

万业企业(600641)/半导体

**地产老兵，转型半导体核心设备新领域**

**评级：**

市场价格：21.34

分析师：刘翔

执业证书编号：S0740519090001

Email: liuxiang@r.qlzq.com.cn

分析师：张欣

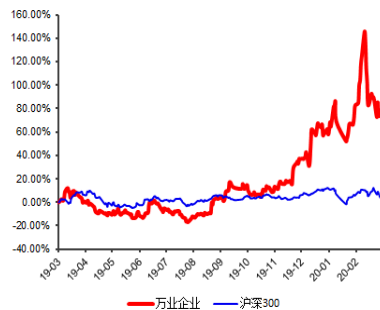
执业证书编号：S0740518070001

Email: zhangxin@r.qlzq.com.cn

**基本状况**

总股本(百万股)	806.16
流通股本(百万股)	806.16
市价(元)	21.34
市值(百万元)	17203
流通市值(百万元)	17203

**股价与行业-市场走势对比**



**相关报告**

**公司盈利预测及估值**

指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	2,096	2,679	2,025	2,404	2,431
增长率 yoy%	-34.25	27.81%	-24.40%	18.70%	1.14%
归母净利润(百万元)	1,699	972	665	679	689
增长率 yoy%	136.48	-42.78%	-31.56%	2.08%	1.46%
每股收益(元)	2.11	1.21	0.83	0.84	0.85
每股现金流量	0.91	0.70	0.72	0.72	0.90
净资产收益率	28.93%	15.73%	9.88%	9.42%	8.96%
P/E	10.13	17.70	25.86	25.33	24.97
PEG	-0.38	-1.63	-9.54	-0.96	-2.30
P/B	2.93	2.78	2.55	2.39	2.24

备注：股价取自 2020 年 3 月 13 日收盘

**投资要点**

- **地产公司收购凯世通，开启半导体设备新征程：**公司成立于 1991 年，主营业务为房地产住宅类项目，2018 年 12 月完成收购离子注入机设备公司凯世通，凯世通主营泛半导体中离子注入机及配套服务，应用于光伏、集成电路、AMOLED、IGBT 等全系列，目前公司在光伏离子注入机全球市场占有率第一。财务上看，凯世通 2018 年实际净利润为 1,208 万元，超过预期 972 万元，且目前实际控制人及第三大股东分别为上海浦东科投有限公司以及国家集成电路产业基金，为公司进一步布局壮大半导体保驾护航。
- **离子注入机集中度高，光伏/半导体/面板国内替代空间大。**离子注入机主要用于光伏、IC、面板掺杂工艺，是继光刻、刻蚀、薄膜沉积第四大关键设备，我们预计离子注入机国内潜在市场规模约 80 亿，但从格局看离子注入机主要由美国和日本厂商垄断，美国应材和 Axcelis 公司分别占据 50%/20% 份额，国内起步较晚，目前主要代表性企业仅有凯世通和北京中科信电子装备两家，国产替代空间较大。
- **凯世通：专家铸造研发护城河，从光伏到 IC 逐步替代。**凯世通成立于 2009 年，公司以陈炯博士为首的五位世界一流离子注入设备专家创立，根据万业企业发行股份购买资产报告书，陈炯博士作为离子注入设备国际巨头 AIBT 的创始人之一兼首席技术官，曾带领团队成功开发两代大束流离子注入机，并于 2007 年进入当时最先进 32-28 纳米台积电生产线，实现全球销售 80 台套。公司拥有 100 多例专利，是中国第一个将离子注入机应用于光伏领域如中来等客户的企业。随着国产替代趋势加强，公司有望在光伏领域以及在半导体低能大束流离子注入机和 IGBT 氢离子注入机等领域重点布局，目前凯世通在低能和大束流等核心指标上已达到或超过国外同类产品。公司目前获上海市科技进步奖 1 项，2019 年国家 02 专项支持，2019 上海市“科技创新行动计划”项目。
- **盈利预测和投资建议：**我们根据地产公司的价值和 IC 装备公司的成长性价值，预测公司 2019-2021 年营收分别为 20.25/24.04/24.31 亿，归母净利润分别为 6.65/6.79/6.89 亿，同比增长-32%、2.08%、1.46%，对应 PE 为 26、25、25；综合考虑公司目前虽然以地产为主，但战略转型集成电路装备平台打开长期空间，首次覆盖，给予重点关注。
- **风险提示：**收购整合不及预期风险，政策风险

■ **内容目录**

<b>地产公司收购凯世通，开启半导体设备新征程</b> .....	<b>- 4 -</b>
外延收购凯世通，打造集成电路装备新平台 .....	- 4 -
战略进入半导体，浦东科投及国家大基金加码成长 .....	- 4 -
<b>离子注入机市场广阔，光伏/半导体/面板国内替代空间大</b> .....	<b>- 7 -</b>
离子注入机主要用于光伏、半导体、面板掺杂工艺 .....	- 7 -
潜在市场规模约 80 亿，集成电路>光伏>面板 .....	- 12 -
离子注入机产业集中度高，国产替代空间大 .....	- 15 -
<b>凯世通：专家铸造研发护城河，从光伏到 IC 逐步替代</b> .....	<b>- 17 -</b>
光伏离子注入机领跑者，综合实力国内第一 .....	- 17 -
技术专家起身，志在实现半导体和光伏国产替代 .....	- 18 -
成长 1：光伏领域全球市占率第一，具备规模和先发优势 .....	- 20 -
成长 2：集成电路专利体系健全，走差异化竞争道路 .....	- 21 -
<b>盈利预测及估值</b> .....	<b>- 25 -</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>- 26 -</b>

## 图表目录

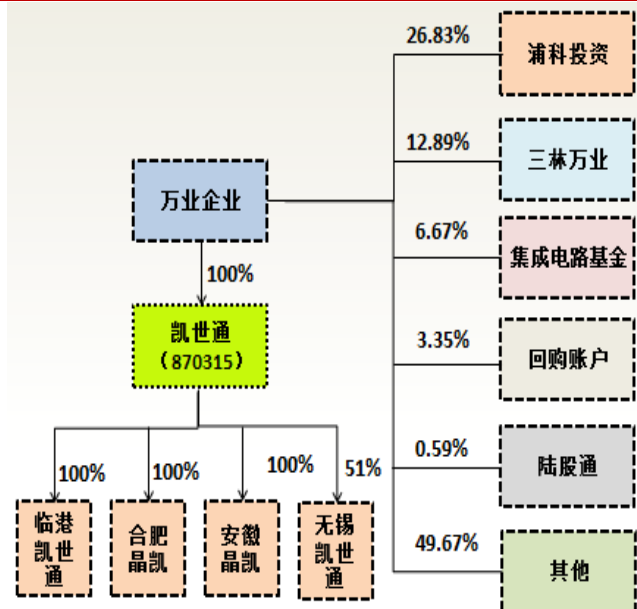
图表 1: 万业企业最新股权结构图 (截止到 2019H1)	- 4 -
图表 2: 凯世通财务数据历史及公司业绩预测	- 4 -
图表 3: 公司外延并购战略历程一览	- 5 -
图表 4: 浦东科投名下主要对外投资 (不完全统计)	- 6 -
图表 5: 掺杂工艺的两种方法	- 7 -
图表 6: 离子注入示意图	- 7 -
图表 7: 离子注入机的构成及工作原理	- 8 -
图表 8: 凯世通离子注入机剖面试样	- 8 -
图表 9: 离子注入在 N 型电池上的应用点概况	- 9 -
图表 10: 离子注入在 TOPCon IBC 电池背面 P-N 区域隔离情况	- 9 -
图表 11: 离子注入在集成电路中的应用场景	- 11 -
图表 12: 离子注入在 OLED 环节的应用	- 11 -
图表 13: 2007 年到 2018 年中国新增光伏装机全球占比持续提升	- 13 -
图表 14: 中国未来几年晶圆设备投资规划 600 多亿 (70%*70%)	- 14 -
图表 15: 离子注入机半导体用市场规模预测	- 14 -
图表 16: 离子注入在 OLED 环节的市场规模预测	- 15 -
图表 17: 国际离子注入机厂商竞争格局	- 16 -
图表 18: 公司核心产品介绍及产品样图 (以光伏离子注入机为主)	- 17 -
图表 19: 凯世通核心技术人员及介绍	- 18 -
图表 20: 凯世通承担课题一览表	- 19 -
图表 21: 公司的技术及所处阶段	- 19 -
图表 22: 公司定制化的离子注入机具备的特点	- 20 -
图表 23: 中来光电近两年投资及销售合作计划情况	- 21 -
图表 24: 凯世通低能大束流离子注入机与国外主流同类产品参数对比	- 22 -
图表 25: 2016-2022 年国内 IGBT 市场规模预测	- 23 -
图表 26: 国内 IGBT 布局产业链公司一览	- 23 -
图表 27: 集成电路制程三大发展趋势	- 24 -
图表 28: 公司营业收入分业务拆分预测	- 25 -
图表 29: 可比公司估值情况	- 26 -
图表 30: 盈利预测模型	- 27 -

## 地产公司收购凯世通，开启半导体设备新征程

### 外延收购凯世通，打造集成电路装备新平台

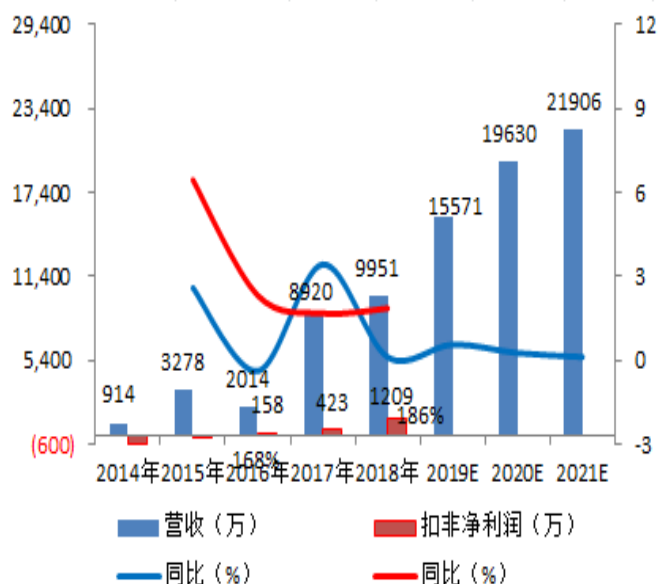
- 万业企业公司简述。**万业企业成立于1991年，主营业务为房地产开发与销售，主要产品为各类住宅产品，包括高层公寓、多层洋房与别墅等，商业地产开发以酒店式公寓的开发和运营管理，业务范围主要集中在上海、苏州、无锡等长三角区域。公司第一大股东为上海浦东科技投资有限公司，2018年7月第二大股东三林万业向国家集成电路产业基金转让上市公司7%的股权变成13.53%，交易后浦科投资持股28.16%，成为上市公司控股股东，其中朱旭东、李勇军、王晴华为万业企业实际控制人。
- 现金收购凯世通进入半导体装备新领域。**2018年12月，万业企业以3.98亿元现金收购凯世通100%股权。公司通过收购凯世通新增光伏离子注入机设备等相关业务，并储备了集成电路离子注入机及AMOLED显示屏离子注入机生产技术，交易完成后，公司业务正式切入集成电路核心装备产——离子注入机领域，公司转型半导体设备迈出实质性一步。
- 标的凯世通2018年业绩略超预期，商誉无减值迹象。**凯世通最初为新三板挂牌企业，主营泛半导体等工序中离子注入机及配套服务，应用于光伏、集成电路以及AMOLED等全系列产品，公司在光伏离子注入机市场占有率全球第一，2017年营收为8920万，同比增加343%，凯世通2018年度预计净利润为972.82万元，实际净利润为1,208.81万元，凯世通2018年度实际经营业绩好于预期。

图表 1：万业企业最新股权结构图（截止到2019H1）



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 2：凯世通财务数据历史及公司业绩预测



来源：公司公告（含业绩预测），中泰证券研究所

战略进入半导体，浦东科投及国家大基金加码成长

■ **三年布局半导体终成，彰显长期发展决心。**公司收购凯世通完成将增加半导体设备业务，未来上市公司将充分发挥凯世通在半导体设备领域的技术优势、品牌优势和渠道优势，依托具有良好历史表现的管理与研发团队，打造光伏离子注入机、集成电路离子注入机和 AMOLED 离子注入机的全系列产品，成为全球范围内离子注入机特别是集成电路离子注入机优秀制造商。其实回顾公司发展，战略转型集成电路等新成长业务早有长远规划，公司近年来陆续完成楼盘转让以及股权结构的变化彰显公司发展决心：

- 2015年11月17日公司拟终止筹划收购集成电路相关优质公司。
- 2015年12月03日万业企业股东三林集团把第一大股东转让给浦东科投。
- 2016年3月转让了西甘铁路5%股权、2016年4月汇丽集团14%股权、2016年6月万企爱佳54%股权、2017年4月29日转让湖南西沃100%股权和债权。
- 2017年4月29日，公司以自有资金10亿元认购上海半导体装备材料产业投资基金首期20%份额，迈出了转型的第一步。
- 2018年1月19日上海半导体装备材料产业投资基金正式签署合伙人协议，浦东科投是普通合伙人。
- 2018年7月16日，二股东转让股份，浦东科投成为实际控制人
- 2018年8月2日收购上海凯世通公司51%股权，迈出转型实质一步。
- 2018年12月26日调整收购上海凯世通半导体公司收购方案。
- 2019年6月，与中国科学院微电子研究所、芯鑫融资租赁拟设立集成电路装备集团有限公司，项目总投资15亿元。并陆续投资紫光控股、飞凯材料、精测电子和长川科技等股份。

图表 3：公司外延并购战略历程一览



来源：公司公告整理，中泰证券研究所

■ **浦东科投及国家大基金加码半导体发展。**公司目前实际控制人及第三大股东为上海浦东科技投资有限公司以及国家大基金，其中浦东科投最早为国企，

2014 年完成混合所有制改革，曾合作设立 21 支基金，包括 11 支美元基金和 10 支人民币基金以及 50 亿半导体产业基金，在集成电路、医疗健康等高科技产业有着多年的成功投资经验，如对澜起科技、ICON、Alphean 和 LPTH 等方面积累了丰富的资源和深刻的认识，公司董事长朱旭东曾任浦东新区科学技术局党组书记、浦东新区发展计划局副局长等。我们认为公司半导体的丰富经验、长期决心叠加国家大基金的政策和基金支持，公司未来将以凯世通离子注入机等打造集成电路装备平台型企业。

**图表 4：浦东科投名下主要对外投资（不完全统计）**

被投资公司名称	持股比例	主营业务
VERISILICON HOLDINGS CO., LTD.	4.20%	集成电路的设计、调试、维护，为集成电路制造和设计厂商提供建模和建库等服务
翱捷科技（上海）	18.79%	移动智能通讯终端、物联网、导航及其他消费类电子芯片的平台研发、方案提供、技术支持和服务
齐齐哈尔建华医院	10.75%	提供综合性的医疗服务
Lightpath Technologies	14.90%	新型电子元器件、精密仪器的研发、生产、销售和售后服务
IconAircraftInc.	16%	轻型运动飞机的研发和制造
澜起科技	17.18%	家庭娱乐和云计算市场提供以芯片为基础的解决方案

来源：浦东科投官网，中泰证券研究所

## 离子注入机市场广阔，光伏/半导体/面板国内替代空间大

离子注入机主要用于光伏、半导体、面板掺杂工艺

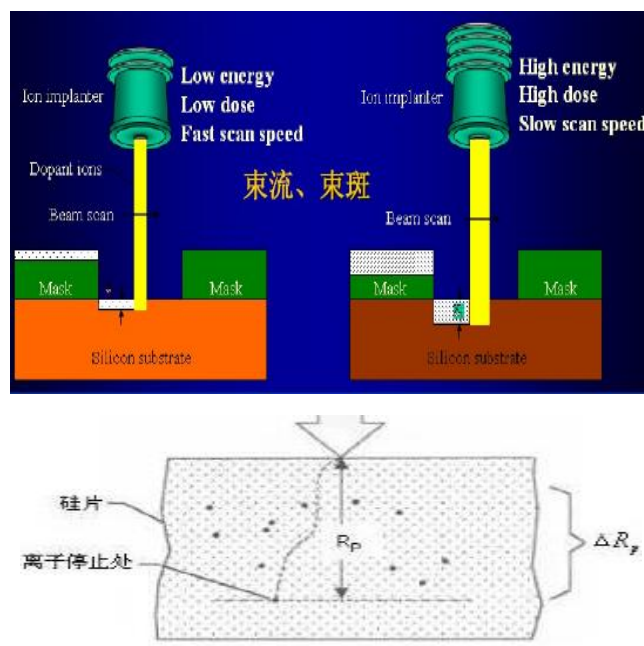
- 离子注入机主要用于掺杂工艺。**目前从掺杂工艺技术上有 2 种方法：**1 是高温热扩散法**，即将掺杂气体导入放有硅片的高温炉，将杂质扩散到硅片内的一种方法；**2 是离子注入法**，通过离子注入机的加速和引导，将要掺杂的离子以离子束形式入射到材料中去，离子束与材料中的原子或分子发生一系列理化反应，入射离子逐渐损失能量，并引起材料表面成分、结构和性能发生变化，最后停留在材料中，从而优化材料表面性能，或使材料获得某些新的性能。离子注入法相比高温热扩散法，具备掺杂均匀性好，纯度好，低温灵活、可控精度等优点。有些特殊的掺杂如小剂量浅结掺杂、深浓度峰分布掺杂等扩散无法实现，而离子注入却能胜任。目前，结深小于 1um 的平面工艺，基本都采用离子注入技术完成掺杂。

图表 5：掺杂工艺的两种方法

对比内容	热扩散	离子注入
动力	高温、杂质的浓度梯度平衡过程	动能，5-500KeV 非平衡过程
杂质浓度	受表面固溶度限制掺杂浓度过高、过低都无法实现	浓度不受限
结深	结深控制不精确 适合深结掺杂	结深控制精确 适合浅结掺杂
横向扩散	严重。横向是纵向扩散线度的 0.70-0.85 倍，扩散线宽 3μm 以上	较小。特别在低温退火时，线宽可小于 1μm
均匀性	电阻率波动约 5-10%	电阻率波动约 1%
温度	高温工艺，越 1000℃	常温注入，退火温度约 800℃，可低温、快速退火
掩蔽膜	二氧化硅等耐高温薄膜	光刻胶、二氧化硅或金属薄膜
工艺卫生	易沾污	高真空、常温注入，清洁
晶格损伤	小	损伤大，退火也无法完全消除，注入过程芯片带电
设备、费用	设备简单、价廉	复杂、费用高
应用	深层掺杂的双极型器件或者是电路	浅结的超大规模电路

来源 SEMI 半导体产业网，中泰证券研究所

图表 6：离子注入示意图



来源：SEMI 半导体产业网，中泰证券研究所

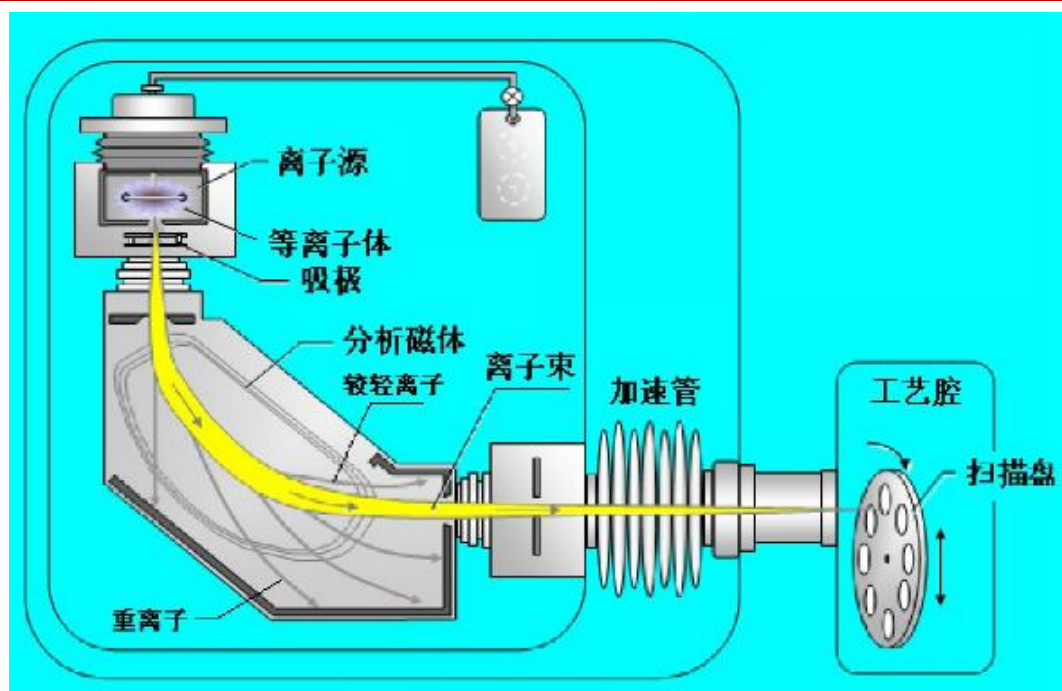
- 离子注入机工作原理：**离子注入机时主要由离子源、磁分析器、加速管或减速管、聚焦和扫描系统、工艺腔(靶室和后台处理系统)五部分组成，工作原理是从离子源引出的离子经过磁分析器选择出需要的离子，分析后的离子经加速或减速以改变离子的能量，再经过两维偏转扫描器使离子束均匀的注入到材料表面，用电荷积分仪可精确的测量注入离子的数量，调节注入离子的能量可精确的控制离子的注入深度。

- 离子源：**产生大量的注入正离子部件，常用杂质 BF<sub>3</sub>/Ash<sub>3</sub>/PH<sub>3</sub>。
- 磁分析器：**吸极用于把离子从离子源室中引出，分析器磁铁呈 90 度

角，不同离子偏转的角度不同最后分离出所需的杂质离子；

- 3、**加速管**：加速正离子获得更高的速度和动能；
- 4、**聚焦和扫描系统**：用于使离子束沿 x、y 方向在一定面积内进行扫描，分为中束流的束斑和大束流的束斑。
- 5、**工艺腔**：硅片传输系统和计算机控制系统。

**图表 7：离子注入机的构成及工作原理**



来源：公司公告，中泰证券研究所

**图表 8：凯世通离子注入机剖面试样**



来源：公司公告，中泰证券研究所

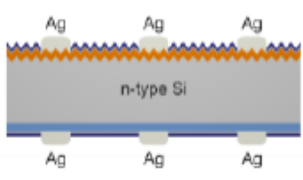
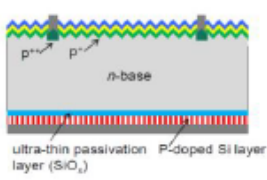
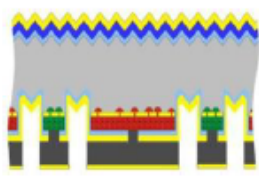


- 离子注入机主要用于光伏、集成电路和面板中，我们分三个领域来详细论述下应用情况以及所在市场规模。

### 1、光伏应用领域

- 光伏电池的生产过程一般包括硅片的清洗、制绒、掺杂制结、边缘刻蚀、清洗、沉积减反射层、丝网印刷、高温烧结、电池效率测试分选等多个环节。其中扩散制结过程是指采用热扩散掺杂技术在硅片中制备 P-N 结的过程，目前离子注入技术用于光伏电池的掺杂主要包括 P 型晶硅电池的发射极，N 型 PERT、TOPCon 和 IBC 电池的发射极以及背场。其原理是以一定的能量将掺杂离子注入到硅片中，通过随后的退火激活完成掺杂，掺杂制结过程的质量决定了电池转换效率、衰减率、良品率等多个关键指标，所以从工艺的优越性还是成本的低廉性上，离子注入技术都是 N 型高效 TOPCon 电池和 TOPCon IBC 电池的必需技术之一。

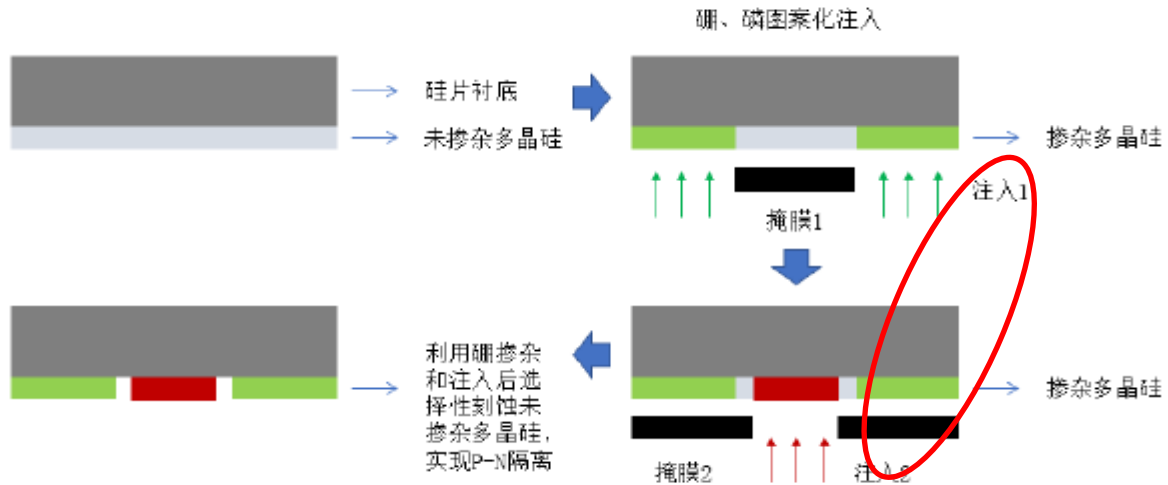
图表 9：离子注入在 N 型电池上的应用点概况

电池类别	N-PERT	TOPCon	IBC
电池结构			
应用点	磷背场掺杂，包括全背场和选择性背场	N 型多晶硅高剂量掺杂；绕镀多晶硅的选择性刻蚀	发射极和背场掺杂；前场掺杂

来源：公司公告，中泰证券研究所

- **N-PERT 电池量产上**，离子注入主要用于背场掺杂。由于离子注入的方向性和单面性，对比双面扩散工艺，离子注入技术制作 N-PERT 电池具有更简单的工艺步骤，对背场结型和电池漏电有更好的控制。
- **基于钝化接触的 TOPCon 电池**，离子注入主要用于多晶硅的高剂量掺杂和绕镀多晶硅的选择性刻蚀。和 N-PERT 电池一样，用扩散对背面多晶硅进行掺杂时需要在电池正面制作掩模保护层，使得电池制造工艺变得复杂。采用离子注入不仅可以对多晶硅进行精确可控的掺杂，并且注入后形成的非晶硅层可以作为碱刻蚀的阻挡层，通过简单的碱刻蚀步骤即可去除绕镀到正面的多晶硅
- **以钝化接触的 TOPCon IBC 电池为例**：离子注入主要用于 TOPCon IBC 电池背面 P 型多晶硅的硼掺杂和 N 型多晶硅的磷掺杂，以及电池正面的前表面场的掺杂。由于 IBC 电池的背面同时具有 P 型区域和 N 型区域，为了避免电池漏电，P 型区域和 N 区域之间的隔离是必须的，利用离子注入后形成的非晶硅层可以作为碱刻蚀的阻挡层的特性。

图表 10：离子注入在 TOPCon IBC 电池背面 P-N 区域隔离情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

## 2、集成电路应用领域

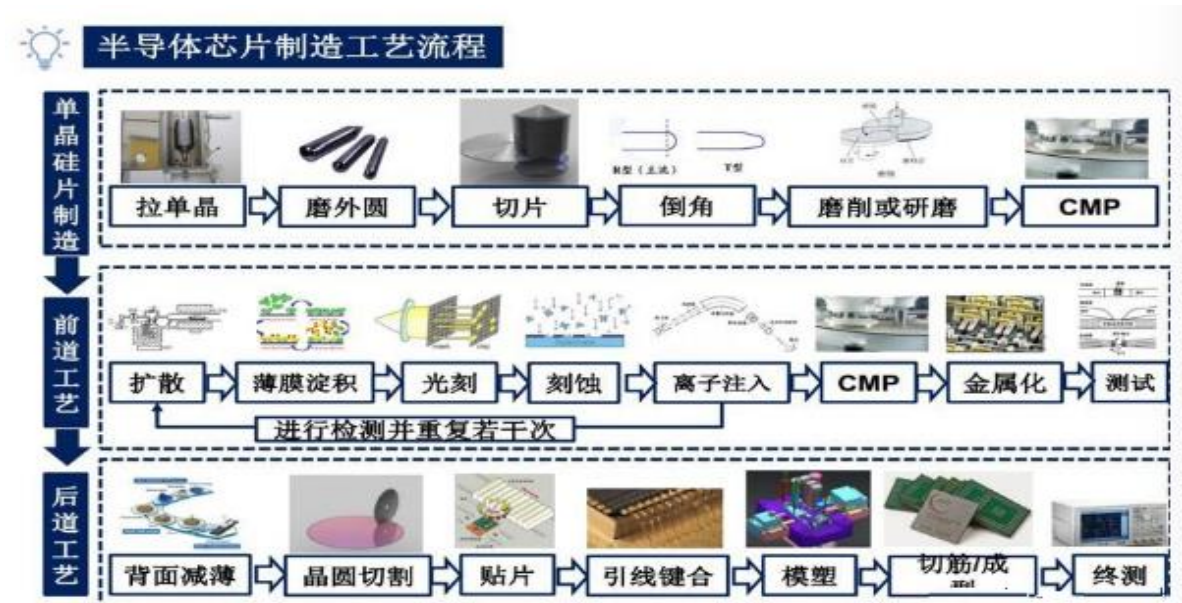
- 离子注入机四大 IC 设备之一。离子注入机与薄膜沉积设备、光刻设备、刻蚀设备同列为四大集成电路制造关键制程设备。其中薄膜沉积属于增材，刻蚀属于减材，光刻属于图形化，而离子注入机是对材料进行改性加工。
- 离子注入机用于集成电路晶圆加工部分，由于离子注入具备低温掺杂、精确的剂量控制、掩蔽容易、均匀性好这些优点，使得经离子注入掺杂所制成的集成电路具有速度快、功耗低、稳定性好、成品率高等特点。对于大规模、超大规模集成电路来说，离子注入更是一种理想的掺杂工艺，如在真空系统中，用经过加速的、要掺杂的原子的离子注入硅圆表面，从而在被注入的区域形成特殊的注入层，并改变这些区域的硅的导电性，经过电场加速后，注入的离子流的速度可以超过 30 万千米每小时，如离子注入砷化镓可制出超高速集成电路，其速度比同样规模的硅材料制的电路快几倍、而且工艺也大大简化，离子注入 HgCdTe 可制出卫星照象和遥感用高灵敏度的红外探测器。当前采用嵌入式存储器的 CMOS 集成电路的注入工序多达 60 多道。
- 离子注入的主要功能是通过改变芯片内载流子的分布从而达到所需的电参数和电性能，具体应用包括：1、隔离工序中防止寄生沟道用的沟道截断，2、调整阈值电压用的沟道掺杂/3、CMOS 阱的形成/4、浅结的制备等。

### 以离子注入在浅结形成中的应用为例：

为了抑制 CMOS 穿通电流和减小器件的短沟效应，半导体工艺的重要要求是减小 CMOS 源/漏结深。先进 CMOS 工艺对器件 p-n 结有很高要求，要有高的表面掺杂浓度、极浅的结深、低接触和薄层电阻以及小的结漏电流等。为了形成浅结，离子注入是一种可选技术，结深由注入能量和下一步扩散工艺决定。注入能量的下限受束流下降限制，扩散温度的下限取决于消除注入损伤、激活杂质和避免退火期间的瞬时增强扩散。现代商业注入机通常不低于 10keV，非常低的能量存在束流稳定和低声束流问题。为了制作超浅 p-n 结，现代商业注入机所采用的注入杂质的射程太大，为获得小于 60nm 的结深，要严格控制注入分布，对此还存在于射程偏差、横向偏差和沟道等有关的问题。为了形成非晶的表面层，注入一种电不激活物质，如硅或锗，可以制作 p-n 浅结。这样可以消除沟道效应，而且与重

损伤注入层相比，完全非晶层退火后有更好的晶体质量。

图表 11：离子注入在集成电路中的应用场景



MOS型IC	双极型IC	公用工艺
1.源漏的自对准掺杂 2.场注入 3.调整MOS管的阈值电压 4. CMOS阱的形成 5.形成浅结或电阻	1.形成基区 2.形成发射区 3.埋层 4.肖特基二极管 5.电阻(扩散)	1.增强扩散 2.损伤吸杂 3.增速腐蚀 (利用损伤)

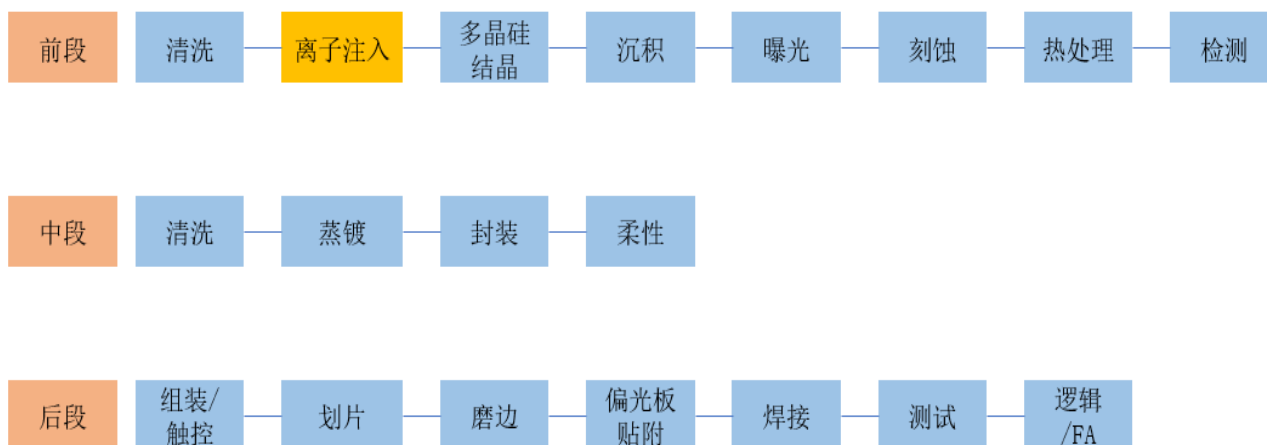
来源：《半导体芯片制造技术》，中泰证券研究所

## 2、面板 AMOLED 离子注入机

■ AMOLED 全称是主动矩阵有机发光二极管，被称为下一代显示技术，是 OLED 自发光显示器技术的一种。与传统 LCD 液晶面板相比，AMOLED 面板具有更薄更轻、主动发光、高清晰、高亮度、视角广，响应快速、能耗低、成本低和可实现柔软显示等优势，未来将取代 LCD 成为主流。其制备工艺包括：ITO 玻璃清洗→光刻→再清洗→前处理→真空蒸镀有机层→真空蒸镀背电极→真空蒸镀保护层→封装→切割→测试→模块组装→产品检验及老化实验等十几道工序。

■ 离子注入为 AMOLED 前段背板段工艺环节，背板主要通过成膜，曝光，蚀刻叠加不同图形不同材质的膜层以形成 LTPS，技术难点在于微米级的工艺精细度以及对于电性指标的极高均一度要求，背板段流程中涉及的设备有：光刻机、湿刻机、干刻机、ICP-干刻机、PVD、CVD、TEOSCVD、HF 清洗机、激光晶化机、离子注入机、快速热退火机等，离子注入对 AMOLED 中硅载流子进行掺杂，从而改变 AMOLED 面板的导电特性，离子注入为 AMOLED 的必要环节，具体流程见下图。

图表 12：离子注入在 OLED 环节的应用



来源：公司公告，中泰证券研究所

潜在市场规模约 80 亿，集成电路>光伏>面板

### 1、光伏光伏：离子注入机潜在市场规模约为22.5亿元

#### ■ 政策驱动：

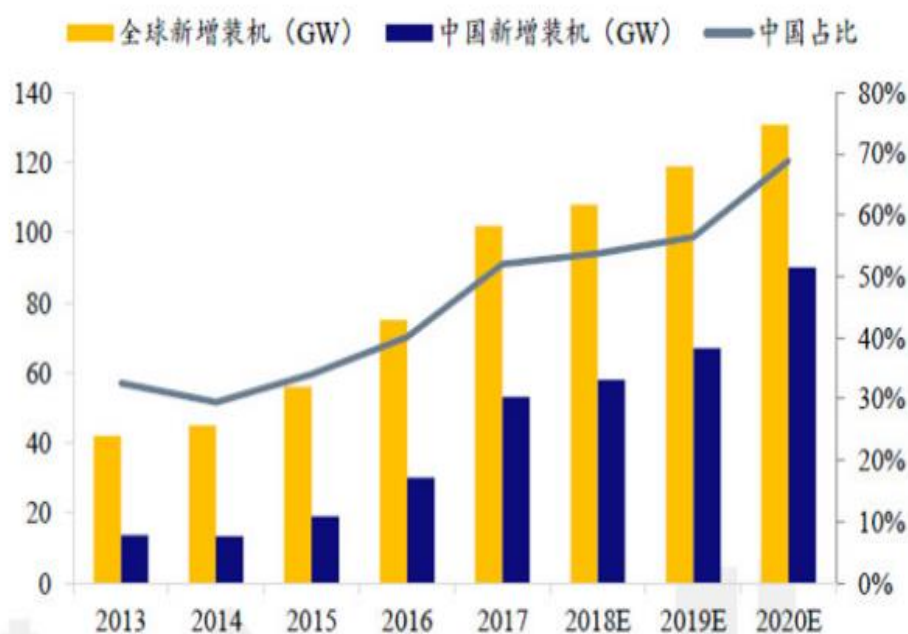
- 根据国家能源局《光伏发展“十三五规划”》，到 2020 年，我国先进晶体硅光伏电池产业化转换效率达到 23%以上，光伏发电电价水平在 2015 年基础上下降 50%以上。这对光伏发电的上游光伏装备以及条光伏电池工艺路线提出了更高的要求。
- 2018 年 6 月 1 日，国家发改委、财政部、国家能源局联合下发的《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》明确我国光伏行业的发展要提高发展质量，加快补贴退坡。新政鼓励不需要国家补贴的光伏项目，光伏平价上网进程加快，这要求光伏制造企业要全线降低光伏产品的制造成本和提高产品的光伏转换效率，电池片制造企业将更多采用高效晶硅电池技术路线，如 PERC、PERT、TOPCon 等，这使得电池片制造企业要对目前不满足的技术和设备进行迭代。

#### ■ 技术驱动：

- **N 型是主流。** 现有高效晶硅光伏电池技术路线主要有三条：N 型 PERT-TOPCon-TOPCon IBC 技术方案、P 型 PERC 技术方案、HIT 技术方案，其中 N 型电池具有效率高、衰减低的优点，在定价上也更有优势，成为电池厂商追捧的对象，市场对 N 型高效电池的需求会更加迫切，N 型电池将会逐渐取代传统低端晶硅电池。离子注入机是提升 N 型/P 型高效电池转换效率的关键设备。
- **客户需求：** 根据产业调研目前多家光伏电池生产厂商，例如晶科、晶澳、天合、中来股份等，均在进行钝化接触技术的研发，如中来股份采用凯世通生产的光伏离子注入机生产的 N-PERT 电池，是行业内首个将 N-PERT 电池工艺路线实现量产的电池生产厂商，从产业趋势看，高效晶硅电池工艺路线将是光伏技术发展的主要方向。

- 国内光伏离子注入机潜在市场规模约为22.5亿元：**根据国家能源局2018年公布2017年全国新增光伏装机52.8GW，其中生产线超过1000条，未来光伏的发展趋势是高效单晶的路线，通过产业链交流假如按照30%技术升级的需求进行估算，国内有近300条生产线需要用离子注入设备来改造为N-PERT电池产线，市场空间较大。而我们根据凯世通2017年出售给泰州中来数据，其中泰州中来项目初期产能2.1GW，拟建设14条N型单晶双面光伏电池产线，一期工程1.05GW于2016启动建设，2017年开始设备安装，2017年竣工投产。根据公司发行股份购买资产书公司从2016年-2018年Q1凯世通共出售离子注入机在该生产基地的生产线上大约为1+15+3合计19台约1.05亿（14条线），对应每条线约为750万，根据前面我们假设未来国内有近300条生产线需要用离子注入设备来改造为N-PERT电池产线，对应市场需求量大约在22.5亿元规模。

图表 13：2007 年到 2018 年中国新增光伏装机全球占比持续提升



来源：BNEF，中泰证券研究所

## 2、集成电路领域：2020年国内离子注入机潜在市场规模约为39.2亿

- 政策带动需求驱动：**近几年中国大陆集成电路产业在国家战略、政策支持、资本&市场等三方共振促进下，集成电路的发展速度高于全球集成电路发展速度。而从设备角度，根据《国家集成电路产业发展推进纲要》和国家科技重大专项02专项实施目标，到2020年国产半导体设备材料市占率将达到30%，2025年将达到50%，目前从现状国产设备只占全球半导体总量的2%，在中国大陆市场占有率为11%，未来渗透率提升将带来一批各个细分行业的龙头。
- 技术带动产品驱动：**目前平面结构的集成电路设计无法满足更高密度的集成度，集成电路由平面结构向三维立体结构化成为集成电路先进制程的发展方向之一，目前国际先进集成电路厂商大力发展FinFET和3D NAND等集成电路技术，将给离子注入机带来新的需求机会。
- 离子注入机国内市场规模2020年大约39.2亿元（5.6亿美金）：**据SEMI的统计，预估2017年-2020年的四年间，将有26座新晶圆厂在中国大陆投产，

SEMI World Fab Forecast数据显示, 2017年晶圆厂设备支出总计570亿美元, 和去年相比增长了41%。2018年晶圆设备投资预计将增长11%, 达到630亿美元, 国内市场占比17%约107亿美元。我们根据VLSI Research 2017年数据及相关产业调研, 1条晶圆制造设备中, 扩散设备、光刻设备、刻蚀设备、**离子注入设备**、薄膜沉积设备、外观检测设备、抛光设备、清洗设备等比例约为1%、23%、30%、**2.5%**、25%、12.5%、4%、2%左右, 测试下来集成电路所需离子注入机2020年国内市场规模在5.6亿美元约39亿元, 但其中大部分来自于国外进口, 随着凯世通等企业的研发成果取得突破和进行逐渐量产, 特别是其高能低成本离子注入机的开发, 将逐渐实现国产替代。

**图表 14: 中国未来几年晶圆设备投资规划 600 多亿 (70%\*70%)**

公司	地点	生产项目/产线	生产状态	投产时间	总投资(亿美元)	晶圆设备(亿美元)占50%
晶合/力晶	合肥	65-55nm	量产	2017H1	20	10
联电	厦门	55/40nm	在建	2016H2	62	31
中芯国际	深圳	45nm	在建	2017H2	40	20
德科玛	淮安	65nm	在建	2018	25	13
美国AOS	重庆	一期	在建	2018H1	10	5
台积电	南京	16nm代工	在建	2018H2	30	15
福建晋华	泉州	32-20nm	在建	2018	56.5	28
中芯国际	北京	55-90nm	在建	2018	40	20
中芯国际	上海	14nm代工	在建	2018	103	52
紫光集团	武汉	Nand Flash	在建	2018H2	240	120
华力微电子	上海		在建	2018	60	30
紫光集团	南京		在建		105	67.2
格罗方德	成都	22nm CMOS	在建	2018H2	25	13
合肥长鑫	合肥		在建	2018年	72	36
英特尔	大连	65nm	在建	2019H1	20	10
海力士	无锡	10nm NAND FLASH	规划	2019	86	43
格罗方德	成都	22nm FD-SOI	规划	2019H2	75	38
三星	西安	3D NAND 30nm	规划	2019	70	35
士兰微	厦门		规划		26	13
中芯国际	宁波	代工	规划	-	15	8
紫光集团	成都		规划	-	-	-

来源: CSIA, SEMI, 中泰证券研究所

**图表 15: 离子注入机半导体用市场规模预测**

单位(亿美元)	2016年	2017	2018E	2019E	2020E
全球晶圆设备投资	404	570	630	680	748
同比增速 (%)		41%	11%	10%	10%
国内设备化率 (%)	6%	12%	17%	23%	30%
国内设备投资额	24.3	65.6	107.1	156.5	224.5
扩散设备1%	0.2	0.7	1.1	1.6	2.2
光刻设备23%	5.6	15.1	24.6	36.0	51.6
刻蚀设备30%	7.3	19.7	32.1	46.9	67.4
<b>离子注入设备2.5%</b>	<b>0.6</b>	<b>1.6</b>	<b>2.7</b>	<b>3.9</b>	<b>5.6</b>
<b>同比增速 (%)</b>		<b>170%</b>	<b>63%</b>	<b>46%</b>	<b>43%</b>
薄膜沉积设备25%	6.1	16.4	26.8	39.1	56.1
外观检测设备12.5%	3.0	8.2	13.4	19.6	28.1
抛光设备4%	1.0	2.6	4.3	6.3	9.0
清洗设备2%	0.5	1.3	2.1	3.1	4.5

来源: VLSIResearch2017年 &amp; SEMI, 中泰证券研究所

### 3、AMOLED离子注入机国内潜在市场规模每年约18.9亿

- 需求驱动: 未来复合增速在 40.7%。** AMOLED 是 OLED 自发光显示器技术的一种。与传统 LCD 液晶面板相比, AMOLED 面板具有更薄更轻、主动发光、高清晰、高亮度、视角广, 响应快速、能耗低、成本低和可实现柔软显示等优势, 未来将取代 LCD 成为主流。AMOLED 已经成为智能移动设备面板的首选, 除了智能手机, AMOLED 面板已经渗透到智能手表、车载显示和虚拟现实可穿戴设备等更多应用领域。根据研究机构 NPD Display Search 预测, 预计至 2020 年, AMOLED 面板需求面积年复合增长率将达 40.7%。

- 技术需求：**目前主流 TFT-LCD 显示的前段制造工艺和 AMOLED 前段制造工艺大部分设备相同，但由于 AMOLED 采用了 LTPS TFT 背板，需要额外添加激光结晶设备和离子注入机，对于之前未在 TFT-LCD 生产过中的激光结晶设备和离子注入机要提高在 AMOLED 生产过程中的匹配性和针对性。
- 离子注入机国内市场规模约为 19 亿。**根据我们估计，未来三年 OLED 投资大约在 2318 亿元，未来三年每年大约在 386 亿元，而 AMOLED 设备投资占据总投资的 70%，生产前段、中段与后段三个制程的设备投入占比分别约为 70%、25%、5%，其中 AMOLED 离子注入机投资约占 AMOLED 前段设备投资额的 10%，我们测算下来市场规模大约在  $386 \times 0.7 \times 0.1 = 18.9$  亿。

**图表 16：离子注入在 OLED 环节的市场规模预测**

公司	工厂地址	类型	世代	设计产能 (K片/月)	项目启动	预计投产	投资额 (亿)	设备投资 70%	前道 70%	离子 (前道的10%)
天马	上海	AMOLED中试线	4.5	12.5	2010-8	2012	5			
和辉光电	上海	LTPS AMOLED	4.5	90	2012-11	2014-12	70			
京东方	鄂尔多斯	LCD+AMOLED	5.5	30+25	2011-8	2014-7	220			
信利	惠州	LTPS AMOLED和TFT-LCD	4.5	90	2015-10	2016-10	63			
国显光电	昆山	AMOLED	5	4	2012-11	2016-11	150			
天马	上海	AMOLED	5.5	15	2014-3	2016-7	16			
天马	武汉	LTPS AMOLED	6	30	2015-3	2016-8	120			
华星光电	深圳	含氧化物半导体+AMOLED	8.5	100	2013-11	2016-9	244			
京东方	成都	AMOLED	6	48	2015-5	2017-10	465	325.5	227.9	22.8
国显光电	河北廊坊	AMOLED	6	30	2016-10	2018-12	300	210.0	147.0	14.7
和辉光电	上海	LTPS AMOLED	6	30	2016-12	2019-1	273	190.9	133.7	13.4
京东方	重庆	AMOLED	6	48	2017-7	2019-11	465	325.5	227.9	22.8
华星光电	深圳	TFT-LCD+AMOLED	11	140	2016-11	2019-3	465	325.5	227.9	22.8
京东方	绵阳	AMOLED	6	48	2016-12	2019-7	465	325.5	227.9	22.8
华星光电	武汉	LTPS-AMOLED	6	45	2017-6	2020	350	245.0	171.5	17.2
平均							386	270.4	189.3	18.9

来源：中华液晶网，公司公告，中泰证券研究所

### 离子注入机产业集中度高，国产替代空间大

- 技术壁垒高。**离子注入机所在行业具有技术、人才、资金、品牌壁垒，以技术为例，其涉及高压电子、机械、电气、计算机控制、等离子体物理等多个高技术学科，理论门槛较高，系统集成难度较大且需要充分考虑下游光伏、集成电路、AMOLED 等应用端客户的生产工艺路线和技术

水平，是一套基于核心装备且跨产业、跨学科的整体解决方案；至于品牌则是由于半导体生产制造设备直接关系到下游产品的性能和良率，半导体设备厂家一般与下游客户长期合作，较少更替。

- **日韩等国家 cr (2) 在 70%，且设备比较全面。**离子注入机的品牌壁垒决定行业集中度高，目前全球第一大和第二大厂商美国应用材料公司和美国 Axcelis 公司分别占据 50%/20% 合计 70% 份额。以美国应用材料公司为例，成立于 1967 年，美国纳斯达克上市公司，是全球最大的半导体设备公司，产品覆盖半导体、平板显示、光伏光伏等行业，其曾在 2000 年时达到 35% 的市场占比但在 2008 年前后退出市场又在 2011 年时收购 VSEA 极大地扩大了光伏离子注入机的版图和客户，2013 年左右进入中国市场，虽然占比逐年下降，但还是在 2017 年维持了 60% 左右的市场份额。另外美国应用材料和美国 Axcelis 公司是目前全球行业内唯一两家全方面发展了三种离子注入机的公司。
- **国外离子注入机厂商侧重集成电路、国内离子注入机规模尚小。**综合来看，目前市场上离子注入机主要由美国和日本的厂商垄断，知名公司还有台湾 AIBT 汉辰科技、日本住友、日新公司、日本真空，VARIAN (瓦里安)，SEN 和 Invetac 等，其中日新公司是 AMOLED 离子注入机市场垄断厂家，汉辰科技产品主要服务于台积电，而国内起步较晚，目前主要代表性的企业仅有凯世通和北京中科信电子装备两家：(1) 中电科电子装备自主研发的国内首台中束流离子注入机在中芯国际大生产线上稳定流片逾 200 万，首台 200mmCMP 设备实现了销售。这是电科装备承担“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”科技重大 02 专项所取得重大成果的缩影。(2) 光伏竞争格局目前全球只有凯世通、美国 Intevac 公司、日本真空 3 家公司主要从事光伏离子注入机的生产制造，凯世通的光伏离子注入机更被广泛应用，市场占有率全球第一。

图表 17：国际离子注入机厂商竞争格局

主要竞争对手	业务描述	2017 营收	毛利率
美国应用材料公司 (AMAT)	离子市占率 50%，但占自己营收比较少		45.72%
美国亚舍立公司 (Axcelis)	市场份额 20% 占自己比例高	25 亿左右	36.60%
Intevac, INC.	硬盘解决方案级光伏设备	3.5 亿左右	40.46%
汉辰科技	台湾企业主要服务台积电		
北京中科信电子装备	侧重 IC，客户有中芯国际		
凯世通	太阳能离子注入机领先	0.89 亿	55.76%
日新离子机株式会社	AMOLED 垄断者		

来源：公司公告等，中泰证券研究所



## 凯世通：专家铸造研发护城河，从光伏到 IC 逐步替代

光伏离子注入机领跑者，综合实力国内第一

- 国内综合实力领先的离子注入机企业。**凯世通成立于 2009 年 4 月，最早与世界排名第二的 Axcelis 合作离子注入等相关设备研发、生产、应用和服务为一体的高科技企业，主要产品为光伏离子注入机及配套设备，公司以陈炯博士为首的五位世界一流离子注入设备专家创立，拥有八十余例专利，并多次承接国家和上海部课题，是中国第一个将离子注入机应用于光伏领域的企业，也是国内首台 AMOLED 柔性屏制程离子注入机的制造者。公司经过 9 年的高速成长，于 2016 年 9 月于新三板上市，2018 年 7 月退市转让给主板万业企业。凯世通集成电路离子注入机项目曾获得上海市科技进步奖，2019 年国家 02 专项支持，2019 上海市“科技创新行动计划”项目。

图表 18：公司核心产品介绍及产品样图（以光伏离子注入机为主）

主要产品			
	IonSolar (2012)	iPV-2000 (2014)	iPV-3000 (2017)
尺寸	6.0m*3.5m*3.5m	4.5m*2.5m*3.0m	5.5m*2.5m*3.0m
掺杂源	低压磷烷	固态磷源	固态磷源
掺杂源消耗	3.4 分/片	0.3 分/片	0.3 分/片
离子源数量	单离子源	单离子源	双离子源
离子束大小	30mA	120mA	160mA*2
注入能量	5-25keV	5-15keV	5-15keV
产能	1500WPH	2000WPH	3000WPH
特点	精准的质分析，元素掺杂稳定均匀，并保证了高效的生产率和较低的制造成本，且仅占地22m <sup>2</sup>	真空环境高速皮带水平传送硅片；省去昂贵的磷烷，使用固态磷；生产率高，成本低，占地仅19m <sup>2</sup>	高产能，低成本，兼容不同硅片厚度和尺寸，具有P+，B+双离子可掺杂源设计和图案化注入的功能，占地仅14.25m <sup>2</sup>
产品图片			
			

来源：公司官网，中泰证券研究所

**技术专家出身，志在实现半导体和光伏国产替代**

- 拥有强大的创始人和技术团队。**公司管理团队由以陈炯博士为首的五位世界一流离子注入机专家组成。陈炯博士是国际离子注入技术协会终生常务理事，他曾以著者或合著者的身份发表论文 15 篇，拥有 16 项美国专利，其他四位创始人为杰弗里·伯克尔博士，洪俊华博士，唐纳德·贝里恩博士和陈维博士，公司被收购后，陈炯、洪俊华、JEFFREY SCOTT BOEKER 将间接持有万业企业股份，另外核心技术团队还包括其他拥有离子注入机相关专利的技术人员。

**图表 19：凯世通核心技术人员及介绍**

姓名	学历	从业年限	职务	介绍
陈炯	博士	26	董事长、总经理	曾任加拿大 Advance Laser and Fusion Technologies 工程师，美国 Eaton Corporation 技术部技术部经理，美国 Advanced Ion Beam Technology Inc 副总裁、首席技术官，多项专利发明人
洪俊华	博士	23	董事、副总经理	加拿大国家研究委员会研究员、加拿大北电网络公司高级工程师、美国迅桐网络公司首席工程师、任美国 Advanced Ion Beam Technology Inc 首席系统工程师
JEFFREY SCOTT BOEKER	博士	26	董事、副总经理	Oryx Inc 软件经理，Ambertec Inc 工程副总裁
杨立军	本科	13	电气工程师	毕梯优电子（上海）有限公司电气工程师，多路控制电路专利的发明人之一
陈守俊	博士	6	项目经理	晶片盒、传输矫正机构专利的发明人之一
王宇琳	硕士	11	电气主管	盛美半导体设备、飞利浦电子研发工程师
张晓峰	硕士	7	机械工程师	束流检测装置、离子注入机专利的发明人之一

来源：公司公告，中泰证券研究所

- 研发和发展得到国家重大专项和政府的支持。**作为国内仅有的 2 家从事离子注入机研发和产业化的公司，凯世通承担了打破国外垄断和提升半导体设备国产化率的使命，2019 凯世通的研发和发展得到了国家 02 专项和上海市政府的大力支持，其中国家 02 专项一极大规模集成电路制造装备及成套工艺的课题—离子源研发及低能减速机构的设计，光伏离子注入机和 AMOLED 离子注入机均为中国首台套，FinFET 离子注入机是国内第一台针对 FinFET 集成电路工艺的离子注入机。具体如下图，目前公司拥有核心技术包括多模式离子注入系统和方法、大尺寸束流传输系统和方法、背接触光伏电池制作工艺、FinFET 掺杂工艺、会切磁场离子源、AMOLED 离子注入机离子束传输系统。

图表 20: 凯世通承担课题一览表

专项情况	立项-结项	课题名称	课题内容	主要成果
国家02专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”的课题	2011年-2017年	离子源研发及低能减速机构的设计	主要研究开发面向45-22nm集成电路工艺要求的用于超低能大束流离子注入机的离子源和低能减速机构,目标是取得核心自主知识产权,产品性能指标达到同类产品国际先进水平	实现并超过既定要求,项目核心技术基本成熟,处于国际领先水平,满足我国集成电路企业对世界最新最高端核心装备的需求
上海市科委科研计划项目	2012年-2014年	高效晶硅太阳能电池用离子注入系统产业化技术开发及应用	研制具有世界一流水准的高效晶硅太阳能电池用离子注入系统,并开发一套可快速投入产业化的高效晶硅电池制备工艺及装备的整套解决方案	制备的高效电池在光吸收和电极接触特性两方面都优于传统晶体硅电池,效率突破达到21%以上,同时该设备成功实现了离子注入机出口销售
上海市科委科研计划项目	2014年-2016年	用于FINFET离子注入机的会切磁场射频离子源的开发	开发用于FinFET离子注入机的会切磁场射频离子源,提高离子束角度精确度,满足复杂3D结构生产中所需的精确离子注入,突破14nm节点FinFET三维离子注入机开发中的最大技术障碍	掌握针对超微三维结构FinFET半导体芯片离子注入机的关键技术,实现低能量、大束流、和高精度的会切磁场离子源
上海市战略新兴产业重大项目	2013年-2015年	AMOLED离子注入机	G4.5代AMOLED离子注入机:工程机1台,商用样机1台,订单1台;G5.5代AMOLED离子注入机商用样机1台,送一家AMOLED客户产线验证使用	完成工程机及验证等目标
上海市重大技术装备研制专项	2013年-2015年	高效太阳能电池制程量产用离子注入机	研制应用于量产高效低成本晶硅太阳能电池的世界一流水准的离子注入系统	突破技术瓶颈:大面积范围内的均匀注入问题、硅片的高速稳定传输、量产产能达到至少每小时1800片以上、复杂的自动化控制系统等
工信部、国家开发银行组织	2018年2月	工业强基工程示范项目	面向半导体IGBT、集成电路CMOS应用领域的需求,开展多类型、全系列离子注入机的研究开发	预计2019年,凯世通IGBT离子注入机开发完成并实现首台突破

来源:公司公告,中泰证券研究所

图表 21: 公司的技术及所处阶段

所处阶段	技术	
基础研究阶段	1、背接触太阳能电池制作	3、IGBT全系列离子注入机(H离子大束流离子注入机)
	2、离子中和微波等离子体	4、SiC高温离子注入机等)工艺开发
研发及试生产阶段	1、FINFET掺杂工艺	9、低能离子束减速技术
	2、离子束扫描技术	10、高压电极打火保护技术
	3、离子束诊断技术	11、有质量分析功能的宽幅束流系统
	4、离子束质量分析技术	12、多阴极会切磁场离子源
	5、离子束角度校正技术	13、分级可调分析电磁铁
	6、真空腔腔体的设计	14、双面板扫描轨道
	7、会切磁场设置	15、垂直面板传输系统
	8、腔内线性电感耦合天线	
小批量及大批量生产阶段	1、离子注入机产品开发	6、超大束流宽带束RF离子源技术
	2、大尺寸束流传输系统	7、离子束传输光路技术
	3、自动控制系统的软件	8、离子掺杂注入束流剂量及均匀性控制技术
	4、自动控制系统的硬件	9、全自动流片的靶室结构设计及控制技术
	5、N型高效太阳能电池成套工艺	

来源:公司公告,中泰证券研究所

- **服务更加全面和快速。**凯世通不仅生产销售离子注入机，针对客户的行业特点，凯世通还可为客户提供系统化的生产线升级改造方案。凯世通的技术工艺团队会在前期与潜在的客户进行长期的技术交流、试样实验、分析改进，形成一整套的技术升级方案供客户决策，离子注入设备的销售后，凯世通会派驻强大的工艺团队驻厂，帮助客户完成一整套的技术升级方案的制定和实施，并最终帮助客户实现高效产品的生产和销售。

### 成长 1：光伏领域全球市占率第一，具备规模和先发优势

- **光伏离子注入机世界第一。**离子注入机具有较高的技术门槛，自 2015 年美国应用材料公司因设备成本和产能问题宣布退出光伏离子注入机的生产以后，全球只有凯世通、美国 Intevac 公司、日本真空 3 家公司生产光伏离子注入机。根据公司此前公告对上海证券交易所《关于对上海万业企业股份有限公司发行股份购买资产报告书（草案）信息披露的问询函》之回复公告中，2017 年光伏离子注入机总销量为 17 台，公司销售 15 台，公司产品凭借着较高的正面转换效率和双面率、温度系数低、光衰减系数低、弱光响应等优势，有效降低系统度电成本，为客户带来更高收益，在行业中具有较强的竞争优势，目前市场占有率为全球第一。
- **光伏离子注入机定制化优势。**凯世通的光伏离子注入机设备对应的是 N 型 PERT-TOPcon-TOPcon IBC 技术路线，N-PERT 电池于 2016 年开始进入市场，根据中国光伏协会 2017 年统计，N-PERT 电池主要生产厂商有两家，分别为苏州中来光伏和河北保定的英利能源等。随着 2018 年 5 月 31 日光伏新政发布，大型光伏电池生产厂商晶科、晶澳、天合、国电投、协鑫集成下属子公司、中来股份等在已开始研究的基础上，加快采用 N 型 PERT-TOPCon-TOPCon IBC 技术方案并实施，与其他厂商比，凯世通的光伏离子注入机兼具性能、售价和使用成本的优势，2014 年以来凯世通已向光伏电池片厂家和研究机构提供光伏离子注入机，公司通为光伏产业定制了离子注入机，并迭代推出了三款产品。**定制化的离子注入机具有以下特点：**

图表 22：公司定制化的离子注入机具备的特点

特点	方式	主要表现
产能大	采用大束流密度射频离子源	结合自主研发的电极系统，实现高密度束流，束流密度大于 4mA/cm。设备产能可达 3000 片/小时，满足太阳能电池量产设备高产能的要求。凯世通单一注入元素的一帘状宽幅离子束可无间断地一淋浴到匀速传输的单晶硅片上，实现稳定、均匀的元素掺杂
运营成本低	采用固态磷作为磷源	成本只有 0.3 分/片，相比气态磷烷作为磷源，成本节约 90% 左右
工艺创新	采用双离子源设计	对比单离子源设计，2 个离子源可采用不同的掺杂源，一步实现 p 型和 n 型不同区域的掺杂
兼容性好	采用创新的硅片传送方式	凯世通采用装载花篮结合皮带的硅片传送方式，不同硅片尺寸和 120 μm 至 180 μm 不同硅片厚度，无需更改任何硬件即可兼容，其他公司托盘模式需更换托盘和重新校准自动化

来源：公司公告,中泰证券研究所

- 战略绑定大客户，客户开拓有点到面逐渐拓展。**中国作为全球最大的光伏市场，聚集了众多光伏电池生产企业和光伏电站投资企业，公司前期主要和中来股份做一些产品试验等，2017年1月，凯世通与中来股份的子公司泰州中来光电签订设备批量采购协议，价值1.16亿元，这标志着公司真正实现了从研发型企业到生产型高科技企业的成功转型，凯世通的离子注入机已在中来股份N-PERT光伏电池生产线大规模稳定应用，并成为中来股份N-PERT技术路线的关键设备，同时中来股份的产业化验证成功，将推动越来越多的光伏电池生产企业采用离子注入技术生产高效电池组件。截至目前，公司已与隆基股份、台湾联合新能源、比亚迪新能源、顺风光电、越南博维尔特等多家国内外光伏电池公司接触和沟通，未来将形成客户以点带面不断壮大。

**图表 23：中来光电近两年投资及销售合作计划情况**

时间	合作	对应GW	尚未
2016年9月	泰州中来光电	年产2.1GW N型单晶双面太阳能电池项目已拥有1.05GW电池产能	0.95GW
2018年3月	中来股份	计划投资15亿元用于建设年产1.5GW N型单晶双面TOPCon电池项目	1.5GW
2018年4月	浙江衢州投资光伏产业园项目	年产10GW N型单晶IBC与双面太阳能电池生产基地	10GW(1期3GW)
2018年5月	国电投黄河水电签订协议	三年交付5GW N型单晶双面TOPCon太阳能电池	5GW
2018年8月	泰州中来光电中标国家电力投资		0.1442GW
合计			17.59

来源：公司公告,中泰证券研究所

## 成长 2：集成电路专利体系健全，走差异化竞争道路

- 凯世通创始团队具备 IC 离子注入机的专利和技术积累。**凯世通创始团队在创立凯世通之前均为 IC 离子注入机领域的专家，如在 Advanced Ion Beam Technology Inc 公司主要负责技术工作，回国创立凯世通后创始团队及核心研发人员又相继在 IC 离子注入机领域取得了多项自有知识产权，形成了制造离子注入机所需的完整的专利体系，打破了国外在 IC 离子注入机方面的技术垄断。另一方面，公司承接的国家 02 专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”课题的子课题“离子源研发及低能减速机构的设计”于 2017 年成功验收，在此专项课题中，标的公司研制完成具有自主知识产权的间热式阴极离子源和低能减速系统技术和产品，建立了低能大束流离子源及低能减速机构试验与验证平台，从根本上解决了低能大束流离子注入机开发存在的重大问题。

- 公司具备替代国外集成电路低能大束流离子注入机的能力。**对比国外厂商提供全系列的集成电路离子注入机，凯世通的集成电路离子注入机目前主要聚焦于低能大束流离子注入机，虽然在最大产能、开机率、注入能量三项指标上低于国外主流同类产品但凯世通在低能和大束流等核心指标上已达到或超过国外同类产品，且能够满足国内集成电路行业实际应用。但由于高端装备行业生产线投资较大，公司 IC 离子注入机的稳定性以及与生产线其他设备的匹配性尚需进行生产线调试验证。

**图表 24：凯世通低能大束流离子注入机与国外主流同类产品参数对比**

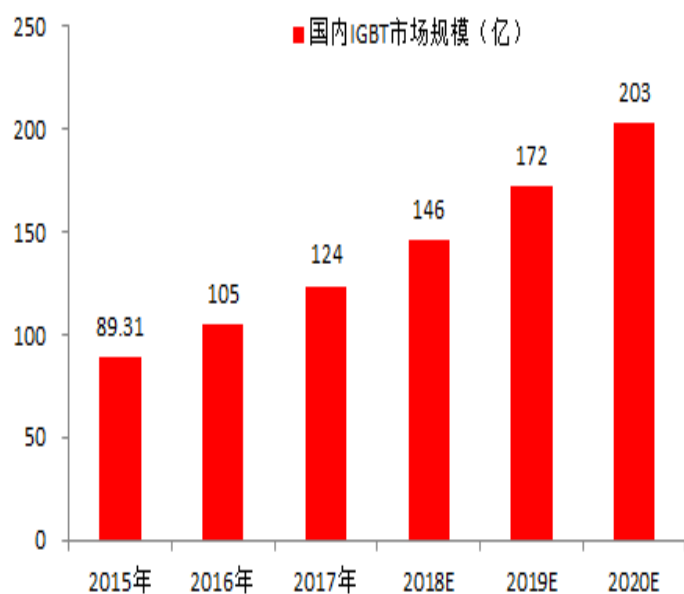
关键技术指标	凯世通产品参数	国外主流同类产品参数
硅片尺寸	12英寸	12英寸
特征线宽	7nm — 32nm	7nm — 32nm
离子种类	P, B, As, Ge, C, N, H	P, B, As, Ge, C, N, H, Sb
注入能量	100eV — 50keV	200eV — 60keV
注入束流	3keV能量下对P离子的注入束流能达到40mA	22mA
注入剂量范围	$1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{16}$ ion/cm <sup>2</sup>	$1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{16}$ ion/cm <sup>2</sup>
最大产能	400片/小时	500片/小时
开机率	约90%（待验证）	约92%

来源：公司公告,中泰证券研究所

- 集成电路离子注入机重点打造 2 个领域。**目前凯世通研发生产的集成电路离子注入机，已完成研发并形成产品，产品线类型为 12 英寸，研发及市场推广方面主攻两个产品：低能大束流离子注入机和 IGBT 高能离子注入机。
  - 大束流离子注入机方面。**离子注入机按能力高低分为低、中、高和兆伏离子注入机，按束流分为小、中、大（强和超强），凯世通重点定位大束流离子注入机，研发目标为引出束流超出竞争对手的主力机型两倍以上机型，达到单位产能是竞争对手的两倍以上的性能；在技术方案上，上述突破主要通过大束流射频离子源、均匀束流传输系统、各向同性的硅片注入定位系统以及低能量预防能量污染设计实现。
  - IGBT 氢离子注入机方面。**IGBT 全称为绝缘栅双极型晶体管，是能源变化与传输的核心器件，被称为电力电子行业的 CPU，作为国家战略性新兴产业，在轨道交通、智能电网、航空航天、电动汽车与新能源装备等领域应用极广，根据 Yole 预测，2018 年全球 IGBT 市场总值将达到 60 亿美元，但目前主要被国际巨头英飞凌、三菱等占据，华润上华和华虹宏力基于 6 英寸和 8 英寸的平面型和沟槽型 1700V、2500V 和 3300V IGBT 芯片已进入量产，总体上国产替代性迫切。凯世通重点布局 IGBT 氢离子注入机，主要是基于前期的技术积累开发

出在与竞争对手保持同样性能的前提下，价格低于竞争对手 1/3，技术路径方面，凯世通采用 RF 技术的离子源以及 Tandemtron 加速器和凯世通已研发成熟的硅片传送系统实现上述研发目标。该机型的研发预计于 2019 年底完成，并与 2020 年向市场推广。

图表 25：2016-2022 年国内 IGBT 市场规模预测



来源：中研普华产业研究院，中泰证券研究所

图表 26：国内 IGBT 布局产业链公司一览

IDM	设计	芯片制造	模块
株洲中车时代电气股份有限公司 ZHOUZHOU CRRC TIMES ELECTRIC CO., LTD.	江苏中微君芯科技有限公司 JIANGSU CAS-IGBT TECHNOLOGY CO., LTD.	Hiforce 华创中力	西安中车永电电气有限公司 CRRC Xi'an Yonge Electric Co., Ltd.
BYD	芯派科技 SEMIPOWER	上海先进半导体制造有限公司 Advanced Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.	IR-PERI
SL	达新半导体有限公司 Daixin Semiconductor Co., Ltd.	FOURNET 方正 深圳方正微电子有限公司 FOURNET FOUNDRY ELECTRONICS CO., LTD.	威海新佳电子有限公司 Weihai Singa Electronics Co., Ltd.
华微电子 SINO-MICROELECTRONICS	无锡同方微电子 TYMC	SMIC	MACRAC
中航微电子	科达集团 KEDA GROUP	CSMC A LEADING ANALOG FOUNDRY	starpower
中环股份 ZHONGHUA SEMICONDUCTOR			SILVERMICRO

来源：ittbank, 中泰证券研究所

- **立足长远，储备研发。**集成电路制程目前发展主趋势主要是集成度越来越高/线宽越来越小、硅片尺寸越来越大以及集成电路有平面结构向三维立体结构转变，这同时对集成电路设备提出了更高的要求，尤其是要求集成电路设备要在稳定性、精确性、集成性、表面颗粒控制等方面不断提升。凯世通产品技术特点是结合国内外集成电路制程技术路线现状，采取“领先一步”的策略，将目标直接定位在适用于 16nm 及以下规格的 FinFET 集成电路生产用离子注入设备方面。

1. 集成电路现有传统场效晶体管属于平面架构，其控制电流通过的闸门只能在闸门的一侧控制电路的接通与断开，而目前世界集成电路制造领先企业三星、台积电、Intel 等大力发展 FinFET 集成电路技术，FinFET 是一种 3D 结构，通过类似鱼鳍的叉状 3D 架构的闸门，来控制电路的接通与断开；这种 3D 晶体管闸门的设计可以大幅改善电路控制并减少漏电流，缩短晶体管的闸长，将晶体管制程工艺提高到更小的尺寸。
2. 凯世通直接开始最前沿 FinFET 集成电路制造技术的离子注入机研发，FinFET 集成电路对离子注入机在束流强度、注入角度等可控性和精确性的控制难度明显高于目前 CMOS 集成电路的要求。

图表 27：集成电路制程三大发展趋势



来源：中泰证券研究所

### 成长 3：面板集成电路竞争壁垒高，逐渐取代过程

- **面板离子注入机国际垄断，目前研发布局阶段。**目前 Amoled 离子机国际上主要是日新一家，垄断性比较强，凯世通早在 2012 年就承接上海市战略性新兴产业重大项目—Amoled 离子注入机开发及产业化项目，研发所建造的机器设备已于 2016 年 6 月经上海市发展和改革委员会及上海市财政局批准项目中期验收通过，研发阶段性成果 4.5 代 Amoled 工程机转入固定资产，拟作为后续研发的测试平台。2016 年下半年起随着显示面板行业技术不断进步，4.5 代 Amoled 离子注入机逐步被 6 代 Amoled 离子注入机取代，标的公司自 2016 年下半年开始，亦积极开展 5.5 代及 6 代 Amoled 离子注入机的相关研发建造，4.5 代 Amoled 离子注入机 2016 年下半年基本处于闲置状态，新的 Amoled 离子注入机的量产销售尚在与目标客户沟通验。一旦突破有首次实现国家在这块的技术对国外依赖局面。



## 盈利预测及估值

- 地产项目放缓，待售面积和在建工程等 3-5 年内消化。**根据公司 2019 年最新三季报，公司 2019 年 Q3 实现营收 17.58 亿元，同比减少 30.2%，主要是宝山、苏州项目进入尾盘，交房收入较上年同期减少所致；截至 2019 年中报经营数据，公司累计已销售面积占比约为 88%，而公司后续待开发土地包括无锡 20 万平方米建筑面积以及宝山 4 万平方米，我们预计未来 3-5 年内消化，我们假设 4 年消化，按照单价变动预测每年贡献约 21 亿元营收。
- 凯世通收购标的。**根据公司公告及参考各业务成长状态和客户开拓情况，预测 2019-2021 年营收分别为 1.56/1.96/2.19 亿，同比增加 56%、26%、12%，毛利率分别为 48.19%/46.91%/47.04%，息税前利润分别为 0.41/0.48/0.57 亿，对应息税前利润率分别为 26.38%、24.25%、25.80%。我们预测如下如下：
  - (1) 光伏离子注入机：**大客户中来股份是行业内首个将 N-PERT 电池工艺路线实现量产的电池生产厂商，后续生电池产厂商纷纷效仿中来股份工艺路线，高效晶硅电池将是光伏技术发展的主要方向。
  - (2) 集成电路离子注入机：**目前凯世通研发生产的集成电路离子注入机，已完成研发并形成产品，但从行业趋势来看，该部分业务仍具有一定业务发展空间。

图表 28：公司营业收入分业务拆分预测

年份	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	2,096.26	2,679.31	2,025.49	2,404.18	2,431.51
增长率（%）	-34.25%	27.81%	-24.40%	18.70%	1.14%
毛利率（%）	63.04%	55.04%	49.39%	47.24%	47.20%
1、地产收入（百万元）	2065.45	2575.46	1814.78	2144.38	2144.38
增长率	-34.76%	24.69%	-29.54%	18.16%	0.00%
销售成本	744.96	1125.67	979.98	1115.08	1115.08
毛利率	63.93%	56.29%	46.00%	48.00%	48.00%
2、凯世通收入（百万元）		58.11	155.71	196.30	219.06
增长率（%）		-34.85%	167.96%	26.07%	11.59%
毛利率（%）		27.83%	40.00%	48.00%	48.00%
3、物业收入（百万元）	18.37	27.27	30.00	31.50	33.08
增长率（%）	-26.28%	48.45%	10.01%	5.00%	5.00%
毛利率	-20.03%	6.86%	8.00%	8.00%	8.00%
4、租赁收入（百万元）	12.44	18.47	25.00	32.00	35.00
增长率	105.18%	77.61%	54.51%	28.00%	9.38%
毛利率	38.26%	36.49%	30.00%	30.00%	30.00%

来源：中泰证券研究所

- 盈利预测以及可比公司估值情况：**我们根据地产公司的价值和 IC 装备公司的成长性价值，预测公司 2019-2021 年营收分别为 20.25/24.04/24.31

亿，同比增长-24%、18%、1%，归母净利润分别为 6.65/6.79/6.89 亿，同比增长-32%、2.08%、1.46%，对应 PE 为 26、25、25；综合考虑公司目前虽然以地产为主，但战略转型集成电路装备平台打开长期空间，我们选取地产公司万科 A 以及半导体同类公司如刻蚀设备北方华创、IC 检测领域设备长川科技、IC 清洗领域设备至纯科技等可比公司估值，首次覆盖，给予重点关注。

**图表 29：可比公司估值情况**

可比公司	公司名称	证券代码	收盘价 3月13日	EPS				PE				市值 (亿)
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	
地产	万科A	000002.SZ	29.5	3.06	3.67	4.37	5.17	10	8	7	6	3,279
半导体 同类设备	北方华创	002371.SZ	133.4	0.51	0.67	1.06	1.54	262	199	125	87	655
	长川科技	300604.SZ	27.2	0.24	0.04	0.38	0.60	113	680	71	46	85
	至纯科技	603690.SH	35.1	0.15	0.46	0.82	1.20	234	76	43	29	90
	平均值		65.2	0.3	0.4	0.8	1.1	203	318	80	54	277

来源：中泰证券研究所

## 风险提示

- **收购整合不及预期风险：**公司原有主业为地产公司，虽然浦东科投有集成电路相关投资经验，但凯世通涉及光伏和集成电路行业，可能存在收购整合不及预期风险；
- **政策影响风险：**凯世通的下游客户主要为光伏行业 and 集成电路行业，这两个行业的相关政策对凯世通经营有一定的影响，如若未来国家对光伏行业进一步降低和取消现行优惠政策，将对包括凯世通在内的光伏设备企业的经营带来不利影响。

图表 30: 盈利预测模型

## 损益表 (人民币百万元)

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>营业总收入</b>	<b>2,096</b>	<b>2,679</b>	<b>2,025</b>	<b>2,404</b>	<b>2,431</b>
增长率	-34.3%	27.8%	-24.4%	18.7%	1.1%
营业成本	-775	-1,205	-1,025	-1,269	-1,284
%销售收入	37.0%	45.0%	50.6%	52.8%	52.8%
毛利	1,322	1,475	1,000	1,136	1,148
%销售收入	63.0%	55.0%	49.4%	47.2%	47.2%
营业税金及附加	-177	-196	-132	-151	-146
%销售收入	8.4%	7.3%	6.5%	6.3%	6.0%
营业费用	-36	-31	-30	-48	-49
%销售收入	1.7%	1.2%	1.5%	2.0%	2.0%
管理费用	-83	-90	-77	-84	-78
%销售收入	4.0%	3.4%	3.8%	3.5%	3.2%
息税前利润 (EBIT)	1,027	1,157	761	852	875
%销售收入	49.0%	43.2%	37.6%	35.4%	36.0%
财务费用	73	118	60	50	40
%销售收入	-3.5%	-4.4%	-3.0%	-2.1%	-1.6%
资产减值损失	5	4	2	2	2
公允价值变动收益	0	0	0	0	0
投资收益	1,134	32	30	10	10
%税前利润	50.7%	2.5%	3.3%	1.1%	1.1%
营业利润	2,239	1,312	853	914	927
营业利润率	106.8%	49.0%	42.1%	38.0%	38.1%
营业外收支	1	5	44	2	2
税前利润	<b>2,239</b>	<b>1,317</b>	<b>897</b>	<b>916</b>	<b>929</b>
利润率	106.8%	49.1%	44.3%	38.1%	38.2%
所得税	-531	-333	-228	-233	-236
所得税率	23.7%	25.3%	25.4%	25.4%	25.4%
净利润	1,699	973	666	679	689
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属于母公司的净利润	<b>1,699</b>	<b>972</b>	<b>665</b>	<b>679</b>	<b>689</b>
净利率	81.0%	36.3%	32.8%	28.2%	28.3%

## 现金流量表 (人民币百万元)

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
净利润	1,699	973	666	679	689
加: 折旧和摊销	7	14	12	18	25
资产减值准备	5	4	2	2	2
公允价值变动损失	0	0	0	0	0
财务费用	-74	-119	-60	-50	-40
投资收益	-1,134	-32	-30	-10	-10
少数股东损益	0	0	0	0	0
营运资金的变动	-884	965	-8	-62	58
<b>经营活动现金净流</b>	<b>730</b>	<b>563</b>	<b>582</b>	<b>578</b>	<b>724</b>
固定资本投资	0	-88	-60	-60	-50
<b>投资活动现金净流</b>	<b>268</b>	<b>657</b>	<b>-214</b>	<b>-283</b>	<b>-207</b>
股利分配	-510	-510	-200	-204	-207
其他	293	-153	200	51	38
<b>筹资活动现金净流</b>	<b>-218</b>	<b>-663</b>	<b>0</b>	<b>-153</b>	<b>-169</b>
<b>现金净流量</b>	<b>780</b>	<b>557</b>	<b>368</b>	<b>143</b>	<b>348</b>

## 资产负债表 (人民币百万元)

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	3,674	4,225	4,593	4,736	5,084
应收款项	19	112	45	89	47
存货	2,159	1,361	1,487	2,037	1,529
其他流动资产	2,356	922	926	927	926
流动资产	8,207	6,621	7,050	7,789	7,587
%总资产	93.1%	82.6%	81.3%	80.4%	78.4%
长期投资	440	873	1,005	1,185	1,300
固定资产	3	68	95	120	142
%总资产	0.0%	0.9%	1.1%	1.2%	1.5%
无形资产	1	53	97	137	172
非流动资产	608	1,391	1,622	1,895	2,087
%总资产	6.9%	17.4%	18.7%	19.6%	21.6%
<b>资产总计</b>	<b>8,815</b>	<b>8,011</b>	<b>8,672</b>	<b>9,684</b>	<b>9,674</b>
短期借款	0	2	50	50	50
应付款项	2,368	1,454	1,507	2,040	1,548
其他流动负债	549	267	267	267	267
流动负债	2,917	1,723	1,824	2,357	1,865
长期贷款	0	0	2	5	5
其他长期负债	26	107	107	107	107
<b>负债</b>	<b>2,943</b>	<b>1,831</b>	<b>1,933</b>	<b>2,470</b>	<b>1,977</b>
普通股股东权益	5,872	6,179	6,736	7,212	7,694
少数股东权益	0	2	2	3	3
<b>负债股东权益合计</b>	<b>8,815</b>	<b>8,011</b>	<b>8,672</b>	<b>9,684</b>	<b>9,674</b>

## 比率分析

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>每股指标</b>					
每股收益 (元)	2.11	1.21	0.83	0.84	0.85
每股净资产 (元)	7.28	7.66	8.36	8.95	9.54
每股经营现金净流 (元)	0.91	0.70	0.72	0.72	0.90
每股股利 (元)	0.63	0.63	0.25	0.25	0.26
<b>回报率</b>					
净资产收益率	28.93%	15.73%	9.88%	9.42%	8.96%
总资产收益率	19.27%	12.14%	7.68%	7.02%	7.13%
投入资本收益率	140.64%	58.46%	64.68%	62.87%	55.99%
<b>增长率</b>					
营业总收入增长率	-34.25%	27.81%	-24.40%	18.70%	1.14%
EBIT增长率	137.94%	-45.06%	-33.37%	8.94%	2.71%
净利润增长率	136.48%	-42.78%	-31.56%	2.08%	1.46%
总资产增长率	13.41%	-9.11%	8.25%	11.67%	-0.10%
<b>资产管理能力</b>					
应收账款周转天数	3.6	8.0	12.4	8.0	8.0
存货周转天数	502.6	236.5	253.0	263.8	264.0
应付账款周转天数	266.4	100.7	100.7	100.7	100.7
固定资产周转天数	0.5	4.8	14.5	16.1	19.4
<b>偿债能力</b>					
净负债/股东权益	-71.96%	-74.28%	-69.51%	-69.71%	-35.24%
EBIT利息保障倍数	-29.5	-10.0	-13.2	-17.2	-22.1
资产负债率	33.38%	22.85%	22.29%	25.50%	20.44%

来源: 中泰证券研究所

## 投资评级说明：

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司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。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。