



浙江省“十一五”重点教材建设项目

普通高等教育“十二五”规划教材

# 工业产品设计与表达

## ——机械产品开发概论

蒋亚南 主编



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



浙江省“十一五”重点教材建设项目

普通高等教育“十二五”规划教材

# 工业产品设计与表达

## ——机械产品开发概论

主编 蒋亚南

参编 楼应侯 柳 丽

主审 方志梅



机械工业出版社

本教材是浙江省“十一五”重点教材建设项目。全书以培养学生创新能力为目标,在内容编排上以工业产品的全生命周期开发与设计为主线,根据经济类、管理类、文科、理科及工科的学生就业特点,结合现代工业产品设计中工业设计的造型和色彩、人机工程学、机械设计、产品选材、设计制图、产品加工、市场营销等基础理论、基本方法,详细阐述了工业产品全生命周期的设计与开发相关内容。

本书有配套电子教案,教案中不仅有文字资料,还有大量的图片和部分动画演示。教师可登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 注册后免费下载。

本书可作为高等院校机械产品及电子产品开发的通识教育教材,或作为近机类专业的学科基础教材,尤其适合非机械类专业的文学、理学、工学、经济和管理类本科、专科学生了解产品设计开发一般原理的选修或通识课程,也可作为从事产品开发与设计的工程技术人员和企业管理人员的参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

工业产品设计与表达:机械产品开发概论/蒋亚南主编. —北京:机械工业出版社, 2011.6

浙江省“十一五”重点教材建设项目. 普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-33959-5

I. ①工… II. ①蒋… III. ①工业产品—设计—高等学校—教材②机械工业—产品开发—高等学校—教材 IV. ①TB472②TH12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 054684 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:余 焯 责任编辑:余 焯 张丹丹

版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:张 静 责任印制:乔 宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 15.25 印张 · 371 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-33959-5

定价: 34.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

随着科技的迅猛发展，当代学科呈现出高度综合化的趋势，现代社会对人才的综合素质要求越来越高。工程图在现代社会的发展中越来越重要，它不仅是工程师从事工程技术工作所必需的工具，也是从事推销及与客户沟通开拓事务所必需的工具，而且可以作为全人类间交流的工具。所以在工程图学基础上编写的《工业产品设计与表达》一书完全可以发挥学科基础平台和通识类教材的作用。

工业产品设计与表达公共平台教育以现代工程为背景，使不同专业（包括文、理科）的学生领略到工程思维的方法，把学习有机地纳入工程系统中，学会用工程思维去考虑工程中遇到的各种问题。而这种开阔的思维方法，必然会促使学生朝着复合型、创新型人才的方向发展，从而在激烈的市场竞争中立于不败之地。因此，本教材的编写具有重要的意义和非常迫切的需求。

本教材主要适用于理工科专业、管理专业、部分经济类专业，可作为跨专业的工程产品基础学平台课程教材，也可作为文科类学生的工程启蒙教材和非机类学生掌握机械产品设计与表达以及制造的公共工程平台教材。

本教材在充分调研的基础上，以工程图样的绘制与阅读为基础，将产品和产品设计概念、设计法则，产品制造的工程材料、加工工艺两大方面的基本知识，以及产品加工工艺的现状和现代制造技术发展等部分结合产品的全生命周期展开，编写了四大篇内容。

本教材首先从内容上拓宽了知识点，其次从深度上以使学生了解产品设计内涵、能读懂图样、进行简单计算机绘图、了解产品制造工艺为定位。最后教材紧密围绕产品实际生产而展开，将学科前沿如现代先进制造技术等内容纳入教材体系中，对学生更有启发性。

本教材由蒋亚南担任主编，负责编写与统稿，楼应侯和柳丽负责部分章节的编写与修改。本教材还得到了方志梅等多位老师的指导与帮助，并由方志梅担任主审。

由于编者水平有限，书中缺点与错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

## 第 1 篇 工业产品开发及全生命周期

### 管理 ..... 1

### 第 1 章 工业产品介绍 ..... 1

#### 1.1 工业产品概述 ..... 1

#### 1.2 产品整体概念意义 ..... 3

#### 1.3 工业产品的商品化 ..... 5

### 第 2 章 工业产品开发 ..... 7

#### 2.1 产品开发概述 ..... 7

#### 2.2 新产品开发 ..... 11

#### 2.3 产品改进与换代 ..... 16

### 第 3 章 产品和服务开发 ..... 19

#### 3.1 产品开发阶段与开发程序 ..... 19

#### 3.2 硬件产品开发 ..... 22

#### 3.3 服务产品开发 ..... 24

### 第 4 章 工业产品的全生命周期

#### 管理 ..... 32

#### 4.1 产品全生命周期及全生命周期 管理 ..... 32

#### 4.2 产品全生命周期的设计 ..... 32

#### 4.3 产品全生命周期各个阶段的管理 ..... 37

## 第 2 篇 产品设计方法基础 ..... 46

### 第 5 章 工业产品设计与工程设计 ..... 46

#### 5.1 工业产品的设计内容 ..... 46

#### 5.2 产品工程设计概述 ..... 52

#### 5.3 产品方案设计与零部件设计 ..... 57

### 第 6 章 工业产品设计中的工业设

#### 计 ..... 62

#### 6.1 工业设计概述 ..... 62

#### 6.2 工业设计的创造方法 ..... 65

#### 6.3 产品造型设计 ..... 70

#### 6.4 造型设计的美学形式法则 ..... 75

#### 6.5 人机工程学应用概述 ..... 78

#### 6.6 经济性法则 ..... 80

### 第 7 章 材料概论 ..... 82

#### 7.1 金属材料 ..... 83

#### 7.2 非金属材料 ..... 87

#### 7.3 纳米材料 ..... 92

#### 7.4 新型材料 ..... 94

#### 7.5 选材的一般原则和步骤 ..... 96

## 第 3 篇 产品工程表达基础 ..... 101

### 第 8 章 机械制图基础 ..... 101

#### 8.1 制图基本规定 ..... 101

#### 8.2 绘图工具 ..... 109

#### 8.3 绘图方法简介 ..... 112

### 第 9 章 产品表达图示技术基础 ..... 118

#### 9.1 投影法 ..... 118

#### 9.2 立体的投影 ..... 121

#### 9.3 组合体的投影 ..... 123

### 第 10 章 图样表达方法 ..... 134

#### 10.1 视图 ..... 134

#### 10.2 剖视图 ..... 136

#### 10.3 断面图 ..... 142

#### 10.4 习惯画法和简化画法 ..... 145

### 第 11 章 产品图样表达 ..... 148

#### 11.1 零件图 ..... 148

#### 11.2 装配图 ..... 176

## 第 4 篇 工业产品生产加工 ..... 194

### 第 12 章 产品加工方法——热 加工 ..... 194

#### 12.1 铸造 ..... 194

#### 12.2 压力加工 ..... 196

#### 12.3 焊接 ..... 201

### 第 13 章 产品加工方法——金属切 削加工 ..... 205

#### 13.1 金属切削加工的基本知识 ..... 205

#### 13.2 金属切削加工方法及其设备 ..... 206

### 第 14 章 现代先进制造技术 ..... 218

---

14.1 先进制造工艺技术 .....	218	14.4 现代制造系统 .....	228
14.2 计算机辅助设计与制造技术 .....	223	参考文献 .....	233
14.3 制造自动化技术 .....	226	读者信息反馈表	

# 第1篇 工业产品开发及全生命周期管理

## 第1章 工业产品介绍

中国已经成为工业生产大国、世界制造工厂，但还不是工业生产强国。我国产品大多以OEM贴牌加工的方式生产与销售。在21世纪的竞争态势下，企业必须以用户为中心，以市场为导向，增强商品意识，掌握市场脉搏，把满足市场当前和潜在需求作为产品设计的出发点和归宿，从设计上促进产品的商品化，增强产品的竞争力，为企业创造实在的效益。

### 1.1 工业产品概述

#### 1.1.1 产品

现代企业的一切经营活动都是围绕着如何使其产品满足社会和人类需要这个中心的，所以产品的定义一般是以营销观念为基础的。

对于产品的含义，人们有各种看法，一般从狭义、广义两个角度来予以阐述。

(1) 狭义的产品 狭义的产品是指生产者通过生产劳动而生产出来的、用于满足消费者需要的有形实体。这一概念强调产品是有形的实体，在生产观念盛行的时代极为流行。基于此狭义认识，生产者可能只关注于产品的物质特征及生产成本，而消费者则关心通过产品实体的消费来满足某种需要。在生产力高度发展、商品日益丰富、市场竞争十分激烈的现代市场环境下，狭义的、传统的产品概念已不能适应需要了。

(2) 广义的产品 广义的产品不仅指基本的产品实体这一物质属性，还包括产品的价格、包装、服务、交货期、品牌、商标、企业信誉、广告宣传等一系列有形或无形的特质。物质产品通常是有形产品，具有特定的形状，常见的如家用电器、元器件、机械、汽车、IT产品、家具等；非物质产品和物质产品相对应，通常是无形的，是社会后工业化或信息化的结果，可分为服务产品、软件产品等。广义的产品是从满足消费者需要出发的，是为顾客提供某种预期效益而设计的物质属性、服务和各种标记的组合，是适应现代市场经济发展要求的。基于以上认识，将产品定义为：产品是能够提供给市场以引起人们注意，让人们获取、使用或消费，从而满足人们某种欲望或需要的一切东西。

#### 1.1.2 产品的三个层次

从市场营销学的角度出发，产品的概念是一个整体概念。产品的整体概念是由三个层次的产品所构成的，它们之间的关系如图1-1所示。

(1) 核心产品 核心产品也叫实质产品，这是产品整体概念中最基本和最实质的层次，

是指产品能给购买者带来的基本利益和效用，即产品的使用价值，是顾客需求的中心内容，这是消费者购买产品的本质所在。顾客之所以愿意支付一定的货币来购买产品，首先就在于产品的使用价值，拥有它能够从中获得某种利益或欲望的满足。

(2) 形式产品 这是指核心产品所展示的全部外部特征，即呈现在市场上产品的具体形态或外在表现形式，主要包括产品的款式、质量、特色、品牌、包装等。具有相同效用的产品，其表现形态可能有较大的差别。因此，企业进行产品设计时，除了要重视用户所追求的核心利益外，也要重视如何以独特形式将这种利益呈现给目标顾客。

形式产品有以下五个基本特征：

- 1) 质量水平。质量水平指产品实体满足消费者需要的可靠程度，是可以技术参数表现的产品内在本质水平，如水泥的型号表示它能够达到的强度。
- 2) 特征。满足某种需求的产品应该是多种多样、各具特色的，这样才能适合不同层次、不同爱好顾客的需要。
- 3) 式样。式样指物质产品的外观形状、款式，或无形产品（如服务）的不同表现形式。以出租汽车服务为例，可有日夜服务、事先预约、电话随时要车等多种。
- 4) 品牌名称。品牌名称即产品和劳务的名称和标志。如“太太”是一种口服液的品牌名称，“EMS”是一种邮政特快专递业务的名称。
- 5) 包装。包装是物质产品的盛装容器及装饰。

以上五个特征，物质产品都具备，而服务也具有相类似的特征，可能具备其中的部分或全部特点。

(3) 附加产品 附加产品指顾客因购买产品所得到的全部附加服务与利益，包括保证、咨询、送货、安装、维修等，这是产品的延伸或附加，它能够给顾客带来更多的利益和更大的满足。随着科学技术的日新月异以及企业生产和管理水平的提高，不同企业提供的同类产品在实质产品和形式产品层次上越来越接近，而附加产品在企业市场营销中的重要性日益突出，逐步成为决定企业竞争能力高低的关键因素。

大众汽车有限公司服务部高级经理奥伯尔先生曾说过：“一家成功的公司除了生产优质的产品外，还必须提供良好的售后服务，这一理念是企业成功的根本。”美国市场营销学家里维特教授断言：“未来竞争的关键，不在于工厂能生产什么产品，而在于其产品所提供的附加价值，包装、服务、广告、咨询、消费信贷、及时交货和人们以价值来衡量的一切东西。”因此，企业要赢得竞争优势，就应向顾客提供比竞争对手更多的附加利益。

核心产品、形式产品、附加产品作为产品的三个层次是不可分割和紧密相连的，它们构成了产品的整体概念。其中，核心产品是基础，是本质；核心产品必须转变为形式产品才能得到实现；在提供形式产品的同时，还要提供更广泛的服务和附加利益，形成附加产品。由此可见，产品的整体概念以核心产品为中心，也就是以顾客的需求为出发点。企业在充分考

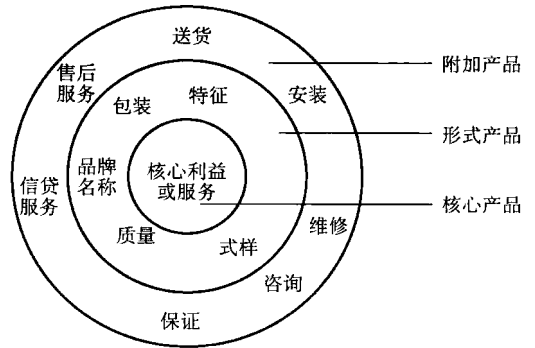


图 1-1 产品整体概念的三个层次



虑消费者需要的前提下，作出实现这一需要的产品决策，将核心产品转变为形式产品，并在此基础上附加多种利益，进一步满足消费者的需要。一个产品的价值大小，是由顾客决定的，而不是由企业决定的。

### 1.1.3 工业产品的种类

为了更好地经营和开发产品，需要按特征将产品分成不同类型，通用的有下述四种产品类型：

(1) 服务 服务通常是无形的，是为满足顾客的需求，产品供方（提供产品的组织和个人）和顾客（接受产品的组织和个人）之间在接触时的活动以及供方内部活动所产生的结果，并且在供方和顾客接触时至少需要完成一项活动的结果，如医疗、运输、咨询、金融贸易、旅游、教育等。服务的提供可涉及：为顾客提供的有形产品（如需维修的汽车）上所完成的活动；为顾客提供的无形产品（如为准备税款申报书所需的收益表）上所完成的活动；无形产品的交付（如知识传授方面的信息提供）；为顾客创造氛围（如在宾馆和饭店）。服务特性包括：安全性、保密性、环境舒适性、信用、文明礼貌以及等待时间等。

(2) 软件 软件由信息组成，是通过支持媒体表达信息的一种智力创作，通常是无形产品，并可以语言、记录或程序的形式存在，如计算机程序、字典、信息记录等。

(3) 硬件 硬件通常是有形产品，是不连续的具有特定形状的产品，如电视机、元器件、建筑物、机械零部件等，其量具有计数的特性，往往用计数特性描述。

(4) 流程性材料 流程性材料通常是有形产品，是将原材料转化成某一特定状态的有形产品，其状态可能是流体、气体、粒状、带状，如润滑油、布匹，其量具有连续的特性，往往用计量特性描述。

上述四种产品中，一般服务和软件是无形的，硬件和流程性材料是有形的，是实物产品。一种产品可由两个或多个不同类别的产品构成，产品类别（服务、软件、硬件或流程性材料）的区分取决于其主导成分。例如，外供产品汽车是由硬件（如轮胎）、流程性材料（如燃料、冷却液）、软件（如发动机控制软件、驾驶员手册）和服务（如销售人员所做的操作说明）所组成的。又例如，客运航空公司主要为乘客提供空运服务，但在飞行中也提供点心、饮料等有形物质硬件。

## 1.2 产品整体概念意义

### 1.2.1 消费需求由无形向有形的转变

自改革开放以来，30多年间中国发生了巨大变化。30多年前人们的生活只满足于基本温饱，家里有台收音机就算是很不错的了。夏天两把扇子，一张凉床；冬天一家人围着炭盆，日出而作，日落而息，消费范围非常狭窄。20世纪70年代末，人们曾经用多少条腿的家具来形容新婚家庭的财产，后来有了“三大件”、“三转三响”（手表、自行车、缝纫机、收音机）之说。这些都十分典型地说明了当时的消费意识是以数量为标准的。

20世纪80年代初，中国开始从封闭的计划经济体系转向了开放的市场经济体系，从单一的卖方市场转向多样化的买方市场，人们的消费水平和消费结构发生了巨大的变化。中国

社会的消费意识逐渐由对消费品数量的拥有转为对消费品品牌的拥有。人们更多谈论的是拥有什么样的品牌，对产品的质量、样式、服务更为挑剔。消费者的消费意识和消费行为也都发生了很大的改变。人们不再单纯把价格因素看成是唯一的购买因素，在消费心理和意识上都更加成熟、独立。

近年来，人们的消费意识又进一步提高，“形象消费”的问题被提到一定的高度。“我就是买你这个产品的造型、色彩”；“我就愿意到豪华的饭店坐坐，喝茶吃饭”；“我就愿意在漂亮的商场转转，买东西”；“我花钱买享受，买愉快，买漂亮，买情调”。中国消费意识的变化，触发了企业创新意识的觉醒。

### 1.2.2 产品整体概念对企业经营的意义

产品整体概念，是市场经营思想的重大发展，它对企业经营有着重大指导意义。

1) 指明了产品是有形特征和无形特征构成的综合体。产品整体概念既包含了产品的款式、质量、特色、品牌、包装等有形部分，又包含了附加服务与利益等无形部分，如咨询、送货、安装、维修等，因此，一方面企业在产品设计、开发过程中，应有针对性地提供不同功能，以满足消费者的不同需要，同时还要保证产品的可靠性和经济性。另一方面对于产品的无形特征也应充分重视，因为，它也是产品竞争能力的重要因素。

产品的无形特征和有形特征的关系是相辅相成的，无形特征包含在有形特征之中，并以有形特征为后盾；而有形特征又需要通过无形特征来强化。

2) 产品整体概念是一个动态的概念。随着市场消费需求水平和层次的提高，市场竞争焦点不断转移，对企业产品提出更高要求。为适应这样的市场态势，产品整体概念的外延处在不断延伸的趋势之中。当产品整体概念的外延再延伸一个层次时，市场竞争又将在一个新领域展开。

3) 对产品整体概念的理解必须以市场需求为中心。产品整体概念的三个层次，清晰地体现了一切以市场要求为中心的现代营销观念。衡量一个产品的价值，是由顾客决定的，而不是由生产者决定的。

4) 产品的差异性和特色是市场竞争的重要内容。产品整体概念三个层次中的任何一个要素都可能形成与众不同的特点。企业在产品的效用、包装、款式、安装、指导、维修、品牌、形象等每一个方面都应该按照市场需要进行创新设计。

5) 把握产品的核心产品内容可以衍生出一系列有形产品。一般地说，有形产品是核心产品的载体，是核心产品的转化形式。这两者的关系给人们这样的启示：把握产品的核心产品层次，产品的款式、包装、特色等完全可以突破原有的框架，由此开发出一系列新产品。

产品整体概念向企业昭示，明确顾客所追求的核心利益十分重要。同时，企业必须特别重视产品的无形方面，包括产品形象、服务等。产品整体概念的提出，给企业带来了新的竞争思路，那就是可以通过在款式、包装、品牌、售后服务等各个方面创造差异来确立地位和赢得竞争优势。

按照上述现代产品的整体概念，企业生产任何一种产品，都不只是生产产品实体本身，而应同时附加有形附加物和无形附加物，所以企业一定要从产品的整体概念去构思、设计、生产和营销。

## 1.3 工业产品的商品化

### 1.3.1 产品与商品

有人把产品理解为商品，其实是不确切的。产品是与产业、生产相联系的概念，商品则是与市场、交易相联系的概念。商品是指满足人类生产和生活等需要的，通过市场发生交换的产品。产品和商品的区别在于，商品是用来交换的产品，商品的生产是为了交换，而当一种产品经过交换并进入使用过程后，就不能再称之为商品了；当然，如果产品又产生了二次交换，那么在这段时间里，它又能被称之为商品了。

企业的生存和发展，有赖于将产品纳入流通渠道，借以获得其生存与发展的资源，因此大多数产品要经历商品化发展才会对企业作出贡献，商品化发展的成败必然成为判断产品优劣和产品开发活动效果的标准。据统计，每100个新产品提案中，平均只有6.5个能产品化，不到15%的新产品能成功地商品化，37%进入市场的新产品在商业上是失败的。

产品商品化失败的原因有很多，其中设计方面的原因是：主要是在设计过程中过分强调产品的技术性能，没有从商品生产、流通、使用的总过程来考虑，对市场缺乏全面深入的分析和研究，因而未能从设计方面采取措施，促进产品的商品化。

只有以用户为中心，以市场为导向，增强商品意识，掌握市场脉搏，把满足市场当前和潜在需求作为产品设计的出发点和归宿，从设计上促进产品的商品化，增强产品的竞争力，才能为企业创造实在的效益。

### 1.3.2 商品化的设计思想

#### 1. 商品化产品

商品化产品是指在现有技术条件下，按照市场需求设计制造的具有最佳的时间周期、合理的资源消耗，能够最大限度地满足市场需求、符合环境条件，并且占有一定市场份额的高质量、低成本产品。它具有如下特征：

(1) 功能和谐 符合用户需要，物质功能、精神功能、流通功能有机统一。

(2) 整体和谐 产品从功能配置、质量指标、成本要求，到艺术造型、结构设计、色彩协调、人机工程学等均达到高度的协调。

(3) 环境和谐 产品的设计、制造、使用等过程的自然、社会及技术条件，满足各方面要求。

(4) 市场和谐 产品的包装、运输、安装、售后服务等满足市场流通要求，基本用户明确，占一定的市场份额。

(5) 经济和谐 产品价格及使用费用与用户经济能力相一致，用户买得起，用得起。

#### 2. 商品化设计措施

在新产品的开发过程中，始终贯穿工业设计思想，以企业的内部因素（财务、制造）和外部因素（设计开发、销售）为出发点，探讨在产品设计上如何使之良好配合。那些试制成功后只放在陈列室供参观或展览会供展览的产品，不能纳入商品之列。商品必须是正式生产并投入市场的产品，因为只有接受消费者的选择，产品才能真正为企业、社会创造效

益。

为使工业产品设计适应商品竞争，设计中必须重视采取商品化设计措施。主要是要注重外观设计，降低产品成本，提高产品的适用性和缩短投入市场周期等。全面而优良的商品化设计，将使产品在市场上充满活力。以适用、美观、价廉的市场风格而形成强大的吸引力，正是设计者在市场经营机制中为形成竞争优势所追求的目标。

### 1.3.3 设计与营销策略

新产品设计开发能满足不断增长的消费需求。由于社会生产力的发展和科学技术的不断进步，消费需求不断向多样化和高要求发展，而且人们生活水平的提高正是通过不断增长的收入转化为实际购买所实现的。这就要求消费品的品种、规格不断丰富，产品质量不断改进提高，就要求大力发展新产品，为消费者提供丰富多彩的产品来满足他们不断增长的消费需求。

新产品设计开发直接关系到企业的生存与发展。随着科学技术的发展和经济全球化的浪潮，企业间的竞争将更加激烈，产品的生命周期将越来越短。西方发达国家的企业都设有强大的研究开发部门，并拥有雄厚的研究与开发经费和众多优秀的研究开发人员，就是因为他们认识到研究开发新产品是关系企业生死攸关的大事。

营销是 20 世纪 50 年代在商品经济高度发达的西方国家中首先形成的一种新的市场营销观念，其核心是以销定产，而非传统观念上的以产定销。市场营销观念改变了以企业为中心的旧的思维逻辑，它要求企业营销管理贯彻“顾客至上”的原则，将管理的重点放在善于发现和了解目标顾客的需要上，并千方百计去满足他，从而实现企业目标。因此，企业必须进行市场调研，根据市场需求及企业本身的条件，选择目标市场，组织生产经营。其产品设计、生产、定价、分销和促销活动，都要以消费者需求为出发点。产品销售出去之后，还要了解消费者的意见，从而改进自己的营销工作，最大限度地提高顾客的满意程度。

今天市场营销的含义是比较广泛的，它的目的是销售，但是它更强调在对市场进行充分分析和认识的基础上，以市场需求为导向，规划从产品设计开始的全部经营活动，以确保企业的产品和服务能够被市场所接受，从而顺利地销售出去的过程，而不仅仅是销售这一个活动。

对产品设计师而言，树立营销观念是非常重要的，一方面营销观念符合工业设计的根本宗旨，即设计是为人服务、提高人的生活质量的；另一方面，营销观念的树立有助于克服设计上“闭门造车”的错误倾向，要求设计师注重市场调查和预测，注重消费心理的研究等。

产品策略、价格策略、销售渠道策略和销售促进策略构成营销组合策略，这些策略间应是相互配合的，并根据企业的不可控因素——宏观经济环境进行组合，以综合地使营销有关的工作顺利进行。

## 第2章 工业产品开发

生产制造企业的经济成功，取决于他们能否以低成本、短周期制造出满足消费者需求的产品。达到上述目标不仅取决于营销问题，同时还取决于产品的设计和制造问题，这就是产品的开发问题。

### 2.1 产品开发概述

#### 2.1.1 产品开发概念与类别

##### 1. 产品开发概念

产品开发是指从研究、选择适应市场需要的产品开始到产品设计、工艺制造设计，直到投入正常生产的一系列决策过程。从广义而言，产品开发既包括新产品的研制，也包括原有老产品的改进与换代。新产品的研制是指对在原理、结构、性能和用途等具体某一方面或某几方面具有创新意义的产品实行创新工作。老产品的改进是指为满足用户日益增长的消费需求，对性能、技术、款式落后的老产品实行改进工作。它与新产品的研制相结合，实现产品升级和更新换代。产品开发是企业研究与开发的重点内容，也是企业生存和发展的战略核心之一。

产品开发是一项交叉学科活动，要求企业在各个环节都作出贡献，其中产品开发的中心环节是营销、设计与制造。

1) 营销在企业 and 顾客之间起到一个桥梁的作用。通过营销环节的市场调研，帮助企业确定产品机会、定义市场细分和满足顾客需求。在营销环节还安排企业与消费者之间进行交流、设定目标价格、监督产品的试销与促销等。这一环节主要实现产品整体概念中的附加产品功能。

2) 设计的主要功能在于产生满足消费者需求的产品实物形态。设计的职能包括工程设计（机械、电子、软件等）和工业设计（美学、人机工程、用户界面等）。

3) 制造的主要职能是对设计和产品运作的整个过程具体化。即实现产品实物（包括核心产品和形式产品）的展示与呈现。

##### 2. 产品开发类别

一般按照市场营销理论，产品开发分为以下三类别：

(1) 全新产品研制 全新产品研制是指应用新原理、新结构、新技术、新材料、新工艺等制造前所未有的具有全新功能的产品，它是科学技术的发明在生产上的新应用，研制出的产品对企业和市场来说都是新产品。如电灯、电话、汽车、飞机、电视机、计算机等第一次出现时都属于全新产品，没有其他任何产品可以替代。由于开发这一产品的难度很大，需要大量的资金和先进的技术，产品开发的风险十分巨大，所以绝大多数企业都很难问津全新产品。有调查表明，全新产品在新产品中所占的比例为10%左右。因此，对绝大多数企业

来说,是很难研制和生产出全新产品的,一旦开发成功,就会给企业带来巨大的利益。

(2) 改进与换代产品开发 改进产品开发是指对现有产品在性能、结构、功能、款式、花色、品种、使用材料等方面作出改进的产品,主要包括质量的提高,式样的更新,花色的丰富,用途的增加等。改进产品开发受技术限制较小,开发成本相对较低。如从普通牙膏到药物牙膏,从普通酒到药酒和人参酒,以及服装款式的更新等,这类产品与原有产品差别不大,容易被市场接受,但竞争者易模仿,因此,此类新产品的竞争要比全新产品和换代产品更为激烈。

换代产品开发是指在原有产品的基础上,部分采用新材料、新技术而制成的性能有显著提高的产品开发,也称为产品革新。如将黑白电视机革新为彩色电视机;将普通电熨斗改为自动调温、蒸汽电熨斗;将普通缝纫机改为电动缝纫机等。这类产品与原有产品相比,由于性能有显著改善,因此具有较好的市场潜力,但消费者对这类产品的接受通常需要一个过程。

(3) 产品仿制 仿制是指模仿市场上已有的其他同类产品生产出以自己品牌命名的产品。如市场上各种品牌的电视机、电风扇、洗衣机、自行车等,由于这类产品生产技术已公开,有能力的企业均可生产,因此,仿制品的竞争是全方位的,不仅限于产品的质量、价格,而且在售后服务方面的竞争也同样激烈。生产仿制品的企业应综合分析市场供求状况,分析竞争企业的实力,以尽可能减少或避免盲目仿制所带来的市场风险。一般这种产品的开发不存在设计相关的因素,因此这种产品开发就不是本教材讨论的主要范畴。

## 2.1.2 产品开发流程

一个完整的新产品开发过程要经历8个阶段:构思产生、构思筛选、概念发展和测试、制订营销战略计划、商业分析、产品实体开发、试销、商品化,如图2-1所示。

### 1. 构思产生

进行新产品构思是新产品开发的首要阶段。构思是创造性思维,即对新产品进行设想或创意的过程。缺乏好的新产品构思已成为许多行业新产品开发的瓶颈。一个好的新产品构思是新产品开发成功的关键。企业通常可从企业内部和企业外部寻找新产品构思的来源。企业内部构思来源包括:研究开发人员、市场营销人员、高层管理者及其他部门人员。这些人员与产品的直接接触程度各不相同,但他们总的共同点便是都熟悉公司业务的某一个或某几个方面,对公司提供的产品较外人有更多的了解与关注,因而往往能针对产品的优缺点提出改进或创新产品的构思。企业可寻找的外部构思来源有:顾客、中间商、竞争对手、企业外的研究和发明人员、咨询公司、营销调研公司等。

### 2. 构思筛选

新产品构思筛选是采用适当的评价系统及科学的评价方法对各种构思进行分析比较,从中把最有希望的设想挑选出来的一个过滤过程。在这个过程中,力争做到除去亏损最大和必定亏损的新产品构思,选出潜在盈利大的新产品构思。构思筛选的主要方法是建立一系列评价模型。评价模型一般包括:评价因素、评价等级、权重和评价人员。其中确定合理的评价因素和给每个因素确定适当的权重是评价模型是否科学的关键。

### 3. 新产品概念的形成

新产品构思是企业创新者希望提供给市场的一些新产品的设想,新产品设想只是为新产

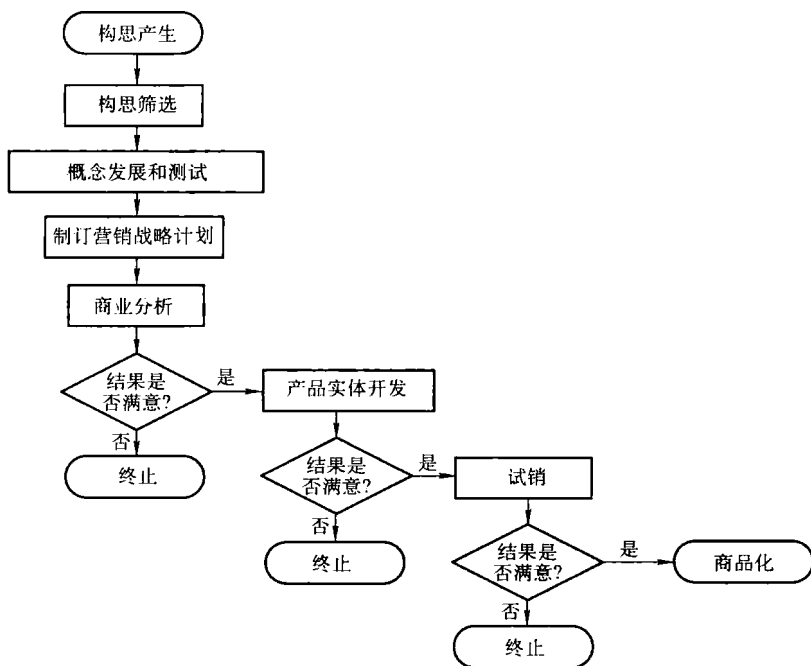


图 2-1 新产品开发流程图

品开发指明了方向，必须把新产品构思转化为新产品概念才能真正指导新产品的开发。新产品概念是企业从消费者的角度对产品构思进行的详尽描述，即将新产品构思具体化，描述出产品的性能、具体用途、形状、优点、外形、价格、名称、提供给消费者的利益等，让消费者能一目了然地识别出新产品的特征。因为消费者不是购买新产品构思，而是购买新产品概念。新产品概念形成的过程即把粗略的产品构思转化为详细的产品概念。任何一种产品构思都可转化为几种产品概念。新产品概念的形成来源于针对新产品构思提出问题的回答，一般通过对以下三个问题的回答，可形成不同的新产品概念。即，谁使用该产品？该产品提供的主要利益是什么？该产品适用于什么场合？

#### 4. 制订营销战略计划

对已经形成的新产品概念制订营销战略计划是新产品开发过程的一个重要阶段。该计划将在以后的开发阶段中不断完善。营销战略计划包括三个部分：第一部分是描述目标市场的规模、结构和消费者行为，新产品在目标市场上的定位，市场占有率及前几年的销售额和利润目标等；第二部分是对新产品的价格策略、分销策略和第一年的营销预算进行规划；第三部分则描述预期的长期销售量和利润目标以及不同时期的营销组合。

#### 5. 商业分析

商业分析的主要内容是对新产品概念进行财务方面的分析，即估计销售量、成本和利润，判断它是否满足企业开发新产品的目标。

#### 6. 产品实体开发

新产品实体开发主要解决产品构思能否转化为在技术上和商业上可行的这一问题。它是通过对新产品实体的设计、试制、测试和鉴定来完成的。根据美国科学基金会调查，新产品开发过程中的产品实体开发阶段所需的投资和时间分别占开发总费用的 30%、总时间的

40%，且技术要求很高，是最具挑战性的一个阶段。

### 7. 试销

新产品市场试销的实质是对新产品正式上市前所做的最后一次测试，且该次测试的评价者是消费者的货币选票。通过市场试销将新产品投放到有代表性地区的小范围目标市场进行测试，企业才能真正了解该新产品的市场前景。市场试销是对新产品的全面检验，可为新产品是否全面上市提供全面、系统的决策依据，也为新产品的改进和市场营销策略的完善提供启示，有许多新产品是通过试销改进后才取得成功的。新产品市场试销的首要问题是决定是否试销，并非所有的新产品都要经过试销，可根据新产品的特点及试销对新产品的利弊分析来决定。如果决定试销，接下来是对试销市场的选择，所选择的试销市场在广告、分销、竞争和产品使用等方面要尽可能地接近新产品最终要进入的目标市场。第三步是对试销技术的选择，常用的消费品试销技术有：销售波测试、模拟测试、控制性试销及试验市场试销。工业品常用的试销方法是产品使用测试，或通过商业展览会介绍新产品。对新产品试销过程进行控制是第四步，对促销宣传效果、试销成本、试销计划的目标和试销时间的控制是试销人员必须把握的重点。最后是对试销信息资料的收集和分析。如，消费者的试用率与重购率，竞争者对新产品的反应，消费者对新产品性能、包装、价格、分销渠道、促销发生等的反应。

### 8. 商品化

新产品商品化阶段的营销运作，企业应在以下几方面慎重决策：何时推出新产品，针对竞争者的产品而言，有三种时机选择，即首先进入、平行进入和后期进入；何地推出新产品；如何推出新产品。企业必须制订详细的新产品上市的营销计划，包括营销组合策略、营销预算、营销活动的组织和控制等。

上面讨论的流程图主要针对新产品开发而言，改进与换代产品的开发流程应着重关注市场调查和营销规划。

## 2.1.3 产品开发周期

新产品开发所需的时间和成本都是令人大吃一惊的，据统计，一般很少有产品能在一年中开发出来，许多产品开发需要 3~5 年的时间，甚至更长。尤其是大型工业产品，如波音 777 客机是美国波音公司首次完全利用计算机绘图进行设计的飞机，而且部分结构是在波音 757 和 767 客机基础上改进的，1990 年 10 月 29 日正式启动研制计划，1994 年 6 月 12 日第一架波音 777 客机首次试飞，1995 年 4 月 19 日获得欧洲联合适航证和美国联邦航空局型号合格证，1995 年 5 月 17 日首架交付给用户美国联合航空，1995 年 5 月 30 日获准 180 分钟双发延程飞行。全过程经历 6 年时间。所以，缩短新产品开发周期，是成功推出新产品的关键。

### 1. 充分利用科学技术来缩短开发周期

随着科学技术的发展，新材料、新工艺、新技术不断出现，产品的更新换代周期日益缩短，如自行车从开始研制到定型差不多经过 80 年，19 世纪以前蒸汽机从设计到应用花了近 100 年时间，19 世纪中开发电动机用了 57 年（1829~1886），开发电子管用了 31 年（1884~1915），开发汽车用了 27 年（1868~1895）。进入 20 世纪后，由于科学理论和新技术的发展，开发雷达用了 15 年（1925~1940），开发电视机用了 12 年（1922~1934），开发核反



应堆用了3年(1939~1942),而开发激光仅用了1年。

现代产品的特点主要表现在广泛采用现代技术,对产品的功能、可靠性、效益提出更为严格的要求,而这些特点中,有60%~70%取决于设计,因此,研究和采用新的设计方法和技术,在设计新产品时应特别重视。

### 2. 在产品开发过程中项目组通力合作

为了开发新产品,一般需要组建项目组,即由项目负责人组织一个小组,小组一直工作到新产品开发完成。小组成员来自不同的职能部门,包括市场评估、生产计划、设计、工艺、生产等各部门的人员。尽管小组成员与各自的职能部门保持联系,但他们的工作完全在项目负责人的控制之下,工作业绩同样是由项目负责人考核,项目负责人还可决定小组成员今后能否参加新项目的工作。

在产品开发过程中项目组成员互相沟通,一些重大问题一开始就定下来,但随着项目的进行,当有其他问题出现时,一般也是集体共同决策,使得项目能较顺利地进行。

### 3. 协同设计与开发

将各部门人员放到一起可使许多行动同步地进行,从而大大缩短开发周期。在开发新产品过程中,模具设计和模具加工周期很长,为了加快开发速度,可使模具毛坯的准备与设计同时进行。由于模具设计者与产品设计者共同工作,模具设计者一开始就从产品设计者那里得到新设计产品的大致尺寸和零件的种类,于是,可以提前订购模具的毛坯。当设计最终完成时,毛坯就能准备好。在大量生产方式下,一般是顺序地进行各项工作,模具制造周期需要两年,而按同步开发方式,模具制造周期仅为一年,时间缩短了一半。

## 2.2 新产品开发

### 2.2.1 新产品定义

新产品概念的界定直接影响新产品开发项目的成功。新产品的概念并不很明确,什么是新产品,从不同的角度去理解,可以得出不同的概念,它可以有不同的水准和不同的层次,新产品是一个广义的概念。

市场营销学中所说的新产品可以从市场和企业两个角度来认识。对市场而言,第一次出现的产品就是新产品;对企业而言,第一次生产销售的产品也是新产品。所以,市场营销学中的新产品与科技上的新产品是不同的,作为企业的新产品的定义是,企业向市场提供的较原产品在使用价值、性能、特征等方面具有显著差别的产品。因此,那些在科技发展上已不新的产品,在市场上已存在多年的产品,对企业来说可能仍然是新产品。

为了便于对新产品进行分析研究,可以从多个角度进行分类。

#### 1. 按市场和企业角度标准分类

(1) 世界性新产品 世界性新产品在同类产品中首次出现,并产生了一个全新的需求市场。该类新产品仅占总数的10%。例如索尼公司的随身听,飞利浦开发的第一个家庭录像机等。

(2) 新产品线 新产品线虽然并非首次在市场中出现,但对特定的企业却是一个全新的产品。如 Reckitt & Colman's UK 引进了一条软饮料生产线,即 Robinsone Aquiesse,对于