

新产品开发与科学管理丛书

价值工程在新产品开发中的应用

王久华 编著



国际工业出版社

内 容 简 介

本书从价值工程的特点及其在新产品开发中的应用出发,系统地阐述了价值工程的原理与方法,提出了提高新产品质量和经济效益的有效新途径;对产品开发项目的选择,产品功能的确定,功能评价的技法等做了具体阐述;对价值工程在产品开发方案的创新、评价、实施和管理中的应用,以及产品更新后的效果评价,进行了详细的介绍;同时,还附有价值工程在新产品设计、老产品改进、工艺改革、材料选用等方面应用的典型实例。

本书适于各企事业单位、大专院校、科研等部门从事新产品开发和管理的人员阅读,也可供科技人员、经济管理干部学习参考。

新产品开发与科学管理丛书
价值工程在新产品开发中的应用

王久华 编著

国防工业出版社 出版、发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号)

河北省定兴县兴华印刷厂印刷

850×1168 1/32 32.5125印张 319.93千字

1990年6月第一版 1990年6月第一次印刷 印数:0,001—4,000册

ISBN7-118-00747-1/P·41 定价:6.40元

新产品开发与科学管理丛书

编辑委员会

主编：王久华

编委：阎同申 张贵恩 王桂盛 王淑英
王玉善 李金昌 张贵华 马 扬
王新霞 王新胜 王新利 王俊恩
王 进 孙振邦 李国栋 李国良
李国盛 宋淑琴 辛丕宏 房忠昌
杨喜昌 耿孟久 解俊华 解延广
解宏达 张 琳 阎 波
责任编辑：何美莲

序

我在一些地区考察和组织新产品开发过程中，经常听到一些企业的同志要求，希望能有一套适合指导新产品开发与科学管理的书籍，一些政府管理部门、高等院校、研究及设计等单位的同志也提出类似要求。的确，由于我国高等院校专业设置不尽完美等原因，全国善于新产品开发的人才缺乏，指导新产品开发的书籍也不多见，故而，造成一些地区和企业新产品开发工作薄弱，国内外市场上急需的新产品不能及时地开发出来，影响了一些地区和企业迅速发展。正当急需加强这方面的工作之际，《新产品开发与科学管理丛书》问世了，这是一件适时而又很有意义的事情。

众所周知，产品是企业的生命，新产品开发是关系到企业兴衰的大问题，尤其在世界科学技术飞速发展的今天，发明创造的周期大大缩短了，产品更新换代加快了，企业要想在日益激烈的竞争中立于不败之地，就必须不断地开发新产品。这不仅是企业自身生存和发展的需要，也是我们进行现代化建设的需要。四化建设离不开新材料、新设备，也就是离不开新产品，但是目前我国还不能完全满足这一需要，有些必需的产品，我国的自给率很低，不得不依靠进口，同时随着社会的发展，人们消费结构等方面在发生着变化，要求供应他们更加丰富多采的消费品。开发新产品，满足广大群众物质和文化生活的需要，是社会主义生产活动的基本出发点，也是社会主义基本经济规律的客观要求。这也是新产品开发与科学管理研究的重要使命。

现代科学技术的发展和社会进步，正在把自然科学和社会科学紧密地结合起来，使两者互相渗透、融合和交叉越来越广泛。

新产品开发及其科学管理，就是这种渗透交叉的综合性新学科。新产品开发及其科学管理的研究，是多门类、跨学科的宏观综合研究。它利用现代自然科学、工程技术和社会科学的一些原理和方法，采用先进的信息预测、论证、运算等手段，把定量分析同定性分析结合起来，对许多复杂的经济、技术、社会相关因素，进行综合研究、测算、推导、设计，提供可供选择的合理方案，从而把试制、生产和营销等工作建立在科学的基础上。这一工作在经济发达的国家得到了一定发展，在我国近年来也进行了积极探索，并取得了初步成效。

新产品开发与科学管理既然是自然科学和社会科学相结合的产物，是一种新兴的交叉学科，必然有许多方面需要探索新答案。我们觉得，当前有如下九个方面的课题急待新产品开发工作者去深入研究、大胆探索、努力实践：

一、掌握准确的新产品开发信息

从某种意义上说，信息是人类认识世界、改造世界的知识源泉。新产品开发活动，是一种产生和吸取信息的活动，它不断产生新知识、新信息，同时也不断加工和处理信息。也可以说，新产品开发信息，是反映新产品开发活动的新特点、新内容的信息知识。它能够给我们提供前人成功的经验，失败的教训，遗留的问题，探索的足迹，这是新产品开发必不可少的。尤其是随着技术、经济和社会的迅速发展，信息的作用日益显著，人们对信息越来越重视，谁迅速掌握和灵活运用了它，谁就可以及时掌握市场和技术等方面的动态，更好地作出新产品开发决策。迅速收集、处理和有效地运用信息的能力，已成为各个地区和企事业单位竞争能力的重要组成部分。在美国，1935年生产1美元的产品要用15美分的信息处理，1955年上升到25美分，1975年又增加到36美分，此后越来越重视信息工作。所以一个地区或一个企业要想在竞争中获胜，就必须掌握和运用尽多的、准确的新产品开发

信息。

二、进行科学的新产品开发预测、决策

科学预测是根据事物的有关资料，通过一定的科学方法，对尚未发生或目前还不明确的事物进行预先的推测，是在现时对事物将来发生的开果进行探讨和研究。古人说：“人无远虑，必有近忧。”可谓之对预测的重要性所作的经验总结。在新产品开发中，科学预测是我们展望产品发展前景、制订正确新产品开发政策和策略，编制切实可行的发展战略和计划、进行科学决策的重要依据，有了科学预测，可以大大加强新产品开发工作的自觉性，减少或避免盲目性，达到成功的目的。所以，我们应当下大力量加强新产品开发科学预测和决策的研究及应用。

三、组织周密的新产品开发项目可行性研究

新产品开发项目（含新产品生产所需基建项目）的可行性研究，是通过市场调查、预测、分析，对开发某种新产品的可能性、有效性、政策性和开发方案等进行技术论证和经济评价，选择一个技术上合理、经济上台算、社会上所需的最优方案和最佳时机，为新产品开发项目的科学决策提供科学依据，从而也提高新产品开发项目的成功率。所以，这项工作是很有学问和效益的，是值得重视和深入探索的。

四、制订正确的新产品开发战略规划、计划

新产品战略规划，是集中地运筹一个地区或一个企业新产品开发行为的宏伟构思，一旦周密地制订，便成为一个地区、一个企业的行动纲领。新产品开发战略规划是对较大范围、较大规模和较长时间内的新产品发展方向、目标、步骤和重大措施进行筹划的设计蓝图。这种蓝图应当是各级领导最感兴趣的部分。战略规划的实施，还要有周密地计划，因为新产品开发是一项创

造性的、复杂细致的工作，它需要详细的分工，严密地联合协作。只要通过各种系统周密的计划，对其进行有效的、具体的组织、安排、指挥、协调和控制，才能使企业的人力、物力、财力得到充分合理的利用，保证新产品开发活动的正常进行。因此，我们需要加强新产品开发战略规划和计划的研究，这一研究只有深入实际，才能取得更大的成果。

五、运用先进的新产品开发技法

新产品开发离不开创造发明，在新产品开发过程中，如何创造性地运用先进的科学技术和方法，这是一个值得研究的问题，尤其在科学技术迅速发展的今天，一些国家和地区的新产品开发工作出现了新的局面，新原理、新方法、新技术、新工艺、新材料等不断涌现。这对新产品开发者提出了越来越高的要求。例如：新产品的创新构思、造型设计、质量设计和包装装潢设计，应当根据新产品自身的特点，运用计算机辅助设计、组合式设计、三次设计等现代化设计法；新产品的试制、鉴定和生产，应当根据产品的设计要求，采用先进的工艺工装、试验技术和可靠性技术等；使新产品的制造符合高效率、高质量、低消耗、生产安全和环境保护好的要求，达到规定的标准，实现物美价廉，满足用户要求。

六、制订可行的新产品开发政策法规

我国现行的有关新产品开发的政策法规，对各地的新产品开发工作起到了良好作用。但如何使之更有利于充分调动新产品开发者的积极性，加速产品的更新换代，指导我国经济技术的迅速发展，还需改进和完善原有的政策法规，制订一些新政策法规，例如：新产品开发的投资政策、奖惩政策、税收政策，以及新产品的价格政策等。实践也已证明，政策法规越完善，越切实可行，越会促进新产品开发与科学管理。

七、采取正确的新产品开发策略

新产品开发的策略，对每个国家、地区和企业来说，不是可有可无的，而是十分重要的。采取的策略恰当、高明，就能在国内外竞争中取得胜利，获得良好经济效益和社会效益。那么，到底采用什么样的策略好？这要根据具体情况进行具体分析。既要研究产品及管理自身的客观规律，又要从具体国情、地情出发；既要分行业、分企业、分产品进行局部研究，又要把局部策略与整体的战略相联结；既要总结本国、本地、本企业已有的经验和教训，又要借鉴国外可供参考的经验和教训。这就要求我们进行科学研究和大胆探索。如新产品的品种策略、投入策略、竞争策略、包装策略、商标策略、营销策略、价格策略、销售渠道策略、促销策略、推销策略、开拓国际市场策略、售后服务策略等等，都是我们研究和选用的目标。

八、掌握常用的新产品开发应用文的写作技法

新产品开发中的各个环节，都需要用书面形式对实际活动进行表述、指导或理论解释，也就是需要新产品开发者动笔写作。例如：申请新产品开发项目，就要写申请报告；权衡新产品开发得失，就要写可行性论证；合作开发新产品，就要写合作协议书；设计新产品，就要写设计说明书；新产品实验，就要写实验报告；新产品鉴定，就要写鉴定大纲和鉴定结论；新产品管理，就要编制法规；等等。由此可见，新产品开发的过程，也是全面记录和写作的过程。所以新产品开发应用文的写作知识，是新产品开发人员必须具备的。但是，目前我国指导这方面的专著特少，新产品开发者在实际工作中遇到了问题，无所依循，常为写作格式、技巧、方法所困惑，常因写出的新产品开发应用文不合要求、返工、报废而苦恼。况且，写作的好坏，直接影响着新产品的研究、设计、试制、生产、鉴定、销售和使用。这就要求我

们加强这方面的研究，使之有利于新产品开发与科学管理。

九、进行有效的新产品开发基本建设

新产品开发及其科学管理，是新兴的具有高度综合性的交叉学科，是蕴藏着巨大潜力发展迅速的知识体系。因此，需要抓紧它的学科建设。这方面急需做的事很多。我们这套丛书的意义之一，就是推动和普及这方面的工作。

新产品开发及其科学管理研究的主要特点，一是综合性，二是实践性。离开了综合，不进行实践，其研究也就失去了意义。要想把研究新产品开发与科学管理的基本建设搞好，一定要抓好建立多类数据库。科学的数据分析，是新产品开发与科学管理定量及定性的依据和基础。这一领域需要我们去勇敢地开拓、艰辛地探索。

新产品开发与科学管理在我国正在朝着可喜的方向发展，但这门综合性非常强的学科，还是一种新生事物，有许多重要的问题急待我们去研究、去实践、去解决。我们相信，随着我国四化建设的深入，随着科学技术和经济的发展，新产品开发与科学管理在我国必将出现更加欣欣向荣、蓬勃发展的新局面。

我们这套丛书，是全国第一套公开发行的《新产品开发与科学管理丛书》，理论性与应用性并重，学术性与普及性兼顾。它其中一部分已用作培训新产品开发人员教材，受到了学员们的赞誉。它表明我们在新产品开发中，不仅生产出了许多人们喜欢的新产品，而且研究出了一批能指导新产品开发及其科学管理的软科学成果，还培养了一批新产品开发人才。希望它们能引起全国新产品开发工作者、科技工作者、经济工作者、特别是决策工作者的关心和兴趣。对这套丛书，我们还将继续深入研究，使之不断深化和完善。

王 久 华

1990年1月

前 言

价值工程是一门新兴的管理科学，它以产品研究为对象，以功能为分析核心，以开发集体智慧为资源基础，运用科学筹算的方法，力求用最小的代价，获取最合理的产品功能。因此，它是一种现代管理技术和方法。

近年来，随着国民经济和科学技术的迅速发展，新产品开发工作出现了崭新局面，新原理、新方法、新技术、新工艺、新材料不断涌现，从而大大提高了产品更新换代的水平和速度。这就对新产品研究、设计、生产、销售和管理人员，提出了越来越高的要求。为了适应这一需要，我们根据几年来组织新产品开发和管理的实践经验，结合一些企业、机关、大专院校从事产品设计、生产、管理和教学的专家、教授，编写了这本《价值工程在新产品开发中的应用》。

本书由李国栋、宋淑琴、王新霞、耿孟久、张敬春、李国良、解延广、王新胜、解宏达、王新利等同志参加编写、整理资料和绘制图表等工作。在编写过程中，参阅了国内外许多文献和资料，直接吸取了一些专家研究的新成果。承蒙河北大学肖佩、华北电力学院陈宝吉、徐勇等同志的热情帮助，在此表示感谢！

价值工程是一门发展中的学科，如何更好地应用到新产品开发之中正在深入探索，由于编者水平所限，书中错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

1989年12月

目 录

第一章 价值工程概述.....	(1)
第一节 价值工程的产生与发展	(1)
第二节 价值的含义	(6)
第三节 价值工程的概念	(21)
第四节 产品寿命周期费用	(26)
第五节 价值工程活动程序	(35)
第六节 新产品开发程序与价值工程工作程序	(44)
第七节 价值工程的指导原则	(49)
第二章 价值工程对象的选择	(55)
第一节 价值工程对象选择的原则	(55)
第二节 价值工程对象选择的方法	(58)
第三章 价值工程信息情报	(86)
第一节 价值工程信息情报的概念	(86)
第二节 价值工程信息情报收集计划	(89)
第三节 价值工程信息情报的收集方法	(92)
第四节 价值工程信息情报的鉴别整理	(97)
第五节 价值工程信息情报的收集表格	(100)
第四章 产品功能分析.....	(113)
第一节 产品功能的定义	(113)
第二节 产品功能的分类	(123)
第三节 产品功能的整理	(132)
第五章 产品功能评价.....	(153)
第一节 产品功能评价概述	(153)
第二节 产品功能现实成本	(158)
第三节 产品功能评价价值	(164)
第四节 产品功能价值	(184)
第六章 方案创新的原理	(196)
第一节 方案创新的概念	(196)

第二节	新方案的思维构思	(200)
第三节	方案创新的能力	(208)
第四节	方案创新的要求	(212)
第七章	方案创新的技法	(221)
第一节	常用的创新方法	(221)
第二节	方案创新的示例	(231)
第三节	新方案的具体制订	(236)
第八章	新方案的评价	(256)
第一节	新方案评价的概念	(256)
第二节	新方案的概略评价	(257)
第三节	新方案的详细评价	(265)
第九章	价值工程的实施与管理	(318)
第一节	新方案的实施	(318)
第二节	新方案实施效果评价	(321)
第三节	价值工程的组织管理	(323)
第四节	新产品开发的价值工程用表	(331)
第十章	价值工程的应用	(348)
第一节	价值工程在新产品设计中的应用	(348)
实例	水轮机设计的价值分析	(353)
第二节	价值工程在老产品改进中的应用	(361)
实例	污水泵改进的价值分析	(364)
第三节	价值工程在材料选用中的应用	(369)
实例	凉水架材料代用的价值分析	(370)
第四节	价值工程在产品选型、配方中的应用	(373)
实例1	梳棉机选型的价值分析	(373)
实例2	染色配方的价值分析	(376)

第一章 价值工程概述

在新产品开发中，如何降低新产品和作业的成本，是一项非常复杂的工作。它涉及到新产品性质、功能，实现新产品功能的方法，用什么材料，采用什么加工方法，用什么设备，以及管理水平高低，销售过程组织的好坏等各种因素。价值工程 (Value Engineering)，简称VE，也叫价值分析(Value Analysis)，简称VA，则是一种通过对产品的功能分析，正确处理功能与成本的关系来降低成本（费用）的科学方法，是一种新兴的技术经济管理技术。

第一节 价值工程的产生与发展

一、价值工程的产生

价值工程产生于40年代的美国，当时正处在第二次世界大战期间，由于物资短缺，给企业生产造成很大困难。美国通用电气公司设计师麦尔斯自愿担任采购工作。他打算为这家公司购买一批石棉板，因货源奇缺，价格飞涨，难以买进。在此情况下，他提出一系列问题，如：为什么要买石棉板？它的作用是什么，是否可以用其他东西来代替？经分析，购买石棉板的目的在于避免涂料弄脏地板和防止火灾。因当时美国的消防法明文规定：“在上产品涂抹时要在地板上垫上一层不燃烧的石棉板”。于是，他便从“代用材料”上动脑筋，在市场上找到一种不燃烧的纸。这种纸的货源充足，易于采购而且价格便宜，大大有利于企业降低成本。但因违反消防法规定而遭到反对。后来，通过试验，不燃烧的纸的确有石棉板隔脏和防火功能，几经交涉，终于修改了消

防法。这样，既保证了生产需要，又节省了开支，降低于成本。

麦尔斯从研究材料的代用问题开始，逐渐总结出一套系统性的方法。1947年，他以“价值分析”为题发表了这种方法，就是在保证产品质量的前提下，大大降低成本，给企业带来显著的经济利益，因而受到重视。

后来，麦尔斯又把价值分析应用到新产品的设计上，即在保证产品质量的前提下，研究产品的结构和部件的功能，把与质量无关的多余功能剔除，从而找到一条节约不必要开支的途径，达到降低成本，提高经济效益的目的。这样，应用范围不断扩大，从研究开发、设计、生产直到经营管理的各个部门，提出了价值工程（Value Engineering）的名称，简称“VE”。“VE”和“VA”这两者是通用的，但略有区别。“VE”常用于新产品设计，而“VA”常用于产品投产后的改进设计或工艺的分析。

二、价值工程在国外的发展

第二次世界大战以后，由于科学技术的发展，企业竞争加剧，迫使企业界必须降低售价，以求生存，因此努力寻求降低成本的办法，这就使价值分析得到了迅速发展。

1950年，美国海军部设立了专门机构，从事价值工程的工作。

1954年，美国国防部海军舰船局为了降低订购舰船的造价，专门设立价值工程机构，推行价值工程技术，仅1956年就节约3500万美元。后来又把价值工程扩大到民间造船厂。

1962年，麦尔斯发表了《价值分析与价值工程》（Techniques of Value Analysis and Engineering）一书。

1963年，美国国防部提出降低军用品采购费用的原则：不采购不必要的产品；用最低的合理价格采购，降低使用成本。与此同时，改变过去补偿成本方式的订货合同，奖励节约，允许价格竞争。这就促进了企业开展价值工程，后来发展成为新产品、新

技术开发的必要步骤。

1964年，美国政府各部门相继推广价值工程，每年可节约数亿美元。

1964~1972年间，美国国防部由于推广价值工程而节约金额超过10亿美元。

1978年，美国休斯飞机公司有4000人参加价值工程活动，提出改革提案3714件，平均每件提案节约31786美元，年节约额超过一亿美元。

近20年来，特别是70年代以后，世界各国也都迅速地推广了价值工程。

民主德国：从1965年起，在电机和电子工业部系统约有60%的企业采用这一方法，对220种产品进行了价值分析。并颁发了关于在国家企业中必须推行“价值分析”的决定。而后，还成立了功能分析法的咨询机构。1975年，仅工业部门依靠这种方法节约8.5~9亿马克。

联邦德国：于1967年成立了德国工程师协会价值分析联合会。1968年，出版德国工程师协会规范草案：《价值分析——定义与方法》。翌年，出版《价值分析——比较与估算》，随即又把价值分析列为企业合理化的基础工作。1973年11月，他们进一步把价值工程活动程序加以标准化，列为国家标准(DIN69910)。

法国：各企业为推行价值工程，成立了价值分析学会，并由价值分析学会与标准化协会联合主持制订了功能技术规定导则(X50—151)、价值分析基本特点(X50—152)和运用价值分析的建议(X50—153)等方面的标准。

苏联：1982年，国家科学技术委员会颁布实行《价值——功能——功能成本分析方法条例》，将价值工程应用到了计划、财政、价格等管理部门和企业。

日本：1955年，价值工程引入日本，他们认为价值工程是降低成本的有效方法，开始采用这一方法。1960年，由于日本经济

迅速增长，市场竞争日渐加剧，迫使厂商尽快改善企业素质、降低产品成本，因此价值工程得以推广。1965年，政府成立了“日本价值工程协会”，致力于价值工程的研究和普及工作。1968年召开了第一届价值工程全国大会。1973年，以日本价值工程协会为中心，出版《制造价值工程手册》。同时，由于市场竞争激烈，石油发生危机，于是，促使他们像搞质量管理一样，大张旗鼓地展开了这一活动，并与工业工程（IE）、质量管理（QC）相结合，组成VIQ推进室。如日立电气公司，在1974年经济不景气的情况下，提出价值分析倍增计划，要求把节约的金额，从每月12亿元增加到25亿日元。到1976年，在产品 设计、制造、采购、运输等方面都推行了价值工程，使每月节约额超过50亿日元。又如，日本加农照相公司，生产35mmAE—1型照相机，运用了价值工程后，不但使其产品的功能大大提高，实现了自动曝光，而且减少了300个零件，重量减轻一半。因而，售价下降了20%，从而提高了该产品的竞争能力。概述日本运用价值工程的发展过程，大致经过四个阶段：

第一阶段：以降低材料费用为主要目标；

第二阶段：对现有产品改进。通过改变设计、改变材料、改变加工方法，对现有产品重新进行设计，全面改革产品；

第三阶段：进行新产品的价值分析。即采用价值工程开发设计新产品；

第四阶段：进入系统的价值分析。

总之，价值分析是随着工业技术水平的提高而发展起来的管理技术。日本的玉井正寿用图表示了工业技术水平与管理技术水平的关

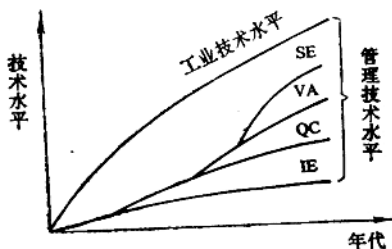


图 1-1 工业技术水平与管理技术水平关系图

系，如图1—1所示。

三、价值工程在我国地开展

我国于1978年开始推行价值工程技术。1978年6月，沈胜白教授于某市哲学社会科学学会联合会上作了关于“价值工程概论”的学术报告。

1980年10月，中国人民大学经济系组织了价值工程专题讨论会。

1981年5月，中国纺织企业协会管理现代化学组价值工程专题组成立。

1981年8月，××机械工业部，向全国机械行业颁发《关于积极推行价值工程的通知》。

1982年10月，河北省技术经济与管理现代化研究会价值工程学组与河北省机械工程学会联合创办《价值工程通讯》。

1984年3月，第一次全国价值工程学术会议在四川省重庆市召开。

与此同时，许多省市先后也成立了“价值工程”学会，编写了价值工程教材和翻译出版了不少专著，举办了各种学习班。价值工程的应用涉及到机电、轻工、仪表、纺织、航空、冶金、化工、交通等各系统。

××地区，截至1982年底，有60多家企业通过价值工程分析使成本下降（一般在10~30%），不仅节约大量资源，如铜、电、钢材等，还节约金额数百万元。

××汽车电器厂生产的DQ³系列点火线圈，用户要求提高点火性能，改善外观质量。在一般情况下，提高点火性能要增加次级线圈匝数，从而引起产品重量与成本的增加。该厂通过价值分析，在提高次级线圈匝数的同时，消除过大的保险系数，将线圈漆包线的线径改小，加上其他措施，终于实现了在提高产品功能的同时降低了产品成本。全厂DQ系列5个品种，通过价值分析可