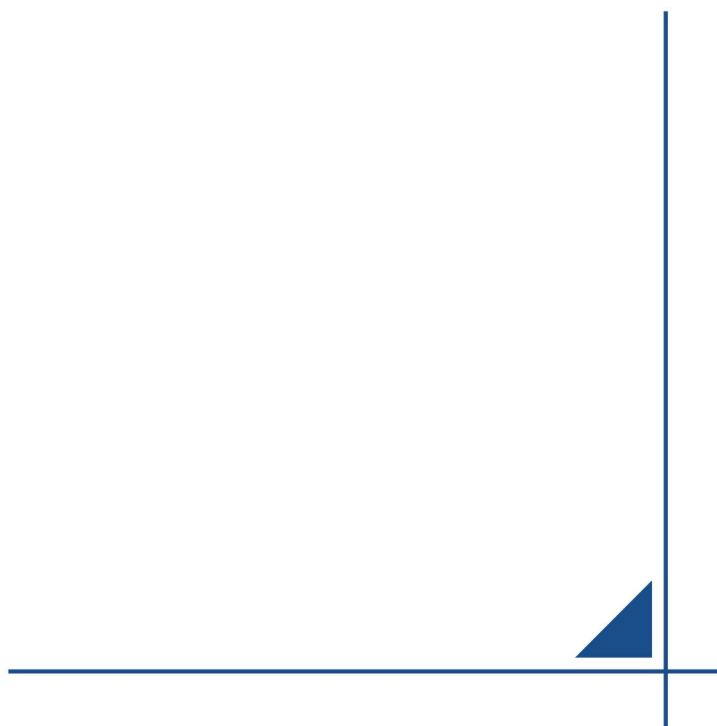


鄭州航空工業管理學院

ZHENGZHOU UNIVERSITY OF AERONAUTICS

# 空天一体化无人机技术

## 专利布局分析报告



# 目 录

第 1 章	绪论.....	1
1.1	项目概况.....	1
1.2	项目研究意义.....	2
1.3	研究内容和方法.....	2
1.3.1	研究内容.....	2
1.3.2	数据检索.....	3
1.3.3	数据筛选与数据处理.....	3
1.4	术语约定.....	4
第 2 章	空天一体化无人机技术概述.....	6
2.1	空天一体化技术概述.....	6
2.2	无人机技术概述.....	7
2.3	无人机的应用.....	8
2.4	无人机技术发展概述.....	10
2.5	国内无人机主要政策.....	11
第 3 章	空天一体化无人机专利技术态势分析.....	14
3.1	专利申请趋势分析.....	14
3.2	专利技术生命周期分析.....	15
3.3	专利技术地域分析.....	16
3.4	专利技术构成分析.....	17
3.5	申请人分析.....	18
3.6	专利布局分析.....	19
3.7	小结.....	20
第 4 章	重点专利分析.....	22
4.1	重点专利分析.....	22
4.2	小结.....	28
第 5 章	研发预警策略.....	29

5.1	专利部署预警策略.....	29
5.2	技术研发预警策略.....	30
5.3	专利纠纷应对策略.....	31
5.4	专利运营战略.....	33
5.5	小结.....	34
第6章	总结.....	35

# 第 1 章 绪论

## 1.1 项目概况

郑州航空工业管理学院坐落在中国历史文化名城郑州市，地处华北平原南部，北临黄河，西依嵩山，交通便捷，是河南省唯一一所具有鲜明航空特色的全日制普通本科院校。

郑州航空工业管理学院始建于 1949 年，与共和国同龄，时称平原省财经学校，隶属航空工业部。1964 年全国 16 所航空学校调整，更名郑州航空工业学校，1978 年升格为郑州航空工业管理专科学校，1984 年升格为郑州航空工业管理学院（本科），1989 年获得学士学位授予权。1999 年，学校隶属关系发生转变，由中国航空工业总公司主管转变为中央与地方共建，日常管理以河南省为主的办学体制。2009 年，通过硕士学位立项建设评审，2013 年，新增为硕士学位授予单位，2017 年，入选国家中西部高校基础能力建设工程规划高校。2017 年 12 月，成为河南省人民政府与中国民用航空局共建高校，进入省部共建高校行列。

郑州航空工业管理学院秉承“严谨、求实、开拓、进取”之校训，坚持“德育首位，教学中心，质量至上，育人为本”的办学理念，树立“协同办学、协同育人、协同创新”的发展理念，坚持“立足航空产业，服务区域经济”的服务面向，形成了“航空为本，管工结合”的办学特色，确立了在航空工业管理和技术应用研究领域中的较强优势。

郑州航空工业管理学院立足本校优势学科和高层次科研人才资源，拟针空天地一体化无人机技术展开研究，现委托河南知音知识产权代理有限公司就空天地一体化无人机技术专利数据进行统计、分类与分析，以期明晰国内空天地一体化格局与研发方向，结合需要重点技术开发基本策略，给出专利布局、储备和运营建议。

## 1.2 项目研究意义

2014 年在北京接见空军第十二次党代会代表时，习近平总书记强调，建设“空天一体、攻防兼备”的强大人民空军，是时代赋予空军的重大使命，是新形势下维护国家主权、安全、发展利益的必然要求。

空天一体战并非新概念。早在冷战时期，美苏就开始在这个领域布局。所谓“空天一体”是把地球大气层内外的空间看成一个整体，战时为一体化的战场。因此，空天作战要求把航空航天作战平台，以及部署在地面、直接服务于空天作战行动的设施，在组织协调上融为一体。1959 年，美国空军条令中首次以“航空航天力量”，代替“航空力量”，把地球表面以上的整个空间称为“航空航天空间”，并视为空军的作战环境。此后，美国空军制定的各项原则性文件中，几乎都使用了“航空航天(aerospace)”一词，即空天。因此，1959 年可以被视为空天一体战的原点。在这方面，美军的管理体制颇为先进。因为美国从空中到太空的所有军事力量，几乎都归属于空军管辖。作为单一的军种，空军非常容易做到无缝连接。

现阶段中国已经具备了初步的空中和太空作战能力，尤其是神舟、北斗、天链、高分等大型太空军民两用项目的成功，标志着中国军队在空天作战方面的进展。习近平总书记强调空天一体战的作用，实际上也是对下一步军事体制改革的一种鞭策。从习近平总书记的讲话来看，未来中国军制改革的方向将会更趋向于美国体制，也就是空军主导未来空天一体作战，甚至可能组建空天军。任何新军事战法的实现，都必须得到制度上的相应配合。

通过对当前形势下空天一体化无人机技术领域的专利布局现状进行可视化分析，为我国空天一体化无人机产业发展以及相关创新和市场主体认清自我，拓展海外市场，分析潜在竞争对手的技术实力具有重要意义。

## 1.3 研究内容和方法

### 1.3.1 研究内容

本报告以国内空天一体化无人机技术专利为研究对象，将国内空天一体化无

人机技术相关专利数据进行统计、分类与分析，以期明晰国内空天一体化无人机技术产业格局与研发方向，结合需要重点技术开发基本策略，给出专利布局、储备和运营建议。

### 1.3.2 数据检索

本报告的检索主题是空天一体化无人机技术，检索截至日期为2020年11月17日。本报告的研究对象是有关空天一体化无人机专利技术，因此，检索的目标文献是所有关于空天一体化无人机技术的专利文献，采用的数据库是中国专利网检索系统、Innojoy、Soopat、Incopat、Patentics、智慧芽、专利汇和佰腾等资源库。

本报告的检索由初步检索、全面检索和补充检索三个阶段构成，避免由于数据库自身特点造成的检索数据遗漏。

**初步检索阶段：**初步选择关键词和分类号对该技术主题进行检索，对检索到的专利文献关键词和分类号进行统计分析，并抽样对相关专利文献进行人工阅读，提炼关键词，初步检索阶段还要进行的就是检索策略的调整、反馈，总结各检索要素在检索策略中所处的位置，在上述工作基础上制定全面检索策略。

**全面检索阶段：**选定精确关键词、扩展关键词、精确分类号和扩展分类号作为主要检索要素，合理采用检索策略及其搭配，充分利用截词符和算符，同时利用不同数据库的优势进行检索，对该技术主题在专利数据库进行全面而准确的检索。

**补充检索阶段：**在前面全面检索的基础上，统计本领域主要申请人，并结合企业关注的申请人，以申请人为入口进行补充检索，保证重要申请人检索数据的全面和完整。

### 1.3.3 数据筛选与数据处理

在专利检索完成后，删除出现的重复专利或同族专利，保证数据中的同族专利合并为同一条目。然后导出专利数据，并通过人工筛选，去除与车联网信息安全技术不相关的专利文献。人工筛选后最终得到本报告所用的原始数据。

对专利数据的标引采用多重标引的方法。一份专利文件中可能既涉及到不同

的应用场景，此时，标引时标出该专利文件涉及的所有技术分解表中的条目，并对技术分解表中分入“其他”条目的专利文件进行备注，备注中标明该专利文件涉及的具体内容。多重标引把文献内容从不同角度重复标引，可提供更多的检索途径。在企业进一步的研发过程中，可根据标引的内容对文献进行聚类与梳理，以快速查找所需要的相关专利文献。

## 1.4 术语约定

本小节对本报告上下文中出现的主要术语进行解释和约定。

### 1、同族专利：

同一项发明在多个国家申请专利而产生的一组内容相同或基本相同的专利文献出版物，称为一个专利族或同族专利。从技术角度看，属于同一专利族的多件专利申请可视为同一项技术。在本报告中，针对技术和专利技术原创国进行分析时，对同族专利进行了合并统计；针对专利在国家或地区的公开情况进行分析时，各件专利进行了单独统计。

### 2、项：

同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1 项”。一般情况下，专利申请的项数对应于技术的数目。

### 3、件：

在进行专利申请数量统计时，例如为了分析申请人在不同国家、地区或组织所提出的专利申请的分布情况，将同族专利申请分开进行统计时，所得到的结果对应于申请的件数。一项专利申请可能对应于 1 件或多件专利申请。

### 4、PCT：

《专利合作条约》 Patent Cooperation Treaty。

### 5、IPC：

国际专利分类号。

### 6、日期约定

依照最早优先权日确定每年的专利数量，无优先权日的以最早申请日为准。

7、图表数据约定

由于 2019 和 2020 年数据不完整，不能代表整体的专利申请趋势。

8、申请日的约定

依照专利法规定的申请日期为申请日。

9、优先权日的约定

依照专利法规定的优先权日期为优先权日。

## 第 2 章 空天一体化无人机技术概述

### 2.1 空天一体化技术概述

1958 年 1 月，美国将重为 8.22 公斤的探险者一号卫星送上太空。仅时隔一年，在美国空军颁布的条令中，就率世界之先以“航空航天力量”取代“航空力量”，指出地球表面以上的整个“航空航太空间”都是空军的作战环境。苏联虽然在卫星发射上占得先机，却在整合航天航空力量用于军事方面远落后于美国。

1982 年，曾任美国国防部情报局副局长、里根总统竞选的国防顾问格雷厄姆为里根政府提出了“高边疆”战略，呼吁最大程度利用空间技术，因为哪个国家在宇宙空间获得领先地位，哪个国家将会在这个战略高地取得决定性的重大收益，星球大战计划就脱胎于此。同年，美国空军部下设空军航天司令部，总部定在科罗拉多州帕特森空军基地，可以说，这是空天一体思想的制度化。1993 年，美国组建航天作战指挥中心，负责航天部队的指挥与控制。

冷战结束后，高边疆战略虽然不再频频出现于媒体、政界，但其精髓却传承下来，并且随着时代的演进形成了新版高边疆战略，美国更加明确空天一体化、确保制天权。1991 年的海湾战争中，美军实战演练了天基信息支援下的空袭能力，空天一体、信息火力一体强烈震撼世界。1997 年，美国进行了陆基激光反卫星武器试验，击毁一枚俄制火箭弹，五角大楼对此坦承，“能摧毁导弹，同样也能摧毁卫星”，这是美国太空攻击力量形成的宣示。2000 年 5 月，美国空军参谋长和空军部长联合签发《航空航天部队：保卫 21 世纪美国》白皮书，第一次以纲领性文件形式确定了建立航天作战部队的计划。2005 年的独立日那天，美国半年前发射的一颗慧星探测器准确撞击“坦普尔 1 号”慧星，一万多人聚集在第一观察点即夏威夷海滩，观看了这次计划 6 年的深度撞击，这一次无异于更高调的宣示—美国具备太空精确打击能力。

21 世纪是信息化的世纪，也是空天的世纪。空天领域已成为国际战略竞争的新的制高点。面向 21 世纪，各大国相继确立了“空天一体、攻防兼备”的空

军战略，致力于把空军建设成为一支能够应对多种安全威胁、完成多样化军事任务的战略力量。空天一体作为主要国家空中力量发展的总体目标，强调空天力量与作战活动实现航空与航天一体、防空与防天一体。

### 2.2 无人机技术概述

无人驾驶航空器（Unmanned Aerial Vehicle, 简称 UAV），是由遥控站管理（包括远程操纵或自主飞行）的航空器，也称遥控驾驶航空器（Remotely Piloted Aircraft, 简称 RPA）、无人机(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)，以下简称无人机。无人机实际上是无人驾驶飞机，也就是飞机上没有驾驶员，由程序控制自动飞行或者由人在地面或母机上进行遥控的飞机。它装有自动驾驶仪、程序控制系统、遥控与遥测系统、自动导航系统、自动着陆系统等，通过这些系统实现远距离控制飞行，无人机与有人驾驶的飞机相比具有重量轻、体积小、造价低、隐蔽性好等优点。

无人机按照飞行平台构型可分为固定翼无人机、多旋翼无人机、无人直升机和伞翼无人机等。无人机按照应用领域分为军用无人机和民用无人机。军用无人机可分为侦查无人机、诱饵无人机、电子对抗无人机、通信中继无人机、无人战斗机以及靶机等；民用无人机可分为巡查/监视无人机、农用无人机、气象无人机、勘探无人机以及测绘无人机等。无人机按民航法规规定的尺度可分为大型无人机、小型无人机、轻型无人机和微型无人机。其中微型无人机是指空机重量小于等于 7kg 的无人机；轻型无人机是指重量大于 7kg，但小于等于 116kg 的无人机，且全马力平飞中，校正空速小于 100km/h，升限小于 3000m；小型无人机是指空机重量小于等于 5700 kg 的无人机；大型无人机是指空机重量大于 5700kg 的无人机。按照互动半径分类，无人机可分为超近程无人机、近程无人机、短程无人机、中程无人机和远程无人机。

无人机按照其外形结构主要分为三类：

(1) 固定翼无人机。动力系统包括桨和助推发动机，是三类飞行器里续航时间最长、飞行效率最高、荷载最大的无人机，其缺点是起飞时必须助跑，降落时必须滑行，不能空中悬停。

(2) 无人直升机。特定是靠一个或者两个主旋翼提供升力，如果只有一个主旋翼，还必须有一个小尾翼产生的自旋力；主旋翼有极其复杂的机械结构，通过控制旋翼桨面的变化来调整升力的方向；动力系统包括、整套复杂的桨调节系统。其优点是可垂直起降、空中悬停，缺点是机械结构较为复杂，维护保养费相对较高。

(3) 多旋翼无人机。多旋翼无人机是指具有四个或更多旋翼的直升机，也能垂直起降，动力系统由电机直接连桨，机械结构简单，能垂直起降、空中悬停，缺点是续航时间相对较短，荷载也最小。随之技术的成熟，零件成本降低，并且开发了航拍、电力巡航、航摄等应用场景，使得以多旋翼无人机为主的小型民用无人机市场成为热点。

### 2.3 无人机的应用

无人机的应用非常广泛，可以用于军事，也可用于民用和科学研究。在民用领域，无人机已经和即将使用的领域多达 40 个，例如影视航拍、农业植保、海上监视与救援、环境保护、电力巡线、渔业监管、消防、城市规划与管理、气象探测、交通监管、地图测绘、国土监察等。

#### (1) 无人机技术在军事上的应用

目前无人机虽然不是战场上空执行空中任务的主力，但也成为不可或缺的重要组成部分。由于无人机是无人驾驶，因而可以把它送到危险的环境执行任务而无需担心人员伤亡。世界上各主要军事国家对无人机在军事上的用途十分青睐，美军认为 21 世纪的空中主动权将会主要由无人机科技水平的发展决定。无人机隐蔽性高，机身自重相对轻巧，在战争中能够达到出其不意的效果，并且美军计划用预警无人机取代有人驾驶的预警机，使无人机成为 21 世纪航空侦察的主力。攻击无人机是无人机的一个重要发展方向。由于无人机能预先靠前部署，可以在距所防卫目标较远的距离上摧毁来袭的导弹，从而能够有效地克服反导导弹反应时间长、拦截距离近、拦截成功后的残骸对防卫目标仍有损害的缺点。

#### (2) 无人机技术在天气预报上的应用

美国海洋与大气局已经着手采用无人机进行天气预报和全球变暖的研究。中

国科研人员也曾在第 24 次南极考察中开展了首次极地无人机应用验证试验，在中山站以北的 150m 超低空飞行了 30km，对南极浮冰区进行冰清侦察。

### （3）无人机技术在森林火灾监控及其他灾害抢险中的应用

在四川汶川大地震和玉树地震的灾难中，中科院遥感所和地理所首批科研人员利用所携带的无人飞机，在交通道路设施损坏严重、天气条件恶劣的情况下，带回了大量的灾区现场数据资料，为抢救人民群众生命财产安全起到了重要作用。无人机系统还可以用来探测、确认、定位和监视森林火灾，在没有火灾的时候可以用无人机来监测植被情况，估算含氧量和火灾风险指数，在火灾过后也可以用来评估灾后的影响。无人机在灾害天气或者受污染的环境下去执行高危险性的任务时确实具有无可比拟的优势。

### （4）无人机技术在航空摄影测量中的应用

无人驾驶飞行器摄影测量系统属于特殊的航空测绘平台，技术含量高，涉及多个领域且组成比较复杂，加工材料、动力装置、执行机构、姿态传感器、航向和高度传感器、导航定位设备、通讯装置以及遥感传感器均需要精心选型和研制开发。国内主要还是利用固定机翼无人机系统获取地块边界的数字化影响、进行地块面积量算，将尺度不变特征转换应用于影响的自动相对定定位，结合最小二乘法实现了影响的自动匹配。无人机摄影测量系统以获得高分辨率空间数据为应用目标，通过 3S 技术在系统中的集成应用，达到实时对地观测能力和空间数据快速处理能力。无人机航空摄影测量系统具有运行成本低、执行任务灵活性高等优点，正逐渐成为航空摄影测量系统的有效补充，是空间数据获得的重要工具之一。

### （5）无人机技术在航空摄影测量建筑建设领域的应用

随着各种新型传感器和摄影测量平台的不断发展，基于无人机的数字化测绘技术克服了常规传统航空摄影技术成本高、飞行姿态控制不精确、人工测量手段条件困难等问题，在规划测量资源数据获取以及小范围快速成图方面得到了蓬勃发展，为城镇规划与管理、道路建设、厂房设备土方量计算、位置和朝向确定等建筑领域提供了有利支撑。

### 2.4 无人机技术发展概述

无人机技术的发展经历了萌芽期、发展期和蓬勃期三个阶段，目前无人机技术已经成为摄影测量发展的一个重要方向，也是空间数据快速采集的主要方法之一。

#### 1. 萌芽期

1917 年，皮特·库柏和埃尔默·A·斯佩里发明了第一台自动陀螺稳定器，这种装置使得飞机能够保持平衡地向前飞行，无人机飞行器自此诞生。这种技术成果奖美国海军寇蒂斯 N-9 型教练机成功改造成首架无线电控制的不载人飞行器。1935 年之前的空中飞行器飞不回起飞点，因此也就无法重复使用。蜂王号无人机的发明，保证无人机能够飞回起飞点，使得这项技术更具有实际价值。蜂王号无人机的问世才是无人机真正开始的时期，它可以说是近现代无人机历史上的开山鼻祖。随后无人机被运用于各大战场，执行侦察任务，然而由于当时的科技比较落后，无法出色完成任务，所以无人机逐步受到冷落，甚至被军方弃用。

#### 2. 发展期

1986 年 12 月首飞的先锋系列无人机，为战术指挥官提供了特定目标以及战场的实时画面，执行了美国海军侦察、监视并获取目标等各种任务。这套无人机定位系统的花销很小，满足了 20 世纪 80 年代美国在黎巴嫩、格林纳达以及利比亚以极低代价开展无人获取目标的要求，并首次投入实战。先锋系列无人机现在仍在服役，通过火箭助力起飞，起飞汇总量达到 189kg，航速为每小时 174km，飞机能够漂浮在水面，并且通过海绵降落进行回收。这个时期美国也研发了幻影系列无人机，RQ-7B 幻影是无人机家族中最小的一个，被美国陆军和海军陆战队用于伊拉克和阿富汗战场，这个系统能够定位并识别战术指挥中心 125km 之外的目标，让指挥官的观察、指挥及行动都更加敏捷。

#### 3. 蓬勃期

21 世纪，由于原来的无人机个头较大，目标明显且不易于携带，所以研发出了迷你无人机，机型更加小巧，性能更加稳定，用一个背包就可装下。同时无人机更加优秀的技能，催生了民用无人机的诞生。2006 年影响世界民用无人机

格局的大疆无人机公司成立，先后推出了 phantom 系列无人机，在世界范围内产生了深远影响。2009 年，美国加州 3DRobotics 无人机公司成立，这是一家最初主要制造和销售 DIY 类遥控飞行器的相关零部件的公司，在 2014 年推出 X8+四轴飞行器后而名声大噪，目前已经成长为与中国大疆相媲美的无人机公司，同年一款用于自拍的无人机 Zano 诞生。2015 年是无人机飞速发展的一年，各大运营产商融资成功，为无人机的发展创造了十分有利的条件，同年美国 Qualcomm 公司相继推出自己的无人机开发平台，作为该公司布局物联网生态圈的重要一环。

### 2.5 国内无人机主要政策

多年来，我国出台了多项无人机相关政策及规划为无人机的发展提供巨大的推动力。特别是近两年，政策对于低空空域的开放持正面态度，无人机相关政策正在加速制定和实施，政策的完善将规范这一快速发展的市场，有望助推行业发展提速。

从航空政策上看，国家先后出台了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、《民用航空工业中长期发展规划(2013—2020 年)》、《关于深化我国低空空域管理改革的意见》等政策，将航空产业列入国家战略性新兴产业发展重点方向，有序开放低空空域，引导支持航空装备制造业和相关产业做大做强。

从无人机行业政策上看，2016 年国务院发布了《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中明确提出将无人机作为发展重点之一；2017 年，工业和信息化部发布《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》，明确提出到 2020 年，民用无人机产业持续快速发展，产值达到 600 亿元，年均增速 40%以上。到 2025 年，民用无人机产值达到 1800 亿元，年均增速 25%以上；2019 年，教育部将无人机相关专业列入《中等职业学校专业目录》，为无人机行业的发展提供充足的人才储备。

2018 年 1 月，国务院、中央军委空中交通管制委员会办公室发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例(征求意见稿)》，并通过国家工信部网站对外征求意见。这是建国以来首次从国家战略层面对无人机管理与发展作出部署，旨在完善行业法规标准体系、保障合法合规飞行权利，统一安全监管手段，为无人机行业

谋求可持续发展空间。

2018 年 2 月，由民航局指导，工业和信息化部赛迪研究院装备所、中国航空器拥有者及驾驶员协会、华为无线应用场景实验室、中国移动通信集团公司研究院 5G 联合创新中心、北京优云智翔航空科技有限公司、上海拓攻机器人有限公司、广州亿航智能技术有限公司等行业内的技术单位共同参与共同参与的《低空联网无人机安全飞行测试报告》正式公布。《报告》通过实施联网无人机监管项目技术测试，深入研究测试蜂窝网络在无人机监管的有效性，进一步验证了国际电信联盟(ITU)提出的“利用现有蜂窝网络对低空轻小无人机进行监管”的技术可行性。该成果不仅代表着中国在低空空域的前沿探索，对引导全球无人机产业快速健康发展，推动低空数字化新产业更有着重要的意义。

2018 年 3 月，民航局发布《民用无人驾驶航空器经营性飞行活动管理办法(暂行)》。《办法》共 3 章 20 条，以“坚持放管结合、转变职能；坚持突出重点、分类管理；坚持包容审慎、拓展服务”为基本原则，对无人驾驶航空器经营许可证的申请条件及程序、无人驾驶航空器经营性飞行活动的监督管理方式等做了明确规定，具有适用范围边界清晰、准入条件大幅降低、在线操作简单便捷、管理条款符合情理、时间指标宽松充裕等特点。根据《办法》，最大空机重量为 250 克以上(含 250 克)的无人驾驶航空器开展航空喷洒(撒)、航空摄影、空中拍照、表演飞行等作业类和无人驾驶航空器驾驶员培训类的经营活动适用于本办法，而无人驾驶航空器开展载客类和载货类经营性飞行活动暂不适用。

2018 年 5 月，民航局发布了《关于促进航空物流业发展的指导意见》，旨在促进我国航空物流专业化发展，构建更加完善的航空物流服务体系。对于近年来发展迅速的物流无人机，《指导意见》提出支持物流企业利用通用航空器、无人机等提供航空物流解决方案。

2019 年 5 月，民航局下发《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见》，提出要构建“社会管理+行业管理”的格局，形成安全、高效、顺畅、可持续的民用无人驾驶航空运行体系，实现民用无人驾驶航空“无缝隙”融入国家空域体系，打造与各类航空器相适应的运行生态系统。到 2020 年，将完成无人驾驶航空运行顶层设计，建立并完善法律标准体系，统筹开展试点示范运行；从 2036 年到

本世纪中叶，将全方位提升我国在无人驾驶航空领域的国际竞争力、国际民航规则标准话语权和科技创新引领力，实现无人驾驶航空应用及管理全领域向民航强国跨越的目标。

在国家战略的引领下，各地方政府也相继出台了相关发展规划，积极扶持无人机行业的发展。国家政策导向和地方政府的务实推进，正在大力推动我国无人机行业发展，催生出巨大的经济效益。

## 第 3 章 空天一体化无人机专利技术态势分析

本章以国内空天一体化无人机技术专利为研究对象,将国内空天一体化无人机技术相关专利数据进行统计、分类与分析,以期明晰国内空天一体化无人机技术产业格局与研发方向。

### 3.1 专利申请趋势分析

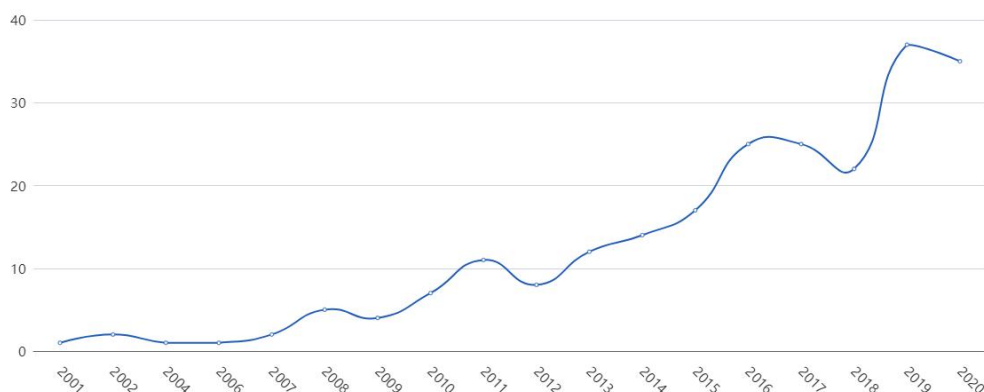
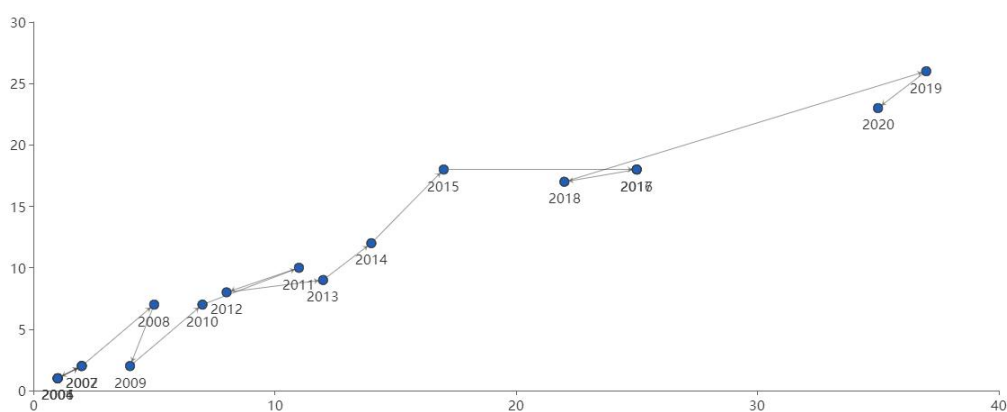


图 3-1 国内专利申请态势

从图 3-1 的趋势图可以看出,我国在空天一体化无人机专利技术领域的发展从无到有实现了短时间内的迅速突破。从我国的年度申请量分析,在 2010 年之前保持平均每年仅个位数的申请量,可以说无人机领域在 2010 年之前在中国几乎没有人关注。而 2011 年至 2015 年的申请量平均在 10 件以上,虽然比 2010 年之前有增加,但增长的幅度不大。自从进入 2015 年之后,专利申请量有了较快的增长,并于 2016 年突破 20 件。从图 3-1 可以说明,空天一体化无人机领域在中国的发展到爆发经历时间较短,空天一体化无人机领域的技术更新快,在短期内还将有大量的专利在中国申请,中国也成为各专利权人必争之地。

### 3.2 专利技术生命周期分析

专利技术生命周期是根据专利统计数据规制出技术 S 曲线,帮助企业确定当前技术所处的发展阶段,预测技术发展极限,从而进行有效技术管理的方法。技术生命周期分析是专利定量分析中最常用的方法之一。通过分析专利技术所处的发展阶段,可以了解相关技术领域的现状、推测未来技术发展方向。它针对的研究对象可以是某件专利文献所代表技术的生命周期,也可以是某一技术领域整体技术生命周期。



(图中横轴为申请量, 纵轴为申请人数量)

图 3-2 国内空天地一体化无人机专利技术生命周期分析

通过对专利申请数量或获得专利权数量与时间序列关系、专利申请企业数与时间序列关系等分析研究,发现专利技术在理论上遵循技术引入期、技术发展期、技术成熟期和技术淘汰期 4 个阶段周期性变化:(1) 技术引入期,在技术引入阶段,专利数量较少,这些专利大多数是原理性的基础专利,由于技术市场还不明确,只有少数几个企业参与技术研究与市场开发,表现为重大的基本专利的出现。此时,专利数量和申请专利的企业数都较少(集中度较高);(2) 技术发展期,随着技术的不断发展,市场扩大,介入的企业增多,技术分布的范围扩大,表现为大量的相关专利申请和专利申请人的激增;(3) 技术成熟期,技术处于成熟期时,由于市场有限,进入的企业开始趋缓,专利增长的速度变慢。由于技术的成熟,只有少数企业继续从事相关领域的技术研究;(4) 技术淘汰期,当技术老化后,企业也因收递减而纷纷退出市场,此时有关领域的专利技术几乎不再增加,每年申请的专利数和企业数都呈负增长;(5) 复苏期,技术是否能进入复

苏期，主要取决于是否有突破性创新，可以为技术市场注入活力。由图 3-2 可见，目前，我国空天地无人机专利技术处于技术发展期早期。

### 3.3 专利技术地域分析

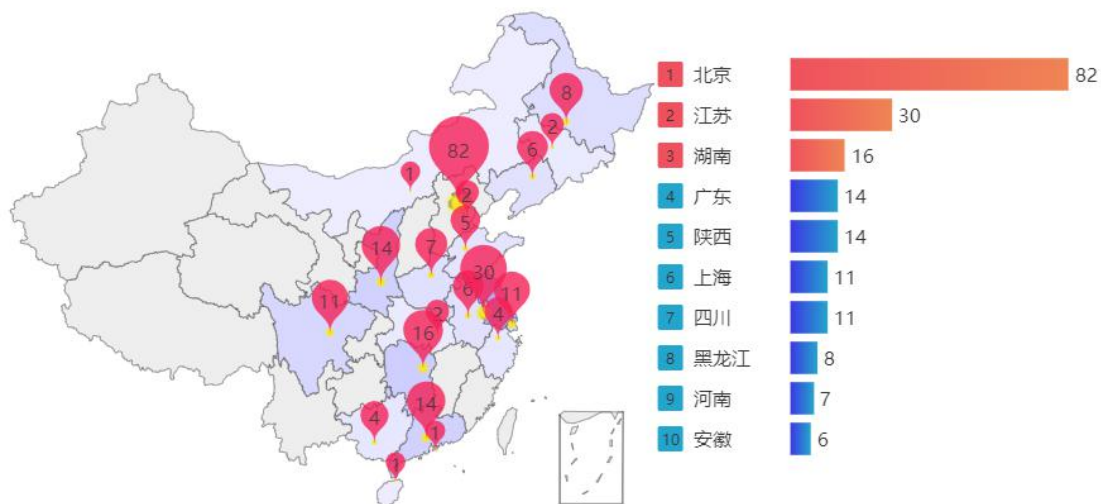


图 3-3 空天一体化无人机技术地域分布图

图 3-3 显示了中国空天一体化无人机技术地域分布。由图 3-3 可见，我国空天一体化无人机专利技术来源地域排名前十位的省份或地区依次为北京、江苏、湖南、广东、陕西、上海、四川、黑龙江、河南和安徽。北京和江苏分别位列第一位和第二位，其中北京的专利申请量达到了 82 件，遥遥领先于其他各省或地区，江苏排名第二，申请量为 30 件，湖南紧随其后，申请量达到了 16 件。可以说，北京、江苏和湖南属于国内空天一体化无人机领域专利技术的第一梯队。随着技术的发展和空天一体化无人机越来越广泛的应用，相信在未来空天一体化无人机领域的专利申请量会继续大幅度增长。

### 3.4 专利技术构成分析

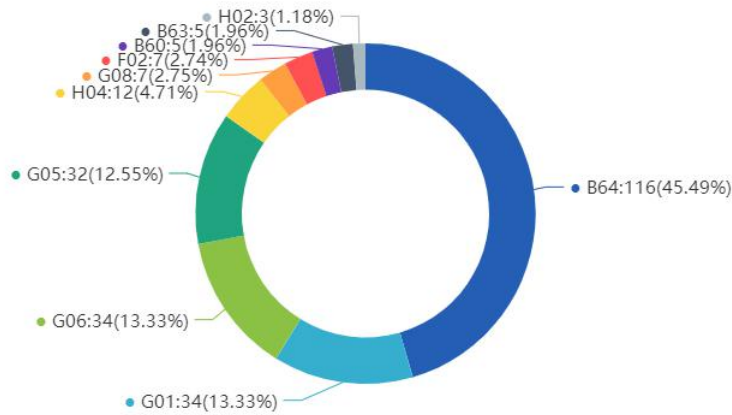


图 3-4 专利申请技术构成

由图 3-4 可以看出，国内空天一体化无人机技术专利申请中，大类领域分布中，排名第一位的是 B64(飞行器;航空;宇宙航行)，随后是 G01(测量;测试)、G06（计算；推算；计数）和 G05(控制;调节)。以上技术分支主要参照 IPC 分类号划分，一件专利可能具有多个 IPC 分类号，因此，各技术分支之间可能存在交叉。

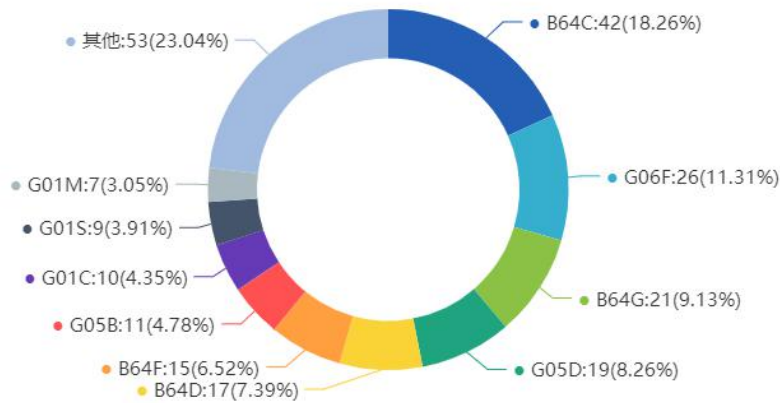


图 3-5 专利申请技术构成-小类

图 3-5 对国内空天一体化无人机的小类领域分布进行了排名，可以看到，排在前十位的小类中，B64C(飞机;直升飞机)、G06F（电数字数据处理）、B64G（宇宙航行；及其所使用的飞行器或设备）、G05D(非电变量的控制或调节系统) 所占的比例最大，其次是 B64D(用于与飞机配合或装到飞机上的设备;飞行衣;降落伞;动力装置或推进传动装置的配置或安装)、B64F(地面设施或航空母舰甲板设施)、G05B（一般的控制或调节系统）、G01C(测量距离、水准或者方位;勘测;导航;陀

螺仪;摄影测量学或视频测量学)和 G01S (无线电定向;无线电导航;采用无线电波测距或测速;采用无线电波的反射或再辐射的定位或存在检测;采用其他波的类似装置),这也代表了当前国内空天一体化无人机领域的研究重点和热点。

### 3.5 申请人分析

如图 3-6 所示,在国内空天一体化无人机技术领域中,南京航空航天大学专利申请量位居国内无人机专利申请量榜首,北京航空航天大学、中国运载火箭技术研究院和中国人民解放军国防科技大学紧随其后。在国内空天一体化无人机专利技术专利申请量前十位的申请人中,均来自高校或科研院所,说明空天一体化无人机领域,我国企业投入的研发力量和资源较少。

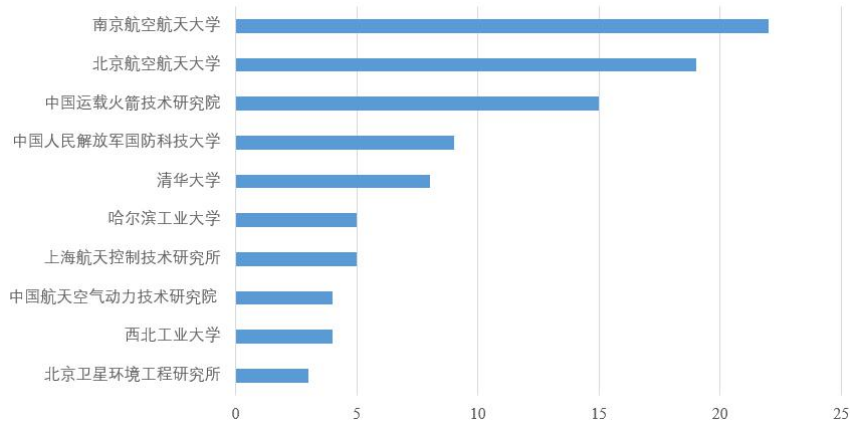


图 3-6 国内空天一体化无人机技术专利申请人排名

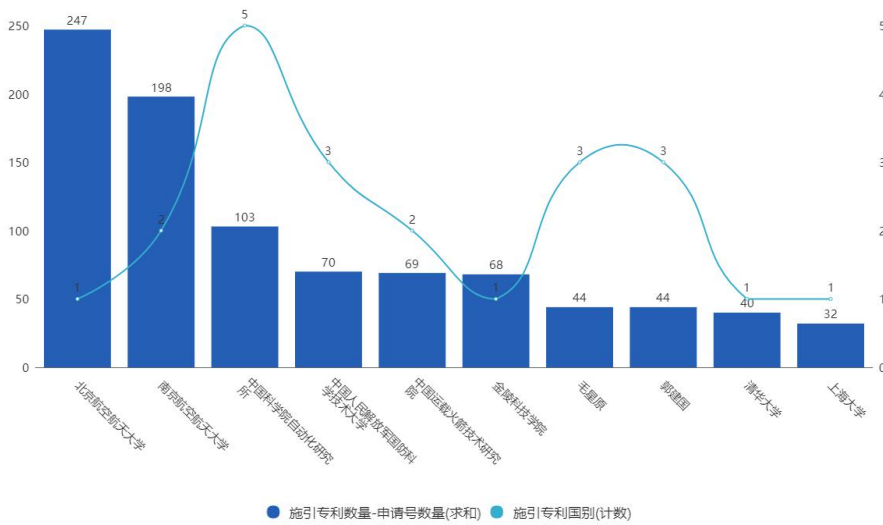


图 3-7 专利技术被引用申请人排名

专利引用次数是指已申请专利被后续专利引用的次数,通常一件专利被后续

专利引用的次数越多，说明该技术越重要，技术影响越大，专利质量越好，而专利质量与专利价值和企业科技创新能力呈正相关。涉及重大创新或重大技术进步的专利，通常具有相对较高的被引用次数。专利被引用指标是客观量化衡量专利质量的国际通用指标之一。

如图 3-7 所示，在国内空天一体化无人机技术领域，北京航空航天大学、南京航空航天大学的专利技术被引用位居全国第一位和第二位，说明这两所国内顶尖航空航天特色高校在空天一体化无人机技术科技创新能力较强。

### 3.6 专利布局分析

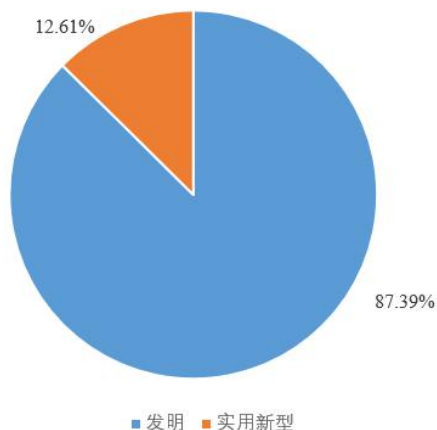


图 3-8 无人机技术专利申请类型

图 3-8 为国内空天一体化无人机专利技术专利申请类型分布图。国内现有 230 件专利申请中，其中发明专利申请为 201 件，所占比例达到了 87.39%，实用新型专利申请为 29 件，所占的比例为 12.61%，说明国内申请人更倾向于通过发明获得更加稳定且持续时间长的保护。

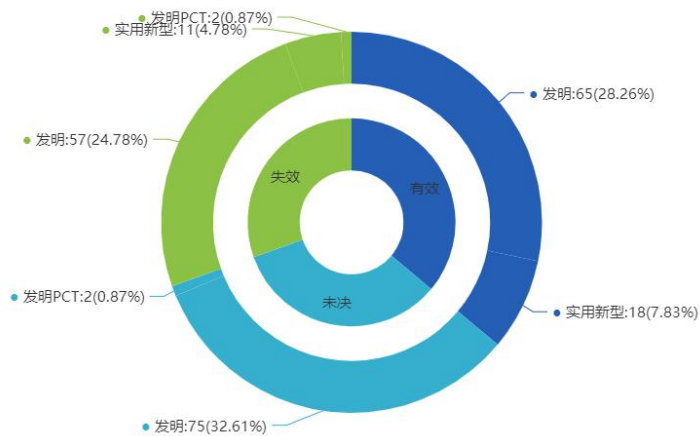


图 3-9 无人机技术有效性

由图 3-9 可见，国内现有空天一体化无人机专利技术专利申请中，其中处于审查阶段的专利申请为 75 件，所占的比例为 32.61%，有效发明专利为 65 件，所占的比例为 28.26%，有效实用新型专利为 18 件，所占的比例为 7.83%，失效专利为 70 件，所占的比例为 30.43%。

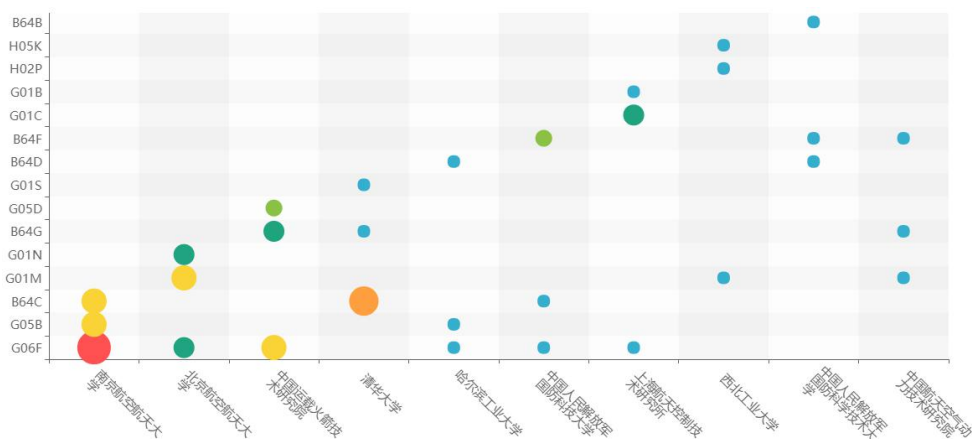


图 3-10 中国专利技术主要申请人各技术分支布局分布

图 3-10 为中国空天地无人机专利技术主要申请人各技术分支布局分布，可见，南京航空航天大学的专利技术集中在 G06F（电数字数据处理）、G05B（一般的控制或调节系统）和 B64C（飞机；直升飞机）；北京航空航天大学则集中在 G01M（机器或结构部件的静或动平衡的测试）、G06F（电数字数据处理）和 G01N。

### 3.7 小结

我国在空天一体化无人机专利技术领域的发展从无到有实现了短时间内的

迅速突破。从我国的年度申请量分析，在 2010 年之前保持平均每年仅个位数的申请量。而 2011 年至 2015 年的申请量平均在 10 件以上，虽然比 2010 年之前有增加，但增长的幅度不大。自从进入 2015 年之后，专利申请量有了较快的增长，并于 2016 年突破 20 件。

空天一体化无人机专利技术来源地域排名前十位的省份或地区依次为北京、江苏、湖南、广东、陕西、上海、四川、黑龙江、河南和安徽。北京和江苏分别位列第一位和第二位，北京、江苏和湖南属于国内空天一体化无人机领域专利技术的第一梯队。

国内空天一体化无人机技术领域，南京航空航天大学专利申请量位居国内无人机专利申请量榜首，北京航空航天大学、中国运载火箭技术研究院和中国人民解放军国防科技大学紧随其后。在国内空天一体化无人机专利技术专利申请量前十位的申请人中，均来自高校或科研院所，说明空天一体化无人机领域，我国企业投入的研发力量和资源较少。国内申请人更倾向于通过发明获得更加稳定且持续时间长的保护。

## 第 4 章 重点专利分析

本章在我国空天一体化无人机技术现有专利申请中,综合同族数、布局国家、被引证数、权利要求项数、存活期等指标,选取重点专利作为本次分析的重点专利。这些专利布局的国家或地区较多,被后续专利引用的次数也较多,通常属于该领域的重要技术,需要重点关注。

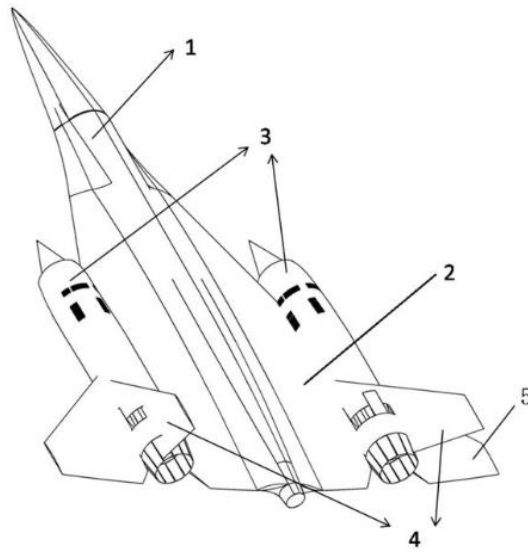
### 4.1 重点专利分析

目前针对非航母平台,海军所装备的飞行器包括有人/无人直升机,小型侦察类无人机,其目的是帮助非航母平台获取海面信息,获取制海权。随着科技的发展,非航母平台能获取制海权的前提是要获取制空权,依靠现有的装备力量,显然是不足以在强对抗环境下夺取制空权。当然在未来“陆、海、空、天、电、磁、光”多维复杂环境下的联合作战模式中,航母依然是海上打击力量主要搭载和投送平台,是海上联合打击、夺取制空权和制海权的重要力量,在海上联合作战中具有不可替代的作用。海军空中力量是航母战斗群的“舰队核心”。

但目前海军航母平台装备的舰载歼击机面临着以下两个重要问题:1 有人机成本高,在对抗中尽量避免人员伤亡。2 针对滑跑起降的舰载飞行器,在航母上起降也是有相当高的难度。发展可垂直起降的超音速无人飞行器可作为新型舰载平台飞行器,其优势如下:1 对众多驱护舰、两栖舰等装备新型舰载无人机,将每一个舰艇打造成为小型航母,通过自身能力获取制海权和制空权。将该无人机作为舰艇编队的“忠诚护卫”。2 由于其高速度、高机动的能力,可匹配航母舰载歼击机的性能,因此可以对作战区域进行有人\无人协同打击,既可以提高战场上作战效率也可以在一定程度上确保有人机的安全,将其作为有人机的“忠诚战士”。

中国航空工业集团公司西安飞行自动控制研究所于 2019 年 10 月 25 提交了一份一种可垂直起降的尾座式超音速无人飞行器的发明专利申请,公开号为 CN110683031A,可垂直起降的尾座式超音速无人飞行器,该飞行器包括机身、

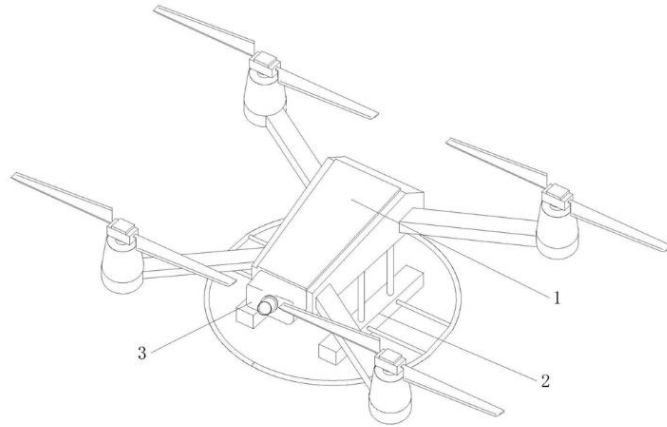
机翼、发动机和垂尾，所述机翼包括内翼和外翼，发动机安装在内翼和外翼之间，在内翼前缘具有涡襟翼，后缘具有襟翼，在外翼前缘具有前缘缝翼，后缘具有副翼，所述垂尾具有方向舵；所述发动机采用推力矢量发动机，且在腹部下端具有辅助垂直起降的可收放支撑杆；在不同的飞行阶段，通过所述发动机提供的推力、各舵面的角度调节及矢量喷管的配合对飞行器的姿态进行控制。相对倾转动力的垂直起降无人机更简单，安全性与可靠性更高，同时，可实现此类飞行器大载重运输的任务需求。



CN110683031A 附图

天空地一体化巡检方案是构建“一网、一平台、多应用”的遥感信息服务模式，实时接入空、天、地融合的多时空、多尺度观测数据，以遥感监测信息服务平台为核心，形成面向能源行业的完整解决方案，基本上是利用航空航天遥感、地面遥感、载荷光学、热红外、雷达、LiDAR、高光谱、视频传感器等手段对地监测，在航空遥感技术中，随着无人机的普及，无人驾驶的小型飞行器逐渐替代了遥感工作飞机成为航空遥感探测器的主流载体，一般的飞行器为了使用遥感探测器拍摄高清成像，飞行的高度不会超过对流层，然而对流层的气流比较紊乱，飞行器在探测地点上方工作时常产生颠簸，影响了成像的质量和成像效率，因此如何构造一种既不影响飞行器飞行速度，又能够克服对流颠簸，提高成像质量和成像效率的飞行器成了为我们需要解决的问题。长春恒翔航空技术装备有限公司于 2019 年 4 月 10 提交了一份一种变体式空天飞行器的专利申请，公开号为 CN210027914U，包括遥控无人机和变体式伸缩底座，遥控无人机的一侧安装有

探测器，变体式伸缩底座安装于遥控无人机底部，变体式伸缩底座由安装构件、驱动构件和伸缩平衡构件构成；安装构件包括电机座、封盖和连接板，电机座数量为两个，分别设置于遥控无人机底板宽度方向的两侧，封盖设置于电机座外侧面，连接板设置于电机座的对侧，连接板和电机座沿遥控无人机底板长度方向间隔排列，且连接板和电机座均与遥控无人机底板通过螺丝固定连接；具有能够克服对流颠簸，提高成像质量和成像效率的优点。

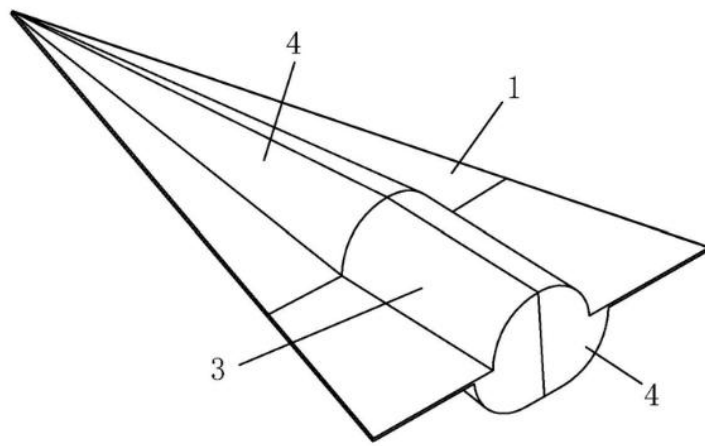


CN210027914U 附图

随着航空航天科学技术的发展，高超声速飞行方式正由传统的弹道式飞行和太空返回向在临近空间大气层内做长时间高速高机动飞行的方向发展。近空间高超声速飞行器的出现，无论是作为未来的战略战术武器平台还是载人空天运载平台，对国防安全和国民经济发展都具有重要的战略意义，是二十一世纪航空航天技术新的制高点，具有战略性、前瞻性、标志性和带动性。其中，远程机动高超声速滑翔飞行器以单级或多级火箭为动力，助推到一定高度和马赫数后箭体分离，之后滑翔器在近空间进行高超声速无动力滑翔机动飞行。相比航空飞行器，高超声速滑翔飞行器具有飞行高度高、飞行速度快、覆盖范围广、生存能力强等特点，能够实现快速有效打击；相比空间飞行器，高超声速滑翔飞行器具有机动性好、响应快速、突防能力强、部署方便灵活等特点。由于飞行速度极快且飞行轨迹难以预测，该类飞行器几乎无法被拦截，在军事上具有极其重要的战略价值，已成为各军事强国一个新的研究热点。长时间高超声速飞行过程中的气动热问题突出，机身上凸起的安定面气动烧蚀严重，会面临较大的结构失效风险，且产生的激波会进一步增大波阻，造成较大的升阻比损失，从而大大降低飞行任务成功的可能

性。

中国科学院力学研究所于 2020 年 7 月 15 提交了一份高超声速飞行器及其设计方法的发明专利申请，公开号为 CN111994264A，包括翼身，所述翼身包括机身和设置在机身两侧的机翼，所述机身包括机尾段和与机尾段相连的机头段，所述机尾段包括位于机翼一侧的第一机尾段和位于机翼另一侧的第二机尾段，所述第一机尾段远离机头段一端的端面长度小于所述第二机尾段远离机头段一端的端面长度。本发明其不仅降低尾部产生强激波，缓解防热风险，而且通过尾部修型在产生阻力的同时，还产生升力，从而在提升航向稳定性的同时可以大大降低升阻比损失。

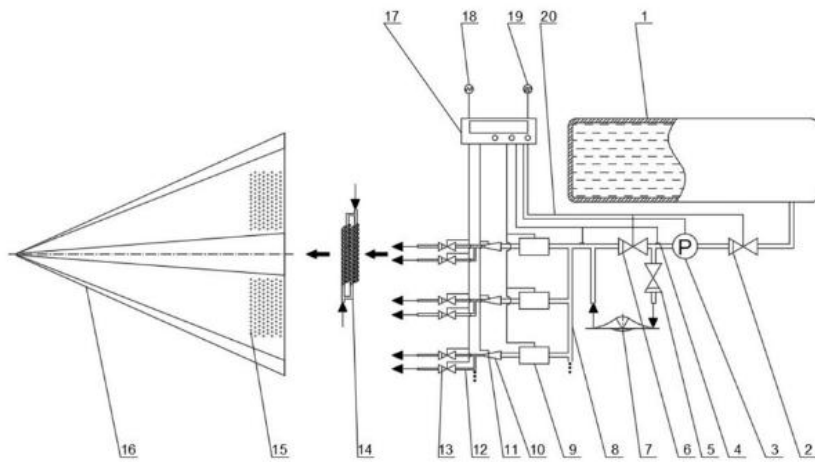


CN111994264A 附图

目前关于无舵面操控技术的研究主要集中在低空低速飞行器，原理多为基于柯安达效应的环量控制技术，通过在机翼后部开设喷流狭缝等方式，通过流体引流效应，改变翼面环量，实现机翼上气动升力的调节。高速跨域飞行器需要同时能够在低空及高空稀薄大气环境内，以高速进行高机动性飞行，其对气动外形也有严格的要求。采用传统机械舵面的飞行器在大气环境内飞行时，机械舵面通常可以提供有效的飞行控制能力，但是飞行器在高速下、以大攻角飞行时，机械舵面会面临舵效降低的问题，难以再提供充足的飞行控制力，并且机械舵面含有较多的活动部件及外部间隙，质量及可靠性仍有所欠缺，也会在一定程度上影响飞行器的隐身能力；姿轨控发动机在真空环境可以有效为飞行器提供控制力，若简单将姿轨控发动机移植至对气动外形有严格要求的空天飞行器上，则会面临效率

低下、影响飞行器气动性能等问题；基于柯安达效应的气量控制技术本质上无法脱离来流独立产生控制力，且技术还不够成熟，因而适用范围仍仅限于大气环境及低速情况；因此现有的姿态控制技术无法满足高速跨域飞行器的需求。

中山大学于 2020 年 7 月 28 提交了一份一种跨域飞行器的姿态控制系统的发明专利申请，公开号为 CN111930134A，包括射流组、贮存箱、汽化单元和控制单元；射流组包括射流喷嘴组和射流孔组；射流喷嘴组包括偏航喷嘴组、俯仰翻转喷嘴组和增升喷嘴组，射流孔组包括偏航射流孔组、俯仰翻转射流孔组和增升射流孔组；控制单元包括控制器和姿轨传感器，姿轨传感器与控制器信号连接。高速跨域飞行时，控制器控制不同的射流喷嘴组开启，通过偏航喷嘴组、俯仰翻转喷嘴组和增升喷嘴组分别控制飞行器本体的航向、偏转和高度，调整飞行器本体的飞行状态；有效利用射流喷嘴产生飞行控制力，射流工质的推力与来流相互作用产生的附加力共同形成飞行控制力，实现基于虚拟气动舵面技术的飞行器控制的目的。

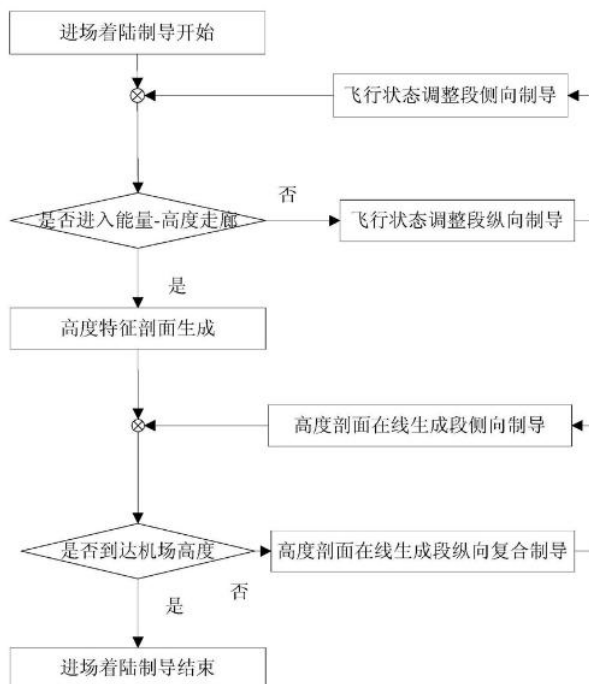


CN111930134A 附图

进场着陆段是空天飞行器返回着陆过程的最后一个阶段，空天飞行器在该阶段无动力飞行与小升阻比特性，与通用航空器着陆存在巨大差异，是空天飞行器的关键技术。进场着陆段位于末端能量管理段之后，其主要目的是管理空天飞行器的能量，控制飞行器以合适的高度、速度、下沉率和航向到达机场跑道。典型的进场着陆段飞行起始于地速约 156m/s、距地面高度约 3000m，距离机场跑道约 13880m，结束于机场跑道，速度约 100m/s、距地面高度 0m。

在正常飞行自主着陆方面，航天飞机自动着陆轨迹设计采用了“陡下滑段+圆弧拉起段+指数过渡段+浅下滑段”，着陆段有四条轨迹可供选择，选择何种轨迹取决于航天飞机的质量及能量状况，在不同的飞行阶段采用不同的制导结构，使着陆时达到设计要求。Draper 试验室以 X-34 无动力自动着陆为研究对象，提出了一种基于高度剖面的轨迹设计方法，与航天飞机采用的基于时间的轨迹设计方法相比，与轨迹剖面的物理本质相符合，具有明显的设计优势。可以看出，正常飞行的自动着陆技术在很大程度上沿袭了美国航天飞机的工作，在航天飞机无动力自动着陆的框架基础上进行改进。在无动力投放着陆方面，日本通过 ALFLEX 项目进行了无人空间飞行器缩比模型的投放试验，ALFLEX 的无动力投放着陆的轨迹形状增加了一段固定轨迹进行捕获，以便与自动着陆段连接，其适应性较差。

北京控制工程研究院于 2018 年 10 月 29 提交了一份一种空天飞行器进场着陆制导方法的发明专利申请，公开号为 CN109240335A，方法主要包括步骤如下：确定飞行能量-高度走廊，将飞行轨迹根据飞行器的飞行能量由大至小依次划分为第一过渡段、等动压飞行段、第二过渡段、小下沉率飞行段，确定每段轨迹的飞行器高度特征剖面，根据航程偏差调整每段轨迹的飞行器高度特征剖面，确定飞行器攻角指令，同时确定阻力版开启角度指令和飞行器倾侧角指令，完成空天飞行器进场着陆制导工作。本发明的进场着陆制导方法，自适应能力强，精度高，计算简单，工程实现容易。



CN109240335 附图

## 4.2 小结

本章在我国空天一体化无人机技术现有专利申请中,综合同族数、布局国家、被引证数、权利要求项数、存活期等指标,选取重点专利作为本次分析的重点专利。这些专利布局的国家或地区较多,被后续专利引用的次数也较多,通常属于该领域的重要技术,需要重点关注。

## 第5章 研发预警策略

### 5.1 专利部署预警策略

一般而言，申请专利除了寻求法律保障以避免他人侵害仿冒，同时也有技术授权、转让等诸多商品化的价值，背后还可能牵涉复杂的市场利益以及与他人的竞争合作。专利部署策略如下：

#### 策略一：技术要申请专利

预备自用：自行实施保护的技术，从实施取得市场垄断地位，甚至建立某种专业形象；

预备他用：由技术转让、授权以获取利益，进而影响旧市场或主导新市场规模；

降低竞争对手优势：限制对手的发展，也避免他人取得专利后处于竞争优势；

干扰他人视线：在主要研发技术以外的领域申请专利，使竞争者难以洞悉我方真正的技术发展方向，或者还可于申请后要求提早公开、不做实体审查。

#### 策略二：技术不申请专利

避免公开暴露研发策略和意图：改以其他方式保密，以免遭对手洞悉，或怕保护不佳致遭人回避仿冒而丧失应有的市场商机；

延长技术保密的时间：若他人难以破解模仿时可以考虑不申请，而无专利期限的缺点；

专利实用价值不高，但又不希望竞争者取得专利：例如不打算实施、利用该项技术的专利来获取经济利益，可是又要避免对手取得专利后处于竞争优势，反过来限制自己发展，则可放弃申请，甚至直接适度地公开该项技术。

#### 策略三：提出专利申请的时机

①适时申请：发明创造的技术达到一定成熟度时就提出申请。不过对于不同的领域，适当的申请时机所对应的技术成熟度可能会差别很大，有的在研发得到初步成果就要提出申请，有的可能要很成熟完备才比较适合申请。一般而言，通

过基本验证以后，进入应用研究、开发或工业性中间试验之前，这段时间提出专利申请，通常算是比较适当的申请时机。

②提前申请：鉴于某些产业的技术变迁快速，且各国专利制度多采用先申请制，因此，只要技术已具备基本轮廓，大致符合专利的新颖性、创造性条件，就无须太顾虑技术成熟度，即可提出申请，也可及早获得专利权。

③延迟申请：过早的申请将导致专利相对较早到期，因此，某些情况下也可考虑延迟申请。

目前技术保密措施无虞，且由他人完成/破解的机会不大，可不急于申请专利，以免太早公开技术；

市场前景不明朗，或消费者恐怕难以接受新的科技或产品，且目前无他人申请的迹象；

申请保护的技术不成熟或配套技术不完备，仍有许多问题未解决，甚至后续不打算继续投资研发；

技术领域本身发展的局限，预期能够获准保护的较窄，待更进一步研发突破后可申请更大的保护范围，也增加专利应用获利的机会；

过早保护可能妨碍或违反既有的技术交流、授权或销售代理协定，或许不利于进一步合作开发，或可能要先排除此类障碍再做申请。

其次，对应已经授权的专利，为了增强企业实力，建立专利池和组成专利联盟，专利权人抱团共赢。专利权人组成的专利许可交易平台，平台上专利权人之间进行横向许可，有时也以统一许可条件向第三方开放进行横向和纵向许可。

## 5.2 技术研发预警策略

技术研发预警策略，主要从研发角度制定相应策略，在研发的各个阶段进行预警，通过规避设计或寻找研发空白区域，避免进行重复研发和侵犯他人专利权。主要策略包括：

新技术立项阶段：对技术主题进行专利检索及专利布局分析，准确了解技术发展状况，为是否立项提供依据。侧重宏观方面的定量分析，了解技术发展的宏观趋势、行业发展阶段、主要竞争对手等方面的信息。

**技术研发阶段：**通过对现有技术的分析，一方面预估可能存在的侵权风险，另一方面，可利用现有技术的不足来确定研发方向。根据主要申请人、主要发明人及研发方向，为引进技术和人才提供线索。

**技术成果权利化阶段：**在该阶段不断产生阶段性成果，结合 7.1 专利部署预警策略，形成比较完善的专利布局，确保企业技术创新成果权利化。

**技术产业化阶段：**通过技术发展趋势的变化分析，技术热点是否发生迁移，有无新兴技术产生，技术空白点等的分析，企业及时调整生产策略，避免市场风险，防止产能过剩，产品滞销。跟踪热点产品的竞争对手专利信息，避免产生侵权纠纷。

### 5.3 专利纠纷应对策略

根据具体情况拟订纠纷或诉讼的应对策略。对于认为侵权不成立的情况，可以收集相关证据，向对方回函阐述不侵权的观点，也可以同时指出涉案专利的权利瑕疵，以争取与对方和解的机会，并使企业处于相对主动的有利位置。对于认为侵权成立的情况，应积极与对方谈判，了解对方意图，力争达成和解，避免损失的扩大。和解促成策略主要包括积极寻求合作、专利筹码对抗、发动无效宣告、反诉对方侵权等给对方施加压力。

#### 策略一：积极寻求合作

在以下三种情况下，可以主动要求合作，以较低的成本进行和解。第一种情况是，对方的专利未使用，或者专利权即将丧失，这种情况下一般可以以较低的价格，受让对方的专利权；第二种情况是，市场足够大，对方不需要独占实施，专利的实施许可有利于对方扩大技术影响力，增加技术许可收益，一般在合理的许可费用下，容易与对方达成和解；第三种情况是，对方只做研发，并不准备进军市场，则可以以自己的销售渠道、政策优势和市场份额等条件，与对方展开合作。

#### 策略二：专利筹码对抗

专利筹码对抗的目的在于通过技术交叉许可或技术互换，促进双方和解。首先，应积极搜集有利于和解、谈判的专利筹码，包括企业内已有的、上下游合作

伙伴拥有的或以其他方式可能获取的，与对方主营产品或使用技术相关的专利。进一步，需要评估专利筹码中是否具有涉案专利的改进性专利或者涉案专利的基础性专利，是否有对方所缺乏或急需的技术，企业是否在其未开展专利布局的国家或地区拥有重要的专利。以上专利均可作为与对方作为利益交换的谈判筹码，改善企业在专利纠纷或诉讼中的被动局面，甚至可以借此扭转局势，在专利纠纷诉讼中变为掌控方。

### 策略三：发动无效宣告

对涉案专利的稳定性存在问题的，应做好启动专利权无效宣告的准备，通过威胁对方权利的有效性，迫使对方作出让步，寻求和解。如果对方仍坚持不愿让步，或者以强硬的态度发起诉讼的，应立即启动无效宣告程序。

企业知识产权人员或专利服务机构应寻找请求宣告涉案专利无效的理由和证据。检索涉案专利申请日之前，技术方案已经被公开的证据，如专利文件、产品说明书、设计资料、项目方案书等资料。结合提交的所有证据，具体说明无效宣告请求的理由，并指明每项理由所依据的证据。包括授权方案属于法律规定不授予专利权的范围，授权专利权利要求书没有得到说明书的支持，公开不充分，授权专利缺乏新颖性、创造性或者实用性，授权专利不符合专利说明书、权利要求书撰写要求，专利修改超出范围，重复授权等情况。

### 策略四：反诉对方侵权

在专利纠纷过程中，反诉对方侵权也是一种促进和解的策略。首先，收集对方侵犯自己专利权的事实，可以通过购买对方产品，取得对方销售的书面凭证，也可以拍摄对方侵权产品或技术的照片，寻求公证处的帮助进行现场取证公证等。应当注意，反诉对方侵权的法院不限于对方起诉的法院，应当选择企业熟悉的法院。反诉对方侵权还可以联合上下游合作的企业共同发起，而且不限于专利侵权，还可以包括侵犯商业秘密等。

### 策略五：建立专题库

在没有发生专利侵权纠纷时，建立专题库，对最新专利或高风险专利进行状态跟踪；高风险专利发生纠纷的各种应对，没有发生纠纷的准备方案。

## 5.4 专利运营战略

专利运营战略是指通过专利的引进、集中和专利价值分析，以许可、转让、质押和投资等方法实现专利市场价值并提高竞争对手准入门槛的重要战略。专利运营战略的实施情况直接体现了企业灵活运用专利制度的能力。在实施专利储备战略的前提下，专利运营战略首先要做好专利分级管理，具体包括专利分类、专利评级、专利价值评估等内容，随后根据企业特点和市场需求制定各种形式的运营策略。

### 1. 专利分级管理

专利分级管理的要点是专利分类、专利评级和专利价值评估。专利分类是按照技术领域或重要程度来进行分类，其中按照技术领域分类通常结合专利分类号和行业分类标准来进行；按照专利的重要程度通常可分为基础专利、基本专利、核心专利和一般专利。专利评级是对专利按作用、市场价值进行评级。通过专利评级，不仅可以确定专利所保护的技术或创新成果的技术状况、市场潜力，而且还可以根据评级的结果确定运营策略和定价，同时还可以确定运营收益的分配。通常来说专利分类对于评级影响较大，核心专利的收益要高于一般专利，专利组合的经济价值往往远大于单个专利。专利价值评估是从法律的稳定性、保护范围、垄断性、技术成熟度以及市场前景等方面对专利价值进行综合性的科学评估。

### 2. 专利运营

在完成专利分级管理的基础上，高校按照存量专利的数量分布、价值属性和技术特点，开展不同形式的专利运营。专利许可与转让是最基础的专利运营模式。高校可选择一些市场潜力较大的专利技术，采用一般许可或者排他许可的方式，许可他人使用、制造、销售、许诺销售其专利所产生的技术和产品，可以考虑拿出一部分专利许可给周边企业，获得一定的现金汇报，同时实现了技术输出。对于部分企业目前及未来数年不会进行制造和生产的专利技术，可以独占许可或转让给有需要的企业使用，避免专利技术闲置。对于部分拥有先进技术，缺乏现金流运转的企业，可以考虑通过专利权质押获得现金支持，质押融资可以选择银行，或者其他信贷组织，相比其他质押融资行为，由于专利本身估值难和变现难，通

常需要政府为企业提供增信来推动进行。对于专利储备较多的企业来说，专利出资也是盘活专利资产的重要形式，可以考虑以某几项重要专利技术出资，引入合作伙伴成立新的企业，针对这一细分的技术方向进行深入研究和市场拓展，在最大化发挥专利价值的同时，能够精准把握细分市场动态，确保技术领先。

### 5.5 小结

本章从专利部署、技术研发、专利纠纷和专利运营四个方面提出了预警策略，从专利部署预警方面来看，技术是否申请专利以及专利申请的时机也是非常重要的。各种手段综合运用，可以寻求法律保障以避免他人侵害仿冒，同时也可进行技术授权、转让等实现其市场价值。

从技术研发预警来看，新技术立项、技术研发、技术成果权利化、技术产业化都要进行预警分析并制定相应的策略。新技术立项分析技术发展的宏观趋势、行业发展阶段、主要竞争对手等方面的信息，为立项提供依据；技术研发分析主要申请人、主要发明人等，为引进技术和人才提供线索，同时评估研发风险，确定研发方向及制定研发策略；技术成果权利化分析专利布局方式及申请策略，形成比较完善的专利布局方案，确保企业技术创新成果权利化；技术产业化分析技术空白点及研发热点，企业及时调整生产策略，避免侵权和市场风险。

从专利纠纷应对预警方面来看，专利侵权纠纷或诉讼的背后往往隐含着商业策略的考量，通过发起专利纠纷或诉讼往往可以在特定的时间上取得市场竞争优势，因此，近年来企业之间面临的专利纠纷越来越多。着重介绍了企业从合作、对抗、无效、反诉四个角度促成和解的策略。帮助企业在面对专利侵权诉讼前或诉讼中，能够及时妥善应对，采用适当的策略促成和解，避免深陷诉讼程序，造成利益损失。

## 第 6 章 总结

我国在空天一体化无人机专利技术领域的发展从无到有实现了短时间内的迅速突破。从我国的年度申请量分析，在 2010 年之前保持平均每年仅个位数的申请量。而 2011 年至 2015 年的申请量平均在 10 件以上，虽然比 2010 年之前有增加，但增长的幅度不大。自从进入 2015 年之后，专利申请量有了较快的增长，并于 2016 年突破 20 件。

空天一体化无人机专利技术来源地域排名前十位的省份或地区依次为北京、江苏、湖南、广东、陕西、上海、四川、黑龙江、河南和安徽。北京和江苏分别位列第一位和第二位，北京、江苏和湖南属于国内空天一体化无人机领域专利技术的第一梯队。

国内空天一体化无人机技术领域，南京航空航天大学专利申请量位居国内无人机专利申请量榜首，北京航空航天大学、中国运载火箭技术研究院和中国人民解放军国防科技大学紧随其后。在国内空天一体化无人机专利技术专利申请量前十位的申请人中，均来自高校或科研院所，说明空天一体化无人机领域，我国企业投入的研发力量和资源较少。国内申请人更倾向于通过发明获得更加稳定且持续时间长的保护。