

5G 对电子板块的影响研究（二）：PCB 设备 已经敲响的 5G 投资时钟

日期：2019 年 1 月 30 日

行业：电子行业



分析师：张涛

Tel:021-53686152

E-mail: zhangtao@shzq.com

SAC 证书编号：S0870510120023

研究助理：袁威津

Tel:021-53686157

E-mail: yuanweijin@shzq.com

SAC 证书编号：S0870118010021

■ 主要观点：

PCB 企业扩产已现 2018-2020 年设备空间约 1000 亿

5G 商用在即，我们对 PCB 企业的在建工程、固定资产以及扩产项目等维度进行了统计分析，希望预测 5G 商用前对设备产业带来的影响。总体来看，（1）PCB 企业在建工程增速提升与产业扩产信息互相印证，PCB 产业正处在扩产潮中，其中 2017 和 2018H1 台湾前十 PCB 企业在建工程同比提升 36.97% 和 -1.43%，大陆 18 家上市 PCB 企业的在建工程同比提升 -6% 和 8%，台湾企业早于大陆进行了扩产。（2）PCB 企业在建工程增速早于固定资产增速提升 1-2 年，固定资产提升与 PCB 设备业绩提升时间节点相对同步。台资企业扩产带来了部分 PCB 设备企业业绩在 2017 年迎来拐点，同时大陆 PCB 企业的跟进将维持设备企业 2018 年业绩良好增长。（3）PCB 企业扩产通常分为两期或者三期的情况，5G 规模商用时间落地后将带来 PCB 企业扩产规划的推进。结合 4G 商用时点对 PCB 企业固定资产的影响，我们判断 5G 规模商用后，PCB 企业固定资产仍将持续上升，PCB 设备企业在 2019-2020 年业绩仍然值得关注。

我们按照乐观、中性以及悲观综合预测 33 家企业扩产带动的设备投资在 2018-2020 年累计分别为 457.80 亿元、415.39 亿元、387.02 亿元。如果按照样本企业营收规模进行等比例推算，全球的设备市场在 1000 亿的体量。

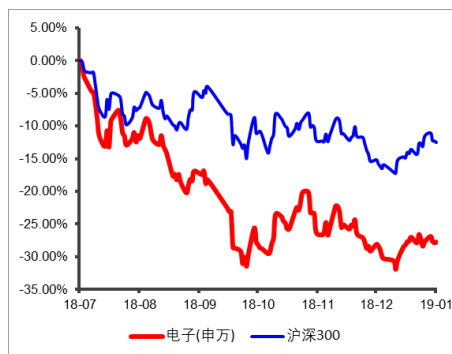
PCB 钻孔、LDI、AOI 设备值得关注

不同种类的 PCB 产品对应着不同的生产工艺及设备，扩产产线的设备投资价值也会有差异。同时从 PCB 企业技改的角度来看，我们认为面向 PCB 产品精细化、厂房生产自动化、信息化方向的设备商更具长期发展潜力。总体来看，钻孔工艺、图形曝光以及 AOI 等工艺环节投资占比较高。钻孔设备相关企业包括台湾大量科技、东台精机、德国 SCHMID、大族激光等；曝光工艺设备主要有以色列的奥宝科技、日本的 ORC、FujiFilm、Dainippon Screen、Hitachi Via Mechanics 以及国内新诺科技、大族激光、芯硕半导体等；AOI 设备包括美国安捷伦公司、日本 OMRON、SCREEN 公司、以色列的 Orbotech 公司以及 Camtek 公司，国内在线检测企业主要包括正业科技、精测电子等。

■ 投资建议：

从 PCB 行业的设备价值量、PCB 精细化趋势及智能制造带动工厂技改等维度分析，建议关注机械钻孔、激光钻孔、直接成像（LDI）、自动光学检测（AOI）等细分领域的企业。

最近 6 个月行业指数与沪深 300 指数比较



报告编号：

目 录

一. PCB 企业扩产已现 设备空间约 1000 亿.....	1
1.1 台资与大陆 PCB 企业在建工程增速陆续抬升.....	1
1.2 扩产信息与在建工程提升互相验证	2
1.3 固定资产增速与设备商业绩增速相对同步	4
1.4 2018-2020 年全球 PCB 设备商市场空间在 1000 亿规模	6
二. PCB 钻孔、LDI、AOI 设备值得关注	7
2.1 PCB 产线中钻孔、图形曝光和 AOI 环节价值量占比高.....	7
2.2 PCB 微孔化趋势提升激光钻孔设备价值量.....	8
2.3 无掩膜光刻及 LDI 技术成为图形曝光工艺主流	8
2.4 AOI 市场集中度高 大陆企业逐渐追赶.....	9
2.5 PCB 厂房技改助推设备自动化集成方案商前景.....	9
三. 部分 PCB 设备企业简介	10
四. 投资建议	14
五. 主要风险因素	15

图

图 1 台湾前十 PCB 企业在建工程及固定资产同比	2
图 2 A 股 18 家 PCB 企业在建工程及固定资产同比	2
图 3 通信周期对 PCB 企业固定资产的影响	4
图 4 PCB 企业固定资产增速与部分设备商营收增速的关系	5
图 5 样本企业在 2018-2020 年带动的 PCB 设备市场空间预期 (百万元)	6
图 6 硬板制备工艺流程	7
图 7 封装基板制备工艺流程	7
图 8 HDI 制备流程	7
图 9 FPC 制备流程	7
图 10 各类 PCB 产线中设备价值量分布	7
图 11 CO2 激光系统	8
图 12 数控钻机原理	8
图 13 图形曝光工艺	8
图 14 LDI 原理	8
图 15 AOI 获得的常见故障图像	9
图 16 无人自动化产线展望	10
图 17 正业科技历年 PCB 业务占比及增速	11
图 18 正业科技 PCB 设备	12
图 19 AOI 设备应用示例	12
图 20 PCB 设备产品	12
图 21 2018 年 1-7 月营收占比	13
图 22 2018 年 1-7 月营收地域分布	13
图 23 大量科技历年业绩	13
图 24 奥宝科技典型设备示例	14
图 25 2017 年奥宝科技营收地域分布	14
图 26 奥宝科技历年营收 (百万美元)	14
图 27 奥宝科技历年营收占比	14

表

表 1 模板公司一览	1
表 2 台资 PCB 企业扩产情况不完全统计	2
表 3 大陆上市 PCB 企业扩产情况不完全统计	3
表 4 PCB 企业扩产情况不完全统计	3
表 5 PCB 企业 IPO 项目中设备购置费用占建设投资费用占比 分析	6
表 6 大族数控 PCB 设备业务分析	10
表 7 正业科技 PCB 检测自动化设备一览	11

一.PCB 企业扩产已现 年设备空间约 1000 亿

1.1 台资与大陆 PCB 企业在建工程增速陆续抬升

印制电路板（PCB）作为电子元器件的支撑体，其产业需求与下游电子设备的需求密切相关。4G 时代早期，印制电路板（PCB）企业为通信基建、智能手机等领域的发展提前布局产能，资本支出的增加带来了 PCB 设备企业业绩的提振。站在 5G 商用的前夕，我们对 PCB 企业的扩产项目、在建工程以及固定资产等维度进行了统计分析，并希望预测 5G 商用前对设备产业带来的影响。从 Prismark 公布的 2017 年全球前百 PCB 企业营收来看，台湾企业从头部企业数量以及营收规模都属于行业中流砥柱。国内企业目前在产能东移、集中度提升、盈利能力较高的背景下显示出良好的国产替代趋势，因此相关的研究主要采用台湾企业与大陆企业作为模板公司。

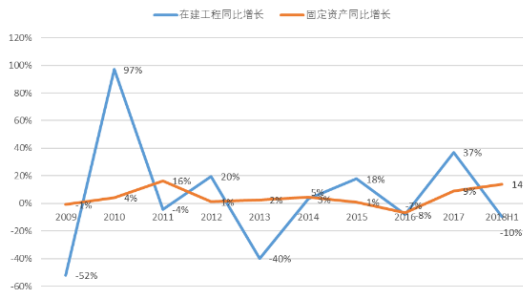
表 1 模板公司一览

地区	模板公司
台湾前十 PCB 企业	臻鼎、欣兴电子、华通电脑、健鼎科技、台郡科技、敬鹏、景硕科技、志超、金像电
大陆 23 家 PCB 企业	方正科技、超声电子、沪电股份、深南电路、依顿电子、兴森科技、天津普林、超华科技、杰赛科技、崇达技术、丹邦科技、中京电子、光韵达、景旺电子、胜宏科技、博敏电子、华正新材、弘信电子、世运电路、传艺科技、奥士康、明阳电路、广东骏亚

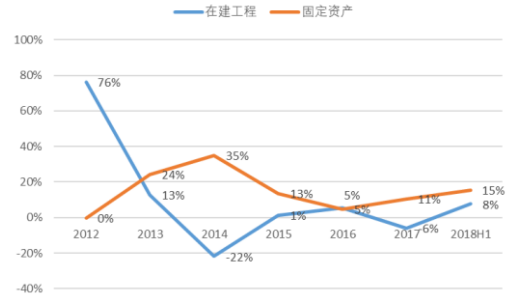
数据来源：上海证券研究所

PCB 企业属于重资产属性的企业，产能释放前企业的固定支出将首先拉动在建工程，并在项目逐渐完工后转入固定资产。我们针对前十台资 PCB 企业以及大陆 18 家上市 PCB 企业（受到数据连续性的限制从样板企业中选取 18 家企业）的在建工程以及固定资产进行分析。2017 年和 2018 年上半年，台资企业在建工程上升 37.0% 和 -9.7%，台资企业在建工程的提升主要系 5G 商用前的产能布局以及大陆环保政策导致的厂房迁移等原因。大陆企业在建工程 2017 年仍未明显启动，同比下降 6%，2018 年上半年同比增加 8%。大陆企业在建工程上升表明产业正在为 5G 到来预备产能，同时也有可能受到台湾厂家扩产的拉动。另外，数据显示在建工程增速高峰出现的时间节点先于固定资产增速高峰 1-2 年。

图 1 台湾前十 PCB 企业在建工程及固定资产同比 图 2 A 股 18 家 PCB 企业在建工程及固定资产同比



数据来源: Wind 上海证券研究所



数据来源: Wind 上海证券研究所

1.2 扩产信息与在建工程提升互相验证

台资企业 2017 年在建工程的提升一方面是在 5G 商用前夕主动扩产,同时也受到其他因素影响。近几年大陆环保政策趋严对 PCB 企业的经营产生一定的冲击,大陆的台资企业思考将新址选择在环保环境相对宽松的地区。同时 2018 年下发的《产业发展与转移指导目录(2018 年本)》中,包含了中部地区承接东部发达地区产业转移的政策指引。另外在中美贸易摩擦的背景下,台资企业也有较大的意愿在台湾地区进行新厂扩建。从投资体量来看欣兴、台郡和臻鼎在 50 亿新台币以上,华通、健鼎在 40 亿新台币的规模。

表 2 台资 PCB 企业扩产情况不完全统计

序号	公司	扩产周期	投资规模(亿 TWD)	扩产产能
1	台郡	20187.1	94	高雄和昆山新建厂房,主要针对 FPC 扩产
2	华通	2017-2020	40	重庆扩产,惠州 HDI 升级
3	敬鹏	2017-2020	25	常熟、泰国扩产
4	耀华	2017-2020	10-15	汽车板及软硬结合板扩产
5	欣兴	2017-2020	50-60	新建黄石 IC 基板、泰州厂
6	健鼎	2017-2020	40-45	布局汽车电子、移动通信等,仙桃厂扩产
7	臻鼎	2017-2020	100	淮安、秦皇岛扩产,包括载板、HDI
8	嘉联益	2017-2020	30	台北扩充天线软板模组产能

数据来源: 公开信息、上海证券研究所

大陆 PCB 企业在 2010 年-2011 年出现了上市潮(2 年 7 家企业上市),说明 PCB 产业在 4G 商用时期受到政策的偏向,有利于企业进行融资扩张。2015-2016 年 A 股每年至少有 3-4 家 PCB 企业上市,其中 2017 年上市的 PCB 企业达到 9 家,包括深南电路、弘信电子、景旺电子、光莆股份、世运电路、传艺科技、广东骏亚、奥士康、明阳电路。我们认为 2017 年 PCB 企业的上市潮重现了 2010-2011 年期间的政策红利,大陆 PCB 企业将在 5G 时代借助融资和政策优势进一步提升全球市场份额。我们整理的 7 家公司的扩产情况来看,粗略估算增加产值在 100 亿的量级,产值在 2018-2020

年逐步释放。扩产的项目集中在 HDI、IC 载板和 FPC 等高端产品领域，说明国内企业 PCB 产品结构正在优化中。

表 3 大陆上市 PCB 企业扩产情况不完全统计

序号	公司	扩产周期	投资规模	扩产产能	新增产能产值
1	深南电路	2016-2019	17.45 亿元	年产 34 万平数通用高速高密度多层印制电路板；半导体高端高密 IC 载板产品制造项目	多层板项目达产后产值 8.2 亿元，IC 载板项目达产后新增营收 13.79 亿元。
2	鹏鼎控股	2018-2020	30 亿元	年产 FPC133.8 万平，年产 HDI33.4 万平	FPC 项目达产当年预计可实现销售收入 45.25 亿元，HDI 项目达产预期可实现销售收入 22.31 亿元。
3	超声电子	2018-2019	8 亿元	年产新型特种印制电路板 30 万平方米。其中：高频板 20%、高速板 40%、高端汽车电子板等 40%。	预期实现营收 10 亿元。
4	景旺电子	2012-2017	7.4 亿元	江西景旺高密度、多层、柔性及金属基电路板产业化项目（一期）建成达产后 形成年产 120 万平方米 RPCB、18 万平方米 HDI 板的产能。	达产后预期实现营收 10.37 亿元。
5	奥士康	2017-2019	12.6 亿元	年产 120 万平 HDI 以及 80 万平汽车板	HDI 项目达产后年产 16.6 亿元，汽车板达产后年产 6.46 亿元。
6	胜宏科技	2016-2018	11.12 亿元	新能源汽车级物联网用线路板项目	
7	弘信电子		6.44 亿元	年产 54.72 万平 FPC 项目	

数据来源：公司公告、上海证券研究所

另外，我们对非上市的 PCB 企业扩产情况进行了不完全统计，安蒂诺、富翔科技、麦澜创新、旭昇电子等企业投资规模较亮眼，且受国家政策影响及资源限制，产业不断向中西部转移，其中江西为主要集中地区。从投资项目来看 5G、超精细、高密度、高性能仍为当下热点发展方向。

表 4 PCB 企业扩产情况不完全统计

序号	公司	扩产周期	投资规模	扩产产能	新增产能产值
1	信丰骏达电子科技	2017-2020	3 亿元	年产高精密多层板 60 万平方米	一期年营收超 1.38 亿元。
2	深圳爱升精密科技	2017-2020	10 亿元	分两期，一期年产柔性和软硬结合板 50 万平	一期年产值 30 亿元
3	赣州市金顺科技	2017-2020	总投资 10 亿元，一期 4.5 亿元	一期年产 100 万平金属基线路板及年产 40 万平多层板；二期年产 80 万平多层板。	
4	上海安蒂诺科技（合力泰收）	2017-2020	总投资 50 亿元	布局 LCP-FPC 的工艺	

购)

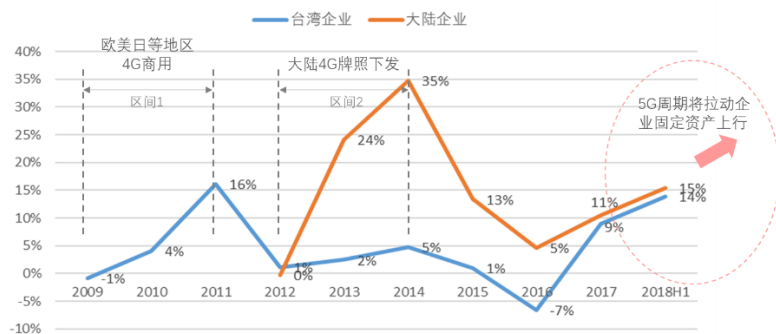
5	深圳富翔科技	2018.8	总投资 20 亿 (固定资产 10 亿+)	年产高精密度线路板 240 万平	预计实现年销售收入 10 亿元以上
6	江西旭昇电子	2018.2	总投资 20 亿元	年产 1350 万平线路板	预期年收 20-30 亿元
7	深证市麦澜创新	2017-2020	总投资 50 亿元		
8	江西弘高科技	2017-2020	总投资 10 亿	年产 60 万平 HDI 板以及 500 万只 FCBA 智能终端产品	年销售额 9 亿元
9	萍乡市丰利达科技	2017-2020	总投资 3 亿元	铝基、单、双、多层板的开发制造	年产值 8 亿元

数据来源: CPCA、公开信息、上海证券研究所

1.3 固定资产增速与设备商业绩增速相对同步

从固定资产增速与 4G 商用的时间节点来分析,发现两者具有较强的相关性。美日欧等发达地区在 2010 年开展 4G 商用,台资 PCB 企业固定资产在 2010 和 2011 年同比增长 4.11%和 16.16% (区间 1)。大陆在 2013 年年底发放 4G 牌照,大陆 PCB 企业在 2013 年和 2014 年固定资产增速达到 24%和 35% (区间 2)。台湾 PCB 企业固定资产在 2017 年同比增长 9%,2018 年上半年为 14%,数据表明近两年台湾企业产能已经进一步加码。2014 年以来,大陆 PCB 企业固定资产增速开始下降,2017 年开始再度上行,并且在 2018 年上半年达到 15%。总体来看,PCB 企业固定资产的提升意味着产能的提升,4G 时代对 PCB 企业固定资产拉动明显。目前处在 5G 商用前夕,大陆与台湾的 PCB 企业固定资产拉升说明产业已经为 5G 到来完成了部分产能的准备。同时,结合 4G 商用后一年带来固定资产增速的高峰以及扩产项目往往分为两期或者三期,我们认为 5G 规模商用后 PCB 企业固定资产仍将迎来提升。

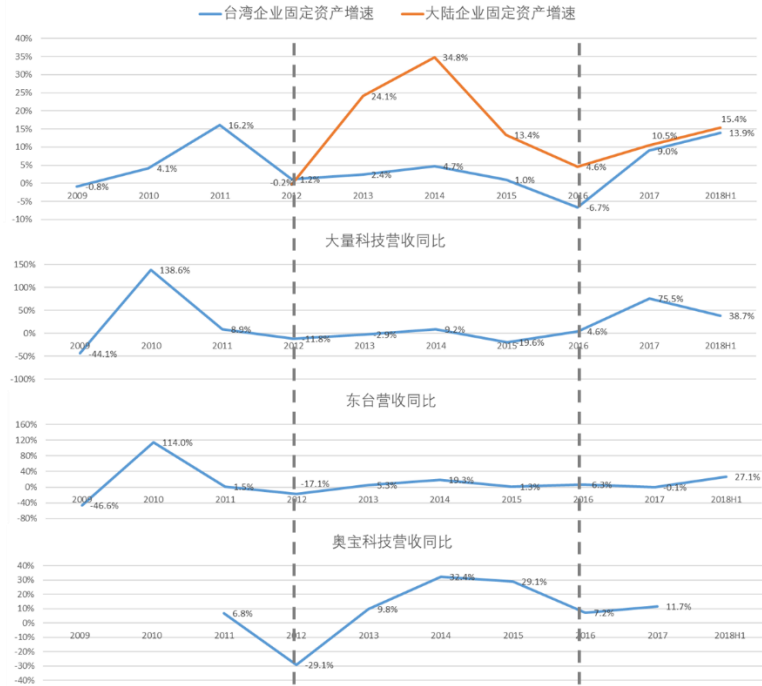
图 3 通信周期对 PCB 企业固定资产的影响



数据来源: Wind 上海证券研究所

PCB 企业资本支出将带动设备商业绩的提升。经过分析，我们发现设备商的业绩增速与 PCB 企业固定资产增速比较同步。我们选取台湾的大量科技、东台精机以及美国的奥宝科技作为设备商模板企业，图 4 显示了 PCB 企业固定资产增速时间节点上与设备商业绩增速的关系。综合我们对 PCB 企业固定资产增长的预期，我们认为 2019-2020 年设备商业绩仍然值得期待。

图 4 PCB 企业固定资产增速与部分设备商营收增速的关系



数据来源：Wind 上海证券研究所

总体来看，(1) PCB 企业在建工程增速提升与产业扩产信息互相印证，PCB 产业正处在扩产潮中，其中 2017 和 2018H1 台湾前十 PCB 企业在建工程同比提升 36.97%和-1.43%，大陆 18 家上市 PCB 企业的在建工程同比提升-6%和 8%，台湾企业早于大陆进行了扩产。(2) PCB 企业在建工程增速早于固定资产增速提升 1-2 年，固定资产提升与 PCB 设备业绩提升时间节点相对同步。台资企业在 2016 年的扩产带来了 PCB 设备企业业绩在 2017 年迎来拐点，同时大陆 PCB 企业的跟进将维持设备企业 2018 年业绩良好增长。(3) PCB 企业扩产通常分为两期或者三期的情况，5G 规模商用时间落地后将带来 PCB 企业扩产规划的推进。结合 4G 商用时点对 PCB 企业固定资产的影响，我们判断 5G 规模商用后，PCB 企业固定资产仍将持续上升，PCB 设备企业在 2019-2020 年业绩仍然值得关注。

1.4 2018-2020 年全球 PCB 设备商市场空间在 1000 亿规模

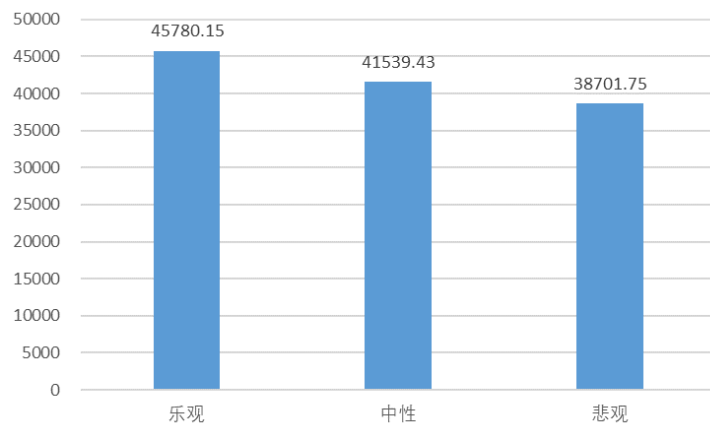
从市场空间来说，我们通过企业扩产带来固定资产提升的角度进行分析预测，同时考虑折旧进行数据预测的修正。2017 年台资前十企业固定资产累计为 1837.48 亿 TWD，固定资产折旧占 2016 年固定资产 17%。大陆 23 家 PCB 企业固定资产 254.13 亿元，固定资产折旧 27.99 亿元，固定资产折旧占 2016 年固定资产 12%。市场空间计算中取 TWD 兑 RMB 为 1:0.22。结合国内上市公司 IPO 项目中设备购置费用占建设投资占比的分析，取综合比例 72.77%。我们按照乐观、中性以及悲观综合预测 33 家企业扩产带动的设备投资在 2018-2020 年累计分别为 457.80 亿元、415.39 亿元、387.02 亿元。此数据仅为样本企业扩产带来的市场空间，模板企业营收占全球产值约 40%，如果按照营收规模进行等比例推算，全球的设备市场在 1000 亿的体量。

表 5 PCB 企业 IPO 项目中设备购置费用占建设投资费用占比分析

扩厂项目	总投资 (百万元)	建设投资 (百万元)	设备购置 (百万元)	设备占建设投资比例 (%)
深南电路 IPO	730.74	651.00	352.26	54.11%
依顿电子 IPO	1308.00	1209.19	1068.00	88.32%
弘信电子 IPO	644.39	545.45	366.70	67.23%
景旺电子 IPO	741.20	695.35	421.24	60.58%
崇达技术 IPO	778.76	747.86	482.57	64.53%
胜宏科技 IPO	728.14	588.17	393.81	66.96%
鹏鼎控股 IPO	5400.00	5230.00	3950.11	75.53%
合计		9667.02	7034.69	72.77%

数据来源：公司公告、上海证券研究所

图 5 样本企业在 2018-2020 年带动的 PCB 设备市场空间预期 (百万元)



数据来源：Wind 上海证券研究所

二.PCB 钻孔、LDI、AOI 设备值得关注

2.1 PCB 产线中钻孔、图形曝光和 AOI 环节价值量占比高

不同种类的 PCB 产品对应着不同的生产工艺及设备，扩产产线的设备投资价值量也会有差异。从深南电路、鹏鼎控股的 IPO 项目中，我们梳理了多层板、FPC、HDI、封装基板四类工艺的设备价值量。同时从 PCB 企业技改的角度来看，我们认为面向 PCB 产品精细化、厂房生产自动化、信息化方向的设备商更具长期发展潜力。

图 6 硬板制备工艺流程

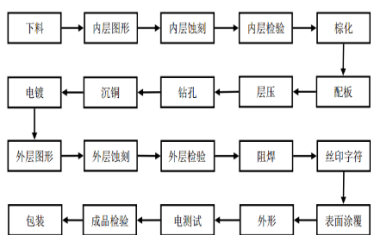
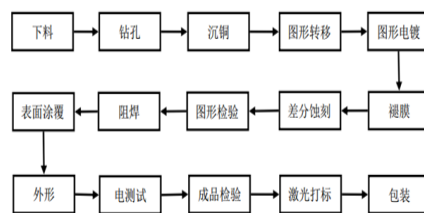


图 7 封装基板制备工艺流程



数据来源：深南电路招股说明书 上海证券研究所 数据来源：深南电路招股说明书 上海证券研究所

图 8 HDI 制备流程



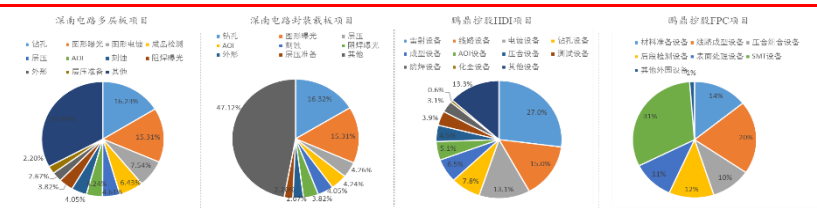
图 9 FPC 制备流程



数据来源：鹏鼎控股招股说明书 上海证券研究所 数据来源：鹏鼎控股招股说明书 上海证券研究所

通过深南电路、鹏鼎控股的 IPO 项目来看，扩产项目中钻孔、图形曝光、AOI 等工艺涉及的设备价值量占比较高，以深南电路多层板项目来说，钻孔、图形曝光工艺投资占比分别在 16.23%和 15.31%，成品检测和 AOI 投资占比分别为 6.43%和 4.24%。对应细分领域中相关设备商也存在市占率较高的上市公司。

图 10 各类 PCB 产线中设备价值量分布



数据来源：Wind 上海证券研究所

2.2 PCB 微孔化趋势提升激光钻孔设备价值量

钻孔工艺主要是在覆铜板上钻出所需的过孔（盲孔、埋孔、通孔）用以电气连接、器件固定或定位。主要设备包括数控钻机、CO₂ 激光钻孔机、UV 激光钻孔机。2018 年 12 月，工信部发布《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》，其中针对东部地区提出率先实现产业转型升级，积极承接国际高端产业转移，推动传统产业向中西部转移，同时提出广州、深圳和佛山发展高密度印刷电路板、柔性电路板和封装基板。从产业升级来看，PCB 产品的技术规格在不断向精细化发展，包括钻孔技术微小化等。目前微导孔中 90% 以雷射钻孔的方式成孔。深南电路扩产项目中激光钻孔占钻孔设备投资的 56.54%，数控钻机占比 40.35%。从钻孔机设备供应商来看包括台湾大量科技、东台精机、德国 SCHMID、大族激光等。

图 11 CO₂ 激光系统

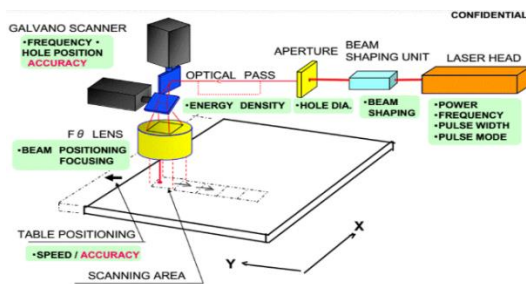
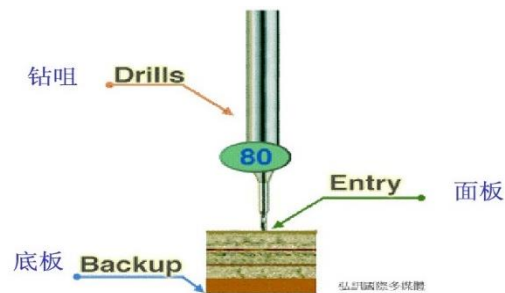


图 12 数控钻机原理



数据来源: Ofuna 上海证券研究所

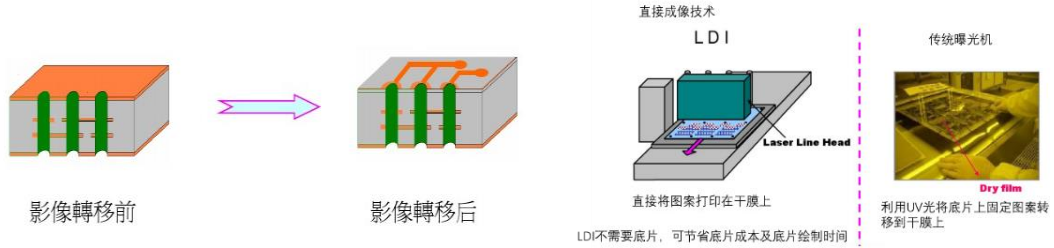
数据来源: 公开资料 上海证券研究所

2.3 无掩膜光刻及 LDI 技术成为图形曝光工艺主流

图形曝光工艺需要在覆铜板表面涂一层感光液体，通过 UV 或者镭射光将需要的影像转移到基板干膜，搭配后段处理工序完成客户所需图形。随着 PCB 朝向高密度连接 HDI 板、IC 载板、刚挠结合板、多层板等趋势发展，传统的掩膜曝光显影制程出现瓶颈，目前的曝光技术主要采用无掩膜光刻（Maskless Exposure System）或激光直写技术（Laser Direct Imaging Systems）。后者的技术具有更高的成品率和投资回报率以外，线宽技术可以达到 8 μm 甚至 3 μm，更符合 PCB 高密度化的趋势。曝光工艺中的设备主要包括 LDI 曝光机、单/双台面 LDI、全自动曝光机等。LDI 设备供应商主要有以色列的奥宝科技（Orbotech）、日本的 ORC、FujiFilm、Dainippon Screen、Hitachi Via Mechanics、美国 Maskless、欧洲 Appolon、日本 Ushio。国内厂商包括新诺科技、大族激光、芯硕半导体等。

图 13 图形曝光工艺

图 14 LDI 原理



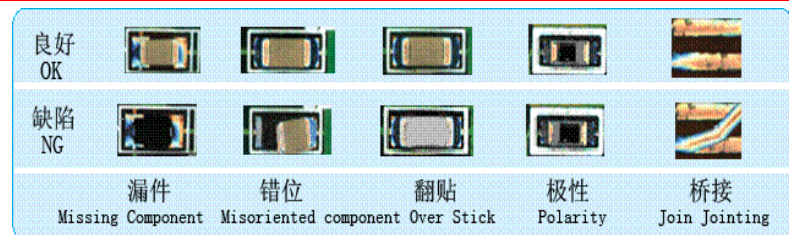
数据来源：公开资料 上海证券研究所

数据来源：日立 上海证券研究所

2.4 AOI 市场集中度高 大陆企业逐渐追赶

AOI (Automated Optical Inspection) 的全称是自动光学检测，是基于光学原理来对焊接生产中遇到的常见缺陷进行检测的设备。当自动检测时，机器通过摄像头自动扫描 PCB，采集图像，测试的焊点与数据库中的合格的参数进行比较，经过图像处理，检查出 PCB 上缺陷，并通过显示器或自动标志把缺陷显示/标示出来，供维修人员修整。AOI 对于 PCB 工艺生产质量管理具有明显的意义，人工目检合格率平均在 40% 的水平，AOI 的平均合格率在 97%。AOI 工艺中除了 AOI 设备以外，还需要激光打标机等辅助设备。从市场情况来看，美国安捷伦公司占据成本板监测设备的市场，日本 OMRON 公司以及主营印刷设备的 SCREEN 公司占据，以色列的 Orbotech 公司以及 Camtek 公司的设备主要针对 PCB 的裸板检测，占据了全球其余市场的大多数份额，尤其是中国大陆、台湾地区及东亚地区。国内在线检测企业主要包括正业科技、精测电子等。

图 15 AOI 获得的常见故障图像



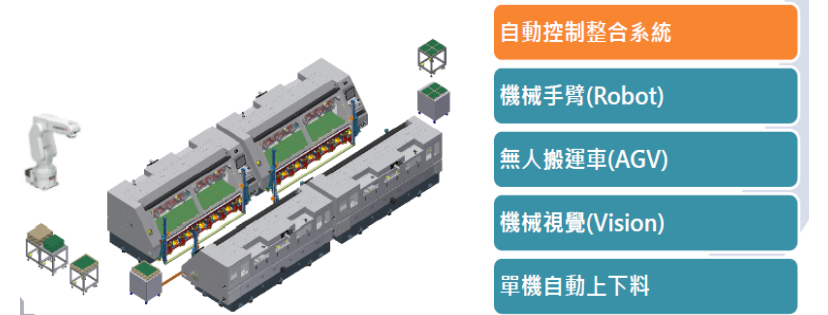
数据来源：公开资料 上海证券研究所

2.5 PCB 厂房技改助推设备自动化集成方案商前景

PCB 企业技术差异逐渐缩小，企业产线管理与成本管控成为影响企业盈利能力的关键。从国内案例来看，景旺电子通过产线自动化升级改造使企业盈利能力成为行业标杆，2018Q3 显示企业销售净利率达到 17.26%，而 A 股 PCB 板块 2018Q3 显示平均净利率为 9.03%。目前 PCB 产业整体还处在劳动密集型的生产模式中，工业 4.0 时代将加速行业的升级改造，包括机械手臂应用、投放料自动

化、AGV 管理调度、机械视觉应用、生产过程信息化等等。从产线技改的趋势来看，拥有 PCB 设备自动化集成方案的企业在未来将更具竞争力。

图 16 无人自动化产线展望



数据来源：大量科技官网 上海证券研究所

三. 部分 PCB 设备企业简介

PCB 产线涉及设备较多，同时设备生产的技术门槛不一而同。从数量来看，CPCA 注册的会员企业中专用设备厂商数量达到 433 家，其中 A 股上市的企业包括大族激光、正业科技等。A 股以外上市企业包括奥宝科技、Camtek、大量科技、东台等。

大族激光的 PCB 设备业务主要通过大族数控、麦逊电子、升宇智能三家子/孙公司实施。公司 2018 年前三季度 PCB 设备实现收入约 13.83 亿元，同比增长 110%，PCB 设备业务占公司前三季营收 15.95%。龙头产品机械钻孔机销量持续增长，LDI（激光直接曝光机）、手臂式八倍密度测试机、自动化组装设备等高端装备实现批量销售，UV 软板切割设备顺利通过大客户测试，成为业务增长新动力。

表 6 大族数控 PCB 设备业务分析

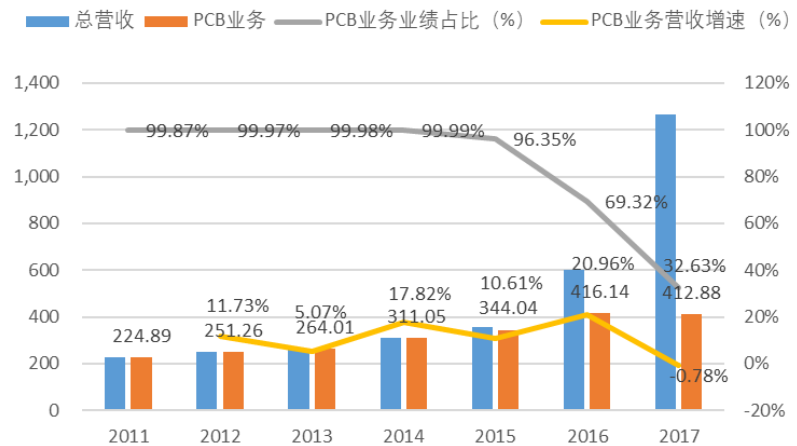
公司	持股比例	主营产品
大族数控	99.10%	激光钻孔设备、激光切割机、数控钻铣设备、激光打标机、直接成像机
麦逊电子	大族数控持股 100%	软板测试机、高精测试机、光线路微针测试机、AOI 自动光学检查设备、光线路高压通用测试机
升宇智能	大族数控持股 70%	四头双台面全自动补强机、高精钢片补强机、PI 补强机、冲贴一体机、检测机、全自动贴胶机

数据来源：公开信息、上海证券研究所

广东正业科技股份有限公司创立于 1997 年，于 2014 年 12 月在深圳创业板上市。2016 年之前公司主营 PCB 精密加工检测设备、PCB 加工辅助材料及锂电检测设备，在光电检测自动化领域拥有深厚技术底蕴。公司自 2016 年开始进行产业链的横向整合，陆续加

入自动化焊接、电梯智能化生产线、LED 自动化组装及检测设备、锂电池 PACK 智能化生产线以及面板产线自动化设备等，在业务规模迅速扩大后 PCB 相关业务销售收入占比有所收窄。公司 PCB 设备业务在 2017-2018 年持续调整产品结构，逐渐弱化中小型设备及客户，加强自动检测核心设备的市场扩张，并布局自动线宽测量仪、在线铜厚检查机、激光切割打孔等设备，在夯实 PCB 检测设备基础上拓展钻孔、AOI 市场空间。预期 2018 年度公司 PCB 业绩将形成向上拐点，在 2019-2020 年将迎来较确定性上扬。

图 17 正业科技历年 PCB 业务占比及增速



数据来源：公司官网 上海证券研究所

公司 PCB 精密加工检测设备及 PCB 精密加工辅助材料在业内拥有较好的客户基础，包括鹏鼎控股、奥士康、深南电路、明阳电路、博敏电子、嘉联益、超声电子、兴森科技、胜宏科技、五株科技、崇达电路、景旺电子、庆鼎精密等。公司旗下南昌正业从事挠性覆铜板、PET 基板和覆盖膜等 FPC 高端材料，有望借助客户优势切入供应链。另外公司目前研发应用于 5G 领域的 MPI 高频挠性覆铜板进入产业核心客户认证周期，未来有望成为公司业绩新的增长点。

表 7 正业科技 PCB 检测自动化设备一览

相关设备	设备优势	其他
在线铜厚检查机	设备在线监控，数据更加精准、定位方式拥有独家专利，测试板厚在 0.05-12mm 范围，适用板材厚度范围广。同时设备搭载菲希尔 PC2 主机，ERCUN 面铜探头，性能稳定。	目前意向性客户超 10 家，国内市场中正业为主要参与方。
自动线宽测量仪	产品具备自动定位测量、自动聚焦、自动倍率切换、彩像定位以及自动寻边等优点。	2018 年销量增长 45.83%。未来增长点包括景旺、明阳、深南、鹏鼎等的扩产，蚀刻线的检测仪从手动改用自动，未来 5G 商用以及丰田汽车厂商全测要求将拉动需求。主要竞争对手为台湾联测。

字符喷印机	高精度、高品质、高效率、人性化等优势外，同时可以自主研发喷印软硬件，掌握核心技术，更能为客户定制个性化的解决方案。	2018年销量增长200%，客户50余家。
PCB自动检测产线	产品包括在线水平板翘反直机、翘曲度检查机、检孔机、在线TDR阻抗测试仪等	
半固化片无尘自动裁切机	设备为首家使用红外加热技术、具备低粉尘、精准、高质、高效等特点。	公司该产品主要客户包括鹏鼎、崇达、胜宏、景旺、方正、深南，国内技术领先，主要竞争对手包括台湾活全、台湾逢开、台湾蓝德。
皮秒激光切割机	冷加工，基本无炭化；效率高，相对纳秒加工，切割速度可以提高数倍；双台面，零上下料时间，提升加工效率。	适用于覆盖膜(CVL)、柔性板(FPC)、软硬结合板(RF)和薄多层板的切割成形。该产品主要客户为鹏鼎、嘉联益等。
其他设备	UV激光打孔机、UV激光切割机、PCB全自动二维码激光打标机等。	

数据来源：公开信息、上海证券研究所

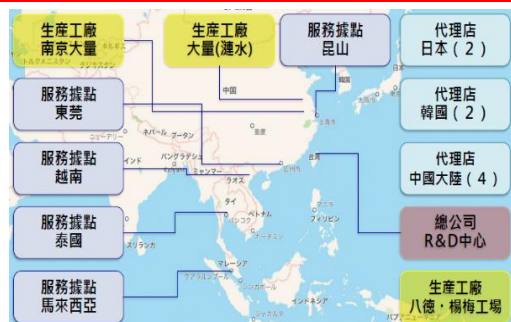
图 18 正业科技 PCB 设备



数据来源：正业科技 上海证券研究所

大量科技成立于 1980 年，总公司位于台湾桃园，在南京、涟水和台湾八德有生产工厂，主营 PCB 设备及 CNC 雕铣机，包括 PCB 成型、钻孔、薄板切割、玻璃面板加工等专用机械。同时公司产品也包含光电产业、半导体产业和光学检测系列产品。

图 19 AOI 设备应用示例



数据来源：大量科技官网 上海证券研究所

图 20 PCB 设备产品

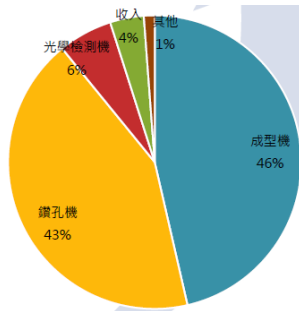


数据来源：大量科技官网 上海证券研究所

大量科技钻孔机与成型机的营收占比高，2018年1-7月的营收中占比达到89%，是PCB企业资本支出的核心受益公司。从公司

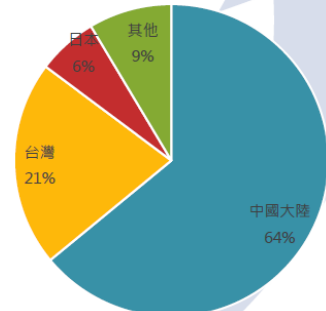
的营收地域分布来看，2018年1-7月中国大陆占比达到64%，台湾地区占比21%。从钻孔机的营收情况以及我们对设备市场整体的估算来分析，公司钻孔机在大陆和台湾地区的市占比达到10%-15%。

图 21 2018 年 1-7 月营收占比



数据来源：大量科技官网上海证券研究所

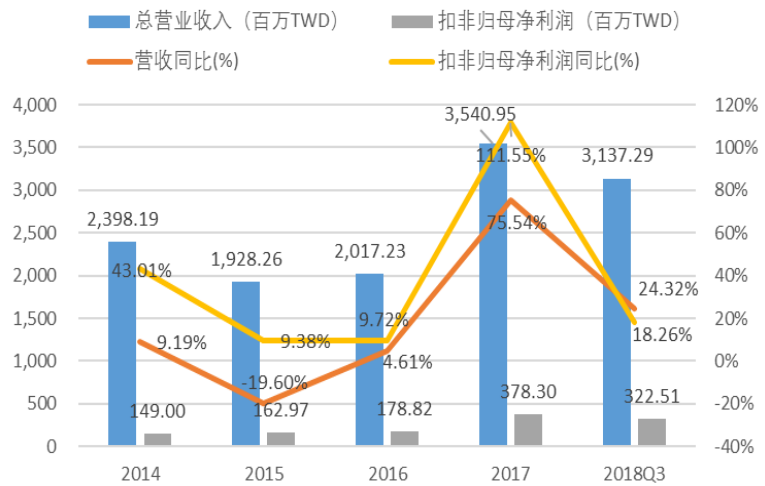
图 22 2018 年 1-7 月营收地域分布



数据来源：大量科技官网上海证券研究所

大量科技营收在 2017 年同比上升 75.54%，归母净利润同比增长 111.55%。2018 年前三季度营收维持高位，但基于前期业绩基数较高，营收同比增长 24.32%。公司 PCB 设备营收占比高，同时下游客户主要分布于大陆和台湾地区，属于 PCB 企业资本支出提升带动业绩的核心受益标的。

图 23 大量科技历年业绩



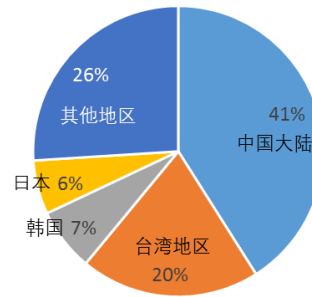
数据来源：公司官网 上海证券研究所

奥宝科技 (Orbotech) 是一家以色列企业，成立于 1981 年，并于 1984 在纳斯达克上市。公司主营自动化修理设备、激光直接成像生产系统以及自动光学检测，客户主要分布中国大陆、台湾地区及东亚地区。从 2017 年营收地域分布来看，公司 41%来自于中国大陆，20%来源于台湾地区，7%来源于韩国，6%来源于日本。

图 24 奥宝科技典型设备示例



图 25 2017 年奥宝科技营收地域分布



数据来源：公司官网 上海证券研究所

数据来源：公司公告 上海证券研究所

公司在 1980-2000 年期间依托 PCB 精细化以及 PC、手机的发展奠定基础，并在之后借助面板产业以及半导体产业重新进入成长周期，目前公司在 PCB-AOI 业务中市占率在 70% 的水平。2016-2018H1，公司营收同比增长 7.16%、11.71%和 30.07%，归母净利润同比增长 34.92%、60.96%和 49.95%。2018 年中报营收增加主要受到 PCB 企业扩产拉动。公司 2015-2017 年净利率分别为 7.54%、9.80%和 14.53%，对应 AOI 业务占比分别为 20.16%、40.92%和 45.31%。奥宝科技在 2017 年推出适用于工业 4.0 的智能工厂解决方案，契合在万物互联背景下 PCB 企业自动化、智能化技改的趋势，AOI 业务盈利能力的提升推升企业整体净利率以及归母净利润的进一步增长。

图 26 奥宝科技历年营收（百万美元）

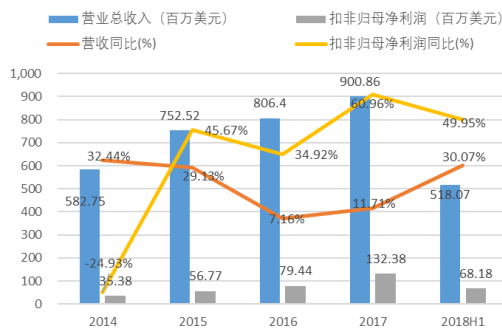
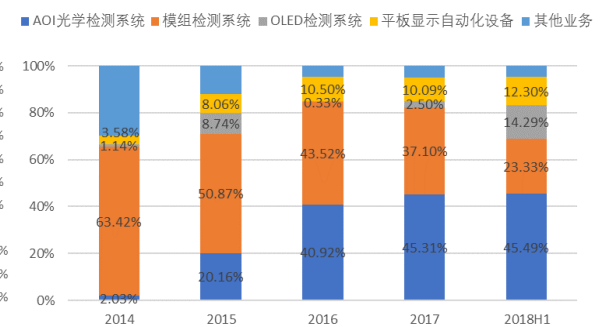


图 27 奥宝科技历年营收占比



数据来源：Wind 上海证券研究所

数据来源：Wind 上海证券研究所

四. 投资建议

PCB 企业扩产通常分为两期或者三期的情况，5G 规模商用时间落地后将带来 PCB 企业扩产规划的推进。结合 4G 商用时点对 PCB 企业固定资产的影响，我们判断 5G 规模商用后，PCB 企业固定资产仍将持续上升，PCB 设备企业在 2019-2020 年业绩仍然值得关注。从 PCB 行业的设备价值量、PVB 精细化趋势及智能制造

带动工厂技改等维度分析，建议关注机械钻孔、激光钻孔、直接成像（LDI）、自动光学检测（AOI）等细分领域的企业。

五. 主要风险因素

- (1) 5G 商用进度以及下游应用发展不及预期。
- (2) PCB 企业扩产进度不及预期。

分析师承诺

张涛 袁威津

本人以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师的研究观点。此外，本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：

分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起6个月内公司股价相对于同期市场基准沪深300指数表现的看法。

投资评级	定义
增持	股价表现将强于基准指数 20% 以上
谨慎增持	股价表现将强于基准指数 10% 以上
中性	股价表现将介于基准指数 $\pm 10\%$ 之间
减持	股价表现将弱于基准指数 10% 以上

行业投资评级：

分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准沪深 300 指数表现的看法。

投资评级	定义
增持	行业基本面看好，行业指数将强于基准指数 5%
中性	行业基本面稳定，行业指数将介于基准指数 $\pm 5\%$
减持	行业基本面看淡，行业指数将弱于基准指数 5%

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告中的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

在法律允许的情况下，我公司或其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，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告仅向特定客户传送，版权归上海证券有限责任公司所有。未获得上海证券有限责任公司事先书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。

上海证券有限责任公司对于上述投资评级体系与评级定义和免责声明具有修改权和最终解释权。