

## 第 3 章

# 新产品开发

### 学习目标

通过本章学习，读者应该能够：

1. 了解新产品开发对提高企业竞争能力的重要意义；
2. 了解新产品和服务开发中新产品的分类；
3. 掌握制造业新产品开发的过程，以及产品设计和工艺选择的相关内容；
4. 掌握服务业新产品开发的过程，以及服务设计系统的相关内容。

### 引导案例

#### 吉列新型女用剃刀重拳出击

维纳斯（Venus）吉列新型女用可水洗剃刀于 2001 年 3 月进入市场，在 6 个月内就占领了女用水洗剃刀 45% 的市场。吉列对维纳斯剃刀进行了众多的创新设计，以期给人们一个全新的女用剃刀的概念。维纳斯的开发采用了吉列的五十多个专利，包括先前在男士剃刀开发中进行的研究。此外，维纳斯也有自己的独特之处，它的设计采用了先进的三排刀头，比以前双排刀头的剃刀更贴身更平顺。维纳斯其他的独特之处还有：①软垫设计使皮肤在剃毛前更平滑；②指示灯设计，用以提示使用者润滑油已用完；③长而光滑的手柄，抓握更方便；④新剃刀刀架设计，方便置于浴缸或淋浴房。

虽然吉列采用了一些现有的流程来制造维纳斯，但吉列在研发和制造中还是又投入了 3 亿多美元。维纳斯成功的另一主要原因在于吉列把一些供应商整合起来一起设计，并制造了可放在零售商店出售的独特包装。

一直以来，吉列公司非常擅长把新产品导入市场，在同行业中占有并维持着很大的市场份额。吉列公司剃刀的销量是其他公司的 5 倍。在使用剃刀的美国女性中，大约 71% 使用吉列的维纳斯，而所有这些产品的利润率都接近 40%。与其他日用品相比，吉列剃刀的利润率之高令人震惊。这都归功于吉列对产品与流程的研发、制造和与供应商之间的良好的紧密合作，从而使新产品能够不断快速且经济地成功进入市场。吉列预计其女用剃刀的销售总额将达 100 亿美元，其中相当大一部分销售额将由维纳

斯获得。

资料来源：[http://www.cama.net/New/ad\\_budgets.html](http://www.cama.net/New/ad_budgets.html)

<http://www.packworld.com>

## 3.1 新产品开发概述

### 3.1.1 新产品开发的意义

由于社会的进步，科学技术日新月异，人们的价值观也相应地发生改变，消费者对于新产品和服务的需求呈现出多样化的趋势。同时，先进计算机通信技术的普及、贸易壁垒的逐渐降低以及物流业的飞速发展，使许多企业面临越来越激烈的竞争局面。只有不断地开发新产品与服务才能保持在同行业中的竞争力并迅速抢占市场份额，满足日益多样化的市场需求。在这样日趋激烈的竞争环境下，产品生命周期越来越短，新产品和服务的市场比以前更快地走向成熟，从而使得新产品更快地走向商品化，导致边际利润也更快地降低。飞速发展的科学技术也影响了产品的生产和服务的交付流程。许多企业通过应用计算机辅助设计（CAD）与计算机辅助制造（CAM）等技术，使产品开发和服务设计的周期大大缩短，如何增强研发能力，缩短新产品和服务开发时间，并成功将其导入市场，成为许多企业面临的严峻挑战。

#### 1. 有利于巩固和扩大市场份额

在激烈的市场竞争环境下，只有那些不断开发出新产品和服务并将其快速导入市场的企业，才能凭借市场先入者的优势占有市场份额，成为市场的领导者。相比之下，市场晚入者想从竞争对手手中抢夺市场份额则要困难得多。

由此可见，企业占领新产品开发的制高点，将在市场竞争中处于有利地位。反之，则可能处于丧失市场份额的不利地位。据统计，如果个人计算机制造企业的新产品延迟6~8个月推出，就将丧失50%~70%的销售份额。

#### 2. 有利于开拓新的经营领域

尽管企业可以生产单一品种的产品，通过扩大生产规模达到较高的生产效率，但是单一品种产品的市场容量毕竟有限，这样就会限制企业的进一步发展。因此，企业需要开发新产品和服务来开拓市场。同时，由于市场经济条件下，某些产品的市场需求具有不确定性，利用新产品寻求新的经营领域可以分散企业的经营风险。这样企业既求得了新的发展空间，又提高了抵御风险的能力。

#### 3. 有利于快速响应竞争

如果企业具有使新产品快速进入市场的资源能力，即使竞争对手突然宣布向市场推出新产品，企业只要及时做出调整，就可减少作为市场晚入者所处的不利地位而带来的

竞争劣势。

#### 4. 有利于企业创立行业标准

对于新产品和服务而言，先进入市场的企业享有制订本行业标准的特权。这样就相当于为竞争对手制造了进入壁垒，进而起到推迟同行业内部竞争的作用。例如，美国微软公司，在个人电脑操作系统软件的市场上，长期处于统治地位，Windows 视窗软件凭借着先入为主的优势，成为新一代操作系统软件的行业标准。

### 3.1.2 新产品的概念及分类

#### 1. 新产品的概念

新产品可从不同角度描述。一般来说，新产品是指在产品性能、结构、材质、用途或技术性能等一方面或几方面具有先进性或独创性的产品。先进性是指运用新原理、新结构、新技术、新材料产生的先进性，或是由已有技术、经验技术和改进技术综合产生的先进性。独创性是指运用新技术、新结构、新材料产生的全新产品，或在某一市场范围内属于全新产品。

新产品要确保能满足既定的市场需求，并给企业带来利润，这是企业开发新产品的动机。

#### 2. 新产品的分类

根据新产品的创新程度，可以将其分为以下三类：派生产品、换代产品和创新产品。

##### (1) 派生产品

派生产品（Derivative Product）主要指在原有产品基础上采用各种先进技术，对产品的性能、材料、结构、型号等方面进行改进而制成的产品。如在普通牙膏中加入不同物质制成的各种功能牙膏；在牛奶中加入钙、铁、锌等不同营养物质制成的各种功能性牛奶。派生产品的创新程度较小，是企业常用的新产品开发方式，一般是在新产品设计和制造流程中进行改动，故所需投入的资源较少，占用的现金流也较小。派生产品通过不断改进和延伸现有产品线，可使企业在短期内保持市场份额。一般情况下，派生产品能够被快速地推向市场。

有时企业对产品设计稍微进行改动就会极大地影响产品的生产流程，因此，企业在推出派生产品之前，应该考虑产品与生产流程的相互影响。

##### (2) 换代产品

换代产品（Next-Generation Product）主要是指产品的基本原理不变，通过部分地采用新技术、新材料及新元件，使功能、性能及其他指标有显著提高的产品。如从 VCD 到 DVD、黑白电视机到彩色电视机等。换代产品的创新程度居中，是企业新产品开发的重要形式。换代产品一般需要带给顾客新的解决方案，从而拓宽产品族，不仅能够保持市场活力，又能够延长产品族的生命周期。例如，英特尔公司通过不断更新的换代产品保证了利润的持续增长，从 286、386、486、奔腾、奔腾 II、奔腾 III 到奔腾 IV 微处理器，

每一代产品都向顾客表明“英特尔技术的突飞猛进”。

换代产品保证了企业利润的持续增长,而利润的增长又为产品更新换代提供必要的投入,从而保证了顾客对换代产品持续的忠诚度。

### (3) 创新产品

创新产品(Breakthrough Product)主要指采用新科技、新发明所开发的具有新原理、新结构、新工艺、新材料等特征的产品。创新产品通常应用科学技术的新成果,代表科学技术发展史上的新突破,如汽车、飞机、计算机、半导体、电视机、化学纤维、青霉素等,都是在特定时代开发出的创新产品。创新产品的研制开发往往需要耗费大量的人力、物力和财力,且具有极大的风险,但是如果能够将创新产品成功地导入市场,企业将获得市场先入者的竞争优势。例如,IBM公司于1981年推出了世界上第一台电脑(IBM5150),以及摩托罗拉公司于1973年推出了第一部手机。这些新产品深刻地改变了人们的生活和工作方式。

创新产品对企业保持持续的竞争力具有重要意义。由于市场竞争日趋激烈以及社会持续发展的巨大压力,企业现有产品总会过时。因此,创新产品不仅确保企业能够在现有市场上获得成功,也能够新的市场中获得成功,从而创造更长远的发展空间。

## 3.1.3 新产品开发的绩效评价

新产品开发过程中必须始终把客户需求放在首位,同时,还要考虑产品的可制造性、鲁棒性以及环保性。企业为了获得持续的竞争能力,必须不断地开发新产品并把新产品推向市场。由于产品生命周期日趋缩短,在响应顾客需求、产品设计以及市场导入等方面超过竞争对手,将使企业在激烈的市场竞争中处于有利地位。

因此,对新产品开发的绩效进行测量和控制,以争取最大的效益变得十分必要。根据企业在市场上的竞争要素,可以用表3.1中所列内容作为度量产品开发绩效的主要指标。

表 3.1 产品开发绩效评价指标

绩效指标	度 量	对竞争力的影响
上市时间	新产品引入频率 从产品构思到上市的时间 构思数量和最终成功数量 实际效果与计划效果的差异 来自新产品的销售比例	顾客/竞争对手的响应时间 设计的质量——接近市场的程度 项目的频率——模型的寿命
生产率	每一个项目的研究发展周期 每一个项目的材料及工具费用 实际与计划的差异	项目数量——新产品设计与开发的频率 项目频率——开发的经济性
质量	舒适度——使用的可靠性 设计质量——绩效和用户的满意度 生产质量——工厂和车间的反映	项目数量——新产品设计与开发的频率 项目频率——开发的经济性

## 3.2 制造业新产品的开发

### 3.2.1 新产品开发过程

新产品开发大体上可分为产品创意、产品设计、工艺过程设计以及市场导入等几个阶段，如图 3.1 所示。

#### 1. 产品创意

产品开发过程始于产品创意的提出。创意既是一个创造性的过程，也是一个学习性的过程，这一过程的主要任务是形成“产品概念”。新产品创意的来源是多方面的，通常，研发部门的技术革新，市场营销部门的市场调研，供应商及经销商的需求，企业的生产运营人员的建议，以及竞争对手提供的产品和服务等都可能提供一些有价值的创意。此外，经济形势、政治与法律环境变化、人口统计、社会文化变异等因素也能激发新产品创意的形成。一般将企业通过与顾客交流、倾听顾客的心声来搜寻产品创意并开发出新产品的方式称为需求拉动型；而在消费者还没有意识到对产品的需求，即存在潜在市场需求时，由研发部门将其开发并推向市场的方式称为技术推动型。

可行性研究的任务是通过对一个或一系列产品概念的评估，最终筛选出“概念产品”。对新产品概念的经济性、适用性及市场竞争力进行可行性研究，是企业产品开发过程中重要的决策过程。一般需要从以下三个方面来考虑。

(1) 市场条件：包括产品的上市能力、预期销售增长的可能、对现有产品的影响、产品的竞争状况以及竞争力等；

(2) 财务状况：包括投资需求、投资回报率、对企业总获利能力的贡献率以及预期的现金流等；

(3) 生产运作能力：包括产品开发时间、质量、技术的可行性、组织生产或交付产品的能力、现有设施与管理状况、对相关规章与法律问题乃至伦理道德问题的考虑程度等。

#### 2. 产品设计

在产品创意阶段勾勒出新产品的骨架后，产品设计阶段对概念产品进行全面的定义，初步确定产品的性能指标、总体结构和布局，并确定产品设计的基本原则。为了适应动态变化的竞争环境，设计出具有市场竞争力的产品，企业应遵循下列产品设计的基

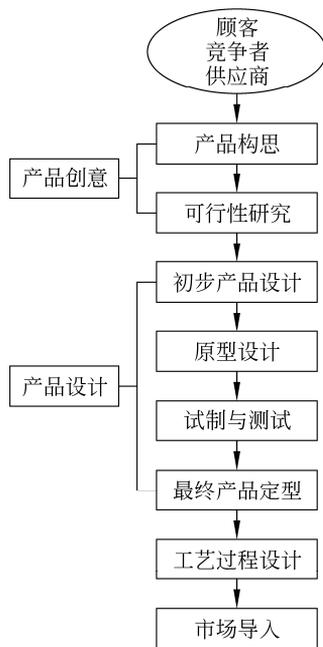


图 3.1 新产品开发的过程

本原则。

- (1) 设计出顾客需要的产品或服务，强调顾客的满意度。
- (2) 设计出可制造性强（manufacturability）的产品，强调快速响应。
- (3) 设计出鲁棒性（robustness）即稳定性强的产品或服务，强调产品责任。
- (4) 设计绿色产品（green product），强调商业道德。

经企业主管部门审核并认可初步设计后，就可以对产品进行定型设计了。其中的关键技术要进行原型设计、测试和试制。据统计，目前在 100 项新产品构思中只有 6 项进入样品原型设计。因此，为了评估和检验新产品的市场业绩和技术性能，以进一步确认产品构思的市场价值与竞争力，原型设计也是一个重要的筛选环节。

过去，汽车制造行业经常采用黏土原型设计新汽车，例如 1994 年美国福特公司通过原型设计推出全新的第二代 RANGE ROVER，在发动机、车内空间布局、车身造型等方面作出了全新设计，新车型一投入市场就备受青睐。现在，借助于计算机技术与互联网，人们可以在虚拟环境下对产品与服务进行原型设计和测试。虚拟设计是以计算机仿真为基础的现代设计方法与技术，其核心是虚拟样机技术。所谓虚拟，就是通过计算机技术构造一种特定的人工环境，为人们创造出一种时域和空域可变的、与现实世界相似的假想世界，从而使人们能够在这样一个世界里完成所需要的设计、制造和模拟试验过程，最终实现实际系统优化、节约成本、缩短设计制造周期的目标。福特汽车公司在采用此项新技术后，其设计周期缩短了 70 天。全公司范围内，设计费用减少了四千多万美元，制造费用节省了约 10 亿美元。由于设计制造周期的缩短，新车较早上市，额外盈利达到其成本的数倍。世界上最大的工程机械制造商卡特皮勒公司的工程师们采用这项技术进行装载机和挖掘机的工作装置优化设计及分析，在一天时间内，他们对工作装置进行了上万个工位的运动及受力分析，很容易就达到了理想设计。

最终的产品设计应该能够充分利用优化分析和计算机绘图等手段，拿出新产品的全套工作图纸和说明书。

### 3. 工艺过程设计

产品设计描绘了顾客需要什么样的产品，接下来工艺过程设计要解决的是如何生产出顾客需要的产品。这一阶段的主要任务是按照产品设计的要求，安排或规划出由原材料加工出产品所需要的一系列加工步骤和设备、工装需求的过程。

设计者进行设计时要充分考虑到本企业的生产能力。工艺过程设计的结果，一方面反馈给产品设计以改进产品设计，另一方面作为生产实施的依据。设计过程一般包括以下程序：产品图纸的工艺分析和审查、拟定工艺方案、编制工艺流程和工艺装备的设计与制造。

### 4. 市场导入

在市场导入的初始阶段，企业可以尝试小批量地生产新产品，并按照营销部门制订的营销方案在目标市场中进行试销。依据顾客对产品的信息反馈，对新产品投入市场后的绩效进行评价，以确定新产品的导入是否成功及今后的发展方向。在此阶段，企业应

该在产品进入市场的时机、产品性能和质量、产品设计与市场需求的匹配程度以及营销方案的合理性等方面下功夫，因为这是影响产品市场导入成功与否的重要因素。

由于新产品开发过程的复杂性和开发环境的不确定性，需要市场营销部门（识别目标市场并预测产品需求），研发部门（开发技术并设计产品）及生产运作部门（选择供应商并设计制造流程）紧密合作，在产品开发的各个阶段做到信息在各部门之间的共享和反馈。同时，财务、会计和信息系统等其他职能部门也对产品开发过程起着重要的支持作用。

### 3.2.2 新产品开发的组织模式

#### 1. 串行工程

串行工程（Sequential Engineering）是把整个新产品开发过程进行细分，分配给各个部门或个人，部门或个人之间是相对独立地进行工作，工作做完以后把结果依次交给下一部门。

多年来，企业的产品开发大多采用串行的方法，即从需求分析、产品设计、工艺过程设计、加工制造直至市场导入，各开发阶段在部门之间按顺序进行。也就是说，首先通过市场分析得出产品创意，再由设计人员完成对产品的精确定义，交由制造工程师确定工艺工程计划、产品总费用和生产周期，质检人员做出质量保证计划，最后由市场营销部门将产品导入市场。

串行工程存在许多弊端。首先，以部门为基础的组织机构严重地妨碍了产品的开发的速度和质量。例如，产品设计过程中难以考虑到顾客需求、制造工程、质量控制等约束因素，致使设计和制造脱节；设计的产品可制造性、可装配性差，导致产品的开发过程变成了设计、加工、试验、修改的多重循环，导致设计改动频繁、产品开发周期漫长、产品成本增加。其次，各部门之间缺乏知识与信息共享，下游开发部门所具有的知识难以融入早期设计。据研究，在产品设计过程中，问题发现得越晚，修改费用越大。

#### 2. 反向工程

反向工程（逆向工程）（Reverse Engineering, RE），指在吸收先进技术过程中应用的一系列分析方法和技术的组合，其主要目的是改善技术水平、提高生产率和竞争力。据统计，多数国家 70% 以上的技术源于国外，反向工程可使研制周期缩短 40% 以上，极大地提高了生产率。

反向工程通过对他人产品的剖析和研究，运用各种科学测试和分析手段，反向求索该产品的开发思路、产品设计、制造工艺和材料特性等，从而全面系统地掌握产品的原理、结构与制造等方面的内容。值得注意的是，反向工程应在积极遵守知识产权法的前提下进行。

#### 3. 并行工程

并行工程（Concurrent Engineering, CE）是集成且并行地设计产品及其相关过程（包

括制造和支持过程)的系统方法。此方法要求产品开发人员在一开始就考虑产品整个生命周期中的所有因素,包括质量、成本、进度计划和用户要求。应用并行工程能够提高产品质量、降低生产成本、缩短开发周期和上市时间。在产品开发初期,通过组织多种职能协同工作的部门,使有关人员从一开始就获得新产品的需求信息,积极研究涉及本部门的工作业务,并将其提供给设计人员,使问题在开发早期就得到解决,保证设计质量,避免大量的返工浪费。

并行工程虽然强调产品设计与工艺过程设计、生产技术准备、采购、生产等活动并行交叉进行,但不能违反产品开发过程必要的逻辑顺序和规律,也不能取消或越过任何一个必经的阶段,而是在充分细分各种活动的基础上,找出各子活动之间的逻辑关系,将可以并行交叉的活动尽量并行交叉进行。同时,它还强调要学会在信息还不完备的情况下就开始工作,从而避免了串行工程的弊端。

目前,并行工程已从理论向实用化方向发展,越来越多地涉及航空、航天、汽车、电子、机械等领域。迅速发展的计算机与因特网技术,使并行工程成为先进制造技术的基础。例如,1994年波音公司向全世界宣布波音777飞机采用并行工程的方法,大量使用CAD/CAM技术,实现了无图样生产,试飞一次就获得了成功,并且从开始设计到试飞成功只用了3年零8个月的时间。

当然,并行工程仍然存在许多难点。例如,由于设计和制造之间的界限很难在短时间内克服,单纯将各职能部门的人召集在一起,不可能产生高效的协同效应。并行工程的实施还需企业在技术和组织上都有相当的积累,组织内部必须有充分的沟通和灵活性,以使其变得更加柔性化。

#### 4. 协同产品商务

协同产品商务是一类新的软件和服务,它使用Internet技术把产品设计、分析、寻源(包括制造和采购)、销售、市场、现场服务和顾客连成一个全球的知识网络,使得在产品商业化过程中承担不同角色、使用不同工具、在地理上或供应网络上分布的个人能够协作地完成产品的开发、制造以及产品全生命周期的管理。企业为了增强竞争力,主动采取大规模定制、全球化、外包和协作等策略。价值链上具有共同商业利益的合作伙伴,通过对商业周期所有阶段(从产品研发期直到市场导入阶段)的信息共享来实现。从管理上说,协同产品商务是一组经济实体(制造商、供应商、合作伙伴、顾客)的动态联盟,共同开拓市场机会并创造价值活动,能为企业创造价值,带来更快的上市时间、更大的市场份额和更高的利润率。

协同产品商务包含以下核心理念:

- (1) 价值链的整体优化。追求产品创新、上市时间、总成本等的整体经营效果。
- (2) 以敏捷的产品创新为目的。迅速捕获市场需求,进行敏捷协作产品创新,从而扩大市场机会,获取高利润。
- (3) 以协作为基础。各经济实体发挥自身优势,实现强强联合,以获得更低的成本、更快的上市时间并能更好地满足顾客需求。顾客参与到产品设计过程中来,保证产品的确为顾客所需。

(4) 以产品设计为中心进行信息的聚焦和辐射。产品设计是需求、制造、采购等信息聚集的焦点，也是产品信息向价值链其他各环节辐射的起源。只有实现产品信息的实时、可视化共享，才能保证协作的有效性。

协同产品商务有着广泛的应用前景，非常适合航空航天、船舶、汽车等重工业以及家电等轻工业领域的离散型制造企业。然而，协同产品商务系统相当复杂，如业务功能的宽泛性和用户的多样性，以及它对网络通信技术、协同工作技术等的要求，系统的建立和实现不可能一蹴而就，需要一个逐步分析、探索、解决的过程。随着国内外相关研究的进行以及软件产品的不断完善，协同产品商务很可能成为继 ERP、SCM 和 CRM 之后又一个新兴的信息系统领域的热点。

### 3.2.3 新产品设计方法

#### 1. 质量功能展开

##### (1) 质量功能展开概述

QFD 是在产品设计阶段应用的方法，它将顾客的需求准确地转移到产品生命周期各阶段的技术和措施中去，其核心是倾听和理解顾客需求。它一旦了解到顾客需求，就必须将其转化为产品或服务相关技术指标。如“草坪平整机的切割高度应易调整”，可联系到制造材料、尺寸、结构、产品使用说明及生产所用机器等。该过程有助于公司从顾客角度，确定产品特性，并与竞争对手对比，从而能更好地理解与关注需要改进的产品特征。QFD 主要具有如下特点：

① 顾客驱动。它能使企业不断地倾听顾客的意见和需求，并在产品开发中体现出来。

② 在实现顾客需求的过程中，它能使产品开发各部门制订出相关技术要求和措施。

③ 在产品设计阶段进行质量保证，能使设计和制造出来的产品真正满足顾客需求。

##### (2) 质量屋

QFD 以一系列矩阵为基础，以研究顾客的市场需求为起点，将顾客对产品的需求和偏好定义并分类。顾客需求信息可用特定矩阵表示，该矩阵被称为质量屋。它是一种确定顾客需求和相应产品或服务性能之间联系的图示方法。完整的质量屋，如图 3.2 所示。

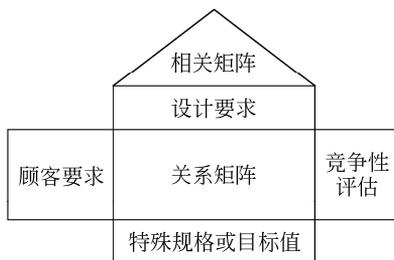


图 3.2 质量屋

① 将顾客的要求分别填入表中，采用专家评分法等给予恰当的权重，表示其重要程度。

② 设计要求，是实现产品功能、满足顾客需求的手段，由专家根据顾客要求分析而来。

③ 关系矩阵，即顾客需求与设计要求的相关度，描述设计要求对顾客需求的贡献影响。

④ 竞争性评估，从满足顾客需求角度对本企业产品和市场上其他竞争者产品进行比较。

⑤ 设计要求和相关矩阵处在质量屋的屋顶。质量屋反映了各质量特性之间相互影响的关系。根据影响程度的大小，用相应的符号表示相关的强弱程度。

⑥ 技术特性评估或目标值，竞争性评估设计要求，确定技术需求的重要度和目标值。

### （3）QFD 的作用

- ① 运用 QFD 使产品设计直接面向顾客要求，因此顾客对产品的满意度大大提高。
- ② 评估市场上的同类产品，发现其他产品的优势和劣势，为产品设计和决策服务。
- ③ 实施与运行 QFD，有助于企业正确把握顾客的需求，全面提高竞争力。
- ④ 在设计阶段做好规划，使生产、产品和工艺设计交叉并行，减少反复，缩短周期，降低成本。

## 2. 面向制造和装配的设计

传统的产品开发模式是设计者与制造工程师相互独立的工作，导致图纸上设计的产品往往难以制造，或者即使能够制造也会带来高昂的成本。而面向制造和装配的设计（Design for Manufacturing and Assembly, DFMA）的核心思想是在产品设计的各阶段考虑产品性能和质量，同时考虑生产的可行性和经济性，在保证性能和质量的前提下使生产成本最低。应用 DFMA 的设计思想和相关工具，设计师可在设计的各阶段获得有关产品材料、工艺选择和零部件成本分析等方面的信息。从而将产品与工艺设计有机地结合起来，在改进产品设计质量的同时，大大缩短整个产品的开发周期，显著地降低开发成本。

DFMA 将设计、工艺和制造等部门联系在一起，为并行工作提供平台。在产品阶段就使工艺、制造部门等人员参与其中，对设计方案的可装配性、可制造性和成本进行估计，以成本为核心优化方案。实施 DFMA 必须具备相应的组织结构，在产品开发初期建立跨部门、多专业的新产品开发团队。为了使团队成员能够及时沟通，需建立分布式网络环境，在设计者分析装配成本的同时也能保障工艺人员分析产品设计的可生产性。

在美国，该技术已广泛应用于汽车、航空和国防等行业，为企业节省了数十亿美元的费用。作为并行工程的关键技术，DFMA 在我国也得到了越来越多的关注。在引进国外 DFMA 先进技术的同时，国内一些公司和机构着手研究 DFMA，自主开发软件，并取得较好成果。

## 3. 产品——工艺矩阵

工艺选择是生产产品的组织方法。如何选择工艺取决于工艺战略，即资本密集程