

汽车产业模块化创新模式与发展战略研究

——以广西汽车产业为例

柯 颖, 邹丽萍

(广西大学 商学院, 广西 南宁 530004)

摘要:随着模块化技术的引入,全球汽车产业正在步入模块化设计、模块化生产和模块化采购的全新时代,由此带来了汽车供应链关系和零部件配套模式的相应变化,并促进了全球汽车模块化生产网络的形成。以此为背景,从整车设计、零部件供应链以及产业组织3个方面研究了汽车产业模块化创新模式,并基于广西汽车产业的发展现状及其问题,提出了广西汽车产业模块化的创新战略。

关键词:汽车产业;模块化;供应链;创新模式;发展战略

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2011.08.017

中图分类号:F407.471

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2011)08-0068-05

0 引言

20世纪90年代以来,汽车进入了全新的智能化发展时期,汽车的科技含量和功能扩展成为当前市场竞争的重点。随着汽车产品中电子感应及控制,和新材料的应用等多学科领域交叉技术应用的日益广泛,整车厂单独开发与研究上述相关技术已力不从心。于是联合零部件生产企业,共同参与整车及零部件产品的设计与制造,并逐步将系统功能产品的开发向零部件企业转移^[1]。部分拥有先进技术的零部件企业开始实施汽车模块组件的设计、生产与组合,而后向全球整车厂提供系统和子系统供其组装,其产品的成本和性能将决定整车厂的市场竞争力。在经济全球化的推动下,汽车零部件的模块化外包日益盛行,范围也在不断扩大,使汽车产业现已成为继计算机产业之后受到模块化深刻影响的产业部门。全球汽车产业组织形态也由传统的纵向一体化结构为主向由系统集成商、专用/通用模块供应商组成的具有开放性、动态性的模块化网络组织演变。基于此,本文结合全球汽车产业模块化发展趋势,从设计、生产、产业组织等层面对汽车产业模块化创新模式进行系统研究,并基于广西汽车产业的发展现状,重点提出模块化条件下广西汽车产业的创新发展战略,以期对“十二五”及今后一段时期广

西汽车产业优化升级提供有益的启示和参考。

1 汽车产业模块化创新模式

1.1 整车设计模块化

从技术层面分析,模块化设计是在对一定范围内的不同功能或相同功能、不同规格的产品进行功能分析的基础上,分解出一系列功能模块,通过模块的选择和组合可以构成不同的产品,以满足市场不同需求的设计方法^[2]。在汽车生产中,汽车系统按照系统设计规则被模块化分解之后,形成一系列相互独立、具有特定功能价值的模块总成(子系统),共同作用实现汽车的整体功能。随着汽车模块化技术的成熟,整车系统可分解为动力、底盘、车身、内饰和电子5类完整的子模块系统(如图1所示),这些子系统又可进一步分解为更细的零件模块。

动力系统作为汽车最核心的模块之一,由曲轴、飞轮、离合器、变速器、万向节、传动轴、万向节、差速器、减速器等构成。底盘系统由传动系、行驶系、转向系和制动系4部分组成,用以支承、安装汽车发动机及其各部件、总成。车身系统包括车身体壳、车前板制件、车门、车身外饰件、内饰件、车身附件、座椅、通风和暖气等,当前车身模块化技术的一个发展趋势是直接提供

收稿日期:2010-09-19

基金项目:国家自然科学基金项目(71063002);教育部人文社会科学研究规划基金项目(09YJA790053);广西哲学社会科学“十一五”规划项目(08BJY029);广西大学博士启动基金项目(X071148)

作者简介:柯颖(1975—),女,广东顺德人,博士,广西大学商学院副教授、硕士生导师,研究方向为产业经济理论与产业发展战略;邹丽萍(1971—),女,云南昆明人,博士,广西大学商学院教授、硕士生导师,研究方向为产业结构优化与城市发展管理。

一个“完整的驾驶室”到装配线上,亦即驾驶室的模块化。内饰件属于车身系统,主要有仪表板、顶棚、侧壁等,其中仪表板的外观与质量是直接影响汽车销售和服务的一个关键因素,因而是驾驶室模块化技术中最热点的领域。电子系统主要应用于汽车网络、通讯系统、汽车多媒体、动力总成、底盘控制、安全系统以及车身控制等方面;但由于以往欧洲、美国和日本都是各自开发自己的汽车电子系统,因而通过模块化增加其兼容性是未来汽车模块化发展的一个重点领域^[3]。

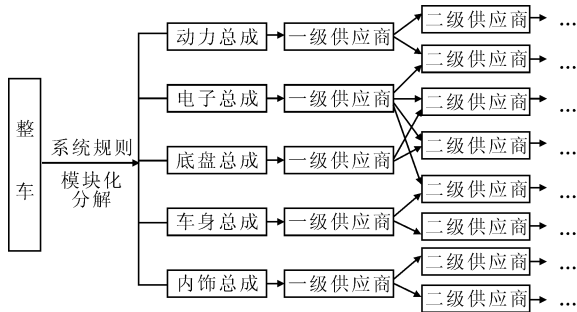


图 1 汽车产品结构的模块化设计

1.2 零部件供应链模块化

在传统汽车零部件供应体系中,整车厂处于绝对的中枢地位,掌握着产品设计、工厂投运、原材料采购、生产制造、储存管理、销售、发配运输直到客户服务及市场需求预测全过程;原材料及零部件供应商则依照整车厂的定单提供成品、半成品、原材料,其生存质量和发展空间基本受制于整车厂。随着日益激烈的市场竞争和科技进步,整车厂迫于市场降价压力和自身利润最大化的动力,不得不对传统供应链模式进行革新,而模块化技术的引入恰恰提供了这方面的条件。具体表现为,模块化将原本进入整车厂装配或生产的散件,转由系统集成商以系统或分总成的方式直接进入整车装配线。从而大大减少了供应商的数量,使整车厂简化了生产过程,提高了装配效率,降低了管理费用和库存。在模块化供应链模式中,整车厂作为界面规则的设计者,负责整车结构和功能的模块化分解,建立模块之间的联系准则,以及检验各模块部件的质量是否符合既定的标准;而零部件供应商的角色则发生了重大变化,模块供应商被要求具备系统模块的设计、制造能力和物流协调管理能力,在设计初期即对车型的开发提供意见,提交模块化配套的规划。其与整车厂之间的关系也由完全被动转向共享信息、共担风险和共同获利的战略合作。

在选择模块供应商时,整车厂往往是从模块的技术特性和物流成本两方面加以考虑^[4]。这又具体分为如下几种情况:第一种情况是当模块技术要求很高时,整车厂倾向于选择少数能够提供批量模块的大零部件供应商,然后再逐步向全球化模块采购过渡;第二种情况是当对模块的技术要求不高时,整车厂则尽量在当

地或者在全球范围内寻求成本最低的零部件供应商;第三种情况是当物流成本要求很高时,整车厂也会选择少数大零部件供应商或是当地能提供最低成本的零部件供应商;第四种情况是当物流成本要求不高时,整车厂既可以在当地选择成本最优的零部件供应商,也可以进行全球化的模块采购(如图 2 所示)。

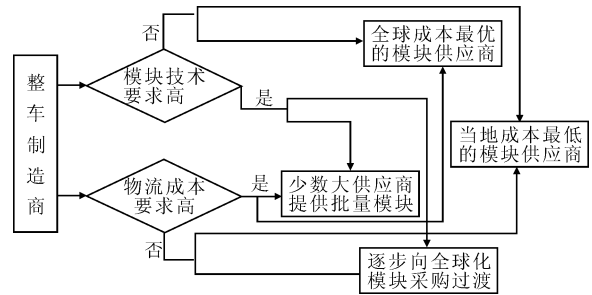


图 2 模块化外包下整车制造商对零部件供应商的选择

1.3 产业组织模块化

模块化生产方式的发展促进了传统汽车产业组织的变革,整车厂和系统供应商之间基于产品和价值模块化的协作行为不断强化,模块化生产网络得以形成。在这种新的网络产业组织形态中,企业之间交易结构可以划分为两类,即核心企业协调下的网络组织模式和模块集群化的网络组织模式^[5]。

在核心企业协调下的网络组织模式中,整车厂充当“系统设计师”,负责确定各模块之间的结构、界面和标准,各模块供应商在“认可图纸方式”下独立地开展本模块的设计、制造活动。该模式以日本下包制最为典型,作为核心企业的整车厂一般将整体装配件和系统零配件分包给一级下包商,而后一级下包商又将专用部件分包给二级下包商,二级下包商则可能将分立的部件再分包给三级下包商,如此等等(如图 3 所示)。在外包合作中,整车厂并不干涉模块供货商的生细,而是规定产品接口的兼容标准,并鼓励模块供货商自己因地制宜地设计配件,有些模块供货商甚至可以制造主要的汽车配件。由于处于顶端的整车厂只与一级下包商打交道,由一级下包商再去协调二级下包商,这样层级制地构造出来的分包系统将复杂的技术、生产过程层层分解,从而大大缓解了整车厂生产和控制的压力。

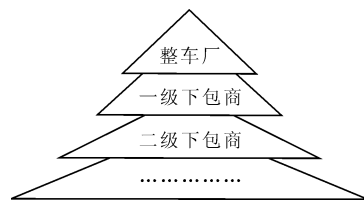


图 3 核心企业协调下的层级分包制

模块集群化的网络组织模式是若干整车厂和大量的模块供应商集聚于某一特定的地理空间,共同从事模块化产品或服务的设计、制造和整合。如美国底特

律、德国狼堡、日本东京等，都是世界著名的汽车模块化产业集群。与核心企业协调下的网络组织模式不同，在模块集群化的网络结构中，没有哪个成员在网络组织中处于控制和支配的地位，汽车系统的设计规则是由整车厂、模块供应商、行业协会以及其它一些中介服务机构通过市场选择或共同协商来决定的，其确立是一个不断演化完善的过程(如图4所示)^[6]。同时，由于整车厂可以自由地选择若干模块供应商为其生产同一模块部件，而且模块供应商也可以同时为几个整车厂供货，这就有效地减少了双方要挟(Hold-up)的机会主义行为发生的可能性，也保证了最大的模块选择自由度。

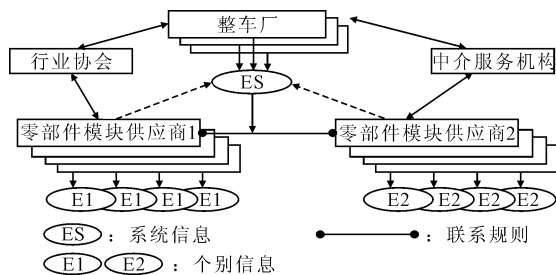


图4 模块集群化的汽车产业网络组织结构

2 广西汽车产业发展概况

2.1 发展现状

2.1.1 生产能力

近年来，广西汽车产业得到了较快的发展，已形成多品种、宽系列、较为完善的整车和零部件生产及配套体系，初步形成以柳州为中心，以玉林、桂林为基地并辐射南宁的汽车产业集群。2009年，全行业实现工业总产值966.12亿元，同比增长43.79%；实现销售收入920.59亿元，同比增长50.49%；汽车整车产量达到118.45万辆，同比增长69.2%；车用发动机产销149.64万台；销售收入过10亿元的企业13家，超百亿元的企业3家^[7]。

2.1.2 产业创新

东风柳汽现为东风集团在南方最大的载货汽车和轻型乘用车生产基地和研发基地，其主打产品“东风”和“乘龙”商用车、“风行”乘用车销量居国内前列，还研发推出了全新的城市SUV车型。上汽通用五菱的产品种类涵盖商务用车、微型厢式客车、微型单排/双排货车、轿车五大系列210多个车型，在国内率先推出雪佛兰品牌轿车，微车全国市场占有率接近50%。玉柴集团形成了以自主研发技术为核心、以欧美技术为支撑的先进研发平台，开发出车用、船用、工程机械、农业机械、发电设备柴油动力等十二大系列的轻、中、重型多缸柴油机，成为国内汽车、工程机械、农业机械等的首选配套动力设备。广西延龙汽车有限公司推出

了一次充电两小时后可行驶160公里的纯电动汽车，是广西新能源汽车研发的新成果。

2.2 存在问题

2.2.1 整车企业规模实力较弱

广西整车企业虽已有一定规模，但与国内外大型整车企业集团相比，生产规模仍然偏小，整车的发展对零部件及相关产业缺乏足够的聚合力和带动力。2008年广西汽车总产销量，为上汽集团的40.8%，为一汽集团的46.7%，为东风集团的53.2%。全区最强汽车企业上海通用五菱的销售收入只有77.6亿元，仅为国内最大的汽车生产企业上汽集团的约二十分之一，不到全球最大的汽车生产企业美国通用汽车的百分之一。

2.2.2 整车产品结构不合理

广西整车仍以附加值较低的微型客车及货车为主，约占总量的85%，重型货车、大中型客车、MPV等产品产量比重较小。轿车产业才刚刚起步，唯一的Spark轿车最高年产量仅为4.2万辆，缺乏附加值高的家用轿车及乘用车。整车产品结构不合理，直接影响广西汽车整体实力的迅速提升。

2.2.3 汽车零部件产业不发达

广西汽车零部件产业总量小且市场辐射能力弱，零部件与整车产值比例为1.17:1，远低于国际通行比率1.7:1。且大部分企业只能借助地域优势为当地整车厂配套，只有柴油机、曲轴、离合器等少数产品实现区外配套，进入全球零部件采购体系的企业则更少。2008年出口产品交货值为1.56亿元，占产值比重不足0.5%。产品结构方面，除发动机外，广西零部件企业大多处于零部件供应链的中低端，产品以专用件、结构件居多，助力转向机、万向节、发动机电控系统等高附加值的重要零部件区内尚无生产。

2.2.4 产业技术创新投入不足

与国内外大型汽车企业相比，广西汽车企业自主研发投入明显偏少。除上海通用五菱、东风柳汽、玉柴机器等几家企业外，大多数企业研发投入低于企业销售收入的3%，而且相当一部分企业甚至不足1%。造成广西汽车产业技术创新能力较弱，真正拥有“技术话语权”和核心竞争力的自主创新专利产品不多，严重影响了整个产业的优化升级。

3 广西汽车产业模块化创新发展战略

3.1 提升整车企业作为“系统设计师”的行业话语权

随着初创期整车开发技术的初步形成，广西整车企业已具备独立进行整车生产的基础，进入早期成长阶段。但由于技术及规模实力上的欠缺，广西整车企业目前尚难以充当整车系统具有独立知识产权的“系统设计师”。这意味着通过与国内外优势整车企业以

合资的方式进行模仿跟进,实现系统知识的进一步成长和适应性创造,并在此过程中逐渐实现整车系统的自主开发,将是较为明智的战略。

为此,广西四大整车企业应确定各自的发展方向 and 重点。具体而言,上汽通用五菱应加强与上汽集团、美国通用汽车的技术合作,充分利用现有平台开发市场需要的车型产品,微车做大“五菱”自主品牌,发展新一代微型客车和针对海外市场的右舵微车;同时,要积极发展适合家庭使用的中档轿车,导入以1.6L为主导平台,延伸1.4L、1.5L及1.8L等不同排量的系列新型轿车产品。东风柳汽要在与日本日产和法国雷诺汽车公司共同成立的合资公司中,重点生产雷诺dCi11发动机系列重型牵引车、专用车和挂车等载货汽车,占领国内高档商用车市场;并对现有混合功能厢式车(MPV)进行改进,实现多品种、多档次;还要发展面向家庭的小型多功能乘用车,并以此为平台逐步开发包括轿车、SUV、轿跑车在内的后续新产品。柳州特种汽车厂应借助一汽的技术实力,在保持原有菜单式订货的基础上,进一步拓宽、细化专用汽车产品品种,形成载重3.75~20t,载货、自卸和牵引汽车各占1/3的产品结构。桂林大宇应充分发挥与韩国大宇的合作优势,开发生产更适合我国特点的高档化、低地板化、造型现代化、乘务电子自动化、排放清洁化的大中型豪华客车、城市公交车和新能源客车,并加快以五菱微车平台拓展的V系列客车的开发^[8]。

3.2 引导零部件企业成为面向国内外汽车供应链的专业模块供应商

在模块化生产网络中,不仅整车厂之间会为充当具有巨大影响力和控制力的“舵手”而展开系统规则制定上的标准竞争,而且专业模块供应商也会基于模块本身的“黑箱”性质,而为成功嵌入整车厂的产品系统进行激烈的“背对背”竞争。由于广西汽车零部件企业总体规模小、技术研发能力弱,通常只能作为中小供应商为某个零部件的一级模块集成供应商供货,而不能成为整车企业的直接合作伙伴,无法获取汽车供应链的高端利润。因此,广西汽车零部件企业必须围绕自身的产品优势,密切关注产业动态,重点从挖掘与本模块相关的“隐形信息”入手,潜心成为某个特定模块具有异质性核心竞争力的设计者和供应商,力争进入跨国公司的全球配套体系。

车用发动机方面,玉柴机器股份有限公司应以低排放、低油耗、低噪音为目标,在保持中型车用柴油发动机优势的基础上向重型和轻型车用柴油发动机两个方向延伸。加快发展“欧Ⅲ”、“欧Ⅳ”产品,开发混合动力总成、微型车和轿车用柴油机动力总成,使玉柴产品继续保持国内柴油机第一品牌。上海通用五菱要加快

新型发动机一期、二期项目的建设,并带动重点配套件变速箱总成的发展,确保新上的发动机技术在国内处于领先水平。底盘方面,柳州五菱应重点发展以汽车内燃机、车桥、制动器、汽车空调等总成为主,逐渐成为上海通用五菱的一级供应商。广西方盛实业公司应加快汽车车桥、车身悬挂系统、冲压件等零部件的发展,力争成为国内一级供应商和面向全球的二级供应商。桂林福达集团应以膜片弹簧离合器、发动机曲轴及轻、中、重型发动机变速器为主导产品,迅速上规模、上水平,成为国内同类产品的龙头企业。万向钱潮(桂林)汽车底盘部件有限公司应做强微型、轻型汽车制动器,发展出口型电磁制动器、车轮、转向拉杆总成等。车身饰件及汽车附件方面,应促进一批骨干企业加快产品结构调整,提升产品的技术水平,增强规模化生产能力,重点发展汽车装饰件、散热器、中冷器、灯具、安全玻璃、减振器、车轮、滤清器、尾气催化净化器等产品。

3.3 促进产业组织结构合理化

针对广西汽车企业规模经济效益不显著、协同能力低、发展慢等问题,今后应将推动产业组织结构的调整和升级作为重要的模块化组织战略。通过区内汽车企业的联合重组以及与国内外产业资本的兼并整合,迅速扩大企业规模,提高市场集中度。整车企业方面,应通过产业政策和财政税收政策的倾斜,以资产为纽带,通过改组、兼并、参股、租赁、股份制等产权组织方式优胜劣汰,培育和扶植2~3家具有经济规模和国际竞争力的大型企业集团,使之成为区内模块化产业群的核心;同时,继续引入国内外有较强实力的合作伙伴,整合现有资源,通过合资合作提升企业影响力。零部件企业方面,应尽快改变“弱、小、散”的局面,通过强势企业对弱势企业的并购重组以及强势企业之间的强强联合,提高专业化水平,向“专、精、特、新”发展;并按照汽车系统化设计和模块化供货的要求,紧紧围绕整车企业的零部件需求导向,形成由模块集成供应商、组件供应商和通用件供应商组成的,层次分明的模块化分包体系,使区内零部件配套率达到80%以上。

3.4 加强汽车企业的自主创新能力

对于广西整车和零部件企业而言,要想在全球汽车模块化生产网络中获取高端的分工价值,加快技术创新无疑是必由之路。针对广西汽车企业专利数量少、价值低、研发投入不足等问题,当前应多管齐下着力解决。一是支持区内已具备基础和实力的科研院所,建设广西汽车零部件研发测试中心,使之成为中小型汽车零部件企业的技术支撑平台;支持其建成汽车科研、开发、试验、检测基地,使之成为行业新产品开发基地。二是支持现有重点零部件企业依托企业技术中心,联合区内外高校、科研单位的汽车专业科研力量,

以组建股份制汽车行业技术中心等方式,形成对广西汽车工业关键、共性技术的开发创新平台。三是吸引国内外高水平汽车技术开发机构来我区设立分支机构,鼓励高校汽车专业进入大企业集团或共建研发中心、中试基地,实现资源共享。四是通过设立政府性的研发基金以及给予政策导向和扶植,鼓励和推动区内大型汽车企业在某些核心价值模块上加大研发力度,争取在若干核心技术和产品中拥有自主知识产权,并与全球生产网络对接,在做专做精的基础上做强做大。

3.5 加快发展现代汽车物流业

随着汽车行业模块化供应链模式的形成,汽车企业面临着提高技术、质量水平和降低成本的双重压力。在原材料、人力成本难以继续大幅压缩的情况下,通过物流外包降低物流成本,已成为全球汽车企业的共识。因此,广西汽车行业应迎合这一趋势,大力推动专业性汽车物流体系的建设,形成为整车发展的完善的配套、服务支撑体系。一是加快柳州市国家级汽车及零部件出口基地建设,建立面向东盟市场的汽车及零部件商贸中心;二是加大汽车整车、整机专业物流园区的建设力度,培育和引进第三方汽车物流企业,支持和推动广西专业性的汽车物流体系建设;三是以消费信贷、物

流、维修、二手车交易、租赁、保险、法律咨询为重点,发展汽车服务贸易,提高产业后续增值能力。

参考文献:

- [1] 宫江洪. 系统化、模块化对汽车零部件工业影响的探讨[J]. 武汉理工大学学报:信息与管理工程版, 2002(5):86-89.
- [2] 柯颖. 模块化生产网络:一种新产业组织形态研究[M]. 北京:经济科学出版社, 2009.
- [3] 陈涛, 李文彬. 模块化技术在国外汽车工业中的应用[J]. 汽车工业研究, 2003(11):39-47.
- [4] 马宁, 王润良. 汽车制造业的模块化外包与供应商结构研究[J]. 中国机械工程, 2005(7):608-611.
- [5] 雷如桥, 陈继祥, 刘芹. 基于模块化的组织模式及其效率比较研究[J]. 中国工业经济, 2004(10):83-90.
- [6] CARLISS Y BALDWIN, KIM B CLARK. Design rules, the power of modularity [M]. MIT Press, Cambridge MA, 2000 (1).
- [7] 广西汽车工业调结构提竞争力, 力争销售收入过千亿[N]. 广西日报, 2010-03-19.
- [8] 广西壮族自治区经济委员会. 广西汽车工业“十一五”发展规划[R]. 2009.

(责任编辑:陈晓峰)

Research of Modular Innovation Patterns and Development Strategies of Automobile Industry

——An Example about Automobile Industry in Guangxi

Ke Ying, Wu Liping

(Business School, Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract: As the introduction of modular technology, the global automobile industry is entering into a new period of modular design, modular produce and modular purchase, then brings about the corresponding changes in the relationship of automobile supply chain and the complement mode of components, and finally promotes the formation of automobile modular production network. Based on the above backgrounds, this paper studies the modular innovation patterns of automobile industry from three aspects of automobile-load design, supply chain of complements and industry organization, analyses the development status and problems of automobile industry in Guangxi, and puts forwards the modular innovation strategies for this region.

Key Words: Automobile Industry; Modularity; Supply Chain; Innovation Pattern; Development Strategy