我国工业互联网产业发展现状及趋势解析

▶ 北大科技园创新研究院 王皓

核心阅读

目前，我国工业互联网已实现起步发展，在基础设施建设、公共平台打造、优质企业及供应商培育、新模式新业态发展方面初具成效。未来在盈利模式多元化创新发展的趋势下，工业互联网将加速向细分垂直领域延伸，深度解决行业发展的痛点难点。

一、工业互联网概况

（一）工业互联网定义

工业互联网是新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，是工业数字化、网络化、智能化发展的关键综合信息基础设施。工业互联网通过人、机、物的全面互联，全要素、全产业链、全价值链地全面连接，对各类数据进行采集、传输、存储、分析并形成智能反馈，推动形成全新的生产制造和服务体系，优化资源要素配置效率，充分发挥制造装备、工艺和材料的潜能，提高企业生产效率，创造差异化的产品并提供增值服务。

（二）工业互联网政策环境演进

2015年政府工作报告中首次提出“工业互联网”；同年7月，国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，提出研究工业互联网网络架构体系，引导工业互联网等领域基础共性标准、关键技术标准的研制及推广。这一时期工业互联网多以“互联网+”“两化融合”的形态出现。

2017年11月，国务院发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，确立了工业互联网的战略发展地位，明确了工业互联网发展的主要任务和路径。《工业互联网体系架构（版本1.0）》等相继发布，工业互联网领域已涌现出一批典型平台和企业。

2017年以后，工信部作为工业互联网发展的主要推进机构，一方面针对工业互联网细分领域，不断出台相关政策文件；另一方面，积极推进完善工业互联网标准、评测体系，并开展试点示范项目申报和经验推广工作。

目前，我国工业互联网已实现起步发展，在基础设施建设、公共平台打造、优质企业及供应商培育、新模式新业态发展方面初具成效。2021年1月，工信部发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》，提出了五方面、11项重点行动和10大重点工程，推动产业数字化，带动数字产业化。未来3年将是我国工业互联网的快速成长期。

二、工业互联网发展现状

（一）工业互联网市场发展

工业互联网产业经济可分为核心产业经济（网络、平台、安全三大功能体系及应用解决方案等）和融合带动经济（传统产业应用工业互联网带来的效益）两部分。2019年我国工业互联网产业经济总体规模约为2.13万亿元，同比增长47.3%；2020年工业互联网产业经济总体规模约为3.1万亿元，同比增长47.9%。

工业互联网核心产业可分为工业互联网网络、工业互联网平台与工业软件、工业互联网安全、工业数字化装备、工业互联自动化五大领域。其中工业互联网平台与工业软件是工业互联网核心产业增长的主要驱动力量，2019年规模为2486亿元，占比达到46.4%。

（二）工业互联网产业链

工业互联网包括网络、平台、安全三大体系，分为边缘层、IaaS层、PaaS层和SaaS层四大层级。

边缘层：主要包括设备接入、协议解析和边缘数据处理，将工业设备及相关要素进行连接，经过大范围、深层次的数据采集、交换、预处理，将核心数据上传到云端。

IaaS层：包括服务器、存储、网络、虚拟化等基础设施，通过虚拟化技术将计算、存储、网络等资源池化，向用户提供可计量、弹性化的资源服务。

PaaS层：在通用PaaS服务（设备管理、资源管理、运维管理、故障恢复等）的基础上进行二次开发，通过叠加应用开发、大数据处理、工业数据建模和分析、工业微服务等创新功能，构建完整、开放的工业操作系统。

SaaS层：针对工业应用的需求，通过自主开发或是引入第三方开发者的方式，开发满足不同行业、不同场景的工业Saas和工业APP产品，为用户提供设计、生产、管理、服务等一系列创新性应用服务。

（三）工业互联网平台发展模式

工业互联网平台需要解决多类工业设备接入等一系列问题，涉及数据集成和边缘处理技术等关键技术，对企业发展及应用创新提出了较高要求。目前我国已建成具有一定的行业、区域影响力平台超过70个，围绕个性化定制、网络化协同、智能化生产、服务化延伸四种业务模式开展业务。

个性化定制是一种用户需求驱动下的生产模式，以用户全流程参与、定制化设计、个性化消费为特征，用户兼具消费者、设计者、生产者角色，颠覆满足“标准化设计、大批量生产、同质化消费”需求的传统制造业生产模式。

网络化协同是一个先进制造系统，利用信息网络技术，结合研发流程、企业管理流程与生产产业链流程，将制造管理、产品设计、产品服务生命周期和供应链管理、客户关系管理有机融合，使企业的价值链、管理链向上下游延伸。

智能化生产是指利用先进制造工具和网络信息技术对生产流程进行智能化改造，实现实现数据的跨系统流动、采集、分析与优化，完成设备性能感知、过程优化、智能排产等智能化生产方式。

服务化延伸是指企业通过在产品上添加智能模块，实现产品联网与运行数据采集，并利用大数据分析提供多样化智能服务，实现由卖产品向卖服务拓展，如客户增值体验、产品优化方案等。

目前，我国工业互联网发展仍处于初级阶段，在工业互联网推广过程中，基本的盈利方式是将平台作为一种软件成品或集成系统进行销售以获得收益。在此基础上，针对平台进行深度开发，依托特色功能进行收费，以及提供专业的运营优化服务是盈利的重要途径。

（四）工业互联网面临问题

商业化路径不明朗。目前我国工业互联网商业模式仍不够成熟，企业盈利手段较为单一，特别是面向特定工业场景提供智能解决方案的工业互联网平台企业，大多以项目交付的方式提供服务。

中小企业规模化推广困难。目前我国工业互联网应用以大型企业为主，融合应用普及率在86.1%，特别是化工、石油、冶金等流程型行业应用广泛。但中小企业发展基础较弱、自动化智能化改造成本高、付费意愿不强，融合应用普及率相对较低。

平台专业化服务能力不足。我国工业门类众多，流程型行业、离散型行业涉及工业专业知识范围广、壁垒高，工业互联网平台企业需要拥有透彻的工业流程理解能力和数字化模型构建能力。但目前相关平台仍较多集中在设备接入、流程监管、企业管理等方面，在更深入的数据模型建立、工业APP开发、制造服务支撑、产业生态构建方面能力仍不足。

三、工业互联网发展趋势

工业互联网平台将加快向细分垂直领域延伸。我国工业互联网已经得到较为广泛的应用和推广，未来在盈利模式多元化创新发展的趋势下，工业互联网也将加速向细分垂直领域延伸，深度解决行业发展的痛点难点。

工业互联网与新技术的融合将持续加深。在5G、人工智能、区块链等技术的加速成熟和应用推广下，工业互联网将加快与新技术的融合发展，在数据设备安全、模型构建迭代、新型网络架构等方面不断创新，并涌现出新发展模式、应用场景。

工业互联网将成为产业升级的重要途径。工业互联网平台在整合企业数据、产业资源方面具备极大优势，未来在系统平台不断完善及网络架构全面覆盖的趋势下，工业互联网将发挥其技术协同创新、产业资源配置、信息聚合共享的能力，助力区域产业转型升级和高质量发展。

四、对工业互联网发展的几点建议

（一）对政府而言，要夯实顶层设计，完善产业生态建设

工业互联网是未来产业实现跨越式发展的重要支撑，地方政府需立足于工业互联网体系建设，从标准规范、平台搭建、应用示范、企业推广等多方面推动工业互联网发展，深化工业互联网在各类行业中的应用。

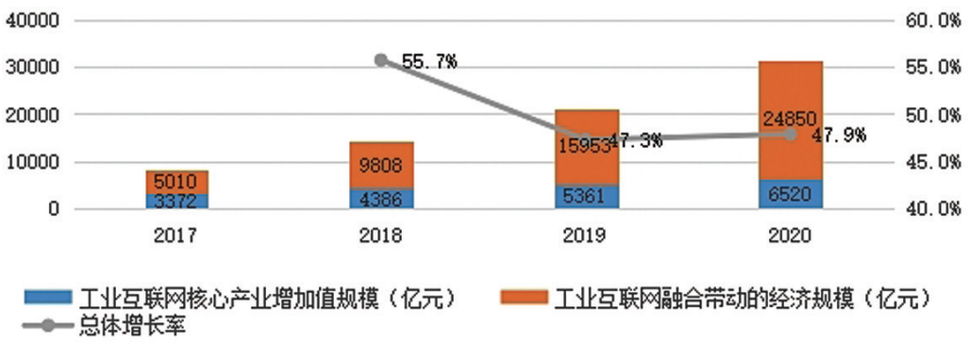
（二）对企业而言，市场拓展和模式探索是发展关键

当前，我国工业互联网仍处于市场拓展期，各类行业用户积累和工业设备连接是当前的重要任务。同时，平台企业需立足自身发展优势，在基础工业互联网平台搭建的基础上，提升数据集成和业务集成能力，加强信息流与用户运营的融合应用，为用户提供价值化、差异化服务。

（三）对投资机构而言，技术门槛高、场景应用广泛的项目值得关注

目前工业互联网行业还未出现绝对的龙头企业，各类企业正处于积极的市场布局时期。同时，每个垂直应用行业领域都有较为个性化的需求，需要更专业的服务能力。因此具备一定的市场规模，在部分领域有较为深入的技术积累，能够拓展应用到多类场景的项目更具备投资价值。

2017-2020年我国工业互联网产业经济总体情况



我国正成为全球改性塑料最大市场和增长引擎

▶ 北大科技园创新研究院 王婷婷

核心阅读

随着全球汽车、家电、办公设备、电动工具等产业不断向中国转移，以及国内经济的快速发展和“以塑代钢”“以塑代木”的不断推进，我国正在成为全球改性塑料最大的市场和主要需求增长引擎。未来随着行业创新发展力度持续增加，产业集中度逐步提高将成为整体发展趋势。

一、产业概况

（一）改性塑料介绍

改性塑料是指在通用塑料（如聚乙烯PE等）和工程塑料（如聚酰胺PA等）的基础上，经过加工改性，使其具有阻燃、抗冲、高韧性等更加优越的性能。改性塑料的应用覆盖家电、汽车、办公设备、电子电气等传统行业和轨道交通、精密仪器、新能源等高新技术领域。

根据改性后的功能不同，改性塑料可分为阻燃树脂类、增强增韧树脂类、塑料合金类等，由于不同类别的性能差异，应用领域各有不同。

（二）产业链解析

改性塑料行业上游原料主要为石油基树脂和助剂，下游应用领域广泛，包括家电、汽车、、医疗、轨道交通、精密仪器等领域。其中，家电、汽车是其最大的两个应用领域，占比之和接近80%。近年来随着技术进步和产品升级，改性塑料下游应用在不断拓展中。

改性塑料属于石油化工产业链的中间产品，盈利空间受上下游影响较大。原材料成本一般占产品总成本的90%左右，对上游原料价格的影响十分敏感，因此改性塑料产品通常采用“成本+加工费”的方式来定价。

（三）产业政策

新材料产业是战略性新兴产业，改性塑料行业既是提供产品、配件和材料的基础性产业，也是推动新材料产业发展的重要组成部分。国家出台了一系列鼓励政策大力推动高分子材料行业加快发展。

二、发展现状

（一）市场需求

改性塑料最早起源于国外，我国改性塑料的发展始于20世纪90年代，随着全球汽车、家电、办公设备、电动工具等产业不断向我国转移，以及国内经济的快速发展和“以塑代钢”“以塑代木”的不断推进，我国正在成为全球改性塑料最大的市场和主要需求增长引擎。近年来，我国改性塑料需求一直呈现稳步增长的趋势。2018年，我国改性塑料需求量达到1210万吨，同比增长9.5%。

（二）产量及市场规模

国家统计局发布的统计数据显示，2011-2019年，我国初级形态塑料制品总产量从4798万吨上升到9574万吨，年复合增长率达9.02%。同期，我国塑料的改性化率也逐年升高，2011年为16.09%，到2019年上升到20.42%，但仍低于世界平均水平。2019年改性塑料产量为1955万吨，市场规模为1390亿元，2012年至今年复合增长率为15%。

（三）竞争格局

我国改性塑料市场巨大，但是结构化竞争差异非常大。改性塑料在石化行业发达的国家已经发展多年，大型化工外企在原料供应、营业规模、技术积累上优势明显，在产业链中已经形成稳定供给。相比之下，国内改性塑料行业起步较晚，且产品多处于中低端市场，中高档产品依赖进口。由于行业起步较晚、规模较小、技术含量低，国内生产企业市场占有率不高，跨国公司占据了70%的市场份额。

近年来，国内规模改性塑料企业通过服务能力和研发能力的持续提升，与国外化工巨头的差距逐步缩小，并利用性价比更高、更加贴近客户、服务反应灵活等优势在市场竞争中逐步扩大市场份额。整体来说，当前改性塑料行业较为分散，尚不构成垄断局面，行业存在较大进口替代空间。

改性塑料行业企业分布存在一定的区域性，主要是由于汽车、家电等下游生产企业具有显著的区域性特征，国内改性塑料生产企业主要集中在长三角和珠三角地区。2018年，我国改性塑料产量前三省份分别为广东省、浙江省和江苏省，产量分别为296万吨、237万吨和138万吨，占国内改性塑料产量的比重分别为16.6%、13.3%和7.8%。

（四）行业进入壁垒

改性塑料行业作为高技术、高门槛、先进性行业，对于进入行业企业具有一定的要求，包括技术、规模、资金和客户等四方面壁垒。

1. 技术壁垒

改性塑料的下游应用领域较为广泛，不同应用场景对改性塑料材料的性能有不同的要求。因此改性塑料行业对于企业在配方、工艺方面的研发能力要求较高。此外，随着下游产品对改性塑料的要求越来越高，不仅强度、硬度、韧性、阻燃性等基础要求的标准在提高，而且在电学性能、卫生安全性能、环境友好性能等方面也不断提出新的要求。企业需要持续不断通过技术创新推出满足下游市场需求的产品，才能在市场竞争中立稳脚跟并谋求发展。

2. 规模壁垒

改性塑料生产行业存在显著的规模效应。不同客户的产品配方有所差别，生产切换影响生产效率并导致成本上升。规模化的生产使得产品质量的稳定性能够有效提高并降低生产成本，有利于提高对上游供应商的议价能力，从而获得产品质量优势和价格优势。而不具备规模优势的中小企业难以投入更多资金进行技术研发。

3. 资金壁垒

新材料行业在国家政策利好的加持下，正处于较好的发展阶段。改性塑料产品持续的技术研发与产品开发需要大量的资金。同时，由于上游原材料供应商以及下游客户均主要为大规模集团企业，经营过程中流动资金需求也较高。此外，扩建产能实现规模化生产，降低成本并提高市场影响力，也需要大量资金。多方面的资金需求，对新进入企业的资金实力将形成一定的挑战。

4. 客户壁垒

改性塑料的下游客户对上游供应商的产品质量要求相对较高，对供应商有较为严格的审批流程和较长的认证周期，一旦确定合作关系，客户通常愿意与供应商保持长期稳定的合作，以保证上游货源的持续供货以及稳定的品质。同时，通过进入客户的认证体系公司也能够更迅速、准确把握客户对于新产品的性能需求，从而生产出更符合客户要求的产品，双方会在合作过程中进一步增加彼此的信赖程度和认可程度。因此，新进入者在客户开发阶段将面临较大的成本和较长的周期。

三、发展趋势

（一）下游领域驱动改性塑料行业升级发展

我国改性材料行业市场空间广阔，发展潜力巨大。随着5G通信、物联网、人工智能、3D打印等技术的快速发展，智能家居、新能源汽车等领域的兴起，市场对材料性能要求不断提升，改性塑料行业创新发展力度将会持续增加。目前我国的高端改性塑料对外依存度仍然比较高，高端改性塑料国产化势在必行，具有低密度、高刚性、高韧性、高耐温、低挥发性有机化合物的塑料产品的应用会越来越广，市场会催生更多的高品质改性塑料需求，差异化的高端改性塑料将迎来发展的春天。

（二）市场竞争加剧，行业集中度将逐步提高

目前我国改性塑料生产企业数量众多，产业竞争激烈。国内企业产能分散，企业规模普遍偏小，同时与国际大型企业相比，我国改性塑料产业的整体技术能力仍然存在一定的差距。规模较小、技术同质化、缺乏自主研发能力、产品品质低劣的企业将面临被市场逐步淘汰的局面，市场将逐步涌现一批可以和国际大型企业匹敌的优秀企业，产业集中度逐步提高将成为整体发展趋势。

四、对改性塑料产业发展的几点建议

对政府而言，由于技术水平是改性塑料产业发展的关键因素，因此政府应出台引导性政策鼓励企业加大研发投入，同时积极建设公共技术服务平台助力企业技术提升，引导龙头企业进行市场整合，持续做大做强。

对企业而言，产业集中度逐步提高是改性塑料行业发展的整体趋势，有能力的企业应积极进行并购整合，做大企业规模，提高议价能力获取成本优势。同时，持续加大研发投入，提升产品创新能力，满足下游客户不断变化的材料需求。

对投资机构而言，改性塑料行业存在升级拓展的空间，且行业集中度趋向不断提高，因此应重点关注龙头企业，密切跟踪有稳定大客户销售渠道及进行产业链延伸布局的企业。

本报地址：北京市西城区西直门外大街132号京鼎大厦8层 邮编：100044 总机：(010)68667266 传真：(010)68669206 广告热线：(010)68660996 发行热线：(010)68667266-152 广告登记：京石市监广登字20190003号 今日16版 零售价：5.00元 新华社印务有限责任公司