

声学脉冲识别（APR）式：APR 由一个玻璃显示器涂层或其他坚硬的基板组成，背面安装了 4 个压电传感器。该传感器安装在可见区域的两个对角上，通过一根弯曲的电缆连接到控制卡。用户触摸屏幕时，手指或者触笔和玻璃之间的拖动发生了碰撞或摩擦，于是就产生了声波。波辐射离开接触点传向传感器，按声波的比例产生电信号。在控制卡中放大这些信号，然后转换为数字数据流。比较数据与事先存储的声音列表来确定触摸的位置。APR 设计成能够消除环境的影响和外部的声音，因为这些因素与存储的声音列表不匹配。

表面声波 (SAW) 式: SAW 触摸屏是由一个针对 X 和 Y 轴的有发送和接收的压电传感器的玻璃涂层。该控制器发送电信号至发射传感器,并在玻璃的表面内将信号转换成超声波。通过反射器阵列,这些波覆盖整个触摸屏。对面的反射器收集和控制这些波至接收传感器,将他们转换成电信号。对每个轴重复这个过程。用户触摸时吸收了传播的波的一部分。接收到的对应 X 和 Y 坐标的信号与存储的数字分布图相比较,从而识别变化并计算出坐标。

电容式: 电容式触摸屏技术可以进一步细分为表面电容式和投射电容式。表面电容式技术是在玻璃面板上涂有相同的导体。围绕面板边缘的电极在整个导电层平均分配低电压,建立一个相同的电场。触摸时就会从各个角上得到电流。该控制器测量从各个角上获得的电流比,从而计算出触摸的位置。

投射电容式触摸屏由两个玻璃保护层之间的传感器网格微细线组成。部件可以放置于用户安装的材料后面,包括防暴的厚达 18 毫米的玻璃。触摸时,手指和传感器之间构成了电容。从改变的传感器栅格的电气特性就可计算出触摸位置。

红外/光学式: 高分辨率红外 (IR) 技术使用一个围绕显示器的小框,上面有表面安装的 LED,对边有光感受器,红外透明边框隐藏在后面。该控制器连续发送 LED,以此来构建一个红外光扫描网格。触摸时就会阻挡每个轴上的一束或多束红外光,这样就可确定相应的 X, Y 坐标。

上述主要的触摸屏技术的突出优点和典型应用总结在表 1 之中。

触摸技术的类型	优点	应用场合
电阻式	4线：工作稳定、触摸响应快速、输入灵活、窄边框宽度、重量轻，低功耗。 多线：更加稳定，工作时无漂移	4线：轻工业、便携式医疗设备、访问控制终端、便携式现场自动化，可穿戴计算机和家电。 多线：POS机和处理大量交易的零售点
声学脉冲识别式	光学和纯玻璃的耐久性，操作方式为：手指、手套、笔；防水、防尘埃、防油脂，几乎没有磨损，即使有划痕也能工作；具有良好的拖曳性能。	餐厅及酒店自动化、零售、POS机终端、药剂自动化，工业自动化和办公自动化。
表面声波式	出色的图像清晰度，分辨率和通过纯玻璃的光传输。耐用、防刮，如果被划伤还能继续工作。手指、戴着手套的手，软触笔启动、快速，敏感的触摸反应，确认位置和所受压力的大小。	信息售货亭、自动售货机和门票销售、电子目录、游戏机、彩票、娱乐、公共收费电话、多媒体营销、银行/金融交易，工业控制室和基于计算机的培训。
表面电容式	快速，具有好的拖动性能，触摸反应灵敏。	POS机终端，售货亭和游戏机。
投射电容式	戴手套也能操作，具有真正的输入灵活性，即使玻璃被划伤或损坏还能工作。	室外售货亭、售票机、自动取款机、电话、收费加油泵机，触摸式玻璃柜台，以及触摸柜面的应用。
红外式	低声音列表、高分辨率、没有视差、高清晰度，高耐久性，能在极端环境下工作，多触摸功能。	食品加工、工业自动化、医疗设备、车载设备，POS机终端。

▲表 1：不同触摸技术的优点和应用

液晶触摸屏控制中的可编程逻辑

对于触摸技术的类型、显示器的类型和显示器制造商，液晶显示器的接口往往是不同的。对设备的设计人员而言，常常难以在其产品线上选择一个显示控制器芯片以适应所有不同的显示器。越来越多从事设计配有触摸屏液晶面板的人机界面（HMI）系统设计人员转向使用可编程逻辑器件，以实现他们所需的灵活性。现场可编程门阵列（FPGA）技术使得系统架构师一次就能够确定人机界面控制器的架构，同时能够扩展到整个产品系列，可采用不同的微控制器、CPU，液晶面板以满足各种应用。FPGA 技术还可以很容易实现高性能的矢量图形，以及用单芯片与现实世界接口。

莱迪思的 LCD - Pro 是专门为基于 FPGA 的高级触摸屏视频图形控制器而设计的，为系统设计者提供单个人机界面结构，加速产品的上市，并大大节省了开发成本。与现有的 IP 配合在一起，LCD - Pro 简化了设计，设计人员能够更快的推出新产品，从而适应新兴市场的要求，而不需要重新设计平台。