

中航证券金融研究所  
 分析师：李欣  
 证券执业证书号：S0640515070001  
 研究助理：沈繁呈  
 证券执业证书号：S0640116060016  
 邮箱：shenfc@avicsec.com

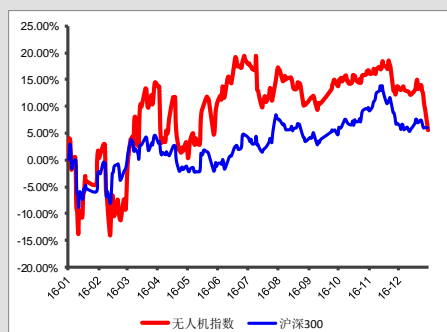
## 民用无人机行业深度报告： 原始探索积累已完成 迎来多点开花新局面

行业分类：无人机

2016 年 1 月 16 日

行业投资评级	持有
无人机指数	1516.63
基础数据	
上证指数	3103.43
总市值（亿元）	1638.67
流通市值（亿元）	1320.02
PE	100.47
PB	3.96
ROE（%）	6.73
资产负债率（%）	40.97

近一年行业与沪深 300 走势对比图



资料来源：wind，中航证券金融研究所

### 核心观点：

**成本降低与技术红利释放加速民用无人机产业发展。**近年来，锂电池与传感器等电子元器件的价格持续下降，降低了无人机制造的成本，从而带动了销量的提高。国内无人机相关技术专利申请数量井喷，使国内无人机基础科研领域积累了成熟的技术，从而涌现了一批优秀的民营无人机制造商，这是民用无人机崛起的直接原因。

**相关监管制度逐渐完善，为无人机的发展奠定了基础。**我国民用无人机研发在经历以国企研发单位为主到民企广泛参与后，无人机行业已经开始走进了大众的视野。在此背景下，参考美国无人机监管的动态，我国先后推出了无人机相关的适航政策、空域管理政策与飞行员政策，为我国无人机日后的大发展填补了监管空白。

**行业应用多点开花，消费级无人机销售火爆，工业级无人机预计将先在测绘、植保与安防领域大面积应用。**随着无人机技术的不断成熟，民用无人机在日常生活中已经广泛应用。由于民用无人机易部署、安全、便捷等特点，既可以在工业层面采集数据、运输物品，也可以在消费层面提供航拍、竞技等娱乐活动。目前，消费级无人机主要应用于个人航拍等娱乐行业，但逐渐已经向商业影视领域发展，近两年诸多娱乐节目与电影均已应用无人机进行拍摄。工业级无人机主要应用领域为能源、农业、警用、基建、救灾、商业、医疗等。目前全球 45% 的工业级无人机采购方为政府，预计未来率先爆发的领域为测绘、植保与安防等需要政府主导的行业。

**上市公司纷纷介入无人机领域，推荐具有优质无人机资产的企业。**目前无人机概念股主营业务为无人机的较少，大部分介入该领域是通过参股或控股已经成熟的无人机公司，如威海广泰收购全华时代。而新三板挂牌公司则多是主营业务为无人机的公司，如首家民用无人机主业股易瓦特。针对上述现象，我们主推 A 股中拥有优质无人机资产的企业：威海广泰控股的全华时代在国内拥有多项工业无人机核心专利。隆鑫通用从发动机技术延伸到农业机械装备最后延伸到植保无人机，在农业无人直升机方面处于国内行业领先地位。南洋科技更换实际控制人后，主要资产为彩虹系列军用无人机，随着军民融合的深化，看好彩虹系列无人机在民用领域的拓展。

**风险提示：**核心技术研发进展缓慢、工业无人机增长不及预期  
**重点推荐公司的盈利预测**

证券代码	证券简称	EPS(元)				PE (倍)			
		15A	16E	17E	18E	15A	16E	17E	18E
002111	威海广泰	0.46	0.67	0.91	1.15	57.06	37.76	28.99	22.99
603766	隆鑫通用	0.91	1.04	1.20	1.43	22.58	19.73	17.21	14.35
002389	南洋科技	0.14	0.29	0.39	0.54	91.86	44.20	32.71	23.79

数据来源：Wind，中航证券金融研究所

股市有风险 入市须谨慎

请务必阅读正文后的免责声明部分

联系地址：深圳市深南大道3024号航空大厦29楼  
 公司网址：www.avicsec.com  
 联系电话：0755-83692635  
 传 真：0755-83688539

## 目 录

一、民用无人机的崛起逻辑 .....	5
1.1 供给端 .....	5
1.1.1 成本制约逐渐破除 .....	5
1.1.2 技术红利持续释放 .....	5
1.1.3 全产业链日益完善 .....	6
1.2 需求端 .....	7
1.2.1 投资需求旺盛，资产荒下的良好标的.....	7
1.2.2 消费需求点燃，行业应用多点开花.....	8
二、行业的发展历程与监管制度 .....	10
2.1 中国民用无人机发展历程 .....	10
2.2 民用无人机监管制度 .....	10
2.2.1 中美无人机管理动态 .....	10
2.2.2 我国无人机适航政策 .....	12
2.2.3 我国空域管理政策 .....	13
2.2.4 我国无人机飞行员政策 .....	15
三、中国无人机产业生态 .....	17
3.1 无人机的定义 .....	17
3.2 无人机的分类 .....	19
3.3 无人机的主要用途 .....	20
3.4 无人机产业链结构 .....	22
四、中国民用无人机市场前景预测与发展现状 .....	23
4.1 民用无人机市场预测 .....	23
4.1.1 全球民用无人机市场预测 .....	23
4.1.2 中国民用无人机市场预测 .....	24
4.2 我国无人机产业发展现状 .....	25
4.2.1 能源领域民用无人机的应用 .....	25
4.2.2 救灾领域民用无人机的应用 .....	26
4.2.3 农业领域民用无人机的应用 .....	27
4.2.4 警务领域民用无人机的应用 .....	29
4.2.5 基建领域民用无人机的应用 .....	30
4.2.6 商业影视领域民用无人机的应用.....	31
五、未来发展趋势 .....	32
5.1 技术趋势 .....	32
5.2 监管趋势 .....	32
5.3 投资趋势 .....	33

六、国内相关上市公司介绍 .....	33
6.1 A 股无人机相关上市公司 .....	33
6.2 新三板无人机相关挂牌公司 .....	34
6.3 重点公司推荐 .....	35
6.3.1 威海广泰 .....	35
6.3.2 隆鑫通用 .....	36
6.3.2 南洋科技 .....	37

## 图表目录

图表 1: 全球锂电池价格走势(单位: 元/WH) .....	5
图表 2: 华强北传感器价格指数 .....	5
图表 3: 国内无人机主要申请人申请量年度分布 .....	6
图表 4: 国内无人机主要申请人总体情况 .....	6
图表 5: 无人机硬件产业链发展状况 .....	7
图表 6: 近几年中国无人机企业融资额及投资次数 .....	8
图表 7: 近几年美国无人机企业融资额及投资次数 .....	8
图表 8: 中国无人机公司 2015 年融资情况 .....	8
图表 9: 全球消费级无人机市场销量(万架) .....	9
图表 10: 全球工业级无人机市场销量(万架) .....	9
图表 11: 全球消费级无人机市场规模(亿元) .....	9
图表 12: 近两年深圳海关消费级无人机出口额(亿元) .....	9
图表 13: 我国无人机发展历程示意图 .....	10
图表 14: 近几年美国航空联邦管理局(FAA)无人机管理动态 .....	11
图表 15: 国内主要无人机监管法规 .....	11
图表 16: 民用无人驾驶航空器系统分类 .....	12
图表 17: 民用无人驾驶航空器特殊适航证的申请和颁发流程 .....	13
图表 18: 《轻小无人机运行规定(试行)》对无人机的分类 .....	14
图表 19: 《轻小无人机运行规定(试行)》对无人机行驶空域的划分 .....	14
图表 20: 国内主要无人机云系统供应商 .....	15
图表 21: 中国无人机驾驶人员数量 .....	15
图表 22: 无人机管理方范围分类 .....	16
图表 23: 局方对无人机系统驾驶员的管理要求 .....	16
图表 24: 无人机产业生态 .....	18
图表 25: 无人机系统构成 .....	18
图表 26: 无人机系统示意图 .....	19
图表 27: 无人机按照应用领域分类示意图 .....	20
图表 28: 无人机按照技术特征分类示意图 .....	20
图表 29: 各类无人机的优点与缺点 .....	20
图表 30: 民用无人机的主要用途 .....	21
图表 31: 无人机应用成熟度比较 .....	21
图表 32: 无人机产业链结构 .....	22
图表 33: 无人机各产业链上的代表企业 .....	22

图表 34: 无人机产业链微笑曲线 .....	23
图表 35: 全球民用无人机市场规模预测 .....	24
图表 36: 全球民用无人机细分销售规模预测 .....	24
图表 37: 全球工业级无人机各细分应用领域占比 .....	24
图表 38: 中国无人机市场规模预测 (亿元) .....	25
图表 39: 中国民用无人机细分领域预测 (亿元) .....	25
图表 40: 无人机能源领域代表企业 .....	25
图表 41: 无人机巡检风电设备示意图 .....	25
图表 42: 2014-2015 年中国国网无人机采购情况 (架) .....	26
图表 43: 无人机能源应用领域前景 .....	26
图表 44: 无人机救灾运输物资示意图 .....	27
图表 45: 无人机救灾方面的应用 .....	27
图表 46: 国内主要植保无人机企业 .....	27
图表 47: 国内主要植保无人机技术参数 .....	28
图表 48: 国内地方植保无人机补贴政策 .....	28
图表 49: 植保无人机械化率对比 .....	29
图表 50: 未来植保无人机市场空间需求 .....	29
图表 51: 中国登记在册吸毒人员数量变化 .....	30
图表 52: 无人机警用领域优势 .....	30
图表 53: 国内主要安防无人机企业与机型技术参数 .....	30
图表 54: 无人机地理测绘与气象探测主要应用 .....	31
图表 55: 无人机测绘示意图 .....	31
图表 56: 国内主要测绘无人机企业 .....	31
图表 57: 第三届国际无人机摄影大赛冠军作品 .....	32
图表 58: 运用无人机拍摄的影视作品 .....	32
图表 59: A 股无人机相关上市公司整理 .....	33
图表 60: 新三板无人机相关挂牌公司整理 .....	35
图表 61: 全华时代涉及无人机全产业链 .....	35
图表 62: 全华时代无人机产品 .....	35
图表 63: 威海广泰历年营业收入与同比增速 .....	36
图表 64: 威海广泰历年净利润与同比增速 .....	36
图表 65: 威海广泰估值预测表 .....	36
图表 66: 兴农丰华农业信息化产品 .....	37
图表 67: 隆鑫通用植保无人机产品 .....	37
图表 68: 隆鑫通用历年营业收入与同比增速 .....	37
图表 69: 隆鑫通用历年净利润与同比增速 .....	37
图表 70: 隆鑫通用估值预测表 .....	37
图表 71: 交易前股权结构 .....	38
图表 72: 交易后股权结构 .....	38
图表 73: 彩虹系列军用无人机简介 .....	38
图表 74: 南洋科技历年营业收入与同比增速 .....	39
图表 75: 南洋科技历年净利润与同比增速 .....	39
图表 76: 南洋科技估值预测表 .....	39

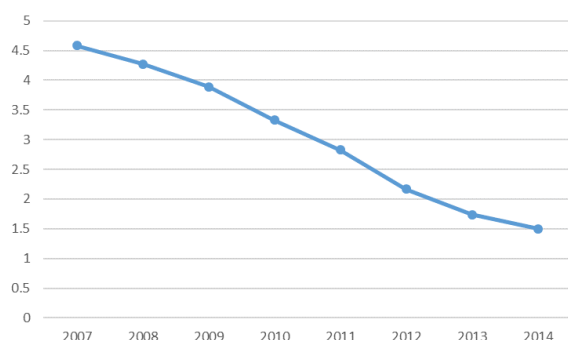
## 一、民用无人机的崛起逻辑

### 1.1 供给端

#### 1.1.1 成本制约逐渐破除

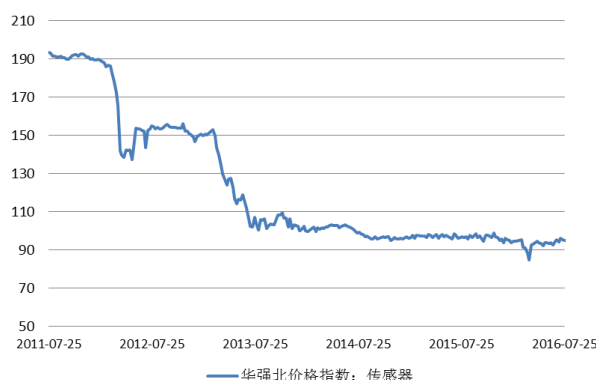
近年来，随着智能硬件向小型化、低成本、低功耗的方向迈进，硬件成本不断走低，为无人机制造业的发展创造了良好的环境。随着锂离子电池能量密度的不断提高，全球锂电池价格从 2007 年的 4.6 元/WH，降至 2014 年的 1.5 元/WH。与此同时，面向消费领域 MEMS 惯性传感器于 2011 年开始大规模兴起，根据深圳华强北传感器指数，2011 年-2015 年 5 年间，国内传感器价格降低了近 50%。目前，我国电子元器件产业链十分发达，几乎可以在国内买到任何需求的电子元器件，锂电池与电子元器件成本的降低，直接降低了无人机的生产成本，从而带动了销量的提高。

图表 1：全球锂电池价格走势(单位：元/WH)



资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

图表 2：华强北传感器价格指数



资料来源：Choice，中航证券金融研究所

#### 1.1.2 技术红利持续释放

无人机产业崛起的第二个原因是技术红利的不断释放。主要得益于两个方面，一是基础技术的不断进步，二是飞控系统的开闭源结合。根据期刊《统计分析》2016 年第二期《从专利角度看中国无人机领域竞争态势》文章中的数据显示，近几年国内无人机相关专利申请不断增加，截止 2015 年，我国无人机领域涉及的专利申请数量总计 5458 件，其中发明专利申请 2152 件，实用新型专利申请 2064 件，外观设计专利申请 242 件，发明专利申请占比 57.75%，实用新型专利申请占比为 37.82%，外观设计专利申请占比为 4.43%。目前已经被授权的发明专利申请为 604 件，授权比例为 19.16%。其中，2010-2014 年的申请量年增长率均为 30%以上，其中 2014 年的增长率为 40.77%。无人机专利的井喷，使得国内在无人机基础科研领域积累了扎实的基础，并涌现了一批优秀的民营无人机制造商，如大疆、全华时代、易瓦特等。



图表 3：国内无人机主要申请人申请量年度分布

主要申请人	2001-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
北航	7	1	17	29	33	26	26	21	37	46	7
国家电网						1	4	22	31	76	21
桌向东							1	69	66		
南航	1		4		2	6	11	6	27	32	18
大疆创新				1	4		6	5	19	41	18
西北工大			1		1	7	11	12	18	17	16
清华大学	3					28	10	7	12	9	4
全华时代							22	15	15	12	
易瓦特							6		21	29	1
空气动力所				4		1	1	8	18	22	2

资料来源：《中国发明与专利》，中航证券金融研究所

图表 4：国内无人机主要申请人总体情况

主要申请人	申请件数	占比	活跃年期	发明人数	人均产出
北航	250	4.58%	12	423	0.59
国家电网	155	2.84%	6	491	0.32
桌向东	136	2.49%	3	1	136
南航	107	1.96%	9	272	0.39
大疆创新	94	1.72%	7	89	1.06
西北工大	83	1.52%	8	247	0.34
清华大学	73	1.34%	7	66	1.11
全华时代	64	1.17%	4	15	4.27
易瓦特	57	1.04%	4	23	2.48
空气动力所	56	1.03%	7	89	0.63

资料来源：《中国发明与专利》，中航证券金融研究所

世界飞控系统开源与闭源的结合，也是民用无人机行业崛起的导火索。Arduino 是早期的开源飞控之一，成为了后续衍生品的基础，随后 2007 年，由美国 3DR 公司旗下 DIY Drones 无人机社区推出的飞控产品 APM 成为了当今成熟的技术，也是用户使用最多的开源系统。目前主要的开源系统有 APM、PX4、PPZ、MWC、OpenPilot 等。开源系统的发展，使得无人机制造领域的门槛降低，甚至消费者自己都可以进行无人机的研发制造。国内优秀的无人机厂商，为了提高系统的专业化，则大部分在开源系统的基础上演化出自己的闭源系统。相比开源系统，无人机厂商自身的闭源系统加入了许多优化算法、简化了调参与线束，变得更加简单易用。

### 1.1.3 全产业链日益完善

近几年“低空领域开放”、“加快通航发展”等通航的利好政策的推出，使得无人机在应用方面越发广泛，产业链上下游布局也逐步完善，许多企业从传统代工模式转为了自主研发模式。在产业链上游与中游方面，

随着芯片、电池、惯性传感器、通讯芯片等产业链迅速成熟，成本下降，使无人机核心硬件的小型化、低功耗需求得到满足。与此同时，以数据采集处理、飞行训练与无人机运营维护等为代表的无人机服务也正在兴起，使下游产业链布局也逐渐成熟。

图表 5：无人机硬件产业链发展状况

硬件部分	发展状况
芯片	目前一个高性能 FPGA 芯片就可以在无人机上实现双 CPU 的功能,以满足导航传感器的信息融合,实现无人飞行器的最优控制。
惯性传感器	伴随着应用加速计、陀螺仪、地磁传感器等设备广泛应用, MEMS 惯性传感器从 2011 年开始大规模兴起, 6 轴、9 轴的惯性传感器也逐渐取代了单个传感器,成本和功耗进一步降低,成本仅在几美元。另外 GPS 芯片仅重 0.3 克,价格不到 5 美元。
WIFI 等无线通信	wifi 等通信芯片用于控制和传输图像信息,通信传输速度和质量已经可以充分满足几百米的传输需求。
电池	电池能量密度不断增加,使得无人机在保持较轻的重量下,续航时间能有 25-30 分钟,达到可以满足一些基本应用的程度,此外,太阳能电池技术使得高海拔无人机可持续飞行一周甚至更长时间。
相机等	近年来移动终端同样促进了锂电池、高像素摄像头性能的有效提升和成本下降。

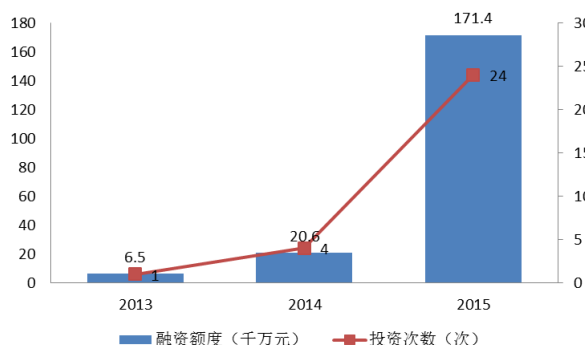
资料来源：中国产业信息网，中航证券金融研究所

## 1.2 需求端

### 1.2.1 投资需求旺盛，资产荒下的良好标的

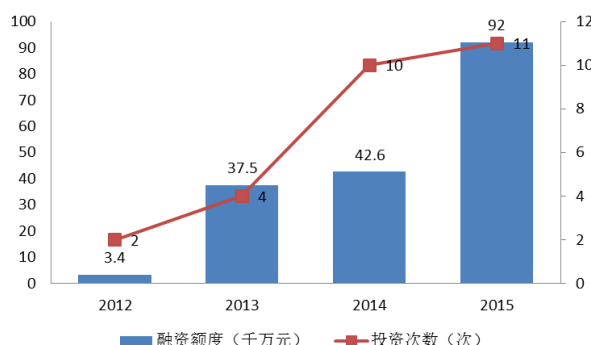
面对全球资产荒的难题，资本一直都在寻找下一个爆发增长的行业。无人机成为了近几年资本的宠儿，2015 年企业融资金额成倍增长，全球无人机市场都产生了大规模的无人机投融资行为。2015 年，美国无人机投资在次数相比 2014 年几乎相同的情况下，融资额增长一倍多。中国 2015 年获得融资的企业数量相比 2014 年增加了 20 家，融资额也是 2014 年的 8 倍。

图表 6：近几年中国无人机企业融资额及投资次数



资料来源：艾瑞咨询，中航证券金融研究所

图表 7：近几年美国无人机企业融资额及投资次数



资料来源：艾瑞咨询，中航证券金融研究所

与此同时，2015 年获得大额融资的公司数量也明显增多，中国 2015 年共有 9 笔超过 5000 万元的融资，包括大疆获得 7500 万美元 B 轮融资，威海广泰 3.8 亿全资收购天津全华时代，雷柏科技 5000 万元收购零度智控 10% 等。在国内资产荒的大背景下，资本向无人机行业的涌入，也说明了无人机行业广阔的市场前景。

图表 8：中国无人机公司 2015 年融资情况

公司名称	融资时间	融资金额	投资方
零度智控智能科技有限公司	2015 年 1 月	5000 万元	雷柏科技
深圳飞马机器人科技公司	2015 年 2 月	6300 万元	-
深圳市科比特航空科技有限工业	2015 年 3 月	3000 万元	国信证券、大族激光
深圳智航无人机公司	2015 年 4 月	数千万元	德迅投资、顺丰快递
成都纵横自动化技术公司	2015 年 4 月	1000 万元	德迅投资
DJI 大疆创新科技公司	2015 年 5 月	7500 万美元	Accel Partners
北方天途航空技术发展有限公司	2015 年 5 月	3000 万元	中关村昌平科技委员会
湖南云顶智能科技有限公司	2015 年 5 月	3000 万元	-
湖北易瓦特科技有限公司	2015 年 6 月	近亿元	信中利资本、北斗基金
深圳星图智控有限公司	2015 年 8 月	2000 万元	人人战略、千橡互动
YUNEEC 昊翔电能运动科技公司	2015 年 8 月	6000 万美元	英特尔
广州亿航智能技术有限公司	2015 年 8 月	4200 万美元	金浦集团、纪源资本、真格资金、东方富海
天津全华时代航天科技有限公司	2015 年 9 月	3.8 亿元	威海广泰
深圳飞豹航天航空科技有限公司	2015 年 11 月	8000 万元	宜华集团
天津腾云智航科技公司	2015 年 11 月	1000 万元	中海达
北京博瑞空间科技有限公司	2015 年 12 月	1500 万美元	-
北京宇辰世纪科技有限公司	2015 年	800 万	-

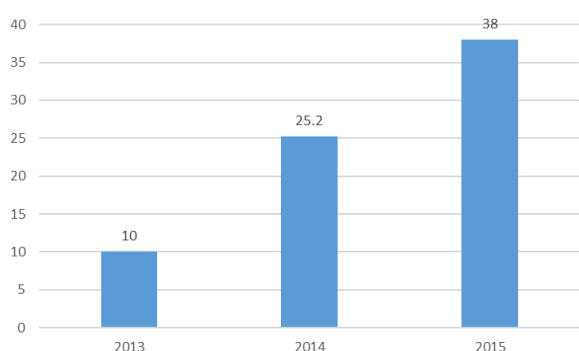
资料来源：中航证券金融研究所整理

### 1.2.2 消费需求点燃，行业应用多点开花

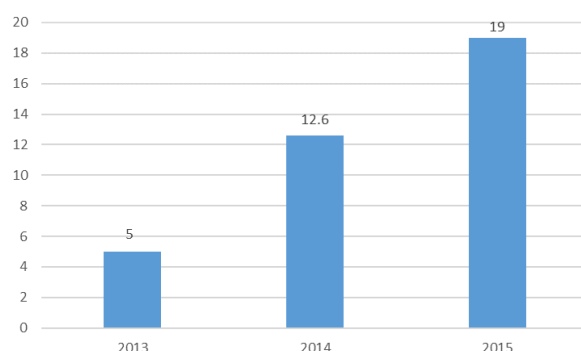
随着人口老龄化，我国人口结构发生改变，适龄劳动人口占比逐年下降，从 2010 年最高的 74.5% 下降



至 2015 年的 72%，新增人口增速并不明显，同时人力成本居高不下，招工难、用工难的问题尤为明显。在国内大多数家庭“独子”的大环境下，枯燥、高危险和较为辛苦的工作更是无人问津，现代人对劳动保护的意识也逐步提高，行业应用级的无人机可以通过人工的远程操作，对偏远、高危的环境进行施工，逐步实现机器替人。在此背景下，无人机成为了进行上述工作最佳替代者。目前无人机市场最受关注和企业研发较多的应用领域主要包括商业航拍、测绘、警用、电力巡线、环保、农情监测、农业植保。其中全球消费级无人机销量从 2013 年的 10 万架增长到了 2015 年的约 38 万架，全球工业级无人机市场销量从 2013 年的 5 万架增长到了 2015 年的约 19 万架。均增长了将近 3 倍。

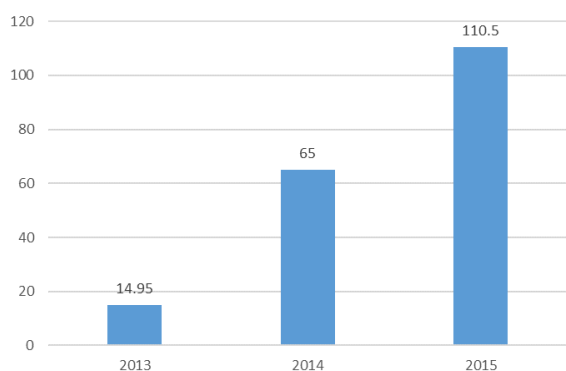
**图表 9：全球消费级无人机市场销量（万架）**


资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

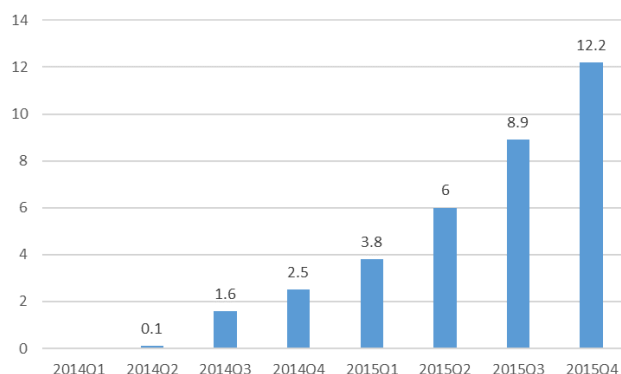
**图表 10：全球工业级无人机市场销量（万架）**


资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

目前无人机市场销量最大的为消费级无人机。消费级无人机近年来销量高速增长，产业开始崛起，全球市场需求旺盛，2013-2015 年全球消费级无人机规模从 14.95 亿元增长至 110.5 亿元，年均复合增速分别为 171.87%、167.71%。中国消费级无人机出口同样火爆，根据近两年深圳海关出口数据显示，深圳海关消费级无人机出口额从 2014 年一季度的 0.1 亿元，增长到了 2015 年四季度的 12.2 亿元，实现了爆炸式的增长。

**图表 11：全球消费级无人机市场规模（亿元）**


资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

**图表 12：近两年深圳海关消费级无人机出口额(亿元)**


资料来源：艾媒咨询，中航证券金融研究所

## 二、行业的发展历程与监管制度

### 2.1 中国民用无人机发展历程

我国民用无人机的发展历程主要可以分为四个阶段。第一个阶段是 80 年代，需求以军需为主，此时无人机控制系统尚不成熟，研发制造成本高。西北工业大学研发多用途无人机驾驶飞机 D-4，用于航空测绘和航空物理探矿，开创了中国无人机军用转民用的先河，是真正意义上的第一款民用无人机。第二个阶段是 90 年代到 2006 年，研制资金以国家投入为主，研发单位以高校、军工集团、科研单位居多，但民营企业逐渐加入到民用无人机研发当中，此时无人机主要用于科研，同样无法量产。西安爱生技术集团公司研制出 ASN206 中短途多用途无人驾驶飞机，实现了无人机的军民两用。第三个阶段是 2007 年到 2012 年，民企研发单位逐渐增多，军工集团开始涉足民用，长航时、中空无人机“黔中 1 号”顺利首飞。第四个阶段是从 2012 年至今，以大疆为代表的消费无人机，这个阶段无人机开始走进大众视野。零度智控、易瓦特、奇蛙、云顶智能等企业的参与将消费无人机推向红海市场。

图表 13：我国无人机发展历程示意图



资料来源：中航证券金融研究所整理

### 2.2 民用无人机监管制度

#### 2.2.1 中美无人机管理动态

近年来，民用无人机市场呈现出井喷式的快速发展态势，不仅为一些行业带来了便利，也成为大众娱乐消费的热点，但随之产生的各种问题也引起了各国政府的高度重视，加强监管已成为无人机消费大国的普遍趋势。美国在无人机监管方面的监管制度的修缮比较频繁。2015 年 12 月 21 日，美国联邦航空管理局 (FAA) 正式启用了小型无人驾驶飞机系统 (UAS) 的网络注册系统，开始对小型无人机的所有者实施实名注册制度，目的是更好地管理无人机的使用，及时追踪到违反安全飞行规则的小型无人机所有者，从而有效地保障航空安全。在 2016 年 6 月 21 日，完成了首部专门针对小型无人机的管理规则 Part 107，这意味着自 2016 年 8

月起，所有在美国领土内的民用无人机，都需要按照 Part 107 在 FAA 的管理下飞行。

图表 14：近几年美国航空联邦管理局（FAA）无人机管理动态

时间	美国航空联邦管理局（FAA）无人机管理动态汇总
2014 年 2 月	FAA 考虑给电影和电视业的商业无人机豁免
2014 年 6 月	FAA 首次批准商用无人机在国土飞行
2014 年 9 月	美国交通部长 Foxx 宣布 FAA 在电影和电视业领域，部分公司可以使用商业无人机
2014 年 12 月	FAA 颁发了五个商业无人机使用的豁免
2015 年 2 月	交通部和 FAA 提交了小型无人机系统的新方案
2015 年 4 月	FAA 批准包括亚马逊送货无人机在内的 30 项无人机例外使用申请
2015 年 12 月	FAA 要求重量大于 0.5 磅的无人机必须进行登记注册
2016 年 6 月	FAA 正式宣布完成了首部专门针对小型无人机的管理规则 Part 107

资料来源：FAA，中航证券金融研究所整理

我国随着低空开放政策的不断推进，针对无人机的适航政策、驾驶员政策也在逐渐完善。在近几年分别对适航政策、空域管理政策，无人机驾驶飞行员政策等多个方面发布了法律法规，完善国内无人机的监管制度。

图表 15：国内主要无人机监管法规

发布时间	文件名称	发布部门	主要内容
2003 年 1 月	《通用航空飞行管制条例》	中央军委和国务院	无人机用于民用飞行业务时，需当作通用航空飞行器对待
2009 年 6 月	《民用无人机空中管理办法》	民用航空局	明确了民用无人机的空中交通管理相关办法
2009 年 7 月	《关于民用无人机管理问题的暂行规定》	中国民用航空局航空器适航审定司	解决无人机的适航管理问题
2013 年 11 月	《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》	中国民用航空局飞行标准司	重量小于等于 7 千克，飞行范围在目视视距内半径 500 米，相对高度低于 120 米的无人机，由无人机系统驾驶员自行管理，无需证照管理
2014 年 4 月	《关于民用无人驾驶航空器系统驾驶员资质管理有关问题的通知》	中国民用航空局	我国首次对无人机驾驶员的资质培训提出要求
2014 年 7 月	《低空空域使用管理规定（试行）》	中国民用航空局	针对民用无人机的申报问题
2015 年 12 月	《轻小型无人机运行（试行）规定》	中国民用航空局	规范低空、慢速微轻小型类民用无人机的运行
2016 年 7 月	《民用无人驾驶航空器系统适航管理要求（暂行）》	中国民用航空局	对于航空器最大起飞重量大于 250g 的民用无人驾驶航空器系统需按照特殊类、限用类、标准类的分类方式

申请相应的适航证件		
2016 年 7 月	《民用无人驾驶航空器特殊适航证颁发和管理程序》 中国民用航空局	民用无人驾驶航空器特殊适航证的申请和颁发：分为申请、受理、适航检查、颁发证件、证件管理等五部分。

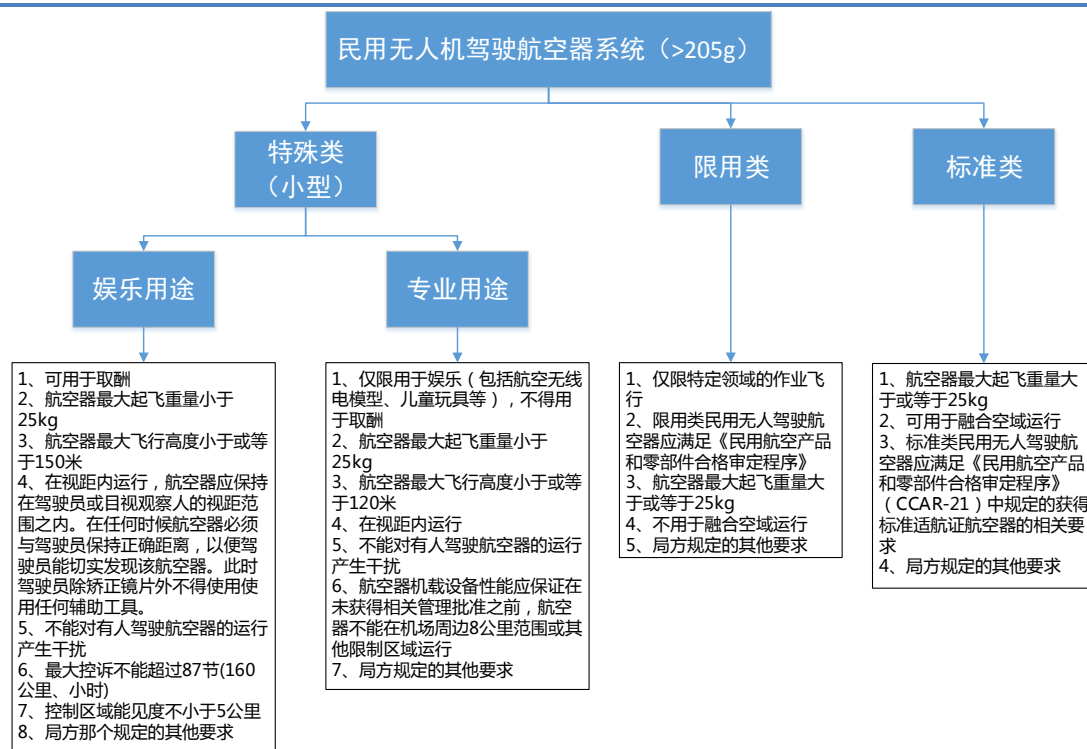
资料来源：中航证券金融研究所整理

## 2.2.2 我国无人机适航政策

目前，我国民用无人驾驶航空器适航政策已完成草案制定，将择期颁布。首先颁布的管理政策将包含《民用无人驾驶航空器系统适航管理要求（暂行）》和《民用无人驾驶航空器特殊适航证颁发和管理程序》。

《民用无人驾驶航空器系统适航管理要求（暂行）》共分为总则、定义与分类、国籍登记要求、适航审定要求、特许飞行证、适航指令（AD）、无人驾驶航空器系统进（出）口的适航管理、附则等八个部分。其中定义与分类部分首先对民用无人驾驶航空器、民用无人驾驶航空器系统、特殊适航证、融合空域等关键术语进行定义；其次将民用无人驾驶航空器系统进行分类，其中规定航空器最大起飞重量小于等于 250g 的民用无人驾驶航空器系统无需向民航局申请适航证件，而对于航空器最大起飞重量大于 250g 的民用无人驾驶航空器系统需按照特殊类、限用类、标准类的分类方式申请相应的适航证件。

图表 16：民用无人驾驶航空器系统分类

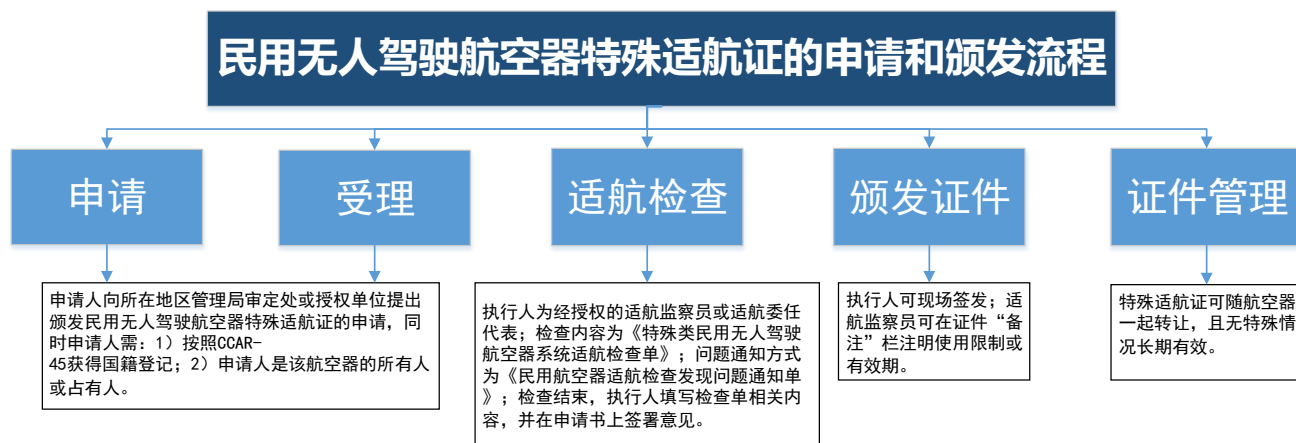


资料来源：民用无人驾驶航空器系统适航管理要求（暂行），中航证券金融研究所

《民用无人驾驶航空器特殊适航证颁发和管理程序（草案）》共分为总则、民用无人驾驶航空器特殊适

航证的申请和颁发、证件签署权、适航检查费用、附则、附录等六个部分。民用无人驾驶航空器特殊适航证的申请和颁发分为申请、受理、适航检查、颁发证件、证件管理等五部分。证件签署权归属为适航审定司司长、地区管理局审定处/适航处处长、授权的适航委任代表组组长与授权的监察员和委任代表。适航检查费用按规定缴费，据局方介绍检查费用的数额待定。

图表 17：民用无人驾驶航空器特殊适航证的申请和颁发流程



资料来源：民用无人驾驶航空器特殊适航证颁发和管理程序（草案），中航证券金融研究所

上述两份文件的主要内容均基于两份文件草案版本，后续存在修改的可能。可以看出两份文件兼顾参考了美国与欧洲的相关政策，同时结合了国内民用无人驾驶航空器系统发展的实际情况。作为民用无人驾驶航空器系统设计、制造单位数量及市场占有率领先于世界的国家，国内民用无人驾驶航空器系统的适航管理政策的及时出台将促进国内民用无人驾驶航空器系统制造产业的健康发展，提升国内民用无人驾驶航空器系统的整体安全水平，在保障安全的同时，对国内无人机产业的规范化发展也会起到重要的作用。

### 2.2.3 我国空域管理政策

中国民航局于2015年12月29日出台《轻小无人机运行规定（试行）》，以大数据和“互联网+”为依托，对低、慢、小无人机运行实施放管结合的细化分类管理，以进一步维护轻小型无人机的飞行秩序，确保运行安全。《运行规定》全文共18个章节，明确了民用无人机的定义和分类，引入了无人机云的数据化管理，并分别在无人机驾驶员的操作资质、无人机的飞行空域等方面提出了运行管理要求。《运行规定》将民用无人机划分为七类（I-VII），如表所示。其中，实际运行中，I、II、III、IV类分类有交叉时，按照较高要求的一类分类。对于串、并列运行或者编队运行的无人机，按照总重量分类。地方政府（例如当地公安部门）对于I、II类无人机重量界限低于本表规定的，以地方政府的具体要求为准。I类无人机只需使用人确保安全，可不受《运行规定》管理。



图表 18:《轻小无人机运行规定(试行)》对无人机的分类

无人机分类	空机重量(千克)	起飞(千克)
I	$0 < W \leq 1.5$	
II	$1.5 < W \leq 4$	$1.5 < W \leq 7$
III	$4 < W \leq 15$	$7 < W \leq 25$
IV	$15 < W \leq 116$	$25 < W \leq 150$
V	植保类无人机	
VI	无人飞艇	
VII	可 100 米之外超视距运行的 I、II 类无人机	

资料来源:《轻小无人机运行规定(试行)》,中航证券金融研究所

除此之外,《运行规定》还对无人机运行各空域进行了定义,并强调无论在视距内运行,还是在视距外运行,各类民用无人机必须将航路优先权让与其它民用航空器,不能危害到空域的其他使用者、地面上人身财产安全。

图表 19:《轻小无人机运行规定(试行)》对无人机行驶空域的划分

空域划分	含义
视距内运行	无人机驾驶员或无人机观测员与无人机保持直接目视视觉接触的操作方式,航空器处于驾驶员或观测员目视视距内半径 500 米,相对高度低于 120 米的区域内。
超视距运行	无人机在目视视距以外的运行。
融合空域	指有其它航空器同时运行的空域。
隔离空域	指专门分配给无人机系统运行的空域,通过限制其它航空器的进入以规避碰撞风险。
人口稠密区	指城镇、村庄、繁忙道路或大型露天集会场所等区域
重点地区	指军事重地、核电站和行政中心等关乎国家安全的区域及周边,或地方政府临时划设的区域。
机场净空区	指为保护航空器起飞、飞行和降落安全,根据民用机场净空障碍物限制图要求划定的空间范围。

资料来源:《轻小无人机运行规定(试行)》,中航证券金融研究所

为避免民用无人机误闯误入、对民用无人机进行数据化管理,《运行规定》要求,III、IV、VI和VII类无人机及在重点地区和机场净空区飞行应安装并使用电子围栏、接入无人机云系统,定时反馈行为信息给无人机云。其中,III、IV、VI和VII类的民用无人机在人口稠密区和非人口稠密区报告频率分别为最少每秒一次、最少每 30 秒一次;对于重点地区和机场净空区以下使用的 II 类和 V 类的民用无人机,报告频率为最少每分钟一次。同时,无人机云提供商必须每 6 个月向民航行政管理部门提交无人机发展与安全情况报告。

无人机云系统是指轻小型民用无人机运行动态数据库系统,用于向无人机用户提供航行服务、气象服务等,对民用无人机运行数据(包括运营信息、位置、高度和速度等)进行实时监测。目前国内主要有三大无人机云系统运营商,分别为 U-Cloud、U-Care 与 Geospatial Environment Online。三家运营公司都能为用

户提供及时准确的无人机飞行计划报备、情报、飞行数据监视、告警等服务和信息，在增值服务方面各有特点。但在《轻小无人机运行规定（试行）》部分提到的“建立与相关部门的数据分享机制，建立与其他无人机云提供商的关键数据共享机制”，并没有涉及。

图表 20：国内主要无人机云系统供应商

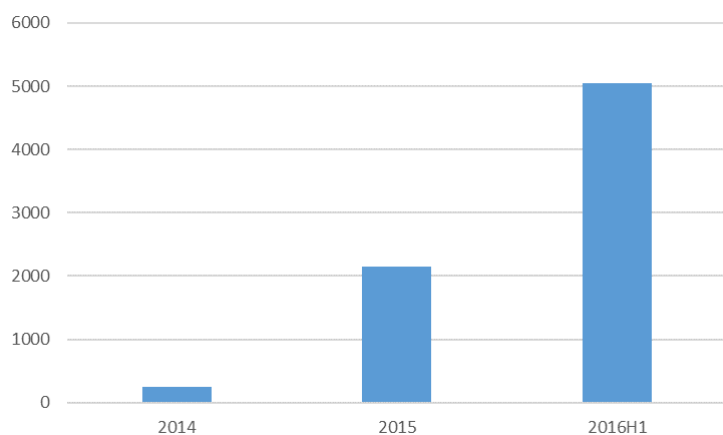
云系统	提供公司	特殊服务
U-Cloud	上海优刻得信息科技有限公司	不仅局限于监管各类型民用无人机，而是基于个人/企业的不同需求进行定制开发应用
Geospatial Environment Online	大疆创新	大疆创新近期推出了新的自我拦截软件系统“地理空间环境在线”，可以防止大疆无人机飞入禁飞区。
U-care	青岛云世纪	开发了免费的云存储空间，用于存储用户航拍数据（图像、影像）、无人机作业航迹数据、历史飞行计划、飞行计划再编等功能。

数据来源：搜狐、中航证券金融研究所

## 2.2.4 我国无人机飞行员政策

据 AOPA（航空器拥有者与驾驶员协会）发布的报告，截止 2016 年 6 月，全国取得无人机驾驶员合格证的驾驶员数量 5047 人。2014 年新增无人机驾驶员 244 人；2015 年新增 1898 人，同比增长 778%；2016 年仅上半年新增 2905 人。我国无人机驾驶员数量快速增长，侧面反映了无人机市场的需求激增。在现有 5047 位无人机驾驶员中，75% 的无人机驾驶员持有多旋翼的驾驶员合格证，其中 2138 人是多旋翼机长，远超过其他类别驾驶员数量，反映了现阶段多旋翼无人机的迅猛发展势头。另一方面，飞艇人数从 2014 年起没有增长，说明民用飞艇无人机市场份额小，应用面窄。固定翼和直升机驾驶员占总持证人数的 25%，因其训练周期长，训练难度大，专业性更强，与多旋翼类别相比，数量稍有不足。

图表 21：中国无人机驾驶人员数量



资料来源：AOPA（航空器拥有者与驾驶员协会），中航证券金融研究所

面对遥控驾驶人员的种类和数量快速增长的情况，我国于 2013 年制定了针对无人机及其系统的驾驶员

实施指导性管理规定：《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》，对无人机驾驶员管理进行了具体的分类，分为驾驶员自行负责、由行业协会实施管理与由局方实施管理三类。

图表 22：无人机管理方范围分类

管理范围分类	管理范围内容
无人机系统驾驶员自行负责	A. 在室内运行的无人机
	B. 在视距内运行的微型无人机
	C. 在人烟稀少、空旷的非人口稠密区进行试验的无人机。
无人机系统驾驶员由行业协会实施管理	A. 在视距内运行的除微型以外的无人机
	B. 在隔离空域内超视距运行的无人机
	C. 在融合空域运行的微型无人机
	D. 在融合空域运行的轻型无人机
	E. 充气体积在 4600 立方米以下的遥控飞艇
	F. 在视距内运行的空机重量大于 7 千克以及在隔离空域超视距运行的无人机
无人机系统驾驶员由局方实施管理	A. 在融合空域运行的小型无人机
	B. 在融合空域运行的大型无人机
	C. 充气体积在 4600 立方米以上的遥控飞艇。

数据来源：《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》，中航证券金融研究所

无人机系统分类繁杂，所适用空域远比有人驾驶航空器广阔，因此有必要实施分类管理，《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》中也对无人机系统驾驶员的管理在执照要求、执照信息、熟练检查、体检合格证、航空知识要求、飞行技能与经历要求与飞行技能考试几个方面做了具体的要求。

图表 23：局方对无人机系统驾驶员的管理要求

要求范围	具体要求
执照要求	A. 在融合空域 3000 米以下运行的小型无人机驾驶员，应至少持有私用驾驶员执照（仅带有轻于空气航空器等级的除外）； B. 在融合空域 3000 米以上运行的小型无人机驾驶员，应至少持有带有飞机或直升机等级的商用驾驶员执照； C. 在融合空域运行的大型无人机驾驶员，应至少持有带有飞机或直升机等级的商用驾驶员执照和仪表等级； D. 在融合空域运行的大型无人机机长，应至少持有航线运输驾驶员执照； E. 在融合空域运行的充气体积在 4600 立方米以上的遥控飞艇驾驶员，应至少持有带有飞艇等级的商用驾驶员执照；。
执照信息	A. 无人机型号； B. 无人机规格，包括小型、大型和飞艇； C. 职位，包括机长、副驾驶。
熟练检查	驾驶员应对每个签注的无人机型号接受熟练检查，该检查每 12 个月进行一次。检查有局方可接受的人员实施。
体检合格证	持有驾驶员执照的无人机驾驶员必须持有按中国民用航空规章《民用航空人员体检合格证管理规则》（CCAR-67FS）颁发的有效体检合格证，并且在行使驾驶员执照权利时随身携带该合

	格证
航空知识要求	申请人必须接受并记录培训机构工作人员提供的地面训练，完成下列与所申请无人机系统等级相应的地面训练课程并通过理论考试。
飞行技能与经历要求	申请人必须至少在下列操作上接受并记录了培训机构提供的针对所申请无人机系统等级的实际操纵飞行或模拟飞行训练。
飞行技能考试	A. 考试员应有局方认可的人员担任； B. 用于考核的无人机系统由执照申请人提供； C. 考试中除对上述训练内容进行操作考核，还应对下列内容进行充分口试

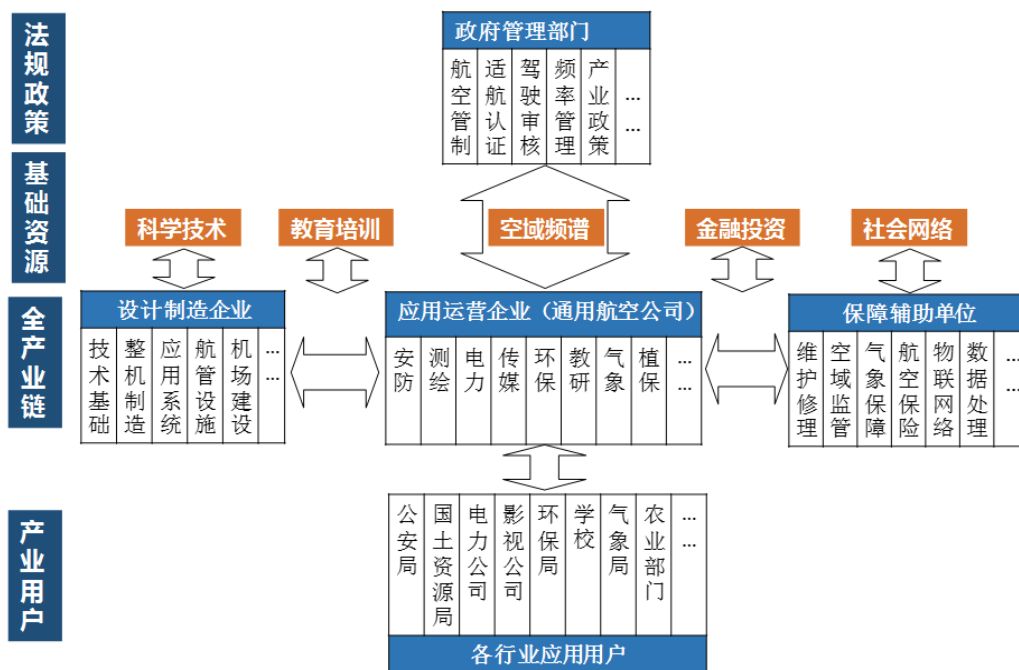
数据来源：《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》，中航证券金融研究所

### 三、中国无人机产业生态

#### 3.1 无人机的定义

无人机产业生态包括法规政策、基础资源、全产业链与产业用户，上一章已经介绍了我国无人机法规政策的相关文件，本章将重点介绍无人机分类、用途与产业链结构。无人机生态包括社会的方方面面，在有了基本政策支持的基础后，还要搭建具体的生态系统。在科学技术方面，需要突破基础的技术，降低整机制造成本、航空管制设施的建设等。在应用运营方面，还要根据不同的环境与用户需求改变无人机系统的性能。在无人机生态系统中，上游是设计制造企业，主要包括技术基础、整机制造、应用系统等企业；中游是应用运营企业，主要包括国民经济建设的各个方面，有安防监视、电力巡检、农业植保、航拍摄影等；下游则为无人机维护、数据处理、气象保障等企业。

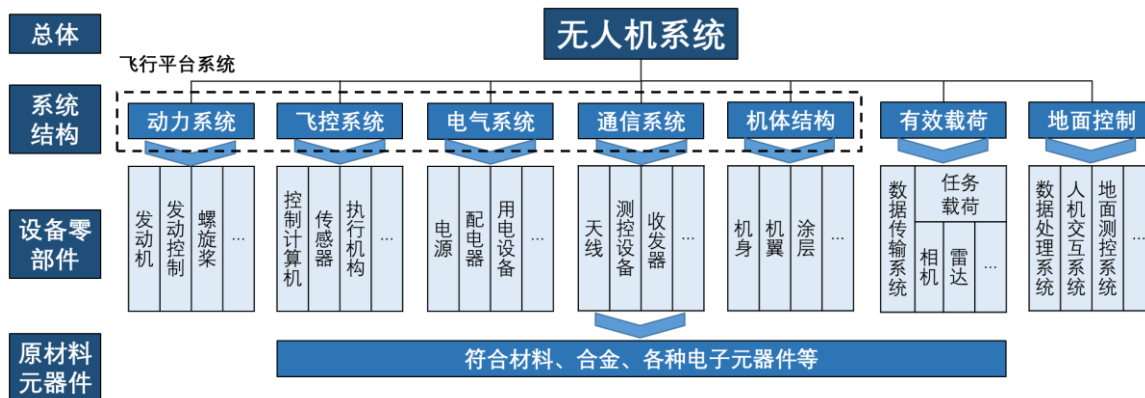
图表 24：无人机产业生态



资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

在了解无人机系统之前，先要明确无人机的基本定义。根据《民用无人机驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》定义：无人机驾驶航空器，是一架由遥控站管理（包括远程操纵或自主飞行的航空器）；无人机系统，也称远程驾驶航空器系统，是指由无人机、相关的控制站、所需的指令与控制数据链路以及批准的型号设计规定的任何其他部件组成的系统。无人机系统主要由三部分组成，分别为飞行器平台、控制站与通讯链路，其中飞行器平台包括飞行机体结构、动力系统、飞控系统、电气系统、通信系统；控制站包括显示系统、操纵系统；通讯链路包括机载通讯与地面通讯。

图表 25：无人机系统构成



资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

其中，导航系统是无人机的眼睛，负责为无人机提供参考坐标系的位置、速度和飞行姿态，从而引导无



人机按照指定路线准确飞行。目前无人机所采用的导航技术主要有惯性导航、定位卫星导航、地形辅助导航、地磁导航、多普勒导航等。动力系统是无人机的基础，直接影响飞行的可靠性。目前民用工业无人机以油动为主，消费级无人机以电动为主。且不同用途的无人机对动力装置要求也不同。低速、中低空小型无人机倾向于活塞发动机，低速短距、垂直起降无人机倾向涡轴发动机，小型民用无人机则主要采用电动机、内燃机或喷气发动机。通信系统是无人机和控制站之间的桥梁，是无人机的真正价值所在。上行通信链路主要负责地面站到无人机的遥控指令的发送和接收。下行通信链路主要负责无人机到地面站的遥测数据、红外或电视图像的发送和接收。

图表 26：无人机系统示意图



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

### 3.2 无人机的分类

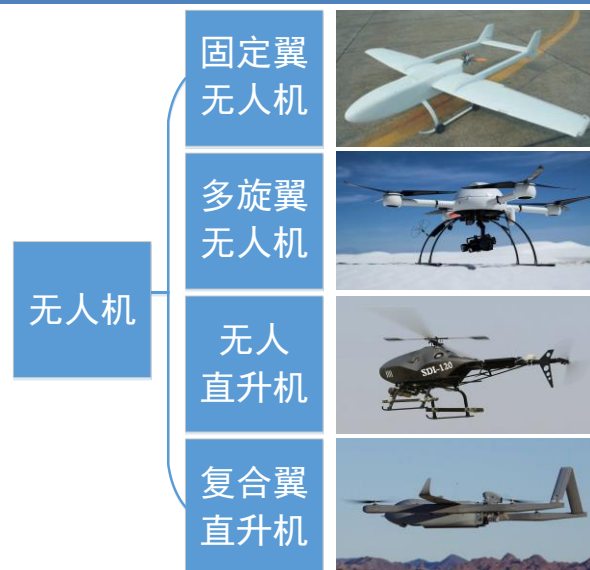
按照应用领域可以将无人机分类为军用无人机与民用无人机，其中民用无人机可以进一步分为工业级无人机与消费级无人机。按照技术特征分类，可以将无人机分为固定翼无人机、多旋翼无人机、无人直升机与复合翼无人机。

图表 27：无人机按照应用领域分类示意图



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

图表 28：无人机按照技术特征分类示意图



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

军用无人机对巡航速度、灵敏度与续航能力有着很高的要求；工业无人机更侧重经济效益，对可靠性和飞机性能参数要求不高；消费无人机主要面对普通百姓的影音娱乐需求。固定翼无人机由于其飞机有较好的灵敏度与精准度，并且续航时间长，因此多用于军用无人机与民用无人机，但是其起降要求较高，无法在空中停留；多旋翼无人机可悬停在空中，并且成本较低，因此多用于工业无人机与消费无人机；无人直升机可垂直起降并在空中停留，灵活度较高，多用于军用与民用无人机。复合翼无人机既能像多旋翼飞机一样垂直起降，也可以在升空后改为固定翼模式，航速比多旋翼快。

图表 29：各类无人机的优点与缺点

类型	特点	应用领域
固定翼无人机	优点：续航时间长、巡航速度高、负载能力强	军用、工业
	缺点：起降要求高、不能空中悬停	
多旋翼无人机	优点：起降要求低、可在空中悬停，结构简单成本低	工业、消费
	缺点：续航时间短、负载能力弱、巡航速度低	
无人直升机	优点：可垂直起降、空中悬停、灵活性强	军用、工业
	缺点：维修成本高、续航时间短	
复合翼无人机	优点：兼具固定翼与多旋翼的优点	军用、工业
	缺点：结构复杂制造成本高	

资料来源：中航证券金融研究所

### 3.3 无人机的主要用途

随着无人机技术的不断成熟，民用无人机在日常生活中已经广泛应用。由于民用无人机易部署、安全、便捷等特点，既可以在工业层面采集数据、运输物品，也可以在消费层面提供航拍、竞技等娱乐活动。目前，

主要应用领域为能源、农业、警用、基建、救灾、商业、医疗与个人。

图表 30: 民用无人机的主要用途

民用无人机应用领域	主要用途	无人机分类
能源	天然气管道巡线、石油管道巡线、电力巡线检查等	工业
农业	农情检测、药剂和种子喷洒、辅助授粉等	工业
警用	消防安全、交通监管、边境巡检、森林防火、搜寻协助等	工业
基建	城镇规划、铁路建设、桥梁检查、地理测绘、气象观察等	工业
救灾	灾情勘察、灾情航拍、协助救援等	工业
商业	电影制作、新闻采集、物流运输、商业宣传、婚纱摄影等	工业、消费
医疗	医疗物品运输、远程诊断等	工业、消费
个人	航拍摄影、竞技比赛等	消费

资料来源: 中航证券金融研究所

其中, 无人机航空摄影、边境巡逻、精准农业、公共安全等方面应用成熟度已经很高, 在技术应用方面, GPS、微处理器、发动机和传感器已经成熟的应用到无人机当中。目前, 与新能源汽车一样, 制约无人机继续发展的技术依旧是电池的容量。

图表 31: 无人机应用成熟度比较

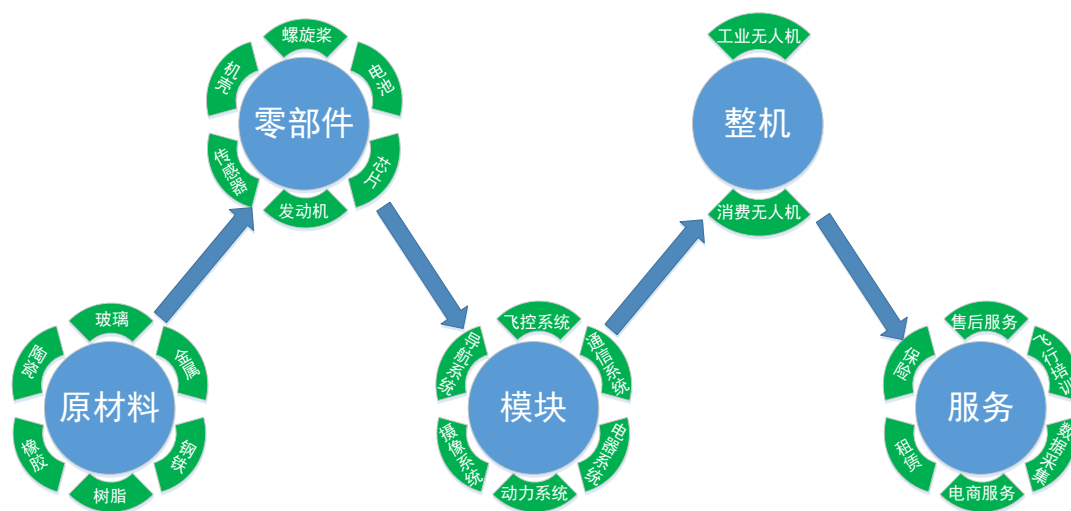
成熟度		低	中	高
无人机应用	航空摄影			
	边境巡逻			
	建筑设施和房地产数据采集			
	突发事件处置			
	基建			
	物流运输			
	影视节目制作			
	石油天然气勘探			
	精准农业			
	公共安全			
	气象研究/天气预测			
	野生动物和环境保护			
无人机技术	电池和其他动力			
	通信系统			
	感知和规避能力			
	GPS			
	微处理器			
	发动机			
	引擎			
	传感器			

资料来源: 《全球无人机行业报告》, 中航证券金融研究所

### 3.4 无人机产业链结构

民用无人机产业链涵盖了原材料加工制造、零部件生产制造、模块系统集成、整机集成制造与售后服务五个部分。其中，原材料、零部件属于产业链上游；模块系统与整机集成属于产业链中游；售后服务属于产业链最后一个环节。

图表 32：无人机产业链结构



资料来源：中航证券金融研究所

我国在无人机产业链上已经出现了许多代表性公司，在消费机无人机方面，甚至出现了一批世界级公司，在最新的世界无人机公司排名中，有四家国内公司上榜，分别为大疆创新（第一）、零度智控（第五）、极飞（第七）与臻迪科技（第九）。

图表 33：无人机各产业链上的代表企业

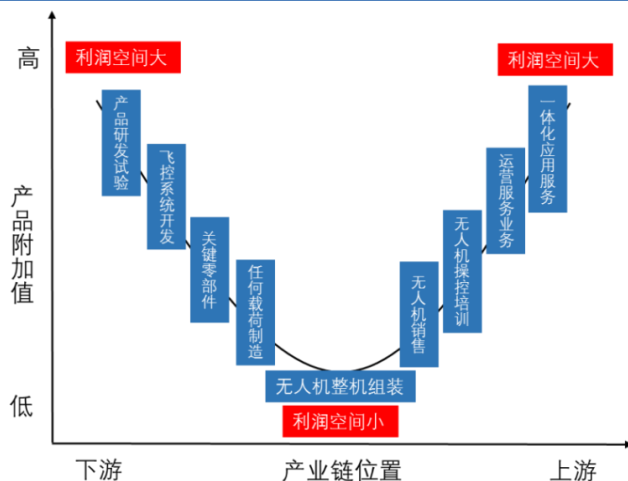


资料来源：艾瑞咨询，中航证券金融研究所

与传统行业一样，无人机产业中也存在关于利润的微笑曲线。其中，无人机整机组装的利润率最低，利

润空间最大的为上游的无人机产品研发与下游的一体化应用服务。

图表 34：无人机产业链微笑曲线



资料来源：中投顾问产业研究中心，中航证券金融研究所

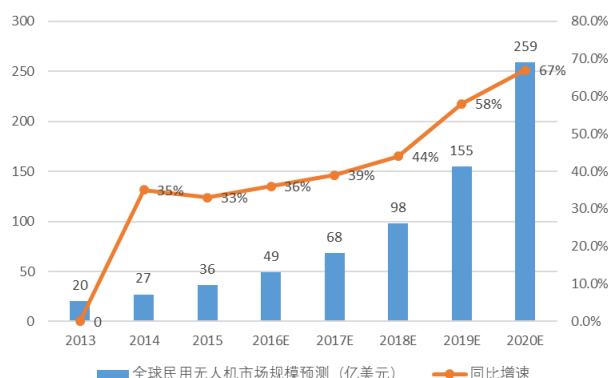
## 四、中国民用无人机市场前景预测与发展现状

### 4.1 民用无人机市场预测

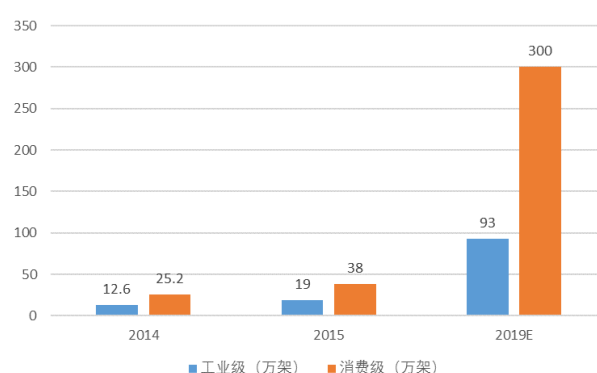
#### 4.1.1 全球民用无人机市场预测

随着世界范围内军民融合战略的实施和推进，近几年无人机技术在民用领域的应用获得长足发展。目前消费级无人机主要应用于个人航拍；工业级无人机则广泛应用于农业植保、国土勘测、安防和电力巡检等领域。全球无人机 2013 年市场规模为 20 亿美元，2014 年市场规模达到 27 亿美元，同比增长 35%；2015 年市场规模 36 亿美元，同比增长 33%。预计 2020 年全球无人机市场规模将达到 259 亿美元，年均复合增长率达到 42%。全球民用无人机在 2014 年销量大约为 37.8 万架，其中工业级无人机销量约 12.6 万架，消费级无人机销量约 25.2 万架；在 2015 年大约销售民用无人机 57 万架，其中，工业级无人机销量约 19 万架，消费级无人机销量约 38 万架。根据 IDC 预测，到 2019 年全球无人机年销量将达民用到 393 万架，其中消费级 300 万架；工业级无人机销量为 93 万架。



**图表 35：全球民用无人机市场规模预测**


资料来源：《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》，中航证券金融研究所

**图表 36：全球民用无人机细分销售规模预测**


资料来源：《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》，中航证券金融研究所

目前全球工业级无人机细分应用领域，政府采购占比 45%，消防 25%，能源勘探 10%，地球勘测 6%，农林渔业 13%，商业广播及其他 1%。预计未来各应用领域不同程度的放量增长，将改变目前工业级无人细分应用占比。

**图表 37：全球工业级无人机各细分应用领域占比**

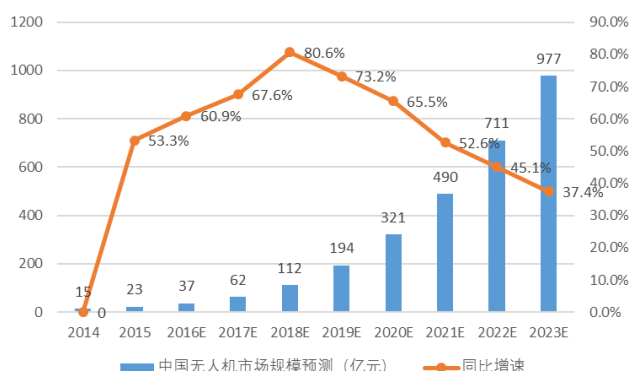
政府采购	能源勘探	地球勘测	农林渔业	消防	商业广播与其他
45%	10%	6%	13%	25%	1%

资料来源：《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》，中航证券金融研究所

#### 4.1.2 中国民用无人机市场预测

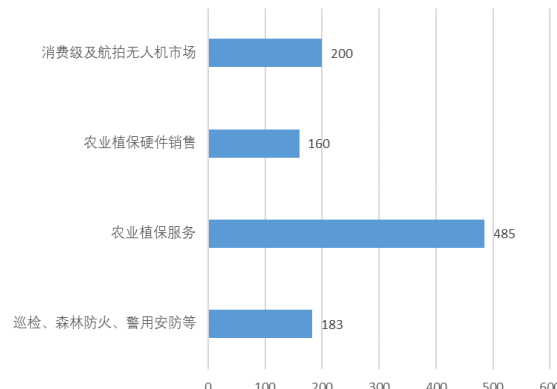
2014 年国内民用无人机产品销售规模 15 亿元，2015 年销售规模 23.3 亿元，同比增长 55.3%。据 IDC 数据预测，2019 年中国民用无人机市场销售规模达到 390 万台，合计约 600 亿元。预计到 2023 年，国内民用无人机市场规模将会达到 976.9 亿元，年复合增长率 59%。目前，中国无人机市场尚未成熟，对于希望进入此领域的无人机制造商来说，中国市场前景广阔，未来 3 年，无人机将会应用到更广泛的领域，其中航拍无人机的出货量有望增长七倍以上。IDC 预测，2019 年中国市场消费级无人机出货量将达到 300 万台，较 2016 年的 39 万台实现大幅增长。保守预测 2023 年消费级及航拍无人机 400 万台，每台均价 5000 元，则国内消费级航拍无人机市场规模则达到 200 亿元。从中国政府采购网中无人机采购的数据看，采购金额领域最多的方向为测绘、安防与农业环保，占有金额的 80% 多。说明了目前植保无人机、测绘无人机与安防无人机在工业无人机领域市场需求比较大。

图表 38: 中国无人机市场规模预测 (亿元)



资料来源:《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》, 中航证券金融研究所

图表 39: 中国民用无人机细分领域预测 (亿元)



资料来源:《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》, 中航证券金融研究所

## 4.2 我国无人机产业发展现状

### 4.2.1 能源领域民用无人机的应用

在能源领域,民用无人机主要在天然气管道巡线、石油管道巡线、电力巡线检查等方面发挥作用。在石油产业,长距离的输送油管往往需要穿越无人居住的戈壁、高山等自然条件恶劣地区,油气管道需要人工定期进行检测是否漏油;在风力发电产业,大型风力发电机组需要建设在高山上采集风力,其叶片随着时间推移逐渐受损,维修人员需要经常利用绳索或者高台进行高空检查,十分危险。在太阳能产业,不仅需要现场采集电池板的发热情况数据,还需要对设备上的灰尘进行定期清理来确保发电效率。以上三种情况,无人机均能取代人类,进行油气管道的检车、高空风扇叶片的检查与太阳能电池板的清理维护,极大的节约了人工时间成本。目前国内能源领域无人机叫突出的公司为湖北易瓦特与深圳科比特。

图表 40: 无人机能源领域代表企业

	湖北易瓦特	深圳科比特
型号	EWG-E2 (巡线)	金蛛 E8x (架线)
动力	电动固定翼	电动多旋翼
作业时间	70min	18min
作业速度	60km/h	0-10m/s
抗风能力	-	6 级
最大起飞重量	11.5kg	小于 25kg

资料来源: 中航证券金融研究所

图表 41: 无人机巡检风电设备示意图

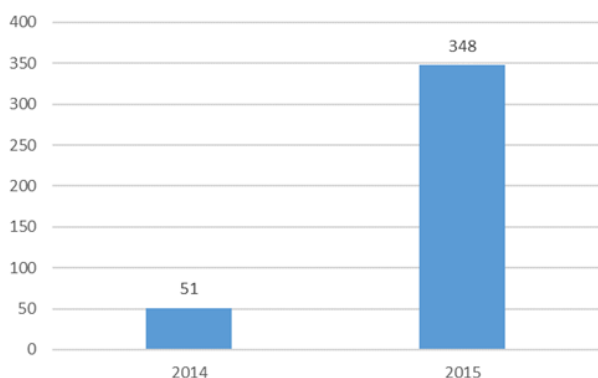


资料来源: 互联网整理, 中航证券金融研究所

截止 2015 年年底,我国油气管道总长约为 12 万公里,风电累计并网容量达 1.29 亿千瓦,光伏发电累计装机容量 4318 万千瓦,为全球风电装机容量、光伏发电装机容量最大的国家。根据国务院《能源发展行

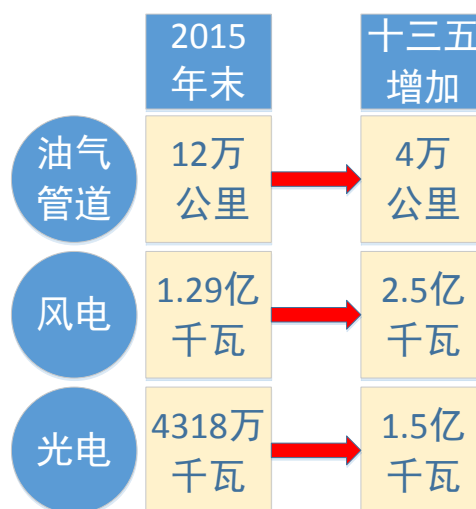
动计划（2014 年-2020 年）》提出：“实现西部增储上产、海上石油运输、重点突破页岩气和煤层气开发”与“到 2020 年风力发电与煤电上网电价相当，光伏发电与电网销售电价相当”等目标，预计“十三五”末油气管道总长将超 16 万公里，“十三五”期间光伏装机目标为 1.5 亿千瓦，风电装机目标为 2.5 亿千瓦。从以上数据可以看出，未来几年无人机在能源巡线方面的需求旺盛。2015 年国家电网开展了 4 批次无人机招标，总共招标无人机 348 架。

图表 42: 2014-2015 年中国国网无人机采购情况(架)



资料来源：智研咨询，中航证券金融研究所

图表 43: 无人机能源应用领域前景



资料来源：中国知网，国家能源局，中航证券金融研究所

#### 4.2.2 救灾领域民用无人机的应用

我国每年因自然灾害造成的经济损失与人员伤亡数目巨大，根据民政部国家减灾办发布的《2015 年自然灾害基本情况》，2015 年，各类自然灾害共造成全国 18620.3 万人次受灾，181.7 万人次需紧急生活救助；24.8 万间房屋倒塌，250.5 万间不同程度损坏；农作物受灾面积 21769.8 千公顷；直接经济损失 2704.1 亿元。面对如此巨大的救灾压力，如果快速应对突发的灾害情况，成了救援的首要任务。

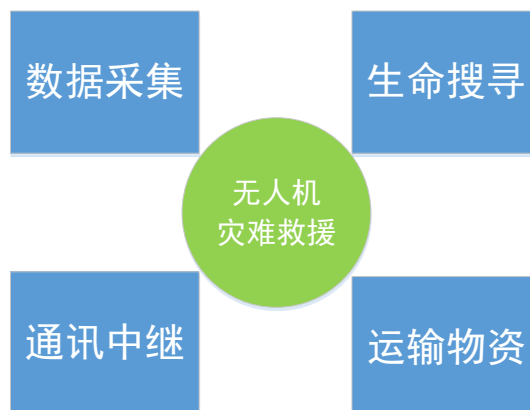
目前，无人机凭借自身优势，在救灾方面已经有了很多应用。首先，在灾后的第一时间能够派遣无人机到最危险的地方搜集相关灾害数据；其次，在随后的救援工作中，无人机能扩大搜寻的范围并且提高搜寻效率；再次，对于通讯中断的区域，无人机还可以作为一个可以随机移动的通信中继器，提供信息传输服务；最后，在灾难现场，也能够解决由于道路不通导致医疗救济物资无法及时送到的问题。

图表 44：无人机救灾运输物资示意图



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

图表 45：无人机救灾方面的应用



资料来源：中航证券金融研究所

#### 4.2.3 农业领域民用无人机的应用

我国是传统的农业大国，耕地面积超过 20 亿亩，随着农村人口减少，种植土地集约化管理进程的加速，我国农业现代化进程的压力也越来越大。无人机在植保应用上有许多先天优势，相比传统机械植保器械，无人机单日可作业面积更大，喷洒方式效率更高，适应性强，并易于推广。既使用于小麦、大豆等低杆农作物，也适用于玉米、棉花等高梁高杆农作物。国内目前已经涌现了一大批优秀的植保无人机企业，其中德奥通航通过参股无锡汉和、新安股份通过参股安阳全分均成功介入植保无人机领域，芭田股份与大疆创新签署了关于植保无人机的战略合作协议，隆鑫通用与清华大学合资设立直升机公司后，又参股北京兴农风华科，成功布局无人机+农业信息化，为公司研究推广植保无人机提供了技术基础。

图表 46：国内主要植保无人机企业

企业名称	关联上市公司	成立日期	注册地	提供服务
广州天翔航空有限公司	-	2012	广州	整机+农业服务
广州极飞电子科技有限公司	-	2012	广州	控制系统+整机
深圳高科新农林技术有限公司	-	2012	深圳	整机+培训
北方天途航空技术发展有限公司	-	2008	北京	整机
无锡汉和航空技术有限公司	德奥通航	2008	无锡	整机
安阳全丰航空植保科技有限公司	新安股份	2012	安阳	整机+培训
珠海羽人飞行器有限公司	-	2011	珠海	整机
珠海绿卫士航空植保技术有限公司	-	2013	珠海	整机+培训
大疆创新科技有限公司	芭田股份	2006	深圳	大疆提供整机，芭田提供农业
珠海隆华直升机科技有限公司	隆鑫通用	2015	珠海	-

资料来源：中航证券金融研究所整理

图表 47: 国内主要植保无人机技术参数

品牌	天翔	极飞	高科	天途	汉和	全丰	羽人	绿卫士
型号	TXA- 翔农	P20 2017	HY-B-15L	M8A	CD-15 油动	3WQF125-16 油动	3WDM8-15	LWS-Q60S
药箱容量 (L)	16	6-10	16	10	15	16	15	10
续航时间 (min)	15	25	35	10-15	25	30	9	15
空机重量 (kg)	10	-	9.8	9.5	-	-	15	-
喷幅 (m)	5	1.5-3	4-7	5	4-6	4-6	4	3-6
最大载荷 (kg)	19	18	16	25	15	36	-	15
作业高度 (m)	1-3	1-10	1-3	1-3	-	2-6	-	0.5-3
作业速度 (m/s)	6	1-8	3-8	1-15	3-6	0-6	0-8	1-8
作业效率 (亩/min)	2-3	1	1-2	1-2	2	1-2	0-8	1-1.5
尺寸 (毫米)	2396*	1210*	1950			2350 ×	2290X	850X
	600*	1210*	x450	-	-	670 ×	2290X	850X
	300	360	x690			700	550	450
价格 (万元)	16	10	18.8	8.8	28	25	9.6	7.8

资料来源: 中航证券金融研究所整理

虽然植保无人机需求量较大,但是相对于使用者来说价格较高,需要政府进行补贴来推广。在国家层面,农业部、财政部联合印发的《2015-2017 年农业机械购置补贴实施指导意见》,中央财政资金补贴机具种类范围为 11 大类 43 个小类 137 个品目,而植保无人机并未纳入补贴范围。主要原因是植保无人机尚无统一的行业标准,国家层面还不能针对植保无人机制定统一的补贴政策。在地方性植保无人机补贴方面,目前只有河南、福建、湖南孝感三个地区推出了具体政策,其余地区暂无相关补贴细则,但预计 2016 年起,安徽、广东、云南、东北省份会将农用无人机纳入补贴名单。

图表 48: 国内地方植保无人机补贴政策

地域	药箱容量	补贴金额（元）	补贴企业
河南	5-10L	40000	河南祥云植保、新乡昌杰农业、安阳全丰、河南亿诺、河南大诚通用、洛阳天中农、业信阳银来植保
	10-15L	66700	
	15-20L	83300	
福建	6-10L	20000	湖北玉柴发动机、福建原田农机、珠海羽人、北方天途、深圳高科新农
	10-16L	25000	
	16L 以上	36000	
湖南孝感	凡孝感市范围内新购置农用植保无人机用来开展植保专业化统防统治服务的专业化合作社，凭合作社营业执照、购机税务发票、产品合格证及参与植保社会化服务证明材料，		

资料来源: 中航证券金融研究所整理

农业植保无人机在国外已经是一个比较成熟的产业,日本农业植保机超过 2000 架,超过 50% 的农业施药通过无人机完成;而美国则有超过 4000 架的农业植保无人机,65% 以上的化学农药通过无人机作业喷洒,而水稻更是 100% 采用航空作业。在农机购置补贴政策拉动下,2015 年我国农业耕种机械化约在 63% 左右,



但农业植保机械化率仅有 10%，90%以上的植保手段依旧为背负式手动或电动喷雾器，农业植保机械化的需求较大。未来随着我国植保无人机机型与政策的成熟，市场需求有望释放。

图表 49：植保无人机械化率对比

	日本	美国
架数	约200	约4000
无人机农业施药比例	50%	65%

资料来源：中国农药，中航证券金融研究所

图表 50：未来植保无人机市场空间需求

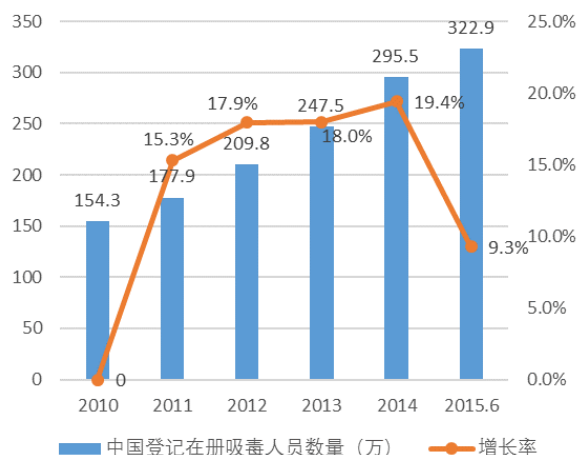
年份	渗透率	需求数量（万架）	单机售价（万元）	市场需求（亿元）
2016E	3.5%	2.37	13.5	31.93
2017E	6.8%	4.40	13	57.25
2018E	10.6%	6.59	12.5	82.37
2019E	16.3%	9.74	11.5	112.05
2020E	24.4%	14.05	10.5	147.47

资料来源：《2016 年中国无人机行业市场规模及发展趋势预测》中航证券金融研究所

#### 4.2.4 警用领域民用无人机的应用

警用航空建设一直是我国公共安全建设的中重要的一环，我国执法环境面对越来越严峻的考验，仅从在册吸毒人员数量上看，2010 年到 2015 年上半年，我国吸毒登记人数就从 150 多万增加到 300 多万。目前无人机在警用领域主要在三个方面发挥作用，分别为消防、交管与安防。在消防中，无人机的优势主要为：1. 搭载红外探测仪能在空中准确确定热源；2. 在消防栓水柱触及不到的地方，可以空中投递灭火，减少消防人员伤亡。在交通管理中，无人机的优势主要为：1. 在交通极其拥堵地区，可以在空中俯瞰指挥；2. 遇到特大交通事故，无人机可以快速部署到位。在安防中，无人机的主要优势为：1. 在空中随时监控可疑地点；2. 随机随地跟踪可疑目标，不受地面交通限制。在国内，无人机应用已经落地，交警利用无人机对告诉公路进行监控，有效的分配了警力；消防官兵使用无人机对森林火灾发生地快速定位，提高了防火效率。在反恐行动中，军方利用无人机对复杂山区进行跟踪侦察，顺利地发现恐怖分子足迹锁定目标。目前国内主要生产安防无人机的企业有一电科技，科比特航空、国鹰航空与艾特航空，其中产品型号以多旋翼无人机为主。

图表 51: 中国登记在册吸毒人员数量变化



资料来源:《中国禁毒报告》中航证券金融研究所

图表 52: 无人机警用领域优势



资料来源: 中航证券金融研究所

图表 53: 国内主要安防无人机企业与机型技术参数

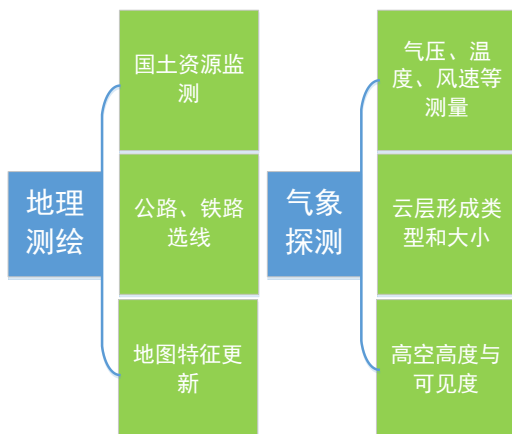
	一电科技	科比特航空	国鹰航空	艾特航空
主要产品型号	警鹰 F100	猎鹰 P4/P6/P8	GY-SMZ-800	AT-100
动力	电动多旋翼	电动多旋翼	燃油直升机	油电混合多旋翼
最大平飞速度	100km/h	-	120km/h	60km/h
最大航程	10km	10km	-	-
续航时间	50min	8 翼 45min/4 翼 65min	100min	120min
最大载荷	7kg	8kg/5kg	15kg	10kg
最大起飞重量	15.3kg	-	32kg	22kg

资料来源: 中航证券金融研究所整理

#### 4.2.5 基建领域民用无人机的应用

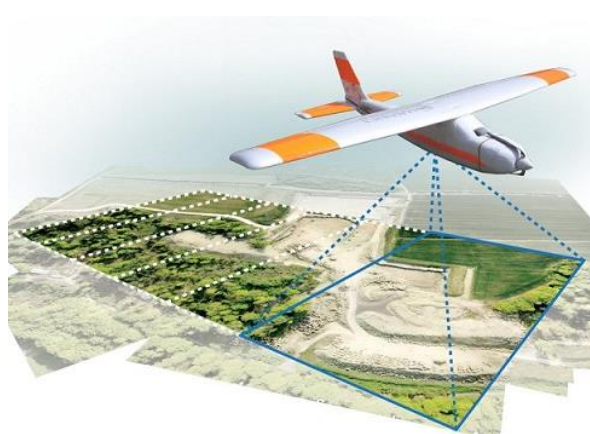
在基础设施建设领域中,无人机应用前景最大的为地理测绘与气象探测。在无人机兴起之前,气象探测主要采用有人飞机空投探空气球来进行数据采集,而气象无人机出现之后则可以不采用成本高昂的有人飞机,直接前往任务区域探测气象。目前气象无人机主要应用于探测气压、温度、风速、探测云层形成类型和大侠、高空高度与可见度等数据。测绘无人机主要在低空飞行,属于近景航空测绘器材,一般用于 1:1000-1:5000 比例尺的航测成图,主要用于满足城市建设需要的国土资源监测、公路铁路选线、地图特征更新等内容。无人机在测绘与气象领域的应用,将加快我国城市化进程并提升社会管理的能力。

图表 54：无人机地理测绘与气象探测主要应用



资料来源：中航证券金融研究所

图表 55：无人机测绘示意图



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

目前我国开展测绘无人机研发的企业众多，主要企业为广州南方测绘仪器、北京山维科技、北京中科遥熟与海鹰航空。

图表 56：国内主要测绘无人机企业

公司	主营业务	性质	主要产品
广州南方测绘仪器有限公司	各领域测绘一体化解决方案	制造服务商	无人机航测领域拥有天巡（固定翼）、天行（多旋翼）两个系列无人机。
北京山维科技股份有限公司	地理信息测绘行业整体解决方案	服务商	针对农村土地确权开发了专门的系统（含无人机航测）
北京中科遥数信息技术有限公司	测绘系统设备	制造商	SY 系列固定翼与蜘蛛雀八旋翼测绘无人机产品
海鹰航空通用装备有限责任公司	无人机系统研制	制造商	拥有 HW 系列固定翼与多旋翼无人机产品

资料来源：中航证券金融研究所整理

#### 4.2.6 商业影视领域民用无人机的应用

大制作电影与娱乐节目，为了呈现出近景、远景、宏观与细节的画面，传统摇臂摄像与直升机摄像已经不能满足目前影视录制要求。相比摇臂摄像，无人机航拍易于转场、操作方便而且拍摄不受地形限制；相比直升机摄像，无人机航拍成本低，起飞降落受场地限制小，因此越来越多的影视作品采用了无人机航拍。在这方面美国走在世界的前列，近两年，就有《变形金刚 5》、《碟中谍 5》与《霍比特人 2》等多部大投资电影运用了无人机航拍技术。国内的无人机影视拍摄还多集中于真人秀节目，如《极限挑战》、《爸爸去哪儿》与《奔跑吧兄弟》等。除此之外，无人机航拍是一个集单片机技术，GPS 导航技术、航拍传感器技术等技术

于一体的高科技产物，其拍摄具有高清晰，大比例等特点，因此成为了摄影爱好者的新宠物，也由此想单反相机一样催生了电影级无人机产业。预计 2016 年航拍级无人机出货量达到 39 万架，2019 年有望达到 300 万台。

图表 57: 第三届国际无人机摄影大赛冠军作品



资料来源：互联网整理，中航证券金融研究所

图表 58: 运用无人机拍摄的影视作品

国内 真人秀	极限挑战	爸爸 去哪儿	奔跑吧 兄弟
美国 电视剧	变形金刚 5	碟中谍5	霍比特人 2
电影级 无人机			

资料来源：中航证券金融研究所整理

## 五、未来发展趋势

### 5.1 技术趋势

从技术上看，无人机的续航时间极其的短，目前大部分的无人机，续航时间都在 30 分钟以下。而且在恶劣天气下，无人机的飞行稳定性是会受到一定的考验的，如果不提升无人机的飞行稳定性，雷暴天气时，会很大程度上影响到无人机的飞行。未来自动避障、室内视觉定位、GPS 跟随、虚拟现实、水空两用是未来无人机发展的重要技术。民用无人机产品将向小型化、智能化、任务载荷多样化发展，续航时间将得到大幅提升；飞行半径、高度不断扩展；民用无人机处理器技术逐渐成熟，使民用无人机智能化水平提升。

### 5.2 监管趋势

从政策上看，政府对于低空空域飞行的管理制度非常保守，而民航局方面却迟迟没有针对无人机的飞行出台明确的管制条例，这导致了无人机飞行的很多政策法规都非常不清晰，极大程度下冷却了大家对无人机行业的热情。而且对于很多人来说，考取无人机驾驶员是一件非常困难并且价格昂贵的事情，所以目前无人机飞行当中，“黑飞”的现象非常普遍。未来民用无人机行业监管法律体系将进一步完善。技术角度，基于云的监管技术已被广泛认同，无人机监管进入云时代。信息技术和大数据分析为空域安全和监管提供有力保障。管理角度，政策逐步放开和宽容。U-cloud 被批准标志着管理部门在无人机运行方面先一步试水。管理

部门在创新监管手段。

### 5.3 投资趋势

从行业应用上看，虽然无人机被广泛应用于航拍、娱乐、送货等方面，但是这样还是不足够的，因为无人机的应用需求还是需要更加深度地挖掘。未来看好做深做精，专业化的无人机，从市场规模角度，警用无人机、农业植保无人机、测绘与巡线无人机由于是刚性需求、政策障碍小、技术相对成熟，未来 3-5 年内，具有较大投资价值。大数据服务代表未来趋势，但依赖于行业的发展程度，投资价值与投资风险并存。飞机控制技术是民用无人机的核心技术之一，1-2 年内，掌握优势飞机控制技术的企业具有较大投资价值。

## 六、国内相关上市公司介绍

### 6.1 A 股无人机相关上市公司

目前，我国 A 股中大多数无人机概念公司，均通过参股、控股或者新设无人机公司布局该行业。一部分是通过自己的技术自己设立子公司，一部分是参股已经成熟的无人机公司，也有部分企业将自己成熟的技术应用到无人机产业链中，成为供应商的一部分。

图表 59：A 股无人机相关上市公司整理

涉足领域	产业链环节	公司名称	所属无人机企业	控股比例	主营产品
工业	整机研发	赛为智能	合肥赛为智能有限公司	100%	固定翼无人机、四旋翼无人机、无人直升机，
	整机研发	隆鑫通用	珠海隆华直升机科技有限公司，北京兴农丰华科技有限公司	50% 28%	多用途无人直升机、农业无人直升机
	参股农用无人机公司自身提供农药	新安股份	安阳全丰航空植保科技有限公司	15%	农用无人直升机
	整机研发	山河智能	湖南山河科技有限公司	13.48%	固定翼无人机、四旋翼无人机、植保等用途
	整机研发	通裕重工	江苏海杰航空装备科技有限公司	100%	农业植保无人机
	整机研发，无人机运营	德奥通航	无锡汉和航空技术有限公司（12%）德奥直升机有限公司（100%）	12% 100%	无人直升机，农业植保无人机
	整机研发	山东矿机	山东长空雁航空科技有限责任公司	100%	固定翼无人机
	整机研发	中电鑫龙	中电兴发机器人技术（北	68%	四旋翼无人飞行器系统（安防）



			京)有限公司		
	无人机发动机材料单晶叶片, 整机研发	炼石有色	朗星无人机系统有限公司(顺丰参股)	40%	工业级运输无人机
	整机研发	威海广泰	天津全华时代航天科技发展有限公司	69.34%	主要为固定翼无人机, 无人直升机, 有一台四旋翼系留平台, 主要用于巡检、安防等
	无人机的系统集成	中国卫星	天津航天中为数据系统科技有限公司	100%	专业开展基于无人机的系统集成及应用业务
消费	整机研发	雪莱特	深圳曼塔智能科技有限公司	51%	四旋翼航拍无人机(3款)
	无人机系统	佳讯飞鸿	北京臻迪科技股份有限公司	10.44%	提供无人系统、大数据分析、智能可视化系统、虚拟仿真系统等技术咨询服务与开发服务。
	整机研发	雷柏科技	零度智控(北京)智能科技有限公司	60%	工业: 四旋翼农业无人机, 四旋翼、固定翼巡检无人机, 四旋翼影视航拍无人机。 消费: DOBBY 口袋无人机, 四旋翼航拍无人机
军用	整机研发	洪都航空	江西洪都航空工业集团有限责任公司	100%	军用无人机
	军用发动机供应	宗申动力	航天神舟飞行器有限公司	16.78%	军用无人机发动机
	发动机, 整机研发	金通灵	江苏金通灵航空科技有限公司	55%	无人机涡轮喷气飞机发动机、无人机(靶机)
	整机研发	南洋科技	彩虹无人机科技有限公司和航天神舟飞行器有限公司	100%、84%	彩虹系列军用无人机
	整机研发	神剑股份	西安嘉业航空科技有限公司	100%	固定翼无人机靶机等

资料来源: 中航证券金融研究所整理

## 6.2 新三板无人机相关挂牌公司

与 A 股上市公司参与无人机行业主要靠收购相关无人机优质资产不同, 新三板的无人机挂牌公司则较多都是自身主营业务就为无人机的公司。这些公司往往都在无人机行业有较好的技术实力与广泛的销售渠道。其中, 最受人关注的首家民用无人机主业股-湖北易瓦特股份有限公司。

图表 60: 新三板无人机相关挂牌公司整理

新三板公司	挂牌时间	无人机涉及范围
湖北易瓦特科技股份有限公司	2016 年 1 月	无人机电力服务, 国家电网采购多架。
北京观典航空科技股份有限公司	2015 年 4 月	无人机禁毒服务商, 广泛用于禁毒、反恐、等领域。
北京臻迪科技股份有限公司	2016 年 5 月	专业提供无人机系统、大数据分析 & 可视化系统。
北京艾森博航空科技股份有限公司	2016 年 5 月	是国内少数以无人机系统为主营业务的挂牌公众企业。
北京七维航测科技股份有限公司	2011 年 5 月	主营业务面向航天、航海、兵器、电子等军工领域
北京韦加无人机科技股份有限公司	2016 年 5 月	工业级无人机产品及解决方案供应商

资料来源: 中航证券金融研究所整理

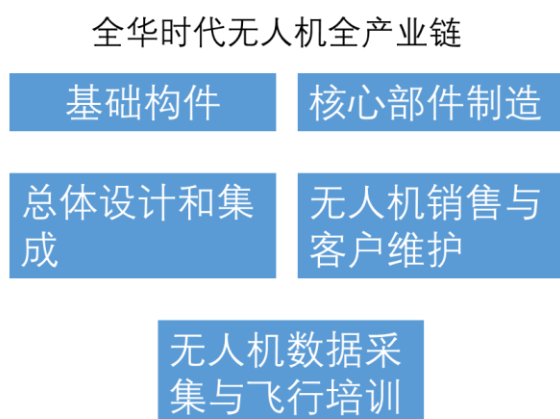
## 6.3 重点公司推荐

### 6.3.1 威海广泰

威海广泰成立之初是一家从事空港地面设备及专用装备研发与制造的公司, 随后通过并购重组, 逐步涉入了消防、火灾报警与无人机业务。其中, 通过 2015-2016 年收购天津全华时代 69.34% 的股权, 进军无人机业务。天津全华时代产品涵盖固定翼无人机、多旋翼无人机和系留平台无人机, 同时提供航空影像等服务, 形成了集研发、生产、销售及服务为一体的全产业链公司。其产品主要用于军工、武警、公安、救灾等工业领域。

目前全华时代产品销售和航空影响服务各占公司收入的 60% 与 40%。全华时代在工业无人机技术方面在国内处于领先地位, 目前共有工业无人机相关技术专利 100 多项。公司与全华时代在现有技术与客户资源方面有巨大的协同效应, 一方面可以借助威海广泰在军用警用市场方面的积累, 拓宽全华时代的销售渠道; 另一方面也可以为全华时代带来资本上的支持, 扩大生产能力。

图表 61: 全华时代涉及无人机全产业链



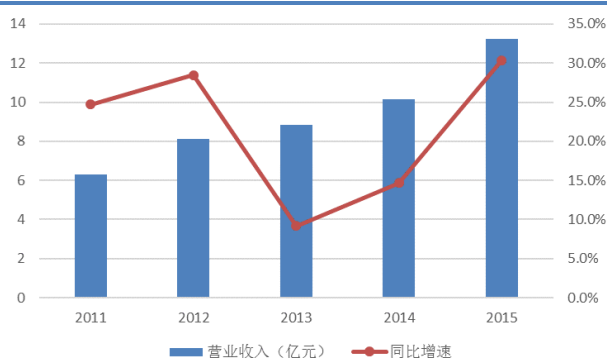
资料来源: 公司官网, 中航证券金融研究所

图表 62: 全华时代无人机产品



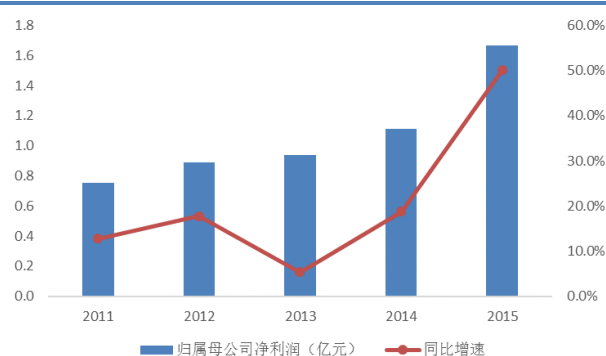
资料来源: 公司官网, 中航证券金融研究所

图表 63: 威海广泰历年营业收入与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 64: 威海广泰历年净利润与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 65: 威海广泰估值预测表

	2014A	2015A	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万)	1015.11	1323.09	1723.73	2198.79	2751.56
增长率 (%)	14.66%	30.34%	30.28%	27.56%	25.14%
净利润 (百万)	111.12	166.81	252.08	328.38	413.98
增长率 (%)	18.71%	50.12%	51.12%	30.27%	26.07%
每股收益 (元)	0.308	0.462	0.698	0.909	1.146
市盈率	85.66	57.06	37.76	28.99	22.99

资料来源: wind, 中航证券金融研究所

### 6.3.2 隆鑫通用

隆鑫通用为轻型动力发动机制造商龙头,销量连续多年位居前列,并且在农业机械作业设备方面也取得显著成功。公司从发动机延伸到农业机械设备最后延伸到植保无人机。于2015年6月与清华大学、深圳力合创投共同出资在珠海设立了合资公司“珠海隆化直升机科技有限公司”,研发无人直升机。2015年8月,参股北京兴农风华科技有限公司,介入农业信息化服务。成功布局无人机+农业信息化,为公司研究推广植保无人机提供了技术基础。

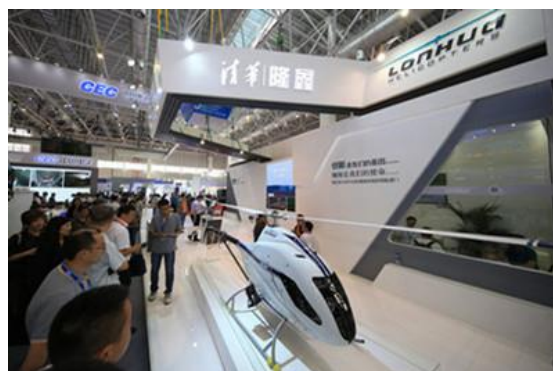
目前,珠海隆化在无人直升机方面处于国内行业领先地位。公司研发的无人直升机定位中高端,现有XV-1, XV-2, XV-3三种机型,其中XV-1为多用途直升机平台, XV-2为专业植保无人机, XV-3为警用安防无人机。XV-2无人直升机采用带有桨叶负扭转和桨尖下反结构的先进旋翼,可使旋翼悬停效率达到0.8左右。XV-2最大起飞重量230千克,有效载荷70千克,可在超视距(>550米)、超低空(≤10米)、固定巡航速度(≤15米/秒)的条件下自主沿航迹飞行,具有载药量大、作业效率高、续航能力强的优势。目前已经与哈尔滨双城签订了《战略合作框架协议》,将在哈尔滨双城进行无人机380万亩大田作业模式的验证和推广工作。

图表 66: 兴农丰华农业信息化产品



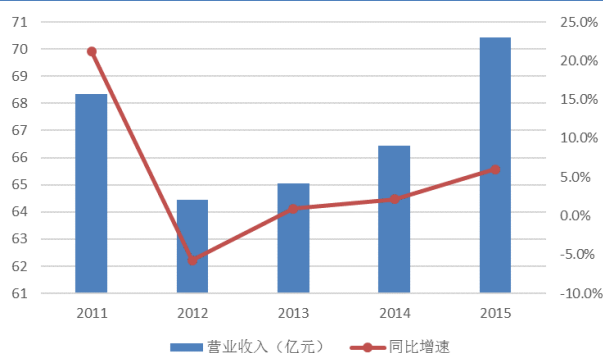
资料来源: 公司官网, 中航证券金融研究所

图表 67: 隆鑫通用植保无人机产品



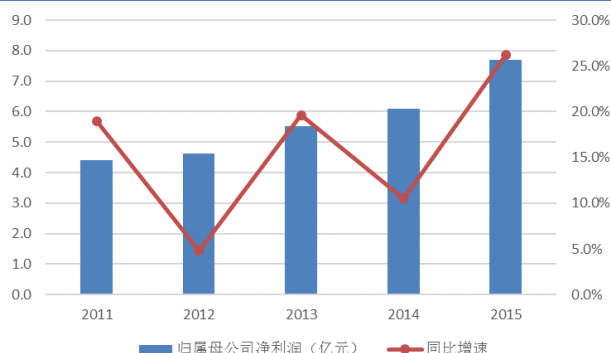
资料来源: 公司官网, 中航证券金融研究所

图表 68: 隆鑫通用历年营业收入与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 69: 隆鑫通用历年净利润与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 70: 隆鑫通用估值预测表

	2014A	2015A	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万)	6643.84	7042.72	8048.96	9364.78	10650.79
增长率 (%)	2.13%	6.00%	14.29%	16.35%	13.73%
净利润 (百万)	610.36	770.26	881.45	1010.35	1212.00
增长率 (%)	10.51%	26.20%	14.43%	14.62%	19.96%
每股收益 (元)	0.723	0.912	1.044	1.196	1.435
市盈率	28.49	22.58	19.73	17.21	14.35

资料来源: wind, 中航证券金融研究所

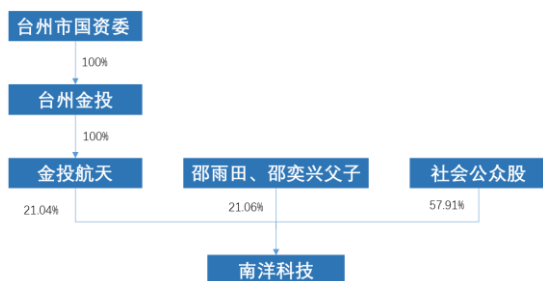
### 6.3.2 南洋科技

南洋科技是我国最大的电容器电子薄膜制造商之一,是中国高端电容器薄膜主导供应商和中国产品系列最全的电容器薄膜生产商。公司2016年以发行股份的方式作价31.45亿元收购航天十一院彩虹无人机资产,其中包括彩虹公司100%股权与神飞公司84%股权并募集14亿元用于无人机项目建设。交易完成后,公司控



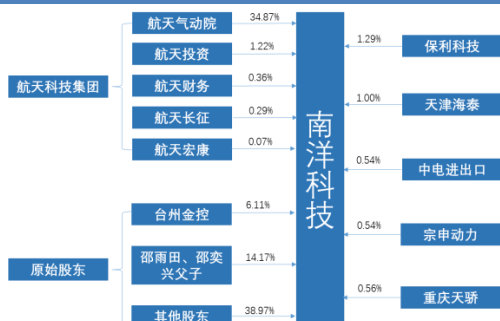
股股东变成航天十一院，航天科技集团成为公司实际控制人。公司将成为 A 股军用无人机第一股。

图表 71: 交易前股权结构



资料来源：公司公告，中航证券金融研究所




图表 72: 交易后股权结构



资料来源：公司公告，中航证券金融研究所

彩虹系列无人机发源于 1999 年，旗下包括了多种产品，其技术指标已经达到了世界先进水平，是中国型谱最齐全、批量出口最早和出口量最大的无人机系列。彩虹军用无人机以察打一体为特色，已经出售十多个国家，覆盖了二十多个最终用户。在军民融合的发展战略下，彩虹无人机也积极开拓了航空物探、海洋监测、海事应用、应急通讯等民用服务领域。在最新公布的《2016 年度军用技术转民用推广目录》中，就明确了将翼龙军用无人机作为军转民的代表项目。彩虹无人机作为与翼龙类似的察打一体军用无人机，未来在技术向民用转化具有较大前景，适合工业级专业领域的应用。

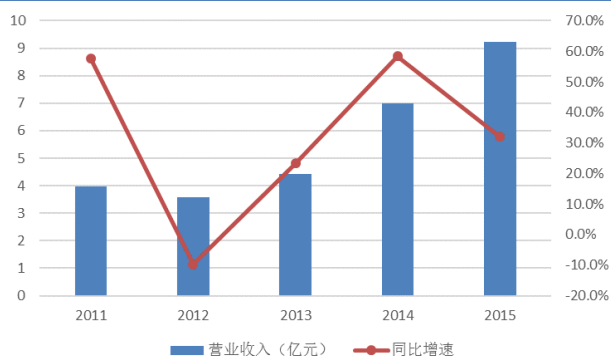
图表 73: 彩虹系列军用无人机简介

彩虹系列无人机	无人机特点	无人机图片
彩虹-3	彩虹-3 无人机采用的是活塞发动机，最远航程能达到 2400 公里，巡航时间可达 12 小时，其间无须加油。该飞机装有照相、摄像等装置，可作为侦察机使用。	
彩虹-4	最远航程能达到 3500 公里，巡航时间可达 40 小时，其间无须加油。该飞机装有照相、摄像等装置，SAR 雷达，通信设备，除了常规侦查以外，还可以挂载精确制导武器，对地面固定和低移动目标精确打击。	
彩虹-5	“彩虹”5 翼下设有 6 个挂点，一次可挂载 16 枚不同类型的空地导弹，最大载荷达 1 吨，比“彩虹”4 的载重能力提高了 2.5 倍。“彩虹”5 的机身的体量是“彩虹”4 的两倍，比“彩虹”4 的设备舱空间增加了很多，可挂载体积和重量更大的任务载荷。如中型多功能对海雷达和电子战设备以及各种复杂的精确制导武器等。	

资料来源：中航证券金融研究所整理

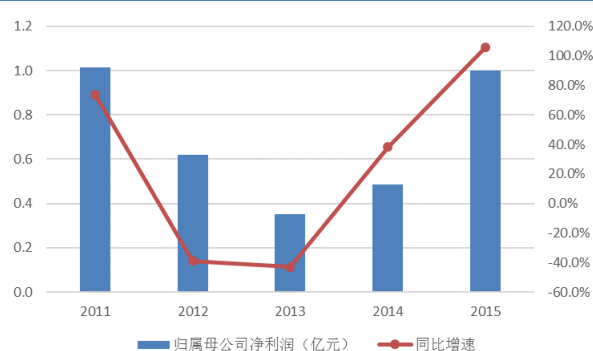


图表 74: 南洋科技历年营业收入与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 75: 南洋科技历年净利润与同比增速



资料来源: wind, 中航证券金融研究所

图表 76: 南洋科技估值预测表

	2014A	2015A	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万)	699.62	923.37	1548.96	2036.78	2760.79
增长率 (%)	58.30%	31.98%	67.75%	31.49%	35.55%
净利润 (百万)	48.65	100.08	208.02	281.08	386.50
增长率 (%)	38.20%	105.72%	107.86%	35.12%	37.51%
每股收益 (元)	0.069	0.141	0.293	0.396	0.544
市盈率	188.98	91.86	44.20	32.71	23.79

资料来源: wind, 中航证券金融研究所

## 投资评级定义

我们设定的上市公司投资评级如下：

- 买入**：预计未来六个月总回报超过综合指数增长水平，股价绝对值将会上涨。  
**持有**：预计未来六个月总回报与综合指数增长相若，股价绝对值通常会上涨。  
**卖出**：预计未来六个月总回报将低于综合指数增长水平，股价将不会上涨。

我们设定的行业投资评级如下：

- 增持**：预计未来六个月行业增长水平高于中国国民经济增长水平。  
**中性**：预计未来六个月行业增长水平与中国国民经济增长水平相若。  
**减持**：预计未来六个月行业增长水平低于中国国民经济增长水平。

我们所定义的综合指数，是指该股票所在交易市场的综合指数，如果是在深圳挂牌上市的，则以深圳综合指数的涨跌幅作为参考基准，如果是在上海挂牌上市的，则以上海综合指数的涨跌幅作为参考基准。而我们所指的中国国民经济增长水平是以国家统计局所公布的国民生产总值的增长率作为参考基准。

## 分析师简介

李欣，SAC 执业证书号：S0640515070001，从事机械军工行业研究，探寻行业公司价值。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

### 免责声明：

本报告并非针对或意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作查照只用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为其客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性，而中航证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。并不能依靠本报告以取代行使独立判断。中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映分析员的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所根据的研究或分析。