



智能化升级助推，3C设备复苏可期

——3C设备行业深度报告

冯胜

中泰机械行业首席

执业证书编号：S0350515090001

2020年2月19日

中泰证券研究所
专业|深度|可信 投资知识服务

核心观点

- **3C设备对应环节众多，国内企业已取得突破。**3C产业链上游零部件生产对应设备技术难度较高，如IC制造设备等。目前国内设备厂商主要集中在中下游环节，主要包括：CNC 机床及玻璃加工设备、平面显示模组设备、SMT生产线设备等。
- **宏观层面：**营收和利润的边际改善表明3C正在迎来复苏，而行业固定资产投资的持续增加表明3C代工企业扩产意愿增强，进而将增加相关产线的建设，从而导致3C设备需求的增长。此外，根据3C行业利润总额增速与消费电子代工企业立讯精密收入增速对比，3C行业景气度传导至代工企业时间约为1年。2019年3C行业的复苏将导致2020年代工企业景气度的来临，3C设备将充分受益。
- **微观层面：**①2020年将迎来5G投资大年，5G设备销量占总销量比例将由2019年的不到1%提升至2020年的10%左右；②以TWS耳机为代表的可穿戴设备持续爆发，2018-2020年全球TWS耳机将实现高速增长，预计出货量分别达到6500万台，1亿台和1.5亿台，年复合增速达51.9%；③面板领域，OLED是未来发展趋势，2020年国内模组线（MDL）建设将迎来快速增长。
- **3C设备空间：**我们以国内企业已取得突破的面板模组环节和3C自动化领域为例测算，2020-2021年，3C行业复苏给国内相关设备企业带来的设备需求空间约为900亿元。
- **给予3C设备买入评级。**建议重点关注两条主线：一是3C自动化设备企业，重点推荐拓斯达、埃斯顿、科瑞技术，建议关注赛腾股份；二是面板设备企业，重点推荐联得装备，建议关注精测电子、智云股份、大族激光。
- **风险提示：**3C行业复苏进度不及预期；3C代工企业资本支出不及预期；5G商用进程不及预期；OLED产线建设不及预期；相关推荐标的业绩不及预期。

本文逻辑框架及结论

What?

3C及3C设备定义



三大环节，国内设备厂商主要集中在中下游环节

宏观
层面

库存下滑，营收向好，产能供不应求

固定资产投资持续增加

利润增速由负转正

Why?

3C设备行业发展推动力



微观
层面

2020年迎来5G投资大年

以TWS耳机为代表的可穿戴设备爆发

3C面板：OLED将成未来发展趋势

How much?

3C设备市场空间测算



以国内企业取得突破的面板模组环节和3C自动化领域为主

面板模组设备

3C工业机器人

3C整机产线

206亿元

76亿元

636亿元

2020-2021年，面板设备和3C自动化设备合计空间约900亿元

Who?

受益标的分析



联得装备、智云股份
劲拓股份、易天股份
天通股份、精测电子
华兴源创、大族激光

拓斯达、埃斯顿
赛腾股份、科瑞技术
天准科技

来源：中泰证券研究所整理

目 录

一、3C设备定义与产业链

二、宏观层面：行业资本开支意愿增强

三、微观层面：5G、可穿戴设备及模组迎来显著边际变化

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

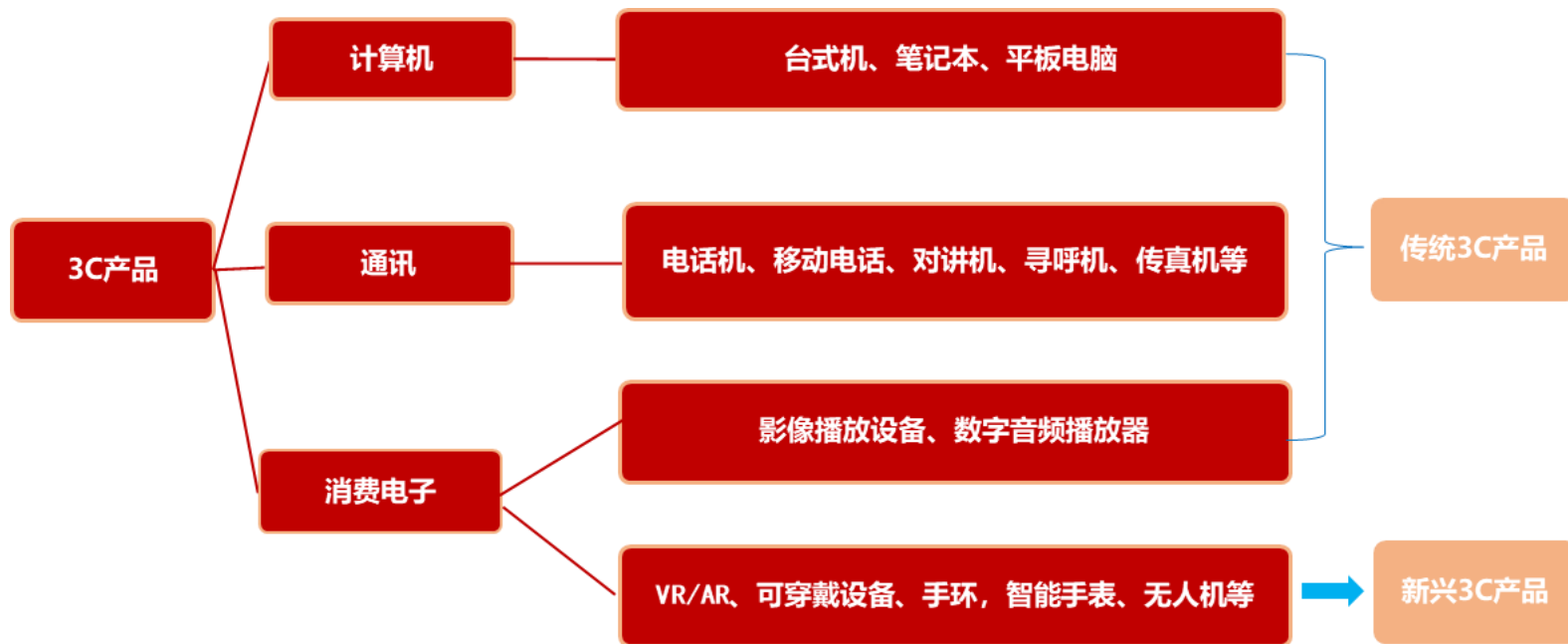
五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 3C产品概念：计算机、通讯和消费电子

□ 3C包括计算机、通信以及消费类电子产品。传统3C产品通常指的是电脑、平板电脑、手机、数码相机、电视机、影音播放之硬件设备或数字音频播放器等，新兴的3C产品包括VR/AR、可穿戴设备，手环，智能手表，无人机等电子设备。

图表1：3C产品类型



来源：中国产业信息网、中泰证券研究所

2 3C设备：对应环节众多，技术壁垒差异较大

□ 以智能手机为例，3C产业链可分为上游零部件（机身/显示模组/摄像头模组/电池模组等）生产、中游模块封装（SMT/LCM）、下游整机的组装、测试和包装等三大环节。

图表2：3C产业链（以智能手机为例）

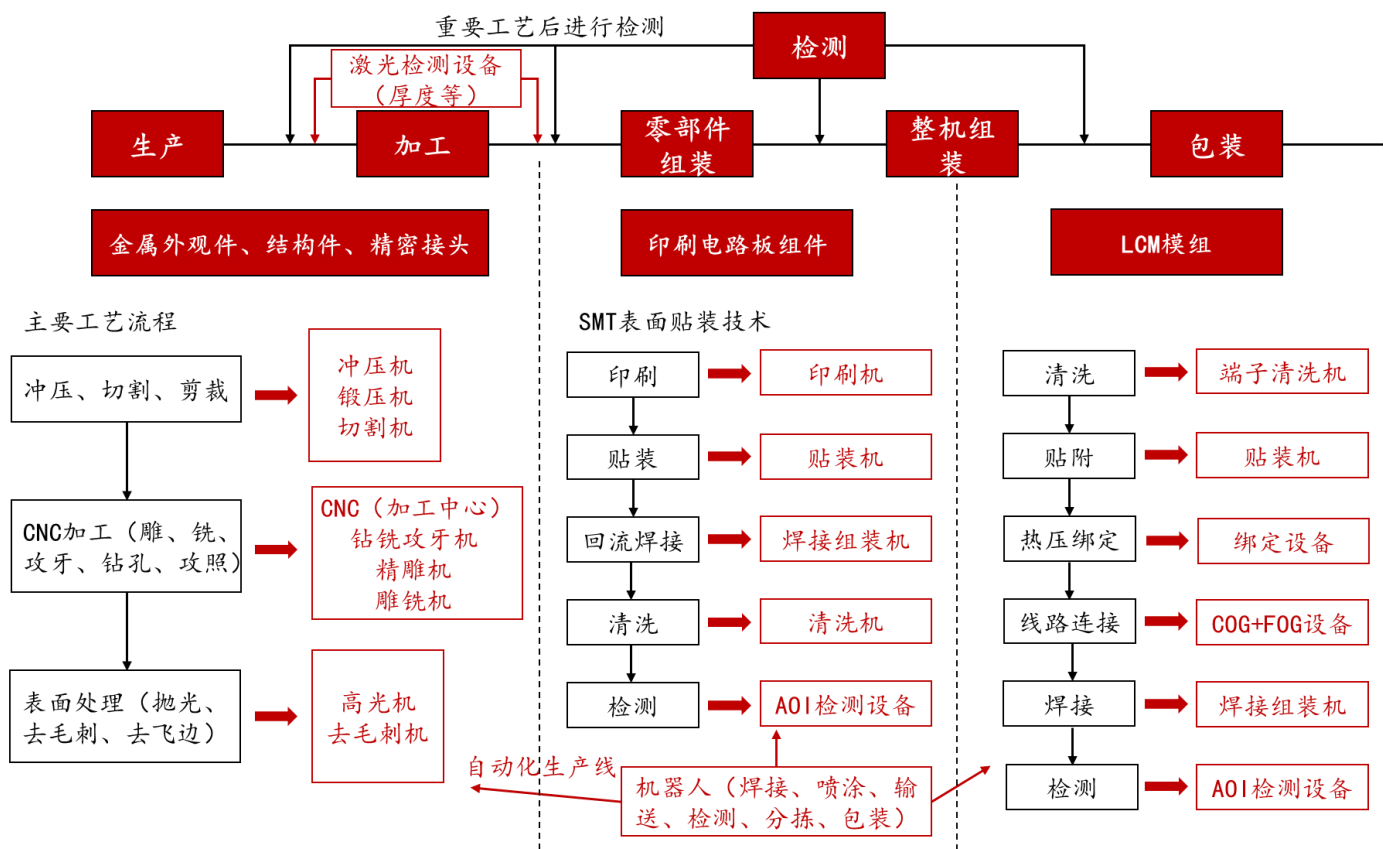
	主板	面板	其他
上游	IC制造	LCD模组	外壳，结构件
	IC封装	背光模组	电池
	PCB制造	触摸屏	摄像头等制造
中游	表面贴装（SMT）	TP+LCM模组组装	
下游	整机组装、测试和包装		

来源：中国产业信息网、中泰证券研究所

2 3C设备：对应环节众多，技术壁垒差异较大

上游零部件生产对应设备技术难度较高，如IC制造设备等。目前国内设备厂商主要集中在中下游环节，主要包括：CNC 机床及玻璃加工设备、平面显示模组设备、SMT生产线设备等。

图表3：3C产品制造流程



来源：中国产业发展研究网、中泰证券研究所

目 录

一、3C设备定义与产业链

二、宏观层面：行业资本开支意愿增强

三、微观层面：5G、可穿戴设备及模组迎来显著边际变化

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

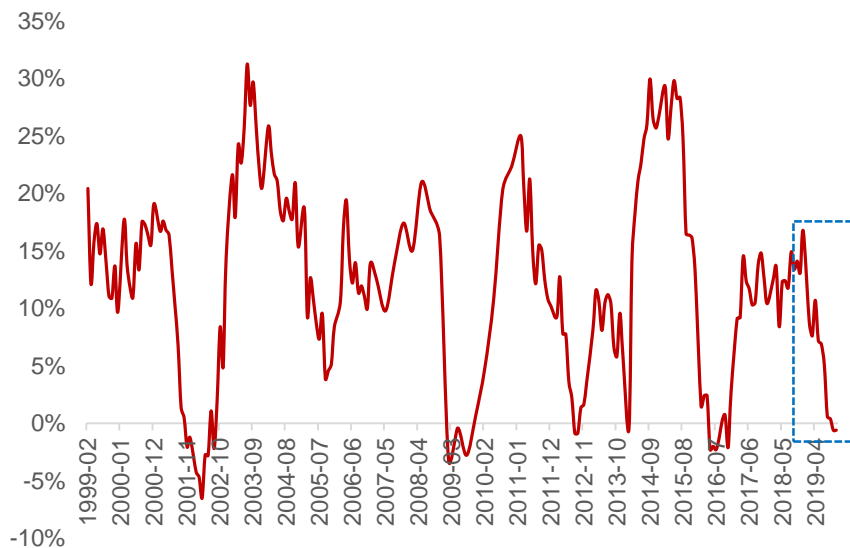
五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 库存显著下滑，营收持续向好，产能供不应求

□ 根据国家统计局数据，2019年以来，3C行业产成品库存增速持续下滑，2019年10月、11月，增速由正转负，库存开始减少。然而，同期3C行业营收仍处于增长状态，截至2019年11月，3C制造业营收累计同比增长4.60%。因此，我们认为，库存显著下滑，而营收持续向好将导致3C行业处于产能供不应求状态。

图表4：计算机、通信和其他电子设备制造业：产成品存货：同比



来源：国家统计局、中泰证券研究所

图表5：计算机、通信和其他电子设备制造业：营业收入：累计同比

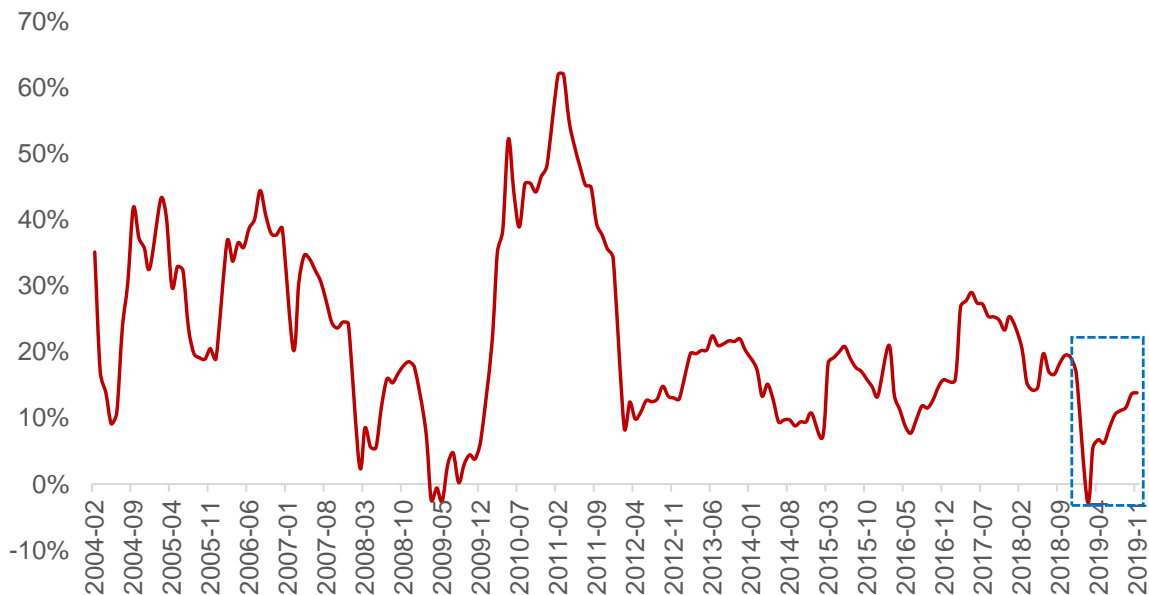


来源：国家统计局、中泰证券研究所

2 固定资产投资持续增加，代工企业扩产意愿增强

- 根据国家统计局数据，截至2019年11月，计算机、通信和其他电子设备制造业固定资产投资完成额累计值为12913.91亿元，同比增加13.80%，3月份以来，投资增速持续提高。
- 以苹果Air pods主要代工企业立讯精密和歌尔股份为例，据日经新闻报道，苹果要求立讯精密将AirPods Pro月产量提高到200万只。此外，苹果还要求立讯精密和歌尔股份扩大越南工厂的低成本AirPods生产量。我们认为，TWS耳机的持续爆发将引致代工企业扩产意愿增强，从而导致相关模组设备需求增长。

图表6：3C制造业固定资产投资完成额累计同比

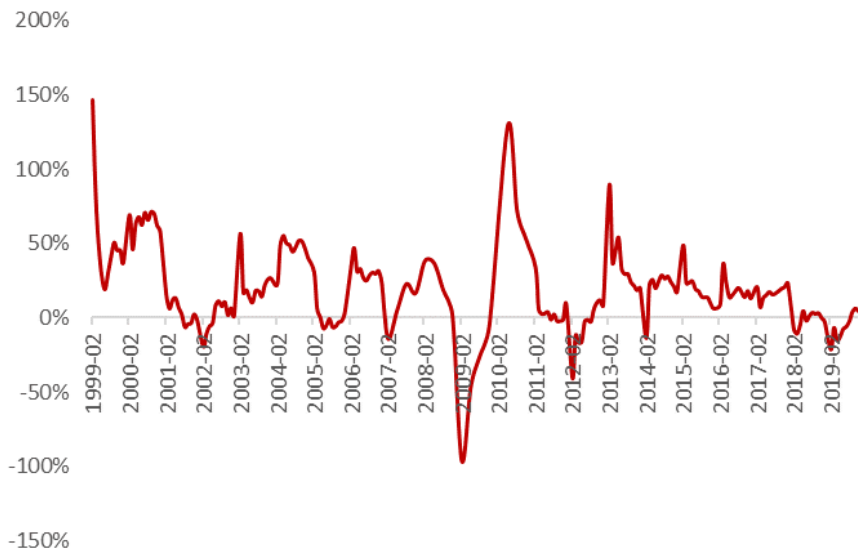


来源：国家统计局、中泰证券研究所

3 3C行业利润增速由负转正，相关代工企业有望受益

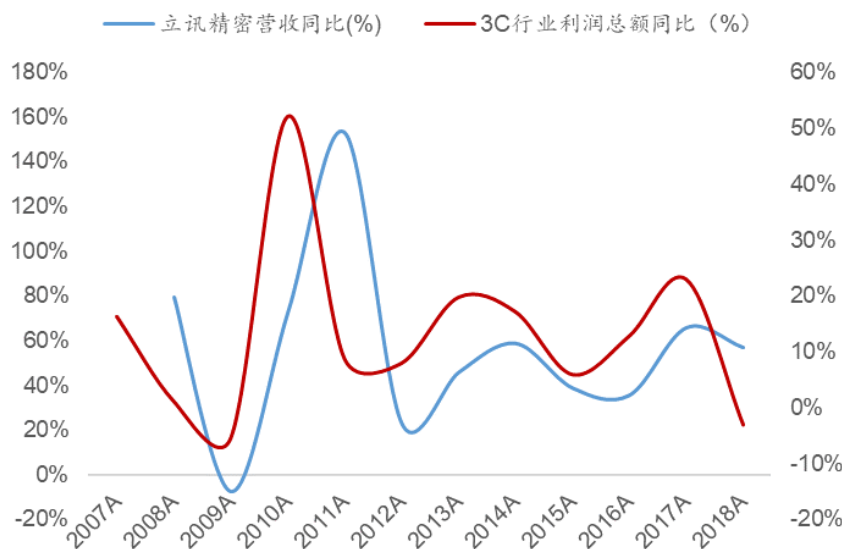
- 6月份以来，3C行业利润总额累计增速降幅持续收窄，9月份增速由负转正，景气度持续回升。
- 3C领域，多数知名企业，如苹果、联想、华为等，并不自己直接生产3C产品，而是代工模式，外包第三方企业生产。因此，3C行业景气度直接影响相关代工企业收入情况。我们通过2007-2018年3C行业利润总额增速与消费电子代工企业立讯精密收入增速对比发现，2010-2018年，立讯精密收入增速滞后一年与3C行业利润总额增速基本一致。我们认为，其原因在于，代工企业从接到订单到生产交付需要一段时间。

图表7：计算机、通信和其他电子设备制造业：利润总额：累计同比



来源：国家统计局、中泰证券研究所

图表8：3C行业利润总额与立讯精密收入相关性分析

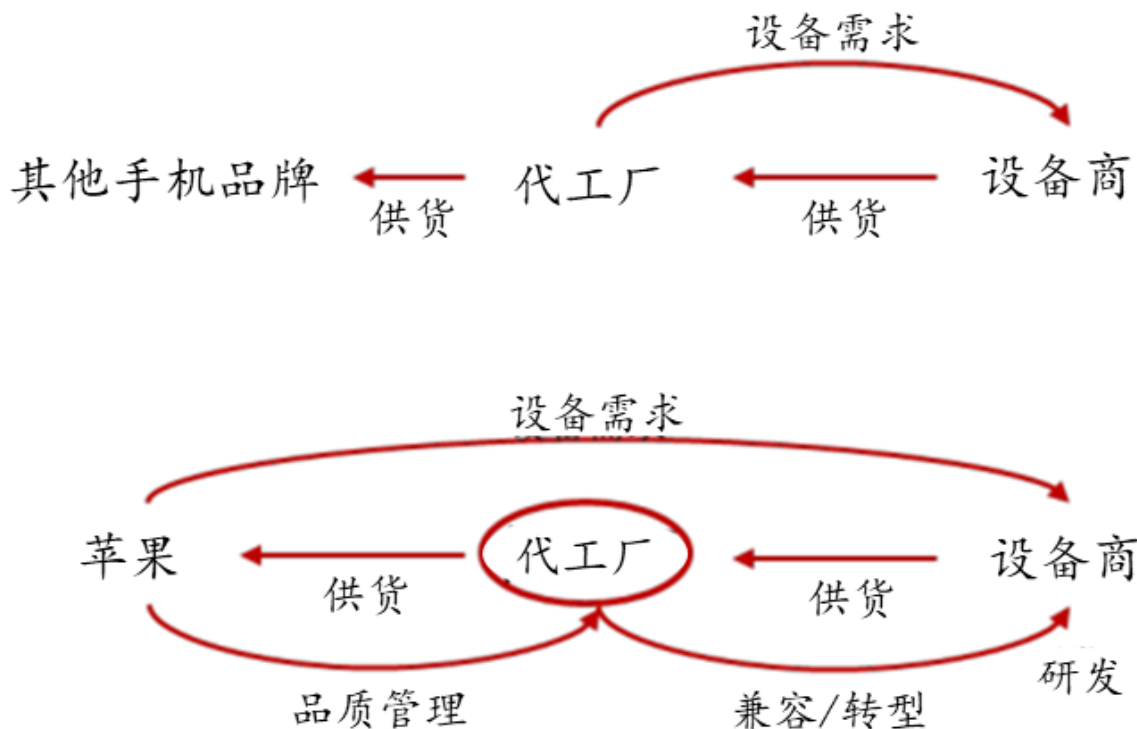


来源：国家统计局、立讯精密公告、中泰证券研究所

3 3C行业利润增速由负转正，相关代工企业有望受益

□ 上文已分析，3C行业利润增速由负转正，景气度持续回升，行业产能供不应求，代工厂扩产意愿增强，结合图表9可知，代工厂对相关设备的需求将提高。

图表9：手机厂商、代工厂及设备商之间的关系



来源：中国产业信息网、中泰证券研究所

4 本章小结

- ①3C行业库存显著下滑，营收持续向好，行业处于产能供不应求状态。
- ②3C行业固定资产投资持续增加，代工企业扩产意愿增强。
- ③3C行业利润增速由负转正，代工企业有望受益。
- 综上所述，我们认为，营收和利润的边际改善表明3C正在迎来复苏，而行业固定资产投资的持续增加表明3C代工企业扩产意愿增强，进而将增加相关产线的建设，从而导致3C设备需求的增长。此外，根据3C行业利润总额增速与消费电子代工企业立讯精密收入增速对比，3C行业景气度传导至代工企业时间约为1年。2019年3C行业的复苏将导致2020年代工企业景气度的来临，3C设备将充分受益。

目 录

一、3C设备定义与产业链

二、宏观层面：行业资本开支意愿增强

三、微观层面：5G、可穿戴设备及模组迎来显著边际变化

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

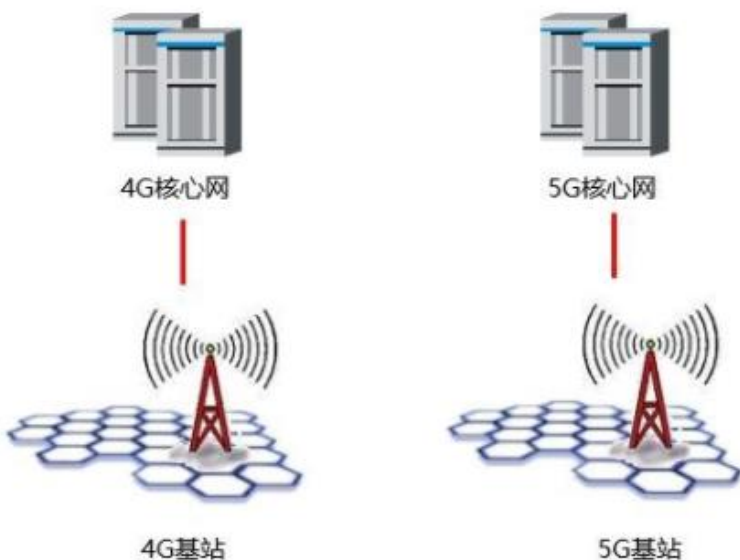
五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 5G商用进程加快，2020年迎来投资大年

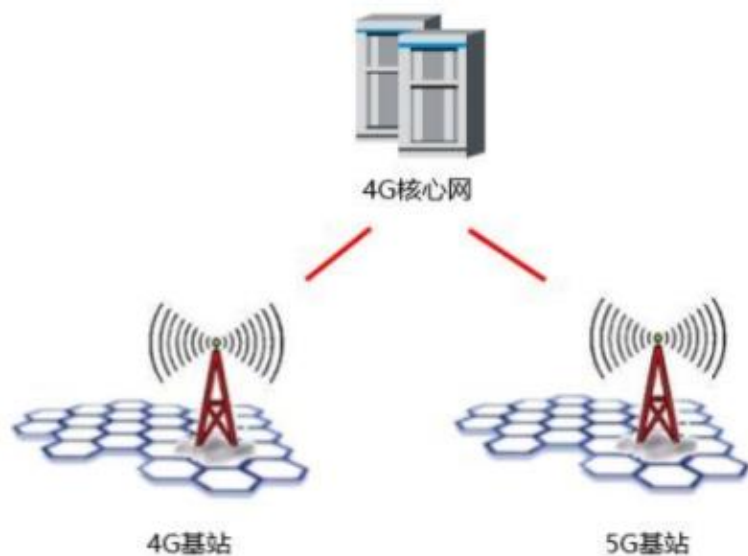
□ 5G建设分为非独立组网（NSA）和独立组网（SA）。建设初期，运营商一般会选择NSA方式，让5G和4G共用一个核心网络以节省前期投资，完成过渡和5G网络普及工作。但NSA的缺点在于无法支持低延迟等5G新特性，且用户手机必须同时连接5G和4G网络，增加手机耗电，SA独立组网方式则更符合用户对于5G的认知，即网速快、延迟低、功耗小，因此SA才是5G网络的最终发展方向。

图表10：独立组网（SA）方式之一



来源：物联网智库、中泰证券研究所

图表11：非独立组网（NSA）方式之一



来源：物联网智库、中泰证券研究所

1 5G商用进程加快，2020年迎来投资大年

目前，三大运营商均已表明5G独立组网的方向，其中，中国移动董事长杨杰表示，希望SA建设越早越好，从明年一月份开始，国内将不会有只搭载NSA模式的新手机入网；中国电信董事长柯瑞文表示，中电信将把握5G本质与核心，坚持SA的目标网方向，力争在2020年率先全面启动5G SA网络升级；中国联通也公布了5G部署方案，将以SA为目标架构，5G网络计划2020年正式商用。因此，2020年将迎来5G投资大年。

图表12：三大运营商部分5G建设内容

	中国电信	中国移动	中国联通
发展策略	①共同促进5G标准成熟 ②共同打造5G智能网络 ③共同创造5G应用模式 ④共同繁荣5G终端产业	①5G+计划 ②5G+4G ③5G+AICDE ④5G+Ecology	①开展5G规模试验，打造产业生态 ②进行5G配套资源的改造，研究推进5G的共建共享
标准建设	主导5G国际标准化项目及任务33项，申请5G发明专利197项	牵头15个项目，申请专利超千项	牵头立项3个项目
规模试验城市数量	17个	17个	16个
网络规划	以独立组网为目标方向，初期同步推进非独立组网规模试验	以独立组网为目标架构，同步推进非独立组网和独立组网发展	主要地区4G/5G共存的核心网基本改造完成
终端	3月推出超过1200台5G终端进行测试	上半年推出5G智能手机和首批自主品牌5G终端产品	6款手机终端、5款行业终端和4款模组产品

来源：通信产业报、中泰证券研究所

1 5G商用进程加快，2020年迎来投资大年

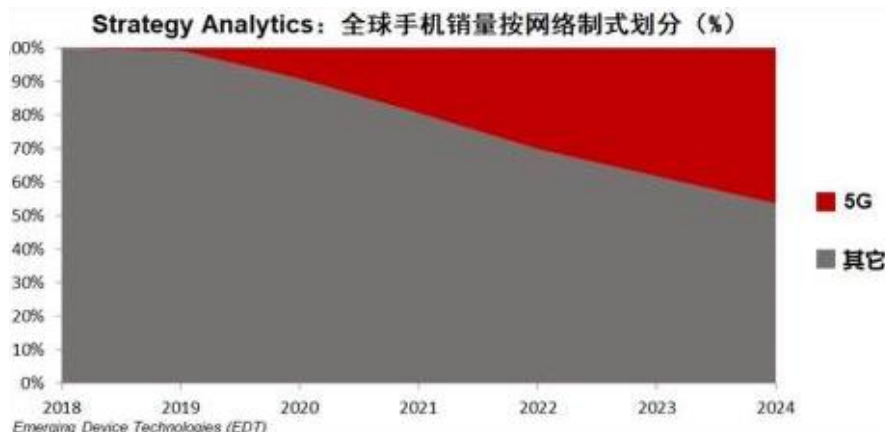
□ 2020年，5G设备销量占总销量比例有望达到10%左右。目前，国内手机厂商中，除了华为巴龙5000 5G芯片以外，已推出的5G手机大多数采用高通X50外挂基带，仅支持“4G核心+5G基站”的NSA组网模式，无法在SA网络覆盖的地区使用5G信号。在明年5G SA网络大规模部署的背景下，5G基础设施的快速搭建将迅速扩大5G网络的覆盖范围，对于手机厂商推出支持SA网络的5G手机起到巨大的催化作用，据Strategy Analytics预测，2020年，5G手机销量将迎来爆发，5G设备销量占总销量比例将由2019年的不到1%提升至2020年的10%左右。

图表13：部分5G基带芯片对比

厂商	型号	工艺	模式	商用情况
华为	巴龙5000	7nm	多模	已商用
高通	X50	28nm	单模	已商用
高通	X55	7nm	多模	未商用
联发科	M70	7nm	多模	未商用
紫光展锐	春藤510	12nm	多模	未商用
三星	Exynos 5100	10nm	多模	未商用

来源：腾讯网、中泰证券研究所

图表14：全球手机销量按网络制式划分

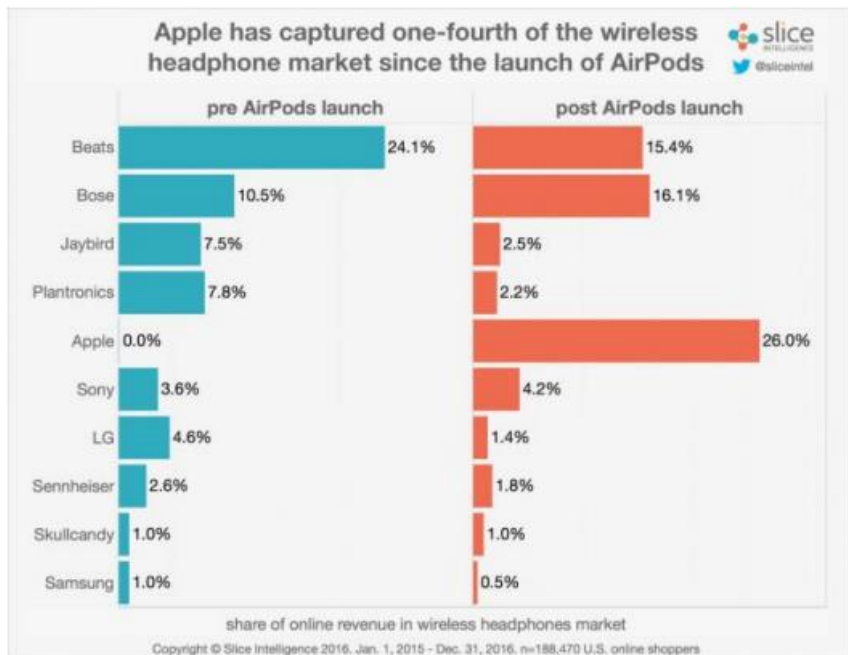


来源：Strategy Analytics、中泰证券研究所

2 以TWS耳机为代表的可穿戴设备持续爆发

□ **Air pods**开启TWS耳机新时代。TWS耳机又叫真无线立体声（耳机），是一种以蓝牙为基础，利用无线立体声的技术组成的立体声系统，配备了兼具充电和收纳功能的便携时充电盒。2016年苹果首次发布Air pods成为市场引爆点，短短一个月时间内成为美国最受欢迎的无线耳机，根据市场调研机构Slice Intelligence的数据，Air pods发布后短时间内已有26%的市占率，超过Beats和Bose耳机的份额。

图表15: AirPods发售后迅速获得26%的市占率



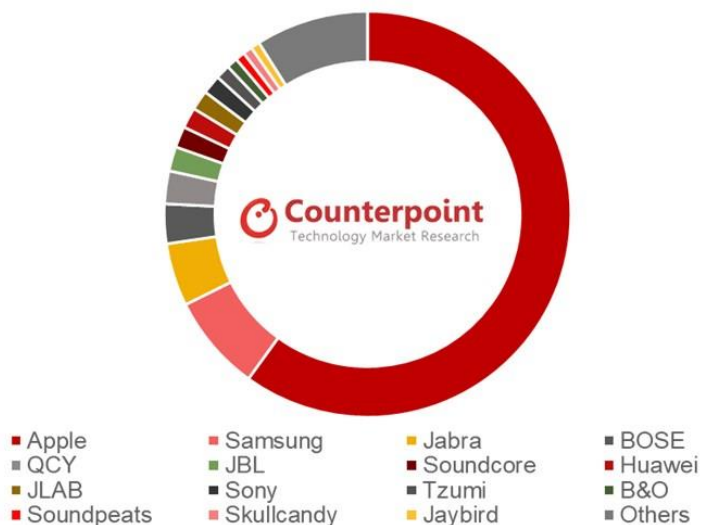
图表16: Air pods出货量及营收

时间	出货量（万对）	营收（亿美元）
2017A	1500	22.5
2018A	3500	52.5
2019E	6000	120

2 以TWS耳机为代表的可穿戴设备持续爆发

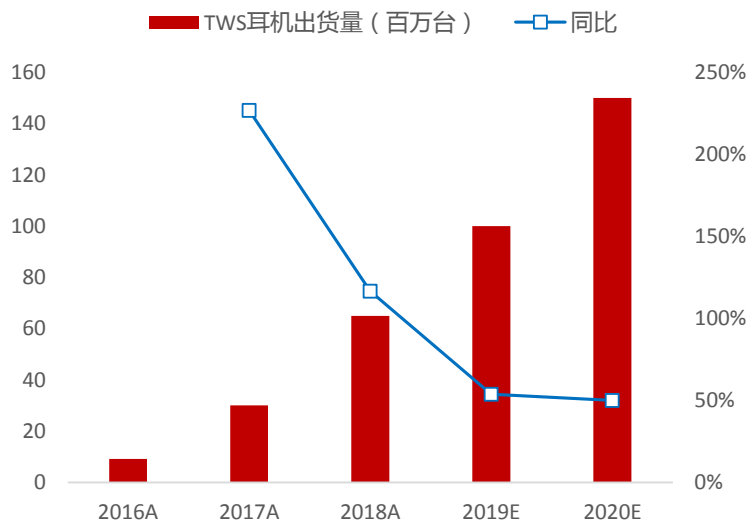
□ **2019年TWS耳机迎来爆发。**苹果开创了TWS耳机这个全新的消费电子产品类，其第一代产品发布采用的监听技术，功耗低、抗干扰强，但是申请了专利，仅能苹果。直到今年年中，联发科、高通和华为等，分别实现了技术突破。总体上来看，高端市场，苹果第三代耳机提高了高端TWS耳机价格上限，低端市场，借助联发科高性价比的TWS耳机解决方案，华强北低价产品打开了安卓渗透率空间，从而导致今年二季度无线耳机市场的爆发。智研咨询预计2018-2020年全球TWS耳机将实现高速增长，出货量分别达到6500万台，1亿台和1.5亿台，年复合增速达51.9%。预计随着音质以及功能性不断改善，未来无线耳机的渗透率有望继续提升。

图表17：2019Q1 TWS耳机市场份额



来源：Counterpoint Research、中泰证券研究所

图表18：全球TWS耳机出货量快速增长



来源：智研咨询、中泰证券研究所

3 3C面板：OLED将成未来发展趋势，产线加快建设

□ 显示面板行业的发展历经三个阶段：从CRT（阴极射线管）到PDP（等离子显示）再到如今的LCD（液晶显示）、OLED（有机发光二极管）。

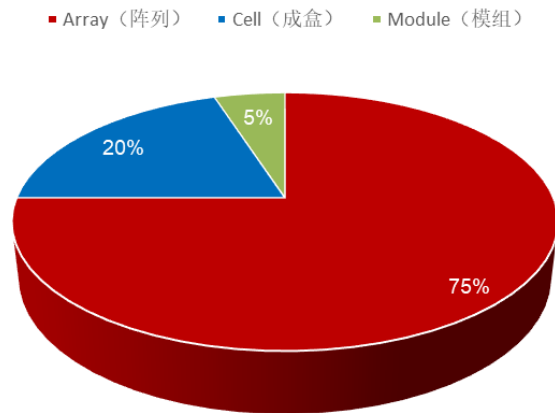
□ LCD面板制造过程，通常意义上分为三大制程：Array（阵列）、Cell（成盒）、Module（模组）。根据IHS Markit统计，Array段、Cell段和Module段的设备价值量占比分别为75%、20%、5%。

图表19：TFT-LCD详细工艺介绍

所属制程	具体步骤
Array（阵列）	①清洗玻璃基板
Array（阵列）	②溅射淀积sputter
Array（阵列）	③光刻
Array（阵列）	④蚀刻
Array（阵列）	⑤剥离
Array（阵列）	⑥化学气相淀积PECVD
Cell（成盒）	①拾取阵列基板和彩膜基板
Cell（成盒）	②取向膜涂敷、摩擦取向
Cell（成盒）	③滴注液晶分子
Module（模组）	①偏光片贴附
Module（模组）	②添加标准电路接口，压合
Module（模组）	③机械加固、封装

来源：BOE官网整理、中泰证券研究所

图表20：LCD各制程设备占比



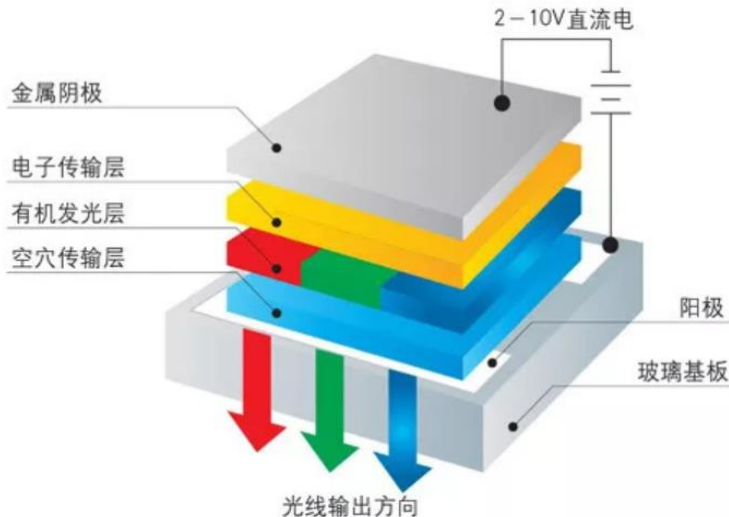
来源：IHS Markit、中泰证券研究所

3 3C面板：OLED将成未来发展趋势，产线加快建设

□ OLED（有机发光二极管）为新一代的显示技术。相比于LCD，OLED单点发光使得屏幕显示更加均匀；屏幕厚度更薄；驱动电压更低、响应速度更快；同时OLED屏幕还具备可弯折、柔性的特质等。

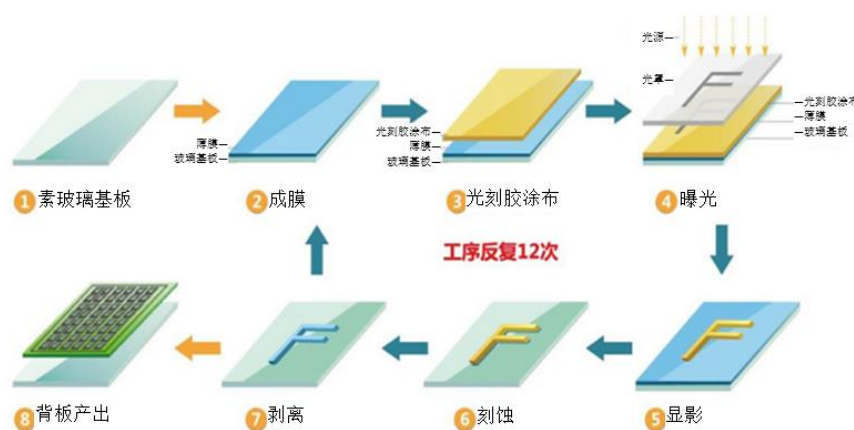
□ 在生产工艺与制程方面，OLED也分为Array、Cell、Module三段，其中前两段可统称为Panel段。两者最显著的区别在于Cell制程，OLED采用自发光有机材料，而非背光模组照亮整个基板，因此在流程上有所改动，引入了蒸镀设备、喷墨打印设备等。

图表21：OLED面板结构



来源：《传感器技术》、中泰证券研究所

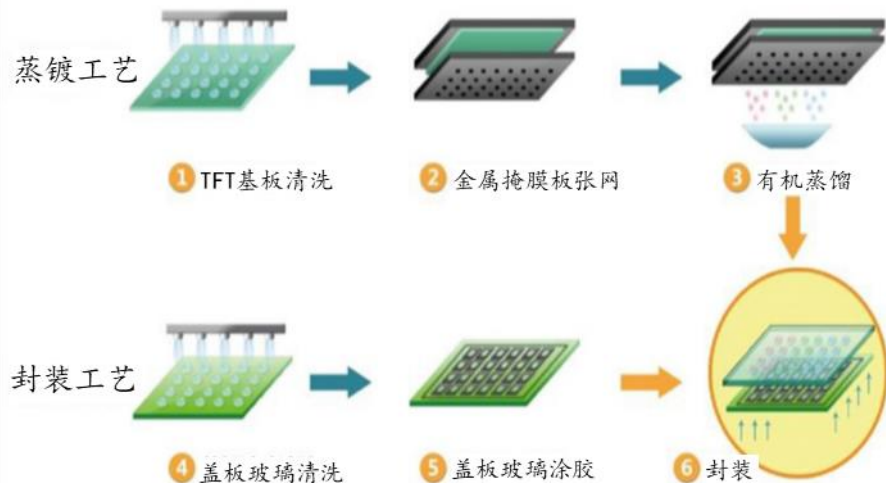
图表22：Array段工艺介绍



来源：和辉光电官网、中泰证券研究所

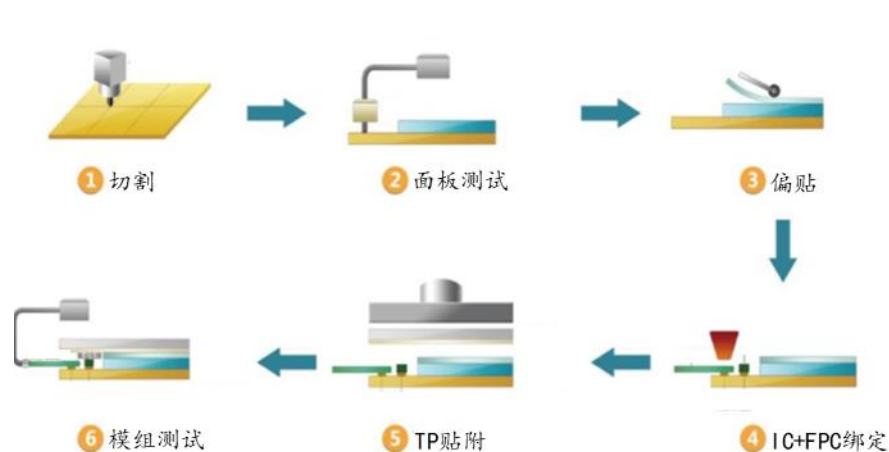
3 3C面板：OLED将成未来发展趋势，产线加快建设

图表23：蒸镀及封装工艺（接上页）



来源：和辉光电官网、中泰证券研究所

图表24：Module段工艺流程（接上页）

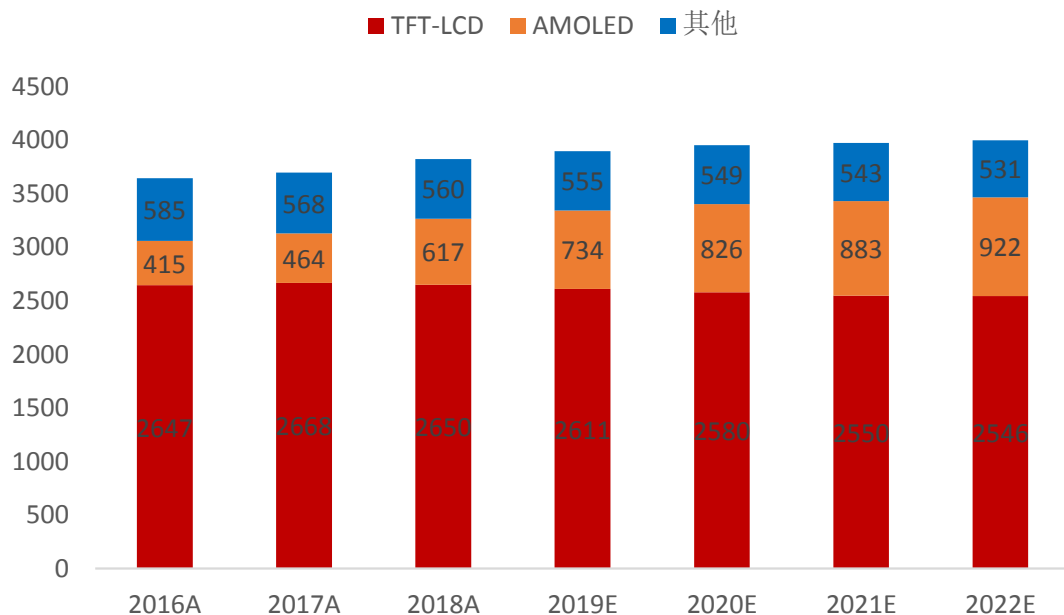


来源：和辉光电官网、中泰证券研究所

3 3C面板：OLED将成未来发展趋势，产线加快建设

□ 全球OLED产业保持高速增长，国产面板厂商投资热情高涨，替代趋势明显。OLED相较于LCD，虽然在出货面积的绝对量上还存在一定差距，但近年来OLED面板出货量增速远高于LCD的增长速度。IHS预计，到2022年全球平板显示产业规模将达到接近40亿片，其中OLED将超过9亿片，年复合增长率达14.2%。此外，国内OLED产线布局加快，投资密集，6代线投资金额超过2000亿元。

图表25：全球显示面板出货量（百万片）



来源：IHS、中泰证券研究所

3 3C面板：OLED将成未来发展趋势，产线加快建设

□ 2020年国内模组线（MDL）建设将迎来快速增长。2018-2022年，中国大陆共有京东方、华星光电等6家公司投入OLED面板Panel段建设，总设计产能达460.5k片/月，2019年以前是建厂高峰，模组段设计投资产线达200条，2020年开始配套建设，目前已采购产线47条，剩余未采购产线153条。

图表26：OLED产线建设与采购情况




公司	地区	大致投资时间	Panel建设			MDL建设		
			总设计产能 (K)	已采购产能 (K)	剩余未采购产能 (K)	总投资产线	已采购产线 (Line)	剩余未采购产线 (Line)
华星光电	武汉-T4	2018-2019	45	15	30	20	5	15
维信诺	固安-V2	2018-2019	30	30	0	15	6	9
	合肥-V3	2020-2021	30	0	30	15	0	15
天马	武汉	2018-2019	15	15	0	6	2	4
		2019-2020	15	0	15	6	0	6
和辉	上海	2018-2019	7.5	7.5	0	2	0	2
京东方	成都-B7	2017-2019	48	48	0	18	14	4
	绵阳-B11	2018-2020	48	48	0	23	20	3
	重庆-B12	2020-2021	48	0	48	20	0	20
	福清-B15	2020-2021	48	0	48	20	0	20
	成都-B16	2021-2022	96	0	96	40	0	40
西安坤同	西安坤同	2020-2021	30	0	30	15	0	15
Total			460.5	163.5	297	200	47	153

来源：各公司公告、中泰证券研究所

4 2020年苹果或将推出4款5G新机，国产设备供应商受益

□ 国产设备供应商将受益苹果5G新机放量。苹果公司以严格、高效的供应链管理体系著称，会对供应商进行严格的考察和全面的认证，确保供应商的研发能力、生产规模及质量控制等均达到认证要求。2018年苹果占据手机市场利润总额的73%，超高的盈利能力使得苹果供应商具备较大的议价空间。2020年苹果或将推出4款5G新机，对于芯片处理能力、电池技术、散热等有更高要求，检测及组装设备均需升级或更新换代，而国产设备在组装和测试环节已较为成熟，因此有望充分受益苹果5G新机放量，相关标的为自动化设备企业赛腾股份和科瑞技术。

图表27：赛腾股份部分智能手机自动化设备

产品类别	主要产品	主要用途	产品优势/技术水平	产品示意图
自动化检测设备	超高精度按压力度测试设备	用于替代人工操作对手机产品的屏幕进行检测，检测内容为力度感应测试	1、设备的测量准确度极高； 2、仅需自配的激光位移传感器和自配的高精度压力传感器来做矫正所使得力度来落实功能； 3、设备的检测速度可以高达12秒/片，同类产品人工无法完全落实同样的力度做产品检测，为客户提升60倍的生产效率； 4、采用高精度的工业相机抓取定位精度。	
	翻转手机测试设备	用于替代人工操作对手机产品的内部陀螺仪进行检测功能，检测内容为重力度感应	1、设备各轴的定位精度极高； 2、设备可以避免外界震动干扰角度的偏移； 3、使用绝对编码器来监控电机的旋转刻度、次数，可准确使电机恢复原始位置。	
	气密性检测设备	自动监测和判断电子产品如手表、手机等的密封情况，以判断其防水性能	1、采用智能压力传感器，无需进行压力标定，调试维护更方便； 2、采用优质电机，最优的体积功率比，占用空间更小； 3、采用业界先进的泄露测试仪，成本低且更容易调试； 4、使用专门的数据采集模组采集数据，转配维护方便，测量精度高且稳定； 5、工控体积小，性能强大，接口丰富； 6、高安全等级，具备冗余设计考量，使用寿命长。	

来源：赛腾股份公告、中泰证券研究所

4 2020年苹果或将推出4款5G新机，国产设备供应商受益

□ **OLED屏将成为苹果新机标配。** iPhone 8以前苹果均采用LCD材质屏幕，iPhone X是苹果首次采用OLED屏的机型。据JP Morgan数据，苹果今年将推出的4款5G手机全部采用OLED屏幕。作为行业引领者，苹果采用OLED技术将引导智能手机行业由LCD向OLED转变，OLED渗透率有望持续提升。

图表28：苹果历代机型屏幕材质变化

机型	主屏材质	尺寸（英寸）
iPhone	LCD	3.5
iPhone 3G	LCD	3.5
iPhone 3GS	LCD	3.5
iPhone 4	LCD	3.5
iPhone 4S	LCD	3.5
iPhone 5	LCD	4
iPhone 5S/5C	LCD	4
iPhone 6/6 Plus	LCD	4.7/5.5
iPhone SE	LCD	4
iPhone 7/7 Plus	LCD	4.7/5.5
iPhone 8/8 Plus	LCD	4.7/5.5
iPhone X	OLED	5.8
iPhone XR	LCD	6.1
iPhone XS/XS Max	OLED	5.8/6.5
iPhone 11	LCD	6.1
iPhone 11 Pro/11 Pro Max	OLED	5.8/6.5

来源：维基百科、中泰证券研究所

图表29：OLED与 TFT-LCD对比

对比项	OLED	TFT-LCD
发光原理	自发光	背光模组发光
重量	轻	重
厚度	小	大
操作电压	2-10v	高
耗电量	小	大
响应速度	快	慢
色彩	对比度、动态范围更高	-
物理特性	可弯折	-

来源：搜狐财经、中泰证券研究所

目 录

一、3C设备定义与产业链

二、宏观层面：行业资本开支意愿增强

三、微观层面：5G、可穿戴设备及模组迎来显著边际变化

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 OLED产线加快建设，模组段设备市场空间达206亿元

□ 上文3.3已统计，面板厂（Panel）建厂高峰已过，但模组线（MDL）的资本开支仍处于上行通道，模组段设计投资产线达200条，2020年开始配套建设，目前已采购产线47条，剩余未采购产线153条，对应模组段设备需求为205.79亿元，其中，2020-2021年未采购产线设备需求分别为80.70亿元、96.84亿元。对比2019年已采购产线设备需求43.04亿元，2020年开始，模组设备需求迎来高增长。

图表30：48k片/月的产线MDL段设备需求情况

工艺		主设备		数量	价格（百万）	合计（百万）	
MDL	Bonding	COF	COF绑定	1	7	7	
		FOF	FOF绑定	1	7	7	
		T-FOF	T-FOF绑定	1	3.5	3.5	
	Lami	2.5D/3D Lami	贴合设备	1	40	40	
	Laser	Shape Cut-1	切割设备	2	15	30	
		Shape Cut-2	切割设备	1	12	12	
	Test	AOI-1	光学检测	1	5	5	
		AOI-2	光学检测	1	5	5	
		Demura	Mura矫正机	1	6	6	
		Gamma	Gamma调试机	1	3	3	
	Bending	D-Bending	弯折设备	1	10	10	
		T-Bending	弯折设备	1	6	6	
	合计						134.5

来源：IHS、中泰证券研究所

1 OLED产线加快建设，模组段设备市场空间达206亿元

图表32：OLED模组段设备对应市场空间（接上页）

工艺	设备	单条线对应价值量 (百万)	市场容量 (亿元)			
			2018A	2019A	2020E	2021E
MDL	邦定设备	17.5	2.8	5.6	10.5	12.6
	贴合设备	40	6.4	12.8	24	28.8
	切割设备	42	6.72	13.44	25.2	30.24
	检测设备	19	3.04	6.08	11.4	13.68
	弯折设备	16	2.56	5.12	9.6	11.52
合计			21.52	43.04	80.7	96.84

来源：HIS、中泰证券研究所注：2019年32条线为已采购产线

2 竞争格局：模组段设备取得突破，进口替代比例持续增加

□ 在LCD和OLED面板生产的三大工艺流程中，前两道工艺较为复杂，对应设备技术壁垒较高，主要技术由美日韩等国垄断。OLED相比于LCD，在Cell段增加蒸镀和封装环节，其是OLED面板生产的关键步骤，对应设备投资价值量大。后端Module段门槛相对较低，是目前OLED模组设备中率先取得国产化突破的环节。

图表33: LCD与OLED三大工艺制程设备对比

对应工艺	LCD		OLED	
TFT阵列	清洗设备	曝光设备	清洗设备	曝光设备
	涂胶机	显影设备	沉积设备	显影设备
	前烘机	刻蚀设备	去膜设备	刻蚀设备
	去膜设备	检测设备	涂胶机	检测设备
	成膜（溅射/沉积）设备			
Cell	清洗设备	基板对位压合机	清洗设备	喷墨打印设备
	定向摩擦设备	灌注液晶/封口机	蒸镀机	检测设备
	喷衬垫粉设备	偏光板贴合设备	封装机	偏光板贴合设备
	印刷垫粉设备	检测设备	PI涂覆/固化设备	
Module	TAB-IC/OLB设备	贴合设备	TAB-IC/OLB设备	贴合设备
	PCB连接设备	检测设备	PCB连接设备	检测设备

来源：奥马哈研究院、中泰证券研究所

2 竞争格局：模组段设备取得突破，进口替代比例持续增加

□ 面板检测环节，精测电子已成长为国内面板检测设备龙头，产品覆盖LCD、OLED等各类平板显示器件，在生产制程上，已成为业内少数几家能够提供平板显示三大制程检测系统的企业；邦定和贴合领域，联得装备的邦定和贴合设备已经进入全球领先的平板显示产品生产企业，如京东方等，处于平板显示模组设备第一阵营。随着国产面板设备技术不断突破，进口替代比例有望持续增加。

图表34：京东方第6代LTPS/AMOLED生产线项目投标商

投标商	设备
天通吉成机器技术有限公司	绑定机 (T-FOF)
深圳市鑫三力自动化设备有限公司	弯折机
	涂胶机
华兴源创 (成都) 科技有限公司	点灯画面检查机
	Mura补偿机
	最终自动光学检查设备
LIS CO., ltd (韩国)	激光切割 (打孔)
	激光切割 (倒角)
	激光切割 (去背膜)
	异形切割机
深圳市联得自动化装备股份有限公司	平面贴合设备
	固态光学胶贴合机
	偏光片贴片机
松下电器机电(中国)有限公司	绑定机 (COF)
	绑定机 (FOF/FOP)
中电科风华信息装备股份有限公司	腔体式加压脱泡机
	抽屉式加压脱泡机
武汉精测电子集团股份有限公司	模组检查机 (画面发生器)
昆山精讯电子技术有限公司	伽马校正机
深圳市深科达智能装备股份有限公司	保护膜&散热膜覆膜设备
深圳世宗瑞迪自动化设备有限公司	弯折涂胶机
昆山希盟自动化科技有限公司	紫外光固化机

来源：京东方公告、中泰证券研究所

3 投资策略：看好OLED模组（MDL）段的投资机会

目前，国内模组线（MDL）资本开支处于上行通道，2020年开始，模组设备需求迎来高速增长。国内企业已在OLED模组段取得突破，建议重点关注布局贴合和邦定设备的联得装备、智云股份；布局贴合设备的劲拓股份、易天股份；布局邦定设备的天通股份；布局面板检测设备的精测电子、华兴源创；布局激光设备的大族激光。

图表35：国内面板设备相关公司情况

公司	成立时间	主营业务
联得装备（300545.SZ）	2002/6/7	LCM专用设备及制程配套设备、TFT-LCD显示模组、TP制程配套设备、非标自动化专用设备及治具工装、自动化物流线体及传输设备。
智云股份（300097.SZ）	1996/6/4	变速箱壳体、超声波清洗机、多主轴箱分度式轮毂复合加工组合机床、发动机总成、飞轮壳、钢管加工机床、轨道式移载小车、回转分度式清洗设备、壳体清洗机、气动桁架机械手、气缸体曲轴、曲轴高压清洗机、燃油分配管、特种机试缝台加工机床、悬挂输送自行车载体。
劲拓股份（300400.SZ）	2004/7/27	劲拓AOI视觉检测设备、劲拓SPI锡膏检测设备、劲拓高温烧结炉、劲拓无铅波峰焊机、劲拓无铅回流焊机、劲拓周边设备。
易天股份（300812.SZ）	2007/2/14	半导体微组设备、背光组装系列设备、偏光片贴附系列设备、清洗设备、全贴合系列设备。
天通股份（600330.SH）	1999/2/10	天通包装印刷机、天通粉末成形机、天通光功率分离器、天通冷阴极管逆变器变压器、天通直流-直流转换变压器等。
精测电子（300567.SZ）	2006/4/20	Flicker自动检测装置、LCM图形信号发生器、LCM讯号测试系统、LCM讯号适配器、LED光学测试机、OLED液晶面板老化图形信号发生器、TFT玻璃缺陷自动检测设备、TFT模组缺陷自动检测设备、光学寿命测试机、盒内光学测量、宏观检查机、框胶检查机。
华兴源创（688001.SH）	2005/6/15	测试机、触控检测设备、电池管理系统芯片测试机、电路检测设备、分选机、光学检测设备、老化检测设备、汽车电子检测设备、显示检测设备、信号检测设备、自动化检测设备。
大族激光（002008.SZ）	1999/3/4	大族激光打标机、大族激光雕刻机、大族激光焊接机、大族激光激光制版及印刷设备、大族激光切割机、大族激光钻孔机、大族油墨喷码机。

来源：各公司官网、中泰证券研究所

目 录

一、3C设备产业链分析

二、行业资本开支意愿增强，3C设备充分受益

三、智能化升级助推，3C行业迎来复苏

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

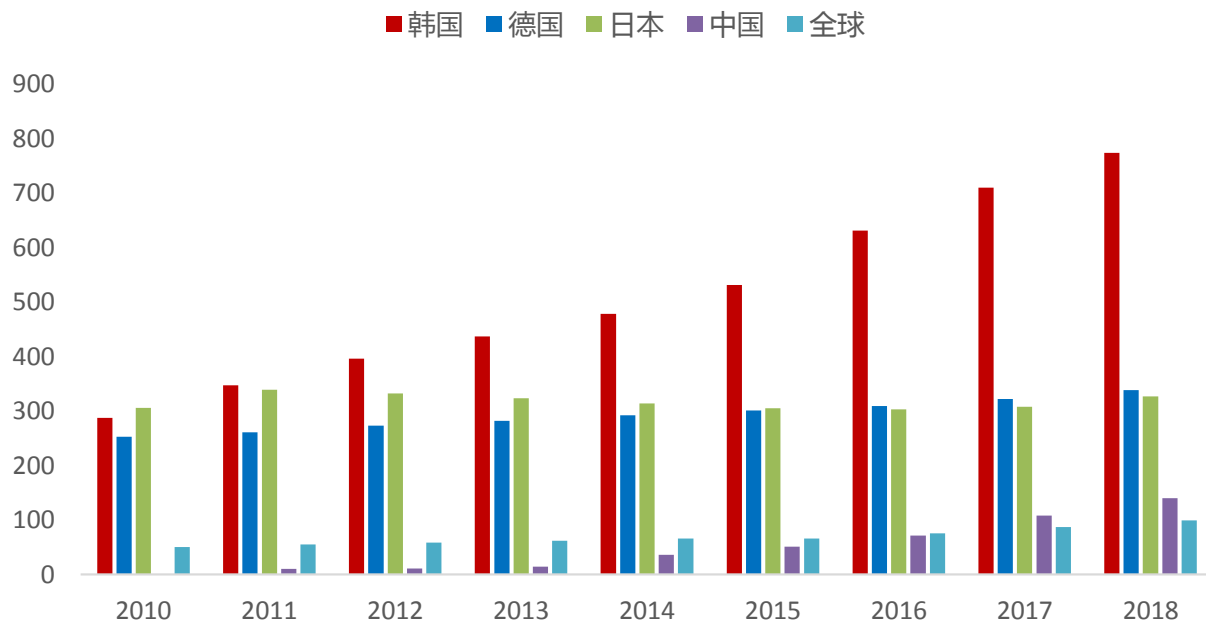
五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 3C行业工业机器人具有较大潜在空间

□ 我国3C行业机器人密度较低。目前，在3C领域应用的机器人主要有焊接机器人、移动机器人、装配机器人等。其中，焊接机器人主要负责电子及电气机械的焊接工作，目前点焊机器人应用较多；移动机器人主要应用于柔性搬运、传输等方面；装配机器人因其精度高，而且柔顺性好，主要用于电子电气产品及其组件的装配。根据GGII数据，2017年中国3C家电行业机器人密度为15台/万名工人，仅为发达国家的1/100左右，潜在提升空间较大。

图表36：部分国家工业机器人密度（台/万人）

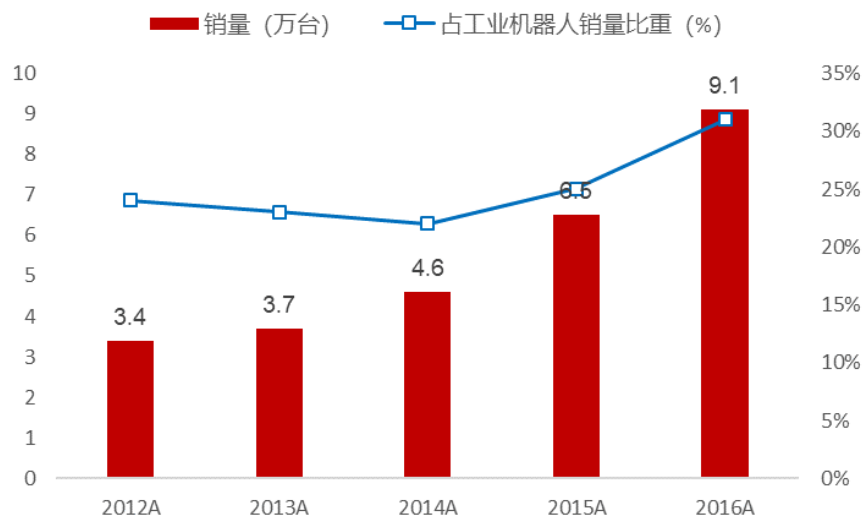


来源：国际机器人联合会、中泰证券研究所

1 3C工业机器人具有较大潜在空间

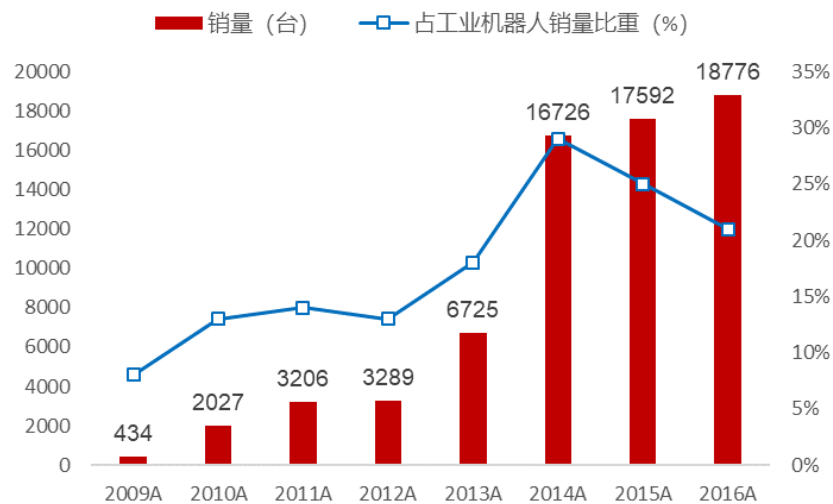
□ 我国集中了全球70%的3C产品产能，但目前该领域的自动化程度仍较低。原因在于3C产品品种众多且尺寸小，其组装需要用到较多非标设备，更新周期快，单台专用设备可能几个月就无法适用新产品，自动化装配的难度也很高。然而，随着产品精细化、轻薄化的需求增加，对做工的需求也不断提高，意味着对加工设备，即机器人的需求也在增加。

图表37：全球电子电气领域工业机器人的需求量及占工业机器人销量的比重



来源：OFweek、中泰证券研究所

图表38：2009-2016年中国3C领域对工业机器人的需求量



来源：OFweek、中泰证券研究所

1 3C工业机器人具有较大潜在空间

□ **3C行业工业机器人需求测算：**根据《机器人产业发展规划(2016-2020年)》目标，到2020年前国产工业机器人年销量达到10万台；我们根据当前机器人密度及国产品牌市占率情况，对未来三年我国机器人销量及国产品牌销量进行预测，其中，国内工业机器人密度来源为国际机器人联盟（IFR）数据，预计2020-2021年年国内机器人总销量达47万台，国产机器人销量达25万台。假设3C行业工业机器人占比为30%，单价10万元/台，则2020-2021年，3C行业国产机器人需求为76亿元。

图表39：部分国家工业机器人（台/万人）

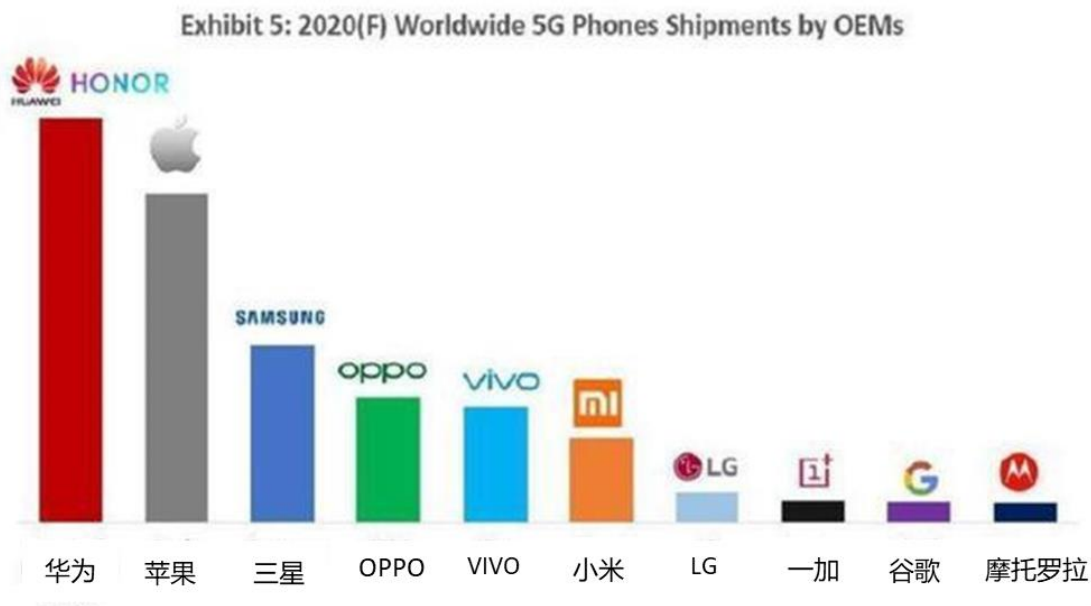
年份	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
机器人密度 (台/万名工人)	68	97	132	176	225	276
工人基数(万人)	5080	5000	4920	4860	4820	4800
保有量(万台)	34.5	48.5	64.9	85.5	108.5	132.5
新增量(万台)	8.7	14.0	16.4	20.6	22.9	24.0
国产品牌市占率	35%	41%	46%	50%	53%	55%
国产新增量(万台)	3.1	5.7	7.6	10.3	12.1	13.2
3C行业国产新增机器人 需求(万台)	-	-	-	-	3.6	4.0
3C行业国产新增机器人 需求(亿元)	-	-	-	-	36.3	39.6
合计					75.9	

来源：国际机器人联合会、中泰证券研究所

2 5G手机、TWS耳机及智能手表放量带来整机产线需求

□ 第一章已分析，我国在3C整机组装检测设备领域实现突破。3C整机产线定制化程度较高，旧产线无法适用新产品的组装检测。2020年各大手机厂将密集推出5G手机，从而导致相关整机组装检测设备需求提高。Counterpoint预测，2020年全球5G智能手机出货量将超过2.7亿部。

图表40：2020年全球5G智能手机出货量将超过2.7亿部



来源：Counterpoint、中泰证券研究所

2 5G手机、TWS耳机及智能手表放量带来整机产线需求

□ 我们主要对2020-2021年智能手机、TWS耳机以及智能手表更新换代及产能扩张带来的整机产线需求进行测算：

□ ①**智能手机**：世界最大的手机芯片供应商高通预计，2021年全球5G智能手机出货量将达到4.5亿部，从而促使代工企业投入新的产线，购置新的产线设备，目前整机组装仍以人工为主，自动化率有待进一步提升。根据界面新闻数据，富士康单条手机产线年产能约为400万部/条。假设单条手机产线投入是TWS耳机产线的倍，即4亿元/条，则2020-2021年新增5G手机带来的产线需求为450亿元。

□ ②**TWS耳机**：根据产业链调研，单条TWS耳机产线的总投入是2亿元左右，年产能约200对/条，整体上专用设备和通用设备价值量各占一半，目前全国年产能约为5000万对左右。智研咨询预计，2020年TWS耳机出货量将达到1.5亿对。假设2021年出货量增长到2亿对，则新增产能约1.5亿对，对应产线需求75条，设备需求为150亿元。

□ ③**智能手表**：根据拓璞产业研究院数据，2019年全球智能手表出货量约为6260万台，预计2020-2021年智能手表的出货量分别为8050万台、9770万台，新增出货量约3500万台。假设单条智能手表产线产能与投资额与TWS耳机产线相同，则对应产线需求18条，设备需求为36亿元。

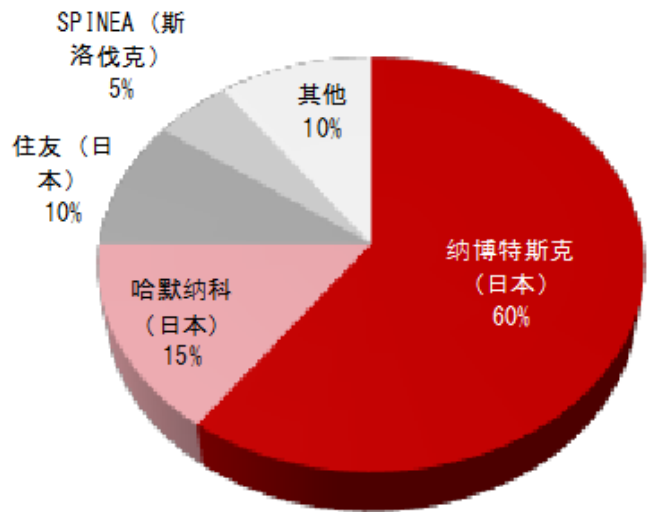
3 竞争格局：国外厂商占据大量自动化市场份额，国内厂商发展前景广阔

□ 据中国产业信息网统计，2017年我国自动化生产线需求量为25,897条，而国内厂商产量仅为12,698条，预计2020年需求逾30,000条，国内自动化生产线供需缺口将超过30%，国内厂商发展前景广阔。

□ 工业机器人领域：核心零部件外资为主，国产本体替代加速。

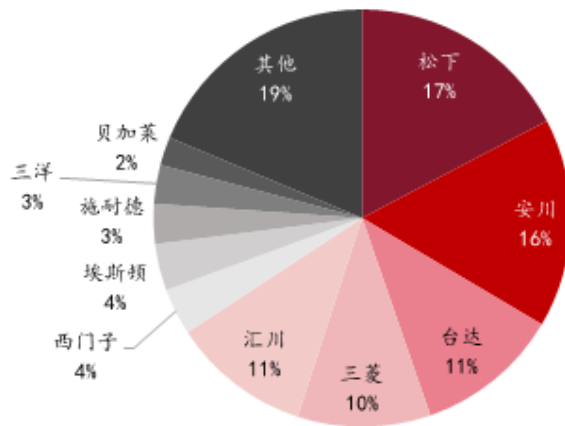
□ 3C整机产线设备：定制化程度高，国产设备实现突破

图表41：中国减速机市场竞争格局



来源：前瞻产业研究院、中泰证券研究所

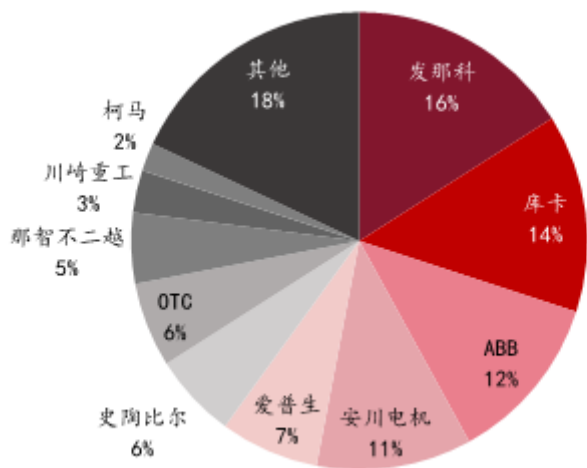
图表42：中国伺服系统市场竞争格局



来源：中研普华产业研究院、中泰证券研究所

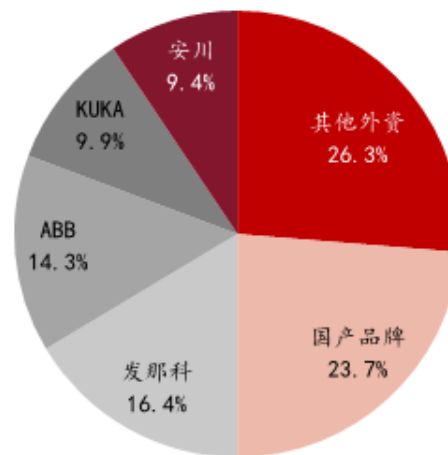
3 竞争格局：国外厂商占据大量自动化市场份额，国内厂商发展前景广阔

图表43：2018年中国控制器市场竞争格局（接上页）



来源：机器人网、中泰证券研究所

图表44：2018年中国工业机器人本体市占率（接上页）



来源：IFR、中泰证券研究所

3 投资策略：重点关注受益行业复苏标的

- **工业机器人领域：**重点关注涵盖核心零部件研发制造、工业机器人本体研发制造，又提供工业自动化整体解决方案设计全产业链业务的智能制造综合服务商**拓斯达**；机器人本体制造商**埃斯顿**。

- **3C整机产线设备：**重点关注3C自动化设备及苹果产业链优质标的**赛腾股份**、**科瑞技术**、**天准科技**。

图表45：各个公司主营业务介绍

公司	成立时间	主营业务
拓斯达 (300607. SZ)	2007/6/1	工业机器人等智能装备软硬件的研发、制造、方案和应用全产业链。
埃斯顿 (002747. SZ)	2002/2/26	自动化核心部件及运动控制系统、工业机器人及智能制造系统。
赛腾股份 (603283. SH)	2007/6/19	自动化组装设备、自动化检测设备及治具类产品。
科瑞技术 (002957. SZ)	2001/5/23	自动化检测设备和自动化装配设备、自动化设备配件、精密零部件。
天准科技 (600330. SH)	2009/8/20	智能检测设备、精密测量仪器、智能制造系统。

来源：各公司官网、中泰证券研究所

目 录

一、3C设备产业链分析

二、行业资本开支意愿增强，3C设备充分受益

三、智能化升级助推，3C行业迎来复苏

四、面板设备：OLED产线建设助推模组设备放量

五、3C自动化：自动化率提升引致设备需求

六、总结

1 2020-2021年，面板设备和3C自动化设备合计空间约900亿元

□ 2019年以来，以TWS耳机爆发和5G手机兴起为代表智能化升级推动3C行业持续复苏，相关代工企业资本支出意愿增强。我们以国内企业已取得突破的面板模组环节和3C自动化领域为例测算，2020-2021年，3C行业复苏给国内相关设备企业带来的设备需求空间约为900亿元。

图表46：面板设备和3C自动化设备合计空间测算

3C设备细分领域		2020-2021年市场空间 (亿元)	受益标的
面板模组设备		177.54	联得装备、智云股份、劲拓股份、易天股份、天通股份、精测电子、华兴源创、大族激光
3C自动化	3C工业机器人	76	拓斯达、埃斯顿
	3C组装、测试整线	636	科瑞技术、赛腾股份、天准科技
合计		889.54	

来源：国际机器人联合会、中泰证券研究所

2 股票池汇总

给予3C设备买入评级。建议重点关注两条主线：一是3C自动化设备企业，**重点推荐拓斯达、埃斯顿、科瑞技术**，建议关注赛腾股份；二是面板设备企业，**重点推荐联得装备**，建议关注精测电子、智云股份、大族激光。

图表47：相关标的业绩及估值

重点公司 代码	股票 名称	2020/2/18 股价	EPS			PE			投资 评级
			2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E	
300545	联得装备	38.68	0.59	0.64	1.41	65.56	60.44	27.43	买入
300607	拓斯达	47.97	1.32	1.57	2.20	36.34	30.55	21.80	买入
300400	劲拓股份	13.35	0.37	0.19	0.38	36.08	70.26	35.13	买入
300567	精测电子	71.98	1.77	1.30	1.78	40.67	55.37	40.44	增持
603283	赛腾股份	45.29	0.74	0.71	1.04	61.20	63.79	43.55	增持
002957	科瑞技术	31.22	0.80	0.80	0.97	39.03	39.03	32.19	增持
002747	埃斯顿	12.82	0.12	0.13	0.18	106.83	98.62	71.22	增持
300097	智云股份	9.20	0.42			21.90			未评级
002008	大族激光	40.92	1.61	0.76	1.49	25.42	53.84	27.46	未评级
688001	华兴源创	57.40	0.67	0.68	0.84	85.67	84.41	68.33	未评级
300812	易天股份	80.85	1.26			64.17			未评级
600330	天通股份	9.93	0.28	0.23	0.35	35.46	43.17	28.37	未评级
688003	天准科技	36.52	0.65	0.77	1.19	56.18	47.43	30.69	未评级

来源：wind、中泰证券研究所（注：智云股份、劲拓股份、大族激光、精测电子、华兴源创、易天股份、赛腾股份、埃斯顿、天通股份、天准科技EPS来自wind一致预期）

3 风险提示

- 1、3C行业复苏进度不及预期；
- 2、3C代工企业资本支出不及预期；
- 3、5G商用进程不及预期；
- 4、OLED产线建设不及预期；
- 5、相关推荐标的业绩不及预期。

重要声明

■中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

■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。