

普通高等学校本科专业设置申请表

吴涛

校长签字：

学校名称（盖章）：北京工业大学耿丹学院

学校主管部门：北京市

专业名称：低空技术与工程

专业代码：083203TK

所属学科门类及专业类：工学 交叉工程类

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2025-07-23

专业负责人：李海军

联系电话：15595706822

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	北京工业大学耿丹学院	学校代码	13904
主管部门	北京市	学校网址	http://www.gengdan.cn/
学校所在省市	北京北京顺义区牛栏山镇牛富路牛山段3号	邮政编码	101301
学校办学基本类型	<input type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input checked="" type="checkbox"/> 地方院校		
	<input type="checkbox"/> 公办 <input checked="" type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
已有专业学科门类	<input type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input checked="" type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input type="checkbox"/> 历史学 <input type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input type="checkbox"/> 农学 <input type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input checked="" type="checkbox"/> 综合 <input type="checkbox"/> 理工 <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 医药 <input type="checkbox"/> 师范 <input type="checkbox"/> 语言 <input type="checkbox"/> 财经 <input type="checkbox"/> 政法 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 艺术 <input type="checkbox"/> 民族		
曾用名			
建校时间	2005	首次举办本科教育年份	2005年
通过教育部本科教学评估类型	尚未通过本科教学评估	通过时间	-
专任教师总数	223	专任教师中副教授及以上职称教师数	87
现有本科专业数	26	上一年度全校本科招生人数	1470
上一年度全校本科毕业生人数	1257		
学校简要历史沿革	耿丹学院成立于2005年，是北京工业大学与北京耿丹教育发展中心合作举办的全日制普通本科高校，学院以中国早期教育家、革命家、留英博士——耿丹烈士的名字命名。2012年5月获得学士学位授予权，2013年获得接收留学生资格。目前设有7个学院26个专业，其中5个获批为北京市一流本科专业建设点。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况	增设专业：2022年增设储能科学与工程专业，2025年增设遥感科学与技术、气象技术与工程、测控技术与仪器专业 停招专业：2022年停招戏剧影视美术设计、物联网工程、城乡规划专业，2023年恢复招生；2025年停招物联网工程专业		

2. 申报专业基本情况

申报类型	新增国控专业		
专业代码	083203TK	专业名称	低空技术与工程
学位授予门类	工学	修业年限	四年
专业类	交叉工程类	专业类代码	0832
门类	工学	门类代码	08
申报专业类型	新建专业	原始专业名称	-
所在院系名称	空天信息学院		
学校现有相近专业情况			
相近专业1专业名称	通信工程	开设年份	2006年
相近专业2专业名称	-	开设年份	-
相近专业3专业名称	-	开设年份	-

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	<p>低空经济具有产业链条长、应用场景复杂、使用主体多元等特点。低空技术与工程专业主要就业领域包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 继续深造：在低空技术与工程、计算机科学与技术、人工智能、自动控制等相关领域攻读硕博学位，进一步提升理论素养与科研能力。 2. 飞行器设计与制造：从事无人机、eVTOL等低空飞行器及其关键零部件的研发、制造与集成工作，服务于低空经济、智能制造等领域。 3. 飞行运营与行业应用：参与低空飞行器的销售、运维与飞行管理，广泛应用于航拍摄影、农业植保、物流配送、基础设施巡检、应急救援等场景。 4. 基础设施建设与运维：参与低空飞行相关基础设施的规划与建设，包括起降平台、导航定位系统、空地通信设施、地面控制系统等。 5. 人才培养与教育服务：从事无人机驾驶员、飞行控制员、设备维护工程师等职业技能培训及相关教育教学工作。 6. 行业监管与技术支持：在民航、空管等政府部门或企事业单位中，从事空域管理、飞行安全评估、低空监测等相关工作。 7. 技术创新与产业服务：从事低空经济相关的科技成果转化、产业孵化、标准制定、系统集成及技术咨询等创新服务工作。
人才需求情况	低空经济在我国迎来前所未有的发展机遇，是发展新质生产力的重要抓手。

	<p>自2021年2月“低空经济”概念首次写入国家规划以来，政策支持力度持续增加：2023年底中央经济工作会议将其列为战略性新兴产业；2024年《政府工作报告》首次提出将低空经济打造为新质生产力和新增长引擎；2025年进一步明确推动低空经济产业安全健康发展。在国策引领下，地方新政密集出台。例如，北京市提出到2027年，低空经济相关企业数量突破5000家，产业规模达到1000亿元。</p> <p>近几年，低空经济市场活力正加速释放。据中国民航局预测，2025年我国低空经济的市场规模将达到1.5万亿元，到2035年更有望达到3.5万亿元。这一强劲增长势头正迅速转化为产业链上下游企业对低空技术与工程专业人才的迫切需求。在研发领域，头部无人机企业如大疆创新、亿航智能、极飞科技正加速研发无人机与eVTOL技术，导致未来3-5年存在450-650人的核心岗位缺口。与此同时，在飞行运营与行业应用板块，美团无人机、顺丰丰翼科技等物流巨头因大规模拓展即时配送网络，年均亟需50-100名低空航线规划师、运行安全工程师及无人机调度系统开发人才。伴随全国低空起降网络扩展，各地通航机场/起降场、飞行服务站还将同步创造1000-1500个机场规划设计、场务保障及飞行服务岗位。在监管侧，民航管理部门及空管单位正强化低空监测与安全评估能力，同样急需精通适航法规与动态空域管理技术的复合型人才。此外，技术创新与产业服务领域的发展催生了科技成果转化、标准制定等新职能，要求人才具备系统集成与产业孵化能力——截至2023年国内无人机专利累计超1.4万件，但转化率不足30%，亟需专业人才推动技术落地。而伴随产业规模的扩大，人才培养与教育服务市场对职业教育师资的需求日益旺盛：人社部数据显示2025年无人机飞手缺口将超过100万，而持证专业飞手不足30万。在物流、农业、应急救援等应用领域需求激增的背景下，师资供给难以满足需求。</p> <p>可以预见，伴随低空经济的发展，未来对相关领域专业人才的需求将显著增长。</p>	
申报专业人才需求调研情况	年度招生人数	30
	预计升学人数	5
	预计就业人数	25
	中国科学院空天信息创新研究院	2
	中科星图维天信科技股份有限公司	4
	中科低空(深圳)智能科技有限公司	2

	中科星图股份有限公司	3
	重庆翼动科技有限公司	2
	中科宇达（北京）科技 有限公司	4
	杭州汉闾科技有限公司	2
	天宇航空数据科技(合肥)有限责任公司	3
	中科云遥（东莞）科技 有限公司	3

4. 产业调研报告

低空经济是国家战略性新兴产业，是新质生产力的典型代表。发展低空经济，是塑造发展新动能新优势、打造经济增长新引擎的重要举措，是建设现代化产业体系、推动实现高质量发展的必然要求。

1. 低空经济概述

1.1 低空经济概念与内涵

低空经济是以低空飞行活动为核心，以无人驾驶飞行、低空物联网等技术组成的新质生产力与空域、市场等要素相互作用，带动低空基础设施、低空飞行器制造、低空运营服务和低空飞行保障等领域发展的综合性经济形态。低空的范围主要指垂直高度 1000 米以下，根据不同地区特点和实际需要，可延伸至 3000 米以内。

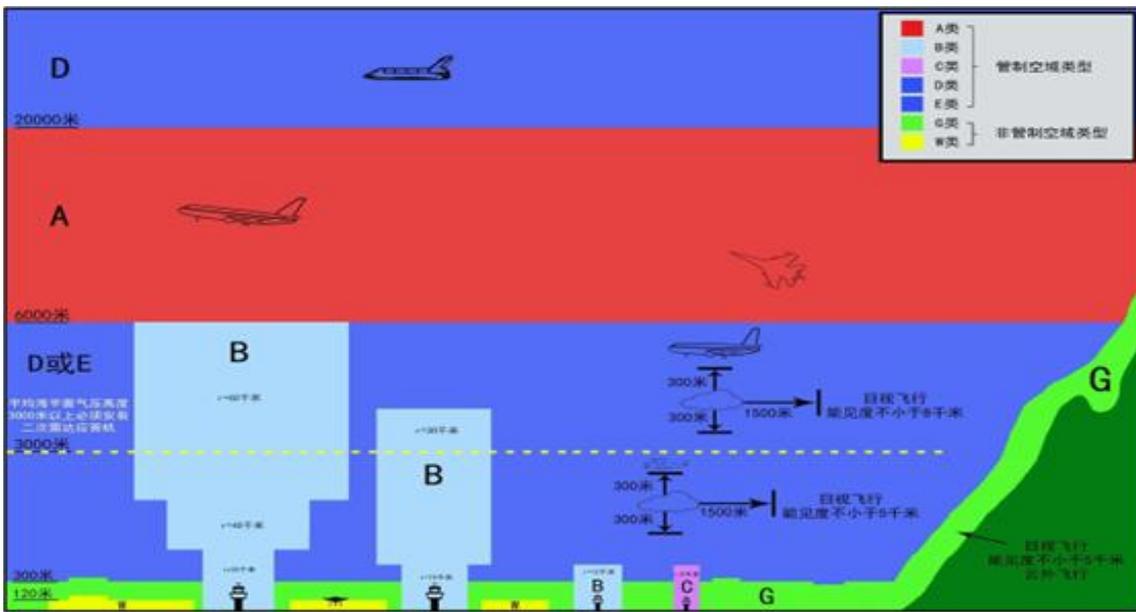


图 1 低空空域分类

从生产要素来看，低空经济涵盖了航空技术、人才、资金、空域以及数据资源等有形和无形的关键要素，这些关键要素为低空经济发展提供了核心驱动力和重要的发展基础。同时，低空经济的服务对象丰富多样，社会生产的三大产业中的众多领域均有涉及。在第一产业中，农业领域利用

低空飞行进行农业植保、种子播撒、农产品运输等活动，助力农业生产的高效化与现代化；第二产业方面，工业企业借助低空飞行进行货物运输、工业监测、设备巡检等工作，提高生产效率和产品质量；第三产业里，旅游、娱乐等行业通过低空飞行体验、观光旅游等方式，为人们提供独特的休闲娱乐服务。同时，低空经济还为应急救援、航空物流等领域提供服务，满足社会公共安全和民生保障需求。总之，低空经济通过对各类服务对象的深度融合与拓展，形成了具有广泛影响力和发展潜力的综合性形态。

1.2 低空经济产业构成

低空经济具有产业链条长、辐射范围广的特点，具体包括以下几大结构：

航空制造业：是低空经济的核心基础。涵盖飞机制造、航空发动机制造、航空零部件及配套设备等领域。飞机制造涵盖了各种类型的民用飞机，如通用航空飞机、直升机、小型固定翼飞机等；航空发动机作为飞机的动力源，技术含量高、研发难度大；而零部件及配套设备则为飞机的安全、性能等提供保障。这一领域的发展水平直接决定了低空经济的产业规模和技术水平。

航空运营业：是低空经济的重要支撑。涵盖通用航空运营、航空货物运输等。通用航空运营涵盖了飞行培训、航空旅游、空中摄影、航空物探、航空医疗救援等业务。这些业务充分发挥了低空飞行的灵活性和便捷性，满足了不同社会经济活动的需求。航空客货运输则是将航空运输服务扩展到更广泛的市场，提高了运输效率和经济效益。

航空服务业：为低空经济提供全方位的支持。涵盖机场服务、航空维修与保养、航空金融、航空保险等。机场服务不仅包括跑道、候机楼等基础设施的建设与运营，还包括地面服务、航空交通管制等；航空维修与保养确保飞机的安全与性能，延长飞机使用寿命；航空金融和航空保险则为航空企业的发展提供资金支持和风险保障。

相关基础设施：是低空经济发展的重要保障。涵盖低空飞行所需的空域规划、通信设施、导航系统等。空域规划合理划分低空飞行区域，确保飞行安全；通信设施和导航系统为飞机提供准确的定位和信息传输，保障飞行的顺利进行。同时，相关的地面设施如停机坪、加油设施等也不可或缺。

综上，低空经济是新质生产力催生的综合经济形态，具有拉动区域经济新增长、拓展城市发展新空间、提供社会治理新手段、催生跨界融合新生态、整合产业发展新要素等典型特征。随着国家顶层设计的持续优化、基础设施建设的稳步推进、应用场景的不断拓展、关键技术领域的不断革新，以及教育体系的日益完善，低空经济将与各行业实现更深层次的融合，低空产业对经济社会高质量发展的推动作用也将进一步增强。

1.3 发展沿革

低空经济的发展历程展现了从早期的技术探索到规范化发展，再到当前的普及应用阶段的演变。这一过程不仅体现了技术进步的力量，也反映了全球对于新兴产业发展模式的逐渐认知和接受。

1.3.1 应用探索阶段（18世纪-2006年）

低空经济的萌芽可以追溯到18世纪末，当时热气球技术在法国巴黎成功试验后，迅速被用于观光活动，开启了低空经济的序章。进入20世纪，技术的进一步发展促使低空经济开始触及更广的领域。1980年，日本在农业领域利用遥控直升机进行作业，标志着低空技术在专业领域的应用起步。到了2006年，英国石油公司使用无人机进行海上油田平台的监测，无人机技术在工业领域的实际应用取得了重要进展。

1.3.2 规范发展阶段（2006-2020年）

随着低空飞行技术的不断成熟和应用场景的多元化，规范化监管成为关键。2010年以后，各国开始重视低空经济的规范化发展，美国、欧洲等地区在无人机管理制度上做出了重要布局。2016年，美国推进无人机交通

管理系统的建设，并发布了商业用途小型无人机的运营规则。同年，欧洲提出了 U-Space 的概念，随后修订法规，扩展了无人机的管理权限。这一时期，通过法规的制定和修订，低空经济在规范化监管下稳步发展。

1.3.3 普及应用阶段（2021-至今）

进入 21 世纪第二十年代，全球低空经济进一步进入应用普及阶段。多国开始试行空中出租车，亚马逊在美国部分地区使用 Prime Air 无人机送货，标志着低空经济应用的广泛化和日常化。这一阶段的特点是低空经济技术和应用的成熟，以及从政策、社会接受度等多方面对低空经济的全面支持。

综上，低空经济的发展历程是技术创新、应用拓展和规范化管理三者相互作用的结果。从早期的技术试验到规范化发展，再到今天的广泛应用，低空经济展现出巨大的发展潜力和应用价值。

2. 低空经济发展现状

2.1 国际发展现状及典型案例

当前，世界各国正采取多种举措加快低空领域布局，借此引领城市空中交通革命。据罗兰贝格研究预测，到 2050 年，全球低空经济市场规模将超过 60 万亿人民币。美国、日本、巴西等通用航空业发达的国家，更加注重低空经济的交通属性，他们通过国家引导协调、适航创新跟进、军民结合相促、开展试点运行等方式推动城市空中交通（UAM）或先进空中交通（AAM）的发展。同时，欧美等国的波音、空客、Joby、Lilium 等传统巨头、初创企业积极布局 eVTOL 研发制造。各国普遍认为，2025 年是 eVTOL、UAM 商业化应用的关键节点，法国、日本等国计划在巴黎奥运会、大阪世博会期间启用 eVTOL 商业运营。

2.1.1 美国健全政策法规体系，处于领先地位并推动商业化先行。

2022 年，美国出台《先进空中交通协调及领导力法案》，以加强美国的先进空中交通生态系统建设；2023 年 5 月，美国联邦航空管理局（FAA）

发布了新的空域和程序变更蓝图，以适应未来空中出租车和其他先进空中交通运营；2023年7月，FAA发布《先进空中交通规划》，深入研究了新兴交通方式的复杂性；发布《先进空中交通（AAM）国家蓝图》，推动2024-2028年eVTOL适航认证和城市空运（UAM）试点。FAA在推动低空经济发展中发挥了重要作用，通过制定和实施一系列法规和标准，为低空经济的安全、有序发展提供了有力保障。

此外，美国通过政策支持简化农业、能源巡检无人机审批流程，覆盖全美90%以上农村地区。美国拥有为数众多的通用飞机整机制造商，还包括动力系统、航电系统、机载设备等细分领域的实力企业，拥有众多通用飞机结构和系统零部件生产企业。

2.1.2 欧洲低空经济领域呈协同发展态势，推动绿色转型。

欧盟通过制定统一的航空政策和法规，推动成员国之间的低空经济协同发展。2022年，欧盟委员会发布《欧洲无人机战略2.0》，列出10个领域19项旗舰行动，包括采用通用适航规则、无人机军民融合发展、制定无人机技术路线图以确定研究和创新的优先领域等。2025年1月1日，欧盟和英国可持续航空燃料（SAF）强制令正式实施，这标志着欧洲地区航空燃料添加SAF将成为硬性指标。欧洲航空安全局（EASA）正致力于制定适用于UAM和无人机的监管框架，以确保低空空域的安全和高效利用。欧洲还积极推动城市空中交通（UAM）项目的研究和试点，探索未来城市出行的新模式。

此外，欧洲各国不断开拓新的应用场景，德国Volocopter、法国Ascendance的eVTOL机型在巴黎、慕尼黑开展载人试飞，目标2024-2026年商业化，西班牙、荷兰推广农业无人机精准施肥，减少30%化肥使用量。

2.1.3 日本推动低空经济发展，聚焦无人机配送与老龄化社会。

日本制定了先进空中交通（AAM）发展路线图，明确了2025年和2030年的发展目标，包括启动先进空中交通服务和实现电动垂直起降飞行器

(eVTOL)空中出租车及重型货运无人机业务的全面商业化,积极培育壮大一批电动垂直起降飞行器(eVTOL)企业。日本计划在2025年大阪关西世博会上实现飞行汽车的商业运营,并开发相关系统技术,日本希望到2030年实现eVTOL空中出租车及重型货运无人机业务的全面商业化。

日本还积极拓展低空经济产业应用场景,包括石油海上平台飞行、港口直升机引航、观光娱乐、跨境飞行、城际飞行等,针对老龄化社会,试点无人机送药、居家护理监测。开放东京、大阪城市低空(150米以下)用于无人机快递,松下、乐天主导“30分钟送达”服务。

2.1.4 中东通过低空经济资本驱动,绘就未来城市愿景。

海湾各国纷纷推出国家发展战略,如沙特的“2030愿景”、阿联酋的“我们阿联酋2031”、卡塔尔的“国家2030愿景”等,致力于实现经济结构从依赖能源向多元化的转型,注重技术创新、智慧城市建设和可持续增长。迪拜成为全球首个颁发eVTOL商用牌照的城市,2024年开通“空中出租车”线路(如迪拜机场-棕榈岛),由中国亿航、德国Volocopter运营。沙特NEOM未来城规划全球最大低空物流网络,目标2030年实现50%货物由无人机运输;沙特承诺在2030年之前投资1000亿美元,用于支持传统民航业以及发展无人机和eVTOL航空器等低空经济产业。阿联酋设立10亿美元低空经济基金,吸引国际企业设立区域总部。

2.1.5 东南亚在低空经济推动跨境物流与农业突破。

新加坡2023年发布《先进空中交通倡议》,明确2024-2030年分阶段开放低空空域,优先支持货运、载人飞行和紧急救援场景。2024年启动“城市空中交通试验场”,允许eVTOL在滨海湾区域试飞;修订法规支持跨境无人机物流。强化跨部门协作,由新加坡交通部(MOT)、民航局(CAAS)和经济发展局(EDB)联合推动,协调空域管理、技术标准与商业化落地。

印尼制定国家战略《印尼无人机发展路线图(2023-2030)》,将低空经济纳入国家数字化转型与农业现代化战略,重点发展农业、物流、灾害

管理三大领域。制定“群岛无人机走廊”计划，利用印尼 1.7 万岛屿的地理特点，规划跨岛无人机物流网络，减少传统运输成本与时间。2024 年修订《航空法》，将低空空域（300 米以下）划分为自由飞行区（农业/物流）与管制区（城市、机场周边），简化农村地区无人机审批流程。

菲律宾推广农业无人机（如大疆 T40）应对劳动力短缺，水稻种植成本降低 25%。泰国开放普吉岛、清迈低空旅游，允许载人观光无人机运营

2.2 国内发展现状与典型案例

当前，国内对低空经济的探索，从理论层面和实践层面都已较为深入，社会各界形成共识，凭借国内相对完整的应用场景创新链和低空经济产业链，尤其是在打造城市空中交通运营平台，发挥无人机制造、三电一控技术（电池、电机、电控、飞控）、数字技术、5G 通信、数字孪生技术优势等方面，走出一条具有中国特色的低空领域发展之路。据《中国低空经济发展研究报告（2024）》显示，2023 年中国低空经济规模达 5059.5 亿元，增速为 33.8%。到 2026 年低空经济规模有望突破万亿元。

2.2.1 低空经济政策支持

近年来，国家出台一系列支持低空经济发展的政策措施，包括低空空域的开放、航空器研发与制造的扶持等。期间多地陆续发布支持低空经济发展政策，这些政策的实施为低空经济产业提供了良好的发展环境。

2021 年 2 月，中共中央国务院发布《国家综合立体交通网规划纲要》，首次提出低空经济；2023 年 12 月，中央经济工作会议将低空经济确立为国家战略性新兴产业；2024 年 3 月，低空经济被首次写入政府工作报告；2024 年 7 月，《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》明确提到“发展通用航空和低空经济”；2025 年政府工作报告进一步明确推动低空经济产业安全健康发展。在党中央、国务院的决策部署下，低空经济正逐渐成为扩大内需、促进就业、推动产业转型升级和国民经济发展的重要引擎。

国策引领下，各省市地方政府积极抢抓低空经济发展机遇。2024年，全国34个省级行政区中已有26省份将低空经济相关内容写入政府工作报告，22个省级行政区发布低空经济发展规划/行动方案/扶持政策。2025年30省份已将低空经济直接写入政府工作报告。

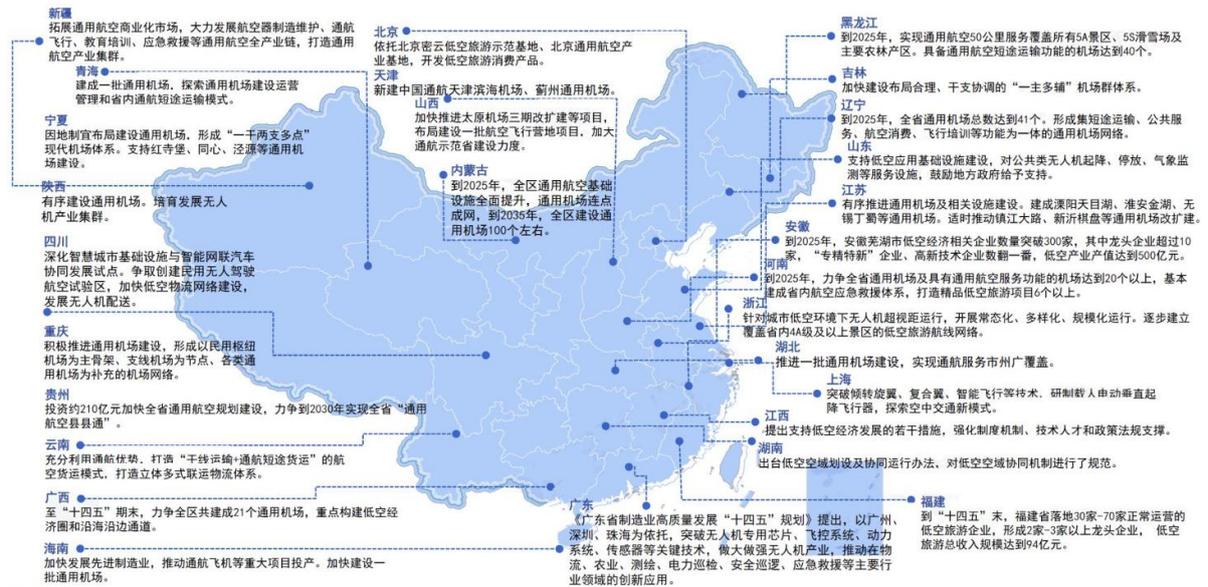


图 2 低空经济地方层面政策

截至2024年12月31日，各地共出台低空经济直接相关政策文件225部，其中实施方案（行动计划）类文件139部，发展规划、地方条例类31部，扶持政策类55部。（该数据仅包含副省级以上城市下辖区，不包括大部分区县级）。在政策取向上，既有面向制造产业的《推动低空制造产业高质量发展工作方案（2024-2027年）》，亦有面向空域航线的《2024年度安徽省低空空域航线划设方案》，也有面向飞行保障的《南京市低空飞行服务保障体系建设行动计划（2024-2026年）》、更有面向起降设施的《深圳市低空起降设施高质量建设方案（2024-2025）》，提升低空基础设施重视和投入程度，上海市发布《上海市信息通信业加快建设低空物联网助力我市低空经济发展的指导意见》，发挥5G-A等新技术牵引作用，打造一张低空飞行航线全域连续覆盖、服务于低空经济发展的通信感知融合一体的低空智联网络。

从政策导向来看，政府对低空经济给予了高度重视。中央经济工作会议将低空经济列为战略性新兴产业，加速相关项目落地，这一举措为低空经济的发展指明了方向，提供了强大的政策支持。例如，山东省发布的《山东省低空经济高质量发展三年行动方案(2025-2027年)》，坚持政府引导、市场主导的原则，从多个方面推动低空经济发展。在服务保障方面，构建协同高效的低空飞行服务网、开放融合的低空飞行航线网、全域覆盖的低空物联网以及智慧绿色的低空基础设施网，为低空经济的运行提供坚实保障。在技术创新领域，通过打造创新平台、推进技术攻关、激发创新动能、加强标准引领和促进成果转化等举措，提升低空经济的核心竞争力。在应用场景拓展方面，积极构建无人机智慧物流体系、加速城市空中交通示范应用、打造航空应急救援体系、拓展新型低空消费市场、促进传统通用航空业务规模化运行以及建设低空标志性应用新场景，为低空经济的发展开拓广阔空间。南昌市发布的《南昌市促进低空经济高质量发展实施方案》，通过突破低空导航规划、微气象短临预报等关键技术，建立低空飞行地图和局部精细气象综合数据库，提升低空安全管理水平，为低空经济的健康发展保驾护航。

另外，深圳发布《深圳经济特区低空经济产业促进条例》，将低空经济产业发展纳入本市国民经济和社会发展规划，建立协调机制，统筹产业发展；四川、湖南、江西、安徽等多地获批低空空域改革试点，开放空域范围不断扩大，为低空经济发展提供了空间基础，促进了当地低空经济产业的集聚与发展；湖南截至2023年9月已建成多个通用机场，安徽的《安徽省低空空域航线划设方案》于2024年获批，增加了低空航线，各地积极完善通用机场、低空航线等基础设施，推动低空经济发展，加强基础设施建设。北京、广州、重庆、苏州等20个省市成立低空经济产业基金，总规模超千亿元，吸引各类资本投入低空经济，为产业发展提供强大资金保障。

2.2.2 低空经济产业发展情况

依托从国家到地方的政策支持，以低空科技创新赋能现代化产业体系建设，形成“先进制造+应用场景+数字底座+低空基建”为一体的低空+多行业融合的低空产业生态圈。

当前，我国低空经济产业发展态势良好，呈现出多维度的快速增长。据统计，2023年我国低空经济规模已超5000亿元，增速达33.8%。预计到2026年将突破万亿元，2030年有望达到2万亿元。从企业数量来看，截至目前，我国低空经济关联企业已超6.9万家，2023年新增注册企业9000多家，相比2022年增长38.5%，2024年以来已新增相关企业6200余家。在基础设施方面，全国已建成并登记通用机场449个、飞行服务站32个，已有超440条无人机航线。在网络支撑层面，已有330余个城市启动5G-A网络部署，将打造形成全球最大规模的低空通信网。此外，全国低空经济产业基金总规模已超千亿元。多地也积极布局低空经济，如重庆计划到2025年新建通航起降点200个以上，实现低空飞行“县县通”，新增通航制造业投资100亿元以上，低空经济市场主体数量达到400家。目前已经进行商业化探索的应用领域主要分为巡检、农业植保、物流和载人。主要依靠无人机提供“看”和“运”两种能力实现商业化应用。

如今，先进制造是低空经济技术的核心，其中低空飞行器制造更是成为各经济体重点布局与抢占的焦点，我国在无人机研发设计、装备制造及新一代通信技术等领域处于领先地位。

一方面，我国无人机装备领域处于全球领先地位。至2023年，我国民用无人机注册数首次突破百万量级，达到126.7万架，同比增长32.2%，位居全球第一；累计飞行时间快速增长，达到2311万小时，同比增长11.8%，其他关键指标也增长迅速；无人机企业达1.9万家，拥有大疆、小鹏汇天等一批民用无人机龙头企业。

另一方面，我国关键零部件龙头企业优势显著。宁德时代、德赛电池、

亿纬锂能、欣旺达等在电池、航空材料和飞行控制系统等细分领域的龙头企业，持续加大技术创新投入，已形成全球领先的技术水平。同时，我国低空创投领域热度较高。2022年，全国低空经济相关投融资规模突破百亿元，创投事件突破百起。截至2024年3月，国内已有超过10家eVTOL主机厂获得投融资，共计6家主机厂进入A轮及以上投资。如，沃兰特于2024年3月进行A轮融资，金额超亿元；沃飞长空于2023年12月完成A+轮融资，金额近2亿元。

2.2.3 低空经济应用场景

在应用场景方面，以通航和无人机为主导的低空经济发展快速。据中国民航局发布的数据，截至2023年底，我国已有超过126万架无人机，同比增长约32%。无人机在物流、旅游、农业、消防、巡检等领域的应用已经日益成熟，为行业发展提供了有力支撑。此外，随着电动垂直起降飞行器（eVTOL）等新型航空器的研发和应用，低空经济的应用场景将进一步拓宽，为行业发展注入新的活力。



图 3 低空经济应用场景

(1) 低空经济+旅游

随着低空技术的发展，低空飞行器在满足多元化和个性化观光旅游需求方面提供了更多可能，旅游产业正成为低空经济的重要融合领域。低空

载人飞行器成为吸引游客、提升景区吸引力和竞争力的重要载体，能够提供低空观光、全方位游览和空中主体活动。

eVTOL 未来经过产品认证与适航审批后，景区体验有望成为率先落地的应用场景。国内领先的 eVTOL 企业亿航智能目前已在广州、深圳、贺州等 18 座国内城市开展低空旅游场景的试运行，累计完成超过 9300 架次安全运行试飞。目前亿航智能已经与西域旅游、岭南控股、深圳市宝安区和罗湖区签订了合作协议，开展低空旅游和体验飞行服务。未来，旅游作为无人驾驶航空器优先考虑的商业化运营方向，将会从体验飞行、旅游观光开始，逐步开展商业运营。

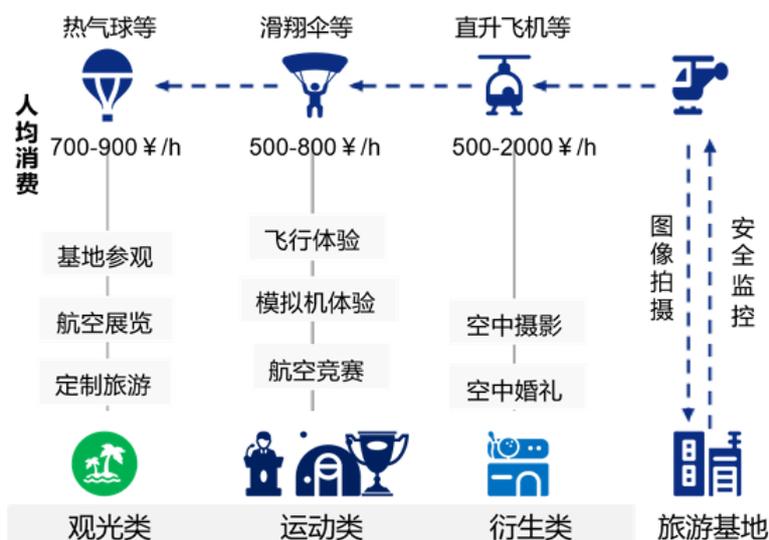


图 4 低空经济+旅游产业构成

(2) 低空经济+物流

近年来，“最后一公里”“最后一百米”问题仍是提升物流产业链效率的最大制约。具备即时到位、精准送达的低空载重无人机成为实现智慧物流的关键“钥匙”，尤其在医疗急救、农特生鲜等时效要求高的特殊领域，能够有效避免因人力资源分配和交通拥堵等不确定因素造成的损失。基于此，无人机在城市物流应用场景中逐渐展现出较大的潜力。相比传统物流配送方式，无人化具备方便高效、节约人力成本、减少安全隐患等优势，

配送效率更是大幅提升。

2015年，圆通完成了国内无人机配送的首秀，随后顺丰、邮政、京东、美团、菜鸟、饿了么等快递、电商、外卖平台纷纷布局无人机+物流配送。其中，京东获首个国家级无人机物流配送试点，顺丰获国内首张无人机运营证，饿了么获中国首条外卖无人机航线。美团无人机已在深圳、上海等城市总计落地7个商圈，17条航线提供无人机配送服务。截止2023年12月底，顺丰旗下丰翼科技全国累计飞行400余万公里，货物运输量超1500吨，累计运输货物近300万件，全国运输突破80万架次。

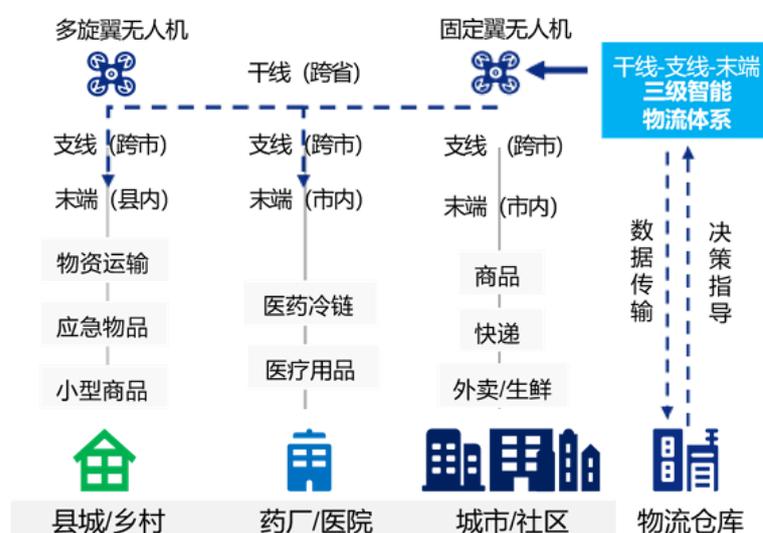


图 5 低空经济+物流产业构成

(3) 低空经济+城市管理

无人机在应急救援、城市安防、电力巡检、国土测绘、农林植保、消防等场景展现出广泛的应用前景，商业模式已基本跑通。无人机城市管理不断加大城市管理边界、提升城市管理效率，全方位保障城市运行安全。

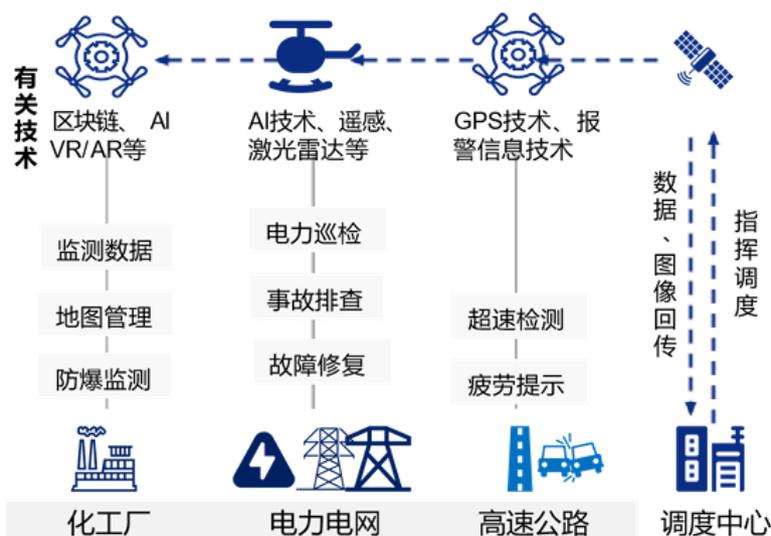


图 6 低空经济+城市管理

(4) 低空经济+交通

近年来，随着通用航空行业的蓬勃发展，直升机出行普及度越来越高。随着城市空中交通（UAM）的兴起，eVTOL 产业不断得到蓬勃发展。国内颁发全球首个 eVTOL 适航证，UAM 正逐步走向落地。2023 年 12 月，EH216-S 获得民航局颁发的标准适航证，成为全球首个获得适航证的 eVTOL 航空器。亿航随后也在广州、深圳、合肥等地举行了 EH216-S 型号 eVTOL 的商业载人首飞演示。2023 年 12 月，民航局为沃飞长空推出的首个面向 5-6 座乘客的有人驾驶 eVTOL 项目专用条件。城市空中交通正逐步走向落地，未来前景广阔。

东部通航等低空经济头部企业立足粤港澳大湾区“9+2”城市群和长三角一体化发展示范区建设，以低空载人运营服务为依托，搭建“空中的士”UAM 运营平台，打造跨境飞行、城际飞行、联程接驳、商务定制、城市空游、应急救援等六大运营场景，建成覆盖深圳的“空中 120”十五分钟应急响应机制，实现了城市群 15 分钟经济生活圈。顺丰丰翼、美团无人机等国内头部企业，在无人机快递配送、应急救援、医疗运输、生鲜冷链等全场景下不断发力，常态化运营规模始终保持全国领先水平。

(5) 低空经济+农业

植保无人机在农业发展较早，在农林业应用广泛。因此农业是低空经济快速融合的产业。两者的结合有利于提升精细化生产和管理，有利于农业和农村经济的可持续发展。

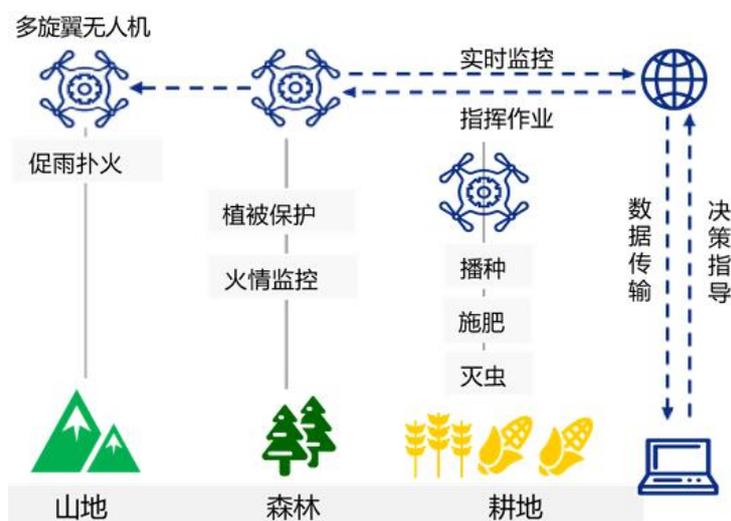


图 7 低空经济+农业产业构成

3. 低空经济行业发展前景

3.1 行业发展背景

低空经济是全球竞逐的战略新兴产业，是培育和发展新质生产力的重要方向，在促进经济发展、加强社会保障、服务国防事业等方面发挥着日益重要的作用。纵观全球，低空经济先发地区基本采取了“国家顶层设计—地方牵头引导—市场主体承接”的发展路径，“一盘棋”推动本国（本地区）低空经济发展。

近年来，美国、欧盟、新加坡、日本等国家和地区聚焦场景开发、交通管理能力、运行技术验证、无人机系统标准体系等行业痛点难点，颁布出台了一系列政策、条例和措施，有效推动了低空经济的发展。如，美国先后发布了《先进空中交通（AAM）协调及领导法案》《先进空中交通基础设施现代化（AAIM）法案》等法案和政策；FAA 与 NASA 牵头同产业方深度合作，研发迭代出 LANNC 系统、国际空域系统等多项子系统，能

够提供智能、高效、融合的低空管理服务。日本制定了 AAM 发展路线图，明确了 2025 年和 2030 年的发展目标，包括启动 AAM 服务、实现 eVTOL 空中出租车和重型货运无人机业务的全面商业化。

基于此，在中央和各地政府的大力推动下，出台了一系列鼓励和规范低空经济发展的政策文件，为低空经济的全面发展奠定了坚实的基础。据不完全统计，已有 17 个省（直辖市、自治区）将“低空经济”有关内容写入 2024 年政府工作报告，另有 10 个省（直辖市、自治区）的政府工作报告涉及低空经济的内容，加速推动低空经济发展。多地区因地制宜，出台支持政策抢抓低空经济产业密集创新和高速发展的战略机遇期，进行低空空域管理改革和中上游产业链发展，加快形成产业集聚效应和创新生态。

随着一系列政策举措推进实施，我国低空飞行服务保障体系基本成型。截至 2023 年底，全国建成通用机场 449 个，完成国家信息管理系统、7 个区域信息处理系统和 32 个飞行服务站建设，上线民用无人驾驶航空器综合管理平台，实现低空飞行监管、服务全覆盖。低空经济作为未来经济发展的重要引擎之一，2023 年低空经济对国民经济的综合贡献值超 5000 亿元，同比增长 25%。相关研究表明，到“十四五末”，我国低空经济对国民经济的综合贡献将达到 3 万至 5 万亿元。农林植保、电力巡检这些传统通航作业保持稳步增长，空中游览、航空运动、医疗救护等新业态加速发展。

3.2 行业发展趋势

作为航空领域与经济社会深度融合的新兴业态，低空经济正日益受到全球范围内的广泛关注。伴随着无人机技术的快速发展、通用航空的普及以及城市空中交通的探索，低空经济产业展现出了巨大的市场潜力和广阔的发展前景。它不仅能够促进产业升级和转型，还能够推动经济社会的高质量发展。因此，深入分析低空经济产业的未来发展趋势，对于把握产业发展机遇、应对挑战具有重要的现实意义。从未来发展趋势来看，低空经

济产业有望呈现以下几个显著特点：

3.2.1 市场规模将持续扩大

随着无人机技术的广泛应用和通用航空市场的逐步开放，低空经济产业的市场需求将不断增长。同时，随着城市化进程的加速和人们对高效出行方式的需求提升，城市空中交通等领域也将迎来巨大的发展空间。

3.2.2 技术创新将推动产业升级

无人机、eVTOL 等新型航空器的研发和应用将不断推动低空经济产业的技术创新和产业升级。同时，5G、人工智能等新一代信息技术的融合应用也将为低空经济产业的发展提供更多可能性。

3.2.3 产业链将进一步完善

随着低空经济产业的不断发展，产业链上下游的各个环节将进一步加强合作与协同，这将有助于降低产业成本、提高产业效率，推动低空经济产业实现可持续发展。

3.2.4 应用领域将进一步拓展

除了传统的农业、物流、航拍等领域外，低空经济产业还将进一步拓展到环保监测、应急救援、公共安全、旅游出行等更多领域。这些新应用场景将为产业发展带来新的增长点，同时也将推动低空经济产业与更多行业领域的深度融合。

3.2.5 政策制度将进一步完善

政策支持和制度保障是产业发展不可或缺的一环，飞行安全、空域规划、市场秩序、飞行规则和标准等相关问题需要有一套明确且完善的制度规范。同时政府还需要进一步加大对低空经济产业的扶持力度，比如通过提供贷款、奖励和补贴等金融支持，以及为企业提供场地和基础设施的建设等方式，为低空经济产业的快速发展提供有力的支撑和保障。

综上，全球低空经济产业正迎来快速发展的黄金时期以及广阔的发展前景，立足当下应抓住机遇、应对挑战、协同创新，积极推动低空经济产

业实现高质量发展，为构建现代化经济体系注入新的活力。

4. 低空经济行业中人才的支撑作用

低空经济发展过程中，产业链各环节需要研发人才、技术技能人才、应用人才、管理人才等多种类型的人才支撑，且各类人才发挥着不可替代的作用。其中，研发人才是技术创新的核心引擎，不断推动飞行器性能和安全性提升，保障低空技术创新活力与装备安全可控；应用人才作为低空活动的主体力量，直接促进低空飞行应用的落地与实践，是牵引带动整个低空经济发展的关键驱动力；运营人才则专注于低空应用及服务的规划与管理，通过高效、安全的运营体系，确保低空飞行活动顺畅进行，并不断催生低空领域的新应用、新场景、新业态、新模式；管理人才在宏观层面协调各方资源，主导制定行业法规、政策和标准，引导产业因地制宜、健康有序发展，是推动低空产业创新和实现跨界融合的主要助力；监管人才则肩负着维护运行安全、提供专业监管服务、规范市场秩序的重任，是保障低空经济规范有序、安全健康发展的基石。正是这些不同类型、各司其职的人才紧密协同、高效合作，共同构筑低空经济高质量发展的坚实根基。

随着低空经济的发展，低空领域人才需求也在不断加大，人才培养不断加快。从需求侧来看，低空经济对高素质人才的需求日益迫切。低空经济领域的人才需求主要集中在技术研发、运营管理、飞行操控和市场营销等方面。民航局数据显示，截至 2024 年 6 月，我国持有无人机操控员执照的人数已超过 22 万人。综合梳理统计人才招聘专业服务机构的数据，2022 年以来，低空经济产业招聘量累计突破 75 万人次。其中，2023 年最多，累计招聘超 28 万人次，较上一年度增长约 32%。近一年招聘数据显示，销售、供应链以及研发是产业主要招聘方向。网络搜索统计 2023 年 10 月-2024 年 9 月的招聘数据，低空经济招聘需求主要涉及飞行器设计与制造、算法、硬件、机械结构、软件开发、程序设计及销售、飞手、机长

等，其中，要求本科及以上学历的新发职位占 75%以上。从地域分布看，北京、上海、广州、杭州、成都、西安、苏州等城市是低空经济人才需求的主要城市。

然而，与旺盛的需求形成鲜明对比的是，人才供给面临严峻挑战。供给侧方面，早期进入低空经济领域的人才主要来源于传统的通用航空和民航领域。但传统通航本身发展规模有限，人才储备基数较小；而民航领域自身也长期面临较大的人才缺口，这使得能够向新兴的低空经济领域溢出的人才数量极为有限。更为关键的是，低空经济作为融合了航空、人工智能、大数据、通信导航、先进制造等多领域技术的新兴产业，其所需的知识结构和技能体系与传统航空业存在显著差异。传统航空领域的人才在知识更新和技能转型上面临挑战，而来自电子信息、人工智能、软件工程、先进制造等关键支撑领域的人才向低空经济的流动尚不充分，导致行业急需的复合型、跨界融合型人才极度稀缺。这种总量不足且结构失衡的人才短缺局面，已成为制约低空经济产业发展速度、创新活力和发展质量的关键瓶颈。它直接导致核心技术研发突破受限、新型运营模式落地困难、安全高效监管面临挑战、商业化进程受阻，最终可能影响我国在全球低空经济竞争中的优势地位。

当前的人才培养体系正处于追赶产业需求的阶段。虽然部分高校开始设立相关专业，但针对低空经济核心前沿领域（如先进空中交通管理、eVTOL 应用、低空数据服务等）的专业设置和课程体系尚不健全，教学内容与实践环节常滞后于产业的快速发展，且具备产业前沿实战经验的师资力量明显不足。企业作为人才培养的重要主体，虽然投入加大，但高昂的成本和人才流失风险，特别是对初创企业和中小企业而言，构成了不小的压力。因此，亟需高校加强与低空经济相关的专业设置和课程体系建设，以产教融合为发展路径，以校企合作为培养模式，以工学结合为育人方式，推动形成与产业发展相适配的低空经济领域人才培育布局体系。

5. 申请增设专业人才培养方案

一、专业名称及专业代码

专业名称：低空技术与工程

专业代码：083203TK

学 制：弹性学习年限 4-6 年

授予学位：工学学士

学科门类：工学

专 业 类：交叉工程类

二、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持立德树人根本任务，落实党中央“教育、科技、人才”三位一体战略和创新驱动发展战略。面向国家低空经济发展对人才的迫切需求，致力于培养德智体美劳全面发展，具备航空、机械、控制等学科的基本理论和基础知识，掌握低空飞行器的原理与构造、操控与维护、系统开发以及行业应用等方面的专业知识和实践技能，具有较强工程实践能力、创新意识、人文素养和职业道德，能够从事低空飞行器控制系统设计与开发、运行组织与运行保障、工程应用、工程管理相关工作的高素质应用型人才。

要求毕业 5 年以上的学生：

1. 对社会、法律、安全、环境和经济问题具有全面思考能力，具有高度的职业道德和社会责任感，服务国家和社会；
2. 掌握从事低空飞行器相关工作所需的航空器设计、机械制造、电子技术、自动控制技术、嵌入式系统等方面的基本知识和基本技能，具备低空飞行器开发、设计、测试能力，具有较强的研究能力和创新意识，具备探索未知领域的勇气和能力；
3. 具有国际视野，清晰的口头表达和书面陈述能力，能进行跨学科跨文化的沟通和交流；
4. 具有良好的团队协作能力和组织领导能力，能够参与工程行业和企事业单位的组织管理并担任一定的组织角色；
5. 具有终身学习的意识及自主学习和适应发展的能力。

三、毕业要求

本专业学生经过大学四年的学习，在价值取向、知识运用、职业素养和学习理念等方面达到以下毕业要求：

1. **工程知识：**能够将航空、通信、电子、控制、机械、交通、人工智能、管理等多学科的专业知识用于解决低空经济活动所需的技术研发和系统设计的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析低空技术领域复杂工程问题，能够给出合理的解决方案。

3. 设计/开发解决方案：能够针对低空技术领域复杂工程问题开发和设计创新性解决方案，设计满足特定需求的低空飞行器系统、单元，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对低空技术领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对低空技术领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：针对低空技术领域相关的工程实践和复杂工程问题解决方案，能够合理分析和评价其可能对社会、健康、安全、法律、文化带来的影响和理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：了解低空技术及低空经济领域的基本方针、政策和国家法律法规，能够理解和评价实际工程实践活动对环境和社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在低空技术领域复杂工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就低空技术领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达和回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：掌握工程项目管理和经济决策方法，能够对低空技术领域的开发项目进行有效的组织实施和管理，能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

表 1：培养目标与毕业要求关系矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4	培养目标5
1. 工程知识		√			
2. 问题分析		√			

3. 设计/开发解决方案		√			
4. 研究		√			
5. 使用现代工具		√			√
6. 工程与社会	√				
7. 环境和可持续发展	√				
8. 职业规范	√				
9. 个人和团队		√	√	√	
10. 沟通			√	√	
11. 项目管理				√	
12. 终身学习					√

表 2：课程体系与毕业要求的关联度矩阵

序号	课程名称	学分	课程性质	毕业要求											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	思想道德与法治	3	通识必修	L	L	L	L	L	M	M	H	L	L	L	L
2	中国近现代史纲要	3	通识必修	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L
3	马克思主义基本原理	3	通识必修	L	L	L	L	L	M	L	H	L	L	L	L
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	通识必修	L	L	L	L	L	H	L	M	L	L	L	L
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	通识必修	L	L	L	L	L	H	L	M	L	L	L	L
6	形势与政策	2	通识必修	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
7	大学英语	12	通识必修	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	M
8	体育	6	通识必修	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	M
9	军事理论	2	通识必修	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
10	心理健康教育	2	通识必修	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	H
11	高等数学	8	通识必修	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
12	线性代数	4	通识必修	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
13	概率论与数理统计	4	通识必选	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
14	大学物理	4	通识必修	M	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
15	低空技术与工程概论	2	专业基础	H	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
16	航空航天概论	2	专业基础	H	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
17	电路与电子技术基础	3	专业基础	H	M	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
18	通信原理及低空通信	4	专业基础	H	M	L	M	H	L	L	L	L	L	L	L
19	Python 程序设计	3	专业基础	L	M	L	L	H	L	L	L	L	L	L	M
20	人工智能与机器学习导论	4	专业基础	H	M	L	M	H	L	L	L	L	L	L	M
21	无人机飞行原理与空气动力学	3	专业基础	H	L	M	L	M	L	L	L	L	L	L	L
22	自动控制原理	3	专业基础	H	L	M	L	H	L	L	L	L	L	L	L
23	低空政策与法规	2	专业基础	L	L	L	L	L	M	H	L	L	L	L	L
24	低空飞行器系统设计	3	专业基础	H	L	H	L	M	L	L	L	L	L	L	L

25	低空飞行器控制	3	专业基础	M	L	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L
26	通用航空专业英语	2	专业基础	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	M
27	低空飞行器可靠性与适航	3	专业基础	L	L	L	L	L	M	M	H	L	L	L	L
28	导航与定位技术(GPS、北斗)	3	专业核心	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L
29	飞行器航路规划与管理	3	专业核心	L	L	L	L	L	M	L	H	L	L	L	L
30	低空飞行航空摄影测量	4	专业核心	L	L	L	L	L	H	L	M	L	L	L	L
31	低空通感遥智能信息处理	4	专业核心	L	L	L	L	L	H	L	M	L	L	L	L
32	低空智能网联技术	3	专业核心	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
33	无人机装配与维护	4	专业核心	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	M
34	传感器与测试技术	3	专业选修	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	M
35	航空先进材料	2	专业选修	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
36	飞行器先进智能控制方法	3	专业选修	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	H
37	飞行器优化设计	2	专业选修	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
38	飞行器适航工程基础	2	专业选修	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
39	多飞行器协同控制技术	3	专业选修	L	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
40	航空测试系统	2	专业选修	M	H	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L
41	数字化测试技术	3	专业选修	H	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
42	低空智能感知技术及应用(传感器)	3	专业选修	H	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L
43	航空气象与地理信息系统	3	专业选修	H	M	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
44	虚拟现实技术	3	专业选修	H	M	L	M	H	L	L	L	L	L	L	L
45	低空运行组织与保障	3	专业选修	L	M	L	L	H	L	L	L	L	L	L	M
46	低空航线规划及应用	3	专业选修	H	M	L	M	H	L	L	L	L	L	L	M
47	物流无人机运营设计	2	专业选修	H	L	M	L	M	L	L	L	L	L	L	L
48	交通智能控制与管理	2	专业选修	H	L	M	L	H	L	L	L	L	L	L	L
49	智慧农业精准作业	3	专业选修	L	L	L	L	L	M	H	L	L	L	L	L
50	无人机飞行控制与模拟操控	2	实践教学	H	L	H	L	M	L	L	L	L	L	L	L
51	倾斜摄影数据采集及实景三维建模	2	实践教学	M	L	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L
52	通用航空应急救援虚拟仿真实验	2	实践教学	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	M
53	数字系统与嵌入式设计综合实践	2	实践教学	L	L	L	L	L	M	M	H	L	L	L	L
54	飞行器智能结构设计创新与实践	4	实践教学	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L
55	低空飞行器应用综合实践	4	实践教学	L	L	L	L	L	M	L	H	L	L	L	L
56	毕业设计	12	实践教学	L	L	L	L	L	H	L	M	L	L	L	L

(说明：支撑强度分别用“H(高)、M(中)、L(弱)”表示)

四、培养特色

立足应用型本科办学定位，紧密对接低空经济产业对一线技术人才的需求，旨在培养具有较强工程实践能力、创新意识、人文素养和职业道德，能够从事低空飞行器控制系统设计与开发、运行组织与运行保障、工程应用、工程管理相关工作的高素质应用型人才。专业建设具有以下特色：

1.产业导向，能力为本：课程体系融合航空航天、电子信息、智能控制等核心知识，突出工程实践与技术应用能力，注重设备操作、系统集成及复杂问题解决能力的培养，强化学生面向低空场景的技术适应与工程执行能力。

2.产教融合，实践驱动：深化校企协同育人，建立以提高实践能力、创造能力为引领的对接企业的人才培养模式，构建“课程-项目-产品”多维融合的人才定制化培养体系，将企业真实生产场景融入到学校教学过程中，提升学生解决真实工程问题的能力和岗位胜任力。

五、专业主干学科及核心课程

主干学科：低空技术与工程

主要核心课程：导航与定位技术(GPS、北斗)、飞行器航路规划与管理、低空飞行航空摄影测量、低空通感遥智能信息处理、低空智能网联技术、无人机装配与维护等。

六、课程体系学时与学分

课程类别	课程模块	课程性质	学分	占课程体系学时比例(%)	备注
通识课程	公共基础理论	必修	66	38.82	两类课程学分相加即为总学分。
	公共基础理论	选修	6	3.53	
专业课程	专业基础课	必修	37	21.76	
	专业核心课	必修	21	12.36	
	专业实践	必修	28	16.47	
	专业选修课	选修	12	7.06	
合计			170	/	
集中实践环节	主要教学实践环节	必修	28	16.47	课内实践限定累计总学时除以16即为所得学分
	课内实践	必修	30.6	18	
合计			58.6	34.47	

七、教学计划进度表

绘画里的中国：走进大师与经典	16	1	16			1								√	
中国戏曲·昆曲	16	1	16			1								√	
声光影的内心感动：电影视听语言	16	1	16			1								√	
走进芭蕾——中外芭蕾经典作品鉴赏	16	1	16			1								√	
人文与社会	32	2	32			2								√	
中华诗词之美	16	1	16			1								√	
中国古典小说鉴赏	16	1	16			1								√	
中国历史人文地理	16	1	16			1								√	
世界文明史	16	1	16			1								√	
商学概论	32	2	32					2						√	
经济学原理（上）：中国故事	16	1	16					1						√	
管理素质与能力的五项修——跟我学“管理学”	16	1	16						1					√	
媒体创意经济：玩转互联网时代	16	1	16							1				√	
人人学点营销学	16	1	16								1			√	
通识教育选修课程至少修读	96	6													

3. 专业必修课

课程类别	课程名称	课程学时	课程学分	其中		开课学期/周学时数								考核方式		备注
				理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		考试	考查	
						一	二	三	四	五	六	七	八			
专业基础课	低空技术与工程概论	32	2	24	8	2									√	
	航空航天概论	32	2	32		2									√	
	电路与电子技术基础	48	3	32	16		3									
	通信原理及低空通信	64	4	48	16		4								√	
	Python程序设计	48	3	32	16			3							√	
	人工智能与机器学习导论	64	4	48	16			4							√	
	无人机飞行原理与空气动力学	48	3	40	8			3							√	
	自动控制原理	48	3	40	8				3						√	
	低空政策与法规	32	2	32					2						√	
	低空飞行器系统设计	48	3	32	16				3						√	
	低空飞行器控制	48	3	40	8				3						√	
	通用航空专业英语	32	2	32						2					√	
	低空飞行器可靠性与适航	48	3	40	8						3				√	
专业核心	导航与定位技术(GPS、北斗)	48	3	32	16					3					√	
	飞行器航路规划与管理	48	3	32	16					3					√	
	低空飞行航空摄影测量	64	4	32	32						4				√	

课	低空通感遥智能信息处理	64	4	48	16						4			√	
	低空智能网联技术	48	3	38	10						3			√	
	无人机装配与维护	64	4	32	32							4			
小计		928	58	686	242										

4. 专业选修课

课程类别	课程名称	课程学时	课程学分	其中		开课学期/周学时数								考核方式		备注	
				理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		考试	考查		
						一	二	三	四	五	六	七	八				
专业选修课	传感器与测试技术	48	3	32	16						3				√		低空飞行器设计与控制
	航空先进材料	32	2	24	8						2				√		
	飞行器先进智能控制方法	48	3	32	16						3				√		
	飞行器优化设计	32	2	24	8							2			√		
	飞行器适航工程基础	32	2	24	8							2			√		
	多飞行器协同控制技术	48	3	32	16								3			√	
	航空测试系统	32	2	24	8							2			√		低空飞行器应用
	数字化测试技术	48	3	40	8							3			√		
	低空智能感知技术及应用(传感器)	48	3	40	8							3			√		
	航空气象与地理信息系统	48	3	32	16							3			√		
	虚拟现实技术	48	3	32	16							3				√	
	低空运行组织与保障	48	3	40	8								3		√		
	低空航线规划及应用	48	3	32	16								3		√		
	物流无人机运营设计	32	2	24	8								2		√		
	交通智能控制与管理	32	2	24	8								2		√		
	智慧农业精准作业	48	3	32	16								3		√		
专业选修课程至少修读		192	12														

5. 实践教学环节

课程类别	课程名称	课程学时	课程学分	其中		开课学期/周学时数								考核方式		备注
				理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		考试	考查	
						一	二	三	四	五	六	七	八			
实践教学	无人机飞行控制与模拟操控	32	2		32		2周									√
	倾斜摄影数据采集及实景三维建模	32	2		32			2周								√
	通用航空应急救援虚拟仿真实验	32	2		32				2周							√
	数字系统与嵌入式设计综合实践	32	2		32					2周						√

6. 教师及课程基本情况表

6.1 专业核心课程情况表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
导航与定位技术(GPS、北斗)	48	3	张轲	5
飞行器航路规划与管理	48	3	刘安	5
低空飞行航空摄影测量	64	4	李海军	6
低空通感遥智能信息处理	64	4	冀广宇	6
低空智能网联技术	48	3	董勇伟	6
无人机装配与维护	64	4	魏文俭	7

6.2 本专业授课教师基本情况表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	学历	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后学历 毕业学位	研究领域	专职/ 兼职
李海军	男	1968-04	低空飞行航空摄影测量	副教授	研究生	北京大学	地图学与地理信息系统	博士	低空遥感数据处理与分析	专职
张轲	男	1972-08	导航与定位技术(GPS、北斗)	其他正高级	研究生	西北工业大学	导航制导与控制	博士	导航制导与控制	专职
董勇伟	男	1982-01	低空智能网联技术	其他正高级	研究生	中国科学院大学	信号与信息处理	博士	智能通信	专职
张黎	女	1981-01	电路与电子技术基础	教授	研究生	北京工业大学	电路与系统	硕士	模拟电子	专职
刘安	男	1968-02	飞行器航路规划与管理	其他副高级	研究生	清华大学	控制科学与工程	博士	低空飞行器测运控	专职
汪玲	女	1986-08	人工智能与机器学习导论	其他中级	研究生	巴黎国立高等电信学校	信号与图像	博士	机器学习与计算机视觉	专职
袁飞	男	1983-12	低空通感	其他副高	研究生	中国科学	模式识别	博士	计算机视	专职

			遥智能信息处理	级		院大学	与智能系统		觉、具身智能	
杨鹏飞	男	1986-12	低空飞行器控制	副教授	研究生	中国科学院大学	微电子学与固体电子学	博士	嵌入式控制	专职
闻小龙	男	1988-04	低空飞行器可靠性与适航	副教授	研究生	中国科学院大学	微电子学与固体电子学	博士	系统可靠性	专职
储昭志	男	1990-06	无人机飞行原理与空气动力学	其他副高级	研究生	中国科学院大学	物理电子学	博士	空气动力	专职
冀广宇	男	1988-12	低空通感遥智能信息处理	其他副高级	研究生	中国科学院大学	信号与信息处理	博士	雷达信号处理	专职
滕启治	男	1977-05	低空政策与法规	教授	研究生	天津大学	环境科学	博士	空天信息	专职
庞艳杰	女	1979-08	低空技术与工程概论	副教授	研究生	暨南大学	通信与信息系统	硕士	航空通信	专职
耿文静	女	1979-11	通信原理及低空通信	副教授	研究生	四川大学	通信工程	硕士	无线通信	专职
侍效	男	1978-09	低空飞行器系统设计	副教授	研究生	大连理工大学	机械电子工程	硕士	飞行器设计	专职
高娟	女	1979-01	通信原理及低空通信	副教授	研究生	航天工程大学	军事通信学	硕士	通信对抗	专职
魏文俭	男	1975-07	无人机装配与维护	其他副高级	研究生	火箭军工程大学	自动控制	硕士	飞控系统	专职
殷旭东	男	1972-11	传感器与测试技术	其他副高级	研究生	国防科学技术大学	电子科学与技术	硕士	检测技术	专职
沈云峰	男	1979-03	无人机飞行原理与空气动力学	其他副高级	研究生	新西伯利亚国立技术大学	航空火箭制造	硕士	航空工程	专职

皮冬勤	女	1989-11	航空气象与地理信息系统	其他副高级	研究生	南京信息工程大学	气象学	硕士	航空气象	专职
梅水发	男	1963-01	Python程序设计	其他副高级	研究生	四川大学	软件工程	硕士	空中交通管理	专职
杨猛	男	1978-02	航空航天概论	其他副高级	研究生	国防科大	通信系统	硕士	智能信息系统	专职
蔡亮	男	1984-12	Python程序设计	副教授	研究生	北京航空航天大学	软件工程领域工程	硕士	数字城市	专职
武浩然	男	1994-08	低空运行组织与保障	讲师	研究生	休斯顿大学	环境工程	博士	空间建模	专职
吴双	男	1990-12	自动控制原理	其他副高级	研究生	南昌航空大学	控制工程	硕士	控制理论	专职
赵淑晶	女	1978-06	人工智能与机器学习导论	讲师	研究生	西南交通大学	计算机应用技术	硕士	机器学习及应用研究	专职
王文忠	男	1974-09	航空先进材料	其他副高级	研究生	北京航空航天大学	材料学	博士	复合材料、卫星通信技术	兼职

6.3 教师及开课情况汇总表

专任教师总数	26		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	4	比例	14.81%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	24	比例	88.89%
具有硕士及以上学位教师数	27	比例	100.00%
具有博士学位教师数	13	比例	48.15%
35岁及以下青年教师数	4	比例	14.81%
36-55岁教师数	20	比例	74.07%
兼职/专职教师比例	1:26		
专业核心课程门数	6		
专业核心课程任课教师数	6		

7. 专业主要带头人简介

姓名	李海军	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	低空飞行航空摄影测量			现在所在单位	北京工业大学耿丹学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2008年毕业于北京大学遥感所地图学与地理信息系统专业						
主要研究方向	低空遥感数据处理与分析、GIS三维可视化系统						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>民办高校研究生培养制度创新研究 李海军 核心刊物 教育理论与实践 2017. 10. 25</p> <p>以实验牵引理论教学的课堂教学改革研究 李海军 核心刊物 教育理论与实践 2014. 01. 25</p> <p>三亚学院第三批数字化课程建设项目-动态网站开发技术(Goweb) 三亚学院校级项目 2022</p> <p>三亚学院第二批课程思政建设项目-动态网站开发技术(Goweb) 三亚学院校级项目 2022</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>三亚学院硕士研究生导师“产教融合”研究项目，2024年5月，项目编号：USY23CJRH03</p> <p>发表论文：</p> <p>[1]陈祥龙, 李海军. LST-ARBunet: 一种改进的用于肺部CT图像结节检测和分割的深度学习算法[J]. 计算机科学, 2025, 52(S1): 120-129.</p> <p>[2]陈祥龙, 李海军. 基于非特定类别图像前景主体分割的深度学习算法研究[J]. 计算机科学, 2024, 51(S2): 389-397.</p> <p>[3]陈祥龙, 李海军, 赵福军, 等. 利用Transformer的组合聚类算法在蛋白质数据分析中的应用[J]. 无线互联科技, 2024, 21(14): 74-81.</p> <p>[4]Chen, Xianglong, Li, Haijun, Yang, Yue, Jiao, Pingping, Zhang, Jing, Application of GRKM Clustering Algorithm for DNA Data Analysis Using Self-Encoder Dimensionality Reduction, Journal of Sensors, 2025, 8858868, 15 pages, 2025.</p> <p>https://doi.org/10.1155/js/8858868.</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	4.0			近三年获得科学研究经费（万元）	4.0		

近三年给本科生授课课程及学时数	操作系统，405课时； 面向对象程序设计 (GoWeb)，270课时； Java程序设计基础，360课时； 网站建设和网页制作，225课时。			近三年指导本科毕业设计（人次）	33		
姓名	张珂	性别	男	专业技术职务	其他正高级	行政职务	无
拟承担课程	导航与定位技术 (GPS、北斗)			现在所在单位	北京工业大学耿丹学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2012年6月毕业于西北工业大学导航制导与控制专业						
主要研究方向	导航制导与控制						
从事教育教学改革研究；及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1. 发表论文十余篇，卫星轨道相关论文4篇，其中EI检索1篇，核心期刊3篇</p> <p>2. 2006年国家军用标准（GJB 2540A—2006），《卫星入轨精度评定》第1完成人；</p> <p>3. 2011年国家军用标准（GJB7346-2011），《航天器测轨数据处理方法》第1完成人。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>一、科学研究</p> <p>1. 2002-2005年，921工程及各型号卫星工程试验任务的航天器轨道计算与预报项目；</p> <p>2. 2009年，总装“天地基一体化测轨数据联合定轨”课题负责人，大幅度提升了飞船及卫星发射主动段外测数据定轨精度，提升精度5倍以上；</p> <p>3. 2010年，总装预研基金“天基轨道确定技术研究”课题负责人；</p> <p>2011年，总装“天地基联合精密定轨预报”课题负责人；</p> <p>4. 2013年，承担了高分、600、921-10飞船试验任务（还包括在轨卫星长期管理轨道计算工作）组织协调管理工作；</p> <p>5. 2013年，原总装“高层大气参数对轨道预报影响”课题负责人；</p> <p>6. 独自编写的具有自主知识产权的基于串行积分的多星联合定轨软件在海洋三星、“065”、“700”等任务中成功应用；</p> <p>7. 在神舟八号、九号、十号任务中，编写的高精度光学长波红外设备引导跟踪软件部署姚安站，使设备获取多圈图像数据，彻底解决了正常进站点瞬根因精度无法引导跟踪问题。</p> <p>二、获奖情况</p> <p>1. 荣立个人二等功1次，三等功2次：2006年因在“神舟六号”任务中贡献突出荣立二等功1次，1998年因工作突出荣立三等功1次，2011年因鑫诺卫星抢</p>						

		救贡献突出荣立三等功1次； 2. 2008年遴选入原总装“1153第二层次”人才工程； 3. 2014年受聘为载人航天轨道专家组成员； 4. 2015年度中国航天基金奖； 5. 2017年获国家专利1项，排名第二，名称：一种月球射入转移轨道确定方法，专利号：ZL 2015 1 0249370.3； 6. 获得军队级科技进步二等奖2项（排名1,2）、三等奖7项。					
近三年获得教学研究经费（万元）	0.0			近三年获得科学研究经费（万元）	18.0		
近三年给本科生授课课程及学时数	导航与控制系列实验, 64课时			近三年指导本科毕业设计（人次）	0		
姓名	刘安	性别	男	专业技术职务	其他副高级	行政职务	无
拟承担课程	飞行器航路规划与管理			现在所在单位	北京工业大学耿丹学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2009年8月毕业于清华大学控制科学与工程专业						
主要研究方向	低空飞行器测运控						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	一、代表性论文 1. Liu An, Chen M Y, Zhou D H. Discriminative dictionary learning with Low-Rank error model for robust crater recognition[J]. IEICE Transactions on Information and Systems, 2015, E98D (5): 1116-1119. (SCI); 2. Liu An, Zhou D H, Chen L X, Chen M Y. Saliency detection and edge feature matching approach for crater extraction[J]. Journal of Systems Engineering and Electronics, 2015, 26(6): 1291-1300. (SCI); 3. Liu An, Lu X F, Hu S L. Health maintenance decision based on hazard rate function under degradation[C]. Proceedings IEEE 8th Data Driven Control and Learning System Conference, Dali, 2019. (EI); 4. Liu An, Hu S L, Wang M., Song J G. Health supervision based on low rank analysis for aerospace tracking[C]. Proceedings-11th CAA						

	<p>Symposium on Fault Supervision and Safety for Technical Processes, Xiamen, 2019. (EI);</p> <p>5. Liu An, Wu Z B, Han D. Robust fault detection for a spacecraft with Lipschitz nonlinear system [J]. Lecture Notes in Electrical Engineering, 2017, 445(1): 251-262. (EI)。</p> <p>二、授权发明专利:</p> <p>1. 周东华, 陈茂银, 刘安, 一种图像匹配方法及其装置, 2012.12.5, 中国, ZL 2011 10218922.6. ;</p> <p>2. 刘安, 基于标校卫星的测控设备精度鉴定方法, 2020.10.26, 中国, ZL 2020 1 1157035.8。</p> <p>三、软件著作</p> <p>测运控天线伺服机构运维系统, 2021SR0546338, 和伟辉, 刘安等。</p>		
从事科学研究及获奖情况	<p>一、科学研究</p> <p>2019-2021, 装备试验技术研究重点项目, 测控设备健康运行数据分析技术, 240万, 主持。</p> <p>2020-2021, 装备基础研究项目, 航天装备在役考核标准研究, 25万, 主持。</p> <p>2014-2018, 国家自然科学基金面上项目, 数据驱动的复杂结构动态系统故障预测与诊断, 85万, 参加。</p> <p>二、获奖情况</p> <p>新型运载火箭遥测事后数据处理系统, 军队科技进步奖, 二等奖, 2002.。</p> <p>CZ-XX火箭遥测缓变参数数据处理软件系统, 军队科技进步奖, 三等奖, 2000.。</p> <p>CZ-XX火箭遥测缓变参数数据处理软件系统, 军队科技进步奖, 三等奖, 1999.。</p> <p>CZ-XX遥测数据处理软件系统, 国防科委, 军队科技进步奖, 三等奖, 1998.。</p> <p>运载火箭遥测数据库系统, 国防科会, 军队科技进步奖, 二等奖, 1997.。</p> <p>北斗卫星故障行为分析与故障处置辅助决策技术, 军队科技进步奖, 三等奖, 2018.。</p> <p>测控系统外测数据综合诊断技术研究及应用, 陕西省科技进步奖, 三等奖, 2020.。</p>		
近三年获得教学研究经费(万元)	0.0	近三年获得科学研究经费(万元)	12.0

近三年给本科生授课课程及学时数	航天测控系统概论, 32课时	近三年指导本科毕业设计(人次)	0
-----------------	----------------	-----------------	---

8. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	1788.0	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	196（台/件）
开办经费及来源	自筹投入		
生均年教学日常运行支出（元）	2000.0		
实践教学基地（个）	7		
教学条件建设规划及保障措施	<p>我校已引入中国科学院空天信息创新研究院科研管理团队，创建空天信息学院，着力打造空天信息领域特色专业集群，专注培养空天信息领域应用型人才。为满足低空技术与工程专业人才培养需要，学校将从以下方面协同推进：</p> <p>硬件设施方面，于工程中心大楼建设“飞行训练基地”，配备G1000 NXI航电系统、多种类飞行模拟器等核心设备，打造真实工程实践环境，可满足60余名学生的模拟训练与实操需求。</p> <p>实践教学与师资队伍方面，已与中科星图维天信、中科云遥、中科宇达、重庆翼动科技、中科遥数和中科低空等单位达成产教融合育人合作，共建应用型人才实训基地，组建由校内专任教师和企业高级工程师组成的双导师团队，以保障学生获得个性化实战指导和职业素养培养。</p> <p>课程资源建设方面，依托校企合作构建“课程—项目—产品”一体化培养体系，将真实企业项目融入教学，以项目驱动不断更新课程内容，确保学生既掌握理论知识，又具备解决实际问题的能力。</p> <p>综合保障方面，强化资金投入，优先支持教学条件建设；定期举办职业发展与技能提升专题讲座，组织校企联合就业推介会，形成从学习、实践到就业的闭环支持，为学生提供全方位成长保障和清晰的发展通道。</p>		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（千元）
纵波演示仪	定制	1	2020	940.0
编程器50VFW	50VFW	1	2020	1.7
仿真器5203E	5203E	50	2020	100.0
高精度全站仪	徕卡ts16	4	2021	500.0
数字扫频仪	定制	1	2021	10.0
传感仪	定制	8	2021	38.4

集成电路机械臂	定制	2	2021	6.0
高效率圆型偏心振动打磨机-费斯托设备及配件	定制	1	2021	4.1
多功能工作台-费斯托设备及配件	定制	1	2021	7.1
信号源SP1642B	SP1620B	1	2022	1.68
手持式数字电桥TH-28LI	TH-28L1	13	2022	29.64
扫频仪BJ-3C	定制	29	2022	66.7
模电实验箱TPE-A3II	TPE-A3II	50	2022	58.0
高频信号发生器TFG2020	TFG2020	5	2022	7.0
高频实验箱TPE-GP3(通信电路原理实验箱)	TPE-GP3	25	2022	47.5
电路分析实验台SBL	定制	15	2022	101.91
单片机实验箱-实验系统	定制	1	2022	2.1
数电实验箱TPE-D68	TPE-D68	25	2023	50.97
高频毫伏表DA-22A	定制	20	2023	28.0
微机实验箱	TPC-2300AF	25	2023	55.0
经纬仪	定制	6	2023	27.51
模电实验箱TPE-A3II	TPE-A3II	7	2023	33.6
调频发射机	定制	1	2023	7.0
手持式光功率计-通讯实验设备	定制	9	2023	18.0
专用计算机	定制	31	2023	126.7
示波器	MOS-640CH	13	2024	29.64
信号源-高频信号发生器	定制	2	2024	2.4
示波器	MOS-620CH	28	2023	26.64
频谱分析仪	定制	2	2024	22.0
经纬仪	定制	6	2024	27.51
航天测控中心平台培训软件	定制	1	2024	2000.0
卫星测控站(地面接收站)	7.3米口径	1	2024	7000.0
高分辨率红外相机	FLIR 禅思ZXTA19ST	2	2024	180.0
光谱仪	IS1912VF-128T	2	2024	120.0

GNSS接收机	中海达iRTK	6	2024	20.0
植物冠层分析仪	LI-COR LAI-2200	1	2024	50.0
无人机+倾斜摄影相机	大疆八轴多旋翼	2	2024	150.0
三维激光扫描仪及软件系统	TRIMBLE	1	2024	1250.0
中型无人机	大疆	3	2025	600.0
小型无人机	大疆	8	2025	730.0
罗宾逊R22	全动版	1	2025	600.0
塞斯纳C172飞行模拟器	双座版	6	2025	900.0
空客A320飞行模拟器	双座版	1	2025	1650.0
钻石DA40飞行模拟器	全动版	1	2025	2000.0

9. 申请增设专业的理由和基础

一、申请增设专业的主要理由

低空经济是新质生产力的典型代表，涉及无人机、eVTOL(电动垂直起降飞行器)、通用航空飞行器等飞行平台以及低空交通空管等技术领域，具有航空航天、电子信息、交通管理、人工智能、能源动力等多个学科领域交叉的显著特征。北京工业大学耿丹学院增设低空技术与工程专业，是根据科技发展新趋势，优化学校学科设置、人才培养模式，进而提升教育水平的重要举措。

近年来，党中央、国务院高度重视低空经济，明确提出加快构建低空经济战略性新兴产业的宏伟目标。2021年2月“低空经济”概念首次写入国家规划；2023年底中央经济工作会议将其列为战略性新兴产业；2024年《政府工作报告》首次提出将低空经济打造为新质生产力和新增长引擎；2025年进一步明确推动低空经济产业安全健康发展。在国策引领下，各地方政府积极根据自身实际推出了具有本地特色的措施促进低空经济和技术的发展。至2025年，已有北京、上海、广东、深圳、天津、江苏、山东、安徽、浙江等20余个省级行政区累计出台低空经济领域相关政策文件136份。如北京市提出到2027年，低空经济相关企业突破5000家，产业规模达1000亿元。未来全国必将涌现大批低空经济就业岗位，急需高校培养并储备专业人才。

从行业发展看，政策支持为低空经济产业发展按下了快进键，我国低空经济企业数量呈现持续增长的态势。目前我国低空经济产业链已初步形成，包括航空器研发制造、飞行服务保障、基础设施建设等多个环节，为低空经济的进一步发展奠定了坚实基础。据工信部下属机构赛迪顾问发布的数据，截至2024年2月，中国低空经济领域共有企业超过5.7万家，近五年新成立的企业数达到近2.1万家，近十年成立的企业数占比接近80%。此外，据中国民航局预测，2025年我国低空经济的市场规模将达到1.5万

亿元，到 2035 年更有望达到 3.5 万亿元。这一强劲增长势头正迅速转化为产业链上下游企业对低空技术与工程专业人才的迫切需求。

从人才缺口看，低空经济对高素质人才的需求日益迫切。国家发改委公布的数据显示，2025 年该领域人才缺口将高达 100 万。其中，无人机驾驶员岗位的短缺尤为严峻，持证人员数量仅能满足约 30% 的市场需求，岗位空缺率近 70%。除驾驶员外，专业技术人员、运行管理人员（如空管、调度、审定与认证人员）以及低空法律法规和标准制定人员等岗位也存在大量短缺。早期从事低空经济的人才主要来自传统的通用航空（通航）和民航领域。由于传统通航发展规模有限，其人才基数本就较小，加之民航领域本身也存在较大人才缺口，因此能够流入低空经济领域的人才十分有限。这种人才的严重短缺，极大地制约了产业发展的速度和质量。

从学科发展看，增设低空技术与工程专业，符合我校以工学、艺术、文法综合发展的格局，有利于我校进一步整合专业结构、拓宽专业口径、优化专业间“融通互动，相承共济”的学科关系；有利于充分发挥原有专业的作用和教学潜力，更能有效地利用现有办学资源；有利于各专业更好地适应社会变革和产业结构调整，充分发挥积极作用，在满足该领域人才培养的社会需求的同时，促进我校学科及专业的建设与发展。

综上所述，增设“低空技术与工程”专业是响应国家低空经济领域战略需求的关键举措。该专业将直接为社会培养当前急需紧缺的专业人才，有效推动相关产业的技术创新与发展，并在此过程中有力提升我校的学科建设水平。因此，北京工业大学耿丹学院增设该专业不仅具有显著的现实意义，更具深远的战略价值。

二、支撑该专业发展的学科基础

北京工业大学耿丹学院自 2005 年开办以来，高度重视学科专业的发展与建设。“十三五”期间，学院按照学科门类构建学科平台，调整专业

结构,通过不断探索学科发展有效途径,强化专业核心能力和专业群建设,逐步形成以工学、艺术学为背景,以现代服务相关专业为特色,工、商、文、管、艺、教育相结合,多学科相互渗透、优势互补、协同发展、具有明显特色的专业布局。新时代下,学院“十四五”规划明确提出:“加快学科优势整合,加强交叉学科建设,丰富优质教学资源,提升专业建设水平”。当前,校内已开设的26个本科专业通过建设与发展已形成规模,在专业设置、队伍建设、人才培养、课程建设、实验室建设等方面成效显著,为增设低空技术与工程专业奠定了良好基础,创造了有利条件,并积累了可借鉴的经验。

拟增设的低空技术与工程专业已纳入学院学科建设与发展总体规划。学院依托遥感科学与技术、电子信息工程等优势学科,加大投入、全力支持,完成了专业建设方案的制定与筹建工作的落实。该专业与现有相关学科紧密衔接,通过学科整合将发挥三方面重要作用:着力打造空天信息领域特色专业集群、满足社会对低空技术领域专业人才的迫切需求、拓展低空技术与工程领域的就业与应用方向。

拟增设的“低空技术与工程”专业已有明确的方向、目标、理念和建设计划,并已制定完成培养方案和教学计划。目前,已组建一支由26名专职教师(含教授(含其他正高级)4名、副教授(含其他副高级)19名、讲师3名)构成的教学团队,并配备了相应的教学条件与硬件设备。同时,该专业将充分依托、有效联动并积极发挥我校原有相关专业的支撑作用。

此外,基于微专业先期探索,低空技术与工程专业已具备扎实的教学基础。2025年5月,我校空天信息学院前瞻性地开设了“低空气象服务技术”微专业,聚焦低空领域(特别是1000米以下)的关键技术与应用,成功实现了对该专业核心方向的先行先试。该微专业通过“小而精、专而新”的模块化课程体系,系统构建了学生在低空气象探测技术(如激光雷达、微型气象站应用)、气象服务的经济价值评估(如低空物流、保险定

价)以及基于真实场景(如城市内涝预警、无人机航线优化)的案例实践等方面的知识与能力。这一实践不仅验证了打破学科壁垒、培养复合型人才的可行路径,更直接为低空技术与工程专业的课程体系设计、教学内容开发及工程实践能力培养模式积累了宝贵的经验和成熟的教学模块。

综上所述,拟增设的“低空技术与工程”专业拥有坚实的学科基础支撑。该专业不仅深度融入学院学科建设与发展总体规划,更紧密依托“遥感科学与技术”、“电子信息工程”等学校优势学科资源,通过深度整合与有机联动,构建起强有力的交叉学科支撑体系。这一坚实的学科基础,为专业明确方向目标、组建高水平师资队伍、完善培养方案、落实教学条件提供了核心保障,并将持续赋能专业着力打造空天信息特色集群、精准对接社会人才需求、有效拓展就业与应用前景。

综上所述,我校已围绕该专业开展相关准备,增设“低空技术与工程”专业可行性明确且充分。

三、学校专业发展规划

根据北京工业大学耿丹学院的学院及专业分布特色,新增设的低空技术与工程专业将主要依托空天信息学院办学,同时利用人文学院、信息工程学院、机电工程学院、国际商学院等提供的教学资源,既有利于学生人文素质培养,又有利于学科之间的融合与渗透,有利于提高学生的综合素质、拓宽学生的专业面,增强该专业学生的社会适应能力。

“低空技术与工程”拟定为四年制本科专业,学生完成培养方案规定的学习内容,达到毕业要求,授予工学学士学位。该专业首届计划招生30人,致力于培养具备良好素质与专业技能的低空经济领域应用型人才,有效服务国家及北京市经济社会发展需求。

聚焦应用型人才培养,该专业积极构建对接企业的人才培养模式,高度重视学生的实习实践环节。为切实锻炼学生的实践能力,将与地方政府、

大型央企、国企及民营企业（如北京北斗星通导航技术股份有限公司、深圳市大疆创新科技有限公司等）合作建立实践教学基地，并实施项目式教学。具体安排为学生在大一大二完成通识课程和专业基础课程学习后，大三大四将企业项目引入课堂，形成“产教融合”的育人机制。

专业建设以教学内容和课程体系为核心，以培养目标和培养模式改革为重点，强调“新工科”特点，同步推进实践教学改革、教学方法与教学手段改革，实现全面推进与整体优化。目标是构建特色鲜明的低空技术与工程专业应用型人才培养模式，并在此框架下优化教学计划、课程体系与教学内容。

以低空技术与工程的教学内容和课程体系建设为中心，以培养目标和培养模式改革为重点，强调“新工科”特点，同步实践教学改革、教学方法和教学手段改革，全面推进、整体优化。形成特色鲜明的低空技术与工程人才培养模式、教学计划、课程体系与教学内容。

在未来五年内，本专业将持续加强建设，促进内涵发展，着力完善教学体系、提升专业品质、提高人才培养质量，凸显应用型特色，力争形成基础扎实、富有开拓精神与生命力的专业发展态势，为发展新质生产力培养急需人才。具体发展目标包括：

（一）自 2026 年起，该专业计划年度招生 30 人，至 2030 年暑期后，在校生规模达到 120 人，毕业生就业率达到 95%。

（二）加强教师队伍建设，至 2030 暑期前，该专业青年教师到国内、国外进修学习，以加强队伍的整体实力。

（三）推进部分课程双语教学，提高学生英语听、说、读、写的的能力。同时不断优化和完善教学条件，提高教学质量。

（四）强化校外实习基地建设，与相关企事业单位的人才培养基地建立深度合作关系，重点培养学生的实践能力和适应社会的人际交往能力。

10. 校内专业设置评议专家组意见表

校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>理由：</p> <p>2023年底中央经济工作会议将低空经济列为战略性新兴产业，2024年《政府工作报告》首次提出将低空经济打造为新质生产力和新增长引擎，2025年进一步明确推动低空经济产业安全健康发展。在国策引领下，地方新政密集出台，如北京市提出到2027年，低空经济相关企业突破5000家，产业规模达1000亿元。未来全国必将涌现大批低空经济就业岗位，急需高校培养并储备专业人才。</p> <p>我校申报的“低空技术与工程”专业属于工学门类，致力于培养具备高素质与专业技能的低空经济领域应用型人才，能够有效服务国家及北京市经济社会发展需求，符合学校办学定位与发展规划。</p> <p>经校内专业设置评议专家组审议，一致认为该申请新增专业人才培养定位清晰，培养方案规划科学合理；师资队伍数量充足、结构合理，具备完成专业人才培养方案所需教学任务的能力；专业建设经费充足，教学用房、图书资料、仪器设备等办学条件保障充分。</p> <p>综上，专家组一致认为，北京工业大学耿丹学院开设“低空技术与工程”专业十分必要并具有很强的可行性。</p>		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
本专业开设的基本条件 是否符合教学质量国家标准	教师队伍	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	实践条件	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	经费保障	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>签字：</p> 