



航空发动机燃烧技术发展现状

The Development of Aero Engine Combustion Technology

■ 王慧汝 / 中国航发研究院

为满足飞行器对动力装置的需求，航空发动机燃烧室在提高温升水平、降低污染物排放、抑制燃烧脉动和噪声、增强热防护效果、提高冷却效率、实现高热容燃烧、保持高速低氧条件下燃烧稳定性、燃烧智能控制方法以及新概念燃烧方式等方面进行了大量研究，适应了航空发动机的不断发展，推动了航空动力水平的持续提升。

其中，在燃烧组织方面，分级分区燃烧技术成为主流，富油燃烧—猝熄—贫油燃烧（RQL）、贫油预混燃烧（LPP）和贫油直喷燃烧（LDI）等燃烧组织技术得到了广泛且充分的研究。高温升燃烧室实现了1350K温升，低排放燃烧室实现了低于国际民航组织（ICAO）CAEP/8的排放目标，成功地推动了诸如军用F135和民用GENx、遛达XWB和PW800系列等发动机的研发制造。

在燃烧室热防护方面，高效复合冷却结构、先进陶瓷基复合材料和热障涂层的应用，极大地提升了燃烧室冷侧壁面的换热能力和热侧壁面的隔热效果，在燃烧室进口温度提升导致冷却空气潜力下降、单位面积壁面热流增长的双重不利因素下大大提高了燃烧室部件的寿命水平。与此同时，增材制造技术的兴起为解决复杂燃油喷嘴的热防护问题提供了一种快速的解决方案。

此外，在加力和新概念燃烧组织方面，凹腔、驻涡、支板、钝体等串/并联组合结构、波转子、旋转爆震等新型燃烧方式，加上等离子体助燃、激光点火等方法的使用，进一步提升了加力燃烧室的性能和新概念燃烧方法在航空动力装置中的应用前景。

航空动力

（王慧汝，中国航发研究院，研究员，主要从事航空发动机燃烧技术研究）