



中国机械工程学科教程配套系列教材  
教育部高等学校机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会推荐教材

# 技术创新方法

## ——TRIZ理论及应用

成思源 周金平 郭钟宁 主编

中国机械工程学科教程编委会

China Mechanical Engineering Curricula

中国机械工程学科教程

清华大学出版社

清华大学出版社

014058705

F062.4  
189



CMEC

中国机械工程学科教程配套系列教材  
教育部高等学校机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会推荐教材

# 技术创新方法 ——TRIZ理论及应用

成思源 周金平 郭钟宁 主编



清华大学出版社



北航

C1745452

F062.4  
189

014028709

## 内 容 简 介

对于工程技术人员而言,TRIZ 的应用才是重点。本书从工程应用角度出发介绍 TRIZ 理论与工具,按照分析、解决问题的流程和应用模板方式,让 TRIZ 学习者更快掌握 TRIZ 理论,以及更方便快捷地应用 TRIZ 工具来解决实际问题。本书针对技术创新方法理论教学、培训与应用要求而编写,系统性、实用性强。本书可提供配套的 PPT,以方便读者进行授课及培训。

本书不仅可作为大专院校技术创新方法课程教材以及各级工程技术人员培训和自学教材,而且对相关领域的专业技术人员和研究人员也具有重要的参考价值。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

技术创新方法:TRIZ 理论及应用/成思源,周金平,郭钟宁主编.--北京:清华大学出版社,2014

中国机械工程学科教程配套系列教材暨教育部高等学校机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会推荐教材

ISBN 978-7-302-36816-8

I. ①技… II. ①成… ②周… ③郭… III. ①技术革新—高等学校—教材 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 124341 号

责任编辑:庄红权

封面设计:常雪影

责任校对:刘玉霞

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.25 插 页:1 字 数:467 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版 印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3500

定 价:38.00 元

产品编号:060323-01

中国机械工程学科课程配套系列教材暨教育部高等学校  
机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会推荐教材

# 编 委 会

顾 问  
李培根院士

主任委员  
陈关龙 吴昌林

副主任委员  
许明恒 于晓红 李郝林 李 旦 郭钟宁

编 委(按姓氏首字母排列)  
韩建海 李理光 李尚平 潘柏松 芮执元  
许映秋 袁军堂 张 慧 张有忱 左健民

秘 书  
庄红权

# 本书编委会

主 编 成思源 周金平 郭钟宁  
参 编 杨 杰 刘建强 李苏泽  
唐文艳 卜 研 饶 中  
王 瑞 罗佳龙 姚丽娟

## 丛书序言

## PREFACE

我曾提出过高等工程教育边界再设计的想法,这个想法源于社会的反应。常听到工业界人士提出这样的话题:大学能否为他们进行人才的订单式培养。这种要求看似简单、直白,却反映了当前学校人才培养工作的一种尴尬:大学培养的人才还不是很适应企业的需求,或者说毕业生的知识结构还难以很快适应企业的工作。

当今世界,科技发展日新月异,业界需求千变万化。为了适应工业界和人才市场的这种需求,也即是适应科技发展的需求,工程教学应该适时地进行某些调整或变化。一个专业的知识体系、一门课程的教学内容都需要不断变化,此乃客观规律。我所主张的边界再设计即是这种调整或变化的体现。边界再设计的内涵之一即是课程体系及课程内容边界的再设计。

技术的快速进步,使得企业的工作内容有了很大变化。如从20世纪90年代以来,信息技术相继成为很多企业进一步发展的瓶颈,因此不少企业纷纷把信息化作为一项具有战略意义的工作。但是业界人士很快发现,在毕业生中很难找到这样的专门人才。计算机专业的学生并不熟悉企业信息化的内容、流程等,管理专业的学生不熟悉信息技术,工程专业的学生可能既不熟悉管理,也不熟悉信息技术。我们不难发现,制造业信息化其实就处在某些专业的边缘地带。那么对那些专业而言,其课程体系的边界是否要变?某些课程内容的边界是否有可能变?目前不少课程的内容不仅未跟上科学研究的发展,也未跟上技术的实际应用。极端情况甚至存在有些地方个别课程还在讲授已多年弃之不用技术。若课程内容滞后于新技术的实际应用好多年,则是高等工程教育的落后甚至是悲哀。

课程体系的边界在哪里?某一门课程内容的边界又在哪里?这些实际上是业界或人才市场对高等工程教育提出的我们必须面对的问题。因此可以说,真正驱动工程教育边界再设计的是业界或人才市场,当然更重要的是大学如何主动响应业界的驱动。

当然,教育理想和社会需求是有矛盾的,对通才和专才的需求是有矛盾的。高等学校既不能丧失教育理想、丧失自己应有的价值观,又不能无视社会需求。明智的学校或教师都应该而且能够通过合适的边界再设计找到自己的平衡点。

我认为,长期以来,我们的高等教育其实是“以教师为中心”的。几乎所有的教育活动都是由教师设计或制定的。然而,更好的教育应该是“以学生

为中心”的,即充分挖掘、启发学生的潜能。尽管教材的编写完全是由教师完成的,但是真正的教材需要教师在编写时常怀“以学生为中心”的教育理念。如此,方得以产生真正的“精品教材”。

教育部高等学校机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会、中国机械工程学会与清华大学出版社合作编写、出版了《中国机械工程学科教程》,规划机械专业乃至相关课程的内容。但是“教程”绝不应该成为教师们编写教材的束缚。从适应科技和教育发展的需求而言,这项工作应该不是一时的,而是长期的,不是静止的,而是动态的。《中国机械工程学科教程》只是提供一个平台。我很高兴地看到,已经有多位教授努力地进行了探索,推出了新的、有创新思维的教材。希望有志于此的人们更多地利用这个平台,持续、有效地展开专业的、课程的边界再设计,使得我们的教学内容总能跟上技术的发展,使得我们培养的人才更能为社会所认可,为业界所欢迎。

是以序。



2009年7月

# 前言

## FOREWORD

我国自 2007 年启动创新方法工作以来,受到党和国家领导同志的高度重视,时任总理温家宝等对创新方法先后做出重要批示。2008 年 4 月,科学技术部等四部委联合印发了《关于加强创新方法工作的若干意见》的通知,特别提出“自主创新,方法先行”,创新方法是自主创新的根本之源。

2009 年年底广东省被科技部批准为创新方法试点省。2010 年 12 月,由广东工业大学与广东省生产力促进中心联合成立由省科技厅认可的省级创新方法推广应用平台——广东省创新方法推广应用中心,为省内企业、高校、科研院所推广应用创新方法提供全方位服务。2012 年广东工业大学与华南理工大学联合成立广东省创新方法与决策管理系统重点实验室,依托各自在工科和管理等领域的优势,致力于创新方法综合集成研究及推广应用。广东工业大学重点开展 TRIZ 方法研究,并协同可拓学与创新方法研究所,研究可拓学与 TRIZ 理论相结合的具有中国特色的创新方法。本教材正是通过总结几年在中心推广应用创新方法和实验室建设过程中的经验和成果总结凝炼而成的。

苏联海军专利局专利审核员根里奇·阿奇舒勒及一批研究人员经过多年努力,在分析研究世界上大量高水平专利的基础上,提出和创建了发明问题解决理论——TRIZ。TRIZ 回答了发明问题解决的过程、支持工具等难题,已被公认为世界级的创新方法,已被目前绝大部分国际大公司所采用,如三星、摩托罗拉、通用电气、中兴通信、华为电子、广州无线电集团,等等。

在国内,TRIZ 的研究与推广应用由科技部负责,由创新方法研究会、中国 21 世纪议程管理中心及高等院校和专业咨询公司来执行。同时,由国际 TRIZ 协会的五级 TRIZ 大师和国内相关 TRIZ 研究人员一起参与 TRIZ 专业人才的培养以及企业的推广应用,建立一批创新试点企业和培养了大批创新工程师。许多企业应用 TRIZ 创新方法之后,取得了很多的发明专利和创新成果,解决了大量的技术难题。同时,也出版了一些 TRIZ 教材、培训资料,为 TRIZ 的推广应用奠定了基础。

目前,大部分 TRIZ 教材的编写主要围绕经典 TRIZ 来进行介绍,包括 TRIZ 理论体系构成、矛盾与发明原理、物质-场分析与 76 个标准解、技术进化法则、发明问题解决算法 ARIZ 和创新思维等。这些教材在高校和企业的 TRIZ 人才培养方面应用广泛,学员们比较容易掌握,但是如何应用 TRIZ 理论来解决实际工作中的技术问题却成为目前推广应用 TRIZ 工作



的难点,我们在接受各类 TRIZ 培训以及对外开展相关培训工作时,也深有体会。对于工程技术人员而言,TRIZ 应用才是重点,而好的应用应该是从问题描述与分析入手。经典 TRIZ 在问题分析工具方面相对较弱,现代 TRIZ 则在这方面进行了加强,如扩展的产品和流程功能分析工具、因果链分析工具等。同时,现代 TRIZ 在解题工具方面也进行了扩充,如科学知识 with 效应库的应用、功能导向搜索、特性传递、流分析等工具。有鉴于此,本教材期望能结合经典 TRIZ 与现代 TRIZ 的优点,从工程应用角度出发来介绍 TRIZ 理论与工具,并通过一些应用模板,让 TRIZ 学习者更快掌握 TRIZ 理论,能方便快捷地应用 TRIZ 工具来解决实际问题。

本书第 1 章介绍了 TRIZ 理论的起源、TRIZ 理论体系及核心思想、TRIZ 应用流程,以及 TRIZ 中的创新思维方法。TRIZ 应用首先从问题描述开始,通过创新思维中的资源分析、功能模型分析与裁剪及因果链分析等工具应用来将实际问题提炼为 TRIZ 关键问题。然后根据问题类别去选择相应工具,如技术矛盾问题选择 39 个工程参数和 40 个发明原理,How to 问题选择功能导向搜索和使用科学知识效应库等。最后形成新创意概念,产生多个解决方案并进行评定。

从第 2 章开始,依照 TRIZ 应用流程依次介绍相应的 TRIZ 方法和工具,最后介绍了发明问题解决算法 ARIZ 和计算机辅助创新 CAI 软件的应用。

第 2 章主要介绍功能模型分析与裁剪,这是目前 TRIZ 应用中最佳的问题分析工具,而裁剪则是非常强大的分析和求解工具,在降低成本、稳健设计、消除问题、增强专利方面应用效果特别好。本章最后介绍了流程功能模型分析与裁剪应用,这是现代 TRIZ 最新的一个研究方向,对于工业工程专业人员而言,以前在进行流程分析时的 ECRS 工具应用中,对于取消 Eliminate(ECRS 中的 E)的操作只是一些指导性原则,而流程裁剪为我们提供了一个更科学且易操作的工具。

第 3 章主要介绍了在进行因果分析时的常用方法和工具:因果轴分析、5W 分析法、鱼骨图分析等。这部分内容一般只在一些商业培训时才有,有些企业内部也有采用。本书则将这部分内容纳入 TRIZ 理论体系,以便更多读者能在应用 TRIZ 时,在问题的根源分析上多花些时间,对问题的本质有更清楚的认识,这样解决问题就能更快捷。

第 4 章介绍经典 TRIZ 中的矛盾工具,包括技术矛盾与发明原理、物理矛盾与分离原理以及矛盾工具应用。本章借鉴了 MATRIZ 培训的优秀方法,采用“IF... THEN... BUT...”的形式来描述技术矛盾,使得矛盾问题一般化处理更加易于操作。

第 5 章介绍物质-场分析及 76 个标准解,在介绍物质-场理论基础,重点介绍了如何构建初始问题系统的物质-场模型的方法、初始模型转化成标准解模型的转换规则。另外,详细介绍了 76 个标准解的内容。

第 6 章则是介绍经典 TRIZ 的技术系统进化 S 曲线和 8 大技术系统进化法则。

第 7 章介绍了如何应用科学知识 with 效应来进行创新,在介绍科学效应的基础上,重点介绍了如何构建 How to 模型以及功能导向搜索 FOS 的应用流程。

第 8 章介绍了发明问题解决算法 ARIZ 的工作流程,重点介绍了 ARIZ 的“问题转化”思想,借鉴国际 TRIZ 协会使用的 ARIZ 模板方法,本书采用 Excel 模板方法来引导 ARIZ 的完成。

第 9 章则以教材编写团队完成的工作案例为蓝本重点介绍了计算机辅助创新 CAI 软

件的使用。

最后,第 10 章介绍了 TRIZ 在专利领域的应用,尤其是如何应用 TRIZ 进行专利规避。

本书第 1、2 章由周金平编写,第 3 章由刘建强编写,第 4 章由郭钟宁、成思源、李苏泽编写,第 5 章由卜研编写,第 6 章由杨杰编写,第 7 章由唐文艳编写,第 8 章由成思源、周金平编写,第 9 章由成思源、李苏泽编写,第 10 章由饶中、郭钟宁编写。全书由成思源、周金平进行统稿。研究生王瑞、罗佳龙和姚丽娟亦参与了教材的编写工作。

本教材的编写工作得到了广东省科技计划项目(2011A060901001)、2011 年度广东省创新方法工作专项项目(2011B061100001)和广东省省部产学研结合项目专项资金(2011A091000040)的大力资助,特此致谢!同时,也得到了 2013 年度广东工业大学教育教学改革项目(2013ZY003、2013ZY014)的资助。在此一并致谢!

本教材编写参阅了国内外大量文献,包括国际 TRIZ 协会(MATRIZ)二级认证和三级认证培训教材的部分内容,部分案例引自 TRIZ Journal 网站及相关文献,特此向各位作者表示感谢!

虽然经典 TRIZ 的产生已近 70 年的历史,但是世界范围内的 TRIZ 研究与应用不过二十多年,对现代 TRIZ 的发展与研究一直在进行,一直在对经典 TRIZ 的主要基本理论进行修订、补充和完善。由于编者的水平与学识有限,教材中难免存在不足之处,敬请读者朋友们批评指正,衷心希望通过同行之间的交流促进创新方法的进一步发展!

本书编委会  
广州大学城  
2014.6.8

# 目 录

## CONTENTS

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 创新的概念 .....	1
1.1.1 产品创新 .....	2
1.1.2 技术创新 .....	3
1.2 创新过程与方法 .....	3
1.3 发明问题解决理论 .....	5
1.3.1 TRIZ 的发展简史 .....	6
1.3.2 TRIZ 创新理论体系 .....	10
1.3.3 TRIZ 的核心思想 .....	11
1.3.4 TRIZ 中发明等级的确定 .....	12
1.3.5 TRIZ 的适用范围 .....	13
1.4 TRIZ 问题模型与工具 .....	14
1.5 TRIZ 应用流程 .....	16
1.6 TRIZ 中的创新思维方法 .....	18
1.6.1 最终理想解 .....	18
1.6.2 资源分析 .....	19
1.6.3 九窗口法 .....	21
1.6.4 聪明小人法 .....	22
1.6.5 尺寸-时间-成本(STC)法 .....	23
1.6.6 金鱼法 .....	24
参考文献 .....	25
<b>第 2 章 功能分析与裁剪</b> .....	26
2.1 功能定义 .....	27
2.1.1 技术系统的概念 .....	27
2.1.2 功能定义 .....	28
2.1.3 功能定义的表达 .....	29
2.2 功能分类 .....	31
2.3 功能分析与功能模型 .....	32
2.3.1 组件分析 .....	33

2.3.2	相互作用分析 .....	37
2.3.3	建立功能模型 .....	38
2.3.4	功能模型的应用 .....	42
2.4	裁剪 .....	44
2.4.1	裁剪对象的选择 .....	45
2.4.2	技术系统裁剪规则 .....	48
2.4.3	裁剪模型与裁剪问题 .....	51
2.4.4	极端裁剪 .....	52
2.4.5	裁剪的应用 .....	54
2.5	流程功能分析和裁剪 .....	55
2.5.1	流程功能分析概述 .....	56
2.5.2	流程功能模型的建立流程 .....	60
2.5.3	流程的裁剪 .....	63
2.5.4	案例分析 .....	65
	思考题 .....	66
	参考文献 .....	67
<b>第3章</b>	<b>因果分析方法 .....</b>	<b>68</b>
3.1	因果轴分析 .....	69
3.1.1	三轴问题分析法 .....	69
3.1.2	因果轴分析简介 .....	69
3.1.3	因果轴分析的步骤 .....	70
3.1.4	因果轴分析案例 .....	78
3.2	5W 分析法 .....	80
3.2.1	5W 分析法 .....	80
3.2.2	5W 分析法的应用步骤 .....	82
3.2.3	5W 分析法的常用工具 .....	83
3.2.4	5W 分析法的注意要点 .....	83
3.2.5	5W 分析法案例分析 .....	86
3.2.6	5W 分析法的补充说明 .....	87
3.3	鱼骨图分析法 .....	87
3.3.1	鱼骨图分析法概述 .....	87
3.3.2	鱼骨图的用法 .....	87
3.3.3	鱼骨图的评价 .....	93
3.4	因果矩阵分析简介 .....	94
3.5	故障树简介 .....	96
	思考题 .....	96
	参考文献 .....	98

<b>第 4 章 矛盾问题与解决方法</b> .....	99
4.1 技术矛盾 .....	99
4.1.1 什么是技术矛盾 .....	99
4.1.2 39 个通用技术参数 .....	100
4.1.3 40 个发明原理及实例 .....	101
4.1.4 矛盾矩阵 .....	118
4.2 物理矛盾 .....	120
4.2.1 什么是物理矛盾 .....	120
4.2.2 4 种分离原理 .....	121
4.3 技术矛盾与物理矛盾之间的关系 .....	125
4.3.1 定义技术矛盾和物理矛盾 .....	126
4.3.2 将技术矛盾转化为物理矛盾 .....	127
4.3.3 分离原理和发明原理之间的对应关系 .....	128
4.4 方法流程与工程实例 .....	129
4.4.1 解决矛盾问题的流程 .....	129
4.4.2 工程应用实例 .....	131
思考题 .....	140
参考文献 .....	140
<b>第 5 章 物质-场分析与 76 个标准解</b> .....	142
5.1 物场分析 .....	142
5.1.1 物场模型的含义 .....	142
5.1.2 物场模型的分类 .....	144
5.1.3 物场模型的变换规则 .....	145
5.1.4 物场模型的建立流程 .....	149
5.2 TRIZ 的 76 个标准解 .....	151
5.2.1 76 个标准解的分类 .....	151
5.2.2 第 1 类: 建立或拆解物场模型 .....	152
5.2.3 第 2 类: 增强物场模型 .....	154
5.2.4 第 3 类: 向超系统或微观级转化 .....	159
5.2.5 第 4 类: 检测和测量的标准解 .....	161
5.2.6 第 5 类: 应用标准解的标准 .....	164
5.2.7 76 个标准解的应用流程 .....	168
5.3 工程应用流程及实例 .....	169
5.3.1 物场分析和 76 个标准解综合应用流程 .....	169
5.3.2 工程实例 .....	170
思考题 .....	176
参考文献 .....	176

<b>第 6 章 技术系统进化</b> .....	178
6.1 技术系统进化与预测 .....	178
6.1.1 技术系统进化 S 曲线 .....	179
6.1.2 技术系统进化的 S 曲线族 .....	180
6.1.3 技术系统成熟度预测 .....	182
6.2 技术系统进化法则 .....	184
6.2.1 完备性法则 .....	185
6.2.2 能量传递法则 .....	186
6.2.3 动态性进化法则 .....	188
6.2.4 提高理想度法则 .....	190
6.2.5 子系统不均衡进化法则 .....	192
6.2.6 向超系统进化法则 .....	193
6.2.7 向微观级进化法则 .....	195
6.2.8 协调性法则 .....	196
本章小结 .....	198
思考题 .....	198
参考文献 .....	198
<b>第 7 章 科学效应与知识库</b> .....	199
7.1 科学效应 .....	199
7.2 效应及应用 .....	202
7.3 基于效应的功能设计 .....	207
7.3.1 建立“How to”模型 .....	208
7.3.2 科学知识与效应的搜索 .....	209
7.3.3 功能导向搜索 .....	210
7.4 工程实例 .....	211
思考题 .....	213
参考文献 .....	213
<b>第 8 章 发明问题解决算法 ARIZ</b> .....	214
8.1 概述 .....	214
8.2 ARIZ 构成 .....	215
8.3 ARIZ 详解 .....	217
8.4 ARIZ 应用实例 .....	229
思考题 .....	236
参考文献 .....	237
<b>第 9 章 计算机辅助创新技术 CAI</b> .....	239
9.1 概述 .....	239
9.2 Pro/Innovator 功能模块介绍 .....	241

9.2.1 分析问题 .....	241
9.2.2 解决问题 .....	244
9.2.3 方案生成 .....	246
9.2.4 知识管理 .....	248
9.3 应用实例 .....	250
9.3.1 工况背景及初始问题描述 .....	250
9.3.2 分析问题 .....	250
9.3.3 解决问题与方案生成 .....	252
9.3.4 方案评价 .....	256
9.3.5 小结 .....	256
思考题 .....	257
参考文献 .....	257
<b>第 10 章 TRIZ 与专利战略 .....</b>	<b>258</b>
10.1 专利基础与申请流程 .....	258
10.1.1 专利的概念 .....	258
10.1.2 专利的特点 .....	259
10.1.3 专利的种类 .....	259
10.1.4 专利的作用 .....	261
10.1.5 授予专利权的条件 .....	262
10.1.6 专利申请流程 .....	263
10.2 专利权的保护 .....	265
10.2.1 专利侵权的概念 .....	265
10.2.2 专利侵权判定 .....	266
10.2.3 专利侵权的法律责任 .....	268
10.2.4 专利侵权案例 .....	269
10.3 TRIZ 与专利战略 .....	270
10.3.1 专利战略简介 .....	270
10.3.2 专利规避 .....	271
10.3.3 TRIZ 与专利规避 .....	272
10.3.4 专利规避案例 .....	274
思考题 .....	277
参考文献 .....	278
<b>附录 A 39 个通用技术参数 .....</b>	<b>279</b>
<b>附录 B Altshuller 矛盾矩阵 .....</b>	<b>282</b>
<b>附录 C 物理效应与实现功能对照 .....</b>	<b>283</b>
<b>附录 D 几何效应与实现功能对照 .....</b>	<b>286</b>
<b>附录 E 化学效应与实现功能对照 .....</b>	<b>287</b>

## 概 述

创新是开发一种新事物的过程。这一过程从发现潜在的需求开始,经历新事物的技术可行性研究阶段的检验,到新事物广泛应用为止。因此,创新是运用知识或相关信息创造和引进某种有用的新事物的过程,是对一个组织或相关环境的新变化的接受。创新是指新事物本身,具体来说就是指被相关使用部门认定的任何一种新的思想、新的实践或新的制造物。

### 1.1 创新的概念

创新(Innovation)一词起源于拉丁语,它原意有三层含义,第一,更新;第二,创造新的东西;第三,改变。创新从哲学上说是人的实践行为,是人类对于发现的再创造,是对于物质世界的矛盾再创造。人类通过物质世界的再创造,制造新的矛盾关系,形成新的物质形态。从社会学的角度来看,创新是指人们为了发展的需要,运用已知的信息,不断突破常规,发现或产生某种新颖、独特的有社会价值或个人价值的新事物、新思想的活动。创新的本质是突破,即突破旧的思维定式、旧的常规戒律。创新活动的核心是“新”,它或者是产品的结构、性能和外部特征的变革,或者是造型设计、内容的表现形式和手段的创造,或者是内容的丰富和完善。

经济学上,创新的概念起源于美籍经济学家约瑟夫·熊彼特(Joseph Alois Schumpeter)在1912年出版的《经济发展概论》。熊彼特认为,创新就是把一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系,可以从5个方面进行组合:

- (1) 引入一种新产品或提供一种产品的新质量;
- (2) 采用一种新的生产方式;
- (3) 开辟一个新市场;
- (4) 获得一种降低成本的新来源;
- (5) 实行一种新的企业组织形式。

从工程的角度来看,创新就是从新思想、新概念开始,通过不断地解决所面临的各种问题,拓展思维模式,积累经验的过程。其目的是设计出一个新的产品或将新技术、新工艺、新的管理方法等应用到实际工作中去,并产生良好的经济价值和社会价值。迈尔斯(S. Myers)和马奎斯(D. G. Marquis)在《1976年:科学指示器》的报告中,将创新定义为“技术创新是将新的或改进的产品、过程或服务引入市场。”

因此,创新存在于人类社会的经济、政治和文化各个领域。我国的国家创新体制将创新行为分为四大类:知识创新、技术创新、制度创新和管理创新。从工程技术领域的角度来看,可以简单地将创新活动分为两个大的类别:产品创新(Product Innovation)和技术创新



(Technological Innovation)。

### 1.1.1 产品创新

产品创新是指创造某种新产品或对某一新或老产品的功能进行再设计的过程,包括全新产品创新和改进产品创新过程。全新产品创新是指产品用途及其原理相对于已有产品而言,在工作原理、性能等方面产生了显著变化、质的变化。而改进产品创新则是指在技术原理没有重大变化的情况下,基于市场需要或产品本身的缺陷,对现有产品所作的功能上的扩展和技术上的改进过程。

全新产品创新的动力机制来源于新技术的出现,新技术在应用上的具体体现,是新技术驱动产品创新活动的进行,或者是来自新发明、新材料、新工艺等技术性突破;另外一种情形则是需求拉引导致采用相关新技术进行新产品的创新设计。对于改进产品创新则是不需要引入新技术知识的改进,是由产品本身的进化及顾客需求来拉动的。

长期以来,相当多的中小企业都存在着产品创新上的困惑——是选择成熟市场的产品,还是开发全新产品?开发全新产品意味着企业要投入巨大的研发和营销费用,进而让企业承受巨大的压力。如果选择成熟的产品,企业不可避免地要陷入同质化竞争,面临价格战的威胁。罗伯特·库伯在《新产品开发流程管理》中,给出了6种不同类型或是不同级别的新产品创新活动(见图1.1),为企业构建多元化的产品创新体系,针对不同的细分市场,以合理的投入产出比进行产品创新、改进或者升级提供了借鉴。

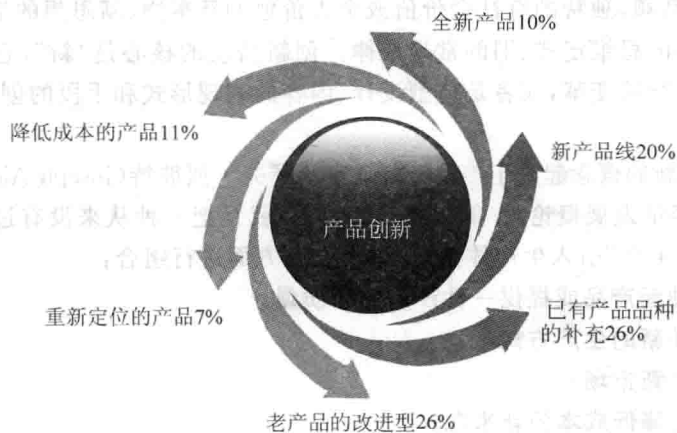


图 1.1 产品创新类型

企业进行产品创新活动有两条主要的途径:内部研发和外部获取。内部研发包括:自主创新、逆向研制、委托创新和联合创新;外部获取包括:创新引进、企业并购和授权许可。

我国自2007年启动创新方法工作以来,受到党和国家领导同志的高度重视,时任总理温家宝等对创新方法先后做出重要批示。2008年4月,科学技术部等四部委联合印发了《关于加强创新方法工作的若干意见》的通知,特别提出“自主创新,方法先行”,创新方法是自主创新的根本之源。可以说,企业进行产品创新、技术创新的主要途径是自主创新、联合创新、协同创新。