

智能用电技术专利布局及发展趋势

谢 晶

(国家知识产权局专利局专利审查协作天津中心, 天津 300304)

摘 要 智能用电技术是智能电网的终端环节, 体现了用户与电网之间信息流的交互。智能用电技术主要包括智能电表、智能用电小区和 V2G 技术分支。本文从专利角度系统梳理了智能用电领域的专利申请, 对该领域的专利申请趋势、技术领域分布、技术重点进行分析, 以期对该领域的未来发展进行探索。

关键词 智能用电; 智能电表; 智能用电小区; V2G

中图分类号: D923.4

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0053-03

智能用电依托坚强电网、高级量测系统、智能分析、大数据等技术, 实现了用户侧与电网侧的双向互动^[1-2]。智能用电技术主要包括智能电表、智能用电小区和 V2G 技术分支。

智能电表是智能用电环节中用于数据采集的基础设备, 主要实现电能数据的采集、记录及上传, 是用电数据智能分析的基础。

智能用电小区是智能用电与“互联网+”的深度融合, 是一个由传统电力通信网络、用电信息采集系统及区域配电网自动化系统组成的电力系统框架, 主要实现小区用电的智能化管理^[3-4]。

V2G 技术指电动汽车向电网送电的技术, 其描述了电动汽车与电网之间的双向互动, 当车载电池需要充电时, 电流则由电网流向车辆, 当电动汽车不使用时, 车载电池将剩余可控电能反向输送到电网系统^[5]。

1 智能用电技术专利现状分析

1.1 专利申请趋势

为了更好地分析智能用电技术的发展趋势, 挖掘其研究重点, 文章选择在 Incopat 专利数据库中进行检索和数据分析。基于智能用电领域的各个技术分支进行检索, 得到智能用电领域的各个技术分支专利在全球申请和中国申请的发展趋势。

近年来, 全球智能用电产业均处于增长态势, 其中智能电表作为智能用电技术中最基础的产品, 在智能用电产业发展初期快速增长, 在 2011 年后稍有回落, 随着人工智能技术的发展, 对电量数据的智能计量、分析提出了更高的要求, 智能电表产业又出现了新的增长期。

智能用电小区涉及自动化技术、智能技术及供电

技术的融合, 其产业因市场规模等的限制, 增长趋势较为缓慢。

作为典型的双向互动型柔性负荷, V2G 在智能用电产业中表现出极大的优势, 随着新能源技术的发展, 自 2009 年以后, 专利申请量迅速增长。

在中国申请中, 智能用电领域的专利申请趋势与全球申请趋势保持一致, 智能电表、智能用电小区和 V2G 均基本保持增长趋势。其中, 智能电表、V2G 增速较大, 这与近年来人工智能技术及新能源技术的不断发展密不可分; 智能用电小区增长较慢, 与智能用电小区的技术综合性覆盖性广以及对先进技术的依赖性强等因素密切相关。

1.2 专利技术领域分布

由图 1 中的智能用电领域各技术分支的申请趋势和申请量可知, 在技术领域分布上, 智能电表和 V2G 占比较大, 智能用电小区占比较小。并且随着分布式电源等技术的发展, V2G 的市场份额不断增长, 而智能用电小区则受限于市场规模、技术发展等因素, 专利申请量相对较小。

1.3 专利技术来源分析

如图 2 所示技术主要来源国家和地区, 在全球智能用电技术领域, 中国占据了一半以上的专利申请数量。中、美、韩、日、德占据全球前 5 的专利申请量。

由表 1 所示的全球智能用电技术流向(横向为技术来源国, 纵向为技术流向国), 中、美、韩、日、德均以本国为主要专利布局对象, 并且, 除在本国布局以外, 中国、美国、日本、德国均将 WIPO 作为最大的专利申请目标国, 韩国将美国作为最大的专利申请目标国, 也充分体现了智能用电技术在国际市场的重要性。

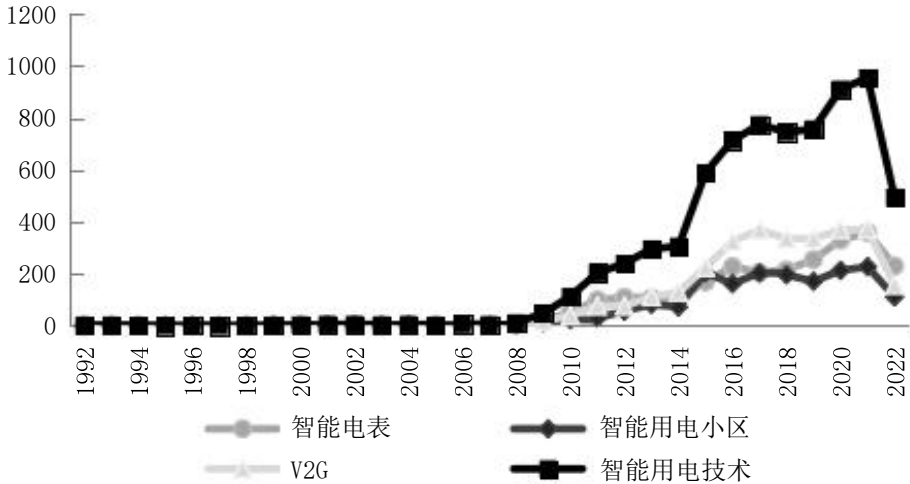


图1 中国智能用电技术专利申请趋势

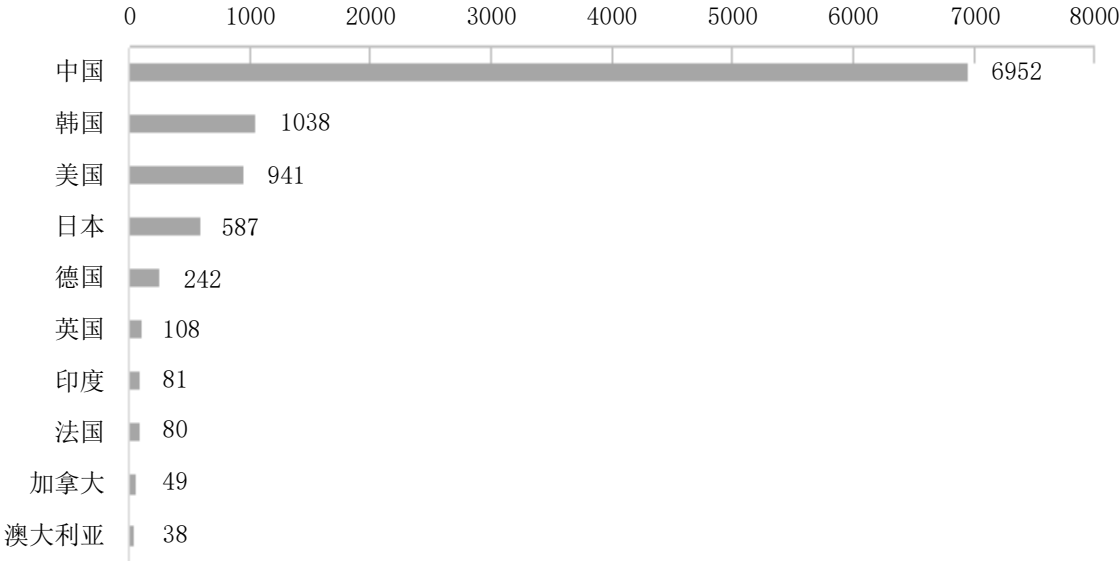


图2 智能用电技术主要来源国家和地区分布

表1 智能用电产业技术流向分布 (件)

	中国	美国	韩国	日本	德国
中国	6861	20	18	23	14
美国	27	686	62	73	15
韩国	4	19	882	9	2
WIPO	37	159	46	116	27
日本	4	9	4	318	1
德国	2	11	1	7	162

而在智能用电技术中国专利申请中，中国专利技术主要来源于本土，中国本土申请量占据了申请总量

95%，国外来华申请仅占5%，国外来华申请国主要包括日本、美国、韩国和德国，其中日本在中国的专利布局最多，美国和韩国仅次于日本。且国内申请与国外来华申请均保持增长的趋势。国内申请自2009年后，迅速增长，而国外来华申请则始终保持较低增速，并且两者之间的差额还呈现不断扩大的趋势。

1.4 国内申请地域分布

在中国的地区分布图中可以看出，广东、江苏、北京、浙江排名靠前，占比分别为16%，15%，12%和11%，这些省市的制造业相对发达，在智能电网产业的投入较大，且智能电网相关企业较多。并且这些省市

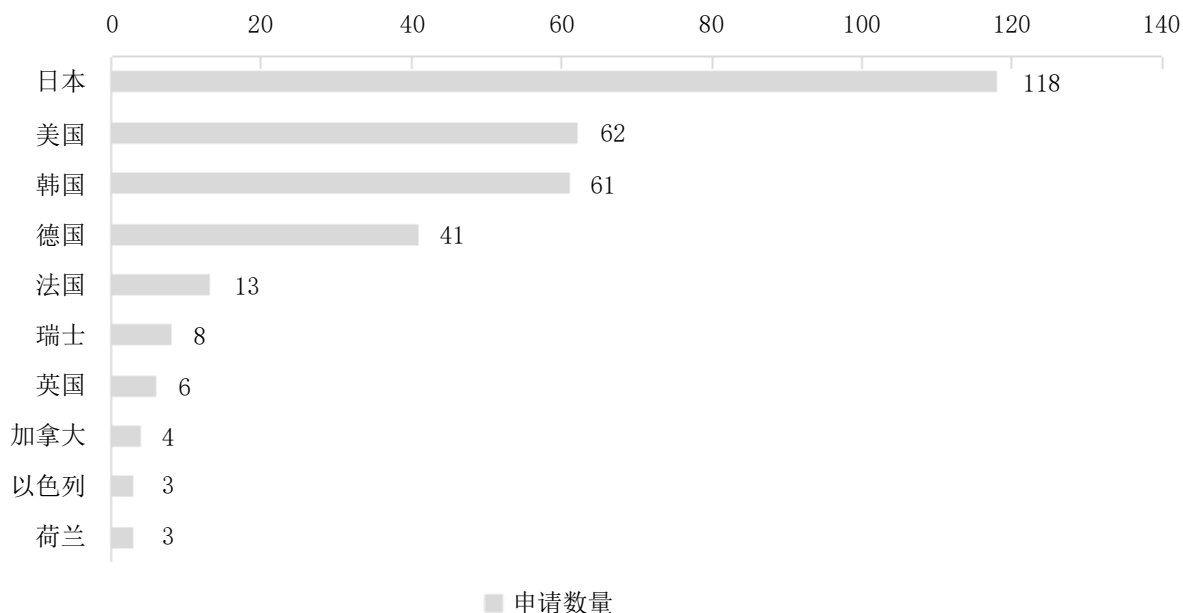


图 3 智能用电技术国外申请人分布

在新能源汽车领域的投入也较大,有利于促进新能源产业与新型电力系统的构建。

1.5 国内专利申请类型及有效性

在智能用电技术领域,中国专利申请类型主要以发明为主,实用新型为辅。智能用电领域的专利申请中的 61% 为发明专利,实用新型专利占比 39%,这与该领域专利申请中多涉及智能控制方法有关。其中发明申请中授权的专利申请占 29%。

我国智能用电领域的专利申请,虽然国内申请与国外来华申请的专利有效性均为 40%,但是由于国内申请占比较大,我国的有效专利数量明显高于国外来华的有效专利。

2 专利技术发展分析

伴随智能终端、新型电力系统、新能源技术的发展,智能用电技术显得尤为重要。目前智能用电技术的研究主要集中在智能电表、智能用电小区以及 V2G 技术领域,并且 V2G 技术的研究呈现不断增长的趋势。随着分布式电源的研究深入,新能源与电网的融合互动逐步加深,V2G 技术越发成为该领域的研究热点,可以为新型电力系统的构建提供重要支撑。并且,随着人工智能、大数据、云计算的不断发展,智能用电服务与小区智能系统的集成不断加强,可以实现小区内设备的智能化管理,以达到节能降耗的目的,智能用电小区也将成为该领域的重点研究方向。我国的智能

用电技术的专利申请布局多集中于本国,国外市场份额占比较少,国际市场作为智能用电产业的重要市场,应该引起我们的足够重视。

3 总结

我国的智能用电技术起步较晚,但发展迅速,在各个技术分支均有一定的研究。作为智能电网的重要组成部分,可以结合已形成的智能电网产业基础,以示范区建设和应用示范工程为基础,在更大范围、更深层次上改变我国用户的用电模式,推动我国电力系统的重大变革。

参考文献:

- [1] 杨阳.智能区域用电安全公共综合服务平台人机界面设计与实现 [D].西安:西安电子科技大学,2013.
- [2] 许亮.智能用电技术的发展和运用 [J].电子元器件与信息技术,2020,04(09):96-97.
- [3] 邓桂平,陈俊.智能用电小区及其关键技术 [J].湖北电力,2010,34(S1):73-75.
- [4] 梁波,高宁,崔红森.智能用电小区建设与应用 [J].中国电力企业管理,2019(14):68-71.
- [5] 谭泽富,周正洋,高树坤,等.V2G 应用进展综述 [J].重庆理工大学学报(自然科学版),2023,37(03):222-229.