

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2025.01.022

杜尚秋, 崔鹏程. 粮食仓储行业专利信息分析[J]. 粮油食品科技, 2025, 33(1): 208-215.

DU S Q, CUI P C. Patent analysis in the grain storage sector[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2025, 33(1): 208-215.

粮食仓储行业专利信息分析

杜尚秋¹, 崔鹏程²

- (1. 知识产权出版社有限责任公司, 北京 100081;
2. 国家粮食和物资储备局科学研究院 粮食储运研究所, 北京 100037)

摘要: 随着全球对粮食质量安全和降低储粮损失要求的不断提升, 国内外粮食研究机构不断研究新的储粮技术和理论。本文聚焦全球粮食仓储领域的发明和实用新型专利数据, 通过专利分析技术从全球专利申请态势、地域分布、申请人、技术分支、专利权状态、转让热点等多角度展现该领域的发展历史和现状, 厘清产业热点和方向。我国是全球粮食仓储专利技术的主力军, 但相关专利转化率较低, 基本停留在研究阶段, 尚未正式进入产业化。应尽快建立以企业为主体, 高校和科研院所积极参与、共享利益、共担风险的科技成果转化机制, 加强产学研合作, 走产学研相结合的道路, 积极寻求专利技术的成果转化和产业化, 放眼国际进行全球专利布局是我国粮食仓储行业的未来发展方向所在。

关键词: 粮食; 仓储; 全球专利; 专利分析; 专利布局

中图分类号: F18 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-7561(2025)01-0208-08

网络首发时间: 2024-12-26 15:35:02

网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/11.3863.TS.20241225.1656.014>

Patent Analysis in the Grain Storage Sector

DU Shang-qi¹, CUI Peng-cheng²

- (1. Intellectual Property Publishing House Co., Ltd., Beijing 100081, China;
2. Grain Storage and Transportation Research Institute, Academy of National Food and Strategic Reserves Administration, Beijing 100037, China)

Abstract: With the increasing global emphasis on food quality, safety, and reducing grain storage losses, both domestic and international research institutions are focusing on developing new grain storage technologies and theories. This article focuses on the invention and utility model patent data in the global grain storage field, and uses patent analysis technology to present the development history and current situation of this field from multiple perspectives, clarifying industry hotspots and directions. Global patent applications in this field entered a significant development phase around 2008 and have experienced rapid growth over the past decade. Grain storage technologies are concentrated in major grain-producing areas and specific economically developed regions. Patent applicants are mainly distributed in universities, research

收稿日期: 2024-10-09; 修回日期: 2024-10-30; 录用日期: 2024-11-01

基金项目: 国家重点研发计划项目“环境友好的土壤、粮食熏蒸处理新技术及产品研发”(2023YFD1701200)

Supported by: National Key Research and Development Program Project “Research and Development of New Technologies and Products for Environmentally Friendly Soil and Grain Fumigation Treatment”(No. 2023YFD1701200)

第一作者: 杜尚秋, 女, 1981年出生, 学士, 副研究员, 研究方向为知识产权数据分析, E-mail: dushangqiu@163.com

institutes, and companies, with grain warehouse structure and construction, grain warehouse sampling, grain environment measurement and control, and grain pest control as technical hotspots. Although China plays a leading role in global grain storage patent development, the conversion rate of related patents remains low and largely at the research stage, with limited industrialization. China should establish a technology transfer mechanism centered on enterprises, with active participation from universities and research institutes, fostering shared benefits and risks. Strengthening collaboration between industry, academia, and research is essential to promote the transformation and industrialization of patented technologies. Additionally, focusing on global patent layout will be a key direction for the future development of China's grain storage industry.

Key words: grain; storage; global patent; patent analysis; patent layout

粮食安全问题是世界各国迫切关注的问题之一。作为国家的战略性资源,粮食在生产后的储备阶段是保证粮食品质及安全的重要环节之一。随着全球对粮食质量安全和降低储粮损失要求的不断提升,国内外粮食研究机构都在不断探索新的储粮技术和理论。目前,美国、俄罗斯、澳大利亚、法国、德国、加拿大等国家均已建立粮食储藏研究机构,专门开展与本国粮食相关联的储藏技术理论和应用研究。

专利是科学技术进步的重要标志,是科技创新最直接体现,也是科技战略布局的缩影,深入研究分析专利信息能揭示国家/地区与组织机构的科技研发重点和战略发展方向,进而为相关行业的发展提供较为清晰的指引。目前,极少有文献从专利视角来分析粮食仓储产业的发展态势。

本文聚焦全球粮食仓储专利数据,旨在通过对国内外粮食存储领域已公开的发明和实用新型专利文献进行统计、比较和分析,多方位展现该领域的发展过程和现状,明晰产业热点及发展方向,为我国粮食仓储行业的未来发展提供参考依据。

1 数据来源和方法

本文的研究数据来源于中智慧海(PatSea)知识产权大数据与智慧服务系统,该系统由国家法定专利文献出版单位知识产权出版社提供更权威、更准确、更及时的全球知识产权大数据。检索采用中英文关键词(粮库、谷仓、谷物仓、粮食储藏、粮仓、粮食存储、粮食贮藏、粮食储存、储粮、粮食仓储、grain、storage、granary、Grain depot等)和分类号常规检索策略,统计数据截至2024年7月31日止,系统检索结果通过人工筛

选去噪得到最终检索结果,共9 808件全球相关专利,其中,中国专利7 480件。本文重在研究粮食仓储的方法和装置结构相关技术,以全球发明和实用新型专利为参考文献,不考虑外观设计专利。由于我国专利文献公开程序是在申请日之后18个月,即使一部分申请提前公开,通常也需要6个月,这就会在一定程度上导致2023年和2024年检索的专利数量少于实际数量。

2 粮食仓储相关专利分析

2.1 全球粮食仓储技术相关专利发展趋势分析

图1通过年及年申请量的关系反映出该领域技术的发展历程。从图1中可知2008年以前,粮食仓储相关专利技术的历年申请量均在100件以下,此阶段整体技术水平较低,处在萌芽期。2008年至2015年,该领域技术的相关专利量呈现出逐年上涨的趋势,处于发展期。2016年至2023年粮食仓储技术相关专利年申请量稳定维持在700件左右,2020年申请量达到了历史最高峰837件,2021年之后虽与2020年高峰相比有所回落,但由于专利文本公开程序的时间所限,可预见粮食仓储技术正处于快速发展阶段。

2.2 全球粮食仓储技术相关专利分布分析

图2显示了全球粮食仓储技术排名前10的国家/地区专利申请量分布情况:中国远居全球第一,美国和日本分居二、三名,加拿大、英国、德国、俄罗斯、韩国、西班牙和世界知识产权组织(WIPO)依次位列第四至十名。一直以来,中国是世界重要粮食生产大国之一,玉米、稻谷、小麦是我国三大主粮作物,其种植面积大,产量较高,我国粮食仓储技术也随之蓬勃发展。美国

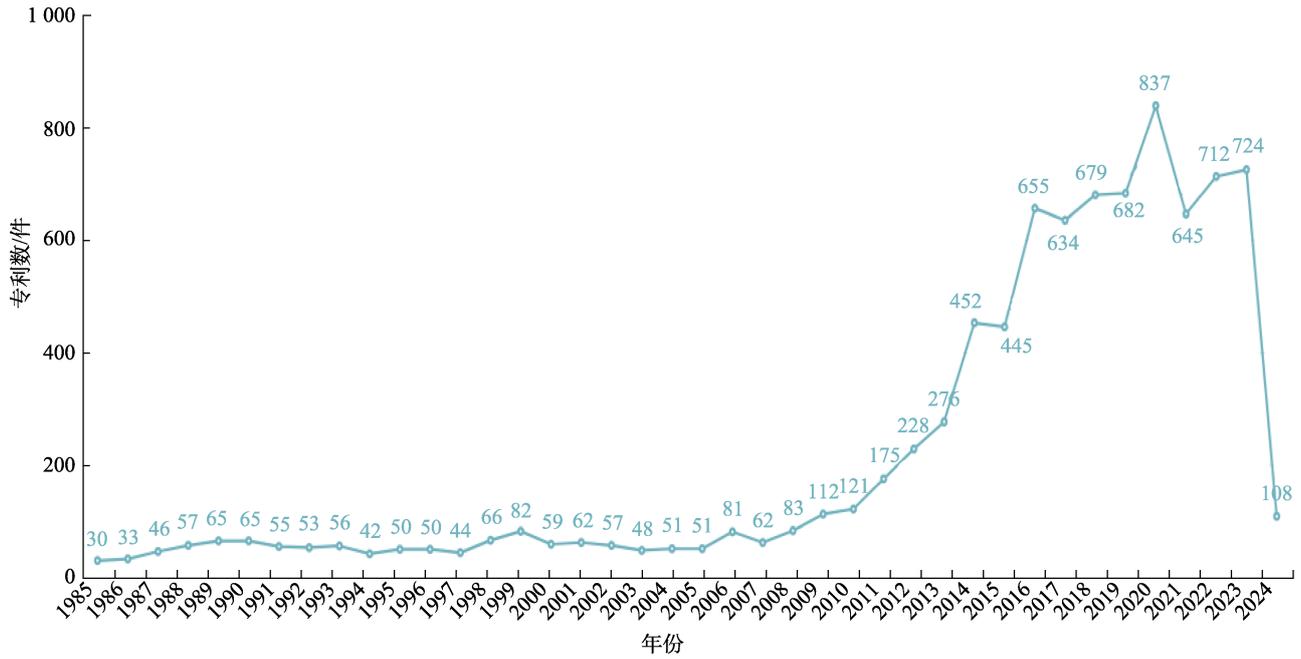


图 1 全球粮食仓储相关专利申请态势图

Fig.1 Global Patent Application Situation for Grain Storage

农业生产水平是全球最高，美国的粮食产量常年居全球前列，其粮食仓储专利技术广泛涉及粮仓结构、仓内温湿度及料位监控、粮仓进出库输送等方面。2023 年日本按热量值计算得到的粮食自给率仅为 38%。日本政府计划在 2030 年结束前将粮食自给率提高到 45%，但这一目标的实现依然遥遥无期^[1]。这意味着日本较其他国家更容易受到粮食风险的冲击，日本相关专利主要集中在粮仓所用设备以及储粮虫害监控方面，目的是减少粮食存储过程带来的损失。英国的粮食仅有 60% 可以自给自足，英国的粮食自给率正处于不

断下降的趋势^[2]。英国粮食仓储管理方式比较先进，劳动效率高，基本可实现粮食入库、出库、质量检验等环节的全程一体化、机械化、自动化和电子化^[3]。加拿大和俄罗斯也是粮食产量大国，两国相关专利均以粮仓的通风调节为主。德国的粮食自给率程度较高^[4]，其相关专利以粮仓的环境管理为主。韩国和西班牙均自身粮食供应不足，需要进口粮食，在粮食仓储技术的研发方面较为重视，韩国相关专利以粮仓结构、环境监控为主，西班牙相关专利则以粮仓及配套设备为主。

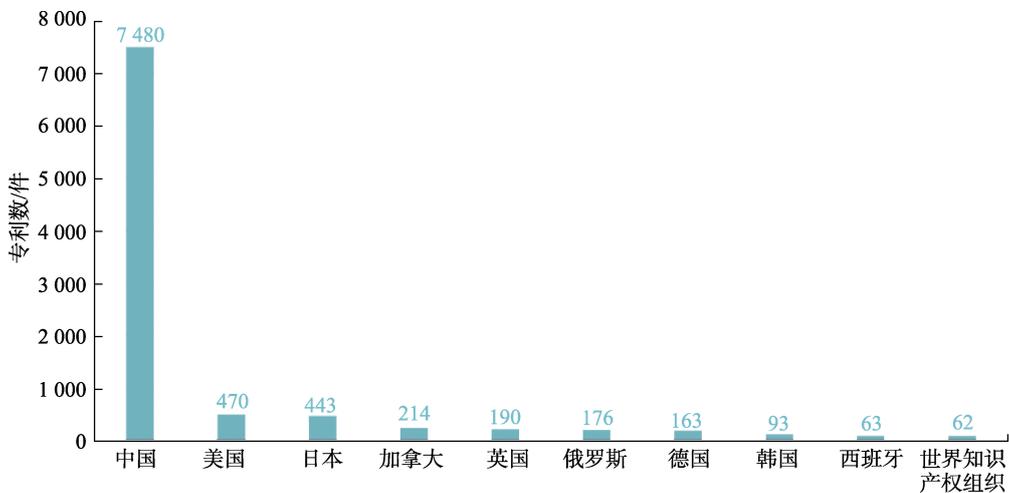


图 2 全球粮食仓储技术排名前 10 的国家/地区专利申请量分布

Fig.2 Distribution of Patent Applications in the Top 10 Countries/Regions in Global Grain Storage Technology Rankings

2.3 全球粮食仓储技术专利申请人分析

通过检索可知,全球粮食仓储技术的专利申请人主要分布在大学、科研院所和公司,参见图 3。其中,河南工业大学是粮食仓储技术的龙头,拥有 255 件粮食仓储技术相关专利,主要涉及粮仓结构、粮仓环境监控及储粮防虫害方面技术。

河南工业大学是粮食储运国家工程研究中心的共建单位之一,设有粮食储藏与安全教育部工程研究中心、粮食信息处理与控制省部共建教育部重点实验室,建有国内最完整的粮油食品学科专业群,在粮食储运领域具有很强的特色和优势^[5]。

图 3 中排名第二的 Iseki & Co.,Ltd 是日本一家名为井关的拥有百年历史的农机公司,是进入

前十名的唯一的外国机构,在粮食仓储烘干方面具有较强实力。

排名第四的郑州中锶科技有限公司是一家专注于粮库智能化的高新技术企业,拥有 75 件相关技术专利,在粮库仓储设备和粮情监测方面具有较强的技术实力。

排名第五的航天信息股份有限公司主要利用当前先进的物联网技术、传感器技术、人工智能技术等多种前沿科技,针对粮食出入库、粮情监测、粮食仓储保管等重要的粮库业务,申请了一系列 RFID 人车识别卡、地磅称重一体机、物联网网关、粮库作业智能控制柜以及智能巡仓机器人、平仓机器人等粮库专用的监控和管理的专利。

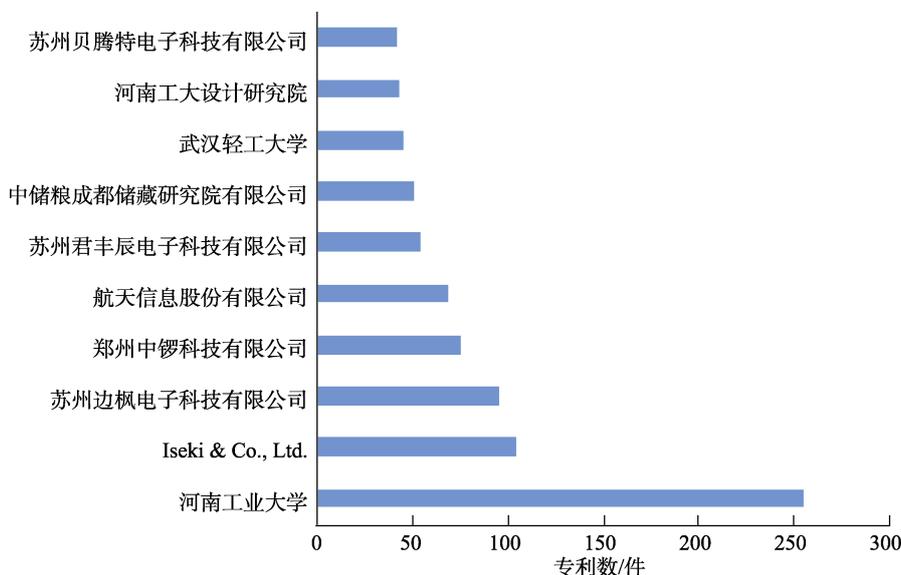


图 3 全球粮食仓储技术专利排名前 10 申请人分布

Fig.3 Distribution of Top 10 Applicants in Global Grain Storage Technology Patent Ranking

排名第七的中储粮成都储藏研究院有限公司是国内一流的粮食储藏科技研究机构,在粮仓工程设计、粮食保鲜、粮食储藏工艺、仓储设备、虫霉防治技术、粮食微生物与真菌毒素、谷物化学、粮油检化验仪器、粮油质量标准制定及检测、电子信息应用技术等方面,均具有深厚的技术积累和较大的行业影响力。

排名第八的武汉轻工大学拥有 45 件粮食仓储相关专利,这些专利主要涉及粮仓布粮、粮情监控方面。该高校的粮食工程专业是该大学的传统优势专业,同时,也是粮食人才的摇篮,为推

动我国的粮食储备高质量发展、提高粮食安全保障能力提供有力支撑^[6]。

排名第九的河南工大设计研究院的专利以粮仓的建造或结构为主,例如,CN201610526881.X 一种插槽式外包钢板预制装配式圆形地下粮仓。该研究院在粮食储运、仓厂结构建设、粮食经济与物流管理、粮食机械等方面取得了较多重大研究成果,该研究院是我国商物粮行业骨干设计院之一^[7]。

值得注意的是,苏州边枫电子科技有限公司申请量排名第三,其 95 件专利申请集中在粮库或粮仓的温湿度监控方面,均处于无权状态,例如,

CN201410083443.1 基于整体控制的粮仓定时监控系统。该公司已于 2019 年在工商部门注销。排名第六的苏州君丰辰电子科技有限公司主要聚焦粮仓结构设计,该公司已于 2021 年工商注销。排名第十位的苏州贝腾特电子科技有限公司已于 2021 年工商注销。

2.4 全球粮食仓储专利技术分支分析

《国际专利分类表》(IPC 分类)(2024.01 版)^[8] 是国际通用的发明和实用新型专利文献分类和检索工具,也是我国一直并且正在使用的国际专利分类法。使用 IPC 分类可以便捷、准确地对某一特定领域的发明和实用新型专利文献进行检索和统计,进而分析该领域的研究热点及未来走势。

图 4 统计了全球粮食仓储技术专利申请主 IPC 分布的情况。表 1 为全球专利文献占比前十

位的 IPC 大组分类及其技术内容。从统计结果可以看出,粮食仓储专利技术申请相对集中,主要在 A01F25/00、B65G65/00、E04H7/00,即粮仓结构及其施工建造方面的技术。在粮仓取样、粮食环境测控及粮食干燥处理等相关配套技术改良和创新偏弱,应是未来该领域的重点创新方向。

2.5 中国相关专利权状态分析

我国粮食仓储技术专利权利状态分析结果见图 5。我国专利有权占比近 40%,维持在中位数,说明我国在粮食仓储方面拥有较强的创新实力,有助于提升我国在全球竞争中的地位和优势。粮食行业可借势加大力度激发科研院所、企业及个人的创新热情,不断提高我国粮食仓储技术的研发能力,积极在全球进行专利布局,使我国该技术在全球立足站稳。

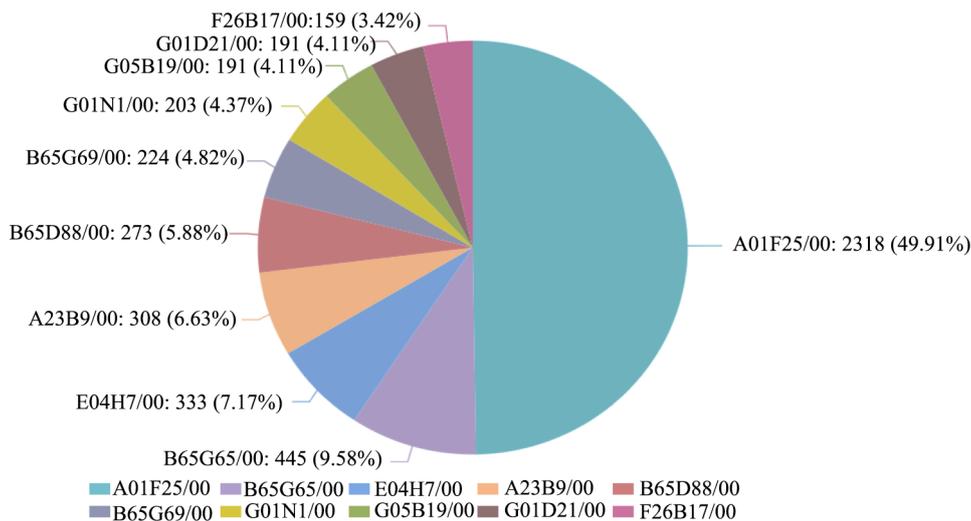


图 4 全球粮食仓储技术主 IPC 前十位分布图

Fig.4 Distribution of the Top Ten Global Grain Storage Technologies by IPC

表 1 全球粮食仓储技术前十位主 IPC 分类及其技术内容

Table 1 Top Ten Main IPC Categories and Technical Content of Global Grain Storage Technologies

序号	IPC 大组	技术内容
1	A01F25/00	农业或园艺产品的储藏;收获水果的悬挂
2	B65G65/00	B65G65/00 装载或卸载
3	E04H7/00	E04H7/00 在现场或非现场采用土木工程技术进行大容量散装材料贮库的施工或安装
4	A23B9/00	A23B9/00 保存食用种籽,例如谷类
5	B65D88/00	B65D88/00 大型容器
6	B65G69/00	B65G69/00 与装载或卸装有关采取的辅助措施,或使用的装置
7	G01N1/00	G01N1/00 取样;制备测试用的样品
8	G01D21/00	G01D21/00 未列入其他类目的测量或测试
9	G05B19/00	G05B19/00 程序控制系统
10	F26B17/00	对具有渐进运动的松散、塑性或流态材料,例如颗粒状材料、人造纤维,进行干燥的机器或设备

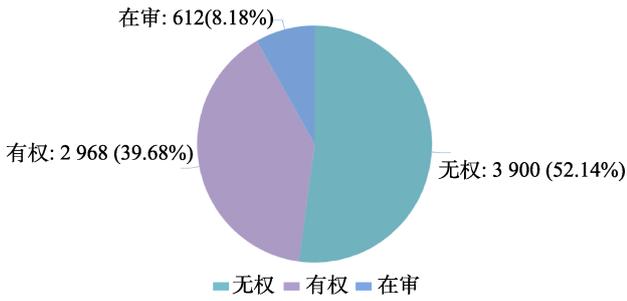


图 5 中国粮食仓储技术专利权利状态
Fig.5 Patent Rights Status of Grain Storage Technology in China

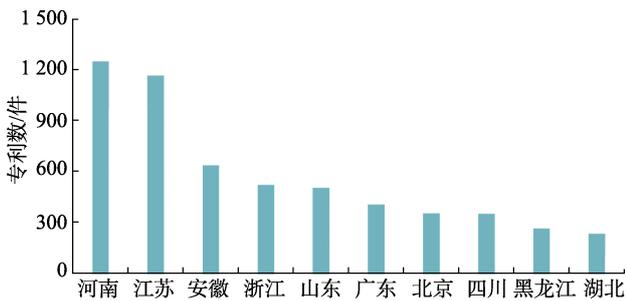


图 6 中国专利申请地区分布图
Fig.6 Distribution of Patent Application Regions in China

2.6 中国专利申请地区分布

由图 6 可知,我国粮食仓储领域相关专利主要集中在河南、江苏、安徽、浙江、山东这 5 个地区。其中,河南和江苏专利申请量在 1 200 件左右,远远多于其他地区的申请量。河南以“中原粮仓”闻名,是我国农业大省,又拥有河南工业大学、河南工大设计研究院等深厚粮食背景的高校和科研机构,技术积累时间长,吸引了许多该领域科研人员,研究成果丰富。江苏、安徽、浙江位于长三角经济圈,在我国经济发展程度处于领先地位,且该区域内高新技术企业相对密集,在国家政策扶持的背景下,企业有较为充裕的经费投入到研发中。山东粮食产量居全国第 3 位,在聚力粮食生产科技创新方面逐渐发力。由此可见,我国粮食仓储技术已呈现出粮食主产区和经济发达特定地区的集中分布现象,随着科研机构、高校以及相关企业的技术不断完善和发展,这种现象还会进一步放大。

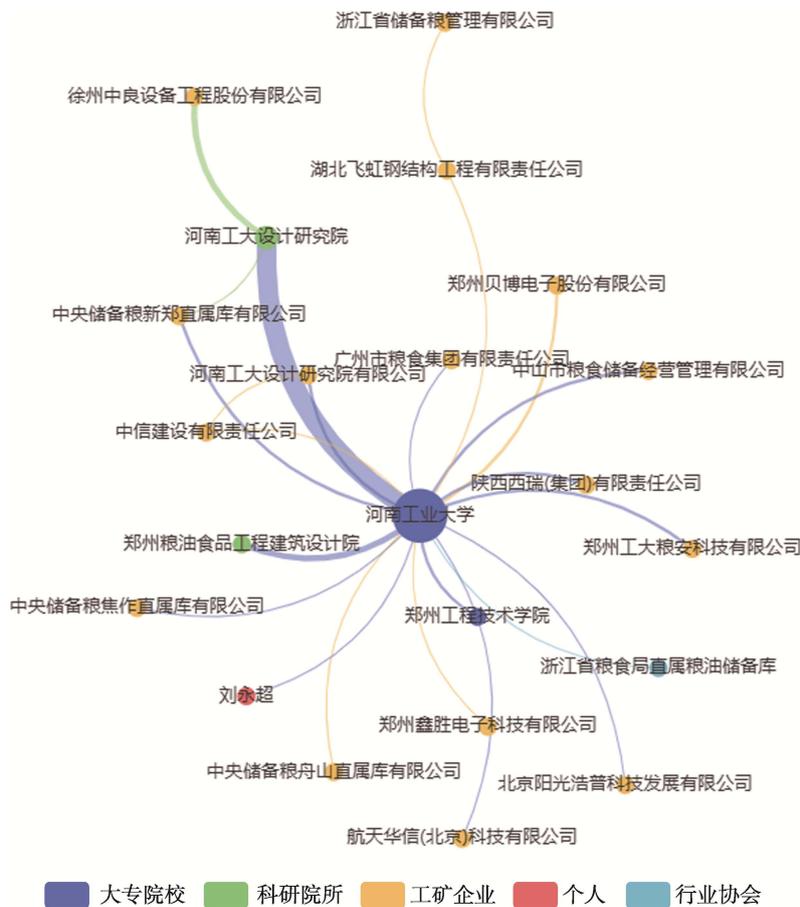


图 7 河南工业大学协同申请人关系图
Fig.7 Collaborative Applicant Relationship Diagram of Henan University of Technology

2.7 协同创新分析

协同创新是指多个专利申请人共同申请专利，针对技术含量较高且被创新主体普遍关注的技术领域进行的创新，关键是形成以高校、企业、科研院所为核心，技术创新主体之间进行资源整合和深入合作，进而产生不同于简单叠加的非线性效果。因此，协同创新的热点可以从侧面反映关联申请人和技术的发展方向。

如图 7 所示，以申请量第一的河南工业大学为例，该高校主要协同申请人的机构类型为科研院所和相关技术的企业，与河南工大设计研究院的协同专利最多，为 16 件，申请集中在近十年，主要涉及地下粮仓的结构和粮食入仓技术，且一半专利处于有专利权的状态，一方面说明该方面技术近年来比较活跃也是粮食仓储技术发展的方向，另一方面也说明我国该领域的申请人仍集中在高校和科研院所。

2.8 专利转让热点分析

专利转让一定程度上反映出该技术领域市场的活跃度以及产业化程度，是被竞争主体非常看重的技术方面。

经统计，我国粮食仓储技术相关的发生过转让的专利共 420 件，占我国粮食仓储技术相关专利申请量的 5.6%。如图 8 所示，排名前五的专利转让申请人依次为河南工业大学、河南创卓仓储科技有限公司、江苏科技大学、浙江中科恒锐数字科技有限公司、中科安芯（深圳）科技有限公司。从专利转让的数量看，主要集中在储粮装置或结构（图 8 中展示的 IPC 小类 E04H、E02D 和 A01F）、粮食虫害防治（IPC 小类 A01M）、粮情及储粮环境监测（IPC 小类 G05D）。

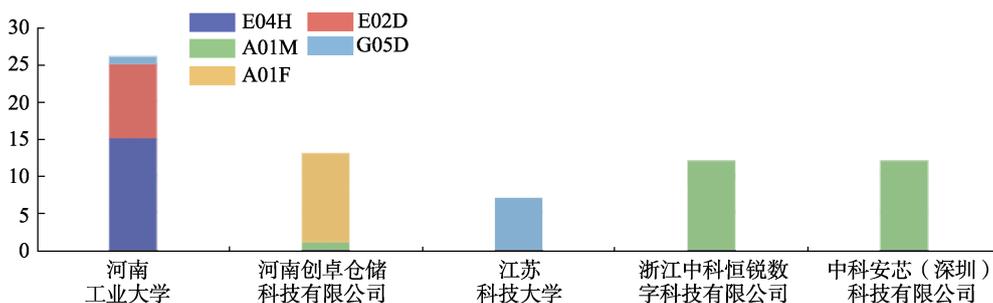


图 8 我国粮食仓储专利转让分布图

Fig.8 Distribution of patent transfers for grain storage in China

3 总结

综上所述，中国是全球粮食仓储专利技术的主力军。随着人们生活水平的持续提高，粮食仓储技术在我国得到了充分的发展。特别是“十二五”之后，中国设立科技专项，开展了一系列粮食收储技术研究，在重点设备研发和重要技术研究领域取得了巨大突破，一些成果达到国际先进水平，我国相关领域的专利申请量实现了爆发式增长，一跃成为全球粮食储存技术的专利大国。在“中国储粮生态系统理论体系”的指导下，我国的粮食储藏理念正发生着深刻的变化，粮食储藏技术正在由传统储粮技术向绿色储粮技术发展，由粗放型仓储管理向精细化仓储管理发展^[9]。

与国外以企业为主力、高校或研究机构为辅助的申请人分布情况相比较，我国专利申请人主要为粮食专业背景的高校或科研院所，少部分以粮食仓储相关技术为核心的企业，地域分布申请人分布均呈现出较集中化，且具有较强的相关性。我国粮食仓储相关专利的转让率仅为 5.6%，处于较低转化水平，说明我国目前大部分粮食仓储相关专利还停留在研究阶段，尚未正式进行产业化。

基于此现状，我国相关领域的企业应积极主动与相关高校等科研单位进行合作，依托高校和科研机构的技术积累和科研能力，尽早将高校和科研机构的成果转化为可以创造经济价值的产品，服务于经济实体。

政策层面，建设知识产权市场运行机制用于激励创新发展，完善企业为主体，市场为导向的高质量科技创新机制，着力培育一批竞争力强的知识产权优秀企业；深入开展知识产权试点工作，

推动高校、科研机构、企业融合型的知识产权管理体系,鼓励高校、科研机构建立专业化知识产权转移转化机构^[10]。相关部门要大力鼓励创新主体着眼于新技术,将自动化和智能化手段应用于粮食仓储产业,加大推动粮食仓储在最大程度降低损失以及节能环保方面的研发支持力度。同时,推动建立以企业为主体,高校和科研院所积极参与、共享利益、共担风险的科技成果转化机制,加强产学研合作,走产学研相结合的道路,积极寻求专利技术的成果转化,以推动产业化进程。

相关高校和科研机构还应着眼于国际先进水平、市场需求和政策发展方向,在条件允许的情况下加快在全球进行专利布局,避免国外企业和相关机构抢占中国的专利和市场,为从专利技术到产品,再到产业化服务打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] <https://www.crntt.com/crn-webapp/touch/detail.jsp?docid=106965794>, 2023 财年日本粮食自给率为 38%, 2024 年 8 月 28 日。
<https://www.crntt.com/crn-webapp/touch/detail.jsp?docid=106965794>, The self-sufficiency rate of Japan's grain in the fiscal year 2023 is 38%, August 28, 2024.
- [2] https://baijiahao.baidu.com/s?id=1688768520486812248&wfr=s_pider&for=pc, 饥饿的英国: 粮食危机才刚刚开始, 2024 年 9 月 18 日。
https://baijiahao.baidu.com/s?id=1688768520486812248&wfr=s_pider&for=pc, Hungry Britain: The food crisis has just begun, September 18, 2024.
- [3] https://www.lswz.gov.cn/html/gzdt2007/2018-06/13/content_221719.shtml, 2024 年 8 月 28 日。
https://www.lswz.gov.cn/html/gzdt2007/2018-06/13/content_221719.shtml, August 28, 2024.
- [4] https://baijiahao.baidu.com/s?id=1761510635053311767&wfr=s_pider&for=pc, 英国、法国粮食流通体制考察报告, 2024 年 8 月 28 日。
https://baijiahao.baidu.com/s?id=1761510635053311767&wfr=s_pider&for=pc, Report on the investigation of the grain circulation system in the UK and France, August 28, 2024.
- [5] <https://www.haut.edu.cn/xxgk/xxjj.htm>, 2024 年 8 月 28 日。
<https://www.haut.edu.cn/xxgk/xxjj.htm>, August 28, 2024.
- [6] https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIxNzU1NzA2OQ==&mid=2247568129&idx=1&sn=1100c4d932fd4969c705245e1cc3f726&chksm=97f47a23a083f335ec02c2b62a8ce843dcf07c6cdb2c6aedff9112d1a7597c11ca6b504a3bfa&scene=27, 大咖说专业|粮食工程专业, 2024 年 8 月 28 日。
https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIxNzU1NzA2OQ==&mid=2247568129&idx=1&sn=1100c4d932fd4969c705245e1cc3f726&chksm=97f47a23a083f335ec02c2b62a8ce843dcf07c6cdb2c6aedff9112d1a7597c11ca6b504a3bfa&scene=27, Expert in Grain Engineering, August 28, 2024.
- [7] <http://www.lysjy.com.cn/>, 2024 年 8 月 28 日。
<http://www.lysjy.com.cn/>, last visited on August 28, 2024.
- [8] https://www.cnipa.gov.cn/art/2023/11/10/art_3161_188497.html, 国际专利分类表(2024.01 版), 2024 年 9 月 18 日。
https://www.cnipa.gov.cn/art/2023/11/10/art_3161_188497.html, International Patent Classification (2024.01 version), September 18, 2024.
- [9] <https://wap.sciencenet.cn/blog-1208826-853461.html>, 有多少粮食浪费在储藏环节, 2024 年 9 月 18 日。
<https://wap.sciencenet.cn/blog-1208826-853461.html>, How much food is wasted in the storage process, September 18, 2024.
- [10] http://www.xinhuanet.com/politics/zywj/2021-09/22/c_1127889618.htm, 中共中央国务院印发《知识产权强国建设纲要(2021—2035 年)》, 2024 年 9 月 20 日。
http://www.xinhuanet.com/politics/zywj/2021-09/22/c_1127889618.htm, The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council have issued the "Outline for Building a Strong Intellectual Property Country (2021-2035)", September 20, 2024. 完

备注: 本文的彩色图表可从本刊官网 (<http://lyspkj.ijournal.cn>)、中国知网、万方、维普、超星等数据库下载获取。