

精益简介

作者：Craig Larman与Bas Vodde

版本 1.3

欢迎提出建议和意见，以便我们在www.leanprimer.com 上更新。

Craig Larman与Bas Vodde是《精益和敏捷开发大型应用指南》的作者。他们在实施精益思想的组织中担任管理教练的角色。

咨询或其他详细信息请参阅craiglarman.com和odd-e.com。

提示：精益思想和丰田之道是比较宽泛的课题，它们涉及到产品开发、服务、销售、人力资源和生产，也触及很多功能部门：管理、设计、交付等等。我们鼓励读者进行更深层次的研究，相关资料参见结尾的推荐阅读。

引言

我有足够让我生活一辈子的钱，
除非我买东西。

—— Jackie Mason

精益思想是已被证实适用于产品开发和生产的系统，丰田等公司正验证了这一点。虽然精益思想经常被应用在产品中，其实它也适用于服务领域——在丰田公司和如医疗保健¹等领域都适用。

1 在服务领域工作的读者要注意：多数的精益原则其实是普遍适用的，如持续改善的思维方式和精通工作并指导他人的经理—导师。有一些原则需要稍微的转义，如将长期优秀的工程师转换成长期优秀的实际操作工人，或将新产品开发转换成新的服务项目。



我们用接力赛来传达关于精益思想的主要思考错误，并提供给大家思考的机会。

想像接力赛跑手站在那里等待从本队队员手中接过接力棒。在财务部门中工作的会计，面对某些报告中显示的利用不足而产生的‘浪费’感到非常震惊，因此他可能会颁布“95%资源利用率”的政策，以保证所有的赛跑手都保持忙碌和‘多产’。他可能会建议赛跑手同时参与3个接力赛以增加“资源利用”，或建议在等待的赛跑手利用空闲时间跑上山头。

很可笑……但是这种思考模式隐藏在传统管理和开发过程及其他领域的背后。²当然，与此相反的是精益思想核心：

注意接力棒，而不是赛跑手。

2 参见如PRTM [McGrath96, McGrath04]，大量的传统（非精益）的产品开发方法。

你所在的组织是不是通过观察人员工作有多繁忙或花费多长时间（观察赛跑手），来衡量“生产率”或“效率”？还是通过快速交付价值给实际客户（观察接力棒）来衡量“生产率”或“效率”？工作中的价值与浪费比率是多少？价值流动都遇到了哪些障碍？如何激励员工持续努力改进流动？精益思想针对这些问题进行了探讨。

全面了解精益思想

精益（或精益思想）是MIT研究人员确定的英文名称，来描述丰田公司创建的**丰田模式**。³丰田是家具有强大适应性的公司，他们不断地自我提高：

- 在2008年，丰田超过通用公司成为汽车销售量最大的公司，同时保持高利润率。
- J.D.Power 等公司一致评定丰田、凌志、Scion为高质量车型。
- 2007年5月，丰田公司的市值是通用、福特、克莱斯勒**总和**的1.5倍。
- 以社会和环境意识为基础进行创新——比如，开发普锐斯车型和混合

www.leanprimer.com

动力技术。

— 2006年，丰田利润为137亿美元，与此同时，通用和福特公司亏损。^a — 产品开发速度为一些竞争对手的两倍。

a 2009年，全球范围的金融危机爆发，通用公司进入了破产保护。丰田与其他汽车制造公司一样都受到了亏损的打击，但其仍保持偿付能力。

3 最原始的名字是‘尊重人类社会系统’。一些人称其为‘思考方法’。这些都强调了丰田公司教育员工彻底全面思考，解决问题的根源，对社会做出贡献，人性化工作的文化 [Fujimoto99, WJR90]。

以上只是简单举例，在《Extreme Toyota》 [OST08] 中有专门一章描述丰田公司持续强劲的业绩并与同行业中其他公司的比较。虽然如此，但是丰田公司还没有达到完美，而且某些敏捷方法和其他系统中的特定知识是无法在精益思想中找到的。我们并不是说，丰田或精益思想是唯一值得学习的模型，或只是简单效仿的对象。然而，它是从强大、持续获利的公司中长期提炼出来的有价值的系统。

精益的支柱并不是工具和减少浪费

人们对于精益普遍存在一些误解。本简介先以清除这些误解开始。

精益思想和丰田模式的本质和动力是什么呢？

当我刚开始学习丰田生产系统 (TPS)⁴ 时，我被单件流、看板和其他精益工具的强大力量所吸引。但是随着学习的深入，丰田公司中经验丰富的领导不时地提醒我，这些工具和技巧并不是TPS的关键。关键是在TPS背后的**公司管理层承诺持续培养人才和提倡持续改善的文化**。我点头仿佛理解他们的意思，并继续研究如何计算看板上的数量和建立单件流工作场地。在研究工作进行了大约20年后，同时观察其他使用精益的公司所进行的努力，我终于充分理解了这些丰田专家们的告诫。 [Liker04] (粗体表示强调)

4 丰田生产系统 (TPS) 是丰田模式的先导。 [Ohno88]

丰田专家若松和近藤将其简单地概括为：

(丰田系统) 的本质是每个员工都有机会发现自己工作方式的问题、解决问题并进行改进。 [Hino06]

管理工具并不是精益的支柱

上面引用的话强调了非常重要的一点，因为多年来，有一些表面上推崇‘精益’的人，将精益思想降低到极其肤浅的管理工具层次，如看板和排队管理。这些衍生出的描述忽视了丰田专家们提出的中心思想：成功的精益思想的本质是“造物先造人”和“挑战现状”的持续改善 [Hino06]。

将精益思想降低到看板、排队管理和其他的工具，就像将有效的民主制变成投票选举制。投票是很好的方法，但是民主制更具有独创性并且实行更因

难。几年前，我们到日本参观丰田公司，将他们内部的座右铭拍摄了下来，它紧抓住了精益的核心，概括了他们教育员工成为熟练系统思考者的重心：



将精益思想简化为工具就像陷入了圈套——许多公司都曾经历过这种情况，在表面上实施他们认为的精益方法，以失败告终。

……当美国汽车制造商们用尽了所有可以解释丰田成功的理由（低估的日元、易管理的工人、日本的文化、高级自动化）之后，他们终于承认**丰田的真正优势是其可以利用‘普通’员工智慧的能力**。 [Hamel06]

因此，精益六希格玛⁵对于丰田员工来说就是代表六希格玛的工具，并不代表真正的精益思想。丰田工厂和人力资源部门的前任经理解释到：

精益六希格玛是专注于单独项目缩减单位成本的工具和培训集合……丰田的做法 [……] 更宽广，更深入。它的起点是丰田模式中尊重他人和持续改善的哲学态度。它的原则是发展高士气的员工，从而不断地改进过程……职责不在黑带的专家，而在运作公司的领导体系，他们是导师与教练。 [LH08]

5 精益六希格玛是提倡六希格玛运动中产生的混合工具 [George02]。

减少浪费并不是精益的支柱

《精益思考》 [WJ96] 一书不可非议地受到推崇，并将一些丰田的方法介绍给了更多的读者。我们建议阅读这本书，体会该书中浓缩了的丰田系统精华。《精益思考》吸收了上世纪80年代和90年代初很多着重丰田生产系统的研究文献 [WJR90]，并在丰田公司自己的《Toyota Way 2001》（即“绿皮书”）之前发表，“绿皮书”从内部人员的角度概括了比较重要的一些广义原则。

《精益思考》的副标题是“消除浪费并在组织中创造财富”，因此不足为奇的是，那些只读过这本书的人会认为精益就是“消除浪费”。

虽然减少浪费非常有用，但它并不是精益的支柱；《Toyota Way 2001》中只在某几个小节中作了深入介绍。一些丰田强调的优秀精益原则如实地查看（Go See），在《精益思考》中用轶事形式描述出来，固然引人入胜，却很容易忽略掉一些精益原则的重要性。请学习《精益思考》，也请深入研究推荐阅读中的书籍。

精益的两大支柱

精益的支柱是什么？丰田公司的总裁Gary Convis说道：

丰田模式可以通过其两大支柱简要总结如下：**持续改善**和**尊重他人**。持续改善通常称为**kaizen（改善）**，阐述了丰田经商的基本方法——**挑战一切事物**。比个人提供的实际改进更为重要的是，持续改善的真正价值——**创建持续学习的气氛，和不仅接受变化而且拥抱变化的环境**。这种环境只有在尊重他人的前提下才能实现——丰田模式的第二大支柱。（粗体表示强调）

丰田的首席行政执行官渡边捷昭说：

丰田模式有两大支柱：**持续改善和尊重他人**。与人合作必须要尊重他人。这里的“人”我们指员工、供应商和客户……我们不仅指的是终端客户，在生产线上，下一个工作岗位的人也是客户。这就要求所有人培养团队精神。**如果你遵守了这个原则，那么就会时常分析你所做的工作，以便了解你是否做到尽善尽美，因此不会给客户带来任何麻烦。**这样就养成了识别问题的能力，如果你仔细地研究问题，就会做到kaizen（改善）——持续改善。**丰田模式的根本就是对现状的不满，你必须经常自问：“为什么我们这么做？”**（粗体表示强调）

尊重他人、持续改善、“挑战一切事物”、“拥抱变化”的思维模式（精益的支柱），将在后面做详细介绍。如果精益实施计划忽略了这些重要的条件（**船货崇拜cargo cult**的精益实施⁶），那么就缺少了对其本质的理解和精益持续取得成功的前提。

6 船货崇拜是在部落社会中举行的仪式，用来模仿非本地人（通常从欧洲来的人）的行为。通过类比，船货崇拜过程实施即指仪式主义和表面工作。

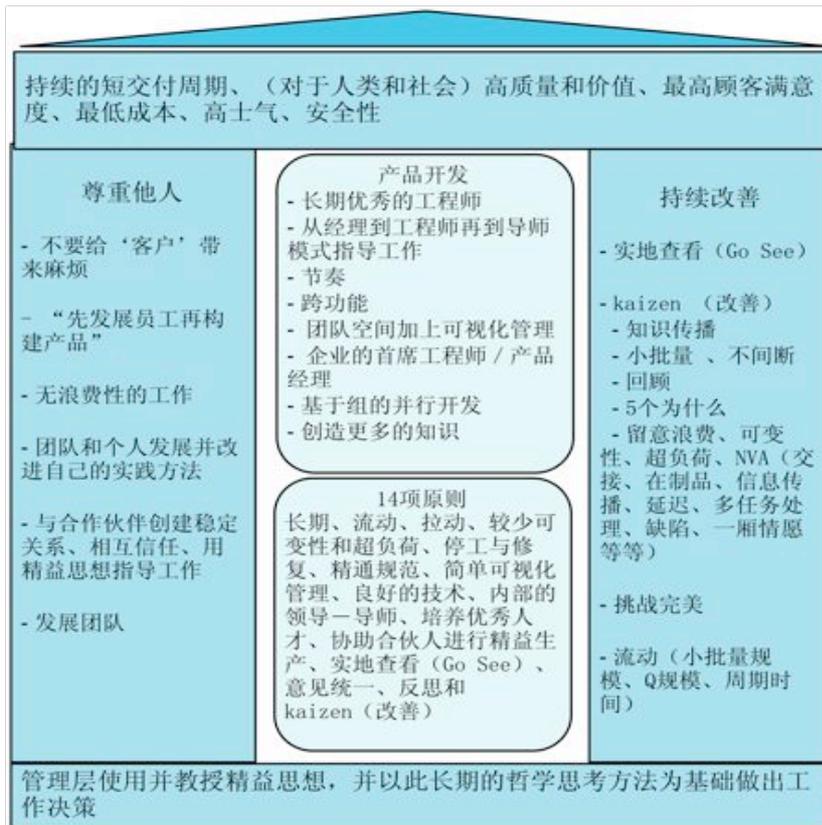
背景

‘精益’一词是从丰田系统中来（由MIT研究丰田公司的人员在《The Machine That Changed the World》中提出并推广开来 [WJR90] ），该词用来将丰田的精益生产与大规模生产相对比。其寓意是显著的减少任务包或批量规模，不再进行规模经济竞争，而是在适应能力、避免库存和小单位工作方面的竞争。现在‘精益’这一词汇也在丰田公司中应用，如他们的内部宣传册《Toyota Way 2001》。

《The Machine That Changed the World》的其中两个作者继续撰写了《精益思考》，该书是非常流行的精益介绍书籍，书中总结了5个原则。

对精益系统更为深入描述的著作有《丰田之道》、《The Toyota Product Development System》、《Inside the Mind of Toyota》、《Extreme Toyota》、《Lean Product and Process Development》。所有这些书籍都是根据长时间对丰田公司的研究编写而成。除了内部文献《Toyota Way 2001》之外，丰田还使用《丰田之道》 [Liker04] 作为内部教科书。对于精益的介绍与这些描述相似。

图1.1 精益思想屋



精益总结：精益思想屋

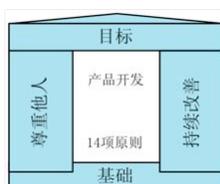
图1.1利用“精益思想屋”总结了现代的丰田模式，因为丰田系统的早期版本在丰田公司内部用相似的屋型图表示。⁷该屋型图也明确了本简介的重点内容，如**尊重他人**和**持续改善**。本简介其余的部分将依据图中的主要因素展开分析：

1. 目标（屋顶）
2. 基础
3. 支柱——尊重他人
4. 支柱——持续改善
5. 14项原则
6. 精益产品开发

7 1973年，张富士夫草拟了第一个“丰田生产系统”屋型图，后来他担任了丰田公司的主席。

精益目标：持续快速交付价值

持续短交付周期、(对人类和社会)高质量和价值、最高顾客满意度、最低成本、高士气、安全性。



显而易见，丰田精益思想的整体或系统目标是所有过程以越来越短的周期快速交付价值（给客户和社会），同时达到高质量和高士气——实现价值流向客户，无任何延迟。丰田争取减少周期时间，不是通过捷径、降低质量或以无法持续或不稳定的速度进行开发；而是通过不懈地**持续改善**来

减少周期时间，这就需要公司具备真正意义上的“尊重他人”文化，保证员工在其中挑战 and 改变现状的个人安全感。

丰田生产系统（TPS）的创始人野原耐一的文字中，我们也可以找到相似的目标：

我们所做的就是关注时间界线，从客户下订单到我们收取现金为止。我们通过减少不增值的浪费来缩短时间。⁸ [Ohno88]

8 这里提及的浪费将在后面解释。‘浪费’在精益思想中有重要和特殊的意义。

因此，精益的重点是在接力棒，而不是赛跑手——去除瓶颈以加速交付客户价值产出，而不是进行最大限度利用工人或机器的局部优化。

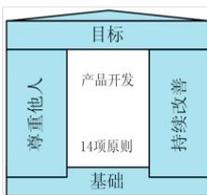
丰田（和它的凌志、Scion品牌）不仅制造车辆，而且也成功高效地开发新产品——将精益原则适用到产品开发中。丰田在其两大主要过程（产品开发和生产）中是如何取得“整体目标”的呢？

- **开发**——以学习在竞争中获胜，学习可以产生许多有用的知识，有效地使用和记住知识。
- **生产**——以改进在竞争中获胜，将重点放在短周期、小批量和排队、停工并修复问题根源、排除所有浪费（等待、交接……）上来。

本简介的后面部分将详细介绍以学习取胜和以改进取胜的内容。当然，这些方法并不互相排斥。丰田开发需要改进，生产需要学习。

精益基础：精益思想中的经理—导师

管理层使用并传授精益思想，并将此长期哲学作为决策的基础。



当我们第一次到日本参观丰田公司的时候，我们采访了一些人以便学习到更多他们的管理文化和教育系统。我们了解到大多数丰田新员工在上岗前都要先经过几个月的培训。在这一期间，他们学习精益思想的基础，学习判断‘浪费’（后面会详细叙述），并在丰田公司的不同部门进行实际工作。这样，

新的丰田员工……

- 学会应用实际改善试验解决问题
- 学会观察精益思想如何在不同领域应用
- 学会kaizen（改善）的思维模式（持续改善）
- 领会丰田的核心原则——实地查看（Go See）和工作现场（gemba）

实地查看（Go See）意思是指人（特别是经理们）要“亲身实地到工作现场观察”，而不是坐在办公桌前或相信可以从报告或数据中得知实际工作情况。这一点与意识到工作现场（gemba）的重要性有关——亲身到实际生产价值的最前线。

大野耐一的学生田中道和总结了他所学到的知识：

坐在办公桌前是想不出有用的kaizen（改善）方法的……现在我们已经太多的人不了解实际的工作情况……他们思考很多，但是从未到过实地观察。我极力主张他们设法到工作现场进行观察，因为那里才是真实情况所在。

[SF09]

我们也了解到高级经理的人选们都曾经有多年的基层精益思想实践经验并指导他人的工作。在丰田英二担任公司主席期间，他曾经对管理团队说：“我希望你们能积极地培养员工为自己着想”[Hino06]。注意这句话并不只是简单地让员工替自己着想，而是形成经理充当培养思考技巧的**老师**的管理文化。丰田的经理们都经过精益思想、持续改善、根源分析、变化性统计、系统思考的培训，并将这些思考工具传授给他人。

从这一点中，我们尤其体会到为了精益的成功实施，管理层必须具备取得任何有意义、持续的成功所需要的品质——领导团队不能只是“打电话”（简单地表示）说他们支持精益。丰田是可以显示出这些品质的为数不多的公司之一，下面做个总结 [OST08]：

- 长期哲理——公司中的多数人都接受过精益思想的培训，并得到经理—导师的指导。
- 长期哲理——几乎所有的管理人员（包括高级管理层）都必须彻底理解精益原则，有多年实际应用精益的经验并将这些传授给他人。
- 长期哲理——经理—导师培养系统思考和利用过程改进来解决问题的思考技巧，并将这些知识教授给他人。这种文化深刻影响了思维模式和行为，“我们必须停下来，分析理解问题的根源。”



经理—导师——丰田公司内部的座右铭是“良好的思考方式，高质量的产品”。他们是如何达到“良好的思考方式”而为成功打好基础的呢？是通过互相指导的企业文化。经理们应当熟练掌握其领域的实际工作（俗话说，“我的经理可以比我做得更好”），他们也应当理解精益思想，并可以传授知识和指导他人。在日本期间，我们在采访中了解到丰田的人力资源政策包括分析经理要在教育员工上花费多少时间。简而言之，经理们在精益思想原则、“停工与修复”和kaizen（改善）思维模式中更象是老师，而不是主管。这样，丰田的基因就被传播开来 [LH08]。

丰田北美公司的总裁酒井敦说将丰田模式教授给外国经理时遇到的最大挑战是，“他们想当经理，不是老师。”

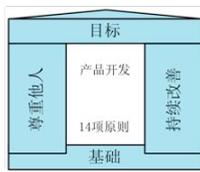
在 [Liker03] 中提供了管理文化的模型，理想的精益经理—导师位于左上部分，他们是自下至上一致性的建立者、真正拥有工作经验和教导团队成员的团队领导：

	拥有工作专业知识	只拥有一般管理知识
自下至上	导师 / 指导员, 学习型组织的建立者	建导师
自上至下	具体任务管理员	行政人员

对精益学习的越深, 就会更加充分地意识到精益的基础是实践、教授知识并有长时间实际经验的经理—导师。精益的基础并不是工具或减少浪费。

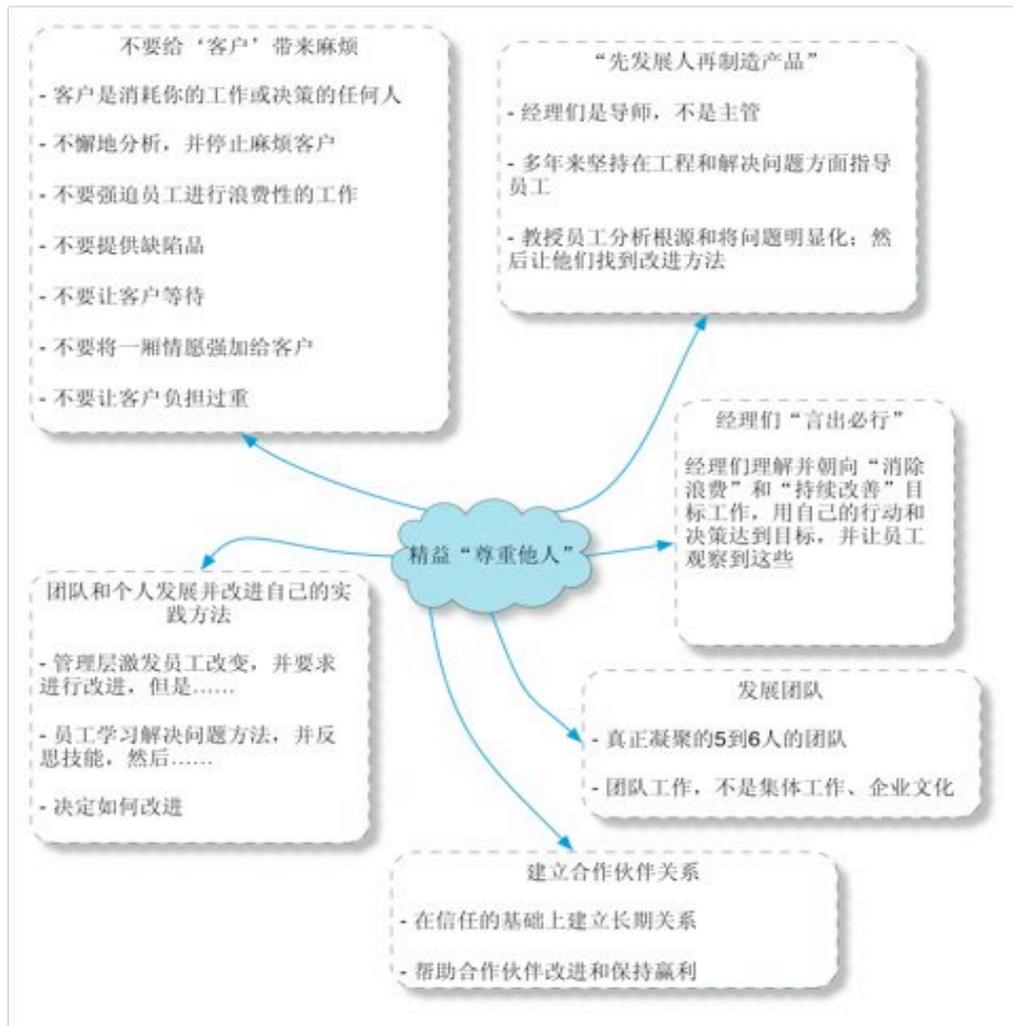
任何希望通过精益思想取得成功的公司高层管理团队都需要注意这个基本告诫——他们不能只“打电话”表示支持“精益”。

支柱一：尊重他人



尊重他人听起来比较蒙胧, 但是在丰田公司内包含此概念的具体做法和文化。这些做法和文化都广泛地反映对道德的尊重和敏感、不让员工进行浪费性的工作、真正的团队工作、指导发展高技能的员工、人性化工作和环境、安全和清洁环境（在丰田内部和外部）、管理团队中哲学式完善。图1.2列举了其中一些含义。

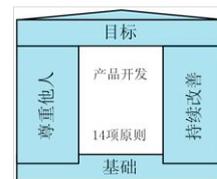
图1.2 尊重他人



支柱二：持续改善

持续改善是根据以下几个想法产生的：

- 实地查看 (Go See)
- Kaizen (改善)
- 完美挑战
- 工作流动性 (包含在14项原则中)



实地察看 (Go See)

走到源头（真正产生价值的工作地点——现场（gemba），掌握实际情况以做出正确决策、建立统一意见、以最佳速度达到目标。 [Toyota01]

在许多管理文化中都找不到实地查看 (Go See) 的原则，这是个关键和基本的原则。在《Toyota Way 2001》内部手册中，该原则被强调是持续改善取得成功的首要因素。实地查看 (Go See) 多次被丰田经理们引用：在丰田文化和风俗中 [LH08]、在教授丰田模式中、在日本精益思想分析家的研究中（比如， [OST08] ）。所有这些都说明，一些‘精益’派生的描述正缺少这项原则，（遗憾的是）有些甚至没有注意到它的重要地位。

在精益思想文化中，所有人特别是经理们（包括高级经理）不应当将时间都花费在单独的办公室或会议室中、接收报告审查信息、管理电脑、管理报告工具和情况汇报会议上。

而是利用时间搞清楚实际情况，帮助改进（消除来自直接信息中的失真部分），*管理层应当时常到工作地点考察并获取真正的信息。*“真正工作前线”（现场gemba）并不是指靠近实际工作场所的地方，也不是指走访其他的经理们。它是指尽最大可能地亲身接近实际工作的最前线，不是坐在最近的办公室里，而是“同甘共苦”。“工作”在精益中不是主要指管理费用或会计等的次要工作，而是客户关心的增加价值的工作，包括工程、汽车设计、生产、客户服务。

实地查看（Go See）的一个举例：经理们定期走访并与工程师或服务交付人员一起工作，以了解问题和探讨可能改进的方法。这个与已经遗失的惠普公司“走动式管理”实践有些类似。

在一个采访中，丰田首席工程师引用大野耐一（他坚持推行经理到现场实地查看（Go See）原则）的一段话：

不要只用眼睛看，用行动来观察……只看数据的人是最糟糕的。
[Hayashi08]

实地查看（日语：现地现物）的意思也被扩展开来，*它也指解决问题的根源，而不是坐在办公桌后考虑问题。*实地查看（Go See）不仅是指走到源头并发现实际情况，做出直观决策，它也意味着（当你在实际工作时）为实现目标达成一致，并进行改进试验。实地查看（Go See）的全面含义是让人（特别是经理们）经常性地接触实际产生价值的工作地点，与实际工作人员建立信任关系，帮助他们解决问题。

比如，图1.3显示了在Valtech印度公司的班加罗尔驻地，Craig的‘办公室’：在开发团队间为他安排了一张小桌子。他与实际工作人员一同在这里工作、参加他们的kaizen（改善）活动。这样，他就可以直接了解什么可行，什么不起作用，如何更好地帮助其他人工作。

图1.3 ‘办公室’——实地查看（Go See）的态度



Kaizen（改善）

为了改进所以无休止地改进。

Kaizen (改善) 有时候被翻译成“持续改善”，但是这样就与精益支柱的“持续改善”相混淆，而且也没有真正表达出它的意思。因此我们就继续使用其日语名称。⁹

9 我们尽量避免使用日语名称，除非该词汇没有适宜的英语名称。

Kaizen (改善) 既是思考模式，又是实践方法。作为思考模式，它建议“我的任务就是做好我的工作，并**提高**我的工作”，并且“为了工作本身而不断地改进。” **kaizen (改善)** 作为实践方法就更为正式，它是指：

1. 选择团队同意尝试实践的技巧，直到他们彻底掌握该技巧
2. 不断地进行试验，直到找到最佳方法
3. 永久重复

第一步——选择团队同意尝试实践的技巧，直到他们彻底掌握该技巧。 这个想法是让一个团体先找到（希望如此）一些优秀的基准实践，然后学习很好地应用这些实践。人们学习某个技巧的标准方法，结合很多实践、指导和培训。**Kaizen (改善)** 中的第一步就是指在学习阶段要有耐心，不要很快就遗弃新的技巧。人们需要有效的基准作为参照进行改进。在戴明的理论中，他们必须能够区分一般原因和特殊原因。

Kaizen (改善) 第一步的要点是，在掌握实践基础知识、理解精确要点、实际熟练应用之前，人或团队不可以准确地判断他们是否需要改进或改变实践。你是否遇到过“噢，X行不通”这样的由于缺乏特定能力、实践或培训而产生的评论？根据误解而‘改进’或拒绝某个实践没有实际意义。

在精益思想中，标准化工作并不意味着顺应中央集权的标准——对精益思想的一个严重误解是认为“标准化工作”意味着顺应中央集权标准的想法。从精益的角度来看，这是个重大的错误，但是却非常容易被误解，所以值得特别强调。标准化工作的想法是让团队掌握工作基准，由此可以对照改进试验的效果。这个基准（标准）是由团队（不是中央集权团体）创建的，并不断演化。如大野耐一所说：

我告诉所有的人，如果他们一个月内没有改变标准化工作，那么他们就得不到工资。这么说是想让人们知道他们有责任对工作流程进行持续改善，并将这些改进体现在标准化工作中。 [SF09]

分享而不是强迫使用实践——工作协定或标准不应当被曲解为“直到通知为止，否则”必须遵循的严格实践，或是从中央过程团体中产生的强制使用的从上至下的‘标准’——正与精益支柱“持续改善”相反。丰田员工提倡**横転 (yokoten)**，即**横向传播知识**，像树木嫁接一样，知识从不同地方汇集演化。**横転 (yokoten)** 字面上是指**展开或伸展开的小路**。**传播知识**指强调横向分享知识的文化，不是强迫遵从中央过程机构推行的从上至下的实践。¹⁰ 引用一些丰田员工的话：

10 也有例外，如安全和会计准则。

如果我们只注重让每个人都遵守现有的标准，那么就会失去改进的机会。你没有考虑到时代发生怎样的变化。在发展过程中需要很多灵活原则来支持创新……标准没有发生变化，从总部分达到所有工厂。刻板的标准只会扼杀 kaizen (改善)……每次通过横转 (yokoten) 来分享最佳实践……我们必须让工厂里的工人决定他们解决问题的方法，弥补差距。我们不能让公司管理人员施加号令，要求他们进行X、Y、Z，因为这样与丰田解决问题的方法正好相反。

[LH08]

实践社团——这是我们建议大型Scrum开发使用的方法，进而横向传播知识。

第二和第三步——小规模、增量型、不断地改变。 Kaizen (改善) 是所有人 (包括经理) 参与的持续行动，来不懈地和递增地改变、提高实践，通常是小规模试验，但是也可以实行大规模的系统kaizen (改善)。几乎没有哪个实践、过程或现有政策是神圣不可侵犯的——任何事物都可以改变。用丰田总裁Convis的话说就是“挑战一切事物”。而且，kaizen (改善) 文化并不是由过程专家启动的大型改进项目，而是每个团队定期进行的活动。

通过实际操作学习过程改进——Kaizen (改善) 意味着不停地重复和指导，人们自学如何使问题显现、分析问题根源、通过试验改进，即使试验‘失败’也没问题。在Kaizen (改善) 中唯一的失败是没有继续进行试验。

丰田执行付总裁楠木兼好 (他也是大野耐一的学生) 对于kaizen (改善) 和管理层支持总结如下：

丰田最典型的企业文化就是经理不会因为你积极主动工作或搞砸了某个被给予的机会而责备你。但是，他们会因为你没有尝试新的东西或没有争取机会而责备你。领导的任务不是判断对错，他们应当鼓励员工。这也是我尽量努力的方向。尝试和犯错就是丰田文化！

在《Kaizen (改善)》书中今井正秋说：

Kaizen (改善) 的本质是简单和直接的：Kaizen (改善) 的意思就是改善。此外，Kaizen (改善) 意味着包含所有人的持续改善，包括经理和工人。Kaizen (改善) 哲学认为我们的生活方式 (工作、社交、家庭) 应当持续得到改善。 [Imai86]

Kaizen (改善) 也映射出了计划—执行—检查—处理 (PDCA) 的休哈特改善循环 (也叫戴明循环) [Deming67]。实际上，丰田中很多人都知道PDCA，有时候他们的工作正是“无休止的PDCA” [LH08]。

Kaizen (改善) 活动



Kaizen (改善) 时常会发生在重复的团队活动中，经常性有规律的团队活动 (如每日或每周) 是有益的。总的来说，kaizen (改善) 活动包括两个步骤：(1) 分析当前情况，直到所有人都理解，(2) 设计出改进试验。

在分析和设计过程中，重点是活动的方式而不只是围坐在一起讨论。尝试具有创意的活动，如利用白板、翻页板等等。

提防毫无生气的kaizen（改善）活动，人们参与了活动，但是因为过度分析或缺少授权和约定而感到心力交瘁。避免一次性进行太多的改进试验——集中精力做好一件事比做很多事但效果都不尽人意要好。

“5个为什么”

“5个为什么”是kaizen（改善）中简单并广泛使用的工具。它帮助培养解决问题和根源分析的能力。为了回应问题或缺陷，团队考虑“为什么？”至少5次。¹¹ 这些问题可能会有多个相关的答案，因此一些团队创建了“5个为什么图”来显示答案分支（见图1.4），或利用更有条理性的鱼骨（石川）图。

11 5并不是决定性的数字，它只是意味着要“深挖”。

“5个为什么”的重点不在于技巧本身，也不是数字5，而是丰田中已经深入人心的“停工与修复”解决问题根源的思维模式和文化。培养员工成为深层问题的解决者，不是适应问题，而是更深入地思考问题。实地查看（Go See）与“5个为什么”也有深层的联系：人们很容易猜错或给出的答案并不可以说服别人，除非他们亲自到问题发生的现场了解情况。

图1.4 “5个为什么”图——团队构成变化太快



价值和浪费

在kaizen（改善）过程中都要改进哪些方面？在精益思想中，该问题相关的答案需要理解价值和浪费的含义。

价值——在某一时刻，我们的行动或者想法，*创造客户¹²愿意购买的产品*。换句话说，价值是由外部客户¹³判断的。想像某个客户观察你办公室的工作情况，什么时候他们会把手放入口袋，掏出钱，交给你？

12 “客户判断价值”，假定其为理想中的客户。

13 有些外表类似精益的描述引入内部商业价值的概念。这不是精益思想的一部分，应用这个概念将会导致改进的扭曲，因为有些应该是浪费的东西会被错误地标志为价值。

浪费——不增值且消耗资源的其他时刻或行动。浪费来自于负担过重的工人、瓶颈、等待、交接、一厢情愿、信息散布等等。

在精益思想中进行的一项数据分析就是估算“概念兑现”中所有浪费和价值产生的时刻。¹⁴ 根据这一时间限定，我们可以算出价值产生时间和交付周期（概念兑现），然后可以计算

价值率 = 总的价值产生时间 / 总交付周期

14 这个是精益实践“价值流图”的一部分 [RS99]。

我们曾经与很多产品开发团体一同绘制时间限定，但是还没有发现价值率高于7%的组织。换句话说，就是93%或更多的开发是在浪费时间。¹⁵

15 这个结果与其他人的相一致，如 [Ward06] 预测在产品开发中的平均价值率是5%。

通过消除浪费进行改进——在确定了价值和浪费之后，我们就涉及到精益改进中的一个值得注意的不同点。其他系统注重提炼现有价值活动，比如，提高设计能力。这毫无疑问是个非常重要的目标。

但是，因为在时间限定中有极少的增值时刻（可能5%），那么提高这些并不起很大作用。过程中存在大量的浪费，通过消除浪费来提高价值率的机会就很大。

比如，在产品开发中最常见的浪费就是生产过量——创造客户并不想要的解决方案或特性。如果因为产品管理层糟糕的决定而产生很多未被使用特性的浪费，那么注重衡量和提高工程师的效率（2%）就变得毫无意义。

举另外一个例子，等待或延迟是浪费之一——客户不会为这些买单。你有没有看到过等待造成的浪费……

- 等待规格确认？
- 等待批准？
- 等待另一个团队完成工作？

不增值活动的种类——在丰田公司，员工都培养“发现浪费”的能力。为了辅助学习，不增值活动（NVA）列举如下。唯一正确的列表是不存在的——重点不是在于种类，而是学习从客户角度发现和去除浪费。下面的产品开发 NVA 活动种类是从《丰田之道》、《Implementing Lean Software Development》、《Lean Product and Process Development》中节选的。

不增值活动	举例或解释
1. 解决方案过多，或特性生产过量，或在下一步骤之前生产过多部件，重复	<ul style="list-style-type: none">• 客户不需要的特性或服务• 大型工程文件——与其提供非常详尽的设计，不如快速的实现• 数据重复
2. 等待、延迟	<ul style="list-style-type: none">• 等待说明、文件、批准、组件、其他团体完成工作
3. 交接、运输、移动	<ul style="list-style-type: none">• 分析员将规格说明交给工程师• 将组件交给另一个团体进行测试
4. 额外处理（包括额外过程）、重新学习、重新发明	<ul style="list-style-type: none">• 强制顺应集权过程的‘质量’任务一览表• 重新创造某个已经制造的产品

5. 部分完成的工作，在制品（WIP）或在设计品（DIP）	<ul style="list-style-type: none"> • 设计文档完成，但是没有构建 • 已经完成构建，但是没有集成或测试
6. 任务转换、在任务间移动、中断性多任务处理	<ul style="list-style-type: none"> • 任务中断 • 在3个项目中承担多个任务 • 某人部分分配给多个项目
7. 缺陷、在产品制造完毕后再测试和改正	<ul style="list-style-type: none"> • 在产品完成之后的测试和改正缺陷不是增值活动，它可能是临时必须的浪费
8. 未充分认识员工的潜能、多种技能、知识、想法、建议	<ul style="list-style-type: none"> • 员工只为自己的单一专业职位工作，还是……？ • 员工有机会改变他们发现的浪费吗？
9. 知识和信息散布或遗失	<ul style="list-style-type: none"> • 信息存储在单独的文档中 • 沟通障碍，如员工之间的墙壁，或员工位于多个不同的工作地点
10. 一厢情愿（比如计划、估算和规格是‘正确’的）	<ul style="list-style-type: none"> • “估算不能增加，估算的工作量是我们所希望的，不是现在提出的。” • “我们落后于计划，但是我们以后能赶上。”

通过消除NVA进行改进——通过减少浪费来注重交付价值，使精益组织更加重视接力棒，而不是赛跑手。注意：改进的策略是减少形式的，而不是增加形式的。不是（比如）问“我们怎么增加工人的利用率？”，而是“我们可以去除或停止做什么？”在工作过程中，我们感觉需要改变大型组织中质量保证人员的思维模式，他们以往只注重遵照清单工作和为‘改进’增加活动。

临时必须的浪费vs.纯粹的浪费——在现有的能力和约束条件下，不是所有消除浪费的战斗都可以取得胜利。比如，创建一开始就没有缺陷的产品是极其困难或几乎不可能的。再加上很多情况下，通过**小批量和短周期**的末尾测试反馈回路可以更经济地解决缺陷问题，特别是现代测试工具和技巧可以减少测试成本和缩短测试周期。这里要澄清一点：我们并不是建议等待和只在开发的末尾进行测试。但是，很多小批量、短周期、廉价的迭代并带有自动测试可能（不总是）是解决“内置质量”问题的最便宜方法。因此，有时候（考虑现有的能力）在非常短的周期中完成小条目的创建后再进行测试并纠正是明智或必须的，这就是缺陷产生的浪费。甚至丰田也在使用这个‘浪费’的步骤，但只是在小批量短周期中实行，以保证缺陷不会继续存在、复制或堆积。

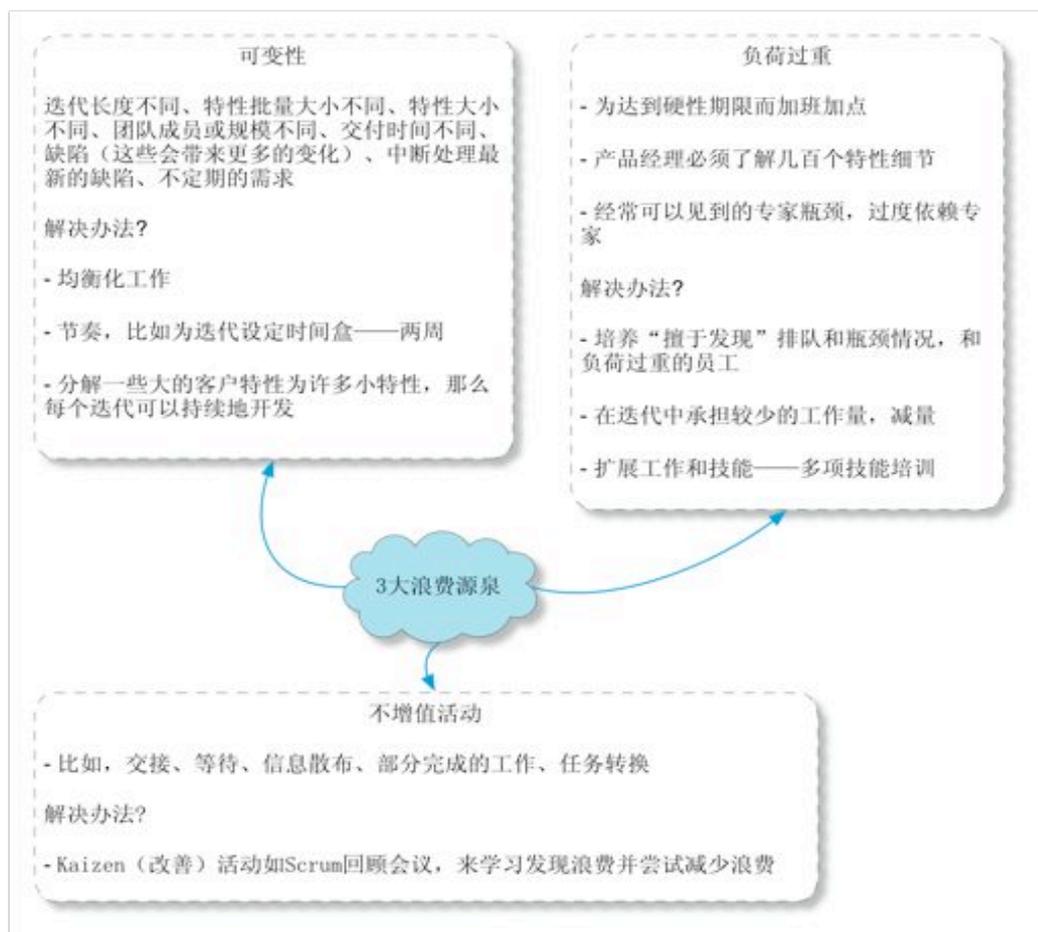
因为这么做，丰田区分开了两种浪费：

1. **临时必须的浪费**……未来的战斗，比如，在短周期末尾进行测试

2. 纯粹的浪费……原则上可以或应当被消除

库存永远是纯粹的浪费吗？——对于刚开始接触精益思想的人来说，这是个普遍存在的结论——库存是纯粹的浪费并且应当被消除。实际物品或无形的WIP库存（如需求规格）意味着投资没有利润和隐藏的缺陷。所以库存不是好现象。然而，在精益改进中常用的实践方法是创建**均衡拉动**，在后期过程步骤前加入一个小的**高质“相等大小”库存条目**的缓冲区，然后在**该过程步骤中去除变量（浪费的来源之一）**。

图1.5 浪费的3大源泉



我们要重点关注变化、负担过重和NVA活动——算上NVA活动，在丰田模式中一共阐述了3个浪费的源泉，图1.5中展示了这些浪费的源泉并给出了解决办法。¹⁶

16 常用的日语词汇是**斑**（变化）、**無理**（负担过重）、**無駄**（NVA活动）。

丰田员工发现公司之外其他人尝试实施精益方法时，会经常对浪费产生误导——只注重消除NVA活动 [LM06a]。在丰田内部，所有这3个原因都同样重

要，实际上，变化和负担过重被看作是导致NVA活动的根本原因。比如，负担过重的工人会创造更多的缺陷。

完美挑战

这是精益持续改善中的第3个要素。

在名古屋参观丰田车厂期间，我们邀请到了一位退休的工程师共进晚餐。几壶清酒下肚之后，我们问到“不在丰田工作了，你最怀念什么？”他回答“不再和别人讨论完美的问题。”

我们曾经走访过对实施精益方法感兴趣的组织，有人会用实质理由抵制精益方法，“我们交付产品，赚到钱，有健全的过程。为什么要改变我们的实践方法呢？”我们觉得在丰田不会听到这种问题。他们离完美还很远，我们并不是建议只是简单复制丰田的做法，但是他们的文化是利用kaizen（改善）思维模式——高要求和不断挑战自我、挑战同事、合伙人，以均衡技能、精通技术、减少浪费、不甘于现状。

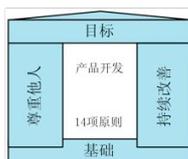
它的力量是非常强大的。

没有决定性的过程

在2001年，丰田创建了内部的《丰田之道》册子，其中总结了精益原则。在听到提出的书名后，丰田主席建议将册子重新命名为《丰田之道 2001》。为什么呢？为了强调在丰田没有决定性的过程（会抑制kaizen（改善）），而是持续改善和变化。

*Kaizen（改善）和横向传播知识*的意义是指，工作中没有从中央过程团体发布的决定性或正确‘确定’的过程来遵循。Kaizen（改善）包括学习和掌握工作协定，但是它们都随着*横向传播知识*的模式而普及和发展。有“让我们确定（或购买）中央过程，记录下来，然后严格遵照它来工作？”思维模式的人不会喜欢精益思想。引用丰田CEO的一句话“丰田模式的根基就是对现状的不满，你必须经常自问“为什么我们要这么做？”在丰田公司和精益思想中，目标是无休止地重复改进试验。

14项原则



尊重他人和持续改善这两大支柱并不是精益的全部（文字上或喻意上）。还有其他强有力的精益原则组成了精益的整体系统，其中有些甚至是两大支柱中的重要元素。

引用丰田主席张富士夫的话：

许多很好的美国公司非常尊重员工，并使用kaizen（改善）和其他（丰田）的工具。但是最重要的是将这些要素集合成为系统，而且必须坚持每天持续实践使用。 [Liker04]

这个系统的一部分在《丰田之道》书中14项原则有所描述，这是根据几十年来直接研究和采访丰田员工总结而成的。表1.1总结了这些原则，其中一些原则将在表后进行详细的讨论。

表1.1 14项原则

原则	评论及参考
1. 管理层决策必须以 长期理念 为基础，即使为此牺牲短期财务目标也在所不惜。	
2. 做到 流动 ，批量规模越来越小，周期越来越短，从而快速交付价值并暴露弱点。	参见第17页
3. 使用 拉动式系统 ， 越晚做决定越好 。	参见第18页
4. 均衡工作 ——减少变化和减轻负担以消除不平均。	参见第18页
5. 建立 立即停线并修复问题 的文化，教导每个人都要有条不紊地研究问题。	不仅是修复，而且应用“5个为什么”方法分析和理解问题根源，并且真正解决问题，参见第9页
6. 掌握规范 （实践）以实现 kaizen（改善）和授权于员工。	这些是可以改变的工作协定，不是严格的组织标准
7. 使用 简单的可视化管理 来揭露问题和进行协调。	参见第20页
8. 只使用适合员工和过程的 经过充分测试的技术 。	
9. 栽培那些充分理解工作、实践理念并 教授他人的内部员工 ，让他们成为领导。	如果你公司现有文化不是精益的，那么栽培内部员工可能不是个好主意——重点是培养精通精益思想的领导，参见第10页
10. 栽培 信奉公司理念的特殊人才 和团队。	这一点反映了丰田的“造物先造（有精益思想的）人”的理念，它包括“极高的技术能力”
11. 重视公司的 合伙人 ，挑战他们并 帮助他们进行改善 。	让合伙人也使用精益思想，重点强调分享知识和公开化
12. 亲身到工作现场查看 ，以彻底了解情况并提供帮助。	参见第9页
13. 以共识为基础做决策 ，彻底考虑所有可能选择， 快速实现 。	Kaizen（改善）活动等支持这一点
14. 通过 不断地反思 和 kaizen（改善），成为一个学习型的组织。	参见第10页

流动

流动意味着让价值流动（无延迟）交付客户。举个相反的例子，如果某个客户的需求排队等待批准、分析、实现、重新工作或测试，那这就不是流动。流动指的是当价值（在产品、软件、信息、决策、服务中）产生后，立刻流到客户手中。这是与密切注意接力棒的比喻和更快实现“概念兑现”的目标有关。流动是个完美的挑战；做到系统中的无浪费和立刻、持续、流动交付价值是重大的挑战，可能永远也实现不了。这个历程通常是向实现流动前进。

在精益‘屋’（图1.1）中，流动包含在14条原则和持续改善的主要元素中。为什么呢？因为实现流动必须减少批量规模、周期时间、延迟、WIP和其他的浪费。这样做也可以揭露更多的弱点和浪费，提供新的机会进行持续改善，这是个非常有益的副作用。这点非常重要，但是不非常明显，在以后部分详细介绍。

实现流动与应用排队论、拉动系统和其他的理论联系在一起。理解这些概念，人们可以通过使用小型工作包、小规模排队和减少变化来实现流动。

减少批量规模和周期时间带来的间接利益

为什么利用小批量规模和许多短周期进行工作？这么做不会因为每个周期产生的交易费用而增加开支？问这些问题的人还没有感觉到短周期、小批量带来的好处：

- 可以通过消除排队现象和使用排队管理来缩短周期，实现大型发布周期时间整体的减少。
- 消除**批量延迟**（batch delay），即某个解决方案的一部分因为与大批量的其他解决方案一起通过系统而导致不必要的阻塞。消除这种延迟就为更早交付一个包含最高优先级解决方案的较小产品提供了一定的商业自由度。
- 最后，但并不是不重要的一点，就是因为“湖水和岩石”效应（下面介绍）产生的间接利益。

间接利益：湖水和岩石效应

在精益学习中有个**湖水和岩石**的比喻说法。湖水的深度就代表库存量、批量规模或周期时间。当水位很高（大批量或大库存规模、长周期时间）的时候，很多岩石就都被覆盖了。这些岩石就代表弱点。比如，18个月顺序发布周期，大规模批量转移、低效率的测试、集成和不充分的协作都隐藏在如此长周期和大批量中。如果我们和这样的团体一起工作，并问他们：“请在两周内交付小批量解决方案，并且每间隔两周就交付一次。”那么所有这些低效率的实践就都会突然变得非常明显。

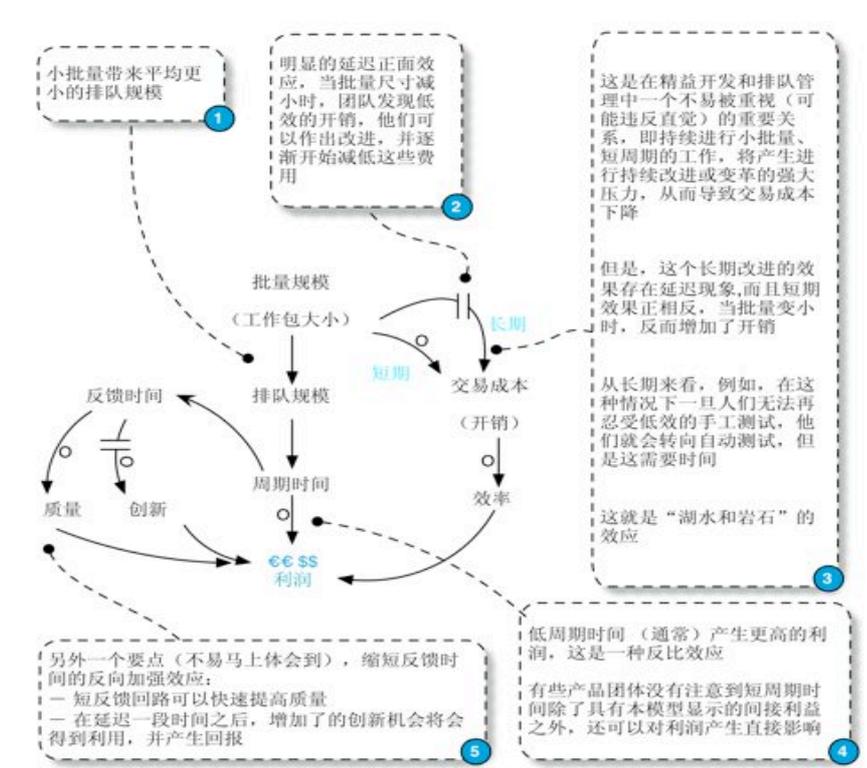
换个方式来说，旧式过程周期的交易成本（费用成本）变得越来越多，越来越不可以接受了。这个问题就成为了改进的动力，因为人们不能忍受每个短周期都遇到同样的问题，而且使用旧式低效的实践方法根本也达不到目标。

这个动态正是丰田持续改善方法的核心。

可以尝试的办法：不是所有的‘岩石’都非常大或马上就显现出来。精益的实施过程可从铲除最严重问题即大岩石开始，然后逐步地铲除小的障碍。

因果关系回路图1.6展示了在系统动力模型下湖水和岩石的效应。

图1.6 减少批量和周期规模的间接延迟利益



拉动系统



拉和推是相对的。比如制造和储存笔记本电脑。在单纯的**拉动系统**¹⁷，直到客户有需求，才会制造或库存笔记本电脑。无库存¹⁸是目标，工作只有在得到客户‘拉动’信号之后才会进行。这就是拉动的要点：有“客户”信号的时候就回应信号，制造电脑，否则就停工或作改进。拉动的例子？只印刷订单数量（20本书），或饭店准备一盘菜。

17 拉动与及时生产系统有关—— JIT实现拉动。

18 在拉动系统的开发中，较低或无库存指较少的详细规格、计划、未测试的代码等等。

但是**拉动系统并不是那么简单**——‘客户’不只是最终使用者。在多阶段的过程中，前期团队在后期团队之前进行部分的工作，**后期团队就是前阶段团队**

的客户。在单纯的拉动系统中，除非从后期团队中拉动得到需求，前期团队才会开始创建产品。



的。

另一方面，在**推动系统**中，制造商依靠推测制造和存储笔记本电脑，希望有订单购买它们，然后将它们推向客户。在多阶段的过程中，前期团队为后期团队创建库存，库存中的工作都是部分完成的。任何依靠推测产生的库存（比萨饼、详细计划、书、许多价值不确定特性的设计）都是与推动系统有关的。

注重员工高利用率的资源管理策略（重点放在**赛跑手**，而不是**接力棒**上），导致了员工生产大量库存（分析文档、设计……）的推动模式环境。

揭露缺陷——如果你回应‘客户’需求拉动而只构建一件产品（在这个情况下，你的客户可以是任意的后期人员），客户立刻使用该产品，其中的**缺陷**（可能因为意外或设计产生）会马上被发现。如果员工运用“**停工与修复**”思维模式，那么就可以进行近一步的整体改善。从另一方面看，在推动系统中，缺陷会隐藏在未被使用的库存中（文档等等）。比如，推动大批量设计决策将延迟发现误解或问题，因为需要很长时间之后它们才会被实现，被客户评估。

尽可能晚做决定——在拉动系统中，你不应当太早做决定，正相反——你“**尽可能晚做决定**”，“**在应负责的最后一刻承诺**” [Smith07]。这样，你就可以拥有最多的信息来做出明智的决策。你不必浪费资源制造不需要的库存，或避免因为提早的决策而导致必须（或至少应该）进行改变以应对新的情况。

小批量可导致彻底改善——在第17页“减少批量规模和周期时间带来的间接利益”中已经做了介绍。

因此在很多方面，拉动系统都支持实现流动。

避免错误的两分法——绝对地断言拉动是好的，推动不好，就是**错误的两分法**。通常因为某些不可抗拒的局限（如运输的速度），一些库存和推动可能会很有用——这就是**临时必须的浪费**。丰田的海外（日本之外）经销商们保留一些库存，因为有时候海外客户会选择、购买并立即提车。

停工与修复

丰田员工通过经理—导师的指导，在发现缺陷或问题时从容地暂停。而不是只进行**速效办法**（或根本不理睬），团队将举行**kaizen**（改善）活动来挖掘问题根源，然后制定深层次解决办法——理论上可以阻止缺陷或弱点再次出现，并且巩固质量。

比如，丰田以他们的“**停线**”而闻名，即当发现缺陷时，任何人都可以拉动控制线来停止该生产线上的所有工作。这是为了巩固质量而做出的第一步回应。另一个例子：丰田鼓励使用界面友好的可以自我查找缺陷、自动停止并发出警报的生产设备。这是受到丰田佐吉的启发而产生的，他通过设计可以自动

探测失败并停止的织布机而挖到了第1桶金 [Hino06]。这就是精益的jidoka（译注：写作“自动化/自働化”，但其含义与对应于Automation的中文“自动化”不同，详细解释请参见：

http://www2.toyota.co.jp/en/vision/production_system/jidoka.html）实践。¹⁹

19 jidoka很难用英语表示，有时候描述为“由人操作的自动设备”。

简单的可视化管理

丰田强调使用简单和大型的可视工具来表示问题、沟通和协调拉动系统。墙上挂有大型的屏幕显示、可以让员工触摸、移动的颜色鲜明的编码卡片等等。使用这些工具的要点是：人在远处就可以观察到、有实物标志（如卡片）、颜色鲜艳、简单。这种做法正与在电脑显示屏上通过软件系统显示一堆密密麻麻、详细的信息要素相反，不过，用显示器的全屏红色来标志构建损坏也正是可视化管理的表现。

这些可视化管理的信息辐射器适用于产品开发、服务交付或任何需要简单获取信息的领域。



看板 (kanban, kan—卡片, ban—信号) 是在拉动系统中显示拉动活动（补充要求）的一种可视化管理。经典的示例就是某商店的货架上摆放着出售的商品，如一张馅饼。在馅饼后面有个橙色的卡片写着“一张馅饼”——**取货看板**（卡片）。当客户将馅饼买走后，取货看板就显现了出来，并被拿到烘烤房以得到另一张馅饼以填补货架空缺。很有可能在烘烤房就有一张做好的馅饼等着被取走。

与此同时，发送一个**生产看板**给面包师，让他再做一张新的馅饼。馅饼通过取货看板被拉动而放到了货架上，而不是用馅饼推动销售。

错误提示（信号灯）是在丰田常见的可视化管理，来表示开发中出现的缺陷。

自指导工作——这是在高效团队研究中发现的主题。注意：可视化管理支持自指导工作，因为人们可以非常容易看到实际情况、进行协调。同时，看板卡也有自说明作用，如“一张馅饼”或“改变网页的样式”。

可视化管理知识型工作中的排队现象

人们很容易会察觉到实物排队的现象，并认为这是应该被解决的问题……我的天呢，这里有一大堆东西积在一起！这堆东西产生了任何利润吗？里面有没有缺陷品？在交付之前还需要和其他什么东西结合在一起吗？这堆东西中的每一件都可以让我们获利吗？

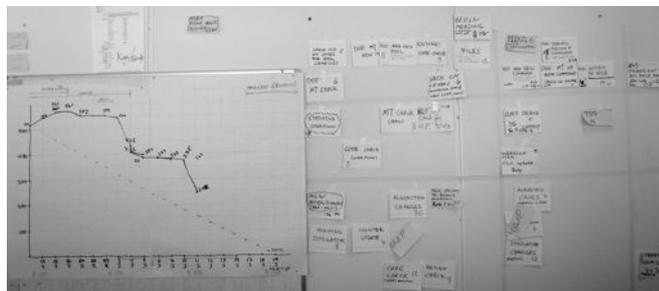
在知识型工作中的排队现象是怎样的呢？

无形的排队——在许多知识型工作中（和一些服务领域）也存在各种各样的排队现象，但因为它们是无形的（像磁盘上的比特），所以它们没有被认

为是排队现象，也没被强烈地感觉到是存在的问题。如果你是个投资1千万欧元制造大堆部分完成产品的商人，当你走过并看到这堆东西，它们没有帮你获取任何利润，你会非常着急并且想尽快把它们处理掉。但是，知识型工作人员往往没有看到或感到排队现象给他们带来的不便。

然而，排队现象还是存在的。WIP或设计过程(DIP)排队如信息、文档和磁盘上的比特，这些都是无形的排队。丰田的员工需要学习如何“发现排队”，他们学会认识以前没有被认为是浪费的排队现象，如库存。同样，知识型工作人员需要培养“发现排队”的能力，这样他们才可以真正察觉实际情况，并且培养出迫切减少排队规模的感知。

图1.7 精益可视化管理创造实物标记，如任务板上的任务卡和贴在墙上的图表，这样无形的排队就可以显现出来，真正被认识和感觉到。



实物标记让排队现形—— 在任何领域（服务、工程等等）培养“发现排队”和注意力，可以使用实物标记的可视化管理方法，比如，将卡片贴在墙上。为什么要使用实物？将这些任务输入电脑就会破坏精益可视化管理的目的，因为这些排队现象需要时刻保持简洁、醒目和容易阅读。将这些数据输入电脑（如用表格）就会降低可视性而且不能时刻保持可见。使用实物标也符合人们（数万年演化的实物情结）需要看到和感到有形排队的习惯。²⁰

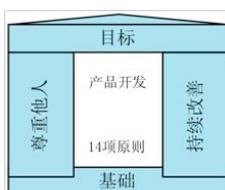
20 实物标记是精益可视化管理的重要组成部分，但是却没有得到重视。有些人利用软件系统来进行“可视化管理”，这样就完全违背了使用实物标记的本能、有形的动态目的。总有一天，电脑显示器会有墙壁那么大，而且可以通过实际动作来移动电脑中的物体，刺激本能的反应，到那时就可以忽略这一点。

利用可视化管理来发现和限制WIP—— WIP是精益中的浪费之一，与排队现象一样，在知识型或服务工作中很难发现WIP，因为它们通常是无形的工作并和相关的工件隐藏在计算机中（如文档）。尝试在墙面表格中划分出“WIP”档，并使用工作卡标注。工作人员或团体可以创建限制WIP的制度，如“WIP的条目不可以超出2个”。可视化管理帮助了制度的实施。

精益产品开发

两大支柱和14项原则是精益思想的核心。但是，还有其他一些原则和实践是以学习在竞争中获胜，对于精益产品开发特别有效。

丰田员工很好地执行两个主要过程，（1）产品开发，（2）生产。密执根大学的研究人员对丰田和北美公司的产品



开发效率进行了3年的研究 [LM06b]。结果呢？……

比如，模子²¹从设计到完成，丰田工程师平均需要5个月时间，竞争对手则需要12个月。所有这些，使得丰田在世界主要汽车生产商中保持最低研发到销售的比率，都是因为他们使用高效的开发实践。

21 模子是用来冲压或成型金属或塑料部件。

他们是怎样达到这些的呢？什么是注重精益产品开发？答案就是：

“以学习在竞争中获胜”²²

22 由丰田产品开发研究者Allen Ward博士提出。

当丰田开发混合式的普瑞斯车型时，他们创造了什么？

- 汽车的设计（实现嵌入式的软件），在开发中他们利用知识价值流来创造高利润的生产价值流
- 知识或信息——关于客户、其他方案……

精益产品开发（LPD）注重创造更多有用的知识和不断学习，而不是单纯的竞争。

在利用这些精益产品开发知识的同时，也不要忘记已经掌握的技能而浪费努力的成果。图1.8和1.9显示一些精益实践是如何在LPD中实现“以学习在竞争中获胜”的，后面的小节也将详细介绍其中一些。

高价值、低成本学习

不是所有的新知识或信息都有价值，理想的情况是创造经济实用的新信息 [Reinertsen97]。这就非常具有挑战性，因为它是个发现的历程——你会有得有失。

一般的精益策略是根据信息论的一个简单启示：*增加创建的信息价值，并降低创建知识的成本。*

高价值信息——一些想法可以起作用。比如：

- *重视不确定的事物*——选择提早实现和测试具有不确定性或有风险的事物。因为结果是非常难预测的，所以反馈的价值就很高——可以预测的事物不能给我们带来更多的经验。
- *重视提早测试和反馈*——信息有实际延迟的代价，这就是只在长生命周期末尾进行一次测试的原因之一（在局部优化的错误引导下，认为这么做会降低测试成本），这么做是非常不明智的。如果在压力性能测试过程中发现问题，代价会是非常高的，如在开发进行了18个月后，发现某个主要架构决策是有缺陷的。在精益开发中，短

周期和提早反馈回路是非常重要的，提早实现不可预测的事物，并在短周期中包含测试，那么就可以降低延迟产生的成本。²³

23 注意：在产品开发中降低信息延迟产生的成本，几乎都需要构建和测试。

低成本信息——在“减少批量规模和周期时间”一节（第112页）介绍了实施精益原则可以减少过程费用。实际上，我们可以将这些方法看作是成功地减低了变化带来的成本——在灵活性上的竞争。这也包含减低学习的成本。比如：

- **注重大型自动测试**——用来了解缺陷和行为。经常性再执行自动测试的成本费用与价值相当高的提早反馈比起来是微不足道的。
- **注重持续集成**——用来了解缺陷和缺乏同步的情况。通过在小批量中经常性的集成，因为“湖水与岩石”的效应，团队减少了平均成本。
- **注重得到专家指导和传播知识**——来减少再发现的成本。

节奏

在生产和开发中，有规律的**节奏**或步调工作是精益的原则 [Ward06]。就是一种平稳的心跳。在精益生产中，它被称为**生产节拍** (*takt*)。²⁴ 在开发中，它被称为**节奏**。节奏是精益产品开发中非常强有力的原则，因此我们详细介绍一下……

24 节拍——德语词汇

节奏中有一些非常基本而且人性化的东西：人们喜欢或希望自己的生活和工作有节奏，并且喜欢或希望这些节奏是固定的 [Kerth01]。我们中的大多数人都是在7天为一周的时间里工作，每周二早上都有固定的周会等等。简单地说，工作有节奏可以提高预测、计划和协调的能力。在更深的层次，它也反映我们生活方式中的节奏。

图1.8 如何以学习在竞争中获胜

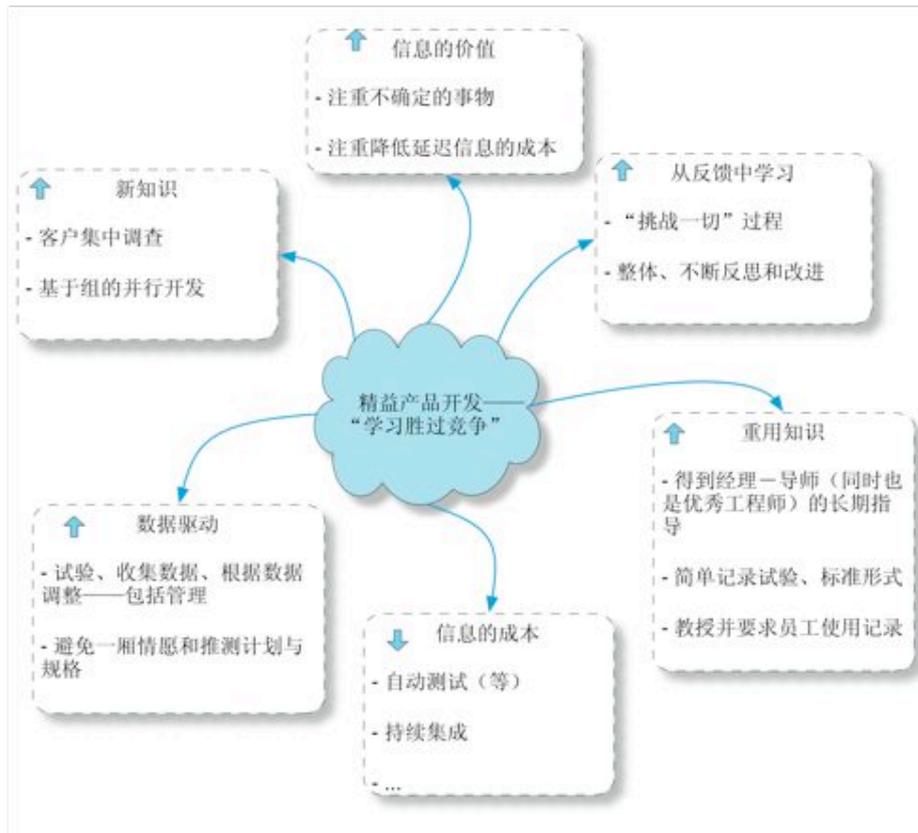


图1.9 LPD实践



节奏和时间盒

改进节奏的一个非常流行的方法就是**时间盒**，一个固定（通常非常短的）开发周期时间（如两周的时间盒）。团队要在固定周期末尾交付或演示构建的产品，理想的情况是交付或演示某个小型并全部完成的产品，而不是大型、部分完成的产品。周期时间不会改变，但是工作范围可以根据时间盒的长短而调整。时间盒并不是解决所有产品开发问题的万灵药，但是它有很多益处：

- 时间盒加强节奏。
- 开发工作通常是模糊无限（或极少界限）的工作。当团队知道时间盒将在3月15日结束，这就给模糊的工作下定了界限并增加了团队的注意力。因此，时间盒限制了范围渐变、限制了只做表面文章，增加了注意力。
- 时间盒减少了分析麻痹。
- 假设你在上大学，下周一要交作业。那么你什么时候开始做呢？很多人会说“快到周一的时候再说。”这就是学生综合症 [Goldratt97]，时间盒正起了平衡作用。
- 如果团队必须在两周内交付做的不错的东西，那么现有工作方式中的浪费和低效将会变得非常明显。因此时间盒创造了一种变革力量推动改进——“湖水与岩石”效应。
- 时间盒简化了时间安排。
- 人可能对时间变化比对范围变化更敏感——“太晚了”比“这比我想要的要少”会留有更深的印象。时间盒避免商业相关人的信心受到伤害，尤其是当产品开发人员再次说“可能在过一周所有的都可以完成。”

重用信息或知识

除了长期转向由优秀工程师和经理—导师进行指导以重用信息的文化之外，一个简单的分享工具也可以起作用。在工作指导过程中，我们发现最‘持久’使用或最成功的工具是wiki。简单易行和“网络2.0”中央超文本模式似乎战胜了旧式的中央文件工具。

利用可视化管理的团队办公空间



精益产品开发鼓励使用**团队办公空间**（或“大房间”可以容纳所有团队成员），内部没有隔断或墙壁，跨功能的团队成员在这里共同工作，企业的首席工程师也在这里工作。墙上挂满了项目和工程信息的大型实物展示，来支持可视化管理。团队办公空间与团队成员在不同办公室或隔断中办公不同，在那样的环境下，团队成员存在沟通障碍如成员间的隔断。关于这个主题的详细讨论见第20页“可视化管理知识型工作中的排队现象”。

有商业控制权和具有企业家精神的首席工程师

产品创造过程中包含两个主要的领域：市场和技术。我们拜访过的很多产品开发组织中，这两个领域是分开管理的。比如，*产品管理*团体负责商业目标和选择特性，该团体的成员通常都不是具有极深工程造诣的工程师。丰田的做法非常不同。市场和技术管理在具有企业家精神的首席工程师身上结合为一体，他具有“极高的技术造诣”并负责新产品取得商业成功，他也必须非常了解市场情况。²⁵

25 我们见过成功的产品开发，虽然产品经理不是优秀的工程师，但他们必须是熟知市场、产品、现有客户情况的优秀产品经理。

基于组的并行工程技术

你是否遇到过下面的开发情形？

1. 选择或试样一个解决方法或设计（一个用户界面、一个架构……）
2. 发展该设计
3. 交付

基于组的并行工程技术也称为**基于组的设计**，但两者也有不同。比如，在丰田中不是让一名工程师或一个团队创建一个冷却系统的设计，而是由不同团队设计几个不同的系统并行实施——对其他的组件也都使用相同的方法。这些不同选择的组合被深入研究、合并，最终在周期中过滤而出，聚合成一个方法——一开始还是很多不同选择的组合，然后变成较小的组合，以此类推。他们通过**增加选择和组合**而实现**以学习在竞争中获胜**。

接近于上面做法的步骤是为非常重要的设计元素研究至少两个可选择方案。比如，不是让所有的成员作为一个团队使用一块白板进行一种设计，而是将他们分成两组，在团队办公室的两端用两块白板工作。大约每30分钟，我们互相观察彼此的设计并进行“展示和讲解”——互相给予灵感。

精益生产经验可以帮助开发吗？

新产品开发（NPD）或研发（R&D）不是可预测的重复生产（制造），假定两者的相似性，正是错误应用20世纪初制造业的“规模经济”管理实践于研发的原因之一，比如，生命周期开发和大批量规格传递。

但是，在精益生产中使用的一些原则和想法（包括短周期、小批量、停工与修复、可视化管理和排队论），在精益产品开发中都得到成功地应用。为什么呢？因为现代精益生产是与众不同的，小批量、排队和周期时间都从某种程度上深入反映出了*排队论*知识（和其他知识）——为互联网中更像是产品开发而不是传统制造的多变行为创建的准则。

在一些产品组织中，制造工程师已经进行改革并采用精益生产，离开“规模经济”方式转向小批量、无浪费的流动和灵活生产。但是令人啼笑皆非的是这些经验（非常适用于NPD）没有被开发管理使用，他们还继续使用旧式“规模经济”制造管理的方法。

这些都说明要注意：NPD不是制造，这两个领域的相似性是不能混为一谈的。与生产不同的是，NPD是（必须是）充满发现、变化和不确定性的。一些变化性在新产品开发中是正常的，也是令人渴望的，否则就不会有新的事物出现。因此，精益思想包含NPD独特的实践方法。

结论

当你研究精益思想时，会很容易感到它是个宽泛的系统，涉及企业中所有团体和功能，包括产品开发、销售、生产、服务和人力资源。*精益思想适用于整个企业。*

精益思想不只是工具，如可视化管理或排队管理、完全消除浪费。正如在丰田公司，精益思想是种企业系统依赖于经理—导师基础之上，以尊重他人和持续改善为支柱。成功地引入精益思想需要多年的努力，需要广泛传播知识和指导员工。再次引用丰田主席张富士夫的一段话：

许多很好的美国公司非常尊重员工，并使用kaizen（改善）和其他（精益）的工具。但是最重要的是将这些要素集合成为系统，而且必须坚持每天持续实践使用……

推荐书籍

- Jeffrey Liker博士的《丰田之道》是绝对有说服力的总结，他花费了几十年时间研究丰田和其原则、实践方法。
- 日野聪教授的《Inside the Mind of Toyota》。日野聪有多年产品开发的经验，然后进行教学工作。他“花费了20多年时间研究该书的主题”。该书利用数据分析研究原始精益思想管理系统的演化和原则。
- 大藪、清水、竹内的《Extreme Toyota》，该书依据6年时间的研究和220个专访，对丰田模式、矛盾做出了细致的分析。并包含了对丰田强大商业表现的深入分析。

- Allen Ward的《Lean Product and Process Development》和Liker与Morgan的《The Toyota Product Development System》，两本书都从精益角度介绍了开发的知识。
- 由下川和藤本编辑的《The Birth of Lean》，清晰地传达了精益思想背后的思维模式、原则、文化和特质。
- Liker和Michael Hoseus的《Toyota Culture》，Hoseus在丰田担任过工厂经理和人力资源经理，从内部人员角度深入介绍了精益企业取得成功的核心。
- Womack博士和Jones的《精益思考》，本书是熟知主题精髓的作者总结的一些精益原则，文笔生动有趣，非常吸引人。如本章前面提到的，该书也呈现了轶事风格的简洁观点，可能会给读者带来错误的印象——精益的本质就是减少浪费，而不是经理—导师的文化，他们理解精益思想，并通过实地查看（Go See）和其他行动帮助构建尊重他人和持续改善的精益支柱。
- Womack、Jones、Roos的《The Machine That Changed the World》，根据5年在MIT关于精益和丰田系统的研究而编写。
- 大野耐一的《Workplace Management》，丰田生产系统创始人撰写的一本简短书籍。该书曾经绝版，但最近Jon Miller重新翻译再次出版。该书没有涉及很多TPS的内容，但其中包含一系列的章节都很好地阐述了大野耐一对管理和精益系统的认识。