

2011-08-22

证券研究报告
行业研究 / 行业动态

电子

增持/维持评级

分析师

卢山

SAC 执业证书编号:s1000511060001

82125092

lushan@mail.htlhsc.com.cn

联系人

李欣

(0755)8212 5064

lixinsz@mail.htlhsc.com.cn

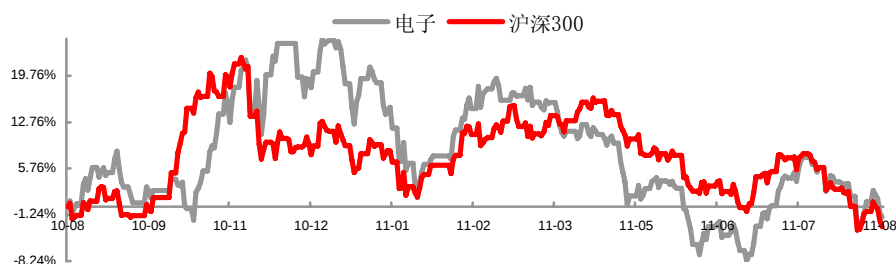
相关研究

回归快速增长通道	110224
打开增长新通道	100817
二次起飞时刻来临	100415
微型投影：移动影院不是梦	091201

苹果做媒 “投影” “体感” 联姻 水晶光电 领衔受益标的

- 据专业披露苹果专利的网站 PatentlyApple 报道，8 月 11 日，美国专利局公布了苹果的一项专利，该专利旨在将投影和体感检测两项技术整合在同一个终端上，如 iPhone、iPad、Macbook。
- 我们经过对专利的深度研究，认为该专利有两项重要意义：（1）通过体感检测，在投影屏幕上实现触摸功能，将触摸屏推广到任意墙壁、幕布、白板上，应用空间几何倍数递增；（2）通过将数个小投影屏拼成大投影屏，解决了手机整合微投所面临的体积、功率问题。
- 我们结合苹果的专利，对其技术原理进行了分析。在投影屏幕上实现触摸功能的原理是，当手在屏幕前面动作时，阴影会投在屏幕上，iPhone (iPad) 内置的摄像机镜头将阴影拍摄下来，分析图像的形状、运动速度、加速度等主要特征，提取出来一些关键参数，同时，系统内置数据库，把手势运动的特征参数和要实现的功能（图像的拖动，等等）一一对应起来，把这些实时拍摄获取的参数和数据库进行比对，即可确定手势代表的操作指令。
- 微投模组的主要下游应用是手机、平板电脑、笔记本电脑。我们预测，2015 年，在悲观、中性、乐观的情形下，全球微投的市场空间分别为 80.2 亿元、156.4 亿元、439.4 亿元人民币。
- 微投行业的产业链是“芯片--模组--整机”，水晶光电做模组。芯片主要是 DLP 和 LCOS 两大阵营，根据对投影效果、功耗、技术成熟度等方面的分析，我们认为 LCOS 小型化的潜力更大，现阶段 DLP 更为成熟，我们更看好 LCOS 技术的发展前景。水晶光电采用 LCOS 技术。
- 我们看好水晶光电在微投模组领域的竞争优势：第一、和芯片厂商紧密合作；第二、相关、配套技术成熟；第三、客户关系优势，公司是多家国际一流手机厂商拍照镜头用红外截止滤光片的主要供应商，具有很好的客户关系基础。
- 风险提示。下游客户推出微投手机等产品的进度低于预期；新产品开发过程中的技术风险。

最近 52 周行业表现



目 录

全新的体验，巧妙的原理：苹果专利解析.....	4
投影功能整合进入 iPhone、iPad	4
通过手势操作投影	4
投影屏的拼接	6
微投市场空间测算.....	7
微投模组渗透率的假设	7
手机微投模组出货量	7
平板微投模组出货量	8
笔记本微投模组出货量	8
微投模组市场规模	9
水晶光电微投领域竞争力分析.....	9
技术方案：DLP 和 LCOS 两大阵营，水晶光电采用 LCOS 技术.....	9
水晶光电在微投领域的优势	10
风险提示	11

图表目录

图 1: iPhone、iPad 内置微型投影仪	4
图 2: 通过手势实现投影图案的转移.....	5
图 3: 通过手势实现投影图案的复制.....	5
图 4: 微软 kinect 的体感检测: 主动发出红外线, 检测反射光线.....	5
图 5: 投影屏的拼接	6
图 6: 三台微投设备的应用	6
图 7: 手机微投模组出货量预测.....	8
图 8: 平板电脑微投模组出货量预测.....	8
图 9: 笔记本微投模组出货量预测	8
图 10: 微投模组市场规模预测	9
图 11: DLP 微投技术原理	9
图 12: LCOS 微投技术和 LCD 原理相似	10
图 13: 晶景光电 (水晶光电微投子公司) 设立时的股权结构	11
表格 1: 微投模组渗透率假设.....	7

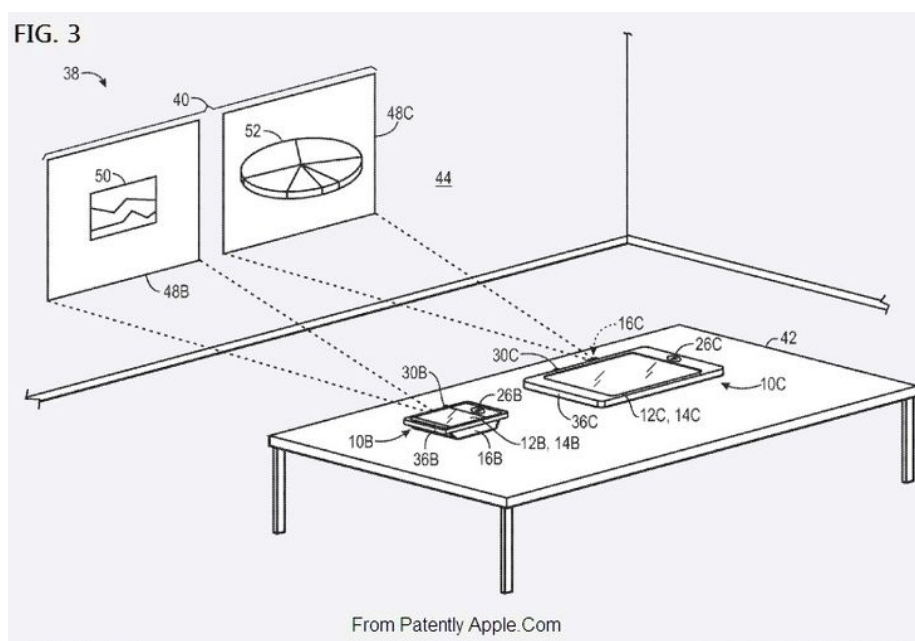
全新的体验，巧妙的原理：苹果专利解析

据专业披露苹果专利的网站 PatentlyApple 报道，8 月 11 日，美国专利局公布了苹果的一项专利，该专利旨在将投影和体感检测两项技术整合在同一个终端上，如 iPhone、iPad、Macbook。该专利所涉及的功能包括投影、对投影图案的操作、投影屏的拼接，能够给使用者带来全新的体验。

投影功能整合进入 iPhone、iPad

专利文件披露出，如下图所示，桌子上左边是 iPhone、右边是 iPad，分别整合了微型投影仪（Pico-Projector），在前面的墙壁上分别投射出图案。

图 1： iPhone、iPad 内置微型投影仪



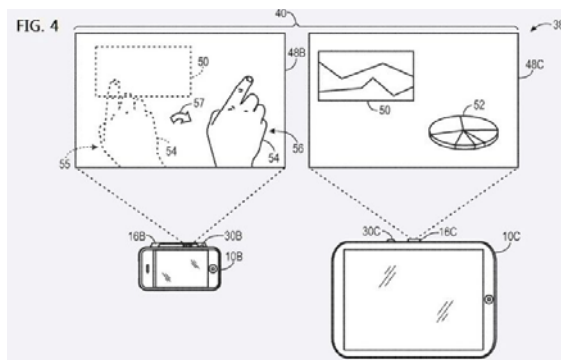
资料来源：Patentlyapple，华泰联合证券研究所

微投（微型投影仪）内置于手机在三星等手机上已经实现，苹果和产业链需要做的主要是，使微投模组更小、更薄、发光效率更高。

通过手势操作投影

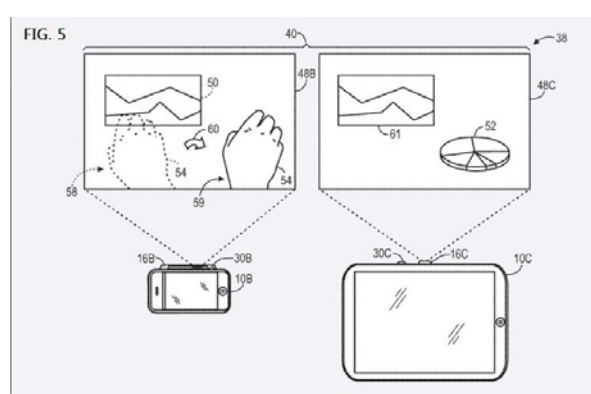
如我们前文提到的，该专利的第一项重要创新在于，可以用手直接在投影幕布上操作。下面的两个例子，左图是将 iPhone 的投影图案转移到 iPad 的投影屏上，右图是将 iPhone 的投影图案复制到 iPad 的投影屏上。

图 2： 通过手势实现投影图案的转移



资料来源：Patentlyapple，华泰联合证券研究所

图 3： 通过手势实现投影图案的复制



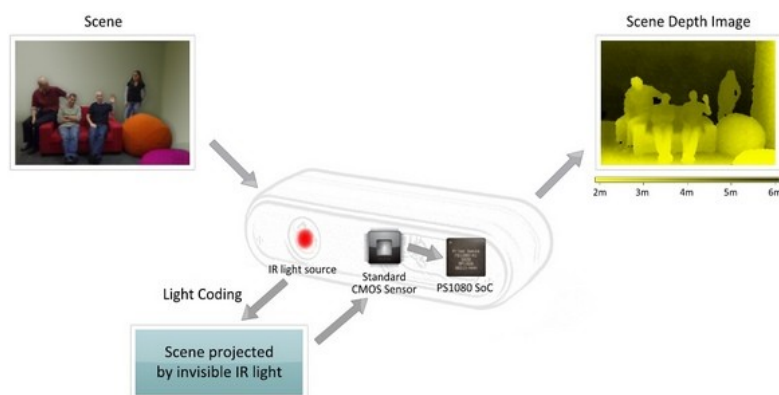
资料来源：Patentlyapple，华泰联合证券研究所

该专利实现用手势进行操作的原理是，当手在屏幕前面动作时，阴影会投在屏幕上，iPhone（iPad）内置的摄像机镜头将阴影拍摄下来，分析图像的形状、运动速度、加速度等主要特征，提取出来一些关键参数，同时，系统内置一个数据库，把手势运动的特征参数和要实现的功能（图像的拖动，等等）一一对应起来，把这些实时拍摄获取的参数和数据库进行比对，就可以分析出手势代表何种意义了。当然，一般是几种手势对应同一种操作。

举例来说（仅仅是举例，细节可能和专利内容有差别），系统已经预置这样的信息：“伸直四只手指，向右挥动”形态的阴影代表将投影图案转移到右侧的投影屏上，那么，当使用者做出该动作时，设备会实现该操作；当然，“摊开手掌，向右拖动”形态的阴影可能也对应这个操作。数据库逐渐完备后，基本上各种手势都能实现相应的操作。当然，两台设备之间是连接起来的。

特别指出的是，苹果的方案和微软 kinect 的体感检测原理是不同的，微软的方案是通过向使用者发出红外线，根据反射光线来判断位置和动作。从这个意义上讲，苹果的体感检测可以称为“被动式”（不主动发出光线），微软的技术可以称为“主动式”。

图 4： 微软 kinect 的体感检测：主动发出红外线，检测反射光线

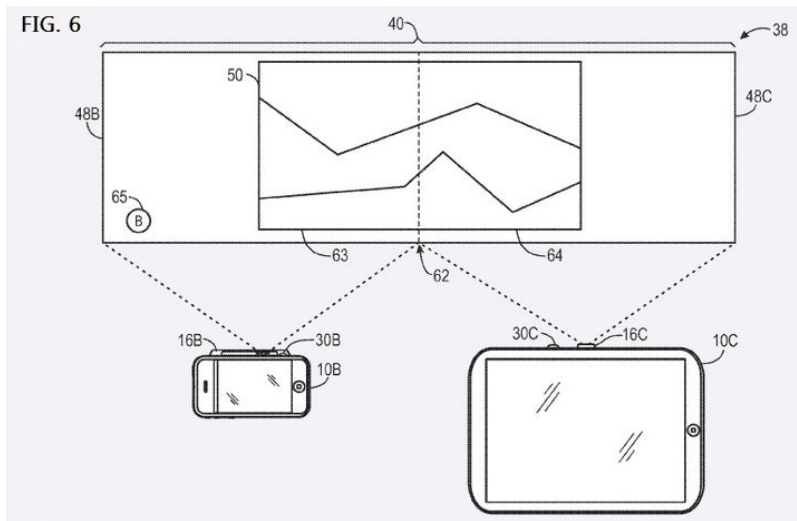


资料来源：PrimeSense，华泰联合证券研究所

投影屏的拼接

iPhone、iPad 由于体积和功率的限制，不可能内置功率很大的投影仪，因此投影出来的屏幕尺寸较小，该专利提出，可将数个终端的投影屏幕拼接起来，实现大屏幕投影，这是我们提到的第二项重要创新。

图 5： 投影屏的拼接

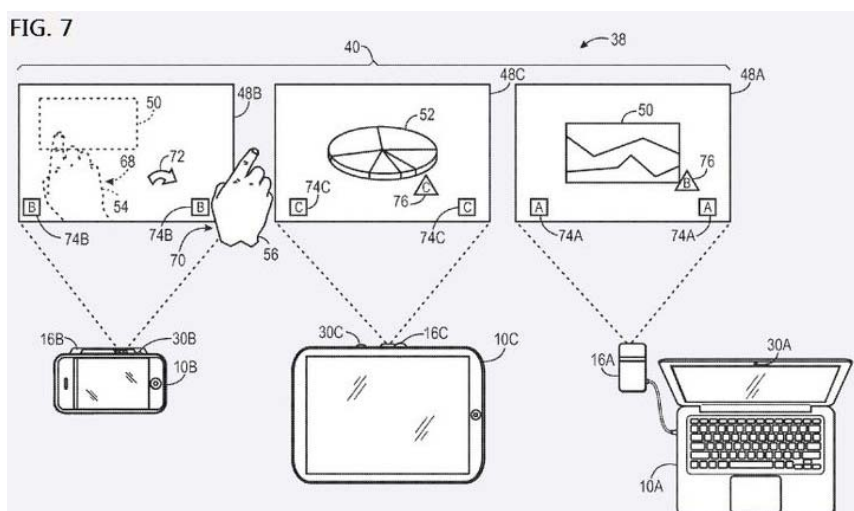


资料来源：Patentlyapple，华泰联合证券研究所

我们分析认为，投影拼接技术类似于电脑的双屏显示，主要难点在于投影模组的精确控制，使投影图案的位置、大小能够蛛丝密合的匹配起来，这对投影模组厂商和苹果这类的终端厂商的设计、制造能力都提出了很高的要求。

对于三台设备，同样能够实现以上的手势控制、屏幕拼接等功能：

图 6： 三台微投设备的应用



资料来源：Patentlyapple，华泰联合证券研究所

微投市场空间测算

正如我们前面指出的，该发明的重要意义有两点，这两点将共同促使微投行业出现增长拐点：第一、在投影屏幕上实现触摸功能，微投的应用空间打开；第二、小投影屏拼接大投影屏，解决手机内置微投所面临的体积、功率问题。第一点比较好理解，第二点需要略作解释。

我们认为，微投之所以未能大规模应用于手机，主要原因在于性能和体积上的两难困境：如果提高性能，增加投影面积和解析度，必然加大发光功率，镜头尺寸和散热器都要相应增大，尤其是厚度要增加，因此和追求“薄”的主流智能手机，如苹果兼容，就有一定困难；如果为了整合进薄型手机而“削足适履”，发光功率要降低，投影面积必然减小，解析度也受影响。而如果能够将小屏拼接成大屏，这个问题就迎刃而解了。

苹果的该项专利毕竟还不成熟（例如人的手势千差万别，如何实现实时、准确的检测而避免失误？图形识别历来是人工智能领域的难点，如人脸识别技术就极其复杂，且尚未成熟），今后的大规模商用还有一定不确定性，因此，我们采用悲观、中性、乐观的情景分析：

微投模组渗透率的假设

微投模组的主要下游应用是手机、平板电脑、笔记本电脑，在对行业趋势进行调研和分析的基础上，我们对微投在这三个领域的渗透率分别作出假设：

表格 1：微投模组渗透率的假设

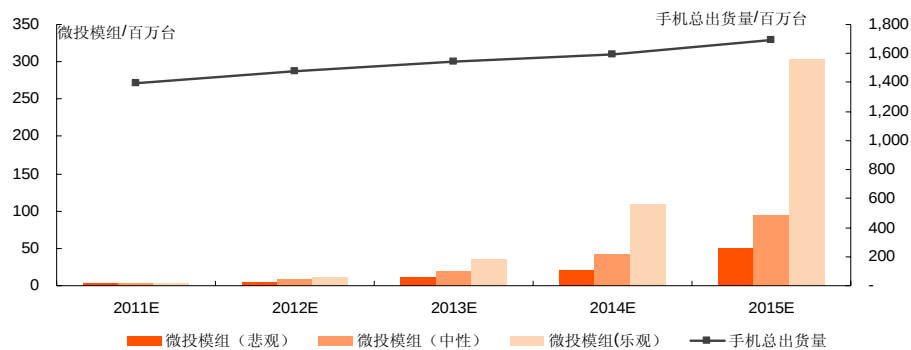
		2011	2012	2013	2014	2015
手机	悲观	0.2%	0.3%	0.7%	1.3%	2.9%
	中性	0.2%	0.5%	1.2%	2.6%	5.6%
	乐观	0.2%	0.8%	2.3%	6.8%	17.9%
平板	悲观	0.1%	0.3%	0.6%	1.2%	2.7%
	中性	0.1%	0.4%	1.0%	2.3%	5.4%
	乐观	0.1%	0.5%	1.8%	5.8%	16.5%
笔记本	悲观	0.1%	0.3%	0.6%	1.3%	2.5%
	中性	0.1%	0.5%	0.8%	2.6%	5.1%
	乐观	0.1%	0.7%	1.0%	4.7%	15.2%

资料来源：华泰联合证券研究所

手机微投模组出货量

根据以上的假设，我们对手机微投模组的出货量作出预测：

图 7： 手机微投模组出货量预测

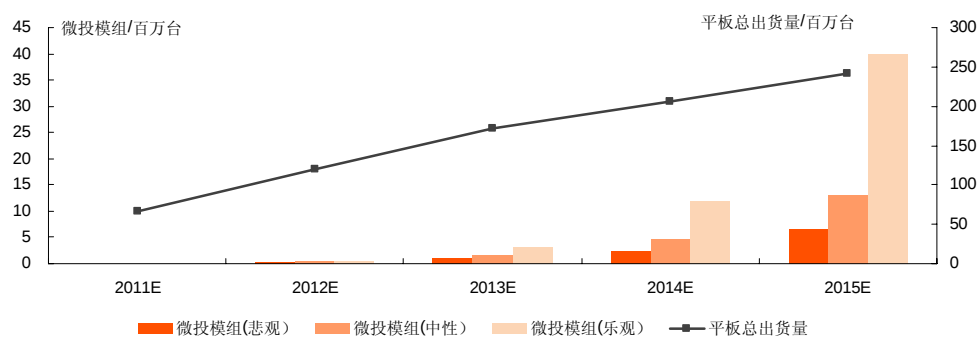


资料来源: isuppli, 华泰联合证券研究所

平板微投模组出货量

同样，我们对平板微投模组的出货量作出预测：

图 8： 平板电脑微投模组出货量预测

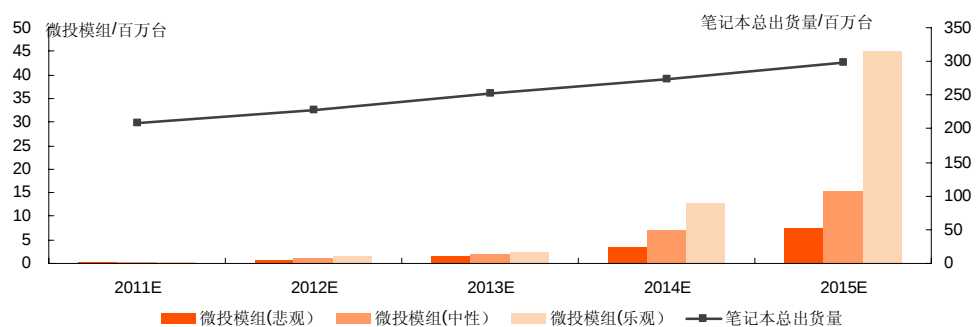


资料来源: isuppli, 华泰联合证券研究所

笔记本微投模组出货量

根据以上渗透率的假设，我们对笔记本微投模组的出货量作出预测：

图 9： 笔记本微投模组出货量预测

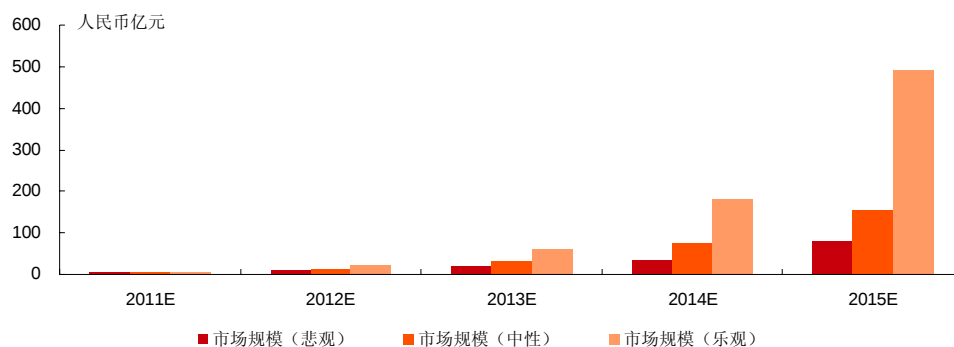


资料来源: isuppli, Gartner, 华泰联合证券研究所

微投模组市场规模

我们根据市场调研，假设 2011 年微投模组的平均价格为 170 元/只，今后每年降价 7%，则市场空间估算如下：

图 10： 微投模组市场规模预测



资料来源：华泰联合证券研究所

根据我们的预测，2015 年，悲观、中性、乐观情形下，微投模组的全球市场规模分别为 80.2 亿元、156.4 亿元、439.4 亿元人民币。

水晶光电微投领域竞争力分析

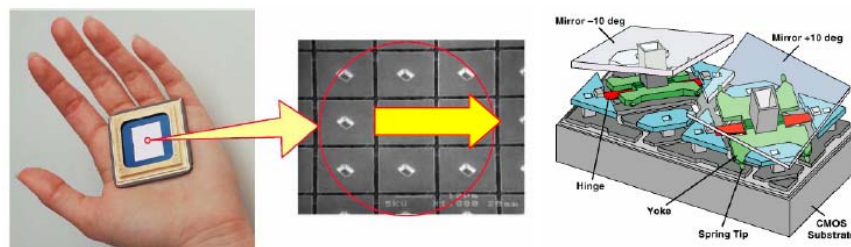
微投行业的产业链是“芯片--模组—整机”，水晶光电做模组。

技术方案：DLP 和 LCOS 两大阵营，水晶光电采用 LCOS 技术

我们在前期的深度报告《微型投影仪：移动影院不是梦》中，已经得出结论，适合于微投的技术主要有两种：DLP、LCOS。DLP 由 TI（德州仪器）主导，是最为成熟的微投技术，效果较好，但成本较高；LCOS 起步较晚，发展迅速，芯片厂商包括立景光电、Syntax-Brilliant 等，是目前和 DLP 竞争的主要对手。水晶光电采用 LCOS 技术。

DLP 方案的基本原理如下图所示，芯片上有很多“微镜”，即微小的反射镜，通过控制每一面“微镜”的反射角度来合成投影图案。控制系统较为复杂和精密，因此成本较高。

图 11： DLP 微投技术原理

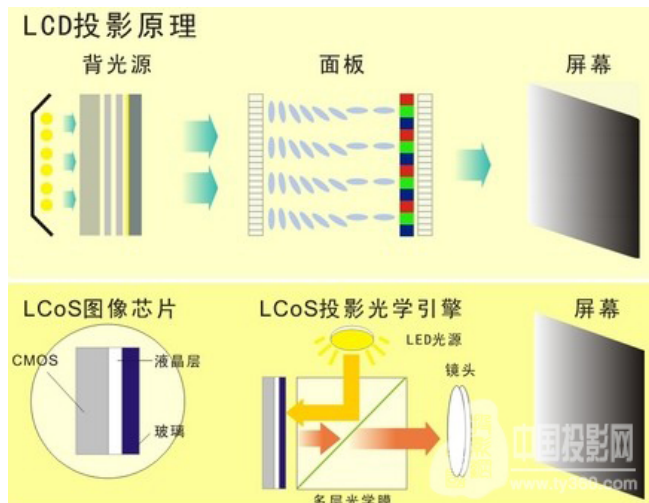


资料来源：TI，华泰联合证券研究所

LCOS 技术和常见的 LCD 技术较为相似，区别在于：LCD 是控制光的透过，而 LCOS

是控制光的反射。晶圆上生长的 CMOS 单元作为控制和驱动单元，然后将晶体表面磨平镀铝作为反射镜，CMOS 控制反射镜的角度，实现投影。

图 12： LCOS 微投技术和 LCD 原理相似



资料来源：中国投影网，华泰联合证券研究所

两者的优缺点对比如下：

- 第一、 投影效果，两者各有千秋，DLP 优势在于图像对比度高；LCOS 优势在于分辨率高。
- 第二、 功耗，LCOS 占优。DLP 技术需要机械驱动很多“微镜”，功耗较大。LCOS 功耗较低，因此散热器体积较小，总的厚度和体积也可以做的比较小。
- 第三、 技术成熟度，DLP 较为成熟，应用案例较多。

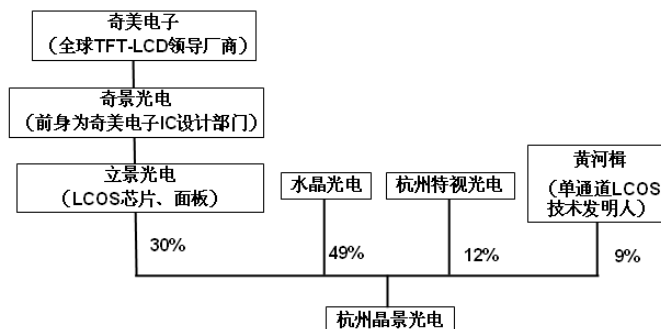
总结而言，LCOS 小型化的潜力更大，DLP 更为成熟，我们更看好 LCOS 技术。

水晶光电在微投领域的优势

我们认为，水晶光电在微投模组领域具有明显优势，主要包括：

- 第一、 **和芯片厂商紧密合作。**公司微投产品线对应子公司晶景光电，股权构成中，包括芯片供应商立景光电、单通道 LCOS 技术发明人黄河楫。立景光电专业从事 LCOS 芯片和面板的设计、生产，其母公司奇景光电是台湾仅次于联发科的 IC 设计公司。

图 13： 晶景光电（水晶光电微投子公司）设立时的股权结构



资料来源：水晶光电，华泰联合证券研究所

第二、 **相关、配套技术成熟**。公司的 LCOS 封装玻璃、一体化色轮等相关的光学精密技术都处于领先地位。

第三、 **客户关系优势**。公司是多家国际一流手机厂商拍照镜头用红外截止滤光片的主要供应商，具有很好的客户关系基础。

目前公司在微投领域营收规模还较小，2011 年上半年实现收入 154 万元，但已通过大量客户的测试与认证，我们看好其长期发展。

风险提示

下游客户推出微投手机等产品的进度低于预期；新产品开发过程中的技术风险。

华泰联合证券评级标准:

时间段 报告发布之日起 6 个月内
基准市场指数 沪深 300 (以下简称基准)

股票评级

买入 股价超越基准 20%以上
增持 股价超越基准 10%-20%
中性 股价相对基准波动在 $\pm 10\%$ 之间
减持 股价弱于基准 10%-20%
卖出 股价弱于基准 20%以上

行业评级

增持 行业股票指数超越基准
中性 行业股票指数基本与基准持平
减持 行业股票指数明显弱于基准

深圳

深圳市福田区深南大道 4011 号香港中旅大厦 25 层
邮政编码: 518048
电话: 86 755 8249 3932
传真: 86 755 8249 2062
电子邮件: lzrd@mail.htlhsc.com.cn

上海

上海浦东银城中路 68 号时代金融中心 45 层
邮政编码: 200120
电话: 86 21 5010 6028
传真: 86 21 6849 8501
电子邮件: lzrd@mail.htlhsc.com.cn

免责声明

本报告仅供华泰联合证券有限责任公司 (以下简称“华泰联合”) 签约客户使用。华泰联合不因接收到本报告而视其为华泰联合的客户。客户应当认识到有关本报告的短信、邮件提示及电话推荐仅为研究观点的简要沟通, 对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于华泰联合认为可靠的、已公开的信息编制, 但华泰联合不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断, 本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动, 涉及证券或投资标的的以往表现不应作为日后表现的保证。在不同时期, 或因使用不同假设和标准, 采用不同观点和分析方法, 致使华泰联合发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告, 对此华泰联合可不发出特别通知。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给华泰联合客户作参考之用, 在任何情况下并不构成私人咨询建议, 也没有考虑到个别客户的目标或财务状况; 同时并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的广告、要约或向人作出的要约邀请。

市场有风险, 投资需谨慎。本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售, 投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估, 并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求, 必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下, 华泰联合不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

华泰联合是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资咨询、投资管理等多项业务的全国性综合类证券公司。在法律许可的情况下, 华泰联合投资业务部门可能会持有报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易, 可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务, 可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。华泰联合的投资顾问、销售人员、交易人员以及其他类别专业人士可能会依据不同的信息来源、不同假设和标准, 采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰联合没有将此意见及建议向本报告所有接收者进行更新的义务。华泰联合利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门、集团或关联机构间的信息流动。撰写本报告的证券分析师的薪酬由研究部门管理层和公司高级管理层全权决定, 分析师的薪酬不是基于华泰联合投资银行收入而定, 但是分析师的薪酬可能与投行整体收入有关, 其中包括投行、销售与交易业务。

华泰联合的研究报告主要以电子版形式分发, 间或也会辅以印刷品形式分发。华泰联合向所有客户同时分发电子版研究报告。华泰联合对本报告具有完全知识产权, 未经华泰联合事先书面授权, 本研究报告的任何部分均不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。若华泰联合以外的机构向其客户发放本报告, 则由该机构独自为此发送行为负责, 华泰联合对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华泰联合向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。