**复杂环境冰灾一体化飞行器关键技术与装备创制**

**申请奖项类型：**

**创新点：**

1. **复杂状况运动状态在线快速高精度综合识别技术**

**支撑单位 南昌航空大学**

1. **气动外形优化保型与低阶自适应控制技术**

**支撑单位 南昌航空大学 西北工业大学**

1. **复杂环境冰灾超疏水电热防除冰蒙皮技术**

**支撑单位 南昌大学 南昌航空大学**

参与单位：南昌航空大学，南昌大学，中航工业江西洪都航空工业集团有限责任公司，西北工业大学，中科院自动化所，

应用单位：洪都航天海虹，国科，江西直升机公司，南京金城，浙江蓝盾，中国兵器861厂增材制造中心

极端环境下飞行器覆冰后的气动载荷和飞行状态之间的严重耦合影响飞行器瞬态性能迟缓问题和动态性能不稳定问题，已成为我国国防科技基础加强计划领域的核心技术。为支撑我国国防科技基础装备发展，本项目以国家自然科学基金、江西省自然科学基金为依托，历经多年的研究与实践，在国家重点研发计划项目等项目的支持下，项目团队系统深入研究，突破了复杂环境冰灾一体化飞行器关键技术，开发了复杂状况运动状态在线快速高精度综合识别技术、气动外形优化保型与低阶自适应控制技术和复杂环境冰灾超疏水电热防除冰蒙皮技术等技术与装备，填补了国内外技术空白。

主要技术创新如下：

采取长效超疏水防冰涂层技术和气动外形操控优化保型技术相结合的方法，开发复杂环境冰灾一体化飞行器，实现无人机湿冷天气情况下的安全飞行。主要科技创新如下：

1）基于辅助模型辨识原理和快采样的快速闭环辨识算法，提出了适合存在不可测运动状态的飞行器运动状态在线综合辨识方法，解决传统的建模理论不足以准确地预测复合材料覆冰后的力学性能问题。解决复合材料覆冰后的振动、气动载荷和飞行状态之间的严重耦合影响飞行器瞬态性能迟缓问题和动态性能不稳定问题。

2）引入结构与控制一体化设计思想，结合在线综合辨识，参考液滴在固体上的接触角与翼型设计，构建气动外形防覆冰优化保型方法与低阶自适应控制器。基于覆冰状况的飞行控制优化重构技术，提出兼顾结冰与结构、重心、强度、操控等多要素耦合影响下的无人机航迹重规划与精确飞行姿态控制方法，确保飞行安全和性能。

3）超疏水电热防除冰蒙皮技术：提出超疏水电热混合式低能耗飞机防除冰蒙皮技术，将超疏水材料技术与电加热技术有机结合，实现主动与被动协同的防除冰策略；基于超疏水表面-化学材料涂层-气动外形优化保型相结合的思路，实现无人机表面长效防冰。

该部分支撑发明专利6项、软件著作权5项，发表高水平论文5篇。中国人工智能学会三等奖一奖、相关产品3个，研发合同额3000万左右。应用证明3个产值5千万左右。