

# AEP500: 填补 5000kW级涡桨发动机空白

## AEP500 Turboprop

■ 温泉/中国航发研究院 宋双文 吴吉昌/中国航发动研所

作为自主研发的5000kW级民用涡桨发动机，AEP500将满足中型客/货运涡桨飞机对动力装置的需求，主要技术指标达到国际先进涡桨发动机水平，可填补国内外5000kW级涡桨发动机空白。

### 项目背景

与涡喷/涡扇发动机相比，涡桨发动机具有中低速条件下耗油率更低的特点。据测算，在同等载重和相同航程下，涡桨飞机比涡扇飞机油耗低30%~40%。配装涡桨发动机的飞机能在土、沙石、草地等简易跑道上起降，且可以在更短的滑跑距离实现起飞和着陆。

与国外民用涡桨发动机快速发展的局面相比，我国涡桨发动机起步晚，型号少，功率覆盖不全，已

定型的型号仅有500kW级的涡桨9、2000kW级的涡桨5和3500kW级的涡桨6等三个系列，产品竞争力不足无法满足客货运飞机、特种作业飞机等平台对涡桨动力自主保障的需求。

面对未来广阔的客货运市场前景以及迫切的运力需求，AEP500发动机应运而生。该发动机是按照民机要求，自主研发的5000kW级民用涡桨发动机，主要满足中型客/货运涡桨飞机对动力装置的需求，主要技术

指标达到国际先进民用涡桨发动机水平。AEP500发动机可填补国内外5000kW级民用涡桨发动机空白，具有较强的市场竞争力。

### 技术特点

AEP500发动机起飞当量功率大于5000kW，巡航当量功率大于3200kW，巡航当量耗油率小于0.225kg/(kW·h)，最大巡航飞行马赫数(Ma)为0.6，最大飞行高度9000m。发动机采用三转子总体布局，

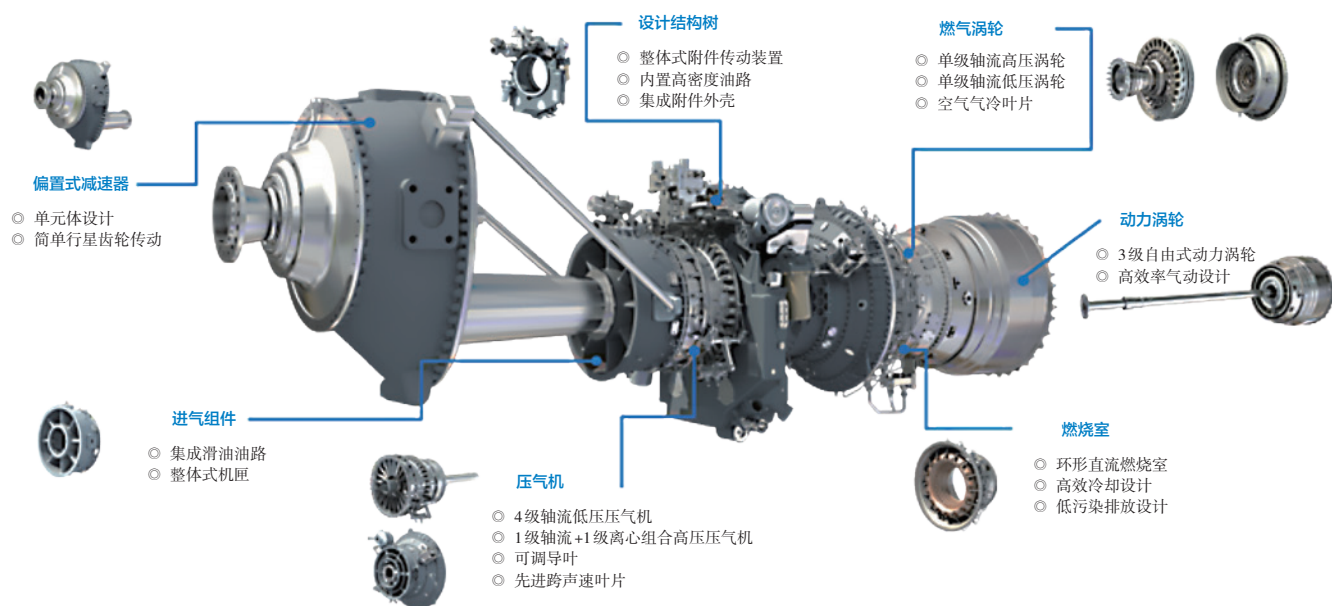


图1 AEP500发动机及其先进技术

由偏置式减速器、整体式进气装置、4级轴流低压压气机、1级轴流+1级离心组合高压压气机、直流环形低污染燃烧室、单级高压涡轮、单级低压涡轮、3级动力涡轮以及附件传动装置等组成。

AEP500发动机应用了各项先进技术,旨在造就一款高性能、低油耗、低排放、长寿命、高可靠性的先进涡桨发动机。

### 先进的三轴涡桨发动机总体技术

AEP500发动机功率大,油耗低,给压气机与涡轮气动设计带来很大挑战。为满足要求,发动机采用了低压压气机—低压涡轮、高压压气机—高压涡轮以及动力涡轮三轴结构布局,三转子之间仅有气动联系,分别工作在各自最佳工作转速下,保证了各级叶轮机械的高效率,以及部件之间的优良匹配,整机性能先进。

### 轻质、高效大功率减速器技术

AEP500发动机对减速器提出了大功率、高传递效率、轻质量的设

计要求,难度很大。为满足要求,减速器采用了基于弹性元件均载的正反转多路分流双螺旋齿轮传动、集成式减速器机匣等设计技术,保证了减速器在传递大功率的同时更轻质、高效。

### 高压比、高效率轴流—离心压气机技术

为保证整机性能先进,AEP500发动机压气机压比、效率指标均较高,对压气机部件的质量和可靠性也有严格要求。为满足要求,压气机采用了先进跨声速叶型、可调导叶等设计技术,保证了双转子轴流—离心压气机的高压比与高效率。

### 低污染燃烧室技术

为确保AEP500发动机是洁净、环保的绿色动力,提升AEP500发动机在民机市场的竞争力,研发团队提出了燃烧室气态污染物排放符合CAEP/6的基础上大幅降低的目标。为满足要求,燃烧室采用了高剪切旋流燃烧、切向发散冷却及大调节比双油路喷嘴等设计技术,保证了

燃烧室低排放和较长的寿命。

### 高效率、高可靠性涡轮技术

涡轮作为发动机中高温燃气冲刷、高速旋转的部件,工作条件极为恶劣,需要在保证高效率输出功率的同时,保证自身的高可靠性以满足适航规章要求,设计难度巨大。为满足要求,AEP500发动机涡轮采用了高效冷却、防超转叶片脱落、机匣包容性以及预扭叶冠等设计技术,保证了高效率与高可靠性。

### 带性能趋势分析功能的先进健康管理技术

为与国际接轨,AEP500发动机还配备了先进的健康管理系统,采用功率检查技术和性能趋势分析技术,实现对发动机当前性能状态的评估与在线监视,实现发动机性能退化的预测,提高了发动机的可维护性。

## 项目进展

目前,AEP500发动机项目正按计划顺利推进。

2018年5月10日,中国航发在湖南株洲召开主题为“逐梦云海,携手共赢”的民用涡轴涡桨发动机2018年度供应商(国际)大会,正式对AEP500发动机进行推介。以供应商大会为契机,AEP500研发团队与供应商开展了广泛沟通与技术合作,并在材料与成附件的采购、零部件国际加工等方面开展了贸易合作(见图2)。

AEP500发动机完成研制并适航取证后,可用于中型客货运涡桨飞机等平台,市场前景良好。同时,基于AEP500发动机,通过“桨改轴”可发展为民用大功率涡轴发动机,用于大吨位民用直升机。 **航空动力**

(温泉,中国航发研究院副院长)



图2 供应商大会