

本书由上海汽车工业教育基金会资助出版

# “电动化+智能化”驱动下的 汽车产业商业模式创新

薛奕曦 贾善善 邱国华 著

东南大学出版社

本书由上海汽车工业教育基金会资助出版

# “电动化+智能化”驱动下的汽车产业 商业模式创新

薛奕曦 贾菁菁 邱国华 著

南开大学出版社  
天津

## 图书在版编目(CIP)数据

“电动化+智能化”驱动下的汽车产业商业模式创新 / 薛奕曦, 贾菁菁, 邱国华著. —天津: 南开大学出版社, 2019.7

ISBN 978-7-310-05737-5

I. ①电… II. ①薛… ②贾… ③邱… III. ①电动汽车-汽车工业-商业模式-研究-中国 IV. ①F426.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 012804 号

### 版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人:陈 敬

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 23500755

营销部传真:(022)23508542 邮购部电话:(022)23502200

\*

北京建宏印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

2019 年 7 月第 1 版 2019 年 7 月第 1 次印刷

210×148 毫米 32 开本 5 印张 2 插页 127 千字

定价:28.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23508339

# 目 录

## 理论篇

<b>第一章 相关概念的认知和界定</b> .....	3
第一节 电动汽车和智能汽车的概念界定 .....	3
第二节 技术创新的内涵 .....	7
第三节 产业升级的内涵 .....	10
<b>第二章 商业模式的相关理论</b> .....	12
第一节 商业模式的内涵 .....	12
第二节 商业模式的构成要素 .....	17
第三节 商业模式的创新 .....	18
第四节 商业模式的评估 .....	19
<b>第三章 技术创新背景下的产业升级与商业模式创新</b> .....	20
第一节 技术创新对产业升级变革的重要意义 .....	20
第二节 商业模式创新对产业升级变革的重要意义 .....	21
第三节 技术创新对产业升级的影响机制和路径 .....	22
第四节 技术变革、商业模式创新与新兴产业成长 .....	26

## 现状篇

<b>第四章 我国“智能+电动”汽车发展现状</b> .....	31
第一节 我国发展“智能+电动”汽车产业的重要意义 .....	31
第二节 我国发展“智能+电动”汽车的技术路线 .....	33

第三节 我国主要汽车厂商“智能+电动”汽车发展现状·····	35
<b>第五章 “智能+电动”汽车商业模式创新现状·····</b>	<b>43</b>
第一节 主要电动汽车商业模式创新·····	43
第二节 智能汽车商业模式创新探析·····	47

**决策篇**

<b>第六章 技术创新背景下的商业模式创新研究·····</b>	<b>79</b>
第一节 基于技术创新的商业模式创新方法设计·····	79
第二节 “智能+电动”汽车商业模式创新·····	83
<b>第七章 技术创新背景下的商业模式评估研究·····</b>	<b>90</b>
第一节 “智能+电动”汽车商业模式评价指标层次 框架的构建·····	90
第二节 商业模式评价模型的构建·····	102

**政策篇**

<b>第八章 国外培育“智能+电动”汽车产业的实践分析·····</b>	<b>111</b>
第一节 美国发展相关产业的实践分析·····	111
第二节 欧洲各国发展相关产业的实践分析·····	121
第三节 日本发展相关产业的实践分析·····	125
<b>第九章 我国发展“智能+电动”汽车产业的建议·····</b>	<b>130</b>
第一节 发展“智能+电动”汽车的路径·····	130
第二节 相关政策建议·····	133
<b>参考文献·····</b>	<b>137</b>
<b>附 录·····</b>	<b>148</b>

## 理论篇

本篇旨在阐释和介绍本书研究过程中所涉及的主要理论和相关概念，通过对这些理论和概念的描述、界定，为本书后续的研究提供理论基础和研究框架。受电动化和智能化驱动的影响，传统汽车产业的商业模式面临着创新的需求；同时，商业模式创新也是进一步推动传统汽车产业转型升级、向电动化和智能化发展的关键因素。因此，本篇在对电动汽车、智能汽车、“智能+电动”汽车等相关概念进行界定的基础上，基于本书的研究内容，具体阐释了技术创新、产业升级以及商业模式等相关理论；并进一步对技术创新背景下的产业升级与商业模式创新等内容进行了分析。



# 第一章 相关概念的认知和界定

本章将基于研究对象，对电动汽车、智能汽车、技术创新、产业升级等相关概念的内涵和外延进行界定。本章的研究将为本书后续研究提供理论基础和研究框架。

## 第一节 电动汽车和智能汽车的概念界定

### 1. 电动汽车

为深入了解电动汽车的概念，我们先要对新能源汽车进行介绍。新能源又称非常规能源，是指传统能源之外的各种能源形式，如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等。

按照通常的定义，常规能源是指技术上相对成熟，而且已被大规模利用的能源，如煤、石油、天然气以及大中型水电等。而新能源是指开发技术尚未成熟，正在积极研究开发当中的能源，如太阳能、风能、现代生物质能、地热能、海洋能以及核能、氢能等。汽车产业作为能源消耗巨头，受限于能源危机，需要考虑开发新能源的利用形式，进行能源和动力系统的转型。

2007年11月，国家发展和改革委员会（以下简称“国家发展改革委”）正式实施的《新能源汽车生产准入管理规则》对“新能源汽车”作出如下定义：新能源汽车系指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成的技术原理先

进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车包括混合动力汽车、纯电动汽车（包括太阳能汽车）、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车、其他新能源（如高效储能器、二甲醚）汽车等。

2012年6月，国务院正式发布《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》，进一步明确了新能源汽车的定义：新能源汽车是指采用新型动力系统，完全或主要依靠新型能源驱动的汽车，主要包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车。目前对于新能源汽车的定义基本采用这个说法。

而我们通常所说的电动汽车，涵盖了上述定义中新能源汽车的类型，即包括纯电动汽车、插电式混合动力汽车和燃料电池汽车。因此，从概念上看，二者差别不大，在多数情况下视为等同。以下是几种电动汽车的概念界定和技术原理。

（1）插电式混合动力汽车（**Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV**）是一种新型的混合动力电动汽车。区别于传统汽油动力与电驱动结合的混合动力，插电式混合动力汽车驱动原理、驱动单元都与纯电动汽车无异，之所以称其为混合动力，是因为在这类车上装备有一台发动机。普通混合动力车的电池容量很小，仅在起/停、加/减速的时候供应/回收能量，不能外部充电，不能用纯电动模式行驶较长距离；插电式混合动力汽车的电池相对比较大，可以外部充电，可以用纯电动模式行驶，电池电量耗尽后再以混合动力模式（以内燃机为主）行驶，并适时向电池充电。

（2）纯电动汽车（**Battery Electric Vehicle, BEV**）是完全由可充电电池（如铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池或锂离子电池）提供动力源的汽车。纯电动汽车主要由动力电池、电动机/发电机等部件组成。动力电池向电动机提供电能来驱动汽车，在制动或减速时，电机作为发电机来回收能量。纯电动汽车技术相对成熟，动力性、安全性和可靠性达到或接近普通内燃机汽车水平，同时具有低噪音、易维修、可调节电网系统峰谷负荷以实现节能等优点，是未来

理想的交通运输工具之一。但目前受动力电池技术的限制，单次充电的行驶里程较短，与普通内燃机汽车相比差距较大。

(3) 燃料电池电动汽车(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)是电动汽车的一种,其核心部件燃料电池的电是通过氢气和氧气的化学作用产生,而不是燃料经过燃烧直接变成电能。燃料电池电动汽车动力系统主要由燃料电池发动机、燃料箱(氢瓶)、电机、动力电池等组成,采用燃料电池发电作为主要能量源,通过电机驱动使车辆前进。燃料电池电动汽车具有效率高、节能环保(以氢为能源、排放物为水、运行噪音小)等优点,燃料加注时间和一次加注的行驶里程与普通内燃机汽车无太大差别。

本书研究的电动汽车是指纯电动乘用车,即完全依靠电力驱动,需要配备充换电基础设施的乘用车,包括私人电动汽车、电动出租车和用于租赁的电动车辆等。电动商用车,包括电动巴士、电动公交车、电动货车等,由于涉及主体不同,成本结构及利益来源不同,商业模式也不相同,不在本书的研究范围内。

## 2. 智能汽车

目前学界对智能汽车的概念界定并不完全一致,但主要内容相似。所谓智能汽车,是指在普通车辆的基础上增加了先进的传感器(雷达、摄像)、控制器、执行器等装置,通过车载传感系统和信息终端实现与人、车、路等的智能信息交换,使车辆具备智能的环境感知能力,能够自动分析车辆行驶的安全及危险状态,并使车辆按照人的意愿到达目的地,最终实现替代人来操作的目的。

智能汽车的未来发展方向就是无人驾驶汽车。无人驾驶汽车的工作原理就是以高精度地图为基础,辅以车载传感设备所收集的数据,通过具有深度学习能力的智能算法的识别、运算做出相应决策,并控制车辆达到自行驾驶。无人驾驶技术集合了人工智能、环境识别以及车辆制动等多个科技领域的技术成果。

按照美国国家公路交通安全管理局（National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA）的分类，无人驾驶技术发展分为四个阶段：智能辅助驾驶阶段、半自动驾驶阶段、有限条件下的无人驾驶阶段和完全无人驾驶阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 无人驾驶技术发展阶段

等级	名称	描述
1	智能辅助驾驶 (Function-Specific Automation)	车辆具备一个或多个自动控制功能，通过警告的方式反馈给驾驶员，以避免车祸的发生，执行权依旧归驾驶员所有
2	半自动驾驶 (Combined Function Automation)	实现从驾驶员手中接管汽车驾驶部分原始功能的执行权
3	有限条件下的无人驾驶 (Limited Self-Driving Automation)	车辆在某个特定的交通环境下实现完全自主的驾驶
4	完全无人驾驶 (Full Self-Driving Automation)	在任何道路环境下实现车辆的完全自动驾驶

从整车制造的角度出发，无人驾驶汽车的内部构造可分为环境感知系统、定位导航系统、路径规划系统、中央处理单元、辅助驾驶系统和运动控制系统等六大系统。可以将无人驾驶汽车视为轮式移动机器人，传统汽车只是移动能力的载体，而无人驾驶技术的核心是人工智能。对于无人驾驶技术而言，环境感知是前提，中央处理单元（智能芯片）是核心，定位导航系统、路径规划系统、辅助驾驶系统和运动控制系统是其重要支撑。

根据美国专利顾问公司雷克辛诺瓦（Lexinnova）的报告，无人驾驶汽车发展所需基本技术有 9 项，即车对车通讯（Vehicle-to-Vehicle Communication）、巡航控制（Cruise Control）、自动刹车（Automatic Brake）、车道维持（Lane Keeping）、雷达（Radar）、循

迹或稳定控制 (Traction or Stability Control)、视频摄影机 (Video Camera)、位置估计器 (Position Estimator)、全球定位系统 (Global Positioning System, GPS)。

### 3. “智能+电动”汽车

本书所研究的“智能+电动”汽车主要是指电动汽车与智能汽车的融合,即以电力为主要驱动的智能汽车,以及电动汽车的智能化。需要指出的是,电动汽车经过多年的发展已进入产业化阶段;而智能汽车在全球范围来说,还不属于一个产业范畴,其产业化进程还未完全开启,目前主要侧重于强调其作为创新技术产品的功能和定位。

## 第二节 技术创新的内涵

早在 1912 年,美国经济学家熊彼特 (Schumpeter) 就在《经济发展理论》(*The theory of economic development*) 中提出了创新理论,并将创新定义为“企业家对生产要素的重新组合”,包括五个方面内容:引入新的产品、引进新技术、开辟新市场、控制原材料新的供给来源、建立工业的新组织。这一概念既包括技术创新,也包括市场创新和组织创新等,被学术界普遍认为是较早的关于技术创新的概念。在熊彼特看来,技术创新具有以下几个方面特点或模式。

(1) 有一个与科学新发展相关但不能确定的创新或发明,其处于现有企业和市场结构之外,基本上不受市场需求的影响,但可能受到潜在需求的影响。

(2) 一些企业家意识到这些发明的未来潜能,准备承担接纳这些发明或创新的风险,这种冒险行动是一般企业家不敢采取的。

(3) 一旦成功地做出一项根本性的创新,将使现有市场结构处

于不均衡的状态，成功的创新者将获得短期的超额利润，但这种垄断会随着大量模仿者的进入而被削弱。

然而，熊彼特并未对技术创新作出严格的定义，之后的学者在重新阐述、评价其创新概念的基础上，依照各自的不同理解尝试着定义技术创新，逐渐拓展了这一概念，经历了 20 世纪 50—60 年代的开发性研究、20 世纪 70—80 年代的系统性研究和 80 年代至今的综合研究几个阶段。在这一过程中，国内外学者从不同角度对技术创新的内涵进行了探讨和界定。

1951 年，美国学者索洛（Solo）对技术创新理论重新进行了比较全面的研究，在《资本化过程中的创新：对熊彼特理论的评价》一文中，他提出了技术创新成立的两个条件，即新思想的来源和以后阶段的实现与发展，这是学界首次以阶段、过程解析熊彼特的定义。该定义被认为是技术创新研究上的一个里程碑，后续的研究大都沿着这一思路进行。其中，比较有代表性的有两种观点：一种认为技术创新就是几种行为综合的结果，这些行为包括发明的选择、资本投入保证、组织建立、制定计划、招用工人和开辟市场等；另一种认为技术创新是一项探索性活动，该活动从企业对新产品的构思开始、以新产品的宣传和销售为终结。美国国家科学基金会在《1976 年：科学指示器》中，则将技术创新定义为：是将新的或改进的产品、过程或服务引入市场的一种行为。该定义强调了技术的应用和技术价值的市场实现。

整体来看，在 20 世纪 70 年代末以前，创新理论研究主要集中于单一企业的技术创新。随后，人们的视野逐渐从特定的个体创新转移到了更广泛的技术发展上，创新被看作是多种因素相联系的技术经济现象。之后的学者进一步研究了技术创新过程中企业间的相互作用，并随着研究的深入，形成了第二代技术创新理论模式。纳尔逊（Nelson，1993）提出，某一个技术创新与其他技术创新之间不是离散的，创新与环境之间的关系极其密切，人们不应孤立地

考虑创新，而应在一个不断演进的环境中，在技术结构不断发展的基础上理解技术创新。此后，创新研究的视野从单个企业内部转向企业与外部环境的联系和互动，开始从线性范式走向网络范式。1987年，美国学者弗里曼（Freeman）首次使用了国家创新系统（National Innovation System, NIS）的概念，认为：“现代的国家创新系统从制度上讲是非常复杂的，其涉及制度要素和私人企业的行为因素，既包括致力于传授技术知识的大学，也包括政府基金与计划。”随后，丹麦学者伦德瓦尔（Lundvall, 1992）分析证明了国家创新系统的存在，并进一步指明了其框架构成。对技术创新支撑环境的重视与研究，表明第三代技术创新理论模式开始出现。

国内学者对技术创新的研究起步较晚，其对技术创新内涵的界定与国外学者大致相同。傅家骥等（1990）将技术创新界定为企业家通过对生产的各要素、条件和组织等重新组合来构建效能更高的新的生产体系，以获取更大的利润，其本质在于将科学技术与经济活动合理地结合。贾蔚文（1997）认为技术创新是一个从新产品或新工艺设想的生产，经过研究、开发、生产，到投入市场这一完整过程中一系列活动的总和。陈柳钦（2007）认为，技术创新是产业融合的动力，其以科技活动为手段，不断推动科技成果的商业化和产业化进程，是新工艺、新技术面向市场的成功应用。该概念强调技术创新不仅应注重技术的创造性及技术水平的提高，更应注重技术市场推广上的成功、在经济活动中的应用。

结合已有的文献以及本研究对象特点，本书认为技术创新不仅仅是产品创新和工艺创新，还是一种价值创造的商业化和产业化过程。技术成果只有被应用到现实的生产中，创造出新的经济价值，才能称之为真正的技术创新。

### 第三节 产业升级的内涵

作为产业经济学的基础概念和理论，产业升级的内涵和分类至今仍然不统一。通常，研究者直接阐述定义的少，更多地是从产业升级方式和规律角度进行概念解释。美国学者波特（Porter，1990）认为，产业升级是当资本相对于劳动力和其他资源禀赋更加充裕时，国家在资本和技术密集型产业发展方面的比较优势。而大多数学者则从微观层面来界定产业升级。美国学者格列夫（Gereffi，1999）通过对亚洲和北美洲部分国家服装行业价值链进行考察，认为产业升级是一个企业提高迈向更具盈利能力的资本和技术密集型经济领域的能力的过程，在这一过程中，企业成功地实现了从低附加值生产向高附加值生产的转变。开普林斯基和雷德曼（Kaplinsky & Readman，2001）则将技术创新和产业升级区别开来。他们认为，技术创新是相对于企业本身状况而言的，即企业以技术为先导开发新产品、新工艺；而产业升级则是相对于企业的竞争者而言的，即企业如何快速适应不断变化的外部经济环境。庞恩（Poon，2004）认为产业升级就是企业成功地从生产低价值的劳动密集型产品转向生产高价值的资本或技术密集型产品这样一种经济角色的转换过程。

除了从微观层面分析产业升级外，还有一些学者从企业和产业的宏观层面对产业升级进行了分类。如恩斯特（Ernst，2001）提出了产业升级的五种分类，丰富了此前产业内和产业间的两种分类。

- ①产业间升级：在产业层级中从低附加值产业向高附加值产业的移动；
- ②要素间升级：在生产要素层级中从自然禀赋向“创造禀赋”或者“取得禀赋”转移，即向物资资本、人力资本和社会资本移动；
- ③需求升级：在消费层级中从必需品向便利品过渡，然后再向奢侈品过渡；
- ④功能升级：即获得产业链上新的、更好的功能，如设计

和营销,或放弃现有的低附加值功能而集中致力于附加值更高的功能的开发;⑤链接上的升级:在前后链接的层级中,从有形的商品类生产投入到无形的、知识密集的支持性服务投入。后四种类别都属于产业内升级。恩斯特强调后面两种是基于公司层面而言的。由于公司行为和创新活动的重要性,以及产业结构本身不足以解释创新的动力,恩斯特指出产业升级是产业结构与公司行为共同作用的结果。汉弗莱和施米茨(Humphrey & Schmitz, 2002)将产业升级划分为四种类型:工艺升级、产品升级、功能升级和跨产业升级,并认为前三种都属于产业内升级。朱榕榕(2012)认为产业升级概念包含三个层面:一是指单个产业的升级,涉及单个产业的进化和发展,即某一产业中企业、产品、服务数量或质量的变动。包括流程升级(生产过程更加有序)、产品升级(新产品开发、原有产品性能的升级)、功能升级(获取价值链中更高的附加值)等。如,朱卫平和陈林(2011)认为传统产业通过提高技术水平、优化生产工艺、调整内部结构或推进产品升级都可以避免被淘汰,而这种周而复始、不断调整的动态过程就是产业演化、升级的过程。二是指产业结构的升级,产业结构逐渐由第一、第二产业向第三产业转移,并按照劳动密集型—资本密集型—技术密集型的发展路径进行升级。三是既包含单个产业升级,又包含产业结构的升级。

结合研究对象及研究内容,本书更加侧重从企业和产业层面分析产业升级,特别强调产业内升级,重点研究由于技术创新而引发的汽车产业内部的工艺变革、产品升级和功能升级以及由此带来的新业态和新模式。

## 第二章 商业模式的相关理论

本章将重点对商业模式的相关理论进行介绍，包括商业模式的内涵、商业模式构成要素、商业模式的创新以及商业模式的评估。这将为后续“智能+电动”汽车商业模式的创新及评估研究提供理论基础和框架。

### 第一节 商业模式的内涵

商业模式本身并不是现在才有的新生事物，其在前古典时期已成为经济和贸易行为的重要组成部分，20世纪90年代随着互联网的兴起，商业模式越来越成为人们关注的对象（Demil & Lecocq, 2010）。一些学者认为商业模式的概念在20世纪90年代中期开始受到大量的关注，这与互联网的出现、新兴市场的迅速发展、人们对金字塔底部商机的了解，以及产业迅速扩张过程中对后工业时代技术的依赖分不开。尤其在目前复杂、多变的经济环境下，商业模式提供了一个全新的思考方式，其创新将会给企业带来前所未有的机会。

加齐亚尼和温特莱斯卡（Ghaziani & Ventresca, 2005）以商业信息全文数据库（Abstracts of Business Information, ABI/INFORM）为基础，以1975—2000年为样本期间，发现在此期间共有1729个出版物包含“商业模式”（Business Model）这一术语。其中，1975—1994年仅有166个，只占9.6%的比例；1995年以后的相关研究文献所占比例则超出90%。佐特等（Zott, et al., 2011）以史