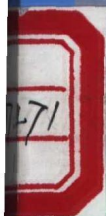


北京理工大学出版社

汽车零部件系统工程

庄继德 著



汽车零部件系统工程

庄继德 著

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书从理论到实践对发展汽车零部件工业的系统工程进行全面论述。主要包括六部分:第一部分为总论,介绍了汽车零部件分类、系统特征和国外汽车零部件企业概况;第二部分论述国外汽车零部件工业发展的基本经验、发展趋势以及迎接知识经济挑战应采取的对策;第三部分研讨汽车零部件的电子化、塑料化,系统集成和模块化;第四部分全面论述我国汽车零部件工业发展的系统工程;第五部分探讨系统理论在汽车零部件工业企业管理中的应用,以及系统管理技术;第六部分对地方汽车零部件工业的发展战略进行了研讨。

本书是作者科研成果的一部分,并汇集了大量国内外最新资料。本书可供汽车及零部件行业决策人员和管理干部以及一般科技人员阅读,也可作为高等学校机械、管理类专业教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车零部件系统工程/庄继德著. —北京:北京理工大学出版社,1999. 6

ISBN 7-81045-550-8

I. 汽… II. 庄… III. 汽车工业-零部件-系统管理 IV. F407.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08851 号

责任印制:刘京凤 责任校对:郑兴玉

北京理工大学出版社出版发行
(北京市海淀区白石桥路 7 号)
邮政编码 100081 电话 (010)68912824
各地新华书店经售
北京地质印刷厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 11.5 印张 284 千字
1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷
印数:1—3000 册 定价:23.00 元

※图书印装有误,可随时与我社退换※

前 言

零部件的内容是随行业特点和发展进程不同而异的。例如,大多数机械制造业内部都形不成零部件工业;汽车行业则不同,由于产量特别大,结构复杂,汽车工业发展到一定程度之后,其内部会逐渐形成完整的零部件工业。

高水平的汽车取决于高水平的零部件,而高水平的零部件又取决于技术进步。零部件工业实行大批量、专业化生产是推动技术进步的重要条件。实践证明,任何汽车产品性能的改进和提高都是从局部开始的,也可以说是从零部件、总成开始的。大量零部件、总成的改进将促进汽车水平全面提高。因此,零部件工业不仅承担着提供配套和维修产品的任务,而且担负着改进产品、推动汽车技术进步的重任。

零部件工业的水平关系着整个汽车工业的发展水平。纵观各经济发达国家汽车工业的发展,无不以其雄厚的零部件工业为基础,一些发展中国家汽车工业的兴起也是从发展汽车零部件工业起步的。而我国的汽车零部件工业是汽车工业中最薄弱的环节,其落后状况已严重影响了汽车工业的发展。

从世界汽车工业的发展历史来看,零部件生产厂相对于汽车厂起着次要的作用,而汽车厂则对零部件厂起着指导作用。进入20世纪90年代,所有迹象都表明,汽车工业发展的重心已移向汽车零部件业。随着汽车零部件工业力量的增长,它与汽车制造业的关系已处于相对独立的地位,在很大程度上影响和制约着汽车制造业的发展。

当前随着知识经济的兴起,世界汽车零部件工业又面临着结构上的重大改组和技术上的重大突破,这对我国汽车零部件工业

既是严重的挑战,又是难得的机遇。

由于传统汽车工业的强大惯性和一些老汽车厂家的沉重负担,要立即改变世界汽车零部件工业的生产格局并非易事。而我国汽车零部件工业起步较晚,没有巨大的产业结构的沉重包袱,可以利用后发优势,迎头赶上。

发展我国汽车零部件工业需要有一个大的战略,这个大战略的目标应该是在国际汽车零部件工业激烈竞争情况下,充分利用中国的各种有利因素,克服各种不利因素,形成汽车零部件工业发展的“奇点”,就是要用一种新的方法,而不能再用一套老的方法去发展汽车零部件工业。

“奇点”经济的理论,是70年代国际经济学家提出的发展中国家进行经济突变的重要方法。韩国汽车工业的崛起,不是慢吞吞的,按部就班的,而是靠突变方法取得成功的。我国下一步大力发展汽车零部件工业的“奇点”在哪里?我们认为“电子化、塑料化、系统集成和模块化”可能是我们发展汽车零部件工业的“奇点”即突破口。

汽车零部件的品种以千、万计,产量以百万、千万计,它牵涉到多个部门、多个学科,因此振兴我国汽车零部件工业不是一个行业所能完成的,它是一项庞大的系统工程,需要全社会的共同努力。

系统工程是当代正在迅速发展和逐步完善的一门新兴学科。目前系统科学已由技术系统向社会系统发展,成为解决一系列复杂的、综合的、大型的问题,解决各边缘学科,包括自然科学与社会科学的横向联系的一门跨学科的新兴学科。这里我们把系统科学应用于汽车零部件工业的发展上,并且从理论到实践对发展汽车零部件工业这项庞大的系统工程进行全面论述。其中包括:认真总结国外汽车零部件工业发展的基本经验;细致分析世界汽车零部件工业的发展趋势;深入研究发展我国汽车零部件工业的最佳化途径;多方探讨汽车零部件企业的系统管理方法;专门介绍电子化和系统集成及模块化技术。这些内容对我国汽车零部件行业的决

策人员和管理干部将有实际参考价值。

本书共十二章,可概括为六部分:第一部分为总论,介绍了汽车零部件分类、系统特征和国外汽车零部件企业概况;第二部分论述国外汽车零部件工业发展的基本经验、发展趋势以及迎接知识经济挑战应采取的对策;第三部分研讨汽车零部件的电子化、塑料化,系统集成和模块化;第四部分全面论述我国汽车零部件工业发展的系统工程;第五部分探讨系统理论在汽车零部件工业企业管理中的应用,以及系统管理技术;第六部分对地方汽车零部件工业的发展战略进行了研讨。

本书是作者承担吉林省科委研究项目“吉林省汽车零部件工业发展系统工程研究”所得研究成果的一部分。书中并汇集了作者最近赴欧洲考察汽车零部件工业情况所搜集到的最新资料。

本书与作者原先编著的《汽车系统工程》(北京:机械工业出版社,1997)、《汽车电子控制系统工程》(北京:北京理工大学出版社,1998)两本专著共同组成了“汽车系统工程”边缘学科的基本框架。而其中《汽车电子控制系统工程》一书是将系统科学应用于技术系统,而本书主要论述的是社会系统。这三本书的出版试图为在我国建立“汽车系统工程”这门新兴学科奠定基础。

本书贯彻理论联系实际思想和软科学与硬科学相互渗透的原则,并在继承传统科学技术的基础上大胆创新,提出了一些新思想、新观点和新方法。

本书可供汽车及零部件行业决策人员和管理干部以及一般科技人员阅读,也可作为高等学校机械、管理类专业教学用书。

本书在撰写过程中参阅了一些有关科技著作和报刊、杂志上刊登的有关资料,在此向所有作者一并表示感谢。

本书中所列的一些内容和提出的一些观点,限于作者水平,难免有错误或不当之处,恳切希望读者批评指正。

目 录

第一章 汽车零部件分类和系统特征	(1)
一、汽车零部件分类	(1)
二、汽车零部件发展系统特征	(12)
三、汽车零部件系统工程的基本原则	(16)
第二章 国外汽车零部件企业概况	(21)
一、主要国家汽车零部件厂	(21)
二、国外汽车零部件企业的特点	(26)
三、世界大型汽车零部件公司	(27)
四、国外汽车零部件供应商进入中国市场的情况	(52)
第三章 国外汽车零部件工业发展基本经验	(59)
一、发展零部件工业与发展汽车工业的关系	(60)
二、汽车零部件企业与汽车制造企业的关系	(62)
三、发展汽车零部件工业与经济规模 and 专业化生产的关系	(63)
四、发展汽车零部件工业与对外开放的关系	(66)
五、发展汽车零部件工业与“三化”的关系	(67)
六、发展汽车零部件工业与国产化的关系	(70)
七、发展汽车零部件工业与扶植政策的关系	(72)
八、发展汽车零部件工业与对外出口的关系	(74)
九、发展汽车零部件工业与技术开发的关系	(75)
十、发展汽车零部件工业与经营策略的关系	(77)
第四章 世界汽车零部件工业发展趋势	(79)
一、整车生产厂自制率减少,零部件厂地位日益提高	(79)
二、零部件工业的国际化步伐已超过汽车整车业	(80)
三、全球化采购及零部件厂从母体中独立	(82)
四、组织结构变化引起一级零部件厂数量减少	(83)
五、纵横兼并与集中	(85)

六、产品向高附加值化和高新技术化发展	(87)
七、产品发展系列化	(89)
八、产品开发集成化及产品开发向零部件厂转移	(89)
九、提高质量,降低成本,缩短产品更新周期	(91)
十、零部件供应商的服务方式发生根本性变化	(94)
第五章 知识与汽车零件工业发展对策	(95)
一、强调产品的数字化、网络化、智能化	(95)
二、主张敏捷制造,按用户需要进行有效生产	(97)
三、产品更加个性化,更能体现价值规律	(98)
四、重视产品和技术的创新,创新就是秩序	(101)
五、加强基础研究和高新技术研究,有所为,有所不为	(102)
六、变革产品销售方式和渠道,利用网络做生意	(104)
七、加大科技投入和智力投入,推出好的产品,争取市场 竞争的主动权	(107)
八、大力发展以汽车电子技术产业为代表的高新技术产业	(109)
九、增加软件装置,提高产品的知识含量和科技含量	(110)
十、推广产品可回收性设计,促进汽车工业持续发展	(110)
十一、利用媒体空间建立虚拟企业	(112)
十二、充分发挥软组织功能的作用	(114)
第六章 汽车电子化与汽车电子产品发展	(117)
一、信息文明与汽车电子化	(117)
二、国外汽车电子产品发展	(119)
三、国外汽车电子系统零部件供应厂家	(130)
四、世界汽车电子产品市场需求和预测	(133)
五、面向 21 世纪的汽车电子产品	(135)
六、汽车电子产品面临新挑战	(142)
七、中国汽车电子工业与发达国家的差距及应采取的措施	(144)
第七章 汽车塑料化与塑料在汽车零件上的应用	(147)
一、塑料特性与汽车塑料化	(147)
二、塑料在汽车上的应用现状	(151)
三、汽车上应用复合材料的发展趋势	(157)
四、整体塑料车身与汽车制造方法革新	(170)

五、复合材料车身的发展与未来的汽车生产方式	(174)
第八章 系统集成和模块化	(175)
一、系统集成——一个决定性的市场机遇	(175)
二、系统集成和模块化的基本概念	(176)
三、汽车电子系统集成	(179)
四、系统配套是世界汽车零部件工业发展的新潮流	(180)
五、标准件组装法兴起和传统汽车工业解体	(187)
六、系统装配技术的新发展	(191)
七、系统集成是先进生产方式的核心	(193)
第九章 我国汽车零部件工业发展系统工程	(204)
一、搞清存在问题	(204)
二、选择评价指标	(209)
三、发展模式探讨	(220)
四、结构优化途径	(229)
五、制定战略目标	(239)
六、落实具体措施	(243)
七、“复关”对策研究	(247)
第十章 系统理论对发展汽车零部件工业的启示	(256)
一、耗散结构理论	(257)
二、超循环理论	(265)
三、自组织理论	(272)
第十一章 汽车零部件企业系统管理技术	(282)
一、在市场经济条件下企业系统管理的内涵和范围	(282)
二、企业系统管理的“哑铃型”组织结构	(284)
三、企业的信息策略	(286)
四、企业的产品开发与预测技术	(289)
五、企业的精益管理	(296)
六、目标成本管理	(301)
七、产品质量的工序控制和基准检查	(310)
八、产品的价值分析	(314)
九、零部件可靠性分析	(319)
十、网络分析法	(327)

第十二章 地方汽车零部件工业发展战略	(332)
一、上海、湖北建设零部件配套体系与发展地方零部件工业的经验	
.....	(332)
二、吉林省汽车零部件工业状况分析	(335)
三、整车企业零部件配套体系构思	(344)
四、地方汽车零部件工业发展战略	(348)
主要参考文献	(357)

第一章 汽车零部件分类和系统特征

一、汽车零部件分类

何谓汽车零部件？从结构看，所有“部分”都是“整体”的零部件；从生产角度看，独立企业生产，供主机厂装配的都是零部件。

零部件的内容是随行业特点和发展进程不同而异的，例如大多数机械制造业内部都形不成零部件工业。汽车行业则不同，由于产量特别大，结构复杂，汽车工业发展到一定程度以后，其内部会逐渐形成完整的零部件工业。

一般来说，零件和部件没有太大的差别，但另一个相关的概念——总成则不同，它是指自成系统、能够被认为是独立的汽车零件，如化油器、火花塞等。然而值得注意的是：由于某些历史原因，轮胎、蓄电池、仪表、挡风玻璃等零件不包括在严格的汽车零部件之列，而把它们划分为“相关件”，并将生产这些产品的企业划分为与汽车配套的相关行业。

因此，汽车零部件有狭义和广义之分。就广义汽车零部件而言，除现时生产中习惯列为零部件的品种外，还把发动机总成、变速器总成等关键总成和某些相关件，以及铸、锻毛坯件，都列为研究零部件的对象。另外，底盘和车身虽然在统计时往往单列，但它们也被认为是广义的汽车零部件。西欧一些国家还把汽车薄板、油漆等直接影响汽车发展的原材料也列入零部件工业予以特别注意。

以往，各国对汽车零部件没有一个统一的分类方法，一般都是根据自己确定的目的进行单一原则的分类。

1. 按最终用途分类

即按装在汽车不同部位来分类,例如有车身零件、传动零件、底盘零件等,主要用于商业或统计上。列入日本汽车零部件工业会统计的有7类,共130个零部件(见表1-1)。

表1-1 日本汽车零部件工业会的《产品出厂动向调查》

中列人的主要汽车零部件

零部件分类	主要零部件	零部件数量/个
1. 发动机零部件	活塞、活塞环、气缸垫、垫圈、气门、燃料泵、电子控制式燃料喷射泵等	29
2. 电气装置及电子装置	起动机、交流发电机、火花塞、发动机控制装置、制动系用电子装置、电子元件及传感器等	12
3. 照明、仪表等电气、电子装置	前照灯、速度表、刮水器电机及其他电机、各种开关、转向锁、线束等	15
4. 动力传动装置及操纵装置的零部件	离合器从动盘、手控变速器、自动变速器、转向助力装置、等速万向节、传动轴、车轮(钢质、轻合金质)、变速操纵杆等	26
5. 悬架及制动装置的零部件	钢板弹簧、减振器、制动装置(制动鼓、制动盘)、制动阻力装置、制动软管等	20
6. 车身零部件	车架、燃料箱、窗框、车门手柄及锁、座椅及座椅弹簧、座椅安全带等	19
7. 附件	时钟、收录机、冷气装置、暖气装置、车轮罩、修理用涂料、汽车立体声音响装置等	9

2. 按市场结构分类

例如按维修市场,配套市场和出口国际市场将汽车零部件分

为以下四大类:

A类:维修市场件,为汽车维修服务的零部件;

B类:通用配套件,为两种或两种以上基本车型系列服务的零部件,面向全国市场;

C类:专用配套件,为单一基本车型系列服务的零部件,面向局部市场;

D类:外向性零件,主要产量是出口,面向国际市场。

日本只把汽车零部件分成装配用和修理用两类。据日本汽车零部件工业会的《出厂产品动向调查》报道的历年统计结果,从1975年至1991年汽车生产厂用于装配汽车的零部件产值一直占整个零部件产值的80%左右;对于修理用零部件产值,不论是汽车生产厂使用的,还是零部件生产厂直接供应的,都呈连续减少的趋势。

从修理用汽车零部件产值逐年减少这一事实,可以推断汽车零部件的可靠性在不断提高,因此修理用零部件数量就不断减少。当然这种倾向是随零部件的种类及性能而异的,其中发动机零部件、电气装置与电子元件的这种倾向十分明显。

修理用汽车零部件比率减少的另一原因是:各厂家都通过将修理用汽车零部件的库存量控制在最低限度。使用信息网络,联系供应,可使库存量与需求量尽量接近。

另外,由于大规模生产,同种型式的零部件很多,许多零部件及装置已不再进行分类修理。当其失效时,直接更换装置,这一点发动机零部件最为典型。这样,汽车保修形式的变化,也使修理零部件的需求发生变化。

3. 按产品主要含量分类

通常用在经济分析中,例如:高附加值类、高科技类、劳动密集型、资金密集型等,但这都是些质的概念。

在按含量分类原则中,一般只采用按资源含量和科技含量分类两种。

所谓能源型零部件,是指产品成本中所含原材料、能源费用较高(包括外协、外购件中的材料、能源费用)的零部件;另一种意义是含附加值较少的零部件。

科技型或高科技型零部件是指产品所含科技内容多,另一种意义是高资金型,投资要求大,附加价值高(主要是人工费、折旧费、税利三部分)。这种零配件靠增加劳动力是解决不了生产和质量问题的。所以,高科技型与劳动密集型往往是对立的概念。当然有时也会有既要高科技、高资金,又要使用比别的行业更多的劳动力的劳动密集型工业企业,例如汽车变速器行业。

这里定义:原材料、燃料动力费用占成本 50%以上的零部件称为资源型零部件,占 30%~50%者称为准资源型。从美国 1980 年轿车零部件成本分析(表 1-2)中可看到例证。

表 1-2 1980 年美国 1.6 L 轿车生产成本分析 (单位:美元)

产品名称 (1)	总成本 (2)	原材料等 (3)	附加价值 (4)	(3)/(2)
四缸汽油机	445	219	226	49.2%
传动轴	139	20	119	14.4%
车 身	349	131	212	37.5%
起动机	8.64	4.74	3.91	54.9%
散热器	11.83	9.96	1.87	84.2%
前悬架	6.36	3.09	3.27	46.6%

关于零部件的科技含量可以用中国汽车技术研究中心提出的评价体系来界定。建立该评价体系的基础如下:

- ① 从设计、试验到生产整个过程中的各环节提出指标,每项指标又各有评价内容,进行综合评定;
- ② 从现有水平出发,比较引进车型的技术水平进行评分;
- ③ 各指标分值范围不同体现了各指标所含科技内容的不同,用加权值表示,最后请专家评分。

中国汽车技术研究中心的评价体系分3类、7个指标,全部指标满分是50分。这些指标如下:

A. 产品结构

- (1) 结构特点
- (2) 主要原材料材质
- (3) 原材料的品种与尺寸规格

B. 生产技术

- (1) 工艺技术
- (2) 生产组织特点
- (3) 工人文化程度及职业培训

C. 艺术含量

产品造型与装璜(艺术含量本不属于技术的概念,但有些产品有造型与装璜要求,使其增加了部分附加价值,而且消费者对产品越来越要求有个性,所以这项指标列入科技含量也未尝不可)。

指标的评分标准如下:

(1) 结构特点 从结构的复杂性、先进性以及设计时应用的新技术来评价,最高10分,最低2分。

2分:传统结构,基本是长期生产的老结构;

4分:传统结构,经过试验研究后有较大改进;

6分:局部新结构,使技术经济指标有较大提高,应用了现代科技成果或手段,例如齿轮副的降噪设计;

8分:新结构,结构的主要部分是新结构;或结构上增加了新内容,应用了现代科技的成果和手段,例如等速万向节等;

10分:全新结构,结构上完全突破传统概念,应用了现代高科技的研究成果,例如电子喷射装置等。

(2) 主要原材料材质 从材料强度、性能一致性和生产的难易程度来评价,最高6分,最低1分。

1分:一般性质材料,只要求化学成份;

2分:工业用优质材料,要求化学成份与机械性能,个别物理

及工艺性能;

3分: 优质、高强度材料,要求多项物理性能;

5分: 优质、高强度特殊新材料,要求各项性能指标的一致性。例如,要求钢材每一炉的品质一致等;

6分: 第四代全新材料。例如,碳纤维等。

(3) 原材料品种与尺寸规格 按所用材料规格的普通或特异、品种简单或繁多来评价,最高4分,最低1分。

1分: 市场常用规格品种;

2分: 稀有规格;

3分: 异形规格,品种较多;

4分: 特殊规格,需专门研制或本国不能生产,且品种繁多。

(4) 工艺技术 从工艺方法,设备和工、卡、量具的先进水平来评价,最高15分,最低2分。

2分: 传统工艺,万能普通设备,万能量卡具,普通工具。

4分: 传统工艺,专用高效设备,部分专用量卡具,高精度工具;

5分: 传统工艺,专用工艺装备;

7分: 有改进的传统工艺,程控或数显设备,精密高效量卡工具;

9分: 有较大改进的系统工艺,数控设备,自动精密量卡具,高效精密工具;

11分: 新工艺,即有较多工序,使用的是新工艺,数控中心设备,自动精密量卡具,超标准高精度工具;

13分: 新工艺,即主要工序均采用新工艺,柔性(加工)系统,主动性测量,超标准高精度工具;

15分: 全新工艺及设备。

(5) 生产组织特点 从生产组织的复杂性、社会性、规模要求及生产模式来评价,最高7分,最低1分。

1分: 涉及工种单纯,工序少,很少进行专业协作,对规模不

敏感,生产组织为手工作坊式;

3分:涉及工种多,工序和协作较多,对规模有一定要求,生产组织多为工业流水作业;

5分:涉及工种面很广,工序多且相关密切,协作涉及许多行业,对规模要求敏感,生产组织为现代自动化、半自动化流水生产线;

7分:产品系列化程度高,要求对市场有很强的适应能力。生产组织为大批量柔性化生产,管理上应用计算机及先进方法(例如看板生产,及时生产等)。

(6) 工人文化水平及职业训练 从直接生产工人所需文化水平及专门职业训练来评价,最高4分,最低1分。

1分:一般劳动力,初中文化水平;

2分:技工学校毕业;

4分:高中文化水平,并受过2年以上专门训练。

(7) 产品造型及装璜 从产品美观及造型、包装装璜(含防锈技术)来评价,最高4分,最低1分。

1分:一般外观要求;

2分:一般美观要求;

3分:经过造型和装璜设计;

4分:造型要求高,它是产品使用价值的构成部分,包装装璜要求也很高。

以上各项,在评分范围内均可出现分数,许多评分界定可以混合交叉使用。

中国汽车技术研究中心针对《汽车行业贯彻执行国家产业政策实施办法》中规定的几个主导产品,即轿车中的一汽捷达系列、二汽神龙系列、上海桑塔纳系列、轻型车中的依维柯系列和五十铃N系列,任选61个零部件,请20位专家评分,做了一次应用本指标体系的尝试,其结果列于表1-3。

如果将超过30分以上的零部件称为高科技类,则表1-3会