

2025 年全球及中国 电磁兼容 (EMC) 行业应用场景调研报告

2026 年 1 月



目录

1 EMC 行业研究摘要	5
1.1 EMC 市场关键洞察	5
1.2 EMC 行业优势企业画像	7
2 EMC 行业概述	10
2.1 EMC 技术概述	10
2.2 EMC 应用场景分析	28
2.3 EMC 市场前景及增长预测	72
3 EMC 行业国产化分析	80
3.1 EMC 行业国产化替代的必要性	80
3.2 EMC 行业国产化替代进程分析	81
4 EMC 行业竞争格局	83
4.1 EMC 行业核心竞争要素	83
4.2 EMC 行业主要竞争者识别	86
4.3 EMC 行业竞争梯队	89
4.4 EMC 行业未来竞争格局趋势预测	91
5 EMC 行业代表企业	93
5.1 Rohde&Schwarz	93
5.2 德州仪器	93
5.3 SGS	94
5.4 ANSYS	95
5.5 苏州泰思特	95
5.6 敏业信息科技	96
5.7 华测检测	97
5.8 上海东峻科技	98

图表目录

图表 1 EMC 行业下游应用场景芯片级 EMC 技术方案渗透率（单位：%），2024-2030 年预测.....	6
图表 2 EMC 行业优势企业画像.....	9
图表 3 EMC 的分类.....	13
图表 4 EMC 技术方案的主要应用场景.....	14
图表 5 EMC 产业链图谱.....	16
图表 6 EMC 行业的发展历程.....	20
图表 7 德州仪器独立式有源电磁干扰滤波器集成电路应用示例.....	22
图表 8 全球芯片级 EMC 方案市场渗透率，2025-2035 预测.....	23
图表 9 敏业信息科技基于 AI 的 EMC 仿真平台.....	24
图表 10 全球 EMC 技术方案各应用场景占比（单位：%），2024.....	28
图表 12 全球光伏新增装机量（单位：GW），2020-2030 预测.....	32
图表 13 中国光伏新增装机量(单位：GW)，2020-2030 预测.....	33
图表 14 全球和中国光伏行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	34
图表 16 全球新型储能新增装机量（单位：GWh），2020-2030 预测.....	37
图表 17 中国新型储能市场新增装机量（单位：GWh），2020-2030 预测.....	38
图表 18 全球和中国新型储能行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	39
图表 20 全球风电行业新增装机量（单位：GW），2020-2030 预测.....	43
图表 21 中国风电行业新增装机量(单位：GW)，2020-2030 预测.....	44
图表 22 全球和中国风电行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	45
图表 25 全球主要飞机制造商民用飞机交付量(单位：架)，2020-2024.....	49
图表 26 全球民用飞机交付数量(单位：架)，2020-2030 预测.....	50
图表 27 全球 eVTOL 交付数量(单位：架)，2020-2030 预测.....	51
图表 28 全球和中国无人机产量(单位：万架)，2020-2030 预测.....	52
图表 29 全球和中国国防与航空航天行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	53
图表 30 全球和中国无人机 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	54
图表 32 全球汽车和新能源车新增产量（单位：万辆），2020-2030 预测.....	58
图表 33 中国汽车和新能源车新增产量（单位：万辆），2020-2030 预测.....	59
图表 34 全球和中国汽车行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	60
图表 36 全球和中国数据中心数量（单位：个），2020-2030 预测.....	63
图表 37 全球和中国数据中心标准机架数（单位：万架），2020-2030 预测.....	64
图表 38 全球和中国数据中心 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	65
图表 40 中国白色家电 3 大件和彩电产量（单位：亿台），2020-2030 预测.....	68
图表 41 全球和中国消费电子行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测.....	69
图表 42 人工智能的三个层级.....	70
图表 43 狭义人工智能(AI)与 EMC 行业的结合场景.....	70
图表 44 通用人工智能(AGI)与 EMC 行业的结合场景.....	71
图表 45 超级人工智能(ASI)与 EMC 行业的结合场景.....	72
图表 46 全球 EMC 滤波方案市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测.....	73
图表 47 中国 EMC 滤波方案市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测.....	74
图表 48 全球 EMC 行业细分市场占比（单位：%），2024 年.....	75
图表 49 全球 EMC 行业市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测.....	76
图表 50 中国 EMC 行业市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测.....	77
图表 51EMC 行业国产化替代进程分析.....	81
图表 52 EMC 设备与仪器市场主要竞争者.....	86
图表 53 EMC 检测与认证市场主要竞争者.....	87
图表 54 EMC 仿真软件市场主要竞争者.....	88
图表 55 芯片级 EMC 解决方案市场主要竞争者.....	88
图表 56 EMC 行业竞争梯队.....	90

图表 57 Rohde&Schwarz 主要 EMC 业务	93
图表 58 德州仪器主要 EMC 业务	94
图表 59 SGS 主要 EMC 业务.....	94
图表 60 ANSYS 主要 EMC 业务.....	95
图表 61 苏州泰思特主要 EMC 业务	96
图表 62 敏业信息科技主要 EMC 业务	97
图表 63 华测检测主要 EMC 业务	98
图表 64 上海东峻科技主要 EMC 业务	98

1 EMC 行业研究摘要

本章节主要对 EMC 行业市场规模、下游应用场景进行高度总结，重点从市场规模增长空间、芯片级 EMC 技术方案突破点、以及芯片级 EMC 技术方案渗透率等维度，对各下游应用市场进行系统评估，判断各下游应用市场中 EMC 市场的发展潜力。

1.1 EMC 市场关键洞察

电磁兼容 (EMC) 技术方案是保障电子电气设备安全、稳定、可靠运行的关键基础技术，其重要性贯穿从消费电子到高端装备的全产业链。随着电子电气设备向高频化、集成化、智能化方向快速发展，芯片级 EMC 技术方案通过将 EMC 设计前置并深度集成于芯片内部，实现从“被动抑制”到“主动防控”的技术范式跃迁，以更高的集成度、更低的功耗、更灵活的适配性、以及更加轻量化的设计，成为推动新能源、航空航天、汽车、数据中心以及消费电子等领域实现绿色低碳发展的**关键新质生产力**，为中国高端制造提供一条“**源头减扰、系统降耗、产业低碳**”的可持续发展新路径，有力支撑制造强国、网络强国和“双碳”战略的协同推进。

一、全球和中国 EMC 行业市场规模

2024 年全球 EMC 行业市场规模约 5,287.5 亿元，预计 2030 年增长至 10,868.9 亿元，期间复合增长率 12.8%。2024 年中国 EMC 行业市场规模 1,889.1 亿元，预计 2030 年增长至 4,008.4 亿元，期间复合增长率 13.4%。

其中，2024 年全球 EMC 滤波器市场规模 1,057.5 亿元，预计 2030 年增长至 2,391.2 亿元，期间复合增长率 14.6%。2024 年中国 EMC 滤波器市场规模 377.8 亿元，预计 2030 年增长至 881.9 亿元，期间复合增长率 15.2%。

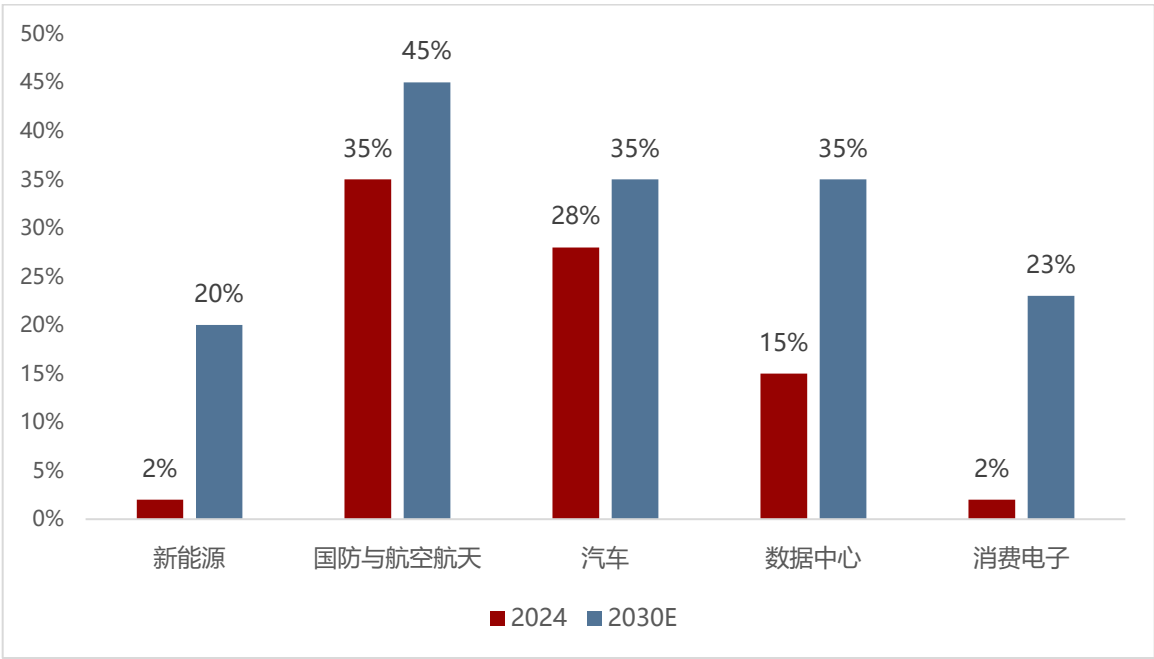
二、全球 EMC 行业下游应用场景洞察

全球 EMC 行业下游应用场景中，**1) 从市场规模增长空间看**，新能源 (CAGR23.5%) 和数据中心 (CAGR20.7%) 行业 EMC 技术方案的增长空间较大，尤其是储能市场 2024-2030 年 EMC 滤波器市场规模复合增长率达 40.2%，极具增长潜力。其次为国防与航空航天 (CAGR14.9%) 和

汽车（CAGR13.9%）行业。2) 从芯片级 EMC 技术方案的突破点看，国防与航空航天市场对芯片级 EMC 技术方案的需求最迫切，2024 年国防与航空航天市场芯片级 EMC 技术方案的渗透率约为 35%，预计 2030 年提升至 45%；其次是汽车和数据中心市场，在高压系统平台和功率器件快速迭代背景下对芯片级 EMC 技术方案具有刚性需求。

2030 年全球芯片级 EMC 技术方案在全行业渗透率将达 20%。芯片级 EMC 技术方案具有小型化、轻量化、定量化、标准化、集成化等优点，全球 EMC 市场技术方案将从传统电感电容等元器件组成的无源滤波器向芯片级 EMC 技术方案演进。目前，芯片级 EMC 技术方案主要处于探索、试点、特定应用阶段，主要挑战在于技术性能在极端环境下的长期一致性难以保障，以及缺乏充分的大样本实测数据来验证其长期可靠性与工程可行性，下游客户在选择供应商时主要考量产品性能的稳定性、机械寿命的持久性、供应商的供货资质，其次才是产品的性价比。2025 年全球芯片级 EMC 技术方案渗透率约为 2.3%，预计 2030 年芯片级 EMC 方案市场渗透率达 20%。

图表 1 EMC 行业下游应用场景芯片级 EMC 技术方案渗透率（单位：%），2024-2030 年预测



来源：专家访谈，头豹研究院

其中，新能源和消费电子领域 2024 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率约为 2%，预计 2030 年达 20%左右；数据中心领域 2024 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率约为 15%，预计 2030 年达 35%左右；汽车领域 2024 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率约为 28%，预计 2030 年达 35%左右；国航与航空航天领域 2024 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率约为 35%，预计 2030 年达 45%左右。

1.2 EMC 行业优势企业画像

电磁兼容性问题无处不在，只要有电子产品的地方就需要电磁兼容解决方案，EMC 行业 and 各个行业息息相关，不独立存在，又融合在各个含有电子产品的细分市场中。具体而言，EMC 行业涵盖 EMC 设备与仪器市场、EMC 检测与认证市场、EMC 软件市场和 EMC 解决方案等多元细分市场。不同细分市场的核心竞争要素各有侧重。由于 EMC 行业业务的开展对整套设备与软件体系高度依赖，单一设备与仪器或软件厂商通常难以覆盖全部产品线，下游客户需从至少 4 家供应商采购整合，因而催生出行业内具备设备与软件集成能力的厂商，例如**敏业信息科技集成 EMC 设备与仪器、EMC 测试与仿真软件、芯片级 EMC 技术方案等，能提供“综合医院”式 EMC 服务**。在新一轮科技革命背景下，EMC 行业的核心竞争要素正加速向新质生产力范式演进。

在 **EMC 设备与仪器市场**，企业竞争力主要体现在：1) 高精度测量技术与全频段覆盖能力；2) 自主研发能力与核心元器件自主可控；3) 对全球 EMC 标准与法规的快速响应与同步更新能力。EMC 设备与仪器市场主要竞争者包括 Rohde & Schwarz、Keysight Technologies、EM TEST、苏州泰思特、敏业信息科技等，提供 EMC 行业测试与认证所需的接收机、频谱分析仪、信号发生器、人工电源网络、功率放大器、探头组件等各类测试设备与仪器。

EMC 检测与认证市场竞争的关键要素在于：1) 具备权威检验资质与国际互认能力；2) 高端硬件与多场景化适配实验室；3) 全流程诊断与测试能力；4) EMC 解决方案提供能力。EMC 检测与认证市场主要竞争者包括 SGS、TÜV 南德/TÜV 莱茵、DEKRA 德凯、天祥集团、PONY 谱尼、广电计量、华测检测等，提供专业第三方电磁兼容测试与认证服务。然而，**第三方 EMC 检测与认**

证机构的核心优势通常集中于测试产品是否满足 EMC 法规或标准的限值要求，而在产品未能通过 EMC 测试后的系统性整改环节普遍存在技术性短板，往往依赖经验性试错方式寻找解决方案，从而易导致产品出现过度设计、体积增大、成本增加、以及生产工艺复杂等问题。更有部分机构将整改环节外包给专业的 EMC 技术服务公司。在此背景下，**专注于提供 EMC 整体解决方案的企业展现出显著的市场优势**，以敏业信息科技为代表的企业凭借专业的噪声源精确定位系统、EMC 设备与仪器、EMC 诊断测试与仿真软件，能够提供系统性、量化的 EMC 解决方案，有效提升整改效率并降低设计冗余。

EMC 软件市场包括测试软件和仿真软件两大类，测试软件通常由 EMC 设备与仪器厂商配套提供，例如 Rohde&Schwarz 的 R&S®EMC32、Keysight Technologies 的 PathWave EMC Pro 测试软件。**EMC 仿真软件市场**的竞争要素在于：1) 高精度模型与算法的自主可控；2) 持续更新的高质量数据库；3) 灵活性的商业模式；4) 材料数据库和噪声数据库，能够借助人工智能算法，推荐优化的滤波器和滤波参数。主要竞争者包括 ANSYS、CST 达索、Keysight Technologies、敏业信息科技、上海东峻科技等，提供从电路级设计、电磁场仿真到系统级验证的完整工具链。其中，**敏业信息科技是中国唯一一家布局 EMC 测试软件和仿真软件双平台的企业**，既有一站式 EMI 诊断测试系统，同时其 EMC 仿真软件平台集成上游噪声抑制材料数据库和下游电子设备噪声数据库，做到行业领先，并能基于材料数据库和噪声数据库，结合人工智能算法，自动推荐优选的 EMI 滤波器和滤波参数。

EMC 解决方案市场，核心竞争要素体现为：1) 深厚的技术积累与工程经验；2) 一站式解决方案服务能力；3) 芯片级 EMC 技术方案提供能力。EMC 解决方案市场中芯片级 EMC 技术方案的主要提供商包括德州仪器、英飞凌、意法半导体、TDK、敏业信息科技等，通过有源 EMI 滤波器（AEF）集成电路（IC）、片式滤波、芯片级滤波方案等，有效减小高功率密度解决方案中 EMI 滤波器的尺寸、重量和成本，推动下游应用行业的绿色高质量发展。其中，芯片级 EMC 技术方案市场参与者主要为海外企业，**敏业信息科技为中国在芯片级 EMC 技术方案领域的代表企业**，其芯片级 EMC 技术方案在航空航天等多个下游市场落地应用。

图表 2 EMC 行业优势企业画像

EMC 行业细分市场	EMC 设备与仪器市场	EMC 检测与认证市场	EMC 仿真软件市场	EMC 解决方案市场
核心竞争要素	①高精度测量技术与全频段覆盖能力 ②自主研发能力与核心元器件自主可控 ③全球 EMC 标准与法规的快速响应与同步更新能	①权威检验资质与国际互认能力 ②高端硬件与多场景化适配实验室 ③全流程诊断与测试能力 ④EMC 解决方案提供能力	①高精度模型与算法的自主可控 ②持续更新的高质量数据库 ③灵活性的商业模式 ④建立材料数据库和噪声数据库，能够借助人工智能算法，推荐优化的滤波器和滤波参数	①深厚的技术积累与工程经验 ②一站式解决方案服务能力 ③芯片级 EMC 技术方案提供能力
主要竞争企业	Rohde & Schwarz Keysight Technologies EM TEST 苏州泰思特 敏业信息科技有限公司	SGS TÜV 南德/TÜV 莱茵 DEKRA 德凯 天祥集团 PONY 谱尼 广电计量 华测检测 敏业信息科技有限公司	ANSYS CST 达索 Keysight Technologies 敏业信息科技有限公司 上海东峻科技	德州仪器 英飞凌 意法半导体 TDK 敏业信息科技有限公司

来源：专家访谈，头豹研究院

2 EMC 行业概述

本章节系统阐述了 EMC 行业的定义、重要性、分类、产业链结构、技术壁垒、发展历程、发展趋势、驱动因素与挑战，并重点聚焦新能源、国防与航空航天、汽车、数据中心及消费电子五大领域，从 EMC 的应用范畴、传统 EMC 技术方案、芯片级 EMC 技术方案与传统 EMC 技术方案的对比、市场吸引力以及市场潜力评估等维度，对各领域的 EMC 应用进行深入分析。

2.1 EMC 技术概述

2.1.1 EMC 的定义及重要性

2.1.1.1 EMC 的定义

EMC 全称 ElectroMagneticCompatibility，即电磁兼容性。国际电工委员会（IEC）将其定义为设备或系统在所处的电磁环境中能够正常工作，并且不会对环境中的其他设备或系统造成干扰的能力。EMC 电磁兼容性包括 EMI（ElectromagneticInterference）电磁干扰及 EMS（ElectromagneticSusceptibility）电磁抗干扰两部分。

EMC 行业是指从事电磁兼容性测试、评估、咨询、产品研发、制造和销售等相关业务的活动领域。行业技术壁垒较高，涉及电磁场与微波技术、信号与系统、电路设计、材料科学、测试与测量、计算机等多学科知识。其技术覆盖从元器件级（如滤波器、屏蔽材料、吸波材料、连接器设计）到系统级（如整机布局优化、接地与布线策略、屏蔽结构设计）的全链路优化。

此外，EMC 的应用领域极为广泛，涵盖新能源、汽车电子、通信设备、轨道交通、航空航天、消费电子、医疗器械、国防军工等多个行业。各国及国际组织（如 IEC、CISPR、ISO、FCC、MIL-STD 等）制定 EMC 系列标准、测试方法与限值规范，以确保各电子设备或系统在全球不同市场的安全性、稳定性与环境友好性。随着 5G 通信、新能源汽车、物联网、人工智能、智能制造等新兴技术的发展，EMC 设计与测试正从“单一产品合规”转向“全生命周期、全链路、系统级电磁兼容工程”，在产品竞争力与产业升级中扮演着愈发核心的角色。

2.1.1.2 EMC 的重要性

EMC 作为电子、电器产品的一项重要质量指标，对保障电子设备或系统在复杂电磁环境中稳定运行至关重要，主要体现在**保护设备或系统的电磁频谱、确保设备或系统的安全、帮助设备或系统满足法规要求、提升产品质量、维护公共利益**等方面。随着 5G、新能源汽车、智能制造等产业发展，EMC 已成为衡量产品技术水平与核心竞争力的重要指标。具体从新能源、汽车电子、航空航天和国防、数据中心、消费电子、医疗、半导体等下游应用场景来看：

在新能源应用场景中，据国际能源总署（IEA）数据，2024 年全球光伏装机容量从 2023 年的 1.6TW 增至 2.2TW 以上，新增光伏系统并网量超过 600GW，全球光伏供电量首次超过全球用电量的 10%，光伏已成为全球能源转型的核心支柱性产业。与此同时，2024 年全球光伏并网系统因 EMC 问题引起的通信故障占全部系统故障的 20%以上，尤其集中在逆变器与监控系统之间。在新能源行业，光伏逆变器、储能变流器等高频电力电子设备密集并网，在高频、高功率密度及复杂电网交互场景下易引发谐波振荡、环流、过电压等电能质量问题，进而威胁电网安全稳定。例如，美国加州及欧洲部分地区曾因此类设备引发的并网故障，导致局部过热、设备损坏，甚至诱发火灾与停电事故，EMC 已从“合规护盾”升级为“隐形电网安全阀”。

在汽车电子应用场景中，新能源汽车市场占有率不断提升，全球新能源乘用车销量自 2021 年的 620 万辆激增至 2024 年的 1,710 万辆，期间复合年增长率达到 40.2%，新能源乘用车在全球乘用车市场的渗透率从 2021 年的 9.7%提升至 2024 年的 23.0%，预计 2030 年将达到 47.0%。新能源汽车市场的发展带动辅助驾驶、智能座舱、智能网联等技术的突破，车载电子零部件数量激增，电磁环境复杂度呈指数级上升，同时对汽车零部件的模块化设计和轻量化提出更高要求。汽车电子的 EMC 设计不仅是保障车辆安全与性能的关键环节，芯片级 EMC 方案更以其轻量、高精度、小体积的优势成为新能源汽车零部件集成化设计的重要推动力。

在航空航天和国防应用场景中，航天器、飞机、军用设备等常工作于强电磁环境，例如雷达、发射器、高功率设备附近，且内部集成大量高精密电子设备，任何 EMC 缺陷都可能引发导航失灵、通信中断或飞控失效，据美国国防部（DOD）数据，军事行动中有 20%的设备故障归因于 EMI。与此同时，现代战争高度依赖电子信息系统（C4ISR），如卫星通信、无人机、雷达、电子干扰等，

EMC 技术是确保电子信息系统在战场电磁环境中实现“协同作战”，支撑多维度精确打击的重要保障。

此外，**低空经济**正以前所未有的速度重塑全球产业生态，国际货币基金组织数据显示，该领域年均增长率达 38%，预计 2030 年市场规模将突破 2.1 万亿美元。然而，随着电磁环境复杂度呈现指数级攀升，无人机运行安全面临严峻挑战，2024 年全球共记录 1.2 万起失控事件，国际航空安全协会分析指出，76% 的事故与 5G 基站、智能电网谐波等新型干扰源直接相关，无人机 EMC 技术正迫切需要从“被动防护”向“主动适应”、从“单一设备防护”向“全域协同治理”转变，无人机设备的轻小型化加速演进，催生出对 EMC 芯片级解决方案的迫切需求。

在数据中心应用场景中，EMC 技术方案对数据中心的安全稳定运行具有重要意义。目前数据中心供电效率约 97%，其中 3% 的能耗损失中，滤波器造成的损耗占约 30%，已成为影响供电效率的关键环节。据 Uptime Institute 统计，超过 10% 的数据中心中断事件与电力及信号完整性问题相关，其中电磁干扰（EMI）是重要诱因之一。在高密度部署的现代数据中心，单机柜功率可达 20kW 以上，数千台服务器、高速交换机（如 400G/800G 以太网）和大功率电源系统密集运行，电磁环境复杂。与此同时，中国《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》明确提出新建大型数据中心 PUE 需控制在 1.3 以下，而高效 EMC 技术方案可显著降低电源损耗、优化散热设计，是实现绿色数据中心建设和保障算力基础设施安全可控的关键支撑。

在消费电子应用场景中，5G 技术和物联网（IoT）设备不断创新，家电和智能家居的种类不断增加，家电设备如微波炉、电磁炉、空调等在运行中易产生强电磁辐射，家居设备在“全屋智能”时代高频联动，使得电波频谱骤增，电波密度不断提高。根据美国环境保护署（EPA）的数据，约 30% 的电子故障归因于 EMI。与此同时，全球各地均对消费电子产品 EMC 有强制标准，例如中国 GB 标准、欧盟 CE 认证、美国 FCC 认证等，良好的电磁兼容性能是消费电子产品品质与安全的重要保障，也是智能家居生态构建的核心技术之一。

在医疗应用场景中，医疗设备如心电监护仪、呼吸机、影像设备（如 MRI、CT）对电磁干扰极为敏感，EMC 性能直接关系医疗设备诊断精度，美国食品药品监督管理局 FDA MAUDE 数据库

已收录超过 1.6 万起与 EMI、EMC 或射频（RF）故障相关的医疗设备事件报告。**在半导体应用场景中**，越先进的半导体制程对电磁干扰的容忍度越低，7nm 以下节点的设备晶体管尺寸已进入原子级别，供电电压和噪声容限同步下降，甚至低于 0.5V，对 EMI 的容忍度极低，需从芯片级 EMC 设计开始预防。EMC 在医疗、半导体等行业的应用不仅关乎电子设备或系统的合规性问题，更是保障电子设备或系统稳定运行、用户安全与产业价值的重要支点。

2.1.2 EMC 的分类

2.1.2.1 EMC 的分类

EMC 包括 EMI（Electromagnetic Interference）电磁干扰及 EMS（Electromagnetic Susceptibility）电磁抗干扰两部分。EMI 电磁干扰是指设备在运行过程中产生的、可能影响其他设备正常工作的电磁能量，主要包括传导干扰、辐射干扰、谐波电流和电压变化与闪烁带来的干扰。EMS 电磁抗干扰是指设备抵抗外界电磁干扰、保持正常运行的能力，其主要测试项目包括静电放电抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、浪涌抗扰度、射频电磁场辐射抗扰度、电压跌落、短时中断和电压变化抗扰度、以及工频磁场抗扰度。

图表 3 EMC 的分类

分类	含义	主要测试项目
EMI	指设备在运行过程中产生的、可能影响其他设备正常工作的电磁能量	①传导干扰 ②辐射干扰 ③谐波电流 ④电压变化与闪烁
EMS	指设备抵抗外界电磁干扰、保持正常运行的能力	①静电放电抗扰度 ②电快速瞬变脉冲群抗扰度 ③浪涌抗扰度 ④射频电磁场辐射抗扰度

		⑤电压跌落、短时中断和电压变化抗扰度
		⑥工频磁场抗扰度

来源：专家访谈，头豹研究院

2.1.2.2 EMC在不同领域的应用范畴

EMC 技术广泛应用于新能源、航空航天和国防、汽车电子、数据中心、消费电子、交通等众多领域，其核心职能在于保障电子设备在复杂电磁环境中稳定运行，且不会对周边系统造成干扰。

图表 4 EMC 技术方案的主要应用场景

行业	应用场景
新能源	①光伏：集中式和组串式逆变器的直流输入端、交流输出端、直流总线、变压器、电池模块和优化器 ②储能：变流器的输入端和输出端、BMS 电池管理系统、EMS 能量管理系统、储能集装箱后端交流器端、太阳能光伏板下控制模块和变压模块 ③风电：控制柜内部控制电路、发电机输出端、通信与信号采集线路、防雷与浪涌保护、变流器 PCS 即交直交变流器、长线缆传输端即变流器与发电机间和变压模块
航空航天和国防	①传统航空航天：飞控系统、通讯系统、机载雷达、机载雷达的惯导系统 ②低空经济：高压电源、动力驱动（电机逆变器）、电池管理系统（BMS）、飞控与通信系统、雷达/导航系统，其中，无人机领域主要应用在动力与电源、飞控与导航系统、通信与图传、图像和传感器模块 ③国防：飞控系统、机载雷达
汽车	①燃油车：电源、高速接口、音频电子、LED、存储接口 ②新能源汽车：低压与信号系统、驱动与电机系统、高压电源系统 ③充电桩：系统总交流输入侧、功率模块内部、直流输出侧与线缆、辅助电源与控制电路、通信/信号线路 ④动力电池：BMS、OBC、电机控制器
数据中心	服务器、GPU 集群、光通信模块、OTN（光传送网）、交换机、路由器、低压/高压配电柜、UPS 主机、柴油发电机的控制主机

消费电子	电源输入模块；内含电机或逆变器的模块（例如空调里面的压缩机）；智能摄像头或传感器模块；电路板的高速信号模块 ①空调：压缩机前端、信号接收器、控制电机 ②冰箱：压缩机 ③洗衣机：转动电机 ④手机：充电器 ⑤路由器、净化器等领域
交通	时速 200 公里/小时及以上轨道交通、高铁等牵引机变流器、控制箱、7kW/11kW/22kW OBC

来源：专家访谈，头豹研究院

2.1.3 EMC产业链

2.1.3.1 EMC产业链图谱

EMC 产业链上游包括电磁屏蔽材料供应商、测试设备与仪器供应商、测试软件供应商。其中电磁屏蔽材料主要包括金属材料、铁磁材料、导电填充复合材料、吸波材料、结构附件和柔性便捷材料；测试设备与仪器主要包括接收机、信号发生器、功率放大器、射频电流探头、频谱分析仪、天线和测试电缆、人工电源网络 LISN 等；测试软件主要包括设备厂商配套型软件、第三方自动化测试型软件、预兼容调试型软件。

EMC 产业链中游为集成方案提供商。中游集成商通常能提供包括 EMC 诊断测试服务、EMC 培训咨询服务、EMC 认证服务、EMC 软件系统、EMC 测试设备与仪器、EMC 解决方案与功能模块等在内的多项服务。

EMC 产业链下游为终端应用场景。其应用场景广泛，涵盖新能源、汽车、航空航天和国防、家电和智能家居、通信、交通等多个领域。

图表 5 EMC 产业链图谱



来源：专家访谈，头豹研究院

2.1.3.2 EMC 产业链上游

EMC 产业链上游为屏蔽材料、仪器与软件供应商。

EMC 屏蔽材料供应商主要提供金属箔、铜、铝、不锈钢、镀镍钢、镀锌钢等金属材料，硅钢、坡莫合金、铁钴合金等铁磁材料，导电弹性体、导电泡沫等导电填充复合材料，铁氧体片、磁性橡胶、碳基、多层纳米复合材料等吸波材料，铍铜簧、屏蔽通风板、屏蔽丝网等结构附件，导电胶布和金属化织物等柔性便捷材料，用于抑制和隔离 EMI 电磁干扰，其性能直接影响下游产品的 EMC 设计效果。全球 EMC 屏蔽材料市场呈现“巨头割据，长尾分散”的竞争格局，主要供应商有 Henkel、3M、Dow、ParkerChomerics、TDK、LairdTechnologies、中国飞荣达、方邦电子、安洁科技等企业。

EMC 设备和仪器供应商主要研发和生产 EMC 接收机、信号发生器、功率放大器、电流探头、频谱分析仪、天线和测试电缆等测试设备，技术壁垒较高，尤其是接收机技术仍主要掌握在国际巨头手中，中国国产接收机在精度水平、硬件、以及 AD 转换能力方面与进口接收机相比仍有一定差距。全球 EMC 设备与仪器市场主要由国际巨头企业垄断高端市场，中国本土厂商加速渗透中低端

市场，并逐渐向高端市场延伸，行业主要供应商有 Rohde&Schwarz、Keysight、Teseq 等国际龙头，以及三基电子、泰思特、敏业信息科技等中国本土企业。

EMC 软件系统是用于电磁兼容设计、仿真、测试、诊断与合规管理的综合性软件工具，其功能包括电磁场仿真、PCB 与线束 EMI/EMS 分析、整机电磁兼容性能预测、标准合规性评估以及测试数据管理，实现设计验证与测试反馈的闭环优化，主要可分为 EMC 设计软件、EMC 诊断与测试软件、EMC 仿真软件、EMC 批量物料品控测试软件等。全球 EMC 软件系统市场以 ANSYS、达索、KeysightTechnologie 等大型跨国企业为主导，市场集中度较高。然而，行业内尚无龙头厂商能够覆盖全部软件类型，市场上主流的设计软件、仿真软件、诊断与测试软件、以及批量物料品控测试软件等往往来自不同厂商，且不同厂商的软件系统多互不兼容，导致系统间数据难以互通、流程割裂，形成“信息孤岛”和生态壁垒。这一现状不仅增加企业的集成成本，也制约 EMC 行业全流程数字化发展的推进。随着中国 EMC 行业的发展，以及国产软件的崛起，以敏业信息科技为代表的企业，已自研包括 EMC 诊断与测试软件、EMC 仿真软件等多个国产 EMC 软件平台，使得 EMC 软件市场竞争加剧，呈现出技术升级和本土化发展趋势。

2.1.3.3 EMC 产业链中游

EMC 产业链中游为集成服务提供商。

中游 EMC 集成服务供应商承担从设备仪器到整机系统的电磁兼容设计、仿真、调试与测试等整体解决方案的交付，可为下游客户提供定制化的 EMC 方案、工程咨询、测试服务及认证支持，实现从设计优化到量产验证的全流程服务。EMC 中游市场由少数技术实力雄厚、拥有自主仿真软件和测试系统的跨国企业主导，如 Keysight、Rohde&Schwarz、Tektronix，这些企业依托成熟技术、品牌影响力和客户基础，占据较大市场份额。与此同时，中国本土中小型集成服务企业如敏业信息科技，在新能源、汽车、航空航天等细分领域快速发展，形成区域性竞争优势。由于 EMC 技术服务具有高技术门槛、客户依赖度高以及标准化测试需求强等特性，中游竞争市场既存在集中化趋势，也留有较大空间给专业化、垂直化的中小企业成长，因此全球 EMC 市场呈现寡头主导、本土分散的发展格局。

EMC 产业链中游的进入壁垒主要体现为技术壁垒、资金壁垒、人才壁垒、市场壁垒。

一、技术壁垒

EMC 行业集成电磁学、电工电子学、自动控制、信息处理、精密机械、仪器仪表、计算机等多种现代科学与技术学科，技术壁垒主要体现在测试能力、理论建模与工程验证等的高度耦合。电磁兼容是唯一一个以测试为核心的学科，其理论体系的构建与修正均需以实测数据为依据，因此高精度测试仪器与测试平台构成行业的基础性门槛，企业在具备完善的测试环境和精密仪器的同时，还需掌握复杂的电磁场测量、建模与仿真技术，实现从测试到设计再到验证的闭环能力，对跨学科集成与工程实践经验提出极高要求，形成全方位技术护城河。

二、资金壁垒

EMC 行业企业通常需要建设符合国际标准的 EMC 实验室，配备如电波暗室、屏蔽室、全向天线、宽频带功率放大器、接收机等昂贵且精密的测试设备，持续投入高性能仿真软件平台。具备 EMC 一站式解决方案的企业通常还需持续研发 EMCS 测试设备与仪器、迭代升级仿真软件平台、以及扩充 EMC 测试数据库以提升 AI 模型准确率。此外，获取各类国际与行业资质认证（如 CNAS、ISO/IEC17025）也需较高资金成本与周期性维护支出。

三、人才壁垒

EMC 行业由于融合多种现代科学与技术学科，要求工程师拥有大量技术积累及实践经验。目前中国在高等教育体系中开设电磁兼容专业的仅有东南大学和北京航空航天大学，整体人才培养规模有限，行业内电磁兼容测试人才主要由职业院校培养，导致人才储备总量不足、综合能力参差不齐。此外，EMC 法规标准迭代速度快、测试方法更新频繁，现有从业者还需持续学习与积累，这进一步拉大高端复合型人才的需求缺口，形成行业较高的人才进入壁垒。

四、市场壁垒

EMC 行业的市场壁垒主要体现在客户认证周期长、品牌信任度高以及产业链协同要求高等方面。一方面，下游整机厂在产品概念阶段就把 EMC 方案嵌入研发主线，通常更倾向于选择技术成熟、案例丰富且具备国际资质的服务商，与其共享 2-3 年的设计-仿真-测试-整改数据，新进入者难

以在短期内进入下游客户供应链；另一方面，EMC 服务与设备具有较强的定制化属性，覆盖设计、仿真、测试及整改等完整流程，行业客户黏性强，更换供应商的成本较高。

EMC 产业链中游企业的商业模式主要包括以下几类：**1) 项目制服务模式**，即根据客户研发需求提供设计、仿真、测试与整改等专业化服务，按照项目进度收取服务费用，该模式客户粘性较强，盈利稳定；**2) 设备销售+配套服务模式**，企业依托自主研发的测试设备、功率放大器、接收机等核心硬件产品实现销售收入，并通过后续的安装调试、技术培训、运维保障等延伸服务，形成持续收益；**3) 软件授权与平台化模式**，部分企业以电磁仿真与测试分析软件为核心，采取授权许可或订阅制收费方式，兼具可复制性和高毛利特征；**4) 认证与综合解决方案模式**，企业具备完整资质与技术能力，能够为客户提供涵盖设计验证、标准检测、认证出具到整改优化的一站式服务，实现价值链的纵向延伸。整体来看，中游企业普遍通过“硬件+软件+服务”相结合的方式构建多元化盈利模式，以增强客户粘性、提高市场份额并持续提升盈利能力。

2.1.3.4 EMC 产业链下游

EMC 产业链下游为终端应用场景。

在下游应用环节，电磁兼容技术及产品广泛应用于汽车、新能源、航空航天和国防、消费电子等领域，成为各类电子电气产品进入市场的基本前提。在新能源汽车领域，800V SiC 逆变器及车载电子系统依赖高等级 EMC 技术方案，以确保辅助驾驶系统的稳定运行；在光伏逆变器与储能电站等新能源应用中，EMC 技术抑制兆瓦级功率器件的开关噪声，降低电网谐波风险；在航天、军工等高端领域，卫星、战斗机及导弹系统需要抵御高强度电磁辐射及电磁脉冲，保障通信、导航及控制系统的可靠性；在家电和智能家居领域，EMC 技术保障高速信号传输不受电源噪声干扰。下游应用场景的多样性决定电磁兼容 EMC 产业链的复杂性和广泛性。

2.1.4 EMC 行业发展现状

2.1.4.1 EMC 行业发展历程

战国时期发明的司南，是人类最早利用天然磁性指向的装置，是人类探索电磁规律的起点。19

世纪-20 世纪初，电磁感应、电磁场等理论萌芽，国际电工委员会成立，电气领域的电磁兼容问题得到关注。20 世纪 30 年代，第二次世界大战推动电子技术（尤其是雷达和通信）的飞速发展，电磁兼容性的问题日益突出，军事领域率先对电磁兼容性问题立法规范。20 世纪 70 年代-90 年代，汽车、工业控制、消费电子等领域的蓬勃发展，EMC 问题从军事领域扩展到广泛的民用领域，民用 EMC 合规性体系逐渐建立。20 世纪 90 年代-21 世纪初，EMC 行业通过 IEC61000 系列标准的体系化，汽车电子专用标准（CISPR25）的建立，IC 级 EMC 问题的提出与初步标准化，实现快速发展。2015 年至今，EMC 行业已进入创新发展阶段，第三代半导体材料、5G/6G 通信、高速数字电路的发展，带来更高频率、更高速度、更高密度的电磁环境，芯片级电磁兼容性解决方案逐步落地应用。

图表 6 EMC 行业的发展历程

理论萌芽与早期发展阶段	
时间	19 世纪-20 世纪初
发展特征	电磁感应、电磁场等理论萌芽，国际电工委员会成立，电气领域的电磁兼容问题得到关注。
重要事件	1823 年，安培发现电流产生磁力； 1831 年，法拉第发现电磁感应定律； 1864 年，麦克斯韦发现 Maxwell 方程； 1881 年，英国科学家希维赛德发表《论干扰》，首次系统研究电磁干扰问题； 1884 年，麦克斯韦提出位移电流概念，奠定电磁场理论基础； 1887 年，柏林电气协会成立“全部干扰委员会”； 1888 年，赫兹实验证明电磁波存在，揭示电磁干扰的辐射机制； 1904 年，国际电工委员会（IEC）成立，开始关注电气领域的标准化问题。
军事驱动发展阶段	
时间	20 世纪 30 年代—二战后
发展特征	第二次世界大战推动电子技术（尤其是雷达和通信）的飞速发展，电磁兼容性的问题日益突出，军事领域率先对电磁兼容性问题立法规范。
重要事件	1934 年，国际无线电干扰特别委员会(CISPR)成立，旨在解决无线电接收机的干扰问题，推动全球电磁兼容研究； 1940 年，现代电磁之父皮埃尔-外斯，奠定现代电磁理论的重要基础； 1967 年，美国国防部发布 MIL-STD-461 系列军用标准，世界上最早、最系统的 EMC 标准之一，是标志着 EMC 技术体系化发展的重大里程碑；

	1960-1970 年代，北约各国采纳并推广基于 MIL-STD-461 的类似标准，将其应用于雷达、导弹与舰载系统等军事装备，极大地促进 EMC 技术在全球军事领域的应用和发展。
民用扩张与体系建立阶段	
时间	20 世纪 70 年代-90 年代
发展特征	消费电子、汽车、工业控制等领域的蓬勃发展，EMC 问题从军事领域扩展到广泛的民用领域，民用 EMC 合规性体系逐渐建立。
重要事件	1989 年，欧盟发布《电磁兼容性指令》（89/336/EEC），规定自 1996 年 1 月 1 日起，EMC 成为产品进入欧洲市场的强制性要求； 1995 年前后，IEC 集中发布 IEC61000-4 系列抗扰度基础标准，为消费电子、医疗器械、工业控制等领域的抗扰度测试提供统一、标准化的方法，被各类产品标准广泛引用。
快速发展阶段	
时间	20 世纪 90 年代-21 世纪初
发展特征	EMC 行业通过 IEC61000 系列标准的体系化，汽车电子专用标准（CISPR25）的建立，IC 级 EMC 问题的提出与初步标准化，实现快速发展。
重要事件	1990 年代中后期，IEC61000 系列标准集中发布，构建完整的 EMC “通用合规标准”； 1990 年代末至 21 世纪初，美国汽车工程师学会（SAE）开始制定 J1752 系列标准，标志着 EMC 的关注点从“板级”、“系统级”向“芯片级”延伸； 1996 年，欧盟强制推行 EMC 法规； 2001 年，中国实施 3C 认证； 2002 年，国际电工委员会（IEC）发布首个集成电路 EMC 测试标准，逐步形成 IEC61697（发射）、IEC62132（抗扰度）、IEC62215（脉冲抗扰度）等系列标准； 2016 年，IEC62433 系列标准发布，标志着 IC 级 EMC 建模与仿真技术走向成熟。
创新发展阶段	
时间	2015 年至今
发展特征	第三代半导体材料、5G/6G 通信、高速数字电路的发展，带来更高频率、更高速度、更高密度的电磁环境，芯片级电磁兼容性解决方案逐步落地应用。
重要事件	2016 年前后，随着制造工艺的成熟和产能的提升，第三代半导体器件 SiC 和 GaN 器件的成本开始下降，商业化进程提速，带来各行各业电子设备小型轻量化不断加速，芯片级电磁兼容性解决方案应运而生； 2018 年，敏业信息科技推出一站式 EMI 诊断测试系统； 2019 年，敏业信息科技完成主动式 EMI 滤波器控制芯片流片； 2021 年，TI 推出首款集成式有源 EMI 滤波器的直流/直流降压控制器 LM25149-Q1 和 LM25149；

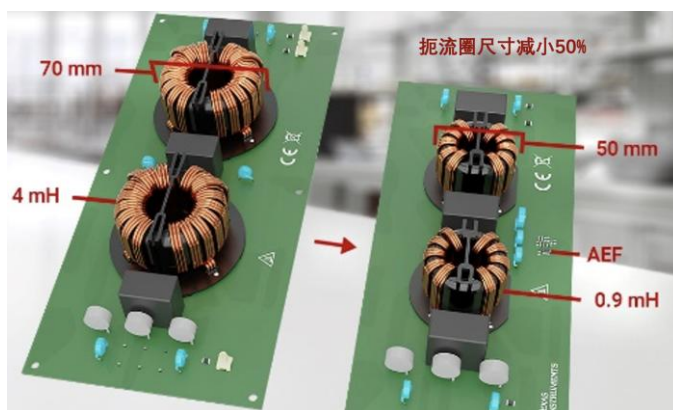
来源：专家访谈，头豹研究院

2.1.4.2 EMC 行业发展趋势

(1) EMC 解决方案小型化、轻量化，助推全行业绿色节能与可持续发展

随着电子设备集成度不断提升和终端产品对空间利用率、能效比及便携性的要求日益提高，EMC 解决方案朝着小型化、轻量化方向发展。在元器件环节，传统电磁屏蔽器件、滤波器、电感、电容等正向高集成度、小尺寸发展，例如片式 EMI 滤波器、纳米磁性材料电感替代笨重铁氧体。在系统设计环节，消费电子、汽车电子等领域的 EMC 防护方案从外部大体积滤波模块逐渐转向芯片级集成和 PCB 布局优化，实现整机的小型化、模块化。在测试设备环节，EMC 测试设备持续便携化，小型化电磁探头、紧凑型接收机/放大器逐渐打开市场。EMC 解决方案小型化、轻量化发展的过程中，通过减少材料消耗、缩减系统体积与重量、优化电磁性能，有效缓解电子设备或系统的功耗与散热压力，从而推动各行各业的绿色节能与可持续发展。

图表 7 德州仪器独立式有源电磁干扰滤波器集成电路应用示例



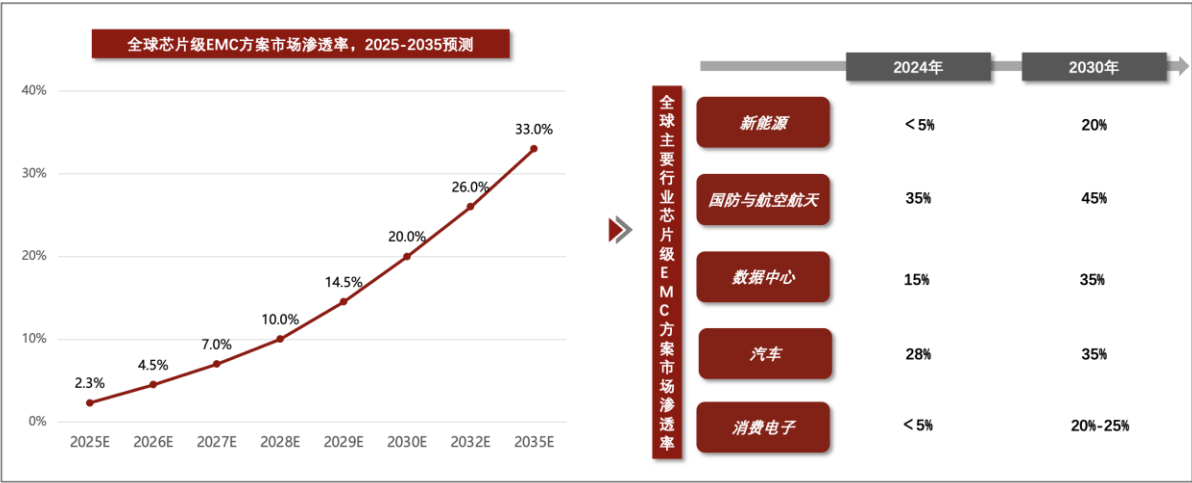
来源：德州仪器，头豹研究院

以德州仪器独立式有源电磁干扰（EMI）滤波器集成电路（IC）为例，其可以在单相和三相交流电源系统中检测和消除高达 30dB 的共模 EMI（频率范围为 100KHz 至 3MHz），与纯无源解决方案相比，使扼流圈的尺寸减小 50%。

(2) 芯片级 EMC 技术方案应用推广，以新质生产力助推高端制造加速突破

高频高速信号的广泛应用显著提升电子系统的电磁干扰（EMI）风险，信号的快速边沿变化和高谐波能量使得噪声更容易通过芯片的 I/O 接口、电源网络和封装结构向外辐射，成为系统 EMC 问题的重要源头。芯片级 EMC 技术方案通过将 EMC 设计前置到芯片层级，在集成电路设计初期就融入低噪声设计技术，如优化驱动强度、采用扩频时钟、改进电源完整性、集成片上滤波和屏蔽结构等，从“源头”控制干扰的策略，催生市场对具备内置 EMC 能力的芯片级解决方案的迫切需求。随着电子系统向高频、高速、高集成度和小型化方向快速发展，芯片级 EMC 解决方案将得到广泛应用，其作为新质生产力的典型代表，将有力推动新能源、汽车、航空航天、数据中心、消费电子等行业的绿色转型和高质量发展。

图表 8 全球芯片级 EMC 方案市场渗透率，2025-2035 预测



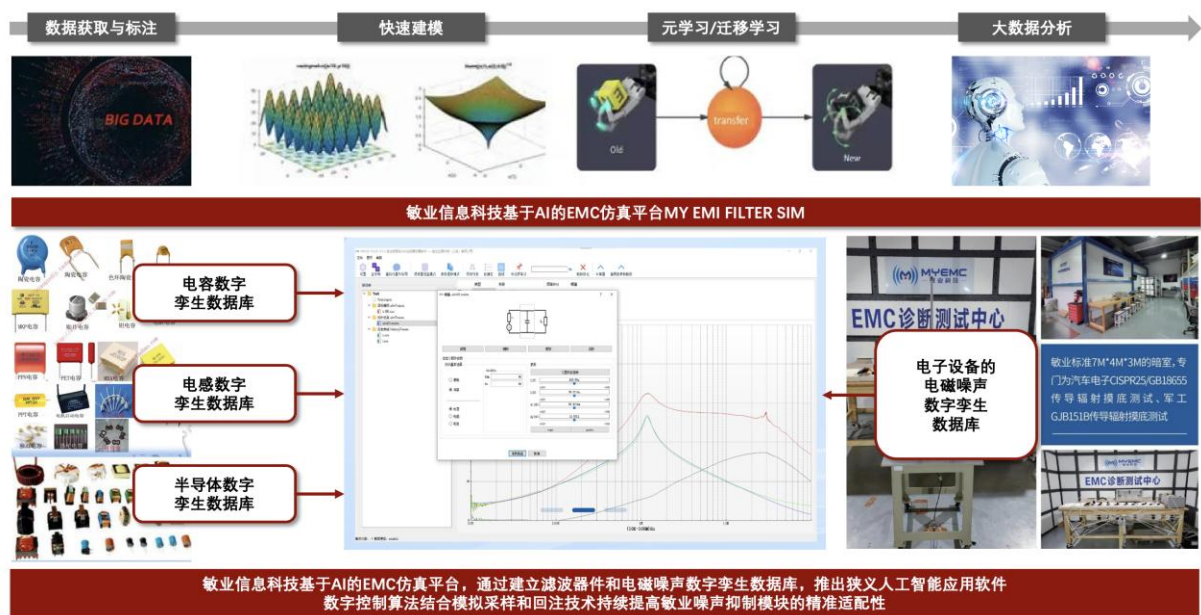
来源：专家访谈，头豹研究院

2025 年全球芯片级 EMC 技术方案市场渗透率约 2.3%，预计 2030 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率达 20%。其中，新能源和消费电子领域 2030 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率预计达 20%左右；国防与航空航天领域 2030 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率预计达 45%；汽车和数据中心领域 2030 年芯片级 EMC 技术方案市场渗透率预计达 35%。

(3) 基于 AI 的 EMC 仿真平台驱动 EMC 设计优化，国产 EMC 仿真平台崛起赋能供应链自主可控

基于 AI 的 EMC 仿真平台逐渐成熟，可在设计阶段预测 EMC 性能，正成为驱动 EMC 设计优化的关键力量。传统 EMC 仿真依赖经验建模和反复试错，面对复杂系统时存在效率低、参数调优困难等问题。融合人工智能（AI）的 EMC 仿真平台通过构建电子系统的高精度模型，模拟信号在电路中的传输、耦合与辐射行为，将复杂的电磁物理过程转化为可计算的信号数字；这些仿真结果经采样、特征提取（如频谱峰值、时域过冲、近场分布）后通过结构化处理，形成包含设计参数、器件模型、材料特性及测试标准的标准化数据库；在此基础上，结合机器学习、优化算法和规则引擎，对 EMC 性能进行定量预测、自动诊断与整改方案推荐，实现从“经验驱动”向“数据+算法驱动”的转变，最终实现 EMC 解决方案的定量化与标准化输出。然而，EMC 仿真平台融合 AI 需将高维度、多尺度的电磁物理数据与算法模型精准映射，实现复杂电磁机理的可学习化与泛化预测，这要求海量高质量数据、跨学科建模能力和强算力支撑。中国国产 EMC 仿真平台的崛起将打破国外仿真软件在高端 EMC 方案设计领域的长期垄断，有效缓解“卡脖子”风险，显著提升中国电子信息产业链的自主可控能力。

图表 9 敏业信息科技基于 AI 的 EMC 仿真平台



来源：敏业信息科技，头豹研究院

例如，敏业信息科技推出的国产化、基于 AI 的 EMC 仿真平台，通过建立“电容数字孪生数据库、电感数字孪生数据库、半导体数字孪生数据库、电子设备的电磁噪声数字孪生数据库”，成功推出狭义人工智能应用软件。该 EMC 仿真平台深度融合大模型技术，依托海量实测数据与仿真样本进行深度训练，构建具备自主学习与智能预测能力的 AI 引擎，实现对复杂电磁环境的快速建模、干扰源智能识别与优化方案推荐，既能结合海量实测数据和仿真样本为下游客户提供电磁兼容性“保健咨询”、“体检”和“看病”服务，更重要的是能结合大数据和 AI 算法为下游客户不同电子系统或设备“治病”，从而为新能源、智能驾驶、航空航天、绿色数据中心等前沿产业提供更具前瞻性的技术支持，敏业信息科技已在 EMC 仿真软件这一高端工业软件细分领域建立市场先发优势。

(4) EMC 行业在强化系统级合规检测的同时，更加重视关键电子零部件的 EMC 性能预控与标准化

随着新能源汽车、智能网联设备、5G 通信和工业自动化等复杂电子系统的快速发展，整机或整车层面的电磁干扰问题愈发多样且难以后期整改。为降低系统集成风险、缩短产品开发周期并提升可靠性，主机厂和系统集成商正将 EMC 设计关口前移，要求核心零部件（如电机控制器、车载充电机、DC/DC 变换器、ADAS 模块等）在设计阶段即满足严格的 EMI 发射限值和抗扰度标准，并提供完整的测试验证数据，例如通信设备商，如华为、爱立信，对关键模块实施早期 EMC 准入评审。

这一趋势推动零部件级 EMC 测试规范的建立与统一（如汽车行业 LV 124，以及基于 CISPR 25 测试方法的零部件 EMI 评估体系等），促使供应链从被动应对转向主动设计，形成“系统定标、部件先行”的协同管控模式。在此背景下，EMC 行业企业如敏业信息科技推出标准化砖块的浪涌抑制模块和 EMI 滤波模块，助力关键电子零部件实现标准化、小型化、扁平化和轻量化设计，显著提升整体电磁兼容性设计水平与产品上市成功率。

2.1.4.3 EMC 行业发展驱动因素及挑战

EMC 行业发展驱动因素主要包括：政策驱动、出口驱动、下游应用市场驱动。

政策驱动 EMC 行业发展。一方面，电磁兼容相关强制性国家标准密集出台并升级，显著扩大电磁兼容性监管范围和技术要求。2023 年，工信部进一步加强新能源车包括 EMC 在内的各项性能生产一致性的监督检查；国家标准化管理委员会发布 GB/T37408-2023，通过引用 GB/T17799.4 等规范，将电磁干扰限值和抗扰度要求纳入光伏逆变器的强制性技术指标；GB4343.1-2024 增加家用电器与电动工具辐射测量频率范围至 1GHz 以上的要求，以应对高频干扰风险；GB4824-2025 则首次将工业、科学和医疗领域机器人、无线充电设备及感应式电力传输（IPT）系统纳入监管范畴，并将于 2026 年 3 月起全面实施强制执行。另一方面，产品认证体系不断扩容与提速，倒逼企业提前布局 EMC 合规。自 2024 年起，CCC 强制认证目录新增储能电源、智能家居中枢控制器等新兴品类，同时将检测周期压缩至 30 个工作日内，促使企业必须在研发早期即开展 EMC 预兼容测试。与此同时，欧美市场对产品合规性的监管持续趋严，迫使中国出海制造商严格把关产品 EMC 规范。这一系列政策组合拳，不仅强化市场监管，更加速 EMC 技术前移、产业链协同与基础设施投资，全面驱动行业向高质量、高技术、高集成方向升级。例如，敏业信息科技推出的“一站式 EMI 诊断测试系统”，覆盖 EMC 预测试、噪声源定位、噪声差共模分离、传播路径确认、滤波器件插入损耗测量和仿真计算，大幅度缩减 EMC 解决方案的周期到 5 天，同时支持大批量物料的品质检控。

企业出海驱动 EMC 行业扩容。中国作为全球电子产品制造中心，2024 年中国风力发电机组出口增长 71.9%；光伏产品连续 4 年出口超过 2,000 亿元；锂电池出口 39.1 亿个，创历史新高；电动汽车出口量首次突破 200 万辆。中国电子产品出口规模稳居世界前列，在这一强劲出口势头下，中国企业正面临日益严格的国际监管环境——欧盟 CE-EMC 指令、美国 FCC Part 15、日本 RFLaw 等均将 EMC 合规作为强制准入条件，且标准更新频繁，测试频段不断扩展、限值逐步趋严，EMC 法规已从单一技术规范逐渐演变成为一种隐形的“技术性贸易壁垒”，成为出海企业开拓国际市场必须跨越的关键门槛。为确保产品顺利进入海外市场、规避下架与召回风险，出口企业必须在研发和生产环节前置 EMC 设计验证，并依托专业检测机构与咨询服务提升整改效率。随着中国企业由代

工生产加速向自主品牌全球化迈进，合规周期与质量要求同步提升，进一步催化市场对 EMC 测试服务、咨询服务、及技术性解决方案需求的系统性升级。

下游应用市场需求增长带动 EMC 存量和增量市场同步扩展。在**传统下游**应用场景，电子设备数量激增，且持续向高频高速发展，推动 EMC 存量市场扩容。例如汽车电子化程度不断提升，新能源汽车三电系统、智能座舱和高级驾驶辅助系统（ADAS）的普及，使得车载电子设备数量激增，驱动汽车 EMC 测试与整改服务的存量市场持续扩容；消费电子领域则因手机、可穿戴设备向高频高速、多模多频方向发展，对小型化、高效率 EMC 解决方案的需求日益增加。与此同时，**新兴下游应用场景**催生对 EMC 需求的显著增量市场，例如智能家电向全屋互联演进，大量无线通信模块集成带来新的干扰源；人工智能大模型爆发式发展，带动算力芯片、高速互连和超大规模数据中心建设，信号速率突破 GHz 级，高速串行链路密集布设，电磁耦合加剧，功耗激增导致热与电磁干扰叠加，系统复杂度空前提升；智能电网中电力电子设备广泛应用，对电磁环境提出更高要求；城市空中交通（eVTOL）等前沿领域对航空级电磁兼容性验证需求初现。这些新兴行业不仅拓展 EMC 技术边界，更开辟高附加值的 EMC 行业增量市场空间。

EMC 行业在快速发展的同时，也面临多重挑战，主要体现在技术复杂性持续攀升、标准更新滞后于技术发展、测试成本与周期压力加大、全球化合规壁垒加剧。1) 技术复杂性持续攀升：随着高频高速信号（5G/6G、AI 芯片、SerDes 接口）的广泛应用，电磁干扰频段不断向 GHz 甚至毫米波延伸，信号完整性与 EMI 耦合问题日益复杂，传统测试与仿真方法难以精准建模和有效抑制，对技术能力提出更高要求。2) 标准更新滞后于技术发展：新兴技术如人工智能、eVTOL、无线充电等不断涌现，而相应的 EMC 测试标准和限值制定往往滞后，导致企业缺乏明确的合规依据，增加研发和认证的不确定性。其中，敏业信息科技主导起草并获工信部发布的行业标准《SJ/T 11913-2023〈电子设备共模和差模骚扰测量方法〉》，填补中国该领域的技术空白，为电磁噪声中共模与差模噪声的剥离提供标准化的测量依据，同时为 EMI 滤波器的定量化设计与优化提供重要技术支撑。3) 测试成本与周期压力加大：高频率、多场景的 EMC 测试需要价格昂贵的暗室、精密仪器和专业人才，测试周期长、成本高，尤其对中小企业构成显著负担；同时，产品上市节奏加快，

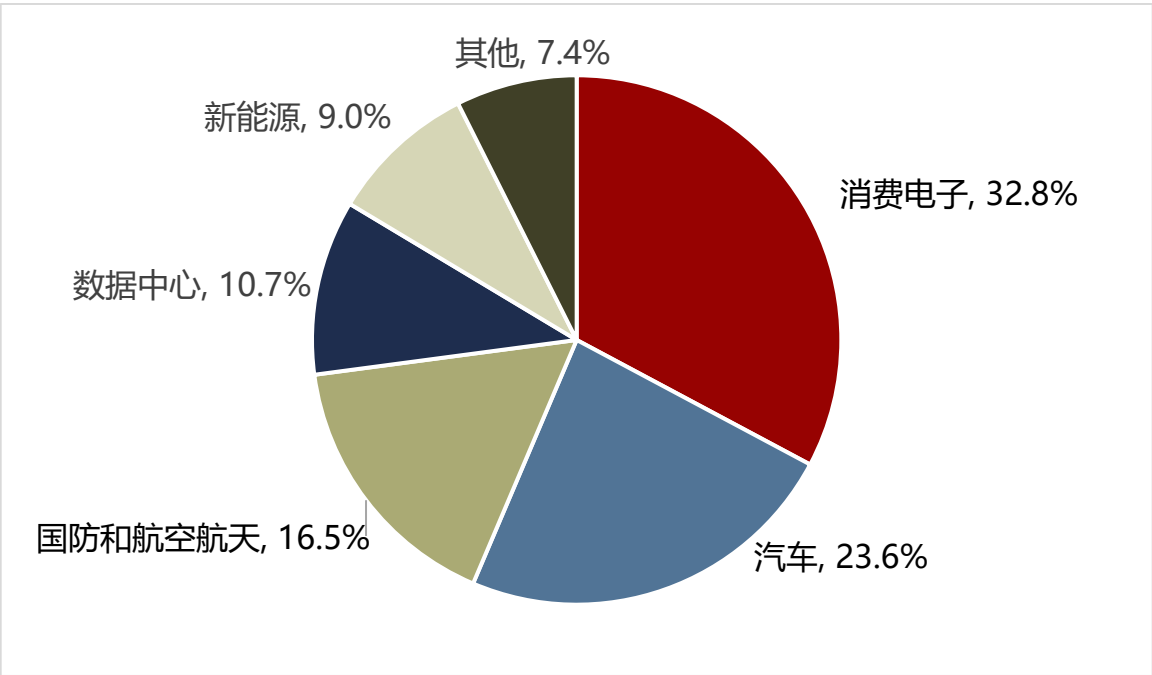
迫使企业压缩测试时间，合规风险上升。4) 全球化合规壁垒加剧：由于不同国家和地区 EMC 法规差异大（如 FCC、CE、KC、PSE 等），且互认机制趋严，出海企业需重复投入进行多标准认证，增加技术复杂性和运营成本。

2.2 EMC 应用场景分析

2.2.1 EMC 应用场景占比图

2024 年全球 EMC 技术方案各下游应用场景中，消费电子行业占比约 32.8%，汽车行业占比约 23.6%，国防和航空航天行业占比约 16.5%，数据中心行业占比约 10.7%，新能源行业占比约 9.0%，其他行业占比约 7.4%。

图表 10 全球 EMC 技术方案各应用场景占比（单位：%），2024



来源：专家访谈，头豹研究院

2.2.2 新能源市场

2.2.2.1 光伏 EMC 市场

一、应用范畴

在光伏市场，EMC 滤波器主要应用在集中式和组串式逆变器的直流输入端和交流输出端、直流总线、变压器、电池模块和优化器。

二、传统 EMC 技术方案

光伏市场传统 EMC 技术方案主要为差模电感、共模电感、LCL（电感+电容+电感）和 LC（电感+电容），由电感、电容、变压器、二极管等元器件组成。

光伏市场传统 EMC 技术方案的主要痛点在于需在严苛的户外环境、高功率密度要求与日益复杂的电磁干扰（EMI）源之间取得平衡，同时面临成本压力与长期可靠性挑战。光伏逆变器作为主要应用端，其高频开关器件（如 IGBT、SiCMOSFET）产生宽频谱的共模和差模干扰，尤其在采用多电平拓扑和高频开关技术后，干扰频段更宽、更复杂，对滤波器的宽频抑制能力和阻抗匹配设计提出极高要求；同时，LCL 等滤波电路易产生谐振，需通过无源或有源阻尼技术解决，增加系统复杂性和成本。此外，滤波器需长期在高温、高湿、强紫外线等恶劣环境下稳定运行，对材料耐候性、散热设计和结构防护（如 IP 等级）要求严格，易因电容老化、电感饱和或连接松动导致性能衰减甚至失效。而光伏行业持续的成本压力又要求滤波方案必须高度集成、小型化且成本可控，这与高性能、高可靠性的需求形成矛盾，尤其在追求更高功率密度和更小体积的逆变器设计中，如何实现高效散热与紧凑布局下的有效滤波成为技术难点。

三、芯片级 EMC 技术方案 VS 传统 EMC 技术方案

光伏市场，传统 EMC 技术方案的电磁频率，以 300 千瓦的逆变器对应的滤波器来看，电磁频率约 250kHz；传统 EMC 技术方案的体积根据逆变器功率的不同在 $50*30*25\text{mm}^3$ - $200*120*80\text{mm}^3$ 范围内波动；重量根据逆变器功率的不同在 200g-20kg 之间波动，大型商用逆变器 LCL 滤波器重量可达 20kg 以上。

传统 EMC 技术方案的电感主要由磁芯和磁环构成，体积在 $35*21*18\text{mm}^3$ - $140*84*56\text{mm}^3$ 范围内波动，重量根据逆变器功率的不同在 160g-16kg 之间波动。

芯片级 EMC 技术方案通过加入滤波芯片，缩小电感和优化 PCB 线路实现体积和重量减少。例如敏业信息科技的海铂得 EMI 直流滤波模块替代传统滤波器用于光伏逆变器可实现体积和重量减少 50%。

四、市场吸引力分析

(1) 准入条件

光伏市场 EMC 技术方案的市场准入体现在电磁兼容性合规要求、机械寿命要求、耐热性能等方面。**1) 电磁兼容性合规要求。**光伏逆变器的 EMC 技术方案通常需要符合 IEC/EN61000-6 系列（通用发射与抗扰度）、IEC/EN61000-3 系列（谐波与闪变）、以及 IEC/EN61000-4 系列（各类抗扰度试验方法）的要求。同时，还必须满足目标市场的强制性法规与认证，例如中国的 CCC、欧洲的 CE（EMC 指令与低电压指令）、美国的 FCCPart15（发射限值）等。与此同时，逆变器及其 EMC 技术方案还需通过 IEC/EN62109 等安全标准的符合性评估，以保证产品在电气安全与电磁兼容两方面均满足准入条件。**2) 机械寿命要求。**此前光伏逆变器及其 EMC 技术方案的机械寿命要求为不低于 25 年，从 2025 年开始光伏市场对光伏逆变器及其 EMC 技术方案的机械寿命产要求为不低于 30 年。**3) 耐热性能。**由于光伏发电系统主要部署在光照资源充足的地区，如中东、北非、澳大利亚、印度等，这些区域普遍具有高温、强日照的气候特点，对光伏逆变器及其 EMC 技术方案的耐高温要求较高。

(2) 市场供应商

光伏市场传统 EMC 技术方案国产供应商有顺络电子、台达电子等，国外供应商有村田、TDK 等。光伏市场芯片级 EMC 技术方案的国外供货商有德州仪器、英飞凌、意法半导体等，本土供货商有杰华特、芯海科技等。

光伏市场对 EMC 技术方案的考量主要分为两个方面，一方面集中式和组串式等大功率逆变器的 EMC 技术方案仍将在短期内以传统 EMC 技术方案为主，芯片级 EMC 技术方案从电源、变压等模块逐渐渗透。另一方面，由于优化器和微型逆变器工作于直流高压、交流并网及高速开关频率环境中，电磁干扰源更复杂且频段更宽。其体积受限、功率密度高，**芯片级 EMC 技术方案将在优化**

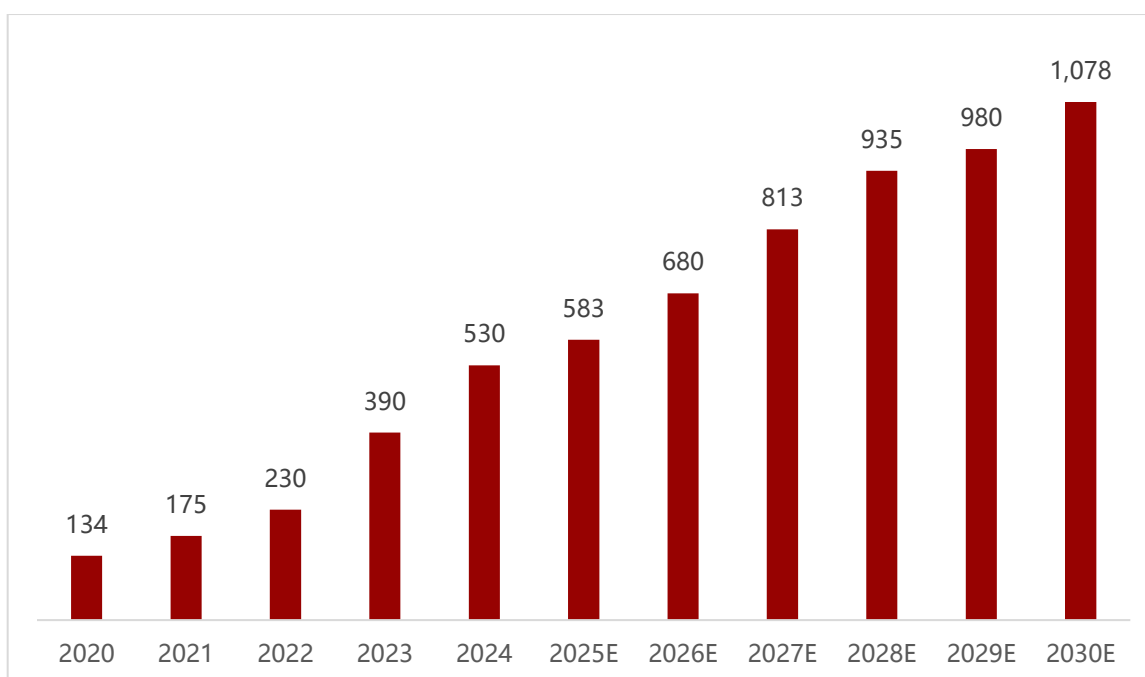
器和微型逆变器领域加速渗透。由于优化器和微型逆变器功率较小，对体积要求更高，对小型化、轻量化和集成化的 EMC 技术方案需要更大，预计 2030 年优化器和微型逆变器市场中芯片级 EMC 技术方案的渗透率将增长至 80%。整体来看，2024 年全球光伏行业芯片级 EMC 技术方案的渗透率不足 5%，预计 2030 年增长至 20%。

五、市场潜力评估

(1) 全球和中国光伏市场规模

2020-2024 年全球光伏新增装机量从 134GW 增长至 530GW，期间复合增长率约 40.0%。2024 年，全球主要光伏组件需求国普遍遭遇经济表现疲软、电网消纳能力受限及关税壁垒等挑战，使得光伏市场自 2024 年起步入增长放缓阶段。预计 2025-2030 年全球光伏市场新增装机量将持续增长，但增速放缓，其原因在于巴西、美国、德国等传统海外市场装机量萎缩，拉美、中东等新兴市场需求快速增长，但市场规模较小，对全球光伏装机量市场支撑有限。中国光伏行业协会主办的“光伏行业 2025 年上半年发展回顾与下半年形势展望研讨会”上指出 2025 年全球光伏新增装机量约在 570-630GW，至 2025 年，全球光伏新增装机量同比增长率预计将下调至 15%及以下，2030 年全球光伏新增装机量预计将增长至 1,078GW，2024-2030 年期间复合增长率约 12.6%。

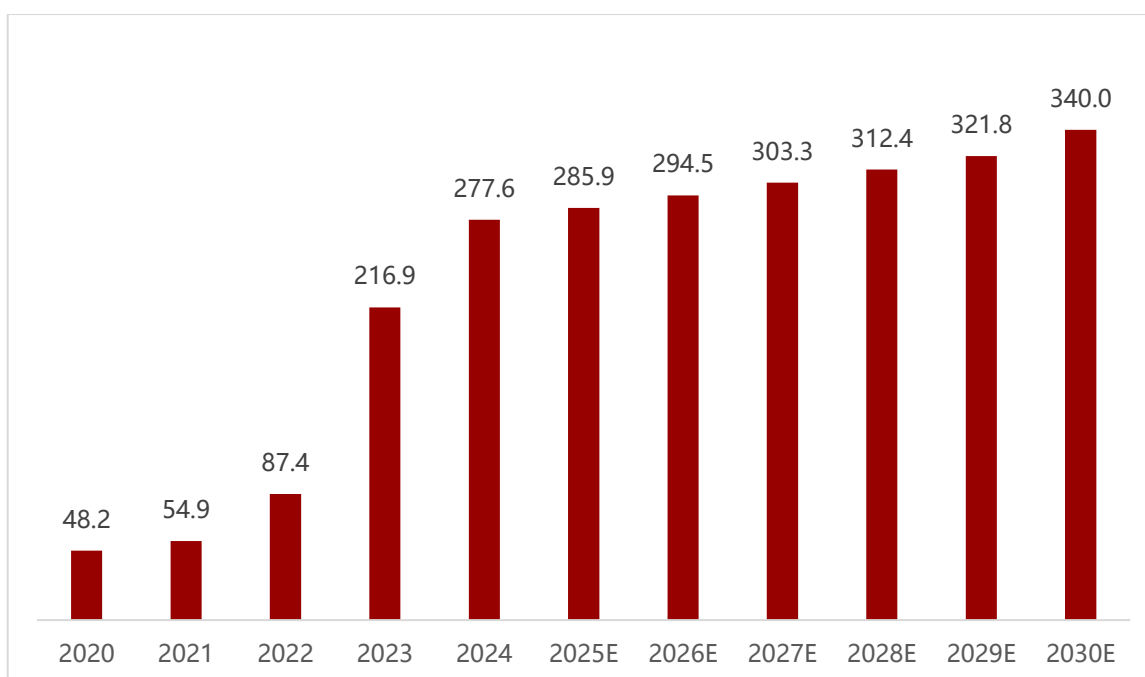
图表 11 全球光伏新增装机量 (单位: GW) , 2020-2030 预测



来源: 中国光伏行业协会 CPIA, 头豹研究院

2020-2024 年中国光伏新增装机量从 48.2GW 增长至 277.6GW, 期间复合增长率约 54.9%。2024 年-2030 年中国光伏新增装机量增速预计将放缓, 主要原因在于前期高速扩张带来的装机基数迅速抬升, 使边际增量空间趋窄; 同时, 国内电网消纳压力日益凸显, 高比例光伏接入导致局部弃光风险增加, 制约新增项目推进; 政策层面则逐步从强补贴驱动转向市场化机制, 企业投资回报率趋于理性; 此外, 土地、环境及并网资源约束也在加大。预计 2030 年中国光伏新增装机量将达 340GW, 2024-2030 年期间复合增长率约 3.4%。

图表 12 中国光伏新增装机量(单位: GW), 2020-2030 预测

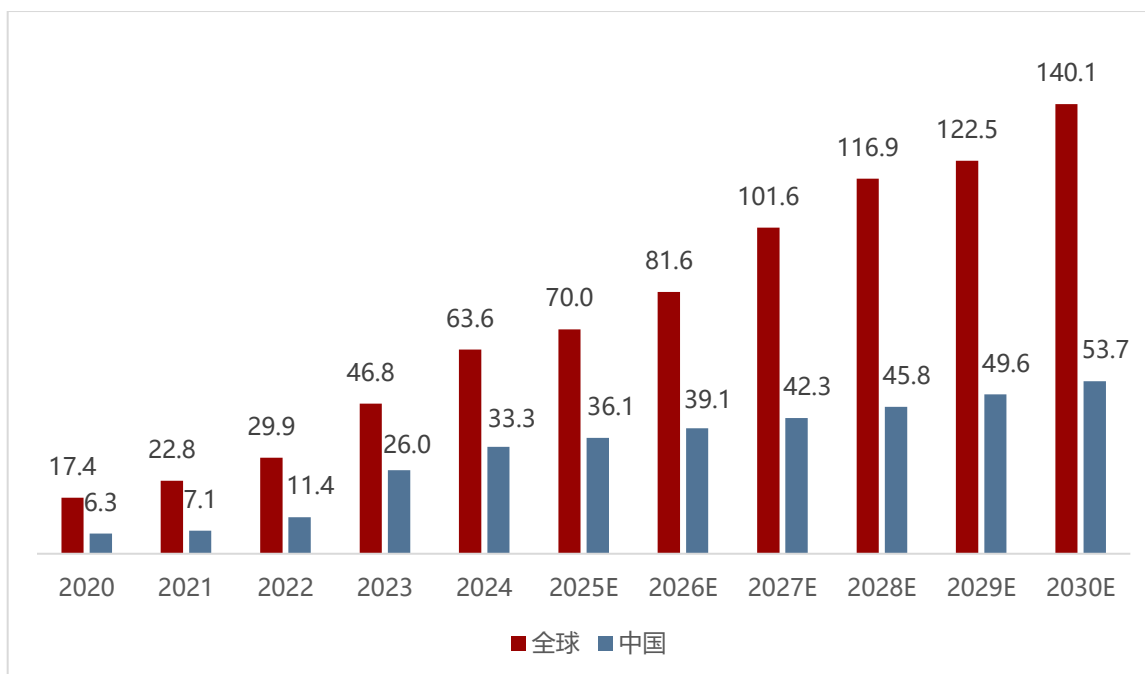


来源: 中国光伏行业协会 CPIA, 头豹研究院

(2) 全球和中国光伏行业滤波器市场规模

2020-2024 年全球光伏行业 EMC 滤波器市场规模显著增长, 从 2020 年的 17.4 亿元增长至 2024 年的 63.6 亿元, 期间复合增长率约 38.3%, 这主要得益于全球光伏装机量的快速扩张带动作为核心组件的光伏逆变器的出货量激增。2024 年-2030 年, 全球光伏新增装机量将持续增长, 但在全球光伏产能过剩背景下增速将有所放缓; 与此同时, 截止 2024 年约有 21GW 的光伏逆变器达到 10 年使用年限, 需要更换, 约占全球光伏装机逆变器安装量的 3.4%, 未来五年内, 预计将有约 176GW 的逆变器需要更换, 约占全球光伏装机逆变器安装量的 14%, 光伏逆变器的以旧换新市场成为拉动光伏行业 EMC 滤波器市场需求的重要推动力, 预计 2030 年, 全球光伏行业 EMC 滤波器市场规模将增长至 140.1 亿元, 2024-2030 年期间复合增长率约 14.1%。

图表 13 全球和中国光伏行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2020-2024 年中国光伏行业 EMC 滤波器市场规模快速增长，从 2020 年的 6.3 亿元增长至 2024 年的 33.3 亿元，期间复合增长率约 51.6%，主要得益于中国“双碳”目标引领下的光伏产业的迅猛发展，中国光伏新增装机量连续多年位居全球首位，带动光伏逆变器产量的快速增长，而 EMC 滤波器作为逆变器中满足国家及国际电磁兼容性强制标准的关键元器件，其需求量随之大幅提升；同时，中国本土光伏产业链的完善和国产化替代进程加速，推动中国 EMC 滤波器企业的技术进步和产能扩张。2024 年-2030 年，中国光伏行业进入深度调整期，新增光伏装机容量 EMC 滤波器市场规模增速放缓，但在中国新疆、甘肃、青海等地区市场化交易成熟，对光伏新增装机需求稳定情况下，中国光伏新增装机量将持续增长。与此同时，随着中国光伏行业逆变器等光伏设备寿命到期，中国光伏逆变器市场的存量改造装机需求显现，中国光伏行业 EMC 滤波器市场规模将持续增长。预计 2030 年，中国光伏行业 EMC 滤波器市场规模将增长至 53.7 亿元，2024-2030 年期间复合增长率约 8.3%。

2.2.2.2 储能 EMC 市场

一、应用范畴

在储能市场，EMC 技术方案主要应用在储能变流器的输入端和输出端、BMS 电池管理系统、EMS 能量管理系统、储能集装箱后端交流器端、太阳能光伏板下控制模块和变压模块。

二、传统 EMC 技术方案

在储能市场，传统 EMC 技术方案为 LC（电感+电容）、LCL（电感+电容+电感）、LLC（电感+电感+电容），主要由电感、电容、电阻、等元器件组成。

储能市场传统 EMC 技术方案的痛点在于，需在高功率、宽频谱干扰、复杂系统架构与严苛的电网并网要求之间实现高效、可靠且经济的平衡。储能变流器（PCS）采用高频开关器件（如 SiC/GaN）虽提升效率，但也产生更宽频谱（可达 MHz 级）的共模与差模噪声，对滤波器的宽频衰减能力提出极高要求；同时，构网型储能等新技术引入虚拟同步机、虚拟阻抗等动态特性，其谐波特性复杂多变，传统固定参数滤波器难以适应，易引发系统谐振或滤波失效。此外，储能系统集成度高、空间紧凑，对滤波方案集成度要求高，但大电流、高电压工况下滤波元件（尤其是电感和电容）的散热、绝缘与长期可靠性面临严峻挑战，高温环境易导致电容老化、电感饱和，影响滤波性能和系统寿命。而电网日益严格的电能质量标准（如低谐波畸变率、高抗扰度）与全生命周期成本控制压力并存，使得在满足严苛 EMC 认证（如 GB/T36548-2024）的同时，实现高性能、高可靠与低成本的滤波方案设计成为行业主要难题。

三、芯片级 EMC 技术方案 VS 传统 EMC 技术方案

在储能市场，传统 EMC 技术方案根据额定电流的不同，体积在 $350*235*220\text{mm}^3$ - $1,060*495*365\text{mm}^3$ 区间，重量在 200g-20kg 之间。

传统 EMC 技术方案中电感的体积在 $170*120*110\text{mm}^3$ - $530*250*180\text{mm}^3$ 区间，重量在 0.44-4.7kg。

芯片级 EMC 技术方案主要为主动 EMI 滤波器 IC 加外围电感、电容。芯片级 EMC 技术方案中的芯片以德州仪器独立式有源电磁干扰滤波器集成电路 IC 为例，体积约为 $4.2*3.26\text{mm}^2$ 。芯片级

EMC 技术方案整体模块以敏业信息科技为例，其芯片级 EMC 技术方案相比于传统 EMC 技术方案体积和重量减少 50%。

四、市场吸引力分析

(1) 准入条件

储能市场 EMC 技术方案的市场准入体现在强制性电磁兼容产品认证和并网技术标准、以及产品的机械寿命上。**1) 强制性电磁兼容产品认证和并网技术标准。**储能系统（尤其是并网型）在上市销售和并网运行前，必须通过目标市场权威机构依据相关国家标准或国际标准进行的 EMC 合规性测试与认证，例如中国的 GB/T36548-2024《电化学储能系统并网特性要求》、GB/T34131-2023《电力储能用电池管理系统》等系列标准，欧盟的电磁兼容指令（EMCDirective）和低电压指令（LVD）下的 EN61000 系列标准，以及国际电工委员会的 IEC62109、IEC61000-6 系列标准等。这些标准对储能设备的电磁发射（EMI）限值（如传导骚扰、辐射骚扰）和抗扰度（EMS）能力（如静电放电、浪涌、射频电磁场辐射抗扰度）做出严格规定。**2) 产品机械寿命。**按照最新国家标准 GB/T34120-2023 的强制性要求，储能变流器的设计运行寿命不得小于 20 年，对应的 EMC 技术方案机械寿命要求也在 **20 年及以上**。

(2) 市场供应商

储能市场传统 EMC 技术方案国产供应商有上海赛纪等，国外供应商有泰科、村田等。储能市场芯片级 EMC 技术方案的国外供货商有德州仪器、英飞凌、意法半导体等，本土供货商有杰华特、芯海科技等。

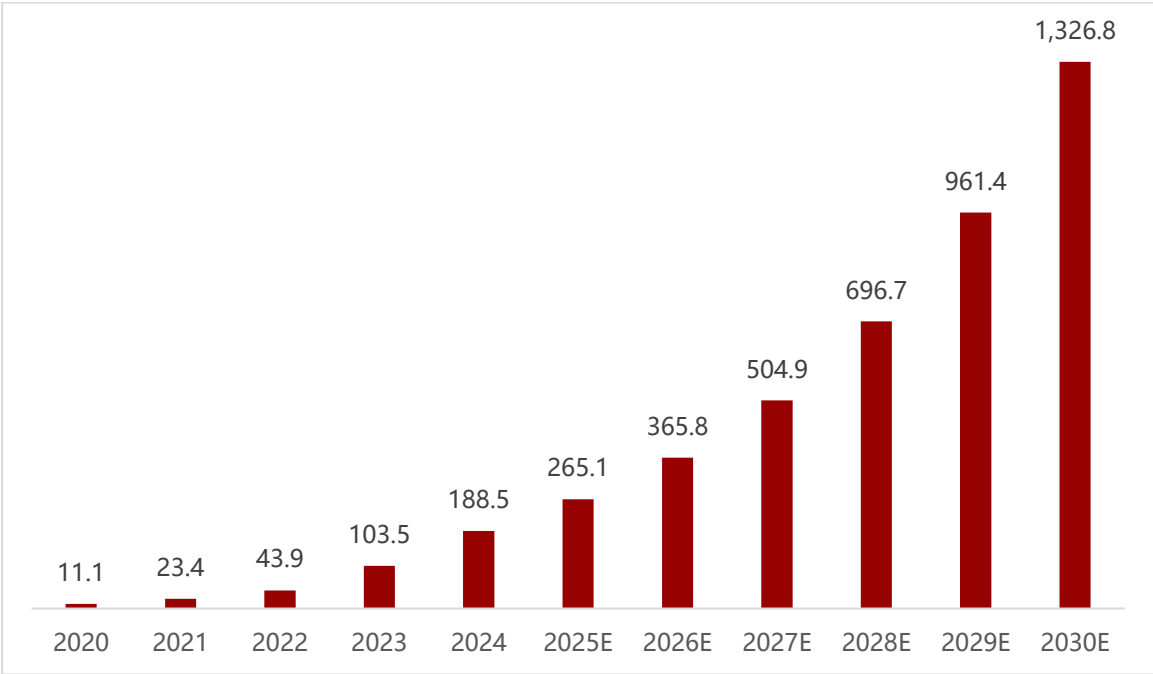
储能市场对芯片级 EMC 技术方案的需求主要体现在 EMS 和 BMS 的控制板、液冷柜控制箱、消防排烟系统、PCS 控制柜、中央控制平台的主机板。整体来看，2024 年全球储能行业芯片级 EMC 技术方案的渗透率不足 5%，预计 2030 年增长至 20%。

五、市场潜力评估

(1) 全球和中国储能市场规模

全球新型储能市场快速发展，2020-2024 年，全球新型储能新增装机容量从 11.1GWh 增长至 188.5GWh，期间复合增长率约 103.0%，主要得益于新能源高比例并网带来的调频调峰与消纳需求激增，各国陆续出台容量补偿、电价机制和税收优惠等支持政策推动储能快速落地；同时，锂电池、液流电池等技术成本持续下降，大幅提升项目投资吸引力；此外，美国、欧洲、中国等地在新能源大基地、分布式光伏与电动车充电基础设施中广泛配置储能，带动需求爆发，叠加碳中和与能源转型目标加速推进，共同驱动储能市场进入高速扩张通道。2024-2030 年，全球各国碳中和目标与可再生能源高比例并网的刚性需求不断释放，叠加政策补贴和电力现货交易机制完善，储能作为电力系统灵活调节和电网安全运行的核心环节，储能市场预计将继续保持较高增长，2030 年全球新型储能新增装机容量达 1,326.8GWh，2024-2030 年期间复合增长率约 38.4%。

图表 14 全球新型储能新增装机量 (单位：GWh) ， 2020-2030 预测

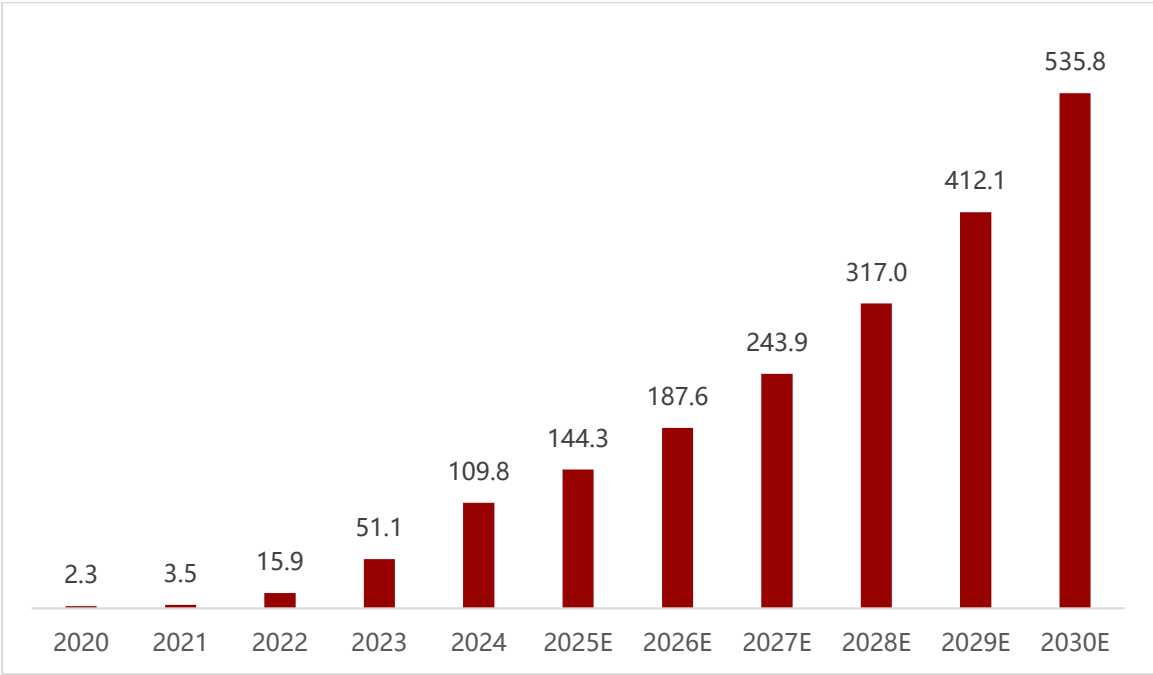


来源：GWEC, EESA, 头豹研究院

2020-2024 年，中国新型储能新增装机容量从 2.3GWh 增长至 109.8GWh，期间复合增长率约 162.9%，主要得益于新型储能行业的政策红利不断释放，新型储能独立市场地位得到确立；同

时，光伏、风电等可再生能源高速增长带来大规模并网调节需求，推动储能加速配置。2024-2030 年中国新型储能新增装机容量在国家“双碳”战略和新型电力系统建设的深入推进背景下，将持续增长。2024 年以来，中国累计发布储能相关政策 700 余项，涵盖发展规划、电价改革、示范应用等各个方向，同年，“发展新型储能”首次被写入政府工作报告，其重要性进一步凸显，预计 2030 年中国新型储能新增装机容量达 535.8GWh，2024-2030 年期间复合增长率约 30.2%。

图表 15 中国新型储能市场新增装机量（单位：GWh），2020-2030 预测



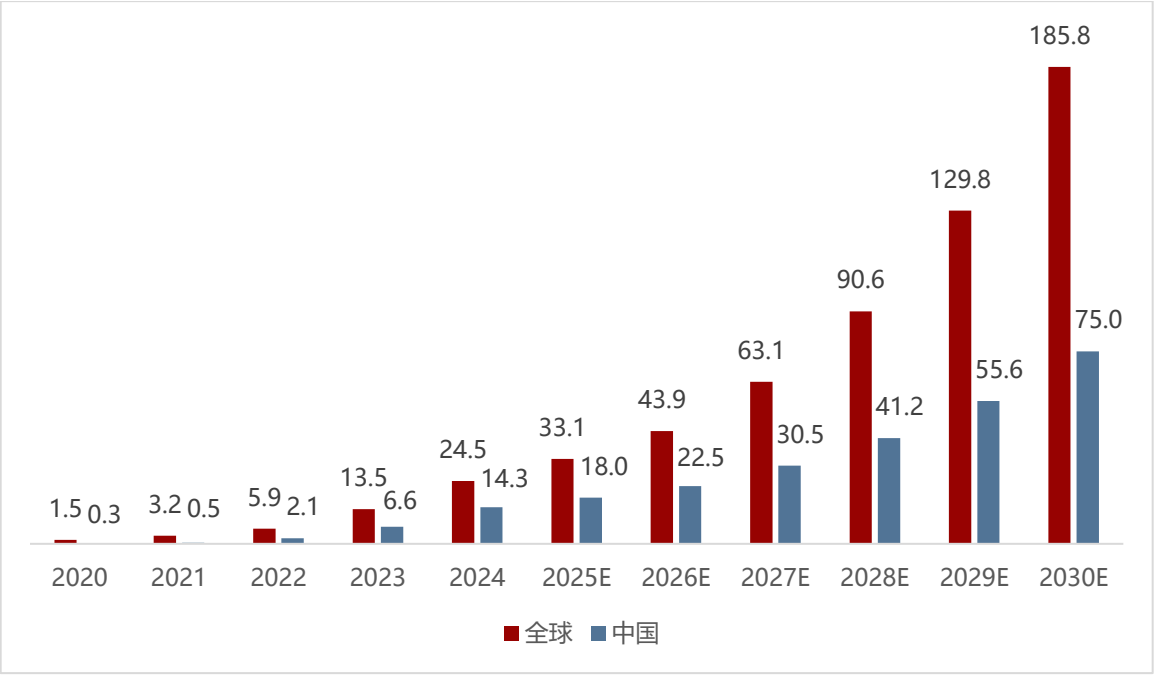
来源：CWEA, CNESA, 头豹研究院

(2) 全球和中国储能行业滤波器市场规模

2020-2024 年全球储能行业 EMC 滤波器市场规模从 1.5 亿元增长至 24.5 亿元，期间复合增长率约 101.0%，主要源于新型储能装机量的快速攀升带动了对电能质量和电磁兼容（EMC）要求的显著提升。2024-2030 年，得益于新型储能在可再生能源并网、工商业用电侧以及电网调频调峰等多元化场景的快速扩张，欧美、亚太等主要市场强化储能设备的并网和 EMC 标准，提升储能市场滤波器的市场门槛和价值量，以及人工智能算力中心、数据中心以及电动汽车充换电网络的储

能需求快速崛起，预计 2030 年全球储能行业 EMC 滤波器市场规模将达 185.8 亿元，2024-2030 年期间复合增长率约 40.2%。

图表 16 全球和中国新型储能行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2020-2024 年中国储能行业 EMC 滤波器市场规模从 0.3 亿元增长至 14.3 亿元，期间复合增长率约 162.8%，主要原因在于新能源装机快速提升带动储能系统并网需求显著增加，同时，国家及地方标准体系逐步完善，整机厂商对电磁兼容性能要求不断提升。2024-2030 年，得益于中国储能装机规模持续高速增长，叠加并网规范、电磁兼容强制标准逐步收紧，国产滤波器技术突破，国产替代加速，预计 2030 年中国储能行业 EMC 滤波器市场规模将达 75.0 亿元，2024-2030 年期间复合增长率约 31.8%。

2030 年全球和中国储能行业 EMC 滤波器市场规模将超过光伏行业 EMC 滤波器市场规模，主要源于储能和光伏行业发展动能的显著差异。光伏行业在经历前期高速增长后，市场趋于饱和，叠加产业链价格竞争激烈及部分国家政策支持边际减弱，整体增速放缓，对 EMC 滤波器的需求增长趋于平稳。相比之下，储能行业正处于爆发式增长周期，为解决新能源发电的间歇性和波动性问

题，“光伏+储能”“风电+储能”模式在微电网、分布式储能及电网调峰场景中加速普及。各国积极出台政策推动储能装机，电化学储能项目大规模上马，而储能变流器（PCS）在频繁充放电及复杂工况下的电磁干扰问题更为突出，进一步推动储能行业 EMC 滤波器市场的发展。

2.2.2.3 风电 EMC 市场

一、应用范畴

在风电市场，EMC 技术方案主要应用在控制柜内部控制电路（小型滤波器）、发电机输出端（大型滤波器）、通信与信号采集线路（小型滤波器）、防雷与浪涌保护（大中型滤波器）、变流器 PCS 即交直交变流器（大型滤波器）、长线缆传输端即变流器与发电机间（大中型滤波器）和变压模块。

二、传统 EMC 技术方案

在风电市场，传统 EMC 技术方案主要为 LCL（电感+电容+电感）、LC（电感+电容），由电感、电容、电阻等元器件组成。

风电市场传统 EMC 技术方案的痛点在于，需在极端恶劣的运行环境、超大功率带来的高强度电磁干扰、以及复杂多变的系统谐振风险之间，实现高可靠性、长寿命且免维护的滤波性能。风力发电机组（尤其是直驱或半直驱机型）的变流器功率巨大，开关器件（IGBT/SiC）在高电压、大电流下高频切换，产生强度高、频谱宽的共模与差模干扰，对滤波器的电流承载能力、散热性能和宽频抑制效率构成严峻挑战；同时，长距离的塔筒电缆、复杂的机侧/网侧拓扑以及弱电网条件，极易与滤波器元件（如 LC 滤波电路）形成低频或高频谐振，导致谐波放大、设备过热甚至系统失稳，需依赖精确的阻抗匹配设计和有源/无源阻尼技术，增加了系统复杂性和成本。此外，滤波器长期暴露于海上或高原等高湿、盐雾、宽温变、强振动的严苛环境中，其绝缘材料、电容介质和连接部件极易老化、腐蚀或松动，导致性能衰减、绝缘失效或温升过高，对材料耐候性、结构密封性和机械可靠性要求极高。而风电追求的高可用率和“免维护”目标，使得任何滤波器故障都可能导致高昂的停机和维修成本，因此在满足严苛 EMC 标准（如 IEC61400-21）的同时，确保滤波方案在 20 年以上的生命周期内持续稳定可靠，成为技术突破的核心难点。

三、芯片级 EMC 技术方案 VS 传统 EMC 技术方案

风电市场，传统 EMC 技术方案根据额定电流的不同，体积有所区别，额定电流 500-500A 的体积约 $950*455*335\text{mm}^3$ ，重量根据额定电流的不同在 1-20kg 区间。

传统 EMC 技术方案中，电感体积根据额定电流的不同有所不同，额定电流 500-500A 的电感体积约 $380*180*135\text{mm}^3$ - $665*318*235\text{mm}^3$ ，传统 EMC 技术方案中电感重量根据额定电流的不同在 0.4-14kg 区间。

芯片级 EMC 技术方案主要为主动 EMI 滤波器 IC 加外围电感、电容。芯片级 EMC 技术方案整体模块以敏业信息科技为例，相比于传统 EMC 技术方案体积和重量减少约 50%。芯片级 EMC 技术方案中的芯片以德州仪器独立式有源电磁干扰滤波器集成电路 IC 为例，体积约为 $4.2*3.26\text{mm}^2$ 。

四、市场吸引力分析

(1) 准入条件

风电市场 EMC 技术方案的市场准入体现在必须满足国际、国家及电网运营商制定的强制性电磁兼容标准和并网技术规范以及产品机械寿命要求。**1) 电磁兼容标准和并网技术规范。**风力发电机组作为大型并网设备，产品在并网前必须通过依据 IEC61400-21《风能发电系统第 21 部分：电能质量测量和评估》等核心国际标准，以及各国转化的具体国家标准（如中国的 GB/T19963《风电场接入电力系统技术规定》、GB/T17626 系列 EMC 抗扰度标准、GB17625 系列谐波标准）进行严格 EMC 测试。这些测试涵盖电磁发射（EMI）限值（如电压波动、闪变、谐波、间谐波、高频传导和辐射发射）和电磁抗扰度（EMS）能力（如对电网电压跌落、浪涌、静电放电、射频干扰的抵抗能力）。**2) 产品机械寿命。**风电机组的产品机械寿命通常设计为 20 至 25 年，对应的 EMC 技术方案机械寿命要求也在 **20 ~ 25 年及以上**。

(2) 市场供应商

风电市场传统 EMC 技术方案国产供应商有上海赛纪等，国外供应商有泰科、村田等。风电市场芯片级 EMC 技术方案的国外供货商有德州仪器、英飞凌、意法半导体等，本土供货商有杰华特、芯海科技等。

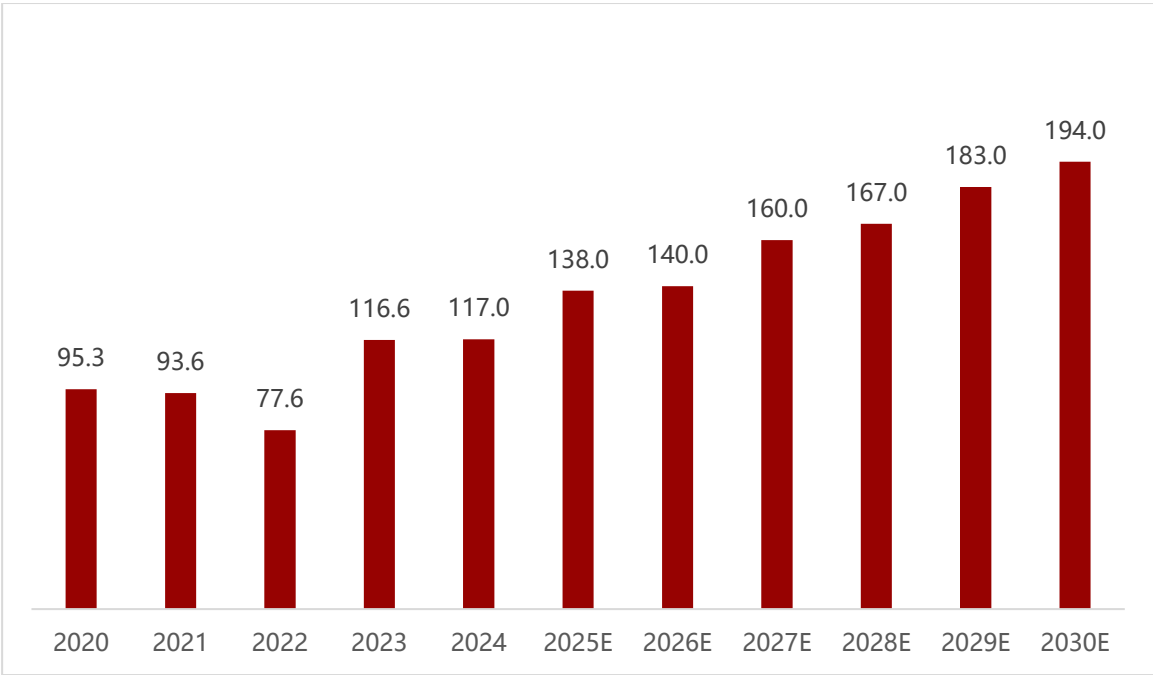
风电市场对芯片级 EMC 技术方案的需求主要体现在转子下面的控制箱、EMS 和 BMS 的控制板、液冷柜控制箱、消防排烟系统、PCS 控制柜、中央控制平台的主机板。整体来看，2024 年全球风电行业芯片级 EMC 技术方案的渗透率不足 5%，预计 2030 年增长至 20%。

五、市场潜力评估

(1) 全球和中国风电市场规模

2020 至 2024 年，全球风电新增装机量显著上升，从 2020 年的 95.3GW 增长至 2024 年的 117GW，期间复合增长率约 5.3%，主要受到多重因素驱动：一方面，各国在碳中和与能源转型政策推动下，相继出台可再生能源补贴、强制配额及拍卖机制，带动风电投资加速释放；另一方面，风电整机技术持续迭代，海上大兆瓦机组、长叶片与数字化运维降低度电成本，提升风电市场竞争力；同时，欧洲、北美及中国等主要市场在疫情后为刺激经济，加大绿色基建投入，进一步推高风电装机需求。全球风能理事会(GWEC)的市场情报服务预计，到 2030 年，全球风电新装机容量将连续创下历史新高，2025 年新增装机容量为 138GW，2026 年为 140GW，2027 年为 160GW，2028 年为 167GW，2029 年和 2030 年分别跃升至 183GW 和 194GW，2024-2030 年期间复合增长率约 8.8%。

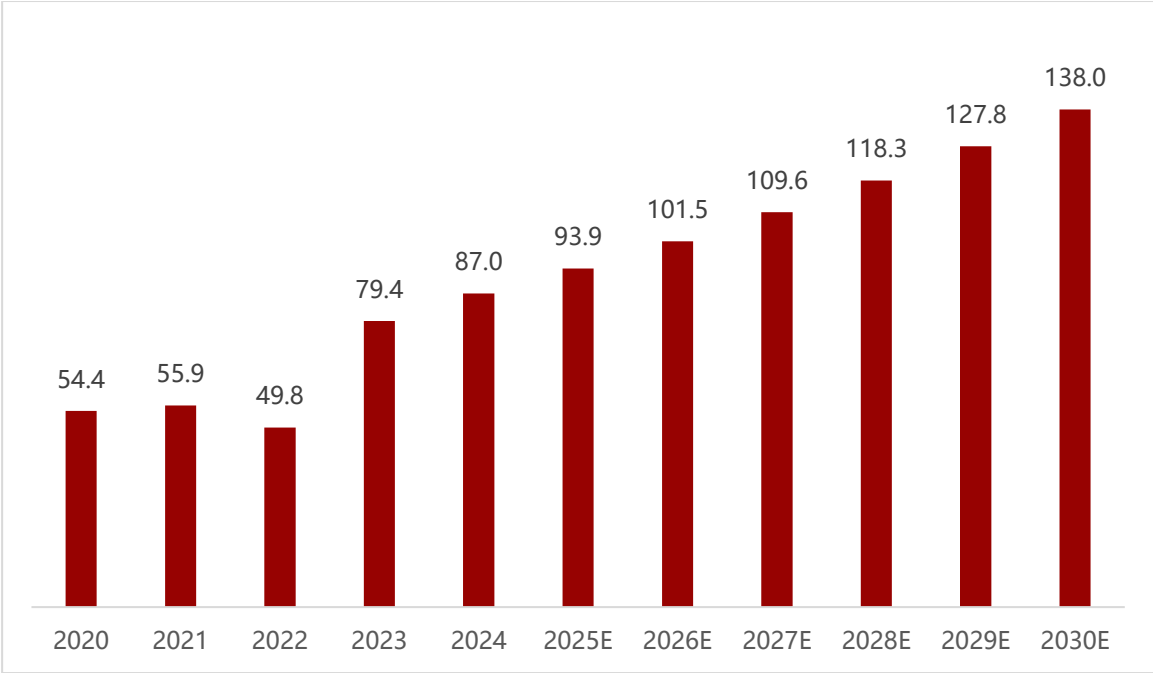
图表 17 全球风电行业新增装机量（单位：GW），2020-2030 预测



来源：GWEC，头豹研究院

中国风电新增装机量从 2020 年的 54.4GW，增长至 2024 年的 87.0GW，期间复合增长率约 12.5%，主要原因在于政策与市场双轮驱动：一方面，国家“碳达峰、碳中和”战略目标明确，加之“十四五”可再生能源规划和各地配额制、绿证交易等机制落地，推动风电项目加速核准与建设；另一方面，风电整机制造技术快速进步，大容量海上风机、陆上低风速机组不断推出。与此同时，中国电网消纳与并网条件改善，对于能源安全和产业链本土化的战略考量，进一步释放装机需求。在政策导向、技术成熟和市场环境优化的共同作用下，中国风电进入快速发展阶段，预计 2030 年中国风电新增装机量达 138GW，2024-2030 年期间复合增长率约 8.0%。

图表 18 中国风电行业新增装机量(单位：GW)，2020-2030 预测

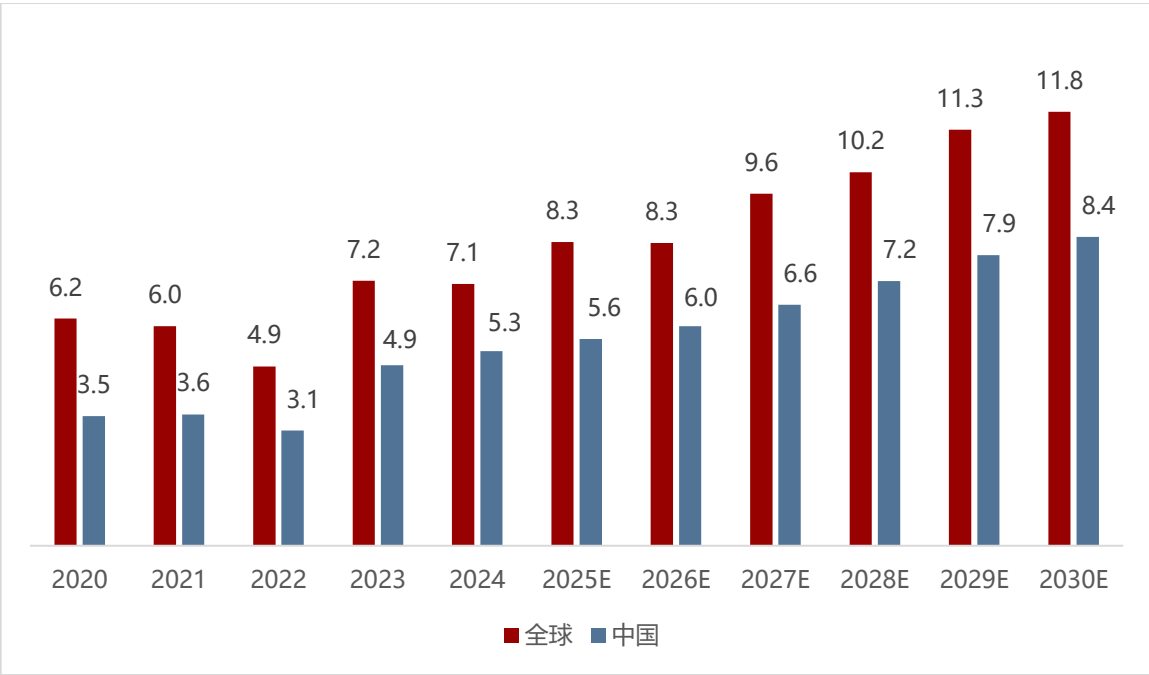


来源：CWEA，头豹研究院

(2) 全球和中国风电行业滤波器市场规模

2020-2024 年全球风电行业 EMC 滤波器市场规模从 6.2 亿元增长至 7.1 亿元，期间复合增长率约 3.4%，主要原因在于全球能源转型加速，风电新增装机量持续攀升，尤其是海上风电和超大功率机组的快速发展，对电能质量与电磁兼容提出更高要求，从而带动滤波器配置需求增加；同时，新能源高比例接入电网，促使各国监管部门强化并网规范与电能质量标准；此外，电力电子技术进步带动风机功率密度和工作频率提升，进一步扩大高性能滤波器的应用场景，共同促使市场规模稳步增长。2024-2030 年，基于全球风电行业新增装机容量的持续提升，预计 2030 年全球风电行业 EMC 滤波器市场规模将达 11.8 亿元，期间复合增长率约 8.8%。

图表 19 全球和中国风电行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2020-2024 年中国风电行业 EMC 滤波器市场规模从 3.5 亿元增长至 5.3 亿元，期间复合增长率约 10.9%，主要原因在于风电装机容量快速增长带动并网设备需求，同时国家对新能源电力并网的电能质量和电磁兼容性要求日益严格，推动变流器等核心设备对高性能滤波器的依赖度提升。2024-2030 年，基于中国风电行业新增装机容量的持续提升，预计 2030 年中国风电行业 EMC 滤波器市场规模将达 8.4 亿元，期间复合增长率约 8.0%。

2.2.3国防与航空航天市场

2.2.3.1EMC方案应用范畴

在国防与航空航天市场，EMC 技术方案主要应用在：1) 传统航空航天飞控系统、通讯系统、机载雷达、机载雷达的惯导系统；2) 低空领域的高压电源、动力驱动（电机逆变器）、电池管理系统（BMS）、飞控与通信系统、雷达/导航系统。其中，无人机领域主要应用在动力与电源、飞控与导航系统、通信与图传、图像和传感器模块；3) 国防的飞控系统、机载雷达。

2.2.3.2传统EMC技术方案

在国防与传统航空航天市场，传统 EMC 技术方案主要由电容、电感、线圈等元器件集成。在无人机市场，传统 EMC 技术方案主要有 LC 滤波器、共模电感、电容、磁珠和电阻等。

在国防和传统航空航天领域，传统 EMC 技术方案的痛点主要体现在**适应极端环境能力有限、体积重量大及设计灵活性不足上**。传统被动滤波器和屏蔽方案通常依赖大体积电感、电容、金属屏蔽盒、滤波连接器和线缆屏蔽的层层堆叠，难以满足航空航天对轻量化和高功率密度的要求；同时，在高振动、高温、强辐射及复杂电磁环境下，其滤波性能和可靠性易受影响；此外，传统方案在系统级优化和多频带、多源干扰抑制方面灵活性不足，导致设计迭代周期长、成本高，难以满足现代国防航空电子系统快速升级的需求。

其中，无人机领域传统 EMC 技术方案的痛点主要体现在体积重量大、难以有效应对高频干扰、电磁参数调试复杂、极端环境稳定性不足、空间布局受限。传统 EMC 技术方案通常采用电感、电容、磁珠等元器件，致使体积和重量居高不下，加重无人机的续航压力。其次，高频段电磁干扰难以通过传统 EMC 技术方案有效抑制，导致通信链路与控制系统的稳定性难以得到有效保障；电磁参数调试过程繁琐，间接增加无人机产品的研发成本；在强振动、强电磁辐射或极端气候等复杂环境下，传统 EMC 器件稳定性不足，难以保障系统可靠运行；同时，无人机机体空间紧凑，传统 EMC 技术方案空间布局受限，进一步制约了整机性能的提升与功能扩展。

2.2.3.3芯片级EMC技术方案VS传统EMC技术方案

在国防与传统航空航天市场，传统 EMC 技术方案体积重量根据电流的不同有所不同，1A 电流的 LC 滤波器体积约为 1-10cm³，重量约为 10-20g；10A 以上电流的 LC 滤波器体积约为 10-100cm³，重量约为 100-200g。

传统 EMC 技术方案中，1A 电流的 LC 滤波器中电感体积约为 0.5-5cm³，重量约为 5-10g；10A 以上电流的 LC 滤波器中电感体积约为 5-50cm³，重量约为 50-100g。

芯片级 EMC 技术方案主要为主动 EMI 滤波器 IC+外围电感、电容。以敏业信息科技为例，其的浪涌电压/电流抑制芯片、EMI 噪声抑制模块用于飞控系统可实现体积减小 70%以上，重量减小 50%以上；基站用敏业滤波模块、手持设备敏业浪涌抑制芯片用于机载通讯系统和北斗通讯-天地一体化通讯可实现体积减小 70%以上，重量减少 50%以上。

在无人机市场，传统 EMC 技术方案，以机载滤波器为例，重量最大约 40-50g；以共模线圈的尺寸为例，体积约为 8*12*12mm³。芯片级 EMC 技术方案为有源滤波芯片，体积约为传统 EMC 技术方案体积的 10%，重量约为传统 EMC 技术方案体积的 10%-15%。

2.2.3.4市场吸引力分析

(1) 准入条件

在国防和航空航天领域，EMC 技术方案的市场准入壁垒极高，主要体现在企业认证、产品认证和适航认证三个方面。1) 企业认证。国防领域供应商需具备武器装备科研生产单位保密资质、武器装备质量管理体系认证（如 GJB9001）以及装备承制单位资格等准入许可。2) 产品认证。国防领域 EMC 技术方案必须满足国军标（GJB 系列）严格的 EMC 试验要求（如 GJB151B-2013 规定的 RE102、CE102 等 37 项测试），以及 RTCA DO-160G 机载设备全生命周期环境可靠性测试，并在具备军用实验室认可资质（如经军委装备发展部认可）的机构完成检测；同时，核心元器件需符合军品级或宇航级标准，具备完整的国产化谱系、可追溯性和机械寿命，产品性能一致性较高。3) 适航认证。国防和航空航天领域 EMC 技术方案的设计、制造和性能必须完全融入并支持其所在系统的适航认证体系，必须符合相关的国际标准（如 EUROCAE ED-14）、中国民航标准（CCAR）以及中国商飞（COMAC）的工程规范，经过充分的验证和批准。

(2) 市场供应商

国防和传统航空航天市场传统 EMC 技术方案的供应商主要有泰科、麦捷科技、村田、TDK、言必信科技等，芯片级 EMC 技术方案的供应商主要有 TDK、德州仪器、博世、敏业信息科技等。无人机市场传统 EMC 技术方案的供应商有柯达佳、麦捷科技等，芯片级 EMC 技术方案的国外供应商有德州仪器、恩智浦半导体等，国产供应商有江苏安靠、敏业信息科技等。

国防和航空航天领域的现代装备中密集集成的射频、雷达、通信与导航系统易产生电磁干扰，亟需在芯片层级实现滤波、屏蔽与信号完整性设计，以提升系统抗扰度与稳定性。同时，随着国产高端芯片（如 FPGA、AD/DA、SoC）在军用电子系统中的广泛应用，具备自主可控能力的芯片级 EMC 设计已成为保障装备电磁安全与任务成功的关键环节。芯片级 EMC 技术方案将从飞控系统、通讯系统、机载雷达系统等逐渐应用，2024 年渗透率约为 35%，预计 2030 年达到 45%及以上。

目前无人机市场芯片级 EMC 技术方案的渗透率约 13%，预计 2030 年将达 35%。

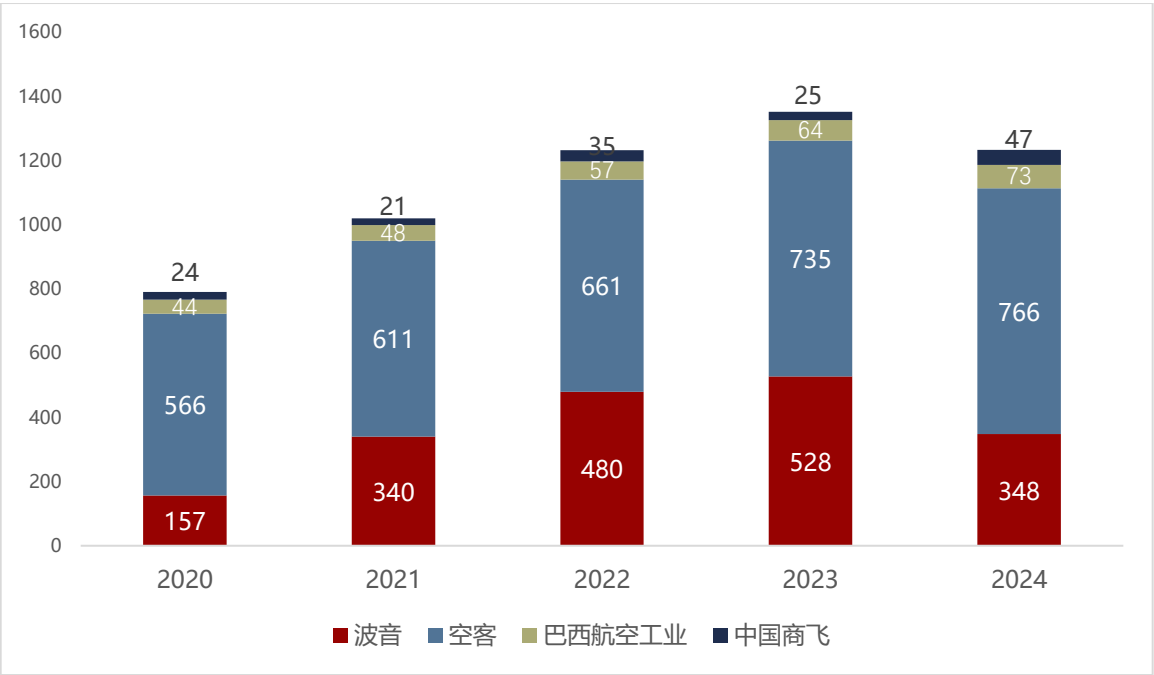
2.2.3.5 EMC 市场潜力评估

(1) 全球国防与航空航天市场规模

1) 民用飞机交付量

2020 至 2024 年，全球主要飞机制造商，波音、空客、巴西航空工业、中国商飞民用飞机交付量稳步上升，合计交付量从 2020 年的 791 架增长至 2024 年的 1,234 架，期间复合增长率约 11.8%。

图表 20 全球主要飞机制造商民用飞机交付量(单位：架)，2020-2024

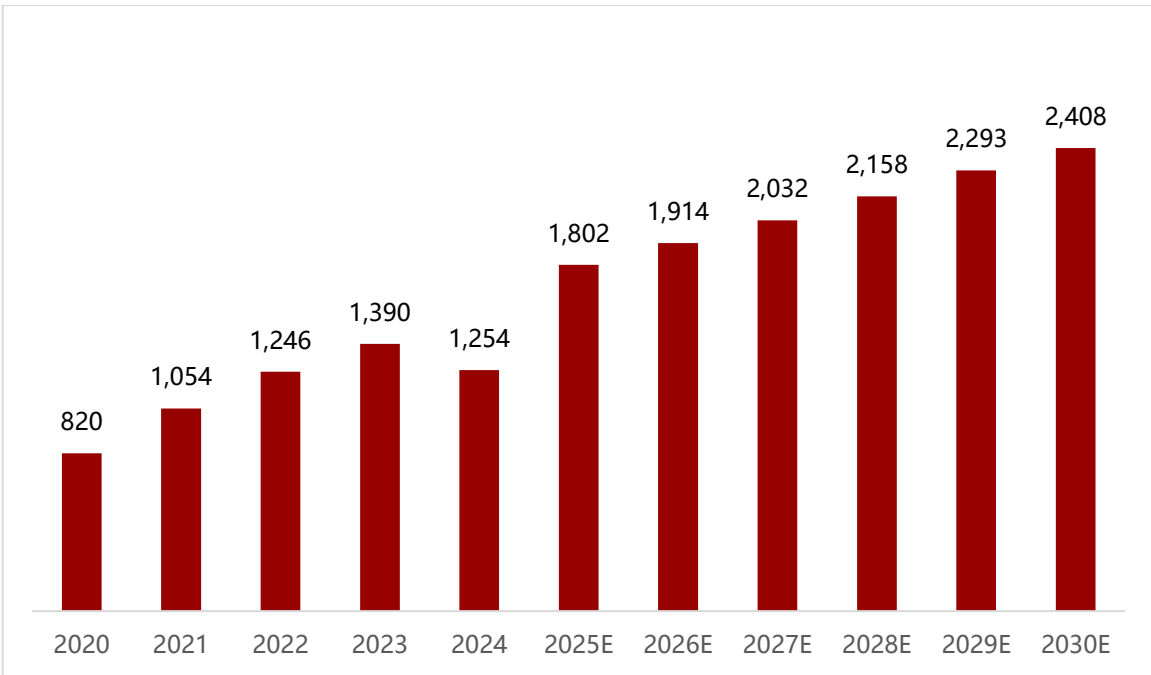


来源：中国民航网，巴西航空工业，空中客车公司，波音公司，头豹研究院

展望 2025 年，空客预计将在 2025 年交付 820 至 830 架飞机；波音预计将在 2025 年交付 500 至 625 架客机；巴西工业航空预计商用飞机交付量 77 至 85 架；中国商飞预计 2025 年 C919 产能达到 75 架，下线量达到 30 架。总体来看，预计 2025 年全球民用飞机交付量为 1,802 架。

展望 2030 年，据中国商飞发布，2026 年 C919 计划产能为 100 架，2027 年和 2028 年的计划产能为 150 架，到 2029 年，将实现年产 200 架的目标。全球航空业仍将持续增长。中等收入阶层的快速扩大、可持续发展项目的推进、低成本航空公司的崛起，以及航空货运需求的稳步增长，都是驱动航空市场扩展的重要因素。尽管当前的飞机交付延迟和机队老化对航空业构成一定挑战，但从长期来看，航空业的基本面依然稳健。行业正通过优化供应链、提升生产效率以及加快新机型研发步伐，迎接未来的机遇与挑战。预计 2030 年全球民用飞机交付量达 2,408 架。

图表 21 全球民用飞机交付数量(单位：架)，2020-2030 预测

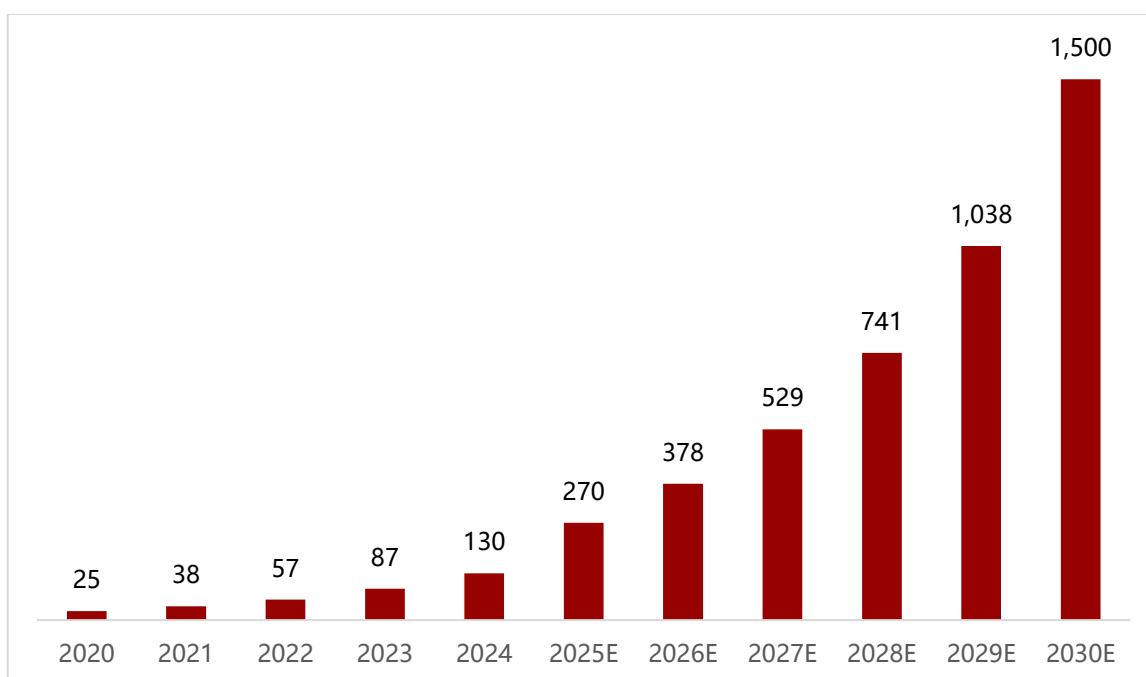


来源：IATA，头豹研究院

2) eVTOL 交付量

2020 至 2024 年全球 eVTOL 交付量从 25 架增长至 130 架左右，复合增长率达 51.01%。预计 2030 年 eVTOL 交付量将达到 1,500 架，2024 至 2030 年全球 eVTOL 交付量将呈现显著上升趋势，其核心驱动力在于技术、政策与市场需求的协同爆发。技术层面，新能源汽车产业链的成熟为 eVTOL 提供关键的电池、电机和电控技术积累，大幅降低研发成本与周期，固态电池等新技术的突破更有望解决续航与安全瓶颈。政策层面，全球多国将低空经济视为战略性新兴产业，中国、美国、欧盟等纷纷出台空域开放、法规完善和产业扶持政策，为 eVTOL 的适航认证和商业化运营铺平道路。市场需求方面，城市交通拥堵问题日益严峻，催生对高效空中出行方案的迫切需求，eVTOL 在旅游观光、紧急救援、城市物流和未来空中出租车等场景展现出巨大潜力，吸引资本的巨额投入和企业订单的密集落地，共同推动产业从概念验证迈向规模化交付的临界点。

图表 22 全球 eVTOL 交付数量(单位: 架), 2020-2030 预测



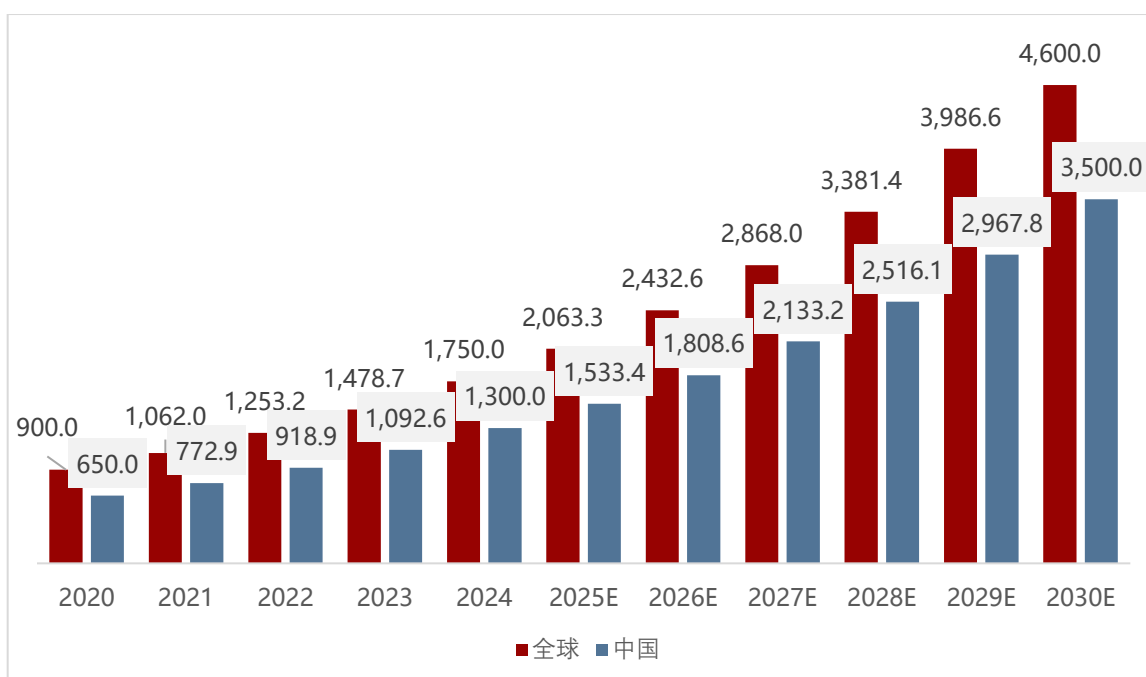
来源:《航空周刊》, 头豹研究院

3) 无人机产量

全球无人机市场正处于快速发展阶段。2020 至 2024 年全球无人机产量从 900 万架增长至 1,750 万架, 期间复合增长率约 18.1%; 中国无人机产量从 2020 年的 650 万架增长至 2024 年的 1,300 万架, 期间复合增长率约 18.9%。其驱动力主要来自于消费级航拍、农业植保、物流配送、安防巡检以及能源勘探等多元化应用场景的拓展。未来, 随着无人机智能化、自主化水平不断提高, 各国低空经济战略规划、开放空域管理以及财政补贴政策的实施, 以及“低空经济+”新业态的形成, 全球无人机市场规模将持续扩大。预计 2030 年全球无人机产量达 4,600 万架, 2024 至 2030 年期间复合增长率约 17.4%; 中国 2030 年无人机产量达 3,500 万架, 2024 至 2030 年期间复合增长率约 17.9%。

2024 年全球无人机产量中, 消费级无人机产量占比约 85%, 工业级无人机占比约 15%, 中国无人机产量中, 消费级无人机产量占比约 90%, 工业级无人机占比约 10%。

图表 23 全球和中国无人机产量(单位: 万架), 2020-2030 预测



来源: 专家访谈, 头豹研究院

在无人机快速发展的同时, 机器狗作为另一类新兴智能装备逐渐进入应用爆发期。2024 年全球机器狗市场销量约 5-6 万台左右, 预计 2030 年全球机器狗销量有望超 56 万台, 2024 至 2030 年复合增长率超 45%。中国 2024 年机器狗市场销量约 2-3 万台左右, 预计 2030 年中国机器狗销量接近 40 万台, 占全球销量约 71%, 2024 至 2030 年复合增长率超 50%。

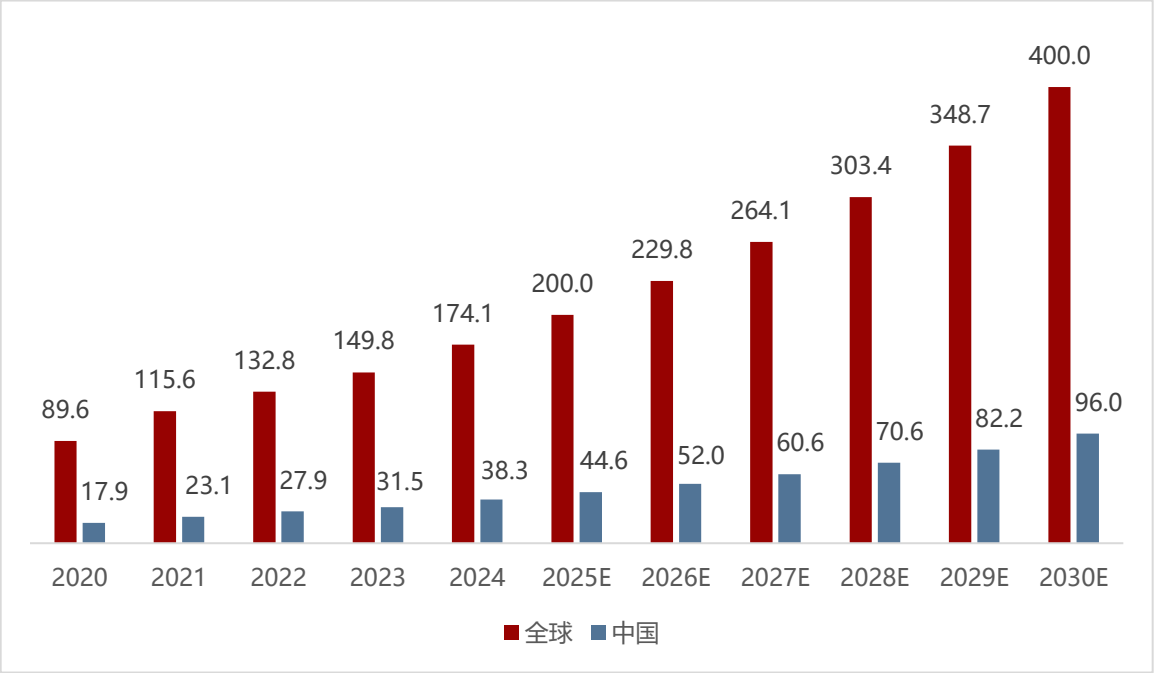
(2) 全球和中国国防与航空航天行业滤波器市场规模

2020-2024 年全球国防和航空航天行业 EMC 滤波器市场规模从 89.6 亿元增长至 174.1 亿元, 期间复合增长率约 18.1%, 主要原因在于该领域电子系统复杂性提升、国防现代化投入加大、商业航天与卫星互联市场扩容、适航与军用标准日益严格。随着现代国防和航空航天器集成数量空前的电子系统, 电磁干扰风险急剧升高, 对高性能 EMC 滤波器的需求成为保障各系统稳定、可靠运行的刚性要求。同时, 全球地缘政治紧张局势加剧, 促使主要国家显著增加国防预算, 重点投资于军事现代化。此外, 商业航天的蓬勃发展, 包括低轨卫星星座的部署和太空探索任务的增多, 催

生对能在严苛太空环境中长期稳定工作的高可靠性 EMC 滤波器的巨大需求。在国防和航空航天市场持续扩容以及 EMC 适航与军用标准趋严背景下，预计 2030 年全球国防和航空航天行业 EMC 滤波器市场规模达 400.0 亿元，2024-2030 年期间复合增长率 14.9%。

2020-2024 年中国国防和航空航天行业 EMC 滤波器市场规模从 17.9 亿元增长至 38.3 亿元，期间复合增长率约 20.1%，主要原因在于国防和航空航天装备的智能化、集成化发展以及国家战略需求的双重驱动。随着现代民用和军用飞机、无人机、卫星及运载火箭搭载的航电系统、通信导航、雷达和数据链等电子设备数量激增且工作频率不断提高，机载和星载电磁环境日益复杂，对 EMC 滤波器需求急剧上升。此外，国家对高端制造业和核心元器件自主可控的战略支持，加速本土 EMC 企业技术进步和产品认证进程，为本土企业在军航、航天等高端应用领域提供宝贵的市场准入和发展机遇。预计 2030 年中国国防和航空航天行业 EMC 滤波器市场规模达 96.0 亿元，2024-2030 年期间复合增长率 16.5%。

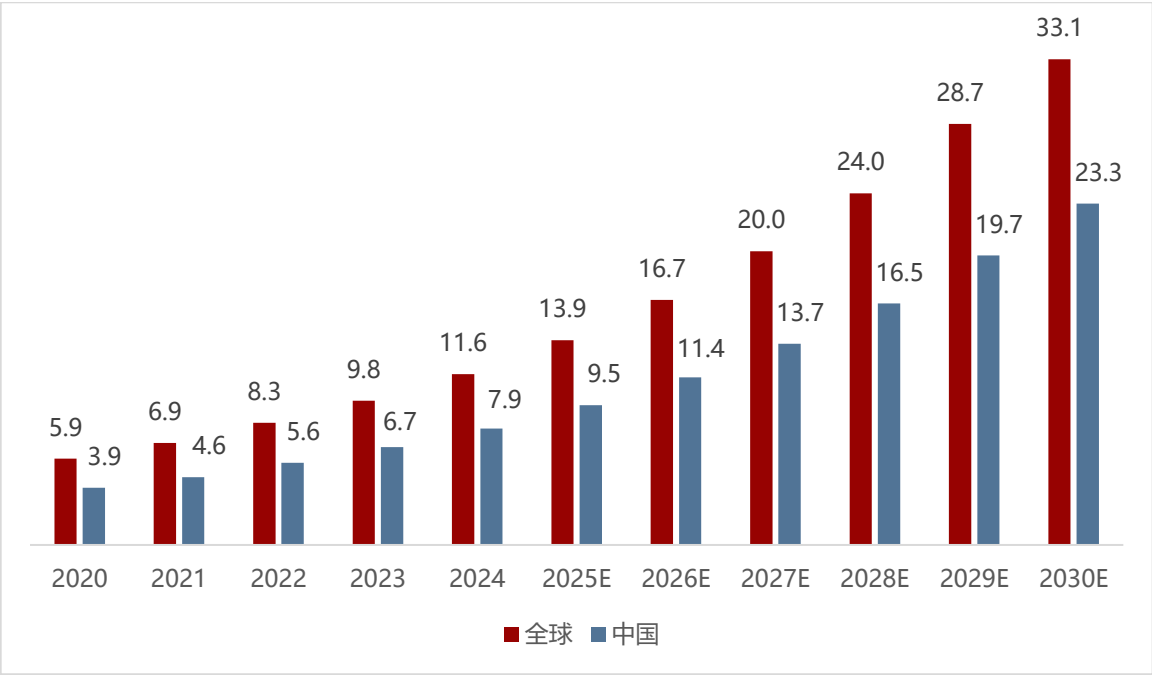
图表 24 全球和中国国防与航空航天行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

国防和航空航天行业 EMC 滤波器市场规模中，2020-2024 年全球无人机 EMC 滤波器市场规模从 5.9 亿元增长至 11.6 亿元，期间复合增长率约 18.4%，预计 2030 年将达 33.1 亿元，2024 至 2030 年复合增长率约 19.1%。2020-2024 年中国无人机 EMC 滤波器市场规模从 3.9 亿元增长至 7.9 亿元，期间复合增长率约 19.3%，预计 2030 年将达 23.3 亿元，2024 至 2030 年复合增长率约 19.8%。

图表 25 全球和中国无人机 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2.2.4 汽车电子市场

2.2.4.1 EMC 方案应用范畴

在汽车市场，EMC 技术方案主要应用在：**1) 燃油车**的电源、高速接口、音频电子、LED、存储接口；**2) 新能源车**的低压与信号系统（小型或中小型滤波器）、驱动与电机系统（大中型滤波器）、高压电源系统（大中型滤波器）；**3) 充电桩**的系统总交流输入侧（大型滤波器）、功率模

块内部（大中型滤波器）、直流输出侧与线缆（中型滤波器）、辅助电源与控制电路（中小型滤波器）、通信/信号线路（小型滤波器）；**4）动力电池**的 BMS、OBC、电机控制器。

2.2.4.2传统EMC技术方案

在汽车市场中，传统 EMC 技术方案有共模电感、差模电感、CLC、LCL 等，由电感、电压等元器件组成。

传统 EMC 技术方案在电动化、智能化快速发展的背景下逐渐暴露出痛点：一方面，车载功率电子系统电压平台提升至 800V、开关频率向高频化发展，传统滤波器体积庞大、发热严重，难以兼顾高效能与小型化需求；另一方面，新能源汽车对轻量化和空间利用率要求极高，大量滤波器的堆叠不仅增加整车重量和成本，还制约布线灵活性；此外，面对 V2X 通信、自动驾驶感知等敏感信号链路，传统滤波器往往难以实现对宽频段、高速信号的精准抑制，存在 EMC 保护不足与过度滤波影响信号完整性的矛盾。这些问题推动产业寻求更高集成度、更智能化的 EMC 解决方案。

2.2.4.3芯片级EMC技术方案VS传统EMC技术方案

汽车市场，以动力电池模块为例，传统 EMC 技术方案体积约为 $250*100*30\text{mm}^3$ ，重量约为 10g-350g，其中电感体积约为 $38*15*5\text{mm}^3$ ，电感重量约为 2.5g-88g。

芯片级 EMC 技术方案主要为独立式有源 EMI 滤波模块（内嵌 IC），可实现体积减小 50%。例如，德州仪器 2023 年 3 月推出的独立式有源 EMI 滤波器 IC 产品系列用于车载电源系统，可以在单相和三相交流电源系统中检测和消除高达 30dB 的共模 EMI（频率范围为 100kHz 至 3MHz）；与纯无源滤波器解决方案相比，该功能使扼流圈的尺寸减小 50%。

2.2.4.4市场吸引力分析

（1）准入条件

汽车市场 EMC 技术方案的准入条件核心为需满足车规级认证。其中最关键的是 AEC-Q200 认证，该认证由汽车电子委员会（AEC）制定，是针对无源电子元器件（如电阻、电容、电感及滤波器）的通用可靠性测试标准。获得 AEC-Q200 认证意味着滤波器产品在极端温度循环（-50℃ 至

+150°C 甚至更高)、高温高湿偏压、机械冲击、振动、可焊性、耐久性等方面均通过严苛的测试，证明其能够在汽车发动机舱或底盘等恶劣环境下长期稳定工作。此外，EMC 技术方案的设计、验证和确认过程必须遵循 ISO 26262 的框架，确保其能够有效防范电磁干扰带来的安全风险，从而支持整个系统达到所需的 ASIL（风险评估）等级。与此同时，汽车市场整车厂（OEM）和一级供应商（Tier 1）通常制定严于国家或行业标准的企业标准（企标），这些标准在测试等级、测试项目、通过判据和可靠性要求等方面往往更为苛刻。因此，EMC 技术方案不仅要满足通用的行业规范（如 CISPR 25、ISO 11452 系列等），还必须通过整车厂和一级供应商特定的、更高要求的企业标准测试与审核流程，才能获得认可并进入其合格供应商名录。此外，**汽车市场对于 EMC 技术方案的机械寿命要求为不低于 15 年。**

(2) 市场供应商

当前汽车市场芯片级 EMC 技术方案供应商有德州仪器、英飞凌、美信、瑞萨、敏业信息科技等。一方面，车载电源集成化趋势明显。车载电源中的 OBC、DC/DC 和 PDU 可以是单独的组件也可以集成系统，从主流供应商近两年的产品结构看，独立组件的比例正大幅下滑，“二合一”、“三合一”和“多合一”的集成形式出货量大幅增长，比亚迪、深蓝汽车、弗迪动力、长安新能源、华为数字能源、江淮汽车等均在推动集成 OBC 的多合一电驱动总成，车载电源的集成化催生对集成式 EMC 技术方案的需求。另一方面，传统硅基功率半导体在提升车载电源效率和功率密度上空间有限，第三代半导体器件 SiC 和 GaN 功率器件在导通电阻、阻断电压和结电容方面存在优势，正在高端新能源电动车（C、D 级车）上快速导入，推动对小型化轻量化 EMC 技术方案的需求不断加速。**当前芯片级 EMC 技术方案在汽车领域的应用将主要从 C、D 级高端新能源电动车（例如宝马 i5、i7，特斯拉 S、X）BMS 主版、电机控制器、PDU 板等开始渗透。**2024 年全球汽车行业芯片级 EMC 技术方案的渗透率约为 28%，预计 2030 年达到 35%。

目前汽车市场整机厂通过自研和合作研发 EMC 技术方案，掌握 EMC 技术方案主动权，例如比亚迪通过设立“EMC 技术研究部”自主进行 EMC 技术方案研发设计，吉利汽车与金信诺合作探

索整车电磁兼容（EMC）解决方案，科峰磁业与吉利汽车研究院、小米汽车以及零跑汽车在电磁兼容集成技术方案展开合作，将对 EMC 行业传统技术方案厂商形成一定市场冲击。

2.2.4.5 EMC市场潜力评估

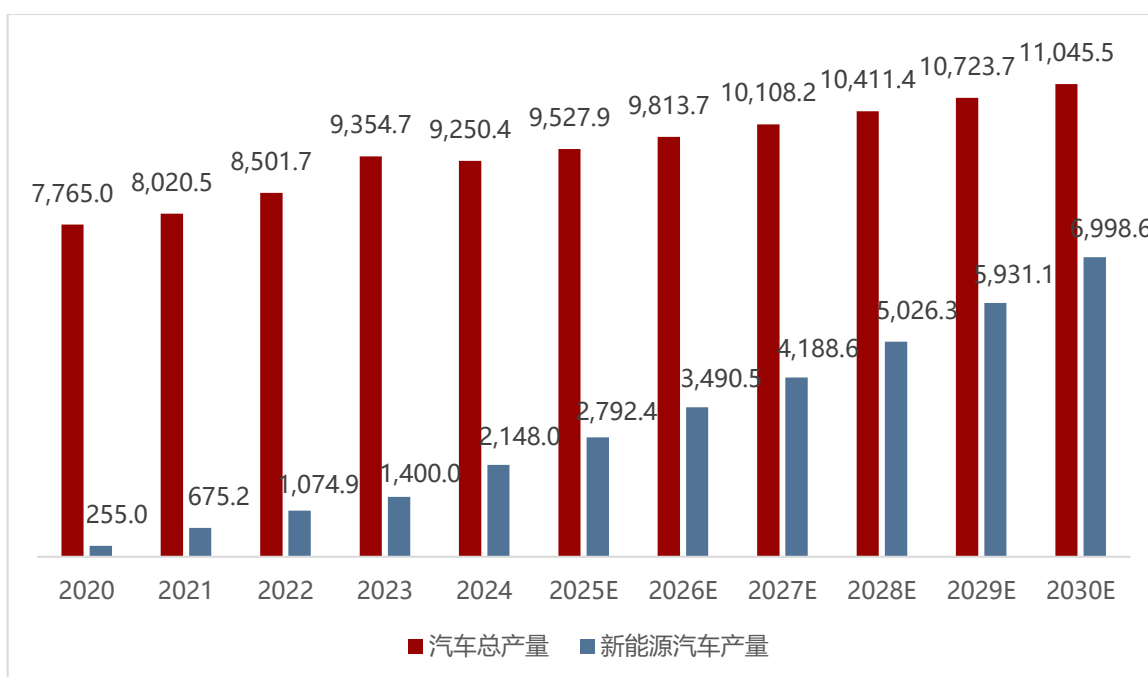
(1) 全球及中国汽车市场规模

全球汽车产量 2020-2024 年总体呈复苏与结构性增长态势，从 7,765 万辆增长至 9,250.4 万辆，期间复合增长率约 4.5%，主要得益于北美、欧洲、中国等主要汽车市场消费需求回暖。

2024-2030 年，全球汽车产量增长整体趋缓，一方面，传统燃油车市场逐渐饱和，全球汽车保有量已接近峰值，叠加人口结构老龄化与消费需求放缓，使整体产量难以维持高速增长；另一方面，新能源汽车虽然仍保持增量，但随着渗透率快速提升至中高阶段，政策补贴逐步退坡、原材料价格波动、充电基础设施建设与电网承载能力不足等问题逐渐显现。预计 2030 年全球汽车产量达 11,045.5 万辆，2024-2030 年期间复合增长率约 3.0%。

全球新能源汽车产量 2020-2024 年从 255 万辆增长至 2,148 万辆，期间复合增长率约 70.4%，主要得益于政策与市场双轮驱动。政策端，各国陆续出台碳中和目标和燃油车禁售时间表，配合购车补贴、税收减免与积分考核等激励措施，显著提升市场需求；市场端，动力电池成本持续下降，叠加高能量密度电池与 SiC 功率器件等关键技术的突破，使整车性能与续航大幅提升；特斯拉、比亚迪、大众等车企加快电动化转型布局，带动新能源汽车产量在这一阶段实现爆发式增长。2024-2030 年，全球新能源汽车产量在技术突破、成本优势、整车厂商全球化布局和新兴市场需求提升等因素共同推动下将继续保持增长，预计 2030 年达 6,998.6 万辆，期间复合增长率约 21.8%。

图表 26 全球汽车和新能源车新增产量（单位：万辆），2020-2030 预测



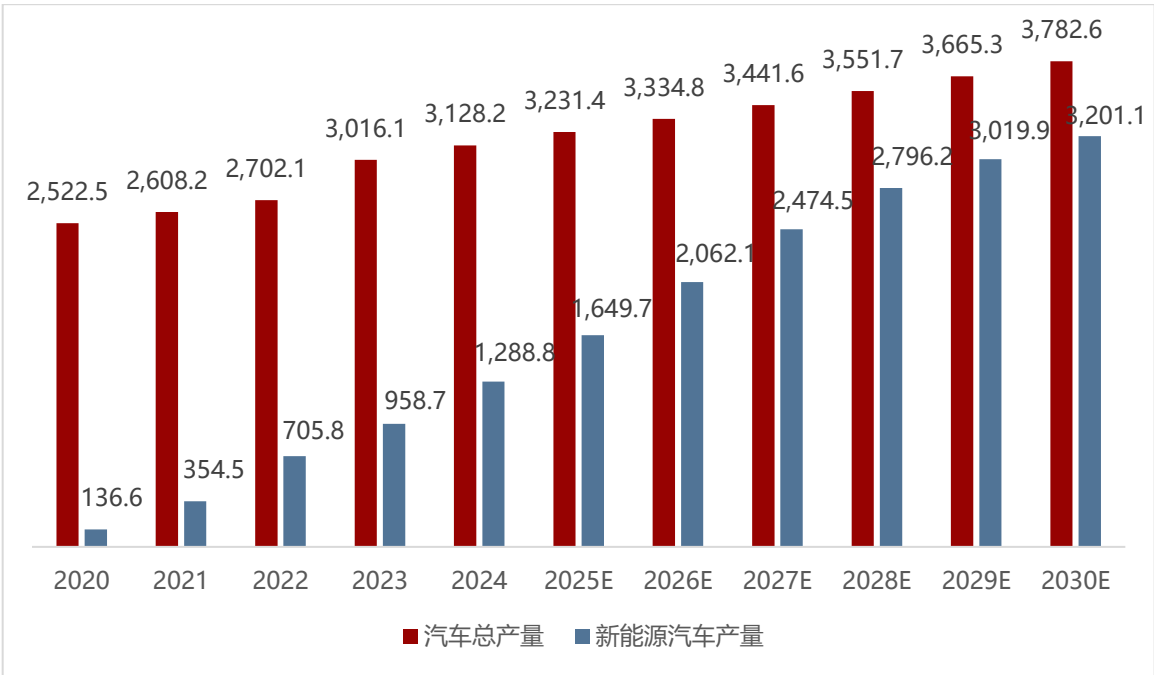
来源：OICA，头豹研究院

中国汽车产量 2020-2024 年从 2522.5 万辆增长至 3,128.2 万辆，实现稳定增长，期间复合增长率约 5.5%，主要受政策、市场和产业链恢复等多重因素推动。2024-2030 年，中国汽车产量增长将呈现放缓趋势，但整体仍保持稳健，主要原因在于市场结构调整和政策引导。传统燃油车市场趋于饱和，增量空间有限，而新能源汽车渗透率持续提升，成为拉动整体产量的主要动力，预计 2030 年中国汽车产量达 3,782.6 万辆，期间复合增长率约 3.2%。

中国新能源汽车产量 2020-2024 年从 136.6 万辆增长至 1,288.8 万辆，期间复合增长率约 75.3%，实现快速增长，主要得益于国家战略性政策强力引导、产业链高效协同、头部车企快速迭代与市场需求上升。政策端，国家相继出台“双积分”政策、购置税减免、财政补贴及将新能源汽车列为“新基建”重点等系列举措。产业端，中国成功构建全球最完备的新能源汽车产业链，尤其在动力电池领域以宁德时代、比亚迪为代表的企业占据全球主导地位，保障核心部件的供应安全与成本优势。整车厂端，比亚迪、特斯拉上海工厂及“造车新势力”等车企推出高性价比畅销车型，极大激发市场消费热情。同时，充电基础设施网络快速普及，消费者对新能源汽车的接受度显著提

升，共同推动中国新能源汽车年产量快速增长。2024-2030 年，中国新能源汽车产量在技术创新引领、产业链自主可控、市场深度拓展与“双碳”战略背景下将持续增长，预计 2030 年达 3,201.1 万辆，期间复合增长率约 16.4%。

图表 27 中国汽车和新能源车新增产量（单位：万辆），2020-2030 预测

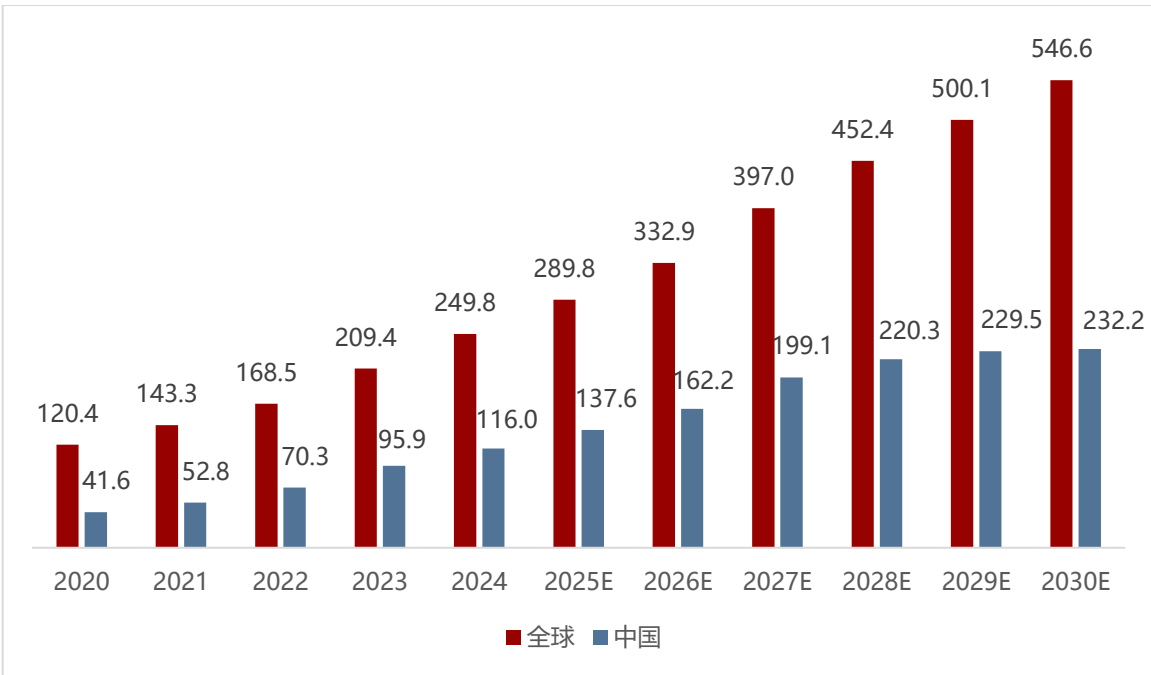


来源：中汽协，头豹研究院

(2) 全球及中国汽车行业滤波器市场规模

全球汽车行业滤波器市场规模 2020-2024 年从 120.4 亿元增长至 249.8 亿元，期间复合增长率约 20.0%，主要得益于全球新能源汽车产量的快速增长。随着电动化程度提升，车载功率电子系统（如逆变器、DC-DC 变换器、车载充电器）数量增加，产生的高频电磁干扰和谐波问题更加突出；与此同时，自动驾驶、车联网及高级驾驶辅助系统（ADAS）对车载信号完整性提出更高要求，增强对高性能滤波器的刚性需求。2024-2030 年，全球汽车行业滤波器市场将持续增长，主要驱动力来自电动化、智能化和网联化的深入发展，预计 2030 年达 546.6 亿元，期间复合增长率约 13.9%。

图表 28 全球和中国汽车行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

中国汽车行业滤波器市场规模 2020-2024 年从 41.6 亿元增长至 116.0 亿元，期间复合增长率约 29.2%，主要得益于新能源汽车与智能网联技术的加速普及、汽车电子化程度的深度提升以及环保法规的日益严格。2024-2030 年，在中国新能源与智能网联汽车的深度发展、汽车电子电气架构集中化演进以及 EMC 技术方案国产替代进程加速的背景下，中国汽车行业滤波器市场规模将继续增长，预计 2030 年达 232.2 亿元，期间复合增长率约 12.3%。

2.2.5 数据中心市场

2.2.5.1 EMC 方案应用范畴

在数据中心，EMC 技术方案主要应用在服务器、GPU 集群、光通信模块、OTN（光传送网）、交换机、路由器、低压/高压配电柜、UPS 主机、柴油发电机的控制主机。

2.2.5.2 传统 EMC 技术方案

在数据中心，传统 EMC 技术方案主要为无源滤波器（LC 滤波器、共模扼流圈）、主要由电感、电容等元器件组成。

数据中心传统 EMC 技术方案在功耗、算力演进适配性、新材料适配性、供应链自主性等方面面临系统性挑战。1) 功耗方面。传统 EMC 技术方案主要依赖无源滤波器和金属屏蔽结构，“多层无源器件堆叠式”方案不仅体积较大、自身产生热损耗，还加剧数据中心散热压力，难以满足绿色节能要求。2) 算力演进适配性。随着数据中心向 AI 算力中心演进，GPU 集群、大模型训练服务器等设备呈现出超高功率密度、瞬态负载剧烈变化和高速信号密集交互的特点，导致电磁干扰频谱更宽、耦合路径更复杂，传统静态、宽频的 EMC 技术方案难以精准应对。3) 新材料适配性。新型材料如纳米复合屏蔽涂层、石墨散热-屏蔽一体化材料以及基于第三代半导体（如 SiC、GaN）的高效电源器件在提升性能的同时，也引入高频开关噪声、材料界面电磁反射等新干扰源，其电磁特性与传统材料差异大，缺乏精准有效 EMC 技术方案。4) 供应链自主性。高端 EMC 滤波器尤其是适用于高频、大电流场景的有源滤波器和片式 EMI 滤波器由国外厂商村田、TDK 等占据主导，严重依赖进口，供应链受限且成本高昂，进一步推高国产化算力设备的研制门槛，形成技术、成本与自主可控的多重瓶颈。

2.2.5.3 芯片级 EMC 技术方案 VS 传统 EMC 技术方案

数据中心市场，传统 EMC 技术方案以江苏沃姆克 PF206C 系列滤波器为例，单相 2*16A 型号体积为 620*120*80mm³，重量约 2-5kg。

芯片级 EMC 技术方案，以德州仪器（TI）TPSF12C1-Q1 有源滤波芯片为例，体积约 3*4mm²，通过替代部分传统分立元器件，体积减小约 50%-70%；重量减小约 60%-80%。

此外，芯片级 EMC 技术方案的应用能有效降低数据中心能效比（PUE），使数据中心的 PUE 值从 2 降低到 1.3 以下，契合《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》中 2025 年中国新建大型数据中心 PUE 控制在 1.3 以下的战略发展目标。

2.2.5.4 市场吸引力分析

（1）准入条件

在数据中心，EMC 技术方案的市场准入主要体现在法规与标准门槛、客户认证要求、技术适配性和成本与供应链的自主可控。1) 法规与标准门槛。EMC 技术方案必须符合国家及国际电磁兼容标准，如中国的 GB9254、GB/T17626 系列及国际通用的 IEC/CISPR 标准，确保设备在电磁发射（EMI）与抗扰度（EMS）方面达标；同时需通过强制性认证（如 CCC）或自愿性认证（如 CE、FCC）方可进入市场。2) 客户认证要求。大型数据中心运营商与服务器整机厂普遍建立严格的供应商认证体系，包括第三方实验室测试、长期可靠性验证及一致性抽检，成为产品进入供应链的前提。3) 技术适配性。EMC 方案需与高功率密度服务器、AI 训练集群等高性能场景深度匹配，既要实现高效抑制干扰，又需兼顾能耗控制和空间利用率。4) 成本与供应链自主可控。在数据中心高扩展性与快速部署的要求下，供应商需具备稳定供货、批量交付和本地化支持能力；同时，在国产化加速的背景下，能否在保障性能的同时降低成本、减少对进口高端器件的依赖，已成为市场准入的关键考量。

(2) 市场供应商

数据中心传统 EMC 技术方案的供货商有上海上祁电子、江苏沃姆克、Noordin Etech 等，芯片级 EMC 技术方案的国外供货商有德州仪器、英飞凌、意法半导体等，本土供货商有杰华特、芯海科技等。

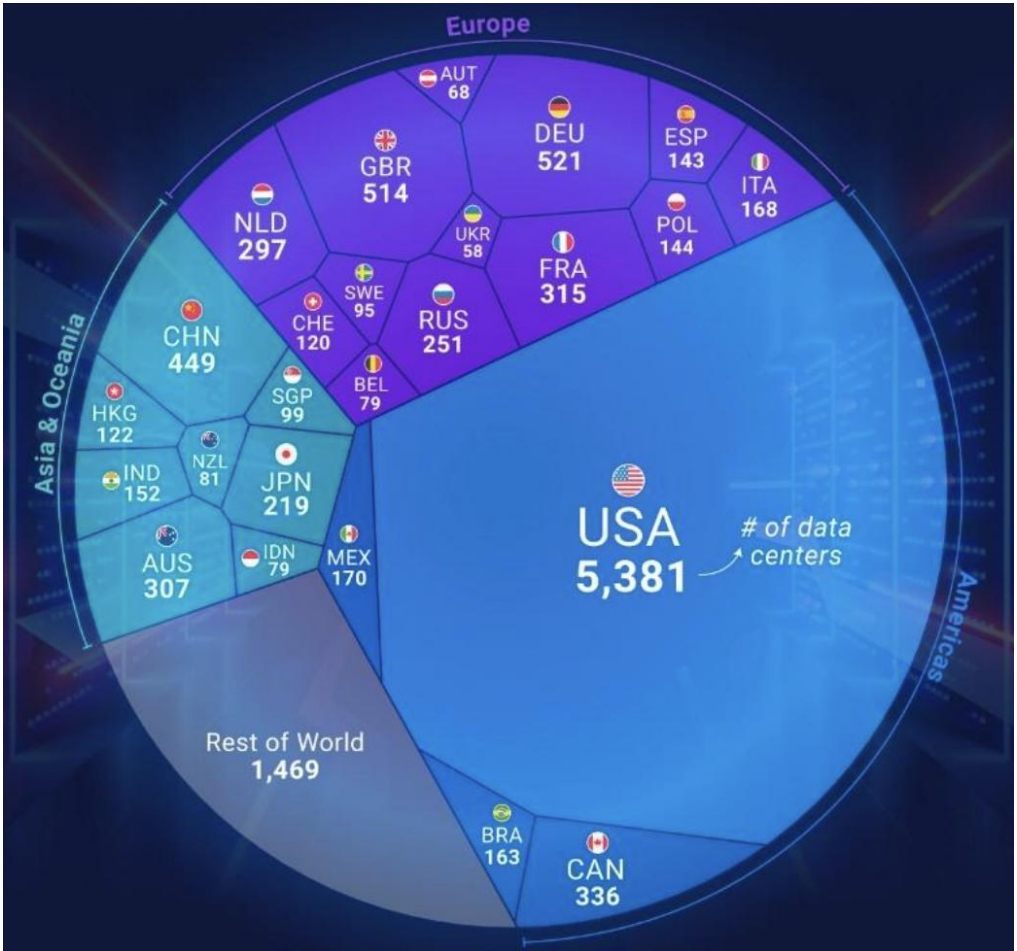
随着数据中心向 400G/800G 光模块升级，EMC 技术方案需覆盖 10GHz 以上频段，对芯片级 EMC 技术方案具有明确需求。与此同时，2025 年 7 月中国工信部等六部门联合发布的《关于组织开展 2025 年度国家绿色数据中心推荐工作的通知》，将进一步推动中国数据中心由“规模扩张”转向“绿色高质量发展”，间接推动芯片级 EMC 技术方案在数据中心领域加速渗透。2024 年数据中心芯片级 EMC 技术方案的渗透率约为 15%，预计 2030 年达到 35%。

2.2.5.5 EMC 市场潜力评估

(1) 全球及中国数据中心市场规模

2024 年全球国家级数据中心数量约为 11,800 个，其中，中国数据中心约 449 个。预计 2030 年全球数据中心数量约为 15,000 个，中国数据中心数量约为 700 个。

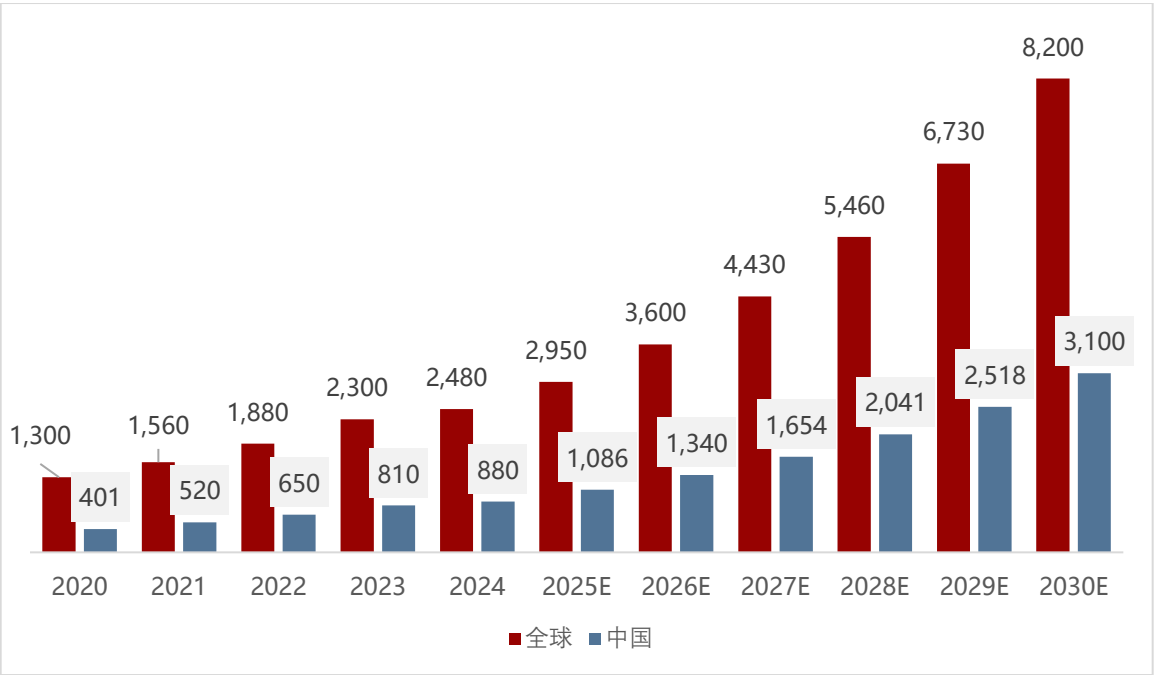
图表 29 全球和中国数据中心数量（单位：个），2020-2030 预测



来源：世界经济论坛，头豹研究院

截至 2024 年，全球数据中心标准机架数约从 2020 年的 1,300 万架增长至 2,480 万架，期间复合增长率约 17.5%，预计 2030 年增长至 8,200 万架，2024-2030 年期间复合增长率约 22.1%。2024 年中国数据中心标准机架数从 2020 年的 401 万架增长至 880 万架，期间复合增长率约 21.7%，预计 2030 年增长至 3,100 万架，2024-2030 年期间复合增长率约 23.4%。

图表 30 全球和中国数据中心标准机架数（单位：万架），2020-2030 预测

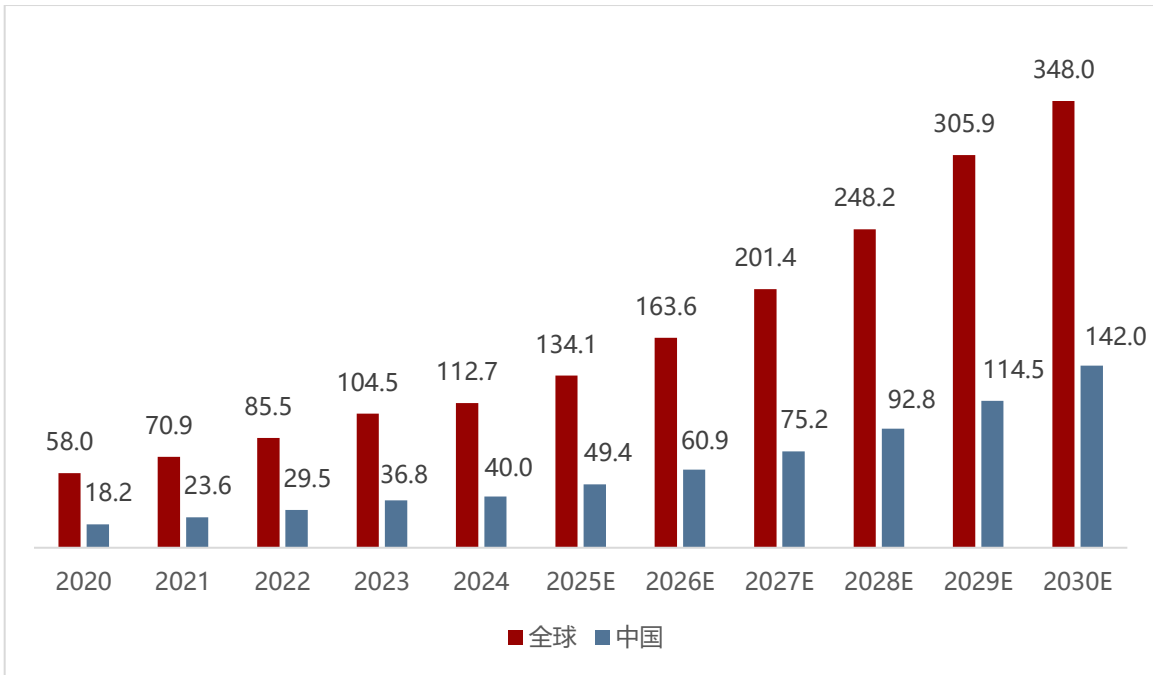


来源：首程控股，中国工信部，头豹研究院

(2) 全球及中国数据中心行业滤波器市场规模

全球数据中心滤波器市场规模 2020-2024 年从 58.0 亿元增长至 112.7 亿元，期间复合增长率约 18.1%，主要得益于算力需求的持续扩张与绿色节能目标的双重驱动。一方面，AI 大模型训练、云计算、视频流媒体等应用快速发展，推动服务器高功率密度、高速信号传输与高频电源转换需求，显著增加对高性能 EMC 滤波器的依赖；另一方面，全球数据中心正加速向低 PUE 值、绿色节能方向转型，滤波器作为抑制电磁干扰、降低能耗和保障系统稳定的核心环节，其应用需求稳步提升。预计 2030 年全球数据中心滤波器市场规模达 348.0 亿元，期间复合增长率约 20.7%。

图表 31 全球和中国数据中心 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



来源：专家访谈，头豹研究院

中国数据中心滤波器市场规模在算力需求的持续扩张与绿色节能目标的双重驱动下，2020-2024 年从 18.2 亿元增长至 40.0 亿元，期间复合增长率约 21.7%。与此同时，中国 5G 与东数西算等战略工程的落地，以及国产化替代进程的加快，也进一步催化数据中心滤波器市场的增长潜力，预计 2030 年中国数据中心滤波器市场规模达 142.0 亿元，期间复合增长率约 23.5%。

2.2.6 消费电子市场

2.2.6.1 EMC 方案应用范畴

消费电子市场，EMC 技术方案主要应用在：1) 电源输入模块；2) 内含电机或逆变器的模块（例如空调里面的压缩机）；3) 智能摄像头或传感器模块；4) 电路板的高速信号模块。

具体而言，EMC 技术方案应用在空调的压缩机前端、信号接收器（小电容）、控制电机；冰箱的压缩机；洗衣机的转动电机；手机充电器；路由器、净化器等领域。

2.2.6.2 传统 EMC 技术方案

消费电子市场，传统 EMC 技术方案中最常见的为低通滤波方案，此外还有 X 电容、Y 电容，共模电感、差模电感，主要由电感、电容、电阻等元器件组成。消费电子市场约 80% 的整机厂外购元器件自主集成 EMC 技术方案。

消费电子市场，传统 EMC 技术方案的痛点主要体现在体积大、重量大、插入损耗率较高、元器件价格波动等方面。**1) 体积大、重量大。**现代消费电子产品对轻量化、集成化的要求不断提升，留给内部元器件的空间极为有限，传统滤波模块，尤其是基于分立电感、电容搭建的 LC 滤波器或包含磁芯的 EMI 滤波器，往往体积庞大、结构笨重，难以满足日益紧凑的布局需求。**2) 插入损耗率较高。**滤波模块在高频段工作时，器件寄生效应明显，易造成插入损耗过大，导致能量利用率下降，还会带来额外的发热问题，进而对散热设计提出更高要求。**3) 元器件价格波动频繁，高频段供应商较少。**消费电子产品迭代周期短，对成本管控极为敏感。滤波模块核心的电感、电容等无源元器件在原材料（金属铜、磁性材料、陶瓷介质等）价格波动影响下价格波动频繁，容易对整机定价和利润空间造成冲击。同时，高频段元器件的供应商数量有限，市场可选择性不足，造成下游厂商在实际应用时不仅要投入额外的调试成本，还存在供应链风险，进一步放大设计和生产的不确定性。

2.2.6.3 芯片级 EMC 技术方案 VS 传统 EMC 技术方案

具体到家电和智能家居市场，传统 EMC 技术方案因应用家电的不同，体积在 $30*20*20\text{mm}^3$ - $60*40*30\text{mm}^3$ 之间，重量约为 20-500g。其中，电感体积在 $12*8*8\text{mm}^3$ - $36*24*18\text{mm}^3$ 之间，重量约为 4-100g。

芯片级 EMC 技术方案主要为有源 EMI 滤波芯片内植，具有体积小、集成度高、方案可调试等优点。其中敏业信息科技的海铂锡滤波模块/PLC 通讯芯片用于空调、冰箱、洗衣机领域可省去内外机通讯线，以及相关噪声抑制磁环，将原本需要 2 个滤波器转化为只需要一个滤波器。

2.2.6.4 市场吸引力分析

(1) 准入条件

消费电子市场 EMC 技术方案的准入条件主要体现在严格的性能、可靠性和合规要求。首先，必须满足国际及区域 EMC 标准（如 CISPR22/32、EN55032、FCCPart15 等），确保产品的传导与辐射骚扰在限值内。其次，需要通过消费电子厂商的长期可靠性验证，包括高低温循环、湿热、跌落与寿命测试，以保障在轻薄化设备中的稳定运行。此外，滤波器供应商需具备快速小型化设计与批量一致性生产能力，以适应消费电子高频更新和规模化供应的特性；最后，还需符合 RoHS、REACH 等环保法规以及大厂供应链审计要求，才能进入智能手机、笔记本、智能家居等终端市场。

(2) 市场供应商

消费电子市场传统 EMC 技术方案的电容、电感、电阻等元器件供应商主要有村田、TDK、麦捷科技、三星电机、太阳诱电、风华高科、顺络电子、江海股份、艾华集团、泰科等，芯片级 EMC 技术方案供应商主要有德州仪器（TI）、英飞凌等，提供有源 EMI 滤波芯片。

预计芯片级 EMC 技术方案率先在手机/笔记本电源适配器、DC/DC 转换器、USBPD、电源管理 IC，手机的 ICP 板，电视机，空调、洗衣机、冰箱的转动电机、控制板领域渗透。2024 年全球消费电子行业芯片级 EMC 技术方案的渗透率不足 5%，预计 2030 年达到 20%-25%。

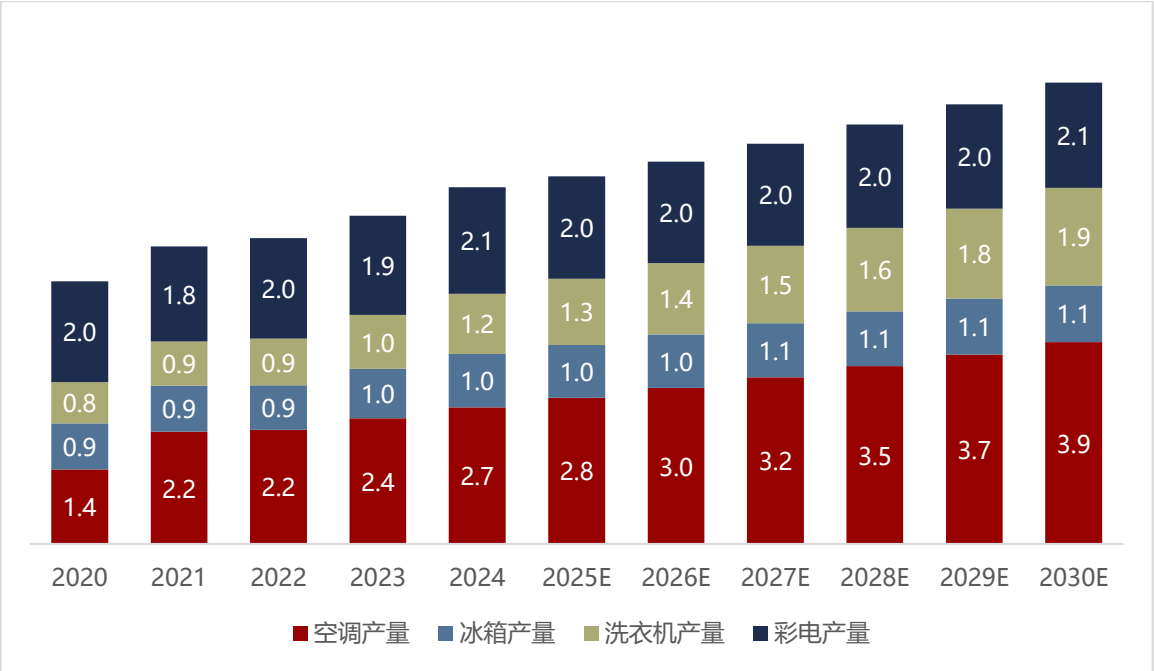
2.2.6.5 EMC 市场潜力评估

(1) 全球和中国家电市场规模

从空调产量看，中国 2020-2024 年空调产量从 1.4 亿台增长至 2.7 亿台，期间复合增长率约 16.4%，预计 2030 年中国空调产量增长至 3.9 亿台，2024-2030 年复合增长率为 6.7%。从全球市场看，由于中国空调产量占全球市场的 80%左右，2030 年全球空调产量接近 5 亿台。**从冰箱产量看**，中国 2020-2024 年冰箱产量从 0.9 亿台增长至 1.0 亿台，期间复合增长率约 3.6%，预计 2030 年中国冰箱产量增长至 1.1 亿台，2024-2030 年复合增长率为 1.0%。从全球市场看，由于中国冰箱产量占全球市场的 60%左右，2030 年全球冰箱产量接近 1.8 亿台。**从洗衣机产量看**，中国 2020-2024 年洗衣机产量从 0.8 亿台增长至 1.2 亿台，期间复合增长率约 9.9%，预计 2030 年中国洗衣机产量增长至 1.9 亿台，2024-2030 年复合增长率为 8.3%。从全球市场看，由于中国洗

衣机产量占全球市场的 42%左右，2030 年全球洗衣机产量接近 4.5 亿台。**从彩电产量看**，中国 2020-2024 年彩电产量从 2.0 亿台增长至 2.1 亿台，期间复合增长率约 1.4%，预计 2030 年中国彩电产量增长至 2.1 亿台，2024-2030 年复合增长率为-0.2%。从全球市场看，由于中国彩电产量占全球市场的 60%左右，2030 年全球彩电产量接近 3.5 亿台。

图表 32 中国白色家电 3 大件和彩电产量（单位：亿台），2020-2030 预测



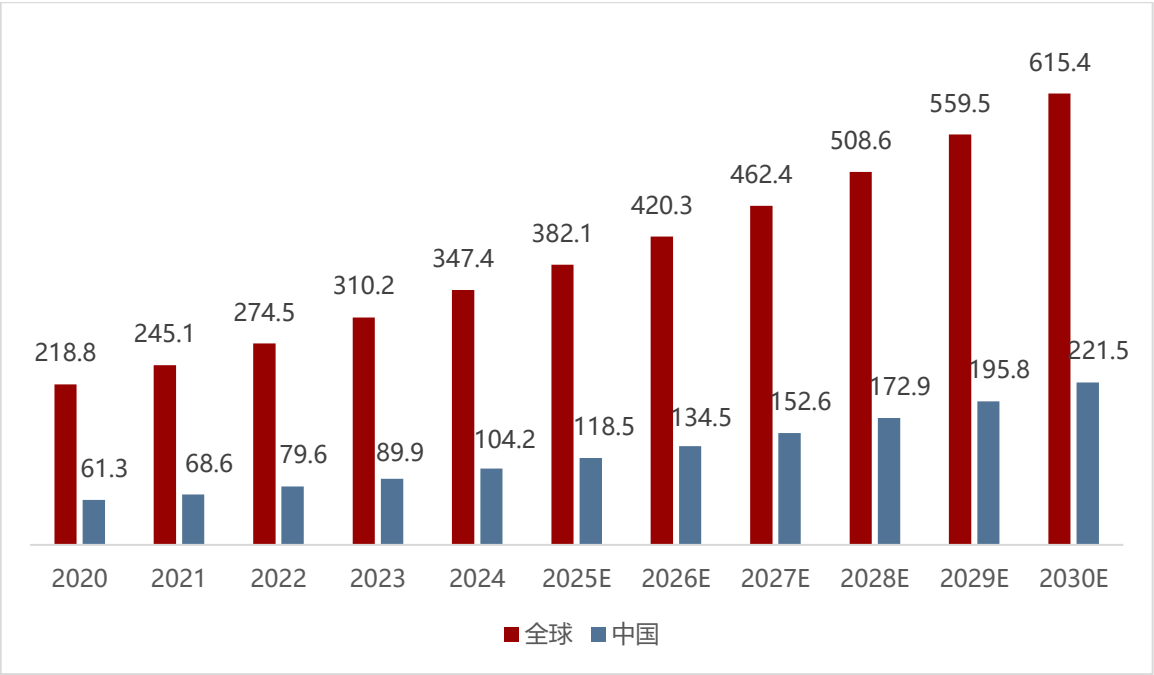
来源：国家统计局，头豹研究院

(2) 全球和中国消费电子行业滤波器市场规模

全球消费电子行业滤波器市场规模 2020-2024 年从 218.8 亿元增长至 347.4 亿元，期间复合增长率约 12.3%，主要得益于多领域共同驱动。在手机和电脑领域，5G/6G 技术的深化和 Wi-Fi 6E/7 的普及要求设备支持更多频段、更高频率，显著增加对高性能 EMC 滤波器的数量与性能需求；在家居和智能家电领域，智能家居系统、智能音箱、联网家电等物联网设备的广泛普及，使得更多家电产品接入网络，庞大的设备基数带来巨大的增量市场；在其他领域，以智能手表、TWS 耳机为代表的可穿戴设备持续创新和渗透，以及 AR/VR 头显等新兴智能硬件的发展，不仅扩大消费电子的范畴，也对滤波器的小型化、低功耗提出更高要求，进一步推动技术升级和市场需求的持

续增长。2024-2030 年，全球消费电子行业滤波器市场将持续增长，主要驱动力来自高速通信技术的普及、智能家居与物联网设备的增长，以及可穿戴设备等新兴智能硬件的持续创新，预计 2030 年达 615.4 亿元，期间复合增长率约 10.0%。

图表 33 全球和中国消费电子行业 EMC 滤波器市场规模（单位：亿元），2020-2030 预测



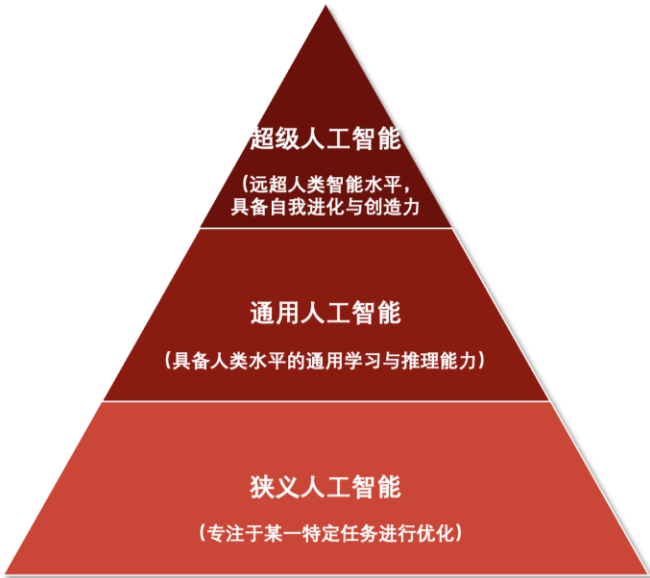
来源：专家访谈，头豹研究院

中国消费电子行业滤波器市场规模 2020-2024 年从 61.3 亿元增长至 104.2 亿元，期间复合增长率约 14.1%，受多重因素驱动。在智能手机与笔记本电脑领域，高速处理器、5G 通信和多接口高速信号的普及，提高对 EMI 抑制和信号完整性的需求；在智能家居与可穿戴设备领域，无线通信模块密集集成、智能化功能增多，使滤波器成为确保 EMC 合规和系统稳定的核心元件；在其他消费电子领域（如游戏主机、平板、智能音箱），高频率驱动及小型化设计趋势进一步推动对高性能滤波器的需求。2024-2030 年，中国消费电子行业滤波器市场将持续增长，预计 2030 年达 221.5 亿元，期间复合增长率约 13.3%。

2.2.7 人工智能与EMC技术的融合场景

人工智能按不同进化层级可分为狭义人工智能（AI）、通用人工智能（AGI）和超级人工智能（ASI）。狭义人工智能专注于某一任务，依靠算法和数据优化，目前 AI 技术通过算法与神经网络实现目标导向任务。通用人工智能具有人类水平的通用学习与推理能力，以 Summit 超级计算机为例，其算力达 200 千万亿次/秒，可执行人类级复杂任务。超级人工智能远超人类的智能水平，具备自我进化与创造力。

图表 34 人工智能的三个层级



来源：专家访谈，头豹研究院

狭义人工智能（NarrowAI）与 EMC 行业的结合场景

狭义人工智能已在当前 EMC 工程实践中展现出显著价值。其主要应用于 EMC 测试数据分析、故障诊断、预测优化、仿真加速与标准化合规检测，已在汽车电子、消费电子等批量测试场景中逐步落地。其核心价值在于提升 EMC 行业的测试、设计、仿真、认证的效率与精准度，减少工程师干预。

图表 35 狭义人工智能(AI)与 EMC 行业的结合场景

场景	详情
----	----

测试数据分析	通过机器学习算法（如支持向量机、卷积神经网络）对 EMC 测试过程中产生的海量频谱数据进行自动分析与特征提取。例如，在辐射发射测试中，AI 可快速识别出超标频点的分布规律、区分共模与差模噪声成分，并与历史数据库比对，判断其可能来源，显著提升数据分析效率与准确性，减少人工判读误差。
故障诊断	通过机器学习算法对大量 EMI 扫描数据进行模式识别，构建干扰传播路径模型，可快速定位干扰源频段与耦合路径。
预测优化	通过 AI 模型基于历史整改案例推荐最优滤波或屏蔽方案，精准匹配滤波器参数。
仿真加速	通过 AI 替代部分复杂的全波电磁仿真，快速预测滤波器、电缆屏蔽效果。
标准化合规检测	通过结合自然语言处理技术，AI 自动解析不同国家和行业的 EMC 法规要求，自动加载测试计划、控制仪器运行、实时判断测试结果是否符合 CISPR、FCC、IEC 等标准限值，并生成标准化报告。

来源：专家访谈，头豹研究院

通用人工智能（AGI）与 EMC 行业的结合场景

通用人工智能的实现，能够像“资深 EMC 专家”一样综合理解电路设计、结构布局、材料特性与系统行为，实现跨领域的自主推理与决策。预计将在跨领域电磁兼容性设计优化、自适应测试系统、复杂系统建模、行业监管与认证的动态学习等领域赋能 EMC 行业的智能化发展。**其核心价值在于实现从“单点智能”到“系统级智能”的突破，减少对资深 EMC 专家的依赖。**

图表 36 通用人工智能(AGI)与 EMC 行业的结合场景

场景	详情
跨领域电磁兼容性设计优化	在设计阶段，AGI 系统可深度集成至产品开发全流程，同时考虑材料学、电路设计、系统架构，在设计初期即基于原理图和 3D 结构模型在 EMC 与性能、成本之间动态权衡，生成最佳设计方案。
自适应测试系统	在测试阶段，AGI 通过搭建自适应测试系统，可根据被测对象特性，自主调整频率范围、天线配置和测试步骤，实现“智能实验室”。
复杂系统建模	在问题整改阶段，能结合电磁场仿真、实测数据与物理规律，自主设计并验证多种整改策略，甚至生成新的滤波拓扑或屏蔽结构方案。
行业监管与认证的动态学习	AGI 通过跨国学习最新 EMC 标准，解析测试案例，实现跨行业知识迁移，自动生成适配的电磁兼容性设计与测试方案，帮助企业快速通过认证。

来源：专家访谈，头豹研究院

超级人工智能（ASI）与 EMC 行业的结合场景

超级人工智能将远超人类在 EMC 领域的认知极限，能够从量子层面理解电磁相互作用，并构建高度精确的全系统电磁行为模型。预计将从构建全自动 EMC 生态、实时自愈系统、全球级 EMC 协调、跨领域融合等领域重塑 EMC 行业逻辑。**其核心价值在于从“辅助工具”变成“自主创新与控制核心”， 重塑 EMC 行业逻辑。**

图表 37 超级人工智能(ASI)与 EMC 行业的结合场景

场景	详情
全自动 EMC 生态	ASI 可自主研发新型屏蔽材料、拓扑结构，打通从设计、仿真、测试到制造的全链条，实现 EMC 流程高度自动化，自主完成建模、优化与验证，形成“设计即合规”的闭环生态。
实时自愈系统	ASI 赋能电子设备或系统实时感知电磁干扰，并在纳秒级别自主调整电路拓扑或发射补偿信号，实现“自适应抗扰”与“智能修复”。
全球级 EMC 协调	可实时监控复杂电磁环境下的亿万级电子设备共存问题，整合全球电磁数据，构建动态频谱地图，动态协调各类无线系统频谱使用与抗干扰策略，实现“自适应电磁和谐”。
跨领域融合	ASI 将推动 EMC 与量子计算、太赫兹通信、脑机接口等未来技术深度结合，催生智能电磁材料与自适应系统，从“被动抑制干扰”转向“主动协同共存”，重构电磁兼容的技术逻辑与行业范式。

来源：专家访谈，头豹研究院

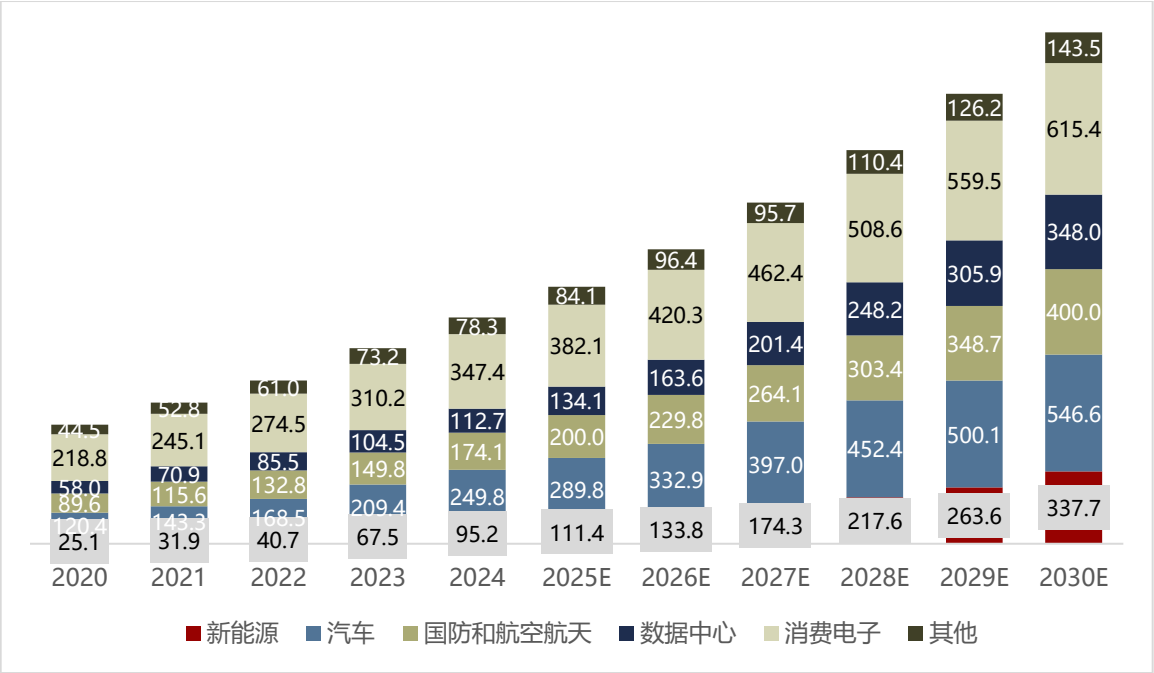
2.3 EMC 市场前景及增长预测

2.3.1 EMC 总体市场及前景展望

一、全球和中国 EMC 滤波器市场规模

2024 年，全球 EMC 滤波器市场规模从 2020 年的 556.5 亿元增长至 1,057.5 亿元，期间复合增长率 17.4%。预计 2030 年全球 EMC 滤波器市场规模达 2,391.2 亿元，2024-2030 年复合增长率 14.6%。

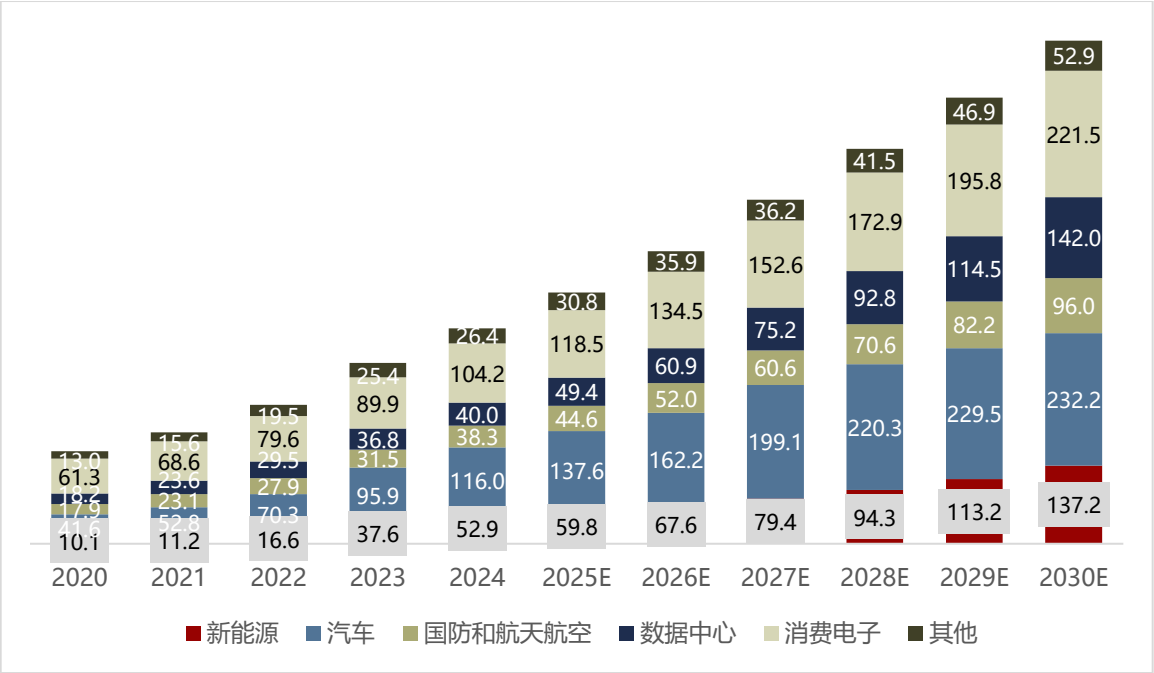
图表 38 全球 EMC 滤波方案市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2024 年，中国 EMC 滤波器市场规模从 2020 年的 162.1 亿元增长至 377.8 亿元，期间复合增长率 23.6%。预计 2030 年中国 EMC 滤波器市场规模达 881.9 亿元，2024-2030 年复合增长率 15.2%。

图表 39 中国 EMC 滤波方案市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测

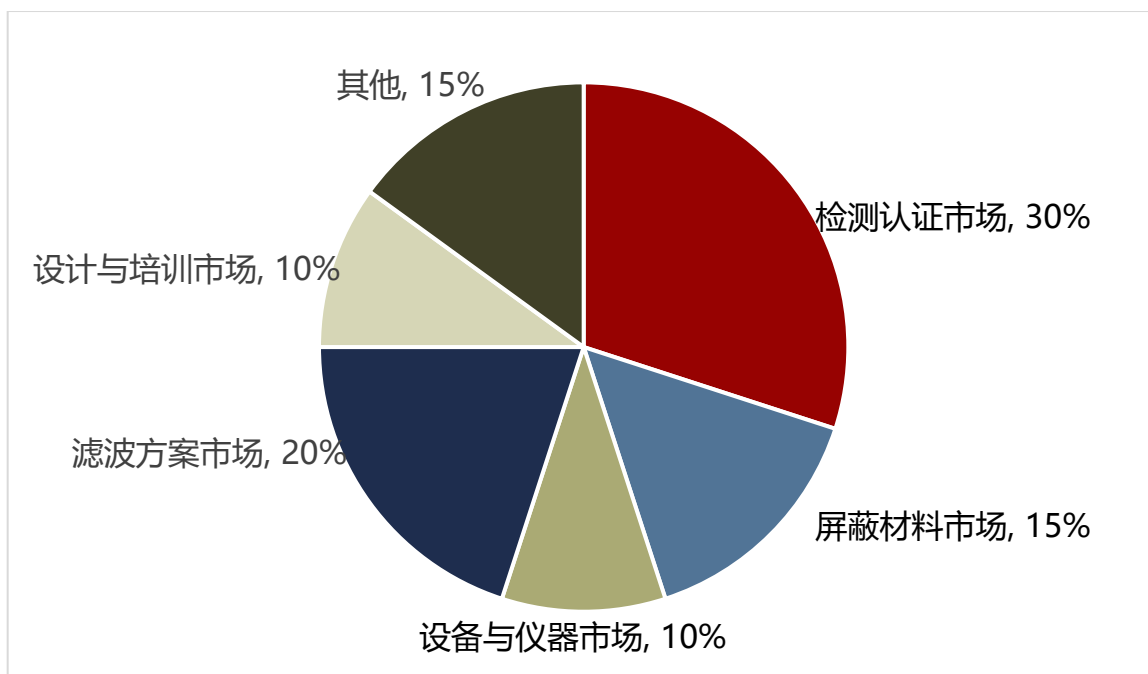


来源：专家访谈，头豹研究院

二、全球和中国 EMC 市场规模

2024 年全球 EMC 行业细分市场中，EMC 检测认证市场占比约 30%，EMC 屏蔽材料市场占比约 15%，EMC 设备与仪器市场占比约 10%，EMC 滤波方案市场占比约 20%，EMC 设计与培训市场占比约 10%，其余占比 15%。

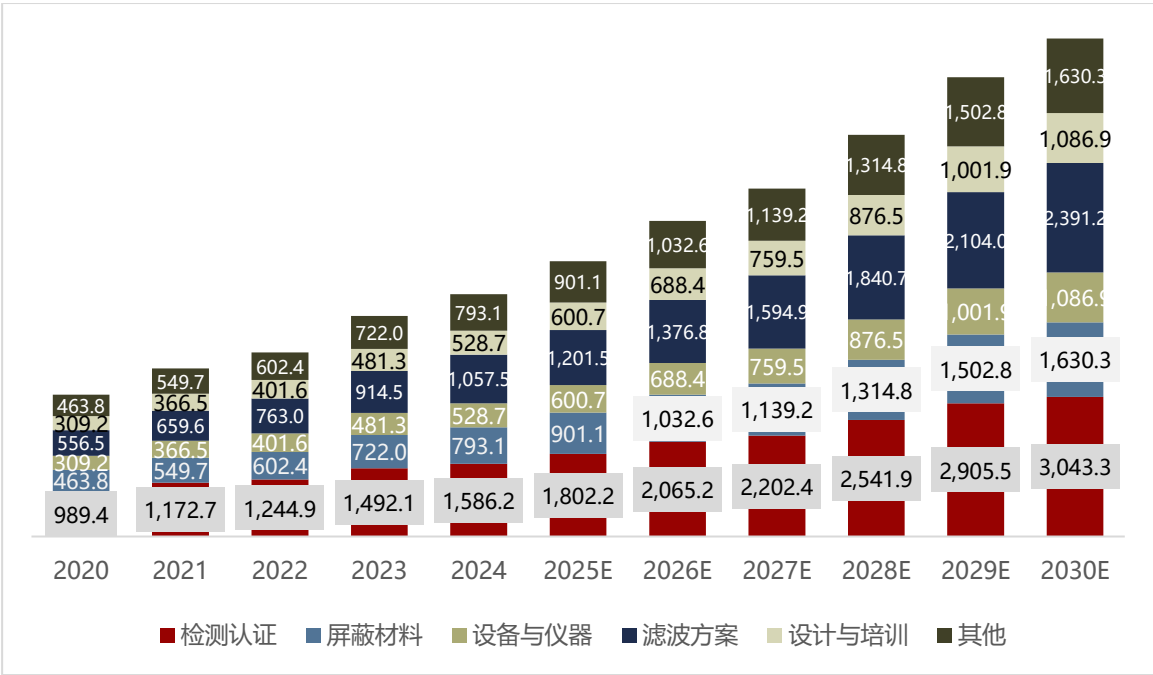
图表 40 全球 EMC 行业细分市场占比（单位：%），2024 年



来源：专家访谈，头豹研究院

2024 年全球 EMC 行业市场规模从 2020 年的 3,091.8 亿元增长至 5,287.5 亿元，复合增长率 14.4%。预计 2030 年全球 EMC 行业市场规模达 10,868.9 亿元，2024-2030 年复合增长率 12.8%。

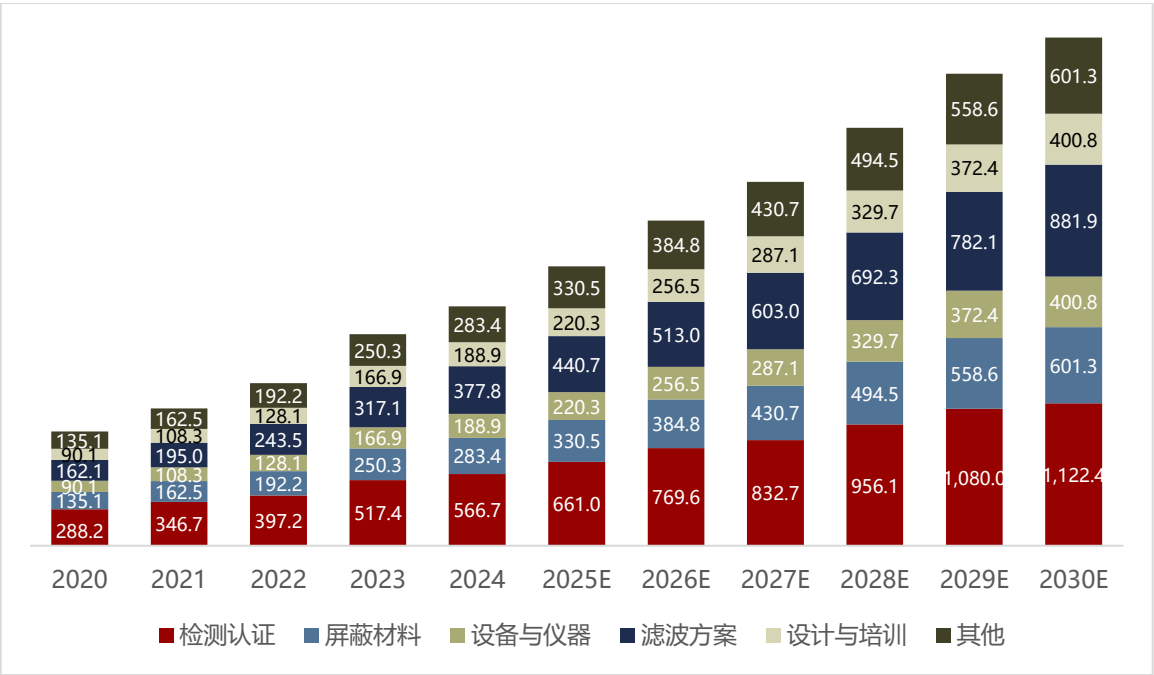
图表 41 全球 EMC 行业市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2024 年中国 EMC 行业市场规模从 2020 年的 900.6 亿元增长至 1,889.1 亿元，复合增长率 20.3%。预计 2030 年全球 EMC 行业市场规模达 4,008.4 亿元，2024-2030 年复合增长率 13.4%。

图表 42 中国 EMC 行业市场规模（单位：亿元），2024-2030 年预测



来源：专家访谈，头豹研究院

2.3.2 EMC应用潜力增长对比

从 EMC 行业下游应用场景看，新能源行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 95.2 亿元增长至 337.7 亿元，期间复合增长率约 23.5%，在全球 EMC 滤波器市场占比从 2024 的 9.0% 增长至 2030 年的 14.1%。数据中心行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 112.7 亿元增长至 348.0 亿元，期间复合增长率约 20.7%。在全球 EMC 滤波器市场占比从 2024 的 10.7% 增长至 2030 年的 14.6%。**新能源和数据中心行业的 EMC 技术方案的应用市场增长空间广阔。**

具体来看，光伏行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 63.6 亿元增长至 140.1 亿元，期间复合增长率 14.1%；储能行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 24.5 亿元增长至 185.8 亿元，期间复合增长率 40.2%；风电行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 7.1 亿元增长至 11.8 亿元，期间复合增长率 8.8%。在新能源领域，光伏方面，全球光伏装机持续增长，全球 2024 年光伏新增装机已达 530GW，庞大的逆变器出货量持续拉动 EMC 滤波器需求；储能

方面，作为增长最快的环节，全球 2024 年新型储能装机同比增长超 82.1%，预计 2030 年将突破 1,300GWh，储能系统频繁的充放电循环产生更复杂电磁干扰，驱动高性能滤波、屏蔽及系统级 EMC 方案的需求持续提升；风电方面，海上风电向大功率、远距离输电发展，其变流系统和升压站电磁环境复杂，对高防护等级 EMC 方案需求迫切。得益于新能源装机容量和储能建设的快速扩张，全球光伏、储能、风电行业滤波器市场空间广阔，增长潜力较大。此外，数据中心行业 EMC 滤波器市场规模在算力需求的持续扩张与绿色节能目标的双重驱动下快速增长。

从国防和航空航天市场看，国防和航空航天行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 174.1 亿元增长至 400.0 亿元，期间复合增长率约 14.9%。在全球 EMC 滤波器市场占比维持在 16%左右。**从汽车市场看**，汽车行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 249.8 亿元增长至 546.6 亿元，期间复合增长率约 13.9%。在全球 EMC 滤波器市场占比维持在 23%左右。**国防与航空航天市场和汽车市场 EMC 技术方案的需求稳定增长。**在国防与航空航天领域，随着雷达、卫星通信、电子战及飞控系统的复杂化，高等级电磁兼容方案已成为保障装备可靠性和安全性的刚性需求；在汽车领域，新能源汽车渗透率持续提升，800V 高压平台、智能座舱和车载电子集成度不断提高，使车规级 EMC 技术成为整车安全与性能的关键保障。两大市场均具备长期稳定的应用需求，使得国防与航空航天市场和汽车市场 EMC 技术方案市场空间增长相对稳定。

从消费电子市场看，消费电子行业 2024 至 2030 年 EMC 滤波器市场规模从 347.4 亿元增长至 615.4 亿元，期间复合增长率约 10.0%。在全球 EMC 滤波器市场占比从 2024 的 32.8%下降至 2030 年的 25.7%。**消费电子市场 EMC 技术方案的集成化发展驱动单位成本下降，推动消费电子市场滤波器市场增速结构性趋缓。**随着芯片工艺的进步和系统级封装（SiP）、多层 PCB 设计优化的普及，越来越多的 EMC 防护功能（如滤波、瞬态抑制、共模扼流）被集成到主控芯片、电源管理单元或小型化无源器件阵列中，取代传统分立的、体积较大的滤波器元件。例如，在智能手机、可穿戴设备和轻薄笔记本中，为节省空间和成本，厂商普遍采用集成滤波功能的 FPC 排线或微型磁珠阵列，减少对外置独立滤波器的依赖。这种集成化不仅降低单个 EMC 解决方案的物料成本和装配成本，也压缩滤波器作为独立元器件的市场空间，使得尽管消费电子出货量庞大，但滤波器的

总市场规模呈现增长放缓甚至局部缩减的态势，市场竞争也进一步向具备芯片级 EMC 设计能力的上游厂商集中。

总体来看，新能源（CAGR23.5%）和数据中心（CAGR20.7%）市场的 EMC 滤波器需求增长较快，其次为国防与航空航天（CAGR14.9%）和汽车（CAGR13.9%）市场；且这几大市场对芯片级 EMC 技术方案具有显性需求。

3 EMC 行业国产化分析

本章节阐述了 EMC 行业国产化替代的必要性，并针对 EMC 检测与认证服务、测试设备与仪器、仿真软件及芯片级技术方案等细分市场，详细分析其国产化替代进程与发展态势。

3.1 EMC 行业国产化替代的必要性

EMC 行业实现国产替代是保障国家产业链安全的战略基石。 EMC 技术作为电子电气产品上市的强制性技术门槛，广泛应用于汽车电子、光伏储能、医疗设备、军工信息化等关键产业环节，是保障产品可靠性与合规性的重要前提。目前，中国在高端 EMC 测试设备如**接收机（进口依赖度约 70%）、仿真软件（进口依赖度约 80%）及核心元器件（暗室滤波材料进口依赖度约 70%）**方面仍高度依赖进口，一旦国际供应链出现波动，遭遇技术封锁或贸易摩擦，将直接导致产品认证停滞、出口受阻，严重威胁国家战略性新兴产业的稳定运行。推进 EMC 行业的国产替代，能够有效提升国家重要产业关键环节技术链与供应链的自主可控水平，筑牢国家产业链安全的战略防线。

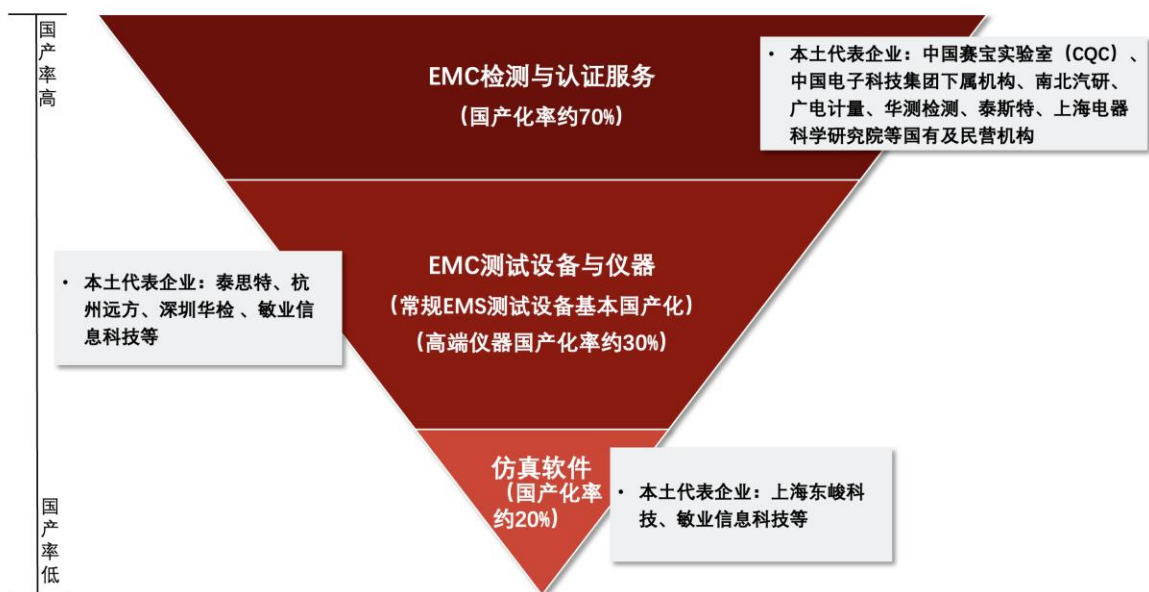
EMC 行业实现国产替代是支撑本土电子产业升级的重要基础。 随着 5G 通信、人工智能、新能源汽车和工业互联网等新兴产业的迅猛发展，电子产品集成度和工作频率不断提升，电磁干扰问题日益突出，对 EMC 设计与验证提出更高要求。依赖进口测试设备和服务存在响应慢、协同难，难以满足本土企业产品快速迭代、敏捷开发等痛点。EMC 测试仪器、仿真工具和整改服务的国产化，不仅意味着更及时、更精准的技术响应，也将显著增强企业产品的稳定性与合规能力，进而为中国电子信息产业向高端化、智能化发展提供战略性技术支撑。

EMC 行业实现国产替代是降低企业研发成本与产品交付周期的重要路径。 长期以来，进口 EMC 测试设备和国际认证服务价格高昂，且交付周期长、技术服务不及时，对于广大中小企业而言，合规成本成为产品开发的重大负担。通过推动国产 EMC 测试仪器、自动化测试系统和本土化认证实验室的发展，不仅可以显著降低企业在设备采购和检测服务上的投入，还能缩短测试排队周期，实现**“就近测试、快速整改、高效认证”**。这有助于压缩产品研发周期，加快产品上市速度，提升企业市场响应能力，尤其为创新型中小企业降低准入门槛，激发产业整体活力。

3.2 EMC 行业国产化替代进程分析

EMC 行业是一个涵盖测试设备、测量软件、元器件、检测服务和设计咨询的综合性技术领域。中国 EMC 行业国产化进程在不同细分领域差异显著，整体呈现“**服务与中低端设备先行，高端仪器与核心软件滞后**”的特点。

图表 43 EMC 行业国产化替代进程分析



来源：专家访谈，头豹研究院

中国 EMC 检测与认证服务国产化率较高，约 70%。中国已建立起数量众多且成熟的第三方检测认证体系。中国赛宝实验室（CQC）、中国电子科技集团下属机构、南北汽研、广电计量、华测检测、泰思特、上海电器科学研究院等国有及民营机构，拥有大量符合 CNAS、CMA 资质的电波暗室和屏蔽室，能够提供覆盖家电、汽车、通信、医疗等行业的 EMC 测试服务。

中国 EMC 测试设备与仪器国产化呈现中低端领先，高端追赶的发展态势。在静电放电模拟器、电快速瞬变发生器、浪涌发生器、耦合/去耦网络、人工电源网络等常规 EMS（抗扰度）测试设备方面，中国厂商如苏州泰思特、杭州远方、深圳华检等已实现规模化生产，产品性能稳定，性价比高，基本实现国产替代。在接收机、高精度测量天线、高频功率放大器等高端仪器方面，进口

依赖度约为 70%，仍严重依赖罗德与施瓦茨（R&S）、是德科技（Keysight）、EMTEST 等国际品牌。在有源滤波器、集成化 EMI 滤波芯片方面，高端产品仍以 TI 等国际大厂为主导，中国以敏业信息科技为代表的新兴企业已成功研发 EMI 滤波芯片，标志着国产力量正向高附加值领域进军。

中国 EMC 仿真软件国产化进程相对滞后，国产化率约 20%。高端 EMC 仿真软件市场几乎为国外企业所垄断，如 ANSYS 的 HFSS、SIwave，达索的 CSTStudioSuite，以及 Keysight 的 ADS 等，这些软件在算法精度、求解效率、用户生态和行业认可度方面具有显著优势，尽管中国已涌现出如上海东峻科技的 EastWave、敏业信息科技的 MYEMIFILTERSIM 等国产电磁仿真软件，并在特定领域实现技术突破，但整体上，国产软件在多物理场耦合能力、工程数据库完整性、易用性及大规模工业应用验证方面仍存在差距。

EMC 芯片级技术方案目前主要处于探索、试点或特定应用阶段，国外厂商和中国本土厂商的芯片级 EMC 技术方案推广率均较低。芯片级 EMC 技术方案在传统 EMC 滤波器市场渗透率不足 3%，国外厂商以德州仪器的独立式有源 EMI 滤波器 IC 产品系列为代表，逐渐在汽车行业打开市场，中国本土厂商以敏业信息科技为代表的浪涌电压、电流抑制芯片在航空航天市场落地应用。国产芯片级 EMC 技术方案与进口芯片级 EMC 技术方案将主要从技术稳定性与安全性、产品价格、产品交付服务等维度展开竞争。预计 2025-2027 年进口芯片级 EMC 技术方案凭借较好的技术稳定性和安全性率先抢占市场主动权，2027-2030 年国产芯片级 EMC 技术将凭借产品的高性价比与本土化服务逐渐挤占进口芯片级 EMC 技术方案的市场份额。

4 EMC 行业竞争格局

本章节聚焦 EMC 测试设备与仪器、检测与认证、仿真软件及解决方案（芯片级解决方案）等细分市场，深入分析其核心竞争要素与主要参与企业，阐述 EMC 行业目前的竞争格局及其未来的变化趋势。

4.1 EMC 行业核心竞争要素

在新一轮科技革命背景下，5G、人工智能、新能源汽车、低空等战略性新兴产业快速发展，电磁环境日趋复杂，对 EMC 技术在干扰抑制精度、频域覆盖范围及系统兼容性等方面提出更高要求。EMC 行业的核心竞争要素正加速向新质生产力范式演进，其关键在于以创新技术驱动核心材料、关键测试设备、仿真软件和芯片级 EMC 技术方案的自主可控。以及通过研发低功耗 EMC 器件、EMC 技术方案，降低电子设备全生命周期的能耗与环境影响，推动 EMC 技术方案向绿色化、集约化方向发展。

(1) EMC 设备与仪器市场核心竞争要素

高精度测量技术与全频段覆盖能力。随着 5G、新能源汽车、航空航天等领域对电磁兼容测试的要求不断提高，EMC 设备需具备宽频段、高动态范围、低噪声与快速扫描等性能，才能在低频到毫米波的全频域实现稳定、高精度地测量与分析，为客户提供可靠的电磁环境评估和设计验证支撑。

自主研发能力与核心元器件自主可控。行业领先企业通过掌握射频前端、高速信号处理芯片、核心测量算法以及整机系统的原创设计和制造能力，实现 EMC 设备与仪器的自主研发；并通过减少对国外关键器件的进口依赖，实现软硬件一体化的持续创新，在国际市场竞争中扩大话语权。

全球 EMC 标准与法规的快速响应与同步更新能力。EMC 认证标准（如 CISPR、IEC、GB、EN 系列）持续演进，智能网联、物联网、低空经济等新兴行业不断催生新的测试规范。行业领先设备厂商通过深度参与电磁兼容性标准制定进程，准确理解标准变更内涵，并迅速将最新测试方法、限值要求和测试流程集成至仪器设备中，巩固企业在行业中的技术引领地位。

(2) EMC 检测与认证市场核心竞争要素

权威检验资质与国际互认能力。EMC 检测机构须取得国家认证资质（如 CNAS、CMA）及国际多边互认资质（如 ILAC、CB、A2LA、UKAS 等），确保检测报告具有法律效力和全球通行性；同时具备覆盖目标市场准入要求（如 CE、FCC、KC、PSE 等）的授权范围，从事军用装备和民用飞机产品等检测业务的企业，还需取得国防实验室 DILAC 资质及总装备部军用实验室认可。

高端硬件与多场景化适配实验室。行业领先企业需建设符合相关标准的先进实验室（如电波暗室、屏蔽室、GTEM 小室等），配备高精度仪器设备，并具备对 5G 通信设备、新能源汽车、智能家电、工业控制系统等多场景电磁环境的测试与诊断能力。

全流程诊断与测试能力。行业领先企业正加快构建从部件到整机的全流程诊断与测试能力体系，实现对电子设备或系统电磁兼容性能的系统化、全链条验证。例如建立覆盖芯片设计、晶圆制造、封装测试到终端整机的全生命周期检测能力。

EMC 解决方案提供能力。在 EMC 检测与认证市场，提供 EMC 整体解决方案的能力已成为市场核心要素之一。目前，市场上多数第三方 EMC 检测与认证机构核心优势集中于判定产品是否满足相关 EMC 法规或标准的限值要求，而在产品未能通过 EMC 测试后的系统性整改环节普遍存在技术性短板，往往依赖经验性试错方式寻找解决方案，导致过度设计、成本上升及生产工艺复杂，甚至需外包整改。相比之下，具备精准、高效、可量产 EMC 整体解决方案能力的企业，正凭借技术深度构筑市场优势。

(3) EMC 仿真软件市场核心竞争要素

高精度模型与算法的自主可控。行业领先企业通过精确建模复杂电磁场行为并掌握核心求解算法，实现从求解器内核、网格剖分策略到边界条件处理的全链条技术掌控，实现 EMC 解决方案的量化与标准化输出。自主可控的算法架构同时使得企业可针对航空航天等重点行业的特殊需求进行定制化开发。

持续更新的高质量数据库。EMC 仿真软件平台的搭建依托海量材料电磁参数、元器件封装模型、连接器结构、线缆布局及标准测试环境等数据，数据库的完整性、准确性与标准化程度直接影

响建模效率和仿真可信度。行业领先企业通过建立上游噪声抑制材料数据库、下游电子设备电磁噪声数据库，以及构建开放、可扩展的数据库架构，持续优化数字孪生模型和基于 AI 的 EMC 仿真软件平台。

灵活性的商业模式。EMC 仿真软件的商业模式正从传统永久授权模式逐步向灵活的订阅制、按需付费、云平台租赁及 SaaS 化服务演进。行业领先企业通过永久授权、云端订阅和按需计费等多元化模式，结合技术支持和增值服务，满足不同客户需求，提升市场覆盖面和客户黏性，同时保障稳定收益和长期竞争力。

建立材料数据库和噪声数据库，能够借助人工智能算法，推荐优化的滤波器和滤波参数。EMC 仿真软件领先企业正加速构建高精度、广覆盖、宽频带且持续更新的材料与噪声数据库，以支撑更精准的电磁兼容建模和多物理场耦合分析，并融合人工智能算法，实现对复杂电磁环境的干扰源智能识别与预测，自动推荐最优滤波器结构及滤波参数组合，实现从问题诊断到方案优化的智能闭环。

(4) EMC 解决方案市场核心竞争要素

深厚的技术积累与工程经验。行业领先企业通过建立专业电磁兼容技术团队，在汽车、消费电子、新能源、航空航天等不同应用场景中积累大量实战案例，形成解决各类电磁兼容性“疑难杂症”的集干扰机理分析、精准定位与定量评估于一体的综合解决能力，从而能够快速、准确地定位干扰源、耦合路径和敏感点，并提出高效、低成本的整改方案。

一站式解决方案服务能力。单一的 EMC 测试或咨询服务已不足以满足下游客户需求。行业领先 EMC 企业通过“培训咨询+测试与认证+设备与仪器+仿真软件+解决方案”的一站式解决方案服务能力为下游企业提供电磁兼容性“综合医院”服务。

芯片级 EMC 技术方案提供能力。随着电子产品高频化与小型轻量化发展，芯片级 EMC 技术方案已成为行业未来技术发展的战略方向。行业领先企业通过布局芯片级 EMC 技术方案，在芯片设计阶段即融入 EMC 正向设计理念，从源头控制电磁干扰，大幅提升系统级兼容性，同时减少外围器件的体积、重量和成本，以构建高附加值、差异化竞争优势的战略制高点。

4.2 EMC 行业主要竞争者识别

(1) EMC 设备与仪器市场主要竞争者

图表 44 EMC 设备与仪器市场主要竞争者

企业	国家	企业简介
Rohde&Schwarz	德国	Rohde&Schwarz 成立于 1933 年，业务遍及 70 多个国家/地区。公司提供完整的 EMC 测试解决方案，涵盖 EMI（电磁干扰）和 EMS（电磁抗扰度）测试所需的全套设备，包括符合 CISPR、MIL-STD、DO-160 等标准的 EMI 接收机与频谱分析仪、EMC 测试软件（如 EMC32）、天线、人工电源网络 LISN、功率放大器及测量附件。其设备以高灵敏度、宽动态范围、卓越的抗干扰能力和精确的测量重复性著称，广泛应用于汽车、航空航天、消费电子、工业设备和通信基础设施等行业。
Keysight Technologies	美国	Keysight Technologies 前身为安捷伦科技（Agilent Technologies）的电子测量事业部，于 2014 年正式从安捷伦分拆独立上市。公司产品涵盖接收机、示波器、频谱分析仪、网络分析仪、信号发生器、电源与电子负载、参数分析仪、PathWave EMI 诊断软件等。公司以强大的技术创新能力著称，持续推动测量技术向更高频率、更高速度、更高精度和智能化方向发展。
EM TEST	瑞士	EM TEST 成立于 1984 年，产品涵盖静电放电（ESD）模拟器、雷击浪涌（Surge）发生器、快速瞬变脉冲群（EFT/Burst）发生器、电压跌落与中断（Voltage Dips）模拟器、工频磁场发生器、传导抗扰度耦合设备、接收机、人工电源网络 LISN、功率放大器和天线系统等，其设备以高可靠性、出色的波形精度、良好的重复性和坚固的工业设计著称，广泛应用于汽车、工业、电力、医疗、消费电子和航空航天等行业。
苏州泰思特	中国	苏州泰思特电子科技有限公司创建于 2004 年，产品涵盖静电放电（ESD）模拟器、雷击浪涌发生器、快速瞬变脉冲群（EFT）发生器、工频磁场发生器、电压跌落与中断模拟器、传导抗扰度测试系统、功率放大器、天线及 EMI 接收机等。累计客户达 8,000 多家，产品广泛用于电力系统、自动化控制、仪器仪表、消费电子、汽车电子、通讯、安防监控、照明、医疗器械、新能源、航空电子设备等企业、EMC 检测认证机构及科研院所。
敏业信息科技	中国	敏业信息科技（上海）有限公司成立于 2014 年，自研生产 EMC 行业探头组件、差共模分离器、高压人工电源网络 LISN、射频电流探头、BCI 探头、接收机、以及手持静电发生器等 EMC 仪器与设备。其产品与 schwarzbeck 产品对标，部分测试设备实现国产化替代。公司一站式电磁兼容（EMC）诊断测试系统方案填补电磁兼容（EMC）诊断仪器系统领域空白，与国内外多家知名企业建立合作关系。

来源：专家访谈，企业官网，头豹研究院

(2) EMC 检测与认证市场主要竞争者

图表 45 EMC 检测与认证市场主要竞争者

企业	国家	企业简介
SGS	瑞士	SGS 集团成立于 1878 年，是全球领先的检验、鉴定、测试和认证机构，已在全球建立 2,600 多个分支机构和实验室，拥有超过 9.7 万名员工，形成覆盖农业、矿产、工业、消费品、生命科学等各领域的完善服务网络。作为第一家进入中国市场的外资检验机构，其已在中国建成 90 多个分支机构和 200 多间实验室。
TÜV 南德 /TÜV 莱茵	德国	TÜV 南德成立于 1866 年，在全球设有多个 EMC 实验室，可提供从预测试、整改指导到正式认证的一站式服务，并支持 CE、CB、FCC、KC 等多种市场准入认证，在汽车电子、轨道交通、新能源（如电动汽车和充电桩）和工业自动化领域具有显著影响力。TÜV 莱茵成立于 1872 年，年营业额超过 27 亿欧元，在 50 多个国家拥有约 2.7 万名员工，在消费电子、人工智能和自动驾驶等行业建立市场竞争力。
DEKRA 德凯	德国	DEKRA 德凯成立于 1925 年，是全球最大的独立非上市专业检验检测认证机构。其先进的 EMC 实验室配备符合 CISPR、IEC、EN、GB 等标准的测试设备，支持 CE、UKCA、CB、EK-Mark 等多种国际市场准入要求，业务涵盖车辆检测、理赔与专家评估、工业与建筑检验、保障与公开课、产品测试与认证、体系审核、及数字化相关服务。
天祥集团	英国	Intertek 天祥集团成立于 1885 年，拥有全球最大的 EMC 测试实验室网络，其中包括 23 个 EMC 测试实验室，提供开放式和全隐蔽式场地以及全消声和半消声室，可依据 IEC、CISPR、EN、FCC、GB、KC、PSE 等国际及各国标准，提供完整的 EMC 测试与整改支持服务。
PONY 谱尼	中国	谱尼测试成立于 2002 年，现已发展成为拥有逾 6,000 名员工，30 多个大型实验基地及 100 余家分、子公司组成的业务网络遍布全国的大型综合性检测集团。具备 CMA、CNAS、食品复检机构、CATL、CCC、计量、认证等资质，及医疗机构执业许可、药物 GLP 认证、国际 AAALAC 完全认证。
广电计量	中国	广电计量检测集团股份有限公司成立于 2002 年，在全国主要经济圈设有 30 多个综合检测基地、60 多家分子公司，拥有 3,800 多名技术人员，具备 CNAS、CMA、CATL 等资质，是国家食品复检机构、全国土壤污染详查推荐检测实验室、中国 CB 实验室，目前已获得 CNAS 认可 45,053 项参数，CMA 认可 65,113 项参数，CATL 认可覆盖 7,922 项参数。
华测检测	中国	华测检测认证集团股份有限公司成立于 2003 年，是中国检测认证行业首家上市公司，在全球 90 多个城市设立 160 多间实验室和 260 多个服务网络，具备 CNCA、CNAS、CMA 等资质，也是中国国家强制性产品认证（CCC）指定认证机构，欧盟 NB 指定认证机构、欧盟 CE 认证机构，FOSFA 认可检验机构、南非国家标准局授权测试机构、国内首个获得 GCC（全球碳委员会）审定与核查机构资质企业。

来源：专家访谈，企业官网，头豹研究院

(3) EMC 仿真软件市场主要竞争者

图表 46 EMC 仿真软件市场主要竞争者

企业	国家	企业简介
ANSYS	美国	ANSYS 成立于 1970 年，是全球领先的工程仿真软件公司，Ansys 仿真软件广泛应用于结构分析、流体动力学仿真、电磁场仿真、数字任务工程、系统级多物理场仿真等工程仿真以及材料信息管理，下游行业覆盖航空航天和国防、汽车、能源、工业设备、材料和化学品、消费品、医疗保健和建筑等领域，团队年收入超过 23 亿美元。
CST 达索	德国	CST 成立于 1992 年，其 CST Studio Suite 仿真平台是全球领先的三维电磁场仿真软件，采用先进的 FIT、FDTD、FEM 等多种求解器，能够高效精确地模拟从低频到太赫兹频段的复杂电磁现象。其典型应用包括天线设计与布局、微波器件、高速 PCB 信号完整性、电源完整性、电磁兼容分析、电磁干扰源定位、屏蔽效能评估、生物电磁效应以及雷达散射截面计算等。
Keysight Technologies	美国	是德科技的仿真软件解决方案以 PathWave Design（原 ADS、EMPro、Genesys 等品牌整合而成）为核心平台，提供从电路级设计、电磁场仿真到系统级验证的完整工具链，支持射频、微波、毫米波、高速数字、电源完整性和电磁兼容等关键领域的虚拟仿真。其软件已逐步融入 PathWave Design Automation 和 PathWave Test Automation 平台，推动设计与测试的协同数字化。
敏业信息科技	中国	敏业信息科技（上海）有限公司的 MYEMIFILTERSIM 仿真软件通过建立开放和可扩展的“电容数字孪生数据库、电感数字孪生数据库、半导体数字孪生数据库、电子设备的电磁噪声数字孪生数据库”，成功推出基于 AI 的仿真软件平台。其仿真软件能够实现复杂电磁环境的快速建模、干扰源智能识别与优化方案推荐，提供 EMC 行业“综合医院”服务，既能提供电磁兼容“保健咨询”、“体检”和“看病”服务，还能结合大数据和 AI 算法为下游客户不同电子系统或设备“治病”。
上海东峻科技	中国	上海东峻信息科技有限公司 EastWave 软件是一款跨平台（Window 和 Linux）用于任意复杂结构和复杂材料的电大体系计算的三维全波电磁仿真软件，主要用于电磁波和光电产业的研发和设计优化，如电磁波系统（天线罩、电磁隐身、天线阵、电磁兼容、微波暗室、电磁环境、移动通讯等）和光电系统（激光、LED、超构材料、光子晶体、光通讯器件等），具有广泛的适用性。

来源：专家访谈，企业官网，头豹研究院

(4) 芯片级 EMC 技术方案市场主要竞争者

图表 47 芯片级 EMC 解决方案市场主要竞争者

企业	国家	企业简介
----	----	------

德州仪器	美国	德州仪器成立于 1930 年，是一家全球领先的半导体设计与制造公司。其电源滤波器 IC 产品系列中的有源 EMI 滤波器（AEF）集成电路（IC）可用作电容放大器，实现高达 30dB 的额外 EMI 衰减，从而将共模滤波器中扼流圈的电感值缩减高达 80%。AEF IC 能够减小高功率密度解决方案中 EMI 滤波器的尺寸、重量和成本。
英飞凌	德国	英飞凌成立于 1999 年，是一家全球领先的半导体制造商，拥有传统滤波器、片上数字滤波器、集成式 EMI 滤波器、电源管理 IC 等产品，其在电源管理、传感器和射频系统芯片中深度集成先进的滤波功能，提供高可靠性的 EMI 抑制与信号调理解决方案。
意法半导体	瑞士	意法半导体于 1987 年由意大利的 SGS 微电子与法国 Thomson Semiconducteurs 合并而成，是欧洲最大的半导体制造商之一。公司在 MEMS 传感器（如加速度计、陀螺仪、压力传感器）、IGBT、MOSFET、碳化硅（SiC）功率器件和电源管理 IC 等领域处于全球领先地位。
TDK	日本	TDK 成立于 1935 年，是一家全球领先的电子元器件制造商。最初以研发和生产铁氧体磁性材料起家，现已发展成为世界顶尖的被动元件与磁性技术解决方案提供商。其片式 EMI 滤波器（如 MLP 系列）、LC 滤波阵列、共模扼流圈和 SAW/BAW 滤波器，广泛用于抑制电源和信号线路中的噪声干扰。
敏业信息科技	中国	敏业信息科技（上海）有限公司自研生产冲击电流抑制模块、浪涌电压抑制模块等主动式 EMI 滤波模块，拥有有源滤波核心专利。芯片级滤波方案能够实现差共模噪声提取，有源抵消，使 EMC 整体解决方案体积和重量缩小 50%以上，产品已在航空航天、智能家居等多个下游场景落地应用，是中国首家推出芯片级电磁兼容解决方案的企业。

来源：专家访谈，企业官网，头豹研究院

4.3 EMC 行业竞争梯队

中国 EMC 行业呈现出“**国际巨头引领，本土龙头崛起，新兴力量涌现**”的竞争格局。第一梯队由掌握核心技术（高端设备、软件、芯片级 EMC 技术方案）和全球认证话语权的国际巨头构成；第二梯队以广电计量、华测检测等中国龙头检测机构，苏州泰思特等专业设备商，上海东峻科技等仿真软件提供商，敏业信息科技等一站式解决方案提供商为代表，在全球市场竞争力不断提升；第三梯队则包括广泛的区域性服务商和致力于国产替代的创新企业，是行业未来发展的重要变量。

图表 48 EMC 行业竞争梯队

梯队	梯队企业
第一梯队	Rohde&Schwarz(罗德与施瓦茨)(德国): EMC 测试设备领域的全球技术领导者, 其高端接收机和自动化测试系统是顶级实验室的标配, 深刻影响着整个行业的测试能力。 Keysight Technologies(是德科技)(美国): 在高端电子测量仪器和设计仿真软件 (ADS) 领域占据领先地位, 为 EMC 设计和测试提供核心工具。 EM TEST (瑞士): 其 EMC 设备与仪器以高可靠性、出色的波形精度、良好的重复性和坚固的工业设计著称, 广泛应用于汽车、工业、电力、医疗、消费电子和航空航天等行业。 SGS(瑞士): 全球领先的检验、鉴定、测试和认证机构, EMC 服务网络遍布全球, 资质齐全。作为第一家进入中国市场的外资检验机构, 其已在中国建成 90 多个分支机构和 200 多间实验室。 TÜV 南德(TÜVSÜD)/TÜV 莱茵(TÜVRheinland)(德国): 在汽车、工业、医疗等高端领域 EMC 认证拥有较高权威, 是进入欧洲及全球市场的重要检测机构。 DEKRA 德凯 (德国): 是全球最大的独立非上市专业检验检测认证机构, 其先进的 EMC 实验室支持 CE、UKCA、CB、EK-Mark 等多种国际市场准入要求。 天祥集团(英国): 拥有全球最大的 EMC 测试实验室网络, 其“天祥”品牌在消费品、电子电气等领域 EMC 认证服务广受欢迎。 ANSYS (美国): 是全球领先的工程仿真软件公司, 下游行业覆盖航空航天和国防、汽车、能源、工业设备、材料和化学品、消费品、医疗保健和建筑等领域。 CST 达索 (德国): 其 CST Studio Suite 仿真平台是全球领先的三维电磁场仿真软件, 能够高效精确地模拟从低频到太赫兹频段的复杂电磁现象。 德州仪器 (美国): 全球领先的半导体设计与制造公司, 其电源滤波器 IC 产品系列中的有源 EMI 滤波器 (AEF) 集成电路 (IC) 能够将共模滤波器中扼流圈的电感值缩减高达 80%, 显著减小高功率密度解决方案中 EMI 滤波器的尺寸、重量和成本。 TDK (日本): 全球领先的被动元件与磁性技术解决方案提供商。其片式 EMI 滤波器 (如 MLP 系列)、LC 滤波阵列、共模扼流圈和 SAW/BAW 滤波器, 广泛用于抑制电源和信号线路中的噪声干扰。
第二梯队	敏业信息科技(中国): 致力于电磁兼容技术的高新技术企业, 为工、科、医、家电、军工及电动汽车等行业企业提供包括芯片级 EMC 技术方案在内的一站式“综

	合医院”服务，部分 EMC 测试设备已实现国产替代。 苏州泰思特(TeseqChina)(中国)：专注于 EMC 测试设备，特别是 EMS（抗扰度）设备，技术实力强，是国际品牌本土化成功的典范。 PONY 谱尼（中国）：是拥有逾 6,000 名员工，30 多个大型实验基地及 100 余家分、子公司组成的业务网络遍布全国的大型综合性检测集团。 广电计量(GRGT)(中国)：中国规模领先、布局最广的综合性第三方计量检测机构，在 EMC 检测领域实力雄厚，尤其在汽车、轨道交通、军工等高端市场表现突出。 华测检测(CTI)(中国)：中国检测认证行业首家上市公司，EMC 检测网络覆盖全国，服务能力和市场占有率较高。 上海东峻科技（中国）：自主研发的 EastWave 软件是一款跨平台（Window 和 Linux）用于任意复杂结构和复杂材料的电大体系计算的三维全波电磁仿真软件，广泛应用于航天、航空、中电、船舶、兵器部、移动通信、电磁环境、激光、LED、非线性、超材料等行业。
第三梯队	包含众多区域性检测实验室、专注于特定应用领域的服务商以及在国产软件、元器件等细分领域奋力追赶的新兴企业。

来源：专家访谈，头豹研究院

4.4 EMC 行业未来竞争格局趋势预测

未来 EMC 行业竞争将演变为一场由技术深度、服务广度和生态整合能力决定的综合实力较量。市场将呈现“技术为王、国产崛起、生态协同”的竞争格局，领先企业将通过提供智能化、一站式解决方案，在新能源汽车、低空经济等新兴领域驱动下，构筑行业竞争壁垒，具体来看：

（1）一站式 EMC 解决方案提供商，市场版图将持续拓展

随着 5G、物联网、新能源汽车和自动驾驶等复杂系统对 EMC 要求的提高，下游客户，尤其是汽车、新能源、航空航天等高端领域客户更倾向于选择具备全面认证资质、全国/全球服务网络、专业电磁兼容团队和一站式解决方案能力的企业，行业竞争焦点将转向提供高附加值的“培训咨询+测试与认证+设备与仪器+仿真软件+解决方案”的全链条服务能力。Rohde&Schwarz、是德科技、敏业信息科技等拥有一站式 EMC 解决方案的企业，可为下游客户提供覆盖产品开发全生命周

期的电磁兼容服务，显著缩短下游客户产品的研发周期、降低试错成本与认证风险，将迎来更广阔的发展空间。

(2) 芯片级 EMC 技术方案将成为行业企业战略角逐高地

随着第三代半导体器件 SiC 和 GaN 的工作频率不断提升，电子设备向高频、高速、高集成度和轻量化方向加速发展，电磁噪声干扰和抗扰度问题日益突出。传统依赖外部滤波器和屏蔽的“后补式”整改已难以满足下游客户需求，芯片级 EMC 技术方案将成为行业企业战略角逐的高地。以有源 EMI 滤波器（AEF）集成电路（IC）产品为代表的德州仪器和以浪涌电压/电流抑制芯片等产品为代表的敏业信息科技，率先在芯片级 EMC 技术方案市场提供系统性解决方案，建立市场先发优势。例如敏业信息科技的浪涌电压/电流抑制芯片、EMI 噪声抑制模块应用在航空航天领域的飞控系统，可实现体积减小 70%以上，重量减轻 50%以上；其海铂锡滤波模块/PLC 通讯芯片应用到智能家电领域，省去内外机通讯线、相关噪声抑制磁环，将原本需要的 2 个滤波器变为只需要 1 个滤波器即可。

(3) 本土企业国产化替代加速，将与国际巨头企业在全市场展开竞争

在国家对关键核心技术自主可控的战略指引下，中国本土 EMC 企业的研发投入和技术积累持续加深，测试仪器、仿真软件、芯片级 EMC 解决方案等环节的国产化率快速提升。随着本土厂商在高端测量精度、全频段覆盖、国际认证能力、滤波 IC 上的突破，国产化替代将从中低端市场向高端领域延伸。未来，以敏业信息科技、苏州泰思特、上海东峻科技等为代表的中国企业将在全球 EMC 领域与罗德与施瓦茨、是德科技等国际巨头展开正面竞争，凭借本地化服务、性价比与快速响应实现市场份额持续增长。

5 EMC 行业代表企业

本章节介绍了 EMC 行业细分市场的 8 家代表性企业，分别为 Rohde&Schwarz、德州仪器、SGS、ANSYS、苏州泰思特、敏业信息科技、华测检测、上海东峻科技。

5.1 Rohde&Schwarz

Rohde&Schwarz 成立于 1933 年，业务遍及 70 多个国家/地区，在全球电子测试与测量、安全通信、广播电视与媒体、以及网络与信息安全等领域享有卓越声誉，其产品和服务广泛应用于通信、航空航天、国防、汽车、半导体、工业电子和科研等关键行业。在 EMC 行业，其业务涵盖高精度 EMC 设备与仪器，EMC 自动化测试与数据分析软件、EMC 培训服务、以及应用支持与远程技术服务等，是全球 EMC 测试设备和射频测量技术的龙头企业，众多国家实验室、汽车电子企业和科研机构采购 EMC 设备与仪器的首选合作伙伴。

图表 49 Rohde&Schwarz 主要 EMC 业务

	业务详情
EMC 培训服务	Rohde&Schwarz 在全球设有培训中心和技术研讨平台，面向企业研发人员、测试工程师和实验室技术人员提供 EMC 标准解读、测试方法、设备操作与系统优化等课程。
EMC 诊断测试服务	提供配套 EMC 自动化测试与数据分析软件（如 R&S EMC32、ELEKTRA），实现测试流程自动化、数据管理与报告生成。
EMC 设备与仪器	公司核心产品包括符合 CISPR 16-1-1 标准的 EMI 接收机（如 ESW、ESV 系列）、高性能频谱分析仪、各类 LISN 人工电源网络、天线、功率放大器、信号发生器及测试软件平台。
EMC 应用支持与远程技术服务	在全球设有多个应用中心和技术支持团队，提供免费的应用咨询、测试方案设计、软件升级和技术支持。客户可通过电话、邮件或远程连接获得及时响应，解决仪器使用、标准更新或测试异常等问题，确保测试工作高效推进。

来源：Rohde&Schwarz, 头豹研究院

5.2 德州仪器

德州仪器成立于 1930 年，是一家全球领先的半导体设计与制造企业，以模拟芯片和嵌入式处理器为核心业务，在电源管理、信号链、无线连接、微控制器、传感器等领域具备深厚技术积累和广泛产品线。在 EMC 行业，其产品主要为有源 EMI 滤波器（AEF）集成电路（IC），AEF IC 可用作电容放大器，实现高达 30dB 的额外 EMI 衰减，从而将共模滤波器中扼流圈的电感值缩减高达 80%，显著减小高功率密度解决方案中 EMI 滤波器的尺寸、重量和成本，已在光伏、储能、风电、汽车、数据中心等多个下游应用场景落地应用。

图表 50 德州仪器主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 芯片级解决方案	德州仪器有源 EMI 滤波器（AEF）集成电路（IC）包括单相 TPSF12C1、TPSF12C1-Q1 和三相 TPSF12C3、TPSF12C3-Q1 等，通过降低元件功率损耗来改善热管理并提高可靠性、减少受限空间内元件之间的耦合、简化机械和封装设计以及降低成本，已在光伏、储能、风电、汽车、数据中心等多个下游应用场景落地应用。

来源：德州仪器，头豹研究院

5.3 SGS

SGS 集团成立于 1878 年，是全球领先的检验、鉴定、测试和认证机构，已在全球建立 2,600 多个分支机构和实验室，拥有超过 9.7 万名员工，形成覆盖农业、矿产、工业、消费品、生命科学等各领域的完善服务网络。作为第一家进入中国市场的外资检验机构，其已在中国建成 90 多个分支机构和 200 多间实验室。在 EMC 行业，SGS 主要提供 EMC 培训服务和 EMC 测试与认证服务。SGS 的 EMC 测试与认证服务国际认可度高、标准覆盖全面、品牌公信力强，是国际认证的黄金标准之一。

图表 51 SGS 主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 培训服务	SGS 在全球开展专业的 EMC 培训服务，内容涵盖电磁兼容基础理论、EMC 标准解读、实验室能力提升、以及针对特定行业提供定制化解决方案培训

	等。
EMC 测试与认证服务	SGS 实验室配备 3m/10m 全电波暗室、宽频带测试系统和专业工程师，通常具备 ISO/IEC 17025 资质，并被欧盟 CE、美国 FCC、加拿大 ISED、日本 VCCI 等多国监管机构认可，服务涵盖 CISPR、IEC/EN、FCC、ISO 11452 等主流民用、车规、医疗及工业标准，能一次性满足多地区、多行业的法规要求。SGS 作为全球领先的检验、测试与认证机构，其报告在国际采购、跨国投标或品牌宣传中具有较强的公信力和市场认可度。

来源：SGS，头豹研究院

5.4 ANSYS

ANSYS 成立于 1970 年，是全球领先的工程仿真软件公司，Ansys 仿真软件广泛应用于结构分析、流体动力学仿真、电磁场仿真、数字任务工程、系统级多物理场仿真等工程仿真以及材料信息管理，下游行业覆盖航空航天和国防、汽车、能源、工业设备、材料和化学品、消费品、医疗保健和建筑等领域，团队年收入超过 23 亿美元。ANSYS 在 EMC 仿真软件领域处于全球领先地位，凭借 HFSS、Maxwell、Siwave 等软件，为从芯片到整机的电磁兼容设计与优化提供行业标杆级的全流程解决方案。

图表 52 ANSYS 主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 仿真软件	ANSYS 的产品体系覆盖多物理场仿真，核心产品包括结构力学（如 Mechanical、LS-DYNA）、流体动力学（Fluent、CFX）、电磁学（HFSS、Maxwell、Siwave）、光学与光子学（Lumerical、Speos）、半导体与电子封装（RedHawk、Totem）、材料与热分析（Granta、Icepak）以及多领域系统与数字孪生平台（Twin Builder、Discovery）等，形成从材料、零部件到系统级的完整仿真解决方案，支持跨行业的设计验证与优化。

来源：ANSYS，头豹研究院

5.5 苏州泰思特

苏州泰思特电子科技有限公司创建于 2004 年，在 EMC 行业主要从事 EMC 设备与仪器的研发，产品涵盖静电放电（ESD）模拟器、雷击浪涌发生器、快速瞬变脉冲群（EFT）发生器、工频

磁场发生器、电压跌落与中断模拟器、传导抗扰度测试系统、功率放大器、天线及 EMI 接收机，累计客户达 8,000 多家。苏州泰思特是中国领先的 EMC 测试仪器供应商，专注于电磁兼容抗扰度测试设备的研发与生产，在静电、浪涌、脉冲群等关键测试领域具备较强的技术实力和市场影响力。

图表 53 苏州泰思特主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 设备与仪器	苏州泰思特主要产品包括静电放电（ESD）发生器、雷击浪涌发生器、电快速脉冲群（EFT）发生器、电压跌落模拟器等 EMS（电磁抗扰度）测试仪器，以及相关的 EMC/EMI 测试接收机和测试系统。产品广泛用于电力系统、自动化控制、仪器仪表、消费电子、汽车电子、通讯、安防监控、照明、医疗器械、新能源、航空电子设备等企业、EMC 检测认证机构及科研院所。

来源：苏州泰思特，头豹研究院

5.6 敏业信息科技

敏业信息科技（上海）有限公司成立于 2014 年，是一家致力于电磁兼容技术的高新技术企业。公司以黄敏超博士为核心，在 EMC 行业为工、科、医、家电、军工及电动汽车等各行各业企业提供 EMC “综合医院” 服务，业务涵盖培训咨询、诊断测试、EMC 设备与仪器、EMC 仿真软件、以及芯片级 EMC 技术方案。公司推出的一站式 EMC 诊断测试系统方案成功填补电磁兼容诊断仪器系统领域空白，研发的芯片级 EMC 技术方案使 EMC 整体解决方案体积和重量缩小 50% 以上，产品已在航空航天（C919 飞控系统）、智能家居等多个下游场景落地应用，是中国首家推出芯片级电磁兼容解决方案的企业。

此外，敏业信息科技主导起草并获工信部发布了行业标准《SJ/T 11913-2023〈电子设备共模和差模骚扰测量方法〉》，填补中国电子设备共模与差模噪声分离测量领域的技术空白，为电磁噪声中共模与差模噪声的剥离提供标准化的测量依据，同时为 EMI 滤波器的定量化设计与优化提供重

要技术支撑。敏业信息科技已与国内外多家知名企业合作，如 ABB、DELTA、华为、阳光电源、宁德时代、商飞、上海电气、英飞特、小米、远东照明和奥克斯等。

图表 54 敏业信息科技主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 培训服务	以黄敏超博士（中国电源学会电磁兼容专委会秘书长、中国电源学会理事、IEEEmember、上海电源学会副秘书长）为核心的电磁兼容专家团队为客户讲解 EMC 知识并提供实操培训。
EMC 诊断测试服务	推出 EMI-IS100 一站式 EMI 诊断测试系统，能够实现快捷的 1mm 范围噪声源定位、40dB 差共模噪声分离、传导辐射发射摸底测试、插入损耗测试、滤波器仿真设计、便捷的历史测试数据对比。
EMC 设备与仪器	自研生产有探头组件、差共模分离器、人工电源网络 LISN、射频电流探头、BCI 探头、接收机、以及手持静电发生器等 EMC 仪器与设备。其产品与 schwarzbeck 产品对标，部分测试设备实现国产化替代。
EMC 仿真软件	建立开放和可扩展的“电容数字孪生数据库、电感数字孪生数据库、半导体数字孪生数据库、电子设备的电磁噪声数字孪生数据库”，成功推出基于 AI 的仿真软件平台。其仿真软件能够实现复杂电磁环境的快速建模、干扰源智能识别与优化方案推荐，提供 EMC 行业“综合医院”服务，既能提供电磁兼容“保健咨询”、“体检”和“看病”服务，还能结合大数据和 AI 算法为下游客户不同电子系统或设备“治病”。
EMC 芯片级解决方案	自研生产冲击电流抑制模块、浪涌电压抑制模块等主动式 EMI 滤波模块，拥有有源滤波核心专利。芯片级滤波方案能够实现差共模噪声提取，有源抵消，使 EMC 整体解决方案体积和重量缩小 50%以上，产品已在航空航天（C919 飞控系统）、智能家居等多个下游场景落地应用，是中国首家推出芯片级电磁兼容解决方案的企业。

来源：敏业信息科技，头豹研究院

5.7 华测检测

华测检测认证集团股份有限公司成立于 2003 年，是中国检测认证行业首家上市公司，在全球 90 多个城市设立 160 多间实验室和 260 多个服务网络，具备 CNCA、CNAS、CMA 等资质，也是中国国家强制性产品认证（CCC）指定认证机构，欧盟 NB 指定认证机构、欧盟 CE 认证机构，

FOSFA 认可检验机构、南非国家标准局授权测试机构、中国首个获得 GCC（全球碳委员会）审定与核查机构资质企业。

图表 55 华测检测主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 测试与认证服务	华测检测在全球多个城市设有专业的 EMC 实验室，具备 CMA、CNAS 等资质，能够依据国际和中国标准（如 CISPR、IEC、GB、EN 等）进行电磁干扰（EMI）和电磁抗扰度（EMS）的全项测试，服务内容包括预兼容测试、正式测试、整改支持等，业务涵盖电子产品、汽车电子、工业设备、轨道交通等多个领域的 EMC 测试与认证服务。

来源：华测检测，头豹研究院

5.8 上海东峻科技

上海东峻信息科技有限公司是自主研发商业化全波电磁/光电仿真软件的民营高科技企业，其 EastWave 软件是一款跨平台（Window 和 Linux）用于任意复杂结构和复杂材料的电大体系计算的三维全波电磁仿真软件，主要用于电磁波和光电产业的研发和设计优化，如电磁波系统（天线罩、电磁隐身、天线阵、电磁兼容、微波暗室、电磁环境、移动通讯等）和光电系统（激光、LED、超构材料、光子晶体、光通讯器件等），目前已广泛应用于航天、航空、中电、船舶、兵器部、移动通信、电磁环境、激光、LED、非线性、超材料等行业。

图表 56 上海东峻科技主要 EMC 业务

公司业务	业务详情
EMC 仿真软件	上海东峻科技 EastWave 软件是基于严格的时域有限差分算法（FDTD）和近似的物理光学算法（PO）等的软件系统，可跨平台（Window 和 Linux）用于任意复杂结构和复杂材料的电大体系计算的三维全波电磁仿真软件。主要用于电磁波和光电产业的研发和设计优化，如电磁波系统（天线罩、电磁隐身、天线阵、电磁兼容、微波暗室、电磁环境、移动通讯等）和光电系统（激光、LED、超构材料、光子晶体、光通讯器件等），具有广泛的适用性。

来源：上海东峻科技，头豹研究院