



2008年起中小尺寸 AMOLED 显示器将步入大规模量产

周智勇

深圳市康桥信息咨询研究所

摘要: AMOLED(有源矩阵有机发光二极管)市场正处于向大规模产业化迈进的前夜。通过本文的介绍,你能够全面了解快速发展的 AMOLED 市场状况,领先一步抓住未来的市场商机。

关键词: AMOLED, 有源矩阵有机发光二极管, OLED, 有机发光二极管, 市场分析

根据 Display Search 的调查显示,2008 年第一季度全球 AMOLED 产品的市场销售量达到 208.8 万台,占 OLED(有机发光二极管)市场的 10%,较 2007 年第四季度增长 24.2%。从另一方面看,市场研究公司 iSuppli 最新发表的研究报告称,2013 年全球 OLED 电视机出货量将从 2007 年的 3000 万台增长到 280 万台,复合年增长率为 212.3%。从全球销售收入看,2013 年全球 OLED 电视机的销售收入将从 2007 年的 200 万美元增长到 14 亿美元,复合年增长率为 206.8%。

通过本文的介绍将让你了解到以下方面的内容:

- AMOLED 的主要制造商状况;
- AMOLED 的产能分布;
- AMOLED 的杀手级应用和趋势。

一、全球 AM-OLED 主要制造商状况

1. 索尼公司

在 AM-OLED 的应用上,日系厂商押宝大尺寸的 TV 应用市场,与专注在如手机等移动设备的日韩厂商大不相同。除索尼已经发布了 11 英寸的电视产品外,包括日本消费电子大厂东芝,在索尼宣布进军 OLED 电视之后,已表示将进军 OLED 电视市场,并将在布局完成之后直接推出 30 英寸的产品。此外,日系厂商爱普生及 TMD 也宣布要切入 OLED TV 面板的市场。

索尼历经十多年的产品研发以及量产时间的多次推迟,索尼在 2007 年 10 月宣布于同年 12 月 1 日在日本市场正式发售 11 英寸的 AM-OLED 电视,售价定为 20 万日元,每月产量为 2,000 台,为全球首度商品化的 OLED TV。索尼认为,虽然 OLED TV 无法立即取代 LCD TV,但 OLED 在薄型电视市场的地位将可能超越 PDP,仅次于液晶之后。

索尼的 AM-OLED TV 屏幕尺寸为 11 英寸,无需背光源,画质佳,响应速度为 LCD TV 的 1000 倍,且最薄之处仅为 3mm。预计索尼于 2009 年中发布大尺寸 OLED TV。

2. 爱普生公司

爱普生公司于 2007 年 10 月份宣布该公司的 OLED 面板克服了材料寿命较短的瓶颈,达到亮度减半寿命超过 5 万小时,并于该公司的长野县富士建设工厂进行小规模量产。此外,在 2007



年 10 月底的 FPD International 会场上, 爱普生展出了 8 英寸的 AM-OLED 面板, 分辨率为 W800XH480, 亮度 200 cd/m², 对比度则达 10 万比 1 以上。

3. 其他日系厂

TMD 于 2007 年 4 月份表示将在 3 年内开发 TV 用 OLED 面板, 并于 2009 年之前开始量产。

4. 韩国以及台湾厂家

韩国三星 SDI 及台湾厂家奇晶光电, 到 2007 年第三季为止, 在 4 英寸以下的小尺寸 AM-OLED 产品, 已有初步的成果。两家厂商先在小尺寸领域积极研发, 突破技术瓶颈及良率; 在亮度减半寿命方面, 目前三星 SDI 及奇晶光电推出的小尺寸产品, 均已提高至 2 万小时以上。

在中尺寸方面, 韩国三星 SDI 及台湾的奇晶计划推出的 4.3 英寸、7.0 英寸及 7.6 英寸的产品, 量产时间在 2008 年, 目标应用为 GPS、PDA 手机及数字相框; 而在未来的大尺寸电视布局方面, 韩国及台湾也将从中尺寸的移动电视产品着手, 先利用 OLED 在便携式应用中轻薄省电的固有优势, 等待大尺寸 OLED 技术有所突破后, 就可以顺势进入大型 OLED TV 市场。

三星 SDI 为全球第一个量产 AM-OLED 面板的厂商。拥有全球最大的 4.5 代 AMOLED 生产线, 目前月产能为 150 万片, 以 2~4.8 英寸产品为主, 主要应用于手机、PDA、PMP 及 DSC 等产品。其客户以日、韩手机厂商为主, 例如, 日本 KDDI 采用其 2.6 及 2.8 英寸产品作为手机主面板。

三星 SDI 预计在 2008 年将月产能目标提升至 800 万片, 并将推出 7 英寸 WVGA 面板, 将应用产品扩大到数字相框等产品应用。值得注意的是 2008 年的预定产能中, 80%~90% 已被客户预定。

三星 SDI 公司在 AM-OLED 的发展策略主要是专注在提升产品质量及生产良率。此外, 由于 AM-OLED 具备轻薄、画质佳、反应速度快及低功耗等优点, 因此, 三星 SDI 预计未来多数消费者将愿意多负担 20~30% 的价格购买 AM-OLED 面板的应用产品; 在此前提下, 三星 SDI 预计在 2010 年 OLED 产品的营业收入将占整体营收的 20%。

奇晶光电由母公司奇美电子 100% 转投资而来, 最初定位为 OLED 产品 (包含 PM-OLED) 的研发及生产, 后来转而专注于 AM-OLED 面板的生产。由于 2007 年之前 PMOLED 产品销售不佳, AMOLED 产品量产时间表也几度延迟, 使得奇美电子曾一度考虑结束奇晶光电。幸运的是, 在 AM-OLED 元年的 2007 年, 奇晶突破了良率的门坎, 进入量产阶段。

奇晶光电突破良率瓶颈的关键在于奇晶光电积极与技术先进厂商合作, 包含与柯达公司签订技术交互许可协议, 并与 UDC (Universal Display Corporation) 签订材料及相关技术授权等, 由此得以快速由研发阶段进入量产阶段。

2007 年 5 月, 奇晶在小尺寸方面, 突破良率门坎, 已达 65% 以上, 并开始大量地稳定生产, 主要面板规格为 2.4 及 2.8 英寸产品, 主要客户为大陆及日韩手机厂商。在手机大厂方面, 奇晶也积极送样给国际大厂认证, 并已于 2008 年第 1 季开始交货。

5. 其他韩台湾厂家商

从 PM-OLED 转战 AM-OLED 的 LG 电子, 其 AM-OLED 产品于 2007 上半年通过手机大厂认证, 已于 2007 年第四季开始量产出货。

LG 于 2007 年中，与美国 OLED 材料供货商 UDC 签署合约，将采用 UDC 的磷光专利及相关技术，应用于 2008 年中之前生产的 AM-OLED 面板，并曾于 2007 年 5 月展示基于不锈钢薄板基板的 4 英寸 Flexible AM-OLED 面板。

台湾统宝借助于 LTPS 的工艺优势跨入 AM-OLED 市场，虽然曾规划兴建 5 代的大尺寸 AM-OLED 生产线，但目前仍处于技术研发阶段，未来仍有可能加入 AM-OLED 大尺寸市场。

	厂家名称	显示器尺寸	应用	量产时间表
日系厂家	索尼	11 英寸	电视机	2007 年 12 月
	爱普生	8 英寸	-	2007 年第四季度
	TMD	-	电视机	2009 年以前
	东芝	30 英寸	电视机	2009 年
韩系及台湾系厂家	三星 SDI	2.6、2.8 英寸	手机	2007 年第四季度
		7 英寸 WVGA	数码相机	2008 年
		10 英寸以上	电视机	2009 年以后
	奇晶	2.4、2.8 英寸	手机	2007 年第三季度
		4.3 英寸	GPS、PDA、手机	2008 年第一季度
		7.6 英寸 WVGA	数码相机	2008 年第二季度
		11-12 英寸	电视机、笔记本电脑、显示器	2009 年
	32 英寸	电视机	2010 年	

表 1 AM-OLED 厂商公开的量产时间表。



图 1 中小尺寸 LCD 显示器的发展趋势。



如上图 1 所示为中小尺寸 LCD 的发展路线。与表 1 结合起来可见，各个 AMOLED 显示器制造商的近期发展目标是，在中小尺寸 WVGA 显示器上取代 TFT-LCD 显示器。因此，值得引起全行业的重视。

二、AMOLED 的全球产能分布

从 AMOLED 的全球产能分布来看，三星 SDI AMOLED 产线于 2007 年 9 月开始量产，为全球第 1 条量产、专门生产 AMOLED 的产线，该工厂位于韩国天安三星 SDI PDP 厂旁，若以切割 2.X (2.1 英寸~2.9 英寸) AMOLED 面板来计算三星 SDI AMOLED 产能，2007 年达月产能 150 万片，2008 年若切割同尺寸计算，则将达月产能 300 万片。

三星 SDI AMOLED 的生产线不仅为全球第 1 条量产的专线，且目前该公司 AMOLED 产能也高于其他制造商。若计算各厂商 AMOLED 于 2007 年底的投片量(以投入基板片数计算)，三星 SDI 所拥有的 AMOLED 产线基板尺寸为 730mm×460mm、每月产能 1.6 万片，及 730mm×920mm、月产能 5 千片；另一韩国厂商乐金-飞利浦(LG. Philips LCD; LPL)则拥有龟尾一厂、基板尺寸为 365mm×460mm、月产能 3 千片，未来则将再新增 1 条龟尾二厂产线，基板尺寸大小与龟尾 1 厂同。

相比之下，全球其他 AMOLED 制造商目前所拥有的 AMOLED 厂，多由先前既有的 TFT LCD 产线加以改造而来。在“2008 年手持设备显示技术大会”上，一位来自台湾的专家就表示，目前，TFT-LCD 与 AMOLED 采用相同的类似的基板，这是 AMOLED 显示器根本不可能完全取代 TFT-LCD 的原因之一。

在台湾厂商方面，目前奇晶拥有台南 Fab 1、基板尺寸为 620mm×350mm、产能共 7 千片的产线，未来将新增基板尺寸与 Fab 1 相同大小的台南 Fab 2 厂，新厂预计于 2008 年底开始运作。

日厂索尼方面，虽其于 2007 年底即开始销售 11 寸 AMOLED TV，但是，该公司 AMOLED 产能反而最小，仅 1 条位于东浦、基板尺寸为 300mm×360mm、月产能 5 千片的产线。

相比而言，三星 SDI 对于 AMOLED 应用于终端产品的布局，与索尼有很大差异，索尼商品化应用产品是以 AMOLED TV 为开端，但是，三星 SDI 商品化产品布局则延袭过去 TFT LCD 产业发展脚步，初始阶段(即 2007 年下半年)其 AMOLED 出货尺寸为 2 英寸~2.8 英寸，主要为手机及 MP4 播放及用 OLED 面板，而该公司目前正在研发 3 英寸~7 寸、14.1 英寸、31 英寸的 AMOLED 面板，其中，3 英寸~7 英寸面板将以 PMP 及 UMPC 应用产品为主，14.1 英寸及 31 英寸面板则将以 TV 应用产品为主。

三星 SDI 到 2009 年将量产用于 14.1 英寸电视的 AMOLED 面板，预计该 AMOLED TV 机种零售价将达 3 百万韩元(约 3000 美元)，该阶段产品发展趋势将与索尼 11 英寸 OLED TV 相同，将定位在精品市场。

预计到 2010 年，三星 SDI 则将推出 40/42 寸 AMOLED TV 用面板，届时 AMOLED TV 尺寸将不会停留在如笔记本电脑显示器一般的大小，AMOLED 面板的面积将进一步向上进攻至真正的电视尺寸。

目前，拥有 AMOLED 产线或技术的厂商很多，然而，明确表示将开发 TV 应用的厂家很少。东芝原先于 2007 年初表示将于 2009 年商品化 30 英寸等级 OLED TV，但该公司将此时间表往后



推迟；松下电器虽与佳能及日立制作所于 2007 年 12 月底正式结盟，其中目的之一就是为共同发展 OLED TV 显示技术，然而，松下电器于 2008 年的营运展望显示，它看好 OLED TV 发展的时间表将落在 2010 年以后。

索尼与三星 SDI 是曾经明确规划在 2010 年以前将 AMOLED TV/面板实现商品化的时间表的制造商，预计 2008 年 OLED TV 主要仍将由索尼所主导，而 2009 年后在三星 SDI 加入 OLED TV 产品应用后。三星 SDI 是继索尼之后，将在 OLED TV 相关制造扮演重要竞争对手的角色。东芝和松下在内的一些厂商预计将在 2009 年进入这个市场。

值得注意的是，由四川虹视显示技术有限公司(四川长虹电器股份有限公司和成都高新投资集团有限公司共同投资设立)建设的、中国首条总投资 7.05 亿元人民币的 OLED 屏量产生产线计划于 2009 年一季度建成投产。建成后，将形成年产 1200 万片 OLED 显示屏的生产能力。此前不久，北京维信诺、四川普天以及广东信利也先后建立了 OLED 生产线。据报道，虹视后期将新建 AMOLED 全工序生产线，以 1 英寸至 3.5 英寸的 AMOLED 显示屏以及模组为主，目标产能 2400 万片/年。中国企业实施的项目有利于带动 ITO 玻璃、TFT 基板、有机发光材料、集成电路、设备等上游配套产业和显示器等下游配套产业的发展。

据韩国产业研究院预测，全球 AMOLED 与可卷曲显示器市场合计规模，将从 2005 年的 6 亿美元，急速成长至 2010 年的 50 亿美元，而 2015 年与 2020 年将分别成长至 220 亿美元与 340 亿美元。2008 年韩国厂商在 OLED 投资规模突破 1 兆韩元(约 10 亿美元)。另一方面，如图 2 所示为 iSuppli 预测的 AMOLED 以及 PMOLED(无源矩阵有机发光二极管显示器)市场增长的趋势，如图 3 所示为 Displaybank 的预测，比较可见，2008 年将是 AMOLED 市场开始快速发展之年。

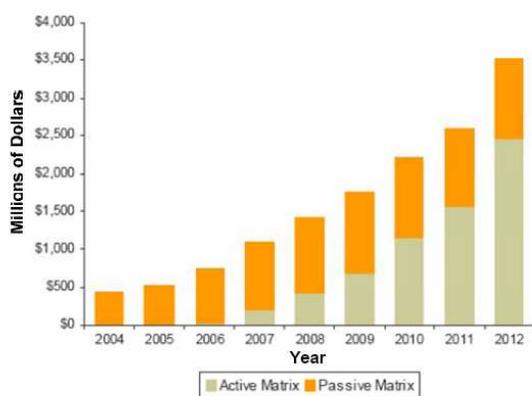


图 2 AMOLED 与 PMOLED 显示器市场发展的趋势。【来源：iSuppli】

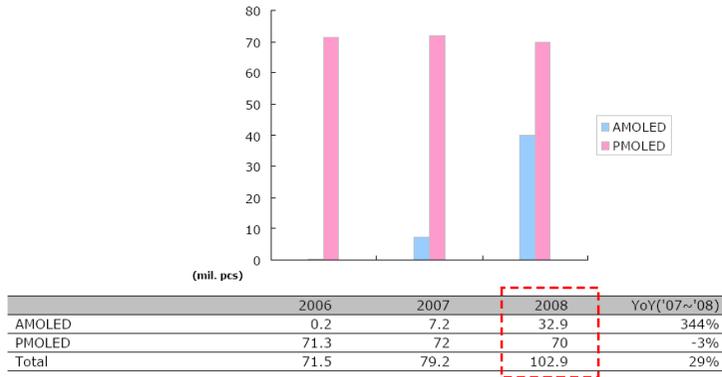


图3 2008年 AMOLED 市场较之于2007年大幅增长。【来源：Displaybank】

Displaybank 分析的 AMOLED 市场大幅增长的根本原因在于，在移动电话以及 MP4、PMP 等便携式设备中应用的 2.4 以及 2.6 英寸显示器中，AMOLED 显示器的价格已经趋向于接近 TFT-LCD 显示器的价格，从而造成 AMOLED 市场急剧增长这种雪崩效应。

三、未来 AMOLED 的“杀手级”应用以及发展趋势



图4 OLED 显示器的发展路线图。

据专家预测，OLED 目前的应用主要是中小尺寸显示器，接下来将在大屏幕电视机上获得广泛应用。而随着技术的发展，可卷曲的显示器将在便携式设备中获得应用，从而彻底解决目前中小尺寸 TFT-LCD 显示面板太小而引起所的视觉体验不佳的问题。如上图 4 所示为 OLED 显示器的发展路线图。

另一方面，随着 OLED 显示器成本的逐渐下降，OLED 有可能成为一种节能的照明技术。在这个过程中，为了进一步提高 OLED 的发光效率，磷光性有机发光二极管 (PHOLED) 技术的发展尤其值得关注。目前，Tohoku Pioneer、三星 SDI、友达 (AU Optronics)、DuPont Displays、Seiko Epson 和索尼正在开展 PHOLED 的研究。

AMOLED 的潜在“杀手级”应用包括：

- 可卷曲收放的显示器(图 5)；
- 可卷曲的自发光电子地图(图 6)；
- 可粘贴在建筑表面的保形照明灯(图 7)；

如下图所示。



图 5 卷曲在钢笔中的可收放 AMOLED 显示器。



图 6 可折叠以及佩带在手臂上的电子地图。



图 7 OLED 照明。

四、总结

有机电子显示器是一种节能环保的发光器件，它的未来发展有可能极大地推动整个有机电子产业以及节能照明产业的发展。半导体行业在为 OLED 提供显示驱动器件支持的过程中，也将迎来难得的发展机遇。目前，OLED 产业正处于大规模产业化的初期向中期迈进的阶段，行业发展前景广阔，产业成长速度惊人，因此，中国光电产业内的企业应给予高度重视。

关于作者

周智勇，工学硕士，深圳市康桥信息咨询研究所总工程师。曾任环球资源旗下《电子工程专辑》技术编辑 7 年。目前从事技术和市场发展趋势的分析工作。