



新产品开发

与技术经济分析

邓建成 编 ■

化学工业出版社



新产品开发与技术经济分析

邓建成 编

化学工业出版社
·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

新产品开发与技术经济分析/邓建成编. —北京: 化学工业出版社, 2001
ISBN 7-5025-3138-6

I. 新… II. 邓… III. ①新工业产品-技术开发
②新工业产品-技术经济-经济活动分析
IV. F406.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 86028 号

新产品开发与技术经济分析

邓建成 编

责任编辑: 陈 丽 袁珊堂

责任校对: 洪雅妹

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64982511

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市管庄永胜印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 8 $\frac{3}{4}$ 字数 239 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-3138-6/F·46

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着社会的发展与进步，人们已经越来越认识到科学技术对人类社会所起的重要作用。进入 21 世纪后，科学技术将得到更加迅猛的发展，伴随而来的知识经济、兴起的网络经济及经济全球化浪潮将进一步推动社会的快速发展，也更使人们越来越深刻认识到科学技术不仅是生产力，而且是第一生产力，是经济振兴和社会发展的强大推动力。因此，新技术与新产品的开发倍受世界各国的高度重视，并将其当做立国之本与兴国之之道。但有好的技术与产品并不一定就能使企业兴旺，有的企业甚至反而为此背上沉重的包袱，重要原因之一是那些当家人不懂得应该如何利用这些新技术和新产品，才能取得好的经济效益。也就是说这些企业管理者不懂经济规律而盲目决策或错误决策所致。这在某种意义上来说，决策科学化是经济发展快慢与成败的关键。所以，系统地学习和掌握新产品与新技术的开发，以及如何进行技术经济分析和科学决策的理论和方法，已逐渐成为现代科学家和工程师们必须具备的素质和能力。

新产品与新技术开发的重要性是不容置疑的，故它也是一个永不过时的课题。但如何开发新产品与新技术，以及要如何进行开发才能有利，至目前尚无有关专门的著述，本书编写的目的之一是尝试将这二者有机地结合起来。有关技术经济分析的教材现在已经有许多版本，但这些教材都是局限于介绍技术经济分析方面的基本知识与理论。事实上，技术经济分析的目的是为某一产品或技术最终能否开发提供科学依据，也就是说技术经济分析与产品或技术开发是密不可分的。因此，只有将技术经济分析和产品开发结合起来，这门学科才更加完善。

当今许多大学生在校学习期间，对如何开发新产品与新技术

及相应的投资风险分析与决策没有进行过相关的教育和培训，而社会又恰恰需要既有专业知识又有开发产品与技术能力、同时还有一定的经济管理与决策能力的人才。故当他们毕业步入社会后，往往需要经过相当长一段时间的摸索与学习，甚至要付出惨痛的教训才能渐渐学会一些相关知识，这不仅要付出多倍的努力与辛劳及宝贵的时间，而且还可能丧失许多能改变人生的机遇。因此，如何对大学生进行这方面知识的教育培训，培养他们的创新能力，提高其整体素质，以适应社会需要，已是一个刻不容缓的问题。因此本书编写目的之二是，为理工科类大学生或非经济类专业的文科学生提供一本在创新开发和技术经济分析方面的比较系统、科学和实用的教材或读本。本书也可供企业工程技术人员和管理干部使用或作参考用。

本书编写时重点考虑了以下两个方面的特点。

一是在满足学科基本原理的基础上，兼顾了不同读者的需要。创新开发与技术经济分析涉及机械、电子、能源、通讯、化工及建筑材料等诸多领域，其中以化工产品开发最为复杂，但不管哪一个领域，其新产品开发与技术经济分析的基本原理都是大同小异。本书为了兼顾各个领域，无论是在产品开发还是在技术经济分析方面，都不可能对某一专业作专门详细的介绍，如果要对本专业的产品与技术开发及技术经济分析方面的知识作进一步的深入了解，请参阅与该专业有关的教材或专著。

二是注重实际应用。本书在对新产品开发和技术经济分析的基本原理与基础知识进行系统全面介绍的同时，列举了大量的实例，并且在最后专门设了一章，用几个实例介绍了新产品开发和项目建设上马的全过程，有较强的实用性，目的是让读者不仅能系统地了解 and 掌握这方面的知识，而且还能学会如何将这些理论知识应用到实际工作与生产中去。

在本书编写过程中，编者站在拓宽知识面这一角度，力图用通俗浅显的语言来表述其中的基本原理、过程和方法。这样虽便于学习和使用这些原理和方法，但对其理论的阐述便难以十分严

谨，所举的过程与方法难免有所局限；因所涉及的知识领域十分广泛，亦难以尽善；再者由于编者水平有限，难免有不足与欠妥之处，敬希读者对书中疏漏、差错之处给予指正，以便将来进行补充修正。

编者

2001 年 1 月

目 录

第一章 概论	1
第一节 新产品开发的目的和意义	1
第二节 技术与经济的关系	5
一、技术与经济的关系	5
二、技术经济学的基本涵义与任务	8
三、技术经济分析的对象和特点	9
第三节 学习技术经济分析的作用和意义	11
第二章 新产品开发的原则与策略	15
第一节 新产品开发的基础	15
一、科学研究与新产品开发	15
二、科技情报与新产品开发	16
第二节 新产品开发的基本原则	18
第三节 新产品开发的策略	21
一、产品寿命周期	21
二、新产品开发的策略	22
第四节 新产品开发的方式	24
一、技术引进方式	24
二、改进现有产品方式	29
三、创新研制方式	30
第三章 市场调查与预测	32
第一节 市场调查	32
一、市场调查的重要性	32
二、市场调查的内容	32
三、市场调查的步骤	35
四、市场调查的方法	36
第二节 市场与技术经济预测	39
一、预测的作用和内容	39

二、预测的特点和基本步骤	43
三、预测的方法	45
第四章 创新思维与发明创造	64
第一节 新产品开发与创新思维	64
一、创新思维	64
二、创新思维与发明创造	65
三、利用创新思维进行发明创造的技法	72
第二节 创新研制的步骤与过程	75
一、文献调研	75
二、实验设计	79
三、实验	86
第五章 技术经济分析基础	90
第一节 经济效益的概念与评价指标	90
一、经济效益的概念	90
二、经济效益评价的指标	91
三、流动资金与现金流量	95
第二节 投资	98
一、投资的构成	98
二、投资的估算	99
第三节 成本	103
一、产品成本的构成和分类	103
二、成本的可变费用与固定费用	104
三、成本的估算	105
第四节 固定资产与折旧的计算	109
第五节 销售收入、税金与利润	110
一、销售收入	110
二、税金	111
三、利润与利润率	112
第六章 资金的时间价值和等效值计算	115
第一节 资金的时间价值	115
第二节 利息与资金的等效值计算	116
一、利息	116
二、资金的等效值计算	118

第三节 通货膨胀与利率的确定	123
一、资金的时间价值与通货膨胀的区别	123
二、通货膨胀的产生	124
三、通货膨胀率	125
四、通货膨胀影响的校正	126
五、利率的确定	127
第七章 投资项目的财务评价	129
第一节 静态评价方法	129
一、经济效果评价原则	129
二、投资回收率与投资回收期	130
三、投资方案的比较	131
第二节 技术经济动态法分析	136
一、净现值法	136
二、内部收益率法	141
三、现值指数法	145
四、等年值法(年平均成本法)	146
五、投资回收期法	149
六、资金化费用法	151
第八章 产品开发可行性研究	155
第一节 可行性研究概述	155
一、基本建设	155
二、可行性研究的目的和意义	157
三、国外可行性研究的阶段和内容	158
四、国内可行性研究的阶段和内容	159
第二节 技术可行性研究	162
一、技术可行性分析的步骤	162
二、技术可行性分析的主要内容	163
第三节 产品开发方案和生产规模确定	166
一、产品开发方案	167
二、生产规模的确定	168
第四节 原料路线的选择	174
一、工业原料	174
二、选择原料的考虑因素	176

第五节 技术工艺和设备的选择	177
一、技术工艺选择的准则	177
二、技术工艺的技术经济比较	178
三、设备选择	179
第六节 厂址选择	181
一、区位选择与工业布局的一般原则	182
二、工业布局应考虑的因素	183
三、厂址选择的基本要求	185
四、厂址选择的步骤与基本内容	186
五、厂址选择的经济评价方法	187
第七节 投资估算与资金筹措及规划	193
一、资金的筹措	193
二、资金的规划与使用	196
第八节 企业财务评价	196
一、财务平衡、利润计算和现金流量表	196
二、财务评价的主要指标和计算方法	200
第九节 国民经济评价	201
一、经济现金流量计算表和外汇流量表	201
二、国民经济评价的主要指标和计算	203
第九章 投资风险与决策	207
第一节 投资风险与不确定性	207
一、风险与不确定性的含义	207
二、风险的量度	209
三、折现率的风险校正	209
四、影响投资风险的因素	210
第二节 不确定因素的敏感性分析	211
一、单参数敏感性分析	211
二、多参数的敏感性分析	212
第三节 风险和不确定情况下的决策	214
一、决策的基本过程	215
二、盈亏分析决策方法	215
三、不确定型决策方法	220
四、风险型决策方法	222

第四节 对投资方案风险的粗略估算	226
第十章 产品开发与可行性研究应用实例	231
第一节 实例一 建一个超细轻质碳酸钙厂的可行性研究	231
第二节 实例二 建一个聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂厂的可行性研究	241
参考文献	255
附录 常用正交表	256

第一章 概 论

第一节 新产品开发的目的和意义

新产品是指目前还没有生产但人们又需求的某种物品或物质。由于新产品的开发必然是某种新技术的开发，故从一定程度上来说，新产品的开发就是新技术的开发。但反过来，新技术的开发并不等于新产品的开发，因为新技术开发的涵义更广，他不仅包括新产品的开发，而且还包含新工艺的开发。例如，对某产品的原有生产技术进行研究改进，若开发出生产流程更简单，生产成本更低而产品质量不变甚至还有提高的新工艺（新技术），尽管所生产的仍是老产品，但其经济效益却会十分可观。本书虽是指新产品开发，但实际上将新技术开发一并讨论。

人们已越来越认识到，科学技术不仅是生产力，而且是第一生产力，是经济振兴和社会发展的强大杠杆。因此，新技术与新产品的开发问题，越来越普遍地受到世界各国的高度重视，在西方国家里，许多企业早已将其当做自己的生命线和兴业之道，有许多国家则将它当做立国之本。新产品与技术的开发，不仅是科学家和工程师们进行创造活动的专业领域，而且也成了哲学家、经济学家、社会学家、管理学家竞相从整体上研究的对象。

这种对新产品和新技术开发必要性的认识，除了获取经济利益这一根本目的外，还与以下几点原因密切相关。

第一，市场竞争日趋激烈。人类社会发展到今天，已成为一个自由竞争与弱肉强食的社会，各个企业都在研究开发新的独特生产技术，制造和完善具有自己特色的新产品，力图占领和垄断市场，维持自己的生存和发展。一个企业经营上要获得成功与发展，完全取决于它为社会提供的产品能否满足广大用户和消费者日益增长和不断变化

发展的需求及产品的质量和合理的价格。如果不改革老产品，开发适销对路和独具一格的新产品，一味墨守成规，必定会导致产品的滞销和淘汰；如果产品质量低劣和价格高昂，则必定会造成产品无市场竞争能力，这些均是导致企业经营失败的关键。因此，人们已越来越清楚地认识到，新产品与新技术的开发是关系到企业能否生存和发展的根本问题。

第二，产品的市场寿命周期缩短。近几十年来，科学技术突飞猛进，一系列新兴科学技术不断涌现，逐步形成了新兴科技群体与高新技术。这些高新技术运用于生产，使新产品开发所需时间大大缩短，产品更新换代周期越来越短。据美国的统计资料表明，工业产品从孕育构思设计，试制到投入商业性生产，在 19 世纪平均需 70 多年，20 世纪初到 40 年代缩短为 40 多年，二次大战后的 60 年代缩短到 20 年，70 年代减少到不足 10 年，80 年代则只要 5 年左右，90 年代，有些产品缩短到 2~3 年。例如电子管收音机的研制用了 35 年，而晶体管收音机的研制才 5 年，集成电路开发仅仅用了 3 年。

20 世纪以来，新技术的寿命周期每隔 20 年缩短约一半。20 年代初，新技术的平均寿命周期为 40~50 年，40 年代为 20~25 年，60 年代为 12~15 年，80 年代为 6~10 年，有些为 2~3 年。例美国的机电产品每隔 20 年全部更新一轮（我国许多企业的机电产品几乎是 50 年“一贯制”），电子产品每 10 年更新一轮，宇航产品每 6~7 年就淘汰。机床的市场寿命周期大约 10 年。又如一些技术相当成熟的汽车，从新车到小改样，1975 年以前为 3~4 年，80 年代约 2 年，90 年代则每年都有新型产品出现。

大家所熟知的微型电脑新产品开发的速度更是惊人，386 机型开发出来淘汰了原来的苹果等机型后，生存不到 1 年，便被新研制的 486 型取代。时间不长，又陆续研制开发出了 586 型、手提电脑、掌上电脑等新产品。就 586 机型来说，升级换代的速度到了有点让人难以适应的程度，以硬盘为例，开始时 500 兆硬盘是最高级的，很快就开发了 1.2G 硬盘，不久又生产出了 2.1G，接下来是 4.5G。后来 10.2G，20G，30G 等大容量的硬盘不断问世，使计算机的功能与档

次也不断升高。

面对高新技术革命的冲击，各个企业都不敢漠然置之，为了求企业的生存与发展，都必须加快对高新技术和新产品的开发。

第三，新技术和新产品的开发有利可图。新技术与新产品的开发虽然有风险，但一旦成功，企业就可望迅速占领市场，甚至垄断市场，并且有高的附加值而获得较丰厚的利润。如广东三水县酒厂原是一个濒临倒闭的小型企业，开发成功了健力宝饮料这一新产品后，迅速占领了全国市场，获得了巨额利润，使这个小型企业在短短几年内一跃成为全国乃至世界具有影响的大型知名集团型企业。如杭州的“娃哈哈”，长沙的“远大中央空调”，青岛的“海尔”等许多企业的成功都是靠新技术和新产品的开发取得的。又如大家熟知的美国工业界巨头梅隆、卡内基和洛克菲勒等人的财富是经历了几代人时间的积累，并且每一位巨富的身后都有一个庞大的家族支撑下取得的，而微软公司总裁比尔·盖茨，在短短 20 年里便成了亿万富翁，据《福布斯》杂志 1997 年公布的统计数字，比尔·盖茨当年仅 41 岁，个人财产就达 386.6 亿美元，到 2000 年，他的个人财产竟达到了 1000 亿美元，他的声名很快就取代了上述工业界巨头。其原因就是他开发了电脑所需的视窗软件这类高新产品而一举成功。

据统计，美国全部制造业在 1960 年新产品（指引进市场不到 4 年的产品）占 10%，到 1970 年提高到 17%，新产品销售收入在同类产品总销售额中所占比重逐年增加。在新技术和新产品有利可图的刺激下，企业进一步增加投资用于新技术和新产品的开发，形成良性循环。

任何新产品，在市场上运行一段时间后，必然变为“陈旧”，若企业长期依赖一种或几种成功产品，而无新技术与新产品不断涌现，随着时间的推移，必定会出现市场萎缩，销路每况愈下，销售额大幅度降低的局面，这样的企业必然难以在激烈的市场竞争中生存。例如，创建于 1968 年的英特尔公司，当年的宗旨很简单：制造计算机存储器使用的芯片，在众多厂家中率先研制成功了第一代功能型 64 比特存储器，在第一代产品问世不久后又推出了第二代、第三代产

品，到 70 年代英特尔公司就成了存储器的代名词，存储器也通常意味着英特尔。但到了 80 年代初，日本的存储器厂家登台后，使形势发生了很大变化，80 年代中期，英特尔公司的存储器芯片销售量急剧滑坡。显然，如果存储器芯片仍然作为英特尔公司的主流产品的话，公司必然会走进死胡同。公司董事长歌顿·摩尔作出重大决策，及时开发出 IBM 兼容型 PC 机微处理器，将公司主产品由存储器芯片调整为微处理器，1985 年底投产 386 型微处理器，迅速占领了市场。到 90 年代初，微处理器的巨大成功使英特尔公司成为了世界上最大的半导体企业，不仅超过了曾经打败过他们的日本公司，而且人们已将英特尔认同于微处理器。

近年来，英特尔人认为开发个人计算机（PC 机），使之成为通用信息设备的机会来了。他们预期 PC 机将成为身边发生的信息和娱乐革命潮流的中心，因此，个人软件、电话网络软件及因特网软件合而为一的软件开发是公司的投入的重点。英特尔人之所以获得成功，正是因为他们清醒地认识到，只有不断开发跟上时代潮流的新产品，才不会落伍，开发新产品是企业生存和发展的根本保证。

随着科学技术的迅速发展，机器设备不仅有实际磨损，而且还有“精神磨损”，即有些机器尽管完好无损，还可以继续使用，但在性能、加工精度或加工速度等方面都落后于新开发出来的机器，为了提高经济效益，就必须用新的机器设备取而代之。前苏联的统计资料表明，重型、电工和运输机械等工业产品的更新周期为 5.3 年，而这类产品的额定平均服役期限为 27.4 年；机床产品的更新周期为 6.5 年，而其服役期限为 16.3 年；轻工和食品机械的更新周期为 5.7 年，而其服役期为 12.7 年。在电子时代的今天，这些机器的更新周期更是大为缩短。我国的国有企业长期在计划经济中运作，对新技术和新产品的开发及机器设备更新换代的意识十分淡薄，改革开放以后，这些矛盾一下暴露出来，使这些企业远远落后于形势。企业原来生产的单打一产品一旦被市场淘汰，企业就无法生存。80 年代后期至 90 年代，许多企业的破产倒闭，有很大一部分原因除了上述没有开发新技术和适销对路的新产品之外，机器设备没有得到及时的更新换代也是

重要原因之一。

由此可以看出，新技术和新产品的开发不仅关系到企业的利益，而且是关系到企业生死存亡与发展的大事，也是关系到对国民经济产生重大影响的大事，绝非临时措施或权宜之计。

第二节 技术与经济的关系

一、技术与经济的关系

技术和经济是社会物质生产过程中不可缺少的密切联系的两个方面，二者之间存在着相互促进和相互制约的辩证关系。事实上，技术与经济从来就是紧密联系在一起的，没有可脱离技术的经济，也没有可独立于经济之外的技术，技术与经济总是同时产生，同时发展，共处于一个统一体中。

从辩证关系来看，技术与经济之间的关系具有统一性，也就是说技术进步是促进经济发展的重要条件和手段，经济发展的需要是技术进步的前提和动力。

任何一项新技术的产生和采用都是由于经济上的需要而引起的。经济是目的，技术是手段，经济发展的需要是推动技术进步的动力。第一次技术革命出现在欧洲经济制度从封建主义过渡到资本主义时期，随着市场的扩大，以手工技术为基础的作坊式手工业已经日益不能满足社会的需求，人们为了解决社会需求和追求更多的利润而广泛采用新技术，并且为扩大生产规模而研制新的动力装置。因此，蒸汽机得到了广泛的应用，从而为机器大工业的建立奠定了基础。在科学技术高度发达的现代社会，信息量的剧增，使得人们必须迅速而准确地掌握和传递信息，才能将社会的生产、交流、分配和消费有机地结合起来，节约活劳动和物化劳动消耗，缩短时间和空间，创造更大的社会财富。在世界经济全球化和地球变得越来越“小”的今天，人们为了有效地利用各地的信息，得到更大的经济效益，使得计算机技术、现代通讯技术、网络技术、数据处理与数据管理系统得到了迅速发展。纵观人类社会发展的历史，任何新技术的发明与采用，无一不是由于经济发展的需要而引起的。

技术的进步与发展，为人类利用和改造自然、为创造更多的物质财富和提高劳动效率，提供了有力的条件和手段。从社会的生产发展来看，自 18 世纪以来出现的三次技术革命，都深刻地影响着社会的经济发展，使生产效率几十倍甚至成百倍地提高。据统计，在过去百余年时间里，全世界工业总产值增长了 20 余倍。在 20 世纪初，经济发达国家劳动生产力的提高，只有 5%~20% 是靠技术进步取得的；到 70 年代，这个比例已经上升到 50%~70%，而到 90 年代，则进一步上升到 80% 以上。技术进步在劳动消耗和改变自然资源利用的经济性方面起着巨大的作用。因此，一个国家的经济发展必须依靠技术进步。

其次，技术与经济之间的关系存在着相互制约的矛盾性。

某种技术的采用不仅取决于经济上需要，而且决定于是否具备广泛使用的可能性。这种可能性包括与采用该项技术相适应的社会条件和经济条件。例如，在蒸汽机发明之后，由于当时的欧洲处于资本主义初期，广泛使用蒸汽机的条件还不具备，因而从发明到推广使用经过了 80 年的时间。另一种情况是，某种技术本身是先进的，但受到既定的社会和经济条件的限制，采用它并不比采用另一种技术为好，因而这种先进技术在近期内就不能得到广泛应用。在实际生产中，技术的实现总是依靠当时当地具体的自然和社会条件，条件不同，技术所带来的经济效益也不同。某种技术在某种条件下体现出较高的经济效益，而在另一种条件下就不一定是这样；有的技术虽然先进，但也在某些条件下不一定就可获得好的经济效益。例如目前研制的太阳能汽车，虽然先进，但造价高昂，达数十万美元甚至上百万美元一辆，显然，这种汽车的技术虽然先进，但在地球上暂时不可能推广，因为没有经济效益。但这种汽车用在月球等其他行星上作交通工具，则可能是十分经济合算的。又如自动化流水生产线是先进技术，对占有很大市场份额的一些有实力的企业来说，采用此技术可提高劳动生产率、节省劳力，降低成本而获取好的经济效益；但对一些市场占有率不高，经济实力不强的企业来说，采用该技术就不一定会取得好的经济效益，因为采用此技术需要较多的资金投入，而产品过多又难以销