

图商龙头，无人驾驶时代 大有所为

四维图新 (002405. SZ)

◆ 主要结论:

- 公司是 A 股唯一的图商龙头，具有稀缺性。四维图新是中国第一大、全球第四大的数字地图提供商，是高度垄断国内前装车载导航及手机地图导航领域的双寡头之一，图商行业属于外资禁入的高壁垒行业。
- 高精度地图是无人驾驶不可或缺的环节，公司依托在电子地图行业多年深耕的优势，不断加大研发投入，目前高精度地图已实现量产。公司还与 Mobileye 以及中国测绘科学研究院合作，在智能驾驶领域不断加码。
- 收购杰发科技完成“芯片+算法+软件+地图”的战略布局。杰发科是国内唯一一家能提供完整车联网解决方案的公司；高性能汽车电子芯片已经占据国内后装车载汽车电子市场的 70%，通过收购杰发科技，公司拓展了车载芯片市场，完成了“芯片+算法+软件+地图”的业务战略布局，形成了国内最完整的车联网全产业链布局，成为 A 股中唯一的“高精度地图+车规级智能芯片”的上市公司。
- 预计公司 18/19/20 年 EPS 分别为 0.27/0.34/0.42 元，对应目前股价的市盈率为 55.78 倍、44.29 倍和 35.86 倍。我们认为公司 2019 年合理估值为 55 倍，对应目标价格 18.7 元，给予“买入”评级。

◆ 风险提示

智能驾驶领域进展缓慢；车载芯片领域竞争激烈；前装导航市场下滑。

业绩预测和估值指标

指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入（百万元）	1,585.31	2,156.49	2,549.69	3,209.45	4,114.26
增长率（%）	5.26	36.03	18.23	25.88	28.19
净利润（百万元）	156.57	208.82	352.16	441.54	554.67
增长率（%）	20.29	33.37	68.64	25.38	25.62
EPS（元）	0.12	0.16	0.27	0.34	0.42
ROE（%）	5.60	3.15	5.10	6.11	7.25
P/E	155.65	116.70	69.20	55.19	43.94
PB	8.72	3.67	3.53	3.37	3.19

证券研究报告

公司研究

深度报告

买入

当前价位：15.06 元

目标价位：18.7 元

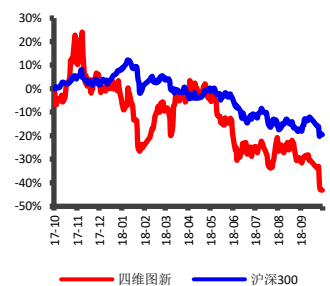
证券分析师：唐晔煜

0871-63577083

tangwy@hongtastock.com

S1200511050007

市场表现：（前复权 10/12）



重要数据：（1H2018）

总股本（亿股）	13.09
流通股（亿股）	10.42
每股净资产	5.16
资产负债率	29.98
市盈率	59.84
市净率	2.78
营业收入（亿元）	9.90
EPS（元）	0.13
十大流通股股东持股比例（%）	29.11

独立性声明：

作者保证报告所采用的数据均来自正规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

目录

一、A 股唯一的图商龙头，行业壁垒高	5
(一) 公司是 A 股图商龙头	5
(二) 图商行业壁垒较高	6
(三) 公司垄断优势已形成	7
(四) 传统业务发展稳定，积极拓展新客户	7
二、高精度地图龙头，无人驾驶时代大有所为	9
(一) 高精度地图是无人驾驶不可或缺的环节	9
(二) 依托行业强势地位打造高精度地图竞争优势	11
(三) 加大研发力度，高精度地图 16 年实现量产	12
(四) 联手 Mobileye 和中国测绘科学研究院，加码无人驾驶	14
1、联手 Mobileye	14
2、与中国测绘科学院联合研发高精度地图	16
三、收购杰发科技完成“芯片+算法+软件+地图”的战略布局	16
(一) 杰发科技基本情况	16
(二) 车载导航芯片领先者	17
1、主要产品：IVI 芯片	17
2、产业链分析	19
(三) 四大产品线并行	23
1、IVI 芯片	23
2、AMP 功率放大器芯片	25
3、车身控制单元 MCU	26
4、胎压监测系统 TPMS	27
(四) 收购杰发科技的意义	32
1、提升公司利润规模	32
2、补全车联网产业链，拓展后装市场	32
3、助力自动驾驶蓝图	32
四、盈利预测	32
五、风险提示	33

图表目录

图表 1 四维图新主要产品.....	5
图表 2 具备导航电子地图制作甲级测绘资质的 13 家企业.....	6
图表 3 2013 年车载前装导航地图市场份额.....	7
图表 4 2010-2017 四维图新营业收入情况.....	8
图表 5 2010-2017 四维图新净利润情况.....	8
图表 6 四维图新主营收入构成情况.....	8
图表 7 SAE 自动驾驶层级.....	9
图表 8 自动驾驶不同级别对数据精度要求的差异.....	10
图表 9 Here 绘制的高精度地图.....	11
图表 10 四维图新主要合作车企.....	11
图表 11 云平台可帮助高精度地图实现实时更新.....	12
图表 12 四维图新研发费用和增速.....	13
图表 13 各车厂与 Mobileye 合作进行“众包”测绘.....	13
图表 14 两种测绘方式对比.....	14
图表 15 Mobileye 的 EyeQ 芯片.....	15
图表 16 四维图新研发的高精度地图.....	16
图表 17 杰发科技完善四维图新产业布局.....	17
图表 18 杰发科技产品在汽车集成电路中的定位.....	18
图表 19 杰发科技芯片发展沿革.....	18
图表 20 杰发科芯片核心技术.....	19
图表 21 半导体行业主要运作模式.....	20
图表 22 杰发科技产业链.....	20
图表 23 杰发科技前装和后装市场收入（万元）.....	21
图表 24 杰发科技前装后装市场毛利率.....	21
图表 25 杰发科技在前装市场占有率.....	22
图表 26 杰发科技下游客户.....	22
图表 27 杰发科技产品战略.....	23
图表 28 2014 年我国车载芯片后装市场份额.....	24
图表 29 汽车音响系统架构.....	25
图表 30 车用 MCU 发展史.....	26
图表 31 MCU 市场份额.....	27

图表 32 安全气囊、ABS 和 TPMS 并称汽车三大安全系统.....	28
图表 33 胎压与油耗和轮胎寿命的关系	28
图表 34 直接式和间接式 TPMS 对比.....	29
图表 35 全球主要 TPMS 企业市场份额	31

一、A股唯一的图商龙头，行业壁垒高

（一）公司是A股图商龙头

四维图新早期单纯从事导航电子地图产品的研发、生产、销售和服务，国内首家获得导航电子地图制作资质的企业，导航电子地图产品主要应用于三大领域：车载导航、消费电子导航和电子地图服务。公司目前是中国最大、全球第四大全面掌握开发高端数字地图技术的企业，产品主要包括：数字地图产品、地图编译服务、动态交通信息服务、车联网服务以及行业应用服务等。在保证核心地图产品的基础上，公司在智能车载操作系统、混合导航引擎、手机车联方案等产品线上做了深入布局，结合云端海量数据处理服务，提供了面向车载领域最完整的、拥有完全自主知识产权的车联网方案。

图表 1 四维图新主要产品

数字地图产品	地图编译服务	动态交通信息服务	车联网	政府及企业GIS服务
基础地图 NDS标准地图 高精度地图 三维地图数据 语音识别地图 行人导航地图 室内地图与停车场导航地图 深度POI 室内地图制作及应用服务平台	数字地图编译 ADAS地图编译 NDS地图编译 测试与验证服务	就近儿-面向大众用户的信息推送平台 移动APP新媒体营销服务平台 四维交通指数APP 路况交通眼 智慧云路径服务	乘用车车联网：趣驾Wedrive 商用车车联网：寰游天下车辆综合信息服务平台 中寰位置云服务平台	地图及遥感影像数据销售 基于影像和数字地图做三维的二次开发或者行业定制的开发 监控及定位服务 “E养护”系列产品

资料来源：公司网站

2014年6月13日，公司原控股股东中国四维测绘技术有限公司将持有的公司部分股份78,000,000股（占公司总股本的11.28%）转让给深圳市腾讯产业投资基金有限公司受让方的过户登记手续办理完毕。协议转让股份过户登记完成后，中国四维持有公司股份86,994,019股（占公司总股本的12.58%），腾讯产业基金持有公司股份78,000,000股（占公司总股本的11.28%）。中国四维通过协议方式将其持有的公司部分转让给深圳腾讯后，依其持有的股份所享有的表决权已不能对公司董事会、股东大会的决议产生重大影响，同时，公司董事会由9名董事组成，除去独立董事3名，其余6个非独立董事席位由中国四维、深圳腾讯投资、公司经营管理层三方平均分配。因此，在中国四维与深圳腾讯投资

协议转让完成后，中国四维是公司第一大股东，但不再是公司控股股东，中国航天科技集团公司也不再是公司的实际控制人。公司成为无实际控制人、无控股股东的上市公司。

（二）图商行业壁垒较高

我国导航地图有较强的资质壁垒，主要有几方面原因：

1. 牌照资质。由于地图测绘涉及国家机密，相关资质是受到严格控制的，需要得到国家测绘局的批准。导航电子地图的制作同样需要国家测绘局的严格审批。当前具备导航电子地图制作甲级测绘资质的单位只有 13 家，公司处于其中的领导地位。

2. 数据库建设时间长，投入资金大，需要行业积累。公司从 2002 年开始提供中国最早的商用导航地图产品，拥有超过 10 年的经验及积累。公司已有数据是经历漫长积累所得，非朝夕可以赶超。

3. 客户粘性高。车载电子导航地图的客户比如车企往往不愿意轻易更换合作图商，因为设计周期长，认证复杂，更换的成本高。

2001 年 1 月 1 日，国家测绘地理信息局将我国第一张导航电子地图资质颁发给四维图新。随后 2004-2006 三年间，高德、灵图、长地友好(现更名为长地万方)等仅 8 家单位获得了该资质。到 2007 年增加至 11 家，2013 年 12 家，2017 年 13 家。

图表 2 具备导航电子地图制作甲级测绘资质的 13 家企业

	企业名称	发证日期
1	四维图新	2001
2	高德软件	2004
3	灵图软件	2005
4	长地万方	2005
5	凯立德	2005
6	易图通	2005
7	城际高科	2007
8	国家基础地理信息中心	2006
9	科菱航睿	2007
10	立得空间	2007
11	浙江省第一测绘院	2008
12	江苏省基础地理信息中心	n.a.
13	武汉光庭信息技术有限公司	n.a.

资料来源：红塔证券

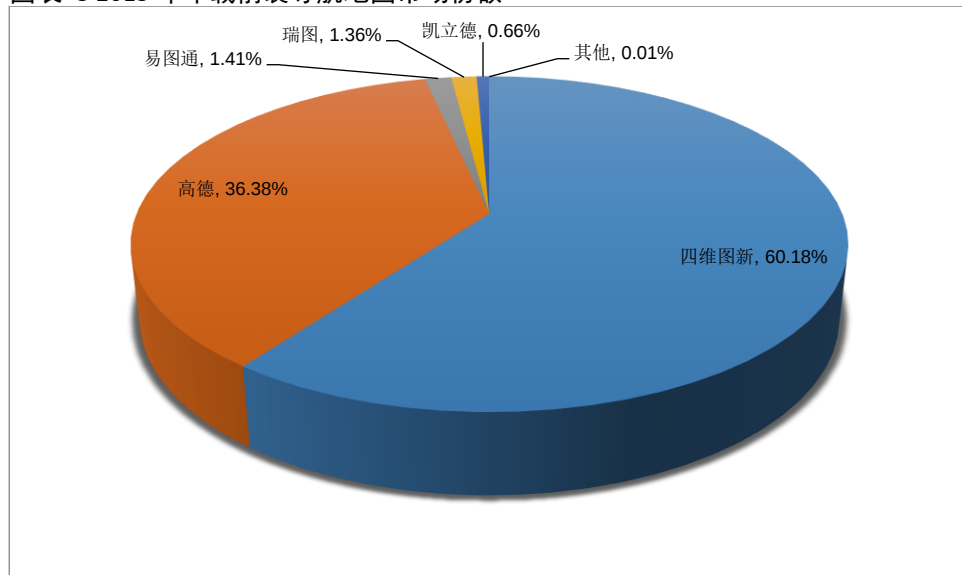
另外，获取牌照需要的人才更为稀缺。在国家局公布的文件上显示，要取得甲级牌照，必须有 100 名专业测绘技术人员，其中高级 10 人，中级 20 人。根据统计数据，截止 2016 年，BAT 三家合计，其测绘高级技术人员总数仅为 1 人。

（三）公司垄断优势已形成

根据全球汽车领域权威调研机构 Frost & Sullivan 发布的 2013 年中国车载前装导航地图市场数据，四维图新以 60.18% 的市场份额领跑，远超前于位居第二的高德 36.38% 的市场份额。这也是自 2003 年以来，四维图新连续 11 年在中国车载导航市场份额遥遥领先。

中国车载前装导航市场呈现双寡头局面，四维图新和高德占有近 97% 的市场份额。但由于高德从传统的 to B 图商转型至 to C 的移动互联网企业，在汽车前装导航市场的份额持续下降，拉大了与行业内占据龙头地位的四维图新的差距。根据 Frost & Sullivan 发布的数据，高德从 2012 年的 47.1% 跌至 2013 年的 36.38%，下降了 10.72 个百分点，竞争对手四维图新却从 2012 年的 50.03% 增长至 2013 年的 60.18%，上升了 10.15 个百分点。

图表 3 2013 年车载前装导航地图市场份额

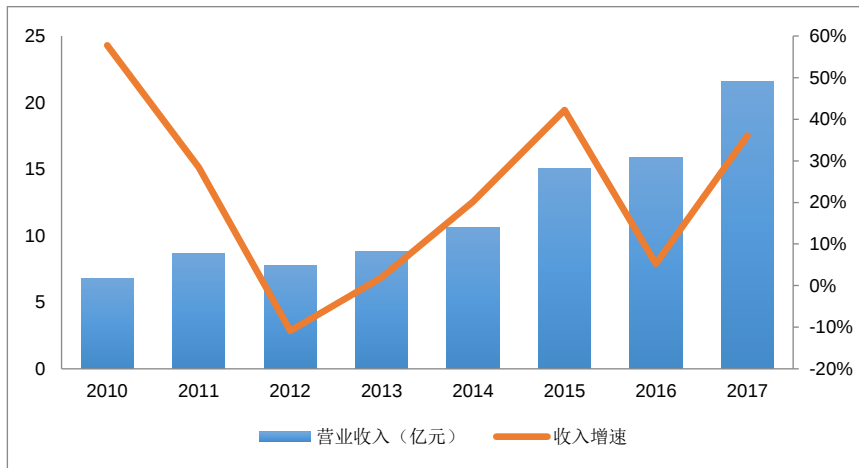


资料来源：Frost&Sullivan

（四）传统业务发展稳定，积极拓展新客户

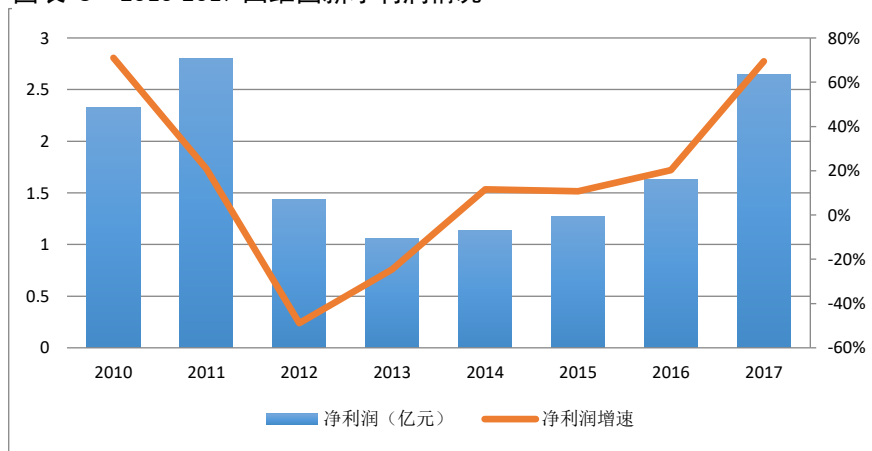
自 2010 年上市以来，公司营业收入和净利润呈现稳定增长态势，除 2012 年因受诺基亚消费电子业务影响出现下滑，但此后恢复稳定增长，2013-2017 年净利润复合增长率为 26%。

图表 4 2010-2017 四维图新营业收入情况



资料来源: Wind

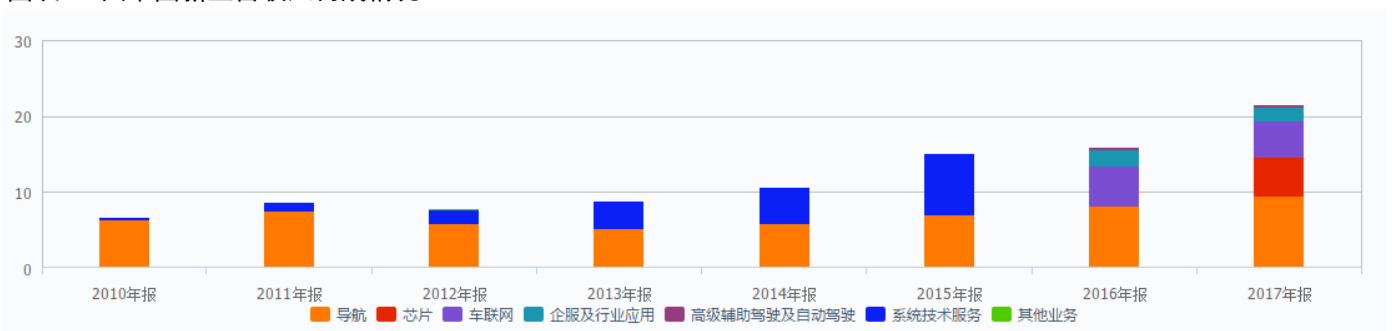
图表 5 2010-2017 四维图新净利润情况



资料来源: Wind

从主营收入构成来看, 2016 年之前, 公司主要收入来源于传统电子导航业务, 近年来这部分业务保持了较稳定的发展。而根据公司 2017 年中报, 车联网业务及并购的杰发科技的芯片业务也成为公司主营收入的重要构成。

图表 6 四维图新主营收入构成情况



资料来源: Wind

公司的客户中包括 10 余家知名跨国车企, 我们预计公司 2017 年在车载前装市场份额保持在 40% 以上。新客户开拓方面, 2017 年 2 月, 公司与奔驰签订合作协议, 奔驰全系车型启用四维图新导航电子地图; 2017 年 11 月, 公司与宝马签署协议, 为宝马集团提供导航电子地图产品, 公司导航业务未来的市场份额将会更高。

二、高精度地图龙头，无人驾驶时代大有所为

(一) 高精度地图是无人驾驶不可或缺的环节

自动驾驶汽车又称无人驾驶汽车，依靠人工智能、视觉计算、雷达、监控系统和 GPS 定位协同合作，让电脑自动安全的驾驶汽车。根据 SAE(美国汽车工程协会)的分类，无人驾驶按智能程度分为 L0 至 L5 六个阶段。

图表 7 SAE 自动驾驶层级

SAE 层级	SAE 名称	SAE 定义	转向和加减速的操作	驾驶环境监测	应变措施执行	NHTSA Level
人类操控驾驶行为						
0	无自动化	人类完全掌控驾驶行为	人类	人类	人类	0
1	辅助驾驶	一个驾驶辅助系统接管转向或加减速	人类和系统	人类	人类	1
2	部分自动驾驶	一个或多个驾驶辅助系统接管转向以及加减速	系统	人类	人类	2
自动驾驶系统操控驾驶行为						
3	限制条件的自动驾驶	自动驾驶系统接管所有驾驶行为，人类适时介入	系统	系统	人类	3
4	高度自动驾驶	自动驾驶系统接管所有驾驶行为，即使人类未能适时介入也不影响驾驶安全	系统	系统	系统	3/4
5	完全自动驾驶	自动驾驶系统接管所有驾驶行为，可适应所有路况	系统	系统	系统	

资料来源：SAE，红塔证券

自动驾驶对车辆感知环境的要求极高，甚至要达到不逊于人类的水平，诸多感知技术被应用于自动驾驶不同阶段，诸如 2D 摄像头、测距摄像头、激光雷达、雷达、声纳、GPS 等。L5 级别的无人驾驶，系统必须对周围环境有实时感知，才能实现不依靠人类驾驶。随着 ADAS(高级辅助驾驶系统)的广泛应用，感知技术已经相对成熟。但同时，上述的感知技术仍然存在一定盲区，对于整个空间环境的感知能力仍然不足：

- 2018 年 3 月 23 日，特斯拉 Model X 在加州曾发生致命车祸，导致一名 38 岁的苹果工程师死亡，但不到两个月的时间，特斯拉电动汽车又发生了一起致命车祸，导致两名 18 岁的高中生死亡，另有一人受伤。
- 传感器的性能边界：车载传感器的性能边界既包括测量范围（例如前车的前车、更远距离的感知），还有面对不同环境时表现出来的感知缺陷（例如尘土、暴雪

等恶劣天气)。

而高精度地图则给自动驾驶汽车带来一双看得更远的眼睛。高精度地图是精度更高信息更全的导航电子地图，精度可达 20 厘米，在面向无人驾驶的智能汽车领域扮演着核心角色，可以帮助汽车预先感知路面复杂信息，如坡度、曲率、航向等，结合智能路径规划，让汽车做出正确决策。

- 高精度电子地图包含大量行车辅助信息。其中，最重要的是对路网精确的三维表征（厘米级精度）。比如，路面的几何结构，道路标示线的位置，周边道路环境的点云模型等；
- 高精度地图还包含丰富的语义信息。比如交通信号灯的位置及类型，道路标示线的类型，识别哪些路面可以行驶等。这些信息能极大提高车载机器人鉴别周围环境的能力；
- 高精度地图还能帮助无人车识别车辆、行人及未知障碍物。这是因为高精度地图一般会过滤掉车辆、行人等活动障碍物。如果无人车在行驶过程中发现当前高精度地图中没有的物体，便有很大几率是车辆、行人或障碍物。

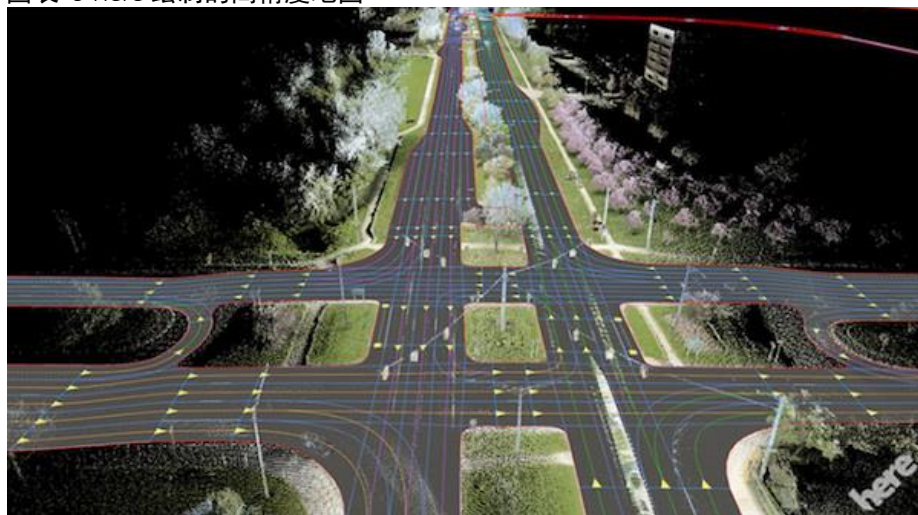
图表 8 自动驾驶不同级别对数据精度要求的差异

	L0 人工驾驶	L1 辅助驾驶	L2 半自动驾驶	L3 高度自动驾驶	L5 全自动驾驶
数据精度	10m	2-5m	50cm-1m	10-30cm	10-20cm
源数据	GPS 轨迹	GPS 轨迹+IMU	图像提取或高精度 POS	高精度 POS+激光点云	高精度 POS+激光点云
数据内容	传统地图	传统地图+ADAS	车道模型+高精度 ADAS	HAD map	多元数据融合
静态/动态	静态地图	静态地图	静态地图+动态交通	静态地图+动态事件	静态地图+动态事件 实时传感器融合地图

资料来源：红塔证券

国外地图厂商 Here、TomTom 纷纷布局高精度地图。Here 作为世界地图数据领导者最早于 2014 年就提出了用于自动驾驶的高精度地图概念，并较早开始高精度地图的采集工作，2015 年奥迪、宝马和戴姆勒联盟出资约 30.7 亿美元完成 Here 的收购。TomTom 于 17 年 3 月宣布，其高精度地图数据已经实现美国本土州际公路全覆盖，线路总长 185000 千米，其中包括所有州际公路以及高速公路路网，至此，TomTom 在全球的高精度地图覆盖线路总距离超过 246000 千米。

图表 9 Here 绘制的高精度地图



资料来源：红塔证券

（二） 依托行业强势地位打造高精度地图竞争优势

深耕导航电子地图多年，数据积累丰富、客户资源强大。公司从 2002 年开始提供中国最早的商用导航地图产品，拥有近 15 年的经验及积累，在全国有 600 位采集工程师以及 100 多辆作业车辆全实地采集和验证。产品全面服务于来自全球领先的汽车、消费类电子、互联网及移动互联网客户。目前已与包括特斯拉、宝马、福特、梅赛德斯-奔驰、现代、日产、沃尔沃、大众、丰田、标致在内的等多家汽车集团有良好的合作关系。针对全球客户的多样化需求，可以提供满足欧、美、日等全球客户的不同标准与规格的产品。

图表 10 四维图新主要合作车企



资料来源：公司官网

FASTMAP 云平台助力信息实时更新与同步。除了厘米级的精度，完善的高精度地图技术还需要做到实时更新与实时同步。传统导航地图只能做到阶段性更新，而只有做到实时更新同步，才能对外部环境的变化立刻做出反应：如几公里外开始出现堵车，如果高精度地图能立即对此信息进行更新同步，那 AI 就可以据此重新制定最优路线，绕开堵车路段。现阶段实时更新与同步的实现主要依靠云计算平台的帮助。四维也已经拥有 FASTMAP 云平台技术，能够对地图数据在短时间内容完成从绘制、上传、审核、更新、分发等环节。云计算可以大大提高数据实时显示效率，更能对数据进行分析从而做出最优抉择。

图表 11 云平台可帮助高精度地图实现实时更新



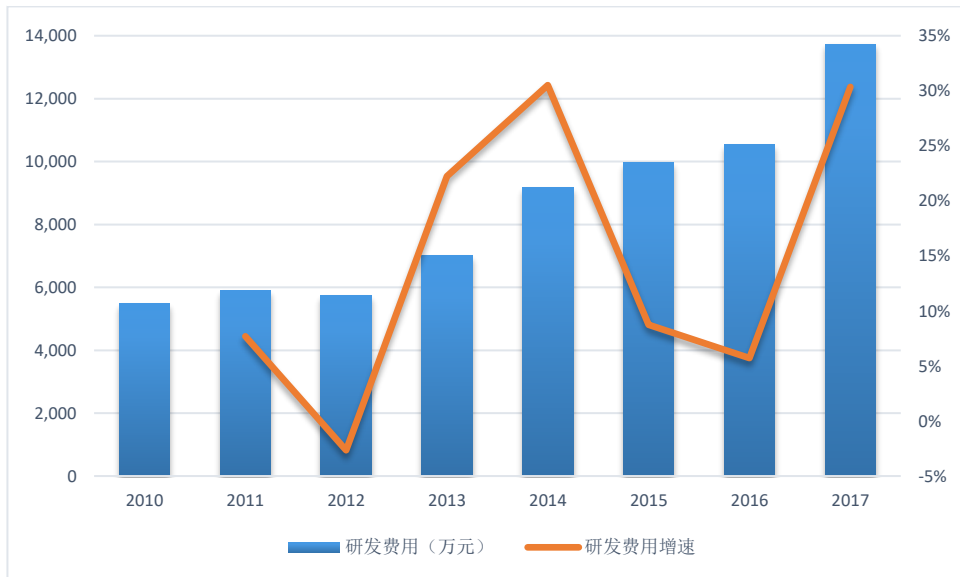
资料来源：车云网

具备行业领先的地图编译能力。公司 2011 年全资收购全球领先地图编译服务商 MapSpace，产业链延伸至导航系统解决方案、数字地图编译等，成为全球最早提供 NDS 地图从生产到编译环节的综合提供商。也是全球唯一一家能同时提供 NDS 标准格式编译技术，高品质 NDS 导航地图和基于 NDS 的增量更新技术的数据公司。

（三） 加大研发力度，高精度地图 16 年实现量产

研发投入不断加大，高精度地图技术进阶式发展。四维图新从 2010 年起就开始研发并生产用于高级驾驶辅助系统（ADAS）的高精度地图，2014 年其高精度地图的精度已经能达到小于 20 厘米的水平。自 2013 年至 2017 年，公司的研发投入累计增加了 60%，占营收总比例在 50%左右。目前，四维图新已经建立了自动驾驶实验室和深度学习实验室致力于自动驾驶领域的探索，正式运营 FastMap，为基础地图数据每日更新提供服务，同时还开展了高精度智能地图和传感器融合地图服务等前沿领域的研发工作。

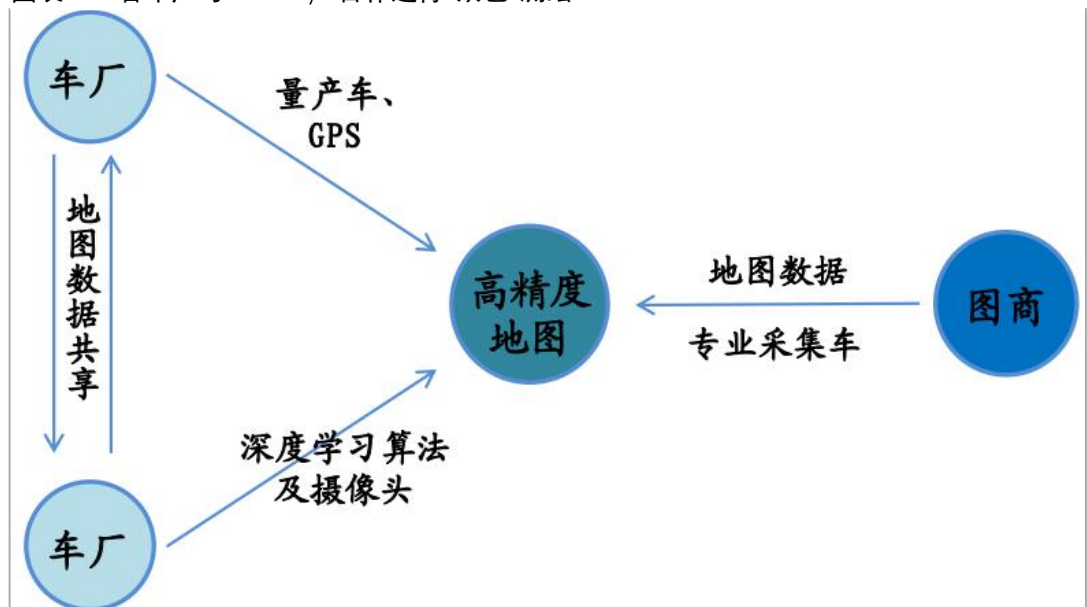
图表 12 四维图新研发费用和增速



资料来源：公司公告，红塔证券

未来将采用“众包”+采集车相结合的方式满足测绘精度需求。由于精确度的要求，高精度地图的测绘要复杂得多。目前市场上高精度地图的制作主要包括采集车测绘、“众包测绘”两种模式。传统技术图商在硬件、数据及技术积累上有绝对的优势，主要采用采集车绘制，精度较高。各大车厂拥有海量的普通汽车，主要采用“众包测绘”的方法，通过与 Mobileye 等传感器厂商合作，利用软件算法，提高精度。目前已有规划的包括特斯拉和丰田，戴姆勒等车厂也表示，计划将量产车变成采集车。四维图新目前和 Google 一样以采集车测绘为主，未来将采用“众包”和采集车相结合的模式。

图表 13 各车厂与 Mobileye 合作进行“众包”测绘



资料来源：红塔证券

高精度地图研发进展与车厂自动驾驶阶段相匹配。四维图新一直坚持开发与车厂需求相匹配的高精度地图产品，开发与自动驾驶技术阶段相一致一致的地图信息服务。在自动驾驶自动化水平的各个阶段，车企对于高精度地图的需求是不同的，对于目前量产汽车的自动驾驶阶段来说，应用完全满足自动驾驶条件的高精度地图实际上是一种浪费，因

此，高精度地图的演进也将是一个循序渐进的过程。

图表 14 两种测绘方式对比

	“众包”测绘	采集车测绘
精确度	略低，但可用数量弥补，甚至可能超过激光雷达	较高
成本	相对较低，但仍达不到量产要求	高昂
主要厂商	Mobileye、丰田、特斯拉	Google, Here, TomTom
测绘车辆	各大车厂自身的量产车	专业街景采集车
采集工具	摄像头+GPS	激光雷达+摄像头
使用路况	目前仅适用于高速公路	所有道路

资料来源：车云网

高精度地图已经经过实车测试，得到客户认可。公司 2012 年正式对外发布 ADAS 地图数据，2014 年公司启动与国外主流汽车厂商的联合研发。四维图新最新公布的高精度产品规划分为三个阶段，分别对应不同的自动驾驶技术等级。根据此前公司在投资者关系活动记录披露，用于自动驾驶的高精度地图研发进展顺利，在中国和国外的部分区域进行了实车试测，并且得到了客户的认可。2017 年 4 月，公司与博世汽车签订基于高精地图的自动驾驶战略合作协议，双方将基于公司车道级高精度地图数据，以及定位数据，通过多源数据融合技术，与博世道路特征进行融合，致力于面向高精度地图数据的实时更新的实现进行合作开发及联合验证。

（四）联手 Mobileye 和中国测绘科学研究院，加码无人驾驶

1、联手 Mobileye

Mobileye 简介

作为开发高级驾驶辅助系统的全球先行者，Mobileye 是由 Amnon Shashua 教授和 Ziv Aviram 先生于 1999 年创立。自创立之日起，Mobileye 的目标始终是开发和推广协助驾驶员在驾驶过程中保障乘客安全和减少交通事故的视觉系统。Mobileye 位于耶路撒冷 Har Hotzvim 工业园区的开发中心是世界上最大的机器视觉开发中心，拥有约 200 名研发人员。Mobileye 业务遍布 48 个国家，占据 90% 以上车厂 ADAS 市场份额。

Mobileye 已投身研发 12 年并收获了前所未有的技术知识。公司在单目视觉高级驾驶辅助系统（ADAS）的开发方面走在世界前列，提供芯片搭载系统和计算机视觉算法运行 DAS 客户端功能，例如车道偏离警告（LDW）、基于雷达视觉融合的车辆探测、前部碰撞警告（FCW）、车距监测（HMM）、行人探测、智能前灯控制（IHC）、交通标志识别（TSR）、仅视觉自适应巡航控制（ACC）等。

作为公认的全球先行者，Mobileye 已被多家全球汽车公司应用在其生产的车辆中，包括宝马、通用、沃尔沃、现代、雷诺卡车等。到目前为止，以下多款车型中采用并推出

了 Mobileye 技术：宝马 5 系、6 系、7 系，沃尔沃 S80、S60、XC70、XC60 和 V70 以及通用汽车的别克 Lucerne、凯迪拉克 DTS 和 STS。Mobileye 目前拥有多个 Tier1 合作伙伴。其中包括奥托立夫、德尔福、大陆/西门子威迪欧、麦格纳电子系统公司、德国科世达集团、美国天合汽车集团、万都公司和三立产业株式会社。Mobileye 的 Tier1 合作伙伴都有其独有技术和商业优势，因此 Mobileye 与大多数合作伙伴的生产合作项目都取得了成功。

Mobileye 的关键技术突破在于其所有应用只使用一个摄像机且将多个应用捆绑起来，在一个基于 EyeQ™ 和 EyeQ2™ 处理器的摄像机上同时运行。因此，Mobileye 在通过单一硬件平台提供多功能系统以及执行之前只能由不同传感器阵列完成的任务方面具有明显的优势。Mobileye 的获奖产品 EyeQ™ 和 EyeQ2™ 视觉处理器是一项重大突破，具有高性能、低成本以及多应用整合于一个平台上等特点。它们可提供面向所有细分市场的高端功能组合。

Mobileye 的高级驾驶辅助系统产品系列包含 OEM 产品中已经提供的功能以及未来 OEM 将推出的全新客户端功能。Mobileye C2 系列作为乘用车和商用车的配件安全解决方案在全球销售。

Mobileye 赢得多项大奖，包括 2011 年国际车队行业奖、Red Herring 创新 100 强以及 Frost & Sullivan 2006 年汽车行业年度企业家。这些奖励是对公司推出具有巨大市场潜力的独特革命性解决方案所付出的努力的肯定。

Mobileye 目前与世界上 90% 的主流汽车制造厂商都有合作，提供给它们高效、可定制的科技支持，通过预警以及近期开发的“主动介入”技术来帮助汽车躲避车祸风险。

图表 15 Mobileye 的 EyeQ 芯片



资料来源：互联网

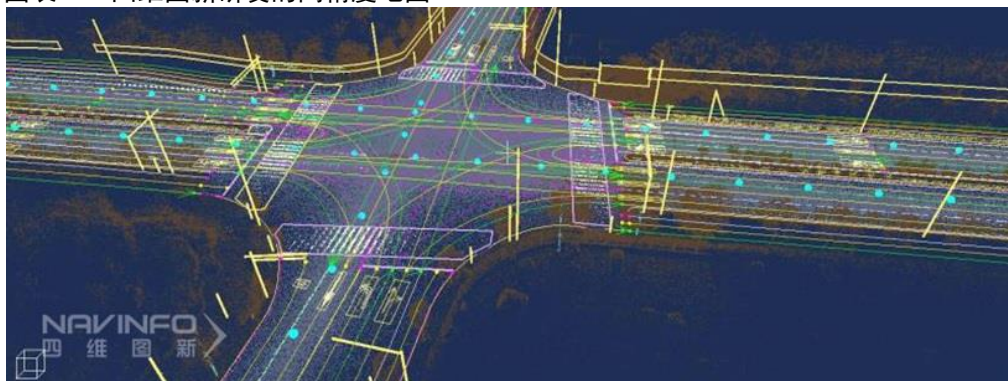
联手 Mobileye 拓展自动驾驶市场。2018 年 CES 期间，公司与英特尔子公司 Mobileye

宣布达成全面战略合作伙伴关系，双方将在中国开发和发布 Mobileye 的路网采集管理（REM）产品。未来，双方将利用 Mobileye 的 REM 技术集成中国的路书（RoadBook），结合四维图新自动驾驶地图与高精度定位能力，共同布局中国自动驾驶的本土化商业落地。我们认为 Mobileye 选择与公司的合作凸显了四维图新在高精度地图领域的稀缺性与深度布局的优势；此次合作将促进四维图新地图的能力升级，更高效地支持自动驾驶。未来双方有望进一步深化合作，提供自动驾驶整体解决方案。

2、与中国测绘科学院联合研发高精度地图

联合中国测绘科学研究院研发高精度地图。公司自启动自动驾驶地图研发工作至今，就自动驾驶地图产品的商业化与数家国际顶尖企业保持着紧密的合作关系，在与诸多车厂的联合测试中均收到积极反馈。2017 年，中国测绘科学研究院联合四维图新，双方多位专家经研究与反复测试，在高精度地图，与车端保密插件加密算法研究上取得阶段性成果，成功优化了经过非线性保密技术处理后的自动驾驶地图数据与保密插件处理后的车端定位数据的匹配精度。此次合作，四维图新也成为首批与政府相关部门开展自动驾驶相关产品技术标准制定进程推进的企业。

图表 16 四维图新研发的高精度地图



资料来源：互联网

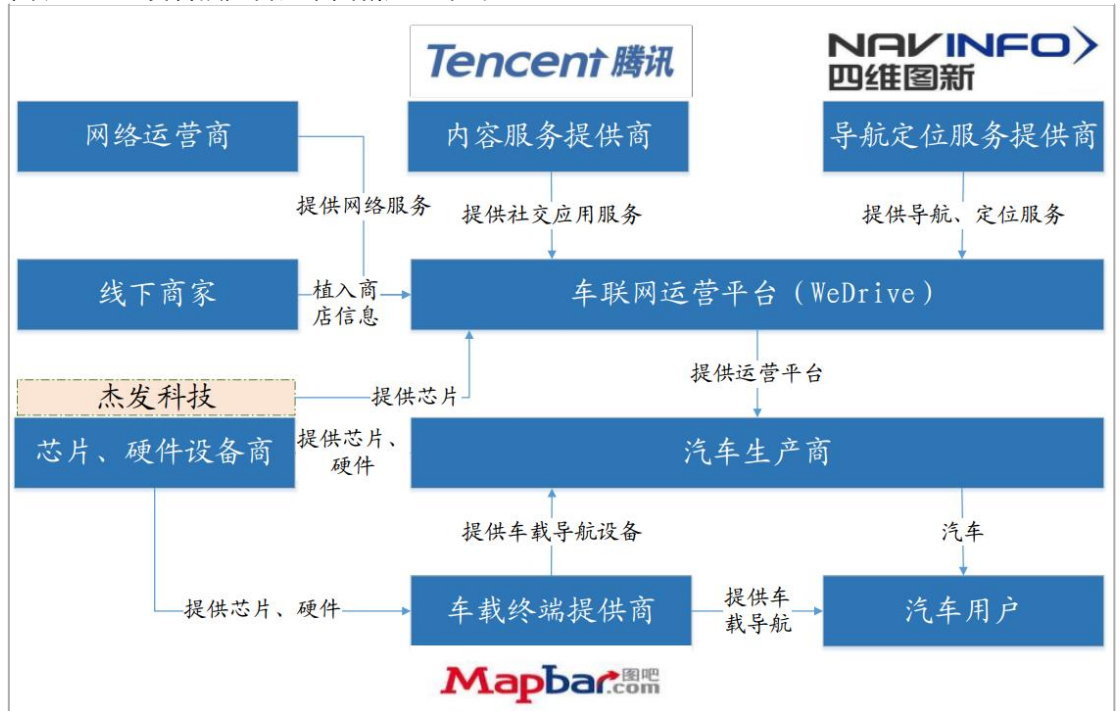
三、收购杰发科技完成“芯片+算法+软件+地图”的战略布局

（一）杰发科技基本情况

2017 年 3 月，四维图新正式完成了杰发科技 100%股权的收购，本次交易总对价为 38.75 亿元，其中现金对价为 35.44 亿元，发行股份对价部分为 3.31 亿元。

杰发科技重组事项的最终完成也标志着四维图新对汽车电子芯片资源的整合告一段落，四维图新产业链进一步延伸到关键的汽车芯片环节，助力公司将高精度地图、人工智能和芯片的结合，完成了“芯片+算法+软件+地图”的全面业务布局。

图表 17 杰发科技完善四维图新产业布局



资料来源：红塔证券

杰发科技的前身为联发科于 2011 年设立的汽车电子事业部，一个开发车内影音系统的 50 人团队。为布局大陆市场，在 2013 年 10 月，联发科将该团队独立，与合肥高新创投合资成立杰发科技，目前是全球领先的车载信息娱乐系统芯片及解决方案供应商，产品覆盖前装和后装市场。杰发科技在中国市场依靠其优质的性能和亲民的价格，支撑其后装车载芯片占有率持续走高，其高性能汽车电子芯片就占据了国内后装车载汽车电子市场的 70%（数据来源：杰发科技官网）。截至 2016 年 8 月 31 日杰发科技共有研发人员 209 人，总员工人数位 251 人。

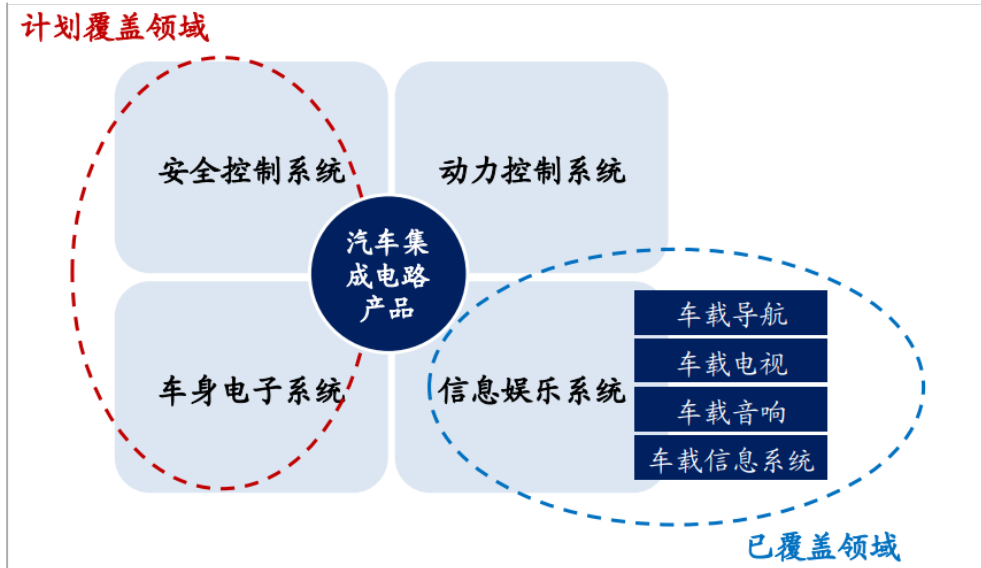
杰发科技 2016-2018 年分别承诺利润为 1.87 亿、2.28 亿、3.03 亿，2017 年杰发科技实际完成净利润为 1.88 亿，低于承诺利润 8.69%。

（二） 车载导航芯片领先者

1、主要产品：IVI 芯片

目前一辆汽车需要具备的主要模块为：动力控制系统、安全控制系统、信息娱乐系统和车身电子系统等。每个模块都需要电子芯片作为底层硬件支持。杰发科技目前主要覆盖了其中的信息娱乐系统，未来将向安全控制系统和车身电子系统延伸。

图表 18 杰发科技产品在汽车集成电路中的定位

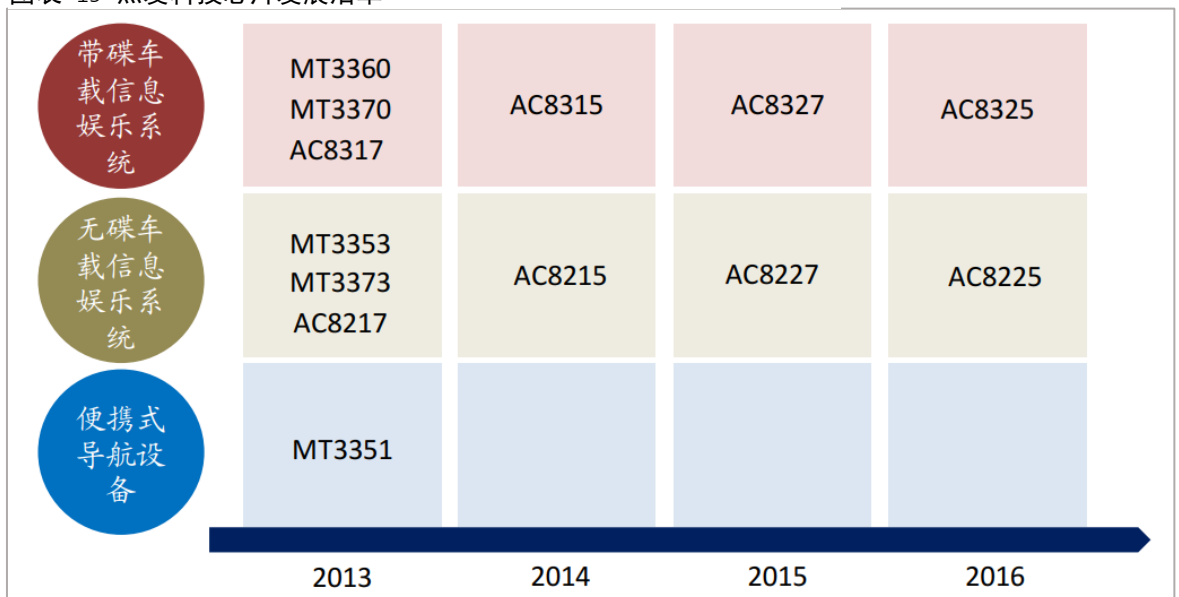


资料来源：红塔证券

目前，杰发科技的主要上市产品为车载信息娱乐系统芯片及解决方案，其中主芯片为自有产品，解决方案由主芯片搭配 GPS、Bluetooth、WiFi 等适配产品组合而成。适配产品非自研，而是从外部采购。从收入和销量来看，虽然主芯片与适配产品销量相当，但主芯片具备自主技术，利润高，是主要收入来源。

到目前为止，杰发科技共推出过两代产品：第一代是 MT 系列，第二代是 AC 系列。MT 系列产品主要基于 ARM11 和 ARM9 架构，AC 系列则使用 ARM9 与双核 A7 架构，最新系列产品采用 4 核 A7 架构，还增加了图形加速模块，支持 HDMI1.4（高清晰度多媒体接口）/MHL2.0（移动终端高清影音标准接口）接口。根据公司收购报告，到 2016 年 7 月为止，MT3360 系列仍为主要销售产品，但收入同比下降，与此同时，AC 系列产品收入在 2016 年 1-7 月实现了 650% 的同比增长。因此，当前杰发科技的产品处于更新换代期，新一代产品带来的业绩提升正在逐渐显现。

图表 19 杰发科技芯片发展沿革



资料来源：红塔证券

杰发科技最突出的是其芯片的高度集成能力，传统汽车的控制芯片、DVD 处理芯片、倒车后视镜芯片等分散设计，而杰发科技将多种功能集成到一块芯片中，降低了系统成本。此外，针对车内通信，公司具备多设备同屏技术和蓝牙技术解决方案；针对定制化要求，公司还推出了从底层驱动到中间层组件到上层应用的一站式解决方案。

图表 20 杰发科芯片核心技术

技术名称	简介	技术所处阶段
高整合度车载 IC 架构	单一芯片构架，整合车载主控应用处理器、DVD 处理芯片、倒车后视镜芯片，以单一内存总线处理整体系统功能，让系统成本大为降低。	量产
IVI Turn-key Solution（一站式解决方案）	提供从 IC 硬件到软件的完整解决方案，系统包括底层驱动及内核优化到系统中间层组件再到上层应用的完整解决方案。功能涵盖所有主要的车载应用，并提供方便的定制化方式，极大地降低客户产品设计难度、缩短产品设计周期。	量产
车载音频处理技术	音频处理整体构架包含 IC 内置 Audio DSP（音频数字信号处理）以及软件，支持车载级别音频处理及功能应用，包括各种媒体格式解码、高品质音效处理等。	量产
Miracast Sink Solution	基于 WiFi 的车载端多设备同屏技术，音视频同屏播放低缓冲低延迟，HID 人机接口反向控制。	量产
Bluetooth Sink Solution	完整车载端软硬件蓝牙技术解决方案，覆盖蓝牙免提电话，蓝牙远程电话本访问，蓝牙远程立体声音乐播放，蓝牙远程音乐控制，蓝牙远程 HID 控制，蓝牙虚拟串口协议功能。	量产
Linux+Android 双操作系统	Linux 系统运行车载安全辅助功能，Android 提供智能影音娱乐功能，两者同时运行互不干扰。	原型

资料来源：公司公告

2、产业链分析

半导体芯片行业通常有三种运作模式：IDM（Integrated Design and Manufacture）模式、Fabless 模式、Foundry 模式。IDM 就是指既能够自行设计、也能够自行生产的芯片厂商，世界上有这种能力的并不多，我们熟知的只有三星和英特尔；Foundry 模式是指能够自行完成芯片制造，但是没有设计能力的厂商了，如台积电；Fabless 指的是没有芯片生产能力，但是有芯片设计能力的厂商，手机厂商中的华为、苹果和小米，还有高通和联发科，都属于 Fabless。

杰发科技属于 Fabless 模式，从事芯片研发和设计，而晶圆生产、芯片封装和测试均通过委外方式实现。因此，其上游企业为晶圆代工厂、芯片封装和测试厂商，下游企业为整车厂和汽车零部件厂。Fabless 企业专门从事集成电路设计，之后通过委外方式将集成电路制造、封装和测试交付集成电路制造企业、集成电路封装测试企业实现，取得集成电路成品销售给终端客户或经销商。其具有三方面竞争优势：一是投资规模远比 IDM 小，Fabless 企业只需要组织研发团队和建设测试实验室，无须购置昂贵的生产厂房和设备；二是团队素质要求高，汽车集成电路设计作为汽车集成电路产业的前端环节，技术

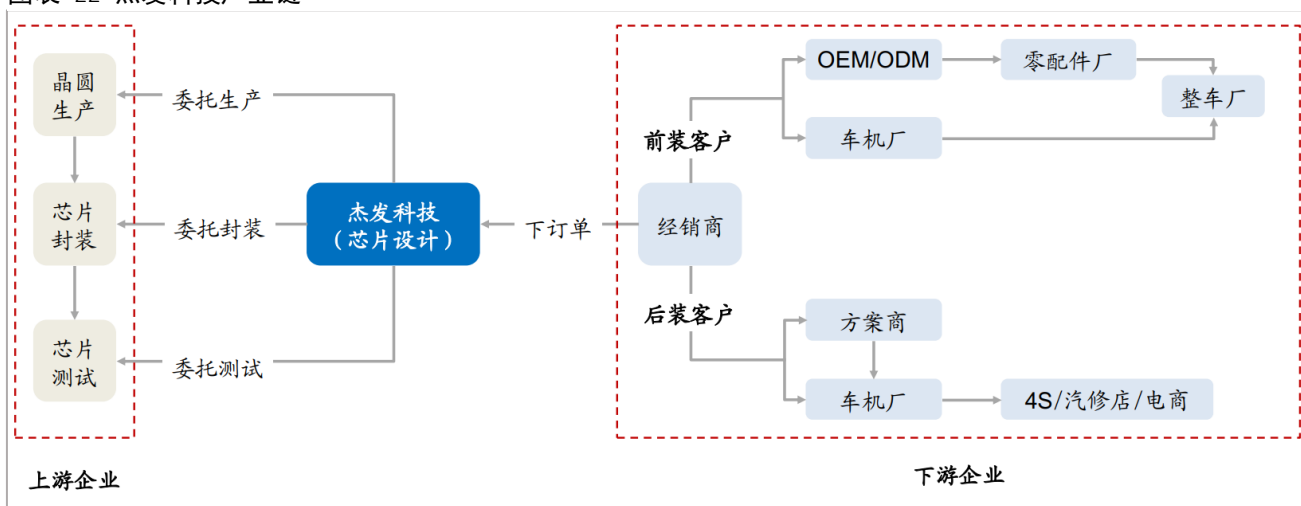
含量高，企业创新能力强，需要配置高素质的人员团队；三是市场敏感性高，Fabless 企业更专注市场产品需求变化，能快速响应市场需求，推出适合市场发展的新产品。与 IDM 厂商相比，Fabless 企业通过与代工厂进行合作，可以选择制程工艺最佳的代工厂，经营较为灵活，在新兴市场和细分市场具备竞争优势。

图表 21 半导体行业主要运作模式



资料来源：红塔证券

图表 22 杰发科技产业链



资料来源：红塔证券

上游厂商

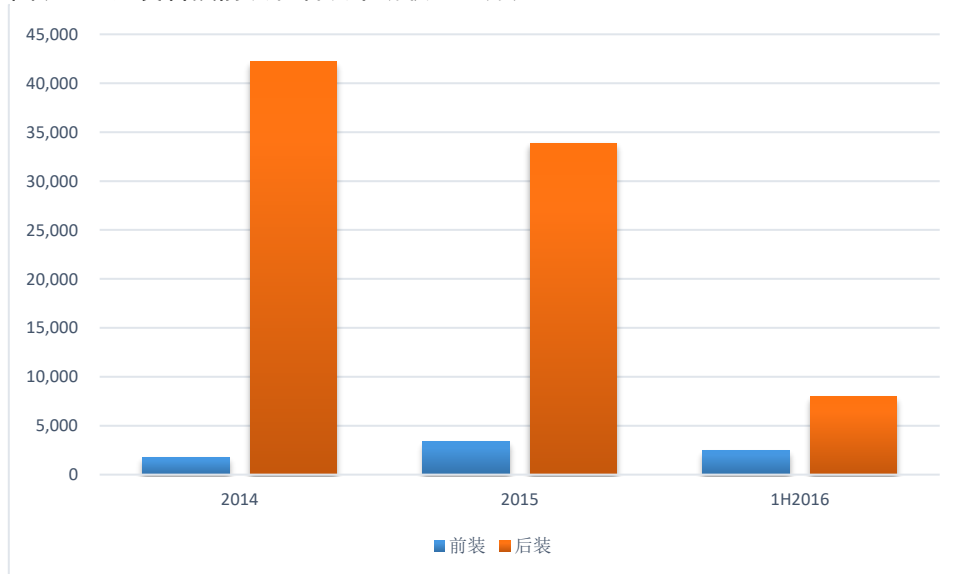
杰发科技的芯片生产和测试委托台湾相关厂商进行，主要包括两类：(1) 晶圆生产厂：台积电、联华电子。(2) 封装测试厂：矽品精密、矽格股份、日月光、京元电。上游厂商可由公司根据其声誉、工艺质量、价格、规模等因素进行灵活选择，在目前的上游客户中，台积电为全球第一大晶圆代工厂，矽品精密为全球第三大封装测试厂，可以为公司提供较为优良的制造品质。

下游客户

杰发科技下游客户包括前装客户和后装客户。前装车载信息娱乐系统在汽车出厂前就集成在整车中，按照车型进行定制，产品价格高、市场门槛高、渗透率低；后装车载信息娱乐系统由客户和经销商在汽车出厂后进行配置，产品更新换代速度快、渗透率高。目前，杰发科技的产品呈现几条规律：(1) 后装产品为主要收入来源。从 2014 年起至 2016

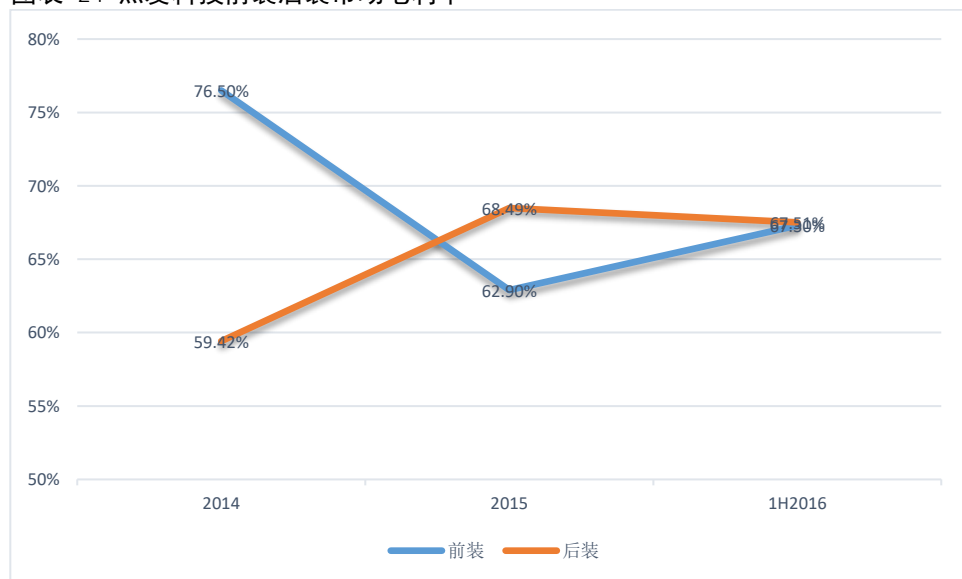
年 6 月，每年公司来自后装市场的主芯片销售收入占营业收入的比例分别为 86%、91%和 62%。(2) 前装市场较快拓展。尽管来自前装市场的芯片销售额较少，但其占营业收入的比例较快提高，从 2014 年不到 5% 上升到 2016 年超过 20%。(3) 毛利率保持较高水平。近年来，公司毛利率保持在 55% 以上，芯片产品毛利率受公司定价、生产良率、生产成本等因素影响，对于面向前装和后装市场的产品，其毛利率主要取决于公司的定价。

图表 23 杰发科技前装和后装市场收入（万元）



资料来源：公司公告

图表 24 杰发科技前装后装市场毛利率



资料来源：公司公告

后装市场

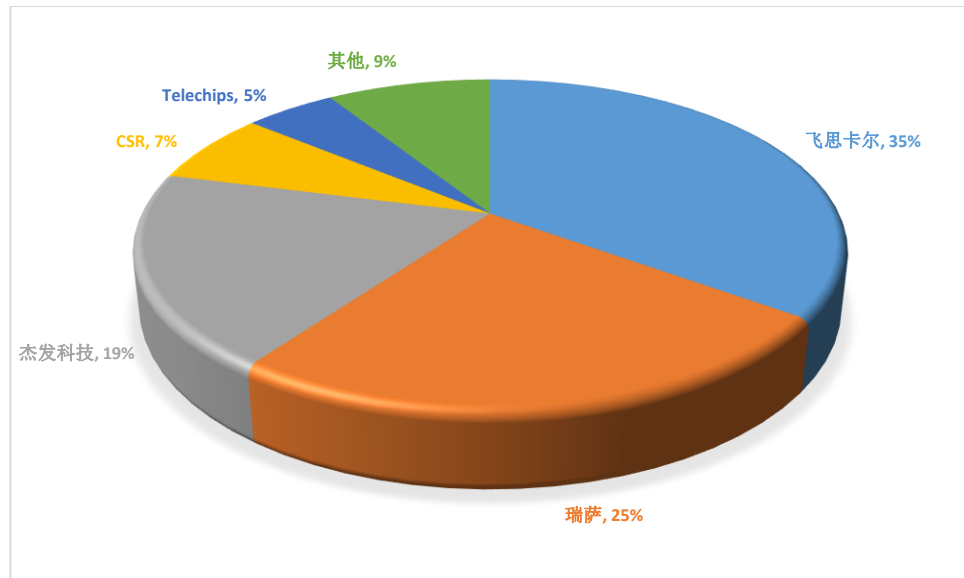
杰发科技不直接向终端客户售卖产品，而是通过香港地区的经销商品佳股份和奇普仕销售。品佳股份为台湾证券交易所上市公司大联大投资控股股份有限公司的全资子公司，代理的产品线涵盖恩智浦、英飞凌、三星、英特尔、联发科等 60 余家企业。奇普仕是纽交所上市公司艾睿电子的子公司，主要供应商包括联发科、晨星等。根据四维收购杰发科技的方案数据，杰发科技已在中国车载信息娱乐系统后装市场处于领先地位，市场占

有率超过六成。

前装市场

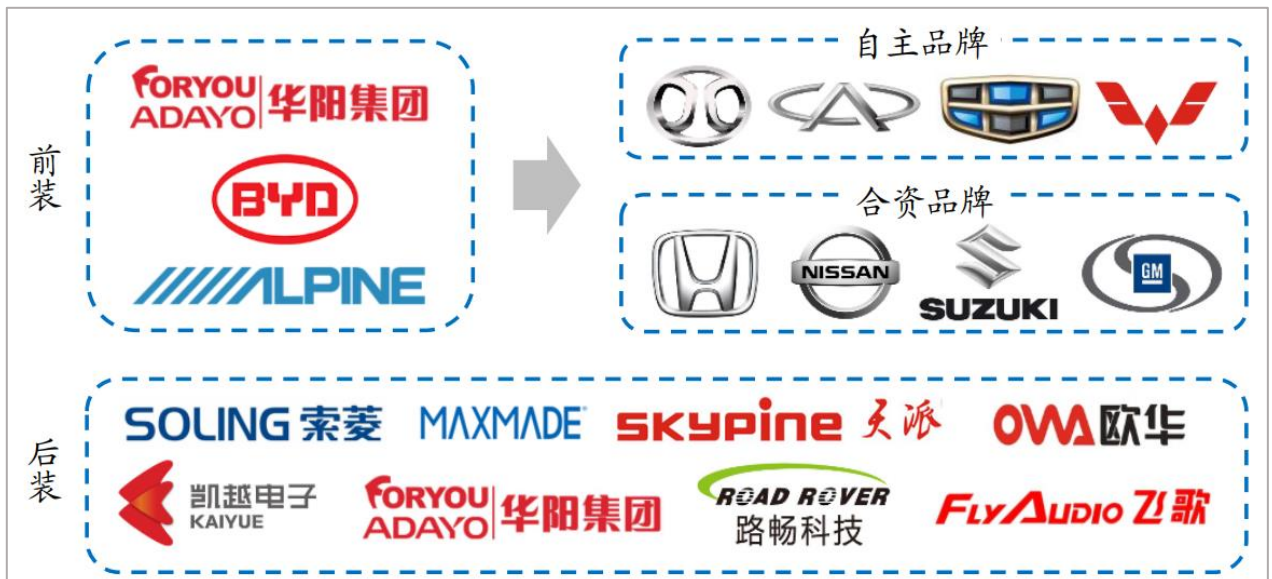
杰发科技在前装市场中的主要客户为汽车零部件厂商及整车厂，包括比亚迪、华阳、阿尔派等。我们认为，对于品牌汽车市场占有率，一方面公司芯片已经覆盖绝大多数的国内自主品牌车厂，市场占有率仅低于外商飞思卡尔，排名第二；另一方面，部分合资品牌车厂也在量产使用杰发的芯片，公司在包括合资品牌车厂在内的中国前装市场总占有率约为 19%，排名第三。未来，借助四维图新在前装的众多合作伙伴，公司有望占据更多前装市场份额。

图表 25 杰发科技在前装市场占有率



资料来源：公司公告

图表 26 杰发科技下游客户

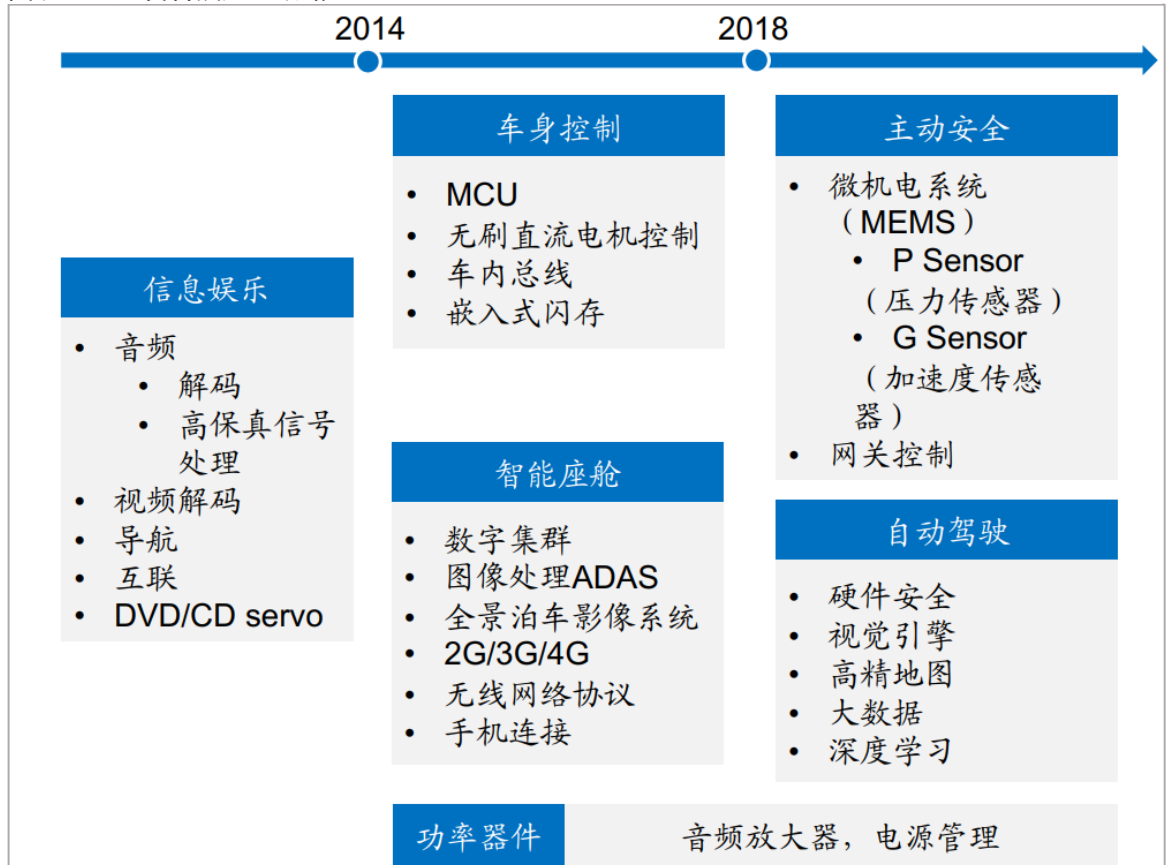


资料来源：红塔证券

（三） 四大产品线并行

目前，杰发科技上市的芯片仅限于车载信息娱乐系统，为了进一步拓展业务领域，公司正在积极布局车身电子和车控电子芯片产品。随着汽车电子化的深入发展，仪表盘、中控台逐渐数字化；车内功能和屏幕逐渐融合；通信互联的范围逐渐扩大；人工智能技术的地位逐渐提升，对汽车芯片的要求也更上一层楼。未来三年内，公司计划在原有 IVI 产品线的基础上新推 AMP、MCU、TPMS 三大产品线，并在未来深入到自动驾驶相关芯片的研究。

图表 27 杰发科技产品战略



资料来源：公司官网

1、IVI 芯片

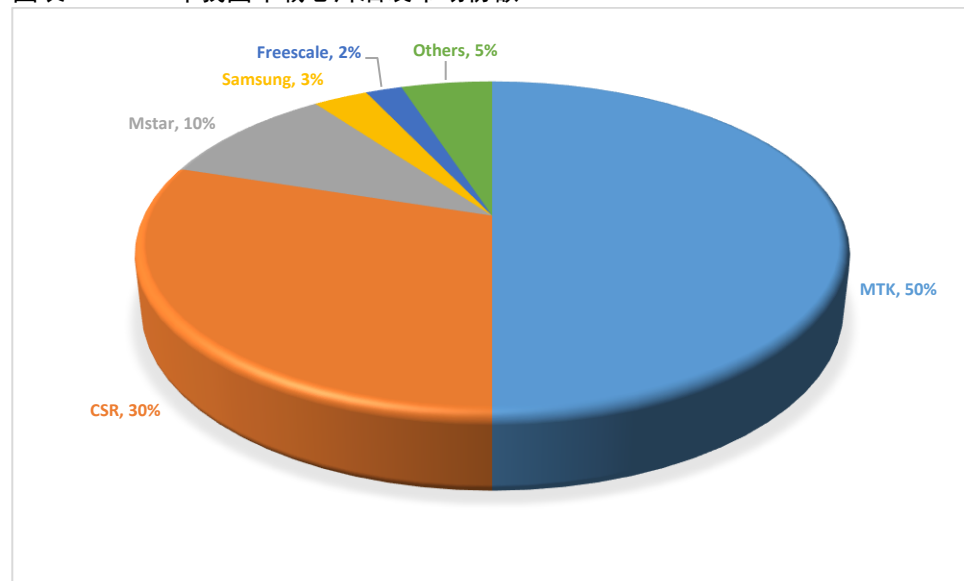
对于已经深入市场的 IVI 芯片，公司按照“后装-自主品牌-合资品牌”的路线，首先继续巩固后装市场，同时扩大自主品牌车厂车型的应用，加强与一级供应商以及合资车厂的合作。目前第一代 MT3360 系列仍在持续销售，第二代 AC8225/7 系列正在大量出货。我们认为，公司有望在今年发布具有更高性价比的 AC8227L 系列，并计划在 2018 年发布三屏融合的中高端车载芯片 AC8015 系列，以满足前装市场的进阶需求。

杰发科技的 IVI 芯片主打高集成度，传统的解决方案中往往包括导航、DVD、音频等多个模块，而杰发能够将多种功能集成到一颗芯片中，提升了性价比和系统良率。此外，

公司芯片支持多种操作系统和产品形态，且具有合作和经营模式两方面的优势：（1）公司是 Google 在车载领域的战略合作伙伴，具备对最新安卓系统的较强导入能力。（2）公司既交付芯片，也交付解决方案，为用户带来极大便利。目前公司在国内后装市场处于领先地位，前装市场的主要竞争对手为以欧美系汽车市场为主的飞思卡尔。

目前，杰发科技在中国车载信息娱乐系统后装市场处于领先地位，根据 IHS 发布的“China Automotive Market Introduction”报告，2014 年杰发科技在国内车载芯片后装市场的份额已经达到 50%，而根据公司官网最新数据显示，其高性能汽车电子芯片目前已经占据了国内后装车载汽车电子市场的 70%。杰发科技的主要终端客户包括华阳、飞歌、路畅、天派、麦思美、朗光、阿波罗等后装市场客户。

图表 28 2014 年我国车载芯片后装市场份额



资料来源：IHS

长期以来，我国前装汽车电子芯片主要依靠进口，国外厂商对我国的产业控制力较强。杰发科技凭借自身优势和国产厂商身份不断在我国前装市场拓展，同时借助四维图新在前装市场成熟的客户渠道，杰发科技获得开拓前装市场业务极佳的发展契机。

目前国内前装市场上，采用杰发科技车载信息娱乐芯片的包括自有品牌车厂和合资品牌车厂，其中：

自有品牌车厂包括：

- 北汽：主要包括 M20、H3、H20、SC30、S25、S35、C20 等数十种车型，月均配套约 3.3 万套，市场份额约为 83%；
- 奇瑞：包括 C3/K50 车型，月均配套约 1 万套，市场份额约为 63%；
- 五菱：涉及宏光 S、宝骏 330、宏光等车型，月均配套约 2.1 万套，市场份额约为 60%；
- 五菱：涉及宏光 S、宝骏 330、宏光等车型，月均配套约 2.1 万套，市场份额约为 60%；

- 吉利：主要包括博瑞、EC7、金刚、LX-1、金刚、EC7、远景等车型，月均配套约 3 万套，市场份额约为 75%；

合资品牌车厂包括：

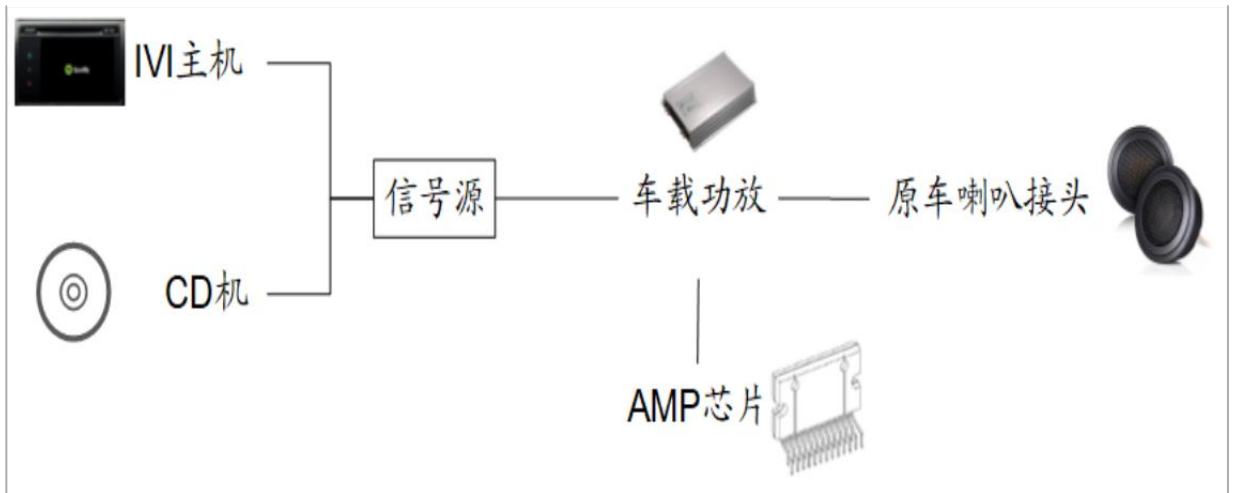
- 一汽大众： 主要包括迈腾、速腾、高尔夫、宝来、高尔夫等车型，月均配套约 1.7 万套，市场份额约为 21%；
- 长安福特：主要包括福睿思、福克斯、翼虎、翼博等车型，月均配套约 2.5 万套，市场份额约为 69%；
- 东风本田：主要包括艾力绅、XRV、锋范等车型，月均配套约 1.1 万，市场份额约为 85%；

综上，我们认为杰发的 IVI 车载信息娱乐芯片在后装市场份额有望继续保持，同时随着和四维图新的深度绑定，在前装市场也有望迎来新的市场机遇。

2、AMP 功率放大器芯片

AMP 芯片（功率放大器芯片）是杰发下一步目标切入的新产品线，功率放大器是汽车音响的重要组成部分，其作用主要是把来自主机的微弱电信号进行放大以驱动扬声器发出声音。每一台汽车都相应需要配备至少一颗 AMP 芯片。

图表 29 汽车音响系统架构



资料来源：互联网

目前，全球 AMP 芯片市场基本被意法半导体（ST）和东芝（Toshiba）垄断，其中，意法半导体主要占据欧美系汽车市场，在全球市场份额约七成，东芝主要占据日系汽车市场，在全球份额约三成。面对难以动摇的市场环境，杰发科技的战略是先从既有客户入手。由于任何需要发声的设备都需要音频功放芯片，因此过去，杰发的客户在购入 IVI 芯片后还需另外购买 AMP 芯片以构成完整的影音娱乐车机产品。杰发科技目前所设计的 AMP 芯片具有比意法半导体、东芝更优的性能，且符合市场统一硬件标准。因此，AMP 产品出货后，可直接连带进入现有 IVI 芯片市场中，有望快速放量。

受音响、喇叭等必要功能的约束，每辆汽车需要安装至少 1 颗 AMP 芯片，预计全世界一年总需求量超过 1.5 亿颗，其中中国市场将超过 5000 万颗。在价格方面，意法半导体与东芝的 AMP 芯片售价根据产品层次在 4 至 20 元人民币不等，我们认为杰发科技在初入市场时注重性价比，不会定价太高，预测为 7 元左右。在市场占有率方面，由于该产品于今年四季度才开始出货，因此 2017 年其市占率不会太高，高增长有望出现在 18、19 年。基于以上假设，我们同样对 AMP 芯片未来五年的收入进行了预测。虽然 AMP 芯片单价低，但由于市场基数大，因此随着市场份额的提升，收入将大幅增加，到 2020 年有望破亿。

3、车身控制单元 MCU

MCU（Microcontroller Unit）也就是日常所说的微处理器，又称单片微型计算机（Single Chip Microcomputer）或者单片机，是把中央处理器（Central Process Unit；CPU）的频率与规格做适当缩减，并将内存（memory）、计数器（Timer）、USB、A/D 转换、UART、PLC、DMA 等周边接口，甚至 LCD 驱动电路都整合在单一芯片上，形成芯片级的计算机，为不同的应用场合做不同组合控制。诸如手机、PC 外围、遥控器，至汽车电子、工业上的步进马达、机器手臂的控制等，都可见到 MCU 的身影。

车用 MCU 即用于车辆的微控制单元，不过在汽车发展之初的很长一段时间里并没有这一概念，直到上世界 80 年代，4bit 车用 MCU（4 位车用微控制单元）才得以问世，而最初也仅仅是用于控制车载空调系统。随着汽车电子技术的不断发展，8 位、16 位、32 位、CAN 总线、LIN 总线 MCU 如雨后春笋般相继推出，其功能也扩展到诸如车在通讯、卫星导航、制动转向等涉及整车控制的各个领域。

图表 30 车用 MCU 发展史

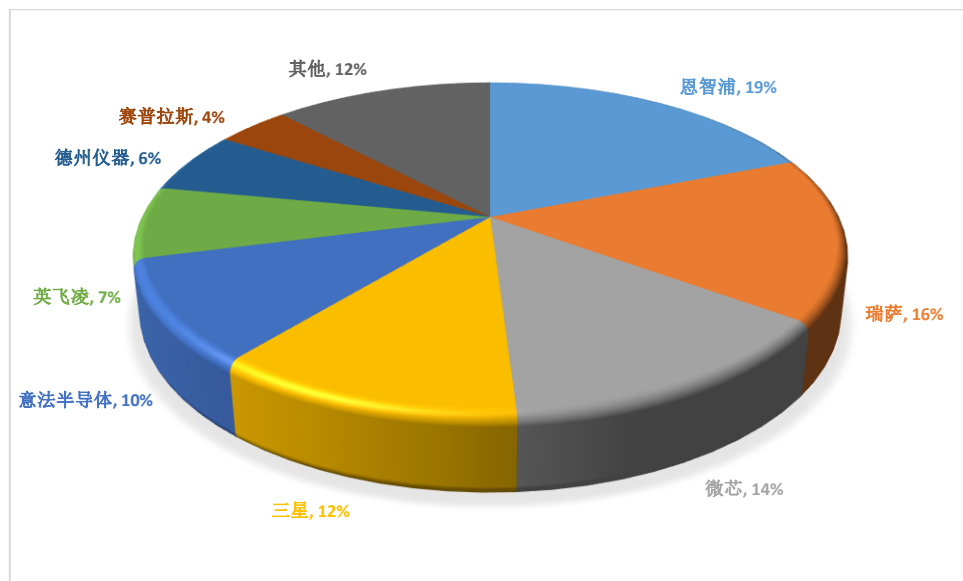


资料来源：互联网

在汽车领域，MCU 既可用于车载信息娱乐产品，也可用于雨刷、车窗、电动座椅等车身控制领域。杰发科技首先打入熟悉的 IVI 领域，最终目标是进入体量更大的 BCM（车身控制模块）领域，在 BCM 领域，先进入国内改装市场，再拓展前装市场。目前全球的车用 MCU 芯片被飞思卡尔和瑞萨两家巨头垄断，面对其竞争，杰发科技在产品上做出两大创新：首先在工艺上使用了较为先进的 55nm 制程，运行速度更快，成本更低，而目前两家巨头的主流产品则是采用的 110 或 130nm 制程；其次在功能上，杰发科技的产品整合度更高，可以提供更为丰富和弹性的应用。

目前，杰发科技的产品规划分为 7811 和 7815 两个系列，主要区别在于环境温度承受能力。其第一版 AC7815 系列芯片样片已于 2017 年 2 月流片成功，基本功能已经验证实现。CESAsia2017 展会上，杰发科技就对外展示了由其自主研发的国内首个车身控制 MCU 芯片，可以控制车窗下降、雨刷调节、尾灯开关，而且在此基础上还将推出车身控制模块 (BCM) 的整体解决方案，这将使杰发科技成为国内唯一一家领先其他企业五年以上技术差距的汽车电子芯片设计企业。

图表 31 MCU 市场份额



资料来源：红塔证券

目前公司的车身控制 MCU 产品尚有待市场检验，目前还缺少详细的评测数据和用户反馈，但公司作为国内首个自主研发车身控制 MCU 芯片的厂商，相信凭借公司在后装+前装领域的客户、渠道积累，以及杰发在车载芯片领域一贯的性价比优势，有机会从国外厂商手中抢占市场份额。

4、胎压监测系统 TPMS

TPMS (Tire-pressure monitoring system) 又称胎压监测系统，是用于监测轮胎中气压值的一套电子系统。TPMS 可以通过记录轮胎转速或安装在轮胎中的电子传感器，对

轮胎的各种状况进行实时自动监测，为行驶提供有效的安全保障。TPMS 在使轮胎始终处于最佳使用状态的同时，也可提高燃油经济性和轮胎寿命。所以，安装 TPMS 可以有效地避免由于轮胎压力异常而引起的交通事故，是 ABS、安全气囊之后的第三大汽车安全系统。

图表 32 安全气囊、ABS 和 TPMS 并称汽车三大安全系统



资料来源：红塔证券

（1）TPMS 提升汽车安全性和经济性

据统计，高速公路上 70% 的交通事故是由爆胎引起的，而导致爆胎的因素中，有 75% 是由胎压不正常造成的，因此保持胎压正常可有效预防爆胎事故。但美国一项对在用汽车的研究显示，约 40% 的汽车至少有一个轮胎胎压低于建议值 20%，约 25% 的汽车至少有一个轮胎胎压低于 25%。2005 年，我国汽车消费者轮胎安全检测显示：有 60% 的轮胎胎压不正常，37% 的轮胎胎冠上有钉子或刺伤。驾乘人员的疏忽导致胎压不正常十分普遍，因此，安装 TPMS 系统实时监控胎压，保证胎压处于正常范围是很有必要的。

另外，固特异的一份研究表明，在充气不足状态下，胎压每下降 3 个 PSI (pounds per square inch) 将使油耗增加 1%；此外，轮胎过压可能导致胎面龟裂、刹车性能降低、减震效果下降，损坏轮胎和车辆悬挂系统；轮胎欠压可能导致胎面脱层、胎圈损伤、车辆制动和操控稳定性下降。因此，使用 TPMS 可保障轮胎处于正常使用状态，降低燃油损耗，延长轮胎寿命。

图表 33 胎压与油耗和轮胎寿命的关系

轮胎气压	油耗	轮胎寿命
低于标准值 10%	增加 2%	缩减 15%
低于标准值 15%	增加 3%	缩减 20%
低于标准值 20%	增加 4.5%	缩减 28%
低于标准值 30%	增加 6.25%	缩减 37%

资料来源：红塔证券

美国早在 2007 年就规定，所有轿车和 SUV 都必须强制配备胎压监测系统。在法规的强力约束下，当时美国的胎压监测系统普及率已经远超世界其他国家，并且在该法规出台之后，美国交通事故中由爆胎、毁胎造成的事故发生率得到极大地

被减少了。

TPMS 大致可分为两类：一种是间接式胎压监测系统，是通过轮胎的转速差来判断轮胎是否异常，但对于已安装 ABS 系统的车只需升级软件，但其准确率低，反应慢，目前市场占有率不高；另一种是直接式胎压监测系统，通过在轮胎里面加装四个胎压监测传感器，在汽车静止或者行驶过程中对轮胎气压和温度进行实时自动监测，并对轮胎高压、低压、高温进行及时报警，避免因轮胎故障引发的交通事故，以确保行车安全，直接式是目前的主流产品，粗略统计在美国市场占比 95%，欧洲市场占比 70%。

图表 34 直接式和间接式 TPMS 对比

	直接式	间接式
原理	利用安装在轮胎上的传感器直接测量轮胎内的气压	通过 ABS/ESC 系统传感器来比较轮胎转速差别，以检测胎压
准确率	反应快、准确率高	准确率不如直接式
成本	高	低
法规适用性	符合美国、欧盟等各个国家、地区的法规要求	不符合大多数法规要求
市占率	美国：95%以上，欧洲：70%	欧洲：30%

资料来源：红塔证券

（2）国内 TPMS 强制标准推出在即

我国从 06 年开始启动制定 TPMS 强制标准，16 年 9 月标准上报，标准推出预期逐步强化。早在 2006 年开始我国便启动国内 TPMS 产品应用和技术发展工作，但由于产业链中既得利益者的博弈关系，直至 2015 年 3 月 TPMS 标准《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》强制性国家标准(征求意见稿)发布，到 2016 年 9 月强制性国家标准《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》(GB26149)才通过汽车电子与电磁兼容分标委技术审查，修改后上报国家标准委批准发布。从目前我们产业链调研的结果来看，行业主流呼声为今年年内 TPMS 国内强标将有望推出，届时将大力推动国内 TPMS 行业发展。

从国内强制性标准《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》来看，国内 TPMS 强制标准要求比国际主流要更高。目前全球在实施的政策/汽车零部件公司遵守的标准主要包括美国 FMVSS138 和 SAEJ2657 政策、国际组织 ISO 的 ISO21750 标准和欧盟的 UN/WP29 标准，中国在政策制定上主要参考美国和欧盟。而美国 FMVSS138 与国际 ISO21750 的标准关键指标如下：

1) FMVSS138 标准关键指标

轮胎气压低于规定气压值时，TPMS 应在 20 分钟内发出欠压视觉报警信号；TPMS 系统必须在汽车点火的时候开始运行并在轮胎气压降低 25%的时候发出警报；规定了 TPMS 在车速 50~100km/h 时进行气压监测

2) 国际 ISO21750 标准关键指标

寿命：在配套车型上至少使用 6 年或者行驶 10 万 km；精度：在 0℃~70℃不超过±10kPa；其它条件不超过±25kPa。

从国内的强制标准内容来看，中国 TPMS 强制标准在欠压报警的精度、反应速度、检测精度和使用寿命皆等或者高于美国及国际 ISO 组织的 TPMS 标准指标，因此国内 TPMS 标准对于技术指标要求更高。我们认为，为了匹配中国更严格的 TPMS 行业标准指标，对于未来国内 TPMS 产品的产品质量及技术性能等核心技术上要求必然更好，这势必更加利好拥有成熟 TPMS 技术及生产经验的大厂商，更高的标准要求将更多利好于拥有核心技术的行业龙头。

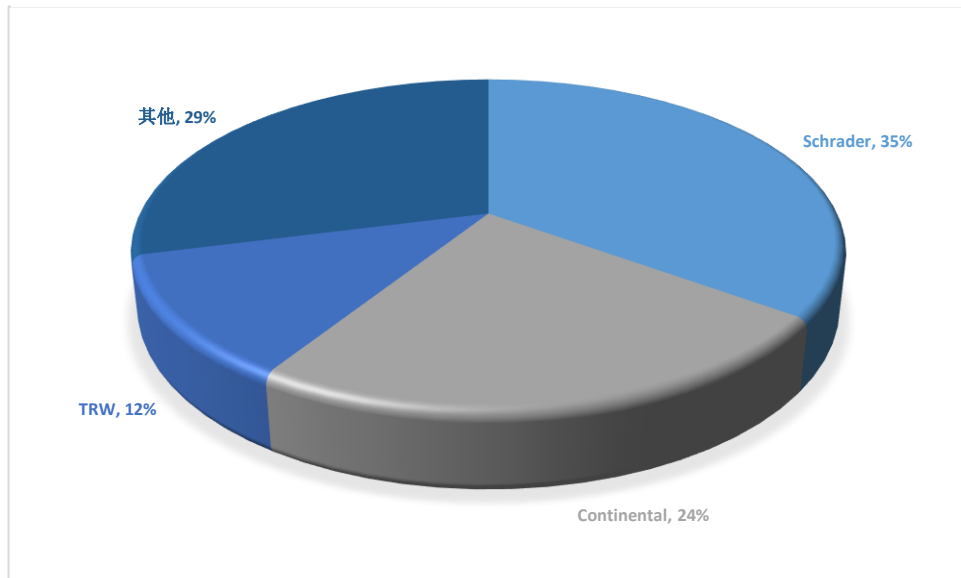
(3) TPMS 提升汽车安全性和经济性

TPMS 市场需求处于迅速增长阶段，市场需求以前装市场需求为主，目前美国市场轻型车已全部安装 TPMS，根据国际汽车制造商协会统计，2015 年美国轻型车销量为 1,747.07 万辆，故 TPMS OEM 市场发射器需求量为 6,988.28 万支，其他国家或地区轻型车销量为 7,220.73 万辆，按 20% 的装车率计算，其他国家或地区 TPMS OEM 市场发射器需求量超过 5,776.58 万支。综上，2015 年度全球 TPMS OEM 市场发射器需求量超过 12,764.86 万支。

全球 TPMS 市场在 2016 年底达到 75.937 亿美金的规模，欧美成熟国家占据了全球 88% 的份额，国内市场需求量虽然整体占比不高，但发展潜力巨大。2016 至 2024 年，全球 TPMS 市场的 CAGR 为 6.7%。其中，亚太地区 TPMS 市场的 CAGR 为 16%，显著高于全球增速。

欧美在相关法规方面起步较早，造成需求更为集中，目前 TPMS 国际市场基本被欧美厂商垄断。同时由于各国政策出台时间不长，而 TPMS 设备使用寿命大多在 5 年以上，市场目前主要集中在 OEM（前装）市场。而在全球前装 TPMS 市场中，行业的垄断度较高，主要集中在欧美制造商。而欧美 TPMS OEM 制造商主要包括 Sensata（原 Schrader Electronics）、Pacific Industrial（太平洋工业）、Continental（大陆集团）、TRW（天合）、Huf、BorgWarner（博格华纳）等。欧美的 TPMS AM 供应商主要包括 Huf、为升电装、保隆科技、万通智控、道通科技等。从目前全球 TPMS 市场份额来看，TPMS OEM 市场主要垄断在 Sensata、Continental、TRW 等大厂商中。

图表 35 全球主要 TPMS 企业市场份额



资料来源：红塔证券

从中国的市场格局来看，国内 TPMS 行业规模化的公司不多，且主要配套自主品牌厂商。TPMS 早在 10 年前就因为欧美等国家在国内普及这类产品受到广泛关注，2007 年左右国内 TPMS 企业数量达到顶峰，这几年企业的数量一直在减少，主要是由于汽车电子对产品的稳定性和可靠性要求非常高，而国内许多跟风建厂的生产商并没有给整车厂的配套经验。目前国内 TPMS 厂家约 50 多家，但绝大多数仍然是不具备生产能力的组装厂商。

(4) 加快 TPMS 芯片研发步伐，分享政策红利

根据杰发科技在公告中公布的产品规划，目前公司已经完成 P+G 传感器的样品研发试制，将进入批量制作及测试阶段，预计于 2018 年推出具完全自主知识产权的 TPMS 芯片。TPMS 芯片对尺寸、集成度、成本以及传感器的设计都有极高的要求，因此这对于系统设计和研发投入都有极高挑战，新厂商进入这一领域并非易事。但同时，如前所述，我国 TPMS 强制法规的推出将带来 TPMS 芯片需求量的迅速上升，国内厂商如能在产品层面获得车厂的认可、验证，同样有机会在市场中分得一杯羹。

TPMS 芯片市场同样分为前装和后装市场，前装市场主要来自于新车的生产，而后装市场主要来自于 TPMS 发射器电池寿命到期以及损坏产生的更换需求。TPMS 发射器通常的更换周期在 5 到 7 年之间，即后装市场需求量为 5 年前的配备 TPMS 的新车产量。我们认为杰发不会放弃自身优势的后装市场，同样也会力争抓住政策带来的前装市场红利。

根据前后装市场不同渗透率及价格，我们预计杰发的 TPMS 芯片 2020 年收入将达 1.4 亿元。

（四） 收购杰发科技的意义

1、提升公司利润规模

杰发科技作为全资子公司，将以相对独立的运营模式进行管理，管理团队也维持现有，则公司产品发展战略不会受到大的影响。根据杰发产品蓝图，其新产品线有望在经过两至三年的推广后，到 2020 年形成较为稳定的规模。届时，有望较大提升四维图新整体的经营规模和盈利能力。

2、补全车联网产业链， 拓展后装市场

四维图新的现有的产品和服务涵盖大部分汽车前装客户。通过杰发科技，四维图新可以直接获得汽车芯片技术，将自己现有的应用型软件产品与底层芯片结合，打造软硬件一体化的解决方案，有利于拓展后装市场。母子公司关系也有利于四维图新及时获得当前的芯片工艺、架构趋势，从而能够针对底层硬件更好地优化软件产品。

3、助力自动驾驶蓝图

自动驾驶是未来汽车行业的发展方向，互联网巨头如谷歌、微软，芯片商如英伟达、英特尔均在该领域发力，这也是四维图新未来的重要战略目标。完整的自动驾驶解决方案主要包括信息终端、中央决策器、执行器三个层面，对数据、传感器、芯片、软件的融合提出了高要求。目前，四维图新已经在高精度地图和人工智能技术上有所积累，而杰发科技的芯片技术支撑大数据高效运算的必备条件之一，其通过硬件产品获取的汽车车身数据、驾驶行为等信息也是构建大数据平台的关键信息。因此，此次收购也有助于四维图新整合高精度地图、人工智能和芯片，提供完整自动驾驶解决方案。

四、 盈利预测

预计公司 2018-2020 年 EPS 分别为 0.27 元、0.34 元和 0.42 元，对应 PE 为 55.78 倍、44.29 倍和 35.86 倍。考虑到公司在图商领域的龙头地位和智能驾驶未来的广阔前景，我们认为给予公司 2019 年 55 倍 PE 较为合理，对应目标价格 18.7 元，给予“买入”评级。

五、 风险提示

智能驾驶领域进展缓慢；

车载芯片领域竞争激烈；

前装导航市场下滑。

财务报表及预测

利润表：

单位：(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入	1,585.31	2,156.49	2,549.69	3,209.45	4,114.26
营业成本	366.99	530.84	720.84	920.77	1,171.54
销售费用	112.53	146.12	172.87	192.57	246.86
管理费用	1,017.77	1,314.25	1,402.33	1,765.20	2,262.84
EBITDA	384.08	415.34	538.53	617.70	701.64
财务费用	-26.76	-58.84	-75.22	-81.57	-87.92
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资收益	20.45	24.09	5.16	6.45	6.45
营业利润	85.42	171.01	308.48	386.79	486.17
利润总额	163.61	171.56	308.48	386.79	486.17
少数股东损益	-40.31	-52.88	-89.17	-111.81	-140.45
归属母公司净利润	156.57	208.82	352.16	441.54	554.67

资产负债表：

单位：(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
总资产	3882.81	9382.17	10341.26	10495.82	11026.15
流动资产					
货币资金	1524.62	3126.01	3816.04	3690.97	4380.11
应收帐款	535.22	794.13	677.14	1176.57	1198.60
存货	57.91	79.89	121.75	135.81	191.90
长期投资	41.40	82.77	87.93	94.38	100.83
固定资产	765.91	647.44	1136.29	1045.80	937.14
无形资产	758.36	4228.89	4094.16	3959.44	3824.71
总负债	713.22	2508.22	2720.03	2654.96	2909.38
流动负债	21.92	0.00	0.00	0.00	0.00
长期负债	0.00	50.00	50.00	50.00	50.00
股东权益	3171.60	6873.95	7049.12	7268.76	7544.66
股本	1066.53	1282.62	1282.62	1282.62	1282.62
公积金	725.77	4127.55	4127.55	4127.55	4127.55
少数股东权益	378.18	237.80	148.62	36.81	103.64

现金流量表：

现金流量表 (百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
经营活动净现金流量	394.98	392.15	774.80	752.90	799.53
投资活动净现金流量	-329.06	-3276.92	-72.18	-72.18	-60.00
融资活动净现金流量	10.06	3210.30	-12.59	-28.53	-50.39
净现金流	79.21	327.85	690.03	652.19	689.14

关键指标：

关键指标	2016	2017	2018E	2019E	2020E
成长性 (%YoY)					
收入增长率	5.26%	36.03%	18.23%	25.88%	28.19%
净利润增长率	-20.34%	34.13%	68.64%	25.38%	25.62%
EBITDA 增长率	-6.78%	8.14%	29.66%	14.70%	13.59%
EBIT 增长率	-20.88%	-21.06%	110.36%	30.84%	30.48%
估值指标					

PE	155.65	116.70	69.20	55.19	43.94
PB	8.72	3.67	3.53	3.37	3.19
EV/EBITDA	48.42	50.15	37.24	32.50	27.44
EV/EBIT	132.39	187.83	85.97	65.77	48.34
EV/NOPLAT	617.06	200.46	100.74	77.08	56.71
EV/IC	12.05	5.79	6.50	5.84	6.35
盈利能力 (%)					
毛利率	76.85%	75.38%	71.73%	71.31%	71.52%
EBITDA 率					
EBIT 率					
税后净利润率	7.33%	7.23%	10.31%	10.27%	10.07%
ROA	3.62%	1.18%	2.26%	2.91%	3.61%
ROE	5.60%	3.15%	5.10%	6.11%	7.25%
ROIC	2.39%	6.73%	5.54%	8.44%	9.88%
偿债能力					
资产负债率	18.37%	26.73%	26.30%	25.30%	26.39%
流动比率	3.00	1.68	1.78	1.97	2.07
速动比率	2.89	1.59	1.68	1.87	1.95

红塔证券投资评级：

以报告日后 6 个月内绝对收益为基准：

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	绝对收益在 15%以上
	持有	绝对收益在 5%--15%之间
	减持	绝对收益在-5%--5%之间
	回避	绝对收益在-5%以下

公司声明：

本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师。

免责声明：

本报告仅供红塔证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的签约客户使用。本公司不会因任何机构或个人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息来源合法合规，本公司力求但不能担保其准确性或完整性，也不保证本报告所含信息保持在最新状态。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。投资者应当自行关注。

本公司已采取信息隔离墙措施控制存在利益冲突的业务部门之间的信息流动，以尽量防范可能存在的利益冲突。但在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行交易；可能为这些公司提供或者争取提供保荐承销、财务顾问或者金融产品等相关服务；本公司的员工也可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。本报告中的观点、结论仅供投资者参考，不构成投资建议。本报告也没有考虑到个别投资者特殊的投资目标、财务状况或需要，投资者应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。在决定投资前，如有需要，投资者应向专业人士咨询并谨慎决策。除法律法规规定必须承担的责任外，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承担责任。

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、复制或发布。否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。如征得本公司同意后引用、刊发，则需注明出处为“红塔证券股份有限公司研究发展中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。所有于此报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

红塔证券股份有限公司版权所有。

红塔证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。