

日本汽车工业发展过程中的技术 引进和技术整合研究

杨 巍, 吴宗法

(同济大学 经济与管理学院, 上海 201804)

摘 要: 本文根据技术整合的相关理论分析了日本汽车工业发展过程的关键因素, 即通过准确的市场和科技定位, 结合自主开发, 有效地整合技术, 改善生产方式, 以提高自身竞争优势。我国汽车工业应吸取日本汽车工业发展的经验、教训, 建立良好的产业环境, 制定合理的技术战略, 落实技术整合工作, 以推动我国汽车工业的快速发展。

关键词: 日本汽车工业; 技术引进; 技术整合; 精益制造

中图分类号: F062.4; F407.471 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2008)09-0001-04

日本作为第二次世界大战的战败国, 在 20 世纪 50 年代初, 整个国家的工业基础非常薄弱, 汽车年产量为 3 万辆, 需要进口, 无法与欧美国家进行抗衡。1955 年, 日本完成二战后的经济恢复, 经济开始高速增长, 汽车总产量达 6.89 万辆, 而当时美国的汽车总产量却已高达 920 万辆。1956 年, 日本政府提出了振兴汽车工业的口号, 并且鼓励各汽车厂家开发生产适合日本国情的汽车产品, 这一措施大大促进了日本汽车工业的发展。1968 年, 日本的汽车总产量突破 400 万辆大关, 并以低廉的价格打入美国市场。20 世纪 70 年代初, 全球性石油危机爆发后, 以节能省油为特点的日本汽车更是受到美国人的欢迎^[1]。1980 年, 日本汽车总产量达到 1104.28 万辆, 首次超过美国的 800.98 万辆产量, 日本成为世界第一大汽车生产国和出口国。

研究日本汽车工业的发展过程和成功经验, 成为当今世界的热点课题, 这对发展我国汽车工业也有着十分重要的现实意义。

1 相关理论

1) 技术引进。技术引进是指通过贸易的途径, 以各种不同的合同方式, 从国外获得本国国民经济发展所需要的和提高技术水平所缺少的技术和装备。技术引进是一个涉及面广、环节多、内容复杂的

技术经济活动。一个完整的技术引进过程应包括引进、消化、创新、扩散等 4 个组成部分。为了提高引进项目的决策水平, 探索科学的技术引进项目选择方法成为重要的理论课题。

2) 技术整合。技术整合是由哈佛商学院的 Marco Iansiti 教授于 20 世纪 90 年代初首次提出的。他认为, 技术整合是企业选择和提炼在新产品开发、制造或服务中所使用的技术方法^[2]。“技术整合”是从战略层面到实务层面的一整套应对技术变化的创新管理的概念体系。技术整合能力是企业激烈的全球市场竞争环境下具有创新速度快、技术复杂程度高、技术专业性强、技术变革跨度大、设计知识的宽度和深度大等特点的行业中保持长久竞争力必备的能力之一^[3]。

技术整合是一个从新产品开发到批量化生产的过程, 整个过程模型具体可分为 3 个重要的环节, 即技术选择、技术导入和技术内化。

技术选择。技术整合中的技术选择是为了最终形成批量化生产的制造流程, 是一个对多种技术路线、技术方针、技术措施及技术方案进行比较择优, 从而确定适合产品生产的制造流程实现技术的过程。在对具体的技术进行评估前, 首先应该对厂商进行评估。企业的一般需求包括功能需求、技术需求、战略伙伴需求和成本需求。在确定本企业的

收稿日期: 2008-05-23

作者简介: 杨巍 (1983—), 女, 黑龙江嫩江人, 同济大学经济与管理学院技术经济及管理专业硕士研究生, 研究方向: 工程经济与项目评价; 吴宗法 (1963—), 男, 江苏海门人, 同济大学经济与管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 工程移民研究、技术经济及管理的理论及方法、投资项目评估。

各项需求后,将使用决策分析矩阵对技术提供方进行评估。技术选择是一个与企业经营战略和战术的相关性都很强的问题,它关系到产品生产实现工艺、产品生产实现的使用设备和装置,涉及产品的生产控制系统、企业内部的管理及信息系统、外部的价值实现系统。因此,进行技术选择应该从企业的战略、战术方面进行考虑。

技术选择的战略层次决策主要是针对企业的总体和长远发展问题做出决策,主要是对技术选择进行定位,包括产业定位、市场定位和技术定位这 3 个方面。产业定位是指选择最合适的技术应用于合适的产业领域;市场定位是指企业如何在激烈的竞争中选择合适的技术用于产品生命周期的某一阶段;具体的技术定位是指对技术路线、技术类型等所做的基本选择。技术选择的战术层次决策主要是就技术的功能、可行性、经济性和风险性等方面进行权衡。技术选择的战术层次决策是对技术的先进性和技术的可接受性进行选择。一般而言,技术越先进,其生产产品的生命周期越长,可以给企业带来竞争优势的时间也越长,但随之而来的市场风险也越大,企业技术实施成功的可能性越小。

技术导入。技术导入是指“引入新的技术或工艺”、“引入并采用新的管理方法与组织形式”,以及“引入新的原材料和零部件供应商”等——这些都属于企业引入外部新技术的活动。企业所整合的技术来自于内部研发与外部技术导入的交互作用。随着市场竞争的日趋激烈,产品的生命周期不断缩短,单纯依靠企业内部研发已很难跟上世界技术发展的速度,竞争优势将被赋予今日最善于选择技术的企业,而并非创造技术的企业。

技术内化。技术内化是将导入的技术完全应用于企业的生产领域、研发创新领域、市场开拓领域、组织及人力资源领域的过程,其直接结果是企业技术能力的整体提高^[2]。

技术战略的选择是对战略平衡的综合思考。战略平衡,一方面要从企业的资源、能力等来评价新业务,另一方面需要分析与企业资源、能力相匹配的适合发展新业务的策略^[4]。如何通过技术引进和整合提升企业的技术创新能力,需要对技术和市场因素进行综合分析。

2 日本汽车工业发展历程中的技术引进和整合分析

2.1 起步阶段——特殊市场的需求带动

1902 年,日本利用美国发动机组装汽车,但当时的生产量极小。1904 年,山羽虎夫利用在造船厂学习的电器基础知识成功制造了日本第一辆蒸汽汽车。日本蒸汽汽车的发动机技术与铁路用蒸汽机技术有很大的相似之处。英国技术工程人员在日本机车制造中发挥过重大作用,可以说,日本最初的汽车制造技术来自国外。1912—1916 年,日本汽车零部件工业开始起步,但多数汽车是由引进的汽车零部件和国产的零部件混合组装的。第一次世界大战的爆发中断了某些外购零部件的供应。战争期间,在政府与军方的管制、监督下,产品的坚固性、耐用性都被严格要求,从而促进了日本汽车工业水平的提高;但由于汽油匮乏,日本汽车企业不得不研究如何节约能源的问题。因此,战后日本汽车产品以节能、节材、小型化为技术优势不是偶然的,由于历史原因,战争刺激了日本国内汽车零部件的生产需求。

福特、通用及克莱斯勒公司自 1925 年相继进入日本,进行汽车组装生产。3 大汽车公司几乎占领了日本全部的汽车市场,同时也把生产方式带进了日本,扶植了日本的汽车零部件厂家和经销店,培育了日本汽车零部件、原材料的生产技术和大批专业人才^[5]。同时,这些大公司的需求也带动了日本汽车零部件在制造、铸造、锻造、机械加工、板金等方面的生产能力,为日本民族汽车工业的发展打下了基础。

2.2 独立发展阶段——政府扶持的产业环境

20 世纪 30 年代是日本汽车工业国产技术的基本形成期。日本国产汽车产品的技术主要来自:通过分解、仿照欧美汽车产品获得的技术;通过购买专利和设备获得的技术,如发动机生产的关键技术就是通过专利权购买获得的,日本汽车工业生产所需要的大量精密机床是通过进口获得的;从邀请的外国专家处获得的技术;日本国内汽车企业共同努力获得的技术。

1936 年,日本政府和军部制定了《汽车制造事业法》,限制外国汽车的车体和部件进口,以保护日本民族汽车产业。1937 年,日本又相继制定了《进出口物品临时处理法》和《临时进出口许可规则》,严格限制物品进口,从而使外国汽车制造厂商进一步受到打压。在国家强力政策的支持下,日本汽车产业迅速成长。随着第二次世界大战的爆发和日本在亚洲的扩张,日本政府逐步把汽车工业作为与军事密切相关的产业加以扶持。

此外,1956 年,日本政府制定了《机械工业振兴

临时措施法》(简称《机械法》),旨在扶持当时尚且弱小的日本汽车零部件工业。《机械法》大大刺激了相关厂家的设备更新、技术进步、工程管理改善和产品标准化。1960年,日本政府在原《机械法》的基础上,又颁布了第2个《机械法》,该法在推动日本汽车零部件工业的合理化和提高其国际竞争力方面起到了重大作用。特殊的战争需求引导了日本汽车工业的发展,而日本政府的保护政策则为日本汽车工业的发展提供了良好的产业环境。

2.3 战后恢复阶段——技术导入的综合作用

二战后,日本汽车工业很快恢复了运转。在轿车研制方面,日本汽车企业几乎都采用了技术引进的方式。日本大型汽车企业几乎都在1953年与外国汽车生产企业签订了技术核准协议。实际上,这些企业在消化、吸收、引进技术的同时,也在开发自己的产品。例如,在以上产业政策的影响下,日本各汽车生产厂家展开了各具特色的经营活动:日产公司吸收英国奥斯汀轿车生产技术,并利用自身技术优势,独立设计新型轿车,仅用6年时间就实现了轿车生产技术的赶超;1961年,东洋工业从西德汪克尔公司购买到转子发动机的专利后进行研究,试验后发现缸体和活塞的接触处产生了振纹,东洋工业开始对此进行技术攻关,于1964年研制成功石墨径向密封材料,解决了这一难题,提高了转子发动机的性能^[6]。由此可见,日本非常重视独立的科学研究与技术创新,而且研究机构与工厂紧密沟通,及时进行技术导入,使其技术水平不断提高。

与整车技术引进同步,日本的汽车零部件企业也引进了自动离合器、转速表等产品的生产技术。通过汽车零部件的国产化,日本汽车零部件生产企业的设计技术、材料加工技术、涂装技术、检查技术、制造技术、组装技术等实现了很大的提高,有效降低了零部件的制造成本。战后,通过大规模技术引进与国产化进程,日本汽车工业的自主研发能力得到了提高。随着日本汽车工业引进技术国产化,日本原材料工业尤其是钢铁工业也引进了先进的冶炼技术。原材料工业水平的提高,为日本汽车工业水平的提高创造了条件;汽车零部件和原材料等领域的技术引进,通过内部研发与外部技术导入的交互作用,有效地促进了日本汽车工业整体技术水平的发展。

2.4 自主开发阶段——技术内化及批量生产

随着引进技术的消化、吸收,日本各汽车企业开始走上以自主开发为主、同时开展对外合作的技术

开发道路。军工企业的人才和技术此时大量转向汽车工业,这对日本汽车工业能够较快完成引进技术的消化、吸收,并开发自己的产品起到了重要作用。

20世纪60年代中期到70年代中期,日本汽车企业引进了轿车车身设计技术、内外饰生产技术、安全及防治排气污染技术等,在开发能力上进一步深入发展。技术引进多采取旨在排除专利限制的合同形式;车身设计主要引进意大利技术,并且聘请意大利设计师设计车身外型;汽车零部件生产厂家引进了后视镜、座椅、遮阳板等部件的制造技术。在这一时期,日本汽车产品的技术已达到世界先进水平。

日本汽车企业通过大量投资,实现了铸造、锻造、涂装、机械加工等生产环节的生产技术的自动化和高度化,大大提高了生产效率。从1962年开始,日本的丰田、本田、日野、五十铃等企业为了进行大规模的设备投资,先后从美国各大银行获得了近3000万美元的贷款,主要用于购买美国的汽车生产线、电子计算机控制管理系统等现代化工艺装备。这一时期的大规模设备引进大大地推动了日本汽车企业的技术进步。

在此阶段,日本汽车企业主要对以往的技术进行内化,以提升自主开发能力;而技术引进的战略重点是铸造、机器加工及总装技术等。以上技术水平的提高,促进了批量生产体制的建立,同时促进了零部件生产厂家的机械制造厂家的技术水平的提高^[7]。汽车企业在追求批量生产规模经济效益的同时,还注重提高工厂管理水平,以增强企业综合生产能力。

2.5 跻身世界汽车前列阶段——技术、生产与市场因素定位

1978年,日本修改的排放法及噪声法规达到世界最严格的标准,迫使日本企业积极进行技术革新,不断进行提高汽车的安全性能、减少排放污染及降低噪音等方面的研究,从而使日本小型车以其油耗低、重量轻、质量好、设施完善、价格低廉等优势一举打入国际市场。20世纪80年代到90年代,随着发达国家汽车市场对汽车的环保要求越来越苛刻,日本汽车企业开始把汽车产品的开发重点由提高行驶性能转向更加节能、节材、安全、舒适、环保和多功能等方面,汽车产品日益向机电一体化方向发展,用于汽车的新材料、新工艺越来越多;汽车生产由大批量、单一品种向小批量、多品种发展。随着日本汽车出口量的不断增加,丰田、日产、富士重工、本田、铃木等公司迅速成长为世界级的汽车制造企业^[5]。在此阶段,日本汽车企业着重发展节能技术优势,转变

生产方式,降低成本,积极打造世界级汽车品牌。

20 世纪七八十年代,日本汽车企业的国际化实现了进一步的发展。1973 年的石油危机给日本经济以沉重打击,当时物价猛涨,政府压缩总需求,从而导致日本国内汽车需求锐减。在这种全面减产的情况下,日本各汽车厂家根据市场变化,展开了彻底的合理化运动。这一运动主张适时生产方式,即在必需的时期内,按照必需的数量,生产必需的产品的生产方式,它排除了一切不必要的库存和浪费。其中,最著名的就是丰田生产方式(Toyota production system, TPS)——精益制造方式,其核心思想是,以整体优化的观点合理地配置和利用企业拥有的生产要素,消除生产过程中一切不产生附加价值的劳动和资源,追求“尽善尽美”,以达到增强企业适应市场多种需求的应变能力的目的,获得更高的生产效率和更大的经济效益。由于对精益制造方式的成功运用,以 2005 年为例,丰田汽车获得了 108.98 亿美元的高额利润,比通用、福特、戴姆勒-克莱斯勒这 3 家汽车巨头的利润总和(93.59 亿美元)还要多^[8]。支持精益生产的是一个成功的精益产品开发系统,该开发系统可提供新产品开发流程,有助于培养工程师队伍,也有助于最新技术的应用,最重要的是,它能够同时把流程、员工和技术整合到一起,使其成为一个协调的系统^[9]。可见,如何将技术与企业内的资源相整合,并在生产领域中进行有效实施,是企业竞争力的来源所在。

20 世纪 90 年代,由于日元贬值等因素,日本经济长期处于不景气状态,日本汽车市场不断开放,汽车产品技术开发投入巨大,日本汽车工业不得不日益国际化,通过合作求生存并进行技术开发。为使日本经济走出危机,日本政府自 20 世纪 90 年代以来不断推进经济结构改革,引入竞争机制,日本汽车工业进行了大幅度的兼并重组,以降低技术开发成本^[5]。1997 年,亚洲金融危机爆发,日本汽车工业受到巨大冲击。为了走出危机,日本汽车企业开始加大研发投入,逐渐在混合动力、燃料电池等新型环保车开发方面走在世界前列,加上先进的管理技术和高效的协作分工体系,日本汽车产业逐渐复苏。在世界汽车工业竞争日益激烈的环境下,日本汽车企业根据自身技术状况,选择战略伙伴合作开发、分担开发成本,同时集中力量开发自身具有技术优势的产品。

3 对我国汽车工业的启示

1) 建立良好的产业环境。日本汽车工业在其发

展初期,欧美汽车霸主地位已经确立。而在短短的几十年内,日本汽车产量能够跃居世界汽车工业前列,关键在于日本汽车企业有效地引进和整合了先进技术。在技术整合过程中,日本政府营造的产业环境为日本汽车工业的发展提供了有利的保障。现阶段,我国也应该通过给予政策支持、加大资金投入、加快汽车零部件的发展步伐、调整汽车产品结构等措施,为我国汽车工业的发展建立良好的产业环境。此外,我国急需通过宏观调控来规范汽车市场的秩序,建立各国产汽车品牌在全国范围内公平竞争的机制^[6]。根据不同的市场环境,政府应及时制定不同的优惠政策,鼓励汽车企业根据各自的技术能力研发不同市场定位的汽车产品,帮助国内汽车企业打造具有自主知识产权的民族品牌。

2) 制定合理的技术战略。技术战略的选择要根据技术和市场因素综合进行。日本汽车企业能根据不同时期的特殊市场需求,推出以节能、轻巧等为特点的汽车产品,从而成功打入国际市场。我国汽车企业也应该根据自身的定位细分市场,结合市场需求制定适合自身发展的技术战略。在进行技术引进的同时,要结合自身研发和战略合作等方式,从长远战略发展的角度提高自身的技术能力。

3) 落实技术整合工作。在进行技术选择后,日本汽车企业能够及时地进行技术导入和技术内化工作,使技术完全应用于企业的生产和研发等领域。日本汽车企业通过采用精益生产方式,不断改善生产流程,降低产品成本,保证产品具有较强的市场竞争力。我国汽车企业不应局限在简单的引进技术层次上,而应将外部引进的技术和内部资源相结合,将技术整合落实到整个研发过程。同时,生产环节也需要提高科学管理水平,持续优化流程,增加批量生产的规模经济效益,为技术应用提供有力的后续保证。

4 结语

在日本汽车工业的发展过程中,可以说,特殊的市场需求引导了日本汽车工业的发展,虽然这具有一定程度的客观偶然性,但日本政府营造的产业环境和企业自身对引进技术的整合则是日本汽车工业成功发展的主观因素。日本汽车工业通过进行准确的市场和技术定位,引进成熟的先进技术,并结合自主开发,有效地整合技术,改善生产方式,提高自身竞争优势,这些都是值得我国汽车工业进行借鉴的地方。

(下转第 53 页)

案与模糊理想解的距离实现对选择对象的排序。该模型一方面有助于企业在信息不完全环境下选择合适的供应商,另一方面也有助于培训外包供应商通过评价过程及时发现企业发展或服务的问题,以便采取有针对性的措施对培训项目加以改进。

参考文献

- [1] PRAHALAD C K, HAMEL G. The core competence of the corporation[J]. Harvard Business Review, 1990 (5): 79-93.
- [2] 徐彬. 中小企业培训外包决策模型[J]. 华东经济管理, 2006(3): 90-93.
- [3] 杨丹辉, 贾伟. 外包的动因、条件及其影响: 研究综述[J]. 经济管理, 2008(2): 51-55.
- [4] 郑克俊. 供应链管理环境下的企业业务外包及优劣研究[J]. 软科学, 2002(2): 90-93.
- [5] 刘砾利. 培训外包与企业核心竞争力[J]. 中国人力资源开发, 2005(11): 39-41.
- [6] WANG T C, CHANG T H. Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment[J]. Expert Systems with Applications, 2007, 33: 870-880.
- [7] CHEN C T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment[J]. Fuzzy Sets and Systems, 2000, 114: 1-9.
- [8] 吴小月, 王坚强. 区域投资环境评价的 Fuzzy 群体多准则决策方法[J]. 系统工程, 2008(3): 86-90.

A Fuzzy Multi-attribute Decision-making Model for Selection of Training Outsourcing Supplier

Tang Weiwei^{1,2}, Sun Jianping¹, Gao Peng¹

(1. School of Economics and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, 210094, China;
2. Nanjing College for Population Programme Management, Nanjing 210042, China)

Abstract: The training service supplier, the head executive in training outsourcing project, affects directly the result of training execution to a great extent. Therefore, the selection of suppliers is an important step in the process of enterprises' decision-making on training outsourcing. This paper gives the criteria of supplier selection, and establishes a fuzzy multi-attribute decision-making model by means of the fuzzy theory. And it uses the triangular fuzzy number to describe the fuzzy weight of attribute and the fuzzy attribute value, and ranks candidates by the fuzzy TOPSIS method. Finally, it shows the application and the effectiveness of this model by example.

Key words: training outsourcing; supplier; triangular fuzzy number; multi-attribute decision-making; TOPSIS

(上接第 4 页)

参考文献

- [1] 万征, 邹立禹. 日本的汽车工业[J]. 驾驶天地, 2003(10): 28-29.
- [2] 王玲, 杨武, 雷家骅. 企业技术整合过程中的技术转移分析[J]. 科学与科学技术管理, 2005, 26(4): 67-69.
- [3] 郑善伟. 技术整合——企业核心竞争力的源泉[J]. 中国青年科技, 2007(8): 27-40.
- [4] 司春林. 企业创新空间与技术管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 17-17.
- [5] 赵英. 日本汽车工业的技术引进与创新[J]. 经济管理, 2002(17): 81-86.
- [6] 薛可, 余明阳, 杨冰. 日本汽车给中国汽车的启示(上)[J]. 企业研究, 2005(1): 61-63.
- [7] 陈晋. 日本汽车工业王国的成功之路[J]. 汽车工业研究, 1995(6): 41-46.
- [8] 张岩. 向丰田学习精益生产[J]. 微型机与应用, 2007, 26(7): 13-13.
- [9] Jeffrey K. Liker. 丰田产品开发之道[J]. 设计制造, 2007, 26(8): 88-89.

Research on Technology Introduction and Technology Integration in Development Process of Japanese Automotive Industry

Yang Wei, Wu Zongfa

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: Based on the theory of technology integration, this paper analyzes the key factors in the development process of Japanese automotive industry, which are related with introducing advanced technology after the appropriate market positioning and technical orientation, combining independent research, integrating effectively introduced technology, and improving production mode to enhance the competitive edge. China's automotive industry should learn experiences of Japanese automotive industry to promote the development of automotive industry through establishing favorable industrial environment, making sound technological strategies and putting the technology integration into effect.

Key words: Japanese automotive industry; technology introduction; technology integration; lean production