

无人机技术 行业专利分析报告

二〇一九年十二月

报告说明

中国专利保护协会历年来为会员单位提供其所处行业的政策和专利数据分析服务。2019年我会为了响应国家关于知识产权助推实体经济的号召，为会员企业提供更加翔实和丰富的行业分析报告。

由于我会会员企业在所属行业的位置差异较大，对于知识产权的诉求多样性明显，因此本报告目的仅是为分支行业内所属企业提供专利领域的一般性提示，以供会员企业参考。

由于本报告并非商业性报告，因此深度方面无法与商业性报告相比，特此说明。

研究人员信息

负责人：郝瑞刚

主要执笔人：马志斌

统稿人：马志斌

参与人员：马志斌、姚金金、安伟

本报告支持单位

北京开阳星知识产权代理有限公司

摘 要

无人驾驶飞机简称“无人机”，是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机，是无人驾驶飞行器的统称。

随着无人机民用技术的普及，无人机已经渗透到国民生活中的各个领域，比如：灾害救援、街景拍摄、监控巡察、环保检测、电力巡检、交通监视、农业植保、快递配送等。各地政府面对日益频繁的无人机应用，也开始积极制定相关政策进行管理。

就申请现状而言，中国申请人在全球专利申请数量上占据一定优势，可考虑进一步提升专利质量，提升专利稳定性，降低被他人无效的几率，从另一个方面提升对技术的保护程度。

就中国申请人对外专利申请而言，美国、日本既是主要的技术输出国，也是主要的技术输入地，无人机技术研发实力与市场发展前景都比较好；中国申请人现阶段主要布局目的地是美国；因此，可适当考虑增加在日本等其他市场前景较好的国家或地区的专利申请量，从地域上扩大专利技术的保护范围。

申请人类型方面，在中国主要省市申请人排名中可以看到，东南大学、华南理工大学、中山大学和广东工业大学的相关专利申请量都在 100 件以上，在对应省市的排名中排进了前 10，相关专利申请活动较为活跃。企业可根据自身技术优劣势、以及各大专院校的优势，在技术研发过程中考虑与大专院校合作，实现技术与专业的强强联合，加快研发进度。

目 录

第 1 章 研究概述	- 1 -
1.1 无人机概念及应用领域	- 1 -
1.2 相关政策与法规	- 2 -
1.3 研究方法	- 4 -
1.3.1 数据检索	- 4 -
1.3.2 重要专利筛选	- 4 -
第 2 章 全球专利申请状况分析	- 6 -
2.1 申请量发展阶段	- 6 -
2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布	- 7 -
2.3 各主要申请地区与申请目的地分析	- 9 -
2.4 申请人集中度及主要申请人	- 11 -
2.4.1 申请人技术集中度	- 11 -
2.4.2 主要申请人	- 11 -
第 3 章 中国专利申请状况分析	- 13 -
3.1 申请量发展阶段	- 13 -
3.2 申请人类型及主要申请人	- 14 -
3.2.1 申请人类型	- 14 -
3.2.2 主要申请人	- 14 -
3.3 申请人国别分析	- 15 -
3.4 专利有效性	- 17 -
3.4.1 总体有效性分布	- 17 -
3.4.2 主要申请国专利有效性	- 18 -
3.5 各省份专利申请分布	- 19 -
第 4 章 中国重要申请人分析	- 22 -
4.1 深圳市大疆创新科技有限公司	- 22 -
4.1.1 公司简介	- 22 -
4.1.2 无人机产品	- 22 -
4.1.3 全球申请趋势	- 23 -
4.1.4 全球布局	- 23 -
4.1.5 中国专利状况	- 24 -

4.1.6 中国专利法律状态分布	- 25 -
4.1.7 重要专利技术	- 25 -
4.2 易瓦特科技股份公司	- 28 -
4.2.1 公司简介	- 28 -
4.2.2 无人机产品	- 28 -
4.2.3 全球申请趋势	- 29 -
4.2.4 全球布局	- 29 -
4.2.5 中国专利状况	- 30 -
4.2.6 中国专利法律状态分布	- 31 -
4.2.7 重要专利技术	- 31 -
4.3 国家电网公司	- 34 -
4.3.1 公司简介	- 34 -
4.3.2 全球申请趋势	- 35 -
4.3.3 全球布局	- 35 -
4.3.4 中国专利状况	- 36 -
4.3.5 中国专利法律状态分布	- 36 -
4.3.6 重要专利技术	- 38 -
4.4 广州极飞科技有限公司	- 39 -
4.4.1 单位简介	- 40 -
4.4.2 部分科研产品展示	- 40 -
4.4.3 全球申请趋势	- 42 -
4.4.4 全球布局	- 43 -
4.4.5 中国专利状况	- 43 -
4.4.6 中国专利法律状态分布	- 44 -
4.4.7 重要专利技术	- 45 -
第 5 章 结论与建议	- 48 -

第1章 研究概述

1.1 无人机概念及应用领域

无人驾驶飞机简称“无人机”，是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机，是无人驾驶飞行器的统称。

无人机的机上无驾驶舱，但安装有自动驾驶仪、程序控制装置等设备。地面、舰艇上或母机遥控站人员通过雷达等设备，对其进行跟踪、定位、遥控、遥测和数字传输。

设计无人机最初的目的是用于战争，后期随着技术的成熟，逐渐推广至民用领域。现在各大领域都能看到无人机的身影，随着无人机技术还在不断的完善，无人机的应用领域及范围还在不断拓宽。下面介绍几个常见的无人机应用领域：

1、灾害救援

在我们生活的环境中，有许多的自然灾害，如：泥石流、山体滑坡、涨水洪涝现象等。当这些灾害发生的时候，我们需要及时了解灾害情况，这个时候，可以通过无人机进入受灾区域，通过影像分析受灾区域及受灾状况，充分了解受灾的实时信息，便于开展救援工作。这样可以弥补人工搜救的不足，而且不需要浪费过多的人力，提高搜救效果。通过无人机了解周边环境信息和空间分布，系统的分析安置点的合理性，从而达到科学救灾的目的。

2、街景拍摄、监控巡察

利用携带摄像机装置的无人机，开展大规模航拍，实现空中俯瞰的效果。首先需要声明的是，这里所谓的“航拍”并不是日常我们所接触的。而是通过专业级的航拍来为某一领域提供资料。

3、环保检测

环保所涵盖的方面太多，但无人机因为不受空间与地形限制，效性强，机动性好，巡查范围广等优点，环保工作人员可以利用无人机的机载图像数据采集功能，形成特定区域的整体监测，从而有利采集高污染源，并开展管理措施。

无人机在环保领域的应用，大致可分为三种类型。**环境监测**：观测空气、土壤、植被和水质状况，也可以实时快速跟踪和监测突发环境污染事件的发展；**环境执法**：环监部门利用搭载了采集与分析设备的无人机在特定区域巡航，监测企业工厂的废气与废水排放，寻找污染源；**环境治理**：利用携带了催化剂和气象探测设的柔翼无人机在空中进行喷撒，与无人机播撒农药的工作原理一样，在一定区域内消除雾霾。

4、电力巡检

装配有高清数码摄像机、照相机以及 GPS 定位系统的无人机，无人机可定期实现沿电网进行定位自主巡航，开展全线排查，确保电路安全，有利于加大对线路重点区域的特巡力度。实时传送拍摄影像，监控人员可在电脑上同步收看与操控。

5、交通监视

人机参与城市交通管理能够发挥自己的专长和优势，帮助公安城市交管部门共同解决大中城市交通顽疾，不仅可以从宏观上确保城市交通发展规划贯彻落实，而且可以从微观上进行实况监视、交通流的调控，构建水陆空立体交管，实现区域管控，确保交通畅通，应对突发交通事件，实施紧急救援。

6、农业植保

利用无人机作为飞行平台，搭载药箱、喷洒设备或者监测设备，对农田进行喷药或者数据采集。随着我国无人机政策的完善和实行，在有法可依的情况下，加之植保无人机的快速高效的优点，该领域一定会被越来越多的人所关注。

7、快递配送

利用无人机将快递准确的配送到收件人家中，无需快递员逐一上门送件，缩减快递人工成本。但该应用目前尚未大面积推广使用。

1.2 相关政策与法规

人社部三部门将无人机驾驶员列入新职业

2019 年 1 月份，人力资源和社会保障部组织专家按照新职业评审标准对征集的新职业有关材料进行了评审论证，初步确定 15 个拟发布新职业，并在 1 月 25 日至 1 月 31 日进行公示，后于 4 月 1 日正式发布。根据实际发布的内容，无人机驾驶员被列入新职业之中，通知文本还对该新职业的定义与工作内容做出了详细描述。

教育部发布《中等职业学校专业目录》增补专业通知

2019 年 6 月 18 日，教育部发布《中等职业学校专业目录》增补专业通知。通知指出，中等职业学校专业目录将增补 46 个专业，包括航空摄影测量和无人机操控与维护专业。航空摄影测量的专业方向是无人机测绘、地理信息采集，无人机操控与维护的专业方向是无人机装配、无人机修理、无人机应用、无人机操控。

民航局发布对《轻小无人机运行规定》咨询通告征求意见的通知

2019 年 1 月 3 日，为进一步规范轻小无人机运行，固化前期无人机云系统试运行的成功经验，确保管理理念和政策与无人机技术发展相适应，国家民航局飞行标准司修订了咨询通告《轻小无人机运行规定》。修订的内容主要包括调整无人机运行管理分类，明确无人机云交换系统定义及功能定位，增加无人机云系

统应具备的功能要求，细化提供飞行经历记录服务的条件，更新取消无人机云提供商试运行资质的政策。

民航局发布《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见(征求意见稿)》

根据民航局民用无人驾驶航空器管理领导小组第一次会议精神，为促进无人驾驶航空健康发展，提升民用无人驾驶航空管理与服务质量，民航局空管行业管理办公室作为民用无人驾驶航空器管理领导小组办公室组织编写了《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见(征求意见稿)》，拟以民航局名义下发，并在5月14日至24日间向全社会征求意见。

深圳发布民用微轻型无人机管理暂行办法

2019年1月2日，深圳市人民政府审议通过了《深圳市民用微轻型无人机管理暂行办法》，并于2月26日进行公布，3月1日正式实施。该办法从生产和销售管理、飞行管理及法律责任三方面出发，明确了企业与飞手责任、禁飞区域、飞行审批管理以及法律责任等，通过规范生产、销售和使用，预防事故、明确责任，有效引导合法飞行、合理应用。

杭州市印发萧山国际机场净空保护管理办法

为加强杭州萧山国际机场的净空保护，保障民用航空器的运行安全，杭州市于2018年12月5日制定了《杭州萧山国际机场净空保护管理办法》，并于2019年1月4日正式印发。该办法将萧山国际机场及周围区域列入净空保护区域之中，由市政府和机场共同负责协调保护工作，对不符合净空要求的建筑物、飞行器、烟花爆竹、垃圾焚烧、鸟类放飞等行为进行明文禁止。

浙江省发布无人驾驶航空器公共安全管理规定

2019年3月28日，浙江省人大常委会审议通过了《浙江省无人驾驶航空器公共安全管理规定》，并于5月1日正式实施。该规定从实名、设限、严管三个角度出发，首次从法律层面对无人机安全问题作出了相应规定。

西安发布“低慢小”航空器飞行管理公告

为维护西安地区的公共安全和航空安全，保护公民人身、财产合法权益，杜绝各类“低慢小”航空器违法违规飞行活动，西安于4月12日发布了关于2019“低慢小”航空器飞行管理的公告。该公告从管理对象、管理区域、违规行为、违规处罚等角度出发，对“低小慢”航空器的飞行管理做出了详细规定。

长治发布《通用航空产业发展规划》

2019年4月26日“2019长治通用航空产业展览会”开幕上，《长治市通用航空产业发展规划(2019-2035)》正式发布，根据该规划，通航产业发展的主要任务是搭建通用航空产业促进中心、通用航空技术转化中心、通用航空数据与信息服务中心、无人机运营管理中心四大产业支撑平台。

可以看到，民用无人机引用已经越来越广泛，并逐渐职业化；为应对日益增长的无人机使用需求，各地纷纷出台法规进行管控；未来无人机将进入更多民用领域，改变居民生活方式，因此有必要通过专利申请状态了解无人机行业现状。

1.3 研究方法

1.3.1 数据检索

(1) 数据来源及范围

本报告采用的全球专利数据、中国专利数据、中国专利法律状态等均来自 INCOPAT 全球专利数据库。

本报告所采用的专利数据样本均为自有记载开始至检索截止日为止公开的所有专利，数据统计截止时间为 2019 年 12 月 15 日。

(2) 检索策略

采取分别检索的方式进行数据检索。

首先，根据上述关键技术分别确定关键词，并进行检索、降噪，降噪方式包括：关键词、分类号、人工筛选等，从而初步得到多组关于不同关键技术的检索结果；然后，将上述多组检索结果进行汇总、去重，得到最终的总体检索结果。

使用这种检索方式，可以针对不同的关键技术分别进行检索与降噪，降噪操作不影响其他技术的数据范围，降噪效果更好，从而获得更加准确的检索结果。

1.3.2 重要专利筛选

本报告将根据不同的关键技术，按照一定的标准筛选出部分需要重点关注的专利。

第一、专利被引证次数。通常情况下被引证的次数越多，该专利就越重要。在一个领域中被多次引证的专利，很可能其所涉及的内容就是这一领域中的核心技术或者基础技术，是后续进行改进的基础单元，因此被引证次数可以作为判断专利是否重要的一个因素。

另外，考虑到时间因素的影响，申请时间越早的专利，被引证或改进的几率就越大；因此在根据被引证次数筛选重要专利时，应结合申请时间进行判断，避免将申请时间较晚的重要专利漏掉。

第二、专利的同族成员数量。专利的同族成员数量越多，说明该专利进入的国家或地区就越多，专利进入其他国家或地区费用相对较高；因此除非申请人对申请目标国家或地区有较好的市场预期，才会选择向该国家或地区申请专利，否则不会考虑让该专利进入本国以外的国家或地区。因此当一件专利拥有的同族成员数量越多，说明申请人对该专利技术越重视。

第三、专利存活期。专利维护需要每年定期缴纳年费，否则专利就进入失效状态；而且专利年费会随着专利存活的年度增加而梯度式上升，因此对于不是很重要的专利，专利权人会放弃维护。所以专利存活期可以体现该专利对专利权人的重要程度，存活期越久，专利越重要。

第2章 全球专利申请状况分析

本章将从全球申请情况出发，对无人机技术的发展状况进行分析，相关专利共计 37184 件。

2.1 申请量发展阶段

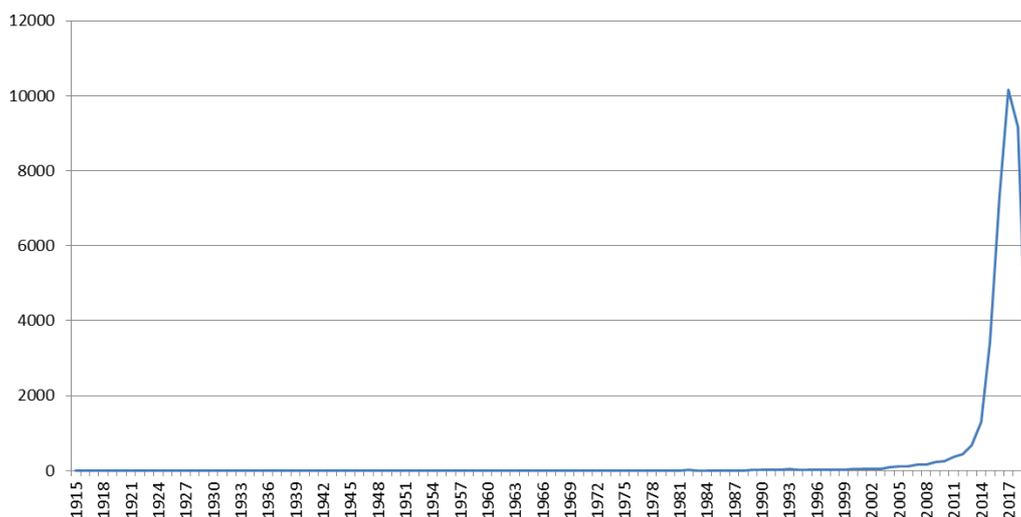


图 2-1-1 无人机技术全球申请量发展趋势

如图 2-1-1 所示，从 1915 年到 2019 年，全球范围内公开的涉及无人机技术的专利共计 37184 件。

检索结果显示，2003 年之后全球相关专利申请才开始逐渐进入快速增长状态，全球相关技术整体发展较晚。具体来说，无人机技术的全球总体申请趋势可以分为：萌芽期、缓慢发展期和快速发展期。

(1) 萌芽期（1915 年~2003 年）

在 1988 年之前，相关专利申请几乎处于停滞状态，只有部分年度有不到 10 件的相关专利申请。

1989~2003 年期间，每年都有部分相关专利申请，申请量从 11 件（1989 年）增至 52 件（2003 年），年申请量在 2003 年首次突破 50 件，申请量增长趋势并不明显。

(2) 缓慢发展期（2004 年~2012 年）

这期间，全球无人机技术相关专利年申请量增速开始加快，从 2004 年的 88 件逐渐增加至 2012 年的 447 件，年平均申请量为 218.5 件，年平均增长率为 28.6%。全球无人机技术逐渐开始发展。

(3) 快速发展期（2013 年至今）

这一阶段，无人机技术相关的专利数量快速增加，年平均申请量为 4956.5 件，年平均增长率为 54%，最大年增长率为 162.67%（2015 年），2017 年最大申请量已达 10164 件。专利数量的增长说明技术在快速发展，相关专利持续、快速地产出，全球无人机相关专利的申请进入快速增长阶段。

2.2 各主要国家/地区申请人专利申请分布

（1）整体情况

无人机技术在全球的专利申请人地域分布涉及 82 个国家或地区。

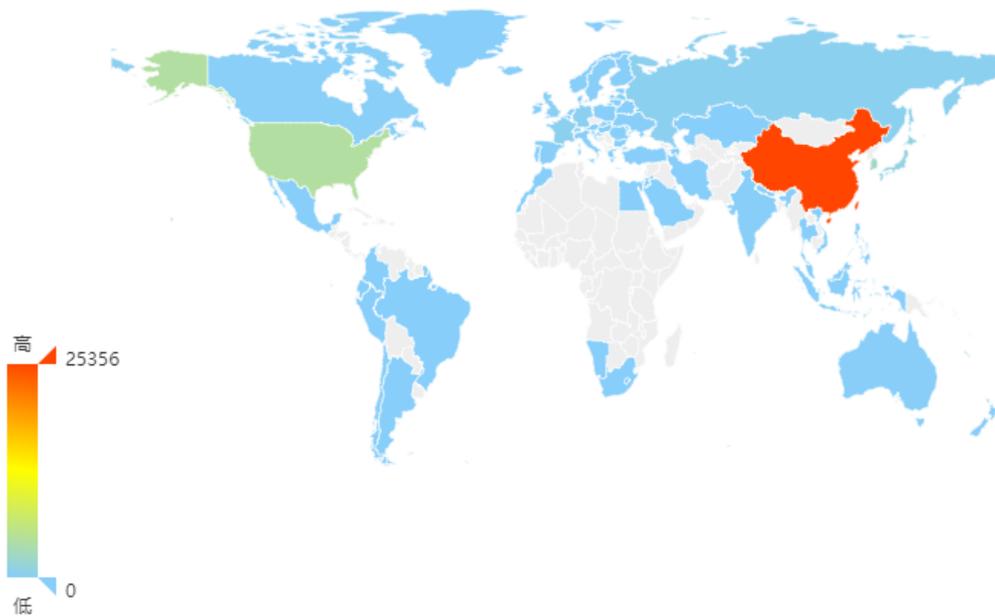
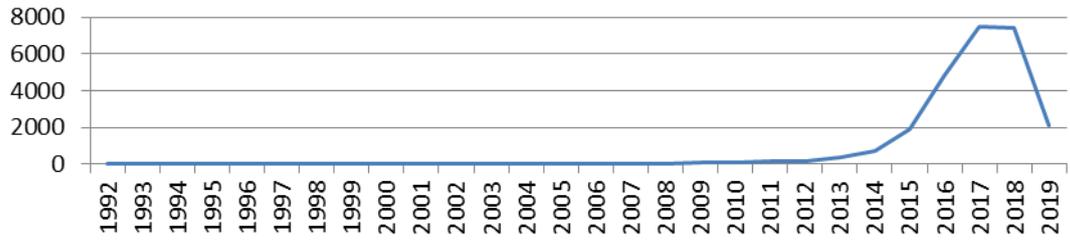


图 2-2-1 无人机技术全球申请人地域分布

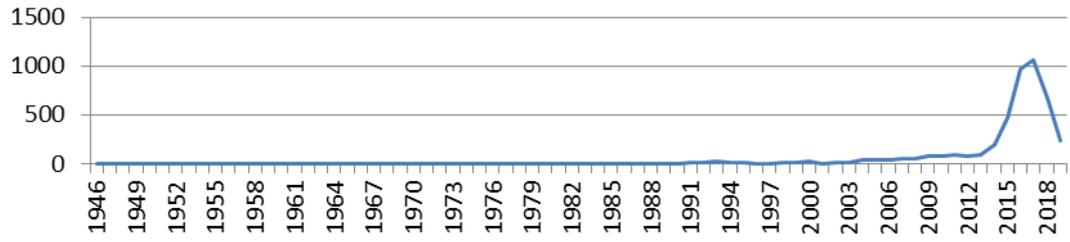
如图 2-2-1 所示，无人机技术的专利申请人主要来自中国、韩国、美国、日本等，中国申请人的相关专利数量达 25356 件，占全球总申请量的 68.08%；韩国、美国、日本申请人的相关专利数量占比分别为 12.06%、7.11%、3.33%，前 4 个国家的申请量占据了全球总申请量的 90% 以上。

中国申请人递交的相关专利申请量远超其他国家或地区，这主要归咎于中国相关技术人员数量庞大，再加上政策及公司制度引导，因而出现了上述现象，这一点在各个领域都可以得到体现。

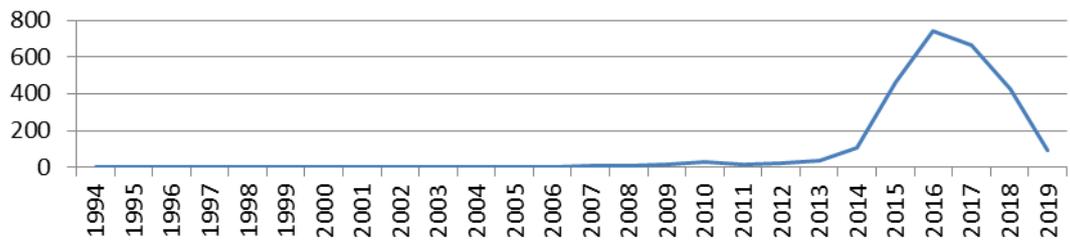
（2）主要国家/地区申请量发展趋势



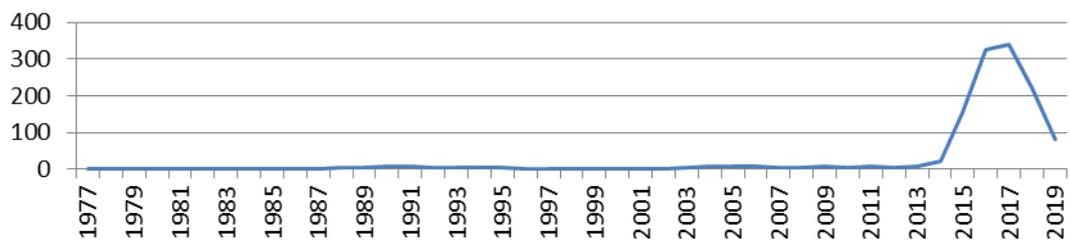
中国



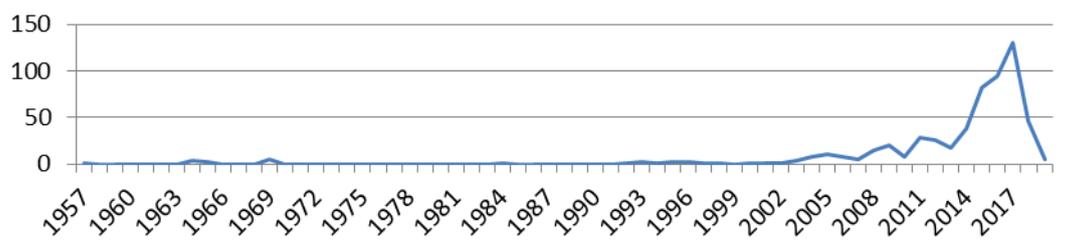
美国



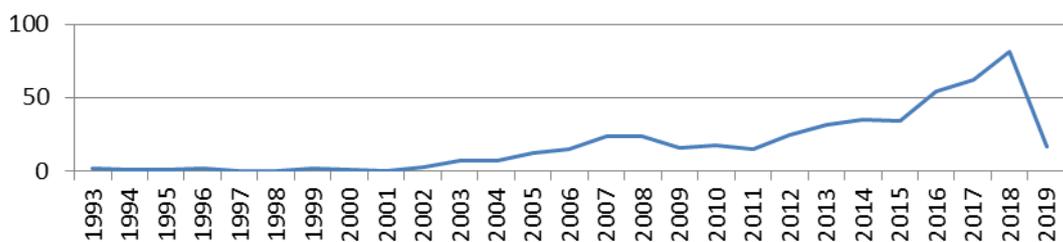
韩国



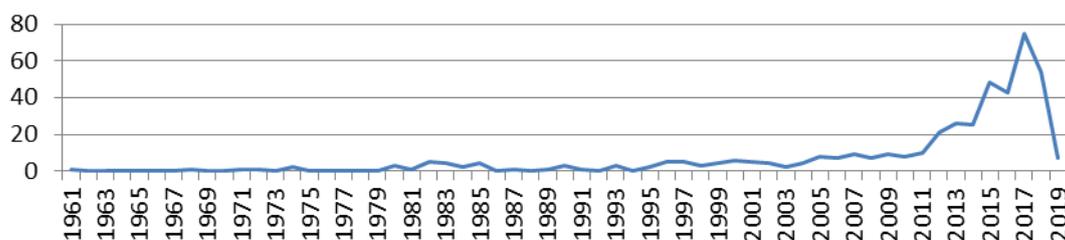
日本



法国



俄罗斯



德国

图 2-2-2 无人机技术全球各主要申请国申请量发展趋势

图 2-2-2 是各主要申请国就无人机技术相关的专利申请量发展趋势。

从申请量明显开始增长的时间来看，法国、德国、俄罗斯申请人的相关专利申请量都是从 2000 年左右开始明显增长；中国、美国、韩国和日本的相关专利申请量则都是从 2010 年左右开始明显增长；全球无人机相关专利申请开始活跃的时间基本接近。

从申请趋势上来看，除韩国暂时出现了部分回落现象外，其余主要申请国家都处于快速增长状态。

从年申请量峰值来看，中国最该达到了 7466 件（2017 年），美国的申请量峰值达到了 1069 件（2017 年），其余国家的申请量峰值都在 1000 件以下；排名第 7 的德国，申请量峰值只有 75 件（2017 年）。

可以看到各主要申请国/申请区域无人机技术快速发展的起始时间差别并不大，说明无人机技术在全球范围内开始快速发展的时间都在 2000 年之后，前期申请量积累较少，对全球申请趋势影响较小。

2.3 各主要申请地区与申请目的地分析

企业申请专利是对其销售市场的保护，因此企业在某个国家/地区的专利布局与企业在该国/该地区的市场重视程度密切相关。图 2-3-1 中，横坐标表示技术输出地，纵坐标表示技术输入地，考虑到向欧洲专利局申请的专利在各成员国登记时，部分国家并不会为该专利提供本国专利号，因此保留了技术输入地中的欧洲专利局以供参考。

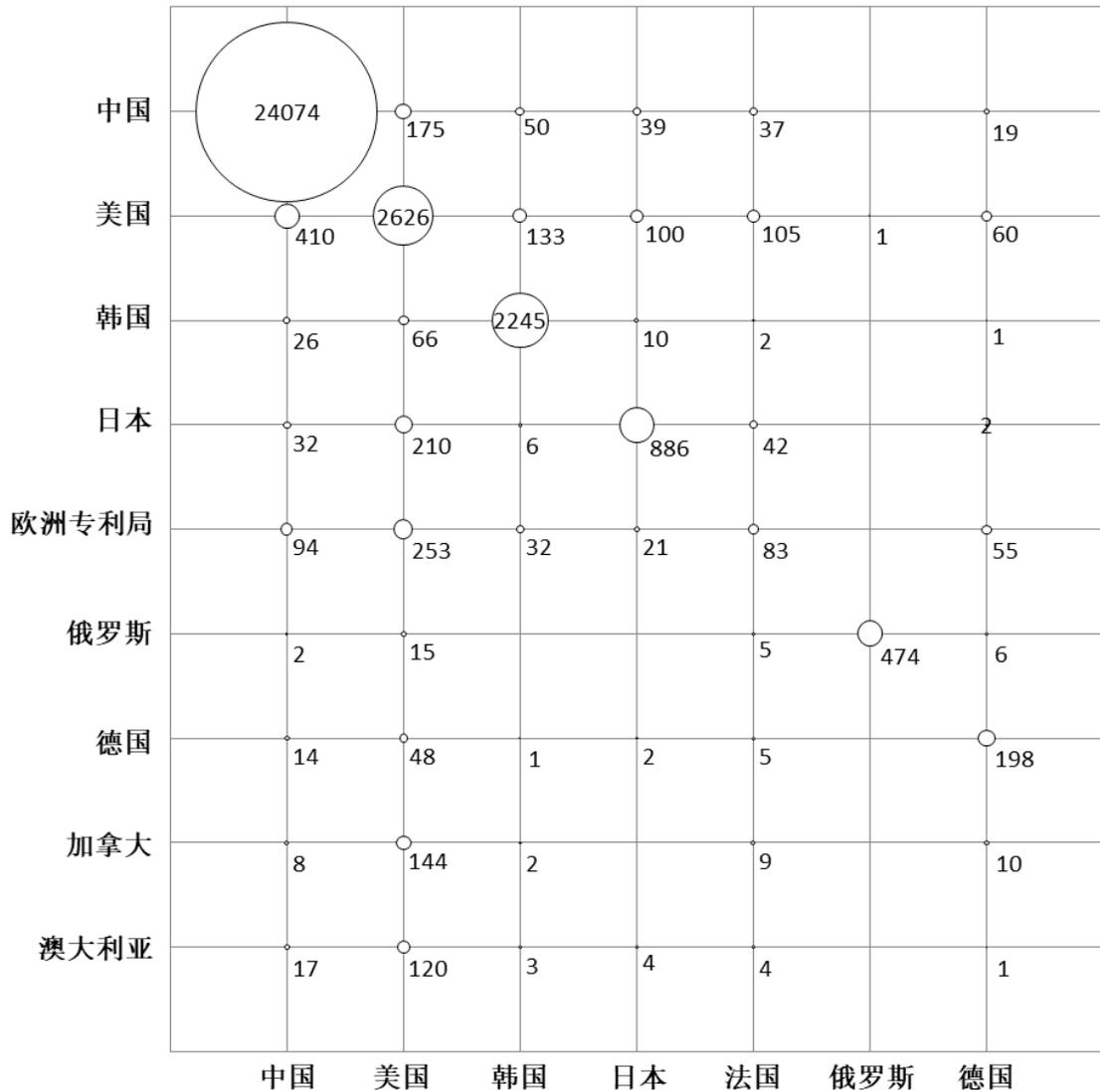


图 2-3-1 全球无人机技术主要国家技术流向

技术输出地即专利申请人所述国家或地区，技术输入地即专利公开国家或地区；图 2-3-1 中的数值为对应的专利数量，坐标交叉处的气泡大小与专利数量相对应。

从图 2-3-1 可以看到，各主要申请国的专利布局重点都在本地区。

除本地区以外，中国对外布局的重点地区是美国，其次是欧专局；美国对外布局的重点地区是澳大利亚、加拿大、中国、日本、欧专局，布局范围相对较分散；韩国的对外布局重点为美国，其次是中国和欧专局；日本的对外布局重点为美国，其次是中国；法国、德国对外布局重点都是美国和欧专局；俄罗斯几乎只在本地区申请相关专利。

可以看到，除去本地区专利布局外，技术输入最多的国家或地区主要为：美国、欧专局、日本和中国，是申请人对外布局的重点地区，说明这些地区无人机市场未来存在较大的发展潜力，导致申请人争相布局。

总体来看，中国、美国、日本既是主要的技术输出国，也是主要的技术输入地，无人机技术研发实力与市场发展前景都比较好。

2.4 申请人集中度及主要申请人

2.4.1 申请人技术集中度

表 2-4-1 无人机相关专利技术集中度

申请人	无人机技术	
	申请量(件)	占比
前 5 名	2078	5.59%
前 10 名	2942	7.91%
前 15 名	3609	9.71%
前 20 名	4197	11.29%
全部申请人	37184	100.00%

从表 2-4-1 可以看到，就无人机技术而言，前 20 名申请人的专利申请量仅为无人机相关专利总量的 11.29%，技术集中度偏低；说明无人机技术的技术分布较为分散，没有出现部分申请人的专利拥有量明显偏多的现象，这与无人机技术从 2000 年之后才开始快速发展有一定相关。

2.4.2 主要申请人

表 2-4-2 无人机技术相关专利的主要申请人排名

序号	申请人	国家/地区	申请量 (件)	占比
1	SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD	中国	720	1.94%
2	深圳市大疆创新科技有限公司	中国	700	1.88%
3	易瓦特科技股份有限公司	中国	243	0.65%
4	深圳市道通智能航空技术有限公司	中国	216	0.58%
5	AMAZON TECHNOLOGIES INC	美国	199	0.54%
6	WALMART APOLLO LLC	美国	194	0.52%
7	国家电网公司	中国	189	0.51%
8	西北工业大学	中国	175	0.47%
9	AEROVIRONMENT INC	美国	159	0.43%
10	AUTEL ROBOTICS CO LTD	中国	147	0.40%
11	THE BOEING COMPANY	美国	142	0.38%
12	南京航空航天大学	中国	138	0.37%

序号	申请人	国家/地区	申请量(件)	占比
13	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	美国	137	0.37%
14	QUALCOMM INCORPORATED	美国	127	0.34%
15	北京航空航天大学	中国	123	0.33%
16	广州极飞科技有限公司	中国	122	0.33%
17	清远市巨劲科技有限公司	中国	119	0.32%
18	昊翔电能运动科技(昆山)有限公司	中国	116	0.31%
19	湖北易瓦特科技股份有限公司	中国	116	0.31%
20	北京中科遥数信息技术有限公司	中国	115	0.31%

表 2-4-2 所示为无人机技术相关专利申请量排名前 20 名的申请人。其中，排名前 5 的分别是：中国的大疆、易瓦特、道通智能航空、以及美国的亚马逊，都是在主营业务或部分业务上与无人机技术相关的企业。

无人机技术相关专利拥有量最多的是中国的大疆，拥有相关专利 1420 件（前两名数据合并），占全球无人机相关专利总量的 3.82%，接近 4%；前 20 名申请人中，专利拥有量最少的是中国的北京中科遥数信息技术有限公司，拥有相关专利 115 件，占全球无人机相关专利总量的 0.31%。

就企业所属国家或地区而言，统计结果如下：中国 14 名、美国 6 名。

第3章 中国专利申请状况分析

中国专利指的是国家知识产权局受理的、与无人机技术相关的专利，相关专利共计 24441 件。

3.1 申请量发展阶段

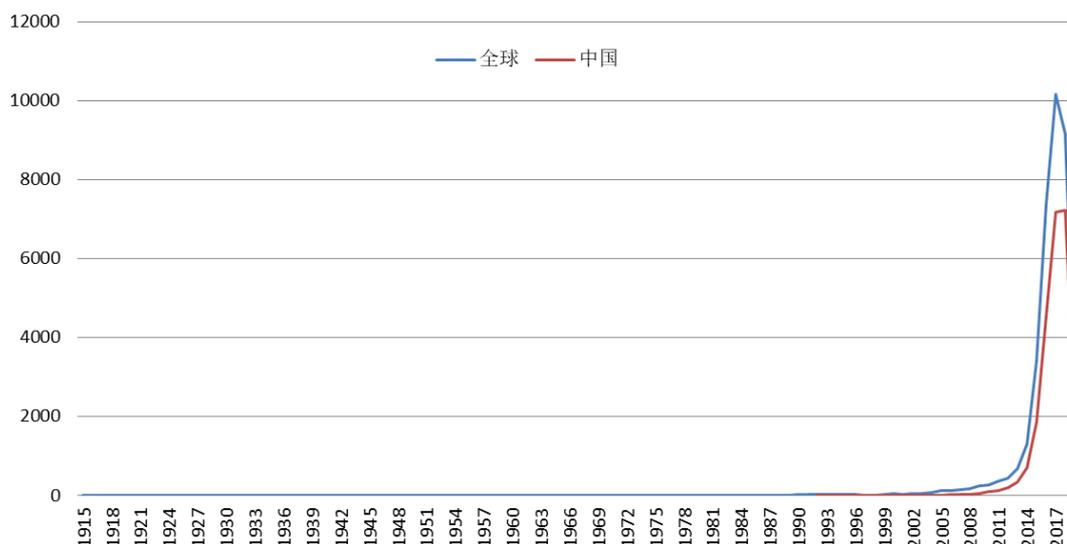


图 3-1-1 无人机技术相关专利申请量发展趋势

从图 3-1-1 可以看到，中国受理无人机技术相关专利的申请趋势与全球无人机技术相关专利的申请趋势基本相同，中国申请人递交的大量专利直接带动全球相关专利申请一起进入快速发展期。

从起始时间上来看，中国受理的相关专利最早的申请年度是 1992 年，而全球相关专利的最早申请时间为 1915 年；这与中国的专利制度建立有直接关系，中国的专利制度建立时间较晚，第一部《专利法》1985 年才开始实施，因此才会出现这种结果。

从总体趋势上来看，全球专利申请与中国受理专利均处于快速增长期。具体来说，中国受理专利的申请趋势可以分为：萌芽期和快速发展期。

(1) 萌芽期（1992~2008 年）

这期间，中国的相关专利申请并不连续，部分年度完全没有相关专利申请，年申请量最多的是 2008 年，申请量为 25 件；虽然中国的专利制度已经建立，但相关技术发展缓慢，无人机技术相关的专利申请并不活跃。

(2) 快速发展期（2009 年至今）

这一阶段，国内无人机技术的申请量开始持续、快速增长，从 2009 年的 57 件快速增加至 2018 年的 7226 件，平均增长速度为 83%，平均年申请量为 2233

件。这期间，中国经济逐渐得到发展，国民生活水平显著提升，工业、民用领域对芯片相关产品的需求量显著增加，再加上国家的政策支持，大量企业投入到相关技术的研发中；同时国外相关企业开始关注国内市场，相关专利申请数量持续增加。

由于 2019 年申请的专利尚有大量未公开，因此 2019 年的数据仅供参考。

3.2 申请人类型及主要申请人

3.2.1 申请人类型

国内无人机技术的申请人类型分布以企业为主，大专院校和个人申请的专利不到国内无人机相关专利总申请量的 1/4。

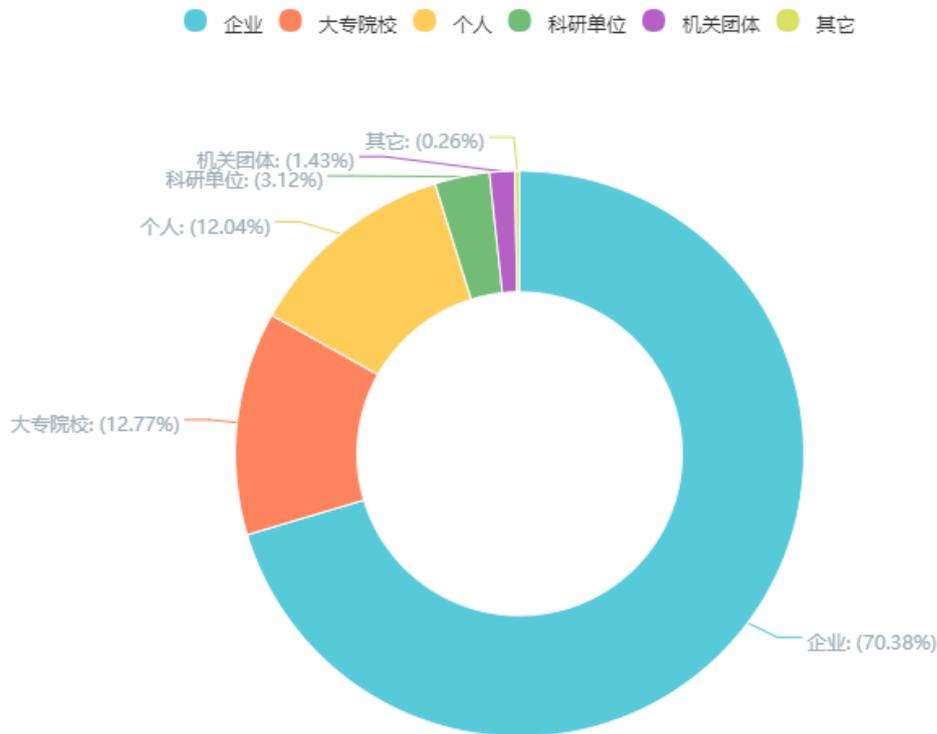


图 3-2-1 无人机技术申请人类型分布

如图 3-2-1 所示，无人机技术的专利申请人中，企业占比达到了 70.38%，超过了申请人总量的 2/3。这与无人机技术更偏向实用有一定关系，无人机技术属于新兴行业，大专院校、个人参与程度相对较高，但具体技术研发还是以企业为主。

3.2.2 主要申请人

无人机技术的中国专利申请还是以中国的企业申请人为主，国外申请人占比较少，无人机技术中国专利的主要申请人排名如图 3-2-2 所示，其中并没有国外申请人。

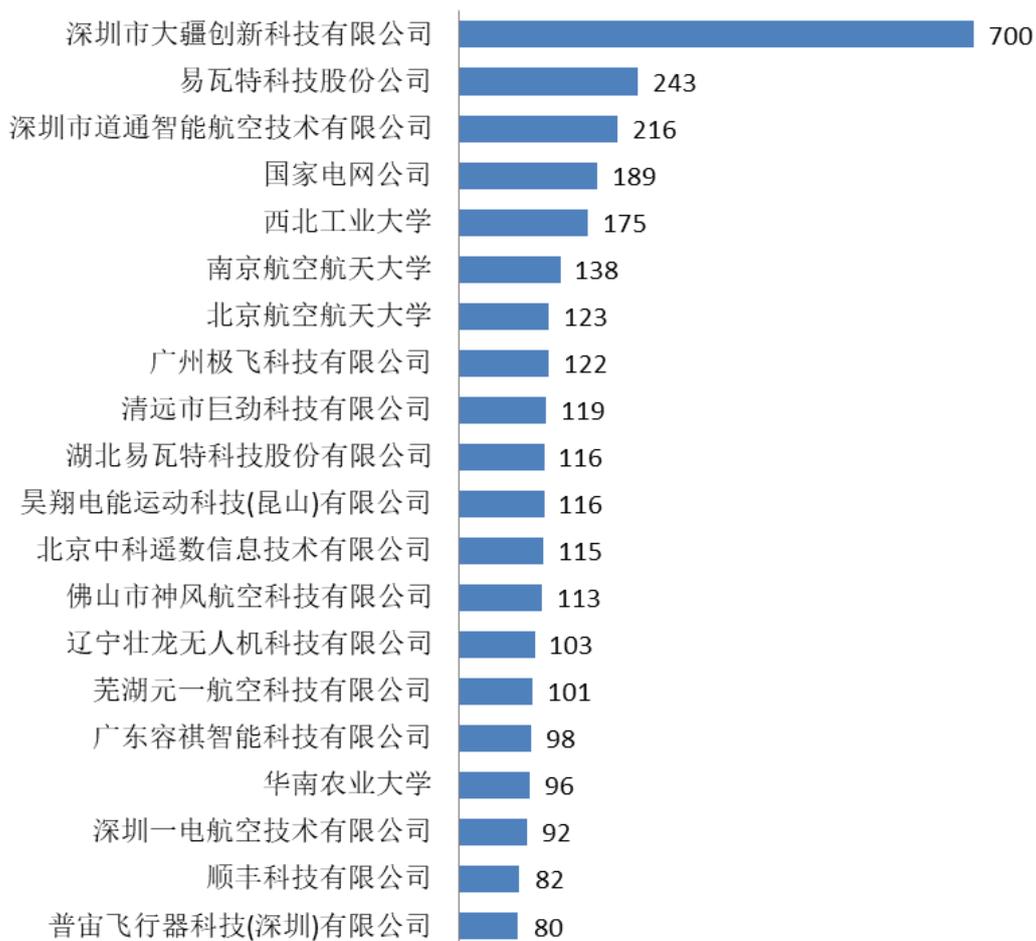


图 3-2-2 无人机技术中国专利的主要申请人排名

从图 3-2-2 可以看到，中国专利申请中，大陆地区的主力军主要是大疆，专利申请量是第二名易瓦特的 2.88 倍；第二名之后的申请人专利申请量差别相对较小。

3.3 申请人国别分析

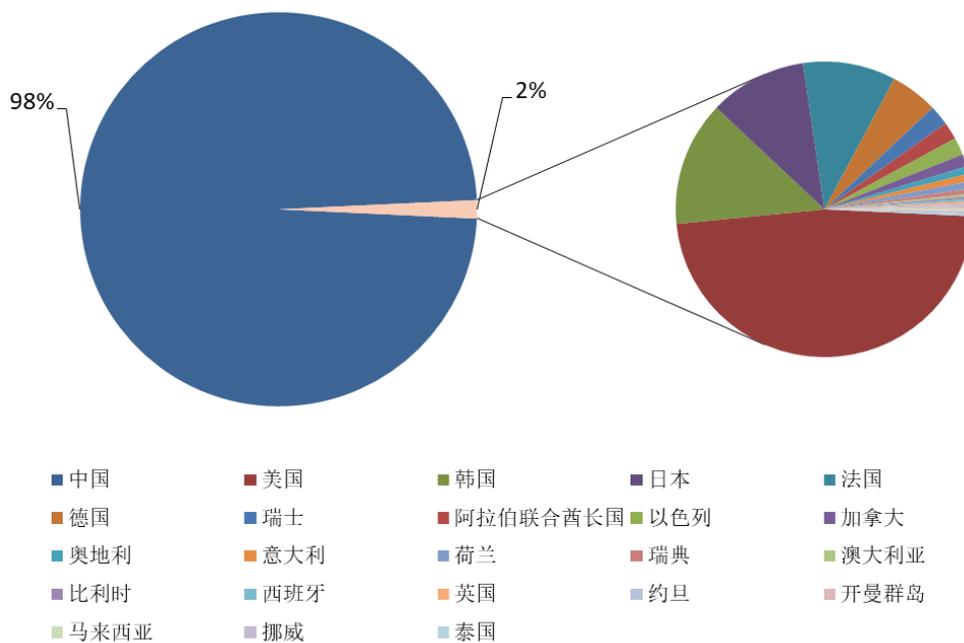
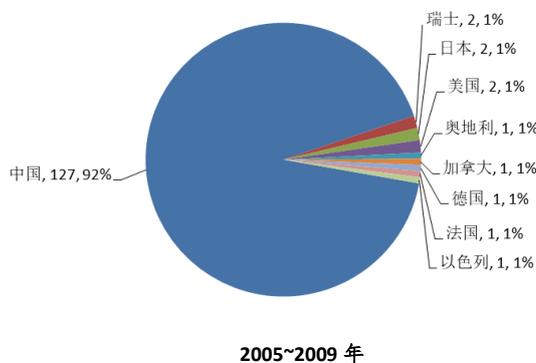


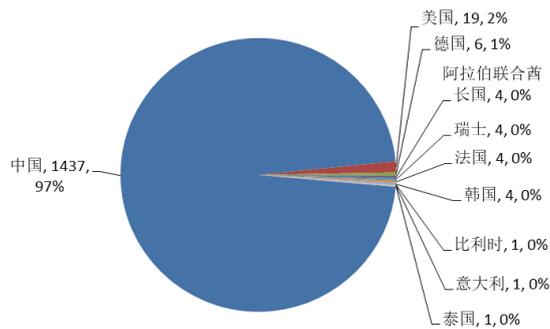
图 3-3-1 中国专利申请人国别占比

从图 3-3-1 可以看到，中国受理的 24441 件无人机相关专利中，中国申请人申请的专利数量达 24074 件，占中国受理无人机相关专利总量的 98.5%。国外申请人中，美国、韩国、日本、法国申请人申请的相关专利数量在 37~175 件之间，占比均不足 1%。在中国申请无人机技术相关专利的申请人的国别多达 22 个，这 22 个国家的申请人都希望在中国市场布局自己的专利，可见中国的无人机市场非常具有前景，被世界各国的申请人看好。

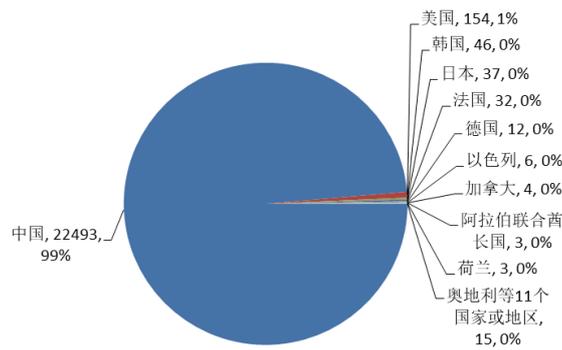
上述 22 个国家的申请人并不是同时开始在中国申请专利的，下面按每 5 年为一个时间段来分析各国申请人在中国申请无人机相关专利的状态变化。

1992~2004 年期间，中国受理的相关专利中，申请人都是中国境内的，没有国外申请人向中国递交相关专利。





2010~2014 年



2015 年至今

图 3-3-2 中国专利主要申请国占比变化

从图 3-3-2 可以看到，从 2005 年开始，随着无人机技术的发展以及大量国外企业开始在中国布局专利，同时伴随着中国不断鼓励企业加快研发无人机相关技术，中国申请人在中国专利中的申请量占比一直保持较高的数值。

具体来说，2005~2009 年之间，中国申请人的相关专利申请量已经达到 127 件，占比 92%；其他国家或地区在中国的相关专利申请量均未超过 2 件，但开始在中国大陆地区申请相关专利的申请人所属国家或地区的数量已经达到 8 个。

2010~2014 年期间，中国申请人的专利申请数量达到了 1437 件，是前 5 年的 11.3 倍，专利数量占比达 97%。部分国外申请人在中国的相关专利申请量也开始增加，最多的美国达到了 19 件。这 5 年期间，除中国申请人外，在中国大陆地区申请相关专利的申请人所属国家或地区的数量为 10 个。

2015 年至今，中国申请人的专利申请量继续增加，已达到 22493 件，是前 5 年的 15.65 倍；数量占比达到了 99%。其他国家的相关专利申请量也在快速增加，申请量最多的美国达到了 154 件。这期间，除中国申请人外，在中国大陆地区申请相关专利的申请人所属国家或地区的数量为 20 个。

3.4 专利有效性

3.4.1 总体有效性分布

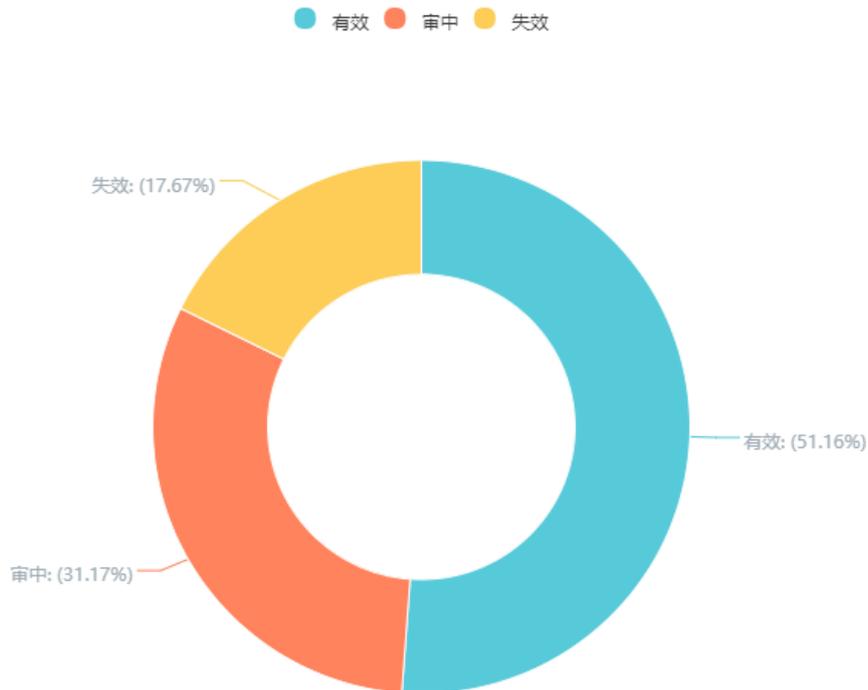


图 3-4-1 中国专利有效性分布

从图 3-1-1 所示的申请趋势可以看到，中国受理的无人机技术相关专利，最早的申请日为 1992 年，且前期专利申请数量较少，2009 年之后年申请量开始逐渐上升并持续至今；由于无人机技术在中国属于新兴行业，因此申请人对相关专利维护状态较好，有效专利占比最多，超过了 1/2；审查中的专利占比 1/3，这主要是受 2017~2019 年专利申请量持续增加这一因素的影响。

失效专利包括超出保护期限的专利、未按时缴纳年费权利终止的、专利被驳回或主动撤回、专利被无效等多种情况；由于无人机技术在国内属于新技术，申请人放弃维持的几率较低，再加上最早的专利是 1992 年申请的，因此超出保护期限的专利较少，失效专利占比仅有 17.67%。

3.4.2 主要申请国专利有效性



图 3-4-2 主要申请国专利有效性

图 3-4-2 中，数值与对应气泡表示各申请国对应的处于有效、失效、审中状态的专利数量。可以看到，国外申请人中，处于有效和失效两个状态的专利数量比较少，处于审查中状态的专利数量相对较多，近几年在中国的相关专利申请较为活跃；中国则是有效专利占比最多，失效专利占比最少。

3.5 各省份专利申请分布

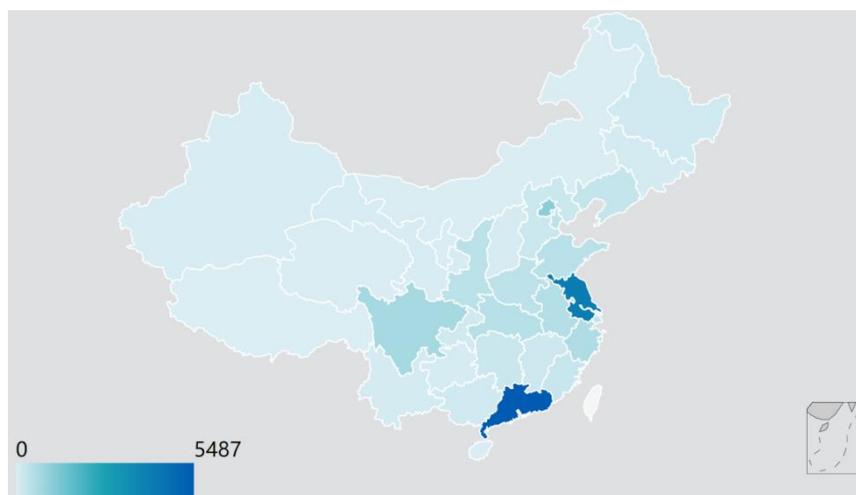


图 3-5-1 中国主要省市专利申请占比

如图 3-5-1 所示，从国内申请人省市分布状况来看，广东、江苏、北京、四川、浙江这几个省市领跑全国，申请量占比都在 5% 以上，5 个省市申请人的专利申请量占比达到了 55.03%，超过了国内总申请量的一半。

各省市相关专利申请量多少与当地注册企业的规模、数量、所属技术领域有直接关系，下面分析一下排名第一的广东省的主要申请人分布：

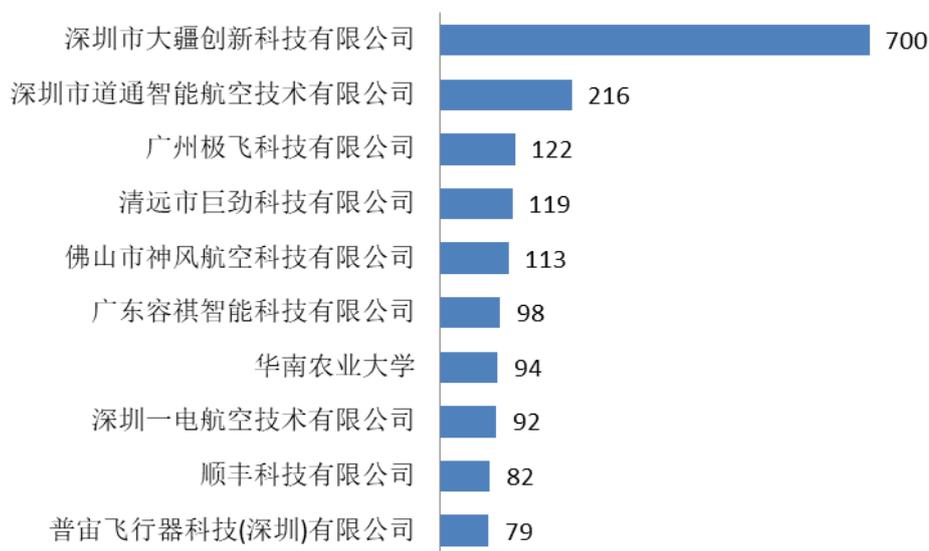


图 3-5-2 广东省主要申请人排名

可以看到，广东省的专利数量靠前，主要贡献者是大疆，申请量是第二名道通智能航空的 3.5 倍；其余申请人主要包括无人机相关企业、华南农业大学以及快递公司——顺丰。

省市排名第二的是江苏省，下面具体看一下江苏省的主要申请人排名：

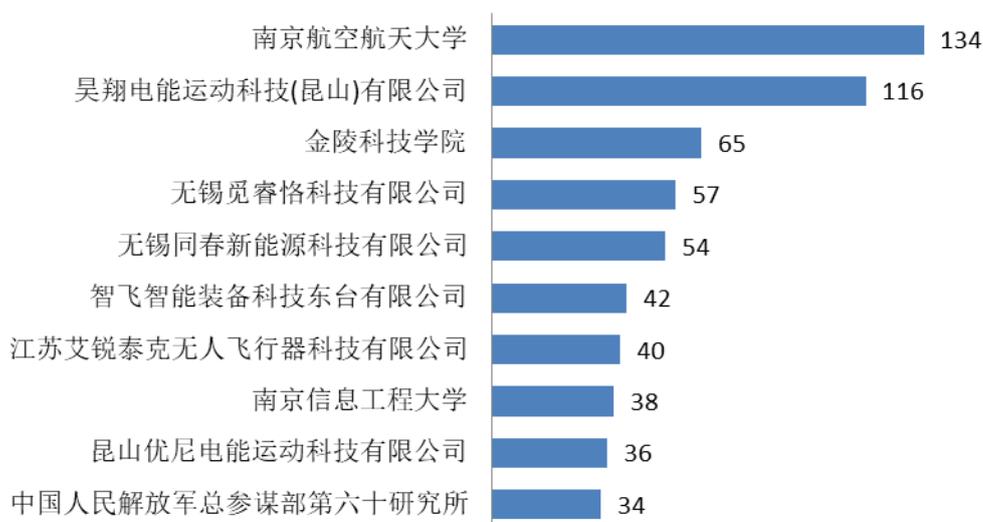


图 3-5-3 江苏省主要申请人排名

从图 3-5-3 可以看到，江苏省的主要申请人包括：3 所大专院校、1 个研究所以及多家无人机相关企业；广东省第 3~10 名的申请人相比，专利数量相对较少。

省市排名第三的是北京市，申请数量与江苏省接近，下面具体看一下北京市的主要申请人排名：



图 3-5-4 北京市主要申请人排名

从图 3-5-4 可以看到，北京市的主要申请人包括：2 所大专院校、2 个研究所以及多家无人机相关企业；专利数量分布与江苏省相当。

表 3-5-1 各主要省市专利申请技术分布及法律状态分布

省份	广东	江苏	北京	四川	浙江	安徽	湖北	山东	陕西	河南	
无人机技术	5487	2807	2229	1471	1248	1103	977	944	918	843	
专利有效性	有效	3215	1246	1313	717	610	324	515	507	388	476
	审中	1696	1011	589	400	405	503	233	252	355	256
	失效	580	557	331	355	247	277	229	187	176	112

表 3-5-1 为无人机技术在各主要省市的申请量及专利法律状态分布。

专利有效性方面，多数省市为处于有效状态的专利数量最多，审中专利数量居中，失效专利数量最少。安徽省审中专利数量最多，说安徽省的申请人近几年的专利申请相对较为活跃，申请数量相当偏多。

第4章 中国重要申请人分析

在第3章分析申请人时,列出了中国受理专利中申请量排名前20的申请人,本章将从中挑选部分具有代表性的中国申请人进行分析,从而了解国内申请人的专利申请趋势、布局策略。

4.1 深圳市大疆创新科技有限公司

4.1.1 公司简介

深圳市大疆创新科技有限公司(DJ-Innovations,简称DJI),2006年由香港科技大学毕业生汪滔等人创立,是全球领先的无人飞行器控制系统及无人机解决方案的研发和生产商,客户遍布全球100多个国家。通过持续的创新,大疆致力于为无人工业、行业用户以及专业航拍应用提供性能最强、体验最佳的革命性智能飞控产品和解决方案。

作为全球较为顶尖的无人机飞行平台和影像系统自主研发和制造商,DJI大疆创新始终以领先的技术和尖端的产品为发展核心。从最早的商用飞行控制系统起步,逐步地研发推出了ACE系列直升机飞控系统、多旋翼飞控系统、筋斗云系列专业级飞行平台S1000、S900、多旋翼一体机Phantom、Ronin三轴手持云台系统等产品。不仅填补了国内外多项技术空白,并成为全球同行业中领军企业,DJI以“飞行影像系统”为核心发展方向,通过多层次的空中照相机方案,带给人类全新的飞行感官体验,使得飞行在普罗大众中皆能随心所欲。

2017年6月,入选《麻省理工科技评论》2017年度全球50大最聪明公司榜单。

2017年11月8日,大疆无人机入选时代影响力·中国商业案例TOP30。

2019年9月2日,中华人民共和国工业和信息化部发布了“2019年国家技术创新示范企业拟认定企业名单公示”,深圳市大疆创新科技有限公司在列。

2019年10月,大疆公司发布“御”Mavic Mini航拍小飞机,产品拥有可折叠设计、249克机身重量、1200万像素、30分钟的单块电池续航时间等设计亮点。

4.1.2 无人机产品

大疆的产品分为:消费级产品、专业级产品、行业应用、农业应用、和系统模块,以消费级产品为例,其中包括多个系列,具体如图4-1-1所示;其中有3个系列的产品都是无人机相关的产品。

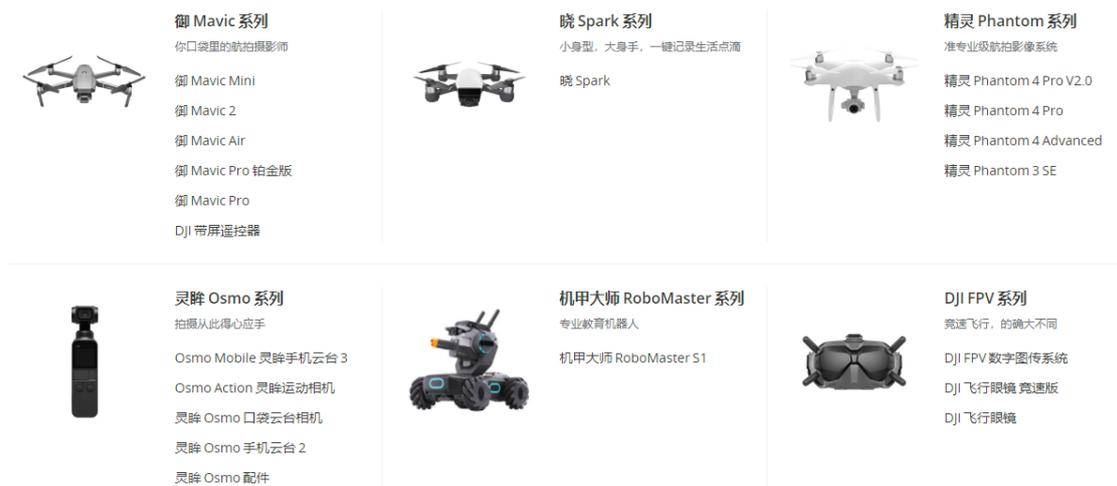


图 4-1-1 大疆消费级产品列表

4.1.3 全球申请趋势

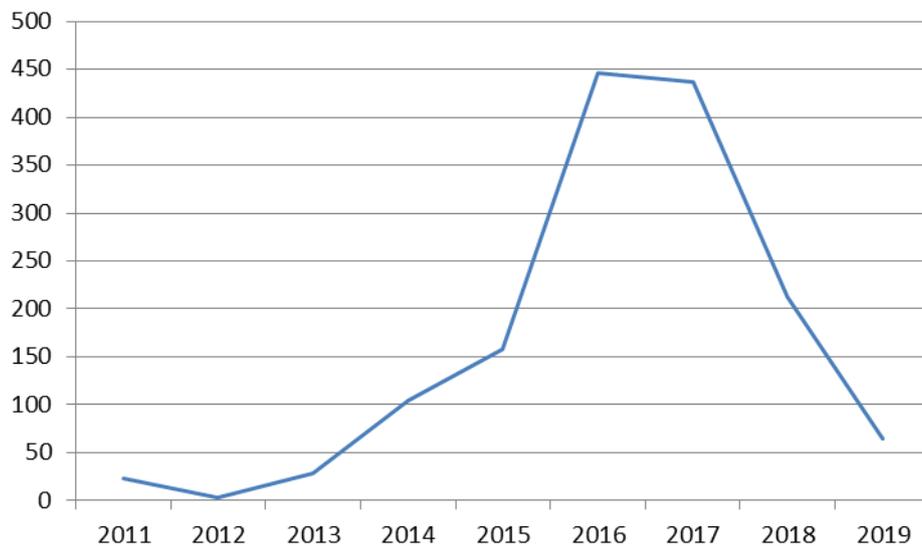


图 4-1-2 大疆无人机技术全球申请趋势

大疆就无人机技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 1478 件，最早的申请年度为 2011 年，具体申请趋势见图 4-1-2 所示。

可以看到 2011 和 2012 年，大疆在无人机技术领域申请专利数量较少；2013 年至 2016 年，专利申请数量开始迅速攀升，到 2016 年的年申请量已经增加至 446 件；2018 年已统计到的数据仅有 212 件，考虑到 2018 年申请的部分专利仍未公开，因此 2018 年的实际申请量还将有所增加。

4.1.4 全球布局

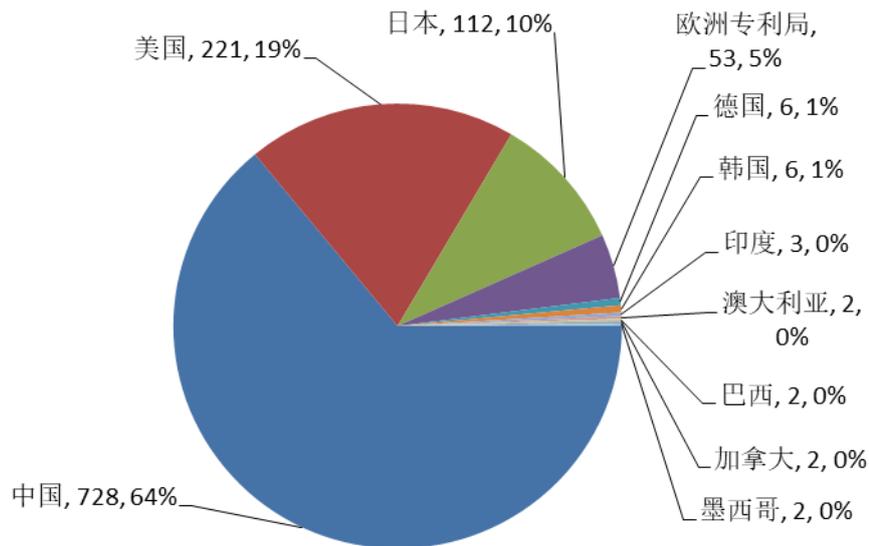


图 4-1-3 大疆无人机技术全球布局

如图 4-1-3 所示，大疆向中国国家知识产权局递交的专利申请仅占其总申请量的 64%，其余 36% 分别递交至美国、日本、欧专局等 10 个国家或地区，提升产品在国际市场的竞争力。

除此之外，大疆的 PCT 国际申请量已经达到 341 件，作为专利同时进入多个海外国家或地区的优先权基础，属于一种较为经济的申请方式。

4.1.5 中国专利状况

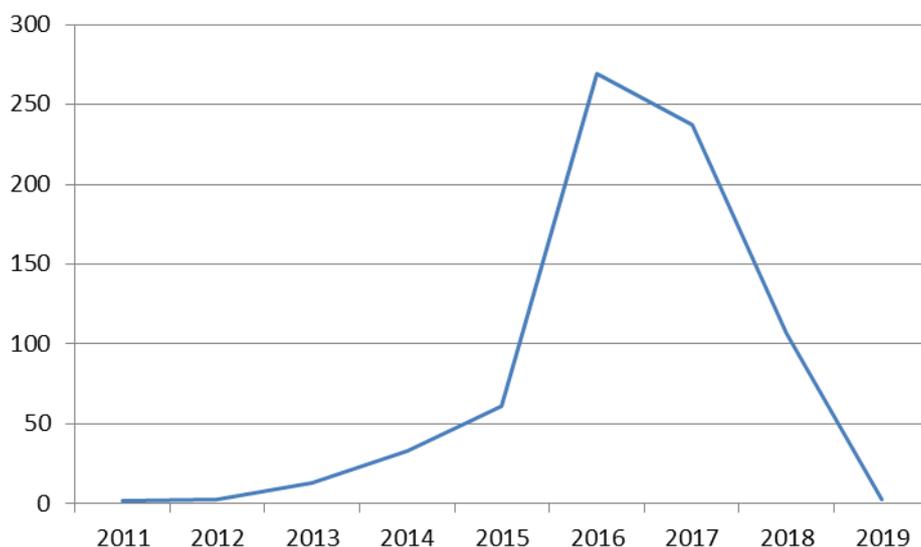


图 4-1-4 大疆无人机技术中国申请趋势

大疆就无人机技术在中国已公开的专利申请为 728 件，最早的申请年度为 2011 年，具体申请趋势见图 4-1-4 所示。

从图 4-1-4 可以看到，大疆在中国的申请趋势与其在全球的申请趋势差别比较小，只是数量差别相对较大；这是由于大疆向海外申请专利的数量占比较高，

且申请年度较分散，因此对国内申请趋势无明显影响。大疆对外申请的专利数量占比达 36%，说明大疆经过多年技术研发及经验积累，已经拥有了一系列自己的独创的技术，因此积极向海外申请，提前布局，抢占国际市场。

4.1.6 中国专利法律状态分布

表 4-1-1 大疆中国专利法律状态分布

	发明	实用新型
授权	102	323
实质审查	292	0
驳回	9	0
撤回	2	0

从表 4-1-1 可以看到，大疆在中国的专利申请中发明的申请量相对较多，比实用新型多 80 余件。

从发明授权比例来看，除去审查中的专利，发明授权占比高达 90.26%，驳回率只有不到 10%；大疆在国内的专利授权率明显高于平均水平，说明大疆的相关专利申请所涉及的技术较新颖，技术方案创造性相对更高。

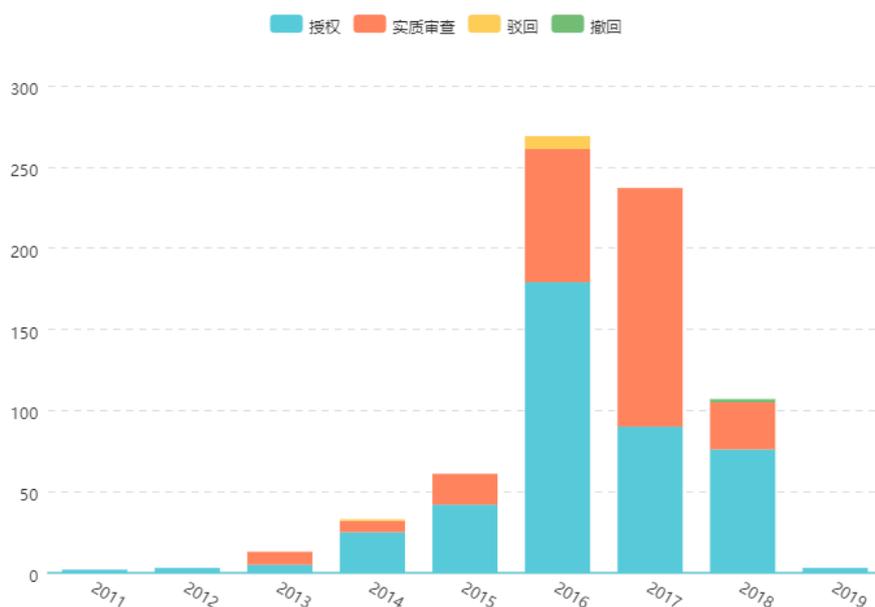


图 4-1-5 大疆中国专利法律状态分布

从图 4-1-5 可以直观地看到大疆每年申请的专利数量及法律状态。可以看到，大疆处于实质审查状态的专利且申请年度分布较广，部分 2013 年申请的专利仍处于实质审查中；2016~2018 年间，专利申请量突增，实质审查中的专利数量也明显增加。

4.1.7 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从已授权的专利中筛选出的、被引证次数较高的、维持有效的部分专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。专利维持也需要大量资金，专利授权后能够被长期维持，足以说明专利的重要性。同时，专利权人发生实质性的变更，说明该专利技术得到了受让人或新增专利权人的认可，且从技术规避较难实现，因此才会进行购买或合作。

表 4-1-2 重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数	受让人	诉讼当事人	无效请求人
无人机对接系统与方法	US9056676B1	223			
生成飞行规则的认证系统和方法	US9412278B1	107			
无人机及其使用	US20140131510A1	105			
用于无人机的电池交换的系统和方法	US9139310B1	99			
飞行控制飞行的限制区	US20150254988A1	86			
基于上下文的飞行模式选择	US20160068267A1	81			
多旋翼无人飞行器	CN203047531U	64		深圳市大疆创新科技有限公司、深圳市道通智能航空技术有限公司、国家知识产权局专利复审委员会；深圳市大疆创新科技有限公司；曹瑞芬；广州市华科尔科技有限公司	广州市华科尔科技有限公司；深圳市道通智能航空技术有限公司
用于管理无人机的系统和方法	US20160144734A1	62			
确定无人机状态的方法和系统	US20160076892A1	52			
无人机飞行显示	US20160117853A1	52			
多旋翼无人飞行器	CN203127141U	37		深圳市大疆创新科技有限公司、深圳市道通智能航空技术有限公司、国家知识产权局专利复审委员会	深圳市道通智能航空技术有限公司
无人机及其使用	US9284049B1	25		SZ DJI Technology Co., Ltd.; DJI Europe BV; Autel Robotics USA, LLC; Autel Aerial Technology Co., Ltd.; Autel Intelligent Technology Co., Ltd.	
无人机及其飞行状态辅助提示方法	CN103950546A	5	上海飞来信息科技有限公司		
充电控制系统、充电装置及无人机	CN206023324U	2	上海飞来信息科技有限公司		
无人机	CN205602149U	0	上海飞来信息科技有限公司		

从表 4-1-2 可以看到，被引证次数最多的专利公告号为 US9056676B1，被引证次数高达 31 次。引证该专利的主要申请人较为分散，达 17 人次，引证次数较多的申请人主要为：上海微电子装备有限公司（5 次）、大疆集成电路制造(上海)有限公司（4 次）、ASML 荷兰有限公司（3 次）、大疆集成电路制造(北京)有限公司（2 次）、上海华虹 NEC 电子有限公司（2 次）。可见该专利是上海微电子与大疆集成电路技术改进的重要基础。

该专利的发明名称为“无人机对接系统与方法”，根据专利记载，诸如无人机(UAV)之类的飞行器可用于执行军事和民用应用的监视，侦察和勘探任务。这样的飞行器可以携带被配置为执行特定功能的有效载荷。

在一些情况下，个人可能正在骑乘车辆，并且可能希望收集关于车辆周围的信息，这些信息无法容易地从车辆内部识别出来。

在一些情况下，可能希望飞行器能够与诸如无人机(UAV)的飞行器通信以收集关于飞行器周围的信息。因此，需要改进 UAV 的对接系统，其可以允许 UAV 与车辆对接。该专利就是为了解决这些问题而提出的。

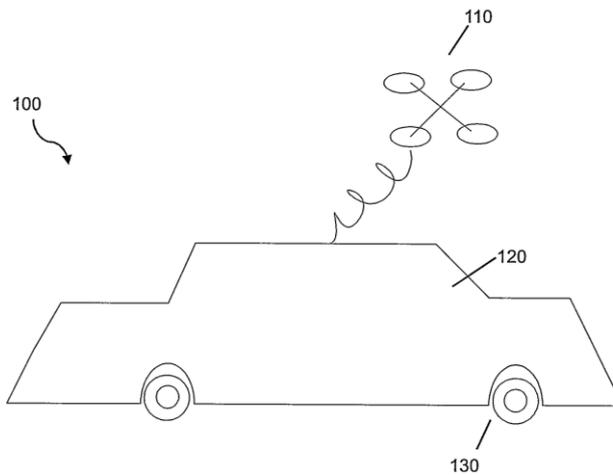


图 4-1-6 US9056676B1 专利附图

参见图 4-1-6，该专利保护的核心内容主要包括：一种用于控制无人机(UAV)操作的控制器，所述控制器包括：一个或多个用户输入部件，其中所述一个或多个用户输入部件在穿越陆地或水上的车辆中或车辆上；以及一个或多个处理器，被单独地或共同地配置为从用户输入组件接收信号，并生成要发送到 UAV 的一个或多个命令以控制 UAV 的操作，其中所述一个或多个命令包括 (1) 起飞命令，用于在从所述车辆起飞期间驱动所述无人机的一个或多个推进单元，(2) 控制飞行命令：(i)所述无人机相对于所述飞行器的飞行路径，陆地，或水，或 (ii)UAV 的目的地，和 (3) 降落命令，用于在车辆穿越陆地或水中时借助于车辆的标识符自动降落 UAV，其中所述标识符(a)可由 UAV 检测，和(b)将车辆与其它车辆区分开来。

与现有技术相比，该专利提供了与使用与车辆相关联的 UAV 来收集关于车辆周围环境的信息并与车辆通信相关的系统，方法和设备。UAV 可以从车辆起飞和/或降落。这可以包括在 UAV 和车辆之间的识别，以及执行障碍物避免。可以实现 UAV 和飞行器之间的通信，以确保可移动飞行器和飞行的 UAV 之间的稳健通信。

另外，表 4-1-2 中，有 3 件专利涉诉，其中 2 件被提无效，无效请求人也是国内无人机相关企业：深圳市道通智能航空技术有限公司。说明这些专利布局较好，已经影响到其他申请人的技术实施，对于大疆来说属于重要专利。

此外还有 3 件专利转让给了上海飞来信息科技有限公司，说明这些专利对于上海飞来信息科技有限公司而言属于重要技术，因此愿意买下。

4.2 易瓦特科技股份有限公司

4.2.1 公司简介

易瓦特科技股份有限公司创立于 2010 年，是全球领先的民用无人机系统制造商，业务涵盖全系列工业级无人机的设计、研发、生产、销售与服务等多个环节，公司总部位于中国华中腹地武汉，并在欧洲、美国、香港、北京等地设有子公司及分支机构。

以强大的研发和技术创新为先导，易瓦特掌握了无人机系统六大核心技术，参与制定 50 多项无人机相关行业标准，创造了民用无人机领域 10 多项世界第一。

易瓦特已为政府、电力、公安、新闻、应急、环保、林业、物流等众多行业客户提供了优质的产品和服务，是中国第一家以民用无人机为主业的公众公司。公司专注于行业级无人机研制与应用全产业链布局，已获批省级工程技术研究和企业技术双中心，综合实力位居行业前列。

易瓦特拥有全国最大总占地面积 55,000m² 的民用无人机研发生产基地，并设有 360 亩无人机飞行、检测、训练中心。公司是全国第一家经中国民用航空局授权认定的训练机构（编号 UAS-JG-0001）、民用无人机适航试点单位，公安部唯一核准的全系列警用无人机培训机构。

4.2.2 无人机产品

易瓦特的产品与服务涉及无人机、机载设备及配件、行业解决方案、飞行服务、飞行培训等多项内容，其中无人机主要产品如图 4-2-1 所示。



图 4-2-1 易瓦特无人机主要产品

以第一款 Espect 为例，参见图 4-2-2，Espect 是一款小型多旋翼无人机，采用了易瓦特成熟的 eWise 多旋翼飞控系统和动力平台，结合工业级可见光成像、热成像吊舱系统以及航线规划等地面站遥控遥测软件，广泛应用于电力巡检、通

信基站巡检、警用侦查执法、消防勘察、搜救等领域。机臂及起落架均可折叠，机身体积小，安装和准备工作轻松、简单，可随时起飞。



- 模块化设计，隐藏式天线，机身一体成型，机臂、脚架折叠简单，方便运输；
- 数图一体数据链，有效减少天线数量以及自身重量；
- 采用智能电池供电，可预防电池过充、过放等情况发生，并可通过上位机软件对电池进行智能化管理；
- 机身体积小、续航时间长，挂载采用金手指设计，可灵活更换4K、十倍可见光相机、红外热成像相机等不同载荷，提高巡检效率；
- 具备前向自主避障和地形跟随功能，提高无人机飞行安全性；
- 可适应-40°C~65°C的温度环境，稳定作业；
- 抗雨水的机身设计在恶劣的工作环境下也能应对自如，游刃有余；
- 安装和准备工作轻松简单，随时起飞。

图 4-2-2 易瓦特 Espect 无人机

4.2.3 全球申请趋势

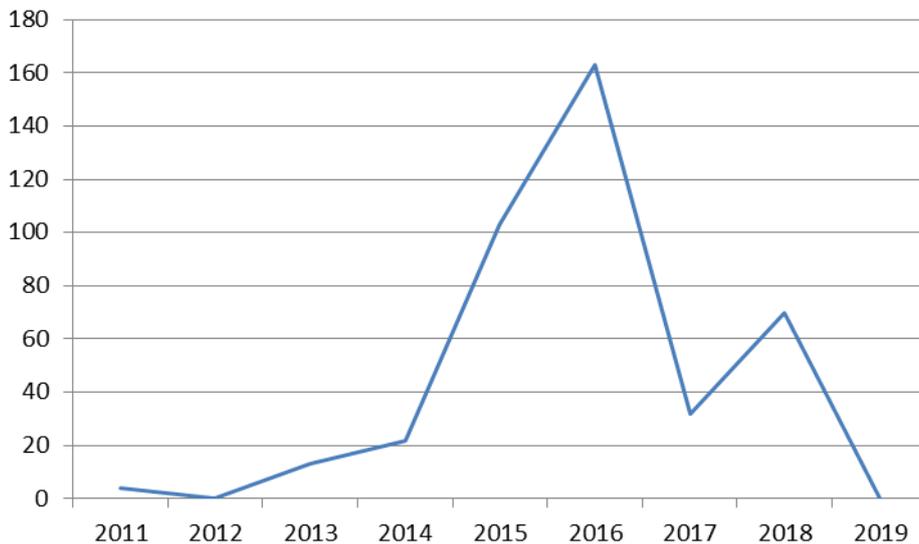


图 4-2-3 易瓦特科技股份有限公司无人机技术全球申请趋势

易瓦特科技股份有限公司就无人机技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 407 件，最早的申请年度为 2011 年，具体申请趋势见图 4-2-3 所示。

可以看到 2011~2016 年期间，易瓦特科技股份有限公司在无人机技术领域申请专利数量从最初的 4 件增加至 2016 年的 163 件，专利申请数量持续增长。2016 年之后，无人机相关专利的年申请量逐渐回落，但 2017 年的申请量仍保持在 30 件以上；考虑到最近 2 年仍有部分专利未公开，仅此检索到的数据并不完全，2018 和 2019 年的实际申请量还会有所增长。

4.2.4 全球布局

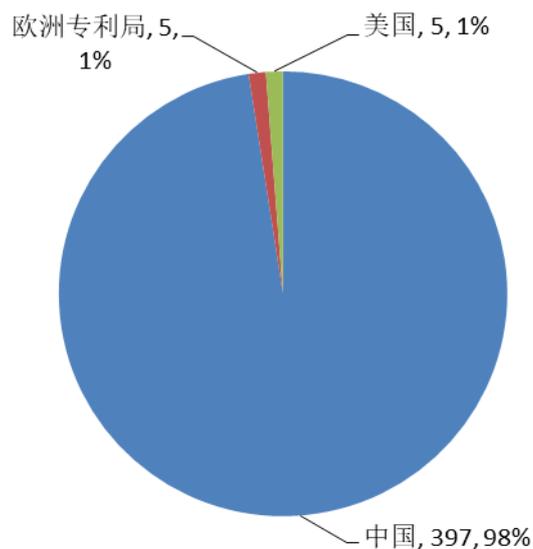


图 4-2-4 易瓦特科技股份有限公司无人机技术全球布局

如图 4-2-4 所示，易瓦特科技股份有限公司向中国递交的专利申请为 397 件，占其总申请量的 98%，易瓦特科技股份有限公司向国外递交的 10 专利申请，受理地区分别是美国和欧专局，分别占其全球总申请量的 1%。

可以看到，易瓦特科技股份有限公司的主要申请目的地为中国，对外专利申请占比较低。

4.2.5 中国专利状况

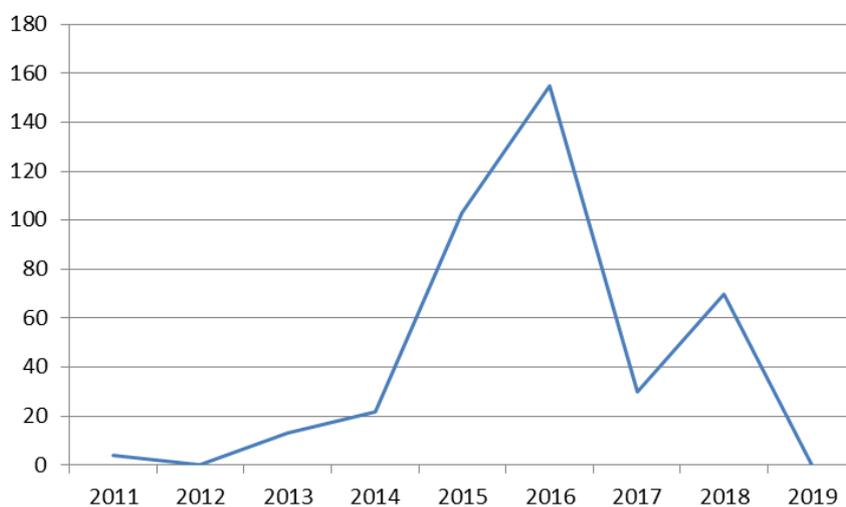


图 4-2-5 易瓦特科技股份有限公司无人机技术中国申请趋势

易瓦特科技股份有限公司就无人机技术在中国已公开的专利申请为 397 件，最早的申请年度为 2011 年，具体申请趋势见图 4-2-5 所示。

可以看到，易瓦特科技股份有限公司就无人机技术在中国的专利申请趋势与其全球申请趋势基本相同；区别仅在于，2016 年、2017 年的年申请量有所减少，减少的数量对应的就是每年向国外申请的专利数量。

考虑到最近 2 年仍有部分专利未公开，仅此检索到的数据并不完全，2018 和 2019 年的实际申请量还会有所增长。

4.2.6 中国专利法律状态分布

表 4-2-1 易瓦特科技股份有限公司中国专利法律状态分布

	实用新型	发明
授权	132	61
权利终止	85	4
实质审查	0	73
放弃	20	3
撤回	0	13
部分无效	3	0
驳回	0	3

从表 4-2-1 可以看到，易瓦特科技股份有限公司在中国申请的相关专利主要为实用新型，比发明申请多 80 多件。

实用新型有 85 件权利终止，但其最早的申请时间也才是 2011 年，因此都属于放弃维护导致的权利终止；实用新型放弃 20 件，属于同报专利发明授权时为避免重复授权而提出的，说明易瓦特一段时间内专利申请相对保守，为保证授权而采用同报方式进行申请；实用新型有 3 件被部分无效，说明易瓦特这 3 件专利布局较好，他人无法规避，因此提出无效。

易瓦特科技股份有限公司在中国申请的发明专利中，除去实质审查中的 73 件专利，分析一下审查结案的 83 件专利的授权率；授权专利包括授权、权利终止以及放弃的专利，授权率为 81.93%，授权比例超过了 4/5。

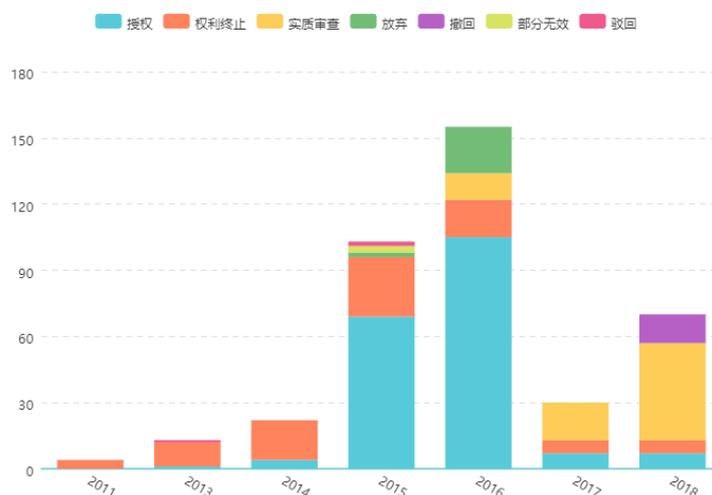


图 4-2-6 易瓦特科技股份有限公司中国专利法律状态分布

从图 4-2-6 可以看到，易瓦特科技股份有限公司 2011~2018 年申请的专利中，每年都有部分处于权利终止状态，说明公司专利维护工作较为一般，大量专利授权后没多久就变为权利终止状态。

4.2.7 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从已授权的专利中筛选出的、被引证次数较高的、维持有效的部分专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。专利维持也需要大量资金，专利授权后能够被长期维持，足以说明专利的重要性。

表 4-2-2 重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数	无效请求人
一种可折叠式无人机	CN104590556A	35	
应用于无人机的多旋翼结构	CN105366041A	22	
无人机发动机散热机构	CN103754374A	14	
变焦式无人机	CN105035339A	7	
多旋翼无人飞行设备	CN105366048A	7	
具有拆卸结构的双桨机构	CN205998124U	6	
双桨减震旋翼无人机	CN105366043A	5	
多旋翼飞行设备	CN205022853U	5	
具有折叠组件的无人机	CN105366032A	4	
无人机发动机散热机构	CN105756765A	4	
多旋翼结构在无人机中的应用	US20170152035A1	5	
多轴动力源无人驾驶飞行设备	US20180030887A1	2	
应用于无人机多转子结构	EP3181449A2	1	
手动射无人机	EP3162705A1	1	
多轴动力源的无人机飞行设备	EP3279087A1	0	
手控无人机	US20170297706A1	0	
无人直升机	US20170297733A1	0	
射击装置和无人机	US20170152061A1	0	
摄像装置及无人飞行器	EP3174282A1	0	
无人直升机	EP3147210A2	0	
变焦式无人机	CN205022912U	1	湖北天专科技有限公司
图像信号采集装置	CN205017407U	0	湖北天专科技有限公司
可变焦式的航空飞行设备	CN205022911U	0	湖北天专科技有限公司
云台控制装置	CN205022915U	0	湖北天专科技有限公司
航空摄像设备	CN205022918U	0	湖北天专科技有限公司

从表 4-2-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 CN104590556A，被引证 35 次，引证该专利的主要申请人及引证次数为：易瓦特引证 12 次、大疆引证 3 次、致导科技(北京)有限公司引证 3 次、PARROT 引证 3 次、辽宁壮龙无人机科技有限公司引证 2 次、北京臻迪机器人有限公司引证 2 次、深圳道通子公司 AUTEL ROBOTICS CO LTD 引证 2 次，可见该专利是易瓦特技术改进的重要基础，也是业内同行比较关注的技术。

该专利的发明名称为“一种可折叠式无人机”，根据专利文件记载，现有技术中，无人机的机身通常与用于支撑无人机的起落架、用于起飞作业的旋翼轴固定连接，使得起落架、旋翼轴相对于无人机的机身始终保持张开状态，然后，该状态下至少存在存下缺陷：1、起落架、旋翼轴相对于无人机机身均处于张开的状态，使得无人机整体体积庞大，占用存放空间；2、在无人机飞行作业过程中，起落架始终相对于无人机处于张开状态，然而该种状态使得信息采集装置中的摄

像头 360° 旋转采集作业过程中，当采集视线与起落架为同一个方向时，起落架往往会挡住部分图像、视频信息，进而造成信息采集装置出现“漏采”的现象，使得信息采集装置所采集的信息并不完整。为解决该问题，提出本专利申请。

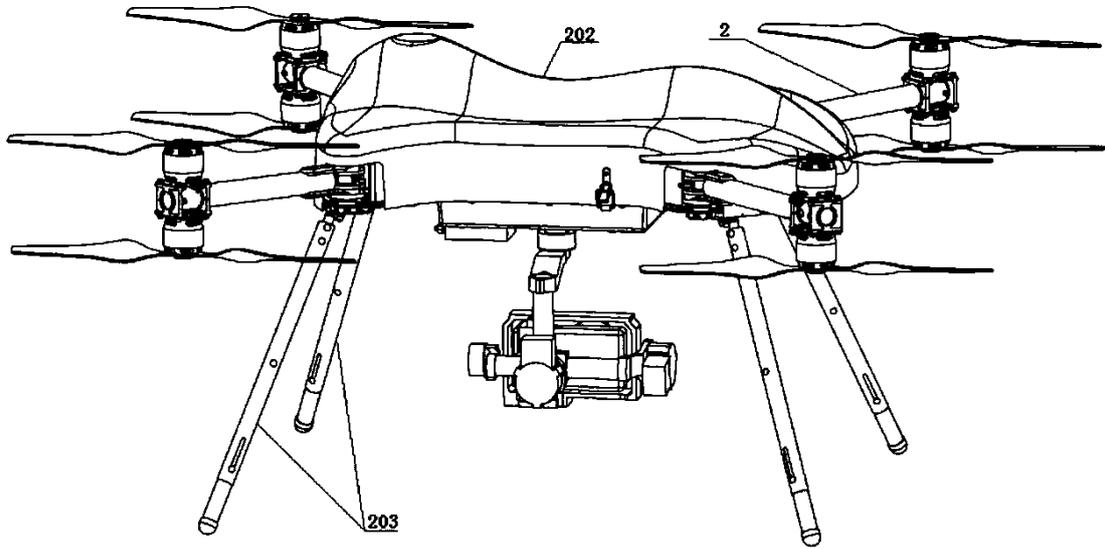


图 4-2-7 CN104590556A 专利附图

参见图 4-2-7，该专利保护的核心内容主要包括：一种可折叠式无人机，包括机身、信息采集装置，所述信息采集装置安装在所述机身上，所述无人机还包括：至少两个第一连接件；至少三个第二连接件；至少两个旋翼轴，所述两个第一连接件分别转动地连接所述两个旋翼轴和所述机身使所述旋翼轴能够相对于所述机身转动，以相对于所述机身张开或者收缩；至少三个起落架，所述三个第二连接件转动地连接所述三个起落架和所述机身，使所述起落架能够相对于所述机身转动，以相对于所述机身张开或收缩；所述起落架包括：柔性连接件；第一支撑杆，所述第一支撑杆的一端与所述无人机固定连接；第二支撑杆，所述第二支撑杆的一端通过所述柔性连接件与所述第一支撑杆的另一端柔性连接，使得所述第二支撑杆与所述第一支撑杆之间能够以所述第一支撑杆的中心轴线或所述第二支撑杆的中心轴线作为滑动方向进行相对滑动；机壳；其中，所述机壳与所述机身的外型相适配，所述机壳外罩在所述机身上，所述机壳的首部与所述机壳的尾部之间以圆弧过渡的方式进行衔接，所述机壳的首部宽度和/或所述机壳的尾部宽度大于所述机壳的中部宽度，所述机壳的中部区域作为所述旋翼轴、所述起落架的缩进空间以存放缩进状态下的所述旋翼轴、所述起落架；所述第一连接件包括：第一支撑座，所述第一支撑座固定在所述无人机的机身上；第一活动部件，所述第一活动部件固定在所述第一支撑座上；第二活动部件，所述第二活动部件固定在所述旋翼轴的一端，且所述第二活动部件与所述第一活动部件活动连接，使得所述旋翼轴依次通过所述第二活动部件、所述第一活动部件安装在所述第一支撑座上，所述第二活动部件相对于所述第一活动部件能够进行旋转；所述第二连接件包括：旋转轴；驱动轴；摆臂，所述摆臂的一端与所述起落架的一端

固定连接，所述摆臂的另一端分别与所述旋转轴活动连接、与所述驱动轴固定连接，使得所述摆臂能够以所述旋转轴为中心转轴进行旋转，且所述旋转轴位于所述驱动轴的上方；第二支撑座，所述第二支撑座的一端与所述机身固定连接，所述第二支撑座的另一端分别与所述旋转轴活动连接、与所述驱动轴滑轨连接，且所述驱动轴通过所述滑轨连接与所述第二支撑座进行相对滑动时，能够使得所述摆臂以所述旋转轴为中心转轴与所述第二支撑座进行相对旋转。

与现有技术相比，该专利提供一种可折叠式无人机，通过将旋翼轴通过第一连接件与机身活动连接，使得旋翼轴以旋翼轴与机身的连接点为中心点进行旋转，实现旋翼轴相对于机身能够处于张开或者缩进两种状态；起落架通过第二连接件与机身活动连接，使得起落架以起落架与机身的连接点为中心点进行旋转，实现起落架相对于机身能够处于张开或缩进两种状态，最终实现了在无人机不需要飞行作业时，旋翼轴、起落架相对于机身均可处于缩进状态，方便作业人员在野外作业时对无人机进行携带，同时，在无人机需要飞行作业时，起落架相对于机身可以处于缩进状态，使得采集装置能够实现 360° 无遮挡飞行采集作业。

另外，表 4-2-2 最后 5 件专利均被湖北天专科技有限公司提出过无效，现在仍然有权，说明这些专利已经影响到了湖北天专科技有限公司的技术实施或产品销售，专利布局较好。

4.3 国家电网公司

4.3.1 公司简介

中国电力工业具有 140 年的历史。1949 年中华人民共和国成立后，电力工业管理体制历经多次变化，历经燃料工业部、电力工业部、水电部、能源部，到 1993 年成立电力工业部。1997 年，国家电力公司成立，与电力工业部实行两块牌子、一套班子运行。2002 年，国务院实施电力体制改革，决定在原国家电力公司部分企事业单位基础上组建国家电网公司。2017 年，国务院实施中央企业公司制改制工作，公司由全民所有制企业整体改制为国有独资公司，名称变更为“国家电网有限公司”。

公司经营区域覆盖 26 个省（自治区、直辖市），覆盖国土面积的 88% 以上，供电服务人口超过 11 亿人。公司注册资本 8295 亿元，资产总额 3.93 万亿元，稳健运营在菲律宾、巴西、葡萄牙、澳大利亚、意大利、希腊、中国香港等国家和地区的资产。公司连续 14 年获评中央企业业绩考核 A 级企业，位居《财富》世界 500 强前列，是全球最大的公用事业企业。

国家电网的通用航空业务由国网通航公司承担，业务范围主要包括电网运维、勘测设计、应急救援、基建施工、科学试验、客货运输等。其中，电网运维就包括无人机巡航。

国资委网站刊登文章显示，2018年7月5日，国家电网全自主无人机巡检系统试验成功。^①文章显示，为解决目前无人机巡检作业巡检效果参差不齐、巡检效率有待提升、巡检时长和范围受限等问题，国网冀北电力依托科技创新团队，大力开展无人机相关技术项目研发，目前已实现数据管理一体化、空间测量定位精准化、固定翼激光扫描等基础技术的积累，同时在智能化自主作业、智能自维护自作业系统等输电关键技术方面取得重大突破。下一阶段，该公司将通过智能、标准化作业模式的研究和推进，摆脱人为因素和无人机动力瓶颈的影响，最终实现由飞行器上的无人化到作业全过程自动完成、无人参与的转变。

4.3.2 全球申请趋势

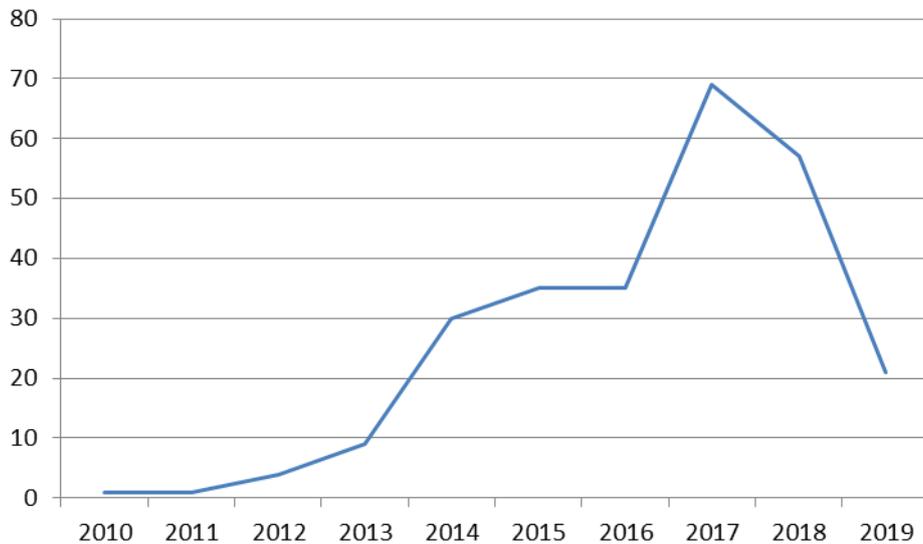


图 4-3-1 国家电网公司无人机技术全球申请趋势

国家电网公司就无人机技术在全球范围申请的专利，已公开的数量为 262 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-3-1 所示。

可以看到从 2010~2017 年期间，国家电网公司的相关专利年申请量从 1 件持续增加至 2017 年的 69 件；后续年度数量有所回落，考虑到尚有部分专利未公开，2018 和 2019 年的实际申请量还将有所增加。

4.3.3 全球布局

^①国家电网全自主无人机巡检系统试验成功 <http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c9223721/content.html>

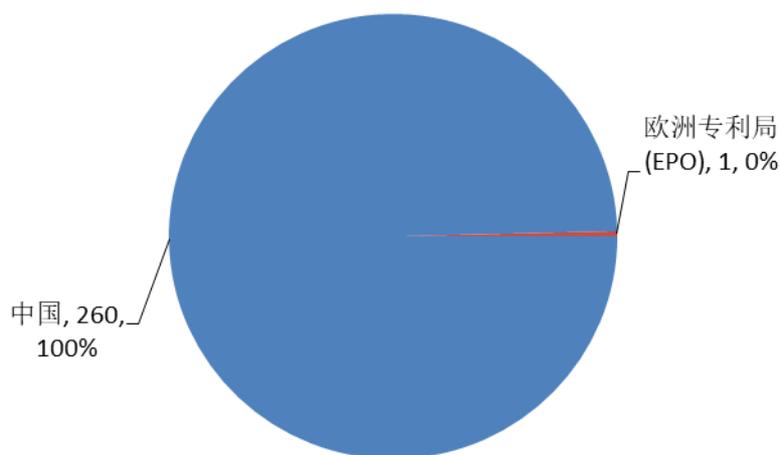


图 4-3-2 国家电网公司无人机技术全球布局

如图 4-3-2 所示，国家电网公司专利申请以国内为主，对外专利申请只有 1 件，受理局为欧专局。

4.3.4 中国专利状况

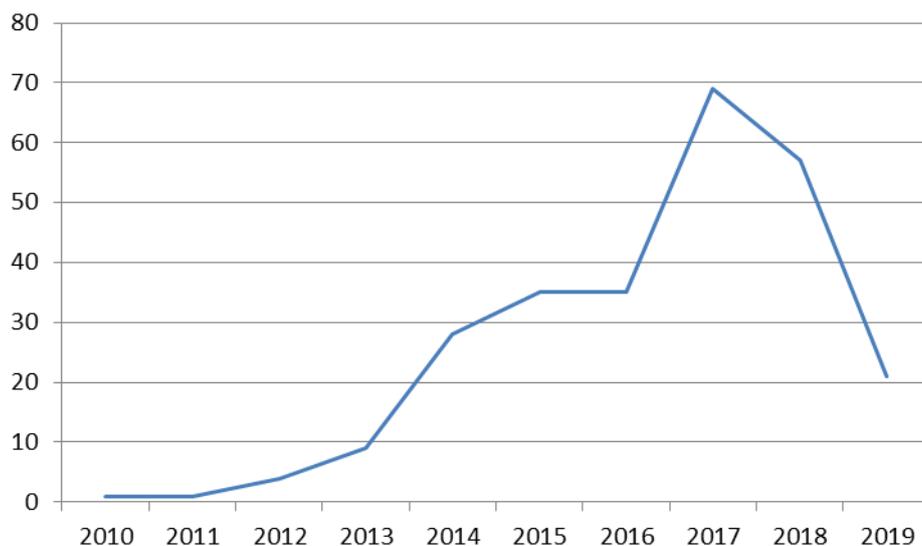


图 4-3-3 国家电网公司无人机技术中国申请趋势

国家电网公司就无人机技术在中国已公开的专利申请为 260 件，最早的申请年度为 2010 年，具体申请趋势见图 4-3-3 所示。可以看到，国家电网公司在中国的专利申请趋势与其全球申请趋势基本相同，只是总数量上少了 1 件 PCT 国际申请和 1 件递交至欧专局的专利申请。

4.3.5 中国专利法律状态分布

表 4-3-1 国家电网公司中国专利法律状态分布

实用新型	发明

授权	118	34
实质审查	0	63
权利终止	16	4
放弃	8	0
驳回	0	8
公开	0	7
撤回	0	2

从表 4-3-1 可以看到，国家电网公司在中国的相关专利申请中，实用新型 142 件，发明 118 件，数量相差不大，申请比例比较接近。

实用新型有 16 件权利终止，但其最早的申请时间也才是 2010 年，因此多数属于放弃维护导致的权利终止；实用新型放弃 8 件，属于同报专利发明授权时为避免重复授权而提出的，说明国家电网比较熟悉申请方式，为保证授权而采用同报方式进行申请。

发明有 70 件尚未审查结案，审查结案的 118 件发明中，授权率为 32.2%，低于业内平均水平。

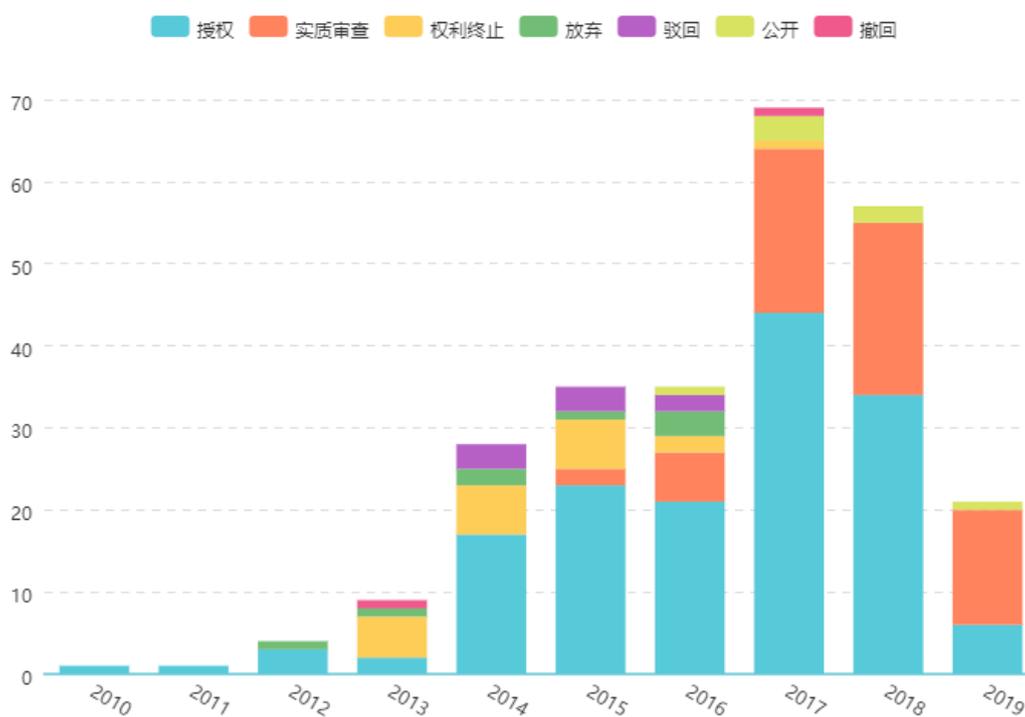


图 4-3-4 国家电网公司中国专利法律状态分布

从图 4-3-4 可以看到，国家电网公司大多数年份的专利授权率都保持在 80% 以上，驳回和撤回专利总量才 6 件，驳回率明显较低。

从时间上来看，早期专利申请量相对较少，且驳回、撤回案件主要集中在2005年~2008年期间。从2012年开始专利申请量从前一年的1件突增至13件后，连续年度最低的申请量也有7件，高于2011年之前的平均申请量。

4.3.6 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从已授权的专利中筛选出的、被引证次数较高的、维持有效的部分专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。专利维持也需要大量资金，专利授权后能够被长期维持，足以说明专利的重要性。

表 4-3-2 重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数
一种适用于山区电网巡检的专用无人直升机避障系统及其工作流程	CN103224026A	17
电力巡线无人直升机超低空飞行障碍规避子系统	CN202046439U	17
一种无人机综合地面站系统及其使用方法	CN103010070A	15
一种用于清除高空可燃异物的四旋翼无人机	CN204210732U	14
一种植保无人机	CN203996897U	13
一种输电线路无人巡视机	CN104002963A	12
一种便携式无人机山地防尘起降平台	CN104527991A	8
一种无人运输机	CN105620736A	6
基于三维激光扫描系统的固定翼无人机电力巡检系统	CN202494924U	6
带电清除异物无人机	CN104071337A	5
一种用于无人机输电线路巡检的集中监控系统及监控方法	WO2015131462A1	4
集中监控系统及监控无人机巡检输电线路的方法	EP3115858A4	0

从表 4-3-2 可以看到，被引证次数最多的专利公告号为 CN103224026A，被引证 17 次；引证该专利的申请人较为分散，主要申请人及引证次数为：云南电网有限责任公司电力科学研究院（2 次）、无锡微翼德米无人机系统科技有限公司（2 次）、南京航空航天大学（2 次）、大疆（2 次）、亚马逊（1 次）、广东电网公司电力科学研究院（1 次）等；可见该专利是电网巡线领域以及无人机生产相关企业都比较关注的技术。

该专利的发明名称为“一种适用于山区电网巡检的专用无人直升机避障系统及其工作流程”，根据专利记载，为解决山区输电线路巡线工作的各种难题，现有技术利用载人直升机巡检，这种技术存在维护费用昂贵、人员安全等问题；由于受检测仪器技术的限制，目前载人机的飞行速度不能太快、高度不能太高，所以载人飞机飞行稍有差错，就可能造成机毁人亡的严重后果，并且也很有可能给电力网络带来灾难性的后果。另外，虽然已经有一些无人机巡检系统，但无人机控制系统没有避障系统，无人机在飞行过程中都必须实时观测无人机的飞行状态和位置，一旦发现近距离障碍物都要及时手动操作进行避障，如此既加大了操作人员的工作量，同时也存在很大安全隐患。为克服现有技术的上述不足之处，提出本专利申请。

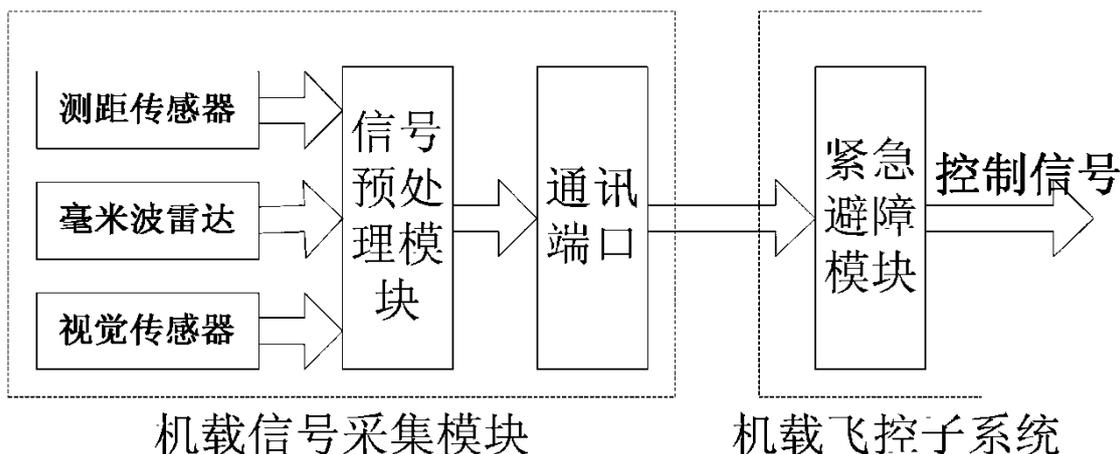


图 4-3-5 CN103224026A 专利附图

参见图 4-3-5，该专利保护的核心内容主要包括：一种用于山区电网巡检的专用无人直升机避障系统的工作流程，其步骤如下：提供一种专用无人直升机避障系统，所述的避障系统包括有机载信号采集模块及设置于无人直升机飞控系统内的机载避障分析模块构成，机载信号采集模块包括毫米波雷达测距传感器，毫米波雷达测距传感器与信号预处理模块相连以将模拟信号转换为数字信号，并将周围的环境信息经通讯端口发送给所述的机载避障分析模块，再由所述的机载避障分析模块发出相应的指令给无人直升机飞控系统的控制计算机，再由无人直升机飞控系统的控制计算机发送给无人直升机舵控系统，所述的机载避障分析模块通过内置的预设距离门限值，将周围的环境信息与预设的距离门限值进行对比得出障碍物方位，并通过内置的避障策略做出相应的避障策略，在无人直升机的前方、左侧、右侧各设置一个无人直升机避障系统的毫米波雷达测距传感器，通过无人直升机飞控系统的控制计算机的控制进行有序的电子扫描，得到三个方向距离障碍物的距离和方位角，并通过通讯接口发送至无人直升机飞控系统的机载避障分析模块；无人直升机飞控系统的机载避障分析模块负责分析三个方向的避障数据：根据预设的距离门限值和避障策略，分析障碍物的方位，做出并相应的避障策略，并将避障指令发送到无人直升机飞控系统的控制计算机；无人直升机飞控系统的控制计算机根据机载避障分析模块给出的避障指令和避障策略，发出相应的舵控指令给无人直升机舵控系统，无人直升机舵控系统控制无人直升机做出相应的避障动作，机动飞行；无人直升机地面测控站负责对避障系统进行遥控遥测：无人直升机地面测控站通过数据链向无人直升机飞控系统发送避障开关指令，通过无人直升机飞控系统转发避障开关指令，遥控避障系统开关，避障系统的实时运行工况通过无人直升机飞控系统转发，由反向数据链负责发送回地面测控站。

该专利具有下列优点：无需人工干预，可确保无人机在山区复杂地形条件下，随时与电力线路保持安全距离，避免因突变阵风的扰动或者 GPS 误差导致飞机碰撞导线和其他障碍物。

4.4 广州极飞科技有限公司

4.4.1 单位简介

广州极飞科技有限公司（简称广州极飞）始建于 1970 年，是中国科学院在西南地区规模最大的研究所。建所以来，广州极飞在自适应光学、光束控制、微纳光学等领域取得了多项重大成就，先后取得包括国家科技进步特等奖在内的 500 余项科技成果，申请专利 1700 余件，授权专利 1000 余件，发表论文 5700 余篇，在 2016 和 2017 年度连续两年荣获国家技术发明一等奖。与此同时，广泛开展国内外学术交流与合作，多次承办国际先进光学制造和检测会议等国际学术交流活动。

广州极飞主要研究领域及学科方向包括：光电跟踪测量、光束控制、自适应光学、天文目标光电观测与识别、先进光学制造、航空航天光电设备、微纳光学及微电子光学、生物医学光学等。

广州极飞建有微细加工光学技术国家重点实验室、中国科学院光束控制重点实验室、中国科学院自适应光学重点实验室等 9 个创新研究室，以及中科院成都几何量及光电精密机械测试实验室；还建有精密机械制造、先进光学研制、轻量化镜坯研制、光学工程总体集成、质量检测等 5 个研制中心，以及科技信息中心等技术保障中心。目前承担有国家 863、973、自然科学基金、部委重大重点项目及企业委托开发项目研究，研究水平居国内领先或国际先进。

建所以来，广州极飞向社会输送光、机、电、算等学科硕士、博士研究生数千名，目前设有“光学工程”博士后流动站；“光学工程”、“信息与通信工程”（下设二级学科“信号与信息处理”）、“测试计量技术及仪器”等 3 个博士学位培养点；“光学工程”、“精密仪器及机械”、“测试计量技术及仪器”、“信号与信息处理”以及“检测技术与自动化装置”等 5 个学术型硕士学位培养点；“仪器仪表工程”、“电子与通信工程”、“控制工程”、“计算机技术”等 4 个全日制专业硕士学位培养点。在读研究生 400 余人。

4.4.2 部分科研产品展示

1、HRM-LAMBDA 高精度反射率测量仪

HRM-LAMBDA 系列高反射率测量仪是精确测量平面镜或平凹镜超高反射率和透射光学元件光学损耗及剩余反射率的专业光学仪器。该测量仪基于光腔衰荡技术，以强度调制的连续半导体激光器或 DPSS 激光器为光源，具有测量精度高，易于使用，软件界面友好等优点。

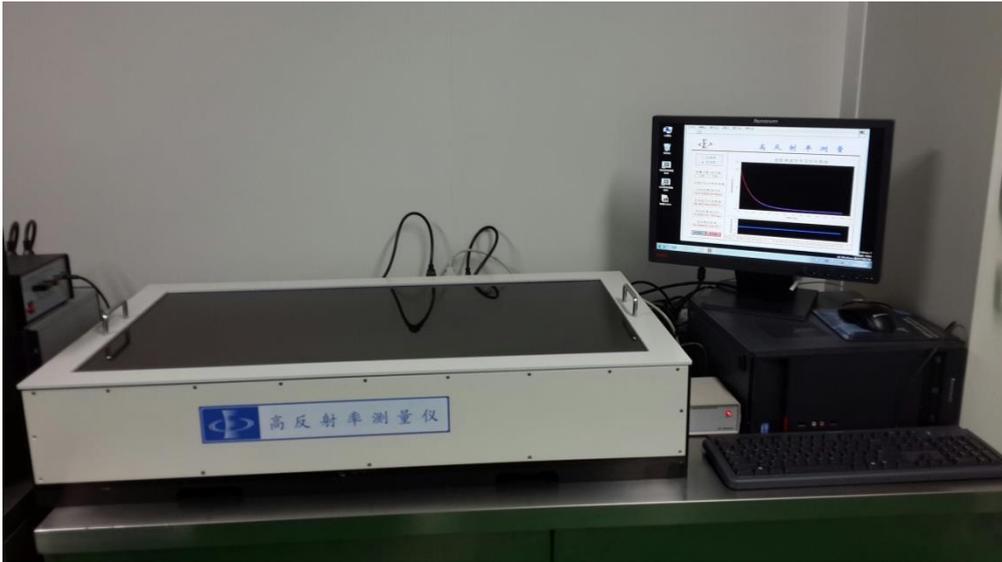


图 4-4-1 HRM-LAMBDA 高精度反射率测量仪产品图

2、IOE-EMCCD60

IOE-EMCCD60 高帧频、高灵敏度电子倍增 CCD 相机最高帧频可达到 1000 帧/秒，电子增益倍数可达到 500 倍以上，非常适合于需要高帧频、高探测能力要求的低光照应用环境。相机采用热电致冷器可将相机冷却到 -50°C ，获得非常低的暗电流噪声。相机提供高速、正常两种速率输出选择模式，低于 500 帧/秒的正常输出模式可获得更低读出噪声，而高于 500 帧/秒的高速输出模式则可得到最高 1000 帧/秒的帧频，相对国外同类相机帧频提高了 1 倍。同时相机具备正常输出、BIN 模式、窗口模式三种输出方式，满足多种应用要求。



图 4-4-2 IOE-EMCCD60 产品图

3、1 亿像素高分辨率全色 CCD 数字相机(IOE3—Kaban)

IOE3-Kaban 使用 DALSA 公司的一款像元数达 10240(H)×10240(V)的全帧 CCD 芯片,像元尺寸为 9 μ m,采用 Cameralink(3 Base)接口输出,作帧频 0.5FPS。相机核心处理器及其他元器件均为工业级,在热学、机械和电子学方面进行了优化,工作温度区间为-20℃~55℃,且长时间工作状态稳定,可以满足多方面应用的需求。



图 4-4-3 IOE3-Kaban 产品图

4.4.3 全球申请趋势

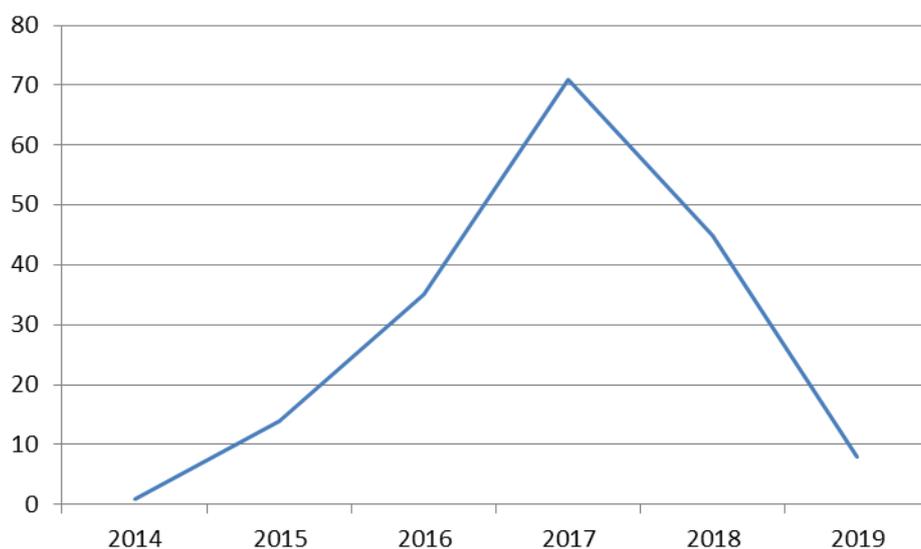


图 4-4-1 广州极飞无人机技术全球申请趋势

广州极飞就无人机技术在全球范围申请的专利,已公开的数量为 174 件,最早的申请年度为 2014 年,具体申请趋势见图 4-4-1 所示。

可以看到 2014~2017 年期间,广州极飞在无人机技术领域申请专利数量从最初的 1 件增加至 2017 年的 71 件,专利申请数量持续增长。2017 年之后,无人机相关专利的年申请量逐渐回落,但 2018 年的申请量仍保持在 40 件以上;考虑到最近 2 年仍有部分专利未公开,仅此检索到的数据并不完全,2018 和 2019 年的实际申请量还会有所增长。

4.4.4 全球布局

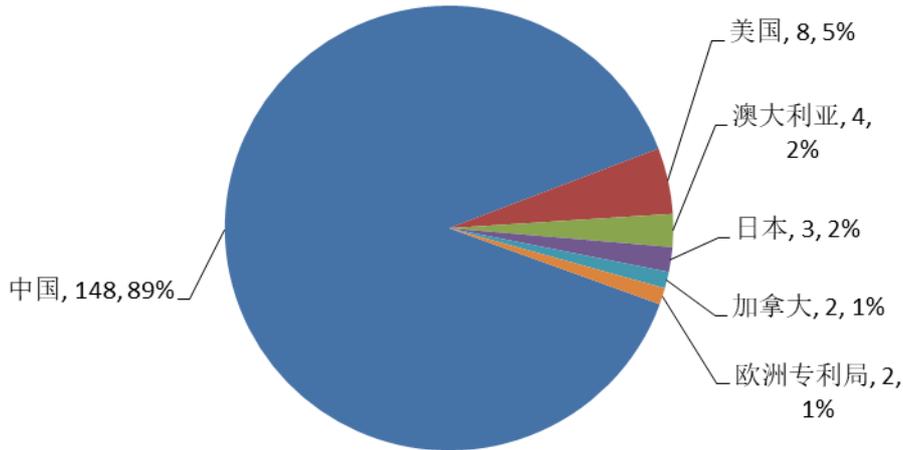


图 4-4-5 广州极飞无人机技术全球布局

如图 4-4-5 所示,广州极飞向中国递交的专利申请占其总申请量的 89%,广州极飞向国外递交的专利申请主要受理地区是美国、澳大利亚、日本、加拿大和欧专局,递交专利数量均在 10 件以内。可以看到,广州极飞专利布局重点还是在中国大陆,海外的布局数量相对较少。

除此之外,广州极飞还提交了 7 件 PCT 国际申请,作为上述部分海外递交专利的基础以节省同时进入多个国家的费用。

4.4.5 中国专利状况

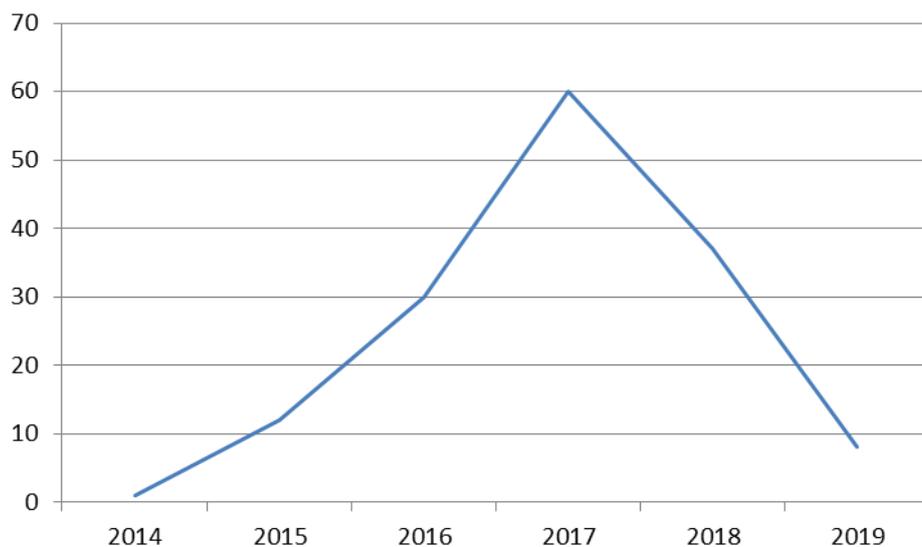


图 4-4-6 广州极飞无人机技术中国申请趋势

广州极飞就无人机技术在中国已公开的专利申请为 148 件，最早的申请年度为 2014 年，具体申请趋势见图 4-4-6 所示。

可以看到，广州极飞在中国的相关专利申请趋势与广州极飞的全球申请趋势基本相同，区别仅在于 2015~2018 年的总申请量总共少了 26 件，正好对应广州极飞向国外申请的专利。

4.4.6 中国专利法律状态分布

表 4-4-1 广州极飞中国专利法律状态分布

	实用新型	发明
授权	103	15
实质审查	0	26
放弃	2	0
驳回	0	2

从表 4-4-1 可以看到，广州极飞在中国的专利申请以发明为主，实用新型申请量相对较少。

法律状态方面，除去实质审查状态的 26 件发明，剩余 17 件发明中，发明专利授权率为 88.24%，授权率相对较高。

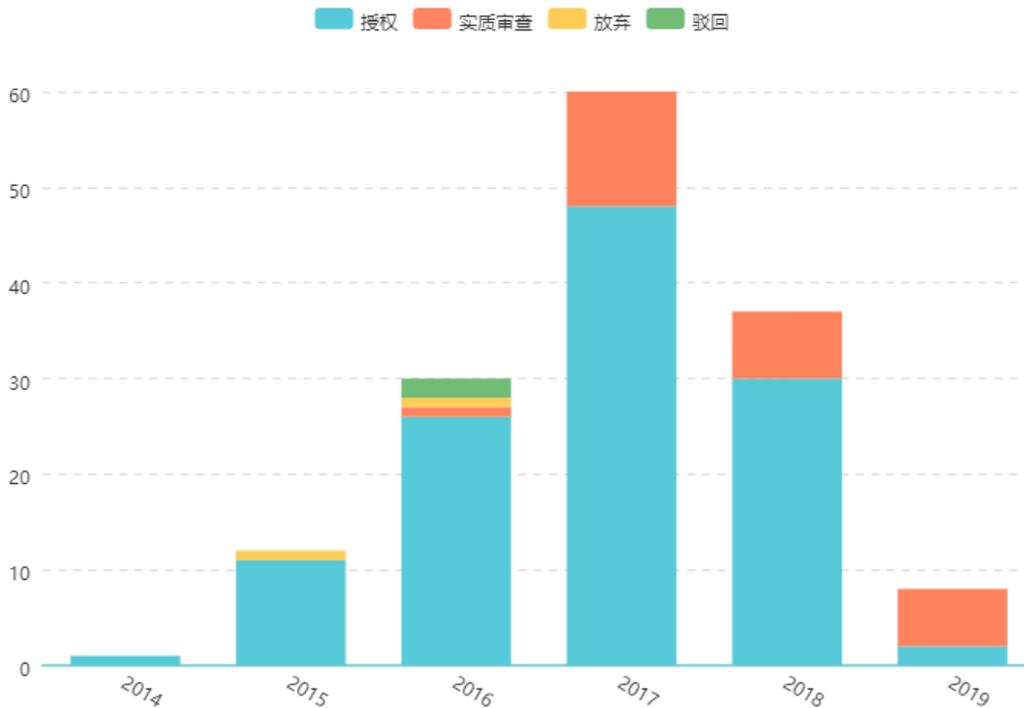


图 4-4-7 广州极飞中国专利法律状态分布

从图 4-4-7 可以看到，广州极飞各年的专利授权比例都比较高，部分年度授权比例高达 100%。

专利维护方面，广州极飞尚未出现权利终止的专利，专利维护状态较好。

专利审查意见答复方面，17 件审查结案的发明专利，仅有 2 件驳回，驳回率较低，专利审查意见答复状况较好。

4.4.7 重要专利技术

重要专利的筛选方式有很多，下面是从已授权的专利中筛选出的、被引证次数较高的、维持有效的部分专利。被引证次数多说明该专利技术是其他专利改进的基础，是底层的核心技术，重要程度较高；同时专利授权标志着专利方案具有较高的创造性，属于通信领域的前沿技术。专利维持也需要大量资金，专利授权后能够被长期维持，足以说明专利的重要性。

表 4-4-2 重要专利

发明名称	公开（公告）号	被引证次数
无人机飞行器两轴无刷防抖增稳云台	CN203793655U	14
无人机深度图像的获取方法及无人机	CN105225241A	12
喷洒装置和具有其的无人机	CN105750107A	8
用于无人机的全景拍摄装置及无人机	CN205265789U	7
无人飞行器	CN105752340A	6

发明名称	公开（公告）号	被引证次数
雾化盘、雾化装置及无人机	CN205495915U	6
无人机的喷洒模组和无人机	CN105416588A	5
电源模组和具有该电源模组的无人机	CN204998786U	5
一种定位数据获取装置及无人机	CN205265944U	5
一种无人机	CN105173068A	4
无人机和配置用于无人机无人机体	US20170327222A1	4
一种无人机获取距离像的方法、装置及无人机	US20180120847A1	2
一种无人机调度方法、系统及无人机	US20180268719A1	2
调度方法和系统的无人飞行器，无人飞行器	JP2018503194A	1
液体体积传输系统、液体注入装置、无人机和液体容器	US20180111817A1	1

从表 4-4-2 可以看到，被引证次数最多的专利公开号为 CN203793655U，被引证 14 次；引证该专利的申请人较分散，主要包括：大疆（6 次）、昊翔电能运动科技(昆山)有限公司（4 次）、中央电视台（2 次）、零度智控(北京)智能科技有限公司（1 次）、零度智控(北京)智能科技有限公司（1 次）；可以看到，该专利技术属于上述众多无人机生产设计企业比较关注的技术。

该专利的发明名称为“无人机飞行器两轴无刷防抖增稳云台”，根据说明书记载，现有技术中，无人机飞行器抖动大，震动强，需要一个为航拍设备提供一个增稳防抖的平台，现在市场上的云台有如下缺陷：重量不够轻；结构复杂；不能给相机充电；防抖功能不突出；镜头固定方式繁杂。为解决上述问题，本专利提供一种无人机飞行器两轴无刷防抖增稳云台。

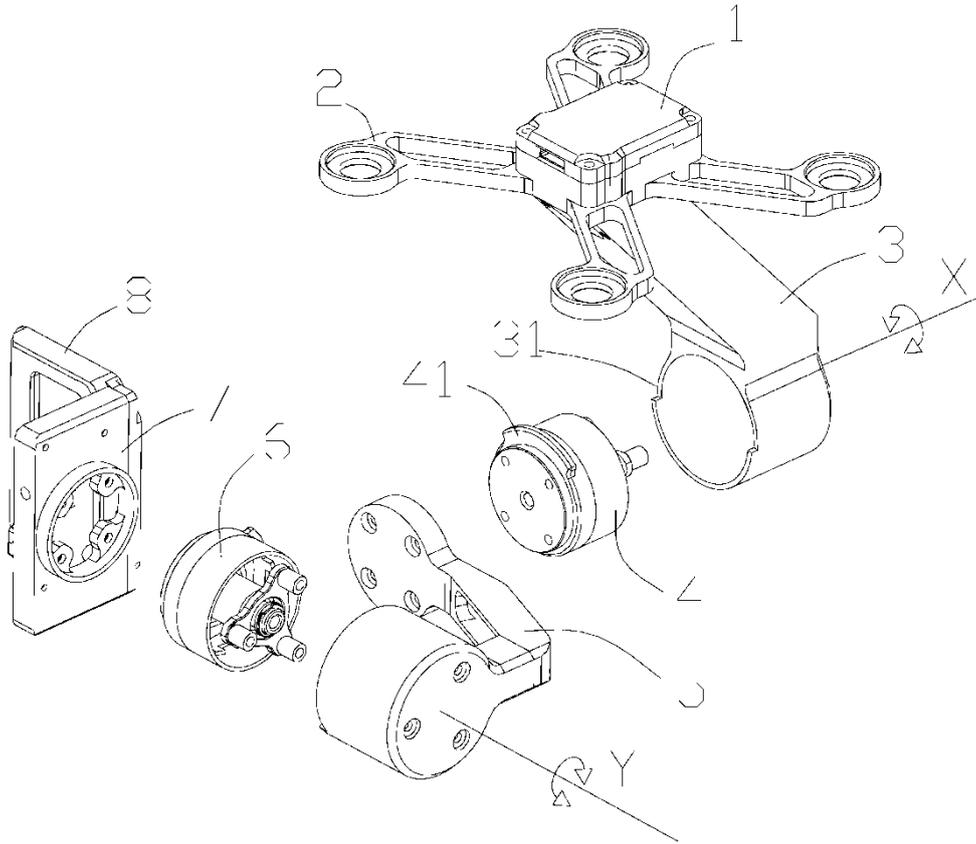


图 4-4-8 CN203793655U 专利附图

参见图 4-4-8，该专利保护的核心内容主要包括：无人机飞行器两轴无刷防抖增稳云台，装座，所述支架包括壳体和与所述壳体的底部连通的管道，所述壳体的外壁向外延伸出多个用于安装旋翼的支撑臂，所述壳体的外壁还开设有一通孔，所述壳体内安装有一电源接口，所述电源接口位于所述通孔内，所述管道内安装有控制电路板，所述 X 轴无刷电机安装在所述管道的底部，电机安装座呈 L 字形，电机安装座的一端与 X 轴无刷电机的驱动端固定连接，Y 轴无刷电机安装在电机安装座的另一端，且 Y 轴无刷电机的驱动端与相机安装座固定连接；电源接口、X 轴无刷电机和 Y 轴无刷电机均与控制电路板电性连接。

本专利与现有技术相比的优点在于：电机与支架一体式结构，重量轻；导线全部位于支架内，能够给相机供电；镜头固定方式为快拆结构，安装简便。

第5章 结论与建议

一、中国申请人在专利数量上占据一定优势，可考虑进一步提升专利质量

2013年之后中国受理的相关专利开始快速增长，中国申请量占到了全球的68%，直接影响了全球申请趋势，导致全球申请趋势也在2013年开始进入快速增长状态；在全球申请人排名中，前20名申请人有14个是中国申请人；我国申请人在专利数量上已经超越其他国家或地区申请人；因此，相关申请人可考虑进一步提升专利质量，提升专利稳定性，降低被他人无效的几率，从另一个方面提升对技术的保护程度。

二、中国申请人对外申请的目的地主要为美国，可考虑向其他国际或地区扩展

中国、美国、日本既是主要的技术输出国，也是主要的技术输入地，无人机技术研发实力与市场发展前景都比较好；中国申请人现阶段主要布局目的地是美国；因此，可适当考虑增加在日本等其他市场前景较好的国家或地区的专利申请量，从地域上扩大专利技术的保护范围。

三、大专院校申请较活跃，可考虑与大专院校合作

在中国主要省市申请人排名中可以看到，东南大学、华南理工大学、中山大学、广东工业大学的相关专利申请量都在100件以上，在对应省市的排名中排进了前10，相关专利申请活动较为活跃。

企业可根据自身技术优劣势、结合各大专院校的优势，在技术研发过程中考虑与大专院校合作，实现技术与专业的强强联合，加快研发进度。