

**证券研究报告—深度报告**

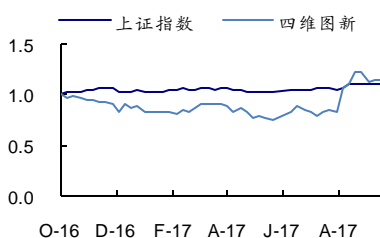
信息技术

软件与服务

**四维图新(002405)**
**买入**

合理估值: 元 昨收盘: 27.11 元 (调高评级)

2017年10月12日

**一年该股与上证综指走势比较**

**股票数据**

总股本/流通(百万股)	1,283/1,026
总市值/流通(百万元)	34,772/27,825
上证综指/深圳成指	3,388/11,313
12个月最高/最低(元)	29.13/16.09

**相关研究报告:**

《四维图新-002405-2017年半年报点评:布局芯片营收长,主营向好净利增》——2017-08-29  
 《四维图新-002405-车载导航市场寡占增长确定,手持导航空间广阔》——2010-08-26

**证券分析师: 高耀华**

电话: 010-88005312  
 E-MAIL: gaoyaohua@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980517060001

**证券分析师: 何立中**

电话: 010-88005322  
 E-MAIL: helz@guosen.com.cn  
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980516110003

**独立性声明:**

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道,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。

**深度报告**

# 从车联网和芯片到自动驾驶,火箭启动

**● 第一级火箭: 长期耕耘传统导航地图, 优势显著**

在传统导航地图领域,四维图新起步早,发展快,布局广,连续多年在导航地图领域排名第一。从上游的数据采集、中游的数据处理、下游的地图销售,四维图新已经形成了横跨国内外的扎实完善的布局。今年发布的 FastMap 可以提供日更新数据,在数据和业务基础上保持行业领先。导航地图不仅提供稳定的现金流,也是乘用车其他前装业务的基础。

**● 第二级火箭: 车联网、芯片即将迎来爆发**

在乘用车领域,四维图新推出 WeDrive 抢占车联网入口。WeDrive 主要包含手车交互软件 WeLink、纯车机方案 WeCar 与趣驾 OS。在商用车领域,四维图新推出 T-BOX 硬件,结合 MineData 数据平台,变现空间巨大。在芯片领域,公司从 MTK 手中收购了领先 IVI 厂商杰发科技,并准备从胎压监测系统 TPMS、车用功放系统 AMP、车身控制系统 BCM 三方面发力。商用车的车联网和杰发科的芯片都有机会迎来快速的增长,给公司贡献显著的业绩增长。

**● 第三级火箭: 无人驾驶高精度地图开启未来之路**

高精度地图是自动驾驶的一个重要基础,同传感器配合使用。四维图新在数据采集、应用经验以及技术积累上都有显著优势;腾讯系 APP 的合作是重要的数据源之一,以 Tesla 为代表的辅助驾驶实际应用提供了实践的数据, FastMap 为地图的实时更新打下了基础。

**● 业务保持较快增长, 给予“买入”评级**

我们预测 2017~2019 年四维图新营业收入分别为 25.02 亿元、31.91 亿元、40.12 亿元,同比增速分别为 57.8%、27.5%、25.7%。归母净利润为 4.07 亿元、5.13 亿元、5.92 亿元,增速分别为 159.7%、26.2%、15.4%。对应 2017~2019 市盈率分别为 88.6 倍、70.2 倍、60.9 倍。考虑到公司的业绩增长、估值和稀缺性,给予公司“买入”评级。

**● 风险提示**

传统导航地图存在价格下滑的风险;杰发科技的新产品进度存在不确定性的风险;自动驾驶作为前沿性的技术存在技术路径不确定的风险。

**盈利预测和财务指标**

	2015	2016	2017E	2018E	2019E
营业收入(百万元)	1,506	1,585	2,502	3,191	4,012
(+/-%)	42.2%	5.3%	57.8%	27.5%	25.7%
净利润(百万元)	130	157	407	513	592
(+/-%)	10.8%	20.3%	159.7%	26.2%	15.4%
摊薄每股收益(元)	0.10	0.12	0.32	0.40	0.46
EBIT Margin	11.9%	8.6%	11.8%	13.5%	13.4%
净资产收益率(ROE)	5.1%	5.6%	5.9%	7.1%	7.8%
市盈率(PE)	267.1	222.1	88.6	70.2	60.9
EV/EBITDA	85.8	93.9	93.1	65.3	52.5
市净率(PB)	13.7	12.4	5.26	5.00	4.73

资料来源: Wind、国信证券经济研究所预测

注: 摊薄每股收益按最新总股本计算

## 投资摘要

### 估值与投资建议

我们预测 2017~2019 年四维图新营业收入分别为 25.02 亿元、31.91 亿元、40.12 亿元，同比增速分别为 57.8%、27.5%、25.7%。归母净利润为 4.07 亿元、5.13 亿元、5.92 亿元，增速分别为 159.7%、26.2%、15.4%。对应 2017~2019 市盈率分别为 88.6 倍、70.2 倍、60.9 倍。

### 核心假设或逻辑

(1) 传统导航业务保持较为稳定的水平；(2) 商用车联网业务未来几年爆发，并保持较高的增长速度（2017~2020 CAGR 超过 40%）；(3) 杰发科技完成并购的业绩承诺；(4) 无人驾驶在 2019 年进入试点，并在 2020 年在高速公路等特定场景大规模应用，从而拉动 HAD 高精度地图的需求。

### 与市场预期的差异之处

首先，市场认为四维图新还是一个比较传统的地图厂商，通过并购杰发科技贡献芯片领域的业务和收入；我们认为四维图新在车联网、地图数据、车用芯片以及未来的自动驾驶，是一个综合性的布局，而且保持国内领先。

其次，市场尚未充分认识到车联网的商业潜力，在商用车市场，四维图新关注的是深入前装集成，从而在 B 端实现变现；因为商用车在燃油、保险、维护等环节费用非常高，四维图新通过商用车联网业务的变现潜力巨大。

最后，市场对四维图新在自动驾驶领域的实力有所低估。我们认为，自动驾驶离不开 HAD 高精度地图，而四维图新在测绘上的技术积累较深；同时，专业采集领域的低成本优势，Fastmap 已经上线的先行者优势，都是四维图新在高精度地图以及未来的自动驾驶领域拥有的独特的竞争优势。

### 股价变化的催化因素

商用车联网的案例以及新的商业模式体现可能会形成股价的催化剂；杰发科技新产品的发布，包括功放、车身控制、辅助驾驶等产品发布将对股价产生催化；四维图新是目前特斯拉在国内的独家地图供应商，自动驾驶行业本身的事件也会形成公司股价的催化剂。

### 核心假设或逻辑的主要风险

杰发科技的新产品进度存在不确定性的风险；传统导航地图存在价格下滑的风险；自动驾驶作为前沿性的技术存在技术路径不确定的风险。

## 内容目录

<b>第一级火箭：长期耕耘传统导航地图，优势显著</b> .....	<b>5</b>
四维图新是传统导航地图领域的领导者 .....	5
导航：传统导航地图贡献最大收入且市场优势显著 .....	7
<b>第二级火箭：车联网、芯片即将迎来爆发</b> .....	<b>10</b>
乘用车车联网：掌握流量入口 .....	10
商用车车联网：巨大市场等待开拓 .....	12
收购杰发科技：进军车载芯片领域 .....	14
<b>第三级火箭：无人驾驶高精度地图开启未来之路</b> .....	<b>17</b>
无人驾驶需要传感器、高精度地图和算法 .....	17
稳步发展，从传统地图到 ADAS 地图到 HAD 高精度地图 .....	19
与 HERE 合作，强强联合推进 HAD 高精度地图建设 .....	21
四维图新可以高效率、低成本地完成 HAD 高精度地图信息收集 .....	22
<b>盈利预测和投资建议</b> .....	<b>23</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>24</b>
<b>附表：财务预测与估值</b> .....	<b>25</b>
<b>国信证券投资评级</b> .....	<b>26</b>
<b>分析师承诺</b> .....	<b>26</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>26</b>
<b>证券投资咨询业务的说明</b> .....	<b>26</b>

## 图表目录

图 1: 世纪高通目前产品 .....	6
图 2: 图为先科技拥有的甲级资质电子地图牌照 .....	6
图 3: 四维图新自上市以来营业收入 .....	7
图 4: 四维图新自上市以来归母净利润 .....	7
图 5: 四维图新 2015~2017H1 收入分解情况 (百万元) .....	8
图 6: 传统导航地图市场 .....	8
图 7: 车载前装导航出货量、乘用车销量、车载前装导航安装率, 2016Q1~2017Q2..9	
图 8: 车载前装导航出货量、乘用车销量、车载前装导航安装率, 2011~2017.....9	
图 9: 乘用车车联网布局 .....	10
图 10: 四维图新 WeLink 方案展示 .....	11
图 11: WeLink 的平台地位示意图 .....	11
图 12: UPS 避免左转的收益 .....	12
图 13: Progressive Insurance 用的 OBD 设备 .....	13
图 14: UBI 业务收入增长迅猛 .....	13
图 15: 四维图新车联网业务示意图 .....	14
图 16: 杰发科技总体业务流程图 .....	15
图 17: 杰发科技研发 Roadmap.....16	
图 18: BCM 架构图, 可以看到 MCU 处于中央地位.....17	
图 19: 无人驾驶分类 .....	17
图 20: 特斯拉目前的无人驾驶传感器 .....	18
图 21: 无人驾驶的三大技术要求 .....	19
图 22: ADAS 地图包含多种信息 .....	20
图 23: 传统导航地图与自动驾驶地图的对比 1.....20	
图 24: 传统导航地图与自动驾驶地图的对比 2.....21	
图 25: HERE 高精度实时地图构架 .....	21
图 26: 博世众包采集方案 .....	22
表 1: 四维图新重大事项一览 .....	5
表 2: 四维图新子公司、重要联营公司一览 .....	5
表 3: 四大地图 APP 数据对比 .....	10
表 4: 杰发科技现有芯片产品类型 .....	15
表 5: 不同采集方法比较 .....	23

## 第一级火箭：长期耕耘传统导航地图，优势显著

### 四维图新是传统导航地图领域的领导者

2002年，四维图新前身北京四维图新导航信息技术有限公司（以下简称四维有限）成立。2008年，四维有限变更为北京四维图新股份有限公司（以下简称四维图新），2010年5月，四维图新IPO，股票代码002405。经过多年发展，四维图新已经成为全球第三大、中国最大的数字地图提供商。

**表 1：四维图新重大事项一览**

年份	重大事项
2001	成为中国第一家政府批准的电子地图商业化企业
2002	公司前身四维有限成立
2005	卫星导航电子地图高技术产业化示范工程项目竣工并完成验收
2006	中国第一家为手机导航提供地图数据
2007	收购世纪高通
2008	通过 TS16949 认证
2009	推出中国第一款行人导航地图产品，开启了中国导航地图行人时代
2010	登录中小板
2011	全资收购 MySpace，推出“趣驾”，布局车联网
2012	与丰田合资成立图迅丰达，推出 ADAS 地图
2013	率先在中国推出增量更新地图数据及服务，成立图新智盛，控股中寰卫星
2014	腾讯战略入股四维图新，控股长沙海图，发布“WeDrive”
2015	收购腾瑞万里，和骊安，推出“WeLink”，研发 FastMap
2016	布局自动驾驶，发起收购杰发科技，获取 HERE10%股权
2017H1	杰发科技并表，设立京图新瀚

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

截止 2017H1 半年报，四维图新拥有 20 个子公司，1 个联营公司。我们发现，四维图新通过其子公司，从上游至下游掌握了导航电子地图的产业链，同时也借助资本的力量引入世界先进技术，提升自身水平。

**表 2：四维图新子公司、重要联营公司一览**

下属公司	持股比例	业务性质	公司类别
图新经纬	51%	导航电子地图销售	子公司
纳维信息	100%	导航电子地图销售	子公司
四维图新科技	100%	导航电子地图技术开发	子公司
世纪高通	90%	动态交通信息服务	子公司
香港四维图新	100%	导航电子地图技术开发	子公司
上海四维图新	100%	计算机软件开发服务	子公司
西安四维图新	100%	信息技术产品开发	子公司
中交字科	52%	勘察测绘	子公司
图迅丰达	51%	车载导航地图系统的技术开发及服务	子公司
中寰卫星	39%	车在定位系统及监控	子公司
图新智盛	65%	技术服务	子公司
西安四维图新	100%	房地产开发及经营	子公司
海图科技	51%	地理信息系统的研发及技术服务	子公司
武汉四维图新	100%	导航电子地图技术开发	子公司
图新数聚	69%	技术开发	子公司
Coöperatieve NavInfo U.A.	100%	导航电子地图相关研发与销售	子公司
NavInfo North America Corp	100%	研发和销售汽车导航相关软件产品	子公司
Mapbar Technology Limited	51%	车联网事业相关业务	子公司
图新投资	100%	投资并购	子公司
杰发科技	100%	汽车电子芯片	子公司
安悦四维	49%	导航电子地图销售及服务	联营公司

资料来源:公司半年报, 国信证券经济研究所整理

2007年, 四维图新收购了世纪高通。世纪高通拥有海量、多源位置大数据, 构建了权威的全国位置数据仓库, 公司聚焦于数据、算法和服务, 可提供企业级位置智能方案, 主要应用于政企、汽车厂商、互联网、交通以及物流等相关领域。公司拥有丰田、宝马、奔驰、大众、腾讯、搜狗、中国移动、中国电信、北京交通信息中心、西安交警、江苏交通局及世界银行等众多关键客户及合作伙伴。目前, 高品质位置服务已覆盖全国 340+个城市, 每天服务亿万用户。

图 1: 世纪高通目前产品

交通信息服务	出行服务	室内地图	位置服务	位置大数据平台
高精度实时交通信息	位置云服务	室内地图制作	地图展示	MineData平台
全景地图信息	充电桩动态服务	室内地图更新	地图编辑	数据治理
事件信息	停车场动态服务	室内地图展示	地图定位	MineMap
路况预测	城市车流量与通行	室内地图查询	地图搜索	MineLab
车道级交通信息	智慧云路径规划	室内定位	路径规划	MineBusiness
文字/语音交通信息	多模态服务	室内路径规划	驾车导航	
历史交通信息	剩余电量行驶距离预测	室内精准营销		
		室内运营管理		

资料来源:世纪高通官网, 国信证券经济研究所整理

2014年, 四维图新控股了海图科技。海图科技成立于 2005年, 专业从事空间信息数据产品及服务为基础的计算机软件开发, 经过多年发展, 已经形成了城市规划、勘察测绘、地下管线、数字城市/智慧城市、数据服务、企业与个人位置服务的产品及服务体系。

公司的子公司 MapBar 专注于以地图为核心的位置服务, 是目前国内领先的在线地图及无线地图服务提供商, 国内运营实体图吧科技(图为先科技)拥有甲级资质电子地图牌照, 是在线地图 [www.mapbar.com](http://www.mapbar.com) 的运营商。其也拥有完全自主知识产权、国际领先的导航级地图信息引擎(GIS)技术, 开发出了符合电信级标准的综合地图服务平台。图吧科技拥有百度、网易、携程、前程无忧等 3500 家行业顶级合作伙伴。

图 2: 图为先科技拥有的甲级资质电子地图牌照



资料来源:图为先官网, 国信证券经济研究所整理

作为四维图新从联发科手中收购杰发科技的协议的一部分，联发科由旗下的 Gaintech 投资 Mapbar Technology Limited (BVI) 1 亿美元，间接获得了北京图吧科技 39.36% 股权，进一步绑定了联发科与四维图新在车联网市场的深度合作。

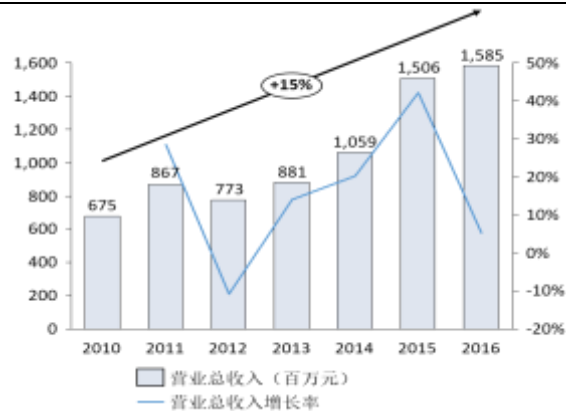
我们可以看出，四维图新在传统导航电子地图整个领域，从上游的数据采集、中游的数据处理、下游的地图销售，已经形成了横跨国内、海外的扎实完善的布局。

四维图新扎实的布局产生了良好的效果：四维图新连续多年在导航地图的市场份额排名第一。目前，四维图新的传统电子导航地图已全面覆盖我国所有高速公路、国省道、县乡道路，实现全国（含港、澳）所有城县村乡的无间断引导，POI 数量近 2000 万，合作伙伴包括丰田、本田、宝马、奔驰、沃尔沃、福特、一汽、上汽、广汽、特斯拉等。

### 导航：传统导航地图贡献最大收入且市场优势显著

自上市以来，四维图新的营业收入呈现出较快速增长势头。2010 年四维图新实现年收入 6.75 亿元，2016 年四维图新年收入增长至 15.85 亿元，2010 年-2016 年年化复合增长率达到 15%。

图 3：四维图新自上市以来营业收入



资料来源:Wind, 国信证券经济研究所整理

与收入相比，四维图新的归母净利润表现稍欠。2010 年上市时归母净利润为 2.33 亿元，2013 年仅为 1.05 亿元，好在 2013-2016 年归母净利润稳步增长，年华复合增长率为 14%。到 2016 年底，归母净利润达到 1.57 亿元。

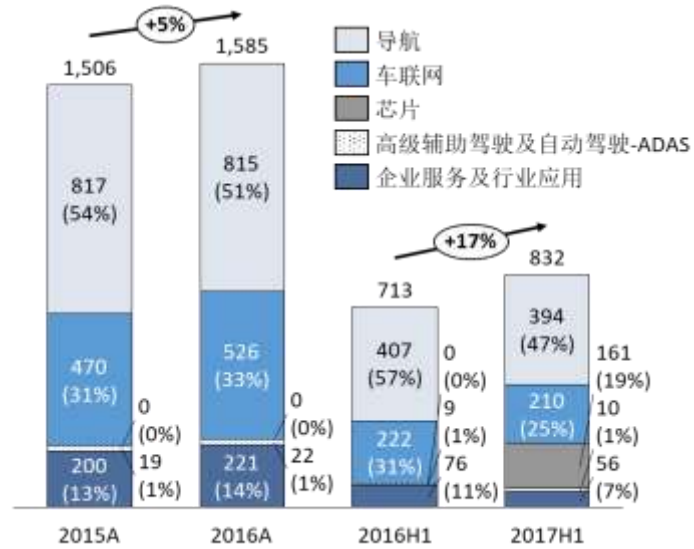
图 4：四维图新自上市以来归母净利润



资料来源:Wind, 国信证券经济研究所整理

我们将四维图新的收入进行了拆分。结果显示，导航业务贡献了公司过半的收入，但是近年来，导航业务增长较小，从 2015 年开始就是负增速的状态。公司的车联网业务是公司收入的第二大贡献者，在 2015~2016 年有较高增速。并购杰发科技前，公司的第三大收入来源是企业服务及行业应用，并购杰发科技后，芯片业务成为了公司收入的第三大推手：2017H1，芯片业务贡献了 1.6 亿元收入。

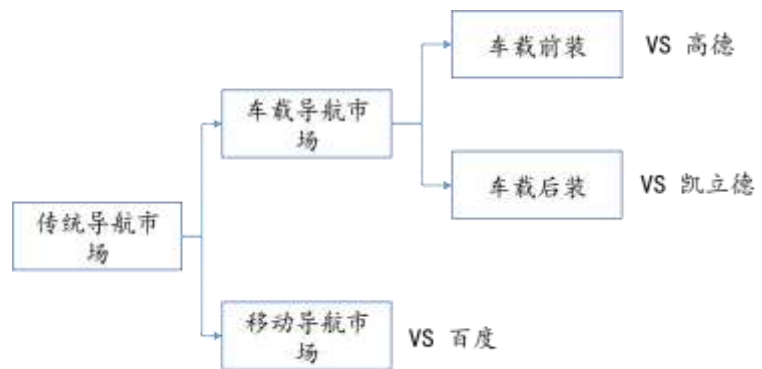
图 5: 四维图新 2015~2017H1 收入分解情况 (百万元)



资料来源:公司年报, 公司半年报, 国信证券经济研究所整理

我们将传统导航地图市场分为两部分：一部分是车载导航市场，车载导航市场又可被进一步细分为车载前装导航市场与车载后端导航市场；另一部分则是移动端导航市场。车载前装导航市场中，四维图新主要竞争对手是高德。车载后端市场中，其主要竞争对手是凯立德。移动端导航市场，四维图新提供底层数据给 APP，主要竞争对手是百度和高德。

图 6: 传统导航地图市场



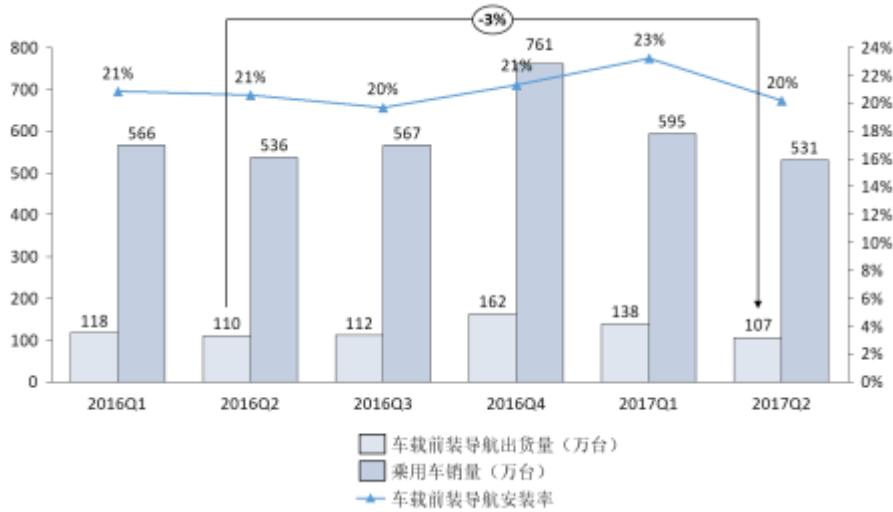
资料来源: 国信证券经济研究所整理

对于车载前装导航市场，我们将分短期、长期两部分进行分析。首先是短期。根据易观的数据，2017Q2，车载前装导航出货量为 107 万台，与 2016Q2 的 110 万台相比，下降了 3%。同时我们注意到，车载前装导航安装率（定义为车载前装导航出货量/乘用车销量）从 2016 年开始，就保持在 21%左右的水平，



较为稳定。

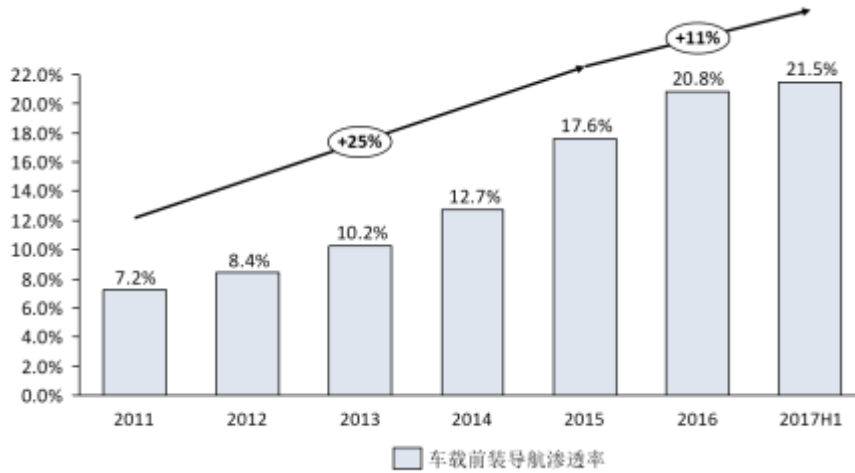
图 7: 车载前装导航出货量、乘用车销量、车载前装导航安装率, 2016Q1~2017Q2



资料来源:Wind, 易观, 中汽协, 国信证券经济研究所整理

接下来是长期。我们注意到, 长期来看, 车载前装导航的渗透率在经过 2011~2014 年的高速成长期之后, 增速有所较低。我们认为, 在较长的时间尺度下, 随着车载设备智能化水平的进一步提高, 车载前装导航的渗透率仍然会有所提升。

图 8: 车载前装导航出货量、乘用车销量、车载前装导航安装率, 2011~2017



资料来源:易观智库, 中汽协, 国信证券经济研究所整理

目前, 主要中高端车厂还是将车载前装导航作为一种区分高端车低端车的选配手段, 市场的增长来自于自主品牌的低端渗透。四维图新作为中高端车厂的长期合作伙伴, 受制于合同、维护现有市场及品牌地位等因素, 我们分析其可能不会像其他图商那样低价进攻低端市场, 因此, 我们认为四维图新在车载前装导航这一部分的增长有限。

对于车载后装导航市场, 我们认为凯立德的公司报告可以很充分地说明市场情况。根据凯立德 2017 年半年度报告, “2017 年上半年, 公司的原有主营业务收入来源车载后装市场继续萎缩”(第 5 页), 我们认为, 车载后装导航市场整体均处于衰落状态。我们分析, 主要原因在于车载后装导航设备给用户提供的价值

较为单一，对于已经安装了车载前装导航的车主来说，替代性需求有限，同时，车载后装导航设备极易被免费的、快速迭代的百度地图、高德地图、腾讯地图等移动端导航替代。

对于移动导航市场，我们注意到，搭载四维图新的腾讯地图、搜狗地图在排名、月用户规模、月度人均使用时长上与百度地图、高德地图差距甚大。月用户规模、月度人均使用时长指标决定了一个 APP 的商业化潜力，而 APP 的商业化潜力决定着 APP 的开发者愿意支付给其供应商的钱。不仅如此，由于目前移动导航均为免费提供，BAT 三家也各自有所布局，四维图新作为底层数据提供商，分成十分有限。

表 3: 四大地图 APP 数据对比

地图名称	排名	月用户规模 (万)	月度人均使用时长 (分钟)
百度地图	10	31,769	55
高德地图	13	28,769	72
腾讯地图	246	847	37
搜狗地图	593	235	24

资料来源: Questmobile

因此，我们认为，四维图新的传统导航业务已经步入成熟期，在依靠传统导航电子地图实现了多年的增长后，四维图新需要新的增长点。

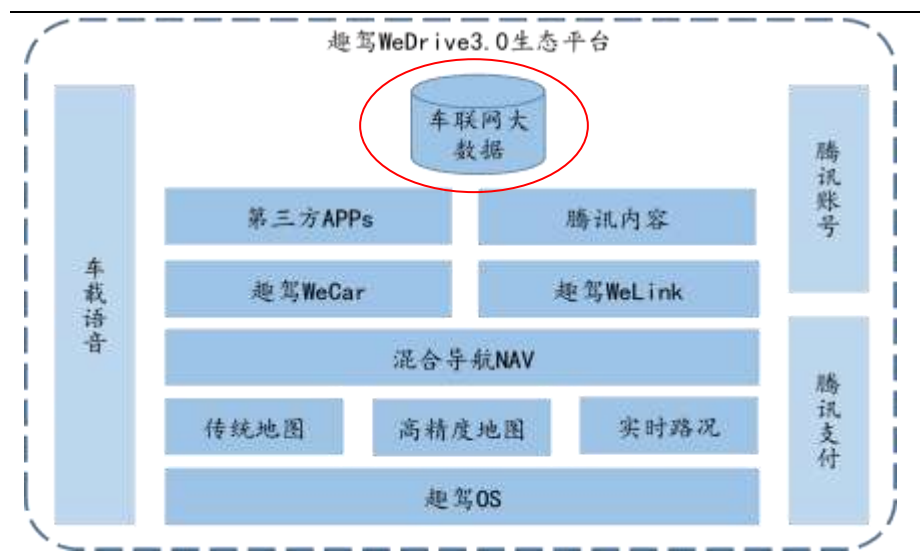
## 第二级火箭：车联网、芯片即将迎来爆发

四维图新的车联网业务分乘用车车联网及商用车车联网。乘用车车联网是四维图新的用户入口，而商用车车联网是四维图新的变现来源。

### 乘用车车联网：掌握流量入口

乘用车是在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位。四维图新目前主要的乘用车车联网产品是 WeDrive，其包含手车交互软件 WeLink、纯车机方案 WeCar 与趣驾 OS。我们认为其中短期内较容易出成果的是 WeLink。

图 9: 乘用车车联网布局



资料来源: 国信证券经济研究所整理

WeLink 是一款手机车机互联的软件，其搭载在飞歌、车行健、恒晨等品牌的智能车机产品上。在 WeLink 问世前，手机与车机的连接需要汽车前装主机的支持。尽管一些后装主机产品尝试实现手机与车机的连接，但由于兼容性和定制化服务等问题，用户体验度较差，市场接受度较低。苹果的 CarPlay 和谷歌的 Android Auto 互不兼容，限制了终端消费者的选择，大幅降低了终端消费者的用户满意度。而四维图新的 WeLink 手机互联软件，实现了 95% 的安卓手机适配率及 100% 的 IOS 适配率，覆盖了市面上 700 多款主流手机，并可以通过 USB/WIFI/Bluetooth 三种方式连接，因而我们认为其兼容性较好，可以有效提升客户满意度。不仅如此，WeLink 并不是简单的手机画面映射，而是通过定制化的创新改进，实现了横屏化的全屏投影同步显示。

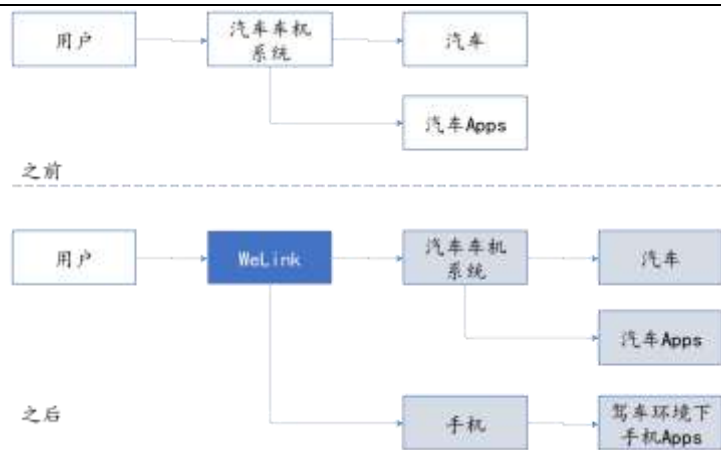
图 10: 四维图新 WeLink 方案展示



资料来源:36Kr

汽车作为一种耐用消费品，其生命周期较长，一般有 10 年以上，其搭载的车机硬件在整个汽车生命周期中难以得到升级。而手机作为快速消费品，有着较快的更新换代周期，以 Apple 的 iPhone 为例，一般每 2 年会有一个重大的产品升级，高速的更新换代可以让硬件拥有更强大的性能，进而更好地支持遵循快速迭代原则开发的手机 APP，最终给用户带来更丰富的内容和更好的用户体验。因此，单纯地开发车机产品，无论前装还是后装，均无法与手机抗衡（目前手机导航软件强烈冲击车载导航市场也说明了这一点），而将手机与车机结合起来，则可以起到 1+1>2 的效果。

图 11: WeLink 的平台地位示意图



资料来源:国信证券经济研究所整理

目前，四维图新的 WeLink 非常受车厂欢迎，大量车型在或在准备上市，如奔驰 E 级车、长城哈弗、长城 WEY、瑞虎 5、尼桑、一汽等。WeLink 也受消费者欢迎，其用户量每月有 10~20 万的增长，单用户日均使用时长长达 50 分钟。我们认为，通过开发一个兼容性强的手车交互软件，并用低价/免费的方式迅速推广，四维图新可以快速占领手车交互市场。当其积累的用户足够多，其可能变成类似 AppStore 的平台，牢牢把握住汽车相关 APP；同时，手车交互软件可以搜集大量宝贵的驾驶信息，为四维图新的其他业务（如商用车车联网、自动驾驶）打下坚实的数据基础。

### 商用车车联网：巨大市场等待开拓

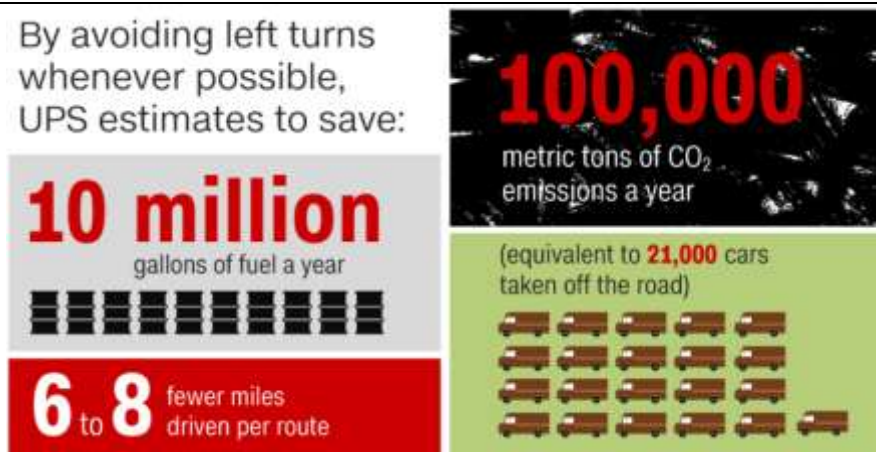
商用车是在设计和技术特征上是用于运送人员和货物的汽车。商用车包含了所有的载货汽车和 9 座以上的客车，分为客车、货车、半挂牵引车、客车非完整车辆和货车非完整车辆，共五类。商用车的车后消费远比乘用车高。据统计，商用车平均每年花费在油料、轮胎、罚款、过路费上的钱高达 80 万，是乘用车的年平均花费的 40 倍。高昂的花费带来了更大的节约空间。

#### 案例：UPS 通过 ORION 系统避免左转降低大量成本

UPS 是世界上最大的快递承运商与包裹递送公司，也是专业的运输、物流、资本与电子商务服务的领导性的提供者。每个工作日，每个 UPS 司机会去 100 个不同的地点收揽或投递。为了最优化每个司机的路程，综合考虑距离、油费和时间，UPS 研发了 ORION 系统（On-Road Integrated Optimization and Navigation）。

ORION 系统的一个重要功能是帮助司机避免左转。美国与中国一样，是靠右行驶国家，因而，左转需要穿过对向车流，这大大增加了危险的发生率。根据美国国家高速公路安全协会（US National Highway Traffic Safety Association）的研究，左转造成“不可避免撞击”事故的可能性为 22.2%，是右转可能性 1.2% 的 18.5 倍！根据纽约的数据，左转杀死行人的可能性是右转的 3 倍。同时，每次左转均需多花费 30~45 秒的等待时间。避免左转可以帮助公司节约巨量成本：根据 UPS 估计，通过避免左转，每年 UPS 可以解决 1000 万加仑的油料，相当于减少 21,000 辆汽车，或减少 10 万吨二氧化碳排放！

图 12: UPS 避免左转的收益



资料来源:UPS, CNN, 国信证券经济研究所整理

时至今日，ORION 系统每天分析 2.5 亿地理位置点，每分钟进行 30,000 次路径优化计算，每年帮 UPS 节约 3 亿~4 亿美元成本。从这个例子我们可以看到，商用车车联网大有可为。

**案例：UBI 撬动千亿车险市场**

UBI (Usage Based Insurance) 是一种基于行车数据的保险，其通过监控驾驶员行车过程中的种种数据，例如急刹车频率、入弯速度、遵守交规的情况，勾勒出驾驶员驾驶习惯，并与车况等其他因素相结合，最后决定保险的价格。一般来说，收集行车数据的方式有两种，一种是采用 OBD 盒子，其属于后装产品，主要问题是其记录车辆信息数有限，且记录的信息是车辆的通用代码，信息的含金量有限；另一种是采用 T-BOX，T-BOX 属于前装产品，其记录信息的容量大，且一般经过车厂的优化，可以记录详细代码，信息的含金量较高。

Progressive Insurance 是美国最早推出车联网保险的公司之一，其推出了名为 Snapshot 的 UBI 保险业务。车主需要将 Progressive 提供的 OBD 设备安装在车上（部分地区可以使用手机 App 替代），让保险公司获取 30 天的驾驶数据，以计算出一个 Snapshot 得分，确定车主能否获取保费优惠。如果可以，车主还需继续提供 45 天的驾驶数据，以计算出之后的保费水平。注册参加该计划的车主可以获得 25 美元的保费折扣，Snapshot 计划完成后，车主平均可以获得 130 美元的保费折扣。

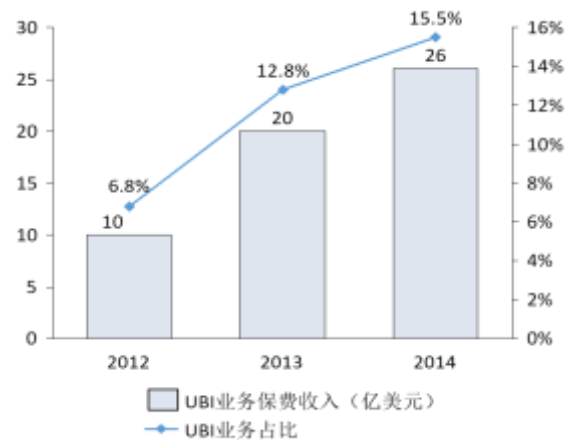
UBI 车险有诸多好处，首先，差异化的保险定价可以减轻优质车主的保费负担，吸引更多的用户；其次，通过 UBI 收集来的数据保险公司可以更好地对车险进行定价，也降低自身的风险水平；最后，UBI 车险对车主驾驶行为的监测和减免保费会造成正向激励，使得机动车驾驶环境整体得以改善。

图 13: Progressive Insurance 用的 OBD 设备



资料来源: Progressive Insurance 官网

图 14: UBI 业务收入增长迅猛



资料来源: Bloomberg, 中信证券, 国信证券经济研究所整理

**多管齐下，商用车联网变现可期**

四维图新商用车联网业务包括寰游天下车辆综合信息服务平台、中寰位置云服务平台、北斗物流云服务平台，以及针对单车的车载前装 Telematics-Box (T-BOX)。

四维图新的服务平台提供动态交通信息服务，也就是将路况信息出售给车厂和政府，为拥堵显示、交警决策等提供支持；而 T-BOX 是四维图新在商用车前装市场的布局关键。T-BOX 直接与汽车 CAN 总线通信，获取车身状态、车况信息，并且将这些参数上传到 TSP 后台，其也可以接收后台下发的指令并回传执行结果，如车辆移动等，基于此可以将远程控制功能扩展至手机 App、智能钥匙等。目前，四维的 T-BOX 已经收到亿元大单。

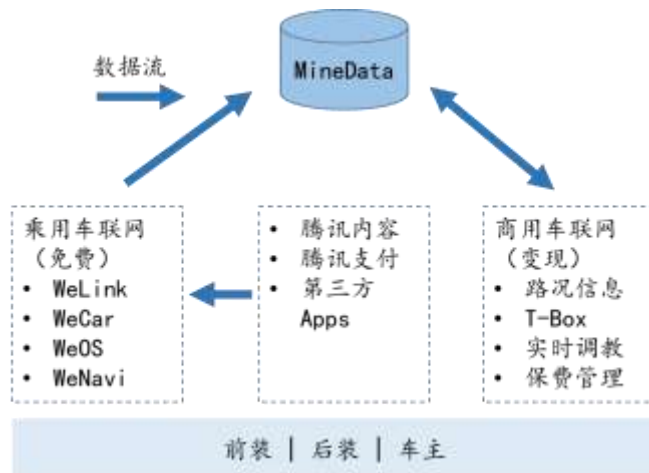
四维图新车联网的数据核心是 MineData 平台。MineData 平台整合了全国城市

的地图导航数据、路况数据、道路现场资料、道路深度信息，以及来自合作伙伴的前装导航数据,后装车机、车载智能硬件以及 App 数据,提供包括基于 SaaS 的数据蜂巢 (MineCatalog)、可视化地图 (Minemap)、实验室 (MineLab) 在内的位置大数据汇聚、分析、可视化服务。目前, MineData 已有 4PB 级别的数据, 每日新增数据量在 3TB 左右。

通过挖掘信息, 将 Minedata 与四维图新的 ADAS 地图结合, 四维图新可以帮助发动机按照不同的路况进行实时调教, 降低油耗。同时, 随着四维对数据清洗、挖掘的深入, 四维可以基于大数据提供更多的服务, 如供应链金融服务等。

截止 2017 上半年, 四维图新商用车业务终端用户新增 7 万。集团客户方面, 四维图新与一汽解放青汽签订了战略合作协议, 引入货车帮、传化、临安等获取货源信息, 同时也与大地保险达成协议, 共同推进 UBI 业务。

图 15: 四维图新车联网业务示意图



资料来源: 国信证券经济研究所整理

### 收购杰发科技: 进军车载芯片领域

2017 年 3 月 2 日, 四维图新正式完成了对杰发科技 (合肥) 有限公司 100% 的股权收购。本次收购价格 38.8 亿元人民币, 其中四维图新现金支付 35.5 亿元, 发行股份支付 3.3 亿元。

杰发科技设立于 2013 年 10 月 31 日, 前身是在汽车电子芯片设计领域有多年积累的联发科的汽车电子事业部。2010 年联发科设立了由四十多名资深人员组成的专门小组, 开始车载信息娱乐系统产品的研发, 在明确发展方向后, 联发科于 2011 年正式成立了汽车电子事业部, 员工达到 80 多人。2013 年 10 月, 杰发科技正式成立, 成为联发科旗下定位于以车载信息娱乐系统为主的汽车电子芯片专业子公司, 原汽车电子事业部人员则转入杰发科技。

杰发科技主要从事汽车电子芯片的研发、设计, 主要产品为车载信息娱乐系统芯片及解决方案。杰发科技已经与多家前装车厂建立起战略合作关系, 包括丰田、吉利、奇瑞等国内外知名汽车厂商, 目前其在前装市场渗透率达到了 33%。但是, 未来杰发科技将从车载信息娱乐系统向车辆控制系统发展, 最终成为中国领先的汽车集成电路提供商。

表 4: 杰发科技现有芯片产品类型

项目	产品类型	用途
自有产品-主芯片	PND (便携式导航设备)	车载信息娱乐系统
	IVI AP (带碟)	
	IVI/DA AP (无碟)	
适配产品	GPS	车载导航定位
	Bluetooth	车载蓝牙电话语音

资料来源:公司年报, 国信证券经济研究所整理

杰发科技是一家 Fabless 公司, 其在芯片的产业链中, 仅负责芯片的设计, 而不负责芯片的生产。这种模式可以避免建立投资巨大、技术复杂的芯片工厂(一个晶圆厂的投入可达 30 亿美元), 而且可以让公司专注于芯片的开发, 对市场的变化更敏感更快响应, 因而更符合杰发科技的体量和定位。同样采用 Fabless 的公司有高通、联发科、Nvidia、拆分后的 AMD、ARM 等。与 Fabless 模式对应的是 IDM 模式 (Integrated Design and Manufacture), 代表公司有 Intel、Samsung 等。

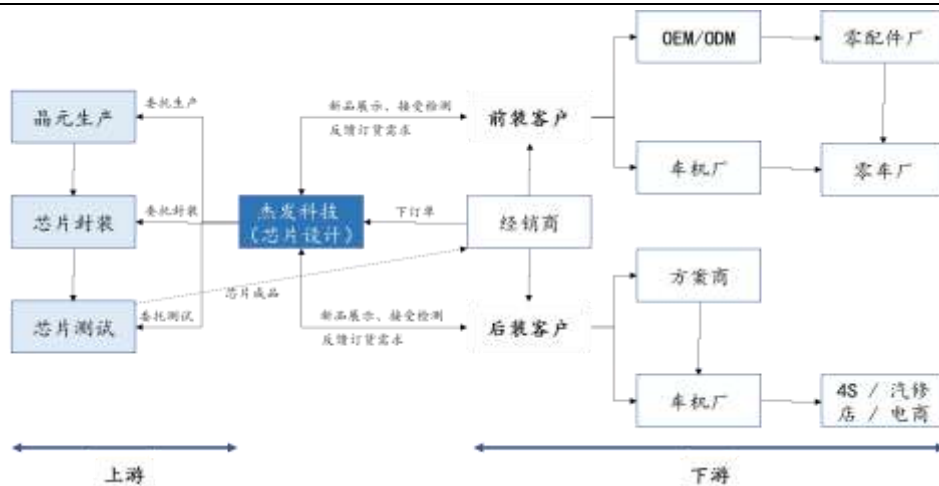
杰发科技当前的主要供应商可以分成三类:

1. 联发科;
2. 晶元生产厂: 台积电、联华电子;
3. 封装测试厂: 矽品精密、矽格股份、日月光、京元电。

芯片产业链中存在众多竞争者, 从事晶圆生产的厂商主要包括台积电、联华电子、三星、中芯国际、力晶、世界先进、富士通、华虹宏力等; 从事封装测试的厂商主要包括日月光、安靠、矽品精密、星科金朋、力成、长电科技、联合科技等。因此半导体供应商市场为商业导向、非垄断行业, 杰发科技不存在对供应商重大依赖。

杰发科技的主要客户是品佳股份和奇普仕, 均为电子元件分销商。

图 16: 杰发科技总体业务流程图



资料来源:《发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书(修订稿)》, 国信证券经济研究所整理

未来, 杰发科技将要在车载娱乐系统、音频功率放大器、车身控制单元、胎压监测系统这几个领域发力, 平均每年新研发 5~6 个新的芯片, 并借力四维图新的前装渠道对车商进行推广。一般来说, 前装芯片的研发至上市需要 3 年左右的时间, 后装芯片也需要 1 年左右的时间。

**图 17：杰发科技研发 Roadmap**

	2017				2018				2019			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Infotainment 车载娱乐系统	AC8237		AC8227L		AC8015				AC8025			
ADAS 高级辅助驾驶系统												
V2X 车与外界信息交互系统												
TPMS 胎压检测系统					AC5111				AC5121			
AMP 车用功放系统	AC7315				AC7325				AC7335			
BCM 车身控制系统	AC7815		AC7811		AC7825				AC7821			
新产品数	1	2	0	2	0	1	3	1	1	1	4	0

资料来源：公司中报业绩交流会，国信证券经济研究所整理

车载娱乐系统 Infotainment 是杰发科技目前的主导产品，其主打高集成度，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。杰发科技目前是该类芯片后装市场的领导者，并且正在向该类芯片安装量的主战场前装市场进军，其中，AC8237 芯片将成为杰发科技短期内的一个重要产品。我们认为，虽然此领域市场增长较缓（前装市场与新车销量直接相关），杰发科技的增长来自于夺取国外产品的市场份额，但杰发科技目前在该领域优势较大。

车载功放 AMP 指的是用于声音还原以及对车载音响的驱动的车载功率电子放大器，对于该领域，我们认为其与车载娱乐系统相似，即销量与新车辆直接相关，且抢夺的是已有市场份额。

在高级辅助驾驶系统 ADAS 领域及车与外界信息交互系统 V2X 领域，CES Asia 2017 上，杰发科技发布了 ADAS 芯片技术方案，该方案采用 64 位 4 核 A53 架构，内置硬件图像加速引擎，支持 2 路高清视频输出和 4 路高清视频输入，能同时支持高级车载影音娱乐系统全部功能和丰富的 ADAS 功能，同时，对于 ADAS 功能，该解决方案逐步将四维图新研发的 360° 全景泊车系统、车道偏移警示系统、前方碰撞警示系统、行人碰撞警示系统、交通标志识别系统、车辆盲区侦测系统、驾驶员疲劳探测系统和后方碰撞预警系统等算法在该芯片上优化实现。尽管如此，我们认为杰发科技的产品尚处在早期布局阶段。

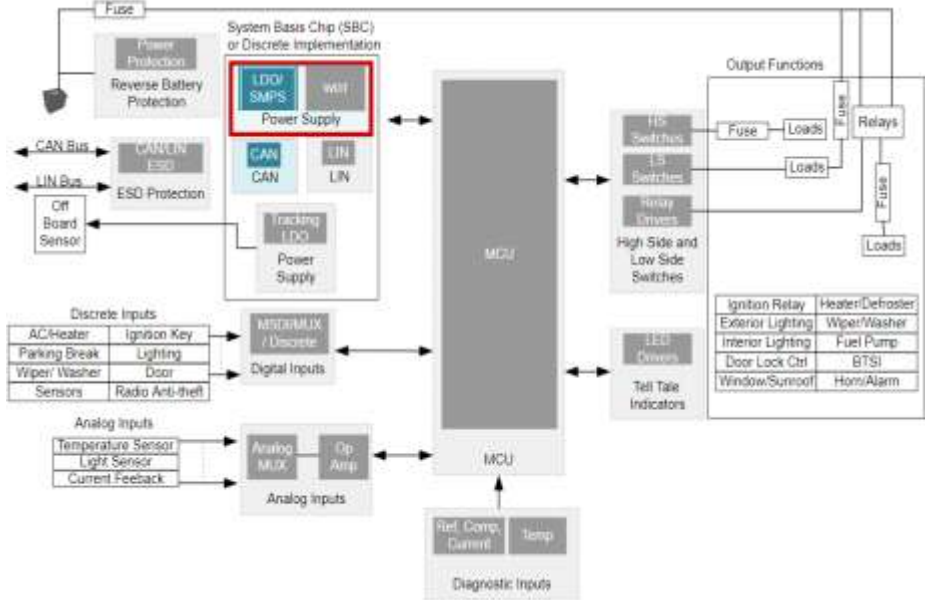
在胎压监测系统 TPMS 领域，杰发科技面对强大的对手英飞凌，英飞凌无论是技术、产品质量还是客户关系均对现在的杰发科技呈现较大优势；但是，随着国家要求 2019 年 1 月 1 日起所有新认证车强制安装 TPMS，2020 年 1 月 1 日起所有在产车强制安装 TPMS，TPMS 国产化替代（若有）将有一个快速的爆发期。

对于车身控制系统 BCM，其主要功能是采集驾驶员操作面前（包括：操作台，方向盘多功能按钮、传感器等）各种输入信息，之后通过采集上述信息，输出相应的控制输出（灯光、车窗、雨刷及清洗等），负载故障检测；及参与总线通讯，包括与其他控制器的控制信息交换，上报故障状态、接收控制指令等。杰发科技做的是 BCM 中的 MCU。一辆汽车只有一个 BCM，一个 BCM 一般只有



一个 MCU。一般来说，BCM 较为稳定，不同车型间 BCM 差异较大，因而 BCM 抗替代效应较强，直接切入不易。杰发科技的策略是从车载娱乐系统入手，之后切入 BCM 后装市场，最终走向 BCM 前装市场。

图 18: BCM 架构图，可以看到 MCU 处于中央地位



资料来源:德州仪器，国信证券经济研究所整理

### 第三级火箭：无人驾驶高精度地图开启未来之路

#### 无人驾驶需要传感器、高精度地图和算法

无人驾驶（又叫自动驾驶）车辆指的是一种具有感知环境的能力、不用人类参与操控而行驶的车辆。截止目前，尚未有真正意义的无人驾驶车辆出现。根据 SAE International 的分类，无人驾驶分为如下几个阶段（国信证券根据原版重新整理翻译）：

图 19: 无人驾驶分类

NHTSA级别	SAE 级别	名称	定义	转向/加减速操控者	驾驶周边环境监测	动态驾驶任务的后备支援	支持的驾驶模式
人类监测驾驶							
0	0	无自动化	人类全时驾驶，在行驶过程中可以得到警告或干预系统	人类	人类	人类	不适用
1	1	辅助驾驶	驾驶辅助系统利用关于驾驶环境的信息进行转向和加减速的一项操作，人类进行其他的驾驶任务	人类和系统	人类	人类	部分驾驶模式
2	2	部分自动驾驶	驾驶辅助系统利用关于驾驶环境的信息进行转向和加减速的多项操作，人类进行其他的驾驶任务	系统	人类	人类	部分驾驶模式
自动驾驶系统监测驾驶							
3	3	有条件的自动驾驶	在部分驾驶模式中，由自动驾驶系统完成所有驾驶操作，人类会响应系统的介入请求	系统	系统	人类	部分驾驶模式
4	4	高度自动化驾驶	在部分驾驶模式中，由自动驾驶系统完成所有驾驶操作，即使人类不响应系统的介入请求	系统	系统	系统	部分驾驶模式
4	5	完全自动驾驶	在所有驾驶模式中，只要人类能够驾驶，那么自动驾驶系统也能够进行全时驾驶	系统	系统	系统	全部驾驶模式

资料来源:SAE Internaitonal, J3016, 国信证券经济研究所整理

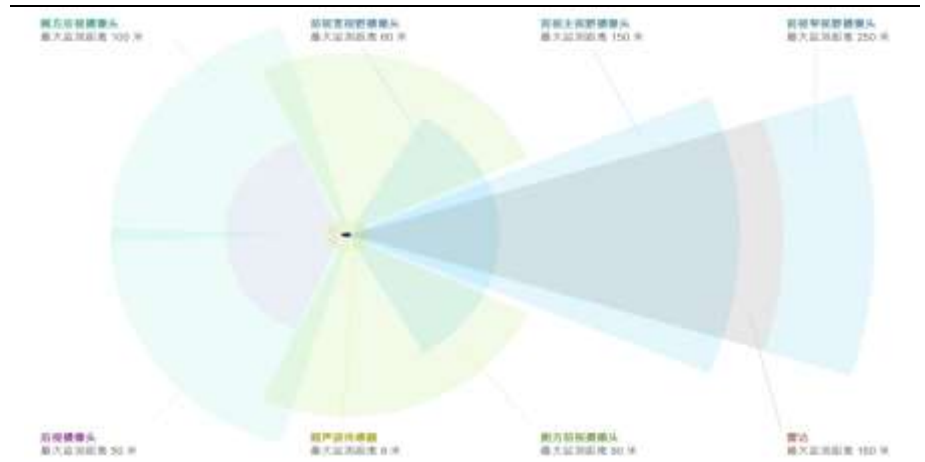
动态驾驶任务：包括转向、刹车、加速、注意路面等直接操作及对事件的应对、

决定何时变道、掉头、打信号等战术级任务，但不包括决定目的地和路径等战略级人物。

驾驶模式：指的是不同的驾驶场景，如高速公路并道，高速巡航，交通堵塞，校园内驾车等。

不难发现，自适应巡航属于 L1 驾驶（不控制转向但控制加减速），自动变道属于 L2 驾驶（同时控制转向和加减速），特斯拉可以自出控制转向和加减速，并且可以在一些情况下完成自动驾驶，但是需要人类对周围环境和系统提示保持关注，且需要人类在一些情况下介入驾驶，因而我们认为，其实现程度在 L2~L3 之间。

图 20: 特斯拉目前的无人驾驶传感器



资料来源：特斯拉官网

我们认为，让无人驾驶成为现实需要依赖三大技术：感知技术、实时的高精度无人驾驶地图及决策算法。

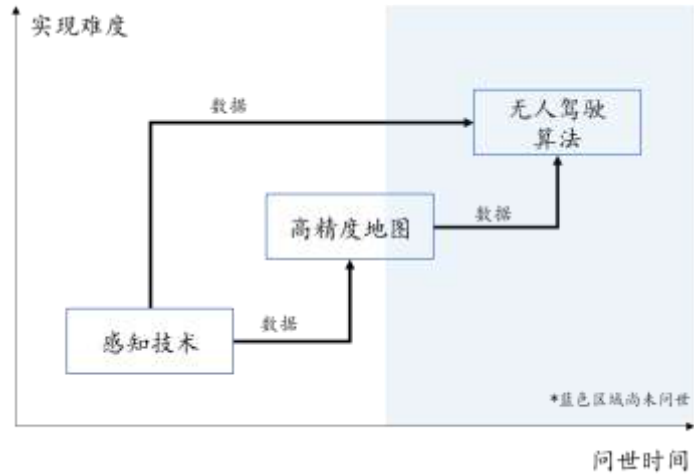
**感知技术：**无人驾驶车辆完成信息的搜集。L5 级别的无人驾驶，系统必须对周围环境有实时感知，才能实现不依靠人类驾驶。感知技术主要指的是传感器技术，及相应的处理软件。目前主流的传感器有视觉用的超声波传感器、摄像头和雷达和位置用的 GPS。GPS 技术已经十分成熟，但是受制于大气扰动及民用信号干扰，在不增设地面增强 GPS 基站的情况下，GPS 的最高精度只有 5m 左右，并不足以支撑无人驾驶。而对于视觉用传感器来说，超声波传感器价格便宜，但是距离很短；摄像头价格中等，但是需要解决复杂环境下（如反光、低照度等）影像识别的问题，测距精度靠算法并不可靠；雷达距离较远，测距精度很高，但是价格昂贵，难以加载在量产车上。尽管如此，随着高级辅助驾驶系统 ADAS 的多年来的广泛应用，感知技术领域较为成熟，主要的障碍是成本问题，距离无人驾驶应用标准不远；

**实时的高精度地图：**无人驾驶车辆需要了解自身的位置，及其周围的情况。尽管无人驾驶车辆已经有了感知技术，但是由于光波是直线传播的，因而其会受到各种物体的遮挡。同时，传感器作用距离较近，一般激光雷达最远也就几百米，摄像头在特殊路况下可能只有几米的有效视野（如前车扬尘、北京严重雾霾等），这在高速公路上提供不了足够大的缓冲，会造成很严重的安全问题。最重要的是，远距离高精度的传感器造价惊人，其所需配备的软件和处理器复杂度高，耗能严重，并且价格昂贵，因此，能够提供先验信息的、实时的高精度地图是必须的。一般而言，高精度地图有两大性能指标要求：1) 需要达到  $\pm 10\text{cm}$  的精度；2) 需要实时更新信息。高精度地图的成功的关键在于高效率、低成本

地完成信息的采集。

**无人驾驶算法：**无人驾驶车辆像人一样的驾驶。人们去参加驾驶学校并不是为了学习对道路的感知或者得到高精度地图，而是了解驾驶规则，并学会如何遵守规则，及如何打破规则。例如，中国的驾驶方式与美国的驾驶方式相去甚远。Mobileye CTO Amnon Shashua 认为，人类驾驶者的驾驶过程其实是一个“谈判”（Negotiate）的过程，人类的驾驶者通过观察，了解其他驾驶者的想法及情绪，并结合自身的需求做出判断及行动。这也是无人驾驶最难完成的一部分。

图 21：无人驾驶的三大技术要求



资料来源：国信证券经济研究所整理

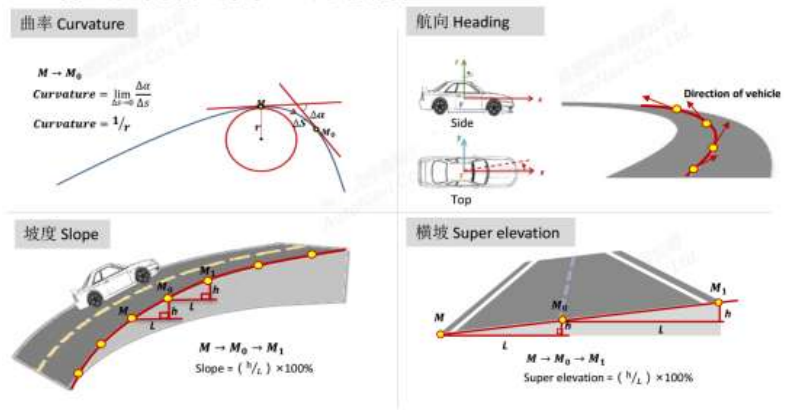
### 稳步发展，从传统地图到 ADAS 地图到 HAD 高精度地图

四维图新是中国最大、全球第三大的数字地图生产商。数字地图产品是四维图新核心业务之一。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。四维图新数字地图产品已全面覆盖所有高速公路，国省道，县乡道路，实现全国（含港、澳）所有城县村乡的无间断引导，POI 数量近 2000 万；采用全实地采集作业方式，保证数据可靠性；已先后通过 TS 16949 及 Automotive SPICE 等权威认证。针对全球客户的多样化需求，四维图新可以提供满足欧、美、日等全球客户的不同标准与规格的产品。

但是，随着免费的移动端导航对车载导航市场的挤压，及百度、阿里的强势入局（百度收购长地万方、阿里收购高德地图），传统地图等领域的盈利十分有限。我们欣喜的注意到，四维图新已经展开了 ADAS 地图及 HAD 高精度地图的布局。

ADAS 地图建立在传统导航地图上，与传统地图相比，其精度更高（达到米级），包含了较多的信息，如道路的曲率与坡度等，可以有效支持更多的应用场景（如上文提到的发动机实时调教）。一般来说，ADAS 可以应用于 L3 级别的自动驾驶。目前四维图新 ADAS 地图已经达到了 20cm 的精度，总覆盖里程达到 55 万公里。2017 年底，四维图新可以支持至少 20 个城市的高精度地图；2019 年，四维图新将完成全国高速公路道路 L3 级别高精度地图采集。

图 22: ADAS 地图包含多种信息



资料来源:高德地图, 网易, 国信证券经济研究所整理

HAD 高精度地图则在 ADAS 地图上更进了一步, 其精度达到 10cm 级, 同时增加了对地图数据的实时性的要求。HAD 高精度地图包含着细致到每个车道的坡度、曲率、航向、高程、车道线、限速、道路交通标志等信息。目前, 四维图新已经完成了 3 万多公里的高速公路 HAD 地图绘制。与传统地图相比, HAD 高精度地图的盈利模式也会有显著的改变。在传统导航地图时代, 图商卖的其实是地图的 license, 属于一次性收费, 之后的更新是免费提供的服务; 但是到了 HAD 高精度地图时代, 地图的实时性信息是不可或缺的, 因而图商会改为服务费的收费方式, 这会对收入的确认、收入在产品生命周期的分配产生较大影响。

四维图新的 FastMap 日更新产品在 2017H1 完成上线, 标志着四维图新向实时 HAD 地图迈进的一大步。四维图新 FastMap 是全球第一次实现地图的每日更新的产品, 其可以在当日内将移动端和在线平台收集到的新信息反映在地图上, 这对算法及服务器有着较高的要求。FastMap 的推出, 表明四维图新在传统地图领域跳出了同质化的竞争, 领先高德与百度一代, 也为 HAD 地图的实时化打下了坚实的基础。

图 23: 传统导航地图与自动驾驶地图的对比 1

	导航地图	智能驾驶地图
要素和属性	道路 POI——沙密POI禁止表达、重点POI必须表达 背景——国界、省界等行政区划边界必须准确表达	详细车道模型——曲率、坡度、横坡、航向、高程?限高、限重、限宽 定位地标和Feature图层
所属系统	信息娱乐系统	车载安全系统
用途	导航、搜索、目视	辅助环境感知、定位、车道级路径规划、车辆控制
使用者	人、有显示	计算机, 无显示
应对性要求	相对低, 人可以良好应对	高, 机器较难良好应对

资料来源: 未来汽车大讲堂-网易云课堂

图 24: 传统导航地图与自动驾驶地图的对比 2

传统导航地图	ADAS地图	自动驾驶地图
小	地图大小	大
低	采集成本	高
10m级	精确度	10cm级
月	信息更新速度	实时
高	人类可读性	无
低	价格	高
一次性	销售方式	服务费

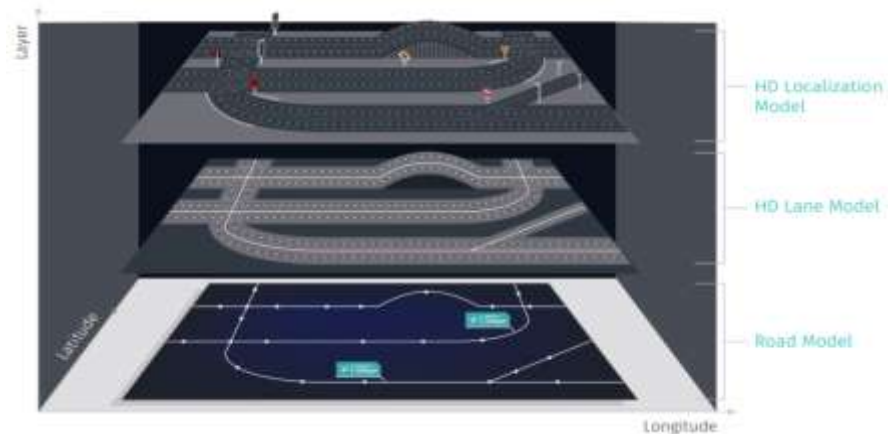
资料来源: 国信证券经济研究所整理

### 与 HERE 合作，强强联合推进 HAD 高精度地图建设

HERE 是世界领先的汽车导航电子地图服务商，其核心业务为通过其丰富的地图数据和核心的位置平台为汽车、消费者和企业客户提供位置服务和解决方案，其地图数据覆盖约 200 个国家，超过 4,600 万公里。2016 年底，四维图新公告，四维图新、Oriental Power（腾讯控股）及 Rocco 拟通过 SIWAY 收购 THERE Holding B.V. 所持 HERE International B.V. 10% 权益。四维图新和 HERE 的合作将在如下几个层面：

1. 通过合作研发，提升双方在高度自动驾驶（Highly Automated Driving）领域的研发进度，包括提升高精度地图的产品质量、共同针对客户进行测试开发以及众包地图领域等。
2. 四维图新将与 HERE 共同在中国建设并开展 HERE 全球位置服务平台的相关应用及服务。同时，双方共同开发基于面向车联网及物联网的传感器数据的大数据应用。
3. 共同开发车载信息娱乐系统软件解决方案。双方将通过共同开发的方式，探索更新的技术实现方式，加速开发迭代，致力于为全球客户提供优质、可靠的产品和解决方案。
4. 双方将整合各自的产品和服务资源，利用各自在全球和中国的市场力量，面向全球及中国本地客户，共同推广整合的产品及服务解决方案。

图 25: HERE 高精度实时地图构架



资料来源: HERE

2017年9月26日,四维图新发布消息,由于没有在审核期截止前得到海外监管机构对于本次交易的认可,四维图新将不再推进本次交易。但是,目前四维图新与 HERE 的全资子公司 HERE Solutions Singapore Pte. Ltd 已在北京成立合资公司北京图新瀚和科技有限公司,双方对合资公司的出资比例各为 50%。我们认为,四维图新与 HERE 的合作可以说是强强联合,尽管这次投资流产,但是 HERE 领先的技术将助力四维更好地应对国内百度和高德的咄咄逼人的竞争。

### 四维图新可以高效率、低成本地完成 HAD 高精度地图信息收集

HAD 高精度地图的数据可以分为两大类:静态数据与动态数据。静态数据指的是详细的车道信息等数据,动态数据指的是汽车周围 1km 的车况的数据、不同汽车在该路段的行驶数据及后续的道路更新数据。

对于静态数据来说,其采集方式可以分为两种:“众包”采集及专用采集车采集。“众包”采集指的是依赖大量量产车的车载摄像头及搭载的专用的低成本设备采集数据,之后将初步处理并高度压缩的数据发送至云端,由服务器进行拼接处理后形成 HAD 高精度地图。2017年6月,博世宣布荷兰图商 TomTom 达成合作,共同基于博世的雷达传感器研发高精度地图测绘系统。该传感器相较于摄像头传感器而言有更远的探测距离和更高的精度,能够作为之前摄像头传感器技术的补充,并能应对摄像头失效的恶劣天气。

图 26: 博世众包采集方案



资料来源:博世

专用采集车采集指的是用搭载有高精度激光雷达、高分辨率摄像头、差分 GPS 等专用采集设备的采集车,实地进行数据采集。专用采集车的造价较高,一般每辆车的成本高达几百万人民币。目前,四维图新拥有近 200 辆专用采集车的车队,每辆 HAD 专用采集车每天可以产生 320G+ 的数据量。值得注意的是,四维宣称,其每辆采集车的成本是 Google 采集车的 1/7。我们认为,采用“众包”模式,用低成本的传感器+云来生成 HAD 高精度地图的方式,考虑重复传输、重复处理、低精度 GPS 偏差纠正等原因,在国内其综合成本未必比用专用采集车的成本低。目前而言,专用采集车是更优、更安全的解决方案。

**表 5: 不同采集方法比较**

测绘方法	众包	专用采集车
精确度	低, 据称大规模后可以达到 cm 级, 但是尚未有案例)	高
成本	较低 (尚未大规模实用化)	很高
目前采用的厂商	丰田、特斯拉、博世	Google、Here、Tomtom、四维、百度、高德
测绘车辆	不同产商的不同量产车	专用采集车
采集工具	摄像头、低精度 GPS、低成本雷达	激光雷达、专用摄像头、差分 GPS
试用路况	现阶段只适用于简单路况	所有路况

资料来源:Wikipedia, 国信证券经济研究所整理

对于动态数据来说, 其采集必须采用“众包”模式。因此, 谁掌握了更大量的汽车入口, 谁就有这方面的优势。目前, 四维图新为特斯拉中国的独家导航地图商, 特斯拉使用的传统地图和 ADAS 地图均为四维图新提供。我们认为, 这份独占数据是十分宝贵的。通过学习无人驾驶先锋特斯拉的行驶数据, 四维图新可以更好地优化其地图产品。而借助腾讯的力量, 四维图新获得了滴滴每日上百万次的海量数据。综合四维图新的车联网布局, 其可以从商用车和乘用车上搜集大量的信息, 我们认为, 四维图新在动态数据的获取上在国内是有较大优势的。

总结一下, 四维图新拥有低成本的采集车, 拥有 FastMap 的技术储备, 拥有大量动态数据的入口, 再加上拥有深耕地图领域数十年所得来的宝贵工程经验, 我们可以得出结论, 四维图新在可以高效率、低成本地完成 HAD 高精度地图的信息采集工作。

## 盈利预测和投资建议

我们预测 2017~2019 年四维图新营业收入分别为 25.02 亿元、31.91 亿元、40.12 亿元, 同比增速分别为 57.8%、27.5%、25.7%。归母净利润为 4.07 亿元、5.13 亿元、5.92 亿元, 增速分别为 16.25%、16.08%、14.75%。对应 2017~2019 市盈率分别为 88.6 倍、70.2 倍、60.9 倍。

我们对四维图新的芯片和地图类业务两类业务进行估值。

以杰发科技 2017 年业绩预告为基础, 乘以目前 A 股芯片概念股 2017E 平均水平 PE (50x), 得出杰发科技价值 113 亿元。

地图类业务包括传统地图、车联网、HAD 高精度地图等大地图业务。由于四维图新在这部分的业务布局与 HERE 较为类似, 我们以四维图新入股 HERE 时公布的对 HERE 的估值 31 亿欧元为基础进行匡算, 进行了若干校准。具体步骤如下:

- 货币校准:** 将其转换为人民币价格;
- 商业范围校准:** 我们假设 HERE 覆盖非中国市场, 而四维图新只覆盖中国市场。我们用汽车市场销量的数据反推出两个市场的相对规模: 中国市场占全球市场的 1/3;
- 流动性校准:** 由于 HERE 并未上市, 四维图新对 HERE 的估值属于一级市场估值, 我们给予该价格 1.25x 流动性溢价;
- 二级市场估值水平校准:** 由于 HERE 若上市会选择在国外市场, 而国内市场的估值水平与国外市场不同, 我们按照 NASDAQ 的整体 PE 与国内 A 股 SW 计算机行业的整体 PE 进行了市场校准 (1.93x);

我们得出四维图新这部分业务的估值为 254 亿元。两者加总，我们认为四维图新的合理估值为 367 亿元。

四维图新的业务布局类似于三级火箭：传统导航业务市场优势明显，但是已经增长放缓，类似燃料耗尽的第一级火箭，其已经把四维图新推到了一个较高的高度；车联网业务和芯片业务接过传统导航业务的接力棒，就像刚刚点火的第二级火箭，将助力四维在未来一段时间内的增长；无人驾驶业务是公司的未来，就像是尚未点火的第三级火箭，其最终会将四维的市值推向一个非常高的轨道。我们判断商用车的车联网和芯片将推动四维图新的业绩在未来几年保持较快速增长，但是公司估值仍然比较高，考虑到四维图新在自动驾驶领域的未来布局和公司业务的稀缺性，给予公司“买入”评级。

## 风险提示

杰发科技的新产品进度存在不确定性的风险；传统导航地图存在价格下滑的风险；自动驾驶作为前沿性的技术存在技术路径不确定的风险。



## 附表：财务预测与估值

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2016	2017E	2018E	2019E		2016	2017E	2018E	2019E
现金及现金等价物	4636	2043	1103	1000	营业收入	1585	2502	3191	4012
应收款项	596	823	1049	1319	营业成本	367	712	948	1230
存货净额	152	143	190	244	营业税金及附加	14	25	32	40
其他流动资产	486	125	160	201	销售费用	113	163	207	253
<b>流动资产合计</b>	<b>5873</b>	<b>3140</b>	<b>2511</b>	<b>2780</b>	管理费用	1018	1307	1574	1952
固定资产	636	1066	1593	2159	财务费用	(27)	(50)	(24)	(0)
无形资产及其他	634	618	603	587	投资收益	20	20	20	20
投资性房地产	3846	3846	3846	3846	资产减值及公允价值变动	(36)	(23)	(23)	(27)
长期股权投资	46	56	65	75	其他收入	0	0	0	0
<b>资产总计</b>	<b>11035</b>	<b>8726</b>	<b>8618</b>	<b>9447</b>	营业利润	85	342	450	530
短期借款及交易性金融负债	0	0	0	695	营业外净收支	78	70	70	70
应付款项	112	215	296	397	<b>利润总额</b>	<b>164</b>	<b>412</b>	<b>520</b>	<b>600</b>
其他流动负债	3886	1259	786	494	所得税费用	47	107	135	156
<b>流动负债合计</b>	<b>3998</b>	<b>1474</b>	<b>1083</b>	<b>1586</b>	少数股东损益	(40)	(102)	(128)	(148)
长期借款及应付债券	0	0	0	0	<b>归属于母公司净利润</b>	<b>157</b>	<b>407</b>	<b>513</b>	<b>592</b>
其他长期负债	44	51	65	80					
<b>长期负债合计</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	现金流量表 (百万元)				
<b>负债合计</b>	<b>4041</b>	<b>1525</b>	<b>1148</b>	<b>1666</b>	净利润	157	407	513	592
少数股东权益	427	356	266	163	资产减值准备	28	(6)	12	15
股东权益	6566	6845	7204	7619	折旧摊销	126	108	140	181
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>11035</b>	<b>8726</b>	<b>8618</b>	<b>9447</b>	公允价值变动损失	36	23	23	27
					财务费用	(27)	(50)	(24)	(0)
关键财务与估值指标					营运资本变动	(359)	(2379)	(673)	(528)
每股收益	0.12	0.32	0.40	0.46	其它	(57)	(66)	(102)	(119)
每股红利	0.03	0.10	0.12	0.14	<b>经营活动现金流</b>	<b>(70)</b>	<b>(1913)</b>	<b>(86)</b>	<b>170</b>
每股净资产	5.12	5.34	5.62	5.94	资本开支	(352)	(540)	(686)	(775)
ROIC	2%	4%	5%	5%	其它投资现金流	(0)	(2)	(4)	(6)
ROE	2%	6%	7%	8%	<b>投资活动现金流</b>	<b>(374)</b>	<b>(552)</b>	<b>(699)</b>	<b>(790)</b>
毛利率	77%	72%	70%	69%	权益性融资	1	0	0	0
EBIT Margin	5%	12%	13%	13%	负债净变化	(11)	0	0	0
EBITDA Margin	13%	16%	18%	18%	支付股利、利息	(44)	(128)	(154)	(177)
收入增长	5%	58%	28%	26%	其它融资现金流	3411	0	0	695
净利润增长率	20%	160%	26%	15%	<b>融资活动现金流</b>	3300	(128)	(154)	518
资产负债率	40%	22%	16%	19%	<b>现金净变动</b>	2856	(2593)	(940)	(103)
息率	0.1%	0.4%	0.5%	0.5%	货币资金的期初余额	1779	4636	2043	1103
P/E	230.1	88.6	70.2	60.9	货币资金的期末余额	4636	2043	1103	1000
P/B	5.5	5.3	5.0	4.7	企业自由现金流	(533)	(2593)	(901)	(723)
EV/EBITDA	200.4	93.1	65.3	52.5	权益自由现金流	2867	(2556)	(883)	(28)

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

## 国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，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。

## 风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。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，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

**国信证券机构销售团队**

华北区 (机构销售一部)	华东区 (机构销售二部)	华南区 (机构销售三部)	海外销售交易部
<b>李文英</b> 13910793700 liwying@guosen.com.cn	<b>汤静文</b> 18602117915 tangjwen@guosen.com.cn	<b>邵燕芳</b> 13480668226 shaoyf@guosen.com.cn	<b>赵冰童</b> 13693633573 zhaobt@guosen.com.cn
<b>许婧</b> 18600319171 xujing1@guosen.com.cn	<b>张欣慰</b> 18701930016 zhangxinw@guosen.com.cn	<b>颜小燕</b> 13590436977 yanxy@guosen.com.cn	<b>梁佳</b> 13602596740 liangjia@guosen.com.cn
<b>王玮</b> 15901057831 wangwei3@guosen.com.cn	<b>梁轶聪</b> 18601679992 liangyc@guosen.com.cn	<b>刘紫微</b> 13828854899 liuziw@guosen.com.cn	<b>吴翰文</b> 18681572396 wuhw@guosen.com.cn
<b>王艺汀</b> 18311410580 wangyt@guosen.com.cn	<b>吴国</b> 15800476582 wuguo@guosen.com.cn	<b>赵晓曦</b> 15999667170 zhaoxxi@guosen.com.cn	<b>陈俊儒</b> 13760329487 chenjunru@guosen.com.cn
<b>陈雪庆</b> 18911132721 chenxueq@guosen.com.cn	<b>金锐</b> 13764958911 jinrui@guosen.com.cn	<b>简洁</b> 15823925035 jianjie1@guosen.com.cn	<b>邓怡秋</b> 15986625526 dengyiq@guosen.com.cn
<b>杨云崧</b> 18610043360 yangys@guosen.com.cn	<b>倪婧</b> 18616741177 nijing@guosen.com.cn	<b>牛恒</b> 17888837219 niuheng@guosen.com.cn	
<b>赵海英</b> 13810917275 zhaohy@guosen.com.cn	<b>林若</b> 15618987024 linruo@guosen.com.cn	<b>王灿</b> 13247504850 wangcan@guosen.com.cn	
<b>詹云</b> 15281619128 zhanyun@guosen.com.cn	<b>张南威</b> 13918188254 zhangnw@guosen.com.cn	<b>欧子炜</b> 18682182659 ouzw@guosen.com.cn	
<b>边祎维</b> 13521850202 bianyw@guosen.com.cn	<b>周鑫</b> 18621315175 zhouxin@guosen.com.cn		
	<b>丛明浩</b> 13162040999 congminghao@guosen.com.cn		
	<b>李杨</b> 17301786715 liyang10@guosen.com.cn		