

〔美〕

詹姆斯·  
丹尼尔·  
鲁斯

·T·P·

沃麦·  
琼斯·  
斯

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

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 SHIJIE 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 850 × 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

*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,马汀·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,又能适应工业界中固有的杂乱状态,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和地区的协作系统,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。论述人类社会的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。其最显著成果是,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时代,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。