



中国汽车工程学会  
汽车工程图书出版专家委员会 推荐出版

# 中国汽车产业 中长期人才 **发展研究**

STUDY ON MIDDLE AND  
LONG-TERM TALENTS DEVELOPMENT IN  
CHINA AUTO INDUSTRY

中国 汽 车 工 程 学 会 编著  
中国人才研究会汽车人才专业委员会

 北京理工大学出版社  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# 《中国汽车产业中长期人才发展研究》

## 专家指导委员会

**主任：**付于武 中国汽车工程学会名誉理事长  
中国人才研究会汽车人才专业委员会理事长

**副主任：**沈荣华 中国人才研究会学术委员会副主任  
上海公共行政与人力资源研究所名誉所长

**成 员：**赵福全 清华大学汽车产业与技术战略研究院院长，教授  
黎学军 中国人事科学研究院副院长  
浦维达 中国人才研究会汽车人才专业委员会高级顾问  
陈永革 北京博乐汇智汽车技术研究院院长  
师建华 中国汽车工业协会副秘书长

# 《中国汽车产业中长期人才发展研究》

## 编著委员会

主 编：张 宁 中国汽车工程学会常务副秘书长

副 主 编：朱明荣 中国人才研究会汽车人才专业委员会执行副理事长兼秘书长

主要参与人（以研究工作中各子专题序号排列）：

沈荣华 中国人才研究会学术委员会副主任

上海公共行政与人力资源研究所名誉所长

浦维达 中国人才研究会汽车人才专业委员会高级顾问

王永环 中国汽车工程学会人才工作部工程师

范 麒 中国人事科学研究院研究员，博士

刘宗旗 清华大学汽车产业与技术战略研究院副研究员

肖又专 上海妙坊企业管理咨询有限公司，首席六西格玛顾问

桂昭明 武汉工程大学管理学院教授，人才资源开发研究所所长

石 凯 上海市公共行政与人力资源研究所，副研究员

郁佳敏 南京爱世佳电子科技有限公司总经理，博士

唐文静 上海市商务发展研究中心服务经济研究部主任，博士

李理光 同济大学教授

杨小刚 邦邦汽车销售服务（北京）有限公司运营总监

赵丽丽 中国汽车工程学会（原）培训认证中心主任

中国汽车工程学会汽车应用与服务分会（原）秘书长

段钟礼 北京博乐汇智汽车技术研究院副院长

刘丽繁 中国人才研究会汽车人才专业委员会副秘书长

陈 丹 中国人才研究会汽车人才专业委员会副研究员

学术秘书：赵丽丽 刘丽繁 陈 丹 王永环

## 致 谢

本次研究工作集合了国内从事产业发展战略研究、人才研究工作的专业机构，他们是中国汽车工程学会、中国人才研究会汽车专业委员会、中国人事科学研究院、清华大学汽车产业与技术战略研究院、武汉工程大学人才发展研究中心、上海商务发展研究中心、上海市公共行政与人力资源研究所、上海金融学院保险研究所、上海妙坊企业管理咨询有限公司、同济大学汽车学院、苏州清研车联网科技有限公司、中国机械工业教育协会车辆工程学科教学委员会、中国机械工业教育协会汽车服务工程学科教学委员会和北京博乐汇智汽车技术研究院。

本研究报告的完成有赖于各专题承担单位、支持单位、参与单位和课题管理成员的辛勤投入，凝聚了集体的心血和智慧。来自全国长期从事汽车产业研究、人力资源研究、公共政策研究和人才培养工作的 20 余名专家参加了本次研究工作；浙江吉利控股集团、广州汽车集团股份有限公司、北京华汽汽车文化基金会和上海国际汽车城（集团）有限公司对本次研究给予了大力支持；国内 10 家骨干汽车企业集团、44 家汽车后市场企业、15 所高等院校、261 所高等职业学

校、324 所中等职业学校分别接受了研究团队的走访调研，或参与了问卷调查；《中国汽车工业年鉴》编辑部和中国工程教育专业认证协会机械类专业认证委员会为研究工作提供了基础数据支撑。研究过程中，付于武先生和沈荣华先生对研究工作给予了全程支持和深度指导，并多次作出重要指示；专家指导委员会成员和国内骨干汽车企业的领导、人力资源部门负责人多次参与本报告主要观点的讨论，提出了许多建设性的意见。

本报告前言由张宁、朱明荣编写；总报告由沈荣华、唐文静、浦维达等编写；发展综述由张宁编写；第一章由张宁、王永环、杨小刚等编写；第二章由张宁、李理光、赵丽丽、段钟礼等编写；第三章由刘宗巍等编写；第四章由郁佳敏、肖又专等编写；第五章由范巍、桂昭明、刘宗巍等编写；第六章由石凯编写；第七章由唐文静编写；报告全文由张宁、朱明荣统稿和审改。

上述单位和专家的付出，为本次研究工作取得丰硕成果奠定了重要基础，在此一并表示感谢。

# 目 录

## 总报告

中国汽车产业中长期人才发展研究总报告	3
一、中国汽车产业人才发展基本概况	4
二、汽车产业人才发展总体趋势及国际经验	9
三、中国汽车制造业人才发展预测及思路	12
四、中国汽车产业人才发展主要任务	15
五、重点人才工程	22

## 发展综述

新技术革命下中国汽车人才发展的战略思考	29
一、日益完善的人才队伍已成为中国汽车产业由大到强的基石	29
二、新技术革命对汽车人才能力和知识提出新要求	33
三、人才培养体系创新是建立面向未来的人才队伍的重要基础	36
四、产业重构将带来产业人才需求观和使用观的巨大变化	41
五、构建面向未来的汽车人才队伍需要体制和机制的创新	43
六、结束语	45

## 专题研究

第一章 中国汽车产业人力资源现状及发展环境	49
一、汽车制造业人力资源现状	49
二、汽车企业集团人力资源现状	58

三、汽车后市场企业人力资源现状	66
<b>第二章 中国汽车人才培养体系现状</b>	<b>79</b>
一、汽车高等教育发展现状	79
二、汽车高等职业教育发展现状	95
三、汽车中等职业教育发展现状	107
四、汽车企业继续教育发展状况	118
五、对满足未来需求的汽车人才培养体系的思考	129
<b>第三章 新科技革命背景下汽车人才特征变化及需求分析</b>	<b>136</b>
一、新一轮科技革命对汽车产业的影响和挑战	136
二、汽车产业变革的未来图景	138
三、变革中汽车产业对人才的全新需求	145
四、未来汽车人才特征图谱的构建与分析	150
五、未来汽车人才的重要结论和发展建议	165
<b>第四章 换个视角看汽车、看人才的启示</b>	<b>170</b>
一、来自汽车业内的启示	170
二、来自汽车业外的启示	175
三、被重新定义的汽车和汽车人才	181
四、加快汽车人才队伍建设的途径	184
<b>第五章 中国汽车制造业中长期发展人才需求预测</b>	<b>192</b>
一、国外汽车制造业人力资源发展现状	192
二、国外汽车制造业人才发展趋势	197
三、中国汽车产业人力资源需求分析	205
<b>第六章 中国汽车产业人才发展体制机制改革研究</b>	<b>215</b>
一、中国汽车人才发展体制机制建设现状	215
二、推进汽车人才发展体制机制改革的总体思路	223

三、推进汽车人才发展体制机制改革的对策建议 .....	225
<b>第七章 推进中国汽车产业人才强国工程的基本构想 .....</b>	<b>231</b>
一、汽车人才强国工程的实施目标 .....	231
二、汽车产业人才强国工程建设的内涵 .....	232
三、汽车人才强国工程实施的保障措施 .....	239
<b>附录 汽车产业紧缺人才目录.....</b>	<b>241</b>
一、整车与零部件领域 .....	241
二、智能网联与新能源汽车领域 .....	245
三、汽车后市场领域 .....	253



### 第三章

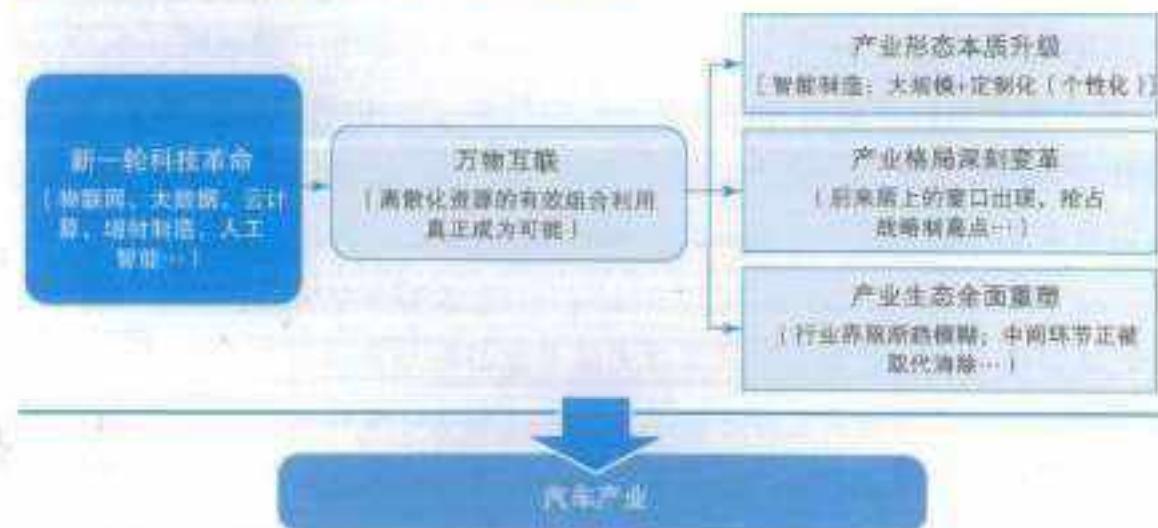
## 新科技革命背景下汽车人才 特征变化及需求分析

### 一、新一轮科技革命对汽车产业的影响和挑战

一个产业发展的不同阶段对人才的能力要求是不同的。因此，在分析未来人才需求时，我们首先需要对未来产业发展面临的新形势、新变化做出准确的判断。

目前，全球制造业已经进入转型升级、变革重构的新时代。而在本轮变革过程中，作为制造业的集大成者，汽车产业首当其冲。如图 3.1 所示，以物联网、大数据、云计算、增材制造和人工智能等技术为代表的新一轮科技革命最核心的影响是实现人类社会的“万物互联”，从而使离散化资源的

图 3.1 新一轮科技革命对汽车产业的全面影响



有效组合利用真正成为可能。受此影响，产业形态将发生本质升级，产业格局将发生深刻变革，产业生态将发生全面重塑，这些变化都将在汽车产业得到充分体现。

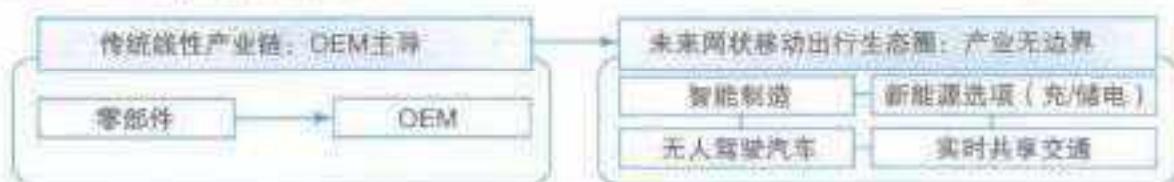
汽车自诞生之日起，就一直集中应用人类的各种最新技术，汽车产业也始终是制造业的载体、龙头和抓手。此前，麦肯锡发布的研究报告提出了至2025年可能带给人类重大影响的12项颠覆性技术，其中9项技术与汽车产业直接相关，2项技术与汽车产业间接相关，唯有1项技术（下一代基因组技术）目前看来与汽车没有关联。

在9项直接相关的技术中，移动互联网技术、物联网技术和云计算技术将整合应用于车联网和汽车工业物联网领域，有效支撑车辆产品和汽车智能制造领域的发展；人工智能将在自动驾驶、工业智能化等众多领域充分发挥作用；先进机器人则将直接应用于工业系统的智能制造；自动化交通工具本身即是未来高度智能的汽车产品；能源存储技术、可再生能源技术将为汽车动力革命提供相应的技术支撑；先进材料技术则为汽车轻量化及车辆结构、工艺等方面的发展提供保障。在2项间接相关技术中，3D打印技术将推动汽车生产制造工艺的革新；非常规油气勘探开采技术将影响传统能源汽车的应用前景。

由此可见，汽车并非“过气”的传统产业，而是承载着未来众多领域技术进步与应用的“古老”的战略新兴产业。

从机遇角度来看，新一轮科技革命带来的汽车产业格局重构，将使产业渐趋无边界，催生各种全新商机。如图3.2所示，传统的汽车产业链呈线性形态，以OEM为主导，零部件企业与OEM之间主要是简单的供货关系，产业外延极其有限。而未来的汽车产业将演化形成网状移动出行生态圈，彻底打破传统的产业边界：智能制造、可成为移动充/储能装置的新能源汽车、

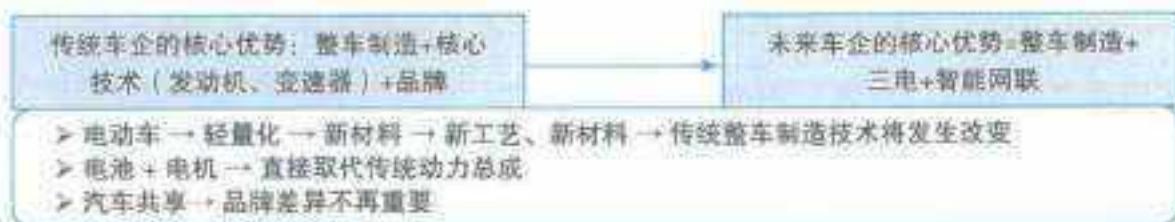
图3.2 汽车产业链变化趋势



可自动驾驶的智能网联汽车以及可实现实时共享的多元交通工具等，相互关联、相互支撑、相互融合。受此影响，未来汽车产业在基础设施、软/硬件供应、移动出行服务、新型出行设备制造等领域将出现重大发展机遇。

从挑战角度看，传统车企原有的核心技术优势在逐步下降，新的核心技术在不断涌现，此消彼长，企业转型升级迫在眉睫。同时，产业渐趋无边界，但企业经营不能无边界，这也在挑战企业战略决策的判断与定力。如图3.3所示，传统车企以整车制造技术、发动机、变速器等传统汽车核心技术以及长期积累形成的自身品牌为优势。但是，未来电动汽车所拥有的不同轻量化逻辑，将会引发包括新材料、新工艺在内的整车制造技术的重大改变；由电池、电机构成的新动力总成，将对传统的发动机、变速器动力总成构成直接替代；而在车辆网联化和智能化前景下，预计汽车共享将大行其道，导致品牌差异可能变得不再那么重要。因此，未来车企将以新的整车制造能力、三电（电池、电机、电控）等新能源汽车关键技术以及智能网联关键技术等为优势。面对如此革命性的变局，传统车企必须充分认识到挑战的严峻性，并积极予以应对。

图3.3 车企核心优势转变趋势



## 二、汽车产业变革的未来图景

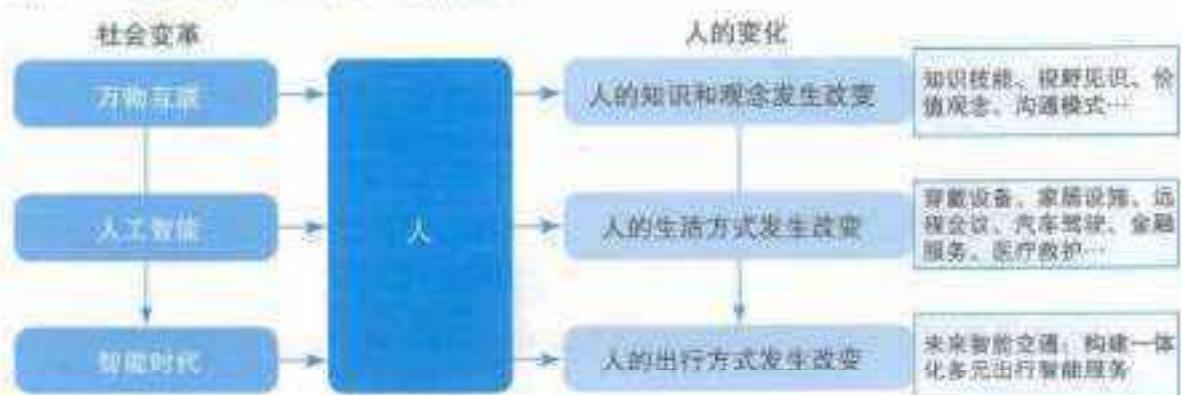
新一轮科技革命对汽车产业的影响是全方位的。在其影响下，社会—人—汽车的关系将发生巨大变化，并将进一步影响到汽车产业形态和汽车产品、技术的发展方向。

## (一) 社会图景

在汽车产业发生颠覆性变革的过程中，人本身起到了至关重要的作用。因为，归根结底，人的变化是一切社会和产业剧变的根本原因和原始驱动力。

如图 3.4 所示，社会变革和人本身的变化之间有着密不可分的联系。具体到本轮科技革命的影响，我们可以将其归纳为三个方面，下面逐一进行阐述。

图 3.4 社会变革与人的变化间的关系



首先，万物互联正在改变着人的知识和观念。在万物互联的新时代，以“随身智能网联终端”为代表的新技术条件将塑造基本属性完全不同的一代新人，他们的知识技能、视野见识、价值观念以及沟通模式等都将发生重大变化。

在知识技能方面，万物互联时代的人们需要学习并且储备更多的知识和能力，才能应对社会的快速变化。同时，人们了解和获取知识的渠道也极其丰富和方便，全世界成为没有边界的“学校”，每个人都享有便利接受教育的可能。

在视野见识方面，万物互联使人们能够借助无处不在的各种媒介及时获取多样化的信息。尤其是社会化媒体的兴起将满足人类对说和写的需求，带来全球范围的 P2P 互动。

在价值观念方面，共享理念正在受到越来越广泛的认同，并逐渐改变人们的价值观。“使用而不拥有”的共享商业模式已经具备了大范围流行和规模化推广的外部环境。

在沟通模式方面，移动互联社交软件的快速普及，使人们的社交活动重心逐步向网络转移，未来预计人们进行虚拟社交的比例和时间将远远超过现实社交。时时在线使虚拟社交变得越来越方便和自然，特别是新生一代将天然习惯于此，现实社交反而可能成为特定情况下的特殊需要。

其次，人工智能正在改变着人的生活方式。由于物联网使人与机器设备之间、机器设备与机器设备之间的交互成为可能，“无处不在”的人工智能将影响人们生活的点点滴滴，进而改变人们的生活方式。人工智能的应用场景及功能和对生活方式的具体影响如表3.1所示。因此，未来人们可以直接对机器、设施等进行智能化的远程控制；机器及各种设施也将被人工智能（AI）赋能，从而具备一定的信息存储和处理功能；例如私人家居和交通工具等可实现对人类的习惯、喜好的识别、记忆和反馈。

**表3.1 人工智能的应用场景及功能**

应用场景	功能
穿戴设备	实时监控个人生理指标，实现与外界的信息交流等
家居设施	自动完成卫生保洁，自主调节屋内设施等
会议现场	实时语音自动转文字，实时多语种机器翻译
汽车驾驶	自动驾驶以及基于人工智能的人车互动
金融借贷	基于大数据高效精准地完成信用评估
医疗救护	为医生做出诊断和治疗决策提供全方位支撑

最后，智能时代正在改变着人的出行方式。在智能时代，人们将拥有全新的出行方式。未来的交通体系将由多元并存的交通方式组合而成，并通过无缝连接为人们提供高效便捷的出行体验。

如图3.5所示，未来交通出行的理想形态是构建一体化出行服务平台。当个人有短距离出行需求时，采用端对端的个人移动方式；当个人有长距离出行需求时，在交通枢纽无缝换乘轨道交通。同时，城市道路实现数字化，并与各类智能化交通工具相互融合；高等级的自动驾驶功能，保障交通工具的自主流动。此外，与汽车相关的基础设施与技术也会得到快速发展，如充电设施的普及将有效提升新能源车辆的持续行驶能力和运行效率。

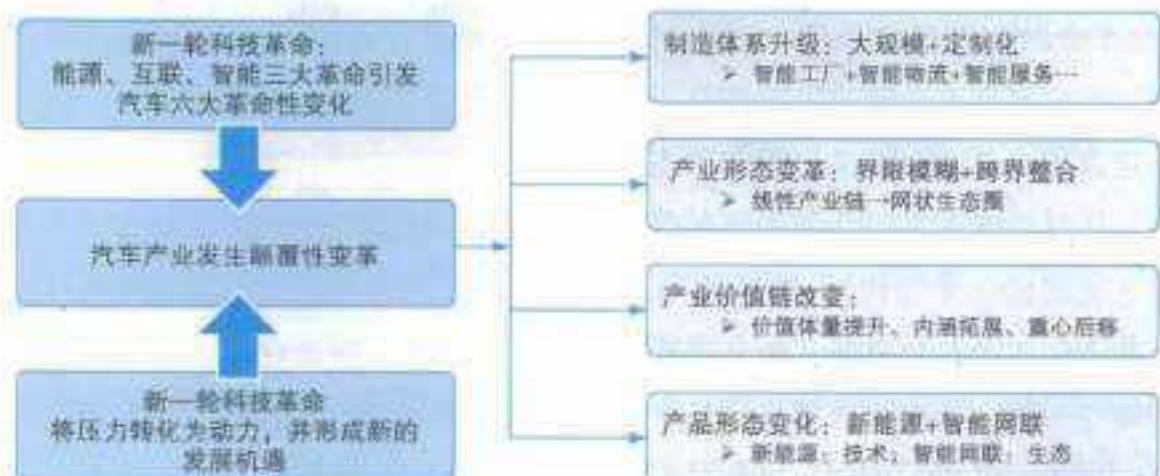
图 3.5 未来的交通体系组成



## (二) 产业图景

如图 3.6 所示，在新一轮科技革命的影响下，能源、互联、智能三大革命为汽车产业发生革命性变化提供了内在动力，而能源、环境、拥堵和安全等汽车社会的制约因素正日益严峻，又为汽车产业转换发展方式提供了外部压力。内力和外力共同作用，使汽车产业正在进入全面颠覆性变革的特殊时期；制造体系、产业形态、产业链和产品形态等都将发生重大改变。

图 3.6 汽车产业的颠覆性变革



在三大革命中，互联和智能革命二位一体，协同发展，两者相互包容和促进，并共同促进能源革命的深入发展。在三大革命的驱动下，汽车产业将

① 1 公里 = 1 000 米。

发生六大革命性变化。

(1) 车辆将由“制造”向“智造”转变，汽车生产的智能化程度不断增强。

(2) 车辆将由耗能机械向储能/供能设备转变，保有量形成规模的电动车接入能源互联网将对能源结构、电网平衡等产生重大影响，并可作为一定情况下的供能装置。

(3) 车辆将由“信息孤岛”向充分互联的“智能终端”转变，从而成为物联网中不可或缺的重要一环。

(4) 车辆将由人工驾驶向自动驾驶转变，从而有效解放车内驾驶人员，并为全新商业模式创造各种可能。

(5) 车辆将由“拥有使用”向“共享使用”转变，彻底改变汽车的应用场景以及与此相关的产业生态。

(6) 车辆将由单一交通工具向移动出行服务转变，为更高效快捷的个人出行提供有力支持。

受此影响，“汽车文明”将被重新定义。未来汽车产业将需要新核心技术（三电，云、管、端和智能）、新制造模式（C2B 和 B2B）、新开发模式（众筹众包和软硬分离）、新使用模式（汽车共享和自动驾驶）、新维护模式（汽车金融和汽车保险等）和新基础设施（充电、道路和环境）的共同作用，由此打造出全新的汽车产品（移动+储能+供能，移动+伙伴），进而构建起无边界的全新出行服务生态圈。

从制造体系来看，未来汽车产业将在充分互联协作的基础上形成“大规模+定制化（个性化）”的智能制造体系。如图 3.7 所示，智能制造体系以智能工厂为平台和枢纽，融合智能生产、智能物流、智能设计、智能服务等功能于一体。其中，智能工厂是智能制造体系的中心，它既是一个总体的概念，也是一个实时平台，更是整个智能制造体系的数据中心、交互中心、判断中心、决策中心、控制中心，从而集传统制造业全过程的各个环节于一身，其核心包括基本架构、标准接口、基础设施以及信息物理系统等。

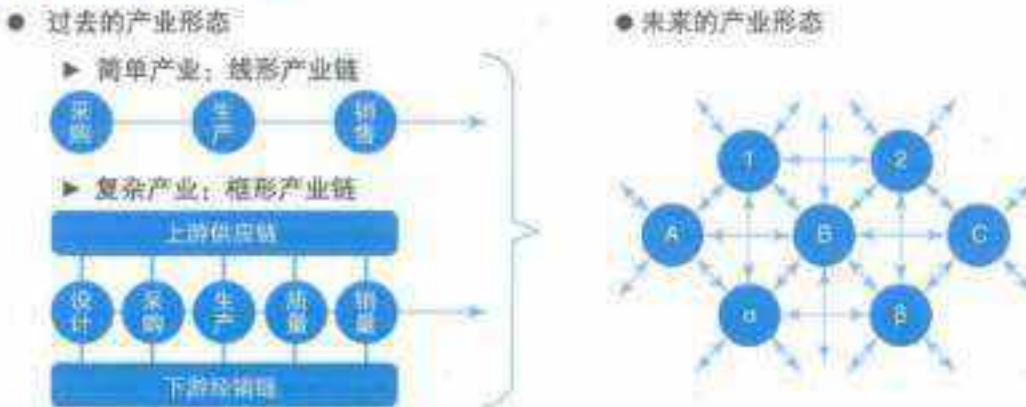
以智能工厂为枢纽，需求、设计、生产、物流和服务将会形成互联、互动、智能的有机整体，从而可以最大限度地根据用户需求进行分散制造资源的集成应用，大大提高整个制造体系的效率和精准度。

图 3.7 智能制造体系示意



从产业形态来看，过去的垂直线型产业链将向未来的交叉网状出行生态圈演进。受此影响，在汽车产业跨界将成为常态，协作将成为必然。如图 3.8 所示，汽车行业与其他行业间的界限将日趋模糊，多产业协同的跨界融合将大量出现。

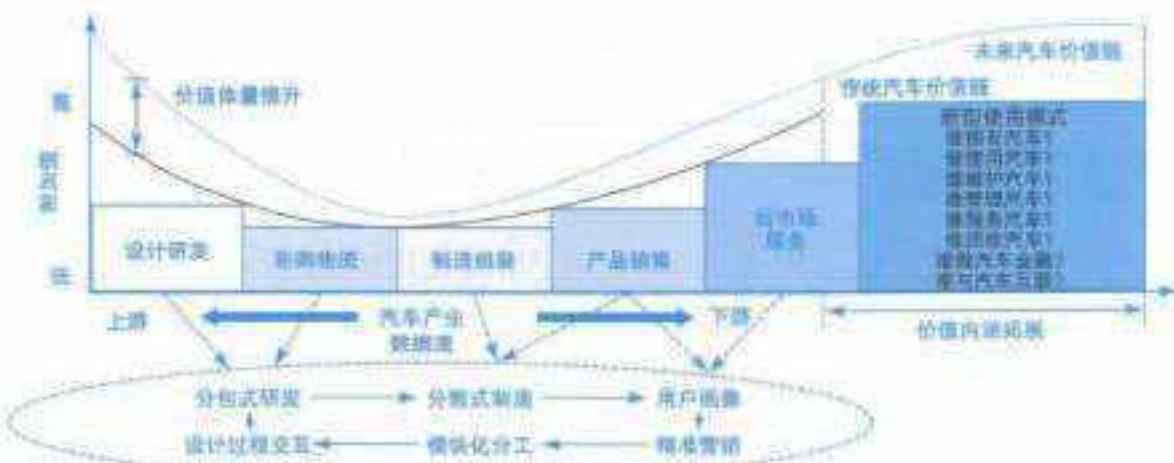
图 3.8 汽车产业形态变化



从产业价值链来看，汽车产业的内涵与外延将得到拓展。如图 3.9 所示。具体而言，在新的产业价值体系中，一方面，汽车产业的价值总体量在不断增加；另一方面，整个价值链总体上呈现后移趋势。产业链前端和后端的价值都有显著提升。设计研发和后市场服务的重要性进一步增强；同时，产业链后端还将有很大程度的扩展；车辆的拥有、使用、维护、管理、服务、回收、金融及互联等的模式都将大不相同。在此格局下，分包式研发、分散式制造、用户画像、精准营销、模块化分工和设计过程交互等都将

付诸实践，并相互连接而成一体，彼此互为支撑和拉动，共同为各种商业模式创新创造诸多可能。

图 3.9 汽车产业价值链变化

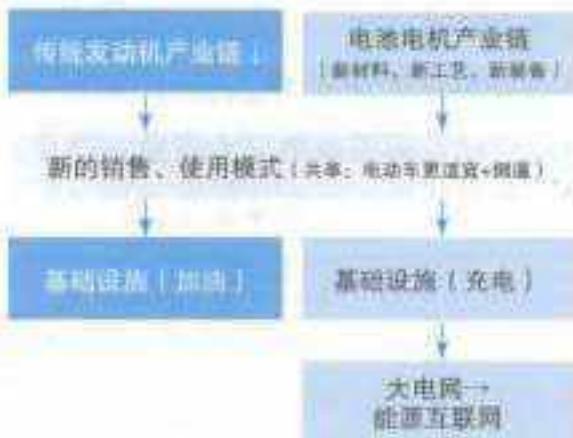


### （三）产品及技术图景

在新一轮科技革命的影响下，未来汽车产品和技术本身也将大不相同，这可以从新能源与智能网联两大方向展开分析。

如图 3.10 所示，新能源汽车的发展意味着：①将产生并行于传统发动机的全新产业链，即与电池电机相关的产业链条，包括全新的材料、工艺和装备等。②可能产生不同的销售和使用模式。电动车的特点使其更适宜“共享”，而国家大力推进新能源汽车的发展也会倒逼汽车销售和使用模式的革

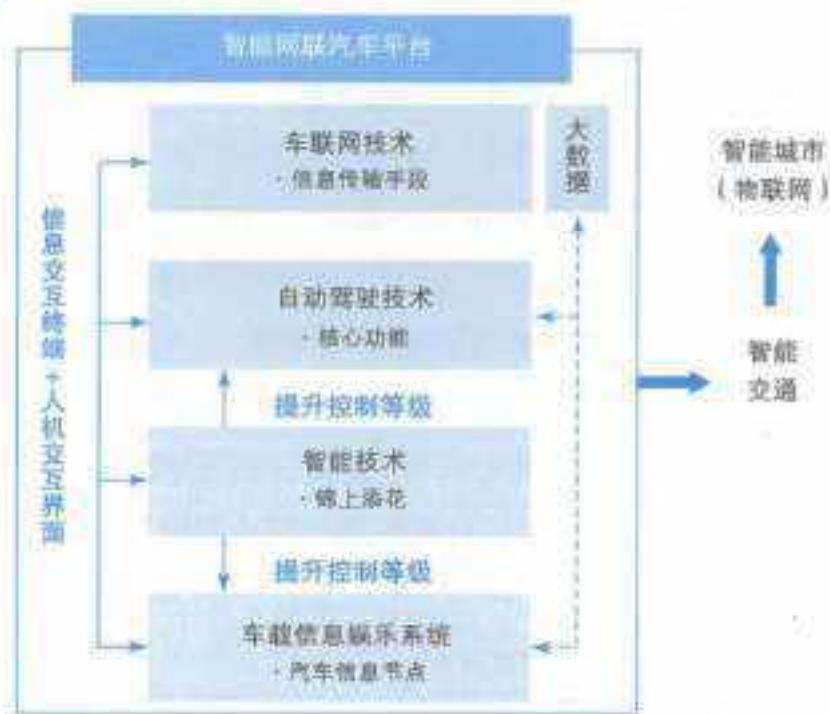
图 3.10 新能源汽车带来的变化



命。③出现不同的基础设施体系。充电站与加油站的特点完全不同，前者可以接人大电网，成为未来能源互联网的一部分。

如果说能源革命主要还是一个技术问题，那么智能网联革命则是整个产业生态的问题。汽车网联化与智能化的相互融合，代表着未来汽车技术的战略制高点。如图 3.11 所示，智能网联汽车不仅是简单的产品，更是综合的平台，它将成为未来不可或缺的信息交互终端，并提供最方便的人机交互界面。在这个平台上，车联网技术、自动驾驶技术、智能技术和车载信息娱乐系统有效融合，使汽车的功能和价值大幅提升。汽车最终将会成为智能交通，乃至智慧城市等更大智能系统中的重要组成部分。

图 3.11 智能网联汽车平台的内涵



### 三、变革中汽车产业对人才的全新需求

纵观历史，每次重大的科技革命和深刻的产业变革都会使人的知识结构、能力要求产生新的变化。我们正在经历的本轮变革也是如此，而且它对汽车产业人才需求的影响将是全方位的。

### (一) 产业变革带来的人才新需求

作为一个“古老”的交叉学科，汽车将众多学科整合在一起，汽车人才是依托车辆学科成长起来的，具有强烈的跨学科特征（表3.2）。它是各类应用、多元创新、价值实现、成果集成的有效载体，同时也为相关学科的发展提供驱动力和发展空间，促使其完成由量变到质变的飞跃式进步。

表3.2 与汽车相关的知识或行业领域

项目	知识或行业领域							
产业维度	能源	环境	交通	城市	社会	文化	安全	
企业维度	战略	管理	经济	政策	市场	品牌	质量	
技术维度	机械	电子	信息	动力	热能	材料	工艺	
人才维度	领军	研发	生产	财务	法务	营销	技能	

将汽车产业人才需求和IT产业人才需求进行比较可以发现（表3.3）：汽车产业人才培养周期很长，工作复杂，上手慢，行业特点为“长、稳、慢”；而IT产业人才培养周期相对较短，工作单一，上手快，行业特点为“短、平、快”。因此，基础扎实、专业精深、知识面宽和适应性强是汽车产业人才的最重要特征。同时，汽车产业对复合型人才的系统思维比其他产业有着更高的要求，对高端人才的战略管理能力也提出了新挑战。

表3.3 汽车产业与IT产业的人才需求对比

项目	汽车产业	IT产业
行业特点	长、稳、慢	短、平、快
培养周期	很长	较短
换岗适宜性	上手慢	上手快
从事的工作	复杂	单一

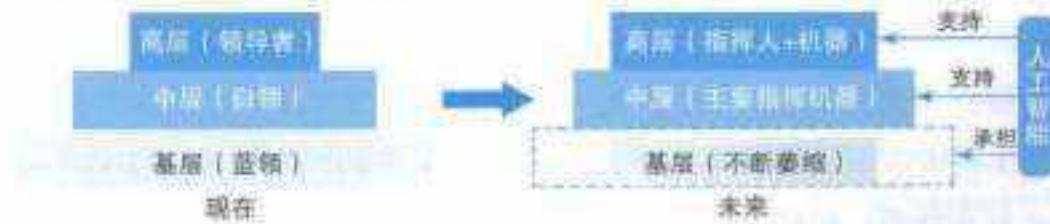
汽车人才成长中另一个无法回避的问题是社会生产方式变革所带来的影响。人类社会发展至今经历了农业社会、工业社会和后工业社会三个不同阶

段。在农业社会中，劳动力（也就是人）和土地是最重要的生产要素。人使用工具在土地上进行生产活动，以得到生活的最基本保障。在工业社会中，能源和原材料是最重要的生产要素。人操纵机器进行生产活动，生产力得到极大提高。而在正在到来的后工业社会中，作为生产效率的根本动力和有效保障，科学技术是最重要的生产要素。这一阶段人和机器协同发展，两者互为促进，互为补充，也互为制约，共同进行生产活动，从而形成了动态的微妙平衡。

因此，未来我们将面对的是“智能化+互联化”的新型社会。智能化使人类的能力得到全方位的极大拓展和增强，甚至有部分能力已经超越了人类本身。互联化则让人与人、人与物、物与物之间时刻保持密切联系，使人类能够随时随地获取各种各样的信息和资源，享有智能化所带来的各种优势。

在这一背景下，预计未来社会中人才结构的分化将更明显（图 3.12），即中层和高层人才的比例将会显著增加，而基层人才的比例会显著减少，且在中层与基层之间出现明显断层，这是因为很大一部分基层工作都将由智能机器承担。与此同时，从事基层工作的人也和以往大不相同，他们不再只是单一地完成某种相对固化的工作，而需要具备指挥从事基层工作的智能机器群组的知识和技能。从这个角度说，他们已经不是传统意义上的“蓝领”。实际上，未来社会“白领”和“蓝领”的界限将不再分明，因为不会再有纯粹的“蓝领”。而中层和高层人才的能力需求将加倍提高，他们必须分别具备指挥机器、同时指挥人和机器的能力。这一系列变化，都源自人工智能对人类劳动的承担和支持。

图 3.12 社会人才结构的变化趋势



尽管这是一个渐进的转变过程，但这是我们无法回避的趋势。在这一过程中，简单重复性的工作和大量计算性、记忆性的工作将逐渐完全由（人工

智能)赋能的机器承担;不过人的作用并未下降,反而进一步提升,这更多地体现在承担协调管理工作,特别是总体性协调管理工作。因此,未来社会的人才需要具备四项核心能力:统筹协调能力、综合决策能力、分析判断能力和创新思考能力。而能够统领各方资源(人和机器),整合复杂产业的领军型人才,将是未来最迫切需要的。

未来汽车产业还将面对以“网联化”为媒介形成的全新商业生态圈。由此,车企既要保持与消费者群体的紧密相连,也要与互联网企业形成密切的合作关系,形成线上与线下相贯通、销售与服务相融合的全新模式(图3.13)。在这个全新的“跨界”产业生态圈中,汽车将成为辐射更多行业、不同领域、各种岗位的“巨无霸”式产业,从而也将为更多的人才带来更加广泛的和巨大的发展机遇。

图3.13 未来汽车产业网联化生态圈



## (二) 未来汽车产业复合型人才的内涵

在传统认识中,汽车产业复合型人才常常被定义为既懂底盘又懂车身,或者既懂技术又懂管理的人才。在新的历史时期,汽车产业复合型人才的定义将发生巨大改变,具有更加丰富的内涵。未来的汽车产业是实体与虚拟、制造业与互联网、机械工程与信息网联、产品与体验的综合体,这就需要汽车人才具备更加宽泛的知识技能和更加广阔的视野思路。

在这种趋势的影响下,预计未来汽车人才发展将呈现两极分化的趋势(图3.14)。一方面,尽管知识结构和能力构成仍符合正态分布,但未来某

领域专家必须具备更宽更深的知识储备和能力素养，即知识能力范围总体与过去相似，但要求了解更多的领域，同时在本领域要做到更精深；另一方面，行业领军人才的变化更大，不仅要求知识范围更宽，而且要求深度普遍更深，也就是说领军人才不仅需要了解更多的领域，而且每个领域都需要了解到相当的深度，这对领军人的学习能力提出了严峻考验。

图 3.14 未来汽车人才分化趋势



造成这一“两极分化”的原因有两个：一是因为每个方向对人才的需求完全不同。特别是在领军人才方面，未来很可能将诞生出总战略师和总架构师等新的关键人才，他们将对企业的发展发挥至关重要的作用。二是因为互联网时代将形成全新的人才观。万物互联使全球范围内人力资源的一体化使用有了实现的可能；同时由于“跨界”成为常态，任何企业乃至行业都不可能包罗所有和汽车产业相关的不同领域专家，因此互联网时代的企业需要“既求所有，更求所用”的全新的人才观。

为此，企业必须不断提升自身对人才的挖掘、调配、使用及组合的能力，充分利用一切可资利用的内外部资源，建立“召之即来、来之能战”的全球资源库（不限于人才，但人才是其中最重要的一部分），实现对资源的有效整合，并最终形成合力。显然，这一趋势将对企业文化提出新的要求，更对企业领军人的指挥协调能力提出新的挑战。总之，未来的专业化分工将更趋细化，原来很多的“小”领域可以通过互联和平台而积累成为“大”领域。如果不能充分利用这些分散的“小”资源，企业就不可能成功，甚至无法正常运营。因此未来企业决胜的关键，不是拥有多少资源，而是能够协调、调动、使用多少资源，其核心就是要努力把资源用足、用好、用精、用到极致！

## 四、未来汽车人才特征图谱的构建与分析

百余年来，汽车在一次次满足社会新需求的过程中快速发展，并逐步成为集众多新技术于一体之大成者。其中每一次社会变革都带来了对人才基础能力与知识技能需求的变化，汽车产业也正是在这些变革中不断取得新的进步。在新一轮科技革命的背景下，未来汽车产业图景将发生重大变革，而这一变革将会导致汽车人才的种类、规模和工作内容等都发生变化，并形成全新的汽车人才特征。

### （一）汽车人才的分类

目前，全社会还没有达成一致的汽车人才分类方法，从各种不同渠道文献中收集到的信息如下：上市企业年度报告通常将人才分为5类，即生产人员、销售人员、技术人员、财务人员和行政人员；人社部的职业分类也将人才分为5类，即单位负责人、专业技术人员、办事人员、服务人员以及生产、运输设备操作人员；其他行业研究报告（如猎聘网《汽车行业高端人才大数据报告》等）对汽车人才的分类各有不同，例如有的报告从工程师角度将汽车技术人才进行了分类，包括汽车设计工程师、机械工程师、软件工程师、算法工程师等。

由于研究新一轮科技革命下汽车人才需求的新变化带有前瞻性和预测性，因此汽车人才的分类方式不宜过细，同时应尽可能在总体上具有一定的延续性，即确保所分类别的人才至少是未来仍将延续存在的重要群体。据此，本研究依据工作内容的差异性和重要性，将汽车人才分为企业领军人才、设计研发人才、生产制造人才和营销服务人才四个主要类别，其余统称为其他人才（表3.4）。

表3.4 汽车人才分类

人才类型	人才内涵	分类原因
企业领军人才	引导、决定企业发展方向的核心力量，主要包括企业的核心管理层	企业领军人才对企业发展起导向性作用，重要性极高

续表

人才类型	人才内涵	分类原因
设计研发人才	进行技术研发的专业人才，主要包括整车、零部件企业研发部门人员和工程公司、科技公司研发人员	设计研发人才对产品的持续发展起推动作用，重要性高
生产制造人才	进行产品生产制造的专业人才，主要包括汽车和零部件企业制造工厂的人员	生产制造人才是产品生产制造的根本，是车企发展的核心力量，重要性高
营销服务人才	进行车辆市场营销和售后服务的专业人才，主要包括企业经销商和服务商等相关人员	营销服务人才直接面对市场，其对车辆和市场有相当的了解，重要性较高
其他人才	对车企发展起到保障作用的各类专业人才，主要包括企业内负责质量管理、采购、财务、法务、人力等工作人员	其他专业人才为企业发展提供有效支撑作用，重要性中等

各类型人才规模的具体比如表3.5所示，其数据主要来源于对我国部分主流乘用车和商用车企业。对相关数据进行平均后取大致的比例。其中一些数据来自上市公司年报，上市公司通常架构完整，同时信息公开，对分析相关集团乃至行业整体的人才情况具有一定代表性。

表3.5 各类型人才规模的具体比例

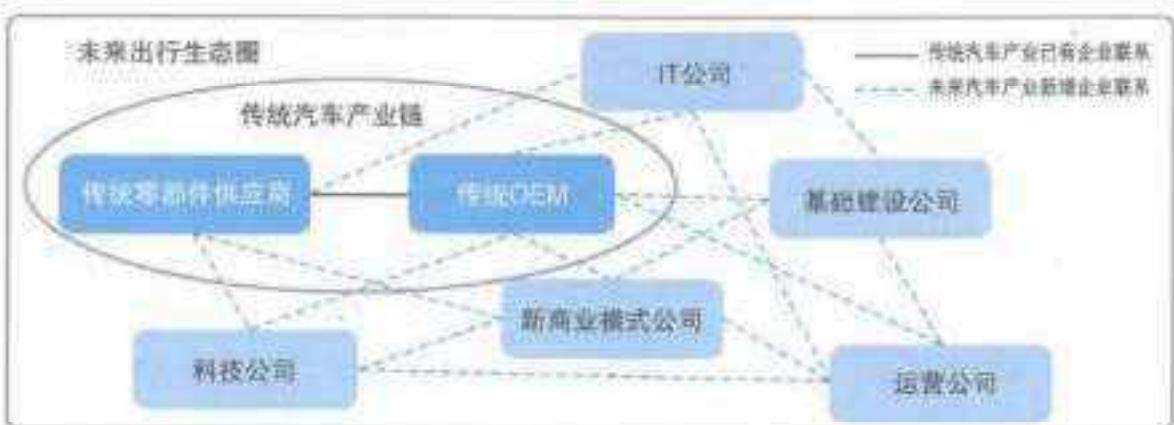
项目	企业领军人才	设计研发人才	生产制造人才	营销服务人才	其他人才
人才占员工总数的比例	约0.1%	约20%	约60%	约10%	约10%

由表3.5可以看出，目前我国汽车产业中设计研发人才、生产制造人才和营销服务人才的规模较大，在产业总就业人数中占据较高的比例。需要注意的是，随着汽车产业的格局重构，不同类型的汽车人才之间的界限将不再泾渭分明。例如在服务、设计和制造一体化趋势的带动下，部分营销服务人才与设计研发人才的工作内容将相互重合。

## (二) 各类人才工作内容的变化趋势

未来的汽车产业将会有众多新兴力量涌入，汽车产业原本垂直线型的产业链价值链将会发展成为交叉网状的出行生态圈。如图 3.15 所示。在这一过程中，汽车产业的内涵将会极大地丰富和拓展，产业所需各种类型人才的工作内容也将因此而发生变化。

图 3.15 传统汽车产业圈和未来汽车生态圈



### 1. 企业领军人才的工作需要紧跟时代特点

在未来智能网联的时代特点下，数据、信息等资源分析管理工作的重要性和必要性不断提升，企业领军人才需要以更加开放、更加创新的思维来面对更加复杂的工作。实际上，部分企业已设立了专门高管（如首席信息官 CIO 和首席数据官 CDO）来领导相关工作。

目前企业领军人才的核心职能是决策企业发展方针并组织企业的经营管理，具体工作主要有监管企业正常运营、组织企业正常生产、领导企业技术开发、管理企业全面财务和培养企业人才梯队等。面向未来，企业领军人才除了仍然要完成好这些工作之外，还要以更加开放、更加创新的思维，建立更加快速、更加灵活的决策机制，建立动态的评估机制，建立更加灵活、更加扁平化的组织架构等。同时，数据、信息等资源的管理工作也日益重要，这要求企业领军人才具备对数据的挖掘、处理和分析能力，并根据分析结果为企业运营和发展指引方向；能够有效组织和利用企业的 IT 资源，将新技术开发与商业模式创新连接形成合力。

## 2. 设计研发人才的工作内容更加多样

未来汽车产业三大革命将使汽车设计研发人才的工作内容变得更加多样化，一些原本不属于汽车领域的技术也将成为汽车技术的一部分，甚至其中一些还将非常重要。

目前设计研发人才的核心职能是进行汽车产品及其附属配套产品的设计、研发和改进，具体工作主要围绕着汽车四个基本部分展开，即传统动力总成、底盘、车身及造型和汽车电子电器的设计开发。面向未来，能源革命将使新能源汽车大行其道，因此设计研发人才的工作内容必然要包括三电技术；同时轻量化技术的研发也将拥有不同的内涵和标准；网联与智能革命将催生智能网联汽车。这意味着自动驾驶、人工智能、车联网以及车载信息娱乐系统的开发都将成为汽车设计研发人员的工作内容。

## 3. 生产制造人才的工作对象发生变化

对汽车生产制造人才而言，最大的变化来源于智能制造设备不断向工厂渗透而导致的汽车制造体系的智能化水平持续提高。在此情况下，生产制造人才的工作对象将发生变化，由原来对生产设备的操作与维护转变为对生产系统的管理与监控。

目前生产制造人才的主要工作是进行汽车产品及其附属配套产品的生产制造，具体工作包括生产制造任务的管理、安全生产目标的保障、汽车生产工艺的改进、产品的质量管理和机械化生产设备的操作与维护。面向未来，服务于“智能制造”体系的生产制造人才，其工作必将增添以下内容：掌握智能制造等先进生产技术，完成生产过程中数据的收集、处理和分析，对信息化平台进行管理、监控和维护等。与此同时，智能工厂中非信息化的机械生产设备的比重将不断下降，这部分的操作和维护工作将逐渐从汽车生产制造人才的工作内容里消失。

## 4. 营销服务人才的工作定位发生转变

未来汽车产业必将产生众多全新的商业模式。这将促使汽车营销服务人才的工作内容发生重大转变。同时服务、设计和制造一体化工程将使汽车营销服务人才的工作与设计研发、生产制造等工作紧密相连，部分工作内容相互重合、难分彼此。

目前营销服务人才的核心职能是进行汽车产品及其附属配套产品的销售以及售后服务工作。具体包括汽车产品的推广销售、二手汽车的回收处理、汽车售后保养及维修服务、汽车故障诊断和处理、汽车使用数据的收集分析等多个领域。面向未来，新型商业模式带来汽车营销服务的全新可能，以车联网为媒介提供更加主动、更加增值的客户服务和更加精准、更加高效的金融保险等都将成为汽车营销服务人才的工作内容。设计、制造与服务的一体化使汽车营销服务直接连接客户及企业内部；因此营销服务人才需要具备对销售服务平台进行管理、监控和维护的能力，同时还要具备对汽车大数据（主要包括车主数据、车辆使用数据、汽车后市场数据等）进行收集、处理和分析的能力。此外，未来的智能制造体系同样会涵盖销售和服务端，唯有如此才能真正实现 C2B 的“大规模+定制化”生产，因此营销服务人才还要负责与智能工厂有效衔接及输入需求的工作。

### 5. 其他人才的工作要顺应发展潮流

其他人才的工作及其变化各不相同，但都必须与网络化、平台化的发展潮流和未来汽车产业的特点相符合。由于不同专业人才的情况都不一样，难以逐个描述，下文将对采购物流和人力资源管理两类人才进行分析。

目前汽车采购物流人才的核心职能为物资（原材料、零部件、相关装备等）的采购和物流的管理，具体工作包括材料采购方案以及物流方案的确定及监控等。面向未来，信息化与平台化是大势所趋，汽车采购物流人才必须掌握基于采购和物流信息平台开展工作的基本能力，其工作内容将增加对信息平台的操作、监管和维护，对信息、数据的处理、分析，并基于此优化采购和物流体系等。

而汽车人力资源管理人才目前的主要工作是人才的招揽与选拔、人才的使用和人才的激励等。面向未来，人力资源本身也将成为企业资源数据库中的重要组成部分，大数据技术的应用将使人力资源工作更加精准。为此，企业需要建立信息化的企业人才数据库（包括人才的技能、性格、工作评定等），为人才雇用和晋升等提供支持；同时，企业应在力所能及的情况下，尽可能地扩展外部资源，协调构建全球的行业精英人才数据库，从而建立“既求所有，更求所用”的外部资源利用机制。显然，这些工作都需要未来

的人力资源管理人才负责完成。

### (三) 未来汽车人才特征图谱的构建

描绘未来汽车人才特征图谱是本研究的主要目标之一。构建合理的特征描述体系并识别这些特征的变化是研究的重点和难点。为此，本研究针对大量既有研究成果展开了深入分析，包括为本次研究工作开展的专项调研成果、工业和信息化部等部委联合发布的《汽车产业中长期发展规划》、多家整车生产企业的人力资源发展规划、世界汽车工程师学会联合会（FISITA）“工程师 2030”项目调研报告及专家观点等公开资料，采用关键热词频次分析的方法，提取出可描述汽车人才主要特征的关键词，并将其分为基础能力和知识技能两类进行分析。其中，基础能力侧重描述人才的“软实力”，而知识技能则是对人才“硬实力”的描述，包括具体开展工作所需的知识结构、组成和技能等。

由于基础能力具有共通性的特点，不同类别的人才都可以用相同的基础能力特征词来概括，因此我们选择频次排在前十位的关键特征词作为评价指标，并设其中出现频次最少者的分值为 1，其余关键词依据与最少者的频次比例确定分值，由此梳理出了基础能力十大关键特征词的排序（表 3.6）。

表 3.6 基础能力和知识技能的关键特征词频次

项目	关键词	频次 计算结果	项目	关键词	频次 计算结果
基础 能力	工作创新能力	18.92	(以 设计 研发 人才 为例)	控制及系统工程知识	16.40
	主动学习能力	15.62		人工智能知识	14.60
	人际沟通能力	10.62		物联网知识	11.40
	组织管理能力	8.23		电力电子知识	8.40
	分析判断能力	6.46		数据挖掘、处理与分析	7.00
	统筹协调能力	3.08		传统车辆发动机知识	4.20
	灵活应变能力	3.08		新材料知识	3.40
	独立工作能力	2.54		传统车辆底盘知识	2.60
	环境适应能力	1.15		网络安全知识	2.20
	系统思维能力	1.00		传统车身造配知识	1.00

同时，与基础能力不同，知识技能不具有共通性，不同类别的人才所需要的知识技能一定是不同的，因此需要针对不同人才类型选择不同的关键特征词，这里以设计研发人才为例作为说明（表 3.6），关键词的分值确定方法同前。这些关键词的提取遵循了以下原则：一是按照针对性、确定性、层次性、系统性和科学性的原则；二是结合新一轮科技革命对汽车产业深刻影响的系统研究；三是适当参考其他研究成果对未来汽车产业发展的预测。

除了基础能力、知识技能之外，为了给不同类别的汽车人才以简明、直观和总体性的象征，我们加入了人才类型这一维度，具体以四组相互对立的 8 个特征词来描述。人才类型是对人才描述的基本量，用于描述各类汽车人才的地位和属性，其指标如表 3.7 所示。

表 3.7 人才类型指标及其内涵

指标的划分依据	人才类型指标	指标内涵
对人才所具备的整体知识结构进行描述，分析工作对专业知识深度/相关知识广度的需要程度	复合型	在与工作相关的各方面均具备一定能力的全面人才
按人才工作过程中对脑力/体力的主要需求进行划分	专业型	只专注于个人工作业务领域的专业人才
	脑力型	工作对个人智力因素依赖度较高的人才
	体力型	工作对个人身体素质依赖度较高的人才
按人才在企业内的职能定位进行划分	战略型	具备宏观思维，具有极强的分析应变和实际应用能力的人才，他们对宏观概念的逻辑关系有着深刻的理解
	战术型	了解各项工作细节，能够具体完成工作目标的人才
按人才工作思维和处理问题的方式进行划分	创新型	具备创新思维，并能够将其应用于自身工作的人才
	稳健型	具备稳健思维，擅长稳定企业已有成绩的人才

备注：人才类型选用“四组指标”的 8 个不同关键词来进行描述。

基础能力是人才“软实力”的表征量，用于描述未来各类汽车人才不同基础能力重要性的变化，其指标按前述频次分析法选取，其内涵如表3.8所示。在具体不同类别人才的需求分析中，将这10种基础能力划分为“A、B、C”三个层级，以区分所需能力的相对重要性，三个层级在指标数量上按“4、3、3”分配。

表3.8 基础能力指标及其内涵

基础能力指标	指标内涵
统筹协调能力	对所掌握的资源进行统筹利用；对各类资源进行有效协调
分析判断能力	能够平衡各种发展目标，根据实际情况做出准确的分析和正确的判断
工作创新能力	能够对现有工作进行改变提升
人际沟通能力	有亲和力，能够有效沟通以适应各种关系，并影响和促进组织目标的实现
组织管理能力	能够平衡组织内外部利益群体间产生的冲突；能够制定并实现自己的工作目标；能够指导下属制定并实现自己的工作目标，从而打造执行力强的高效团队
独立工作能力	在独立的条件下完成指定工作
环境适应能力	通过对自身快速及时的调整来应对外部环境的改变
系统思维能力	整体性的综合认知能力，能够简化事物间的联系，把握总体方向和关键因素
灵活应变能力	依据实际情况，能够灵活解决问题
主动学习能力	能够积极面对新生事物，对新知识有学习的强烈渴望并能有效学习

知识技能是人才“硬实力”的表征量，用于描述未来各类汽车人才具体工作所需知识结构、组成和技能的变化。如前所述，不同类别的人才具体工作内容不同，所需的知识技能指标也就相应有所不同，当然某些知识领域仍然是共有的，具体如表3.9所示。

表3.9 各类型汽车人才的知识技能指标

知识技能指标	企业领军人才	设计研发人才	生产制造人才	营销服务人才
汽车产业知识	√			
汽车产品知识	√		√	√
国家政策知识	√			
企业经营管理知识	√			
企业发展规划知识	√			
数据挖掘、处理与分析	√	√	√	√
新型商业模式运营	√			√
传统动力总成知识		√		
传统车辆底盘知识		√		
传统车身造型设计知识		√		
汽车电子电器知识		√		
控制及系统工程知识		√		
新材料知识		√		
人工智能知识		√		
物联网知识		√		
网络安全知识		√		
生产流程及工艺知识			√	
机械化设备操作与维护			√	√
信息化设备操作与应用			√	
工业工程知识			√	
平台控制、管理与维护			√	√
传统营销知识				√
汽车金融知识				√
现代电子商务知识				√

基于以上分析，可以按下面三个维度描述各类人才的特征及变化趋势，具体内容如下所述。

### 1. 企业领军人才

表3.10描述了企业领军人才在人才类型、基础能力和知识技能三个维度的特征变化趋势。

表3.10 企业领军人才的特征变化趋势

年份	人才类型											
	复合型		脑力型		战略型		创新型					
2015	复合型		脑力型		战略型		创新型					
2035	复合型		脑力型		战略型		创新型					
年份	基础能力											
	A级(最重要)			B级(重要)			C级(一般)					
2015	主动学习能力	工作创新能力	统筹协调能力	组织管理能力	灵活应变能力	分析判断能力	人际沟通能力	系统思维能力	环境适应能力	独立工作能力		
2035	主动学习能力	工作创新能力	统筹协调能力	灵活应变能力	环境适应能力	系统思维能力	独立工作能力	组织管理能力	分析判断能力	人际沟通能力		
~	~	~	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↘		
年份	知识技能											
	汽车产品知识	汽车产业知识	国家政策知识	企业经营管理知识	企业发展规划知识	—	—	—	—	—		
2015	汽车产品知识	汽车产业知识	国家政策知识	企业经营管理知识	企业发展规划知识	—	—	—	—	—		
2035	汽车产品知识	汽车产业知识	国家政策知识	企业经营管理知识	企业发展规划知识	数据挖掘、处理与分析	新型商业模式运营	—	—	—		
~	↗	—	—	—	—	↗	↗	↗	↗	↗		

备注(以下表3.11~表3.13同):

↗: 表示比较当前(2015年)、未来(2035年)人才新增的特征或重要性增强的特征;

—: 表示比较当前(2015年)、未来(2035年)人才的特征相较于目前人才的特征,无明显变化;

↘: 表示比较当前(2015年)、未来(2035年)人才减少的特征或重要性减弱的特征。

未来企业领军人才的定位和重要性没有发生改变。相对而言，企业领军人才的复合型、战略型和创新型属性将变得更突出。

未来企业领军人才需要能够统领各方资源（人和机器）、整合复杂产业，同时要求具备更强的应对外界变化的能力。因此，其主动学习、工作创新和统筹协调三种能力仍处于最重要的A层级，而灵活应变能力的重要性明显提升，进入A层级；组织管理、分析判断和人际沟通三种能力的重要性有一定下降，进入C层级；环境适应、系统思维和独立工作三种能力的重要性都有提升，均从C层级进入B层级。

未来多变的外部环境要求企业领军人才具备更加丰富的产业知识；同时，数据挖掘、处理与分析，新型商业模式运营也成为领军人才所需要的知识技能。

## 2. 设计研发人才

表3.11描述了设计研发人才在人才类型、基础能力和知识技能三个维度的特征变化趋势。

表3.11 设计研发人才的特征变化趋势

年份	人才类型																	
	复合型		脑力型		战术型		创新型											
2015	复合型		脑力型		战术型		创新型											
<hr/>																		
年份	基础能力																	
	A级（最重要）				B级（重要）			C级（一般）										
2015	工作 创新能力	主动 学习能 力	分析 判断能 力	人际 沟通能 力	环境 适应能 力	组织 管理能 力	系统 思维能 力	独立 工作能 力	统筹 协调能 力	灵活 应变能 力								
2035	工作 创新能力	主动 学习能 力	独立 工作能 力	统筹 协调能 力	分析 判断能 力	人际 沟通能 力	系统 思维能 力	环境 适应能 力	组织 管理能 力	灵活 应变能 力								
	=	=	↗	↗	↘	↘	↗	↖	↖	=								

续表

年份	知识技能									
	汽车发动机知识	车辆底盘知识	车身造型设计	汽车电子电气知识	控制及系统工程知识	—	—	—	—	—
2015	—	—	—	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
2035	汽车发动机知识	传统车辆底盘知识	车身造型设计	汽车电子电气知识	控制及系统工程知识	新材料知识	人工智能知识	物联网知识	数据挖掘与分析	网络安全知识

设计研发人才的定位和重要性在未来没有发生明显改变。相对而言，设计研发人才的复合型和创新型属性将变得更突出。

设计研发人才的独立工作和统筹协调能力重要性大增，进入与工作创新与主动学习能力同等重要的 A 层级；原属 A 层级的分析判断和人际沟通能力的重要性则相对下降，退入 B 层级。而系统思维能力的重要性虽然有所提升，也仍处于 B 层级；相应地，组织管理和环境适应能力重要性下降，退入 C 层级，与重要性基本不变的灵活应变能力同列。这是由于未来具备专业技能的设计研发人才更适于利用其特有技术进行独立创业，如创办小型科技公司，并通过物联网平台整合，为大型企业提供技术支持。这就使设计研发人才独立工作的能力必须得到加强，同时对其在人际沟通等方面的需求则会减弱。

在汽车产业能源、网联、智能三大革命的推动下，未来设计研发人才必须掌握更广泛的新技术和新知识。在原有知识技能图谱中，汽车电子电器、自动化控制及系统工程方面的知识重要度增强，同时还新增了新材料、人工智能、物联网、数据处理以及网络安全等方面的新知识需求。

### 3. 生产制造人才

表 3.12 描述了生产制造人才在人才类型、基础能力和知识技能三个维度的特征变化趋势。

表3.12 生产制造人才的特征变化趋势

年份	人才类型													
	2015	复合型		体力型		技术型		稳固型						
2035	复合型		脑力型		技术型		创新型							
基础能力														
年份	A 级（最重要）					B 级（重要）			C 级（一般）					
	2015	主动 学习 能力	工作 创新 能力	组织 管理 能力	人际 沟通 能力	独立 工作 能力	分析 判断 能力	统筹 协调 能力	系统 思维 能力	灵活 应变 能力	环境 适应 能力			
2035	主动 学习 能力	灵活 应变 能力	组织 管理 能力	统筹 协调 能力	独立 工作 能力	系统 思维 能力	环境 适应 能力	分析 判断 能力	人际 沟通 能力	工作 创新能力				
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑				
知识技能														
年份	汽车 产品 知识	生产 流程及 工艺 知识		机械 设备 操作与 维护	信息化 设备 操作及 应用		平台 控制、 管理及 维护		工业 工程 知识					
	2015													
2035	汽车 产品 知识	生产 流程及 工艺 知识		—	信息化 设备 操作及 应用		—		数据 挖掘、 处理与 分析					
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑				

未来生产制造人才需要实现对智能制造系统的整体管控，而非对单一机械设备的操作维护，因此，其人才类型将从“体力型”转变为“脑力型”。同时，多变的社会环境同样会对该类人才产生影响，使其属性从“稳固型”转变为“创新型”。

智能制造体系，特别是人与机器的大规模协同，要求生产制造人才必须具备更强的灵活应变能力和统筹协调能力，因此这两种能力进入 A 层级，与主动学习和组织管理能力同等重要；同时，系统思维能力和环境适应能力重要度提升，进入 B 层级；而分析判断、人际沟通和工作创新三种能力对于生

产制造人才的重要性相对下降，退入 C 层级。

智能制造体系对生产制造人才提出了更高的要求，原有对单一机械设备的操作与维护逐渐不再被需要，对信息化设备的操作及应用知识重要度增强。此外，生产制造人才还需要具备平台控制、管理及维护、工业工程、数据挖掘、处理与分析等领域的知识和技能，以更好地适应生产制造过程的进步。

#### 4. 营销服务人才

表 3.13 描述了营销服务人才在人才类型、基础能力和知识技能三个维度的特征变化趋势。

表 3.13 营销服务人才的特征变化趋势

年份	人才类型									
	2015	复合型	脑力型	战术型	稳固型					
2035		复合型	脑力型	战术型	稳固型					
	=	=	=	=	=					↗
年份	基础能力									
	A 级（最重要）			B 级（重要）			C 级（一般）			
2015	灵活应变能力	分析判断能力	独立工作能力	人际沟通能力	组织管理能力	环境适应能力	统筹协调能力	工作创新能力	系统思维能力	主动学习能力
2035	灵活应变能力	分析判断能力	工作创新能力	统筹协调能力	主动学习能力	系统思维能力	独立工作能力	人际沟通能力	组织管理能力	环境适应能力
	=	=	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↘
年份	知识技能									
	2015	汽车产品知识	机械设备操作与维护	传统营销知识	汽车金融知识	—	—	—	—	—
2035		汽车产品知识	—	—	汽车金融知识	现代电子商务知识	新型商业模式运营知识	数据挖掘、处理与分析	平台控制、管理及维护	—
	=	=	↘	↘	↗	↗	↗	↗	↗	↗

未来营销服务人才不能墨守成规于既有的销售和服务体系，而是必须以更加创新的思维和角度去面对工作，因此，人才类型属性中的“稳固型”将向“创新型”转变。

设计、制造和服务一体化将使营销服务人才的工作内容发生巨大变化，要求人才具备更强的工作创新、统筹协调、主动学习和系统思维的能力。受此影响，工作创新和统筹协调能力进入A层级；主动学习和系统思维能力进入B层级；同时，独立工作能力的重要性有所下降，由A层级退入B层级；人际沟通、组织管理和环境适应三种能力则退入C层级。

未来营销服务人才需要具备更多更新的金融与商业知识，因此，汽车金融知识的重要性增强，现代电子商务、新型商业模式运营、数据挖掘、处理与分析以及平台控制、管理及维护的知识与技能进入未来营销服务人才的知识技能图谱。此外，机械设备操作与维护、传统营销知识则变得不再重要，逐步淡出知识技能图谱。

### 5. 各类汽车人才特征变化趋势的对比分析

对比分析各类汽车人才的特征图谱可以发现，无论何种类型的未来汽车人才都将具备“脑力型”和“创新型”属性，这是人在人工智能赋能的机器辅助下开展工作的必然需求。同时，未来汽车人才在面对多变的外部环境时需要更强的环境适应、主动学习和工作创新能力，也需要更强的统筹协调能力来合理调配使用各类资源。总体而言，未来汽车人才需要更广泛的知识与技能来应对产业变革和技术进步。

对于企业领军人才，与当前比较，未来的人才定位和重要性没有变化，但复合型、战略型和创新型属性将变得更为突出。未来的领军人才需要能够统领各方资源（人和机器）、整合复杂产业，同时要有更强的应对外界变化的能力，具备更加丰富的产业知识和新技术知识。

对于设计研发人才，与当前比较，未来的人才定位和重要性没有明显变化，但复合型和创新型属性变得更为突出。其中的一些人将利用其掌握的特有技术创办小型科技公司，并通过物联网平台的整合，为大型企业提供专项技术支持。因此，此类人员的独立工作能力需进一步强化，并被要求掌握更广泛的新技术和新知识，但对其人际沟通等能力的需求则将减弱。

对于生产制造人才，未来他们将在智能制造系统的整体管控和多变的外部环境中工作，这要求他们从当前的“体力型、稳固型”向“脑力型、创新型”方向转变。智能制造体系强调的是人与机器的大规模协同，这要求生产制造人才具有更强的灵活应变能力和统筹协调能力。同时，由于需要更多地对智能制造系统进行管控，此类人员掌握信息化设备操作与应用知识的重要程度将增强，对其在平台控制、管理及维护、工业工程等知识和技能领域也提出了较高要求。

对于营销服务人才，不能再墨守成规于既有的销售和服务体系，必须从当前“稳固型”向“创新型”转变。在设计、制造和服务一体化的发展趋势下，此类人员必须具备更强的工作创新、统筹协调、主动学习和系统思维的能力，需要具备更多新的金融和商业知识；同时，在机械设备操作与维护、传统营销知识等领域的技能和知识需求将逐步减少。

## 五、未来汽车人才的重要结论和发展建议

### （一）未来汽车人才的重要结论

#### 1. 未来汽车人才特征转变以及更迭速度将不断加快

首先，本轮科技革命进步的速度前所未有。互联网、大数据、云计算、人工智能、3D 打印等技术不断创新并应用于汽车产业，要求人才必须紧跟时代潮流，不断学习和应用新技术。

其次，本轮汽车产业跨界融合的速度前所未有。在汽车产业由垂直线型的产业价值链向交叉网状的出行生态圈转变的过程中，汽车产业的边界日益模糊，与其他产业跨界交融的速度越来越快，导致大量其他行业所特有的人才特征在汽车人才身上出现。

最后，人才工作内容及能力需求变化的速度前所未有。新兴力量大量进入汽车产业，产业内涵极大扩展，受此影响，汽车人才的工作内容也随之发生重大改变。

以上三点相互交织、相互作用，共同促使未来汽车人才特征转变以及更

迭的速度将不断加快。

## 2. 未来社会中人的核心能力发生重要改变

随着本轮科技革命的不断深入，机器将越来越多地承担人的工作。但是人的作用并未下降，反而会进一步提升。比较来看，机器的特点是“更专”，而人的特点是“更博”，人显然比机器更适宜承担协调管理工作，特别是整体性的协调管理工作。未来“一门工作干一辈子，逐渐积累经验成为专家”的模式越来越不可能成立，因为一成不变的工作必然交给机器来做；而且工作本身也很难一成不变，因为技术进步在加速，社会和产业变化也将不断加速。

此外，知识本身是无止境的，未来更迭速度又会更快，而人的精力是有限的，这就要求我们必须有所取舍，努力培育并聚焦自身优势，同时更要“眼观六路、耳听八方”，提高自己获取知识的效率。未来社会，人的核心能力一定是统筹协调能力、判断分析能力、综合决策能力和逻辑思考能力。为此，每个人都需要经历得更多，知道得更广，看得更远，想得更深。这里谈的不只是单纯的知识和技能，更是眼界和高度。

可以断言，未来整个社会都将特别需要能够统领多方资源、整合复杂产业的领军型人才。在产业变革的进程中，人类的角色也将被重新定义，人类成为真正意义上的指挥者和创造者。

## 3. 未来汽车人才将具备跨领域、多样化的知识技能

如图 3.16 和图 3.17 所示，汽车产业边界将日益模糊，相应地，汽车人才类型的界限也将日渐模糊，汽车人才将具备跨领域、多样化的知识技能。本研究预计，未来汽车人才将呈现两极分化的现象：一类是领域专家；另一类则是领军人，包括总战略师、总架构师等。

## 4. 未来人和智能机器人呈现博弈竞合关系

随着人工智能的不断进步，未来智能机器人与人类之间相互理解对方意图的能力将显著增强，机器与人之间自然交互并协同作业是必然趋势。

传统工业机器人通常具备较大的体积和质量，主要用来在车间里完成简单、繁重的重复性工作，在工作中通常被固定在工位上，并且在外部设置一定范围的防护栏进行隔离；而未来的协作机器人体积小、功耗低，能够形成

图 3.16 汽车产业的边界日益模糊

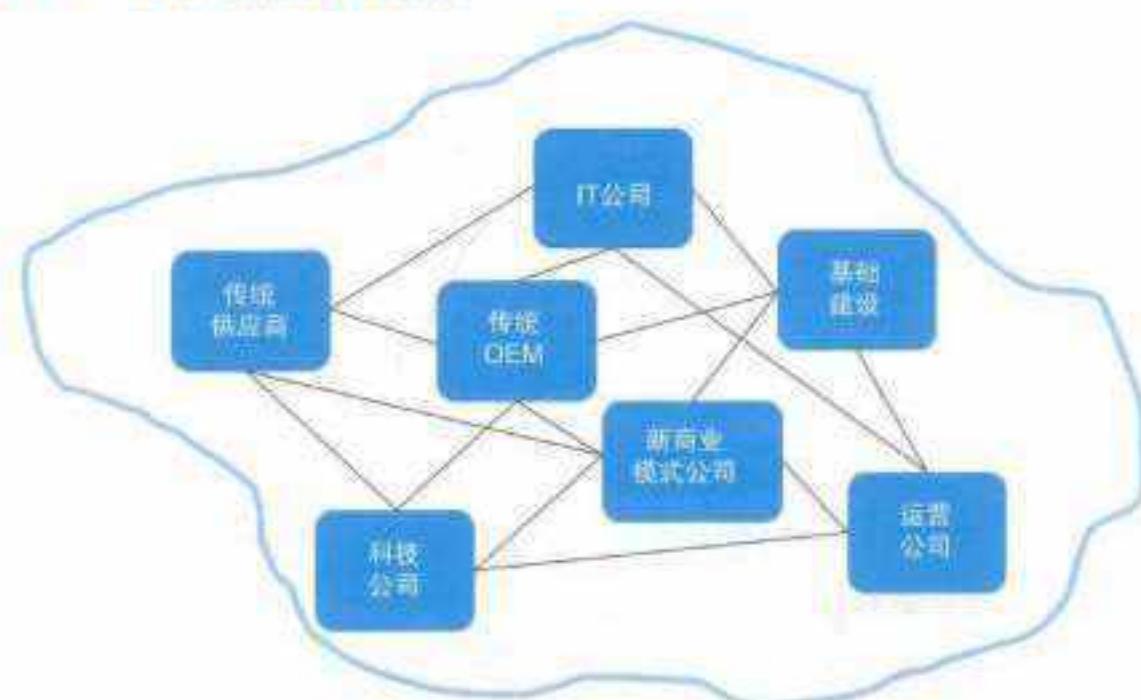
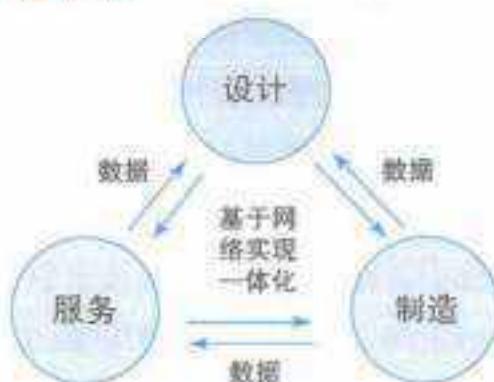


图 3.17 人才类型的界限日益模糊



人机协作，共同完成较复杂的任务，在工作中可灵活主动、自由活动，不需要护栏阻隔。由此可见，未来的协作机器人需要具备更多的感知、认知和执行能力，需要具备与人类进行有效沟通的能力。这就要求在人机交互、柔性机电一体化、云机器人和人工智能等关键技术领域必须取得进一步的突破。

展望未来，人类将进入与智能机器（人）持续博弈的时代。两者之间必然存在竞争，一些人将不可避免地被人工智能赋能的机器取代，但是更主要的关系还是合作，因为人可以借助机器来领导和管理其他人和机器，其中也一定会有“人管机器”与“机器管人”相互混杂的局面。实际上，人领导人和人管理机器在本质上是截然不同的工作，这意味着企业的管理模式、文

化、价值观（道德）等都要随之发生变化。如果以机器为参照物，我们甚至可以把人类工业文明的进化史归纳为四个阶段：第一阶段，人像机器一样工作；第二阶段，人监管机器工作；第三阶段，人领导机器工作；第四阶段，人和机器共同协作来领导人和机器工作。最终，人与智能机器将共生交融，这种长期的竞合关系并不意味着人类的末日，反而极有可能是人类的新生。当然，为了应对这样深刻的变局，我们需要全新的人才战略。

## （二）未来汽车人才的发展建议

如前所述，面向未来我们需要全新的汽车人才发展观，这意味着整个人才系统工程，从育才、引才到用才、留才等一系列环节都将发生变化。为了培养可持续满足未来汽车社会和产业需求变化的人才，学校、企业和人才自身都要明确新定位、确立新战略。

对学校而言，需要重新审视教育的范畴与侧重。我们必须从汽车产业的边界倒推汽车知识的边界、汽车人才的边界，最终确定汽车教育的边界。一方面，要充分认识到汽车人才的范畴必将扩大，未来凡是从事与汽车相关工作的工程师，都应该认定为汽车工程师，例如从事电化学、新材料、IT 等领域工作的人才。另一方面，要坚持教育有所侧重，因为学科教育不可能包罗万象，产业越是复杂就越需要学校有清晰的定位。为此，首先，教育体系要有清晰的分层：重点高校、普通高校、大专院校、职业学校等要根据未来人才需求的结构确定合理的比例，并对不同的学生施以不同的培养侧重和全新的培养内容。其次，就汽车专业教育来说，仍应强化传统汽车知识，同时适当扩大知识范围，尤其是汽车电子、控制逻辑和系统工程类课程；而对于非汽车专业教育，则要在侧重本专业培养方案的基础上，适当倾向于包括汽车在内的战略新兴产业。最后，寄希望于人才培养在学校“毕其功于一役”的想法，过去不现实，未来更不可能。未来社会需要我们时时刻刻不停地学习，因此学校更应培养学生形成自我学习的动力与能力，这远比知识本身的传授更为重要。

对企业而言，产业无边界，但企业经营必须有边界，而解决这一矛盾的对策之一就是打造一个“无边界的公司（平台）”。未来企业最重要的核心竞争力就是资源组合能力，特别是在多地域、广范围内调动使用资源有效经

营的能力。未来企业的结构错综复杂，员工多种多样，需要全新的组织架构（超扁平、区块链）、工作模式（更灵活的工作时间、方式与支付手段）、管理机制（考核奖惩、知识产权）、运营流程（分工协作、资源组织）以及创新理论与企业文化。其核心是将人力资源与其他一切资源无缝连接，形成一个高效协同的整体。为此，企业必须建立“召之即来、来之能战”的人才资源库，将人力资源管理向外延展，覆盖内部和外部员工，最大限度地实现“随叫随到、随到随用”。企业还应考虑建立灵活的“众包”平台，如联合或单独注资构建“问题池”，悬赏解决问题。毫无疑问，未来企业成功运营的关键不是拥有多少资源，而是能够有效协调、调动、使用多少资源。企业一定要积极利用新模式和新手段，把资源用足、用好、用精、用到极致！

对人才自身而言，未来每个人都相当于是一个独立的公司，必须努力经营好自己，通过自我管理、自我成长、自我产出和自我营销来实现自身的成长与发展。同时，要强化危机意识，我们常说“人无远虑，必有近忧”，而未来的“远”可能只有几年！一份工作、一个岗位干一辈子的时代已经结束，无论哪个行业的人才都必须不断发掘兴趣、自我学习和自我提升。对待知识、技术和能力，每个人都需要努力做到“生产一代、研发一代、储备一代”。在新的发展时期，人才要用全新的理念来审视自己，未来越是具备专业技能的人才可能越适合独立工作，即利用独特技能进行自主创业，并通过网络连入虚拟公司获得回报。因此，未来人才的独立工作能力将变得更重要，需要具备多领域的基础知识，跨界创新的意识和能力，并且能够自我调整、持续进步，以积极心态拥抱未来。



投稿邮箱: xueshu@bitpress.com.cn

咨询电话: (010) 68911947 68911085

策划编辑: 王佳雷 熊琳

执行编辑: 李丁一

封面设计: **方正** 装帧设计

ISBN: 978-7-5622-6405-1

9 787568 264051

定价: 148.00元