

丰田生产方式

日本丰田汽车工业公司副总经理

大野耐一

206

辽宁财经学院经济研究所翻印

一九七九年二月

PDG

说 明

日本钻石出版社于去年五月出版日本丰田汽车工业公司副总经理大野耐一的著作《丰田生产方式》。全书共五章，介绍了丰田公司采用的旨在杜绝生产流程中的浪费现象和提高劳动生产率的生产方式。特此翻印供我院教学及科研参考。

第一章 出自需要

为石油冲击所唤醒

昭和四十八年（一九七三年）秋天发生石油冲击以后，社会上好象开始强烈地关心起丰田生产方式来了。

无论怎么说，石油冲击对于政府、企业和个人生活全都产生了巨大的影响。第二年，日本经济下降到无增长的状态，整个产业界陷入了恐怖的深渊。

就在各家公司由于萧条而非常苦恼的时候，丰田虽然收益有所减少，却保住了大于其他公司的盈利，因此引起了社会上的注意。人们说，丰田这家企业采用着足以对付冲击的生产方法……。

我在石油冲击以前很早的时候，每遇到人，就打算介绍什么是丰田式的制造技术，什么是丰田生产方式。可是，当时人们对此不太感兴趣。

石油冲击以后，经过昭和五十年（一九七五年）、五十一年（一九七六年）、五十二年（一九七七年），丰田的盈利与年俱增，拉大了同其他公司的距离，于是丰田生产方式开始受到重视了。

在昭和四十八年（一九七三年）以前，日本经济一直保持了高速增长。在那个时代，企业可以采用美国式的生产方式。但是，高速度增长一停止，增长率一降低，美国式的有计划大量生产方式就行不通了。

日本的工业，譬如设备、工厂设计，全部一直是仿效美国的。偶然也有过两位数的增长率。那时候采用有计划大量

生产方式是非常合适的。

但是，到了高速度增长停止并减产的时候，采用历来的大量生产方式不合算，这一点显著地表现出来了。

战后的昭和二十五（一九五〇）、二十六（一九五一年），我们想也没有想过汽车的数量会象现在这样的多起来。在那以前很久，在美国，汽车种类少，便发明了大量生产的方法来降低成本。这种方法渐渐地成了美国的一个特点。可是，日本并非如此。当时我们的课题是，怎么才能够创造出多品种、少量生产的方法来降低成本。

从昭和三十四（一九五九）、三十五（一九六〇）年起的十五年里，日本在经济方面实现了速度非常快的增长，因此，采用和美国一样的做法，也在各个方面表现出了大量生产的相当好的效果。但是，我们从昭和二十五（一九五〇）、二十六（一九五一年）年起就开始认识到，不加取舍地单纯模仿美国式的大量生产方式是危险的。多品种、少量而又便宜地制造——这种生产方法，唯有日本人才能发明。并且，我们一直认为，日本人所创造的生产体系理应能超过所谓大量生产方式。

丰田生产方式，就是能够多品种、少量而又便宜地制造的方法。倘若能多品种大量制造，那就更好。总之，我想，在石油冲击发生以后的经济低速度增长时代，由于要解决怎样降低成本的问题，丰田生产方式已经为社会所重视。

“低速度增长”可怕

石油冲击以后，社会上广泛地流行“稳定增长”或者“低速度增长”的说法。我冷静地对待这些说法。

在从前高速度增长时代，景气周期是繁荣两三年，萧条

顶多半年。接连三年繁荣的情况也有过。

我想，所谓“低速度增长”，就是意味着景气周期与以往相反，不，意味着比这更严重的时代。我现在认为，我们已经闯入了一个新时代。在这个时代里，我们在精神上必须有这样的准备：经济增长率百分之六到十的繁荣顶多半年到一年，有两三年是百分之几的微增长，弄不好，有一两年会下降到比无增长还低的水平。

汽车工业也是这样。可是，日本的产业界已经完全习惯于造出来就卖得出去的时代了。因此，许多经营者总是只考虑数量的作用。

在汽车工业上，人们一直常常使用“马克西·西尔福斯通曲线”这个术语。生产成本的降低当然是有个限度的，而产量一增加，汽车的成本就与此成正比例地显著降低下去。这个量产效果的原理，在经济高速度增长时期已经得到充分证实，并已渗透到汽车工业界人士的思想中。

但是，现在进入了经济低速度增长时代，我们必须尽早打消大量生产会带来好结果即“多多益善”的想法。

尽量增加批产量以求得产量效果的生产方式，已经行不通了。譬如拿冲床的活动这一件事情做例子，用同一个模子在单位时间内尽量多地连续冲压这种生产方式行不通了。现在，我们已经进入了这样一个时代。我们必须了解：这种生产方式不仅行不通，而且造成了各种浪费。

“赶上美国”

我并非说仿效美国全是不行的。我们从汽车王国美国那里学来的东西很多。QC（量质管理）和TQC（综合质量管

理) 等高超的生产管理技术、经营管理技术, 是美国创造出来的。日本把它们引进来, 取得了成果。IE (INDUSTRIAL ENGINEERING) 即经营管理工程学也是如此。

但是, 我想, 日本人一定要明确地认识到, 这些技术始终是从美国的国情中产生的, 也就是说这些技术是美国人根据本国的条件经过努力才创造出来的。

昭和二十年(一九四五年)八月十五日, 这一天是日本战败的日子, 也是日本走上新道路的时刻。当时的丰田汽车工业公司总经理丰田喜一郎(一八九四年至一九五二年)说: “要三年赶上美国! 否则, 日本的汽车工业就建立不起来。”为此, 我们必须了解美国。我们一定要向美国学习。

昭和十二年(一九三七年)左右, 当时我在丰田纺织公司的纺织厂里任职, 我听一个人讲, 日本的工业生产率和美国比较是一比九。

起先, 那个人说, 他去德国时, 德国人的产量是日本人的三倍。后来他从德国到美国去, 知道了德国和美国在产量上是一比三。因此, 日本和美国相比较, 就成了一比九。我现在都记得, 当我听说用九个日本人才做一个美国人所做的事以后, 大为震惊。

昭和二十年(一九四五年), 在美国进驻军登陆后不久, 麦克阿瑟元帅告诉我们说, 日本的生产率是美国的八分之一。

我想, 那就是说, 在战争期间由九分之一变成了八分之一吧。总之, 丰田喜一郎总经理说, 三年赶上。用三年时间把生产率提高八倍、九倍这是非常困难的事情。这不就是要十个人去做一百个人做的事情, 不然就不行吗?

而且, 八分之一或九分之一, 到底只是个平均数, 如果

和美国最发达的汽车工业相比较，当然不止八分之一左右。但是，事情也不至于是美国人在体力上用了十倍的力气。日本人肯定在什么地方做着浪费很大的事情。我认为，只要杜绝这种浪费，生产率就会提高九倍，而这个想法正是现在的丰田生产方式的出发点。

丰田生产方式的两根支柱

丰田生产方式的基本思想是“彻底杜绝浪费”。而且，有两根贯穿这一基本思想的支柱：

(1) 非常准时 (JUST IN TIME)；

(2) 自动化。

所谓“非常准时”就是，譬如在一辆汽车的流水作业装配过程中，装配所必要的零件恰好在必要的时刻、以必要的数量到达生产线的旁边。我认为，如果在全公司实现了这种状态，那么，至少在丰田汽车工业公司，就能使物资上和财务上给经营造成困难的“库存”问题接近于解决。

从生产管理方面来说，这也是理想的状态。但是，象汽车这样由几千个零件组成的产品，把它的全部工序加起来，就会得出一个庞大的数字。要使这一切工序的生产计划都保持一丝不乱的“非常准时”的状态，那是极其困难的工作。

生产现场的计划好象是为了改变才订立的。而生产计划改变的原因，考虑起来是非常非常多的，譬如予测不准确，事物管理不善、有差错或者更改，设备出故障，出勤状况有变化，等等。

如果这些原因造成前一道工序发生问题，那么后一道工序必定出次品或者废品，不管你喜欢不喜欢，都不得不停掉

生产线或者改变计划。

无视这样的现状，照旧向各道工序提出生产计划，就会发生这样的事态：生产零件时不顾后一道工序，另方面用不着的或不急需的零件库存堆积如山，其中还有次品。这将造成生产效率恶化、企业效率降低的后果。

更坏的是，在生产现场的各条生产线上，区分不了正常状态和异常状态。或者对异常状态处理迟缓，或者事实上由于人多而造多了，却又改进不了。

因此，我考虑，为了满足“非常准时”——在必要的时刻，各道工序都得到必要的数量的、必要的物品——的条件，如果仍然采用历来的管理方法，即向各道工序提出生产计划，由前一道工序向后一道工序运送零件，不是反而搞不好吗？

运用超乎一般常识的考虑

我继续考虑，怎样才能做到“非常准时”——在必要的时刻供应必要数量的、必要的东西呢？我喜欢把事物倒过来思考。生产的流程就是物的移动。于是，我试着倒过来考虑物的运送问题了。

历来的考虑是“前一道工序向后一道工序供应物件”。在汽车的生产线上，材料经过加工成为零件，零件组合起来成为一套部件，在流向最后的装配线的过程中，也就是随着生产工序由前一道进到后一道，汽车的样子就形成了。

我倒过来观察了生产的这个流程。我想：如果“由后一道工序在必要的时刻去向上一道工序领取必要数量的、必要的东西”，行不行？那样做的话，不就是“前一道工序只要生产够领取的数量就行了”吗？不是只要明确地提出“某种

东西需要要多少”，就可以作为把许多道工序联系起来的手段吗？

总之是，这样一个设想——用巡视各道工序的办法控制产量也即需要量行不行？我把这种手段叫做“传票卡”。

我们进行了种种试验，最后决定采用这样的做法：以生产工序的最后一道“总装配线”为起点，只给装配线提出生产计划；而装配线上用的零件的运送方法，也从迄今由前一道工序向后一道工序运送的方式，改为“由后一道工序的必要的时刻到前一道工序去领取必要数量的、必要的东西，前一道工序则只生产够领取的数量”。

这种做法是会满足非常准时的要求的。就是说，如果采取由后一道工序领货的运送管理方法——向最后的装配线提出生产计划，发出希望在必要的时刻生产必要数量的、必要的车种，使得最后的装配线去向前道工序领取它要用的各种零件——那么，就可以把生产工序大大往前追溯，直到原材料准备部门都连锁般地同步运行起来，联系起来，满足非常准时的要求。这样，管理人员也可以减少到最低限度。在这样的时候，前面讲到的，“传票卡”，就用来作为领货或生产的指令。

关于“传票卡”，后面将详细谈到。这里，我想让读者了解丰田生产方式的基本状况。丰田生产方式的基本思想的核心是前面讲过的“非常准时”和后面要讲的“自动化”；“传票卡”方式则是顺利地运用丰田方式的手段。

赋予机器以人的智慧

丰田生产方式的另一根支柱，就是“自动化”。不是“自

动化”；而是带人字傍的“自动化”。

一按电钮就自动运转的机器很多。最近，机器有了很大的性能，或者已经是高速化的了，因此，倘若稍微发生什么异常情况，譬如其他东西混进了机器，碎屑积存起来，设备和模子就会损坏；并且，阴螺模之类东西一坏，就会造出没有螺纹的不格品，一瞬间就堆起几十只、几百只不合格的螺丝来。

这样的自动机器，既不能防止不合格品的大量生产，也不具有自动监视机器故障的功能。

因此，丰田公司里不是单纯的自动化，而是一贯强调“带人字傍的自动化”。

“带人字傍的自动化”的精神，产生于丰田公司的创始人丰田佐吉（一八六七——一九三〇年）老先生发明自动织布机。

佐吉老先生的自动织布机，在经线断了一根或者纬线没有了的时候，能够立即停止运转。这就是说，装上了“使机器能够判断好坏的装置”。因此，它不会生产不合格品。

在丰田公司里，“带人字傍的自动机器”，意思就是“带自动停车装置”的机器。在丰田公司的任何一个工厂里，在差不多所有的设备上，不论是新机器还是老机器，都装着自动停车装置，譬如“定位停车方式”、“全面运转系统”，“保险阀”及其他种种安全装置。机器被赋予了人的智慧。

给自动机器加上人字傍这件事情，也大大改变了管理的意思。因为，当机器正常运转的时候，用不到人，人只是在机器发生异常情况、停止运转的时候去处理就可以了。所

以，一个人可以管理好几台机器；随着人员的逐渐减少，生产效率将飞跃地提高。

换个角度来看：人总是跟着机器，一有异常状况就取代机器，那么，异常情况就永远也不会消除。材料、机器内部存在的问题在管理监督人员不了解的情况下处理，就永远也不会解决，并且成本也不会降低下来；而有异常情况就把机器停下来，这也就是把问题弄明白。问题弄明白了，也就可以得到解决了。

因此，我发展了这种想法，在手工操作的生产线上也这么做：如果发生异常情况，操作人员本身就按一下电钮，把生产线停下来。

汽车是一种必须重视安全性的产品，所以，不可缺少的要素是，某厂的某条生产线、某台机器是否正常，要一眼就看得明白，及时采取防止再次发生异常情况的措施。因此，我把这一点作为支撑丰田生产方式的另一根支柱。

个人技术和集体行动相结合

如何进行“自动化”（此处动字应为働字，下同——本刊注），全靠各生产现场的管理、监督人员开动脑筋，出主意想办法。重要的一点是给机器以人的智慧，同时又“怎样使操作人员——人的简单动作成为加了人字旁的劳动”。

可以称之为丰田生产方式的两根支柱的“非常准时”和“自动化”，它们之间的关系怎样说明好呢？

我认为，假如把这件事情比作打棒球，那么，“非常准时”就是发挥相互配合行动的妙处，“自动化”则是提高每个运动员的个人技术。

棒球场地上的各名垒手，相当于生产现场的各道工序。“非常准时”就是，各名垒手准时地接住必要的球，靠相互配合行动触杀跑垒手。所以，实行“非常准时”的做法，全部工序就能有条不紊地展开漂亮的集体行动。

生产现场的管理监督人员，拿打棒球来说，就是领队，就是击球、守备、跑垒指导员。一个强的棒球队，总是掌握着相互配合行动的技术，能够对付任何局面的。这种相互配合行动或许可以叫做整体行动。能够做到“非常准时”的生产现场，就等于相互配合行动熟练的棒球队。

“自动化”所起的作用是，杜绝生产现场中过量制造这种严重的浪费现象，防止生产不合格品。为此，平时就要了解“标准作业”的情况（这相当于各个运动员的能力），在发生不符合这种状况的异常情况（即运动员发挥不出他的能力）的时候，就通过特别训练使那个运动员恢复本来的水平。这是指导员的重大职责。

这样，由于“自动化”的实现，“目视管理”将彻底地实行，生产现场（即球队的每个运动员）的弱点将突出出来。于是，就得立即采取提高运动员水平的措施。

在美国世界棒球锦标赛、日本棒球锦标赛中获胜的球队，可以说一定是集体行动好、个人技术也好的球队。集体行动和个人技术相结合，就构成了这个球队的实力的原动力。

同样，“非常准时”和“自动化”并存的生产现场，便具备比任何地方都更加雄厚的力量。

目的是降低成本

我们讲生产效率、管理效率、经营效率等等，经常使用效

率这个词。现代企业所以追求“效率”，就是因为它可以实现堪称企业的根本目的的“降低成本”，

不只是丰田汽车公司，凡是制造企业的利润都是降低了成本才获得的。

耗费掉的成本加上利润，便是定价——这种“成本主义”的思想，是把最后的损失转到消费者那里。这种思想对当前的汽车企业是风马牛不相及的。

我们的产品在自由竞争市场上，是由消费者铁面无私地识别选购的。

产品的成本多少，消费者是根本不考虑的。问题是这个产品对消费者是否有价值。

假设由于成本过高而定价昂贵，消费者就不来问津。

对于面向社会的制造企业来说，为了在自由竞争市场上生存下去，降低成本便是至高无上的原则。

在经济高速度增长时代，在一定数量下降低成本是谁都办得到的。但是，如今在经济低速度增长时代，不管采取什么形式，降低成本都不是轻而易举的。要降低成本已经没有什么妙计。

要充分发挥人的能力，提高劳动价值，熟练地使用设备和机械，彻底杜绝浪费，当前需要的就是这种理所当然的传统的、综合的经营制度。“彻底杜绝浪费”是丰田生产方式的基本思想。上面我们已经谈了支撑这种思想的两个支柱。这种生产制度是在日本的土壤中自然产生出来的。而且在当前面临全世界经济低速度增长时代，无论在什么行业中，这种经营制度都能够发挥作用。

日本企业的错觉

战后不久，国产汽车的缔造者丰田喜一郎的豪言壮语——“三年赶上美国”，曾经是丰田汽车公司奋斗的具体目标。目标明确了，人便会采取积极的行动。企业也是如此。

我在战争期间的昭和十八年（一九四三年），从纺织工厂转到了汽车工厂工作。但是在纺织厂时积累的经验是非常有益的。前面提到的“自动化”想法，就是从丰田佐吉老先生发明的自动织布机得到启发的。我来到汽车工厂以后，虽然当时在造汽车方面是门外汉，但是同纺织工厂一比较，了解到了汽车工厂的优点和缺点。

昭和二十四年（一九四九年）和二十五年（一九五〇年）是战后的复兴时期。日本汽车工业的前途确是艰险。拿昭和二十四年（一九四九年）生产的国产汽车的辆数来说，卡车只有二万五千六百二十二辆，轿车只有一千零八辆。此外还拥有占领军转让的军用卡车四万四千一百一十六辆，总之，国产车辆为数不多。

尽管如此，丰田汽车公司却跃跃欲试，要大干一场。这也许是总经理丰田喜一郎发出的“赶上美国”的口号掀起来的气氛。

昭和二十二年（一九四七年），我是设在丰田市的现在的总公司工厂（当时叫举母工厂）第二机械制造厂主任。当时我考虑，为了赶上美国，要让一个工人不是开一台机器，而是开几台机器，并且负责多种工序的机器。我还考虑怎样才能做到那样。考虑来考虑去，我认为在机械车间首先应该建立生产流水线。

美国的机械工厂也是这样，日本的大多数工厂也是这样，机械工厂就是车工只管开车床。工厂的安排也多是

十台或一百台车床汇总起来放在一起，车工车完了，就一起运到下一道工序钻孔车间去。这道工序完毕，再运到铣工工序去一起加工。今天还有人认为这就是机械工厂的流水作业。

美国是按照工种分小组的，一家公司分许多工种小组。车工只管开车床，如果要钻孔就必须送到钻孔的地方去。在车工工序时常需要焊接作业，但是车工工序不能做这种活，一定要送到焊接工序去做。因此需要的机器数量多，人员也多。在这种条件下，美国企业要降低成本的显然只有大量生产。

用量产的办法可以降低每台机器的人事费，从而也可以减轻耗损的负担。这就无论如何也需要有大型的、高性能高速度的机器。

这样的生产制度就是有计划的大量生产制度。就是采取一切工序都大量生产，然后汇总送到下一个工序的生产办法。这种追求数量和速度的做法当然浪费也多。日本的企业直到昭和四十八年（一九七三年）秋季的石油冲击以前，都追求这种美国生产方式，但没有注意到因此产生的错觉：似乎这就适合日本的情况，

建立生产流水线

要打破车床由车工开，焊接由焊工干这种固定工人的机械工厂的保守性，并不容易。尽管在美国不可能，但在日本，只要想干，却是能办到的。

实际上，丰田生产方式的开端就是从我自己向这个古老的体制挑战开始的。

昭和二十五年（一九五〇年）六月，发生了朝鲜战争。日本的产业界趁美军的军需订货所引起的繁荣，恢复了生气。汽车工业也确实借这股东风发展起来的。

这一年对丰田汽车工业公司说是多事的一年。四月到六月，随着裁减人员发生了工人斗争，丰田喜一郎总经理引咎辞职，以后便发生了朝鲜战争。

尽管这样，虽说出现了军需订货的繁荣，但还远远没有达到大量生产的地步。总之，产品种类很多。多品种少量生产的状况没有改变。

我当时是举母工厂的机械厂厂长，改变了机械设备的排列，把原来加工出一大批零件后再送往下一道工序的作法改为按照加工工序搭配着安排不同的机器，一个一个地加工制造，也就是创造了流水作业线，开始了微小的试验。

昭和二十二年（一九四七年）把机器排成“二字型”或者L“字型”，试行一个操作者管两台机器，昭和二十四年（一九四九年）到二十五年（一九五〇年）改为“口字型”、“口字型”，向管不同工序的三台机器、四台机器进军。

改变机器的排列，以前一个工人只管一台机器，现在要管不同工序的几台机器，而且要求管车床、铣床、钻床等多种工序的工作，所以，抵制自然也是强烈的。而在实际干起来的时候，又了解到了各种问题。譬如机器在加工完毕仍不停车，因为调整的要素多，不熟练，操作就有困难等等。逐渐地了解了这些问题，使我懂得了下一步的前进方向。

我当时也很年轻，干劲很大，但是，心情上却觉得在短时期内强加给别人一种急剧的改变并不是好办法。还是不要急躁，稳步前进。

“猛干一阵”的生产方式可真受不了！

激烈的工人斗争结束，特殊军需景气到来了。当时的生产现场充满紧张气氛，而且逐渐活跃起来了。

但是，原材料也好，部件也好，当时是一切都不够的时代。在我方想要的时候，连想要的数量都拿不到。当然，供应部件的合作企业也是设备和人力都不够的。结果怎样呢？

制造汽车底盘的丰田汽车工业公司，很多部件不能在必要的时刻，以必要的数量运到，就不能开始装配。因此，上半月总是不能装配，不得不在月底把不规律地断断续续地收集起来的部件集中装配。闲了半年，这种“猛干一阵”的生产方式实在受不了。

如果是每月需要一千个部件，那么开工二十五天，每天生产四十个就行了。今天、明天每天都生产四十个，希望能保持经常。而且用一天工夫生产四十个是很重要的。一天的劳动时期如果是四百八十分钟，那么就是十二分钟生产一个。这样的想法发展成为以后的“均匀化生产”。

要建立生产流水线，而且要具备外部经常供应加工部件的原材料的体系，这在今天回想起来，也可以大胆地想象这就是丰田生产方式，不，是日本式生产方式的面貌。

因为当时是任何东西都匮乏的时代，所以肯定是想要千方百计地增加人力和机械，造出东西存起来。

还因为是每月充其量生产一千辆或两千辆的时代，所以，所有的工序都有一个月的存货，负担也许不重。然而，因此就必须有庞大的仓库。如果产量再有增加又怎么办呢？

首先从丰田汽车工业公司内部开始，看看到底能不能把