

忽如一夜春风来，千树万树梨花开

——东兴证券触摸屏行业深度报告

投资摘要：

- **忽如一夜春风来，千树万树梨花开。**触摸屏统一了触觉和视觉，使人机交互更加直观、便捷，开启一场人机交互方式的革命。同时，它也为电子产品的个性化设计打开了新的空间，是电子产品个性化的春风。这股春风将使中小尺寸触摸屏的渗透率在各种注重个性化的消费电子产品中快速提高，迎来一场“龙卷风暴”。
- **投射电容式触摸屏是中小尺寸触摸屏中的“TFT”。**目前，各种触摸屏技术的竞争格局是：中小尺寸领域电阻式和电容式主导，大尺寸领域多种技术并存。但从长期发展趋势来看，电阻式触摸屏由于在使用寿命和透光率上存在先天不足，未来被其它技术替代是必然的。而投射电容式性能、品质都明显好于电阻式，目前技术也比较成熟，更重要的是它还有技术改进空间，而且成本下降空间也非常大，甚至很有希望比电阻式更低。因此，长期来看，它的发展和TFT-LCD会很像。
- **明年上半年电容屏预计开始放量，最看好CF厂商向电容触摸屏转型。**目前电容屏出货量少的原因有两方面：一是成本高，二是产品设计周期长。根据我们的分析，这两个问题在明年上半年都会大幅缓解，因此电容屏明年上半年开始放量的可能性很大。由于工艺相似，CF企业向电容屏材料转产障碍最小，因此，我们最看好CF厂商向电容式触摸屏转型的前景。
- **投资策略：选择上游原材料、关注投射式电容触摸屏量产潜力。**从价值链角度分析，上游原材料企业会分享触摸屏行业大部分利润，我们重点推荐触摸屏原材料生产企业：莱宝高科。目前，投射电容式触摸屏由于良率问题，产能稀缺，重点关注短期内具有量产潜力的企业：超声电子。

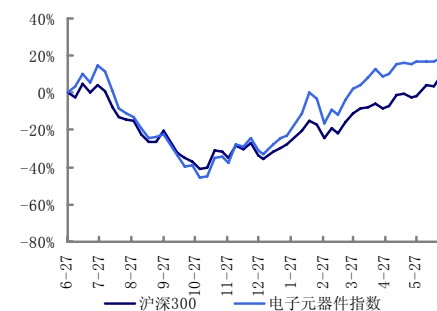
重点上市公司盈利预测与评级

简称	EPS(元)			PE			PB	评级
	09E	10E	11E	09E	10E	11E		
莱宝高科	0.58	0.95	1.05	28.97	17.68	16.00	2.80	强烈推荐
超声电子	0.43	0.54	0.80	46.47	31.65	21.34	4.90	推荐
方兴科技	0.08	0.33	0.45	167.50	40.61	29.78	8.23	推荐
南玻 A	0.51	0.73	1.01	33.18	23.18	16.75	4.52	推荐

评级：**推荐**

何金孝
东兴证券研究所
010-66507330
hejx@dxzq.net.cn

半导体行业指数走势图



资料来源：wind

相关研究报告

1.触摸屏项目或将公司推向新的台阶——莱宝高科深度报告；

目 录

1 忽如一夜春风来，千树万树梨花开.....	4
1.1 触摸屏统一了视觉和触觉，开启人机交互方式的革命.....	4
1.2 触摸屏是电子产品的个性化设计的春风.....	4
1.3 个性化春风将使中小尺寸触摸屏迎来“龙卷风暴”.....	5
1.4 大尺寸触摸屏市场发展是一个循序渐进的过程.....	9
2 投射电容式触摸屏是中小尺寸触摸屏中的“TFT”.....	10
2.1 中小尺寸领域电阻式和电容式主导，大尺寸领域多种技术并存.....	10
2.2 电阻式触摸屏品质上有先天不足.....	12
2.3 投射电容式触摸屏是中小尺寸触摸屏中的“TFT”.....	15
2.4 谁是多点触摸的赢家？.....	18
2.5 TOUCH LENS 无法改变电阻式与电容式之间的竞争格局.....	19
2.6 IN-CELL 与 ON-CELL 在中小尺寸领域的竞争格局尚难定论.....	21
3 投射电容屏预计明年上半年开发放量，最看好 CF 厂商向电容式触摸屏转型前景.....	22
3.1 电容屏预计明年上半年开始放量.....	22
3.2 最看好 CF 生产商向电容式触摸屏材料转产的前景.....	22
3.3 触摸屏最终会回归到 LCD 产业链中，中长期看好中小尺寸 LCD 企业.....	24
4 投资策略：选择上游原材料、关注投射式电容触摸屏量产潜力.....	25
4.1 上游原材料稀缺，强烈推荐莱宝高科.....	25
4.2 短期投射电容式触摸屏产能稀缺，选择具有量产潜力的公司.....	27

图目录

图 1 应用触摸屏设计的电子产品.....	5
图 2. 2008 年触摸屏出货量按尺寸分布.....	5
图 3. 便携消费电子产品触摸屏应用结构.....	5
图 4. 高科技产品的市场演化过程.....	6
图 5. 中小尺寸触摸屏的市场演化过程.....	7
图 6. 大尺寸触摸屏的市场演化过程.....	7
图 7. 智能手机出货量.....	8
图 8. 电阻式触摸屏结构.....	13
图 9. 四线电阻屏基本原理.....	13
图 10. 电阻式触摸屏光路演示.....	15
图 11. 表面电容式触摸屏基本结构.....	16
图 12. 表面电容触摸屏的枕形失真.....	16
图 13. 双层 ITO 投射式电容触摸屏基本原理.....	17
图 14. 自电容触摸屏检测方法.....	19
图 15. 互电容触摸屏检测方法.....	19
图 16. 自电容触摸屏单点检测.....	19

图 17. 自电容触摸屏检测的“鬼点”问题	19
图 18. 电阻式触摸屏的各种组成结构	20
图 19. TOUCH LENS 的机械结构.....	20
图 20. 4 线式电阻触摸屏完整生产工艺流程.....	23
图 21. 当前触摸屏与 LCD 水平分工产业链形态	24
图 22. 未来触摸屏与 LCD 垂直整合产业链形态	24
图 23. 盈利能力与转产比例的敏感性分析	26

表目录

表 1. 中小尺寸触摸屏在部分可预见的消费电子产品中用量预测	9
表 2. 各种触摸屏技术特性分析	11
表 3. 各种触摸屏技术适用领域分析	12
表 4. 主要电阻式触摸屏技术介绍	13
表 5. 表面式和投射式电容触摸屏比较	18
表 6. 电阻式触摸屏原材料供应商	24

1 忽如一夜春风来，千树万树梨花开

1.1 触摸屏统一了视觉和触觉，开启人机交互方式的革命

对消费电子产品而言，如何能设计出直观、便捷的控制体验，是UI（User Interface，用户界面）设计面临的终极挑战。UI设计一方面要考虑到使用者视觉、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使用者需求对元件或系统的影响。目前主流的UI设计方案通常都是通过机械按键+显示屏幕实现的，即将使用者的视觉和触觉分开来处理。而触摸屏的正是让视觉和触觉完全达到了到一致。这是将人类与自然的交互方式向最原始、最本能的方式回归：直接用手拿自己想要的东西。这是向自然与人性的回归。

我们认为触摸屏给人类带来的这种回归是一场人机交互方式的革命，它彻底改变了使用者与电子产品互动的方式。因为使用者再也不用寻找电子设备的按钮，如电脑滑鼠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’（即其作业系统）中的应用进行互动。这是一场革命性的变化，这种操控方式可让使用者直接操作强大的作业系统和應用程式，一切都掌握在使用者的指尖。当然，我们能在电脑屏幕上使用滑鼠和追踪板存取應用程式，不过这种操控不是直接触摸显示屏，不能让使用者与萤幕及内嵌的应用融为一体。实际上，我们能透过我们所能想像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，只要视线所及，都能简单地透过触摸进行互动。

1.2 触摸屏是电子产品的个性化设计的春风

触摸屏对于电子产品个性化设计意义的揭示，主要归功于iPhone手机的大行其道。

在此之前，人机界面产业已经进入长期低迷状况，电子产品的个性化设计也已了无新意。触摸屏开启的人际交互方式的变革打破了这个局面。它一方面导入了新产品概念，对电子产品设计来说就像一股春风，活化了其生机；另一方面，它使得模块化设计概念下系统整合创意重新找到用武之地，为电子产品的个性化设计打开了新的空间。

因此，触摸屏不但在功能上统一的触觉和视觉，带来了很大的便捷性，开启人机交互方式的革命，而且从电子产品设计角度，它也为电子产品的个性化设计打开了新的空间，是电子产品个性化的春风。

图1. 应用触摸屏设计的电子产品



资料来源：东兴证券整理

1.3 个性化春风将使中小尺寸触摸屏迎来“龙卷风暴”

由于显示器领域不同尺寸的市场区隔很大，就目前触摸屏市场，根据尺寸大小不同，区分如下：

小尺寸为4吋(含)以下。最常见的是手机及数码相机等应用，轻薄短小是其特色；

中小尺寸为5~9吋，最常见到的产品是GPS、掌上游戏机等手持装置，仍是以消费性电子产品为主；

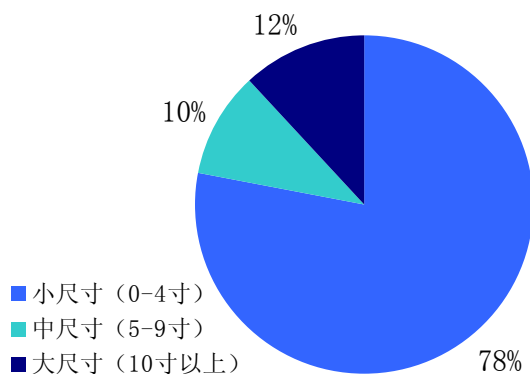
中大尺寸为10~21吋，产品应用偏向商业或工业性质，包括工业计算机等；

大尺寸22吋以上，目前在公共显示领域应用最多，一般兼带有商业和公益性质。

我们可以发现，10吋是触摸屏应用领域的重要分隔线。我们也因此将10吋一下的触摸屏统称为中小尺寸触摸屏，10吋以上的触摸屏统称为大尺寸。

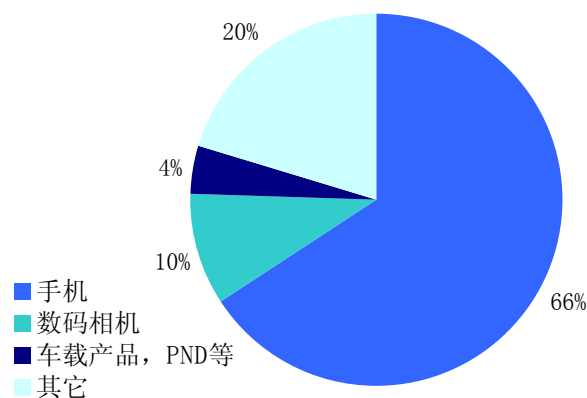
目前触摸屏的应用结构按尺寸分布，小尺寸出货量占比达78%，并且增长最快。推动小尺寸触摸屏高速增长的主要来自于手机，占其出货量近66%。

图2. 2008 年触摸屏出货量按尺寸分布



资料来源：Displaysearch，东兴证券整理

图3. 便携消费电子产品触摸屏应用结构

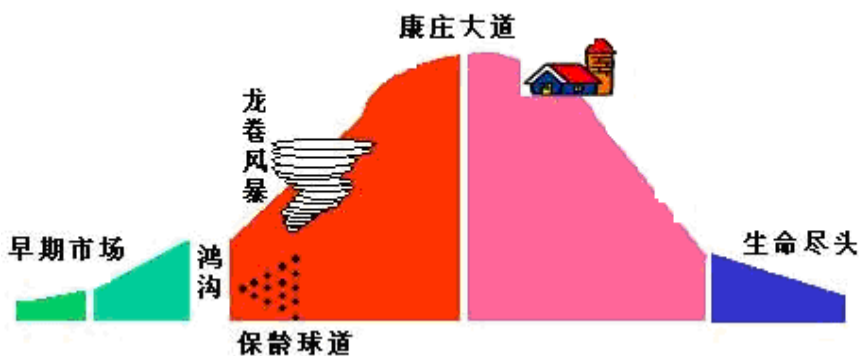


资料来源：Displaysearch，东兴证券整理

高科技产品行销大师Jeffery Moore凭借其多年的经验，将高科技产品的市场演化的

过程分为早期市场、保龄球道、龙卷风暴、康庄大道、生命尽头五个阶段。在早期市场与保龄球道之间有一条鸿沟，能否跨越鸿沟的关键是看早期使用者的使用感受。当一个产品获得了早期使用者的认可，并且它的性价比还有持续提升的空间，那么它就有向其它使用者推广的潜力，像打保龄球一样一个一个将瓶子击倒。当打完最后一个瓶子时，产品开始被所有人接受，这时在产品性价比的持续提升和被广泛认可的社会效应同时作用下，突然之间所有人都开始说这个产品好，这个产品像一股龙卷风暴一样席卷市场，销售额快速增长。当这个产品成熟之后，销售增速回落到稳定状态，这时候开始进入康庄大道。再之后，随着替代产品的出现，这个产品市场份额萎缩，开始走向生命尽头。

图4. 高科技产品的市场演化过程



资料来源：东兴证券整理

触摸屏是典型的高科技产品，目前已经在信息查询系统、便携消费电子、手机、GPS等众多领域得到广泛的应用，尤其是中小尺寸触摸屏，跨越鸿沟已早不是问题。

根据我们前面的分析，触摸屏对电子产品的意义首先是功能上的，其次是个性化设计意义上的。结合不同尺寸触摸屏的市场区隔分析，我们认为个性化设计上意义主要针对中小尺寸，大尺寸更多的仅是功能上的意义。再根据Jeffery Moore的“龙卷风暴”理论，对于中小尺寸触摸屏市场，功能上的意义主导早期市场和跨越鸿沟两个阶段，个性化设计上的一样从保龄球道开始起作用，并将在龙卷风暴阶段起主导作用。对于大尺寸触摸屏，其在整个市场演化的过程中都是以功能导向为主。

图5. 中小尺寸触摸屏的市场演化过程

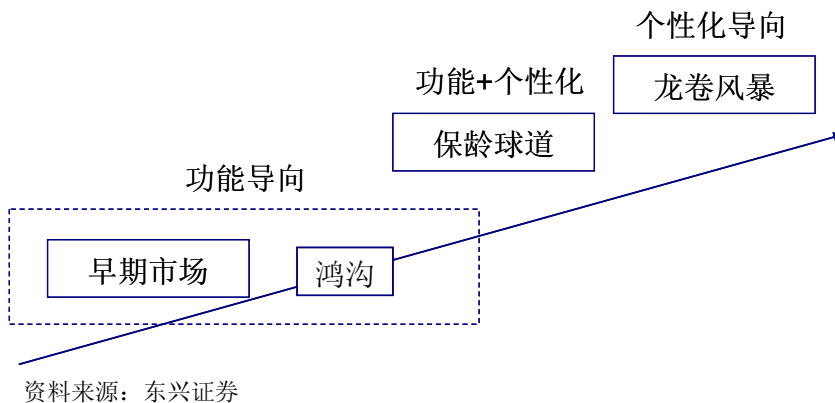
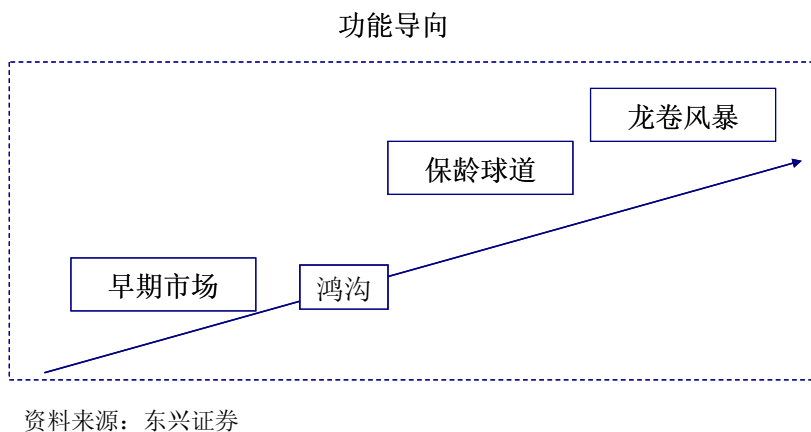


图6. 大尺寸触摸屏的市场演化过程

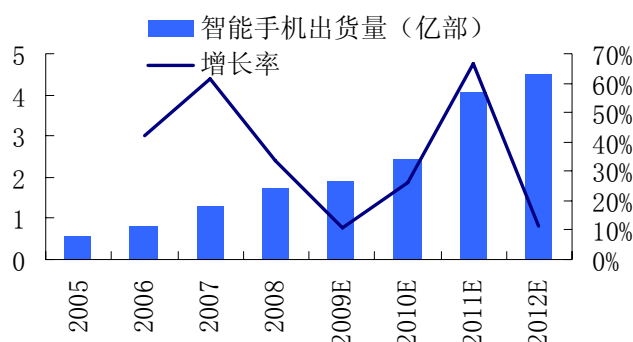


触摸屏在图片操作上的巨大优势使得它轻易跨过了在车载产品、PND、数码相机、电子书、游戏机、PMP/MP3、学习机等以图片操作为主的产品上应用鸿沟，而触摸屏手机的大行其道揭示出了个性化意义，这种意义将像春风一样吹遍其它电子消费产品，待到电子消费产品普遍地认识到触摸屏的个性化意义，就是“千树万树梨花开”之时，也是Jeffery Moore理论里的“龙卷风暴”阶段。

下面我们将对中小尺寸触摸屏未来出货量增长趋势做一个分析和预测，来看看这场“龙卷风暴”有多大。

先来看，最大应用领域—手机。iphone的巨大成功激发了其它手机厂商在智能手机上配置触摸屏的热情。而智能手机随着移动通信服务的逐步升级对手机智能性要求的提高，近几年也呈快速增长的态势。根据isuppli预计，其未来三年的出货量年均增长率可达33%，2012年达到4.5亿部。而当前触摸屏手机的出货量在1亿部左右（来自ABIResearch预计），在智能手机中的渗透率为60%左右。我们预计在2012年该渗透率可达到90%，并且中低端触摸屏也将应用在非智能手机中（比如音乐手机、带GPS手机）。因此，2012年触摸屏手机的出货量预计可达到5亿台，年均增速50%。调研机构ABIResearch的报告中也预计2012年触摸屏手机出货量将超过5亿部。

图7. 智能手机出货量



资料来源: isuppli, 东兴证券整理

而车载产品、PND、数码相机、电子书、游戏机、PMP/MP3等领域,我们先来看看些权威机构对各种电子产品出货量的统计和预测。

iSuppli认为,到2012年,PND出货量将增长到6800万个,2007-2012年的复合年增长率达17.3%;

In-Stat报告中认为,2008年全球电子书出货量为将近100万台,预计到2013年将增长至近3000万台;

iSuppli分析指出,掌上型游戏控制台的出货量预计将从2008年的4940万台上升到2013年的6350万台,预测期间的复合年增长率为5.2%;

iSuppli公司预测,2008年MP3出货量1亿个,预计2012年出货量可达到2亿个,年复合增长率为15%;

根据 Gartner的统计与预估,2007 年全球 PMP (portable multimedia player; 便携式多媒体播放器)的出货量为 2.17 亿台,年增长率为 22.6%,预估 2008 年全球 PMP 出货量2.52亿台(考虑到2008年的经济状况,我们估计实际为2.3亿台左右)。结合TFI、Gartner、ZDNet、IDC等机构对PMP出货量增长趋势的预测,其未来五年的复合增长率为13%左右;

日本照相机影像机器工业协会(CIPA)发表的预测报告指出,2008 年全球数码相机出货量在1.2亿台左右,预计至2013年可以维持4-5%的复合增长;

世界汽车协会统计,2008年全球汽车产量为7000多万辆,预计2013年可以增长至8500万辆以上。

在PND、电子书、学习机等领域,由于触摸屏的巨大优势,目前渗透率就已经很大,至2013年应能接近100%。

在掌上游戏机、车载产品等领域,触摸屏相对其整机价格成本占比较小,但对整机品质提高意义、个性化却很大,因此它们目前虽然渗透率还比较小,但预计会快速

提升，至2013年应能接近80%。

在PMP/mp3、数码相机、DV等标准的消费电子产品上，虽然触摸屏的功能意义对它们都很大，但由于一般消费者对数码相机、DV的使用频率较低，所以实际上触摸屏的功能意义在它们中起的作用不大。在这两类产品上，未来随着触摸屏价格的下降和它们的生产厂商对产品个性化、差异化竞争需要的增强，预计至2013年其渗透率也能达到50%以上。触摸屏对PMP/mp3的功能意义和个性化意义都很大，但是因为有很大一部分mp3显示屏较小，不适合用触摸屏，因此我们对其2013年其渗透率预期也是50%。

根据这些权威机构的预测，和我们对触摸屏在这些产品中渗透率的判断，我们对未来这些产品的触摸屏用量预测如下。

表1. 中小尺寸触摸屏在部分可预见的消费电子产品中用量预测

应用领域	产品	产品总出货量（万部）		触摸屏渗透率		带触摸屏产品出货量(万部)	
		2008A	2013E	2008A	2013E	2008A	2013E
便携消费电子	智能手机	17000	48000	60%	85%	10200	40800
	非智能手机	103000	125000	0	8%	0	10000
	数码相机	12000	16000	5%	50%	600	8000
	PMP/MP3	23000	37500	20%	50%	4600	18750
	DV	2000	2500	2%	40%	40	1000
	PND	4000	7500	100%	100%	4000	7500
	掌上游戏机	4900	6300	30%	80%	1470	5040
	电子书	100	3000	100%	100%	100	3000
	学习机	500	1500	50%	100%	250	1500
	车载产品	7000	10000	20%	80%	1400	8000
总和						22696	103670

资料来源：东兴证券

根据上表计算，在我们所列这些领域，2008-2013年触摸屏用量将扩大近5倍！因此，我们可以非常确定的说中小尺寸触摸屏将要迎来一场巨大“龙卷风暴”。

1.4 大尺寸触摸屏市场发展是一个循序渐进的过程

如前所述，大尺寸触摸屏在其整个市场演进过程中，主要是功能导向的。凭借功能意义，它已经在新出货的公共查询系统、ATM机、点歌系统等中的渗透率接近100%，在工业控制、医疗等领域也有了一定的渗透率（目前还很低），我们认为其功能意义将逐步推动其在工业控制和医疗领域的渗透率，并且未来肯定还会应用在家电、计算机等领域。

公共查询系统、ATM、点歌系统等产品渗透率虽然很高，但市场容量没有太大潜力，未来几年基本是5-10%的平稳增长。

工业控制、医疗等领域，市场容量很大，但应用专业、分散，需逐步渗透。

家电、计算机等领域，大尺寸触摸屏在它们中的应用还存在鸿沟，未来增长趋势仍需进一步关注。

因此，总体而言，相比中小尺寸领域而且，大尺寸领域是一个循序渐进的过程，增长要缓慢的多。

2 投射电容式触摸屏是中小尺寸触摸屏中的“TFT”

2.1 中小尺寸领域电阻式和电容式主导，大尺寸领域多种技术并存

根据iSuppli的报告，全球关于触摸屏的技术已经从2007年的16种增长到现在的20种，其中12种已经实现商业化，并投入批量的产品生产。下面我们将对主要的触摸屏技术特性做一个分析。

(1)电阻式：藉由压力接通在上下二层电阻网络，由电阻分布以决定压力点之位置。目前市面上有四线、五线、六线、七线、八线式各种组合，各类均有其优缺点，但以四线及五线最为普及。

(2)表面电容式(Surface Capacitive)：原理类似电阻式，但使用电容值而非电阻值为计算量以决定触摸位置。

(3)表面声波式(Surface Acoustic Wave, SAW)：利用声波发射器传送至平面玻璃，造成均匀分布之表面声波，当表面波手指或软性界面触碰，即产生声波遮断以藉此计算触碰位置。

(4)振波感应式(Dispersive Signal Technology)：为3M发明，主要原理在强化玻璃基座上利用触摸，使玻璃内部之振动波传导至其四个角落之感应及控制器以决定触摸位置。

(5)红外线式：原理是以红外线的发射与接收构成X、Y之矩阵，当红外线波在特定位置被接触物阻隔即可计算出接触物(如手指)之位置，主要应用大尺寸应用及多点触控。

(6)投射电容式：投射式电容与表面式不同，主要在于表面使用上下两电极做为电容，而投射式则将上下电极细分成矩阵式分布以画出X轴、Y轴交叉分布做为电容矩阵，当手指触碰时透用X、Y轴之扫描即可侦测在触碰位置电容变化，进而计算手指之所在。

(7)电磁式：主要是透过一个特殊的电磁笔与感应面板做触控而去计算电磁笔在感应面板上之轨迹，因其需用特殊之电磁笔。

(8)CCD光学式：安装在顶部左上角的CCD摄像头，通过LED灯发射出光线，经过四周反射条反射，进入右上角的CCD摄像头中。同理，右上角的CCD摄像头发射的光

线传入左侧的CCD摄像头中。密布的光线在触摸区域内形成一张光线网，经过多次反射的光线之间的空间在1MM以内。当触摸一点时，该点的射出光线和接收光线组成一个夹角，同时两端的CCD摄像头与这两条光线以及两个摄像头之间构成的直线又会组成两个夹角，这样该点的准确坐标被控制器录入，实现触摸反应。同样也可以进行多点触摸。

(9) 近场成像式：由3M发明，原理是电压通过导电涂层及传导电路建立一稳定的电场图像，由于人体触摸会引起电场图象的变化，控制器不断扫描成像的变化，实时地将它们比较计算出实际触控方位。

以上各种触摸屏技术的优缺点描述如下：

表2. 各种触摸屏技术特性分析

	四线电阻式	五线电阻式	投射电容式	红外线式	表面电容式	电磁式	表面声学式	CCD光学式	近场成像式
触摸物	手指、笔	手指、笔	手指、笔	手、软性物体	手或带电物体	电磁笔	手指	手指、笔	手指、笔
多点触摸	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y
价格	1	1	2	3	4	5	3	5	5
最适合尺寸	<26"	<26"	<15"	>10"	>6"	无限制	>8"	>20"	>8"
		1000 万		红外发射	>1000 万	<2000	声频发射	>5000	
耐久性	100 万次	次	1 亿次	器寿命	次	万次	器寿命	万次	10 亿次
穿透率	75%	75%	90%	100%	90%	100%	93%	100%	90%
防水防尘	优	优	优	差	优	优	差	差	优
抗 EMI	优	优	优	优	差	良	优	优	良
抗震性	优	优	优	优	优	优	差	优	优
重量	轻	轻	轻	重	轻	重	重	重	重
厚度	薄	薄	薄	厚	薄	薄	薄	厚	厚
边框厚度	1	3	1	4	2	4	4	4	2
反应速度	慢	慢	快	快	快	快	慢	快	快
精确度	4	4	5	2	3	4	5	5	4
组装性	5	5	5	3	4	2	3	3	4
线性度	4	4	5	5	2	4	4	5	5

资料来源：东兴证券

对各种触摸屏技术来说，多一个缺点就对它的应用领域对一分限制。根据以上对各种技术优缺点的描述和各应用领域对触摸屏性能的需求，各种触摸屏技术适用领域如下所示：

表3. 各种触摸屏技术适用领域分析

	应用	尺寸	红外 线式	电阻 式	表面 电容 式	电磁 式	表面 声学 式	投射 电容 式	CCD 光学 式	近场 成像 式
	平板电视	30-60	适用						适用	
	显示器	15-22		适用						
	ATM	12-17	适用		适用		适用		适用	适用
大尺 寸	查询机	15-22	适用		适用		适用		适用	适用
	医疗设备	10-17	适用	适用	适用	适用	适用	适用	适用	适用
	POS 机	10-17		适用				适用		
	NB	10-17		适用				适用		
	汽车导航	5.6-7		适用	适用			适用		
中尺 寸	游戏机	3-8		适用				适用		
	平板计算机	7-12		适用				适用		
	个人传真机	5.6-6.2		适用				适用		
	电子书	3-8		适用				适用		
	遥控器	1.5-4		适用	适用			适用		
	PND	3.5-4.3		适用				适用		
	智能手机	2.4-3.5		适用	适用			适用		
	DSC/DV	2.5-4.5		适用				适用		
小尺 寸	PMP/mp3	3.5-5		适用				适用		
	普通手机	1.5-3		适用	适用			适用		

资料来源：东兴证券

从上表我们可以得出这样的结论：在中小尺寸领域，电阻式和电容式是主导；在大尺寸领域，多种技术并存。我们认为这种局面将在很长一段时间内不会改变。

以上所列的触摸屏技术都是外挂式的，目前还有一种嵌入式触摸屏（in-cell），后面我们将专门讨论。

2.2 电阻式触摸屏品质上有先天不足

电阻式触摸屏可分数字式和模拟式两大类，数字式是早期产品，分辨率有局限，主要用于一些对分辨率要求不高设备控制面板上。模拟式可以全区域输入，分辨率要比数字式高很多，随着近几年其材料技术的进步，基本已经取代数字式产品。模拟式触摸屏的基本结构如图七所示，其核心是上下两层ITO涂层，通常下部ITO基于玻璃，上部ITO基于PET film，两层中间有dot spacer隔开，上部film上还有一层保护层。工作时，触摸屏横向、纵向电路分别加启动电压，在触摸屏上不同位置点击时，会输出不同的电压，控制芯片根据读取到的电压值换算出点击的坐标（如图8所示）。

图8. 电阻式触摸屏结构

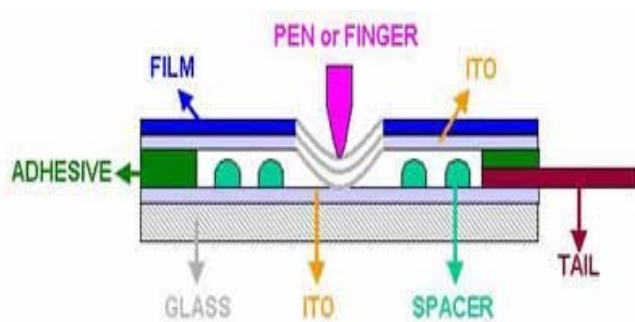
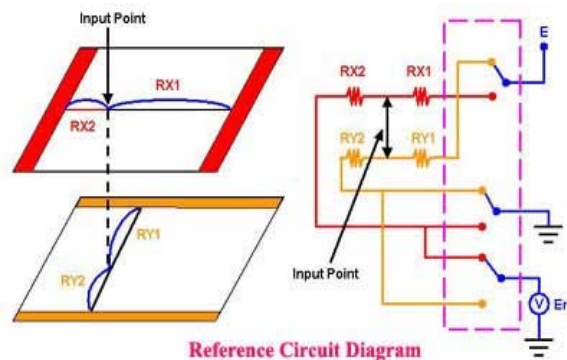


图9. 四线电阻屏基本原理

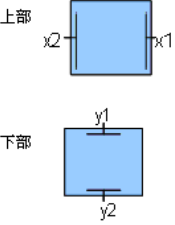
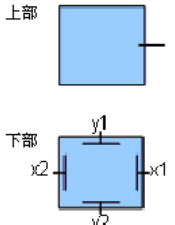


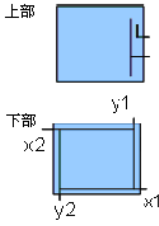
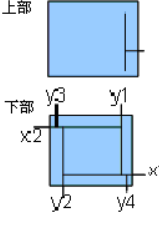
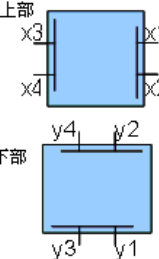
资料来源：东兴证券整理

资料来源：东兴证券整理

根据电阻式触摸屏的布线感应原理又可分为四线式、五线式、六线式、七线式及八线式。五线式、六线式、七线式及八线式分别从不同方面对四线式触摸屏性能进行改进，但在结构和成本上也付出了很大代价，尤其都不可避免的将触摸屏的边框大幅增厚，限制了它们在消费电子领域的应用，因此目前用在消费电子领域电阻式触摸屏主要是四线式的。

表4. 主要电阻式触摸屏技术介绍

种类	电极连接方式	专利	技术特点	应用领域
四线式		无专利限制	品质对上部 film 的依赖强，不耐刮，成本低	消费电子产品
五线式		ELO、3M 专利	全数线路设计于下部玻璃，减少对 film 的依赖，耐刮，边框较厚，上部采用镍金层导致成本较高	中、大尺寸产品

六线式		宇宙光电专利	与五线屏设计诉求相似，不但提高的耐刮性，还防震、防电磁辐射，边框较厚	大尺寸的公用系统
七线式		富士通专利	与五线屏设计诉求向似，加了两个二极管，精确度提高，边框很厚	大尺寸的公用系统产品
八线式		3M 专利	在四线式原有的四条电极上增加了四条导线，专司回传参考点电压给予控制端，无需人工点击校正，不耐刮	飞机娱乐系统

资料来源：东兴证券

目前消费电子产品选择四线电阻式触摸屏主要是因为技术门槛低、产能充足、制造成本低，而且满足消费电子产品轻、薄的基本需求，所看重的是其性价比。但是如果稍微对其品质因素做更多的考量的话，四线电阻式触摸屏存在很大的先天不足。

首先，在透光性上。由于电阻式触摸屏基本原理所限，其上下两层ITO薄膜间必须有空气间隙，因为空气和玻璃光学常数不同，光线通过界面时必然有反射损失。一般玻璃和ITO film的光学常数是1.5，则在这两个界面的反射损失各为4%。如果触摸屏与LCD的结合处也留有空隙，则整个触摸屏光因为反射损失就达到20%（如下图所示）。加上PET film本身的透光性要比玻璃差，又增加了光损失。因此，普通电阻式触摸屏光的透过率能达到75%就已经非常好了。不过，可以通过填充OCA胶消除触摸屏与LCD之间的空隙和在玻璃基板两层镀两层增透膜，将透过率提高到85%，但是这样一方面大幅增加工艺难度和成本，另一方面提高的幅度有限，仍不能解决其透光性差的问题。另外，这部分反射光还会造成面板对比度严重下降，尤其在强光环境下，会因此无法使用。虽然这也可通过增加一层偏光膜片吸收发射光解决，但同样会在工艺和成本上带来严重问题，而且会使透光率下降。

图10. 电阻式触摸屏光路演示



资料来源：东兴证券

其次，在使用寿命上。四线式的布线结构使得其品质对上部PET film非常依赖，任何的划伤对其都是致命的，这直接导致其耐用性差。目前，四线式电阻触摸屏仅能承受100万次点击和10万次划擦。通常发一条短信，平均需要划或点击100次以上，即使以100万次算，也只能发1万条短信。随着消费电子产品高端化，用户对产品的寿命需求逐渐提高，电阻式触摸屏显然难以满足。

最后，在耗电量上。由于电阻式触摸屏在非工作状态也耗电，因此耗电量较大，给便携电子产品增加负担。

我们可以断言，由于以上三大先天不足，电阻式触摸屏在便携电子产品领域应用会越来越受到限制，直至被其它产品取代。

2.3 投射电容式触摸屏是中小尺寸触摸屏中的“TFT”

电容式触摸屏分为表面式和投射式两种，后者也叫感应式电容触摸屏。

（1）表面式电容触摸屏只是变种的五线式电阻触摸屏

表面电容式的基本原理是利用排列于面板4边的透明电极，透过与人体间的静电结合产生的静电变化，进而透过电流侦测触动位置。其感应原理透过4个角落供给触动感应区特定电压，使其形成均匀电场，当手指接触感应区时电场产生电流，诱生电流经控制器计算测定后，依其距4个角落比例不同，计算实际位置。其原理本质上与电阻式很接近，只不过一个用直流驱动，一个用交流驱动。

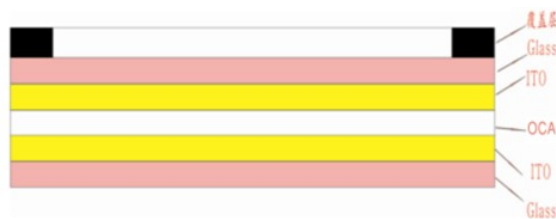
表面电容触摸屏的所有部件都是固定的，只有单层ITO。因此，周边区域需要金属电极，线性化整个ITO区域电场。为减小角落/边缘效应对电场的影响，感应列与四角

连接。另外，还需要有一层ITO的屏蔽层来阻止显示器产生的噪音。ITO沉积层产生如图11所示的枕形失真，线性就受到影响，这通常要由低阻抗的边缘图案来校正。也可以通过四周金属的走线对失真进行修正。但这很复杂，需要一组6维模型的计算才可以解决，会消耗较大的系统运算资源。

表面电容触摸屏因为感应层在上层保护玻璃下面，且是密封结构，防水防尘、耐刮性能良好。又因为其中间没有间隙层，透光性也较电阻式要好很多。因此，它虽然原理上与电阻式基本一致，但却规避了电阻式的两大先天不足。

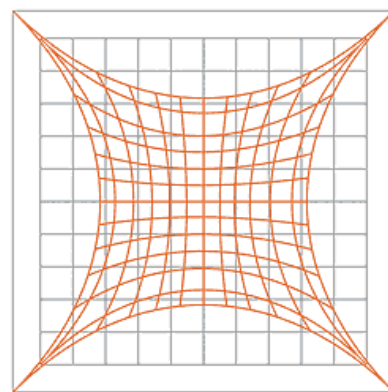
然而，表面电容式使用时因利用静电变化诱发侦测电流，因此，使用中往往因环境电磁场干扰、高频干扰造成光标飘移或误动作，而且对不同的接触物体感应电流不同，这样也好产生漂移现象。另外，更为重要都是由于它周边需要金属电极，导致边框较厚，不适合用在中小尺寸显示屏上。事实上，它只是一个变种的五线式电阻触摸屏。只是五线式电阻触摸屏上层用的是导电层，而它用的是手指。

图11. 表面电容式触摸屏基本结构



资料来源：howstuffwork.com，东兴证券

图12. 表面电容触摸屏的枕形失真



资料来源：东兴证券整理

（2）投射式电容触摸屏技术扩展空间大，是中小尺寸触摸屏中的“TFT”

投射电容式触摸屏ITO层可以采用一层或双层的方案，当前量产的主要是双层方案。通常双层结构是在2个不同导电基材上(或同一导电基材的正/反2面)，分别设置平行的X导线与Y导线，导线相互垂直但却不在同一表面（如图12所示）。对导电基材上的导线(驱动线driver line)供以特定振幅与频率的交流电压，另1组导线此时即形成回路侦测电容改变量(感应线sense line)。

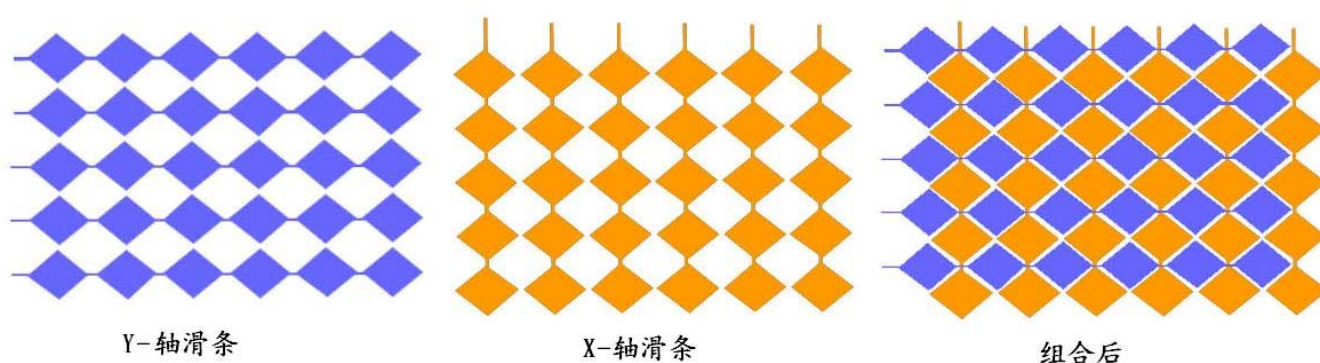
操作时控制器交互提供电压至其中1组导线，使每个节点上的电容耦合(coupling)造成驱动线和每1相交的感应线有微小电流；当手指接近1个或多个节点时，会吸走部份电流，进而改变节点上的电容值。控制器交互扫描感应在线每节点电容值改变，利用3个以上电容改变的节点估算触动实际位置。

单层结构原理与双层类似，只不过它用单层ITO实现驱动感测单元矩阵排列，其纵

轴排列与横轴排列分别对应于双层结构中的一层。目前该方案还不是很成熟，不过由于它在成本上比电阻式还有优势，预计未来会取代电阻式。

投射电容式触动无须直接接触，面板因而可置于透明基材下方，因而得到良好保护，触动可经由手指或特殊笔，即便是带着手套亦可使投射电容式面板作动。这样触摸屏的耐受性很高，可以承受上亿次的点击。另外，投射式电容触摸屏也没有空气间隙，通过简单的光学设计，就可以将透光率提高到90%。这两点与表面式一样，正好弥补了电阻屏的先天不足。

图13. 双层 ITO 投射式电容触摸屏基本原理



资料来源：howstuffwork.com，东兴证券

但是与表面式不同的是，投射式电容触摸屏机械结构简单，且无需人工校正，也不会产生漂移现象。另外，它采用的是矩阵结构，精确度很高。而且，更为重要的是，它能实现多点触摸。因此，从性能和品质角度，它非常适合在便携电子产品中应用。

在成本上，仅从原材料角度看，投射式电容触摸屏不比电阻式触摸屏高，甚至还要低（它可只需单层ITO、单层基板）。目前成本较高的原因主要在于工艺复杂、良率较低和产业链配套不完善，以及控制IC价格居高不下。我们认为这些问题会随着制造工艺的成熟、产业规模的扩大、控制IC的标准化而消失。我们打个比方说，普通电阻式触摸屏相当于LCD领域的STN，改进的电阻式触摸屏和表面电容式触摸相当于CSTN，而投射式电容触摸屏相当于TFT。而且我们认为投射式电容触摸屏性价比会持续提升，最终价格会与电阻式触摸屏非常接近，就像今天TFT对于CSTN。

表5. 表面式和投射式电容触摸屏比较

特征	表面电容触摸屏	投射电容触摸屏
ITO 层数	1	2 或 1
单位面积电阻 ($\Omega/\square$)	1K~2K	500~300
触摸监测	单个触摸	2 或 N 个触摸
触摸解析度	单个触摸	N-1 个触摸
监测戴手套的手指	不一定	可以
电场线形化处理	需要	不需要
漂移	有	无
制造成本	高	低

资料来源：东兴证券

2.4 谁是多点触摸的赢家？

自从iphone流行以后，多点触摸就被认为是一个成功的方向，也引发了多点触摸技术的研发热潮。一时间，各种多点触摸方案风起云涌，令人目不暇接。原本只有投射式电容触摸屏具有多点触摸功能。但随着研发的推进，目前已经在电阻式、声学式和光学式触摸屏上也开发出了多点触摸功能。

我们认为，首先，多点触摸的方向是对的。因为它相对单点触摸便携性提高，操作手势更加丰富、生动。其次，从技术上来说，通过将感应区分区域和改进控制算法，将原来的单点触摸升级为多点触摸基本都是可以实现的。但可实现并不代表可推广，因为多点触摸功能无法改为各种触摸屏技术原有的应用局限性，我们不认为它能改变触摸屏技术的竞争格局。具体的说，它无法改变大尺寸触摸屏领域各种技术相互竞争的春秋战国局面，它也无法改变小尺寸触摸屏领域投射电容式触摸屏逐步取代电阻式触摸屏的趋势。

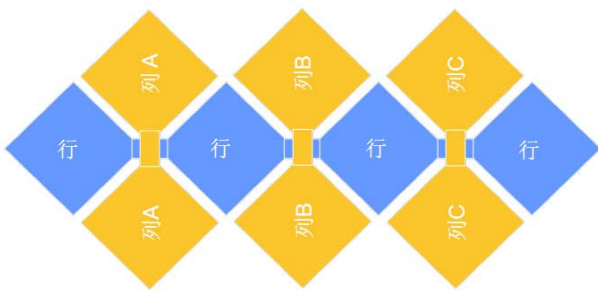
因此，我们认为谁是多点触摸的赢家是一个伪命题。我们只需关注投射式电容触摸屏多点触摸方案的变化趋势。

在投射式电容上，实现多点触摸分两种方式：自电容和互电容。iphone所用的是自电容检测方法，它仅能实现双重触摸。自电容方式是按列扫描的，当有手指触摸屏时，所在列的自电容会增大，因此通过X、Y两个轴即可确定触点位置。但是，当有两个点同时触摸时，就会出现互为对角线的两种方案，即所谓“鬼点”问题（如图16所示），系统无法识别哪两个是真实触点。“鬼点”问题虽然很难解决，但即使它的存在也依然可以进行很多操作：平移 - 上/下，左/右；缩放 - 放大/缩小；旋转 - 向左/向右等其他操作。

要实现真正的多点触摸，可以采用互电容检测的方案。互电容检测是通过检测X 列与Y列在节点处形成的耦合电容（如图14所示）变化来感知触摸点，它要对每一个节点进行扫描，相对而言实现难度比较大，控制IC的来源会是一个问题。但从长远来看，

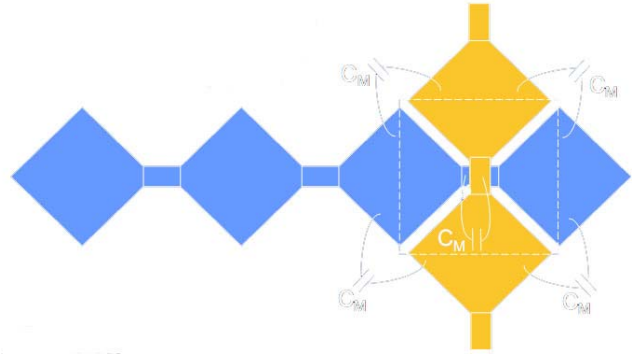
我们认为互电容实现多点触摸的方案是趋势。

图14. 自电容触摸屏检测方法



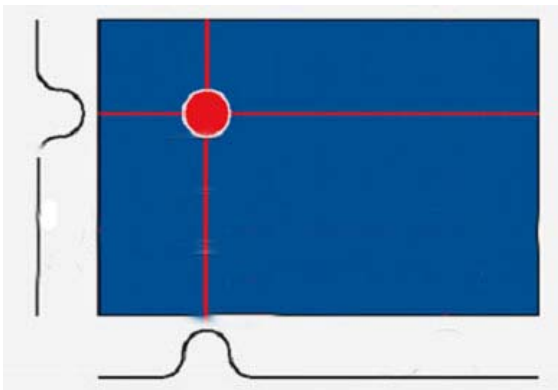
资料来源：CYPREE，东兴证券

图15. 互电容触摸屏检测方法



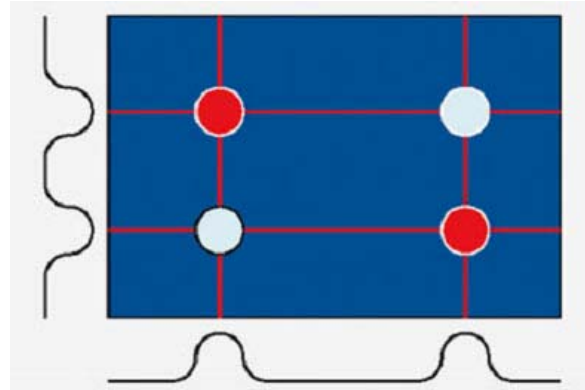
资料来源：CYPREE，东兴证券

图16. 自电容触摸屏单点检测



资料来源：CYPREE，东兴证券

图17. 自电容触摸屏检测的“鬼点”问题



资料来源：CYPREE，东兴证券

2.5 Touch lens 无法改变电阻式与电容式之间的竞争格局

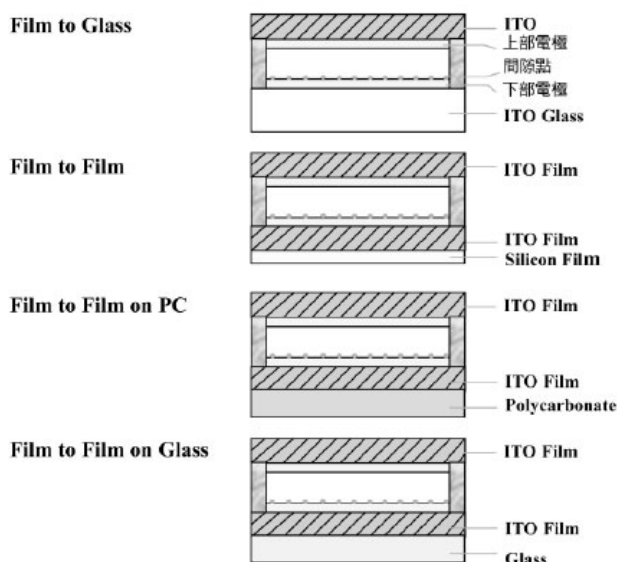
传统电阻式触摸屏，因为四周线路外露以及FPC区域表面不平整的现象，最终产品必须使用外壳予以遮蔽，这给电子产品设计带来了一定的限制。新式的全平面式触摸屏（Touch lens），则是改善上述的设计，而达到手机表面平整的美化效果。

电阻式触摸屏按照组成材料的不同，可分为Film to Glass (F/G)、Film to Film (F/F)、Film to Film on Glass (F/F/G) 以及Film to Film on PC (F/F/PC) 四种（如图17所示）。

全平面式触摸屏，在技术上较传统式触摸屏有着更高的门坎。基本上，此结构类似于在F/F/PC或是F/F/G的表面再贴附一层修饰用PET，便可直接组装于手机等应用产品的最上层，不需额外的外壳，而达到全平面化的美观效果（如图18所示）。虽说其结构仅是架构在传统的触摸屏之上，但是却隐含着诸多工艺上的高难度。例如，如何在贴上修饰PET后避免表面不平整或是出现气泡现象、film-film贴合的对位准确性、如何达到极小化的成型误差避免组装后造成缝隙等问题。上述所列举的问题，必须经过长期工艺开发以及材料开发的经验累积和高精度自动对准的贴合设备，方可达到量产的能力。

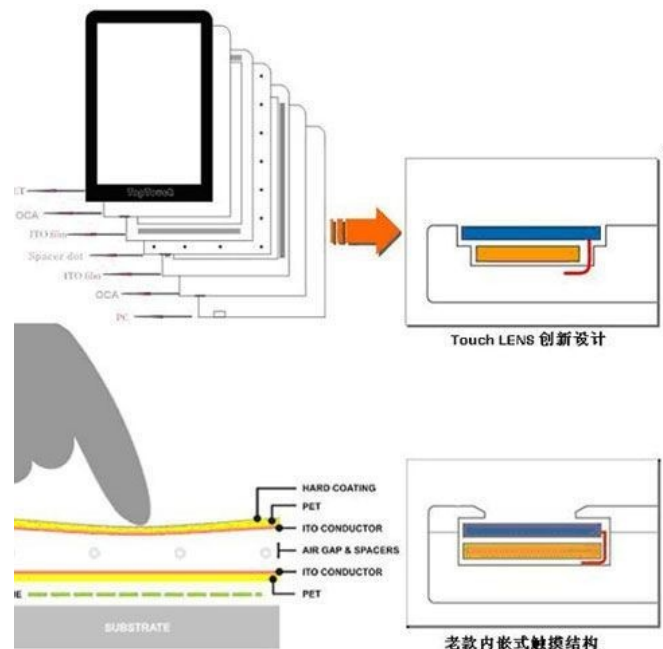
因此，目前touch lens的良率问题比较严重，国内绝大部分生产线都还做不到70%以上。谁能在今年年底前解决良率问题，就还能抓住touch lens的商机。

图18. 电阻式触摸屏的各种组成结构



资料来源：界面光电，东兴证券

图19. Touch lens 的机械结构



资料来源：界面光电，东兴证券

Touch lens目前在触摸屏手机上日渐流行，对传统电阻式有替代趋势。但是，本质上它只是对电容屏的模仿，是电容屏的一种低成本替代方案，它丝毫没有改变传统电阻式的先天缺陷，中长期来看，无法改变电阻式和电容式之间的竞争格局。

2.6 In-cell 与 On-cell 中小尺寸领域的竞争格局尚难定论

以上我们讨论的都是外挂式（on-cell）触摸屏，目前很多厂商还在开发一直内置式（in-cell）触摸屏，即将触摸屏内置在LCD内。表面看，内置的好处是显而易见的，首先它可以节省材料；其次可以减少工艺（如贴合、组装工艺）；最后它更易实现轻薄化。因此，随着触摸屏的日渐流行，LCD厂商都跃跃欲试，加紧技术研发。

根据目前公开报道，大致情况如下：

日本专业中小尺寸面板厂商东芝松下Display(TMD)通过在低温多晶硅TFT液晶面板的像素中集成了光传感器，在明亮的地方可检测出外部光线形成的手指影子，而在昏暗的地方则可检测出手指反射的背照灯灯光。该方案最大缺点是在弱光条件下灵敏度低，不适合在消费电子产品中使用；

台湾专业LCD生产商友达光电也做出了内嵌式投射电容触摸屏。TFT LCD 最上层有一层ITO，这层ITO可当SENSOR，另再加上一层ITO 作为电容驱动层。这样就只需TFT LCD工厂在现有工艺基础上，再增加两个光刻工艺就。但这个方案的缺点是TFT会带来很大的噪音，这需要电容感测控制电路进行优化处理。另外，插入touch sensor后，会给LCD的生产良率带来很大问题，因为LCD的成本较触摸屏高，它的良率上不去，in-cell方案的成本优势就无法体现。

其它还有电阻式、压电式、主动感应电容式等in-cell 方案，相对而言要比以上两种更不成熟。

从工艺角度看，投射电容式in-cell方案对LCD厂商最经济、也最熟悉，我们认为如果将来in-cell 方式能取代on-cell方式，则它是最有可能的方案。

目前，LCD 出厂前将on-cell触摸屏贴合在其上面，其实也很方便。用in-cell 方式如要达到好的稳定性，也需要两层ITO，至多只能省去一层ITO玻璃基板，在材料上节省并不明显，在性能上除了更轻薄一些，没有其它改观，甚至更可能的是低于on-cell方式。工艺难度增加带来的成本增加，未必能比on-cell 方式更经济。如果再考虑良率问题，则更不具优势。另外，其对控制IC处理能力要求提高，IC成本和来源都是问题。再加上中小尺寸领域触摸屏产品的定制化程度很高，这对in-cell方式在工艺和良品率上都会是非常大的考验。因此，我们认为，至少在中小尺寸领域，无论从材料、成本和产品定制化角度看，可以认为in-cell方式很难取代on-cell。如果换一种更保守的方式来说，就是In-cell与On-cell中小尺寸领域的竞争格局尚难定论。不过，我们更倾向于认为in-cell在中小尺寸主要用于一些细分领域。

不过，考虑到运输问题，以及大尺寸领域产品的标准化程度比较高，in-cell方式在大尺寸领域的优势要比中小尺寸明显的多，未来成为趋势的可能较大。

3 投射电容屏预计明年上半年开发放量，最看好 CF 厂商向电容式触摸屏转型前景

3.1 电容屏预计明年上半年开始放量

目前电容屏出货量少的原因有两方面：一是成本高，二是产品设计周期长。

成本高的原因，主要是：良率低、规模小、IC资源少。良率问题我们后面讨论，规模与成本是一个互为因果的问题，我们也不做讨论。我们先讨论IC问题。

当前驱动IC的发展状况是：能稳定大量量产的只有博通、新思、Cypress，而博通是iPhone专供，新思也主要为一线品牌专供。这导致目前市场上IC资源少，IC成本偏高，成本占比达到35-45%，而根据LCD的发展经验，驱动IC的成本应该在10%左右。我们预计这一局面半年内将有明显改观。原因是我们看到昆腾、Melfas、义隆等IC厂商已经能够中、小批量量产，而且还有如瀚瑞(Pixcir)、升达(Sentelic)和华矽(Mosart)等一批公司已经研发出产品，将试生产，另外还有许多公司正在研发。半年内，具有稳定大量量产能力的IC公司将越来越多。因为IC产品一旦放量，增长很快，所以IC价格必然快速下降。当前5美元左右的IC价格一年后，预计能降至2美元。

产品设计周期长的原因是当前电容屏的设计、生产需要软件商、方案商、整机企业和触摸屏企业四方协调合作。这一问题的解决，主要还是看方案商和触摸屏企业合作的成熟。目前的发展趋势是：方案商所提出的方案对工艺的容忍度越来越大。我们认为，在这种趋势下，方案商与触摸屏厂商的协作性要求会逐渐降低。因此，我们认为这个问题也是能在半年到一年时间内解决的。

下面，我们再从成本的可接受角度来看电容式触摸屏价格下降到多少才能被市场所接受。

以3英寸屏为例，根据目前的山寨手机市场状况，使用电容屏的模仿屏--touch lens，至少可以使手机的出货价格提高100元。我们假设使用电容式触摸屏，可以使手机的出货价格提高150元。那么，对于手机生产厂商来说，电容式触摸屏的所增加的成本低于75元，他们就有比较高的使用意愿。也就是说，当电容式触摸屏的价格降到11、12美金时，它就能开始放量。根据3g Iphone投产时所公布的BOM单，其所用触摸屏的价格为20美金，这是市场上最高端的电容式触摸屏，这个价格折算为3英寸，大概是17美金左右。现在一般高端的电容式触摸屏，3英寸的价格应该可以到15美金左右。离11、12美金的差距，只要将控制IC的成本降下来就可以了。

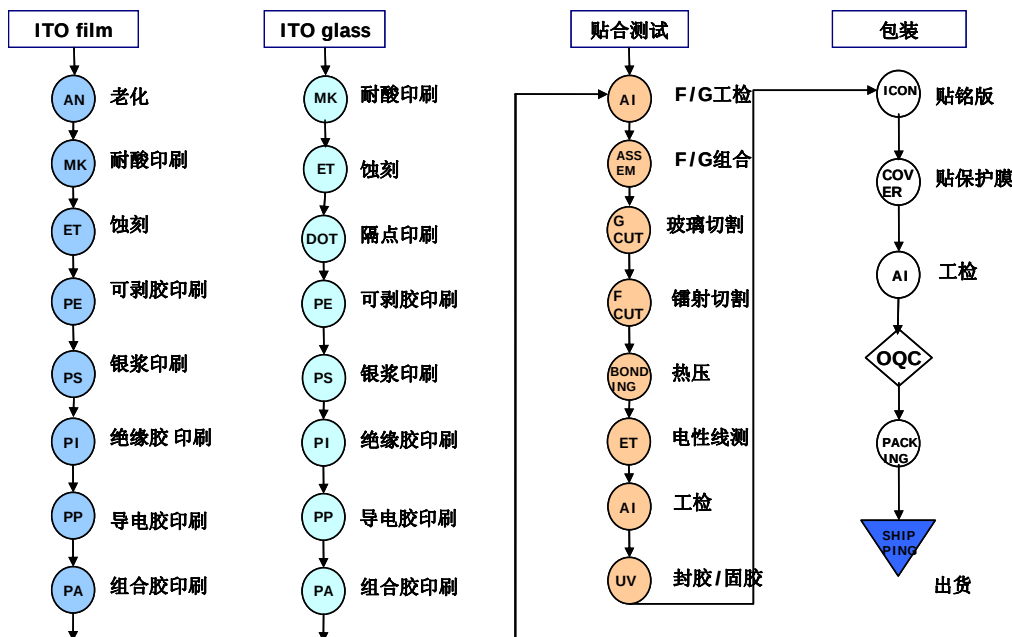
根据以上分析，我们预计投射电容式触摸屏明年上半年开始放量，并随着成本的下降，逐步从高端手机向中低端手机扩散（因为，根据我们计算，当规模足够大后，3英寸电容式触摸屏的价格也可以降到3美元以下）。

3.2 最看好 CF 生产商向电容式触摸屏材料转产的前景

以F/G 四线式电阻触摸屏为例，其工艺流程主要是用丝网印刷技术对上、下基板

进行隔离点印刷、银回路印刷、绝缘体印刷（下基板无需印刷隔离点）。这些工艺，与LCD工艺相似，所以有LCD生产经验的厂商比较容易掌握。后面主要就是上下基板的贴合，以及贴合后的检测包装，这些工艺在LCD生产中也很常用。所以，总体来说，它的工艺流程比较简单、技术门槛比较低。目前，国内多数厂商都能将良率做到85%以上。

图20.4 线式电阻触摸屏完整生产工艺流程



资料来源：东兴证券

投射电容式触摸屏目前采用的方案基本都是G/G方案（双ITO玻璃层）。基本工艺流程其实与电阻式的差不多，但是工艺难度和要求要大很多。主要难点来自于三方面：一是导线和电极图形印制的复杂性和精度要求比电阻式高上不止一个数量级，需要有很好的图形制作工艺经验，而且需要购买昂贵的曝光、镀膜设备；二是G/G贴合是无空隙贴合，要比电阻式的有空隙贴合难，一开始良率比较低；三是与控制IC的配合，电阻式触摸屏生产无须具备电子与信号处理的背景知识，但是投射电容式对于面板(Sensor)和控制器(IC)间的配合要求很高，即便是相互垂直的导线亦有内阻值均匀与否问题，其直接影响即是面板所输出的信号信噪比(S/N)，这是与电阻式触摸屏最大的不同。

以上三方面是困扰目前透射式电容触摸屏生产线良率低下的主要因素。我们认为，随着自动对位贴合设备向触摸屏贴合应用改进，这一环工艺不应该成为良率的瓶颈，毕竟这在LCD生产中是很成熟的工艺，而触摸屏的贴合也没有很特别的要求。其它两方面，对一般的电阻式触摸屏生产厂商，确实需要较长时间的工艺积累和较大的资本投入，这也是电阻式触摸屏厂商向投射电容式转型比较难的主要原因。但是，图形加工工艺对于CF厂商不是难点，因为它与CF的生产工艺很相似、互通性很强。所以，有

CF生产商转向做投射电容式触摸屏的。比如国内的南玻伟光和台湾的和鑫光电。对于信号处理方面的知识，其实可以通过人才引进和与IC方案商合作解决，不会是一个很大的障碍。

短期来看（两年内），我们不太看好纯电阻触摸屏生产商转向投射电容；对纯LCD厂商转向生产投射电容短期看法中性，比如深天马和广电电子，但中长期(三年以上)我们看好，原因在后面论述；比较看好CF生产商转向生产投射电容，比如国内的莱宝高科和南玻伟光。

另外，还有一类生产商——PCB生产商，它们的图形加工能力也与投射电容式要求比较接近（只是所用的基材不一样），而且它们还具有一些电子与信号处理方面的知识。对它们来说，掌握技术应该不是问题，但量产可能还有一定距离，要被市场认可也需要一定时间，我们谨慎看好。比如国内的超声电子。

3.3 触摸屏最终会回归到 LCD 产业链中，中长期看好中小尺寸 LCD 企业

如前所述，中小尺寸触摸屏当前的主导是电阻式和投射电容式，未来的趋势是投射电容式。因此我们下面对触摸屏产业链的讨论，主要基于中小尺寸触摸屏产业。

目前触摸屏产业链大致如下：上游是ITO玻璃、各种胶体、ITO film、控制IC、FPC等原材料供应商，除了FPC和ITO玻璃国内有供应商，其它都需进口，包括Pet film和玻璃基板，这和LCD行业很相似；平行的是LCD厂商，下游是系统集成商。这是水平分工的模式。

还有一种模式，是LCD厂商同时也做触摸屏，在LCD出厂前即将触摸屏与LCD贴合在一起。这是垂直整合模式，我们认为这代表了未来的发展趋势。原因我们后面讨论。

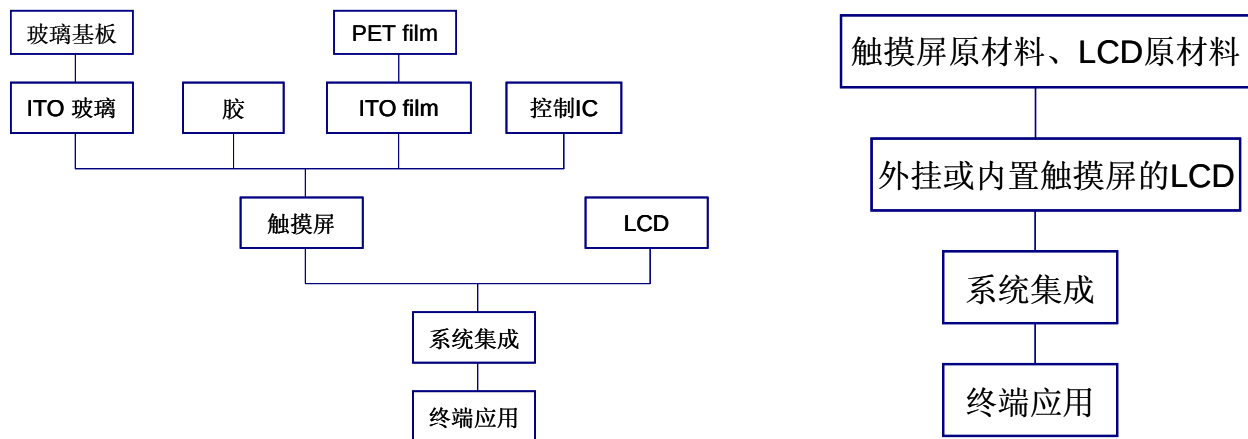
表6. 电阻式触摸屏原材料供应商

材料	占材料成本比例	供应商
ITO film	25%	日本日东电工、TOYOB0、OLIKE，韩国 Hansung 等
ITO 玻璃	40%	可国产化，但 1.1-0.4mm 玻璃基板仍依靠进口
胶	20%	日本住友、富士和丸红株式会社等
FPC	15%	国产化
电容式控制 IC	/	博通，Cypress，新思等

资料来源：东兴证券

图21. 当前触摸屏与 LCD 水平分工产业链形态

图22. 未来触摸屏与 LCD 垂直整合产业链形态



资料来源：东兴证券

资料来源：东兴证券

触摸屏产业特征与LCD很相似：原材料在价值链中所占比重很大，在60%左右；上下游技术壁垒极不对称，上游原材料技术壁垒要远高于触摸面板组装。这导致的一个结果就是，行业利润向上游转移。形象一点说，就是上游吃肉、下游喝汤。电阻式触摸屏目前就是这样的状况。电容式目前虽不如此，但本质还是一样的，其发展结果肯定类似。

对于触摸屏企业来说，要维持较高的盈利能力，无非就是以规模取胜和向上下游整合这两条路。对于普通的触摸屏厂商，凭借先发优势，可以做到比较大的规模，但其没有能力去整合上下游，甚至其规模可以做大也是在前期LCD厂商参与少的前提下的。随着触摸屏的普及率提高，LCD厂商的参与度会越来越高，因为此时触摸屏的出货量可以与LCD生产线配套。也就是说，LCD厂商生产触摸屏相对纯触摸屏厂商，有明显的产业协同优势。如汕尾信利，由于其LCD业务基础很好，仅凭两年时间就做到了全球第四大触摸屏生产商(主要是电阻式)。因此，从长期来看，我们认为触摸屏会向LCD产业回归，成为LCD厂商的一个部门。这也是我们前面说短期不看好纯LCD厂商切入投射电容式触摸屏，而中长期看好的原因。

国内中小尺寸LCD产业，在技术上没有劣势，在成本和市场上却有很大优势，因此我们很看好国内中小尺寸LCD产业的竞争力和发展前景。国内触摸屏产业的发展将明显受益于LCD产业的良好前景。因此，中长期我们看好中小尺寸LCD企业切入触摸屏领域的发展前景。

4 投资策略：选择上游原材料、关注投射式电容触摸屏量产潜力

4.1 上游原材料稀缺，强烈推荐莱宝高科

根据我们前面分析，原材料生产商由于技术壁垒高，在产业链中属于稀缺资源，可分享大部分行业利润。因此，选择上游原材料是最明智的选择。A股市场上目前有三

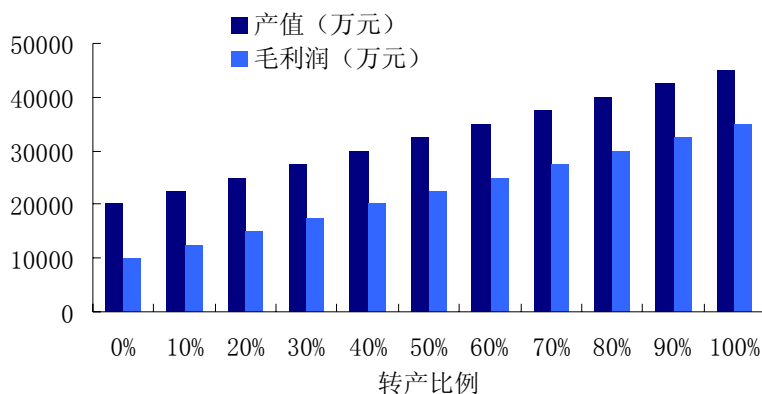
个公司涉及该领域：莱宝高科、南玻A、方兴科技。

莱宝高科在中小尺寸LCD用材料领域耕耘多年，在触摸屏领域，它有三个很关键的竞争优势：

首先，有12条CF生产线。CF的产能达到100万片/年，这部分产能如果转向生产电容式触摸屏材料，其盈利增长潜力巨大。我们下面可以做一个简单的计算。

根据我们了解，CF与电容式触摸屏材料的生产工艺过程的复杂度差不多，转产后产能基本相当。因此，这些CF产能相当于年产4000万片3英寸电容触摸屏用ITO的生产潜力。根据我们所掌握的目前CF价格和电容触摸屏用ITO价格，我们做了一个盈利能力与转产比例的敏感性分析。

图23. 盈利能力与转产比例的敏感性分析



资料来源：东兴证券

从敏感性分析中，我们看到，当转产比例达到50%时，公司的毛利润就可以提高1.25亿元，这相当于08年全年毛利润的40%！50%的产能，相当于是1000万只手机用量。

其次，有深厚的LCD企业的客户基础。08年2.5代线ITO玻璃的出货量接近950万片，主流的中小尺寸LCD生产商都是它原来的客户（如全球第四大触摸屏生产商信利）。这么庞大的客户基础，大大降低了它在触摸屏产品上市场开拓的难度。

最后，掌握ITO film的生产技术。从touch lens的流行趋势，以及轻薄、抗碎角度看，未来触摸屏结构趋势应该是film-film组合模式。意味着，ITO film有非常大的市场潜力，而目前ITO film全靠进口，甚至在07年能否抢到ITO film资源是触摸屏厂商能否盈利的关键。只要产品性能指标过关，公司募投项目50万片ITO film的产能市场前景非常好。

关于公司其它业务的具体分析，可以参考我们的公司深度报告《触摸屏项目或将公司推向新的台阶》。深度报告中没有考虑CF产能转产带来的盈利能力提高，而且对空盒项目的预期偏低。现在，我们假设10年有30%的CF产能转产，11年有50%的产能转产，那么公司09、10、11年的业绩分别为0.58、0.95、1.05元，我们继续给予莱宝高科

“强烈推荐”评级。

南玻A的两个子公司：南玻伟光、南玻显示分别生产CF、ITO玻璃多年。也具备生产投射式电容触摸屏的技术能力。并且这已经得到证明--以上两个子公司共同出资成立了一个投射式触摸屏项目，该项目的产能设计是200k/月。目前小批量的量产良率已经达到90%，所用ITO玻璃来自南玻伟光。但是，这部分业务相对南玻A的主业来说，比例较小（毛利占比12%），对其业绩贡献没有莱宝明显。不过，它在投射式触摸屏中的技术优势，有可能会成为市场炒作热点，为其带来交易性机会。

方兴科技，其主营是浮法玻璃和ITO玻璃，ITO玻璃主要用于TN、STN。该业务与南玻显示和莱宝高科形成直接竞争关系，对其利润贡献接近80%。目前公司正在进行200万片AR抗反射膜项目以及200万平方米PET film镀膜项目的建设。根据我们调研了解，业内对其AR抗反射膜样品的质量评价较高，说明AR抗反射膜项目的市场前景应该不错。PET film镀膜技术难度更高，我们认为公司能否做进中高端产品领域还有待时间检验。不过，这两个项目的逐步投产，给公司带来了较好的长期成长性，盈利水平和估值水平都可提高。我们预计公司09、10、11年的每股收益为：0.08、0.33、0.45元，我们给予“推荐”评级。

4.2 短期投射电容式触摸屏产能稀缺，选择具有量产潜力的公司

目前良率是困扰国内投射式电容触摸屏生产线的主要问题，原因我们前面分析过了。这造成目前国内投射式电容触摸屏产能极为稀缺。目前A股市场还没有一家公司在大批量的情况下实现高良率。据我们了解，这个范围还可以扩大到所有内资企业。因此，谁能最先达到高良率，就意味着谁能最先抢到投射式电容触摸屏这一巨大商机。因此，寻找那些具有量产潜力的公司，予以重点关注也非常重要。

同样根据我们前面的分析，PCB和LCM生产商超声电子应重点关注。目前，它通过在PCB和LCM上的技术积累，自行研发投射式电容触摸屏生产工艺。目前也已经可以小批量出货。它在这方面发展计划的投资规模是2-3个亿。

另外，中小尺寸LCD生产企业也应重点关注。

在香港上市的信利，08年就已经成为全球第四大触摸屏生产企业。目前，它已经能够实现投射式电容触摸屏的量产，只是3.5寸以上的良率还比较低，3.5寸以下的良率基

本可以接受，后续发展值得重点关注；

华东科技，同时拥有LCD和触摸屏业务，其电阻式触摸屏业务在国内能在国内排进前五，08年出货量达4000万片。由于它有LCD业务，使得它往投射电容式触摸屏转型的技术障碍要比纯电阻式触摸屏企业小很多，只要再掌握镀膜方面的工艺就基本具备了技术能力。不过，我们认为其要完全掌握投射电容式触摸屏技术最快也要2011年上半年，只需跟踪关注就可以了；

深天马、广电电子两家公司对触摸屏的发展相对滞后，都处在研发阶段。但根据我们前面分析，它们如涉足触摸屏领域，产业协同的优势使它们的发展后劲会比较足。也值得跟踪关注。

研究员简介

何金孝，中科院微电子与固体电子学硕士，2008年加盟东兴证券研究所，从事电子元器件行业研究。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，研究报告中所引用信息均来自公开资料，但并不保证报告所述信息的准确性和完整性。

本研究报告内容及观点仅供参考，不构成任何投资建议。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。

本研究报告版权仅为东兴证券股份有限公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用发布，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。东兴证券股份有限公司保留对任何侵权行为和有悖报告原意的引用行为进行追究的权利。

投资评级体系

公司投资评级：

以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准，定义如下：

- 强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；
- 推荐：相对强于市场基准指数收益率5%~15%之间；
- 中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；
- 回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

行业投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准，定义如下：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；
- 看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

本报告体系采用沪深300指数为基准指数。