

Bumping 下半年放量，3D TSV 描绘公司未来

买入 维持

目标价格：14.35

投资要点：

- 📖 **Bumping 下半年放量，提升公司业绩弹性**
- 📖 **3D TSV 先发优势明显，阵列相机和 MEMS 业务提供成长空间**

投资逻辑：

- **FC+WB 集成电路封装打造垂直封装产业链。** FC 封装是未来十年高端芯片的主流封装方式。WB 技术是 FC 封装的前道工序，华天科技投入资金进一步扩大产业化水平，迅速扩大智能芯片封装产业链市场份额。**FC+Bumping 业绩弹性大，3D TSV 是未来。** 半导体工艺制程的进步推动 FC+Bumping 成为先进封装的标配工艺。公司积极布局 Bumping 生产线，2 寸线 9 月份设备到厂调试，2014 年四季度有望投产形成 5000 片/月规模。
- **WLO、WLC 作为先进的晶圆级成像元器件技术，将助力公司打入互联网移动设备产业链，行业市场空间巨大。** WLO 取代传统光学镜头极大地减薄了摄像头模组厚度、省去了模组对焦工序，WLC 技术先发优势明显。
- **凭借 3D TSV 等高端工艺有望切入 MEMS 封装领域。** 晶圆级封装在 MEMS 封装领域技术上的优势非常明显，随着 MEMS 即将进入快速发展第三波，未来几年将成为 WLCSP 封装技术增长的主要推动力。**公司 3D TSV 等 3DIC 技术储备优势领先，积极布局 MEMS 技术领域，目前已经在小批量试产方面取得突破，超越客户期待，未来有望凭借技术先发优势成为主流 MEMS 封装供应商。**
- **盈利预测及投资建议。** 我们预计 2014-2016 年，公司实现营收 36、44、54 亿元，净利润 2.7 亿、3.5 亿、4.5 亿元，EPS 是 0.41、0.52、0.67 元，对应 2014、2015 年的估值是 28 和 22，考虑公司未来 3 年业务的成长性，给予“买入”评级。

主要经营指标	2012	2013	2014E	2015E	2016E
营业收入(百万)	1623.20	2447.16	3595.00	4430.43	5382.07
增长率(%)	24.01%	50.76%	46.90%	23.24%	21.48%
归母净利润(百万)	121.04	199.16	274.43	354.32	446.00
增长率(%)	53.29%	64.55%	37.79%	29.11%	25.88%
每股收益	0.183	0.301	0.414	0.535	0.673
市盈率	63.21	38.42	27.88	21.59	17.16

电子元器件研究组

分析师：

王建伟(S1180514070002)

电话：0755-33352100

Email: wangjianwei@hysec.com

李振亚(S1180512080002)

电话：021-51782239

Email: lizhenya@hysec.com

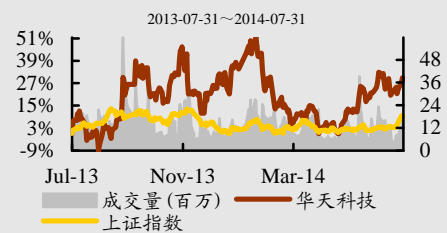
研究助理：

秦闻

电话：010-88013558

Email: qwen0729@163.com

市场表现



相关研究

《奥拓电子：坚持高端品牌定位，发展战略提速》

2014/4/14

《利亚德：逻辑初步验证，回调现加仓良机》

2014/4/23

《利亚德：内涵外延协同发展，中期成长明确》

2014/3/30

《利亚德：小间距电视放量，黄金成长期来临》

2014/3/27

目录

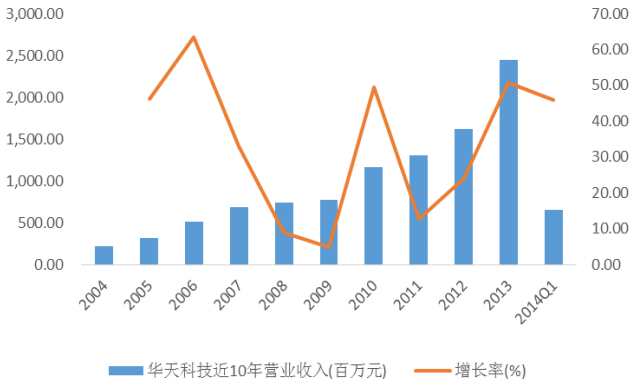
一、公司上市以后迎来快速增长的十年	4
二、从行业发展趋势看公司发展空间：FC+BUMPING 业绩弹性大，3D TSV 是未来	5
（一）半导体工艺制程的进步推动 FC+Bumping 成为先进封装的标配工艺	5
（二）公司积极布局 Bumping 生产线，四季度有望投产形成 5000 片/月规模。	7
（二）3D TSV 技术是行业未来，行业增速将有望超越 bumping.....	8
（四）华天昆山 TSV 业务升级之路—从 CIS 到阵列相机+MEMS.....	11
三、盈利预测与投资建议：	17

插图

图表 1: 华天科技收入近 10 年 10 倍增长 (百万元)	4
图表 2: 净利润 10 倍增长达到 2 亿元.....	4
图表 3: 2013 年母公司和子公司收入和净利润.....	4
图表 4: 华天科技毛利率处于同行领先.....	4
图表 5: 华天科技净利率处于同行领先.....	4
图表 6: 华天科技费用率较低.....	4
图表 7: 传统引线键合式封装示意.....	5
图表 8: FC(Flip Chip)封装示意	5
图表 9: FC 与 WB 在 IC 产业链中所处流程.....	6
图表 10: 凸点焊盘芯片版图.....	6
图表 11: 金凸点照片.....	6
图表 12: FC+WB 集成电路封装产业化投资与资金来源.....	6
图表 13: 预计产量与进度.....	7
图表 14: Copper bumping 增速.....	8
图表 15: 不同 3D 封装示意图	9
图表 16: TSV 技术优势.....	10
图表 17: 全球 TSV 芯片晶圆预测.....	10
图表 18: WLCSP-TSV 技术流程	11
图表 19: 昆山西钛微电子营业收入 (百万元)	11
图表 20: 昆山西钛微电子净利润 (百万元)	11
图表 21: 西钛微电子主营业务示意.....	12
图表 22: 阵列镜头智能成像 TSV-CIS 集成模块项目资金.....	12
图表 23: 全球 WLCSP-TSV 业务厂商竞争概况	13
图表 24: 昆山西钛 TSV 下游厂商.....	14
图表 25: 3D 手势影像传感应用	15
图表 26: MEMS-WLCSP	15
图表 27: MXC6226XC 大小对比图.....	15
图表 28: MXC6226XC 内部结构.....	15
图表 29: 采用 WLCSP 封装器件类型 2010-2016 CAGR 比较	16
图表 30: 阵列镜头手机应用.....	17
图表 31: 阵列式镜头.....	17
图表 32: 公司盈利预测拆分 (单位: 百万元)	18
图表 33: 财务预测表 (百万元)	18

一、公司上市以后迎来快速增长的十年

图表 1: 华天科技收入近 10 年 10 倍增长 (百万元)



资料来源: 公司资料, 宏源证券

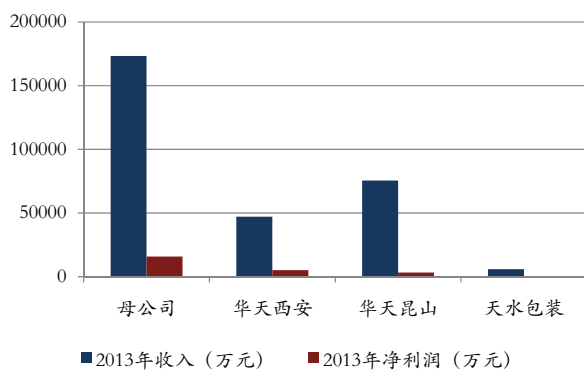
图表 2: 净利润 10 倍增长达到 2 亿元



资料来源: 公司资料, 宏源证券

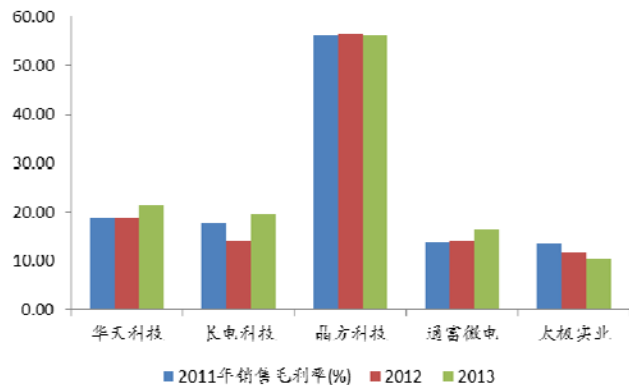
公司集成电路封装能力稳步提高, 高端封装项目产能不断释放, 集成电路封装量和销售稳定增长; 公司营业收入稳步增加, 毛利率水平有所提高, 盈利能力有所增强。

图表 3: 2013 年母公司和子公司收入和净利润



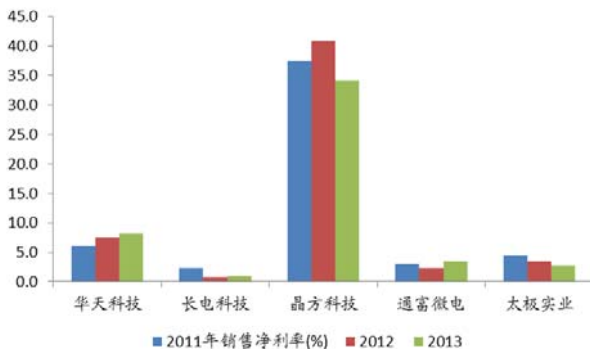
资料来源: 公司资料, 宏源证券

图表 4: 华天科技毛利率处于同行领先



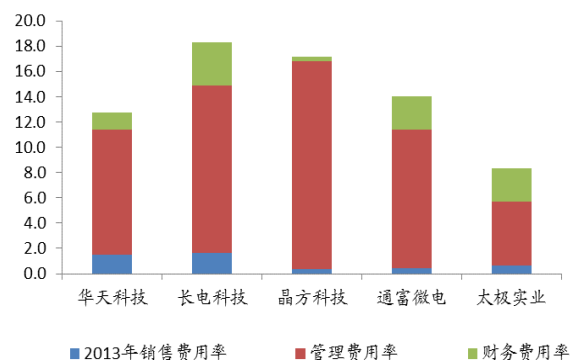
资料来源: 公司资料, 宏源证券

图表 5: 华天科技净利率处于同行领先



资料来源: 公司资料, 宏源证券

图表 6: 华天科技费用率较低



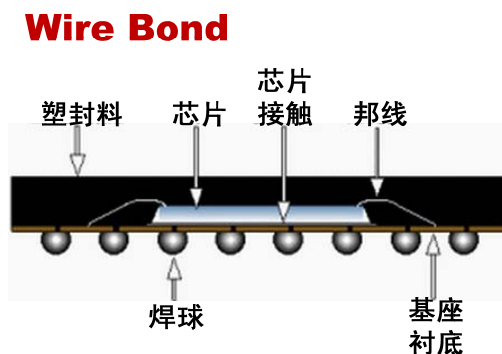
资料来源: 公司资料, 宏源证券

二、从行业发展趋势看公司发展空间：FC+Bumping 业绩弹性大，3D TSV 是未来

(一) 半导体工艺制程的进步推动 FC+Bumping 成为先进封装的标配工艺

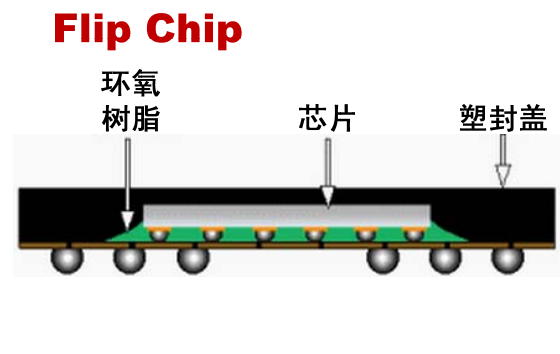
FC+Bumping 封装是未来十年高端芯片的主流封装方式。 FC(Flip Chip)封装，即倒装芯片封装，是在输入/输出芯片焊盘上沉积锡铅球，然后将芯片翻转加热利用熔融的锡铅球与陶瓷基板相结合此技术替换常规打线接合，FC封装起源于60年代，现在已经成为高端封装主流。随着倒装封装技术的推出，两者的相连可通过更稳定的金属凸点焊球来连接，大大提高其可靠性。研究机构 Yole Developpement 预估，该市场每年将以9%以上的速度成长，到2018年将超过350亿美元规模。其优势相对于传统的引线键合式(Wire Bond)封装主要在于以下几点：1. 不需要使用金线完成电性连接，降低了芯片失效的风险，提高可靠性和良品率。它的这点优势在多芯片封装的模组中体现得更明显；2. 倒装无金线封装结构中，金属直接与金属界面接触，这样导热系数高，热阻小；3. 无金线阻碍，为芯片设计提供更大的裕度，为一些LED封装提供更大的空间，可实现超薄封装。

图表 7：传统引线键合式封装示意



资料来源：宏源证券

图表 8：FC(Flip Chip)封装示意



资料来源：宏源证券

对于互联网时代的移动设备而言，物理体积的轻薄化是不变的诉求。对于手机中的主芯片基带芯片等而言，制程已经走过了65nm时代，向40nm以及更小的28nm、22nm演进。当芯片制程在40nm以下时，速度和功耗的要求将决定FC的封装优势使得其替代传统引线键合式封装成为必然。且对于一些大功率的射频芯片，如功率放大器(PA)芯片而言，其对于金属线过长所带来的寄生效应也是不可接受的，故未来FC封装的爆发式应用将成为必然。且在高端芯片领域，FC封装将会得到垄断式的地位。以华天科技产业化项目FCBGA为例，传统的BGA芯片单颗封装成本在一元以内，而FCBGA单颗成本将是传统封装的几十倍以上。存在超额利润空间。

在LED领域，FC封装也具有其压倒性的优势。与正装和垂直结构相比，使用倒装焊方式，更易于实现超大功率芯片级模组、多种功能集成的芯片光源技术，在LED芯片模组良率及性能方面有较大的优势。同时倒装芯片生产成本相较于正装芯片可降低20%左右。经历了12年LED市场的停滞期，未来LED产业链仍然具有超过10%的CAGR。故掌握FC封装的关键技术以及完成封装设备布局将使得公司能迅速切入LED无金线封装领域。华天科技也表示，“LED业务是公司主业的延伸，从后续发展来看，LED业务的发展空间很大。”

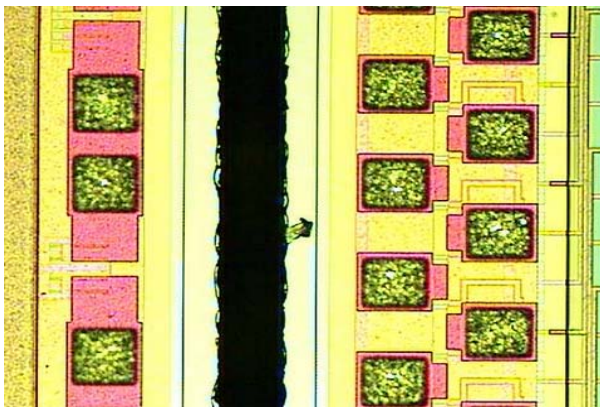
图表 9: FC 与 WB 在 IC 产业链中所处流程



资料来源: 宏源证券

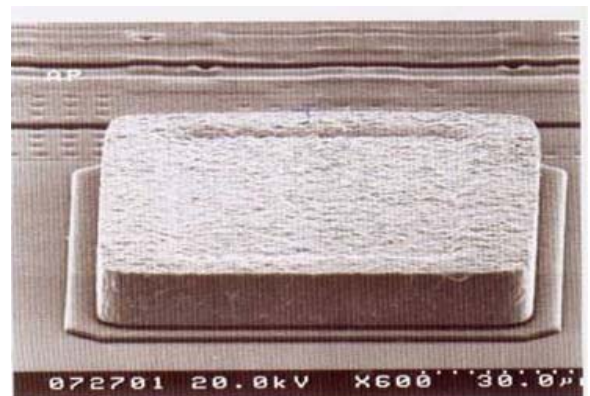
Bumping +FC 封装形成封装垂直产业链。 Bumping, 即晶圆凸块技术。该项技术属于封装的前道工艺, 简单来说, 就是 Bumping 厂商则负责在焊盘上制备凸点, 然后将用于倒装封装, 凸点将用于信号的连通。新一代的倒装封装 IC 预期将彻底改变市场面貌, 并驱动市场对 Bumping 技术的新需求。以晶圆数量计算, 预期在 2014~2018 年之间将达到 35% 的年复合增长率。以区域来看, 台湾拥有全球最大 Bumping 产能, 主要来自晶圆代工厂与半导体封测业者; 而台湾目前是倒装焊的代工龙头, 包括日月光、矽品、艾克尔、力成、南茂今年仍选择在台湾积极扩增 Bumping 产能。而国内, 华天科技已经完成了封装产业链的垂直布局, FC+WB 的产业布局将有助于巩固华天科技的封装前三地位, 并且进一步提高产能, 扩大业务量。

图表 10: 凸点焊盘芯片版图



资料来源: 互联网, 宏源证券

图表 11: 金凸点照片



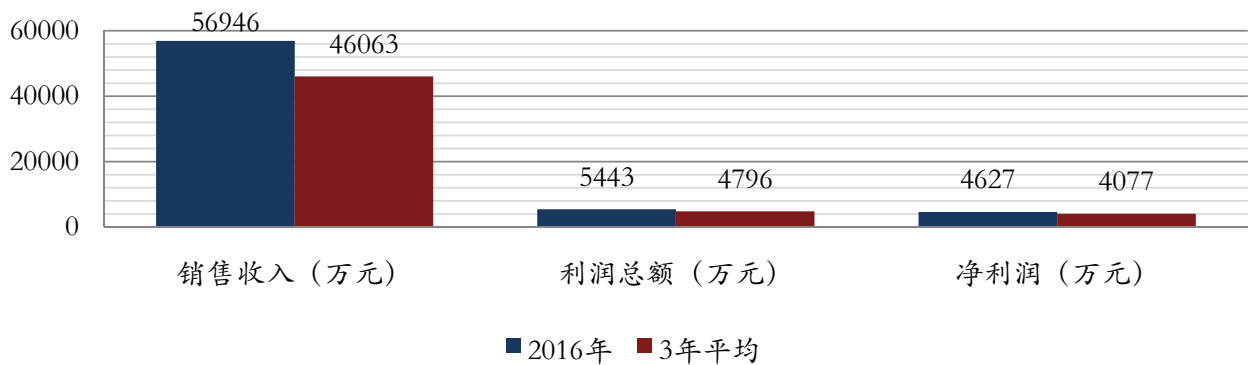
资料来源: 互联网, 宏源证券

在西安公司已掌握的 FC+WB 集成电路封装测试工艺技术的基础上, 引进国际先进的集成电路封装测试设备、仪器 805 台(套), 购置国内配套仪器、设备 337 台(套), 建成一条具有国际先进水平的 FC+WB 集成电路封装测试生产线。本项目总投资 52,600 万元, 其中(含外汇 6,334 万美元), 项目实施资金来源: 西安公司自筹 32,600 万元、银行贷款 20,000 万元, 外汇由西安公司自行购汇解决。

达产后预计实现封装产能 2 亿块, 销售收入 5.7 亿元, 净利润 4627 万元。

图表 12: FC+WB 集成电路封装产业化投资与资金来源

	固定资产投资	铺底流动资金	资金来源自筹	银行贷款
总额(万元)	50254	2346	32600	20000
2014 年	1235.49 万元	935.24 万元		



资料来源：公司公告、宏源证券研究所

建设期第一年，主要进行建筑面积为 50544m² 的 2 号集成电路封装测试厂房方案设计、招标、建设以及交付使用。

建设期第二年，对集成电路封装测试设备、仪器进行考察，引进、购置并安装调试到位 60%，达到年封装 12000 万块的规模产能；完成生产大纲 48% 的产量，即 9600 万块，其中 FC 系列 2640 万块、BGA 系列 3840 万块、LGA 系列 1440 万块、QFN 系列 1200 万块、DFN 系列 480 万块。

建设期第三年，对集成电路封装测试设备、仪器进行考察，引进、购置并安装调试到位 100%，达到年封装 20000 万块的规模产能；完成生产大纲 80% 的产量，即 16000 万块，其中 FC 系列 4400 万块、BGA 系列 6400 万块、LGA 系列 2400 万块、QFN 系列 2000 万块、DFN 系列 800 万块。

图表 13：预计产量与进度

	预计总产量	FC	BGA	LGA	QFN	DFN
2015 (万块)	9600	2640	3840	1440	1200	480
2016 (万块)	16000	4400	6400	2400	2000	800

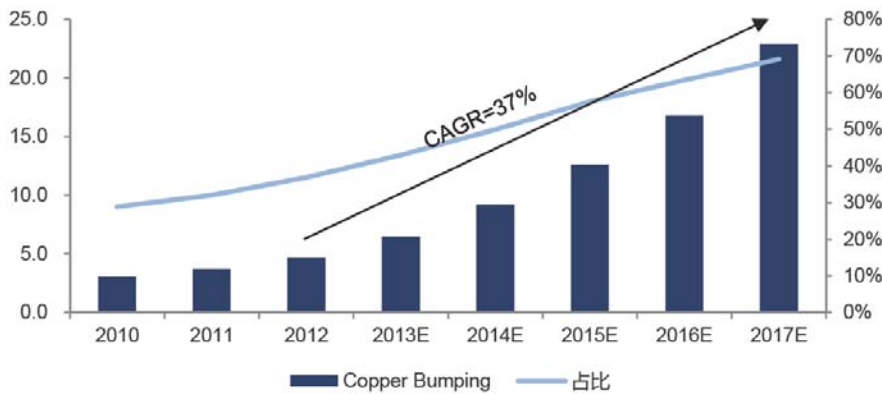
资料来源：宏源证券

2013 年，公司开发出了 FCQFN/FCDFN 系列封装产品 7 种，FCBGA/FCCSP 系列封装产品 5 种，AAQFN 系列封装产品 7 种，具备了 FC 仿真设计和工程批能力。西安公司通过自主研发，已掌握了基于 FC+WB 核心关键封装技术，实现了 3G/LTE 手机、平板 AP 处理器、IPTV 处理器、多模基带等集成电路封装测试产品的量产导入，但由于规模封装测试的能力尚小，无法助力企业实现快速发展。通过该项目的实施，将会提高西安公司集成电路高端封装测试水平、扩大产能规模，延伸企业产业链，提高集成电路高端封装测试产品的国际国内市场占有率，快速响应客户需求，吸引高级技术和管理人才，增强公司的整体竞争实力。

(二) 公司积极布局 Bumping 生产线，四季度有望投产形成 5000 片/月规模。

半导体工艺制程的进步推动 FC+Bumping 成为先进封装的标配工艺。当芯片制程在 40nm 以下时,速度和功耗的要求将决定 FC 的封装优势使得其替代传统引线键合式封装成为必然。40/45nm 以上用一般的 Wire Bonding 和 Flip-Chip 技术完成芯片与引线框或基板的链接。传统 FC BGA 锡球直径为 100um 左右。40/45nm 以下适合采用铜柱加锡球代替简单的锡球,与之配套的后道工序是 FC BGA。

图表 14: Copper bumping 增速



资料来源: Yole developpement, 宏源证券

华天科技的 Bumping 下游主要针对终端 28nm 先进制程客户。华天西安公司负责服务系统,而昆山公司负责 bumping 封装前道工艺。12 寸线完成一片晶圆的 Bumping 工艺流程,价格在 200 美元左右,华天跟其他厂家的流程不同,工艺流程将引入客户一起参与,第二轮是拿着客户的样片来跑实验,调试好可以直接下单,大大提高了良率以及生产周期,公司下游存在 20-30 家国内客户。

9 月份 Bumping 封装设备将到厂调试,年底可以月产 5000 片。晶圆 12 寸市场需求是每月 500 万片,预计华天科技拿到 1%份额,即 5 万片/月。是 10 倍于目前设计的产能。

华天科技锡帽最小能做到 20 微米,这将使得公司的技术在未来 3-5 年技术不会落后。总产生资本开支 1.3 个亿。今年华天科技资本新增开支即为 bumping。焊接锡帽的大小决定了技术的精度以及可适应哪代先进的工艺,现在主流产品是 90 微米,目前市场上最小能做到 43 微米。日月光实验室 43 微米,量产能做到 50、60 微米。华天科技投入技术研发,使得锡帽最小能做到 20 微米,这将使得公司的技术在未来 3-5 年技术不会落后,大大增强了竞争力。

昆山华天已经在积极准备 Bumping 生产线,设备预计 10 月份陆续到厂,规划产能为 5000 片/月,按照目前行业内单片加工费用 1500~1700 人民币折算,公司年度 6 万片产能满产之后可以收入规模在 9000 万~1.02 亿元之间,净利润在 900 万~1000 万之间。从封装行业发展技术发展趋势来看,Bumping 技术需求最旺,技术相对较为成熟,我们认为公司后期有望继续扩产。

(二) 3D TSV 技术是行业未来,行业增速将有望超越 bumping

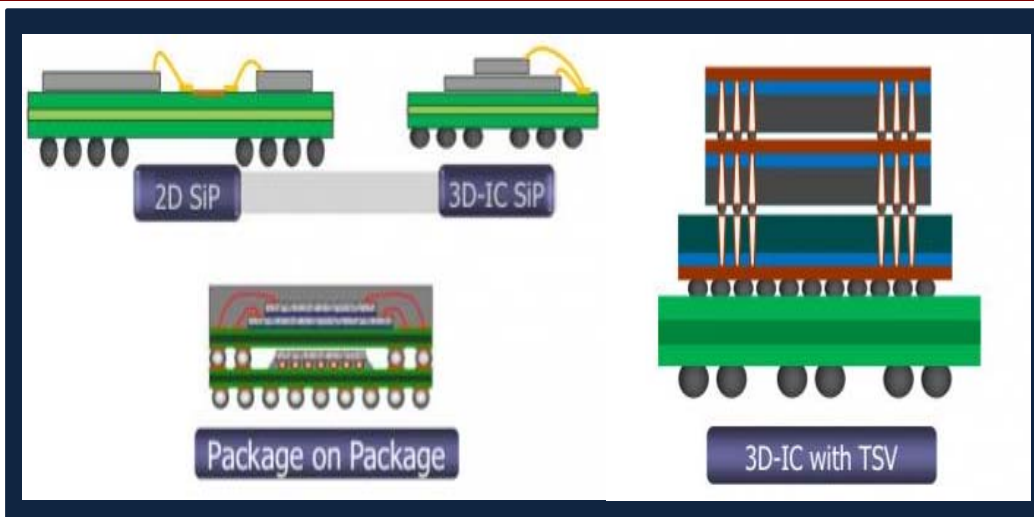
2014 年 6 月 24 日《国家集成电路产业发展推进纲要》明确指出:

提升先进封装测试业发展水平。大力推动国内封装测试企业兼并重组,提高产业集中度。适应集成电路设计与制造工艺节点的演进升级需求,开展芯片级封装(CSP)、晶圆级封装(WLP)、硅通孔(TSV)、三维封装等先进封装和测试技术的开发及产业化。

《国家集成电路发展纲要》明确指出：集成电路设计业重点发展量大面广的芯片；集成电路封测业重点发展先进封装使其占比达到 30%以上。华天科技于 2014 年 7 月 15 日收到“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”专项实施管理办公室《关于 02 专项 2014 年度项目立项批复及落实地方配套经费的通知》(ZX02[2014]018 号)，昆山公司作为项目责任单位，联合格科微电子科技有限公司、北方工业大学和北京工业大学共同承担的“阵列镜头智能成像 TSV-CIS 集成模块工艺开发与产业化”项目获得 02 专项 2014 年度项目立项审批。

TSV 技术为目前工业化应用技术等级最高的 3D 封装技术之一。传统的引线键合多芯片互连技术，将芯片边缘的信号输入输出都连接到封装基板上，但这种低效率的连接方式还是无法解决频率和功耗的需求。TSV 封装能实现最短，最丰富方向的互连。

图表 15：不同 3D 封装示意图

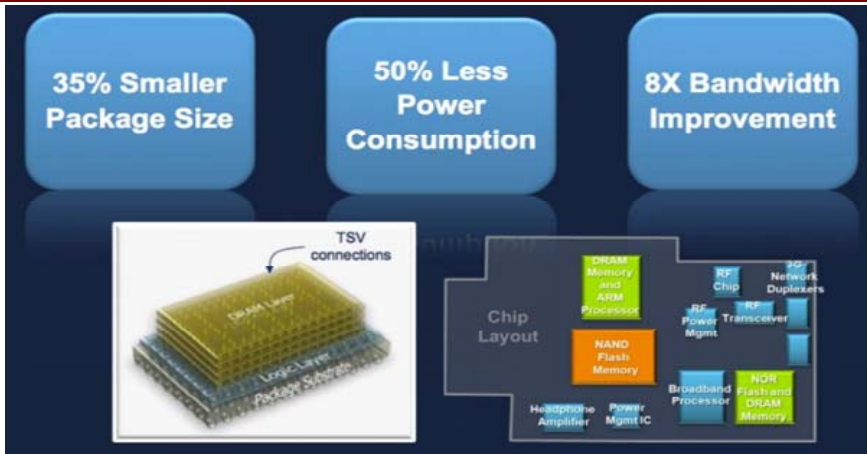


资料来源：宏源证券

硅通孔技术 (TSV, Through-Silicon-Via) 通过将两、三层的晶圆堆栈在一起，并通过金属性孔洞的通道来进行垂直性的接线互连，能够将逻辑、内存和模拟等元件非常紧密地连结在一起，运作起来就像是 SoC (system on chip)，但又能克服 SoC 所面对的瓶颈。

TSV 被认为是终极三维互连技术以及前景最广的互连技术。与以往的 IC 封装键合和使用凸点的叠加技术不同，TSV 能够使芯片在三维方向堆叠的密度最大，外形尺寸最小，并且大大改善芯片速度和低功耗的性能。TSV 是一种高集成度的，适应未来芯片功能增强，体积缩小的先进晶圆级封装技术。

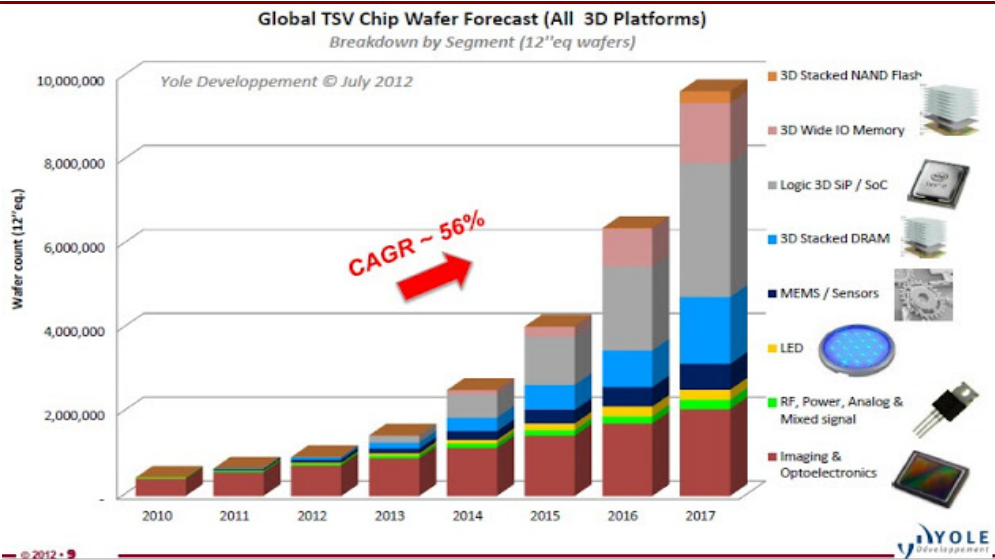
图表 16: TSV 技术优势



资料来源: Intel, 宏源证券

目前, intel、IBM、TOSHIBA、SAMSUNG、台积电等一线 IDM 厂商都已经充分的介入了 TSV 技术的商业化应用以及科研技术路线的开发。主要的目标着力点位于 CMOS 图像传感器以及存储器方向。

图表 17: 全球 TSV 芯片晶圆预测



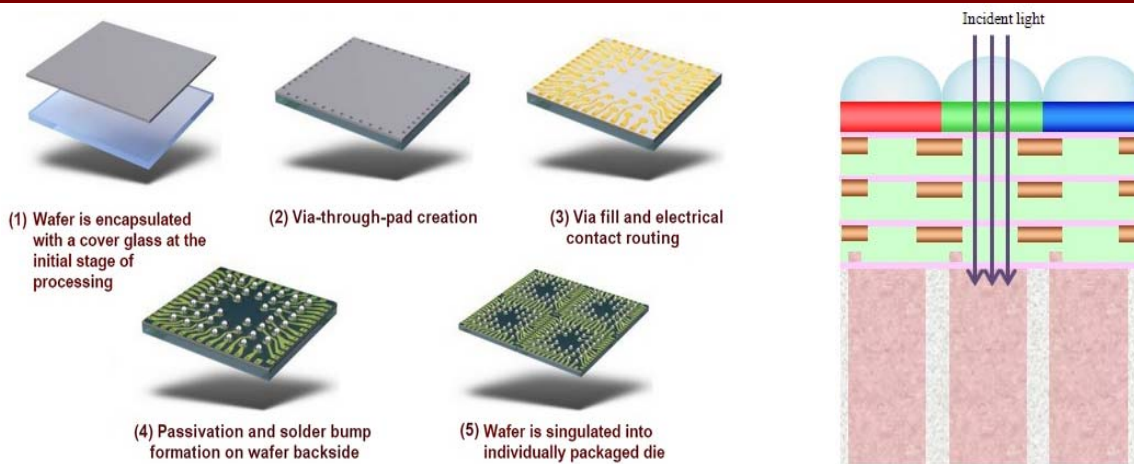
资料来源: YOLE development, 宏源证券

S

WLCSP-TSV 技术是当前最先进的全套高性能解决方案。WLCSP-TSV 是指将芯片尺寸封装 (CSP) 和晶圆级封装 (WLP) 整合一体的新兴封装技术, 并对于 CMOS 多层的图像传感器采用 TSV 技术键合。相比较与传统工艺来说, 该技术具有工艺步骤少, 集成度极高的优势, 在现代的微型化移动设备中占据绝对的地位。

华天科技已经掌握了多项晶圆级封装技术, 以及配套的前道以及后道工序。公司解决方案可以形成不同组合的, 适应不同芯片以及各种高性能, 小尺寸的封装形式, 以适应智能时代各种复杂移动设备或者是可穿戴设备的严苛需求, 为未来抢占市场份额做了各方面的技术储备, 未来盈利点多, 利润空间大。

图表 18: WLCSP-TSV 技术流程

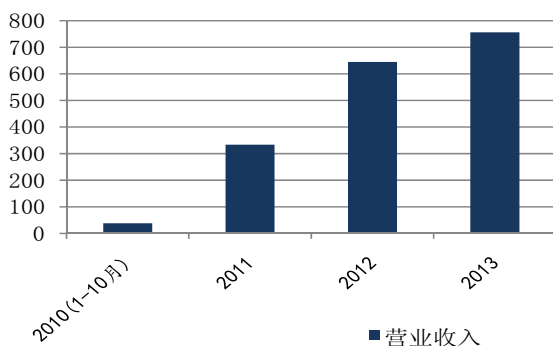


资料来源: 互联网, 宏源证券

(四) 华天昆山 TSV 业务升级之路—从 CIS 到阵列相机+MEMS

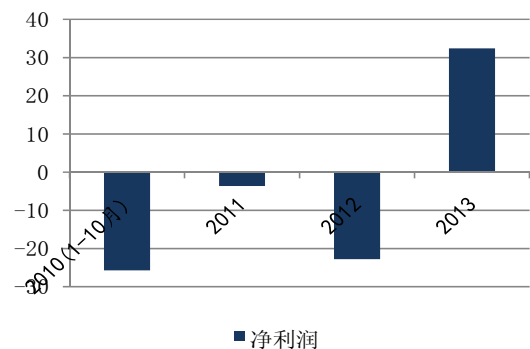
公司解决良率问题, 净利润进一步增长。公司持有昆山西钛 63.85% 的股权, 我们认为公司后续可能会继续收购西钛剩余股权。昆山西钛微电子在 12 年以前, 净利润始终处于亏损状态, 主要是由于先进工艺的技术以及研发投入严重拉低了利润财务数据。前几年良率问题的存在也是导致利润较低的重要原因。2013 年, 昆山西钛微电子营收 7.56 亿元, 实现净利润 3241 万元。12 年亏损 2280 万元。随着 14 年产能进一步释放, 以及良率问题的稳定, 预测 14 年高端封装业务的利润增长将在 20% 左右。

图表 19: 昆山西钛微电子营业收入 (百万元)



资料来源: 公司资料, 宏源证券

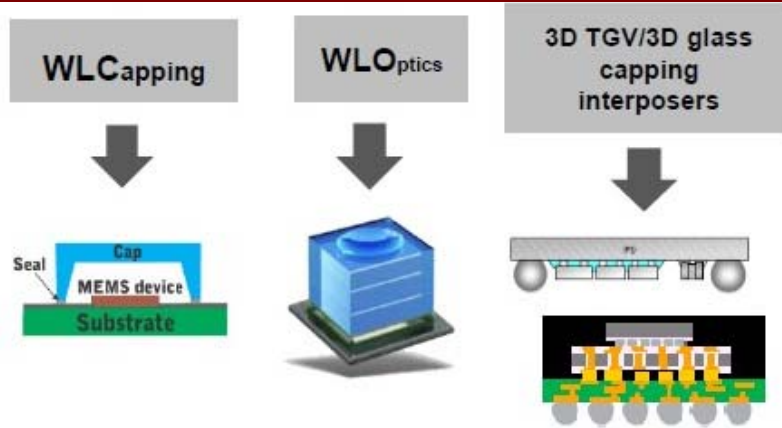
图表 20: 昆山西钛微电子净利润 (百万元)



资料来源: 公司资料, 宏源证券

TSV、WLO、WLC 构成西钛封装主营业务线。西钛微电子科技有限公司成立于 2008 年 6 月，是中外合资高科技企业。拥有三大支撑项目：晶圆级芯片封装 TSV、晶圆级光学镜头 WLO、晶圆级摄像模组 WLC。公司采用和自主研发了较先进的生产设备和工艺，和美国 TESSERA 等科技企业合作开发光电子器件和微电机系统（MEMS）的封装测试技术。

图表 21：西钛微电子主营业务示意



资料来源：宏源证券

TSV：为硅通孔晶圆级芯片尺寸封装技术，业界认为基于硅通孔（TSV）的三维封装技术为是超越摩尔定律的主要解决方案，是未来半导体封装技术发展趋势。目前主打的 TSV 先进封装技术可用于封装测试从 8 万到 800 万像素等 10 多个品种的影像产品。

WLO：晶圆级光学镜头，即半导体工艺生产光学镜头，提高了镜头的生产效率，并且与晶圆级的镜头模组相配套，是移动设备光学镜头的发展方向。WLO 取代传统光学镜头极大地减薄了摄像头模组厚度、省却了模组对焦工序，而此前传统摄像头模组却是手机厚度的最大瓶颈。

WLC：晶圆级摄像模组，即结合 TSV 以及 WLO，生产可用于手机，微型照相机，微型摄像机的电子元器件部件，是一个模块化的组件。WLO 被认为是未来生产“阵列镜头”的主要技术，将引发新的视觉革命；WLC 最突出的特点在于轻薄化，是破解限制智能手机轻薄化瓶颈的一项关键技术。

TSV、WLO、WLC 作为先进的晶圆级成像元器件技术，将助力公司打入互联网时代移动设备产业链，并且该行业市场空间巨大。华天科技于 2014 年 7 月 15 日收到“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”专项实施管理办公室《关于 02 专项 2014 年度项目立项批复及落实地方配套经费的通知》（ZX02[2014]018 号），昆山公司作为项目责任单位，联合格科微电子科技有限公司、北方工业大学和北京工业大学共同承担的“阵列镜头智能成像 TSV-CIS 集成模块工艺开发与产业化”项目获得 02 专项 2014 年度项目立项审批。

图表 22：阵列镜头智能成像 TSV-CIS 集成模块项目资金

	项目中央财政预算核定资金	西钛微的核定资金
总额	4118.28 万元	3117.45 万元
2014 年	1235.49 万元	935.24 万元

资料来源：宏源证券

昆山西钛微电子 TSV 封装的产品封装良率基本达到 96%左右，是业内最好水平。TSV 技术的应用需要通过刻蚀，减薄，工艺控制能步骤。SV 结构的深度则是目前工艺技术

中的重要挑战。集成 3D 堆叠设备需要将大于 10:1 深宽比的 TSV 互连结构用铜进行金属化。孔隙加深有可能造成覆盖效果不佳而造成空洞, 而实现无空洞填充又需要较厚的薄膜。只有低成本、可靠的孔隙填充才能实现 TSV 量产。最佳的 TSV 技术必须能够满足轮廓控制, 同时又需要在工艺能力上具备灵活性, 能够处理大晶圆, 具有工艺的重复性、实用性、可靠性。最后还必须满足 IC 市场所要求的最好的性价比。这是一家 TSV 封装公司所必须要求的, 增加几个百分点的良率就是增加相应的利润率。昆山西钛 96% 的产品封装良率可以给予公司一个非常大的利润空间, 并拉开与其他公司的利润水平。

CIS 晶圆级封装业务已经成为昆山西钛的主要利润来源。 WLCSP-TSV 是昆山西钛的战略性技术, 并已在 2010 年成功实现, 并进行小批量生产。2011、2012 年已经开始批量投产, 并于 2012 年 10 月实现单月盈利。目前, CIS (CMOS 图像传感器) 产量已经达到基本 1.2 万片/月-1.5 万片/月左右, 跨越了 5 千片/月的盈利平衡点。目前 CIS 产品占昆山西钛总的销售收入约达 80%。

目前公司国外客户有 Aptina、海力士; 国内客户有格科微、思比科等。 昆山西钛 TSV 技术的 CIS 产品已经通过了海力士可靠性和管理认证。CIS (CMOS 图像传感器) 产量已经基本 1.2 万片-1.5 万片, 产能 1.8 万片/月, 做到 2 万片再扩产。去年产出 12 万片, 14 年 14-15 万片。CIS 国内最大的客户是格科微, 给晶方的量跟给华天的量差不多, 思比科的量略少于格科微。台湾精材科技、苏州晶方半导体和昆山西钛微电子是全球前三大 WLCSP-TSV 专业封测服务商, 也集中了全球主要的 TSV 专业封测产能, 其他专业封测厂商如 Namotek、AWLP、长电先进等厂商尚构成不了威胁。

图表 23: 全球 WLCSP-TSV 业务厂商竞争概况

公司	基本情况	备注
台湾精材	目前全球第一大 CMOS 图像传感器封装厂商, 台积电控股企业, 获得母公司台积电巨大支持	2012 年产能为 86.2 万片/年
晶方科技	目前全球第二大 CMOS 图像传感器专业封测厂商, Shellcase 为其第一大股东, 批量化初期第二股东 OmniVision 给予大量订单, 2009 年起格科微、BYD(HK)为其主要客户。2011 年收入为 3.06 亿	2010 年产能 12 万片/年, 2011 年产能 14 万片/年
西钛微电子	国内第二大 WLCSP 专业封测厂商, 已实现批量化生产并赢利	2012 年底产能 1 万片/月, 2013 年下半年达 2 万片/月
长电先进	A 股上市公司长电科技控股子公司, 2010 年获得 Shellcase 技术许可	
三星、东芝、IBM、美光等 IDM 厂商	自主研发的 TSV 技术, 非 Shellcase 技术授权, 主要用于封装自产图像传感器。	

资料来源: 产业信息网、宏源证券

昆山西钛微电子优势在于未来订单量将逐步提升, 海力士等大客户拉动是主要驱动, 总利润水平有望快速增长。 随着海力士今年下半年逐步拉货, 未来月需求将达 3000-5000 片, 海力士以后有望成为公司主要的 CIS 产品客户。格科微、思比科等本土 CMOS 设计公司是晶圆级封装市场的重要增长来源, 国内的客户格科微、思比科等本土 CMOS 设计公司受益于大陆本土移动设备的发展, 近几年苹果产业链、三星产业

链向大陆的转移，以及国内一批例如小米，华为等具有市场冲击能力的新兴移动设备制造厂商的崛起，也将成为晶圆级封装市场的重要增长来源。

西钛在价格和客户服务方面体现出更高的成长性。智能机 CIS 需求有所下滑，没有去年需求强劲。西钛微电子在过去 3 年中已经完成了大部分技术积累以及形成了足够的行业壁垒，已经成为了国内高端封装的龙头企业，TSV 用于 CMOS 图像传感器市场规模大，随着客户渠道进一步打开，将迎来产量的大幅增长。

图表 24: 昆山西钛 TSV 下游厂商

海力士	海力士半导体是世界第三大 DRAM 制造商，也在整个半导体公司中占第九位。	海力士于 2013 年 12 月开发了全球首款硅通孔封装 (TSV) 技术的存储芯片。 昆山西钛 TSV 技术的 CIS 产品已经通过了海力士可靠性和管理认证。
Aptina	向主流与高端手机制造商提供 2、3 和 5 兆像素 CMOS 图像传感器的领先提供商。	美光的的 TSV 影像感应器全部被移转到子公司 Aptina，成像技术领域的领先厂商，一直以来在图像传感器行业引领技术发展，是昆山西钛最早的 TSV 客户之一。
格科微	专注 CMOS 图像传感器的设计开发和销售，产品主要应用于拍照手机、数码相机、PC camera、监视摄像系统以及玩具产品等。	2012 年格科微成为西钛第一大客户。 格科微已经成为手机市场 200 万像素以下图像传感器的主流供应商，国内的华为、海信、中兴、TCL、联想，以及国外的诺基亚都用上了格科微的产品。 2012 年，格科微的 CMOS 图像传感器出货量 6.4 亿颗芯片，销售额突破 2 亿美元，占全球市场的 25%。
斯比科	专门从事高性能 CMOS 图像传感器芯片和相关图像处理芯片研发和销售的高科技公司。	拥有自主核心技术可以开发工业级应用的特种 CMOS 图像传感器芯片和 1200 万像素以上高性能 CMOS 图像传感器芯片能力。 昆山西钛国内最主要的客户之一。

资料来源：宏源证券研究所

昆山西钛微电子的 TSV 技术，公司明确表示可用于 3D 手势影像传感芯片的封装。3D 手势影像传感芯片具有手势辨识以及动态手势输入功能，可用于多种设备中，包括智能手机、数码相机、平板、电子书阅读器、视频游戏设备等，是人体动作与电子设备交互的重要元器件。

图表 25: 3D 手势影像传感应用



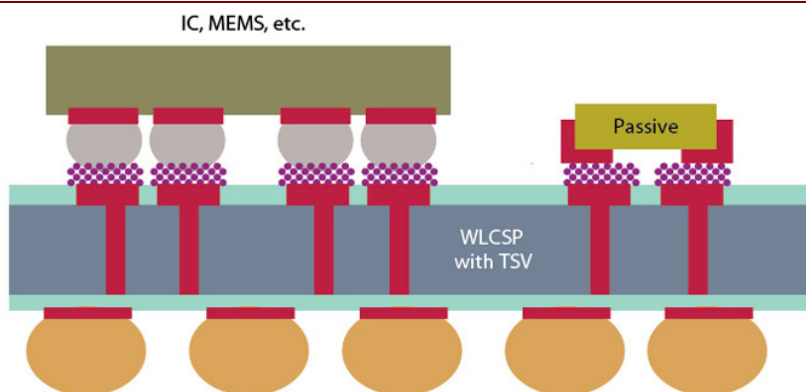
资料来源: 宏源证券

公司未来储备方面:

1-MEMS 方面主要是做加速度计和指纹识别。

晶圆级封装技术是 MEMS 发展的强大驱动力。传统的 MEMS 长期依赖陶瓷封装，虽然行之有效，但 MEMS 产业已经酝酿向晶圆级封装（WLCSP）技术转变，而这一转变的部分驱动力则来自于越来越多的晶圆代工厂开始涉足于 MEMS 领域。当前的 MEMS 封装市场主要由 TSV 和 WLP 技术驱动，此外从 150-200mm（6 英寸到 8 英寸）晶圆的转变也带来了额外的推动力。制造商可以在一个 200mm 晶圆上封装数量巨大的传感器。举例来说，加速度计广泛应用于 iPhone 或 Wii 游戏机中，其中的惯性传感器面积只有 5~7mm²。使用 TSV 和 WLP 可以在一个晶圆上封装大约 5000 个传感器，而且这一数据在未来还会增加。

图表 26: MEMS-WLCSP

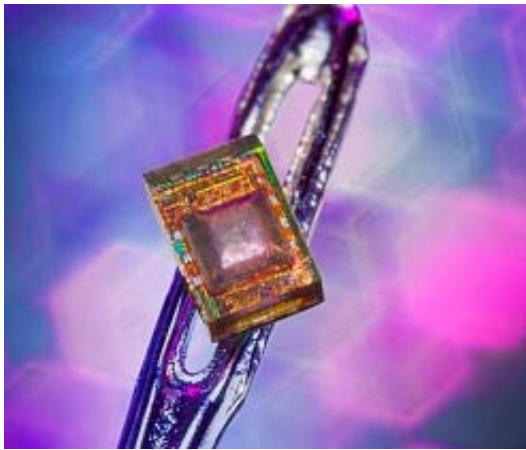


资料来源: 互联网, 宏源证券

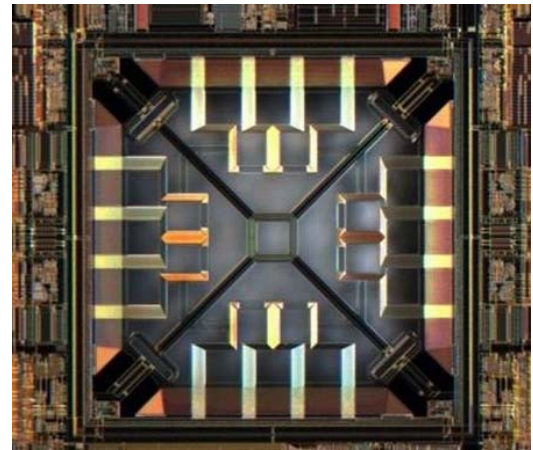
例如，MEMS 器件供应商 MEMSIC 公司已经推出了新型两轴 MEMS 数字加速度计 MXC6226XC，采用 WLP 封装，封装尺寸仅为 1.2mm × 1.7mm × 1.0mm，比竞争产品小 50%。显著的提高了产品价值。大大提高了利润。

图表 27: MXC6226XC 大小对比图

图表 28: MXC6226XC 内部结构



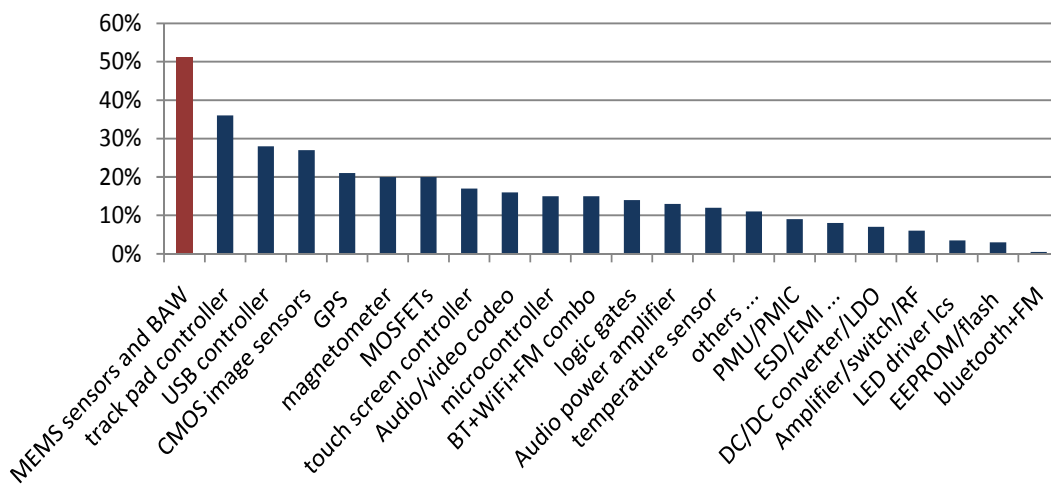
资料来源：公司资料，宏源证券



资料来源：公司资料，宏源证券

MEMS 封装技术优势明显，静待大规模量产时机。MEMS 进入快速发展第三波，未来几年将成为 WLCSP 封装技术增长的主要推动力。WLCSP 配合 TSV 将形成未来 MEMS 领域小型化，功能多样化的主要封装形式。Yole Developpement 指出 2010 年至 2016 年，MEMS 传感器采用 WLCSP 封装的市场 CGAR 将达到 50%，位列所有器件类型首位。

图表 29：采用 WLCSP 封装器件类型 2010-2016 CAGR 比较



资料来源：Yole Developpement，宏源证券

从成本来看，MEMS 封装成本占到器件价格 35%或者 70%。华天科技目前每个月跑 300 片晶圆样片，MEMS 封装成本占到器件价格 35%或者 70%，利润水平非常高，未来发展空间巨大。公司现在做的两大类 MEMS 传感器为加速器和指纹识别，其余技术类型正在研发阶段。

进展总结：公司已经与客户接触并进行了几次小批量试产，良率水平在 90%左右，超越客户预期。未来 MEMS 加工费有望比 CIS 高 30%~50%的水平。

2-阵列相机方面：公司已经积极储备工艺产能，切入阵列镜头产业链，有望成为国内第一批阵列镜头主力封装厂商。

华天科技在技术路线上具有较强的研发能力。华天科技表示晶圆级封装对于阵列

镜头存在一定的问题，并在积极改良技术路线，年底可拿出样品。目前华天科技主要针对 200 万像素市场，500 万像素很少，最高可达 800 万像素。面积越大，像素越高，面积越大成本越高，良率越低。800 万像素的大小是 8*8。目前，华天科技的磨具精度能够达到高像素的要求。未来，公司在摄像头上以层次化进行布局：

- 1) 晶圆级单光学镜头以良率和品质获取价格优势，以更低的单位成本进入市场竞争；
- 2) 通过阵列镜头，突破像素瓶颈，获取高质量成像，占领高端市场，获取超额利润。

2013 年，诺基亚着手测试由 16 个镜头组成的阵列式摄像头。该摄像头采用 4x4 的阵列组合，每个镜头都可以单独捕捉图像，然后合并成一张照片，可以实现单一镜头无法达到的效果，比如大景深。每个镜头都能捕捉单色光，即红色、蓝色和绿色光的一种，由于没有了干扰，接受的光源更加的干净纯粹，与普通拍照相比，噪点更少。

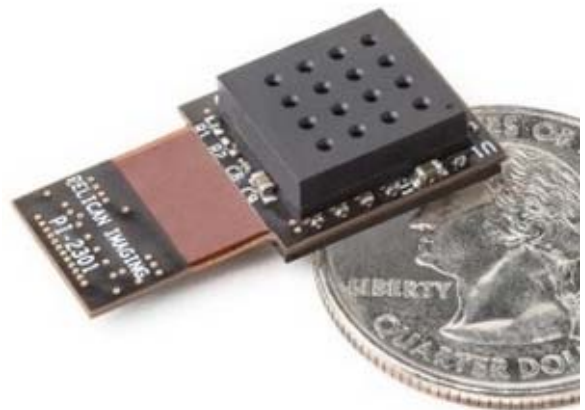
电子复眼又称光场相机，或者阵列相机，其与传统摄像头有较大不同。传统摄像头为单个摄像头成像，而电子复眼则用 3X3 或者 4X4 的较低像素阵列取代原有单个摄像头。电子复眼对于组成的摄像头一致性有较高的要求。

图表 30: 阵列镜头手机应用



资料来源：互联网，宏源证券

图表 31: 阵列式镜头



资料来源：互联网，宏源证券

晶圆级摄像头由于采用半导体工艺，拥有非常明显的一致性优势。同时晶圆级镜头一次同时制造 3000-5000 个镜头，在制作过程中可以直接切割成需要的阵列，排布精确，为电子复眼最优解决方案。高通最新款芯片骁龙 800 高调宣布支持电子复眼，计算能力方面已经足够强大。后端算法方面我们预计 Pelican 将在近期推出完整的算法平台。我们认为两大技术瓶颈即将获得突破，未来发展前景可期。

华天科技在 WLO、WLC 上已经储备了较为成熟的方案，并在单镜头上拥有了规模的生产能力和业内较高的良率保证。公司较强的技术储备并且已经在积极切入阵列镜头产业链，未来有望成为国内第一批主流阵列镜头封装厂商。

三、盈利预测与投资建议：

估值方面把公司分为华天昆山和传统业务两块：

我们预计 15 年华天传统业务净利润 3 亿元，给予 25 倍估值，对应市值 75 亿元；华天昆山贡献利润 5000 万元，考虑到华天昆山属于高端封装布局，给予 40 倍估值，对应市值 20 亿元，总市值 95 亿元对应总股本 6.62 亿股，目标价 14.35 元。

图表 32: 公司盈利预测拆分 (单位: 百万元)

	2013 年收入	2014E	2015E	2016E
母公司 (百万元)	1688	2025.6	2390	2773
YOY	30%	20%	18%	16%
毛利率	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%
毛利 (百万元)	338	405	478	555
西安子公司	471	659	857	1072
YOY	90%	40%	30%	25%
毛利率	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%
毛利 (百万元)	108	152	197	246
昆山西钛微	700	910	1183	1538
YOY		30%	30%	30%
毛利率	23%	23%	23%	23%
毛利 (百万元)	161	209	272	354

资料来源: 宏源证券研究所

从毛利率来看，公司传统业务近两年也有一定的提升。2013 年公司主营业务毛利率由 2012 年的 17.74% 提升至 20.59%。我们认为公司毛利率提升一方面是因为相对高端产能的子公司华天西安营业收入占比提升，2013 年华天西安营业收入占比从 2012 年的 14.67% 上升至 2013 年的 19.27%；另一方面是由于铜线对金线替代率的提高，其中华天西安铜线对金线替代比例已高达 80%-85%，天水生产线的铜线对金线替代比例也高达 70%-75%。

综合来看，我们看好华天科技中长期发展趋势，下半年 Bumping 产能释放将提升业绩弹性，未来 3D TSV 等 3DIC 封装技术储备将使得公司逐步提升高端封装市场份额和行业地位。考虑到公司产业布局和成长性，给予“买入”评级。

图表 33: 财务预测表 (百万元)

利润表	2013A	2014E	2015E	2016E	资产负债表	2013A	2014E	2015E	2016E
营业收入	2447.16	3595.00	4430.43	5382.07	货币资金	508.76	931.62	1305.02	1961.06
减: 营业成本	1920.19	2828.92	3483.14	4227.37	应收和预付款项	656.03	1059.20	1054.21	1512.65
营业税金及附加	5.42	7.97	9.82	11.92	存货	283.43	399.47	441.36	579.13
营业费用	36.44	53.53	65.97	80.14	其他流动资产	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	241.79	355.20	437.75	531.77	长期股权投资	38.01	38.01	38.01	38.01
财务费用	33.91	24.07	13.75	2.16	投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00
资产减值损失	7.03	0.00	0.00	0.00	固定资产和在建工程	1888.95	1599.49	1310.02	1020.56
加: 投资收益	-13.26	0.00	0.00	0.00	无形资产和开发支出	173.86	155.00	136.14	117.28

公允价值变动损益	0.19	0.00	0.00	0.00	其他非流动资产	0.99	0.49	0.00	0.00
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	资产总计	3550.03	4183.29	4284.78	5228.70
营业利润	189.32	325.32	420.01	528.70	短期借款	51.34	0.00	0.00	0.00
其他非经营损益	37.24	0.00	0.00	0.00	应付和预收款项	506.77	1030.43	833.81	1402.48
利润总额	226.56	325.32	420.01	528.70	长期借款	675.48	675.48	675.48	675.48
减: 所得税	25.88	48.80	63.00	79.30	其他负债	343.46	273.49	273.49	273.49
净利润	200.68	276.52	357.01	449.39	负债合计	1577.05	1979.40	1782.78	2351.44
减: 少数股东损益	1.52	2.09	2.70	3.40	股本	649.81	649.81	649.81	649.81
归属母公司股东净利润	199.16	274.43	354.32	446.00	资本公积	369.89	369.89	369.89	369.89
现金流量表	2013A	2014E	2015E	2016E	留存收益	755.99	984.80	1280.22	1652.08
经营性现金净流量	390.48	613.85	446.04	732.34	归属母公司股东权益	1775.69	2004.50	2299.92	2671.78
投资性现金净流量	-803.18	-69.97	0.00	0.00	少数股东权益	197.30	199.39	202.09	205.48
筹资性现金净流量	411.11	-121.02	-72.64	-76.30	股东权益合计	1972.99	2203.89	2502.00	2877.26
现金流量净额	-6.11	422.86	373.40	656.04	负债和股东权益合计	3550.03	4183.29	4284.78	5228.70

资料来源: Wind、宏源证券研究所

作者简介:

王健伟: 北京大学工学博士, 2008~2011 年于中国科学院从事国家战略性新兴产业科技规划研究, 研究领域涵盖新能源汽车、机器人、高性能计算、高端医学影像、先进纳米材料、云计算、激光显示等新兴产业领域, 2011~2014 年于招商证券从事中小市值股票研究, 2014 年加盟宏源证券任电子行业研究团队组长。

李振亚: 电子元器件行业研究员, 复旦大学信息工程学院工学硕士, 2011 年加盟宏源证券研究所至今, 09~11 年任职于国金证券研究所, 2009 年新财富第一名、2010 年新财富第二名团队成员。具备 5 年卖方周期品与消费品研究经验。

秦闻: 电子元器件行业研究员, 复旦大学电子学本科, 复旦大学金融学硕士, 2012 年加盟宏源证券研究所。

实习生郭盈对报告亦有贡献。

机构销售团队

		姓名	手机号	手机号	邮箱
募	北京片区	李倩	010-88083561	13631508075	liqian@hysec.com
		牟晓凤	010-88085111	18600910607	muxiaofeng@hysec.com
		孙立群	010-88085756	13910390950	sunliqun@hysec.com
		罗云	010-88085760	13811638199	luoyun@hysec.com
	上海片区	李冠英	021-65051619	13918666009	liguanying@hysec.com
		奚曦	021-65051190	13621861503	xixi@hysec.com
		吴蓓	021-65051231	18621102931	wubei@hysec.com
		吴肖寅	021-65051169	13801874206	wuxiaoyin@hysec.com
	广深片区	赵然	021-65051230	18658849608	zhaoran@hysec.com
		夏苏云	0755-33352298	13631505872	xiasuyun@hysec.com
		赵越	0755-33352301	18682185141	zhaoyue@hysec.com
		孙婉莹	0755-33352196	13424300435	sunwanying@hysec.com
构	北京保险/私募	周迪	0755-33352262	15013826580	zhoudi@hysec.com
		王燕妮	010-88085993	13911562271	wangyanni@hysec.com
	上海保险/私募	张瑶	010-88013560	13581537296	zhangyao@hysec.com
		程新星	021-65051257	18918523006	chengxinxing@hysec.com

宏源证券评级说明:

投资评级分为股票投资评级和行业投资评级。以报告发布日后 6 个月内的公司股价 (或行业指数) 涨跌幅相对同期的上证指数的涨跌幅为标准。

类别	评级	定义
股票投资评级	买入	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 20% 以上
	增持	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 5% ~ 20%
	中性	未来 6 个月内与沪深 300 指数偏离 -5% ~ +5%
	减持	未来 6 个月内跑输沪深 300 指数 5% 以上
行业投资评级	增持	未来 6 个月内跑赢沪深 300 指数 5% 以上
	中性	未来 6 个月内与沪深 300 指数偏离 -5% ~ +5%
	减持	未来 6 个月内跑输沪深 300 指数 5% 以上

免责声明:

本报告分析及建议所依据的信息均来源于公开资料, 本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 也不保证所依据的信息和建议不会发生任何变化。我们已力求报告内容的客观、公正, 但文中的观点、结论和建议仅供参考, 不构成任何投资建议。投资者依据本报告提供的信息进行证券投资所造成的一切后果, 本公司概不负责。

本公司所隶属机构及关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 也可能争取为这些公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为本公司所有, 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、刊发, 需注明出处为宏源证券研究所, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可, 宏源证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。