

## 智能化产业细分分类



## 工业 4.0 时代，打造智能制造新高地

——智能制造行业专题报告（撰写：钟瀚宇）

世界正面临百年不遇的经济转型，第四次工业革命空前火热。智能制造站上风口，在全球范围内成为制造业发展趋势，推动发展新的生产方式、产业形态、商业模式等。哪些智能制造能影响中国产业？中国制造的机遇在哪里？本地企业该如何巧借智能制造东风抢占市场先机？我国提出《中国制造 2025》规划，把智能制造作为两化深度融合的主攻方向，智能制造的产业链所蕴含的巨大投资机会将逐渐被市场挖掘。

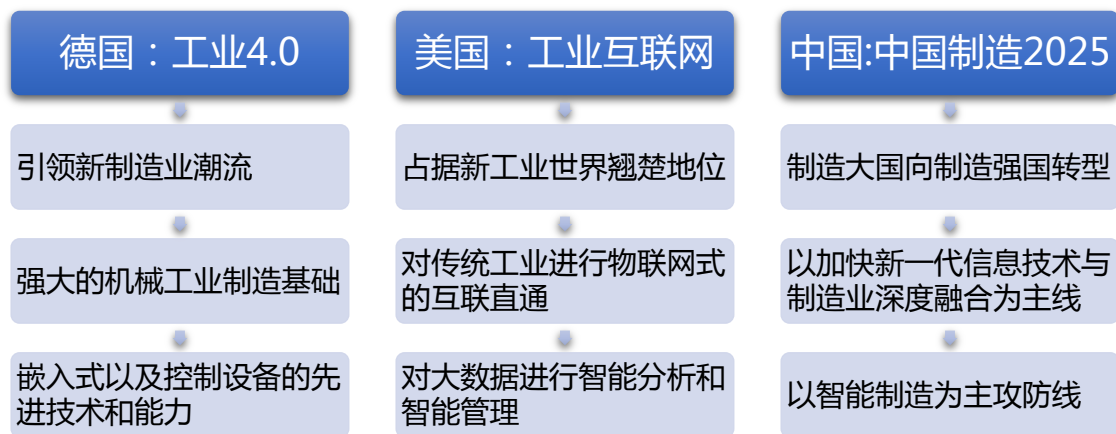
## 一、中国智能制造行业所处阶段分析



智能制造发展需经历自动化、信息化、互联化、智能化四个阶段。智能制造发展需经历不同的阶段，每一阶段都对应着智能制造体系中某一核心环节的不断成熟。



自从德国提出了“工业 4.0”战略之后，各国开始大力发展制造业，我国颁布的《智能制造 2025》可以视为中国版本的“工业 4.0”。但是目前而言，我国制造业所处阶段仍然较世界发达国家有一定的差距。

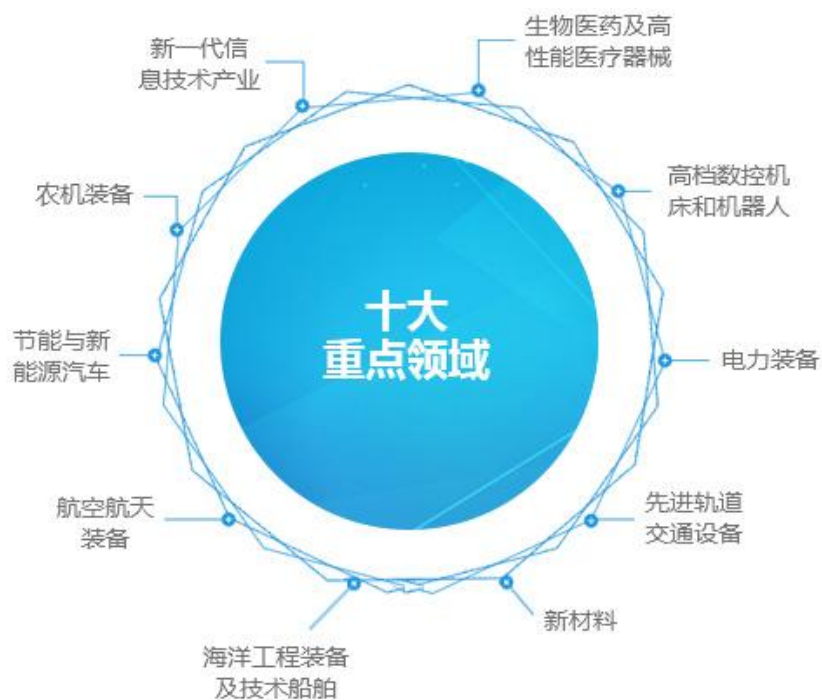


就目前而言，我国仍处于“工业 2.0”（电气化）的后期阶段，“工业 3.0”（信息化）还有待进一步普及，“工业 4.0”（智能化）正在尝试尽可能做一些示范，制造的自动化和信息化正在逐步布局。

## 二、政策背景

国内智能制造的发展起步较晚，但是最近几年政府及企业已开始注重智能制造的发展。

国家不断完善发展智能制造的产业政策，从《智能制造装备产业“十二五”发展规划》、《智能制造科技发展“十二五”规划》到《中国制造 2025》在到《智能制造“十三五”发展规划》的发布，都是以发展先进制造业为核心目标，布局规划制造强国的推进路径。

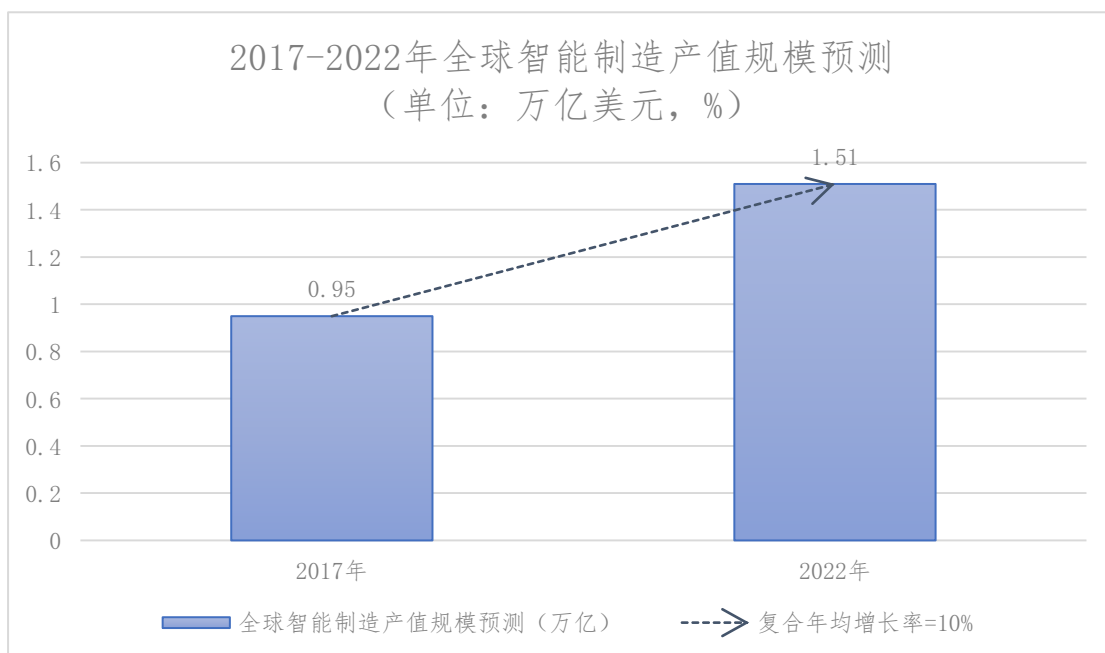


### 三、发展现状

#### (一) 发展前景分析

##### 1. 全球智能制造行业发展前景分析

结合当前全球智能制造的发展现状和发展趋势，保守估计未来几年全球智能制造行业将保持 10%左右的年均复合增速，预计到 2022 年全球智能制造的产值将达到 1.51 万亿美元左右。



资料来源: 前瞻产业研究院

## 2. 中国智能制造行业发展前景分析

中国制造业产能巨大, 存在强烈的智能化改造需求。智能制造将为设备和软件行业带来机会, 机器人、传感器、工业软件、3D 打印等都蕴含百亿甚至千亿的市场容量。结合前文对我国智能制造行业发展现状和趋势的分析, 预计未来几年我国智能制造行业将保持 11%左右的年均复合增速, 预计到 2022 年行业市场规模将达到 2.39 万亿元, 行业增长空间巨大。



资料来源: 前瞻产业研究院

智能制造产业体系已逐渐成形, 2016 年工业自动化控制系统和仪器仪表、数控机床、工业机器人等部分装备产业规模销售收入超过 1 万亿元, 此外还取得了一批智能制造技术的突破, 包括机器人技术、感知技术、智能信息处理技术等, 建立了一批国家级研发基地。但智能制造的一些关键性技术仍旧依赖于进口, 自主创新能力还较弱。



## （二）行业竞争格局

我国智能制造各细分领域目前的竞争状况汇总如下：

中国智能制造行业市场竞争分析		
细分领域	主要企业	竞争分析
3D 打印	银邦股份、机器人、大族激光等公司	现阶段，国内与 3D 打印产业相关的上市公司中，其主营业务不属于 3D 打印产业。大多是借助已有或引入的技术来源，进行项目产业化。竞争程度不完全，市场饱和程度较低。
智能装备	国外企业有德国库卡、瑞士 ABB、日本发那科和安川等公司；国内公司有新松机器人、深圳汇川技术、软控股份和北京金自天正等公司	目前，国内的智能制造装备主要分布在工业基础发达的东北和长三角地区。以数控机床为核心的智能制造装备产业的研发和生产企业主要分布在北京、辽宁、江苏、山东、浙江、上海、云南和陕西等地区。国内高端装备制造业已形成以环渤海、长三角地区为核心，东北和珠三角为两翼，以四川和陕西为代表的西部地区为支撑，中部地区快速发展的产业格局，竞争较为激烈。
工业软件	华天软件、神州航天、用友网络、东软集团、东华软件、金蝶、和利时和宝信软件等	从工业软件几个细分领域的领先企业分布来看，我国有近一半的行业领先者仍为上市或者新三板挂牌公司，企业规模也普遍偏小，研发能力仍有待提升，行业股权融资渠道发展缓慢，行业竞争力仍然较弱。
工业物联网	飞思卡尔半导体、深圳远望谷、中山达华智能、航天信息股份、美国 Thing Magic、韩国 ATID 和日本欧姆龙株式会社等公司	国内来看，整体企业数量较多，但以中小模企业为主，民营企业占主体地位，飞思卡尔半导（中国）有限公司是传感器制造行业实力较强的企业之一；而高端产品市场基本上被国外企业所占据。
通信技术	当度、华为、阿里、腾讯、联想、Hadoop、MapReduce、中国电信、中国联通、中国移动、华胜天成、八百客、地平线机器人和中星微电子等企业。	目前，我国通讯技术发展迅速，国内以 BAT 和华为联想等公司为主的企业开始依托自身技术进入这个领域，国内市场竞争激烈，特别是在大数据和云计算行业中，行业发展较快。

资料来源：前瞻产业研究院

## 四、核心产业链分析

### 1. 自动化生产线集成

国内系统集成商正在崛起。系统集成方案解决商处于相对于智能设备的下游应用端，为终端客户提供应用解决方案，负责工业机器人软件系统开发和集成。目前我国系统集成商多是从国外购买机器人整机，根据不同行业或客户的需求，



制定符合生产需求的解决方案。

业务形式主要以大型项目（关键设备生产线的集成，如机器人工作岛）和工厂的生产线技术改造为载体，对现有设备进行升级和联网，提供工业控制、传动、通讯、生产与管理信息等方面的系统设计、系统成套、设备集成及 EPC 工程等服务。

在系统集成应用领域，外资系统集成商包括 ABB、柯玛、KUKA 等，国内领先的系统集成商包括新松机器人、大连奥托、成焊宝玛、晓奥享荣等。

应用市场主要集中于汽车工业，市场规模已超百亿。目前国内智能制造系统集成领域，大部分集中于汽车工业，2016 年国内机器人下游应用领域中，占比最大的是汽车制造（48%），其次是 3C 制造（24%）。

其他应用领域不断扩围。随着国内自主品牌整车企业的崛起，近年来国内系统集成企业份额开始不断提升，机器人产品认可度的不断提高，系统集成应用领域也扩展至一般工业

## 2. 自动化装备

### （1）工业机器人

工业机器人销量得到快速提升。由于人工成本的增加和产业转型升级的需求，我国的工业机器人自 2010 年始，表现了大幅增长，此后销量增速保持在 20%-50% 的较高水平。

根据 IFR 初步统计数据，2016 年我国工业机器人销量已高达 9 万台，较 2015 年增长 31.28%，显著高于全球工业机



器人 14%的销量增速，其中中国工业机器人销量占全球销量比重以达 31%，我国工业机器人的需求有了显著增长，成为全球的重要市场。

我国工业机器人密度仍偏低。从工业机器人的普及使用情况看，截止 2015 年我国每万人拥有工业机器人的数量已升至 49 台，虽然仍显著低于全球每万人 69 台，但较 2011 年我国每万人 10 台已有显著提升，目前水平已接近 2010 年时全球的每万人 50 台。

行业发展主要受制于重要核心零部件、工控系统依赖于进口。工业机器人的核心零部件主要包括减速器、伺服系统、控制系统三部分，对应着执行系统、驱动系统、控制系统，多轴工业机器人的成本中分别占比分别为 36%、24%、12%。

## （2）数控机床

目前我国数控机床已有较高产量水平。数控机床是一种装有程序控制系统的自动化机床，该控制系统能够处理具有控制编码或其他符号指令规定的程序，通过信息载体输入到数控装置，经运算处理由数控装置发出控制信号，控制机床动作，从而自动进行零件加工。

高端数控仍处于起步阶段。我国目前处于数控机床的智能化技术起步阶段，现阶段大部分的数控机床还不具备智能化功能，自主生产的数控机床主要以中低端产品为主，高端数控机床（数控系统）主要依靠进口，2016 年我国数控机床进口额约 26 亿美元。

### 3. 工业信息化

全球各类工业软件发展呈现较大差异。由于制造企业的不同发展阶段，对工业软件的功能和技术需求也会出现差异，从而导致每一类工业软件在产业发展中呈现较大差异。

目前产业格局仍是欧美企业主导。从产业格局看，目前全球工业软件产业主要由欧美企业主导，呈“两极多强”态势，SAP、Siemens 在多个领域均崭露头角，而 IBM、达索系统和 Salesforce.com 在各自专业领域形成了一定优势。

国内企业市占比偏低，水平与领先企业有较大差距。在国内市场方面，国产软件企业在研发设计、业务管理和生产调度、过程控制三类软件中均有一定市场份额，但在某些细分领域仍与国外领先软件企业差距较大，属于行业末端跟随者的角色。同时国内工业软件产品虽然价格较低，但是性能参差不齐，与其他厂商软件的兼容性较差，持续服务水平无法保证，市场对国内产品的信心和认可程度总体偏弱。

### 4. 工业互联/物联网

国内 RFID、机器视觉等物联技术发展处于初期。相较于欧美发达国家，我国在 RFID、机器视觉、传感器等物联技术和设备产业上的发展还较为落后，如我国 RFID 企业总数虽然超过百家，但是缺乏关键核心技术，尤其是芯片、中间件等方面，目前还未形成成熟的 RFID 产业链。

传感器行业发展相对成熟。相较于 RFID、机器视觉产业发展，国内传感器行业发展相对成熟，目前国内已有 1700 多家从事传感器生产和研发的企业，其中从事微系统研制、

生产的有 50 多家，已建成三大传感器生产基地（安徽、陕西、黑龙江）。

我国传感器有赖进口，技术差距仍明显。目前全球约有 40 个国家从事传感器研制、生产和应用开发，其中美、日、德等国的市场总占有率近 60%，如德国海德汉、英国雷尼绍。相比下，我国传感器企业 95%以上属小型企业，传感器技术水平偏低、研发实力较弱、规模偏小、产业集中度低。

根据《装备制造》数据，2015 年全球市场约 1770 亿美元，预计在未来五年内，全球所有的传感器领域的复合年增长率都将超过 15%，2015 年我国传感器销售额突破 1300 亿元，但 95%以上均为进口配套形成。

## 5. 智能生产

3D 打印技术日渐成熟。3D 打印技术，也称“增材制造”或“增量制造”，是基于三维 CAD 模型数据，通过增加材料逐层制造，将直接制造与相应数学模型结合的一种制造方法。它涵盖了产品生命周期前端的“快速原型”和全生产周期的“快速制造”相关的所有打印工艺、技术、设备类别和应用。

全球的 3D 打印产业链已初步形成。全球的 3D 打印产业链包括 3D 打印生产制造商（生产 3D 打印机和开发增材制造子技术）、原材供应商（高分子材料和金属材料）、3D 打印软件、3D 扫描（产品实物扫描录入电脑生成打印模型）、产品服务商等。其中设备制造是 3D 市场最重要的组成部分，占据市场最大份额。

3D 打印市场规模保持高速增长。Gartner 发布的数据显

示，2016 年全球 3D 打印市场规模为 70 亿美元，至 2020 年将达到 212 亿，未来五年复合增速为 32%。尽管增长显著，但事实上 3D 仅占到全球制造业市场的 0.04%，市场潜力还未完全开发。

目前全球市场主要分布于欧美国家(市场占比超 60%)，竞争格局也相对集中，其中 Stratasys、3DSystems 和 EOS 三家 3D 设备制造商市场份额占到整个 3D 打印市场的 70%，3D 打印服务商也是 Materialise 和 Proto Labs 两家独大，市场份额占 10%。

消费电子和汽车行业应用较多，原型设计及产品开始是主要应用领域。在行业应用方面，消费电子和汽车行业各自贡献了 3D 打印总收入的 20%，这些行业将 3D 打印技术主要应用于产品的原型设计。除此之外，手机制造商也逐渐使用 3D 技术制造产品零部件。

但国内 3D 打印行业在商业化过程中发展仍相对较慢，而且完整的产业链尚未形成。我国 3D 打印的研究起步于 20 世纪 90 年代，发端于高校，走产学研协同之路，高校中建立的技术研发中心和实验室主要负责材料成型技术方面的研发，2016 年 10 月成立了中国增材制造产业联盟，国家增材制造创新中心建设方案也通过了专家论证。

国内机器视觉企业同样面临起步晚、技术差等问题。我国机器视觉的起步比较晚，行业的集中度不高，最开始主要是以代理商形式进行国外品牌代理，目前较多经销商已开始推出自有品牌的产品，但是在行业分布、渠道分销以及成熟

的自动化产品有着明显的差异。

目前国内机器视觉企业主要位于珠三角、长三角及环渤海地区，企业重点分布在广东、浙江、江苏、上海等省市，企业类型以民营企业为主，公司规模大多为中小型企业，在规模上难以与国外的主流公司产品竞争，国内机器视觉的相对成熟的自动化产品质量以及技术含量偏低，市场也远远没有饱和。

## **五、结合本土情况，东莞企业发展方向探讨**

### **（一）本土企业发展方向**

#### **1. 从大规模生产向个性化定制转型**

工业 4.0 给生产过程带来了极大的自由度与灵活性。德国提出的工业 4.0 概念，其核心理念是通过工业互联网和物联网等技术手段，实现数字化信息与物理世界完全融合的信息物理系统，从而让整个工业生产流程深度智能化。

“中国制造 2025”顺应“互联网+”的发展趋势，以信息化与工业化深度融合为主线，开发利用网络和数字技术是传统制造业转型升级的良方。通过推行定制化生产模式，支持制鞋、纺织、服装、家具、玩具等直接面向消费者的行业企业引入个性化定制需求。使得企业建立柔性快速、定制化生产模式，逐渐建立企业品牌和增加企业利润空间。

#### **2. 从生产型制造向服务型制造转型**

制造型企业围绕产品全生命周期的各个环节不断融入能够带来市场价值的增值服务，以此实现大量服务要素融合的产品与服务组合转变。

作为“世界工厂”的东莞，制造业规模庞大、门类齐全，跨行业整合创新的空间巨大，产生大量数据资源，这些资源直接作用在企业的信息化建设上。例如，利用制造业优势产生的大数据，东莞传统企业可以更好地了解消费者偏好，从而进行有针对性的产品创新和业务模式创新。

### **3. 从要素驱动向创新驱动转型**

以廉价劳动力、大规模资本投入的传统要素驱动发展模式将难以为继。移动互联网、云计算、物联网、大数据等新一代信息技术在制造业的集成应用，带来产业链协同开放创新，不断催生和孕育出新技术、新业态和新模式，加快从传统的要素驱动向创新驱动转型。

传统企业只有想方设法搞数据创新，才能通过分工延伸区域的优势产业链以加快产业的集聚与联合，省去冗长的中间环节并加快工业发展进程，从而在“机器换人”更为成熟的市场中，利用数据积累，进一步辅助智能工厂、生产以及物流。

### **（二）投资方向**

智能制造实现需要多个方面上技术和产品支持，主要包括工业机器人、3D 打印、工业物联网、云计算、工业大数据、知识工作自动化、工业网络安全、虚拟现实和人工智能等。

从目标公司层次视角看，基本上按照先系统集成商，其次机器人和其他自动化装备及零部件，然后是工业软件及传感器技术的顺序进行。

物理基础	关键产品	技术链	运营商
应用层	自动化生产线、智能工厂	系统集成及自动化生产解决方案	智能工厂系统集成商和工业智能化解决方案提供商
执行层	机器人、智能机床、自动化设备、3D 打印	机器人方案、智能装备方案及 3D 打印技术等	装备及零部件生产商
网络层	云计算、大数据、SCADA、工业互联网技术、智能芯片	信息技术处理、网络传输技术	数据硬件开发云计算软件企业、工业以太网、总线技术、无线传输技术生产企业
感知层	传感器、RFID、机器视觉	传感感知技术、信息采集技术	传感器、二维码、红外设备、射频生产商

从产业链视角看，按照智能制造产业链发展的顺序，首先需实现自动化，然后信息化，再次互联化，最后智能化。

就目前国内的实际发展情况而言，汽车、家电等行业自动化和信息化程度已经较高，其他 3C、食品饮料、化工、医药等行业正在加快自动化和信息化进程。但是从目前的自动化到互联化还是需要相对长期的发展，智能化可能更需要长时间的等待。细分行业中也是自动化相关的装备及零部件、系统集成发展进程相对较快。由于我国目前在技术方面的优势并不突出，在市场需求正处于快速扩张的背景下，产业链中相对下游细分行业中存在的业务模式、产品质量等问题可以相对弱化，因此更看好系统集成这个细分领域。并且相较于装备，系统集成营收模式存在“工程型”特点，从业绩弹性角度出发也会相对更明显。

### 本土重点关注企业包括：

公司全称	所在镇区	主营业务
东莞怡合达自动化股份有限公司	虎门	自动化设备零部件一站式采购、自动化整套解决方案
广东天机机器人有限公司	松山湖	工业机器人设备、工业自动化设备
东莞李群机器人科技有限公司	松山湖	工业机器人
广东思谷智能技术有限公司	松山湖	智能制造感知产品、装备和解决方案
广东拓斯达科技股份有限公司	大岭山	智能制造综合服务商



国云科技股份有限公司	松山湖	云计算技术
广东万维博通信息技术有限公司	南城	数据资源综合服务商，信息资源管理软件研发、信息资源规划与建设
广东盘古信息科技股份有限公司	南城	IMS 智能制造系统及应用
广东伯朗特智能装备股份有限公司	大朗	生产线性机械手及工业机器人
广东每通测控科技股份有限公司	万江	移动终端测试设备