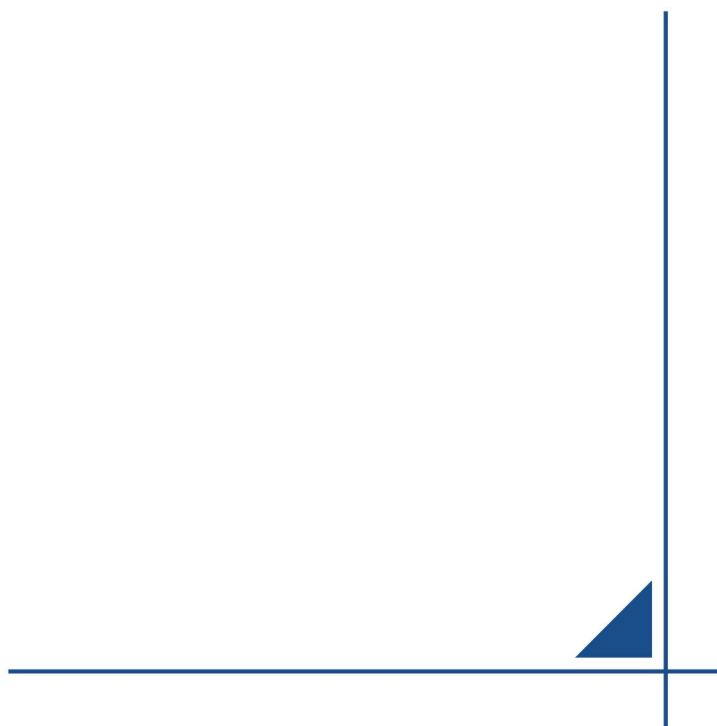


鄭州航空工業管理學院

ZHENGZHOU UNIVERSITY OF AERONAUTICS

空天地一体化大数据应用技术

专利布局分析报告



目 录

第 1 章	绪论.....	1
1.1	空天地一体化技术概况.....	1
1.1.1	空天地一体化技术简介.....	1
1.1.2	国内空天地一体化技术相关政策.....	4
1.1.3	国内空天地一体化技术产业现状.....	5
1.2	大数据技术概况.....	6
1.2.1	大数据技术的应用场景.....	6
1.2.2	大数据技术的产业现状.....	7
第 2 章	研究内容和方法.....	9
2.1	研究内容.....	9
2.2	数据检索.....	9
2.2.1	检索策略.....	9
2.2.2	检索结果验证.....	10
2.2.3	数据筛选与数据处理.....	10
2.2.4	数据标引.....	10
2.3	术语约定.....	10
第 3 章	空天地一体化大数据应用技术整体态势分析.....	13
3.1	专利申请总体情况.....	13
3.1.1	空天地一体化大数据应用技术整体态势分析.....	13
3.1.2	中国空天地一体化大数据应用技术生命周期分析.....	14
3.1.3	专利技术构成分析.....	14
3.2	申请人总体情况分析.....	15
3.2.1	主要申请人构成分析.....	15
3.2.1	国内申请人地域分析.....	16
3.3	小结.....	17
第 4 章	重点申请人专利分析.....	18

4.1	北京航空航天大学.....	18
4.1.1	公司简介.....	18
4.1.2	重点专利分析.....	18
4.2	东方红卫星移动通信有限公司.....	20
4.2.1	公司简介.....	20
4.2.2	重点专利分析.....	20
第5章	总结.....	22
5.1	发展建议.....	22
5.2	技术研发策略.....	22
5.3	专利纠纷应对策略.....	23

第 1 章 绪论

1.1 空天地一体化技术概况

近年来，随着互联网与物联网的普及发展，以及机载、船载、空间中继等通信需求的日益增加，卫星互联网与 5G 网络已开始融合发展，逐步进入“全球全域的宽带互联网”时期，5G“空天地一体化”将成为未来信息网络的重要发展趋势。《中国联通空天地一体化通信网络白皮书》指出，大型低轨卫星星座是当前卫星通信系统的重要发展趋势，空天地一体化通信网络是未来 6G 网络的重要发展趋势，目前正处于发展初期。因此，推动卫星互联网成熟落地、加快卫星互联网与 5G 网络融合发展成为建设空天地一体化信息网络的关键里程碑。

1.1.1 空天地一体化技术简介

随着科学技术的发展和人类生产、活动空间的不断扩大，以物联网技术为代表的新型网络技术将逐渐成为未来网络需求的主体。相对于普通人员的通信需求，物联网通信无论是空间范围还是通信内容都将会有极大的扩展。多种多样的物联网设备和服务将涵盖山区、沙漠、海洋、深地、天空、太空等更广阔的区域。近年来，随着无线网络的迅速发展，5G 网络技术为虚拟现实、自动驾驶、智能城市等新型网络应用提供了更灵活的服务、更大的容量和更高的效率，并进入部署和实际商用阶段。对于物联网应用，5G 网络专门规划了两种重要的服务场景，即超高可靠低时延通信(uRLLC, ultra-reliable and low latency communication)以及大规模机器类通信(mMTC, massive machine type communication)。5G 网络技术积极推进的窄带物联网(NB-IoT, narrow band Internet of things)、波束赋形、上/下行解耦等技术可以解决广域覆盖、能耗、大连接等物联网关键技术问题。然而，大规模 5G 网络部署需要高昂的成本，密集的基站部署、回传网络建设等会产生昂贵的基建费用以及光缆的安装租赁和维护费用。同时，地基网络也难以覆盖极偏远地区、海洋、深地、天空甚至深空等地理范围。因此，5G 地基网络技术难以满足网络空间极大扩展的泛在通信需求。此外，未来信息服务对多维综合信息

资源的需求逐步提升，国家战略安全、防灾减灾、航空航天航海、教育医疗、环境监测、交通管理等领域的服务的高效运行都依赖于空、天、地等多维信息的综合应用。在这样的背景下，建设空天地一体化网络，深度融合天基网络、空基网络、地基网络，充分发挥不同网络维度的功能，可以打破各自独立的网络系统之间数据共享的壁垒，实现广域全覆盖和网络的互联互通，将引发前所未有的信息革命。

空天地一体化网络是以地基网络为基础，天基网络和空基网络为补充和延伸，为广域空间范围内的各种网络应用提供泛在、智能、协同、高效的信息保障的基础设施，空天地一体化网络架构如图 1.1 所示。

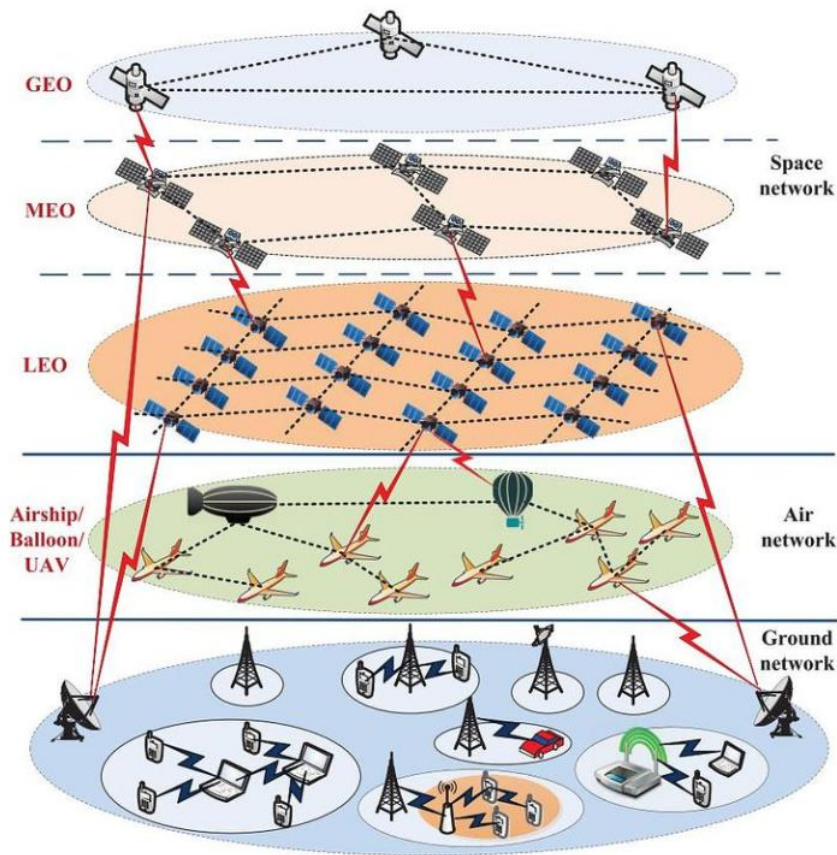


图 1.1 空天地一体化网络架构

在空天地一体化网络中，地基网络主要由地面互联网、移动通信网组成，负责业务密集区域的网络服务；空基网络由高空通信平台、无人机白组网络等组成，具有覆盖增强、使能边缘服务和灵活网络重构等作用；天基网络由各种卫星系统构成天基骨干网和天基接入网，实现全球覆盖、泛在连接、宽带接入等功能。通

过多维度网络的深度融合，空天地一体化网络可以有效地综合利用各种资源，进行智能网络控制和信息处理，从而游刃有余地应对需求迥异的网络服务，实现“网络一体化、功能服务化、应用定制化”的目标。其中，天基网络（主要是各种卫星网络）技术处于核心地位，是构建无所不在、无所不连、无所不知的空天地一体化网络的关键使能技术。近年来，随着以美国 Starlink 计划为代表的低轨卫星星座技术的逐渐成熟，数量庞大的低轨卫星将组成具有全球覆盖、大容量宽带接入、低通信时延的互联网基础设施，为全球用户提供无缝的高速互联网接入。低轨卫星星座、中高轨卫星以及各种导航、遥感、气象等功能性卫星将共同构建功能多样、智能程度高、轨道互补、扩展方便的异构天基基础设施网络。随着天基网络的重要性逐渐凸显，对地基网络与天基网络相融合的研究也引起了人们的极大关注。尽管现有 5G 网络标准与商业部署尚未融合卫星通信，但与其相关的标准化工作一直在推进。从 Rel-16 开始，5G 网络开始研究非陆地通信网络 (NTN, non-terrestrial network) 技术特性。第三代合作伙伴计划 (3GPP, 3rd Generation Partnership Project) 在近期的提案中对将卫星网络集成到 5G 网络的潜在技术问题、业务特性和网络结构、部署场景等进行了定义和讨论。随着 6G 网络研究的启动，为了满足“任何人 (anyone) 在任何时间 (anytime)、任何地点 (anywhere) 可以与任何人 (anyone) 进行任何业务 (any service)” 的“5A” 泛在通信需求，空天地一体化网络将成为 6G 网络不可或缺的组成部分。

空天地一体化网络是一种异质多维网络，多种网络融合导致网络结构极为复杂、网络资源多样，而空、天、地网络动态特性的不同导致网络整体的移动特性相比地基网络的移动特性更复杂，因此，难以对网络进行精确的描述和建模。同时，空天地一体化网络为各种天基、空基、地基和海洋信息业务提供网络服务，多样化的服务特性和服务质量 (QoS, quality of service) 需求使得网络资源分配和服务编排极为困难，从而导致传统的优化方法效率不高、响应速度慢，无法适应空天地一体化网络复杂、动态的网络环境，难以满足各种网络应用的服务需求。人工智能方法被认为是面向难以建模的复杂动态问题的一种具有极大潜力的解决方案，该方法通过对大量数据的提取和分析，可以建立对网络环境与网络控制的最优映射模型，从而高效且智能地进行网络设计、控制、管理与优化。RL 作

为机器学习方法中的一类重要方法,可以通过智能体与环境交互的反馈学习最佳行动策略,并可以应对未知网络环境下的学习决策,非常适合于空天地一体化网络复杂、动态且网络数据收集成本较高的特性,是解决最优网络控制、资源分配、服务编排等问题的关键方法。

“空天地”一体化技术将各项通信系统为基础,实现空、天、地三个角度的数据分析,为相关管理工作提供支持。细化来说,“空天地”一体化技术将如下四项系统为基础。

卫星通信系统。在“十三五”期间,为实现公共安全管理的信息化与动态化,政府部门加大在公共管理方面的技术投入,引入工 P 技术体制,将卫星通信网系统为基础,打造一体化应急通信系统,实现天地一网。

无人机通信系统。随着人工智能技术在行业中应用范围的扩大,各行各业可在管理工作中引入人工智能技术,如无人机技术,利用其替代人的功能,提高公共安全管理及资源管理的效率与质量。

无中心自组网通信系统。利用区域内的基站,实现不同地点间的无线通信。

340M 星状网通信系统。在十二五期间,各地区的公安部门根据相关政策要求,建设 340M 星状网通信系统。

通过上述四个系统的整合,打造完善的空天地一体化监测系统,为各行各业的监控工作提供技术支持。

1.1.2 国内空天地一体化技术相关政策

对中国而言,空天地一体化网络的建设具有重大意义。“一带一路”和“走出去”等一系列战略决策对全球全域全时信息服务提出了新的要求,而现有网络覆盖不出去,网络结构僵化、服务响应慢等是函待解决的关键问题。空天地一体化网络可以提供全时空信息连续支撑能力,实现“一带一路”周边区域覆盖以及“四海两边两洋”覆盖,满足陆上重要经济带、海外热点区域等信息服务的需求。卫星系统尤其是低轨卫星星座系统具有通信覆盖、宽带接入等重要的潜在功能。此外,卫星轨位、空问通信频谱等资源的稀缺性使得国际上对这些资源的争夺异常激烈。因此,快速发展空天地一体化网络技术、形成完善的网络体系,有利于占领空天技术制高点,抢占资源与技术的先机。中国已在“十三五”规划中将“天

地一体化信息网络”纳入“科技创新 2030 重大项目”。同时，卫星互联网首次被明确列入新基建信息基础设施范围，与 5G 网络、物联网并列，体现了国家对空天地一体化网络建设的高度重视。

2020 年 4 月，国家发改委召开例行新闻发布会，首次明确新型基础设施的范围，卫星互联网被纳入通信网络基础设施的范畴。同年 5 月，发改委在《关于 2019 年国民经济和社会发展计划执行情况与 2020 年国民经济和社会发展计划草案的报告》中提到推进 5G 深度应用，支持商业航天发展，延伸航天产业链条，扩展通信、导航、遥感等卫星应用。

国家政策出台后，各地也相继布局卫星互联网产业链。2020 年 5 月，上海市政府率先发布《上海市推进新型基础设施建设行动方案（2020-2022 年）》，卫星互联网基础设施建设被列入行动方案。6 月，北京市政府发布《北京市加快新型基础设施建设行动方案（2020-2022 年）》，提出“推动卫星互联网技术创新、生态构建、运营服务、应用开发等，推进央企和北京创新型企业协同发展”。同月，重庆市政府发布《重庆市新型基础设施重大项目建设行动方案（2020-2022 年）》，提出“加紧谋划全球低轨卫星移动通信与空间互联网建设，打造全国太空互联网总部基地和低轨互联网小卫星星座应用示范基地”。同年 7 月，浙江省政府印发《浙江省新型基础设施建设三年行动计划》，提出要聚焦 5G 网络、卫星时空信息服务设施等核心领域，构筑新一代数字基础设施网络。

1.1.3 国内空天地一体化技术产业现状

2017 年开始，国际电信联盟(ITU)、第三代合作伙伴计划(3GPP)、5G 卫星和地面网络(Sat5G)联盟等国际标准化组织纷纷开始研究卫星互联网与 5G 的融合问题。在 2019 欧洲网络与通信大会(EuCNC2019)上，Sat5G 联盟宣布成功进行了一系列卫星的 5G 演示。近年来，我国推动空天地一体化方面也进行了诸多探索。

在低轨互联网星座方面，航天科技集团有限公司设计的“鸿雁星座”由 54 颗移动星+270 颗宽带星构成。航天科工集团有限公司提出的“虹云工程”计划发射 156 颗卫星，旨在构建我国第一个全球覆盖的低轨 Ka 宽带通信星座系统。银河航天公司计划在 2023 年前完成轨道高度 1156km 的 144 颗卫星星座建设。

在低轨物联网星座方面，航天科工、九天微星、国电高科和时空道宇等公司还提出了各自的物联网星座系统发展计划。“天启星座”由 38 颗低轨卫星组成，目前已有 7 颗卫星在轨组网运行并提供卫星物联网数据服务，可为全球物联网用户提供卫星数据服务，实现“空天地海一体”的卫星物联网生态系统。我国首个“天基物联网”被命名为“行云工程”，将通过构建由 80 颗低轨通信小卫星的星座系统，形成覆盖全球的物联网信息系统。

在应用层面，中国移动利用中星 16 号高轨卫星成功完成 5G SA 基站的开通调试，打通了地面与卫星系统的通信流程，成功开展了文件传输、视频通话、高清视频点播等业务试验。中国联通与航天科工完成国内首个“5G + 低轨卫星”融合网络业务演示，并与银河航天签署了空天地一体化战略合作伙伴协议，加快了空天地一体化通信网络的建设进程。

在标准层面，2019 年 8 月，中国通信标准化协会(CCSA)成立了航天通信技术工作委员会(TC12)，作为三个工作组之一的“协同组网通信技术工作组”研究范围即为空、天、地多种模式下的协同组网。

1.2 大数据技术概况

早在 1980 年，著名未来学家阿尔文·托夫勒在《第三次浪潮》一书中，将大数据热情地赞颂为“第三次浪潮的华彩乐章”。从技术层面上看，大数据无法用单台计算机进行处理，而必须采用分布式计算架构。其特色在于对海量数据的挖掘，但它又必须依托一些现有的数据处理方法，如云式处理、分布式数据库、云存储与虚拟化技术等。

1.2.1 大数据技术的应用场景

大数据正在渗透到我们生活的方方面面，在生产、经营活动、流通、生物学、城市管理、安全防护、金融、营销等各个领域大放异彩。

智能推荐系统作为大数据在互联网领域的最广泛普遍的应用，通过分析用户的历史行为习惯，来了解用户的喜好，从而为用户推荐感兴趣的信息，满足用户的个性化推荐需求。从各大电商平台，到门户网站，再到近年大火的短视频平台，

无不能发现它的踪影，给人们真正带来了千人千面的个性化优质体验。

大数据在生物医学领域的应用，通过统计分析大量网民搜索的流行病信息，结合气温变化，环境指数，人口流动等因素，创建一个个预测模型，预测未来疾病的活跃指数，提供疫病预防建议，来实现以防代治。

大数据在物流领域的应用，利用集成智能化技术，在大量数据训练下，使得物流系统能模仿人的智能，具有思维、感知、学习、判断的能力自行解决物流中的某些问题，包括但不限于存货盘点、拣货、包装、单据管理、运输、物流追踪、派送时间预测等等问题，强力助力完善物流体系的智能化进程。

再比如利用大数据打造智慧城市，在安防方面，构建 7*24 小时不间断的治安监控，在金融领域用于分析市场情绪，评估信贷风险等等。随着大数据的应用越来越广泛，我们在日常生活中，会越来越受益大数据带来的价值。

1.2.2 大数据技术的产业现状

随着互联网技术的快速发展，我国大数据产业也发展迅速。根据中国信息通信研究院对大数据相关企业的调研数据，近年来我国大数据产业规模稳步增长。2016-2019 年，短短四年时间，我国大数据产业市场规模由 2841 亿元增长到 5386 亿元，增速连续四年保持在 20%以上。根据近年来大数据行业市场规模增长态势，2020 年大数据行业规模约为 6670 亿元。

从融资细分领域分布来看，大数据行业融资企业分布在近 20 个领域，大数据行业迎来历史新机遇，在企业服务、医疗健康、金融等垂直细分领域的大数据应用展现出巨大潜力。大数据产业增量蓝海市场正在逐步打开，截止到 2019 年，企业服务领域的企业获投占比最高 62%，金融行业次之为 13%，健康医疗为 8%。随着互联网与移动互联网的进一步普及渗透，以及 IT 基础设施的逐步完善，企业服务市场仍将继续扩大。

根据对行业大数据应用相关企业统计整理，行业大数据应用企业涉及的行业中，金融、医疗健康、政务是大数据行业应用的最主要类型。除此之外依次是互联网、教育、交通运输、电子商务、供应链与物流、农业、工业与制造业、体育文化、环境气象、能源行业。

2020 年，我国大数据产业迎来新的发展机遇期，产业规模稳步增长。目前

行业竞争格局从规模上看，以小型企业为主导；从地域分布上看，以北上广等一线城市为主；从行业应用方面看，以金融、医疗健康、政务等为主要类型；从投融资角度看，企业服务、医疗健康、金融等垂直细分领域是融资热点。

第 2 章 研究内容和方法

2.1 研究内容

本报告以国内空天地一体化大数据应用技术专利为研究对象,将国内空天地一体化大数据应用技术相关专利数据进行统计、分类与分析,以期明晰国内空天地一体化大数据应用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。

2.2 数据检索

本报告的检索主题是空天地一体化大数据应用专利技术,检索截至日期为 2020 年 12 月 09 日。本报告的研究对象是有关空天地一体化大数据应用专利技术,因此,检索的目标文献是所有关于空天地一体化大数据应用技术的专利文献,采用的数据库是国内商业数据库智慧芽、专利汇和佰腾。

2.2.1 检索策略

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。

2.2.2 检索结果验证

对本报告查全率的评估办法是：选择重要申请人，以该申请人为入口检索全部申请，通过人工确认其在本技术领域的申请文献量，形成母样本；在检索结果数据库中以申请人为入口检索其申请文献量，形成子样本；以子样本/母样本 $\times 100\%$ =查全率，查全率为 92.5%。

2.2.3 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，去除与空天地一体化大数据应用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。

2.2.4 数据标引

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设备，又涉及到方法、应用等，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。

2.3 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、技术目标国：

以专利申请的公开国家或地区来确定。

3、技术来源国：

以专利申请的首次申请优先权国别来确定，没有优先权的专利申请以该申请的最早申请国别来确定。

4、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。

5、件：

在进行专利申请数量统计时，例如为了分析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。

6、PCT：

《专利合作条约》 Patent Cooperation Treaty。

7、IPC：

国际专利分类号。

8、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。

9、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。

10、申请日的约定

依照专利法规定的申请日期为申请日。

11、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3章 空天地一体化大数据应用技术整体态势分析

本章以国内空天地一体化大数据应用技术专利为研究对象,将国内空天地一体化大数据应用技术相关专利数据进行统计、分类与分析,以期明晰国内空天地一体化大数据应用技术产业格局与研发方向。

3.1 专利申请总体情况

3.1.1 空天地一体化大数据应用技术总体态势分析

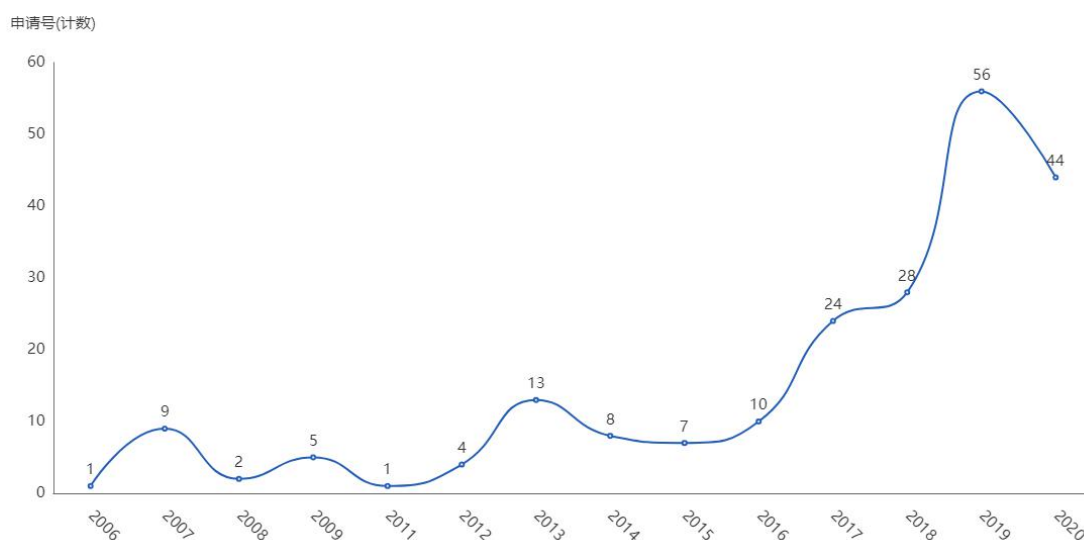


图 3-1 专利申请态势

由图 3-1 可以看出,我国空天地一体化大数据应用技术领域专利申请起步较晚,在 2006 年出现第一件专利申请,之后专利申请维持在一个较低的水平,在 2013 年专利申请量出现了一个高峰达到了 13 件,之后申请量有所下井,在 2016 年之后,空天地一体化大数据应用技术领域专利申请增长迅速,在 2019 年达到另一个高峰,专利申请量达到了 56 件。从申请趋势上来看,专利申请存在两个高峰,第一个高峰出现在 2012-2014 年,2013 年专利申请量爆发式增长的,专利申请量达到了 13 件,之后专利申请迅速回落,第二个高峰出现在 2019 年,专利申请量达到了 56 件。其中 2020 年专利申请量较少,这是由于部分 2020 年申请

的专利尚未公开。

3.1.2 中国空天地一体化大数据应用技术生命周期分析

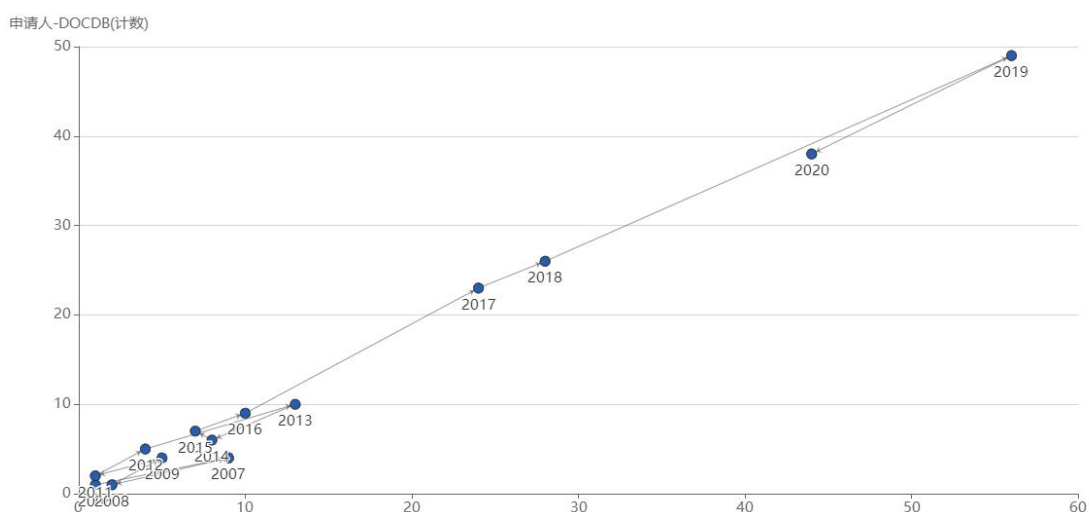


图 3-2 中国空天地一体化大数据应用技术技术生命周期图

图 3-3 显示了国内空天地一体化大数据应用技术生命周期图。2015 年之前为空天地一体化大数据应用技术相关专利技术的萌芽期，这一阶段专利申请量较少但已经逐年上升；2016 年之后为空天地一体化大数据应用技术的技术成长阶段，专利申请数量和专利申请人数量增速较快，这离不开国家积极推进空天地一体化政策，技术的研发资金投入增加，发展速度加快。

3.1.3 专利技术构成分析

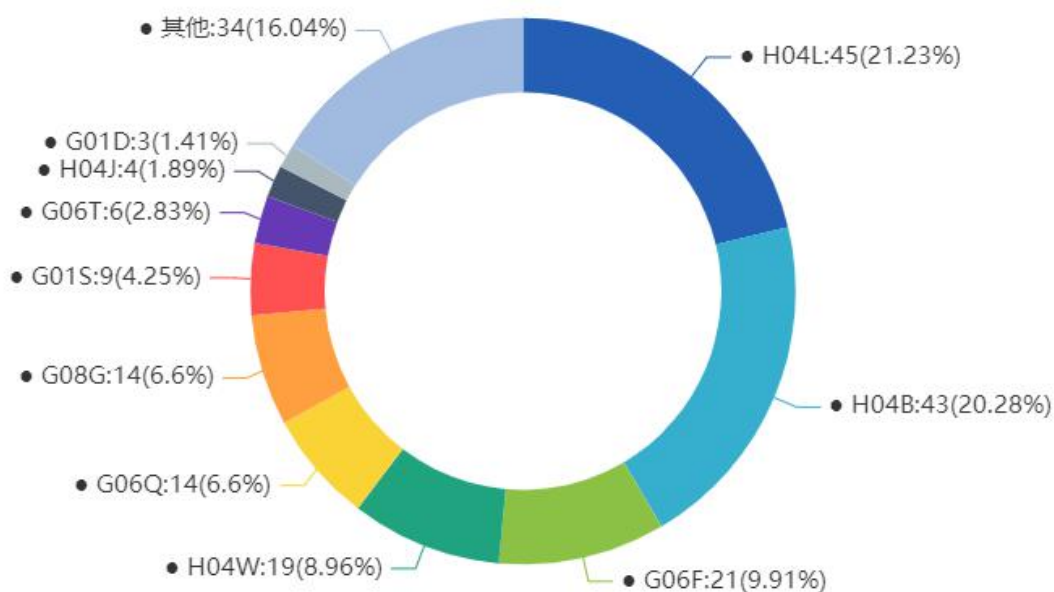


图 3-3 专利技术构成分布图

由图 3-3 可以看出,我国空天一体化大数据应用技术的专利申请主要集中在 H04L 数字信息的传输、H04B 传输、G06F 电数字数据处理、H04W 无线通信网络、G06Q 专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法、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,所占比例达到了 21.23%。其中传输所占比例最高,达到了 20.28%,专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法的专利申请紧随其后,所占比例为 9.91%,数字信息的传输、电数字数据处理和无线通信网络的专利申请所占比例也分别占到 8.96%、6.6%和 6.6%,由此说明我国空天一体化大数据应用技术的研发重点主要集中在传输方面,在专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法、数字信息的传输、电数字数据处理和无线通信网络三个方向上也投入了较多的研发资源。

3.2 申请人总体情况分析

3.2.1 主要申请人构成分析

如图 3-4 所示,为我国空天一体化大数据应用技术专利的申请量排名前十位的申请人。由图 3-4 可见,北京航空航天大学申请量排名第一,东方红卫星移动通信有限公司、民航数据通信有限公司紧随其后。申请量排名前 20 位的申请人中公司申请人占比 25%,高校和科研院所申请人占比 75%,无个人申请人。说明我国公司与高校和科研院所在空天一体化大数据应用技术投入了较大的研发精力。同时,说明空天一体化大数据应用技术作为空天一体化及大数据运用的交叉领域,对申请人的研发或者科研能力有较高的要求。国内企业可以加强与高校和科研院所的联系,合作研发。同时,高校及科研院所要积极寻求与企业的合作,利用自身科研优势,积极开展专利布局与专利运营。

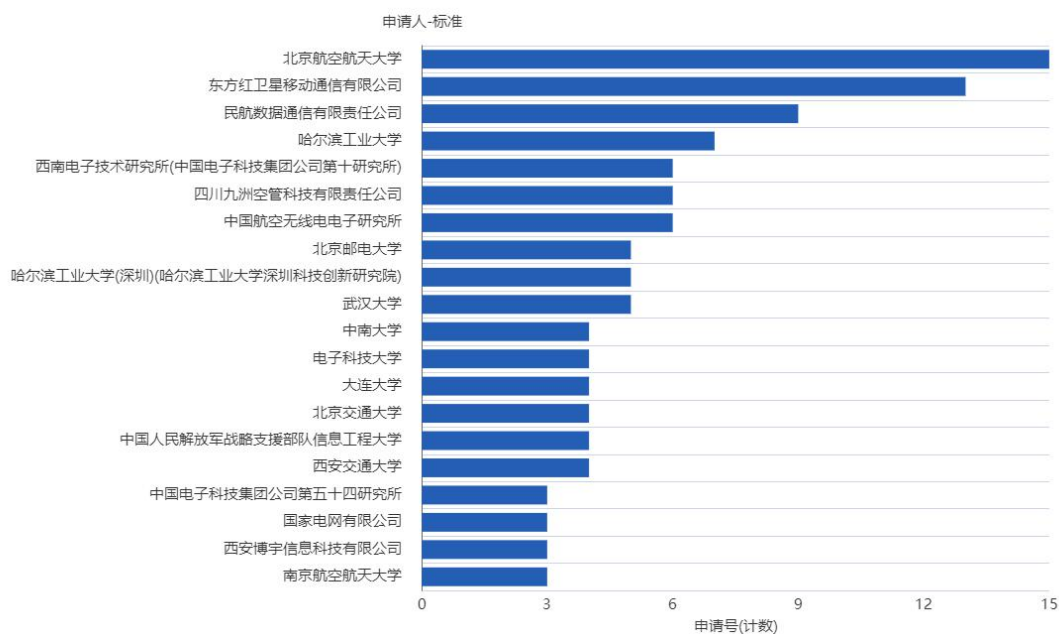


图 3-4 主要申请人的申请量

3.2.1 国内申请人地域分析

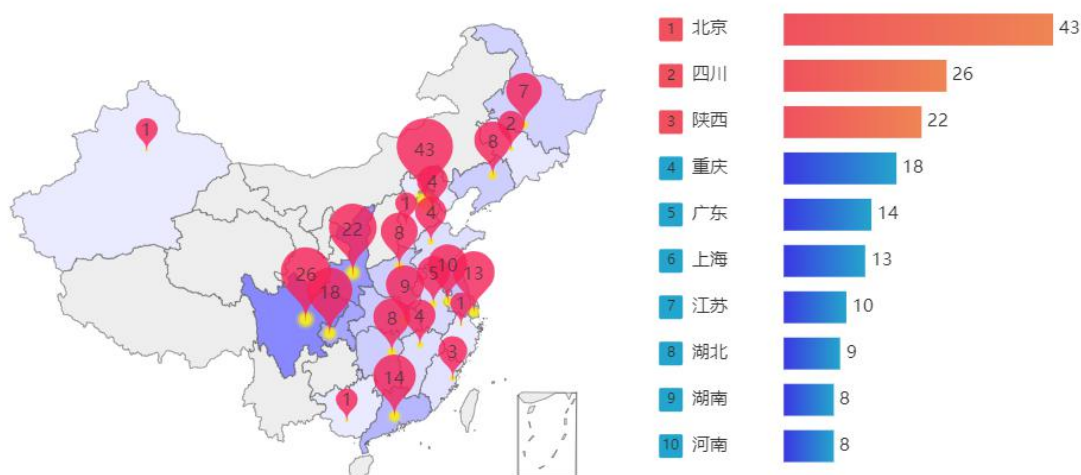


图 3-5 国内申请人地域分布图

图 3-5 为国内申请人地域分布图。从图 3-5 可以看出。国内空天一体化大数据应用技术专利申请地区分布不均衡。国内申请量较大的地区主要是经济较发达地区，而经济欠发达地区的申请量相对较小。究其原因，这些经济较发达地区申请量占主要地位在于其产业规模大、技术创新动力足，企业知识产权保护意识强。能够运用专利来保护自身的创新成果；相反，经济欠发达地区的企业申请量较小，原因是技术分散，专利保护意识淡薄，没有形成自身的知识产权战略，难以获得一定程度的专利申请规模，从而很难形成从技术体系、专利技术划分到专利权维

护的一条龙的专利战略体系。

3.3 小结

目前，国内空天一体化大数据应用技术专利申请分布不均衡。国内的空天一体化大数据应用技术企业申请量较大的仅有几家，大部分中小企业的申请技术领域分散，难以形成合理的知识产权保护战略，从而不利于我国空天一体化大数据应用技术行业的健康发展。究其原因，在于知识产权保护在经济欠发达地区宣传不够、推广不够，导致这些地区对专利保护认识不足。

国内空天一体化大数据应用技术专利申请地区分布不均衡。国内申请量较大的地区主要是经济较发达地区，而经济欠发达地区的申请量相对较小。究其原因，这些经济较发达地区申请量占主要地位在于其产业规模大、技术创新动力足，企业知识产权保护意识强。能够运用专利来保护自身的创新成果；相反，经济欠发达地区的企业申请量较小，原因是技术分散，专利保护意识淡薄，没有形成自身的知识产权战略，难以获得一定程度的专利申请规模，从而很难形成从技术体系、专利技术划分到专利权维护的一条龙的专利战略体系。

第 4 章 重点申请人专利分析

4.1 北京航空航天大学

4.1.1 公司简介

北京航空航天大学（简称北航）成立于 1952 年，由当时的清华大学、北洋大学、厦门大学、四川大学等八所院校的航空系合并组建，是新中国第一所航空航天高等学府，现隶属于工业和信息化部。学校所在地北京，分为学院路校区、沙河校区，占地 3000 多亩，总建筑面积 170 余万平方米。建校以来，北航一直是国家重点建设的高校，是全国第一批 16 所重点高校之一，也是 80 年代恢复学位制度后全国第一批设立研究生院的 22 所高校之一，首批进入“211 工程”，2001 年进入“985 工程”，2013 年入选首批“2011 计划”国家协同创新中心，2017 年入选国家“双一流”建设高校名单。学校第十六次党员代表大会提出以建设扎根中国大地的世界一流大学为发展愿景目标。

近年来，学校着力提升办学境界和格局，大力促进空天信融合发展的学科态势，持续优化创新人才培养体系，积极推进一流师资队伍建设，加快推动科研创新转型发展，务实开展高水平的国际交流合作，大力推进办学条件和民生改善，全面加强党的建设和思想政治工作，各项事业发展取得了突出的成绩。综合办学能力和核心竞争力不断增强，跻身国内高水平大学的第一方阵，国际影响力显著提升。

4.1.2 重点专利分析

北京航空航天大学于 2007 年提交 CN101202579B 公开了一种扩展通用访问收发信机服务区域的方法、装置及系统，其中方法执行以下步骤：根据接收到的来自多个数据源的多目标信息生成目标汇总电文；将目标汇总电文进行分类和解析生成至少一个目标文件；对所述目标文件进行冗余处理，将所述目标文件中的冗余信息进行关联与过滤；将经过冗余处理后的目标文件中的第一目标信息转换为伪第二目标信息；将目标文件中除第一目标信息外的第二目标信息，和所述伪

第二目标信息发送至地面站；本发明提供的扩展通用访问收发信机服务区域的方法、装置及系统解决了同一目标被多个相同或不同链路体制的数据源监视而造成的信息冗余的问题，实现了扩展 UAT 地面站的服务领域，并提高了监视系统的性能。

北京航空航天大学于 2007 年提交 CN101123761B 公开了一种空中移动节点的集群方法，包括以下步骤：对空中移动节点进行航迹预测；利用航迹预测结果，在地面站预先对空中移动节点进行分群；将分群结果发送给空中移动节点；空中移动节点参考分群结果，结合空中实时情况做出集群调整。该集群方法有效提高临近空间集群的稳定性和灵活性，降低空中高速移动节点的计算量。本发明还涉及一种空地一体化集群系统，包括地面站、浮空器和空中移动节点，其中：浮空器用于连接地面站和空中移动节点，上行时执行两点间的信息转发功能；下行时进行有选择的处理集群调整。在该系统中，不仅让浮空器执行转发功能，还让其承担部分计算量，进行有选择的处理，从而保证空地之间通信的实时性和高效性。

北京航空航天大学于 2007 年提交 CN101082668B 公开了一种高动态、多元、异步监视系统的误差校准方法，步骤如下：(1)分别从雷达地面站和 ADS-B 地面站采集来自同一个第 k 个目标的 $n > 1$ 组的监视数据；(2)将雷达参考的雷达站极坐标系和 ADS-B 数据参考的 Geodetic 坐标系统一至真实 ECEF 坐标系下，得到雷达的真实 ECEF 坐标 $X_{dt}(k)$ 和目标基于 ADS-B 的真实 ECEF 坐标 $X_{at}(k)$ ；(3)根据基于同一坐标系 ECEF 下的 $X_{at}(k)$ 和 $X_{dt}(k)$ 计算系统误差；(4)最后基于计算出的综合系统误差对系统进行误差校准，从而实现提高监视精度的目的。本发明实现了 ADS-B 与雷达两类异构监视数据的误差校准，并且在降低同步时间差异引起的近似误差的同时提高了误差校准的效率。

北京航空航天大学于 2009 年提交 CN101527968B 公开了一种空间网络与地面网络间的交互方法及通信协议网关。该交互方法包括：基于因特网呈分布式互联的通信协议网关通过本地主通道监听并接收网络传输包；识别网络传输包的传输网络类别，根据传输网络类别将网络传输包分配给空地分通道、地空分通道、空空分通道或地地分通道；空地分通道和地空分通道对网络传输包进行协议转换后发送；空空分通道或地地分通道对网络传输包进行处理后发送。该通信协议网

关包括主通道、空地分通道、地空分通道、地地分通道和空空分通道。本发明采用通信协议网关进行协议转换，可以实现空间网络和地面网络之间的便捷交互，采用通道形式处理各个网络传输包，可以提高处理效率，避免产生数据传输瓶颈。

4.2 东方红卫星移动通信有限公司

4.2.1 公司简介

东方红卫星移动通信有限公司是由中国航天科技集团发起，联合中国电信集团有限公司、中国电子信息产业集团有限公司以及中国国新控股有限责任公司四大国资委直属中央企业共同组建成立，首期注册资本 20 亿元人民币。公司定位于国际一流的全球低轨卫星移动通信及空间互联网运营商，将投资数百亿元开展我国规模最大、具有里程碑意义的商业航天项目—鸿雁星座。

鸿雁星座为国内首套全球低轨卫星移动通信系统，系统由 54 颗窄带卫星与 300 余颗宽带星组成。系统建成后可以在全球范围内实现宽带窄带相结合的移动通信，实现地球上任意地点的人与人、物与物信息互联。鸿雁星座系统将实现六方面应用：移动通信、宽带互联网接入、物联网接入、热点信息推送、导航增强、航空航海监视。

4.2.2 重点专利分析

东方红卫星移动通信有限公司在 CN11147170A 中提供了一种空天地一体化太赫兹通信信道建模方法；该建模方法包括自由空间传播损耗模块、云雾衰减模块、分子吸收损耗模块、降雨衰减模块、信道传输时延模块、多普勒频移模块、多普勒频移变化率模块、随机相位模块、生成信号冲击函数模块；本发明所提建模方法涵盖了太赫兹空天地信道的主要因素，构建了空天地太赫兹通信信道建模流程，并给出了分步骤信道参数的生成方法能够提供不同传输条件下的动态太赫兹信道复合衰减效应的响应数据，对未来空天地一体化太赫兹实现可靠通信提出了相应的传输技术设计建议。

在 CN111181692A 中公开了一种低轨卫星部分信道信息自适应编码调制方法，该方法是低轨卫星载荷或信关站的发射机根据反向链路的视线信道信息以及

反馈的传输链路多径信道散射的统计信息(合称为部分信道信息)计算自适应切换的最优阈值门限,并自适应的选择编码码率和调制方式,从而改变上行通信链路或下行通信链路的传输速率,使得传输速率与低轨卫星移动通信的信道状态相互适应,从而最大程度上保证低轨卫星的通信效果。

在 CN111211831A 中提供了一种多波束低轨卫星智能动态信道资源分配方法;该方法把低轨卫星作为 Agent,当前业务请求时刻下的各个波束业务请求用户数量和波束对信道占用的初始状态映射为环境,在每个业务请求时刻下,根据低轨卫星所处的环境,利用 Q-learning 算法来观测环境状态和获取环境的奖励信号,学习状态-动作值函数,逐步改变信道资源分配策略,完成低轨卫星移动通信系统的动态信道资源分配,能够避免同一信道资源分配给复用距离之内的用户或波束,实现一种能够使低轨卫星移动通信系统的总体性能达到最优的信道资源分配方案。

第 5 章 总结

5.1 发展建议

随着对行业需求的深度挖掘，部分行业如交通、能源、应急等对全域覆盖、安全可靠等提出更高的要求，地面移动网络需借助以卫星为代表的空天通信技术能力，延伸信息服务的宽度、广度和深度。当前，空天地一体化发展已成为 6G 的共识，但认为技术融合需要在 5G 时代起步实践，在 6G 时代全面实现。

卫星通信网络和地面通信网络各具优势，卫星通信与地面通信互补大于竞争，星地相向而行是大势所趋。国内企业应积极探索空天地立体式发展体系：以地面网络为主，卫星网络作为补充，结合 HAPS 高空平台、ATG、无人机等技术进一步提升网络能力，优化业务体验。

打通专业壁垒，借鉴彼此成功经验，实现技术互通、业务互补、人才互动和产业链互融；以商业化需求为牵引，引导系统设计，通过需求分析、场景定义、技术指标梳理，推动标准制定；联合起来形成合力共同推动行业标准和国家的建设，同时积极在国际标准化组织发声并形成知识产权。

5.2 技术研发策略

技术研发策略，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。