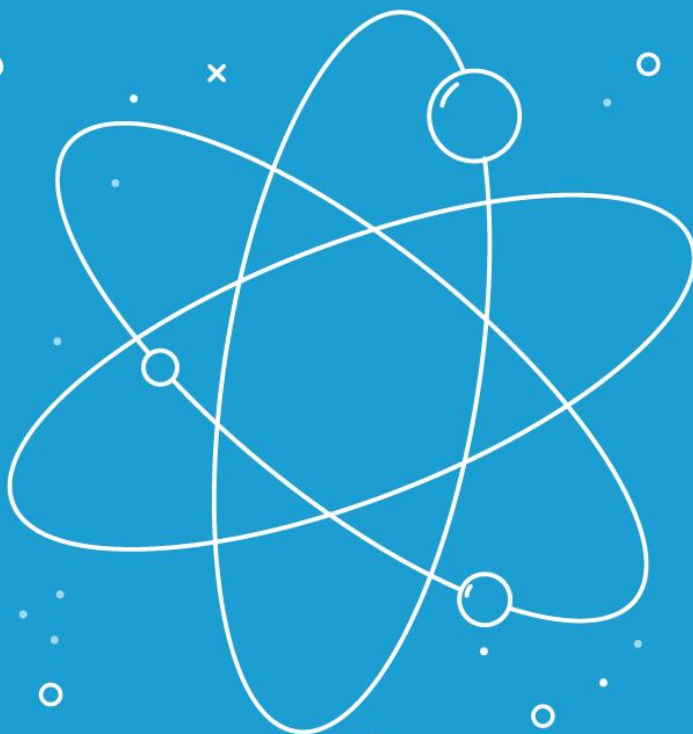


WIA WORLD INNOVATION AWARDS 2020 2020世界创新奖

产业互联工业智能篇章

2020全球智能制造科技创新TOP50

Next 50 in Global Tech: Smart Manufacturing





世界创新者奖项 WIA

2020年度世界创新者奖项将由四个系列的报告和榜单构成，涵盖行业领先的上市公司/非上市公司，投资机构和杰出企业家的评选。系列研究报告和榜单是由亿欧EqualOcean主办的世界创新者大会的衍生产品，届时会在大会中进行发布。

《2020全球科技创新TOP50》系列报告

《2020全球科技创新TOP50》系列报告关注新一代全球技术创新领先的非上市公司。着眼于11个行业，亿欧公司出品了旨在探索全球创新机遇的系列研究报告。前沿的科技正在最深刻地改变和影响这些行业的发展，而它们的走向终将塑造未来的全球经济版图。

世界创新者奖项中涉及的所有研究报告和榜单如下

上市公司

2020中国科技创新领袖上市公司TOP50

2020中国上市公司榜 TOP10

硬科技, 大消费, 汽车出行, 产业互联, 大健康, 地产科技, 金融, 传媒

创新企业家

2020科技创新30人

2020中国青年科技创新30人

2020中国科学企业家30人

2020中国女性创业者30人

2020中国人工智能企业家30人

2020外国人在华科技创业30人

非上市公司

2020全球科技新领袖企业50榜单及报告

2020全球科技新领袖TOP50

2020全球科技创新50

人工智能, 半导体芯片, 消费, 零售, 教育, 汽车出行, 企业服务, 智能制造, 医疗大健康, 地产科技, 金融科技

PE/VC投资机构

2020年度中国最佳私募股权投资机构榜单

投后服务, 政府产业引导基金, 科技, 消费, 汽车出行, 产业/工业, 大健康, 房产科技, 金融, 媒体等领域

2020中国及全球明日之星100

2020全球明日之星100榜单

2020中国明日之星100榜单

目录

- P 4** 导语
- P 5** 报告亮点
- P 6** 制造业发展现状
 - 制造业现状
 - 产业自动化、数字化升级系长期发展趋势，疫情将加速该进程
- P 9** 制造业的未来——智能制造
- P 11** 全球智能制造科技创新TOP50
- P 12** 新一代信息技术赋能智能制造
 - 智能设备——智能制造的起点
 - 智能工厂——新一代信息技术助力工业数字化、网络化、智能化
- P 23** 德、美、中智能制造发展战略异同分析
- P 25** 中国制造业亟待转型
 - 多项因素导致我国制造业转型
 - 我国智能制造基础欠缺，亟需发展
 - 2020年我国智能制造相关企业融资情况
- P 26** 新一代信息技术赋能传统制造，究竟剑指何方？
 - 数字将成为未来生产的核心要素
 - 大规模定制化
 - 产业联盟化
- P 27** 案例详解
- P 33** 附录
- P 34** 结语

导语

关于报告

疫情重塑了市场的认知，暴露了传统制造业在极度压力之下弹性不足的弊病。本报告将通过梳理新一代信息技术如何赋能传统制造业为主线，通过对比投融资市场数据来分析智能制造相关领域在今年的变化。

2020全球智能制造科技创新TOP50旨在发现2020年智能制造垂直领域中具有潜力的初创企业，而非挑选当前市场的领导者。

关于作者

【姓名】严方圆

【职位】分析师

【邮箱】yanfangyuan@iyiou.com

【姓名】张帆

【职位】亿欧智库执行总经理

【邮箱】zhangfan@equalocean.com

【姓名】梁杰民

【职位】分析师

【邮箱】liangjiemin@iyiou.com

【姓名】黄渊普

【职位】亿欧智库 CEO

【邮箱】yuanpu@equalocean.com

致谢

本次研究的进行离不开众多亿欧智库同事的努力，他们以自己的专业知识与行业洞察为本次研究做出了巨大贡献。在此，本报告作者由衷向以下几位先生/女士表达诚挚的感谢：薄纯敏女士、高昂先生、梁杰民先生、王辉先生、张帆先生（按姓氏首字母顺序排序）。

443.66
亿美元

2020年全球智能制造相关企业融资总额
较2019年增长119%

126.22
亿美元

2020年全球智能制造相关未上市企业总融资额
与2019年基本持平

247.29
亿美元

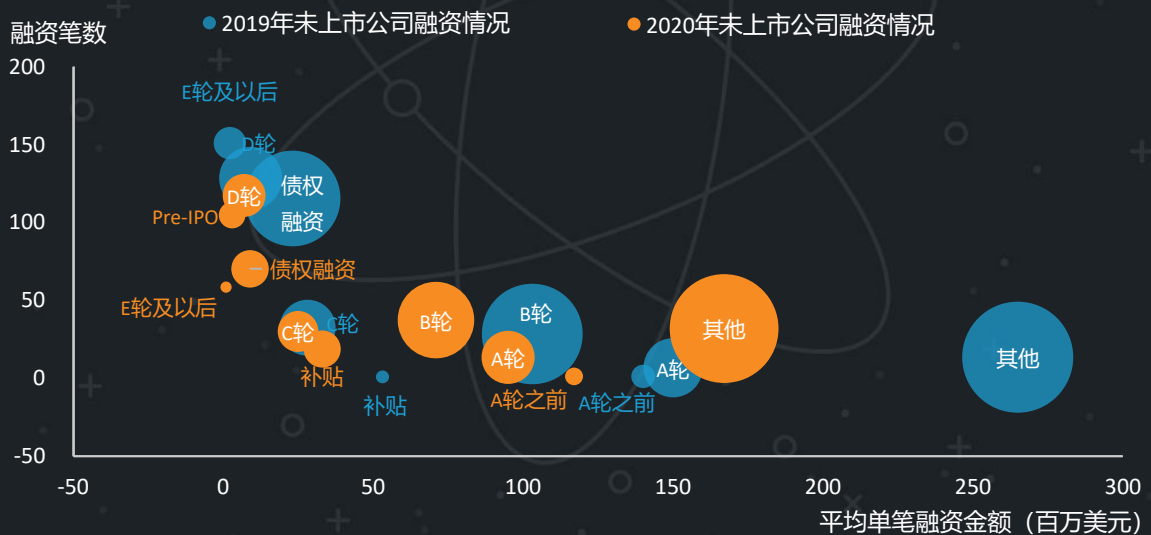
2020年中国智能制造相关企业融资总额
较2019年增长145.5%

29
亿美元

2020年中国智能制造相关未上市企业总融资额
较2019年下降31.4%

2020年智能制造领域未上市企业B轮之前融资集中度提升，C轮至Pre-IPO之前融资额呈现整体下降的势态

2019年与2020年全球未上市公司投融资情况对比（横轴为平均单笔融资额，纵轴为融资笔数，面积为总融资额）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

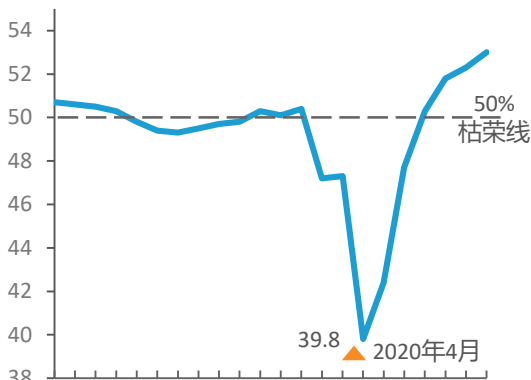
1.0 制造业发展现状

1.1 制造业现状

贸易争端的阴霾还未消散，全球经济再次受到疫情黑天鹅的重创。2019年，贸易争端的持续挫伤了商业情绪，全球PMI指数低于枯荣线，呈现经济慢慢衰退的迹象。随着中美贸易争端的阶段性缓和，PMI指数略有上扬。然而，在新冠疫情的冲击下，企业生产活动受“大封锁”影响，订单取消、交货延迟等情况不断增加，致使PMI指数连续五个月低于枯荣线。

疫情影响下全球PMI指数跌破枯荣线

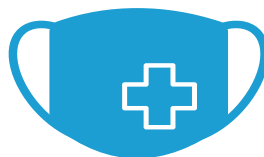
2019年-2020年全球PMI指数



来源：J.P.Morgan; Choice; 亿欧智库

根据IMF 2020年10月的预测，2020年全球经济将下滑4.4%，发达和新兴市场将出现负产出缺口和较高的失业率。中期来看，全球经济将进入后疫情时代的新常态。在疫情爆发前，许多经济体生产率已然放缓，而在疫情造成的经济衰退和结构性调整，将使各国经受长期创伤，进一步减缓生产率的增长。

基于柔性生产的跨界口罩厂商



原材料跨界

厂房设备跨界

系统集成跨界



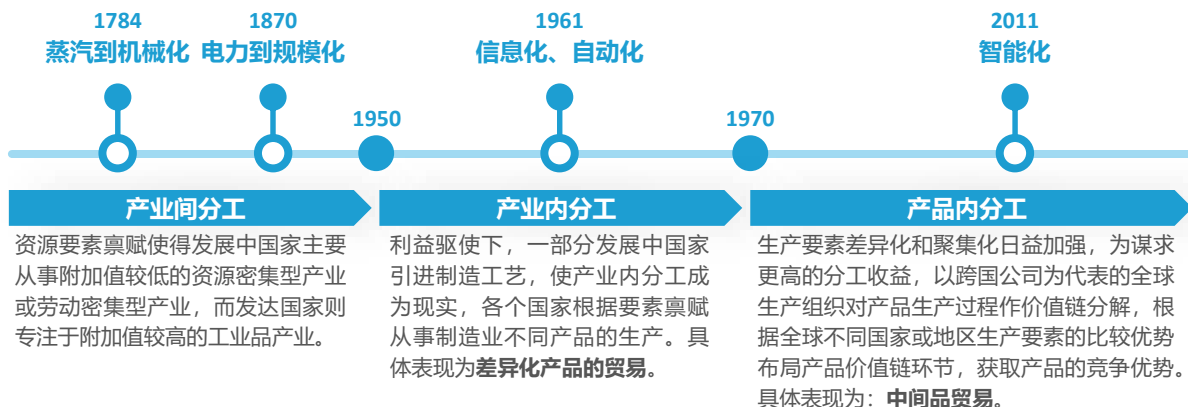
来源：赛迪；亿欧智库

面对疫情冲击，自动化、数字化程度较高的公司更能良好地应对。

首先，自动化产线可有效避免在复工复产时，因人员聚集而造成疫情的扩散。其次，依托于强大的柔性化生产能力与数字化基础，以富士康、上汽通用五菱、长盈精密为代表的制造企业和以利元亨、拓野机器人等智能制造系统集成企业也能够能够在极短的时间内形成口罩产能。

疫情是行业之危，数字化转型是企业之机。在疫情阴霾下能够保证生产，体现了以智能制造为支撑的柔性生产和生产系统数字化在短期应对大量多样化产品需求时所发挥的作用。而科技所带来的能力，将是未来制造企业的核心竞争力。

科学发展与技术革命为价值链全球化提供了前提条件，重塑了国际分工形势



来源：IFR, 亿欧智库

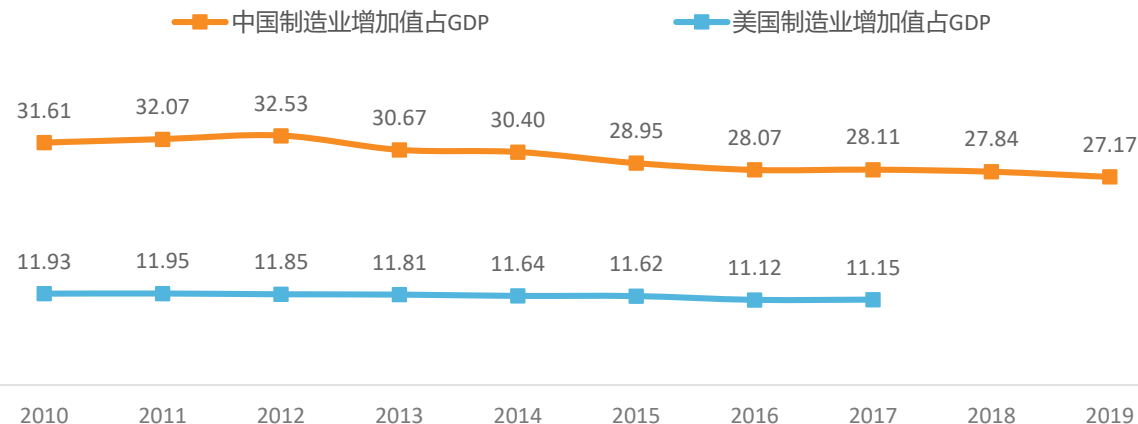
1.0 制造业发展现状

从科技赋能的角度来看：第一次工业革命和第二次工业革命降低了物流的成本，规模经济使得产业内分工更具有优势，从而促使国际分工从产业间分工转向产业内分工；第三次工业革命之后，ICT使国际间协作成为可能，人力成本差距使国际分工有利可图，从而促使国际间分工进一步深化，

从原来的产业内分工转向产品内分工。

在这样的分工背景下，发达国家逐渐形成“去工业化”发展趋势，导致抗风险能力降低；而发展中国家被桎梏于低端制造业，中等收入陷阱的担忧日益加剧。

制造业是实体经济主体，其健康发展是经济高质量发展的前提



来源：World Bank Database；亿欧智库

1.2 产业自动化、数字化升级系长期发展趋势，疫情将加速该进程

1.2.2 长期来看：提质、降本、增效一直是制造业企业发展的核心诉求

对发展中国家来说，国际分工的深化使一些发展中国家陷入两难的境地。

人口红利消退、能源与环保压力增大、土地资源成本攀升，依托初级要素专业化战略形成粗放型发展方式难以支撑经济高速发展，加快动能转换成为经济发展转型的主要任务，制造业转型升级是发展中国家必须牢牢抓住的发展机遇。

首先，从国家层面来看，数字化转型可以提高劳动密集型产业的生产效率，由此减缓劳动密集型产业的外迁，保持就业机会。

其次，从产业链角度来讲，产业数字化也将促进数字产业化形成。制造业数字化转型能够带动全产业链配套的生产服务型企业发展，创造更多的就业岗位。

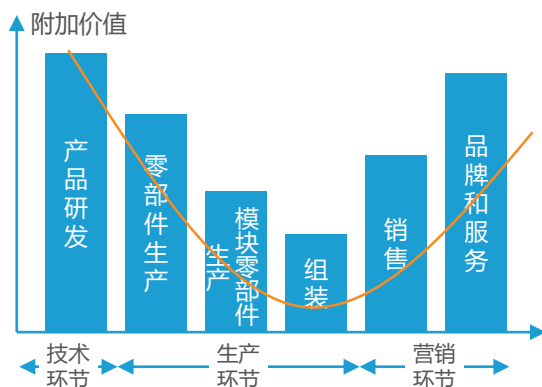
再次，从企业层面来讲，制造业数字化转型将有效降低企业的生产过剩浪费和产品不良浪费等，降低企业生产边际成本，改善企业盈利状况。

来源：方晓霞、李晓华，加快推动制造业数字化转型，经济日报（2020.11.08）

最后，从员工层面来讲，新一代信息技术可以赋能于制造业员工，通过远程操作、可视化管理，可以实现员工安全作业。

发展中国家被锁定在低端制造业，产业升级需要技术革新支持

微笑曲线



来源：陈柳钦（2009），亿欧智库

1.0 制造业发展现状

对于发达国家来讲，随着产品间分工的加强，在发达国家的强势工会组织和高企的工人工资背景下，逐利的资本和成熟的技术从发达国家流向劳动力便宜的发展中国家，逐渐形成“去工业化”、“制造业空心化”趋势。这就导致发达国家逐渐专注于技术、资本、知识和信息等高级生产要素密集的行业，如研发与服务。

随着2008年金融危机爆发，发达国家“去工业化”、经济“脱实向虚”的弊端逐步展现。工业生产能力萎缩，经济增长动力不足，经济抗风险能力降低。

同时，劳动密集型产业移出，造成产业失衡、技术工人和普通劳动者失业增加，引起贫富分化加剧和民粹主义兴起，形成反全球化浪潮，制造业回归成为当今主要政治倾向。

制造业作为实体经济主体，制造业的健康发展是经济高质量发展的前提。无论是发达国家的高端制造业回流还是发展中国家的价值链上溯，面对竞争企业都需要增加自己的核心竞争力，提升自身生产效率与产品质量，降低生产过程中的浪费与成本，保证生产的安全。

1.2.1 短期来看：疫情迫使制造业企业数字化转型

疫情影响下制造业几度停摆，大范围隔离的背景下，企业不得不采用更多的机器人来协助工厂的生产运营。同时，危情之下的被迫数字化转型，让许多企业意识到，这不是一件十分艰难的事情。

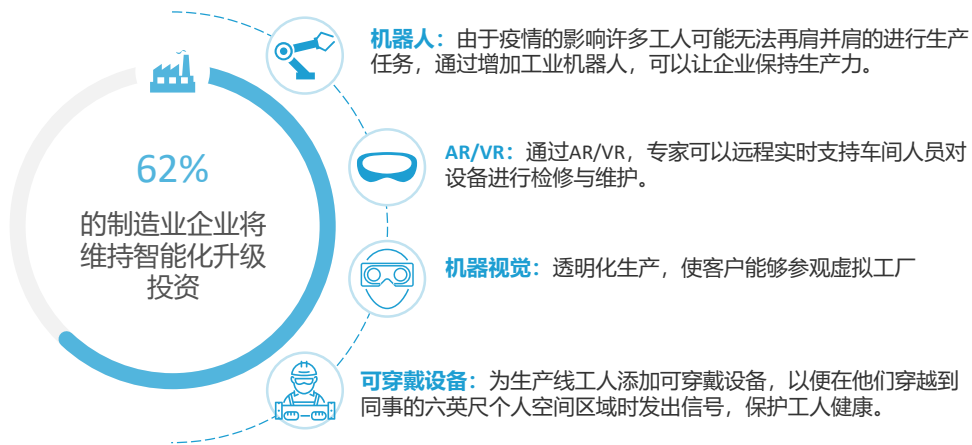
根据IDC数据，有16%的欧洲公司认为通过AI和其他新兴技术实现的自动化可以帮助他们最大程度地降低疫情的影响。“大封锁”期间工人短缺和供应链中断推动整个制造领域的自动化需求。

疫情暴露了制造业现有供应链的脆弱性，企业数字化转型将帮助企业提高抗风险能力

随着国际分工的加深，国际供应链日益复杂，全球化造就的并非是一种去中心化的经济世界，而是一个有层级的、不平衡的网络。疫情暴露了供应链节点集中、网络关系不紧密、数据互通性不强的问题，全球性供应链数字化水平不足限制了企业快速应变能力。

工业互联网将通过广泛连接助力企业柔性转产和协同制造，保障要素资源供给稳定，提升产业链供应链系统的韧性与弹性。

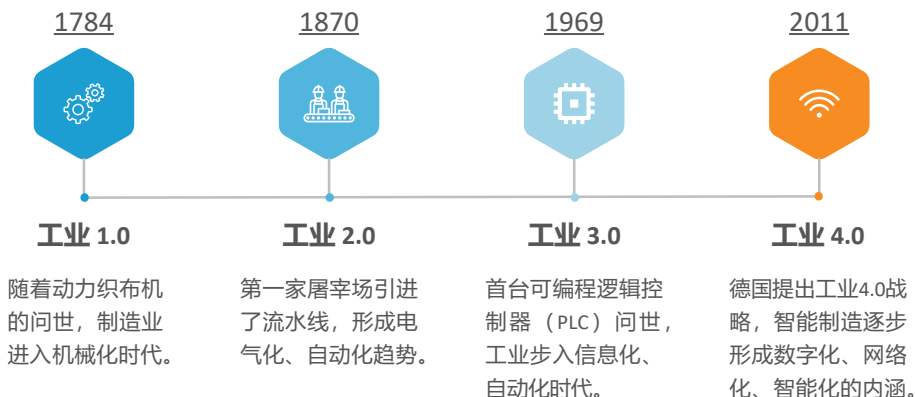
制造智能化升级投入将助力企业渡过疫情难关



来源：2020德勤与MAPI智能制造生态系统研究

2.0 制造业的未来——智能制造

随着技术的发展，传统工业一共经历了四次革新。蒸汽机与电力系统的问世，使得工业进入了机械化、自动化的时代。随着电子技术的发展，信息化成为企业转型的主要命题。



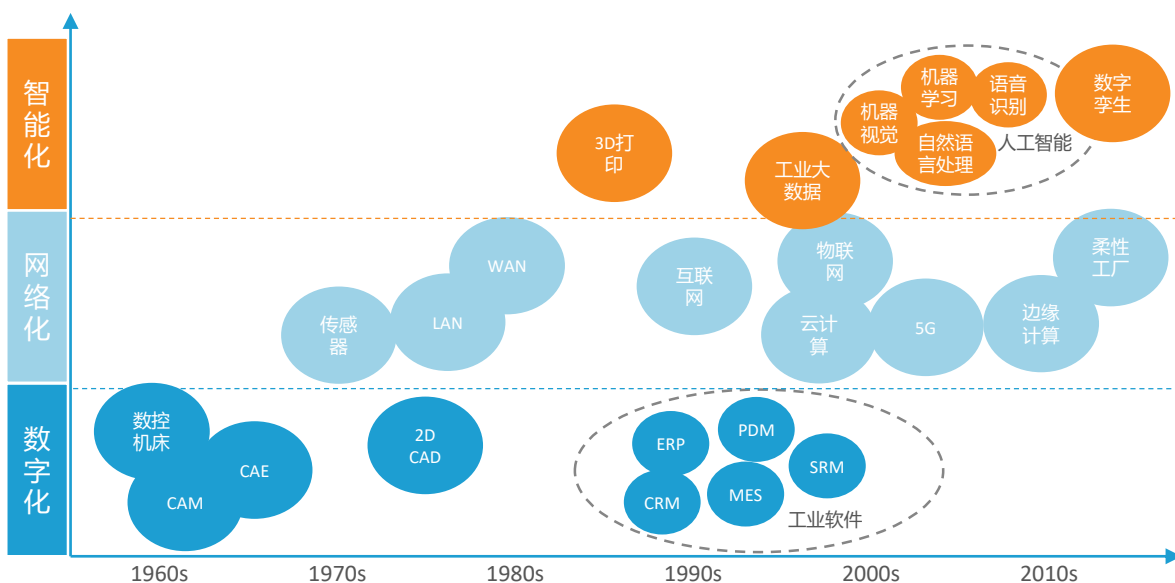
信息化通过计算机技术，将企业运营数据进行标准化处理，使流程得以自动化，从而降低企业的运营成本，提高运营效率。比如，ERP、MES等的出现就是企业信息化重要体现。但是，随着信息化技术在制造全生命周期应用的深化，企业内部建立了大量独立的信息化系统，导致了越来越多的烟囱式信息孤岛。

企业内部信息不互通，导致管理人员无法依照数据来真实判断企业的运营情况，研发人员无法获知产品交付后的用户体验，服务人员无法知晓产品设计等信息，无法形成数据闭环。

在这样的背景下，企业需要进一步升级，打通内部的信息孤岛，从单一流程化升级为高度协同的工作模式，形成完整的数据闭环。

工业4.0，通过新一代信息技术与制造全生命周期的有机融合，将有效解决企业信息孤岛的问题。同时，随着新一代信息技术在制造全生命周期的应用，数字化、网络化、智能化将成为智能制造的核心。

智能制造关键技术发展路径



来源：施展，2019中国智能制造研究报告，亿欧智库（2019）

注：“数字化”指将工业信息转换为数字格式，利用计算机进行管理或控制的过程；“网络化”指新的软硬件技术将生产者-机器，机器-机器，消费者-生产者之间的相关内容连接，形成数据、流程互通的基础，即万物互联过程；“智能化”指通过人工智能等新技术提高全流程化自主化水平。

2.0 制造业的未来——智能制造

因此，此报告将沿用自动控制专家，中国工程院院士，清华大学自动化系教授吴澄的定义，将智能制造定义为**以智能技术为代表的新一代信息技术在制造全生命周期的应用中所涉及的理论、方法、技术和应用**。最终目标是实现信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行等。并采用狭义的解释，将制造全生命周期限定在工厂内。

换言之，智能制造是新一代信息技术与制造全生命周期的赋能结果（如下图所示）。

智能制造关键技术赋能制造流程图示



来源：麦肯锡；亿欧智库

3.0 全球智能制造科技创新TOP50

亿欧智库编制了2020全球智能制造创新50榜单，旨在提供智能制造领域有前途，并对未来的生态系统具有助推力的初创企业。该榜单筛选了全球在过去一年有融资活动或突出表现的，处于早期或中期（融资轮次以B、C轮为主）的初创企业，并按照终端应用、工业网络安全、工业软件、工业互联网、工业大数据、工业人工智能应用、工业机器人、增材制造等八个细分领域进行梳理。

我们正在试图发掘这些垂直领域中具有潜力的初创企业，而不是挑选目前的领导者。

2020全球智能制造科技创新TOP50企业图谱



备注:

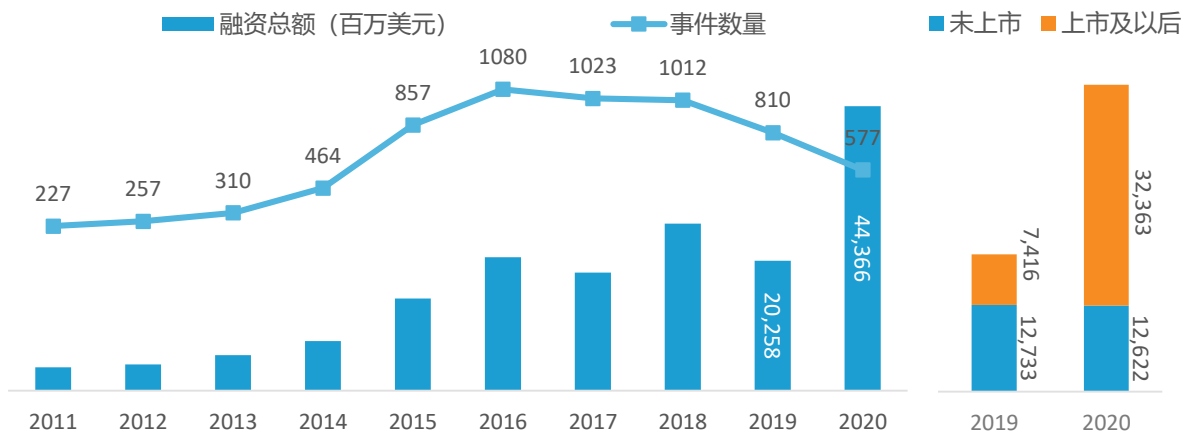
各垂直领域并非互相独立且完全穷尽；EqualOcean通过融资金额、企业估值、技术壁垒、商业模式等12个指标筛选了50家潜力智能制造科技企业，没有考虑企业与现有客户和潜在客户之间的商业关系。

更多信息可查看附录中的上榜企业名单

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

2020年全球智能制造相关上市企业融资市场活跃，未上市企业融资与上年基本持平

全球智能制造相关企业总体融资情况



来源: Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

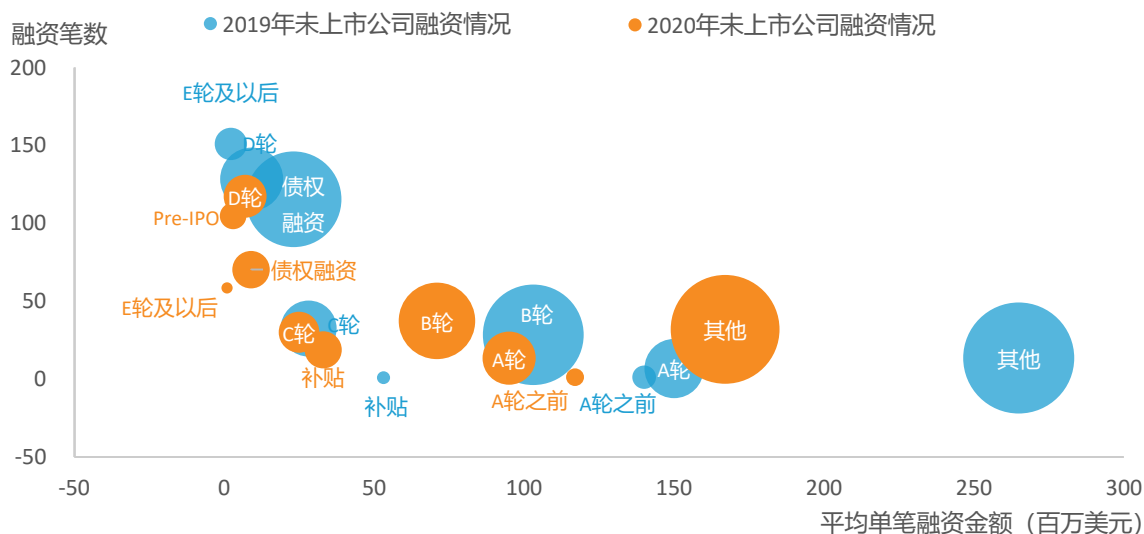
截至2020年11月11日，全球智能制造领域融资总额增长，融资事件数下降。其中，上市及以后融资为主要增长来源，未上市公司融资轮次较为分散，其中A轮、B轮融资总额占比较大。

受疫情影响，未上市企业融资债券融资额整体下滑，主要融资方式更向股权融资集中；各种形式的补贴呈现总额上升、总笔数下降的态势，补贴集中度提升。

从未上市企业股权融资情况来看，B轮及之前融资轮次集中度提升，B轮至Pre-IPO（不包含）融资整体下降（融资总额下降、融资笔数下降、平均单笔融资额下降）。具体来看，今年从A、B轮融资平均单笔融资额较2019年分别提高98.8%、31.4%，C、D轮融资平均单笔下滑7.2%、8.4%。

2020年智能制造领域未上市企业B轮之前融资集中度提升，C轮至Pre-IPO之前融资额呈现整体下降的态势

2019年与2020年全球未上市公司投融资情况对比（横轴为平均单笔融资金额，纵轴为融资笔数，面积为总融资额）



来源: Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

注: 1. 若未经说明本报告投融资统计时间节点皆截止至2020年11月11日; 2. 由于统计口径不同, 可能会对统计数据造成影响; 3. 分类之间有重合, 并非完全独立, 所以加总并不等于总体表现。 4. 企业未披露的融资数据可能会影响统计的结果; 5. 数据库本身的差异, 可能会导致数据统计的偏差。

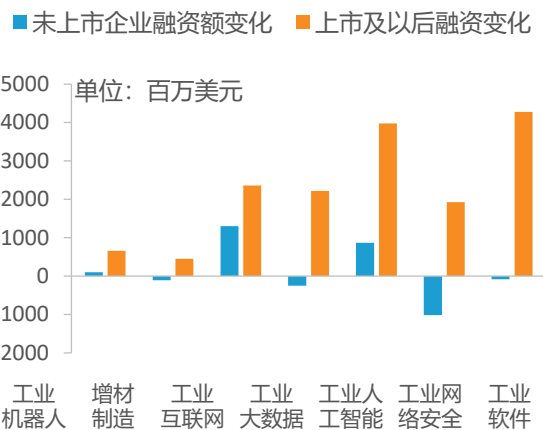
4.0 新一代信息技术赋能智能制造

2020年智能制造相关7个领域企业上市融资情况较2019年皆有所上涨。其中，人工智能工业应用领域与工业软件领域融资额涨势最为瞩目。

在未上市企业融资方面，工业机器人、工业互联网、人工智能工业应用等领域融资规模皆有所增长。

2020年智能制造相关7个领域内上市融资增幅瞩目

全球智能制造相关领域非上市企业与非上市企业融资变化情况。（2020年融资额减去2019年融资额）

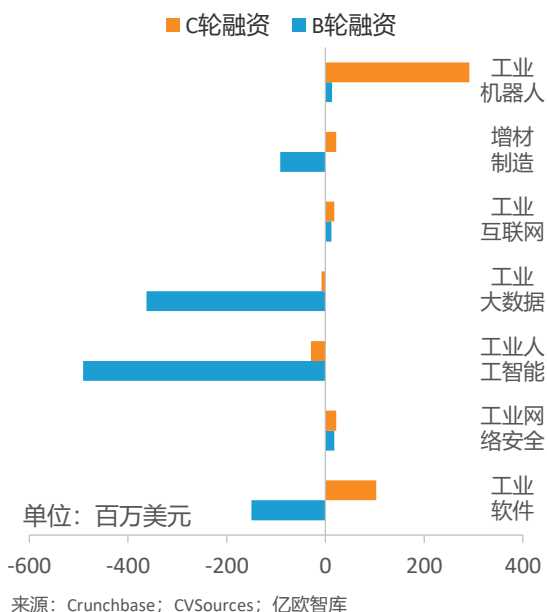


来源: Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

通过对比2020年与2019年各领域B、C轮融资情况，亿欧智库发现，工业软件、工业机器人领域B轮融资金额有了显著的增长。而在工业人工智能、工业大数据、增材制造领域，C轮融资总额下滑明显。

相较2019年，2020年工业软件、工业机器人领域B轮融资总额有所增长

2020年B、C轮融资金额减去相对应的2019年融资额



来源: Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

4.1 智能设备——智能制造的起点

工业机器人——智能制造的执行单位

工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或高自由度的机器装置，它可以根据人类的指令或设定的程序执行运动路径和作业，依靠自身动力和控制能力来实现各种功能。

早期

焊接、喷涂、组装、上下料、搬运、包装、码垛、产品检测和测试等。

目前

钻孔、铆接、打磨、抛光、切割等急切加工过程。

从产业链上看，机器人产业链可以分为上游核心零部件、中游机器人制造和下游机器人应用。

上游核心零部件

上游技术壁垒较高，约占总成本的65%-75%。其中，减速器系统占比约为30%-40%，伺服系统约为20%-30%，控制器系统约为10%-15%。

中游机器人本身制造

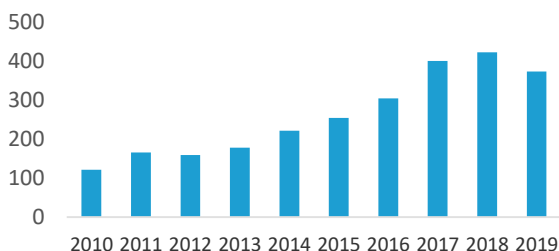
机器人的支撑基础和执行机构，属于**重资产**环节。

下游机器人应用

系统集成商根据机器人不同应用场景进行系统集成和软件二次开发，虽然收益率较高，但是技术含量较低，**竞争激烈**。

汽车和电器电子行业不景气，2019年工业机器人年度安装量下滑近12%

全球工业机器人年度安装量（千台）



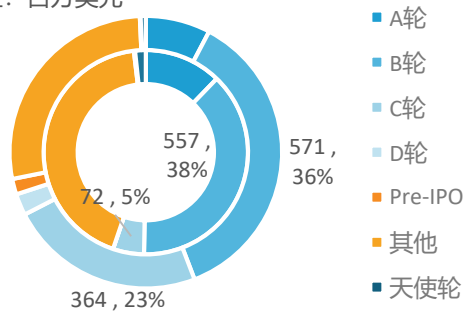
来源：IFR, 亿欧智库

由于全球汽车与电气电子行业景气度下行，导致2019年工业机器人终端市场在连续7年增长后首次下滑。这一点也同时反映在了投融资市场上。

2020年，由于疫情的影响，许多企业不得不通过增加工业机器人来保证工厂的生产能力，带来投融资市场对该赛道的关注。

2020年全球工业机器人B轮融资额增长2.5%，C轮融资增长405%

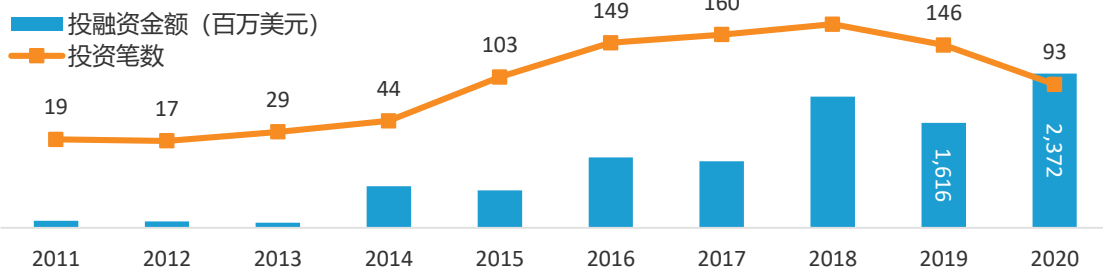
2019年（内环）与2020年（外环）融资占比情况
单位：百万美元



来源：Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

2020年全球工业机器人投融资总额增长

全球工业机器人相关企业融资情况



来源：Crunchbase; CVSources; 亿欧智库

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

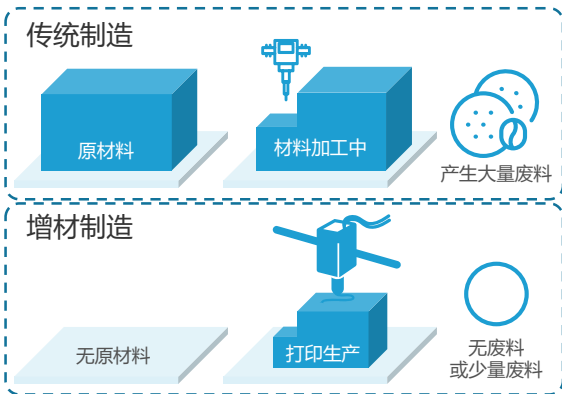


增材制造——未来是敏捷的

增材制造也称为3D打印，此工艺用于根据数字模型逐一将材料分层以创建物理（或3D）物品。

3D打印是通过将立体模型拆分成多个二维平面，而传统制造通过切割材料毛坯来创建最终产品。

增材制造与传统制造示意图



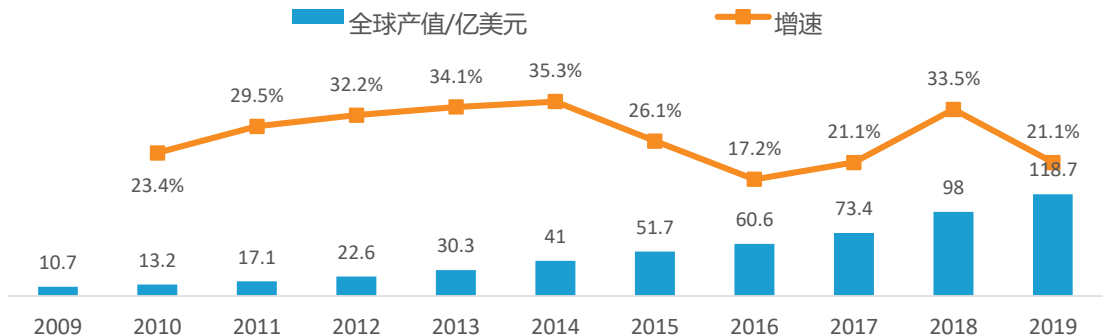
随着终端产品工艺越来越复杂，增材制造的优势日益凸显。

与传统制造方式相比，3D打印不会因为产品的复杂程度增加而增加产品工艺难度；并且与传统的流水线相比，一种打印机可以生产不同的产品，在原材料利用率上，要高于传统的制造设备。

另外，相较于传统工艺，增材制造具有可以有效缩短初样试样周期、无需重新规划产线、低转换成本的特点，可以加快新品上市周期。

全球3D打印市场规模呈现增长态势

全球3D打印市场规模



来源：Wohlers Associates, 亿欧智库

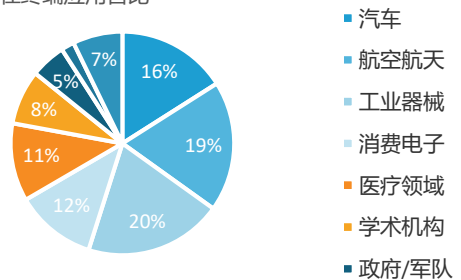
来源：Lindemann C, Jahnke U, Moi M, et al. Analyzing Product Lifecycle Costs for a Better Understanding of Cost Drivers in Additive Manufacturing[C]// Solid Freeform Fabrication Symposium - An Additive Manufacturing Conference. 2012.; 国际成本估算和分析协会, international cost estimation and analysis association, 2015; Loughborough University

对于增材制造来说，成本的主要来源为机器本身。根据美国国家标准与技术研究院（NIST）的研究，增材制造初始设备成本占总成本45%-74%。

同时，由于增材制造所需材料要高于传统制造原料8倍，这将导致增材制造边际成本变化要小于传统的减材制造，难以形成规模效应，导致其更适用于定制化、小规模、大范围、精密制造的终端场景，比如航空领域。

航空航天与工业器械是3D打印主要应用领域

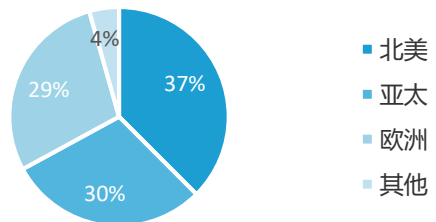
3D打印在终端应用占比



来源：Wohlers Associates, 亿欧智库

北美、亚太、欧洲是全球3D打印的主要市场

全球3D打印分布情况

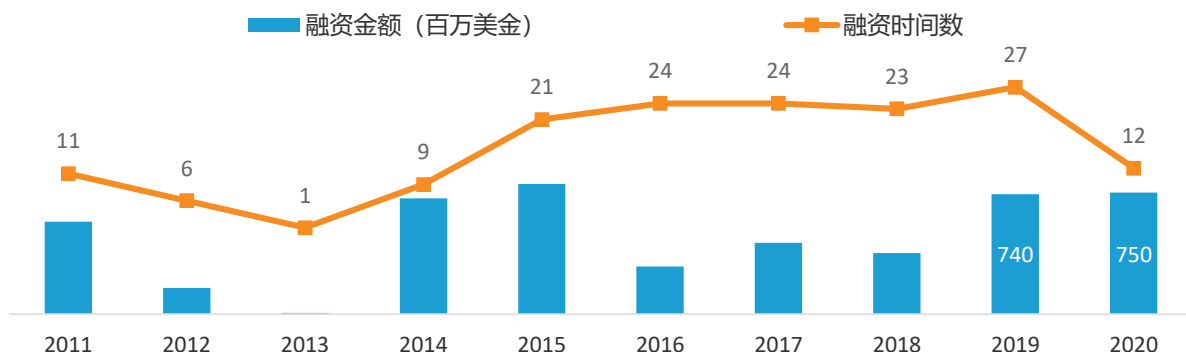


来源：铂力特招股说明书, 亿欧智库

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

2020年全球工业3D打印融资总额略有增加，平均单笔融资额增长明显

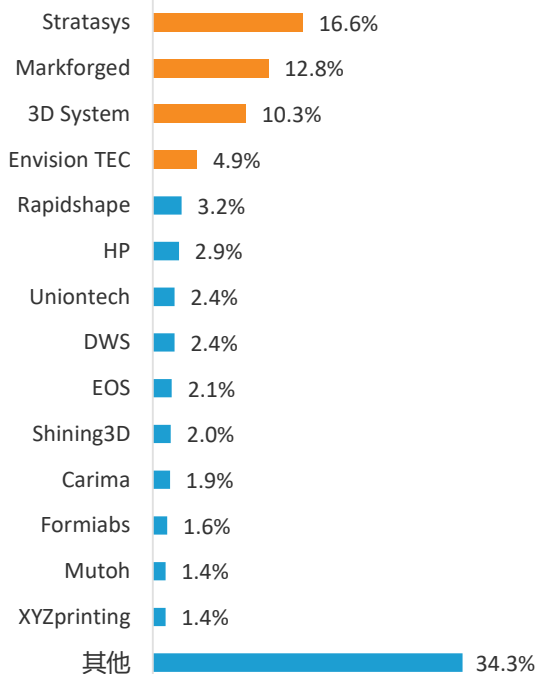
全球工业3D打印相关企业融资情况



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

工业3D打印机行业集中度较高

2019年全球工业3D打印领域企业出货量占比 (%)



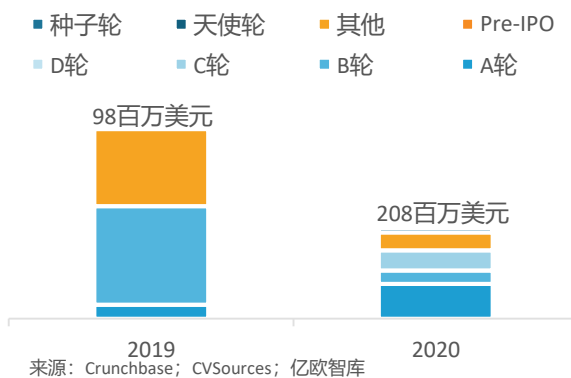
来源：Wohlers Associates；亿欧智库

工业3D打印行业集中度较高，其中头部4位玩家出货量占全球出货量44.6%。

与2019年相比，2020年工业3D打印投融资结构变化较大，主要的增长来源为上市及以后融资，占2020年融资总额的81.9%。A轮、C轮融资分别增长22.09、21.74百万美元。但未上市融资整体下降110.09百万美元。

2020年全球工业机器人B、C轮融资金额同比增长

2019年（内环）与2020年（外环）融资占比情况



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

4.2 智能工厂——新一代信息技术助力工业数字化、网络化、智能化

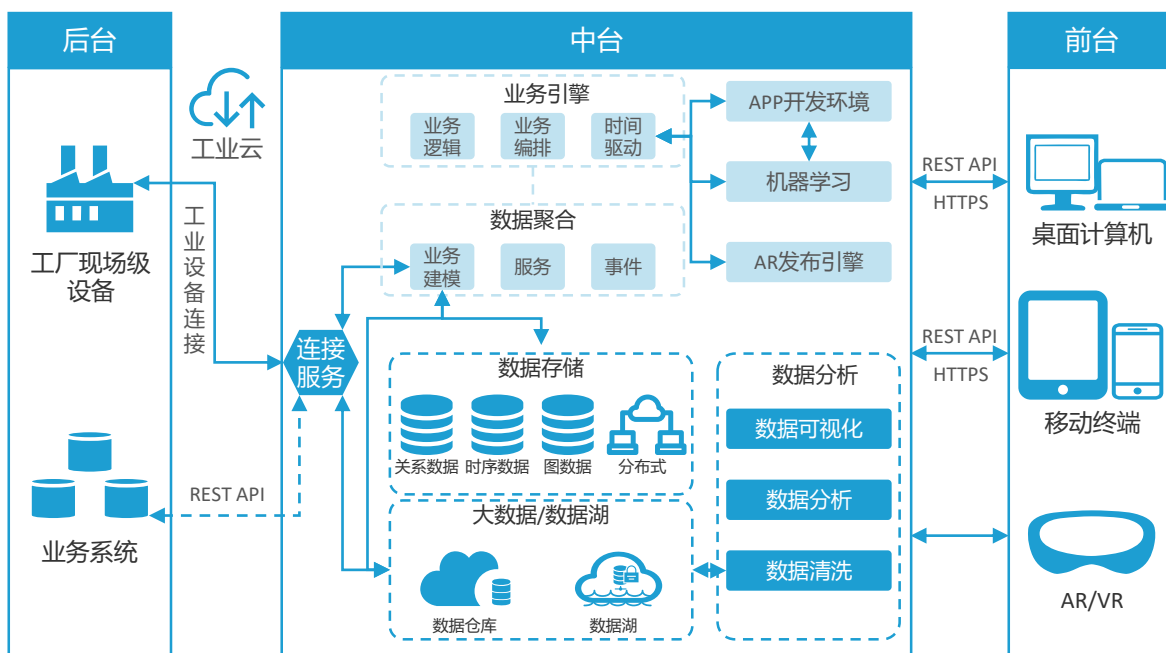
工业自动化是工业数字化的基石。

在上一章节讨论的工业设备更多帮助的是工厂现场及车间的自动化问题，而工业互联网、工业大数据、人工智能、云计算等硬科技的融入，将帮助企业的数字化升级。

根据Gartner给出的定义，数字化（Digitalization）是通过数字技术来改变企业商业模式、创造新的收入和价值机会，是转向数字业务的过程。它对企业的重塑是全方面的，包括经营管理、产品设计与制造、物料采购与产品销售等各个方面。

企业通过数字化可以打破传统的信息孤岛，实现全价值链、产品全生命周期范围内的数据洞察和追踪，从而帮助企业决策，实现提质、降本、增效。

传统制造业数字化转型技术架构



来源：《数物融合——工业互联网重构数字企业》；亿欧智库

一般来讲，工业企业数字化需要做到以下几点：

- 数据采集与数据连接。首先，对企业业务系统数据的采集与连接，比如ERP、PLM、MES等；其次是对产线设备的数据采集与连接，主要包括产线、设备、物流、运行状态、环境参数等数据，一般采集自设备PLC、SCADA、或传感器等。
- 业务与数据融合。面对海量的数据，企业需要将数据转化为可以反哺企业发展的资产。通过工业互联网、大数据分析和人工智能技术的结合，企业将完成客户精准定位、客户需求精确拆解、生产流程优化、生产资料优化和流程质量优化等以数据为基础的升级。

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

工业互联网——广泛连接

在传统的规模化生产的框架下，企业从产品设计到工艺设计通常需要长期的调试；而且，供应链的反应时间也会由于信息不透明而受到影响；另外，由于企业内部的信息不同步，下游消费者的反馈与产品研发设计存在一定的时滞。

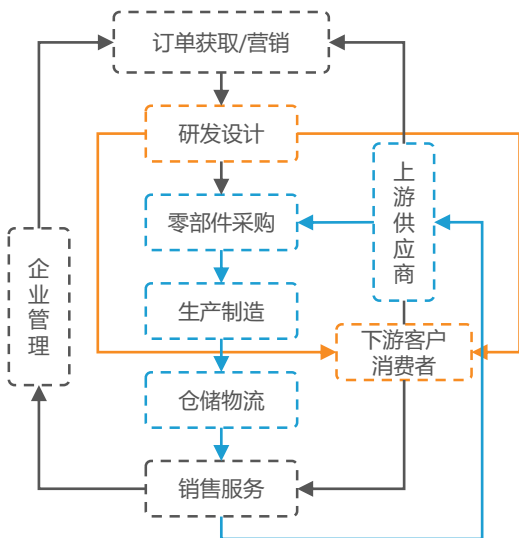
在消费者对产品个性化需求日益增加，产品偏好变化快速的当今，以规模经济来降低成本的方式受到终端消费市场的挑战，企业需要找到结构化调整方式来自身的业务进行重构。

工业互联网，通过联通设计规划、采购物流、生产销售等环节，缩短产品到达消费者手中的时间，提升整体生产效率。

首先，企业将拥有更强的供应链管理能力，比如库存水平、运输提前期、实时利润分析等；其次，工业互联网将支持协同流程，缩短产品设计周期；再次，将预测流程与交易系统连接起来，企业能够获取并分析客户的需求，实时销售；最后，工作流的互联、机器的互联，应付部门可以将精力放在集中在例外的事情上，减少冗员。

过往业务流程在工业物联网的部署下进行重构

- 供应商到市场投放的价值链重构
- 企业管理到售后服务的价值链重构
- 研发到消费的价值链重构

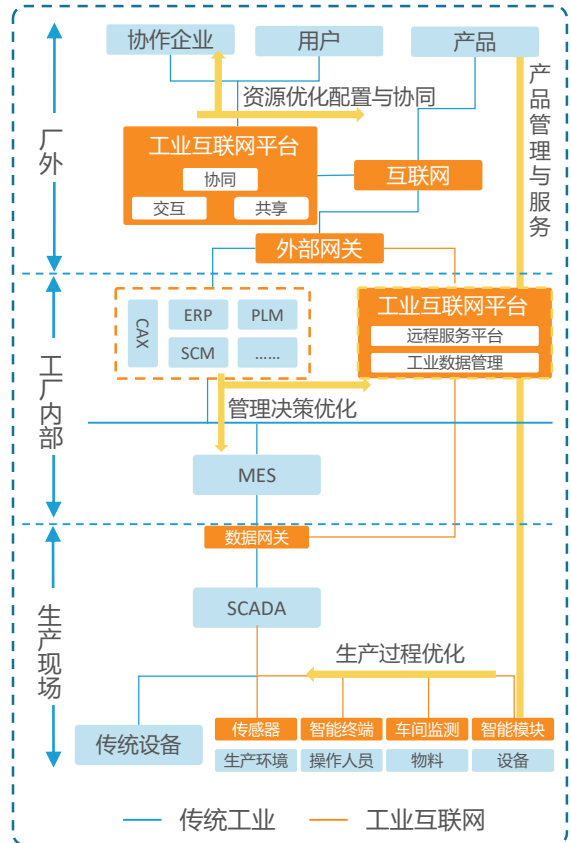


来源：亿欧智库

注：OT（生产管理技术）、IT（信息技术）、CT（通信技术）；

来源：Industrial Internet Consortium's (IIC) Industrial Internet Reference Architecture (IIRA), 2019

工业互联网平台应用四大场景



来源：中国信息通信研究院，亿欧智库

工业信息化时代，企业解决的是碎片化、局部化的问题，而数字化时代解决的是要将这些碎片化的信息融合在一起，形成体系化的决策，解决数据孤岛、系统孤岛与业务孤岛的问题。

工业互联网是物品、机器、计算机和人的互联网，它利用先进的数据分析法，辅助提供智能工业操作，改变商业产出模式。

其本质是OT、IT、CT的有效融合。通过对生产现场的改造，将传统制造过程中隐形的工艺经验显性化，融合IT技术对抓取来的数据进行挖掘和分析，形成工业知识。再依托CT技术连接企业内外的数据，实现灵活响应、敏捷制造。

一般来讲，工业互联网赋能传统企业数字化可以分为以下四场景（如上图所示）：面向工业现场的生产过程优化、面向企业运营的管理决策优化、面向社会化的生产资源配置与协同的优化、面向产品全生命周期的管理与服务优化。

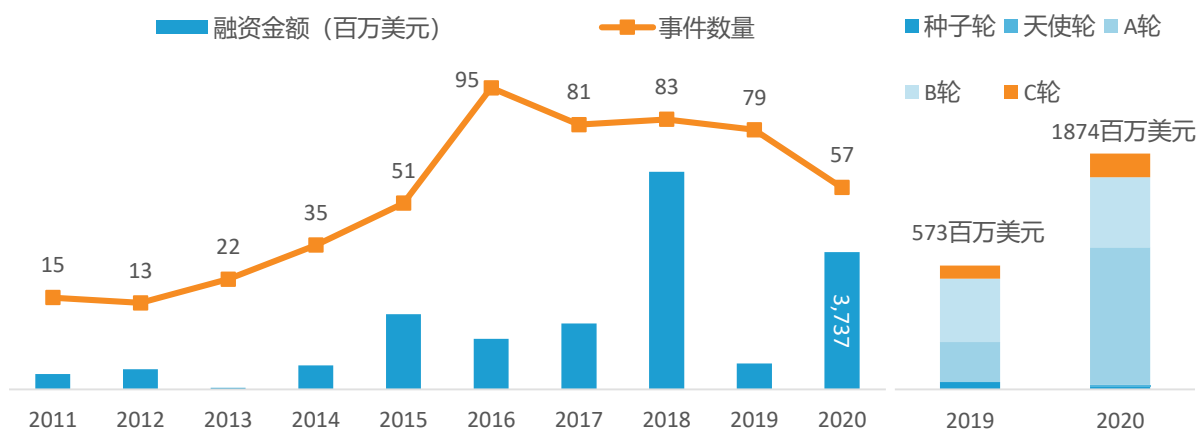
4.0 新一代信息技术赋能智能制造

工业互联网是智能制造的基础，是制造业数字化转型升级、实现制造业高质量发展以及提升自身核心竞争力的重要途径。从本质上看，工业互联网平台是在传统云平台的基础上叠加物联网、大数据、人工智能等新兴技术，通过实现海量异构数据汇聚与建模分析、工业经验知识软件化与模块化、工业创新应用开发与运行，从而支撑生产智能决策、业务模式创新、资源优化配置和产业生态培育。

根据GE与埃森哲的预测，2020年-2030年，全球工业互联网市场规模将扩张30倍，其市场在未来具有广阔的发展空间。2020年，在工业互联网领域，相关非上市公司融资绝对值增长约13亿美元，较2019年增幅显著。其中增长主要来自于A轮融资额增长1.69亿美元。

2020年全球工业互联网领域未上市公司相关融资增长主要来源于A轮融资的增长

全球工业互联网相关企业融资情况（左），2019年与2020年末上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

注：未公开融资数据将影响统计结果

工业大数据——数据信息化

传统制造企业生产经营过程中，常常依靠**经验数据**、**小样本调研数据**而做出决断，这导致其经营计划、生产组织、产品研发及销售活动往往存在很大的不确定性。

尤其是在当下产品更新迭代速度越来越快、产业竞争激烈的时代背景下，基于**事后数据**而被动决断，很容易导致产品设计、生产、销售等环节发生不匹配、不合理的现象，从而造成产能过剩。

企业可以通过工业互联网获得大量的数据，包括企业管理相关的业务数据、制造过程数据、企业外部数据等。

基于大数据分析系统，通过工业大数据处理、预处理、分析等技术，互联网平台得以高质量储存与管理海量数据进行；同时通过大数据建模分析、可视化等技术，将工业大数据与工业生产实践经验相结合，构建机理模型，支撑应用层各种分析应用的实现。

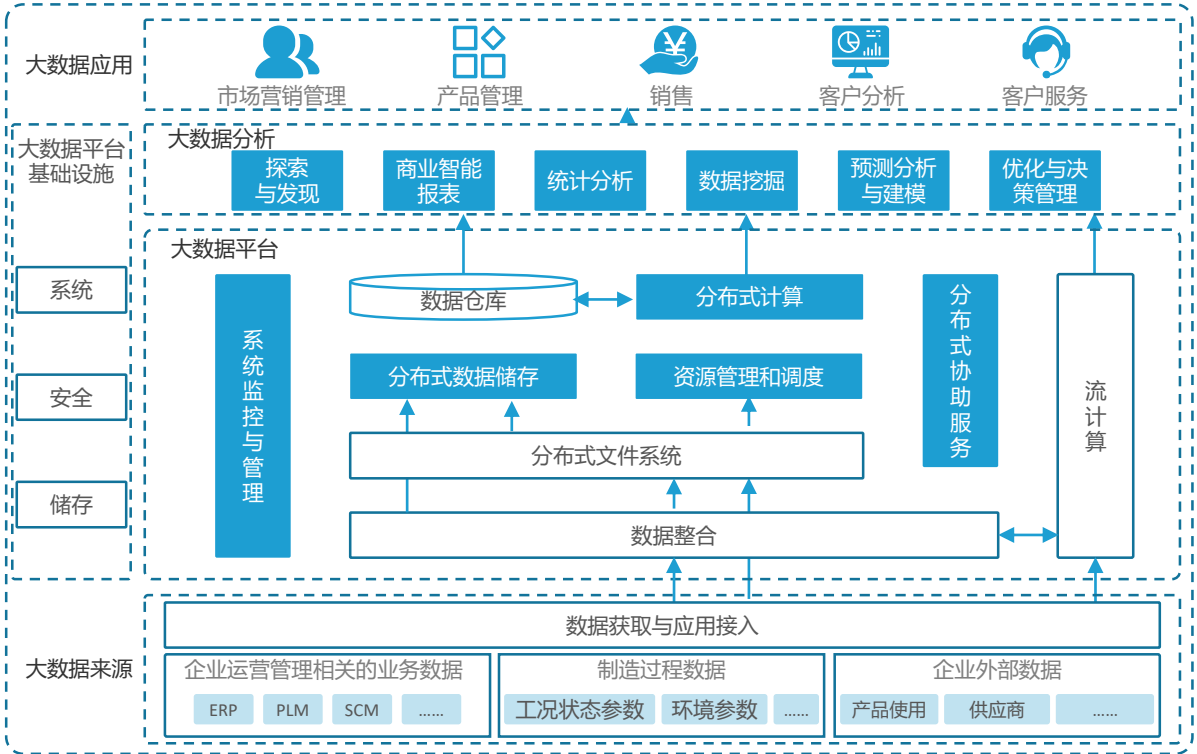
当前，工业数据分析呈现两类路径：一是从工业机理出发，进行建模分析，例如GE凭借其航空发动机领域的专业知识和经验来提供飞行数据分析服务；二是从数据角度出发，通过关联性分析，找到规律，例如阿里云的大数据技术帮助协鑫光伏进行质量数据关联分析，实现了良品率的提升。

上述两种路径的融合能够取得更加明显的效果，是未来工业数据分析的趋势，例如东方国信将热力学模型与数据分析融合，构建数字孪生高炉以提升运行效率，延长运行寿命。通过各种分析模型在平台上的沉淀，平台将汇聚起大量的工业知识，实现知识传承、迭代与复用，例如索为在航空、电子等行业构建了上百个工业知识库。

来源：《“智能”+制造——企业赋能之路》，中国信息通信研究院工业白皮书宣讲。

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

大数据与分析平台通用系统架构



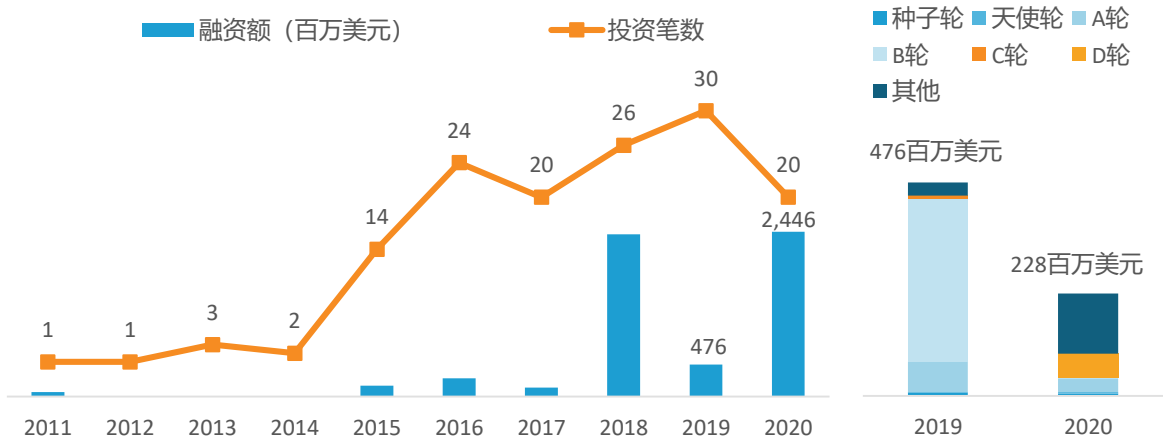
来源：《智能制造之路》，亿欧智库

按照产业链划分，工业大数据行业上游为资源提供商，为中游参与者提供多样化软硬件资源，中游工业大数据服务商为下游工业领域各细分行业用户提供大数据服务。根据头豹研究院数据，其行业利润率为12.9%。

2020年全球工业大数据领域投融资总额较2019年有所增长，增长主要来源于上市公司融资行为。对非上市融资时间进行统计，2020年工业大数据相关企业融资总额较2019年下降显著。

2020年全球工业大数据领域未上市公司相关融资较2019年有所下降

全球工业大数据相关企业融资情况（左），2019年与2020年末上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

注：未公开融资数据将影响统计结果

4.0 新一代信息技术赋能智能制造

工业人工智能应用——实现知识沉淀

如果说传感器实现的数据显性化，工业互联网与大数据分析通过分析数据形成信息，那么人工智能完成的则是对信息进行提炼形成知识，并通过机械装备精准执行完成数据闭环。

人工智能在智能制造中发挥巨大的作用，为产品设计/工艺知识库的建立和充实、制造环境和状态信息理解、制造工艺知识自学习、制造过程自组织执行、加工过程自适应控制等提供强大的理论技术支持。

人工智能是研究使用计算机模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等）的学科，它研究开发用于模拟、延伸和拓展人类智能的理论、方法、技术及应用系统，主要包括计算机实现智能的原理、制造类似于人脑的智能机器，使之能实现更高层次的应用。

人工智能研究内容主要包括机器人、机器学习、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。

2020年，全球工业人工智能应用领域投融资整体较2019年有所增长，其中上市公司融资金额占总体融资金额45%，较上年增长29.5%。

整体来看，2020年末上市公司平均单笔融资金额较2019年增长168.8%。

人工智能在制造业的应用

产线设备维护

产线设备维护

当产线发生故障时，机器能够自己进行诊断，找到哪里产生了问题，原因是什么，同时根据历史维护的记录或者维护标准，显示解决故障的方法，甚至自己解决问题、自我恢复。

预测性维护

利用大数据建模和神经网络等算法，可以让机器在出现问题之前就感知到或者分析出可能出现的问题。

产线设备参数优化

通过基于生产线的大量数据，使用大数据分析和智能算法可以优化生产工艺、提升产品品质。

质量检测

通过利用深度学习，神经网络，就可以让电脑快速学习做自动检测的工作。现在人工智能介入了以后，工厂的这种误判率会在上线时达到3%-4%的水平，并且会逐渐减少到最低。

智能路线规划

通过计算机视觉用于分拣机器人的感知和地图定位，利用机器学习和深度学习，实现分拣机器人的路径规划和避障。通过数学规划等运筹优化算法和遗传算法，实现仓库上下架策略管理。通过多智能体算法、蚁群算法用于多个分拣机器人的协调行动。基于人工智能技术实现货架、商品、机器人的整体协调，能够更快地实现产品出入库和高效的仓库货架规划。

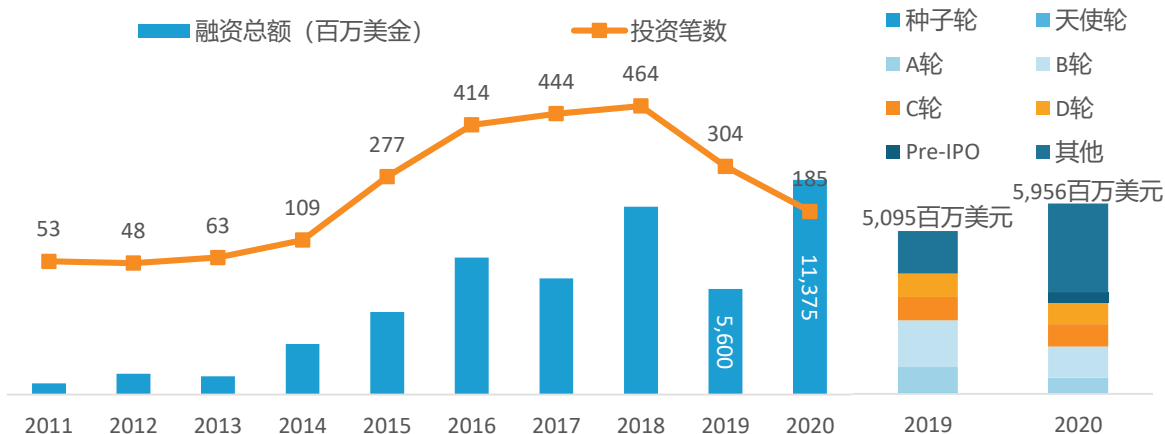
整体运维

随着系统越来越复杂，数据越来越庞大，许多数据的价值在传统的以人决策的条件下浪费。面对庞大的运维数据，基于深度学习技术的人工智能可以在庞大的数据量中发掘价值。

来源：西门子；亿欧智库

2020年全球工业人工智能应用领域上市公司相关融资主要增长来自战略投资

全球工业大数据相关企业融资情况（左），2019年与2020年末上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

注：未公开融资数据将影响统计结果

4.0 新一代信息技术赋能智能制造



工业网络安全——智能制造的前提

工业互联网的广泛应用，不仅使得计算机网络系统的安全受到威胁的可能性增加，而且使得对于处在互联网状态中的工业控制系统的网络信息安全关注度越来越高。

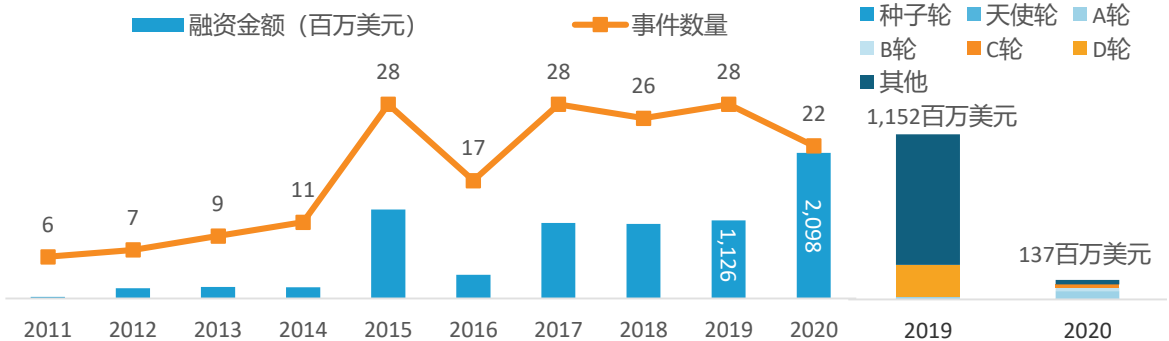
工业是国家经济的支柱，涉及到行业众多，一旦发生安全事故，后果往往非常严重。比如，2018年8月，台积电晶圆厂遭到病毒攻击，损失超过87

亿元新台币。

工业网络安全建设是制造业升级需要优先考虑的重要环节。2020年，全球工业互联网安全领域总体融资增加主要得益于奇安信、北信源等5家上市公司融资。在非上市公司中，2020年融资总额较2019年大幅下滑，单笔融资额也较2019年有所下滑。

2020年全球工业互联网安全领域未上市公司相关融资总体下跌

全球工业互联网安全相关企业融资情况（左），2019年与2020年末上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库



工业软件——工业知识的载体

工业软件的本质，是将特定工业场景下的经验知识，以数字化模型或专业化软件工具的形式累积沉淀下来。工业软件是工业物联网数据利用的关键，是帮助工业互联网实现价值重要途径。

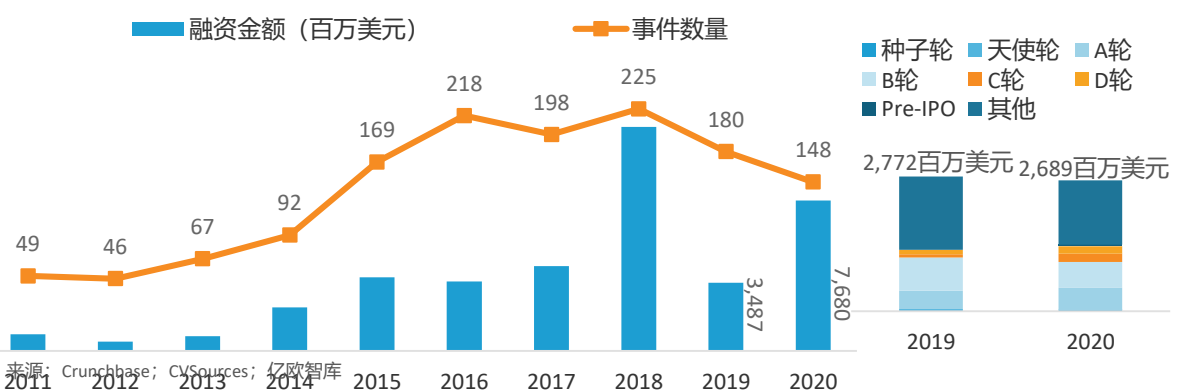
工业软件实现工业互联网价值可以通过通用工业服务，如资产、数据、分析、供应链管理、智能

诊断、设备检测等；也可以通过垂直服务，凝聚不同行业的工业知识，解决特定场景下的智能化需求，提升生产效率。

工业软件可以分为运营管理、生产控制、研发设计、协同集成和嵌入式工业软件几大类别。

2020年全球工业软件领域未上市公司相关融资额略有下降，C轮及以后融资额增长

全球工业软件相关企业融资情况（左），2019年与2020年末上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

5.0 德、美、中智能制造发展战略异同分析

全球来看，2020年上榜企业中，中、美、德三个国家企业占总榜单的88%。作为智能制造领域创新发展的三大主体，本章节将讨论三个国家在智能制造领域发展战略的异同点。

5.1 相同点

总体而言，德国、美国和中国在审视自身在国际地位和国内产业形势之后，一致将先进制造业视作为未来发展重点。

在技术上，德、美、中三国都注重CPS技术在未来工业发展中的核心地位，在数字化、网络化、智能化方面投入大量资源进行创新研究。

5.2 战略差异

尽管德、美、中三国都将以智能制造为核心先进制造业视作为未来发展重点，但在目标和技术细分领域的发展选择上却有着不同的侧重点。

德国

作为老牌工业强国，德国在机械装备制造业的自动化水平领先全球，在全球信息技术应用占据显著地位。

2010年，德国发布了《德国高技术创新战略2020》其目标是希望创新克服成本劣势，继续保持其在全国制造业中的领先地位。

从企业层面来看，**德国企业更加注重设备的智能化，强调将知识固化到设备中**。同时，德国并不是孤立地推进工业化，而是以工业4.0为理念，以新一代信息技术为支撑，大力推行智能生产、智能管理和智能服务。

美国

2008年的金融危机使美国意识到“制造业空心化”弊端，并先后推出数项制造业振兴计划，如先进制造技术计划（ATM）、敏捷制造使能技术计划（TEAM）、先进制造伙伴计划（APM）等。

相对而言，美国信息产业与先进制造独占鳌头，传统制造业被忽视，**希望通过信息技术实现在未来新制造中的领导地位**。

与德国4.0相比，**美国工业互联网更加注重软件、网络、大数据等技术对工业领域服务方式的颠覆**。

中国

在改革开放四十多年的现在，中国已经成为了**制造业第一大国**。

但由于自主创新能力不强，关键技术或核心技术缺乏，产业结构不合理，生产性服务业发展滞后，中国推出《中国制造2025》其目标是**跻身世界制造强国行列**。

德、中、美智能制造战略技术领域与行动路径的差异

德国

在技术领域上，不再把品牌作为发展目标而是转向生产模式、生产管理、生产安全等更高层次的制造理念，达到以网络化、智能化为主要特征的新工业革命生产模式。

在行动路径上，突出智能、网络、系统、建设CPS，将物联网、服务网广泛应用于制造领域，对制造产品的全生命周期、完整制造流程模块进行集成和数字化，构筑一种高度灵活、具备鲜明个性特征的产品和服务生产模式，是一种从制造业出发，利用信息技术改造制造业的“自下而上”的改革模式。

美国

在技术领域，制造业中的先进传感、先进控制和平台系统；虚拟化、信息化和数字制造；先进材料制造。实际上就是CPS的具体化。

在行动路径上，发展包括先进生产技术平台，先进制造工艺与数据基础设施等先进数字化制造技术，其核心是鼓励创新，并通过信息技术来重塑工业格局，激活传统产业，是一种从CPU系统、软件、互联网等信息端，通过大数据分析等工具“自上而下”地重塑制造业模式。

中国

在技术领域，具体的优先发展的重点领域包括航空航天，船舶、先进轨道交通、节能和新能源汽车、医疗器械等。

在行动路径上，更多集中于市场准入制度、政府经济职能转变、行政审批制度改革、市场环境建设、政策支持等，技术研发、科技成果转化、创新能力设计等仍然作为实现战略目标的行动路径，政府在行动过程中的作用有着明显体现。

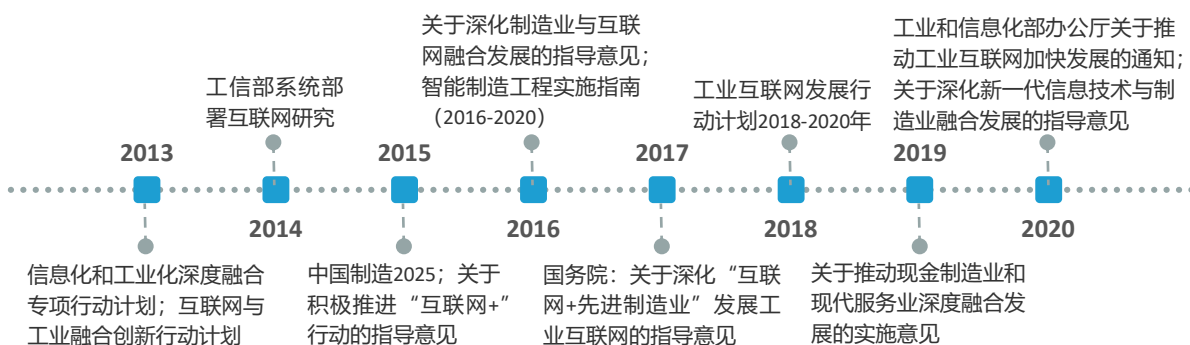
来源：清华大学深圳研究院；亿欧智库

6.0 中国制造业亟待转型

随着新一代信息技术的不断发展，全球制造业正在兴起以智能制造为代表的产业改革。世界主要工业发达国家纷纷布局，以美国、德国为例，通过先进制造伙伴计划、工业 4.0 战略，重塑本土制造业核心竞争优势。

在这样的时代背景下，为加速我国制造业转型升级、提质增效，国务院发布实施《中国制造 2025》，并将智能制造作为主攻方向，加速培育我国新的经济增长动力，抢占新一轮新的经济增长动力。

政策推动智能制造发展



来源：公开资料；亿欧智库

当前我国正处在工业“2.0补课”，“3.0普及”，“4.0示范”的阶段，智能制造对于我国来讲，并不是实现弯道超车的手段，而是换道超车。

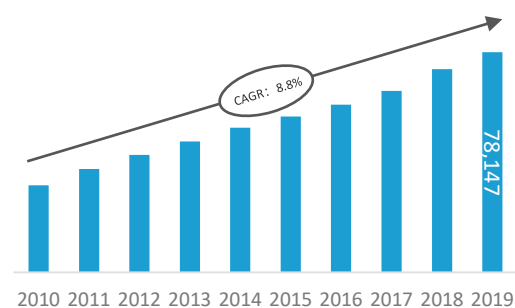
当前，我国制造业转型正在面临着巨大的挑战。一方面，我国制造业转型刻不容缓。另一方面，智能制造基础欠缺。

6.1 多项因素导致我国制造业转型

首先，面对人口红利消退、能源与环保压力增大、土地资源成本攀升的境况，依托初级要素专业化战略形成粗放型发展方式难以支撑中国经济高速发展，加快动能转换成为经济发展转型的主要任务，制造业转型升级是中国必须牢牢抓住的发展机遇。

中国制造业人力成本不断攀升

中国制造业职工平均工资（元/年）

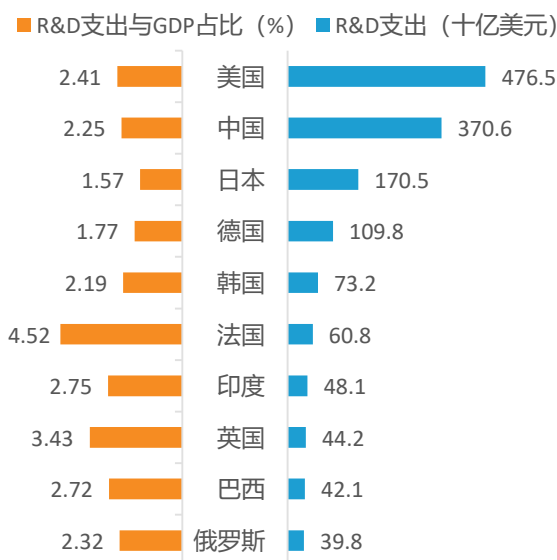


来源：国家统计局；亿欧智库

来源：清华大学深圳研究院；亿欧智库

其次，我国制造业技术水平和创新能力还比较低，以劳动密集型产业为主，处于全球产业分工价值链底端，在新产品开发与设计等方面缺乏经验。同时，由于我国研发投入不足直接导致产品附加值低，同质化竞争严重。价格成为企业差异化竞争的手段，将加剧企业间的恶性竞争，导致产能过剩。企业需要新的模式来降本增效。

全球研发支出前十国家研发支出与 GDP 占比



来源：《Visualizing How Much Countries Spend on R&D》；亿欧智库

6.0 中国制造业转型

最后，用户个性化需求和消费模式的转变倒逼传统制造业转型。随着移动网络和数字产品的发展，用户的个性化需求逐步扩大（如定制家具）。企业需要打破传统的生产服务模式，逐步过渡到以用户为中心的商业模式。数字化转型可以帮助企业整合价值链中的各种资源，形成优势互补、协作共赢的数字生态，构建敏捷、创新、一体化的制造、营销和服务模式，来快速响应用户需求的变化。

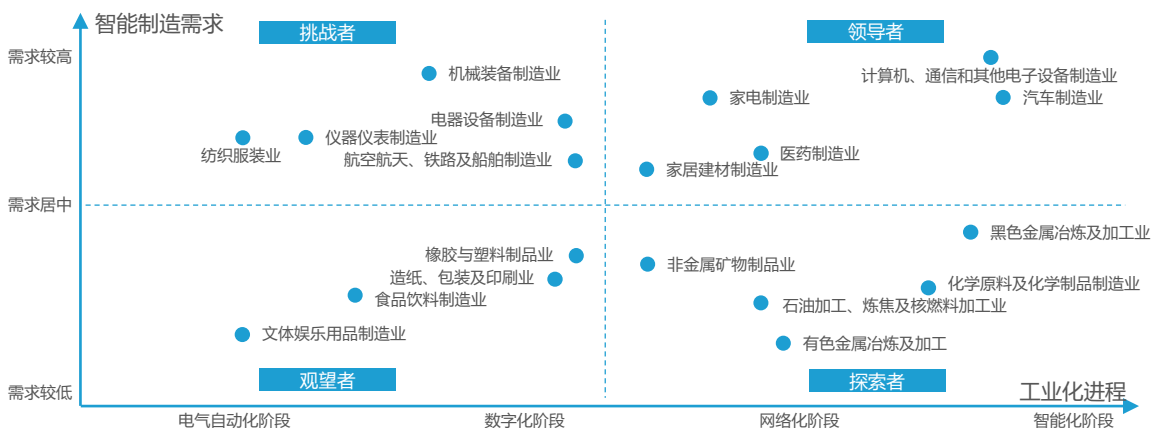
6.2 我国智能制造基础欠缺，亟需发展

首先，我国工业标准化基础差，相关标准与协定方面缺少话语权。目前以珠江三角洲为例，订单式用户个性化定制的制造模式占主流，工业标准化程度低，不具备全面自动化的基础。

其次，行业关键共性技术受制于人，智能制造转型成本居高不下。我国制造业在转型升级过程中面临着核心技术和产品缺失的问题。比如，智能制造关键核心技术、高端智能装备、工业基础软件等仍然严重受制于德、美、日等国家。

最后，我国智能制造基础差异大，产业链智能协同能力弱。我国制造业目前还处在“2.0补课”、“3.0普及”发展阶段。不同行业间差异化较大，难以实现产业链协同的智能生产模式。

我国制造业细分领域工业化进程差距较大



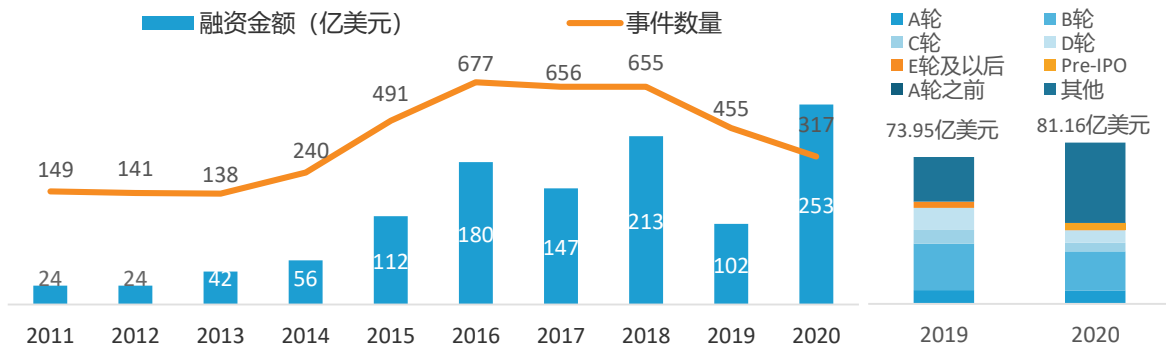
来源：亿欧智库《2019中国智能制造研究报告》；亿欧智库

2020年我国智能制造相关企业融资情况

2020年我国智能制造相关企业共融资252.61亿美元，总体融资额大幅增长。其中上市及以后融资占总额67%，较2019年占比增长近50%。未上市公司总体融资较2019年增长略微增长，除Pre-IPO外，主要增长为其他轮融资（以战略投资为主）。疫情引发了市场对制造业数字化改革的思考，导致整体市场融资活跃。

2020年中国智能制造领域上市及以后融资占主体部分

中国智能制造相关企业（含上市企业）融资情况（左），2019年与2020年未上市公司各轮次融资金额对比（右）



来源：Crunchbase；CVSources；亿欧智库

来源：清华大学深圳研究院；亿欧智库

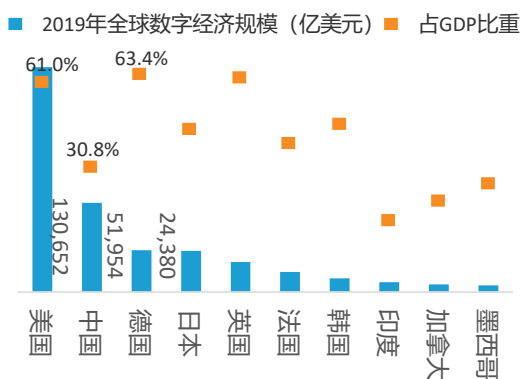
7.0 新一代信息技术赋能传统制造，究竟剑指何方？

7.1 数字将成为未来生产的核心要素

从数字产业化到产业数字化，全球产业革命不断深化，将重塑以往传统的要素市场划分。在以农业为主的经济时代，经济的增长依赖于初级要素的增长，比如技术进步、劳动力与土地。工业时代，经济增长要素增加了资本。在当今互联网时代，数据逐渐成为经济增长、生产作业的重要要素。

数据要素的高效配置，是推动数字经济发展的关键一环。数字经济、平台经济的作用，在此次疫情应对中得到很好的阐释。

全球来看，中国数字经济规模占GDP比重30.8%，仍有进一步提高的空间

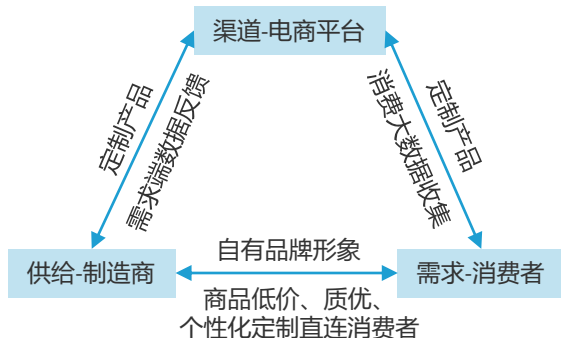


来源：中国通信院；华泰证券研究所；亿欧EqualOcean

7.2 大规模定制化

大规模标准化生产是工业革命开始后的进步，在当今过剩的经济环境下，个性化定制成了人类追求品质生活的主流需求。

C2M形成产业链闭环



来源：中信证券研究部；亿欧EqualOcean

7.3 产业联盟化

智能制造应用的不断加深将深刻改变传统行业的竞争态势，从单个企业之间的竞争逐渐转变为不同利益集团的竞争，一定范围内的合作共赢成为新的竞争态势。

产业联盟可以使企业之间通过合作研发、共享资源、共同开拓市场等方式进行相互协作，成为利益共同体，联盟内部成员之间可以实现共赢。

由于我国当前制造业细分领域工业化程度不一，智能化解决方案多以定制化为主，未来技术标准联盟和产业链合作联盟或将大量出现。

产业联盟化的四种形态

技术标准联盟

以制定或推行某一产业技术标准为目标产业联盟，通过推动自己的技术标准，成为产业发展的主导者。如：ZigBee联盟了半导体生产商、无线技术供应商，使得生产商可以使用ZigBee这个标准化无线网络平台设计产品。

研发合作联盟

以合作研发为目标的产业联盟，通过共同整合研发资源，联合承担研发风险，解决产业发展中的重大关键技术问题或共性技术问题。如：2016年，华为、中国科学院沈阳自动化研究所、中国信息通信研究院、Intel、ARM和软通动力信息技术（集团）有限公司联合成立了边缘计算产业联盟。

产业链合作联盟

以完善产业链协作视为目标的产业联盟，通过企业间合作，促进创新产品上下游的配套，尽快形成有竞争力的产业链。如：TD-SCDMA联盟（大唐电信、南方高科、华为、华立、联想、中兴、中国普天）；IMT-2020推进组。

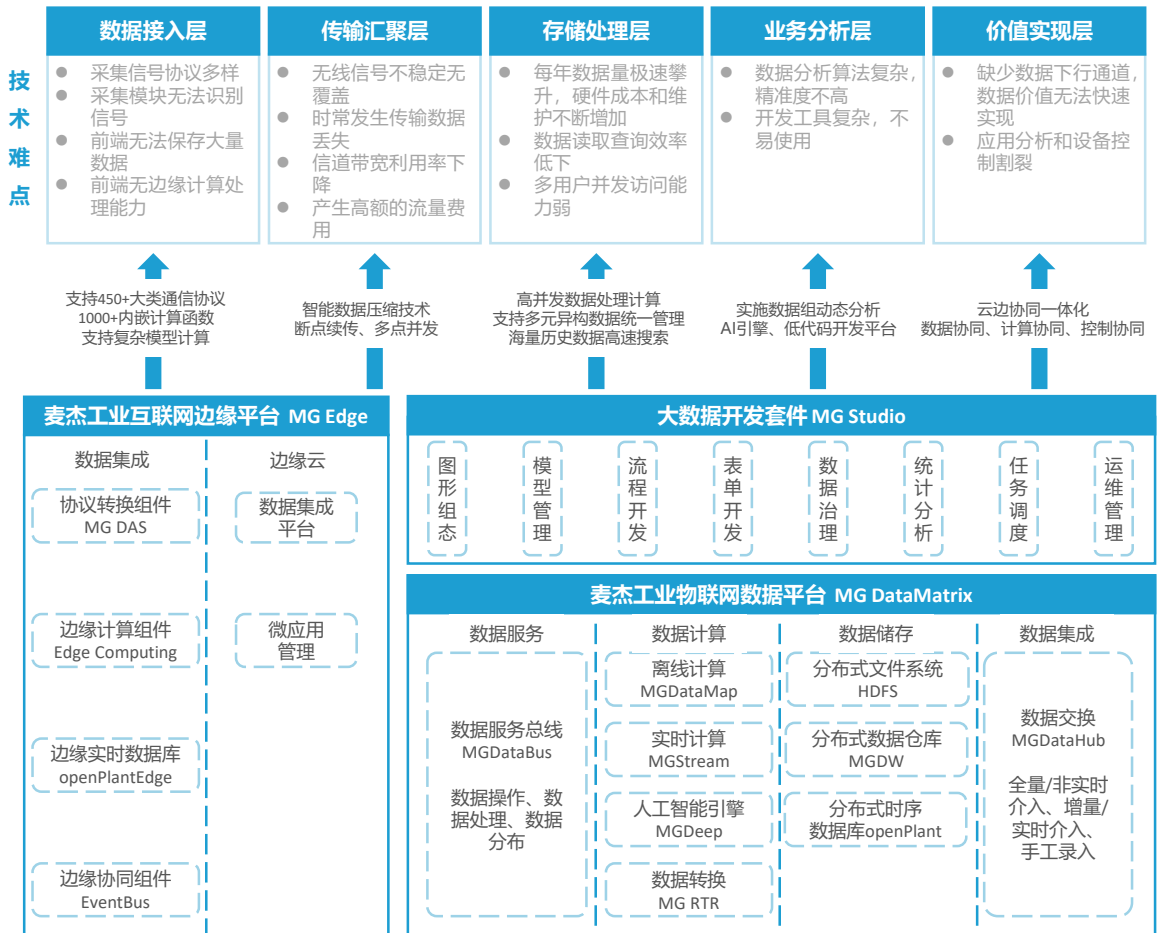
市场合作联盟

以共同开发市场为目标的产业联盟，通过联合开拓创新产品的用户市场和联合采购降低产品成本、通过基础设施降低创新成本、通过基础设施降低创新成本、通过网络互连，实现需求方规模经济。这种联盟常见于中小企业。

来源：《重构数字化转型的逻辑》；亿欧EqualOcean

麦杰科技——助力企业价值实现

数据接入层和数据中台的一体化数据管理架构，为企业的上层业务价值实现打下坚实的数据基础



生产过程可视化

- 采集设备启停转数据，存储至数据中台
- 由数据中台进行曲线的绘制和展现
- 和原有手工采集数据比对和分析
- 指导和优化排班、排产

设备智能管控

- 采集设备运转数据，并发送至数据中台，实时计算、展现设备OEE、JPH等指标变化趋势，实现设备KPI管理
- 通过设备数据采集，及时获得设备预警信息，及时做到设备运维
- 通过大数据积累，进行BI展示分析

远程诊断维护

- Magus Box支持内嵌设备故障预警及诊断模型，从模型训练到实时诊断均在边缘端完成，大幅减轻中心端算力和储存压力
- 通过Magus IoT平台远程连接Magus Box
- 通过Magus Box边缘端（内置VPN）连接采集设备数据，远程诊断定位设备故障

隆博科技：以AMR驱动新生产力

国内最早开展AMR商业化的研发团队之一

AICROBO 隆博科技是一家以自主移动机器人（AMR）为驱动力的室内物流解决方案供应商，国内最早开始AMR商业化的公司之一，专注于生产物流、仓储物流等室内运输场景。

从国内地区代工工厂到全球500强跨国企业，隆博科技已帮助日化、3C、电商、医疗、服贸鞋材制造等行业的多家公司优化内部物流，凭借多年切实的项目交付经验，将为客户的业务提供柔性灵活的高性价比解决方案和从设计到售后的一站式服务。

创始团队稳定，人才完备

创始人自2013年即组建核心技术研发及产品团队，并保持稳定，是行业内最早成立的AMR赛道专业团队；2020年新加入合伙人补充战略发展、投融资、大型B端客户销售、工业级物流场景项目实施的经验和能力。

截至2020年11月



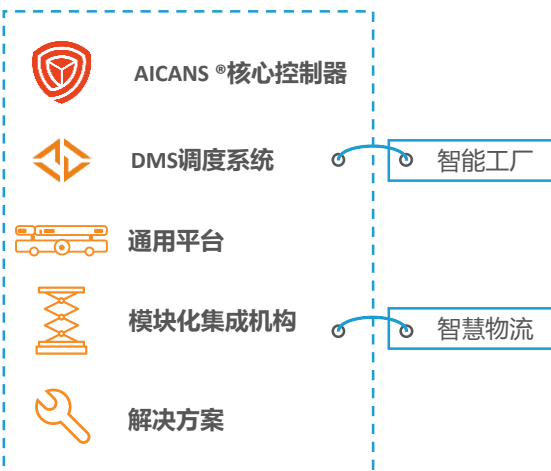
AMR产品获得全球首个新标准CE认证



深耕多年 积累60+知识产权

七年积累，自主研发形成五大核心要素为多场景应用赋能

通过自主研发，隆博科技形成了具有核心竞争能力的智能控制系统AICANS®、DMS调度系统、Robase®平台等技术和产品。通过七年的积累，在实践中逐步完善自身产品体系，通过核心技术配套模块化集成机构，最终形成自身定制化工程能力。

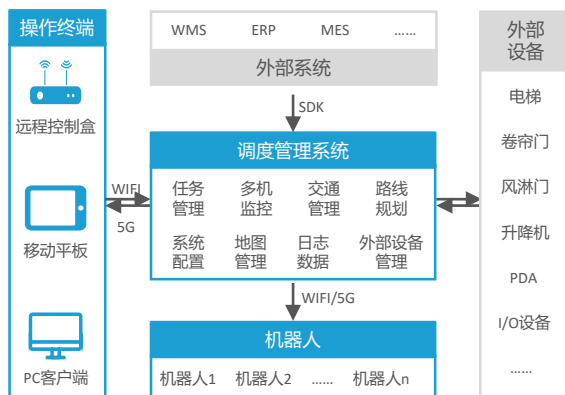


来源：隆博科技；亿欧EqualOcean

与客户体系无缝结合，支持企业数字化转型

DMS调度管理系统是保证多机协同作业的核心系统应用，部署于作业场景的本地服务器，连接场景内机器人与各类设备实现高效资源调度。

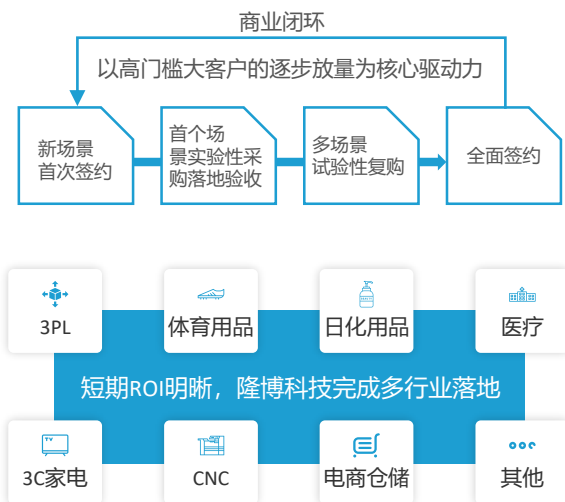
同时，DMS系统与仓库或工厂的MES、WMS、ERP等系统完整打通，使生产流程数字化中，实现智能设定拣货、配送策略。



标杆客户多场景复购，商业能力获市场验证

隆博AMR产品主要瞄准的是高门槛、强需求的工业物流方向，即智慧工厂和智慧仓库场景，用更全面的技术方案解决更复杂的物流场景问题。

目前，隆博科技已完成在多个行业世界500强及跨国企业的标杆场景完成“集团内首次采购”及交付，全球“多场景试验性复购”完成签单，正式进入“集团全面复购”阶段。



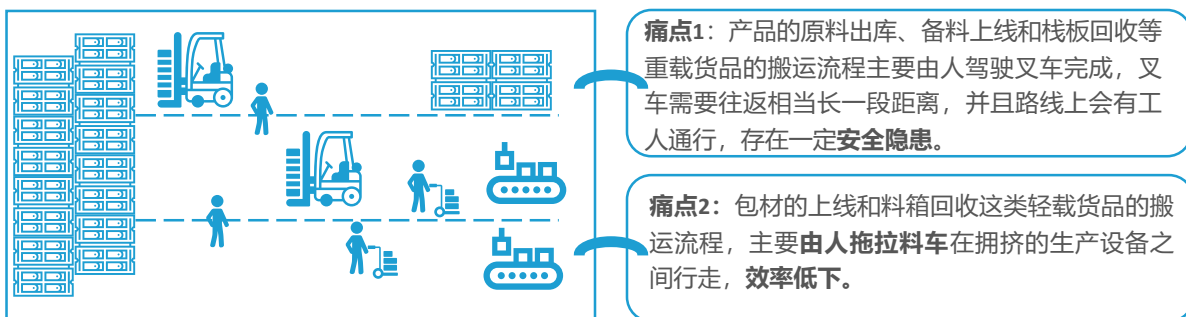
隆博科技：AMR柔性智能化，推动工业4.0数字网络范式发展

Robase通用平台+集成机构，为厂—仓物流多场景落地注入新动力（以某日化企业改造为例）

生产工厂对人工需求较大，当前人力成本快速上涨导致企业经营成本增加，同时员工流动率上升带来招聘、培训等管理成本的上涨。某知名世界200强日化企业与隆博科技合作，针对工厂内物流进行自动化升级，意在降低人力和管理成本。

该项目涉及多厂商原料供给、自动上料、在制品周转、成品入仓等多种环节，以及载重从200kg-1200kg的周转箱、移动料车、栈板等不同周转工具；同时，设施布局紧凑、人员活动频繁，无法为自动化设备开辟专用通道；人机混合场景下需自动化设备具备极高安全性。

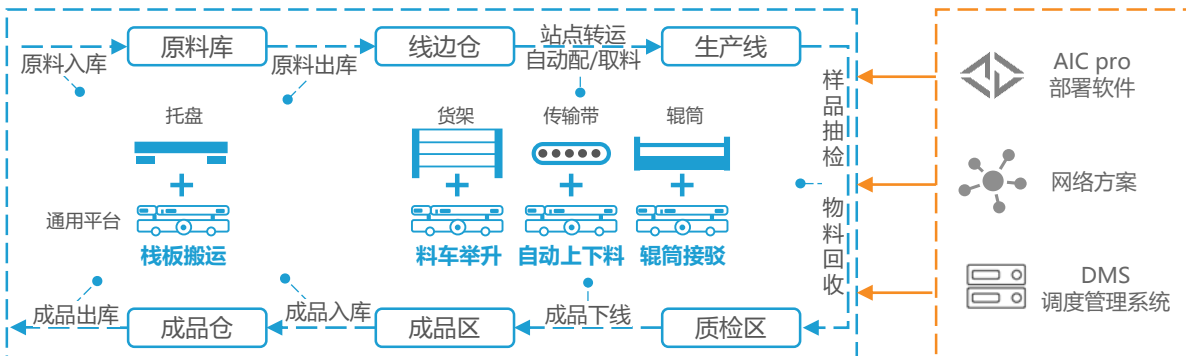
企业当前面临安全隐患，同时物流效率低下，生产边际成本有进一步下降的空间



隆博科技对该企业的工厂多次进行实地考察，在“不改变现有作业场景，不影响生产节拍”的前提下，提供软硬件相结合定制化服务。

方案导入隆博AMR机器人，实现物流运输及上下料环节的少人化、无人化升级，减少物流搬运人员，释放人员去向价值更高的岗位；利用Robase平台+标准集成机构方式，实现多场景适配，如栈板搬运、辊筒接驳等；同时，通过隆博DMS智能调度卷帘门、电梯等外部设施设备，实现全流程无人化；最后，凭借全方位的深度识别与AI决策技术，使隆博AMR安全通过最窄80cm的狭窄地形；另外，满足MD机械指令，并国内首个获得新标准CE认证，使AMR在人机协同及复杂环境下更安全可靠。

软硬件结合，帮助企业完成柔性供应链升级



来源：隆博科技；亿欧EqualOcean

行业风险

- 我国大多数制造业企业仍处在自动化早期阶段，受自身配套设施自动化程度影响，市场增长或不达预期；
- 工业机器人核心零部件生产方仍聚集在国外，国产化不达预期可能会限制机器人生产成本的进一步下降。

来源：隆博科技；亿欧EqualOcean

聚时科技——以AI赋能工业制造

聚时科技：AI创新与生产落地

聚时科技成立于2018年，专注于深度学习、复杂机器视觉等核心AI技术的研发，致力于将尖端AI技术赋能高端制造中，为企业提供场景化的工业AI产品。除此之外，公司产品还包括强化学习、机器人AI控制等系统产品。

垂直AI研发应用，团队人才完备

聚时科技拥有全栈式技术团队，专注于AI垂直应用领域的研发。其中，人工智能及计算机技术人才占比90%，博士以上占比40%。在研发方面，企业已获得ISO9001/27001/20000等多个国际标准体系认证。

技术人才占比：**90%**



- 博士以上技术人才 40%
- 获ISO9001/27001/20000等多项国际标准体系认证

核心跨界能力

通过自主研发深度学习工业软件及设备，聚时科技形成了自身核心跨界能力，包括打光成像技术、深度学习模型、底层AI加速、以及ADC缺陷自分类机器学习系统等。通过将核心技术封装为专用设备，形成设备级能力+AI闭环能力，并将其渗透到智能制造细分领域中。

打光成像技术

提高精度 + 更具针对性
↓
特殊打光与光学成像方案

深度学习模型

大规模模型算法库
↓
覆盖半导体视觉主要场景

底层AI加速

面向测量及精准度问题
↓
全栈优化、高性能实时计算

ADC缺陷自分类机器学习系统

机器学习分析缺陷
↓
质量控制闭环管理

AI能力与工业软件能力相结合

聚时科技结合自身AI能力与工业软件实力，通过深度学习基础平台，帮助工业企业进行产品外观缺陷检测、测量以及质量把控；搭建深度学习复杂机器视觉平台，引导机器人执行场景化任务。

深度学习基础平台



工业产品外观缺陷检测、量测、质量控制



深度学习复杂机器视觉平台

AI视觉引导+AI运动控制与强化学习→机器人执行场景化任务

AI落地能力与快速产品化能力

结合数字化，聚时科技研发深度学习自动化平台让AI技术赋能多种场景，并同时提高项目交付效率。



视觉检测系统



工业机器人



深度学习自动化平台

数字化支持

多场景应用

分析工业外观缺陷

完成分拣抓取等高柔性复杂场景任务

加速AI客户的项目交付

企业目前已完成在半导体、光伏等工业行业的落地应用。同时，通过创建可持续合作的伙伴生态圈，与多设备厂商达成合作关系，包括中环股份、华天科技、康强电子等众多知名企业。

可持续合作生态圈



聚时科技：用AI深度学习加速半导体封测创新

项目背景

随着半导体制造越来越逼近摩尔定律极限，例如在半导体的后道封测领域，精密封装成为行业趋势，封测工艺流程在进行剧烈的变革，导致检测的方式方法面临巨大挑战。所以传统AOI的检测方法无法满足高精度、高效率、高智能的需求。

深度学习等AI技术将帮助半导体制造企业解决封装质量控制、复杂缺陷检测与分析方面的问题。但在AI技术落地应用的过程中，仍面临效率和算法的挑战。首先是综合解决某些场景下的AI效力问题，其次是AI算法问题。面对现阶段的挑战，聚时科技基于AI深度学习的能力，提出MatrixSemi®产品方案，将其适配到前道后道不同的半导体工艺领域中，达成兼容多种设备实时测量、模块化配置有效把控、智能化精度识别、以及自动化提高产能的效果。

两大技术挑战

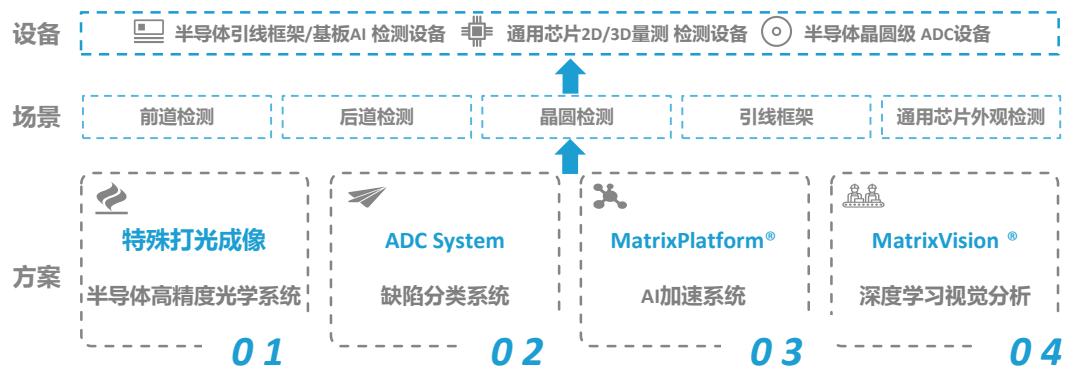
数据与模型驾驭能力

- 深入跟踪和研究客户开放的场景数据：驾驭场景化的 Image Know-how 数据、缺陷标准界定
- 有针对性的设计底层深度网络：具备有原生的深度网络设计开放能力

跨产品模型迁移能力

- 半导体前道与后道存在差别：后道的待检测产品具有多样性，行业特点呈现“多批次小批量”状态。并且缺陷类型多、边界模糊、缺陷样本不均衡、检测准确性要求高
- 基于以上差别，需要统一检测和分类模型

MatrixSemi®系列解决方案



半导体企业最终达成结果



行业风险

- 工业落地场景往往对数据处理精度和效率要求高，需要AI企业对深度学习神经网络和行业数据具备较高的驾驭能力。另外，项目前期需要投入大量人力资源，同时高生产成本和高维护费用，将对企业的综合实力做出挑战。
- 高端制造业具有一定的技术和行业壁垒，AI在赋能过程中需要不断进行技术创新，对公司实力和KnowHow积累要求很高。

来源：聚时科技；亿欧EqualOcean

附录

亿欧智库编制了2020全球“智能制造科技创新50”企业榜单，我们相信这些智能制造企业具有撼动行业格局的潜力。

企业名称	细分行业	国家	成立时间	最近融资轮次	最近融资金额 (百万美元)
3YOURMIND	增材制造	德国	2015	Series A	17.6
Amblynt	工业人工智能应用	加拿大	2015	Series B	29.0
Arevo	增材制造	美国	2013	Series B	44.5
Augury	工业人工智能应用	美国	2011	Series D	114.0
Berkshire Grey	综合解决方案	美国	2013	Series B	263.0
长扬科技	工业互联网	中国	2017	Series C	21.4
CyberX	工业网络安全	美国	2013	Convertible Note	47.0
Drishti	工业人工智能应用	美国	2017	Series B	25.0
DyeMansion	增材制造	德国	2013	Series B	10.6
Element Analytics	工业大数据	美国	2015	Series B	18.0
Exotec Solutions	工业机器人	法国	2015	Series C	90.0
Fast Radius	增材制造	美国	2014	未公开	0.5
FogHorn	工业软件	美国	2014	Series C	72.5
Gecko Robotics	工业机器人	美国	2013	Series B	49.0
HOLO-LIGHT	工业人工智能应用	德国	2015	Series A	17.6
Instrumental	工业软件	美国	2015	Series B	30.3
聚时科技	工业人工智能应用	中国	2018	Series A	15.7
卡诺普	工业机器人	中国	2012	Series B	7.14
浪潮云	工业互联网	中国	2015	Series D	21.4
零壹空间	终端应用	中国	2015	Series C	未公开
隆博科技	工业机器人	中国	2015	战略投资	2.84
珞石机器人	工业机器人	中国	2014	Series C	14.3
麦杰科技	工业大数据	中国	2000	战略投资	未公开
Markforged	增材制造	美国	2013	Series D	137.0
梅卡曼德	工业机器人	中国	2016	Series B	未公开
蘑菇物联	工业软件	中国	2016	Series B	14.3
nTopology	工业软件	美国	2015	Series C	20.0
Prophesee	工业人工智能应用	法国	2014	Series C	65.4
清锋时代	增材制造	中国	2016	Series B	30.0
READY Robotics	工业机器人	美国	2016	Series B	41.8
融安网络	工业网络安全	中国	2018	Series B	14.3
Seebo	工业人工智能应用	以色列	2012	Series B	9.0
Seeq	工业大数据	美国	2013	Series B	65.2
上海慧程	工业互联网	中国	2013	Series C	14.3
时空道宇	终端应用	中国	2018	战略投资	未公开
树根互联	工业互联网	中国	2016	Series B	71.4
硕橙科技	工业人工智能应用	中国	2016	Series B	14.3
Sight Machine	工业人工智能应用	美国	2012	Series C	80.4
Soft Robotics	工业机器人	美国	2013	Series B	48.0
SparkCognition	工业人工智能应用	美国	2013	Series C	163.0
Tempo Automation	工业软件	美国	2013	Series C	74.6
天地和兴	工业网络安全	中国	2007	Series C	28.6
Velo3D	增材制造	美国	2014	Series D	50.1
Vention	终端应用	加拿大	2016	Series B	58.5
Wandelbots	工业软件	德国	2017	Series B	38.2
徐工信息汉云	工业互联网	中国	2014	Series A	42.86
易视智瞳	工业人工智能应用	中国	2015	Series B	14.3
智布互联	终端应用	中国	2014	Series C	14.3
智昌集团	工业机器人	中国	2016	Series B	28.6
中科飞测	工业人工智能应用	中国	2014	Series B+	未公开

备注:

EqualOcean通过融资金额、企业估值、技术壁垒、商业模式创新等12个指标筛选了50家潜力智能制造企业，没有考虑企业与现有客户和潜在客户之间的商业关系。

企业排名不分先后，按中文拼音首字母（中国企业）和英文首字母（非中国企业）排名。

制造业是实体经济主体，制造业的健康发展关系着实体经济的高质量蓬勃发展。

从企业角度来看，制造业一直面临着质量、浪费、安全等重重挑战，新一代信息技术将赋能传统制造业提升其生产效率、提高产品质量、降低生产浪费、精细化运营将减少在产品、增强生产的安全性。在这个低端制造业产能过剩，高端制造业相对不足的时代，一部分企业可以通过新一代信息技术来增加自己的核心竞争力在通过精细化运营、制造服务化等途径来完成本身的弯道超车；同时，也可以通过新一代信息技术来增加自身的创新能力、形成自身生态圈完成在战略上的升级。

在今年疫情这种极端的情况下，一些自动化程度较高的企业受到影响较低，同时可以通过自身柔性化生产产线来帮助生产医疗设备，展现了数字化转型对于企业的意义。另外，消费模式的快速变化、消费者定制化需求的提升也倒逼着制造企业的数字化转型进程。

从国家的角度来讲，无论是发展中国家还是发达国家，实体产业空心化、实体经济外迁都将影响一个国家的未来发展，造成就业岗位减少。产业数字化不仅可以增加制造业的活力，减缓劳动密集型产业的外迁，同时数字化服务产业化也将创造更多的就业岗位。在老龄化趋势明显的当下，新一代信息技术也将通过提高全要素生产效率来保证经济的稳定发展。

同时，疫情也暴露了国际分工环境下节点式供应链的脆弱性，网络关系不紧密、数据互通性不强、全供应链的数字化水平不足影响了企业快速应变的能力。工业互联网将通过广泛连接帮助企业柔性转产和协同制造，保证要素供给稳定，提升供应链系统的稳定性和韧性。

本报告从新一代信息技术如何赋能传统制造业为主线，从工业机器人、增材制造、工业互联网、工业大数据、工业人工智能应用、工业网络安全、工业软件等领域解构智能制造概念，尽力捋清其中的条理脉络，结合今年投融资市场情况，提供一些粗浅的认知。

免责声明

DISCLAIMER

本篇报告所采用的公开数据与信息源由亿欧EqualOcean通过多个渠道搜集整理。虽然亿欧EqualOcean在桌面研究时已尽量采用可靠信源，但对信息的准确性、完整性及可靠性不做任何代表、担保及暗示。本报告中所得出的所有观点与结论不构成任何对于未来表现与长期结果的预测。任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，或替代任何专业财务顾问及财务咨询机构的建议。本报告中的信息不受法律约束，且不为促成任何金融业务及财务交易。未经亿欧EqualOcean书面许可，禁止任何对报告部分或全部内容的转载。

想了解更多, 请访问 www.iyiou.com 或
www.equalocean.com.
联系邮箱: contact@equalocean.com.

版权声明 DISCLAIMER

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的获取但不作任何保证。

本报告版权归亿欧智库所有，欢迎因研究需要引用本报告部分内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

关于亿欧 ABOUT EqualOcean

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com），研究和咨询服务亿欧智库（EqualOcean Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EqualOcean Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EqualOcean Healthcare）和亿欧汽车（EqualOcean Auto）等。

基于对中国科技、产业和投资的深刻理解，同时凭借国际化视角和高度，亿欧EqualOcean为中外客户提供行业研究、投资分析、创新咨询、数据产品、品牌公关、国际化落地等服务。已经服务过的客户包括华为、阿里集团、腾讯公司、Intel、美团、SAP、拼多多、京东健康、恒大集团、贝壳找房、GSK、富士康、上汽集团、蔚来汽车、一汽解放等。

亿欧服务 EqualOcean SERVICES

基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com

