



IDC EXECUTIVE INSIGHTS

工业 4.0 大潮下的制造业数字化转型

——中国制造业数字化转型的现状、瓶颈与转机

April 2020

By 张兰英

Sponsored by Infor

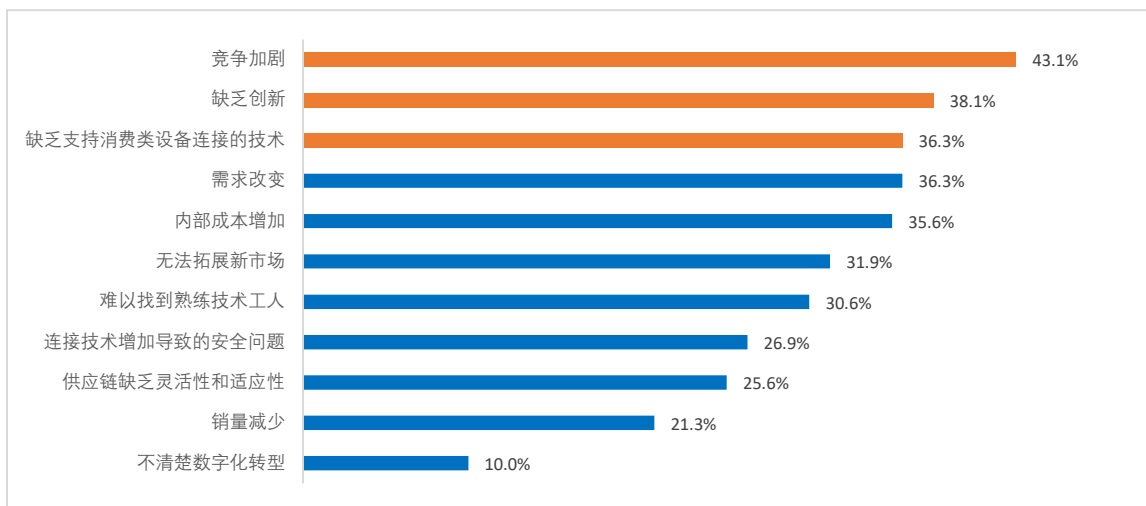
一、制造业数字化转型已是大势所趋

中国制造业面临诸多挑战

根据世界银行数据，2010 年，中国制造业增加值首超美国，成为全球第一制造大国，自此多年稳居全球第一。2018 年中国制造业增加值占全球比重达 28%，接近美、日、德三国的总和。但是，中国在由制造大国向制造强国迈进的过程中，仍面临着诸多挑战。

国际上，中国制造业面临着中美贸易摩擦持续反复、国际贸易保护主义升温等不确定的国际形势；而在国内，企业面临着制造成本上涨、消费者需求不断提高带来的挑战；此外，中国制造业企业创新不足、产品附加值低等也成为中国制造业向高质量发展的掣肘；而随着消费类设备如手机、智能平板、可穿戴设备等的增长，如何实现这些消费类设备的接入成为了摆在制造商面前的又一大难题。《2019 年 IDC 中国制造业调研》数据显示，43.1% 的受访企业表示，竞争加剧是中国制造业面临的首要挑战；缺乏创新是第二大挑战，占受访企业的比重达 38.1%；缺乏支持消费类设备连接的技术是中国制造业面临的第三大挑战，占受访企业的比重达 36.3%。

图 1 中国制造业企业面临的挑战

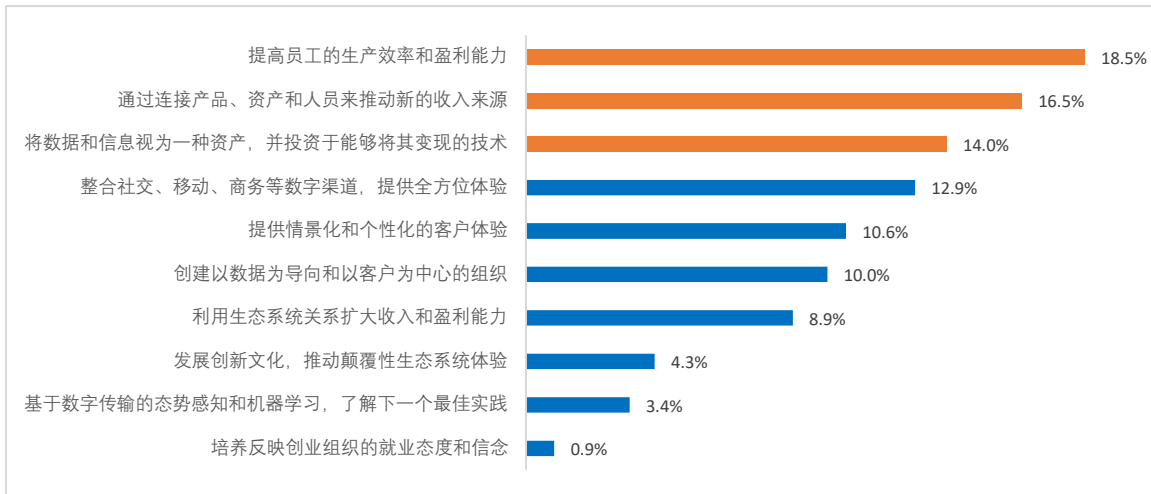


来源：《2019 年 IDC 中国制造业调研》，n=160



面对复杂的外部环境、客户需求的不断变化以及技术的快速迭代，制造商亟需改变传统的生产模式、管理模式以及创新模式，寻找新的利润增长点。《2019 年 IDC 中国制造业调研》数据显示，提高员工生产效率和盈利能力是制造商进行数字化转型的首要动机，占比为 **18.5%**；通过连接产品、资产和人员来推动新的收入来源位于制造商数字化转型的前三大动机的第二位，占比达 **16.5%**；而将数据和信息视为资产，并投资于能够将其变现的技术是制造商数字化转型的第三大动机，达 **14%**。

图 2 中国制造业数字化转型的前三大动机



来源：《2019 年 IDC 中国制造业调研》，n=160

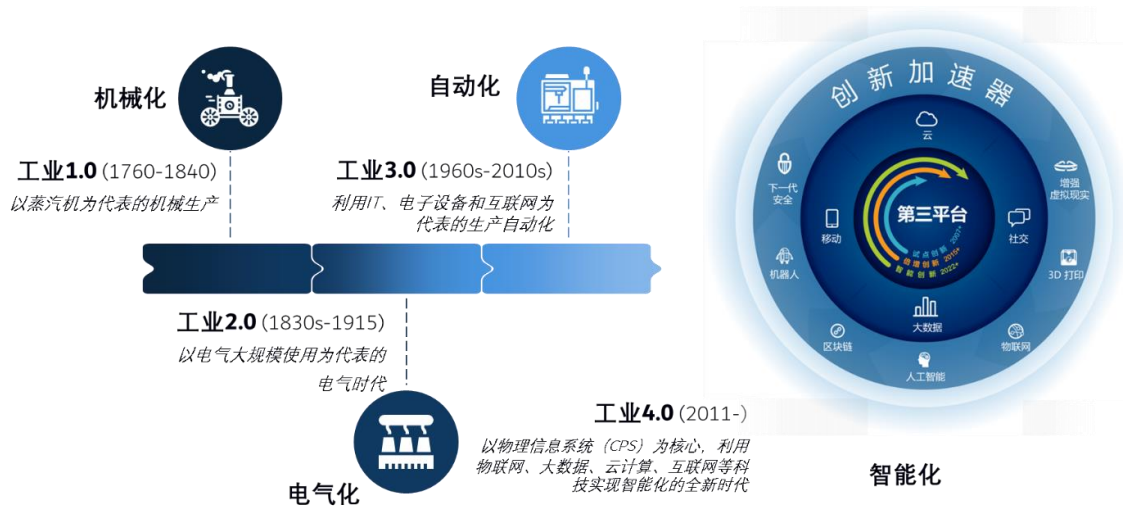
二、第三平台技术助力制造业数字化转型

第三平台技术是工业 4.0 的核心支柱

工业的发展经历了以机械化为特征的“工业 1.0 时代”、以电气化为特征的“工业 2.0 时代”、以及以自动化为特征的“工业 3.0 时代”，正在步入以信息物理系统（CPS）为特征的“工业 4.0 时代”。IDC 认为，ICT（信息与通信技术）已经发展到第三平台时代，并成为了实现工业 4.0 的重要技术支撑。

所谓第三平台技术，包括 4 大支柱技术和 7 大创新加速器。4 大支柱技术包括云计算、大数据/分析、移动和社交技术，能够帮助组织管理海量数据，进行数据支撑决策，灵活获取用户反馈等。基于第三平台之上的 7 大创新加速器，包括物联网、认知与人工智能、机器人、下一代安全、3D 打印、增强和虚拟现实、区块链等技术，也为数字化转型提供了重要发展动力。

图 3 第三平台技术与数字化转型



来源: IDC, 2019

第三平台技术助力制造业数字化转型

数字化转型是利用最新 ICT 技术实现业务的转型、创新与增长, 包括改善用户体验、创新商业流程、智慧化产品与服务、提升综合营销能力、加强管理控制、探索新的商业模式等方面。

近年来, 第三平台技术在中国的应用落地呈加速趋势, 其中, 移动、云计算、大数据以及机器人成为应用最为普及的技术。根据《2019 年 IDC 中国制造业调研》数据显示, 移动技术、云计算以及大数据是受访企业目前 (2018 年) 以及未来 2 年 (2020 年) 计划部署的前三大技术, 2018 年部署的比重分别达 86.88%、84.38%以及 68.75%。此外, AI、AR/VR、3D 打印、物联网等技术在制造业的应用场景也愈来愈丰富, 在未来的应用将逐渐增加。

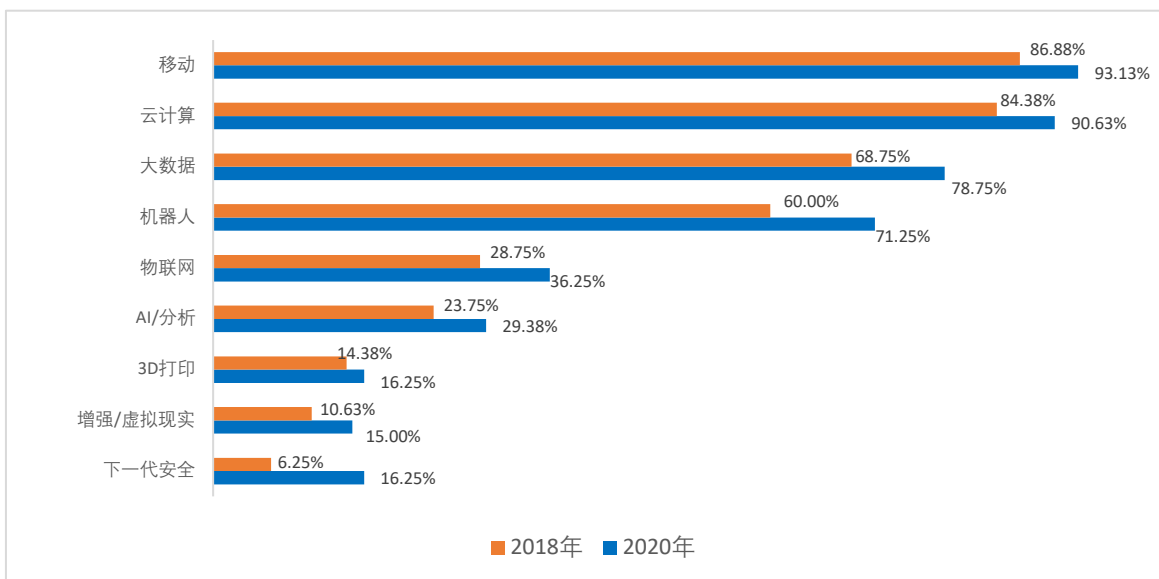
- **机器人:** 减少劳动力成本、增加业务效率、提高生产力、提高敏捷性和增强客户体验是各行业部署机器人的前五大驱动力。IDC 2019 年全球半年度机器人支出指南显示, 2019 年全世界在机器人方面的支出增长了 17.5%。
- **人工智能:** 人工智能应用于工业领域, 能够不断丰富和迭代分析和决策能力, 以适应不断变化的工业环境, 实现提高生产效率或产品性能等目标, 具有自感知、自学习、自执行、自决策、自适应等特征。工业人工智能强化了制造企业的数据采集和处理能力、信息融合和分析能力、知识提取和洞察能力、价值创造和实现能力, 是企业数字化转型的有效手段。IDC 预测, 到 2022 年, 人工智能将成为各个业务环节不可或缺的一部分, 25% 的人工智能解决方案支出将按价值收费, 可推动大规模创新并实现巨大的商业价值。
- **大数据和分析:** 工业场景每天产生海量、高频的数据, 但大量原始数据本身并无意义, 需要对海量数据进行挖掘、清洗、处理, 最后萃取出可信、可用、具有价值的行业知识。数据这一“无形资产”只有通过大数据分析才能更好地发挥其价值, 通过大数据分析能够将数据信息



变现，形成企业新的资产。IDC 预测，越来越多的制造业企业将进行广泛的重塑，将数据位于流程的中心。

- **物联网：**随着制造业信息化水平的不断提高，物联网在提升企业生产和管理效率、降低运营成本等方面发挥着越来越重要的作用。利用物联网技术，可以实现对工业设备的远程维护、进行有效的能耗管理、实现资产的预测性维护，降低企业运营成本，提高设备使用效率，减少设备因意外宕机而给企业带来的巨大风险。IDC 预测，为减少设备重大故障，到 2024 年，中国 30% 的设备制造商将进行物联网数据分析、实现已部署设备在客户现场的智能诊断和故障自愈，从而将设备计划外停机时间降低 25%。
- **云计算：**云计算发展的广度和深度与日俱增，云服务深入理解不同行业的云应用特点和潜在需求，持续推动产品和服务的迭代优化，为企业用户实现降本增效、转型创新等带来价值。云服务提供商作为 IT 市场的崛起者和创新者，为用户提供丰富的技术、产品、服务以及解决方案，不仅为市场孵化出大量的技术创新型企业，同时也助力中国企业数字化转型迈入 2.0 阶段。IDC 预测，到 2024 年，50% 的制造商将使用基于云的创新平台和市场进行跨行业和客户共同开发，这将创造 50% 的新产品和服务理念。

图 4 第三平台技术在中国的使用情况



来源：《2019 年 IDC 中国制造业调研》，n=160

三、制造业细分行业数字化转型战略

各细分行业在数字化转型上的投入不同

根据《2019 年 IDC 制造业 IT 支出指南》，2018 年中国制造业 IT 支出达 132.3 亿美元，其中，化工、消费品、汽车是制造业细分行业中 IT 支出最多的前三大行业。预计到 2023 年，这三大行业仍将保持中国制造业 IT 支出前三名。

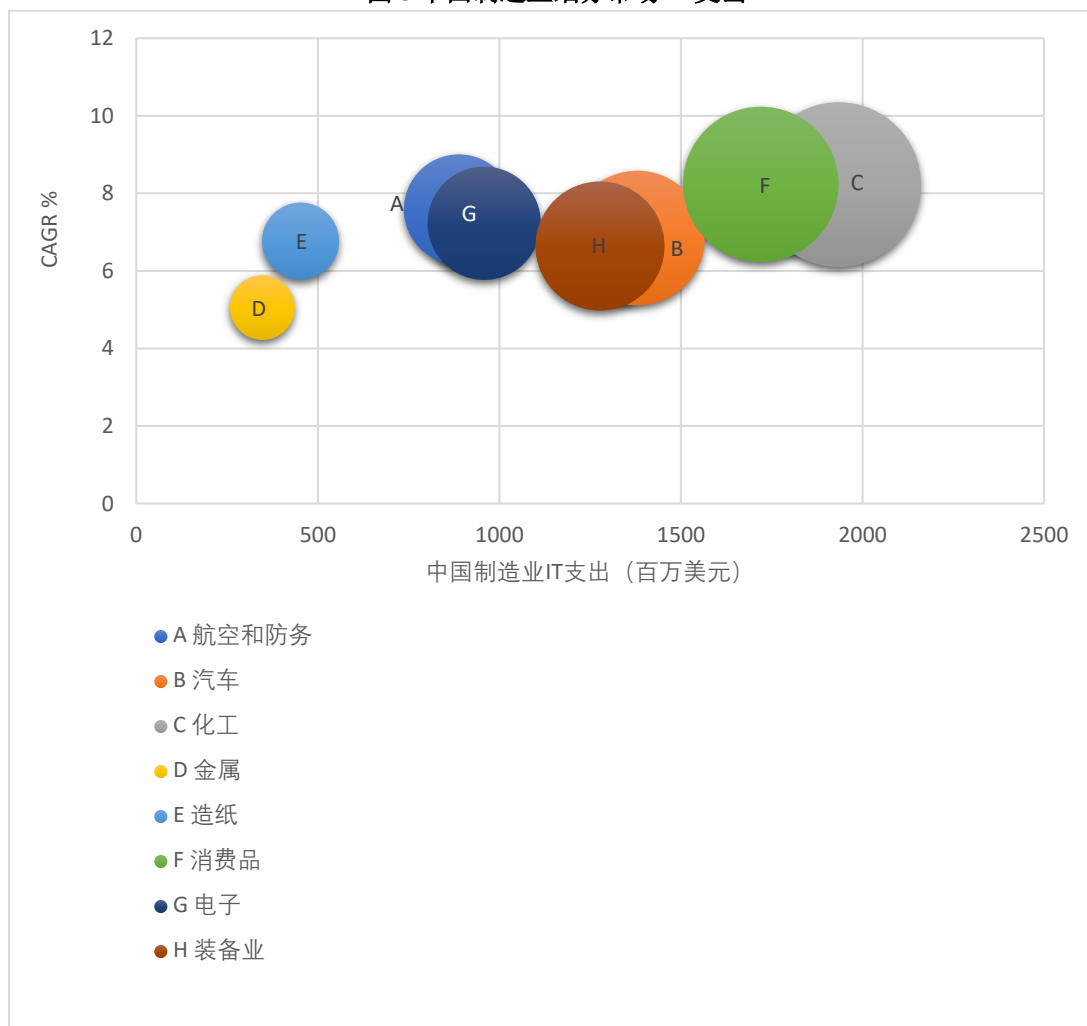


IDC 认为，化工行业属于流程行业，是以资产导向的制造业。化工设备多为重资产，同时面临着环保、安全等方面的挑战。中国化工行业的设备多数较为陈旧，而大多数化工厂仍然没有实现智能化运作，操作员存在着安全风险。绿色制造、安全制造的需求使得化工行业数字化转型迫在眉睫。在此背景下，预计化工行业的 IT 支出将持续增大。2018-2023 年复合增长率将达到 8.2%。

消费品制造属于以品牌为导向的制造业，随着新生代消费群体的诞生，他们对消费品的个性化需求越来越多。面向消费者需求的个性化定制平台成为消费品制造业的一大新业态，也刺激了消费品制造行业的 IT 支出。IDC 预测 2018-2023 年消费品行业的 IT 支出的复合增长率为 8.2%。

汽车行业属于以工程为导向的制造业。汽车行业呈电动化、智能化、网联化的发展趋势，因此汽车制造行业在连接技术、智能制造等方面的投资规模将大幅度增加。IDC 预测 2018-2023 年汽车行业的 IT 支出的复合增长率为 6.8%。

图 5 中国制造业细分市场 IT 支出



注：气泡大小代表 2023 年中国制造业 IT 应用支出。

来源：《2019 年 IDC 制造业 IT 支出指南》，2019



新兴技术在细分行业间的应用实践

技术日新月异的发展，给整个市场带来了无限机遇。而技术的发展和落地，离不开“行业”这一土壤。新兴技术在不同细分行业间的应用实践，也反过来促进了技术的更新和迭代。本报告以云计算、AI 和物联网为例，简单梳理其在制造业不同细分行业间的应用实践。

- **云在物流行业的应用：**通过构建运输云，实现制造业企业、第三方物流公司以及客户三方的信息共享，提高车辆往返的载货率，实现对冷链物流的全程监控，还能构建供应链协同平台，使得主机商和各级供应商、经销商能通过电子数据交换实现供应链协同。
- **AI 在汽车行业的应用：**在汽车制造业中，计算机视觉是应用最广泛最成熟的技术之一。譬如在工业机器人生产线上，计算机视觉可以帮助生产机械获得更加精准的测量数据，保证生产线的高精度。另外，得益于人工智能发展，机器人有了更灵活的应用，可以实现柔性生产和精准抓取等复杂操作。汽车生产线上的机械臂利用强化学习技术，提高了精准度，强化了协作关系，提高了车辆的良品率。
- **物联网在化工行业应用：**应用物理网技术后，通过安装监测环境的智能传感器对环境参数进行自动采集，并通过网络及时传递到安全监控中心和管理人员手机终端，一旦发生异常，立即报警。环境数据的自动采集在大大节约了人力的同时，还有效地保证了生产过程的安全，避免了灾害的发生。

四、制造业的未来趋势

得益于“工业 4.0”、“中国制造 2025”、“互联网+”等政策的持续推动，中国制造业转型进入了全新的阶段，创新模式也将不断涌现。弹性供应链可降低劳动力成本、提高生产率；数字孪生技术将建立物理世界的完美映射，实现运营成本的节约；智能机器人流程化将实现重复工作的自动化，减少人力成本；结合 2020 年爆发的新冠肺炎疫情，制造业的未来呈现出如下发展趋势：

▪ 供应链弹性将是制造业未来的投资重点

2020 年新冠肺炎疫情爆发，对中国制造业造成了巨大影响，其中，供应链是受到冲击最大的环节。构建弹性的、自动化的供应链，使其能快速适应来自内部和外部威胁，是供应链发展的方向，也是制造业数字化转型的重要支撑。

根据 IDC 发布的 2020 年全球制造业预测显示，到 2023 年年底，50%的制造业供应链环节将投资于供应链弹性和人工智能，从而提高 15%的生产率。在 2018 年供应链调研中，大多数受访者表示，提升效率是他们的短期效率转型的努力目标，但从长远来看，对外部干预作出弹性化反应则为最终重要目标。

▪ 柔性制造将是制造业又一发展重点

随着消费者个性化需求的不断增加，制造业的生产方式由传统的大批量定制向小批量、个性化转变。柔性化生产是指因预期或不可预期变更而允许一定程度上的产品变更且可自动化生产的工程制造系统。其特点是生产过程中更改产品类型时，无需频繁更换生产机械，只需依托灵活组件和完备的数字化生产系统修正系统参数，便可满足多样化的产品需求。

柔性化生产是企业数字化转型的结果，其重要的意义也可在 2020 年新冠肺炎疫情中得以体现。以富士康、上汽通用五菱、长盈精密为代表的制造业企业和以利元亨、拓野机器人等智能



制造系统集成企业迅速加入到口罩生产队伍中来，体现了其强大的柔性化制造能力，也体现了制造业数字化转型的未来方向。IDC 发布的《2020 年全球制造业十大预测》显示，到 2023 年，75%面向消费者的制造公司将对供应链进行实质性改造，以在规模上管理定制，从而获得 2-3% 的市场份额。

■ **云服务的模式将降低企业数字化转型的成本，制造业 IT 应用正在从本地走向云端**

基于云的产品和服务不断丰富，加速提升制造业信息化和智能化水平。行业化和场景化将是云服务的大趋势，譬如云化的企业资源计划系统（ERP）、企业资产管理系统（EAM）及协同办公系统。

以 ERP 为例，企业运行、维持和更新本地 ERP 需要大量资源，采用云化 ERP 解决方案后，企业可大幅度减少甚至无需购买硬件或进行 IT 系统维护，可有效降低 IT 成本。其次，ERP 迁移上云，可以帮助用户提升数据访问体验，进一步挖掘数据价值。IDC 全球云计算 2020 年预测显示，到 2024 年，55%的中国企业将通过投资特定行业的软件即服务（SaaS）应用和平台来降低企业应用定制的成本和复杂性。随着企业更倾向于选择具有高级分析功能的 ERP 解决方案（基于从所有生产节点采集的数据进行准确预测），制造业 SaaS 正在不断增长。

2020 年新冠肺炎疫情的爆发使远程办公和协同办公成为新形势下企业复工的重要手段和新常态。根据 IDC 有关新冠肺炎对中国经济和 ICT 市场的影响的调研结果显示，74.3%的受访企业表示，打造新的远程办公和企业协同系统成为了 2020 年企业数字化转型聚焦的领域。而随着在线会议、数据传输和快速响应等需求的提升，云化的协同办公系统备受青睐。IDC 预计，到 2023 年，中国协同软件市场将超过 10 亿美元，绝大部分贡献将来自公有云的在线协同软件。

关于 IDC

国际数据公司（IDC）是全球著名的信息技术、电信行业和消费科技咨询、顾问和活动服务专业提供商。成立于 1964 年，IDC 在全球拥有超过 1100 名分析师，为 110 多个国家的技术和行业发展机遇提供全球化、区域化和本地化的专业视角及服务。IDC 的分析和洞察助力 IT 专业人士、业务主管和投资机构制定基于事实的技术决策，以实现关键业务目标。IDC 于 1982 年正式在中国设立分支机构，是最早进入中国市场的全球著名的科技市场研究机构。在中国，IDC 分析师专注于本地 ICT 市场研究，与本地市场结合度非常高，研究领域覆盖硬件、软件、服务、互联网、各类新兴技术以及企业数字化转型等方面。欲了解更多信息，请登录 www.idc.com。

版权声明

凡是在广告、新闻发布稿或促销材料中使用 IDC 信息或提及 IDC 都需要预先获得 IDC 的书面许可。如需获取许可，请致信 gms@idc.com。翻译或本地化本文档需要 IDC 额外的许可。获取更多信息请访问 www.idc.com，获取更多有关 IDC GMS 信息，请访问 <https://www.idc.com/prodserv/custom-solutions>。

IDC 中国（北京）：中国北京市东城区北三环东路 36 号环球贸易中心 E 座 901 室 邮编：100013 Tel: +86.10.5889.1666