

全球 5G 标准必要专利 及标准提案研究报告 (2023 年)

中国信息通信研究院知识产权与创新发展中心

2023年4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 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。5G 经过多年的快速发展已实现大规模商用，逐渐成为推动人类社会数字化转型升级的关键支撑。根据 GSA 的研究，截至 2023 年 3 月，全球 97 个国家或地区的运营商已部署 249 个 5G 网络，全球厂商已发布一千八百余款 5G 终端。面向未来，5G-Advanced 将在持续升级已有网络能力的基础上，增强 AR/VR、物联网和空天一体化等新能力，以赋能新场景新业务的应用，并通过减少碳排放帮助全行业可持续发展目标的实现。

全球产业主体在积极参与 5G 标准制定的同时，也不断向欧洲电信标准化协会（ETSI）声明 5G 标准必要专利。为研究全球最新的 5G 标准必要专利声明情况，中国信息通信研究院知识产权与创新发展中心在 2022 年发布《全球 5G 专利活动报告（2022 年）》的基础上，编写了《全球 5G 标准必要专利及标准提案研究报告（2023 年）》。本报告基于截至 2022 年 12 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，从专利声明量、多国授权专利量、技术领域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 2022 年 12 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 标准化进程.....	1
二、5G 标准及 5G 标准必要专利声明数据来源说明.....	3
(一) 标准必要专利定义.....	3
(二) 5G 标准来源.....	3
(三) 5G 标准必要专利声明数据来源.....	4
(四) 5G 标准必要专利声明数据处理说明.....	5
三、5G 标准必要专利声明数据分析.....	6
(一) 声明专利概述.....	6
(二) 声明趋势分析.....	6
(三) 法律状态分析.....	7
(四) 优先权年分析.....	7
(五) 主要声明企业分析.....	8
四、5G 各技术领域创新能力分析.....	13
五、5G 提案统计分析.....	15
(一) 提案统计概述.....	15
(二) 提案年度分布.....	17
(三) 工作组统计.....	18
(四) 参会主体统计.....	20
(五) 通过提案统计.....	21
六、总结.....	23

图 目 录

图 1 5G-Advanced 应用场景	1
图 2 5G 标准必要专利年度声明趋势	6
图 3 5G 标准必要专利法律状态分布	7
图 4 5G 有效全球专利族优先权年趋势分布	8
图 5 有效全球专利族排名前十位的企业	8
图 6 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	9
图 7 有效全球专利族排名前十位企业的授权专利族占比情况	10
图 8 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	11
图 9 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	12
图 10 有效全球专利族排名前十位企业的 5G only 族占比情况	12
图 11 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	13
图 12 有效全球专利族排名前十位企业的 RAN/SA/CT 授权专利族占比情况	15
图 13 3GPP 各技术规范组的组织架构	16
图 14 3GPP 各技术规范组的 5G 提案数量及占比	17
图 15 5G 提案年度趋势分布	18
图 16 各工作组的 5G 提案分布	20
图 17 5G 提案贡献度排名前十位的参会主体	21
图 18 5G 各工作组提案通过率分布	22
图 19 5G 提案贡献度排名前十位参会主体的通过提案占比	22

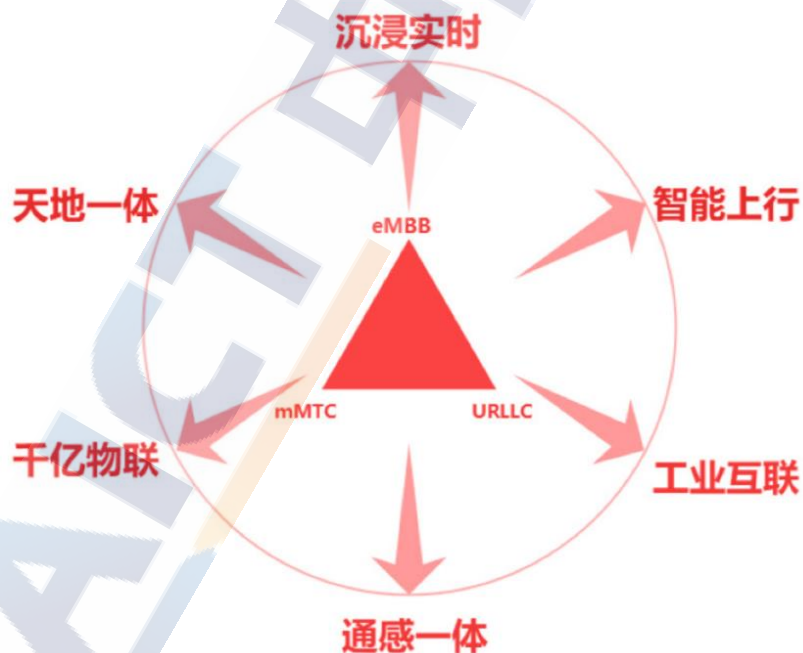
表 目 录

表 1 5G-Advanced 网络能力的关键指标	2
表 2 5G-Advanced 关键技术方向	2

一、5G 标准化进程

自 2017 年 5G 标准的第一个版本——Rel-15 版本制定以来，5G 标准目前已发展至 Rel-18 版本的制定阶段。5G 标准 Rel-18 版本制定工作的启动也标志着 5G 正式进入 5G-Advanced 演进阶段。5G-Advanced 预计将持续演进到 Rel-19、Rel-20 等多个版本，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 在持续增强已有能力的基础上，将增加新的能力以赋能新场景新业务的应用。5G-Advanced 将面向六大主要应用场景，包括沉浸实时、智能上行、工业互联、通感一体、千亿物联和天地一体。



来源：IMT-2020（5G）推进组

图 1 5G-Advanced 应用场景

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

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	cm 级
7	物联	10,000,000 连接/km2

来源：IMT-2020（5G）推进组

在关键技术方面，5G-Advanced 关键技术可被划分为网络关键技术、终端关键技术、云/边关键技术、端到端运维关键技术和绿色节能关键技术等五个技术方向。

表 2 5G-Advanced 关键技术方向

5G-Advanced 关键技术方向	细分技术方向
网络关键技术	下行超宽带
	上行超宽带
	宽带实时交互
	覆盖能力
	定位
	确定性网络
	广播组播
	物联
	通信感知融合
	高精度授时

	智能化
	V2X
	空天地一体化
终端关键技术	灵活的频段协同能力
	多样化的物联技术
	优化节能技术
	增强的终端行业技术
	AI/ML 智能协作
	终端中继与多路径连接技术
云/边关键技术	多业态部署
	全互联组网
	移动算力网络
端到端运维关键技术	数据治理
	意图网络
	数字孪生
	智能编排与能力开放
绿色节能关键技术	设备级节能技术
	站点、网络级节能技术

来源：IMT-2020（5G）推进组

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 ETSI²、中国的 CCSA³、韩国的 TTA⁴、日本的 ARIB⁵和 TTC⁶、美国的 ATIS⁷和印度的 TSDSI⁸。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一一个 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 2022 年 12 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。

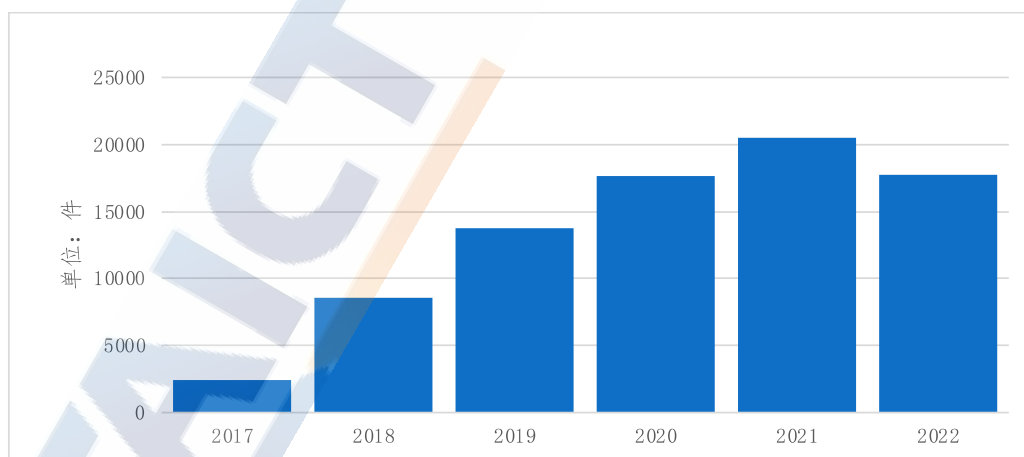
三、5G 标准必要专利声明数据分析

（一）声明专利概述

截至 2022 年 12 月 31 日，全球声明的 5G 标准必要专利超过 8.49 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 8 万件，经 INPADOC 同族扩展的有效全球专利族超过 6.04 万项。

（二）声明趋势分析

从声明趋势¹¹来看，2017 年为 5G 标准制定的元年，5G 标准必要专利声明量处于较低水平。随着 5G 演进第一阶段的 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。虽然，2022 年 5G 演进从第一阶段正式进入到 5G-Advanced 演进阶段，但该年度的 5G 标准必要专利声明量并未持续增长，声明数量略低于 2021 年。



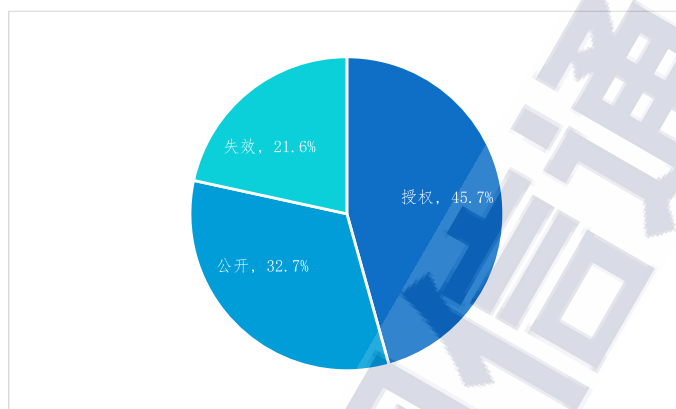
来源：中国信息通信研究院

图 2 5G 标准必要专利年度声明趋势

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。

（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，45.7%的专利处于“授权”状态，32.7%的专利处于“公开”状态¹²，21.6%的专利已经处于“失效”状态。

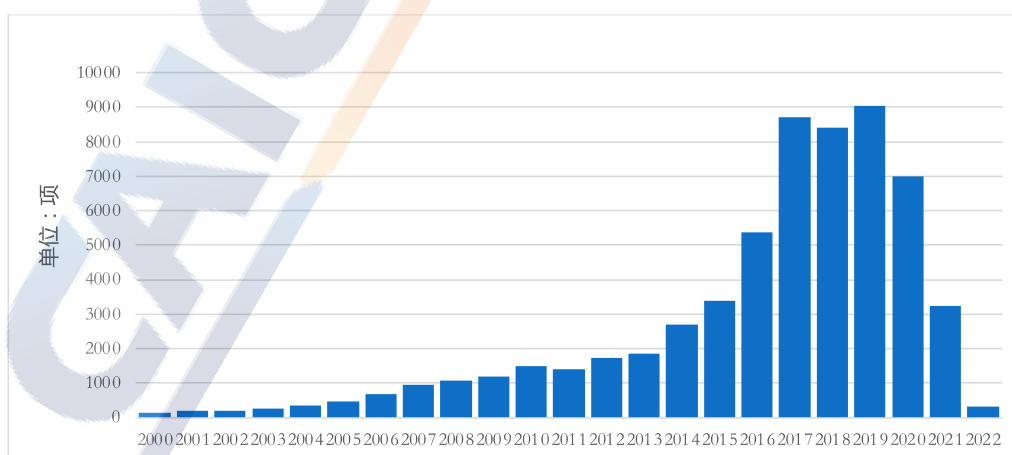


来源：中国信息通信研究院

图 3 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，将近 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 2017 年和 2018 年。优先权年为 2021 年和 2022 年的有效全球专利族数量较少，与部分专利申请尚未达到 18 个月公开期有关。



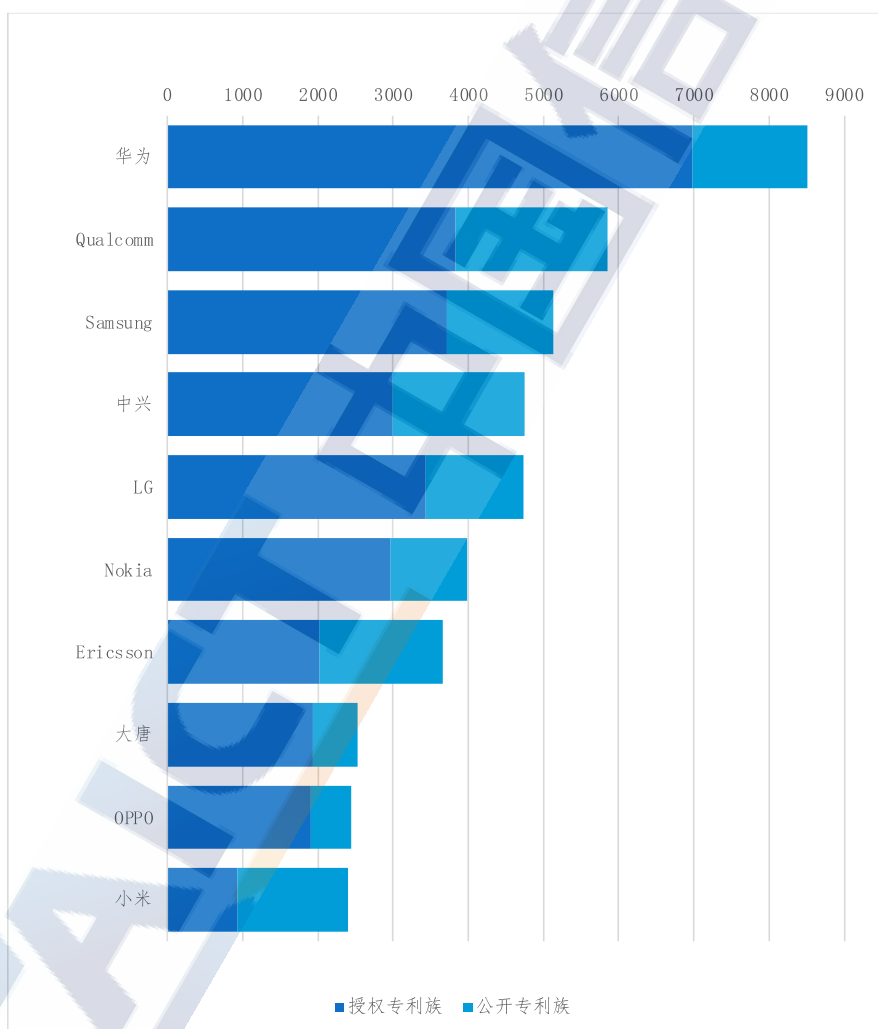
¹² “公开”状态是指专利申请已被公开，但尚未获得授权。

来源：中国信息通信研究院

图 4 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 75%，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和公开专利族¹³的分布情况。



来源：中国信息通信研究院

图 5 有效全球专利族排名前十位的企业

¹³ 公开专利族是指有效全球专利族尚未有授权专利。

从有效全球专利族的占比来看，华为的有效全球专利族数量占比为 14.59%，排名第一位；高通排在第二位，其占比为 10.04%；三星排在第三位，其占比为 8.80%。排名第四位至第十位的企业依次是中兴、LG、诺基亚、爱立信、大唐、OPPO 和小米。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	TOP 10 专利权人	全球专利族
1	华为	14.59%
2	Qualcomm	10.04%
3	Samsung	8.80%
4	中兴	8.14%
5	LG	8.10%
6	Nokia	6.82%
7	Ericsson	6.28%
8	大唐	4.34%
9	OPPO	4.19%
10	小米	4.10%

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¹⁴的占比达到 68.2%。下图展示了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（17.54%）、高通（9.62%）、三星（9.33%）、LG（8.61%）、中兴（7.53%）、诺基亚（7.45%）、爱立信（5.09%）、大唐（4.86%）、OPPO（4.78%）和小米（2.33%）。

¹⁴ 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。

排名	TOP 10 专利权人	授权专利族
1	华为	17.54%
2	Qualcomm	9.62%
3	Samsung	9.33%
4	中兴	7.53%
5	LG	8.61%
6	Nokia	7.45%
7	Ericsson	5.09%
8	大唐	4.86%
9	OPPO	4.78%
10	小米	2.33%

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 98.6%，即只有不到 2% 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。在企业的 IP5 局任一授权专利族占比方面，华为的占比为 17.56%，排在第一位；高通排名第二，占比为 9.63%。第三位至第十位的企业依次是三星（9.32%）、LG（8.62%）、中兴（7.54%）、诺基亚（7.45%）、爱立信（5.09%）、大唐（4.87%）、OPPO（4.78%）和小米（2.32%）。

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、三星和大唐在中国国家知识产权局的授权专利族占比最高；华为、高通、诺基亚、三星和爱立信在欧洲专利局的授权专利族占比最高；华为、高通、三星、LG 和诺基亚在美国专利商标局的授权专利族占比最高。

排名	TOP 10 专利权人	IP5 任一授权族	中国授权族	EP 授权族	美国授权族
1	华为	17.56%	20.85%	18.88%	16.30%
2	Qualcomm	9.63%	10.79%	12.89%	11.48%
3	Samsung	9.32%	7.01%	9.23%	10.92%
4	中兴	7.54%	9.20%	4.78%	4.48%
5	LG	8.62%	4.78%	6.32%	10.26%
6	Nokia	7.45%	5.71%	9.38%	8.39%
7	Ericsson	5.09%	4.31%	7.21%	6.05%
8	大唐	4.87%	5.97%	2.86%	2.35%
9	OPPO	4.78%	5.50%	4.43%	3.89%
10	小米	2.32%	2.71%	1.74%	2.22%

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 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 39.6%。在企业的中美欧三方专利族占比方面，其中华为的占比为 20.90%，其他企业依次为高通（14.50%）、三星（8.20%）、诺基亚（7.27%）、爱立信（5.81%）、LG（5.78%）、中兴（4.97%）、OPPO（4.81%）、大唐（3.13%）和小米（1.84%）。

排名	TOP 10 专利权人	中美欧三局同时授权族
1	华为	20.90%
2	Qualcomm	14.50%
3	Samsung	8.20%
4	中兴	4.97%
5	LG	5.78%
6	Nokia	7.27%
7	Ericsson	5.81%
8	大唐	3.13%
9	OPPO	4.81%
10	小米	1.84%

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

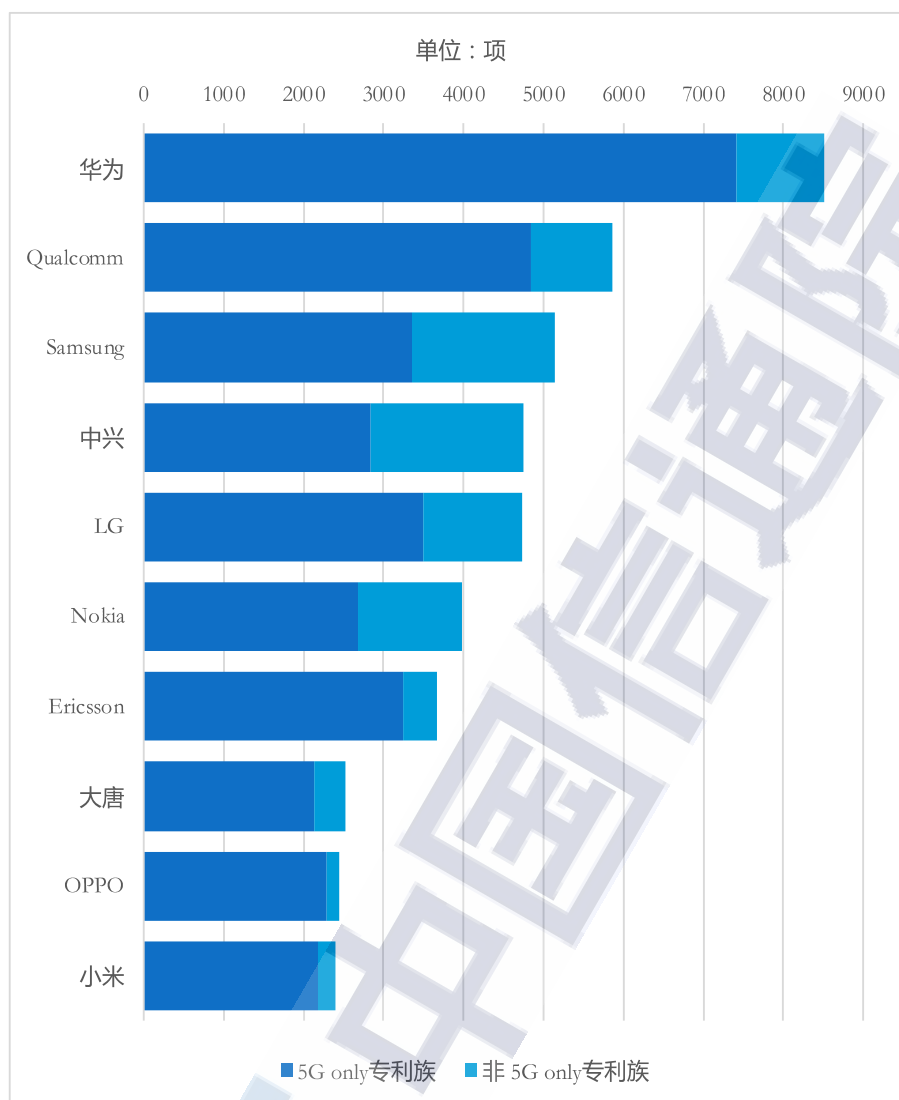
由于移动通信技术具有继承性和相似性，企业在声明标准必要专利时，存在将一件专利重复声明为 2G/3G/4G/5G 不同代系标准的情形。5G only 专利族是指只包含声明为 5G 标准必要专利的专利族，通常可以认为 5G only 专利族是针对 5G 新引入技术进行的创新。从声明数据来看，5G only 专利族占全部有效全球专利族的 79.7%。下图展示了企业的 5G only 专利族占比情况，其中华为的 5G only 专利族占比为 15.94%；高通排名第二，占比为 10.42%；LG 排在第三位，占比为 7.50%。其他企业依次是三星（7.22%）、爱立信（6.98%）、中兴（6.11%）、诺基亚（5.75%）、OPPO（4.93%）、小米（4.70%）和大唐（4.58%）。

排名	TOP 10专利权人	5G only族
1	华为	15.94%
2	Qualcomm	10.42%
3	Samsung	7.22%
4	中兴	6.11%
5	LG	7.50%
6	Nokia	5.75%
7	Ericsson	6.98%
8	大唐	4.58%
9	OPPO	4.93%
10	小米	4.70%

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 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 11 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 各技术领域创新能力分析

3GPP 的每个技术规范组（TSG）都会制定并发布各自的标准，并用标准号来标识每项标准。企业在声明 5G 标准必要专利时，也会声明该专利所对应的标准信息，因此可通过标准号与技术规范组的对应关系获知专利及专利族所涉及的技术规范组及技术领域。3GPP 的技术规范组包括 TSG RAN（无线接入技术与无线接入网）、TSG SA（业务与系统）和 TSG CT（核心网与终端）。

TSG RAN 负责的无线接入技术与无线接入网技术领域是 5G 创新的重要方向，根据本报告下文对 5G 提案的统计结果，约七成的 5G 提案来自于 TSG RAN。TSG RAN 的主要职责是制定与无线接入网的功能、需求和接口相关的标准，具体涉及无线层 1、无线层 2 和层 3、无线网络架构和接口、射频性能以及终端一致性测试。其中，无线层 1 就是物理层，物理层技术包括物理信道及其复用或调制、信道编码以及物理层过程等。无线层 2 和层 3（MAC、RLC、PDCP、SDAP、RRC）位于物理层之上，这些协议层涉及无线资源管理策略、QoS 控制以及安全等方面。无线网络架构和接口、射频性能和终端一致性测试的标准也是确保终端接入 5G 网络所必不可少的部分。在 5G 声明数据中，84.4% 的有效全球专利族覆盖无线接入技术与无线接入网技术领域，其中该技术领域授权专利族占全部授权专利族的 83.5%。

TSG SA 负责的 5G 架构和服务技术领域是 5G 在网络和业务领域的另一创新方向。TSG SA 的主要职责是确定 3GPP 系统的整体架构和服务能力，并具有跨技术规范组的协调责任，具体包括确定 5G 业务需求和实现业务需求的总体技术方案，并将无线接入网和核心网的功能分别分配给 TSG RAN 和 TSG CT 来实现。在 5G 声明数据中，10.8% 的有效全球专利族覆盖 5G 架构和服务技术领域，其中该技术领域授权专利族占全部授权专利族的 11%。

TSG CT 负责的核心网与终端技术领域主要涉及与终端接口（逻辑与物理）、终端能力以及核心网相关的标准，TSG CT 制定的标准与 TSG RAN 制定的无线接入网部分以及 TSG SA 制定的网络和业务部

分一起构成 5G 网络和终端的完整技术要求。在 5G 声明数据中, 4.8% 的有效全球专利族覆盖核心网与终端技术领域, 其中该技术领域授权专利族占全部授权专利族的 5.5%。

无线接入技术与无线接入网 (RAN) 领域授权专利族数量最多的企业是华为, 其他企业依次为高通、三星、LG、中兴、爱立信、诺基亚、大唐、小米和 OPPO。5G 架构和服务 (SA) 领域授权专利族数量最多的企业是华为, 其他企业依次为三星、诺基亚、高通、中兴、爱立信、大唐、OPPO、LG 和小米。核心网与终端 (CT) 领域授权专利族数量最多的企业是诺基亚, 其他企业依次为三星、华为、中兴、LG、高通、爱立信、OPPO、大唐和小米。

排名	TOP 10 专利权人	RAN 授权族	SA 授权族	CT 授权族
1	华为	14.49%	22.39%	10.70%
2	Qualcomm	10.63%	6.56%	5.07%
3	Samsung	8.94%	15.62%	11.07%
4	中兴	6.94%	5.59%	9.53%
5	LG	8.56%	1.07%	6.78%
6	Nokia	4.64%	14.87%	14.79%
7	Ericsson	6.49%	4.79%	4.13%
8	大唐	4.62%	3.36%	0.64%
9	OPPO	4.41%	2.75%	0.77%
10	小米	4.50%	0.70%	0.37%

来源: 中国信息通信研究院

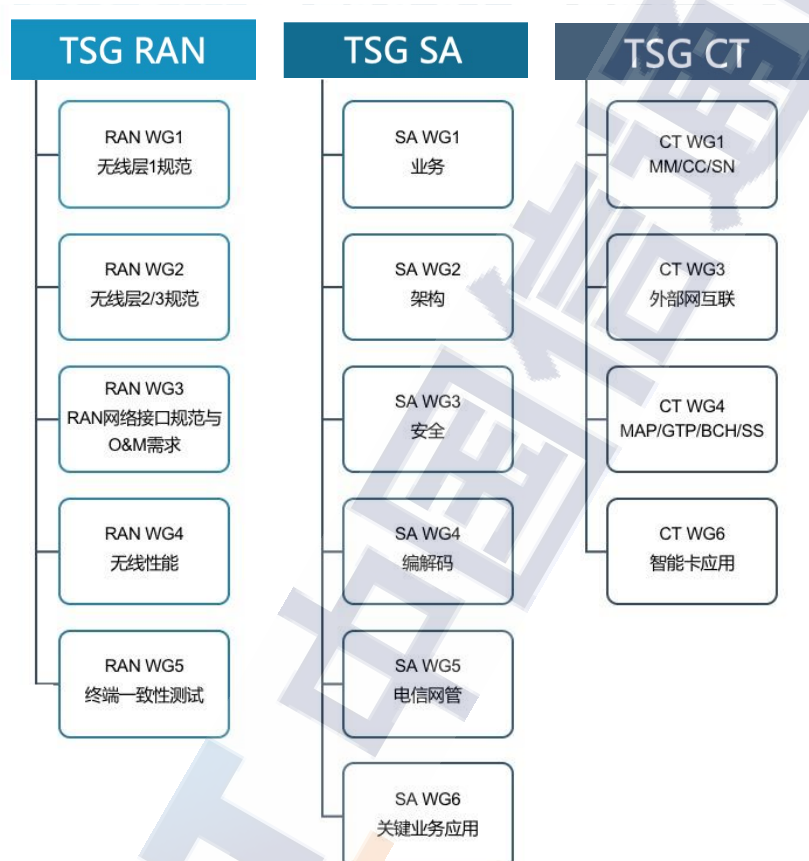
图 12 有效全球专利族排名前十位企业的 RAN/SA/CT 授权专利族占比情况

五、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。



来源：3GPP

图 13 3GPP 各技术规范组的组织架构

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

¹⁵ 参见 <https://www.3gpp.org/ftp/>。

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 2022 年 12 月 31 日，参会主体向 3GPP 提交的 5G 提案总量超过 30 万件。其中，TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案数量占比分别为 70.50%、20.08%和 9.42%。

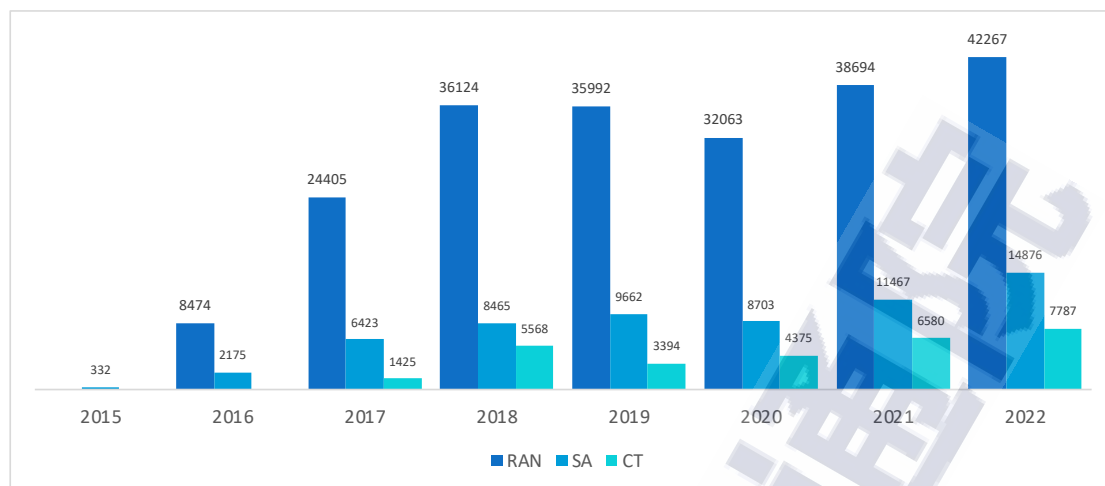
技术规范组	提案数量	占比
RAN	218019	70.50%
SA	62103	20.08%
CT	29129	9.42%

来源：中国信息通信研究院

图 14 3GPP 各技术规范组的 5G 提案数量及占比

（二）提案年度分布

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 协议版本从 Rel-15 向 Rel-18 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。2022 年，随着 5G 进入 5G-Advanced 演进阶段，该年度各技术规范组的提案数量均达到了峰值。



来源：中国信息通信研究院

图 15 5G 提案年度趋势分布

（三）工作组统计

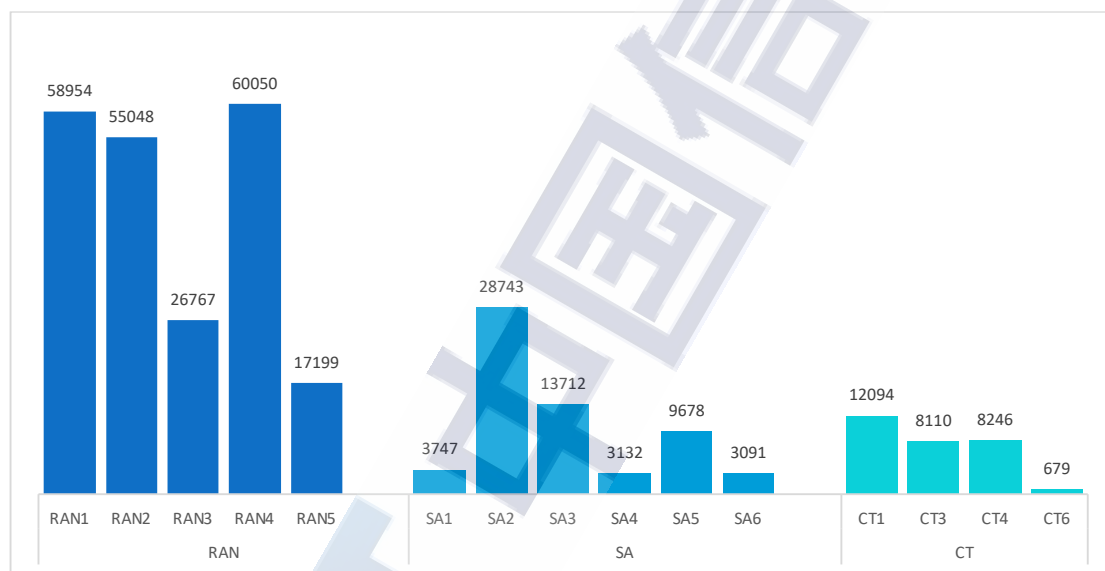
在 TSG RAN 中，RAN1 负责物理层相关的标准制定工作，如物理信道和信号、信道复用和编码、物理层过程等，是 TSG RAN 中重要性较高的工作组，参会主体共计向 RAN1 提交了 58954 篇 5G 提案。RAN2 负责无线层 2 和层 3（MAC、RLC、PDCP、SDAP、RRC）和无线资源管理策略的标准制定工作，参会主体共计向 RAN2 提交了 55048 篇 5G 提案。RAN3 负责 5G 架构以及各种网元接口的规范，参会主体共计向 RAN3 提交了 26767 篇 5G 提案。RAN4 根据不同地域运营商的需求制定频率规范，同时制定射频、基带解调、无线资源管理（RRM）的指标，并定义用于验证这些参数的测试程序，配合 RAN1 和 RAN2 解决方案的标准化，同时提出产品的性能要求，参会主体共计向 RAN4 提交了 60050 篇 5G 提案。RAN5 制定终端的一致性测试规范，一致性测试规范主要基于其他工作组的工作，如 RAN4 的无线测试用例以及 RAN1 和 RAN2 的信令和协议测试用例，RAN5 的 5G

提案量较少，仅有 17199 篇。

在 TSG SA 中，SA1 主要负责确定 5G 的服务和功能要求，如标准的特性、服务、服务能力、互联互通需求、服务运营需求以及收费需求等，参会主体共计向 SA1 提交了 3747 件 5G 提案。SA2 主要根据 SA1 的服务和功能要求，定义 5G 网络（包括核心网）的体系架构和功能，确定网络实体的连接方式以及各系统的交互，并与其他工作组协作，定义不同子系统所需提供的服务、服务能力和承载能力等，参会主体共计向 SA2 提交了 28743 件 5G 提案。SA3 主要负责 5G 系统中的安全性和保密性，包括确定安全性和保密性要求，并规范安全性体系结构和协议，参会主体共计向 SA3 提交了 13712 件 5G 提案。SA4 主要负责语音、音频、视频或其他媒体的多媒体服务，包括制定编解码器、质量评估、端到端性能以及与现有移动和固定网络的互操作性等方面的标准，参会主体共计向 SA4 提交了 3132 件 5G 提案。SA5 主要负责电信管理，涵盖操作、编排、保证、履行、自动化和收费等方面，参会主体共计向 SA5 提交了 9678 件 5G 提案。SA6 基于 SA1 的第一阶段服务要求，针对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规范的定义，参会主体共计向 SA6 提交了 3091 件 5G 提案。

在 TSG CT 中，CT1 主要负责无线接口中的呼叫控制、移动性管理和会话管理，定义终端到核心网的第 3 层无线协议，参会主体共计向 CT1 提交了 12094 件 5G 提案。CT3 主要负责网络互通方面和用户平面协议（GTP 除外）、媒体控制协议（MCP）、承载控制协议、PCC

协议的网络互通以及 Mn 和 Ix 接口的第二阶段规范，参会主体共计向 CT3 提交了 8110 件 5G 提案。CT4 主要负责核心网第二阶段的标准化工作，如 CS 域中的补充服务、CS 域的呼叫处理、核心网中的移动性管理以及核心网中的终端专用协议的规范，参会主体共计向 CT4 提交了 8246 件 5G 提案。CT6 主要负责为 3GPP 智能卡应用程序以及与终端接口规范相关的测试规范的开发和维护，参会主体共计向 CT6 提交了 679 件 5G 提案。



来源：中国信息通信研究院

图 16 各工作组的 5G 提案分布

（四）参会主体统计

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 71.61%。华为的 5G 提案贡献度为 17.48%，排名第一；爱立信的占比是 13.97%，排名第二；诺基亚以 9.41% 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、英特尔、LG 和中国移动。

排名	TOP10 参会主体	提案贡献占比
1	华为	17.48%
2	Ericsson	13.97%
3	Nokia	9.41%
4	中兴	6.08%
5	Qualcomm	6.00%
6	Samsung	5.54%
7	大唐	3.89%
8	Intel	3.51%
9	LG	2.96%
10	中国移动	2.80%

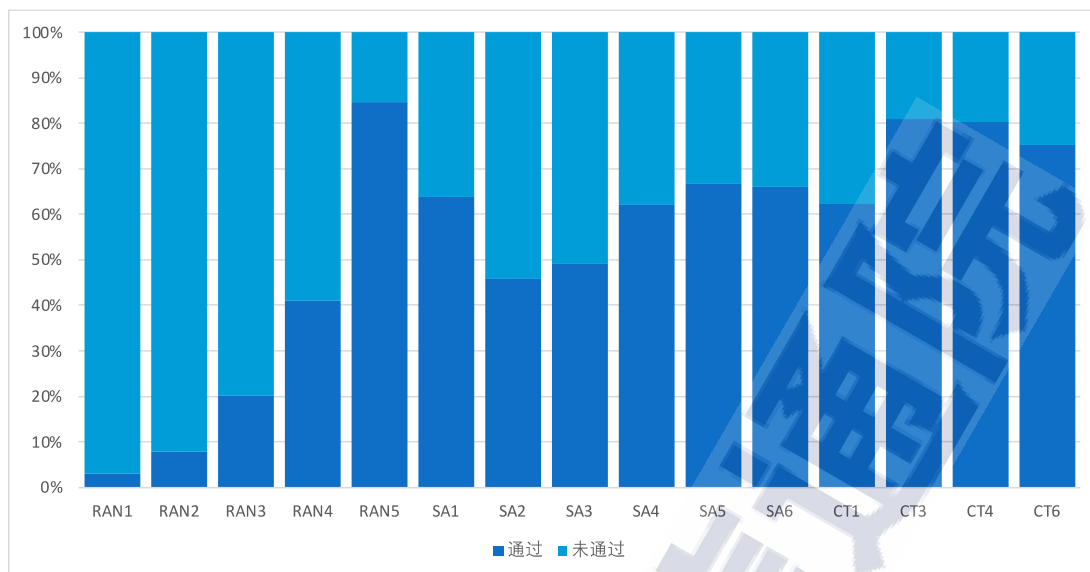
来源：中国信息通信研究院

图 17 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 33.0%，其中，TSG RAN、TSG SA 和 TSG CT 的提案通过率分别约为 23.2%、52.6%和 72.9%。从各工作小组的提案通过率来看，RAN1 的提案通过率偏低。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。



来源：中国信息通信研究院

图 18 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 22.05%；爱立信的占比是 16.66%，排名第二；诺基亚以 11.64% 的占比排名第三。其他企业依次是高通（5.98%）、中兴（5.09%）、三星（4.08%）、中国移动（3.11%）、大唐（2.60%）、英特尔（2.54%）、LG（1.40%）。

排名	TOP10 参会主体	通过提案占比
1	华为	22.05%
2	Ericsson	16.66%
3	Nokia	11.64%
4	中兴	5.09%
5	Qualcomm	5.98%
6	Samsung	4.08%
7	大唐	2.60%
8	Intel	2.54%
9	LG	1.40%
10	中国移动	3.11%

来源：中国信息通信研究院

图 19 5G 提案贡献度排名前十位参会主体的通过提案占比

六、总结

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，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。

5G 标准必要专利的年度声明量呈现逐年攀升的态势，截至 2022 年 12 月 31 日，全球声明的 5G 标准必要专利超过 8.49 万件，有效全球专利族超过 6.04 万项。随着 5G Rel-17 标准的冻结以及 Rel-18 标准制定工作的开展，预计未来 5G 标准必要专利的声明数量仍会继续增长。有效全球专利族数量排名前十位的企业依次是华为、高通、三星、中兴、LG、诺基亚、爱立信、大唐、OPPO 和小米。排名前十位企业在有效全球专利族、授权专利族、IP5 局任一授权族、多国授权族、中美欧三方专利族、5G only 族以及技术领域等分析维度上各有所长。

截至 2022 年 12 月 31 日，参会主体向 3GPP 提交的 5G 提案总量超过 30 万件。TSG RAN 的 5G 提案量最多，占比为 70.50%，其次是 TSG SA 和 TSG CT，但 TSG RAN 的整体提案通过率远低于其他两个技术规范组。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、英特尔、LG 和中国移动，其中，华为、爱立信、诺基亚的 5G 提案贡献度及提案通过率均高于其他参会主体。

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

