

国家自然科学基金项目 (No.70272008) 成果

清华技术创新管理丛书

清华大学技术创新研究中心组编

新产品概念开发

NEW PRODUCT CONCEPT
DEVELOPMENT

杨德林 著



清华大学出版社

清华技术创新管理丛书
清华大学技术创新研究中心组编

新产品概念开发

NEW PRODUCT CONCEPT
DEVELOPMENT

杨德林 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

新产品概念开发是开展技术创新活动,特别是自主创新活动、生成自主知识产权的基础性工作。本书是结合中国机电企业实际系统研究“新产品概念开发”的专著,主要内容包括三部分:第一部分包括新产品概念开发的内涵和意义、研究进展以及因素分析;第二部分介绍新产品概念开发方法;第三部分是对中国机电企业新产品概念开发状况的调查和研究。这些研究成果丰富了新产品概念开发理论,对我国企业的新产品开发工作有重要实际价值。

本书的读者对象为:企业经营管理人员,企业研究开发人员,企业营销人员,高校工商管理教师、本科生、研究生、MBA等。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

新产品概念开发/杨德林著. —北京:清华大学出版社,2006.7

(清华技术创新管理丛书)

ISBN 7-302-13166-X

I. 新… II. 杨… III. 机电设备—新工业产品—技术开发—中国
IV. F724.744

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 059685 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

责任编辑: 高晓蔚

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 148×210 印张: 9.5 插页: 1 字数: 260 千字

版 次: 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-13166-X/F·1553

印 数: 1~3500

定 价: 22.00 元

总序 Preface

清华大学技术创新管理丛书

“创新”已经成为时下最热门的话题之一，然而，它并不是最新的话题。即使不从创新理论的创始人——经济学家熊彼特 20 世纪初开先河的论著算起，“创新”在国外成为学界和商界热点也已 30 多年。我国学者在 20 世纪 80 年代引入创新理论并开始结合中国情况的研究，至今已近 30 年了。随着研究的开展，创新很快从我国学术界走向政府的视野。20 世纪 90 年代，当时的国家科委和国家经贸委几乎同时推出了“技术创新工程”，1999 年召开了全国技术创新大会，党中央和国务院作出了“加强技术创新，发展高新技术，实现产业化”的决定。在政府的推动下，我国技术创新工作取得了一定的进展，但是，必须承认，创新还未成为经济、科技发展的主旋律。

2006 年 1 月 9 日全国科学技术大会召开，胡锦涛总书记作了题为《坚持走中国特色自主创新道路，为建设创新国家而努力奋斗》的报告，1 月 26 日发布了《中共中央国务院关于实施科技规划纲要，增强自主创新能力的决定》，2 月 9 日国务院发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》，正式将推进自主创新、建设创新型国家列为国家发展战略的重要组成部分。创新被放到前所未有的高度。如果说在此之前，在中国创新主要还处在理念发展阶段，那么今天，就要实实在在地走向大规模实施阶段。这意味着，我国经济和科技发展将面临重大战略转型。

是什么促使我们进行战略转型？最为重要的因素是经济发展的



需要。改革开放 20 多年来,我国经济呈现了持续高速发展的局面。未来能否保持持续、健康、高速发展,是政府和产业界必须回答的问题。从现实情况看,发展瓶颈已经开始显现。以煤、电、运紧张为突出表现的资源短缺,对我国高投入、高消耗、高污染、低产出的经济发展模式提出了拷问;靠规模扩张、大量占用我国十分稀缺的土地资源的走势对我国经济社会安全敲起了警钟;一直被认为我国极为丰富的低成本劳动力优势也因“民工荒”的出现而产生了疑问;以我国需要大量进口的铁矿石涨价为代表的资源成本上升,使我国“世界制造基地”的优势受到新的挑战;低附加值产品的大量出口导致发达国家采取措施,使我国规模扩张受限。出路在哪里?答案只有一个,那就是产业升级和技术升级,而产业升级和技术升级的主要依靠是自主创新,这已成为社会的共识。

既然创新如此重要,为什么我国企业并不积极?原因很多,在这里不可能作出全面回答。这里只想从管理层面略加说明。创新的基本特征是创造性、风险性和收益性。企业决策是现实的,在诸多选择中,总是企图寻求风险小、收益大的方案。诚然,我国不乏因创新而发展,取得竞争优势的实例,但也不乏创新失利的例子。“不创新等死”已逐渐被认识到,但“创新找死”却又在威胁着企业决策者。企业陷入了两难的境地。企业的窘境在呼唤创新管理的提升。“创新”之所以称为创新,乃在于其前所未有的,或大或小,都面临新挑战,这是常规管理所不能处理的,其失败也在所难免。管理研究和实施的使命就在于尽可能减少失败,并且要提高创新活动的效率。

我们推出这套清华技术创新管理丛书,目的就在于探索中国企业创新管理之路。毫无疑问,我们要引入国外先进概念、理论和方法,但我们更重视和中国国情的结合,也不放弃基于中国这样一个发展中大国实践的理论创新。不讳言,我们的努力还是在发展中的,不足之处在所难免,我们希望得到学术界同仁的指正,更希望得到企业界朋友们的关注、指正和以实践为基础的对本丛书的补充

和丰富。创新最丰富的源泉在企业。实用的创新管理理论只有在中国的土壤里才能发芽、生根、开花、结果。我们期待着学术界和企业界更新、更丰硕的成果出现。我们相信，中国创新管理的繁荣指日可待。

吴贵生

清华大学技术创新研究中心主任

新 产品概念开发是指从生成新产品创意到新产品项目立项期间的一系列工作，此类工作主要发生在广义的新产品开发的早期阶段。许多研究表明，新产品概念开发是产品创新过程极为重要的一环，对于创新成功极为重要。例如，日本东京技术研究院（Tokyo Institute of Technology）的一项研究结果指出：“产品概念”对于“产品创新”的作用十分明显，产品的创新往往始于新概念的诞生，或者说技术上的创新是在产品概念前进的过程中逐步发生的。其他一些研究文献也清楚地显示早期概念开发活动对于新产品开发有着直接的重要贡献。可以说，新产品概念开发是技术创新活动，特别是生成自主知识产权的自主创新的基础性工作之一。

虽然用来促使新产品开发顺利进行的预开发活动——概念开发在实施产品技术研发之前很久就开始了，如前所述，这些概念开发活动对于产品创新成功来说非常重要，但在新产品创新（开发）的研究文献中，它仍然是一个未被学者们充分研究的主题。为什么这些重要的早期概念开发活动没有得到有效研究呢？原因主要有三个：第一，早期概念开发活动是动态的和非结构性的，这就使得对它的研究非常困难，而且很难有所发现；第二，不像产品技术研发中的活动那样，早期的概念开发一般来说都具有规范化程度很低的特征，因为许多公司都只在非书面规则的基础上进行产品概念开发；第三，已有的关于新产品概念开发的研究方法在许多情况下并不十分有效。

新产品概念开发在国外作为一个独立研究领域的历史并不是很



长。国外学者早期（20 世纪 60 年代以前）关于新产品概念的探讨均是零星的、在研究其他问题时被附带提及的，如在研究整个产品开发问题时涉及产品概念产生和选择问题；在研究创造性思维时涉及新产品创意的生成问题等。

进入 20 世纪七八十年代，人们逐步认识到新产品概念开发的重要性，文献内容主要集中在概念生成方法上。Pahl 和 Beitz 是结构化设计方法的先行者；Hubka 等人阐述了技术型产品的概念生成方法；Von Hippel 总结了他在新产品概念资源方面的研究经验，指出在许多新兴市场中领先用户是重要的概念创新者；Van Gundy 阐述了多种可以直接应用于产品概念生成的方法；Cooper 则于 1988 年将创意产生、产品定义和概念评估明确地划分到新产品的预开发阶段，指出通过这些预开发提供的准备，一般来说产品就更容易被成功开发和投入市场。

20 世纪 90 年代以来，新产品概念开发的研究进一步深入，关于概念选择评价的文献多起来。Pugh 对概念选择中定量分析与定性分析的关系处理进行了分析，他特别强调过分依靠给概念打分这类定量分析可能会产生误解，并减少对开发好概念所必须的创造力的注意；Keeney 等就概念选择的多分布决策处理问题进行了一组有趣的复杂产品案例研究；Urban 等人论述了产品概念评分时如何就产品概念的不同方面分配相对权重的问题；Otto 等研究了一种评估概念等级的方法，利用它可以得到对打分最高的概念的错误可能性估计；Goldenberg 和他的同事最近进行了有关确定新产品概念的一系列标准“模板”的有趣研究。

我国的经济改革产生了大量对产品的需求，我国的开放既扩展了需求的空间，同时又带来了我国企业对技术和产品模仿的可能，因此，我国的一些企业迅速发展起来了，我国的经济也得到快速的增长。但是，过分依赖对发达国家技术和产品的仿制也会造成我国企业在新产品概念开发方面的工作与西方发达国家比较起来差距很大。这种情况也是制约我国企业技术创新能力（特别是自主创新能力）提高的一个重要原因。因此，为了迅速提高我

国企业的产品创新（开发）能力，提高产品创新的效率，我国企业必须充分重视并有效开展新产品的概念开发工作，而我国的技术创新学者也应当迅速行动起来，抓紧针对中国问题的新产品概念开发的研究。

考虑到新产品概念开发的国内外状况和特点以及我们自身的情况，我们选择机电产品的概念开发机制作为主攻方向，向国家自然科学基金委管理科学部提出了“机电新产品概念开发方法研究”的项目申请并获得批准（项目批准号 70272008）。经过 3 年多的努力，取得了一些成果。其中的一部分成果发表在《管理工程学报》、《管理科学》、《科学学研究》、《科研管理》和一些重要的国际会议上。作为我们研究成果的推广和应用，部分成果被吸收到杨德林主编的 MBA 教材《创意开发方法》（北京市高等教育精品教材项目）之中，而复杂产品概念开发方法等成果则已经在“北京艾方科技有限公司”等企业的产品概念开发工作中应用。这些研究成果对于我国企业新产品的概念开发工作有重要参考价值。

本书就是对部分研究成果的总结，主要内容包括三个部分。第一部分是理论准备，包括新产品概念开发的内涵和意义，新产品概念开发的研究进展以及新产品概念开发的因素分析。第二部分是新产品概念开发方法研究，主要包括新产品概念开发的 QFD 方法的改进，以及结合具体产品概念开发对 QFD 方法的应用说明和分析；复杂产品概念开发的结构化模型的构建，以及结合具体复杂产品概念开发对模型应用的说明和分析等。第三部分是对中国机电企业新产品概念开发状况的调查和研究，针对发现的问题，提出了中国机电企业改进新产品概念开发工作的措施。

本书的完成是集体努力的结果。除本人负责并执笔撰写各章内容之外，我的学生李伟帮助我做了许多文字和制图方面的工作。参与课题研究工作的还有：杨俊波（国防科学技术工业委员会国际合作局处长，清华大学经济管理学院 MBA）、何文忠（中国电子科技集团公司第十一研究所红外技术研究部主任，北京艾方科技有限公司总经理，清华大学管理学院 MBA）、李占民（北京有色冶金设计



研究总院产业部主任、恩菲科技产业集团常务副总经理，清华大学管理学院 MBA)、史海锋、陈耀刚、邹毅、孟庆伟、毛启武（清华大学经济管理学院研究生）、郭文军、高蓓（清华大学经济管理学院 MBA）和李建立（清华大学经济管理学院博士生）等。在此对他们的辛勤付出表示衷心感谢。

本项研究的开展和本书的编写得到了许多前辈的指导和朋友的帮助。在研究和本书编写过程中，时常得到清华大学经济管理学院技术经济与管理系吴贵生教授、姜彦福教授、仝允桓教授和雷家骕教授的指导；研究过程中 MIT 斯隆管理学院副院长 Steven D. Eppinger 教授给予了诸多建设性建议，特别是从他赠送给我的“Product Design and Development”（2004）等文献资料中，以及参与他主持的“Global Product Development”项目使我受益良多；编写过程中，与高旭东博士和王毅博士的多次讨论也使我受益匪浅。在此对他们的指导和帮助表示衷心感谢。

感谢国家自然科学基金项目（No.70272008）和清华大学 985 工程经济管理项目的支持。感谢清华大学技术创新研究中心的支持。

新产品概念开发是一个非常重要又亟待开拓的研究领域。我们已有的研究只是在该领域的初步探索，其中需要商榷的地方很多，希望广大学术同仁及新产品开发管理工作者的不吝赐教、批评指正。

从国内的情况来看，近年已经有不少学者注意到该领域的重要性并开展了一些研究，但其深度和广度距离我国企业的现实要求都很远。在我国把“自主创新”作为国家战略的今天，考虑到概念开发在产品创新，特别是原创性创新中的基础性和指导性作用，我们强烈呼吁有更多的中国学者加入到这个非常重要但在国内还处于起步阶段的研究领域，也希望得到各方面的大力支持。

由于新产品概念的特点，使得相关的研究具有明显的学科交叉特性。对新产品概念开发的管理需要研究开发、生产制造、市场营销等多职能的参与，当然，对新产品概念开发方法的研究也需要研

究开发、生产制造、市场营销等知识背景。为能使国内的研究真正深入开展起来，我们呼吁具有不同知识背景的学者加入到这个研究领域。

杨德林

清华大学经济管理学院

清华大学技术创新研究中心

2005年12月

□□□□□ 目 录 Contents

第 1 章 新产品概念开发的内涵及意义 / 1

- 1.1 相关研究的历史脉络 / 1
- 1.2 新产品概念开发 / 5
- 1.3 新产品创意生成与概念开发 / 17

第 2 章 新产品概念开发研究进展 / 25

- 2.1 新产品概念开发活动 / 25
- 2.2 新产品开发过程模型 / 35
- 2.3 一种通用产品开发模型 / 39

第 3 章 新产品概念开发影响因素 / 44

- 3.1 概念开发因素分析概述 / 44
- 3.2 概念开发基础要素 / 46
- 3.3 概念开发项目要素 / 61
- 3.4 影响概念开发的重要因素 / 68

第 4 章 产品概念开发的集成 QFD 方法 / 78

- 4.1 传统 QFD 方法及其特点 / 78
- 4.2 相关支持分析工具与 QFD / 83
- 4.3 IcoDe (集成概念开发) 模型 / 87
- 4.4 改进型集成化概念开发模型 / 89

第 5 章 集成 QFD 的应用: 顾客需要表达 / 93

- 5.1 顾客需要表达的程序化方法框架 / 93
- 5.2 目标客户群的确定 / 95
- 5.3 抽出产品属性 / 97
- 5.4 产品属性的结构化 / 99



5.5 竞争者的基准信息 / 105

5.6 协同分析与客户需要效用及市场细分 / 106

第 6 章 集成 QFD 的应用：整体与特性概念开发 / 113

6.1 整体与特性概念开发的框架 / 113

6.2 产品概念的初步形成和分解 / 114

6.3 产品整体概念开发 / 120

6.4 产品特征概念开发 / 132

第 7 章 产品概念开发的结构化方法概述 / 138

7.1 功能结构方法 / 138

7.2 公理设计方法 / 141

7.3 设计结构矩阵方法 / 144

7.4 已有概念结构化方法的不足 / 147

第 8 章 产品概念开发结构化模型：总体框架 / 150

8.1 结构化模型的总体框架 / 150

8.2 案例研究 / 161

第 9 章 产品概念开发结构化模型：系统耦合识别 / 175

9.1 规格耦合识别 / 176

9.2 设计耦合识别 / 178

9.3 任务耦合识别 / 180

9.4 案例研究—设计耦合识别 / 181

第 10 章 产品概念开发结构化模型：分解与整合 / 188

10.1 产品规格分解 / 189

10.2 设计方案整合 / 191

10.3 案例研究—产品规格分解 / 196

第 11 章 中国机电新产品概念开发工作研究设计 / 201

11.1 研究背景及研究问题 / 201

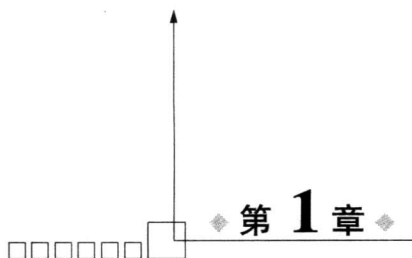
11.2 研究思路和设计 / 206

11.3 调查方案确定 / 212

11.4 调查问卷设计 / 215

11.5 调查数据的分析设想 / 217

11.6	调查的实施 / 220
第 12 章	中国机电新产品概念开发工作分析 / 223
12.1	机电产品概念开发及要素工作状况 / 223
12.2	概念开发工作状况与产品开发结果的关系 / 239
12.3	研究结论与启示 / 253
附录	新产品开发前期工作调查问卷 / 259
	参考文献 / 267



第 1 章

新产品概念开发的内涵及意义

为了能在技术进步速度持续加快和市场竞争日趋激烈的新形势下取得并保持竞争优势,许多企业都加强了新产品开发的力度。但如何才能做好新产品开发工作,怎样才能保证开发的新产品取得市场成功呢?对新产品开发实践和研究文献的考察表明,产品创意生成和概念开发的状况是关键之一。然而,国内外该领域的研究却非常薄弱,亟待开拓相关研究工作。在本书的前三章,笔者将对相关理论进行梳理,为后面的具体研究奠定基础。

1.1 相关研究的历史脉络

1.1.1 早期的探讨

新产品概念开发在西方发达国家作为一个独立研究领域的历史不很长,在国内该方面的研究文献还较难见到。国外学者早期关于新产品概念的探讨均是零星的、在研究其他问题时被附带提及的,如在研究整个产品开发问题时涉及产品概念产生和选择问题(Alger, J. R. 等, 1964; McKim, Robert H., 1980);在研究创造性思维时涉及新产品创意的生成问题(McKim、Robert H., 1980; Kepner、Charles H. 等, 1965)等。

1.1.2 20 世纪 80 年代的研究

进入 20 世纪 80 年代,人们逐步认识到新产品概念开发的重要性,文献内容主要集中在概念生成方法上。Pahl 和 Beitz 是结构化

设计方法的先行者 (Pahl、Gerhard 和 Wolfgang Beitz, 1984); Hubka 等人阐述了技术产品的概念生成方法 (Hubka、Vladimir 和 W. Ernst Eder, 1988); Von Hippel 总结了他在新产品概念资源方面的研究经验, 指出在许多新兴市场中领先用户是重要的概念创新者 (Von Hippel Eric, 1988); Van Gundy 阐述了多种可以直接应用于产品概念生成的方法 (Van Gundy A. B. jr., 1988); Cooper 则于 1988 年将创意产生、产品定义和概念评估明确地划分到新产品的预开发阶段, 指出通过这些预开发提供的准备, 一般来说产品就更容易被成功开发和投入市场 (Cooper, R. G., 1988)。

1.1.3 20 世纪 90 年代的研究

20 世纪 90 年代以来新产品概念开发的研究进一步深入, 关于概念选择评价的文献多起来。Pugh 对概念选择中定量分析与定性分析的关系处理进行了分析 (Pugh、Stuart, 1990), 他特别强调过分依靠给概念打分这类定量分析可能会产生误解并减少对开发好概念所必需的创造力的注意; Keeney 等就概念选择的多分布决策处理问题进行了一组有趣的复杂产品案例研究 (Keeney Ralph L. 和 Howard Raiffa, 1993); Urban 等人论述了产品概念评分时如何就产品概念的不同方面分配相对权重的问题 (Urban Glen L. 和 John R. Hauser, 1993); Otto 等研究了一种评估概念等级的方法 (Otto Kevin N. 和 Kristin L. Wood, 1995), 利用它可以得到对打分最高的概念的错误可能性估计; Goldenberg 和他的同事近期进行了有关确定新产品概念的一系列标准“模板”的有趣研究 (Goldenberg Jacob 等, 1999)。

虽然用来促使新产品研发顺利进行的预开发活动——概念开发在实施产品技术研发之前很久就开始了 (Cooper R. G., 1988), 如前所述, 这些概念开发活动对于产品创新成功来说也非常重要, 但在新产品开发的研究文献中它仍然是一个被学者们忽视的研究主题, 预开发活动与产品研制和商业化过程相比只得到较少的注意 (Steven A. Murphy 和 Vinod Kumar, 1997; Gary Burchill 等,

1997; Motokazu Orihata 等, 2000)。那么, 为什么这些重要的早期概念开发活动没有引起人们的足够重视并得到有效研究呢? 原因主要有两个: 首先, 早期概念开发活动是动态的和非结构性的, 这就使得对它的研究非常困难, 而且很难有所发现 (Conway 和 McGuinness, 1986; Altier, 1988); 其次, 不像产品技术研发中的活动那样, 早期的概念开发一般来说都具有规范化程度很低的特征 (Boag 和 Rinholm, 1989), 因为许多公司都只在非书面规则的基础上进行产品概念开发。

1.1.4 近期研究的重点

如前所述, 新产品概念开发是一个十分重要而又十分薄弱的研究领域, 有许许多多问题需要研究, 但在一个时期内, 关于新产品概念开发的研究将主要集中在以下方面:

第一, 计算机辅助“快速原型制作”的相关问题。面对日益激烈的市场竞争, “快速原型制作”已引起了人们很大的关注。但如何实现快速原型制作的目的呢? 它需要冒更大的风险吗? 目前, 已有一些相关的答案, 如可以通过三维建模、计算机辅助设计和立体成形术等方法的应用, 来缩短原型制作时间, 同时不给开发者增加风险。在这种方法中, 其可塑性模型是通过计算机键盘操作员的输入而直接产生的。操作员能够在原型制作过程中实时监测、现场修改、实时地通过造型和结构的改变而进行试验。一个人能在此设计阶段让使用者现场输入, 并可方便地看到如何改进设计过程以及切实减少开发者因制作非所需产品而引起的风险。但这些均是快速设计的应用。使用者如何能在其实际应用中测试此产品呢? 如何能加速原型在使用者处的应用呢? 如何能更快地得到使用者的反馈信息呢? 这些均是未来研究过程中需关注的问题。

第二, 矛盾和冲突的权衡。在产品概念开发活动中, 有个需要认真研究的复杂的综合问题, 那就是风险、性能、成本、制造等此消彼长的矛盾和冲突问题。例如, 高性能产品往往比低性能产品的成本要高。这类产品概念可能会有更大的风险性 (例如, 质量高的