

触摸显示器与触摸屏

摘要：触摸显示器简单的说是在显示器上安装了触摸屏，成为带有触摸功能的显示器，所以本文重点介绍触摸屏的工作原理。

触摸显示器简介

触摸显示器原理其实很简单,简单的说,只是在显示器上安装了触摸屏，成为带有触摸功能的显示器。目前市场上比较流行的是液晶触摸显示器（CRT 已经逐渐退出江湖）。根据安装触摸屏的不同，一般分为电阻式，电容式，声波式，红外线式四种;目前市场上触摸显示器主要采用的是电阻式触摸屏，因为其安装相对来说是比较简单的。

触摸显示器从正面来看，同普通显示器没有明显区别，从后面来看，则比普通显示器多出了一条信号线，即连接触摸屏的信号线。普通显示器在使用时，一般都不需要专门的驱动程序，而触摸显示器在使用时则必须有专用的触摸屏的驱动程序，否则就不能触摸操作了。

触摸屏简介

触摸屏（Touch panel）又称为触控面板，是个可接收触头等输入讯号的感应式液晶显示装置，当接触了屏幕上的图形按钮时，屏幕上的触觉反馈系统可根据预先编程的程式驱动各种连结装置，可用以取代机械式的按钮面板，并借由液晶显示画面制造出生动的影音效果。

工作原理

为了操作上的方便，人们用触摸屏来代替鼠标或键盘。工作时，我们必须首先用手指或其它物体触摸安装在显示器前端的触摸屏，然后系统根据手指触摸的图标或菜单位置来定位选择信息输入。触摸屏由触摸检测部件和触摸屏控制器组成；触摸检测部件安装在显示器屏幕前面，用于检测用户触摸位置，接受后送触摸屏控制器；而触摸屏控制器的主要作用是从触摸点检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给 CPU，它同时能接收 CPU 发来的命令并加以执行。

主要类型

从技术原理来区别触摸屏，可分为五个基本种类：矢量压力传感技术触摸屏、电阻技术触摸屏、电容技术触摸屏、红外线技术触摸屏、表面声波技术触摸屏。其中矢量压力传感技术触摸屏已退出历史舞台；红外线技术触摸屏价格低廉，但其外框易碎，容易产生光干扰，曲面情况下失真；电容技术触摸屏设计构思合理，但其图像失真问题很难得到根本解决；电阻技术触摸屏的定位准确，但其价格颇高，且怕刮易损；表面声波触摸屏解决了以往触摸屏的各种缺陷，清晰不容易被损坏，适于各种场合，缺点是屏幕表面如果有水滴和尘土会使触摸屏变的迟钝，甚至不工作。按照触摸屏的工作原理和传输信息的介质，我们把触摸屏分为四种，它们分别为电阻式、电容感应式、红外线式以及表面声波式。每一类触摸屏都有其各自的优缺点，要了解哪种触摸屏适用于哪种场合，关键就在于要懂得每

一类触摸屏技术的工作原理和特点。下面对上述的各种类型的触摸屏进行简要介绍一下：

1、电阻式触摸屏

这种触摸屏利用压力感应进行控制。电阻触摸屏的主要部分是一块与显示器表面非常配合的电阻薄膜屏，这是一种多层的复合薄膜，它以一层玻璃或硬塑料平板作为基层，表面涂有一层透明氧化金属（透明的导电电阻）导电层，上面再盖有一层外表面硬化处理、光滑防擦的塑料层、它的内表面也涂有一层涂层、在他们之间有许多细小的（小于1/1000英寸）的透明隔离点把两层导电层隔开绝缘。当手指触摸屏幕时，两层导电层在触摸点位置就有了接触，电阻发生变化，在 X 和 Y 两个方向上产生信号，然后送触摸屏控制器。控制器侦测到这一接触并计算出（X，Y）的位置，再根据模拟鼠标的方式运作。这就是电阻技术触摸屏的最基本的原理。

2、电容式触摸屏

是利用人体的电流感应进行工作的。电容式触摸屏是一块四层复合玻璃屏，玻璃屏的内表面和夹层各涂有一层 ITO，最外层是一薄层砂土玻璃保护层，夹层 ITO 涂层作为工作面，四个角上引出四个电极，内层 ITO 为屏蔽层以保证良好的工作环境。当手指触摸在金属层上时，由于人体电场，用户和触摸屏表面形成以一个耦合电容，对于高频电流来说，电容是直接导体，于是手指从接触点吸走一个很小的电流。这个电流分从触摸屏的四角上的电极中流出，并且流经这四个电极的电流与手指到四角的距离成正比，控制器通过对这四个电流比例的精确计算，得出触摸点的位置。

3、外线式触摸屏

红外触摸屏是利用 X、Y 方向上密布的红外线矩阵来检测并定位用户的触摸。红外触摸屏在显示器的前面安装一个电路板外框，电路板在屏幕四边排布红外发射管和红外接收管，一一对应形成横竖交叉的红外线矩阵。用户在触摸屏幕时，手指就会挡住经过该位置的横竖两条红外线，因而可以判断出触摸点在屏幕的位置。任何触摸物体都可改变触点上的红外线而实现触摸屏操作。

4、表面声波触摸屏

4.1 表面声波

表面声波，超声波的一种，在介质(例如玻璃或金属等刚性材料)表面浅层传播的机械能量波。通过楔形三角基座（根据表面波的波长严格设计），可以做到定向、小角度的表面声波能量发射。表面声波性能稳定、易于分析，并且在横波传递过程中具有非常尖锐的频率特性，近年来在无损伤探伤、造影和退波器方向上应用发展很快，表面声波相关的理论研究、半导体材料、声导材料、检测技术等技术都已经相当成熟。表面声波触摸屏的触摸屏部分可以是一块平面、球面或是柱面的玻璃平板，安装在 CRT、LED、LCD 或是等离子显示器屏幕的前面。玻璃屏的左上角和右下角各固定了竖直和水平方向的超声波发射换能器，右上角则固定了两个相应的超声波接收换能器。玻璃屏的四个周边则刻有 45°角由疏到密间隔非常精密的反射条纹。

4.2 表面声波触摸屏工作原理

以右下角的 X-轴发射换能器为例：发射换能器把控制器通过触摸屏电缆送来的电信号转化为声波能量向左方表面传递，然后由玻璃板下边的一组精密反射条纹把声波能量反射成向上的均匀面传递，声波能量经过屏体表面，再由上边的反射条纹聚成向右的线传播给 X-轴的接收换能器，接收换能器将返回的表面声波能量变为电信号。当发射换能器发射一个窄脉冲后，声波能量历经不同途径到达接收换能器，走最右边的最早到达，走最左边的最晚到达，早到达的和晚到达的这些声波能量叠加成一个较宽的波形信号，不难看出，接收信号集合了所有在 X 轴方向历经长短不同路径回归的声波能量，它们在 Y 轴走过的路程是相同的，但在 X 轴上，最远的比最近的多走了两倍 X 轴最大距离。因此这个波形信号的时间轴反映各原始波形叠加前的位置，也就是 X 轴坐标。发射信号与接收信号波形在没有触摸的时候，接收信号的波形与参照波形完全一样。当手指或其它能够吸收或阻挡声波能量的物体触摸屏幕时，X 轴途经手指部位向上走的声波能量被部分吸收，反应在接收波形上即某一时位置波形有一个衰减缺口。接收波形对应手指挡住部位信号衰减了一个缺口，计算缺口位置即得触摸坐标。控制器分析到接收信号的衰减并由缺口的位置判定 X 坐标。之后 Y 轴同样的过程判定出触摸点的 Y 坐标。除了一般触摸屏都能响应的 X、Y 坐标外，表面声波触摸屏还响应第三轴 Z 轴坐标，也就是能感知用户触摸压力大小值。其原理是由接收信号衰减处的衰减量计算得到。三轴一旦确定，控制器就把它们传给主机。

触摸屏发展趋势

目前触摸屏的应用范围从以往的银行自动柜员机、工控计算机等小众商用市场，迅速扩展到手机、PDA、GPS(全球定位系统)、PMP(MP3, MP4等)，甚至平板电脑 (Tablet PC) 等大众消费电子领域。展望未来，触控操作简单、便捷，人性化的触摸屏有望成为人机互动的最佳界面而迅速普及。

触控技术应用日益广泛

触摸屏起源于20世纪70年代，早期多被装于工控计算机、POS 机终端等工业或商用设备之中。2007年 iPhone 手机的推出，成为触控行业发展的一个里程碑。苹果公司把一部至少需要20个按键的移动电话，设计得仅需三四个键就能搞定，剩余操作则全部交由触控屏幕完成。除赋予了使用者更加直接、便捷的操作体验之外，还使手机的外形变得更加时尚轻薄，增加了人机直接互动的亲切感，引发消费者的热烈追捧，同时也开启了触摸屏向主流操控界面迈进的征程。