

# 全球工程机械专利分析

李 荣<sup>1</sup>, 张 冰<sup>1</sup>, 唐青青<sup>1</sup>, 胡婷婷<sup>1</sup>, 杨春薇<sup>2</sup>

(1. 广西壮族自治区科学技术情报研究所, 南宁 530022; 2. 广西大学农学院, 南宁 530022)

**摘要:** 为优化专利服务, 深入剖析全球工程机械专利的现状与趋势, 揭示技术创新与市场需求的关联。利用 incoPat 专利数据库, 检索全球 1914 年至今公开的工程机械领域专利数据, 对检索结果进行去噪、清洗等处理后, 从申请趋势、地区市场布局、技术流向、专利同族数及其技术价值和外国来华申请专利态势等方面, 分析全球工程机械产业专利信息。研究发现: 全球工程机械专利申请量稳步上升。技术创新与市场需求推动全球工程机械技术突破; 中日两国优势明显, 日本在简单同族专利上领先; 各国工程机械领先企业实现专利多元化布局。中国未来需加强高端技术研发投入, 提升创新能力, 深化国际合作, 助推工程机械行业技术创新和长足发展。

**关键词:** 工程机械; 专利检索; 专利信息分析; 行业发展

**中图分类号:** G306.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)07-0293-09

知识产权战略是企业创新、研发战略的重要组成部分, 对提升企业生产活力及产品市场竞争力具有重要作用。近年来, 国家针对高质量发展的决策部署及创新驱动发展战略和知识产权战略的实施日渐深入。在各类知识产权中, 与工程机械技术关系最密切、对企业市场竞争影响最大的是专利。专利作为科技创新最关键的知识产权, 已成为企业保护创新成果、提升竞争力的武器。在信息化成熟时代, 专利文献作为技术创新和知识传播的重要载体, 数量呈现井喷式增长, 全球工程机械企业对相关专利信息分析的迫切需求亦是日渐提升。从海量的专利文献中快速、精准地提取知识, 成为优化专利服务的关键课题。通过专利检索, 利用获取的专利信息进行分析, 也是全面了解和掌握全球工程机械专利的国际发展趋势和专利布局的最佳途径。

有部分学者对专利文献计量分析赋能机械技术在产业化的应用上展开研究。刘宇飞等<sup>[1]</sup>通过专利文献计量评估中外机械技术差距, 探讨了企业创新平台建设策略。张问采和李端玲<sup>[2]</sup>运用组合赋权—关联网络模型, 对打包机械技术专利进行量化研究, 阐述中国该技术发展的五个阶段。林云龙等<sup>[3]</sup>从专利演化视角分析生姜耕整与播种机械, 展望其自动化、智能化趋势。张鑫和文学梅<sup>[4]</sup>基于 CPC

(cooperative patent classification, 联合专利分类) 分类体系, 分析起重机领域 CPC 分类号相对于 IPC (international patent classification, 国际专利分类法) 在检索中的优势。潘红英等<sup>[5]</sup>分析了某机械领域创新主体海外专利布局态势, 阐述中国如何采用 PCT 途径进行全球专利布局。牟雪雷<sup>[6]</sup>从机械专利技术的产业化层面, 对机械专利管理战略进行研究。也有部分学者对专利情报数据赋能机械领域发展态势展开研究。刘帅等<sup>[7]</sup>分析全球挖掘机专利情报, 揭示中国在该领域的增长趋势与经济需求关联。相姝楠<sup>[8]</sup>利用专利情报与规范化数据分析手段分析秸秆打捆机械专利情报及技术现状, 研究该机械研发热点。张佳等<sup>[9]</sup>通过专利计量方法分析了农田土壤捡石机械专利的全球发展态势。陈胜娜等<sup>[10]</sup>基于技术分支, 总结梳理了农业机械导航方式构建领域专利概况, 构建技术功效矩阵研究该领域研发可行性决策。熊城等<sup>[11]</sup>基于壹专利数据库, 通过文本聚类分析工具将全球消防车专利成果可视化, 阐述了消防车技术发展趋势与热点。施金鹏等<sup>[12]</sup>建立了竹材加工机械专利数据库, 定性定量结合分析其发展现状与趋势。

从近几年已有理论成果来看, 相关研究呈现出以下特点: 一是针对工程机械研究多以专利数据分

**收稿日期:** 2024-08-27

**作者简介:** 李荣(1990—), 男, 广西平南人, 硕士, 助理研究员, 研究方向为科技情报; 张冰(1989—), 女, 河南许昌人, 硕士, 馆员, 研究方向为产业情报; 唐青青(1985—), 女, 广西桂林人, 硕士, 副研究员, 研究方向为科技情报与产业发展; 胡婷婷(1982—), 女, 广西南宁人, 硕士, 副研究馆员, 研究方向为科技情报及产业发展; 杨春薇(2000—), 女, 广西柳州人, 硕士研究生, 研究方向为农村发展研究、产业情报。

析为代表性工具展开,通过对专利数据予以分析,加以整理,利用数据中的潜在价值信息为工程机械企业的知识产权战略布局提供支持;二是对于专利分析在工程机械领域的应用研究,学者们多通过对现有专利信息分析,实现知识的快速、精准提取,拓展其在全球工程机械领域专利文献的自动处理工作领域的应用,促进行业技术创新和知识传播;三是从工程机械领域发展现状、趋势进行专利布局,通过专利数据信息充分认识中国在此领域的处境和地位,为中国工程机械专利技术发展战略提供参考。

## 1 研究方法和数据采集

在对全球工程机械专利发展情况概括和分析的基础上,采用专利文献计量的方法,以 incoPat 专利数据库为数据来源,检索了全球 1914 年至今公开的涉及工程机械领域的专利数据,经对检索结果进行去噪、清洗等处理,以最终确定的 68 819 件专利数据样本为分析对象,对全球工程机械领域进行专利信息统计分析,旨在更好地了解全球工程机械专利布局情况和技术水平。

## 2 检索结果分析

### 2.1 全球工程机械专利申请总体呈波动增长趋势

根据图 1 全球工程机械专利申请趋势,可将全球工程机械的专利申请情况分为萌芽阶段、发展阶段、成熟阶段、调整阶段和复苏阶段 5 个阶段。

(1)萌芽阶段(1914—1959 年)。该阶段全球工程机械领域专利申请量非常低,基本不超过 10 件,平均每年只有 1.8 件。说明该阶段的全球工程机械领域技术还处于起步和探索的阶段,还处于萌芽状

态,没有形成规模和影响力。该阶段美国的相关公司较为活跃,如 1914 年 9 月,美国的 Bauer Clarence 公司申请了专利号为 US00862006 的 DITCHAND-SEWERDIGGER 工程机械。

(2)发展阶段(1960—1985 年)。该阶段全球工程机械领域专利申请量开始显著增长,从 32 件增长到 217 件,增长了 6.8 倍,平均每年有 132.3 件。表明这一时期因受到工业化和城市化的推动,全球工程机械领域技术进入了快速发展阶段。

(3)成熟阶段(1986—2012 年)。该阶段全球工程机械领域专利申请量继续增长,从 232 件增长到 4 120 件,增长了 17.8 倍,平均每年有 777.4 件。说明该阶段全球工程机械领域技术达到了较高的成熟度和稳定性。

(4)调整阶段(2013—2018 年)。该阶段全球工程机械领域专利申请量从 3 824 件(2013 年)降低到 2 882 件(2018 年),下降了 24.7%,平均每年下降了 5.4%。说明全球工程机械领域的技术创新遇到了一些挑战和困难,可能受到了市场需求的饱和、环境保护的限制、技术更新的缓慢等因素的影响,需要进行一些调整和优化。

(5)复苏阶段(2019 年至今)。这个阶段全球工程机械领域专利申请量重新回升,2019—2021 年从 3 810 件增长到 4 336 件,增长了 13.8%,平均每年有 4 156 件。说明该阶段全球工程机械领域技术,可能受到新型基础设施、数字化转型、绿色发展等新的需求和机遇的刺激,为适应了市场需求的变化,突破了技术瓶颈,开始恢复和增长,出现了一些新的技术和产品。由于专利文献公开相对于专利

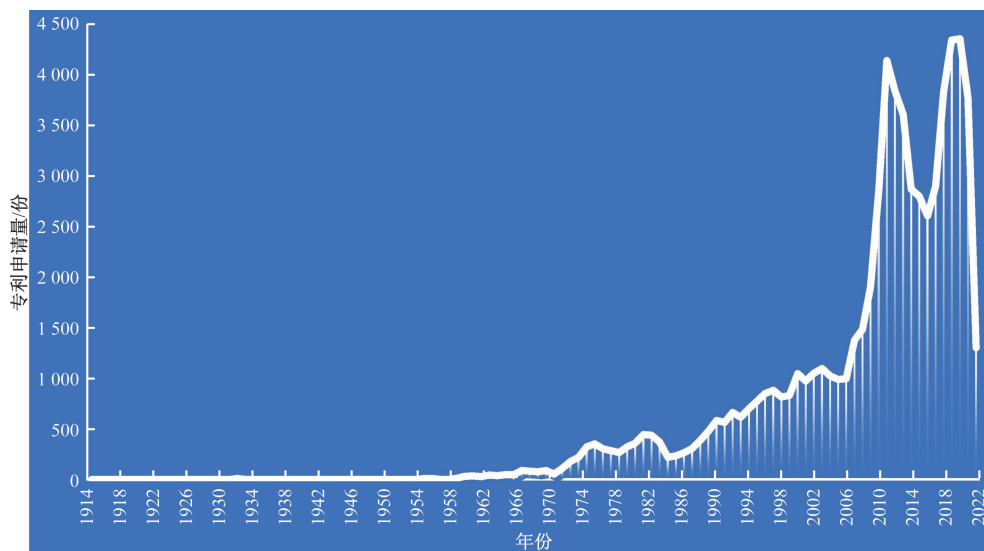


图 1 全球工程机械专利申请总体趋势

申请的滞后性,2022—2023年的专利数据不完整,可以预期这段时期专利申请量也呈现快速增长趋势。

## 2.2 中国、日本和美国是全球工程机械专利主要目标地

专利公开地区反映了专利权保护的区域,某领域地区专利公开数量越多,越反映该区域是该领域热门市场,或重要的潜在市场和产业基地。从图2可以看出,中国是全球工程机械最主要技术创新目标地,其专利数量达到27 087件,占总量的39.36%,远超过其他国家或地区。说明中国在工程机械技术的创新和发展方面具有强大的实力和优势。日本是全球工程机械领域第二大专利公开国,其专利数量为16 660件,占总量的24.21%。说明日本在工程机械技术的创新和发展方面也具有较高的水平和竞争力,并且日本是工程机械产品的重要市场和产业基地。美国是全球工程机械领域的专利公开第三大国,其专利数量为5 172件,占总量的7.52%。世界知识产权组织(WIPO)和欧洲专利局(EPO)是专利布局全球的重要机构,其专利数量分别为4 279件和4 054件,占总量的6.22%和5.89%。反映了各国通过WIPO和EPO布局工程机械技术的重视程度和合作意愿。

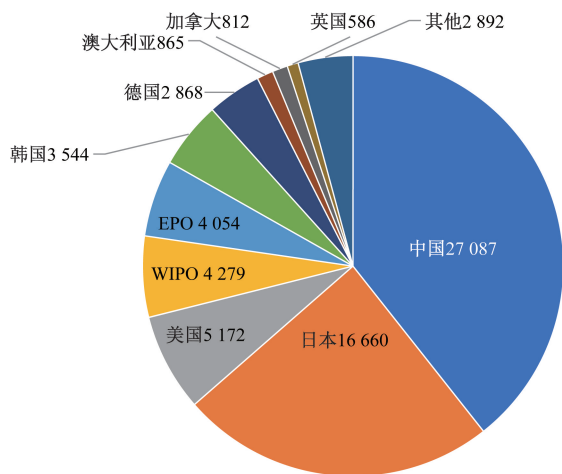


图2 全球工程机械主要目标地分布情况

## 2.3 中国、日本和美国是全球工程机械专利主要来源地

如图3所示,全球工程机械领域日本和中国是最主要的技术来源国,专利数量分别为27 084件和23 767件,两国合计占全部专利的近73.45%。这显示出日本和中国在工程机械领域技术创新方面处于领先地位。其次是美国5 690件,在工程机械

领域也有很强的技术创新实力。

## 2.4 全球工程机械专利主要国家布局分析

全球工程机械主要专利国家或地区非本土专利流向情况如图4所示。

从技术流出国角度来看,日本是全球工程机械专利的最大流出国,其专利流出数量总和为10 736件,远高于其他国家,说明日本在工程机械领域拥有较强的技术创新能力和竞争优势,也反映日本对海外专利布局的重视。其次是美国,其专利流出数量总和为3 098件,流向对象主要集中在美国、中国、德国等国家和地区,表明美国在工程机械领域也有较高的技术水平,同时也注重保护自己的专利权益。瑞典的专利流出数量总和为2 234件,居第3

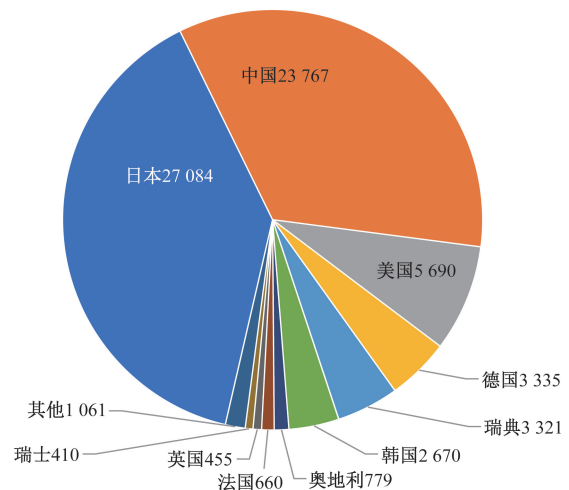


图3 全球工程机械专利主要来源地分布情况

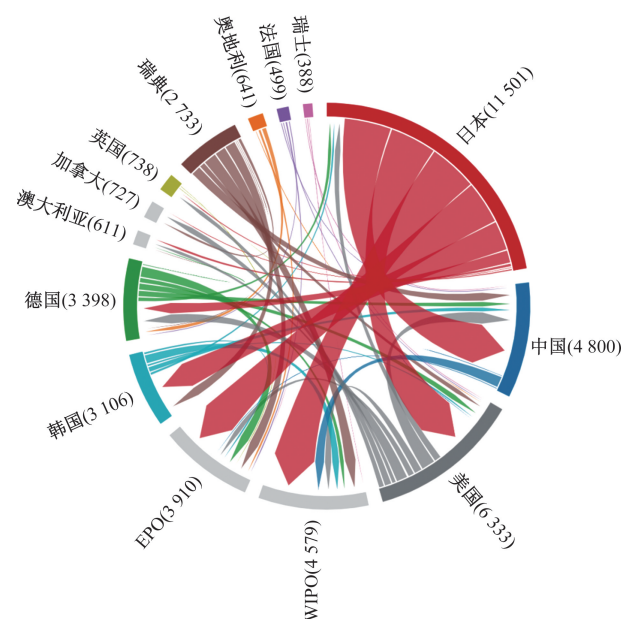


图4 全球工程机械主要专利国家或地区非本土专利流向情况

位,流向对象主要集中在 WIPO、EPO、韩国等国家和组织,说明瑞典在工程机械领域有较为突出的技术特色和优势,也利用国际组织扩大自己的专利影响力。

从技术流向国(组织)角度来看,中国是全球工程机械专利的最大流向国,其专利流入数量总和为 3 626 件,远高于其他国家,说明中国是全球最大的工程机械市场,吸引了各国的专利申请人。其次是 WIPO,其专利流入数量总和为 2 637 件,主要来自日本、瑞典、韩国等国家。EPO 的专利流入数量总和为 2 183 件,居第 3 位,主要来自日本、瑞典、德国等国家,说明这些国家重视欧洲市场的潜力和竞争。

从专利流向数量角度来看,日本和中国之间的专利流向数量最多,达到 2 143 件,占全球工程机械专利流向数量的 11.9%,说明日本和中国在工程机械领域有着密切的技术合作和竞争关系。其次是日本和 WIPO 之间的专利流向数量,为 2 209 件,占全球工程机械专利流向数量的 12.3%。日本和美国之间的专利流向数量也较多,为 2 120 件,占全球工程机械专利流向数量的 11.8%,说明日本和美国在工程机械领域也有着强烈的技术交流和竞争关系。

## 2.5 全球工程机械主要国家简单同族专利情况分析

专利族是指至少有一个优先权相同的,在不同国家或地区,以及地区间专利组织多次申请、多次公布或批准的内容相同或基本相同的一组专利文献。简单同族专利是指在同一个专利族中,专利族成员以共同的一个或共同的几个专利申请为优先权。一定程度上,专利的简单同族专利数量多,可以反映出该专利的技术价值和市场潜力较高,意味着对该专利技术的创新性、实用性和经济价值有信心,并且希望在更广泛的范围内保护自己的专利权利。全球工程机械主要国家简单同族专利分布情况如图 5 所示。

日本的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 2,有 6 744 件专利;简单同族数量为 10,有 1 807 件专利;简单同族数量为 11,有 1 490 件专利;简单同族数量为 12,有 1 613 件专利;简单同族数量为 8,有 1 264 件专利;简单同族数量最多的是 43,有 16 件专利。

中国的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 2,有 4 467 件专利;简单同族数量为 3,有 464 件专利;简单同族数量为 4,有 102 件专利;简单同族数

	日本	中国	美国	德国	瑞典	韩国	奥地利	法国	英国	瑞士
2	6 744	4 467	638	255	230	843	83	22	20	24
3	901	464	553	192	59	81	76	28	19	25
4	692	102	602	204	59	100	64	41	13	17
5	817	73	504	334	142	131	58	56	19	37
6	1 017	56	391	263	176	89	69	69	38	46
7	1 134	71	388	250	227	154	45	70	36	43
8	1 264	26	318	306	250	106	32	47	35	79
9	1 233	15	314	161	211	102	35	51	21	39
10	1 807	34	247	146	175	190	41	21	24	30
11	1 490	28	193	172	180	115	31	28	16	4
12	1 613	6	158	85	223	67	9	21	28	5
13	581	1	131	107	129	22	4	49	17	1
14	281	14	94	86	127	11	18	31	23	1
15	119	1	84	78	133			31	22	12
16	104	19	50	19	152	5	38	11	20	
17	26		23	49	128	3	6	7	14	2
18	12	2	24	45	107		7	3	1	1
19	23		21	17	39		15	6	2	
20	35		20	23	40		2	6	6	
21	6		9	21	26				10	3
22	6		8	6	26		1		1	
23	10			10					4	1
24	22		13	11	19					
25			2	15	2					
26	2	1	12	13	6				9	
27	8		1	1	15					
28		1			1					
29	3	2		8						
30		1								
31	5	19	2		3				4	
32	10				2					
33					18				2	
34			10		1					
35					3					
36					10					
39									9	
42					2					
43	16									
45					12					
84					1					

图 5 全球工程机械主要国家简单同族专利分布情况

量为 5,有 73 件专利;简单同族数量为 7,有 71 件专利;简单同族数量最多的是 31,有 19 件专利。

美国的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 4,有 602 件专利;简单同族数量为 3,有 553 件专利;简单同族数量为 5,有 504 件专利;简单同族数量为 6,有 391 件专利;简单同族数量为 7,有 388 件专利;简单同族数量最多的是 84,有 1 件专利。

从图 5 可以看出,日本在简单同族专利数量和对应的专利数量上都遥遥领先,显示出其在工程机械领域的技术优势和市场竞争力。中国在简单同族专利数量为 2 的专利数量上仅次于日本,但是随着简单同族数量的增加,相应的专利数量迅速下降。

## 2.6 全球工程机械技术情况分析

### 2.6.1 全球工程机械主要 IPC 分析

从表 1 可以看出,全球工程机械领域的专利技术主要集中在 E02F 和 B66C 两个 IPC 分类号上,分别为 22 020 件和 11 983 件,合计占总专利数量的 59.36%。排名第 3 的是 F15B,有 5 478 件专利,占总专利数量的 9.56%。这 3 类专利关键技术涉及节能与新能源、智能化与自动化、高效传动与控制以及轻量化与优化设计等多个方面。同时,一些典型的研发项目和案例也展示了这些技术在实际中的应用和效果。

2023 年,第 24 届中国专利奖中国工程机械行业共有 13 项专利荣获“中国专利奖”,其中 1 项专利金奖,1 项外观设计金奖,10 项专利优秀奖,1 项外观设计优秀奖。专利优秀奖是最多的奖项类型,占比达到 76.9%。本届专利奖中,共有 14 个专利权人涉及中国工程机械行业,其中 13 个为企业,1 个为高校。其中中联重科股份有限公司获得了 2 项专利奖,包括 1 项专利金奖,1 项专利优秀奖。广西柳工机械股份有限公司获得了 2 项专利优秀奖。上海交通大学与诺力智能装备股份有限公司共同获得了 1 项专利优秀奖。此次获奖的专利金奖(专利号 ZL202010438466.5)是“臂架监测方法、系统、工程机械及机器可读存储介质”专利。该专利融合现代传感、大数据、人工智能等先进手段,在实时的臂架结构健康监测方面实现全方位创新,解决了大型工程机械臂架结构安全评估的痛难点问题,突破了制约工程机械高端化和超大型化的关键核心技术瓶颈,为中国打造具有核心竞争力的世界级先进装备制造高地奠定了基础,为中国工程机械迈向全球领航地位提供了有力支撑。

表 1 全球工程机械主要 IPC 情况

IPC 分类号	小类	专利数量/份
E02F	挖掘;疏浚	22 020
B66C	起重机;用于起重机、绞盘、绞车或滑车的载荷吊挂元件或装置	11 983
F15B	一般流体工作系统;流体压力执行机构	5 478
B62D	机动车;挂车	3 069
B02C	一般破碎、研磨或粉碎;碾磨谷物	2 412
E01C	道路、体育场或类似工程的修建或其铺面;修建和修复用的机械和附属工具	2 174
B60K	车辆动力装置或传动装置的布置或安装	2 137
F16H	传动装置	1 587
E21D	竖井;隧道;平洞	1 485
B60R	不包含在其他类目中的车辆、车辆配件或车辆部件	1 227

### 2.6.2 全球工程机械主要国家 IPC 分析

从图 6 可以看出,中国在 E02F 和 B66C 两个技术领域的专利数量分别为 7 177 件和 6 429 件,并在其他技术领域有着一定的布局。日本在 E02F 技术领域的专利数量最高,为 10 548 件,超过中国,显示出日本在这个技术领域的研究实力和创新能力;在 B66C、F15B、B62D、B60K 和 E21D 4 个技术领域的专利数量也比较突出,专利数量分别为 3 863、1 945、1 231、1 231、1 275 件,分别位居全球第 2、第 2、第 1、第 1 和第 1。美国在 E02F 技术领域的专利数量为 1 846 件,位居全球第 3,在 F15B 和 E01C 两个技术领域的专利数量也比较高。

	中国	日本	美国	韩国	德国	瑞典	奥地利	法国	瑞士	英国
E02F	7 177	10 548	1 846	1 543	366	743	91	88	127	113
B66C	6 429	3 863	253	173	957	132	181	153	45	15
F15B	2 746	1 945	419	328	90	206	29	20	29	15
B62D	1 321	1 231	377	88	74	80	44	16	35	26
B02C	1 243	777	86	1	5	220	2	3	6	34
E01C	1 539	146	416	3	28	50		1	21	5
B60K	713	1 231	160	105	33	74	27	8	23	24
F16H	960	417	146	41	28	40	11	5	4	12
E21D	168	1 275	6	1	10	9	3			1
B60R	416	656	99	85	28	50	8	7	12	3

图 6 全球工程机械主要国家 IPC 情况

## 2.7 全球工程机械主要申请人情况分析

### 2.7.1 全球工程机械前 10 申请人排名分析

从图 7 可以看出,全球工程机械领域专利量排名前 10 的申请人共拥有 36 866 件专利,占全球工程机械专利总量的约 43.51%。其中日立公司以 8 526 件排名第 1,小松公司以 7 156 件排名第 2,排名第 3 的是卡特彼勒,有 4 663 件专利。10 个申请人中,有 5 家来自日本,3 家来自中国,1 家来自美国,1 家来自瑞典。日本申请人的专利数量最多,达到 20 899 件,占 10 个申请人专利总量的 56.69%。中国申请人的专利数量次之,为 9 897 件,占 26.85%。美国申请人的专利数量为 4 663 件,占 12.65%。

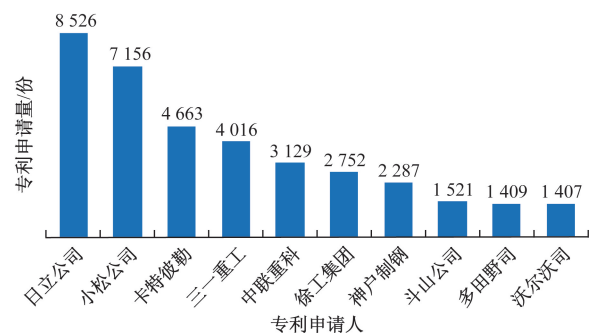


图 7 全球工程机械前 10 申请人专利申请量

### 2.7.2 全球工程机械前 10 申请人申请趋势分析

从图 8 可以看出,全球工程机械领域申请专利排名前 10 的申请人中,卡特彼勒公司于 1924 年开始申请专利,2021 年专利申请最多,数量达到 245 件;小松公司于 1967 年开始申请专利,2012 年专利申请最多,数量达到 423 件;日立公司于 1972 年开始申请专利,2012 年专利申请最多,数量达到 421 件;三一重工于 2000 年开始申请专利,2013 年专利申请最多,数量达到 759 件;中联重科于 2002 年开始申请专利,2013 年专利申请最多,数量达到 566 件;斗山公司于 1993 年开始申请专利,2014 年专利申请最多,数量达到 148 件;徐工集团于 2004 年开始申请专利,2013 年专利申请最多,数量达到 292 件;神户制钢于 1992 年开始申请专利,2012 年专利申请最多,数量达到 152 件;多田野公司于 1983 年开始申请专利,2019 年专利申请最多,数量达到 181 件;而沃尔沃司最晚于 1995 年开始申请专利,2010 年专利申请最多,数量达到 170 件。美国、日本企业较早开始申请专利,中国本土企业加入的较晚但增长迅速。

### 2.7.3 全球工程机械前 10 申请人专利价值度分析

专利价值度数据为数字 1~10,数字越高,价值度越大。从图 9 可以看出,日立公司专利价值度(按照专利价值度所对应的专利数多少来排名)前 3 情况:专利价值度为 10,有 2 508 件专利;专利价值度为 9,有 1 341 件专利;专利价值度为 6,有 1 184 件专利。小松公司专利价值度前 3 情况:专利价值度为 10,有 1 902 件专利;专利价值度为 9,有 1 033 件

专利;专利价值度为 5,有 937 件专利。卡特彼勒专利价值度前 3 情况:专利价值度为 8,有 1 013 件专利;专利价值度为 9,有 822 件专利;专利价值度为 10,有 790 件专利。三一重工专利价值度前 3 情况:专利价值度为 7,有 881 件专利;专利价值度为 8,有 822 件专利;专利价值度为 9,有 711 件专利。中联重科专利价值度前 3 情况:专利价值度为 9,有 921 件专利;专利价值度为 7,有 653 件专利;专利价值度为 8,有 511 件专利。徐工集团专利价值度前 3 情况:专利价值度为 7,有 704 件专利;专利价值度为 9,有 682 件专利;专利价值度为 8,有 448 件专利。

### 2.7.4 全球工程机械前 10 申请人专利同族数分析

从图 10 可以看出,日立公司的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 2,有 2 246 件专利;简单同族数量为 12,有 992 件专利;简单同族数量为 10,有 667 件专利;简单同族数量为 11,有 663 件专利;简单同族数量为 9,有 328 件专利。简单同族数量最多的是 19,有 16 件专利。小松公司的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 2,有 1 069 件专利;简单同族数量为 10,有 610 件专利;简单同族数量为 11,有 531 件专利;简单同族数量为 7,有 465 件专利;简单同族数量为 8,有 364 件专利。简单同族数量最多的是 30,有 4 件专利。卡特彼勒的简单同族数量排名前 5 情况:简单同族数量为 2,有 665 件专利;简单同族数量为 3,有 490 件专利;简单同族数量为 4,有 474 件专利;简单同族数量为 5,有 400 件专利;简单同族数量为 7,有 271 件专利。简

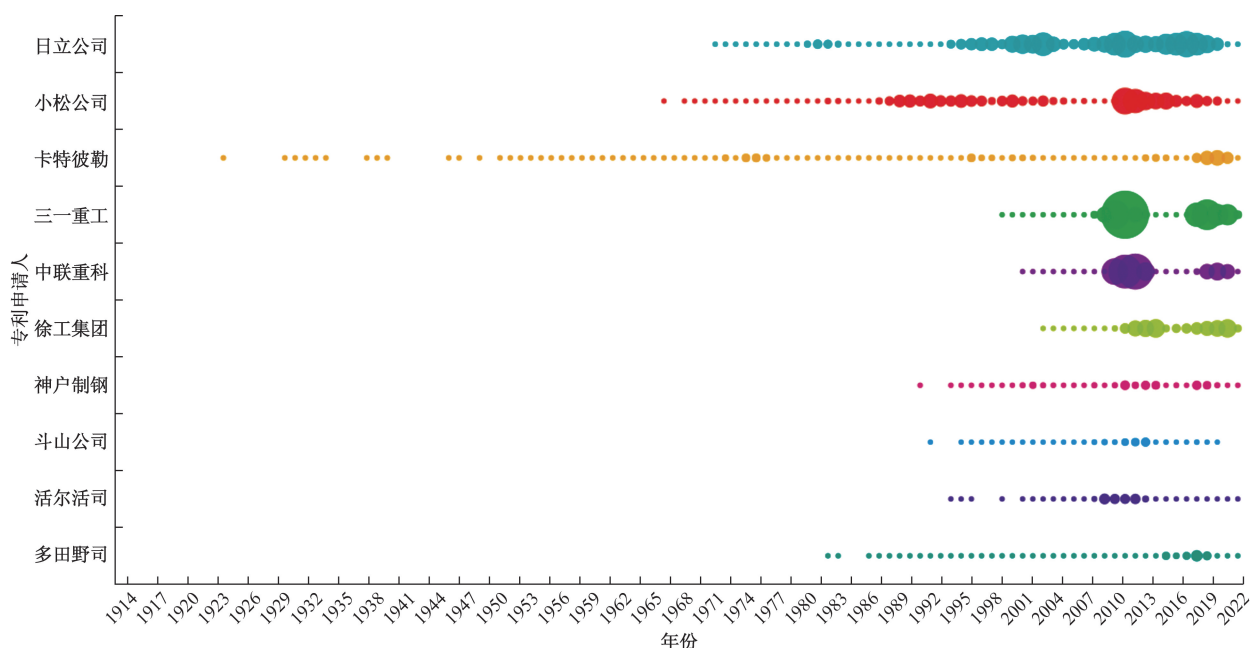


图 8 1914—2022 年全球工程机械前 10 申请人申请趋势

	专利价值度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
日立公司	27	135	342	387	745	1 184	891	960	1 341	2 508
小松公司	43	279	398	260	937	933	660	714	1 033	1 902
卡特彼勒	13	67	154	116	287	636	766	1 013	822	790
三一重工		132	115	280	495	434	881	822	711	146
中联重科		91	61	239	245	235	653	511	921	173
徐工集团		58	45	192	307	283	704	448	682	33
神户制钢		5	28	85	104	183	257	321	475	827
斗山公司		24	67	104	114	162	147	133	350	420
沃尔沃司		3	18	72	89	94	189	232	264	449
多田野司		25	46	158	231	242	115	159	223	210

图 9 全球工程机械前 10 申请人专利价值度

	专利申请人									
	日立公司	小松公司	卡特彼勒	三一重工	中联重科	徐工集团	神户制钢	斗山公司	沃尔沃司	多田野司
2	2 246	1 069	665	1 032	987	457	441	532	83	404
10	667	610	138	24			281	140	95	87
8	245	364	220	1		3	284	58	178	87
3	156	323	490	161	178	10	53	42	29	47
7	252	465	271	20	10	4	132	99	165	33
11	663	531	100	15	4		86	72	84	39
6	232	341	255	5	9	4	171	59	118	39
12	992	318	77	6			88	12	116	42
9	328	400	174	4	1		216	51	118	77
5	131	259	400	11	3	10	111	69	92	44
4	64	260	474	18	6	7	86	64	41	32
13	348	152	77				16	16	32	5
14	132	83	52	7			17	10	1	
15	54	41	25	1			3		4	
16	30	47	6	19			5		4	
17	7	15	19						2	
18		9	4						5	
19	16	6	2							
20		11	2							
21			2							
24		19								
22			7							
31		5								
23		10								
25			1							
43		15								
32		10								
34									1	
36									9	
30		4								
35									5	
84			1							

图 10 全球工程机械前 10 申请人专利同族数

单同族数量最多的是 84, 有 1 件专利。三一重工的简单同族数量排名前 5 情况: 简单同族数量为 2, 有 1032 件专利; 简单同族数量为 3, 有 161 件专利; 简单同族数量为 10, 有 24 件专利; 简单同族数量为 7, 有 20 件专利; 简单同族数量为 16, 有 19 件专利。简单同族数量最多的是 16, 有 19 件专利。中联重科的简单同族数量排名前 5 情况: 简单同族数量为

2, 有 987 件专利; 简单同族数量为 3, 有 178 件专利; 简单同族数量为 7, 有 10 件专利; 简单同族数量为 6, 有 9 件专利; 简单同族数量为 11, 有 4 件专利。徐工集团的简单同族数量排名前 5 情况: 简单同族数量为 2, 有 457 件专利; 简单同族数量为 5, 有 10 件专利; 简单同族数量为 4, 有 7 件专利; 简单同族数量为 7, 有 4 件专利; 简单同族数量为 6, 有 4 件专利。

### 2.7.5 全球工程机械前 10 申请人权利要求数量分析

每个专利权利要求数量宏观上表明专利所保护的范 围,权利要求数量越多,保护范围越多,一定意义上专利的质量更高。从图 11 可以看出,日立公司的每个专利权利要求数量基本位于 3~10 区间,专利权利要求数量最高(41 及以上)的专利有 1 件。小松公司的每个专利权利要求数量基本位于 3~15 区间,专利权利要求数量最高(41 以上)的专利有 8 件。卡特彼勒的每个专利权利要求数量基本位于 3~20 区间,专利权利要求数量最高(41 以上)的专利有 41 件。三一重工的每个专利权利要求数量基本位于 6~10 区间,专利权利要求数量最高(31~40)的专利有 3 件。中联重科的每个专利权利要求数量基本位于 6~15 区间,专利权利要求数量最高(41 以上)的专利有 2 件。徐工集团的每个专利权利要求数量基本位于 3~10 区间,专利权利要求数量最高(41 以上)的专利有 1 个。

### 2.8 全球工程机械专利主要来华情况分析

了解其他国家在中国的专利布局策略,对规划中国技术研究方向、制定产业发展策略具有重要参考价值。

从图 12 可以看出,来华国家在中国申请的工程机械领域专利总计 4 122 件。其中,日本国来华专利申请量最多,有 2 143 件,占全部来华申请量的 51.99%,排名第 2 的是美国,有 657 件,占比为 15.94%;排名第 3 的是瑞典,有 470 件,占比为 44.40%;排名第 4 的是德国,有 296 件,占比为 7.18%;排名第 5 的是韩国,有 260 件,占比为 6.31%。这 5 个国家来华专利申请量共计达到 3 826 件,占比为 92.82%。说明这 5 个国家在工程机械领域对中国市场有较高的关注度和期望值。

从图 13 可以看出,在中国申请专利数量最多的公司是日立公司,共申请了 738 件专利,位居第 1;其次是小松公司,申请了 624 件;排名第 3 的是卡特彼勒,申请了 520 件。

专利申请人	专利权利要求数量								
	1	2	3~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	41以上
日立公司	762	675	3 818	2 390	404	111	62	26	1
小松公司	923	590	1 903	2 175	772	362	84	13	8
卡特彼勒	172	198	688	1 299	646	930	195	37	41
三一重工	54	64	282	3 236	287	54	21	3	
中联重科	39	33	85	2 010	738	161	55	3	2
徐工集团	181	108	577	1 597	183	86	13	2	1
神户制钢	37	127	766	969	213	61	37	1	
斗山公司	64	137	500	485	219	99	5	1	
沃尔沃司	49	101	365	356	218	143	85	21	11
多田野司	187	155	554	420	71	12	1		

图 11 全球工程机械前 10 申请人专利权利要求数量

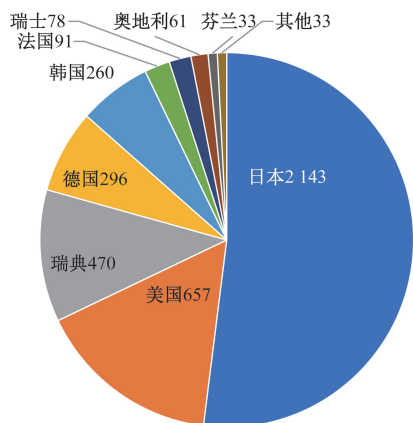


图 12 主要来华国家分布

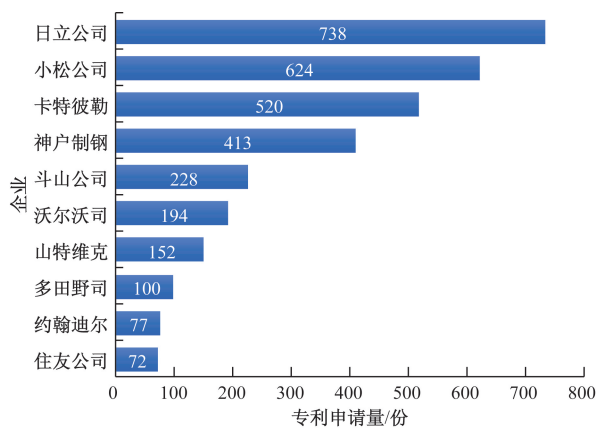


图 13 主要来华企业专利申请量

### 3 研究结论

(1)技术创新与市场需求的融合推动全球工程机械行业不断突破技术瓶颈。全球工程机械领域的专利申请量显著增长,并趋于稳定成熟。中国作为全球技术创新的主要目标地,最近10年实现大批核心技术突破和转型升级。同时,日本、美国等国家在工程机械技术创新上的专利布局也体现了全球竞争与合作的新态势。

(2)中日两国在工程机械技术创新上占据领先地位。日本是最大专利流出国,展现其强大的技术创新能力和海外布局意识;中国为最大专利流入国,在全球市场中占据核心地位。工程机械领域全球技术交流与竞争活跃。

(3)日本明显在简单同族方面领先,其工程机械领域技术创新性与价值相对较高,市场竞争潜力更大。中国在简单同族专利数量为2的专利数量较多,随着同族数量的增加,专利数量显著减少,表明中国高端技术领域的专利布局仍有提升空间。技术分布主要集中在E02F和B66C两大领域,日本在E02F技术领域表现突出。

(4)全球工程机械领域专利量排名前10的企业中,日本企业日立和小松以其创新实力位列前2。中国本土企业如三一重工和中联重科在专利申请数量和价值度上也有显著增长。这些领先企业这些企业专利数量多且专利价值度高,在高端技术领域具有强大创新实力,也更倾向于保护本国专利技术。

总体来看,全球工程机械领域的专利申请和布局呈现出多极化趋势,竞争与合作并存。全球工程机械领域领先的国家转向在大头流入国中国积极申请专利,期望通过技术创新来扩大中国市场份额。中国在未来中国需加强高端技术领域研发投

入,提升自主创新能力,巩固和扩大在全球市场的核心地位。同时,全面深化与技术领先国家的合作与交流,共同推动技术创新。加强知识产权保护,鼓励本土工程机械企业提高专利质量,以坚实的技术支撑促进行业发展。

### 参考文献

- [1] 刘宇飞,刘怀兰,伍思远.基于专利文献计量的中外中高档数控机床技术差距分析[J].科技管理研究,2021,41(2):1-8.
- [2] 张问采,李端玲.基于专利的打包机械技术数据挖掘与分析[J].科学技术与工程,2021,21(15):6361-6367.
- [3] 林云龙,杨发展,李维华.基于专利分析法的生姜机械化种植技术研究进展分析[J].中国农机化学报,2022,43(4):90-97,115.
- [4] 张鑫,文学梅.CPC分类体系在起重机领域专利检索中的应用[J].工程机械,2022,53(10):143-148.
- [5] 潘红英,徐波,黄河.制鞋机械领域PCT专利申请情况分析[J].西部皮革,2023,45(18):5-8.
- [6] 牟雪雷.智能农机装备自主知识产权制约因素探究与分析[J].农机使用与维修,2023(3):47-49.
- [7] 刘帅,庄利,褚吉平.挖掘机工作装置驱动技术专利分析[J].中国科技信息,2023(22):13-16.
- [8] 相姝楠.基于PatSnap平台的秸秆机械化打捆技术专利分析[J].农业工程,2023,13(5):114-118.
- [9] 张佳,王宏,李川江,等.基于专利计量的农田土壤捡石机械化技术发展态势分析[J].中国农机化学报,2024,45(6):250-256.
- [10] 陈胜娜,慕军营,尚文博,等.农机领域自动驾驶系统专利情报分析[J].农业工程,2024,14(7):22-30.
- [11] 熊城,成思源,董杰,等.基于国内外专利分析的全球消防车领域技术创新研究[J].中国发明与专利,2024,21(5):33-40.
- [12] 施金鹏,李水平,陈月月,等.竹产品加工机械专利统计分析[J].中国人造板,2024,31(6):1-10.

## Analysis of Global Engineering Machinery Patents

LI Rong<sup>1</sup>, ZHANG Bing<sup>1</sup>, TANG Qingqing<sup>1</sup>, HU Tingting<sup>1</sup>, YANG Chunwei<sup>2</sup>

(1. Guangxi Zhuang Autonomous Region Science and Technology Information Research Institute, Nanning 530022, China;

2. College of Agriculture, Guangxi University, Nanning 530022, China)

**Abstract:** In order to optimize patent services, the current situation and trend of global construction machinery patents were deeply analyzed, and the relationship between technological innovation and market demand was revealed. Based on the incoPa patent database, the patent data of global construction machinery since 1914 was searched. After denoising and cleaning the search results, the patent information of global construction machinery industry was analyzed from the aspects of application trend, regional market layout, technology flow, patent family number and its technical value, and the situation of foreign patent application in China. It is found that the number of patent applications for construction machinery in the world tends to increase steadily. Technological innovation and market demand promote the technological breakthrough of global construction machinery. China and Japan have obvious advantages, and Japan leads in the number of simple family patents. Enterprises with advanced patent technology of construction machinery in various countries have gradually realized their layout in various regions of the world. In the future, China needs to strengthen investment in high-end technology R&D, enhance innovation ability and deepen international cooperation, so as to boost technological innovation and rapid development of construction machinery industry.

**Keywords:** construction machinery; patent retrieval; patent information analysis; industry development