

百花齐放才是春

2017年1月6日

投资要点

- ❖ **产业链：硬件先行，服务后发。**无人机分工业级和消费级两类，客户群是个人用户（toC）/企业和政府部门（toB&G）。工业级无人机产业链包括：（1）**硬件制造**：包括零部件、周边设备及整机制造，预计2020年国内工业无人机硬件市场规模130亿元，16-20年CAGR70%。（2）**服务**：商业模式未成型，包括飞行服务（应用/租赁/维修/金融服务）和培训服务（驾驶员培训/专业应用培训），未来市场规模260-400亿元；飞行服务仍以配套服务为主；培训市场爆发式增长，截至2016H1，持证飞手5047人，比上年全年+135.6%，仅占从业者的10%。
- ❖ **行业需求：多点开花，方兴未艾。**2016Q1-Q3无人机招标公告量季度增速88%，需求高增长。市场空间：农业植保>警用安防>电力巡检，成熟度：电力巡检>警用安防>农业植保。**农业植保**：截至2016年6月，国内植保机超5000架（2015年底2324架），无人机植保渗透率不足1%（日本50%），到30%时，年整机市场60-90亿元，服务市场180亿元；**电力巡检**：国网2015年采购300架巡线机（+488%），未来整机市场10-20亿元；**警用安防**：截至2015年11月配备近300架（+4倍），未来整机市场26-104亿。
- ❖ **竞争格局：百家争鸣，跑马圈地。**国内200家以上的企业布局工业级市场，重点领域是农业植保、电力巡检和警用安防等。主流企业存续期6-8年，市场较分散，绝大多数企业收入规模<5000万，个别企业已成长为细分领域领跑者（易瓦特、观典防务等），且行业拓展有加速趋势。新三板挂牌/待挂牌工业无人机企业超8家，2015年收入平均增速80%，营业利润分化大（两家亏损），整机业务毛利率40%以上，服务毛利率约70%。
- ❖ **发展趋势：品牌重要性凸显，服务市场打开。**（1）**跨行业拓展加速**：巡检/警用/航测等细分领域边界被打破，跑马圈地模式开启，B端客户采购方式以招标为主，品牌的重要性凸显；（2）**先发优势将是重要壁垒**：先行进入的企业在技术、经验、客户粘性等方面具备优势，随着壁垒的建立，品牌影响力将助力拥有出色技术积淀和应用经验的厂商高速增长；（3）**配套服务是重要竞争力**：“微笑曲线”右端的服务环节附加值更高，中短期看，配套服务成为企业的核心竞争力，长期看，应用服务环节市场空间上百亿。
- ❖ **风险因素**：低空开放政策不达预期，行业标准出台缓慢；企业应用领域拓展不达预期，业务单一、客户集中的风险。
- ❖ **投资策略**。未来三到五年行业发展逻辑是跨领域布局加速，品牌的重要性凸显，资本市场品牌背书+融资便利红利有助于企业拿到订单，优先推荐登陆资本市场的标的。建议从以下两条主线布局：（1）选择已经在细分领域建立优势的企业，先发优势助力企业进行跨行业拓展，如**易瓦特**（电力巡检龙头）、**观典防务**（禁毒领域垄断地位）等；（2）选择配套服务相对完善，有业务协同资源，获取订单能力强的企业，如**全丰航空**（母公司主营农药、化肥生产，农飞客对接服务），**臻迪科技**（佳讯飞鸿持股）等。未上市/挂牌公司建议关注大疆创新、极飞科技、科比特、北方天途等。

重点推荐公司财务指标

公司名称	市值（亿元）	收入（百万元）		净利润（百万元）		PE	
		2015	2016H1	2015	2016H1	2015	2016TTM
易瓦特	10.17	211.7	57.1	23.5	5.5	43	41
观典防务	11.6	60	51.2	25.7	24	45	34
全丰航空	0.9	30.7	--	6.4	--	14	--
臻迪科技	22	48.5	20.5	17.2	5.6	128	112

资料来源：Wind，公司公告，中信证券研究部整理。注：（1）截至2016年12月30日；（2）观典防务为做市转让，全丰航空市值按照最近一次融资（2015年5月）计算得出，其他公司均为协议转让价格



无评级（首次报告）

中信证券研究部

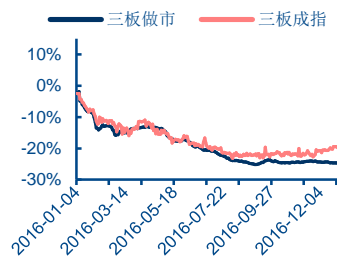
胡雅丽

电话：021-20262103

邮件：huyli@citics.com

执业证书编号：S1010510120019

相对指数表现



资料来源：中信数量化投资分析系统

相关研究

1. 新三板市场装备制造行业2017年投资策略——看装备制造之大势，乘无人机、新能源汽车之风……（2016-11-18）
2. 观典防务（832317）2016年中报点评——业绩维持高增长，无人机设备表现抢眼……（2016-8-25）
3. 北超伺服（831544）2016年中报点评——盈利能力提升，电主轴需求旺盛……（2016-8-19）
4. 易瓦特（834809）投资价值分析报告——全产业链布局的工业级无人机龙头……（2016-7-7）
5. 新三板市场工业板块2016年下半年投资策略——莫负春风劲，关注无人机等高科技行业……（2016-5-19）

目录

投资聚焦	1
投资逻辑	1
创新之处	1
风险因素	1
产业链：硬件先行，服务后发	2
硬件制造：飞控是核心，整机市场空间百亿级	3
服务：市场培育期，未来空间数百亿	6
历史及驱动因素：技术进步+资本支持，行业高速增长	8
历史：军用转民用，消费级大爆发，工业级增速加快	8
驱动因素：技术进步/资本支持/消费级影响力外溢	9
应用领域：多点开花，方兴未艾	14
农业植保：起步阶段，百亿级市场待挖掘	15
电力/警用/测绘：需求持续释放，整机市场近百亿	20
竞争格局：百家争鸣，跑马圈地	23
市场分散，部分企业突围	23
新三板助力企业发展	25
发展趋势：品牌重要性凸显，服务市场打开	27
趋势一：零部件技术不断进步，智能化趋势明显	27
趋势二：跨行业拓展加速，品牌重要性凸显	27
趋势三：配套服务是重要竞争力，应用服务市场逐步打开	28
趋势四：先发优势将是重要壁垒，未来几年马太效应显现	30
风险因素	31
估值分析及行业投资策略	31
估值分析：新三板相关标的具备较高安全边际	31
投资策略：按照两条主线配置	31
部分重点公司分析	33
易瓦特（834809）：全产业链布局的工业级无人机龙头	33
观典防务（832317）：工业级无人机翘楚，业务爆发在即	34
臻迪科技（837335）：领先的无人机&大数据服务提供商	35
全丰航空（839329）：专注于植保领域的无人机翘楚	36

插图目录

图 1：无人机分类	2
图 2：民用无人机系统构成	2
图 3：工业级无人机产业链结构图	3
图 4：飞控的发展历史	3
图 5：2014-2020 年中国工业级无人机硬件市场规模及预测	5
图 6：工业级无人机飞行行业服务环节构成	6
图 7：取得 AOPA 驾驶员合格证的人数	7
图 8：驾驶员合格证人数及构成	7
图 9：国内工业级无人机行业服务市场构成	8
图 10：无人机发展历史	9
图 11：无人机主要配件价格变动	10
图 12：全球无人机企业融资情况	10
图 13：全球无人机初创企业所处融资阶段分布（截止到 2015 年底）	11
图 14：近年来小型航空器出口总额及增长率	12
图 15：2016Q1-Q3 小型航空器出口地区分布	12
图 16：国内航拍无人机出货量预测	13
图 17：2016Q3 国内航拍无人机出货量市占率	13
图 18：电力供应行业员工年平均工资	13
图 19：人工/有人机/无人机电力巡线成本对比	13
图 20：工业级无人机市场形成的一般路径	14
图 21：2016 年工业级无人机招标数据	15
图 22：工业级无人机细分领域市场空间及成熟度	15
图 23：中国农业植保方式构成	16
图 24：中国植保无人机保有量	17
图 25：2013-2016H1 中国承包耕地流转面积	18
图 26：植保无人机行业生态构成	19
图 27：国家电网无人机巡检规划进度	20
图 28：2013-2015 年国家电网无人机采购数量	21
图 29：我国公安系统警用无人机配备情况	22
图 30：无人机与有人机测绘对比	23
图 31：无人机测绘发展历史	23
图 32：国内工业级无人机产业链地图	24
图 33：国内工业级无人机重点应用领域布局	24
图 34：2015 年各企业无人机业务收入	26
图 35：2015 年各企业无人机业务营业利润	26
图 36：2015 年各企业整机业务毛利率	26
图 37：2015 年各企业无人机业务收入	26
图 38：工业级无人机应用场景归类	27
图 39：工业级无人机行业微笑曲线	28

图 40: 农飞客覆盖区域	29
图 41: 农飞客线上运营模式	29
图 42: 农田管家发展历史	30
图 43: 工业级无人机行业壁垒	30

表格目录

表 1: 工业级与消费级无人机对比	2
表 2: 部分无人机参数对比	4
表 3: 工业级无人机机载设备	4
表 4: 无人机按机型分类	4
表 5: 国内工业级无人机硬件市场规模预测	5
表 6: 易瓦特无人机培训费用一览	7
表 7: 无人机培训市场规模估算	8
表 8: 部分布局无人机行业的企业	11
表 9: 大疆无人机产品迭代情况	11
表 10: 无人机主要应用领域	14
表 11: 人工植保与无人机植保对比	16
表 12: 2016 年发布的部分农业植保无人机	17
表 13: 植保无人机整机市场规模测算	17
表 14: 植保无人机服务市场规模测算	18
表 15: 植保无人机相关政策	19
表 16: 植保无人机补贴政策	19
表 17: 无人机电力巡检具体项目	20
表 18: 国网公司输电线路小型无人机巡线系统供应商资质能力专项核实结果	21
表 19: 无人机电力巡检整机市场空间测算	21
表 20: 警用无人机的主要用途	22
表 21: 警用无人机整机市场空间测算	22
表 22: 中国工业级无人机行业主要企业	25
表 23: 新三板工业级无人机企业融资情况	26
表 24: 工业级无人机主要客户	28
表 25: 众安保险多轴飞行器责任保险	29
表 26: 农分期无人机分期付款简要情况	29
表 27: 新三板工业级无人机企业估值情况	31
表 28: 一级市场并购标的估值情况	31
表 29: 相关公司财务信息	32
表 30: 易瓦特财务数据	33
表 31: 观典防务财务数据	34
表 32: 臻迪科技财务数据	35
表 33: 全丰航空财务数据	36

投资聚焦

投资逻辑

过去几年，消费级无人机市场爆发式增长，无人机影响力从 C 端向 B 端外溢，工业级市场需求加速释放，随着技术/配套服务逐步成熟，工业级无人机行业将进入高速增长阶段。我们对行业发展趋势判断如下：（1）未来几年，市场参与者跨行业拓展将加速，行业开启跑马圈地模式，由于 B 端客户主要通过招标的方式购买无人机，品牌的重要性凸显；（2）由于先行进入市场的企业在技术、经验、客户粘性等多个方面具备优势，所以先发优势将成为重要的行业壁垒；（3）中短期来看，配套服务成为企业的核心竞争力，长期来看，应用服务环节将逐步成长为上百亿的大市场。

未来三到五年行业的主要发展逻辑是企业跨行业布局加速，品牌影响力将成为获取订单的重要竞争力，资本市场品牌背书以及融资便利红利有助于企业拿到订单，因此我们优先推荐已经登陆资本市场的企业。具体的投资逻辑，我们推荐以下两条主线：（1）选择已经在细分领域建立优势的企业，先发优势+资本市场品牌影响力+资金支持将助力企业进行跨行业拓展，如易瓦特（电力巡线龙头）、观典防务（禁毒领域垄断地位）等；（2）选择有业务协同资源，配套服务相对完善，获取订单能力强的企业，如全丰航空（母公司主营农药、化肥生产，新安股份持股，由农飞客对接服务），臻迪科技（佳讯飞鸿持股）等；另外，未上市/挂牌公司建议关注大疆创新、极飞科技、科比特、北方天途等。

创新之处

第一，观点与市场不同。过去几年，消费级市场爆发式增长，大疆全球市场占有率达到 70% 以上，市场认为无人机行业几乎没有投资机会。我们认为，工业级市场在商业模式、市场格局、行业壁垒等方面都有别于消费级市场，目前市场集中度很低，行业需求正在加速释放，未来市场空间达数百亿，现在是很好的投资时机。

第二，从产业链和应用领域两个角度对市场规模进行测算并互相验证，得出到 2020 年我国工业级无人机硬件整机市场规模约 130 亿元，待市场进入成熟阶段后，未来服务环节市场规模在 260-400 亿元之间。

第三，采用跨市场的研究方法，首次全面梳理市场上主要的工业级无人机企业，提出部分企业已经完成“从 0 到 1”积累的观点，并且对相关标的融资情况进行了整理，得出新三板无人机行业企业估值低于一级市场的观点。

风险因素

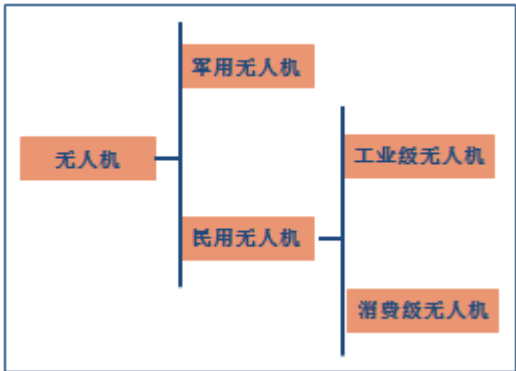
行业层面：民用无人机相关政策与市场预期不符合的风险，行业标准建立进程过于漫长的风险。

公司层面：中小企业业务过于单一、客户过于集中，导致业绩大幅波动的风险，企业产品研发、拓展应用领域不达预期的风险。

产业链：硬件先行，服务后发

民用无人机分为工业级和消费级两类。无人机可分为军用和民用两大类，根据客户群体的不同，民用无人机又可分为消费级和工业级两个类别，其中消费级的客户群体是个人用户（toC），而工业级的客户群体为企业及政府部门（toB&G）。无人机核心构成包括飞控系统、动力系统、通讯信息系统、载荷系统等，工业级无人机对各模块的技术较高。

图 1：无人机分类



资料来源：中信证券研究部绘制

图 2：民用无人机系统构成



资料来源：中信证券研究部绘制

工业级机载设备/机型种类多，技术要求高。工业级和消费级无人机的根本区别在于：前者是工具属性，后者是娱乐属性。因此，工业级无人机表现出以下特点：（1）由于应用场景更加多元，所以机载设备更加多样化；（2）客户对续航时间、载重等要求较高，因此飞控/动力系统等技术性能优于消费级，当然价格也较高；（3）机型方面，多种机型百花齐放，多旋翼、固定翼、无人直升机均有市场空间。

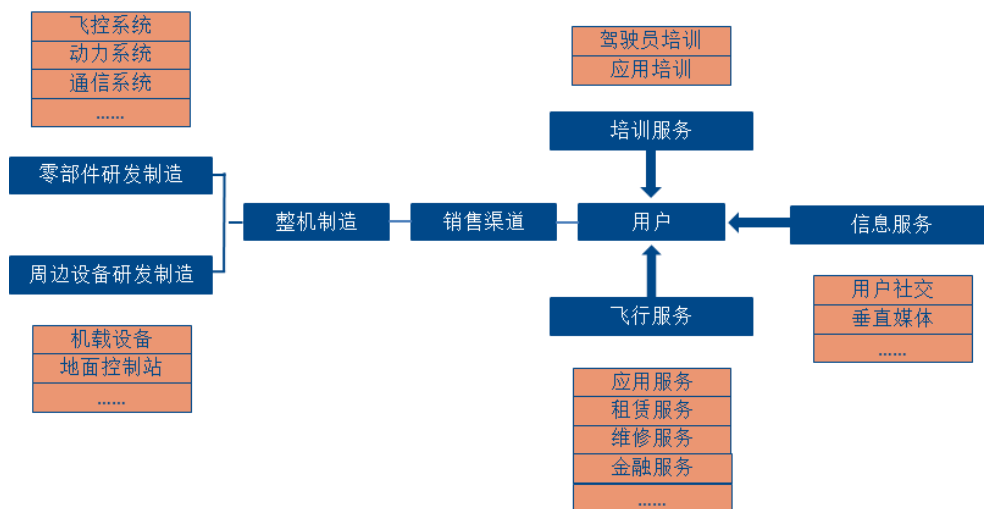
表 1：工业级与消费级无人机对比

	工业级	消费级
图示		
客户群体	企业及政府部门	个人用户
用途	工具，如电力巡检、警用、植保、测绘等	个人娱乐，以航拍为主
机型	多旋翼、固定翼、无人直升机等	主要是多旋翼
动力系统	油动、电动、燃料电池等	以电动为主
续航时间	较长，几十分钟到数小时不等	较短，10-25 分钟之间
载重	较大，几千克到几十千克不等	较小，1kg 以内
机载设备	多光谱成像设备、专业航测相机、喷洒装置等	以摄像、照相设备为主
机身外壳	碳纤维等复合材料	金属合金及塑料材质为主
飞行环境	相对恶劣的环境也可作业，具备较强的抗风、抗干扰等功能	相对温和的环境
起降方式	包括垂直起降、弹射式、手抛式等	以垂直起降为主
价格	数万元到上百万元	大多在 1 万元以下

资料来源：中信证券研究部整理 注：图片来源分别取自易瓦特和新疆官网

工业级无人机产业链包括以下环节：（1）零部件研发制造，主要包括飞控系统、动力系统、机身制造等；（2）周边设备研发制造，包括摄像机等机载设备、地面控制站等；（3）整机制造；（4）渠道销售；（5）培训服务，包括驾驶员培训和专业的应用培训等；（6）飞行服务，包括针对特定领域的应用服务以及租赁、维修服务等；（7）信息服务，由用户社交服务、垂直媒体等构成。

图 3：工业级无人机产业链结构图



资料来源：中信证券研究部绘制

硬件制造：飞控是核心，整机市场空间百亿级

飞控是核心部件，动力系统决定续航

无人机硬件制造主要由零部件、周边设备及整机制造组装三个环节组成。

零部件制造：包括飞控系统、动力系统、通信系统等内部模块以及机身外壳制造等，零部件是无人机整机的核心组成部分，直接决定无人机的飞行性能、续航能力、载荷大小以及操控性能等。

- **飞控决定飞行稳定性。**飞控系统即飞行管理与控制系统，是无人机的“大脑”，直接决定无人机的飞行性能，主要由控制计算机、传感器、导航设备、执行设备等组成，能够实现无人机的姿态控制等功能。飞控的发展历史经历了三个阶段，到 21 世纪以来，已经完全实现数字化，这也是消费级无人机爆发式增长的重要原因之一。

图 4：飞控的发展历史

第一阶段： 模拟式飞控	第二阶段： 数模混合飞控	第三阶段： 数字飞控
电子部件比较简单，以模拟计算机为主	数字计算机快速发展，外回路的自动驾驶仪功能开始依靠数字计算机来实现	飞控实现完全数字化，更加有利于模块化、标准化，开发设备具备通用性
20 世纪 50 年代-70 年代	20 世纪 70 年代-2000 年	21 世纪以来

资料来源：《基于 ARM 处理器的无人机飞行控制计算机设计》（张悦），

- **动力系统决定续航和负载能力。**无人机动力系统决定续航时间、负载等指标，主要包括电动和油动两类。目前消费级无人机基本全部装配锂电池，而工业级既有电动也有油动。中国作为全球最大的智能手机等电子产品消费国，拥有相当完备的电子产业链，电池在性能和价格方面均走在国际前列，这也是消费级无人机蓬勃发展的原因之一。由于工业级无人机具备工具属性，所以对续航时间、载重等的要求都要高于消费级无人机，所以从动力系统来看，除了电动之外，油动发动机在工业级无人机上的应用十分广泛，也有一些无人机开始配置燃料电池等高性能动力装置。

表 2：部分无人机参数对比

	大疆 PHANTOM 4 PRO	大疆 经纬 M600 Pro	易瓦特 EWZ110	全丰航空 3WQF120-12	臻迪 PowerQuadII	科比特 HYDrone-180 0
分类	消费级	工业级	工业级	工业级	工业级	工业级
最大续航时间	约 30min	6 块 TB47S 电池： 空载 32 min, 6 Kg 负载 16 min 6 块 TB48S 电池： 空载 38 min, 5.5 kg 负载 18 min	120min	满载 25min 空载 45min 特殊用途 2h	空载 50min 标准任务载重 40min 2.5Kg 任务载重 30min 满载 5Kg25min	273min
最大载重	--	6 千克	20 千克	18 千克	5 千克	5 千克
动力系统	电动	电动	油动	油动	电动	氢燃料混合动力系统
机型	多旋翼无人机	多旋翼无人机	多旋翼无人机	无人直升机	多旋翼无人机	多旋翼无人机
工作温度	0℃至 40℃	-10℃至 40℃	--	-20℃至 50℃	-20℃至 55℃	可在雨雪天、高寒地区、高温火场正常作业
尺寸	289.5*289.5*196mm	展开 1668 *1518 *727mm 折叠 437 *402*553mm	1999*1878*676mm	2130*700*670mm	786*786*535mm	--
价格	9999 元	32999 元	数万元到数十万元不等			

资料来源：各公司官网，中信证券研究部整理

周边设备制造：包括机载设备、地面控制站制造等，其中机载设备是无人机实现作业要求的重要组成部分，地面控制站则主要实现操控功能。工业级无人机的客户群主要是企业以及政府部门，目前主要用于电力巡检、新闻航拍、农林植保、警用安防等领域，是满足 B&G 端客户需求的工具，机载设备多种多样，包括红外、紫外等成像设备及专业航测相机等。

表 3：工业级无人机机载设备

设备分类	机载设备名称	应用领域
图像/视频设备	各类光学相机	航拍、航测等
探测/监测设备	红外成像仪、紫外成像仪、激光雷达等	电力/石油管道巡检、环保监测、警用等
植保设备	农药喷洒设备等	农林植保
其他	灭火设备、货物抓取工具、LED 灯等	消防、物流等



资料来源：中信证券研究部整理

整机制造：机型包括多旋翼、固定翼和无人直升机等。按照机型分类，无人机包括多旋翼、固定翼、无人直升机以及飞艇等。由于多旋翼可实现垂直升降、空中悬停等功能，对起飞条件的要求较低，操控也相对简单，因此消费级市场基本以多旋翼为主；另外，由于固定翼和无人直升机在续航、负载及抗风等方面具备优势，所以工业级市场表现出多旋翼、固定翼、无人直升机等多种机型百花齐放的情形。

表 4：无人机按机型分类

类型	特点
固定翼	<p>优点：续航时间长、载荷大。</p> <p>不足：起飞须助跑、降落须滑行，不能空中悬停。</p> <p>应用领域：军用、工业级民用。</p>



类型	特点
无人直升机 	优点：垂直升降、空中悬停。 不足：机翼结构复杂，维护费用高昂。 应用领域：军用、工业级民用。
多旋翼 	优点：可垂直升降、空中悬停、操控简单、结构简单。 不足：续航短、载荷小 应用领域：消费级、工业级民用，适合定点及小范围飞行。

其他机型：无人飞艇、无人伞翼机、仿生无人机

资料来源：易观智库，中信证券研究部

未来四年 CAGR70%，市场空间百亿级

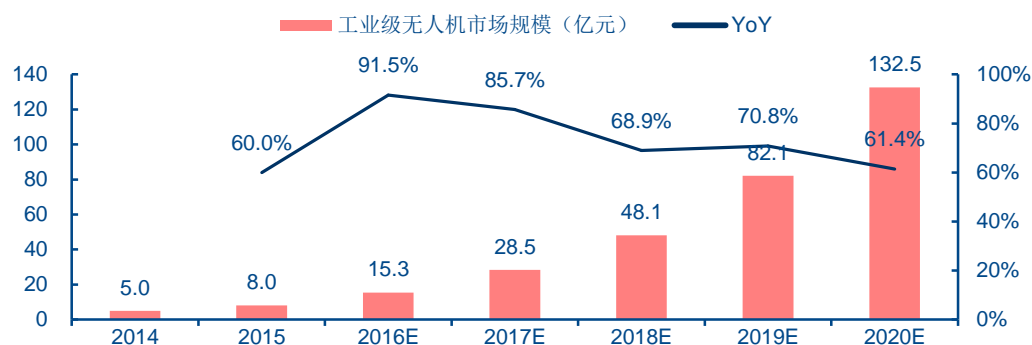
未来四年国内工业级无人机硬件 CAGR 约 70%。根据易观国际和宇辰网的统计数据，仅按照硬件口径测算，2014 年中国民用无人机市场规模约 15 亿元，2015 年为 24 亿元，根据调研我们假设过去两年工业级市场占比为 1/3，2014/2015 年国内工业级无人机硬件市场规模为 5/8 亿元左右。另外，我们假设 2016/2017/2018/2019/2020 年工业级市场占比在 38%/42%/45%/48%/50%左右，主要基于以下判断：（1）消费级红海市场已经成为共识，2016 年以来新推向市场的工业级产品明显增多；（2）根据我们的调研，工业级无人机厂商对未来几年的发展保持乐观；（3）农业、测绘、电力等行业客户需求持续向上；（4）2015 年大疆工业级产品销量占比在 20%左右，计划在未来三年内，工业级和消费级布局比例各占 50%。综合以上假设，计算得出 2020 年国内工业级无人机硬件市场规模为 132.5 亿元左右，16-20 年 CAGR 约 70%。

表 5：国内工业级无人机硬件市场规模预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E	2019E	2020E
民用无人机市场规模（亿元）	15	24	40.32	67.74	106.8	171	265
假设：工业级占比	1/3	1/3	38%	42%	45%	48%	50%
工业级无人机市场规模（亿元）	5.0	8.0	15.3	28.5	48.1	82.1	132.5
YoY		60.0%	91.5%	85.7%	68.9%	70.8%	61.4%

资料来源：易观国际，宇辰网，中信证券研究部预测 注：仅包括硬件，不包括服务等

图 5：2014-2020 年中国工业级无人机硬件市场规模及预测



资料来源：易观国际，宇辰网，中信证券研究部预测 注：仅包括硬件，不包括服务等

服务：市场培育期，未来空间数百亿

商业模式尚未成型，应用服务潜力巨大

无人机飞行服务包括针对特定应用领域的专业应用服务、租赁、维修服务等。由于目前整机市场比较分散，市场正处于用户培育阶段，应用服务、租赁服务等领域的商业模式还不够清晰，飞行服务大多由整机厂商配套提供。

- **应用服务：**总体来讲，目前无人机应用服务主要集中在航拍服务方面，竞争门槛较低，无法带来稳定的收入；而从长期来看，农林植保、国土测绘、影视拍摄、电力巡检、警用安防等领域的应用服务拥有巨大市场空间，**行业应用经验、飞手和无人机的数量和质量将会成为相关企业的核心竞争力。**
- **租赁服务：**相对于应用服务而言，租赁服务不需要大规模的飞手，壁垒在于高质量、大规模、全系列的工业级无人机产品。
- **维修保养服务：**工业级无人机的市场价格在几万到上百万不等，维修保养服务也拥有较大市场空间。
- **金融服务：**工业级无人机价格较高，与汽车类似，相配套的分期付款、保险等金融服务十分关键。目前市场上已经有一些机构提供相关的金融服务，能够解决“买不起”、“不敢飞”等问题。

图 6：工业级无人机飞行行业服务环节构成



资料来源：中信证券研究部绘制

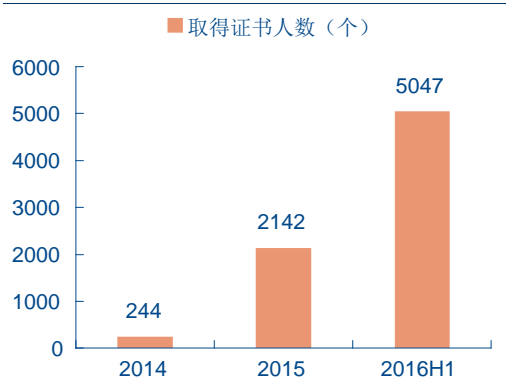
专业飞手稀缺，培训市场爆发式增长

无人机培训服务可分为考证培训和专业应用培训两个层面。就考证培训来看，法律法规并未对驾驶员执照的发证机关作出明确说明，一些相关机构所发的证书仅限于训练合格证。目前市场上认可度较高的是由 AOPA（中国航空器拥有者及驾驶员协会）认定的训练合格证。专业应用培训是针对特定应用场景的培训服务，比如农业植保、新闻航拍无人机培训等。

从短期来看，无人机培训市场还不够成熟，培训业务还不能为企业带来稳定的收入。但出色的培训实力能够支持其他业务的推广，比如整机制造企业可以为客户提供培训服务，从而带动无人机产品的销售。**从长期来看**，随着监管的完善以及应用市场的拓展，无人机培训将逐步实现商业化运作。

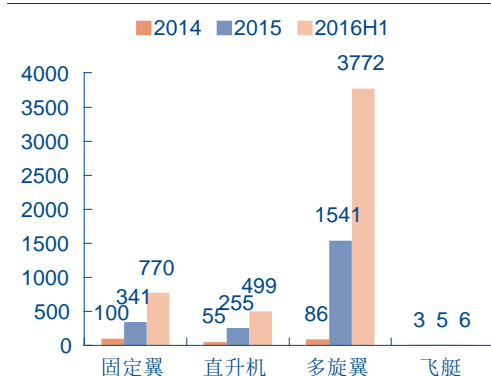
无人机培训服务前景广阔。AOPA 公布的资料显示，截至 2016H1，取得证书的人数继续爆发式增长，达到 5047 人，比去年全年增长 135.6%。我国目前无人机行业的从业者超过 5 万人，持有培训合格证的人数仅占 10% 左右，预计将来会有越来越多的人参与到“考证”大军中来。另外，从长期来看，未来随着无人机向细分行业的不断深化发展，培训机构将不再仅限于帮助驾驶员拿到相关合格证，而是更多地延伸到特定行业，诸如植保、航测、巡检的专项培训。

图 7：取得 AOPA 驾驶员合格证的人数



资料来源：AOPA，中信证券研究部

图 8：驾驶员合格证人数及构成



资料来源：AOPA，中信证券研究部

预计 2020 年我国工业级无人机培训市场规模约 20 亿元。根据我们的调研，每台工业级无人机至少需要 2 名操作人员；而目前无人机培训的市场价格大概在 1 万元-5 万元/人次，考虑到未来降价的可能性，我们假定培训费为 1 万元/人次。根据 EVTank 公布的数据，预计 2020 年销量将达到 29 万架，其中工业级无人机销量占比在 1/3 左右。经过估算得出，仅从工业级无人机层面来看，2020 年中国无人机培训的市场规模为 20 亿元左右。

表 6：易瓦特无人机培训费用一览

培训类别	收费标准（元/人）		课时
	驾驶员	机长	
精品班			
微型/轻型多旋翼	29800	39800	240
微型/轻型固定翼	39800	49800	240
微型/轻型直升机	39800	49800	240
备注：公司提供体验，发放服装、教材、包食宿、实操教员小班制。成绩优秀者可提供面试机会			
有基础班			
微型/轻型多旋翼	9800	12800	100
微型/轻型固定翼	11800	14800	100
微型/轻型直升机	11800	14800	100
备注：只接收有基础学员，学员入学须自带飞行器及相关设备，食宿自理。			
零基础班			
微型/轻型多旋翼	19800	24800	180
微型/轻型固定翼	29800	34800	180
微型/轻型直升机	29800	34800	180
备注：食宿自理			
教员班			
多旋翼无人机教员		29800	100
固定翼无人机教员		39800	100
无人直升机教员		39800	100
备注：该班只接受获得民用无人机机长签注的驾驶员合格证的学员报名，且飞行小时数在 200 小时以上。			

资料来源：易瓦特官网，中信证券研究部整理

注：该收费标准含有折扣

表 7：无人机培训市场规模估算

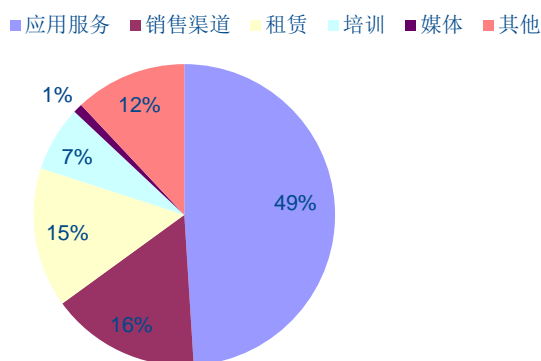
条件	数值	假定值
每台工业级无人机对应的操作人员	至少 2 人	2 人
无人机培训费用	1 万元-5 万元	1 万元/人
2020 年无人机销量	2020 年总销量为 29 万架	工业级无人机占比 1/3，约 10 万架
2020 年工业级无人机培训市场规模		20 亿元

资料来源：中信证券研究部估算

服务空间数百亿，应用服务潜力大

由于工业级无人机的 B 端市场属性，服务环节是市场的重要组成部分。（1）应用服务：由于无人机需要专业的飞手来操控，因此在农业、电力、航测等多个领域的应用服务空间很大，在植保领域已出现农飞客、农田管家等服务提供商，预计未来占到服务市场的 49%；（2）租赁服务：工业级无人机价格较高，所以租赁有望成为重要的运营手段；（3）培训服务：已有上百家企业提供无人机飞手培训服务，目前市场上认可度较高的是 AOPA（中国航空器拥有者及驾驶员协会）训练合格证，未来市场占到 7%；（4）其他服务：包括维保、金融服务、媒体资讯服务等。

图 9：国内工业级无人机行业服务市场构成



资料来源：宇辰网，中信证券研究部

服务环节市场空间有望超过 250 亿元。由于目前工业级无人机市场处于早期成长阶段，行业参与者绝大多数是硬件厂商，无人机服务仍然属于附属地位，由硬件厂商配套提供。随着市场需求的进一步释放，产业链各环节有望逐步清晰，无人机服务的重要性将不断提升。对标汽车、机器人等行业，通常服务环节的市场规模是整机硬件的 2-3 倍左右，预计待市场进入成熟阶段后，未来国内工业级无人机服务市场规模在 260-400 亿元之间。

历史及驱动因素：技术进步+资本支持，行业高速增长

历史：军用转民用，消费级大爆发，工业级增速加快

无人机的发展历史可以划分为四个阶段：

- **第一阶段：军事专用。**无人机于第一次世界大战期间诞生在军工领域，是在有人机基础上发展起来的，先后被用于靶机、侦查及情报探测、携弹打击等，在一战、二战及之后的朝鲜、越南、海湾战争中发挥了越来越重要的作用。相对于有人机，无人机具有成本低、体积小、机动性好等特点，美国、欧洲、以色列及中国等国家相继投入了大量经费研发无人机系统。

- **第二阶段：军用转民用。**进入 20 世纪中后期，无人机开始被用于非军事用途，无人机技术也逐渐向民用领域外溢。1983 年，日本雅马哈公司利用摩托车发动机研发出植保无人机，美国 NASA 等部门也积极开发无人机的非军事应用，中国在 20 世纪 80 年代将无人机用于航空测绘等领域。
- **第三阶段：消费级大爆发。**随着技术水平的进步，无人机硬件产业链的成熟度大幅提升，成本大幅下降，飞控等技术也取得了很大的进步，无人机具备了小型化、智能化、低成本等条件，消费级无人机很快出现在市场上。大疆成立于 2006 年，在十年内迅速成长为营收数十亿的公司，整个行业内拥入了上百家企业。
- **第四阶段：工业级增速加快。**以大疆为首的消费级无人机企业快速推动了整个民用无人机行业的发展，无人机的影响力也越来越广泛，电力、农业、警用等多个工业级领域需求开始加速释放。除了整机制造，无人机飞行服务、培训服务及垂直媒体等产业链环节的规模也快速增加。

图 10：无人机发展历史

第一阶段： 军事专用	第二阶段： 军用转民用	第三阶段： 消费级大爆发	第四阶段： 工业级增速加快
无人机起源于一战时期，先后被用于靶机、侦查、打击等	无人机进入民用领域，1983 年，日本雅马哈公司研发出植保无人机，美国、欧洲、以色列及中国也陆续有无人机执行非军事任务	整个电子产业链逐步成熟，成本下降，飞控等关键技术取得突破，消费级市场迎来大爆发。大疆自 2006 年成立以来，营收增长数百倍	无人机的影响力越来越广泛，在众多领域的需求加速释放，比如电力巡线、警用、农业等
一战时期 ——20 世纪 80 年代	20 世纪 80 年代 ——2006 年	2006 年之后	

资料来源：电子产品世界，中信证券研究部

驱动因素：技术进步/资本支持/消费级影响力外溢

过去十年，我国民用无人机行业显示出高速增长态势，特别是消费级市场迎来了爆发式增长的阶段，工业级市场的大规模应用大门正在开启。驱动因素包括：（1）飞控、动力系统等关键技术快速发展，产业化之门开启；（2）资本支持力度加强，竞争升温，产品迭代加速，消费级市场迎来大爆发；（3）人力成本上升，有人机成本居高不下，无人机影响力从 C 端向 B 端外溢，工业级市场需求加速释放。

驱动因素之一：技术进步，产业化大门打开

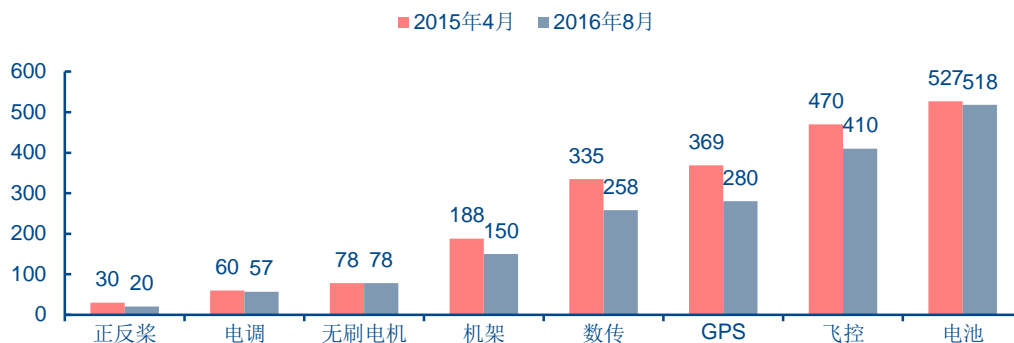
飞控、图传等技术取得突破。飞控系统即飞行管理与控制系统，是决定无人机飞行性能的核心构成，主要由控制计算机、传感器、导航设备、执行设备等组成，能够实现无人机的姿态控制等功能。图传即图像传输，现有的产品在传输距离、分辨率和延迟程度三个方面均有明显提升。近十年以来，随着技术的进步，飞控芯片、传感器、导航设备等多个模块的性能均快速提升，而且集成度的提升也使得体积变小、成本下降。

锂电池广泛应用。无人机动力系统决定续航时间、负载等指标，主要包括电动和油动两类。目前消费级无人机基本全部装配锂电池，而工业级既有电动也有油动。中国作为全球最大的智能手机等电子产品消费国，拥有相当完备的电子产业链，电池在性能和价格方面均走在国际前列，这也是消费级无人机蓬勃发展的原因之一。

机载设备和云台技术进步。机载设备在无人机应用过程中至关重要，目前主要的机载设备包括光学相机、红外/紫外成像设备等，在作业过程中，这些机载设备需要提供稳定而清晰的画面数据，云台技术的突破为民用无人机的广泛应用提供了可能。

类似于计算机从军用渗透到民用领域的路径，民用无人机的发展驱动力之一也是技术进步，无人机领域的摩尔定律趋势明显，中投统计的数据显示，从 2015 年 4 月到 2016 年 8 月，同一型号的无人机飞控、电池、GPS 等零部件价格均有下降趋势。

图 11：无人机主要配件价格变动（单位：元/件）

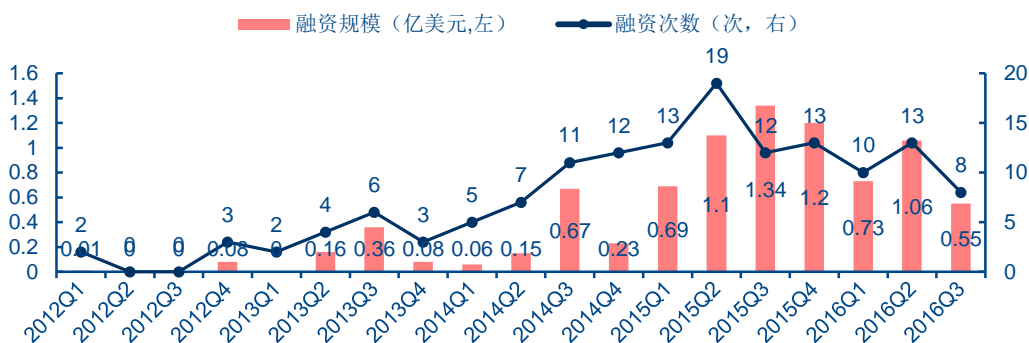


资料来源：中投顾问产业与政策研究中心，中信证券研究部 注：（1）正反桨参数为 1047 碳纤维（一对）；（2）电调参数为好盈 30A 铂金；（3）无刷电机参数为 X2212/kv1400；（4）机架参数为 DJI-F450；（5）数传参数为 915MHz 250mW；（6）GPS 参数为 APM 版本 NEO-M8N；（7）飞控参数为 APM2.6（带外置罗盘）；（8）电池参数为 5300mAh 14.8V。

驱动因素之二：资本支持，竞争升温，消费级市场大爆发

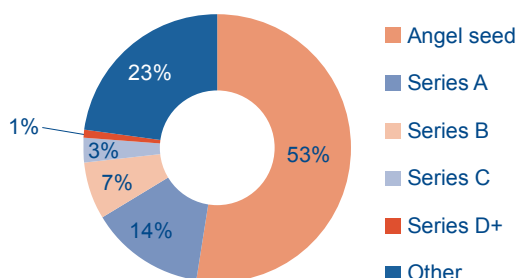
2014 年以来无人机行业融资规模和次数明显增加。CB Insights 发布的无人机行业融资数据显示，全球无人机行业 2016 年 Q3 有 8 次融资，发生金额为 5500 万美元，大疆在消费级领域地位稳固，其他竞争者的机会减少，因此消费级领域的融资规模和次数相对于 2015 年下滑明显。但从整体情况来看，自 2014 年以来，资本市场对无人机行业的支持力度明显高于 2014 年之前。

图 12：全球无人机企业融资情况



资料来源：CB Insights，中信证券研究部

图 13：全球无人机初创企业所处融资阶段分布（截止到 2015 年底）



资料来源：CB Insight，中信证券研究部

行业巨头争相布局，竞争明显加剧。过去三年，有大量企业涌入无人机领域，除了数百家初创型企业外，谷歌、Facebook、腾讯、小米、京东及国内上市公司海康威视、雷柏科技、德奥通航等企业均对无人机行业进行了布局，特别是英特尔、高通等芯片厂商的介入将对整个行业的格局产生重要影响。总体来看，民用无人机行业的竞争日趋激烈。

表 8：部分布局无人机行业的企业

公司	日期	具体情况
亚马逊	2013 年 12 月	推出 Prime Air 无人机快递计划
谷歌	2014 年 8 月	无人机项目 Project Wing，利用无人机送货
英特尔	2014 年 9 月	英特尔与美国无人机公司 3D Robotics 合作研发无人机芯片，投资 PrecisionHawk、昊翔等无人机制造商
雷柏科技	2015 年 1 月	投资零度智控，进入消费级无人机领域
沃尔玛	2015 年 6 月	进行包括快递到家、商品收集和仓库存储管理在内的无人机测试服务
高通	2015 年 6 月	高通全球发布了针对无人机的平台 Snapdragon Flight
Facebook	2015 年 7 月	推出无人机“天鹰”计划，使全球数十亿用户实现高速互联网接入
智慧能源	2015 年 9 月	投资国内无人机领先企业天津中翔腾航
海康威视	2015 年 10 月	发布雄鹰系列行业级无人机，可应用于目标侦查、空中巡逻等领域
腾讯	2016 年 1 月	与深圳零度合作推出全新的智能无人机“YING”（空影）
德奥通航	2016 年 1 月	投资国内农药喷洒无人机企业无锡汉和
小米	2016 年 5 月	推出两款无人机，一款是针对无人机航拍照片的 1080P 版机型，另一款是针对无人机航拍视频的 4K 版机型
京东	2016 年 6 月	在江苏宿迁正式开始无人机配送试运营，之后获得四个省份的飞行许可

资料来源：各公司网站，中信证券研究部整理

产品迭代加速，消费级市场爆发。大疆是消费级领域的绝对龙头，全球市场占有率在 70% 左右，后发进入厂商需要面对大疆品牌效应+产品迭代+降价策略的挑战。从大疆的产品图谱来看，其产品迭代速度明显加快，2016 年以来共推出 8 款产品（下半年 5 款），特别是 PHANTOM 系列的迭代体系已经形成，新品推出时上一代产品价格下调明显。由于市场竞争者不断涌入，消费级无人机产品迭代加速，消费者在价格和产品方面的选择性日趋丰富，市场进入爆发式增长阶段。

表 9：大疆无人机产品迭代情况

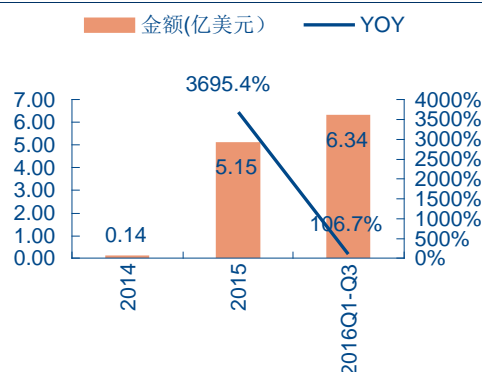
	型号	发布日期	分类	价格
PHANTOM4 系列	“御” MAVIC PRO	2016 年 9 月	消费级	¥6,499.00
	PHANTOM 4 PRO	2016 年 11 月	消费级	¥9,999.00
	PHANTOM 4	2016 年 3 月	消费级	¥6,999.00
	Phantom 3 4K	2016 年 1 月	消费级	--
PHANTOM3 系列	Phantom 3 Standard	2015 年 8 月	消费级	¥2,999.00
	Phantom 3 Professional	2015 年 4 月	消费级	¥4,999.00
	Phantom 3	2015 年 4 月	消费级	¥4,499.00

	型号	发布日期	分类	价格
“悟” INSPIRE 系列	Advanced			
	"悟" Inspire 2	2016 年 11 月	工业级&消费级	¥19,999.00
	"悟" Inspire 1 RAW (双控版)	2015 年 9 月	工业级&消费级	¥34,999.00
	"悟" Inspire 1 PRO	2014 年 11 月	工业级&消费级	¥26,999.00
经纬系列	M600 Pro	2016 年 11 月	工业级	¥32,999.00
	M600	2016 年 4 月	工业级	¥29,999.00
植保专用	MG-1S	2016 年 11 月	工业级/农业植保	¥42,000.00
	MG-1	2015 年 11 月	工业级/农业植保	¥52,999.00
开发者平台	经纬 M100	2015 年 6 月	专业应用的研究和开发，开发者可在 M100 上研发和测试全新的无人机软硬件解决方案	¥19,999.00
飞行平台	筋斗云 S900	2014 年 8 月	专业影视摄影，广告航拍飞行平台	¥7,999.00
	筋斗云 S1000+	2014 年 2 月	专业影视摄影，广告航拍飞行平台	¥9,999.00

资料来源：大疆官网，中信证券研究部

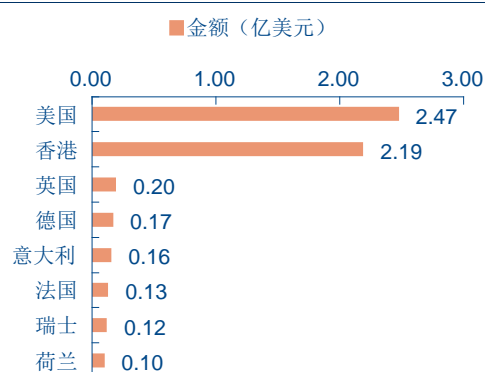
小型航空器 2016Q1-Q3 出口增长 106.7%，大疆出货量国内市场占有率 52%。我们梳理了小型航空器（名称为“飞机等航空器，空载重量≤2000kg”）出口数据，2016 年 Q1-Q3 出口金额达到 6.34 亿美元，同比去年 Q1-Q3 增长 106.7%，其中出口美国/香港金额达到 2.47/2.19 亿美元，欧洲地区出口金额相对分散。以上数据在一定程度上反映了消费级无人机的市场需求，2016 年前三季度，消费级无人机销量仍然保持高速增长。另外，IDC 的数据及预测显示，大疆出货量占有 2016Q3 国内航拍无人机市场的 52% 左右，预计 2016 年国内航拍无人机市场出货量在 48 万台左右，到 2020 年将增长至 576 万台，CAGR86.5%，市场空间在 250 亿元左右。

图 14：近年来小型航空器出口总额及增长率



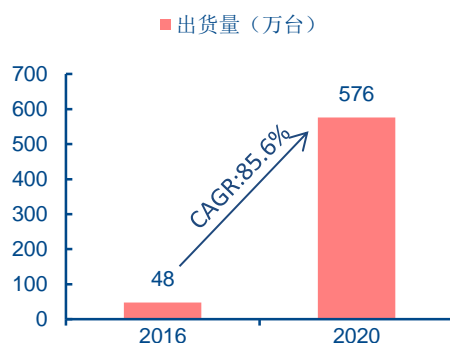
资料来源：海关信息网，中信证券研究部
注：商品名称为“飞机等航空器，空载重量≤2000kg”

图 15：2016Q1-Q3 小型航空器出口地区分布



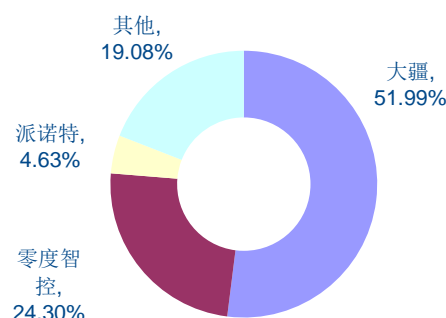
资料来源：海关信息网，中信证券研究部
注：商品名称为“飞机等航空器，空载重量≤2000kg”

图 16：国内航拍无人机出货量预测



资料来源：IDC（含预测），中信证券研究部

图 17：2016Q3 国内航拍无人机出货量市占率

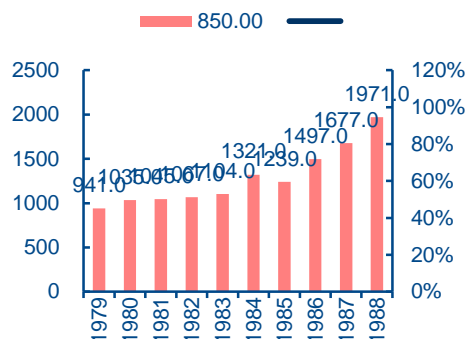


资料来源：IDC，中信证券研究部

驱动因素之三：无人机影响力从 C 端向 B 端外溢，工业级市场需求释放

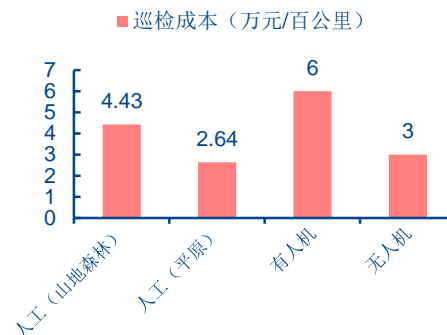
无人机在成本和效率等方面具备优势。作为一种新型工具，工业级无人机的市场主要来自三个方面：（1）由于无人机效率远高于人工，而且更适应“3D”（Dirty、Dull、Dangerous）环境下的工作，可以替代人工；（2）由于无人机的成本远低于有人机，而且使用灵活，可以替代有人机；（3）除此之外，还能开创出一些新的领域。以电力巡线为例，无人机巡线成本要低于山地森林地区人工巡线及有人机巡线的成本，而随着电力行业从业员工工资的不断上升，未来平原地区人工巡线的成本也将超过无人机巡线，无人机在巡线中渗透率将不断提升。

图 18：电力供应行业员工年平均工资



资料来源：国家统计局，中信证券研究部

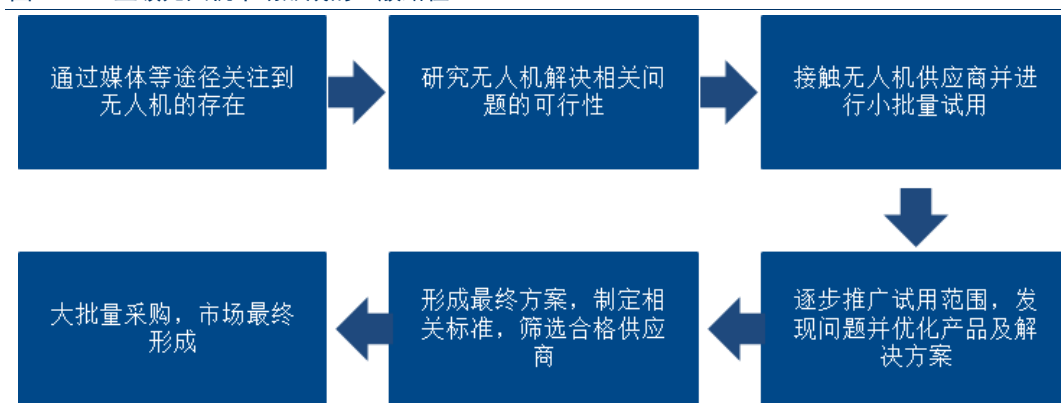
图 19：人工/有人机/无人机电力巡线成本对比



资料来源：新华网，中信证券研究部

无人机影响力提升，工业级市场需求逐步释放。事实上，早在 20 世纪 80 年代，国内就已经有无人机应用于测绘等领域，但工业级无人机的产业化要晚于消费级市场。过去几年，随着消费级无人机市场的爆发式增长，无人机的影响力不断提升，一些企业以及政府部门相继关注到无人机，并积极研究无人机在各自行业应用的可能性。

图 20：工业级无人机市场形成的一般路径



资料来源：中信证券研究部绘制

应用领域：多点开花，方兴未艾

工业级无人机应用场景广阔。无人机的应用场景十分广泛，消费级无人机主要应用于娱乐航拍领域，而工业无人机的应用场景更加多元。（1）航拍/航测类：包括影视、新闻航拍及测绘等多个方向；（2）巡检类：包括电力巡线/放线、石油管道巡检、环境保护等；（3）警用类：包括禁毒侦查、森林防护、警用安防等；（4）农业：应用于农业植保；（5）其他：包括物流、通信中继等。

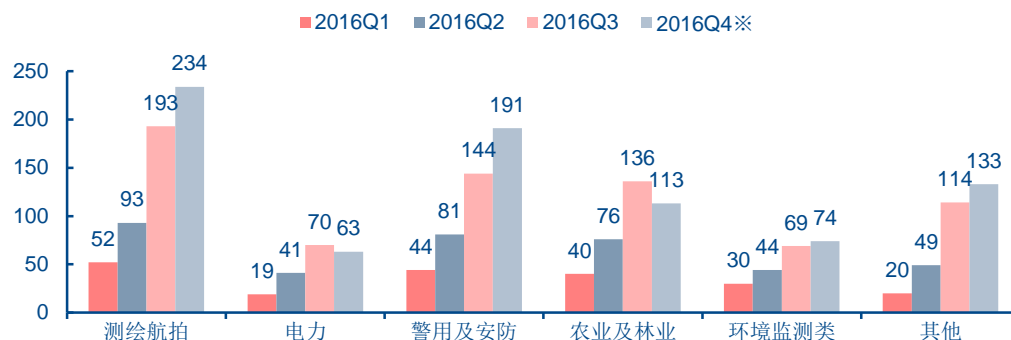
表 10：无人机主要应用领域

分类	应用领域	具体应用特点
航拍/航测类	娱乐航拍	以个人用户为主，满足用户的娱乐需求
	影视、新闻航拍	用工业级无人机进行航拍取景，在新闻航拍应用中保证新闻信息的实时性
	测绘	使用无人机进行基础测绘、土地资源调查等
巡检类	电力应用	用无人机携带摄像头、红外线传感器等设备，检查高效输电线是否有接触不良、漏电、过热、外力破坏等隐患；还可用于电网建设放线等
	石油管道巡检	对石油管道的密封性进行巡检，巡检效率高，极大降低劳动强度和提升安全性
	环境保护	通过多光谱设备等机载装置监测污染状况，适应环境污染的监管需求
	禁毒侦查	通过无人机侦查毒品种植区域，为监管部门提供数据
警用类	森林防护	无人机的巡护效率远远高于传统的人工巡护，能在短时间内完成原本需要多人进行的巡护工作，同时，运行成本也极为低廉
	警用安防	无人机遥感系统在紧急事件发生时可以发挥以下几个方面的作用：1、变革了事故现场勘查的方式。2、提升了事故现场勘查能力。3、提供了更加客观的实时信息
农业	农业植保	用于农林植物保护作业的无人机由飞行平台（固定翼、单旋翼、多旋翼）、GPS 飞控、喷洒机构三部分组成，通过地面遥控或 GPS 飞控实现喷洒作业，可喷洒药剂、种子、粉剂等
其他	物流	解决偏远地区的快递配送问题，通常配置路线规划系统
	通信中继、体育训练等	

资料来源：易瓦特公开转让说明书，中信证券研究部整理

工业级无人机招标放量明显。2016 年以来，工业级无人机需求继续维持高增速。招标是工业级无人机行业用户的主要采购手段，我们对中国招标与采购网的招标信息进行整理后显示，2016 年 Q1-Q3 无人机招标数量单季度平均增速高达 88%，从应用领域分类来看，测绘/航拍、警用/安防及农业/林业是招标数量较多的行业。

图 21：2016 年工业级无人机招标数据



资料来源：中国招标与采购网，中信证券研究部。注：2016Q4*指截止到 2016 年 12 月 20 日

电力巡检成熟度最高，农业植保市场空间最大。根据调研和测算，我国工业级无人机几个主流的应用领域：（1）市场空间最大的为农业植保，其次是航拍测绘、警用安防、环境监测及电力巡检；（2）市场成熟度最高的为电力巡检，其次是航拍测绘、警用安防、环境监测，目前成熟度最低的为农业植保领域。由于应用领域较多，下文仅对农业植保、电力巡检和警用安防三个细分场景进行详细分析。

图 22：工业级无人机细分领域市场空间及成熟度



资料来源：中信证券研究部绘制

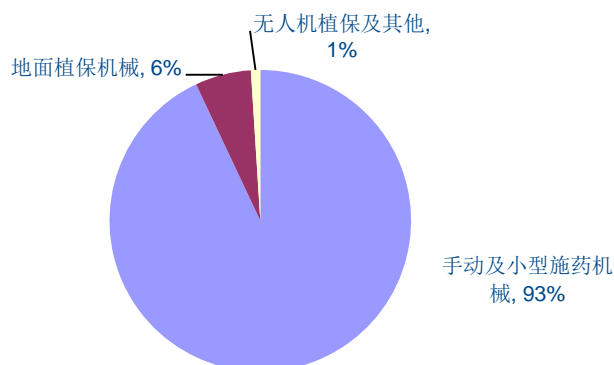
农业植保：起步阶段，百亿级市场待挖掘

未来市场需求每年数百亿

无人机在农业领域的应用包括植保、播种、监控等，但考虑到技术、市场接受度等，目前主流的应用方向还是在植保方面。

无人机将成为重要的植保机械。目前我国植保机械以手动和小型喷雾机为主，占比达到 93%，拖拉机等地面植保机械为 6%，无人机植保占比不到 1%，而日本和美国航空植保面积占总耕地面积的 50%以上。综合考虑土地集中度等实际情况，无人机将成为我国重要的植保机械。

图 23：中国农业植保方式构成



资料来源：无人机网，中信证券研究部

表 11：人工植保与无人机植保对比

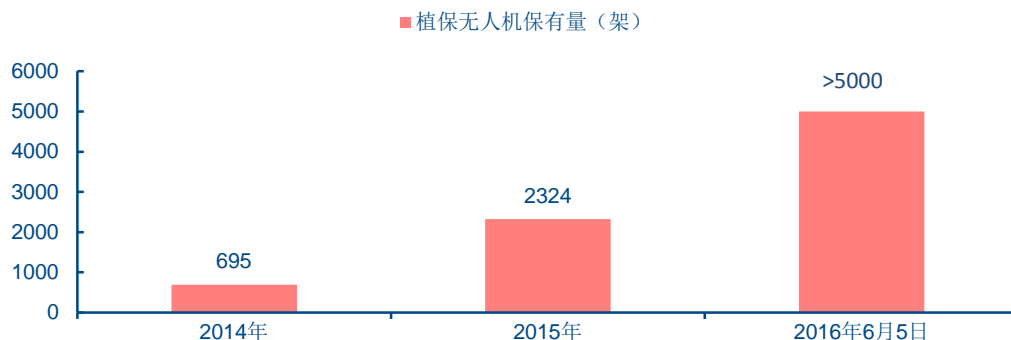
	人工喷洒	无人机作业
效率	10-20 亩/天/人	300-400 亩/天/机
作业费用	20 元/亩/次以上	8-15 元/亩/次
用药量	农药和水使用量较大	比人工节水 90%，节省农药 30%以上
精度及效果	容易漏喷或重复喷洒	大多可规划线路，覆盖效率高
其他	人工存在中毒可能性	安全性高；准备工作多等

资料来源：艾森博路演资料等，中信证券研究部根据调研信息整理 注：作业费用仅计算常见农作物，经济作物除外

- **效率高。**通常来讲，传统的人工喷洒效率为 10-20 亩/天/人，而目前市场主流的无人机的喷洒效率为 1-3 亩/分钟，按照每天作业 4-5 小时计算，一台无人机一天可作业 300-400 亩左右，效率远高于人工植保。
- **作业费用低。**根据市场现状，人工喷药的费用每亩每次在 15-20 元以上，而无人机植保作业的费用为 8-15 元/亩/次（由作业难度决定，仅计算常见农作物，经济作物费用更高）。而且，从趋势来看，人工喷药的费用在不断提升，而无人机植保费用还有下降空间。
- **用药精准，效果好。**人工喷洒会出现漏喷或者重复喷洒的问题，消耗的农药和水更多，而无人机可以规划线路进行喷洒，施药更加精准，效果更好，比人工节水 90%、节省农药 30%以上。
- **安全性高。**人工喷药会出现施药人员中毒的现象，而无人机作业时几乎不会出现该现象，安全性更高。

近两年我国植保无人机行业快速发展。根据农业部发布的数据，2015 年我国植保无人机保有量为 2324 架，同比 2014 年增长 234%，截止到 2016 年 6 月 5 日，保有量超过 5000 架，是 2015 年的两倍之多。另外，目前国内工业级无人机生产厂商超过 300 家，其中有一半以上涉足植保无人机领域，产品型号达到 178 个。

图 24：中国植保无人机保有量



资料来源：农业部，中信证券研究部整理

2016 年植保无人机产品迭代速度加快。2016 年以来，多家企业陆续发布了新款植保无人机。从机型来看，包括电动多旋翼/单旋翼及油动单旋翼，电动无人机续航时间在 10-25min 左右，油动无人机在 25min 以上，药箱容量普遍在 10-20L 左右，最大作业效率为 6-10m/s。总体来讲，2016 年植保无人机行业产品迭代速度明显加快，机型愈发多样化。

表 12：2016 年发布的部分农业植保无人机

	高科新农	安阳全丰	极飞	大疆	天途	汉和
型号	德美特—H360	3WQF120-12	P20-2017	MG-1S	天农 M6E	水星一号
机型	电动单旋翼	油动单旋翼	电动多旋翼	电动多旋翼	电动多旋翼	电动单旋翼
续航时间	连续喷雾 15min	25-45min	--	10-24min	10-26min	20min
药箱容量	20L	12L	6/8/10L	10L	--	20 公斤
喷幅	10 米	5-8 米	1.5-3 米	--	--	--
作业高度	距农作物顶端 0.7-3m	2-4 米	1-10 米	--	2-4 米	--
作业效率	3-8m/s	约 2 亩/min	1-8m/s (80 亩/h)	8m/s	10m/s	6m/s (40 亩/架次)
价格	--	--	裸机 4.85 万元/架	4.2 万元/架	标准款 39999 元/架	--
发布日期	2016 年 3 月	2016 年 5 月	2016 年 10 月	2016 年 11 月	2016 年 11 月	2016 年 11 月

资料来源：各公司官网等，中信证券研究部整理 注：价格来源于发布会等，可能因配套的设备和服而不同，仅供参考

植保无人机整机年市场规模约 60-90 亿元。目前全国耕地面积约 20 亿亩，假设：（1）未来植保无人机渗透率达到 5/10/20/30/50%；（2）每亩每年施药次数 3 次；（3）作业速度为 1 亩/min；（4）无人机平均寿命 400h；（5）电动/油动无人机价格为 5/20 万元/架；（6）电动/油动无人机市场占比分别取 80%/20%、60%/40%、50%/50%三种情形。计算得出未来不同渗透率情形下植保无人机整机年市场规模，我们取渗透率为 30%的情形（日本无人机植保渗透率在 50%左右），未来每年整机市场规模在 60-90 亿元左右。

植保无人机服务年市场规模约 180 亿元。和整机市场规模测算类似，假设：未来植保无人机渗透率达到 5/10/20/30/50%；（2）每亩每年施药次数 3 次；（3）每亩费用 10 元/亩。计算得出不同渗透率情形下植保无人机服务年市场规模，同样取渗透率为 30%的情形，未来每年服务市场规模在 180 亿元左右。

表 13：植保无人机整机市场规模测算

全国耕地面积		20 亿亩				
	假设：植保无人机渗透率	5%	10%	20%	30%	50%
植保无人机作业面积（亿亩）		1	2	4	6	10
	假设：每亩每年施药次数	3 次				
	假设：作业速度	1 亩/min				
每年作业总时长（亿小时）		0.05	0.1	0.2	0.3	0.5
	假设：无人机平均寿命	400h				
	每年需要无人机数量（万架）	1.25	2.5	5	7.5	12.5
市场占比：电动 80%/油动 20%	电动无人机数量（万架）	1	2	4	6	10

市场占比：电动 60%/油动 40%	油动无人机数量（万架）	0.25	0.5	1	1.5	2.5
	电动无人机数量（万架）	0.75	1.5	3	4.5	7.5
市场占比：电动 50%/油动 50%	油动无人机数量（万架）	0.5	1	2	3	5
	电动无人机数量（万架）	0.625	1.25	2.5	3.75	6.25
	油动无人机数量（万架）	0.625	1.25	2.5	3.75	6.25
假设：电动无人机价格		5 万元/架				
假设：油动无人机价格		20 万元/架				
电动 80%/油动 20%		10	20	40	60	100
电动 60%/油动 40%	每年市场空间（亿元）	13.75	27.5	55	82.5	137.5
电动 50%/油动 50%		15.625	31.25	62.5	93.75	156.25

资料来源：宇辰网等，中信证券研究部测算

表 14：植保无人机服务市场规模测算

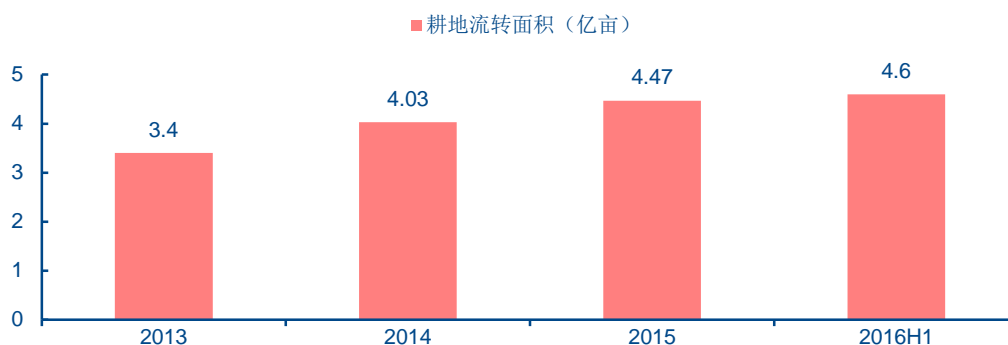
全国耕地面积						20 亿亩
	假设：植保无人机渗透率	5%	10%	20%	30%	50%
植保无人机作业面积（亿亩）		1	2	4	6	10
	假设：每亩每年施药次数					3 次
	假设：每亩费用					10 元/亩
每年市场空间（亿元）		30	60	120	180	300

资料来源：宇辰网等，中信证券研究部测算

土地流转+农药零增长+政策支持，植保无人机行业持续高速发展

土地流转有助于农业无人机的推广。近几年，我国耕地流转面积快速增长，根据农业部的统计数据，截止到 2016 年上半年，全国承包耕地流转面积达到 4.6 亿亩，超过承包耕地总面积的 1/3，国内经营耕地面积在 50 亩以上的规模经营农户超过 350 万户。另外，截止到 2016 年 10 月底，依法登记的农民合作社达到 174.9 万家。总体来讲，土地流转有助于实现农业经营的规模化，有助于无人机在农业领域的应用推广。

图 25：2013-2016H1 中国承包耕地流转面积



资料来源：农业部，中信证券研究部整理

植保无人机有助于实现农药使用量零增长目标。根据全国农技中心标准信息处公布的数据，2016 年我国病虫草鼠害发生面积近 63 亿亩次，比上年减少 10.8%，防治面积 76 亿亩次，同比减少 9.8%。但是，农药产量微增，2016 年 1-8 月，累计生产化学农药 249.17 万吨，比上年同期增长 1.96%，杀菌剂同比增长 2.22%，除草剂同比增长 6.23%，农药使用量零增长任务依然艰巨，而植保无人机的推广有助于实现精准施药，可节省农药。

政策支持植保无人机发展，多个省份地区出台补贴标准。2013 年以来，从中央到地方的多个政策文件均对植保无人机表现出支持的态度。另外，河南、福建和江西三个省份出台了购置植保无人机的补贴政策，珠海、扬州等地级市也提出了相关的补贴标准。总体来看，政府部门对植保无人机行业的支持力度在增强，但由于相关标准的缺失，植保无人机仍然未被列入农用机械范畴。

表 15：植保无人机相关政策

发布时间	文件名称	内容简介
2016 年 1 月	《关于落实发展新理念加快农业现代化实现全面小康目标的若干意见》	大力推进农业现代化，必须着力强化物质装备和技术支撑，着力构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系
2015 年 2 月	《到 2020 年农药使用量零增长行动方案》	淘汰传统喷洒工具，推广新型高效植保机械，包括固定翼飞机、直升机、植保无人机等现代植保机械
2014 年 6 月	《河南省 2014 年农作物秸秆综合利用机械和农用航空器购置累加补贴方案》	重点突破植保机械化的技术制约，注重发挥财政累加补贴政策的引导作用，充分调动农民购买使用秸秆综合利用机械和农用航空器的积极性
2014 年初	《关于全面深化农村改革加快推进农业现代化的若干意见》	加强农用航空建设
2013 年	《超低空遥控器飞行植保机》地方标准——湖南省	该标准的制定有利于推动低空飞行器应用于农业植保，对促进农业现代化具有重大意义
2013 年	《关于加快推进现代农业植物保护体系建设的意见》	鼓励有条件地区发展无人机、直升机和固定翼飞机

资料来源：宇辰网，中信证券研究部

表 16：植保无人机补贴政策

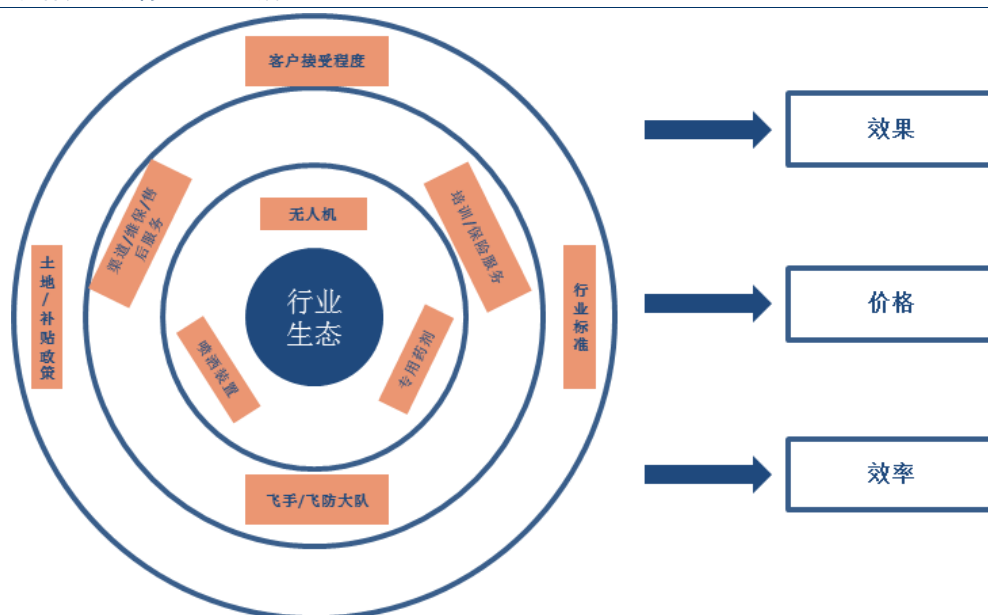
省份地区	政策
河南省	2014 年提出：农机购置补贴 1/3，专项资金补贴 1/3。2015 年印发《河南省 2015-2017 年农业机械购置补贴实施指导意见》和《河南省农用航空器购置补贴试点方案》，共 7 家企业 15 款植保无人机产品入选
福建省	2015 年：根据载药量不同省级补贴 2-3.6 万/台
江西省	2016 年发布《江西省 2016 年粮食适度规模经营补贴方案》：对新型经营主体购无人植保机进行补贴，按所购买设备资金的 50% 予以补助，不论购买机型和台数的多少，单个经营主体本项目最高补贴不超过 20 万元。
珠海市	无人机植保作业按照 20 元/亩标准进行补贴
扬州市	购买无人机进行喷防总额的 50%
宁波市	植保无人机进入《农机购置补贴方案》
孝感市	对购置农用植保无人机进行专项资金补贴

资料来源：各政府相关网站，中信证券研究部整理

行业生态待完善，飞防应用是关键

我国植保无人机行业仍然处于起步阶段，行业生态仍待完善，技术层面、应用层面及行业层面还有不少问题需要解决，在防治效果、价格及作业效率三个方面还有较大的提升空间。

图 26：植保无人机行业生态构成



资料来源：中信证券研究部绘制

技术层面：无人机飞行的稳定性还不够，行业参与者技术实力良莠不齐；喷洒装置是植保无人机的关键构成，目前大部分厂商对喷洒装置的重视程度还不够；药剂应当与整机和喷洒装置相匹配，很多通用药剂并不一定适用于植保无人机，需要研发专用的飞防药剂。

应用层面：无人机只是工具，飞手的作用同样重要，目前成规模的飞防大队仍然稀缺；培训、保险及维保服务仍然不足。

行业层面：行业标准缺失，导致市场准入门槛过低，而且不利于政策出台；农户培育力度还需要加强。

电力/警用/测绘：需求持续释放，整机市场近百亿

电力巡检试点进行中

电力巡检是工业级无人机的主要应用领域之一。无人机在电力行业的应用主要包括：（1）电力巡检，利用无人机对输电线路及塔杆的异常情况进行巡查；（2）电网建设，在特殊情况下利用无人机放线完成线路施工工作；（3）故障处理，利用无人机清理线路上的塑料等杂物。从目前的应用情况来看，巡线是无人机在电力行业的主要用途。

表 17：无人机电力巡检具体项目

类别	序号	任务内容	任务载荷需求
宏观巡检	1	线路通道变化情况：缺陷分布情况、输电线路附近建筑及其他电力设施变化、塔基附近地形变异等	可见光摄像机、可见光数码相机
	2	标示牌、指示牌及警示牌的完好情况	
	3	塔基及塔架锈蚀、变形计塔架上异物覆盖等情况	
	4	防震锤脱落、底线放电间隙变化情况	
微观巡检	5	绝缘子裂损、金属零件锈蚀、脱落及变形等情况	红外热像仪、紫外成像仪
	6	绝缘子老化情况	
	7	导线接续管和耐张管异常发热情况、电缆及绝缘子放电情况	

资料来源：南方电网科研院，中信证券研究部

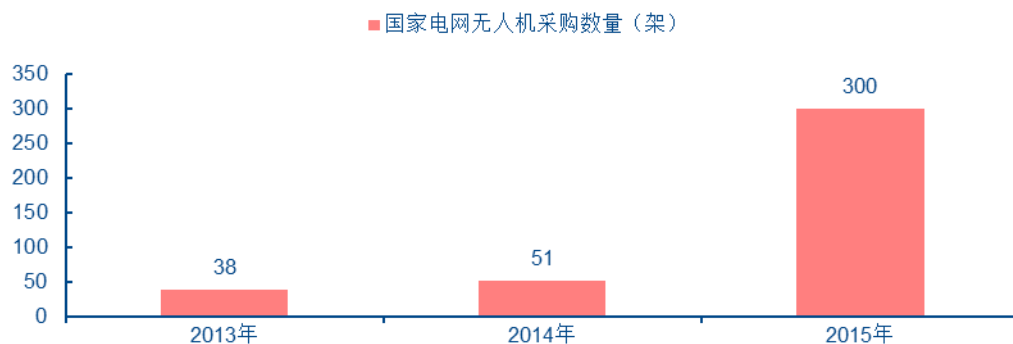
无人机巡检在电力行业逐步推进。国家电网自 2009 年 1 月起开始着手研究无人机在电网巡检领域的应用，试点工作于 2013 年正式启动，2014 年 6 月发布了《架空输电线路无人机巡检作业技术导则》，2016 年上半年进行供应商资质能力核实工作，并于 2016 年 6 月份公布了通过审核的 7 家供应商。从采购情况来看，2013 年 10 月，国网完成第一批 27 套小型多旋翼、2 套固定翼和 9 套中型无人机巡检系统的配置工作；2014 年 7 月底，第二批 51 套各型无人机巡检系统招标采购工作告竣；根据科博会信息，2015 年国家电网采购了近 300 架无人机代替人工巡线。另外，国网无人机培训工作也已经逐步展开。此外，南方电网方面也在积极探索无人机电力巡线模式的可行性。

图 27：国家电网无人机巡检规划进度



资料来源：国家电网官网等，中信证券研究部整理

图 28：2013-2015 年国家电网无人机采购数量



资料来源：北极星电力网等，中信证券研究部整理

表 18：国网公司输电线路小型无人机巡线系统供应商资质能力专项核实结果

序号	公司名称	注册资金 (万元)	2015 年签订合同额 (整机, 万元)
1	湖北易瓦特科技股份有限公司	5087	3332
2	佛山市安尔康姆航空科技有限公司	517.139	2061.65
3	天津航天中为数据系统科技有限公司	3000	1714.5
4	南京开悦科技有限公司	1000	1260.28
5	天津中翔腾航科技股份有限公司	563.0731	1142.61
6	咸亨国际(杭州)航空自动化有限公司	800	1059.13
7	亿嘉和科技股份有限公司	5000	N/A

资料来源：国家电网公司电子商务平台，中信证券研究部整理

我国输电线路总里程约 120 万公里，假设：（1）无人机巡线渗透率 30%/50%/80%；（2）无人机每年巡检 25 次；（3）每小时巡检 20 公里；（4）单机每年飞行时间 150 小时；（5）每台无人机价格 15-25 万之间。通过计算得出，不同渗透率对应的电力巡检无人机需求量为 3000/5000/8000 架，整机市场空间至少 4.5-7.5/7.5-12.5/12-20 亿元。

表 19：无人机电力巡检整机市场空间测算

输电线路总里程		120 万公里		
无人机巡线渗透率		30%	50%	80%
假设：		每年巡检 25 次		
假设：		每小时巡检 20 公里		
假设：		单机年飞行时间为 150 小时		
需求量 (架)		3000	5000	8000
假设：		每台无人机价格 15-25 万		
整机市场空间 (亿元)		4.5-7.5	7.5-12.5	12-20

资料来源：中信证券研究部测算

警用安防需求高速增长

警用无人机主要应用于交通管理、消防及禁毒等细分领域。（1）交通管理：可以迅速传递事故现场的画面，对交通疏导工作提供情报支持，还可以统计重要地段的交通流量等；（2）消防：可以发现热源，获取火灾现场的信息，还可以参与小范围的灭火工作；（3）禁毒：可以对疑似毒品种植区域进行侦查，还可参与打击工作等。

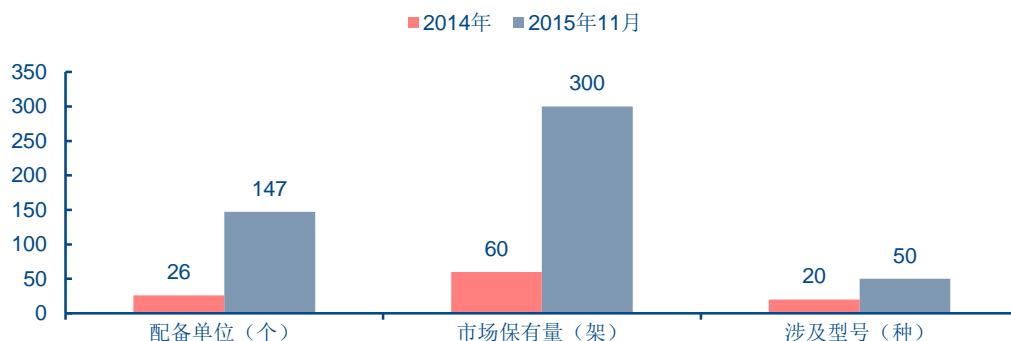
表 20：警用无人机的主要用途

细分领域	具体应用
交通管理	(1) 航拍事故现场，画面实时传送；(2) 疏通道路，快速到达拥堵现场，协助疏导工作的展开；(3) 交通流量统计，捕捉重要地段的交通流量信息等
消防	(1) 发现热源，通过搭载红外设备提前发现热源或者火灾后扫描热区；(2) 获取现场信息，为人工灭火提供情报；(3) 参与小规模灭火，控制火情等
禁毒	(1) 获取相关地理信息，通过数据比对发现毒品种植区域；(2) 为打击毒品种植提供情报等

资料来源：《中国民用无人机市场分析及前景预测（2016 版试发行）》（宇辰网），

警用无人机需求高速增长。根据公安部警用航空管理办公室的统计，截止到 2015 年 11 月，我国一共 147 个实战单位配备了近 300 架警用无人机，涉及 50 种型号，而 2014 年的保有量为 60 架左右，2008 年仅配备了 10 架左右。另外，2016 年上半年，公安部层面警用装备采购中心发布了《2016 年警用无人机协议供货招标采购项目》，协议采购固定翼、无人直升机和多旋翼三种机型。总体来看，警用无人机的需求呈现高速增长态势。

图 29：我国公安系统警用无人机配备情况



资料来源：公安部警用航空管理办公室，中信证券研究部整理

我国警用无人机整机市场空间数十亿。我国省级/地级/县级行政区分别有 34/334/2854 个，假设：(1) 省级/地级/县级行政区分别配备警用无人机 20/5/1 架；(2) 无人机单价 50-200 万元。计算得出我国警用无人机整机市场空间为 26-104 亿之间。

表 21：警用无人机整机市场空间测算

	数量	假设：配备数量（架）	配备总量（架）
省级行政区	34	20	680
地级行政区	334	5	1670
县级行政区	2854	1	2854
假设：无人机价格		50-200 万元	
整机市场空间		26-104 亿元	

资料来源：中信证券研究部测算

无人机是高精度测绘的重要工具

无人机在高精度测绘领域具备优势。在精度测绘领域，目前主要依靠有人机来作业，随着工业级无人机技术的逐步成熟，未来无人机将成为高精度测绘领域的重要工具之一。无人机与有人机相比，优势包括：(1) 无人机飞行高度在 1000 米以下，可以在阴天获取云下数据；(2) 在紧急情况下，无人机可依靠地面交通运输到作业区域，而有人机因为体型较大导致灵活性不足；(3) 价格方面，无人机要比有人机低 1-2 个数量级。

图 30：无人机与有人机测绘对比

测区面积	<ul style="list-style-type: none"> • 无人机：小面积测绘，1000平方公里以内 • 有人机：大面积测绘
飞行高度	<ul style="list-style-type: none"> • 无人机：1000米以下 • 有人机：一般在1000米以上
作业环境	<ul style="list-style-type: none"> • 无人机：可在阴天作业，获取云下数据 • 有人机：阴天作业受限
紧急作业	<ul style="list-style-type: none"> • 无人机：比较灵活，可以用汽车等运送到飞行区域 • 有人机：机动性差，紧急情况空域申请受限，地面交通运送效率太低
价格	<ul style="list-style-type: none"> • 无人机：较低，最低数万元 • 有人机：价格较高

资料来源：志趣网，中信证券研究部整理

工业级无人机在测绘领域的应用进程分为四个阶段：（1）2000 年以前，由于无人机软硬件还不成熟，在测绘领域的应用较少；（2）2000-2007 年，随着整机技术的不断成熟，进入试用阶段；（3）无人机测绘遥感的精度和形式能够逐步满足业务需求；（4）软件系统逐步成熟，无人机测绘开始大量应用。

图 31：无人机测绘发展历史

2000 年以前	2000-2007 年	2008-2010 年	2010 年之后
软硬件不成熟，应用较少	飞行平台逐步成熟，开始逐步试用无人机测绘	无人机测绘遥感的精度和形式逐步能满足业务需求	软件系统逐步成熟，无人机测绘开始大量应用

资料来源：中国测绘科学研究院，中信证券研究部整理

竞争格局：百家争鸣，跑马圈地

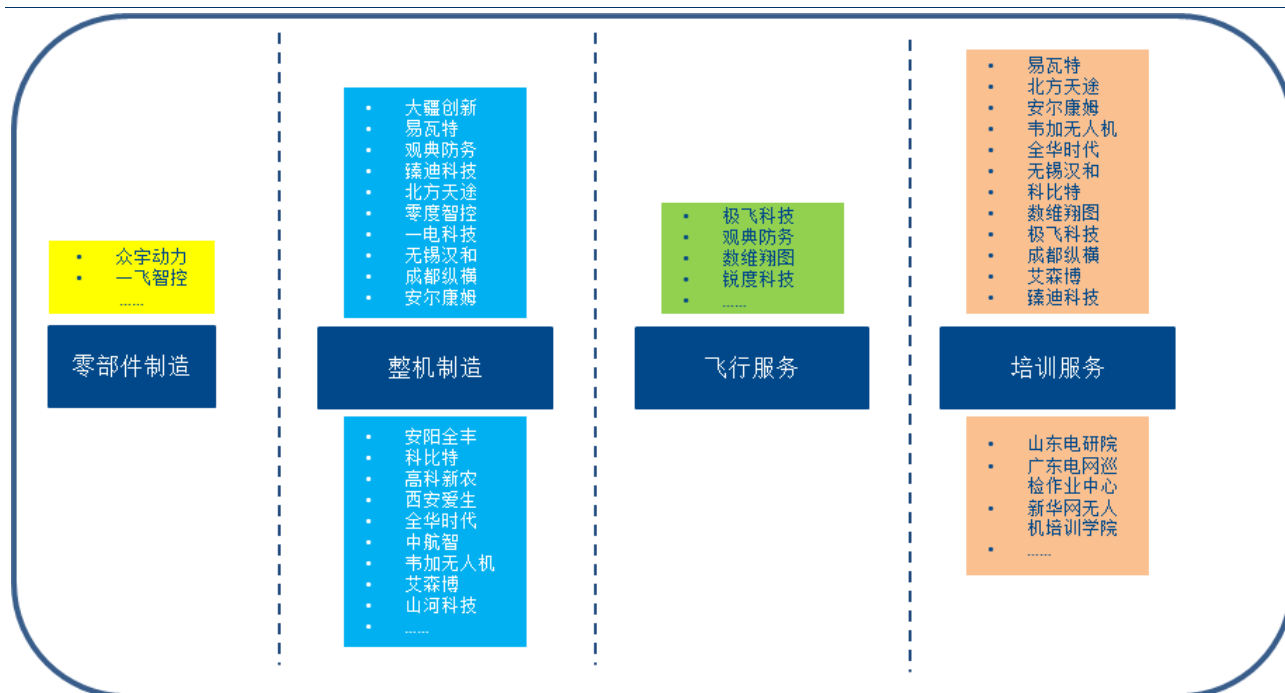
市场分散，部分企业突围

从公开数据来看，目前国内涉及无人机业务的企业在 300 家以上，其中布局工业级无人机的企业大约 200 家左右。

从工业级市场参与者的构成来看，主要可以分为三类：第一类是从其他行业切入的企业，比如易瓦特（电力行业）、观典防务（文化传媒及电子，已剥离）；第二类是创业公司，比如大疆、极飞、天途、科比特等；第三类是附属于科研院所或母公司的企业，比如安阳全丰（母公司全丰生物）、西安爱生（隶属于西工大）等。

从产业链角度来看，目前国内大多数工业级无人机的业务重点是硬件整机生产，主营飞行服务环节的企业较少。这种现象与行业的发展阶段有关，随着整机产品 and 市场进一步成熟，未来将会有越来越多的企业专注于飞行服务环节。

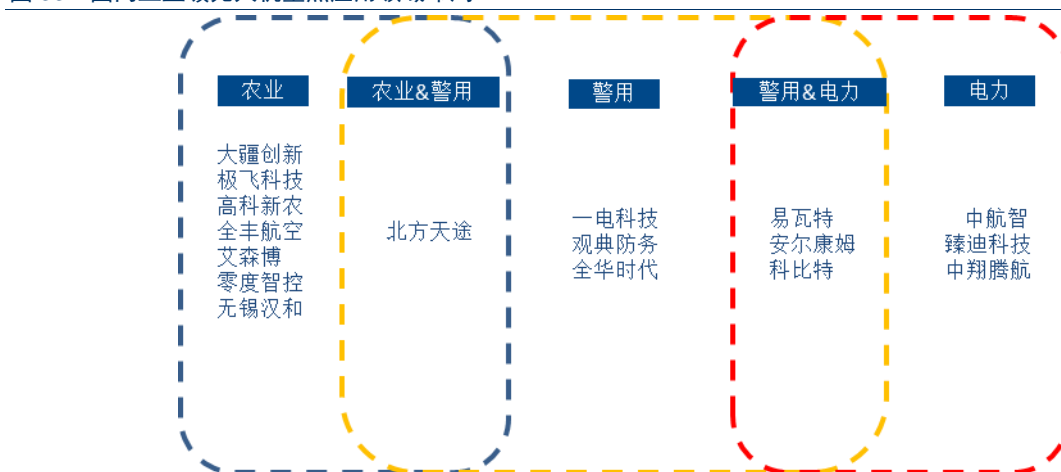
图 32：国内工业级无人机产业链地图



资料来源：中信证券研究部绘制 注：（1）仅列出部分企业；（2）整机制造和飞行服务的划分由企业发展重心决定。

从应用领域来看，国内工业级无人机企业主要布局在农业、警用、电力等领域，由于农业无人机空间较大，很多企业专注于植保无人机业务。

图 33：国内工业级无人机重点应用领域布局



资料来源：中信证券研究部绘制 注：仅列出部分企业

市场分散，部分企业已完成“从 0 到 1”的积累。经过梳理研究市场上主流的工业级无人机企业，我们认为目前行业竞争格局有以下特点：（1）各企业存续期集中在 6-8 年，工业级无人机业务收入规模相差不大，行业中部分企业已经完成了“从 0 到 1”的积累，如易瓦特【834809.OC】（电力巡线龙头）、观典防务【832317.OC】（禁毒领域龙头）等，预计 2016 年下表中大部分企业收入规模集中在 5000-1.5 亿元之间；（2）农业、电力和警用安防是工业级无人机企业的主要布局领域；（3）资本助力工业级无人机行业发展，2015 年数家上市公司投资无人机企业，2016 年以来挂牌新三板的工业级无人机企业不断增加。

表 22：中国工业级无人机行业主要企业

	成立时间	基本情况	优势领域	规模	最新估值情况	备注
大疆创新	2006 年	全球消费级无人机龙头企业，80%收入来自海外，2016Q3 占有 52%的中国航拍无人机市场。2015 年底发布植保机 MG-1，进入工业级领域	农业植保，截止 2016 年 11 月底，MG-1 累计销量 2500 余台	预计 2016 年总收入达到 100 亿元，工业级占比 20%	估值超过 100 亿美元；2015 年 9 月获新华人寿等 5 亿美元投资	
极飞科技	2007 年	提供农业植保服务近 3 年，自营服务团队超 800 人；经过两年一线市场检验后于 2016 年 4 月发布 P20 第二代机型	农业植保，截止 2016 年 10 月，累计完成 200 万亩的农田喷洒	--	2015 年完成 B 轮融资	
北方天途	2008 年	工业无人机全产业链服务商，为农业、警用、航测、电力和物流等领域客户提供无人机产品、服务和培训	农业植保、警用安防等	2015 年收入增速 200%	2015 年 Pre-A 轮融资 3000 万元，估值 3 亿元	
一电科技	1999 年	消费级、工业级均涉及，目前员工数量 1500 人	警用安防	--	--	
成都纵横	2010 年	工业级企业，有两款垂直起降固定翼机型	林业、航测等	--	2015 年 4 月获德迅投资 1000 万投资	
安尔康姆	2006 年	工业级企业，是德国 Microdrones 的合作伙伴	电力、警用等	--	--	
高科新农	2012 年	工业级企业，专注于农业领域	农业	--	--	
西安爱生	1992 年	军用&工业级，西北工业大学无人机研究所，隶属于西工大	靶机、航测等	--	--	股东为航空航天工业部西安无人机研发中心
中航智	2012 年	工业级企业，在大型无人直升机方面具备优势	海洋监管、电力、军工等	2015 年收入 3.2 亿元	--	
易瓦特	2010 年	工业级企业，全产业链布局	电力巡检、警用、新闻航拍等	2015 年无人机业务收入 1.31 亿元	2015 年获信利投资 4000 万，估值 5 亿元	新三板挂牌
观典防务	2004 年	工业级企业，以服务为主，2015 年开始有整机销售	禁毒等	2015 年无人机业务收入 6000 万左右	最新市值 10.65 亿元	新三板挂牌
臻迪科技	2009 年	业务包括无人机、大数据分析及可视化	电力等	2015 年无人机业务收入 724 万元	2016 年 11 月获华融天泽等投资 7000 万元左右，投前估值 18 亿元	新三板挂牌；佳讯飞鸿持股
全丰航空	2012 年	工业级企业，母公司主营农药、化肥生产	农业植保	2015 年收入 3072 万元	2015 年获新安创投投资 1350 万元	新三板挂牌；新安创投（新安股份）持股
数维翔图	2013 年	工业级企业，主打航测领域，以服务为主	测绘等	2015 年收入 4163 万元	2016 年 11 月获北京航天科工军民融合科技成果转化创投基金等 3256.5 万元投资，投前估值 3 亿元	新三板挂牌
韦加股份	2013 年	工业级企业，母公司为韦加航通	测绘、农业植保等	2015 年收入 1735 万元	2015 年底获中冠汇智投资 1400 万元	新三板挂牌
艾森博	2010 年	工业级企业，主打农业植保、警用等领域	农业植保等	2015 年收入 957 万	最新市值 3.53 亿元	新三板挂牌
中翔腾航	2012 年	工业级企业，是大疆 MG-1 植保机山东和天津总代理	电力巡线等	2015 年收入 1721 万元	2015 年获智慧能源 875 万元投资，投后估值 6000 万左右	新三板待挂牌，智慧能源持股
科比特	2009 年	工业级企业，主打电力、警用等领域，2016 年推出氢能电池无人机	电力、警用等	--	2016 年上半年获国信弘盛和大族激光投资 4000 万元，估值 5 亿元	大族激光持股
零度智控	2007 年	消费级&工业级，高通持股，旗下有消费级产品 DOBBY	农业、航拍等	--	2016 年 9 月获高通等 1.5 亿元融资，2015 年雷柏科技投后估值 5 亿元	雷柏科技持股
全华时代	2010 年	工业级&军用，中国人民解放军某军级信息工程创新工作站的组成单位	国防、公安等	2015 年 1-8 月份净利润 372.5 万元	2015 年获全华时代投资 3.8 亿元，投后估值 5.5 亿元	威海广泰持股
无锡汉和	2008 年	工业级企业，主打农业植保领域	农业植保	2015 年收入 950 万元	2016 年 1 月德奥通航拟投资汉和，投前估值 7 亿元	德奥通航持股

资料来源：公司公告、官网等，中信证券研究部整理 注：未上市公司规模和估值信息来源于相关企业高管采访新闻

新三板助力企业发展

新三板挂牌/待挂牌公司超 8 家。截止到 2016 年 12 月 31 日，有超过 8 家工业级无人机公司挂牌新三板，其中有 5 家企业在挂牌后公布融资计划，并成功融资 2.34 亿元，待完成 2.95 亿元，新三板的制度设计使得挂牌企业在融资方面具备优势。

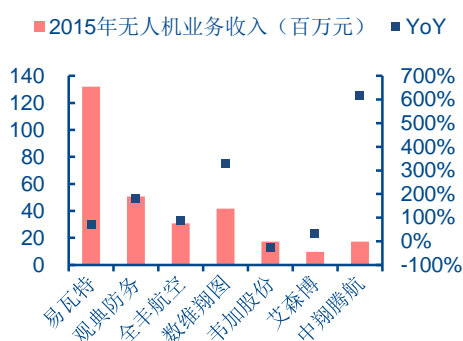
选择新三板无人机企业作为样本，（1）2015 年无人机业务收入规模相差不大，平均增速在 80%左右；（2）2015 年无人机业务营业利润分化较大，部分企业亏损，调研情况显示 2016 年多数企业将实现盈利；（3）无人机硬件整机毛利率平均值在 40%以上，服务业务毛利率较高，在 70%左右。

表 23：新三板工业级无人机企业融资情况

	预案公告日	增发价格 (元/股)	增发数量 (万股)	募集资金 (百万元)	发行对象	投后估值 (亿元)	状态
易瓦特	2016/12/30	19.66	800.0	--	--	11.6	董事会预案
	2016/3/8	10	87.0	8.7	董监高及核心员工	5.1	已实施
数维翔图	2016/11/12	7.5	434.2	--	北京航天科工、同展优胜投资、中国有色金属实业技术开发公司	3.3	股东大会通过
臻迪科技	2016/10/14	102	68.6	70.0	华融天泽、华融高投、圣康投资	18.7	已实施
	2016/5/27	2	264.8	5.3	董监高	0.4	已实施
艾森博	2016/7/7	35	300.0	--	--	7.2	股东大会通过
观典防务	2015/4/16	12	1250.0	150.0	机构及自然人等	5.7	已实施

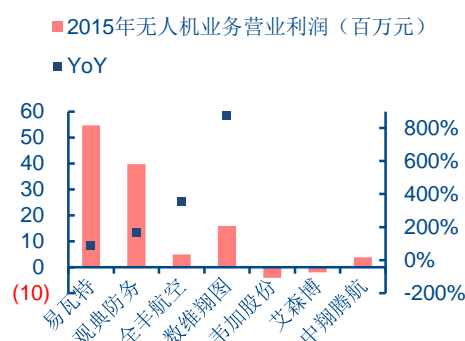
资料来源：公司公告，中信证券研究部整理

图 34：2015 年各企业无人机业务收入



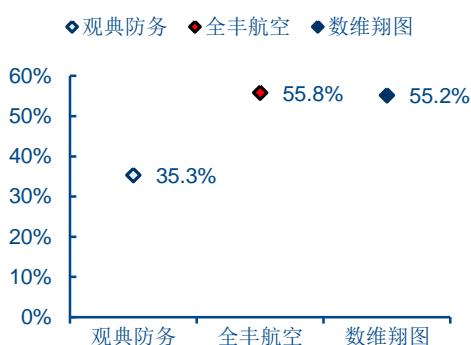
资料来源：Wind，中信证券研究部

图 35：2015 年各企业无人机业务营业利润



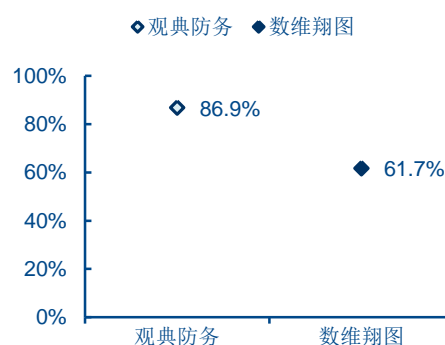
资料来源：Wind，中信证券研究部

图 36：2015 年各企业整机业务毛利率



资料来源：Wind，中信证券研究部

图 37：2015 年各企业无人机业务收入



资料来源：Wind，中信证券研究部

发展趋势：品牌重要性凸显，服务市场打开

趋势一：零部件技术不断进步，智能化趋势明显

零部件的研发实力仍然是核心竞争力。无人机的技术稳定性十分重要，B&G 端客户对飞控系统、定位系统、通信系统等模块的要求非常高，因此技术研发实力是工业级无人机行业的核心竞争力之一。最近几年，由于技术稳定性不足导致的炸机事件多有发生，造成的损失也不小。技术直接决定了无人机在作业过程中安全性，未来整个行业仍然会投入大量的精力对核心零部件进行研发。

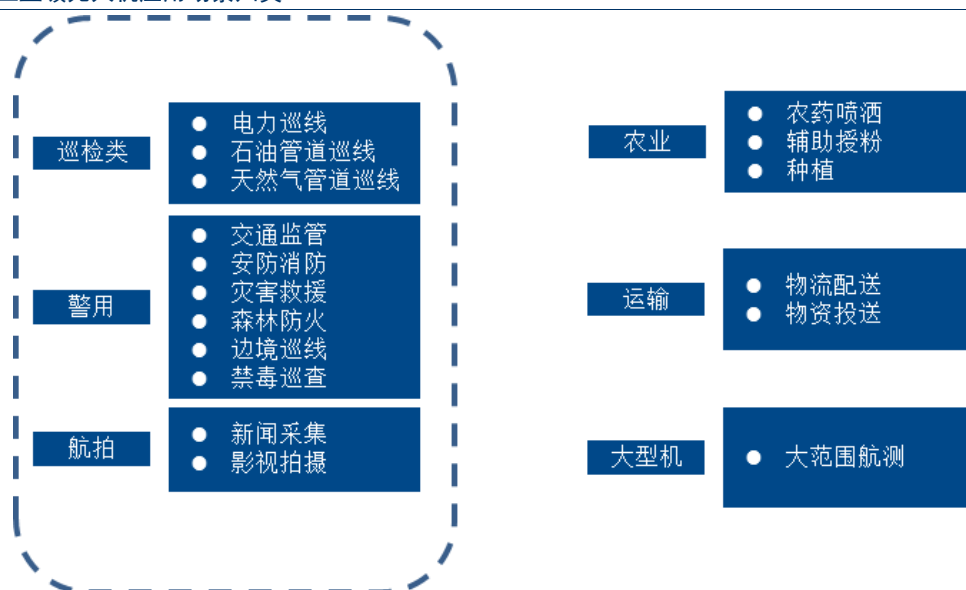
避障技术提升智能化水平。目前市场上已经出现超声波、TOF 以及多种测距方法与图像处理组成的复合型避障技术。（1）超声波避障：是相对简单的测距系统，但在特殊情况下会受到干扰，遇到反射能力较差的障碍物，会出现安全隐患；（2）TOF 避障：飞行时差测距，属于双向测距技术，稳定性要高于超声波避障；（3）复合型避障：比如大疆的智能避障系统“Guidance”，可在前后左右下一共 5 个方向识别障碍物，配备超声波和机器视觉两种识别机制，能有效避免超声波的缺陷。

续航能力不断提升。续航能力不足一直是困扰工业级无人机发展的关键问题之一，在农业、电力以及警用等应用过程中，无人机续航能力的增加可以大幅度提高作业效率。除了常见的电动、油动、油电混动无人机外，目前市场上也出现了一些新型的动力系统，比如氢燃料电池等。总体来讲，无人机动力系统的发展趋势是性能更优、成本更低、体积更小、安全性更高。

趋势二：跨行业拓展加速，品牌重要性凸显

从无人机企业的角度来看，各细分市场边界模糊。工业级无人机的应用场景非常多，除了农业市场空间超过百亿之外，其他应用领域的空间均在数亿元到数十亿元之间。但是，很多应用领域对无人机的需求比较相似，同一型号的无人机搭载对应的机载设备后基本能满足不同应用场景的需要。比如，中小型旋翼无人机就能覆盖巡检类、警用和航拍等领域的市场需要。因此，大部分细分市场的边界相对模糊。

图 38：工业级无人机应用场景归类



资料来源：中信证券研究部绘制

部分企业完成“从 0 到 1”的积累，跨行业布局加速。经过近几年的发展，个别企业在特定应用领域的竞争力明显提升，比如易瓦特已经成长为电力巡线领域的领先企业，观典防务已是禁毒领域的龙头，这些企业已经完成了“从 0 到 1”的积累，进入“从 1 到 N”的发展阶段，跨行业布局加速推进，易瓦特已经拿到新华网的订单，而且在向警用安防等领域拓展，而观典正在布局林业等领域。

品牌影响力助力企业获取订单。工业级无人机的用户是企业和政府部门，比如国家电网、公安消防部门、国土资源部门等，用户购买无人机的方式以招标的方式为主。目前市场竞争格局极度分散，市场参与者的品牌影响力尚未建立，但随着竞争格局的明朗，品牌影响力将成为企业的核心竞争力。

表 24：工业级无人机主要客户

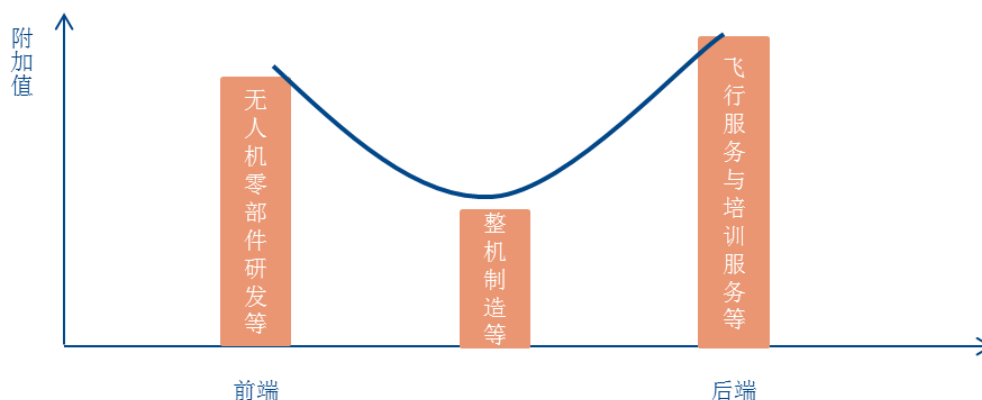
应用领域	客户
农业	农业合作社、飞行服务企业（飞防大队）、种田能手等
电力	国家电网、南方电网及各分公司等
警用安防	公安、消防、禁毒部门等
测绘	测绘服务提供商、国土资源部门等
专业航拍	电视台、新闻媒体、电影公司等
环境监测	环保部门等
物流	快递公司等

资料来源：中信证券研究部整理

趋势三：配套服务是重要竞争力，应用服务市场逐步打开

无人机产业的发展趋势可以用“微笑曲线”来描述。中国的无人机企业大多集中在产业链中端，随着竞争加剧，无人机整机制造的毛利率将不断下滑；同时，在应用领域多元化的背景下，会有大量的企业进入无人机应用服务这个环节，向市场提供针对特定场景的专业化服务；此外，租赁服务、维修保养服务等市场的空间也会逐步打开。

图 39：工业级无人机行业微笑曲线



资料来源：中信证券研究部绘制

中短期：配套服务成为企业的核心竞争力。（1）工业级无人机的价格较高，大部分在数十万到上百万不等，因此分期付款的支付方式有利于企业拓展客户，保险服务也能在出现故障时保障客户利益；（2）操控难度较高，需要专业的飞手进行操作，因此培训服务的提供也有利于整机的销售；（3）作为作业工具，工业级无人机需要定期保养，而且在出现故障时，需要企业提供专业的维修服务。

- **保险服务——众安保险——多轴飞行器责任保险：**众安保险针对大疆 Phantom、Inspire1、筋斗云 S900 及筋斗云 S1000 推出了第三者保险服务，保费在 388 元-2888 元不等。另外，平安、太平洋等保险公司也提供无人机保险服务。

表 25：众安保险多轴飞行器责任保险

经典版					
	保费	第三者财产损失保障额度	第三者人身伤亡保障额度	保障期限	适用人群
大疆 Phantom	388 元	10 万	40 万	1 年	18-70 周岁
大疆 Inspire 1	588 元	10 万	40 万	1 年	18-70 周岁
大疆筋斗云 S900	788 元	10 万	40 万	1 年	18-70 周岁
大疆筋斗云 S1000	1088 元	10 万	40 万	1 年	18-70 周岁
尊享版					
	保费	第三者财产损失保障额度	第三者人身伤亡保障额度	保障期限	适用人群
大疆 Phantom	938 元	30 万	120 万	1 年	18-70 周岁
大疆 Inspire 1	1388 元	30 万	120 万	1 年	18-70 周岁
大疆筋斗云 S900	1888 元	30 万	120 万	1 年	18-70 周岁
大疆筋斗云 S1000	2888 元	30 万	120 万	1 年	18-70 周岁

资料来源：众安保险官网，中信证券研究部整理

- **分期服务——农分期：**在“农分期”商城，农户可以采用分期付款的方式购买农机、采购大宗农资、支付土地流转费用等服务。从官网信息来看，目前农分期推出的无人机分期服务机型包括 5 款北方天途植保无人机和 1 款乐乐飞植保无人机。

表 26：农分期无人机分期付款简要情况

机型	价格	分期期限
北方天途 M8A 植保无人机	94400 元-129800 元	1-4 季
北方天途 ZM8A 植保无人机	96000 元-132000 元	1-4 季
北方天途 M6A 植保无人机	34400 元-47300 元	1-4 季
北方天途 M6A-PRO 植保无人机	71040 元-97680 元	1-4 季
乐乐飞植保无人机	45000 元-61875 元	1-4 季

资料来源：农分期官网，中信证券研究部整理

长期：应用服务环节将逐步成长。从目前的市场格局来看，应用服务业务主要由整机设备制造商提供，但随着市场需求的进一步释放，无人机整机市场的竞争格局将逐步稳定，无人机应用服务的市场规模有望逐步增长，长期来看，市场将会出现更多专注于服务环节的市场参与者。特别是在农业领域，由于最终的用户是农民群体，消费力有限而且操作水平较低，再加上市场分散，所以应用服务将成长为数百亿的大市场。

- **应用服务——农飞客：**成立于 2015 年 5 月份，向客户提供无人机植保等系统化的无人机农业服务方案，由新安股份、辉隆集团、中航网信和喜满地肥业（安阳全丰子公司）四家企业共同组建，目前已经布局河南、湖南、湖北等 10 多个省份。

图 40：农飞客覆盖区域



资料来源：农飞客官网

图 41：农飞客线上运营模式



资料来源：农飞客官网

- **应用服务——农田管家：**成立于 2016 年 2 月，以打造无人机喷洒农药（飞防）服务垂直应用生态圈为切入点，建设飞防服务平台、互联网金融服务平台、农技服务平台和农田地理信息大数据中心的“一中心三平台”服务体系。

图 42：农田管家发展历史

2016 年 2 月		2016 年 4 月		2016 年 7 月		2016 年 8 月
公司成立，建立湖北襄阳试点	完成天使轮融资 100 万美元（顺为资本）	平台完成首单飞防服务	招募了 200 个现存飞防队	完成 pre-A 轮融资 300 万美元（GGV 领投，真格、顺为资本跟投）	完成 50 万亩次水稻、玉米、高粱等飞防作业；验证服务撮合和品控的全流程	农田管家飞手试用版 APP 正式上线
	2016 年 3 月		2016 年 6 月		2016 年 7 月	

资料来源：农田管家官网，中信证券研究部整理

趋势四：先发优势将是重要壁垒，未来几年马太效应显现

先发优势将成为重要的行业壁垒。我们认为，工业级市场的行业壁垒包括：（1）先发优势：先行进入的企业拥有相对丰富的行业应用经验，产品能更加贴合客户需求，另外，规模效应也是后入者进入行业的壁垒之一；（2）技术及产品壁垒：作为应用工具，工业级无人机的技术要求高于消费级产品；（3）配套服务壁垒：产品是满足客户特定需求的一个环节，相配套的培训、维保及金融服务同样重要；（4）客户粘性：工业级市场的客户以企业和政府部门为主，粘性本身就高于个人消费者。

图 43：工业级无人机行业壁垒



资料来源：中信证券研究部绘制

三到五年内马太效应显现。从当前市场竞争格局来看，工业级无人机行业的集中度较低，但有个别企业已经在特定的细分应用领域脱颖而出，品牌影响力正在逐步确立。预计未来三到五年内整个行业的马太效应将会显现，品牌影响力将助力拥有出色技术积淀和应用经验的厂商高速成长，而实力较差企业的生存空间会被不断压缩。

风险因素

- 1、民用无人机相关政策与市场预期不符合的风险；
- 2、行业标准建立进程过于漫长的风险；
- 3、中小企业业务过于单一、客户过于集中，导致业绩大幅波动的风险；
- 4、企业拓展应用领域不达预期的风险。

估值分析及行业投资策略

估值分析：新三板相关标的具备较高安全边际

目前 A 股尚无无人机标的，我们对比一级市场和新三板相关标的的估值情况，截止到 2016 年 12 月 30 日：（1）新三板相关标的 2015/TTM (2015H2+2016H1) PS 为 19/21 倍，PE 为 51/62 倍；（2）一级市场并购标的 2015 年 PS 为 34 倍，PE 为 78 倍。新三板标的公司估值低于一级市场并购标的，具备较高的安全边际。

表 27：新三板工业级无人机企业估值情况

公司简称	股票代码	市值 (亿元)	收盘价 (元)	收入（百万元）		净利润(百万元)		2015	PS		PE
				2015	2016H1	2015	2016H1		TTM	2015	TTM
观典防务	832317.OC	11.60	9.77	60.02	51.19	25.73	23.95	19	15	45	34
易瓦特	834809.OC	10.17	20.00	211.74	57.07	23.54	5.53	5	5	43	41
全丰航空	839329.OC	0.90	--	30.72	--	6.40	--	3	--	14	--
臻迪科技	837335.OC	22.00	120.00	48.50	20.54	17.17	5.63	45	40	128	112
数维翔图	839204.OC	3.12	7.80	41.63	--	13.28	--	7	--	24	--
艾森博	837563.OC	3.53	20.00	9.58	7.16	0.34	-1.23	37	25	1032	-1016
中翔腾航	870183.OC	--	--	17.21	--	3.62	--	--	--	--	--
平均		8.55						19	21	51	62

资料来源：Wind，中信证券研究部整理 注：（1）截至日期为 2016 年 12 月 30 日；（2）观典防务为做市转让，全丰航空市值按照最近一次融资（2015 年 5 月）计算得出，其他公司均为协议转让价格；（3）PS 和 PE 平均值计算时剔除异常值（负值及超过 1000 的数值）。

表 28：一级市场并购标的估值情况

企业	估值(亿元)	2015 年收入 (百万元)	2015 年净利润 (百万元)	2015 年 PS	2015 年 PE	投资方	并购日期
臻迪科技	12	48.5	17.17	25	70	佳讯飞鸿	2015/10/26
无锡汉和	7	9.5	--	74	--	德奥通航	2016/1/25
全华时代	5	--	3.72	N/A	147	威海广泰	2015/9/29
中翔腾航	0.6	17.2	3.62	3	17	智慧能源	2015/10/9
平均	6.15			34	78		

资料来源：Wind，公司公告，中信证券研究部整理

投资策略：按照两条主线配置

过去几年，消费级无人机市场爆发式增长，无人机影响力从 C 端向 B 端外溢，工业级市场需求加速释放，随着技术/配套服务逐步成熟，工业级无人机行业将进入高速增长阶段。从产业链角度来看：我国工业级无人机硬件年市场规模有望在 2020 年达到 130 亿元左右，预计待市场进入成熟阶段后，未来服务环节年市场规模在 260-400 亿元之间；从下游应用领域来看：市场空间较大的为农业植保（渗透率 30%时，整机年市场规模 60-90 亿元，服务年市场规模 180 亿元）、警用安防（整机市场空间数十亿）、电力巡检（整机市场空间十亿级）。

我们对行业发展趋势判断如下：（1）未来几年，市场参与者跨行业拓展将加速，行业开启跑马圈地模式，由于 B 端客户主要通过招标的方式购买无人机，品牌的重要性凸显；（2）由于先行进入市场的企业在技术、经验、客户粘性等多个方面具备优势，所以先发优势将成为重要的行业壁垒；（3）中短期来看，配套服务成为企业的核心竞争力，长期来看，应用服务环节将逐步成长为上百亿的大市场。

目前国内布局工业级无人机的企业超过 200 家，行业集中度较低，但个别企业已经在特定的细分应用领域脱颖而出，完成了“从 0 到 1”的积累。我们认为当前的赛道格局已经相对清晰，是布局相关企业的好时机，建议把握相关企业“从 1 到 N”的发展机会。

未来三到五年行业的主要发展逻辑是企业跨行业布局加速，品牌影响力将成为获取订单的重要竞争力，资本市场品牌背书以及融资便利红利有助于企业拿到订单，因此我们优先推荐已经登陆资本市场的企业。具体的投资逻辑，我们推荐以下两条主线：（1）选择已经在细分领域建立优势的企业，先发优势+资本市场品牌影响力+资金支持将助力企业进行跨行业拓展，如**易瓦特【834809.OC】**（电力巡线龙头）、**观典防务【832317.OC】**（禁毒领域垄断地位）等；（2）选择有业务协同资源，配套服务相对完善，获取订单能力强的企业，如**全丰航空【839329.OC】**（母公司主营农药、化肥生产，新安股份持股，由农飞客对接服务），**臻迪科技【837335.OC】**（佳讯飞鸿持股）等；另外，未上市/挂牌公司建议关注大疆创新、极飞科技、科比特、北方天途等。

表 29：相关公司财务信息

公司代码	公司名称	市值（亿元）	收入(百万元)		净利润（百万元）		PE	
			2015	2016H1	2015	2016H1	2015	2016TTM
834809.OC	易瓦特	10.17	211.7	57.1	23.5	5.5	43	41
832317.OC	观典防务	11.6	60	51.2	25.7	24	45	34
839329.OC	全丰航空	0.9	30.7	--	6.4	--	14	--
837335.OC	臻迪科技	22	48.5	20.5	17.2	5.6	128	112

资料来源：Wind，公司公告，中信证券研究部整理。注：（1）截至日期为 2016 年 12 月 30 日；（2）观典防务为做市转让，全丰航空市值按照最近一次融资（2015 年 5 月）计算得出，其他公司均为协议转让价格

部分重点公司分析

易瓦特（834809）：全产业链布局的工业级无人机龙头

国内工业级无人机领先企业。易瓦特成立于 2010 年，主营无人机整机、周边设备制造及飞行服务、培训服务和电力产品等。公司是国内无人机电力巡检领域的龙头之一，目前正在向新闻影视、物流等领域拓展。2015 年收入 2.12 亿元（2013-2015 年 CAGR65.6%），其中无人机业务收入占比 62%，净利润 2353.6 万元（2013-2015 年 CAGR154.6%），2016H1 收入/净利润 5706.9/553.0 万元，同比增长 5.91%/29.1%。

行业高速增长，产业链逐步清晰。仅按照硬件口径测算，2015-2018 年无人机市场 CAGR 在 65%左右。航拍、农业、安防和电力是无人机的主要应用领域。目前大部分无人机企业集中在研发和制造环节，随着下游应用的拓宽和深化，制造商业务料将逐步下沉；未来，飞行服务有望升级为无人机行业的下一片蓝海，飞手、无人机的数量和质量会成为相关企业的核心竞争力；短期来看，无人机培训是企业向客户提供的配套服务之一，长期来看，市场空间有望达到数十亿元。

易瓦特位列工业级无人机领域第一梯队。我们对行业内主流的无人机企业进行了梳理，总体呈现一超多强的态势，大疆是民用无人机行业龙头。在工业级领域，易瓦特和观典航空两家新三板企业的业绩居领先地位，2015 年无人机业务收入分别为 1.31、0.6 亿元。易瓦特在无人机领域布局广泛，机型更加全面，而且拥有相对较强的培训实力，后期增长可期。

布局制造、服务等关键环节，打造五大产业集群。公司的产品线全面，覆盖了多旋翼、固定翼和无人直升机三大系列，在无人机周边产品领域也布局较多；易瓦特在无人机培训方面实力强劲，是首家获得 AOPA 认证的培训机构，同时也是 8 个考点之一；公司正在向飞行服务领域进军，出色的培训实力和全面的产品线有助于迅速打开市场；2015 年底，投资 200 万元参股优云智翔，易瓦特正式完成对无人机云系统的布局。未来，公司料将在整机制造、机载设备、核心部件、无人机服务和大数据互联网平台等领域持续发力，打造五大产业集群。

纵向深耕电力巡检，横向拓展其他应用领域。电力巡检是无人机应用的重要领域之一，2015 年国网采购了近 300 架无人机代替人工巡线。易瓦特是电力巡检领域的龙头之一，我们认为，随着无人机电力巡检模式的逐步推广，公司业绩将呈现稳定增长的态势。2015 年，公司顺利进入新闻航拍领域，新华网贡献收入 1359 万元。在未来几年内，公司将重点布局警用消防、新闻影视、国土测绘、物流配送、农林植保、婚庆旅游、能源巡检等领域。

风险因素。行业监管风险；产品技术替代风险；市场拓展风险。

估值分析。预计 2016/2017/2018 年公司无人机整机制造及周边设备收入分别为 1.38/2.22/3.14 亿元，无人机服务业务收入分别为 1701/3150/5882 万元，增速为 83.4%/85.2%/86.7%。公司目前为协议转让阶段，按照 2016 年 12 月 29 日最新交易价格 20 元/股计算，对应 2014/2015 年 PE61X/43X，建议关注。

表 30：易瓦特财务数据

项目/年度	2013	2014	2015	2016H1
营业收入(百万元)	77.26	136.56	211.74	57.07
增长率 YoY(%)		76.76	55.06	5.91
净利润(百万元)	3.63	16.57	23.54	5.53
增长率 YoY(%)		356.18	42.09	29.08
每股收益 EPS(元)全面摊薄	0.07	0.33	0.46	0.11
市盈率 (X)	286	61	43	

资料来源：wind，中信证券研究部整理

注：公司为协议转让阶段，最近一次交易是 2016 年 12 月 29 日

观典防务（832317）：工业级无人机翘楚，业务爆发在即

国内知名的工业级无人机服务整体方案提供商。观典防务是国内无人机禁毒领域的开创者，率先向市场提供以无人机为载体的航测、判读、地面核查为一体的整体服务方案。公司于 2015 年彻底剥离文化服务、IT 设备销售业务，目前主营业务为无人机飞行服务及数据处理、无人机设备销售，2016H1 收入分别为 2708.02 万元、2410.52 万元。从下游应用领域来看，公司目前专注于无人机禁毒、反恐、林业等领域，主要客户为国家禁毒委员会办公室和黑龙江省公安厅禁毒总队等。公司 2016H1 收入/净利润 5118.5/2395.5 万元，同比增长 50.2%/49.3%。

无人机设备成为公司新的增长引擎。收入结构方面，1. 无人机设备销售收入 2410.5 万元，比上年同期增长 2290.2%，毛利率 43.46%；2. 无人机数据处理及飞行服务收入 2708.0 万元，比上年同期增长 9.4%，毛利率 78.20%。公司已经完全剥离电子产品和文化服务业务，而且从 2016 年上半年来看，无人机设备销售收入爆发式增长，占营收比重达到 47.1%，比上年同期提升 44.1pcts。我们预计，2016 年公司无人机设备销售收入在 3500 万元左右，无人机数据处理及飞行服务收入在 5500-6000 万元之间。

产品体系逐步成熟。公司的核心产品包括：1. 无人机飞行设备。公司已经积累了超过 2 万小时的飞行经验，最新产品“禁毒者 A-7”和“禁毒者 H-2”已陆续投产；2. 识别定位系统。可以对地面信息进行识别研判；3. 信息数据库。数据库中采集的地理信息数据超过 200 万平方公里，预计未来增量信息采集的速度将达到每年 30 万平方公里。设备平台、识别系统和数据库三大产品体系逐步成熟，公司向客户提供完整解决方案的能力进一步提升。

反恐、林业领域拓展顺利，军工领域值得期待。公司在无人机禁毒领域居垄断地位，在反恐、林业等领域的拓展工作也在稳步进行中，未来军工领域有望成为下一个业务支撑点。1. 反恐领域。公司在禁毒领域积累了深厚的毒品种植物、加工厂识别等技术经验，可以广泛应用于反恐营地识别等方面；2. 林业领域。禁毒数据库与林业数据库高度重合，可以应用于林木盗伐、森林防火等方面；3. 军品领域。2016 年 1 月，公司取得二级军工保密资格，具备进入军工领域的资质。我们预计，2016 年公司在禁毒、林业和反恐领域的收入占比将分别达到 55%、30%和 15%左右。

风险因素。竞争对手进入禁毒领域的风险；技术被超越的风险；反恐、林业、军工领域拓展受阻的风险。

估值分析。观典防务是国内优秀的无人机飞行服务提供商，上半年无人机设备销售实现了爆发式增长。未来随着公司在反恐、林业和军工领域的拓展落地，预计业绩将继续保持高速增长。我们谨慎预计公司 2016 年收入和净利润分别为 9000 万元、4000 万元。对应 2016 年 PE 为 29X，建议积极关注。

表 31：观典防务财务数据

项目/年度	2013	2014	2015	2016E
营业收入(百万元)	19.14	39.99	60.02	90
增长率 YoY(%)		108.95	50.07	49.96
净利润(百万元)	-0.57	10.38	25.73	40
增长率 YoY(%)		1,926.18	147.85	55.43
每股收益 EPS(元)全面摊薄	0	0.09	0.22	0.34
市盈率 (X)		112	45	29

资料来源：wind，中信证券研究部预测。注：截至日期为 2016 年 12 月 30 日

臻迪科技（837335）：领先的无人机&大数据服务提供商

工业级无人机&大数据可视化服务提供商。臻迪科技成立于 2012 年，主营工业级无人机、大数据可视化和虚拟仿真系统等。2015 年收入/净利润 4850/1717 万元，其中无人机业务收入占比约 20%，同比增速 640.3%/272.9%，2016H1 收入/净利润 2054/563 万元，同比增速 43.0%/82.8%。公司股东包括臻迪投资（实际控制人持股平台）、臻迪机器人（主营消费级无人机）和佳讯飞鸿（A 股上市公司）等。

行业高速增长，产业链逐步清晰。预计 2020 年国内工业无人机硬件市场规模在百亿元以上，16-20 年 CAGR70%，未来服务（应用/租赁/维修/金融/培训服务）市场规模 260-400 亿元。从下游应用领域来看，航拍、农业、安防和电力是无人机的主要应用场景。目前大部分无人机企业集中在研发和制造环节，随着下游应用的拓宽和深化，制造商业务料将逐步下沉；未来，飞行服务有望升级为无人机行业的下一片蓝海，飞手、无人机的数量和质量会成为相关企业的核心竞争力。

消费级基因助力工业级产品走向量产。近几年，工业级无人机仍然以非标准（定制化）产品为主，主要是因为：（1）无人机在很多应用领域的应用仍然处于试点阶段；（2）行业仍然处于起步阶段，整机厂商为了增加客户粘性、验证产品，需要为客户提供定制化的产品；（3）B&G 端客户主要通过招标的方式采购无人机，定制化方案能增加中标几率。但是，随着工业无人机需求逐渐清晰，产品稳定性逐步提升，机载设备的接口逐步统一，工业级无人机产品将由非标品向标准品过渡。臻迪机器人在消费级市场积累深厚，将助力臻迪科技的工业级产品走向量产模式。公司于 2016 年 9 月推出 PowerEye（单价 24988 元/台），有望对工业级市场的非标模式形成冲击。

三大业务定位清晰。公司三大业务市场定位清晰：（1）无人机，是公司着重发展的业务领域，PowerEye 于 2016 年 9 月份推出，预计将在 2016 年及未来几年成为拉动公司业绩的重要引擎；（2）大数据可视化，是主要服务于电网方面的增值服务，与无人机业务形成协同，预计未来业绩保持稳定增长；（3）虚拟仿真系统，客户以汽车和航空航天企业为主，未来应用领域有望不断拓展。

风险因素。行业监管风险；产品技术替代风险；市场拓展风险。

估值分析。臻迪科技是国内领先的无人机&大数据服务提供商，公司三大业务定位清晰，在消费级基因助力下，预计 PowerEye 将成为 2016 年及未来几年拉动公司业绩的重要引擎。公司交易方式为协议转让方式，截止到 2016 年 12 月 28 日，收盘价为 120 元/股，市值 15.37 亿元，对应 2015 年 PE 为 128X，建议积极关注。

表 32：臻迪科技财务数据

项目/年度	2013	2014	2015	2016H1
营业收入(百万元)	7.12	6.55	48.50	20.54
增长率 YoY(%)		-8.00	640.31	42.98
净利润(百万元)	-2.31	-9.93	17.17	5.63
增长率 YoY(%)		-329.19	272.90	82.80
每股收益 EPS(元)全面摊薄	-0.13	-0.54	0.94	0.31
市盈率 (X)	-951	-221	128	

资料来源：wind，中信证券研究部整理注：截至日期为 2016 年 12 月 30 日

全丰航空（839329）：专注于植保领域的无人机翘楚

国内植保无人机领先企业。全丰航空成立于 2012 年，2016 年 11 月在新三板挂牌。从事植保无人机的研发、生产、销售和农业植保技术相关的无人机服务，是国内植保无人机领先企业，正在拓展服务领域，提供定制化飞行服务。子公司包括南阳全丰、云南全丰、广东华南研究院公司、安徽农飞客、湖南农飞客等。2015 年收入 3072 万元，同比增长 86.7%；净利润 640 万元，同比增长 537.2%。

植保无人机市场空间广阔。相比人工作业，无人机植保作业具备效率高（1-3 亩/分钟）、作业费用低（8-15 元/亩/次）、用药精准（比人工节水 90%、节省农药 30%以上）、安全性高等优点。目前国内耕地面积约 20 亿亩，无人机植保渗透率不足 1%，而日本和美国航空植保面积占总耕地面积的 50%以上。假设未来无人机植保渗透率达到 30%，则整机年市场规模约 60-90 亿元，植保无人机服务年市场规模约 180 亿元。

新安化工&全丰生物持股，农资基因助力公司成长。配套完善的企业更容易在植保无人机领域脱颖而出。植保无人机需要与专业药剂配套，定制化飞行服务的关键一环是飞机飞手，专业植保技术更是重中之重。全丰航空的两大股东安阳全丰生物及浙江新安化工均为农资领域知名企业，农业植保经验丰富，专业化程度高；公司研发了配套的专用飞防药剂；还开设了专门的飞手职业培训学校。

服务网络逐步完善，建立数据采集/分析系统。公司通过自建、控股、参股等多个方式在全国范围推广建立服务网点，目前已经覆盖新疆、河南、信阳、安阳、海南等地区，预计 2017 年网点有望达到 30 个，跨区作业网络逐步完善，植保无人机的利用率将不断提升。此外，公司还建立了数据采集及分析系统，对地理信息、病虫害发生信息、用药信息等各类数据进行管理和分析。

风险因素。核心技术人员流失和核心技术泄露风险；应收账款余额较高风险；竞争加剧风险。

估值分析。全丰航空是国内领先的植保无人机企业，新安化工&全丰生物在农资领域积淀深厚，农资基因有望助力公司无人机业务不断拓展，随着服务网点覆盖的地区逐步增加，公司跨区作业网络有望进一步完善，预计公司 2016 年收入增速在 40%-60%之间。公司目前为协议转让阶段，尚无流通股份。

表 33：全丰航空财务数据

项目/年度	2014	2015	2016M1-2
营业收入(百万元)	16.46	30.72	5.07
增长率 YoY(%)		86.67	
净利润(百万元)	-1.46	6.40	1.23
增长率 YoY(%)		537.21	
每股收益 EPS(元)全面摊薄	-0.07	0.29	0.06
市盈率 (X)	--	--	

资料来源：wind，中信证券研究部整理。注：截至日期为 2016 年 12 月 30 日

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 20%以上；
	增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 5%~20%之间
	持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
	卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上；
	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 10%以上；
	中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
	弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含 CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

中国：本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSASingaporePteLtd（公司注册编号：198703750W）分发。作为资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问，CLSA Singapore Pte Ltd 仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”提供证券服务。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第 33、34、35 及 36 条的规定，《财务顾问法》第 25、27 及 36 条不适用于 CLSA Singapore Pte Ltd。如对本报告存有疑问，还请联系 CLSA Singapore Pte Ltd（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 033 11 2016。

针对不同司法管辖区的声明

中国：(i) 根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。(ii) 本期报告涉及新三板挂牌企业观典防务（832317），按照企业公告的信息，观典防务的股票转让方式为做市转让，中信证券股份有限公司系其做市商。

新加坡：监管法规或交易规则要求对研究报告涉及的实际、潜在或预期的利益冲突进行必要的披露。须予披露的利益冲突可依照相关法律法规要求在特定报告中获得，详细内容请查看 <https://www.clsa.com/disclosures.html>。该等披露内容仅涵盖 CLSA group, CLSA Americas 及 CL Securities Taiwan Co., Ltd 的情况，不涉及中信证券及/或其附属机构的情况。如投资者浏览上述网址时遇到任何困难或需要过往日期的披露信息，请联系 compliance_hk@clsa.com。

美国：本研究报告由中信证券编制。本研究报告在美国由中信证券（CITIC Securities International USA, LLC（下称“CSI-USA”）除外）和 CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则定义且分别与 CSI-USA 和 CLSA Americas 进行交易的主要美国机构投资者“分发”。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所讨论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA group of companies 获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当分别联系 CSI-USA 和 CLSA Americas。

英国：本段“英国”声明受英国法律监管并依据英国法律解释。本研究报告在英国须被归为营销文件，它不按《英国金融行为管理手册》所界定、旨在提升投资研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟由 CLSA（UK）发布，该公司由金融行为管理局授权并接受其管理。本研究报告针对《2000 年金融服务和市场法 2005 年（金融推介）令》第 19 条所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告的内容。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该研究报告发送、发布的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为出售任何证券或金融工具的要约，或者证券或金融工具交易的要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具的分析，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适用所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2017 版权所有。保留一切权利。