

《中国制造2025》促进汽车产业 转型与升级

■ 清华大学汽车产业与技术战略研究院院长 赵福全



清华大学汽车产业与技术战略研究院
院长、《中国制造2025》汽车部分主要
执笔人之一 赵福全

德国“工业4.0”与 《中国制造2025》

近年来，以互联网为代表的新一轮科技革命方兴未艾，基于充分网联的大数据共享与分析、云端的存储与计算以及全面的智能化升级呈现大势所趋，给传统制造业带来了强烈的冲击。全球制造业竞争日益激烈，变化日新月异，这更加快了制造业的创新与变革，制造业转型升级迫在眉睫。

为了让制造业在信息革命的

冲击下存活下来并继续发展，全球制造业大国纷纷展开应对策略：德国开启“工业4.0”战略，中国发布《中国制造2025》，美国倡导“工业互联网”，日本提出“机器人进化与产业价值链”……这些都是各制造业大国为实现制造业向网联化、智能化转型升级而提出的战略规划。其中，尤以德国“工业4.0”最具有代表性，业已成为全球制造业转型浪潮的旗帜。

工业1.0到4.0是德国划分的标准，分别对应的是机械化、电气化、自动化和智能化。德国“工业4.0”的内涵即是以数据驱动的互联、互动的智能制造体系。其中，“智能制造”又包含了“智”和“能”两个层面的内容。“智”是智慧，意味着“工业4.0”时代的机器具有“IQ”，能够像人一样感知、记忆、判断和决策，实现人类智慧在机器上的最大延伸；“能”指能力，是对机器“智慧”的有效执行，使机器的能力达到最大化的拓展。只有机器的“智”与“能”有效结合，才能实现智能制造。同时，数据将在“工业4.0”中起到至关重要的作用。海量、有效的数据将成为互联、互动的“血液”，使智能制造成为动力强劲的机体，不断创造出消费者高度认可的个性化产品。

为了赢得制造业新一轮的激烈竞争，国务院于2015年5月19日正式印发了《中国制造2025》，全面部署推进实施制造强国战略，力争以十年时间迈入世界制造强国行列。其本质与德国“工业4.0”异曲同工，终极目标都是智能制造。但目前，我国制造业的水平参差不齐，按照德国的标准，总体介于工业2.0到3.0之间，少量接近3.0，但也有一部分连2.0都未达到，这是未来推进《中国制造2025》最困难的地方之一。所以，我们需要踏踏实实补齐基础课，这些基础课包括自主研发的能力、质量保障的能力、技术诀窍的掌握及经验数据库的积累等。正因为此，《中国制造2025》也提到了“四基工程”，即基础零部件/元器件、基础材料、基础工艺和技术基础，同时强调质量为先、创新为先。

“工业4.0”和《中国制造2025》是整个工业理念、模式和技术的全局变革，目标是以智慧的机器取代人完成判断和重复劳动，但是人的作用并不会减弱，而是只做综合性的管理决策，从而把人为因素对制造的不利影响彻底消除，并将人的智慧在制造中发挥到极致，由此有望真

正实现大规模制造与个性化定制生产的有效统一。如图1所示，未来的智能工厂将实现生产模式由“集中、强中心化和固定配置的计划式”向“分散、去中心化及动态配置的需求式”的根本性转变。

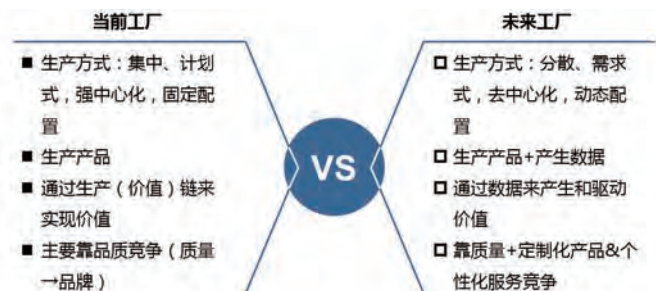


图1 未来制造业的转型升级方向

汽车产业是实现《中国制造2025》的重要载体

1. 汽车产业在实现《中国制造2025》中的重要作用

在《中国制造2025》中，汽车被列入十大“重点发展领域”之一。《中国制造2025》的核心是实现智能制造，智能制造越是在产业链复杂、消费者个性化需求高的产业实现，其价值和效果也就越大。而汽车具有产业规模大、带动效应强、涉及产业多、影响范围广、产品数量众、质量要求高、需求多元化及资源、技术、资金和人才密集等特点，正是这样的产业。

另外，汽车的关联性、带动性强，例如装备制造业产出、材料、工艺以及电子信息技术等方面的发展和进步，都可以在汽车上找到“用武之地”。汽车产业如能实现智能制造，必将带动中国制造业整体实现工业4.0，引领中国制造业成功转型！因此，中国应该选择汽车产业作为实现《中国制造2025》的载体和突破口，这对中国建设制造业强国具有深远的战略意义！

2. 汽车产业在《中国制造2025》背景下的“变”与“不变”

在新一轮科技革命的冲击下，汽车及其相关产业必将发生全方位的变化，主要体现在以下几个方面：

(1) 汽车产品形态和能力的改变。未来汽车在技术、材料、造型及布置等诸多方面都将发生巨大变化。智能制造将使具有像人一样思维的智能汽车成为可能，届时，汽车将不仅仅是移动工具，更将成为人类的亲密伙伴，在理解人、解放人和帮助人三个方面最大化地延伸和扩展人的能力。

(2) 使用模式的改变。未来汽车的使用模式一定是以“轻拥有、重使用”的汽车共享为主，使同时兼顾百姓用车需求和节约型汽车社会建设成为可能。特别是自动驾驶将推动全天候的汽车共享，使“无需拥有、按需使用、随用随叫、随用随还”的用车“共产主义”变成现实。

(3) 产业链条的改变。智能制造将使汽车这种大宗、复杂商品的真正个性化定制生产成为可能，使“需求端”与“生产端”直接连通。如图2所示，消费者与工厂直接对话的c2B（需求对制造商）模式将取代B2C（制造商对营销商）和C2c（营销商对消费者），成为主流。c2B将使消费者的个性化需求以最低的成本、最快的速度，更准确地反馈到汽车制造商。同时，B2B（制造商与供应商）的协作互动将空前紧密。在此背景下，中小企业如何有效融入到智能制造体系中，将成为实现大规模个性化生产的关键要素。

(4) 产业格局的改变。汽车产品需求与互联网时代的技术进步相结合，一定会催生全新的商业模式和产业生态，车联网、智能汽车等完全可能以意想不到的模式得到产业化普及，以实现人类点到点的更安全、更快速、更便捷、更舒适的移动。

另一方面，不会改变的将是汽车的本质属性。如果用公式表示汽车的功能，可以写为：汽车功能=自由移动的工具+ α 。自由移动的工具就是汽车的本质属性， α 则代表可以锦上添花的其他功能。从这个角度来说，汽车产品永远必须首先解决点对点的移动问题，与此相比，互联网只

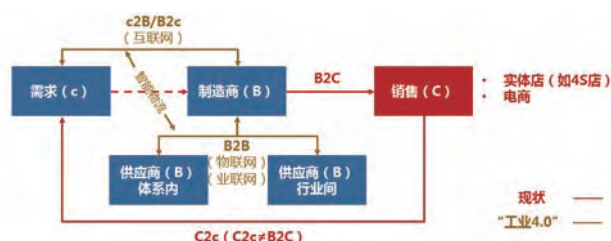


图2 智能制造带来汽车产业链条的重塑

是汽车企业推进紧密合作、有效分工及深度融合的手段和辅助工具。

综上，对于汽车产业，“变”的是做事的方法，“不变”的是要做的事。对于汽车产业的升级转型而言，我们应该充分发挥网联技术的优势，并将其用到极致，更快、更好、更便宜及更灵活地向客户提供优质的汽车产品！当然，把 α 做好、做到极致也很重要，这将使汽车的本质属性得到更好地发挥，同时 α 也孕育着无限的商机和潜力。

3. 互联时代汽车产业应注重创新精神与工匠精神共存

对于汽车产业而言，面向智能制造的转型升级指向两个互联：一个是汽车本身使用的互联、交互，即产品的互联；另一个则是汽车制造过程中各环节、各要素之间的高效互联、协作，即工厂的互联。对于后者，因为造车十分复杂，所有的零部件、所有的工序不可能都在一个工厂内生产，所以不仅需要在工厂内，更需要在工厂之间、乃至全产业链条间实现充分的互联和协作。

但目前，中国对于进入工业4.0时代的理解和关注有些较为明显的偏颇，即严重偏向销售和服务端，尝试销售、服务和合作等商业模式的创新过多，研究制造高质量产品的探索不足。我们应该清醒地认识到，仅仅建立电商网络绝不是工业4.0，更无法解决制造业如何提供优质产品的根本问题。缺少以质量为基础、技术与创新为支撑，工业4.0将成为无本之木。

《中国制造2025》对于我国汽车业的挑战，一是目前本土企业水平参差不齐，普遍在工业2.0到3.0之间；二是即使都达到了工业3.0的水平，如果我国无法跨越质量这一关，还是会造成一系列问题，互联的目的是要做 $1+1=3$ 的加法，这就要求每个互联的零部件或总成系统都品质优良，对生产一致性有了更高的要求；三是生产服务问题，这一类服务必须基于对基本原理的透彻理解和生产经验的充分积累，需要大量数据库的支撑，这样在出现问题时，电脑能及时判明原因并做出处理。总之，工业4.0之前人不会解决的问题，工业4.0之后机器也很难解决。

针对这些问题，《中国制造2025》提出了“创新驱动”和“质量为先”的方针，强调在质量和基础研究两方面重点补课。对于汽车这样的实体产业而言，首先要能造出好车来，这是基本的前提，依赖于我们的自主创新能力和自主开发能力。因此，在互联时代下，勇于开拓的创新精神与踏踏实实的工匠精神缺一不可，唯有如此我国才会踏踏实实地向制造业强国迈进。

新能源汽车是汽车领域重要的发展方向

目前在《中国制造2025》的战略规划中，汽车行业以“节能与新能源汽车”为总方向，明确了四个具体方向的发展战略目标：即“纯电动汽车和插电式混合动力汽车”、“燃料电池汽车”、“节能汽车”和“智能网联汽车”，共同推进汽车产业加快做强。

与早已明确为国家战略的发展新能源汽车相比，实际上汽车的网联化和智能化也有深远的意义，不仅将有利于解决交通拥堵问题，也有利于节能减排。而且，未来的“智能汽车”绝不是简单的“车联网+自动驾驶”，而是一种全面变革，即通过网联化、云计算和大数据，最大化地承载各种智能功能。未来汽车将充满“智慧”，会更安全、更节能和更环保，也会带给我们很多意想不到的新体验，而这更需要以智能制造为基础，也需要各种智能服务的互联与协作，因此这将是涉及到众多产业、企业及部门之间的智能化大合作。

展望未来，汽车的设计、制造、销售、使用，以及相关的交通、管理、维护、服务、备件、回收与再利用、金融及信用等或许都将与现在完全不同。新的模式孕育着无数种可能和无限的商机，这需要每一个从业者以更开放的心态去拥抱新思维、新模式和新技术。

应该看到，基于庞大的市场规模、复杂的使用环境、不断提升的法规标准和消费者对汽车技术升级的追求，未来十年，中国市场有望引领世界汽车产业潮流，不仅自主品牌将努力开发更适合本土需要的汽车产品，国外品牌也将加大在中国进行本土开发的力度，并随之以此为基础来反哺全球其他市场，从而将“中国特色”推向世界。新一轮科技革命带来的全新格局和中国大市场的引领作用，将为中国建设汽车强国创造前所未有的历史性战略机遇，而《中国制造2025》这一战略规划与行动纲领，更将直接促进汽车产业的转型与升级！**MW**

(收稿日期：20151106)