附件1：

**深圳-南航低空智联产业科技创新中心**

**2025年度科研专项项目申请指南**

**南京航空航天大学深圳研究院**

**二○二五年八月**

前 言

深圳-南航低空智联产业科技创新中心（以下简称“中心”）于2024年7月成立，由南京航空航天大学和深圳市龙华区人民政府共同建设。中心立足深圳“20+8”产业发展战略、龙华区“1+2+3”现代制造业战略体系以及粤港澳大湾区的区位优势，面向深圳低空数字经济和低空产业发展需求，针对低空产业链、低空智联网、低空交通管理、无人机质量检验检测等重点领域，开展政策法规、运行机制、人才培育、技术研发、成果转化、场景开发、基础建设等相关工作。中心通过汇聚“政-产-学-研-用”创新要素，构建以低空智联重大需求为导向的研发体系，发挥创新资源优势，实施关键技术攻关，推进工程化研制和产业化开发，提升低空产业链供应链自主可控能力，推动全国低空经济高质量发展。

2025年，中心面向深圳市低空经济高质量发展迫切需求，结合自身定位、研究方向和发展现状,围绕低空空域规划、低空飞行高度标定、低空通感一体、低空频谱地图、低空产业政策与法规等方面，发布5项科研专项项目，联合行业优势力量，共同探索低空经济相关的理论创新、技术创新及应用创新，为我国低空经济产业安全健康发展提供全方位支撑。

# **一、城市低空空域分类划设方法与使用管理机制研究（项目编号：SZRI-2025-01）**

**1、研究目标**

针对当前低空空域规划主要聚焦单用户隔离运行、使用管理较为粗放，无法支撑未来高频次高密度飞行活动安全高效管理的问题，聚焦城市低空空域多用户融合运行问题，系统分析城市低空空域融合运行特征与飞行需求，构建多元异构城市低空空域规划设计模型及算法，明确不同类型低空空域的使用规则、权限与管理策略，形成相关的城市低空空域分类划设标准，构建一套科学系统且适配城市复杂环境的低空空域分级分类使用规则与管理策略，推动城市低空规划设计模式由“单用户隔离运行”向“多用户融合运行”转变，为挖掘城市低空空域资源效益、提升多用户融合运行效能提供基础支撑和技术手段。

**2、研究内容**

（1）城市低空空域融合运行特征与飞行需求分析；

（2）多元异构城市低空空域规划设计模型及算法；

（3）城市低空空域分级分类使用规则与管理策略；

（4）面向典型城市的低空空域分类划设案例分析。

**3、技术指标**

（1）低空空域规划设计类型不少于3种（例如，G 、类、

W类、公共航路等）；

（2）低空空域划设方案至少满足3种典型应用场景的飞行需求（例如，商业运输、公共服务、应急管理等）；

（3）所提方法可使城市低空空域利用率提升30%以上。

**4、进度要求**

2025年9月至2026年4月。

**5、经费预算**

50万元人民币。

**6、成果形式**

（1）提供项目研究报告1份；

（2）发表SCI/EI等核心以上的学术论文不少于1篇；

（3）申请发明专利不少于2件；

（4）形成低空空域规划相关标准规范（建议稿）1项。

**7、成果要求**

学术论文成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二作者单位，以及唯一通讯作者单位；发明专利成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一申请单位；标准规范成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二单位。

# **二、低空无人机飞行高度多传感器融合测量与基准标定技术研究（项目编号：SZRI-2025-02）**

**1、研究目标**

针对低空无人机飞行高度测量技术多样、高度测量误差多变导致无人机飞行高度标定尚未形成统一基准，严重影响低空飞行安全的问题，综合考虑多模态无人机飞行场景、多类型无人机飞行性能、内外部环境变化等因素，研究分析气压传感器、GPS传感器、激光传感器、超声波传感器的高度测量技术原理与应用优缺点，结合无人机多模态飞行场景构建无人机飞行高度多传感器融合测量技术方法，并进行实验验证分析，研发面向多模态飞行场景无人机飞行高度基准标定技术标准，为低空无人机安全有序飞行提供技术支撑。

**2、研究内容**

（1）低空无人机典型高度传感器测高性能评估分析；

（2）低空无人机飞行高度多传感器融合测量技术；

（3）多飞行场景低空无人机高度融合测量应用验证；

（4）多飞行场景低空无人机飞行高度基准标定规范。

**3、技术指标**

（1）典型高度传感器的数量不少于4种；

（2）典型的无人机飞行场景数量不少于3种；

（3）无人机飞行高度融合测量准确度不低于90%；

（4）所提方法满足低空无人机飞行高度标定应用需求。

**4、进度要求**

2025年9月至2026年4月。

**5、经费预算**

40万元人民币。

**6、成果形式**

（1）提供项目研究报告1份；

（2）发表 SCI/EI 等核心以上的学术论文不少于1篇；

（3）申请发明专利不少于2件；

（4）形成低空无人机飞行高度标定相关标准规范（建议稿）1项。

**7、成果要求**

学术论文成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二作者单位，以及唯一通讯作者单位；发明专利成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一申请单位；标准规范成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二单位。

# **三、低空通感一体化信道测量建模与目标感知技术研究（项目编号：SZRI-2025-03）**

**1、研究目标**

针对低空通感一体化网络面临的复杂时变环境、广域三维空间和动态密集目标，导致的通信网络效能低和目标感知精度差的问题，综合考虑三维几何场景、随机抖动环境和目标交叉关联等因素，构建适用于低空场景的多节点通感一体化信道测量系统，开展空空、空地和地地多种链路的信道测量和信号传播特性表征，探索可解释性强、适应性高的低空信道混合模型。在此基础上，研究压缩感知与贝叶斯学习技术，利用信道模型和稀疏数据构建低空频谱地图，反演低空环境、低空目标和频谱地图的内在映射关系，实现目标空间分布和行为意图的快速精准感知，为低空通感一体化网络的站点规划、协议优化和资源调度提供理论和技术支持。

**2、研究内容**

（1）低空通感一体化信道特性测量技术；

（2）低空场景全三维信道混合建模技术；

（3）信道模型反演频谱地图构建技术；

（4）频谱地图赋能的低空目标感知技术；

（5）典型场景下低空通感一体技术验证。

**3、技术指标**

（1）基于实测构建典型低空场景的数据集不少于3个，信道特性种类不少于6种；

（2）低空信道模型的仿真特性相较于实测结果误差不高于3dB；

（3）频谱地图构建所需数据量下降30%，频谱态势的平均误差小于3dBm；

（4）支持对3个以上同频目标的动态感知，目标数量和空间分布的平均感知精确优于90%。

**4、进度要求**

2025年9月至2026年4月。

**5、经费预算**

30万元人民币。

**6、成果形式**

（1）提供项目研究报告1份；

（2）发表SCI/EI等核心以上的学术论文不少于1篇；

（3）申请发明专利不少于2件；

（4）形成低空通感一体相关标准规范（建议稿）1项。

**7、成果要求**

学术论文成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二作者单位，以及唯一通讯作者单位；发明专利成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一申请单位；标准规范成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二单位。

# **四、基于无人机的复杂城市低空频谱地图测绘技术研究（项目编号：SZRI-2025-04）**

**1、研究目标**

针对低空电磁环境复杂多变、低空飞行面临电磁干扰多、无人机通信导航等电磁信号覆盖感知能力不足的问题，利用无人机采集低空飞行活动区域内的电磁频谱数据，包括无人机控制和通信频段、无人机导航频段、5G 基站频段等。通过测量区域内电磁信号的频率、强度、分布等特性，基于人工智能的二三维稀疏数据补全算法对任务区域内频谱态势进行补全重构，结合GIS地图可视化呈现深圳市龙华区低空电磁频谱的占用分布状况，分析不同频率的信号在空间中的分布和变化情况，为复杂城市低空飞行提供频谱安全保障。

**2、研究内容**

（1）低空电磁频谱态势二三维补全模型构建；

（2）基于无人机平台的低空频谱态势智能感知；

（3）低空频谱资源占用度多维度评价指标体系；

（4）低空电磁频谱态势二三维可视化表征；

（5）基于无人机的低空电磁频谱地图测绘原型系统。

**3、技术指标**

（1）低空电磁频谱地图测绘频段覆盖典型无人机控制和通信频段、GPS导航频段、北斗导航频段、运营商5G网络覆盖频段等；

（2）具备计算任务区域内频谱资源占用度的能力；

（3）电磁频谱地图测绘范围≥100平方公里；

（4）作业区域可被分割为300×300基本网格，每个网格大小10m×10m，单频点电磁频谱态势补全生成时间≤30s；

（5）支持结合GIS的二三维频谱态势可视化呈现。

**4、进度要求**

2025年9月至2026年4月。

**5、经费预算**

40万元人民币。

**6、成果形式**

（1）提供项目研究报告1份；

（2）提供深圳市龙华区低空频谱地图数据1份；

（3）发表SCI/EI等核心以上的学术论文不少于1篇；

（4）申请发明专利不少于1件，软件著作权不少于1件；

（5）形成低空频谱地图测绘相关标准规范（建议稿）1项。

**7、成果要求**

学术论文成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二作者单位，以及唯一通讯作者单位；发明专利、软件著作权成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一申请单位；标准规范成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二单位。

# **五、低空产业政策与法规研究（项目编号：SZRI-2025-05）**

**1、研究目标**

低空经济的蓬勃发展带来民事、行政、刑事国际、军事等法律关系的变革，高质量发展低空经济必须处理好“法治与改革”之间的关系，发挥法治对低空经济“固根本、稳预期、利长远”的保障作用，做到“重大改革于法有据、及时把改革成果上升为法律制度”。深圳作为中国特色社会主义先行示范区，被赋予在低空经济领域先行先试的使命。本项目需结合深圳特区立法“先行先试”优势，全面系统研究低空管理中的基础法律关系，建立顶层依法管理逻辑体系，研究低空产业政策与法规，为构建深圳特色低空经济法律制度做好基础研究储备，以政策法规助推深圳低空经济“高飞”，并向全国推广“深圳模式”和深圳经验。

**2、研究内容**

（1）低空空域的民法定位问题；

（2）无人驾驶航空器侵权归责原则问题；

（3）低空行政管理主体权责划分问题；

（4）低空行政管理行为和程序设置问题；

（5）无人驾驶航空器刑事犯罪类型问题。

**3、技术指标**

（1）构建需求侧驱动的低空经济高质量发展法律体系新范式；

（2）形成具有深圳特色的低空经济法律知识体系；

（3）深入挖掘低空经济高质量发展的法律制度诉求；

（4）助力政府低空经济决策立法与供需相匹配。

**4、进度要求**

2025年9月至2026年4月。

**5、经费预算**

40万元人民币。

**6、成果形式**

（1）提供项目研究报告5份；

（2）发表学术论文5篇，其中CSSCI期刊论文3篇；

（3）编制低空经济相关立法建议3项；

（4）建设低空经济法律法规数据库1个；

（5）提供研究成果获省部级及以上领导批示或成果采纳的证明1份。

**7、成果要求**

学术论文成果以南京航空航天大学深圳研究院为第一或第二作者单位，以及唯一通讯作者单位；立法建议、省部级及以上领导批示或成果采纳的证明等成果，以南京航空航天大学深圳研究院为第一单位。