CAICT 中国信通院

集智 专题报告

全球 5G 标准必要专利及标准提案研究报告

（2024 年）

中国信息通信研究院知识产权与创新发展中心

2024年9月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

前　言

自 2021 年 3GPP 立项通过 5G 标准 Rel-18 版本的首批项目以来，5G 正式进入 5G 演进（简称 “5G-Advanced”）的新阶段。今年 6 月，5G-Advanced 的第一个标准版本 Rel-18 已正式冻结。5G-Advanced 的第二个标准版本 Rel-19 的标准制定工作正在全面开展中。

5G 经过五年的商用，逐渐成为推动人类社会数字化转型升级的关键支撑。根据移动通信全球行业组织（GSMA）和 TD 产业联盟（TDIA）的统计，截至 2024 年 6 月，全球 119 个国家和地区的 320 个运营商推出了商用 5G 网络，全球 5G 基站部署总量达到 594 万个，5G 用户规模超过了 18.7 亿。随着首个 5G-Advanced 标准的冻结，全球重要的电信运营商已开启 5G-Advanced 商用冲刺阶段。面向未来，随着 5G-Advanced 与 AI、AR/VR、算力网络、卫星通信等的跨界技术创新，5G 应用将广泛赋能经济社会各行业转型发展，促进数字经济与实体经济深度融合。

随着 5G 技术在全球范围内各行各业的广泛应用，5G 标准必要专利许可活动活跃且影响广泛，多种许可模式并存。同时，5G 标准必要专利纠纷在全球范围内愈演愈烈，并已显现出向通信相关垂直行业扩散的趋势。

基于以上背景，围绕标准必要专利声明和标准提案开展全球 5G 标准必要专利活动的追踪和研究工作，对掌握产业主体竞争格局，支撑政策法规建设和构建全球产业创新发展良性生态等方面具有重要意义。为研究全球最新的 5G 标准必要专利声明和标准提案情况，中

国信息通信研究院知识产权与创新发展中心在 2023 年发布的《全球 5G 标准必要专利及标准提案研究报告（2023 年）》基础上，编写了《全球 5G 标准必要专利及标准提案研究报告（2024 年）》。本报告基于截至 2024 年 3 月 31 日 ETSI 专利数据库中的全部 5G 声明专利及其同族扩展专利，从专利声明趋势、声明专利法律状态、多国授权专利量和主要声明企业等维度进行了统计分析，以展示全球 5G 标准必要专利活动的情况。此外，本报告基于截至 2024 年 3 月 31 日 3GPP 网站中的全部 5G 提案，分析了 5G 提案趋势、工作组提案分布、参会主体的提案量和通过提案的情况，以期从提案的视角展示全球 5G 标准化的创新情况。

目 录

一、5G 发展及 5G 标准必要专利活动现状 1
（一）5G 标准化进程 1
（二）全球 5G 商用情况 4
（三）5G 标准必要专利许可现状 5
（四）5G 标准必要专利纠纷现状 7
二、5G 标准及 5G 标准必要专利声明数据来源说明 8
（一）标准必要专利定义 8
（二）5G 标准来源 8
（三）5G 标准必要专利声明数据来源 9
（四）5G 标准必要专利声明数据处理说明 10
三、5G 标准必要专利声明数据分析 11
（一）声明专利概述 11
（二）声明趋势分析 11
（三）法律状态分析 12
（四）优先权年分析 13
（五）主要声明企业分析 14
四、5G 提案统计分析 20
（一）提案统计概述 20
（二）提案年度分布 21
（三）工作组统计 22
（四）参会主体统计 25
（五）通过提案统计 26
五、总结 28

图 目 录

图 1 5G-Advanced 移动网络价值场景 1
图 2 5G 标准必要专利年度声明趋势 11
图 3 声明企业年度增长趋势 12
图 4 5G 标准必要专利法律状态分布 13
图 5 5G 有效全球专利族优先权年趋势分布 14
图 6 有效全球专利族排名前十位的企业 15
图 7 有效全球专利族排名前十位企业的有效全球专利族占比情况 16
图 8 有效全球专利族排名前十位企业的授权专利族占比情况 17
图 9 有效全球专利族排名前十位企业的 IP5 任一授权族/多国授权族占比情况 18
图 10 有效全球专利族排名前十位企业的中美欧三方专利族占比情况 18
图 11 有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族占比情况 19
图 12 有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族和非 5G only 族分布情况 20
图 13 3GPP 各技术规范组的 5G 提案数量及占比 21
图 14 5G 提案年度趋势分布 22
图 15 各工作组的 5G 提案分布 25
图 16 5G 提案贡献度排名前十位的参会主体 26
图 17 5G 各工作组提案通过率分布 27
图 18 5G 提案贡献度排名前十位参会主体的通过提案占比 27

表 目 录

表 1 5G-Advanced 网络能力的关键指标 3

一、5G 发展及 5G 标准必要专利活动现状

（一）5G 标准化进程

自 2017 年启动 5G 标准制定工作以来，3GPP 已于 2022 年 6 月完成 5G 标准第一阶段的制定工作。2021 年，3GPP 立项通过 5G 标准 Rel-18 版本的首批项目，标志着 5G 正式进入 5G 演进（简称“5G-Advanced”）的第二阶段。今年 6 月，5G-Advanced 的第一个标准版本 Rel-18 已正式冻结。5G-Advanced 的第二个标准版本 Rel-19 的标准制定工作正在全面开展中。

5G-Advanced 的制定旨在围绕“万兆泛在体验，千亿智慧联接，超能绿色业态”的愿景[1]，为千行百业数智化转型提供重要支撑。5G-Advanced 在提升无线带宽效率的基础上，将在新媒体、新连接、新能力等维度的应用场景和网络能力进行拓展。

来源：IMT-2020（5G）推进组

图 1 5G-Advanced 移动网络价值场景

[1] 参见 IMT-2020（5G）推进组《5G-Advanced 场景需求与关键技术》白皮书。

5G-Advanced 的新媒体价值场景包括新兴媒体业务、新通话业务和云上业务等。5G-Advanced 的高带宽低时延传输能力将为高清视频、沉浸式游戏、AR/VR 等新兴媒体业务类型提供重要的网络承载。结合 AI、AR/VR 等技术，5G-Advanced 将推动运营商的通话业务向着智能化、交互化、沉浸化的方向发展。通过将本地的存储、计算、渲染等部分或全部迁移到云上，5G-Advanced 将催生出以云游戏和云手机为代表的云上业务，降低对终端设备的硬件和算力的要求，丰富终端用户的业务体验。

5G-Advanced 的新连接价值场景包括无源物联、工业物联、卫星通信、移动个人网络、多接入连接、邻近服务增强和低空经济等。新型无源物联技术，允许物联设备无需外部电源供电，利用 5G-Advanced 蜂窝基站同标签直连或经中继反向散射通信，满足更复杂场景的组网需求，是对现有有源物联技术的重要补充。5G-Advanced 的 5G 专用网络、5G 确定性网络、高精授时、工业以太网等技术将为工厂机器视觉、矿业远程控制、智慧港口自动化巡检、电力行业配电自动化等制造业的创新和应用提供支撑。5G-Advanced 的非地面网络 NTN 技术将在地面网络未部署区域或地面网络访问受限时，提供必要的通信连接，满足与目前地面蜂窝网络差异化的服务需求，实现天空地一体化通信。5G-Advanced 支持非 3GPP 移动无线接入和固定接入等接入方式，通过统一的接入机制接入到 5G 等 3GPP 系统的网络中，最大程度实现多接入连接场景。5G-Advanced 的邻近服务（ProSe）增强技术，面向日益突出的车联网等场景，解决端到端通信延迟和网

络覆盖等问题。5G-Advanced 提供的高可靠低时延、大带宽、广连接和高安全等特性，将丰富包括无人机、电动垂直起降飞行器（eVTOL）等低空飞行器的应用场景，推动低空经济的快速增长。

5G-Advanced 的新能力价值场景包括智能化、通感一体、新定位和网络共享等。5G-Advanced 的无线接入网（RAN）和核心网网元实体的智能化将实现网络的降本、增效、提质。5G-Advanced 通感一体技术通过融合通信和感知两种功能，赋予通信网络感知环境的能力，为智慧交通、社会治理等场景提供了更加高效的解决方案。5G-Advanced 的定位增强技术将更好地支持更多垂直行业所需要的高精度和低延迟定位服务。5G-Advanced 还将为建设方和使用方等不同角色的多个运营商提供网络共享机制，提高 5G 网络的覆盖率，降低 5G 网络的建设和运营成本。

IMT-2020（5G）推进组提出 5G-Advanced 网络能力由速率、绿色、网络 AI、空口 AI、感知、定位和物联等七个关键指标衡量。

表 1 5G-Advanced 网络能力的关键指标

序号	网络能力	关键指标
1	速率	下行 10Gbps；上行 1Gbps
2	绿色	10 倍比特能效
3	网络 AI	Level 4/5
4	空口 AI	内生智能
5	感知	广域亚米精度
6	定位	厘米级
7	物联	10,000,000 连接/km2

来源：IMT-2020（5G）推进组

（二）全球 5G 商用情况

5G 商用范围从主流通信发达地区向欠发达地区不断拓展，5G 基础设施建设规模不断扩大。根据移动通信全球行业组织（GSMA）和 TD 产业联盟（TDIA）的统计，截至 2024 年 6 月，全球 119 个国家和地区的 320 个运营商推出了商用 5G 网络，全球 176 个国家和地区的 614 家运营商正在投资部署或者计划投资部署 5G 网络。全球 5G 基站部署总量达到 594 万个，同比增长 32.6%。据预测，到 2029 年，全球 5G 连接预计将占移动连接的一半以上，到 2030 年，5G 连接数将达到 55 亿个。中国的 5G 基站建设规模和 5G 连接量位居全球前列。根据中华人民共和国工业和信息化部的数据，截至 2024 年 6 月，中国已建成 5G 基站 391.7 万个，比上年末净增 54 万个，占全国移动基站总数的 33%，占全球 5G 基站部署量的 66%。5G 网络已覆盖所有地级市城区、县城城区，超 90%的 5G 基站实现共建共享，5G 网络正加快向集约高效、绿色低碳发展。GSMA 预测到 2024 年年底，中国的 5G 连接数将突破 10 亿，成为全球最大的移动通信市场，到 2030 年，中国的 5G 连接将占全球总数的近三分之一。

5G 用户和终端整体规模增长迅速，非移动电话终端和用户规模快速扩张。据 TDIA 统计，截至 2024 年 6 月，全球 5G 用户规模已经超过 18.7 亿。全球 5G 终端达到 3720 款，其中包括客户驻地设备（CPE）、车载单元、AR/VR 眼镜、无人机、机器人等在内的非手机终端 1878 款，占比超过 50%，5G 终端用途呈现多样化发展趋势。全球发布 5G 终端的厂商达到 622 家，发布非智能手机 5G 终端的厂商

远超过智能手机 5G 终端的厂商。中国 5G 用户规模持续扩张，根据中国工信部的数据，截至 2024 年 6 月底，中国 5G 用户达到 9.27 亿，同比增长 37.1%，占全球 5G 用户数的 49.6%。中国共有 425 家终端厂商的 1725 款 5G 终端获得进网许可证。

5G 对各行各业的赋能作用日益显现，行业应用与融合案例层出不穷。5G 应用成熟领域不断走深，新兴领域应用占比不断提升。从 5G 赋能的行业分布来看，除智慧城市、工业制造等 5G 应用成熟领域外，在水利、海洋、轨道交通等新兴领域创新应用也加速成熟。根据中国工信部数据，中国 5G 行业虚拟专网已达到 3.16 万个，5G 行业应用已经覆盖了国民经济 97 个大类中的 71 个，5G 应用案例超过 9.4 万个。

随着首个 5G-Advanced 标准的冻结，2024 年将成为 5G-Advanced 商用元年。全球重要的电信运营商已开启 5G-Advanced 商用冲刺阶段。根据 GSMA 预测，超 50％的运营商计划在首个 5G-Advanced 标准发布后一年内部署 5G-Advanced 网络。面向未来，随着 5G-Advanced 与 AI、AR/VR、算力网络、卫星通信等的跨界技术创新，5G 应用将广泛赋能经济社会各行业转型发展，促进数字经济与实体经济深度融合。

（三）5G 标准必要专利许可现状

随着 5G 技术在全球范围内的广泛应用，5G 标准必要专利许可活动活跃且影响广泛，多种许可模式并存。

在 5G 移动终端领域，全球重要的产业主体积极通过双边谈判达

成标准必要专利许可协议。2021 年 5 月，爱立信与三星达成了一项多年期的全球专利许可协议，包括 5G 等蜂窝技术的全球专利交叉许可。2023 年 1 月，诺基亚与三星签署涵盖 5G 专利许可协议。苹果公司在 2022 年 12 月和 2023 年 7 月分别与爱立信和诺基亚签订了长期 5G 专利全球许可协议。此外，苹果公司已将与高通的 5G 调制解调器专利许可协议延长，新协议将延续到 2027 年 3 月。荣耀、OPPO 和 VIVO 先后在 2024 年年初与诺基亚签署了 5G 专利交叉许可协议。2024 年 3 月，中兴通讯宣布与 VIVO 签订了全球专利交叉许可协议。

除了通信企业双边谈判模式，专利池模式也是 5G 移动终端领域专利许可模式之一。2022 年 12 月，专利运营机构 Sisvel 公布新的 5G 多模专利池，旨在为专利池中专利所有人拥有的 2G、3G、4G 和/或 5G 标准必要专利的使用提供单一的许可解决方案。2023 年 6 月，Sisvel 宣布与微软公司就 Sisvel 5G 多模计划达成专利许可协议，微软成为 Sisvel 5G 多模计划的被许可方。

在智能网联汽车领域，Avanci 专利池推出 5G 车辆平台，允许汽车制造商通过单一的许可协议获得多家公司的 5G 标准必要专利的使用权，以此吸引专利持有人和汽车制造商的加入。Avanci 的 5G 车辆平台许可费从 4G 时的每车 20 美元增长至 32 美元，增幅 60%。

在物联网领域，各类型的物联网设备的许可费率一般根据技术为设备带来的价值而不同。Sisvel 和 Avanci 等专利运营机构已先后公布了其 Cellular-IoT（蜂窝物联网）专利池或物联网许可平台的许可费率。

（四）5G 标准必要专利纠纷现状

5G 商用以来，随着通信企业间签订的 4G 专利许可协议陆续到期，涵盖 5G 技术的新的专利许可谈判全面展开，5G 标准必要专利纠纷在全球范围愈演愈烈。

早在 2019 年，InterDigital 对联想提起诉讼，诉讼涉及 3G、4G 和 5G 标准必要专利。经过多次审判，英格兰和威尔士高等法院于 2023 年 3 月就此案做出判决。根据判决，英国高等法院确认了 InterDigital 所持有的 3G、4G 和 5G 标准必要专利组合，同时也对联想应支付的专利使用费做出了判决。

2021 年 7 月起，OPPO 与诺基亚在德国、中国、印度、巴西等全球十余个国家和地区，围绕 5G 标准必要专利的专利侵权、无效和许可费率等展开诉讼，直到双方在今年 1 月达成许可协议。

2021 年 10 月起，爱立信和苹果双方在美国德克萨斯东部地区法院和国际贸易委员会(ITC)提起专利诉讼，在 2022 年 12 月达成和解。

2022 年 3 月，美国 G+通信公司以三星等公司侵犯其 5G 相关专利为由，在美国法院向三星等公司发起诉讼。2024 年 1 月，美国法院作出判决，认定三星侵犯了美国 G+通信公司的两项专利，并要求三星赔偿高达 1.42 亿美元的许可费。

2023 年 4 月，苹果公司与上海朗帛公司发生 5G 专利纠纷，苹果公司向国家知识产权局发起了对上海朗帛相关专利的无效宣告请求。

进入 5G 时代，各国法院积极就 5G 标准必要专利全球许可费率作出判决。2023 年 3 月，英格兰和威尔士高等法院就 “InterDigital 诉

联想”案做出的判决，被认为是全球首个涉及 5G 标准必要专利的全球 FRAND 费率的判决。2023 年 12 月，中国重庆市第一中级人民法院就 OPPO 诉诺基亚标准必要专利使用费纠纷一案作出一审判决，首次确定了手机行业 5G 标准全球累积费率，这对全球 5G 专利许可费率的确定具有重要的指导意义。

随着 5G 技术在垂直行业的广泛应用和深入赋能，5G 标准必要专利纠纷已显现出向通信行业相关的垂直行业扩散的趋势。自 2019 年起，在全球范围内陆续发生了戴姆勒与诺基亚、德国电子公司 Bury 与诺基亚、大陆汽车系统公司与专利许可平台 Avanci 及其联盟成员诺基亚等、汽车巨头联合起诉高通等与 5G 专利相关的诉讼案件。围绕标准必要专利许可的 FRAND 原则，通信专利权人和专利实施者在通信相关垂直领域的标准必要专利许可和诉讼活动预计将变得活跃。特别是在全球化运营的网联汽车、物联网等领域专利池的推进下，预计 5G 通信技术贡献价值较大的垂直领域的专利诉讼将呈现出增长的态势。

二、5G 标准及 5G 标准必要专利声明数据来源说明

（一）标准必要专利定义

概括来说，标准必要专利（Standard Essential Patent，简称“SEP”）是指标准规定的技术在专利的保护范围之内，在实施标准时所必须实施的专利，有时也简称标准专利。其中，标准包括国际标准、国家标准和行业标准等。

（二）5G 标准来源

“第三代合作伙伴计划”（3rd Generation Partnership Project，简称“3GPP”）是一个成立于 1998 年的标准化项目，由全球主要国家和地区的组织伙伴合作推进，这些组织伙伴包括欧洲的 ETSI[2]、中国的 CCSA[3]、韩国的 TTA[4]、日本的 ARIB[5]和 TTC[6]、美国的 ATIS[7]和印度的 TSDSI[8]。3GPP 制定的国际标准由这些组织伙伴转变为国家或地区标准。在 2020 年 7 月 9 日国际电信联盟无线通信部门 5D 工作组（International Telecommunication Union-Radiocommunication Working Party，简称“ITU-R WP 5D”）举办的会议上，3GPP 制定的 5G 标准被认可为全球唯一的 5G 标准。

因此，本报告以 3GPP 制定的 5G 标准作为标准来源。

（三）5G 标准必要专利声明数据来源

根据 3GPP 的知识产权政策[9]，3GPP 成员有义务向组织伙伴告知成员所知的标准必要专利。作为 3GPP 的组织伙伴之一，ETSI 的知识产权政策鼓励成员对其认为的标准必要专利进行声明。同时，ETSI 具有相应的专利声明机制、流程和数据库，用于管理和公开各成员声明的标准必要专利信息。通常情况下，成员如果认为自己持有相关标准的标准必要专利并愿意向公众公开，即可在 ETSI 进行标准必要专利声明。不排除部分在通信领域有较多创新贡献的产业主体出于自身考

[2] ETSI：欧洲电信标准化协会（European Telecommunication Standards Institute）。
[3] CCSA：中国标准化协会（China Communications Standards Association）。
[4] TTA：电信技术委员会（Telecommunications Technology Association）。
[5] ARIB：日本无线工业及商贸联合会（The Association of Radio Industries and Businesses）。
[6] TTC：电信技术委员会（Telecommunication Technology Committee）。
[7] ATIS：世界无线通讯解决方案联盟（The Alliance for Telecommunications Industry Solutions）。
[8] TSDSI：电信标准开发协会（Telecommunications Standards Development Society）。
[9] 参见 http://www.3gpp.org/3gpp-calendar/89-call-for-ipr-meetings。

虑不进行声明，但这并不代表该产业主体在该领域的创新贡献不突出。

ETSI 专利数据库拥有目前相对最全的 3G、4G、5G 等代系移动通信标准的标准必要专利声明数据，ETSI 专利数据库中的 5G 专利声明信息可作为全球 5G 标准必要专利活动分析的原始数据来源。因此，本报告以各成员在 ETSI 专利数据库声明的 5G 专利作为统计分析对象，声明时间限定在 2017 年 1 月 1 日至 2024 年 3 月 31 日。本报告仅对在 ETSI 专利数据库声明了 5G 专利的产业主体的创新情况开展研究，不包括未进行声明的产业主体。

（四）5G 标准必要专利声明数据处理说明

ETSI 专利数据库允许通过下载动态报告（Dynamic Report）[10]的方式获取期望声明时间或产业主体的标准必要专利声明数据，但从 ETSI 专利数据库直接下载的动态报告存在一件专利号码重复声明、声明号码为优先权号、专利申请号或者公开号不完整、不规范等问题，因此需要对下载的专利数据进行删除重复值、规范格式以及剔除无效申请号等数据处理操作。

研究组通过以下步骤开展数据处理操作：首先，在 ETSI 专利数据库下载全部声明专利的动态报告；其次，利用动态报告中的“ETSI Projects”字段和“Standards”字段筛选出 5G 声明专利；再次，对 5G 声明专利进行字段合并，并通过改写等方式规范申请号、公开号和优先权号；最后，将规范后的申请号或者公开号导入专利检索数据库，获得已公开的 5G 声明专利的全部同族扩展专利。

[10] ETSI 专利数据库的动态报告具体参见 https://ipr.etsi.org/DynamicReporting.aspx。

需要说明的是，数据处理后的 5G 声明专利并未经过对标分析。

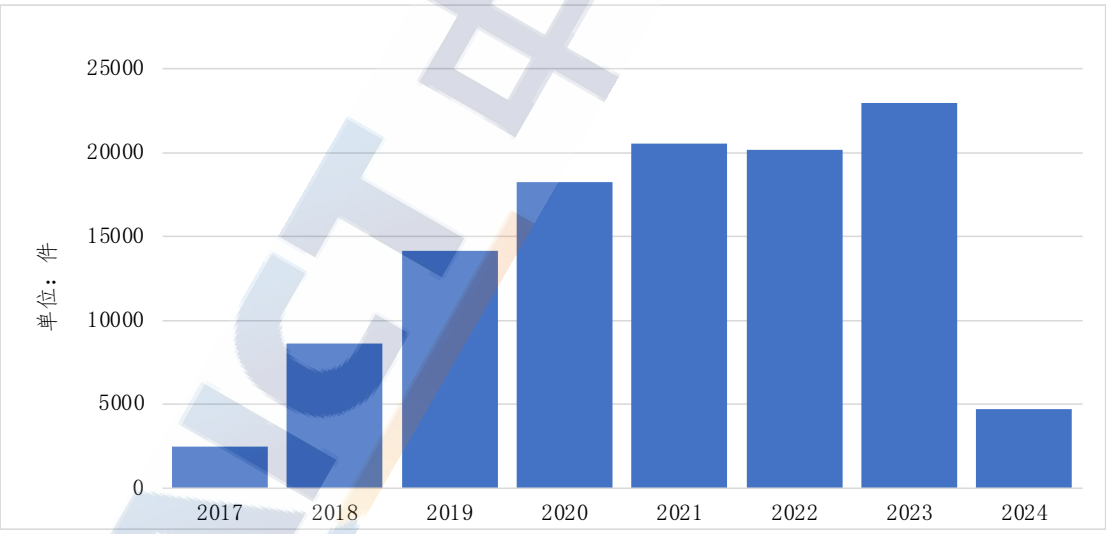
三、5G 标准必要专利声明数据分析

（一）声明专利概述

截至 2024 年 3 月 31 日，全球声明的 5G 标准必要专利超过 11.4 万件，其中，在德温特全球专利检索数据库中检索到的专利将近 10.3 万件，经 INPADOC 同族扩展的有效全球专利族超过 7.28 万项。

（二）声明趋势分析

从声明趋势[11]来看，从 5G 标准制定的元年 2017 年起，通信企业便开始声明 5G 标准必要专利。随着 5G 第一阶段的 Rel-15、Rel-16 和 Rel-17 标准版本制定工作的持续推进，2018 年至 2021 年的 5G 标准必要专利声明量呈现持续增长的态势。



来源：中国信息通信研究院

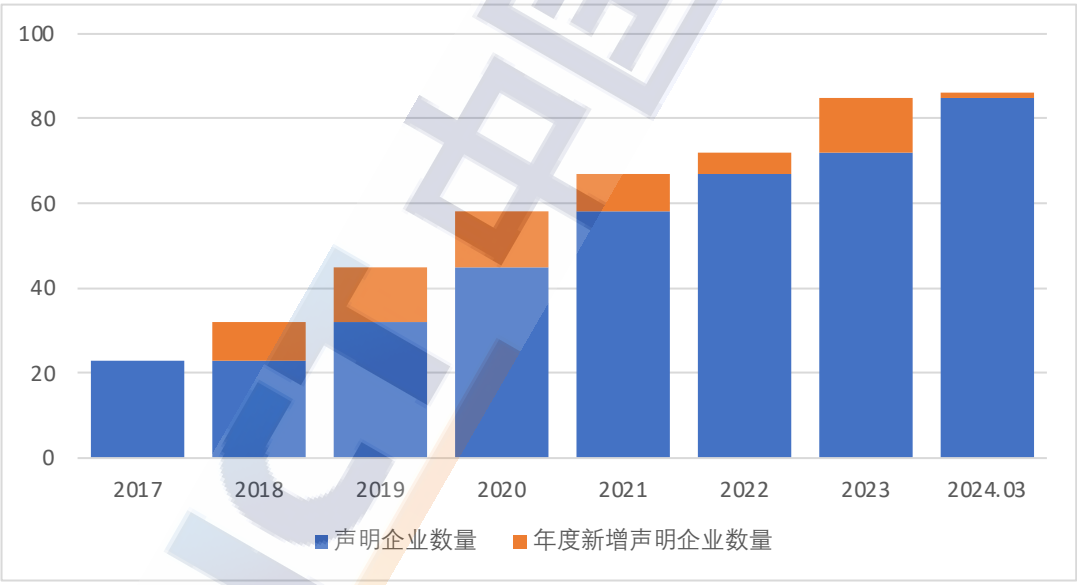
图 2 5G 标准必要专利年度声明趋势

随着 5G 从第一阶段正式进入到 5G-Advanced 演进阶段，5G 标

[11] 当一件专利在不同年份重复声明多次时，按照这件专利最新的声明年进行统计分析。

准必要专利声明量也呈现出平稳增长态势。2022 年 5G 标准必要专利声明量略低于 2021 年。2023 年整体声明数量超过 2 万件，是 5G 标准必要专利声明量最多的年份。

二十余家企业在 2017 年声明 5G 标准必要专利。从 2018 年起，每年都有新的企业开展 5G 标准必要专利声明，其中，2019 年、2020 年和 2023 年新增声明企业的数量超过 10 家。以 2023 年为例，本年度新增声明的企业有 KDDI、Toshiba 等。随着 5G 标准制定的推进，越来越多的企业参与 5G 标准必要专利声明中来，且在 5G 标准进入 5G-Advanced 阶段后，声明企业数量仍保持较大幅度增加。这体现出声明 5G 标准必要专利已经成为企业知识产权战略的重要组成部分。



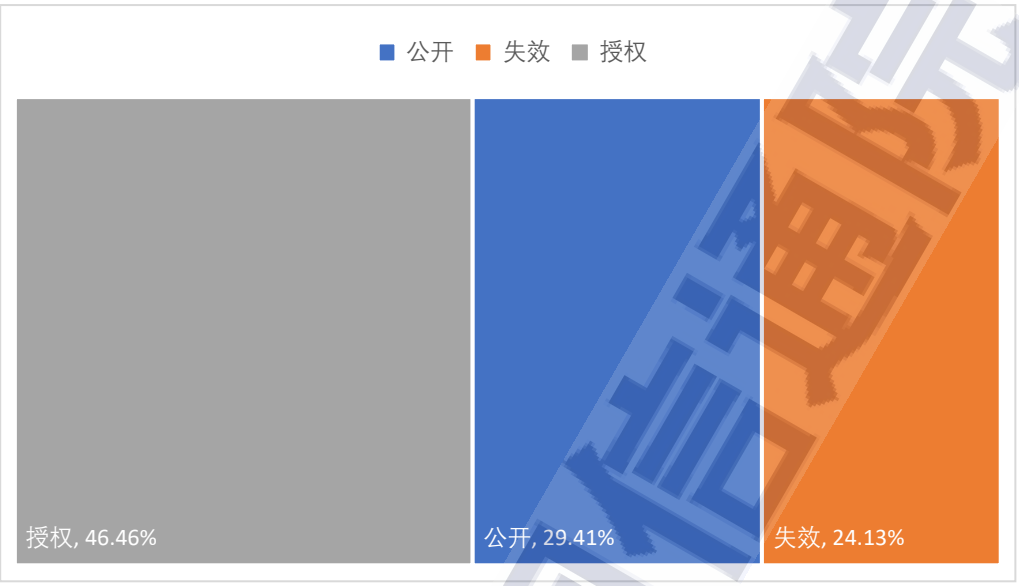
来源：中国信息通信研究院

图 3 声明企业年度增长趋势

（三）法律状态分析

在德温特全球专利检索数据库检索到的全部专利中，46.46%的专利处于“授权”状态，这一定程度上反映出声明的 5G 标准必要专利

整体上创新质量较高。29.41%的专利处于“公开”状态[12]，24.13%的专利已经处于“失效”状态。



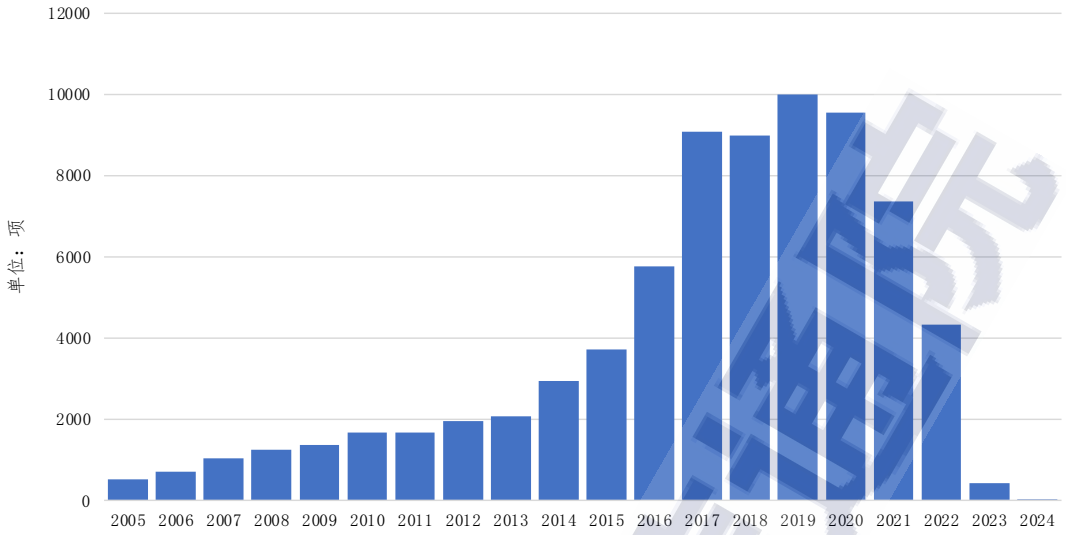
来源：中国信息通信研究院

图 4 5G 标准必要专利法律状态分布

（四）优先权年分析

2016 年起，3GPP 全面开展 5G 技术研究，超过 70%的 5G 有效全球专利族在 2016 年后申请。2019 年的有效全球专利族数量最多，其次是 2020 年、2017 年和 2018 年。5G 有效全球专利族的优先权年趋势和标准制定的进程相匹配。此外，有一定比例的 5G 有效全球专利族在 2016 年之前申请，这反映了移动通信技术所具有的继承性和相似性。

[12] “公开”状态是指专利申请已被公开，但尚未获得授权。



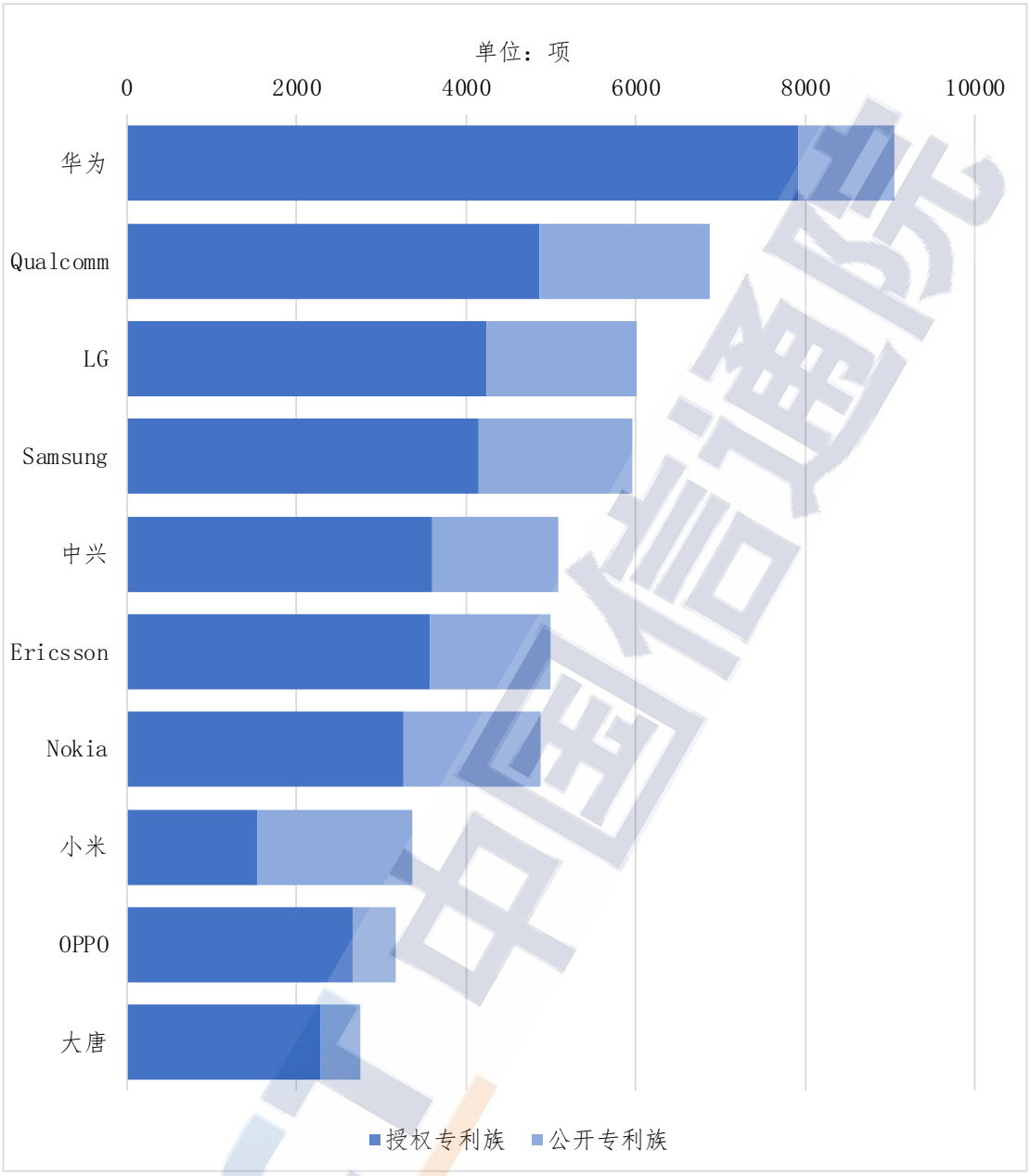
来源：中国信息通信研究院

图 5 5G 有效全球专利族优先权年趋势分布

（五）主要声明企业分析

在 ETSI 进行 5G 标准必要专利声明的产业主体中，排名前十位企业的有效全球专利族数量占比超过全部专利族数量的 71%。排名前十位企业的 5G 标准必要专利活动基本体现了全球 5G 标准必要专利活动的主要趋势。下图展示的是有效全球专利族排名前十位企业的授权专利族[13]和公开专利族[14]的分布情况。

[13] 授权专利族是指有效全球专利族中至少具有一件授权专利。
[14] 公开专利族是指有效全球专利族尚未有授权专利。



来源：中国信息通信研究院

图 6 有效全球专利族排名前十位的企业

企业的 5G 有效全球专利族占比是衡量企业在全球 5G 技术领域竞争力的重要指标，它一定程度上反映了企业在 5G 技术创新、研发投入以及标准制定中的地位和影响力。华为的有效全球专利族数量占比为 12.42%，排名第一位；高通排在第二位，其占比为 9.43%；LG 排在第三位，其占比为 8.25%。排名第四位至第十位的企业依次是三

星、中兴、爱立信、诺基亚、小米、OPPO 和大唐。值得注意的是，全球各国家/地区的运营商普遍较少出现在 5G 标准必要专利声明活动行列，但这并不代表运营商不持有 5G 标准必要专利。

排名	TOP10专利权人	有效全球专利族占比
1	华为	12.42%
2	Qualcomm	9.43%
3	LG	8.25%
4	Samsung	8.17%
5	中兴	6.97%
6	Ericsson	6.86%
7	Nokia	6.69%
8	小米	4.62%
9	OPPO	4.36%
10	大唐	3.78%

来源：中国信息通信研究院

图 7 有效全球专利族排名前十位企业的有效全球专利族占比情况

在有效全球专利族中，授权专利族的占比达到 70%。下图展示了有效全球专利族排名前十位企业的授权专利族占比情况，授权专利族排名前十位的企业依次是华为（15.52%）、高通（9.52%）、LG（8.30%）、三星（8.13%）、中兴（7.05%）、爱立信（7.01%）、诺基亚（6.40%）、OPPO（5.21%）、大唐（4.48%）和小米（3.00%）。有效全球专利族排名前十位的企业同样在授权专利族排名中处于领先地位。

排名	TOP10专利权人	有效授权专利族占比
1	华为	15.52%
2	Qualcomm	9.52%
3	LG	8.30%
4	Samsung	8.13%
5	中兴	7.05%
6	Ericsson	7.01%
7	Nokia	6.40%
8	小米	3.00%
9	OPPO	5.21%
10	大唐	4.48%

来源：中国信息通信研究院

图 8 有效全球专利族排名前十位企业的授权专利族占比情况

在全部授权专利族中，具有经中国国家知识产权局、欧洲专利局、美国专利商标局、日本专利局或韩国专利局（简称“IP5 局”）任一局授权的专利族占比高达 99%，即只有不到 1%的授权专利族中的授权专利没有在中美欧日韩 5 局获得授权。这反映了创新主体在全球专利布局过程中重视对中美欧日韩等 5G 市场领先的国家和地区的专利布局。在企业的 IP5 局任一授权专利族占比方面，华为的占比为 15.53%，排在第一位；高通排名第二位，占比为 9.53%。第三位至第十位的企业依次是 LG（8.31%）、三星（8.13%）、中兴（7.06%）、爱立信（7.01%）、诺基亚（6.39%）、OPPO（5.21%）、大唐（4.48%）、和小米（3.00%）。

中国国家知识产权局、欧洲专利局和美国专利商标局是 5G 专利申请活动最为活跃的三局。在企业的中、美、欧授权专利族占比方面，华为、高通、中兴、三星和 OPPO 在中国国家知识产权局的授权专利族占比更高；华为、高通、爱立信、三星和诺基亚在欧洲专利局的授权专利族占比更高；华为、高通、LG、三星和爱立信在美国专利商标

局的授权专利族占比更高。

排名	TOP10专利权人	IP5任一授权族占比	中国授权专利族占比	EP授权专利族占比	美国授权专利族占比
1	华为	15.53%	18.76%	16.48%	14.01%
2	Qualcomm	9.53%	10.61%	12.73%	11.53%
3	LG	8.31%	4.58%	6.00%	10.03%
4	Samsung	8.13%	6.24%	8.34%	9.65%
5	中兴	7.06%	8.71%	4.88%	4.45%
6	Ericsson	7.01%	5.38%	10.11%	8.43%
7	Nokia	6.39%	4.96%	8.19%	7.22%
8	小米	3.00%	3.63%	2.12%	2.79%
9	OPPO	5.21%	6.16%	4.56%	3.93%
10	大唐	4.48%	5.56%	2.79%	2.29%

来源：中国信息通信研究院

图 9 有效全球专利族排名前十位企业的 IP5 任一授权族/多国授权族占比情况

中美欧三方专利族是指同时具有中国国家知识产权局、美国专利商标局和欧洲专利局授权专利的专利族。考虑到全球 5G 市场规模和 PCT 专利申请情况，中美欧三方专利族在一定程度上可以评价 5G 专利族的重要程度。统计结果显示，中美欧三方专利族占全部授权专利族的 57.99%。在企业的中美欧三方专利族占比方面，其中华为的占比为 18.45%，其他企业依次为高通（14.54%）、三星（7.54%）、爱立信（7.42%）、诺基亚（6.38%）、LG（5.60%）、中兴（5.13%）、OPPO（5.07%）、大唐（3.14%）和小米（2.22%）。

排名	TOP10专利权人	中美欧同时授权族占比
1	华为	18.45%
2	Qualcomm	14.54%
3	LG	5.60%
4	Samsung	7.54%
5	中兴	5.13%
6	Ericsson	7.42%
7	Nokia	6.38%
8	小米	2.22%
9	OPPO	5.07%
10	大唐	3.14%

来源：中国信息通信研究院

图 10 有效全球专利族排名前十位企业的中美欧三方专利族占比情况

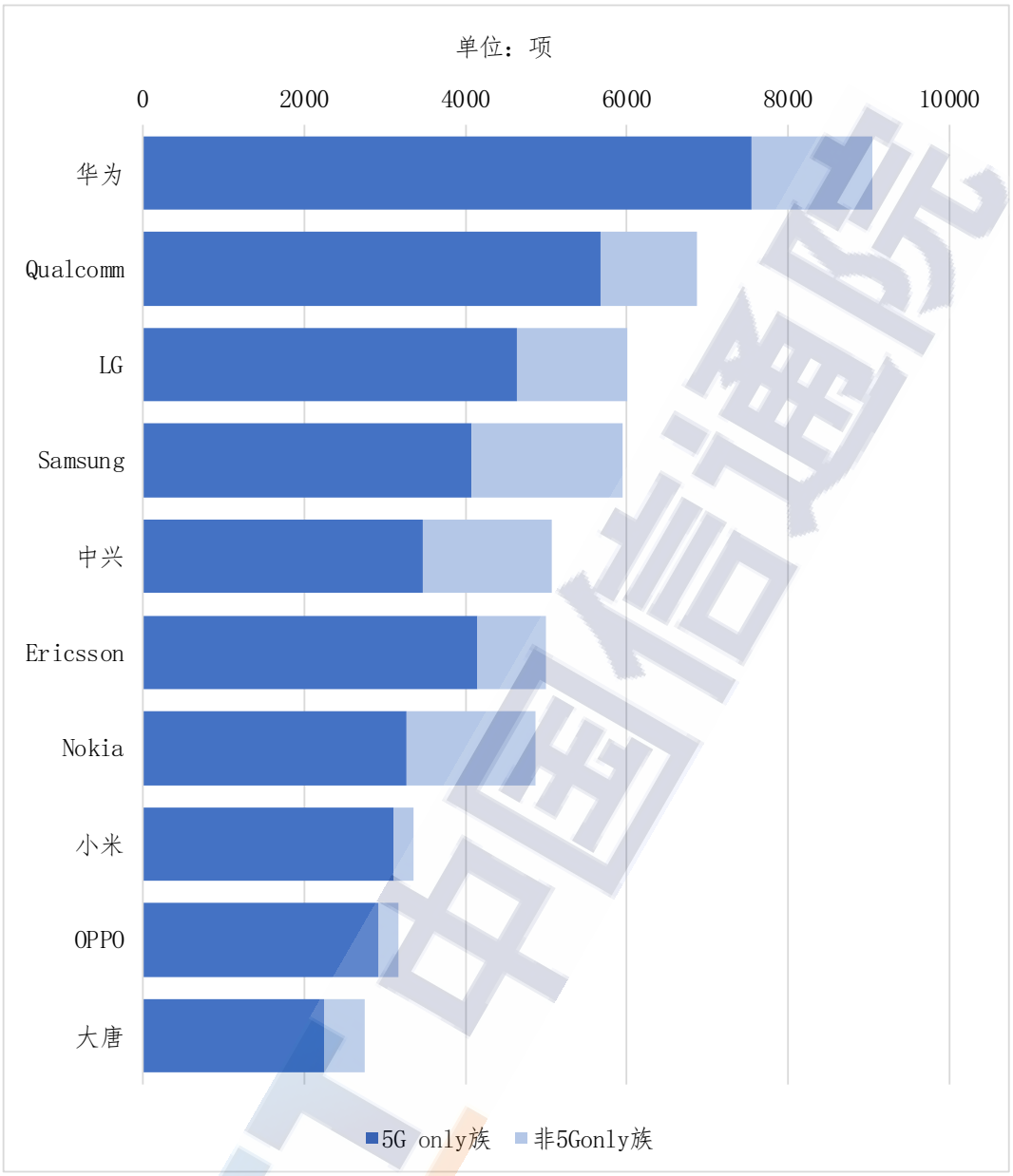
由于移动通信技术具有继承性和相似性，企业在声明标准必要专利时，存在将一件专利重复声明为 2G/3G/4G/5G 不同代系标准的情形。5G only 专利族是指只包含声明为 5G 标准必要专利的专利族，通常可以认为 5G only 专利族是针对 5G 新引入技术进行的创新。从声明数据来看，5G only 专利族占全部有效全球专利族的 79.6%。下图展示了企业的 5G only 专利族占比情况，其中华为的 5G only 专利族占比为 13.03%；高通排名第二位，占比为 9.80%；LG 排在第三位，占比为 8.02%。其他企业依次是爱立信（7.15%）、三星（7.03%）、中兴（5.98%）、诺基亚（5.63%）、小米（5.36%）、OPPO（5.05%）和大唐（3.88%）。相比于有效全球专利族占比，小米和 OPPO 等公司的 5G only 族占比有所提升，这与这些企业在 5G 标准制定中加大研发投入有关。

排名	TOP10专利权人	5G only族占比
1	华为	13.03%
2	Qualcomm	9.80%
3	LG	8.02%
4	Samsung	7.03%
5	中兴	5.98%
6	Ericsson	7.15%
7	Nokia	5.63%
8	小米	5.36%
9	OPPO	5.05%
10	大唐	3.88%

来源：中国信息通信研究院

图 11 有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族占比情况

下图展示的是有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族和非 5G only 族的分布情况。



来源：中国信息通信研究院

图 12 有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族和非 5G only 族分布情况

四、5G 提案统计分析

（一）提案统计概述

3GPP 的标准制定工作由三大技术规范组 TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 协作推进，每个技术规范组下面又设置多个负责承担具体任务的工作组（WG）。参与 5G 标准制定并向 3GPP 贡献自身的技术方

案是参会主体拥有 5G 标准必要专利的基础。在 5G 的标准化进程中，参会主体通过向 3GPP 提交提案的方式来推进 5G 的标准化工作。

研究组通过以下步骤获取 5G 提案：首先，从 3GPP 官网[15]下载 TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 全部会议的 Tdoc list，并从中提取 5G 提案数据；其次，对提案进行去重，去除 Withdrawn 和 Revised 类型的提案；最后，进行公司规范后获得用于统计的 5G 提案数据。5G 提案统计范围包括 Rel-14 到 Rel-19 的所有 Study Item 和 Work Item 的提案，工作组包括 RAN1 至 RAN5、SA1 至 SA6、CT1、CT3、CT4 和 CT6。基于对 5G 提案的年度分布、工作组、参会主体和提案通过率等维度的统计分析结果，反映 5G 标准化的基本情况以及参会主体对 5G 标准的贡献情况。

截至 2024 年 3 月 31 日，参会主体向 3GPP 提交的 5G 提案总量超过 40 万件。其中，TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案数量占比分别为 68.59%、21.50%和 9.91%。TSG RAN 的提案量之所以如此庞大，这与无线接入技术作为每一代移动通信系统的核心部分，同时也是技术创新的高发地，涉及的技术细节多和复杂性高存在关系。

技术规范组	提案数量	占比
RAN	274498	68.59%
SA	86026	21.50%
CT	39678	9.91%

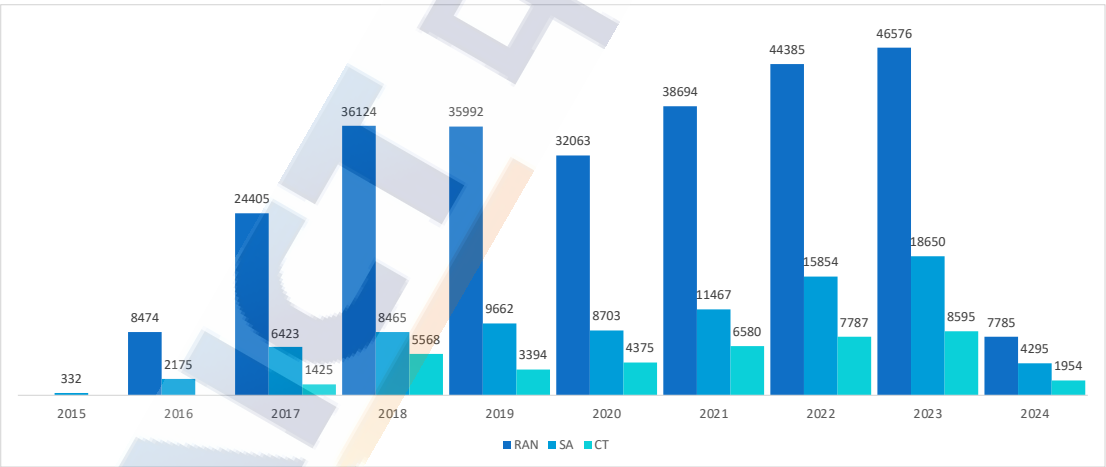
来源：中国信息通信研究院

图 13 3GPP 各技术规范组的 5G 提案数量及占比

（二）提案年度分布

[15] 参见 https://www.3gpp.org/ftp/。

从 5G 提案提交年度趋势来看，最早的 5G 提案出现在 2015 年，TSG SA 率先开始了 5G 系统架构的研究。2016 年，RAN 启动了 Rel-14 的 5G 需求和技术方案研究工作。从 2017 年开始，随着 5G 标准版本从 Rel-15 向 Rel-19 的不断演进，各技术规范组的提案数量基本呈现攀升的态势。随着 5G 进入 5G-Advanced 演进阶段，2023 年度各技术规范组的提案数量均达到了峰值。一方面，5G 技术具有高速率、低时延、大连接等特点，正在广泛应用于智能制造、智慧城市、自动驾驶、在线医疗、远程教育等领域。随着 5G 和更多垂直行业的深度融合，应用对 5G 技术的创新需求也在快速增长，这也催生出大量新的 5G 提案。另一方面，企业越来越重视对标准制定的参与深度，期望在标准制定中占据有利地位，从而提高全球市场竞争力，这也促使企业更加积极地提交 5G 提案。



来源：中国信息通信研究院

图 14 5G 提案年度趋势分布

（三）工作组统计

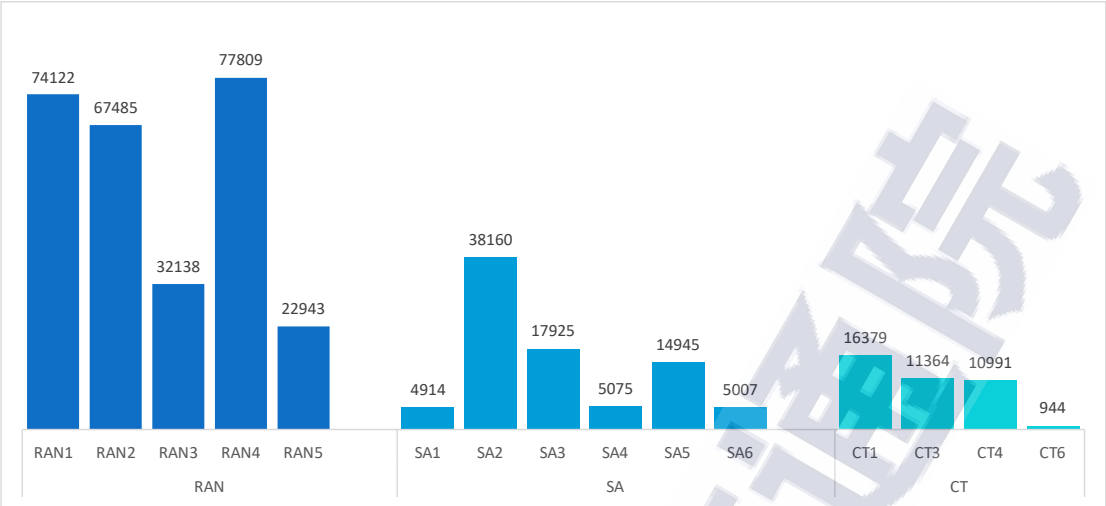
从 TSG RAN 规范组下的各工作组的提案量来看，RAN4 工作组

的提案量最多，达到 77809 件。提案主要涉及射频方面的技术，包括射频指标、接收机解调指标和无线资源管理指标定义等，用于确保 5G 网络的射频性能和无线资源管理的有效性。RAN1 工作组的提案量达到 74122 件，提案主要涉及无线接口物理层技术，涵盖了 5G NR 的物理层传输资源结构、信道编码、调制方式、物理层过程等多个方面，用于保证 5G 网络的基础性能指标。RAN2 工作组的提案量达到 67485 件，提案涉及无线接口的第二层（如 MAC 层和 RLC 层）和第三层（如 RRC 层）的技术，涵盖了数据的调度、控制和信令处理等操作，用于保证 5G 网络无线接口的高效、可靠运行。RAN3 工作组的提案量达到 32138 件，提案主要涉及 RAN 中的节点之间的接口（如 Xn 接口）以及 RAN 和核心网之间的接口（如 NG 接口）的技术，实现不同网络实体之间精细的交互控制和数据传输，提升网络的整体性能、移动性和可靠性。RAN5 工作组的提案量在 TSG RAN 规范组中相对最少，不过也超过了 2 万件，提案主要涉及终端一致性测试的相关技术。通过一致性测试，确保不同厂商的设备在实际应用中能够达到标准化的性能要求，保障终端质量和互操作性。

从 TSG SA 规范组下的各工作组的提案量来看，SA2 工作组的提案量最多，达到 38160 件。提案主要涉及 5G 网络架构、协议和接口的技术，包括网络实体之间的交互协议、网络切片、网络功能和服务等，用于保证不同网络实体之间的无缝协作和保障 5G 网络的性能和效率。SA3 工作组的提案量达到 17925 件。提案主要涉及 5G 网络安全和隐私保护相关的技术，包括确定安全性和保密性要求，以及安全

性体系结构和协议等，使得 5G 网络在开放和非信任环境中能够提供全面的安全保障。SA5 工作组的提案量达到 14945 件。提案主要涉及电信管理、策略控制架构和需求的技术，包括策略决策、策略执行、计费、用户身份验证等，用于确保网络资源的有效管理，支持灵活的计费和服务策略。SA4、SA6 和 SA1 的提案量均在 5000 件左右，分别涉及语音、音频、视频或其他媒体的多媒体服务，支持关键通信和其他应用程序的应用层功能元素和接口的第二阶段技术，以及确定 5G 的服务和功能要求等。

从 TSG CT 规范组下的各工作组的提案量来看，CT1 工作组的提案量最多，达到 16379 件。提案主要涉及核心网架构的基础设计、核心网与其他网络组件之间的接口等技术，主要用于实现 5G 核心网的整体架构稳定、高效且可扩展。CT3 工作组的提案量次之，达到 11364 件。这些提案主要涉及核心网中特定接口协议的详细设计和实现等技术，用于实现核心网的各网络组件之间能够顺畅、准确地交互，从而支持各种复杂业务的开展。CT4 工作组的提案量达到 10991 件。提案主要涉及核心网内的编号、寻址和识别，访问和移动性管理，会话管理等技术。CT6 工作组的提案量相对较少，只有 900 余件。提案主要涉及 3GPP 安全访问应用（如智能卡应用）和相关测试技术。



来源：中国信息通信研究院

图 15 各工作组的 5G 提案分布

（四）参会主体统计

基于 5G 提案量占比的提案贡献度，直观反映了企业在 5G 标准化过程中的参与积极性和贡献程度，也在一定程度上反映了企业的 5G 技术研发投入和技术创新实力。提案贡献度排名前十位参会主体的提案总量占全部 5G 提案的 70.36%。华为的 5G 提案贡献度为 16.92%，排名第一；爱立信的占比是 13.41%，排名第二；诺基亚以 9.76%的占比排在第三。其余排名前十位的参会主体分别是中兴、高通、三星、大唐、Intel、中国移动和 VIVO。

排名	TOP10参会主体	提案贡献占比
1	华为	16.92%
2	Ericsson	13.41%
3	Nokia	9.76%
4	中兴	6.03%
5	Qualcomm	5.83%
6	Samsung	5.45%
7	大唐	3.90%
8	Intel	3.09%
9	中国移动	3.01%
10	VIVO	2.96%

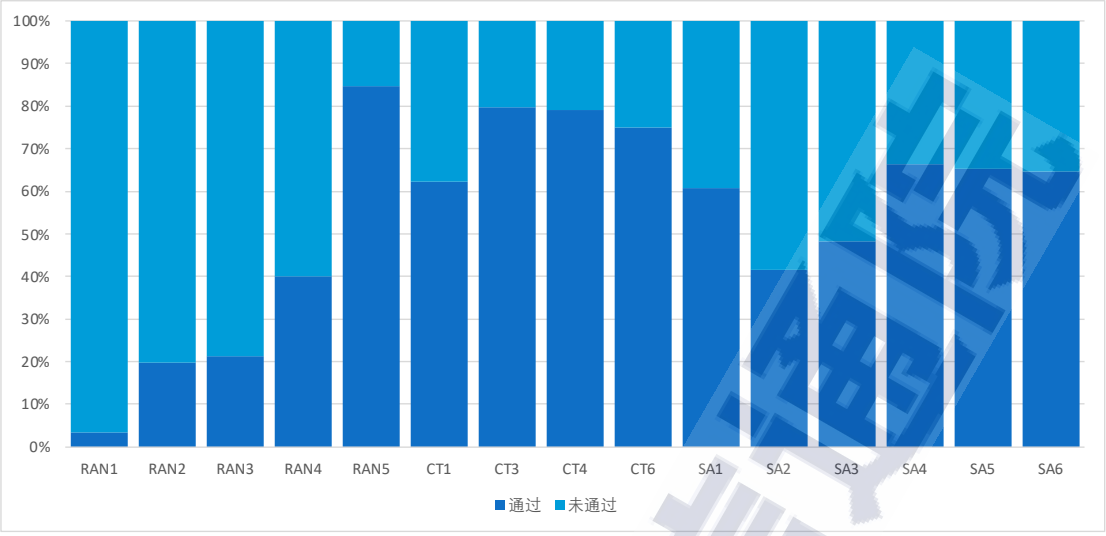
来源：中国信息通信研究院

图 16 5G 提案贡献度排名前十位的参会主体

（五）通过提案统计

在 3GPP 会议上通过的 5G 提案表示 3GPP 已采纳该提案中的技术方案，提案通过率在一定程度上可以体现参会主体将自身的技术方案写入标准的情况。

5G 提案的整体通过率约为 36.5%，其中，TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案通过率分别约为 26.7%、51.0%和 72.3%。对于 TSG RAN 技术规范组，工作组 RAN5 到 RAN1，提案通过率依次降低。通过对 RAN1 会议纪要的分析可知，RAN1 的大部分结论基于会议讨论的方式形成，RAN1 提案的通过情况并不能很好地体现参会主体的技术方案写入标准的情况。对于 TSG SA 技术规范组，工作组 SA1、SA4、SA5 和 SA6 的提案通过率相对较高，在 60%到 70%之间；工作组 SA2 和 SA3 的提案通过率相对较低，在 40%到 50%之间。对于 TSG CT 技术规范组，各工作组的提案通过率整体较高，均在 60%到 80%之间。



来源：中国信息通信研究院

图 17 5G 各工作组提案通过率分布

在提案贡献度排名前十位的参会主体中，华为通过提案的占比为 20.76%；爱立信的占比是 15.61%，排名第二；诺基亚以 11.73%的占比排名第三。其他企业依次是高通（5.70%）、中兴（5.25%）、三星（4.27%）、中国移动（3.30%）、大唐（2.84%）、Intel（2.21%）、VIVO（1.81%）。

排名	TOP10参会主体	通过提案占比
1	华为	20.76%
2	Ericsson	15.61%
3	Nokia	11.73%
4	中兴	5.25%
5	Qualcomm	5.70%
6	Samsung	4.27%
7	大唐	2.84%
8	Intel	2.21%
9	中国移动	3.30%
10	VIVO	1.81%

来源：中国信息通信研究院

图 18 5G 提案贡献度排名前十位参会主体的通过提案占比

五、总结

本报告首先分析了 5G 标准、市场发展及 5G 标准必要专利活动现状。5G-Advanced 的首个标准版本已正式冻结，2024 年将成为 5G-Advanced 商用元年。全球重要的电信运营商纷纷加快 5G-Advanced 商用步伐。5G-Advanced 将在新媒体、新连接、新能力等维度的应用场景和网络能力进行拓展。在全球范围内，5G 基础设施建设规模不断扩大，全球 5G 连接占移动连接的比重不断提高，5G 用户和终端整体规模增长迅速，非移动电话终端和用户规模快速扩张。中国的 5G 基站建设规模、5G 连接规模和 5G 用户规模均位居全球前列。5G 对各行各业的赋能作用日益显现，行业应用与融合案例不断涌现。

随着 5G 技术在全球范围内的广泛应用，5G 标准必要专利许可活动活跃且影响广泛，多种许可模式并存，5G 标准必要专利纠纷在全球范围内愈演愈烈。随着 5G 技术在垂直行业的广泛应用和深入赋能，预计在 5G 通信技术贡献价值较大的垂直领域，标准必要专利活动也将更加活跃。

本报告以 ETSI 专利数据库中的 5G 标准必要声明专利和 3GPP 网站中的 5G 提案作为基础数据来源，重点通过对 5G 标准必要专利声明情况和 5G 提案情况开展多维度的统计分析，以展示全球 5G 创新活动。

在 5G 标准必要专利声明数据方面，截至 2024 年 3 月 31 日，全球声明的 5G 标准必要专利超过 11.4 万件，有效全球专利族超过 7.28 万项，年度声明量呈现逐年攀升的态势。2023 年是 5G 标准必要专利

声明量最多的年份，整体声明数量超过 2 万件。在 5G 标准制定的进程中，参与 5G 标准必要专利声明的企业数量保持逐年增加的态势。随着 5G Rel-19 标准制定工作的开展，预计未来 5G 技术领域仍然具有较高的创新活跃度和技术研发活跃性。

超过 46%的声明专利处于“授权”状态。在全部授权专利族中，具有经 IP5 局任一局授权的专利族占比高达 99%，反映了声明企业对中美欧日韩等 5G 发展领先的市场的重视程度。5G only 专利族占全部有效全球专利族的 79.6%。

有效全球专利族数量排名前十位的企业依次是华为、高通、LG、三星、中兴、爱立信、诺基亚、小米、OPPO 和大唐，排名前十位企业的有效全球专利族数量占比超过全部专利族数量的 71%。有效全球专利族排名前十位的企业同样在授权专利族排名中处于领先地位，但在 IP5 局任一授权族占比、中美欧授权专利族占比以及 5G only 专利族占比的具体排名中存在部分位次变化。

在 5G 提案数据方面，截至 2024 年 3 月 31 日，参会主体向 3GPP 提交的 5G 提案总量超过 40 万件。在 2023 年，各技术规范组的提案数量均达到了新的峰值。技术规范组 TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案数量占比分别为 68.59%、21.50%和 9.91%。

虽然 TSG RAN 的 5G 提案量最多，但 TSG RAN 的整体提案通过率远低于其他两个技术规范组。TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案通过率分别约为 26.7%、51.0%和 72.3%。5G 提案的整体通过率约为 36.5%。技术规范组 TSG RAN 的工作组 RAN5 到 RAN1，提案

通过率依次降低。技术规范组 TSG SA 的工作组 SA1、SA4、SA5 和 SA6 的提案通过率，相较于工作组 SA2 和 SA3 更高，在 60%到 70%之间。技术规范组 TSG CT 的各工作组的提案通过率整体较高，在 60%到 80%之间。

5G 提案贡献度排名前十位参会主体的提案总量占全部 5G 提案的 70.36%。5G 提案贡献度排名前十位参会主体分别为华为、爱立信、诺基亚、中兴、高通、三星、大唐、Intel、中国移动和 VIVO。5G 提案贡献度排名前十位参会主体在 5G 通过提案占比方面也处于领先的地位。

本报告的结果可一定程度上体现全球 5G 技术创新活动的发展情况。同时需要说明的是，不排除部分在通信领域有较多创新贡献的产业主体出于自身考虑不进行声明，这并不代表该产业主体在该领域的创新贡献不突出，并且报告中的专利并未经过对标分析，并不能代表在 5G 标准中真正的标准必要专利的分布情况。

后续研究组将不定期发布 5G 报告，以跟踪 5G 领域创新活动的最新发展动向。

中国信息通信研究院 知识产权与创新发展中心

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62304259

传真：010-62304101

网址：www.caict.ac.cn