



触摸屏技术



121220082 沈 通
121220084 施树青
121220085 施天逸



什么是触摸屏

为了操作上的方便，人们用触摸屏来代替鼠标或键盘。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，然后将相关信息传送至触摸屏控制器；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，再传送给CPU。它同时能接收CPU发来的命令并加以执行。



南京大學

NANJING UNIVERSITY



- 触摸屏技术是一种新型的人机交互输入方式，与传统的键盘和鼠标输入方式相比，*触摸屏输入更直观*。配合识别软件，触摸屏还可以实现手写输入。当手指或其它物体触摸安装在显示器前端的触摸屏时，*所触摸的位置由触摸屏控制器检测，并通过接口（如RS—232串行口, USB等）送到主机*。目前触摸屏已经由单点触屏发展到实现多点触屏了。

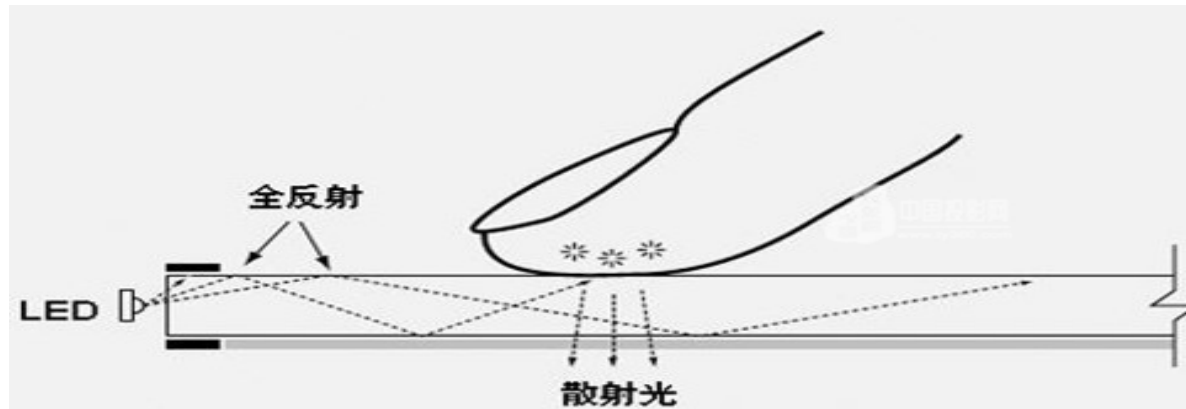


三大主流触摸屏技术



就电子产品，特别是消费类产品而言，如何将用户复杂的控制动作转变为直观、便捷且可生产的体验，是用户界面设计面临的终极挑战。用户界面设计一方面要考虑到用户视觉、听觉、味觉、嗅觉和触觉等五种感官的需求，另一方面还要考虑到用户需求对器件或系统的影响。目前市场上推出的大部分产品虽然有效，但主要都是将用户的视觉和触觉分开来处理。从计算机键盘、手机键盘、MP3播放器、家用电器甚至电视遥控器等上面的简单按钮或按键，到音量调节滑条、滚轮和跟踪板[LU1]等上面更高级的单击和滚动特性，输出位置(也就是用户的输入或操控动作的结果[LU2])与用户的输入位置是截然不同的。要是能让输入和输出,即视觉和触觉完全达到一致，那该有多好啊！而这种视觉和触觉的一致性正是触摸屏的基本优势所在。





让视觉和触觉完全达到一致说起来简单，但做起来则不啻为一场意义深远的技术突破，其将彻底改变用户与电子产品互动的方式，因此有人将此称为用户界面的革命。触摸屏的透明特性允许用户直接“触摸”显示屏上的不同内容，人们对这样的用户界面设计发出感叹。因为用户再也不用去找电子设备周边的这个或那个按钮，如计算机鼠标或键盘甚至手机上的拨号按键，而是直接与固化在设备“大脑”(即其操作系统)中的应用进行互动。



- 这种操控方式可让用户直接掌控强大的操作系统和应用程序，一切尽在用户的指尖。当然，我们能在计算机屏幕上使用鼠标和跟踪板访问应用程序，不过这种操控不是直接触摸显示屏，不能让用户与屏幕及内嵌的应用融为一体。实际上，我们能通过我们所能想象出来的各种动作或手势来使用触摸屏，让显示屏变得鲜活生动，只要眼睛看到的，都能简单地通过触摸进行互动。目前触摸屏主要分为三大类：单点触摸；多点触摸识别手指方向；多点触摸识别手指位置。



单点触摸屏



www.newmaker.com



触摸屏的功能发展由简及繁，最初的产品只支持最简单的操控，就是一个手指触摸屏幕上的一点来实现操控。



其他应用



超市pos终端机

以前，我们只能通过屏幕周边的机械按钮进行操控，单点触摸屏在此基础上实现不同应用方面的进步。家庭、办公室及其他地方无所不在：手机、固定电话、遥控器、电视、电脑及其各种外设、游戏机、电冰箱、微波炉、烤箱，以及无线电和空调等车内电子控制设备等等。



多点触摸屏——识别手指方向



www.newmaker.com



尽管单点触摸屏和电阻式触摸屏技术很令人吃惊并颇具革命意义，但其还是有两大缺点，一是电阻式技术依赖于触摸屏的物理运动，尽管影响不大，但经过正常的磨损老化后，性能就会下降；二是这种技术只支持单点触摸，也就是一次只能用一个手指在屏幕的某个区域做单一动作。为什么用户与设备的互动只能局限于一根手指呢？苹果公司为用户界面革命做出了不可估量的贡献，其推出的iPhone采用了感应电容式触摸屏。即使在智能电话等小型化设备中，要想充分发挥应用和操作系统的功能，也需要多个手指才能实现最佳的可用性。因为有了苹果公司，用户现在已经很难设想过去是怎么在不支持两个手指的手势动作的情况下，完成诸如下列图2所示的照片缩放，以及相册、网页视图的方位改变等相关操作的。



多点触摸屏——识别手指位置



与单点触摸屏一样，识别手指方向的多点触摸屏也有一个局限，就是该技术能在屏幕上同时识别的操作点数量有限。为什么一次只能识别两个操作点呢？用户的两只手有十个手指，当用户之间彼此互动时，屏幕上会出现更多的手指。这就是识别手指位置的多点触摸概念的由来，它可以实现两个手指以上的操控。

Cypress将此技术称为“多点触控全区输入”，它进一步提升了触摸屏可靠的可用性，能满足多种特性丰富的应用需求。可靠性是指我们能以最高粒度准确捕获到屏幕上所有触点的原始数据，尽可能减少屏幕触点定位不准带来的混乱问题的能力。可用性是指众多功能强大的应用可在不同大小的屏幕上受益于双手或两个手指以上的屏幕操控的能力。3D 互动游戏、键盘输入和地图操作等都是使用这种触摸屏功能的一些主要对象。

从根本上来讲，多点触控全区输入技术为设备和系统OEM厂商提供了唾手可得的的所有触摸数据，帮助他们发挥创造性，以开发下一代新型实用的技术。



TrueTouch



赛普拉斯半导体公司推出的 TrueTouch 触摸屏解决方案就是多点触控全区输入的一个应用实例。TrueTouch 采用了赛普拉斯 PSoC 可编程片上系统架构，该架构集成了带有可编程模拟和数字块的 8 位微控制器。可实现无与伦比的灵活性和可配置性。TrueTouch 解决方案的感应式电容触摸屏控制器能扩展支持各种尺寸的屏幕，可灵活支持单点触摸、识别手指方向的多点触摸和识别手指位置的多点触摸技术。

TrueTouch 可高度集成外部元件，而且特别适合与各种触摸屏感应器或 LCD 显示屏协同工作。灵活的 PSoC 架构使设计人员能够在产品设计的最后阶段方便地进行修改，而这是其他触摸屏产品无法做到的。



触摸屏技术分类



- 电阻式触摸屏
- 电容式触摸屏
- 红外线触摸屏
- 外表声波触摸屏



电阻式触摸屏



➤电阻屏是利用触摸屏表面随着所受压力的变化，产生屏幕凹凸变形而引起的电阻变化实现精确定位的触摸屏技术

➤电阻屏性能具备以下特点：

- ① 它们都是一种**对外界完全隔离**的工作环境，不怕灰尘、水汽和油污
- ② 可以用**任何物体来触摸**，可以用来写字画画，这是它们比较大的优势
- ③ 电阻触摸屏的**精度**只取决于A/D转换的精度，因此都能轻松达到4096*4096

➤按照实现原理不同，电阻式触摸屏分为：

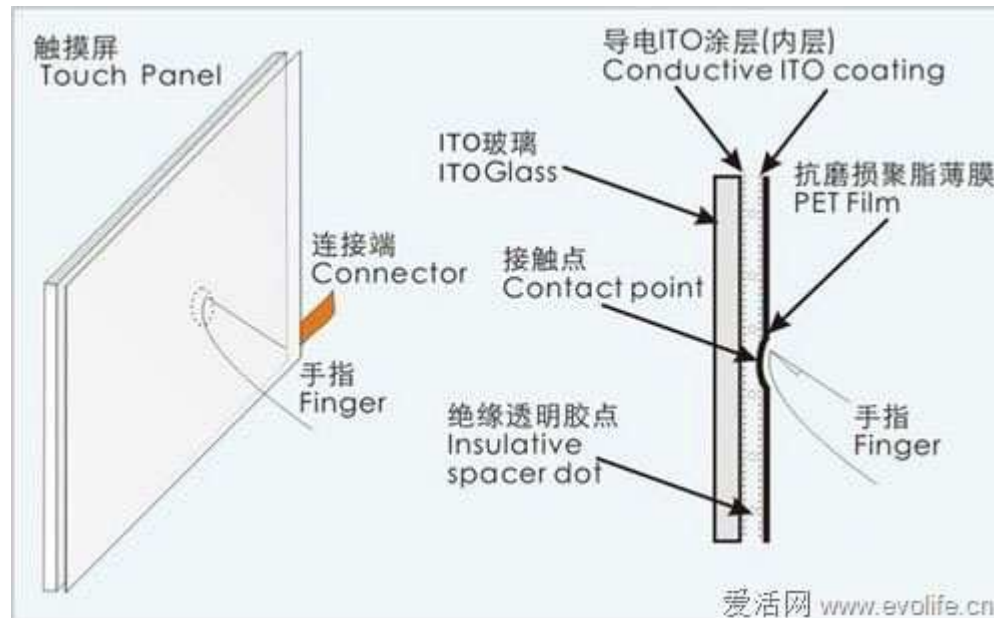
- ① 四线电阻式触摸屏
- ② 五线电阻式触摸屏
- ③ 六线、七线、八线电阻式触摸屏



电容式触摸屏



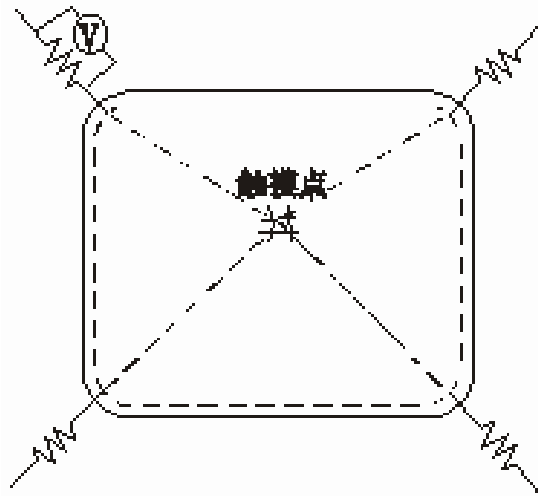
电容式触摸屏是在玻璃表面贴上一层透明的**特殊金属导电物质**。当手指触摸在金属层上时，触点的电容就会发生变化，使得与之相连的**振荡器频率**发生变化，通过测量频率变化可以确定触摸位置获得信息。



电容式触摸屏是利用人体的电流感应进行工作的



当用户触摸电容屏时，由于人体电场，用户手指头和工作面形成一个耦合电容，因为工作面上接有高频信号，于是手指头吸收走一个很小的电流。这个电流分从触摸屏四个角上的电极中流出，并且理论上**流经这四个电极的电流与手指到四角的距离成比例**，控制器通过对这四个电流比例的精密计算，得出触摸点的位置。

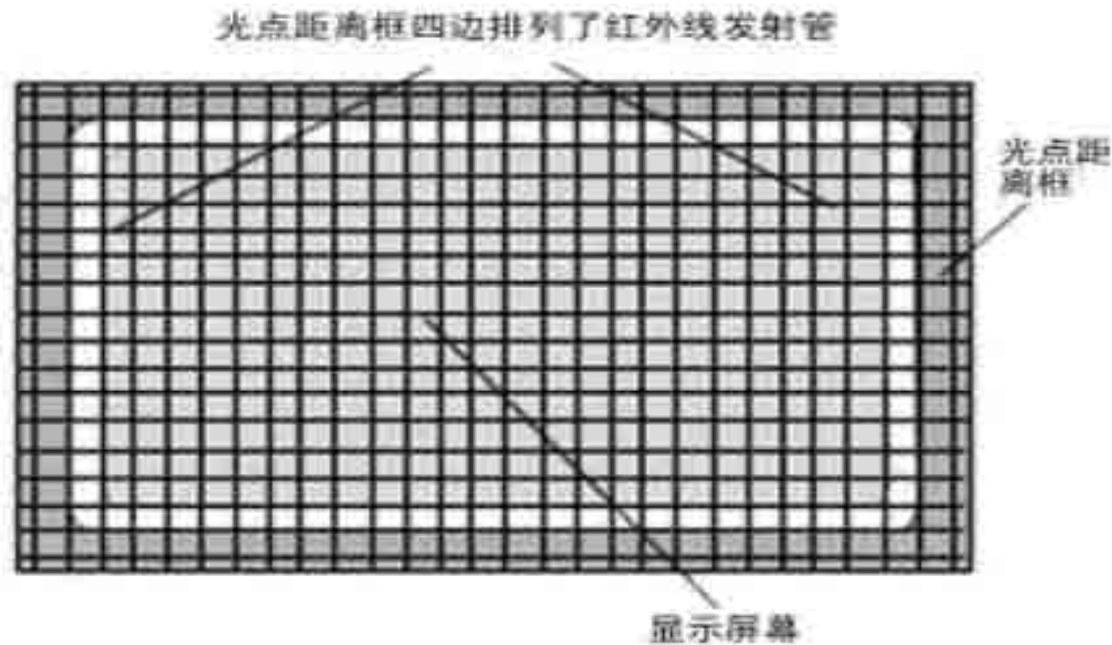




红外线触摸屏

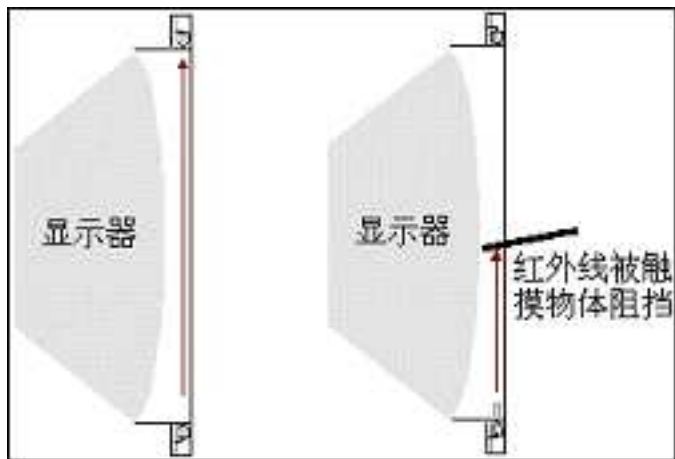


该触摸屏由装在触摸屏外框上的**红外线发射与接收感测元件**构成，在屏幕表面上，形成红外线探测网，任何触摸物体可改变触点上的红外线而实现触摸屏操作。





红外线触摸屏原理很简单，只是在显示器上加上**光点距架框**，无需在屏幕表面加上涂层或接驳控制器。光点距架框的四边排列了**红外线发射管及接收管**，在屏幕表面形成一个**红外线网**。用户以手指触摸屏幕某一点，便会挡住经过该位置的横竖两条红外线，计算机便可即时算出触摸点位置。



红外线触摸屏的优缺点：

因为红外触摸屏不受电流、电压和静电干扰，所以**适宜某些恶劣的环境条件**。其主要优点是**价格低廉、安装方便、不需要卡或其它任何控制器，可以用在各档次的计算机上**。

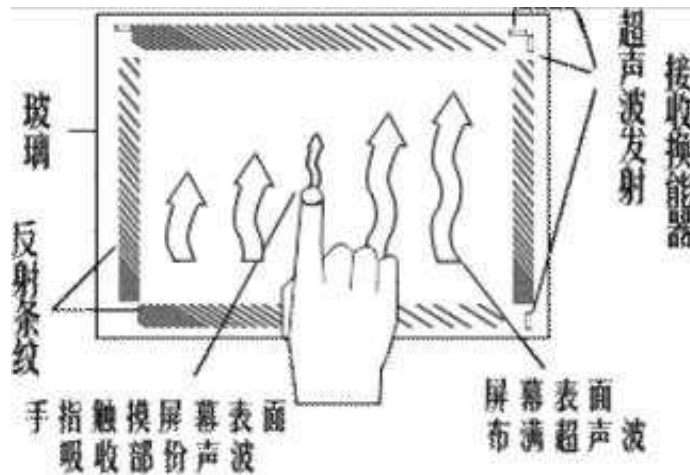
不过，由于只是在普通屏幕增加了框架，在使用过程中架框四周的红外线**发射管及接收管很容易损坏**。



外表声波触摸屏



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**。





■ 外表声波屏优点

- 表面声波触摸屏**不受**温度、湿度等**环境因素影响**
- **分辨率**极高，有极好的防刮性，**寿命长**
- **透光率**高（92%），能保持清晰透亮的图像质量
- **没有漂移**，只需安装时一次校正
- **第三轴**（即压力轴）响应，最适合公共场所使用



几种常用触摸屏的特性比较表

类别	红外	电容	四线电阻	五线电阻	表面声波
清晰度		一般	一般	较好	很好
分辨率	100*100	4096*4096	4096*4096	4096*4096	4096*4096
反光性		较严重	有	较少	很少
透光率		85%	60%左右	75%	92% (极限)
漂移		有			
材质	塑料框架或透光外壳	多层玻璃或塑料复合膜	多层玻璃或塑料复合膜	多层玻璃或塑料复合膜	纯玻璃
防刮擦		一般	主要缺陷	较好,怕锐器	非常好
反应速度	50-300ms	15-24ms	10-20ms	10ms	10ms
寿命	太多传感器损坏概率大	2千万次	5百万次以上	3千5百万次	1.5千万次



谢谢!
