

汽车强国综合评价指标体系研究

赵福全, 刘宗巍, 郝瀚, 王悦, 赵世佳

(清华大学汽车产业与技术战略研究院, 汽车安全与节能国家重点实验室, 北京 100084)

摘要: 汽车产业是国民经济的重要支柱产业, 当前中国汽车产业大而不强, 研究建立科学的汽车产业评价指标体系, 将为理清现状、明确差距、制定赶超战略提供定量参考, 对于指导产业实践具有重要意义。根据代表性、独立性、指导性的原则, 通过系统梳理影响汽车产业实力的诸多因素, 提炼遴选出人才水平、基础工业水平、产业政策及管理体制、核心技术掌控力、供应链能力、市场份额、生产制造能力、产品竞争力、品牌实力和销售及服务能力十大指标, 构建了可以比较不同国家汽车产业强弱的综合评价指标体系, 并据此对德、日、美、韩、法、意、英、中八国进行了量化评价。研究表明, 德国、日本、美国处于汽车强国的第一阵营; 韩国、法国、意大利处于第二阵营; 英国、中国处于第三阵营。中国虽然凭借庞大产能在生产制造能力方面形成了一定优势, 但是总体上与世界汽车强国相比, 仍有全方位的较大差距。

关键词: 汽车强国; 产业竞争力; 综合评价; 指标体系

中图分类号: F416.47

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1469.2016.02.01

A Comprehensive Evaluation System for Automotive Industry of Different Nations

Zhao Fuquan, Liu Zongwei, Hao Han, Wang Yue, Zhao Shijia

(Tsinghua Automotive Strategy Research Institute, State Key Laboratory of Automotive Safety and Energy, Beijing 100084, China)

Abstract: Automotive industry is one of the significant pillars of economy. Nowadays Chinese automotive industry is big but not strong and therefore establishing an evaluation system is important for understanding the current situation, distinguishing the gap and making catch-up strategies. Based on principles of Representativeness, Independence and Instructiveness, ten major indicators were determined, with an analysis of the diverse factors influencing the strength of automotive industry. They are talents' level, basic industry level, policies and industrial management scheme, core technology capability, supply chain capability, market share, production capability, products competitiveness, brand strength, together with sales and service capability. These indicators were used to quantitatively evaluate eight nations strength in automotive industry, namely Germany, Japan, USA, Korea, France, Italy, Britain and China. It was found that these countries could be divided into three camps. German, Japan and USA are in the first camp and China alone stays in the last one. Generally speaking, although China has gained its advantages of large-scale production, it is still far behind other countries with strong automotive industries.

Keywords: strong automotive industry; industrial competitiveness; comprehensive evaluation; indicator framework

收稿日期: 2016-03-01 改稿日期: 2016-03-04

基金项目: 中国工程院“制造强国战略研究”(2013-ZD-4); 中国工程院“工业强基战略研究”(2014-ZD-10)

参考文献引用格式:

赵福全, 刘宗巍, 郝瀚, 等. 汽车强国综合评价指标体系研究 [J]. 汽车工程学报, 2016, 6(2): 79-86.

Zhao Fuquan, Liu Zongwei, Hao Han, et al. A Comprehensive Evaluation System for Automotive Industry of Different Nations [J]. Chinese Journal of Automotive Engineering, 2016, 6(2): 79-86. (in Chinese)

汽车产业在国民经济中占有支柱地位,已被列为“中国制造2025”十大重点领域之一,同时汽车产业的关联性和带动性极强,是制造业转型升级的载体和抓手,因此建设汽车强国是中国制造强国战略的核心目标之一,也是别无他途的战略选择^[1-2]。建设汽车强国,首先应充分了解中国与汽车强国的差距所在。因此有必要针对汽车产业的总体实力建立综合的评价体系,通过与汽车强国进行综合比较,全面分析中国汽车工业的主要差距和问题,借鉴其它国家汽车工业发展的经验,为中国汽车强国战略与路线制定提供理论依据和重要参考。

汽车产业是一个高度复杂的系统工程,不仅产业链条长、涉及领域广、相关要素多,而且这些因素彼此之间又相互关联、相互影响、相互制约。既有国家因素,也有企业因素;既需资金及管理,更需技术支撑。将影响汽车产业的诸多纷繁因素梳理提炼,形成汽车强国建设的若干核心要素,是深刻理解汽车产业的前提。建立汽车强国评价指标体系的过程,是总结其它国家汽车产业发展成败经验,探求实现汽车强国路径的过程,更是对建设汽车强国提供参考和指引,其必要性和重要性不言而喻。

在评价指标体系方面,国内外较有影响力的模型包括洛桑国际管理发展学院(International Institute for Management Development, IMD)国际竞争力评价指数、世界经济论坛(World Economic Forum, WEF)全球竞争力指数、联合国工业发展组织(United Nations Industrial Development Organization, UNIDO)工业竞争力指数、全球制造业竞争力指数等^[3-5]。而很多学者围绕影响汽车产业发展的诸多因素,运用层次分析法、熵权TOPSIS(Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution)法^[6]、标准离差^[7]等探讨了汽车产业竞争力强弱及综合评价问题,并对国家、企业提出了一定的建议^[8-11]。对比可见,各指标体系评价的侧重点不同,指标体系建立的原则和方法不同,具体指标的选取呈现出多样性。本文选择了其中有代表性的两大指标体系进行说明。由国务院发展研究中心建立的汽车产业国际竞争力评价指标体系^[12]

基于产业经济学理论,引入产业组织、产业创新、产业环境等概念,指标体系的逻辑框架清晰。但是,该体系主要指标为结果导向,并不侧重对于强国原因的探讨,且尚未对其它国家进行系统性评价和比较。由一汽技术中心建立的汽车工业质量评价指标体系遵循产业-企业-产品的层次逻辑,从质量的角度涵盖了与汽车产业、企业、产品相关联的方方面面^[13],更加侧重于针对汽车产业的自身特点提取评价指标,而较少引用产业经济学概念。

基于以上分析,本文力求剖析汽车产业强弱的内因,突出产业和技术针对性,进行系统的国际比较,使评价指标对产业发展战略具备指导意义。建立汽车强国系统性评价指标的目的,不只在评价各国汽车产业强弱本身,更在于借此加深对汽车产业的正确理解,找出影响因子之间的相对重要度,同时借鉴国外汽车强国的发展经验,找出中国汽车产业不强的症结以及差距,为中国做强汽车产业提供方向性指引。

1 汽车产业的综合评价指标体系

1.1 评价指标的选取原则

汽车产业高度复杂,相关影响因素众多且相互交织,要建立科学的综合评价指标体系,选择合适的指标至关重要,本文参照以下原则进行了指标遴选。

代表性:评价指标需要很好地反映研究对象特征,各级指标需要充分代表汽车产业竞争力的关键构成要素,即评价指标中任何一个指标不强,汽车产业都无法做强。

独立性:每个指标要内涵清晰、相对独立,指标间应具有明显的差异性,同一层级的各指标间不重叠,且不存在直接因果关系。

指导性:评价指标含义明确,数据规范,来源一致。对于难以量化的指标,需要通过指标替代、指标转化或者指标剔除的方法进行适当的修正或舍弃。

1.2 汽车产业的综合评价指标

汽车强国,必须拥有具备国际竞争力的世界知名企业 and 品牌,拥有支撑汽车工业可持续发展的工

业体系和研发体系。其典型特征就是拥有优秀品牌和产品竞争力强的自主车企，掌控关键的核心技术并具备完整的供应链，同时在世界范围内占据一定的市场份额^[14]。本文基于汽车强国的主要特征，对影响汽车产业的各个要素进行系统分析，综合考虑上述原则，同时兼顾数据的可获得性，形成了一套

较为科学合理的汽车强国评价指标体系。最终从国家层面、产业层面、企业层面三个维度提出了十大一级指标，分别为核心技术掌控力、产品竞争力、生产制造能力、市场份额、品牌实力、营销及服务能力、人才水平、供应链能力、基础工业水平和产业政策及管理体制，见表1。

表1 汽车产业综合评价指标体系

指标名称	指标内涵	评价因素
核心技术掌控力	从国家角度讲，掌控核心技术是确保产业安全的重要前提；从企业角度讲，掌控核心技术是拥有可持续竞争力的根本保障。	根据企业在产品平台、动力总成、汽车电子、前沿技术等核心技术领域的情况，以及研发能力等维度进行评价 ^[15-16] 。
产品竞争力	企业全面满足消费者需求、把握细分市场的能力	从产品品种和产品性能两个维度进行评价
生产制造能力	在计划期内，企业参与生产的全部固定资产，在既定的组织技术条件下，所能生产的产品数量和质量。	从产能总量、生产效率以及全球范围内的质量保障能力等维度对企业生产制造能力进行量化比较 ^[17] 。
市场份额	企业对市场的控制能力，是一国汽车工业强弱的首要因素。	各国汽车企业在全球市场中占有的份额
品牌实力	企业长期努力形成的软实力以及企业形象和品质的象征	比较各国汽车企业的品牌价值和品牌价值
营销及服务能力	汽车工业最终实现价值的环节	通过比较各国汽车企业在全全球范围的销售渠道能力和售后服务保障能力来进行评价
人才水平	汽车工业人才的竞争力	选择汽车工业人才结构、投入及产出等维度进行评价 ^[18]
供应链能力	全产业链条上本土供应商进行零部件产品、总成技术开发及供应保障的能力	从供应链完整度和供应商水平两个维度进行评价
基础工业水平	汽车工业与众多基础工业领域密切相关，其它产业的发展在很大程度上影响着汽车工业的水平。	选取与汽车相关的若干主要基础产业为评价参照
产业政策及管理体制	一国汽车工业的产业政策和管理体制是该国汽车工业发展的大环境，作为外在的刺激直接作用于汽车工业和企业的发展战略选择。	各国对汽车工业进行管理的有效性评价，包括管理体制系统性、法规健全程度，以及执法实效性 ^[19] 等维度。

应当指出，十个一级指标间相互关联、相互影响、相互制约，存在彼此交织的复杂逻辑关系，既有短期因素，也有长期因素；既有需要国家担纲解决的问题，又有需要企业努力克服的困难，更有需要双方共同面对的挑战。例如，市场份额要靠品牌实力和产品竞争力来支撑；品牌需要长期积累并由产品来具体体现和支撑，强的品牌又会提升产品的溢价能力，从而以更多的利润来反哺产品，并最终提升市场份额；核心技术掌控力（其中最重要的是研发能力）、生产制造能力、供应链能力又是确保产品竞争力的前提。而这些要素不仅与企业自身投入和经营管理有关，更与包括基础工业水平、供应链完整度、人才水平等在内的国家层面的产业发展环境息息相关，并直接受到国家产业政策和体制的影响。在一级指标中，任何一个要素对于做强

汽车工业都至关重要，缺一不可。任何指标的差距都会成为“木桶效应”的短板，使汽车工业的整体水平受到影响。这也是中国自主企业“硬性短板，相互制约”的困境。要走出这个困境，建设汽车强国，唯有从国家战略高度予以系统解决。

十大指标涉及范围广、覆盖因素多，同时几乎每个指标又都需要多个维度的复合评价。这恰恰说明，作为高度复杂的系统工程，汽车产业非常需要全局的认识和综合的评价，片面强调某一个或几个方面的要素，都不利于准确地为汽车产业把脉，甚至会因此而有失偏颇^[19]。

1.3 汽车产业综合评价指标的权重确定

在指标框架的基础上，需要确定各级指标的权重。本文选择了汽车企业专家、汽车行业负责人和学术领域专家，共计27人，针对指标权重进行了

调查问卷。对结果采用层次分析法,通过比较矩阵、一致性检验等步骤^[20-22],提取出主观权重。再借鉴德尔菲法^[23],对得到的主观权重进行了三轮校正与调整,最终得出了十个一级指标的权重值(总分为100),见表2。

表2 汽车产业综合评价指标体系

十大一级指标		指标权重
国家类	人才水平	10.2
	基础工业水平	9.1
	产业政策及管理体制	5.2
产业类	核心技术掌控力	18.4
	供应链能力	13.8
	市场份额	10.7
	生产制造能力	6.9
企业类	产品竞争力	10.5
	品牌实力	9.7
	营销及服务能力	5.5

需要说明的是,对一国汽车工业某项指标的评分是基于该国该项指标在各国之中的相对水平,即对于任何一项子指标,在该指标上具有最强实力的国家以满分计算,其余国家的分数取决于该国实力与最强国家的对比。

2 汽车产业综合评价及结果分析

2.1 总体评分

为了明确对比各国汽车产业综合实力,将总体评价分数分为三个区间,即90分以上为第一阵营;60~90分为第二阵营;60分以下为第三阵营。将相关数据引入该指标评价体系进行测算,得到各国的综合排名及所属阵营,如图1所示。

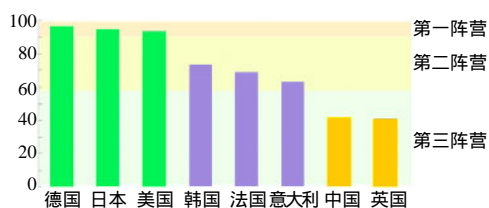


图1 各国汽车产业综合实力评价结果

从评价结果可以看到,德国、日本、美国得分都在90分以上,处于汽车强国的第一阵营;韩国、法国和意大利得分在60~75分之间,处于第二

营;而中国和英国得分相近,都在40分左右,位于第三阵营。

2.2 中国与汽车强国的差距分析

各国汽车工业综合实力评价结果的详细解析如图2所示。中国汽车工业综合实力与一流汽车强国德、日、美相比存在较大差距,尤其是品牌实力、核心技术掌控力、供应链能力、基础工业水平和人才水平方面,差距十分明显。

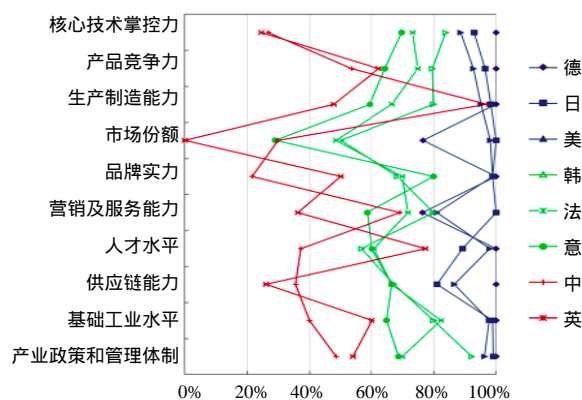


图2 各国汽车工业在不同指标上的评价结果

(1)从核心技术掌控力来看,德国、日本、美国位于第一阵营,韩国、法国、意大利位于第二阵营,英国、中国位于第三阵营。德国与日本处于领先地位,美国略逊一筹。韩国作为后起之秀,已经攀升到第二阵营,并且超越了传统的欧洲汽车强国意大利和法国。目前中国在产品平台、动力总成、汽车电子、前沿技术、研发能力等各项子指标上均处于绝对劣势。

(2)从产品竞争力来看,德国、日本、美国位于第一阵营,韩国、法国、意大利位于第二阵营,英国、中国位于第三阵营。中国与其它七国间存在明显的差距,处于落后地位。汽车强国都具备提供不同级别、不同档次整车产品的能力,其中德、美、日等强国在产品多品种、快速开发的能力上稳居前列^[24]。同时就产品性能而言,中国与汽车强国相比,整体上的差距也还很明显。

(3)从生产制造能力来看,德国、日本、美国、中国位于第一阵营,韩国、法国位于第二阵营,意大利、英国位于第三阵营。生产制造是汽车厂商及

汽车工业的主体，是投资最大、资产占用最多、涉及资源最广的环节。在这方面，由于庞大的产业规模，加之通过合资加快引进了大量先进的生产设备，使中国的得分位居前列，与德国、日本、美国不相上下。相对而言，老牌强国如法国、意大利和英国已处于弱势地位。

(4)从市场份额来看，美国、日本、德国位于第一阵营，韩国、法国位于第二阵营，中国、意大利和英国位于第三阵营。中国虽然产销总量位于全球第一，但本土企业在全世界市场所占份额较低，且主要依赖本国市场，海外市场份额微乎其微。

(5)从品牌实力来看，德国、日本、美国位于第一阵营，韩国、法国、意大利位于第二阵营，英国、中国位于第三阵营。中国汽车工业的品牌实力远远落后于其它七国，得分不及倒数第二的英国的一半。在2015年福布斯全球品牌价值100强榜单中，日本丰田位居第8位、本田位居第23位，德国宝马位居第16位、奔驰位居第24位、奥迪位居第29位，美国福特位居第41位，韩国现代位居第64位，而中国自主车企的品牌力尚在培育中，榜上无名。未来着力培育品牌价值将是中国汽车工业发展的重点之一。

(6)从营销及服务能力来看，日本、德国、美国、韩国位于第一阵营，法国、意大利、中国位于第二阵营，英国位于第三阵营。中国车企在全球范围内的销售渠道、网络以及售后服务等环节，较国际强企还有较大差距，处于中下游的位置，勉强进入第二阵营序列。

(7)从人才水平来看，德国、美国、日本位于第一阵营，英国、韩国、法国、意大利位于第二阵营，中国位于第三阵营。人才水平的制约，也成为中国汽车工业发展的软肋之一。突出体现在两方面：一是汽车人才总体数量不足，高水平的技术及管理人才更加欠缺；二是专业化的设计公司、工程公司的数量和水平与汽车强国相比差距明显。

(8)从供应链能力来看，德国、美国、日本位于第一阵营，韩国、法国、意大利位于第二阵营，英国、中国位于第三阵营。目前国际主要汽车零部

件强企大部分来自德、美、日等汽车强国，其涉及的汽车零部件领域非常广泛，产业链条完备，且与本国的汽车整车厂都有较强的关联。而中国本土零部件企业大多规模不足、技术能力有限，且在若干关键领域存在明显缺失，汽车工业供应链完整度较差，无力为自主品牌整车企业的发展提供持续稳定的优质零部件支持。目前中国本土整车企业所选择的供应商中大部分属外资背景。

(9)从基础工业水平来看，德国、日本、美国位于第一阵营，韩国、法国、意大利位于第二阵营，英国、中国位于第三阵营。强大的汽车工业，只能建立在强大的基础工业之上，反过来汽车工业的发展，也将拉动基础工业的全面发展。相较而言，中国在基础材料、基础工艺、基础元器件、技术基础和装备制造等诸多方面的基础工业水平都还较低，对汽车工业发展构成了制约；而国外基础工业水平较高，对汽车工业的发展起到了良好的支撑作用。

(10)从产业政策和管理体制来看，德国、日本、美国、韩国位于第一阵营，法国、意大利位于第二阵营，英国、中国位于第三阵营。目前中国汽车工业多头管理、政出多门的问题非常严重，政策法规的系统性、科学性、连贯性，以及执法的严肃性等都有诸多不尽如人意之处，特别是缺乏基于建设汽车强国战略目标之下的综合系统的汽车产业政策及相应举措。相比之下，汽车强国则普遍具备较为成熟的产业政策和管理体制，目标明确指向确保本国汽车工业的强大地位，对汽车工业的方向引导、适度管控及适时支持都较为到位。

2.3 研究总结

从评价结果可见，当前中国面临“硬性短板、互相制约”的困境。要做强汽车产业，需要诸多核心要素集体发力。而本土企业不仅自身市场份额萎缩、品牌力不足、产品竞争力较弱、核心技术缺失，而且也受限于供应链完整度、基础工业水平和人才水平等。市场份额少，品牌附加值低，使本土企业很难获得足够的利润，也就无法确保持续充足的研发投入，造成技术难以突破、产品难以提高，这样又无法支撑品牌的持续提升和市场份额的不断增

大,陷于恶性循环的被动局面。同时,供应链能力、基础工业水平和人才水平等方面的差距,企业既无法回避,又难以靠自身解决,唯有从国家层面进行系统的战略部署,对这些短板进行彻底提升才有可能取得根本性的改善。

汽车产业综合评价体系具有丰富的内涵和现实的指导意义。在市场份额方面,不仅企业要积极争取,国家更应为本土企业保持和增加市场份额提供各种有力的支持,如对小型车减税、免税甚至提供一定的财政补贴^[25]。在核心技术掌控力方面,在本土企业相对弱小,不可能面面俱到的情况下,技术共享将无疑可以事半功倍。国家可以通过牵头组建产业联盟,帮助本土企业凝聚合力,对重点技术领域联合攻关。在供应链能力方面,这不仅与汽车产业做强紧密相关,更涉及到国家产业安全。纵观汽车强国,除了拥有整车强企之外,也都拥有世界级的零部件供应商。中国应在关键环节选择重点的本土供应商进行培育,逐步建立完备的产业供应链。

3 中国实现汽车强国的时序预测

通过与几大汽车强国的对比可知,中国目前与世界汽车强国的差距客观存在。但同时,在产业规模、生产能力等方面已经进入世界前列。当前,以互联网等技术为代表的新一轮科技革命方兴未艾,正在引发全球制造业的转型升级和格局重塑,德国“工业4.0”、美国“工业互联网”等均显示出传统工业强国抢占未来战略制高点的强烈意图。同时,“中国制造2025”也明确提出了建设制造强国的战略规划,致力于通过两化深度融合形成创新竞争力,“互联网+”将为传统工业带来全新发展可能。在此背景下,一方面为做强制造业,国家必将全力推进四基工程、人才水平等各项基础要素的不断提升,从而为建设汽车强国提供历史机遇和全面支撑;另一方面,经济“新常态”下增长方式的全面转变、机制体制的深化改革,也将释放汽车产业的潜在能量。而庞大且仍具潜力的中国本土汽车市场,更为自主品牌车企提供了施展空间。新能源汽车与智能

网联汽车的发展前景,也为后来居上创造了更大可能。鉴于此,本文认为未来三十年,中国汽车产业在核心技术掌控力、产品竞争力、供应链能力以及人才水平等方面都将逐步增强,这既是达成“中国制造2025”战略目标的内在需求,也是中国汽车产业稳步提升的现实可能。最终,中国汽车工业在未来完全可能逐步缩小与汽车强国之间的差距,逐步走出“硬性短板、相互制约”的困境,进入正向循环,实现全球市场份额的实质性增长。综上,本文就中国实现汽车强国的时序做出预测,具体如图3所示。

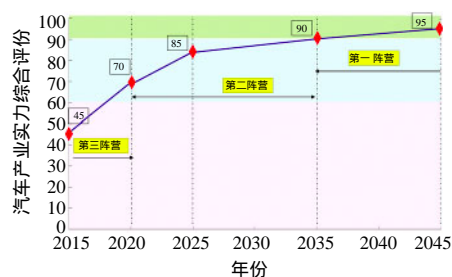


图3 中国实现汽车强国的时序预测

(1) 2015 ~ 2025年有望成为中国汽车工业的高速成长期,如果各方面措施得力到位,借助产业规模继续增长的红利,中国汽车工业将延续过去十年快速进步的趋势,逐步从第三阵营向第二阵营过渡。具体来说,从2015年综合实力约45分,到2020年综合实力达到约70分,初步进入汽车强国第二阵营。到2025年,中国汽车工业综合实力将达到约85分,在汽车强国第二阵营中的位置得到巩固和提升。

(2) 2025 ~ 2035年预计中国汽车工业的增长速度将放缓,进入平稳增长期。这一时期内,中国汽车工业将有望逐渐从第二阵营向第一阵营过渡。到2035年,汽车强国综合实力突破90分,跨入汽车强国第一阵营的门槛。

(3) 2035 ~ 2045年中国汽车工业进一步发展,逐渐接近一流汽车强国水平。到2045年汽车强国综合实力评价达到95分,成为与欧美日顶级汽车强国比肩的全球汽车工业领军者。

总体而言,在强国评价分值上的进步会逐步趋于平缓,因为越向上走进步将会越难,但同时后续

进步的价值并没有缩小。最终期望通过 20 ~ 30 年的努力达到世界顶级汽车强国的水平。

4 结论

本研究通过系统梳理影响汽车产业的诸多复杂因素,根据代表性、独立性、可行性三个原则,遴选了国家、产业、企业三个层面的十大评价指标,建立了汽车强国综合评价指标体系,对德、日、美、韩、法、意、英、中八个国家的汽车产业综合实力进行了量化评价。研究表明,德国、日本、美国得分在 90 分以上,处于汽车强国的第一阵营;韩国、

法国、意大利得分在 60 ~ 75 分之间,处于第二阵营;英国、中国得分相近,都在 40 分左右,位于第三阵营。从各项指标的评价结果看,中国汽车产业除生产制造能力已经具备较好基础外,在其它各个方面都有待提高。面向做强汽车产业的国家战略,本土汽车企业最缺的是市场份额,最需要的是充分合作,最期待的是国家完善产业政策及管理体制,并系统解决供应链、基础工业水平和人才等问题。该评价指标体系对于中国建设汽车强国具有指导意义,并为预测强国建设进程提供了理论参考依据。

参考文献 (References) :

- [1] 周济. 智能制造——“中国制造 2025”的主攻方向 [J]. 中国机械工程, 2015, 26(17): 2273-2284.
Zhou Ji. Intelligent Manufacturing: Main Direction of “Made in China 2025” [J]. China Mechanical Engineering, 2015, 26(17): 2273-2284. (in Chinese)
- [2] 赵福全, 刘宗巍. 我国建设汽车强国的战略判断 [J]. 汽车工程学报, 2014, 4(5): 313-318.
Zhao Fuquan, Liu Zongwei. Strategic Judgment on Building a Strong Automotive Industry in China [J]. Chinese Journal of Automotive Engineering, 2014, 4(5): 313-318. (in Chinese)
- [3] 王勤. 当代国际竞争力理论与评价体系综述 [J]. 国外社会科学, 2006(6): 32-38.
Wang Qin. Contemporary International Competitiveness Theory and Evaluation System Overview [J]. Foreign Social Sciences, 2006(6): 32-38. (in Chinese)
- [4] Deloitte Council on Competitiveness. 2013 Global Manufacturing Competitiveness Index [R]. 2013.
- [5] 李平, 王钦, 贺俊, 等. 中国制造业可持续发展指标体系构建及目标预测 [J]. 中国工业经济, 2010(5): 5-15.
Li Ping, Wang Qin, He Jun, et al. The Construction of the Index System of Sustainable Development of China's Manufacturing Sector and Forecast [J]. China Industrial Economics, 2010(5): 5-15. (in Chinese)
- [6] 杨之强. 基于熵权 TOPSIS 方法的汽车制造企业竞争力实证分析 [J]. 经济论坛, 2010(7): 110-113.
Yang Zhiqiang. An Empirical Analysis of Automotive Manufactures' Competitiveness Based on Entropy Weight and TOPSIS [J]. Economic Forum, 2010(7): 110-113. (in Chinese)
- [7] 张亚斌, 周斐斐. 中国汽车工业的竞争力及其国际比较——一个基于标准离差的分析方法 [J]. 财经理论与实践, 2004(11): 97-99.
Zhang Yabin, Zhou Feifei. Assessment on the International Competitive Power of China's Automobile Industry [J]. The Theory and Practice of Finance and Economics, 2004(11): 97-99. (in Chinese)
- [8] 王今, 黄永和. 我国汽车产业国际竞争力评价研究 [J]. 汽车工业研究, 2005(2): 19-23.
Wang Jin, Huang Yonghe. Assessment of International Competitiveness of China's Automotive Industry [J]. Auto Industry Research, 2005(2): 19-23. (in Chinese)
- [9] 王保林. 提升我国汽车产业竞争力的政策体系研究 [J]. 中国软科学, 2007(11): 39-47.
Wang Baolin. The Policy System for Improving the Competitiveness of China's Automotive Industry [J]. China Soft Science, 2007(11): 39-47. (in Chinese)
- [10] LOONEN W, HEUBERGER P, KUIJPERS-LINDE M. Global Competitiveness Evaluation Index of Chinese Auto Industry [C]//International Conference on Service Systems & Service Management, 2007: 1-4.
- [11] 王保林. 中国汽车产业的竞争力分析 [J]. 管理世界, 2009(5): 174-175.
Wang Baolin. Analysis on Competitiveness of China's Automotive Industry [J]. Management World, 2009(5): 174-175. (in Chinese)
- [12] 国务院发展研究中心产业经济研究部, 中国汽车工程学会, 大众汽车集团(中国). 中国汽车产业发展报告 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2011-2014.
Industrial Economics Research Department of the State

- Council Development Research Center, Society of Automotive Engineers of China, Volkswagen Group (China). Annual Report on Automotive Industry in China [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2011-2014. (in Chinese)
- [13] 中国一汽技术中心. 汽车工业质量强国战略研究 [R]. 长春, 2013.
China FAW Group Corporation R&D Center. Strategy Research on Quality Power in Automotive Industry [R]. Changchun, 2013. (in Chinese)
- [14] 赵福全. 汽车强国的系统性评价指标 [N]. 中国汽车报, 2013-12-09(A5, A6).
Zhao Fuquan. Systematic Evaluation Indicators of Automotive Power [N]. China Automotive News, 2013-12-09 (A5, A6). (in Chinese)
- [15] JIN Y, WANG J. Research on Technology Diffusion Effect Factors and Promotion Strategy of China's Auto Industry[C]//Business Management and Electronic Information (BMEI), 2011 International Conference on IEEE, 2011: 148-151.
- [16] 王悦, 刘宗巍, 赵福全. 汽车产业核心技术掌控力评价体系研究 [J]. 汽车工程学报, 2015, 5(4): 235-243.
Wang Yue, Liu Zongwei, Zhao Fuquan. An Indicator Framework to Evaluate the Core Technology Capability of Automotive Industry [J]. Chinese Journal of Automotive Engineering, 2015, 5(4): 235-243. (in Chinese)
- [17] 生延超, 欧阳晓. 规模扩张还是技术进步: 中国汽车产业全要素生产率的测度与评价——基于非参数 Malquist 指数的研究 [J]. 中国科技论坛, 2011(6): 42-47.
Sheng Yanchao, Ouyang Yao. Total Factor Productivity Measurement and Evaluation of China's Automobile Industry [J]. Forum on Science and Technology in China, 2011(6): 42-47. (in Chinese)
- [18] Zhao Shijia, Hao Han, Liu Zongwei, et al. An Empirical Research on the Agglomeration Relationship Between Automotive Industry and Talents [C]//GMC'15: Proceedings of the Eleventh International Symposium on Global Manufacturing and China, 2015: 19-23.
- [19] 付保宗. 汽车产业竞争力状况及主要影响因素分析 [J]. 宏观经济管理, 2012(5): 37-39, 42.
Fu Baozong. Competition Situation in Automotive Industry and Analysis on Main Influences [J]. Macroeconomic Management, 2012(5): 37-39. (in Chinese)
- [20] AZADEH A, SABERI M, ANVARI M. An Integrated Artificial Neural Network Fuzzy C-Means-Normalization Algorithm for Performance Assessment of Decision-Making Units: the Cases of Auto Industry and Power Plant[J]. Computers & Industrial Engineering, 2011, 60(2): 328-340.
- [21] 殷克东. 经济管理系统分析: 技术方法论 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2009.
Yin Kedong. Economic Management System Analysis: Technical Methodology [M]. Beijing: Economic Science Press, 2009. (in Chinese)
- [22] 张炳江. 层次分析法及其应用案例 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.
Zhang Binjiang. AHP and Application Cases [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2014. (in Chinese)
- [23] 邓向荣, 张冬冬, 高顷钰. 共性技术评估指标体系的优化探析——以电动汽车产业共性技术评估为例 [J]. 中国科技论坛, 2013(11): 48-54.
Deng Xiangrong, Zhang Dongdong, Gao Qingyu. Analysis on the Optimization of Generic Technology Evaluation Index System: Taking the Generic Technology Assessment of the Electric Vehicles as an Example [J]. Forum on Science and Technology in China, 2013(11): 48-54. (in Chinese)
- [24] CLARK K B. Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry [M]. Cambridge, MA: Harvard Business Press, 1991.
- [25] Wang Yue, Liu Zongwei, Hao Han, et al. Strengthening China's Automotive Industry: the Taxation Perspective [C]//GMC'15: Proceedings of the Eleventh International Symposium on Global Manufacturing and China, 2015: 87-91.

作者简介



责任作者: 赵福全 (1963-), 男, 辽宁铁岭人。博士, 教授, 博士生导师, 主要从事汽车产业发展、企业运营与管理、研发体系建设及技术发展路线等领域的战略研究。



通讯作者: 刘宗巍 (1978-), 男, 辽宁朝阳人。博士, 副研究员, 主要从事汽车企业管理研究, 侧重于研发体系建设、产品开发流程与项目管理、以及技术路线评估等。