

HZ BOOKS  
华章经管

# AGILE PRODUCT DEVELOPMENT FOR MASS CUSTOMIZATION

“到目前为止，这是世界领先的  
制造商们保守得最好的一个秘密。”

——Concentra公司主席兼首席  
执行官劳伦斯·罗森菲尔德

## 21世纪企业竞争前沿

### 大规模定制模式下的敏捷产品开发

大卫 M. 安德森  
(David M. Anderson) 著  
(美) B. 约瑟夫·派恩二世  
(B. Joseph Pine II)  
冯涓 李和良 白立新译



机械工业出版社  
China Machine Press



McGraw-Hill

023550

**21世纪企业竞争前沿：**  
**大规模定制模式下的敏捷产品开发**  
**AGILE PRODUCT DEVELOPMENT**  
**FOR MASS**  
**CUSTOMIZATION**

大卫 M. 安德森  
(David M. Anderson) 著  
(美) B. 约瑟夫·派恩二世  
(B. Joseph Pine II)  
冯涓 李和良 白立新 译

BAJQ/03



机械工业出版社  
China Machine Press

David M.Anderson, B.Joseph Pine II: Agile Product Development for Mass Customization: How to Develop and Deliver Products for Mass Customization, Niche Markets, JIT, Build-to-Order and Flexible Manufacturing

Copyright © David M.Anderson and B.Joseph Pine II, 1997

All rights reserved. For sale in Mainland China.

本书中文简体字版由McGraw-Hill公司授权机械工业出版社在大陆境内独家出版发行, 未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

本书版权登记号: 图字: 01-1999-3110

#### 图书在版编目(CIP)数据

21世纪企业竞争前沿: 大规模定制模式下的敏捷产品开发 / (美)安德森(Anderson, D. M.), (美)派恩(Pine, B. J.)著; 冯涓等译. - 北京: 机械工业出版社, 1999.12

书名原文: Agile Product Development for Mass Customization  
ISBN 7-111-07517-X

I. 21… II. ①安… ②派… ③冯… III. 产品-技术开发IV. F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第80841号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 崔彦丽

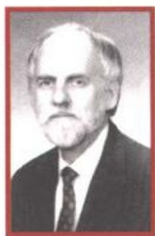
北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年12月第1版·2000年3月2次印刷

850mm × 1168mm 1/32 · 12.625印张

定价: 28.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换



大卫 M. 安德森  
(David M. Anderson)

博士，产品工程师，专业研讨会和专题讨论会的管理顾问，并提供实施敏捷制造和大规模定制方面的咨询。他在加州大学伯克利分校开设“敏捷

产品开发”课程，并且与B. 约瑟夫·派恩二世一起，在密歇根大学开设题为“通过大规模定制达到竞争优势”的课程。安德森博士具有23年以上的工业经验，其中有5年担任英特尔系统集团公司柔性制造部门的经理。他拥有加州大学伯克利分校的机械工程博士学位。



B. 约瑟夫·派恩二世 (B. Joseph Pine II)

位于克利夫兰的策略前景LLP公司的创始人，是一位致力于大规模定制的咨询顾问。派恩先生著有获

奖的著作《大规模定制：企业竞争的新前沿》。《财经时报》将该书誉为“1993年的七本最佳商业图书之一”。他为包括《哈佛商业评论》在内的许多著名的出版物撰写了大量的文章。

# 前 言

## 产品的大规模定制

本书将向企业介绍如何为特殊需求的市场或者单个客户开发易于定制的产品。这种大规模定制各种产品的方法的最终应用将使企业能够以大规模生产的速度和效益，大规模地定制产品。如果不是大多数读者，至少也是许多读者，利用本书的根本目的在于帮助其更好地处理产品多样性问题。当前，能够像大批量生产的福特T型汽车那样不需要任何产品变化或定制的产品已经很少了。大多数制造企业都不得不在某种程度上对产品进行定制，以满足越来越挑剔的客户的需求，或者参与特殊需求市场的竞争。如果不是出于这样的考虑来进行产品和加工工艺的设计的话，那么，这种产品多样性问题的解决将是缓慢且高成本的。

本书中的大规模定制具有最广泛的含义，包括了从有效地参与特殊需求市场的竞争，到实际上为每一位客户提供独一无二的定制产品的整个范围。本书将说明如何为柔

## VIII

性制造工艺并行地开发敏捷的产品，从而能够迅速且方便地生产定制的或面向特殊需求市场的产品。确切地说，大规模定制模式本身，就是本书中讲述的各种原理的最终应用。企业可以在上述大规模定制范围内的任何地方有效地应用这些原理，即：辅佐积极地参与特殊需求市场的竞争或按订单生产的策略；事半功倍地实现柔性制造、准时制造，以及减少生产准备工作/库存；促进产品系列的合理化和归并；帮助降低产品的多样化成本。

### 本书概述

本书由五个部分组成：综述；现有的产品；产品的大规模定制所面临的挑战：成本和速度；大规模定制产品的开发；结束语。

第一部分——“综述”，提出了生产方式已经演变到大规模定制的模式。第1章由约瑟夫·派恩二世所著，用大量实例说明了大规模定制是一种强有力的竞争策略。约瑟夫认为大规模定制是产品开发中的一种新的必然趋势。

第2章——“大规模定制的展望”。在这一章中，作者举了一个例子，这个例子中包含本书将要讨论到的大规模定制的所有要素。这个例子并不依赖于高水平的自动化或者大批量的生产，所以具有很好的“可操作性”。图2-1和图2-2所示的两个例子，说明了产品定制的程度、工厂的布局、信息流以及关于大规模定制产品手工装配的恰到好处的简明概念。随后的论述说明了生产系统的所有要素是如何实现大规模定制的，这些都总结在表2-1中。

第二部分——“现有的产品”，主要是针对现有的产品系列。第3章以对当前的定制尝试的讨论作为开始。如果产品和制造工艺不是为大规模定制而设计的，如果企业是以大规模生产模式进行生产的，那么，成本将随着产品的多样化而呈指数上升。这些成本就是我们所说的多样化成本，它是试图以非柔性的产品——在非柔性的工厂中制造并通过非柔性的渠道销售的产品——来为客户提供多样化的产品所消耗的成本。在讨论了造成多样化成本的驱动要素之后，本章提出了一个多样化成本模型，随后对各种要素进行了解释。

第4章提出了对现有产品系列进行合理化（归并）的方法。市场的压力可能已经促使或迫使企业提供广泛的多样化产品或定制产品，虽然企业可能还无法迅速而廉价地做到这一点。如果企业在大规模生产的模式下，以大批量和长时间的生产准备进行产品生产，它显然不能够以及时的、低成本的方式提供大量的多样化产品。但大多数的企业却正是这样的，在这种情况下，必须对产品系列进行合理化。本书中提出的方法说明了如何应用12条准则对产品系列进行分析，以及如何将产品划分为4种类型：从可以保留在大规模生产模式中的“赢利”产品，到应该取消的、多样化成本很高的“赔钱”产品。

第5章——“前期步骤和必要条件：标准化”，这是现有产品和为大规模定制模式设计的新产品之间的桥梁。标准化是实现任何敏捷模式——如大规模定制、敏捷制造、准时生产、柔性制造、按订单生产以及有效地制造特殊需求

的产品——的前题条件。为了根据“订单”生产或者实现大规模定制，工厂必须具有足够的柔性，能够为“批量为1”的产品组织生产，而且不存在各种生产准备上的延误用来检索零件、查找指令、更换夹具、为设备重新编程等等。因此，对实行敏捷制造的企业来说，对零件、工艺、刀具、特征、原材料和加工过程进行标准化是必需的。这一章中包含许多关于标准化的实际方法。

第三部分论述了大规模定制所面临的挑战——成本和速度。这部分回答了一个关键问题：“如何才能以大规模生产的速度和成本进行真正的产品定制？”

第6章——“把‘大规模’概念融入大规模定制中”，论述了如何解决大规模定制的成本问题，这个问题对有些人来说可能是难以理解的。通过在总成本统计的基础上对成本进行分析，就可以找到解决这一明显矛盾的问题的方法。正如第5章中指出的那样，通用的零件和模块化结构中所包含的零件和模块，在某种程度上，可能比大规模生产中相应的零件和模块的成本稍高一些；然而，由于消除了一些没有价值的活动所节约的“间接成本”——例如生产准备工作、库存、零件的集中、对重复出现的缺陷的补救、多余的加工、被浪费的机床利用率、厂房空间的不充分利用、材料管理的费用以及过多零件和工序所造成的额外服务成本，前者的总成本却反而要比后者小。

第7章论述了大规模定制所面临的另外一个挑战——速度。在手工生产的模式下，定制产品所需的时间比大规模生产产品所需的时间要长。如果人们以手工生产的思维方



式进行思考，就很难理解大规模定制如何迅速地制造定制的产品。大规模定制通过柔性的或敏捷的制造，以任意的批量生产许多多样化的产品，而无需为了改变生产系统的设置而将生产停顿下来。所以，在相同的设备能力下，当设备运转时，一个进行大规模定制的工厂，其生产率与进行大规模生产的工厂的生产率是相同的。但是，对进行大规模生产的工厂而言，除非它只生产一种产品，否则在转换产品的时候，必须将生产停下来。但是，只生产一种产品的情况现在是非常少见的。因此，与之相当的进行大规模定制的工厂实际上运转得更快，因为工厂始终在运转当中，并且不停地生产产品。

第7章针对企业获得敏捷制造能力的问题，提出了一个由15个步骤组成的相应的过程。

第四部分论述了如何为大规模定制、特殊需求的市场、按订单生产和柔性制造环境进行产品的开发。

第8章讨论了产品系列的规划，即：如何确定哪些产品族是适于进行大规模定制的。第8章还与当前消极的做法进行了比较，提出了完成大规模定制订单的过程。这里，信息流产生于这样一个过程，即从配置器到参数化CAD，再通过CAD/CAM到第7章中描述的柔性工厂。

由于并行地设计产品族和兼容的柔性制造工艺是产品开发过程中最迫切的问题，在作者的产品开发研讨会的基础上，第9章对作者的“整个企业协同工作”的方法进行了总结。

第10章论述了如何从针对产品族所做的产品定义开始来设计大规模定制的产品。然后，确定了产品系列的结构，

产品系列的结构将确定定制产品的各种不同方法，如：模块化的、可调节的和参数化（按合适的要求进行永久性的切割或混合）的定制。这里，还提出了一个由16个步骤组成的开发大批量定制产品系列的过程。

本书的结束语由约瑟夫·派恩二世撰写，展望了大规模定制产品的前景。

## 定制的阅读方案

读者可以定制自己的阅读方案。企业的主管和高层管理者通过阅读第1章和第2章可以对本书有一个总的认识，其中第1章是大规模定制的战略意义，第2章是一个大规模定制作业——在遵循本书后续章节中所有步骤情况下——是如何运作的。

任何一个不是仅仅生产单一的类似福特T型汽车的企业，都能从第3章中的内容获益，第3章是关于如何理解当前产品多样化/定制形势以及相应的产品多样化成本。如果要对产品系列进行合理化和对零件、原材料和工艺实行标准化，就应该阅读第4章和第5章，它们是阐述相关的基础知识的章节，可以作为产品合理化和推行标准化的指南。如果要更好地了解产品的成本和如何降低产品的总成本，尤其是多样化成本，那么，就应当阅读第6章——“把‘大规模’概念融入大规模定制中”。如果企业已经拥有基于活动的成本管理系统并且基于总成本准则做出所有决策，就可以略读本章而将注意力集中在与产品多样化成本相关的问题上。如果企业要改善其工厂的柔性、将生产批量减少到1、降低库

存并且改善设备利用率，那么就应该阅读第7章。如果企业已经具有强大的柔性或敏捷制造的能力，就可以略读本章，而将注意力集中在“敏捷化孤岛”之间的“裂缝”上。

如果企业要针对大规模定制进行产品的设计，就应当切实地贯彻与设计有关的章节：第8、9、10章中的精神。请记住，针对产品开发付出的所有努力，其成效是与遵循这些规律的好坏成比例的。

企业战略规划者和那些热中于思考“未来”的人们，应该阅读探讨大规模定制未来的结束语。

大卫 M.安德森博士，产品工程师  
安德森研究与咨询公司管理咨询顾问

P.O. Box 1082

Lafayette, CA 94549-1082

(510)253-0900

传真：(510)283-1330

andersondm@aol.com

B.约瑟夫·派恩二世

策略前景LLP公司创始人

5239 Lynd Avenue

Cleveland, OH 44124-1030

(216)449-9180

传真：(216) 449-9182

shllp@aol.com

致中国读者

——《21世纪企业竞争前沿：

大规模定制模式下的敏捷产品开发》中译本序

译者序

前言

## 第一部分 综述

### 第1章 大规模定制：企业经营中新的必然趋势(导论)……3

1.1 几个实例……5

1.2 新前沿技术的变化……8

1.3 新的必然趋势……10

1.4 产品开发中新的必然趋势……16

1.4.1 可定制、可客户化及自适应的比较……17

1.4.2 产品结构……19

1.4.3 工艺过程基础设施……20

1.4.4 产品描述……21

1.4.5 获取联系……23

1.4.6 创新……24

### 第2章 大规模定制的展望……31

2.1 一个大规模定制的模型……33

2.2 零件的制造……35

2.2.1 印制电路板 .....	35
2.2.2 指令的显示 .....	40
2.2.3 在线固件编程 .....	40
2.3 产品的装配 .....	41
2.3.1 机箱 .....	41
2.3.2 自动送料改锥 .....	41
2.3.3 电源 .....	42
2.3.4 零件的装配 .....	42
2.3.5 补充零件的看板系统 .....	42
2.3.6 面板 .....	43
2.3.7 包装和运输 .....	45
2.4 信息流 .....	45
2.4.1 印制电路板CAD .....	46
2.4.2 CAD/CAM .....	46
2.4.3 软件数据库 .....	47
2.4.4 手工装配指令 .....	48
2.5 小结 .....	48

## 第二部分 现有的产品

### 第3章 产品多样化成本.....53

---

3.1 了解当前的定制尝试 .....	54
3.2 产品的多样化 .....	55
3.3 产品多样化成本 .....	56
3.4 计算产品多样化成本 .....	62
3.4.1 与没有产品变化的情况相对比 .....	62
3.4.2 产品多样化成本的计算 .....	63

---

3.4.3	库存成本	65
3.4.4	与库存相关的费用	69
3.4.5	准备工作	73
3.4.6	产品改型成本	76
3.4.7	材料	77
3.4.8	操作	82
3.4.9	定制/配置的成本	82
3.4.10	营销	84
3.4.11	质量	85
3.4.12	服务	86
3.4.13	加工柔性	86
<b>第4章 现有产品的合理化</b>		<b>91</b>
4.1	合理化准则	94
4.2	合理化准则分析	104
4.2.1	帕雷托图分析	104
4.2.2	主观性因素分析	108
4.3	产品系列的划分	109
<b>第5章 前期步骤和必要条件: 标准化</b>		<b>115</b>
5.1	标准化和小批量产品生产企业	118
5.2	降低产品的内部复杂性	121
5.2.1	零件种类的激增	121
5.2.2	零件种类激增的成本	122
5.2.3	发生零件种类激增的原因	123
5.2.4	消除重复的相同零件	126

5.2.5 零件种类激增的后果 .....	128
5.3 零件通用化方法 .....	129
5.3.1 确定零件固有的通用性 .....	130
5.3.2 建立基本零件表 .....	133
5.3.3 新产生的零件 .....	134
5.3.4 合并重复的零件 .....	134
5.3.5 合并平行的零件系列 .....	134
5.3.6 零件表的结构化 .....	135
5.3.7 对零件表进行复审 .....	135
5.3.8 分发基本零件表草表 .....	136
5.3.9 基本零件表的最后确定 .....	136
5.3.10 确定实施通用化的范围 .....	136
5.3.11 对设计人员进行教育 .....	136
5.3.12 确定采用通用零件表的严格程度 .....	137
5.3.13 下发通用零件表 .....	137
5.4 零件通用化的结果 .....	138
5.5 工具的通用化 .....	139
5.6 特征的通用化 .....	140
5.7 原材料的通用化 .....	141
5.8 工艺的标准化 .....	145
5.9 昂贵零件的标准化 .....	146
5.10 促进标准化 .....	148
5.10.1 物料的一般性管理成本率 .....	149
5.10.2 预先审定通用零件 .....	150
5.10.3 现场存放 .....	150
5.10.4 个人展示板 .....	151

## XVIII

5.10.5 规格说明书	151
5.10.6 成本准则	151
5.11 为什么减少内部多样化是非常重要的	152
5.11.1 柔性	152
5.11.2 响应速度	153
5.11.3 降低成本	155
5.11.4 质量	156

### 第三部分 产品的大规模定制所面临的挑战： 成本和速度

#### 第6章 把“大规模”概念融入大规模定制中 163

6.1 大规模定制面临的挑战	164
6.2 达不到低成本的原因	165
6.3 通过设计把成本降至最低	167
6.4 计算总成本	169
6.5 把间接成本降至最低	170
6.5.1 产品开发的费用	171
6.5.2 工程更改	175
6.5.3 质量成本	176
6.5.4 工厂的效率	178
6.5.5 合理地选择成本最低的制造商	178
6.5.6 柔性	180
6.5.7 定制和配置的成本	181
6.5.8 产品多样化成本	182
6.5.9 材料管理	186
6.5.10 营销成本	187



6.5.11 销售和分销成本	188
6.5.12 寿命周期成本	189
6.5.13 按订单生产	189
6.6 大规模定制带来的效益	192
6.7 产品快速上市带来的效益	196
6.8 总成本统计	197
6.9 量化间接成本	198
6.9.1 传统统计的缺陷	199
6.9.2 估计成本统计的偏差程度	202
6.9.3 理解总成本统计的意义	202
6.9.4 实施总成本统计	203
<b>第7章 用敏捷制造的方式快速地生产产品</b>	<b>223</b>
7.1 早期步骤及前提条件	225
7.2 缩短生产准备时间和减少生产批量	226
7.3 降低库存/准时制造	229
7.4 针对敏捷性进行产品系列合理化的有效性	230
7.5 改进的范围	232
7.6 提高制造的敏捷性	233
7.6.1 标准化	233
7.6.2 合理化/归并	234
7.6.3 增加零件箱	234
7.6.4 试验	235
7.6.5 消除生产准备工作和缩小批量	235
7.6.6 消除在制品库存	237
7.6.7 工厂布局的优化	238