

## 通用航空跨行业深度报告

评级：增持 维持评级

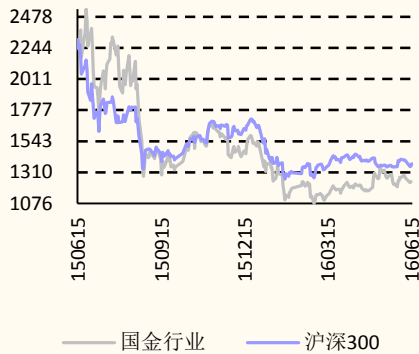
行业深度研究

长期竞争力评级：高于行业均值

## 通航将起飞，新蓝海淘金

## 市场数据(人民币)

行业优化平均市盈率	18.03
市场优化平均市盈率	15.80
国金航空运输指数	1240.29
沪深300指数	3116.37
上证指数	2887.21
深证成指	10173.85
中小板综指	11137.07



## 投资建议

- 行业策略：**我们认为通航产业发展空间巨大，低空空域开放政策松动有望逐步打开市场空间。2016年作为“十三五”规划的开局之年，也是国内深化通航改革的元年，5月份相应顶层设计的出台以及之后可预期的相关政策法规的跟进，将有力的保障了通航产业的发展。因此，我们认为应紧密跟踪政策的出台，前期的投资仍然以主题投资为主。此外，从产业链受益角度来分析，我们认为通航产业的打开并非一朝一夕，通航机场建设及其密切相关的空港设备、空管设备制造企业有望率先受益，而从长期来看，具备通航产业布局优势，卡位通航飞行器制造和运营服务的企业将有望分享行业的高增长。
- 推荐组合：**我们推荐在通航产业链上具备竞争优势的企业，包括通航产业链布局较好的山河智能、德奥通航，航空制造相关的中直股份、观典航空，与机场设施建设相关的威海广泰、四创电子、国睿科技、四川九洲，在通航运营、培训、维修等方面具备竞争优势的中信海直和海特高新，以及金属材料优势明显的抚顺特钢、钢研高纳、永兴特钢。

## 行业观点

- 通用航空产业链条庞大，经济带动作用明显：**我国经济进入“新常态”时期，经济结构面临调整。通用航空业因为其庞大的产业链、服务领域广、凝聚附加值高，经济带动作用明显，投资拉动效应一般认为为1:10、就业带动比为1:12、技术转移比为1:16。2015年美国通用航空产业对美国经济的贡献为2190亿美元，直接或间接雇佣员工110万。随着我国供给侧改革的深入，加快培育新型产业，通航产业有望成为经济发展的新动力新引擎。
- 积极政策信号释放，开启通航深改元年。**我国长期内通航产业发展缓慢陷入困境，政策受限、管制过严是主因。2016年5月国务院办公厅印发了《关于促进通用航空业发展的指导意见》，成为政府支持通用航空业发展的积极信号。低空空域开放一直是制约我国通航发展最关键的因素，《意见》以“开放”和“效率”为突破口，扩大了低空空域管理改革的范围，将低空空域从真高1000米的垂直范围提高到真高3000米以下，同时提出“监视空域和报告空域的无缝衔接”的改革方向，方便了通用航空器快捷机动飞行。
- 通航产业成长空间巨大，政策利好推动万亿布局。**我国通航产业与美国、加拿大、巴西等国相比仍处于发展的初级阶段，有着很大的成长空间。随着相关支持政策的逐步落实，特别是低空空域供给瓶颈的突破，通航产业将进入快速发展阶段。“十三五”期间通航产业链产值有望超3000亿元，预计到“十三五”末，我国通用机场将建成500个以上，通用航空器将达到5000架以上，年飞行量200万小时，产业整体规模将超过1万亿元。
- 产业链相关板块受益明显，预期迎来爆发式增长。**以潜在的市场规模计算，未来几年通航机场数目、航空器数量、飞行作业时间预计达到每年20%以上的复合增长率，快速的增长需求会带动整个产业链的提升，产业链上的相关子板块将获得最先受益。通用航空飞行器制造、通航机场设施建设的空港设备、空管设备制造、通航运营服务位于市场最前端，在未来几年预期成为新的投资洼地，将迎来一轮快速增长。

## 风险提示

- 估值偏高；“十三五”通航规划低于预期

苏宝亮	分析师 SAC 执业编号：S1130516010003 (8610)66216815 subaoliang@gjzq.com.cn
贺国文	分析师 SAC 执业编号：S1130512040001 (8621)60230235 hegw@gjzq.com.cn
杨件	分析师 SAC 执业编号：S1130514080005 (8621)60230236 yangjian@gjzq.com.cn
周明巍	分析师 SAC 执业编号：S1130514090004 (8621)60230234 zhoumingwei@gjzq.com.cn
倪文祎	分析师 SAC 执业编号：S1130515080001 (8621)60937020 niwy@gjzq.com.cn
沈伟杰	联系人 (8621)60870933 shenweijie@gjzq.com.cn
司景喆	联系人 (8621)60870938 sijz@gjzq.com.cn
孟鹏飞	联系人 (8621)61357479 mengpf@gjzq.com.cn

### 重点公司盈利预测与评级

公司	股价	EPS						PE			评级
		13A	14A	15A	16E	17E	18E	16E	17E	18E	
德奥通航	24.9	0.13	0.21	-0.08	0.06	0.08	0.13	416	312	192	买入
威海广泰	25.4	0.30	0.36	0.46	0.70	0.93	1.20	36	27	21	买入
山河智能	10.2	0.07	0.01	-0.04	0.27	0.37	0.48	38	28	21	买入
中直股份	38.3	0.42	0.56	0.74	0.94	1.22	1.50	41	31	26	买入
观典航空	11.7	-0.57	0.30	0.22	0.42	0.63	0.90	28	19	13	买入
四创电子	75.8	0.37	0.59	0.84	1.30	1.68	2.13	58	45	36	买入
国睿科技	35.3	0.74	0.57	0.73	0.52	0.67	0.81	68	53	44	买入
四川九洲	11.3	0.16	0.19	0.42	0.54	0.65	0.71	21	17	16	买入
中信海直	12.9	0.34	0.33	0.28	0.24	0.29	0.34	54	45	38	买入
海特高新	14.8	0.38	0.47	0.05	0.20	0.32	0.50	74	46	30	增持
抚顺特钢	6.1	0.04	0.09	0.15	0.20	0.24	0.29	31	26	21	增持
钢研高纳	22.3	0.41	0.35	0.39	0.35	0.44	0.53	64	51	42	增持
永兴特钢	45.5	1.54	1.76	1.11	1.32	1.73	1.95	34	26	23	增持

## 内容目录

通用航空：产业链庞大，应用领域广泛.....	8
通用航空定义 .....	8
通用航空应用领域多样，涵盖范围广 .....	8
通用航空拥有庞大的产业链条 .....	8
产业集群介绍：航空制造、运行保障、通航运营 .....	10
通用航空制造业：飞行器制造、上游金属原材料.....	10
通航运行保障产业：机场建设、空港设备、空管设备（雷达系统、ADS-B 设备） .....	17
通用航空运营产业 .....	26
经济带动效应明显，有望成为我国“新常态”时期增长新亮点 .....	27
通用航空发展的带动作用巨大 .....	27
通航产业在我国尚处于发展初期，市场上升空间很大 .....	27
通航产业有望成为经济转型时期的新驱动新引擎.....	29
国外通航产业发展经验值得借鉴.....	29
全球通用航空发展现状.....	29
美国通用航空规模巨大.....	30
多因素共同驱动美国通用航空发展 .....	33
美国拥有完善的通用航空管理体系 .....	35
国内通航产业发展有待完善，政策瓶颈亟需突破 .....	36
国内通用航空现状：基数小、发展不均衡、潜在空间大.....	36
发展缓慢困境重重，空域管制是主要障碍.....	40
信号释放开启改革新纪元，利好落地推动万亿大布局.....	40
试点先行，低空空域逐步开放.....	40
积极信号释放，开启深化改革元年 .....	43
“十三五”期间通航产业链产值有望超 3000 亿元 .....	43
国内通用航空未来发展空间超万亿 .....	44
通航产业链相关受益板块迎来发展机遇.....	46
通航机场建设、空管系统、雷达系统、ADS-B 先行 .....	46
长期来看，航空制造和运营服务市场空间更大 .....	49
投资建议.....	50
航空装备制造标的 .....	51
德奥通航：全球领先的通航飞行器制造商.....	51
山河智能：产业链布局完善，发动机和整机制造经验丰富 .....	52
中直股份：直升机龙头企业 .....	53
观典航空：无人机第一股 .....	55
空港设备标的.....	56
威海广泰：国内空港设备行业龙头 .....	56

空管设备建设标的 .....	58
四创电子：国内第一家民用雷达上市公司.....	58
国睿科技：空管雷达技术先进.....	59
四川九洲：二次雷达系统生产骨干企业.....	60
通航运营服务标的 .....	60
中信海直：国内规模最大的通用航空企业.....	60
海特高新：持续布局航空产业链.....	61
金属材料标的.....	62
抚顺特钢：军工属性强，竞争优势明显.....	62
钢研高纳：高温合金材料领军者.....	63
永兴特钢：高弹性的核电用钢新秀.....	64

## 图表目录

图表 1：中国通用航空应用领域分布.....	8
图表 2：通用航空企业经营项目.....	8
图表 3：2013 年中国通用航空作业时间分布.....	8
图表 4：通用航空产业链.....	9
图表 5：通用航空产业链概览.....	9
图表 6：通用航空核心产业链.....	10
图表 7：通航飞机主要制造模块.....	10
图表 8：主要通用航空飞机分类.....	11
图表 9：直升机主要特点与用途.....	11
图表 10：2014 年世界军用直升机数量.....	12
图表 11：通用航空器四大关键部件.....	12
图表 12：飞机起落架和发动机轴承.....	13
图表 13：常见高强钢型号.....	13
图表 14：我国高强钢生产企业分布.....	14
图表 15：航空用不锈钢.....	15
图表 16：常见航空不锈钢型号.....	15
图表 17：高温合金分类.....	16
图表 18：燃气轮机各部件高温合金应用.....	16
图表 19：航空发动机四大热端部件.....	17
图表 20：航空发动机涡轮组成.....	17
图表 21：四类通用航空机场举例.....	18
图表 22：空港服务设备系统组成.....	18
图表 23：主要空管设备一览表.....	19
图表 24：一次雷达发展历程.....	19
图表 25：二次雷达工作示意.....	20

图表 26: 二次雷达 .....	20
图表 27: 二次雷达发展历程.....	21
图表 28: ADS-B 系统应用架构.....	22
图表 29: ADS-B 系统应用架构.....	23
图表 30: 美国 ADS-B 系统部署计划.....	24
图表 31: 欧洲 ADS-B 系统部署计划.....	25
图表 32: 通用航空人员需求分类 .....	25
图表 33: 飞机租赁比例保持快速增长 .....	26
图表 34: 通用航空产业价值“微笑曲线” .....	27
图表 35: 国内运输航空与通用航空发展对比（未具体说明的为 2015 年数据） .....	27
图表 36: 各国通航数据对比.....	28
图表 37: 通航器数量与人均 GDP 关系.....	28
图表 38: 1994-2015 全球通用航空飞机年产量和估计年营业额.....	29
图表 39: 2015 全球通用航空飞机销售分布 .....	30
图表 40: 主要国家（地区）通航飞行器数量（2014 年） .....	30
图表 41: 主要国家（地区）通航部分数据（2014 年） .....	30
图表 42: 美国 2012 年通航产业各模块产出 .....	31
图表 43: 2005-2014 年美国通用航空机队规模 .....	31
图表 44: 美国 2014 年通用航空机型分布.....	31
图表 45: 各种飞机简介.....	31
图表 46: 2005-2014 年美国通用航空作业时间 .....	32
图表 47: 美国 2014 年通用航空作业时间分布 .....	32
图表 48: 1994-2015 年美国通用飞机生产量及占世界比重 .....	32
图表 49: 2014 年美国各类通用航空机场数量 .....	33
图表 50: 2015 年美国通用航空飞行驾照类型 .....	33
图表 51: 美国鼓励通用航空发展主要政策.....	33
图表 52: 美国通用航空基础设施分布 .....	34
图表 53: 美国联邦航空管理局管理机构 .....	35
图表 54: 美国空中交通管制系统组成.....	35
图表 55: 2003-2014 年中国通用航空飞行小时数.....	36
图表 56: 2014 年通用航空三类作业小时数 .....	36
图表 57: 不同市场通用航空业务组成比例.....	37
图表 58: 2005-2014 年中国在册通用航空器总量.....	37
图表 59: 2014 年中国通用航空器类别分布 .....	37
图表 60: 2014 年主要国家通用机场密度.....	38
图表 61: 2014 年主要国家通用机场密度.....	38
图表 62: 2015 年中国通航机场分布 .....	38
图表 63: 美国通航机场分布.....	39

图表 64: 通航飞行员来源 .....	39
图表 65: 空域使用申报流程.....	40
图表 66: 国内低空空域放开改革试点分布情况 .....	41
图表 67: 当前国内低空开放试点推进情况.....	41
图表 68: 国内低空空域的分类情况.....	42
图表 69: 近十年来有关低空空域开放的政策梳理.....	42
图表 70: 各相关政策对未来我国通用航空发展规划 .....	44
图表 71: 中国通用航空制造业潜在经济产出 .....	45
图表 72: 中国通用航空机场建设潜在经济产出 .....	45
图表 73: 中国通用航空培训行业潜在经济产出 .....	45
图表 74: 中国通用航空未来潜在总产出分布图 .....	46
图表 75: 我国航管雷达价格.....	47
图表 76: “十二五” 8400 米 ADS-B (蓝色) 与雷达覆盖.....	47
图表 77: “十三五” ADS-B 8400 米覆盖 .....	47
图表 78: 中国民用航空 ADS-B 实施规划 .....	48
图表 79: 我国直升机未来十年需求预测 .....	49
图表 80: 民航对发动机需求预测 .....	50
图表 81: 德奥通航的通航产业链布局.....	51
图表 82: 德奥通航盈利预测及估值.....	52
图表 83: 山河智能在通航产业链的布局 .....	52
图表 84: 公司的几种主要产品类别.....	53
图表 85: 山河智能盈利预测及估值.....	53
图表 86: 中航工业直升机公司主要产品 .....	54
图表 87: 中直股份盈利预测及估值.....	54
图表 88: 公司无人机全貌 .....	55
图表 89: 公司未来增长预期.....	56
图表 87: 观典航空盈利预测及估值.....	56
图表 90: 公司三大业务板块情况 .....	57
图表 91: 全华时代的无人机应用范围广泛.....	58
图表 92: 威海广泰盈利预测及估值.....	58
图表 93: 四创电子盈利预测及估值.....	59
图表 94: 国睿科技盈利预测及估值.....	59
图表 95: 四川九洲盈利预测及估值.....	60
图表 96: 中信海直盈利预测及估值.....	61
图表 97: 海特高新盈利预测及估值.....	61
图表 98: 抚顺特钢高温合金产量增长情况.....	62
图表 99: 抚顺特钢盈利预测及估值.....	62
图表 100: 公司产能 (单位: 吨) .....	63
图表 101: 公司产品市占率 .....	63

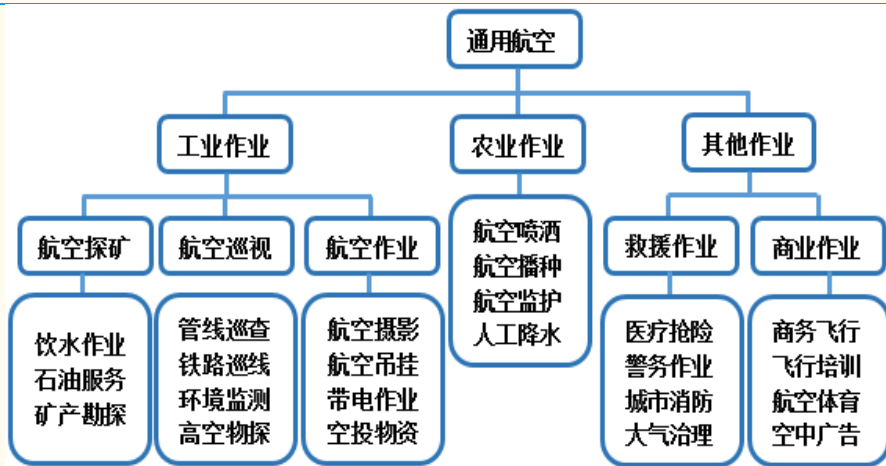
图表 102: 钢研高纳盈利预测及估值.....	63
图表 103: 永兴特钢盈利预测及估值.....	64

## 通用航空：产业链庞大，应用领域广泛

### 通用航空定义

- **通用航空 (General Aviation)**，根据《通用航空飞行管理条例》的定义，指除军事、警务、海关缉私飞行以外的航空活动。使用民用航空器从事公共航空运输以外的民用航空活动，包括从事工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测、科学实验、教育训练、文化体育等方面的飞行活动。根据中国民航局的分类，中国目前将通用航空的应用领域分为工业作业、农业作业以及其他作业三类。

图表 1：中国通用航空应用领域分布



来源：《从统计看民航 2014》、国金证券研究所

### 通用航空应用领域多样，涵盖范围广

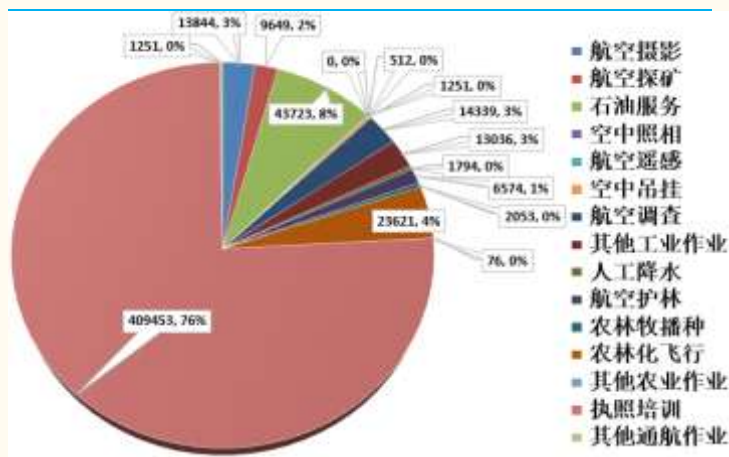
- 根据中国民航局出版的《从统计看民航 2014》统计，我国目前通用航空主要应用于执照培训、石油服务、航空摄影、航空探矿、农林牧渔等公共事业及资源勘探事业，而在商务领域有待进一步发展。根据《通用航空经营许可管理规定》，通用航空的经营范围可分为甲、乙、丙三类。

图表 2：通用航空企业经营项目

分类	内容
甲类	陆上石油服务、海上石油服务、直升机机外载荷飞行、人工降水、医疗救护、航空探矿、空中游览、公务飞行、私用或商用飞行驾驶执照培训、直升机引航作业、航空器代管业务、出租飞行、通用航空包机飞行
乙类	航空摄影、空中广告、海洋监测、渔业飞行、气象探测、科学实验、城市消防、空中巡查
丙类	飞机播种、空中施肥、空中喷洒植物生长调节剂、空中除草、防治农业病虫害、草原灭鼠，防治卫生害虫、航空护林、空中拍照

来源：《通用航空经营许可管理规定》，国金证券研究所

图表 3：2013 年中国通用航空作业时间分布



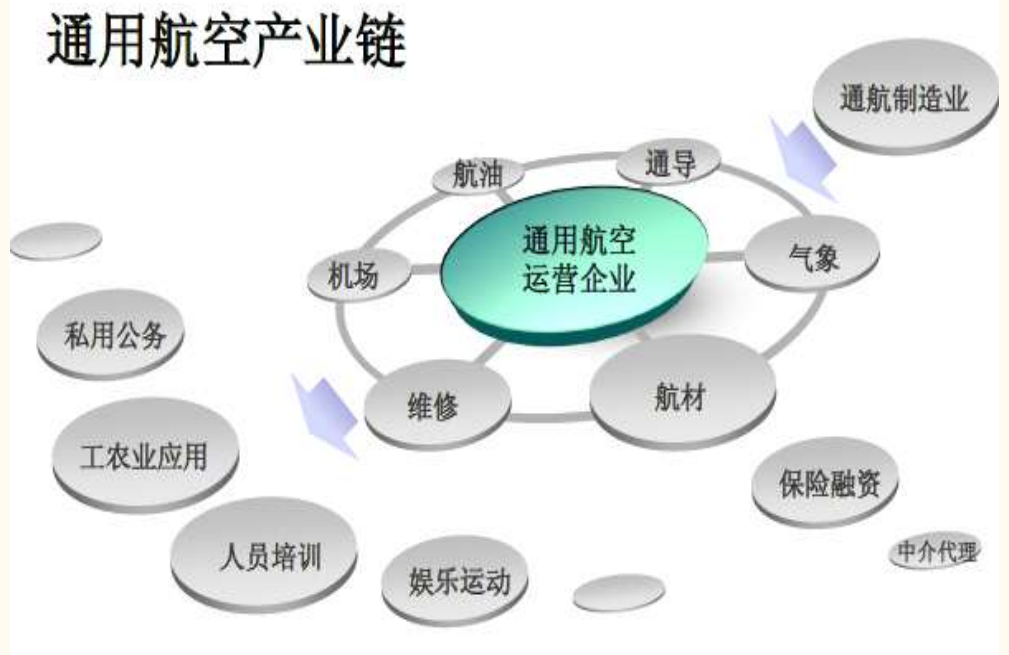
来源：从统计看民航 2014，国金证券研究所

### 通用航空拥有庞大的产业链条

- 通航产业链包含上游航空制造业，运营相关的机场建设、维修、航油、航材等行业，下游包含私人飞机、公务机、工农业应用、人员培训等服务型行业。其行业涉及范围广，可创造庞大的社会经济效应。其产品涵盖范围广，包含公务机、轻型飞机、直升机及运动飞行器等，其覆盖领域广阔。



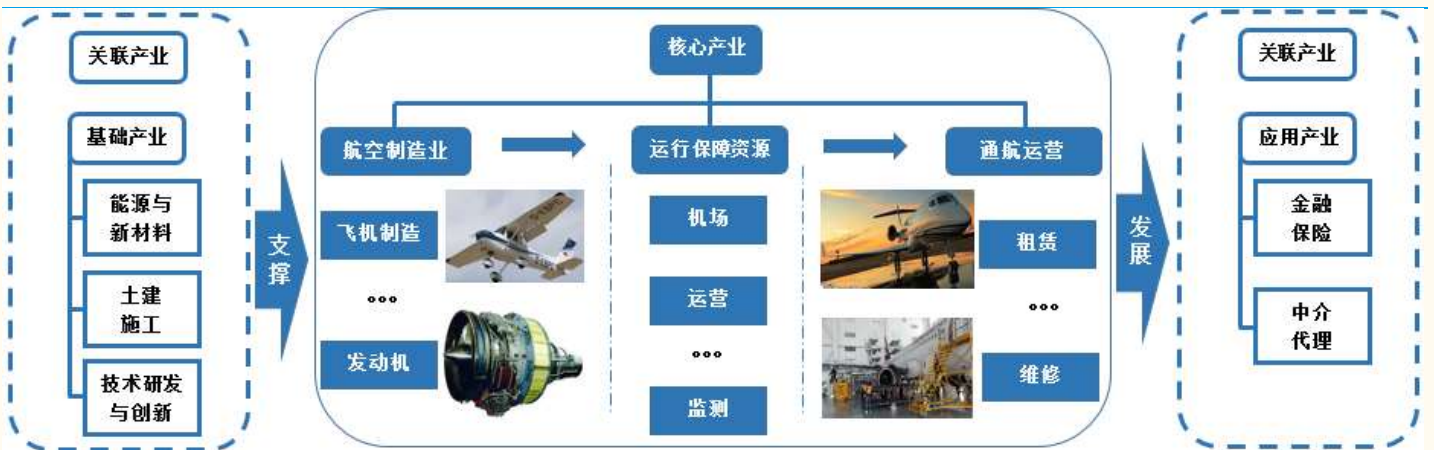
图表 4：通用航空产业链



来源：中国民航干部学院，国金证券研究所

- **核心产业为主导，关联产业为扩展。**通用航空产业是指通用航空器制造、运营以及支撑运营的综合保障和服务业的总和，可以分为通用航空核心产业和关联产业。核心产业包括通用航空器制造、通航运营和运行所需的各类保障资源三大板块，是整个产业的核心和主导；而关联产业则包含基础产业和应用产业，为通航产业的发展提供各类支持，并进一步延伸通航产业链。通航产业链及其子模块详见附录一。

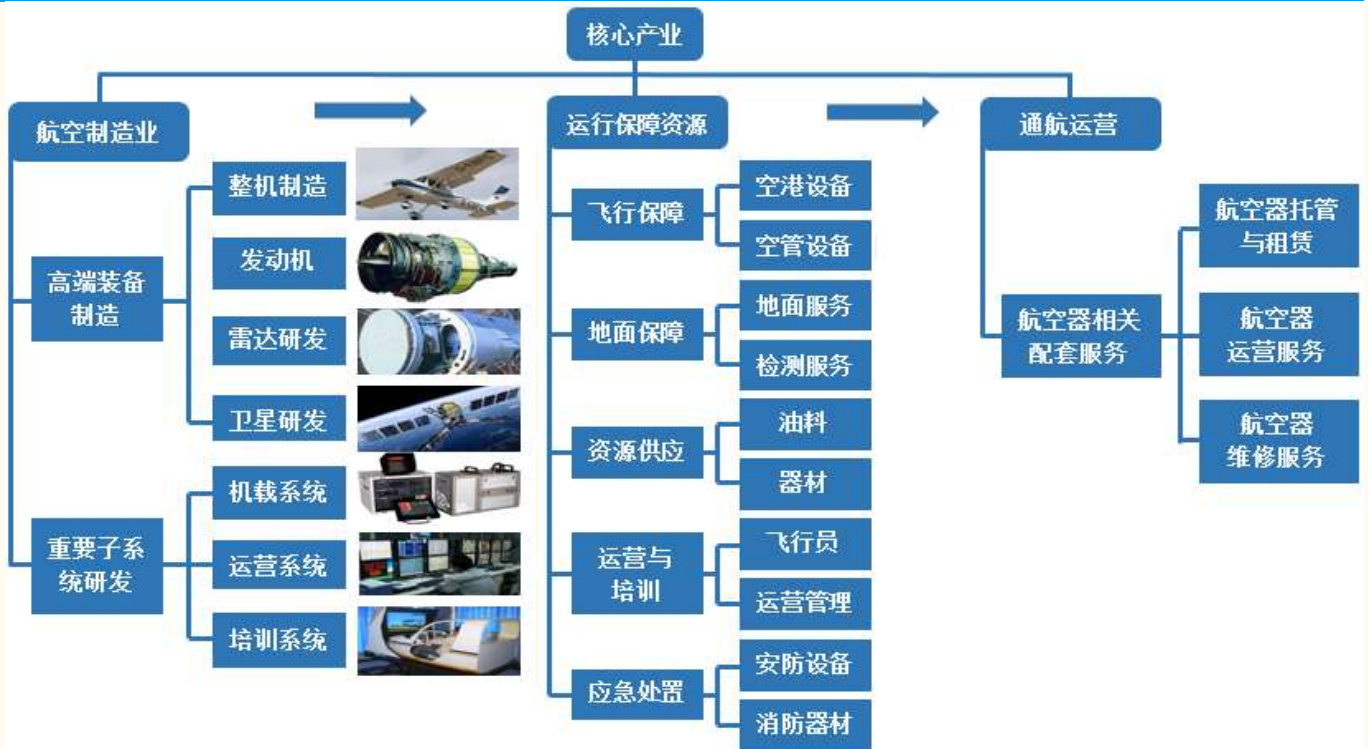
图表 5：通用航空产业链概览



来源：民航资源网，国金证券研究所

- **核心产业链是以制造为核心，以保障为支撑，以运营为发展。**通用航空产业链主要围绕研发制造、保障、运营等活动形成一系列上下游产业。核心产业从上到下可分为航空器制造、运行保障、维修服务、培训相关服务、通航运营服务等五类。

图表 6：通用航空核心产业链



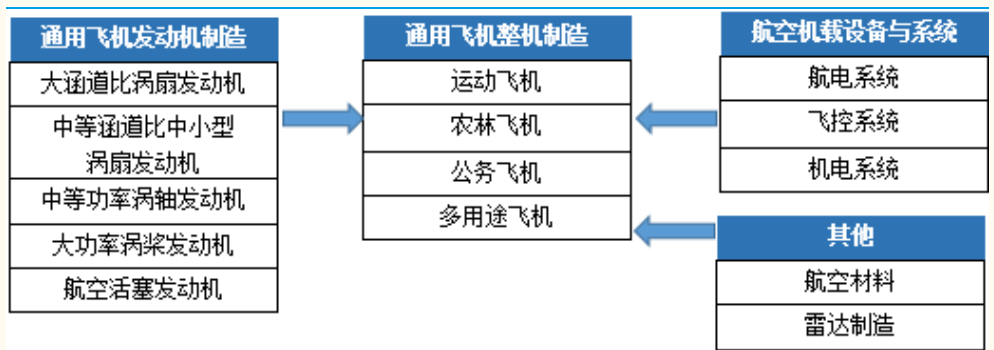
来源：民航资源网，国金证券研究所

### 产业集群介绍：航空制造、运行保障、通航运营

#### 通用航空制造业：飞行器制造、上游金属原材料

- 通用航空制造业是典型的技术密集型、资本密集型产业。通用航空制造主要涉及高端装备制造和重要系统研发两部分，由于其科技含量高，技术壁垒高，资本投入大，是一个典型的技术密集型和资本密集型产业，主要表现在发动机和各项软件系统研发领域。目前中国通用航空制造以国企和军方背景企业为主，民营企业主要涉及零部件、信息系统研制等领域。

图表 7：通航飞机主要制造模块



来源：国金证券研究所

- 通用航空飞行器种类多样。各类通用航空活动目的不同，所使用的航空器种类繁多，按类型可分为固定翼飞机、旋翼机、滑翔机、伞翼飞行器、热气球、地效飞机、飞艇等。从功能来看，全球范围内主要以农用机、商务机、运输机为主。主要通用飞机型号等信息详见附录二。

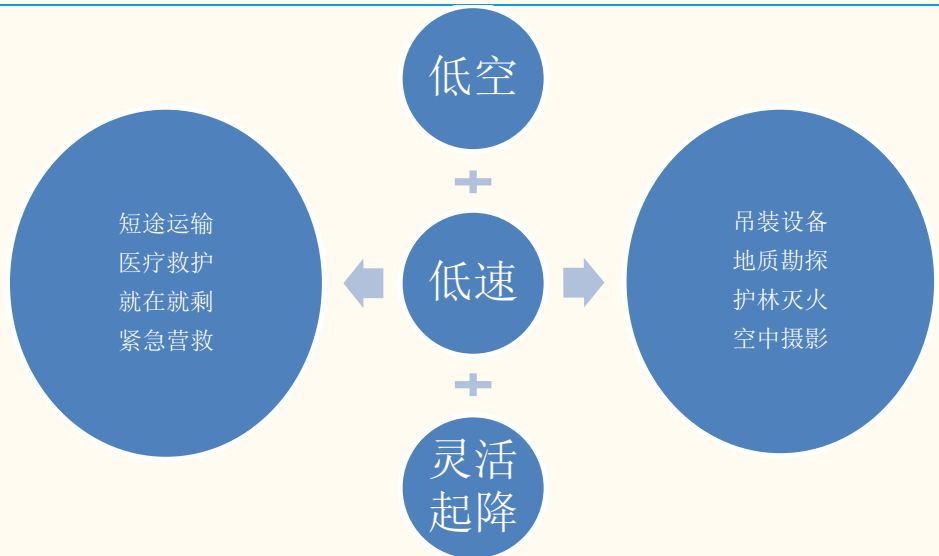
图表 8：主要通用航空飞机分类



来源：国金证券研究所

- **直升机在所有飞行器中优势独特，应用广泛。**直升机可以垂直起降，这使得直升机可以在无法建造跑道的狭窄地区中执行任务。直升机的突出特点是可以做低空（离地面数米）、低速（从悬停开始）和机头方向不变的机动飞行，特别是可在小面积场地垂直起降。直升机凭借其低空（离地面数米）、低速（从悬停开始）和垂直起降的超强机动飞行能力，在民用领域发挥着不可替代的作用。
- 在民用方面主要应用于短途运输、医疗救护、救灾救生、紧急营救、吊装设备、地质勘探、护林灭火、空中摄影等，具有机动灵活，反应迅速，适于低空、超低空执行任务等特点。

图表 9：直升机主要特点与用途

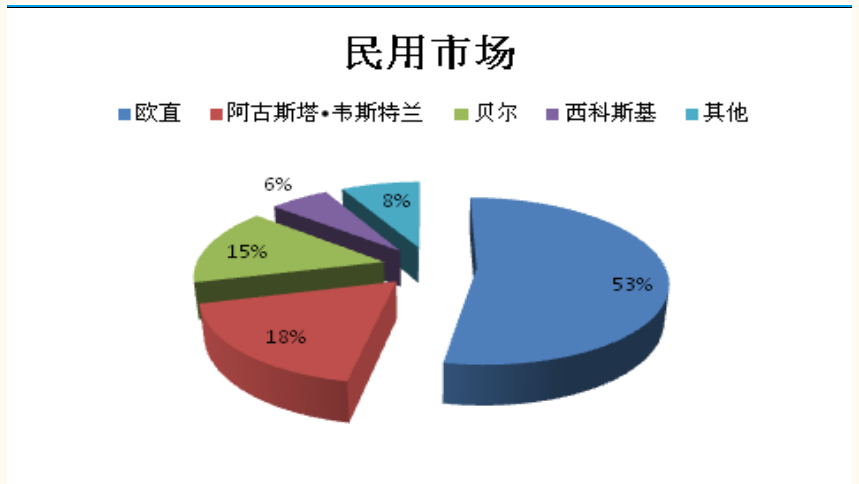


来源：国金证券研究所

**世界直升机产业现状：欧美主导。**经过多次兼并重组，世界主要直升机公司为阿古斯塔·韦斯特兰公司，空客直升机公司，西科斯基飞机公司，贝尔直升机公司，俄罗斯直升机股份公司等。

- 其中空客直升机公司占民用市场 53% 份额，阿古斯塔·韦斯特兰公司占 18%，贝尔公司占 15%。

图表 10：2014 年世界军用直升机数量



来源：国金证券研究所

目前全世界共装备 4 万余架直升机。凭借其广泛的市场应用，民用直升机占直升机总数的 70% 多。根据统计，全球在用民用直升机共 34,395 架。其中美国 14296 架，欧盟国家共 6860 架，加拿大 2350 架，位列前三位。

- **通航飞行器的制造离不开金属原材料。**在民用飞机上，主要用到的金属材料有铝合金、合金钢、钛合金、铜合金及高温合金。其中用量最多的是铝合金，占 75% 左右，其次是钢，占 15% 左右；其余用到的是钛合金、铜合金和高温合金。

图表 11：通用航空器四大关键部件

构件	常用金属材料	使用部位
机身	铝合金、钛合金、高强度钢	蒙皮采用铝合金，受热影响大的区域采用钛合金和不锈钢；承力隔框一般采用硬铝和超硬铝，承受较大载荷的加强框采用高强度结构钢、钛合金或复合材料
机翼	铝合金、高强度钢	机翼内部的梁一般采用超硬铝和钢或钛合金；翼梁与机身的接头部分采用高强度结构钢。机翼蒙皮采用硬铝和超硬铝，
起落架	超高强度结构钢	飞机在着陆时起落架要在一瞬间承受几百千牛乃至几兆牛（几十吨力至几百吨力）的撞击力，因此必须采用冲击韧性好的超高强度结构钢
发动机	钛合金、高温合金、不锈钢	发动机风扇采用钛合金；叶片采用高温合金；不锈钢主要用于发动机短舱、吊挂和反推力装置

来源：网络资料整理，国金证券研究所

**通航用金属材料之高强度钢。**高强度钢，全名为高强度结构钢，可以分为高强度钢和超高强度钢。按抗拉强度划分，高强度钢  $TS340 \geq MPa$ ，超高强度钢  $TS > 590MPa$ ；按屈服强度划分，高强度钢  $YS \geq 210MPa$ ，超高强度钢  $YS > 550MPa$ 。

**高强度钢在飞行器上的主要应用。**高强度钢在强度、刚性、韧性以及价格等方面具有很多优势，且拥有在承受极高载荷条件下保持高寿命和高可靠性的特点，在航空领域得到广泛使用。

- **飞机起落架。**起落架要承受冲击等复杂载荷，而且载荷巨大，同时还要求起落架舱容积尽可能小，高强度钢绝对强度大、稳定性好，因此成为起落架的首选材料。

- **特殊传动部件的基体材料。**航空发动机的轴承和齿轮不仅要承受各种应力的挤压和摩擦，而且绝不允许在使用过程中出现裂纹等损伤，只有高强钢才可担此重任。

图表 12：飞机起落架和发动机轴承



来源：网络资料整理，国金证券研究所

**高强钢分类。**高强钢主要有 4130、4140、4340、300M、Hy-Tuf 等型号。

图表 13：常见高强钢型号

型号	性能	用途
4130	具有良好的淬透性和综合力学性能，切削加工和焊接性能好，低温冲击韧性良好	在飞机上品种较多，有薄板、厚板、棒材和管材，适用制作衬套、轴和紧固件等
4140	具有良好的淬透性和综合力学性能，切削加工和焊接性能好，低温冲击韧性良好	用于机身、起落架、吊挂等部位，以及部分紧固件
4340	一种中碳低合金高强度钢，具有很好的淬透性、配合良好的强度和韧性，有较强的疲劳强度和低的缺口敏感性，低温冲击韧性较高，无明显的回火脆性，承力仅次于 300M 钢材	在飞机上使用的主要品种是棒材，用于制造主起减震器外筒、活塞杆、衬套和前起落架收放作动筒筒体等零件
300M 钢	中碳低合金超高强度钢，具有高淬透性、抗回火能力、超高强度兼优良的横向塑性、断裂韧度、抗疲劳性能、抗应力腐蚀性能	适宜制造飞机起落架、机体零件、接头盒轴等结构零件，是飞机的关键承力件。目前世界上强度最高最高、综合性能最好、应用最广和声誉最好的起落架用钢。
Hy-Tuf 钢	低合金高强度钢	用于前起落架外筒和活塞杆及发动机吊挂的前安装架、前支梁等零件

来源：中国知网，国金证券研究所

受生产技术和质量管理水平等因素的限制，中国高级特殊钢产量和质量均不能完全满足国内市场的需要。作为特殊钢种的高强度钢材，国内产品性能还不稳定，品种规格也不能完全满足国家经济和国防建设的需求。国内能够生产高强度钢材的厂家不多，集中在少数具有历史积累的特钢及行业龙头公司。

图表 14：我国高强钢生产企业分布



来源：赛迪方略，国金证券研究所

**通航用金属材料之不锈钢。**不锈钢通常指具有抵抗空气、水、酸、碱盐或其它介质腐蚀能力的钢，根据组织结构的不同可以分为马氏体不锈钢，铁素体不锈钢，奥氏体不锈钢和双相不锈钢。飞机长寿命、高可靠性的发展方向对材料的耐腐蚀性能提出了更高的要求，采用不锈钢制作某些重要零部件已成为主要发展趋势。

**航空不锈钢的用途。**航空工业的主要载体是飞机，围绕这一载体可分为飞机的机体和发动机两大部分。用于飞机制造的不锈钢品种繁多，但按这两部分用途，不锈钢种可以分为高强度不锈钢和耐热不锈钢两大类。

**飞机机体用高强度不锈钢。**该类用途钢种主要利用其耐腐蚀、综合力学性能优良的特点,尤其对强度和韧性要求高，主要品种为沉淀硬化、时效强化不锈钢，如 17-7PH、15-5PH、PH13-8Mo、1Cr15Ni4Mo3N、0Cr12Mn5Ni4Mo3Al、00Cr13Ni8Mo2TiNbAl 等。

**飞机发动机用耐热不锈钢。**该类用途钢种主要利用较强的中温耐热能力，在 450-650℃下具有较高的抗蠕变性能，另外具备一定的耐腐蚀能力。典型的钢种主要有 1Cr11Ni2W2MoV、1Cr12Ni2MoWVNb、1Cr10Co6MoWVNbN(S/SAV)等。

图表 15: 航空用不锈钢



来源：网络资料整理，国金证券研究所

**航空不锈钢类型。**航空用不锈钢的类型主要有 301、302、303、321、17-4PH、17-7PH 等。

图表 16: 常见航空不锈钢型号

型号	性能	用途
301	属于 18-8 型奥氏体不锈钢，具有良好的抗氧化性和良好的高温蠕变强度及冷成形性	用于飞机机体上相对于铝合金来讲环境温度过高部位的面板、加强板、垫板等零件
302	属于 18-8 型奥氏体不锈钢，除具有 301 的特性外，抗腐性能好	环境温度过高部位的零件
303	在 18-8 奥氏体不锈钢基础上加入 S、Si，提高了机械加工性能，但抗腐蚀性能较 302 差	用于制造高温螺母、丝杆及三通管等
321	奥氏体不锈钢，不可热处理强化，具有良好的耐晶间腐蚀能力	用于汇流环、排气管、高温化学处理设备、压力容器
17-4PH	马氏体沉淀硬化不锈钢，具有良好的铸造性能	用于中温承力件和发动机反推力装置中的一些精铸件，如加强板、支架、接头
17-7PH	半奥氏体沉淀硬化不锈钢，在退火状态具有高塑性，经适当热处理或冷加工可获得高强度	用于中温承力件和发动机反推力装置构件、阀膜及各种不锈钢弹性元件，广泛用于航空薄壁结构件、各种容器、导管、弹簧及压气机盘等

来源：中国知网，国金证券研究所

**通航用金属材料之高温合金。**又称热强合金或超合金（superalloy），是指在高温、应力条件下仍能按设计要求正常工作的金属材料。

✓ 高温合金服役条件苛刻：1) 600-1200℃的温度；2) 氧化和燃气腐蚀环境；3) 复杂应力（蠕变、高低周疲劳、热疲劳等）。因此除优异的承温能力、抗氧化性、抗热腐蚀、抗疲劳、断裂韧性/塑性等，还必须具备良好的组织稳定性和使用可靠性。

高温合金分类。分类方法较多，如按基体元素、按制备工艺、按强化方式、按使用性能等。

✓ 按基体元素可分为铁基、镍基和钴基，其中镍基合金最为普遍，如核电蒸发器用 Inconel690 即为镍基高温合金。

✓ 按制备工艺又可分为变形高温合金、铸造高温合金、粉末冶金高温合金、氧化物弥散强化高温合金（ODS）、金属间化合物等，其中铸造

高温合金又分为等轴晶 (K)、定向凝固柱 (DZ)、单晶 (DD) 等。

图表 17: 高温合金分类

分类标准	分类	介绍
基体元素	铁基	含镍量在 25%-60%，适合 700°C 以下
	镍基	含镍量大于 50%，适合 650~1000°C
	钴基	含钴量 40%-65%，适合 730~1100°C
制备工艺	变形	冷、热轧制加工
	铸造	铸造成型
	粉末	粉末化冶炼
强化方式	固溶	添加合金元素，单相奥氏体
	沉淀强化	经过固溶处理和时效处理
	氧化物弥散强化	使用温度高、屈服强度高、高温蠕变性能好等特点
使用特性	高强度、抗松弛、低膨胀、抗热腐蚀等合金	

来源：国金证券研究所

高温合金应用。在现代航空发动机中，高温合金占有极其特殊的重要地位。高温合金从诞生起就用于航空发动机，航空发动机内多数部件都需要在高温高压的恶劣环境下长期工作，对性能、工艺要求极高，因此高温材料是必须的。

- ✓ 高温合金在航空发动机内主要应用于四大热端部件：燃烧室、导向器、涡轮叶片和涡轮盘，在高性能的航空发动机中，高温合金还用于压气机后端盘、转子叶片及机匣、环件、加力燃烧室和尾喷口等。

图表 18: 燃气轮机各部件高温合金应用

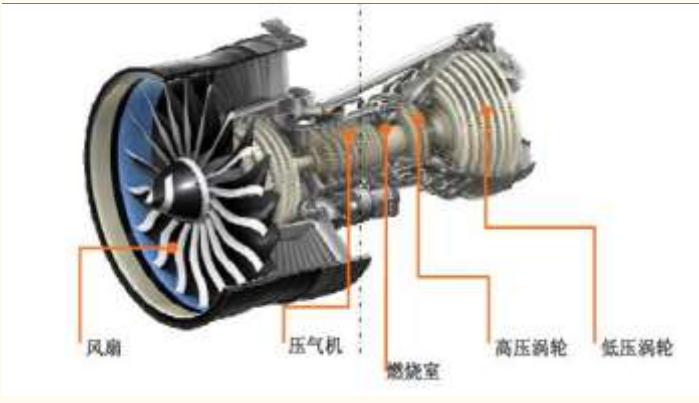
	品种要求	主要型号
涡轮盘	变形高温合金、粉末高温合金	GH4133B、GH4133、GH4169
燃烧室	高温合金（最多）、不锈钢和结构钢	60 年代的 GH3030、GH3039、GH4033、等，70 年代的 GH3128、GH4099 等，以及 80 年代的 GH3536、K440、K640、MGH2576 合金等
工作叶片	最开始为变形高温合金，后来被铸造高温合金替代	等轴晶高温合金（K417、K417C、K403、K 鹤、K4002、LK418B 等）、定向凝固合金（DZ404、DZ422、DZ417C、DZ4125L 等）
导向器叶片	变形高温合金、定向凝固高温合金	变形高温合金 GH4033、GH3128，以及定向凝固合金 DZ404、IC6 、K441、GH5605 等

来源：钢研高纳招股书、国金证券研究所

- ✓ 按照国际经验，航空发动机性能提高 78%是由先进材料做出的贡献，高温合金的重要性可见一斑。

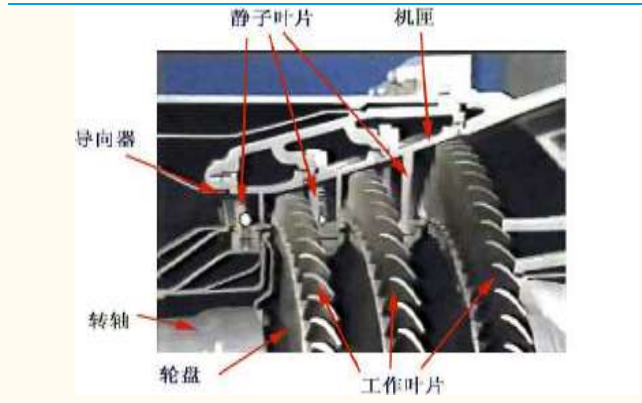


图表 19: 航空发动机四大热端部件



来源: 钢研高纳招股书、国金证券研究所

图表 20: 航空发动机涡轮组成



来源: 钢研高纳招股书、国金证券研究所

我国高温合金已经基本形成了自己的体系和研究生生产基地, 航空和其他工业部门使用的各种高温合金均可以国内生产供应。迄今为止形成了三大类生产基地: 1) 钢厂类: 抚顺特钢、上钢五厂、长钢三厂和齐齐哈尔等特钢厂, 主要生产变形高温合金; 2) 航空发动机制造公司精密铸造厂等, 主要生产铸造高温合金基地; 3) 钢铁研究总院、北京航材院和沈阳金属所等科研院所, 主要开发、生产高端和新型高温合金。

**通航运行保障产业: 机场建设、空港设备、空管设备 (雷达系统、ADS-B 设备)**

- **通用机场是通用航空运行保障资源核心:** 根据其对公众利益的影响程度分为三类。一类: 指具有 10~29 座航空器经营性载人飞行业务, 或最高月起降架次达到 3000 以上, 或纳入政府应急救援及公共服务基础设施体系的机场。二类: 指具有 5~9 座经营性航空器载人飞行业务, 或最高月起降架次 600~3000, 或具有对公众提供公共服务类飞行活动的机场。三类通用机场除一、二类外的通用机场。
- **通用机场运营与配套服务是通航产业未来壮大的保证。** 通用机场的机场运营与配套服务, 涉及到飞行保障、地面保障以及运营管理三大模块, 横跨通航核心产业的运行保障资源与通航运营两大核心, 包括相关设备、地面服务、运营商服务等, 并且机场的配套服务所带来的高附加值在整个通航产业的比重越来越大。根据美国的发展经验, 由通用航空配套服务与定位的不同, 可将通用机场分为小镇型、运营型、园区型以及旅游型。

图表 21：四类通用航空机场举例



**美国杰克逊小镇：旅游型通航机场**  
主要功能：将机场作为小镇基础配备，大力发展旅游业。



**江苏大路通用机场：园区型通航机场**  
主要功能：以通航产业建设为带动点，建立成片产业园区。



**Spruce Creek 机场：小镇型通用机场**  
主要功能：以机场为交流核心，建立高端商务社区，吸引资金与资源。



**芝加哥行政机场：运营型通航机场**  
主要功能：缓解商业航空压力，以航空服务为主要运营业务。

来源：国金证券研究所

- 空港设备是通航机场运营的重要组成部分。空港设备包括旅客登机桥、旅客登船桥、航空货物处理系统、自动化仓储物流系统、立体停车系统、飞机泊位引导系统等为机场运营提供服务的设备。详细机场地面相关配套服务设备详见附录三。

图表 22：空港服务设备系统组成



来源：国金证券研究所

- 空管设备是空中交通顺畅的保证。空管设备直接保障航空器安全运行，对可靠性、可用性、可维性和安全性要求很高，设备研发周期相对比较长，研发成本相对较高。目前我国空管设备领域实行准入许可管理制度，国产空管设备主要包括通信设备、导航设备和监视设备，准入许可管理的通信设备 7 类中 5 类已实现了国产化，导航设备的 5 类中 4 类已实现了国产化、监视设备的 12 类中 7 类已实现了国产化。

图表 23: 主要空管设备一览表

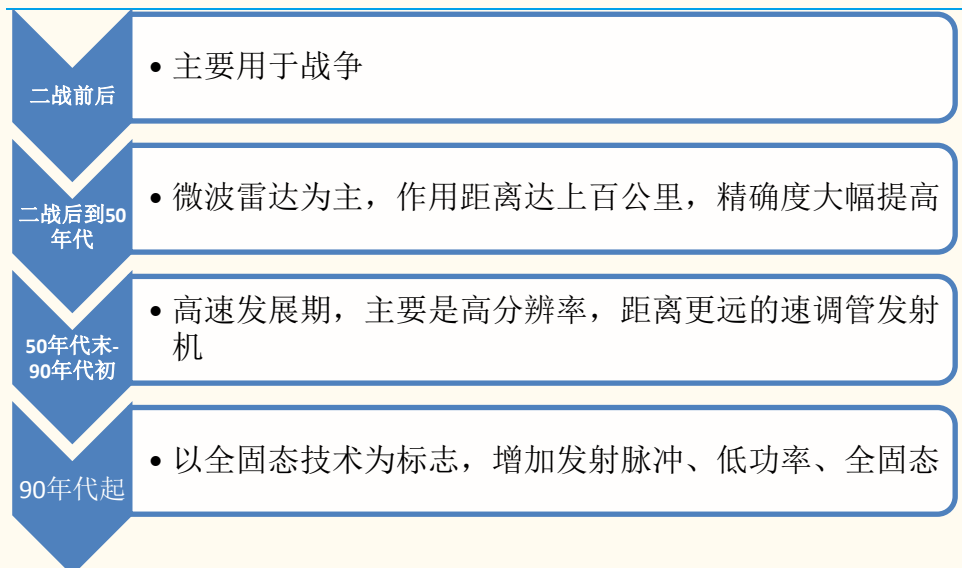
模块	空管设备名称
通信设备	飞行记录仪
	甚高频地空通信电台
导航设备	测距仪
	多普勒甚高频全向信标
	高级场面活动引导与控制自动化系统
监视设备	一、二次监视雷达
	空中交通管制自动化系统
	广播式自动相关监视系统地面站设备(ADS-B 地面站设备)
	机载 ADS-B 设备
	机场场面多点定位系统

来源:《通用机场建设标准》、互联网、国金证券研究所

民用机场雷达需求有两种,一种是气象雷达,一种是航管雷达,目前我国航管雷达是一次雷达和二次雷达配合使用。整个航管雷达工程包括一、二次雷达工程和场面监视雷达工程。

- 一次雷达是通过天线向空间发射电波,地面站接收经目标反射后的回波达到检测目标的能力。一次雷达可以分成机场监视雷达、航路监视雷达、机场地面探测设备三类。机场监视雷达(ASR)作用距离 100 海里,由塔台管制员使用;航路监视雷达(ARSR)设置在航管控制中心或相应的航路点上,它的探测范围在 250 海里以上,高度可达 13000 米,功率大于机场监视雷达。场面监视雷达作为一、二次雷达的有力的补充,是实施现场指挥的重要配套设施之一,使用范围是机场地面,用于监控地面上运动的飞机和车辆。各部雷达一起将整个航路覆盖以便于管制员对飞机实施监控。
- 一次雷达的局限性:在探测目标时,目标在显示器上的大小和亮度受到目标和天线间的距离、目标的反射面积、恶劣天气、环境杂波等诸多因素的影响,且显示器上只有一个亮点,故无法提供空中目标的身份,难以满足空中交通管理的需求

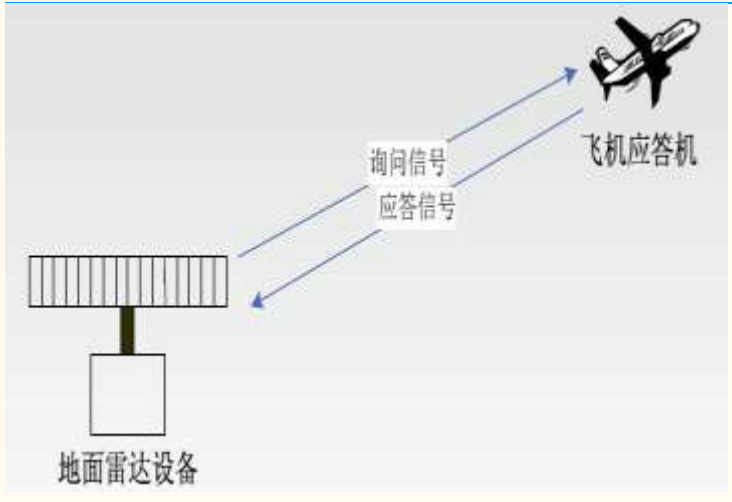
图表 24: 一次雷达发展历程



来源:国金证券研究所

- 随着科技的发展，二次雷达出现，最初用于军事识别，现在也用于民航系统，管制员可以从二次雷达发射的信息中获得飞机的应答机代码和飞行参数如飞行高度，速度，航向等，这样便可以预知飞机下一步飞行的所有信息，提升了空中管制的效率。二次雷达由地面询问机和机上应答机两部分组成，采用问答方式。工作原理是从地面发射询问编码信号，飞机上的应答机收到信号后进行编码回答，再由地面接收机接收并处理。

图表 25：二次雷达工作示意



来源：中国民用航空局

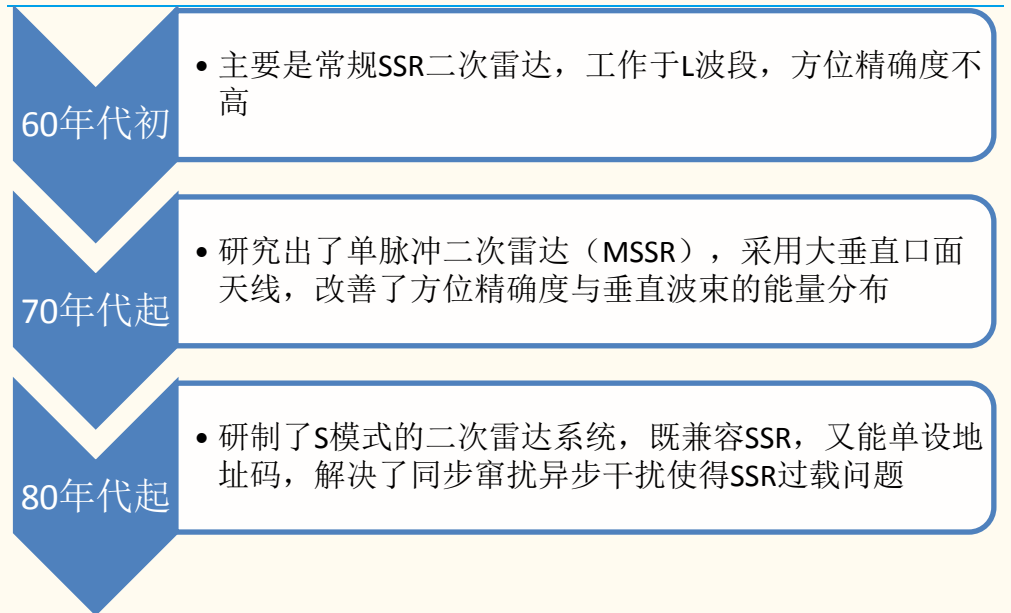
图表 26：二次雷达



来源：中国民用航空局

- 二次雷达实际上不是单一的雷达，而是包括雷达信标和数据处理在内的涵盖了雷达和通信特点的一套系统，它可用雷达的基本原理来测定目标的距离和方位，从机载应答机的回答信号中获取一般雷达所没有的多种信息如航班号等。
- 二次雷达可为飞机驾驶员提供导航协助、仪表着陆引导、不安全状态告警等空中交通服务。随着技术的发展，二次雷达装有先进的防相撞警告系统。先进的二次雷达处理系统能把空域内的地面地形和障碍物高度等因素都存到计算机里。二次雷达要和一次雷达同时使用，探测距离一般在 3000-3700 公里。
- 二次雷达相对于一次雷达的优势：二次雷达发射功率更小；二次雷达的接收频率和发射频率不同，不易受各种地物、气象目标等杂波的干扰；二次雷达回波由机载应答机主动发射的信号形成，不是目标反射能量形成的，因而与目标的反射面积无关；二次雷达能空地配合，提供飞机的距离、方位、高度、航班号、运行轨迹等重要信息。

图表 27：二次雷达发展历程



来源：国金证券研究所

我国空管系统雷达起步较晚，国内大多数机场目前主要装备单脉冲二次雷达，部分机场配备了一次雷达，因为二次雷达成本较一次雷达要低很多，现有空管雷达多为进口，国产设备市场占有率不到 10%。进口雷达成本高，维护费用大，但是经过长期自主研发，空管雷达已经能够实现进口替代，在部分民用机场得到实际应用，因此未来国产空管雷达替代进口雷达是大势所趋。

- 20 世纪 70 年代，我国自行研制了空管 1、2 号雷达，但性能较差；20 世纪 90 年代，我国研制成功全固态一次和二次雷达，差不多达到与国外同类型雷达水平。直到 2010 年，国产 4 号雷达在长春龙嘉国际机场投入使用，我国才首次使用上了自己国产的雷达，而此前都是用的进口雷达。目前比较先进的 S 模式二次雷达，仅在首都机场安装有 2 部，上海虹桥机场安装有 1 部。
- 根据《中国民用航空发展第十二个五年规划》，“十二五”期间空管配套工程和基础设施建设投资相当于前两个五年规划的总和，同时将坚持走空管装备国产化道路。目前我国空管设备主要采用的是美国雷神和法国泰勒兹的技术。以空管自动化系统为例，我国空管自动化系统国产设备只占了大约 30% 的比例，而在国家“863 计划”和国家科技支撑计划空管重大项目等支撑下，预计到“十二五”末期这一比例将达到 80%。此外，雷达设备、导航设备等其他空管设备也将陆续通过政策鼓励、价格竞争等方式，推动国产设备的使用。
- 我国的各大机场航管雷达基本已经安装完毕，在十二五期间，我国计划继续建设通用航空机场数目为 230 个，截止 2014 年底，我国民用航空机场约为 175 个，还要扩建机场 10 个，改扩建机场 90 个。

**气象雷达**，专门用于探测大气的雷达，属于主动式微波遥感设备。气象雷达是用于警戒和预报中小尺度天气系统，可以起到警戒小尺度的天气系统，如台风以及暴雨云等等。机场的气象雷达比较多。其中风廓线雷达需要组网使用。

图表 28: ADS-B 系统应用架构

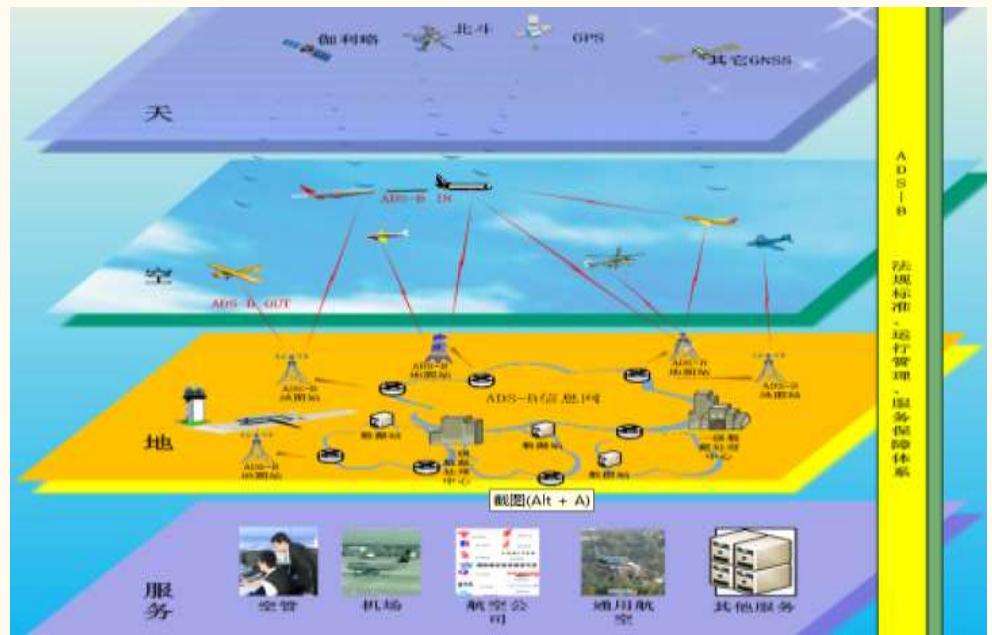


来源：国金证券研究所

地质气象部门十三五期间共计划采购 100 套。而民航方面使用的测雨雷达非常老，之前要求气象局提供信息。2012 年开始，要求机场自己部署气象雷达，预计十三五期间有 70 部更新，1000 万左右一台。受益通用航空对气象雷达的新增需求，粗略估计，气象雷达十三五期间 30 亿市场。

- **ADS-B 即广播式自动相关监视系统,该系统将无线电技术应用在航空监视上,利用空对地、空对空数据通信完成信息传递。** ADS-B 可为航空器传送的空域交通、天气、地形等飞行信息,让机组人员清晰地了解周边的交通情况,提高情景意识,并可用于航空公司的运行监控和管理,为安全、高效的飞行提供保障。ADS-B 还可以用于飞行区的地面交通管理,防止跑道侵入。目前国际航空界积极推进该项技术的应用。
- 按照功能划分,ADS-B 系统有 ADS-B OUT 与 ADS-B IN 两种功能。ADS-B OUT 是指航空器的机载发射机以一定的周期发送航空器的各种信息如位置、高度、速度、方向和爬升率等。OUT 是机载 ADS-B 设备的基本功能。地面系统通过接收机载设备发送的 ADS-B OUT 信息,监视空中交通状况,起到类似于二次雷达的作用;ADS-B IN 是指航空器接收其他航空器发送的 ADS-B OUT 信息或地面服务设备发送的信息,为机组提供运行支持。ADS-B IN 可使机组在驾驶舱交通信息显示设备上看到其他航空器的运行状况,从而提高机组的空中交通情景意识。
- 应用架构:中国民航 ADS-B 应用架构主要包括 ADS-B 空地数据交换、数据传输处理以及数据应用三个方面。作用过程如下:ADS-B 空地数据交换由航空器和地面站完成。ADS-B 地面站接收航空器机载设备发射的 ADS-B 信号,处理后生成 ASTERIXCAT021 格式的监视数据,并输入到 ADS-B 信息网;通用航空 ADS-B 地面站数据也可直接接入通用航空数据应用系统。ADS-B 数据传输处理由 ADS-B 信息网完成。

图表 29: ADS-B 系统应用架构



来源：国金证券研究所

- 技术核心：ADS-B 的技术核心就是数据链系统。1090ES 数据链是 ICAO 推荐采用的用于 ADS-B 系统的数据链。在数据通信网中，按一种链路协议的技术要求连接两个或多个数据站的电信设施，称为数据链路，简称数据链。数据链路(data link)除了物理线路外，还必须有通信协议来控制这些数据的传输。ADS-B 的 OUT 和 IN 的功能都是基于数据链通信技术。
- 航空器定位数据源：当前 ADS-B 应用的主要航空器定位数据源是全球定位系统 (GPS)，数据源可靠性受到卫星导航技术体制和航空器机载设备的影响，同时，我国也在抓紧推进北斗卫星导航系统的应用，最终使用多星座兼容的 GNSS 系统，为 ADS-B 的应用提供连续、可靠、准确的定位信息。
- ADS-B 系统相比于二次雷达的使用，大大降低了成本，同时也提高了精度，无论是对于管制中心还是航空公司，都能够极大的提高工作效率。
  - ADS-B 地面站建设成本是传统二次雷达的十分之一，飞机厂家以及设备制造商早已取证和制定标准，新交付的飞机大多数可以满足运行要求，对于老旧飞机仅需要部分线路预留改装以及机载设备的升级即可。精度可以提高至 10 米量级，监视数据更新速度更快 (1 秒 1 次)。在无雷达区 ADS-B 作为唯一的机载监视数据源用于地面对空中交通的监视，以减小航空器的间隔标准，优化航路设置，提高空域容量，为机场的地面交通监控和防止跑道侵入等提供监视信息，提高塔台人员的情景意识。
  - 随着 ADS-B 技术的发展，将在飞机逐渐应用 ADS-B IN 的功能，这样一来飞行员可以在驾驶舱显示器中实时的掌握外界的情况，包含在地面机场跑道的状况 (相当于更加详细更远距离的 TCAS 功能) 极大地增强了飞行人员的情境意识，提升安全水平，提高运行效率首先在成本上 ADS-B 建设投资只有二次雷达的十分之一左右，并且维护成本低，使用寿命长。沿海地区空管技术部门在雷雨季节到来之际，为避免雷

达遭受雷击，都会申请关闭雷达，一旦雷达被雷击，维修成本是非常高的，ADS-B 则不存在这些问题。

- ADS-B 可提供比二次监视雷达更多的目标信息，可实现空-地监视、空-空监视和地-地监视，地面站建设简便灵活且不受地形限制，各地面站可独立运行。

美国从 1992 年开始，开展 ADS-B 技术的早期应用研究，在持续推动 ADS-B 应用和发展的同时，制定了完善的应用计划。美国依托本土的雷达网络系统，使得 ADS-B 计划可以根据区域特征区别实施。美国运输航空和通用航空采用 1090 ES 和 978 兆赫通用访问收发机 (UAT) 两种不同的 ADS-B 数据链技术。美国在阿拉斯加、墨西哥湾和夏威夷等地区推广应用以 ADS-B 技术为核心的监视系统；而在美国本土，则侧重与现有雷达网结合，并逐步过渡到 ADS-B 系统。

- FAA 公布美国 ADS-B 项目管理计划作为 ADS-B 长期规划。该计划涉及 2007-2025 近 20 年的时间，分四个阶段执行，最终淘汰 TIS-B，增加空-空应用，提供全新的监视服务。

图表 30: 美国 ADS-B 系统部署计划



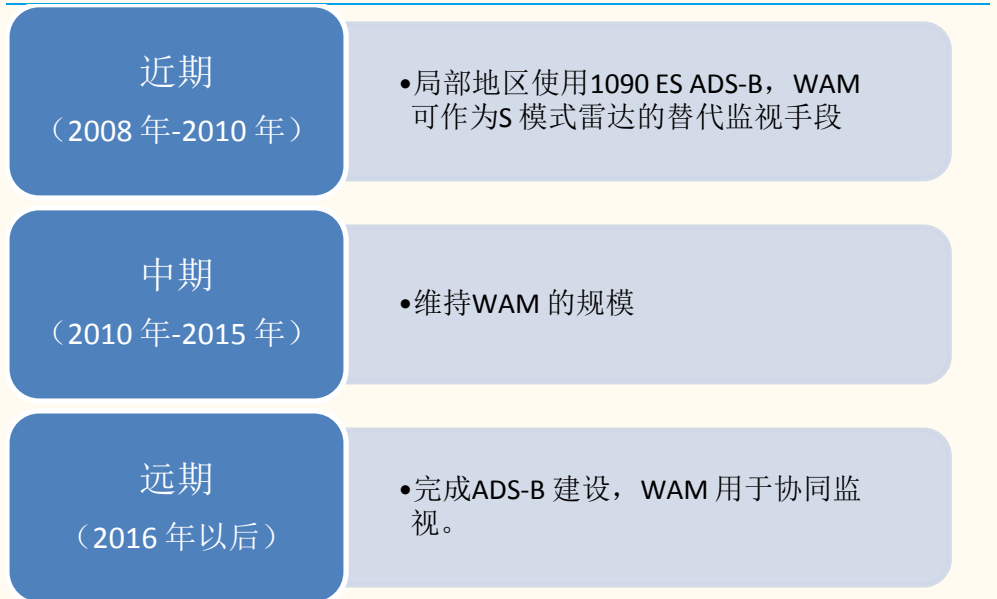
来源：国金证券研究所，中国民用航空局 ADS-B 规划

欧洲是 ADS-B 技术的发源地，20 世纪初参与了 ADS-B 数据链评估计划，确定了今后所采用的数据链种类：1090 ES、VDL。2004 年，欧洲空管发布了欧洲实施新航行技术的政策，制定了“欧洲民航委员会通过新通信和监视技术应用推进空管一体化”实施项目，ADS-B 是该计划的两大技术内核之一。该项目设立了运行专业组、认证专业组、计划编制专业组三个专门机构，协调全欧统一的技术标准。

- 欧洲于 2008 年制定了未来 15 年空中交通监视策略，在无雷达覆盖区域率先部署 ADS-B，逐步推广到雷达覆盖区域，取代二次雷达。MLAT 技术原来是作为 ADS-B 的过渡技术，在 ADS-B 精度等性能指标完全满足监视需求的条件下。起初的 MLAT 地面站可直接作为 ADS-B 地面站使用。



图表 31: 欧洲 ADS-B 系统部署计划

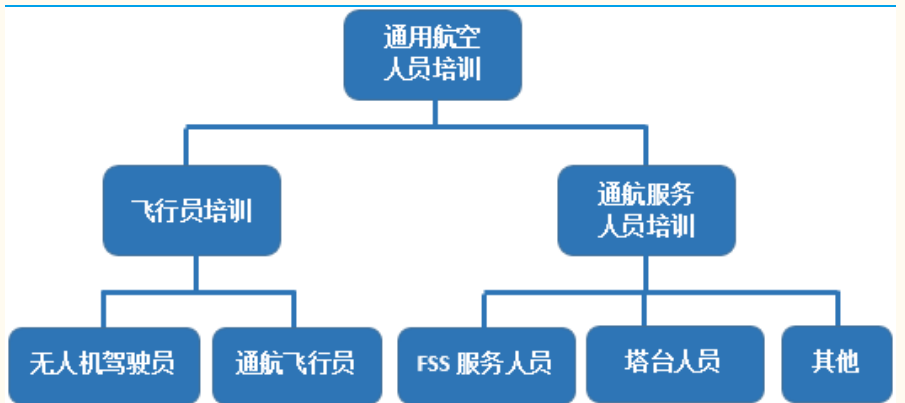


来源: 国金证券研究所, 中国民用航空局 ADS-B 规划

加拿大计划在不具备雷达覆盖的哈德森湾进行 ADS-B OUT 运行实验, 要求从 2008 年 11 月 20 日起, 飞越哈得森湾地区的飞机必须安装 ADS-B OUT 设备。该实验采用 1090 ES 数据链, 使用 ADS-B 技术后, 有望将管制间隔标准缩小 5 海里, 并可优化航路结构, 缩短飞行时间, 减少燃油消耗。经过前期的实验和验证, 加拿大民航航空管局发布 A0944/11 航行通告, 决定从 2011 年 2 月 11 日起在哈德逊湾以及 MINTO 空域实施 ADS-B 监视, 不具备 ADS-B 能力的营运人可能会被限制使用最佳的飞行路线或高度。

- **培训与维修是通用航空运行保障资源的重要模块。** 飞行员等相关人员的培训是通用航空发展的现行条件; 而维修服务的跟进是通航产业发展的重要保障。
  - **通用航空发展, 培训服务先行。** 充足的专业通航人员是通用航空发展的保证。通用航空由于其技术含量高, 部分程序复杂, 对人才要求较高。飞行员以及通航配套人员的培训周期时间较长, 短时间内难以大量提供市场。因此通用航空的进一步发展的前提, 是需要充足的人才保证。

图表 32: 通用航空人员需求分类



来源: 国金证券研究所

- **通航维修是通航健康发展的后勤保障。** 作为高附加值存在的通航维修具有其独特性与高需求性。由于通航飞机类型多样, 作业内容广泛,

技术含量较高，其维修需要较高的专业技能水平。相对应的对于人才的要求较高，同时人才培养周期较长，形成了技术密集型、投入密集型的产业结构，这也决定了通航维修在通航产业链中也拥有着较高的附加值水平。

### 通用航空运营产业

- **通航运营业务是通用航空持续发展的动力。**通用航空运营是通用航空产业的盈利模块，是产业链的消费端，也是通用航空可以持续发展的保障和动力。目前通用航空运营中，通航租赁服务已经越来越成为通航运营的主要业务之一，并且还将进一步发展。
- **通航租赁服务是未来通航业务扩展的必由之路。**租赁收入主要由经营性租赁和融资租赁两部分组成，目前以经营性租赁为主。全球飞机的租赁比例已经由 1970 年的 0.5%，上升至 2011 年的 36.5%，未来还将进一步上升，预计至 2020 年，将超过 50%。而中国的租赁业务才刚刚展开，未来若空域管理能进一步开放改革，租赁业务预计将迎来大幅度增长。

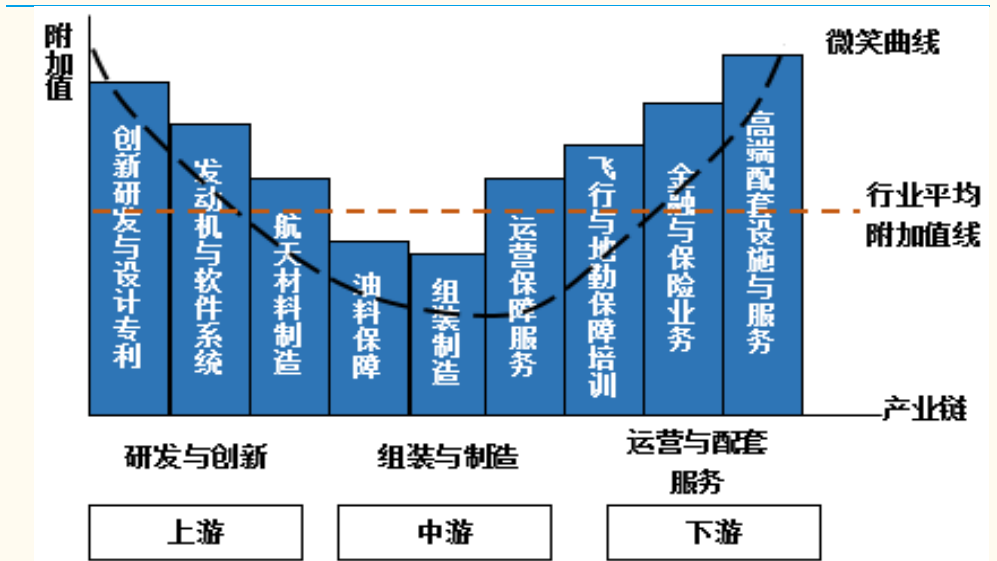
图表 33：飞机租赁比例保持快速增长



来源：Flight Global 航升咨询公司，国金证券研究所

- **通用航空领域的“微笑曲线”，表明通航产业链各模块附加值水平不一。**通用航空产业链主要围绕研发、制造、服务延伸展开，并以科技研发、发动机制造、高端配套服务享有的高附加值，以及组装制造、运营保障等享有的低附加值，形成了通用航空产业价值的“微笑曲线”。

图表 34：通用航空产业价值“微笑曲线”



来源：互联网，国金证券研究所

- 寡头垄断趋势明显，高附加值产业被少数国家地区垄断。目前通用航空高新技术基本被欧美、日本等国家所掌握，尤其是发动机制造，新材料研发等。而相关配套服务，如高端配套服务设施，高端维修机械等，也仍需与国外合作，壁垒作用较强。
- 组装制造不断外包，生产专业化。对于低附加值产业，越来越多的通航企业选择将组装与制造交由专门的外包企业来完成，其自身专门进行创新研发、改进更新经营策略，实现生产专业化，降低成本，扩大自身优势。

### 经济带动效应明显，有望成为我国“新常态”时期增长新亮点

#### 通用航空发展的带动作用巨大

- 根据美国通用航空制造商协会 2015 年的统计，美国通用航空业对美国经济的贡献为 2190 亿美元，占航空经济规模的 14.5%，占美国 GDP 的 0.65%，直接间接雇佣 110 万人。通用航空业因为其庞大的产业链，投资拉动效应一般认为 1:10（汽车产业仅为 1:4）、就业带动比为 1:12，也就是说，只要政府愿意放松管制将逐渐创造出一个千亿规模、百万人就业的大市场。美国政府已经把发展通用航空运输作为架构新世纪空中高速路的规划，并看好它成为高速交通旅行的第四次革命。

#### 通航产业在我国尚处于发展初期，市场上升空间很大

- 首先，从航空业内部横向比较。我国航空产业内发展严重失调。截至 2015 年底从通用航空器在册数量，飞行员人数及机场数量来看，我国通用航空的发展都远远落后于运输航空。在航空业发达的美国，通航飞机数量达到 25 万架，占整个航空飞机的 90% 以上。同时通用航空的飞行量在 2014 年达到了 2500 万飞行小时超过了航空运输的约 2000 万飞行小时。而在我国通用航空的飞行量不到运输航空飞行量的 10%。所以从与运输航空对比的角度来看，我国通用航空还有很大的追赶空间。

图表 35：国内运输航空与通用航空发展对比（未具体说明的为 2015 年数据）

类别	航空器在册数量	飞行员人数	机场数量	完成生产
运输航空	2610	42693	210	2014 年完成总周转量 750 亿吨公里，增速 11.7%
通用航空	1975	4500	64（临时起降点约 400 个）	2014 年完成作业时间 67.5 万小时，增速 14.2%

来源: wind, 国金证券研究所

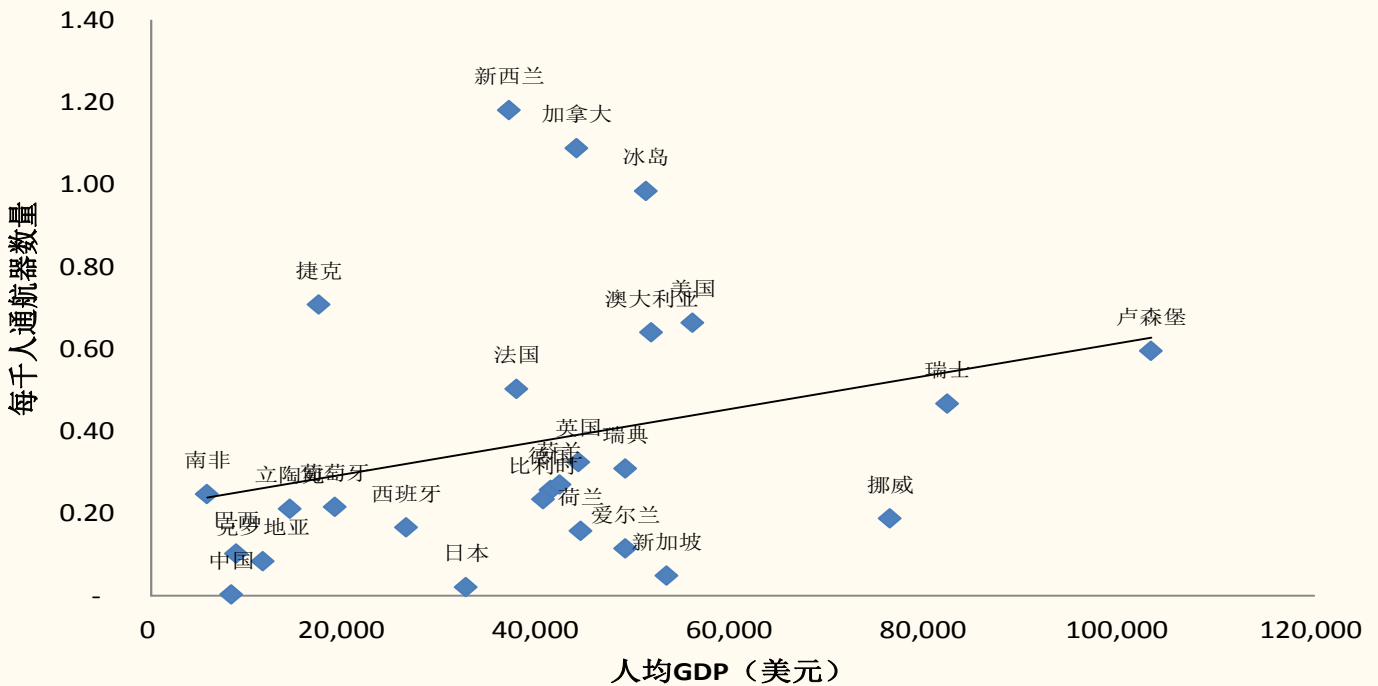
- 其次，纵向与世界上其他国家相比，从人均 GDP 和人均通用航空机队对比来看，中国与美国、加拿大、澳大利亚的差距巨大，即使与巴西差距也比较大。至 2015 年底，全世界通航飞机数量达到 36.2 万架，中国通航飞机数量仅不到 2000 架，约每百万人有 2 架。从国外经验来看，人均 GDP 的上涨是通用航空市场快速发展的必要条件。我们从各国数据统计上来看，人均 GDP 与每通航器数量存在线性关系。2015 年中国人均 GDP 已经达到每人 8280 美元，但通航器数量已让与其他国家存在巨大差距。根据全球平均水平，每千人 0.05 架通航器，中国应有 6.5 万架通航器，市场发展空间巨大，最少是现在的 30 倍。

图表 36: 各国通航数据对比

国家	美国	加拿大	澳大利亚	巴西	中国
面积 (万平方公里)	937	1000	770	851	960
人口 (亿)	2.99	0.22	0.2	1.89	13
国民生产总值 (十亿美元)	16197.96	1839.1	1598.07	2503.87	10385.66
通航飞机数量 (架)	204000	36450	13585	20439	1975
通航飞行小时 (万小时)	2300	450	185	150	67.5
运输和通航飞机比例	1/32	1/61	1/34	1/24	1/0.75
通航机场数量 (个)	1.75 万	1700	2324	2500	62
通用航空产值	2190 亿美元				约 100 亿
通用航空制造厂家数	150	20	10+	10+	40+

来源: GAMA, 国金证券研究所

图表 37: 通航器数量与人均 GDP 关系



来源: 国金证券研究所

- 并且我国富豪人数也在不断攀升，私人飞机领域潜力巨大。根据《2016 胡润全球富豪榜》显示，截至 2015 年底，中国财富超过 10 亿美金的富豪共 568 名，同比增加 60%，超过美国的 535 名。千万富豪的人数达到 109 万人，涨幅 3.8%，其中亿万富豪人数达 6.7 万人，涨幅 3.7%。这些高净值人群均是通用航空器的潜在用户。在亿万富豪中，购买公务机意愿的人高达 40%。所以我国通用航空市场需求旺盛，倘若市场进一步敞开，必将创造更多利润。

### 通航产业有望成为经济转型时期的新驱动新引擎

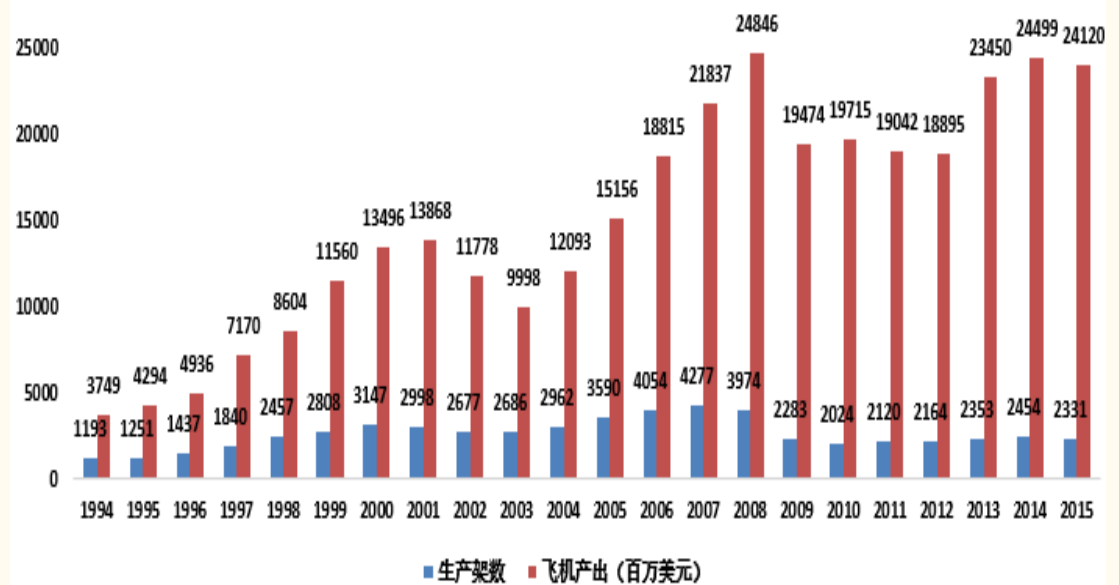
- 正如此前民航局副局长李健所说的，通用航空产业是国家经济转型的重要抓手之一，促进通用航空发展恰逢其时。目前我国宏观经济进入“新常态”时期，亟需培育新兴产业来促进经济转型，找到新的经济发展的新驱动新引擎。通航产业巨大的市场空间和就业消化能力对我国中央政府与各地方政府来说，不能不说是个巨大的吸引力，有望在未来几年成为经济发展的新亮点。

### 国外通航产业发展经验值得借鉴

#### 全球通用航空发展现状

- 通用航空器制造业不断发展，产值再创新高。根据 GAMA2015 年统计，全世界已经拥有超过 36.2 万架通用飞机，年产量也达到了 2331 架，年营业额达到 241.2 亿美元。中国由于发动机研发进程缓慢，新型材料领域部分技术创新仍需时间，通用飞机制造能力仍有进一步提升的空间。

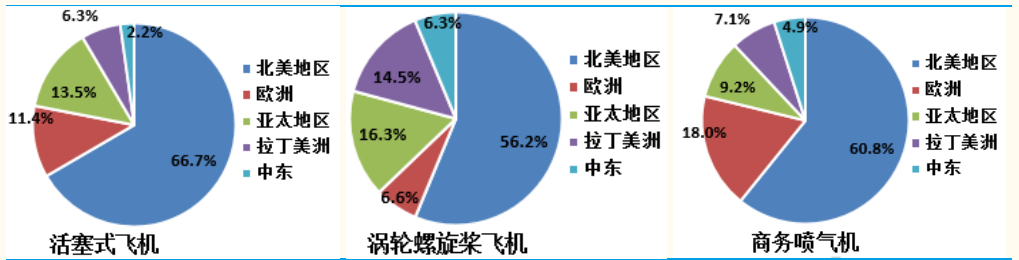
图表 38：1994-2015 全球通用航空飞机年产量和估计年营业额



来源：GAMA，国金证券研究所

- 欧美地区销量稳定，亚非地区需求不足。根据 GAMA2015 年数据显示，通航飞行器以美国、欧盟地区为主要制造、消费地区，其中北美占了超过 50% 的份额，而亚太、非洲地区消费量较低。中国受制于空域管制的影响，通用航空器需求被抑制，消费力不足。

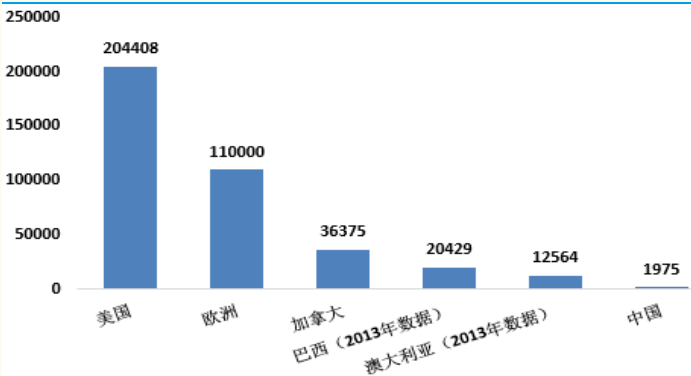
图表 39：2015 全球通用航空飞机销售分布



来源：GAMA，国金证券研究所

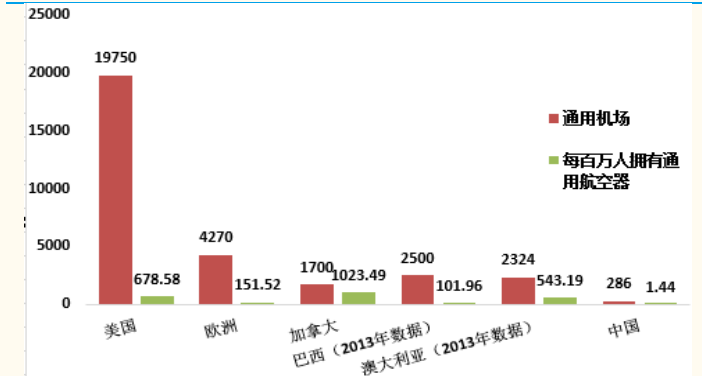
- **主要通用航空发达国家产业规模巨大。**通航产业发达的地区主要集中在美国、欧洲、加拿大、巴西、澳大利亚等。其通用航空飞机、通用机场的数量与规模，相较中国来说，都十分巨大：根据 GAMA2015 年度报告，2014 年全球拥有通用飞机约 36.2 万架，美国拥有 20.44 万架，欧洲拥有 11 万架，而中国仅有 1975 架，同时美国 2014 年通用航空产业总规模达到 2190 亿美元（约合 1.42 万亿人民币），而中国估计仅有 200 亿元。

图表 40：主要国家（地区）通航飞行器数量（2014 年）



来源：GAMA，国金证券研究所

图表 41：主要国家（地区）通航部分数据（2014 年）

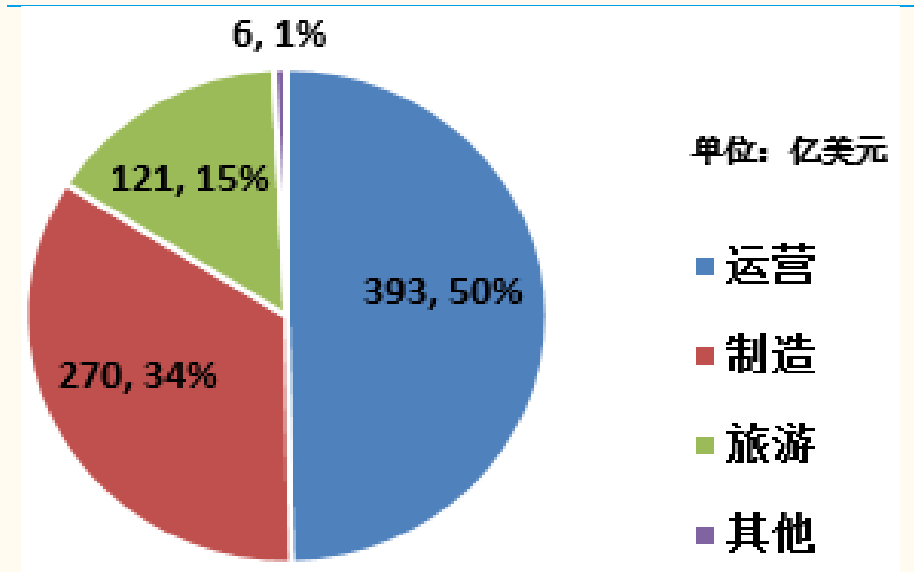


来源：国家统计局，GAMA，国金证券研究所

### 美国通用航空规模巨大

- **美国是全球最大通用航空市场，2015 年产业链规模近 1.5 万亿元。**作为全球最大的通用航空市场，2014 年美国通用航空产业链贡献了 2190 亿美元，占当年国民生产总值的 1.26%；2013 年美国通用航空制造业以 1:3.3 的比例拉动相关和周边产业的就业人数，仅个税一项就增加 87 亿美元，从业人员 110 多万，占当年全美总就业人口的 0.6%。
- **运营业务已成为美国通航业最大的产出模块。**根据 FAA 2014 年《民航对美国经济的影响报告》，2012 年通航的总产值达 790 亿美元，其中通航运营为 393 亿美元，通航飞机制造 270 亿美元，游客支出 121 亿美元。

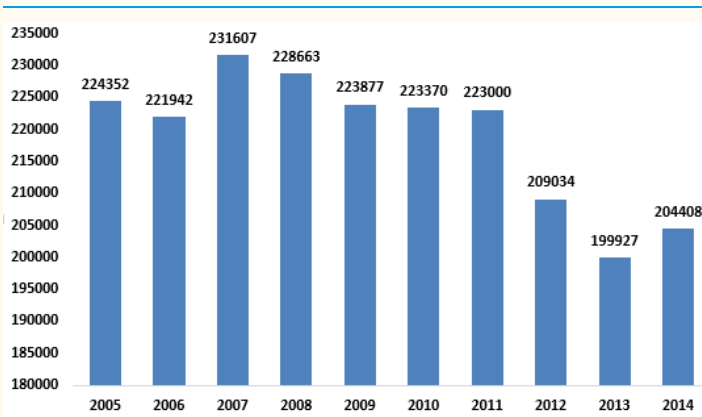
图表 42: 美国 2012 年通航产业各模块产出



来源: 民航对美国经济的贡献报告, 国金证券研究所

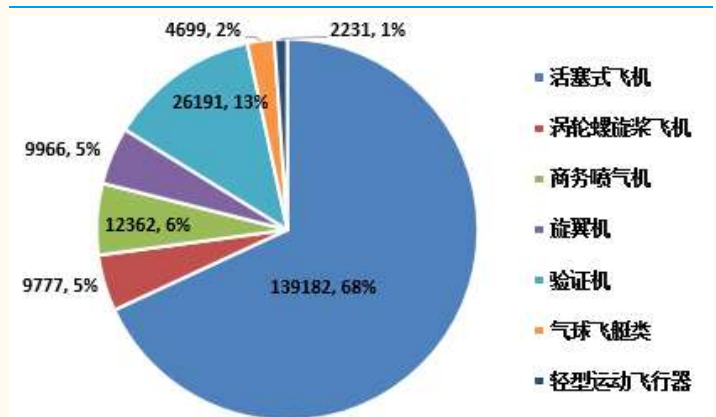
- 美国拥有全球最多的通用航空器。截至 2014 年, 全球共有 36.2 万架通用飞行器, 美国共有通用航空飞行器 20.44 万架, 约占世界总量的 56.47%, 约占全美注册民用航空器的 96%。其中活塞机最多, 达到 13.9 万架, 约占 68.1%, 其余为试验机 2.6 万架, 喷气公务机 12362 架, 旋翼机 9966 架, 涡轮螺旋桨机 9777 架, 轻型飞行器 4699 架, 轻型运动机 2231 架。

图表 43: 2005-2014 年美国通用航空机队规模



来源: GAMA, 国金证券研究所

图表 44: 美国 2014 年通用航空机型分布



来源: GAMA, 国金证券研究所

图表 45: 各种飞机简介



单发活塞式飞机  
代表: 塞纳斯 172  
单价: 250 万元



单发涡桨飞机  
代表: 艾克斯特  
单价: 1250 万元



商务喷气机  
代表: 湾流 G650  
单价: 4.35 亿元



双发活塞式飞机  
代表: 钻石 DA42  
单价: 360 万元



双发涡桨飞机  
代表: 比亚乔 P180  
单价: 4000 万元

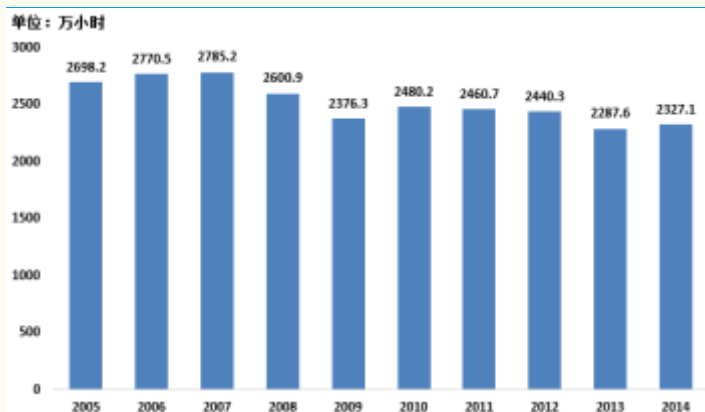


活塞式直升机  
代表: CH-7  
单价: 70 万元

来源：飞机之家，国金证券研究所

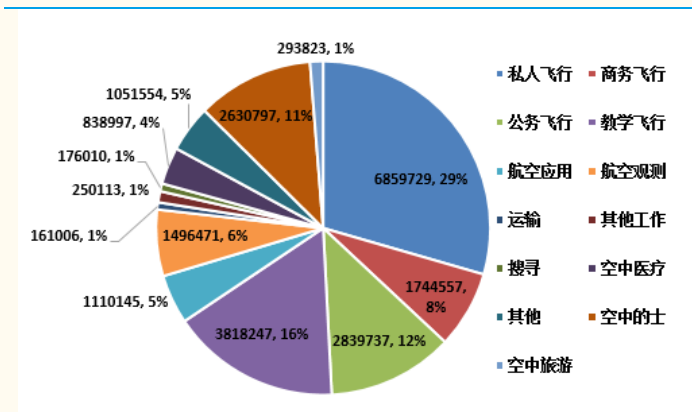
- **美国通用航空飞行器作业小时数全球最多。**2014 年美国通用航空飞行作业时间为 2327 万小时，这些飞机的累计飞行小时占民用飞行器总小时的 80%。就作业项目分布来看，排在前四的有私人飞行 686 万小时，教学飞行 381.8 万小时，商务飞行 284 万小时，公务飞行 174 万小时。美国通航的私人飞行、商务飞行、公务飞行、空中的士、空中旅游等消费类作业时间达 1437 万小时，占 61.7%，公共作业仅为 403 万小时，仅占 17.3%，可以看出美国通航产业以消费带动为主，形成良性产业循环，促进通航产业进一步发展。

图表 46：2005-2014 年美国通用航空作业时间



来源：GAMA，国金证券研究所

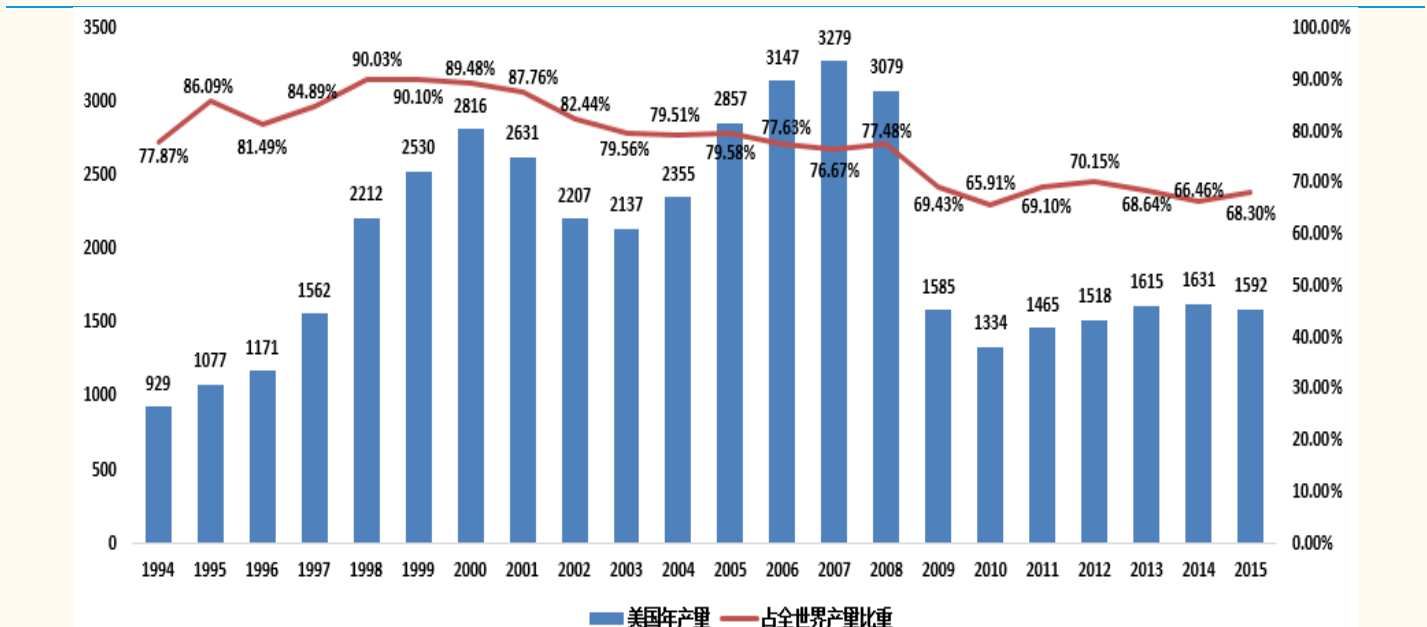
图表 47：美国 2014 年通用航空作业时间分布



来源：GAMA，国金证券研究所

- **美国每年生产通用航空飞机数量最多。**2015 年，美国共生产通用航空飞机 1592 架，占世界总量的 68.3%。其中最多的为单发活塞机，其次为涡轮螺旋机和商务喷气机。近年来，由于实际需要，涡轮螺旋机生产量快速增加，其他机型生产量保持稳定。

图表 48：1994-2015 年美国通用飞机生产量及占世界比重

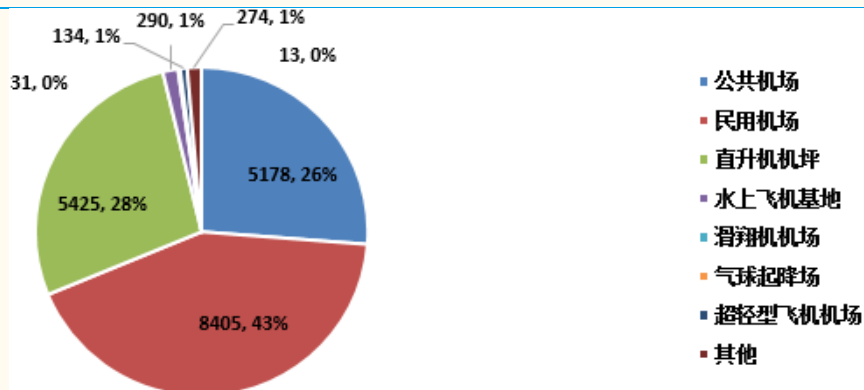


来源：GAMA，国金证券研究所

- **美国最多拥有全球最多的通用机场。**截至 2014 年，美国共有通用机场 19750 个，其中公共机场 5178 个，民用机场 8405 个，直升机场 5425 个，水上飞机基地 290 个，滑翔机场 31 个，气球起降场 13 个，超轻飞机机场 134 个。



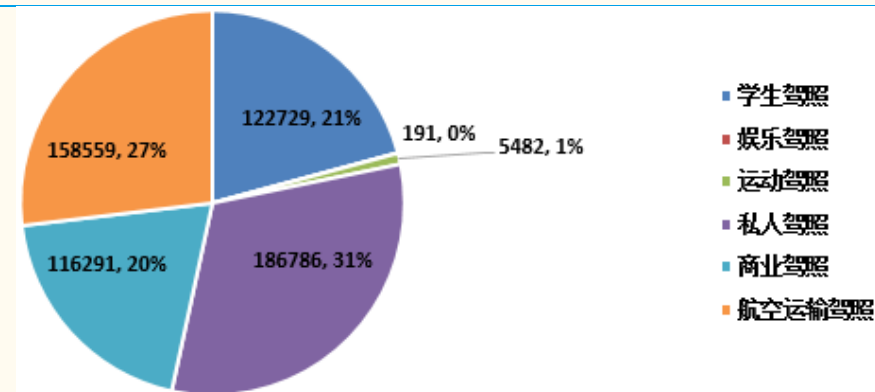
图表 49: 2014 年美国各类通用航空机场数量



来源: GAMA, 国金证券研究所

- 美国飞行员数量全球最多, 规模庞大。截止 2015 年, 美国飞行员人数为 59 万人, 拥有私人驾照的人数最多, 18.7 万人, 其次为航空运输驾照, 为 15.86 万人。

图表 50: 2015 年美国通用航空飞行驾照类型



来源: GAMA, 国金证券研究所

多因素共同驱动美国通用航空发展

- 美国通用航空发展五大驱动因素。有五大因素在共同促进美国通用航空的发展, 分别是: 政策放开、技术研发的不断推进、完善的基建、完备的飞行培训体系以及各类行业协会的推动。
- 低空开放等政策因素是通航发展的主要驱动力。二战之后, 美国政府开放了空域, 将大约 85% 的空域划分为了民用, 并从 70 年代起将 3000 米以下的大多数低空归为非管制区域, 虽然在“9.11”事件后, 增加了部分禁飞区, 但在非管制空域飞行的飞机, 仍只需向塔台通报即可飞行。并且, 所有民用机场免费开放, 除了加油外没有任何费用, 运行成本非常低。同时, 通用“航空复兴法”, 以及通过实施联邦投资计划大纲、通用航空实验飞行计划 (AGATE)、通用航空推进计划 (GAP)、空中高速路计划 (HIIS)、小飞机运输系统 (SATS) 等, 极大地提高了促进了通用航空的发展。

图表 51: 美国鼓励通用航空发展主要政策

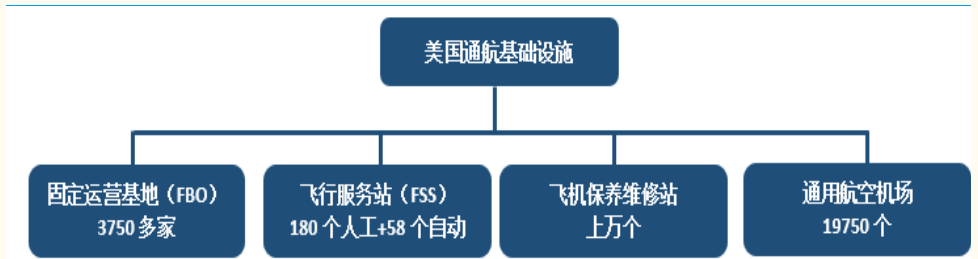
文件名称	时间	计划内容
《空中商务条例》	1926 年 5 月	涉及飞行员考试/资格证书制度、飞机的适航/审批/执照、安全条例的制定和执行、航线的定制和管理、空中交通导航协助和航空事故调查等
《美国军人权利法案》	1944 年	规定政府将为老兵们支付飞行培训的费用, 这促使更多人成为

		了飞行员
一系列举措	二战后	引入先进的空中管理系统，开放了空域，并将大约 85%的空域划分为了民用
划分非管制区域	20 世纪 70 年代	将 3000 米以下的大多数低空归为非管制区域
航空复兴法	1994 年 8 月	将制造商对其生产的飞机和零部件应承担的法定产品责任年限下调至 18 年
“先进通用航空运输机试验”项目 (AGATE)	1994 年	研发更安全、更易操作、更经济的飞机和发动机型号
“通用航空动力”项目 (GAP)	1994 年	研发先进的新技术和飞行系统
“小飞机运输系统” (SATS)	2001 年	将所有“AGATE”和“GAP”项目中的创新技术进行整合，在未来几十年中分三个阶段研发和验证更安全、更易操作且人们可负担的飞机，对航空法规、空域、基础设施建设等进行全方位的部署，从而逐步实现在美国人人可驾驶或乘坐小飞机去往绝大多数目的地（特别是偏远地区）的愿景，让民众的未来出行更加安全、快速和便捷。
《小型飞机复兴法案》 (SARA)	2013 年	要求 FAA 对轻型飞机的认证标准和认证程序进行调整和简化 (FAA 23 部)，从而降低飞机及相关设备的升级改造成本和新机器的价格，并鼓励创新

来源：互联网，国金证券研究所

- **各类技术和系统的研发与应用，为通航的进一步发展提供保障。**(1) 二战时生产军机所采用的大规模量产技术被通航制造商沿用，保证了飞机需求的充足供给；(2) 是引入先进的空中管理系统，早在 1944 年美国民用航空局就计划成立可容纳 50 万架飞机的空管系统；(3) 出台一系列优厚的财税政策，减轻通用航空企业，并实施“绿色 R & D”补贴企业，促进创新；(4) 1994 年先后启动了 AGATE 和 GAP 两个项目，分别研发更好飞机和发动机以及先进的新技术和飞行系统。以上的技术创新与应用保证了通用航空的持续发展。
- **完善的基础设施建设，保证了通航的有序发展。**通过财税政策，为稍有规模的机场及附属设施都进行规划修建，建设费用和亏损由政府买单，并向通用航空用户免费开放，由此大力修建了上千个通航小机场，同时将许多前军用机场转为民用，造就了如今美国通用机场数量多，分布密度大的现状，数量达近 2 万个。除此之外，美国逐步建成了 3000 多家符合标准的固定运营基地，180 个人工和 58 个自动分型服务站，上万个飞机保养维修站。正式所有这些地面设施联成的网络，保障美国的通用航空安全、高效运营。

图表 52：美国通用航空基础设施分布



来源：互联网，国金证券研究所

- **飞行培训机制完善，飞行员充足。**(1) 两次世界大战后美国拥有大量的航空器和机师，通过对人才的引流，保证了通航发展所需的飞行员需求；(2) 美国航空院校和开设航空专业的学校众多，并且有大量针

对不同需求和不同层次的专业培训教育机构，能为通航企业培养实用人才；(3) 航空普及教育到位，几乎所有城市都有免费的航空博物馆，充分激发民众对通航产业的热情。

- **行业协会多种多样，进一步促进通航发展。**美国现有 70 余家全国性和地方性通用航空协会，比如于 1953 年完全由美国飞行爱好者们自发组织的美国试验飞机协会 (EAA) 成立，每年夏天的 EAA 飞来者大会如今已是全球规模和影响最大的航空展。其余著名的还有“飞机拥有者和飞行员协会”、“机场管理协会”、“航空经销商和制造商协会”等。这些协会在制定通用航空产业法律法规和政策标准，维护市场秩序，规范行业行为，培训专业人才方面发挥着不可替代的推动作用。

**美国拥有完善的通用航空管理体系**

- **美国联邦航空管理局 (FAA) 是美国通用航空有序发展的保障。**美国联邦航空管理局其主要任务是保障民用航空的飞行安全，促进民航事业的发展。FAA 的机构设置分为总部、地区机构和地方机构三级。总部负责民航政策的制定、发布等，地区机构负责颁发、审核各类证件以及航空执照等，地方机构则是各种不同类型的民航基层管理设施。

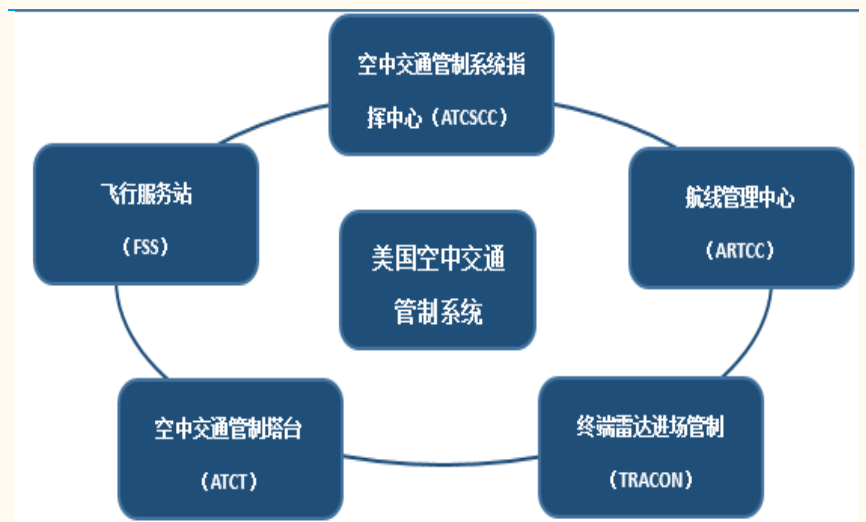
**图表 53：美国联邦航空管理局管理机构**

名称	管理机构	职责	
美国联邦航空管理局	总部	是行政立法机构，负责制定民用航空的政策、规划和颁布规章制度、处理国际民用航空事务、领导本系统各地区和地方机构的工作。	
	地区机构	是管理本地区民用航空业务的工作机构，负责审查、颁发本地区民用航空领域内各种合格证件和技术业务人员执照，对所辖地方机构实行技术指导和管理。	
	地方机构	空中交通管制中心	是各种不同类型的民航基层管理设施，它们直接担负空中交通管制任务，为飞行提供导航服务，接受各种合格证的申请，监督和检查安全质量，参与调查飞行事故和违章事件，进行飞行现场的保安管理等。
		飞行服务站	
质量检查与标准审定办公室			
	航空保安机构		

来源：GAMA, 国金证券研究所

- **完善的空中交通管制系统是美国通航运营的保证。**在航空高峰时段，每小时大约有 5,000 架飞机在空中穿梭飞行，每天大约有 50,000 架飞机飞行在美国领空。空中交通管制系统可以很好的满足同时调度大量飞机的需求。美国空中交通管制系统由空中交通管制系统指挥中心 (ATCSCC)、航线管理中心 (ARTCC)、终端雷达进场管制 (TRACON)、空中交通管制塔台 (ATCT)、飞行服务站 (FSS) 组成。

**图表 54：美国空中交通管制系统组成**



来源：国金证券研究所

- **美国飞行服务站 (FSS)**，为通用航空提供最广泛的飞行服务。目前美国约有 180 个人工飞行服务站和 58 个自动飞行服务，提供气象服务、飞行计划服务、飞行支援和其他需要的帮助。通用航空的经营者通常可以通过计算机网络的方式，向飞行服务站申报备案飞行计划。私人飞行可到飞行服务站当面申报备案，或以电话、空中传递、空地对讲等方式申请飞行计划。
- **固定基地运营商 (FBO)**，促进了美国通用航空的发展。目前美国大约有 3750 家固定基地运营商 (FBO)，提供停场、加油、维修等服务，有的还提供飞行服务，包括客户制定飞行计划，提供气象信息等。
- **各类通用航空协会**，是美国通用航空不可或缺的组成部分。美国有 70 多个通用航空协会，这些协会在产业范围内积极开展技术交流，引导会员企业掌握国家各项相关规定；代表会员和政府进行沟通，研究行业现状，提出合理建议。这些各式各样的协会为促进美国通用航空发展发挥了积极作用。

### 国内通航产业发展有待完善，政策瓶颈亟需突破

#### 国内通用航空现状：基数小、发展不均衡、潜在空间大

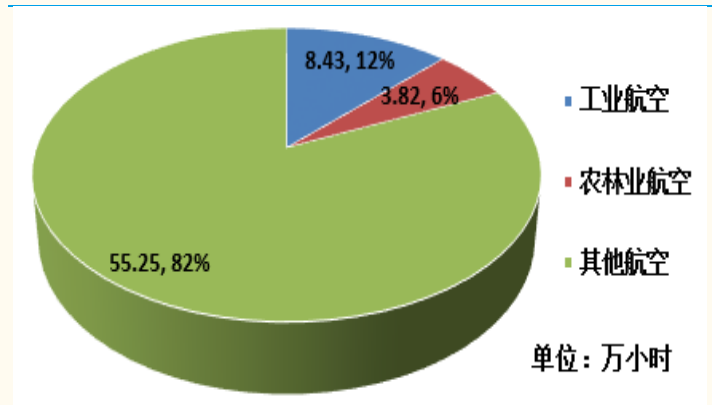
- 2014 年，中国完成通用航空生产作业飞行 67.5 万小时，比上年增长 14.21%。其中：工业航空作业完成 8.43 万小时，比上年减少 12.55%；农林业航空作业完成 3.82 万小时，比上年增加 11.73%；其他通用航空作业完成 55.25 万小时，比上年增长 20.40%。2003-2014 年期间，中国通用航空作业时间保持年均 16.6% 的增长，未来有望继续保持高增长。但相比美国 2300 万小时左右的作业时间，差距十分明显。

图表 55：2003-2014 年中国通用航空飞行小时数



来源：《中国通用航空发展报告 2014》，国金证券研究所

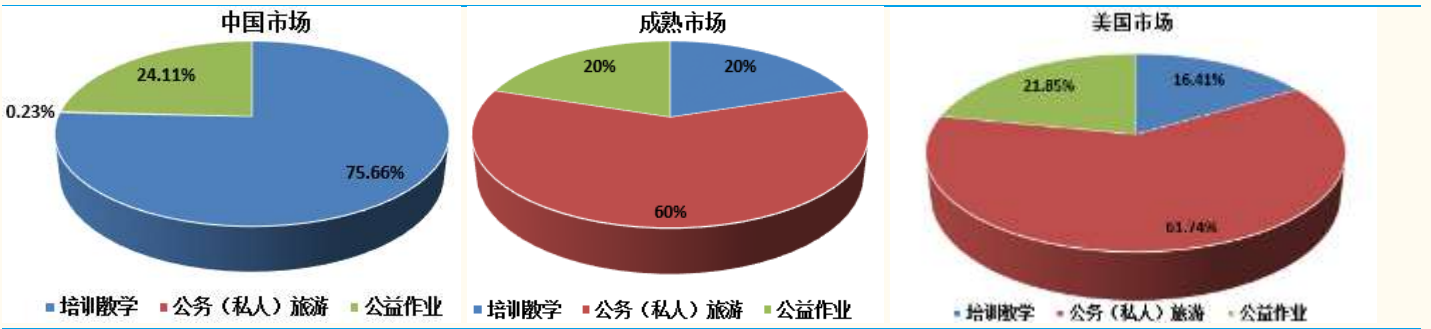
图表 56：2014 年通用航空三类作业小时数



来源：《中国通用航空发展报告 2014》，国金证券研究所

- **产业格局分布不合理，业务仍以培训、公共作业为主。**根据国际经验，成熟的通用航空市场业务组成中，培训教学、公务（私人）旅游、公益作业比例应为 20%：60%：20%，美国为 21.85%：61.74%：16.41%；而参考 2013 年中国通航作业时间分布来看，中国相应比例约为为 75.66%：0.23%：24.11%，在商用领域有非常大的发展空间。

图表 57：不同市场通用航空业务组成比例



来源：《从统计看民航 2014》，GAMA，国金证券研究所

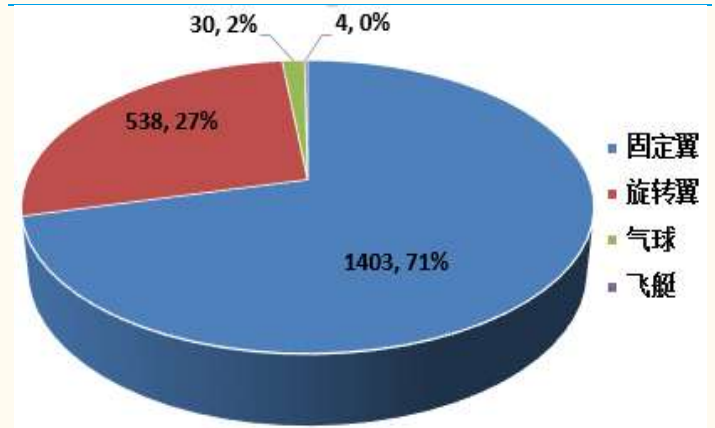
- 通用航空飞行器数量过少。截至 2014 年底，通用航空机队在册总数为 1975 架，比上年增长 19.4%。其中固定翼机 1403 架，旋翼机 538 架，气球 30 架，飞艇 4 架。2010-2014 年中国通用航空适航在册航空器数量年均增长达 13.5%，但相比美国 20 万架的保有量，仍是差距明显。至 2014 年底，通用航空从业人员总数达 1.3 万人，较上年增长 16%，其中通用航空飞行员 2191 人(其中外籍飞行员 148 人)。

图表 58：2005-2014 年中国在册通用航空器总量



来源：GAMA，国金证券研究所

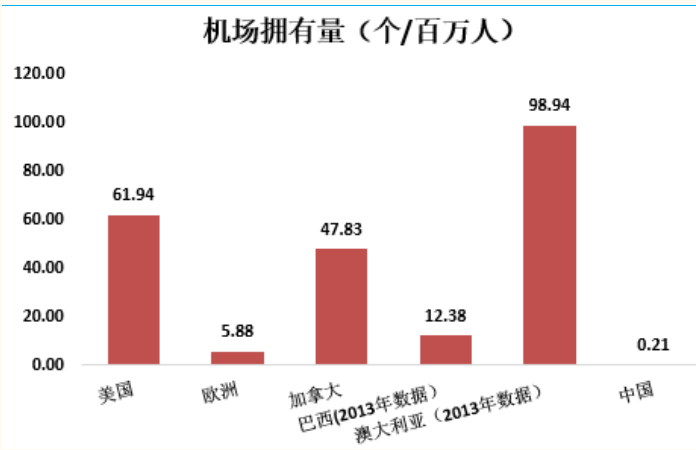
图表 59：2014 年中国通用航空器类别分布



来源：GAMA，国金证券研究所

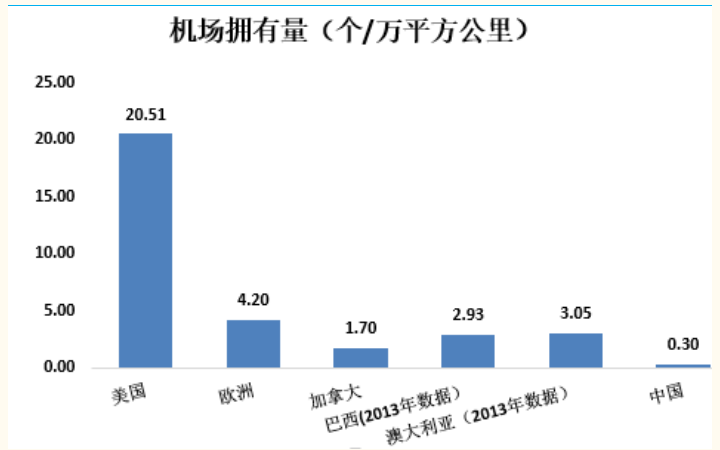
- 通用机场数量较少，不能满足国内发展需要。截止 2014 年，中国拥有 286 个通用机场，平均 478.26 万人才拥有一个通用机场，33685 平方公里才有一个通用机场；而美国 2010 年已拥有 19750 个通用机场，平均 1.7 万人就有一个通用机场，512 平方公里就有一个通用机场。两国差距十分明显。

图表 60：2014 年主要国家通用机场密度



来源：Wind, GAMA, 国金证券研究所

图表 61：2014 年主要国家通用机场密度



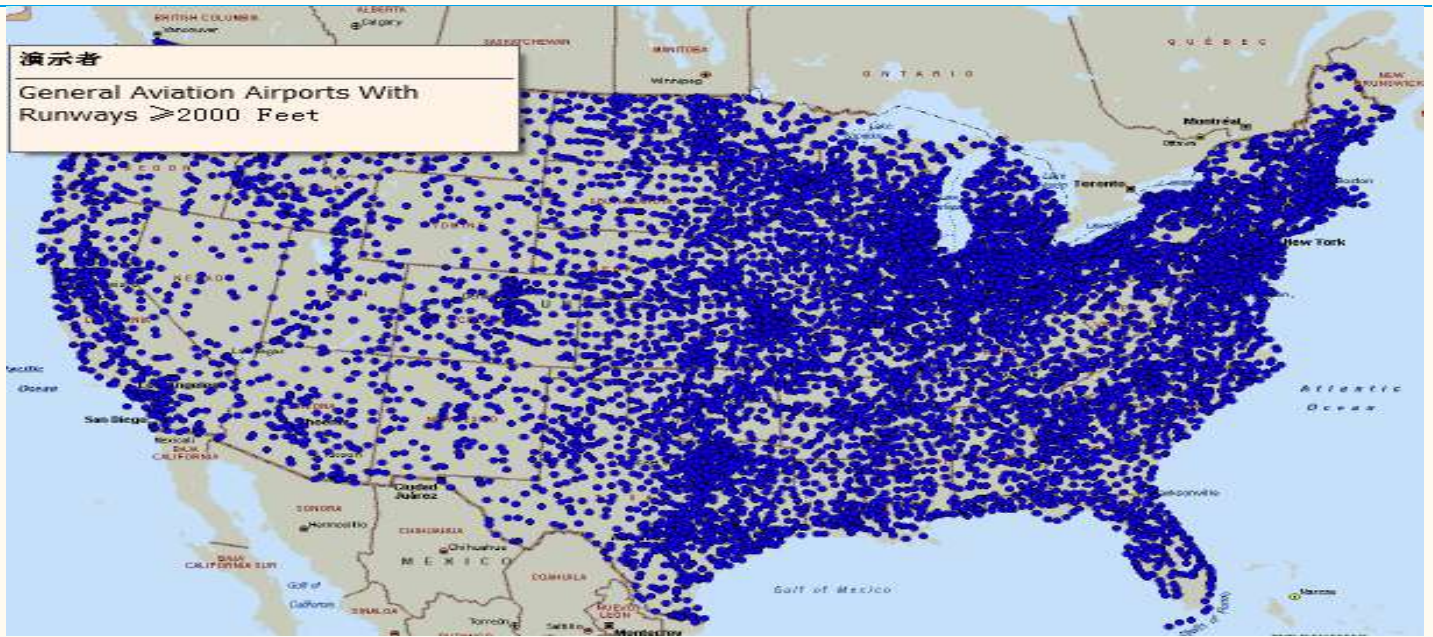
来源：Wind, GAMA, 国金证券研究所

图表 62：2015 年中国通航机场分布



来源：通航资源网, 国金证券研究所

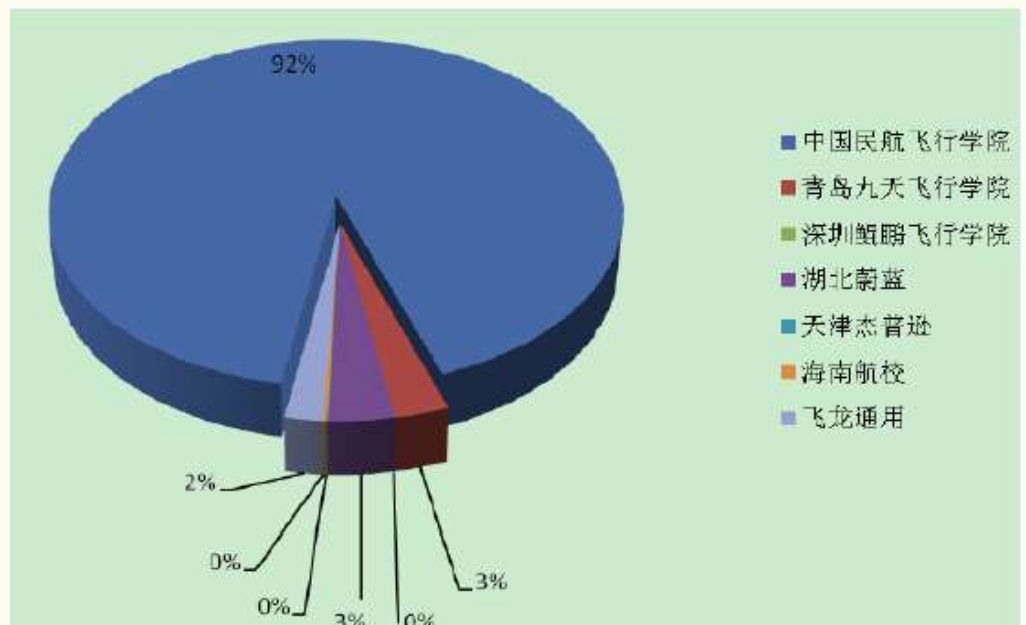
图表 63: 美国通航机场分布



来源: 中国民航管理干部学院, 国金证券研究所

- **通航专业人员缺口巨大。**我国现有通航飞行员至 2015 年有 2830 人, 基本 1 家飞机配备 1 个飞行员。而在美国 20.4 万通航器便配备了 63 万飞行员。按照中国“十三五”规划, 通航飞行器每年新增 800 架, 按照一个飞行器 2 个飞行员及基本配置, 每年通航飞行员有 1600 人的需求。而我国目前每年新增通航飞行员 500-700 人, 每年缺口约有 1000 人。通航飞行员培养速度慢的主要原因是培养院校的垄断, 通航飞行员 92%均由中国民航飞行学院培养, 垄断体质明显, 不利于飞行员的扩张。

图表 64: 通航飞行员来源



来源: 中国民航干部学院, 国金证券研究所

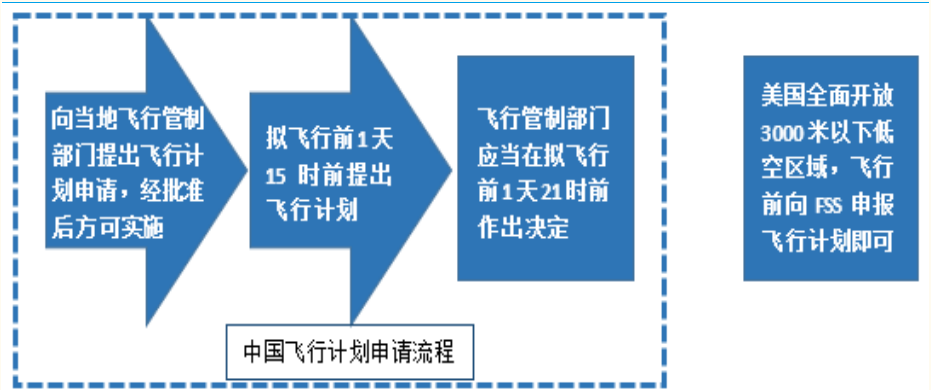
不仅仅是飞行员，通航领域的人才短缺也体现在其他环节中。如空域管理人才、通用航空运营与管理人才、通用航空设计人才、制造人才、维修人才等。

### 发展缓慢困境重重，空域管制是主要障碍

可以发现，我国通航产业长期发展缓慢，与美国、加拿大等发达国家甚至巴西都有很大差距，政策受制、管制过严是主要原因，在“十一五”、“十二五”期间长期缺少有效的政策扶持。

- **空域管制是中国通航产业发展的主要障碍。**中国空域使用主要受军方管制，对通用航空活动实行严格的审批制度，审批程序复杂，涉及层级过多，不仅使通用航空高效的特点丧失殆尽，而且严重打击了通用航空市场的活跃性，使得航空空间作为一种资源未得到充分利用，直接导致通用航空产业发展受限。

图表 65：空域使用申报流程



来源：《中国通用航空发展报告 2014》，国金证券研究所

- 同时，通用机场、飞行员数量的匮乏也与政策法规的呆板有关。我国在通用机场建设审批流程繁琐严格，与一般运输机场基本一样，时间长、投入成本高。飞行人才培养模式固化死板，主要航校培养人才主要直供各大航空公司和空军，而通用航空飞行员人才的培养严重不足。

### 信号释放开启改革新纪元，利好落地推动万亿大布局

#### 试点先行，低空空域逐步开放

- **逐步放开空域管制，将是我国未来通航发展的主要趋势。**针对我国空域管制严格的现状，我国在 2010 年已发布《关于深化低空空域管理体制改革的意见》，2013 年发布《通用航空飞行任务审批与管理规定》，使得我国通用航空飞行申报审批流程已大为简化；而工信部在 2015 年发布的《中国制造 2025》规划，2016 年 5 月国务院办公厅印发的《关于促进通用航空业发展的指导意见》，都表明了未来对通用航空领域的大力扶持。
  - **空域管制将逐步放开，具体实现尚须时日。**我国在 2010 年发布的空域改革意见发布多年，虽然已对 1000 米一下低空空域进行改革管理，但期待的结果尚未完全实现。但是未来为了配合实现 2020 年 5000 架机队规模的目标，以及 2030 年实现更高目标，未来期待针对空域管理出台一系列改革措施，但距离取得成效还需时日。
  - **高新技术研发进程加快，助力通用航空快速发展。**虽然我国目前在通用航空的高新技术领域竞争力不强，部分技术缺失，通用飞机的主要制造机型也集中在教练机、农用机、小型运输机等低附加值机型，但国家已在《中国制造 2025》规划，以及“十三五”规划中明确表示了对航天航空领域的支持，尤其是高温合金、新材料研发领域，未来期



待将可以出现国产高端通用飞机可以与国外产品竞争的局面。

- **低空放开政策预期已有多时，试点逐步放开符合国情。**2010 年发布的《关于深化低空空域管理体制改革的意见》在国内掀起了第一波通航热，拉开了低空开放、空域分类管理、促进通航发展的序幕。目前，改革试点已扩大到“两大区七小区”，即沈阳（包括沈阳、长春等）、广州（包括海南岛、广州等）管制区，唐山、西安、青岛、杭州、宁波、昆明、重庆等管制分区，划设 122 个管制空域、63 个监视区域、69 个报告区域和 12 条低空目视航线进行低空空域分类管理。

图表 66：国内低空空域放开改革试点分布情况



来源：观察者网，国金证券研究所

图表 67：当前国内低空开放试点推进情况

时间	法律法规	内容
2010 年	《低空空域管理改革指导意见》	提出通过 <b>试点、推广、深化</b> 三个改革步骤，逐步形成一整套既有中国特色又符合空域管理规律的组织模式、制度安排和运作方式，试点放开 <b>沈阳、广州</b> 两地空中 1000 米以下的飞行管制工作。
2010 年 11 月	——	广州飞行管制区的 <b>海南地区</b> 低空空域管理改革试点工作正式启动
2011 年	——	在长春召开低空空域管理改革试点工作阶段性总结座谈会。
2012 年	——	改革试点扩大至整个东北地区、中南地区，以及唐山、西安、青岛、杭州、宁波和昆明等地，试点地区占全国陆地空域面积的 31.6%。

2013年11月6日	《通用航空飞行任务审批与管理规定》	《规定》提出除列出的涉及边境飞行、空中禁区飞行、涉及军事设施的航空摄影或物探飞行、外籍航空器以及飞行员在未对外开放机场或空域飞行等9种情况外，通用航空飞行任务不需要办理任务申请和审批手续，从而在一定程度上简化了通航飞行的流程，迈出了低空空域开放的重要一步。
------------	-------------------	--

来源：国金证券研究所

- 根据我国的国情，《我国低空空域管理改革意见》原则上把真高 1000 米以下的空域划为低空空域，低空空域根据不同类别的使用需求和航空器活动特点等情况，划设为管制、监视和报告三类空域，在不同的空域类别里，空管部门所实施的监视和管制指导功能不一样。

图表 68：国内低空空域的分类情况

空域分类	内容
管制空域	航空用户申请飞行计划，空管部门掌握飞行动态，实施管制指挥；
监视空域	航空用户报备飞行计划，空管部门监视飞行动态，提供飞行情报和告警服务；
报告空域	航空用户报备飞行计划，向空管部门通告起飞和降落时刻，自行组织实施，空管部门根据用户需要，提供航行情报服务；

来源：国金证券研究所

- 试点管理机制创新提升通航运行效率，为全面放开铺路。为使通航顺畅安全，试点地区实行通航飞行活动归口管理，畅通报批渠道、优化报批环节、缩短报批时间，有效解决了过去通航用户尤其是私人用户申报计划找不到门、摸不着路等问题，避免了多头报批，降低了协调难度，提高了运行效率。
- 按照最新的规划，试点放开有望加速，通航产业有望迎来新一轮快速发展期。2014 年 7 月，《低空空域管理使用规定》征求意见稿成型，在内部征求军方和民航等多方面的意见。据国家空管委办公室领导透露，《规定》正式稿出台之后，国内约 33% 的低空空域由过去的全域管制调整为管制、监视、报告 3 类不同属性的管理，实行有序放开、管放结合的差异化管理模式。

图表 69：近十年来有关低空空域开放的政策梳理

政策事项	时间	发布部门	内容
《通用航空管理条例》	2003 年	民航局	条例对于通用航空涵盖范围、飞行空域使用审批和管理权限、时间做出了规定
确定中国实施空域分类目标时间	2007 年 4 月	国家空管委办公室	确定中国实施空域分类的目标时间是 2010 年
低空空域管理改革研讨会	2009 年 10 月	空管委	会议明确将“适时有序开放低空飞行区域”。拟于 2015 年前在全国范围内逐步放开，2020 年前完善各项法规及低空管理模式
《关于深化低空空域管理体制改革的意见》	2010 年 8 月	中央军委、国务院	确定低空空域改革的总体思路
《通用航空民用机场收费标准》	2010 年 8 月	民航局	旨在理顺机场与通用航空之间的利益关系，明确政府管理职责，规范通用航空市场秩序
《国务院、中央军委关于深化我国低空空域管理改革的意见》	2010 年 12 月	中央军委、国务院	具体提出了《深化我国低空空域管理改革的意见》的措施

新闻媒体	2012年11月	中国国家空管委办公室副局长马欣	马欣透露，中国低空空域管理改革将在2013向全国铺开
全国低空空域管理改革工作会议	2014年11月	空管委	我国目前正在沈阳、广州飞行管制区，海南岛，长春、广州、唐山、西安、青岛、杭州、宁波、昆明、重庆飞行管制分区进行真高1000米以下空域管理改革试点，力争2015年在全国推开，标志着我国低空空域资源管理由粗放型向精细化转变
全国通用航空产业发展研讨会	2015年4月	工信部、国家发改委、民航局	为大力推进通用航空产业健康发展，统筹资源，围绕通用飞机制造、机场及航空港建设、运营服务等形成政策合力
国务院常务会议	2016年5月	国务院	从三个方面加强通用航空业发展：一要加快在偏远地区和地面交通不便、自然灾害多发地区和人口密集、地面交通拥堵严重的城市建设通用机场，在农产品主产区、重点国有林区等发展通用航空，满足抢险救灾、应急救援、医疗救护、工农林业发展等需要。合理确定通用机场标准，鼓励企业和个人参与建设。二要加快通用飞机、导航通信等核心装备研发应用，培育具有国际竞争力的通用航空企业。扩大通用航空在资源勘查、环境监测、运输服务等领域的应用。三要稳步扩大低空空域开放，简化通用航空飞行任务审批备案。强化安全监管，确保飞行和空防安全

来源：国金证券研究所

### 积极信号释放，开启深化改革元年

- 2016年5月13日，国务院办公厅印发《关于促进通用航空业发展的指导意见》，成为政府积极推动通用航空发展的重要信号。

《意见》首次提出“通用航空业”的概念，提出“十三五”期间建成500个以上通用机场，通用航空器达到5000架以上，根据测算，如果达到既定目标，“十三五”期间通用航空飞行量年复合增速将达到22%，通用航空器数量年复合增速达到21%，实现持续高速增长。

这是建国以来首次从国家战略层面对通用航空业发展做出部署，《意见》将成为未来5年指导我国通用航空业改革和发展的重要文件。因此我们认为2016年是“十三五”规划的开局之年，也是通航改革“三步走”中的深化改革元年。

- 对于低空空域的开放，《意见》继续深化改革，以“开放”和“效率”为突破口，一是扩大了低空空域管理改革的范围，将低空空域从真高1000米的垂直范围提高到真高3000米以下，满足大部分低空空域用户的飞行需求；二是提出“监视空域和报告空域的无缝衔接”的改革方向，让多数通用航空飞行满足报备即可飞行的条件，大幅降低通用航空飞行的申请、审批的时间与精力付出；三是根据通用航空使用空域的类型分别明确了申请（报备）、审批的时限，从整体上提高了审批效率。

随着这个顶层设计的推出，相关具体的政策方案和法律法规也将逐步推出。《低空空域划设规定》和《低空空域管理使用规定》在今年可能推出，有望突破我国长期空域供给的瓶颈。

从之前其他国家通航产业的发展历程来看，一旦得到相关产业政策有效切实的支持，通用航空业就会在较短的时间内发展起来。

### “十三五”期间通航产业链产值有望超3000亿元

- 5年内通用航空业规模超三千亿。根据“十三五”规划以及国务院办公厅印发的《意见》，未来五年，全国将建成500个以上的通用机场，不同层级飞行服务站666个，通用航空作业时间达到200万小时，机队规模大于

5000架，飞行器制造、运营、维修培训等各产业环节带来扩容机遇。同时我国将进一步加强空域改革力度，完善航油供应体系，全方位保障通用航空的发展。据相关研究显示，通用航空对产业的拉动作用明显，投入产出比为1:10，就业带动比为1:12，据估算未来5年通用航空相关产业链产值将在3000亿元以上。

图表 70：各相关政策对未来我国通用航空发展规划

政策文件	“十三五”期间预计规模	若干意见	民航强国	
目标时间	2020年	2020年	2030年	
产业规模	作业时间	200万小时	200万小时	服务全国95%以上区域、人口
	机队规模	大于5000架	——	私人、自用通航活动与发达国家相当
保障能力	基础设施	新建飞行服务站666个，建成通用机场674个	加大机场建设	发展环境显著改善。机场布局合理、规模适宜、运营保障体系合理完善
	航油供应	6500万吨	完善油料供应	构建三大储运基地
	人才培养	通用飞行员大于1万人（间接计算）	加大专业人才培养力度	人才满足发展需要
空域开放	——	推进空域管理体制变革	深化空域改革	实现空域分类管理

来源：“十三五”规划纲要，《民航局关于进一步加快通用航空发展的若干意见》，民航强国战略，国金证券研究所

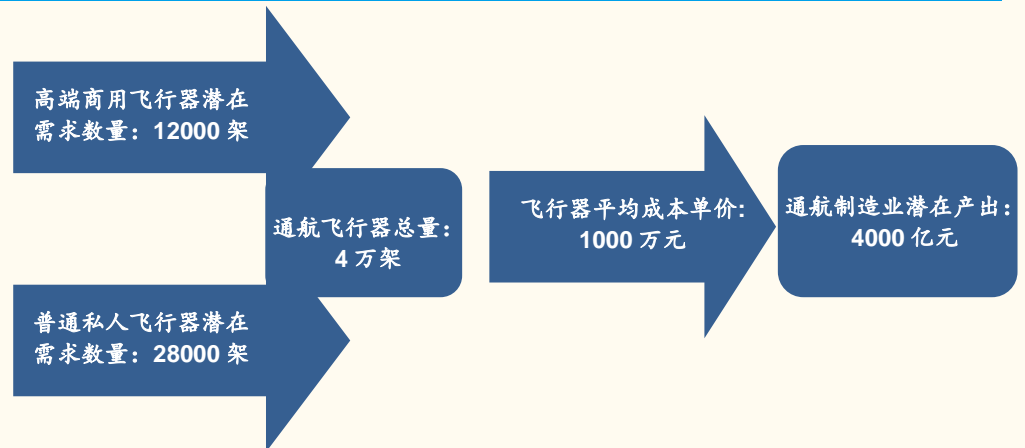
- **5000架机队目标将带动1000亿元制造规模。**按照“十三五”规划，我国5000架的机队规模，按照2000万元的平均售价，将产生1000亿元的经济产出。
- **新建300个通用机场，将带动450亿元产出。**国家将于2020年前建成674个通用机场，也就意味着将在5年内新建约300个通用机场。按照平均1.5亿元的单位建设成本，将带动450亿元的经济产出。
- **培训、维修、运营与租赁，通用行业起飞的保障，产值约1900亿元。**根据美国2012年通航数据，通航总产值达790亿美元，其中通航运营为393亿美元，加上培训、租赁业务，总产值约为514亿美元，是通航制造的1.9倍。我们以1.9倍为标准，以1000亿元的飞行器制造规模为参考值，培训、维修、租赁业务将至少达到1900亿元。

#### 国内通用航空未来发展空间超万亿

- **潜在发展规模超万亿，通航发展盛宴将开启。**通航产业在国内尚属起步阶段。但按照国际平均通用航空器保有率0.5架/万人计算，中国理论上在未来应拥有7万架通航飞行器，和目前的2194架相比，发展空间巨大。另外各省市也在相继规划省内通航机场建设方案，通航产业潜在经济产出未来将超万亿。
- **精英阶层需求旺盛，带动通航制造产业近万亿。**未来数年内，通用航空的大发展将会从部分社会精英阶层的需求开始。根据胡润百富榜统计，2015年中国个人资产超过5亿元的超高净值人群共有约17000人，个人资产超1亿元的有约6万人。按照亿元人群中20%的高端商务飞机需求量，中国的商务飞机潜在需求量将在1.2万架左右。此外，我们可以看到，美国高端商务机与普通私人飞机比例在3:7左右，我们以相同比例计算得到中国潜在普通私人飞机需求量约为2.8万架，得到通航飞机总需求量为4万架，以1000万的飞机平均单价估算，

市场规模超过 4000 亿元。

图表 71：中国通用航空制造业潜在经济产出量



来源：“十三五”规划纲要，《民航局关于进一步加快通用航空发展的若干意见》，民航强国战略，国金证券研究所

- 中国通用航空机场建设空间巨大，市场规模超 2000 亿元。根据民航局在编的《全国通用机场布局规划》，预计到 2030 年，我国民用机场总量约 2300 座，其中通用机场总量约 2058，运输机场 257 座。从建造单价来看，地方级和基础级通用机场约为 5000 万~7000 万；对于国家级机场和区域级机场工程造价浮动较大，一般在 3 亿~20 亿元左右。我们以 1 亿平均单价进行估算，机场建设规模将达 2000 亿以上。

图表 72：中国通用航空机场建设潜在经济产出



来源：“十三五”规划纲要，《民航局关于进一步加快通用航空发展的若干意见》，民航强国战略，国金证券研究所

- 通用航空发展，培训服务先行，潜在经济规模超百亿。充分的专业通航人员是通用航空发展的保证。目前中国在通航领域人才缺口较大，根据民航数据统计，2014 年中国拥有专业通航飞行员 2191 人，通航飞行器 1975 架。以一架飞行器需要 2 人计算，缺口约为 1900 人。未来以 4 万架通用飞机为参照标准，飞行员需求大于 8 万人。但截至 2013 年，中国只有 12 家航校，年培养量不足 2500 人，通航人才供需失衡。

图表 73：中国通用航空培训行业潜在经济产出

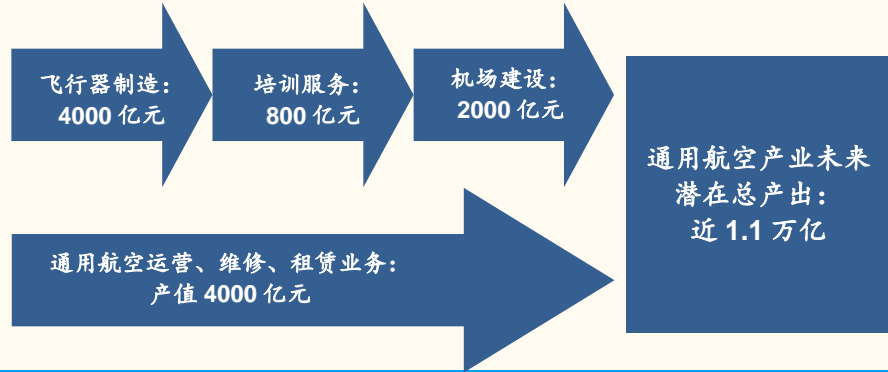


来源：“十三五”规划纲要，《民航局关于进一步加快通用航空发展的若干意见》，民航强国战略，国金证券研究所

- 空港设备、空港系统、雷达系统建设总投资超百亿。空管系统成本一般占机场建设总成本的 1%-1.5%，按机场建设总规模 3000 亿计算，空管系统市场空间将达到 30-45 亿元；此外，空港设备、二次雷达系统都将会超百亿的潜在市场。

- **通航运营、维修、租赁，未来产值超 4000 亿元。**通航运营、维修与租赁业务是通用航空进一步发展的主要驱动力。而根据美国近些年数据，这三项的经济产出一般为通航制造业总产出的 1.9 倍左右。考虑到中国为发展初期，若中国以 1: 1 的比例为参考标准，未来通航制造规模按 4000 亿元计算，这三类业务潜在产出将超过 4000 亿元。

图表 74：中国通用航空未来潜在总产出分布图



来源：“十三五”规划纲要，《民航局关于进一步加快通用航空发展的若干意见》，民航强国战略，国金证券研究所

### 通航产业链相关受益板块迎来发展机遇

#### 通航机场建设、空管系统、雷达系统、ADS-B 先行

- **对于通航产业长期发展来说，我们认为仅次于政策放开后最为重要的是问题在于通航基础设施的建设。**就目前行业发展的情况来看，我们认为国内企业已经具备了相当的飞行器制造能力，同时有部分企业通过参股或者收购国外飞行器制造和服务类成熟企业布局通航产业链。因此，对于国内通航产业而言，产业空间的打开必须要求基建先行，因而通用机场、空管系统、雷达系统等基础设施的建设则将首当其冲。
- **通用机场建设是行业发展的基础，空港设备潜在市场规模达几十亿。**民航局编制的《通用机场布局规划》目前还未正式下发，但是其曾透露出到 2030 年通用机场总量将超过 2000 个，而目前在省市一级层面，包括浙江、江苏、福建、江西、重庆等都提出过甚至颁布了通用机场规划。除开已有机场，未来 15 年全国有望建设 1500 个通用机场。按照每年建设 100 个通用机场的速度，每个机场建设拉动空港设备需求约 500-1000 万进行粗略估算，每年带动需求约 5-10 亿元。考虑到行业一旦启动，政府的投资进度有望超预期，我们认为竞争实力较强的企业将最先获益，上市公司中关注威海广泰。
- **空管系统、雷达系统建设是保证机场正常运行和飞行安全的基础，潜在市场空间超百亿。**由于通用航空飞行器种类繁多、性能差异大、任务性质复杂、受天气影响较大，因此当前国内民航的空管系统很难提供可靠、灵活的飞行服务保障。随着政策的逐步放开和通航产业投资的启动，通用航空空管系统和雷达系统建设会同步启动。
  - 根据经验数据，其空管系统的投资额度一般占机场建设总投资额度的 1.0%-1.5%，我们未来十年行业的平均规模约 5 亿元。
  - 雷达系统方面，二次雷达在民航领域应用已经比较普遍，但存在建设成本高、选址限制多、运行保障要求高等问题。根据我国航空管制雷达大致价格，估计我国通用航空机场建设将带来航管雷达规模达 50 亿以上。

图表 75：我国航管雷达价格

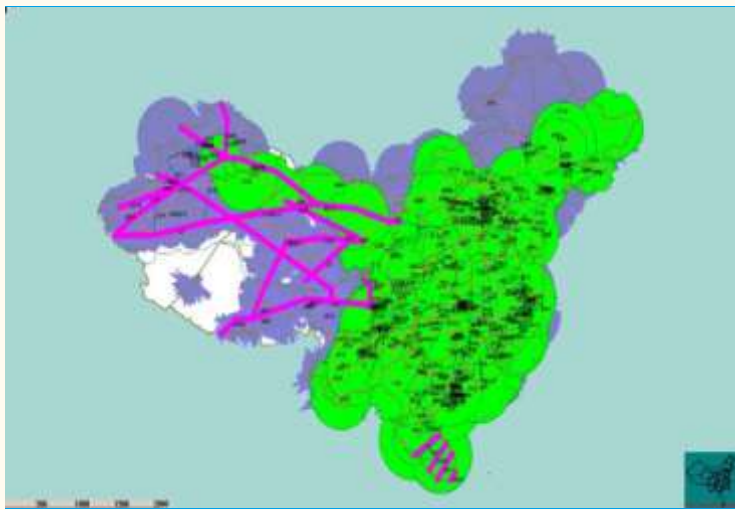
航管雷达	价格区间(万)
一次雷达	2000-4000
二次雷达	300-500

来源：中国产业信息网、国金证券研究所

- ADS-B 方面，根据中国民用航空 ADS-B 布局计划，中国民航将大力推进监视系统技术变革，努力构建天、空、地一体化 ADS-B 运行体系，到“十二五”末，基本完成 ADS-B 地面设施布局，开始初始运行；到“十三五”末，全面完成机载设备加改装和地面 ADS-B 网络建设，构建完善的民航 ADS-B 运行监视体系和信息服务体系，为空中交通提供全空域监视手段，从整体上提高民航安全水平、空域容量、运行效率和服务能力，为实现民航强国提供强大技术支撑。

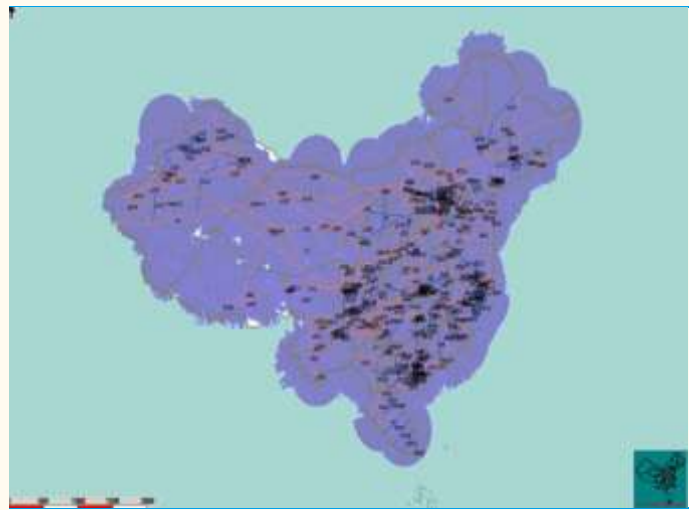
具体到通用航空方面，到“十二五”末，实现重点区域、重点通用航空活动 ADS-B 监视服务应用，到“十三五”末，全面实现通用航空活动的 ADS-B 监视服务。2012-2015 年，目标是实现重点通用航空应用，完成部分设备升级和相关技术人员培训；2016-2020 年，目标是实现通用航空 ADS-B 全面运行，通用航空短途运输等通用航空活动提供完善的 ADS-B 监视服务。同时将引入北斗卫星导航系统作为 ADS-B 定位数据源，推进 ADS-B IN 技术应用，为通用航空自主飞行提供安全与技术保障手段。

图表 76：“十二五”8400 米 ADS-B (蓝色) 与雷达覆盖



资料来源：中国民用航空局

图表 77：“十三五”ADS-B 8400 米覆盖



资料来源：中国民用航空局

**图表 78：中国民用航空 ADS-B 实施规划**

阶段	实施内容	分阶段计划	完成时间
2012-2015	西部重点高空航路和三亚情报区重点高空航路8400米(含)以上ADS-B运行	B330(JTG-P142)、B213(成都-拉萨)、B215(银川-PURPA)、M771等实施ADS-B运行。	2013年6月
		L888(库车-SANLI)、H15(兰州-拉萨)、Z1(西宁-玉树)实施ADS-B运行。	2014年1月
		B345(拉萨-NONIM)、A460(库车-RULAD)、H66(库车-喀什)、B206(阜康-GOPTO)、A368(乌鲁木齐-SARIN)、W112(嘉峪关-PURPA)、H72(敦煌-P242)实施ADS-B运行。	2015年1月
	部分支线机场(含高原机场ADS-B)监视运行	实现拉萨、阿里、林芝、昌都、日喀则、哈密、库车、莎车、喀什、塔城、伊宁、那拉提、阿勒泰、库尔勒、和田、且末等西藏、新疆地区支线机场ADS-B监视运行。	2014年7月
		实现格尔木、嘉峪关、张掖、玉树、金昌、天水、夏河、固原、果洛、花土沟等陕西、甘肃、宁夏、青海地区支线机场ADS-B监视运行	2015年1月
		实现大庆、鸡西、齐齐哈尔、伊春、延吉、长白山、丹东、抚远等64个地区，东北及其他地区支线机场ADS-B监视运行。	2015年7月
		在新疆实施全空域ADS-B运行示范	实现新疆地区所有管制空域ADS-B运行示范。
	国家低空空域管理改革试点区域、航空教学训练、海上石油服务、航空护林等通用航空活动ADS-B监视服务	实现东北、中南、西南等低空空域管理改革试点区域ADS-B监视	
		为民航飞行学院、朝阳飞行学院等航空教学训练以及海上石油服务、航空护林活动提供ADS-B监视服务。	2015年1月
		在黑龙江垦区开展农化飞行ADS-B监视服务试点	2015年1月
2016-2020	全国高空航路航线ADS-B运行	全国高空航路航线实施ADS-B运行。	2016年1月
	终端(进近)管制区域和塔台实现ADS-B监视运行	全国塔台实现ADS-B监视运行。	2016年12月
		全国终端(进近)管制区域实现ADS-B监视运行。	2017年12月
	运输航空器机载设备加改装	所有运输航空器完成ADS-B机载设备加改装，满足运行要求	2017年12月
	ADS-B信息服务	完成ADS-B信息网建设。	
		全国所有运输机场、航空公司、航空保障企业、运行监管部门实现ADS-B监视信息共享。	2017年7月
		为社会公众和机构提供ADS-B信息服务	2017年12月
通用航空实现管制空域、监视空域的ADS-B监视运行。2018年12月启动ADS-B监视服务	实现管制空域、监视空域的ADS-B监视运行	2018年12月	
	实现监视服务信息需求较大报告空域的ADS-B监视覆盖	2019年12月	

来源：中国民用航空局 ADS-B 规划

ADS-B 技术是未来航空监视技术发展的趋势已是不争的事实，由于其先进的技术优势，未来必然替代二次雷达成为民航管制监视的重要手段，因此，在保证现有二次雷达覆盖的同时，如何完成从二次雷达到 ADS-B 的过渡，以及在什么情况下使用 ADS-B 管制和如何制定 ADS-B 管制下的标准是中国航空事业将要面临的重要任务。

未来，航路航线、终端(进近)和机场塔台全部使用以 ADS-B 为主的新监视技术作为空中交通主要监视手段，我国也将全面引入北斗卫星导航系统，提高 GNSS 安全性与定位能力为 ADS-B 应用提供更加安全、可靠、准确、连续的定位信息。在运输航空和通用航空领域试验、



推广并全面应用 ADS-B IN 技术，实现空空监视，建设天空地协同运行体系，为实现民航强国提供强大技术支撑。

- 近年来，ADS-B 技术的兴起带来了行业的革新，有望成为取代二次雷达成为主流飞行器的监测手段。根据政府的指导意见，到“十二五”末，实现重点区域、重点通用航空活动 ADS-B 监视服务应用，到“十三五”末，全面实现通用航空活动的 ADS-B 监视服务。我们预测未来十年雷达系统相关的投额约 10-20 亿/年。
- 通过对于行业市场空间的测算，我们发现通航产业基础设施建设（核心部分）相关的市场总规模可达百亿，但是如果整体建设进度较慢导致分摊到较长时间来看，可能导致每年的市场规模并不是很大。考虑到产业的投资一般会有高峰期和低谷期，我们认为主要根据政策放开的力度以及相关投资建设的进度来确定行业发展的各个时期。

**长期来看，航空制造和运营服务市场空间更大**

- 作为通用航空产业链的核心产业，航空制造、运行保障和通航运营三大环节的产业链地位十分重要。从价值量来说，我们认为航空制造和运营服务未来的市场空间更大，相对而言能够产生更多投资机会。
- 按照前文我们的测算，未来通用航空飞行器保有量有望达到 4 万架，航空制造产业空间达 4000 亿。直升机在抢险救灾、海上救援、森林防火、边防巡逻、短途交通运输等方面的应用需求以及军事用途大幅度增加。各种突发性应急事件要求全社会建立快速反应机制，直升机技术可以在其中发挥不可替代的重要作用。我们估计未来 10 年我国直升机的需求总数将突破 2000 架。

**图表 79：我国直升机未来十年需求预测**



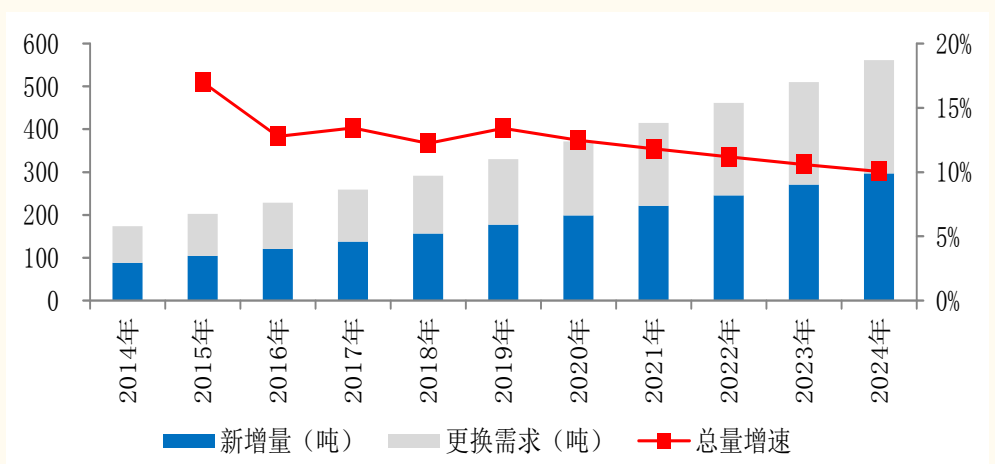
来源：国金证券研究所

- 通用航空飞行器制造市场目前主要被庞佳迪、美国西锐、湾流等国际巨头和一些老牌制造商所占据，这些外资企业无论在制造经验、技术以及维修服务 and 品牌影响力等方面都具备较为明显的优势。中国的通用航空飞行器制造方面的代表企业包括中航工业通飞公司、哈飞、沈飞、洪都等大型国资企业和山河科技、宗申天辰、珠海瀚星、山东滨奥飞机公司、艾雷奥特（江苏）等民营企业。这些企业通过自身研发、外延式收购等手段不断推

出适应市场需求的通航飞机，有望分享未来通航产业的高速成长。同时，由于通航飞机保有量的提升，将带动运行保障资源的进一步升级，相关的配套设施建设有望同步跟上。

- 通航制造所涉及的金属材料包括高强钢、不锈钢、高温合金等，其中高温合金的需求空间很大。
  - ✓ 根据增速假设，2020年我国民航机队规模将达到3940架；
  - ✓ 使用寿命：商用飞机发动机使用寿命更长，假设平均10000小时，但考虑商用飞机使用时间较长，预计平均工作年限为3-4年，即3-4年替换一次；
  - ✓ 发动机需求为增量需求+替换需求；
  - ✓ 其中注意：a、本文假设所有商用飞机为双发；b、干线飞机如波音和空客系列全部依赖进口，因此只有支线飞机可以国内供货。目前国内支线飞机占比10%左右，但未来随着支线数量上升占比将上升，假设2024年达到欧美目前水平的60%，即30%左右；
  - ✓ 测算结果为民用飞机目前对发动机年需求量为173台，2020年将达到371台左右，年复合增长率12.5%。

图表 80：民航对发动机需求预测



来源：《中国民用航空第十二个五年计划》、国金证券研究所

- 通用航空未来最重要功能在于服务，包括警务航空、城市消防、交通疏导、反恐安保、医疗救援、应急救援、短途客货运输等。伴随着通航产业的逐步发展壮大，相应的行业应用及需求也将逐步释放，我们认为在运营服务环节具备竞争优势的企业将有望脱颖而出。

### 投资建议

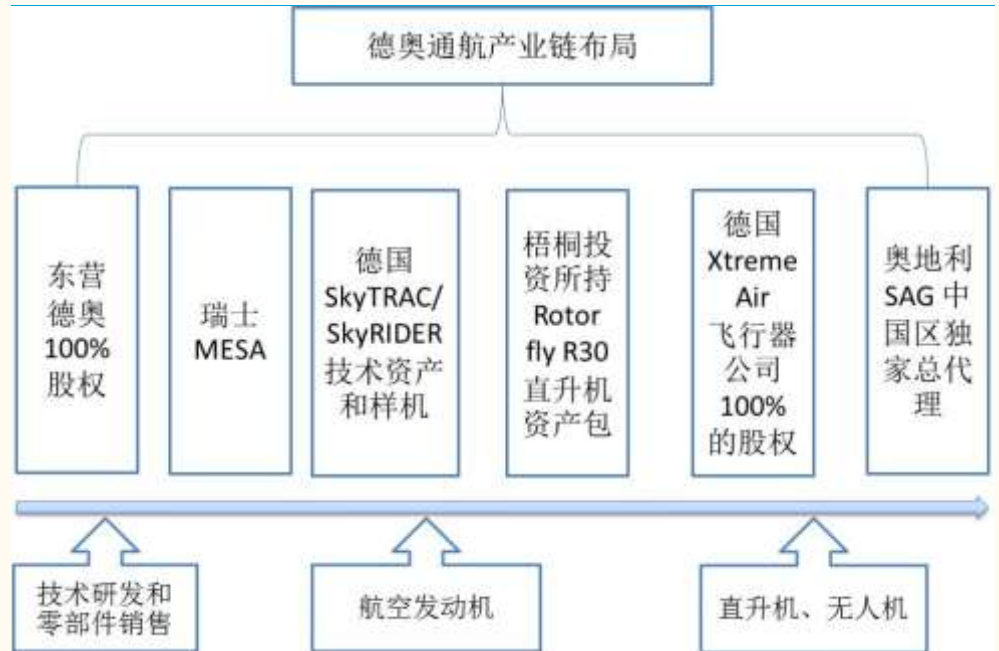
- 结合对通航产业链上相关子行业的受益分析，我们建议投资者从几个方面来挖掘投资机会。
  - 航空装备制造，如整机制造、发动机制造等
  - 以通用机场建设为核心的运行保障资源，如空港设备制造、空管系统雷达系统、ADS-B 监视服务的建设
  - 通航运营服务，如航空运营、航空维修、航空培训、航空租赁等
  - 通航关联行业，如能源与新材料

## 航空装备制造标的

### 德奥通航：全球领先的通航飞行器制造商

- 公司立足通航产业链，致力于成为全球领先的通航飞行器制造商。公司原名“伊立浦”，主要产品为厨房小家电产品。2013年9月，公司提出了“通用航空项目五年规划”，投资新一代先进的共轴双旋翼直升机、无人机产品，并按照国际适航取证要求研发、制造，到2018年成为全球最安全的民用共轴直升机、无人机制造商。
- 近年来公司通航产业布局动作频繁，产业框架雏形已现。公司先后收购并增资东营德奥100%股权（2013年）、收购瑞士MESA（中直径转子发动机）96.16%股权、德国SkyTRAC/SkyRIDER项目的技术资产和样机（2014年）、梧桐投资所持Rotorfly R30直升机资产包、收购德国XtremeAir飞行器公司100%的股权、增资入股无锡汉和航空18%股权，并与苏通科技产业园区签署战略合作备忘录、成为奥地利SAG中国区独家总代理。

图表 81：德奥通航的通航产业链布局



来源：国金证券研究所

- 定增 49 亿元加码通航产业布局。公司拟募集资金总额不超过 48.96 亿元，用于共轴双旋翼直升机优化研发项目、航空转子发动机优化研发项目、无人机运营服务项目、现代化产业基地建设项目和偿还银行贷款。这些项目的顺利实施无疑将会帮助公司完善通航产业链布局，使得其在产业爆发前积累明显的竞争优势。

图表 82：德奥通航盈利预测及估值

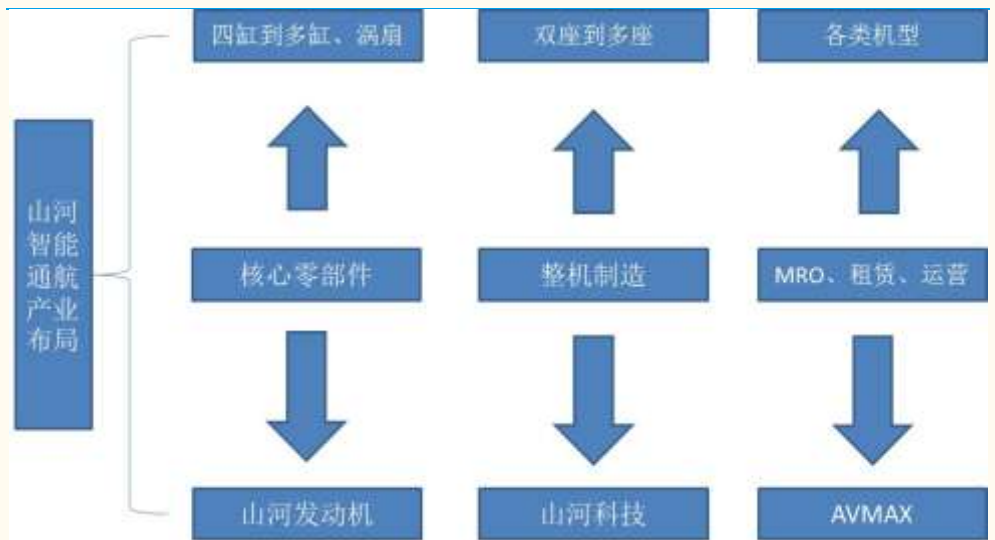
项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	680.33	691.04	654.43	699	756.5	848.5
增长率（YoY，%）	6.18	1.57	-5.3	6.81	8.23	12.16
净利润（百万元）	20.07	33.13	-21.65	25.05	35.5	57.42
增长率（YoY，%）	48.25	65.09	-168.07	215.68	41.72	61.74
每股收益 （全面摊薄，元/股）	0.13	0.21	-0.08	0.06	0.08	0.13
净资产收益率（%）	6.03	9.43	-6.61	3.32	4.95	7.86
PE (X)	202.49	122.6	-318.73	462.52	326.32	201.86

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

山河智能：产业链布局完善，发动机和整机制造经验丰富

- 公司在通航产业链布局完善，未来成长空间大。公司传统主业为工程机械，技术储备丰富，在小型挖掘机领域有竞争优势。近年来，公司着力于将通航产业打造成公司新的增长点，先后设立山河科技、山河发动机公司，并通过收购加拿大知名通航企业 AVMAX，打通了通航链的核心环节，未来有望受益于国内通航产业的发展，具备广阔的发展前景。

图表 83：山河智能在通航产业链的布局



来源：公司资料，国金证券研究所

- 拟收购的 AVMAX 行业地位高，通航产业经验丰富。公司成立于 2005 年 11 月 22 日，总部位于加拿大艾伯塔省卡尔加里市，是北美最大的支线飞机租赁和维修公司、世界第二大支线飞机租赁公司，拥有支线飞机超过 140 架，拥有员工 1200 余人，其业务主要为在全球各地经营飞机维护、维修、运行（MRO）服务，以及飞机翻新、租赁和包机业务，其客户遍布 30 多个国家和地区。
- 公司布局通航产业较早，发动机和整机制造环节已有多年经验积累。公司早期就有布局通航产业的规划，2008 年，公司设立山河科技，从事通航飞

机和无人机的研发，目前已经拥有 SA60 系列轻型飞机、旋翼和固定翼无人机、动力三角翼飞机等多款机型。此后，在 2010 年，公司与美国三角鹰合作设立山河发动机公司，成功开发 4 缸活塞式航空柴油发动机，用于 4 座和 6 座机，未来将研制更大功率的发动机，以支持未来多座飞机的发展。

图表 84：公司的几种主要产品类别



来源：公司资料，国金证券研究所

图表 85：山河智能盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	2,112.85	1,839.57	1,456.20	3,124.50	4,782.50	2,910.00
增长率（YoY，%）	9.06	-12.93	-20.84	114.57	53.06	-39.15
净利润（百万元）	27.31	6.54	-29.24	229.08	321.33	415.57
增长率（YoY，%）	200.75	-76.07	-547.4	883.45	40.27	29.33
每股收益 （全面摊薄，元/股）	0.07	0.01	-0.04	0.27	0.37	0.48
净资产收益率（%）	1.62	0.27	-1.23	6.8	9.5	10.9
PE (X)	145.03	740.77	-248.84	36.33	25.92	20.04

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

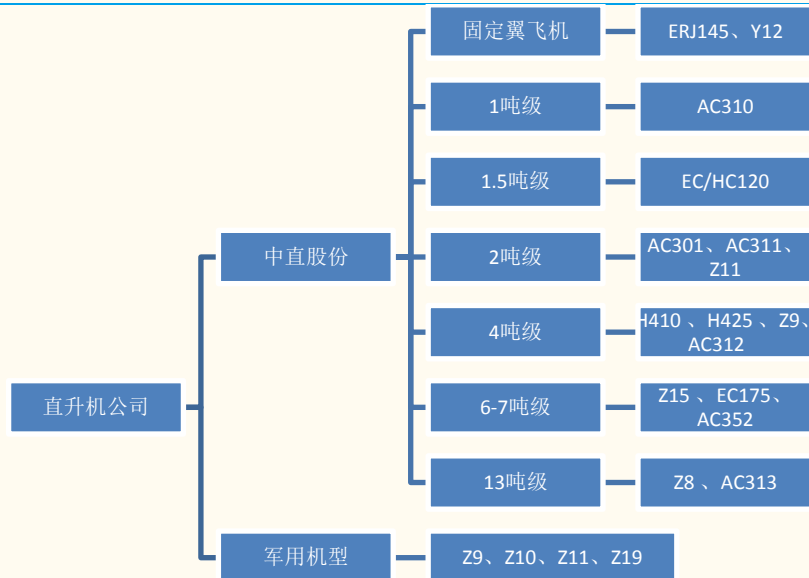
### 中直股份：直升机龙头企业

- 中航直升机有限责任公司于 2009 年 2 月在天津滨海新区成立，整合了中航工业现有的直升机产业资源，这标志着中国直升机产业迎来了新的发展阶段。上市平台中直股份前身为哈飞航空工业股份有限公司，成立于 1999 年 7 月。2000 年 12 月，哈飞公司在上交所上市。2013 年，中航直升机公司将昌河航空 100% 股权、昌飞零部件 100% 股权、惠阳公司 100% 股权、天津公司 100% 股权及哈飞集团与直升机零部件生产相关的资产注入哈飞股份。公司更名为中直股份，并增加直 8 系列、直 11 系列直升机、天津公司的 AC 系列直升机和相关飞机零部件业务。至此，除武装直升机总装外已实现国内直升机板块的整体上市，中航直升机公司未来仍有注入想象空

间。重组完成后，所形成的系列民用直升机整机研制的产品格局，跻身全球七大直升机制造厂商的行列。

- 公司在世界航空工业领域进行了多项交流与合作，与空客直升机公司、美国西科斯基公司、意大利阿古斯特公司等世界著名航空制造企业都开展了广泛的技术合作，引进了先进的生产制造技术和管理经验。公司与空客直升机公司按照共同投资的原则，以 50:50 的比例合作研制开发了 AC352/EC175 直升机，不仅填补了我国直升机谱系中 6 至 7 吨级的空白，更凭借卓越性能成为世界先进中型直升机的代表，受到全球市场的期待。
- 目前，公司已经形成了“生产一代、研制一代、预研一代、探索一代”的产品研发格局，公司研发的 AC 系列民用直升机已形成比较完备的谱系，包括 1 吨级 AC310 直升机、2 吨级 AC311 直升机、4 吨级 AC312 直升机、7 吨级 AC352 直升机和 13 吨级 AC313 直升机。AC310 直升机的适航取证工作正在进行之中，并有望继 AC313 直升机、AC311 直升机之后，也在今年获得中国民用航空局颁发的型号合格证。AC311 轻型民用直升机目前已签署了 62 架订单。

图表 86：中航工业直升机公司主要产品



来源：国金证券研究所

图表 87：中直股份盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	10,830.67	12,455.44	12,544.12	14,603.43	17,411.14	19,854.33
增长率 (YoY, %)	278.94	15	0.71	16.42	19.23	14.03
净利润(百万 元)	247.23	331.84	437.05	556.57	720.57	881.83
增长率 (YoY, %)	2.14	34.22	31.71	27.35	29.47	22.38
每股收益 (全面摊薄, 元/ 股)	0.42	0.56	0.74	0.94	1.22	1.5
净资产收益率 (%)	4.2	5.38	6.67	8.03	9.67	7.88

PE (X)	94.3	70.26	53.35	41.89	32.35	26.44
--------	------	-------	-------	-------	-------	-------

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

### 观典航空: 无人机第一股

- 观典航空是航空产业小型无人机领域的研发生产商及高端专业应用航测方案供应商, 拥有十余年的技术积淀和超过 1 万小时的野外作业经验。公司的无人机主要用于禁毒领域, 目前为国家禁毒部门的单一供应商, 具备强势定价权。目前中国市场唯一的专业禁毒服务商, 是新三板及 A 股无人机第一股。
- 公司 2013-2015 年营收分别为 1914 万、3999 万、6002 万, 年复合增速 46.4%; 净利润分别为 -57 万、1038 万、2573 万。

图表 88: 公司无人机全貌



来源: 国金证券研究所

- 公司与国家禁毒部门签署独家合作合同, 专门针对中国广大山区和农村地区存在的非法种植毒品原植物情况进行无人机巡航侦查。国家禁毒部门将毒品侦查工作全权交给公司。由公司自行组织无人机和操纵人员, 按照国家禁毒部门制定的要求, 对特定区域进行大规模的毒品原植物侦查工作, 最终向国家禁毒部门提交侦查结果。
- 公司收入直接来自于国家禁毒部门, 在禁毒侦查过程中产生的全部机械和人工成本与费用由公司自行承担。客户方根据公司提供飞行记录、判读结果以及合同约定开发的专项技术进行验收, 完成验收后确认合同完成, 作为确认收入依据。
- 公司在国内首创无人机影像涉毒涉恐目标识别定位法和国内首个基于无人机影像的涉毒信息数据库。这两大技术成果代表了国内无人机领域在禁毒方面的最高水平, 为公司在禁毒领域的霸主地位奠定了基础。公司在国内无人机禁毒领域具备了绝对的定价权和自主决定权, 目前是国家禁毒部门单一来源政府采购方
- 公司未来增长空间巨大。公司无人机禁毒作业形成的业务模式可以直接复制到反恐安防、电力巡检、农林植保、地质勘测等领域, 采取订单合同的形式, 由公司提供整套的无人机解决方案。将服务类型推广到商业应用之中, 届时客户结构也将得到丰富。

图表 89：公司未来增长预期

公司无人机领域	2014	2015	2016	2017
禁毒服务	禁毒服务业务收入超过1500万元	禁毒服务业务收入超过3500万元	禁毒服务业务收入超过6000万元	禁毒服务业务收入超过10000万元
反恐		斩获地方反恐安防项目大单1200万	反恐预计2000万	反恐预计3000万
林业、环保领域		启动无人机参与生态抚育工程试点工作	天保工程，预计1000万订单	天保工程，预计2000万订单
军工		军工四证，已经取得一证。年底取得两证	下半年预计业务可以进行开展。预计1000万订单	军工有望斩获订单2000万订单
无人机架数	禁毒服务：10余架	禁毒服务：20余架 设备销售：10余架	禁毒服务：40余架 设备销售：30余架	禁毒服务：60余架 设备销售：50余架

来源：国金证券研究所

- 我们预测公司 2016-2018 年的收入分别为 1.29 亿元、2.16 亿元、3.46 亿元，分别同比增长 97.4%、67.9%、61.0%，净利润分别为 6800 万元、1.18 亿元、1.90 亿元，分别同比增长 112%、73%、61%；EPS 分别为 0.57 元、0.99 元和 1.59 元。考虑到公司业务稀缺性和独特性，以及未来成长空间，给予 50XPE，对应市值约 30 亿-65 亿，目标价约 25-40 元。
- 公司近年无人机业务发展步入成熟期，原有禁毒领域的订单每年保持 80% 的增长速度，新的应用领域已经有订单形成，公司未来成长的空间不断增大。无人机服务逐步从专注于禁毒领域拓展到反恐、林业、军工领域，为公司发展奠定基础。
- 无人机领域竞争激烈，公司虽然已经具有先发优势，但是未来的利润增长点的形成与否及技术更新发展与否都是公司的风险所在。

图表 90：观典航空盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	19.14	39.99	60.02	108.8	175.35	258.64
增长率 (YoY, %)	25.09	108.95	50.07	81.29	61.16	47.5
净利润 (百万元)	-0.57	10.38	25.73	49.83	75.35	106.77
增长率 (YoY, %)	-150.41	1,926.18	147.85	93.62	51.22	41.7
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	-0.57	0.3	0.22	0.42	0.63	0.9
净资产收益率 (%)	--	27.52	12.23	19.14	22.49	24.17
PE (X)	-20.86	39.97	54.73	28.29	18.7	13.2

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

## 空港设备标的

### 威海广泰：国内空港设备行业龙头

- 公司是国内空港设备行业龙头，依靠内生+外延的模式获得快速成长。空港设备是公司的传统主业，在此领域公司的竞争优势明显，市场份额领先。公司具备优秀企业基因（优秀的管理能力和并购整合能力），自上市以来始终保持着业绩的快速增长，其成长性主要来自于内生增长做强主业和外延并购拓展新的增长点。目前，公司搭建了空港设备、消防设备、无人机三



大业务板块，有望为其业绩快速增长提供保障。同时，伴随着通航产业市场的逐步打开，公司有望凭借其明显的竞争优势在空港设备、通航飞行器制造和服务等环节分享行业的成长。

图表 91：公司三大业务板块情况



来源：国金证券研究所

- **消防设备行业空间大，公司相关业务发展前景好。**国内消防设施建设仍相对滞后，消防产业市场规模超过 2000 亿元/年，但行业内市场集中度较低，公司先后收购的中卓时代和营口新山鹰主要产品为消防车和消防警报系统，在细分行业具备较强竞争力，未来有很大发展空间：1) 当前国内消防车采购额约 36-50 亿元/年，我们预测消防车缺口为 1.3-2.8 万台，对应市场总规模约 300 亿元，行业未来仍具备成长性。2010 年中卓时代被广泰收购后，两者发挥了很好的并购协同性，目前已成为消防车行业第一梯队品牌，订单饱满，有望快速增长；2) 消防警报系统市场规模超 200 亿元/年，由于产品技术含量高，未来市场集中度有望提升。新山鹰在行业内有较高知名度，2015 年作价 5.2 亿元被广泰收购 80% 股权，进入上市公司体系后有望发挥良好的协同性，未来将迎来快速发展。
- **公司的传统空港设备业务有望稳健增长。**根据民航局规划，未来五年，国内新建机场个数年均将超过 10 个，整体投资规模仍将保持稳健增长，带动国内空港设备需求稳健增长。公司是行业龙头，产品在国内外均具备较强竞争力，同时又受益于军民融合，近年来军品供应量快速增长，我们预计公司空港设备整体将保持稳健增长。
- **收购全华时代，进军无人机产业。**2015 年 9 月 30 日，公司公告拟出资 3.8 亿元，获得天津全华时代 69.34% 的股权，全面布局无人机产业。全华时代在无人机研发实力、产品以及市场等方面均有竞争力，并且具备了一定的业务规模。我们认为在无人机行业发展前景广阔，公司的无人机业务未来有望成为其第三级成长动力。

图表 92：全华时代的无人机应用范围广泛



来源：国金证券研究所

图表 93：威海广泰盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	885.3	1,015.11	1,323.09	1,743.43	2,207.86	2,803.80
增长率（YoY, %）	9.19	14.66	30.34	31.77	26.64	26.99
净利润（百万元）	93.61	111.12	166.81	260.4	346.36	449.57
增长率（YoY, %）	5.32	18.71	50.12	56.11	33.01	29.8
每股收益 （全面摊薄，元/股）	0.3	0.36	0.46	0.7	0.93	1.2
净资产收益率（%）	8.02	8.86	8.36	11.31	13.2	14.28
PE (X)	93.2	78.51	61.45	40.58	30.5	23.72

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为2016年6月7日收盘价

## 空管设备建设标的

### 四创电子：国内第一家民用雷达上市公司

- 安徽四创电子股份有限公司由中国电子科技集团公司第三十八研究所发起成立，是一家主要从事雷达整机及其配套产品、集成电路、广播电视及微波通信产品的公司，是国内第一民用雷达上市公司。中国电子科技集团公司第三十八研究所是我国从事军事电子、信息产业等综合电子信息技术研制、生产、集成的国家一类研究所之一，是中国电子科技集团的核心研究所，是国内军事雷达电子的主要供应商。
- 公司于2014年11月，公司获得了中国民用航空局颁发的《民用航空空中

交通通信导航监视设备使用许可证》，3821 空管一次雷达获得使用许可证，证书有效期为五年。2014 年 12 月，公司获得中国民用航空局颁发的《民用航空空中交通通信导航监视设备临时使用许可证》，设备名称为二次监视雷达 SCR-22SS，适用于民用航空机场或航路的监视，证书有效期为两年。

- 四创电子 2016 年向控股股东中电科 38 所发行股份收购博微长安 100% 的股权，同时募集配套资金总额不超过 7.06 亿元，用以提升低空雷达能力、高频微波基板生产线建设以及补充流动资金。博微长安主要经营中低空警戒雷达和海面兼低空警戒雷达。此前四创电子雷达业务主要是气象雷达与空管雷达等，此次注入以后，四创电子将全面完善雷达业务板块。

图表 94：四创电子盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	1,116.67	1,684.53	2,498.14	3,194.21	4,149.52	5,406.43
增长率（YoY，%）	11.33	50.85	48.3	27.86	29.91	30.29
净利润（百万元）	51.19	80.17	115.3	186.3	241.36	299.14
增长率（YoY，%）	5.82	56.6	43.83	61.58	29.55	23.94
每股收益 （全面摊薄，元/股）	0.37	0.59	0.84	1.3	1.68	2.13
净资产收益率（%）	6.08	8.75	11.25	15.1	16.69	17.91
PE (X)	197.84	126.35	87.85	57.02	44.01	34.81

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

### 国睿科技：空管雷达技术先进

- 国睿集团是中国电子科技集团公司第十四研究所民品产业发展的平台，公司目前已经逐渐形成气象应用系统、轨道交通信号系统、空管与机场信息系统三大系统应用平台。十四所是我国电子信息领域中历史久、规模大、专业覆盖面广、研发力量强、技术成果丰富的大型综合性高技术研究所。
- 2015 年 5 月，国睿科技生产的 DLD-100C 型二次雷达取得了中国民用航空局颁发的《民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可证》，此举让国睿科技成为国内首家获得此资质的雷达上市公司。此次获证标志着国睿科技生产的 DLD-100C 型二次雷达打破外国垄断，填补国内空白，能够实现批量生产并具备在民航大规模使用前景。
- 2015 年 12 月，公司全资控股子公司南京恩瑞特实业有限公司收到《成交通知书》，恩瑞特中标“十二五”近程空管一/二次雷达设备与服务采购项目、“十二五”空管二次雷达设备与服务采购项目，总金额 1.7 亿元。此次公司中标的项目为近程空管一/二次雷达地面设备，主要用于地面对空中飞机运行状态的监视，是空管运行体系中的重要设备。

图表 95：国睿科技盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	904.07	961.97	1,091.88	1,332.81	1,651.91	1,997.48
增长率（YoY，%）	230.92	6.4	13.5	22.07	23.94	20.92
净利润（百万元）	94.54	145.87	186.79	239.28	307.77	373.79

增长率 (YoY, %)	-23.45	54.29	28.05	28.11	28.62	21.45
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	0.74	0.57	0.73	0.52	0.67	0.81
净资产收益率 (%)	12.19	16.52	18.21	20.8	21.82	21.23
PE (X)	43.43	56.3	43.97	61.79	48.04	39.55

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

#### 四川九洲: 二次雷达系统生产骨干企业

- 四川九洲电器集团有限责任公司是国家从事二次雷达系统及设备科研、生产的大型骨干企业, 主要从事数字电视设备、有线电视宽带综合业务信息网络系统、电线电缆光缆等产品。2014 年上市公司收购集团公司资产——四川九洲空管科技有限责任公司, 九洲空管是国内从事雷达、空中交通管制系统、通信设备、导航系统、监视系统及相关设备器材的设计、制造、安装、销售、服务的高科技企业。
- 九洲空管公司传承和延续了九洲集团在空管领域 40 多年的经验和积淀, 在空管领域创造了多个国内第一, 是国内最早从事空管系统研制生产的单位; 是国内最大的军、民用空管系统及装备科研生产基地; 是国内产品范围最广、品种最全、技术最成熟的空管专业企业; 是我国低空空域管理改革试点建设任务中承担任务最多的单位。产品涉及机载空管应答机、空管地面二次监视雷达、空中防相撞系统、新航行系统、陆基导航系统和出口型空管系统等六大类。公司加速扩大公司在空管监视和空管防撞领域的技术优势, 不断提升公司在空、海、陆航等军用市场的优势地位。
- 九洲空管机载防撞系统、ADS-B 领域技术实力非常领先, 是我国空管监视系统的龙头。其机载产品占据了国内军航市场 80% 的市场份额, 而随着九洲空管机载防撞系统与 ADS-B 的取证, 未来将逐步进入民用市场、实现进口替代, 成为军、民用空管系统产业化基地。

图表 96: 四川九洲盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	2,470.72	2,238.65	3,335.04	3,654.53	4,176.63	4,911.71
增长率 (YoY, %)	-10.38	-9.39	48.98	9.58	14.29	17.6
净利润 (百万元)	71.73	86.15	216.6	277.59	332.97	367.81
增长率 (YoY, %)	4.25	20.11	8.43	28.16	19.95	10.46
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	0.16	0.19	0.42	0.54	0.65	0.71
净资产收益率 (%)	5.09	5.71	9.75	11.26	11.81	11.26
PE (X)	155	129.1	57.1	44.7	37.41	34

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

#### 通航运营服务标的

中信海直: 国内规模最大的通用航空企业

- **运营+维修+培训打通产业链，将是未来中国通航集大成者。**中信海直是国内规模最大的通用航空企业，同时也是海上石油直升飞机服务领域最大的公司，占据 60% 以上的市场份额。现在主营业务为海上直升飞机业务，贡献约 80% 的收入，同时还积极拓展执管业务，现在执管业务已覆盖海鲜、南极科考、南方电网、央视直拍等方面。中信海直有 32 年通用航空的运营经验，目前拥有自有飞机 37 架，执管飞机 54 架，飞行员 197 名，维修人员 338 名，综合服务能力处于业内领先地位。海上石油业务的下滑风险，低空政策拐点的到来，陆上通用航空业务的进一步拓展将成为中信海直未来发展的重点。而公司具有人才、机队、经验、基地、资金等强大的先发优势，将是未来中国通用航空的集大成者。长期来看，公司会积极布局私人飞机业务，其次维修及培训也是其重点发展方向。

图表 97：中信海直盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	1,187.19	1,339.11	1,289.40	1,160.50	1,334.53	1,534.71
增长率 (YoY, %)	8.78	12.8	-3.71	-10	15	15
净利润 (百万元)	192.19	202.32	169.41	145.44	172.8	207.36
增长率 (YoY, %)	34.55	10.69	-16.27	-15	20	20
每股收益 (全面, 元/股)	0.34	0.33	0.28	0.24	0.29	0.34
PE (X)	40.66	41.22	49.23	57	47.21	40.26

来源：Wind，国金证券研究所注：股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

### 海特高新：持续布局航空产业链

- **航空研发/培训/维修业务全面开花，持续布局航空产业链。**海特高新为国内航空维修业务龙头企业，拥有多种维修资质，公司主营业务为航空新技术研发与制造、航空维修、航空培训、航空租赁、微电子五大板块。航空维修为公司传统业务，目前公司在天津及成都拥有干线飞机维修基地，已完成部附件和整机维修全覆盖。公司积极拓展航空设备研制业务，主要产品有发动机电子控制器 (ECU)、直升机救援电动绞车、驾驶员脉冲供氧系统、导航测试系统等，是国内唯一一家 ECU 民营生产企业，某型电调在国内具有垄断优势，填补市场空白。公司开展多领域多机型航空培训业务，为国内外客户提供飞行员、乘务员、空警的培训，该业务覆盖运输航空，通用航空两大行业，干线飞机、通用飞机、直升机三大机型，现已完成昆明、新加坡、天津三大航空培训基地布局。通过在航空维修、培训、维修方面的深入发展，公司现已基本完成航空产业链的布局，将受益于航空市场的发展及通航政策的落地。

图表 98：海特高新盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	431.39	501.8	428.53	576	769.71	1,079.56
增长率 (YoY, %)	45.8	16.32	-14.6	34.41	33.63	40.26
净利润 (百万元)	127.07	157.97	39.65	147.69	239.13	378.23

增长率 (YoY, %)	56.7	24.31	-74.9	272.46	61.91	58.17
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	0.38	0.47	0.05	0.2	0.32	0.5
净资产收益率 (%)	8.23	9.49	1.21	4.78	7.21	9.68
PE (X)	41.1	33.06	295.8	79.45	49.05	31.01

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

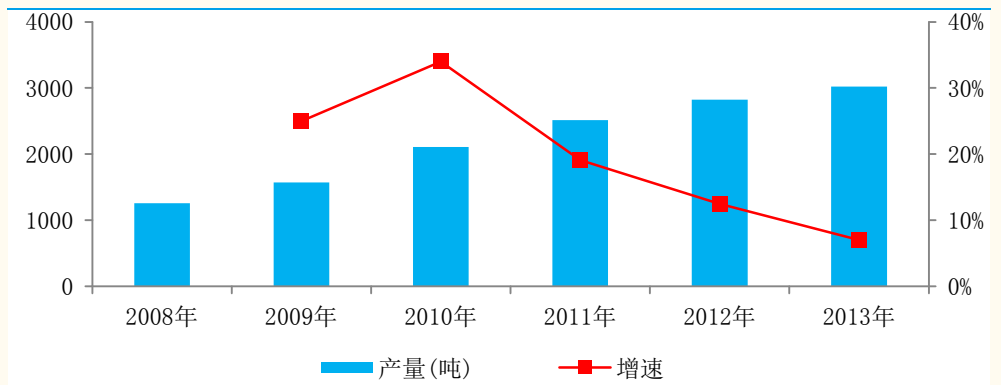
## 金属材料标的

### 抚顺特钢: 军工属性强, 竞争优势明显

#### ■ 军工属性极强

- 最纯的军工原材料股。国内绝对的军工钢龙头, 高强钢、高温合金市占率分别为 100%、60%。公司成长几乎伴随着我国国防、航空工业的每一步发展——从第一颗氢弹、原子弹到人造卫星、远程运载火箭; 公司每一次重大技改都对应国内军工原材料的更新换代。
- 竞争优势。高温合金技术瓶颈同时存在于成分、设备及后道工序, 外部壁垒高。公司在技术积累、设备上优势明显, 生产规模上也显著强于竞争对手。
- 军工高弹性。仅考虑高温合金, 其占公司 10%收入但 50%利润, 对军工弹性大; 高强钢与高温合金类似, 是另一高弹性品种。
- 受益未来丰富催化剂。从事件性角度, 未来如战斗机、大飞机项目、航空发动机及燃气轮机发动机重大专项、核电等催化剂公司均有望受益。
- 基本面上升空间大。1) 需求空间广阔。如前文测算, 国内高温合金需求 4 万吨以上, 公司作为龙头, 订单有保障; 2) 公司一期技改已完成, 产能进入释放期, 且二期技改也已提上日程; 3) 依据年报数据测算, 高温合金增加 1000 吨将带来毛利增加 1 亿元, 业绩弹性大。

图表 99: 抚顺特钢高温合金产量增长情况



来源: 公司年报(部分为基于增速推算)

图表 100: 抚顺特钢盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	5,459.54	5,452.59	4,557.69	4,935.00	5,068.00	5,515.67
增长率 (YoY, %)	11.15	-0.13	-16.41	8.28	2.7	8.83

净利润 (百万元)	23.19	46.96	196.73	263.96	312.7	373.68
增长率 (YoY, %)	13.16	102.51	318.94	34.17	18.46	19.5
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	0.04	0.09	0.15	0.2	0.24	0.29
净资产收益率 (%)	1.35	2.69	10.25	10.63	11.33	11.9
PE (X)	143.27	70.76	42.23	31.48	26.57	22.23

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

### 钢研高纳: 高温合金材料领军者

- 公司主要生产航空航天用铸造、变形和新型高温合金材料, 直接下游是发动机、热端精密部件、核反应堆等。2014 年公司 5 个募投项目以及分公司、子公司将全面投产, 产能有望达到 3000 吨以上。

图表 101: 公司产能 (单位: 吨)

产品	现有产能	募投新增产能	总产能
高温合金母合金	1000	1000	2000
铸造高温合金	590	300	890
变形高温合金	450	250	450
新型高温合金	30	130	160

来源: 来源: 公司公告、国金证券研究所

- 高壁垒行业中的寡头企业。公司作为院所改制企业, 在技术研发、产业化程度上具备相对优势。公司目前高端新型高温合金规模国内最大, 在多个产品上拥有绝对优势, 航天发动机精铸件市占率 90% 以上, 高端新型高温合金 (ODS 合金、Ti-Al 金属间化合物) 市占率达 100%。

图表 102: 公司产品市占率

产品系列	产品	市占率	客户
铸造高温合金	高温母合金	30% 以上	沈阳黎明、航空动力、南方动力、东方电气等
	精铸件	90% 以上	
变形高温合金	板材、棒材、涡轮盘	30% 以上	沈阳黎明、航空动力、贵航集团、上海电气等
	汽轮机叶片	100%	
新型高温合金	粉末高温合金	60%	沈阳黎明、航空动力
	ODS	100%	

来源: 公司公告、国金证券研究所

- 公司目前 70% 左右的收入来自航空航天领域, 对相关需求弹性最大, 特别是航空发动机。未来随着航空发动机国家重大专项的推出, 公司将是受益最大的企业之一。

图表 103: 钢研高纳盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	519.77	616.58	709.62	829.49	1,031.29	1,280.44
增长率 (YoY, %)	14.02	18.63	15.09	16.89	24.33	24.16

净利润 (百万元)	86.66	110.19	124.29	147.62	182.01	223.09
增长率 (YoY, %)	22.94	27.16	12.8	18.77	23.3	22.57
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	0.41	0.35	0.39	0.35	0.44	0.53
净资产收益率 (%)	8.54	10.04	10.35	11.29	12.46	13.46
PE (X)	51.03	60.2	53.78	59.13	47.95	39.12

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价

### 永兴特钢: 高弹性的核电用钢新秀

- 传统业务稳健增长可期。**未来随着募投项目以及永兴合金合资公司的投产, 将逐步进入高速增长期: 1) 公司 5 万吨募投项目预计 16 年底投产, 其主要产品为用于石化、核电、航空航天的高性能特殊合金管坯、毛管、锻压件, 预计吨净利在 2000 元左右, 总利润 1 亿元左右; 2) 永兴合金投产, 公司将件高端核电用钢产品; 3) 根据公司战略规划, 未来有望向特种材料及下游深加工企业进行产业链延伸, 上述将同时提升公司盈利和估值。
- 高弹性的核电用钢新秀。**公司多年来第一大客户即为久立, 同时也是久立未来核电、军工产品的原材料供货商, 将充分受益核电、军工业务的高增长。根据我们测算, 以 690U 型管为例, 单耗 250 吨/机组, 成品售价 90 万元/吨、原材料售价 20 万元/吨, 按照高温合金常规毛利率 50% 测算, 对永兴的盈利弹性为 4000-5000 万元/机组, 弹性较大。我们预计四季度前后核电订单将逐步落地 (可能来自巴基斯坦卡拉奇项目、福清 5-6 号机组、广西白龙项目等), 这意味着永兴 16 年开始将正式享受核电带来的业绩高弹性。

图表 104: 永兴特钢盈利预测及估值

项目/年度	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入 (百万元)	3,769.50	4,018.82	3,360.08	3,869.70	5,244.58	5,810.51
增长率 (YoY, %)	-21.53	6.61	-16.39	15.17	35.53	10.79
净利润 (百万元)	231.73	264.14	221.6	264.82	346.52	390.34
增长率 (YoY, %)	2.51	13.98	-16.11	19.5	30.85	12.65
每股收益 (全面摊薄, 元/股)	1.54	1.76	1.11	1.32	1.73	1.95
净资产收益率 (%)	15.69	15.51	7.7	8.32	9.95	10.24
PE (X)	28.48	24.99	39.71	33.23	25.4	22.54

来源: Wind, 国金证券研究所注: 股价为 2016 年 6 月 7 日收盘价



**长期竞争力评级的说明:**

长期竞争力评级着重于企业基本面，评判未来两年后公司综合竞争力与所属行业上市公司均值比较结果。

**公司投资评级的说明:**

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15% 以上；  
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；  
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；  
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5% 以上。

**行业投资评级的说明:**

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15% 以上；  
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；  
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；  
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5% 以上。

**特别声明：**

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视作出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务机构投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

本报告仅供国金证券股份有限公司的机构客户使用；非国金证券客户擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

**上海**

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

**北京**

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

**深圳**

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7BD