

我国航空产业政策 及电动航空发展

装备工业研究所航空产业研究室 金伟

中国已经形成了较好的航空工业基础 China has formed a good foundation for aviation industry

- 已建立起包括研发、设计、研制、制造、装配、试验、试飞、维修的比较完整的航空工业体系
- 基本形成涡扇支线飞机、涡桨支线飞机、中型货运飞机、轻型多用途飞机、农林飞机、教练机、无人机等产品系列
- 2016 年从事民用飞机研发、制造和维修的机构有 138 家，工业总产值 2414.8 亿元，其中民用航空产品产值 765.5 亿元



C919 国产大型飞机成功首飞

The large aircraft C919 made a successful first flight



2006 年 2 月 9 日，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》确定启动大飞机专项

2008 年 5 月 11 日，中国商飞公司成立

2008 年 11 月 - 成功总装下线
2009 年 1 月，大飞机项目启动，命名 C919

2015 年 11 月，

2017 年 5 月 5 日，成功首飞

自主研发新型涡扇支线飞机 ARJ21 实现交付应用 The new regional aircraft ARJ21 achieves successful delivery

ARJ21-700



2014 年 12 月

正式取得民航局适航证

2016 年 6 月，正式首航，投入商业运营，已运送旅客超过 12000 名

2007 年 12 月

完成总装下线

2002 年 4 月

ARJ21 项目经国务院批准立项

- ✈ 52 项极端气象条件实验
- ✈ 54 项 FAA 的 MOA 项目审查
- ✈ 398 项试验试飞科目
- ✈ 3418 份实验性报告
- ✈ 30748 公里环球飞行
- ✈



涡桨支线飞机实现系列化发展 Seriation development of turboprop aircraft



- ➔ 新舟系列飞机 2005 年交付应用以来，已累计签订订单 200 余架，交付 100 余架，分布在全球 18 个国家、32 个用户，运营着近 300 条航线，累计运送旅客突破 1000 万人次。
 - Since MA series aircraft delivered in 2005, they obtain a total of more than 200 orders, delivered more than 100 aircrafts, and has been operated in 18 countries, 27 users, operated nearly 300 routes around the world, transported exceeded 10 million passengers.
- ➔ 新型涡桨支线飞机 2013 年获得正式立项研制，已获得来自国内外 11 家客户共计 185 架订单，预计 2019 年 6 月总装下线，2019 年 11 月底实现首飞，2021 年底取得型号合格证投入市场运营。
 - The new turboprop aircraft project was began in 2013, has been obtained from 11 customers around the world a total of 185 orders, it's expected to finish the assembly line on June 2019, make the first flight at the end of November in 2019, and to obtain the type certificate into the market by the end of 2021.

AG600 两栖飞机首飞进展顺利

The first flight of the amphibious aircraft AG600 is progressing smoothly



AG600 是当今世界上在研的最大一款水陆两栖飞机， 2016 年 7 月总装下线
AG600 is one of the largest amphibious aircraft in the world, has come off the assembling line in July, 2016



2017 年 2 月 13 日，实现全部 4 台发动机首次试车成功

In February 13th, 2017, the realization of all 4 engines for the first test successfully



4 月 29 日，成功完成首次地面滑行试验
In April 29th, the first ground slide test completed successfully



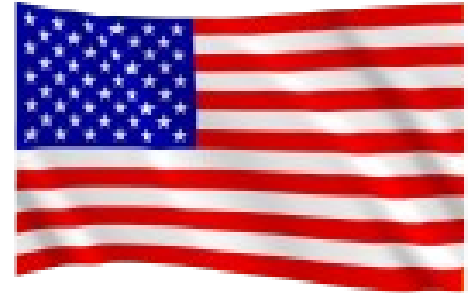
9 月 20 日，型号适航审定工作转入“计划实施阶段”

In September 20th, the airworthiness approval was transferred to the "plan implementation phase"



运 12 系列飞机出口

Y-12 series planes have been exported to America



配装国产 **WZ-16** 发动机的 **6** 吨级先进多用途中型直升机 **AC352**、锐翔增程电动双座飞机成功首飞，海鸥 **300** 轻型水陆两栖飞机、农 **5B** 农林专用飞机等研制取得阶段性成果

The 6 ton advanced medium-sized multi-purpose helicopters AC352 equipped with domestic WZ-16 engine, Ruixiang extended range electric aircraft with two seats achieve a successful first flight. Sseagull 300 light amphibious aircraft, N-5B aircraft for agricultural and forestry special using, and so on, has achieved stage results.

重点企业发展成效显著

The key enterprises have achieved remarkable results



中国航空工业集团公司
Aviation Industry
Corporation of China
(AVIC)



中国商用飞机有限责任公司
Commercial Aircraft
Corporation of China Ltd
(COMAC)



中国航空发动机集团有限
公司
China Aviation Engine
Group Co., LIMITED

➤ 许多民营企业通过对外并购、合资合作、引进总装生产线、创新研制等，加快提升在行业中的地位。



大疆创新

90%

2014-2016 年销售
额增长年均增长
90%

170

2016 年销量 170
万架，销售额突破
100 亿元

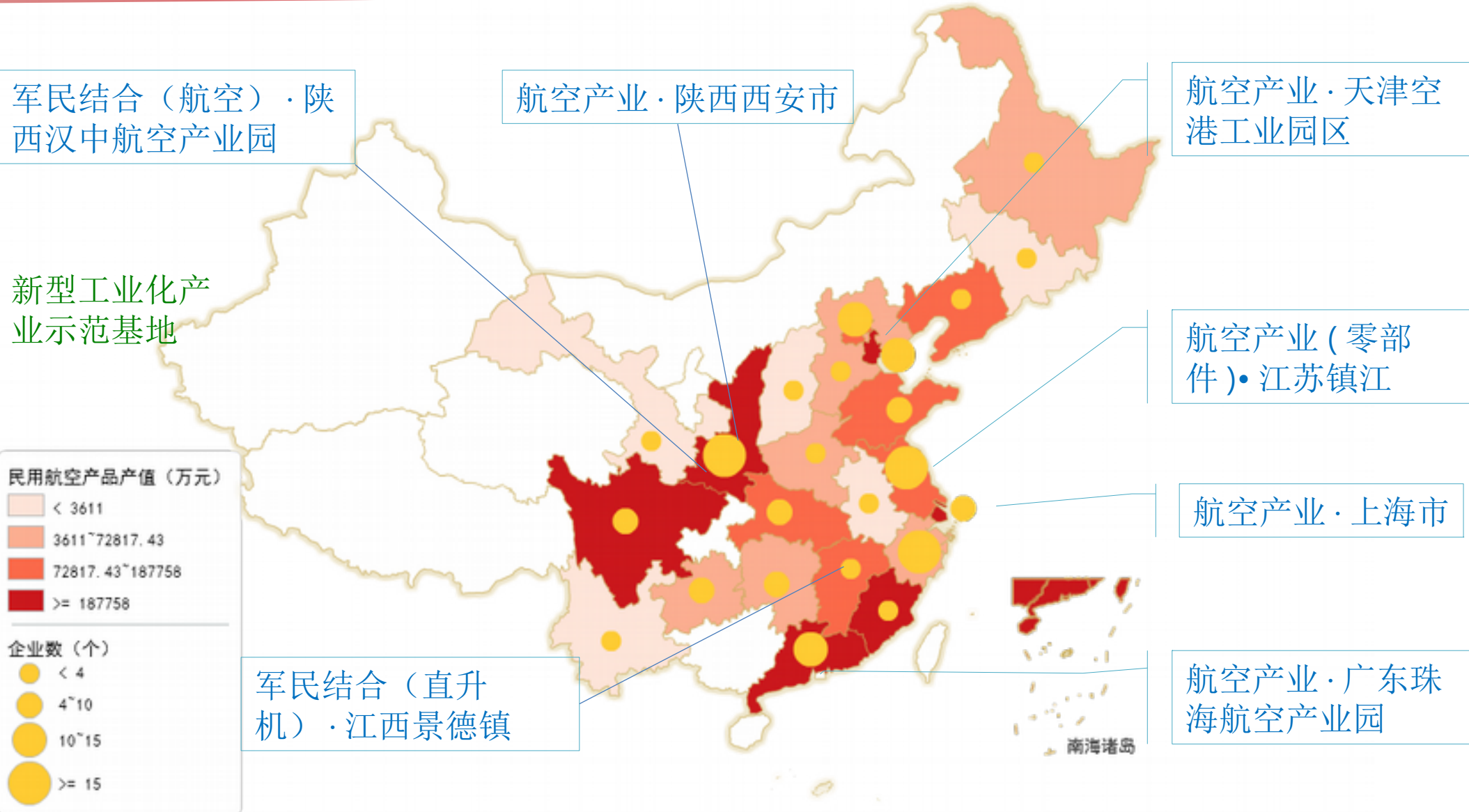


消费级民用无人机
占据世界市场 70%
以上份额

- 中航通飞、辽宁通航研究院通过投资建设运营企业，或参与通用航空运营，推广应用所研制的通用航空器

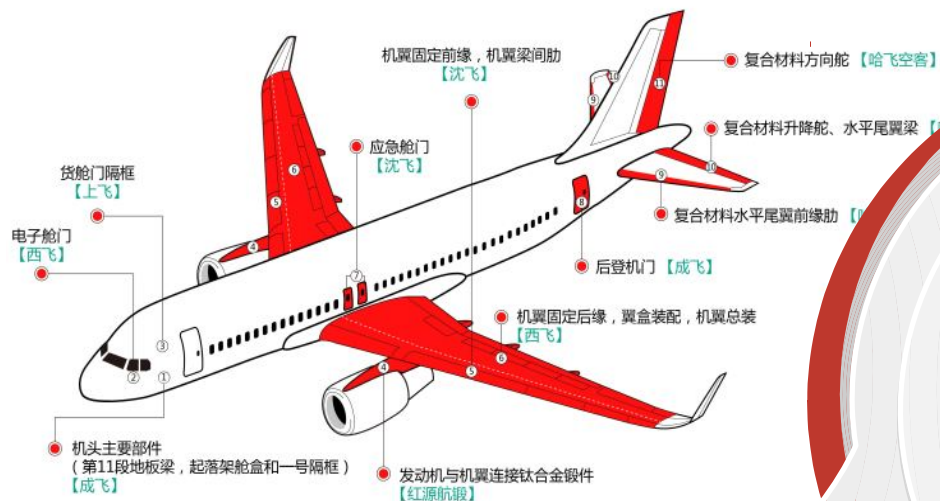
航空产业基地加速布局

To speed up the layout of aviation industrial base



航空国际合作交流平台稳步搭建

The international cooperation platform is building steadily



政府
Government
政府间合作机制
Intergovernmental
cooperation
mechanism



企业间
between enterprises
转包生产、合资建厂、
并购合作
subcontract project,
joint-venture plants,
cooperation



科研机构
Research Institute
技术研究
Technology research



民用航空工业中长期发展规划 (2013-2020)

- 按照“支线飞机—单通道干线飞机—双通道大型干线飞机”的发展路线，稳步推进民用客机发展
- 优先发展社会效益好、市场需求大和经济价值高的通用飞机和直升机
- 建立和完善航空发动机自主发展工业体系
- 加快发展航空设备、系统及相关产业

中国制造 2025

- 加快大型飞机研制，适时启动宽体客机研制，鼓励国际合作研制重型直升机；推进干支线飞机、直升机、无人机和通用飞机产业化
- 突破高推重比、先进涡桨（轴）发动机及大涵道比涡扇发动机技术，建立发动机自主发展工业体系
- 开发先进机载设备及系统，形成自主完整的航空产业链

促进通用航空业发展的指导意见

- 支持大型水陆两栖飞机、新能源飞机、轻型公务机、民用直升机、多用途固定翼飞机、专业级无人机以及配套发动机、机载系统等研制应用
- 推广应用北斗导航、广播式自动监视等新技术，研发适用我国低空空域通信、导航、监视、气象与空中交通服务需求的核心装备

十三五规划



中国制造 2025
“1+X” 体系



通用航空政策层出不穷

Many General aviation policies have been issued

民航局《关于鼓励社会资本投资建设运营民用机场的意见》

发改《关于做好通用航空示范推广有关工作通知》

9 部委《航空运动产业发展规划》

发改委《近期推进通航业发展的重点任务》

民航局《民用无人驾驶航空器空中交通管理办法》

民航局《通用航空发展“十三五”规划》

民航局《空中游览》《热气球运行指南》咨询通告

8 部委《无人驾驶航空器系统标准体系建设指南（2017—2018 年版）》

民航局《通用航空市场监管手册》

民航局《通用机场分类管理办法》

交通部《〈外商投资民用航空业规定〉的补充规定》

交通部对《运输类旋翼航空器适航规定》作出 30 条修改、对《正常类旋翼航空器适航规定》作出 34 条修改

2016 年 1-6 月

2017 年 1-3 月

2016 年 7-12 月

2017 年 4-7 月

国办《关于促进通用航空业发展的指导意见》

民航局简化特殊通用航空飞行任务申请

交通部《通用航空经营许可证管理规定》

民航局《关于进一步深化民航改革工作的意见》

发改委《关于建设通用航空产业综合示范区的实施意见》

民航局《水上机场技术要求（试行）》咨询通告

民航局《提升通用航空服务能力工作方案》

民航局《关于取消通用航空器引进审批（备案）程序的通知》

交通部《关于修改〈小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则〉的决定》

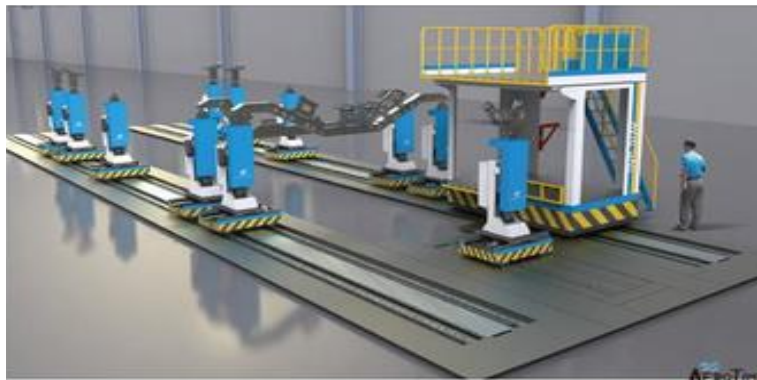
已征求意见，即将推出的政策

民航局《通用航空飞行管制条例》

交通部《关于修改〈通用航空经营许可证管理规定〉的决定》

工信部《关于促进和规范无人机制造业发展的指导意见》

空管委《无人驾驶航空器飞行管理暂行规定》



支持制造装备和新技术应用

- 支持数控机床、机器人、3D打印、智能制造等创新应用
- Support the innovational application of CNC, robots, 3D printing and intelligent manufacturing in aviation industry
- 支持智能工厂建设，发展网络协同制造
- Support the construction of intelligent plant, develop networked cooperative manufacturing



推进配套及运营服务发展

- 大力发展发动机、机载系统设备、航空材料等
- Develop engines, airborne systems, equipment, aviation materials, etc.
- 通过金融租赁、税收保险等推动制造与运营融合发展
- Promote the integration of manufacturing and operation through financial leasing, tax, insurance, and so on



加快空域开放和机场建设

- 推进低空空域管理改革，实现3000米以下空域全面放开
- Promote Low-altitude airspace management reform to achieve a comprehensive liberalization of the airspace below 3000 meters
- 加快通用机场、运输机场建设
- Accelerate the construction of general airports and transport airports

建立中欧航空交流合作平台，通过联合资助研究推动技术创新
Establish China-EU Aviation Cooperation platform, Promote technological innovation through joint funded research

首个中欧民用航空技术的欧盟第六框架计划特别支持行动项目
AEROCHINA



AEROCHINA2 项目，中方参加单位共 **17** 家，欧洲参加单位共 **13** 家

中欧绿色航空科技交流平台 - 欧盟第七框架支持项目
GRAIN



MARS
COLTS



IMAGE
EMUSIC
ECO-COMPASS
DRAGY

GRAIN2 项目，中方参研单位 **27** 家，欧方参研单位 **18** 家



中国 - 欧盟 **H2020: INNOVATE**



安全、绿色、智慧成为航空未来趋势 Safety, green, wisdom become the future trend of aviation



安全形势日益严峻
The security situation is increasing



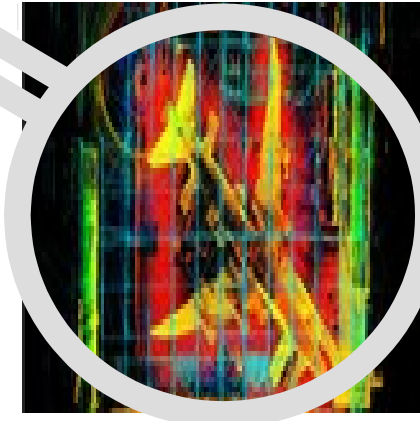
性能要求持续提高
Performance requirements continue to improve



环保压力与日俱增
Environmental pressures grow with each passing day

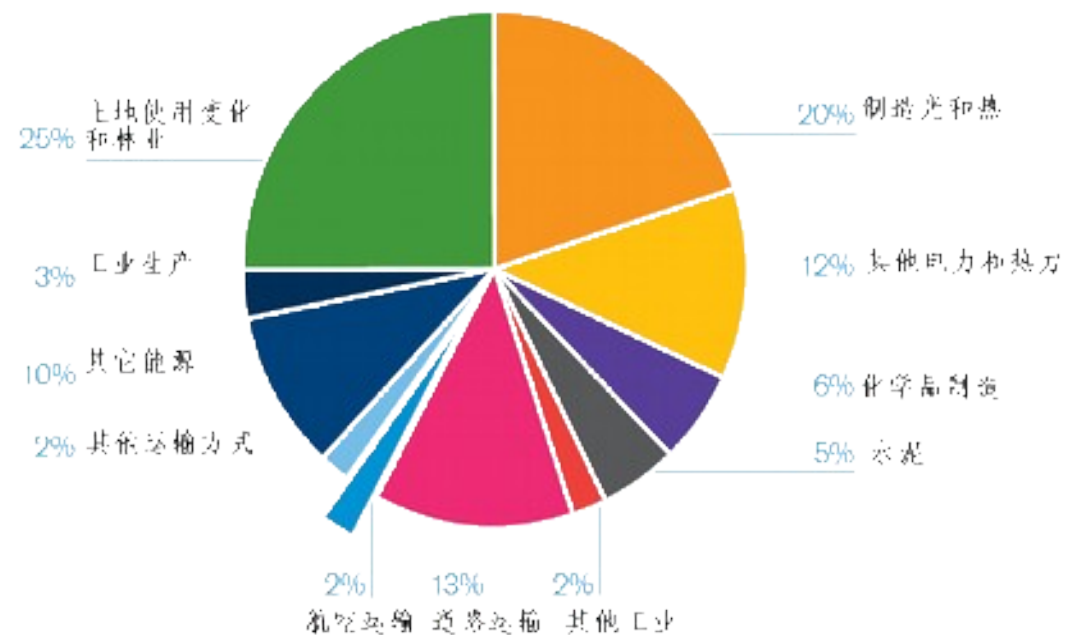
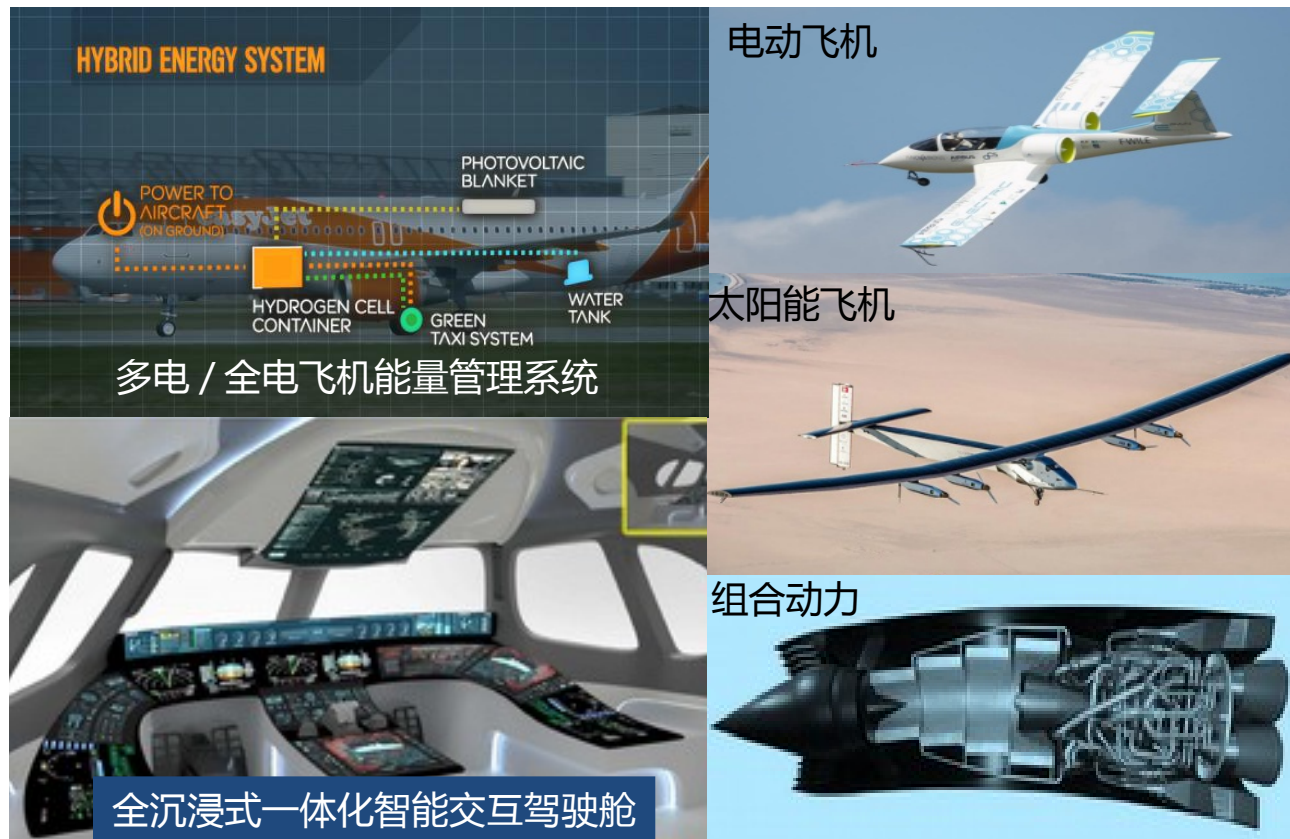


生产方式面临变革
The mode of production is facing change



航空碳排放形势严峻

Aviation carbon emissions situation is grim



航空碳排放当前占全球人为碳排放 2% 左右，2050 年或将增至 3%。

Aviation carbon emissions currently account for about 2% of global anthropogenic carbon emissions, or will increase to 3% in 2050.

世界能源危机不断加剧，诸如汽车等油耗法规日益严苛，能源革命推动能源系统深刻变革

新能源、新构型动力

New energy, new power configuration

电动飞机发展将受到关注

The development of electric aircraft will be concerned

成本
↓ 40%-
70%



噪音
↓ 80%

空中客车公司不仅成功首飞了 E-Fan 电动试验飞机，还与西门子合作测试混合动力及纯电动飞机

Airbus Company not only flew the E-Fan electric test aircraft successfully, also worked with SIEMENS to test hybrid and pure electric aircraft

减排
↓ 80%

空客旗下微型电动飞机
CityAirbus 将在 2018 年首飞



波音公司和 JetBlue 航空公司共同投的美国 Zunum 航空电动支线飞机公司

Boeing and JetBlue Airlines jointly invest in Zunum electric regional aircraft company.

目前正在研制 10 ~ 50 座、航程约为 1120km 的短程商务支线飞机，计划在 2020 年前完成 10 ~ 19 座电动或混合动力支线飞机生产



2016 年 6 月，NASA 宣布启动 X-57 纯电动飞机项目，X-57 外形接近赛斯纳飞机

In June 2016, NASA announced the launch of X-57 pure electric aircraft project, X-57 is close to the Cessna aircraft

NASA 正在研究用燃料电池而不是蓄电池提供电力，飞机主要用于小型通用航空和通勤班机

国内外主要取证的电动飞机

The main domestic and foreign electric aircraft which obtain the certificate



Antares 20E是德国兰格公司于2009年设计制造的一款电动滑翔机，采用2组SAFT VL41M锂离子电池驱动。目前已通过LSA认证，已进入量产阶段。



Taurus Electro G2是由Pipistel公司研制且唯一实现量产的双座的电动滑翔机，2009年研制成功。Taurus Electro G2采用了先进的航空电子设备及管理系统的管理系统，其电机可以产生40kw的功率。目前Taurus Electro G2已通过LSA认证，已进入量产阶段。



Arcus E是由德国Schempp-Hirth公司于2010年研制生产的一款高性能双座滑翔机。其翼展达到了20米，机长8.73米，展弦比为25.7，最大速度可以达到280km/h。目前已通过LSA认证，进入量产阶段。



RX1E 锐翔双座电动轻型飞机是中国首架拥有自主知识产权电动飞机。该机采用全复合材料机体结构，最大巡航速度可达150公里每小时，每充1.5个小时的电，可飞行40分钟。目前已通过中国民航适航认证

我国需要在电动飞机领域与世界同步

China needs to synchronize with the world in the field of electric aircraft



西锐 SR20，4座，2016
年全球交付 35 架

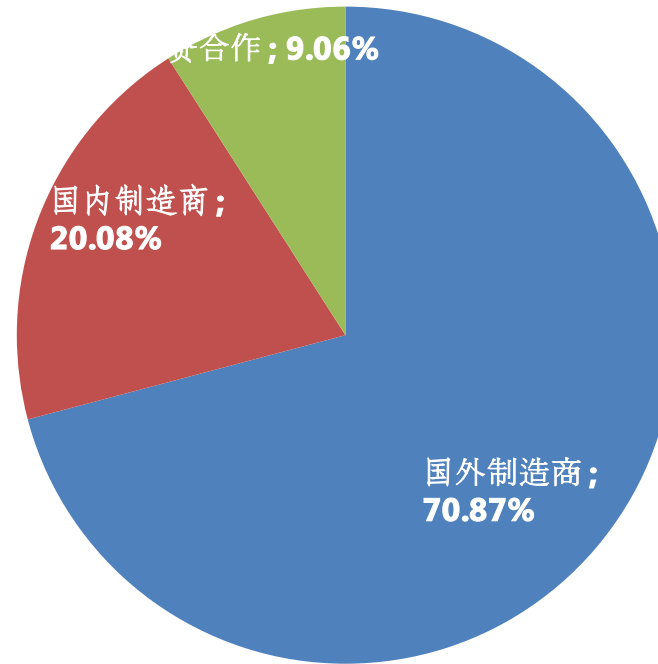


西锐 SR22T，4
座，2016 年全球交付
140 架



运 5 系列飞机，14
座，2016 年中国市场交付
5 架，拥有量约 200 架

2016 年在册通用航空器制造商情况
The manufacturers of registered general aircraft
in 2016



中国市场的主要国外制造商产品，其全球交付也领先
The main foreign manufacturers' products in the Chinese
market are also ahead of the global delivery



塞斯纳 CE-172S，4座，
2016 年全球交付 100 架



钻石 DA40，4
座，2016 年全球交付



罗宾逊 R44 雷鸟轻型多用途
直升机，1 吨级，2016 年
全球销售 152 架

电动无人机发展前景巨大

The future of electric unmanned aerial vehicle is huge

150 亿

220 万

无人机的发展甚至正在倒逼管理制度改革

预计到 2020 年，我国无人机产业规模将超过 600 亿元



植保



物流



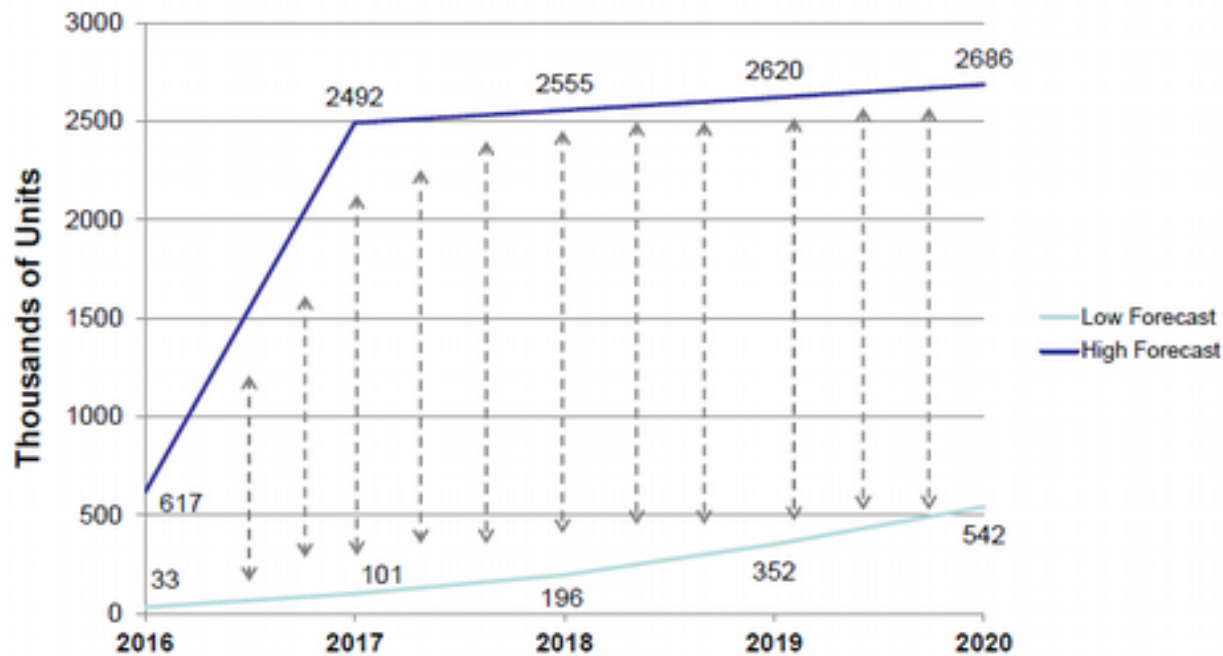
航拍



应急救援

Uber 推出
短距飞行服
务计划
空客推出硅
谷专用飞的
Vahana

FAA 预计的美国非航模类小型无人机市场情况



+VR
增强功能

空中的士
载人短距飞行



新技术
无线充电
智能芯片



最大的挑战是电池技术

The biggest challenge is battery technology is hard to break through

性能指标	锰酸锂 (LMO)	磷酸铁锂 (LFP)	三元材料 (NCM)
安全性	好	很好	较好
寿命	中	很好	较好
能量密度	中	中	较好
功率密度	中	较差	很好
成本	5-6万元/吨	15-18万元/吨	20万元/吨
其他问题	高温循环性能差	批次稳定性差、专利权纠纷问题	高倍率性能差

钴酸锂
循环性能太差

钛酸锂
能量密度太低

- 电池能量密度还较低。喷气飞机使用的航空煤油，每千克的能量密度是常见的动力电池 18650 电池的 138 倍。当前 18650 电池能量密度是 245wh/kg，未来在特斯拉 model 3 上使用的 20700 电池要把能量密度做到 300 甚至 400wh/kg 以上。
- 锂电池的技术进步较为缓慢。现在电池能量密度，至少需要再提升 50% 到一倍，这可能需要是 20 年。

国家下决心推动电池技术进步

The government is determined to promote battery technology progress



围绕安全技术发展新一代高性能动力电池

- 科技部：到 2020 年，动力电池单位能量密度提高 1 倍，制造成本降低至 1 元以下，安全性挑战大幅提升；
- 围绕 300 瓦时以上高比能量锂离子电池的安全技术体系是下一代高性能动力电池的核心技术。



大力发展燃料电池技术

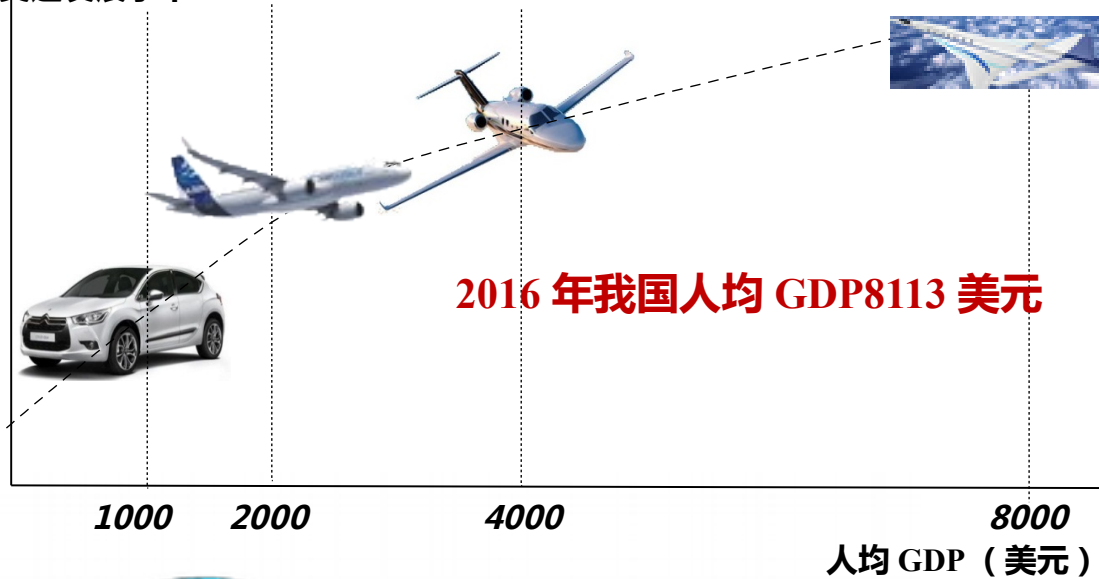
- 《新能源汽车推广应用财政支持政策（2016-2020）》规定到 2020 年，燃料电池车补贴为 20-50 万 / 辆且不退坡；
- 2016 年燃料电池产品验证进入到部分城市试点阶段，行业发展正在提速；
- 电池质子交换膜与固体氧化物燃料电池、超低铂或无铂成为产业研发与应用的重点。

- 工信部推动出台《汽车动力电池发展的指导意见》，明确发展汽车动力电池的发展目标、重点任务和保障措施，加快动力电池创新中心建设，面向行业共性需求，通过协同技术、装备、人才、资金等各类资源，实施锂电升级工程，加快动力电池革命性突破。

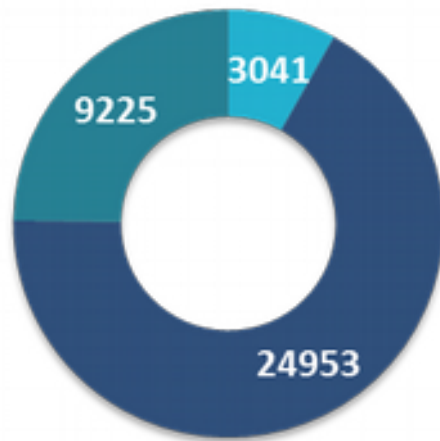
中国航空工业发展空间巨大 The future of China aviation industry is huge

- 波音预测——未来 20 年，中国将以 6.6% 的年均增长率增长，到 2033 年将超过北美成为全球最大民用航空市场。
- 当人均 GDP 超过 4000 美元的时候，通用航空将进入快速发展通道；
- 当人均 GDP 超过 8000 美元的时候，公务及私人飞行将占到通用航空业的 60% 以上。

交通发展水平



中国在未来20年需要6330架新飞机，价值9500亿美元



支线客机 (20~100seat)	8.2%
窄体客机 (100~230seat)	67.0%
宽体客机 (> 230seat)	24.8%

通用航空将成为我国经济新的增长点

General aviation will become a new growth point of China's economy



到 2020 年:

- 建成 500 个以上的通用机场
- 通用航空器达到 5000 架以上
- 年飞行量 200 万小时
- 通用航空业经济规模超过 1 万亿元



感谢聆听！

18801136122@12
6.com