

精益生产与 精益六西格玛实战

王连生 编著



 中国质检出版社

精益生产与 精益六西格玛实战

王连生 编著

中国质检出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

精益生产与精益六西格玛实战/王连生编著. —北京: 中国质检出版社, 2012

ISBN 978-7-5026-3557-2

I. ①精… II. ①王… III. ①企业管理: 质量管理 IV. ①F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 282098 号

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 850 × 1168 1/32 印张 8.875 字数 234 千字

2012 年 4 月第一版 2012 年 4 月第一次印刷

*

定价: 28.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

前 言

精益生产理念最早产生于20世纪40年代的日本丰田汽车公司。这种先进的企业管理理念，是经美国麻省理工学院的国际机动车研究小组，用了5年的时间全面总结日本丰田公司等90余家汽车生产企业的生产方式，经理论化后总结出来的。1998年沃玛克和琼斯引入了“精益思想”的概念。

精益生产是相对于大批量粗放式生产而言的。在推行精益生产方式生产之前，我国工业企业普遍存在着生产效率低、产品质量差、消耗高、效益差的现象，最终导致市场竞争能力低。汽车生产的早期，由于当时汽车产量不是太大，供不应求，因而是卖方的市场。汽车生产是大批量的粗放式生产，生产过程中的非增值性活动不太被注意。后来随着科技的发展，国际市场的发展与汽车总产量扩大，顾客的需求，对汽车的个性化要求逐步显现出来，市场由卖方市场转为买方市场。那种大批量粗放式生产方式逐步在市场激烈竞争中失去竞争优势，而小批量多品种、高质量时适合供货的生产方式在市场竞争中占了优势，这就是精益生产方式产生的历史背景。

现在精益生产方式已风靡全球，我国企业不仅在汽车行业，在许多其他行业也在推行或正在准备推行精益生产方式。

现代精益生产方式，正朝着同企业管理的其他管理模式融合的方向发展，例如精益生产同六西格玛管理融合而产生了精益六西格玛模式。精益六西格玛模式目前美国正在推广应用。

通过有效地引入、融合六西格玛使用的严格统计技术工具，精益六西格玛项目能解决带有系统性、潜伏性、跨部门的重大问题。另外，运用精益六西格玛还能解决复杂流程问题，进行流程再造。

精益生产与精益六西格玛实战

精益引入产品研发设计领域，通过运用一些科学有效的新理念、新方法，突破性地提升产品设计质量（固有质量），缩短产品研发设计周期，降低产品成本，为企业创造市场竞争优势产生不可估量的作用。

王连生

2012年1月

目 录

第1章 精益生产概论	1
1.1 精益生产方式的产生	1
1.2 精益生产方式的基本思想	3
1.3 丰田公司的经营理念	8
1.4 精益生产方式是不断发展的	10
1.5 精益生产方式给我们的启示	11
1.6 对精益生产方式的误解	12
1.7 精益思想关注流程	13
1.8 精益生产十大标志	15
1.9 推行精益生产初级、中级、高级三大阶段划分	16
1.10 推行精益生产的重要性和紧迫性	21
第2章 约束理论与精益思想	23
2.1 TOC 基本思想	23
2.2 TOC 常用的概念	24
2.3 TOC 常用的方法	25
2.4 精益思想	26
第3章 连续流生产	31
3.1 连续流生产	31
3.2 节拍时间	32
3.3 节拍时间计算	34
3.4 批量与单件流	35
3.5 缩短运转周期	36
3.6 数据收集及使用	38
3.7 价值流图	40

第4章	精益的衡量标准——周期效率	44
4.1	周期效率	44
4.2	成本为什么会降低	45
4.3	成本降低的来源	47
4.4	速度适用于所有的流程	48
4.5	生产时间陷阱在哪里	50
4.6	寻找并清除隐藏的时间陷阱	52
4.7	流程的提前期	55
4.8	流程的速度	55
第5章	80/20 规则与寻找关键的 20% 的浪费	57
5.1	绘制价值流图	58
5.2	客户增值 (CVA) 问题	58
5.3	业务增值 (BVA) 的问题	59
5.4	非增值 (NVA) 问题	59
5.5	非增值活动——浪费	62
第6章	精益生产方式的整体架构	75
6.1	企业应有的目标	75
6.2	不降低成本就无法提高利润	76
6.3	成本依生产方式而变化	78
6.4	坚决排除浪费	80
6.5	追求真正效率的提高	82
6.6	运转率和可动率	83
6.7	整体生产效率比个体生产效率更重要	85
6.8	“强化劳动提高效率”和“劳动改善提高效率”是 不同的概念	87
第7章	精益生产方式两大支柱的实施方法	89
7.1	精益生产方式两大支柱之一——JIT (准时化)	89
7.2	JIT 的基本原则之二——稳定化生产	111
7.3	实现 JIT 的前提条件——平准化生产	138
7.4	JIT 的基本原则之三——后拉式生产	145

目 录

7.5	精益生产方式两大支柱之二——自动化	160
第8章	精益生产使用工具	172
8.1	目视管理	172
8.2	防错设计	175
8.3	标准作业法	176
8.4	快速换模	178
第9章	实施精益生产方式的基础	183
9.1	教育和培训	183
9.2	人在精益生产方式中的重要性	184
9.3	管理者、监督者的职责	185
第10章	精益的引进和实施步骤	193
10.1	引进时的五个必要步骤	193
10.2	现场改善技术的应用顺序	196
10.3	引进精益生产的注意要点	197
10.4	精益生产实施步骤	198
第11章	六西格玛与精益六西格玛的产生	204
11.1	六西格玛的产生	204
11.2	精益六西格玛的产生	212
11.3	精益六西格玛的发展	213
11.4	精益六西格玛的重大作用	213
11.5	精益六西格玛的定理	214
11.6	精益六西格玛战略价值	215
11.7	精益六西格玛具体运作	215
11.8	精益六西格玛项目运作使用的工具	233
11.9	精益六西格玛项目案例	234
第12章	精益六西格玛设计	250
12.1	精益六西格玛引入新产品研发设计中的重要性	250
12.2	精益六西格玛设计过程	250
12.3	精益六西格玛设计使用的有效方法	252
12.4	精益六西格玛设计案例	252

第 13 章	精益六西格玛实施步骤与黑带、绿带的选拔	258
13.1	步骤一：现场调研与诊断	258
13.2	步骤二：进行精益六西格玛培训	258
13.3	步骤三：精益六西格玛项目实施	258
13.4	步骤四：对精益六西格玛项目验收与评估	259
13.5	步骤五：精益六西格玛项目移交工作	259
13.6	精益六西格玛黑带、绿带的选拔	259
第 14 章	精益生产与精益六西格玛长效机制的建立	261
14.1	长效机制建立的目的	261
14.2	长效机制遵循的原则	261
14.3	长效机制的组织领导	262
14.4	长效机制的持续改进	263
14.5	长效机制的日常监督检查	264
附录	丰田生产方式技术用语	265
参考文献		273

第 1 章 精益生产概论

1.1 精益生产方式的产生

20 世纪六七十年代，日本人开发了一种新的制造模式，他们认为库存是万恶之源，一切非增值行为都是浪费。丰田汽车公司于 1980 年开始采用这一技术，至今这一方法已风靡全球。精益生产是由美国麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology, MIT）倡导的国际机动车研究小组（International Motor Vehicle Program, IMVP），用了 5 年的时间全面总结日本丰田公司等 90 余家汽车生产企业的生产方式后在一篇文章中提出的。1998 年沃马克（Womack）和琼斯（Jones）引入了“精益思想”的概念。精益生产的生命力在于持续改进，并追求生产水平在各个领域的完美。从本质上讲，精益生产与丰田生产方式（Toyota production system, TPS）源于同一思想。

精益生产是相对于大批量粗放式生产而言的，其焦点是识别整个价值流，使价值增值流动并应用顾客拉动系统，使价值增值行为在最短的时间内流动，找出创造价值的源泉，消除浪费，在稳定的需求环境下以最低的成本及时交付最高质量的产品。精益的内涵和日本田口玄一对质量的定义（质量是社会的损失）及其损失函数的概念完全相同，它具有以下几个关键特点：①注重浪费和流程的时间效率。②以价值流动为核心的生产系统，其生产是动态的过程，使产品在整个过程中流动。③低库存和 JIT 交付。④赋予员工权利和跨职能的团队。⑤平稳生产以达到能力平衡以及所有的生产操作同步化，能够与产品的顾客需求准确、灵活的匹配。

从直观上看，精益生产的原理似乎很简单，但是实现精益生产却要经历相当长的学习和积累。如六西格玛一样，精益生产也是一种客户驱动下的持续改进模式，对于实施精益生产的企业来说，精益生产只有起点，没有终点。现代精益生产体系实际上综合了多种制造管理、现场管理的理论和方法，它是现代工业工程技术和方法应用的结果（见图1—1）。

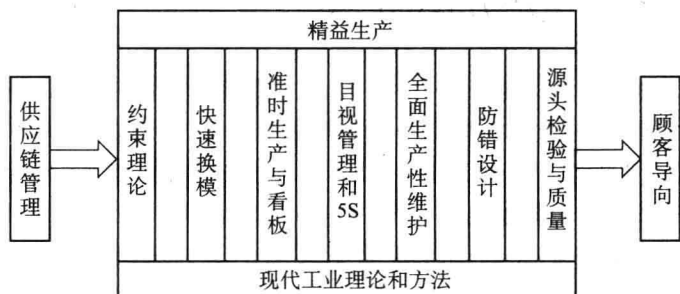


图 1—1 精益生产体系

精益生产核心是以顾客为拉动，在整个价值链上为顾客进行增值，一切顾客不支付的非增值活动都属于浪费（特别是七种非增值浪费）。

在价值链上，产品形成过程中，由于产品设计质量（固有质量）的问题，在加上人、机、料、法、测、环六种因素的影响，会出现各种延误（时间陷阱），直接影响着精益生产衡量标准——周期效率。推行精益生产尽最大努力，一方面消除各种浪费降低成本，提高经济效益；另一方面消除各种时间陷阱，提升周期效率和准时交付率。

在精益生产体系建立起来后，整个价值链增值流动，强调必须有完全可靠的操作，以达到持续流动及期望的节拍时间（没有设备故障停机，没有质量异常），让精益生产体系有效地运行。能否有效地运行，有两个关键因素，一个是产品质量水平，另一个是现场管理水平，这两个因素基础较好水平较高，

精益生产体系就能运行得好，否则精益生产体系就不能正常运行。

1.2 精益生产方式的基本思想

精益生产方式的基本思想是：对于市场需求，在生产方面（成本、质量、交货期）如何有效地适应。

在当今的消费市场，消费者一般都非常看重商品的质量、价格、交货期，期待着自己所购买的商品质量好、价格便宜、及时购入。精益生产方式正是研究如何以低成本生产出及时的好产品的一门管理技术。

现在看来，实施精益生产方式有两个途径。第一条途径是运用传统的丰田生产方式，即“把能销售的物品，在能销售的时候，只制造能销售的数量”以及消除制造现场的一切浪费。这是一条通过对生产现场持续的改善活动实现高效益的途径。第二条途径是应用计算机集成制造系统和计算机通信技术，解决制造业中严重的人手不足问题和缩短劳动时间问题。另外，还为了在信息处理方面迅速应对多品种小批量的市场需求变化。通过这条途径同样也可以降低成本，提高质量，缩短交货期，实现高效益。这反映出精益生产方式具有应用先进科技成果不断充实、发展、完善的特点。这两条途径相结合，就形成了实现精益化生产统一的系统。

精益生产方式是融科学管理、技术创新、信息革命为一体的生产管理体系，是关于生产系统设计和运作的综合体系。它包含着开发产品、生产信息管理和物流的思路，既有思想性，又非常务实。它是一种不断消除浪费的“精干型”生产系统。“精”意为完美、周密、高品质，“益”意为利和增加。精益生产方式是继泰勒生产方式（科学管理法）和福特生产方式（大量生产方式）之后在丰田公司诞生的革命性生产方式。

采用精益生产方式的日本本土总装厂与采用大量生产方式

的其他丰田公司总装厂之间的比较见表 1—1。

表 1—1 1989 年丰田公司总装厂特性比较（每一地区各厂的平均值）

指标 \ 总装厂	日本本土	日本北美厂	美国北美厂	欧洲厂
生产率（工时/车）	16.8	21.2	25.1	36.2
质量（组装缺陷/百辆车）	60.0	65.0	82.3	97.0
场地（平方英尺/车/年）	5.7	9.1	7.8	7.8
修理场地（占组装场地%）	4.1	4.9	12.9	14.4
库存（8 个样件，日量）	0.2	1.6	2.9	2.0
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
新员工培训（小时/年）	380.3	370.3	46.4	173.3

注：1 平方英尺 = 0.093 平方米。

精益生产方式的根本思想是：通过彻底消除浪费（不固定—MURA、不合理—MURI、不必要—MUDA）来降低成本、增加收益。支撑这个思想的两大支柱是“准时化生产（JUST-IN-TIME）”和“自动化生产”。

精益生产方式就是通过消除隐藏在企业内的各种浪费，以获得更大的收益。只要依照精益生产方式进行生产，就能提高劳动生产率、降低不良率、减少库存量、缩短生产过程时间、节省生产空间等。

1956 年，丰田生产方式创始人大野耐一通过观察美国的超级市场，萌发了“从相反的方向观察生产流程”的非常规思路。即根据市场订货信息，生产指令只下达到最终装配线上。最终装配线上的作业人员在需要的时候，到前工序去领取需要数量的零部件。然后，前工序只生产被领取走的那部分零件进行补充。如果从最后一个生产环节开始，一步一步逆流而上，直至原材料准备部门，每个生产环节都连锁地同步运行起来，就形

成非常规的“后拉方式”生产系统。而传递前后工序之间生产、搬运信息的工具就是“看板”。看板把生产线与生产线之间、总装厂和零部件厂之间以及丰田公司和它的众多外协厂家之间紧密地联系起来，就形成了一个自律控制运转的准时化生产体系。如图1—2所示。

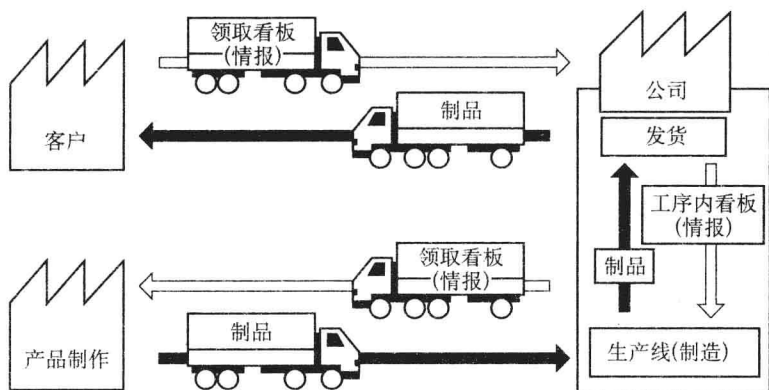


图1—2 准时化生产体系

经过了30多年的艰苦努力，丰田公司将看板管理推广到了98%的外协供货厂。由于实现了准时化生产，丰田公司1980年的流动资金周转次数达到87次，流动资金周转天数仅为4.2天，这在汽车业的资金周转率上是一个奇迹。

精益生产方式“自动化”的思路来源于发明家——丰田佐吉（丰田集团的创始人）的“赋予机械类似于人的智能”的思路，它是保证质量稳定的控制手段。

丰田公司把实现100%合格品定为质量管理的目标。因为即使是再低的不合格率，对于购买到那件产品的最终用户来说也是100%不合格。另一方面，为了以准时生产的方法即最短生产过程时间来应对市场需求的变化，就必须把库存控制到最小程度，如果在生产工序的任何地方出现不合格品的话，就会阻碍生产的正常运行而使整个生产系统都停下来，也就无法实现准

时化生产。基于以上两个原因，丰田公司广泛开展了全面质量管理（TQM）活动，并在生产现场采取了全数检查确保零缺陷的方法。但是，丰田公司又认为，在生产工序之外活动的专职质检员进行的是不创造附加价值的作业，只会增加制造成本。另外，专职质检员的检查结果信息反馈到制造工序需要一段时间，这段时间内，不是生产线停产等待检查结果，就是可能连续生产了不合格品。所以，丰田公司把专职检查员控制到最小限度（1%）以下，而让承担制造的人员和制造工序本身在质量管理中负起责任。作业人员和制造工序确保不合格品率为零的控制手段之一就是“自动化”。即在机械设备上装上出现异常就自动停止装置。例如：“防止错误操作系统—POKA-YOKE”、“定位置停止方式”、“充满作业方式”等。同时，配备显示异常位置的目视化管理手段——“ANDON”。稳定的质量是制造出来的，不是检查出来的。

另外，丰田公司通过在组织内部各个层次上组织能力多样化的强有力的劳动力队伍，使用具有实际应用能力的自动化设备，制造出丰富多彩的优质产品。精益生产方式所具有的观念、思路和方法在企业管理领域具有普遍性，对制造业乃至所有的企业都具有不可估量的指导作用。

精益生产方式的总体体系构成如图 1—3 所示。

精益生产方式概略来说，可以分为三大部分，即“心”、“技”、“体”。

“心”即表示转变思想观念。精益方式的思想与传统的生产观念有很大的不同，它强调的是要通过不断的改善活动提高企业素质，创造更大利益，持续生存发展。如果什么都不能改变的话，就只能原地不动。中国有句古话“不进则退”，在激烈的市场竞争中，企业的生存法则亦是如此，不进则败。但要改变现状（人的作业方法、物的流动方法、机器的排布方法等），只有先改变许多传统的思想观念，正若要改革开放首先要解放思想一样。精益生产是一项兼具创造性和包容性的生产管理技术，

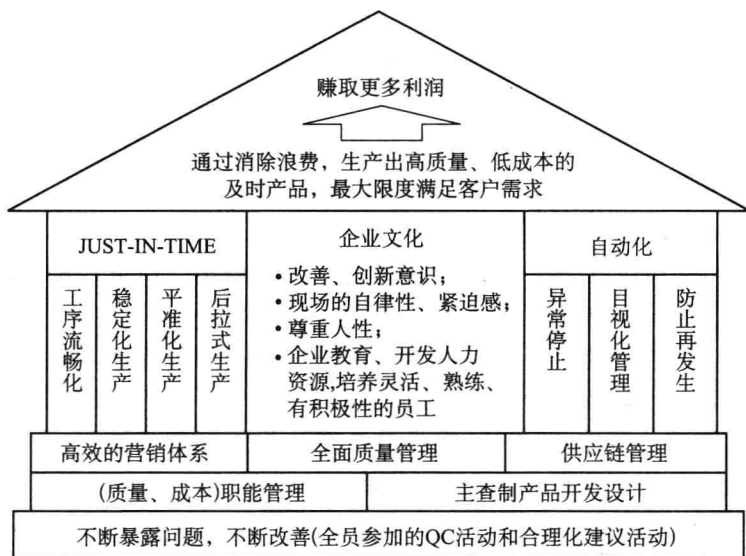


图 1—3 精益生产方式的总体体系构成

谁先采用，谁就占得先机。

“技”即技法的意思，就是应用什么样的技术方法，才能表达出精益方式的思想。如：工序的流畅化、稳定化生产、平准化生产、后拉式生产等。这些技法是丰田汽车公司在历经 40 多年不断追求改善生产的过程中，遭遇、挑战困难并最终解决、克服困难而形成的。

“体”即表示体验、实践的意思。精益生产基本上是从务实的改善中所创造出来的独特生产管理技术，它具有实践重于理论分析，绩效重于过程的色彩。所以，精益生产方式与其说是一门学问，不如把它看作一门武功。武功有心法（心）和招式（技），但武功更讲究实践（体），不是说仅看看书或者别人的示范就能学成的，必须自己亲自去苦练才能学会。精益生产的实践就是依靠“QC 改善小组”和“合理化建议”的运作模式来带动整个企业组织的行为改善。

1.3 丰田公司的经营理念

丰田公司作为举世瞩目的优秀制造型企业，其经营理念也是值得借鉴和学习的。其经营理念简介如下：

(1) 为了人类，为了社会，为了地球

①“为了人类”——“顾客第一”的思想，通过各种各样的努力满足顾客的需求。

②“为了社会”——成立“丰田财团”，宗旨是：回报社会、进行不计较利益得失的赞助或投资。

③“为了地球”——减少汽车尾气排放，节省能源，汽车废料再利用，开发研制无污染的新能源汽车。

(2) 以人为本

人是创造财富的财富，培养优秀的人才就是增加企业的资产。丰田公司“以人为本”的经营理念体现在：

①承办丰田工业大学、丰田工大研究生院，培养中高级人才。

②举办各种各样的教育讲座，不断提高普通员工的素质。

③在经营管理的全过程中，培养多能工，给每个员工创造出机会均等的工作环境。

“尊重人格”、“自主管理”是丰田公司管理的一大特色。丰田公司通过“尊重人格”来提高士气，从而焕发和挖掘每一名员工的积极性和主动性，提高生产效率，保证产品质量。丰田公司从设计合理的生产流程、改善员工工作环境、改进设备的安全性能、提高生产线的自动化程度、建立上下左右畅通无阻的交流渠道等方面体现对全体员工人格的尊重。他们懂得让员工理解自己所从事工作的意义，充分体会对自己的工作的满足感和自己的人生价值。

丰田公司的团队运作模式就是把工作目的交给每一名员工，每一个员工都进行自己管理自己的“自主管理”。这种方法是靠