

# 全球农机装备专利技术信息分析及启示

刘 勤

(农业农村部 南京农业机械化研究所,江苏 南京 210014)



**摘 要** 采用 Innography 专利检索与分析工具,从专利授权年度趋势、专利布局、主要创新机构竞争态势、技术研究热点、核心专利挖掘等维度进行专利信息分析。分析结果表明,美国、德国、法国在农机装备领域的技术实力较强,拥有各自独特的核心专利,并在全球进行广泛的策略性布局。中国虽然是该领域最大的技术来源国,但核心专利拥有量不多,海外专利申请也相对缺乏。目前农机装备领域技术研发集中在 A01C7、A01B49、A01B33 等 IPC 类别。法国库恩、美国迪尔、美国凯斯纽荷兰等大型跨国公司掌握了产业发展的制高点,中国农大、东北农大等单位技术实力强,但并不是该领域的领跑者。

**关键词** 农机装备;专利布局;核心专利;技术热点

**中图分类号:**S 23;C 18 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2020)02-0153-08

**DOI 编码:**10.13300/j.cnki.hnwkxb.2020.02.018

农机装备是转变农业生产发展方式、提高农村生产力的重要基础,也是“中国制造 2025”十大重点发展领域之一。近年来,我国农机装备总量稳步增长,制造水平持续提升,作业能力大幅提高,农业生产已进入了机械化为主导的新阶段,有力推动了农业现代化进程。然而受农机产品需求的多样化以及机具作业环境复杂等因素制约,农机装备产业发展不充分不均衡的问题较为突出,尤其是科技创新能力不强、部分产品有效供给不足、农机农艺融合不够等问题亟待解决。与世界先进水平国家相比,我国农机装备产业大而不强,在自主创新能力、产业结构水平、质量效益等方面差距明显,转型升级和高质量发展的任务紧迫而艰巨。当前,全球农机装备产业竞争格局正在发生重大调整,我国在新一轮发展中面临巨大挑战,必须放眼全球,加紧战略部署,着眼建设农机装备强国,固本培元,抢占农机装备产业新一轮竞争制高点。为此,《国务院关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》明确要求,推动农机装备产业向高质量发展转型,推动农业机械化向全程全面高质高效升级。

学者们从多角度分析了农机装备产业发展情况。颜廷武等认为,一些地区片面提高农业机械总动力投入不仅不会促进农业增产增收,反而可能会起到相反的效果,因地制宜制定并选择符合区域实际的创新发展路径,是各地区农机装备制造业下一阶段工作更为紧迫的现实选择<sup>[1]</sup>。李瑾等认为,经济发展水平、农机研发和推广政策、自然地理条件、种植制度、土地经营规模是影响农机装备水平地区差距的主要因素<sup>[2]</sup>。王辉等认为,“互联网+”农机产业链的融合方式和手段在于以汇聚科技资源、创新农机服务模式为基础,形成现代农机领域的分布式网络协同研发、电子商务推广、数据化在线化服务等产业链新型模式和业态<sup>[3]</sup>。

专利情报分析是将专利文献中大量零碎的专利信息进行组合与加工,利用某些统计方法或技术手段使这些信息具有纵览全局和预测的功能<sup>[4]</sup>。通过文献梳理发现,专利情报分析已涉足生物医药、机械、烟草、生物燃料、人工智能、新能源、新材料、汽车、计算机等多个领域。在农业领域,王友华等基

收稿日期:2019-08-06

基金项目:中央级公益性科研单位基本科研业务费专项“农机装备国际专利保护、布局、管理能力提升研究”(S201947);江苏省农业农村厅农业软科学研究课题“农机装备核心技术攻关与成果转化激励机制研究”(19ASS034)。

作者简介:刘 勤(1969-),女,副研究员,硕士;研究方向:知识产权与农业机械化。

于 PatSnap 数据库对欧盟、美国及中国等国家和地区 1985—2016 年收录的全球转基因大豆技术领域专利文献进行统计分析,得出全球转基因大豆专利信息的总体发展趋势、研发热点及技术分布与格局<sup>[5]</sup>。曹亚莎等以 SOOPAT 专利数据库搜索引擎作为检索工具,对中国 1986—2015 年粮油产业的技术生命周期及其专利申请趋势、专利技术构成、热点专利、各国来华申请专利情况、专利的法律状态和地区分异进行系统分析<sup>[6]</sup>。赵萍等借助 Incopat 数据库的专利分析平台,对全球及中国农业生物技术相关专利保护与布局现状进行全景展现<sup>[7]</sup>。但针对农机装备产业的专利情报分析文献目前尚未见到。本文采用专利挖掘分析方法和可视化分析工具,从专利授权年度趋势、专利布局、创新机构竞争态势、技术研究热点、核心专利等维度全景式展示农机装备领域技术发展现状,旨在为我国农机装备产业高质量发展提供信息参考。

## 一、数据来源与方法

### 1. 检索分析工具与数据来源

本文利用 Innography 专利信息检索和分析平台对农机装备领域专利情报进行检索和分析,以该平台提供的专利文献为数据源。Innography 是由 Dialog 公司推出的国际顶级的在线专利检索分析工具,包括中、美、日、欧、韩、WIPO 等 102 个国家和地区每周更新的专利数据,除了强大的数据支撑外,Innography 还具有强大的分析功能及核心专利挖掘功能<sup>[8-9]</sup>。

### 2. 检索策略

采用主题词和 IPC 分类号限定的复合式检索方法进行检索,检索式为:(@ (abstract, claims, title) ("agricultural machinery") or ("farm machinery") or ("agricultural equipment") or ("agricultural machine") or ("farm machine") or ("farm implement"))) AND (@meta "IPC\_A01B" or "IPC\_A01C" or "IPC\_A01D" or "IPC\_A01F" or "IPC\_A01G" or "IPC\_A01M")。由于 2019 年的数据不全,因此检索申请日截至时间为 2018 年 12 月 31 日。初步检索后获得相关专利 44 775 件,对其进行同一申请文件只保留一件去重筛选,同时选取有效、授权专利,最终得到符合条件的 10 245 件专利作为分析样本(样本中涉及中国的数据未包含台湾、香港和澳门的数据)。

## 二、结果与讨论

### 1. 专利授权年度趋势分析

专利授权年度趋势分析是指按每年专利授权量的情况对其进行统计分析,并据此判断该领域技术的年度发展情况。在统计各主要国家专利量时,有一个值得注意的问题,即采用技术来源国数据还是技术应用国数据才能真实反映某国专利情况。由于 Innography 中将他国发明人和本国发明人在该国获得的专利统归为技术应用国数据,因此若采用技术应用国数据会存在明显的分析偏差,只有采用技术来源国数据才能准确反映某国专利量。根据技术来源国数据统计得出授权量最多的国家依次是中国(6 592 件)、俄罗斯(698 件)、德国(520 件)、法国(458 件)、美国(412 件)、日本(393 件),这 6 个国家在全球专利授权量中占比分别为 64.34%、6.81%、5.08%、4.02%、3.84%,合计达 84.09%,表明这 6 个国家在全球农机装备领域占据了绝对主导地位。

中国、俄罗斯等 6 个国家的专利授权年度趋势如图 1 所示。由于各国专利授权量在 2004 年前都不多,因此图 1 中的统计年份是从 2004 年至 2018 年。中国专利量在全球专利量中占比较大,因此全球趋势和中国趋势大致相同,俄罗斯专利量虽然明显低于中国,但发展趋势和中国相近。两者进入快速发展期的时间非常接近,分别为 2013 年和 2014 年,中国 2013 年至 2017 年专利量年均增长率达 49.31%,俄罗斯 2014 年至 2017 年专利量年均增长率更高达 70.47%,两者的专利量均在 2018 年后出现大幅下滑,是否形成趋势性下降态势,尚有待观察。从图 1 看,德国、法国、美国、日本趋势相近。德国在该领域起步较早,2004 年至 2015 年处于平稳发展期,明显的快速发展期并没有出现,2016 年后已进入技术衰退期。法国和日本的快速增长期均为 2008 年至 2013 年,美国的快速增长期则为 2011

年至 2015 年。除日本外,德国、法国、美国的专利量均从 2016 年开始呈现下降态势。总体看,这 4 个国家对农机装备领域的技术关注度已明显降低,技术发展进入衰退期。

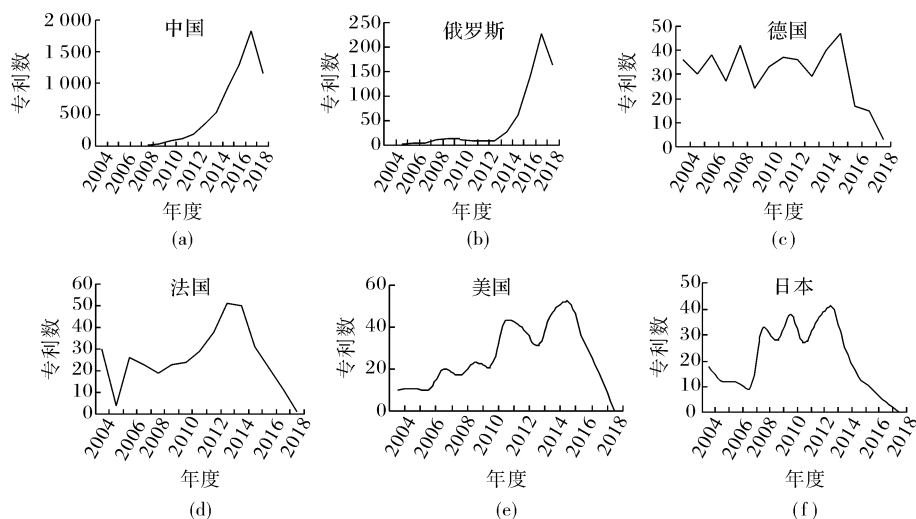


图 1 不同国家专利授权年度趋势

## 2. 专利布局分析

专利布局是指专利权人出于竞争目的,综合产业态势、市场、技术、经济等内外部因素,有目标、有策略地构建严密高效的专利保护网络。由于专利保护的地域性特点,专利技术强国通过区域性布局,将重要专利在主要的研究和生产国以及潜在的市场国申请专利保护,这些国家就是技术应用国,而发明人所在的国家就是技术来源国<sup>[10]</sup>。Innography 提供的技术来源国(Inventor location)分析和技术应用国(Source Jurisdiction)分析可以帮助了解某一领域专利布局情况,体现一个国家或地区在某领域科技活动中的研发投入,折射出研发与创新的战略与趋势。

为明晰农机装备领域专利布局情况,设定他国在某国的专利布局数(简称他国布局数)和某国在他国的专利布局数(简称对外布局数)计算公式分别为:

$$\text{他国布局数} = \text{技术应用数} - \text{本国应用数} \quad (1)$$

$$\text{对外布局数} = \text{技术来源数} - \text{本国应用数} \quad (2)$$

式(1)中,技术应用数指所有国家在某国获得的专利数,本国应用数是指在某国的技术应用数中,发明人国别为该国的专利数;式(2)中,技术来源数是指发明人所在地为某国而获得的专利数。

表 1 列出了技术来源数前 6 个国家的专利布局情况。从表 1 看,这 6 个国家不仅是技术来源的主要国家,也是技术应用的主要国家。表 1 中,某国对外布局数占其技术来源数的比例见表 1 倒数第 2 列,各国对外布局情况见表 1 倒数第 1 列。由表 1 看,法国对外布局数在专利总量中占比最高,达到了 52.40%,德国、美国分别位列第 2 和第 3,从布局情况看,这三个国家知识产权保护意识和全球战略布局能力非常强,在世界主要区域进行了专利布局,已经构建了较为缜密的全球专利保护网。中国虽然专利产出量最多,但对外布局数非常少,只有 8 件,占比仅为 0.12%,俄罗斯占比也很低,仅为 0.14%,两者同属零星式、散乱式获取专利,并非有计划的策略性布局。日本对外布局情况要优于中国和俄罗斯,但与法国、德国、美国相比仍有差距。从他国布局数看,俄罗斯排名第 1,是各国最重视的市场,美国其次,中国位列第 3。随着中国市场需求增长,可以预见的是国外先进国家对中国市场的重视程度会加大。

## 3. 主要创新机构竞争态势分析

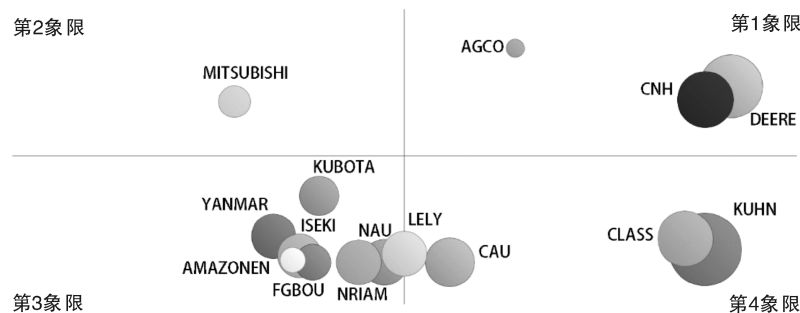
Innography 的专利申请人气泡分析图能直观体现专利申请人之间技术和综合经济实力差距,对了解目标领域创新机构的竞争力具有重要作用。图 2 显示了农机装备领域专利量位列在前的主要专利权人分布情况。图中气泡的大小表示不同专利权人拥有专利量的多少。纵坐标为综合经济实力指标,该指标与专利权人的经济实力、专利布局、专利诉讼情况等相关,纵坐标由下而上代表专利权人的

综合经济实力渐强。横坐标为技术综合指标,与专利类别、专利他引情况等相关,横坐标由左而右代表专利权人的技术实力渐强<sup>[11-12]</sup>。专利权人若位于第 1 象限则表明其具有很强的技术实力和综合经济实力,属于领域的领导者;若位于第 2 象限则表明其综合经济实力很强,属于潜在的技术购买方;若位于第 3 象限则表明其综合经济或技术实力稍逊一筹,属于领域的仿效者或跟随者;若位于第 4 象限则表明其技术实力很强,属于潜在的技术销售方。位于第 2 象限和第 4 象限的专利权人可以通过专利技术转让或许可等方式实现共赢<sup>[13]</sup>。

表 1 专利布局情况

国别	技术来源数	技术应用数	本国应用数	他国布局数	对外布局数	占比/%	主要对外布局情况
CN	6 592	6 650	6 584	66	8	0.12	LU(1),US(1),EP(1),RU(1),DE(1),KR(1),JP(1)
RU	698	964	697	267	1	0.14	UA(1)
US	412	432	232	200	180	43.69	RU(52),CA(38),EP(34),AU(14),ES(11),UA(9)
JP	393	377	365	12	28	7.12	CN(13),KR(8),FR(2),SE(1),IE(1),GR(1)
DE	520	309	249	60	271	52.12	RU(128),US(44),ES(23),DK(17),UA(12)
FR	458	258	218	40	240	52.40	US(49),RU(33),ES(32),DK(32),CN(19),DE(16)

注:(1) 国别简称指代:CN 中国 RU 俄罗斯 US 美国 JP 日本 DE 德国 FR 法国 KR 韩国 LU 卢森堡 UA 乌克兰 EP 欧专局 SE 瑞典 ES 西班牙 DK 丹麦 IE 爱尔兰;(2) 主要对外布局情况中,国别简称括号后的数字为在该国布局的专利数。



注:KUHN(法国库恩)DEERE(美国迪尔)CNH(美国凯斯纽荷兰)CLASS(德国克拉斯)CAU(中国农大)NAU(东北农大)LELY(荷兰 C.VAN DER LELY N.V.) NARIM(农业农村部南京农业机械化研究所) YANMAR(日本洋马) ISEKI(日本井关) KUBOTA(日本久保田) FGBOU(俄罗斯 FGBOU VPO UGATU) MITSUBISHI(日本三菱重工) AMZONEN(德国阿玛松) AGCO(美国爱科)。

图 2 主要创新机构竞争态势

从图 2 看,美国迪尔、凯斯纽荷兰等大型跨国公司掌握了产业发展的制高点,技术壁垒较为明显。美国爱科虽然专利量不多,但技术实力和经济实力均较强。法国库恩、德国克拉斯技术实力很强,是潜在的销售方。中国农大虽然位列第 4 象限,技术实力也较强,但处于横坐标的左端,与其他两个国家技术实力仍有一定差距。东北农大、农业农村部南京农业机械化研究所、日本井关、久保田、洋马同处第 3 象限,是领域仿效者或跟随者,不过从图中看,中国几家创新机构纵坐标位置均不高,表明其经济实力一般,而日本几家公司纵坐标位置明显偏高,表明其经济实力较强,尤其是日本三菱重工位列第 2 象限,经济实力强劲,是潜在的购买方。

值得一提的是位于第 3 象限的荷兰 LELY 和俄罗斯 FGBOU,百度搜索发现这两个专利权人的信息寥寥,但通过专利分析发现,荷兰 LELY 在农机装备领域的研发时间非常早,1954 年就申请了 2 件专利,经过多年持续研究,该专利权人在干草机、割草机、耕整地机械、施肥机、播种机等方面有很多专利产出,并且在德国、法国、英国、丹麦进行了大量布局。俄罗斯 FGBOU 是俄罗斯在农机装备领域最重要的专利权人,分析发现该专利权人在 2015 年至 2018 年间,研发活跃度非常高,围绕谷物、马铃薯、甜菜、甘蔗等作物,在耕作、种植、收获、种子预处理等细分领域开展了系列研究。近年来俄罗斯大力振兴发展农业,取得了令人瞩目的成绩,不仅解决了 1.4 亿人的吃饭问题,还跻身于全球名列前茅的农业出口大国。在“一带一路”协同发展背景下,中国农机科研机构应该加大与俄罗斯科研机构的合作力度。

#### 4. 技术研究热点分析

(1) 专利技术 IPC 分析。国际专利分类号(International Patent Classification, 简称 IPC)是一种国际通用的针对专利文献的分类方法<sup>[14]</sup>。IPC在一定程度上反映了技术的集中度和研究热点<sup>[15]</sup>。通过观察 IPC 整体分布情况能够掌握农机装备领域的主要研发方向,对未来的研发起到借鉴作用。对样本专利进行 IPC 分析得到图 3。由图 3 可知,农机装备领域专利量前十的 IPC 大组依次是 A01C7(播种)、A01B49(联合作业机械)、A01B33(带驱动式旋转工作部件的耕作机具)、A01C5(用于播种、种植或施厩肥的开挖沟穴或覆盖沟穴)、A01D41(与脱粒装置联合的收割机或割草机)、A01M7(用于液体喷雾设备的专门配置)、A01C15(施肥机械)、A01D45(生长作物的收获)、A01C11(移栽机械)、A01D34(割草机)。

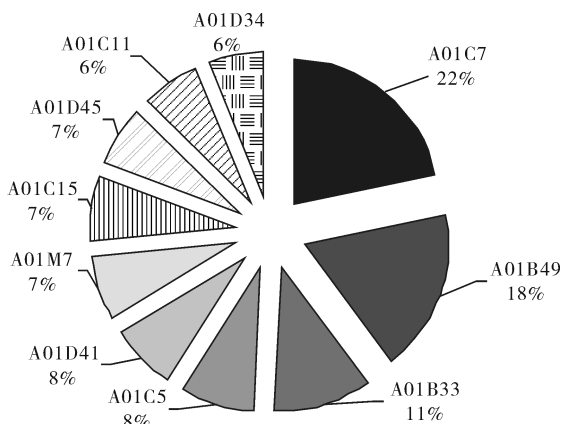


图 3 IPC 分布

(2) 专利技术文本聚类分析。文本聚类分析是根据文本的某种联系或相关性对文本集合进行有效的组织,在给定的某种相似性度量下把对象集合进行分组。Innography 的文本聚类功能可以根据词频快速提炼技术点,是对 IPC 分类的一个有益补充<sup>[16-17]</sup>。通过文本聚类分析得出农机装备领域专利技术图景如图 4 所示,图 4 中白色边界内的区域代表技术点,技术点下的专利量越多则区域面积越大。各国和各大专利权人围绕技术图景中呈现的技术热点词语申请了大量相关专利,形成了缜密的专利保护网。分析过程中,本文剔除了不相关或相关度低的热词,包括“technical field、right side、lower part、fixed connection、working bodies、working elements、front ends、water tank、paddy field、direction of travel、inner wall、support frame、bottom plate、main body、fixed connection、connecting rod、simple structure、water pump、machine building、discharge gate、service life、work efficiency、simple structure”。同时特别将“simple structure”、“work efficiency”、“service life”3 个词作了停词处理,这三个词分别代表结构简单、工作效率、使用寿命。之所以将这 3 个词作停词处理,是因为它们是技术创新中需要解决的共性问题,即研发出结构更加简单、工作效率更高、使用寿命更长的农机装备是科研机构创新研发的主要目标。



注:Harvester(收割机)、Transmission Shaft(传动轴)、Gear Box(变速箱)、Axis Of Rotation(旋转轴)、Seeding(播种)、Rotary Tillage(旋耕)、Hydraulic Cylinder(液压缸)、Fertilizer Applicator(施肥机)、Seed Metering(排种器)、Spraying Machine(喷雾机)、Threshing(脱粒)、Furrow Opener(开沟器)、Bundling Machine(打捆机)、①-Fertilizer Injection Unit(肥料注入装置)、②-Shower Nozzle(喷头)、③-Tectorial Membrane(覆膜)、④-Rice Transplanter(插秧机)、⑤-Remote Control(远程控制)。

图 4 专利技术图景

(3)我国研究热点与世界研究热点对比分析。中国专利总量大,技术研发覆盖全部技术热点,但在旋转轴、液压缸和收割机方面的技术覆盖度还不是很高。在旋转轴方面,主要专利权人有美国迪尔、法国库恩、美国凯斯纽荷兰,前十位专利权人中没有中国机构。在液压缸方面,美国凯斯纽荷兰、中国农大、美国爱科是三大专利权人,主要发明集中于农机装备的升降系统和转向系统。在收割机方面,德国克拉斯、美国凯斯纽荷兰、农业农村部南京农业机械化研究所是位列前三的机构,其中德国克拉斯发明创造以谷物联合收割机、自走式收获机为主,美国凯斯纽荷兰主要致力于收割机的切割组件、升降系统、稳定系统、耦合装置、折叠装置等方面的创新,农业农村部南京农业机械化研究所发明主要集中于花生、棉花、油菜、马铃薯、枸杞、茶叶、蔬菜、芦苇的收获。值得一提的是,作为新兴产业,工业大麻这两年成为全球新的产业热点,农业农村部南京农业机械化研究所在 2016 年发明了一种站立的工业大麻输送收割机,该发明有望在我国工业大麻收获环节发挥积极作用。

近两年,我国提出加快推进农机装备技术创新,提升智能化制造水平。从图 4 看,“Remote Control(远程控制)”是与智能农机装备最密切相关的技术热点。该技术热点专利量自 2014 年后快速增长。中国在该热点的专利产出量占全球专利总量的一半,东北农业大学、昆明理工大学、四川农业大学、北京农业智能装备技术研究中心均有专利产出,但专利聚集度不高,且缺乏持续性技术创新。美国凯斯纽荷兰专利产出量最大,是对该热点技术关注度最高的专利权人,从时间维度看,该专利权人在该热点内的技术创新从 2004 年至 2017 年整整持续了 13 年。早在 2004 年该专利权人就发明了一种拖曳农具的自动引导系统,采用 GPS 将农具定位在距离所需路径不到一英寸的范围内,可以精确记录拖拉机的当前位置和拖拉机已经到过的任何地方。

### 5. 核心专利挖掘与分析

(1)核心专利挖掘。核心专利指的是生产某种产品时不能通过某些规避设计手段绕开,而必须使用的相关专利<sup>[18]</sup>。核心专利的挖掘对于技术创新至为重要。在批量专利中,借助有效的专利信息分析工具,可以挖掘出最有价值的核心专利,从而帮助科研人员高效获取某技术领域的高价值信息。Innography 的核心功能之一是专利强度分析,专利强度指标是判断某项专利价值大小的一项综合指标。影响专利强度指标的因素很多,主要包括专利权利要求数、同族专利数、诉讼情况、引用与他引情况等<sup>[19]</sup>。根据不同的专利强度区间,Innography 将专利划分为核心专利(专利强度 $\geq 80\%$ )、重要专利(30%~80%)和一般专利(专利强度 $\leq 30\%$ )<sup>[20]</sup>。

农机装备领域全球和主要国家核心专利、重要专利、一般专利占各自专利总量的百分比见表 2。从表 2 看,该领域专利强度分布符合专利强度常规态势分布,即核心专利数量最少,一般专利最多。由于中国专利在全球专利中占比很大,因此表 2 特别列出了全球(不含中国)专利强度情况。统计发现,美国核心专利在其专利总量中的占比遥遥领先,紧随其后的是德国和法国,日本核心专利占比虽然在亚洲占优,但与美国等国相比仍有差距。中国核心专利仅有 1 件,占比仅为 0.02%,远低于全球(含中国)水平,更大幅低于全球(不含中国)水平。而在一般专利中,中国占比又远远大于全球(不含中国)水平。由此可见,中国农机装备领域专利质量整体明显偏低,在专利质量提升方面还有很长的路要走。俄罗斯的专利质量情况整体也较差,核心专利数为 0,重要专利占比仅为 2.87%,而一般专利占比高达 97.13%,专利质量堪忧。

(2)重点核心专利解读。为重点分析核心专利,筛选出专利强度在 90 分以上的专利 65 件,这些专利是核心专利中的重点。65 件重点核心专利集中于北美洲和欧洲国家,其中美国 32 件,法国 12 件,德国 9 件,亚洲国家中除日本有 2 件外,其余国家均没有。美国凯斯纽荷兰(12 件)、法国库恩(8 件)、美国迪尔(6 件)是掌握重点核心专利的主要专利权人。根据细分领域的不同,选取 8 件代表性专利进行详细解读,具体如表 3 所示。

表 2 专利强度

区域	核心专利 占比/%	重要专利 占比/%	一般专利 占比/%
全球(含中国)	1.44	15.62	82.94
全球(不含中国)	4.02	20.51	75.47
中国	0.02	7.27	92.71
俄罗斯	0.00	2.87	97.13
德国	5.58	45.57	48.85
法国	4.37	43.88	51.75
美国	14.81	54.85	30.34
日本	0.51	24.43	75.06

表 3 重点核心专利分析

专利号	申请日	IPC 分类号	技术主题	技术功效
EP2375880B1	2009-10-20	A01C7	种子计量装置	可将种子放置在恒定、均匀的位置,并在播种时保持高速运动。
US6699121B2	2002-02-14	A01F12	收割机中的粉碎装置	设有成组的前切削刃和后切削刃,反转使用切削刃,提高切碎能力和材料输送力。
US9137946B2	2011-06-22	A01B73	自动液压和电动割台联轴器	提供一种收割机和集管的组合,该集管设有用于自动建立集管和进料器之间的液压或电耦合的装置。
US9226446B2	2010-08-25	A01B69	果树修剪机和水果收割机	采用机器人将树修剪成预定的轮廓,利用在修剪过程中获得的数据采摘水果。
US7383114B1	2006-04-07	A01B35	机具引导系统	基于 GPS 引导机具跟随动力车辆按路径行进,使牵引力或转向角的偏移保持在设定动态范围内。
US7240627B1	2004-09-10	A01B15	农作物清理装置	采用改进的残留物犁刀装置,切断和清除农作物碎屑,降低对土壤的侵蚀。
US9745060B2	2015-07-17	G05D1	农作物信息分析无人机	根据一个或多个农业无人机采集到的作物多光谱和高光谱图像等信息,实现农业喷雾器的精准喷洒。
EP1994815B1	2008-05-15	A01B63	播种或施肥机的分配机构	用于气动分配种子、肥料到多个出口,防止其排放到指定的堵塞出口

(3)失效核心专利的挖掘。专利权是一种私权属性的财产权,具有排他性,未经专利权人的许可,任何单位或个人不得实施其专利<sup>[21]</sup>。失效专利则丧失了这种权利。从失效专利中寻找重要的技术信息并加以改进优化,不仅能提高研发起点,还能避免重复研究,缩短研发周期,降低研发成本<sup>[22]</sup>。在 17 135 件失效专利中,检索得出核心专利 31 件,其中美国 14 件、德国 12 件、法国 3 件。德国克拉斯、美国凯斯纽荷兰、法国库恩、美国爱科是掌握这些核心专利的主要机构。德国克拉斯在 1998 年发明了一种收割机传感器,用于监测收割机脱粒机构和分离机构中各点的脱粒和分离性能。美国爱科在 1998 年发明了一种控制系统,用于将特定的混合物或规定量的种子或其他农产品准确输送到田地中预定的分配地点。这些核心专利虽然已经失效,但技术先进性强,并且可以无偿使用,如果国内研发机构或企业能充分利用这些失效的核心专利,在失效专利基础上进行二次创新开发,有可能会起到事半功倍的作用,开发出更具实用性和前瞻性的创新产品。

### 三、结 语

全球农机装备技术主要集中在中国、俄罗斯、德国、法国、美国、日本这 6 个国家。其中德国、法国、美国、日本目前已经进入技术衰退期,中国、俄罗斯专利量也在 2018 年出现了明显下滑。法国、德国、美国在世界主要区域都有专利布局,已经构建了较为缜密的全球专利保护网。中国虽然技术来源数最大,专利产出量最多,但海外专利申请数严重不足,对外布局能力非常弱。美国迪尔、凯斯纽荷兰等大型跨国公司掌握了产业发展的制高点,技术壁垒较为明显。中国农大、东北农大、农业农村部南京农业机械化研究所技术实力不俗,但只是技术的跟随者,而不是领跑者。日本井关、久保田、三菱重工不仅技术实力较强,经济实力也雄厚,是潜在的技术购买方。农机装备技术研发集中于 A01C7、A01B49、A01B33 等 IPC 类别,收割机、传动轴、脱粒、覆膜等是技术研发热点,中国技术研发上覆盖了全部技术热点,但在旋转轴、液压缸和收割机方面的技术覆盖度弱于其他技术热点。在核心专利方面,美国、德国、法国掌握了绝大部分核心专利,中国核心专利拥有量非常少。美国、法国等国失效专利中存在高质量核心专利,可以借鉴利用。

由上述结论可得到推进中国农机装备产业转型升级及提高农业机械化发展水平的政策启示:(1)聚焦薄弱板块,加强顶层设计,研究部署新一代智能农机装备科研项目,建立智能农机产业联盟,提升智能化制造水平,力争在智能农机方面实现弯道超车;(2)强化产学研深度协作与融合,推进农机装备全产业链协同发展,在旋转轴、液压缸等关键核心部件上,要聚焦影响产品性能和稳定性的关键共性技术,提升产品的可靠性和有效供给;(3)放眼全球,强化专利海外布局,培育具有国际竞争力的农机装备研发机构和生产企业,推动国内先进农机装备“走出去”,服务“一带一路”建设;(4)完善有利

于创新的制度环境,增强科研机构 and 企业的原始创新能力,引导其从技术跟随者向引领者转变,在未来竞争中抢占制高点;(5)在力争研发出创新水平高的技术的同时,要同步提高专利的撰写质量,提高高质量专利组合的产出,构建属于我国的专利技术堡垒;(6)充分利用全球农机装备资源和市场,积极参与国际合作项目,与国外先进农机装备企业开展多种形式的技术合作,形成新的比较优势;(7)加强技术创新、专利申请和标准制定的结合,促进专利与标准的深度融合,让标准成为质量的“硬约束”,促进农机装备质量可靠性建设;(8)有效利用国外已经失效的高质量专利,提高技术研发起点,缩短研发周期,降低研发成本。

## 参 考 文 献

- [1] 颜廷武,李凌超,张俊鹰.生产效率导向下中国农机装备制造业发展地区评价与路径选择[J].中国科技论坛,2015(7):123-129.
- [2] 李瑾,孙留萍,郭美荣,等.中国农机装备水平区域不平衡的测度与分析[J].农业现代化研究,2017,38(3):397-404.
- [3] 王辉,王桂民,罗锡文,等.“互联网+”农机:产业链融合模式、瓶颈与对策[J].农业工程学报,2019,35(4):11-19.
- [4] 陈蔚丽.基于 Innography 的固体废弃物综合利用技术的专利情报分析[J].现代情报,2014,34(8):100-104.
- [5] 王友华,蔡晶晶,杨明,等.全球转基因大豆专利信息分析与技术展望[J].中国生物工程杂志,2018,38(2):116-125.
- [6] 曹亚莎,谭洁,王奎武,等.基于专利信息的中国粮油产业技术研发态势分析[J].科技管理研究,2018(8):131-138.
- [7] 赵萍,张博,王学昭.农业生物技术领域专利态势分析[J].中国生物工程杂志,2018,38(8):100-107.
- [8] 陈建红.基于 Innography 平台的高校专利情报分析研究[J].图书情报工作,2013(S2):201-203.
- [9] 贺伟,张柏秋,田辛玲.基于 Innography 平台的吉林大学专利分析[J].情报科学,2014,32(8):144-147.
- [10] 刘熙东,刘锋,刘长威.基于专利信息分析的生物农药产业预警报告[J].情报杂志,2016,35(11):86-92.
- [11] 张杰,高彦静,郭倩玲,等.聚酰亚胺中空纤维国际专利情报实证分析[J].情报科学,2017,35(11):108-113.
- [12] 余敏杰,田稷.海洋生物产业专利情报分析[J].情报杂志,2012(9):11-14.
- [13] 刘勤,杨玉明,张熠.基于全球专利信息的蔬菜产业技术发展态势[J].中国蔬菜,2018(4):4-10.
- [14] 左晶.IPC 和 USC 分类体系下专利检索的对比分析[J].现代情报,2007(1):130-132.
- [15] 张新锋.专利权的财产权属性 技术私权化路径研究[M]武汉:华中科技大学出版社,2011:27.
- [16] 张慧卿,郭倩玲,张杰.电池成组技术国际专利情报分析[J].现代情报,2014,34(11):131-137.
- [17] 刘庆红.中国环保物联网专利发展动态专利情报研究[J].情报科学,2016,34(8):53-56.
- [18] 陆萍,柯岚馨. Innography 在学科核心专利挖掘中的应用研究[J].图书馆工作与研究,2012(8):122-125.
- [19] 张群,吴信岚,张柏秋.汽车制动能量回收专利保护现状及对策研究[J].现代情报,2015,35(2):104-109.
- [20] 邱洪华,漆芳.中国轨道交通技术领域专利活动实证分析[J].情报杂志,2012,31(11):106-112.
- [21] 张春博,沈喜玲,丁莹.国内可替代能源专利情报分析—基于技术主题和专利权人的双重视角[J].情报杂志,2015,34(1):55-60.
- [22] 李勇,梁春慧.机动车儿童乘员用约束系统的专利情报国际竞争态势分析[J].现代情报,2015,35(9):122-129.

(责任编辑:毛成兴)