

詹姆斯·P·沃麦克

丹尼尔·鲁斯

斯琼·沃麦克

著

# 改变

# 世界的机器

THE  
MACHINE  
THAT CHANGED  
THE  
WORLD



商务印书馆

# 改变世界的机器

〔美〕詹姆斯·P.沃麦克

〔英〕丹尼尔·T.琼斯 著

〔美〕丹尼尔·鲁斯

沈希瑾 李京生 周亿俭 张文杰 等译

商 务 印 书 馆

1999年·北京

*James P. Womack*

*Daniel T. Jones*

*Daniel Roos*

**THE MACHINE THAT CHANGED THE WORLD**

Published by Simon & Schuster, 1990.

Copyright © 1990 by JAMES P. WOMACK, DANIEL T.

JONES, DANIEL ROOS

Chinese language edition arranged with

SIMON & SCHUSTER

©1990 版权属詹姆斯·沃麦克、丹尼尔·T.琼斯、丹尼尔·鲁斯所有

中文版经西蒙与舒斯特公司安排出版

根据美国西蒙与舒斯特公司 1990 年版译出

# 目 录

写在本书之前 .....	1
第一章 工业中的工业在转化 .....	11
精益生产方式的由来 .....	17
第二章 大量生产方式的兴衰 .....	19
第三章 精益生产方式的兴起 .....	54
精益生产方式的要素 .....	83
第四章 管理工厂 .....	85
第五章 汽车设计 .....	119
第六章 协作配套 .....	159
第七章 用户关系 .....	197
第八章 管理精益企业 .....	223
精益生产方式的扩散 .....	259
第九章 扩散的困惑 .....	261
第十章 完成转化 .....	296
后 记 .....	319
附 录 .....	322
索 引 .....	356
译后记 .....	384



# 写在本书之前

1984年秋天一个充满阳光的下午,我们站在麻省理工学院楼前的花岗石台阶上思考着未来。在刚刚结束的一个国际会议上,我们宣布出版了一本书——《汽车的未来》<sup>①</sup>,书中讨论了当时世界汽车工业所面临的问题。

对于汽车本身,我们研究的结果是审慎的乐观。我们得出的结论是,由于大量使用轿车和载货汽车所产生的最紧迫的环境与能源问题,是可以利用现有的技术方法解决的。还有一些长期性的问题,特别是部分由于汽车排放的一氧化碳造成的“温室效应”问题,我们认为也是可以通过汽车产品技术的进步来克服的。然而,我们更担心的是汽车工业与世界经济问题。

我们断定,北美与欧洲的汽车工业现在所依赖的技术与当年亨利·福特所用的大量生产方式所差无几,而且这些技术全然没有能力与日本公司开拓的一整套新思想和新方法去竞争。对于这些新的思想和方法我们甚至还没有给它起名。在日本各公司赢得市场份额的同时,他们受到了越来越多的政治上的阻力。西方的公司似乎无法向他们的日本竞争对手学习,却把他们的精力耗费在高筑贸易壁垒与建立其他竞争障碍上。我们认为,这只能延误他

---

<sup>①</sup> 艾伦·阿特舒勒,马丁·安德森,丹尼尔·鲁斯与詹姆斯·沃麦克:《汽车的未来》,(*The Future of the Automobile*)剑桥,麻省理工学院出版社,1984年。

们面对现实的时机。我们担心在下一轮经济衰退到来时,北美与欧洲对来自日本的威胁依然固步自封,他们在这期间摒弃了利用日本的新技术可以获得繁荣的机会和做些更有价值的工作。

我们认为,防范这一事态发生的最有建设性的步骤是着手把我们命名为“精益生产方式”<sup>①</sup>的日本新技术与西方的大量生产方式相比较,并进行详细的研究。这项工作我们要和全世界的汽车制造厂商共同来做。但是到底如何去做呢?当我们在那阳光灿烂的下午思考这一问题时,一位参加会议的高级工业管理人士来到我们面前,为我们指点迷津。

他问道:“为什么不请那些关心本国汽车工业振兴的政府来参与,并且筹措到足够的资金来开展这项研究工作?”于是在麻省理工学院诞生了“国际汽车计划(IMVP)”,最后形成了我们这本书。

### 国际汽车计划

1985年初,在麻省理工学院,一个偶然的机会为国际汽车计划提供了一个理想的专门机构。以丹尼尔·鲁斯为第一任主任的技术、政策与工业发展中心成立了。中心有一个大胆的想法,那就是:以非常规的研究方法,在国际范围内为工业部门—政府—大学

---

<sup>①</sup> 精益生产方式(lean production),这是美国麻省理工学院的研究小组在对日本汽车工业的生产管理方式进行调查研究之后对这种生产方式所赋予的名称。实际上,原来在日本并没有这样的一种名称。研究小组认为日本汽车工业(特别是丰田汽车公司)之所以取得成功正是在于这种新的生产方式。而且这种生产方式将取代20世纪初开始盛行的大量生产方式,在世界上产生重大的影响。译者之所以使用“精益”一词,一是取“精”字中的完美、周密、高品质,与“益”字中的利和增加,以及“精益求精”的词意。——译注



的相互影响,探索出有创造性的机理,以了解产业变化的基本动因及相应的政策制定过程。对于新的中心来说,国际汽车计划是一个理想的计划,它可以证明大学在与政府和工业界合作中所特有的创造性作用。

当我们在新的中心进一步规划国际汽车计划时,我们意识到要获得成功,关键取决于六个基本因素,即:透彻的研究、专门的知识、全球性调研、独立性、工业界的介入与连续的信息反馈。

首先,我们必须对有关生产轿车或载货汽车的问题进行全面的调查,包括:市场估计、产品设计、细节设计、协作系统协调、单个工厂的经营和最终产品的销售与服务。过去对汽车工业的多次研究之所以失败,其原因是研究者的眼光只看到工厂内而没有看到工厂外的各个方面。工厂肯定是系统中重要的一个环节,但这仅仅是总体中的一小部分。

我们认识到,要完成透彻的研究工作,需要许多专门知识,这些在大学中通常是找不到的。我们需要研究人员具有系统中各方面的知识,这些研究人员既恪守严谨的研究方法,又能适应工业界中国有的杂乱状态,在那里任何事务都不是按学院中的模式进行的。我们的办法是去寻找来自工业界而如今在科研机构中工作的研究人员,而且他们又愿意用几周或几个月的时间回到设计部门、协作公司或工厂去收集详细的资料。这些资料正是我们做出正确结论所需要的。

举例来说,理查德·拉明与西口敏宏是我们在协作系统方面的专家。当他们在国际汽车计划任职期间,正分别在英国苏塞克斯大学和牛津大学攻读博士。他们之所以对协作厂有兴趣,是因为他们有在西方和日本公司工作的经验。理查德曾在英国美洲虎公

司担任过零件的采购工作,而西口则曾为日本先锋电器公司工作过。他们在为国际汽车计划工作的四年中访问了北美、西欧和日本的数百家部件协作公司与工厂。此外,他们还研究了领先的发展中国家的协作系统,包括南朝鲜、台湾与墨西哥。

同样的,我们的技术专家安德鲁·格雷夫斯在生产“一级方程式”赛车的厂家中工作过几年,以后在苏塞克斯大学攻读博士。他用了几个月的时间往返于汽车工业界的主要总体设计<sup>①</sup>与工程设计<sup>②</sup>中心。在每一次访问中,他都要考察公司引进新技术最佳方法的设想。这些设想发端于世界汽车竞赛,因为保持技术领先是汽车竞赛成功的关键。

我们工厂的专家之一约翰·克拉夫奇克,是丰田—通用的合资公司——新联公司雇佣的第一个美国工程师。他在新联公司所受到的训练,包括长期在日本丰田城的各丰田工厂中工作,他在精益生产方式的发源地学到了这种生产方式的基本概念。他在麻省理工学院的斯隆管理学院取得了管理学硕士学位,在攻读学位期间,他调查了15个国家的90家汽车总装厂。我们相信这是一次在任何工业中所没有进行过的最全面的工业调查。

另外,两名麻省理工学院的管理学硕士生安东尼·谢里夫和延

---

① 总体设计(design),在西方工业界的习俗中,“设计”通常是指对一种新产品或新事物在总体上的构思和布局,在汽车制造业中,“设计”通常是指汽车总体的布置、安排;包括外形的选定、内部尺寸及布置的确定、出入的方便性等,至于具体的结构细节不在此内。——译注

② 工程设计(engineering),按照西方工业界的习俗,把一项设计付诸实施,需要很多工程性的工作。例如在汽车制造业中,要使一辆轿车的设计能变为一辆真正的轿车,需要经过详细的结构设计,样车的试制、试验,机床工具的选定、安装、调试,模具夹具的设计、制造、调试,生产线的试运转等。凡此种种都属于工程性工作,其相应的工作称之为工程设计。——译注

岗健太郎,根据他们过去分别在克莱斯勒和马自达从事产品计划工作的经历,通过实例研究,提出了对产品开发研究的意见。

这张名单还显示了我们工作中另一特点,那就是形成了一个真正国际化的研究人员队伍。他们以各种语言和文化知识来了解不同国家的生产方法并极愿意将其发现对不同背景的同事来作解释。这些研究人员不常驻在麻省理工学院,并且大多不是美国人。更确切地说,我们组织了一个世界范围的研究队伍,没有地理中心也没有哪一国占多数的问题。

为了对待汽车工业界内外不偏不倚,我们必须保持独立性,因此我们确定所需筹集的 500 万美元要由很多的汽车公司、部件协作公司与政府(36 家组织提供了基金,名单在译文中从略)提供。我们限定提供资助的各公司与政府出资不得超过总数 500 万美元的 5%,并把所有的基金登记入账。所以没有一个赞助者可以指定用其赞助款来影响我们的工作方向以达到其特殊目的。我们从北美、欧洲与日本筹集等量的资金,因此我们的结论也不受任何国家或地区压力的影响。

为使我们的研究人员取得成功,他们需要广泛地深入世界各汽车公司,接触从工厂最基层到高层的决策人士。因此,我们对幕后的赞助者们说明,他们最有价值的贡献将不是钱而是给他们的雇员回答我们问题的时间。往往这些公司比我们希望的开放得多。我们被汽车工业中的企业精神深深感动。这种精神使设施最差、力量最弱的公司的经理们能坦诚地承认存在的问题,而最好的工厂与最强大的公司的经理们则直言相告他们的秘密所在。

最后,为了使我们的工作成功,我们决定建立一系列反馈机制,用以将我们的发现告知工业界、政府与工会,并在双方互利的

基础上得到他们的响应。我们用了三种方法：

首先，我们召开赞助单位代表年会。会上，我们详细地报告我们上一年的研究工作，请他们对我们下一步的研究工作提出批评与建议。

第二，我们在世界不同的地方——在加拿大的尼亚加拉湖区，意大利的科莫与墨西哥的阿卡普尔科——举办年度政策论坛，向赞助我们的公司、政府中的高层人士、政府官员加上工会与金融机构中对此感兴趣的观察员报告我们的发现。这些私人聚会为汽车工业的高层领导者提供机会，在众目睽睽之下和不必顾忌公众态度的情况下，讨论世界由大量生产方式过渡到精益生产方式的实际问题。

最后，我们从各公司、政府与工会中收集到几百份不公开的简报。举例来说，我们的工厂实践组在国际汽车计划世界总装厂调研时，在 90 个工厂中逐个组织了座谈会。会上，我们综述了世界范围内的情况、评价了该厂的特点并且陈述这个厂可能落后于世界水平的原因。我们也为公司管理委员会、工会执行委员会、政府有关部门与投资机构的领导人作简短报告。在所有场合，我们都从如何转变为精益生产方式的角度，阐述大量生产方式与精益生产方式之间的差别。

## 关 于 本 书

我们花费了五年时间，在一个庞大的工业中探索了大量生产方式与精益生产方式的差别。我们既是能接触大量专有信息又与工业领导人士有日常联系的内部人员，又是对存在的现实能做鲜明批判的旁观者。在我们的研究过程中，我们越来越认识到，精益

生产方式的原理可以同样应用于全球每一种工业,向精益生产转变将对人类社会产生深远影响,也就是说这一转变将真正地改变世界。

因此,我们决定不是写一份学院式的工作报告,由一个委员会谋求一致意见的干巴巴的总结,而代之以我们三个计划领导人的论述。论述人类社会在大量生产方式兴起的时期以及目前衰落的时期是如何从事生产的。而在进入精益生产方式时代的黎明时期,一些国家中的某些公司如何率先采用了一种新的制造方法。在本书的最后部分,我们描述了整个世界将如何进入这一新时代的景象。

我们的叙述建立在国际汽车计划研究联络员的 116 篇专题报告基础上(报告见附录 A),但我们的分析仅仅用了其中很少的一部分。

读者应谅解,对如此丰富多样的全球知识来源与观点,国际汽车计划的研究人员不可能在每一点上看法都一致。本书仅是三个计划领导者的个人观点,不应看作为得到所有参加者同意的正式报告。因之,这些参加者对书中的错误或遗漏当然是不承担任何责任的。

我们的叙述并非仅为关心汽车工业的读者,而是为所有的普通读者,包括政府官员、劳工组织领导人、工业部门高层管理人员与一般读者,即每一个国家中所有对于社会如何制造产品有兴趣的人们。叙述中我们必须对一些公司与国家作出直言不讳的对比。我们希望读者能恰当地理解,我们无意去使问题复杂化或者为此阿谀奉承,而只是希望用读者可以理解的具体事例来阐明从大量生产方式到精益生产方式的转变。

我们也希望读者知道,我们的赞助者非常支持我们的工作。他们派遣了高层决策者参加我们的年会,其中一些人还对我们的书稿提出了批评,有的还讲出了不同的意见。然而,他们既没有否定我们的发现,也没有在我们的结论上签名。下面所阐述的观点纯属我们自己的观点。对于愿意让我们在这深刻转变时期不受外界干扰进行思考的赞助者们,我们深表谢意。

### 最后再对读者提些要求

当把我们的著作呈献给广大读者的时候,我们很怕读者们会把本书当作是叙述在人口众多,土地相对狭小的国家中如何用独特方式生产产品的“日本”书加以褒贬。我们的意图是截然不同的。我们相信精益生产方式的基本概念是通用的。任何人,在任何地方都可应用,而且很多非日本的公司已经在学习这一概念。

因此,我们的注意力集中于用下面的篇幅仔细地解说精益生产的原理与技术,而很少注意日本社会的特征——高储蓄率、相当高的文化水平、人口均匀分布、个人需要服从于集体要求和愿望,甚至是心甘情愿延长工作时间等等。有些人认为这些是日本成功的原因,而我们则认为这是次要的。

同样,我们也并不着意于日本社会的另一些特点,如妇女与少数民族在经济中的作用有限、政府与工业之间的关系密切、对外国产品进入本国市场设置壁垒与日本和其它国家间普遍的差别。对于这些特点,其它国家在采用精益生产方式时,既不必要也用不着去模仿。这并不是一本谈论日本或世界其它地方有什么错误的书,而是一本论述精益生产方式为什么正确的书。

然而日本与世界其它地方的贸易与投资摩擦日益激烈,所以

大多数读者,不管是日本的还是西方的,都需要作出特殊的努力,在精益生产初期,从日本的应用中提炼出普遍的原则。

本世纪初,大多数的欧洲人未能认识来源于美国的大量生产方式的普遍概念与优点,结果使得这一极有益的概念被抵制了一代人的时间,现今的巨大挑战是要避免第二次再犯这样的错误。

## 第一章 工业中的工业在转化

40年前,彼得·德鲁克曾称汽车工业为“工业中的工业”<sup>①</sup>。今天,汽车制造仍然是世界上最大的制造业,每年约有5000万辆新车问世。

我们中间大多数人都有一辆,不少人还有好几辆汽车。尽管我们也许并未意识到这一点,这些轿车和载货汽车已成为我们日常生活的重要组成部分。

然而,汽车工业对我们来说,要比乍看起来更为重要。在本世纪内,它已两度改变了我们对如何造物的基本概念。而如何造物的涵义不仅仅指我们怎样工作,还包括我们要买什么东西、如何思考问题以及我们的生活方式。

第一次世界大战之后,亨利·福特与通用公司的阿尔弗莱德·斯隆开创了世界制造业的新纪元,把欧洲企业领先了若干世纪的单件生产方式转变为大量生产方式。其最大成果是,美国很快控制了世界经济。

第二次世界大战后,丰田英二与大野耐一在日本丰田汽车公司首创了“精益生产方式”的概念。当日本其他汽车公司与其他工业采用这一优越的体制后,日本很快达到了今天的经济领先地位。

---

<sup>①</sup> 彼得·德鲁克:《公司的概念》(*The Concept of the Corporation*),纽约,约翰·戴,1946年。



如今世界各地的制造商们都试图掌握精益生产方式,但他们发现这是很困难的。第一批掌握这一方式的公司都是总部在日本的公司。当精益生产方式在这些公司的支持下,传播到北美与西欧时,接踵而来的是贸易战与日益增长的对外资投资的阻力。

今天,我们常常听到世界面临严重的生产能力过剩危机的说法。某些工业巨头预测在当前世界汽车的销售水平为 5000 万辆,而生产能力约超出这个水平 800 万辆以上<sup>①</sup>。事实上,这是不确切的。世界上严重短缺的是具有竞争力的精益生产方式的生产能力,而大量过剩的是无竞争力的大量生产方式的生产能力。危机在于前者正在威胁着后者。

很多的西方公司已对精益生产方式有所了解,有的正朝着引进这种生产方式的方向去做。但是,在现有的大量生产方式体制上添加上精益生产方式的方法,却造成了巨大的痛苦和混乱。对于尚未处于生死关头的公司来说,其进步只能是有限的。

通用汽车公司是一个最明显的例子,这家庞大的公司仍然是世界上最大的工业康采恩,而且无疑是运用大量生产方式最好的企业。过去通用公司帮助创造了这种生产方式,而在精益生产方式的年代,通用发现它的管理人员、工人与工厂都过多了。但是通用公司并没有面临福特公司在 80 年代初期所面临的生死存亡的危机,因而它不会有所变化<sup>②</sup>。

---

① 举例说,福特汽车公司董事长哈罗德·波林 1990 年 1 月 7 日在《汽车新闻》杂志世界会议上的报告中预测说,世界范围内汽车工业“供大于求”,在 1990 年将达到 840 万辆。

② 对通用公司的一项精辟估价,见玛丽安·凯勒:《突然的觉醒:通用公司的兴起、衰落与为复兴而斗争》(*Rude Awakening: The Rise, Fall and Struggle for Recovery at General Motors*),纽约,威廉·莫罗。

本书试图说明从大量生产方式转变到精益生产方式的必要性。针对全球汽车工业,我们用简练的语言解释什么是精益生产方式,它的起源,实际做法和如何为了人们的共同利益而把这种生产方式传播到世界每个角落。

为什么我们如此关心世界制造商是否会放弃几十年来的大量生产方式来接受精益生产方式呢?那是因为,采用了精益生产方式,并且当它不可避免地扩大到汽车工业以外时,将改变几乎所有行业的一切,包括消费者的选择,工作的性质,公司的财富,最终是国家的前途。

什么是精益生产方式?最好的阐明方法可能是将这个革新的生产方式与人们早就接受了的两种造物方式——单件生产方式与大量生产方式作一对比。

单件生产厂家使用高度熟练的工人、简单但又是通用的工具来制造顾客所要求的产品,每次一件。如今,订做的家具,装饰艺术品与极少量吸引人的运动轿车还是用这种方式生产的。虽然我们大家都喜欢单件生产的想法,但它存在的问题也是很明显的:用单件生产方式生产的产品,汽车就曾一度采用过,其价格是我们中的大多数人难以承受的。所以,20世纪初发展了大量生产方式,代替了单件生产方式。

大量方式生产的厂家用精通某一狭隘领域的专业人员设计产品,用非熟练与半熟练的工人,采用昂贵的专用设备生产。这样可生产出大批量的标准产品,由于机械设备的成本非常高,生产决不允许中断。为了保证不间断地生产,大量生产厂家增加了许多的缓冲环节——额外的协作厂、额外的工人与额外的场地。由于产品换产调整所需花费较大,因此大量生产厂家总是尽可能延长标

准设计产品生产的时间。其结果是消费者得到了较廉价的产品，但在产品品种变化上却作出了牺牲，而且大多数雇员对工作方法感到厌烦，提不起兴趣。

与此对比，精益生产厂家综合了单件生产与大量生产的优点，既避免了前者的高成本，又避免了后者的僵化。为此，精益生产者在其组织的各个层次上都雇佣了多面手，并且应用了通用性大、自动化程度高的机器来生产品种可以有各种各样变化的大宗产品。

精益生产方式(这词是国际汽车计划研究人员约翰·克拉夫奇克起名的)，是“精益”的，因为它与大量生产方式比较，一切投入都大为减少。工厂中的劳动力、生产占用的场地和工装投资都减半，用一半时间就能开发出的新产品，其所用的工程设计工时也是一半。同时，现场所需存货还可以大大少于一半，极少量的废品，且能生产出更多的并不断变型的产品。

或许大量生产方式与精益生产方式最明显的差别在于它们的最终目的不同。大量生产厂家为自己建立了一个有限的目标——“足够好”。这意味着可以容忍一定的废品率、可以接受的最大限度的库存量、系列范围很窄的标准产品。他们争辩说，要做得更好就要花费更多的钱，或者是超出了原有人员的能力范围。

而精益生产厂家则把他们的目光确定在尽善尽美上：不断的降低成本、无废品、零库存与无休止的产品变型。当然，尚未有人达到这样理想的境地，并且恐怕永远也达不到。但是无止境地追求尽善尽美，终将产生惊人的转变。

首先，精益生产方式改变着人们的工作方法，而不是像我们通常想象的那样工作。当精益生产方式传播开来时，大多数的人，包括所谓的蓝领工人，将感到自己的职业更具挑战性，他们必须掌握

更多的技能。同时,这些人会发现他们的工作更紧张,因为精益生产方式的一个关键性目标是要把责任下放到组织结构中的下面各个层次,责任意味着支配自己工作的自由——一个很大的突破——同时也增加了对犯大错误的担心。

同样,精益生产方式还改变了专业职称的意义。在西方,我们习惯于把各种职称理解为在技术知识上的不断进取、精通一个狭窄范围的专业及能对更多的下级负责,如主任会计师,生产总工程师等等头衔。

精益生产方式要求人们学会更广泛的专业技能,并在一个团队<sup>①</sup>里创造性地而不是在严格的等级制度下去应用这些技能。奇怪的是,你在这样一种团队中工作得越好,你对某一狭窄专业知道的就越少,而这种专业知识在调换到另一家公司工作或开始一个新的行当时可能是有用的。更重要的是,很多雇员会发现:具有复杂职称头衔和职责范围的晋升阶梯已不复存在,并对此感到扫兴和困惑。

要使雇员在这种环境下取得成功,公司应该不断地向他们提出多种多样的要求。在这种情况下,雇员将感到他们是在琢磨他们的技术,而且由于有了广泛专业技能正在受到重视。如果没有这种不断的要求,工人在走上岗位后,容易过早地感到他们已经到头了。其结果是,他们的技术不会再有进步,献身热情减退了。精益生产方式的主要优越性消失了。

这里对精益生产方式及其影响的概述当然是太简单了。这个

---

① 团队(team):精益生产方式特别强调团队人员在生产活动中的集体作用。团队有两种类型,一类是由生产工人组成的团队;另一类则是根据新产品开发的需要组成的团队。

新的观念从何而来？如何具体地在实际工作中应用？为什么它会对全世界的政治与经济变化有如此深远的影响？我们将在本书中给出答案。

在“精益生产方式的由来”一篇中，我们跟踪了精益生产方式的发展。而后，我们又在“精益生产方式的要素”一篇中，叙述了精益生产方式在工厂经营、产品开发、协作系统的协调、用户关系等方面，以及整个精益企业是如何工作的。

最后，在“精益生产方式的扩散”一篇中，我们解释了精益生产方式是如何正在传播到世界各地与如何传播到其它工业的。在传播过程中，如何改变着我们的生活与工作方式。但是，我们也看到，精益生产方式并不是匀速地传播到所有地方，所以我们将找出妨碍公司与国家向精益方式转变的障碍，并将提出可能走向精益的一些创造性的途径。

## 精益生产方式的由来

任何一个新的概念都不是平白无故地一蹴而就的。更确切地说,新的概念都是在老概念已显得不复有效的情况下才出现的。精益生产方式也正是这样。它是在一个国家的特定时期内兴起的——当传统的概念对这个国家的工业发展,看来已不适用了。因此,要充分了解精益生产方式和它的由来,就必须追溯到很久以前,事实上要追溯到 19 世纪末汽车工业的起源时期。

在第二章内,将回顾到 19 世纪 80 年代。那时,工业发展还处于单件生产的原始状态。1915 年前后,单件生产方式遇到了无法逾越的问题,从而向大量生产方式转变。到 20 世纪 20 年代时,大量生产方式的体制已趋成熟。本书力求对这种生产方式,包括它的优点和缺点,给予充分的描述。而这种制度的缺点最终将成为推动工业上的思路进一步发展的根源。

在第三章内,我们将考证精益生产方式在 50 年代时是如何初创并生根的。我们还将总结出在世人尚未注意其存在的 60 年代,在日本却已得到充分发展的精益生产系统的主要特征。

## 第二章 大量生产方式的兴衰

1894年,英国议会的一位富有的议员伊夫林·亨利·埃利斯决定要购买一辆轿车。<sup>①</sup>他不找销售商,也不找英国的汽车制造厂。因为当时英国还没有汽车制造厂,也没有任何销售商。

相反地,他到巴黎去拜访了著名的庞阿尔·勒瓦瑟机床公司(P&L公司),委托他们制造一辆汽车。P&L公司在1894年时非常有名,是世界上处于领先地位的轿车公司,如今只有古典轿车的收藏家和汽车史发烧友才记得它。<sup>②</sup>

早在1887年,P&L公司的埃米尔·勒瓦瑟就会见了戈特利布·戴姆勒,就是现在生产梅塞德斯·奔驰车的公司创始人。勒瓦瑟和他商谈了一项许可证,制造戴姆勒新的“高速”汽油发动机。这比当时其他潜在的竞争者抢先了一步。

在19世纪90年代的初期,P&L公司每年制造几百辆汽车。这些汽车都是按照庞阿尔的方案设计的,即将发动机放在汽车的前部,乘客分成几排坐在后面,发动机驱动汽车的后轮。

当埃利斯到P&L公司来的时候,这个公司主要制造金属锯

---

① 本节中关于伊夫林·埃利斯和他的轿车的资料是根据伦敦科学博物馆的档案,其中包括记载有埃利斯开拓的报纸以及博物馆的工作人员为该馆内一辆1894年的庞阿尔轿车所撰写的内部背景材料。

② 关于庞阿尔·勒瓦瑟公司的材料,根据詹姆斯·劳克斯所著:《第一次行动——1914年前的法国汽车工业》(In First Gear: The French Auto Industry to 1914),利物浦,利物浦大学出版社,1976年出版。



床,而不是汽车。他认为当时传统的单件生产方式是适宜的。在 P&L 公司的劳动力中,绝大多数是技巧娴熟的工匠,他们用手工方式精心地小量制作汽车。

这些工匠通晓设计的原理,并且谙熟他们所采用的材料性能。他们之中有不少人本身就是业主,常常在 P&L 厂内独立承包,在较多的情况下甚至作为一个独立的机械制造工场的所有者与 P&L 公司签定合同,承制某些零件或总成。

公司的两个创始人,庞阿尔和勒瓦瑟以及他们的助手们一起负责与顾客讨论确定汽车的详细规格、订购必要的零件并最后装配成品。然而大部分的工作,包括总体设计和工程设计都是分散在巴黎各处的各个作坊内进行的。

在大量生产方式的时代,最基本的设想之一是,当生产的数量增加时,单位产品的成本会大幅度下降。但是对于以单件生产为基础的 P&L 公司来说,却并非如此。如果这家公司每年要制造 20 万辆相同的轿车,每辆轿车的成本可能并不比只制造 10 辆轿车时低多少。

P&L 公司从来就没有制作过两辆完全相同的轿车,当然更谈不上 20 万辆了。因为即使按同样的蓝图制作,两辆汽车也不会完全相同。这是什么原因呢?因为 P&L 公司的所有承包者都不采用标准的计量系统,而 19 世纪 90 年代的机床还不能加工淬过火的钢材。

不同的承包者在制造零件时所采用的量具都不尽相同。他们将零件放在炉子里,把它的表面淬硬,以便承受严酷的使用条件。但是这些零件在炉子里常翘曲变形,需要再次加工使之重新达到原来的形状。

当这些零件最后送到 P&L 公司的装配大厅时,可以说,这些零件都只是近似于所要求的规格。装配大厅里熟练的装配工就先选取两个零件,用锉将它们修整,使之完全配合良好。

然后再锉修第三个零件,使之和前面两个零件配合良好。这样一直接着干下去,对几百个零件逐一修整,直到整台汽车装出来。

这样逐个配合,产生了一种现在叫做“累计误差”的现象。所以当装配工装最后一个零件时,这辆汽车已经和下一辆按同样蓝图制作的汽车在尺寸上有显著的差别了。

P&L 公司不能大量地生产出相同的汽车,也没有试图去制造完全相同的汽车。相反地,公司致力于按不同买主的具体要求来制作每辆汽车。公司强调其汽车的性能和手工配制的技艺,相配零件之间的缝隙几乎看不出来。

庞阿尔力图迎合顾客,这种态度完全有道理。因为这些有钱的顾客雇有私人的专职司机和机械师。他们并不太关心成本、驾驶的方便或保养简易,他们主要关心的是车速和能否按本人的意愿来制作。

毫无疑问,伊夫林·埃利斯正是 P&L 公司的典型顾客。他不是只要简单地买一辆汽车,而是要一辆完全按他的心愿和爱好制作出来的汽车。他告诉公司的老板,他同意采用 P&L 公司的底盘和发动机,但是要一套由巴黎大客车制造厂制作的特殊的车身。

他还对勒瓦瑟提出了一个对于今天的汽车制造厂来说是十分可笑的要求。他要求把变速器、制动和发动机的所有控制杆件都从汽车的右侧移到左侧来。他的理由和英国靠左侧行驶的习俗无关。因为如果从这一习俗来看,他的这种要求正好是错误的。他

还要求把操纵转向的手柄仍然放在汽车的中间。这样做的理由只是因为他认为这样的布置在使用时更方便。

对于 P&L 公司来说,埃利斯的要求既简单又合理。因为每个零件都是每次只制作一件。将操纵杆弯向左侧而不要弯向右侧,并将杆系换一个方向,这是再简单不过的事了。然而对今天的大量生产的制造厂来说,可能要花费几百万以至几亿美元,并且要花几年时间才能完成这种改变(日本是靠左行驶的,但是美国销往日本的轿车并不为用户提供方向盘装在汽车右侧的选择,因为他们认为开发可选装置的费用太高了)。

埃利斯的汽车制成后,他带了一个专门为此而雇用的机械师,在巴黎的街道上对这辆汽车全面地进行了试验。因为那时和现在不一样,买到的汽车,不论从哪一方面来说,都只是一辆试制出来的样车。可能有好几次送回 P&L 厂,经过重新调整以后,埃利斯认为他的汽车已经用起来很合适并感到满意后,才回英国去。

1895 年 6 月,埃利斯回到英国。这成了一次历史性的事件,因为他是第一个在英国驾驶汽车的人。他从南安普敦开车回到他的家乡,行驶 90 公里,扣除中途停车的时间,只用了 5 小时 32 分钟,平均车速达每小时 15.8 公里。这个车速,实际上是公然违法的,因为当时英国对不用马曳拉的车辆速度加以限制,不得超过每小时 6.4 公里。

埃利斯当然不愿成为一个违法的人。1896 年,他在英国的国会中率先提出废除限制汽车速度的“挥旗法”,并且组织了一次从伦敦到布赖顿的“破戒竞赛”。在这次竞赛中,有的汽车速度甚至超过了每小时 19.3 公里的新的法定限速值。也就是在这段时间内,英国的一些公司开始制作轿车。这标志着汽车时代已从她的

发源地法国走向世界,到达了英国。

尽管庞阿尔公司后来失败了,埃利斯在 1894 年买的汽车也很原始(这辆汽车存放在伦敦的科学博物馆里,现在还能在那里看到它),伊夫林·埃利斯和 P&L 公司还是值得纪念的。他们一道代表了汽车工业单件生产时代的状况。

总之,单件生产方式有这样一些特征:

- 劳动力在设计、机械加工和装配方面都有高度的技艺。大多数工人都是从学徒开始,最后达到掌握单件生产的全套技艺。其中很多人都希望成为老板,经营自己的机械作坊,向装配汽车的公司承包。

- 组织结构极为分散。尽管还没有超出一个城市的范围,汽车的大部分设计和大多数零件都来自小的机械作坊。整个系统由一个企业主和所有的有关各方,包括顾客、雇员及协作者,直接联系。

- 采用通用的机床对金属和木材进行钻、磨等各项加工作业。

- 产量极低,每年不超过 1000 辆。只有极少数汽车(最多不超过 50 辆)是按同一设计制作的。然而即使在按同一设计制作的 50 辆汽车中,也没有两辆是完全相同的,因为单件生产的技术必然导致各种差异。

当然,也没有任何公司能在这些资源和特色方面独家予以垄断。很快就有另外的几十家公司来和 P&L 公司竞争。这些公司也都是采用同样的方式制造汽车。到 1905 年,也就是 P&L 公司第一次制造出在商业上获得成功的汽车后不到 20 年,在西欧和北美已经有几百家公司采用单件生产方式小量地制造汽车。

第一次世界大战后,汽车工业转入大量生产方式。P&L 公司也曾试图转变,但终未成功而垮掉。然而还是有一些单件生产方

式的汽车公司一直生存到现在。他们的目标市场仍然集中在上层豪华的、数量微小而要求各异的“缺档”<sup>①</sup>车型部分。他的买主要求有独特的形象并希望在订购汽车时直接与制造厂联系。

例如阿斯顿·马丁公司,1965年以来,在他的英国车间里所生产的汽车总共也不到万辆,目前每个工作日也只出一辆汽车。他继续靠小而专生存,并且具有单件生产方式所固有的价格昂贵的特点。在他的车身车间里,仍然是由技艺高明的钣金工用木槌敲打铝板的方法来制作铝质车身钣金件。

在80年代,汽车工业技术进步的步伐加快了。阿斯顿·马丁公司和其他的同类公司必须与大的汽车公司联合(如阿斯顿·马丁公司就和福特公司联合了<sup>②</sup>)以取得关于排气净化和撞车安全等一系列的专业经验。他们若想独立地自行开发这些专门技术,其费用是无法承担的。

在90年代,对于这些单件生产方式的公司来说,还将出现一个新的威胁。这就是日本率先掌握了精益生产方式的公司开始角逐原来由他们所占有的那一部分“缺档”产品市场。在过去,对于像福特公司和通用公司这样的大量生产方式的公司来说,这部分细分化了的特定市场由于太专门化而且市场容量太小,不值得去

---

① 缺档(niche),是指在市场细分化后,由于用户需求各异,一些需求数量小,以致不能形成生产批量而需依赖进口或单件生产的车型产品。近年来,这个词应用较多,目前多用于运动多用途车这种原来市场分类中缺档的产品。(参见《精益思想》一书。)——译注

② 福特汽车公司在1987年购买了阿斯顿·马丁公司的大部分股份,同年还收买了英国的另一家小的运动车制造厂AC公司。其他一些单件生产方式的工厂在80年代里也大多被兼并,洛特斯被通用公司,费拉里被菲亚特公司,兰伯基尼被克莱斯勒公司所兼并。

争取。然而最近本田公司已推出了一种 NS-X 型铝制车身的运动车,这对于专门生产这类“冷门”超高性能运动车的费拉里公司来说,是一个迎头打击。如果这些精益生产方式的公司能降低设计和制造成本,并在产品质量上超过单件生产方式的公司——这一点是有可能的——那么这些传统的单件生产方式的公司或者也采用精益生产方式,否则就得在经历了一百多年后消亡。

怀旧的人们把庞阿尔公司及其竞争者看作是汽车生产黄金时代的人物。单件生产的能工巧匠屈指可数,每个公司都集中全力以满足个别的顾主,自豪的单件手工生产者不断琢磨钻研他们的技能,许多人还成为独立的业主。

以上这些都是事实。但是从事后来看,单件生产的缺点也是同样明显的。生产成本高,而且并不随着产量的增加而下降。这意味着只有富翁才买得起汽车。而且由于制作出来的每辆汽车实际上都是一辆样车,可靠性和一致性都变幻不定。顺便说一下,这个问题往往也困扰着当今最典型的单件生产产品——人造卫星和美国航天飞机。

像伊夫林·埃利斯这样的车主或他们的专职司机和机械师必须自己上路试验汽车。换句话说,由于缺乏系统的试验,这种生产方式不能保证产品的品质。这里所说的品质是指可靠性和耐久性,而不是指用了多少皮革或核桃木。

在那个时代里,致命的是这些独立的、承担大部分生产任务的小工厂没有能力开发新技术。单个的工匠,连谋求基本革新的资源都没有。真正的技术进步是要靠系统的研究工作,而不能只凭敲打修补。

鉴于这些限制因素,追溯起来,亨利·福特的出现使汽车工业

进入了一个新的时代。这时,轿车和载货汽车设计都开始规范化,汇集为如今大家所熟悉的四个车轮的汽车,发动机是内燃机,放在汽车的前端。汽车工业进入了成熟的时期,成为一个新的生产概念成长的肥沃土壤。

亨利·福特找到了克服单件生产方式固有问题的方法。福特的新技术大大地降低了成本,并提高了产品的品质。福特称他的这个革新性制度为“大量生产方式”<sup>①</sup>。

### 大量生产方式

福特在1908年生产的T型车,是他在1903年开始生产A型车后五年以来的第20次改进设计。由于T型车的设计,福特最终达到了两个目的。这种汽车的设计,既考虑了制造,或者按今天的说法,是从制造实际出发的;而且又是方便用户的。几乎任何一个人都能驾驶和修理这种汽车,不需要专职的驾驶员或机械师。这两方面的成就为整个汽车工业发展方向的革命性变化奠定了基础<sup>②</sup>。

大量生产方式的关键,不是像当时和现今的人们所想象的那样,在于移动的或连续的组装线,而是零件有全部的、连贯的互换

---

① 福特在1926年为大不列颠百科全书撰写的文章中提出了《大量生产方式》这一名词(大不列颠百科全书第13版,增补,第2卷,第821—823页)。当时另外的许多人把这项技术叫做《福特主义》。

② 对于福特在工厂里所倡导的大量生产方式,有两项研究报告极有实用价值。一个是戴维·豪恩谢尔的《1800—1932年,从美国的方式走向大量生产方式》(*From the American System, to Mass Production, 1800—1932*),巴尔的摩,约翰斯·霍普金森大学出版社,1984年出版,特别是其中的第六章和第七章。另一个是韦恩·卢瓦克的《美国的技术和英国的汽车工业》(*American Technology and the British Vehicle Industry*),剑桥,剑桥大学出版社,1987年出版,特别是其中的第三章。除另有说明外,本章内所述述的福特体制的起源,均引自这两处。

性,而且相互连接非常方便。正是由于在制造工艺上的这种革新,才有可能设立组装线。

为了达到互换性,福特坚持在整个制造过程中每个零件都必须采用同样的计量系统。他这样坚持必须始终按统一计量来生产,是为了节省组装时的成本,从而取得报酬。显然,在这样一个尚未成熟的工业中,还没有任何其他人曾了解这种因果关系,所以也没有任何其他人像福特那样以近似于对待宗教理想那样的热诚来追求生产中的统一计量。

当时的机床也已经能够加工经过淬硬处理的金属。福特也由此而得益。机械零件经过热处理所产生的翘曲变形,是过去零件不能标准化的祸根。一旦翘曲变形的问题得到了解决,福特就有可能发展他的革新,使零件的数量得以减少,而且易于相互连接在一起。例如,福特四缸发动机的气缸体是一个整体的复杂铸件,而其他竞争者都是将每个缸体分别铸造出来,然后再用螺栓把四个缸体连在一起。

互换、简单、组装简便,所有这些使福特比他的竞争对手们得到了巨大的好处。其中一个好处就是不再需要技巧精湛的装配工人,而过去在每个装配厂里,这些工人是劳动力中的主体。

早在1903年,福特就开始致力于组装汽车,那就是设置组装的台位,而整个一辆汽车常常是由一个装配工来完成全部的组装工作。1908年,在推出T型车的前夕,福特公司每一个装配工的平均工作周期,即开始重复同样作业之前所经历的工作时间,总计为514分钟,或8小时34分钟。每个工人要完成同一辆汽车上的大部分装配工作。例如,每个工人要在汽车的底盘上装上所有的机械部件,包括车轮、弹簧、发动机、变速器、发电机等。这一系列



工作几乎要花一整天时间才能完成。装配工,或者应该叫做修配工,在固定不动的台位上一遍又一遍地重复同样的工作。他们要自己去拿需要的零件,加以锉削修整,使之能相互配合(那时福特还没有做到零件可以完全互换),然后将它们用螺栓连在一起。

为了提高这个过程的效率,福特所采取的第一个步骤就是把所有的零件都分发到每个工作台位那里。这样,每个装配工就能整天都停留在一个地方工作。

大概在 1908 年,福特终于使所有的零件都完全可以互换。他决定每个装配工人只承担一项单一的工作,在装配大厅内来回走动,挨个对每辆汽车进行组装。到 1913 年 8 月,移动的装配线刚要推出之前,福特公司的一个装配工的平均工作周期已由 514 分钟减少为 2.3 分钟。

工作周期缩到这么短,当然使生产率大为提高。这一方面是由于工人对于单一的工作完全熟悉后,就能工作得更快。同时也由于所有锉削零件和调整的工作都可以省掉了,所有零件都是合适的,工人们只要把零件装上去就行了。

福特的这项革新和过去的生产技术相比一定有极大的效益,因为原先工人要对每个不完善的零件进行锉修调试。但遗憾的是,大量生产方式的这种巨大跃进的意义,并未被当时的人们所认识。因此,由于这种完全互换和合理分工,究竟节省了多少工作量和资金,没有留下一个比较准确的数字。我们认为,这种效益是极为巨大的,可能比福特所采取的下一步措施,即在 1913 年采用连续移动的装配线的效益还要大。

福特随后又马上发现了工人从一个装配工位走到另一个工位所带来的问题,这就是还要走动,即使只走一两米,也要耽误时间。

而且常常由于有的工人操作较快,要超过他前面操作较慢的工人,然而却被挡住了。1913 年春天,福特在底特律海兰公园的新厂房里又有了一个新的创举,就是装设了移动的总装线。工人们站在一个地方,不必走动,而总装线将汽车送到他们的前面。这一革新使工作周期又从 2.3 分钟缩短为 1.9 分钟。这是因为工人们站着不动,省去了来回走动的时间,而且移动着的装配线还能迫使加快工作步伐。

由于这个变化极为醒目,人们终于开始注意到这件事了。这种革新把生产能力提高了多少,也有了正规的统计记录。例如,记者霍勒斯·阿诺德和费伊·福罗特在 1915 年的《工程杂志》上,撰文对汽车静止不动和移动的两种不同的组装技术,进行了比较,列举了同样数量的工人所完成的组装项目,使人们对福特的作为有一个生动而鲜明的形象概念(见表 2.1)。

表 2.1 总装大厅内在 1913 年采用单件生产方式和  
在 1914 年采用大量生产方式的组装的工时比较

	1913 年秋 后期单件生产方式 (分钟)	1914 年春 大量生产方式 (分钟)	工时节约 百分率(%)
发动机	594	226	62
磁电机	20	5	75
车 桥	150	26.5	83
整车总装	750	93	88

注:在“后期的单件生产方式”中已包含了许多大量生产方式的因素,特别是零件始终如一地可以互换,劳动已经有了初步的分工。1913 到 1914 年的重大变化是所装配的汽车由原来的原地不动改变为移动式。

资料来源:本书作者根据巴尔的摩:约翰斯·霍普金斯大学出版社 1984 年出版,戴维·A·豪恩谢尔所著《从美国的方式走向大量生产方式,1800—1932 年》一书的第 248、255 和 256 页内的数据计算得出。豪恩谢尔的数据是根据记者霍勒斯·阿诺德和费伊·福罗特观察记录,发表在纽约 1915 年《工程杂志》中“福特的方法和他的车间”。

生产率这样大幅度地提高,引起了其他汽车厂的注意,并激起了他们的想象力。福特的竞争对手们马上就意识到福特有了一个非凡的发现,他的新技术实际上还可以节约投入的资金,因为福特的组装线几乎不花什么钱(海兰公园的总装线只花了不到 3500 美元<sup>①</sup>),而生产的速度却大为加快了,等待组装的零件库存量也减少了,由此而取得的节约远远超过了微不足道的开支。

(福特的移动式总装线由两块金属板组成,汽车两侧的车轮下各有一块。这两块金属板装在一条皮带上,沿着车间的长度方向移动。当这两块板到了总装线的终点时,就翻转到地面下,重新回到起点。这种机构和现在一些飞机场里用作自动行人道的长橡胶带十分相似。由于需要的只是传送带和传动电机,福特的花费极少。)

更令人惊讶的是,福特的这一发现还同时减少了总装一辆汽车所需的工时,而且生产的汽车越多,每辆汽车的成本降低得越多。即使在 1908 年福特推出零件全部可以互换的 T 型车时,成本也比他的竞争对手要低。到 20 年代初期,福特的同一个车型的产量达到最高峰 200 万辆时,他使顾客的实际开支又降低了三分之二。<sup>②</sup>

为了吸引中等消费者这个市场目标,福特在设计他的汽车时,对汽车的使用和维护提供了前所未有的方便。他假定买主是一个农民,只有常用的工具,但具备调整农业机械的技巧。所以 T 型

---

① 海兰公园的工厂,在 1919 年时,其汽车总装部门的总资产仅为 3490 美元(见卢查克的《美国的技术和英国的汽车工业》一书英文版,第 49 页)。

② 关于福特得以在 T 型车的生产期内削减售价的本领,威廉·阿伯内西曾加以总结,见他著的《生产率的困境:汽车工业革新道路上障碍》(*The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*),第 33 页,巴尔的摩,约翰斯·霍普金森大学出版社,1978 年出版。

车的使用手册只有 64 页,以问答方式告诉了车主如何用简单的工具解决 T 型车可能出现的 140 个问题。

例如,发动机气缸盖内和活塞顶部的积碳会引起爆震,并降低发动机的功率。这时,车主只要把紧固气缸盖的 15 个螺钉松开,就可以卸下气缸盖,并用一柄油灰刀当作刮刀把这些积碳除去。同样,使用手册中以一段简单的文字和一幅插图告诉用户,如何用随车的磨气门工具除去发动机气门上的积碳。<sup>①</sup>而且如果有一个零件需要更换,车主只要到福特公司的经销商那里去买一个备件,然后就可以用螺钉或螺栓紧固上去。对于福特 T 型车来说,不需要什么修配工作。

福特的移动式总装线和考虑到修理方便的产品设计,使他的竞争对手们惊讶不已。这些竞争优势汇合在一起,把福特汽车公司一下就推到了世界汽车工业的首位,并且实质上排斥了不能达到规模经济的单件生产的公司。但是,前面已经指出,西欧还有少数以单件生产方式为基础而产量极低的豪华型轿车制造者能够不理睬大量生产方式的势不可挡的力量。

亨利·福特的大量生产方式推动汽车工业的进步长达半个多世纪,最终几乎被北美和欧洲的每一种工业活动所采纳。但是,同样是这些技术,已在制造业的哲理中如此根深蒂固,以致阻挠了欧洲的许多公司向精益生产方式的发展。

福特在 1913 年所倡导的大量生产方式,今天已为如此众多的公司所坚持,它真正的特征是什么呢?下面将对此给予描述。

---

<sup>①</sup> 《福特汽车使用手册》(The Ford Manual)第 13—14 页,底特律,福特汽车公司出版,无出版年份。

## 劳 动 力

福特不但使零件完全可以互换,而且使工人也可以随便掉换。到1915年,海兰公园工厂的总装线全部建成,产量达到设计能力,总装工人的数量超过7000名。这些工人大多是刚到底特律来的,多半是直接从农庄来的,还有不少是从国外来的。

1915年的一次调查表明,海兰公园工厂的工人说话所用的语言达50多种,其中很多人英语讲得极为勉强。<sup>①</sup>这样一支来自各地、互不相识的队伍,怎么能在一起工作,生产出T型车这样复杂的产品,而产量之大又是过去任何一个公司所无法想象的,其精密度能始终保持一致?

其关键就在于最大限度地应用了分工的思想。1908年,在福特的单件生产方式的工厂里,手艺高超的装配工要自己去捡取所需的各种零件,到工具间里去领工具,必要时还要自己来修理这些工具,为装出整台汽车完成复杂的修配工作和组装工作,还要在装好的汽车送到发货部门之前检查一遍他自己的成果。

在福特的大量生产方式的总装线上,情况截然不同。总装工人只有一个任务,可能是在两个螺栓上套上两个螺母,或者给每辆汽车装上一个车轮。他不需要自己去捡取零件,不需要寻找工具,不需要修理他用的工具设备,不需要检查质量,甚至不需要了解他两旁的工人们干什么。相反地,他可以埋头工作而心里想着别的事情。即使他说话的语言和他的同伴或领班不一样,也与福特

---

<sup>①</sup> 这个调查引自丹尼尔·拉夫在麻省理工学院的博士论文:《确定工资的理论和福特的每天五美元》,1987年。这是一篇很有趣的关于福特体制的社会影响的研究报告。

的制度是否成功无关。（这里用“他”和“他的”字样是有含义的。因为在第二次世界大战之前，在美国和欧洲的汽车厂里，没有女性的工人。）

当然这需要另外有人去考虑如何把所有的零部件集合起来，每一个总装工人应该做什么事情。这就产生了一种新的专业人员，就是工艺工程师。同样，需要有人去安排如何把零件送到总装线那里去。这通常由装备工程师负责设计一套传送带或斜槽来完成这一任务。工作场地由专门的清洁工定时来清理。总装用的工具有熟练的修理工巡回修理。另外还有专门的人负责检查产品质量。如果有一件工作没有按要求完成，要到总装线的终端才会被发现，那里又有另外一批工人在等待着。这就是检修工，他们还保留了过去熟练装配工的许多技艺。

由于分工细致，只要几分钟的时间就能培训一个总装工人。而且由于总装线无情的步伐，他必须严格遵守纪律。这条总装线的速度，使工作慢的工人要加快，而工作本来很快的工人要放慢速度。过去的领班是厂里整个工作的负责人，他的职责极为广泛。然而现在的领班只需要是一个半熟练的检查工，他只要能很快地找出哪一项工作中出现了怠工或故障。这样，总装线上的工人和汽车上的零件一样，就可以替换了。

福特认为，在这样的气氛下，他那里的工人不会自愿地提供有关操作运行的情况，如工具是否失灵，更不会对改进操作过程提出什么建议。这些都是领班和工艺工程师的责任。他们应该向上级管理人员报告这些情况，并提出改进的建议。这样就在领班和工艺工程师之外形成了一大批专业非常单一的非直接生产工人——修理工、质量检验工、清扫工和负责返修的专门工人。这些工人，

在单件生产方式下几乎不存在。实际上,福罗特和阿诺德在计算表 2.1 中的生产率数值时就没有把这些工人考虑在内,只计算了站在总装线旁的直接生产工人<sup>①</sup>。但是在福特的主张下,间接生产工人变得更为重要。当大量生产方式的工厂采用了自动化的装备以后,对总装工人的需求还在逐年减少。

福特不仅在工厂里进行分工,而且在工程部门里也进行专业分工。关键的生产设备由设备工程师负责设计。工艺工程师和设备工程师是平行的,由产品工程师把他们的工作结合起来。产品工程师负责轿车的总体设计和工程设计。但是这样的专业分工还只是个开始。

在工艺工程师中还要分工,有的专门负责总装作业,有的专门负责加工个别零件的专用机床的作业。在设备工程师中,有的专门负责设计总装所有的硬件装备,有的专门负责设计加工某个具体零件的特定机床。在产品工程师中,有的专长于发动机,有的负责车身设计,有的负责设计悬架或电气系统等。

这些新出现的“智力工作者”垄断了所有的思路和信息,但极少接触实际的汽车,有的人甚至没有进过工厂。他们代替了早年单件生产方式时代里有技能的工场主和老式工厂的领班。以前那些工人就是经营管理人员,他们自己承担所有的一切工作,向组装厂承包、设计零件、开发制造零件的机床,而且在大多数情况下还要监督车间里机器的运转情况。现在这些新的专业人员正好相反,他们的主要工作是设计零件和工具,并安排任务,使没有技能

---

<sup>①</sup> 这一失察可能说明为什么整个工厂的生产率并没有像总装线的生产率提高得那么多。见卢查克一书,第 49—50 页。

的工人能掌握这些,而这样的工人则是新的汽车工业劳动力的主体。

在这种新的体制下,车间里第一线的工人在专业上没有什么前途,除非是担任领班。然而这些新出现的专业工程师却有在职业上直接往上爬的阶梯。他们的发展前途不是像那些有技能的工匠那样成为一个业主。他们也不像福特所希望的那样老呆在一个公司里。他们从年轻的实习工程师成为高级工程师,具备了本专业的全部知识,负责组织协调下级工程师的工作。而在某个工程专业方面达到了顶峰后就常常会不希望毕生只在一个公司工作。

随着时间的流逝,工程专业也越分越细,这些专业的工程师就发现他们和同专业的人员可谈的越来越多,而同其他专业的人员可谈的越来越少。由于轿车和载货汽车的结构日益复杂,在工程工作中分工这样细致,就可能导致大量的功能障碍。这些将在第五章内描述。

## 组 织 结 构

亨利·福特在开设海兰公园的工厂时,基本上还只是从事组装。他从道奇兄弟那里购买发动机和底盘,再向其他公司订购许多零部件,然后组装成一辆完整的汽车。但是到1915年,福特已经把所有这些功能都纳入到他的公司里来了,在实现纵向完全一体化(就是制造与轿车相关的所有一切,包括从基本的原材料开始)方面取得了不少进展。按照这样的逻辑发展下去,其结局就是1931年在底特律开设的鲁奇综合企业。福特追求纵向一体化,有一部分原因是他比他的协作厂先掌握大量生产方式的技术。每件工作都由他自己来完成,能够大幅度的降低成本。但是也有一些



其他方面的原因,其中之一是福特本人独特的个性,他只相信自己而不相信任何其他他人。

但是福特把所有工作都归并到厂内自制,其最重要的原因是他对所有零件的尺寸偏差和交货日期的要求,比以前任何人所设想的更为严格。他考虑到,依靠在自由市场上松散的采购关系,必然会困难重重。所以他决定在组织结构上加以调整,以组织保证这只“看得见的手”来代替市场的作用。

哈佛大学商学院的阿尔弗雷德·钱德勒教授在 1977 年新创了“看得见的手”这一术语。在以此术语为名的书内,他试图为现代的大公司找到一个防护的方法<sup>①</sup>。亚当·斯密的“看不见的手”的倡议者们认为:如果每一个人都追求他(她)本身的利益,那末自由市场本身就会使社会整体得到最佳的成果。然而 20 世纪兴起的纵向一体化的现代化公司使这一理论的支持者困惑了,在他们看来,纵向一体化与自由市场的力量相抵触。钱德勒却争议说,如果现代化的公司要对他们的经营具有必要的预见性,“看得见的手”是至关重要的。

钱德勒采用这一术语,纯粹是指由公司总部的高级管理人员对公司内部的各个业务分部予以协调,从而获得所需的原材料和服务等。“看不见的手”则正好相反,它是向独立的公司购买所需的零部件和服务。这些独立的公司与买主并无财务上的或任何其他关系。交易是以价格、交货期和质量为基础的。买方和卖方之间并不期望有任何长期的或连续的关系。后面将看到,全盘纵

---

<sup>①</sup> 阿尔弗雷德·D. 钱德勒:《看得见的手:美国商业管理上的革命》(*The Visible Hand: The Managerial Revolution in American*),剑桥,哈佛大学出版社,1977 年出版。

向一体化的问题是因官僚体制极为严重而产生的,而且一经产生,无法解决。

生产规模只有在福特的体制下才能形成,而且也是福特的体制所必需的。但是它对组织结构带来的第二个问题,是由于送货问题和贸易壁垒引起的。福特要求整辆轿车都在一个地方生产,然后向世界各地销售。但是当时的运输系统还不能完整无损而花费也不大地把体积庞大的成品汽车运向各地。

此外,当时的政府政策和现在一样,常以贸易壁垒来对付成品汽车的进口。因此,福特决定,汽车的总体设计、工程设计和零部件的生产都集中在底特律,但是汽车的总装可以分散在各地。到1926年,福特在美国国内的总装厂超过36个,在国外有19个国家都设立了总装厂。<sup>①</sup>

在这个问题得到解决之前不久,又产生了另一个问题,就是单一的标准化产品不能适应世界各地市场的要求。例如,福特的T型车,在美国人看来只不过是一辆小型的轿车。特别是在东得克萨斯发现了油田后,汽油价格下跌,乘坐轿车长途旅行在经济上也划得来了。但是在英国和欧洲的其他国家里,城市拥挤,街道狭窄,T型车就显得大了些。此外,欧洲国家在国内找不到任何石油

---

<sup>①</sup> 此处及随后关于福特的组织和经营情况的材料来自:阿伦·内文斯和弗兰克·厄内斯特·希尔合著:《福特:这一时代,这一人物,这一公司》(*Ford: The Times, the Man, the Company*),纽约,斯克里布纳出版社,1954年出版;阿伦·内文斯和弗兰克·厄内斯特·希尔合著:《福特的扩张和挑战,1915年到1932年》(*Ford: Expansion and Challenge, 1915—1932*),纽约,斯克里布纳出版社,1957年出版;米拉·威尔肯斯和弗兰克·厄内斯特·希尔合著:《美国在国外的企业:福特汽车公司在六大洲》(*American Enterprise Abroad: Ford on Six Continents*),底特律,韦恩州立大学出版社,1964年出版。关于美国的组装厂的具体资料引自内文斯和希尔合著的《福特的扩张与挑战》一书中第256页。关于国外的组装厂数据则根据威尔肯斯和希尔合著一书,附录二。

资源,在 20 年代时就对汽油课以重税,以限制进口。欧洲人很快就喧嚷说福特的车太大,他们要小一些的车。

而且福特在外国大量直接投资,在当地的工业中占有优势,这引起了当地的愤慨。例如在 1915 年,福特已在英国的汽车制造业中取得了领先的地位。他在第一次世界大战中的消极态度就受到了严厉的指责。福特公司在英国的经理终于说服了底特律向英国出售大量的少数股以冲淡他们的敌意。第一次世界大战后,福特在德国和法国也遇到了贸易壁垒,对零件和整车征收的进口税不断上涨。结果福特于 30 年代初期在英国、德国和法国分别建立了三个完全一体化的制造体系。这些公司生产适合本地口味的产品,并由本地的经理人员经营,试图尽量不让底特律方面插手。

## 工 具

前面已经指出,零部件能达到互换的关键是设计出了新颖的工具,能切削已经淬硬的金属和以高精密度冲压钢板。但是要以低廉的价格生产出可互换的零件就需要寻求一些工具,既能大量地完成上述生产任务,又能在所生产的零件变换时将调试的费用降到很低,甚至为零。因为要在一台机床上加工金属零件,必须先把金属坯料放在机床上,然后对机床进行调试。在单件生产方式的情况下,这是技能高超的机械师的任务。因为同一台机床要完成很多不同的加工任务,就会有大量的调试工作。

福特安排机床连续地完成同样的一件工作,这就大大地减少了调试机床的时间。工程师们则为在这台专用机床上固定工件改善了简单的夹具和样板。对工人的技艺要求不高,只要简单地把工件夹住,然后按下手柄或扳动手柄,机器就会完成所要求的工

序。这样,只要对雇佣来的工人进行五分钟的培训,他就会把工件装在机床上并把它卸下。(事实上,在福特的机床上固定工件和在总装线上装零部件完全一样。零件只有放在一个部位上才对得上,工人只需要把工件对上去就行了。)

此外,由于福特只生产一种产品,他就能按工艺的顺序来排列机床,每一道工序后立即就是下一道工序。许多人访问了海兰公园的工厂后都感到,福特的整个工厂就好像是一部庞大的机器,其中每一道生产工序都和下一道工序紧密地连接起来了。由于安放工件和调整机床的时间由几分钟——有时甚至是几小时——缩短到只有几秒钟,福特就能在不增加机床数量的情况下得到更高的产量。更重要的是,工程师们还发现,一台机床可以同时加工许多零件。这种体制的惟一缺点是没有灵活性。要将这些专用机床改为承担新的工作,非常费时、费钱。

福特的发动机缸体铣床就是这种新体制的一个典型范例。从那时开始,直到如今,几乎所有的汽车发动机都是这样的。气缸体的顶面和缸盖的底面贴合在一起,成为一台完整的发动机。为了保证在气缸内完成压缩行程,缸体和缸盖的配合面必须绝对平整。因此,缸体的顶面和缸盖的底面必须用精密切削刀具铣平。

亨利·利兰在底特律的凯迪拉克厂里,(顺便说一下,这个厂首先在1906年实现了可将所有的汽车零件恒定互换)一个工人要将每件缸体装到铣床上,小心翼翼地把它按规定铣平。这个工人再在同一台铣床上一次装上一个缸盖,重复铣平的工序。

这样,零件就可以互换了。因为缸体和缸盖的配合表面都是平整的,而这台铣床可以加工各种不同的零件。这种工艺方法仍有不足之处。因为操作这台机床的技术工人还是费时、费力,这样

当然也就费用高了。

1915 年在海兰公园的工厂里，福特采用了两台专用的机床，一台机床铣缸体，另一台铣缸盖。但不是每次只加工一件，而是一次加工 15 个缸体和 30 个缸盖，更重要的是这两台机床都带有特殊的夹具。当第一批零件还在机床上加工的时候，只要由工人将下批需要加工的缸体、缸盖扣到机床侧面一个托盘的适当位置上，然后把整个托盘推到铣床上，切削过程就会自动地进行了，而干这种工作的工人并不需要专门技术。这样，铣削工作的全部技术都已融入机床，工艺成本大幅度地下降。

福特所采用的工具都是极为精确的，在大多数情况下还是自动的或近乎自动的。但是它们只专用于生产某一种单一的零件，在有些场合下甚至达到不近情理的程度。例如，福特用来冲制钣金件的压床，在选购时只要求安装冲模的空间足以容纳某个特定的零件。当工厂由于产品的规格改变，需要一个大一些的零件时，或者像在 1927 年需要生产完全重新设计的 A 型车时，福特就常常随着零件或车型的改变而把机床也废弃掉。

## 产 品

福特最初大量生产的产品，T 型车，有九种车身型式，包括一种两个座位的敞蓬车，一种四个座位的游览汽车，一种四个座位的封闭式轿车和一种前端有两个座位而后端有一个货厢的载货汽车。但是所有的车型都采用同样的底盘，所有的机械零件也都是相同的。1923 年，福特 T 型车的产量达到了顶峰。福特总共生产了 210 万台 T 型车的底盘，达到了标准化的大量生产的最高水平。（大众汽车公司的甲壳虫牌车后来才达到这个水平。）

福特汽车的成功,首先而且最重要的就在于价格低廉,而且还接连降价。从T型车开始推出的第一天起,价格就不断下降。这些降价,有的是由于整个消费品价格的变动(在政府使经济取得稳定之前,消费品的价格既有上升,也有下降),但大多数的降价是由于产量提高,使成本降低,而这又反过来使产量得以提高。但是在1927年T型车畅销的末期时,对T型车的需求下降,福特无疑以低于成本的价格出售汽车。(对T型车的需求下降是因为通用汽车公司推出了一种比T型车更为现代化的产品,其售价只比T型车稍微贵一些。而通用公司一年龄的旧车型,就比一辆新型福特T型车便宜了。)

福特汽车普及到令人惊叹的程度,也是由于其结构及材料耐用,并且如前所述,一般的用户都容易进行修理。如今的买主所最关心的事在福特的时代几乎不存在。

譬如车身零件的配合和表面的光洁度,轿车外观的“门面”,如车轮挡泥罩钣金件之间的贴合应无缝隙,油漆层不得有滴痕,猛推车门使之关闭时要发出令人满意的沉闷声,所有这些要求,对于福特当时的顾客来说都不关心。T型车除了发动机罩外,没有外部的钣金件,油漆也非常粗糙,以至几乎看不出是否有滴痕,而有的车根本就没有车门。

至于日常使用中的故障或问题,如发动机运转不匀畅或电气系统的疑难故障,或有些汽车的发动机间或产生阻塞现象,都不会使福特的车主感到棘手。如果T型车的发动机运转不匀畅,用户只要查找一下福特公司提供的问答手册,找出原因就能排除故障。譬如,他们可以把燃油箱排空,然后把汽油经过一张鞣制过的皮革滤去水分后重新灌入燃油箱。最后还有一条,如果一个零件配上

去不合适或者装上去后有点超差,请车主自己动手修配。由于所有的汽车经常抛锚,所以修理方便是重要的。

在海兰公园的工厂里,福特几乎不检查成品汽车。在汽车由总装线的终端行驶下来之前,没有人启动发动机。而且T型车也从来不做道路试验。

然而尽管以我们今天的眼光来看,当时的制造体制不大可能生产出高质量的产品,福特还是由于第一个掌握了大量生产方式的原则,得以把持了后来很快成为世界上最大的工业部门。直到50年后,工厂按精益生产方式组织起来,才能不必在总装线的终端花费大量的检查和返修工作而达到几乎无瑕的质量。

### **鲁奇厂——大量生产方式的逻辑极限**

大量生产方式在海兰公园的工厂里还只是个开始,最终如何,犹未可知。福特认为在这副“七巧板”中的最后一块是在生产过程的每一个步骤中,包括从原材料开始直到成品汽车都应用这只“看得见的手”。1927年他在鲁奇开设的综合企业中就作了这一尝试。1931年在英国的达根汉和德国的科隆也是按照同样的模式设立了工厂,只是规模较小而已。

在所有这些建设中,福特仍然奉行单一品种的原则,在鲁奇厂只生产A型车,在达根汉生产Y型车,而在德国生产V形八缸发动机汽车。在海兰公园的工厂里,原来进行金属冲压切削的工作,福特又增设了轧钢和制作玻璃的车间。这样,所有必需的原材料都从一个大门进入工厂,而成品汽车则从另一个大门开出工厂。福特完全不靠外界的协作。

他甚至还把这只“看得见的手”应用到原材料和运输方面。他

在巴西拥有橡胶园，在明尼苏达州拥有铁矿，自备船只把铁矿石和煤经过五大湖运到鲁奇厂，并且用一条铁路把福特公司在底特律地区的所有制造单位都连接起来。

福特最后甚至企图把大量生产方式运用到所有方面，从食品（通过制造拖拉机和建立榨豆油工厂）到空运（试图以福特的三发动机飞机来降低商业空运价格，并以福特“飞行小汽车”作为对应于T型汽车的空中交通工具）。他认为只要在各个方面，包括从食品到拖拉机以至飞机，都以大量生产方式生产出标准化的产品，就能使产品成本极大地下降，从而使人们生活富裕起来。他在公司内部资助所有这些项目，他厌恶银行界和外界的投资，决心要全面控制他的公司。

但是所有这些做法，除了海兰公园的工厂外，都成为泡影，完全不存在。原因之一是由于工业家们一再追求却难得成功的工业间的合作，在福特公司并未出现，另外也是由于福特本人毫无组织全球业务的任何概念，他只是把所有的决策权全都集中于地位最高的一个人，也就是他自己的手中。这种思想，即使在他的鼎盛时期也行不通，而在30年代他的精力衰退时，几乎使他的公司倒闭。

### 斯隆对福特作了必要的补充

20年代初，阿尔弗雷德·斯隆被聘进入通用汽车公司，以整顿由于通用公司创始人威廉·迪朗造成的混乱。当时，斯隆就有了一个比较好的想法。迪朗是一个典型的构筑“庞大帝国”的资本家。他只知道设法去买，而对买到手的事业如何去经营管理却一无所知。因此他被十多个汽车公司纠缠着，而每个公司都独立经营，产品却极度重复。他除了每季度的盈亏报表外，一点也不了解这些



公司的情况,他只是经常由于汽车生产太多已不适应市场的情况或原材料已不足以维持生产而感到困扰。1920 年生产大量过剩导致的经济萧条终于毁了他。他的银行家们坚持要由懂得管理技能的人来掌管公司。这样,杜邦集团的董事长皮埃尔·杜邦就成为通用汽车的董事长,而斯隆则被任命为总裁。

斯隆毕业于麻省理工学院。(在第二次世界大战之后,他从通用汽车公司的收入中划出了一部分资金在麻省理工学院内建立了斯隆管理学院。)在 20 世纪初期,斯隆就已经控制了比利·迪朗在 1915 年左右购置的海厄特滚柱轴承公司。在迪朗下台时,他是通用汽车公司的副总裁。1919 年斯隆写了一份如何经营多分公司的备忘录。在这个基础上,他赢得了总裁的席位。

斯隆很快就看出,通用汽车公司如果要在大量生产方面取得成就,并挤掉福特公司的领先地位,必须要解决两个关键问题:其一是必须由专业人员来管理这些庞大的企业,因为新的大量生产方式需要这样做,并且也为这种做法提供了可能性。另一个问题是必须对福特的基本产品加以推蔽,使之像斯隆所说的那样,能适应“每个人的财力和每个人的要求”。

当然福特汽车公司并不存在像通用汽车公司那样的产品重复问题,因为他只生产一种产品。但是福特公司有各种各样的组织问题,而亨利·福特却拒不承认。虽然他在工厂里实行大量生产方式取得了成功,但是对于大量生产方式,包括工厂、工程部门和销售系统在内的整个系统应有的组织和管理体制,却不能作出安排。斯隆使福特创导的体制趋于完善,而目前所说的大量生产方式就是指这种完整的体制。

斯隆很快为通用汽车公司的每个难题都找到了出路。为了解

决管理问题,他创建了分散的分部。这些分部由一个规模较小的公司总部通过“数字”来客观地加以管理。这就是说,斯隆和其他一些高层决策者把这些分部都作为各自独立的利润中心——五个轿车分部和制造零部件的分部,如生产发电机的德科分部、生产转向器的萨吉诺分部和生产化油器的罗切斯特分部。斯隆和他的高层决策部门要求每个分部经常而定期地对销售、市场占有率、库存及盈亏情况作出详细的报告。而当分部要求公司的资金总库提供资金时,还要复查分部的资金预算。

斯隆认为,公司一级的高层管理人员没有必要去对各个分部的经营细节去作更详细的了解,而且那样做也是不恰当的。如果那些数字表明分部的经济活动成果很差,那就该撤换这个分部的总经理。如果报告中的数字始终是良好的;那么这个分部的总经理就是提升为总部副总裁的候选人。

为了满足广阔的市场需求,斯隆把通用汽车公司的产品,按照售价,从便宜到昂贵,分为由雪佛兰到凯迪莱克等五个车型系列。斯隆认为这样就能把处于不同收入阶段的潜在买主都包容在内了。

斯隆大约在 1925 年就已经为解决通用汽车公司的问题制定出了这个战略,但是直到 60 年代,他已 90 岁撰写回忆录时,才整理成文向外界发表<sup>①</sup>。

他还为通用公司当时面临的另外两个重大问题找出了解的

---

① 引自阿尔弗雷德·斯隆:《我在通用汽车公司的年代》(*My Years with General Motors*),纽约州,加登城,道布尔迪出版社,1963 年出版。1946 年时,彼得·德鲁克就自行编纂了《公司的概念》一书。这一年亨利·福特第二继承了他祖父的事业,决定要以通用公司的形象来改造福特汽车公司,阅读了此书。

办法,通过杜邦和摩根银行的联系,他为公司从外部找到了稳定的财源,以便在必要时得到资助。

他的这种由各个分部分散经营的思想,不仅在国内得到成功,而且在组织和管理国外的子公司时,也同样取得了成功,在德国、英国和其他许多国家的制造和销售业务,都由子公司独立自主地经营,底特律那里只是通过报来的数字实施管理。这种安排节省了直接监督和管理的大量时间。

如果说斯隆的基本管理思想解决了阻碍大量生产方式推广的最迫切的问题,并不过分。在原有的工程专业人员基础上,他新设了财务经理和销售专家,从而使公司的每个职能领域都有专门的专家。至此,专业分工才得以完成。

斯隆的这种创造性的思想,似乎解决了为降低制造成本要求产品标准化和千差万别的用户要求车型多样化之间的矛盾。他将许多机械部件,如泵和发电机等,在通用汽车公司的整个产品范围内都统一起来,用专门的生产装备经年地制造这些零部件,从而达到了上述的两个目标。同时,他每年变换各种轿车的外观,连续不断地推出各种各样的“可以添加上去的独特部件”,如自动变速器、空调装置以及收音机等。这些部件可以装设在现成的车身结构上,以引起用户的兴趣。

斯隆的革新在汽车工业的销售和经营方面是一场革命,但是他对最先由亨利·福特确立的“车间第一线的工人只是整个生产系统中可以更换的一个部件”的思想并没有任何改变,因而原本糟糕的车间现场情况更加恶化。

虽然福特对他的劳工理论和实际做法所引起的高人员流动率,并不在意,但他认识到,一旦于1914年在海兰公园工厂完全实

现流水生产方式后,公司的效率将比其他竞争对手高得多,以至他可以在成倍提高工人工资(将工资提高到当时闻名的每工作日五美元)的同时,大幅度削减车价。所有这些行动使他把采用单件生产方式的竞争者逼至绝境的同时,俨然一个避开了工会的家长式雇主。

这种高工资带来的问题是,由于工人们决意留在他们的工作岗位上,人员流动减少了。最终工人们不再梦想回到农庄或故乡,而是认识到在福特厂的工作很可能是他们一生的工作。当人们有了这种想法之后,他们对雇佣条件也就越来越不满意了。

此外,汽车市场实际情况是比其他的经济活动更具有周期性。美国的汽车公司理所当然的把劳动力列入可变成本,当销售额刚刚出现下降的讯号时,他们就从厂内解雇工人。所有这些意味着在大萧条时,工会运动完全具备在汽车工业内取得成功的条件。

然而这是大量生产方式时代的工会运动。工会的领导层完全承认资方的作用以及组装线式工厂工作所固有的本质。因而美国汽车工会与在30年代后期形成的三大公司最终签定的协议要点是资历和就业权,是不足为怪的。这次工会运动就叫做保障就业运动<sup>①</sup>。

汽车工业的周期性意味着要经常裁减一些工人,因而资历而不是能力成为工人被裁掉或留下的关键因素。而且由于有的工作比其他工作更轻松一些(或者更有意思一些),而工资却都是大体

---

<sup>①</sup> 对于大量生产方式的工会主义,在逻辑上的最好解释,请参阅哈里·卡茨的《变动中的事件:美国汽车工业劳资关系的变化》(*Shifting Gears: Changing Labor Relations in the U. S. Automobile Industry*),剑桥,麻省理工学院出版社,1985年出版。

上相同的,资历也就成为指派工作岗位的原则,其结果是工作安排的规定越来越复杂,而工人们则不断争取公平和合理,这毫无疑问使福特的大量生产方式的工厂效率降低。

### **1955 年的美国:大量生产方式的全盛期**

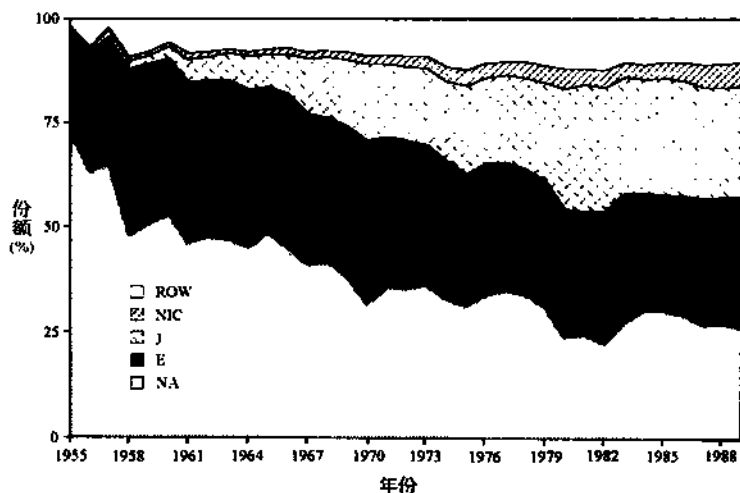
把福特的工厂实践,加上斯隆在销售和管理方面的技术,再掺以组织起来的劳工在控制指派工作岗位和工作任务方面的新规定,就得出了大量生产方式最终成熟的方式。几十年来,这种体制一直很成功。美国的汽车公司霸占了世界的汽车工业,而美国的汽车市场在世界销售量中占有最高的份额。几乎所有其他工业部门的公司也采用了相似的生产方式,只有少数公司还保留了单件生产的方式,以满足数量极少的特殊需求。

1955 年的情况充分说明了汽车工业及其赖以为基础的体制如何庞大,并且向各处渗透也已达到了前所未有的程度。这一年,美国的汽车销售量第一次超过了 700 万辆。同年,斯隆从通用汽车公司退休。他已在通用汽车公司工作了 34 年,现在既不担任总裁,也不担任董事长。

三大企业,福特、通用和克莱斯勒,他们的销售量占销售总量的 95%,而六种车型的销售量占销售总量的 80%,单件生产方式过去曾为所有工业部门所采用,现在在美国连一点痕迹也找不到了。

但是,当时强大的美国汽车工业如今也知道了,鼎盛不是永恒的。具有嘲弄意味的是,从图 2.1 和 2.2 可以看出,从 1955 年开始,出现了下滑。进口车在市场中所占的份额稳步上升。原先完美的大量生产方式不能再支持美国汽车工业处于领先地位了。

图 2.1 1955—1989 年世界各地区汽车产量的份额



注：北美、西欧及日本三大地区的汽车产量，包括在这些地区经营的所有公司的各种汽车的总产量。此外，把新兴工业国家和其他地区也归并为一类。

ROW—其他地区，包括苏联、东欧和中国

NIC—新兴工业国，主要是南朝鲜、巴西和墨西哥

J—日本

E—西欧，包括斯堪的纳维亚国家

NA—北美，指美国和加拿大。

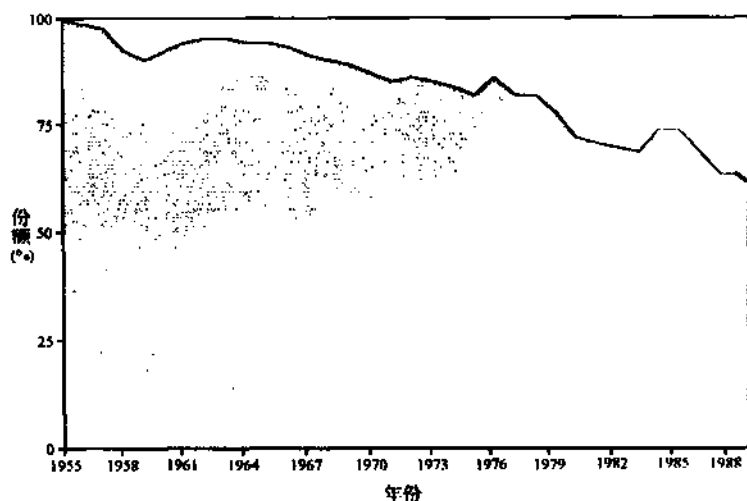
资料来源：作者根据“汽车新闻市场数据年刊”1990年版，第3页的数据计算。

## 大量生产方式的传播

美国三大汽车公司失去其竞争优势的一个重要原因是，在1955年大量生产方式已普及到世界各国。事实上，许多人在第一次世界大战结束后就预见到美国的领先优势很快就会缩小。早在大战之前就有一股朝拜的人流，包括安德烈·雪铁龙、路易·雷诺、菲亚特的吉奥凡尼·阿格尼里、赫伯特·奥斯汀和英国莫里斯和MG公司的威廉·莫里斯，访问了海兰公园的工厂。福特毫无保留

地和他们讨论了他的技术。在 30 年代,他在达根汉和科隆建立的工厂在欧洲当地已直截了当地显示了大量生产方式的各个方面。

图 2.2 1955—1989 年美国的公司在美国轿车市场中所占的份额



注:份额中包括了美国的公司从国外的子公司或合资厂进口的汽车,但不包括向独立的外国公司专门定购进口的汽车。

资料来源:1955—1981 年根据《汽车新闻市场数据年刊》,按车辆的注册数计算;1982—1989 年根据《华德汽车报告》,按销售量计算。

因此,早在第二次世界大战爆发之前多年,在欧洲已经很容易了解到大量生产方式的基本概念。但是在 20 年代和 30 年代初期,那里的经济还混乱,还有狭隘的民族主义,再加上单件生产传统的强大惰性,大量生产方式还不能得到广泛的传播。30 年代末期,德国的大众汽车公司和意大利的菲亚特公司分别在狼堡和米拉菲欧里开始了他们宏伟的大量生产计划。但是第二次世界大战立即使民品生产陷入停顿。

因此,直到 50 年代,亨利·福特倡导大量生产方式之后的 30 多年,这种在美国已极为寻常的技术才完全传播到福特的本土之外。到了 50 年代后期,大众汽车在狼堡的工厂、雷诺公司在弗林的工厂和菲亚特在米拉菲欧里的工厂,这些厂的生产规模已经和底特律的一些主要工厂不相上下。而且欧洲的一些单件生产方式的工厂,由戴姆勒—奔驰带头,也向大量生产方式转变。

所有这些公司的产品,显然与美国制造商们所偏爱的标准型轿车和皮卡不同。在初期,欧洲的公司专门生产美国不生产的两类轿车。一类是经济的紧凑型轿车,大众汽车公司的“甲壳虫”就是一个典型。另一类是驾驶求乐的运动车,如英国的 MG。到了 70 年代,他们又把豪华型的轿车发展为一种外形稍小、技术水平较高而在路上行驶时更具有运动性质的轿车。(原来的所谓豪华型轿车是指凯迪莱克那样的轿车,车重达 2270 公斤,燃油系用化油器,驱动桥是整体的,具有车架。现在则指像梅塞德斯这样的轿车,车重只有 1590 公斤,燃油是喷射的,采用独立悬架,车身与车架混成一体。这种整体式车身的轿车,在乘客座舱容积相同的情况下,比有车架的轿车要轻。它的刚性也较大,发出格格响的噪声的可能性也较小,但是工程设计的费用也大。)

这些产品上的变化,加上欧洲低廉的工资,打开了向世界市场出口竞争的道路。这样,在 50 年代初到 70 年代的 25 年里,欧洲人和以前的美国人一样,接连不断地取得成功。

他们还致力于推出具有新特征的产品,而底特律方面在这段时间内却并没有这样做。欧洲人在 60 年代和 70 年代里的革新包括前轮驱动、盘式制动器、燃油喷射、整体式车身、五档变速器以及功率自重比高的发动机。(整体式车身没有由钢梁制成的车架,而



是像一只罐头那样，由车身表面的钣金件把各部分汇集成一辆完整的轿车。)美国人则相反，在舒适性方面处于领先，如空调装置、动力转向、立体声收音机、自动变速器和硕大而运转平稳的发动机。

如果燃油的价格还是像 1973 年以前那样，30 多年来连续下降，而且美国人对汽车的需求如果仍然置他们的驾驶环境于不顾，那么历史也许会仍然沿着美国的方式前进，但是能源的价格猛烈上涨，而年轻的美国人，特别是那些有钱的年轻人，开车是为了寻求乐趣。对于底特律来说，问题在于那些“可以添加上去的独特部件”，如空调装置和立体声收音机等，也可以很容易地添加到现有的欧洲轿车上去，而美国的轿车要使车身内部的空间利用得更为有效，悬架更灵活、发动机更省油却需要完全重新设计，生产的工具也要更新。

但是在 80 年代后期就显示出，在后面的几章内也将指出，欧洲的生产体制还只是底特律的翻版，而工厂的效率和精度还要稍差一些。

欧洲的汽车厂 50 年代所经历过的，正是美国在 30 年代所经历过的。战后的初期，大多数欧洲的工厂都在易于更换工人的总装工位上雇用了大量的外籍侨民——在德国的土耳其人和南斯拉夫人，在意大利的西西里人和其它南方人，在法国的摩洛哥人和阿尔及利亚人。

大战以后，欧洲的劳动力不很缺乏，有些侨民就回到本国去了，但是其余的人都留下来与大量的本地人一起工作，其结果正如在美国发生过的一样，都灵、巴黎和狼堡的工人都认识到了大量生产方式的工作并不能使他们最后返回家乡自谋营生，而只能终生在此工作。这样，大量生产方式的工厂里可以随便更迭、没完没了

的单调工作,突然变得不能承受了。不安定的骚动也就随之而来。

在 70 年代,欧洲的大量生产方式由增加工资和不断地减少每周的工作小时而得以凑合下去。欧洲的轿车制造厂进行了一些边际试验,并吸收工人参加。如沃尔沃公司在卡尔玛的工厂里,又恢复了亨利·福特在 1910 年时那样的组装大厅,重新采用单件生产方式,由工人团队负责组装整台汽车。此外,1973 年后严峻的经济情况也扼制了工人的期望,变换工作的机会也减少了。

但是,这些都只是治标的办法。80 年代,欧洲的工人仍然寻求大量生产方式的工作。在劳资谈判中的首要条款还是要减少在厂内的工作时间。

如果不是在日本出现了一个新的汽车工业,大量生产方式在美国和欧洲停滞不前的情况也许还会无休止地持续下去。这个新的汽车工业,其实质并不是简单地再次重复目前在美国已古老的大量生产方式。日本人开发了一套完全新颖的方式来办事。我们把它叫做“精益生产方式”。

### 第三章 精益生产方式的兴起

1950 年春天,一个年轻的日本工程师丰田英二到底特律对福特的鲁奇厂进行了三个月的朝觐。实际上,这次访问是丰田家族的第二次朝觐,因为丰田英二的叔叔丰田喜一郎在 1929 年就曾访问过福特公司。

在上一次的访问后,丰田家族及其在 1937 年建立的丰田汽车公司经历了不少的变化<sup>①</sup>。(“丰田”在日语中应读作トヨタ,英文写作 Toyoda,“丰田”的意思是“盛产稻米之地”。在建立公司时,从市场营销考虑,希望有一个新的公司名称。因而在 1936 年组织了一次公开的竞赛,得到了 27000 条建议。最后先选中了トヨタ,英文写为 Toyota,这个词在日语里没有意义,汉字仍用“丰田”。)

30 年代期间,公司曾致力于生产轿车,但受到了军事当局的阻挠;在招致不幸的战争年代,又被指定生产载货汽车,而且主要还是采用单件生产的方式。所有这些事件中的大部分是公司的灾祸。

1949 年底,丰田公司的销售受挫。公司被迫裁减很大一部分劳动力,但这引起了长时间的罢工,直到丰田喜一郎引咎辞职,罢

---

<sup>①</sup> 《丰田汽车公司:五十年来的历史》,丰田市,丰田汽车公司 1988 年出版。该书对丰田公司的历史提供了有用的概述。

工才结束。丰田汽车公司经历了 13 年的努力,到 1950 年总共只生产了 2685 辆轿车,而当时福特公司的鲁奇厂一天就要生产 7000 辆轿车。<sup>①</sup>

但是这种情况很快就发生了变化。

丰田英二,无论从能力或抱负来说,都是一个不寻常的工程师。当时鲁奇厂是世界上最大而且效率最高的制造厂,但是丰田英二对这个庞大企业的每一个细微之处都作了审慎的考察。他在写给丰田总部的报告中说:“那里的生产体制还有些改进的可能<sup>②</sup>。”

单纯地仿效鲁奇厂并在此基础上改进,是极为困难的。丰田英二回到名古屋后,和在生产制造方面富有才华的大野耐一一起很快就得出结论:大量生产方式不适用于日本。其理由在本书后面将有解说。从这个设想开始,就产生了所谓的丰田生产体制,并最终发展成为“精益生产方式”<sup>③</sup>。

### 精益生产方式的诞生地

丰田汽车公司坐落在偏狭的名古屋,而不是在国际化的东京,

---

① 丰田汽车公司总产量是根据《丰田汽车公司:五十年来的历史》一书第 491 页的数据计算的。丰田公司在 1937 年到 1950 年间还曾生产了 129584 辆载货汽车,主要供军用。鲁奇的生产数字包括了在那里组装的 700 辆汽车以及福特公司交付给美国各地的总装厂的 6300 套散件。

② 《丰田汽车公司:初创的三十年》丰田市,丰田汽车公司 1967 年出版(日文版)第 327—328 页。

③ 为了简练起见,本文略去了创建丰田汽车公司的天才人物丰田喜一郎在概念上的许多贡献。他在 30 年代就有许多精辟的见地,其中一部分是他本人于 1929 年底特访问了福特公司后所感悟的。这包括准时化供应的协调系统。但是 30 年代时日本的动荡情况使他的大部分想法都无从实现。

常被人们称为日本的汽车公司中最日本化的公司<sup>①</sup>。多年来,丰田公司的工人主要是以前的农业工人。公司在东京常被嘲笑为“一帮农民”。然而时至今日,丰田公司已被大多数工业观察家认为世界上效率最高、品质最佳的汽车制造企业。

有建树的丰田家族首先于 19 世纪末叶在纺织机上开发了高超的技术特色。30 年代后期,在政府的驱使下进入了汽车工业,专门为军队生产载货汽车。在战争爆发之前,只是用单件生产的方式做出了几辆轿车的试制品,生产轿车的工作就停下来了。战争结束后,丰田公司决定要全面生产轿车和商用载货汽车,但是公司面临着一大堆问题。

- 日本的国内市场很小,而需要的汽车种类却很复杂,包括政府官员用的豪华轿车、将货物送往市场去的大型载货汽车、供日本小农使用的小型载货汽车、适用于日本城市拥挤而能源价格昂贵的小型轿车。

- 日本本土的劳动力,正如丰田公司和其他公司很快就发现的那样,不愿意再被当作可变成本来对待或是被任意更换。更有甚者,美军占领后的新劳工法大大地助长了工人们在谈判雇用待遇方面的有利地位,资方裁减雇员受到了严格的限制,公司的工会代表全体雇员与资方交涉的地位大为加强。公司的工会利用了他们的力量代表每一个雇员,不分蓝领的工人和白领的职员,争取到

---

<sup>①</sup> 关于丰田汽车公司的发展以及精益生产方式的技术,见迈克尔·库苏玛诺《日本汽车工业:日产和丰田的技术与管理》(*The Japanese Automobile Industry: Technology and Management at Nissan and Toyota*),剑桥,哈佛大学出版社 1985 年,该书有精练的概述。

在基本工资之外以奖金的方式分得公司的一部分利润<sup>①</sup>。

此外,在日本没有“外籍工人”——就是那些短期居留的侨民,他们愿意忍受低劣的工作条件以取得较高的报酬——或职业选择有限制的少数分子,如少数民族、妇女等。<sup>②</sup> 在西方则相反,这些人已在大多数大量生产方式的公司中成为劳动力的核心部分。

• 经历了战争摧残的日本经济缺乏资金和外汇。这意味着不可能大量地购买西方的最新生产技术。

• 世界上已经充斥了巨大的汽车制造厂商,他们都渴望在日本开展经营,并决意防止日本向他们已经占领的市场出口。

这最后一点激起了日本政府的反应。日本政府很快就宣布,禁止外国向日本的汽车工业直接投资。这项禁令对丰田公司(对日本汽车工业的其他成员也一样)是关键性的。因为这使丰田公司得以在轿车制造业中得到立足点。然而要使公司的成就超出日本的范围,这还是不够的。

但是,政府几乎走得太远了。禁止外资进入,并高树关税壁垒后,鼓励了日本的一大批公司在 50 年代初期介入汽车工业。这时,日本的通产省才有了第二个想法。通产省认为,汽车工业要具

---

① 西口敏宏的博士论文集:《战略二元论:工业社会的一种新方式》,牛津大学,纳菲尔德学院 1989 年,第 87—90 页。该文对于在美军占领日本期间实施新劳工法所产生的后果,有详细的分析。对劳资关系的新方式和工业金融的新制度,都是由同情富兰克林·罗斯福总统《新方案》的美国占领军官员们施加于日本的。这些措施,在美国未能在政治上得到支持,而在劳工法改革方面,反对罗斯福总统最为强烈而有影响的,就是阿尔弗雷德·斯隆和亨利·福特。这是在日—美关系中一件很有讽刺意味的事。

② 丰田汽车公司和其他的汽车公司多年来都雇用了相当数量的临时工人。这是为了要跟上市场需求的增长,然而又不能肯定是否能保留住这些工人,因而拒不给这些工人以终生雇佣的身份。但是到了 70 年代,这种状态终于结束了。因为日本的公司坚信他们的增长是可以持续面并非偶然的。

有国际竞争的能力,首先必须是大规模生产。因此提出了一系列的计划,要把日本的12个尚处于胚胎期的轿车公司合并成日本的两大公司或三大公司,以此与底特律的三大公司相抗衡。合并后的公司分工生产大小不同的轿车,以此防止国内的“过度”竞争,并藉此达到大批量,以便在出口市场上以价格低廉取胜。

如果这些计划得以实现,会出现什么样的情况呢?

日本的汽车工业可能在初始时会得到迅速的发展,但却很可能遭到目前韩国汽车工业的同样命运。这就是,当廉价劳动力的优势逐渐消失后,日本的汽车公司,作为汽车业的新成员,在生产技术上既无新的建树,国内的竞争又有限,就会在世界汽车工业的竞赛中成为落榜者。它们也许能保护住国内的市场,但是对世界上既有的应用同样技术的各个公司并不构成任何长远的威胁。

然而丰田、日产和其他汽车公司都拒绝了通产省的建议,而决定生产从小到大的所有各个级别的轿车,推出了大量新的车型。丰田公司的总工艺师大野耐一很快就认识到底特律的生产工具和方法是不适用于上面这种战略的。单件生产方式是众所周知的另一种生产方式,但没有任何公司能用这种生产方式生产出能供应广大市场的产品。大野知道,他需要走一条新的道路,而他也找到了这条道路。冲压车间就是一个极好的例子,能够说明他的新技术是如何发挥作用的<sup>①</sup>。

### 精益生产方式:一个具体例子

从亨利·福特推出全钢车身的A型车以来,已经历了60多

---

<sup>①</sup> 在迈克尔·库斯玛诺的《日本汽车工业》一书中前言中,对日本通产省的20年来努力改组汽车工业然而并未成功的原因作了简明的说明。

年。但是世界各地的车身制造还都是先将大约 300 件钣金件从钢板上冲出来,然后把它们焊在一起成为一个车身。

汽车制造厂有两种不同的方法来生产这些“冲压件”。少数单件生产方式的小厂,像阿斯顿·马丁,先从金属板(通常是铝板)上切下毛样,然后用手工在模子上将这些毛样敲打成形。这种模子也只是一块硬金属,其形状就是钣金件应该敲打成的形状。

但在所有年产超过几百辆的工厂里(从保时捷到通用汽车公司都属于这一类),则从大卷的钢板内取材。这些板材通过自动化的“下料”冲床,冲出大量比工件最终尺寸略大的平板形胚料。然后,这些胚料被送进庞大的压床。压床内装有两块相配的上、下模。模具在几千斤的压力下相互压拢,平面状的胚料就被压成立体形的工件。这样经过了几次冲压之后,轿车的挡泥板或载货汽车的车门就形成了。

从大野的观点看来,第二种方法的问题在于,为了使经营合算,至少要达到一定的批量。西方庞大而昂贵的冲压设备,其设计能力为每分钟约冲 12 次。这样一天三班工作,每年可生产同一种零件 100 多万件。但是当时丰田公司的全部产量不过每年几千辆。

当然冲模可以更换,这样,同样的冲压设备可以用来制造几种不同的零件。但是这样做有很多困难。这种模具,每件重达几吨。工人们在将它们安装在压床上时需要极其精确地对准位置。模具安装只要稍有一丝偏歪,冲出来的零件就会起皱纹。如果偏差严重一些,甚至会产生可怕的后果,钢板会熔化在模子里,以至要花费很多时间和费用才能修复。

为了避免出现上述这些问题,不论在底特律、狼堡、弗林或米



拉菲欧里,都规定由专门的人员来更换模具。更换模具有一定的章法。从老模具冲完最后一个零件到换上新模具冲出第一个合格的新零件,通常要花一整天时间。由于第二次世界大战后汽车工业的产量猛增,工业家们想出了另外一个办法来解决更换模具的问题。制造业者发现可以用一组压床来专门冲制某一种特定的零件,这样可以几个月,甚至几年不需更换模具。

但是对于大野来说,这种解决问题的方法是行不通的。在西方占优势的习惯是用几百台压床来制造轿车和货车车身的所有零件。然而大野的资金只允许他用少数几条冲压线来生产整台汽车。

他的思路是开发简单的换模技术,并经常更换模具(不是两三个月换一次而是两三个小时换一次)。他采用了滚子来移动模具,就位或撤出,并且采用了简单的调整机构<sup>①</sup>。由于这个新技术易于掌握,而生产工人在换模时又是闲着的,大野心生一计,让生产工人来承担更换模具的工作。

大野由美国买来一些旧的压床,从40年代后期开始就不断地进行试验,终于完成了快速换模技术。到50年代后期,他已将更换模具的时间从一天缩短为只要三分钟,而且不需要更换模具的专家。在这个过程中,他还意外地发现,这样小批量地生产的冲压件,每件的生产成本比大批量生产还要低。

这有两个原因。小批量地生产省去了大量生产方式中由于大

---

<sup>①</sup> 对大野耐一创新的细节有兴趣的读者可直接参阅他本人的著作:《丰田的生产系统》(日文版)东京,金刚石出版社,1978年出版。门田安弘在大野的帮助下编写了一本优秀的英文本《丰田的生产系统》(*The Toyota Production System*),亚特兰大,工业工程师研究所,1983年出版。

量库存成品零部件所引起的资金积压。而更重要的是,在轿车组装之前只制造出少量的零件,可以及早发现冲压中产生的问题。

及早发现冲压中的问题,其影响是巨大的。这使冲压车间的人更关心品质,而且这样不至于在生产已进行了很久之后才发现大量冲压件有缺陷而造成浪费。因为修复这些有缺陷的零件,费用很大,有时甚至只能把零件报废不用。大野理想的体制是,只要够工作两小时所需的中间库存,或者甚至更少的库存。但是要使这种体制得以实现,需要有一支技术高度精湛而动机又非常明确的劳动力队伍。

如果工人们不能事先预料到可能会出现的问题,在事后又不能主动去设法解决问题,那么整个工厂工作就很易于陷入停顿。工业社会学家们曾多次指出:阻碍知识和努力的发挥,是大量生产方式最突出的特征,而对于大野的工厂来说,这样会立即招致“垮台”。

### **精益生产方式:整个公司是一个社团**

正巧,公司的劳方在 40 年代后期为大野解决了上面所说的这个问题。那时,美国占领军决定要通过限制信贷来抑制通货膨胀,但这做得过了分以致引起了经济萧条。由于日本的这一宏观经济状况,新生的丰田轿车事业也处于极度的衰落状态,所有的贷款都已耗尽。

创建公司的家族,由总裁丰田喜一郎带头,建议裁掉四分之一的劳动力,藉此来渡过危机。但是公司马上发现,这遭到了各方面的反抗。最后,工人们占领了工厂,而公司里的工会方面在罢工运动中处于优势。1946 年,日本政府在美国人的怂恿下,加强了工

会的权力,包括在管理方面的权力。以后又对公司业主解雇工人的权力施加极严格的限制。这样,事情就变得对雇员方面有利了。

经过了旷日持久的谈判,丰田家族和工会方面达成了一个折衷的方案。这成为日本汽车工业至今仍然奉行的劳资关系程式。四分之一的工人还是按原来的建议被解雇了,但是丰田喜一郎也辞去总裁的职务,以表示对公司的失败负责。而留下的雇员得到了两项保证。其一是终身雇佣,另一个是工资不按工作的职责来区别,而是按资历分级,级差极大,并且还通过奖金与公司的盈利挂钩。

总之,雇员们都成为丰田社团的成员,享受各种权利,包括终身就业,可以享用丰田的设施(住房、娱乐场所等)。这大大超过了大多数西方的工会能为大量生产方式的雇员们所谈判争取的。另一方面,公司也希望大多数雇员能毕生为丰田工作。

这在当时是合理的,因为那时日本的其他公司也都是按资历来确定工资的。一个工人如果到另一家公司去重新从资历阶梯的最底层往上爬,会在收入方面蒙受很大的损失。工资的级差很大。一个 40 年工龄的工人的收入,比一个做同样工作而工龄只有 25 年的工人要高得多。但是这个 40 年工龄的工人如果转而为另一个雇主工作,他的工资将重新按厂龄为零开始计算,甚至比工龄只有 25 年的工人还要少。

雇员们还同意资方在指派工作任务时可以有灵活性,而且同意不仅要解决生产中出现的问题,还要主动地提出改进,从而积极地促进公司的利益。实际上,公司的资方代表声称:“如果你想要终身受雇,你就必须承担需要你承担的工作”。工会方面同意了这一交易。

现在再回过头来看看厂方,大野耐一认识到了这一个历史性决定的含义:劳动力现在已经和公司的机器一样成为短期的不变成本,而且从长远来看,工人们甚至是更为重要的固定成本。机器陈旧了毕竟可以折旧并报废,但是丰田公司需要从人力的资源在其有效的 40 年内得到最大的产出。因为在日本,新工人进入公司工作时通常为 18 岁到 20 岁,而退休的年龄是 60 岁。因而不断地提高工人的技能,使之发挥他们在知识、经验以及脑力方面的作用从而产生效益,就很有意义。

### **精益生产方式:总装厂**

大野对组装的重新认识,反映出这种发挥人力资源的新途径对丰田公司提供了多么巨大的收益。前面已经指出:在福特的体制中,组装线上的工人只要重复地、而且如福特所希望的毫无怨言地完成一项或两项简单的工作。领班本人不承担组装的工作,但要保证组装线的工人按照规定工作。这些规定或要求都是由工艺工程师制定的。工艺工程师还负责提出改进工艺过程的办法。

专职的修理工负责修理各类工具,清洁工定期清理工作场地,专职的检验员检查质量。工作中一旦发现有差错,在组装线终端的返修场地给予纠正。最后还有一类工人,各种工作都能应付,以补充上述的分工。因为尽管在大多数大量生产方式的总装厂里工资较高,缺勤的人数还是免不了达到两位数。公司需要备有一批能顶替各种工作的工人,以便在每天早晨发现有缺勤的工人时可以顶替上去。

公司总部的经理们,通常按产量和质量两项指标来评定工厂的管理情况。产量是指每天实际生产出来的汽车数量与计划安排

的数字相比如何。质量则是指总装出来的汽车经过检查返修后出厂时的品质。工厂的厂长们知道,如果达不到规定的生产目标会出大问题,而出现的差错,如果必须纠正的话,还可以在汽车下了总装线后在返修工段更正,只要在汽车送交总部派驻在发货停车场的质量复查员之前解决就行了。因此,除非万不得已,必须保持组装流水线不停地工作。允许在组装中存在问题的汽车继续在流水线上往下一步工序走,是完全没有问题的。因为这种差错可以在返修工段里加以矫正,而流水线停下来在时间和产量上造成的损失只有靠费用昂贵的加班来弥补。因此,在大量生产方式的汽车工业里,产生了一种“不要停止就是好”的意识。

大野在大战结束后多次访问了底特律,他认为这整个制度是极度的浪费,是徒劳无益的制度。这意味着在劳力、材料和时间各方面的浪费。他认为:组装线以外的任何一个专职人员都没有对汽车产生一点增值,倒是在组装线上的工人能完成那些专职人员的大部分工作,而且能完成得更出色,因为他们最直接地了解组装线上的一切。(事实上,大野通过在冲压车间的观察,更使他对这一点确信无疑。)然而组装工人的作用却被置于最无足轻重的地位。在有些西方工厂里,资方甚至这样说,需要组装工人只是因为目前自动化还不能代替他们。

回到丰田城,大野开始进行试验。第一步把工人分成团队。每团队有一个组长而不是领班。对每个团队指定一套组装的工序,组装线上的这一部分工作就由他们承担,并且要求他们共同努力使这些作业完成得最出色。组长不单要协调整个团队的工作,而且本人也要承担组装任务,特别是当团队内有人缺勤时,要由组长来顶替工作。这在大量生产方式的工厂里是前所未闻的。

大野进行试验的第二步是把清理工作场地、工具的小修和质量检查任务也都交给团队。最后一步是在团队已能顺利地工作后,又拨出时间要求团队定期集体讨论,对改进工艺流程提出建议。(在西方,这种对工作的集体建议可能叫做“质量园地”。)这种不断地逐步改进工艺流程是和工艺工程师合作进行的。(日文叫做“改善”。)工艺工程师还是有的,但人数大为减少。

至于“返修”这件事,大野的想法极有新意。他认为,在大量生产方式中,为了保持组装线不停顿而允许放过组装中的错误,这使错误不断地倍增。每一个工人都有理由认为所有的差错都会在组装流水线的终端得到弥补,而任何使流水线停止的行动都会使他受到惩罚。第一个差错,不论是零件有问题或是零件没有问题但组装得不适当,很快就又和以后工序中的差错迭加在一起了。一辆复杂的汽车里,只要其中的一个零件有缺陷就要花费大量的修复工作才能把它纠正过来。而且由于要到组装线的终端才会发现问题,这就很可能在这个问题还没有被发现之前已经在许多辆汽车上存在着同样的问题了。

在大量生产方式的工厂里,只有负责组装流水线的高级管理人员才有权让组装线停下来,大野则截然相反,在每一个工序的台位上方都设置了一根拉线,并嘱咐工人们,只要组装线上出现问题而他们又解决不了时,就可以立即让整条组装线停下来,然后整个团队的人都过来一起解决这个问题。

大野所做的还不止于此。在大量生产方式的工厂里,倾向于把出现的问题看作是随机的事件。因之其思路是单纯地修复,并希望不要再重复发生错误。大野则不然,他制定了一套解决问题的制度,叫做“五个为什么”,教导生产工人们如何系统地追溯每个

差错的基本原因。要层层深入地找问题的原因,对每一层不明白的问题都要问一个“为什么”,然后提出措施,使这种差错不致再发生。

不难想象,当大野把这些想法付诸实施时,组装线就老是停下来,工人们也多半感到沮丧。但是当所有的工作团队在识别问题并找出其根本原因方面取得经验后,差错的数量就大为减少。如今在丰田的工厂里,每个工人都可以让组装线停下来,但是产出的产量却达到计划的100%。这就是说,组装线实际上从来就没有停下来。在大量生产方式的工厂里则相反,除了负责组装线的经理外,任何人都无权让组装线停下来,但是组装线却经常停下来。这不是为了纠正差错,因为差错是要到下了组装线之后才予以矫正的。组装线停止是由于材料供应和协调的问题。产出率达90%已被认为是管理良好的标志了。

更惊人的事是在组装线的终端处。随着大野的试验迅速进展,汽车出厂前的返修工作不断减少。不仅如此,出厂汽车的质量稳步上升。其理由很简单。因为质量检查,不论如何勤快,都不可能把如今这么复杂的汽车在总装中的每一个缺陷都检查出来。

如今在丰田公司的总装厂里实际上已经没有返修的场地,而且几乎也没有返修的工作了。相反地,在当今许多大量生产方式的工厂里,有20%的厂房面积和25%的工时是用于返修的。大野思想的最大实证是实际交到用户手里的汽车品质。根据美国买主的报告,丰田汽车的质量缺陷是世界上最少的,堪与德国豪华轿车制造厂的最佳水平相比。但是这些豪华轿车是在总装厂里费了大量的调试工时才达到这样的质量的。

## 精益生产方式:协作环节

总装厂的工作是将主要的总成组装成一辆完整的汽车。但是这个工作量在整个制造过程中只占约 15% 左右。大量的工作是解决一万多种千差万别的零件在工程设计和制造上的问题,并把这些零件组装成约 100 个左右的主要总成——发动机、变速器、转向机、悬架等等。

将这个过程协调起来,使每个总成、零件都能按时送来,并且要品质优良、成本低廉,这就是汽车工业中的总装厂(公司)不断地奋力以求的目标。在大量生产方式下,其初衷正如前面已经提到的,是要把整个生产系统都集合在一个庞大而官僚的指挥系统之下,一切指令都由上面下达。但是,就是像阿尔弗雷德·斯隆这样在管理方面的创新,也不能胜任这个任务。

因此,世界上大量生产方式的汽车总装厂,其一体化的程度差别极大。在小型的特种轿车<sup>①</sup>公司里,像保时捷和绅宝,工厂的自制率仅为约 25%;而通用汽车公司则高达 70%。福特汽车公司,以

---

① 特种汽车,这是单件生产方式所遗留下来的产物。在大量生产方式问世后,还有少数轿车厂凭借早期在单件生产方式中积累的经验及其本身独特的技艺和传统的特长继续生产一些特别豪华的轿车或运动车、赛车以适应这一部分市场的需要。这类轿车就叫特种轿车。生产这类轿车的厂商叫做特种轿车制造厂商(special producer)。德国的奔驰、宝马、保时捷,英国的劳斯·莱斯,瑞典的沃尔沃、绅宝都属于这类厂商。

近年来由于特种轿车厂也力图追求经济规模,因而其产量也不低,但由于其产品仍保持了特种轿车的特色,并且由于传统的名牌,这些厂商仍算做特种轿车厂商。

另一方面,由于特种轿车的利润高,大量生产的厂商也生产特种轿车,但这些轿车只是大量生产方式产品的变形,因而这些制造厂仍然是大量生产的厂商。在约翰·哈雷著,朱祖德译,1985 年出版的《汽车生产的经营管理》一书中,已提到过这一概念。请参考该书第 1 页与第 3 页。——译注



前在纵向一体化方面是领先的,在鲁奇厂里一体化程度几乎达到100%,在第二次世界大战以后,自制率也降低到50%左右。

是自制还是外购,这个问题在大量生产方式的公司中引起过不少争论,但是大野以及丰田公司的一些人在考虑如何为轿车和载货汽车解决总成货源时,却认为主要问题不在这里。不论总装厂和协作厂的正式关系或法律关系如何,问题的实质在于双方如何才能顺利地共同工作以降低成本、提高品质。

大量生产方式在这方面的做法,无论自制或外购,看来都不能令人满意。在福特汽车公司和通用汽车公司里,汽车上的一万多种零件和总成都由公司总部的工程设计人员负责设计,然后公司把图纸交给协作厂,按规定的品质要求(通常按每千件中允许有缺陷的零件的最大数量)、零件的数量以及交货的时间对他们进行招标。这些协作厂,可能就是本公司的分部,也可能是独立的公司。在所有的投标单位中,报价最低的就中标<sup>①</sup>。

对于有些零件,主要是在各种汽车上都可以通用的零部件,如轮胎、蓄电池、发电机等,或者涉及一些专业的技术而总装厂并不具备这些技术的零件,如发动机电脑,独立的协作厂在投标时常常是在现有的标准设计上加以修改,使之满足标书的规格要求。至于中标与否,取决于价格、品质及交货可靠程度,而汽车厂常常在协作厂之间变动定货单位,事先并不及早通知。

不论大公司的经理和小企业的业主都知道,当汽车工业的销

---

<sup>①</sup> 在本书第六章内还将谈到,这种体制的另一个关键问题在于设置了一种可操作的簿记制度。这样,厂内自制零件的生产成本是知道的,而对于外部协作厂,常常由于随心所欲地分摊公司的管理费,使虚伪的“自制或外购”过程偏向为有利于内部的协作单位。

售出现周期性衰减时,每个公司都各自为自己打算。每个公司都是以短期行为的特征来处理业务上的联系。

丰田公司在发展过程中曾考虑过以这种方式来处理总成部件的协作供应问题,但是大野和其他一些人发现了很多问题。协作单位只是按图纸加工,缺乏机会或鼓励使他们根据自己在制造方面的经验对产品的设计提出改进的建议。他们像大量生产方式的总装厂雇员一样,实际上只要求他们埋头干活。而另一方面,有的协作厂只是按具体车型的要求将他们原有的标准设计作些修改,而并没有对这些零件进行优化的实践机会。因为事实上他们对汽车上的其他有关情况几乎一无所知。总装厂把这些资料都当作是他们所专有的。

然而问题还不只是这些。把协作厂按纵向环节组织起来并使他们之间互相猜忌从而寻求短期的最低成本,这就使协作厂在横向之间得不到信息交流,特别是在制造技术进步方面的交流。总装厂可能确保协作厂有并不高的利润率,但并不要求他们通过组织上的改进和工艺上的革新而稳步地降低生产成本。

质量问题也是一样。不论协作厂与总装厂是否同属于一个公司,总装厂实际上对协作厂的制造技术所知甚少。因此,除非制定出极高的验收标准,质量很难提高。只要行业内大多数公司的品质都在同一个水平上,这个水平就很难再提高。

最后还有一个问题,如何按每日的要求来协调零部件在整个供应系统内的流程。由于市场需求的变动,总装厂对协作厂的定货也是捉摸不定的,而协作厂的生产工具又缺乏灵活性正如冲压厂的压床一样,这就迫使协作厂不得不在将机床设备改为生产另一种产品之前,先把原来的产品多生产一批出来,在仓库里保持大

量的成品库存,以免由于交货不及时而引起总装厂的不满。(在最坏的情况下甚至会引起合同废止。)这样,由于库存而引起了资金积压,使成本增加。而当总装厂组装过程发现零件有缺陷时,几千件零件早已经按原规定做好了。

为了解决这些问题,并满足 50 年代期间对需求的高涨,丰田公司在总成协作方面也开始建立起一套新的精益生产方式。首先,不论协作厂与总装厂之间的正式关系或法律关系如何,把所有的协作厂都按其功能分别组织为不同的层次。不同层次的公司,其责任不同。第一层的协作厂,在开发新产品时应作为整个产品开发团队的一部分共同工作。譬如,丰田公司要告诉他们,开发的转向器、制动器或电气系统如何与其他系统相互协调。

首先,把对性能规格的要求告诉协作厂。譬如,要设计一套制动系统,这套制动系统应该能够将一辆重量为 1000 公斤的轿车在 60 米内由每小时 96 公里的车速制动停止。而且这样连续地制动十次,制动器不允许产生热衰退。制动器应能安置在每根车桥的两端,安装空间为 150 毫米×200 毫米×250 毫米。每套制动器交付到总装厂的价格是 40 美元。然后要求协作厂先做出一套样品交付试验。如果试制的样品通过试验,协作厂就能得到生产订单。丰田公司并不对制动器的结构或工作方式作任何规定,这些工程设计方面的问题都由协作厂自行决定。

丰田公司还鼓励第一层的协作厂相互讨论改进设计工作的方法。因为这些第一层的协作厂大多有各自的总成专业,在这个层次内与其他协作厂不存在相互竞争的问题,而互通这方面的信息对彼此都有利,而且是可以放心的。

每一个第一层的协作厂都自己组织了第二层的协作厂。这些

第二层的协作厂则被指派去制造个别的零部件。这些协作厂在制造方面是专家。他们对于产品的工程设计没有太多的经验,但是在工艺技术和工厂经营方面却有强力的底子。

譬如,第一层的协作厂负责制造发电机总成,而每台发电机有大约 100 个零件,所有这些零件都由第二层的协作厂提供给第一层的协作厂。

由于第二层的协作厂都是制造工艺方面的专家,在具体的总成方面不存在相互竞争的问题。因此,不难把他们组织到协作厂协会里来,使他们也能相互交流关于制造技术进步方面的信息。

丰田公司并不希望把所有的协作厂都按纵向一体化的方式组织成一个单一的庞大的官僚体系,但是也不希望他们分散为完全独立而彼此之间只有买卖关系的公司。丰田公司采取了另一种办法,把厂内自制的配套部分也分离出去,成为准独立的第一层的协作单位,丰田公司只保留部分股份。丰田公司和他们的关系就和其他完全独立的协作厂一样。这样发展下来,丰田公司的第一层的协作厂之间也都相互有对方的不少股份。

例如,日本电装是制造电气部件和发动机电脑的公司,丰田公司持有日本电装 22% 的股份,在制造座椅和电线束系统的丰田合成公司持有 14% 的股份,在生产发动机金属零件的爱新精机公司持有 12% 的股份,而在生产装饰件、内装饰和塑料件的小系制作所则持有 19% 的股份。在这些公司之间,又彼此相互参股。此外,当协作厂为生产新产品需要添置工艺装备时,丰田公司还常成为他们的财东予以贷款资助。

最后,丰田公司还和他的协作厂集团进行人员方面的交流。这有两种方式,一种是当短期内的工作负荷太大时把人员借给协

作厂,另一种是把丰田公司的高级经理人员,但不是最高层的人员,输送给协作厂去担任高级职位。

因此,丰田公司的协作单位都是独立的公司,账户完全分开。他们各自都是真正的利润中心,而不像许多纵向一体化的大量生产方式公司那样,只是虚假的利润中心。而且丰田还鼓励这些协作单位为其他主机厂和其他行业的公司承担大量工作,因为这些对外的业务几乎总有较高的利润率。例如日本电装的营业额达70亿美元,是世界上最大的制造汽车电气、电子系统和发动机电脑的公司。日本电装的业务中有60%是为丰田服务的。前面已经提到,丰田公司拥有日本电装22%的股份,而日本电装有30%的股份属于丰田协作厂集团的其他公司。德国最大的零部件公司罗伯特·博世也拥有日本电装6%的股份。至于其余部分的股份则在市场公开交易。

同时,这些协作单位都密切地参与丰田的产品开发,持有丰田公司和丰田集团其他成员的连锁股份,在外部财源方面依赖于丰田,在人事安排方面又接受丰田来的人。因此在实质上,这些协作厂与丰田公司是息息相通、生死与共的。

最后,大野还开发了一种新的方式来按日进度安排零件在协作厂之间的流动进程。这就是有名的“准时化生产”系统,在丰田公司则称为“看板生产”。大野的思路是真正地把一大群协作厂和零部件厂组合成一台庞大的机器。这有点像亨利·福特在海兰公园的工厂那样,但是他要求所有零件的生产必须安排在下一步生产流程立即需要时正好供应上。其机理是利用盛放零件往下一步流程运送的容器,每个容器内的零件用完后退回到上一道工序处

去,这就成为一个要求生产更多零件的讯号<sup>①</sup>。

这种想法看来很简单,但是要在实际应用中实施却极为困难。因为这样实质上就几乎取消了中间库存,而且在这样庞大的生产体系中只要有一个小零件出问题,整个系统就不得不停下来。而在大野看来,他的这种思想的威力也正在于此——把所有的保险措施都取消掉。要求这个庞大的生产过程中的每一个成员都集中事先看出问题,不让它发展到使所有一切都要停下来的程度。

丰田英二和大野耐一经过 20 多年的不懈努力,把这整套思想,包括准时化生产,在丰田的所有协作环节内全部付诸实施。他们终于取得了成功,并在生产率、产品质量以及对市场需求变动的反应方面得到了非凡的成就。在第四章和第五章内,将会看到,这种精益方式的协作环节成为精益生产方式中的一大优势。

### **精益生产方式:产品开发和工程设计**

当今的汽车是一种极其复杂的产品,其工程设计,不论在总部的工程中心或在协作单位内进行,都需要经过数量可观而专业技能极不相同的人员共同努力。因此,在组织工程设计的过程中,很容易产生这样的错误,即所有的零件似乎都不错,但最后总的结果却不可思议地不好。

大量生产方式的公司众多的工程师中做了极为具体而详尽的分工,试图以此来解决这个复杂问题。例如,哈佛大学商学院金·克拉克教授在他的报告中指出,在大量生产方式的汽车公司里,有

---

<sup>①</sup> 大野耐一和门田在他们的《丰田的生产系统》一书中,对这种体制给出了详细的解说。

的工程师毕生工作就是设计汽车的门锁,但是他并不谙熟门锁是怎么制造的,因为那是门锁制造工程师的任务。设计工程师只需要知道门锁应如何才能锁住,而且如果制造无误应该不出问题。

这种分工制度的缺点是显而易见的。多年来,大量生产方式的公司也在设法加以协调。但是即使在 80 年代中期,他们所找到的最好的办法也不过是组织产品开发团队,而组长的权力很有限,实际上只相当于一个协调者。团队的每个成员仍然对他所从事的专业的上级负责。而且有实质性意义的是,在西方的大多数公司里,职务的提升还是通过技术部门遵循着狭窄的晋升步伐:由初级的活塞工程师升为高级的活塞工程师,由初级的传动系工程师升为高级的传动系工程师等等。有的人可能会有一天升到产品总工程师的地位,到这个位置他就来解决厂内的产品工程师、制造工艺工程师和工业工程师之间的意见分歧。

丰田和大野则不然。他们早就认定产品工程内本来就应包含工艺和工业工程。因此,在他们所组织的团队里包容了各个有关方面的专业人员,并且由强有力的组长来领导。在职务的晋升方面也是提拔那些在团队内工作出色的成员,而不是只在产品、工艺或工业工程某个单一的领域内有才干却不关心在团队内发挥作用的人。

在后面第五章内将看到,在工程设计中实施精益方式,其结果是在生产率、产品质量和对用户需求的变化作出响应方面都发生了巨大的跃进。

### **精益生产方式和变化着的用户需求**

用户对轿车的需求是变化的,汽车技术也是变化的,丰田新的

生产体制就特别适应于这种情况。到 60 年代,轿车和轻型载货汽车在发达国家中日益成为日常生活的一部分。几乎每一个人,即使他本来对汽车并没有兴趣,也每天都离不开汽车。

同时,汽车又越来越变得一般的用户无法自行修理了。对于福特 T 型车,只要有油灰刀和扳手,几乎就能排除所有可能发生的故障。但是在 80 年代,对付发动机电脑或防抱死制动失灵,这些工具就无能为力了。

而且由于有的家庭已经不是只有一辆汽车,人们不是只想买标准的大型轿车或货车了。市场开始按产品的差异细化分。

用户们开始提出,对他们的轿车或载货汽车来说,最重要的性能是可靠性。用户每天早晨都要发动汽车,这时不能让用户陷入困境。汽车发生故障,不是农家式的修洋铁壶工人所能干的活了,即使对于颇具机械知识的车主来说也是件头痛的事。所有这些变化,对于丰田的生产体制来说,都是值得庆幸的事。由于丰田体制能赋予产品优良的可靠性,丰田公司很快就发现,在价格方面不必再严格地按与之竞争的大量生产方式的产品那样来行事。

不仅如此,丰田的生产体制灵活,能降低生产及工程设计的成本,因而能提供多样化的产品,买主只要增加不多的费用就能买到想要的产品。1990 年,尽管丰田公司的规模只有通用汽车公司的一半,但是他向世界各地的用户所提供的车种却和通用公司一样多。在大量生产方式的公司里,改变生产和车型的规格,需要花几年时间,而且还要碰运气,然而像丰田那样一个卓越的精益生产方式的制造厂,设计一种新车所花的时间和力量只有像通用汽车公司那样大量生产方式制造厂的一半。因此,用同样的开发费,丰田公司能提供的产品要多出一倍。



但是西方的大多数公司都误认为日本人取得成功是因为以极为庞大的产量来生产少数几种标准产品,这真是令人啼笑皆非。就在1987年,本课题的研究人员在采访底特律一位制造厂的经理时,他吐露说,他已找到了日本人取得成功的秘密:“他们是在制造千篇一律的洋铁罐头,如果我也这样做,我也能有较高的质量和低廉的成本”。这种错觉是由于日本的公司为了尽量节省销售费用,在每个出口市场上开始时只集中供应一种或两种产品。

但是日本公司的整个产品系列始终是极为广泛的,而且在世界各地的市场上稳步地扩大其品种范围。后面在第五章中将会看到,如今日本公司向用户提供的车型品种,其总量相当于西方所有公司提供的品种之和<sup>①</sup>。此外,日本公司的汽车品种数还在不断地迅速增加,而西方公司的车型品种数量,平均来看保持不变,但实际上每个工厂所生产的品种数量在减少。例如通用和福特两家汽车公司都在调整他们的总装厂,其目标是要使每个工厂只集中生产一种基本车型,而日本在美国的移植工厂<sup>②</sup>却正好相反,每个工厂都生产两种或三种车型。

由于目前汽车这一产品的寿命平均只有四年,日本的一种车型在其整个生产期限内的产量平均只有西方大量生产方式制造厂的四分之一,而且这个差别还在扩大。这是因为,如今日本的每种车型每年平均只生产12.5万辆,而西方七个大量生产方式的公

---

① 这里所说的一种车型是指车身外部钣金件与生产厂的产品系列中的其他车型完全不同的汽车。

② 移植工厂,指日本汽车公司在北美与西欧独资或合资建的汽车总装厂。这些厂中完全采用了日本汽车公司的管理方式生产适合该地区市场的产品。随着总装厂的移植,日本各协作厂也逐渐在北美与西欧投资兴建相应的移植厂。——译注

司,其产量几乎是日本的两倍。而日本的每种车型平均只生产四年,西方的公司则几乎要生产十年。这就是说,在一个车型的生命周期内,日本的公司生产这种车型 50 万辆(12.5 万辆的 4 倍),而西方的公司则要生产 200 万辆(20 万辆的 10 倍),差别是 1:4。

更令人惊讶的是,日本的制造厂,像丰田汽车公司,一个车型在其生命周期内的总产量甚至只有像奔驰和宝马那样特种汽车公司的三分之二。实际上,由于日本的公司已经生产出许多新的“缺档”车型,像本田 NS-X,因而已经能够做到大量生产方式的公司所不能做到的事:向阿斯顿·马丁和法拉利这样一些以生产“缺档”的车型而至今尚能生存的单件生产方式的公司发难。要把整个世界推进到精益生产方式的时代。

### **精益生产方式:与顾客的交往**

如果精益生产方式的制造厂不能生产出顾客所需要的产品,那末精益生产方式能生产出再多的品种也等于零。丰田英二和他的营销专家神谷正太郎很早就考虑如何沟通生产系统和顾客之间的联系。

对于亨利·福特来说,这很简单。因为那时品种单一,而车主都能掌握大部分的修理工作。销售商的工作很简单,只要备有足够的汽车和备件,能满足预期的需求就行了。而且由于从汽车工业的早期起,美国汽车市场的需求一直波动很大,汽车总装厂趋向于把销售商作为一个缓冲环节,免得工厂要频繁地时而增产、时而减产。其结果是,到 20 年代时产生了一套财务独立的小型销售商体系。这些销售商各自备有轿车和载货汽车的大量库存,等着顾客来买。

工厂和销售商之间的关系是松散的,而且通常是很紧张的。因为工厂总是企图把汽车强制地卖给销售商,以此来保持生产稳定,而销售商和顾客之间的关系也同样紧张。因为销售商不断地调整价格——促销——以此来调节供需关系,从中谋取最大利润。任何人只要在北美或西欧买过轿车都知道,在这种体制下双方没有长期的承诺,这使不信任感大为加深。为了增强交易中的谈判地位,各方都保留自己的信息,销售商保留关于产品的信息,顾客保留他(她)们的真正愿望,结果是双方在长期内都受害。

30年代时神谷正太郎曾在通用汽车公司在日本的销售系统里工作过,了解这种情况,而这种情况普遍地不能令人满意。因此,战争结束后,他和丰田一起开始考虑如何用新的方式来销售汽车<sup>①</sup>。经过一段时间,他们终于逐渐找到了解决的办法,这就是建立一个和丰田与协作厂集团关系很相似的销售网络,一个与顾客的关系完全不同的体系。

具体地说,丰田汽车销售公司<sup>②</sup>建立了一套销售网络。网络中的销售商,有的完全归丰田汽车公司所拥有,有的只有一小部分股份属于丰田汽车公司,他们的命运就和丰田公司休戚与共。而这些销售商们又发展了一套新的技术,这套技术后来被丰田公司

---

① 对于他们所作出的努力,详见神谷正太郎的《我在丰田公司的一生》一书,东京,丰田汽车销售公司,1976年出版。

② 丰田汽车销售公司是在1949年的危机时,由丰田公司的银行家们坚持而建立起来的。他们认为独立的销售公司不大会像过去的体制那样作出过于乐观的销售预测,以致引起生产过剩。在过去的体制中,市场营销只是丰田汽车公司下属的一个分部。的确,1949年库存积压了大量卖不出去的产品,这种创伤促使丰田公司去思索如何建立一个没有库存的体制,而这种体制最后终于成为现实。80年代后期,丰田汽车销售公司又重新与丰田汽车公司合并成为今天的丰田汽车公司。

叫做“主动销售”。其基本思想是把销售商也纳入生产体系中,把顾客也吸收进产品的开发过程中,从而在汽车总装厂、销售商和顾客之间建立起一个长远的、甚至是终生的关系。

丰田汽车公司逐步地取消在还不知道顾客是谁之前就事先生产汽车的做法,转而为根据订单组织生产。这样,销售商就成为整个生产体系中的一部分,而且是“看板生产”体系中的第一个环节。他们把预售的汽车订单送交工厂,然后在两至三个星期之后将汽车交付定购的顾客。但是要做到这一点,销售商必须和工厂紧密地配合,把订单的顺序安排得使工厂有可能接受。大野生产体制特别擅长于根据具体的订单来制造汽车,但是如果销售的总需求量猛增或滞呆,或者市场需求在不同的产品之间突然变化而这些产品又不可能用同样的工具来生产,譬如在轿车系列中最大的车型和最小的车型之间变动,或者在轿车和载货汽车之间变动,丰田公司就不能应付了。

要排列出订单来,还是有可能的。因为丰田公司的销售人员不是在展览厅里等候订单,而是到顾客的家里去拜访,与顾客直接联系。当市场上的定货萧条时,他们就延长工作时间,多找顾客;而当需求的车型发生变化时,他们就专去找那些他们知道会需要工厂能生产的车型的家庭。

“主动销售”还有一个特点,就是丰田公司有一个庞大的数据库。任何一个家庭,只要对丰田公司的某种产品表示过有兴趣,丰田公司就把这个家庭以及他们喜欢选购的产品情况都存到这个数据库里。这样,丰田公司逐渐建立起一个庞大的数据库。手头有了这么一个信息资源,销售人员就能集中力量去找最有可能买车的顾客。

这种体系还能以非常直接的方式把买主也吸收进产品的开发过程中来。丰田汽车公司不懈地致力于“回头顾客”。这对于像日本这样的一个国家来说极为关键,因为日本政府对汽车采取的检验制度,著名的“车检制度”实际上使每辆轿车在使用六年之后就要被报废,丰田公司决心不放弃每一个原来的顾客。他利用用户数据库内的数据可以事先判断用户由于收入、家庭规模、用车方式和兴趣爱好发生变化时下一次想买什么样的车子。因此,丧失老用户的情况极少。这和大量生产方式的汽车厂不同。这些大量生产方式的公司认为顾客并不太忠实于厂牌,因此在进行产品评定的“诊断”时或其他调查研究时只是随机地选择一些顾客作为代表。然而丰田公司则在规划新产品时直接访问现有的用户,老用户就被当作“丰田家庭”的成员一样。忠实于公司的厂牌,是丰田汽车公司精益生产体制中一个非常突出的特征。

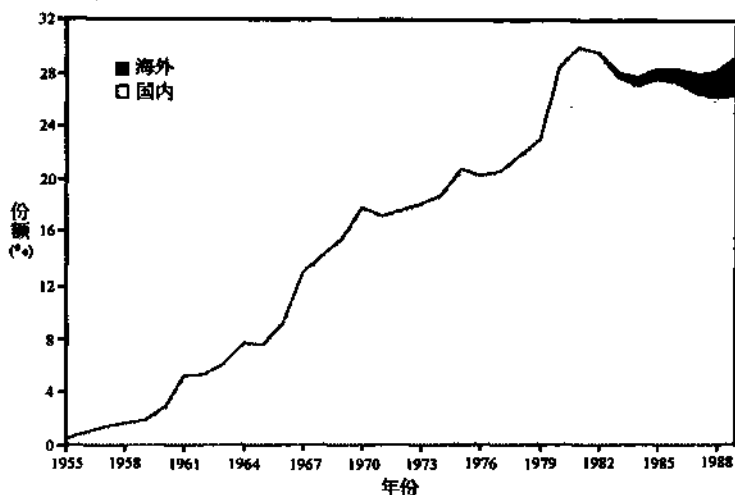
### 精益生产方式的未来

在 60 年代初期,丰田汽车公司已经全面地制订出精益生产方式的原则。日本的其他公司也采用了这些原则中的大部分,但这是在经过了许多年之后。例如,马自达公司在 1973 年出口市场上对它的费油的转子发动机轿车需求暴跌而遭到危机之前,并不完全采纳大野的思想来经营工厂和协作系统。但是住友集团在向马自达公司提供帮助时,提出的第一步就是坚持必须迅速按名古屋的丰田市形象改造马自达公司在广岛的生产综合体。

但是,按这种精益生产方式来操作,并不是所有的公司都变得一样好了。(本书的最重要的目的之一就是向公众宣传这一事实,即有的日本公司在精益生产方式方面做得较其他公司好,而西方

有些老式的大量生产方式的公司也正在迅速地变为精益生产方式。)然而在 60 年代时,日本的公司总的来说比任何大量生产方式的公司都占有巨大的优势,能在长达 20 年的时期内由高度集中在日本的生产基地往国外出口,稳定地扩大在世界汽车产量中的份额。(见图 3.1)

图 3.1 日本汽车产量在世界汽车总产量中所占的份额,1955—1989



注:产量中包括在国内和在海外生产的产量。

资料来源:《汽车新闻》“市场数据年刊”。

这种出口导向的发展道路在 1979 年后由于世界经济衰退而突然受阻,北美和西欧的贸易赤字达到了难以控制的程度。贸易壁垒被建立起来了。80 年代期间,精益生产方式向外扩散,就像 20 年代时大量生产方式向外扩散一样。在采用新的生产方式方面的领先者,必须通过在北美和西欧直接投资来谋求增加在世界市场上的份额,(见图 3.1 中的深色部分)而不再继续增加其成品

的出口量。同时,北美、西欧,甚至韩国的公司(通常是已经充分掌握目前已显得过时的大量生产方式的公司),也在试图和精益生产方式的竞争者相匹敌或甚至超过它。

这一过程是极为令人激动的,也是很紧张的。会有成功者,但是也必然会有失败者(包括一些较小、能力较差的日本公司),但是各地的公众很容易以简单的国家含义——“我们”、“他们”、“我国”、“他们的国家”等——来解释这些成败。

在本书的后面几章内将再来讨论关于精益生产方式扩散的问题,因为这是世界经济在 90 年代面临的最重要的问题。不过我们首先还是要对精益生产方式的要素作较为深入的了解。

## 精盐生产方式的要素



一般公众对汽车生产有一个简单而生动的想象,那就是总装厂接收各地送来的零件,然后组装成轿车或载货汽车。尽管这最后的制造工序是重要的,但它仅占制造一辆轿车生产劳务的 15% 左右。为了正确地认识精益生产方式,我们必需仔细观察整个过程的每一环节,从产品设计和工程设计开始,然后延伸到远远超出工厂范围之外的用户。这些用户日常生活都离不开汽车。此外,重要的是要认识这种把各个环节——还要在全球范围内——一致起来所必需的协调机构,我们把这种机构称之为“精益企业”。

在下面各章里,我们分述精益生产方式的各个环节。我们从大家都认为已理解的系统中的那一部分——以总装厂为代表的工厂——开始,系统地说明精益生产方式同亨利·福特的思想的差异是如何之大。我们分析产品开发和工程设计,然后深入到表现制造工作量的规模所在的供应系统。其次,我们去观察轿车和载货汽车的销售系统——大量生产方式世界中的生产过程的终点,但这却是精益生产方式过程中的起点。最后,我们分析使得整个系统顺利运行所需的全球性精益企业的型式,这是迄今尚未被完全开发出来的精益生产方式的一个方面。

## 第四章 管理工厂\*

无论位于世界任何地方的汽车总装厂,总是处于画面上的突出地位。远处看去,它是一个没有窗户的庞然大物,周围有数以英亩计的货场和铁路调车场。建筑物复杂的形状和没有门面的外观,往往令人难于找到入口。一旦进入厂房,景象又令人开始不知所措。

在巨大的厂房里,数以千计的工人照管着在地面上往返运动的车流,同时高悬在屋顶下运输链的复杂网络来来往往运送着零件。一派拥挤、乱哄哄、嘈杂的景象。乍看起来,仿佛发现自己置身在一只瑞士手表里——引人入胜却又难于理解、还有一点令人畏惧。

1986年国际汽车计划一开始,我们就通过尽可能多地调查世界各国汽车总装厂,以对精益生产方式和大量生产方式做比较。最后,我们在17个国家中,访问了90多个工厂(约占全世界总装能力的一半),系统地收集了信息。我们这次活动证明,它是在汽车行业或任何其它行业中从未进行过的、最为全面的国际性调研活动之一。

为什么我们选择总装厂进行分析?为什么不选发动机厂、制

---

\* 本章以国际汽车计划各国总装厂调研为基础。本次调研由约翰·克拉夫奇克发起,其后约翰·麦克达菲参加,岛田晴雄也给予协助。

动器厂或发电机厂？为什么要调研这许多国家中这许多工厂？诚然，日本最佳的精益生产方式的工厂和北美或欧洲最差的大量生产方式的工厂已能充分显示出精益生产方式和大量生产方式之间的差别。

有三个因素向我们证明，在汽车生产系统中进行分析工作，以总装厂的活动最为有用。

第一，在汽车工业中大部分工作都有组装，简单的理由就是一辆汽车是由大量的零件所组成。这种组装工作量大部分发生在部件制造厂。例如，一个汽车发电机厂从协作厂处获取零件或自制一百多个互不关联的零件，然后组装成一个完整的部件。但由于最后的活动一般只占总工作量的一小部分，在这样的工厂里很难弄清组装的真正含义。对比起来，在总装厂里，组装是惟一的活动，即用焊接或螺钉把数以千计的简单零件和复杂部件组装成一辆车子。

第二，由于全部现代轿车和轻型载货汽车几乎都采用很近似的制造技术，全世界总装厂干的差不多是同样的工作。在每一个总装厂里都有大约 300 个钢板冲压件焊装成为一个完整的车身。然后，车身经过浸漆和喷漆以防止腐蚀，再涂以面漆。最后，数以千计的机械零件、电气元件和许多内饰装到漆过的车身内部，生产出一辆完整的汽车。尽管汽车在出厂时其外形各异，但是由于这些工作任务如此类同，使我们能够把日本的工厂同加拿大的工厂、原西德或甚至中国的工厂进行有意义的对比。

最后，我们选择总装厂进行分析是由于日本通过在北美和欧洲建厂并努力推行精益生产方式就是从总装厂开始的。当我们在 1986 年开始调研时，在美国已有三家日本人管理的总装厂在运

行,另有一家即将在英国开办。

对比之下,日本的发动机厂、制动器厂、汽车发电机厂和其它部件工厂,尽管已宣布在北美和欧洲建厂,却仍处于计划阶段。我们从经验中得出,考察一个公司的新工厂发展蓝图或在工厂刚刚开工生产时去观察它是无意义的。为了在工厂层次上弄清精益生产方式和大量生产方式的全部差别,我们不得不在它们满负荷运行时去进行对比。

人们常常问我们的第二个问题是:“为什么要分析这许多国家里的这许多工厂?”回答是简单的。精益生产方式目前正从日本推广到几乎每一个国家。推行过程中的直接对象就是那些早期工业时代的巨型大量生产方式工厂。

在每个国家和每个公司里——也包括一些成绩较差的日本公司——我们发现对两个简单问题寻求答案的一种强烈的、甚至急切的渴望:“我们的位置在哪里?”和“为了适应精益生产方式所需的新的竞争我们该干些什么?”现在我们有了答案。

### **经典的大量生产方式:通用公司的弗雷明汉厂**

1986年我们开始在通用汽车公司马萨诸塞州的弗雷明汉总装厂进行调研。这个厂距我们的波士顿基地仅向南数英里。我们选择弗雷明汉厂并非由于靠得较近,而是我们强烈地觉得它会包含着经典的大量生产的全部要素。

同工厂的厂长们的初次会面就令人感到失望。他们刚刚从我们总装厂调研组长约翰·克拉夫奇克过去工作过的丰田—通用合资公司(新联公司)参观访问回来。有人报告说,在新联公司的后院里不可能没有秘密的修理区和秘密的库存。因为,作为一个“真

正的工厂,他看到这两方面显然不足。另一位厂长不知道大家忙乱些什么。”他们就像我们一样造车。第三位厂长则警告说:“新联公司有关精益生产方式的议论在这里不受欢迎”。

尽管开始冷淡,我们发现工厂管理人员非常乐于帮助。正像我们从此多次发现那样,全世界的管理者和工人们都渴望了解自己所处的位置并如何改进工作。他们对事物可能发展到何等糟糕程度的担忧,实际上往往使他们在初期形成一种怀有敌意的心理。

在工厂里我们发现过去所曾料想到的一切:一个具有诸多功能障碍的经典式的大量生产方式的环境。我们从总装线旁的通道开始。通道上挤满着我们说过的非直接生产工人——前去换班接替工友的人们、正在前去检修机床的机床修理工、清扫工、跑库存零件的人员。实际上,在这些工人中没有一个人进行增值工作,公司完全可以找到其它办法来完成他们所担负的工作。

其次,我们看到总装线本身。每一工位旁边有成堆的库存件——有时多达够数周用的量。到处乱扔的是废箱和其它临时包装材料。在总装线本身上,工作量分配不均,有些工人急忙地跑动以追赶节奏,而有些工人却有时间吸烟甚至读报。另外,在有些工位上,工人们好像费劲地把配合很差的零件硬装到他们正在组装的奥兹莫比尔西拉车型上。装不上的零件就随便地扔到垃圾箱里。

在线尾,我们发现也许是旧式大量生产方式的最佳证据:大片工作场地上堆满着带有各类缺陷的成品车。在发运前,所有这些车都需要进一步修理,这项任务非常耗时,而且由于问题埋藏在一层层零件和内饰之下,往往无法彻底解决。

在我们带着发现的问题穿过工厂回去同厂长们座谈时,我们发现大量生产方式的两种最后的标志:大量作为缓冲储备的成品

白车身已在待运到油漆间然后从油漆间到总装线,以及大量零件库存,许多还在铁路车厢里,这些零件是从通用汽车公司底特律地区的部件制造厂运来的。

最后,谈一谈劳动力问题。最合适的形容词就是“无精打彩”。自从 1979 年美国工业危机开始,弗雷明汉厂的工人已被辞退达六次之多。他们对这个工厂能够在位于美国中西部的精益生产工厂的竞争中还能坚持多久似乎不抱希望。

### **经典的精益生产方式:丰田公司的高冈厂**

我们的下一站是丰田市高冈的丰田总装厂。像弗雷明汉厂(1948 年建)一样,这个厂处于中年期(1966 年投产)。1986 年这个厂拥有大量的焊接和喷漆机器人,但还达不到当时通用汽车公司正在建设生产 GM-10 型车那样的高技术装备,在通用公司的新厂里已采用电脑制导小车取代总装线。

对每位理解精益生产方式逻辑的人来说,高冈厂和弗雷明汉厂之间的差别是明显的。一开始就可看到,通道上几乎看不到人。在通用汽车公司见到的非直接生产工人大军不见了,可见到的每一位工人都在真正地对车子进行着增值工作。由于高冈厂的通道非常狭窄,这一现象就更加明显。

对于一定生产量下所需的厂房面积,丰田所遵循的原则正好同通用汽车公司弗雷明汉厂的相反:丰田认为面积应尽可能小,便于工人间面对面交流,而且不安排库存面积。反之,通用汽车公司认为需要预留面积以应付汽车返修和为保证均衡生产所需的大量库存。

总装线进一步揭露出更多的差别。在高冈厂每位工人身旁只

有不到一个小时的储备。零件顺利地沿着流程前进,工作量比较均衡,每位工人的工作节奏大致相同。当工人发现缺陷零件时,他(在日本丰田工厂里无女性工人)在零件上拴以标签,然后送到质控室换取新零件。一旦到质控部门,零件即经过丰田的“五个为什么”考核(见第三章)<sup>①</sup>,缺陷原因要追查至其最终根源以期不会再度出现。

前面已指出,如出现问题,线上每位工人都能够拉动工位上面的绳索使全线停止动作;而在通用汽车公司除安全原因外,不论什么理由只有厂长才能停线——但由于机器或材料供应问题,总装线却常常停动。在高冈厂,每位工人都可以停线,线却几乎不停,这是因为问题已经解决在先,同样问题永不重复出现。明显地,坚持不懈地注意防止发生缺陷,已经消除了停线的大部分原因。

在线尾,精益生产方式与大量生产方式之间的差别更为明显。在高冈厂我们几乎看不到返修面积。几乎每辆车都是直接从线尾开到船上或载货汽车上送给买主。

回程穿过工厂时,我们还看到这个工厂与弗雷明汉厂之间的其它差别。在焊接车间与油漆车间之间以及油漆车间与总装之间,几乎没有缓冲储备,而且完全没有零件仓库。零件在协作厂制好后,按小时间隔,从协作厂直送总装线。(我们的工厂调查表上问到工厂有几天的库存储备。一位丰田厂长彬彬有礼地问道,是否翻译上有差错。实际上,我们是想问有几“分钟”的库存储备。)

同弗雷明汉厂的最后一个明显的差别就是劳动力的精神面

---

<sup>①</sup> 原文为第二章,有误。关于“五个为什么”请参阅本书第 67 页。——译注

貌。在高冈厂工作节奏明显紧张,而工人劳动目的性却很强,而不是在领班的监视下工人们才心不在焉地完成动作。毫无疑问,在很大程度上,这是由于所有高冈厂的工人都是丰田的终身雇员,只要他们全面完成任务就可以保住完全可靠的职位<sup>①</sup>。

### 指标对比:大量生产方式与精益生产方式

调研两个工厂之后,我们开始拟订出一个简单的指标表以说明每个工厂的生产率和精确程度(“精确程度”在此表示每车装配缺陷数,买主也按此法反馈数据)<sup>②</sup>。用全厂雇员的工时数除以生产的车数,计算出总生产率对比是容易的,如表 4.1 第一行所示<sup>③</sup>。但我们一定要查明每个工厂所完成的是完全相同的任务。否则,就没有可比性。

---

① 这是 70 年代初期德田意对丰田厂工作条件的猛烈批评《过道中的日本,知情人对一家日本汽车工厂内生活的描述》(*Japan in the Passing Lane: An Insider's Account of Life in a Japanese Auto Factory*),纽约,潘西昂,1982 版,(1973 年日本初版)后的主要变化。在 60 年代初期,丰田劳动力有 40% 以上是没有永久职务保证的临时工。到 1975 年全部临时工转为永久职工,这一情况持续到 1989 年,由于丰田公司竭尽全力以满足日本汽车需求的剧增,再次不给予永久职务的保证来雇佣工人。在第九章中我们将再次讨论有关需求波动对精益生产方式所带来的问题。

② 在整个国际汽车计划和本书中我们使用由 J.D. 鲍尔公司,一家专门研究消费者对汽车评价的美国公司,所提供的有关产品质量的信息。但是,我们不采用目前在北美汽车广告中常规引用的“鲍尔数”。这种“鲍尔数”是用来表示整个汽车缺陷的。由于我们感兴趣的只在于制造系统中的一部分——总装厂——的活动,我们从鲍尔获得的数据,仅限于与总装厂活动直接有关的缺陷。特别是漏水,电线接头松,油漆瑕疵,钣金件的损伤,外部和内部件对不准和嘎嘎声,咯噔作响等。

由于只在美国销售的汽车才有鲍尔数据,对欧洲、日本和新成员国的工厂,我们所报告的质量数据比生产率数据和制造业绩的其他指标要少。

③ 这是汽车行业许多公开的对比生产率所采用的方法。例如,哈伯联合公司,《十年之后:北美汽车工业的竞争评价,1979—1989 年》(*A Decade Later: Competitive Assessment of the North American Automotive Industry, 1979—1989*)1989 年版。



所以,我们为两个工厂拟订出一个标准的活动表,包括:全部车身覆盖件的焊接,涂三遍油漆,安装全部零件,最后检查以及返修,并注意这一个工厂干而另一个工厂不干的工作。例如,弗雷明汉厂只承担全部焊接工作量的一半,它从承包商处获得许多已经预焊的总成。为反映这一事实,我们对此进行了修正。

我们也知道,把总装尺寸差别很大的汽车和数量差异很大的选装件的工厂进行对比几乎是无意义的,所以我们对每个厂里的工作量进行调整,用同一种规格尺寸和选装内容的标准汽车的总装进行对比<sup>①</sup>。

任务完成后,我们发现一种不寻常的结果,如表 4.1 所示。在生产标准车并完成同样的标准活动时,高冈厂的生产率和精确程度几乎是弗雷明汉厂的二倍和三倍。在制造面积方面,前者效率高 40%,而其库存储备仅为弗雷明汉厂的极小部分。

表 4.1 1986 年通用汽车公司弗雷明汉总装厂与丰田高冈总装厂对比表

	通用弗雷明汉厂	丰田高冈厂
每车总装工时	40.7	18.0
修正后的每车总装工时	31	16
每百辆车总装缺陷数	130	45
每车占总装面积	8.1	4.8
平均零件库存	2 周	2 小时

注:每车总装工时为工厂总工时数除以生产总车数。

修正后每车总装工时是按标准活动和文中说明的产品特点进行修正过的。每车缺陷数是以 J.D. 德尔的“1987 年新车质量调查报告”为基础估计的。每车占总装面积为每年每车占平方英尺数,并按车子尺寸大小修正过。库存是主要零件的大致平均数。

资料来源:国际汽车计划各国总装厂调研。

<sup>①</sup> 为充分解释我们的方法,读者请参阅约翰·克拉夫奇克:《确定总装厂业绩的方法》,国际汽车计划工作报告,1988 年 10 月。

如果你还记得第二章中的表 2.1,你可能会怀疑从经典的大量生产方式(如通用汽车公司所采用的)向经典的精益生产方式(如丰田所采用的)的跃进是否应被认为是一场“革命”。无论如何,福特汽车公司在海兰公园厂经过努力确已把直接总装工时压缩至九分之一。

实际上,在许多方面高冈厂比福特的海兰公园厂的成就更加令人难忘,前者在许多方面代表着一种进步。不仅工时减半,缺陷减少到三分之一,高冈厂还大大削减库存储备和制造面积。(也就是说,同弗雷明汉式的大量生产方式相比,它既节省投资又节省工时。)更有甚者,高冈厂能够在几天之内从生产一个车型转换到生产下一代的产品,而海兰公园厂由于采用大量专用工具,在 1927 年当福特汽车公司从 T 型车转换到新的 A 型车时,停产达几个月。换型生产新产品时,大量生产方式工厂要连续停产达数月之久。

### **扩散精益生产方式**

制造上的革命,只有在人人都能运用的条件下才能发挥其作用。为此,我们对正在北美和欧洲兴办的新移植厂在一个完全不同的环境里能否实行精益生产方式非常感兴趣。

我们对北美一家日本移植厂很熟悉,因为国际汽车计划研究成员约翰·克拉夫奇克就曾在这个厂里任职。加州弗里蒙特的新联公司是经典的大量生产方式工厂——通用汽车公司和经典的精益生产方式工厂——丰田公司的合资企业。

新联公司利用了通用公司在 60 年代建成的一个旧的工厂为美国西海岸组装通用公司的轿车和皮卡货车。由于通用公司在太平洋沿岸的市场占有率逐步下降,工厂的任务日益减少。终于在

1982 年永久关闭。1984 年通用汽车公司决定要从老师那里学会精益生产方式。所以,它说服丰田为重建工厂提供一个管理机构,这个工厂将为美国市场生产丰田设计的小型轿车。

新联公司在推行精益生产方式上不想采取折衷方案。管理人员都来自丰田,他们很快就实施了一个丰田生产系统的完整复制品。达到这一目标的关键行动就是在靠近车身焊接区旁边建设一个新的冲压厂,这样就可以完全根据需要进行小批量冲制车身覆盖件。对比起来,旧的弗里蒙特厂要依靠通用公司在中西部地区的集中冲压厂经由铁路来供应覆盖件。这些覆盖件是在专用的压力机上以成百万件的批量冲制出来的。

美国汽车工会在推行精益生产方式上也提供合作。新联公司劳动力的 80% 是由过去在通用弗里蒙特厂工作过的工人组成的。新联公司的合同只规定两类工人——组装工和技术工,而通常的工会合同对工种类别和工作限制有成千页的限制条款。工会也同意全体会员以团队的形式工作,以最少工时和最高品质来完成任务。

1986 年秋,新联公司正在满负荷运行。我们已做好了准备,将它同高冈厂弗雷明汉厂进行对比,其结果如表 4.2 所示。

表 4.2 1987 年通用弗雷明汉厂、丰田高冈厂和新联公司弗里蒙特厂对比

	通用弗雷明汉厂	丰田高冈厂	新联公司弗里蒙特厂
每车总装工时	31	16	19
每百车总装缺陷数	135	45	45
每车总装面积	8.1	4.8	7.0
平均库存储备	2 周	2 小时	2 天

资料来源:国际汽车计划各国总装厂调研。

我们发现新联公司与高冈厂的质量相当,生产率接近。由于旧通用厂的平面布置不好,面积利用率不太高,因为几乎全部零件都是横跨太平洋通过 5000 英里运到的,而在丰田市的邻近协作厂相距仅五至十英里,库存储备量比高冈厂显然要大。(尽管如此,新联公司还可以做到以两天的零件储备来运行,而弗雷明汉厂则需要两周。)

到 1986 年底我们已经清楚,丰田确是在制造上完成了一场革命,旧的大量生产方式的工厂不能与之竞争,新的最佳方法——精益生产方式——完全能够成功地移植到新的环境来,新联公司就是范例。有了这些调查结果,我们对随后发生的大事件就不会感到惊讶:新联公司得到不断的改进,并正在增加第二条线来组装丰田的皮卡货车。弗雷明汉厂则在 1989 年夏已永久关闭了。

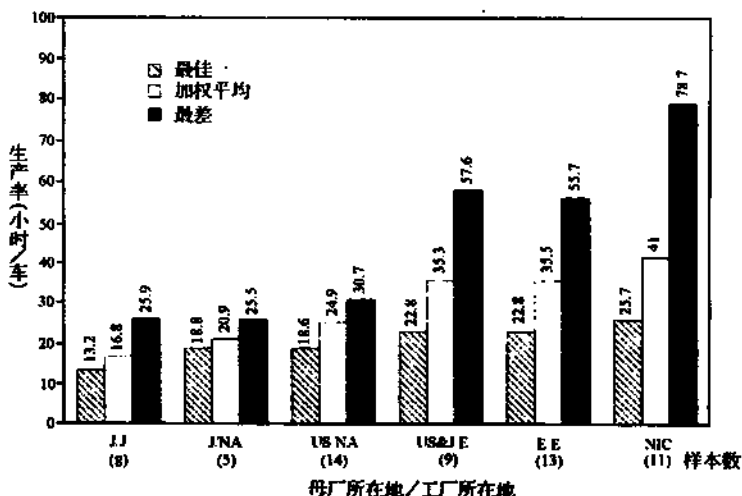
### 世界各国的调研

在完成初步调研后,我们决定抓紧开展世界各国的调研。我们的动机部分是由于那些赞助我们的公司和政府渴望了解自己的处境,部分是由于三个工厂调研所获得的知识不足以回答有关在制造技术取得成功中,自动化、工艺性、产品变型和管理技术究竟起什么作用等一系列问题。

但不久我们发现,在提出我们的调研报告时,我们有必要避免泄露公司和工厂的名字。只有在我们的报告里不公开工厂的名字,许多公司才允许我们接近他们的工厂。我们尊重他们的意愿,在本书内只在得到公司同意的条件下,才指出厂名。

经过四年多的研究之后,关于世界各国的生产率和质量(或精确程度)问题,我们的总结如图 4.1 和图 4.2 所示。

图 4.1 总装厂的生产率,大批量生产厂<sup>①</sup>,1989 年



注:大批量生产厂包括美国三大公司,欧洲的菲亚特、标致、雷诺、大众和日本各公司。

J/J = 在日本的日本产权工厂。

J/NA = 在北美的日本产权工厂,包括与美国厂商合资的企业。

US/NA = 在北美的美国产权工厂。

US&J/E = 在欧洲的美国和日本产权工厂。

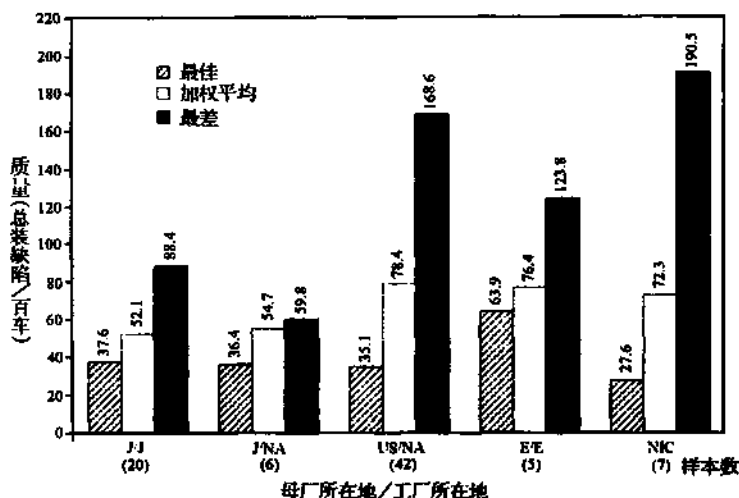
E/E = 在欧洲的欧洲产权工厂。

NIC = 新兴工业国和地区的工厂:墨西哥、巴西、台湾和韩国。

资料来源:国际汽车计划 各国总装厂调研。

① 自从亨利·福特在汽车制造业中引入大量生产方式以后,汽车制造厂就能将某一品种的产品以低廉的价格大量地供应市场,从而使一般平民也有能力购买轿车,并利用轿车作为主要的私人交通工具。这类量大、价廉的轿车就被叫做大量生产的轿车或面向大众市场的轿车,在美国也叫做常规轿车。但是随着由此而带来的需求增长,反过来又要求轿车有大小不同的品种和相应的价格档次,因而在大量生产的轿车中又发展出不同级别的轿车以适应购买能力的差别。凡是以大量生产方式大量地制造各种级别的常规轿车的制造厂商,就叫大批量生产的厂商。美国的通用公司、福特公司和克莱斯勒公司,法国的雷诺公司、标致公司,德国的大众公司,意大利的菲亚特公司都是属于大批量生产的厂商。——译注

图 4.2 总装厂的质量,大批量生产厂,1989 年



注:质量是可追查至总装厂责任的每百辆汽车的缺陷数,从用户在使用最初三个月的报告中得到。报告只包括在美国销售的汽车。

资料来源:国际汽车计划各国总装厂调研,利用由 J.D. 德尔提供的总装厂缺陷专用表格。

这些调查结果完全不是我们所预料到的。我们预料在日本的全部日本公司,其业绩大致是可比的——即同样地精益求精。另外,我们原认为在北美的全部美国工厂和在欧洲的美国和欧洲产权的工厂其业绩大致在同一水平上,差别不大,而且落后于日本工厂平均水平的程度大致相当于 1986 年弗雷明汉厂之落后于高冈厂。最后,我们还预料发展中国家和地区的总装厂应划入低生产率和低品质类别里。事实却并非如此。

我们发现,在日本生产率存在着相当大的差别。在生产率和质量两个方面,最佳厂与最差厂之间确实要差上一到两倍;在其他方面——面积利用率、库存水平、专用返修场地占工厂面积的比例

——的差别就小得多,但仍有所不同。

我们很快发现弗雷明汉厂实际上是在北美最差美国工厂。1989年末三大公司所完成业绩要好得多——生产工时只比高冈厂多48%、缺陷数多50%；而1986年弗雷明汉厂与高冈厂相比的差距则是：生产工时为两倍，缺陷数为三倍。更突出的是，福特这家75年前大量生产方式的创造者，其在北美总装厂的精益程度几乎与日本在北美移植厂的平均水平相当<sup>①</sup>。在北美最佳的美国产权工厂，其生产率现在已接近日本工厂的平均水平，而品质则几乎一样。

也许最令人吃惊的是我们对欧洲的调查结果。弗雷明汉厂这家与高冈厂对比中如此之惨的北美厂现已关闭，但是实际上1986年它的生产率已经超过1989年欧洲工厂所达到的平均水平。诚然，当我们通过一家家工厂进行调研时，我们得出一个不寻常的结论：欧洲这个一度曾是汽车工业中单件生产的摇篮地区，如今已真正成为经典的大量生产方式的基地。在来自北美日本移植厂的不断压力之下，美国工厂的平均水平已大大改善，部分原因在于关停一些最差的工厂，如弗雷明汉厂，部分原因在于在其它工厂中推行精益生产技术。对比起来，欧洲尚未开始消灭这一具有竞争性的差距。

关于在北美的日本移植厂，我们的确发现所预料到的东西。他们的平均水平在品质方面大体与日本工厂平均水平相当，但在生产率方面大约落后25%。我们认为，产生这些差距部分原因在于这些移植厂在推行精益生产方式方面正处在起步学习阶段。这些差距也由于获取协作件的方法不同（需投入额外的劳务），第六

---

<sup>①</sup> 我们曾保证不公开有关工厂的名称，按合乎逻辑的延伸，也不公开公司的名称。但是，80年代福特工厂级业绩引人注目的改进，目前已为众人所周知，不予承认似不实际。

章将谈到这一点<sup>①</sup>。

但是,在众多移植厂中也存在着显著的不同。例如,有一家移植厂在各国的抽样调查中其制造面积利用率最低。一般来说,我们发现日本的水平最佳工厂,在北美经营着水平最佳的移植工厂,这说明所观察到绝大多数差距在于管理上的不同。

最后,发展中国家和地区的总装厂,主要是巴西、韩国、墨西哥和台湾,其优劣水平差距很大。在质量方面,福特在墨西哥的埃莫西约厂实际上是在整个大批量生产工厂的抽样调查对象中质量最佳的总装厂,优于日本最佳工厂和北美最佳移植厂。发展中国家和地区的最佳厂,特别是就其自动化水平的现代化而言也有惊人的效率。但是相对而言,发展中国家和地区最差厂的业绩极差,其质量低劣、生产率奇低。

差别原因何在?我们认为可以追溯到组装的产品,从精益的开发过程(如在埃莫西约厂组装的轿车是马自达 323 的一个变型车)到在完成组装工作时得到掌握精益生产方式的公司在管理上的支援。(在埃莫西约厂,支援直接来自福特,在许多其它情况下,一家独立公司若能持续不断地取得日本式管理的支援,也会有效地成为一个移植厂。)

这些调查结果需要对我们头脑中的工业世界的想象构图进行戏剧性的重新排列,相信对许多读者来说明白这一点会感到很困难,即:现在我们应该停止把“日本的”同“精益的”,把“西方的”同“大量生产”这些概念等同起来了。实际上许多日本工厂并不特别

---

<sup>①</sup> 邻近的协作厂能够把高品质零件每一或二小时直送总装线的优越性是很大的。在美国的移植厂里,大多数零件发送次数少得多,在到厂零件验收然后把零件转运到总装线的安装点上,仍需花费大量劳力。



精益,而许多在北美的日本产权工厂目前正在证明精益生产方式,尽管远离日本,也能得到实施。同时,在北美的美国产权最佳工厂表明,精益生产方式能够由西方公司完整地加以推行,而且在发展中国家和地区的最佳工厂表明精益生产方式能够推广到世界上任何地方。

### **“单件”生产厂的特例**

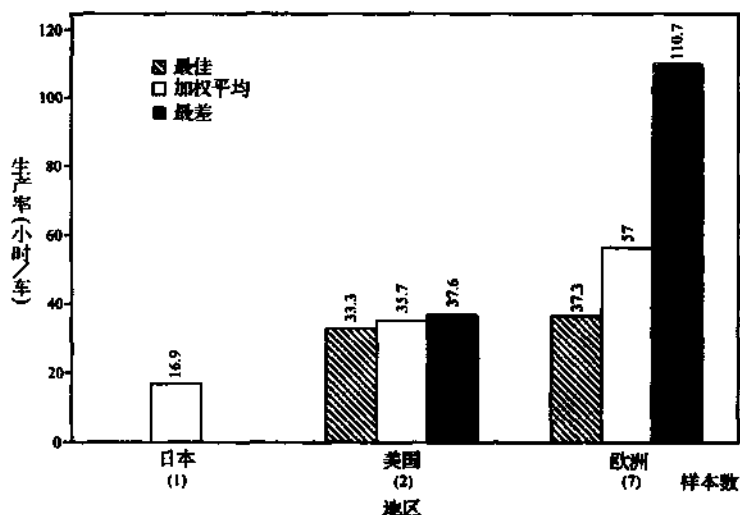
图 4.1 和图 4.2 中的生产率和品质数据只是对大众市场的轿车而言,也就是福特牌轿车而非林肯牌轿车,是丰田轿车而非凌志轿车,是大众公司的轿车而非奔驰轿车。从一开始我们就认为,就其实际工作内容来说,无论其名牌声望有多么高,总装厂都是相差无几的。焊接奔驰又焊接大众轿车车身的机械人是相同的,往往甚至是出自同一制造厂的相同型号。喷漆几乎是在相同的喷漆间里施工,而总装工作都是在车子沿很长的组装线上移动时,把数以千计的零件大部分用手工来完成安装工作的。大众化市场轿车和豪华轿车之间的真正区别在于后者在车身上采用较厚的钢板,多涂几遍油漆,厚一点的隔热层和许多更为豪华的附加项目。

这种看法在我们看来是明显的,却并没有被广泛地接受,甚至在汽车行业内也是如此,更不会是广大公众的观点。公司经理们屡屡告诉我们在生产率和品质上的调查结果对普通级轿车和轻型载货汽车可能是正确的,但“豪华轿车是不同的”。

为确切查明情况,我们开始执行一项制造豪华轿车总装厂的专项世界调研计划。基于我们对同一公司的大众化市场汽车厂的调研结果,我们访问了被认为是世界最佳的日本大型轿车厂。在北美我们看了生产林肯和凯迪莱克的工厂。在欧洲我们访问了奥

迪、宝马、奔驰、沃尔沃、罗孚和美洲虎等工厂。到每一个厂,我们对执行的工作任务和车子的规格进行仔细地标准化。这样,我们就只需要询问每个工厂在完成较小型和略低档次的标准轿车标准装配工序所需要的工时和在装配过程中会出现的缺陷数目。所以,在每一工厂里所使用的劳动量比起图 4.3 和图 4.4 所示的实际上大很多。此外,我们对缺勤率进行了调整,在许多欧洲工厂中约占 25%,在日本约占 5% 或更少。图中所列工时表示实际工作工时,而非工资单上的工时数。

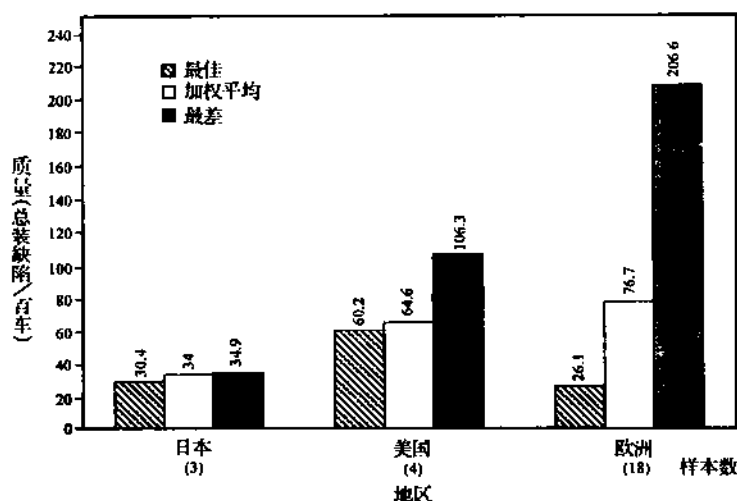
图 4.3 豪华轿车总装厂生产率,1989 年



注:“豪华轿车”包括欧洲的“特种轿车生产厂”——奔驰、宝马、沃尔沃、绅宝、罗孚、美洲虎、奥迪和阿尔法·罗米欧——以及北美的凯迪拉克和林肯厂所生产的轿车。日本豪华轿车包括本田的传奇、丰田的克雷西达、马自达的 929,这三种日本汽车厂商 1989 年为出口而生产的最豪华的轿车。丰田的凌志和日产的无限是新车型,没有列入。

资料来源:国际汽车计划各国总装厂调研。

图 4.4 豪华轿车总装厂质量,1989 年



注：“豪华轿车”的定义见图 4.3

资料来源：国际汽车计划各国总装厂调研，数据由 J.D. 鲍尔公司提供。

我们的调查结果令人耳目一新。日本工厂只需要美国豪华轿车厂工时的一半、欧洲最佳工厂的一半、欧洲工厂平均工时的四分之一、欧洲最差豪华轿车生产厂的六分之一。同时，除一家欧洲厂以外，日本厂的品质水平大大超过所有工厂——而这家欧洲工厂组装一台可比产品所需的工时是日本工厂的四倍。无怪乎西方豪华轿车生产厂商对凌志、无限、阿库拉和行将推出的日本豪华车的涌入感到惊恐万状。

在分析这些数据时，许多读者可能怀疑差别是否在于欧洲的产品品种变化大和生产规模小。我们对这些公司的印象确实是那种低产量的单件生产方式。但是实际情况并非如此。欧洲工厂，

除一家之外,其生产量与前面我们谈过的大量生产厂在同一水平上,而在大多数情况下,比我们调研过的日本豪华轿车厂其产品品种组成更为“简单”一些。

当我们访问刚刚提到的高品质低生产率的那家欧洲工厂时,我们并不需深入调查其基本问题所在:在厂长和工人中间普遍深信他们是手艺人。在总装线的尾端有大块返工和重修场地。身着白色试验室上衣的技术大军费力地把装好的整车精修到公司神话般的品质标准。我们发现在组装的总工作量中有三分之一是在这块场地上完成的。这也就是说,德国工厂为纠正和修理好刚刚从生产线下来的有问题的产品所需的工作量要比日本工厂一开始时制造出一辆近乎完美的轿车还要多。

我们有礼貌地向这些身着白色工作服的工人们采访,问他们究竟在干什么。他们回答:“我们是手艺人,是我公司献身于质量的明证”。当这些“手艺人”醒悟到他们真正工作的实质时,他们会感到惊讶,因为他们实际上干的正是1905年亨利·福特的钳工们所干的活计——调整超标的零件,按设计时就规定的要求对零件进行微调,并重修前道工序完成得不好的装配活,以期最后各个零件都能正常工作。

当然,由于每个待解决的问题都不相同,这些工人是具有很高手艺的,而且他们的工作是具有挑战性的。但是,从精益生产厂的观点来看,这纯粹是 *muda*——浪费。出现这些问题的原因是:没能设计出易于组装的零件,而且一旦出现缺陷没能立即予以消除,令其永不再现。如果雇员不能抓住解决这一重要的一步,后续的组装工作使开始出现的问题更加复杂,这才不得不请“手艺人”出面进行调整重修。

我们对那些在各类制造厂里(不管是否是汽车行业的)实行这种“手艺人工作”的公司的劝告是简单而有力的:消灭它。尽快采用精益生产方式并从一开始就消灭对所有“手艺人”的需要。否则,在 90 年代里你将被精益的竞争者所压倒。

### 国际汽车计划各国总装厂调研总结

表 4.3 总结出当今世界上各大批量生产厂在总装工作内的,包括生产率和质量,各种业绩的指标。该表显示在修理工作所占

表 4.3 1989 年大批量生产厂总装工厂特性指标总结  
(每一地区各厂的平均数)

	在日本的 日本厂	在北美的 日本厂	在北美的 美国厂	所有的欧 洲厂
业绩指标:				
生产率(工时/车)	16.8	21.2	25.1	36.2
质量(组装缺陷/100 辆车)	60.0	65.0	82.3	97.0
平面布置				
场地(平方英尺/车/年)	5.7	9.1	7.8	7.8
修理场地大小(占组装场地%)	4.1	4.9	12.9	14.4
库存(八个样件,日)	0.2	1.6	2.9	2.0
劳动力:				
团队占劳动力的%	69.3	71.3	17.3	0.6
工种轮换(0=无,4=频繁)	3.0	2.7	0.9	1.9
建议数/雇员	61.6	1.4	0.4	0.4
工种等级数	11.9	8.7	67.1	14.8
新生产工人培训(小时)	380.3	370.0	46.4	173.3
缺勤率	5.0	4.8	111.7	12.1
自动化:				
焊接(占直接工序的%)	86.2	85.0	76.2	76.6
涂装(占直接工序的%)	54.6	40.7	33.6	38.2
组装(占直接工序的%)	1.7	1.1	1.2	3.1

资料来源:1989 年国际汽车计划各国总装厂调研和 J.D. 鲍尔的新车质量调查。

场地的大小、参与团队的工人比例、收到的建议数(在日本移植厂中至今尚未建立建议系统)以及向新的组装工人提供培训机会的多少等方面,日本的平均水平与北美的平均水平以及欧洲水平之间的差别是很明显的。

调查中的另一值得注意的重要结果是:生产率与质量之间的关系。当我们刚刚开始调研并把各厂的生产率和质量联系起来时,我们发现这两者之间几乎没有关系。更有甚者,它并不随时间而变化。图 4.5 表示了 1989 年末,世界各国生产率与质量之间的相关系数为 0.15。

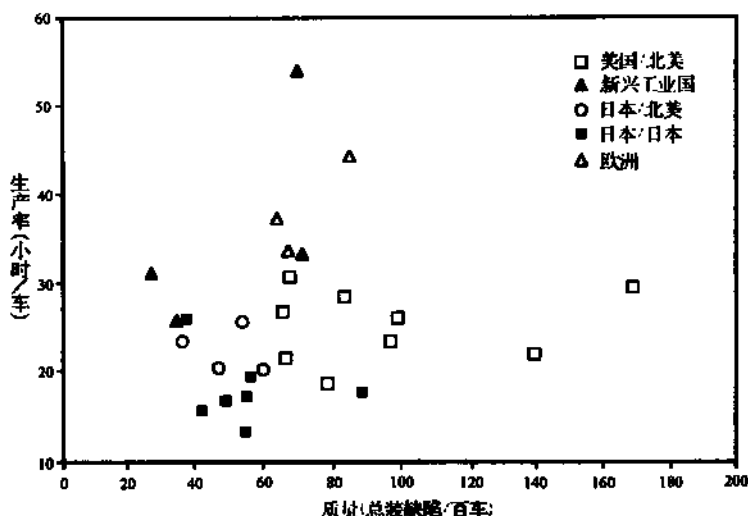
这似乎令人费解。我们原认为或者是像西方厂长们长期所认为那样应该是负相关——高质量厂应需要更多的劳动量来完成;或者是像许多描述有关日本制造厂的作者们认为那样应该是正相关——质量应该是“不受制约”。简单地分析图 4.5 将表明,其谜底是两种倾向都是明显的,然而二者相互抵消。日本国内厂和移植厂全部集中在图的左下角。对这些精益工厂来说,质量确是“不受制约”。除这些厂之外,图形表示:工厂可以具有高质量或高生产率,但却非二者兼得。对这些大量生产厂商,如果能够获得高质量的话,其代价是昂贵的。

### 变成精益

我们与全世界几乎所有汽车厂商(国际汽车计划的主要赞助者)反复的评论着我们的调研结果。所以,这些公司对我们报告里的数据并不感到惊奇,现在这个调研结果已被广泛地承认为这是在工厂一级竞争总貌的精确总结。

但是确定某一家工厂在世界竞争中所处的地位与准确地解释

图 4.5 1989 年大批量生产厂中总装工厂的生产率与质量关系

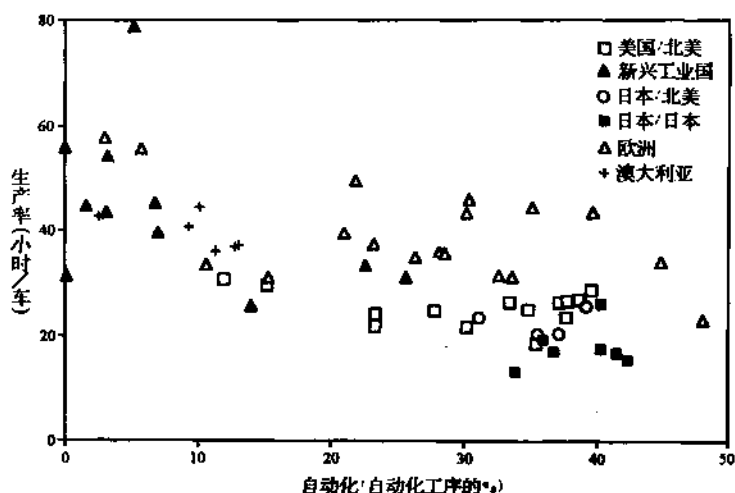


资料来源:1989 年国际汽车计划各国总装厂调研。

后进者需要怎样做才能赶上去,这两者有所不同。当我们和这些公司评论我们的数据时,他们的经理们和厂长们特别在四个方面向我们提出质疑。

第一,他们问自动化是否是秘密所在。我们答复是,又不是。图 4.6 所示是组装工序中的自动化比率——用机器人或更为传统些的“硬件”自动化——与工厂的生产率之间的关系。这里有一个明显的向右下倾的趋势——自动化程度越高意味着所需要劳动量越少。(换言之,高水平的自动化对高水平的劳动量表现为明显的负相关 $-0.67$ 。)我们估计,平均自动化水平约占工厂之间生产率上的总差别的三分之一。

图 4.6 1989 年大批量生产厂的自动化对生产率



注：“自动化”是已经自动化的组装工序的百分数。自动化包括像多点焊机那样的固定自动化和采用机器人的柔性自动化。材料搬运的自动化未包括在内。

资料来源：1989 年国际汽车计划各国总装厂调研

但是,图 4.6 中真正令人震惊的是在任何自动化水平上,效率最佳和最差工厂之间的差别是极大的。例如,抽样中自动化程度最低的日本国内工厂(工序中自动化率仅为 34%)却又是全世界效率最高的工厂,它只需要一个自动化程度相当的欧洲工厂劳动量的一半或另一个工厂劳动量的三分之一。再看图 4.6 右边,我们可以看到世界上自动化程度最高的欧洲工厂(组装工序自动化率为 48%)比起只有 34% 自动化率的效率最高的工厂需要多出 70% 的劳动量来完成在我们标准轿车上的全套标准化的组装工序。

明显的问题是,何以如此? 从我们的调查结果和工厂参观中得出的结论是,在组织不善的高技术工厂中,其结果必然是:从手工组装任务中减少多少非熟练直接工人就必须增加大约相同数量



的技术工人和维修工人。

更有甚者,由于复杂机床的停机减少了工厂用于真正生产汽车在总操作时间中的比例,为维持高产出是困难的。从许多工厂里观察先进的机器人技术,我们总结出这样一条简单的原理:如果一个公司打算获得高效益,采用高技术工序自动化之前应该先把精益的组织搞好。<sup>①</sup>

后进者的第二个问题是差别是否是由于产品的工艺性(组装的方便性)而不是由于工厂的经营造成的?工会领导也经常问到这个问题。唐纳德·埃夫林(现已退休的原美国汽车工会副主席)在整个国际汽车计划工作期间一直同我们就这一问题进行对话。

他希望知道,在好公司和差公司之间的竞争差距中有多少是由于工厂里的工会工人造成的,有多少是由于那些远在公司开发办公室里的工程师们和管理者们造成的。他的理由很简单:“我所代表的在美国工厂里的工人们正在为他们无力纠正的问题而遭到责备”。埃夫林认为采取组织上的改进措施——准时化库存,工人有权拉动可使组装线停车的拉绳等——会产生差别,但如果产品设计有缺陷,无论什么改进措施都无法使一个工厂真正具有竞争性。

确切地回答工艺性问题是困难的,因为我们需要对我们所调研的每个工厂里在每辆正在组装的汽车上完成汽车工人所说的解体分析。只有分解之后我们才能清楚一辆汽车有多少零件,组装的方便性怎样。这种分析可能是极为耗资又费时的。所以我们所

---

① 这项调查结果在其他行业和许多调研中也同样正在得到证实。例如,约瑟夫·蒂格为对比汽车行业和电子行业的近年经验所写的《组装自动化的发展》,国际汽车计划工作报告,1989年5月和R.贾库玛为调研机加车间和手表行业柔性自动化所写的《后工业制造》,哈佛贸易评论,1986年11/12月号,第69—76页。

能报告的只是一些有趣的但却又只是部分地证明工艺性确实非常重要的问题。

有一项证明就是一次我们在 1990 年春进行的对各国汽车制造厂的调研<sup>①</sup>。我们要求他们就组装厂里产品的工艺性给所有别的汽车制造厂排个名次。他们是以解体分析为基础来排列名次顺序的,而这种解体分析是汽车公司作为竞争评估计划的一部分。(奇怪的是,任何一辆新车的首批生产车型都到不了用户手里,而是被竞争对手买了下来,然后立即把它解体进行竞争性评价。)表 4.4 所示的是制造厂的报告结果。

我们无法确认这些调查结果的正确性,因为我们弄不清这些公司在解体分析方面做了些什么或做到什么程度。当我们开始在总装厂调研时,我们惊奇地发现很少几家汽车公司对自己的竞争对手进行系统的典范研究。尽管如此,作出回答的公司就哪家厂商的产品工艺性最好的问题意见却很接近,而且调查结果与各公司业绩中的生产率和品质指标又紧密相关。这意味着工艺性是有利于工厂的高业绩表现的。

表 4.4 1990 年由其他厂商排列的总装厂中产品工艺性名次

总装厂	平均名次	名次的范围
丰田	2.2	1—3
本田	3.9	1—8
马自达	4.8	3—6
菲亚特	5.3	2—11
日产	5.4	4—7

<sup>①</sup> 为了解此调研细节,请参阅约翰·克拉夫奇克:《设计工艺性对生产率和品质的影响:国际汽车计划总组装厂调研的现代化》,国际汽车计划工作报告,1990 年 1 月。

福特	5.6	2—8
大众	6.4	3—9
三菱	6.6	2—10
铃木	8.7	5—11
通用	10.2	7—13
现代	11.3	9—13
雷诺	12.7	10—15
克莱斯勒	13.5	9—17
宝马	13.9	12—17
沃尔沃	13.9	10—17
标致集团	14.0	11—16
绅宝	16.4	13—18
戴姆勒—奔驰	16.6	14—18
美洲虎	18.6	17—19

注：以上名次是通过总结 19 家主要总装厂商对调研表后的回答而编制的。8 家厂商返还的格式可用——美国两家、欧洲四家、日本一家、韩国一家。对各厂商的要求是“按产品设计在总装厂里易于制造为目标，你认为哪一家更好”排列出 19 家厂商的名次。

资料来源：1990 年国际汽车计划工艺性调研。

进一步的证明来自最近通用公司进行的一次对比，对比是在堪萨斯州费尔法克斯制造 GM-10 车型的庞蒂亚克大普里克斯变型车的新总装厂和亚特兰大附近生产金牛座和默寇利黑貂车型的福特总装厂之间进行的。这次对比的基础是把轿车解体后按照说明书重新组装起来。

通用公司发现它的总装厂与福特厂之间的差距很大——二者生产同一等级的轿车，具有相同的选装件并在同一市场细分化区段内销售。经过仔细调研之后，通用公司的结论是在生产率差距中 41% 由于两种设计的工艺性不同造成的，如表 4.5 所示。例如，福特轿车的零件要少很多——前保险杠有 10 个零件而通用公

司庞蒂亚克有 100 个零件——而且福特的零件更易于组装。(生产率差距的其他主要原因是我们刚刚讨论过的工厂组织方式。通用公司的分析发现自动化水平——在通用公司工厂中实际上高很多——并不是解释生产率差距的因素。)

表 4.5 1989 年福特亚特兰大总装厂与通用费尔法克斯总装厂的对比

生产率差距,按原因分类:	
外协件	9%
加工过程	2%
设计工艺性	41%
工厂习惯	48%
	100%

资料来源:通用汽车公司。

制造的方便性并非偶然的事。相反,它是精益设计方法的重要成果之一。就这一点我们将在第五章中更仔细地进行探讨。

在我们分析各公司的调查结果时,第三个常常出现的问题是产品的品种多而复杂。我们在第三章中遇到的那位厂长,坚持认为如果他能够在工厂集中于单一品种的标准化产品,他就能够与任何对手竞争。这是许多西方厂长们的典型观点。这当然是一个有趣的想法而且有简单的逻辑来支持它。

但是,在我们的调研中,在下线的车型数和车身外形数与生产率或产品质量之间完全不相关。我们试用“覆盖件下”的复杂性这一方法来对比世界各地工厂里正在制造的汽车。这是一种综合方法,它由主电线束的数目、外部油漆的颜色和在生产线上安装的发动机/变速器各种组合,外加安装的其它零件数量和向总装厂供货协作厂的数量等所组成。对那些认为生产单一品种是解决竞争问题的观点来说,比较结果甚至更加令人难以置信:在我们的调研

中,覆盖件下的复杂程度最高的工厂反而具有最高的生产率和品质。当然这些就是在日本的日本工厂。<sup>①</sup>

### 工厂级的精益组织

我们的结论是认为自动化和工艺性二者对高效率工厂来说是同样重要的,但是若想获得这两者中的任何一方面的全部潜能都需要超级的工厂管理人员。那些接受我们结论意见的公司高层管理者、厂长和工会领导人常常会提出我们认为最有趣的最后一个问题:精益工厂的真正重要组织特点是什么?也就是在全世界工厂的经营业绩差距近乎一半的工厂运营的特殊方面是什么?这些又是怎样得以推行的?

真正的精益工厂有两个关键的组织特点:它能够把大量的工作任务和责任转移到在真正为轿车增值工作的生产线上的工人们身上;有一个在处于适当位置的检测缺陷系统,一旦发现问题,它就能快速追查并找到其最终原因。

这又意味着生产线上的工人间的团队工作方法并且有简单而综合性的信息显示系统,它使得工厂里每一个人都能对问题做出快速反应,并了解工厂的全面情况。在旧式的大量生产方式的工厂里,厂长们故意防止有关工厂情况的信息外传,认为这种信息是他们权力的关键。在精益工厂里,如高冈厂,全部信息——日生产目标、当日生产的轿车数、设备故障、人员短缺、加班要求等等——都显示在“显示板”(即发光电子显示板)上,在每个工位上都能看

---

<sup>①</sup> 作为总装厂生产率和质量的预测,有关混和车型生产的复杂性和覆盖件下的复杂性细节,请参阅约翰·克拉夫奇克和约翰·保罗·麦克达菲:《如何解释高水平制造:国际汽车计划总装厂调研》,国际汽车计划工作报告,1989年5月。

到这些板。每次工厂里任何地方出现任何差错,谁知道怎样解决问题就跑去帮上一手。

所以,结果是这种动态的工作团队就成为精益工厂的核心。组织这些高效的团队并不简单,工人需要学会多种技能——实际上要学会做工作团队中的所有工种以便大家轮换干,工人彼此都能互相代替。工人还需要具有许多其它技能:简单的机床修理、质量检查、清扫工位和材料申请等。还需要鼓励他们主动地、甚至是超主动地思考问题,以便能够在问题变得严重之前就想出解决办法来。

我们对那些试图采用精益生产方式的工厂进行分析考察时发现,只有存在着某种相互责任感,即管理人员有一种珍惜熟练工人的意识,为留住他们而做出牺牲并愿意赋予团队一定的责任时,工人们才会做出响应。仅仅修改组织机构图以表示各种“团队”和推荐品质园地以寻求改进生产过程,是不会有多大变化的。

这是我们先前对在美国的福特和通用公司的工厂进行调研带回来的简单事实所作分析之一。在福特工厂里我们发现从1938年以来基本的工会管理合同一直没有改变过,而那一年是福特最终被迫同汽车工会签订了一个工种控制合同。工人仍然继续分配到范围狭小的工种,并不存在正式的团队式结构。但是,当通过一个又一个工厂调研时,我们发现团队工作实际存在而且活跃。为了相互合作并完成任务,工人们在很大程度上不去理会合同上的技术细节<sup>①</sup>。

---

① 我们并不想表明福特并没有计划最终将重新考虑其极不灵活的职务控制合同。密执安州韦恩总装厂的合同最近就重新按照采用团队概念的方向谈判过,这是作为福特决定把新的护卫者轿车安排到这个总装厂的先决条件。

与此相反,在通用公司的许多示范工厂里我们发现存在着一种新的团队合同和精益生产方式的全部正式的机构。但是,经过一小段时间的观察后我们发现几乎没有什么团队活动而且工厂内的士气很低。

该如何解释这些似乎是矛盾的现象?回答是简单的。福特工厂的工人对负责经营的管理人员具有很大的信任感,在80年代初期为理解精益生产方式的原理,这些管理人员进行过艰苦的工作。工人们还坚信,如果全体雇员以最佳方式协同工作来完成任务,公司就能够保住他们的职位。相反地,在通用公司的工厂里,工人们对于管理人员是否了解如何运用精益生产方式几乎没有信心。80年代初期,通用公司为了减少工人集中精力于寻求先进技术,因此发现上述情况就不足为奇了,通用公司的工人们也有一种宿命感,认为许多工厂迟早要遭到厄运。在这种情况下,公司的高层领导和工会所承诺的精益生产方式始终无法使工厂这一层次获得真正的进步也就不会令人感到意外了。

我们将在第九章中再次论述如何把精益生产方式引入到现有的大量生产方式的工厂中去这一个棘手的问题。

### **精益生产方式能否得到人性上的满足?**

如在第二章中所述,亨利·福特的剑是双刃的。大量生产方式推动了大量消费,同时它使工厂工作变得枯燥无味。精益生产方式是否能够在恢复对工作的满足程度的同时又提高生活水平,或者它是一把比福特更加锋利的双刃剑?

意见总是有分歧的。最近,美国汽车工会的两位成员辩称,对

工人来说,精益生产方式比大量生产方式甚至更坏。<sup>①</sup> 他们认为在加州新联公司推行的精益生产系统是在管理人员的压力下贴上标签的,因为厂长们不断地试图证明系统内正存在着松弛现象——浪费工时、工人超员、库存超量——而要消灭之。批评意见认为这种做法使电影“摩登时代”就像去参加野餐一般。在查利·卓别麟的小机器厂里至少工人还不需要思考他们在干什么也不必想方设法搞改进。

对精益生产方式的第二种批评意见以所谓“新技艺理论”的形式出现。这种生产方式仅在少数瑞典工厂里得到运用,但因为公众对技艺具有一种似乎不可动摇的信念的兴趣,使它引起全世界的广泛注意。

让我们以瑞典西部的沃尔沃的新乌德瓦拉厂为例。在这个厂里沃尔沃工人团队在小工作间里在固定的组装平台上组装沃尔沃的740和760型车。每个十人的团队负责把一辆从油漆烘干室出来的车身组装成完整的汽车。从一个方面看来,这种系统完全转回到本书第二章曾述及的1903年亨利·福特的组装车间,我们和世界上其它地方都早已不用这种方法了。循环时间——工人开始重复做自己的动作之前所需的间隔时间——从大量生产方式或精益生产方式的组装厂里的约一分钟,增加到在乌德瓦拉的几个小时。此外,组装团队的工人只要每天完成四辆汽车就有权确定自己的节拍。他们在团队内能够随意轮换工种。自动化的材料运输

---

① 请参阅迈克·帕克和简·斯劳特:《费力的管理:团队概念的阴暗面》(*Managing by Stress: The Dark Side of the Team Concept*), ILR 报告,1988年秋,第19—23页;帕克和斯劳特:《选择哪一边:工会和团队概念》(*Choosing Sides: Unions and the Team Concept*),波士顿,南端出版社,1988年。



系统把每车所需零件送到工作团队。乌德瓦拉系统的支持者们认为这种方法可以比得上精益生产工厂的效率,同时提供一个更为人道的工作环境。

我们强烈地反对这两点意见。我们认为在紧张和不断的挑战之间,以及在新技艺理论和精益生产方式之间存在着一个极其重要但又往往被误解的差别。

就第一点来说,我们同意一个合理组织起来的精益生产系统确实能够消灭全部松弛点——这正是它的“精益”所在。但它同时又向工人们提供了控制其工作环境所需的技巧和把工作完成得更加顺利的不断的挑战。由于大量生产方式往往充满令人心神麻木的压力,工人们费力地去组装很难制造的产品,而且对改进他们的工作环境束手无策。精益生产方式则提供一种创造性的紧张,从中工人有许多办法来迎接各种挑战。这种参与解决复杂问题的创造性的紧张,恰恰是区分手工的工厂工作与大量生产方式时代的职业性“脑力”工作的东西。

当然,为使这种系统顺利可行,管理人员必需向工厂的劳动大军提供全面的支持,并且在汽车市场疲软时做出牺牲向职工提供职业保障,这种保证,在历史上是只对受到重视的职工提供的。这才真正是一种相互负责的系统。

此外,我们认为一旦精益生产方式原则得到全面实施,公司就有可能在 90 年代里把汽车组装中多数剩下的重复劳动工序的自动化工作加快完成。这样,到本世纪末我们预期精益工厂将几乎全部由高度熟练的、能够解决问题的人所占有,他们的任务就是不断思考使得整个系统运行得更为顺利而有效。

新技艺理论的致命缺陷在于它永远达不到这个目标,因为它

所渴望的是走向反面,把退回到手工艺年代作为自己的目标。

我们是很怀疑这种组织形式与精益生产方式相比究竟是否那么具有挑战性或令人感到满足。在一个长的工作循环里简单地用螺栓螺钉把大量零件联接起来和在一个短的工作循环里联接少数零件相比只不过是工种丰富化的一个极为有限的方面。真正的满足可能来自对每个小零件进行返工、调整使之配合良好。在合理组织的精益生产系统中,这种活动是完全没有必要的。

最后,几乎可以肯定,乌德瓦拉系统的生产率甚至比大量生产还没有竞争力,更比不上精益生产。我们没有抽查过乌德瓦拉或卡尔马这两个采用新技艺模式的沃尔沃工厂,但一些简单的算术运算就能说明:如果十名工人只是简单地把四辆车组装起来(不含焊接车身,油漆和收集必要的材料)需要八个小时——每辆汽车需要二十个组装工时——乌德瓦拉与我们调研中的先进精益生产厂相比几乎毫无竞争的希望,后者只需要 13.3 个工时来完成焊接、油漆并组装出一辆尺寸略小、档次略低的汽车。

在讨论其他问题之前,我们就为什么精益生产方式比大量生产方式好像并不那么令人感到压抑的问题提出一条最后的理由。简单说来,精益生产方式是“脆弱的”。大量生产方式为了使之能够运行,到处设有缓冲器——额外的库存、额外的场地、额外的工人。甚至当零件不能按时到货或许多工人病休或有些工人在产品大量生产之前未能检查出问题所在时,系统仍能正常运行。

但是,为了使精益系统没有“松弛点”——没有保险点——而能够运行,重要的是要求每一位工人都极其勤奋地工作。如果简单地按照大量生产方式,即低着头,心不在焉地把各种动作完成一遍,用这种态度来对待精益生产方式必然很快地导致灾难。所以,

如果管理人员不能领导,而劳动大军又感到缺乏有效的相互责任感,完全可以预料,精益生产方式必将返回到大量生产方式去。有一位精益生产厂长在一次参观工厂时说:“大量生产方式只不过是照章办事的精益生产方式,所以没有人采取主动并负责的去不断改进整个系统”。

这最后一点对在全世界范围内推广精益生产方式提出一些深层的问题,这是第九章中我们探讨的主题。但是,目前我们需要按照精益生产方式的逻辑,从组装厂返回到产品开发。像我们将看到那样,现代的汽车——一种超过一万个零件的高度复杂产品——的性质需要一个高度复杂的设计和工程系统。同时如同在生产的其他方面一样,采用精益方法来协调这个系统与大量生产方式是根本不同的。

## 第五章 汽车设计\*

### GM-10:在大量生产方式企业里的产品开发

1981年通用汽车公司开始为刚刚投产的前驱动A型车和较旧一点的后驱动G型车做更新计划,这是公司对中型轿车在北美市场的献礼。A型车,包括雪佛兰的名人牌、庞蒂亚克的6000型、奥兹莫比尔的西拉牌和别克的世纪牌,一般会持续生产10年。但是,通用公司知道福特正在开发一个将于1985年推出的新中型轿车,而且人们认为日本公司在这一车型档次里正在计划以一个更为强有力的面目出现。(中型轿车是美国轿车市场传统分档次的四个标准化的尺寸类别之一:超紧凑型、紧凑型、中型和大型。)

市场的中型轿车过去一直是通用公司大批量生产的基础,约占公司在北美年销售量的三分之一。通用公司高层决策者们的结论意见是他们等待新车型推出的时间决不能迟于1986年。他们明白如果仍按老规矩用10年的周期推出A型车并同时继续生产较为老式的G型车,他们势必大大落后于福特和日本人。所以,他们开始行动,开发一个极其复杂而又耗资巨大的新型轿车。

所有大型汽车公司——不论大量生产方式或精益生产方式——在开发新产品上都面临同样的基本问题。许多职能部门——

---

\* 这一章以藤本隆宏、安德鲁斯·格雷夫斯、延岗健太郎和安东尼·谢利夫的研究报告为基础。

市场营销、动力系统设计、车身设计、底盘设计、工艺工程和工厂经营——必需在较长一段时间内广泛地相互合作以成功地开发出新车来。问题是怎么办？

最简单的方法可能是建立一个完全自我封闭的项目团队，团队由许多计划人员和工程师们组成。团队的经理在数年时间里负责把这个集体的力量和谐地组织起来直至项目完成。

实际上，无论是大量生产方式的厂还是精益生产方式的厂，世界上没有一家公司是这样做的。理由很简单。每一家公司都拥有自己的一系列车型、通用的机械零部件和共用的工厂。A 型车和 B 型车共用一种变速器而且要和 C 型车在同一个工厂里生产。把 A 型车变速器的工程师们和工厂管理人员隔离在一个自我封闭的团队里是行不通的，因为他们的工作很快就会和 B 型车和 C 型车的团队互相矛盾。把产品计划人员隔离起来也永远行不通，因为在计划渠道中，他们的设计同其他新产品又可能重叠。此外，隔离状态下工作的工程师们很快就会失去同本专业的第一线技术接触，而这些技术是由职能部门研究活动推进的。其结果是：他们的设计不会是先进的。

结果，多数汽车公司发展出一些矩阵模式，每位参与开发产品的雇员既向职能部门又向开发项目汇报工作。领导者的挑战就是把矩阵安排妥当，以同时满足职能部门和产品开发项目二者的需要。

在通用公司迎接这样的挑战一直是特别重要的问题。从 30 年代到 50 年代末，公司推出了五个基本车型——雪佛兰、庞蒂亚克、奥兹莫比尔、别克和凯迪莱克。这五个车型的底盘、车身和发动机各异，但却有数百个甚至数千个零件是通用的，如：泵、电气部

件、弹簧、轴承和玻璃。所以,任何一个轿车分部开发一种新车型会与其他轿车分部和制造通用零件的零部件分部相互复杂交错。这就是阿尔弗雷德·斯隆为取得规模经济而尽可能多地采用通用件在组织上的结果。

1959年后,当通用公司推出其第一种小型轿车时,情况更加复杂。到60年代后期,除凯迪拉克只生产两种车型之外,这家公司每个轿车分部都生产四种不同尺寸的轿车。在这样做的同时,为了保持规模经济,通用开始在分部之间共同生产一种基本车型,在每一分部名义下销售的车型在外形上只有极少的变化。所以,1968年推出的新中型轿车是雪佛兰的雪佛尔牌,庞蒂亚克的暴风雨牌,奥兹 F-85 和别克的云雀牌。这些轿车的外覆盖件不同,仪表板不同,门内饰不同,但在金属覆盖件下面却采用完全相同的基本部件,包括发动机和底盘。也就是说,所有看不见的东西都是相同的。为开发这些产品,公司不得不协调四个市场营销分部的需要,每个分部都希望在自己的变型车上有不同的特点——运动型的、守旧型的、技术先进型的、豪华型的——以满足这一部分轿车传统用户的期望。

通用公司开发的新车型,在公司内部叫做 GM-10,是一种标准车型。高层决策者们指定一名项目经理作为领导,负责协调参与开发过程的各个职能部门。通用公司庞蒂亚克分部的总工程师罗伯特·多恩被指定为 GM-10 经理并给予 70 亿美元的开发经费。多恩在通用公司的雪佛兰分部设立一个办公室,组成一个小的私人工作班子并开展起工作来。(由于通用公司的系统没有项目经理办公室,那些被选为此角色的人,实际上是“游牧民”,必需有一个部门接纳他们。)

他的第一步就是使四个轿车分部在对于这种车的用户目标市场和买主最喜欢的产品特点上取得一致意见。为完成这一任务,他命令在消费者中进行大量的调查研究和对市场营销模式进行分析。

在这个过程中的关键决策包括新车的结构尺寸、外观和性能、目标市场与价格(1.4 万美元左右)、相应的目标成本、燃料经济性(约为每加仑 24 英里)和车身造型。所有四个部门都提出希望制造一种两门单排座轿车和一种四门轿车,有些要求一种旅行轿车。

多恩的团队取得这些信息后,就每个车型的确切的内形和外形与通用公司的车身造型中心进行商谈。这个过程从草图开始,然后用油泥制造模型的细节,进而到实际的样车,并把样车展示给具有代表性的潜在买主,听取反应。

当全部有关的规格、外形和性能等数以千计的问题确定下来之后,多恩团队把各种细节传送到下一个专家团队,当时是通用公司的费希尔车身部和部件工程部。在那里,工程师们确定出每个主要零件的精确尺寸,更重要的是确定哪些零件能够采用现生产 A 型车的零件,哪些零件能够从通用公司的其他产品上获得。既不能继承采用又不能通用的零件就不得不从头开始进行设计。(这种先期设计是开发计划中最为费时、耗资的部分、需要尽早开始工作。)

到这时,罗伯特·多恩开始感到担心。GM-10 项目进展持续滞后于其五年计划的时间表,而多恩小班子对加快进度似乎无能为力。大多数问题归因于多恩和他的团队实际上只是协调员而非经理。换句话说,为了协调各种力量,他们同人们讲道理;他们不是领导者,不好发号施令并期望得到执行。当他们强烈要求设计部门加快进度时,他们得到的是许诺而不是行动。明显地,在这种

矩阵模式中每位雇员最关心的是如何取悦于他或她的职能部门老板而不是 GM-10 的项目协调员。例如,如果协调员指出发动机的性能需要改动以便正常运行,从动力系统设计部门来的团队代表则由于知道这台发动机适用于通用公司生产量最大的轿车,而会不明确给予答复。

项目进一步拖延,问题就成倍增长。小型厢式车侵占了旅行轿车车型的档次促使 GM-10 的旅行轿车变型不得被取消,而 1985 年福特金牛座轿车的推出促使通用公司重新设计其 GM-10 车的外覆盖件,因为高层决策者们感到否则新轿车会与福特产品过分相像。

最后,到 1985 年多恩忍无可忍决定辞职。接替他的是加里·迪肯森,他面临着 GM-10 项目的下一个障碍——把已完成的设计从费希尔车身部和部件工程部转移到当时的通用公司组装部,那里承担着具体制造轿车的任务。通用公司组装部曾是一个单独的组织(目前在重大的改组中已被解散),它有其自身内部文化和职务升迁途径。在试图把这个项目纳入到正在制造十余种其他主要产品的团队之内时,迪肯森很快便和多恩一样感到遭受挫折。进度继续拖延。

到 1988 年,当 GM-10 终于准备就绪投入市场时,迪肯森分配到一项新的任务,而第三任项目经理保罗·施米特承担监督投产的任务。他的任务就是调整这四个指定制造 GM-10 的先进技术的总装厂并协调巨大的营销和促销机构。此外,他还得处理许多在轿车设计中的现生产上的改进措施。这些是在投产之后为增加消费者满意程度、减少保修成本和使工厂运行顺利而采取的措施。

第一个 GM-10 车型,别克的豪华牌两门单排座轿车,1988 年



春才到买主手中,那是在决定开始此项目七年之后,比原定的最后期限晚了二年。奥兹莫比尔的超级短剑牌和庞蒂亚克的大普里克斯两门轿车继之于 1989 年推出。系列中的最后一个车型,别克的豪华牌四门轿车到 1990 年夏才最后到达销售商的陈列室,这已是 GM-10 项目开始后九年了。同时,福特按计划在 1985 年底投产金牛座和黑貂牌轿车,而本田的和弦牌轿车业已开发过两代车型了,其尺寸增大到几乎可与 GM-10 轿车的外部尺寸差不多的程度。

不足为奇地,GM-10 各种车型,尽管一般被认为是具有竞争力的,却在市场上遭到强手的竞争。到 1986 年,通用公司决定:年产 160 万辆 A 型和 G 型车的目标计划是不现实的并把各种 GM-10 轿车的年生产计划削减到 100 万辆(总装厂从 7 个减至 4 个)。公司要求 1990 年底达到此目标。实际上,1989 年的销售量仅达计划水平的 60% 左右,这意味着在 80 年代,即使把继续销售的 A 型车算在内,在通用汽车公司最大的销售市场档次里,公司损失了 70 万辆的销售量。

更有甚者,如在前一章中所见,GM-10 轿车既不易于制造又不便宜。这样就使得通用公司原来最佳效益的领域之一——中型轿车档次——不再占有这样的分量了。GM-10 计划取代的 A 型车在 80 年代后期确曾有过更大的经济效益,所以现在公司计划无限期地继续生产奥兹莫比尔和别克的各种 A 型车的变型。

### **本田和弦牌轿车:精益方式的产品开发**

在 1986 年初,在 GM-10 项目已进行了四年之久,本田开始计划开发它的中型轿车档次的产品,第四代和弦牌轿车,作为 1990 年车型于 1989 年秋投产。从 1976 年和弦牌开始推出起,它一直是本田

出口市场成功的关键所在。这个车型系列从超紧凑型稳步增大到中型轿车的尺寸,反映出它的买主们的收入和家庭规模的增加。

本田的产品开发过程与通用公司大为不同。1985年,三好建臣被任命为新和弦的大项目负责人(LPL),并授予远远超过罗伯特·多恩所梦想过的权力。本田也采用矩阵法,在矩阵里每位项目成员是从职能部门借来的,三好被告知 he 可以从每一有关部门借调合适的人员直到和弦项目完成为止。三好的任务明确是控制和管理而不仅仅是协调。他能够快速推动项目,因为全部需要的资源都在他的直接控制之下。

当和弦项目最后定案时,情况已然清楚,这种汽车在世界各地将会满足不同的市场需要。对美国市场,两门轿车和旅行轿车二者都会和四门轿车一样重要。日本市场将会要四门硬顶轿车,同时也需要四门轿车和两门轿车,后者将从美国进口。最后,欧洲将会购买从日本进口的四门轿车和从美国进口的两门轿车和旅行轿车。此外,本田需要一些略有不同的轿车变型,以满足日本市场上“本田”和“魄力”的独立分销渠道。

为此,本田决定把它的开发工作再分解为一个日本团队,专门负责基本车型(含四门轿车)和两个分团队,一个在美国负责两门轿车和旅行轿车变型,另一个在日本负责四门硬顶车。两门轿车和旅行轿车只在美国俄亥俄州马里斯维尔市的本田联合体生产,这厂采用马里斯维尔市设计制造的生产工艺装备,四门轿车则在日本和美国两地生产,硬顶轿车只在日本生产。

一旦把产品计划确定下来,本田团队就高速度的前进,不受干扰。在团队成员继续同他们的职能部门保持紧密合作的同时,由于前述的理由,三好几乎和团队每一位成员都坚持在团队里的工

作,直至新车型按计划在 1989 年秋完全投产。然后,他们被调回到原职能部门或被分配到新的产品开发项目,也许是计划在 1993 年秋推出的下一代的和弦。

尽管是一个保守的设计,但在市场上,特别是在北美市场上,和弦一直是一个知名的成功产品。实际上,1989 年以来它一直是北美销售量最大的车型,而这个位置在过去 80 年中总是被通用公司或福特公司的产品所占据。

### 世界各地产品开发一瞥

GM-10 与和弦两个案例说明在 product 开发和竞争成功的结果上,精益生产方式和大量生产方式之间的明显差别。但它们只是两个例子,在这样有限的、而且有争议的事实基础上得出确定的结论会是危险的。幸运的是,正当我们 1986 年开始调研时,哈佛大学商学院的金·克拉克教授也在进行一项在全世界范围内汽车工业中产品开发活动的调研。在商学院博士研究生藤本隆宏的协助下,克拉克调研北美、日本、西欧几乎每一个总装厂<sup>①</sup>。他询问了

---

① 克拉克小组的调查结果报告如下:

金·克拉克,布鲁斯·邱和藤本:《世界汽车工业的产品开发》(*Product Development in the World Auto Industry*),布鲁金森经济活动报告,1987 年,第 3 期。

藤本:《有效的产品开发组织:全球汽车工业案例》博士论文,哈佛大学商学院,1989 年;

金·克拉克和藤本:《产品开发的欧洲模式:挑战和机遇》,国际汽车计划工作报告,1988 年 5 月;

金·克拉克和藤本:《产品开发中解决问题的重叠》,收在 K. 福杜斯:《国际制造的管理》(*Overlapping Problem-Solving in Product Development*),一书中,阿姆斯特丹,北荷兰出版社,1989 年。

金·克拉克和藤本:《产品的开发和竞争性》,1989 年 6 月在巴黎经济合作与开发组织的科学技术增长讨论会上提出的论文。

生产出最新产品所需工程设计的劳动工时数和时间周期。尽管我们的项目在思路、资金来源和实施方法上与克拉克的研究是完全不相关连的,然而我们从与克拉克小组的长时间的讨论中获益匪浅,而且他们的工作是对我们在工厂实践和供应系统管理全球调研的良好补充。

克拉克和他的小组在开始时遇到我们在总装厂中曾遇到过的相同问题:怎样保证各种情况之间的可比性?汽车开发项目之间因许多问题而有很大差异,这些问题如:汽车尺寸的大小和复杂程度、从一个基本车型(轿车术语中称之为“底座”<sup>①</sup>)演变出来不同的车身造型数目、从旧车型上继承下来的零件数目以及在制造厂商生产的系列范围内同其他车型通用的零件多少等等。前已指出过,继承件和通用件需要的工程准备工作量较之全新件少得多。由于它们是已经开发过的,为适应新车型,往往只需要进行少量的修改。

对上述各种变量予以调整后,克拉克小组的调查结果既简单又惊人。根据1983年至1987年之间投入市场上的29种“白纸”开发计划,克拉克发现一个全新的日本轿车平均需要170万个工程工时,并从开始设计到发货给用户需要46个月<sup>②</sup>。(“白纸”的

---

① 底座,这是近年来在轿车制造业中出现的一个术语。指在承载式车身的地板上装上发动机、变速器、悬架、车轮、转向系统和制动系统等几项总成,形成一个大的总体,叫做底座。在底座上装上车身侧板、顶盖等覆盖件就成为一辆轿车。利用同一底座配以不同的车身覆盖件,就成为不同牌号、不同车身形式的轿车。这种做法是为了使不同型号轿车的总成最大限度的通用化,以达到其经济规模。这种做法最早是在70年代后期,由美国通用汽车公司在开发X型车时倡导的,但很快就在北美广泛应用,欧洲汽车制造业也已仿效。——译注

② 藤本:《有效的产品开发组织》中表7.4和表7.8。

意思就是全新车身的轿车,尽管有些厂也采用继承件或共用的发动机。)相反地,在美国和欧洲具有可比复杂程度和相同的继承件和通用件系数的项目,平均就需 300 万个工程工时并需要 60 个月。这就是精益生产方式和大量生产方式之间在业绩上的差距的真正大小:工程劳动量的差距约为二比一,而开发时间约可节约三分之一。

也许克拉克调研最为卓越的特点是,发现精益产品开发技术可以同时节省制造上的工时和进度。这件事实把问题转向我们最为常说的假设之一,基于 70 年大量生产方式经验的假设,即:在紧急关头任何项目总是能够加快进度的,只是这样做将大大增加成本和劳动量。

我们都熟悉这样的说法:“我们当然能够完成得快一些,但那将要你花大价钱”!我们认为“快一些就要费一些”的观点,现在将要和“好质量要增加成本”(这是第四章中表述的观点)一起成为大量生产方式年代里遗留下来的犹如破旧汽车一样的过了时的无用观点。

### **精益设计的技术**

知道新产品现在能够生产得快些、所费的工时少些、所出的差错少些是件好事。但像我们过去提到过那样:如果每人都能进行革新,才是最为有用的。而我们却看到,通用公司和其他大量生产厂的实践都远远落后了。那么,什么是最佳汽车公司所采用的精益设计的确切技术所在?怎样才能把它们应用到现行的大量生产方式工厂呢?

为了求得答案,我们开始分析克拉克和藤本的工作,然后要求

国际汽车计划的安东尼·谢利夫和延冈健太郎进行补充考察。谢利夫是克莱斯勒的原产品计划人员,当他参加到国际汽车计划时,他对美国的产品开发方法感到幻想破灭,而延冈是马自达的原产品计划人员,他正在请假到麻省理工学院攻读博士学位。他们二人对产品开发的内情都有渊博的知识<sup>①</sup>。

从克拉克和藤本的工作和我们自己的考察中,我们得出的结论是:在精益生产方式的工厂和大量生产方式的工厂所采用的设计方法有四种基本差别。这些差别是领导方式、团队工作、信息交流和同步开发。综合起来,在这四个领域里精益方式的技术使工作完成得既快又好、又省力。

## 领导方式

首先,让我们看看项目的领导方式。精益方式的生产厂总是采用由丰田开拓出来的不同形式的“主查”系统(在本田叫做“大项目负责人”或 LPL 系统)。主查就是老板,团队负责人,他的任务就是进行新产品的设计和工艺准备并使之投产。在日本的最佳工厂中主查掌握着大权,并也许是公司里最为令人羡慕的职位。诚然,雇员可能寻求这个职务作为晋升的踏脚石。但对于真正热爱事业的人们,这个职位会带来异乎寻常的满足。这是现代世界中一个最佳的职位,在这个职位上,你可以指挥协调所需全部的技

---

① 他们的调查结果总结在:

安东尼·谢里夫:《汽车工业中的产品开发:公司战略与项目完成情况》,硕士论文,斯隆管理学院,麻省理工学院,1988 年。

延冈健太郎:《日本汽车制造商的战略:本田汽车公司和马自达汽车公司之间的对比》,硕士论文,斯隆管理学院,麻省理工学院,1988 年。

艺,使制造出一个像汽车那样异常复杂的产品成为现实。

有人甚至说,主查是新型超级手艺人,他所领导的过程是需要如此多的技艺,因而是任何一个人所无法掌握的。奇怪的是,当我们习惯于认为奉献于集体的团队工作是个性的最终理想时,在日本汽车行业内部对新产品一般却只知道其主查的名字:“那一辆是富士君的轿车”或“伊贺君已真正把他的个性印刻到那辆轿车上了”,这些话在日本公司里常常会听得到。总之,也许我们不可能避开人类对手艺人存在的需要。但是,在一个对技艺中的技术性要求不如社会性和组织性要求的年代里——远远超过任何个人所可能掌握的——手艺人现在必需以主查的形式出现。

西方大量生产方式的工厂也有产品开发团队负责人,如我们在 GM-10 实例中所见。两个系统之间有什么区别呢?我们认为区别在于团队负责人的权力和职务前景。在西方团队里,负责人称之为协调员更为适宜,他们的任务就是说服团队成员合作。这是个令人沮丧的角色,因为这样的负责人权力有限,所以几乎没有团队负责人愿意干这样的工作。实际上许多公司的决策人把这项任务看作是一条死胡同,胜利时劳而无功,而失败时却是有目共睹(见本章开头的 GM-10 项目的故事)。

另外,团队负责人是公司内部实施项目的极为脆弱的职位。在底特律、狼堡和巴黎,对于有关产品的规格和外形感觉的问题,在开发过程中,高层领导人藐视甚至不理睬团队负责人是司空见惯的事。如果在市场条件变化时为了对付别的公司,赋予高层领导人这种特权还是可以理解的话,那么,在最坏的情况下这种干扰的结果是生产出一个毫无个性或特色的产品,使公司不得不以低价位出售。这种情况往往是经常出现的,特别是在美国。

## 团队工作

现在再看精益设计方式的第二条要素——紧密结合的团队——时,问题就更加清楚。在精益的开发过程中,“主查”组织一个人数不多的团队,然后团队被分配接受一个开发项目,负责到项目完成为止。这些雇员来自公司各职能部门——市场评估、产品计划、造型、先期结构设计、细节设计(车身、发动机、变速器、电气)、生产工程设计和工厂管理部门。他们保留与各自职能部门的联系——这样做是至关重要的,这一点已在本章前面述及到了——但在整个项目完成之前,他们都明确地处于“主查”的控制之下。他们在团队中的表现由“主查”给予评定,并将影响到下一个任务的分配,这很可能是另一个开发团队。

相反地,在多数西方公司里,开发项目由许多人员组成,其中包括团队负责人,他们是从职能部门短期借调来的。此外,项目本身像是沿着一条生产线,从一个部门转移到另一个部门,这条线从公司的一端引申到另一端。也就是,在项目的全过程中,项目由市场营销部门开始,转移到工程部门,然后到工厂经营部门。这就像一辆轿车从焊接移动到油漆直至总装厂的组装部门。所以,在每个地方是由完全不同的人来参与工作的。

团队成员深知他们在职务上的成就取决于通过他们的职能专业而得以晋升——例如,从活塞总工程师晋升为发动机副总工程师和总工程师——他在团队内非常勤奋地工作以增加部门的利益。换句话说,如果作为 GM-10 团队的一名成员,不会有什么发展。团队的负责人永远看不到雇员的人事记录,而且团队负责人的业绩评价对雇员的职务影响不大。关键的评价将来自雇员所在



职能部门领导人,他希望知道,“你为我部做了些什么”?其结果,例如,为讨论发动机与车身之间达成协调一致的最佳方法很容易就会分解成为发动机设计部门和车身设计部门之间的利益的公开性辩论。

日本开发团队的工作继承性反映在克拉克和藤本的另一一些调查结果中。他们发现在一个美国和欧洲公司里参加到一个典型项目的整个过程中去大约有 900 名工程师,而一个典型的日本团队只聘用 485 人<sup>①</sup>。此外,那些最乐于采用“主查”系统(克拉克和藤本称之为“重量级”团队管理)的日本公司平均只需要 333 名团队成员,而西方公司最弱的团队(多数在德国)在完成项目全过程中平均需要 1421 名班子成员。日本人使用人数少的原因部分在于组织效能高,所以需要的分工部门少,但也归因于在日本团队内人员调动更少。因为西方部门经理把团队成员简单地看作是他们原部门在开发过程中的代表,对需要他们的技术来解决在本单位中突然出现问题而经常召回他们时,表现出毫不出乎。对团队来说,这样的召回却意味着巨大的损失,因为开发团队的大量重要知识都在于长期合作的团队成员的共同观点和经验。

### 信息交流

精益设计方式的第三个特点是信息交流。克拉克和藤本发现一直到项目的最后期,许多的西方公司的开发力量无法解决设计的重大问题。一个原因是美国的团队成员不愿直接面对争论的问题。他们对一些设计决策作出含糊不清的承诺——答应下来——

---

<sup>①</sup> 克拉克与藤本:《世界汽车工业的产品开发》,第 755 页。

以试图对付过去，直至问题突然出现而不得不去解决。相反地，在日本团队的成员要签署正式契约，保证确实按每个成员都已同意的集体决定去行事。所以有关资源和优先权的矛盾能够在过程的开始而不是在结束之时就得以发现。另一个原因是设计过程的顺序从一个部门接续另一个部门而不能保留在团队的总部之内，致使无论在任何情况下利用信息交流来解决问题都非常困难。

投入到一个项目上的力量在时间进度上不同，其结果有明显的差别。在日本的最佳精益项目中，参与的力量在开始时最多，全部有关专业都在场。“主查”的任务就是迫使整个集体面对项目中出现的所有困难达成一致。在开发项目进行过程中，由于有些专业，如市场评估和产品设计，不再需要，参加人数就可逐渐减少。

相反地，在许多大量生产方式的设计实践中，开始时参与人数很少，但在接近投产期时由于成百甚至成千的外部人员被吸收进来以解决那些在一开始时就该解决好的问题，人数增加到了顶峰。这一过程很像在总装厂所见到的那样：大量生产方式的工厂不惜代价地维持总装线的运行，但最后在线尾要完成大量返修工作，而精益生产方式的工厂一开始在问题大量增加之前就多花力气把它们解决掉，结果总的工作量少得多，而品质更高。

## 同步开发

在产品开发中，区分精益生产方式与大量生产方式的最后一项技术就是同步开发。为了了解这一名词的含义，让我们看看模具开发的例子<sup>①</sup>。

---

① 本实例基于克拉克与藤本：《产品开发中解决问题的重叠》所提供的资料。



如在第四章中所述,在当今世界上制造的几乎每一种轿车和轻型载货汽车都有一个由冲压覆盖件焊接起来的车身。这些把钢板冲压成为车身覆盖件的笨重的金属模具是工业界中最为复杂而昂贵的工具。它们用高强度和高硬度的特殊合金钢制成,在连续曲面上的形状精度以微米计。此外,模具的配合面(上模和下模或阴模和阳模)必需配合到绝对准确。否则,由于上、下模在数以吨计的压力下相靠拢,钢板会开裂或甚至熔化粘到模具的表面上。

大量生产方式的模具制造方法向来是简单的:等待产品设计师提供冲压件的准确规格尺寸,然后向模具生产部门提出订货,用昂贵的计算机控制的模具加工机床进行加工。由于加工需要经过多道工序,涉及多台机床,整个过程中模具堆放着等待下一台机床空出来。从产品设计师提出一套新模具订货的第一天起直到使用这套模具冲压出轿车的覆盖件止,总的开发时间大约需要两年。

相反地,最佳的精益生产方式的厂——全部是日本厂,但已不仅在日本(本田正在俄亥俄州马里斯维尔市的马里斯维尔厂设计和制造模具)——在开始车身设计时就同时开始模具制造。他们为什么能这样做?这是因为模具设计师和车身设计师当面接触,而且可能在过去的产品开发团队里就曾经合作过。

模具设计师知道新轿车的大致尺寸和覆盖件的概略数,所以他们提前订购模具用的钢块。然后他们开始在钢块上进行粗加工,所以当覆盖件的最后设计图一经发出,立即可以转到精加工去。

当然,这样做包含着相当程度的超前考虑。模具设计师必需了解产品的设计过程,其深度要像产品设计师一样,这样才有可能预知产品设计师的最后的精确结果。如果模具设计师做对了,开

发时间就会大大缩短。如果模具设计师预计错了(很少发生),公司承担费用上的损失。但是,在模具制造的机械加工过程采取优先赶工措施,原订的进度仍有可能追回来。

此外,精益方式的模具制造者看起来好像在模具机械加工车间里更善于安排计划。如果记得第三章中所举大野的冲压车间的例子,他们的解决办法就不至令你惊讶:加工模具机床有专用快换刀头,一台机床可以完成不同型式的切削,这样使得待切削的模具可大大减少排长队等待的时间。

这种在产品设计师和模具制造者之间强化的信息交流以及模具制造者的准确预测和柔性加工机床的巧妙安排会带来什么样的结果?它意味着在日本最佳精益生产方式的厂(包括在俄亥俄州的)能够用一年的时间完成一整套的新车模具,刚好是经典的大量生产方式模具制造所需时间之半<sup>①</sup>。这并不奇怪,这种过程需要工装较少、库存也少(关键是因为昂贵的模具钢材在车间里的在制时间仅是一半)而且所需的劳动量少。

### 生产—开发各项指标总括:精益方式与大量生产方式比较

表 5.1 以各项指标的形式总括了精益方式的产品开发的全部优点。

当我们分析总括各项业绩时,我们能够看到精益设计中的许多附带的优点。其中之一是精益设计的结果使项目的较大部分能够及时投产。确实,在六个日本项目中有五个能够按照开发设计开始时确定下来的时间表投入市场,而美国的项目只有一半按时

---

<sup>①</sup> 克拉克与藤本:《产品开发中解决问题的重疊》表 2。

完成。GM-10 项目的拖延比项目的平均期还长,而这种情况并不少见。

另一优点在于精益方式的工厂有能力吸收新产品而不须以降低生产率作为代价。许多西方分析家对北美和欧洲的日本移植厂的缓慢起动日程(用汽车术语来说,即“爬坡率”)一直感到不解。他们所不能理解的恰恰是这些工厂正在一步一步地建设生产的社会程序,这是需要时间的。例如,在肯塔基州乔治敦的丰田厂高级管理人员说,这个工厂需要十年时间才能完全掌握丰田生产系统。为要保证没人抄近路,他们采用慢速度建立起工厂的生产,必要时停下来使每一步走的对头,而不是只顾往前冲,然后回过头来,不仅仅是对车子而且对整个生产组织加以返工。

表 5.1 80 年代中期各地区汽车工业产品开发的各项业绩

	日本 生产厂	美国 生产厂	欧洲大批 量生产厂	欧洲特种 轿车生产厂
每种新车平均工程工时(百万)	1.7	3.1	2.9	3.1
每种新车平均开发时间(月)	46.2	60.4	57.3	59.9
项目团队人员数	485	903	904	
每种新车的车身型式数	2.3	1.7	2.7	1.3
平均通用件比例	18%	38%	28%	30%
协作件厂工程比例	51%	14%	37%	32%
产品工程修改成本占模具总成本比例	10—20%	30—50%	10—30%	
进度拖延的产品比例	六中有一	二中有一	三中有一	

模具开发时间 (月)	13.8	25.0	28.0
样车制造先导 时间(月)	6.2	12.4	10.9
投产至第一辆 销售时间(月)	1	4	2
新车型投产恢复 到正常生产率 时间(月)	4	5	12
新车型投产恢复 到正常品质时间 (月)	1.4	11	12

资料来源:金·克拉克、藤本隆宏和布鲁斯·邱:《世界汽车工业的产品开发,布鲁金斯经济活动报告》No. 3, 1987年;藤本:《有效的产品开发组织:全球汽车工业案例》,1989年哈佛大学商学院博士论文中表7.1、7.4和7.8。

但是一旦精益生产方式在工厂里全面落实,就易于推出用精益方法开发出来的新产品。例如,在新车型上恢复到先前的生产率水平方面,日本工厂用四个月,而美国工厂需要五个月,欧洲工厂需要整整一年<sup>①</sup>。

更为引人注意的是品质上的差别。日本精益方式的生产工厂推出新的精益设计在交货的品质方面只有小的差距,而美国和欧洲工厂要奋斗一年才能把品质恢复到它原先的水平上,这个品质水平还低于日本工厂开始时的水平。

<sup>①</sup> 克拉克和藤本:《世界汽车工业中的产品开发》,765页。此外,虽然克拉克与藤本并未提供有关数据,但是一个工厂在换型期间完全停产的停歇时间在精益生产方式的工厂里要短得多。

## 精益设计在市场上的结果

掌握了精益设计的公司做些什么才能在市场上发挥其能力上的优势呢？比起大量生产方式的竞争对手来说，明显的是他们将提供更多的产品品种而且能够更频繁地进行品种更新。这正是80年代全世界汽车工业中一直在发生的事。

我们在图5.1中总结出1982—1990年间日本汽车公司向全世界销售的车型数<sup>①</sup>。然后，我们用这个数字与总部设在美国的工厂和欧洲五个大批量生产的汽车公司（标致、雷诺、菲亚特、罗孚和大众）进行对比。对欧洲五个较小的生产特种轿车公司：宝马、奔驰、沃尔沃、绅宝和美洲虎列出单独的计算数据。

趋势是明显的。日本公司正在利用他们在精益生产方式上的优势，甚至在他们每四年更新现有的车型的情况下，仍在迅速扩大其产品范围。从1982到1990年之间他们差不多成倍地（从47个到84个车型）增加了产品系列。

与此同时，欧洲大量生产的公司正在继续追求沿用旧式的大量生产方式的战略，在致力于把70和80年代收购下来的公司吸收下来。他们稍稍削减了所能提供的车型数目，从49个减到43个，并使保留下来的车型寿命期显著延长。特别是，标致集团使雪铁龙和欧洲克莱斯勒提供的产品合理化，同时，菲亚特合并了阿尔

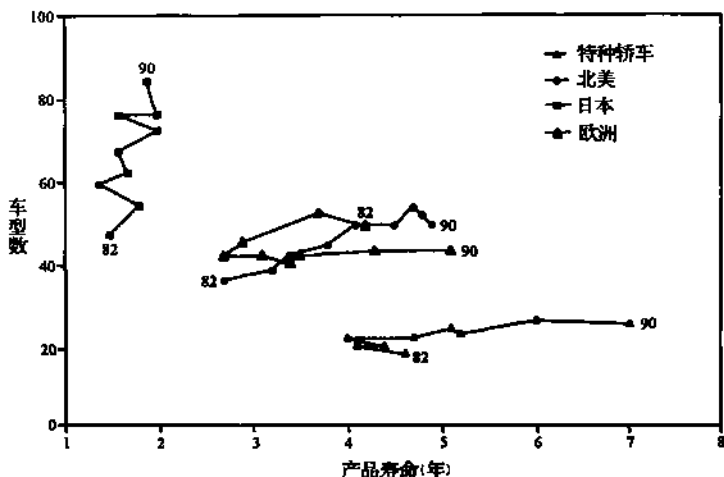
---

① 早期结果和采用的方法见：

安东尼·谢里夫：《汽车制造厂的竞争产品地位：完成情况与战略》，国际汽车计划工作报告，1988年5月。

安东尼·谢里夫和藤本：《汽车产品战略，产品开发和制造水平》，国际汽车计划工作报告，1989年5月。

图 5.1 1982—1990 年各地区的生产厂  
车型数与平均车型寿命



注:公司按其总部所在地分组。每一公司在三个地区内所开发的全部产品在总部地区统计。为此,通用公司和福特在欧洲开发的汽车计入“美国”内。三个主要地区以外地区开发的车型,除澳大利亚的福特卡普利外,均未计入。因此通用公司、菲亚特、福特和大众在巴西开发的车型和澳大利亚福特和通用霍尔登氏开发的车型均未计入。

车型数内计入全部轿车和轿车的变型车、前驱动微型厢式车;不计入后驱动微型厢式车、运动多用途车和载货汽车。

“车型”的定义是指与公司所生产任何其他产品的外部金属罩壳体完全不同的一种车辆。这样,GM-10 有四个车型,福特金牛座/黑貂按两个车型计算。同一轿车的两门、三门、四门和五门变型车和旅行轿车按一个车型计。

平均车型寿命期按销售量加权计算,因为在欧洲和日本有些产量很低的产品可持续生产很长时间。单件生产方式厂的产品,如法拉利和阿斯顿·马丁以及生产超过 20 年的车型,如莫里斯的米尼和雪铁龙的都—谢弗都未计入。

资料来源:根据日内瓦 1990 出版的《汽车评论》及往年各期中的产品数据由安东尼·谢里夫计算而得。

法·罗米欧的产品。最近,大众公司收买了西班牙生产厂家西亚特(它以前使用许可证生产菲亚特车),沃尔沃和雷诺就两家合作从



事汽车制造活动达成协议,而通用公司成为绅宝轿车生产部合资项目中的主要伙伴。这些大事件说明在 90 年代初期,欧洲可能完成一轮产品的合理化。

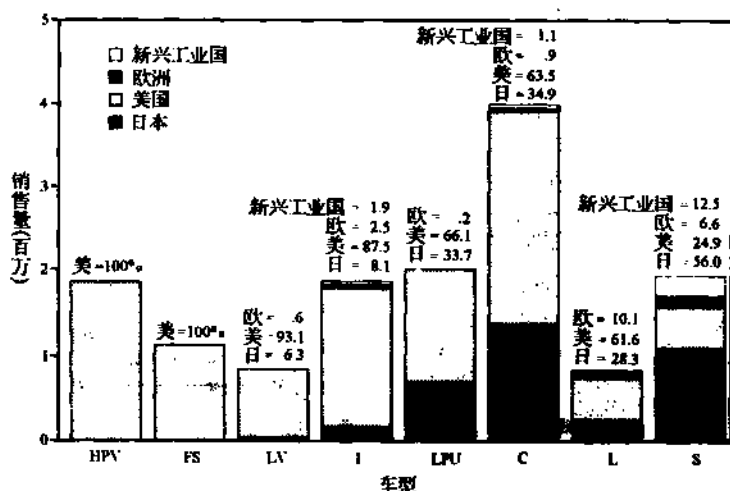
相反地,美国工厂在产品系列范围上却显著地扩大(从 36 个到 53 个车型),从图 5.1 的横坐标上可看到其所付出的代价。横坐标上的数字是一般产品生产的平均寿命年数。在日本工厂,这个数在 1.5—2.0 年之间——大约相当于采取每四年更新一个车型策略的公司所预期达到的目标。对比之下,美国工厂的产品平均寿命从 2.7 年增加到了 4.7 年,相当于现在平均车型维持生产近十年,而不是过去常见到的八年。我们相信,理由很简单,就是美国工厂由于产品开发方法效率不高,他们正在发觉缺少资金和工程师来扩大产品系列并经常更新产品。

对北美汽车市场快速浏览表明,如图 5.2 所示,日本公司 80 年代的战略好像将持续到 90 年代。到 1991 车型年,日本公司仍然不推出大型轿车、厢式车和皮卡这类的产品。同样地,在欧洲的豪华轿车和运动型特种轿车类别里,尽管最近以来推出了引起轰动的凌志、无限和阿库拉,日本人推出的系列也不多。在整个世界市场上,大型轿车和皮卡是利润最高的领域。所以,如果日本生产厂商在大型轿车、货车和厢式车类别并同时开发新的市场档次上不加快前进步伐以完善其产品系列,那将会是值得注意的事。

与此同时,欧洲的大批量生产厂商很快将完善其产品合并过程,并且三个地区的各个公司似乎都正在增加产品,如在小型车类别里的超微型厢式车。结果呢? 90 年代中所有幸存下来的生产厂商将提供更宽的产品系列,除非西方大量生产厂商改革其产品

开发系统,日本生产厂商将能够以快得多的速度拓宽其产品系列,甚至在这样做的同时,他们仍能通过每四年更新一轮产品,而使其现生产产品保持新鲜而富有活力。

图 5.3 1989 年美国汽车市场上生产厂商占有的份额



注：以上是总部设在日本、欧洲、北美和新的工业化国家和地区，特别是韩国，各厂商的市场份额和销售量。无论汽车在何处生产，该厂商销售的全部汽车都计入其份额中。因此，日本厂商的份额中包括其在北美工厂组装的汽车。

HPV = 大型的皮卡和大型厢式车

FS = 价格在 25000 美元以下的大型轿车

LV = 微型厢式车

I = 中型轿车

LPU = 小型皮卡

C = 紧凑型轿车

L = 价格在 25000 美元以上的各种豪华型轿车

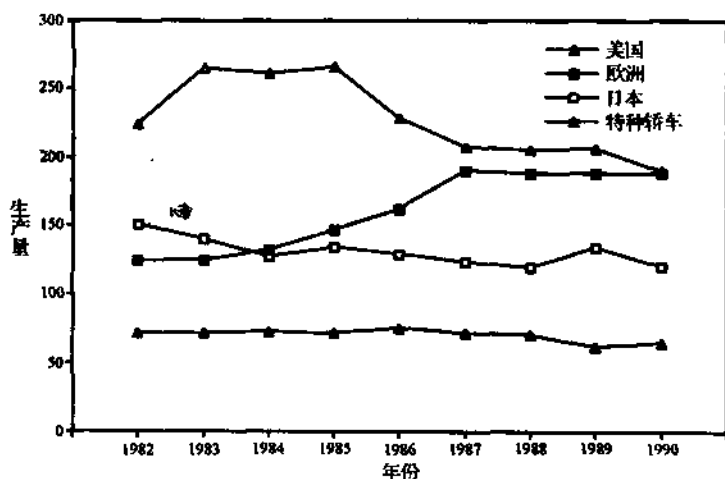
S = 超紧凑型轿车

资料来源：作者们根据《华德氏汽车报告》计算的结果。

这一趋势对生产量，包括每一车型的年产量和每车型寿命期内的累计产量，都有着明显的影响。图5.3所示是总部设在各个

地区的各个公司在世界范围内生产的所有车型的平均年产量。美国每一车型的产量一直呈下降趋势，这不仅是由于推出的车型数有所增加，而且作为一个集团，美国公司不断在丢失市场份额并减少总产量。尽管如此，美国平均车型每年仍比日本多生产 60%。在欧洲的大批量生产公司中，每一车型的生产量也一直在上升，部分原因在于车型统一，部分在于欧洲轿车市场极为强劲。与日本相比，欧洲公司目前的平均车型也多生产 60%。

图 5.3 1982—1990 年按地区生产厂商平均车型年生产量



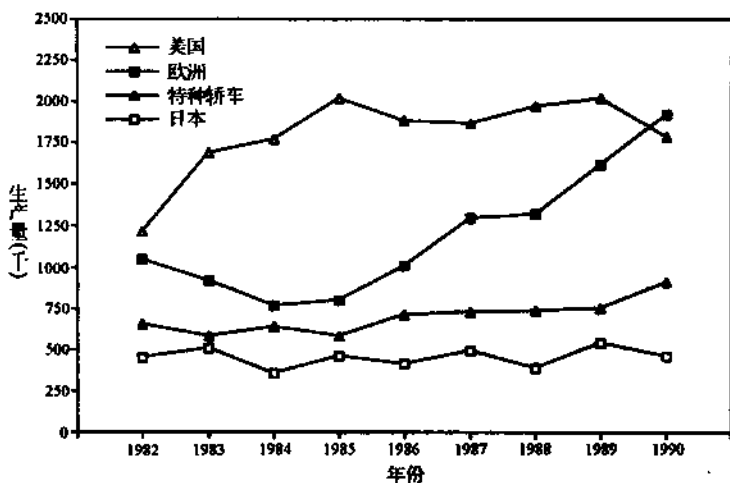
注：“车型”定义见图 5.1。某一车型世界范围内全部产量汇总在总部地区名下。1990 年的产量是估算的。

资料来源：由安东尼·谢里夫用 PRS 咨询公司的产量数据计算得出。

图 5.4 是进一步分析的结果。对美国的公司、欧洲的大批量生产公司、欧洲生产特种轿车的公司和日本的公司，我们把平均产品寿命期（见图 5.1）加倍，然后乘以每一车型平均年产量（见图 5.3）。由于除极少数外，日本车型维持生产四年，而美国

和欧洲大批量生产厂却要维持八到十年。日本厂家在车型生产寿命期中，每种车型重复生产的累计产量只有欧美的四分之一是不足为奇的。奇怪的是，欧洲特种轿车中车型寿命极长。在寿命期内的累计产量竟比日本面向“大众化市场”的轿车平均产量多出了50%。当今世界汽车工业中，到底谁是真正的“特种轿车”呢？

图 5.4 1982—1990 年按地区估算车型寿命期内的生产量



注：“车型定义”见图 5.1 与 5.3。产量是以图 5.1 中平均产品寿命加倍乘以图 5.3 中的年产量。不可避免一些车型是估算的，因为图中的车型还将继续生产若干年。

资料来源：由安东尼·谢里夫用 PRS 咨询公司与《汽车评论》数据计算得出。

当我们把目光从世界范围的产量转移到一个特定的市场上所发生的一切时，以美国的轿车、厢式车和载货车市场为例，预期地精益产品的最后战略结果显露出来。我们已经从图 5.2 中看到，在整个市场档次的阵容里，各个档次的销售量现在都惊人地高。

表 5.2 1955—1989 年美国轿车、厢式车、轻型载货汽车的市场分解

	1955	1973	1986	1989(2)
总计:				
在销产品品种(1)	30	84	117	142
销售量/产量(千辆)	259	169	136	112
六种销售量最大产品占有的市场份额	73	43	25	24
美国产品:(3)				
在销产品品种	25	38	47	50
销售量/产量(千辆)	309	322	238	219
欧洲产品:(3)				
在销产品品种	5	27	27	30
销售量/产量(千辆)	11	35	26	18
日本产品:(3)				
在销产品品种	0	19	41	58
销售量/产量(千辆)	0	55	94	73

注:(1)一种产品的定义是指在美国市场上年销售量超过 1000 辆的汽车,它与制造商的产品系列中与任何其他汽车的外覆盖件没有通用件而且轴距也不相同。这样,福特的金牛座和默迪利黑貂就算一个产品,同样,分别以雪佛兰、庞蒂亚克、奥兹莫比尔和别克牌子销售的四种 GM-10 轿车也算一个产品。虽然福特公司和通用公司轿车具有完全不同的外覆盖件,但是它们的轴距相同,大量的内部结构件以及许多机械部件也通用。但请注意,这里所统计的“产品”与图 5.1、5.3 和 5.4 中所采用和统计的“车型”是不同的。

(2)选定 1955、1973 和 1986 年的原因在于在高度周期性的美国汽车市场里,这几年是销售量的高峰年。与 1986 年相比,1989 年销售量下降 9%,所以采用 1989 年的产量所得的每一产品平均销售量,作为趋势的对比性较差。为此,我们采用 1986 年销售量来计算 1989 年的每一产品的总销售量。另外,我们采用 1989 年地区制造商的市场份额乘以 1986 年总销售量得到地区制造商的销售量,然后用这些数据计算 1989 年地区每一产品的销售量。

(3)这些是由总部设在各地区的公司在世界上任何地方制造而在美国市场上销售的产品。这样,大众公司在巴西制造的狐狸牌轿车计入欧洲,在德国生产的福特水星牌轿车计入美国。

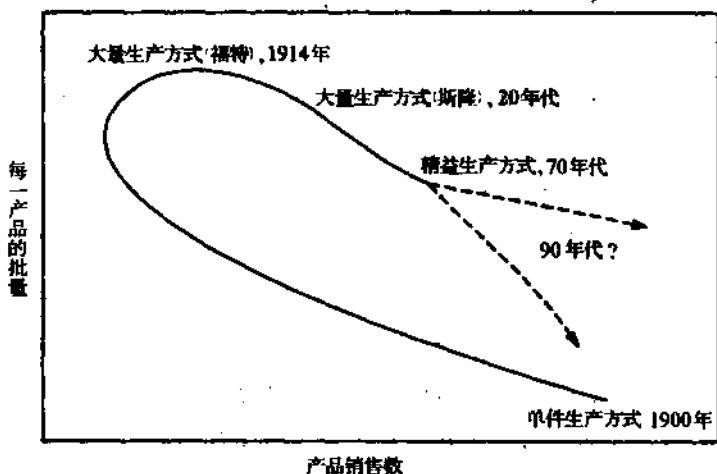
资料来源:根据《华德氏汽车报告》,1990 年 1 月 8 日(作为 1989 年数据)和《华德氏汽车年鉴》1955、1973 和 1986 年数据,由作者计算得出。

表 5.2 显示是从 1955 年大量生产方式全盛时期以来出售的产品在品种数目上显著地增长而一种产品的销售量连续不断下降。(采用了 1955、1973 和 1986 年的数据,因为这几年是这个高度周期性的市场的高峰需求年。为了使 1989 年的一种产品销售数与早期数可比,我们假定 1989 年的销售量与 1986 年的水平相同,而实际约低 9%。)

实际上在提供产品变型方面,精益生产方式的最终目标是未知的。最近我们曾与日本汽车公司的决策者们谈话,他们正在计划继续大大减少其每一产品销售的目标产量。在极端情况下,尽管并不需数十年,我们有没有可能完全恢复到单件生产的世界里,让每一位买主能够提出专门订购一辆刚好满足自己需要的汽车?

这种可能性以图解方式表示在图 5.5 中,图中表示在轿车时代

图 5.5 汽车工业产品品种和产量的进程



的初期销售产品的品种很多,而每种轿车的平均汽车产量和销售量却很低。常常是像我们从庞阿尔·勒瓦瑟处看到的,每一辆都是按照用户的要求一种一辆专门订购、制造的。在亨利·福特年代每种车的产量剧增,直至每年生产 200 万辆 T 型车,几乎使得全部单件生产方式者退出汽车工业,同时也意味着销售产品品种从数千种急降至数十种。在阿尔弗雷德·斯隆年代,使经典的大量生产方式的产品品种稍有增加,但是世界还在期待着精益生产方式的到来,可供消费者选择的真正复兴和再生,目前仍然看不出结局。

### 精益设计的下一步发展

当我们把这些调查结果提供给西方的汽车公司时,高层决策者们往往说日本热心于短的车型周期和拓宽产品品种,这种情况确是有趣的,但仅是一种好奇,而不是威胁。欧洲的一位高级决策者(他对采用同样的产品品种迅速扩大战略以生产其他许多消费品——摩托车、照相机、手表,家用电器——的日本公司的成功视而不见。)说:“他们不能总是维持这样的速度,而且消费者很快就会对短周期和过多的选择而感到厌倦”。

日本豪华轿车出现在舞台上好像更加强化这种观点。另一位高级管理人员议论说:“豪华轿车的买主不要经常换型,因为经常换型会损害其再次出售的价值。日本人将不得不停止这种做法。”

我们却难于同意这观点。我们认为精益产品开发有多方面的能力,它从根本上改变了在汽车工业中竞争的逻辑。完全掌握这些技术的制造商能够利用同样的开发预算来提供更广泛的产品系列或更短的车型周期——或者他们能够把从高效的开发方法节省

下来的钱用于开发新技术上。如果豪华轿车的买主拒绝短的车型周期,精益生产厂就可集中在更广的产品品种上。如果更广的产品品种不足以吸引用户,那末新技术——也许是电子悬架,防锈能力特强可以保证终身的车身不生锈、或甚至是一种新型发动机——也许可以做到。在任何情况下,短开发周期将使精益公司对消费需求的突然变化反应更为灵敏。选择和优势总是站在精益制造商这一边。当我们在新技术开发上对比精益生产方式与大量生产方式时,这种情况更为明显。

### **搞一些新发明**

我们刚才看到的参与产品开发工作的人们是在从事解决问题的的工作。他们把现有的部件和成熟的设计原则结合到开发能赶上时代又满足消费者需求的新产品上去。换言之,他们不需要设计什么根本上新的东西就能解决问题。

但是当老的解决方法不再好用时——当外部世界变化很大以至现行部件和设计原则不足以完成任务时怎么办?另外,当竞争激化并需要比“依样画葫芦”更好的东西以保持市场地位时,公司该怎么办?

这就是不同于开发工作的研究任务——发明、完善、引入新事物的有意识的过程。我们将看到,在解决这个问题上,精益生产与大量生产制造商遵循完全不同的道路。

### **大量生产方式下的革新**

阿尔弗雷德·斯隆是一位麻省理工学院培训的电气工程师,所以他在技术革新上的建议可能令我们惊讶。在他的回忆录《在通



用汽车公司工作的年代》一书中,在这个论题上是这样说的:“……假如我们的汽车在同一级别上与我们竞争对手的最佳设计相比至少相当时,那么在技术设计上追求技术领先或冒险进行未经考验的试验就是不必要的”<sup>①</sup>。

当他在60年代初退休后写这些话时,由于通用公司在规模和市场上的统治优势,斯隆终于认识到有关革新这一特殊问题。那时,通用公司垄断了半个北美汽车市场,任何真正的开创新纪元的革新——例如,燃气轮机驱动的载货汽车或塑料车身的轿车都可能会使福特和克莱斯勒破产。这些汽车制造厂商的困境理所当然地会引起美国政府的注意,以防止在这最大行业中出现垄断。所以,谨慎从事就有意义。通用公司根本不想在公司解体问题上采取革新方法<sup>②</sup>。

但是,通用公司和其他大型的大批量制造商——包括欧洲各制造商——就组织其基础研究工作所走的路来说,并不像是会在任何情况下出现惊人的革新。遗憾的是,他们只是在最近才认识到这一可悲的事实。

在考虑到革新的问题时,斯隆继承了亨利·福特分工到完全极端的思想。他决定把正在进行的先期的、储备的概念研究工作的科学家和工程师们集中到在底特律郊外的通用公司技术中心里来。他认为,在这里,他们将会不受日常商务上问题的分心,从而

---

① 阿尔弗雷德·斯隆:《我在通用汽车公司的年代》(*My Years with General Motors*),加登城,纽约,道布尔迪出版社,1963年,第72页。

② 威廉·阿伯内西:《生产率的困境:汽车工业革新的道路上的障碍》(*The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Auto Industry*),巴尔的摩,约翰斯·霍普金森大学出版社,1978年。

可以把工作焦点对准到公司的长远需要上。

几十年来,通用公司建立起一个庞大的、人员素质很高的班子,并完成大量基础发现。通用公司的技术资源对整个汽车工业带来的好处是至关重要的。实际上,在70年代中期通用公司的科学家们和工程师们,在很短的期限内就完善了排放催化剂技术,这项技术现在已被世界上所有的汽车公司采用,以生产出符合排放标准的汽车。通用公司证明了,当外部环境要求快速行动时,它是愿意并有可能进行革新的。

不幸的是,在危机——公司前景未卜、信息交流正常组织渠道中断——未出现时,从研究中心渗透到市场上去的思想就非常慢。如果危机确实出现,在研究中心的智囊团和产品开发的执行者之间缺少日常的接触往往意味着令人困窘的过失。在通用公司,这些包括50年代后期的科韦尔项目,60年代的织女星项目,70年代后期的X车型计划,和80年代后期的为生产GM-10产品的高技术工厂。在各种案例中,当实施工作做不到原定的技术目标时,新产品和工厂的革新思想就受到损害。与上一个十年在精益生产公司中所发生的一切相比,这些结果的反差是令人吃惊的。

### 精益生产方式下的革新

大学毕业的机械、电气和材料工程师们以有趣的方式在许多日本精益生产方式的工厂开始他们的事业<sup>①</sup>。他们组装汽车。例

---

<sup>①</sup> 本节资料基于安德鲁·格雷夫斯,《汽车研究与开发的比较动向》,国际汽车计划工作报告,1987年5月。

如在本田,所有刚进厂的工程师都要在头三个月里在公司的组装线上干活。他们随后轮流到营销部门再干三个月。在随后一年里,他们在工程设计部门——动力系统、车身、底盘和加工机械——轮换工作。最后,在他们参加了包括设计和制造汽车的整个范围各种活动之后,他们即随时准备好接受分配到一个工程设计专业部门,也许是发动机部。

开始,他们很可能被分配到一个新产品开发团队去。在这里,他们将做一般常规性工作,主要是使成熟的设计来适应新车型的明确要求。这项任务,如前章所述,可持续到四年。

在成功地参加了新的开发项目工作后,年青的工程师很可能被调到发动机部从事更为基础性的工作,也许是设计新发动机,诸如最近由日本制造商推出并希望用到整个系列的新车型的 V6 和 V8 发动机。(发动机开发计划就像新车型开发计划一样,从初期概念到实际投产,需要 3—4 年。)

一旦工程师们成功地在第二类开发团队里完成其工作后,一些最有希望的工程师即被选中送入学术机构接受进一步培训,然后安排到更长期的和更高级的项目中去工作。例如,某位工程师可能学习如何把增强纤维加入到高强度的金属零件(如连接曲轴和活塞的连杆)中去。在为这些项目工作时,工程师们都与公司聘请的学术专家密切地商讨。

但是,甚至这些长期开发项目也有着一个很具体的目标——纠正由产品或主要部件开发团队在公司的产品上所确认的某些弱点。所以他们是与具体的开发计划的需要和时间表紧密地结合的。而且,这项工作是由彻底了解产品开发和生产的实践性的工程师们来实施的。为了保证工程师们能保持其敏感性,例如,本田公司甚至

要把它最高级的工程师们每年用一个月时间分配到公司其他职能部门——销售部门、工厂经营部门、供应协调部等——去工作。

日本的精益方式制造商极端注意不把他们的先进技术与公司的日常工作和市场的持续不断的需求分隔开来。基于他们对美国和欧洲大量生产厂的观察,他们很早以前就已得出结论,工程设计工作,甚至最先进的设计,都应该与公司的面向市场的活动结合起来才能有效。

### **实践中的精益革新:低技术弱者到高技术奇迹**

这种方法如何成为现实,80年代日本发动机设计的进展就是很好的明证。80年代初期,日本各公司面临一个共同的问题。他们曾经设想能源价格将会继续上升,而且消费者将会需要较小型的轿车。所以他们在70年代后期,对生产小型四缸发动机的工厂投资了数十亿美元。不料,燃油价格下降,消费者要买大功率的大型轿车。

怎么办?应用现有的生产装备靠扩大缸径和加长冲程,可以使发动机的大小略有增加。但是,如果要再加大——增加缸数或改变发动机型式,如从直列四缸改为V型六缸——将耗资巨大,因为那将需要把大多数现有的生产装备全部报废。反过来,需要投资10亿美元的新建发动机厂则为了增加产品系列,将会使产品开发团队耗尽精力。无疑地,精益方式的制造商认为,该有更快更便捷的解决方法。

实际上的确如此。产品开发团队求助于先期工程设计组,后者建议采用各种可能的技术措施以提高基本型四缸发动机的性能。这些措施在概念上是简单的——用燃油喷射代替化油器,用

每缸四气阀代替两个气阀(每次行程多进燃油多排气),在发动机下部加平衡轴(以衰减四缸设计固有的不平衡性),采用废气涡轮增压器和发动机增压器(使同样大小的发动机多做功),第二个顶置凸轮轴(使气阀正时更准确),甚至在发动机高速下使用的另加一组凸轮(使发动机在较宽的工况范围里发出全功率)。

此外,工程师们致力于行业中被称为“精细改进”方面的工作——注意发动机设计中的细节,以使成品发动机运行平稳,在所有转速和各种驾驶条件下运行正常,甚至达到一台大得多的发动机的性能。

最后,工程师们要不断注意工艺性问题。这是由于他们这样的做法是在一个已然复杂的装置上增加零件和复杂性,这种做法并不是一个好的工程设计作法,因此他们不得不加倍努力注意工艺性问题,以使复杂的发动机在任何时候都能正常工作而且只需增加极少的生产费用。

由于这些措施是在 80 年代增加的,它们在公众的感性认识上产生一种很有趣的作用——一种也许是并未预料到的作用。当他们在同一个基本车型发动机上提高动力性,有时甚至达到两倍时,这些革新结果使买主,特别在北美的买主,确信日本轿车现已采用“高技术”,它们现在已具备最为先进的特点。它们已从 1980 年“低技术”弱者发展到 1990 年的高技术神童,同时保持着制造小型发动机生产设备的基本投资。

消费者方面的这种认识使许多大量生产公司里的工程师们感到极大的灰心,他们知道所有这些“革新”几十年来在汽车工业中一直就有。例如,1924 年的本特利轿车就采用每缸四气阀和顶置双凸轮轴,30 年代在最大的欧洲豪华轿车上采用增压器已是普通的事。但是,由于耗资太多或生产使用过于复杂而往往被管理人

员所否定或限制在有限的特种豪华轿车上采用。

此外,当大量制造商,特别是在美国的制造商,试图在大范围内复制这些“革新项目”时,他们工程设计系统的弱点就暴露出来了。在许多情况下,需要好几年才能引入一个可与之相比的项目,而且往往还伴随着可操纵性问题或高生产成本问题。例如,通用公司的夸特-4型发动机上,在引入上述多种特点时落后于丰田四年。它再需要两年才能达到高水平的“精细改进”。尽管如此,工艺上的瓶颈意味着这个发动机也只能满足通用公司使用四缸发动机的轿车的狭窄范围。

### 研究与开发中的精益生产方式与大量生产方式:一些数字对比

既然已知在革新上的方法截然不同,所以不奇怪我们所举出的例子是典型的,并在新技术开发的表现上显示出系统性的差别。特别是,美国公司在研究活动上花费支出很大,如图 5.6 所示,但在技术优势的重要指标——专利——方面却大大落后于日本公司,如图 5.7 所示,也就不足为奇。(专利数据是世界不同地区的汽车公司和协作件公司在美国登记的全部专利。)<sup>①</sup>

此外前十年里在把专利革新项目推向市场方面,日本精益方式的生产厂持续不断地超过美国,甚至欧洲工厂。

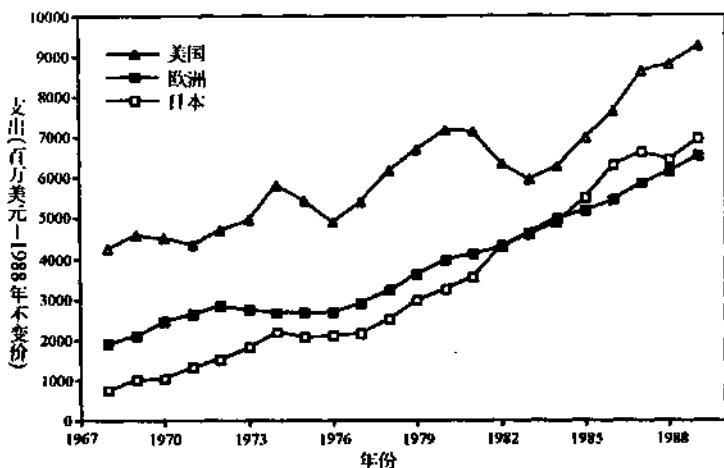
### 划时代革新的需要

到现在,我们已经讨论了有关生产汽车在技术高度上为人们所熟知的革新概念。我们已经列出80年代这种类型的许多革新

---

① 这些数字更新了安德鲁·格雷夫斯:《汽车与开发的比较动向》和丹尼尔·琼斯:《在世界汽车工业中如何评价技术优势》,国际汽车计划工作报告,1988年5月中的数据。

图 5.6 1967—1988 年不同地区汽车研究与开发的年度支出



注：图中数字是按总部所在地区对汽车工业中各公司在世界范围内用于研究与开发的支出进行分组。为此，通用公司在世界范围上的支出集中在“美国”名下，大众公司在世界范围的支出则归并到“欧洲”名下。

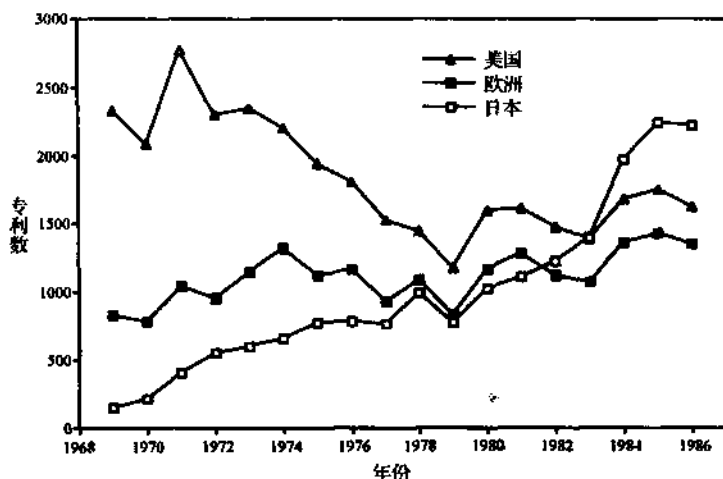
数字采用 1988 不变价美元和 1988 换汇率。

资料来源：数据来自经济合作与开发组织的年报“成员国政府研究与开发调研汇编”，由丹尼尔·琼斯计算。

项目，90 年代还会出现更多的革新——特别是电子技术应用到机械系统上，如在汽车悬架上和在更多种的汽车中装廉价的移动通讯系统。但是，有什么划时代的革新项目——真正的技术诀窍上的大飞跃，如切实可行的燃料电池动力装置或全塑料车身结构或高级的导航系统和防堵车系统——出现吗？我们会看到，90 年代可能是出现这类革新项目的年代。精益生产制造商能够对这些更具威胁的挑战有所反应吗？

实际上，世界汽车工业在其出现的第一个世纪里，生存于一个

图 5.7 1969—1986 年汽车工业专利



注：图中数字是业经美国专利局批准给各主要地区所在地的总装厂和协作厂的专利。如果母公司总部在一个地区，子公司在另一个地区经营，其专利计入经营所在的地区。例如，阿尔弗雷德·台维斯是总部设在美国的 ITT 的一家德国子公司。台维斯的专利计入欧洲地区。

协作厂商的专利是按总部设在三个地区的重要汽车协作厂列出清单，采用下述来源：日本：多德韦尔咨询公司，《日本汽车零部件工业的结构》，东京，多德韦尔，1986；北美：埃尔姆国际咨询公司，《1987—1988 年埃尔姆汽车采购指南》，东兰辛，密歇根，埃尔姆国际咨询公司 1987；欧洲：PRS 咨询公司《1986 年欧洲汽车零部件工业》伦敦，PRS 咨询公司 1986 资料估算的。然后，把这个清单同美国技术评价局提供的按公司的专利数据进行对比。剔除大型多种产品厂商，如美国的联信公司和日本的日立的非汽车专利。

资料来源：由萨塞克斯大学科学政策研究室估算，数据由美国技术评价局，华盛顿提供。

温和的环境中——甚至在最为发达的国家里对其产品需求持续增加；在大多数地区有足够的面积以大大扩大道路网络；在 70 年代和 80 年代为解决拥挤城市地区的烟雾采取了很少的技术措施下，地球大气一直还有能力容忍汽车不断增长的使用。很快的，可能



会对使用汽车的环境有更高的要求。

在北美、日本和欧洲西半部,现在对轿车的需求已接近饱和。90年代可能会有少量的增长,但到本世纪末,这些市场的制造商如果想增加其销售额(以美元、马克或日元计,而不以辆数计)将需要向消费者提供一些新东西。另外,汽车使用的增加和道路建设的阻力不断增长,使这些地区的道路系统日见拥挤,逐步剥夺了使用汽车的乐趣。

使汽车在拥挤地区有可能导航行进并甚至有朝一日能自动驾驶的新电子汽车技术可能会解决两个问题:把驾驶工作转交给计算机来完成,这将会使汽车公司的每车售价大大增加,而并不一定能多销售车辆——还有,如果驾驶员无需注视道路,车内娱乐系统也可能成为赚钱的东西。

同时,在90年代能够从道路上获取有关堵车情况并找出到达目的地的最快路线的信息的轿车和载货汽车有可能更好利用有限的公路面积。既然已经知道潜在的值得奋斗去争取的事物的难度之大,北美、西欧和日本各国政府和汽车公司最近在各地发起由公众集资合作研究计划以寻求对这些问题的技术解决方案就不足为奇了<sup>①</sup>。

但是,使这些技术问题成为现实确实令人生畏。计算机工业距离自动驾驶所需的计算能力还有很长一段距离,而且对这种系统的可靠性要求将会非常之高。尽管北美、西欧和日本在人驾驶条件下,每年因车祸而死亡人数超过10万人,但很难想象公众会

---

① 为在本领域内有关欧洲和美国成就的信息,请参阅:安德鲁·格雷夫斯:《普罗米修斯:汽车研究与开发的新发展》,国际汽车计划工作报告,1988年5月和汉斯·克莱恩:《即将实施的智能汽车公路系统美国国家计划》,国际汽车计划工作报告,1989年5月。

接受使死亡人数少一半或甚至只有 1/10 的计算机控制系统。

此外,因为公用道路将是所需信息系统中的一个关键因素,也因为所选定的标准对国家汽车工业的健康发展可能关系极大,所以解决问题的办法远远超过单个公司研究室所能做到的。最近,对高清晰度电视的世界标准的辩论——每一主要地区的政府都玩弄技巧为自己的国家团队带来好处——也许这就是汽车工业可能遇到的预期的苦或乐。

甚至在最为饱和的市场上,对导航和自动驾驶的突破有可能使消费者重新燃起把可自由支配的收入花费到汽车上的欲望之火。但是如果有关温室效应最坏的预测得到证实,那么在汽车技术方面甚至更为令人惊讶的突破可能也只需要用来保护人类社会已经有的东西。这些是对地球大气中二氧化碳(部分来自汽车),甲烷(沼气)和氟氯碳(部分来自汽车空调机)上升水平的潜在影响的预防措施。这些排放物如果任其继续下去就会显著地升高气温和改变全球气候。

在最坏的情况下,下个世纪的初期我们会看到在南极冰山融化的同时海平面显著地上升,把人口集中的世界沿海平原的大部分淹没。我们还会看到雨量形势的变化把世界生产谷物的地区变成长期遭受干旱和尘暴的地区。甚至更为普通的变化都可能威胁地球支撑人口的能力<sup>①</sup>。

当前,有关温室效应的科学辩论异常混乱。每个人都同意当前二氧化碳、甲烷和氟氯碳水平正在上升,但这种增长的确切后果

---

① 詹姆斯·洛夫洛克:《盖亚年代:我们生活地球的生态学》(*The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth*),纽约,诺顿,1988年1月。可能是有关温室效应大量发展文章中,最为有趣的。

却远不够清楚。联合气候系统中许多反馈回路的计算机模型是预测的关键。但是,迄今为止,模型只是松散的协议阶段,所以其预测值范围还较宽。此外。在气候变化时特定地区的结论甚至更加不清楚。

另一方面,现在社会正在倾注异常巨大的科学资源以求得确切的答案,可能就在最近几年内就会有结果。如果汽车工业不采取非常措施予以响应我们会感到惊讶——这响应可能是对精益方法在研究与开发上的最后考验。例如,在极端情况下,二氧化碳的排放有可能不得不完全消除掉。从而产生出采用氢动力轿车的需要,(这种车燃烧的最终产物只有水)或甚至太阳能汽车。

迄今为止,日本精益方式的制造商在这种划时代革新项目上并没有失败;他们只是没有去尝试,相反,他们投身到扫描那些即将可以推出到市场上去的技術概念。如在 80 年代的高技术四缸发动机。在前面可能是更加严峻的挑战。

## 第六章 协作配套\*

现代汽车的复杂程度几乎令人难以想象。如前所述,一辆汽车一般由一万多个零件组成,每个零件都要有人设计和制造。组织这一庞杂的工作可以说是制造汽车所面临的最大挑战。然而它却很少为外界所了解和重视。

亨利·福特认为在第一次世界大战时他已经解决了这一问题:所有工作都在本公司内自己干。但是,他的办法在解决了一些问题的同时又提出了一些新的问题:怎样组织和协调在数百个工厂和技术部门中工作的成千上万的雇员?当市场需求发生变化或经济恶化时,怎样对待那些专门为自己公司的产品生产特定零件的机器和工厂?

本世纪20年代,阿尔弗雷德·斯隆为这些问题找到了一个答案:所有工作都在本公司内部干,但同时建立单独的零件生产部门作为独立的利润中心,为整个公司生产特定种类的零件——例如哈里森散热器分部,萨吉诺转向器分部,AC火花塞分部。斯隆认为,把这些分部当作独立的企业,可以在保持整个公司协作优势的同时利用市场机制降低成本和提高效率。

斯隆对于周期性的汽车市场问题也有一个解决办法:当市场滑坡时,就像解雇总装厂的工人一样,解雇协作厂的工人。

---

\* 本章主要根据西口敏宏(原文有误,译文更正)和理查德·拉明的研究结果写成。

到了 50 年代,亨利·福特第二领导的福特汽车公司想出了一个新主意,后来发现,这实际上是一个老主意。福特将很多种以前在公司内部协作配套的零部件向完全独立的协作厂商招标,为这些协作厂提供所需零件图纸并要求他们报价。要价最低者一般赢得一年合同。当市场滑坡时,就像工人被解雇一样,这些协作厂被告知终止合同。事实上,这正是 1913 年前后福特放弃的方式,与独立厂商之间受市场支配的、短期的松散协作关系的方式。

80 年代,两种方式都被各国大量生产厂商所采用。通用公司的自制率最高,每辆轿车和载货汽车中约 70% 的零件由其内部的零件部门供应。瑞典的绅宝公司正好相反,只生产约 25% 的零件,仅保留那些用户看来最明显的零部件——车身和发动机<sup>①</sup>。

实际上每个公司自制率的高低与该公司的历史和规模有关。通用公司在其零部件部门中投入了巨大资金,使它很难有其它选择,而绅宝实在太小,无法自己生产所有零件。事实上福特公司收买美国的美洲虎公司以及通用公司与绅宝公司合资的关键理由就是美洲虎公司和绅宝公司可以借助大公司的有利地位获得更低价的零件并且可以分别与福特公司和通用公司共用一些通用的零件,如开关和车灯。然而,无论哪种方式——自制还是松散的协作——均不能令人非常满意。

80 年代中期,大量生产方式每况愈下,包括通用和克莱斯勒在内的很多公司尝试着减少在自己公司内部生产零件的比例。促使他们这样做的原因是,他们认为日本协作体系具有竞争力的秘

---

① 西口敏宏:《汽车零部件协作的竞争体系:对日本“集束控制”模型和“阿尔卑斯”结构的研究》,国际汽车计划工作报告,1987 年 5 月。

密在于外部协作厂商的工资费用较低。

我们认为,这种倾向的改变——由于中层经理们和美国汽车工会的反对,目前在通用公司和克莱斯勒已经停顿——并没有切中要害<sup>①</sup>。零部件协作体系具有竞争力的关键是总装厂(例如福特、雷诺或丰田)与其协作厂(例如福特的汽车内饰分部或本迪克斯,雷诺的变速器分部或瓦莱奥,丰田的发动机分部或日本电装)合作的方式。

事实上,协作厂是公司内部的还是外部的影响甚小。为了说明何以如此,让我们接着第五章留下的题目,跟踪大量生产方式汽车公司过去采用的(在很多情况下,现在仍然采用的)零部件协作过程,从设计一辆新车开始,探索这一过程。

### 成熟的大量生产方式的零件设计

在采用大量生产方式的公司中,设计过程是依次逐步进行的。首先,新车型的整车概念设计由总装厂的产品规划组提出,由高层管理部门审定。接下来,提出产品的细节方案,确定尺寸准确到毫米(例如,轴距和轮距)和每个零件所采用的材料品种(例如,钢制翼子板,塑料方向盘,铝制发动机缸体)。然后,绘制出每个零件的

---

① 对于“协作厂成本较低”是日本的竞争优势这一说法事实上有两个混淆的问题。一个是完成一系列工作所需要的工时数。我们将看到,有充分的理由认为如同日本的总装厂设计汽车和组装零件需要很少的人力一样,日本的协作厂花费的人力也很少。第二个问题是单位工时的成本。过去在日本曾经有一段时间,总装厂工资水平高出协作厂很多。但是,西口敏宏最近指出(《战略二元论》,1989年牛津大学博士论文,第155—156页),这一工资差别到60年代已缩小到20%左右,恰巧与现今在美国的总装厂和协作厂工资水平差异的总体水平相当。对于自制率很高的总装厂——通用汽车公司就是明显一例——这一工资差异的确仍会产生相对于外协作比重大的竞争对手——例如克莱斯勒——的成本差别。

零件图,注明所使用的材料规格(例如翼子板用双面镀锌板的厚度多少;方向盘用碳纤维增强热固性塑料;发动机缸体用铝合金牌号,等等)。只有到这个阶段真正生产这些零件的厂商才能介入。一般有 1000 到 2500 家零部件厂商参与整个汽车的生产,包括独立的零部件厂商和公司内部的零部件分部。

当协作厂——无论是公司内部的是还是独立的——最终应召时,总装厂让他们看图纸并要求他们报价。例如:问他们,“每年 40 万个方向盘,单价多少?”总装厂还提出品质要求,每 1000 件中允许出现多少件次品,以及交货期(可能是每周一次或两次)并规定对不能按期按量交货的惩罚措施。合同期一般很短——对于需要新增投资的零件一般是一年,对于那些大多数汽车公司从同一家协作厂购买并已经投产的商品件(例如蓄电池或轮胎),合同期甚至更短。因此,价格、品质、交货期的信誉和合同期成为总装厂与协作厂关系的四个关键因素。

当协作厂看到图纸时,根据长期的经验他们知道自己卷入了一场复杂的竞争,在这场竞争中没有一条真正的规则写在标书里。他们认识到总装厂的采购部门受到降低成本的巨大压力。“成本第一”是总装厂的口头禅,所以单件报价低对于中标与否至关重要。同时,协作厂也明白,对于一个新车型,后续的零件订货常常会延续十年,随之而来的维修配件市场会延续得更久。因此,实际上他们并非根据一年合同投标,而是大体根据持续 20 年的生意投标。

既然情况如此,他们肯亏本投标吗?这样做只是一种策略,因为协作厂的经验也告诉他们,一旦零件投入生产,品质和交货期能满足要求,他们有可能再要求总装厂调整价格,他们会提出,“我们

得不到所需尺寸的钢材,因此材料费用超出了我们的估计。”(意思是指他们所能得到的钢材规格过大,必须切削掉更多,从而增加额外的初始成本和耗费),或者提出“工会坚持,改变工作规范,使成本上升”或者“我们购进的压制方向盘的新机器不能保证品质,需要手工修整”。

此外,还有一种为弥补通货膨胀对所续合同每年做价格调整的传统作法。总装厂常常会一揽子地同意这些价格调整,而不逐项进行调查。因为他们不愿意为此付出太多努力。当然,协作厂实际上是不断降低生产成本的。因为随着时间推移,他们在生产中取得了经验。所以,开始时的亏本投标,将在随后的几年中,由于每年价格的提高转化为以后的赚钱生意。

最后,对于一些需要花大投资增添新生产设备零件,总装厂会发现一旦全面投产再找新的协作厂将要付出极高的代价而且极其不便。生产这些零件协作厂将会冒因其提价能力将会随时间增长的风险。这种想法诱惑成“收买业务”——即为了迈进门槛而故意开出低价——几乎无可非议。

采用大量生产方式的总装厂已经玩过千万次这种游戏并对中标者回头要求提价有充分的思想准备。因此,总装厂的产品设计人员对协作厂的真实成本要有一定概念,这是非常重要的。只有这样,他们才能准确地估计后续的价格调整。

然而,这却是一项艰巨的工作。以市场为依据投标的一个重要特点是协作厂与总装厂之间只交流一个信息:单个零件的投标价格。除此之外,协作厂对有关生产方面的信息小心翼翼地加以保护,即使他们是总装厂下面的分部也是如此。他们认为通过控制关于如何计划生产以及内部效率方面的信息,他们就能最大限



度地隐瞒从总装厂获利情况。

一旦总装厂确定中标者后,中标的协作厂便开始着手制作样品。这一过程可能暴露很多问题,因为传统的大量生产方式厂商将一个复杂零部件中的很多零件分包给许多相互之间可能没有直接联系的协作厂。例如,直到最近通用公司还向 25 个协作厂订购座椅的 25 种零件,然后自己生产所有座椅。当这些零件最终被组装在一起时,出现某个零件不合适或某两个相连接的材料不配合的情形是不足为奇的。例如,由于膨胀系数不同,它们在冷天里会吱吱嘎嘎作响。

当协作厂在零部件中对零件进行了试验,总装厂进而在整车中对零部件进行了试验后,总装厂确定对每个零件要做的必要改动并决定开始投入批量生产。然而,采用大量生产方式的总装厂仍然没有完成协作厂选择过程。

### 完全的大量生产方式的零部件协作<sup>①</sup>

这时,总装厂的采购部门担心的主要不是汽车的投产而是怎样控制协作厂的价格。他们对这些协作厂的生产情况知之甚少。解决问题的简单办法就是找到其它协作厂,提供给他们修改后的生产准备用图纸作为报价的依据。当然,已经被选定的协作厂对此感到恐慌——这正是此举的意图所在。这些协作厂会感到受了欺骗,因为新的投标者不必承担对原设计进行仔细修改的费用。

当然,最先被选中的协作厂以前也玩过无数次这类手腕,或许

---

<sup>①</sup> 理查德·拉明:《国际汽车零部件工业:用户与协作厂的关系,过去、现在和未来》,国际汽车计划工作报告,1987年5月。此文对北美和欧洲变化中的总装厂与协作厂之间的关系做了全面的历史性概述。

已经在投标时就留有余地以便在随后几年中当总装厂让两个甚至三个或四个协作厂相互竞争时做出调整。而且总装厂威胁要寻求替代货源的做法常常毫无结果,特别是针对内部协作厂。

让我们拿通用公司的一个内部协作厂作为例子。我们可以想象,通用公司新产品的一位项目经理对这个协作厂报价太高不满意,而且该厂过去有过质量和交货问题。但是当这位项目经理刚刚找到另一个外部协作厂时,这个内部协作厂便会到公司总部解释说,丢掉这个零件的订单将导致已在通用公司其它产品上装车的类似零件价格上涨。为什么呢?因为规模经济将遭到损害,生产能力会过剩。

像通用公司这样大量生产方式厂商历来非常重视规模经济和生产能力的充分利用,公司总部就会和项目经理商量。这个内部协作厂会严肃地保证努力降低成本并同时改进产品的质量和交货信誉,在这之后,终于得到了订单。这样,理论上能够保持内部协作部门诚实可靠的内部市场被逐渐削弱了。这一过程说明了,通用公司的许多零部件协作部门,在近十年的大部分时间里为什么产量在世界上最高的同时生产成本也最高。

选择过程结束时,对于最复杂和技术最先进的零部件,如发动机电脑,总装厂一般最后只选定一个协作厂。对于如轮胎一类的商品,则常常同时由三四个协作厂供货。但是,确定协作厂名单,开始批量生产,只是总装厂和协作厂在一个新产品上合作的第一阶段的结束。

一个新车型投放市场以后,随之而来的是漫长的解决质量等问题的过程,要求总装厂与协作厂之间更加密切协作。尽管对样车作过多年试验,总装厂还是常常从用户的最初反馈中发现问题

——不是某个零件根本不起作用就是用户抱怨它功能欠佳。

比如，一个新车型的制动器工作正常，但冷态时发生尖哨声。解决办法就是进行“生产更改”。在上述情况下要求生产线上尽快换用新的制动蹄磨擦材料。80年代，许多西方汽车公司在新车型投产的最初一两年中要进行数千次这样的改动。每一次都可能需要修改协作合同——这却意味着总装厂要增加成本。

另一个方面的问题涉及制造工艺性，总装厂有时反映工人们发现某个零件由于设计不合理而几乎无法安装，或者有时汽车某个部位的零件实在太多。唯一的解决办法就是对零件或整个零部件重新进行设计。由于耗资大，80年代以前总装厂几乎根本不采用这种重新设计的办法；但在近几年，因为市场对质量要求越来越高，他们开始频繁地采用了这种办法，因为他们逐渐意识到在一个车型的生产寿命期内由于一个零部件的设计不合理所付出的代价有多大。

再有，协作厂有可能不能满足质量要求。但不要忘记，大量生产方式厂商对质量的要求是商定一个可接受的次品比例，在交货时对零件进行检查。如发现次品少于可接受的数目，便将这些次品扔进废料箱或退回注销。只有当废品数多于所定比例数时总装厂才采取必要措施——比如说，整批零件退货并拒绝付款。

即使在这种情况下，找出问题所在并加以改正纯属协作厂的责任。多数协作厂坚持认为“我的工厂在做什么是我自己的事”。总装厂插手协作厂的生产问题显然不受欢迎，因为这样会暴露协作厂的运营和成本方面有价值的信息，总装厂会用来在后续合同中进行讨价还价。

即使当一个新车型完全成熟后，协作厂和总装厂的关系仍然

会很紧张。比如说,如果竞争意想不到的激烈,生产可能永远达不到计划的规模。这样,即使降低价格的压力越来越大,成本也会增加。总装厂会考虑寻找成本更低的配套件来源——甚至到已被选定的公司以外去寻找<sup>①</sup>。

那些刚刚配置工装设备并且事实上在亏本销售的协作厂也会由于总装厂找到了其它货源而被抛弃。此举无疑在短期内降低了成本,但却使包括新被选中的协作厂在内的所有协作厂更加确信,一定要对总装厂守口如瓶,相信能保持长期的合作关系只是不切实际的幻想。

克服这些困难还不够,还有个产量浮动的问题。我们在第九章将看到,大量生产方式厂商的主要市场,特别是在北美,往往会发生很大的周期性变化。即使轿车和载货汽车的总销售量稳定,消费者所要求的产品结构也会发生迅速变化。采用大量生产方式的总装厂认为这些变化是不可预料的,因此不可避免会突然宣布取消一些零件订单。由此产生的零件积压,那是协作厂自己的问题。而且,采用大量生产方式的协作厂往往都有大量的制成品和在制品库存。因此,协作厂在投标时就把这种由于市场的不稳定而导致的过量库存的偶然性估计在内,最终转嫁到消费者身上。

至此我们应该清楚地看到,成熟的大量生产方式的协作体系对任何一方都不合适。协作厂在设计后期才能介入,对改进设计

---

① 理查德·拉明记得十年前在美洲虎公司的情况,当时公司曾要求他通过“节省他的薪水”,也就是说可立即降低外购件成本的途径证明他的工作的意义来补偿公司对他工作的支付。大家都明白,降低成本成效最大的采购人员(可能三四倍于他的工资)下一次将得到提升。直到最近,这仍是西方公司的采购部门中所用的典型方法。它使得牺牲长远成本利益和总装厂与协作厂的关系而求得短期价格降低的体系一成不变。

不起作用,导致了制造难度大、成本高。他们承受来自用户的降低成本的压力,而用户并不了解他们的难处。其结果是,看来不合理的投标获胜,随后是不断地调整价格,以致最终的单件价格比报价切合实际而未能中标的还要高。上述过程使得总装厂准确估计价格非常困难。而且,这种使投标者相互离间的做法使得他们在零件投产以后非常不愿让别人了解其改进生产技术方面的情况。换句话说,他们对交流他们学到的东西没有积极性。

这种典型的大量生产方式的协作体系充其量只能使协作厂的利润维持在很低的水平上。总装厂的采购部门会以此作为其成功的主要证明。但是,零件的价格——与协作厂的利润完全不是一回事——始终会非常高,而质量却不能满足要求而且难于有所改进。这全是因为没有任何一方真正敢与别人交流所致。理应会有一种更好的办法。

### 精益生产中的零部件协作<sup>①</sup>

确有一种更好的办法。同样,我们得到日本去寻找这种办法。为了说明这种体系如何运行,让我们回顾一下第五章谈到的由“主查”牵头的产品开发过程。在产品开发的最初阶段,精益生产方式的厂商便选定了所有的配套协作厂。日本主要的精益生产方式的厂商开发一个新车型需要的协作厂不到 300 家(与西方大量生产

---

① 这一节中的大部分材料取自国际汽车计划研究人员西口的研究结果:

《汽车零部件协作的竞争体系》,国际汽车计划工作报告,1987 年 5 月。

《改革汽车生产中的采购体系:欧洲的教训》,国际汽车计划工作报告,1988 年 5 月。

《战略二元论》,牛津大学博士论文,1989 年。

厂商的 1000 至 2500 家形成鲜明的对比)<sup>①</sup>。选定这些协作厂并不难,因为他们一般都是这个总装厂的长期成员。(我们随后将说明这种组织的性质。)重要的是,他们不是根据投标而是根据以往的合作关系及其一贯表现选定的。

与大量生产方式的厂商相比,精益生产方式的厂商只与相当三分之一到八分之一数量的协作厂直接发生关系,因为精益生产方式的厂商是将整个零部件——比如说座椅——委托给他们称之为第一层次协作厂的厂家生产,由这个协作厂负责向总装厂提供整套座椅。以日产公司为例,只有一个座椅协作厂为其新的无限牌 Q45 车型配套,而通用公司,在一般情况下仍然在与为其总装厂座椅生产部门提供所需 25 种零件的 25 家协作厂打交道。

第一层次协作厂下面一般有一组第二层次的协作厂——它们是从从事专项制造的独立公司。这些公司又与其协作的企业作为第三层次甚至第四层次协作厂一起构成金字塔形的协作体系。第三、四层次协作厂根据第二层次协作厂提供的图纸制造单个零件(我们在第三章中已谈到过这一体系形成的历史过程)。

在精益体系中参与开发计划的第一层次协作厂,在产品规划过程开始不久,也就是在投产前两三年即指派人员——称为常驻设计工程师——参加开发团队。当产品的总体设计在协作厂的工程师不间断的直接参与下完成以后,汽车的各个部分——悬架、电气系统、照明、空调、座椅、转向器以及其它等等——被移交给有关专业协作厂做工程设计。第一层次协作厂全面负责整个零部件的设计和制造并满足

---

<sup>①</sup> 理查德·拉明:《欧洲汽车零部件工业结构变化的原因和影响》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月,第 22—23 页。

双方协商确定的整车对各个零部件的性能要求。协作厂的开发团队在自己的“主查”带领及来自总装厂和第二层次协作厂的常驻设计工程师的帮助下,开始从事具体开发和工程设计。

例如,在1988年,日本一家主要的制动器生产厂家日新工业,在本田的研究和发展中心就经常派驻一个由七名工程师、两名成本分析员和一名联络员组成的产品开发团队。该组每天与本田的技术人员一起工作,共同设计一辆新的本田轿车<sup>①</sup>。

这种协作方式意味着总装厂实际上对某些零件和系统并不很了解。我们采访了一家西方协作厂的经理,这家公司最近开始为在北美的一家日本移植工厂配套座椅。一开始,他先飞到东京向这家日本厂商索取整套零件图以便准备报价。但是这家日本厂商解释说他对座椅的技术问题懂得很少,当然没有图纸。他说:“这些都是我们的两家传统的座椅协作厂的事。你得去问他们。”(最后,这家西方公司与其中的一家日本协作厂建立了合资公司,为这家在北美的日本移植工厂配套。)

由于专有技术的原因或消费者对新车型的一些观念,精益型总装厂不会将某些关系到一个车型成败的零件细节设计委托给协作厂。这些零件通常总是留在总装厂的内部协作部门生产,主要是发动机,变速器,主要的车身钣金件,以及越来越多的协调汽车众多装置功能的电子管理系统。

对于那些精益生产方式厂商即使对有关技术只略知一二,并完全依赖某一个外部协作厂的零件,总装厂厂商仍很注意大量掌握协作厂的生产成本和品质情况。

---

<sup>①</sup> 西口:《战略二元论》,第210页。

这种协作体系怎样能实现如此敏感的信息交流呢？答案很简单。这种体系能运转就是因为存在着一个用以确定成本、价格和利润的合理框架。这一框架使得双方愿意为互利而合作，而不是相互猜疑、戒备。

几乎协作厂和总装厂之间的全部关系都规定在一个被称为基本合同的文件内容。这种合同一方面是总装厂和协作厂长期合作意愿的一种表示；同时，也建立了确定价格和品质保证、订货和交货、专有权和材料供应的基本准则<sup>①</sup>。

简单地说，这种合同奠定了合作关系的基础，与西方协作厂和总装厂间那种相互对立的关系是根本不同的。在日本，自 60 年代以来，类似的合同在第一和第二层次协作厂之间已很普遍了。

### 精益型协作的实际运作

现在让我们仔细看一下精益型协作厂与总装厂关系的实际运作。

精益协作的核心是一种不同的确定价格和共同分析成本的体系。首先，精益总装厂确定轿车或载货汽车的目标价格，然后与协作厂一起，反过来研究如何在这个价格条件下制造出这种汽车，同时又使总装厂和协作厂都能获得合理的利润。换句话说，这是一种“市场价格减法”体系，而不是“协作厂成本加法”体系。

为实现目标成本，总装厂和协作厂都运用“价值工程”方法将每一生产环节的成本分成细目，找出能够降低每个零件成本的每一种因素。价值工程分析完成后，被指定设计和制造各个总成的第一层次的协作厂开始与总装厂谈判，谈的不是价格，而是如何达

---

<sup>①</sup> 关于该体系的全面说明请参阅上书，第 191 页。



到目标同时又使协作厂能获得合理的利润。这一过程与大量生产方式确定价格的方法恰恰相反。

在精益生产中,零件一旦投产以后,还要应用被称为“价值分析”的方法进一步降低成本,价值分析将伴随零件的整个生产期,同样,它也是一种详细分析每个生产环节成本的方法,因而能够确定那些对成本起关键作用的生产环节并能提出进一步降低成本的目标。这些效益可以通过逐步改进,或“改善”,即采用新工装,或对零件进行重新设计来实现。

当然,所有生产厂——无论是大量生产方式的还是精益方式的——都力图分析成本,但精益生产方式使得准确分析成本容易得多。对于生产准备时间已缩短为只需几分钟而且生产频繁、周期短、不间断的生产过程,成本分析人员不必等上几天,或几个星期对几批生产过程作出综合评估。他们能迅速地收集既准确又具有代表性的数据。实际上收集数据的工作可以留给机器操作工去做,这样每年就可进行几次全面的成本分析并准确地掌握降低成本工作的进展情况<sup>①</sup>。

显然,要使精益方法行得通,协作厂必须让总装厂了解相当一部分有关其成本和生产技术方面的专有信息。总装厂和协作厂应共同研究协作厂生产过程中的每个细节,寻求降低成本和改进品质的途径。作为回报,总装厂也必须尊重协作厂赚取合理利润的需要。总装厂与协作厂之间共享利润的协定使得协作厂有积极性去改进生产过程,因为它保证协作厂能得到由自己降低成本的革新努力和“改善”活动所得到的全部利润。

---

<sup>①</sup> 作者对西格玛联合公司的理查得·赫维表示感谢,他提醒作者注意到这点。

精益协作的第二个特征是能在一个车型的生命期内不断地降低价格。大量生产方式的厂商认为中标的协作厂在合同开始时实际上在亏本销售,并希望通过逐年提价回收投资。精益生产方式的厂商则认为——或者更确切说是知道——第一年的零件价格正是对协作厂的实际成本加上利润的合理估计。总装厂还清楚地意识到生产任何项目都有个学习曲线。所以他们明白即使原材料成本和工资费用略有上升,在后续的几年里产品的成本也会降低。事实上由于“改善”,即生产过程连续不断的逐步改进,精益生产方式厂商的进步比大量生产方式厂商要快得多,也就是精益生产厂商的成本下降更快。

问题是,谁能得到好处?于是,通过相互协商和谈判,总装厂和协作厂共同确定一条在产品四年生命期内的成本下降曲线,并规定由协作厂自己实现的超出双方共同商定的降低幅度的成本效益,全部归协作厂。这就是精益协作体系中鼓励协作厂进行迅速和不断的革新的主要机制。

现在我们举例说明这种机制是如何运行的。假设在投产第一年,一套仪表板的价格定为 1200 日元。再假设,通过总装厂和协作厂的共同努力,在这一年中价格降至 1100 日元。在这种情况下,总装厂为每套仪表板付给协作厂 1150 日元。协作厂和总装厂分享这部分利润。

假若协作厂通过自己的努力在第一年就采取其它改进方法将价格进一步降至 1080 日元,协作厂将保留这部分额外收益,仍得到 1150 日元。这一做法在以后连续三年内都同样适用<sup>①</sup>。

---

① 西口:《战略二元论》,第 202 页。

总装厂同意由双方共享共同创造的利润并让协作厂得到他们自行采取其它措施所得的收益,放弃独占协作厂改进和革新效益的权利,而西方协作厂往往很怕得不到的这些好处。另一方面,日本的总装厂由于其协作厂愿意不断进行改进和提出降低成本的建议以及积极合作而得到好处。这种体系以相互合作的良性循环取代了互不信任的恶性循环。

在零部件设计完成和投产以后,大量生产方式的和精益生产方式的协作体系还有另外的一些不同之处。其中之一是,在精益生产方式中,新车投产以后,很少作生产更改,原因很简单,因为新生产的轿车和载货汽车的工作性能符合设计的要求。

另一个重要差别在于零部件的交货方式。目前最好的精益生产厂商几乎普遍采用的作法是将零部件直接送到总装线上,通常每小时送货一次,每天几次,并且对运进的零件不做任何检查。这种做法和大野耐一发明的、著名的准时化生产体系是一致的。

要使准时化生产体系得以正常运行——在准时化生产体系中,从总装厂返回协作厂的空零件箱就是需要更多零件的信号——精益生产的另一项创新也是必不可少的,这就是均衡生产,我们在第九章中将作更详细的分析。精益生产的特征是能异常灵活地调整产品结构,并且只需要几小时的准备时间就可以做到。同时,它对所生产的轿车和载货汽车总产量的波动也是非常敏感的。这类变动对于因有工作保险制度,雇员已成为不变成本的体系来说,是难以适应的。

因此,丰田公司和其它精益生产的开创者致力于寻求“平顺化”(均衡生产),使总装厂的总产量尽可能保持不变。我们将在下章谈到的主动销售体制在很大程度上促进了“平顺化”,在日本国

内市场上获得成功,而在出口市场上,日本的精益方式生产厂商的成本和质量优势已保持了 30 年。这就可以在市场萧条时通过降低价格来保持产量稳定。

日本人实行均衡生产的另一个目的是,确保协作厂产量的稳定。因此,协作厂能够更有效地利用人力和设备,而在西方,协作厂常常面临订货数量和品种突然变更。这些来自总装厂的事前不打招呼的变更是造成西方协作厂不必要库存积压的原因;他们觉得必须用缓冲的办法来应付总装厂订货的突然增加。如果总装厂的订货经常变化,还要求立即供货,那就只有一个解决办法。必须预存制造好的零件,还要有很多原材料库存。

在日本厂,总装厂将产量调整提前通知协作厂。如果这种调整可能持续下去,总装厂将和协作厂一道寻找其它业务。总装厂不会像西方同行那样将这些工作突然拉回到自己公司内部,以保证自己的雇员不闲置。在日本,大家都遵循同甘苦共患难的准则。在很大程度上,协作厂就像总装厂的雇员一样被看作不变成本<sup>①</sup>。

当然,即使是最佳的零部件协作体系偶尔也会出现差错,即使是最佳的精益生产厂商零次品率也只是目标而非现实。但是,大量生产方式与精益生产方式协作的一个关键差别就在于如何对待次品的出现。在旧式的大量生产方式体系中,常常由总装厂的零件检验员在收货处检查零部件的质量问题。如前所述,次品为数不多时,就被随手扔掉或退回注销。次品较多,整批送货就会被拒收并退回。这样做是可以的,因为总装厂一般有一个星期的库存

---

<sup>①</sup> 对于总装厂与协作厂患难与共的众多例子,请参阅西口:《战略二元论》,第 281—311 页。

零件,能够在等待下一批质量合格送货时继续维持生产。

精益生产方式厂商的态度则截然不同。由于没有库存,一批不合格零件会导致严重的后果。情况严重时,有 2500 名工人的整个总装厂会骤然停工,然而,这种悲剧实际上几乎从未发生过,尽管零件直到被装到车上时都没有经过检查。为什么?

有两个原因:零件协作厂知道不合格零件意味着什么,所以竭尽全力避免它出现。正如一个协作厂所讲的:“我们没有铁饭碗,我们承担不起失败。我们没有失败过”<sup>①</sup>。一旦偶然发现次品,总装厂的质量管理部门便立即进行丰田公司称之为“五个为什么”的分析。协作厂和总装厂齐心协力找出造成每一个次品的根源,落实确保问题得到解决的措施,以防此类差错再度发生。

协作厂一般派有一名常驻工程师到总装厂帮助解决问题。如果这名工程师不能找到问题所在,总装厂的工程师便到协作厂去,不是去质询,而更像是一次为了解决问题的双边访问。

在大量生产方式体系中,协作厂会断然禁止这些现场访问,他们的典型反应是:“我的工厂是我自己的事!”恰恰相反,在日本,精益生产方式体系的协作协议通常总是让总装厂人员能够进入协作厂区的<sup>②</sup>。让我们看一看当他们来到时的情形。

首先,他们发现次品的产生是由于一台机器不能保证适当的公差。但机器不是最终原因。所以该团队问到:“为什么这台机器

---

① 具体实例参阅西口:《战略二元论》,第 281—311 页。

② 进入生产有关零件的这部分厂区。重要的是记住,在日本多数协作厂的用户不只是一家总装厂,通常他们也与汽车行业以外的公司有业务关系。为其它总装厂所做的工作是不受限制的。因为该协作厂必须同样与那些公司保持紧密的关系并保守秘密。

不能保证公差?”协作厂人员说这是因为机器的操作人员没经过充分地培训。团队成员问:“为什么?”协作厂回答是:“因为这些雇员不断辞职去找其它工作”,就是说机器操作人员老是新手。“为什么他们不断辞职?”团队成员接着问。回答是:“因为这项工作单调、噪音大、无新意。”最终解决办法是:重新考虑工作程序以减少人员流动。这才是真正的原因——几乎总是管理方面的问题。一旦困难得以解决,问题再发生的可能性就很小了。在不断进行五个为什么的分析以及努力改进生产过程以便降低成本的提高利润的过程中,精益协作厂深刻了解了如何达到更高制造水平的切实途径。

### 处理相互关系

精益协作的另一个重要特征是协作厂协会。一个总装厂的所有第一层次协作厂通过这种协会交流提高制造水平的信息。例如,丰田公司有三个区域协作厂协会:关东协保会、东海协保会和关西协保会——在1986年分别有62、136和25家会员;日产公司有两个:昭宝会和宝会——分别有58和105家协作厂参加<sup>①</sup>。大多数其它日本汽车厂商也都有协作厂的协会。此外,许多大的协作厂还有由第二层次协作厂组成的协会,例如,日本电装下面有电装协力会。

大多数主要协作厂都参加这些协会,这些协会在传播新概念方面,如对50年代末和60年代初出现的统计方法管理和全面质

---

<sup>①</sup> 小高、小野、阿立:《日本汽车工业:对附属企业发展的研究》(*The Automobile Industry in Japan: A Study of Ancillary Firm Development*),牛津:牛津大学出版社,东京:纪伊国屋,1988年,第316—317页。

量管理、60年代后期的价值分析和价值工程、80年代的计算机辅助设计等新概念的传播一直起着非常重要的作用<sup>①</sup>。

这些协会交流对大量生产方式下的协作厂来说是绝不可能的。这些厂家知道介绍如何用更少的投入、制造更廉价的零件的经验只能使他们在下轮投标中败给其对手——或者即使能取胜，标价也会特别低以致于无法盈利。因此不断改进生产工艺便成为专业工程学会（比如在美国的工业工程师学会）的任务。这类工作是做了，但却非常间接且进度慢。

相比而言，精益生产厂商的协作厂知道只要他们真诚努力，总装厂会确保他们的投入得到合理的回报。因此，和团体中的其它成员进行交流，会使大家的水平都得到提高，每个会员都会受益。换句话说，积极参加协作厂协会，解决相互问题的活动，是符合自身利益的。

在换话题之前，我们须澄清对精益协作的一个误解——在西方，人们常常认为在精益协作体系中所有零件都是“独家配套”的，即每种零件只由一个协作厂供应。实际上一般来讲，对于在设备方面需要巨额投资的大型复杂系统是这样的——如变速传动器、电控喷油系统、发动机电脑等等——但对于简单零件就不一定了。

精益总装厂确实也担心他们的协作厂是否尽心尽力，就像丰田和其它厂商担心如何保持总装车间的工作节拍一样。他们坚持使用似乎过时的连续总装线，因为它是一个最有效的保证工作节拍的装置。为了保证每个厂都不断努力，总装厂通常将零件订单

---

<sup>①</sup> 西口：《战略二元论》，第203—206页，有很多实例。

分给其协作厂协会中的两个或多个成员<sup>①</sup>。总装厂这样做不是为了压价——请记住价格不是通过招标而是通过总装厂和一个预先指定的协作厂之间相互考察协商确定的。他们这样做,是为了防止任何一家在品质或交货信誉方面有所松懈。

如果某个协作厂不能满足品质和交货要求,在西方总装厂的通常作法是开除这个厂,而精益总装厂却不这样做。它将这个零件的一部分订单在一段时期内从这个协作厂转给其它厂作为惩罚。由于成本和利润都是根据设定的标准批量仔细计算的,因此转移部分订单对这个不合格协作厂的盈利有极大影响。丰田和其它公司发现这种方式的惩罚对保持行动一致非常有效,这对维系精益体系的长期合作关系是十分必要的。

精益生产厂商偶尔也开除一些协作厂,但不是随意开除。协作厂明确地知道总装厂对他们的评价。事实上,所有日本制造厂商都有简单的协作厂评分系统。他们根据组装线上发现的次品件数,按时、按量、依次交货比例和降低成本的实绩,给协作厂打分。

通常,在总装厂技术人员的帮助下,协作厂定期将他们的得分与其竞争对手的分数相比较,讨论发现的问题,提出应注意改进的方面。这种评分系统不只是简单的统计,它也是对协作厂的进取

---

<sup>①</sup> 值得注意的是各总装厂的做法有很大的不同。对于大多数小零件,如花冠基本车型的前轮盘式制动器卡钳,丰田制定两家或两家以上的协作厂。相比之下,日产和本田对同一类零件,例如所有前轮制动器卡钳,和好几家协作厂保持联系。但是对于一个特定零件,例如某个具体车型上用的前轮制动卡钳,日产和本田只有一家协作厂供货。他们委托每家协作厂生产一个特定零件并对他们的表现进行比较。如果某家协作厂有所松懈,很容易将一部分订单转给另一个生产同类零件的协作厂。因此,实际上日产和本田的系统与丰田的系统作用一致。



态度和意愿的评价。只有当协作厂毫无改进迹象时,才会最后被开除。正如一个总装厂的采购代理在一次采访中所说的:“我们将与任何协作厂保持合作,只要我们认为他们在对改进做出切实的努力。只有当我们认为他们已经放弃这种努力时,我们才会中断与他们的关系”。

这些就是精益协作的要素。精益总装厂不是把由双方在讨价还价中的相对地位所决定的价格作为联系外部协作厂的主要环节,也不是把上下级关系作为与内部协作部门的主要联系。他们代之以一种长期协议并用它来确立分析成本、制定价格和共享利润的合理框架。因此,通过相互坦诚交流不断提高生产水平,能使所有各方受益,没有一方害怕另一方会借机损害对方谋求利润。在日本,协作厂和总装厂之间的关系主要不是建立在相互信任基础上,而是建立在相互依存基础上的,这种相互依存表现在共同商定的准则中。当然,一套稳定的准则并不意味着任何人可以松懈。恰恰相反,它促使每个人都不断努力做出改进。

由于精益生产方式厂商成功地将大部分设计和制造零件的责任转移给协作厂,所以自己需要做工作较之大量生产方式厂商少得多。在生产一辆轿车所需的全部材料、设备和制成品成本中,丰田汽车公司自身只占 27%。丰田公司只有雇员 37000 人,每年生产 400 万辆汽车。而通用汽车公司自制部分占总成本的 70%,年产汽车 800 万辆,却需世界各地雇员 85 万人<sup>①</sup>。

确实,造成这些差别的原因一方面是由于丰田做任何事情效率都高。但主要的是,丰田和其它精益生产厂商需要做的事情少

---

① 西口:《汽车零部件协作的竞争体系》。

得多。例如,克拉克和藤本就发现,日本的精益生产厂商一般只对其轿车中 30% 的零件进行细节设计(细节设计是产生零件图的过程,协作厂可用这样的零件图来生产零件)<sup>①</sup>,其余由协作厂负责设计。相比之下,在 80 年代初期,美国的大量生产方式厂商则要对 81% 的零件进行细节设计。同时,这些大量生产厂商所要打交道的外部协作厂数量是丰田的三至八倍。换句话说,由于美国的厂商要对更多的零件做细节设计,并在公司内部生产大部分他们所需要的零件,他们需要的外部协作厂数量理应少得多。但事实却恰恰相反。更令人震惊的是,他们还需要更庞大的采购部门。1987 年,通用公司的零件采购部门就有 6000 名职员,而丰田只有 337 人<sup>②</sup>。

### 改革大量生产方式协作体系

谈到现在,仿佛世界上有两种协作体系——大量的和精益的,通用公司和丰田公司。事实上,纯粹的大量生产协作体系形式无论是在通用汽车公司或任何其它地方都已不复存在。十年的激烈竞争和许多新技术在汽车上的应用使西方大量生产厂商与他们的协作厂之间关系发生了重大变化。我们现在听到许多关于信任、伙伴关系和独家协作的谈论。这些变化并不只是停留在口头上,但是也不一定代表向精益协作方向转变。

为了调查这些变化的程度,国际汽车计划研究人员理查德·拉明访问了欧洲和北美的一些最大的零部件协作厂和总装厂的采购

---

① 藤本:《组织有效的产品开发》,表 7.1。同时参见本章表 6.3。

② 西口:《汽车零部件协作的竞争体系》,第 15 页。

部门<sup>①</sup>。作为对他这一广泛访问的补充,我们对北美的一些协作厂进行了通信调查<sup>②</sup>。结果如何呢?

激烈竞争的压力已迫使西方汽车生产厂商设法进一步降低零部件成本。一些面临严重困难的公司——比如,克莱斯勒在 1981 年——简单地采取了全面降低零部件价格的办法。而其它公司则在零部件生产中更充分地利用规模经济以图在长期运营中降低成本。这意味着优化协作体系的结构以及减少协作厂数量。

这种优化目前还在进行中,这可以从各个大量生产厂商的协作厂数量从 80 年代初期的 2000 家到 2500 家降至末期的 1000 到 1500 家这一过程看出来<sup>③</sup>。大量生产厂商正力求使每个总装厂的协作厂数量降到 350 家到 500 家,并且在很大程度上已经达到这一目标。如表 6.1 所示。

在出现这些变化的同时,许多总装厂开始外购更多的零件,因为这些零件由专业协作厂生产比内部协作部门生产更为经济(“外购”,在汽车工业术语中即指从别的公司购进零件而不是自己生产)。比如在 80 年代初期,美国福特公司关闭了它自己的线束组装厂,将此项业务转给 12 家外部协作厂。到 80 年代后期,它又将这些外部协作厂减至四家<sup>④</sup>。

---

① 他的发现写入他的文章《欧洲汽车零部件工业的结构选择》中,国际汽车计划工作报告,1988 年 5 月;《欧洲汽车零部件工业结构变化的原因和影响》,国际汽车计划工作报告,1989 年;以及《国际汽车零部件工业:协作厂的下一个最佳行为》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月。

② 这项调查是由波士顿大学管理学院的苏姗·赫尔珀完成的。她将调查结果写在《处于十字路口的协作关系:对美国汽车工业的调查结果》一文中,波士顿大学管理学院工作报告 89—26,1989 年。

③ 理查得·拉明:《欧洲汽车零部件工业结构变化的原因和影响》,第 22—23 页。

④ 西口:《战略二元论》,第 197 页。

总装厂可以从三个方面减少协作厂数量：

第一，对协作厂进行分层，像日本人一样将整个零部件（例如座椅）委托给第一层次协作厂。正如我们前面看到的，这样做可以将协作厂数量从 25 家减到只剩一家。总装厂组织协作的管理费用会大大降低。

表 6.1 不同地区协作厂比较

	在日本的 日本厂	在美国的 日本厂	在美国的 美国厂	所有欧 洲厂
(每一地区平均值)				
协作厂水平(1)				
模具更换时间(分)	7.9	21.4	114.3	123.7
新模具前导期(周)	11.1	19.3	34.5	40.0
工种	2.9	3.4	9.5	5.1
每个工人的机器数	7.4	4.1	2.5	2.7
库存量(天)	1.5	4.0	8.1	11.6
每天的准时化交货次数	7.9	1.6	1.6	0.7
零件次品数(每辆车)(2)	0.24	未得	0.33	0.62
协作厂参与设计(3)				
协作厂承担的工程设计量				
(占总工时的百分数)	51	未得	14	35
协作厂专有零件(%)	8	未得	3	7
协作厂设计的零件(%)	62	未得	16	39
总装厂设计的零件(%)	30	未得	81	54
协作厂/总装厂关系(4)				
每个总装厂的协作厂数量	170	238	509	442

库存量(天,8种零件)	0.2	1.6	2.9	2.0
准时化交货的零件比例(%)	45.0	35.4	14.8	7.9
独家协作的零件比例(%)	12.1	98.0	69.3	32.9

注和资料来源:

(1)摘自对日本(18家)、美国(10家美国企业,8家日本企业)和欧洲(18家)的54家协作厂的对比抽样调查。西口敏宏:《战略二元论:工业社会的抉择》,1989年牛津大学纳菲尔德学院博士论文,第七章,第313~347页。

(2)根据1988年(J. D. 德尔新车品质调查)计算得出。

(3)摘自克拉克和藤本对29个产品开发项目调查。K. B. 克拉克、藤本和W. B. 丘:《世界汽车工业的产品开发》,布鲁金斯经济活动报告,1987年第3期,第741页;藤本:《有效的产品开发的组织:全球汽车工业实例》,1989年哈佛大学博士论文,表7.1。

(4)摘自《国际汽车计划各国总装厂调研》,1990年。

第二,即使不分层,总装厂也可以通过减少零部件中的零件数从而减少协作厂的数量。在第四章中,我们提到通用公司一种轿车的前保险杠总成的零件数是福特某种轿车类似总成零件数的10倍。所以通用的总装厂就会有10倍数量的协作厂。为了适应环境保护的需要,以及满足消费者的需要,轿车和载货汽车变得越来越复杂了,车辆上的各种系统不断增多,而每系统中的零件数则不断减少,两者之间始终在竞赛。然而,就目前来讲,每个系统的零件数下降得快些,结果是为总装厂配套的协作厂数量在减少。

第三,总装厂可以将以前的由两家或三家协作厂供应的零件改为独家协作。他们可以在传统市场环境中通过招标而将所有订单交给中标者,变成独家协作。赢得全部订单的协作厂因此将有更大的规模经济效益,价格会更低。我们对有关厂家的通信调查回信证实独家协作确实是一种趋势。在1983至1988年间,为每个美国总装厂生产一种特定零件的协作厂数平均从两个降到1.5

个,为每个总装厂生产同一大类零件的协作厂数平均从 2.3 降到 1.9<sup>①</sup> (如表 6.1 所示。这与日本的情况形成鲜明对比,在日本通常都是多家协作)。

总装厂采取独家协作的主要原因是使单一零部件有更大的生产批量并避免重复添置设备。但是,采取独家协作也有不利的一面。如果供货中断,总装厂很容易受影响,例如,最近的罢工便使欧洲福特和雷诺公司受到了影响。

尽管许多观察者指出独家协作是西方总装厂可以从日本人那里学到的另一个有用的方法,但是我们认为这种观点既不正确也不中肯。这些观察者认为在日本独家协作使得总装厂与协作厂发展了长期合作关系。但事实上,正如我们看到的,在日本长期合作关系并不依赖于独家协作而是取决于促进合作的合同框架。西方协作体系的另一个变化是总装厂更加重视质量。在美国所有总装厂均设立了协作厂品质评分系统,不仅是按每批送货,而且针对在一段相当长时期内供应的所有零件给协作厂打分。福特公司在 80 年代中期开创了一个完整的协作厂评分体系,称为 QI 计划。随之不久,通用公司施行了长矛计划,克莱斯勒公司施行了五星计划。这些都是复杂的给协作厂打分排队的统计方法,它涉及在总装厂发现的次品数量、供货情况、协作厂实行品质改进的情况、技术水平、管理水平等等。其目的是使每个协作厂不断提高水平和品质。这些计划对于促进协作厂普及诸如统计方法管理等的质量监督方法,有着重要的作用。

根据统计方法管理,机械操作员记录所生产的每个零件或零

---

① 苏珊·赫尔珀:《处于十字路口的协作关系》,第 7 页。

件样品的尺寸。如果他们发现与所要求的尺寸有出入,便对机器进行必要的调整,如果遇到难于自行解决的问题,比如机器功能失常等,便请求帮助。从理论上讲,应该没有次品零件出现。部分 QI 计划包括更深入一步的内容,并与总装厂交流这些记录。

我们的通信调查结果表明,1988 年 93% 的协作厂在他们所有的生产过程中应用了统计方法管理,而在 1983 年时却只有 19%<sup>①</sup>。尽管日本人早在 50 代末期就在他们的协作厂中普及统计方法管理,他们也是按同样过程开始在协作厂中改进品质的。显然,大量生产方式厂商还有很长的路要走,事实上,当协作厂应用了统计方法管理判断什么情况下机器会生产出次品,找出原因并采取相应措施确保问题不再发生。经过一段时间后统计方法管理便会成为生产工人的例常活动,许多日本公司在 60 年代中期就做到了这点。

迈向精益协作的下一步便是应用价值分析方法交流每个生产阶段成本的详细信息。具有讽刺意味的是,这些方法最初是由通用电气公司在 1947 年发明的,在 60 年代初期即被日本人欣然采用<sup>②</sup>。但是,直到 1988 年才只有 19% 的美国协作厂向他们的总装厂提供这类信息。这一事实并不使人感到惊奇,因为总装厂与协作厂之间敌对的权势关系并没有发生根本变化。

我们已经看到西方开始重视多频次交货。1983 年,70% 以上的美国协作厂一次交货量超过一个星期(即,每星期或更长时间交货一次)。现在,这个数字已降到 20%<sup>③</sup>。与此相比,早在 1982

---

① 赫尔珀:《协作关系》第 12 页。

② 西口:《战略二元论》,第 116、203、204 页。

③ 赫尔珀:《协作关系》,图 7。

年就只有 16% 的日本协作厂实行每周交货<sup>①</sup>。52% 的日本协作厂按日交货, 31% 的协作厂按小时交货。到 1988 年, 在美国总共只有 10% 的协作厂按日或按小时交货。尽管如此, 美国在交货面的改进并不等于走向精益协作, 而是总装厂为了减少库存量, 却让协作厂承受库存积压。因此, 这一变化并不代表一种符合哲理的转变, 而只不过是总装厂试图将成本负担转嫁给他们的协作厂。

而且, 每次供货数量少, 供货间隔短是一回事, 像精益协作厂那样小批量生产这些零件则完全是另一回事。事实上, 55% 的美国协作厂在更换工具生产另一种零件之前, 一次生产超过一周的零件量, 与五年前的占有协作厂家 60% 的比例相差无几<sup>②</sup>。

在调查中, 许多协作厂仍然对准时化生产的概念持怀疑态度。如果考虑到迄今为止总装厂利用这一概念的方式, 或许他们的怀疑并不奇怪。协作厂将准时化生产看成是把库存的压力转嫁给他们的的方式, 是有一定道理的, 部分问题在于最初准时化生产被认为只是向总装厂频繁供货。但是, 正如我们在第四章中读到的, 只有当准时化生产应用于生产中, 它才有其真实意义。适应小批量生产是精益生产中实现高效率和高质量的关键步骤之一。

情况没有发生根本转变的另一个现象是, 根据通信调查结果, 没有迹象表明美国协作厂认为美国总装厂比五年前更值得信赖——尽管我们确实看到合同期有所延长。合同期平均从 1.2 年提高到 2.3 年, 合同期超过三年的协作厂比例从 14% 提高到 40%<sup>③</sup>。同时, 协作厂反映, 总装厂在降低成本和采用新工艺方面没有给他

① 西口:《战略二元论》,第 218 页。

② 赫尔珀:《协作关系》,第 7 页。

③ 同上。



们多少帮助——这一发现印证了我们的印象，即他们之间的关系还是与以前一样疏远。

确实，协作厂承担工程设计、长期合同(三至五年而不是一年或更短)、高品质标准、多频次交货和许多零件独家协作构成了 90 年代初期北美新型协作体系的特征。但是，不要因此而简单地认为西方的协作厂已经迈向精益协作。他们还没有，尽管上述许多的变化从西方看来和日本精益协作相似，但促成几乎所有这些变化的因素是成本压力和现存的大量生产方式逻辑——为达到规模经济而采取独家协作，为转嫁库存负担而采用准时化方式，等等。

事实上，如果以权势压人的讨价还价关系不发生根本性变化，则几乎不可能发展成精益协作。如果总装厂不建立一套新的共同分析成本、确定价格和分享利润的基本准则，协作厂会继续按旧的准则去做。

面对这种以势压人的关系，协作厂的主要目标是争取更加主动。他们的主要方法是采用新技术和将分开的零部件集合成为系统模块。由于没有深入的价值分析，总装厂只能猜测一个复杂零部件的价格或者使一个协作厂与其它协作厂相互制约，除此之外别无良策。

许多新技术在汽车上的采用，如防抱制动系统、发动机电子控制系统和塑料车身体件，使得一些协作厂在设计分开的零件以及整个系统方面都发挥着更大的作用，它也开始将许多新协作者——像摩托罗拉、西门子和通用电气塑料等大公司——引入汽车行业。技术越复杂，传统的总装厂占主导地位的大量生产协作体系就越不能适应。提供技术先进的系统或复杂零部件的厂家有机会增加更多的价值，即，提高他们在谈判中相对于总装厂的地位。对于许

多协作厂,这是不断采用先进技术的基本动机。

### 协作厂水平

当美国协作厂和总装厂之间的关系发生了所有这些变化的时候,协作厂的制造水平有哪些改变?美国、欧洲和日本的协作厂之间的差距有多大?为了回答这些问题,西口敏宏对在日本、欧洲和北美的 54 家相应的零部件厂进行了调查<sup>①</sup>。如表 6.1 所总结,调查结果表明,西方零部件厂家的制造水平并不比总装厂好。换句话说,我们比较总装厂时所发现的制造水平的差异也同样反映在零部件工业中。

就零部件品质来说,美国与日本的水平相距不远——平均每 100 辆美国汽车有 33 处零部件缺陷,日本车的相应数字是 24。相比之下,欧洲更为落后,每 100 辆汽车有 62 处缺陷。但是在所有其它方面,如更换模具所需的时间、库存量、工厂里的工种、多技能工作程度和交货频繁程度,西口发现在美国和欧洲的零部件厂与日本的零部件厂之间有很大差距(见表 6.1)。在多数情况下,这一差距较之总装厂的差距更大——这一事实表明零部件工业在采用精益制造方面落后于总装厂。

然而并非毫无希望,目前在北美至少有 145 家日本零部件协作厂,此外还有许多美国协作厂开始给在美国的日本移植工厂配套。那些已经与日本移植工厂签了合同的美国协作厂有绝对的机会学习从精益制造和产品开发到精益协作关系的任何东西。

---

<sup>①</sup> 西口:《战略二元论》,第 313—347,以及西口:《准时生产真的准时吗?》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月。

例如，当通用公司的帕喀德电气分部开始为通用公司和丰田在加利福尼亚的合资企业新联公司配套时，最初交货的几批线束被认为价格有竞争力，但品质不佳<sup>①</sup>。帕喀德电气分部与新联公司讨论这一情况后向新联公司派了一名常驻工程师，现场解决品质问题。帕喀德分部向丰田的一家传统的线束协作厂——住友线缆系统公司寻求技术援助（以借用三名工程师半年的形式）。住友的工程师帮助帕喀德分部在墨西哥华雷斯为新联公司配套的工厂建立了全套丰田生产体系。帕喀德分部不断努力学习的结果是，18个月以后，它在新联公司协作厂打分排序中从榜尾跃居榜首。

但是，协作厂经营哲理方面的差异仍然很容易被误解，下面即为一例<sup>②</sup>。

一家生产某种复杂零件的美国协作厂赢得了新联公司的订单，并稳步改进品质和交货信誉，近于完美。接着，它提出大幅度提价的要求，按西方观点这一举动似乎合情合理，因为它已证实了它的能力。但是对于经丰田培训的新联公司采购人员来说，这一要求近乎是一种欺诈。在丰田体系中，协作厂绝不应以不切实际的价格供货，却必须准备在该车型的生命期内不断降低价格。此类实例表明了大量生产和精益协作关系在方法上存在的差异，尚待沟通。

## 西欧是中间站

随着协作关系在北美的演变，它变得更接近西欧的体系。尽

---

① 约翰·克拉夫奇克：《向新联公司学习》，国际汽车计划工作报告，1986年9月；以及西口：《战略二元论》，第213页。

② 克拉夫奇克：《向新联公司学习》，第32页。

管西欧采用大量生产方式的总装厂正如我们在第四章中看到的那样是当今世界上亨利·福特的最正统的追随者,但是西欧的协作体系却一直有别于大量生产方法并且与精益协作更为接近<sup>①</sup>。

原因之一是欧洲的总装厂历来规模较小,数量较多。六家公司分别占据整个市场 10% 到 15% 的份额,其它五六家特种轿车生产厂家瓜分掉其余市场。1989 销售年度情况参见表 6.2。

表 6.2 西欧汽车市场份额,1989 年

生产厂商	市场份额(%)	销售量(百万)
大众(奥迪,西亚特)	15.0	2.021
菲亚特(兰西亚,阿尔法·罗密欧)	14.8	1.991
标致(雪铁龙)	12.7	1.704
福特	11.6	1.562
通用(欧宝,沃克斯豪尔)	11.0	1.488
雷诺	10.4	1.392
奔驰	3.2	.434
罗孚	3.1	.412
宝马	2.8	.377
沃尔沃	2.0	.266
日本厂商	10.9	1.457
总计	100.0	13.478

资料来源:《金融时报》,1990 年 1 月 22 日。

这些总装厂规模小、资金不足,不能像福特和通用公司 50 年来的那样自己做所有事情。此外,在欧洲有几家大的协作厂——以德国博世公司为代表,也包括纳铁福(万向节)和 SKF(轴承)——在某些零部件领域中明显处于领先地位。因此欧洲的传统历来是大的协作厂具有更高的水平。许多协作厂家不是按总装厂提供的图纸进行生产,而是为总装厂设计完整的零部件。例如,

<sup>①</sup> 本节根据理查德·拉明的文章《欧洲汽车零部件工业结构变化的原因和影响》写成。

克拉克和藤本发现美国的总装厂对 81% 的零件做细节设计,日本的总装厂只做 30%,而欧洲的总装厂对 54% 的零件做细节设计<sup>①</sup>。处于领先地位的欧洲协作厂商的规模可由如下事实说明,即欧洲零部件市场是世界上最大的,而 20 家最大的零部件公司销售量占销售给总装厂零部件总量的三分之一。相比之下,在略小一点的美国市场中,30 家最大的零部件公司占零部件销售总量的三分之一。

欧洲零部件工业更接近于精益体系的另一个特征是,不论在物质上,还是在长期合作的关系上协作厂都是围绕其本国的总装厂来聚合的。例如,法国的总装厂历来依赖于集中在巴黎地区的法国协作厂,他们之间的协作关系保持了几十年。

欧洲协作体系明显不够精益的方面是,为每个总装厂配套的协作厂数量太多——介于 1000 家和 2000 家之间。这个数字表明没有形成精益方式的分层次,欧洲的大量生产方式厂商目前正在努力通过将整个零部件委托给协作厂的办法来降低协作体系的复杂程度。这一过程伴随着欧洲自身正从国家的汽车生产体系向真正的地区体系转变。因此,即使没有来自精益生产方式厂商的压力,目前正在进行的结构重组行动也是很大的。

欧洲的协作体系正在向分层方面发展。例如,雷诺公司将轿车的零部件分为 150 个零部件“家族”,标致公司分为 257 个,菲亚特分为 250 个<sup>②</sup>。对于每一个零部件家族,寻找两个或三个能够提供完整零部件的协作厂。他们也正在试图将生产某个零部件中

---

① 藤本:《组织有效的产品开发》,表 7.1。

② 拉明:《原因和影响》,第 39 页。

单个零件的协作厂组织起来,并让他们合作为组装厂提供完整的零部件。这是分层的一种变异形式,能够减少 50% 的日常文字工作量。一个法国协作厂家估计这种协作厂家的组合可将 15 家减少至一家。

表 6.3 北美和西欧零部件协作厂商估计数

	主要厂家	较小的厂家
北美:	1000	4000
西德	450	5000
法国	400	1500
英国	300	1500
意大利	250	1000
西班牙	50	500
其它国家	50	500
西欧总计:	1500	10000

资料来源:理查德·拉明《欧洲汽车零部件工业结构变化的原因和影响》,国际汽车计划工作报告,1989 年,第 13 页。

在近几年中,协作厂开始主动在全欧洲范围内进行零件工业结构的改组。一些协作厂兼并了其它国家的一些公司。组成为全欧用户配套的真正的欧洲公司。这方面的实例有意大利的马格尼蒂·马雷里公司兼并了法国的耶格和索莱克斯公司和卢卡斯的电气业务,以及法国的瓦莱奥集团进行的大规模吞并。一些协作厂在欧洲其它地方已建有新厂,例如博世和其它一些德国公司在英国设有工厂,以避开德国国内的高生产成本,并为当地的日本移植工厂的总装厂配套。

由于许多欧洲特别是德国零部件协作厂具有很大的优势,我们认为将打入欧洲的日本协作厂不会像已经打入北美的那样多<sup>①</sup>。在那

① 拉明:《原因和影响》,第 43 页。

些已经染指欧洲的日本协作厂中只有 40% 是独资企业,而在美国独资企业的比例却占 64%。很多日本协作厂提出的战略是与欧洲协作厂建立合资公司。日本的总装厂也指出,他们在欧洲比在北美将更容易找到合适的当地协作厂。这是因为日本人认为现有的欧洲协作厂比现有的美国或加拿大的协作厂水平要好得多。因此他们觉得可以与欧洲厂家合作。

不论欧洲的零部件工业多么强大,它在今后十年仍将面临重大结构改革。正如我们前面读到的,欧洲零部件工业在制造水平和品质方面与总装厂一样远远落后于日本。欧洲总装厂正在努力缩短与外来的日本总装厂间的差距,在这一过程中,协作厂与总装厂的紧密关系将经受严峻的考验。许多欧洲协作厂商通过他们在美国的工厂已预见到欧洲未来将面临的局面以及如何迎头赶上。而且,通过与日本协作厂的合资和为外来的日本总装厂配套的经验,欧洲的协作厂家事实上能够将欧洲的总装厂引向精益生产方式。

### **通向精益协作的障碍**

西方大量生产厂商目前正在开创一种新的改良的大量生产方式的协作体系,这种体系具有如下特征:

- 规模更大和水平更高的第一层协作厂将为总装厂承担整套零部件的工程设计,他们将根据较长期的合同以更短的时间间隔供应这些零部件。

- 更高的质量标准
- 更低的成本

但是正如我们前面读到的,到目前为止所做的改造只是在外

界压力下将传统的大量生产方式协作体系推向其极限，而不是从根本上对该体系的协作方式进行改革。向精益协作方向推进仍然受到西方总装厂不愿放弃他们长期依赖的以势压人的讨价还价行为方式的阻碍。在对西方总装厂和协作厂的访问中，我们明显地发现谁都知道这首“新歌”的歌词，但很少有人能掌握好调子。

根本的问题在于该体系的内在体制和逻辑。许多西方人仍然认为，在日本总装厂和协作厂的关系只是建立在伙伴关系和信任的基础上。这些人说，只要我们能够在西方再创造这些品德，我们就能大步前进，在效益方面赶上他们。事实上，我们没有发现迹象表明日本的协作厂比在西方的同伴更喜欢他们为之配套的总装厂。

事实是，他们所处的截然不同的体系使双方努力得到协调，用最小的代价达到互利的目的。放弃以势压人的讨价还价的做法，代之以双方共同分析成本、确定价格和分享利润的合理框架，对立的关系变成了合作的关系。合作并不意味着可以舒适轻松，实际远非如此。正如我们看到的，由于不断与其它协作厂进行对比，以及合同规定降低成本的要求，日本的协作厂始终面临着压力，需要不断地提高水平。但是他们也比西方同行有更大的自主性，并在对自己的产品进行总体设计和工程设计方面承担更大的责任。

在第四章结尾，我们把大量生产方式中头脑麻木的紧张工与精益生产中不断进取的富于创造性做了鲜明的对比。这一对比同样也适用于零部件工业体系。在大量生产方式中，协作厂试图猜测总装厂的下一步举动而经常落空。而在精益生产方式中，协作厂不必经常保持戒备，而是不断提高他们自身的生产水平——并且知道他们这样做会得到应有的报偿。



西方改良的大量生产方式的协作体系怎样才能发展成真正的精益协作呢？我们设想关键措施是由日本生产厂商在西方创立精益协作体系，我们将在第九章继续讨论这个问题。日本人的推动将促使西方总装厂和他们的协作厂走向最终的路程。

## 第七章 用户关系

我们已经论述了汽车生产过程的不同阶段——工厂、产品研究和开发以及零部件协作。在上述每一方面,我们发现大量生产方式和精益生产方式在方法及结果上均有很大差异。我们漫游的最后一站将我们带向用户——生产活动的真正原因。我们将讨论生产体系如何了解用户的需求以及用户如何购买和使用汽车。我们也将讨论汽车生产厂商如何将汽车交给用户。

用户与生产系统之间的联系,似乎是了解由市场带动的任何生产过程的符合逻辑的起点。那么,我们为什么没有以它作为我们漫游的开端呢?原因是:贯穿本书始终,我们均先以大量生产方式的观点分析生产过程的每一阶段,而且正如我们在前几章中说明的,大量生产方式的成就在于它极为满足制造和设计过程的要求,从而把用户放在次要地位。因此我们的阐述也就遵循了这个次序。

### 大量生产方式的厂商与用户

亨利·福特让经销商去与用户打交道。他知道怎样操纵经销商:使他们保持小规模、孤立。并在合同中规定只能经销福特牌汽车。而且还要经销商根据其经销地区大小,按比例预先从工厂买走汽车,这样,经销商就可以有一定数量的库存以便随时满足用户的需要。

实际上,这一作法对福特有很多好处:它可以缓冲市场上销售量的波动,而且福特要求经销商在提车时全部付款,而自己却以托销方式购买零件和原材料。因此他在生产运营中就能做到没有因库存占压资金。他的用户(当然指经销商而不是最终用户)在他的零件和原材料付款单到期之前已将款付给他了。在经济滑坡时经销商有时会拒绝在售出前就将汽车强交给他们,这时福特就会亮出杀手锏:取消他们的经销特许权。

或许这种体系在福特的年代是最好的。当时,福特只生产单一产品,用户无可选择,因此谈不上订货,也同样可以买库存的汽车。此外,大多数用户都有些机械方面的技能,能自己维修汽车,必要时可直接从工厂订购零件。与我们今天大不一样,他们基本上不需要殷勤的经销商(或修理工)对他们的车进行服务。

但是福特的体系开了不良先例。它表明工厂的生产需要是第一位的,经销商和用户应该做出任何必要的让步。在阿尔弗雷德·斯隆的年代,当产品种类越来越多,汽车结构越来越复杂时,福特处理用户关系的方法就变得越来越不能适应了。

然而,这一体系变化得非常缓慢。在 40 年代末期,美国最高法院取消了总装厂对经销商规定排他销售条款的权利。这些条款规定在该经销商试图通过同一经销网销售竞争对手的产品时总装厂有权取消经销商的经销特许权。

取缔排他销售在那时是没有任何意义的。当时汽车工业已经被三大汽车公司所控制,并建立了各自的经销渠道,这种情况至少再经历十年也不会改变。从理论上讲,最高法院的决定可能会使纳喜和斯蒂倍克之类的小公司生存下来。但是这些公司终究在逐渐被淘汰,因此这个决定对他们也没有实质性影响。然而 50 年代

末期开始出现了进口浪潮,许多弱小的经销商开始向“双重性”演变,即在他们所经销的产品中加进一种或两种的外国车以充实他们的业务。

对于像大众公司和雷诺这些在美国市场上的新的竞争者,他们迅速而经济地获得了现存的经销渠道,为迅速提高市场份额铺平了道路。例如在 1957 至 1959 年的短短两年中,进口车占美国轿车市场的份额就从 2% 跃增为 10%。我们下面将会看到,这一增长率当时在欧洲和日本是不可能的(而且现在看来仍然是不可能的)。

美国的汽车经销体系在几十年中还经历了其它一些变化。随着维修汽车所需设备投资的增长,汽车经销商的数量逐渐减少。从 1947 年的 45500 家减少到 1970 年的 30800 家,到 1989 年又降到 25100 家<sup>①</sup>。90 年代可能会减少到两万家以下<sup>②</sup>。随着轿车市场的增长和经销商数量的减少,每个经销商售出的轿车数量从 1947 年的 70 辆增加到 1989 年的 393 辆(如果包括轻型载货汽车在内,则为 580 辆),如表 7.1 所示<sup>③</sup>。近来,日本和韩国的汽车生产厂商在扩展销售网方面一直小心谨慎,但却将每个经销商售出的轿车数量推向创记录的水平,如表 7.1 所示。而且在近几年中出现了一些“大经销商”,对传统的单点经销体系提出了挑战。这些“大经销商”通常拥有 40 个或更多的经销店,大都经销十几种或更多种牌号的汽车。

---

① 《汽车新闻》市场数据专辑,历年。

② 约翰·J. 费隆:《美国全国汽车经销商协会放眼未来:2000 年计划》,国际汽车计划工作报告,1988 年 5 月。

③ 《汽车新闻》市场数据专辑,历年。

但在其它方面,美国的经销体系自从亨利·福特年代以来几乎没有任何改变。绝大多数经销商仍然很弱小,都是个体企业。其中大约 11700 家(占 47%)仍然是单点经营。在很多情况下,他们仍然一手提车一手交款,仍然抱怨总装厂强迫他们买走并不想要的汽车。库存量仍然很大——在过去的十年中平均保持 66 天的存货<sup>①</sup>,高于行业公认的 60 天的最佳库存量。最佳库存量表示,手头有足够的汽车能随时满足用户的不同需要,而由此占用资金所增加的成本并不很高。

表 7.1 美国每个经销商的轿车销售量

生产厂商	1956 年	1965 年	1978 年	1987 年
通用公司	183	351	464	249
福特公司	189	318	389	259
克莱斯勒	104	213	239	114
本田			396	693
丰田			423	578
日产			323	477
现代				1369
大众			253	219
沃尔沃			120	257

资料来源:摘自历年《汽车新闻》市场数据专辑。

在有些方面,美国的经销体系从福特年代以来甚至倒退了。所有总装厂的销售部门(例如雪佛兰、默寇利、道奇)下面都设有一个庞大的市场分部,每个市场分部在总部附近设有总办事处,另外还有负责监督各地区经销商的地区办事处。由于市场分部认为它的工作就是确保经销商售出足够的汽车,以便维持总装厂的均衡

① 作者根据《汽车新闻》市场数据专辑 1989 年版本,第 38 页计算。

生产,因此它与经销商的关系一般都比较紧张。销售部门的工作是用各种手段刺激消费者和经销商,以便售出全部汽车。



为了达到这一目的,市场分部在分给经销商畅销车型的订单中硬性搭配非畅销车型——这是一种非常有效但极其不受欢迎的供需结合方法。例如我们最近访问了一个美国公司分总部,当时总部面临的问题是如何销售已经生产出来但经销商都不想要的一万辆汽车。这家公司根据对市场需求的预测而不是根据经销商或消费者的实际订单生产了这些车,但是市场发生了变化,没有人想要这种车。

一个可能的解决办法就是我们上边谈到的:在经销商的较畅销车型订单中硬性搭配滞销车型。这样每个经销商要得到五辆畅销车就必须接受一辆不想要的车。另一个办法对滞销车型由工厂付回扣。这种办法对经销商来说更容易接受,但汽车生产厂商会受到更大的经济损失。

更糟糕的是,在大型的大量生产方式厂商中销售部门与产品规划人员之间的协调很差。当产品规划人员在产品开发开始阶段反反复复召开专题研讨会,以估计消费者对其所提出的新车型的反应时,他们无法从销售部门和经销商那里不断地得到反馈信息。实际上,经销商和对产品开发真正起推进作用的销售和市场部门几乎没有联系。经销商的技能在于说服买主和谈判,而不在于将信息反馈给产品规划人员。

应清楚地意识到,没有一个受雇于汽车公司的人需要从经销商那里买汽车(他们往往是通过公司内部购买,或甚至作为报酬的一部分得到一辆免费汽车)。因此他们既没有亲身的购车经历,又没有与用户的直接联系。而且经销商很少受鼓励去与生产厂商共

享用户信息。经销商的态度是,我展室里什么样是我自己的事情。(在这方面,经销商与汽车厂商之间的关系与零部件协作厂与总装厂之间的关系类似。)

当我们在底特律访问一位销售部门经理时,他恰巧第一次看到某一准备投产的主要新型样车。这位经理告诉我们,这辆车与他两年前同意经销的样车,在特征和消费者要求方面完全不同。从那儿以后,销售分部与产品开发团队基本上就没有联系了。为了便于制造,产品开发团队已对汽车做了很多改动。但是就这位销售经理所言,这些改动已危及这辆车在市场上的竞争力,而要再做任何改动都已为时太晚了。最终,这位经理的判断得到了印证——该产品彻底失败了。

事实上,总装厂的销售部门已经变成庞大的官僚机构,不能有效地将市场需求反馈给产品规划人员。而且,他们没有和经销商建立应有的相互合作关系,而是与之对立。

此外,轿车销售的集市式传统——用户与经销商在价格方面的相互斗智——在经销体系中仍很稳固,尽管在调查中越来越多的用户表示他们极其讨厌这种传统。这意味着用户与经销商之间的信息交流同样受到限制。

这就是说,销售人员实际上对用户的需要和愿望不感兴趣。他们想尽快成交,并且只提供一些能达到成交目的的产品的信息。一旦买卖做成,销售人员对用户就不再感兴趣。这种销售和洽谈体系的基点是尽可能少地为用户提供真实信息——与经销商和生产厂商之间关系的基点相同。

结果呢?随着生产厂和工程设计部门在精益竞争对手的压力下效率的提高,汽车出厂后的花费——这部分花费不仅包括销售

成本(汽车生产厂商的广告和促销费、运输费、职员工资和管理费以及其它费用),也包括经销商的广告费和保修费——在消费者承担的全部费用中的 15% 发生在汽车出厂门以后。汽车出厂即汽车已移交给总装厂销售分部,但还未运给经销商。

随着出厂后的费用在全部费用中所占比例的上升,总装厂自然会更注意降低这些费用。但是对更广泛的零售业的研究表明,在北美和欧洲汽车经销费用占全部费用的比例很低,比包括食品在内的许多其它产品都低,事实上,汽车经销体系甚至以极低的服务水平取得低成本<sup>①</sup>。

我们可以看到,亨利·福特经销体系的其它要素至今仍然根深蒂固。80 年代,取消特殊订货,已成为大量生产方式的厂商在他们的工厂和协作体系中努力提高效率普遍采用的一种方法。按照特殊订货,用户可以到经销商那里预订一辆汽车,提出一系列特殊要求。总装厂就按订单要求制造。过去对许多美国人和加拿大人来说通常一年一次或两年一次的客户特殊订货仪式,现在已不普遍采用了。正如一位已退休的三大汽车公司之一的销售部门总经理带有几分满足地告诉我们,“如果说我在这几十年中,没有干成什么话,我至少成功地革除了特殊订货。”

由于供应的距离问题,欧洲和日本的出口商在美国市场上从不接受特殊订货。他们致力于在出口汽车上加装原系特殊订货的选装件作为标准装备。这些年来,随着进口特许的增加,消费者有了更多的选择余地。例如在 1958 年,美国的消费者可以买到 10

---

<sup>①</sup> 约翰·J. 费隆和乔纳森·布朗:《未来的汽车零售》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月;以及乔纳森·布朗:《角落中的车库会怎样?》,布赖顿工业大学就职演讲,1988 年 6 月 26 日。



家公司的 21 种不同牌子的汽车;在 1989 年,他们可以买到 25 家公司 37 种牌子共 167 种不同型号的汽车。因此北美的消费者现在从经销商那里可以买到大量不同种类的产品。但是,当没有一辆现成的汽车能满足某个消费者的需要时,他(她)就会发现要想专门订购一辆车是非常困难的。

### 欧洲的用户

除了在一些方面落后 30 年以外,欧洲的经销体系在很多方面与美国的非常接近。在西欧,不仅经销商数量比美国更多,而且在很多国家还保留着 30 年代就从美国消失了的双层经销结构,即,在欧洲除 36200 个总经销商外,还有 42500 个分经销商<sup>①</sup>。其中多数是小维修车间,并经销由总经销商作为批发商一样提供的新车。在美国平均每个经销商每年销售 393 辆汽车,与此相比,西欧一般的总经销商每年只销售 280 辆车,如果我们再把分经销商考虑进去,则每个经销商每年只销售 128 辆汽车。(美国、欧洲和日本每个经销商的销售量列在表 7.2 中)

更为复杂的是,在欧洲的经销体系中,汽车制造公司与经销商之间还有另一层次,即全国性的进口公司,它所起的许多作用,比如监督经销商,与美国的地区销售办事处的作用一样。但是这些公司一般不归属于生产厂商。例如沃尔沃汽车在英国是通过沃尔沃特许代理经销的,它由莱克斯集团所有,莱克斯是一家在英国拥有许多轿车经销商的公司。

---

<sup>①</sup> SRI 国际公司:《未来欧洲的汽车经销网:渐变还是革命?》,克罗伊登,英国: SRI 国际公司,1986 年 7 月。

此外,近十年来在多数西欧国家,总经销商和分经销商的数量实际上在增加。而且随着法国、西班牙、意大利和葡萄牙市场 90 年代对日本汽车的开放,经销商的数量会进一步增加——尽管在这些国家中,一些新的经销日本车的经销商在此之前已销售其它厂牌的汽车。

表 7.2 1984 年,每个经销商的汽车销售量,按地区

	总经销商	总经销商 和分经销商	本国厂牌 汽车经销商	进口车 经销商
美国	355	未得	396	225
欧洲				
英国	321	233	359	148
西德	189	119	192	59
意大利	339	111	220	64
法国	325	61	58	80
日本	222	未得	222	未得

注:美国和日本没有分经销商。实质上 1984 年日本没有进口汽车。“总经销商和分经销商”是两者的平均数。

资料来源:SR1 国际公司:《欧洲轿车经销体系的未来》,1986 年;《汽车新闻》市场数据专辑;下川,《对汽车销售、经销和维修体系及其进一步变革的研究》,国际汽车计划工作报告,1987 年 5 月,第 9 页。

对于欧洲的这一趋势,唯一例外的是英国,在英国经销商数量在稳步下降——从 1968 年 12000 家到 1988 年已降到 8144 家<sup>①</sup>。在有些方面,英国汽车销售结构比美国更接近于“大经销商”体系,大型的公有经销商集团不断发展壮大形成,他们拥有许多经销店,在不同地点销售各种牌子的汽车。其中最大的经销商集团,例如莱克斯,现在正向美国和欧洲大陆发展。

① 费隆和布朗:《未来的汽车零售》,第 11 页。

在欧洲,不仅经销体系结构与美国的不同,法律也不同。

欧洲的汽车生产厂商从来没有在法律上丧失在他们的特许条款中规定排他销售的权利,因此进口车要打入欧洲市场总比打入美国困难得多。如果你曾想知道为什么多年来在很多欧洲国家里日本的汽车总是从偏僻后街的车库中售出的,看一下欧洲的特许合同的条款就会知道了。欧洲汽车厂商的特许一般禁止同一经销店经营其它厂牌的汽车——这就使得日本人难于找到经销商。而且,在许多欧洲市场上日本车还受到配额的限制,他们所能提供的数量还不足以吸引一个较大的经销商转向他们,尽管这一状况正在发生变化。

到目前为止,也是除英国外,在西欧还没有弱小的经销商被淘汰。大多数分经销商仍然经销由当地汽车生产厂商制造的汽车。竞争压力的升级导致经销网的合理化,许多这样的经销商将会首先被淘汰。70年代在英国就出现过这种情况,罗孚公司由于市场份额降低就将它的经销商从1968年的6800家减少到1982年的1900家<sup>①</sup>。此举对刚刚打入英国市场的进口商来说是一个绝好的机会,他们搜罗起这些被淘汰的经销商建立自己的经销网。随着欧洲汽车市场的一体化进程和来自日本的竞争压力的升级,我们预计法国、德国和意大利的经销网将会经历类似的合理化过程。但到目前为止,日本人仍面临从零开始创立经销渠道的非常繁重的任务。

1995年,统一后的欧洲将面临一个大问题,届时将重新审议免除对汽车经销商限制性销售法律约束的作法。对于几乎所有其

---

<sup>①</sup> 数据由卡迪夫商学院的加勒尔·里斯教授提供。

它消费品,欧洲共同体要求工厂允许其特许权代理人经销竞争对手的产品。欧共体在 1995 年必须决定如何组织轿车经销体系,是仿效美国,仿效日本,还是保留传统的欧洲作法。正如我们所看到的,这既是一个竞争策略问题,又是一个贸易问题,因为经销商向“进出口双重性”转变的能力无疑将会助进口商一臂之力。

除了结构更为复杂外,欧洲的经销体系同美国的一样效率低下。欧洲经销商的整车库存与美国的相近。欧洲汽车出厂后的费用占消费者承担的总费用的比重也与美国大体相同。

在高级、豪华以及高性能运动车的销售方面,欧洲经销体系的发展有所不同。作为谋求区别这些汽车与大批量生产厂商生产的汽车的具体的战略的一部分,一些特种轿车生产厂商为用户提供更高水准的服务。例如沃尔沃公司与其英国的进口商,属于莱克斯服务公司的沃尔沃特许代理人一起,首次提出终身维修服务合同和其它形式的完善服务。

这一办法立即被欧洲其它特种轿车生产厂家所仿效并被应用于他们在北美的经销网。例如美洲虎汽车 80 年代初期在北美的销售顺利回升,其中部分是通过完善的用户服务实现的,这种完善服务克服了消费者对产品可靠性的担心。最近日本的新型豪华轿车——阿库拉牌、凌志牌和无限牌——的销售又深入了一步,要求经销商大量投资按标准设计建造为用户服务的经销店和进行人员培训。

欧洲的特种轿车生产厂商继续实行甚至鼓励用户按其意愿订购轿车。例如在德国国内市场上,梅塞德斯轿车没有选装件,所有装置均可由用户随意选择,并按用户的要求在工厂装好。(事实上,工厂不能简单而准确地完成这项工作,这是在第四章中我们所

参观的欧洲特种轿车生产厂生产率低下的原因之一。)

但是,在其它方面,欧洲的基本经销结构没有发生改变,即使对这些豪华车经销网也不例外。很自然,高水准的服务必然导致经销成本上升,这种做法只有对利润高的豪华车才是合适的。便宜汽车从逻辑上讲,只通过为消费者提供最低限度服务的经销商售出。

### 精益生产方式厂商和消费者

那么,有没有替代的经销和维修汽车的精益办法,使精益生产方式成为完整的精益体系呢?

我们认为有,至少从逻辑上讲如此,而且今天在日本已能看到它的一些基本要素。由于许多原因,日本的体系并不是精益经销体系的理想模式。并且事实上,正如我们随后将看到的,它正在不断变化。但是,日本汽车生产厂商关于国内市场的经销体系的构想以及他们的销售体系中各部分结合的方式,却为未来的精益经销体系指出了方向。这种经销体系在西方几乎是难以想象的。

为了弄清精益经销体系的实质,我们不能从西方惯用的以每个经销人员每个月售出的汽车数量等作为衡量其成绩的办法,从狭隘的降低成本的角度去研究。而必须将它看成是整个精益生产体系的必要组成部分。

让我们先来看看任何一个西方国家中典型的汽车经销店。其设施主要包括一个大停车场,上面停放着大批积压的落满了尘土的新车。这些积压的车,增加了需支付的利息。销售人员各干各的,靠每售出一辆车抽取一定比例的报酬,加上数额很小的基本工资过活。多数人是职业经销人员而不是产品方面的内行。这就是

说他们所受的是销售技术训练,特别是如何讨价还价,而不是了解所经销的产品特性。因此对他们来说是经销鞋子、计算机、百科全书还是经销汽车是无关紧要的。

作为国际汽车计划工作的一部分,我们几年来观察了许多经销商的展室,常常令人惊奇地发现销售人员对他们所经销的产品知之甚少。一次,一位男推销员让我们看前轮驱动轿车,却极力宣传后轮驱动的优点;另一次,一个女经销商在展示的 V6 发动机汽车前,反而为四缸发动机的经济性争辩;还有一次,一个男推销员自动介绍说 he 以前推销鞋的工作比他这两个星期以来推销汽车容易得多——这些只是经销人员严重缺乏产品知识的几个例子。这一问题在北美尤为突出。在欧洲,销售人员的流动少得多,他们似乎对所经销的产品知道得多些。

在北美,尽管可能订购几个厂牌的汽车,但销售人员却极力促使用户购买停车场上现成的汽车,或许还会给个很不错的回扣。经过激烈的讨价还价成交以后,用户——现在的买主——就被介绍给财务人员办理付款手续,然后被领到售后服务人员那里办理提车手续。售后服务负责处理随后发生的任何问题。

三个月后,买主通常会接到总装厂的一份征求意见表。“您对买的汽车和经销商满意吗?”公司想知道用户的意见。几年后买主还会收到总装厂寄来的月刊或季刊杂志,上面登载一些一般性文章和有关新产品的消息。这就是我们大多数人在一生中购买最昂贵消费品的买卖双方关系(我们大家的另一项重大个人消费——住房——通常会升值。而汽车则在十年或更短的时间内会变得几乎一文不值。因此,以净消费来讲,汽车比住房大得多)。

我们刚刚谈及的情况与日本精益生产厂商的销售方式究竟有

什么区别？让我们再以丰田为例<sup>①</sup>。丰田在日本有五个分销“渠道”——丰田、小丰田、汽车，远景和花冠，并且很快将开辟第六个。（日产和马自达每家各有五个，本田和三菱各有三个分销渠道。）这些渠道就是经销网的名称。在美国经销网是以主人的名字命名的——比如：乔·史密斯·别克。在日本，叫作丰田远景或丰田花冠。这些分销渠道是全国范围的，通常为总装厂所拥有。每个渠道经销丰田全部产品系列中的一部分。例如，一个渠道经销普及型汽车，另一个渠道经销运动型车等等。

这些渠道各自经销的汽车都有不同的车牌和车型，他们之间主要区别在于服务于不同的消费群体。由于五个渠道经销的汽车都有丰田的明确标志，因此设立这些渠道，目的不像美国的经销部门那样，为了创厂牌，而在于发展生产厂商与常被丰田称作为主人的用户之间的直接联系。

为了弄清丰田体系如何运转，让我们看一下五个渠道之一——花冠。丰田为经销其国民牌汽车于1961年建立了这个渠道，但1966年新车型花冠在丰田产品系列中取代了国民，于是该渠道的名称改为花冠。从那时起它已将经销的车型扩展到超越、卡姆利、赛利卡、花冠Ⅱ型轿车和唐奥厢式车和皮卡。

花冠渠道与产品开发过程有着直接联系。在指定由花冠渠道经销的新车型的整个开发过程中，该渠道派人参加产品开发团队。这些来自花冠渠道的代表对于产品开发将能做出宝贵的贡献，其原因我们将在后面说明。

---

<sup>①</sup> 本节吸收了东京政法大学下川浩一教授所做的工作并参考了绅宝公司简·赫灵所做的一项关于丰田销售体系的实例分析。

花冠渠道是丰田公司的一个组成部分,它通过 78 个经销商销售汽车,每个经销商大约有 17 个不同的销售点。(与此相对,大量生产方式的厂家需要与几百甚至几千家经销商打交道。)其中约 20% 的经销商为花冠渠道所拥有<sup>①</sup>。其余或为花冠渠道部分所拥有,或是资产独立。但是所有培训,都由花冠渠道集中组织。每个经销商与丰田都有长期和紧密的关系,所以可以将他们恰当地描述为丰田大家族中的一员。除培训以外,花冠渠道还为那些没有自己的设备的经销商提供职员以及成套的服务。花冠渠道在 1989 年销售了大约 635000 辆轿车和载货汽车,拥有 30400 名雇员。

雇员中很多是大学毕业生,他们在每年春季一毕业就被雇用。他们在花冠“大学”接受紧张的培训,学习 60 门课程,多数课程与销售有关。新雇员经过全面培训以后——每个雇员每年还要继续接受正式培训——被分派到各经销店并开始销售汽车。

每个经销店的销售人员组成七八个人的团队,这一组织事实上与我们在第四章中讲到的丰田和新联公司总装厂的工作团队非常相似。像在工厂中的一样,这些团队是多技能型的;所有成员都经过销售方面的全面培训——产品信息、主要问题订单的收取、财务、保险以及数据收集(我们随后将作解释),还要受随时都能为车主系统地解决问题的训练。

每个工作团队在一天的开始和结束时都要开一个团队会。在其它大部分时间里团队成员分头去挨家挨户地推销汽车。只留一

---

<sup>①</sup> 《汽车工业:日本和丰田》,丰田汽车公司出版,东京。



个团队在经销店负责问讯处工作。整个团队每个月花一天时间用“五个为什么”和其它解决问题的方法系统地解决所遇到的各种问题。这些会议与在工厂中的品质园地性质是一样的。

挨家挨户推销汽车是日本特有的经销办法,外国人对此都疑惑不解。下面就来看一看日本人是怎样推销的。团队成员先粗略了解经销店周围地区内每户家庭的基本情况,除第一次用电话事先预约外,以后就定期逐家拜访。在访问中,销售人员对每个家庭情况及时进行修正:每户有几辆用过几年的汽车?什么牌子,规格如何?有多大的停车空间?家里有几个孩子以及用这些车做什么?什么时候需要更新汽车?最后一个问题对产品规划过程尤为重要。团队成员系统地将这些信息反馈给产品开发团队。

根据他们收集到的信息和对花冠产品系列的了解,销售人员提出对新车型的性能最贴切的建议,以满足该特定用户的要求。当然,真正要买车的时候,这一家对买什么车还会拿不定主意,销售人员下次拜访时就会带来一辆样车来演示一下。一旦决定买,这一家就会向销售人员提出合乎其要求的订单。在日本,绝大多数汽车都是用户订购的,而在美国这种可能性却正在被取消。汽车订单通常包括全部财务条件、旧车的折价回收及保险,因为经销人员受过为用户提供全面服务的训练。

你或许会问,如果汽车都是用户订购的,工厂怎样适应得了?下面就是实际情形。

工厂的高层管理人员力求对不同的车型式样、颜色等等做出有根据的预测。他们根据这一预测确定工厂的生产计划,并将这些计划提供给零部件协作厂,以便使协作厂也知道生产什么。这些预测的准确度显然取决于对生产计划进行修订的时间间隔。这

在日本一般是十天,而在西方是一个月到六个星期<sup>①</sup>。一旦接到订单,总装厂即对生产计划进行调整,以便生产出用户所需要的汽车。由于日本人采用了准时化生产,因此他们这样做比西方容易得多。在西方,工厂灵活性小,而且订购零件的前导周期很长(零件在被使用前长时间库存积压)。

当然,在日本由于能快速反应用户真实需求的信息以及经销商对需求爱好变化趋势能紧密地跟踪,因此生产计划在一开始就比较准确,并且更容易适应用户的特殊要求。总装厂和零部件协作厂能够更准确地提前做出生产计划,并协调不同产品的合适比例——例如将一些生产时间稍长的高性能汽车结合需要生产时间较短的普通型汽车一起进行生产。日本的工厂能够在两个星期之内生产出用户订购的汽车。假设在西方用户能够订购汽车的话,同样的订货至少需要六个星期,甚至可能长达三个月才能出车。

怎样确定价格呢?因为用户购买的是根据其需求订制的汽车,因此西方汽车买主所厌恶的讨价还价在日本汽车经销体系中基本已不存在。销售人员不必为抛售用户宁肯不买的汽车而削价。而且日本经销商的一个根本目的是让用户感到他们是经销商“家庭”的一员。经销商希望用户认为他们受到了良好的礼遇,所付的价钱公道合理。

有可能这只是这个用户与这个销售人员所做的交易之一。这位销售员或许过去已经卖给过这个用户一辆车,曾负责办理过汽车注册手续并处理掉了折价的旧车,帮助过这个用户使汽车得到

---

<sup>①</sup> 下川:《对汽车销售、维修和经销体系及其未来变革的研究》,国际汽车计划工作报告,1987年5月。


了维修,并且帮助他通过了政府对汽车所进行的严格检验。很有可能这位销售员还替这个用户为一次事故索赔与保险公司打过官司。并且在用户自己的汽车送去维修时借车给他(或她)用。在西方,大多数情况下都是两个互不相识的人之间在精神压力下的“一锤子买卖”,而后并无忠诚和承诺可言。(即使这个用户又找到同一经销商要求再买车,很可能这个销售人员已调走了。)日本经销体系的目的是从长远考虑,最大限度地从用户那里获取收入。

由于日本汽车故障少,日本汽车市场上竞争激烈,很容易理解经销商愿意为用户解决汽车所发生的任何问题,即使过了规定保修期也是如此。用户不必为经销商承担保修责任而与他们争辩,而这种不愉快的经历常常会促使西方的用户下次就另到别处去买车了,特别是购买有良好品质信誉品牌汽车的时候。一旦合同签订,订单就直接交给工厂,十天或两星期后汽车便生产出来,销售人员就亲自将车送到新主人家中。新车买主根本不需要到附近的经销店去。

### **精益生产方式的经销网**

一些日本买主,特别是在大城市里的年轻人,与年纪大的人不同,宁愿自己去经销店买车。他们更喜欢到处采购并亲自看看有哪些产品。这一趋势的出现,正值汽车生产厂商发现雇用愿意挨门挨户推销汽车的人越来越困难的时候。他们目前雇用更多的妇女作推销员,其中一些妇女对上门推销汽车不热心,特别是在晚上。结果是越来越多的日本人到经销店买汽车,在花冠渠道约有20%,其它渠道的这个比例更高。此外,我们将看到,所有用户终将去经销商那里做各种轿车服务。

一个典型的现代化的花冠经销店的展室看起来与西方经销店相似,但其它所有方面都不同。首先没有大停车场地,事实上,除了三四辆展车外基本看不到有汽车。由于多数汽车按订单制造,因此没有各种各样的汽车在停车场上待售,也没有占用大量资金的六七十天的汽车库存积压。在日本,经销系统中的汽车库存平均只有 21 天<sup>①</sup>。

其次,经销人员见到上门的顾客时不会一哄而上。由  经销团队作为一个集体统一计取报酬,因此展室里团队的七八个成员不会相互争抢顾客或者争相提出更好的条件做成这笔买卖。而是团队成员在用户向他们提出具体问题时共同参与讨论。

所有日本经销店的心脏是它们的维修间。维修间的主要用途不是像西方经销商那样为汽车排除故障或进行例行保养,而是为汽车接受运输省的检验做准备,检验汽车是政府财政收入的一个主要来源。(在欧洲汽车也要经过政府检验,但规则松些,而与日本相比在美国检验是很松的。)所有汽车使用三年以后必须通过第一次检验,之后运输省要求每两年检验一次直到第十年,再后则要求每年检验一次。

随着汽车的老化,检验的费用变得很高。检验不仅更为频繁,而且越来越苛刻。例如到大约第七年整个制动系统即使能正常工作,可能也需要更换。因此日本人往往四年后便购买新车,同时多数日本人在这个时候处理掉旧汽车。经销商在国内市场上只能卖出三分之一的折价收购旧车。三分之一被运往其它东南亚国家销

---

<sup>①</sup> 下川:《对汽车销售的研究》,第 30 页;《汽车新闻》市场数据专辑,以及日本汽车制造商协会《日本汽车统计资料》,东京,日本汽车制造商协会,1989 年。

售,还有三分之一报废,因为要使这些汽车满足检验要求,经销商所要承担的维修费用太高。除磨损和损坏以外,经销商为排除所有故障要承担很高的费用,而且可能影响他们的声誉,经销商不想承担这样的风险。汽车买主在困难时期也不大可能推迟购买下一辆车,而这是在西方对经济滑坡的通常反应。

### 精益生产中用户对销售渠道的忠诚

我们习惯认为,买主对某一厂牌的忠诚主要是过去西方汽车市场上的遗迹。一个用户购买了一辆雪佛兰或一辆雷诺汽车,下一次不一定再买雪佛兰或雷诺。两次购买没有必然的关系。多数西方消费者如今各处挑选,寻找一辆价钱好的或一辆现成而能满足他们要求的汽车。他们并不太注意具体的厂牌。

例如在英国,对汽车厂牌的忠诚率已从 60 年代的约 80% 降到今天的 50%。在美国这个比例更低。而且在美国再次购买同一厂牌汽车的比例随消费者的年龄而降低——56 岁以上者约为 30%, 年龄为 26 至 55 岁者为 22% 到 23%, 对 25 岁以下者为 13%<sup>①</sup>。

这种情况在日本并不存在。在日本,每一分销渠道的首要目标是建立和培养用户毕生对它的忠诚。让我们再看一下花冠渠道的情况。

新车交付以后,车主便成为花冠家庭的一员。这意味着销售这辆汽车的人会经常打来电话——他进而成为车主人的个人代表。他将保证汽车正常运行,研究车主碰到的任何问题,并将其反

---

① 费隆和布朗:《未来的汽车零售》,第 4—5 页。

馈给工厂。

他还给车主寄生日贺卡或当这个家庭有丧事时寄吊唁卡,还会打电话询问家里的子女上大学或初次就业时是否需要一辆汽车。在日本常听人说,要想摆脱曾卖给你一辆车的经销商的唯一办法是离开这个国家。

这种关系的一个方面无疑会特别受到西方汽车用户的欢迎。因为分销渠道一心一意要扩大市场份额并竭尽全力不丢掉任何一个买主。在这种情况下,日本的总装厂提供的保修期相对较短便微不足道了。只要车主正常使用汽车,分销渠道一般会在汽车的整个正常寿命期内提供免费维修。(显然这种终身保修不包括正常磨损,如更换制动器蹄片和离合器摩擦片。)

### **精益经销与大量生产方式经销:小结**

如前所述,与用户交往的精益方法在概念问题上与大量生产方式厂商用的方法截然不同。首先,日本的经销体系是主动的,而不是被动的;日本人称之为“主动销售”。经销人员不是在经销店里坐等由广告问题和公开宣布的诸如工厂回扣等减价吸引来的用户上门,而是定期到经销店所在地区的各家去拜访。滞销时,经销人员加班加点工作。当滞销使工厂因没有足够的订货难以维持全面生产时,生产人员也会被派到销售系统中去。(这一情况在1974年马自达公司危机时出现过,最近在斯巴鲁公司也有过)。

第二,精益生产厂商将买主——车主——看成是生产过程的组成部分。精心收集的买主对新车的喜好方面的信息被系统地反馈给新产品开发团队,而且一旦与车主建立了联系,汽车生产厂商便不遗余力地维护这种关系。

第三,日本的经销体系是精益的。整个体系,只有三个星期的整车现货,而且其中大部分车已经售出。

这种能提供这样高标准服务的体系与大量生产方式的经销体系有很大的不同。它更加集中——在日本总共有 1621 家经销商,相比之下,在比日本大两倍半的美国市场却有大约 16300 家主经销商。几乎所有的日本经销商都有多个经销店,其中一些最大的经销商丝毫不亚于美国的大经销商。如同精益生产方式的厂商只有有限数量的协作厂一样,他们也只与有限数量的经销商发生关系,所有这些经销商都是其精益生产体系的组成部分<sup>①</sup>。

### 精益方式的用户关系前景

如果日本经销体系的很多要素都像我们所认为的那样先进,为什么他们没有被西方所仿效?当我们向日本的精益方式的生产厂商和西方的大量生产方式的厂商提出这个问题时,出现了两种截然不同的回答。西方的生产厂商一致认为这种体系太昂贵,“一个他们希望摆脱掉的成本控制的恶梦”,这是一种说法。他们坚持认为,销售每辆车需要付出的努力太大,根据是,在美国经销网中,一般经销员每月销售十辆车(或大约每两天一辆),而一般日本经销员每月销售四辆车(或大约每星期一辆),大量生产方式厂商的观点认为,销售费用已经很高,不宜于再增加这部分额外成本。

日本人的观点截然不同。首先,他们认为挨家挨户推销的方法尽管不符合时代潮流,但却适合日本的特殊情况。这种方法已

---

<sup>①</sup> 约翰·J.费隆和乔纳森·布朗:《未来的汽车零售》,国际汽车计划工作报告,1989年,第11页,以及与下川浩一往来的私人信件。

在逐渐被淘汰，因此日本人只是希望在北美和欧洲引入其经销体系的其它一些要素。但最重要的是，正如一个日本高层管理人员指出的：“除非汽车按订单生产并几乎立即交货，否则该体系毫无意义。只有到 90 年代末，当我们在北美和欧洲发展了全部完整的制造体系时，我们才能做到。”

在目前情况下，日本汽车在距美国七千英里以外生产，需要好几个星期才能交给美国用户，日本生产厂商在很多市场上还受到市场份额限制的约束，因此他们选择了西方大量生产方式的经销方法。我们相信仿效西方的做法不是他们的本意，而且在 90 年代结束以前，当精益生产体系的最后要素出现时会使西方大量生产方式厂商感到震惊。

日本厂商非常了解他们的经销体系的成本——在仔细分析生产不同阶段的成本方面没有人能胜过他们。他们认为如果精益方式的销售体系与大量生产方式的销售体系起着同样的作用。这些费用就毫无意义。但是，他们指出精益方式经销体系的作用要大得多。精益方式的销售体系及其定期对日本市场上的几乎所有消费者进行的调查，是产品开发过程的第一个环节。省去了西方大量生产厂商所进行的费时、费钱并且往往并不准确的市场调查。

精益方式的销售体系还大大降低了库存成本并使工厂的生产稳定。它确保其经销人员清楚地了解工厂的需要，特别是当各种车型的订货量在不断变化时，工厂也要求总订货量能维持平稳，这样能使工厂运营得更好。

而且日本的经销体系帮助对新产品进行改进，消除令人不快和导致不安全的差错，以避免出现大量的、极为显眼的公开退赔局面。



最后,精益方式的销售体系向买主逐渐灌输对分销渠道的忠诚,使新的竞争者很难争得市场份额。这就是西方大量生产方式厂商极其难于打进日本市场的一个关键原因。只是在近几年,当像宝马和戴姆勒—奔驰这样的西方厂商对他们自己的经销渠道进行了必要的投资后,进口车在日本市场上才有一席之地,从几十年来一直低于1%的比例增长到1990年的5%。<sup>①</sup>

### 信息技术和精益方式的用户关系

正如我们指出的,像了解生产的其它各方面的成本一样,日本汽车厂商非常了解他们的经销成本,特别是对于挨门挨户地推销。他们认为降低这些成本的最可行的办法是应用信息技术。为了了解信息技术如何起作用,让我们再去看一看花冠经销店。如今用户走进一家花冠经销店,所碰到的第一样东西是一个精致的计算机显示屏。花冠“家庭”的每个花冠车主都有一个会员卡,车主可以像在银行将卡片插入兑币机中一样将会员卡插入。显示屏幕上就会显示出关于他家庭的所有信息,并询问是否有任何变化。如果有,计算机便会请车主输入新的信息。该系统接着为其推荐最适合他家庭需要的车型,包括现行价格。在紧挨着计算机显示屏的展室里一般都陈列着每种车型的样品。

这时,如果主人真的想买,便可以来到销售台前,七八个团队成员正坐在那里讨论销售的详细情况。目前,日本通过这种方式

---

<sup>①</sup> 其它必要的变化是最近取消了对装有大排量发动机的汽车征收特别商品税(它曾使在日本最为畅销的此类大型进口汽车处于极为不利的地位)以及在巨大的国际压力下几家日本汽车厂商表示愿意通过他们自己的经销渠道销售进口汽车。例如,本田最近开始通过它的弗诺渠道在日本销售罗孚牌汽车。

售出的汽车的比例在稳步上升(现在约 20%),汽车生产厂商希望:从长远来看可以主要用这种方式与现在的多数买主打交道。而且他们希望在将来的某个时候,每个买主可以在家中通过计算机或电视机屏幕得到同样的信息。

用户还可以查询其它各个数据库,包括如何办理贷款和保险以及获得停放许可(在日本很多城市要求买车前必须有停车许可)。用户如果想买一辆二手车也可以查询有关信息,也还可以查询这个经销店在汽车维修和检验等其它业务的情况。

既然每个买主都希望认识销售网中的某个人以便在需要的时候联系,于是大多数经销人员便被指派去“说服”那些目前热衷于其它厂牌汽车的主人。厂商们希望的最终结果是,一般新车的销售成本大幅度降低,而从用户那里能不断地获得信息,并保持用户对销售渠道的忠诚。如果日本生产厂商能够实现这一目标,并将这种真正精益的经销体系在世界范围内推广,精益生产体系就完整了。

在日本,经销是整个生产体系不可分割的一个组成部分。它不仅仅是一个要花钱的挨门挨户的推销体系,实质上是一个为用户提供高水准的服务和为生产厂商提供高水准的真实信息反馈的体系。如果同时考虑对产品的规划、经销和销售成本以及生产和需求更精确地协调(较少的减价和亏本销售)和更佳的生产计划(工厂运转效率更高)等诸方面的好处,那么日本的体系已经达到了比西方分析家所认识到的更高的服务水准和更低的真实成本。当信息技术被全面应用于经销体系,产生真正精益的销售网络时,还可能消除大量生产方式中的另一个固有危害。在精益方式的工厂中品质成本低,设计产品快、差错减少也使成本降低。同样,以服务水准高的精益方式销售汽车,其真实成本可能会比低服务水

准的大量生产方式低得多。精益销售将构成一个由用户的需求带动的而不是由工厂的需求带动的体系的前锋。正如我们在第五章中所看到的,在竞争不断加剧的世界市场上,富有的用户在个人交通方面正寻求也支付得起更多的选择,整个大量生产体系的调整方针将使其存亡攸关。

目前,在西方常常能听到对经销体系的批评意见。用户不满意、生产厂商不满意、经销商的盈利也很有限。然而关于汽车经销体系的未来的讨论至今仍集中在为经销商找到一种取胜的组织方式——大经销商、公有经销网,单独的销售和维修网点,或使用用户三年后仍回来维修的终生保修方案。但是正如我们所看到的,这不是观察这一问题的正确角度。我们必须从更广泛的角度去考虑经销问题,把它看作以用户为中心的精益生产体系的一个组成部分。适合这一体系的取胜方式可能会与我们目前的期望截然不同。事实上我们最后可能得出不只一种而是几种取胜方式,以适应不同的用户、产品和不同的市场档次。

到这章为止,我们已经谈到了生产一辆汽车这一非常复杂的工作的所有阶段。在每章中我们都注意到精益生产方式的特征之一是需要不同阶段之间的充分协调,常常涉及面对面的接触。令人惊奇的是,对经销来说也是如此。一个真正精益的经销体系很可能需要一种正处于或非常接近于销售市场的生产体系。

由于世界几大汽车市场相隔甚远和贸易壁垒的存在,就要求那些希望在未来全球汽车工业界取胜的精益生产厂商,在每一主要地区发展完整的生产和经销体系。但一个公司如何创办并管理好这种全球的复杂的生产体系呢?这一挑战性问题我们将在下一章讨论。

## 第八章 管理精益企业

从新设计开始之日到用户把车开走之时的各个生产步骤仅是全部生产过程的一部分。为使这些步骤获得成功,必须有能力支付多年开发工作所需的经费,必须是训练有素、有进取心的职工在岗,并且必须使在世界各地进行的各种活动能相互协调。尽管至今还没有一个公司能完全成功地做到这一点,但我们相信精益生产厂家在财务、人员管理与全球协调等方面的做法与大量生产厂家全然不同。简而言之,如果在这些活动中精益方法都能得以实现,则企业将成为精益企业。

### 财 务

读者从第二章中已经知道了亨利·福特不需要外部资金。他用现金销售轿车比协作厂来收钱的速度快,因而他在管理一个完全由他的家族所有的巨大企业时,能够做到完全自足。当亨利·福特第二在1945年接替了他的祖父后,查问公司资金储备存于何处时,他才知道大约有7亿美元,全部是现金,全部放在公司的地下室里<sup>①</sup>。亨利·福特从来不在银行存款,也极少向别人借贷。在他去世的时候,公司的全部股票均由家族成员拥有。

---

<sup>①</sup> 阿伦·内文斯和弗兰克·厄内斯特·希尔:《福特:衰落与复兴》(Ford: Decline and Rebirth),纽约,斯克里布纳,1963年。

在大量生产方式的汽车工业中,这样极端独立的例子是罕见的。在西方,大多数汽车公司在他们发展的早期,一般为公有。随着公司业务的发展,所需资金数量迅速增加,创办者便将家庭或私人筹资转向股票市场(福特公司最终在1956年也走上了这条路)。在很多情况下,(如标致、菲亚特、福特)创建公司的家族曾经保持并继续保持着公司股票中的优势份额。

第二次世界大战后,一些欧洲公司采用的公有形式,为公司找到了一种新的财源。大众汽车公司成立时,德国政府就是公司的主要股东。雷诺公司、阿尔法·罗米欧公司、西班牙的西亚特公司(现已为大众公司所有)与英国利兰公司则在不同时期、由于不同原因而受到政府的控制。至于雷诺公司,法国政府将其看成为一个经济增长的动力,可以给整个国家引进大量生产方式。意大利、西班牙与英国政府则与此不同,他们是不希望看到本国最大的公司之一失败。但是,由于种种原因,公有的时代已经在很大程度上结束了。罗孚公司、阿尔法·罗米欧公司与西亚特公司在80年代末期的私有化以及德国政府最近出售大众公司股票的结果,使得目前只剩下雷诺公司仍由政府控制,然而雷诺的高层管理人员也在强烈呼吁,雷诺必须私有化。

实际上,所有西方汽车公司的股票都以公开交易的方式进行交易。日本的精益生产厂商也是如此,结局也类似,读者可从第三章中了解到,第二次世界大战后,丰田曾力求得到一个强有力的财政后盾的故事。其经验可以扩大到其它的日本汽车制造厂商。

1870年明治维新后,在日本工业化的第一阶段中,各大公司通过财团筹措资金。这些家族所有的控股公司控制了各个工业帝

国,这些帝国包括了每个主要行业——钢铁、造船、建筑、保险、金融业等等——中的一个大的公司。每个财团有一个银行,银行中的存款就是集团内各公司投资基金的主要来源。

美国人在第二次世界大战后占领日本期间,取缔了这种紧密的集团组织。美国人撤出后,财团被一个新的工业金融形式“日式企业集团”(以下简称大集团)所取代。每个大集团大约有 20 个主要公司,每个行业一个公司。与财团不同的是,这种大集团在组织的最高层没有控股公司,这些公司之间也不是法定的联合,而是用交叉占有股权与互惠默契结合在一起。所谓交叉占有股权,就是在一个封闭圈中每一家公司拥有其他公司的部分财产。例如丰田公司与三井大集团有关,马自达是住友集团的一员,而三菱汽车公司则为三菱集团的一分子。在每个大集团的主要公司中,有一个银行、一个保险公司与一个商社。这些公司都可为大集团成员提供大量的资金来源。实际上,他们的主要目的是互相帮助筹措投资基金。

这些大集团是在美军撤走、日本重建时逐渐发展起来的。1945 年,原来财团的财产已被宣布取缔。开始时,日本的公司大多数资金是靠美国政府担保,从东京各大银行贷款得来的。因公司仅仅有这些贷款与自身的有形资产,他们的财力非常有限。当经济腾飞,很多公司获利后,公司开始担心会被外国人买走财产。他们也不相信松散的股票市场可作为财产增值的主要手段,因为他们无法想象一个内部没有互惠默契的系统能够作到这点。

说到这些大企业,50 年代与 60 年代成长起来的公司忽然产生彼此出售股权的想法,这里通常没有现金易手。所以战前集团的各个成员以及一些新来者加入了这种新的日式企业集团,其股

权在一个封闭圈内互相渗透。

这些大集团基本上是私有的但却是大规模的。他们的少量股票在变化多端的东京股市上进行交易,但是有实际价值的股票却从不出卖。1971年以后,美国人与其它外国人才发现这一情况。当年,日本开放股权,允许外国控制任何公司半数以上的股权。但是没有任何大集团的成员愿意以任何价格出售其“控制”股。所以实际上很少的公司被买走。

这种大集团的系统紧密地连接在一起,其部分原因是由于一种相互承担义务的意识,每个成员在一种信任的状态下持有其它各成员的股份。但是如果这种承担义务的意识动摇了,抵押股票还有制止股权出售的更实际作用。如果有一家公司考虑将其在另一家公司的股权出售给外界使之取得控制权,这第二家公司也可将其持有的第一家公司的股权出售给外界作为报复。没有任何一家公司对外出售它所拥有的股权。

这种系统的变型立即也扩张到协作厂家的集团。在第三章中,读者已看到丰田公司如何用收回协作厂股本的办法使其脱离出去,如对待日本电装与丰田合成株式会社那样。丰田在这些公司中占有一定的股权资本,而他们在丰田公司也拥有少量的股权资本。这样丰田工业集团就在大集团中表现出了一个环形的股权结构,丰田则占据着强有力的中心地位。

从一个美国“侵入者”布恩·皮肯斯最近试图控制一个丰田集团成员——小系制造所,就可以看出,集团系统是多么强有力。丰田公司仅占有小系制作所 15% 的股权,而皮肯斯已买到超过了 26% 的小系股份。但是他仍不能在董事会上赢得一席之地。此外,甚至在开价大大超过公开市场上的股票卖出价时,仍没有股票

出让。

这种集团的股权系统使西方的公司与政府都很恼火,因为其逻辑与西方大不相同。日本的公司尽管最初表现为公有的股权结构,但实际上是由私人控制的。这种格局在美国与一些欧洲国家的投资法中是不允许的,公司必须说明他们只有部分股票可以实际出售。我们确信这种大集团与工业集团实际上是所能设想到的最有效的动态工业金融系统,但它们却不能被西方所充分理解。

除了对成员提供保护,防止对手收购外,大集团一个公认的优点是能为其成员提供低成本的资金。这些廉价的资金来自两种方式<sup>①</sup>。第一,很多的日本公司几乎不支付红利。典型的是,他们只支付股票票面价值的10%的收益,而票面价值是在50年代开始股权交易的时候确定的,实际上是零。所以,例如,丰田的股票在1989财政年度支付红利18.5日元,或收益的10%;而日产公司仅支付7日元,或7%的收益。

第二,在80年代,迅速发展的东京股票市场允许日本各汽车公司以可兑换债券的形式发行巨额新股票,即当某公司股票在市场上达到一定的价格后,这些债券就可兑换成股票。这些债券的购买者愿意拿非常低的利息,因为他们推断其实际回收将来自不断上涨的东京股票市场的股票值。80年代,丰田发行了62亿美元可兑换债券,利率从1.2%到4%,比西方各汽车公司可得到的资金的成本低得多。甚至实力较弱的公司,如五十铃与富士重工

---

<sup>①</sup> 本处所写内容转引自弗曼·塞尔森·马杰·迪茨与伯尔尼的玛丽安·凯勒对80年代日本资本形成的叙述与数据。



(斯巴鲁)通过这种方法也能获得低息的财源<sup>①</sup>。

上述第一种廉价筹措资金的方式可以维持多久,是一个令人感兴趣的问题。一方面,1990年东京股票市场股票突然暴跌使投资者意识到兑换不会是永远可行的,并且兑换债券停止了发行,至少是暂时中止发行。另一方面,日本仍是一个有着储蓄风尚的国家,而人们的储蓄又必须找到某些出路。

不管怎么样,即使在没有廉价筹措投资基金时,日本的集团系统仍具有足够的竞争优势,特别是能保证投资基金可以有明智的投向。为了证明这些假设,只要看一看日本与西方的金融系统在处理公司发生危机时的不同的办法就行了。日本马自达公司1974年转变经营方向,就是一个重要的实例。当时,马自达还是由其创建的家族控制的,其强项为产品工程设计,它标榜的是技术先进但油耗高的汪克尔转子发动机。当1973年能源价格突然猛涨时,马自达便面临着严重的问题。他需要有一套全新的省油的活塞式发动机,并需有装用新发动机的新车型系列。

这家公司同时还面临着另一迫切的问题。虽然马自达制造的汪克尔发动机比普通发动机便宜,但其轿车价格仍高于相应车辆的市场平均价格。价高的原因是由于马自达的生产系统不经济,这系统类似大量生产方式而不是精益生产方式。原来马自达的轿车之所以能卖高价,是因为采用了高技术的汪克尔发动机。如果放弃汪克尔发动机,就意味着马自达要销售普通轿车,车价必须

---

<sup>①</sup> 对于福特公司在1905年到60年代初期的精彩总结,见米拉·威尔肯斯与弗兰克·厄内斯特·希尔:《美国国外商务:遍布六大洲的福特公司》底特律,韦恩州立大学,1964年。除特别注明外,这里与第9章中引用的福特公司的国外经营情况,均来源于此。

下跌。车价下跌是马自达改革其生产系统的基本原因。

马自达的救星来自通过交叉关系控制马自达汽车公司股权的住友集团。住友银行派出了一个高层管理人员小组取代了原来的家族管理。这高层管理人员小组做出的一项关键决策是在马自达的广岛综合生产企业中采用丰田生产系统的模式,从而使马自达变得在成本与质量上都可以与最好的日本公司相竞争。第二项关键性决策是为新发动机与新的车型系列提供大量贷款。所以马自达不但没有收缩,反而扩大了其市场地位。

将上述情况与英国及美国在 70 年代和 80 年代的情况对比就很明白了。当利兰公司与克莱斯勒公司开始要垮台时,他们的数以百计的银行家与社会上的投资者主要关心的是如何使自己少受影响。这两个公司中的股票持有者为数很多,但是没有一个有影响的股东组织出来表达他们对公司的关心。公司董事会以外的成员不仅不知道问题的实情也不知道怎么办。而董事会却持消极态度。银行取消贷款,社会上的投资者便只好在亏损情况下售出股票,一走了之。

英国利兰公司在政府直接控制了十年后最终关门了,而克莱斯勒则需要争得政府担保的贷款来恢复其势头。两个企业都未曾唤起政府与投资者的足够信心,来给予更多的帮助,使其正常经营。由于产品开发贷款紧缩,两家公司在 80 年代中一直陷于困境。更为重要的是,在这两个例子中,金融系统或是政府都未能抓住问题的实质,即是:机制失调的大量生产方式系统再也无法在世界市场中参与竞争了。

在欧洲其它的西方生产厂商背后的投资金融系统曾经是更为有效的,至少是在各公司发生危机时提供了所需的资金。这是因

为大多数的欧洲公司都是由一个有长远眼光的大股东控制着其命运,如菲亚特的阿格尼里家族、标致集团的标致与米什林家族、宝马的匡特家族、沃尔沃的汉德尔银行、绅宝的瓦仑堡家族、保时捷的保时捷/派歇家族与梅塞德斯的德国银行。雷诺公司至今仍为国家所有,政府在大众公司中也占了很大的股份。因此没有一家公司是“无依无靠的”,他们或者是由一个有影响的股东来支持,或者与一家大银行有密切关系。


尽管日本的大集团也会犯错误,而且有时是很大的错误,然而大集团系统与安格鲁-萨克逊(美国的与英国的)和欧洲大陆的金融系统相比,一般说来表现出明显的优势。西方的金融系统对公司的问题,或对情况了解甚少而过于急躁(如在英、美社会上的投资者与银行在问题一出现时便立即抛售股票与债券)或者是虽有耐心但都消极(如美国和英国的非董事会成员的经理和欧洲大陆一些家族成员的股东)。这种消极态度将在竞争中面对明显的下滑而无所作为,最后导致失败。


与此相反,日本的大集团系统却有耐心,并且有非常长远的方向,同时信息灵通以及处理不适当情况的应急措施。各大集团可以用巨额投资来支持资金周转,因为他们的丰富知识减少了失败的风险。

### 职务的阶梯

我们已经多次指出,大量生产方式不能为生产工人提供升迁的机会。工程师、财务分析家与营销专家按其技术专长晋级。普通管理人员是按照公司的等级制度升级。所有这三种途径对作为一个整体组织来说是机制失调的。与此相反,精益企业力求给每

一个雇员提供一个清晰的职务升迁的途径，这与大量生产方式的升级途径大不相同。

入门伊始，每个雇员开始安排在生产线上工作一段时间。例如，当我们最近参观俄亥俄州马里斯维尔的本田工厂时，我们要求会见外事部经理，此人在本田公司负责处理与政府和公共关系。我们被告知，不能见他，因为他刚来公司工作，并且正在忙于组装轿车。最好的精益生产厂商们坚信生产岗位是真正增加价值的地方，而不是通过间接的管理活动来增加产品价值。所有雇员在进入公司时必须尽快的明白这一点。

那些在工厂里的人，很快就增长了解决问题的能力。管理工作强调，解决问题是所有岗位上最重要的事。管理工作的目标是向雇员们提出愈来愈多的带有挑战性的问题要他们去解决，以不断地考验其工作技能。与西方公司不同，甚至没有晋升到部门头头或工厂厂长的可能性时，这些公司里工作的人也要这么干。较高的工资主要靠资历与效益奖金。换句话说，不像我们在西方公司中看到的那样，精益生产厂商在经营中没有那么多等级。他们力求使雇员们懂得，具有解决愈来愈困难问题的能力，是他们可能得益的最佳方法，尽管他们的职务并没有改变。

对于那些具有专门技能的雇员——最常见的是机械工程设计专业——精益生产厂商试图将这些有一技之长的人纳入一个团队中，使之能发挥最大的作用。读者在第五章中已看到这是如何进行的，也已知道团队成员是如何调往其它团队，当其职务晋升时又是如何要求他们学习全新的技能的。

大量生产方式与精益生产方式的一般管理人员所需要的技能对比，差别也是同样明显的。因为在精益的公司中，决策与解决问

题远远推下基层，在很大程度上不需要中层与高级经理的逐级下达命令并将信息反馈回来。经理们的关键职能是将协作厂与组装厂联系起来、把公司分散在各地各单位联系起来。典型的是，公司派遣中层经理到组装厂集团的协作厂去担任高级职务，并在公司的各经营部门，特别是国外经营部之间轮换中层与高级管理人员。

这样做有两个好处。一是这些管理人员建立了一个人际关系的复杂网络。通过个人接触，使组装厂、协作厂与公司的各个国际经营部门之间互相了解。另一个是这些人还是公司文化的传播渠道，通过他们把公司文化传播到协作系统与新的地区。

## 地区分布

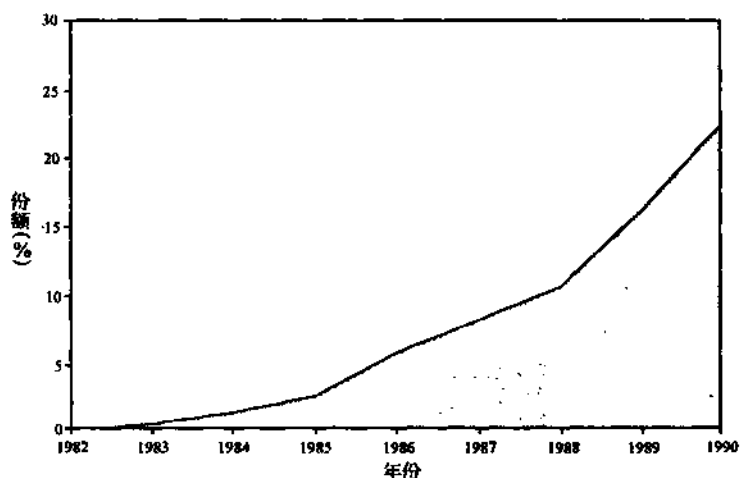
应该指出，包括一些日本的精益生产厂商在内，世界上很多人还不了解精益生产具有生机勃勃的这一特点。当所有的活动——从设计到组装——都在同一地点进行时，这种生产方式可以达到最高的效益、最好的品质与最大的柔性。正像本田的一个高级经理最近说的那样：“我们希望能在一个大的房间里进行整个轿车的总体设计、工程设计、制造与组装工作，这样每一个参与人员就可以彼此面对面地商量”。在前一章中读者已看到，在销售市场所在的同一地区中不设生产系统，整个系统的最后阶段——精益销售与精益服务——完全无法进行。

为此，在 90 年代，日本的精益生产厂商将在世界的三个大市场——北美、欧洲与东亚（以日本为中心）——中创建完整的、从纸面概念到成品轿车的制造系统。这个过程最远传播到北美。在那里，日本企业 1982 年开始建总装厂，80 年代末已有 11 个在运营，

1990 年轿车总装数已略超过北美产量总数的 20%，如图 8.1 与表 8.1 所示。

当然，全部工作在一个大房间里干是不可能的。甚至限制在一个地区内，如限制在丰田城，也是不可能的。但是精益生产方式在北美的地区格局已是很清楚的了。移植厂的总装经营部（除新联公司外）全部位于美—加中西部半径为 300 英里的地区内。在这些厂内组装的汽车中，美、加自制部分含量仅为 20%，但这一数字一直在稳步增长，1990 年差不多达到 60%，我们期望在 90 年代末将达到 75%。

图 8.1 1982—1990 年，日本移植厂在北美轿车生产中所占份额



注：1990 年数据是根据该年前三个月的数字估算的。

资料来源：作者用华德氏汽车报告中的数字计算得来。

协作厂大多数在邻近地区，有些是老厂，有些是新建厂，所以零件可以在一天车程内从协作厂运至总装厂（与日本协作厂地区集中相比容易产生很大误解。日本的道路堵塞非常严重，以致距

总装厂 50 公里以内的协作厂其运货所需的时间实际上比协作厂距离位于美—加中西部的日本的总装厂 200 公里所需时间还长)。

表 8.1 在北美的日本移植厂的生产设施

公 司	地 点	1989 年 产量	公布的生产 能力	注
总装厂：				
本田	俄亥俄，马里斯维尔	351 670	360 000	
	俄亥俄，东利伯特		150 000	(1)
	安大略，阿里斯顿	86 447	100 000	
新联公司	加利福尼亚，弗里蒙特	192 235	340 000	(2)
丰田	肯塔基，乔治敦	151 150	240 000	
	安大略，剑桥	20 859	50 000	
日产	田纳西，斯米纳	238 640	480 000	(3)
马自达	密歇根，弗莱特罗克	216 200	240 000	
三菱	伊利诺，布卢明顿	91 839	240 000	(4)
CAMI	安大略，英格尔索		200 000	(5)
SIA	印第安纳，拉蒙特		120 000	(6)
总装厂总计：		1 349 000	2 520 000	
发动机厂：				
本田	俄亥俄，安娜			
日产	田纳西，斯米纳			
丰田	肯塔基，乔治敦			
发动机厂总计				

注：(1)1989 年开始运行。

(2)通用—丰田合资，增加了载货汽车总装线。

(3)增加了第二条总装线。

(4)克莱斯勒—三菱合资。

(5)通用—铃木合资。

(6)富士重工—五十铃合资。

公布生产能力为标准的每日两班,每班八小时,每周工作五天。因此,加班生产可以使“能力”由于时间延长而提高到近 120%。

资料来源:1989 年产量来自华德氏汽车报告。生产能力来自各公司所发布的公告。

表 8.2 在欧洲的日本移植厂的生产设施

公司	地 点	1988 年 公布的生产能力 产量 (90 年代中期)	潜在的增 注 产能力
总装厂:			
日产	英国,华盛顿	57 000	200 000
	西班牙,巴塞罗那	76 000	150 000
本田	英国,斯温顿		140 000
	英国,长桥	4 000	40 000
丰田	英国,伯纳斯顿		200 000
	德国,汉诺威		15 000
	葡萄牙,里斯本	14 000	15 000
五十铃	英国,卢顿	35 000	80 000
铃木	西班牙,利纳雷斯	22 000	50 000
	匈牙利,埃斯泰尔戈姆		50 000
马自达	?		100 000
三菱	?		100 000
总装厂总计:		208 000	940 000
发动机厂:			
日产	英,华盛顿		200 000
本田	英,斯温登		70 000
丰田	英,绍顿		200 000
发动机厂总计		470 000	730 000

注:(1)罗孚公司为本田公司生产的产量,潜在的数字是假设本田兼并了罗孚后的数量。

(2)大众公司组装的丰田车。

(3)与通用汽车公司合资。

(4)不包括组装兰德·罗孚车。

(5)正在讨论中拟建的新厂。

资料来源:法国汽车制造商协会月报,1989 年 12 月号,第 9 页,巴黎。由作者重新编排。



本田、丰田、日产、马自达与三菱公司现在都建立了北美产品与工艺工程设计业务部门。本田公司按照“在一地集中”的信念，将工程设计中心建在俄亥俄州的马里斯维尔成为一个综合企业，而其它公司都建在底特律地区。他们的理由是，要靠近美国的协作厂的总部，而且在底特律易于补充工程师。

日本公司的这些中心发展很快，虽然他们要达到美国三大公司在底特律的规模可能要到下一个世纪。然而，他们已开始进行重要的总体设计与工程设计了。从原始的本田和弦牌四门轿车变型为和弦牌双门轿车和旅行轿车的车身工程设计是在马里斯维尔进行的，所有生产用的模具也都是在那里加工出来的。出口到全世界，包括出口日本与欧洲的和弦牌双门轿车与旅行轿车都是在马里斯维尔独家组装的。日产公司在密执安州安纳博的工程设计中心在对其新的卫士牌轿车的双门轿车车型的工程设计方面也作了类似的工作，面向全世界市场的这个车型将在田纳西州的斯米纳组装。

在欧洲，过去日本进展较慢，其原因我们将在下一章内讲述。然而，如表 8.2 所示，日本投资的步伐现正快速地向高峰发展。我们预期在 90 年代末期，几家日本的汽车总装企业在欧洲也会有完整的生产系统。

### **全球企业的优势**

把所有的工作集中在临近销售点的一个地方，除了前述的重大优点之外，在世界的每一个重要市场中创建一个完整的制造系统，和竞争对手试图在单一地区制造与出口相比，在五个方面使公司获利。

第一,也是最明显的,这种方法提供了对贸易壁垒和换汇影响的保护。对于在一个地区内有一个生产地的公司,如英国的美洲虎公司和瑞典的绅宝公司,换汇影响可以发一笔意外的出口横财。例如,80年代中期因为美元相对于欧洲货币坚挺,这些公司在美国获得过高额利润。

但是,祸患也是同样的明显。在1987年到1989年间美洲虎公司与绅宝公司生产轿车并没有恶化。事实上,我们的国际汽车计划各国总装厂调研中还显示了他们的生产率与产品品质略有改进。不仅如此,两家公司还都推出了新的车型,这新车型增强了其产品范围。但是就在这一期间,美国的货币疲软了,而美国又是这两家公司的主要出口市场。美洲虎与绅宝从高赢利一下就跌到接近破产的地步。后来,他们分别被具有跨地区生产基础的福特与通用公司所兼并。

对于一些希望在每个地区赢得一部分牢固市场的大公司来说,80年代的教训已很清楚了,那就是,在当地区内的产品生产是无法替代的。在北美、欧洲与日本,每年用于购买轿车与载货汽车的款项大约相当于个人消费的15%,这笔钱在北美每年大约2400亿美元。如果大量汽车由一个地区(如日本)生产,而由其它各地区来消费,很难想象,这笔巨款如何依靠地区之间的出口实现贸易平衡。

80年代的经验也使人联想到,如果不筑起贸易壁垒来重新平衡汽车贸易,换汇影响将起到这一作用。这些方法产生了很不同的结果。政府规定进口成品车的限额会使进口商发财,因为他们用提高价格来分配给需求者,而换汇影响则相反,然而,不管在哪一种情况下,事实是各长期经营的生产厂家必须或者在销售市场

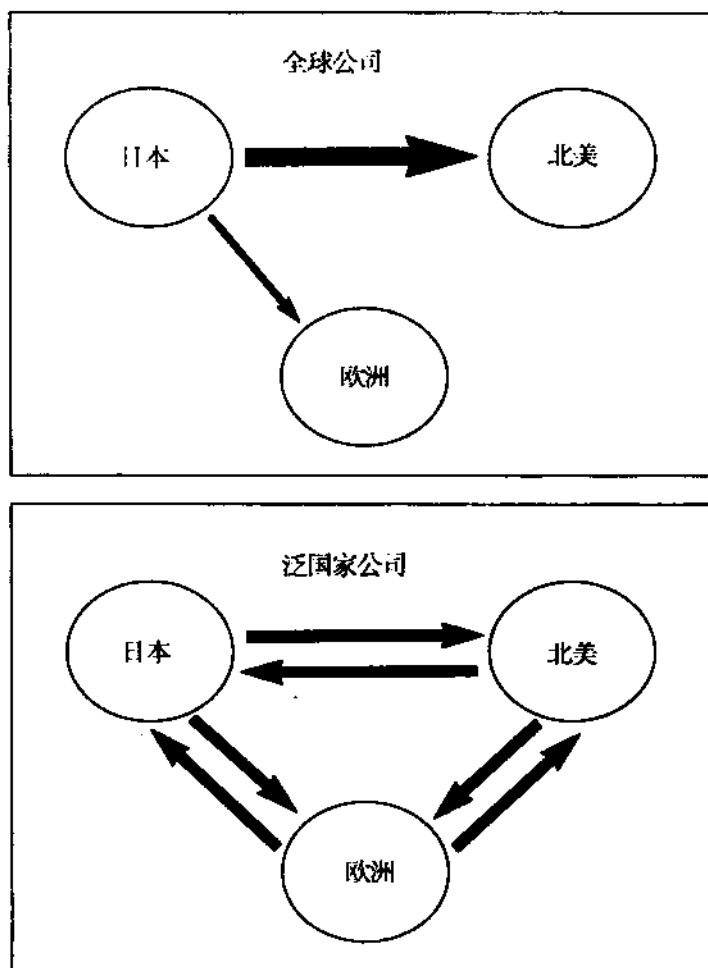
中建立生产点(如日本正在北美与欧洲所进行的),或者放弃世界汽车市场的这一块地盘(看来一些欧洲的大批量生产厂商在北美正在被迫这样做)。

公司开发跨地区的,完整的生产系统的第二个优势是产品多样化。如读者在第五章中所看到的,在欧洲、北美与日本,汽车市场正在逐渐细分化,并且看来还要不断地继续细分。在第五章中读者已经看到,与大量生产方式比较,精益生产系统可以在单种产品批量相当低的情况下达到最好的规模经济。然而,要达到这一目标,就意味着在一条庞大的生产线上,利用几种型号发动机和变速器,按照次序组装出各种各样的产品,所用发动机与变速器均来自大的发动机厂和变速器厂。这样,所有产品算在一起,具有较大批量的公司仍有竞争优势。只要公司的管理部门可以处理好这种复杂的情况,大公司仍意味着更好,而在 90 年代的大公司则要求在每个主要地区都有自己的生产点。

同样重要的是,三个地区的消费者都一直需要不同型式的产品,并在相同的产品上加上不同的新花样,这是关键的一点。例如德国的豪华轿车在德国作为出租车来卖,使他们的制造厂家能够得到一个生产批量的基数,但批量小得多、价格高得多销往北美和日本的产品则作为豪华商品。同样,本田公司由于出口其和弦牌双门轿车而获得相当多的利润,这些车在美国大批量生产与销售,而在日本市场上则是为数有限的豪华商品。

本田公司似乎是第一家发现这种方法的优越性的。该公司计划在 90 年代开发一系列为每个主要地区所独有的产品,并将在该地区内生产,以满足该地区批量的需要。公司而后还将这些产品出口到其它地区去满足那里市场的空档,期望在那里他们的数量

图 8.2 跨区域公司内的产品流转



虽有限而别家又没有的产品能卖出个好价钱。

如果这个方法按其逻辑结论发展,跨地区生产厂商应在公司内部建立产品系列组合和贸易往来。如图 8.2 所示。地区内的主

要需求由各该地区的生产系统来满足,而跨区域的贸易也得到合理的平衡。

跨地区生产厂商和单区域生产厂商比较,其第三个优点是企业经历过不同环境的锻炼,能培养出非常有经验的管理人员。当然,所谓非常有经验是主观的,但是在我们与世界上主要的总装厂和协作企业的高层管理人员接触中,我们为能遇到那么多极有眼光的管理者而感到震惊,他们都力图在不同环境下生产产品。

例如,我们认为福特公司近年来能经营比通用公司好的原因之一,是福特在美国本土以外有很多活动,并在各国经营部门间进行人员轮换。现在已很难碰到在福特工作的高层决策者,他们没有在美国本土外多年管理过经营部门。

与此相反,虽然通用公司也在海外有很多子公司,也可以经常遇到这样的高层管理人员,他们曾到德国的欧宝公司或瑞士的欧洲通用公司逛过两年,但他们却从未在美国中西部以外的地方工作过。福特公司广泛地与外界接触,造就了一批在经营管理上非常有经验的高级人士。因为管理者们接触过解决问题的各种不同方式,他们也就具有创造性地考虑公司面临战略性问题的应变能力。(很明显,要想获得国际经营部门的充分效益,要求一个非常有经验的人事系统,以最有成效的方法轮换管理人员。这点我们很快还要讲到。)

跨地区生产厂商的第四个优势是能防止汽车市场地区性的周期性变化。在经济学家称之为耐用消费品中,汽车名列前茅。车主总希望用小修小补使自己的轿车用的日子更长一些。所以,在每一个国家中汽车的销售情况比总的经济更易于变化。然而,世界各主要市场不会正好在同一个时候涨落,例如,日本市场在 80

年代结束时很兴旺,而美国市场则趋于疲软。因此,一个公司在所有主要市场都有地位就可以防止这种周期性变化的影响。

对于那些主要依赖于周期性较强的北美市场的美国各公司来说,建立一个全球生产系统是特别重要的。日本公司仍在日本的市场上销售其轿车的主要部分,是不大有周期性变化的,其原因我们将在下一章中说明。日本厂商发现他们较易于渡过下一次汽车行业在北美的萧条时期。如果需要,他们会用降低价格的办法以维持他们新的移植厂正常生产。与此相反,通用公司与克莱斯勒公司主要的经营与销售都是在美国和加拿大。任何销售下跌都将迫使他们减少在产品开发活动和与国外合作的资金,用以弥补其短期经营所需费用。

产品开发的作用将在 90 年代中期明显地体现出来。那时,这些美国的公司或许将会进一步地丢失市场份额。1989 年与 1990 年的市场滞销已带来一些影响。克莱斯勒将其在三菱汽车公司的股份从 24% 减到 12%;通用公司将其在五十铃的股权资本从 44% 减到 38%。这种征集现金的做法,准确地说,将使这些公司在建立一个全球生产地位方面走向反面。

当我们考虑在每一个主要市场里发展一个完全成熟的生产系统的最后一个优势时,事实变得明显起来了,即是:这样的做法排除了竞争者把他们从受保护市场中掠夺到的利润用于世界各地的竞争。

80 年代,日本的国内市场勾画出当外国公司把一个主要地区市场让给国内公司时会出现的情况的生动的例子。西方各公司大力推行购买日本较弱的公司,如通用购买五十铃与铃木,福特购买马自达。这无疑在日本引起了“投资磨擦”,正如读者刚刚读过的

那样,大集团的股权结构有效地排斥了外国人,除非大集团有意识地决定要吸收这些外来者。然而,这是总归很快将面临的问题,也是西方公司有兴趣极为努力促成的一点。

另一方面,西方公司极力促进贸易开放,这样他们能较容易地向日本出口成品车与零部件。即使是没有贸易壁垒,贸易开放也是一场艰难的斗争,因为美国无论是在价格还是在品质上都缺少有竞争力的产品在日本汽车市场上销售,只有几种新颖的产品,如凯迪拉克的豪华轿车曾受到过日本的暴徒的青睐,80年代,这些暴徒的爱好又转向梅塞德斯—奔驰了。

同时,日本的汽车公司从北美与西欧的配额中发了一笔横财。当日本人被告知他们只能销售他们过去所销售轿车数量的一部分时,他们仅简单地提高售价,直到销售量下降到要求的数量为止。在这过程中,他们获得了巨额的利润。确实,西方的配额成了促进日本汽车工业的最大政府政策,比通产省在日本实行的政策更为有效。日本的各家公司用他们所得到的利润在国内开展了一场市场争夺战,在很多情况下售价低于成本,所以即使在没有贸易壁垒的情况下,西方的进口商也很少有在那里成功销售的机会。

80年代末,情况反过来了。日本公司利用从迅速发展的国内市场获得的巨额利润(日本政府确实用大大降低购买轿车的商品税帮助了这点)来支付其在北美与欧洲生产厂的大量投资。他们可以继续发展而不再顾忌美国的生产厂商控告他们倾销或者实行其他贸易报复,因为他们的利润并不用来补贴在国外售价低于在日本销售的价格。反之,这些利润用于资本投资及新产品,如丰田的凌志 LS400 牌轿车和日产的无限 Q45 牌轿车,这些车型主要是为美国和欧洲市场设计的。

美国与西方各公司在日本没有生产基地,他们通过缓慢的向坚挺的日本市场出口得到了一些利润,但却丧失了大多数的机遇。他们未能在日本或东南亚的任何地方建立起一个生产基地,以与丰田、日产和本田在他们的国内市场上开展真正有分量的挑战,并夺得这高额利润的财源。这正是西方最大的竞争失误之一。

### 管理全球性企业

在给出充分的论据说明跨地区生产是当今汽车工业获得成功的基本因素之后,仍存在一个问题,那就是:90年代如何管理好一个精益的、全球化的企业。在90年代,有如前述的三个完整的生产综合体,到了21世纪可能有更多(如在南亚市场的印度、在拉美市场的巴西与阿根廷、大洋洲市场的印尼或澳大利亚,甚至在南部非洲市场的南非——如果南非能重新加入世界社会)。

这不是一个无足轻重的管理问题。确确实实,全球的生产组织的动态的与有效的管理,全然不顾汽车工业的大量生产厂商几乎一个世纪以来的努力。

第一个追求全球制造战略的汽车公司是福特公司<sup>①</sup>。现在的福特汽车公司是1903年成立的,生产最初的A型车。1905年,虽然年产量还不到1000辆,亨利·福特就在加拿大建立了制造厂,总装在加拿大销售的福特轿车。1911年,即T型车投产三年后,福特在英国的曼彻斯特开办了总装厂,到1926年,福特已在19个国

---

<sup>①</sup> 对于福特公司在1905年到60年代初期的精彩总结,见米拉·威尔肯斯与弗兰克·厄内斯特·希尔:《美国国外商务:遍布六大洲的福特公司》(*American Business Abroad: Ford on Six Continents*),底特律,韦恩州立大学出版社,1964年。除特别注明外,这里与第九章中引用的福特公司的国外经营情况,均来源于此。



家设立了总装厂。

然而,这些步骤很难形成真正的国际化生产。福特的初衷是减少运输成本,因为零部件运输比成品车便宜,且可以逃避关税。至今成品车的关税仍高过零部件。亨利·福特决定所有的设计工作与尽可能多的部件制造都留在底特律。此外,国外的分厂也总是在底特律派去的美国人管理之下。

这种模式整个 20 年代一直在执行。但是世界经济在 1929 年衰退之后,一个国家接一个国家相继树起贸易壁垒,福特被迫前进了一步。1931 年,他在英国的达根汉建立了一个完整的制造综合体,同年在德国的科隆建立了一个完全相同但规模小些的综合体。到了 30 年代中期,这些厂实际上生产福特产品全部的零件。比亨利·福特预想的更彻底的变化是这些厂制造了一个新的产品——Y 型车,这种车没有在美国生产。亨利·福特迟迟才认识到,欧洲人不愿意驾驶美国式的大轿车。

但是必须记住,Y 型车是在底特律设计的,很多工装也是在底特律制造的。尽管英国工程师们提出了各种建议使产品适合欧洲人的爱好,Y 型车与福特 30 年代的所有产品一样,实际上百分之百都是美国人作的工程设计。

仅仅在第二次世界大战之后,英国的福特公司与德国的福特公司才开始雇佣他们自己的产品开发工程师,直到 1961 年推出的福特的盎格鲁才是第一次完全在外国设计的福特产品<sup>①</sup>。这项工作是在福特在英国曼彻斯特的特拉夫公园开办其欧洲组装经营

---

<sup>①</sup> 马丁·阿德尼:《汽车制造者:英国新车工业的混乱历史》(*The Motor Makers: The Turbulent History of Britain's Car Industry*),伦敦,柯林斯,1988 年,216 页。

部的整整 50 年之后。

从此以后,福特汽车公司来了一个 180 度大转弯。原来亨利·福特要求百分之百的控制产品,并保证所有决策都来自底特律。亨利·福特第二主持了一个值得一提的分散化过程,经过分散化,新组建的欧洲福特与底特律没有共同的产品。同时也限制了人员的交流,除了只有几个在高职位上的美国人。这样,在很多方面完全隔绝的公司,在各方面节约了开支。

由于福特比德国、法国或英国的各个公司先一步认识到统一西欧的紧迫性,因之福特在欧洲成为第一家“泛欧”公司——欧洲福特(1967 年建立)。该公司取得了显著的成功,并且为福特在北美生存下去起了主要作用。在 1980 年到 1982 年北美汽车市场疲软时期,从欧洲福特提供的巨额贷款挽救了福特公司。

但是底特律高级管理人员的观点认为,大为分散的公司的的发展远非理想。在 70 年代北美福特公司开发了一系列产品,这些产品小于 50 年代标准的美国轿车。其中很多车型与欧洲福特单独开发的产品外形大小完全相同。看来唯一的逻辑推理是,如果将全球各级别的车型产品予以标准化,将大大节约开发成本与提高生产的经济性。

福特首先试图在全球推广标准化的是其在 1979 年推出的护卫者牌轿车。来自世界各地的福特公司的人员组成了世界设计组,一起来开发这一轿车。但是在进行时发生了一个很古怪的事,那就是从欧洲福特来的欧洲人与从北美汽车经营部来的美国人一遍遍地修改这一“世界轿车”以分别适应欧洲人与美国人的口味与制造上的偏爱。在推出的当天,欧洲的护卫者与美国的护卫者虽然几乎外观上很难区分,但却只有两个通用件——烟灰盒和一个

仪表板支架。

1979 年福特买下了日本马自达公司 25% 的股票。由于马自达也生产从小车到大车的全范围的产品,自然,马自达的某些产品就归入福特的全球产品计划与开发行动之中了。

开始,福特公司在日本建立了自己的销售渠道,起名为奥托拉玛,并用福特的标志销售改型的马自达 121、323 与 626。这些车型也作为福特车在东南亚很多市场上销售。稍后,福特决定从韩国进口一个改型的马自达小 121 的设计到美国。这车是在韩国起亚公司组装的,起亚是一家小企业,福特与马自达均持有少量的资本股。这一车型以福特节日牌销售。

在福特—马自达间的联系完全建立起来时,再要考虑联合设计金牛座/黑貂车型(1985 年推出)已为时太晚。但联合设计已全面在新的马自达 323 与福特护卫者车型上进行(1989 年在日本推出,1990 年在美国推出)。一个包括欧洲福特与北美福特类似的跨地区联合设计的项目(称为 CDW27),目前正在进行,为北美市场设计的是福特新的天霸/蜂鸟车型,在欧洲则为 1991 年的福特希拉改型车。

福特公司将这种负责联合设计过程的单位叫“责任中心”。其主要任务是下达任务,或是给广岛的马自达(为 323/护卫者);或是迪尔伯恩的北美福特(为取代金牛座/黑貂的下一代大轿车);或向英国及德国的欧洲福特(为天霸/希拉)。公司的高层决策者声称:在每一个地区的市场里,都需要较多品种的轿车和载货汽车的时代里,这种办法是唯一控制新产品开发费用螺旋式上升的方法。

但是到目前为止,责任中心的全面实施却并未使福特的最大努力起作用。欧洲福特有不同意见,认为,新的 323/护卫者对欧

洲的用户来说太小,所以加紧了自己的车型的设计,使之与 323/护卫者同时推出。同样,在拒绝使用马自达 121 的设计(论证认为太小)之后,1989 年又推出了下一个较小尺寸的新的节日牌车型。最后,欧洲的经理们抵制将其大型轿车天蝎座纳入金牛座/黑貂的换型计划中,理由是没有一个单一的设计可以在这个档次的车型中能同时满足美国与欧洲消费者的要求。更有甚者,马自达公司一方面欣然乐于负责设计 323/护卫者的项目,另一方面仍针对市场上的其它档次和车辆大小继续设计自己的车型——121,米亚塔,626 和 929,这些车型在主要地区的市场上仍直接与福特的产品竞争。

应该清醒地看到,虽然在全球设计与生产方面进展有限,福特显然是所有的公司,包括日本各公司在内的领先者,在三个主要市场中将自己建成具有设计与生产设施的真正的全球性组织。与此相反,克莱斯勒在北美以外仅有一个小的制造点,即一个与奥地利斯太尔的协议,每年组装三万辆克莱斯勒厢式车(从 1991 年开始)。通用公司在欧洲与巴西各有一个很强大的阵容,但却继续实行分散经营的方针,这些独立经营的公司几乎与他们的北美经营部不相往来。最后,欧洲人的公司或者还没有开始全球化,或者如目前所见,仅在发展中国家中的几处设点却犹豫不前。

日本人则相反,开始时极不愿意,但目前已显出有全球化的意图,并已初步取得成功。但是,下面将看到,在未来的十年中,他们将遭到极大的困难。

### **欧洲未能赢得一个全球性的地位**

在全球化方面,欧洲的工业现正尾随美国人与日本人之后,如

表 8.3 所示。当我们研究欧洲人的经验的时候,出现了一个基本的原则,那就是在本国尚未掌握精益生产方式时,不可能在全球建立精益生产方式。大众公司的情况提供了很好的证明。

1974 年,德国大众公司在美国宾夕法尼亚州的威斯特摩兰建立了一个总装厂。其目的是,在德国马克升值与日本生产厂商在北美展开销售攻势时,建立一个低成本的美国家生产基地。但是大众公司一点也不懂精益生产方式,并且在这个厂里用了从通用公司挖过来的老式的生产管理者。

结果损失惨重。首先是成本并未降低。同样糟糕的是,为了适应美国市场对产品进行的调整使品质下降,吸引买主的仍为传统的德国产品。在遭受挫折的 15 年以后,大众公司于 1989 年迁到墨西哥,期望用那里的低工资为其产品再次进入美国市场重新奠定真正的地位。

雷诺公司蒙受了更大的损失。1979 年他买下了美国汽车公司,意图在北美得到一个低成本的立足点。但是,雷诺也不了解精益生产,反而为在北美恢复一些最差的大量生产工厂方面带了一点头。

到 1987 年,雷诺已受够了,他将美国汽车公司以低于买进价的价钱卖给了克莱斯勒公司,该公司虽为时已晚但仍打算改造这些老厂。它所采取的的第一个步骤就是关闭最差的厂,如 1905 年建在威斯康星州的基诺沙总装厂。

雷诺公司在法国、西班牙与葡萄牙这三个欧洲保护主义最厉害的市场以外,除了在比利时有一个单独的总装厂就再也没有别的生产点了。知道这一情况后,我们就会懂得,雷诺从美国退出的全部代价了。大众公司至少在巴西的拉美汽车公司保持一半的利

润、在墨西哥普埃布拉有一个综合制造体,以及在上海有一个很小但问题不少的厂。如果大众公司能在制造与产品设计上掌握精益生产方式,并将这些技术转移到巴西、墨西哥与中国的经营部门,他的前景将会发生迅速而显著变化。利用其地理政治的优势在东欧建点更是这样。

表 8.3 1988 年汽车总装厂的国际化  
(成品总装地的产量占总产量的百分比)

	本国	本地区	其它地区
福特公司	53	13	34
通用公司	65	10	25
大众集团	56	25	19
菲亚特(依维柯除外)	79	11	10
雷诺(雷诺车辆工业除外)	61	34	5
标致集团	77	20	3
本田公司	72	3	25
日产公司	75	4	21
马自达公司(包括起亚)	65	20	15
丰田公司	89	2	9
三菱公司	80	13	7

注:不包括国外成套散件组装车的重复计算。

本地区指:美国地区——美国、加拿大、墨西哥;欧洲地区——欧共体、欧洲自由贸易联盟、波兰、土耳其与南斯拉夫;日本地区——日本、韩国、中国台湾省、泰国、马来西亚、印尼与菲律宾。

资料来源:作者由法国汽车制造商协会月报,1989年12月号中推算出。

很清楚,对于欧洲各公司来说,第一步是在制造的全部领域内掌握精益生产方式,由此来保护他们本国的市场。否则,日本与美国可能将会令人吃惊地成为1992年后欧洲的仅有的精益生产厂商(福特利用他从马自达学来的东西,显著地改进了它在欧洲的制造经营)。只有当欧洲人掌握了精益生产方法时,他们才可能恢复

在北美与东亚的制造阵容。但到那时,可能已为时太迟了。

## 日本公司与全球化企业

日本的公司从一个较有利的地位起步,但却面临着极端严峻的全球性挑战。从对本田公司战略的简单介绍中可以明显地看出其前景中的问题。

时常可以看到这样的例子,在世界市场上采取最大胆行动的公司往往是本国地位最弱的公司。当美国人几乎把本田产品视为崇拜物的时候,本田公司在日本却被看作是一个拼凑的、不上正轨的小厂家。与丰田、日产、三菱和马自达等公司不同,本田公司与大集团没有紧密关系,并且除了汽车与摩托车外,没有其它重要的业务。与日本其它公司完全不同,这家公司在载货汽车市场上的影响很小,仅限于供应一种超微型厢式车。

本田主要依赖出口,出口数量大约占其在日本产量的 70%。到 70 年代中期本田决定必须在国外组织生产。如果不在国外建立生产基地,他在对付换汇影响与贸易壁垒方面是极脆弱的。本田在美国的组装厂于 1982 年投产,开始时仅仅组装轿车,25% 的零部件为美制,75% 是日本制造的产品。

同时,本田公司还在欧洲寻求制造基地,但发展得较为困难。原因是本田在欧洲销售汽车比丰田、日产,甚至比三菱和马自达还要晚。所以在 80 年代初期,英、法、意对日本车实行配额时,在排队的名单中本田排在最后,即使在较开放的市场,如德国市场,其销售网也是很弱的。1989 年本田在欧洲有五种车型,但总共只卖出了 14 万辆。本田是从处于劣势地位中,立即转向全面组装活动的。

本田与罗孚集团结成强大的同盟,罗孚最初是一个国营公司,现为私有的英国航天公司的一部分。在双方签订了几次许可证协议由罗孚公司在英国生产本田公司设计的轿车后,导致了双方合作设计车型,这就是本田阿库拉的传奇与罗孚的斯特林牌轿车。本田计划销售罗孚在英国考里厂生产的斯特林轿车以扩大其在欧洲的销售量。但是,这些车的质量不行,甚至在英国西部新的斯温登本田独资的组装厂重修后,其质量也难以令人接受。所以在开始后不久,就无声无息地中止了这一活动。

下一步是联合设计与生产一种中型轿车,本田协奏曲/罗孚200牌轿车。1989年本田买下罗孚20%的资本股权,并对位于伯明翰附近罗孚公司的长桥厂在组装新的协奏曲/罗孚牌轿车时提供很多的生产上的帮助。该产品在1989年末推出,接下来在1992年会有一个新的合作产品——同步牌轿车,这产品将在本田独资的斯温登厂生产,届时这个厂将投产运营。

本田正艰苦地通过与罗孚的复杂合作,为建立起一个欧洲制造系统努力,但其最终形势如何尚未可知。同时在美国与加拿大,本田已稳步地扩大了其在马里斯维尔、俄亥俄的东利伯蒂与安大略的阿里斯顿的总装厂。到1990年底,生产能力将达到60万辆。包括其进口车在内,本田或许将超过克莱斯勒,居北美轿车销售的第三位<sup>①</sup>。

使我们更感兴趣的是,本田在俄亥俄州的安娜增建了一个年产50万台发动机的工厂,并在附近又建了一个完全为本田所有的

---

<sup>①</sup> 1990年初,本田轿车销售量实际上已超过了克莱斯勒。但更重要的是克莱斯勒也在生产大量的微型厢式车与载货汽车,所以本田要在总产量上超过克莱斯勒还要采用一些措施。



零部件经营部,使其轿车的北美本地自制率稳步增长。同时本田也从传统的日本协作厂购进各种零部件,这些协作厂也已在本田总装厂附近建立了移植厂。本田还从美国人的协作厂中购买零部件。虽然众所周知,本地自制率的计算是不可靠的,但本田宣称,到1992年其在美国与加拿大组装的轿车中在北美的产值将达到75%,这个数字可能是差不多的。(本地自制率是指轿车中在美国制造的那些部分的比例。举例来说,在俄亥俄州安娜生产的发动机是本地的,而发动机电脑是日本制造的进口产品。)

当一个公司成为一个全球化企业时,一个更有意义的问题是 公司如何增添工程设计部分的价值。本田公司在日本各移植厂中率先在美国成立一个工程设计经营部,其内容包括了产品与制造工艺设计。而且本田已发布了一个车型——和弦牌双门轿车,她的外型设计和工装全在美国进行。还有正在准备中的第二个车型——和弦牌旅行轿车,并正在议论在此基础上于90年代末在北美进行整车,包括总体设计和工程设计在内的全部新产品开发工作。

无论如何我们绝不能低估这项工作的艰巨性。到1991年本田在俄亥俄州与密执安州的工程设计部门将有700名工程师,这似乎是一个不少的数字,但要知道,福特公司与通用公司在底特律雇佣的工程师都数以万计。即使将第五章中说到的本田与其它日本公司对工程师的使用效率比美国人高一倍的因素考虑在内,本田要在北美实现全部的精益生产方式还有一段漫长的路要走。福特在欧洲用了50年才完成这个过程。本田公司虽素有办事效率高的美誉,但我们绝不能低估在一个新大陆上建立一个完整的产品开发系统将会遇到的各种问题。

尽管本田可以很快地行动,但我们还必须问:公司在形成全球

性经营中,将如何进行管理?本田的公开回答是:他们将把在日本、北美与西欧,甚至拉美(巴西)与东南亚(泰国)的自给的地区性公司组成一个联合体。各主要的地区性公司要完成完整的产品总体设计、工程设计与制造。这些产品首先卖到制造该产品的地区,也少量的出口到其它地区,以类似图 8.2 中假设的“泛国家”公司模式那样,填补空档的市场。和弦牌双门轿车已从美国出口到日本,不久也将出口到欧洲,就是这种过程的第一个例子。

但是,各地区如何协调他们的活动呢?一个世界性的本田人事系统会是什么样的?总部中的高级职位是否还保留给日本人?这些人要在 22 岁时就加入公司工作?要花多少时间才能将自给地区的联合体建立起来?这些是本田公司要真正成为一个全球性企业所必须回答的问题。

### 跨地区企业

两家在跨地区建立生产系统的最先进的公司——福特与本田,已经有了重大的进展,尽管他们都没有声明已找到了理想的答案。但是比较起来,欧洲和美国的克莱斯勒还没有起步,其它的日本公司,包括丰田公司在内,实际上是跟着本田后面走。很明显,全世界和汽车工业要在全球范围内实现跨地区生产,还有一段漫长的路要走。本书的最后一章将从政治观点来考虑这一挑战。在这里考虑的是,阐明一个真正的全球性企业所具有的特点,研究这些企业在 90 年代达到跨地区精益生产所面临的管理方面的挑战。

我们的目标是阐明什么是理想的企业,这很像单件生产轿车,如阿斯頓·马丁的买主在指明他们所梦想的轿车那样。遗憾的是目前还没有这种梦想中的机器,于是我们就自己创造一个称之为

跨地区汽车公司。

我们认为,管理方面的挑战在概念上可简单地理解为:设想一种企业的型式,它能在跨地区的基础上顺利运行,在与各个当地市场的紧密联系中获得优势并成为各主要地区中的一员。同时,又必须从全球性的生产、协作、产品开发、技术获得、财务与销售进入系统获取效益。

中心的问题是——如何酬劳与激励千万名来自许多国家和具有不同文化背景的个人,使他们能够协调地工作。遗憾的是,至今为止为这一企业开发的三种模式都不完善。第一种是决策完全集中在总部。差不多一成不变的是总部都在本国,总部的人员也都是本国的公民。

正如读者已看到的,这是福特公司从 1908 年到 60 年代的做法,也是很多日本公司现在移向海外时的做法。集中化容易产生错误的决策。最重要的决策都是由总部或有权的雇员做出的。更糟糕的是从政治的观点上看这种方式容易在其他地区中产生强烈的不满情绪。

针对上述情况,通常寻求的替代方式是将决策权高度分散给地区子公司。各子公司各自开发自己的产品、制造系统与确定自身的职务等级,各自为政。这是欧洲福特公司 70 年代中的情况,欧洲通用公司至今仍在应用。这种按地区分割的分部导致了目光短浅,忽视了跨地区综合性的优点,并且对于高薪的本国高级职员制造了一个“镀金的笼子”,使他们在这个机构里不再有任何晋升的可能了。

第三种模式是各地区独立的合伙企业间的战略性联合,这是从第二种模式中脱胎而来的。这样的例子有:三菱公司与克莱斯

勒的联合和通用公司与五十铃及铃木的联合(李·艾柯卡经常提到三菱—克莱斯勒—欧洲生产厂商联合体,并称之为环球汽车公司)。

不幸的是,这些做法脱离了协调的中心问题,并无法解答全面管理问题。基于这一事实,在汽车工业中的大多数战略性的联合体已被证实是非动态的和不安定的,这是不足为怪的(这种联合体与有狭隘目标的合资不同。新联汽车公司就是这种具有具体、短期目标的合资公司)。在福特公司与马自达,通用公司与五十铃和克莱斯勒与三菱之间无休止的争议中,使人联想到并不是在这些联合中需要更好的管理,而是除非市场条件非常稳定,否则是根本无法管理的。

在这无方案可取的情况下,我们建议一种新的合作方式,并采用了“后国家”一词。我们将称之为跨地区汽车公司的主要特征表达如下:

- 一个综合的、全球的人事系统,可以从公司内的任意国家提升人员而不考虑他的国籍。显然,要达到这一目标要求努力学习语言与了解社会背景,要使部分年轻人愿意长时间到外国去工作,以获得比在国内更高的职位。我们看到,年轻的管理人员已发现这种晋升途径是具有吸引力的。

我们在美国的移植厂里遇到过很多日本的管理人员,他们长期地留在美国并在将来被派往欧洲。不像年纪较大的管理人员那样不能熟练地运用外语,年轻人把这个道路看做既是一个有趣的生活方式,又是在他们公司中成功的可靠途径。

同样,欧洲福特最近已相当成功地轮换其欧洲的管理人员,他们并不指望只在本国工作,也可以在美国作较长期的服务。目前

我们也偶然遇到一些美国人,他们很希望到日本去工作。

- 一些为在制造、协作系统、产品开发、技术获取与销售系统之间,形成连续地横向信息流动的机构。最好的办法是将这些机构放在一个由强有力的“主查”领导的产品开发组内,在一个明确目标下,把各种具有熟练技能的人员组织在一起。

在大多数西方的公司中,有很多活动都是不集中的。产品规划工作人员的工作永远不会遇到绿灯,大量职员的时间都用在相互扯皮上。与此相反,好的日本公司都坚信,如果你不是在确实为市场需要的产品直接工作,你就没有增添任何价值。因此,把尽可能多的雇员吸引到开发与生产中去是极为重要的。各公司必须把注意力放在用户要买的产品上。

这些团队在产品的整个寿命周期内都在一起,尔后团队的成员将转到其他的产品开发组去,很可能是到其他地区去,甚至是从事不同的专业(如,产品规划、协作厂协调、市场营销)。采用这种办法时,信息流的关键机构是当雇员们在不同技术专业和各地区公司之间流动时雇员们本身。每一个人将不断地更新知识,一个横向信息渠道网络也就会在整个公司内形成。

目前在日本,各团队是在一起工作的,但是其成员并没有作为产生全球性横向知识流的一种方法被分派到新的地区的新项目中去工作,也就没有给每一个雇员以深入了解世界的机会(当然,问题不在于这是否在原则上是个好的想法,而在于是否有足够的雇员认为这种办法具有吸引力)。当他们在全公司与跨地区呆过以后,这些管理人员也会创造出一种统一的公司文化,那就是每一个组织想要工作得顺利所需要的思考问题与办事方法的一种默契。

- 一个能协调每个地区的产品开发并推动在其它地区作为空

档产品销售机构,但是这个结构不生产最廉价的、一般性产品。达到这一目标的合理方法是授权每个地区为本区市场开发一套完整系列产品。其他地区如有需要时,可以作为空档产品订货。由于跨区汽车公司在各地区市场之间的送货数量大致相等,因此可以大大避免换汇影响,即:向一个方向发运轿车造成的损失可以由向相反方向发运轿车所获的高利中得到补偿。

在有换汇影响的今天,管理部门通常会感到恐慌并尽快地寻找在低成本地区重新布置生产的各种方法,否则就寻求贸易保护。

长期在每个重要地区负责世界水平的精益生产体系的跨区汽车公司的经理们是可以不必恐慌的,因为提供了国际金融与股权的后国家企业的附加组成成员已然到位。

目前,大多数汽车公司都拥有他们股权的大部分,在本地区均借贷,并用本国货币支付红利与贷款。即使他们已成功地建立了一个跨区的生产系统,币值的兑换仍然是一个问题。

我们来看一个以美元借贷和分红的美国企业。如果公司海外赢得大量利润,美元坚挺则是极其危险的。即使是公司在三个主要地区市场的市场地位与用当地货币结算的利润都没有变化时也是如此。

将公司的股权国际化,使之在每个地区内增长的资金与销售量和制造投资大体相等,这将大为减少这方面的影响。尔后红利可用当地货币支付,避免公司受各地区间的换汇影响。

将这些新的方法用到人事管理、信息交流、产品开发、跨地区贸易与国际金融方面上去,在 90 年代建立一个适合于区域化世界的跨区汽车公司是可能的。我们认为。世界上出现了跨区汽车公司这样的公司是特别重要的。这不仅仅是由于商业上的原因,还

由于出现了全球性的政治挑战。在最后一章中我们将回过头阐述这一观点。

## 精盐生产方式的扩散



我们已经考察了精益生产的各个方面,其中包括工厂、产品开发、协作体系、销售和服务网络,以及假想的跨地区的精益企业等等。结论是简单的:精益生产是人们造物的优越方法。它能制造出成本低、种类多的优质产品。同样重要的是,它为从工厂到公司总部各阶层的雇员提供了更有挑战性且可付诸实现的工作。因此,应该尽快在全世界推广精益生产方式。

但是,由于种种原因,这种推广说起来容易做起来难。正如大量生产方式的情形一样,当一种完整的体制已经根深蒂固时,如有一套新的思想对现行秩序提出挑战,那么从一种体制到另一种体制的过渡很可能是相当痛苦的。若新思想来自国外且威胁到许多国家的重要企业的存在时(在这里指的是大规模的本国拥有的大量生产方式的汽车公司),这种情形就尤为突出。这些企业在当地政府的帮助下对此予以抗拒,因而这种过渡可能要经历数十年,甚至永远不能实现。

所以,我们并不能肯定精益生产将盛行。但我们确信,90年代将见分晓。而且我们相信精益生产盛行的机遇主要依赖于广大公众对它的益处的理解、依赖于老式的大量生产厂商、日益兴旺的精益生产厂商和各地政府的谨慎从事。

在下面的章节中,我们将从分析什么是精益生产及其来源转向讨论如何实现新旧生产方式的过渡。我们将勾画出一个怎样以最小的代价过渡到一种新的更好的造物方法的概貌。

## 第九章 扩散的困惑

在1914年和1924年间,亨利·福特和阿尔弗雷德·斯隆倡导的产业革新摧毁了以单件生产方式为基础的旺盛的美国汽车工业。在这期间,美国汽车公司的数目从100多家降到10几家,而且其中的三个大公司——福特、通用和克莱斯勒占了全部销售额的90%<sup>①</sup>。

但是,这并没有使公众产生惊恐、抗议或是要求政府干涉。诚然,一系列的社会评论对大量生产方式所带来的新型工厂生活表示怀疑,但没有人要求保护严阵以待的单件生产者。

人们对缺乏抵制的原因并没有进行深入的探究,甚至当福特和斯隆在单件生产方式曾经最繁荣的城市里创建大量生产方式的汽车公司时,也没有受到什么抵制。这种新的生产方式的发展是极富戏剧性的,以致于所有单件生产方式下的工匠都能在大量生产方式系统中找到制造工具和其它技术性工作。确实,在1927年T型车销售下降前,福特公司一直面临着在底特律地区找不到足够的工匠来制造工具的问题。同时由于价格持续下降以及轿车和载货汽车的销售量迅猛增长,使组装工作量急剧增加,从而使总装线上产生了许多不需专门技术的新工种,吸收了大量的工人。

---

<sup>①</sup> 劳伦斯·塞尔策:《美国汽车工业的金融史》(*A Financial History of the American Automobile Industry*),纽约,1928年。

另外,福特和斯隆是美国人,甚至是本地人,福特巧妙地把自已描述为一个给普通人带来高水平生活的民族英雄。没有人认为在底特律大量生产方式的胜利是来自外国的威胁。

再没有人像福特和斯隆那样轻易地用一种生产方式代替另一种的了。然而,当大量生产方式从美国传到国外就遭到了抵制。这种情形就像现在的精益生产方式代替大量生产方式一样。历来的基本问题总是采用旧生产方式的公司和工人很难采用国外已率先应用的新方法。传播新技术的另一种方法是通过外国公司的示范,使老式公司所在国的民族意识淡漠。采用这种方法的结果常常是经过数十年才实现新旧生产方式的转变。

### 大量生产方式和单件生产方式在英国的交锋

1911年10月,福特在英国靠近曼彻斯特的特拉夫福特公园开办了一家汽车总装厂<sup>①</sup>。除在安大略省温莎的小总装厂外(该厂在底特律河的对岸与福特的海兰公园厂隔河相对),这是福特在国外第一个投资的企业。福特建立特拉夫福特公园总装厂是为了克服当时的运输限制,但是不久,福特就用该厂来克服贸易壁垒了。

1915年,英国放弃了自由贸易而实行麦克纳关税,规定对进口成品车(大多数是从美国进口的)征收25%的关税,而对零部件仅征收10%的关税,所以外国制造商非常希望在英国建立总装厂以绕开关税壁垒。

---

<sup>①</sup> 这一节材料取材于韦恩·卢查克的《美国工艺学与英国轿车工业》(*American Technology and British Car Industry*),剑桥,剑桥大学出版社,1988年。

最初在特拉夫福特公园,一切都很顺利。福特从底特律派出大批美国管理人员去那里,完全按照他在海兰公园的大量生产方式体制进行管理。雇佣工人时,管理人员明确地告诉工人他们所从事的工作是琐碎的,不需要什么技术,即使他们有技术也不需要,而且在总装车间里工人应能适应不同工位的工作<sup>①</sup>。(事实上,特拉夫福特公园的一个管理人员估计,培养一个总装工人做任何一项装配工作,仅需5到10分钟。)大约在海兰公园安装第一条具有动力的总装线的9个月后,即1914年9月在特拉夫福特公园的第一条总装线也已安装就绪。到1915年,福特的总装技术和工艺完全在特拉夫福特公园用上了。

福特的大量生产方式体制对从事车身制造的熟练工人也产生了影响。例如内饰部,就用特殊模具取代了熟练的手工活。座椅套的缝制工作也已标准且简化了。在车身车间,熟练的钣金工已由压床取代。(这些钣金工最近在阿斯顿·马丁还能见到。)喷漆系统则取代了熟练的人工刷漆。结果,在1913年,当专业的长途客车制造者反对福特的方法并要求对熟练手工操作实行传统计件工资时<sup>②</sup>,引发了一场罢工,并使车身车间关闭。(福特打破了英国雇员的等级,像他在底特律那样,对特拉夫福特厂的工人采用计时工资。)

因为生产线上干简单工作的工人很容易被替代,而且福特可以从底特律供给成品车身。所以,这次罢工很快就失败了。由于英国关税和运输中的损坏增加了成本,车身从底特律用船运到英

---

① 卢查克,《美国工艺学》:第153页。

② 同上,第155页。

国是很昂贵的。但福特还是坚持这样做,直到罢工者耗尽他们的积蓄并放弃罢工为止。到1915年,没有人对福特的生产体制再提出挑战,一位从底特律来的福特的管理人员报告,特拉夫福特公园的生产率已可以和海兰公园相比拟<sup>①</sup>。大量生产方式似乎在新的环境下胜利了。这种生产方式理所当然地很快在英国盛行起来,而且在整个欧洲情况也是这样。

但是,这并不能用来证明现在的事。因为有一系列事件使我们对精益生产方式能否在90年代很快而容易地取得胜利持谨慎态度。

### 大量生产方式在英国的磨难

福特的的问题是在1915年从一个似乎不像会有事件——和平号船开始的<sup>②</sup>。福特是个狂热的孤立主义者,他坚决主张美国必须远离第一次世界大战。为此,他租了条船组织了一次到欧洲的旅行,私下去促使德国与英国媾和。但是,英国公众对福特这种行为动机的看法与福特自己的解释完全不同:人们普遍地认为他是支持德国的。结果造成人们对福特公司产品的普遍抵制,例如,许多报纸拒绝刊登福特公司的广告,而且福特本人在英籍雇员中的声誉日渐下降。

虽然英国福特公司的管理者们采取的有力措施挽回了一些不良影响,但福特的问题不久便复杂了。战后颁布的能源和功率税

---

① 卢查克:《美国工艺学》,第157页。

② 米拉·威尔肯斯和弗兰克·厄内斯特·希尔:《美国的海外工业:遍布六大洲的福特公司》(*American Industry Abroad: Ford on Six Continents*),底特律,韦恩州立大学出版社,1964年。

对福特的产品特别苛刻。由福特的竞争者建议、政府制定的功率税对他们的长冲程发动机有利而对福特的短冲程发动机不利,这对福特的产品无疑是个沉重的打击。福特的 T 型车,原被设想为“通用性”汽车,在英国却很快就变得不适用了。福特的厄运使他的工厂常常开工不足,在底特律的公司总部似乎逐渐失去了经营的兴趣。

所以,工厂的生产似乎持续走下坡路,英国的经营管理人员的经营观念仍与大量生产方式难以调和。管理工作从车间现场管理开始的观念对中层英国人来说是没有吸引力的。因为这些英国人受的教育是培养他们服务、法律和其他类型的高级管理工作。他们不想探究工厂生产经营活动本质,而只想被委托做某些具体的工作,就像他们为大英帝国做的那样。

另外,英国的经营者们确信,具有长期单件生产经验的英国人不会容忍福特的方法。短期间也许可以,那是在美国人的督促下,长期是难以做到的。

结果是,车间管理工作很快走样了,变成了车间的管家,而这样的人都是怀疑大量生产方式的熟练的单件生产者。这些第一线的基层管理人员到处游说,要保持传统的技艺和对流水线生产毫无意义的计件工资体制,在流水线作业的每个工人的工作节奏是受其他工人制约的。

福特在英国工厂的生产倒退了,从而使福特在底特律和在特拉夫福特公园的实践之间产生了巨大的差距。当福特放弃了特拉夫福特公园总装厂并于 1931 年在英格兰的达根汉建立了一个完善的整个生产系统时,这个差距变得更大,而且一直保持到今天。

福特汽车公司——这个新生产方式的首创者和汽车产业的领

袖,在英国的表现不尽如人意。所以毫不奇怪,福特公司的英国竞争者认为大量生产方式仅仅取得了部分成功。

### 产业取经:海兰公园之行

到1914年春,福特在海兰公园实际上取得了两项成就:生产出T型车并且取得了产业复兴的领导地位。而产业取经的潮流约在1911年就开始且持续了40年(事实上,这种取经直到1950年由丰田英二的访问才告一段落)。至今在密执安州迪尔伯恩福特公司的档案馆里还有一个专辟的画廊,陈列着许多当年取经者和主人的合影。

取经者们包括安德烈·雪铁龙,路易斯·雷诺,吉奥凡尼·阿格尼里以及无名的苏联人。这些苏联人亟盼能把大量生产技术加到列宁的公式“苏维埃加上电气化等于共产主义”上(后来列宁又将它修正为“苏维埃加普鲁士铁路管理加美国的产业组织等于社会主义”)①。一幅摄于1921年的特别令人惊奇的照片抓住了卓别麟和福特在海兰公园的总装线上微笑着相互致意的镜头,在那时,公众仍把福特看成一个创造奇迹的工人而不是劳动者的敌人②。

牛津汽车公司及其MG子公司的创立者威廉·莫里斯和奥斯汀汽车公司的创立者赫伯特·奥斯汀也在那些取经人的行列中。莫里斯在1914年访问了海兰公司公园后,他回到英国马上决定把大量

---

① 托马斯·赫舍:《美国的起源:渴望发明和工艺的时代》(*American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm*),纽约,企鹅出版社,1989年,第474页。

② 这幅照片取自戴维·豪恩谢尔的《从美国体制到大量生产方式,1800—1932年》(*From the American System to Mass Production, 1800—1932*),巴尔的摩,约翰斯·霍普金森大学出版社,1984年,第320页。

生产技术用于自己的工厂,只可惜他没有足够的时间来完成它。

由于战争打断了正常的生产,牛津公司的手工总装线直到1919年才就位。在这种总装线上,汽车是被放在小台车上沿轨道向前推进。因为汽车是由工人用手推到下一工位。所以整条线实际上是按最慢的工人的速度运行。这条总装线直到1934年才有动力,这已是福特公司在底特律首先采用动力总装线的20年之后了。莫里斯还发现要将整个总装工作细分到福特公司那样的工序是很难的。例如,他们的总装线在1919年分为18项独立工序,而福特公司在1914年已有45道工序了。最后,莫里斯发现培养愿意且能够适应大量生产方式的管理者同样也是艰难的。

更难以置信的是,第一次世界大战后,尽管所有的工序都已由连续的生产线连接起来,莫里斯却仍然以计件方式给他的工人付酬。很自然地,工人们关心的是尽快地完成其日工作定额以获得相应的奖金,然后就不干了。于是,这个系统的成品品质就可想而知了。

莫里斯之所以坚持计件工资,因为他想不出其他办法来促使工人工作。他在生产管理上的弱点在于他只能通过车间管家的帮助间接地和工人商定工作速度和定额,从而来经营他的工厂。简单地说,他的本意是想创建一个海兰公园式的复制品,可他得到的却只是美国管理人员离开后福特留在特拉夫福特公园的仿制品。

在受挫中,莫里斯把赌注押在高科技上。在他的发动机工厂中,他建议使生产发动机、飞轮和变速器完全自动化,以便削减大量熟练和非熟练的工人。正如我们将要看到的,他的经历就像通用公司和菲亚特公司在80年代采用先进自动化的试验一样,这种自动化是在受到挫折中被迫采用的。

莫里斯在1925年安装设备时发现,当工人们把发动机缸体和



变速器壳体沿着轨道从一个机器移动到另一个机器时,他能取得很大的节约。每个机器能或多或少地自动完成预定的任务(以前,机器已按类型集中——所有的铣床集中在一个地方,磨床集中在另一个地方,车床在第三个地方,零件用小车每次运送一件,这个过程还包括在每台机器上的提升和装卡)。但是这种工艺还不能完全排除人的介入,把零件从一台机器自动地送到下一台。事实上,这一要求超出了工艺所能达到的程度。

除了没考虑将高技术作为一个出路外,赫伯特·奥斯汀有很类似的经历。在1922年访问了海兰公园后,他回到英国决定照搬福特公司的生产体系。他没有获得完全的成功。奥斯汀安装了总装线,(尽管直到1928年或更晚才用动力驱动,)并把工作分成若干小的无需更高技巧的工序,但车间管理工作仍然很薄弱,奥斯汀仍坚持以计件工资作为一种激发工人干劲的最好方法。

一个奥斯汀的工人几年后对英国广播公司的记者讲述了这个系统的工作情况:“你得花很多的时间做工。如果你按通常工作时间工作的话,你一周可得两英镑酬劳,如要得到更多,则需要工作得更快。总装线就得运转得更快,从通常的时间加快四分之一,接着再加快到二分之一,这样你每周可得三英镑。但我们适应了这种速度后,管理者又将总装线的速度加快到原来的二倍,然后不再加快了。可是我们当时做的,却是将车身提起来,越过流水线上的隔块,使它再向前走,(使汽车向前移动得比总装线还快)并使速度达到了通常工作时的二倍半,这意味着每周可得五英镑的酬劳,这在当时已是不小的数目了”<sup>①</sup>。

---

<sup>①</sup> 引自卢查克:《美国工艺学》,175页。

今天看来,工人试图使生产线以比传送带更快的速度运转的想法似乎是可笑的。这种系统对成品车的品质有很大的影响,可奥斯汀除此之外没有其他的办法。正如他的一个高级管理者在为计件工作体制辩解时说的:“如果要求工人更勤奋地工作,就应付给他额外的工资(奖金)。否则只有像福特生产系统那样付给更高的工资并且坚持到能完成任务……”。固定工资的计日工作系统也许在美国工厂中是可行的,但这种强制性的工厂政策则是英国工人和管理者都不能接受的。(英国人的所谓强制性的工厂政策就是指机器按每天标定额的速度运转。)<sup>①</sup>

实行这种混合体制的结果(现在叫英国的大量生产体制)<sup>②</sup>是英国工厂、包括那些通用公司和福特公司在英国开设的工厂,从没有赶上美国工厂的劳动生产率和品质。事实上,直到发生财政危机的1980年,也就是在海兰公园引入动力的总装线67年之后,罗孚公司(其前身为英国利兰,并已成功地合并了奥斯汀和莫里斯)才最终采用了标准的计时工资制并开始在劳动生产率方面赶上美国。(英国利兰在1975年被国有化。到1979年,它已处于财政赤字,面临倒闭的危机,因此有必要引入一种新的管理方法使公司提高效率。)而此时美国方式的大量生产已处于日本的精益生产方式的包围之中。

### 大量生产方式在欧洲大陆的遭遇

在法国、德国和意大利,大量生产方式的遭遇与英国不同。不

---

<sup>①</sup> 引自卢查克:《美国工艺学》,176页。

<sup>②</sup> 这个词是卢查克发明的。

同之处在于美国人更难于通过直接投资来推广他们在国内培育起来的体制。安德烈·雪铁龙,路易斯·雷诺和吉奥凡尼·阿格尼里被认为是积极采用大量生产方式的三位企业家,他们在 20 年代和 30 年代混乱的政治经济条件下,一直在艰难地推行大量生产方式的做法。他们的问题部分源于单件生产者们的抵制,但同时也由于缺乏稳定的国内市场,因为当时欧洲经济正从极度通货膨胀转入萧条。

福特试图通过在德国科隆和巴黎附近的普瓦西投资以树立榜样,通用公司也在 1925 年买了一个小的德国生产厂欧宝。但是意大利顽固地拒绝这两个公司的介入。而且更严重的是由于在欧洲国家间以及欧洲国家和美国间的贸易壁垒,福特和通用公司不得不在欧洲的每个国家分别生产汽车每一个零部件,这就提高了成本,限制了市场的规模,更确切地说,阻碍了大量生产方式的普及。当欧洲在 30 年代末再度陷入战争时,大量生产方式的进展就更为有限了。反过来看,欧洲经济发展的失败又是战争的根本原因之一。就是说,因为大量生产方式没有取得进展,欧洲经济停滞不前,产生了促使发生战争的条件。

战后,情况很快发生了变化。50 年代和 60 年代欧洲出现的经济奇迹,大多是迟到的大量生产方式带来的成果。大众公司独立建起了世界上最大的汽车工厂狼堡工厂,随之雷诺和菲亚特也纷纷在弗林和米拉菲欧里建厂。所有在我们调查中所涉及到的工厂都已在第四章谈到过。

到 60 年代中期,欧洲人终于掌握了美国人的技术(而丰田英二和大野耐一早已超过他们)且在出口市场上向底特律发起挑

战<sup>①</sup>。同时,美国也在积极地向欧洲投资并在全欧洲范围的基础上发展产品开发和协作体系。至此,单件生产方式向大量生产方式的过渡终告完成。但大约用了 50 年的时间。

### 精益生产方式和大量生产方式的交锋

我们已经对大量生产方式代替单件生产方式的过程进行了仔细的考察,因为我们可以据此来透视当前精益生产方式对大量生产方式的挑战。事实上,新的挑战似乎更大。

在 20 年代的欧洲,以单件生产方式为基础的汽车工业还非常弱小。大量生产方式如取得成功可以产生很多的就业机会。50 年代欧洲的成功已证实了这一点。然而,由于对外国(美国)统治威胁的极度恐惧心理以及体制和观念(例如英国人的管理观念以及欧洲大陆对熟练工的观念)的极不协调,欧洲人对大量生产方式的态度实质上仍是排斥而不是适应它。

在 90 年代,对外来统治的恐惧(这次是来自日本人)仍将是很大的。然而北美和欧洲成熟的汽车市场,加上精益生产带来效率的提高,这意味着向新生产方式的过渡将不会是没有痛苦的。当精益生产方式代替大量生产方式,而每年生产的汽车数量不变时,会失去许多就业机会。

更重要的是,当前西方汽车工厂的劳动力与 1913 年的单件生产工人的处境恰好相反。大量生产方式的引入给单件生产工人带来新的工作——这些工人要为新的生产系统制造所需的生产工

---

<sup>①</sup> 欧洲大陆已远远超过了英国的汽车工业,事实上,英国工业从没有完全实现大量生产方式(直到 80 年代),并且在德国、法国以及意大利工业还没有与之竞争前就迅速地衰落了。

具。相反地,当精益生产方式代替大量生产方式时,那些被裁减的工人没有技术(由大量生产方式的本性决定),将难以找到新的工作。

### 早期的威胁:对精益生产方式最初的误解

任何新生事物都容易被误解,典型的是按照传统的观念来解释新的现象。所以当丰田和大野提出的产业变革通过整车的出口开始使外国注意时,他得到的仍是普遍的误解。

70年代,对日本人成功的通俗解释是日本的低工资。这种解释正好符合于国际贸易理论。第二个解释是日本政府通过保护国内市场以及减税和低利率支持出口使日本汽车公司获得成功,人们把他们称之为“日本公司”。第三个解释是高技术,最显著的是在厂里广泛采用机器人。总之,由于这些原因,日本人的崛起是可以理解的,但对西方人来说也是不祥的;因为日本人用自己的策略——人为的低工资加上政府的财政支持(如70年代的税法就促进了采用机器人)——击败了西方的大量生产方式厂商。

这些解释有一定的真实成分。在70年代汇率变更前,日本人的工资确实比美国低。日本政府对国内市场和本国所有制的保护对日本工业的起步是完全必要的。到了80年代初期,日本的平均自动化水平已高于西方。但这些解释不能说明日本公司在80年代的汇率变化和不断扩大的海外经营活动中,在几乎没有日本通产省的帮助的情况下如何获得持续进步。也不能解释为什么日本企业从自动化赢得很大好处,而西方企业却在工厂自动化上花费很多,所得甚少。要深入阐明问题必须对精益生产方式有所理解。

## 新的产业取经：广岛和丰田市之行

幸运的是新的取经路线不久就出现了，这次是从底特律到日本。最著名的早期取经者是福特汽车公司和美国汽车工会组成的联合团队，这正好与 50 年代丰田英二的取经路径相反。

1980 年，福特汽车公司遇到了很大的危机，公司盈利锐减并失去大量的市场份额。幸运的是，福特的高层管理人员和工会领导人都认识到，尽管 1980 年的市场下降是自 30 年代以来最严重的，但问题主要不是由于经济周期性变化所造成。他们认为，日本的竞争者所采用的基本上是新的办法。简言之，我们前面所提到的传统解释，对日本人的成就并不适当。

于是他们决定亲自到日本去看看。在 1979 年，由于福特公司买下了马自达公司 24% 的股票，遂使这种旅行成为可能。这意味着福特的高级决策层和福特工会的领导人能充分接近马自达在广岛的主要生产企业并亲自找出福特在国际竞争中的失利原因。

福特在和马自达的联系中还得到第二个幸运的机会，众所周知，在 1974 年马自达正经历着一场危机。它的技术先进的产品战略（采用了耗油的汪克尔发动机）的失败，使马自达改变了它在广岛的生产企业成为全面仿效丰田公司的精益生产系统的忠实复制品。若福特及美国汽车工会领导人之行是在 1973 年而不是 1981 年的话，他们也许会得出错误的结论。

在广岛考察了几周，接着全体人员又经过几个月的细致研究后，福特的决策层和工会领导人发现，日本人成功的答案是精益生产方式。尤其是他们发现马自达公司生产 323 型轿车的费用只相当于福特公司生产同类护卫者牌轿车车型的 60%，而且马自达在

制造上发生的错误少得多。同样令人惊奇的是,马自达能用比福特更快的速度和花较少的气力开发新产品,而且与他们的协作商合作得很好<sup>①</sup>。

回到美国,福特公司的严重危机(在 1982 年曾威胁到公司的生存)迫使它打破了旧观念和狭隘利益的束缚。突然间公司的各级雇员都自动停止考虑如何提高个人的地位和本部门的利益而开始考虑怎样去挽救公司。这种局面的出现是由危机决定的。正在这时,传来了从广岛取经回来的消息。于是在 80 年代,福特公司运用了精益生产方式的许多方面,其结果不久就在市场上显示出来了。

这时,克莱斯勒却处于比福特或通用公司更深的困境中,并且已经成为美国政府的一个保护对象。尽管它也同样与三菱建立了联系并前往实地考察,但为什么它没有在危机中找到问题的根源,这是一个悲剧性的谜。

通用公司与福特的经历有很大不同。这个公司也出现在这一取经路上。但近几年来由于一直没有发生由于大量生产方式带来的危机,也就没有把精益生产放在心上。1989 年,通用公司还很富裕,尽管在 1982 年损失了 10 亿美元,但它的债务仍很少。到目前为止,通用仍是世界上最大的公司。通用公司解决问题的主要方法是从一个个细分化的市场上撤出,力图在引入新的车型(如 GM-10)时,通过采取一切可行的新的生产技术大幅度提高劳动生产率。当日本人进入并填补了通用公司撤出所造成的竞争空白

---

① 这一资料引自《在美国和日本生产小型轿车的成本——美国汽车工会咨询报告摘要》。这是一份保密的详尽的研究报告的摘要,该研究是在咨询人员的协助下由福特公司和美国汽车工会完成的。

时,没有人抱怨。直到最近,社会上的投资者感到通用公司这样做是在慢慢地毁灭自己,才开始紧张起来。

80年代,通用公司的主要学习机会是为在加利福尼亚与丰田公司的合资企业合作制订生产计划过程中取得的。1983年,当这个计划可能实现时,通用公司的高层决策者在丰田市渡过了很长时间。正如现任通用公司副总裁杰克·史密斯后来说的:“这是我们第一次真正清楚地了解他们是怎样经营的。……(关于生产率的)数据资料简直难以置信”。<sup>①</sup>

正如我们在第四章所述,新联公司的合资企业很成功。但是把从日本学到的东西转移到庞大的通用公司的组织中去却是一项艰巨任务。基本问题是从大量生产方式转为精益生产方式要改变每个工人和管理人员的工作。更重要的是如无市场需求增长,许多工作都会被取消。由于通用公司在80年代没有面临危机,也没有找到新的发展机会,所以它不可能面对这种挑战而有所作为。

同样,欧洲的汽车公司去丰田市对精益生产学习取经也是有限的。欧洲的汽车市场在80年代后半期很繁荣。从1985年到1989年,每年都创下了新的销售记录,而日本人的竞争则受到正式的贸易壁垒和混乱的君子协定的限制<sup>②</sup>。结果是,迫使欧洲公司转变的外部压力不大。正如上述,在欧洲,最著名的向精益生产方式转变的不是欧洲的公司,而是美国的福特公司(它努力在欧洲

---

① 引自玛丽安·N.凯勒:《突然的觉醒》,第87至88页。

② 在英国,日本公司只能限制在11%的市场份额,在法国为3%,在意大利每年只能进口两千辆日本汽车,而在西班牙则需40%的关税。另外,在以德国和瑞典为主的其他一些“自由贸易”国家中已定期多次声明,他们继续支持对日本汽车开放市场是以日本公司的“适度的”行为为前提的,这实际上意味着日本公司的市场份额只能非常缓慢地增长,而且不能对这些国家的本国生产者造成严重威胁。



实行从日本学到的东西)。

我们团队的经历完整地总结了这种情况。1982年,访问巴黎地区的法国汽车总装厂时,我们遇到一位年轻的工程师,他刚刚从日本回来。他在日本的汽车公司进行了一年半的交换访问。他充满了热情,滔滔不绝地谈论他在日本几乎是偶然发现的精益生产方式和他自己工厂的大量生产方式之间的差别。他希望尽快引进精益生产技术。他最关心的是从哪儿着手和怎样去吸引高层管理者对精益生产方式的注意。

我们的探讨被一个意外事件——两派北非工人的一场激烈的行会争斗打断了。这些工人实际上承担着工厂的全部生产工作,但他们分属于两个独立的工会。他们纠缠于对工作制度的争论。当两派争斗的紧张局势发展到要破坏大批成品汽车时,工厂管理人员建议我们离开。当我们匆忙离开时,我们祝愿这位年轻的工程师在实行精益生产方式的过程中能非常幸运。

1989年秋,我们偶然地于该公司在某省的一个工厂里又遇到那位工程师,他已是该厂主管制造的负责人了。我们问他实行精益生产的进展情况如何。最初他显得茫然,但马上想起了我们的那次见面,并且对那次事件重新作了奇怪的解释。他说,实质问题在于巴黎地区的法国汽车厂中雇佣的外籍工人,但在这些省里,工人都是法国人,合作精神很好,不存在那个问题。他准备用他的工厂同世界上其它厂较量。

我们很难在这个问题上继续交谈下去。因为,我们刚刚完成的考察表明,与日本最好的精益生产工厂相比,生产同类产品时他的工厂要花三倍力量而出厂产品的差错三倍于日本的工厂。更重要的是,该工厂占用的空间和库存水平均是日本工厂的几倍,而且

法国工厂在每一条生产线上只生产采用一种车身的同一型号的产品。

简言之,因为他的公司没有面临来自精益生产厂商的挑战,他也就缺乏实行精益生产方式所要求的思想状态来促进这个变化。虽然这个青年人已经带回了精益生产方式的信息,但又在大量生产方式的环境中同化了。当我们离开该厂时,不免产生一种深沉的抑郁感。

### 通向精益生产方式的道路

我们在国际汽车计划工作中,也是取经者,我们首先到最好的精益生产方式的企业(目前全部在日本)中进行了解,然后回到北美和欧洲大量生产方式的大本营。我们自信我们已做了范围极广的调查,并且比汽车行业内外任何人做了更多的比较。那么,在精益生产方式向全球扩散的过程中我们起什么作用呢?而且,若全世界都采用这种体制,将会产生什么结果呢?

请记住,实际上,精益生产方式仅有两条路向全世界扩散。日本的精益生产者通过在国外建厂和收买国外的公司来普及它,或者是欧美大量生产方式的厂商自己采用它。这两种方法中哪一种占优势,将会对十年内的世界经济发展产生深远的影响。

### 通过日本人在北美投资进行扩散

日本汽车工业逐渐向海外的扩展是从 60 年代开始的。第一项大规模行动是日产公司 1966 年在墨西哥建立发动机厂和总装厂。如果不算那些产量非常小,通常是购买许可证的散件组装厂而不由日本公司经营的企业,此后很长时间没有其他厂家出现在

受保护的发展中国家的市场上。例如,在 1966 年,当巴西政府禁止整车出口时,丰田公司向当地的巴西公司出售许可证,以进口零件组装“陆地巡洋舰”汽车。

本田在俄亥俄州马里斯维尔建立的综合企业,成为日本在国外的第一项重要的投资项目。在 1982 年开始装车。一旦有一个公司在海外取得了稳固的立足之地,——只要有换汇影响和坚固的贸易壁垒(例如,关于日本成品车进入美国的自限额协定)存在,外国直接投资就不可避免——所有的日本公司就跟着本田公司涌入北美。

正如上一章表 8.1 所示,大量(11 家)日本汽车公司之间的激烈竞争导致了非常繁荣的投资热潮。

在这一系列的海外投资热潮中,首先出现的是总装厂,然后是发动机厂,现在则是各类零部件厂,而且投资潮流还在扩大。本田、日产和丰田都已宣布计划在 90 年代后期要在北美进行整车设计和生产。采用这一步骤后,他们将完成建立一个完整的生产系统的全部过程。其它的日本公司肯定也会仿效这种做法。

这个过程的发展速度和规模是十分引人注目的,在产业发展史上,还没有可和它比拟的。事实上,在 1982 年和 1992 年间,日本将会在美国中西部建立一个比英国、意大利或西班牙的汽车工业更大、而与法国几乎相当的汽车工业。到 90 年代后期,日本的公司将至少占北美汽车生产能力的三分之一或更多,并且有能力在远离本土 7000 英里以外的异国他乡设计和制造出完整的汽车。

而且,如果政治情况许可,这种投资将持续进行下去,直到美国公司复苏起来并且在市场上站稳脚跟或者全被排斥于市场之外。

与之相比,福特最初于1911年在欧洲建立总装厂,1931年在英国的达根汉和德国的科隆扩展全部生产活动,并在1961年建成整个产品的开发团队从而完成了全套生产的全过程。福特公司花了50年才取得的成就,日本人可能在15年内就能达到。通用公司也不快。它在1925年从德国买下了欧宝公司,但在第二次世界大战后才开始大规模生产,直到60年代中期才实现完全的产品开发系统。克莱斯勒直到60年代才开始着手在国外建立总装线和生产厂,但不久就退出了,70年代后期的危机迫使它卖掉了它的欧洲的企业<sup>①</sup>。即便这样,欧洲在60年代后期对美国的挑战还是叫苦不迭(美国的多国公司被看成是要吞并整个欧洲汽车工业的威胁)<sup>②</sup>。

### 日本人并不就等于精益生产

在人们对移植厂的出现感到振奋时,许多人似乎忘记了我们第四章所强调的一点:在北美的所有移植厂并不都处在同一经营水平上。经营最好的工厂,比如Y公司,只用18.8小时完成一辆标准汽车的总装任务,且每辆汽车每年只需要5平方英尺的工作场地。附近的另一个与之竞争的移植厂——Z公司则要23.4小时装一辆,且用的工厂面积超过13平方英尺,这是这次在各国调查中空间利用率最低的。

这两个工厂都是日本人开设的。但其中的一个更具有精益生

---

① 1963年或1964年,克莱斯勒得到了鲁茨(英国)和西姆卡(法国),并把它们合并为欧洲克莱斯勒公司。这个公司1978年卖给了标致集团。

② J.J.塞尔夫·施赖伯:《美国人的挑战》(*The American Challenge*),纽约,图书馆出版社,1968年。

产的特性。那么怎样解释两者在经营中存在的巨大差异呢？

原因之一，即使在日本的 Z 公司也不很精通精益生产。它的工厂也在仿效 Y 公司的做法。我们再次强调“精益的”并不等于“日本的”。尽管一般日本厂家的经营都很引人注目，有少数日本公司似乎更多地是受到亨利·福特而不是大野耐一的鼓舞，但也有少数的西方公司在 80 年代不断改进工厂的运行并向精益生产方式靠拢，其中福特公司就是最好的代表，这是很有讽刺意味的。

原因之二是，Z 公司把大部分的工厂的经营活动，包括设计和工厂布局等委托给从底特律挖来的美国人。因为对工厂生产系统并不全面理解即要负责经营的管理人员，不可能在新的环境里引进并坚持精益生产方式，这正像 1911 年福特把大量生产方式移植到欧洲时的做法一样，是极其冒险的。而成就斐然的 Y 公司采取的方式却是从日本派出大批富有经验的管理人员到它的美国移植厂去，从而获得最佳的效果，事实上完全可以和在日本的公司的经营成绩媲美。

必须强调的是，这种人员上的差异并不在于 Y 公司的经营者是日本人（事实上，亦可是其他民族的人），而是因为他们都拥有多年在总装厂从事精益生产的经验和技艺。正如一位 Y 公司的高级管理人员在接受访问中所强调的那样：“我们相信我们具有许多微妙之处的生产系统是可以被任何人学会的，但这要在专家指导下花十年的实践时间”。

如果我们接受了这个管理人员关于建立精益生产所花的时间和人员的估计，那么接下来就会有这样的问题，既然在国外经营需要这么多有经验又精通当地语言的管理人员，那么即使是那些最优秀的日本公司也可能为如何尽快地开展国外生产活动而感到为

难,这些公司的人员可能永远也满足不了开办新厂的需要。

同样重要的是,外国政府对于到他们国家来工作的管理人员在数量上的限制也会减慢日本人所作的努力。例如,美国政府已不断地严格限制参加管理移植工厂的日本人数,显然他们已对这些工厂能给美国人创造工作机会表示怀疑了。所以,设想精益企业能由日本人迅速移植到国外是天真的,正如把移植到国外的日本公司都认为是精益生产并具有竞争力一样地天真。事实上,由于在产品设计和市场营销方面力量薄弱,最近由一些较弱的日本厂商开办的移植厂甚至可能会失败。

### 由美国公司通过学习进行扩散

那么美国公司的情况如何呢?他们在向精益生产方式过渡的道路上处于什么地位呢?毫无疑问,就整体来说,美国工业在工厂运营方面是在日益进步的。每一个公司都有很大的改进。但是,通用公司和克莱斯勒公司只是通过关闭最差的企业(例如通用公司的弗雷明汉厂)来改善他们的经营,而不是通过改造每个工厂。克莱斯勒公司圣路易斯第一总装厂的实例就是很好的说明。

圣路易斯一厂用 3400 个劳动力总装 21 万辆道奇戴托那牌和克莱斯勒男爵牌轿车,而最好的日本移植厂只要 2100 个劳动力就可以总装同样数目的汽车。克莱斯勒公司和它的工会面临一个简单的选择:或者用精益生产方式替代大量生产方式,并裁减 1300 个工人,或者完全关闭工厂。遗憾的是,公司和工会都没有找到向精益生产方式过渡的办法,该厂将不得不在 1991 车型年开始时关闭。

在过去三年中,通用公司和克莱斯勒公司已重复发生过这种

情况,如表 9.1 所示。这两个公司总共关闭了 9 家在北美的工厂,而没有一个转变成精益生产的企业<sup>①</sup>。随着这种情况的继续发展,通用公司和克莱斯勒的前景变得越发不明朗了。这种逐步退却的关厂看来似乎永远不会激发危机,不会导致过时经营思想和劳资关系的崩溃,从而使企业复兴。

正如我们所看到的那样,福特公司充分利用了 1981 年的危机和从广岛学到的东西,并且找到了取得与日本移植厂同样劳动生产率的一些办法。但是,我们关心的是,当福特使其工厂集中生产只有少数选装件的单一车型时,就可取得最佳的成效,而在多车型混合生产的工厂里,福特的表现却不那么引人注目了。所以这个公司在向精益生产企业过渡的道路上只走了一段路程。然而,福特公司毕竟已大胆地开始了,并且赢得了时间去完善自己的精益生产体制。

表 9.1 美国的汽车公司在北美总装厂的数目变化情况 1987—1990 年

公司 关闭(10 家)	工 厂	关闭年份	生产能力
通用	密执安州底特律厂	1987	212000
通用	俄亥俄州诺伍德厂	1987	250000
通用	密苏里州利兹厂	1988	250000
克莱斯勒	威斯康星州基诺莎厂	1988	300000
通用	密执安州庞蒂亚克厂	1988	100000
通用	马萨诸塞州弗雷明汉厂	1989	200000
通用	佐治亚州莱克伍德厂	1990	200000

① 通用公司在 1990 年中,在田纳西州斯普林希尔开设了它的新的土星综合企业。这是通用公司唯一而雄心勃勃的尝试,实施包括产品开发,协作厂协调等在内的全套精益生产技术,而且工厂将在铲除了旧式思维的“绿域”环境下开始生产。但对我们这项研究来讲,土星企业开办得太晚了,我们还无法在本书中加以评论。

克莱斯勒	密执安州底特律厂	1990	230000
克莱斯勒	密执安州圣路易斯厂	1990	210000
通用	密执安州庞蒂亚克厂	1990	54000
新开(1家)			
通用(土星)	田纳西州斯普林希尔厂	1990	250000
生产能力净减	1987—1990		1756000

恰如我们在第六章看到的,美国的公司已经开始使他们的协作体系合理化。各公司的协作厂数目大为减少而且对待品质的态度也基本上改变了。然而,要做的事仍很多。

我们还发现在产品开发方面向精益方向转化的明显迹象。不幸的是,目前投产的产品并没有得益于真正的精益开发过程,只有等到产品完全开发出来并已投入市场后才能对它的开发作出评论。1990年制定的产品改进计划的成效只有到1993年或1994年新车型出现时,才能看清楚(即只用三年或三年半而不是原来的五年时间开发出新的车型而且在很大程度上节省了产品开发的工作量)。

然而,对于美国公司能否在产品开发时间和工作量上缩短与日本最好的公司间的差距,我们至今还没有看到明显的迹象。美国的公司虽能大幅度地缩减传统的工作量和时间,但最佳的日本公司同时也在改进。

五年前,日本汽车制造商把42个月作为一个令人满意的开发周期。现在,最好的公司正在议论以24个月作为合理的目标。所以精益生产方式正在继续向前发展,而亦步亦趋的西方大量生产厂商确实需要加速发展才能赶上。



## 北美过渡的低限：充满压力的十年

从一方面看，北美地区向精益生产的过渡正在迅速顺利地进行——日本移植厂的经历已经说明精益生产能在北美盛行，而且美国公司也表现出能掌握这一新系统的迹象。更重要的是，尽管生产能力过剩危机的预言已广为传播，但日本移植厂的进展却与美国公司的撤出几乎同步进行。在 1987 年到 1990 年间，美国从日本进口的整车（轿车加轻型载货汽车）减少了约 100 万辆，而美国公司的生产能力也减少了 200 万辆。与此同时，日本移植厂的生产能力却增加了 250 万辆。因此，下降的进口量加上减少的生产能力超过新移植厂的生产能力 50 万辆，而 1990 年生产能力的实际利用率仅略低于 1987 年的水平，这一下降是由于 1990 年的市场销售低于 1987 年而形成的<sup>①</sup>。

但是，从另一方面看，若北美地区要避免 20 年代欧洲的命运（生产改造延缓了一代，约 30 年），还要解决许多问题。在这些问题中，有很多是生产体系本身的问题，一些是政治方面的问题，还有一些兼而有之，它们包括：

- 与精益生产不相容的美国汽车市场的周期性模式。
- 与精益生产不相容的北美人的职业观念。
- 美国和加拿大的公司（许多人认为是本国的机构）急剧下降的事实，可能下降太多，以致政治家们和公众难以接受。

---

<sup>①</sup> 统计在北美的总装厂的完整数目时，应加上现代公司于 1989 年在魁北克州布罗蒙特开设的年产 10 万辆的总装厂以及 1989 年大众公司在宾西法尼亚州威斯特莫兰关闭掉的年产 25 万辆总装厂（该厂随后卖给了索尼公司，转产电视机显像管）。经此调整后，北美的总装能力将减少 15 万辆。

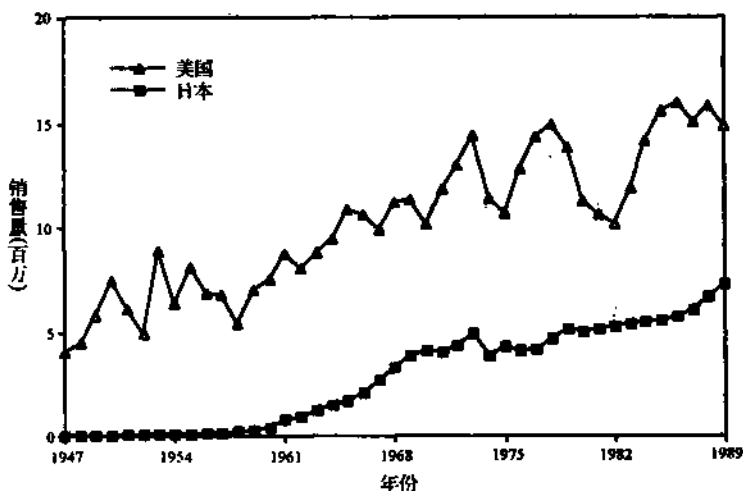
我们现在来仔细探讨这些问题。

### 周期性经济中的精益生产方式

西方人已经顺应了商业周期性的思想。就像重力一样,尽管没有人确切知道为什么会有这种周期性,但周期性却确实存在的。没有人喜欢商业的周期性,也常常有人提出消除它的办法,最新的方法是凯恩斯的宏观经济管理思想。但至今仍没有解决这个问题。

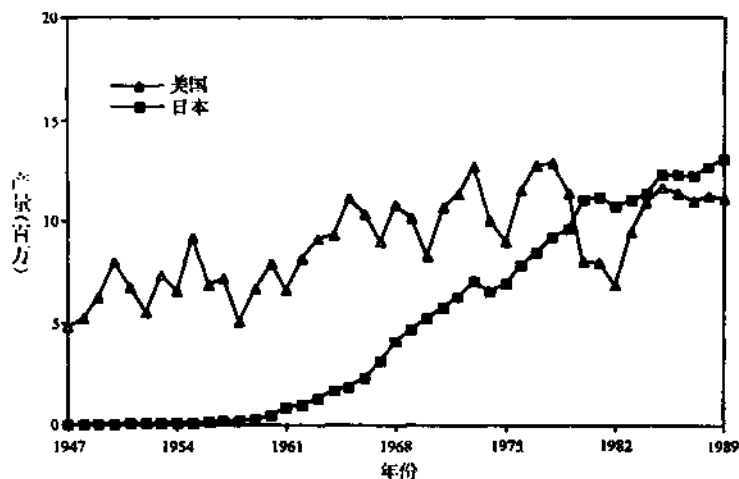
事实上,大量生产方式是在高度周期性经济中适于大企业生存的理想系统。在该系统中,工人和协作厂都被当作可变成本。当市场萧条时,总装厂可以裁减人员,精简机构,而且预期一旦条件好转时,便能就地将这些工人和协作厂再找回来。图 9.1 和 9.2 显示过去 40 年中美国的产需变化情况。

图 9.1 美日汽车市场周期性变化情况比较,1946—1989 年



资料来源:美国销售额取自美国汽车制造商协会《汽车事实与数字》;  
日本销售额取自日本汽车制造商协会《日本汽车统计》。

图 9.2 美日汽车生产的周期性变化情况比较,1946—1989 年



资料来源:《汽车新闻市场数据专辑》。

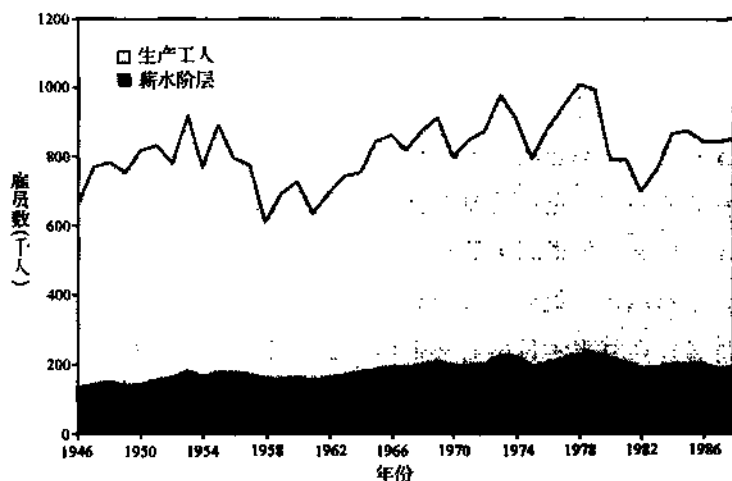
图 9.3 表示在美国汽车工业中的就业情况(注意薪水阶层的就业情况比构成劳动力主体的计时工资的生产工人稳定得多)。

美国模式的问题是,它对任何生产过程中的核心——人际关系有消蚀作用。大量生产方式下的工人不能幻想他们的雇主会在任何情况下都站在他们一边。实际上,在大量生产方式下,工会最重要的作用是为雇员争取年资待遇和为那些被解雇的人员争取解雇补贴。同样,在大量生产方式下,对于协作厂商也不存在和总装厂同命运的幻想。形势不好时,汽车公司就只顾自己。协作厂家就得解雇工人,抛弃分包商。在这种生产方式下,公司对工人和协作厂明显缺乏应有的责任感。

与此相反,精益生产方式在本质上是一种相互承担义务的体制。工人和雇主、协作厂和总装厂同甘共苦。当这一体制正常运

转时,就会使体制中的每个成员都产生积极参与和促进不断改善的意愿,这正是精益生产方式的实质和核心。

图 9.3 美国汽车工业雇员人数,1946—1989 年



注:本图所用数字包括了标准工业分类 371(汽车与零部件)类中所有职业。

资料来源:美国劳工部,劳动统计局。

然而,这种系统能在周期性变化的经济中运行吗?正如图9.1和9.2所示,在日本,从来没有产生过这个问题,因为日本国内的生产和市场都不是周期性变化的。(作为至今仍是低成本,高品质的全球性的汽车生产者,日本的本国产业总是能够通过削减利润来渡过出口市场的不景气。)实际上,过去40年中,日本的最大生产萎缩比北美的最小生产萎缩还要小。

作为精益生产厂商,无论是日本人或北美人,在北美遇到大的波折时,或在欧洲遇到不算大的波折时会怎样呢?通用汽车公司的一位高级管理人员在被采访中看到图9.1或9.2时,给我们作

了这样的答复，“当日本生产厂商(指精益生产厂商)遇到巨大的市场波动时，他们会很快地变得像我们一样平庸。他们也将不得不增雇和解雇工人和协作厂商，并很快就落得像大量生产者一样的下场”。

我们不能肯定，但确实感到下面这个问题很重要：在西方几乎没有人认真地思考过，宏观经济管理对国内生产系统的基本特征有着显著的长期影响。那些常常感到必须用紧缩经济来挫败通货膨胀的公职人员也许需要重新考虑一下这种做法可能给生产系统造成的后果。如果新生的精益生产者在急剧的经济萧条中为了挽救自己而抛弃了他们最宝贵的财富——人员——可怜的西方宏观经济管理在将来所付出的真正代价会比过去付出的更大。

可以肯定，广泛采用精益生产方式可以抑制通货膨胀和商业周期性变化。如果大量生产方式能很理想地适合于大公司在周期性大起大落的需求变化中生存，那么这种生产方式也可能会强化这种周期性的变化。即该生产方式对大量库存(包括在制品和成品)的偏爱将恶化这种循环：当通货膨胀时，积累存货以期得到更高的价格。这将促使价格上升。接着，当经济形势突然变动时，积储的存货滞销，加深了生产系统的不景气。

一些观察家甚至怀疑，日本耐用商品缺乏周期性市场变化是由于采用了精益生产方式：没有库存，高度灵活的系统可以大大抑制周期性。

日本人还有另一种抑制经济周期性变化的方法，就是采用灵活的付酬方式。日本公司的各级雇员大多数都以奖金的形式获得很大一部分酬劳——奖金直接与公司利润挂钩，可高达雇员工资总额的三分之一。所以当市场销售下降时至少在理论上，公司由

于运营成本较低,可以大幅度地削价,使生产恢复到先前的水平。

事实上,这套办法仅在马自达这样的公司里试验过。该公司曾经历过一次与市场条件无关的危机。由于日本经济没出现过严重的周期性经济,所以也就没有真正检验雇员对大幅度削减工资的忍受程度的机会<sup>①</sup>。

### 西方的“职业者”观念与日本的“共同体”观念

这个观点直率地指出了西方精益生产厂商将面临的第二个问题:为什么工人们不离开暂时削减工资的公司另谋高就?在日本,答案是简单的:按惯例,日本公司的雇员都是从最低层干起的,而且,付酬主要是以公司工龄为基础的。于是跳槽是无意义的,因为雇员在别处总是从最底层干起,情况会更糟,还不如与自己的雇主一起等待形势变好。

在西方,这种情况并不盛行,而且正如我们在第五章中指出的,西方的职业观念与精益生产方式的需要很不同。

大多数的西方工人认为掌握一种随身的技艺是很有价值的。当在某一公司没有干出什么,可以带着自身的技艺到其它地方谋职。这种观念与西方的教育体制密切关联,西方教育强调个人能力,给获得技艺的学生以资格证明。这种关于技艺的观念与单件生产者过去和现在迷恋于保持自己技艺的思想形式很类似,尽管

---

① 由于世界经济形势的变化,日本的各工业部门都经受了萧条的磨难。钢铁工业和造船工业是80年代的两个突出例子。当萧条出现时,日本政府和工业界通过《萧条卡特尔》的机制表现出很强的产业重组和合理化的能力,该机制将某种产业和过剩能力有秩序地转移到其它部门,使相关工业部门共同分担萧条引起的财政困难。在日式的企业集团中,宁可将过剩的生产能力和工人转移到兴旺的公司,而不是永久性削减开支,不过,这种情况在汽车工业内还没有出现过。

西方的职业工人并不这样认为。

但是,正如我们所看到的,精益生产体制要成功的话,需要有愿意学习多种技能并能在团队中加以运用的多面手。正如在第五章谈到的,卓越的团队使优秀的工人们在本团队中做得更多更好,然而使他们越来越难以离开这个团队。这样就存在一个危险,即感到已陷入精益生产组织中的雇员可能会隐瞒自己的知识,甚至积极蓄谋破坏这个系统。因此西方企业若要转变为精益生产企业,需要更仔细地考虑人事系统和雇员的职业道路,远远要比我们现在所做的更周详。

### 痛苦过渡中的政治

在我们目前的讨论中,我们只陈述了这样一个明显的事实:精益生产方式正在北美迅速传播,但几乎都是在日本公司的领导下进行的。不过,从整个人类历史来看,外国投资的介入和所有权总是在走钢丝的状态下进行的,并且不断地探索东道国的容忍能力。美国人最近的态度转变证实了这一点。

最初,美国政府对日本人投资于美国的汽车工厂洋洋得意。同时,各州政府也纷纷热衷于吸引外资在自己的州内投资建厂。随着投资不断增长,公众终于接受这些新厂,并认为这是理所当然的。

但是,最近当日本人投资的全部含义逐渐为公职人员、美国的汽车公司、美国汽车工会和美国的协作厂商明白后,出现了一种新的看法。

首先,日本公司觉得他们难以改变当地现存的大量生产方式的设施。因此,日本人的所有移植工厂在汽车业的行话中被称为

“绿域(处女地)工厂”或完全新建的工厂,而新联公司则被视为“半开垦地”工厂,因为该厂在被丰田公司重新经营前,已被通用公司完全关闭了两年。

第二,日本人并非仅仅为了避开贸易壁垒或暂时的日元升值的影响才建立移植厂。日本人已经发现他们能够在北美像在日本一样好地生产汽车。更重要的是,他们能在北美比美国三家汽车公司中的两家生产更好的汽车。因此,日本的移植工厂在美国汽车公司改进业绩、重新振兴或者消灭之前,将一直保持增长的态势。

第三,显然美国汽车工会不能将日本的移植厂组织起来,因为其厂主与美国公司没有联系。1989年工会在日产移植厂的一次选举中惨遭失败,而在本田公司和丰田公司的移植厂内,工会连进行选举的申请票数都凑不够。马自达、菱星(三菱—克莱斯勒)和CAMI(通用—铃木)像新联公司一样,工会倒是组织起来了,因为这些工厂与已有工会组织的美国公司均有联系。然而,大多数观察家预期日本的三大公司(丰田、日产和本田)将发展得最快。因此,工会不得不开始怀疑,如果没有工会组织的日本移植厂继续在各方面胜过已有工会组织的美国三大公司,工会未来的前途会变为什么样。

如果不能把移植厂组织起来,美国汽车工会可能只得求助于以政治手段限制它们的扩展。最近工会已敦促把日本移植厂总装的汽车数目计入持续的自限额协议所允许进口的日本汽车数中。这一政策必将导致对日本的公司建立长期市场份额的限制。这似乎可保证加入工会的美国公司的生存。

第四,当日本移植厂迅速提高在美国生产汽车的国产化率时



(即占在美生产的汽车价值的比例),美国的协作厂认识到为日本移植厂供货是不容易的。其原因,我们已在第六章中探讨过,并且这样做很难赚到更多的钱。

把这些因素综合起来,我们就不难理解,美国的国会议员、公司经理和工会领导开始怀疑,对日本在美国移植工厂的无可争辩的成功,是应该庆祝还是应该警惕。北美汽车工业具备在 90 年代振兴且赢得世界一流成绩的种种有利条件。汽车贸易的巨大赤字很可能缩小甚至消失。但是,如果美国的大量生产者不迅速改善他们的营运,这种精益生产的机构很可能主要为外国拥有并且没有工会组织。

我们相信,从现在起到 1992 年的几年将是最关键的时期。如果通用公司和克莱斯勒没有顺利地渡过这场具有创新性的危机(这种危机可以打破旧观念和狭隘利益的束缚,而且打开通向精益生产方式的道路);如果在这期间经济发生严重的停滞,我们将很关心其后果。我们在前面讨论欧洲大量生产方式的经历时,就已说明过,一个完好的计划会怎样地误入歧途。

### **欧洲向精益生产方式的过渡**

当前处于大量生产方式重围中的精益生产的情况如何呢?正如我们已经看到的,经过 50 年从单件生产方式向大量生产方式的过渡之后,欧洲汽车工业今天是旧式大量生产方式的积极领先者——高产量、产品生产期长、很细的工种划分,“足够好”的产品品质,大库存量、数目众多的工厂。正如我们从那位年轻的法国工厂厂长的经验中看到的,目前促使其向精益生产方式演进的压力很小。但是当进入 90 年代以后,这种压力将出现。

首先,市场也许没有 80 年代那样繁荣,任何厂家都可以在卖方市场赚钱。东欧市场的开放可能在 90 年代产生持续的繁荣。然而,在西欧日益拥挤的交通,环境问题和渐近饱和的市场,则可能使需求低于目前水平。而需求仅仅微弱的降低也将使欧洲公司的获利能力大大减少,因为与美国公司相比,欧洲公司是依靠生产能力高利用率来谋求利润的。

第二,美国人将把在北美的十年艰苦奋斗中学到的东西运用于欧洲。事实上,除了在英国的一项经营外,(例如在达格纳姆,在这些经营活动中,福特从未真正实行过大量生产方式)福特已经成为欧洲最有效率的生产者。

第三,也是最重要的,日本人正在进入欧洲。80 年代,日本人的注意力是在北美。那时北美大陆没有自制方面的要求来限制总装厂的崛起,在贸易壁垒建立起来之前日本人已经在那里取得了 22% 的市场份额。

与之对照,在欧洲,由于存在着市场限制,如法国只允许日本的进口汽车占市场的 3%,意大利只允许占 1%,英国允许占 11%,而西班牙对进口汽车征收 40% 的关税,使日本人总共只得到 11% 的市场份额。而且对于从事制造业也有规定(英国撒切尔政府的惊人发明),包括要求当地自制率在开办两年内达到 60%,几年后达到 80%<sup>①</sup>。这就意味着日本人不能仅仅建立总装厂,他们必须同时建立发动机厂和发展当地的一大批零部件协作厂商。

---

① 英国政府非正式地解释说,为了保证这些轿车在发运到法国或意大利时,没有被计入进口限额内,必须这样做。然而,政府还是意识到了当日本移植厂大量地涌入英国时,罗孚以及英国福特的生产将下降,同时英国零部件工业的命运也已受到了政府的关注。

这大大地增加了他们的开办成本。然而正如图 8.1 所示,日本人现正很快地使人们感到他们的存在。

欧洲的许多公司已在庆贺他们对日本投资所采取的积极进取的态度。他们认为美国的办法太天真,即对任何想在美国建立总装厂的公司,只要能就地增值车辆总值的 25% (甚至更少) 便可自由地进入市场。(就是说,在美国的日本移植厂生产的汽车不占从日本进口的整车限制。即使总装厂仅仅做些把日本的汽车零件用螺钉拧在一起的工作,亦是如此。) 他们认为,采用这种办法只能产生“拧螺钉”的工厂,只能有很小量的生产附加价值,产业的核心还是保留在日本。

在我们看来,这并不是天真或精明的问题,而是在于对精益生产内在本质的理解。这一体制的基本特征是将尽可能多的制造工作留在最后总装的地区。一旦一个精益生产者在某一个主要的地区市场走上了总装的道路,这个体制就必然会竭力完善其完整的生产活动,其中包括产品开发等等,不久这种情况就将在北美发生。

欧洲政策的实际影响对 90 年代的过渡将带来更多困难。随着这些政策的实行,当日本公司继续完善其精益生产体系时,欧洲公司却在力图完善大量生产方式,结果将使欧洲企业比美国 80 年代的企业还要落后许多——在许多国家,其基本劳动生产率将较美国落后很大一段距离。

基于过去的经历,精益生产方式的压力可能导致形成欧洲壁垒政策,例如对公司的市场份额实行永久性限制,而不管产品在什么地方生产。事实上,这一政策最近已由标致公司总裁雅克·卡尔韦提出倡议。这样做,势必固化欧洲生产者的低效率而且使他们

更远地落在别处的精益生产者之后,这实在是一个灾难性的后果。

但是,我们希望能达成某种妥协,以使日本人的进展速度减慢,但又不至于被来自布鲁塞尔的政策阻滞,通过这种妥协使向精益生产的过渡延长到下个世纪。例如,欧洲经济共同体可以对日本车的进口规定总的限额,而且如果不将日本人在欧洲总装的汽车算在限额之内的话,还可以对总装厂作出一些当地自制率的规定。但是,应当允许日本在欧洲的任何国家里投资,而且进口的限额也应随时间而逐渐放宽。这样欧洲的大量生产方式企业最终也必将学会与精益生产企业竞争。

## 第十章 完成转化

大量生产方式历时 50 多年才在全世界得到普及。精益生产方式的普及能不能快些呢？无疑，使这种生产方式尽快地（最好在 10 年之内）得以广泛采用，是众所关心的大事。

对北美来说，精益生产方式的全面实施，能够消除巨大的汽车贸易赤字。因为我们肯定，当北美和日本的汽车工业在生产率、产品品质和对多变市场需求的应变能力等方面不再存在差别的时候，贸易会或多或少自然地趋于平衡。

对于当今传统的大量生产方式的中心——欧洲来说，精益生产方式在使工人、技术人员和一般管理人员对所从事的工作感到愉快和满足的同时，可迅速将汽车工业生产率水平提高两倍。欧洲的汽车贸易同样会达到平衡。

对许多发展中国家来说，精益生产方式是无需大量投资，便可将生产制造技术迅速提高到世界级水平的一种手段。这些国家将只需为其新的工业潜力寻找市场就行了。关于这一点我们后面还要讲到。

我们确信，精益生产方式的迅速传播是势不可挡的。在这最后一章里，我们将就如何在本世纪末完成向精益生产方式转化的问题，提出一些切实可行的意见。

## 发展进程的三大障碍

### 障碍之一：西方的大量生产者

前一个时代的世界工业留下了众多的大量生产企业，来自他们的阻力显然是精益世界化发展进程中的最大障碍。因为，通用、雷诺、大众、菲亚特等公司对北美和西欧工业前景作用之大、地位之重要，使得任何一个政府都不可能任其顷刻垮台。但是，80年代的许多事实充分证明，这样的企业都无力改革旧的生产方式。

更重要的是，长期以来各国政府对其本国的企业提供帮助的传统方式都没有显著效果。我们已经看到，80年代初美国和欧洲有关国家政府商定的进口限额政策，其效果恰与愿违。然而这一政策却有助于日本获得境外生产的长期必要性的信号（当时有一段时间，汇率所示信号正好相反），使他们为向北美和欧洲进行直接投资做好资金准备。

我们认为，大规模的西方企业被日本的精益生产方式厂家淘汰掉是不切实际的，也不是我们所希望的。为此他们必须采取富有创造性的、不落俗套的新做法。这些做法应为以下几种形式：

第一，每一个大量生产方式厂家，需要有一个与之毗邻的精益竞争者。我们一次又一次地发现，大量生产方式公司中的一般管理人员和普通工人，只有亲眼看到近在身边的精益生产方式实例时，才能撇开对精益生产者的成功在文化上和经济上的解释而开始变革自己。目前，美国、加拿大和英国大量生产方式的厂家都有了这样一个相邻的竞争者，而欧洲大陆国家却远远落后了。我们对生产率的调查说明了这一点。

但是，美国、加拿大和英国也仅仅在精益生产过程方面有可供

对照检查的近邻,至于精益方式的研制开发只是最近才开始在当地形成。所以,北美和英国在精益设计方面还没有取得重大进展。我们期待不久将会看到迅速改观。这种趋势已在各厂中开始出现。很多北美协作厂在与移植厂打交道的过程中,学会了更好的办法,然后,他们又用这一办法来改进与美国总装厂的关系。于是,我们通常预计的自上而下的改进过程,即总装厂影响协作厂,使之加以改进的过程,实际上却是颠倒过来自下而上了。

第二,西方大量生产方式的厂家需要一个更有效的工业金融体制。该体制在向这些大公司提供为扭转局面所需大量资金的同时,还需作出更多的努力。最近,金融领域的争议主要集中在,是否对西方公司提供低息资金以及是否设法摧毁日式集团系统。这种提议的用意无疑是好的,但却忽略了重要的一点:即从长远看,向大量生产方式厂家提供超出实际需求的资金,用于低效的产品开发和生产过程以及更高精的设备,只会使情况更糟。而摧毁日式集团系统就意味着抛弃迄今为止最有活力和最有效的金融体制。

第三,多数大量生产方式厂家需要经历一种“创造性危机”,才能真正有所变化。福特在1982年就曾经历过这样的危机。当时,这个公司犹如一条极度侧倾的船,而处在驾驶台上的高层决策者,实际上已掉入汹涌的激流之中。结果,先前被诸如管理人员追求提升、工人追求脱离生产率水平的工资、奖金等等内部纠纷所困扰的公司,突然获得了为解救自己免于被淹没的新的目的观念和团队精神,使原先看来似乎不可能的组织机构的变革更容易进行了。相反,通用公司和欧洲的大量生产方式厂家虽然也经历了低效益时期和由其他原因引起的危机,但却还没有意识到他们用于生产

的全部方法将注定被淘汰。这样,世界上包括福特在内的精益生产方式厂家将稳定地赢得地盘,而大量生产方式厂家则将在痛苦中逐渐灭亡。

当危机出现的时候,投资者和银行家们的惯用手法是提供帮助,但这种帮助必须在公司切实计划向精益生产方式转变从而达到世界级水平时才能提供。对于公司不再聘用的雇员,政府还要通过制订支薪培训计划来使企业摆脱困境。安置多余的工人是完成转化的核心问题,这是因为,大量生产方式工厂的工人没有什么技能。当工厂倒闭时,大部分工人只能在其它部门从事最低级的工作。因此对这些不在岗的工人进行转业培训,使之适应其他工作需要,是非常必要的。

由大量生产方式向精益生产方式转化,一个值得重视的问题是,在激烈的市场竞争中,市场份额的增长是很困难的,因而,会有相当一部分过剩的劳动力。如果欧洲的大批量生产厂家要向精益生产方式转化,在市场份额不变的条件下,它们所需的劳动力不到原有的二分之一。无疑,随着竞争而迫使价格降低,轿车和载货汽车市场将会扩大,但是,认为市场扩大可以完全避免劳动力需求减少的想法则是不切实际的。

丰田生产体系的一条最重要的原则是,从不改变工作节拍。因此,当工厂或设计室采用了更有效的方法,或生产情况下降的时候,首要的是调走体系中多余的工人,以便保持同等的工作强度,否则就不能鞭策进行不断的改进。这对向精益生产方式转化的大量生产方式的公司也同样适用,即为了使改进的努力不至停顿,就必须把多余的工人全部迅速地减掉。

许多公司试图通过后备人员库来安置过剩的工人。这些工人



在这里接受再培训,以便担任公司的其他工作,通用公司就是如此。但是,在大量生产方式的公司里,实际上将不会再有其它的工作,并且公司支付后备人员库所需经费的能力也将日渐衰退。因此,对后备人员库提供某种社会性的扶持是必要的,工人们则必须为接受传统制造业之外的职位而接受培训。这种意见受到西方国家政府官员和工会领导人的极力反对,因为这样做政府将会增大开支,工会将会因工人离开公司而减弱实力。然而,从长远看,通过设置贸易和投资障碍来维护大量生产方式,使之继续低效地使用人力的做法,其代价将会更大。

#### 障碍之二:对世界经济过时的认识

就在不久以前,多数人还都认为,世界经济的发展是由于把标准化的廉价产品,如小型轿车和载货汽车的生产转移到新兴的工业化国家的大量生产方式的工厂去。人们通常就是这样解释 70 年代日本的崛起的。

五年以前,当我们开始这项研究的时候,许多观察家预测,由于日元升值及其对日本工资产生的影响,日本将在小型厢式车和载货汽车的出口方面失去竞争力;韩国、中国台湾省、泰国和马来西亚等又一批拥有低工资、勤劳、知识型劳动大军的国家和地区会集合为又一个日本,并且会像日本那样,通过向美国和欧洲出口轿车和载货汽车,迅速加强经济实力,并在此过程中取代日本产品。

我们决不同意这种观点。因为我们知道,低工资的大量生产方式远不是精益生产方式的对手。首先,精益生产方式显著地提高了产品品质的最低限水平,这是大量生产方式,特别是低工资国家的大量生产方式不可能轻易与之匹敌的。第二,精益生产方式

可提供日益增多的产品种类,并可对用户口味的变化迅速作出反应,这是低工资的大量生产方式难于做到的。要想与之竞争,除非不断地降低价格。然而,不断降价也未必能够行得通。因为精益生产方式的第三大优势是,能够大大降低生产某种给定产品所需的高工资工时,并且可以通过不断改进使之不断降低,像我们在第四章中看到的那样。最后,精益生产方式还可通过大量生产方式无法做到的、充分利用自动化的方法,进一步抵消低工资的优势。80年代韩国汽车工业的发展说明了上述观点。

1979年时韩国汽车工业远远落后。尽管政府自1962年起就保护国内市场,但由四个小厂组成的韩国汽车工业却没有多大发展。其中现代公司最为领先,它在很大程度上独立于美国、欧洲和日本的总装厂。它的矮马牌车型采用了自行设计的车身,发动机和变速器总成则通过获得许可证采用三菱公司的设计,完全在国内生产。现代公司在出口方面,特别是在向拉美等第三世界的出口方面,获得了一定程度的成功,产品完全卖得出价钱。大宇、起亚和东亚三公司采用得到欧洲公司许可证的设计,制造面向国内市场销售的产品。它们与现代公司不同,在技术上完全依赖其欧洲伙伴。

1979和1980年的世界性经济危机,给韩国以非常沉重的打击,国内销售萎缩。日本公司一度为维持他们在出口市场的销售量而降低价格,现代公司的出口销售也是如此。这一危机却给韩国工业部带来了难得的良机。正像日本通产省50年代想要做的那样,韩国工业部借此良机克服了“财团”(即“日式企业集团”的韩国说法)的反对而调整了产业结构。

该部迫使起亚和东亚两公司退出汽车工业五年,并指定现代

公司生产小型轿车,大宇公司生产较大型轿车。现代公司将这一指令当作向大量生产方式道路迈进的信号,开始设计卓越牌这一新车型,安排在蔚山一个规模很大的新厂生产,主要用于出口到美国和欧洲。这一车型几乎完全是依据从日本三菱公司得到许可证的产品。因此,就总的规格来讲,与三菱的小马车型几乎没什么两样。现代公司的战略不过是:基于低工资和大批量,就可通过低于日本低档车的价格来参与竞争。

在一段时期内,这一战略相当成功。1986年正当日本提高售价以抵消日元升值的时候,现代公司的卓越牌车进入了至关重要的美国市场。按美国人的想象,任何亚洲汽车,特别是采用日本设计的亚洲汽车,都会具有日本车那样的品质,再加上与同样尺寸规格的日本车相比,卓越牌轿车的售价低1000美元,因而似乎是无与伦比的。于是,卓越的年销售量迅速增长为35万辆。为了扩大生产能力,现代公司又匆忙建起一个年产30万辆的总装厂。

现代公司的成功经验给韩国工业部留下了深刻的印象,结果它很快便允许起亚公司重新回到轿车市场。于是,起亚准备生产基于马自达121的小型轿车,通过福特公司在美国以节日牌销售。另外大宇被允许生产更小型的以德国欧宝公司的士官生牌为基础的庞蒂亚克莱曼斯牌轿车,通过通用公司的代销网在美国销售。到1988年,韩国在美国售出50万辆轿车,占整个美国市场的4%。

而后,韩国战略开始走向失败。主要原因是,现代公司是一个老式大量生产方式厂家,工资虽低,但每辆车花费的工时却很多。1988年当韩国货币对美元的比价迅速上升,国内汽车工人又要求大量增加工资的时候,成本优势便在很大程度上消失了。此时,还出现了品质问题。实际上现代公司最初售到美国的轿车品质很

差,这一点可从研究总装厂的第四章所引用的 J.D. 鲍尔联合公司数据看出来。

1987 年,根据用户反映,日本普通轿车的缺陷大约为每车 0.6 个,现代则为每车 3.1 个。当这一说法传开时,韩国感到有必要大幅度降低售价以维持销售量,此时也正值其生产成本剧增。结果,1988 年到 1990 年,韩国汽车在美国的销售量,降低了 50%。至此,“第二个日本”已不存在<sup>①</sup>。

80 年代后期,不会有第二个日本这一点变得显而易见。对发展中国家来说,即便建立起精益生产方式的工业体系,且产品品质和劳动生产率与最佳的精益生产者不相上下,这一点也不会改变。这是因为,日本的成功使得世界贸易系统对大量工业产品从一个地区到另一地区的流动非常敏感,以致于任何一个国家都不可能重操日本之旧业。事实上,韩国汽车在美国销售高峰的 1988 年,美国政府迫使韩国政府将其不断增长的综合贸易顺差降低了 50%。

而后,现代公司开始认识到,要保护其在北美的市场,需要效法日本移植厂的做法,在北美建立总装厂。布罗蒙特厂是现代公司在魁北克的一个年产 10 万辆的工厂,于 1989 年开始组装中型

---

<sup>①</sup> 读者不应匆匆作出结论,认为韩国在国际竞争中气数已尽。虽然现代公司产品最初品质较差,但后来却得到了稳步的改善,直到 1989 年时,鲍尔对它评价的等级已接近世界平均水平。这表明,他们有吸取以往教训并迅速改进的愿望和能力。此外,韩国企业已迅速成熟起来,其中一个企业引进了许多精益生产方式的技术,在 1989 年,仅需 25.7 小时即可完成我们所谓的普通型轿车的标准总装活动。如果考虑到韩国的自动化程度相当低,那么这一工时水平与日本的平均工时水平是相当接近的。这样,韩国的主要问题是能否在技术上独立于日本和美国,能否在即将形成的东亚地区中成为一个稳定的角色。关于第一个问题,参看玄永锡所著的《韩国汽车工业的技术战略》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月。

的奏鸣曲牌轿车。现代公司希望通过这一新车型恢复在北美市场的好运。发展中国家的公司在高度发达的高工资国家建立大型制造厂,在五年前是难以想象的。那时,大多数观察家预言,包括廉价轿车在内的低技术制造业,将从发达国家分散出去,认为这是大势所趋。韩国的全部优势毕竟只是依靠低工资。由于韩国工资与北美工资迅速趋近,以及出于政治上的一些考虑,正是韩国目前在加拿大设厂组装汽车的原因。

从现代公司以及韩国其他公司的经历中,我们可以得出的结论是,世界经济在短时期内发生了显著的变化。首先,精益生产方式的成功,开创了产品品质的新起点,这是谁也不能期望仅通过低工资基础上的低价格就能够抵消的。因此,较先进的发展中国家的生产者也必须成为精益生产者。后面我们将会看到,这些国家在 90 年代向这一目标迈进是完全可行的。

第二,就是掌握了精益生产方式的发展中国家,也要重新考虑产品市场问题。他们应该眼睛向内,因为精益方式所带来的生产率的提高,将会使汽车拥有更大范围的国内用户。例如:我们发现,巴西组装所谓普通小型轿车需要 50 小时,而最佳的日本精益生产厂仅用 13 小时。由此,巴西的轿车市场多年来徘徊在 100 万辆左右就毫不奇怪了。所用工时差别的三分之一,可归因于日本工厂较高的自动化程度,但是不考虑技术进步,仅通过全面引进精益生产方式,即可使巴西的工时数减少一半,从而开辟一个新的巨大的国内市场。

此外,发展中国家还应该寻找地区内市场。实际上,近几年世界经济的最显著的特点是贸易格局的突变,即制成品的流动范围由跨海洋的地区间流动转向地区内部的流动,即在北美、欧洲和东

亚这几大地区内的流动。

汽车工业或许是上述贸易趋势的先导。如果不把日本公司在美国和欧洲生产的轿车算作出口,那么,日本和欧洲对北美的出口显著地降低,欧洲对日本的出口由极低的水平显著地增加,日本对欧洲的出口却较为稳定。我们预计,到本世纪末,地区之间的总出口量将大大降低,尚存的跨地区贸易则更为平衡,且贸易重点为独门的缺档产品,即特需品。这也正是我们在第八章中,建议泛国家精益生产方式企业应采取的态度。

同时,在大区域内部,国家间贸易会显著增加。让我们先看看北美。美国和加拿大于1965年美—加汽车条约生效之日起,开始了汽车工业的一体化进程。对加入条约的美国三大汽车公司来说,意味着只要满足加拿大的汽车生产量与销售量大致平衡的要求,就可将在一国内生产的汽车免关税运往另一国销售。但是随着加拿大对美贸易开始出现较大顺差,这一要求是否还有必要,就有讨论的余地了。1989年的美—加自由贸易协定开始了两国汽车市场一体化的最后步骤,即到90年代中期取消两国零部件贸易的所有关税。

墨西哥问题是北美地区一个饶有兴趣的问题。60年代以来的30年,墨西哥试图建立能完全满足国内市场需求汽车工业。为了达到这一目标,墨西哥政府于1962年起禁止整车进口,并将很高的国产化率要求强加于在墨西哥生产轿车的五个外国公司:福特、通用、克莱斯勒、日产和大众公司<sup>①</sup>。

---

<sup>①</sup> 关于对墨西哥形势的评论,参看詹姆斯·P·沃麦克所著的《墨西哥汽车工业:90年代的战略》,国际汽车计划工作报告,1989年5月。

这项政策的失败之处与成功之处同样令人惊异。到 1980 年，墨西哥汽车工业已具备 50 万辆的生产能力，国产化率大约为 50%。但不幸的是，尽管有市场份额的限制和对本国总装厂及协作厂的一系列政策保护，墨西哥的汽车工业，无论是价格还是品质，在世界市场上都毫无竞争力。事实上，在这 50 万辆的市场上，五个生产厂家各自生产三到四个不同的车型，即每种产品平均年产量为 2.5 万辆左右。这样的批量，即使对当代的精益生产厂家也是太小了，远远达不到经济规模。况且，墨西哥的生产方式完全谈不上精益。连日产公司这样的日本精益生产者设在库埃瓦卡的工厂，也只是采用了单件生产和大量生产并存的生产方式。

若不是 1981 年开始的经济衰退，墨西哥的政策可能会继续实行下去。1983 年，当国内需求下跌，外债激增的时候，政府开始反省汽车工业政策。它的新战略是，在提高国产化要求的同时，限制每个厂家只生产一种产品，以此迫使企业走上大量生产方式的道路。他们的理由是，虽然墨西哥的汽车用户只有很小的选择余地，但随着批量增大，规模经济的效应会使汽车成本下降，而且，随着国产化水平的提高，汽车贸易赤字将会随之减少。

但是，不久就看出这一战略不会成功。因为国内市场实在太小，受保护的国内生产厂家效率太低。因此，墨西哥必须走向世界。它采取的第一个步骤是允许福特在北部城市埃莫西约建一个新的组装厂。只要这个厂的大部分产品用于出口，政府对它没有任何国产化要求。

这提供了在墨西哥进行精益生产方式试验的第一个机会。在这块处女地上，福特运用了从马自达学到的东西，也就是在生产由马自达设计在美国作为默寇利—追踪者牌出售的轿车过程中学到

的东西。从生产率和产品品质来看,埃莫西约厂取得了巨大的成功。墨西哥工人接受精益生产方式的速度,与在北美的日本移植厂和福特在美、加工厂中的工人是一样的。但是,该厂未能达到它的成本目标。由于它组装汽车所使用的零部件全部由日本船运来,所以随着日元升值,埃莫西约这个由马自达和福特于 80 年代初设想的、作为对付美国提出限制日本整车进口的办法,此时突然变得毫无意义了。但是,有一件有意义且符合精益生产概念的事情,那就是由埃莫西约厂生产用于发动机、变速器的大部分零部件,供应包括墨西哥在内的整个北美地区市场。

为了提高上述方法对埃莫西约乃至整个墨西哥汽车工业的可行性,墨西哥政府于 1989 年底显著改变了战略。首先是大大降低每件产品的国产化要求,放松对整车进口的限制,同时坚持在墨西哥生产和销售轿车的公司必须通过同样数量的出口来平衡贸易<sup>①</sup>。

通过采取这一步骤,整个北美地区将形成一种新的生产格局。通用、福特、克莱斯勒、日产和大众公司将在墨西哥组装供应整个北美市场的廉价低档车,所使用的零部件来自墨西哥北部距离总装厂不远的生产联合体。而墨西哥用户所需要的较大型的轿车和载货汽车则由美国和加拿大中西部提供。这样,虽然墨西哥对美、加的贸易会出现顺差,但墨西哥的参与实际上给美国和加拿大的汽车工业带来了净收益。因为在过去 30 年中墨西哥不允许整车进口,因此如今的贸易完全是额外的。同时,墨西哥市场将会迅速发展,到 2000 年,将由目前的 50 万辆增加到 200 万辆或 200 万辆

---

① 参看《墨西哥汽车法令》,该法令由墨西哥政府于 1989 年 12 月 19 日颁布。



以上。此外,墨西哥将取代日本、韩国和巴西,满足美国和加拿大的小型轿车和载货汽车的需要。目前,这类进口的小型汽车并未给美国和加拿大增加提供就业的机会。

为了达到上述结果,美国有一项政策需要调整。美国政府应该修改其燃油经济性法规,使美国公司在墨西哥生产的轿车,虽然含有较高的墨西哥制造业的产值成分,也被视作本国的产品。否则,美国公司就不能真正进入墨西哥,而将这种潜在利益留给日本和欧洲的公司去实现,因为他们在这方面并无类似的强制性要求。另外,关于美国对小型货车征收 25% 关税的问题也应想办法解决。墨西哥政府于 1990 年 3 月提出的关于进行北美自由贸易区问题谈判的建议,提供了商议这一问题的最好机会。

同样,欧洲地区一体化的进程预计将于 90 年代发生,首先,欧共体决定从 1993 年起取消彼此间尚存的贸易壁垒。此举措促使欧洲自由贸易联盟的国家,包括挪威、瑞典、冰岛、奥地利、瑞士和芬兰,纷纷寻找进入欧洲市场的途径。但是东欧和苏联的剧变暂时使这一历史性决定蒙上阴影,因为这些剧变立刻出现了形成具有 7.5 亿消费者的巨大欧洲市场(包括俄罗斯及苏联在欧洲的其他加盟共和国)的可能。如果这一市场得以实现,它将是美加市场的三倍,日本市场的八倍。

对汽车工业来说,统一起来的欧洲地区,必然与一体化的墨西哥—加拿大—美国市场一样。我们预计,东欧将取代西班牙成为最廉价的普通轿车和载货汽车的生产基地。匈牙利、捷克斯洛伐克、波兰,尤其是原东德的经济增长则将为西欧较大型轿车和载货汽车提供市场。比如,大众公司不久前开始在东德塔伯特轿车工厂组装最小型的马球牌轿车,并计划于 1994 年达到年产 25 万辆;

通用公司和东德另一个生产者——原来生产瓦特堡牌轿车的厂合资,准备年产 15 万辆欧宝—士官生牌车;菲亚特也已宣称将在波兰和苏联开办年产 90 万辆的大型合资企业,大部分产品将冠以菲亚特的标志销往西欧。

我们认为东欧国家也会实现贸易顺差。与墨西哥一样,目前东欧国家都陷于外债之中,几乎无力承担在汽车方面更大的贸易赤字,对他们之中的大多数国家来说,汽车仍是高档消费品。正如北美地区一样,如果东欧生产的低成本的低档车能够取代西欧从东亚的进口,西欧汽车工业便可从欧洲的完全一体化中获得扩大生产规模的好处。

尽管东亚地区在发展上落后于北美和欧洲,但它是即将形成的第三大区。仅在几年前,日本、韩国和中国台湾省都极力扩大对北美和欧洲市场的出口,却几乎彼此相忘,甚至百般抵制邻国产成品的进口。但这种情况目前正迅速改变。这一方面是由于贸易壁垒和汇率变化使对其它地区市场的出口受阻,另一方面也是对欧洲和北美地区化发展趋势的反应。1989 年,东亚地区的内部贸易额超过了与北美和欧洲的地区间贸易额,这是第二次世界大战结束以来首次出现的情况。

东亚汽车工业的发展结果与北美和欧洲类似,只在一个方面有所不同。我们预计将有更多的基本型汽车,完全由该地区发展中国家的生产制造联合体生产,并面向该地区的所有市场。技术较复杂的豪华汽车的生产则集中在日本,用于向该地区其它市场出口。实际上这种趋势已经开始。现代、起亚和大宇公司都计划于 1991 年开始向日本出售低档车,到那时,过去对日本整车紧闭大门的韩国市场也将打开一条缝。在这种情况下,日本国内的汽

车工业虽然不像西欧和北美那样有利可图,但是只要其较豪华汽车出口的增长能够抵消国内低档车生产的下降,状况也不会轻易变坏。

中国当然是东亚地区的一个特例。直到 1989 年春天,看来中国经济和社会都逐渐趋向较为开放的态势,从逻辑上说至少应该在一个有限范围内进入东南亚地区市场。可能在 90 年代中能做到这一点。但目前,中国仍然是以内需为重点,在两个大批量生产企业——长春一汽和湖北二汽中实行极其缺乏灵活性的大量生产方式,而在遍布全国的上百个其他汽车生产厂中实行低效率、低品质的单件生产方式,两种方式同时并存<sup>①</sup>。

这种灾难性的并存,使中国的汽车工业从就业人数(超过 160 万人)来看是世界上最大的汽车工业,然而从产量(1990 年计划产量为 60 万辆)来看却是世界上最小者之一。与此相反,日本 1989 年拥有 50 万汽车工业从业人员,产量却达到 1300 万辆。由此看出,这两个被日本海隔开 100 英里的国家,生产率之比大约为 70:1。

以上讲了构成目前汽车市场 90% 的三大地区的情况。那么,像巴西、澳大利亚这样具有较发达的汽车工业的国家,以及其它像印度这样具有发展汽车工业热望的国家又如何呢?他们在未来地区化世界中和地区化生产系统中充当什么角色呢?我们认为,他们首先必须创造性地发现自己所在区内的市场。下面让我们试以巴西和澳大利亚这两个完全不同的国家为例来说明。

---

<sup>①</sup> 关于中国形势的评论,参看薛强所著的《中国汽车工业:90 年代的挑战》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月。

巴西自 50 年代后期开始建设完整的汽车生产体系。它允许通用、福特、大众和菲亚特等多国的汽车公司对他们在巴西的生产经营拥有百分之百的股东权益,但又坚持他们必须很快从使用进口散件转为基本全部使用国产零部件。到 60 年代中期,当巴西经济出现奇迹的时候,实现了这一目标。此时,巴西的汽车工业达到了年产 100 万辆的水平<sup>①</sup>。

不幸的是,此后巴西经历了萧条的 20 年。正如我们提到的,巴西所建立的大量生产方式的联合体,与完全依靠进口相比,是一个很大的成就。然而,就生产率和产品品质来讲,这些企业目前远远落后于世界水平。另外,70 年代初期石油价格上涨之后,巴西政府要求汽车工业采用酒精燃料发动机,从而把汽车工业的产品开发能力,集中在世界其它地方毫无市场的技术上。同时,产品换型周期上升为 14 年之久,几乎是日本一般水平的四倍。

80 年代中期的一段时间里,巴西汽车工业认为自己找到了一个新的战略,即可凭借低工资的优势向欧洲和美国出口廉价轿车(这里指的是售于美国的大众狐狸牌超紧凑型轿车和售于欧洲的非亚特杜娜牌车)。这是韩国战略的拉丁变异,它同样经历了如下的过程:首先由于最初的销售状况而充满希望,尔后随着汇率变化和产品质量对最初价格优势的抵消而陷入绝望。例如:狐狸牌车在美国市场的销售,从 1987 年的 6 万辆降到 1989 年的 4 万辆。同时,通用公司取消了在巴西生产基于德国欧宝公司士官生的超微型厢式车,并主要出口美国的试验性计划。

---

<sup>①</sup> 关于巴西形势的评论,参看乔斯·费罗所著的《巴西汽车工业 90 年代的战略抉择》,国际汽车计划工作报告,1989 年 5 月。

90年代巴西较有前途的道路将包括三个因素。第一,精益生产者必须向其展示达到世界级制造水平的途径。本田远在亚马逊河上游的马瑙斯摩托车厂,已经清楚地表明了精益生产方式在巴西最艰难的环境下也可以有成效。但在巴西工业中心圣保罗附近的汽车工业的例子更为重要<sup>①</sup>。引入精益生产方式可以显著地降低生产成本,进而刺激不景气的国内市场。因为,对目前如此低效的大量生产方式的汽车工业产品,只有中上阶层的人才买得起。

第二,必须开放包括整车和零部件在内的汽车产品的进口,以便把竞争机制引入目前供不应求且由少数制造商垄断的市场。但是,由于巴西已负有大量外债,几乎无力再承担汽车贸易赤字,所以还必须对生产者提出平衡贸易的要求。不过,真正的市场竞争机制的获得还需要伴有灵活多样的政策。新颁布的墨西哥汽车法令是达到此目的的一种方法。

第三,巴西有必要将其生产体系与邻国相结合,首先应从阿根廷开始<sup>②</sup>。随着地区化进程的推进和产品成本的降低,巴西可使拉美市场得到巨大的发展,这一市场将不依赖于其它大区的贸易政策和汇率的变化。虽然扩大与其它大区的贸易是有可能的,但这不是此项政策的关键。重要的是巴西及其邻国可自己掌握自己

---

① 国际汽车计划研究联系人乔斯·费罗参观了在马瑙斯的本田摩托车厂,该厂远在秘鲁边界的亚马逊河上游。乔斯·费罗对他们使用一些原先毫无工业经验的农村移民,却能使精益生产方式的贯彻达到那样的程度,而感到吃惊。这无疑是迄今为止进行精益生产方式试验最困难的条件。这有力地证明:精益生产方式的基本思想确实具有普遍性。

② 这种思想已被巴西和阿根廷正式接受,但时至今日,他们国内的经济混乱延误了贯彻实施的重要进程。关于对阿根廷形势的评论,参看贾维阿·卡多佐所著的《阿根廷汽车工业:复兴战略不可避免的问题》,国际汽车计划工作报告,1989年5月。

的命运。

澳大利亚也许是一个使人最为不解的例子。一方面,它的汽车工业规模不大但却高度发达;另一方面,国内市场容量不足但至今还缺乏全地区性的观念。60年代,澳大利亚政府决定发展自己完整的汽车工业体系,以代替从欧洲和北美的整车和整套散件的进口。60年代末期,它的确这样做了,但这正好暴露出大量生产方式在受到全力保护的小容量市场内的弱点。尽管澳大利亚在80年代努力将五家制造厂合并为三家更有生存能力的生产体系,尽管已有几个日本厂家就在面前,但国际汽车计划总装厂的调研表明,其生产率和品质还是远低于日本和北美精益生产厂家的水平。

80年代中期,澳大利亚曾一度认为,通过仿效韩国也许可以获得成功。于是,福特公司建议出口一种特种轿车,这是由马自达323改装的、有可折叠蓬的敞蓬车,打算以默寇利—卡普利牌子在美国销售。此时正当澳元异常低落而美元异常坚挺之时,因此正是时候。然而,当汽车准备完毕,一系列品质问题也得到解决之后,汇率已经发生了变化,这种车也就不再具有什么经济意义了<sup>①</sup>。这一尝试再次说明,在一个汇率波动不定的世界里,地区间出口战略的危险性。

澳大利亚理应使其汽车工业面向大洋洲地区,包括印度尼西亚、新加坡、菲律宾等国在内的市场。对本地区的每个国家来说,可以各自达到汽车贸易的平衡,对整个地区来说,通过允许彼此间整车和零部件的贸易,可以降低成本和达到普及精益生产方式所

---

<sup>①</sup> 这轿车最终于1990年中期进入美国市场。

需的生产规模。澳大利亚作为这一地区最发达的国家,应全力生产技术复杂的豪华汽车,而最不发达的印度尼西亚应生产廉价的低档车。

遗憾的是,情形并非如此。澳大利亚把自己看作发达世界的一部分,因而很自然地想要出口到北美、欧洲甚至日本。而印度尼西亚则认为,自己既然是东南亚国家联盟这一发展中世界的一部分,就应该着眼于同马来西亚、菲律宾和泰国发展贸易。但是,通过使用各个国家不同公司的零部件,发展“东盟汽车”的一再尝试终未成功。因为这一做法对多国组装厂和零部件企业的商业战略来说毫无意义。

所以,由南半球的大洋洲国家组成的大区尚待形成,印度次大陆和南部非洲也是如此。我们相信,在 90 年代,当世界其他地区逐步走上地区化道路的时候,地区化观念也会在上述地区生根发芽。总之,地区化规模和精益生产方式结合,再加上正确的政策,将会极大地促进地区的发展。

### 障碍之三:日本精益生产厂家本身

精益生产方式世界化的最后一个障碍是日本精益生产厂家本身。为什么呢?许多人很可能会断定,我们觉得这些公司所做的一切都比西方大量生产厂家好,这在某种程度上是正确的。因为这些日本公司所开创的优越无比的新生产方式,给世界提供了一份无价的礼物。但是,他们尚未进行必不可少的最终变革,那就是从全球的观点而不是从狭隘的民族观点出发,进行思维和采取行动的能力。

经常看报的人都知道,对日本在北美和欧洲直接投资的反感

日益强烈,日本人把这称之为投资阻力。我们认为,与对整车和零部件设置贸易壁垒相比,投资阻力将对精益世界化的最终形成构成更大的威胁。因为极而言之,强烈反感所导致的投资障碍,会永远隔绝北美、欧洲和其他地区同日本精益竞争者的接触,而正是与这些日本竞争者的接触才能促使大家都精益起来。

日本公司通过新建制造企业,提供了新的就业机会,而且所生产的轿车、载货汽车和零部件具有与日本本国相同的品质水平和生产率水平。那么为什么还会引起人们的强烈反感呢?在某种程度上,是因为这些企业对现存的大量生产方式公司和大量生产方式下的工会等这些集团构成了威胁。由此可见,在发展变化过程中遇到阻力是不可避免的。

然而,阻力的产生还有其更深层次的原因。西方许多政府官员、企业管理人员和工人都感到,日本精益生产厂家的组织结构中存在两个公民阶层,即日本人和外国人;日本协作厂和外国协作厂;对日式企业集团成员特殊看待,而完全不重视外国公司。当西方人士看到日本公司无止境地发展,便开始觉得二等公民的地位不可接受了。正如通用公司的一位管理人员所说,“我在通用公司可望得到高级职位,但在日本的外国子公司中,无论我的成绩多么卓著,也超不过中等职位。”于是投资阻力不断增大,前程未卜。

日本公司的高层管理人员已经敏锐地意识到这一点,而且进行了仔细的考虑。目前一些汽车公司的做法是,指定当地管理人员负责他们在北美和欧洲的生产活动。还有许多日本公司指定当地的零部件公司作为他们某类零部件的协作单位。北美和欧洲国家的政府,通过限制新厂中日本雇员的签证来支持这种做法;欧洲还迫使这些企业尽快达到高国产化率。(后一个政策会大大地增



加成本和新厂投产时间,除非其中大多数零部件从现有国内厂家获得。)

我们担心的是,这样做的结果会再现 1915 年后福特在英国的经历。那时,为了减少投资阻力,福特大规模启用了当地的管理人员和零部件公司,而福特生产体系的效能却很快降低,趋于当时的英国水平。也就是说,福特虽然促使英国生产厂家采用了新的大量生产方式,但大量生产方式的优越性却未能充分体现。

事实上,这还不仅是以历史事件为依据的凭空担忧。我们通过对北美和欧洲移植总装厂的调查,有确凿证据说明,那些业务开展初期由日本人进行强有力的管理,然后有条不紊地逐步建立当地零部件供应基地的企业,运行情况最佳。那些将大部分管理权移交给从西方汽车厂吸收来的高阶层北美人和欧洲人,而这些人又急于组织零部件协作网络的企业,其运行情况虽高于西方的平均水平,但在很多方面却不如福特这样认真推行精益生产方式的西方公司。

当然,这并不是说移植厂的管理和协作厂的组成必须“日籍化”。重要的是移植厂的管理人员和各生产协作厂对精益生产方式的理解程度如何,以及他们投入实施这种生产方式的努力程度如何。遗憾的是,目前世界上通晓精益生产方式并投身其中的,大部分是日本人。

我们认为,对于日本公司来说,建立名副其实的全国性人事制度是个好办法。在这个制度下,来自北美、欧洲以及所有其它地区设有设计、工程和生产部门公司的工人,必须在很年轻时便被雇用,并学习成为公司“完全公民”所需的各种技能,包括学习语言技能和接触不同地区的管理。对这些人来说,这将意味着有朝一日

有负责公司事务的平等机会。

同样,日本的精益总装厂也有必要通过与协作厂交换股份和向其提供“完全公民”的办法,在其经营地区内建立零部件协作集团。他们还应该在当地发行股票和进行融资。这样,汇率的变化就不会阻碍每一地区最适宜地安排生产了。最后,能够看得见的最重要的发展变化是他们的“日式企业集团”也吸收外国公司为成员。例如:以五十铃和铃木这样较弱小的汽车公司为成员的“日式企业集团”——第一劝业银行,不妨邀请一个强大的西方汽车公司参加。另一方面,不附属于任何“日式企业集团”的日本汽车公司,如本田公司,则可望形成一个由一些西方的制造公司和一家西方银行组成的国际“日式企业集团”。

要使上述变革成为可能,必须建立双向的理解:西方公司和雇员需要树立互尽义务的观念,对公司或集团承担长期义务;日本公司则需要抛弃狭隘的民族观点,迅速学会将那些履行义务的外国人视为自己的“完全公民”。

我们清醒地意识到,要完成这些变革是多么困难。几十年来,美国和欧洲的公司为使外国人成为他们组织中的“完全公民”,虽然进行了多方面的努力,但在通用公司的高级管理层中或董事会里,至今还没有外国人。大众公司最近指定一位法国人丹尼尔·古德韦为其董事会的第一位外国人一事,成了头条新闻。

另外,在使外国人具备“完全公民”身份的努力中,日本人还必须懂得种族背景和性别问题,这是他们在日本国内不曾遇到过的。(日本实际上没有少数民族,日本妇女显然不参与高层管理。)在这方面,日本人的做法与西方标准相去甚远。

但是无论如何,日本人注定是创建跨国界、跨地区联合体,并

对其在世界各国各地区的雇员和协作厂提供“完全公民”身份的改革者,因为他们具有西方缺乏的财力,而且他们也需要这样做,因为如果他们不这样做,他们的生产体系的发展就会遭遇到包括投资障碍在内的各种障碍。

他们应该立即行动,首先应宣布他们要建立泛国家公司的打算(在这类公司里,升级提职等个人前途与国籍无关),还要实施透明可供外界检验的泛国家的(即不含国籍概念的)人事、协作厂、金融乃至“日式企业集团”制度。

要使某个系统得到西方的认可,重要的是提高系统的“透明度”,让外界能够清楚地看到其运转,懂得其规律,并易于验证其效能。因为从引进体系到证明体系确实有效,中间还要经历很长一段时间(比如最低层的年轻雇员得到高级职位)。日本公司证明其意图的最简便的办法,是将新雇佣的西方人派往日本工作若干年,目前那里的大公司几乎没有非日本国籍的长期雇员。

只有广泛地坚决地参与这些组织结构的最最终变革(其中包括西方企业的配合),才能保证精益生产方式在日本公司乃至在全世界取得成功。此外,这种参与还将成为正在形成的世界性区划(即北美、欧洲和亚洲的三大区)的重要粘结剂。到21世纪,这些区域将不再按照通常东西方冲突的需要而联合,也不再面临离异的危险。

## 后 记

当亨利·福特与阿尔弗雷德·斯隆创造大量生产方式<sup>①</sup>的时候,他们所体现的概念已经存在于他们的周围了。每一个地方都可以感到,古老的单件生产方式已经到头。更有甚者,大量生产方式的很多环节早已在其他产业中试验过。例如肉类包装工业在上世纪末为了分割牲畜和禽类,已领先使用了移动的“分解”生产线。在19世纪80年代,自行车工业已率先采用了很多钢铁冲压技术与日后被福特采用的专用机床。甚至在更早的时候,洲际铁路已经发展了各种组织机构来管理在广阔地区内运营的大企业。

但是,福特和斯隆是最先使整个系统得到完善的人。这个系统包括整个企业的工厂运行、协作厂协调与管理。他们还把全部系统与新的市场概念和新的销售系统结合在一起。因而汽车工业成为全球大量生产方式的象征。

20年代在美国,这种生产方式迅速传播到其他工业,并很快被其它工业所接受。此外,大量生产方式还在一个产品一个样的单件生产工业——特别是住房建筑工业中作过尝试,很多承包商都想成为该行业的亨利·福特,但都没有成功。

---

<sup>①</sup> 关于大量生产方式对欧洲思想冲击的评论请见托马斯·休斯:《美国的创造:发明与技术狂热的世纪》(*American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm*),纽约,企鹅出版社,1989,特别是其中的第六章(泰勒主义+福特主义=美国主义)和第七章(第二次发现美国)。

在欧洲,大量生产方式的设想不仅对汽车工业,而且对所有的工业都是个问题。在知识分子中,特别是比较左的,接受了大量生产方式的概念,并将其视为提高人民大众生产水平的明显的方法。不久大量生产方式的形象与现代化就成了欧洲人的中心议题。但是,回头看一下工厂,在每类制造业中,大量生产方式的要求和工人与管理人员对单件生产的倾向性很不适应,从而使新技术的采用非常缓慢。缺乏一个整体的欧洲市场则是更深一层的障碍。只是在第二次世界大战后,大量生产方式才被欧洲工业界全部接受。在很多情况下是通过雇佣具有不同文化背景的外籍人来实现的。这些人较易于接受典型的大量生产方式的单调的工厂工作。

正当福特与斯隆沉醉于大量生产方式新概念的时候,日本战后无秩序的状况为一种更新的思想创造了一片肥沃的土壤。丰田英二与大野耐一在他们的精益生产系统中使用的不少技术都是同时在其他工业中试验过的。例如,美国顾问 W. 爱德华兹·戴明的提高品质的概念,差不多同时被日本不同行业的许多公司所接受。其他一些概念则由强大的社会力量强加于这些发明者,特别是一旦当地工人当作不变成本的需要表面化后,“雇佣与解雇”的劳工政策立即受到雇员们的竭力抵制。

但是,像福特与斯隆那样,丰田和大野的成就是把各个环节联系在一起,创造出一个精益生产方式的完整体系。这个体系从产品计划开始,通过制造的全过程、协作系统的协调一直延伸到用户,因而,汽车工业再度改变了世界,并且成为精益生产方式的全球的典型。

再进一步,正如读者已经看到的,精益生产方式综合了单件生产方式与大量生产方式的最佳特征。即:能降低单件成本、明显地

改进品质、提供了范围更广的产品与更有挑战性的工作。对于这个体系发展的终点,我们还不清楚。而且,不论在汽车工业内部还是在其它工业中,目前精益生产方式都还处于最初期的阶段,就像 20 年代初期,大量生产方式的处境一样。最后,我们确信精益生产方式必将在工业的各个领域里取代大量生产方式与残存的单件生产方式,成为 20 世纪的标准全球生产体系。世界将会变得大不一样,并将变得更加美好。

# 附 录

## 一 国际汽车计划赞助机构

AKZO nz

Australia—Department of Industry, Technology and Commerce

Automotive Industry Authority of Australia

Canada—Department of Regional Industrial Expansion

Chrysler Motors Corporation

Commission of the European Communities

Committee of Common Market Automobile Constructors

Daimler-Benz AG

Du Pont de Nemours & Co. Automotive Products

Fiat Auto SpA

Ford Motor Company

General Motors Corporation

Japan Automobile Manufacturers Association

Japan Automotive Parts Industry Association

Mexican Association of the Automobile Industry

Mexican Autoparts National Industry Association

Montedison Automotive Corporate Group

Motor and Equipment Manufacturers Association

Motorola, Inc.

Ontario—Ministry of Industry, Trade and Technology

Peugeot, SA  
Quebec—Ministry of Industry and Commerce  
Regie Nationale des Usines Renault  
Robert Bosch GmbH  
Rover Group  
Saab Car Division  
Swedish National Board for Technical Development  
Taiwan—Ministry of Economic Affairs  
TRW Automotive  
United Kingdom—Department of Trade and Industry  
United Kingdom—Economic and Social Research Council  
United States—Department of Commerce  
United States—Department of Transportation/NHTSA  
United States—Office of Technology Assessment  
Volkswagen AG  
Volvo Car Corporation

## 二 国际汽车计划研究人员

Caren Addis, MIT  
Jonathan Brown, Brighton Business School—United Kingdom  
Javier Cardozo, University of Sussex—United Kingdom  
Matts Carlsson, Chalmers University of Technology—Sweden  
Al Chen, MIT  
Joel Clark, MIT  
Kim Clark, Harvard Business School  
Michael Cusumano, MIT  
Dennis DesRosiers, DesRosiers Automotive Research—Canada



Jose Roberto Ferro, Universidad Federal de Sao Carlos—Brazil  
John Ferron, JD Power and Associates  
Frank Field, MIT  
Takahiro Fujimoto, Harvard Business School  
Lars-Erik Gadde, Chalmers University of Technology—Sweden  
Andrew Graves, University of Sussex—United Kingdom  
Susan Helper, Boston University  
Gary Herrigel, MIT  
John Heywood, MIT  
Young-suk Hyun, Han Nam University—Korea  
Masayoshi Ikeda, Chuo University—Japan  
Daniel Jones, Cardiff Business School—United Kingdom  
Trevor Jones, MIT Senior Advisor  
Christer Karlsson, European Institute for Advanced Studies in Management—  
Belgium  
Harry Katz, Cornell University  
Hans Klein, MIT  
Thomas Kochan, MIT  
John Krafcik, MIT  
Donald Kress, MIT Senior Advisor  
Richard Lamming, Brighton Business School—United Kingdom  
Richard Locke, MIT  
John Paul MacDuffie, MIT  
Dennis Marler, MIT  
Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics—Sweden  
Noah Meltz, University of Toronto—Canada  
Gian Federico Micheletti, Politecnico di Torino—Italy

Roger Miller, University of Quebec—Canada

Toshihiro Nishiguchi, MIT

Kentaro Nobeoka, MIT

John O'Donnell, MIT

Taku Oshima, Osaka City University—Japan

David Ragone, MIT Senior Advisor

David Robertson, MIT

Daniel Roos, MIT

Charles Sabel, MIT

Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University—Japan

Luba Shamrakova, MIT

Antony Sheriff, MIT

Haruo Shimada, Keio University—Japan

Koichi Shimokawa, Hosei University—Japan

Joseph Tidd, University of Sussex—United Kingdom

Konomi Tomisawa, Long-Term Credit Bank—Japan

Kung Wang, National Central University—Taiwan

James Womack, MIT

Victor Wong, MIT

Qiang Xue, MIT

### 三 国际汽车计划政策论坛参加人员

UMBERTO AGNELL—Chairman, Fiat Auto SpA

SHOICHI AMEMIYA—Director General, Nissan Mexicana, S. A. de C. V., Mexico

JOHN BANIGAN—Director General, Automotive, Marine and Rail Branch  
(FAMR), Department of Regional Industrial Expansion, Government of

Canada

THEODORE BARDOR—President of Board of Directors, TEBO, S. A. de C. V.  
and TEBO Group, Mexico

T. R. BEAMISH—Chairman, The Woodbridge Group, Canada

FERNAND BRAUN—Director General for Internal Market and Industrial Affairs,  
Commission of the European Communities

GIANCARLO BERETTA—Director, Automotive Corporate Group, Montedison

STEPHEN BOWEN—Assistant Secretary, Department of Trade and Industry, U.  
K.

MICHAEL CALLAGHAN—Manager, Business Strategy, Ford of Europe, U.K.

CARLOS CALLEJA PINEDO—Chairman of the Board, Mac Electronica, S. A. de  
C. V., Mexico

MAURICIO DE MARIA Y CAMPOS—Subsecretaria de Fomento Industrial, Secretario  
de Comercio y Fomento Industrial, Government of Mexico

FRANÇOIS CASTAING—Vice President, Vehicle Engineering, Chrysler Corpora-  
tion

JAY CHAI—Executive Vice President, C. Itoh & Co. (America) Inc.

CHEN ZUTAO—Chairman, China National Automotive Industry Corporation,  
Peoples Republic of China

JUNE-SUK CHOO—Director, Industrial Policy Division, Ministry of Trade and In-  
dustry, Republic of Korea

MICHAEL COCHLIN—Under Secretary, Department of Trade and Industry, U.  
K.

ROBERT DALE—Managing Director, Automotive, Lucas Industries plc, U.K.

MICHAEL DRIGGS—Special Assistant to the President for Policy Development,  
The White House, Washington, D.C.

MANUEL DE LA PORTILLA—Director, Comercial Transmisiones y Equipos Mecanicos, S. A. de C. V. , Mexico

JOHN EBY—Executive Director, Corporate Planning Office, Ford Motor Company

DONALD EPHLIN—Vice President, International Union, UAW

GUSTAVO ESPINOSA CARBAJAL—Director General, Fabrica de Autotransportes Mexicana, S. A. de C. V. , Mexico

CESAR FLORES—Executive President, Asociacion Mexicana de Industria Automotriz, Mexico

JOSE ANTONIO FREIJO—Group Director, Finishes Division, Du Pont, S. A. de C. V. , Mexico

PETER FRERK—Member of the Board of Management, Volkswagen AG

JULIO ALFREDO GENEL GARCIA—Director General of Industry, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Government of Mexico

VITTORIO GHIDELLA—President and Chief Executive Officer, Fiat Auto SpA

ALEXANDER GIACCO—Vice President and Chief Executive Officer, Montedison SpA

JOHN GILCHRIST—Director Ejecutivo de Finanzas, Chrysler de Mexico, S. A.

KATHERINE GILLMAN—Deputy Project Director, Office of Technology Assessment, U. S. Congress

GORDON GOW—Deputy Minister, Ministry of Industry, Trade and Technology, Government of Ontario, Canada

JOHN GRANT—Executive Director, Corporate Strategy Staff, Ford Motor Company

DONALD GSCHWIND—Executive Vice President, Product Development, Chrysler Corporation

HENRIK GUSTAVSSON—Vice President, Technical Relations, Saab-Scania AB,

Sweden

MICHAEL HAMMES—Vice President, International Operations, Chrysler Corporation

MICHAEL HAWLEY—Business Planning Associate, Ford of Europe, U.K.

HIROSHI HAYANO—President of Honda of Canada Manufacturing, Inc.

KAN HIGASHI—President, New United Motor Manufacturing, Inc.

LOUIS HUGHES—Vice President and Chief Financial Officer, General Motors Europe AG

MARTIN JOSEPHI—Presidente del Consejo Ejecutivo, Volkswagen de Mexico, S. A. de C. V., Mexico

KENICHI KATO—Director, Member of the Board, Toyota Motor Corporation

YOSHIKAZU KAWANA—Member of the Board of Directors, Group Director, Europe Sales, Nissan Motor Co., Ltd.

MARYANN KELLER—Vice President, Furman Selz Mager Dietz & Birney

JEAN-PIERRE KEMPER—Director General, Automagneto, S. A. de C. V., Mexico

ALEXANDER VON KEUDELL—Vice President, TRW, Inc., Federal Republic of Germany

JOHN KIRSCHEN—External Relations Department Director, Fiat Group Delegation with the European Community

SHOHEI KURIHARA—Senior Managing Director, Toyota Motor Corporation

MICHEL LASALLE—Assistant Deputy Minister, Ministry of Industry and Commerce, Government of Quebec, Canada

PATRICK LAVELLE—Deputy Minister, Ministry of Industry, Trade and Technology, Government of Ontario, Canada

RAYMOND LEVY—Chairman and Chief Executive Officer, Regie Nationale des Usines Renault

- JOHN LEWIS—Managing Director-Designate, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
- CARLOS MADRAZO—President, Corporacion Industrias Sanluis, S. A. de C. V., Mexico
- JUAN IGNACIO MARTI—Director General of the Automotive Industry, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Government of Mexico
- GIAN PAOLO MASSA—Senior Vice President, Strategic Marketing, Fiat Auto SpA
- KEN MATTHEWS—Assistant Secretary, Automotive and Chemicals, Department of Industry, Technology and Commerce, Government of Australia
- SADAO MATSUMURA—Senior Managing Director, General Manager, International Operations, Akebono Brake Industry Co., Ltd.
- JOHN MCANDREWS—Group Vice President, Automotive Products, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
- EMILIO MENDOZA SAEZ—General Director, Direccpicer S. A. de C. V., Mexico
- HANS MERKLE—Chairman, Supervisory Board, Robert Bosch GmbH
- PARVIZ MOKHTARI—Corporate Vice President and Assistant General Manager, Motorola, Inc.
- HEINRICH VON MOLTKE—Director, Directorate General III Internal Market and Industrial Affairs, Commission of the European Communities
- HIROSHI MORIYOSHI—President, Mazda R&D of North America, Inc.
- HUMBERTO MOSCONI CASTILLO—Chief Executive Officer and Director General, Diesel Nacional, S. A., Mexico
- KARL-HEINZ NARJES—Vice President, Commission of the European Communities
- RICHARD NEROD—President and Managing Director, General Motors Mexico

- YASUSADA NOBUMOTO—Chairman, Japan Auto Parts Industries Association
- ROLANDO OLVERA—President, Industria Nacional de Autopartes, Mexico
- WILLIAM PAZ CASTILLO—Automotive Director, Ministry of Development, Government of Venezuela
- FRANÇOIS PERRIN-PELLETIER—Secretary General, Committee of Common Market Automobile Constructors
- WOLFGANG PETER—Senior Director, Car Division, Daimler-Benz AG
- GONZALO PEREYRA—Vice President, Champion Interamericana, Ltd. Bujias  
Champion de Mexico, S.A. de C.V.
- KARL H. FITZ—% IG Metall, Federal Republic of Germany
- WILLIAM RAFTERY—President, Motor and Equipment Manufacturers Association
- GREGORIO RAMPA—Chairman, ANFIA, Italy
- HERMAN REBHAN—General Secretary, International Metalworkers Federation, Switzerland
- ERICK REICKERT—President and Managing Director, Chrysler Mexico, S.A.
- ROBERT REILLY—Executive Director, Corporate Strategy Staff, Ford Motor Company
- PEDRO RUIZ MENDOZA—Executive Vice President, Conduemex Automotive, Grupo Conduemex, Mexico
- GUSTAV RYDMAN—Director, Policy and Industrial Development, Saab-Valmet AB, Finland
- FERNANDO SANCHEZ UGARTE—Secretaria de Comercio y de Fomento Industrial, Government of Mexico
- DOMINIQUE SAVEY—Director, Plans and Products, Peugeot S.A.
- NICHOLAS SCHEELE—President and Managing Director, Ford Motor Company of Mexico

LOUIS SCHWEITZER—Executive Vice President, Finance and Planning, Regie Nationale des Usines Renault

WILLIAM SCALES—Chairman, Automotive Industry Authority of Australia

GERHARD SCHULMEYER—Senior Vice President, General Manager, Automotive and Industrial Electronics Group, Motorola, Inc.

HYUN DONG SHIN—Executive Advisor, Hyundai Motor Co.

WERNER SIEBERT—Chief Economist, Volkswagen AG

CLEMENTE SIGNORONI—Senior Vice President, Corporate Development and Controller, Fiat SpA

JOHN SMITH, JR.—President, General Motors Europe AG

JOHN STEPHENSON—Rover Group

HIDEO SUGIURA—Advisor, Honda Motor Company, Ltd.

TAKAO SUZUKI—Chief, Automotive Section, Machinery and Information Bureau, Ministry of International Trade and Industry, Japan

CARL-OLOF TERNRYD—Association of Swedish Automobile Manufacturers and Wholesalers

SHOICHIRO TOYODA—President, Japan Automobile Manufacturers Association

PETER TURNBULL—Managing Director, Lex Service plc, U.K.

DANIELE VERDIANI—Director, Commission of the European Communities

ROGER VINCENT—Managing Director, Bankers Trust Company

ROBERT WATKINS—Deputy Assistant Secretary, Automotive Affairs and Consumer Goods, U.S. Department of Commerce

DAN WERBIN—Executive Vice President, Volvo Car Corporation

ROBERT WHITE—President, CAW-TCA Canada

MARINA WHITMAN—Vice President and Group Executive, General Motors Corporation

JACK WITHROW—Executive Vice President, Product Development, Chrysler



### Corporation

SHIGENOBU YAMAMOTO—Chairman, Hino Motors, Ltd.

YANG LINCUN—Official of Department of Science and Technology Policy, State Science and Technology Commission, Peoples Republic of China

YANG SHIH-CHIEN—Director General, Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs, Republic of China

TAIZO YOKOYAMA—Director, Deputy Executive General Manager, Office of the President, Mitsubishi Motors Corporation

CARLOS ZAMBRANO—Executive Director, Grupo Industrial Ramirez, S. A., Mexico

ENRIQUE ZAMBRANO—General Director, Metalsa, Mexico

ZHU SUI YU—China National Automotive Industry Corporation, Peoples Republic of China

### 国际汽车计划成员

HANS AHLINDER—Project Manager, Purchasing, Volvo Car Corporation

PIERO ALESSIO—Fiat Auto SpA

DAVID BECK—Managing Director, Lex Retail Group Ltd, U.K.

MAUREEN BEARD-FREEDMAN—Senior Policy Analyst, Department of Regional Industrial Expansion, Government of Canada

AL BOSLEY—Chief Engineer, Engineering Program Planning, Chrysler Corporation

LAURETTA BORSERO—Manager, Strategic Planning, Fiat Auto SpA

CHEN, LIZHI—Senior Engineer, China National Automotive Industry Corporation, Peoples Republic of China

HARRY COOK—Director, Automotive Research, Chrysler Corporation

MICHAEL DUBE—Senior Consultant, Automotive, Ministry of Industry, Trade

- and Technology, Government of Ontario, Canada
- NEBOJSA DIVLIJAN—Director of Strategic Planning, Zastava, Yugoslavia
- ELIE FARAH—Industrial Consultant, Ministry of Industry and Commerce, Government of Quebec, Canada
- MICHAEL FINKELSTEIN—Associate Administrator for Research and Development, National Highway Traffic Safety Administration, U.S.A.
- ROBERT FITZHENRY—Vice Chairman, The Woodbridge Group, Canada
- MONTGOMERY FRAZIER—Director, Sales and Marketing, TRW Automotive
- SHELDON FRIEDMAN—Research Director, International Union, UAW
- GERMAINE GIBARA—Alcan Ltd., Canada
- SAM GINDIN—Assistant to the President, Canadian Auto Workers Union
- SHINICHI GOTO—Group Manager, Toyota Motor Corporate Service of North America
- BASIL HARGROVE—Assistant to the President, Canadian Auto Workers Union
- CLAES-GORAN HELANDER—Quality Manager, Volvo Passenger Cars AB
- JAN HELLING—Manager, Corporate Strategy, Saab Car Division, Saab-Scania AB
- MARK HOGAN—New United Motor Manufacturing, Inc.
- JOHN HOLLIS—Assistant Secretary General, Committee of Common Market Automobile Constructors
- DAIROKU HOSOKI—Senior Executive Vice President, Corporate Liaison, Subaru of America, Inc.
- JEAN HOUOT—Deputy Director for Long-Range Planning, Peugeot, S.A.
- CANDACE HOWES—International Union, UAW
- HANS-VIGGO VON HULSEN—Secretary General and Chief Foreign Law Department, Volkswagen AG
- ALONSO IBANEZ Y DURAN—Executive Vice President, Industria Nacional de Au-

topartes, Mexico

TSUTOMU KAGAWA—Associate Director, Japan Automobile Manufacturers Association

STUART KEITZ—Director, Office of Automotive Industry Affairs, U.S. Department of Commerce

REMI KELLY—Head, Automotive Division, Ministry of Industry and Commerce, Government of Quebec

SUNGSHIN KIM—Chief Engineer, In-One Development Corporation, Republic of Korea

MINORU KIYOMASU—General Manager, Tokyo Research Dept., Toyota Motor Corp.

REIJIRO KUROMIZU—Assistant Corporate General Manager, Office of International Affairs, Mitsubishi Motors Corp.

GEORGE LACY—President, Ontario Centre for Automotive Parts Technology, Canada

BOERJE LENAS—Principal Administration Officer, Planning Department, Swedish National Board for Technical Development

MANUELA LEROY—Assistant Secretary, Japan Automobile Manufacturers Association, Paris, France

ED LEVITON—Senior International Economist, Motor Vehicle Division, U.S. Department of Commerce

LI SHOUZHONG—Director, Administrative Office, China National Automotive Industry Corporation, Peoples Republic of China

LI YIN HUAN—Vice Chairman, China National Automotive Industry Corporation, Peoples Republic of China

MARVIN MILLER—Senior Research Scientist, Department of Nuclear Engineering and Center for International Studies, MIT

MUSTAFA MOHATAREM—Director of Trade Analysis, General Motors Corporation

ALFRED MOUSTACCHI—Vice President of Planning and Control of Investments, Regie Nationale des Usines Renault

MARTIN NONHEBEL—Vehicles Division, Department of Trade and Industry, U. K.

INDRA NOOYI—Director, Corporate Strategy, Motorola, Inc.

JUDITH O'CONNELL—Business Policy Analyst, Automotive Industry Authority of Australia

CHARLES OU—Chief of Transportation Section, First Division Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs, Republic of China

ROGERS PEETERS—Head of Division, Internal Market and Industrial Affairs, Commission of the European Communities

CARLOTA PEREZ—Planning Office, Ministry of Industry, Government of Venezuela

MARY POWER—Vice President, Bankers Trust Co.

DORIAN PRINCE—Internal Market and Industrial Affairs, Commission of the European Communities

GUALBERTO RANIERI—Vice President, Corporate Communications, Fiat USA Inc.

DAVID REA—Director, Technology and Planning, E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.

GORDON RIGGS—Director, Strategic Studies, Corporate Strategy Staff, Ford Motor Company

STEPHEN ROGERS—Director of Planning, Magna International, Inc., Canada

YOSHIAKI SAEGUSA—Vice President, Nissan Motor Co., Ltd. Head, Washington Corporate Office

ROBERT SAMARCO—Assistant Secretary, Automotive, Electrical Equipment, and Consumer Products Branch, Department of Industry, Technology and Commerce, Australia

SHINICHI SETO—Manager, Operations Support Dept., Parts and Accessories Division, Hino Motors, Ltd.

SHEN XIJIN—Senior Engineer, Information Division, China National Automotive Industry Corporation, Peoples Republic of China

SHI DINGHUAN—Department of Industry Technology, State Science and Technology Commission, Peoples Republic of China

MORI HARU SHIZUME—General Director, Japan Automobile Manufacturers Association, Paris, France

SLAWEK SKORUPINSKI—Director, Automotive Directorate, Department of Regional Industrial Expansion, Government of Canada

MARK SNOWDON—Booz Allen and Hamilton, Paris, France

STEPHEN SODERBERG—Partner, Wellington Management Co.

NICOLE SOLYOM-DEMESMAY—Deputy Secretary General, Committee of Common Market Automobile Constructors

RICHARD STROMBOTNE—U.S. National Highway Traffic Safety Administration

TAKEO TAKAMI—Deputy General Manager, International Planning Office, Honda Motor Company, Ltd.

SEIJI TANAKA—Director and General Manager, Mazda Motor Corporation Europe, R&D Representative Office, Federal Republic of Germany

SHINICHI TANAKA—Assistant to the Senior Vice President, Corporate Public Relations, American Honda Motor Co., Inc.

BENGT TIDHULT—Principal Program Manager, Swedish National Board for Technical Development

JAMES TRASK—Director, Competitive Analysis, Economics Staff, General Mo-

tors Corporation

FRED TUCKER—General Manager, Automotive and Industrial Electronics Group,  
Motorola, Inc.

YOSHINORI USUI—Assistant General Manager, Corporate Planning and Research  
Office, Toyota Motor Corporation

GERARDO LOPEZ VALADEZ—Director de la Industria Automotriz y Coordinacion,  
Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, Government of Mexico

STEPHEN WALLMAN—Chief Engineer, Powertrain, Volvo Car Corporation

AL WARNER—Director, Motor Vehicles Division, Office of Automotive Industry  
Affairs, U.S. Department of Commerce

FRANK WHELAN—Chief Engineer, Engineering, Resources Planning and  
Control, Chrysler Corporation

JOHN WILLIAMSON—Business Planning Associate, Corporate Strategy Office,  
Ford Motor Co.

DAVID WORTS—General Manager, Japan Automobile Manufacturers Association  
(Canada)

MICHAEL WYNNE-HUGHES—Executive Director, Automotive Industry Authority  
of Australia

KENICHI YAMASHIRO—General Manager, Research Group, Office of Corporate  
Planning, Mazda Motor Corp.

TOSHIAKI YOSHINO—General Manager, Secretariat, Hino Motors, Ltd.

#### 四 国际汽车计划出版物目录

Brown, Jonathan, Brighton Business School, UK

*The Franchised Car Retailing Industry in the U. K.* (October 1988)

*The Future of Car Retailing*

with John J. Ferron, J. D. Power and Associates, USA (May 1989)

Cardozo, Javier, Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK

*The Argentine Automotive Industry: Some Unavoidable Issues for a Re-entry Strategy* (May 1989)

Carlsson, Matts, Chalmers University of Technology, Sweden

*Challenges for Organization of Technical Functions*

with Christer Karlsson

*Next Practice in Managing Product Development*

with Christer Karlsson, European Institute for Advanced Studies in Management, Belgium (May 1988)

*Next Practices in Product Development: Integration of Technical Functions*

with Christer Karlsson

Clark, Joel, P., Materials Systems Laboratory, MIT

*Modeling Production Processes: Past Experience and Future Plans*

with Frank R. Field III, Materials Systems Laboratory, MIT (September 1986)

*Cost Modeling of Alternative Automobile Assembly Technologies: A Comparative Analysis*

with Frank R. Field III, Youngun Lee, Joonchul Park and Deborah L. Thurston, Materials Science and Engineering Department, MIT (May 1987)

DesRosiers, Dennis, DesRosiers Automotive Research, Inc., Toronto, Canada

*The Size, Structure and Performance of the Canadian Automotive Parts Industry: Identifying Critical Success Factors* (May 1987)

Ferro, Jose Roberto, Universidad Federal de Sao Carlos, Sao Carlos, Brazil,

(Visiting Scholar, International Motor Vehicle Program, MIT)

*Human Resources Management and Corporate Culture Transfer in the Brazilian Motor Vehicle Industry* (Viewgraphs only) (October 1988)

*Strategic Alternatives for the Brazilian Motor Vehicle Industry in the 1990s* (May 1989)

Ferron, John J. , J. D. Power and Associates (formerly with the National Automobile Dealers' Association, Virginia)

*NADA's Look Ahead: Project 2000* (May 1988)

*Distribution Dynamics* (Viewgraphs only) (October 1988)

*The Future of Car Retailing*

with Jonathan Brown, Brighton Business School, UK (May 1989)

Field, Frank R. , III, Materials Systems Laboratory, MIT

*Modeling Production Processes: Past Experience and Future Plans*

with Joel P. Clark, Materials Systems Laboratory, MIT (September 1986)

*Cost Modeling of Alternative Automobile Assembly Technologies: A Comparative Analysis*

with Joel P. Clark, Youngun Lee, Joonchul Park and Deborah L.

Thurston, Materials Science and Engineering Department, MIT (May 1987)

Fujimoto, Takahiro, Harvard Business School

*The European Model of Product Development: Challenge and Opportunity*

with Kim B. Clark, Harvard Business School (May 1988)

*Consistent Patterns in Automotive Product Strategy, Product Development, and Manufacturing Performance: Road Map for the 1990s*



with Antony Sheriff, International Motor Vehicle Program, MIT (May 1989)

Gadde, Lars-Erik, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden

*Technical Development, Market Structure Development and Distribution Networks*

with Hakan Hakansson, Uppsala, and Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Sweden (September 1986)

*Industry Dynamics and Distribution*

with Lars Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Sweden (May 1987)

*Stability and Change in Automotive Distribution*

with Hakan Hakansson, Uppsala, Lars-Gunnar Mattsson and Mikael Oberg, Stockholm School of Economics, Sweden (May 1988)

*Dealer Perspectives on Manufacturers' Total Performance Strategies*

with Lars-Gunnar Mattsson, Stockholm School of Economics, Sweden (May 1989)

*Reorganizing Distribution for Total Performance—The Manufacturing Viewpoint*

with Lars-Gunnar Mattsson, Per Andersson, and Mikael Oberg, Stockholm School of Economics, Sweden (May 1989)

Graves, Andrew, Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK

*Technology Challenges Facing the Motor Industry: Right and Wrong Strategies* (September 1986)

*Comparison of International Research and Development in the Automobile Industry*

with Daniel T. Jones, SPRU, University of Sussex, UK (September 1986)  
*Comparative Trends in Automotive Research and Development* (May 1987) (revised September 1987)

*European Design and Engineering Capabilities: A Continuing Strength* (May 1988)

*Design Houses and the Introduction of New Technology: A Case Study* (May 1988) (revised October 1988)

*Technology Trends in the World Automobile Industry* (Viewgraphs only) (October 1988)

*Prometheus: A New Departure in Automobile R&D?* (May 1989)

Helper, Susan, Department of Operations Management, Boston University

*Changing Supplier Relationships in the U. S. Auto Industry: A Framework for Analysis and Proposal for Survey Research* (October 1988)

*Changing Supplier Relationships in the United States: Results of Survey Research* (May 1989)

Herrigel, Gary, Department of Political Science, MIT

*Collaborative Manufacturing: New Supplier Relations in the Automobile Industry and the Redefinition of the Industrial Corporation*

with Charles F. Sabel, Department of Political Science, MIT, and Horst Kern, University of Göttingen, West Germany (May 1989)

Heywood, John B., and Victor W. Wong, Sloan Automotive Laboratory, MIT

*A Study of How New Product Technologies Are Adopted by Automobile Companies in the United States, Europe and Japan* (September 1986)

Hyun, Young-suk, Hannam University, Korea (Visiting Scholar, International

Motor Vehicle Program, MIT)

*A Technology Strategy for the Korean Motor Industry* (May 1989)

Ikeda, Masayoshi, Chuo University, Japan

*An International Comparison of Subcontracting Systems in the Automotive Component Manufacturing Industry* (May 1987)

*The Japanese Auto Component Manufacturers' System for the Division of Production* (May 1987)

*U-Line Auto Parts Production*

with Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University, Japan, and Toshihiro Nishiguchi, International Motor Vehicle Program, MIT (October 1988)

*The Transfer of Flexible Production Systems to Japanese Auto Partsmaker Transplants in the U. S.*

with Shoichiro Sei, Kanto Gakuin University, Japan (May 1989)

Jones, Daniel T., European Research Director, International Motor Vehicle Program, Cardiff Business School, University of Wales, UK (formerly of SPRU, University of Sussex, UK)

*The Dynamics of the World Motor Vehicle Industry: Issues for Analysis* (September 1986)

*Comparison of International Research and Development in the Automobile Industry*

with Andrew Graves, Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK (September 1986)

*Brownfields, Transplants and New Entrants: The Overcapacity Problem* (May 1987)

*Structural Adjustment in the Automobile Industry*

*STI Review*, OECD, No. 3, April 1988.

*The Competitive Position of the European Motor Industry: the Race for Added Value* (May 1988)

*Measuring Technological Advantage in the Motor Vehicle Industry* (May 1988)

*Key Findings of the MIT International Motor Vehicle Program 1987/88*  
*A Summary of the Research Policy Forum , Spring 1988*

with Richard Lamming, Brighton Business School, UK

*The New Entrants: Searching for a Role in the World*

with James P. Womack, Research Director, International Motor Vehicle Program, MIT (May 1989)

*A Second Look at the European Motor Industry* (May 1989)

*The European Motor Industry and Japan in the 1990s*

*The JAMA Forum , Special Issue on the Automotive Industry and EC Single Market* (September 1989)

*Corporate Strategy and Technology in the Automobile Industry*

in Mark Dodgson, ed. , *Technology Strategy and the Firm : Management and Public Policy*, London: Longman, 1989.

*The Competitive Outlook for the European Auto Industry*

*International Journal of Vehicle Design* , May 1990.

*Measuring Up to the Japanese: Lessons from the Motor Industry*

*University of Wales Business and Economics Review* , No. 5, 1990.

Karlsson, Christer, European Institute for Advanced Studies in Management, Brussels, Belgium

*Challenges for Organization of Technical Functions*

with Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden  
(May 1987)

*Next Practice in Managing Product Development*

with Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden  
(May 1988)

*Next Practice in Product Development: Integration of Technical Functions*

with Matts Carlsson, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden  
(May 1989)

Katz, Harry C. , New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University

*The Industrial Relations Challenges Facing the World Auto Industry* (May 1987)

*Effects of Industrial Relations on Productivity: Evidence from an American Auto Company*

with Thomas A. Kochan, Sloan School of Management, MIT (May 1988)

*Changing Work Practices and Productivity in the Auto Industry: A U. S.-Canada Comparison*

with Noah M. Meltz, University of Toronto, Canada (from *Industrial Relations Issues for the 1990's*, Proceedings of the 26th Conference of the Canadian Industrial Relations Association, June 4 - 6, 1989, Laval University, Quebec)

Klein, Hans, International Motor Vehicle Program, MIT

*Towards a U. S. National Program in Intelligent Vehicle/Highway Systems* (May 1989)

Kochan, Thomas A. , Sloan School of Management, MIT

*Effects of Industrial Relations on Productivity: Evidence from an Ameri-*

*can Auto Company*

with Harry C. Katz, New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University (May 1988)

Krafcik, John F., International Motor Vehicle Program, MIT

*Learning from NUMMI* (September 1986)

*Comparative Manufacturing Practice: Imbalances and Implications*

with James P. Womack, Research Director, International Motor Vehicle Program, MIT (May 1987)

*Trends in International Automotive Assembly Practice* (September 1987)

*Comparative Analysis of Performance Indicators at World Auto Assembly Plants* (Master of Science thesis, Sloan School of Management, MIT, January 1988)

*European Manufacturing Practice in a World Perspective* (May 1988)

*Complexity and Flexibility in Motor Vehicle Assembly: A Worldwide Perspective* (May 1988)

*A Summary of Findings and Future Research in Manufacturing Practice* (October 1988)

*A Methodology for Assembly Plant Performance Determination* (October 1988)

*The Problem of Flexibility for the Supplier Industry: An Assembly Plant Perspective* (October 1988)

*Explaining High Performance Manufacturing: The International Automotive Assembly Plant Study*

with John Paul MacDuffie, International Motor Vehicle Program, MIT (May 1989)

*Assembly Plant Performance and Changing Market Structure in the Luxu-*

*ry Car Segment* (May 1989)

*A Comparative Analysis of Assembly Plant Automation* (May 1989)

*A First Look at Performance Levels at New Entrant Assembly Plants* (May 1989)

*The Team Concept: Models for Change*

with John Paul MacDuffie, International Motor Vehicle Program, MIT  
(*The JAMA Forum*, Vol. 7, No.3, February 1989)

*A New Diet for U.S. Manufacturing*

*Technology Review*, MIT, January 28, 1989

*Triumph of the Lean Production System*

*Sloan Management Review*, MIT, Vol. 30, No. 1, Fall 1988

*The Effect of Design Manufacturability on Productivity and Quality: An Update on the IMVP Assembly Plant Study* (January 1990)

Kress, Donald L., Senior Advisor, International Motor Vehicle Program, MIT  
*Implications of European Unification for the Motor Vehicle Industry* (May 1988)

*Key Issues in Motor Vehicle Distribution* (May 1988)

Lamming, Richard C., Brighton Business School, UK

*The International Automotive Components Industry: Customer-Supplier Relationships: Past, Present and Future* (May 1987)

*Changing Relationships in the North American Automotive Components Industry: North American/European Perspectives* (September 1987)

*Structural Options for the European Automotive Components Supplier Industry* (May 1988)

*The International Automotive Components Supply Industry: The Emerg-*

ing Best Practice (Viewgraphs only) (October 1988)

*The Post Japanese Model for International Automotive Components Supply* (October 1988)

*Tier Structures in the North American Automotive Components Industry* (October 1988)

*Key Findings of the MIT International Motor Vehicle Program 1987/88*  
with Daniel T. Jones, Cardiff Business School, University of Wales, UK  
(October 1988)

*The International Automotive Components Supply Industry: The Emerging Best Practice* (October 1988)

*The International Automotive Components Industry: The Next "Best Practice" for Suppliers* (May 1989)

*Research and Development in the Automotive Components Suppliers of New Entrant Countries: The Prospects for Mexico* (May 1989)

*The Causes and Effects of Structural Change in the European Automotive Components Industry* (1989)

MacDuffie, John Paul, Sloan School of Management, MIT

*Industrial Relations and "Humanware": Japanese Investments in Automobile Manufacturing in the United States*

with Haruo Shimada, Department of Economics, Keio University, Japan  
(September 1986) (Revised for May 1987 meeting)

*The Interaction of Production Methods, Human Resources, and Technology in Manufacturing Practice* (October 1988)

*Explaining High Performance Manufacturing: The International Automotive Assembly Plant Study*

with John F. Krafcik, International Motor Vehicle Program, MIT (May



1989)

*Worldwide Trends in Production System Management: Work Systems, Factory Practice, and Human Resource Management* (May 1989)

*The Team Concept: Models for Change*

with John F. Krafcik, *The JAMA Forum*, Vol. 7, No. 3, February 1989

Marler, Dennis L., International Motor Vehicle Program, MIT

*The Post-Japanese Model of Automotive Component Supply: Selected North American Case Studies* (May 1989)

Mattsson, Lars-Gunnar, Stockholm School of Economics, Sweden

*Technical Development, Market Structure Development and Distribution Networks*

with Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, and Hakan Hakansson, Uppsala, Sweden (September 1986)

*Industry Dynamics and Distribution*

with Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden (May 1987)

*Stability and Change in Automotive Distribution*

with Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Hakan Hakansson, Uppsala, and Mikeal Oberg, Stockholm School of Economics, Sweden (May 1988)

*Dealer Perspectives on Manufacturers' Total Performance Strategies*

with Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden (May 1989)

*Reorganizing Distribution for Total Performance—The Manufacturing Viewpoint*

with Per Andersson and Mikael Oberg, Stockholm School of Economics,  
and Lars-Erik Gadde, IMIT, Chalmers University of Technology, Sweden  
(May 1989)

Meltz, Noah M., University of Toronto, Canada

*Changing Work Practices and Productivity in the Auto Industry: A U.  
S.-Canada Comparison*

with Harry C. Katz, Cornell University (from *Industrial Relations Issues  
for the 1990's*, Proceedings of the 26th Conference of the Canadian Indus-  
trial Relations Association, June 4-6, 1989, Laval University, Canada)

Micheletti, Gian Federico, Politecnico di Torino, Italy

*Future Trends in Process Technology: Quality and Reliability Improve-  
ment with Automatic Production* (May 1988)

Miller, Roger, University of Quebec, Montreal, Canada

*New Locational Factors in the Automobile Industry* (October 1988)

*The New Locational Dynamics in the Automobile Industry: Assembly Fa-  
cilities, Parts Plants and R&D Centers* (May 1989)

*Competitive Dynamics and R&D: The Locational Impacts* (1990)

Nishiguchi, Toshihiro, International Motor Vehicle Program, MIT

*Competing Systems of Automotive Components Supply: An Examination  
of the Japanese "Clustered Control". Model and the "Alps" Structure*  
(May 1987)

*New Trends in American Auto Components Supply: Is Good Management  
Always Culturally Bound?* (September 1987)

*Reforming Automotive Purchasing Organization in North America :  
Lessons for Europe?* (May 1988)

*U-Line Auto Parts Production*

with Masayoshi Ikeda, Chuo University, and Shoichiro Sei, Kanto Gakuin  
University, Japan (October 1988)

*Is JIT Really JIT?* (May 1989)

*Good Management Is Good Management : The Japanization of the U. S.  
Auto Industry*

*The JAMA Forum*, Vol. 7, No. 4, April 1989

O'Donnell, John P., International Motor Vehicle Program, MIT (also of the  
Transportation Systems Center, U.S. Dept. of Transportation)

*Competitive Product Programs and Anticipated Domestic Production and  
Auto-Related Employment for 1990* (September 1986)

*Brownfields, Transplants and New Entrants : The Overcapacity Problem  
(The U. S. Perspective)*

with Laurie Hussey, Transportation Systems Center, U. S. Department of  
Transportation (May 1987)

*Addendum to Brownfields, Transplants and New Entrants : The Overca-  
pacity Problem (The U. S. Perspective)*

*The North American Light Truck Market*

with Laurie Hussey, Transportation Systems Center, U. S. Department of  
Transportation (September 1987)

*A Second Look at Developments in the U. S. Industry* (May 1989)

Oshima, Taku, Osaka City University, Japan, (Visiting Scholar, IMVP,  
MIT)

*Structural Comparison of the Japanese and Chinese Automobile Industries*  
(September 1987)

*Technology Transfer of Japanese Automakers in the United States: Mazda Motor Corporation Case Study* (May 1989)

Robertson, David, International Motor Vehicle Program, MIT  
*CAD Systems in the Design Engineering Process* (May 1989)

Sabel, Charles F., Department of Political Science, MIT  
*Collaborative Manufacturing: New Supplier Relations in the Automobile Industry and the Redefinition of the Industrial Corporation*  
with Gary Herrigel, Department of Political Science, MIT and Horst Kern,  
University of Göttingen, West Germany

Sei, Shoichiro, Kanto Gakuin University, Japan  
*The Electronic JIT System and Production Technology* (May 1987)  
*U-Line Auto Parts Production*  
with Masayoshi Ikeda, Chuo University, Japan, and Toshihiro Nishiguchi,  
International Motor Vehicle Program, MIT (October 1988)  
*The Transfer of Flexible Production Systems to Japanese Auto Partsmaker Transplants in the U. S.*  
with Masayoshi Ikeda, Chuo University, Japan (May 1989)

Shamrakova, Luba, Consultant, International Motor Vehicle Program, MIT  
*The Soviet Automotive Industry and Market in Light of the New Economic Reforms* (May 1989)

Sheriff, Antony, International Motor Vehicle Program, MIT

*The Competitive Product Position of Automobile Manufacturers: Performance and Strategies* (May 1988)

*Product Life Cycles and Their Strategic Implications to the Auto Industry* (October 1988)

*The Fragmentation of the World Motor Vehicle Market and Its Potential Impact on the Supplier Industry* (October 1988)

*Consistent Patterns in Automotive Product Strategy, Product Development, and Manufacturing Performance: Road Map for the 1990s* with Takahiro Fujimoto, Harvard Business School (May 1989)

Shimada, Haruo, Department of Economics, Keio University, Japan

*The Economics of Humanware* (in Japanese), Tokyo: Diamond, 1989.

*Industrial Relations and "Humanware": Japanese Investments in Automobile Manufacturing in the United States*

with John Paul MacDuffie, Sloan School of Management, MIT (September 1986) (revised May 1987)

*New Economic and Human Resource Strategies: A Challenge for the Japanese Automobile Industry* (May 1989)

Shimokawa, Koichi, Hosei University, Japan

*The Study of Automotive Sales, Distribution and Service Systems and Its Further Revolution* (May 1987)

*Vitalizing Automobile Sales System Towards De-Matured Age: Changing Japanese Automobile Market and Recent Experiences of Japanese Automobile Manufacturers* (May 1988)

*Development of the Asian NICS Automobile Industry and Future Prospects*

*of the Global Division of Labor—Japan, ROK, China-Taiwan and Thailand* (May 1989)

*The Future of Automobile Distribution: Revolution and Review of the Automobile Sales and Distribution System Under Changing Consumer Needs and Market Structure* (May 1989)

Tidd, Joseph, Science Policy Research Unit, University of Sussex, U.K.

*Next Steps in Assembly Automation* (May 1989)

Tomisawa, Konomi, Long-Term Credit Bank, Ltd., Tokyo, Japan

*Development of and Future Outlook for an International Division of Labor in the Automobile Industries of Asian NICs* (May 1987)

Wang, Kung, Dept. of Business Administration, National Central University, Taiwan

*Development Strategies for the Automobile and Parts Industry of the Republic of China* (May 1989)

Womack, James P., Research Director, International Motor Vehicle Program, MIT

*Cross-National Collaborations in the Motor Industry: Their Causes and Consequences* (September 1986)

*Moving Toward Worldwide Best Practice: Critical Choices for Countries and Companies* (May 1987)

*Comparative Manufacturing Practice: Imbalances and Implications* with John F. Krafcik, International Motor Vehicle Program, MIT (May 1987)

*The Future Shape of the World Auto Industry: Rethinking Industry Structure* (September 1987)

*Collaboration as a Strategy for Achieving Best Practice* (September 1987)

*The Search for Best Practice* (September 1987)

*Multinational Joint Ventures in the Motor Vehicle Sector* (1987)

*Prospects for the U. S. -Mexican Relationship in the Motor Vehicle Sector* (1987)

*The Development of the Chinese Motor Vehicle Industry: Strategic Alternatives and the Role of Foreign Firms* (December 1987)

*The European Motor Industry in a World Context: Some Strategic Dilemmas* (May 1988)

*A Review of the IMVP Research Program* (Viewgraphs only) (October 1988)

*The State of the Auto Industry: Moving to the "Post-Japanese" Era* (October 1988)

*Strategies for a Post-National Motor Industry* (May 1989)

*The New Entrants: Searching for a Role in the World*

with Daniel T. Jones, European Research Director, Cardiff Business School, University of Wales, UK (May 1989)

*The Mexican Motor Industry: Strategies for the 1990's* (May 1989)

*A Post-National Auto Industry by the Year 2000*

*The JAMA Forum*, Vol. 8, No. 1, September 1989

Wong, Victor, Sloan Automotive Laboratory, MIT

*A Study of How New Product Technologies Are Adopted by Automobile Companies in the United States, Europe and Japan*

with John B. Heywood, Department of Mechanical Engineering, MIT

(September 1986)

Xue, Qiang, International Motor Vehicle Program, MIT

*Outline of Research on the Chinese Motor Vehicle Industry* (October 1988)

*The Chinese Motor Industry: Challenges for the 1990's* (May 1989)



# 索 引

(所注页码为原书页码,见本书边码)

- AC Spark Plug AC 火花塞分部 138
- Aggressive selling 主动销售 67,186
- Agnelli, Giovanni 阿格尼里,吉奥凡尼 44,231,234
- Agnelli family 阿格尼里家族 197
- Alfa Romeo 阿尔法·罗米欧 121,193
- American Motors 美国汽车公司 214
- Arnold, Horace 霍勒斯·阿诺德 28,32
- Association of South East Asian Nations (ASEAN) countries 东盟各国 271
- Aston Martin 阿斯顿·马丁 25,51,65,229
- Atlanta Ford Assembly Plant 亚特兰大福特总装厂 96
- Austin, Herbert 赫伯特·奥斯汀 44,231,233,234
- Austin Motor Company 奥斯汀汽车公司 231
- Australia, automobile industry in 澳大利亚汽车工业 270—272
- Automobile industry. *See Also* European automobile industry; Japanese automobile industry; U. S. automobile industry 汽车工业(还可见于“欧洲汽车工业”、“日本汽车工业”、“美国汽车工业”)
- in Australia 澳大利亚的 270—272
- in Brazil 巴西的 269—270
- as cyclical 作为周期性的 42—43
- in developing countries 发展中国家的 263—270
- in East Asia 东亚的 267—269
- European innovations in 中的欧洲革新 46—47

in Mexico 墨西哥的 87, 240—241, 264—267

overcapacity crisis in 中的生产能力过剩危机 12

production by region 区域化生产 43, 44

union movement in 工会运动 42

### Automotive assembly plants 汽车总装厂 75—103

classic lean production 经典的精益生产方式 79—80

classic mass production 经典的大量生产方式 77—78

comparison of mass and lean production 大量生产与精益生产比较  
75—77, 80—82

craft production 单件生产方式 88—91

in developing countries 发展中国家的 87

diffusing lean production in 中的扩散精益生产方式 82—84

improving 改进 93—98

IMVP survey of 的国际汽车计划调研 84—88, 91—93

lean organization at level of 中的总装厂层次的精益组织 98—100

lean production as humanly fulfilling 达到人性满足的精益生产方式  
100—103

at New United Motor Manufacturing Inc. 新联汽车公司的 82—84, 101

productivity in 中的劳动生产率 84, 85

### Automotive design 汽车设计

comparison of lean and mass production 精益生产与大量生产比较  
117—119

comparison of research and development in mass versus lean production 精  
益生产方式和大量生产方式中的研究与开发比较 132—134

consequences of lean design in marketplace 精益设计的市场效果 119—  
126

future in 的未来 127—128

- lean innovation in practice 实践中的精益革新 131—132
- need for innovations in 中革新的必要性 135—137
- product development 产品开发
  - around world 世界范围的 110—111
  - in lean production firm 精益生产方式企业中的 109—110
  - in mass production firm 大量生产方式企业中的 104—109
- role of invention 发明的作用
  - in lean production 精益生产方式中的 129—130
  - in mass production 大量生产方式中的 128—130
- techniques of lean design 精益设计的技术 112—117
  
- Bentley 本特利 132
- Blanking press 下料冲床 51
- Blue-collar workers 蓝领工人 14
- BMW 宝马公司 65, 119, 188, 198
- Bosch 博世公司 164, 166
- Bosch, Robert 博世, 罗伯特 62
- Brazil, automobile industry in 巴西汽车工业 269—270
- British Leyland 英国利兰公司 193
  - government control of 的政府控制 197
  - nationalization of 的国有化 234
- Bromont Hyundai plant 现代公司布罗蒙特工厂 263
- Buick 别克公司 105
- Buick Century 别克世纪牌 104
- Buick Regal 别克王朝牌 108
- Buick Skylark 别克云雀牌 106

- Cadillac 凯迪拉克 105,106
- limousines 豪华车 209
- Calvet, Jacques 雅克·卡尔韦 255
- CAMMI (GM-Suzuki) plant (通用公司-铃木公司)(CAMMI)厂 252
- Canada-U. S. Auto Pact (1965) 加-美汽车条例(1965) 264
- Canada-U. S. Free Trade Agreement (1989) 加-美自由贸易协议(1989) 264
- Career ladders, in lean enterprise management 精益企业管理中的职务升迁 198-200
- Center for Technology, Policy and Industrial Development 技术、政策和工业发展中心 4
- Chandler, Alfred 阿尔弗雷德·钱德勒 34
- Changchun 长春 268
- Channel loyalty, in lean production 在精益企业中对分销渠道的忠诚 185-186
- Chaplin, Charlie 卓别林, 查理 231
- Chevrolet *See also* General Motors 雪佛兰(还可见于“通用公司”) 105, 106.
- Chevrolet Celebrity 雪佛兰名人牌 104
- Chevrolet Chevelle 雪佛兰雪佛尔牌 106
- Chevrolet Corvair 雪佛兰科韦尔牌 106
- Chevrolet Vega 雪佛兰织女座牌 129
- China, automobile industry in 中国汽车工业 268—269
- Chrysler 克莱斯勒公司 197,213
- closing of Kenosha (Wis.) plant 汉诺莎厂(威斯康星州)关闭 215
- crisis at 的危机 238
- foreign operations of 的国外经营 208,242
- and parts supply 的零部件协作 156

- Pentastar program 五星计划 159
- sales of 的销售 227
- St. Louis plant 圣路易斯厂 244
- strategic alliances of 的战略联合 219
- streamlining of 的流水线 244
- supply system at 的协作系统 139—140
- Chrysler Europe 欧洲克莱斯勒 121,213
- Chrysler LeBaron 克莱斯勒南爵牌 244
- Citroen 雪铁龙 121,234
- Citroen, Andre 雪铁龙,安德烈 44,231
- Clark, Kim 克拉克,金 63,110,114,115,155,164
- Clean sheet 白纸 111
- Cologne (Germany) Ford Plant 科隆(德国)福特工厂 38,39,45,241
- Communication, in lean design 精益设计中的通信 115—116
- Components supply, in lean production 精益生产中的部件协作 146—153
- Computer-aided design (CAD) 计算机辅助设计 153
- Craft production 单件生产方式 88-91
  - characteristics of 的特征 24
  - drawbacks of 的回顾 25—26
  - versus mass production 与大量生产方式对比 29
  - organization in 的组织 24
  - overtake of, by mass production 被大量生产方式取代的 227—228
  - at Panhard et Levassor (P&L) 在庞阿尔·勒瓦瑟(P&L)的 21—25
  - production volume in 的产量 24
  - techniques of 的技术 12—13
  - tools in 的工装 24
  - in work force 的劳动力 24

Customer relations 用户关系 169—191

and channel loyalty in lean production 与精益生产中用户对渠道的忠诚  
185—186

comparison of lean versus mass distribution 精益经销与大量生产方式经  
销比较 186—187

and European customer 与欧洲用户 175—178

future of 的未来 187—188

information technology and lean customer relations 信息技术与精益用户  
关系 189—191

and lean dealership 与精益经销商 184—185

and lean production 与精益生产方式 178—184

and mass production 与大量生产方式 170—175

Cyclicalilty, problem of, and transition to lean production 周期性经济问题及  
向精益生产的转化 247—251

Daewoo 大字公司 261, 262, 268

Dagenham (England) Ford plant 达根汉(英国)福特工厂 38, 39, 45, 231,  
241

Daimler, Gottlieb 戴姆勒, 戈特利布 21

Daimler-Benz (Mercedes) 戴姆勒—奔驰(梅塞德斯) 46, 188

Decentralization, in supply chain 协作体系的分散 138-139

Deming, W. Edwards 戴明, W. 爱德华 277

Detail-engineering 细节设计 156

Deutsche Bank 德国银行 198

Developing countries, automobile industry in 发展中国家的汽车工业 87,  
263-270

Diamond-Star (Mitsubishi-Chrysler) plant 菱星(三菱—克莱斯勒)工厂 252

Dickenson, Gary 迪肯森,加里 108

Die-making 模具制造

lean-production approach to 精益生产方法的 116—117

mass-production approach to 大量生产方法的 116

Dimensional creep 累计误差 22

Dodge Daytona 道奇戴托那牌 244

Dong A 东亚公司 261

Dorn, Robert 多恩,罗伯特 105—106,107,108

Drucker, Peter 杜鲁克,彼得 11

du Pont, E. I. 杜邦 E. I. 40

du Pont, Pierre 杜邦,皮埃尔 40

Durant, William 迪朗,威廉 39—40

East Asia, automobile production in 东亚汽车工业 267—269

Electronic-vehicle technologies 电子汽车技术 135

Ellis, Evelyn Henry 埃利斯,伊夫林,亨利 21—22,23—24,26

Ephlin, Donald 埃夫林,唐纳德 95

European automobile industry 欧洲汽车工业

distribution system in 的分销系统 175—178

and globalization 与全球化 213—215

mass production in 中的大量生产方式 234—235,277

in the 1980s 在80年代的 239

production volume in 的产量 123

production range in 的产品范围 121-122

transition to lean production in 向精益生产方式的转化 253—255

European Economic Community (EEC), and Japanese investments 欧共体与日本投资 255

- European Free Trade Area 欧洲自由贸易区 267
- Exclusive dealing 排他销售 170—171, 176
- Fairfax (Kans.) General Motors plant 费尔法克斯(堪萨斯州)通用汽车公司  
工厂 96
- Faurote, Fay 福罗特, 费伊 28, 32
- Ferrari 法拉利 65
- Fiat 菲亚特 119, 193, 197, 235, 257, 267, 269
- Mirafiori plant 米拉菲欧里工厂 45, 46, 235
- use of tiering by 对分层协作的应用 165
- Finance, in lean enterprise management 精益企业管理中的财务 192-198
- Fisher Body Division (GM) 费舍车身部(通用公司) 107
- Flins (Renault) plant 弗林(雷诺公司)工厂 46, 235
- Ford, Henry 福特, 亨利 11, 138, 192, 211, 227—228, 276
- and concept of mass production 与大量生产方式观念 26—30
- and customer relations 与用户关系 170
- as isolationist 作为孤立主义者的 230
- and moving assembly line 与移动装配线 28
- pacifism of 的消极态度 35
- and part interchangeability 与零件互换性 27-28
- Ford, Henry, II 福特, 亨利第二 139, 192—193, 211
- Ford Anglia 福特盎格鲁牌 211
- Ford Capri 福特卡普里牌 271
- Ford CDW 福特 CDW 项目 27, 212
- Ford Escort 福特护卫者牌 212, 213
- Ford Festiva 福特节日牌 212, 262
- Ford "Flying Flivver" 福特“飞行小汽车” 39



- Ford Model A 福特 A 型车 26,39,210
- Ford Model T 福特 T 型车 26,27,30,35,37,38,126,210,227,231
- Ford Model Y 福特 Y 型车 39,209—210
- Ford Motor Company 福特汽车公司 12
- Atlanta assembly plant 亚特兰大总装厂 96
  - Cologne (Germany) plant 科隆(德国)工厂 38,39,45,241
  - Dagenham (England) plant 达根汉(英国)工厂 38,39,45,231,241
  - European operations of 的欧洲经营 220
  - financing of 的财务 192-193
  - Hermosillo (Mexico) plant 埃墨西约(墨西哥)工厂 87,265—266
  - Highland Park plant 海兰公园工厂 29,30—31,36—37,38,42,62,82, 229,231-234
  - link with Mazda 与马自达关系 212—213,237,271
  - 1980s crisis at 在 80 年代的危机 237—238,244
  - parts design at 的零部件设计 58—59
  - performance of 的业绩 244
  - popularity of early cars 早期大众轿车 37—38
  - Q1 program Q1 计划 159
  - Rouge complex(Detroit) 鲁奇(底特律)综合企业 33,38—39,48,49
  - sales of 的销售 227
  - supply chain in early 早期协作链 139
  - Trafford Park (England) plant 特拉夫福特公园(英国)工厂 228-229
  - turnover at early 早期营业额 42
  - and use of outsourcing 与外部采购 157
  - wage level at early 早期工资水平 42
- Ford Sable 福特黑貂牌 108,212
- Ford Sierra 福特希拉牌 212

- Ford Taurus 福特金牛座牌 96,107,108,212
- Ford Tempo 福特天霸牌 212
- Ford Topaz 福特蜂鸟牌 212
- Ford TriMotor 福特三发动机 39
- Ford V8 福特 V8 39
- Ford Valve Grinding Tool 福特磨气门工具 30
- Framingham (Mass.) General Motors assembly plant 弗雷明汉通用公司总装厂 77—78,85—86,244
- Fuji Heavy Industries 富士重工 196
- Fujimoto, Takahiro 藤本隆宏 110—111,114,115,155,164
  
- General Electric Plastics 通用电气塑料 162
- General Motors 通用汽车公司 12,37,155,257
  - A-cars A 型车 104,108—109
  - Corvair project 科韦尔项目 129
  - decentralization at 的分散化 41
  - Fairfax (Kansas) assembly plant 弗尔法克斯(堪萨斯州)总装厂 96
  - five-model product range at 的五个车型系列 41
  - foreign operations of 的国外经营 242
  - founding of 的成立 39
  - Framingham (Mass.) assembly plant 弗雷明汉(麻省)总装厂 77—78, 85—86,244
  - G-cars G 型车 104
  - GM-10 project GM-10 项目 96,104—109,118,129
  - joint ventures of 的合资企业 219,238,267
  - in 1980s 80 年代的 238—239
  - outside financing for 的外部财源 41

- parts design at 的零部件设计 58-59
- problem-solving by Sloan in early 斯隆解决早期问题 39—42
- and retraining of workers 与工人的再培训 259—260
- sales of 的销售 227
- Spear program of 的长矛计划 159
- streamlining of 的流水线 244
- supply chain in early 早期的协作系统 138—139
- supply system at 的协作系统 139—140
- Vega project 织女座项目 129
- X-car project X 轿车项目 129
- Geographic spread, in lean enterprise management 精益企业管理的地区分布  
200—203
- GKN 纳铁福 164
- Global enterprise 全球企业
  - advantages of 的优势 204—209
  - managing 管理 209—213
- GM-10 project GM-10 项目 96, 104—109, 118, 129
- Goudevert, Daniel 古德韦, 丹尼尔 274
- Graves, Andrew 格雷夫斯, 安德鲁 5
- Great Britain, mass production in 大不列颠的大量生产方式 228—231
- Greenhouse effect 温室效应 137
- Handelsbank 汉德尔银行 198
- Harrison Radiator 哈里森散热器公司 138
- Heijunka, in lean supply 精益协作中的平顺化 151
- Hermosillo (Mexico) plant, of Ford Motor Company 埃墨西约(墨西哥)福特  
公司工厂 87, 265-266

Highland Park Ford plant 海兰公园福特工厂 29, 30—31, 36—37, 38, 42, 62, 82, 229, 231—234

Honda 本田公司

distribution channels of 的分销渠道 180

engineering design at 的工程设计 129—130

European base of 的欧洲基地 216—217

Marysville (Ohio) plant 马里斯维尔工厂 116—117, 198—199, 201, 202, 241

North American operations of 的北美经营 201, 216—217, 241

and use of multiregional production 与多地区生产的利用 205—207

and United Auto Workers 与美国汽车工会 252—253

Honda Accord 本田和弦牌 108, 109—110, 202, 218

Honda/Acura Legend 本田/阿库拉, 传奇牌 216

Honda Concerto/Rover 本田协奏曲/罗孚牌 200

Honda NS-X 本田 NS-X 牌 25, 65

Hubai 湖北 268

Hyatt Roller Bearing Company 海厄特滚柱轴承公司 40

Hyundai 现代公司 261—263, 268

Bromont (Quebec) plant 布罗蒙特(魁北克)工厂 263

Hyundai Excel 现代卓越牌 261—262

Iacocca, Lee 艾克卡, 李 219

Indirect workers, in mass-production plants 大量生产方式工厂中的间接劳动力 78

Industrial engineers 工业工程师 31, 32

Information technology, and lean customer relations 信息技术及精益用户关系 189—191

Interchangeability 互换性 27,28

International Motor Vehicle Program (IMVP) 国际汽车计划 4—7

attendees at policy forums 的政策论坛与会者名录 7, Appendix C  
(附录 C)

organizations contributing to 的赞助机构名录 6, Appendix A (附录  
A)

research staff 的研究人员名录 6, Appendix B (附录 B)

World Assembly Plant Survey 世界总装厂调研 75n

Invention 发明

in lean production 精益生产方式中的 129—130

in mass production 大量生产方式中的 128—129

Inventory 库存

in mass production 大量生产方式中的 78

in lean production 精益生产方式中的 62,80,95,160—161

Invisible hand 看不见的手 34

Isuzu 五十铃 196,208,219

Jaguar 美洲虎 5,119,166,204

Japanese automobile industry. *See also* Honda; Mazda; Mitsubishi; Nissan;

Toyota 日本汽车工业(也可见于“本田”、“马自达”、“三菱”、“日产”、  
“丰田”)

automobile dealerships in 的汽车经销网 184—185

and brand loyalty 与对厂牌的忠诚 185—186

engine evolution in 的发动机的演化 131—132

flexible compensation in 的灵活付酬 250

global strategies of 的全球战略 215—218

hiring policies in 的雇佣政策 251

- implications behind U. S. investments of 对美投资的含义 252—253
- investment of, in U. S. auto industry 对美国汽车工业的投资 240—242
- inward focus of 的内部原因 272—275
- lifetime employment in 的终身雇佣 54
- production volume in 的产量 123
- product range in 的产品范围 119,121
- quality circles in 的品质圈地 56
- rework in 的返工 56
- seniority system in 的资历系统 54
- Japanese Ministry of International Trade and Industry (MITI) 日本通产省  
50—51
- Job-control unionism 保障就业运动 42
- Just-in-time inventory 准时化库存 62,95,160—161
- Kaizen*, in lean supply 在精益协作中的改善 149—150
- Kamiyam, Shotaro 神谷正太郎 66
- Kanban system 看板系统 62,67
- Kansai Kyohokai 关西协保会 153
- Kanto Kyohokai 关东协保会 153
- Kenosha (Wis.) plant, closing of 基诺莎(威斯康星州)工厂关闭 215
- Keiretsu* system in Japan 日式大集团 194—195,274
- Kia 起亚公司 261,262,268
- Knowledge workers 智力工作者 32
- Koito 小糸制作所 61,195
- Korean auto industry. *See also* Hyundai 韩国汽车工业(还可见于“现代”)  
261
- Korean Ministry of Industry 韩国工业部 261,262

Krafcik, John 克拉夫奇克, 约翰 5, 13, 75n, 77, 82

Lamming, Richard 拉明, 理查德 5, 156

Leadership, in lean design 精益设计中的领导人 112—113

Lean customer relations 精益用户关系

future of 的未来 187—188

and information technology 与信息技术 189—191

Lean dealership 精益经销网 184—185

Lean design 精益设计

consequences of, in marketplace 的市场效果 119—126

techniques 技术 112

communications in 通信的 115—116

leadership 领导人 112—113

simultaneous development in 同时开发的 116—117

teamwork in 团队的 113—115

Lean enterprise 精益企业 73

Lean enterprise management 精益企业管理

and advantages of global enterprise 与全球企业的优势 204-213

career ladders in 的职务升迁 198—200

failure of European industry in 中的欧洲工业的失败 213-215

finance in 的财务 192—198

geographic spread in 的地区分布 200—203

Japanese in 中的日本人 215—218

and multiregional enterprise 与多地区企业 218—222

Lean organization, at the plant level 工厂级的精益组织 98—100

Lean production 精益生产方式

birthplace of 的发源地 49—51

and changing consumer demand 与改变用户需求 64—65  
 channel loyalty in 的渠道忠诚 185—186  
 company as community 作为社团的公司 53—55  
 components supply in 的部件协作 146—148  
 comparison of mass production with 与大量生产方式比较 80—82  
 in contrast to mass production 与大量生产方式形成对照 13—14,  
 186—187  
 and customer relations 与用户关系 178—184  
 and dealing with the customer 及与用户交往 66—68  
 diffusing 扩散 82—84  
 encounter between mass production and 与大量生产方式交锋 235—236  
 final assembly plant in 的总装厂 55—58  
 future of 的未来 68—69  
 growth of 的成长 12  
 as humanly fulfilling 作为人性的满足的 100—103  
 initial misperceptions of 的早期威胁 236  
 innovation in practice 革新实践 131—132  
 invention in 中的发明 129—130  
 inventory in 的库存 80  
 making transitions to 转化为 257—275  
 obstacles to 的障碍 257—275  
 product development and engineering 产品开发与设计 63—64, 109—110  
 quality control in 的质量控制 79  
 research and development in 的研究与开发 132—134  
 supply chain in 的协作链 58—62  
 techniques of 的技术 13, 51—53  
 at Toyota Motor Company 在丰田汽车公司的 11, 48—69, 79—80



- transition to, in European auto industry 欧洲汽车工业转化为 253—255
- work force in 的劳动力 53—55, 80
- Lean supply, in practice 精益协作实践 148—153
- Leland, Henry 利兰, 亨利 36
- Levassor, Emile 勒瓦瑟, 埃米尔 21, 22
- Lex Group 莱克斯集团 175, 176
- Lifetime employment 终身雇佣 54
- Lucas 鲁卡斯公司 166
- MacDuffie, John Paul 麦克达菲, 约翰·保罗 75n
- Manufacturing engineers 制造工程师 32
- Marelli, Magneti 马雷里, 马格尼蒂 166
- Marketplace, consequences of lean design in the 精益设计的市场效果 119—126
- Marysville (Ohio) Honda plant 马里斯维尔(俄亥俄州)本田工厂 116—117, 198—199, 201, 202, 241
- Mass production 大量生产方式
  - in America in 1955 在 1955 年的美国的 43
  - British system of 的英国系统 228—231, 233—234
  - comparison of, with lean production 与精益生产方式比较 80—82
  - in contrast to lean production 与精益生产方式形成对照 13—14, 186—187
  - versus craft production 对比单件生产方式 29
  - and customer relations 与用户关系 170—175
  - diffusion of 的扩散 44—47
  - encounter between lean production and 与精益生产方式交锋 235—236
  - in Europe 在欧洲 234—235, 277
  - Ford's concept of 的福特概念 26—30

- at GM Framingham plant 通用公司的弗雷明汉厂的 77—78, 85—86
- invention in 中的发明 128—129
- logical limits of 的逻辑极限 38—39
- and opposition to lean production 与精益生产方式相反 257—260
- organizations in 的组织 33—35
- overtake of craft production by 取代单件生产方式 227—228
- parts design in 的零部件设计 140—142, 156—162
- parts supply in 的零部件协作 142—146
- and product development 与产品开发 104—109
- product in 的产品 37—38
- research and development in 的研究与开发 132—134
- rise and fall of 的兴衰 21—47
- techniques of 的技术 13
- tools in 的工装 35—37
- work force in 的劳动力 30—33, 55, 78
- Mazda 马自达公司 68, 186, 194, 208, 252
  - distribution channels of 的分销渠道 180
  - family management of 的家族管理 196—197
  - lean production at 的精益生产 237
  - link with Ford Motor 与福特汽车公司的联系 212—213, 237, 271
  - North American operations of 的北美经营 201
- Mazda Miata 马自达米亚塔牌 213
- McKenna tariff 麦克纳关税 228
- Mercedes-Benz 梅塞德斯—奔驰 21, 65, 119, 198
- Mercury Sable 默寇利黑貂牌 96
- Mercury Tracer 默寇利追踪者牌 265
- Mexican Auto Decree 墨西哥汽车法令 270

- Mexico, automobile industry in 墨西哥汽车工业 87,240—241,264—267
- MG MG公司 46,231
- Michelin family 米什林家族 197
- Mirafiori (Fiat) plant 米拉菲欧里(菲亚特)工厂 45,46,235
- Mitsubishi Motor Company 三菱汽车公司 194
- distribution channels of 的分销渠道 180
- North American operations of 的北美经营 201
- Strategic alliances of 的战略联合 219
- Miyoshi, Tateomi 三好建臣 109
- Morris, William 威廉·莫里斯 44,231—233,234
- Motorola 摩托罗拉 162
- Multiregional Motors (MRM) 跨地区汽车公司 218-222
- My Years with General Motors* (Sloan) 《我在通用汽车公司的日子》(斯隆著) 128
- Nash 纳吉 171
- Neocraftsmanship 新技艺理论 101—102
- New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) plant (Fremont, Calif.)  
新联公司在加州的布罗蒙特工厂 5,77,82—84,219,252
- and supplier performance 与协作厂业绩 163
- success of 的成功 238—239
- Nippondenso 日本电装公司 61,62,195
- Nishiguchi, Toshihiro 西口敏宏 5
- Nissan 日产汽车公司 51
- distribution channels of 的分销渠道 180
- Mexican plant of 在墨西哥的工厂 240—241
- North American operations of 的北美经营 201,202—203,241,265

- regional supplier associations of 的区域协作厂协会 153
- and United Auto Workers 与美国汽车工会 252—253
- Nissan Infiniti Q45 日产无限 Q45 146,209
- Nissan Sentra 日产卫士牌 203
- Nisshin Kogyo 日新工业 146
- Nobeoka, Kentaro 延岗建太郎 6,112
- NS-X sports car (Honda) NS-X 运动轿车(本田) 25,65
- Oldsmobile 奥兹莫比尔 105,106
- Oldsmobile Ciera 奥兹莫比尔西拉牌 104
- Oldsmobile Cutlass Supreme 奥兹莫比尔超级短剑牌 108
- Oldsmobile F-85 奥兹莫比尔 F-85 牌 106
- Ohno, Taiichi 大野耐一 11,49,51,52,56,62,63,67,235,277
- Opel 欧宝公司 234,242
- Opel Kadett 欧宝士官生牌 262,267,270
- Organization 组织
- in craft production 单件生产方式的 24
  - in mass production 大量生产方式的 33—35
- Outsourcing 外购 157
- Oxford Motor Company 牛津汽车公司 231
- Panhard et Levassor (P&L) 庞阿尔·勒瓦瑟(P&L) 22,126
- craft-production system at 的单件生产方式系统 21—25
- Peugeot 标致公司 121,165
- Peugeot family 标致家族 193,197
- Pickens, T. Boone 皮肯斯, T. 布恩 195
- Pioneer Electric 先锋电器公司 5
- Pontiac 庞蒂亚克 98,105

- Pontiac Grand Prix 庞蒂亚克大普利克斯牌 96,108
- Pontiac LeMans 庞蒂亚克莱曼斯牌 262
- Pontiac 6000 庞蒂亚克 6000 牌 104
- Pontiac Tempest 庞蒂亚克暴风雨牌 106
- Porsche 保时捷 58,198
- Porsche/Peich family 保时捷/派歇家族 198
- Prehardened metals 热处理后的金属 27
- product development 产品开发
  - and lean production 与精益生产方式 109—110
  - and mass production 与大量生产方式 37—38,104—109
  - in U.S. automotive industry 美国汽车工业中的 245
  - worldwide 世界范围的 110—111
- Product engineers 产品工程师 32
- Production smoothing, in lean supply 精益协作的均衡生产 151
- Production volume, in craft production 单件生产的产量 24
- PSA 标致集团 119,121,197
  
- Quality 质量 55
- Quality circles 质量园地 56
- Quality control, in lean production 精益生产方式中的品质控制 79
- Quandt family 匡特家族 198
  
- Renault 雷诺公司 119,121,171,193,213,235,257
  - North American operations of 的北美经营 215
  - purchase/sale of American Motors by 买下/售出美国汽车公司 214
  - use of tiering by 对分层的应用 165
- Renault, Louis 雷诺路易斯牌 44,231,234

Research and development in lean production versus mass production 精益生产和大量生产中研究开发的对比 132—134

Roos, Daniel 鲁斯,丹尼尔 4

Rouge Ford complex (Detroit) 鲁奇福特(底特律)综合企业 33, 38—39, 48, 49

Rover 罗孚公司 119, 193, 216, 234

Saab 绅宝公司 58, 119, 121, 198, 204  
supply chain for 的协作链 139

Saginaw Steering 萨吉诺转向器 138

Saint Louis Chrysler plant 圣路易斯科莱斯勒厂 244

Schmidt, Paul 施米特, 保罗 108

Seat 西亚特公司 121, 193

Seiki, Aishin 爱新精机 61

Seniority 资历 54

Sheriff, Antony 安东尼·谢利夫 6, 112

Shohokai 昭保会 153

Shop-floor worker 一线工人 33

Shuzo system 主查系统 112—115, 146—148

Siemens 西门子 162

Simultaneous development, in lean design 精益设计中的同时开发 116—117

Single-sourcing 独家协作 157—159

SKF SKF 轴承生产厂 164

Sloan, Alfred 斯隆·阿尔弗雷德 11, 39—42, 58, 128—129, 138, 139, 170, 227—228, 276

Smith, Adam 史密斯, 亚当 34

Smith, Jack 史密斯, 杰克 238

- Society of Industrial Engineers 工业工程师协会 153
- Solex 索莱克斯公司 166
- Statistical process control (SPC) 统计管理控制 153,159—160
- Steyr 斯太尔公司 213
- Studebaker 斯蒂倍克公司 171
- Subaru 斯巴鲁 186
- Sumitomo 住友公司 68,194,197
- Supply chain 协作配套 138—167
  - bidding in 中的报价 139,140
  - components supply in lean production 精益生产方式中的部件协作 146—148
  - and cost adjustments 与成本调整 141
  - and debugging 与生产更改 144
  - and decentralization 与分散比 138—139
  - heijunka in 的生产均衡 151
  - hurdles in lean supply 精益协作的障碍 167—168
  - Kaizen in 的改善 149—150
  - lean supply in practice 精益协作实践 148—153
  - making running changes in 中的纠正问题 144
  - parts design in mature mass production 成熟的大量生产方式中的零件设计 140—142
  - parts supply in mature mass production 成熟的大量生产中的零件协作 142—146
  - and problem of fluctuating volume 与产量浮动问题 145
  - and production smoothing 与平顺化 151
  - and quality control 与质量控制 140—141,144
  - reforming mass-production supply systems, 改革大量生产方式的协作体

- 系 156-162
- supplier associations in lean supply 精益协作协会 153—156
- in U. S. automotive industry 美国汽车工业中的 244—245
- and value engineering 与价值工程 148—149
- Western Europe as halfway station 西欧是中间站 163—167
- and zero defects 与零缺陷 151—152
- Suzuki 铃木公司 219
- System Panhard 庞阿尔方案 21
- Takarakai 保会 153
- Teamwork, in lean design 在精益设计中的团队工作 113—115
- Tokai Kyohokai 东海协保会 153
- Tools 工装
  - in craft production 单件生产方式中的 24
  - in mass production 大量生产方式中的 35-37
- Toshihiro Nishiguchi 西口敏宏 162
- Total quality control (TQC) 全面质量管理 153
- Toyoda, Kiichiro 丰田喜一郎 48, 53, 54
- Toyota, Eiji 丰田英二 11, 48—49, 62, 63, 66, 231, 235, 277
- Toyota Auto 丰田汽车渠道 180
- Toyota Camry 丰田佳美牌 180
- Toyota Celica 丰田赛利卡牌 180
- Toyota Corolla 丰田花冠渠道 180—182
- Toyota Gosei 丰田小系制作 61, 195
- Toyota-GM joint-venture plant (NUMMI). See New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) plant 丰田—通用合资工厂(见“新联公司工厂”)
- Toyota Lexus LS400 丰田凌志 LS400 牌 209



- Toyota Motor Company 丰田汽车公司 51,66—67,194
  - aggressive selling by 的主动销售 67—68
  - components supply for 的部件协作 60—62
  - distribution channels of 的分销渠道 180—181
  - efficiency of 的效率 155
  - European operations of 的欧洲经营 241
  - "five why's" philosophy at 的“五个为什么”理念 57,152
  - Georgetown (Ky.) plant 乔治敦(肯塔基州)工厂 119
  - joint venture with General Motors 与通用公司的合资企业 238
  - lean production at Takaoka plant 高岗工厂的精益生产 79—80
  - 1946 strike at 在1946年的罢工 53—54
  - North American operations of 的北美经营 201
  - pioneering of lean production at 的开创精益生产方式 11
  - and quality control 与质量控制 59—60
  - regional supplier associations of 的地区协作厂协会 153
  - rise of lean production at 的精益生产方式的产生 48—69
  - shusa system at 的主查系统 112—115
  - spin-off of supplier companies by 对协作厂的剥离 195
  - and United Auto Workers 与美国汽车工会 252—253
- Toyota Production System, work pace in 丰田生产系统中的工作节拍 259
- Toyota Publica 丰田国民牌 180
- Toyota Takaoka plant 丰田高岗工厂
  - accuracy at 的精确度 81
  - productivity at 的生产率 81
- Toyota Supra 丰田超越牌 180
- Toyota Toyopet 小丰田渠道 180
- Toyota Townall van 丰田唐奥厢式车 180

Toyota Vista 丰田远景渠道 180

Trabant Volkswagen plant 塔伯特大众工厂 267

Trafford Park (England) Ford plant 特拉夫福特公园(英国)福特工厂 228-229

UAW. See United Auto Workers UAW 见“美国汽车工人工会”

Udevalla system 乌德瓦拉系统 101-102

Unibody car 整体式车身 46

United Auto Workers (UAW) 美国汽车工会 42,252—253  
and lean production 与精益生产方式 83,100—101

United Kingdom, brand loyalty in 在英国对品牌的忠诚 185

U. S. automobile industry. See also Chrysler; Ford Motor Company; General Motors 美国汽车工业(还可见于“克莱斯勒公司”、“福特公司”、“通用公司”)

companies in 中的公司 227

diffusion of lean production at 中的精益生产方式的扩散 244—245

employment in 中的就业 247

Japanese investment in 中的日本投资 240—242,252—253

and problem of cyclicity 与周期性问题 247—251

product development in 中的产品开发 245

production volume in 的产量 123

product range in 的产品范围 119,121

supply system at 的协作体系 244—245

transition to lean production 转化到精益生产方式 246

U. S. car dealerships 美国汽车经销网 171—175

bazaar tradition in 的集市贸易 173—174

changes in 的改变 171

- inventory in 的库存 171
- Utility man 多面手 55
- Valeo group 法雷奥集团 166
- Value analysis (VA) 价值分析 153,160
- Value engineering (VE) 价值工程 153
- in lean supply 精益协作中的 148—149
- Vertical integration 纵向一体化 33,34,58
- Visible hand 看得见的手 34,38
- Volkswagen 大众汽车公司 119,171,193,235,257,274
- North American operations of 的北美经营 213—214,215
- Trabant plant 塔伯特工厂 267
- Wolfsburg plant 狼堡工厂 45,46,235
- Volkswagen Beetle 大众甲壳虫牌 46
- Volkswagen Fox 大众狐狸牌 269,270
- Volkswagen Polo 大众马球牌 267
- Volvo 沃尔沃公司 119,121,198
- distribution system of 的分销系统 175
- Udevalla plant 乌德瓦拉工厂 101—102
- Volvo Concessionaires 沃尔沃特许代理经销 175,178
- Wallenberg family 瓦伦堡家族 198
- Wankel rotary engine 汪克尔转子发动机 196,237
- Wartburg 瓦特堡 267
- Wolfsburg (VW) plant 狼堡(大众)工厂 46,235
- Work force 劳动力
- in craft production 单件生产方式中的 24

in lean production 精益生产方式中的 53—55,80

in mass production 大量生产方式中的 30—33,55,78

Yield 产量 55

*Zaibatsu* system in Japan 日本的财团系统 193—194

Zero defects, as goal in lean supply 零缺陷是精益协作的目标 151—152

## 译 后 记

《改变世界的机器》中文版,最早见于1991年。

本书以汽车工业为例,首次介绍了精益生产方式的产生和发展,预示了精益生产方式将对世界政治和经济局势产生深远影响。面对世界经济广泛出现的生产能力过剩的危机,它提出:真正过剩的是缺乏竞争力的大量生产方式的生产能力,而具有竞争力的精益生产方式的生产能力是严重缺乏的。这一令人耳目一新的结论,不仅使世界工业界而且使世界经济界都为之一振。它使人们在不断变化的世界政治经济形势下,重新认识问题,重新定位自己。同时,也为解决不断困扰人们的生产能力过剩、地区贸易不平衡等诸多问题提出了新的思路。

以“消除一切浪费,力争尽善尽美”为精髓的精益生产方式,也在我国汽车行业、机械行业,乃至其他产业和商业、服务业引起了广泛的共鸣。不少企业把推行精益生产方式,作为企业提高现代化企业管理水平的重要契机,联系企业实际学习、研究、实践精益生产方式的基本思想,并取得了满意的成效。

此次经美国西蒙与舒斯特公司授权,由商务印书馆正式出版此书,将会再次证明《改变世界的机器》及其所阐述的精益生产方式的理论,对我国各行业尤其是制造业企业具有广泛的适用性,对我国的理论工作者和各层次的企业管理人员,都具有重要的借鉴意义。

此次出版,在原中文译本基础上,又经过沈希瑾、李京生、周亿俭、张文杰的重新译校。原中文译本译者为沈希瑾、周亿俭、郑镜彤、刘镜辉、李国举、张文杰,审校为何赐文、周亿俭。

与此同时,由沈希瑾、张文杰、李京生翻译的《精益思想》一书已由商务印书馆于年初出版。该书是《改变世界的机器》的两位作者詹姆斯·沃麦克和丹尼尔·琼斯,在进一步研究精益生产方式理论的基础上,将其上升为一种思维方式和思想方法的研究成果。该书对精益生产方式的具体实施总结出一系列切实可行的步骤,从而使精益生产方式以及精益思想这一先进的管理理论,变成对不同行业和企业普遍适用的、易于为各阶层管理人员所掌握的、具有极强可操作性的实用管理工具。

我们衷心希望,这两本书能够为读者展现一种全新的思想境界,使我们能够紧跟世界经济管理理论的潮流。真正掌握和运用这些理论,将为企业摆脱所面临的困境,全面提高市场竞争能力提供有益的帮助。

沈希瑾 李京生 周亿俭 张文杰

1999年5月28日

图书在版编目(CIP)数据

改变世界的机器/(美)沃麦克等著;沈希瑾等译.—北京:  
商务印书馆,1999

ISBN 7-100-02897-3

I. 改... II. ①沃... ②沈... III. 生产方式,精益  
—研究 IV. F014.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 45384 号

GÀIBIÀN SHÌJIE DE JIQI

改变世界的机器

[美] 詹姆斯·P. 沃麦克

[英] 丹尼尔·T. 琼斯 著

[美] 丹尼尔·鲁斯

沈希瑾 李京生 周亿俭 张文杰 等译

---

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京民族印刷厂印刷

ISBN 7-100-02897-3/F·364

---

1999年11月第1版

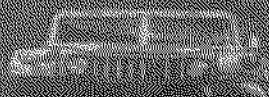
开本890×1168 1/32

1999年11月北京第1次印刷

印张12 1/4

印数3 000册

定价: 18.00元

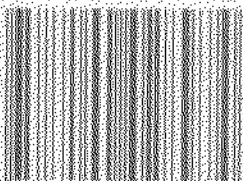


# 改变 世界的机器



本书介绍了将在世界范围内取代大量生产方式的精益生产方式的由来、具体应用及其将对世界政治、经济产生的深远影响。书中以汽车工业为例,说明世界并不是面临供大于求的危机,而是面临严重缺乏具有竞争力的精益生产方式的生产能力的危机。在各工业界普遍采用精益生产方式后,将会带来消费者的选择、工作的含义、公司的命运、世界的经济等诸多方面的重大变化。书中提出的重大战略性挑战,值得工业界和经济界人士认真研究。

ISBN 7-100-02897-3



9 787100 028974 >

ISBN 7-100-02897-3/F · 364

定价: 18.00 元