



ESSENTIAL THINKING FOR PRODUCT DEVELOPMENT
Utilizing A3 Thinking and Lean Product Development in the Fuzzy Front End

精益产品开发的本质思考

A3思维在开发前期的应用

[日] 稻垣公夫 (Kimio Inagaki) 著
[日] 成沢俊子 (Toshiko Narusawa)

刘诚 罗伟 江南等 译
董明 陈晓荣 审校

揭示精益产品开发体系的真正价值和核心秘密

在本质思考道场中不断练习套路
运用A3报告、因果图、权衡曲线等工具
从个人和组织两个层面提升思考能力



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



ESSENTIAL THINKING FOR PRODUCT DEVELOPMENT

Utilizing A3 Thinking and Lean Product Development in the Fuzzy Front End

精益产品开发的本质思考

A3思维在开发前期的应用

[日] 稻垣公夫 (Kimio Inagaki) 著
[日] 成沢俊子 (Toshiko Narusawa)

刘诚 罗伟 江南等 译
董明 陈晓荣 审校

人民邮电出版社
北京

精益产品开发的本质思考：A3思维在开发前期的应用 / (日) 稻垣公夫, (日) 成沢俊子著；刘诚等译. —北京：人民邮电出版社，2017.6

(精益实践译丛)

ISBN 978-7-115-45781-3

I. ①精… II. ①稻… ②成… ③刘… III. ①丰田汽车公司—工业企业管理—经验 IV. ①F431.364

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第092213号

内 容 提 要

当今时代，决定产品盈利能力的关键是设计的质量，而非制造的效率。而产品开发的核
心不仅是产品本身，更重要的是在产品开发过程中培养工程师与组织的开发能力。

本书描述了精益产品开发体系的核心组成部分——A3流程和基于集合的开发。作者追
古溯今，回顾了丰田产品开发团队是如何引进、应用A3流程的，介绍了A3思维对丰田产
品开发能力的影响及其重要性，解释了A3报告作为一种重要工具是如何将你的思维框架标
准化的。此外，作者基于一个故事，阐述了产品开发过程中企业如何应用A3流程、撰写A3
报告、绘制因果关系图，以及培养工程师的思考能力，从而引领企业有效地解决问题、培
养人才、强化A3思维。本书包含大量的因果关系图和A3报告实例，用来佐证上述工具的
可行性。

本书适合所有对精益产品开发感兴趣的读者，尤其适合精益生产领域的工程师和企业管
理者阅读，也可作为相关咨询和研究机构的参考读物。

-
- ◆ 著 [日] 稻垣公夫 (Kimio Inagaki)
[日] 成沢俊子 (Toshiko Narusawa)
译 刘 诚 罗 伟 江 南 等
审 校 董 明 陈晓荣
责任编辑 陈 宏
执行编辑 田 甜
责任印制 焦志炜

- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

- ◆ 开本：700×1000 1/16
印张：12.5 2017年6月第1版
字数：120千字 2017年6月河北第1次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2017-3073号

定 价：49.00元

读者服务热线：(010) 81055656 印装质量热线：(010) 81055316

反盗版热线：(010) 81055315

广告经营许可证：京东工商广登字20170147号

ESSENTIAL THINKING FOR PRODUCT DEVELOPMENT

推荐序一

稻垣公夫和成沢俊子两位作者在这本书里阐述了在传统制造理念下破茧而出的新一代制造业的发展方向。全球的精益先驱们已经在不同的领域进行了革命性的尝试，例如精益创业（Lean Startup）、设计思维（Design Thinking）、破坏性创新（Disruptive Innovation）等。他们为企业带来了新能量与新思维，并创造出了更美好的前景。我相信本书将为有志实施精益创新的企业与朋友们提供新的思考体系和应用范例。

《改变世界的机器》于1991年出版后，全球企业纷纷学习精益思想。这部经典著作强调设计开发、制造生产、供应链管理以及市场销售，它们是精益企业的四大支柱。不幸的是，精益思想发展至今，大家讨论和实践最多的部分还都局限于制造生产领域。制造生产在企业运营过程中固然重要，但产品是否具备客户需要的功能，及其是否能快速、顺利地推向市场也同等重要。归根结底，企业的命脉系于其产品与服务是否能为客户提供价值。

开发产品的目的是为客户提供满意的产品与服务，同时为企业盈利。当前大部分实施精益的企业都把精力放在生产线上，然而65%~85%的成本取决于制造过程前端的产品开发流程。因此，我们需要把资源向前移，放到整体价值流中产品开发的环节。这样做可以消除许多无谓的浪费，节省资源和时间并避免返工。产品开发不仅发生在实验室或原型制作工厂里，更重要的是体现在工程师们开发产品过程中的创意和互动上。精益产品开发的最大挑战之一是培养工程师们的思考能力，但实践起来困难重重。例如，工程师们大概了解了某一概念，但要在看

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

到实际的案例后才能采取行动，或者必须在专家的指导下才能启动。当企业遭遇到类似的挑战时，本书将提供强有力的解决方案。

本书的两位作者曾在日本最大的技术公司服务多年，期间曾多次参与并领导创新与产品开发项目。他们勤于创作，用心地翻译了多本精益产品开发的著作，积累了渊博的知识。近年来，他们辅导企业实践精益产品开发并帮助企业积累了大量的实战经验，他们是渴望学习精益产品开发的企业与朋友们的理想导师。

我建议读者们用心研读这本书，读完后努力地去实践。精益产品与流程开发的提出者艾伦·沃德（Allen Ward）说：“精益产品开发的目的是快速地学习如何推出优秀产品的知识与技术。”由此可见，精益产品开发的关键在于速度。因此，越早学习，越早开始实践，你就能学得越多、越快。精益产品与流程开发的理念与信念贯穿于这本难得的好书里，希望你能把握机会好好学习，它定将使你终身受用。

约翰·舒克（John Shook）

美国精益企业研究院（LEI）院长，全球精益联盟主席

ESSENTIAL THINKING FOR PRODUCT DEVELOPMENT

推荐序二

一般来说，凡涉及公司产品研发的信息都属于保密事项。由于产品开发流程属于绝对机密，即便是公司内部人士也很难接触到，因此产品开发流程往往鲜为人知。这个流程虽然重要，但进展通常并不顺畅，因为每次推出一款新产品都困难重重。此外，很多新上市的产品都有瑕疵，需要返工；更糟糕的是，有的产品问世后不受欢迎，没有市场。由此可见，产品开发流程有很大的改善空间。

公司开发团队致力于开发成功、有竞争力的产品，但实施过程却混乱、复杂，成功案例不多。产品开发基于不同专业团队的紧密合作，只有这样才有可能成功地为客户创造价值。如何有效地在团队中设置目标、明确流程、分享知识？本书为我们提供了一盏明灯，介绍了许多实施精益产品开发的成功案例，并详细地阐述了其中的奥秘。

稻垣公夫先生为读者提供了完整的精益产品开发流程，并且详细地介绍了一系列能为企业提供价值的实用工具，如 A3 报告。作者深谙产品的核心不仅是产品本身，更重要的是在产品开发过程中培养工程师与组织的开发能力。全书有序地呈现了在产品开发过程中如何绘制因果关系图，如何快速地从实验和模拟中决定设计因素之间的取舍，并引用实际案例来佐证这些工具的可行性，及其对产品概念产生的影响。

我有幸服务于美国通用电气公司家电产品分部 25 年，现在负责海尔全球科技发展领域。过去这些年里，我常常在产品开发的过程中为如何平衡创新和有序而感到头疼。精益思想为我提供了有价值的启发。多年来我不断地摸索，希望能更

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

进一步地掌握产品开发流程。本书引导我更深刻地理解精益思想，使我对精益产品开发的整体理念和流程有了更清晰的认识。针对如何开发出更好的产品，本书能够发挥非常具体的指导作用。

我郑重向各个领域的企业领导者们推荐本书，这是一本值得你花时间阅读的产品开发指南。

凯文·诺兰 (Kevin Nolan)

海尔副总裁兼首席技术官

推荐序三

25年前，我和我的好朋友徐沛丰先生合伙创办了安硕文具。两个充满了理想、不知天高地厚的年轻人，一心以为只要具备激情与努力，加上一点运气，就能成就一番事业。事实证明，这一路走来很艰辛。

如果我们早些遇到稻垣公夫先生，相信这25年的旅程会有很大的不同。我们公司从事彩色铅笔制造，属于多品种、大批量的传统制造业，面临巨大的全球竞争压力。我们经过15年的努力，建立了一家充满活力的公司，业绩在全球同行里名列前茅。从表面上看，公司运营得很成功。但公司扩张之后组织日趋复杂，业务则停滞不前。如何才能突破现况，获得进一步发展呢？

就在那个时候，精益理念出现了。老实说，我们应用精益的水平还谈不上能够改善业务，顶多只能说是求生之道。经过杰弗瑞·莱克（Jefferey Liker）、约翰·舒克、迈克·鲁斯（Mike Rother）等多位国际精益名师的指导，我们开始步入精益旅途，公司开始转型。

安硕和其他快速发展的公司一样重视创新和产品开发，视之为企业战略发展的核心。然而，这说起来容易，实施起来却困难重重。我们听闻丰田生产方式被许多国际知名企业接受并实施。但是，丰田生产方式真的就是丰田成功的核心原因吗？是不是还有其他被隐藏的秘密？

直到我结识了稻垣先生，我才解开了多年的谜题，接触到了被隐藏起来的丰田秘密。稻垣先生在国际公司工作30年的经验以及他对精益理念的钻研让他揭开了精益产品开发体系的奥秘。

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

稻垣先生在本书中展示了许多产品开发中的战略、要素以及案例。实践证明，这套体系的理论和实践可以被其他企业借鉴和学习。

结合精益产品开发以及六西格玛，你将挖掘出客户的隐性价值、不同需求之间的因果关系以及取舍造成的结果。书中介绍的 A3 思维、总工程师体系以及设计思维等将帮助你的企业加速产品开发流程，并建立企业和个人的技术优势。

稻垣先生在书中屡次提到“优化”，他教授的精益产品开发方法将引导你在工作中消除浪费，并专注于重点，你将获得足以赢过竞争对手的秘密武器。我曾有缘接受稻垣先生的指导，更以能为这本书写序为荣。稻垣先生的教导对我这个学习精益的实践者来说犹如一股清泉，使我重新体会到了精益产品开发的博大精深。我衷心地向读者推荐这本值得认真阅读的经典之作。

安德烈·维加斯 (Andre Vigas)

安硕文具总经理

推荐序四

目前，全球市场对中国产品的需求暂时趋于平稳；同时，中国公司和跨国公司在国际市场及其他发展中国家的市场中都面临着生产要素成本不断上涨，以及线上、线下竞争日益加剧的挑战。在这种情况下，一方面，创新越来越重要，也越来越受到众人的关注；另一方面，创新又面临着很多挑战。基于针对 300 多位商学院 MBA 学生和 50 多位企业管理者展开的调研，我发现，在创新过程中企业至少面临着以下几个问题。

(1) 企业缺乏创新所需的人力、物力、财力和场地。

(2) 由于未能充分了解客户所要完成的工作、所经受的痛点以及所期望获得的益处，在创新的产品和服务投向市场后，企业才发现这个产品和服务并不是客户所需要的。

(3) 出于各种原因，例如指导产品和服务创新的市场要求不断变化、市场要求转化为设计要求出现反复、创新所需的资源遇到瓶颈等，创新的项目常常被推迟。

(4) 创新的预算经常无法到位。

(5) 创新的产品和服务与市场上其他竞争对手已经提供的产品和服务非常相近。

(6) 创新的产品和服务投放市场后，对企业的发展和生存没有产生重大的影响。

(7) 创新产品和服务成功投放市场后，出现了供不应求的现象，或面临各种质量问题、服务不到位问题以及客户的投诉。

(8) 创新过程中所获得的成功经验或失败教训没有得到总结和整理。

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

如果你和你所在的组织也面临上述几个或全部的问题，你手中的这本书将为你答疑解惑。作者给我们介绍了两个理念——客户理念和 A3 思维。

(1) 客户理念。经济合作与发展组织提出，创新必须给社会和企业带来效益。在本书中，作者反复提及围绕客户开展精益产品开发的重要性。作者解释了为什么要调查客户价值以及如何进行市场调研。本书呈现的是需求和功能（配置）的组合，即针对每个客户群体以及细分市场进行分析。作者特别强调，客户价值 A3 报告是产品规划阶段需要编制的第一个 A3 报告。

(2) A3 思维。世界著名的精益大师、《改变世界的机器》和《精益思想》的合著者詹姆斯·沃麦克博士曾经指出：“A3 分析是丰田管理系统的核心。A3 思维将日常的管理变成了整个组织日积月累的学习过程。”

20 世纪 70 年代，丰田所有部门都开始使用 A3 报告。当丰田的精益产品开发方法传播到西方国家的时候，A3 报告也随之一起传播到西方国家的企业。现在，几乎所有的采用精益产品开发的西方国家的企业都在主动地应用 A3 报告。

本书作者指出：“A3 报告的大小完全可以让你写下推导出结论的整个思维过程，其价值是将你的思维框架标准化。A3 报告的另一个价值是，将信息浓缩在一张 A3 大小的纸上会促使人们更深层次地思考信息的本质。”

全书用一个故事呈现了产品开发过程中面临的主要挑战、所使用的理念，此外还有四大工具贯穿始终。

(1) 模块化策略。在物质丰富、经济发展的大形势下，越来越多的客户提出了个性化需求。而模块化策略是应对客户化定制设计要求的灵丹妙药之一。

(2) 知识积累。许多企业的管理者和研发人员同时从事多个创新项目。他们往往在完成一个项目后，没有时间总结经验教训。而本书的作者指出：“产品开发过程中最大的浪费是丢弃那些在产品开发过程中获得的知识。”作者用专门的篇幅介绍了如何对知识进行重复利用，即记录下没有用过的知识以及汇聚重要的知识。

(3) 因果图使本质关系形象化。因果图向我们展示了客户价值变量之间的主要权衡关系。在产品开发过程中，因果图可以清晰地表示产品的本质结构。因果

图的原理很简单：用线或者箭头把各个节点连接起来，节点用圆形或者矩形来表示，节点代表功能或者变量，线则代表因果关系。

（4）极限曲线。极限曲线是权衡曲线（Trade Off Curve）的一个特例，反映了在技术极限情况下变量间的权衡关系。创新项目团队的成员可以将极限曲线作为实现优秀设计的主要指导。

精益产品开发绝不仅仅是在传统的产品开发流程中简单地应用精益工具进行改善，使得原有流程更顺畅，而是从根本上重新思考产品开发范式。我相信，通过阅读本书，并在实际的工作中应用书中介绍的两大理念和四大工具，你和你所在的企业开展创新工作时将更有成效，并大幅度减少甚至消除本文提及的八大挑战。

余锋

上海外国语大学客座教授、上海交通大学客座研究员、
霍尼韦尔特性材料和技术集团全球副总裁兼亚太区总经理

推荐序五

开发产品的目的是为企业促进销售、创造利润。精益产品开发（Lean Product Development, LPD）能帮助企业更快速、更轻松地把满足客户需求的产品推向市场。这里所说的产品包括制造业的硬件以及服务业的软件。

本书作者稻垣公夫详细阐述了 LPD 并从三个层面来探讨产品开发流程。

1. 为什么客户愿意掏钱买你的产品

答案是，使用 Jobs To Be Done (JTBD) 方法去分析客户想解决的问题以及需要的功能，然后根据这些功能的重要性、相互之间的因果关系以及企业自身专长，去创建有特色的新产品设计概念。

2. 如何把设计概念有效地转化成为可以批量生产的图纸

答案是，使用一个多元化的设计流程 (Set Base)，逐步用简单的模拟或实验去验证设计中的多种假设，并找出其中的因果关系，最终制作成简单的取舍图。

3. 如何把产品开发流程中挖掘出来的知识保存下来，使之成为企业的智慧资产

答案是，使用 A3 方法去总结开发过程中学到的知识与试验结果。A3 报告是用一页纸把一件事的来龙去脉描述清楚的一种有效的工具。

全书四个章节里最让我受益的是第二章的虚拟案例。读完了案例，让我对前面提到的 LPD 流程与工具有了一个整体的了解。

第四章的道场也让我深有感触。有些工具我们或多或少听过或用过，学习起来也不太难，但难的是学其神。诚如作者提到的，一般工程师以为写 A3 报告很简单，但拿起笔来就会发现取舍很困难。唯一的解决之道就是不断地练习。就像

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

运动员一样，在教练的指导和自己的努力练习下，技能才会越来越熟练，写 A3 报告也是一样的。

其余两章讲述了 A3 报告在丰田的应用与重要性，以及 A3 思维在 LPD 流程中的各种应用。

创新与产品开发是企业升级的一个重要因素。欧美国家的企业与日本企业正在学习并实施 LPD。中国企业的领导者们也要抓紧机会、虚心学习，并培养出一批具有“深”“速”思考能力的核心领导者，提升企业的创新能力，为企业创造持久利润，为中国的产业升级作出贡献。

赵克强博士

精益企业中国 (LEC) 总裁

2017 年 2 月 14 日 于美国密歇根州安娜堡

ESSENTIAL THINKING FOR PRODUCT DEVELOPMENT

前 言

大多数人都认同，丰田汽车公司是世界上最成功的企业之一。苹果公司能获得高额利润，谷歌公司能实现高速增长，而丰田却能在过去的 50 年里始终保持稳健的成长以及持续的盈利能力。很多研究丰田的学者都将其巨大的成功归因于不断改善的文化，或者说“丰田模式”。他们指出，丰田生产系统（Toyota Production System, TPS）是丰田企业文化的必然结果，也是其盈利能力的来源。

最近，酒井崇男（Takao Sakai）在他的《丰田成功的秘密》一书中对这个普遍的共识提出了质疑。他认为，丰田 95% 的利润来自于其产品开发系统的贡献，而丰田生产系统只贡献了剩余的 5%。时至今日，丰田生产系统对丰田财务结果的贡献，主要体现在节省运营资本方面，包括库存和生产设备投资。酒井崇男指出，在 20 世纪 70 年代之前，丰田生产系统对丰田利润的贡献更大。但自从那以后，丰田生产系统的相对贡献逐步下降，因为其他汽车企业都通过不同的方式采用了丰田生产系统。

持续改善和丰田生产系统在日本家喻户晓，大家都相信它们是丰田获得成功的主要原因。但事实上，很多杂志都在引用这本书的内容，指出人们对丰田普遍存在的误解。

然而，当日本人看到 iPhone 成为日本市场最畅销的手机，并且苹果公司只是设计它们，而把制造外包给一家专注于代工的公司富士康时，大家才意识到：当今时代，决定一个产品盈利能力的关键是设计的质量，而非制造的效率。

酒井崇男认为，总工程师（Chief Engineer）体系是丰田产品开发体系的核心。

精益产品开发的本质思考

A3 思维在开发前期的应用

20 世纪 90 年代，学者们把总工程师称为“重量级的产品经理”。但这种说法远不能充分揭示总工程师真正的意义。雇用、选拔、培养一种很独特的人才成为总工程师其实是非常困难的。丰田的很多竞争对手都尝试设置相似的职位，但大多数公司都没办法创建出像丰田总工程师体系这样有效的系统。

本书描述的是丰田产品开发体系，但不包括总工程师体系。精益产品开发体系的其他核心组成部分包括 A3 流程和基于集合的开发，它们才是本书的主题。A3 流程是通过使用标准模板，在一张 A3 大小的纸上编写报告（因此被称为 A3 报告），从而有效地沟通问题、解决问题和培养人才。基于集合的开发是指通过探索多种方案或者广阔的设计空间，逐步缩小范围并聚合为一种设计方案的开发方法。

本书是基于作者 2015 年出版的一本日文著作更新和修订而成的，它包括四个章节。第一章（由成沢俊子撰写）描述了 20 世纪 70 年代丰田产品开发团队是如何引进 A3 流程的，以及 A3 流程对丰田产品开发能力产生了怎样的影响。

其余三章由稻垣公夫撰写。第二章是一个虚构的故事，讲述了精益产品开发的实践。最初，这个故事的场景是在日本，但为了让西方国家的读者读起来更熟悉，作者把场景改成了美国。这个故事的灵感来自于精益产品和流程开发交流会议上的一个演讲，故事围绕底栖生物公司（Teledyne Benthos）的一个案例展开。该公司采用精益产品开发的方法，开发出了一款突破性的液体包装盒检漏机。演讲中并没有提到这个产品的所有开发细节，作者通过自己的想象填补了空白的地方，连成了一个完整的故事。虽然这个故事并没有描述产品是如何被设计出来的，但还是能让读者体验到精益产品开发的精髓。

在第二章，作者使用了一款基于集合进行产品开发的商业软件，虚构了产品并制作了权衡曲线。基于一个拥有多个设计变量的检漏机产品模型，这一章中的大多数权衡曲线都是由计算机生成的。

第三章描述了如何在产品开发中应用 A3 流程。本章提供了不同种类 A3 报告的实例。第四章主要解释本质思考道场。“道场”是一个日语词汇，指的是练武

(如柔道和空手道)的场所。这种训练来源于作者的精益产品开发咨询实践。虽然A3报告的理念很容易理解,但是90%的工程师在最初写A3报告时都感到很困难。实际上,想成为合格的A3报告编写者需要花几个月甚至几年的时间来积累经验。同样的情况也出现在因果图工具的使用上。因果图是一种展现产品设计变量之间的因果关系的图。这个概念很简单,并且看到画好的图就能很容易识别其价值。但是和A3报告一样,90%的工程师很难画出清晰的因果图。一开始,作者认为这种能力源于天赋。但是有一天,作者在翻译迈克·鲁斯的《丰田套路》(*Toyota Kata*)时受到了启发。在这部开创性的著作中,鲁斯提到,丰田通过让员工不断重复简单的、基础的套路(他称之为“改善套路”)而获得了巨大的进步。套路是指武术训练中的简单动作,正是这个概念以及“套路”这个术语,启发作者使用了“道场”这个术语。

作者获得的启发是,将熟练编写A3报告或者描绘因果图的能力拆解成很小的模块,然后让学员们反复练习,直到他们达到某一个水平,然后再练习更高级别的模块。很多小的模块积累起来,学员们就能获得大的进步,这就是道场的思路。幸运的是,作者已经在为几家公司提供精益产品开发咨询服务,他向这些公司建议实施这项培训并获得了批准。一年后,这些公司实施的培训都取得了很好的效果,从而证明了这个方法的有效性。作者同时还在日本的一所著名大学为博士生讲授这方面的课程,并启动了相应的函授课程。

读者会发现,本书包含了大量的因果图和A3报告的实例,而且这些实例非常详细。在这方面,作者投入了大量的精力。很多书对于概念、方法、原则描述得很好,但是给出的实例却太简单。对于读者而言,使用熟悉场景中的简单实例虽然更容易理解,但显得不够真实。另外,公司实际应用的A3报告中可能包含大量的内部用语或背景知识。所以,作者开发出足够详细、真实,同时用常规逻辑和认知就能轻松理解的A3报告实例,可谓是煞费苦心。