

投资评级：推荐（首次）

报告日期：2019年12月09日

市场数据

目前股价	20.29
总市值（亿元）	456.49
流通市值（亿元）	395.19
总股本（万股）	224,984
流通股本（万股）	194,773
12个月最高/最低	28.23/19.15

分析师

分析师：沈繁呈 S1070518080001

☎ 010-88366060-8757

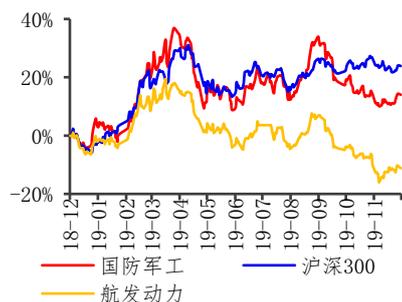
✉ shenfancheng@cgws.com

联系人（研究助理）：胡浩淼

S1070118050060

☎ 0755-83516207

✉ huhaomiao@cgws.com

股价表现


数据来源：贝格数据

相关报告

工业之花历经百年沉淀，世界航空发动机寡头垄断

——航发动力（600893）公司深度报告（国际篇）

盈利预测

	2019E	2020E	2021E
营业收入	25073	27892	31567
(+/-%)	8.5%	11.2%	13.2%
净利润	1221	1434	1715
(+/-%)	14.8%	17.4%	19.6%
摊薄 EPS	0.54	0.64	0.76
PE	38	32	27

资料来源：长城证券研究所

核心观点

- 民用市场寡头垄断，军用市场“五常”争霸：**航空发动机作为一种高度复杂和精密的热力机械，其制造水平是一个国家综合实力的重要体现。世界上最大的航空发动机公司为通用、普惠、罗罗与赛峰，有且只有他们能同时独立研制军用与民用航空发动机。另外，这些公司还通过与其他发动机公司联合或相互之间联合，整合资源和技术优势加快市场反应速度，占领市场份额，其中最主要的合资公司有 CFMI、IAE 与 EA。上述七家企业几乎控制了民用航空发动机全流程环节，形成全球垄断格局，其他国家只能参与配套环节。军用方面除美英法外，还有中、俄可以独立研发制造，但是民用发动机技术与世界先进水平还有一定差距。
- 航空发动机盈利能力强，通用电气优势明显：**从通用、普惠、罗罗与赛峰公司 2013 年至 2017 年财务报告中可以看出：**产能方面**，民用航发比军用航发产业集中度更高，主要厂商为 GE 与赛峰合资公司 CFMI；**营收方面**，世界级别的发动机公司多为千亿元规模，由于民用发动机的领先优势，GE 航空的营业收入约为罗罗与普惠的总和，在营收规模上有绝对的优势。**利润方面**，2013-2017 年实现持续利润增长的只有 GE，民用航发为各发动机公司创造了更多的利润。**利润率方面**，民用发动机因为产量大成本低，以生产民用发动机为主的公司利润率普遍高于军用发动机为主的公司；**经营方向**，国际巨头越来越聚焦航空主业，多元化发展趋势下降。
- 航空发动机市场空间巨大，民用达万亿市场：****民用方面**，未来二十年预计将有超过 42702 架新机交付，价值近 6 万亿美元，按照发动机价值占民航飞机 25% 比例计算，预计未来全球 20 年民用航空发动机市场需求价值可达 1.5 万亿美元。**军用方面**，如果按照 2014-2018 年均增长数量 570 架估算，未来二十年全球将约有 11400 架军机需求，按架均约 8000 万美元计算，总价值约 9120 亿美元。以发动机占整机成本 25% 计算航空发动机需求价值，未来二十年全球军用航空发动机需求可达 2280 亿美元。
- 投资建议：**预计公司 2019-2021 年营业收入分别为 250.73、278.92 和 315.67

亿元，实现净利润分别为 12.21、14.34 和 17.15 亿元，EPS 分别为 0.54、0.64 和 0.77 元，市盈率分别为 38X、32X 和 27X，首次覆盖，给予“推荐”的投资评级。

- **风险提示：**新型号发动机研发不及预期，下游战斗机需求不及预期。

目录

1. 航空发动机发展历程.....	6
1.1 活塞式发动机时代（1903~1945）.....	6
1.2 喷气式发动机时代（1939~至今）.....	7
1.3 航空发动机产业呈寡头垄断格局.....	11
2. 海外发动机制造商经营情况对比.....	12
2.1 产能交付对比：民用航发比军用航发产业集中度更高.....	12
2.2 营业收入对比：发动机公司多为千亿级规模.....	14
2.3 经营利润对比：民用航发创造更多利润.....	15
2.4 利润率对比：GE 航空利润率远高于其他三家.....	15
2.5 收入占比对比：罗·罗、赛峰集团更为聚焦航空主业.....	16
3. 海外航空发动机制造商主要产品特点.....	17
3.1 GE 航空：拥有广泛发动机谱系和最畅销机型.....	17
3.2 罗·罗：公司 80% 订单为遑达系列.....	19
3.3 普·惠：垄断美国军用航发市场.....	21
3.4 赛峰：依靠合资产品成为主要发动机制造商.....	22
3.5 俄罗斯联合制造：整合重组提升产品竞争力.....	23
4. 中外航空发动机市场发展现状对比.....	25
4.1 主要民用客机机型市场份额对比分析.....	25
4.2 世界军用与民用航空发动机市场及未来需求预测.....	28
5. 盈利预测与估值水平.....	30
5.1 相对估值.....	30
5.2 盈利预测.....	31
5.3 投资建议.....	33
6. 风险提示.....	34
附：盈利预测表.....	34

图表目录

图 1: 活塞式发动机构造	6
图 2: 莱特兄弟“飞行者一号”发动机示意图	6
图 3: 普·惠 R-1340 黄蜂	6
图 4: 早期的梅林 3 型液冷活塞式发动机	6
图 5: 涡喷发动机示意图	7
图 6: 加力式涡喷发动机示意图	7
图 7: 涡扇发动机构造	8
图 8: 民用涡扇发动机	8
图 9: 加力涡扇发动机	8
图 10: 民用高涵道比涡轮风扇发动机基本结构示意图	8
图 11: 涡轮螺旋桨发动机基本结构示意图	9
图 12: 涡轮轴发动机简图	9
图 13: GE 航空公司发展历程	11
图 14: 罗·罗公司发展历程	11
图 15: 普·惠集团发展历程	12
图 16: GE 航空公司营业收入与增速 (2013-2017 年)	14
图 17: 罗·罗航空营业收入与增速 (2013-2017 年)	14
图 18: 普·惠营业收入与增速 (2013-2017 年)	14
图 19: 赛峰集团航空部营业收入与增速 (2013-2017 年)	14
图 20: GE 航空公司经营利润与增速 (2013-2017 年)	15
图 21: 罗·罗航空经营利润与增速 (2013-2017 年)	15
图 22: 普·惠公司经营利润与增速 (2013-2017 年)	15
图 23: 赛峰航空部经营利润与增速 (2013-2017 年)	15
图 24: GE 航空公司经营利润率 (2013-2017 年)	16
图 25: 罗·罗经营利润率 (2013-2017 年)	16
图 26: 普·惠公司经营利润率 (2013-2017 年)	16
图 27: 赛峰集团航空部经营利润率 (2013-2017 年)	16
图 28: GE 航空业务占 GE 总营收份额 (2017 年)	16
图 29: 罗·罗航空业务占公司总营收份额 (2017 年)	16
图 30: 普·惠业务占 UTC 总营收份额 (2017 年)	17
图 31: 赛峰航空部门占集团总营收份额 (2017 年)	17
图 32: F414 涡扇发动机	18
图 33: T700 涡轴发动机	18
图 34: CFM56 发动机	19
图 35: LEAP 发动机	19
图 36: EJ200 发动机	20
图 37: AE3007 发动机	20
图 38: 遑达 XWB 发动机图片	20
图 39: 遑达 7000 发动机图片	20
图 40: F135 发动机图片	21
图 41: F119 发动机图片	21
图 42: PW1000G 发动机图片	22

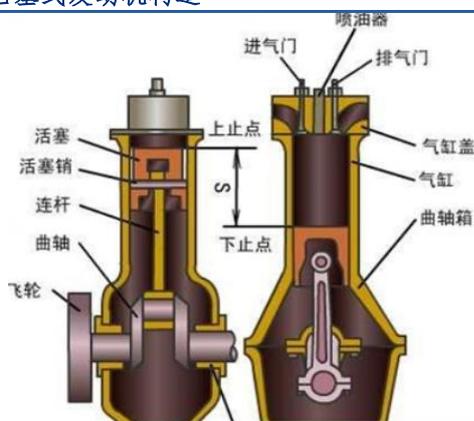
图 43:	PT6T 发动机图片	22
图 44:	M88 发动机图片	23
图 45:	Silvercrest 发动机图片	23
图 46:	空客 A330 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)	25
图 47:	波音 767 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)	25
图 48:	空客 A380 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)	26
图 49:	A320 系列发动机市场份额% (2013-2017 年)	26
图 50:	波音 787 发动机市场份额% (2013-2017 年)	27
图 51:	2017 年商用窄体客机引擎制造商市场份额	27
图 52:	2017 年商用宽体客机引擎制造商市场份额	27
图 53:	2017 年商用喷气飞机引擎制造商市场份额	27
图 54:	2017 年商用支线喷气飞机引擎制造商市场份额	27
图 55:	2018 年全球现役飞机种类占比	28
图 56:	2014-2018 年全球军机数量 (单位: 架)	28
图 57:	未来十年各类型发动机需求状况	29
图 58:	航发动力总市值与占主机厂总市值的比例对比	30
图 59:	各主机厂过去两年市销率 (2018-1-1 至 2019-11-25)	31
表 1:	航空发动机发展历程	10
表 2:	民用航空发动机制造商排名	13
表 3:	主要军用机型所使用的航空发动机	13
表 4:	GE 航空生产的主要军用发动机型号	17
表 5:	GE 航空生产的主要民用发动机型号	18
表 6:	罗罗公司生产的主要军用发动机型号	19
表 7:	罗·罗公司生产的主要民用发动机型号	20
表 8:	普·惠公司生产的主要军用发动机型号	21
表 9:	普·惠公司生产的主要发动机型号	22
表 10:	普·惠公司生产的主要军用发动机型号	23
表 11:	赛峰飞机发动机公司生产的主要发动机型号	23
表 12:	俄罗斯联合制造公司生产的主要军用发动机型号	24
表 13:	俄罗斯联合制造公司生产的主要民用发动机型号	24
表 14:	相关上市公司估值比较(2019 年 11 月 25 日)	30
表 15:	航发动力 2020 年总市值预测 (2019 年 11 月 25 日)	31
表 16:	收入预测明细 (单位: 万元)	32
表 17:	航发动力盈利预测结果	33

1. 航空发动机发展历程

1.1 活塞式发动机时代（1903~1945）

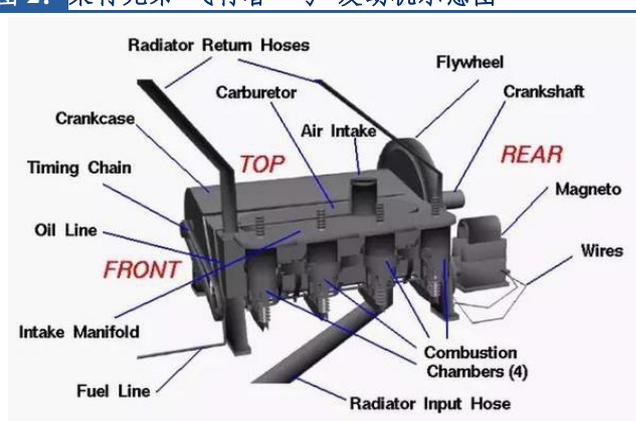
活塞发动机首次应用于飞行器并成功飞行：1903年，莱特兄弟把一台改装过的4缸、水平直列式水冷发动机使用到“飞行者一号”飞机上进行飞行试验，发动机的功率仅为8.95kW，重量却有81kg，功重比为0.11kW/daN。这次留空时间12s、飞行距离为36.6m的短暂飞行，是人类历史上第一次有动力、载人、持续、稳定、可操作的重于空气的飞行器的成功飞行。两次世界大战推动活塞式发动机迅速发展，并在二战结束前后达到了技术的顶峰。发动机功率从近10kW提高到2500kW左右，功率重量比从0.11kW/daN提高到1.5kW/daN，飞行高度达15000m，飞行速度从16km/h提高到近800km/h。

图 1：活塞式发动机构造



资料来源：互联网，长城证券研究所

图 2：莱特兄弟“飞行者一号”发动机示意图



资料来源：互联网，长城证券研究所

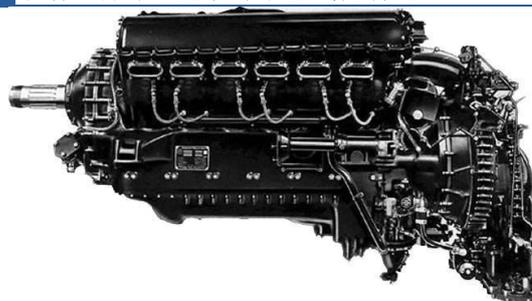
20世纪30~40年代，活塞式发动机迎来全盛时期：这个时期活塞式发动机与螺旋桨构成了所有战斗机、轰炸机、运输机和侦察机的动力装置。著名的活塞式发动机有：英国的梅林V型12缸液冷式发动机，功率1120kW，用于“飓风”、“喷火”和“野马”战斗机；美国普拉特·惠特尼公司的“黄蜂”系列星形气冷发动机，气缸7~28个，功率970~2500kW。然而带螺旋桨的活塞式发动机（800km/h以下）限制了飞行速度的提高。由于发动机功率与飞行速度的三次方成正比，速度提高，发动机功率急剧增大，而飞机难以承受通过增加汽缸数目来增大功率所带来的重量负荷。第二次世界大战之后，活塞式发动机逐渐失去了航空领域的霸主地位。

图 3：普·惠 R-1340 黄蜂



资料来源：互联网，长城证券研究所

图 4：早期的梅林 3 型液冷活塞式发动机

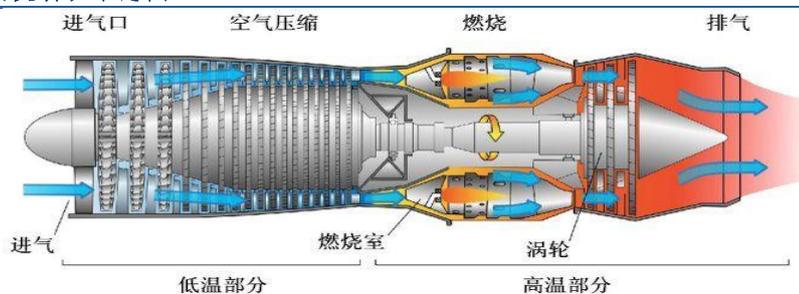


资料来源：互联网，长城证券研究所

1.2 喷气式发动机时代（1939~至今）

喷气发动机面世：1913年，无压气机式空气喷气发动机面世。喷气式发动机是一种直接反作用推进装置，空气和燃料经增压燃烧后以高速喷出而直接产生反作用推力。由于喷气发动机没有了限制飞行速度的螺旋桨，而且单位时间流入发动机的空气流量比活塞式发动机大得多，从而能产生很大的推力，使飞机的飞行速度得到极大的提高。1913年，法国工程师雷恩·罗兰获得第一个喷气发动机专利，属于无压气机式空气喷气发动机，与后来的冲压发动机基本相同。压气机有离心式、轴流式、组合式等多种，由后面的燃气涡轮带动，所以这类发动机又称为涡喷发动机。**1939年，第一架装有涡喷发动机的飞机成功首飞。**1937年，惠特尔研制出世界上第一台离心式涡喷发动机，试验达到推力 200daN；1938年，奥海因试验了采用轴-离心组合式压气机的 HeS3 涡喷发动机，推力 400daN，推力重力比 1.12；1939年，装在德国亨克尔公司的 He—178 飞机上成功首飞，成为世界上第一架试飞成功的涡喷发动机。

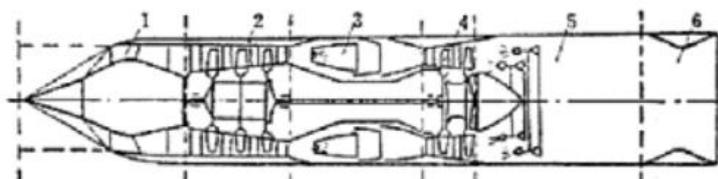
图 5：涡喷发动机示意图



资料来源：中国科普博览网，长城证券研究所

涡轮喷气发动机战后迅速发展：20世纪50年代，加力式涡喷发动机应运而生。二战中涡喷发动机和飞机尚处于试验阶段，并没有发挥很大作用，直到战后特别是20世纪50年代开始迅速发展。战后第一批装备部队使用的喷气式战斗机是1944年美国制造的F-80和1946年苏联制造的米格-9。飞机速度达到声速以后，为了突破“声障”，在涡喷发动机上加装了加力燃烧室，它可以在短时间内提高推力使战斗机继续向高空高速发展。1958年美国推出F-104战斗机，最大飞行马赫数2.2，使用升限17.68km。同时出现动力为J79单转子加力式涡喷发动机，最大推力7020daN，推重比4.63。涡喷发动机在军用战斗机上广泛应用的同时，也被轰炸机、运输机、旅客机和侦察机等相继应用。随后在20世纪50~60年代研制出了加力式涡喷发动机，其性能参数水平为：涡轮前燃气温度950~1100℃，推重比4.5~5.5，不加力耗油率0.9~1.0kg/(daN·h)，加力耗油率2.0kg/(daN·h)左右。加力式涡喷发动机的结构不复杂且增加的结构重量不多，却能高效地提高了发动机的推重比。

图 6：加力式涡喷发动机示意图

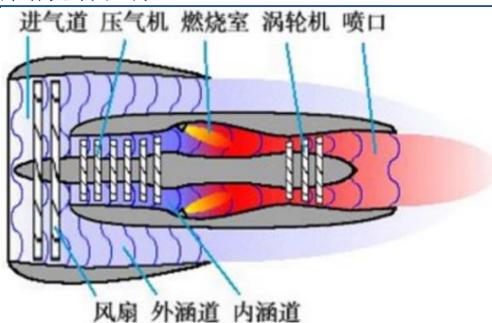


1-超声速进气道 2-压气机 3-燃烧室 4-涡轮 5-加力燃烧室 6-尾喷管

资料来源：中国科普博览网，长城证券研究所

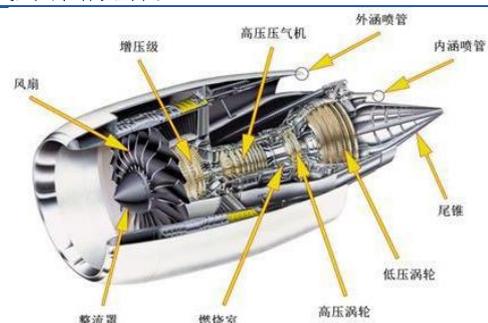
随后发展出的涡扇发动机，推重比高、油耗率低、机动性强，逐渐取代涡轮喷气发动机。涡扇发动机与涡喷发动机的区别在于风扇，风扇出口气流分成两股，通过内外两个环形涵道流过发动机。外涵空气经过涵道直接排出，由于涡扇发动机总空气流量大，排气速度低，所以与涡喷发动机相比，推力大，推进效率高，油耗率低。涡扇发动机实质上仍属于直接反作用式涡喷发动机。**涡扇发动机先发展民用后发展军用**：世界上第一台运转的涡扇发动机是德国戴姆勒-奔驰于 1943 年 4 月研制的 DB670。世界上第一种批量生产的涡扇发动机是英国 1959 年定型的康维，用于 VC-10、DC-8 和波音 707 客机，油耗率比同时期的涡喷发动机低 10%~20%。此后，民用发动机主要在在高涵道比方向发展，20 世纪 70 年代第一代推力在 20000daN 以上的高涵道比（4~6）涡扇发动机投入使用，开创了大型宽体客机的新时代。后来，又发展出推力小于 20000daN 的不同推力级的高涵道比涡扇发动机，广泛用于各种干线和支线客机。

图 7：涡扇发动机构造



资料来源：百度百科，长城证券研究所

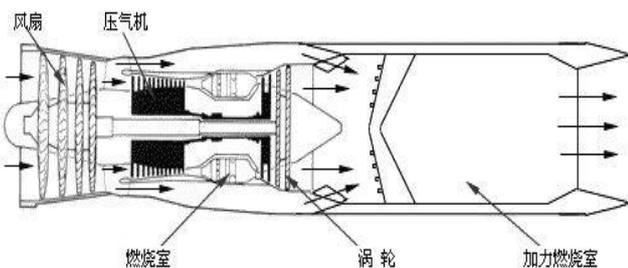
图 8：民用涡扇发动机



资料来源：百度百科，长城证券研究所

军用主要为低涵道比加力涡扇发动机，按照欧美的“五代”划分方法：**第一代**航空发动机出现在 20 世纪 50 年代，以英国的康维发动机、美国的 JT3D 发动机为代表，推重比在 2 左右。**第二代**航空发动机出现在 20 世纪 60 年代，以英国的斯贝 MK202 和美国的 TF30 发动机为代表，推重比在 5 左右。**第三代**航空发动机出现在 20 世纪 70~80 年代，以美国的 F100、F110、F404，欧洲的 RB199、M88-3，苏联的 RD-33 和 AL-31F 发动机为代表，推重比在 8 左右。其中 F100 装备了 F-15，F110 装备了 F-16，F404 装备了 F-18，RB199 装备了“狂风”，RD-33 装备了米格-29，AL-31F 装备了苏-27。**第四代**航空发动机出现在 20 世纪 90 年代，以美国的 F119 和欧洲的 EJ200 发动机为代表，推重比在 10 以上。其中 F119 装备了 F-22，EJ200 装备了“台风”。**第五代**航空发动机出现在 21 世纪初，以美国的 F135 发动机和英美联合研制的 F136 发动机为代表，推重比为 12~13。其中 F135 发动机装备了 F-35。2010 年以后，美国已经开展**第六代**航空发动机的研发，预计推重比将达到 20 以上，目前已取得了阶段性成果，而**第七代**航空发动机也已经开始预研。

图 9：加力涡扇发动机



资料来源：百度百科，长城证券研究所

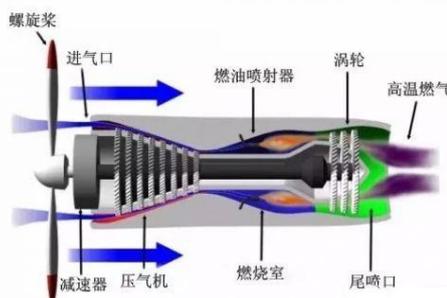
图 10：民用高涵道比涡轮风扇发动机基本结构示意图



资料来源：百度百科，长城证券研究所

涡轮螺旋桨发动机和涡轮轴发动机派生发展：在涡轮喷气发动机蓬勃发展的过程中，驱动飞机螺旋桨和直升机旋翼的动力也实现了涡轮化，派生出两种新型航空燃气涡轮发动机——涡轮螺旋桨发动机和涡轮轴发动机。**涡桨发动机相较于涡喷和涡扇发动机，有耗油率低、经济性好、起飞推力大等特点。**在第二次世界大战中，英国开始研制本国第一台涡桨发动机罗·罗 RB.50 湍达，同时美国、法国、苏联等国也开始发展这项技术。目前，涡桨发动机在中小型运输机和通用飞机上仍有广泛用途。其中加拿大普·惠公司的 PT6A 发动机是典型代表，功率范围为 350~1100kW。40 年来，这个发动机系列已发展出 30 多个改型，用于 144 个国家的近百种飞机，共生产 30000 多台。90 年代英国在 T56 和 T406 的基础上研制出新一代高速支线飞机用 AE2100，功率范围为 2983~5966kW，其起飞耗油率很低，为 0.249kg/(kW·h)。

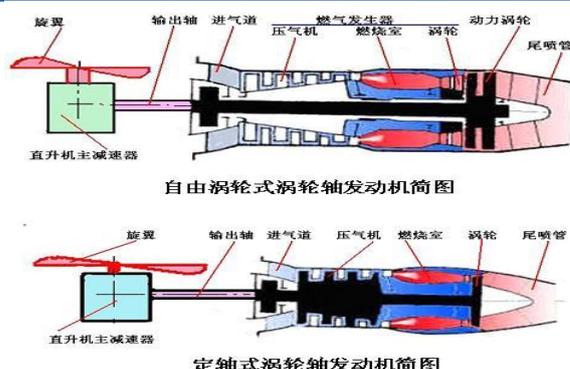
图 11：涡轮螺旋桨发动机基本结构示意图



资料来源：中国航空报，长城证券研究所

涡轮轴发动机是涡轮发动机的一种，利用燃烧室产生的气流带动自由涡轮输出轴功率，而不是喷气推力。结构上类似于涡轮螺旋桨发动机，主要区别在于涡轮螺旋桨发动机传动系统的主减速器是集成在发动机上的，而对于涡轮轴发动机，则是分离的。涡轮轴发动机多用于直升机、坦克、水翼船等，也有摩托车制造商将涡轮轴发动机安装在摩托车上作为发动机。**第一代**涡轮轴发动机在 20 世纪 50 年代设计，透博梅卡公司研制的功率为 405kW 的阿都斯特 II 涡轮轴发动机成功用在“云雀”2 直升机上。**第二代**涡轮轴发动机在 20 世纪 60 年代设计，典型代表为 T64-GE-6 和“土地神”(Gnome)。**第三代**涡轮轴发动机是 20 世纪 70 年代设计，80 年代投产，主要代表机型有马基拉、T700-GE-701A 和 TV3-117VM，装备 AS322“超美洲豹”、UH-60A、AH-64A、米-24 和卡-52。**第四代**涡轮轴发动机是 20 世纪 80 年代末 90 年代初开始研制的新一代发动机，代表机型有英、法联合研制的 RTM322、美国的 T800-LHT-800、德法英联合研制的 MTR390 和俄罗斯的 TVD1500，用于 NH-90、EH-101、WAH-64、RAH-66“科曼奇”、PAH-2/HAP/HAC“虎”和卡-52。

图 12：涡轮轴发动机简图



资料来源：中国航空学会，长城证券研究所

涡轮轴发动机在 50 年代初期出现之后逐渐代替了直升机的活塞式发动机。目前，在 200kW 以上的动力装置中，涡轮轴发动机已经占据了统治地位。在较小功率的动力装置中，仍有少数使用活塞式发动机。涡轮轴发动机作为直升机的动力装置，与活塞式发动机相比，主要的优点是重量轻，体积小。例如，同样为功率 600kW 左右的涡轮轴发动机的重量还不到活塞式发动机的三分之一。其次，涡轮轴发动机没有往复运动的机件，产生的振动和噪音较少。但是，涡轮轴发动机的单位燃油消耗率较高。以小型的发动机为例，涡轮轴发动机与活塞式发动机之间相差约 30%。而且在制造成本方面，小型涡轮轴发动机比较昂贵，因而在民用小型航空装备领域，竞争力并没有比活塞式发动机高。

概括起来，航空发动机的发展主要分为两个阶段：前 40 年（1903~1945）为活塞式发动机的统治时期。后 80 年（1939~至今），航空燃气涡轮发动机取代了活塞发动机，开创了喷气式发动机时代，先后发展出了直接产生推力的涡喷发动机和涡扇发动机，并派生发展出了输出轴功率的涡轮螺旋桨发动机和涡轮轴发动机。

表 1：航空发动机发展历程

时间	活塞发动机	涡喷发动机	涡扇发动机	涡桨发动机	涡轴发动机
20 世纪初	1903 年首飞，一战期间的绝大多数战机均为活塞式发动机				
20 世纪 20 年代	开始在大型轰炸机、运输机和对地攻击机上取代液冷发动机。				
20 世纪 30 年代	双排气冷星型发动机研制成功，此时飞行速度已超过 500km/h。	1939 年第一架喷气式飞机试飞成功，开创了喷气推进新时代和航空事业新纪元。		首次提出涡桨发动机的概念并展开研究	
二战期间	继续向大功率方向发展，主要用于一些大型轰炸机和运输机	1943 年 4 月罗·罗公司推出的英国的第一种实用涡轮喷气发动机威兰德。	世界上第一台运转的涡轮风扇发动机开始实验测试，但未能获得进一步发展	各国开始研制涡桨发动机并得到迅速发展。	
二战后到 50 年代	活塞式发动机已经相当成熟，发展达到巅峰，逐渐退出主要航空领域，	加力燃烧室的采用使发动机在短时间内能够大幅度提高推力，	1959 世界上第一种批量生产的涡扇发动机英国康维定型，耗油率比同时期的涡喷发动机低 10%~20%。	开始应用于民用飞机，1956 年美国研制的涡桨发动机 T56/501 大获成功，	20 世纪 50 年代法国成功研制出世界上第一台涡轴发动机阿都斯特（Artouste）I
20 世纪 60 年代		发展出适用于 M3 一级飞机的 J58 和 R-31 涡喷发动机	英、美在民用涡扇发动机的推重比与同时期的涡喷发动机差不多，但耗油率低	在大型飞机上涡桨发动机逐渐被涡扇发动机代替，	第一代涡轴发动机迅速发展，燃油与控制系统采用机械液压控制系统
70 年代-80 年代		奥林帕斯 593 涡喷发动机定型。从此再没有重要的涡喷发动机问世。	首台加力涡扇发动机研制成功，开创了大型宽体客机的新时代，油耗率大幅下降	油价暴增，经济省油的涡桨发动机再次得到青睐	第二代涡轴发动机投入使用。第三代涡轴发动机面世
90 年代			第二代高涵道比涡扇发动机的推力超过 35000daN		第四代涡轴发动机单位功率得到进一步提高
目前	仍广泛应用于轻型低速飞机和直升机上		普·惠公司正在研制新一代涡扇发动机 PW8000	在支线飞机市场上仍有一席之地	在直升机领域逐步取代活塞式发动机

资料来源：网络公开资料整理,长城证券研究所

1.3 航空发动机产业呈寡头垄断格局

世界上主要航空发动机公司是 GE 航空、普·惠(PW)、罗·罗(RR)、赛峰及俄罗斯联合发动机制造公司等。同时，他们还通过与其他发动机公司联合，整合资源和技术优势，以加快反应进度，占领市场份额。

GE 航空：GE 航空是世界上最大的综合性动力和设备制造商，总部位于俄亥俄州辛辛那提，是 GE 的子公司，主要研制商用发动机。在全球范围内，每两秒钟就有一台由 GE 航空提供动力的飞机起飞。1974 年，GE 与法国斯奈克玛达成协议，以 50/50 的股份比例成立 CFMI，共同生产新的中型涡扇发动机——CFM56。起初新项目的销售非常困难，直至 1979 年 3 月，几家公司选择了 CFM56 来更新现有的道格拉斯 DC-8 机队的动力源，CFMI 获得发展机遇。截至 2018 年，CFMI 已经交付了超过 31000 台 CFM56 系列发动机，成为航空史上销量最高的发动机，主要服务于空客和波音的窄体客机。

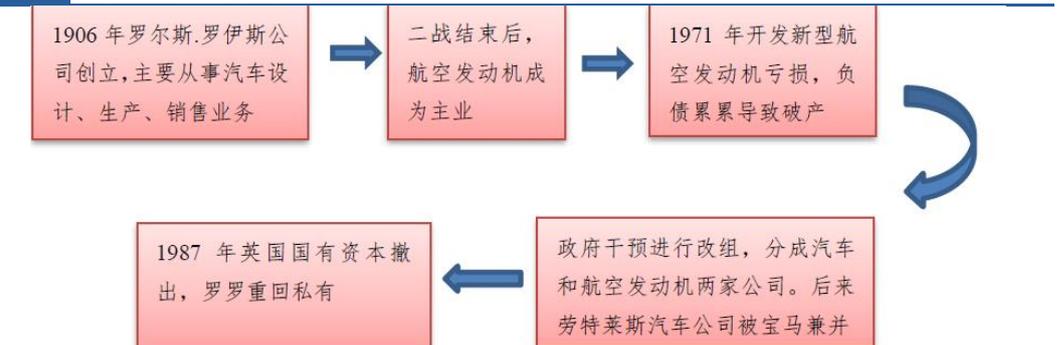
图 13：GE 航空公司发展历程



资料来源：长城证券研究所

罗·罗公司：1906 年，罗·罗公司由亨利·莱斯和查尔斯·劳斯创建的英国汽车与飞机发动机制造公司分离而来。罗·罗公司从 1914 年开始制造飞机发动机，并在 1920 年代末发展成为最主要的业务。1980 年，劳斯莱斯汽车被 Vickers 收购，后被卖给宝马，从此罗·罗公司成为专业从事涡轮发动机的公司。目前罗·罗在世界上市场占有率仅次于 GE，客户群遍布全球 120 个国家，包括 380 多家航空公司和租赁客户、160 家防务客户、4000 家船舶公司包括 70 家海军用户，和超过 5000 家动力和核能客户。遑达系列是罗·罗公司迄今发展的推力最大、性能最好的大涵道比民用涡扇发动机。波音 787、空客 A380、空客 A330 等均使用遑达系列发动机。同时作为大型豪华公务飞机生产商湾流公司的主要发动机提供商，罗·罗占据着全球 1300 架湾流公务机中的大部分发动机市场。

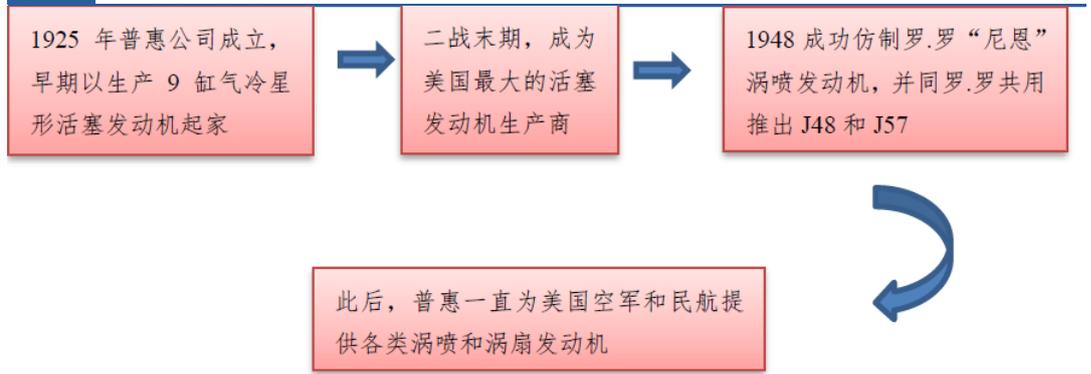
图 14：罗·罗公司发展历程



资料来源：长城证券研究所

普·惠集团：普·惠是联合技术公司（UTC）的子公司，总部位于康涅狄格州东哈特福德。普·惠成立于 1925 年，从活塞式航空发动机起家，30 年代的产品 R-1340 一共生产了 34966 台，二战末期已经成为美国最大的活塞发动机生产商。普·惠生产的发动机以军用为主，包括 F-15、F-16 的标配动力之一 F100；F-22 的发动机 F119；以及目前世界上最领先的 6 吨级中型直升机 AW139 使用的发动机。

图 15：普·惠集团发展历程



资料来源：长城证券研究所

赛峰集团：赛峰集团的航空部门分为赛峰飞机发动机公司和赛峰直升机发动机。赛峰飞机发动机公司（前身为斯奈克玛公司）是一家法国航空发动机制造商。1974 年，斯奈克玛和 GE 成立了一家名为 CFM International 的合资企业，开始长期合作生产 CFM56 系列涡扇发动机。2010 年，斯奈克玛和 GE 以 50/50 的股份成立合资企业 CFM Material。2016 年，斯奈克玛更名为赛峰飞机发动机公司，作为赛峰集团的主要子公司。赛峰直升机发动机，以前称为透博梅卡（Turbomeca），是一家法国直升机低功率和中功率燃气涡轮轴发动机制造商。该公司还生产用于飞机和导弹的燃气涡轮发动机，以及用于陆地、工业和船舶应用的涡轮机。

俄罗斯联合发动机制造公司：俄罗斯联合发动机公司（UEC）产品涵盖军用和民用航空、太空计划、各种生产电能和热能的装置，气体压缩机装置和船载燃气轮机装置，是 Oboronprom 联合工业公司的 100% 控股的子公司。由于飞机制造业面临着即时技术升级，管理系统重组以及产能增加等严格挑战，分散在俄罗斯不同地区的发动机公司在过去十年中未能满足国内的需求。于是 2007 年 12 月联合发动机公司成立，巩固俄罗斯发动机制造业 85% 以上的技术能力。如今，UEC 已经整合了该行业几乎所有的知识和工业资源，通过统一的工程中心，公司能够制造发动机并有竞争力地开发产品。

考虑到数据的可获取性与完整性，我们选取了 GE 航空、罗·罗、普·惠、赛峰四家海外航空发动机制造商进行对比研究。

2. 海外发动机制造商经营情况对比

2.1 产能交付对比：民用航发比军用航发产业集中度更高

民用航发领域：美国的 GE、普·惠和欧洲的罗·罗、赛峰目前是世界上最大的四家民用航空发动机公司，形成四足鼎立的局面，几乎垄断了全球大型民用飞机发动机整机市场。日本的 MHI 三菱重工、KHI 川崎重工、IHI 和韩国的三星科技公司等凭借他们在其他工业领域积累的强大的加工能力和水平，在二级供应商市场占据主导地位。根据 2018

Commercial Engines 数据显示，2017 年民用航空前 6 名公司的交付量占总市场的 100%，其中 CFM 为 GE 与赛峰各占 50% 的合资公司；IAE 由五家公司合资，分别为：美国普惠 32.5%，英国罗罗 32.5%，德国 MTU12%，日本航空发动机 23%；EA 为普惠与 GE 的合资公司。也就是说，世界航空发动机市场，是被 GE、普惠、罗罗与赛峰四家寡头垄断。6 家公司中，CFM 公司的发动机交付量占据市场份额 58%。2018 年的数据显示，CFM 公司的 LEAP 发动机占据 100% 的波音 737Max 的市场份额，以及空客 A320neo 的 67% 的市场份额，为 CFM 公司在全球航空发动机领域的主导地位的根本原因。

表 2：民用航空发动机制造商排名

排名	制造商	2017 年交付量		积存量	
		引擎数量 (台)	市场份额	引擎数量 (台)	市场份额
1	CFM 国际发动机公司	1,714	58%	13,928	53%
2	GE	406	14%	1,634	6%
3	罗·罗公司	390	13%	2,520	10%
4	IAE	278	9%	120	1%
5	普·惠公司	150	5%	2,950	11%
6	Engine Alliance	20	1%	16	0.1%
	其他	-	-	5,096	19%
总计		2,958		26,264	

资料来源：2018 Commercial Engines，长城证券研究所

军用航发领域：与民用发动机不同，军用发动机更注重推动比和高机动性。GE、普·惠、罗·罗和赛峰既是民用航空发动机巨头也是主要的军用发动机制造商。除它们之外，美国霍尼韦尔 (Honeywell)、德国 MTU、意大利 Avio、俄罗斯土星、俄罗斯礼炮等也具有较完整的生产能力，同时还为顶级企业提供大部件和核心机部件，但它们在商用航空发动机的市场上几乎没有竞争力，产品多为防务产品或者小型发动机产品。虽然军用航空发动机不像民用航空发动机被美英法绝对垄断，但目前世界上能够独立研制高性能军用航空发动机的国家也只有美国、俄罗斯、英国、法国、中国等少数几个国家。

表 3：主要军用机型所使用的航空发动机

类别	型号	发动机	生产企业
直升机	AH-64	2 × General Electric T700-GE-701C	GE
	CH-47	2 × Lycoming T55-GA-714A	莱康明
	Mi-8	2 × 克里莫夫 TV3-117	留里卡-土星
	UH-60	2 × General Electric T700-GE-701C	GE
	Bell212	2 × Parker PT6T3B6	普惠
战斗机	F-16	1 × F110-GE-100 或普惠 F-100-PW-229 等	GE
	F-15	2 × F110-GE-129 或 F100-PW-229	GE
	F-18	2 × F404-GE-400	GE
	F-35	1 × F119-PW-100	普惠
	F-22	2 × F119-PW-100	普惠
	SU-27、SU-30	2 × AL-31F	留里卡-土星
	SU-57/T-50	2 × AL-41F1-117S	留里卡-土星
	台风	2 × 欧洲喷气涡轮公司 EJ200	罗·罗等
	阵风	2 × M88-2	斯奈克玛

运输机	C-130	4×T56-A-15	艾里逊
	C-17	4×F117-PW-100	普惠
	IL-76	4×D-301M	留里卡-土星
	C-160	2×Tyne Rty.20 Mk 22	罗·罗
	King Air	2×PT6A-42	普惠

资料来源：2018 Commercial Engines, 长城证券研究所

2.2 营业收入对比：发动机公司多为千亿级规模

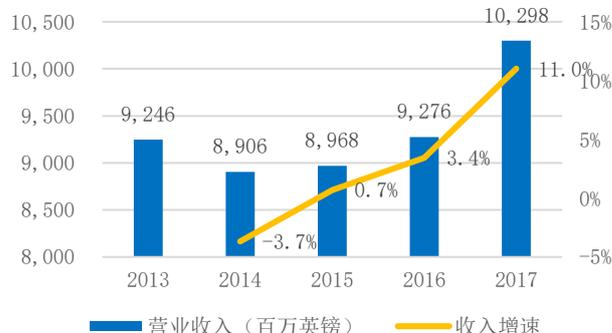
2017年，GE航空营业收入为273.75亿美元，同比增加4.2%；罗·罗营业收入约为103.98亿英镑，约为130亿美元左右，同比增加11.0%；普·惠营业收入为161.60亿美元，同比增加8.5%；赛峰航空部门营业收入为97.41亿欧元，约为110亿美元左右，同比增加3.7%。其中GE航空的营业收入约为罗·与普·惠的总和，在营收规模上有绝对的优势，是目前全球规模最大的航空发动机制造商。从图中可以看出，2013年至2017年间，GE航空和赛峰集团航空部门的营业收入呈逐年缓慢上涨趋势，其中两家合资企业CFMI公司的产品CFM56和LEAP发动机占据了赛峰集团航空部门56%的收入。罗·罗与普·惠的营业收入在2015年-2017年间出现了幅度较大的增长。其中普·惠公司的收入增长主要因为商用发动机维修市场增加以及军用发动机订单增加。罗·罗营业收入在2017年度的大幅增长是由于宽体发动机交付量创新纪录，空客A350客机数量增加使得遑达XWB-84发动机销量也随之增长。

图 16: GE 航空公司营业收入与增速 (2013-2017 年)



资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 17: 罗·罗航空营业收入与增速 (2013-2017 年)



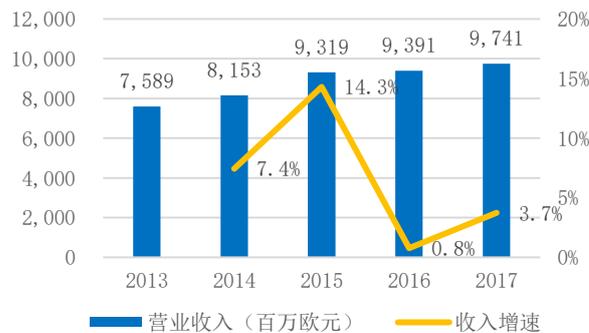
资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 18: 普·惠营业收入与增速 (2013-2017 年)



资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 19: 赛峰集团航空部营业收入与增速 (2013-2017 年)

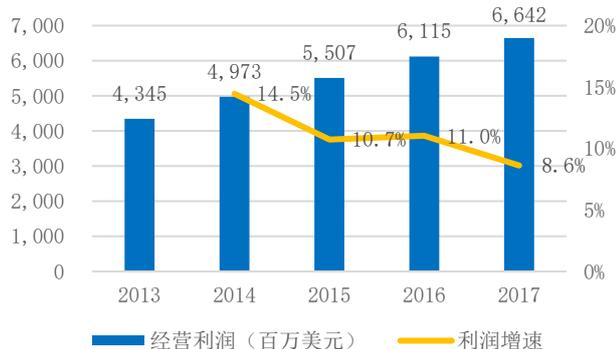


资料来源：公司年报，长城证券研究所

2.3 经营利润对比：民用航发创造更多利润

2017 年，GE 航空净利润为 66.42 亿美元，同比增加 8.6%；罗·罗净利润为 8.94 亿英镑，约为 12 亿美元左右，同比增加 19.0%；普·惠净利润为 14.60 亿美元，同比减少 5.5%；赛峰航空部门净利润 16.89 亿欧元，约为 20 亿美元左右，同比减少 5.6%。可以看出，13-17 年之间，持续利润增长的只有 GE 航空。赛峰集团航空部门的净利润也趋于稳定。罗·罗的净利润在 2016 年度有较大幅度的下跌，主要由于行业毛利率整体下降，行政管理、研发等成本上升，战斗机和运输机军用航空发动机利润有所下滑。普·惠在 2017 年营业收入大幅增长的情况下利润下降，这是由于发动机成本增长过快所致。

图 20：GE 航空公司经营利润与增速（2013-2017 年）



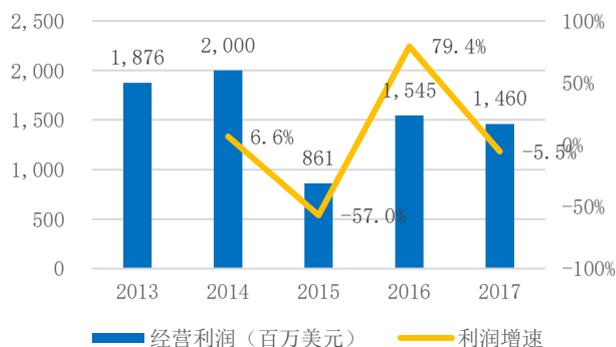
资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 21：罗·罗航空经营利润与增速（2013-2017 年）



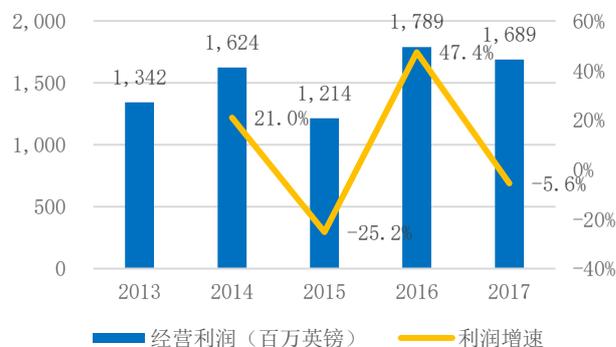
资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 22：普·惠公司经营利润与增速（2013-2017 年）



资料来源：公司年报，长城证券研究所

图 23：赛峰航空部经营利润与增速（2013-2017 年）

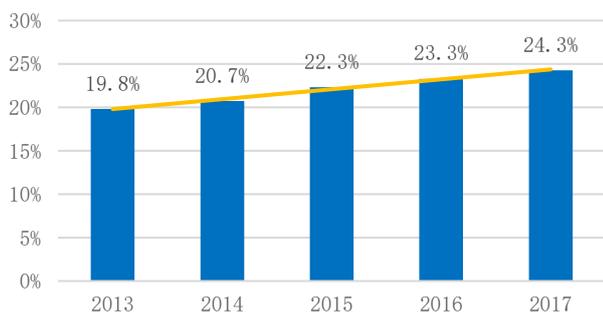


资料来源：公司年报，长城证券研究所

2.4 利润率对比：GE 航空利润率远高于其他三家

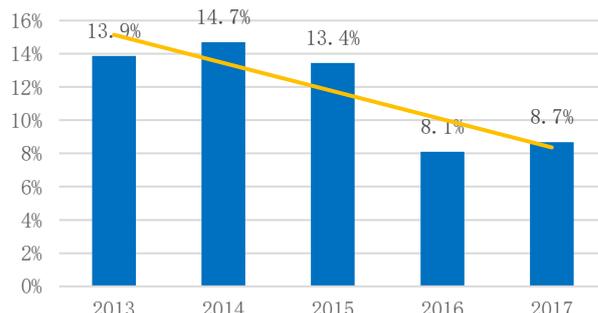
GE 航空近五年的平均营业利润率为 22.1%，2017 年营业利润率为 24.3%，近 5 年呈稳步缓慢上升趋势；罗·罗近五年的平均营业利润率为 11.8%，2017 年营业利润率为 8.7%，近五年呈向下趋势；普·惠近五年的平均营业利润率为 10.4%，2017 年营业利润率为 10.4%，近五年呈向下趋势；赛峰航空部门近五年的平均营业利润率为 17.4%，2017 年营业利润率为 17.3%，近五年整体平稳。GE 航空与赛峰的利润率远高于其他三家制造商，根本原因是其合资公司 CFM 的民航发动机交付量占全球近一半。但是以军用发动机为主的普惠其经营利润率逐年下降，主要是因为军工发动机研发费用比较高，而且跟新换代速度比较快。而民航发动机成熟一代就大量生产，成本降低，经营利润率较高。

图 24: GE 航空公司经营利润率 (2013-2017 年)



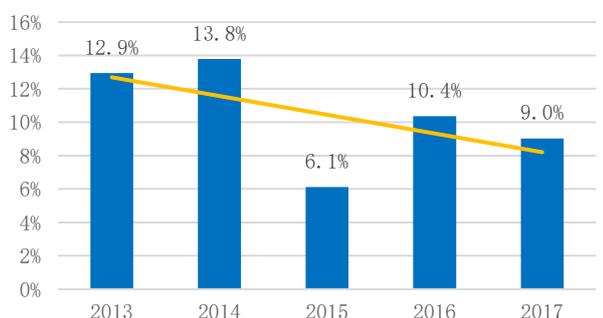
资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

图 25: 罗·罗经营利润率 (2013-2017 年)



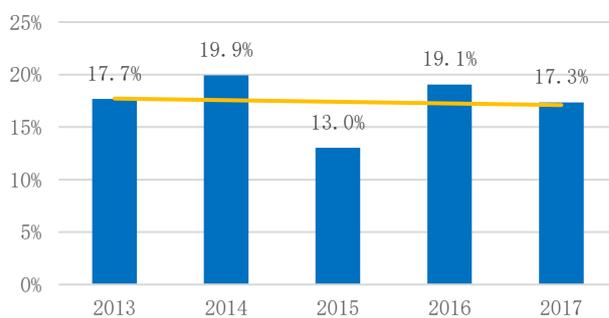
资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

图 26: 普·惠公司经营利润率 (2013-2017 年)



资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

图 27: 赛峰集团航空部经营利润率 (2013-2017 年)

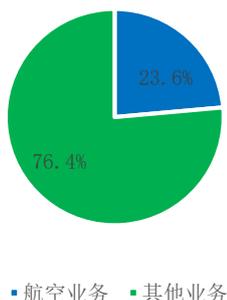


资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

2.5 收入占比对比: 罗·罗、赛峰集团更为聚焦航空主业

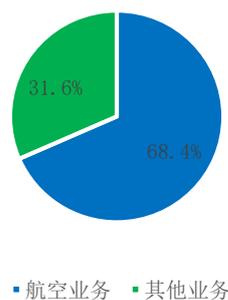
GE 航空的营业收入占 GE 集团总收入的 23.6%; 罗·罗航空业务营业收入占罗·罗公司总收入的 68.4%; 普·惠集团营业收入占联合技术公司总收入的 26.5%; 赛峰航空业务营业收入占赛峰集团总收入的 59.0%。GE 和普·惠公司的航空发动机占其母集团总营收 25% 左右, 罗·罗和赛峰公司将航空发动机作为主要收入业务占比均为 60% 左右。GE 航空在集团内部并没有占到很大份额的营业收入, 主要是因为 GE 过去采用多元化发展的战略, 但是 2015 年 GE 宣布将缩减金融业务, 回归“制造业为主业”的工业公司, 金融产业的比例减少到 10%; 2018 年 6 月 GE 宣布将剥离医疗健康部门, 并在 2 至 3 年内出售其在贝克·休斯石油公司中的全部 62.5% 的股份。公司业务被剥离后, GE 将专注于喷气发动机、发电厂和可再生能源业务, 航空的营业收入占总营收的比例或将增加。

图 28: GE 航空业务占 GE 总营收份额 (2017 年)



资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

图 29: 罗·罗航空业务占公司总营收份额 (2017 年)



资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

图 30: 普惠业务占 UTC 总营收份额 (2017 年)

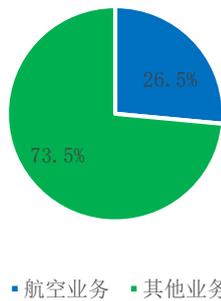
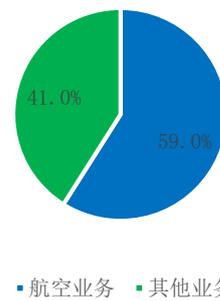


图 31: 赛峰航空部门占集团总营收份额 (2017 年)



资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

资料来源: 公司年报, 长城证券研究所

3. 海外航空发动机制造商主要产品特点

3.1 GE 航空: 拥有广泛发动机谱系和最畅销机型

GE 的航空发动机谱系极为广泛, 覆盖了商用航空、通用航空和大量军用飞机, 当时世界上单台引擎推力最强的民航发动机 GE90、最优越的民用引擎 CF6-80C/E、最强大的涡轮轴发动机 CT7-8 系列、使用广泛的波音 737 装备的 CFM56 发动机都是 GE 牵头研发。

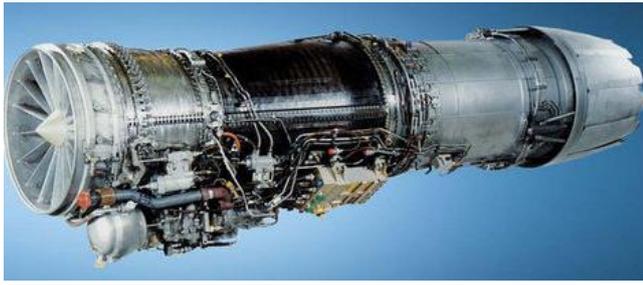
军用航空发动机领域: 最强大的涡轮轴发动机 CT7-8 系列。20 世纪 70 年代初期, GE 应军队要求研制出 T700 涡轮轴发动机, 之后又推出了 T700 衍生的 CT7 发动机系列。至今, T700 已制造超过 20000 台, 飞行时数超过 1 亿小时。**F404 是世界上最广泛应用的战斗机引擎。**20 世纪 80 年代, GE 的 F404 发动机投入生产并为 F/A-18 大黄蜂战斗攻击机提供动力。之后 F404 又应用于 Saab JAS 39 Gripen, 韩国 T-50, 印度 Tejas Mark I 和洛马 F-117 隐形战斗机等 10 种机型超过 3700 架飞机。**新一代产品包括 T901 和 T408 涡轴发动机。**T408 专为美国海军陆战队新西科斯基 CH-53 King Stallion 的重型任务而设计。T901 为 T700 发动机的替代品, 用于为美国陆军改进的涡轮发动机计划 (ITEP) 的黑鹰和阿帕奇直升机提供动力。与目前最先进的 T700 相比, T901 的燃油经济性提高了 25%, 采购和维护成本降低了 35%, 使用寿命延长了 20%, 重量增加了 65%。

表 4: GE 航空生产的主要军用发动机型号

军用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
F110	后燃器涡扇发动机	衍生自 F101	推力 29,000-32,500 磅力	1980 年	F-15、F-16
F404	后燃器涡扇发动机	衍生自 YJ101	推力 17,700-19,000 磅力	1978 年	F-117; T-50; JAS 39 鹰狮; F/A-18; 印度光辉
F414	后燃器涡扇发动机	衍生自 F404	推力 22,000 磅力	1993 年	F/A-18E/F、EA-18G; 光辉; JAS 39
T408	涡轮轴发动机	衍生自 T700 系列	功率 7,500 shp	2015 年	CH-53K
T901	涡轮轴发动机	将替代 T700 发动机	-	-	AH-64 (尚未); UH-60 (尚未)"
T700	涡轮轴发动机	衍生自 GE12	功率 1,915-2,000 shp	1973 年	AH-64、AH-64E、UH-60M、EH101、; SH-60、韩国 Surion

资料来源: 公司官网, wiki, 公司年报, 长城证券研究所

图 32: F414 涡扇发动机



资料来源: 百度百科, 长城证券研究所

图 33: T700 涡轴发动机



资料来源: 百度百科, 长城证券研究所

商用航空发动机领域: CFM56 系列发动机是航空史上销量最高的发动机。CFM56-2 为全球 550 多架商用和军用飞机提供动力。CFM56-3 为大约 2000 架波音 737 飞机提供动力。CFM56-5A/-5B 发动机为空客 A318, A319, A320 和 A321 提供动力。CFM56-5C 是远程四引擎空客 A340 的独家动力装置。CFM56-7 是最畅销的波音新一代 737-600/-700/-800/-900 系列的动力装置, 于 1993 年底推出, 产量增长在商用航空领域前所未有的。2008 年, CFMI 公司推出了 LEAP-X 发动机, 这是一种全新的基线涡扇发动机, 可为当时窄体飞机的未来替代品提供动力。目前, LEAP 发动机是 737MAX 系列和 C919 的唯一动力装置, 并占据了 59% 的 A320neo 市场。2017 年, CFMI 通过大额订单交付巩固了在全球市场的主导地位, LEAP-1B 发动机在波音 737MAX 上投入使用。如今, 全球已有超过 450 家客户使用了近 21000 台 CFM 发动机。根据《commercial engines 2018》报告, CFMI 在商用窄体客机领域的市场占有率达到了 71%, 起绝对主导作用, 世界商用喷气飞机市场占有率 44%, 是该类型飞机的主要动力装置来源。GE90 是波音的主心骨波音 777 的动力, 是当时世界上直径最大的发动机, 现在我国三大航逐渐接收的 777-300er 远程飞机都是由 GE90-115B 提供的动力。GE9X 是波音 777 的下一代唯一可选动力系统, 在 777X 上号称比现款降低 10% 的油耗。GENx 是波音 787 的动力系统, 可以在发动机尾部的看到标志性的锯齿形排气系统, 南航和海航的 787 都是这款发动机。CF34 广泛用于各个型号的支线飞机和公务机, 包括巴航工业的 E-190 和我国 ARJ21。

表 5: GE 航空生产的主要民用发动机型号

民用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
CF6	高涵道比大推力涡轮风扇发动机	TF39 的民用版本, 动力加大	海平面最大推力 41,500-69,800 磅力	1971 年	空客 A330、A310、A330; 波音 747、767; 道格拉斯 DC-10、MD-11; 洛克希德 C-5M
GE90	高涵道比涡扇发动机	专为波音 777 研发	海平面最大推力 93,700-115,300 磅力	1993 年	波音 777 系列
GENx	双转子轴流式大涵道涡轮风扇发动机	衍生自 GE90	起飞推力 66,500-76,100 磅力	2006 年	波音 747-8、波音 787 系列
CFM56	高涵道比涡扇发动机	衍生自 GE F101, 由 CFM 国际制造研发	推力 18,500-33,000 磅力	1974 年	空客 A318、A319、A320、A321; 波音 737、E-737 空中预警机、P-8 海上巡逻机
LEAP	高涵道比涡扇发动机	衍生自 CFM56, 由 CFM 国际制造研发	推力 24,500-35,000 磅力	2013 年	空客 A320neo 系列; 波音 737MAX; 中国商飞 C919
GE9X	高涵道比涡扇发动机	衍生自 GE90, 专为波音 777X 研发	起飞推力 105,000 磅力	2018 年	波音 777X

资料来源: 公司官网, wiki, 公司年报, 长城证券研究所

图 34: CFM56 发动机



资料来源：百度百科，长城证券研究所

图 35: LEAP 发动机



资料来源：百度百科，长城证券研究所

3.2 罗·罗：公司 80% 订单为遑达系列

罗·罗是涡扇发动机领域里仅次于 GE 的品牌，最有名的为 RB-211 型发动机，其余包括像波音 787 使用的低噪音发动机“遑达”1000 系列、空客 A380 使用的“遑达”900 发动机，世界上噪音最小的客机产品 A330/340 系列使用的“遑达”500/700 系列都是罗·罗的产品。

军用航空发动机领域：战后时期，罗·罗斯贝喷气发动机为三叉戟、湾流 2 和福克 F28 提供动力。军用版的斯贝为英国皇家空军的海盗攻击机、F-4 幽灵 II 战斗机和猎迷预警机提供动力。在 20 世纪下半叶，罗·罗的 Avon 和 Viper 为英国军用飞机提供动力。罗·罗与其他欧洲制造商合作，一直为 RB199 的主要承包商，这款发动机的变形为狂风式战斗机提供动力，同时还生产台风战斗机的发动机 EJ200。

表 6: 罗罗公司生产的主要军用发动机型号

军用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
CTS800	涡轮轴发动机	由 LHTEC (劳斯莱斯与霍尼韦尔的合资企业) 研发	功率 1,360-1,700 shp	-	山猫 Mk9A、AW159 山猫野猫直升机；奥古斯塔 A129 野马直升机；UH-1 直升机；海豚直升机；欧洲直升机公司 AS565 Panther；云雀 III 型直升机
MTR390	涡轮轴发动机	由 MTR (MTU、罗·罗和透博梅卡的合资企业) 研发	功率 1,250 -1,450 shp	1989	虎式直升机
F130	涡扇发动机	衍生自 BR725 商用喷射发动机为应用 B-52 项目	>BR725 推力	-	美国空军 C-37；美国空军 E-11 BACN；美国空军 B-52
EJ200	低涵道加力涡扇发动机	衍生自罗·罗 XG-40，由欧洲涡轮喷射发动机公司 (罗·罗，MTU，Avio，ITP 组成) 研发	推力 13,500-20,200 磅力 (加力后)	2003	台风战斗机
AE3007	涡扇发动机	衍生自 AE 1007C-Liberty	推力 8,000 磅力	1991	RQ-4 全球鹰侦察机；MQ-4C 特同里无人侦察机；ERJ-145 系列
RB199	涡扇发动机	由罗·罗，MTU 和 Avio 联合经营的 Turbo-Union 研发	推力 9,100 磅力 (干)；16,400 磅力 (湿)	1972	狂风式战斗机
Tay	涡扇发动机	-	推力 13,850-15,400 磅力	-	湾流 IV-SP (Tay 611-8)；福克 100 (Tay 650)；重组波音 727

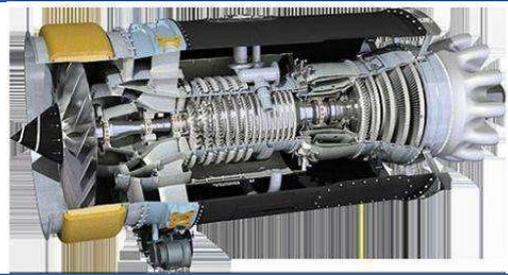
资料来源：公司官网，wiki，公司年报，长城证券研究所

图 36: EJ200 发动机



资料来源: 百度百科, 长城证券研究所

图 37: AE3007 发动机



资料来源: 百度百科, 长城证券研究所

商用航空发动机领域: 依靠 RB211 发动机一举成名。在 20 世纪 60 年代后期, 罗·罗公司开发出喷气发动机 RB211 一举成名, 一开始为洛马公司的 L-1011 TriStar 宽体客机提供动力, 从 1972 年开始随着三星飞机的投入使用而开始服务。研发 RB211 费用巨大使得罗·罗公司于 1971 年破产, 而后被英国政府国有化才得以生存。RB211 是第一款三转子涡轮发动机, 使得罗·罗转变成为了行业巨头。**20 世纪 90 年代起, RB211 被其概念的继承者遛达系列发动机所取代, 约占公司所有订单的 80%。**遛达 700 发动机是目前空客 A330 飞机的最主要动力系统, 在我国的市场占有率超过 90%。遛达 900 发动机, 空客 A380 的动力系统, 南航、新加坡航空、阿联酋航空都选择了遛达 900, 市场占有率超过 50%。遛达 1000 发动机, 波音 787 的动力系统, 在世界范围内拥有较高的市场占有率, 但目前国内航空公司还没有确定订单。遛达 XWB 发动机是空客 A350XWB 的唯一动力系统, A350XWB 也是空客未来的主力机型, 目前销量已经达到 750 多架, 也意味着遛达 XWB 的订单已经超过 1500 台, 号称是罗·罗史上销售最快的发动机。遛达 7000 发动机, 罗·罗根据空客要求, 将遛达 1000 发动机改进后装在 A330NEO 飞机上, 形成了遛达 7000 发动机, 单纯发动机的效率可以提高 10%。

表 7: 罗·罗公司生产的主要民用发动机型号

民用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
遛达 7000	涡扇发动机	衍生自遛达 1000 与遛达 XWB	推力 68,000-72,000 磅力	2015 年	空客 A330neo
遛达 XWB	涡扇发动机	衍生自遛达 1000	推力 84,000-97,000 磅力	2014 年	空客 A350XWB
遛达 1000	涡扇发动机	衍生自 BR211	推力 53,000-78,000 磅力	2011 年	波音 787
遛达 900	涡扇发动机	衍生自 BR211	推力 70,000-72,000 磅力	2007 年	空客 A380
遛达 7000	涡扇发动机	衍生自遛达 1000 与遛达 XWB	推力 68,000-72,000 磅力	2015 年	空客 A330neo
遛达 XWB	涡扇发动机	衍生自遛达 1000	推力 84,000-97,000 磅力	2014 年	空客 A350XWB

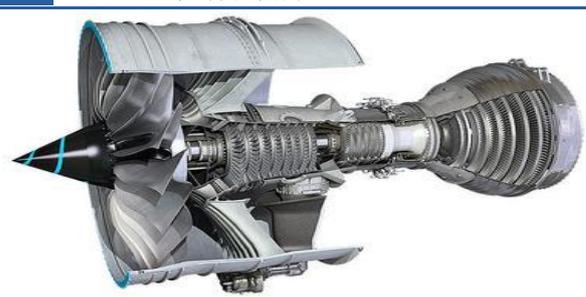
资料来源: 公司官网, wiki, 公司年报, 长城证券研究所

图 38: 遛达 XWB 发动机图片



资料来源: rolls-royce.com, 长城证券研究所

图 39: 遛达 7000 发动机图片



资料来源: wiki, 长城证券研究所

3.3 普·惠：垄断美国军用航发市场

普·惠公司是世界知名的军用涡桨/涡扇发动机制造商、直升机用涡轮轴发动机及民航制造商，其生产的发动机以军用为主，为全球 27 个空军提供动力，近 22000 个军用发动机在 22 个国家的 23 个客户服役。

军用航空发动机领域：普·惠是美国主力战机 F-22 和 F-35 等的唯一动力供应商。F135 发动机用于 F-35 Lightning II 联合攻击战斗机 (JSF)，F119 战斗机用于 F-22 猛禽，F100 系列用于 F-15 Eagle 和 F-16 猎鹰，J52 发动机用于 F117 C-17 Globemaster III，EA-6B 徘徊者，TF33 发动机用于 E-3 AWACS、E-8 联合 STARS、B-52 和 KC-135 飞机。2010 年，普·惠公司向 C-17“环球霸王 III”战略运输机的用户交付了第 1000 台 F117-PW-100 发动机，它是 C-17 的唯一动力。2014 年 10 月，普·惠与美国国防部签订了价值 5.92 亿美元的合同，为 F-35 战斗机提供 36 架 F135 发动机。

表 8：普·惠公司生产的主要军用发动机型号

军用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
F135	涡扇发动机	衍生自 F119	推力 43,000-27,000 磅力	2005 年	F-35 闪电 II 战斗机
F119	后燃器涡扇发动机	为 F22 猛禽战斗机设计	推力 35,000 磅力	1997 年	F-22 猛禽战斗机
F117	高涵道比涡扇发动机	衍生自其商用版本 PW2000	推力 40,400 磅力	1991 年	C-17“环球霸王 III”运输机
F100	后燃器涡扇发动机	源自 1965 年普·惠进行的超音速军用有后燃器发动机 JTF22 的研究计划	推力 23,770-29,160 磅力	1970 年代	F-15 鹰式战斗机、F-15E 打击鹰式战斗轰炸机、F-16 战隼战斗机
T900	涡轮轴发动机	为替代 T700 发动机，由 ATEC“（霍尼韦尔国际公司和普·惠的合资公司）研发	-	-	AH-64 阿帕奇直升机（尚未）；UH-60 黑鹰直升机（尚未）

资料来源：公司官网，wiki，公司年报，长城证券研究所

图 40：F135 发动机图片



资料来源：mtu.de，长城证券研究所

图 41：F119 发动机图片



资料来源：mtu.de，长城证券研究所

商用航空发动机领域：J57+民用型成功飞行标志着美国民航进入了喷气时代。20 世纪 50 年代，普·惠公司研制成功轴流式涡喷发动机 J57，用于 F-100、F-101 和 F-102 等飞机。J57+民用型在波音的 B-52 飞机的成功飞行，标志着美国民航进入了喷气时代。1960 年以后，普·惠公司研制了一系列发动机。如 JT3D、JT8D、JT9D+和 TF30 分别用于 B707、DC-8、DC-9、B747、B767 和 A300 民用飞机以及 F-111 和 F-14 战斗机上。**PW4000 是著名发动机常青树。**PW4000 从 1984 年投入使用，不同衍生型号的发动机推力从 52000 磅发展到 99040 磅，使用机型包括空客 A300，空客 A310，波音 747，波音 767，波音 777，

空客 A330，是著名发动机常青树。**PW1000G 系列发动机**是应用齿轮传动技术的新一代发动机，已经被用在多个新一代飞机平台上，包括已经首飞的庞巴迪 C 系列飞机，巴航工业 E2 飞机，日本 MRJ 支线飞机，俄罗斯新一代单通道飞机 MS21 和空客 A320NEO 上。未来普·惠还有可能将齿轮传动技术用在宽体机发动机上。除了这些大型的商用发动机，普·惠的子公司加拿大普·惠公司还是世界上最大的涡桨和涡轴发动机供应商，很多直升机和涡桨飞机都采用加普·惠的发动机，包括我们熟悉的国产新舟 60 飞机。

表 9：普·惠公司生产的主要发动机型号

民用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
GTF (2008 年后更名 PW1000G)	涡扇发动机	该项目最初为 Advanced Technology Fan Integrator (ATFI)	推力 14,000-33,000 磅力	2008 年	空客 A220、A320neo;三菱支线喷气飞机;巴西航空工业 E-Jets E2 飞机;伊尔库特 MC-21
V2500	高涵道比涡扇发动机	由国际航空发动机公司(普·惠、罗·罗、MTU 和日本航空发动机的合资企业)研发	推力 22,000-33,000 磅力	1988 年	空客 A320 系列;麦克唐纳道格拉斯 MD-90;KC-390 运输机
GP7200	涡扇发动机	衍生自 PW4000 和 GE90 系列,由发动机联盟(GE 和普·惠共同成立)研发	起飞推力 70,000 磅力	2004 年	空客 A380 系列
PW4000-94	高涵道比涡扇发动机	设计基于 PW4000-112,是普·惠用于大型飞机的高推力系列发动机中的第一款	推力 52,000-62,000 磅力	1984 年	波音 747-400、767-200/-300;麦道 MD-80;空客 A300-600/A310-300
PW4000-100	高涵道比涡扇发动机	为 A330 单独开发,2006 年引入 Advantage70 技术	起飞推力 64,500-70,000 磅力	1992 年	空客 A330-200/-300
PW4000-112	高涵道比涡扇发动机	为波音 777 开发且为波音 777 的初始发动机	起飞推力 74,000-98,000 磅力	1993 年	波音 777-200/-300
PT6T-3B	涡轮轴发动机	为中型直升机研制	1800~2000 shp		贝尔 412 等

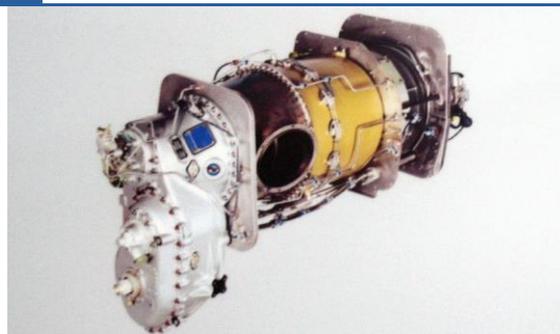
资料来源：公司官网，wiki，公司年报，长城证券研究所

图 42：PW1000G 发动机图片



资料来源：mtu.de，长城证券研究所

图 43：PT6T 发动机图片



资料来源：wiki，长城证券研究所

3.4 赛峰：依靠合资产品成为主要发动机制造商

军用航空发动机领域：赛峰为全球 30 个国家的武装部队提供 20 种不同类型的飞机，包括用于作战飞机阵风的 M88 和用于幻影 2000 的 M53，用于训练飞机 Alpha Jet 的 Larzac 和用于军用运输机空客 A400M 的 TP400 涡轮螺旋桨飞机。

表 10: 普惠公司生产的主要军用发动机型号

军用发动机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
M88	后燃器涡扇发动机	为阵风战斗机而研发	推力 11,240-16,860 磅力	1990 年	阵风战斗机
M53	后燃器涡扇发动机	衍生自超级 Atar 涡轮发动机	推力 14,388-21,357 磅力	1973 年	幻影 2000 战斗机
Larzac	涡扇发动机	由 Groupement Turbomeca-SNECMA (博梅卡与斯奈克玛之间的财团) 生产	推力 3,192 磅力	-	阿尔法教练机
TP400	涡桨发动机	由 Europrop International (赛峰集团、罗·罗、MTU 和 ITP) 开发和生产	功率 11,600 shp	2005 年	空客 A400M

资料来源: 公司官网, wiki, 公司年报, 长城证券研究所

商用航空发动机领域: 目前, 赛峰集团的主要产品为与 GE 公司合资成立的 CFM 国际旗下的 CFM56 和 LEAP。CFM56 交付量已超过 32500 台, LEAP 于 2016 年 8 月投入生产, 已超过 16000 份订单, 成为航空史上订单速度最快的发动机型。2008 年, 赛峰与 GE 将合作关系延长至 2040 年。赛峰还参与生产用于宽体喷气机的大型涡扇发动机, 作为 GE 在 GE90、GP7200、CF6-80 和 GE9X 上的主要合作者。在支线飞机市场, 赛峰通过与俄罗斯土星科研生产联合体以等量股权成立合资公司 PowerJet, 为苏霍伊超级喷气 100 支架喷气式飞机生产 SaM146 发动机。同时开发用于超中型, 大型和远程公务机的新一代 Silvercrest 发动机。

表 11: 赛峰飞机发动机公司生产的主要发动机型号

民用发动机机型号	发动机种类	研制背景	性能参数	首次运行	装备机种
CFM56	高涵道比涡扇发动机	衍生自 GE F101, 由 CFM 国际制造 (GE 和斯奈克玛的合资企业) 研发	推力 18,500-33,000 磅力	1974 年	空客 A318、A319、A320、A321; 波音 737、E-737 空中预警机、P-8 波塞冬海上巡逻机
LEAP	高涵道比涡扇发动机	衍生自 CFM56, 由 CFM 国际制造 (GE 和斯奈克玛的合资企业) 研发	推力 24,500-35,000 磅力	2013 年	空客 A320neo 系列; 波音 737MAX; 中国商飞 C919
Silvercrest	涡扇发动机	为超中型类别的高级公务机设计	推力 9,500 -12,000 磅力	2012 年	达索猎鹰公务机
SaM146	涡扇发动机	由 Powerjets 公司 (赛峰与俄国的土星生产联合体的合资企业) 生产	起飞推力 15,400-17,800 磅力	2008 年	苏霍伊超级喷气机-100

资料来源: 公司官网, wiki, 公司年报, 长城证券研究所

图 44: M88 发动机图片



资料来源: wiki, 长城证券研究所

图 45: Silvercrest 发动机图片



资料来源: wiki, 长城证券研究所

3.5 俄罗斯联合制造: 整合重组提升产品竞争力

俄罗斯的发动机设计研发和生产制造，已经整合为一个强大的国家控股公司——俄罗斯技术国家集团旗下的“联合发动机制造集团”。总体来说，俄罗斯对于国内发动机行业的改革推行分阶段整合、专业化剥离和重组的思路。改革主要分为三个阶段：**第一阶段**：2007年先整合国内航空发动机行业的资源，成立4个控股公司分别为礼炮航空发动机联合体、留里卡土星航空发动机联合体、克里莫夫股份公司、萨马拉航空发动机制造中心。**第二阶段**：2008年按照建立一体化控股公司的目标，整合了俄罗斯发动机行业85%以上的资产，将4个控股公司整合成立联合发动机制造集团控股公司（ODK）。**第三阶段**：2013年，按照不同产品对企业进行专业化剥离和重组。最终目标是集中优势资源，实现专业化分工和行业内大协作，提升产品竞争力。根据不同的产品线成立4个发动机部，分别是军机发动机部、民用飞机发动机部、直升机发动机部和燃气轮机部。

军用航发领域：俄罗斯军用航空主要经历了3个时期。一是**发展时期（前苏联时期）**，苏联以举国之力发展航发事业。随着米格-19（发动机型号RD-9B）、苏-27（发动机型号RD-33）、米格-35（发动机型号AL-31F）等主力机型的批产发展，其装备的发动机型号也获得了快速发展。二是**衰退期（苏联解体后至改革重组前）**。苏联解体后，由于缺乏资金，一批国有航空发动机设计局和批量厂被民营资本和海外资本收购。三是**改革重组期（2007年至今）**。后来普京总统上台，对国内的航空发动机产业进行了整合重组。此时主力机型是T50，装备发动机型号为117S。

表 12：俄罗斯联合制造公司生产的主要军用发动机型号

军用发动机型号	研发背景与用途
PS-90A	是索洛维耶夫设计局设计生产的一款涡轮风扇发动机，主要装配伊尔-96-300 客机、图-204 客机和伊尔-76 军用运输机。
RD-93	前苏联于 1968 年开始研发，配合 MiG-29 战斗机设计方案的动力来源。
AL-31F	是由俄罗斯留里卡土星“科研生产联合体”研制的带加力燃烧室的涡扇发动机，主要装备苏 27/30 系列
117S	用于苏-35S 和 PAK-FA 的早期原型机 T-50。而后期真正的 AL-41F 具备全新的内核，用于俄罗斯五代机 PAK-FA（苏-57）。
VK-2500	由克里莫夫公司研发，转给在米-171 等直升机上，与 02 系列 TV3-117BM 发动机相比在飞行模式与高度上提供更大的功率
TV7-117	TV7-117ST 发动机主要用于伊尔-112V 轻型军用运输机，

资料来源：公司官网，wiki，长城证券研究所

民用航发领域：近几年俄联合发动机制造集团对民用航发的投入持续加大，集中科研力量和资金，以举国之力针对民用航发短板进行专门攻关。经过持续投入和不懈努力，已经取得一系列成果。据联合发动机集团副总裁、总设计师什莫金向记者介绍，联合发动机集团正在投入研发的民用航空发动机型号主要有：

表 13：俄罗斯联合制造公司生产的主要民用发动机型号

民用发动机型号	研发背景与用途
ИД-14	将主要用于俄罗斯正在研发的中短程干线客机 MC-21。
ИД-35	主要针对大型远程宽体客机，包括中俄联合研制的 CRJ929 客机和俄罗斯的新型双发伊尔-96 飞机。
T B 7-117CT-01	将用于伊尔-114-300 飞机等
BK-650B	主要针对小型飞机和轻型直升机，可以替换目前安萨特、卡-226 直升机使用的进口发动机。
BK-1600B	主要用于小型飞机和轻型直升机，可以替换卡-62 直升机现在使用的进口发动机。
BK-2500	主要用于米-8/17 系列直升机、米 38 直升机等，可以替换乌克兰产的发动机。
ИД В-4000	是为未来的高速直升机研发的最新型发动机之一。
SAM-146	俄罗斯和法国联合研制用于苏-100

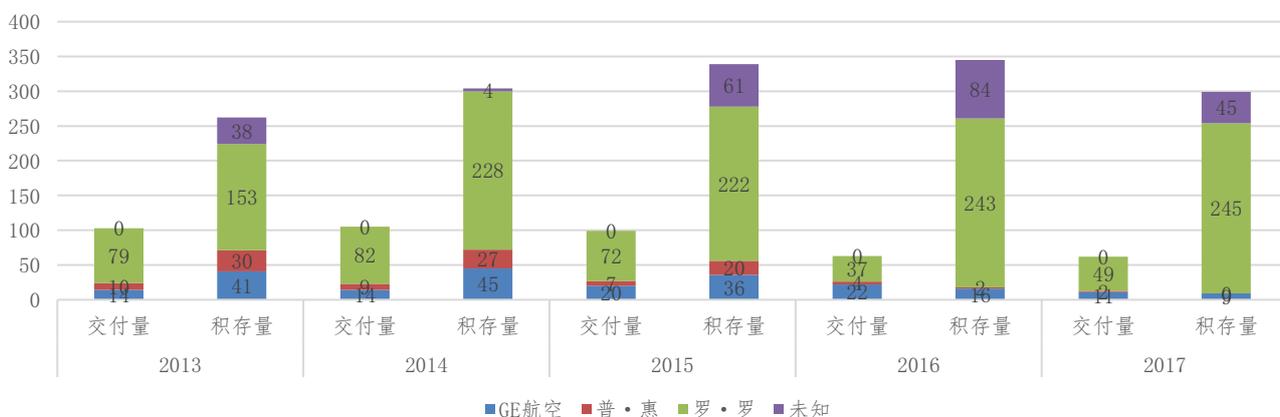
资料来源：公司官网，wiki，长城证券研究所

4. 中外航空发动机市场发展现状对比

4.1 主要民用客机机型市场份额对比分析

空客 A330 选取的主要发动机分别为 GE 航空的 CF6、普·惠的 PW4000-100 和罗·罗的遛达 700。从图中可以看出,近五年期间,普·惠和 GE 航空逐渐被挤出 A330 的发动机市场,罗·罗以绝对优势占据主导地位。从推力比较,遛达 700 的推力为 68,000-72,000 磅力,略高于 PW4000-100 的 64,500-70,000 磅力,而 CF6 的推力仅有 41,500-69,800 磅力。除此之外,遛达 700 的寿命燃油消耗最低,且相比于竞争发动机噪音和排放量明显更低。

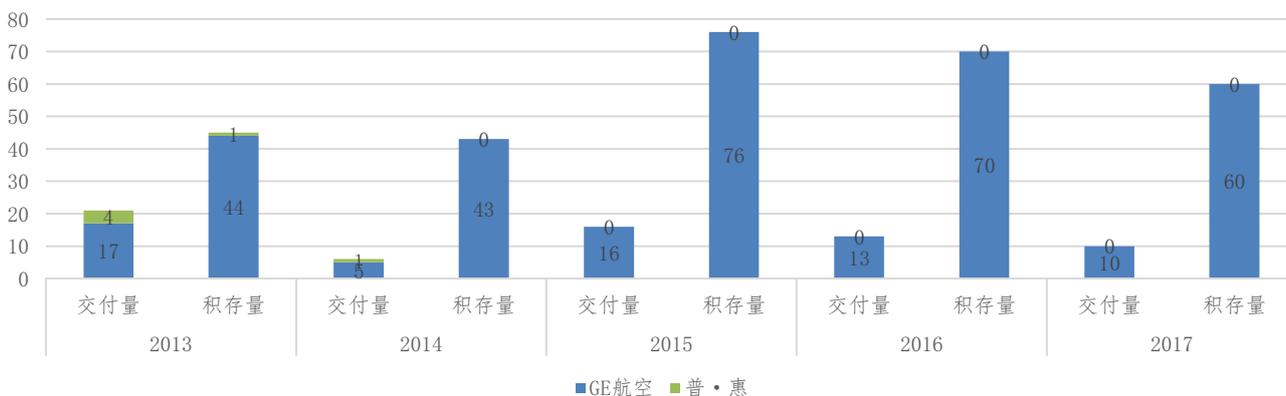
图 46: 空客 A330 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)



资料来源: Flight Fleets Analyzer, 长城证券研究所

波音 767 目前选取 GE 航空的 CF6 和普·惠的 PW4000-94 (推力 52,000-62,000 磅力) 作为主要发动机。从图中可看出,目前 CF6 已经完全占据了波音 767 这一机型的市场。不过交付量和积存量在最近三年内逐年下降。

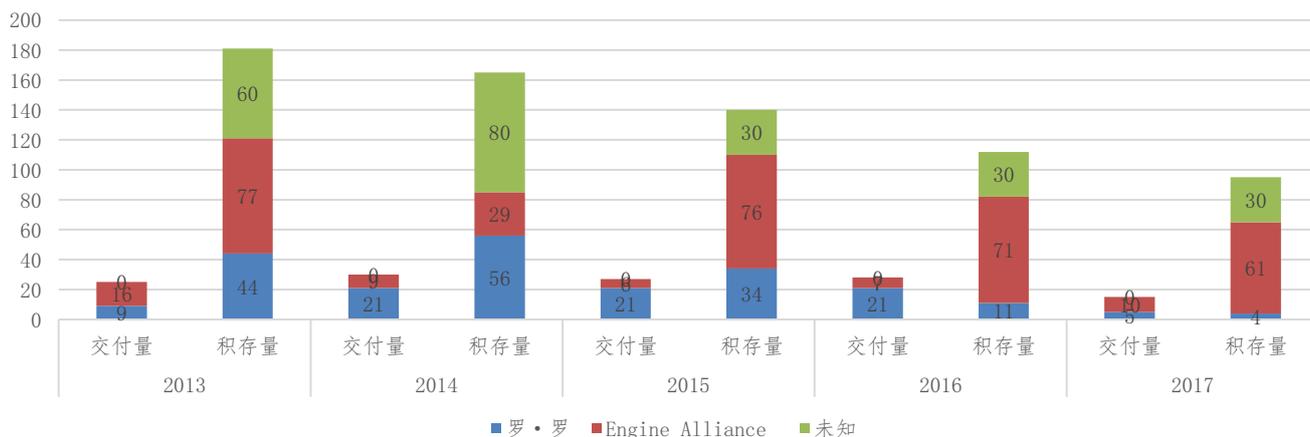
图 47: 波音 767 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)



资料来源: Flight Fleets Analyzer, 长城证券研究所

空客 A380 目前主要选取罗·罗遛达 900 和 Engine Alliance 的 GP7000 作为其动力源。其中 Engine Alliance 是 GE 航空与普·惠的 50/50 合资企业。从图中趋势可看出,该机型发动机每年的需求量在逐年下降,Engine Alliance 目前已经占据超过 60% 的市场份额。遛达 900 的推力范围为推力 70,000-72,000 磅力,而 GP7000 的最大推力达到 77,000 磅力。

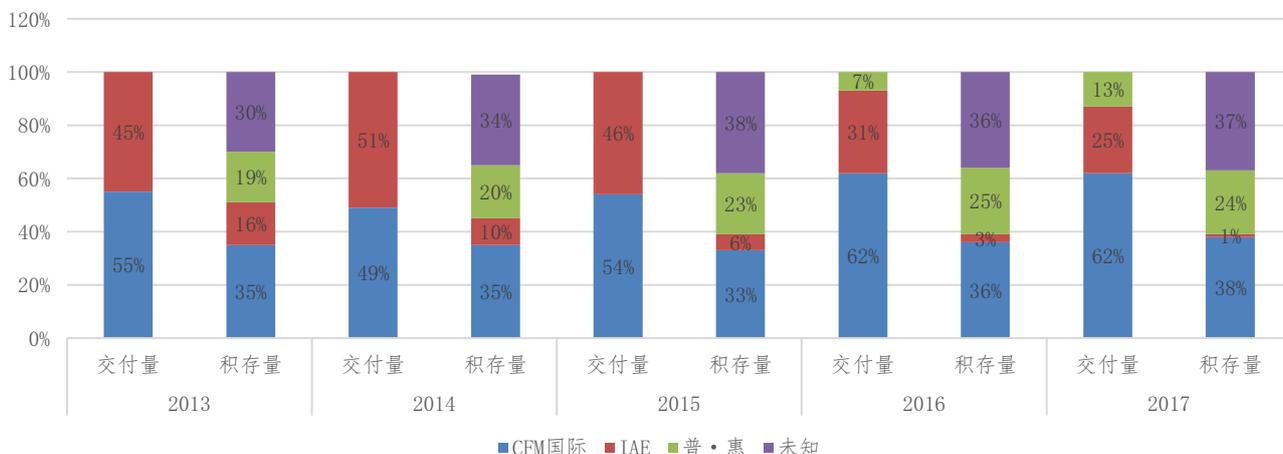
图 48: 空客 A380 发动机市场份额 (台) (2013-2017 年)



资料来源: Flight Fleets Analyzer, 长城证券研究所

空客 A320 系列的主要发动机为 CFM 国际的 CFM56、IAE 的 V2500 以及普·惠的 PW6000 (只 A318)。从图中可以看出,在 2016 年以前,CFM56 和 V2500 的交付量各为约一半,2016、2017 两年 IAE 的市场份额逐渐缩小,CFM56 挤占更多市场,同时普·惠的 PW6000 逐渐进入市场。从产品参数看,PW6000 的起飞推力 18,000-24,000 磅力,CF6 的推力为 41,500-69,800 磅力,V2500 的推力范围在 23,000-32,000 磅力间。可看出 A320 系列选用的发动机推力可能会向 2,000 磅力左右或者 5,000 磅力以上发展。

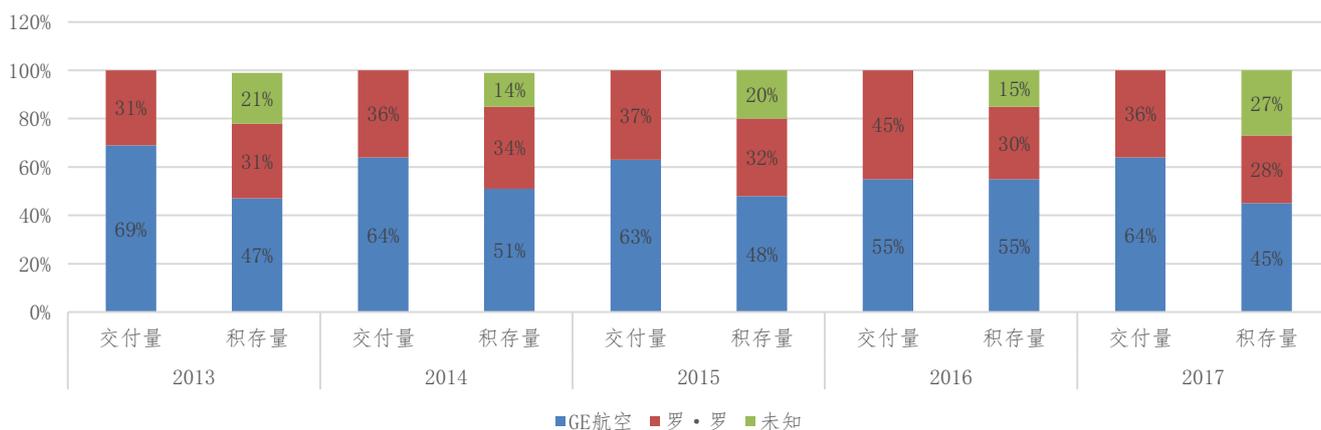
图 49: A320 系列发动机市场份额% (2013-2017 年)



资料来源: Flight Fleets Analyzer, 长城证券研究所

波音 787 的主要发动机选择为 GE 航空的 GENx 和罗·罗的遑达 1000。从图中可看出,GENx 的市场份额一直高于遑达 1000。产品参数方面,GENx 起飞推力为 66,500-76,100 磅力,遑达 1000 的推力范围在 53,000-78,000 磅力之间,两者推力水平相当。两款机型都专注于使用电动飞机而不是气动和液压系统,从而可以减轻重量并提高效率。GENx 碳光纤中引入的新技术风扇叶片和遑达 1000 先进的钛金属叶片使其能够实现高效设计,GENx 将叶片数量从 22 减少到 18,NOx 气体排放减少。另一方面,GENx 提高了 15% 的燃油效率,Trent 1000 通过改进压缩机的中压减少燃油消耗,这使它们彼此之间的竞争更加激烈。推测未来市场的胜者属于更燃料节省以及排放量少的机型。

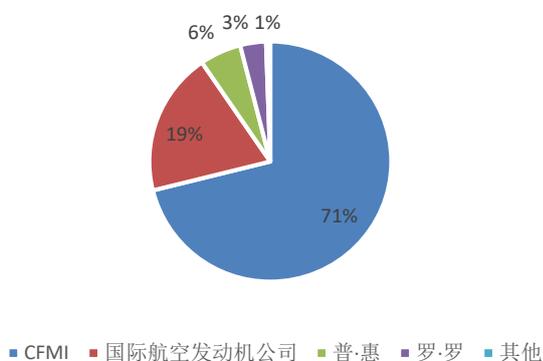
图 50: 波音 787 发动机市场份额% (2013-2017 年)



资料来源: Flight Fleets Analyzer, 长城证券研究所

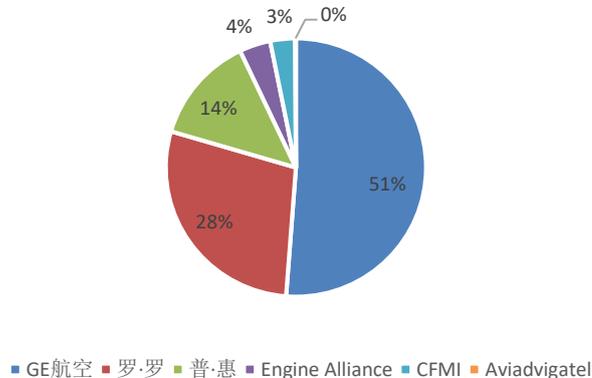
从以上分析可以看出,目前世界民用发动机市场寡头垄断,其中 GE 航空与赛峰合资的公司 CFMI 在商用载体科技占据绝对主导份额。民用航空发动机对高可靠性的要求使得其他军用发动机制造商很难进入此领域,例如俄罗斯联合发动机集团 UEC-土星公司虽然拥有军工高端发动机的研发技术,但也在 2004 年与法国赛峰集团以 50:50 投资成立合资公司,并在十五年后终于造出世界水平的民用涡扇发动机 SaM146 发动机,装备在苏霍伊“超级喷气” SSJ100 民用客机上。

图 51: 2017 年商用窄体客机引擎制造商市场份额



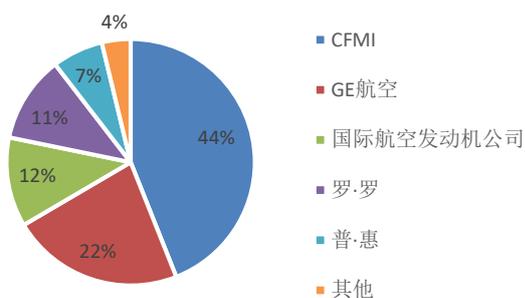
资料来源: commercial engines 2018, 长城证券研究所

图 52: 2017 年商用宽体客机引擎制造商市场份额



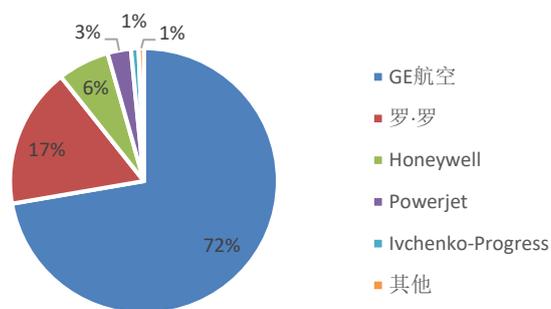
资料来源: commercial engines 2018, 长城证券研究所

图 53: 2017 年商用喷气飞机引擎制造商市场份额



资料来源: commercial engines 2018, 长城证券研究所

图 54: 2017 年商用支线喷气飞机引擎制造商市场份额



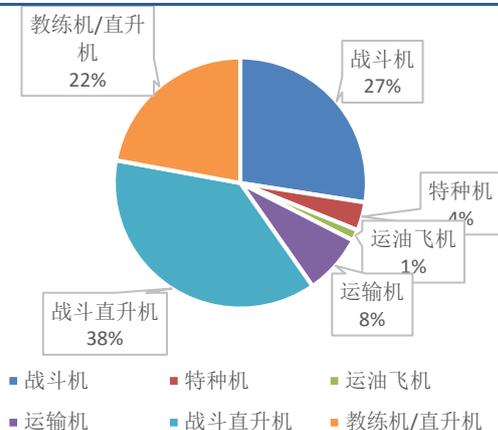
资料来源: commercial engines 2018, 长城证券研究所

4.2 世界军用与民用航空发动机市场及未来需求预测

军用航空发动机逐步升级，向四代、五代过渡，少数国家可独立研发军用发动机：军用发动机一般为配套性能不断提升的战斗机而研制。当前，世界主要军事强国中，美、英两国已全部装备相应级别发动机的四代战机，并已具有一定数量的五代战机。俄、法、日等国则以四代战机为主，同时拥有一定数量的三代机，而中国目前仍然处于从第三代向第四代战机过渡过程中。第一架四代机歼-10从2004年开始服役距今仅10年，美国四代机F-15、F-16等从上世纪70年代中期已开始服役。第五代战斗机的性能特点依赖于发动机性能的不断提升。军用航空发动机事关国家战略，因此其研制、销售多在各国或国家联盟内部进行。世界上只有美国、俄罗斯和欧盟(英、法)具备独立研制和生产先进航空动力的能力，这几个国家长期以来始终高度重视航空发动机技术的研究和发展，投入大量资金，通过连续不断地实施先进航空发动机技术的研究与验证计划，为其占据当今世界航空发动机领域的领先地位奠定了坚实的基础。

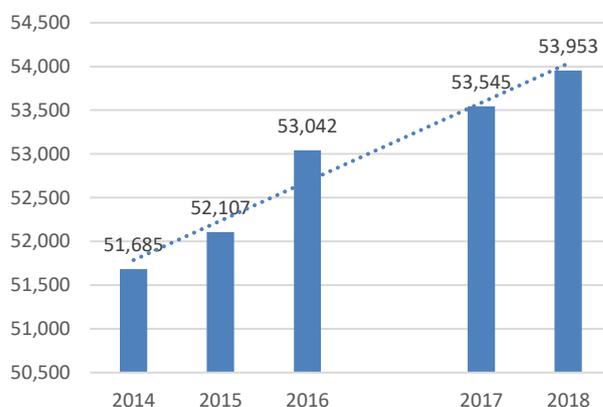
未来二十年世界军用航空发动机市场需求可达2280亿美元：根据《World air forces 2019》数据显示，目前全球各种类机型共有53953架。其中战斗直升机占比38%，战斗机占比27%，教练机/直升机占比22%。目前世界各国仍在发展的航空发动机主要包括涡扇、涡轴发动机，传统的活塞和涡喷发动机已经退出主流研发市场，涡桨发动机除了一些运输机和教练机继续使用以外基本没有其他用途。如果按照2014-2018年均增长数量570架估算，未来二十年全球将约有11400架军机需求，按架均约8000万美元计算，总价值约9120亿美元。以发动机占整机成本25%计算航空发动机需求价值，未来二十年全球军用航空发动机需求可达2280亿美元。

图 55：2018 年全球现役飞机种类占比



资料来源：world air forces 2019，长城证券研究所

图 56：2014-2018 年全球军机数量（单位：架）

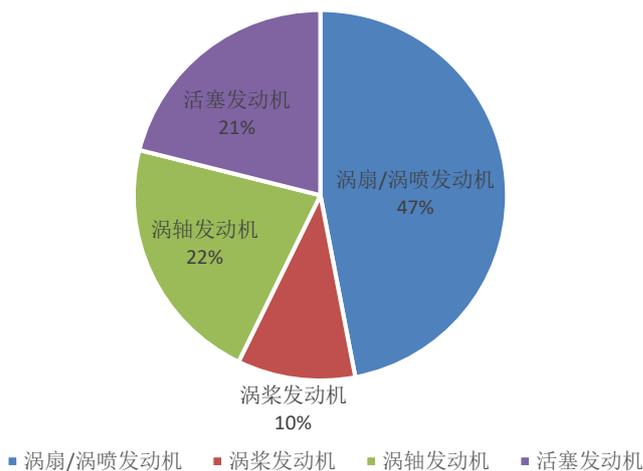


资料来源：world air forces 2019，长城证券研究所

民航市场空间大，民用航空发动机前景强劲：根据《中国商飞公司市场预测年报（2018-2037）》，到2037年，预计全球客机机队规模将达到47070架，是现有有机队（22634架）的2.1倍。未来二十年，现有有机队中将有约81%左右（18266架）的飞机退出商业客运服务，它们将被改装成公务机、货机和其他用途飞机，或者是永久退役，这部分客机将被新机替代。此外，全球机队市场还将需要超过24436架新增客机。因此，未来二十年，预计将有超过42702架新机交付，价值近6万亿美元，用于替代和支持机队的发展，其中超过三分之二为单通道喷气客机。强大的客机市场为民用航空发动机提供了极大的市场潜力，按照发动机价值占民航飞机25%比例计算，预计未来全球20年民用航空发动机市场需求价值可达1.5万亿美元。**涡扇、涡喷发动机是未来需求主力：**在民用领域内，涡

扇发动机已经成为民用干线客机市场的最重要的组成部分，并构建了符合不同级别干线客机、支线客机与喷气公务机所需的产品线。据《中国制造 2025》重点领域技术创新绿皮书预测，未来十年全球涡扇/涡喷发动机累计需求总量将超 7.36 万台，总价值超 4160 亿美元；涡轴发动机累计需求总量超 3.4 万台，总价值超 190 亿美元；涡桨发动机累计需求总量超 1.6 万台，总价值超 150 亿美元；活塞发动机累计需求总量超 3.3 万台，占 60% 以上通飞动力市场，总价值约 30 亿美元。

图 57：未来十年各类型发动机需求状况



资料来源：《中国制造 2025》重点领域技术创新绿皮书，长城证券研究所

5. 盈利预测与估值水平

5.1 相对估值

公司作为军工主机厂发动机的唯一供应商，其业绩弹性与下游需求息息相关，因此其总市值理论上是与主机厂总市值存在一定关系的。

表 14: 相关上市公司估值比较(2019 年 11 月 25 日)

证券代码	证券简称	最新股价	总市值	流通市值	EPS			PE		
					2019	2020	2021	2019	2020	2021
600038.SH	中直股份	44.44	261.96	261.96	1.09	1.35	1.66	40.71	32.81	26.80
000768.SZ	中航飞机	15.63	432.74	432.74	0.24	0.28	0.34	65.26	55.21	46.56
600967.SH	内蒙一机	10.15	171.50	97.49	0.38	0.46	0.55	27.02	22.31	18.52
600760.SH	中航沈飞	27.95	391.41	111.39	0.64	0.78	0.94	43.52	35.92	29.78
600118.SH	中国卫星	20.36	240.75	240.75	0.39	0.44	0.49	52.14	46.38	41.40
600316.SH	洪都航空	12.55	90.00	90.00	0.20	0.27	0.36	64.06	45.89	34.73
	平均值	21.85	264.73	205.72	0.49	0.60	0.72	48.78	39.75	32.97
	中位数	27.30	302.12	265.11	0.67	0.82	1.00	46.14	38.76	32.54
600893.SH	航发动力	19.96	449.07	388.77	0.53	0.64	0.77	37.86	31.28	25.93

资料来源: 长城证券研究所

根据中国航空报 2016 年报道, 2015 年中航工业成飞实现营业收入 156.18 亿元, 是同年中航沈飞营业收入的 1.13 倍, 因此假设中航成飞 2017 年与 2018 年的总市值是中航沈飞借壳上市后的 1.13 倍。从 2018 年 1 月 1 日至 2019 年 11 月 25 日, 观察航发动力总市值与主机厂(中航沈飞、中航成飞、中直股份、中航飞机、洪都航空)总市值可以发现, 其总市值近似为主机厂总市值的 30% 左右, 这与发动机成本占飞机总成本比例一致。

图 58: 航发动力总市值与占主机厂总市值的比例对比



资料来源: wind, 长城证券研究所

主机厂由于军品定价机制的原因, 其净利润率远低于其他制造业, 并且部分企业处于新老型号交付过渡期, 导致其动态 PE 较高并且波动较大。因此选用 PS 估值方法对主机厂进行比较能消除利润波动的影响。可以观察到, 各主机厂的近两年的市销率基本稳定在一定范围区间内。

图 59: 各主机厂过去两年市销率 (2018-1-1 至 2019-11-25)



资料来源: wind, 长城证券研究所

我们采用 wind 终端中 2020 年一致预测营业收入 (平均值) 的数据, 2020 年各主机厂 PS 采用各自过去两年 PS 的中位数, 航发动力占主机厂总市值的比例按照 30% 计算, 则可以计算出航发动力 2020 年预计总市值为 630.96 亿元, 目标价格为 28.04 元, 现在价格 19.96 元。如果采用本文预测航发动力 2020 年收入 278.92 亿元乘以航发动力过去两年 PS 中位数, 则其预计总市值为 638.56 亿元, 目标价格为 28.38 元, 现在价格 19.96 元。但是由于各个主机厂营业收入预测可能存在较大波动, PS 估值法假设前提为主机厂未来盈利能力得到改善, 因此其存在一定误差, 结果仅供参考。

表 15: 航发动力 2020 年总市值预测 (2019 年 11 月 25 日)

	航发动力	比例 30%	中直股份	中航沈飞	中航飞机	洪都航空	中航成飞
总股本 (亿)	22.50						
PS 中位数	2.29	-	1.92	1.79	1.30	3.65	1.79
2020 年预测收入 (亿元)	278.92	-	195.45	274.70	412.41	38.54	310.41
2020 年预测总市值 (亿元)	638.56	630.96	375.21	492.78	537.76	140.61	556.84
价格 (元)	28.38	28.04					

资料来源: wind, 长城证券研究所 (注: 假设成飞收入为沈飞的 1.13 倍, 其市销率与沈飞相同)

5.2 盈利预测

盈利预测重要假设:

- **毛利率假设:** 公司航空发动机制造及衍生产品由于结构问题近几年毛利率不断降低, 随着新产品研发成功, 公司主营产品毛利率将逐年回升, 假设未来三年毛利率为 18.7%、

19%、19.5%。其他业务由于公司正在聚焦主业，假设增长率为 0，毛利率维持 2018 年水平不变。

■ **费用率假设：**受益两机专项的国家资金支持，预计公司费用占比 2019 年不会发生重大变化，未来三年小幅增加。

■ **税率假设：**假设税率按照 2018 年比例不变。

表 16：收入预测明细（单位：万元）

	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入（合计）	2,348,002	2,221,729	2,255,500	2,310,202	2,507,322	2,789,204	3,156,734
营收同比增长率	-12.27%	-5.38%	1.52%	2.43%	8.53%	11.24%	13.18%
毛利率	43.18%	48.74%	18.97%	17.63%	17.99%	18.32%	18.85%
营业成本（合计）	1,928,408	1,788,339	1,827,556	1,902,875	2,056,358	2,278,177	2,561,787
毛利（合计）	436,215	440,895	443,870	418,731	450,965	511,027	594,947
毛利同比增长率	-0.05%	1.07%	0.67%	-5.66%	7.70%	13.32%	16.42%
主营业务							
航空发动机制造及衍生产品：							
营业收入	1,621,391	1,763,316	1,894,932	1,971,199	2,168,319	2,450,200	2,817,730
营收同比增长率	8.21%	8.75%	7.46%	4.02%	10.00%	13.00%	15.00%
营业成本	1,259,428	1,389,687	1,509,627	1,609,356	1,762,843	1,984,662	2,268,273
毛利率	22.32%	21.19%	20.33%	18.36%	18.70%	19.00%	19.50%
毛利润	361,963	373,630	385,305	361,843	405,476	465,538	549,457
营收占比	69.05%	79.37%	84.01%	85.33%	86.48%	87.85%	89.26%
毛利占比	82.98%	84.74%	86.81%	86.41%	89.91%	91.10%	92.35%
外贸转包生产：							
营业收入	872,355	425,328	260,885	250,593	234,089	234,089	234,089
营收同比增长率	262.08%	-51.24%	-38.66%	-3.94%	-6.59%	0.00%	0.00%
营业成本	827,121	391,989	239,161	228,580	214,566	214,566	214,566
毛利率	3.74%	3.08%	8.33%	8.78%	8.34%	8.34%	8.34%
毛利润	45,233	33,338	21,724	22,013	19,523	19,523	19,523
营收占比	32.59%	18.11%	11.74%	11.11%	10.13%	9.34%	8.39%
毛利占比	10.36%	7.64%	4.93%	4.96%	4.66%	4.27%	3.73%
非航空产品及其他：							
营业收入	263,530	246,122	130,141	83,476	70,306	70,306	70,306
营收同比增长率	81.58%	-6.61%	-47.12%	-35.86%	-15.78%	0.00%	0.00%
营业成本	253,670	238,546	106,323	68,937	52,465	52,463	52,463
毛利率	5.19%	7.84%	18.30%	17.42%	25.38%	25.38%	25.38%
毛利润	9,860	7,576	23,817	14,539	17,841	17,844	17,844
营收占比	9.85%	10.48%	5.86%	3.70%	3.04%	2.80%	2.52%
毛利占比	2.26%	1.74%	5.40%	3.28%	4.26%	3.90%	3.41%
其他业务：							
营业收入	42,180	55,162	67,387	26,499	34,608	34,608	34,608
营收同比增长率	352.46%	30.78%	22.16%	-60.68%	30.60%	0.00%	0.00%
营业成本	29,233.595	38,444.167	53,168.305	20,411.356	26,486.871	26,485	26,485
毛利率	30.69%	30.31%	21.10%	22.97%	23.47%	23.47%	23.47%
毛利润	45,233	33,338	21,724	22,013	19,523	8,122	8,122

营收占比	4.84%	12.97%	25.83%	10.57%	14.78%	14.78%	14.78%
毛利占比	10.36%	7.64%	4.93%	4.96%	4.66%	1.78%	1.55%

资料来源：长城证券研究所

5.3 投资建议

预计公司 2019-2021 年营业收入分别为 250.73、278.92 和 315.67 亿元，实现净利润分别为 12.21、14.34 和 17.15 亿元，EPS 分别为 0.54、0.64 和 0.77 元，市盈率分别为 38X、32X 和 27X，首次覆盖，给予“推荐”的投资评级。

表 17：航发动力盈利预测结果

单位:百万元	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	22555	23102	25073	27892	31567
YoY(%)	1.5%	2.4%	8.5%	11.2%	13.2%
净利润	960	1064	1221	1434	1715
YoY(%)	7.8%	10.8%	14.8%	17.4%	19.6%
摊薄 EPS	0.43	0.47	0.54	0.64	0.76
P/E(倍)	48	43	38	32	27

资料来源：贝格数据，长城证券研究所

6. 风险提示

新型号发动机研发不及预期，下游战斗机需求不及预期。

附：盈利预测表

利润表 (百万)	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	主要财务指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	22555.00	23102.02	25073.22	27892.04	31567.34	成长性					
营业成本	18275.56	19028.75	20563.58	22781.77	25617.87	营业收入增长	1.5%	2.4%	8.5%	11.2%	13.2%
销售费用	253.51	214.16	233.18	306.81	347.24	营业成本增长	2.2%	4.1%	8.1%	10.8%	12.4%
管理费用	2315.82	1746.27	1905.57	2147.69	2430.69	营业利润增长	20.5%	4.0%	22.2%	17.4%	19.6%
研发费用	0.00	442.57	480.33	534.34	604.74	利润总额增长	3.4%	9.4%	14.8%	17.4%	19.6%
财务费用	737.16	420.95	337.43	267.47	314.83	净利润增长	7.8%	10.8%	14.8%	17.4%	19.6%
其他收益	130.44	117.47	117.47	117.47	117.47	盈利能力					
投资净收益	327.54	178.70	178.70	178.70	178.70	毛利率	19.0%	17.6%	18.0%	18.3%	18.8%
营业利润	1190.18	1237.65	1512.40	1775.35	2123.96	销售净利率	4.1%	4.7%	5.0%	5.2%	5.5%
营业外收支	14.22	79.96	0.00	0.00	0.00	ROE	3.1%	3.5%	4.0%	4.5%	5.1%
利润总额	1204.40	1317.61	1512.40	1775.35	2123.96	ROIC	3.9%	5.7%	6.0%	6.3%	7.3%
所得税	269.06	234.06	268.66	315.38	377.30	营运效率					
少数股东损益	-24.65	19.64	22.55	26.47	31.66	销售费用/营业收入	1.1%	0.9%	0.9%	1.1%	1.1%
净利润	959.99	1063.91	1221.19	1433.51	1715.00	管理费用/营业收入	10.3%	7.6%	7.6%	7.7%	7.7%
						研发费用/营业收入	0.0%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%
						财务费用/营业收入	3.3%	1.8%	1.3%	1.0%	1.0%
						投资收益/营业利润	27.5%	14.4%	11.8%	10.1%	8.4%
						所得税/利润总额	22.3%	17.8%	17.8%	17.8%	17.8%
						应收账款周转率	2.83	2.49	2.49	2.55	2.63
						存货周转率	1.45	1.39	1.39	1.40	1.41
						流动资产周转率	0.81	0.78	0.74	0.70	0.73
						总资产周转率	0.45	0.44	0.44	0.44	0.46
						偿债能力					
						资产负债率	42.2%	42.9%	48.7%	51.2%	51.2%
						流动比率	1.13	1.08	1.34	1.31	1.30
						速动比率	0.60	0.54	0.77	0.75	0.71
						每股指标 (元)					
						EPS	0.43	0.47	0.54	0.64	0.76
						每股净资产	11.46	11.75	12.15	12.64	13.27
						每股经营现金流	1.73	0.88	1.22	1.26	1.58
						每股经营现金/EPS	4.06	1.87	2.25	1.97	2.07
						估值					
						PE	47.97	43.29	37.71	32.13	26.85
						PEG	-21.29	182.32	3.51	2.01	1.56
						PB	1.79	1.74	1.69	1.62	1.54
						EV/EBITDA	20.46	16.79	16.40	14.74	12.54
						EV/SALES	2.34	2.02	1.84	1.65	1.45
						EV/IC	1.50	1.70	1.32	1.27	1.22
						ROIC/WACC	0.69	1.03	1.07	1.13	1.29
						REP	2.17	1.65	1.23	1.13	0.95
资产负债表	(百万)										
流动资产	28760.59	30268.23	37688.25	42492.18	44258.39						
货币资金	6812.46	4554.42	11723.48	11938.22	12131.21						
应收票据及应收账款合计	8108.86	10480.53	9694.67	12172.20	11816.03						
其他应收款	173.56	196.48	205.14	241.64	264.01						
存货	13064.01	14242.45	15345.43	17199.95	19137.46						
非流动资产	22924.63	23235.81	23689.71	24364.74	25553.06						
固定资产	14621.92	15000.22	15529.42	16431.80	17714.11						
资产总计	51685.23	53504.04	61377.96	66856.92	69811.45						
流动负债	25347.14	27958.62	28147.90	32533.94	34098.90						
短期借款	6314.26	5888.65	5888.65	5888.65	5888.65						
应付款项	10296.72	12711.06	12152.50	15393.09	15581.65						
非流动负债	-3510.33	-4993.99	1766.39	1719.36	1672.34						
长期借款	1420.34	235.13	188.10	141.08	94.05						
负债合计	21836.81	22964.63	29914.28	34253.31	35771.23						
股东权益	29848.42	30539.42	31463.67	32603.61	34040.21						
股本	2249.84	2249.84	2249.84	2249.84	2249.84						
留存收益	4584.76	5358.44	6227.11	7246.87	8467.04						
少数股东权益	4056.30	4110.23	4132.78	4159.24	4190.90						
负债和权益总计	51685.23	53504.04	61377.96	66856.92	69811.45						
现金流量表	(百万)										
经营活动现金流	972.59	1209.77	2752.44	2829.93	3545.82						
其中营运资本减少	1203.32	-735.91	16.40	-203.16	-8.25						
投资活动现金流	-1706.03	-1824.71	-1608.78	-1980.66	-2680.91						
其中资本支出	1986.46	1743.36	413.65	634.77	1148.08						
融资活动现金流	1479.84	-1311.07	6025.40	-634.53	-671.91						
净现金总变化	720.91	-1895.90	7169.06	214.73	193.00						

研究员承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则，独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点，不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于 2017 年 7 月 1 日起正式实施。因本研究报告涉及股票相关内容，仅面向长城证券客户中的专业投资者及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者。若您并非上述类型的投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研究报告中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

免责声明

长城证券股份有限公司（以下简称长城证券）具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格。

本报告由长城证券向专业投资者客户及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者客户（以下统称客户）提供，除非另有说明，所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据，不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发，需注明出处为长城证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向他人作出邀请。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

长城证券投资评级说明**公司评级：**

强烈推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅 15%以上；
推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于 5%~15%之间；
中性——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于-5%~5%之间；
回避——预期未来 6 个月内股价相对行业指数跌幅 5%以上。

行业评级：

推荐——预期未来 6 个月内行业整体表现战胜市场；
中性——预期未来 6 个月内行业整体表现与市场同步；
回避——预期未来 6 个月内行业整体表现弱于市场。

长城证券研究所

深圳办公地址：深圳市福田区深南大道 6008 号特区报业大厦 17 层

邮编：518034 传真：86-755-83516207

北京办公地址：北京市西城区西直门外大街 112 号阳光大厦 8 层

邮编：100044 传真：86-10-88366686

上海办公地址：上海市浦东新区世博馆路 200 号 A 座 8 层

邮编：200126 传真：021-31829681

网址：<http://www.cgws.com>