

基于专利计量的 8K 超高清显示技术应用研究进展

熊书玲

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要:超高清显示是显示技术继模拟、标清、高清后的新一轮代际演进,是新一代信息技术的重要发展方向。本研究基于 Innography 专利数据库收录的专利数据,对全球 8K 超高清显示技术领域进行分析,从多个角度展示了 8K 超高清显示应用研究领域的发展情况。研究表明:近年来,超高清显示领域快速发展,已步入成熟期,应用研究主要集中在电视系统及视频点播等技术领域。专利主要分布在中国、美国、韩国和日本等国家/地区。相比之下,我国企业创新主体实力偏弱,专利质量和技术竞争力有待提升,应加强政策引导,加大研发投入,增强专利保护意识,推动我国超高清显示技术快速向产业化发展。

关键词:超高清显示; 8K; 专利; 应用研究

中图分类号: G306 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.02.006

当前,显示技术正经历从高清向超高清演进。4K 超高清、8K 超高清的画面分辨率分别为高清的 4 倍和 16 倍。近年来,超高清显示技术以其更强的信息承载能力和更具潜力的普及应用价值,为消费升级、行业创新、社会治理提供了新场景、新要素、新工具^[1],在满足人民群众文化生活消费升级需求、带动信息产业整体升级、加速以视频为核心的行业智能化转型等方面发挥了重要作用^[2-8]。超高清显示产业是以超高清视频的采集、制作、传输、呈现为主的相关经济活动。发展超高清视频产业将有效带动终端产品替代升级以及制作播出设备的更新,带动上游芯片、面板等产业发展,促进宽带网络投资建设、5G 网络商用和业务发展^[9-12]。

专利文献是世界上最大的技术信息源,包含了世界上 90%~95% 的科学技术信息^[13,14]。公开的专利文献为企业所用,可以实现其特有的经济价值。同时专利文献不仅能为科研工作节约 60% 左右的

研究时间和 40% 左右的研究经费,还可以提高科研项目研究起点和水平^[15,16]。目前,有关新型显示领域的情报分析已有一些研究^[17-24]。然而,结合专利等情报分析方法和工具对超高清显示领域展开的研究还比较少,对 8K 超高清显示领域进行的研究则更少。

本研究利用 Innography 专利检索分析平台检索得到 1991—2020 年全球超高清显示和 8K 超高清显示技术领域的专利数据,并从专利年度产出情况、专利主要分布区域、主要专利权人、主要专利发明人、专利主要技术领域分布、重点专利权人对比分析等多个维度清晰展示了全球 8K 超高清显示技术的发展态势,以期为超高清显示领域科技发展政策的制定提供决策依据,并为超高清显示技术研究及产业布局提供重要参考。专利的检索日期为 2021 年 8 月 23 日,一般专利的公开会有 18 个月的滞后期,因此 2020 年的专利数据仅供参考。

第一作者简介:熊书玲(1988—),女,博士,助理研究员,主要研究方向为重点科技领域监测与分析。

项目来源:中央级公益性科研院所基本科研业务费创新研究基金青年项目“超高清显示(8K)产业态势研究”(QN2021-03)。

收稿日期:2021-12-13

1 超高清显示专利产出情况

1.1 专利年度产出情况

由图1可知,全球超高清显示专利量在1991—1997年间呈现缓慢增长趋势,超高清显示应用研究进展缓慢;专利量在1998—2008年间整体呈现波浪式增长趋势,超高清显示应用研究领域进展加快;专利量在2009—2015年间呈现快速增长趋势,于2015年达到峰值,超高清显示应用研究领域快速发展;近几年专利申请量呈波浪式缓慢下降趋势。

技术生命周期一般包括导入期、成长期、成熟期和衰退期几个阶段。采用技术生命周期S曲线数学模型法^[25]制作出全球超高清显示年度累计专利申请量变化图,如图2所示。由图可以看出,2000年

之前,年度累计专利申请量曲线呈缓慢上升趋势,超高清显示技术处于导入期,研究进展缓慢;2000—2015年,累计专利申请量曲线呈快速上升趋势(曲线下凸),超高清显示技术处于快速成长期,在应用领域不断取得突破,市值不断扩大。2015年之后,累计专利申请量曲线上凸,超高清显示技术步入成熟期。

1.2 专利主要分布区域

由图3可以看出,1991—2020年在全球超高清显示领域申请专利最多的国家依次是中国、美国、日本、韩国、德国等,这些国家在超高清显示应用研究领域的创新能力较强。其中,我国专利申请量较领先,说明近年来我国在超高清显示应用研究领域快速发展。

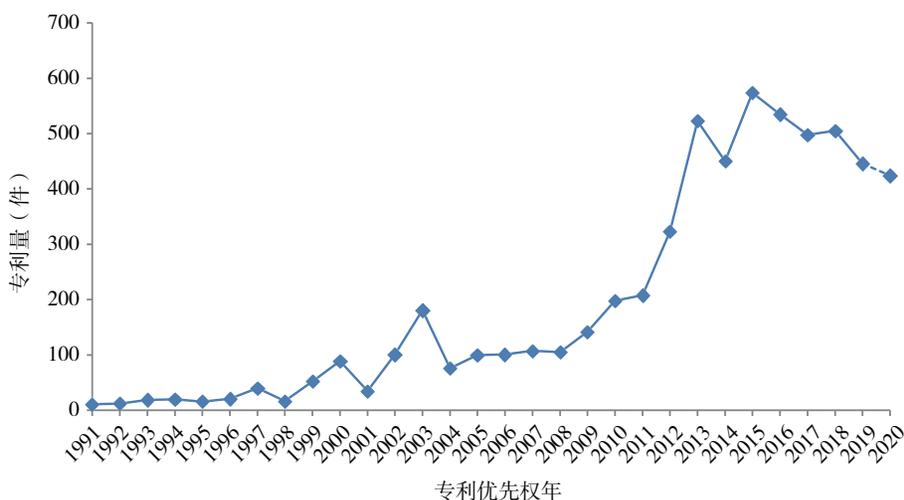


图1 超高清显示技术年度专利产出量变化趋势

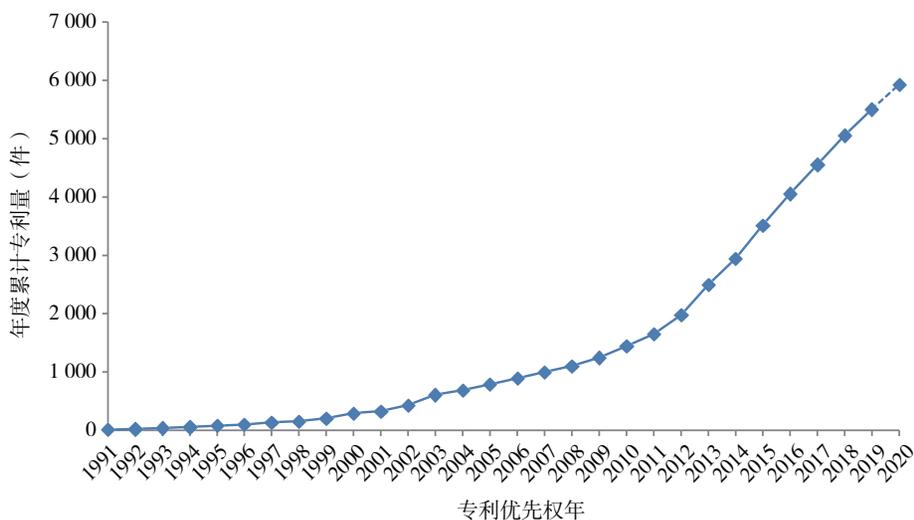


图2 超高清显示技术年度累计专利产出量变化趋势

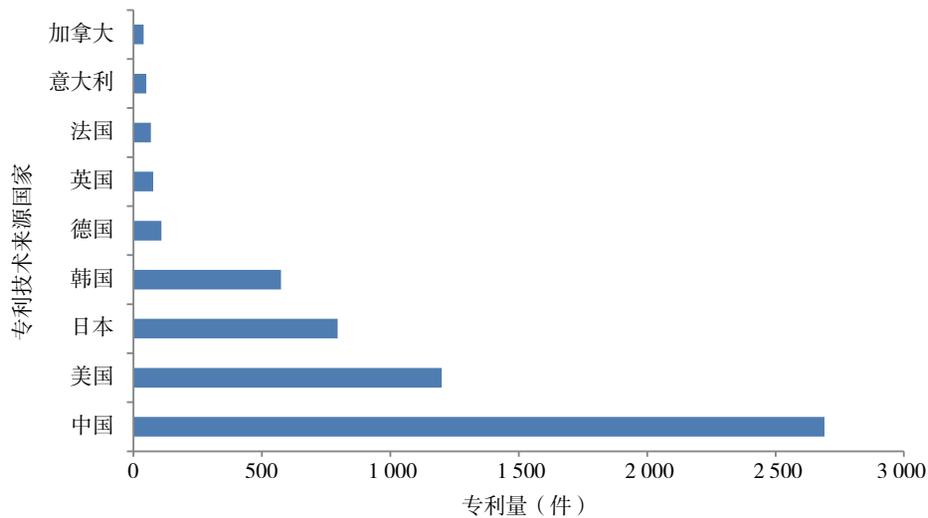


图 3 超高清显示专利技术来源国家分布

由图 4 可以看出，在全球超高清显示领域受理专利最多的国家/组织依次是中国、美国、日本、韩国、世界知识产权组织（WIPO）、欧洲

专利局（EPO）等。其中，我国受理的专利量较领先，表明我国在超高清显示领域具有广阔的市场前景。

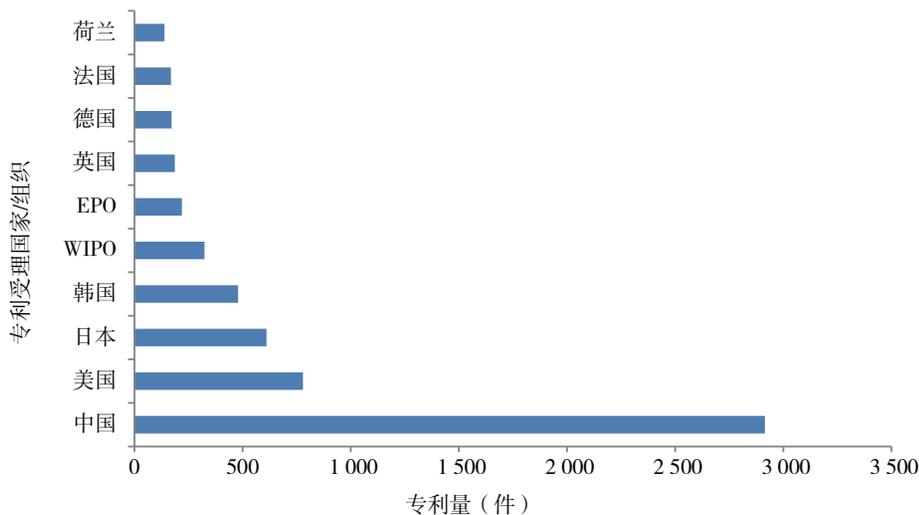


图 4 超高清显示专利受理国家/组织分布

1.3 专利主要技术领域分布

由图 5 可以看出，全球超高清显示专利重点关注交互式电视及视频点播，其次是电视系统及其零部件、数字视频信号编/解码及（解）压缩、光学物镜、数据传输等技术领域，超高清显示应用领域主要研究电视等图像通信技术。

1.4 主要专利权人及专利发明人

1.4.1 主要专利权人分布

由图 6 可以看出，全球超高清显示领域的主要专利权人依次是日本索尼公司、韩国 LG 电子公司、

日本东芝映像解决方案公司、韩国三星电子公司、西安电子科技大学、美国高通公司、中国科学院、武汉大学、韩国电子通信研究院、京东方科技公司等，创新主体以企业为主，说明企业在超高清显示应用研究领域的创新能力较强。在排名前 10 的专利权人中，我国仅京东方一家企业上榜，企业专利权人的创新实力偏弱。

1.4.2 主要专利发明人

对全球超高清显示技术主要专利发明人进行统计（见表 1），可以看出，全球超高清显示领

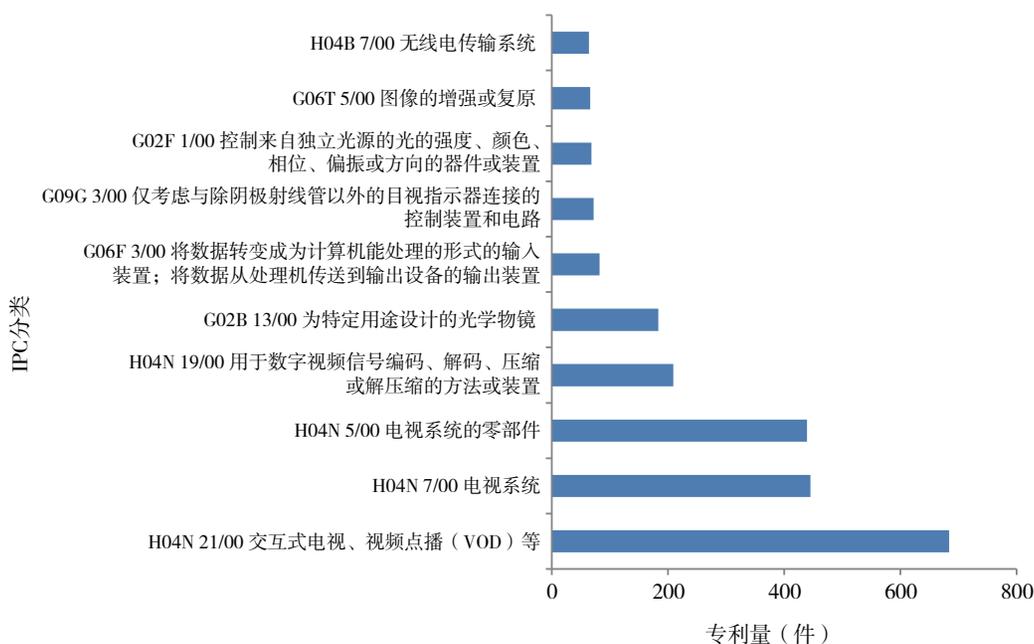


图5 超高清显示主要专利技术领域分布

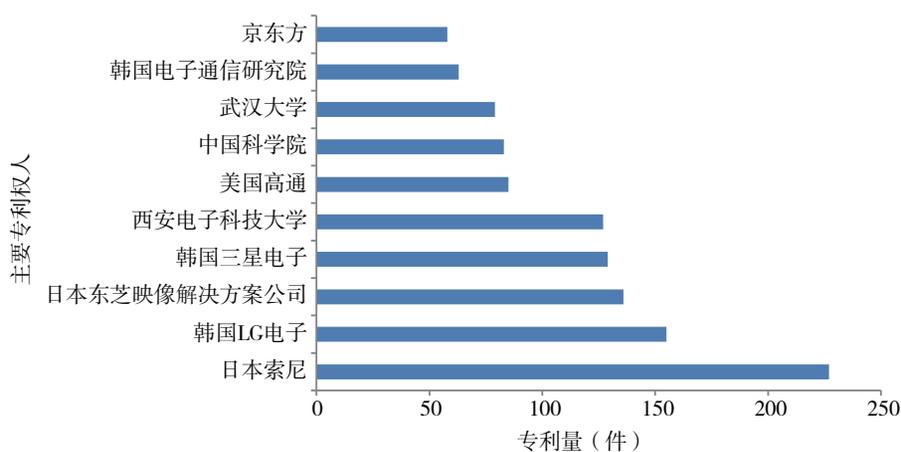


图6 超高清显示技术主要专利权人

域的主要专利发明人为日本东芝映像解决方案公司的 Atsushi Hirota、Yukihiko Tsutsui 和 Hiroyuki Kamio，韩国 LG 电子公司的 Jong Yeul Suh、Soojin Hwang、Hyunmook Oh 和 Jeehyun Choe，日本索尼公司的 Ikuo Tsukagoshi 和 Kouichi Uchimura，以及西安电子科技大学的焦李成等，他们拥有较多的专利，在超高清显示领域具有较强的技术应用研究实力。

1.4.3 重点专利权人对比

(1) 专利年度变化情况对比

从图6可以看出，日本索尼公司、韩国LG电

子公司、美国高通公司和京东方科技公司分别是日本、韩国、美国和中国在超高清显示领域创新能力较强的企业。基于此，本研究选取日本索尼、韩国LG电子、美国高通和京东方4个专利权人为代表进行重点对比分析。

从图7可以看出，日本索尼公司在1991—2010年间的专利申请量较少，自2011年起专利申请量不断增加，于2015年达到峰值，之后逐渐下降；韩国LG电子公司在1991—2010年间的专利申请量较少，自2011年起专利申请量不断增加，于2013年达到峰值，之后逐渐下降；美国高通公

表 1 超高清显示主要专利发明人

序号	发明人	拥有专利量（件）	所属机构
1	Atsushi Hirota	161	日本东芝映像解决方案公司
2	Yukihiko Tsutsui	159	日本东芝映像解决方案公司
3	Hiroyuki Kamio	145	日本东芝映像解决方案公司
4	Jong Yeul Suh	86	韩国 LG 电子公司
5	Soojin Hwang	65	韩国 LG 电子公司
6	Ikuo Tsukagoshi	53	日本索尼公司
7	Hyunmook Oh	46	韩国 LG 电子公司
8	焦李成	41	西安电子科技大学
9	Jeehyun Choe	36	韩国 LG 电子公司
10	Kouichi Uchimura	35	日本索尼公司

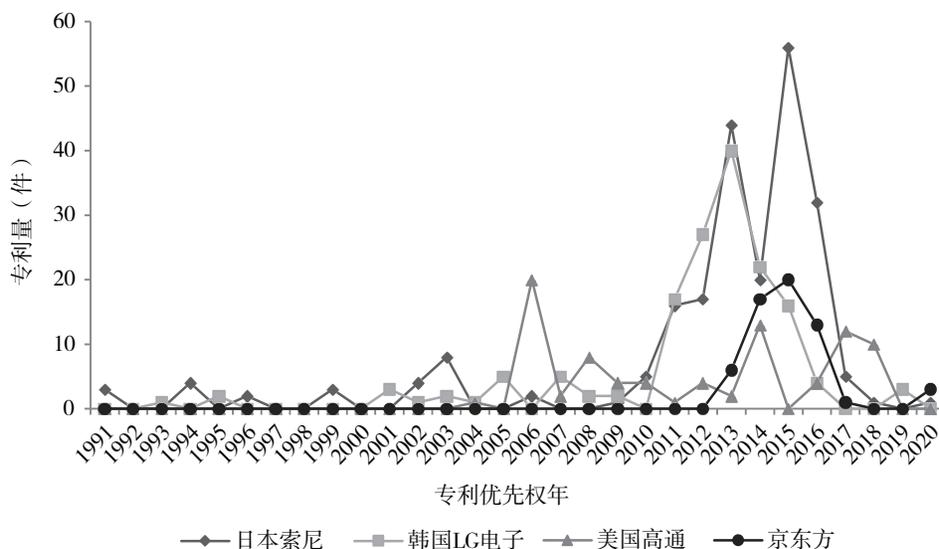


图 7 超高清显示技术重点专利权人专利年度变化趋势

司自 2004 年开始申请专利，专利申请量于 2006 年达到峰值，之后整体呈下降趋势；京东方在超高清显示应用领域的起步较晚，自 2013 年开始申请专利，专利申请量于 2015 年达到峰值，之后呈下降趋势。

(2) 专利强度分布对比

一般专利强度越大，相应的专利价值也就越高。由图 8 统计得到，日本索尼公司专利强度为 50 以上的高价值专利占比约 19.8%，韩国 LG 电子公司专利强度为 50 以上的高价值专利占比约 21.3%，美国高通公司专利强度为 50 以上的高价值专利占比约

14.1%，京东方专利强度为 50 以上的高价值专利占比约 22.6%。日本索尼公司的专利申请量最多，而京东方和韩国 LG 电子公司的高价值专利占比较高。

(3) 专利申请区域分布对比

由图 9 可以看出，日本索尼公司的专利布局主要在美国、日本、中国等，韩国 LG 电子公司的专利布局主要在美国、韩国、中国等，美国高通公司的专利布局主要在巴西、中国、美国等，京东方的专利布局主要在中国、美国、WIPO 等，几名专利权人均具有较强的国际专利保护意识。

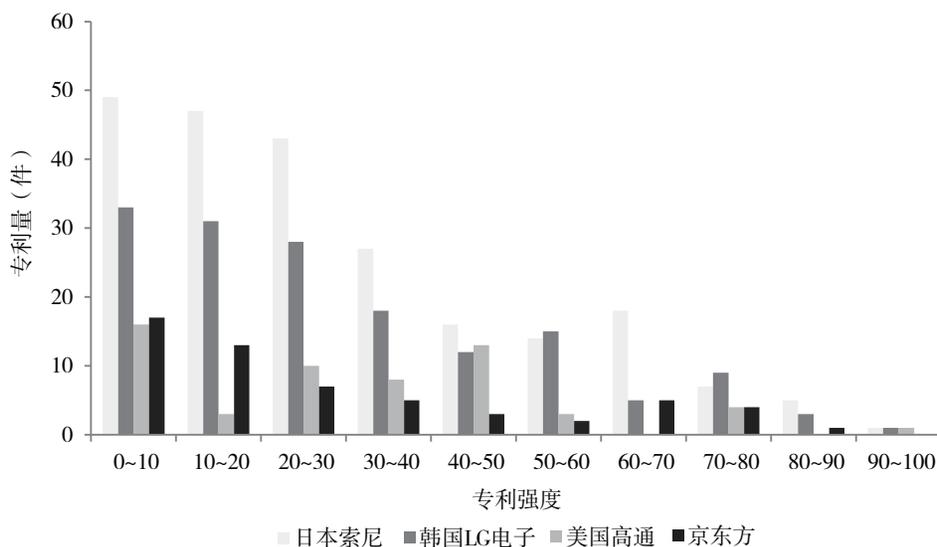


图8 超高清显示技术重点专利权人专利强度分布

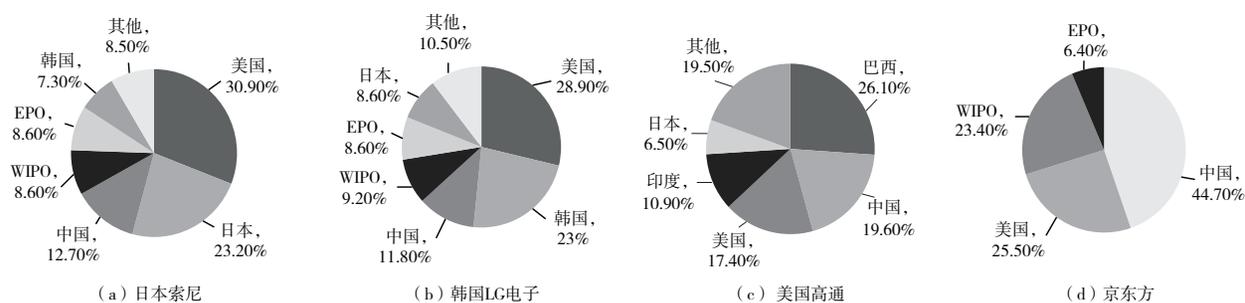


图9 重点专利权人的专利申请区域分布

(4) 专利技术领域对比

由表2可知,日本索尼公司重点关注图像通信(H04N)、基于记录载体和换能器之间的相对运动而实现的信息存储(G11B)等技术方向;韩国LG电子公司在超高清显示领域重点关注图像通信(H04N)、数字信息的传输(H04L)、基于记录载体和换能器之间的相对运动而实现的信息存储(G11B)等技术方向;美国高通公司重点关注数字信息的传输(H04L)、无线网络(H04W)、图像通信(H04N)等技术方向;京东方重点关注图像通信(H04N)、对用静态方法显示可变信息的指示装置进行控制的装置或电路(G09G)等技术。

2 8K超高清显示技术专利产出情况

2.1 专利年度变化趋势

由图10可知,全球自2009年开始在8K超清

显示领域申请专利,在2009—2012年间有少量专利申请,在8K超高清显示应用研究领域进展缓慢;2013—2017年,专利申请量有所增加;2018—2019年,专利申请量快速增加,近几年研究进展加快。

2.2 主要专利技术年度变化趋势

由图11可以看出,全球8K超高清显示领域重点关注图像通信(H04N)和图像数据处理或产生(G06T)技术,其次是数据识别、数据表示、记录载体、记录载体的处理(G06K)技术。其中,图像通信技术领域自2009年开始有专利申请,专利申请量整体呈波浪式上升趋势,是8K超高清显示领域近年来持续关注的技术;图像数据处理或产生技术自2017年开始有专利申请,之后专利申请量快速增长,并于2019年达到峰值,是8K超高清显示领域近几年新关注的技术;数据识别、数据表示、记录载体及其处理技术自2018年开始有专

表 2 重点专利权人的主要专利技术分布

专利权人	IPC 小类 (专利量)
日本索尼	H04N (132)、G11B (28)、H01J (9)
韩国 LG 电子	H04N (128)、H04L (6)、G11B (5)
美国高通	H04L (27)、H04W (24)、H04N (14)
京东方	H04N (33)、G09G (12)、G06T (4)

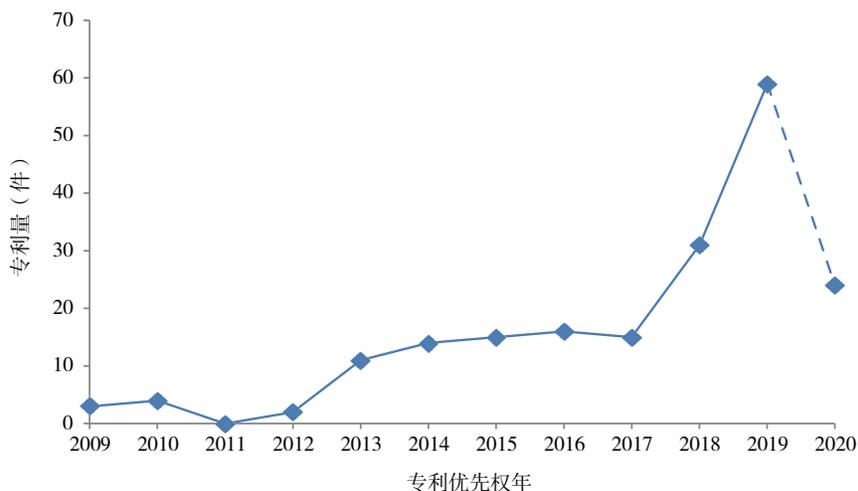


图 10 8K 超高清显示技术年度专利产出量变化趋势

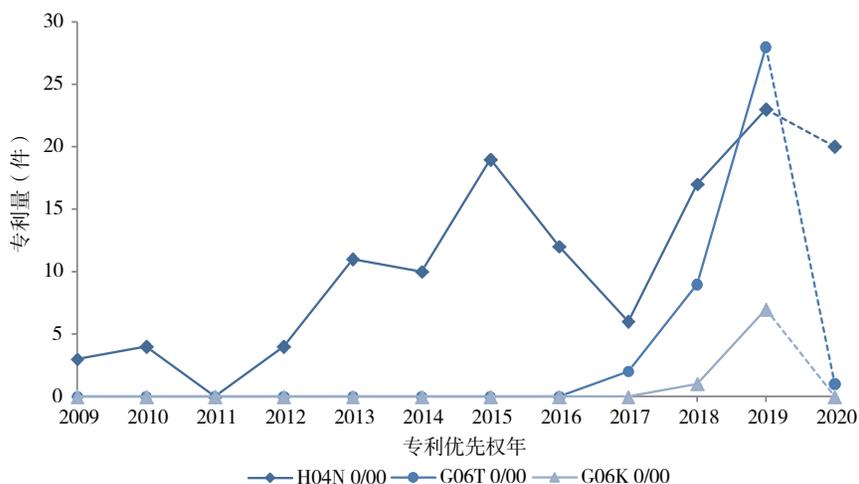


图 11 8K 超高清显示主要技术领域年度专利产出量变化趋势

利申请，也是 8K 超高清显示领域近两年新关注的技术，但专利申请量较少。

2.3 主要专利权人

由图 12 可以看出，全球 8K 超高清显示技术领域的主要专利权人依次是韩国三星电子公司、日本索尼公司、杭州当虹科技股份有限公司、韩国电子部品研究院、韩国 Acetel 公司、韩国 LG 电子公司、

台湾瑞昱半导体公司等，以韩国企业 / 机构为主，其在 8K 超高清显示技术应用研究领域的创新能力较强。在排名前 10 的专利权人中，我国有杭州当虹科技股份有限公司和中国台湾瑞昱半导体公司两家企业上榜。

2.4 主要专利发明人

对 8K 超高清显示领域主要专利发明人进行

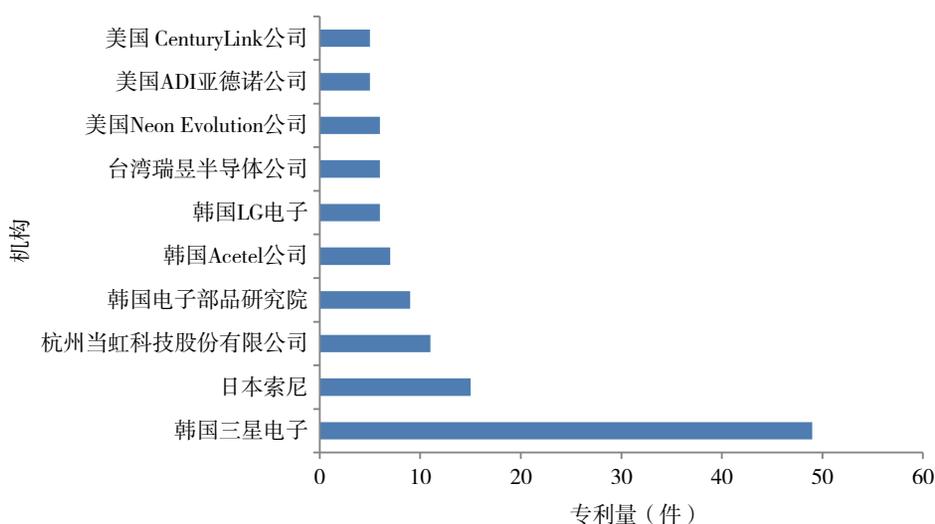


图 12 8K 超高清显示技术主要专利权人

统计（见表 3），可以看出，该领域的主要专利发明人为韩国三星电子公司的 Young Su Moon、Hyungjun Lim 和 Taegyong Ahn，其次是我国杭州当虹科技股份有限公司的谢亚光和李日，韩国 Acetel 公司的 Kwang Su Chang、Jin Cheol Park 和 Cheol Khyoo Whang，以及日本索尼公司的 Jason

Lee Clement 和 Steven Martin Richman。可见，韩国企业的几个专利发明人拥有最多的专利，他们在 8K 超高清显示领域具有较强的技术应用研发实力，其次是日本企业的发明人。我国杭州当虹科技股份有限公司的专利发明人拥有相对较多的专利量，但国内专利发明人的技术应用研发实力仍有待提升。

表 3 8K 超高清显示主要专利发明人

序号	发明人	专利量 (件)	所属机构
1	Youngsu Moon	28	韩国三星电子
2	Hyungjun Lim	23	韩国三星电子
3	Taegyong Ahn	14	韩国三星电子
4	谢亚光	11	杭州当虹科技股份有限公司
5	李日	11	杭州当虹科技股份有限公司
6	Jason Lee Clement	10	日本索尼
7	Steven Martin Richman	10	日本索尼
8	Kwang Su Chang	7	韩国 Acetel 公司
9	Jin Cheol Park	7	韩国 Acetel 公司
10	Cheol Khyoo Whang	7	韩国 Acetel 公司

2.5 核心专利

对 8K 超高清显示领域中专利强度为 70 以上的核心专利进行统计（见表 4），可知，目前该领域的核心专利累计仅 6 件，均为有效专利，表明全球 8K 超高清显示应用领域未来还有很大发展空间。

核心专利中有 4 件为美国企业所拥有，均为 2018 年以后公开的专利，表明近几年美国专利权人在该领域掌握的核心技术最多，其中美国 Neon Evolution 公司重点关注图像和声音处理技术，美国 Curiouser Products 公司重点关注反射式视频显示技术。其次

卢森堡 SES 股份公司和日本索尼公司也各拥有 1 件核心专利，其分别重点关注视频分发技术、多视图电视模板创建和显示布局技术。6 件核心专利均在

美国授权或申请，表明美国在 8K 超高清显示领域具有广阔的市场应用前景。我国在 8K 超高清显示领域尚无核心专利，原始创新能力有待提升。

表 4 8K 超高清显示领域的核心专利

专利公开号	标题	专利强度	专利权人	优先权日	法律状态
US10671838	Methods and systems for image and voice processing	90	美国 Neon Evolution 公司	2019/8/19	有效
US9414095	Linear video distribution methods, systems, and devices	82	卢森堡 SES 公司	2015/4/10	有效
US10552667	Methods and systems for image processing	81	美国 Neon Evolution 公司	2019/8/19	有效
US10009658	Multiview TV template creation and display layout modification	79	日本索尼公司	2013/3/11	有效
US10803646	Methods and systems for image and voice processing	75	美国 Neon Evolution 公司	2019/8/19	有效
US20200014967	Reflective video display apparatus for interactive training and demonstration and methods of using same	71	美国 Curiouser Products 公司	2018/5/29	有效

3 结论与建议

近年来，超高清显示技术处于快速成长期，全球专利申请量快速增加。超高清显示应用领域取得了一定进展，有望率先在交互式电视及视频点播、电视系统及其零部件等应用领域实现规模化发展。近几年，8K 超高清显示技术进展加快，重点关注图像通信和图像数据处理 / 产生技术。本研究的主要结论与建议如下：（1）近几年全球超高清显示领域专利申请量略有下降，说明超高清产业技术正逐步进入成熟期。（2）我国是超高清显示领域的主要技术来源国和专利受理国，其次是美国、日本和韩国。美国、日本和韩国的主要专利权人非常注重专利的国际布局，我国也应进一步提高知识产权保护意识，提升专利技术竞争优势。（3）超高清显示领域排名靠前的专利权人主要是韩国和日本的企业，排名靠前的专利发明人也主要隶属于韩国和日本企业。此外，8K 超高清显示领域的核心技术专利均在美国授权或申请，其中有 2/3 的核心专利为美国所拥有。我国在超高清显示领域的专利权人和专利发明人的整体创新实力有待提升，应加强政策引导，加大研发投入力度，加快提升企业和发明人的自主创新能力。同时应积极搭建产学研合作平台，促进超高清显示领域科技成果转化，推进超高

清显示技术向产业化发展。■

参考文献：

- [1] 成都二零凯天通信实业有限公司. 一种支持超高清视频数据分级安全保护的方法 [P]. 中国专利: CN111770343A, 2020-10-13.
- [2] 邹文聪. 超高清电视显示技术的特点及色彩性能探究 [J]. 科技创新导报, 2019 (11): 78-79.
- [3] 李默. 超高清电视显示技术和测量研究 [J]. 电视技术, 2016, 40 (6): 57-67.
- [4] 任杰平. 超高清电视显示技术和测量研究 [J]. 数字化用户, 2019, 25 (6): 297.
- [5] 李超, 时大鑫. 超高清清晰度显示技术 [J]. 现代显示, 2010 (5): 99-103.
- [6] 王洪富. 超高清电视的有线电视网传输技术分析 [J]. 中国有线电视, 2021 (8): 873-875.
- [7] 吴蔚华, 阮卫泓, 谢于迪. 超高清清晰度电视技术概述 [J]. 电视技术, 2014, 38 (8): 69-71.
- [8] 李慧. 加速视频行业智能化转型 [N]. 光明日报, 2020-10-25 (8).
- [9] 许春蕾. 显示技术及 8K 超高清视频呈现 [J]. 现代电视技术, 2021 (8): 136-140, 143.
- [10] 胡剑华. 4K 超高清电视有线电视网传输特点的研究 [J]. 中国高新科技, 2020 (20): 96-97.

- [11] 王兆红. 5G+4K 时代的视频消费模式创新研究 [J]. 电影评介, 2019 (16): 96-98.
- [12] 中国电子信息产业发展研究院. 一种视频分辨率检测方法 [P]. 中国专利: CN113194304A, 2021-07-30.
- [13] 金健. 基于自然语言处理的疑似侵权专利智能检索研究 [D]. 镇江: 江苏大学, 2017.
- [14] 张晶, 鹿园园, 张项民. 耐火材料产业专利技术演化趋势分析 [J]. 耐火材料, 2020, 54 (6): 477-483.
- [15] 郭婕婷, 肖国华. 专利分析方法研究 [J]. 情报杂志, 2008, 27 (1): 12-14.
- [16] 方曙, 张娴, 肖国华. 专利情报分析方法及应用研究 [J]. 图书情报知识, 2007 (4): 64-69.
- [17] 包英群, 鲁若愚, 熊麟. 全球液晶显示产业专利质量评价 [J]. 产业技术经济, 2015, 34 (4): 1-6, 50.
- [18] 杨斌, 王世荣. 从技术系统进化趋势研判主要显示技术方向的演进 [J]. 液晶与显示, 2021, 36 (8): 1144-1150.
- [19] 郭星, 赵敏, 陈冬冰. 从夏普看液晶显示技术的全球专利态势分析 [J]. 电视技术, 2015, 39 (z1): 45-47.
- [20] 金霞, 董刚, 刘剑. 新型平板显示器件 OLED 领域中国专利申请状况分析 [J]. 中国发明与专利, 2013 (7): 50-52.
- [21] 冯瑞华. 世界电子纸显示技术专利计量学研究 [J]. 材料导报, 2012, 26 (1): 103-107.
- [22] 廖晶晶, 殷严刚. 移动高清接口关键技术分析及应用 [J]. 液晶与显示, 2014, 29 (5): 864-871.
- [23] 孙宁宁, 丁瑞平. OLED 提高蓝光寿命的重要专利技术分析 [J]. 河南科技, 2018 (30): 57-59.
- [24] 伯梅, 桑永树. 基于视差的裸眼 3D 显示技术的专利态势研究 [J]. 中国发明与专利, 2012 (10): 46-51.
- [25] 李春燕. 基于专利信息分析的技术生命周期判断方法 [J]. 现代情报, 2012, 32 (2): 98-101.

Application Research Progress of 8K Ultra High Definition Display Technology Based on Patent Measurement

XIONG Shu-ling

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Ultra high definition display is a new intergenerational evolution of display technology after analog, standard definition and high definition. It is an important development direction of the current new generation of information technology, along with 5G and artificial intelligence. Based on the patent data collected by Innography patent retrieval and analysis platform, this paper analyzes the global 8K ultra high definition display field, and shows the development of the application research in the field of 8K ultra high definition display from multiple perspectives. The research results show that in recent years, the field of ultra high definition display has developed rapidly, and the application research mainly focuses on the technical fields such as TV system and video on demand, but the key technical bottlenecks still need to be broken through. Patents are mainly distributed in China, the United States, South Korea, Japan and other countries/regions. In contrast, the strength of technological innovation body in China is weak, the patent quality and technical competitiveness need to be improved, and the international patent layout is few. Therefore, policy guidance should be strengthened, R&D investment should be increased, and patent protection awareness should be enhanced to promote the rapid industrialization of ultra high definition display technology in China.

Keywords: ultra high definition display; 8K; patent; application research