

新汽车·新商业 跨界与融合系列

THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT OF
AUTOMOBILE MANUFACTURING
IN THE INTERNET AGE

INTELLIGENT
COLLABORATION

智能协同

互联网时代的汽车制造 **供应链** 管理

杨国涛 程明光◎编著

以“互联网+”为前提，工业4.0战略为背景

“MMOG/LE评审工具和精益制造”为基础

完整地阐述汽车制造供应链管理所涵盖的范畴和细节

解读了 **互联网/大数据/云平台/车联网** 在供应链管理的应用和方法



INTELLIGENT
COLLABORATION

智能协同

互联网时代的汽车制造 供应链管理

杨国涛 程明光◎编著

随着社会分工日益精细化和人们消费水平的不断提高,个性化、定制化需求越来越明显,这对制造企业的成本控制、生产效率、新技术应用、交货期、定制化的系统解决方案能力提出了更高要求。这些目标仅仅依靠制造企业孤立的工作是难以达到的,整体供应链管理逐渐被视为企业竞争力提高战略的核心。然而,汽车产业价值链环节多、供求关系复杂,其有形价值链涉及整车企业、供应商、经销商、用户等,无形价值链涉及研发、生产、制造、营销、财务等,如何实现有形价值链之间、无形价值链之间、有形价值链与无形价值链之间的共享链接成为了亟待突破的“窗口”。

作者结合持续专注供应链管理领域所积累的专业知识及近20年在制造业研发、生产、制造、营销以及IT管理领域的实战经验,以“互联网+”为前提,工业4.0战略为背景,“GMMOG/LE评审工具和精益制造”为基础,实务为导向,结合当前产业的发展趋势,从供应链管理的本质与特点、数据标准化、管理标准化和流程化、供应链的供货模式和物流模式、运输器具管理、数据交换服务共享、供应链信息安全管理等方面,深入剖析了供应链管理对企业的战略意义和价值,阐述了汽车制造供应链管理所涵盖的范畴和细节,解读了互联网、大数据、云平台、车联网在供应链管理的应用和方法。

本书适合汽车及相关行业供应链管理、物流、采购等管理人员、技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

智能协同:互联网时代的汽车制造供应链管理 / 杨国涛,
程明光编著. —北京:机械工业出版社, 2018. 8
(新汽车·新商业·跨界与融合系列)
ISBN 978-7-111-60266-8

I. ①智… II. ①杨… ②程… III. ①汽车工业-工
业企业管理-供应链管理-研究-中国 IV. ①F426.471

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第136686号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵海青

责任编辑:赵海青

责任校对:李亚娟

责任印制:孙 炜

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2018年8月第1版·第1次印刷

169mm×239mm·14.75印张·203千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-60266-8

定价:69.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

序



Preface

2017 年我国汽车销量达到 2887.89 万辆，比 2016 年增长 3.04%，全球占有率已经突破 29%。预计未来 5 年我国汽车产销量将保持近 5% 的复合增速，至 2020 年的产销量有望突破 3300 万辆。2016 年我国汽车零部件制造业的主营业务收入达到 3.46 万亿元，同比增长 7.84%，占全球汽车零部件营业额贡献达到 38%。

从我国汽车物流行业来看，整车厂零部件物流的工作已经列入中国物流与采购联合会工作重点，每年组织 3~4 次的区域性汽车零部件供应商沙龙，得到了会员单位的积极响应；协会积极组织会员单位研究学习国际同行的供应链最佳实践，研究借鉴欧美汽车制造行业供应链的相关行业标准；组织研究实践和优化提升国内整车厂的物流模式，提升我国汽车制造供应链的物流信息化水平。有理由相信，随着我国互联网，特别是移动互联网的普及应用，通过广大汽车制造行业专家和会员的积极参与，我国的汽车制造，尤其是新能源汽车生产制造的供应链管理水平和将会越来越受重视，必将如我国整车的产销量一样世界领先。

本书的主要作者杨国涛先生，曾就职海尔集团，2003 年加盟北汽福田，从事过物流、运营管理、流程与 IT、计划与绩效、营销、公关与外事等管理工作。在“互联网+”作为国家战略和企业转型背景下，杨国涛先生凭借超前的互联网思维，以“数字化+智能化+互联网化”为战略目标，以“云+大数据+移动”为技术导向，引领北汽福田信息化的互联网转型创新，重构了北汽福田信息化应用与数据架构，以线上线下“产品创造与商品制造”为主线转型，助推企业商业模式转型与创新，提升了企业运营效率与可持续竞

争优势。杨国涛先生经历了互联网时代自主品牌车企汽车研发、制造和销售信息化的整个过程，研究并实践了互联网时代汽车供应链管理行业各类业务的技术解决方案，积累了丰富的行业实战经验。

本书的另一作者程明光先生，曾在中国电信集团公司工作十年以上，是我国电信行业的资深专家，从学生时代开始就致力于“系统”与“系统”之间的信息通信理论和技术研究。2004 年从电信行业转入汽车制造行业，其目标就是做好互联网时代汽车制造供应链中整车厂与供应商的企业资源计划（ERP）系统之间的电子数据交换（EDI）。他负责规划设计了基于 EDI 的“B2B 在线商务平台”，实现了基于互联网的安全数据传输协议 OFTP2，以及与各类 ERP 系统的 EDI 接口业务流程，在为欧美各大整车厂提供 EDI 服务过程中加深了对供应链管理流程的理解。

本书的两位作者分别根据我国自主品牌整车厂在互联网时代供应链管理实践的一手资料，以及多年来参与国际整车厂供应链管理所获得的行业实践经验，观、行、思、问，将诸多思考与观察汇集成册，在这历时两年的写作中更是与时俱进，完成了这部具有极高理论参考价值和实用价值的书籍。我相信此书的出版发行，定能将我国整车制造供应链管理水平提升到一个新的高度。

马增荣

中国物流与采购联合会

汽车物流分会会长

前言



Preface

汽车作为人类文明进步的一个跨时代产物，经过上百年的发展，已经成为人类密不可分的伙伴。汽车产业需求巨大并带来极大商机，由此，从事汽车生产制造的企业日益增多。然而，当前中国汽车市场增长速度已从中高速转向低速甚至将出现负增长。从表象来看，汽车市场逐步趋于饱和；从本质来讲，中国汽车市场已呈现出较强的梯度性，目前消费不旺只是表象，供需不匹配才是矛盾的根本。随着社会分工的精细化、消费水平的不断提高，个性化、定制化需求越来越明显，这对制造企业提供涵盖成本控制、效率、技术、交货期、定制化的系统解决方案的能力提出了更高要求。这些目标仅仅依靠孤立的工作是难以实现的，整体供应链管理逐渐被视为企业竞争战略的核心。如今，汽车企业尤其是致力于打造全球品牌的汽车企业更是难以再置身于这股浪潮之外。然而汽车产业价值链环节多、供求关系复杂，其有形价值链涉及整车企业、供应商、经销商、用户等，无形价值链涉及研发、生产、制造、营销、财务等环节，如何实现有形价值链之间、无形价值链之间、有形价值链与无形价值链之间的共享链接成为亟待突破的“窗口”。

解决价值链环节间的共享链接，核心在于整体供应链管理。为此，美国汽车工业行动组（AIAG）根据北美汽车行业的实践，在北美福特汽车 Q1 评审基础上，归纳总结出了北美的评审标准和评审工具 MMOG，这一标准很快随着美系车企在世界各地建厂而走向了全球，推动了汽车产品供应链一体化管理。然而，由于互联网还不够普及、办公设备固定化、信息传递多层级化等硬件设施未得到有效整合，汽车制造供应链共享链接仍处于“万事俱备，仍欠东风”的瓶颈期。2000 年以后，互联网特别是移动互联网和智能终端产

品普及应用，大数据、云平台、车辆网等得以快速发展，实现了供应链解决方案的突破。

为了加速产业供应链体系升级及高效应用，以最优化为原则，推动流程再造，降低企业经营成本，提高风险管控能力，缩短市场反应时效，结合本书编著者持续专注于供应链管理领域所积累的专业知识及近 20 年在制造业研发、生产、制造、营销以及 IT 管理领域的实战经验，以“互联网+”为前提，工业 4.0 战略为背景，“GMMOG/LE 评审工具和精益制造”为基础，实务为导向，结合当前产业的发展趋势，从供应链管理的本质与特点、数据标准化、管理标准化和流程化、供应链的供货模式和物流模式、运输包器具管理、数据交换服务共享、供应链信息安全管理等方面，深入剖析了供应链管理对于企业的战略意义和价值，阐述了汽车制造供应链管理所涵盖的范畴和细节，解读了互联网、大数据、云平台、车联网在供应链管理的应用和方法。

本书通过研究汽车制造供应链的特点和发展，强调智能制造的数字化供应链管理中的关键因素，即标准化和流程化，包括供应商寻源和绩效评估、从订单到结算的供应链执行标准化流程。此外，本书详细解读了全球物料管理操作指南（GMMOG/LE V4）和全球零部件物流运输标签（GTL）两个全球行业标准。在此基础上，书中不仅分析了整车厂的入厂物流模式，还以器具共享为例剖析了运输器具的管理方法，从而形成了互联网时代智能制造业数字化供应链管理的具体需求及标准流程。基于所述需求及流程，本书又从实践出发，以获得国家发改委 2005 年电子商务专项立项支持的 B2B 在线商务平台项目（China e-AutoHub）为例，对全球汽车行业的电子数据交换服务平台和全球供应链网络联盟的发展进行了探讨。本书最后针对智能制造数字化供应链管理过程中不可回避的信息安全问题也进行了探讨。

本书的主要特点是内容源于丰富的行业实践，同时又包含深入的技术探讨。通过阅读本书，读者能够在短时间内了解、认识和掌握智能制造数字化供应链管理的实际需求和实践方法，既具有科普性，也具备技术体系的严谨性，可作为智能制造时代数字化供应链管理实施的作业指南。

在互联网高速发展的时代，一个新兴产业的发展总是随着相关技术的发展与成熟而发展，需要技术界和产业界的前瞻性引领。同样，制造业供应链管理的发展也离不开技术界、产业界和普通大众的支持，我希望有更多的人关注供应链管理技术与应用，也期待有更多的关于互联网时代的供应链管理技术与应用的有益读物面世，以助力《中国制造 2025》、我国“互联网 + 工业”的顺利实现，早日实现我国制造业的数字化转型升级。

我相信，通过阅读本书，互联网时代的汽车供应链管理对你而言，将不再是一个新鲜、时髦或令人疑惑的名词，你将对制造业的供应链管理有具体可行的战略思考，本书也将为你提供一个提高企业核心竞争力的有效工具。

以此共勉，并致敬广大同行。

编著者

目 录



Contents

序 前 言

第 1 章 汽车制造供应链的特点和发展

001

1.1 供应链的历史和发展趋势——和谐与智能 / 003

1.1.1 供应链的发展历史 / 003

1.1.2 供应链的发展新趋势 / 005

1.2 汽车制造业供应链特点——共享链接 / 009

1.2.1 汽车制造业供应链的特点 / 009

1.2.2 互联网时代供应链的特点 / 014

1.2.3 移动互联时代供应链的特点 / 016

1.3 供应链与大数据——数据融合 / 017

1.3.1 大数据对供应链的影响 / 019

1.3.2 汽车行业大数据的发展趋势 / 021

1.3.3 大数据推动制造业转型 / 025

1.3.4 车联网应用 / 029

【案例】 智能制造商用车云生态圈 / 031

第 2 章 供应链业务管理——标准化和流程化

037

2.1 供应商寻源——开发定点 / 039

2.1.1 供应商开发管理 / 039

2.1.2 供应商选择管理 / 041

- 2.1.3 采购寻源管理 / 045
- 2.2 供应链执行——从订单到结算 / 047
 - 2.2.1 采购计划管理 / 049
 - 2.2.2 采购订单管理 / 050
 - 2.2.3 收货及库存管理 / 051
 - 【案例】 智能仓储系统及其他装备的应用 / 053
 - 2.2.4 财务对账与发票管理 / 055
 - 【案例】 财务对账结算案例 / 077
- 2.3 供应商评估管理——供应商绩效 / 082
 - 2.3.1 供应商评估管理 / 082
 - 2.3.2 供应商分级分类管理 / 087
 - 2.3.3 供应商持续改进与淘汰 / 088

第3章 供应链管理的相关标准

091

- 3.1 供应链电子数据交换标准 / 093
- 3.2 全球物料管理操作指南(GMMOG/LE V4)介绍 / 095
 - 3.2.1 GMMOG/LE 的发展历程和背景 / 095
 - 3.2.2 GMMOG/LE V4 的内容 / 099
 - 3.2.3 GMMOG/LE V4 评审工具 / 109
- 3.3 全球运输标签标准(GTL 2) / 109

第4章 整车厂物流模式分析

131

- 4.1 整车厂的物流模式 / 133
- 4.2 六种物流配送模式分析 / 133
 - 【案例】 某整车厂的入厂物流模式 / 140

- 5.1 运输器具管理 / 152
 - 5.1.1 简单搬运单元 / 153
 - 5.1.2 其他包装方式 / 154
 - 5.1.3 不同包装方式对比分析 / 155
 - 5.1.4 行业发展风向标 / 156
- 5.2 全球托盘的唯一编码体系 / 158
- 5.3 采用 RFID 技术的托盘共享管理解决方案 / 160
 - 5.3.1 框架和价值 / 161
 - 5.3.2 用于容器管理的 RFID 技术 / 163
- 5.4 采用 5G 技术的运输容器共享管理解决方案 / 166
 - 5.4.1 NB-IoT 框架和业务功能 / 167
 - 5.4.2 5G 技术的未来展望 / 169

- 6.1 电子商务平台的作用 / 172
 - 6.1.1 本地企业的 B2B 在线商务平台 / 173
 - 6.1.2 跨境企业的电子数据交换 / 175
- 6.2 企业使用电子商务平台的三个阶段 / 176
 - 6.2.1 阶段一：B2B 数据实时响应 / 176
 - 6.2.2 阶段二：B2B 商业运作协同 / 177
 - 6.2.3 阶段三：B2B 协同供应链应用 / 178
- 6.3 电子商务平台的应用场景 / 180
 - 6.3.1 大型企业解决方案 / 180
 - 6.3.2 中小型供应商的电子商务 Web 门户 / 181
 - 6.3.3 业务结算和电子化金融服务 / 183
 - 6.3.4 服务外包与支持 / 183

6.4 业内领先的电子商务平台 / 184

6.4.1 ANX 平台介绍 / 184

6.4.2 ENX 平台介绍 / 185

6.4.3 China e-Auto Hub 平台介绍 / 186

〔案例〕 国内整车厂电子商务平台应用 / 187

第7章 供应链管理的信息安全

193

7.1 供应链管理的信息安全概述 / 194

7.1.1 系统设计层面的供应链管理信息安全 / 195

7.1.2 工程实现层面的供应链管理信息安全 / 195

7.2 基于互联网的供应链信息安全应对措施 / 198

7.2.1 供应链管理中通用信息安全技术的应用 / 199

7.2.2 OFTP2 协议介绍 / 201

7.2.3 AS2 协议介绍 / 202

〔案例〕 互联网数据安全传输方案——OFTP2 / 203

〔案例〕 互联网数据安全传输方案——CEA 安全通信软件 / 205

附录

211

附录 A Data Matrix 二维码编码规范 / 212

附录 B 6 bit 编码表 / 218

后 记 / 220



第 1 章

汽车制造供应链 的特点和发展

随着信息技术的发展和企业管理的进步,汽车制造供应链经历了不断的发展和变迁,以适应变化的商业模式和市场需求。各个阶段的供应链各具时代特色和历史意义。在早期,汽车制造供应链基本上是由整车企业的内部机构承担原材料以外所有零部件的加工制造,供应链的主体是配套工厂;后来,随着市场竞争加剧和专业分工的需要,整车企业将部分零部件的加工制造机构分离出去,使之成为零部件制造企业——供应商;再后来,新兴地区整车企业大幅增加,它们需要向已经具有规模的大型专业供应商采购零部件,或者通过采购得到零部件加工甚至是总成部件的设计和制造技术,将部分零部件的加工制造外包给专业的供应商。整车企业逐渐发展成为以销售为导向的覆盖整车设计、整车组装、车辆交付和售后服务业务的企业。整车制造供应链管理从企业内部管理发展成为跨企业的供应链成员企业之间的整合与协作。

随着互联网时代的到来,供应链管理呈现出“互联网+”的发展态势,移动互联网、云计算、大数据、物联网、智能制造等新技术、新思维、新平台不断地推动着传统企业的转型升级,互联网的普及使得跨企业的供应链成本越来越低,供应链成员企业之间的实时信息交互和协同制造成为可能。整车企业更注重在销售需求不确定的情况下与供应商在客户需求信息方面进行动态共享,在最终用户需求确定后进行协同作业,以及车辆交付的按需制造,以适应快速发展的互联网时代商业模式的变化和客户需求导向的消费趋势。企业之间的竞争已不再局限于传统意义上的产品竞争,更趋于新思维和新技术的客户关注度竞争。

大数据的出现无疑给供应链管理提出了新的挑战,同时也带来了新机遇。互联网电子商务可以获得并存储大量的关于用户消费、产品设计、生产制造、产品交付和售后服务领域实际交易数据。借助于互联网的大数据分析工具来挖掘、处理这些完整可信的供应链交易数据,通过对这些大数据的实时分析和智能处理,可以根据用户消费行为和购买习惯,提供精准的整车产品设计需求。

整车企业的销售部门可以根据计算机辅助设计和3D打印技术打印出来的产品原型来获得潜在用户的关注。一旦潜在用户做出购买决定后,通过互联网门户或者移动客户端即可签订购买合同并交付预付款或者信用保障金。整车企业则根据互联网在全球范围每日收集到的客户需求信息进行生产制造,并按照预定的交付时间完成交付。所以,对于整车制造供应链来说,必须在整车厂、一级供应商、二级供应商的内部管理系统之间建立共享链接,甚至是形成对原材料的需求汇总,使得潜在用户的需求一经确认,整个供应链所有成员企业的生产制造都能够按照用户需求按需制造,及时交付,整个供应链成员企业共同应对市场的变化,互联网、EDI^①以及日新月异的数据交互媒介让供应链响应加速,最终使得整个供应链上成员企业一起进化,应对纷繁的市场变化。

1.1 / 供应链的历史和发展趋势——和谐与智能

1.1.1 供应链的发展历史

供应链是随着市场变化而不断发展和变迁的。供应链管理是技术不断发展的产物。对于供应链管理发展过程,业内不同的专家和学者有着不同的定义,在发展阶段上也有不同的说法。本书中将供应链管理的发展阶段总结为三个阶段(图1-1):

① EDI: Electronic Data Interchange, 电子数据交换。

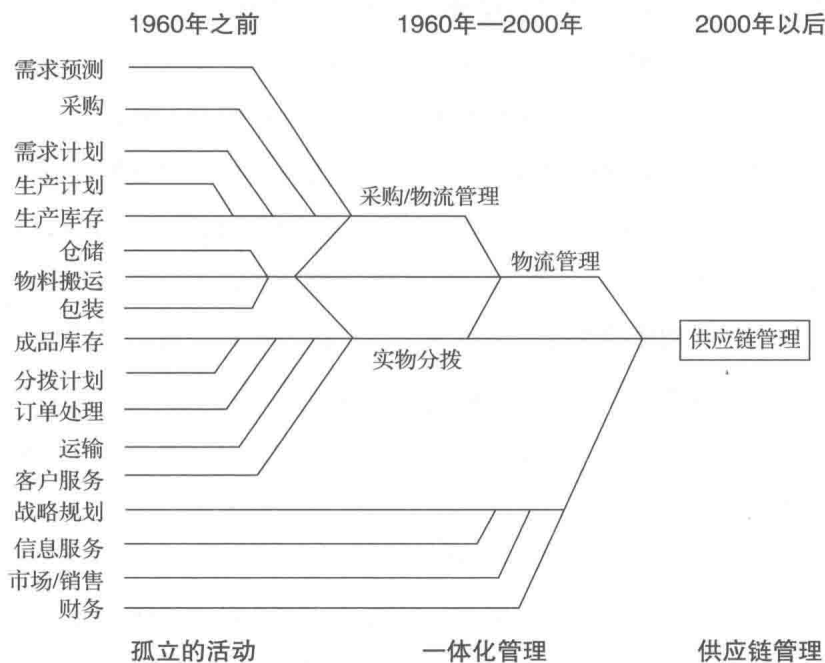


图 1-1 供应链发展示意图

第一阶段：20 世纪 60—70 年代，供应链是整车企业的内部业务流程，除了原材料以外的整机组装和零部件加工制造都是由企业内部的不同部门来完成；整车商品和零部件产品的需求预测、储存、销售、运输和采购等业务活动都存在于一个企业内部。在这一阶段，企业内部各部门独立运作，单独管理，部门之间的协作靠企业内部各部门一起开会来沟通。

第二阶段：随着市场竞争的加剧，零部件部门从整车企业分离出去，成为独立的零部件供应商，如德尔福和伟世通就分别是从小福特汽车和通用汽车中分离出来的大型零部件集团企业。这些企业不但向原来的整车企业继续供应零部件，还可以向其他新兴整车企业供应零部件和技术。进入 20 世纪 90 年代，随着市场和技术的不断发展，人们对供应链的理解逐渐转变，进而意识到企业与上下游企业之间协同发展的重要性。企业的管理者开始进行企业内部资源整合，将孤立的业务活动进行整合，实现了部分功能集成，例如采购和物料管理、实物分拨与物流配送。此外，随着新兴

整车企业的不断发展,企业的经营模式发生了质的改变,由原来的产品技术导向变成了市场销售导向。为了快速满足市场销售导向的需求,整车企业必须能够快速交付,这使专业分工、互相配合成为一种趋势。整车企业将部分产品外包给专业的供应商成了一种快速满足销售需求的低成本解决方案,所以,资源整合开始应用于供应链管理实践。有分工协作,就有了搬运服务的需要,于是提出了物流的概念,供应链管理从内部整合逐渐延伸到与外部企业的整合与协作。

第三阶段:到21世纪以后,随着技术发展和供应链管理思想的不断进步,供应链管理的概念开始兴起。人们开始认识到产品的竞争力不是一个企业所能左右的,而是由这个供应链上所有的企业共同决定的。这就需要供应链上所有的成员企业不仅关注自身的需求和供应状况,更要关注上下游企业成员之间的发展状况,只有这条供应链上所有成员企业都健康发展,才能创造出整个供应链的最大商业价值。随着信息技术的快速发展,人们逐渐意识到自己的合作伙伴同时也是其他企业供应链上的节点,企业间的关系逐渐呈现了从单链结构向网络化供应链结构发展的格局。企业高管也开始整合内部与外部资源,信息共享,彼此协作,出现了“风雨同舟”的态势。供应链成员企业之间也逐渐建立战略合作伙伴关系,通过对 workflow、信息流、资金流的协调与管控,实现供应链一体化运作,提高企业竞争力,最终实现合作伙伴的共赢。

1.1.2 供应链的发展新趋势

2015年3月,我国首次提出“互联网+”计划,意在推动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业相结合,推动传统产业转型升级。“互联网+”的核心是借助互联网平台的发展,将信息通信技术应用到传统行业进行商业模式和生产制造模式的优化和升级。这是一种由新技术带来的产业革命和社会变革,将彻底改变人们的工作方式和生活方式。从互联网角度看是“互联网+”,从传统产业角度看则是“+互联网”。互联网的优势是互联互通,