

上海科学技术情报研究所
上海市前沿技术发展研究中心
TISC技术与创新支持中心

2023 年
第 19
期

数字化城市

DIGITAL CITY BRIEFING

2023 年全球供应链数字化转型新动态与实践

编者按

全球产业链供应链呈现出数字化、绿色化、区域化、多元化等新特征，其中数字化引领全球产业布局和供应链发展。数字供应链是指企业通过数字化从需求计划，订单管理到采购、生产、仓储、物流以及客户服务等端到端环节，实现企业内部全流程协同和闭环运作。本期简报重点围绕美国、欧盟、中国的供应链数字化转型，阐述 2023 年全球供应链数字化转型在战略部署、政策建议、产业实践、企业案例等方面的发展状况和实践案例。

目 录

战略部署.....	3
美国规划全供应链的数字主线与数字孪生.....	3
欧盟在绿色转型进程中推动数字供应链.....	5
中国开启数智供应链 2+4+X 新范式.....	8
政策建议.....	10
联合国贸发会议重点关注全球供应链双重转型.....	10
世界经济论坛发布全球价值链重构五大趋势及应对战略.....	11
产业实践.....	15
施耐德联合清华研究院探访优秀供应链管理者.....	15
梅赛德斯—奔驰率先开创“数字优先”生产方式.....	16
企业案例.....	19
ASML 创建与供应商密切合作的数字供应链.....	19
路威酩轩根据品牌特点制定不同的数字供应链优先事项.....	20

战略部署

美国规划全供应链的数字主线与数字孪生

美国在《先进制造业国家战略》中提出了供应链数字化转型战略，希望构建由其主导的全球供应链预警系统。拜登政府计划推动关键产业的供应链数字化转型，通过更多数据分享和早期预警系统，提升关键产业的韧性。一方面，防止新冠疫情这样的突发事件造成全球供应链的大范围中断；另一方面，为美国推动近岸和友岸外包提供新的契机，重构更可控的全球供应链体系。从拜登政府执政至今的具体行动来看，美国供应链数字化转型可以分为三个步骤，分别是绘制关键供应链图景、利用数字孪生与数字主线技术构建供应链预警系统以及通过 IPEF 等协议拉拢供应链关键节点国家加入预警系统。

一、绘制关键供应链图景

美国总统拜登于 2021 年 2 月签署一项总统行政令，启动为期 100 天的供应链审查项目，审查对象为四种关键产品（半导体、新能源电池、关键矿物和

医药用品)。行政令还要求在一年内完成对美国六大关键行业的供应链风险评估,包括国防、公共卫生、信息和通信技术、能源、交通以及农产品和食品生产行业。

在 100 天的时间里,拜登政府计划通过绘制关键产品全球供应链的详细图景,梳理潜在的“卡脖子”,厘清盟友和竞争对手在这些供应链中的作用及其可替代性,为设计供应链预警系统提供基础支撑。

二、利用数字孪生与数字主线技术构建供应链预警系统

《先进制造业国家战略》详细描述了拜登政府构建供应链预警系统的技术方案。该报告在目标 3“在制造业供应链中建立韧性”中详细叙述了如何应用数字主线和数字孪生技术构建供应链预警系统。

数字主线技术是指利用先进建模和仿真工具构建的,覆盖产品全生命周期与全价值链,从基础材料、设计、工艺、制造以及使用维护全部环节,集成并驱动以统一的模型为核心的产品设计、制造和保障数字化数据流,以解决工业数据种类繁、格式复杂且散落在各个独立的信息系统的问题。数字孪生技术是

指以数字化的形式对某一物理实体过去和目前的行为或流程进行动态呈现，以实现在物理世界和数字世界之间全面建立准实时联系。

《先进制造业国家战略》指出，实现全供应链的数字主线与数字孪生体现为：一是借助数字主线技术在数字制造环境中实现表示、构建、通信、存储、标准化和保护产品、工艺和物流信息；二是利用数字孪生技术在虚拟空间中复制物理操作，使采购、仓储、物流、生产、回收再利用中所涉及的全部物项、过程、工艺在供应链预警系统中实现数字映射。供应链中的企业可以共享信息，将设计和原材料迅速转化为产品，以此提升供应链的可见性和敏捷性。

实现全供应链的数字主线与数字孪生的技术基础分别是强大的工业物联网；人工智能和机器学习算法；可在广泛的制造过程中应用的机器人技术；射频识别；可以在一个以信息为中心的综合系统中即插即用的机床和控制器等。

三、关键产业参与者提交供应链数据

拜登政府在微观企业层面和宏观政府层面同时行动，要求关键产业参与者提交供应链数据。

微观层面：美国商务部工业和安全局发布“半导体供应链风险公开征求意见”，要求台积电、三星等在内的多家芯片相关企业交出被视为商业机密的库存量、订单、销售记录等数据，并设定了 2 个月的提交期限。根据美国商务部信息，目前台积电、三星、台联电、高塔、美光、日月光、西部数据、环球晶圆等多家企业均已提交数据。

宏观层面：美国商务部长雷蒙多在记者通气会上表示，在“印太经济框架”（IPEF）下，美国正在寻求制定一项史无前例的供应链协议，以便更好地预测供应趋势，防止供应链中断。其他国家若要加入，需要向美国提供特定关键产业的供应链数据，以换取该协议的其他优惠。目前，参与 IPEF 的国家包括美国、日本、韩国、澳大利亚、越南、新西兰、新加坡、泰国、印度、菲律宾、印尼、马来西亚、文莱和斐济，这些国家的 GDP 占全球总量的 40%，囊括了除中国外的几乎所有“亚洲工厂”，并分别在半导体、电动汽车、动力电池等关键产业供应链的上中下游占据重要地位。2023 年 11 月 14 日，雷蒙多在亚太经合会峰会（APEC）上宣布，IPEF 中由商务部主导的供应链、清洁经济和公

平经济支柱已经完成谈判，供应链早期预警系统项目或将在不久的将来落地。

资料来源：<https://www.commerce.gov/news/press-releases/2023/11/united-states-participate-seventh-indo-pacific-economic-framework>,
<https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2023/november/united-states-host-indo-pacific-economic-framework-prosperity-ipef-ministerial-san-francisco>

欧盟在绿色转型进程中推动数字供应链

2023 年 2 月，欧盟委员会发布“绿色协议产业计划”（A Green Deal Industrial Plan），基于四大支柱及其一系列具体措施提高欧洲零碳产业竞争力，通过伙伴合作开发净零排放技术，加强供应链数字化，推进欧洲绿色转型。“绿色协议产业计划”的四大支柱分别是可预测且简化的监管环境、获得充足资金的更快途径、绿色转型所需的技能以及通过开放的贸易打造韧性供应链。

一、构建可预测、连贯性的、简化的监管环境

长久以来，欧盟依靠强有力的监管环境来为产业发展创造有利的条件，为劳动力提供优质的就业机会，并为环境提供高水平的保护。在平衡且设计巧妙

的监管框架下，这三个维度可以相辅相成。

欧盟委员会根据改革的需要，提出三项关于产业竞争力的关键法案：

(1) 出台《净零工业法案》，支持欧盟关键技术的工业制造。该法案将为电池、风机、热泵、太阳能、电解槽、碳捕集与封存技术等关键技术提供一个简化的监管框架，经相关部门分析之后确定每项关键技术 2030 年工业产能目标以及全球供应链和价值链情况，以确保绿色转型；法案还将制定欧洲标准，促进关键技术快速推广。欧洲标准有助于促进清洁和数字技术的推广，特别是对于新的工业价值链来说，制定高质量的欧洲标准可以识别具有战略利益的净零供应链项目，为欧盟产业提供重要的竞争优势。

(2) 提出《关键原材料法案》，确保供应链安全可靠。该法案利用单一市场和欧盟外部伙伴关系的优势和机遇，实现欧盟关键原材料供应链的多样化和增强弹性，为欧盟提供安全可靠的关键原材料供应链，降低欧盟对第三国高度集中供应的依赖，并促进高质量就业和经济增长，实现欧盟净零技术制造。具体措施包括多元化采购、加强国际参与、开发原材料提取加工和回收再利用技术，同时确保高环境标准和持续研究创新，例如减少能耗和开发使用生物基

替代品，一些欧盟公司已经开始在电池中使用源自木材的木质素代替石墨。

(3) 建立欧洲能源平台，确保能源供应安全。通过欧洲能源平台来汇集天然气需求，协调使用基础设施，并与国际伙伴合作补充库存，为短期市场设置能源价格上限；欧盟电池监管框架是欧盟向气候中和经济转型的关键措施，确保欧盟在电池生产、回收和再利用领域的全球竞争力和弹性价值链。

(4) 加强基础设施建设，建立有利的净零商业环境。欧盟将通过《替代燃料基础设施条例》（AFIR），创建面向未来的充电和燃料加注系统网络。

二、加快欧盟及成员国的融资速度

全球净零排放行业增长强劲，由于各国补贴政策造成的不公平竞争环境，欧盟工业面临巨大压力。这就要求扩大和加速净零产业的融资渠道。虽然通过有针对性的国家资助，但不同程度的国家支持使得市场发展不平衡。因此，需要设立欧盟层面的融资机制，以促进欧盟整体工业价值链的繁荣。

国家资助：欧盟竞争政策为成员国提供了各种工具来支持具有战略意义的前沿关键技术开发和应用，以实现绿色化和数字化转型。欧盟委员会将临时危

机框架（TCF）修正案转变为国家资助临时危机和过渡框架（TCTF），通过简化可再生能源和工业脱碳技术的援助流程，加强战略性净零技术生产的投资支持计划，为战略性净零价值链中的重大项目提供更有针对性的援助，大幅提高关键领域国家资助的灵活性促进国家资助。

欧盟资助：为了实现多元化和安全的供应链支持，促进整个欧盟的绿色转型，解决现有资金与扩大净零产业规模融资需求之间的差距，必须扩大欧盟的资助。REPowerEU 资助计划通过发布《复苏和韧性计划指南》（Guidance on Recovery and Resilience Plans）为 REPowerEU 实施提供灵活性，有效解决成员国面临的供应链中断、能源价格和通货膨胀问题，并向成员国提供有效的解决方案；InvestEU 计划是促进欧盟优先领域私人投资的工具，其资金的最大部分来自于“下一代欧盟复苏”计划（Next Generation EU），通过欧洲投资银行、欧洲复兴开发银行和其他 14 个执行伙伴，支持对净零技术和工业创新的公共和私人投资。支持项目包括电池技术研发、关键原材料回收、电动汽车电池供应链材料制造示范工厂、氢推进技术、创新先进生物燃料工厂、

钢铁加工先进制造技术设备；创新基金则通过支持电池、风能和太阳能、电解器、燃料电池和热泵关键部件的制造，发展部署能源密集型工业脱碳、促进可再生能源和能源储存（包括电池和氢）以及加强净零供应链的技术和解决方案，创新基金预计将在十年时间提供 400 亿欧元的资助。

私人融资：为了成功实现净零转型，需要大量私营部门融资，运作良好的资本市场和可持续金融框架至关重要。欧盟正在加紧建立一个全面发展的资本市场联盟（CMU），旨在扩大单个资本市场的规模及其跨境整合，以改善个人和公司（包括清洁技术领域的公司）的融资和投资机会。

三、提升绿色转型所需的技能

绿色转型将扩大对各级新技能的需求，有必要对劳动力进行大规模的技能提升和再培训。欧盟正在采取行动，通过其总体框架——欧洲技能议程来应对绿色和数字转型带来的与技能相关的挑战：（1）欧盟委员会与成员国合作制定目标和指标，以监测绿色转型相关部门技能和工作的供需情况；（2）与成员国和高等教育部门合作实施欧洲大学战略，培养面向未来的数字技能，欧盟

还提供了包括伊拉斯谟+欧洲大学倡议在内的大量财政支持；（3）吸引并留住科学、技术、工程和数学（STEM）领域的顶尖人才，为 STEM 国际学生和研究人员来到欧洲开辟新途径；（4）建立陆上可再生能源大规模技能伙伴关系，制定欧洲可再生能源行业具体技能提升和再培训需求的愿景；（5）建立热泵技能伙伴关系和能源效率技能伙伴关系；（6）建立净零工业学院，在原材料、氢能、太阳能等战略行业推出绿色转型技能提升计划。

四、通过开放的贸易，打造有韧性的供应链

开放的贸易和全球合作是欧盟保持净零技术领先地位的基本要素，可以确保多样化、可靠、公平的国际竞争。欧盟制定了一系列新举措：（1）继续推进欧盟自由贸易协定网络，同时通过协商最大限度地利用现有的自由贸易协定；（2）与合作伙伴发展传统贸易协定以外的其他形式合作，支持清洁产业转型；（3）特别与非洲合作伙伴制定可持续投资便利化协定（SIFA），吸引更多的投资，促进可再生能源、绿氢、交通、数字化等技术领域的发展；（4）建立关键原材料合作联盟，通过具有竞争力和多元化的工业基础，提供

安全、可持续和可承受的全球原材料供应；（5）发展清洁技术/净零工业伙伴关系，促进全球采用净零技术，推进欧盟工业在全球清洁能源转型中发挥重要作用；（6）制定出口信贷战略，加强欧盟金融工具间的协调互补，促进净零排放基础设施建设。

资料来源：https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510,
<https://www.reuters.com/business/sustainable-business/whats-eus-green-industrial-plan-2023-03-16/>,
<https://www.wbcsd.org/Overview/News-Insights/WBCSD-insights/The-Green-Deal-Industrial-Plan-Flipping-the-Switch-on-net-zero-industry>

中国开启数智供应链 2+4+X 新范式

随着新一代信息技术逐步向产业链上游渗透,中国产业数字化已进入快速发展阶段。根据《中国数字经济发展研究报告（2023 年）》显示，2022 年，中国产业数字化规模达到 41 万亿元，占数字经济比重为 81.7%。传统行业已充分认识到发展数字经济、开启供应链数字化转型的重要性。

中国企业的数字技术应用水平显著提升，信息化与工业化融合走深向实。

根据国务院关于数字经济发展情况的报告数据，截至 2022 年 6 月底，中国工

业企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达 55.7%、75.1%，比 2012 年分别提升 31.1%和 26.3%。截至 2022 年 7 月底，“5G+工业互联网”建设项目超过 3100 个，形成一系列新场景、新模式、新业态。全国具备行业、区域影响力的工业互联网平台超过 150 个，重点平台工业设备连接数超过 7900 万台套，服务工业企业超过 160 万家，助力制造业降本增效。智能制造工程深入实施，通过智能化改造，110 家智能制造示范工厂的生产效率平均提升 32%，资源综合利用率平均提 22%，产品研发周期平均缩短 28%，运营成本平均下降 19%，产品不良率平均下降 24%。

制造业企业逐步认识到数字化转型的重要性，陆续开启转型之路。汽车制造及配套产业作为制造业的重要分支，不仅涉及多个产业，而且配套产业之间关联度高、要求严，因此汽车行业的供应链管理被公认为是最复杂、最专业的领地。随着数字智能技术在产业侧的加速应用，“**数智供应链**”这一新型供应链概念应运而生。为了更好地理解数智供应链，可以用 2+4+X 来定义和描述其架构与内涵。“2”即 2 个基础设施，以混合多云、大数据、物联网、人工智能及

各类中台构成的数智化基础设施，和以高标仓及绿色基础设施+减碳技术创新为体现的物流基础设施。“4”即4大供应链能力，涉及到商品供应链、服务供应链、物流供应链和金融供应链，“X”即围绕汽车上中下游展开的丰富业务场景。

数智供应链通过数智创新（数据与智能、数字与实体的深度融合）、产业链接（需求与供给、单点到联网的广泛链接）、可持续发展（竞争到共生、企业到社会的更高维度）实现“更高效”的核心目标，是产业数字化“最大公约数”。

数智技术能够将研发、生产、营销、采购、供应商管理、服务等供应链全链路各个环节中的规则、过程、主体等转变为数据信息，利用这些动态数据来实时感知和自动调节供应链的运行状态，加速主机厂与供应链上下游配件商、物流服务商等各主体之间实现数据共享和业务协同，通过参与主体之间的自组织和最优组合，从而实现了供给端的生产和服务降本增效，提高消费端用户的用车、养车服务体验。通过数智供应链的建设，企业不仅能够从产业链的视角来优化产业效率，选择最优供应链组合，更长链条的联通，也将促进产业模式和数字创新，另外企业通过数智供应链的建设，将与产业链上的企业建立更深、

更长久的、开放共生的生态关系。

资料来源：<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202304/P020240326636461423455.pdf>,
<https://www.eeo.com.cn/2023/1116/613741.shtml>

政策建议

联合国贸发会议重点关注全球供应链双重转型

2023 年，联合国贸发会议发布《2023 年技术与创新报告》，在第四章“全球价值链的双重转型——绿色化和数字化”中，重点阐述了全球供应链价值链的双重转型并提出相应的政策建议。

在全球价值链的数字化转型中，更先进的技术可分为两类：

(1) 智能制造和服务技术：实现任务的自动化和分散化，包括先进的机器人技术、3D 打印、无线技术和传感器。数字技术可以通过监测标准、物流、运营效率、更好的设计等多种方式升级全球价值链；

(2) 数据处理技术：大数据分析、云计算、人工智能和区块链技术的应用可以帮助减少生产、流程或生产实践对环境的影响。区块链是一种分布式验证系统，通过计算机网络安全地分布和加密。例如，区块链可用于提供有关产品原产地和可持续性的真实信息，也可用于供应链管理，比如

Echochain、ElectricChain 和 Suncontract 等系统跟踪有缺陷的产品或组件，有助于减少召回数量及其对环境的影响。区块链增强可持续性，例如，供应链环境分析工具可以追踪产品的碳足迹以及原材料来源是否可持续。

为了抓住双重转型带来的机遇，发展中国家需要建设数字能力以及必要的基础设施和机构，提高创新能力，克服资金障碍。政府、私营部门和国际团体可以从以下方面抓住开放机遇期行动起来。

协调数字化和环境战略：利用全球价值链制造业双转型带来的绿色机遇窗口，需要在能源、环境、工业和外商投资领域共同制定政策。如果缺乏有效的协调，企业就会把环境升级主要视为成本，从而降低采用绿色技术的积极性。一些后来者国家制定了制造业前沿技术的国家战略。例如“印度制造”和“中国制造 2025”计划以及巴西的“工业 4.0 议程”。然而，在环境和能源领域，这些战略往往与干预措施或举措不协调。例如，巴西的研究发现，虽然环境法很好，但这些与产业政策不挂钩。在欧盟、加拿大和北欧-波罗的海国家，人们越来越认识到数字化为环境保护和气候行动提供的机遇，以及减少数字化本身对环境

影响的必要性。

发展数字化基础设施：随着技术进步，所有国家都将需要更强大的数字基础设施，特别是高速和高质量的互联网连接。为了满足工业 4.0 的要求，必须建设更强大的信息和通信技术基础设施，以提供高质量的互联网连接和稳定公平的电力供应。

培养数字技能：政府需要支持包括中小企业在内的企业，帮助他们在市场研究、产品开发、采购、生产、销售和售后服务等领域培养数字技能。例如，泰国政府与日本政府合作制定了汽车人力资源开发计划，以提升当地供应商的技能。

建立国际伙伴关系：发展中国家可以从参与促进采用数字技术的国际伙伴关系中受益。在欧盟，26 个成员国以及挪威和冰岛签署了一份宣言，加速使用绿色数字技术，部署节能人工智能解决方案，并引入数字护照来跟踪产品并提高循环性和可持续性。

制定标准和法规：遵循国际标准有助于确保互操作性并促进生产力和创新。标准化在国际贸易网络和全球价值链中提供了明显的好处——加强可持续

发展目标支柱及其对环境的影响。

提供财政支持：大多数发展中国家在数字和绿色技术以及工业 4.0 的应用方面缺乏资源。小公司尤其发现很难进行必要的投资。政府可以通过公共投资基础设施来鼓励外国直接投资，并为采用绿色和数字技术的公司提供激励措施。

资料来源：<https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2023>

世界经济论坛发布全球价值链重构五大趋势及应对战略

2023 年 1 月，世界经济论坛发布以《全球重新布局：重新定义未来全球价值链》为主题的白皮书。在全球供应链价值链受到冲击之下，全球价值链开始重构，以应对新的供应链危机。本白皮书探讨了主导全球价值链重构的五种趋势以及它们将如何影响全球价值链配置和制造商应对供应链危机的战略。

一、从全球价值链到全球关联的多元化本地价值链

随着各行各业都面临着供应短缺问题，他们开始探索重构供应基地的战略。许多企业正在考虑通过“在本地区、为本地区”生产关键产品 and 市场，拉近

供应与需求之间的距离。关于“回流”、“近岸外包”和“友岸外包”的讨论日益增多。相较于横跨全球的单一价值链，供应链管理人员通过建立一套独立运作的多元化本地价值链，为关键产品和服务建立供应链冗余。多元本地价值链将使制造商能够拉近供需关系，通过更短的交货时间更好地服务本地市场，克服贸易壁垒和进口配额，提高对本地法规的遵守程度，更有效地应对影响运输系统的外部冲击。多元化本地价值链面临规模经济减少和成本增加的挑战，还带来标准化程度降低和本地化价值链之间思维更加孤立，进一步降低全球灵活性和创新机会，同时因为有限的数据共享能力增加风险。

二、在端对端的运营中从“实施”数字化到“完成”数字化

尽管数字化长期以来一直被视为价值链效率的驱动因素，但许多公司尚未充分认识到其好处。随着制造业转向更复杂的多元本地化，数字化思维需要成为价值链决策的核心。领先的制造商不会通过高调的小规模项目和一次性举措来“实施”数字化；相反，将数字化融入运营方式，“完成”数字化。在转向多元本地价值链时，数字化解决方案对于控制成本压力尤为重要。它使公司能够提高

效率，确保业务连续性并降低劳动力成本。数字化可以帮助建立可见性和可追溯性，确保业务连续性和多元本地价值链之间的一致性。可见性帮助识别上游供应风险，而可追溯性帮助企业快速应对中断并减轻其影响。但数字化也有其自身的风险。数字化使制造商面临网络钓鱼和勒索软件等网络威胁，从而创造了攻击面。因此，许多公司已开始将网络韧性和安全也纳入其数字化战略。

三、从规模型经济体到技能型经济体

随着全球互联的多元本地价值链的建立，基于降低成本和提高效率的规模经济将更难实现，而实现高效多元本地价值链的关键技术——人工智能、自动化规划工具、增材制造和自动化——都需要充分利用数字技能工人。企业将越来越多地靠近专注于数字和制造专业知识的教育中心，以更接近人才来源。随着重视多样性、包容性和可持续性的新一代人才进入劳动力市场，领导者还需要弥合代际和文化之间的差距，以确保人才并充分发挥团队的潜力。

四、从遵守法规到创新可持续发展

全球气候变化和极端天气频发，促使政府、投资者和消费者对全球价值链

脱碳进行更严格的监管。因此，制造业领导者不仅遵守法律和监管要求，他们开始在端到端运营中围绕可持续性进行创新：首先，最大限度地减少价值链中的环境和社会风险；其次，利用数字化转型改进的可见性和透明度来进一步简化流程；第三，受益于积极的品牌认知，强大的可持续发展品牌可以帮助制造商开拓新的客户群。制造业领导者正在将技术和数字技能相结合，以建立价值链透明度，以绘制其端到端的排放足迹。许多可持续发展创新可以帮助制造商减少浪费并提高能源效率。

五、从成本驱动到客户价值驱动

全球价值链正在从成本优化的需求满足功能转向成为推动客户价值的战略差异化因素。为了满足客户期望并确保增长，价值链将面临成本、性能、弹性和可持续性之间的权衡决策。领先的制造商已开始在其网络和产品设计流程中灌输弹性和可持续性原则，这使他们能够更早地满足客户的期望。

由于全球价值链重塑将影响制造业领导者如何将弹性融入其全球运营，本白皮书还提出供应链“弹性指南”八个维度的变革战略和方法。弹性指南是支持

制造商重新设计其全球价值链的指导框架，其中的八个维度从需求方和供应方的变革策略和新视角，为重新布局做好准备。围绕弹性指南的需求方战略：

(1) 卓越的投资组合，通过积极的投资组合管理关注产品可用性；(2) 客户导向，满足客户需求的多样性和地理位置的接近程度；(3) 财务可行性，整个端到端价值链财务状况的健康透明度；(4) 进入市场的多功能性，通过多种不同渠道满足需求的能力。围绕弹性指南的供应方战略：(5) 物流灵活性，仓储和配送的可见性和灵活性；(6) 制造业的适应性，以复原力理念设计生产网络；(7) 供应商多元化，供应来源的多种多样；(8) 提前规划，快速感知供需变化并做出相应调整的能力。

领先的制造商已经开始重新评估其价值链的配置方式，包括实现供应基础多元化、回流制造能力以及建立并行制造网络。与此同时，各国政府越来越多地激励关键行业国内制造能力的发展。为了定期监测全球价值链的中断及其影响，世界经济论坛还与科尔尼公司合作，通过大数据分析制定了每季度发布的“全球价值链晴雨表”。

资料来源：

<https://www.weforum.org/publications/a-global-rewiring-redefining-global-value-chains-for-the-future/>

施耐德联合清华研究院探访优秀供应链管理者

2023年6月，施耐德电气商业价值研究院联合清华大学全球共同发展研究院发布了供应链洞察报告《迈向以客户为中心的一流供应链——精益、韧性、绿色、数字化》。该报告客观全面呈现了当前中国企业供应链管理的现状与挑战，汇聚来自领军企业的成功经验，为企业迈向一流供应链提供了目标和路径指引。

企业供应链必须及时转型，才能应对重重挑战。报告通过调研和深访多家行业领军企业的供应链管理实践，发掘出中国企业供应链转型的“最优解”——打造“以客户为中心的一流供应链”，以及精益、韧性、绿色和数字化四大转型趋势。其中，精益是供应链高效运营的基础，是提升企业竞争力的内生动力。韧性是供应链稳定运营的保障，转移、降低、消除企业经营中的不确定风险。绿色是企业可持续发展的重要部分，是国家和社会稳定发展的动力源泉。数字化是供应链转型的重要手段，优化运作流程，提高管理水平。

数字化是供应链转型的有效支撑手段，主要功能是打通供应链上下游信息，使各环节协同、可视化，实现高效决策来赋能供应链建设。首先，数据是所有数字化转型的基础燃料，“数据治理”保证高质量的数据，为统一供应链运营和决策提供数字化语言；其次，需要有承托流程正常运转的信息化平台——“供应链数字化基础平台”，以此来集成和打通各种业务系统，如 ERP 系统、供应商管理平台、运输管理平台等；最后，在前面数据治理和平台基础上，形成数据消费和应用，包括可视化的分析应用、趋势分析、甚至给出洞见，最终来支持智能决策——“供应链全局可视与量化决策”，整体形成角色闭环。

在供应链数字化转型的成功案例中，上海家化线上销售模式以创新思维和前瞻性目光带来全面的数字化转型。上海家化的数字化转型战略主要从以下三个层面进行：

- 积极布局电商等线上平台，实现线上、线下渠道全覆盖。上海家化作为行业龙头，在百货、商超、化妆品专营店等线下渠道具备优势。上海家化在布局

线上业务的过程中，传统渠道的先发优势发挥协同效应，帮助企业快速完成转型。2021 年，上海家化的国内线上渠道营业收入为 25.01 亿元，占总营业收入的 32.75%；上海家化总共运营 82 家线上店铺，同 2020 年的 36 家相比实现倍增；

- 借助数字化手段塑造产品价值，提高创新能力。公司持续探索数字化赋能的方式实现消费者洞察，在产品开发上携手天猫创新中心，借助其知识库、孵化器大数据分析功能，搭建优选赛道、人群画像、优选概念和配方以及平台优化；

- 推动数据共享和可视化进程，提高企业管理效率。上海家化打造数据可视化平台，赋予不同层级人员相应的数据可视权限；借助企业微信移动平台，赋能员工随时随地获取运营信息，进而驱动执行改善方案；通过底层数据开发各职能部门的定制报表，在统一的数据库指标体系上查阅和追踪运营状况。

资料来源：

<https://www.sem.tsinghua.edu.cn/info/1022/34835.htm>

https://go.schneider-electric.cn/CN_202306_All-Towards-1st-Class-SCC-Around-Customers-WPLP

梅赛德斯—奔驰率先开创“数字优先”生产方式

2023 年 9 月，领先的汽车制造商梅赛德斯—奔驰集团率先开创“数字优先”生产方式，打造下一代“梅赛德斯模块化架构”（MMA）平台。该架构已于 2023 年 9 月在慕尼黑国际车展（IAA MOBILITY）上通过 CLA 级概念车进行了展示。“数字优先”生产主要从首次投产、加速启动、操作系统、数据、人工智能等方面着手进行，为汽车行业带来一个全新的高效时代。

首次投产：梅赛德斯—奔驰位于德国拉施塔特、匈牙利凯奇凯梅特和中国北京的工厂将采用数字孪生技术，对其新型 MMA 平台的生产进行规划、重新调整和量产。这种“数字优先”的方法将提高效率，避免缺陷，节省时间，标志着梅赛德斯—奔驰 MO360 生产体系在灵活性、韧性和智能化方面实现了质的飞跃。已有的 MO360 数字化生产体系（Mercedes-Benz Cars Operations 360）作为所有数字化生产活动的核心，包含由一系列丰富应用程序组成的软件家族。这些应用程序通过共享接口及标准化的用户界面互联，并通过实时数据为全球生产网络提供支持。带有高性能广域网和 5G 移动网络的新型数字化

基础设施为生产流程的全面数字化奠定基础。从智能设备到大数据平台等一系列领先的工业 4.0 技术在这些工厂得到广泛应用。通过物联网，整个车间的机器人和生产设备彼此互联，这种 360 度全方位的联网不但覆盖了整个工厂，还超越生产车间本身融入整个生产价值链。公司利用这一灵活的生产系统，通过实时数据将全球约 30 家梅赛德斯—奔驰工厂联网。借助 MO360，梅赛德斯—奔驰能够在一条生产线上生产电动、混合动力和内燃车型，以便根据市场需求扩大电动汽车的生产规模。

加速启动：利用 NVIDIA Omniverse 开发的数字孪生生产技术，启动虚拟新车间和系统，打造虚拟工厂。这是一个用于开发工业数字化通用场景描述（OpenUSD）应用（如数字孪生）的平台。数字孪生包括整栋建筑和其中的基础设施，以及员工休息区和更衣室。利用生产数字孪生系统，可以对装配区进行虚拟规划、改造和检查，同时考虑到消防通道需求。虚拟升级可确保提高生产流程的速度、透明度和灵活性，而无需使用成本高昂的硬件。在模拟运行中，可以节约成本。通过 Omniverse，梅赛德斯—奔驰可以与供应商直接互

动，将协调流程减少 50%。使用数字孪生系统可将转换或建造装配车间的速度提高一倍，同时提高流程质量。通过在虚拟世界中收集的数据，甚至可以优化装配流程。

生产中的梅赛德斯—奔驰操作系统 (MB.OS)：以拉施塔特工厂为蓝本，基于芯片到云架构开发的梅赛德斯—奔驰操作系统 (MB.OS) 将首次用于批量生产，通过梅赛德斯智能云 (Mercedes Intelligent Cloud) 在生产过程中持续更新车辆软件，所有车辆在出厂时都始终“保持最新版本”。软件优化可在短短几个小时内在全球范围内推出，从而大大提高了车辆的安全性和质量，并确保符合更高的认证要求。

数据民主化：2022 年 5 月，梅赛德斯—奔驰在 MO360 数字化生产体系中启动了 ChatGPT 项目，以优化生产流程并加快缺陷识别。生产员工都能检索到重要的生产数据，使用 ChatGPT 进行数据处理，实时评估流程和数据。在开发、生产和车辆运营网络中，MIC 与 MO360 数据平台通过一个智能分析界面连接起来，每位员工都可以通过 MO360 数据平台读取和分析网络中任何

车辆的当前软件状态。

人工智能 (AI) : 人工智能的引入开辟了节约能源和成本的新领域。拉施塔特工厂是喷漆车间数字化生产的先驱。人工智能帮助提高了喷漆车间的效率，在试点测试中人工智能取代了传统的可编程逻辑控制器(PLC)，接管了对相关子流程的监控，实现了 20% 的节能效果。此外，人工智能极大减少了启动过程所需的时间。人工智能控制流程的成功应用是生产数字化的重要一步，目前正在其他工厂进行推广。

利用 NVIDIA Omniverse 和人工智能，梅赛德斯—奔驰正在构建一种互联、数字优先的方法来优化其制造流程，最终缩短施工时间并降低生产成本。

资料来源：<https://group.mercedes-benz.com/innovation/digitalisation/industry-4-0/digital-first.html>

<https://www.iaa-mobility.com/en/newsroom/news/cars/iaa-mobility-2023-mercedes-benz-presents-new-visions-innovations>

企业案例

ASML 创建与供应商密切合作的数字供应链

2023 年 2 月，专业光刻设备制造商 ASML 公司发布 2022 年年度报告，对于供应链数字化和可持续发展作了详细阐述。ASML 严重依赖供应商网络来实现数字创新，并把供应商作为价值链的重要延伸。ASML 公司的供应商总数约有 5000 家，区分产品相关供应商和非产品相关供应商。产品相关供应商提供直接用于生产系统的材料、设备、零件和工具。该类别由大约 800 家供应商组成，占采购量的最高比例 (69%)，其中约 250 家供应商定义为“关键供应商”，约占产品相关支出的 92%。关键供应商提供独特的零件和/或单一来源。非产品相关供应商是商品和服务供应商，支持 ASML 产品和服务运营，从临时工到物流，从自助餐厅服务到 IT 服务，约 4200 家供应商，占供应商总数的 84%。

ASML 投入大量资源开发、引进新系统和系统增强功能，如 EUV 光刻技术和电子束计量与检测，由于涉及数千个专业部件的复杂技术，因此更加专注高

附加值的系统集成。ASML 的数字供应链战略以与供应商和合作伙伴的长期关系和密切合作为中心，目标是确保拥有满足短期和长期需求的产品、材料和服务，以支持从系统开发的最初阶段到产业生命周期结束阶段的运营。为了确保这一过程顺利进行，ASML 公司让供应商尽早参与产品生成流程(PGP)，提高产品性能并确保可制造性和可维护性。利基市场的特点是小批量生产高价值产品，开发周期快，业务波动性大，这就对供应基地提出了几项关键的性能要求。为了推动供应链的可持续发展和复原力，供应商需要在绩效管理、供应链风险管理以及可持续供应链中充分发挥作用。

一方面，**ASML 公司采用《责任商业联盟行为准则》（RBA）**。该准则规定了劳工、健康与安全、环境保护、商业道德、管理体系五个方面的审核评估。责任商业联盟是全球最大的行业联盟，致力于提升全球供应链韧性和可持续发展。为了识别面临风险的供应商并确定其优先顺序，ASML 公司采用三个步骤供应链尽职调查流程，第一步使用 RBA 数字化平台根据道德、劳工、健康和环境以及环境风险筛选供应商名单，确定固有风险水平；第二步将供应商风

险分析应用于关键业务供应商，对于这些供应商进行质量、物流、技术、成本和可持续性（QLTCS）能力要素的风险评估；第三步对主要供应商应用 RBA 自我评估问卷（SAQ），其中考虑供应商类型、杠杆率和供应商地理位置等因素。在数字化供应链尽职调查中，ASML 重点关注产品相关供应商、关键业务供应商以及经过年度 RBA 风险筛查视为高风险的供应商。

另一方面，**ASML 公司通过两个关键计划对供应基地进行持续的绩效和风险管理**。其中，业务连续性计划旨在保障供应连续性，提高业务恢复能力，确保供应商在发生中断事件时能够在最短的时间内恢复交付。例如，供应商需要通过数字手段将库存按照不同地点存放、实施防火控制或增加缓冲库存。信息安全和网络韧性计划旨在保护知识产权并保持领先技术地位。2022 年信息安全和网络供应商范围数量从 202 家上升到 314 家。此外，ASML 公司还实施了网络风险监控工具来监控供应商的互联网情况。为了支持供应商和其他生态系统合作伙伴，ASML 与荷兰 Brainport 公司的网络弹性中心共同建立了安全信任圈（Security Circle of Trust）。

ASML 公司数字供应链最大的挑战与收集数据有关，尤其是 3TG 矿物供应链的复杂性，获取正确的数据是一项全新的要求。尤其是环境数据，对于一些供应商来说是一个新领域，需要制定数字化流程并建立团队来处理这些流，追踪供应链中 3TG 矿物的来源。

资料来源：<https://www.asml.com/en/investors/annual-report/2022>，<https://www.asml.com/en/products/supplier-net>

路威酩轩根据品牌特点制定不同的数字供应链优先事项

作为奢侈品领域的全球领导者，路威酩轩（LVMH）集团一直采用以激发创意和追求卓越为标志的创新商业模式，同时根据每一个品牌的独特之处，发展不同的数字供应链优先事项。

为了提供有关产品的环保性能，满足供应链透明度和可追溯性的需求，LVMH 集团采用新的信息系统，利用先进的可追溯工具，准确绘制供应链路线图，为产品建立强大的信息系统。集团及其旗下各品牌已开始为其战略供应链开发绘图系统，简化数据收集流程，识别并降低所有环境、社会、道德风

险。LVMH 集团的做法引入类似于“供应链监管”系统。继 2022 年成功试点使用 Source map 软件（涉及 12 家时装店和近 450 家供应商）之后，集团计划在 2023 年将该软件的使用范围扩大到几种战略材料。2022 年，LVMH 集团信息系统已覆盖集团旗下各品牌 9500 多种产品。

路易威登（Louis Vuitton）率先通过数字钻石证书提高可追溯性。2022 年，路易威登品牌发布了首份安全数字钻石证书，延续了路易威登引以为豪的创新传统。每款镶嵌宝石的设计中都附有一份加密数字文件，对每颗钻石的重量、颜色、纯度和切割质量进行编目，还记录了钻石从开采地到切割、抛光和镶嵌工坊的全过程。

诺悠翩雅（Loro Piana）提供可追溯信息的数字认证。品牌 Loro Piana 推出了一项新的认证服务，保证其产品的真实性和可追溯性。该服务最初将适用于 20 种以羊毛为原料的 The Gift of Kings® 产品。这项与 Aura 区块链联盟（Aura Blockchain Consortium）合作设计的数字认证可以通过扫描条形码来验证产品的真实性，并追踪产品从农场到商店的原产地。Aura 区块链联盟

是世界上首个全球奢侈品区块链，于 2021 年 4 月推出，通过 ConsenSys 技术和 Microsoft 多节点私有区块链等先进技术将产品 ID 与客户 ID 相匹配，通过安全、不可复制的数字块链提供基础结构，提供产品更高等级的透明性和可追溯性。

娇兰 (Guerlain) 通过数字平台提高透明度和可追溯性。通过“尊重蜜蜂” (Bee Respect) 这一独特数字平台，顾客可以监控产品从花田到商店，甚至到回收阶段整个生命周期的可追溯性。每件产品上的二维码汇集了每件产品的所有数据，包括原材料和包装成分的来源以及相关供应商。

资料来源：<https://www.lvmh.com/shareholders/agenda/2022-full-year-results/>，<https://www.lvmh.com/news-documents/news/loro-piana-welcomes-new-era-of-traceability-with-the-aura-blockchain-consortium/>



地址：上海市永福路 265 号

邮编：200031

编辑：卫少梅

责编：曹磊

编审：林鹤

电话：021-64455555

邮件：istis@libnet.sh.cn

网址：www.istis.sh.cn