

FUNDAMENTALS OF INDUSTRY TECHNOLOGY ROADMAPPING

# 产业技术路线图 原理与制定

曾路 孙永明 编著



华南理工大学出版社

FUNDAMENTALS OF INDUSTRY TECHNOLOGY ROADMAPPING

# 产业技术路线图 原理与制定

曾路 孙永明 编著

华南理工大学出版社

· 广州 ·

## 内 容 简 介

技术路线图作为技术经营和研究开发管理的基本工具和作为实施科技创新管理的战略集成规划方法,已经在欧美等发达国家得到了广泛的应用。而在国内,对这一方法论的研究则刚刚起步。本书将从实际应用的角度,论述技术路线图的原理、产业技术路线图的制定方法以及制定产业技术路线图过程中的相关方法论。着重强调产业技术路线图制定过程中应遵循的原则、流程、过程管理方法以及注意事项。同时简要介绍德尔非法、头脑风暴法、情景分析法、SWOT 分析法、雷达图分析法等在技术路线图制定过程中的应用。

本书可供组织制定产业技术路线图的各级管理部门和产业组织的人员使用,也可供各类科研机构、企业管理者、高等院校的管理学专业大学生及 MBA 研究生,以及对科技创新管理有兴趣的人员参考使用。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

产业技术路线图原理与制定/曾路,孙永明编著. —广州:华南理工大学出版社, 2007. 11

ISBN 978-7-5623-2725-7

I. 产… II. ①曾… ②孙… III. 产业-技术革新-研究 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 161998 号

总 发 行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020-87113487 87111048 (传真)

E-mail: scutcl3@scut.edu.cn

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

责任编辑: 孟宪忠 庄 严

印 刷 者: 广东金冠科技发展有限公司

开 本: 787mm×960mm 1/16 印张: 7.75 字数: 127 千

版 次: 2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000 册

定 价: 28.00 元

版权所有 盗版必究

## 序 一

现代企业的竞争和国家核心竞争力的提升正越来越依赖于科学技术，因此，加强技术创新和创新管理，已经成为世界企业管理的一股新的潮流；技术管理水平的高低，事关企业乃至国家的兴衰。越来越多的人已经认识到，企业的成功不仅依靠技术本身，而且要依靠管理技术的能力。

无论在理论研究还是实践方面，技术创新管理正呈现新的发展趋势：其一，从关注技术活动本身，向关注技术经营和技术演进的过程管理转变；其二，更关注技术的集成；其三，技术创新管理由局部向全局、由静态向动态管理发展。因此，技术创新管理将在技术变革、市场变革和组织变革的整合中不断发展。

改革开放近 30 年来，我国企业采取了“市场换技术”的策略，试图从发达国家学到一些关键技术。在这一阶段，我国企业通过合资和合作，从跨国公司那里学到了市场运作理念和现代企业管理理念，尤其是质量管理和生产管理的方法。然而，遗憾的是，对于获取利润至关重要的核心技术却无法通过市场换来，“市场换技术”的策略在新形势下失效了。既然用市场换不来技术，我国企业就只能选择走自主创新的道路。这就要求企业投入足够多的资源，同时必须把握技术的潮流。企业在自主创新的同时，还必须以更广阔的视野整合全球科技资源。在主流市场上，企业应该通过产品创新增加收入，通过工艺创新降低成本，通过供应链管理控制库存分布，堵塞漏洞。在非主流市场，企业应该监控低端市场或者新市场的客户需求以及技术的变化，谋求技术突破或者避免被新技术颠覆。在技术层面，企业应该评估常规技术、关键技术、孕育中的技术进展，以便在合适的时机以正确的方式介入技术的研究和开发。同样重要的还有内部的技术创新、群众性的技术革新、外部技术联盟和并购。所有这些，都必须从战略高度统筹规划和部署，才能有计划、有把握地创新、整合并最终形成自主创新的技术体系。凡此种种，归结为一条，我国企业必须尽快提升技术创新管理能力。

然而，我国企业的技术创新管理不仅比发达国家落后，而且与其他管理相比更为落后。究其原因，一方面是我国企业长期以来是在以生产为中心的管理模式下运行，依靠技术引进基本可以满足需要，对技术创新的需求不足；另一方面，是因为



我国在技术创新管理理论方面的研究落后，无法为我国企业提升技术创新管理水平提供理论指导。

技术路线图作为一种技术集成战略管理工具与政策工具，虽然发源于西方发达国家，但其理念和方法值得我们学习和借鉴。从国家层面来讲，技术路线图能够在政府部门之间传达科技政策信息和作为计划投入的决策依据，推动技术创新并对国家的技术发展作长远考虑。在产业层面，技术路线图能够识别产业技术的优先顺序，并通过技术路线图制定过程和结果，促使产业界追求更加有利的合作，加强资源管理以致力于共同的技术问题。在企业层面，技术路线图将与企业战略计划和业务发展框架相匹配，帮助企业识别技术鸿沟并找到发展机会。企业应该通过分析产业链的薄弱环节，确定突破的重点和契机，配置所需的资源，在技术路线图的指引下，有步骤有计划地谋求技术突破。制定技术路线图的过程也是一个沟通和教育的过程，企业的管理层通过对技术及其相关业务模式的分析，将最终认识到，具体的产品和技术方案并不是最重要的结果，创新能力和消化能力才是企业利润的永久动力来源。

另外，技术路线图能够回答技术研究和发展的轻重缓急等问题，帮助技术管理部门清楚地界定短期和中长期研究计划，并在制定过程中将各种科技资源进行有效的整合，实现资源的有效配置和有效利用。

《产业技术路线图原理与制定》一书，是作者在科技管理岗位上进行的一次理论与实践的有益探索。尤其是在广东省科技创新平台的建设中，运用技术路线图方法制定产业发展战略规划和实施计划，树立科技创新平台在产业中的核心地位，以此构建产学研战略联盟，加强产业内外交流与合作，推进产业技术进步。希望这本书带给大家以启示，共同在提高科技创新管理水平方面取得成绩。

广东省科技厅厅长、管理学博士

李兴华

2007年10月

## 序 二

我拿到即将出版的《产业技术路线图原理与制定》清样，怀着兴奋的心情从头至尾阅读完这本书的内容，不由令我更为兴奋地想把这本书推荐给有志于我国科技创新事业的各位读者。

在长期从事科技管理的过程中，我们常常为一些问题所困扰：

其一，如何更加有效地配置资源。在管理工作中，规划的目标设定与推进措施之间、中长期规划与年度计划之间、年度计划与专项计划之间、专项计划与具体项目之间、项目与资金配套之间，相互脱节的情况都不同程度地存在着。这种脱节很大程度上影响了有限资源的有效利用和计划安排的效果，规划设定的目标也往往大打折扣。

其二，如何更加有效地组织重大项目。我们的项目管理长期沿用申报、评审、立项的程序。由于申报项目单位自身的局限性和评审机制的缺陷，导致目标分散、项目偏小、重点不突出等一系列弊端；即使费力组织的一些重大项目，也像装了一堆土豆的大口袋，因为项目中各专题间缺乏必要的关联协同，不可能办成大事。

其三，如何更加有效地整合全球资源，为我所用。我们制定规划、组织项目，往往是盯着身边有什么资源、技术和人才，通过怎样的支持措施来促进。这给我们的管理工作带来了极大的局限，也约束了我们整合资源的能力，使我们难以以更加开阔的视野、在更加广泛的范围内更多地整合与实现我们的目标相关的创新资源，并为我所用。

其四，如何更加有效地分工协作，形成合力。我们不同的管理部门，掌握着各自不同的资源和这些资源的分配权。由于条块分割，部门间缺乏必要的沟通，即使对于同一事件，大家围绕同一目标，并且都是竭尽全力，也往往因为不同部门按照各自的理解开展工作，在推进的方向上、力度上、步骤上、节奏上缺乏必要的协调而事倍功半，难以达到1加1大于2的效果。

其五，如何更加有效地发挥市场导向的作用。我们的管理体制是从计划经济框架下蜕变而来的，尽管经过多年的改革，但在发挥市场机制、需求引导对科技创新的强大拉动力作用方面，能力仍还不够。有时看起来是采用了市场机制的一些手段

和方法，但由于配套政策、氛围的缺失而无法真正取得设定的效果，有时甚至南辕北辙。

等等。

读了《产业技术路线图原理与制定》，我的心绪豁然开朗，好像很多困扰心头的问题有了一些清晰的眉目，有了比较明确的答案。

从曾路同志把“技术路线图”的概念引入到我们的科技创新平台的管理中，工作的每一步推进都使我的思想受到一次冲击。我深深感到，当今世界，不但科学技术发展日新月异，科技管理的方法也在快速更新。我们不能一直满足于用比较熟悉的传统管理方法一成不变地应对当今瞬息万变的科技万花筒，我们的科技管理亟待观念上、方法上的创新。而《产业技术路线图原理与制定》所带给我们的正是这种创新的理念、创新的方法，这也是我兴奋不已的主要原因。

另外，曾路同志还颇具匠心地为我们制定“产业技术路线图”提供了一套“路线图”，即制定指南，对我们运用“技术路线图”这一方法提供了便利。我还为每个创新平台的管理团队在制定“产业技术路线图”过程中所做的探索和努力所感动，他们的实践将为我们成功地运用这一方法提供难得的经验。

我真的激动不已，把这本书推荐给您，同时把我这份心情带给您，希望各位能有与我同样的收获。

广东省科技厅副厅长

马宪民

2007年10月

## 前言

自1978年全国第一次科学大会召开以来,“科教兴国”已经成为中华民族振兴的国家战略。回顾我国改革开放近30年来科技进步的历程,我们应该清醒地认识到,依靠引进国际先进技术和方法,使我国的科学技术水平取得了长足的进步,推动了经济与社会的全面发展,综合国力不断提高,国际竞争力不断加强。但是,在关键技术领域,尤其是在突出国家核心竞争力的战略性新兴产业方面,我们还不具备国际竞争优势。我国许多地区产业得以建立,其重要因由之一是经济全球化导致国际产业转移的结果,我们在国际产业发展的技术道路上亦步亦趋地跟随着前进。因此,我们不得不承接国际产业链的末端并加入到世界贸易体系当中去,扮演一个“世界工厂”的角色。

2006年初,又一次全国科技大会隆重召开,科技创新的号角再次响彻中华大地,此时,我们是否意识到我们正面临着一个前所未有的挑战?正如1848年卡尔·马克思(Karl Marx)和弗雷德里希·恩格斯(Friedrich Engels)在《共产党宣言》中写道:“生产的不断变革,一切社会关系不停的动荡,永远的不安定和变动……古老的民族工业被消灭了,并且每天还在被消灭。它们被新的工业排挤掉了……它们的产品不仅供本国消费,而且同时供世界各地消费。旧的、靠本国产品来满足的需要,被新的、要靠极其遥远的国家和地区的产品来满足的需要所代替了……各民族的精神产品成了公共的财产。”这段话说明不确定性、全球化和创新都不是新事物,唯一能够确定的就是:未来的环境和当前的环境一样都是不断变化的。这些至理名言提醒我们:我们是在不断变化的环境下进行创新的。而且,当前很多发展趋势的中心任务都是为了改写市场竞争规则创造条件。

市场竞争规则的变化意味着市场需求在不断地发生着变化,而满足市场需求的创新也不是一个单一事件,而是一个过程,即创新是一个过程,因而需要对其进行管理。另外,对过程的影响可以通过管理而转化成对结果的影响,也就是说,创新是可以管理的。无数创新实践经验表明,大多数创新失败的原因是创新管理过程存在缺陷。因此,开发一套完整的规程(管理制度)与成功的创新管理密切相关。而创新获得成功的两个主要因素是技术资源(人力、设备、知识和资金等)和组织机构管



理这些资源的能力。

成功的创新管理包括以下四个主要方面：一是从战略的角度看待创新和创新管理问题；二是开发和运用有效的实施机制与结构；三是为创新管理提供一个支持性的组织环境；四是建立和维持有效的外部联系。可以说，我们当前面临着两个基本问题：一是如何有效合理地构建科技创新过程；二是采用何种规程（管理制度）有效地组织实施科技创新活动。

长期以来，我们在科技创新管理工作方面存在着功能定位不清晰、技术路径不明确、流程管理不到位等问题，因此无法有效地合理构建科技创新过程，并通过规程制度有效地组织实施科技创新活动。科技创新管理工作停留在朴素唯物主义认识论阶段，仅凭感性认识和直觉、经验进行管理，造成了管理效率低下、各类科技资源浪费严重的现象，不利于科技进步和社会发展，不符合科学发展观的要求。

因此，科技创新管理工作必须上升到辩证唯物主义认识论层次，以科学发展观为统领，以科学理论和科学方法论指导科技创新管理工作。有鉴于此，我们一方面学习国际先进管理理论，另一方面积极实践和创新，在总结技术创新战略集成规划方法——技术路线图和大量的国际产业技术路线图的基础之上，编写了《产业技术路线图原理与制定》一书（以下简称为《技术路线图》）。

技术路线图作为战略集成规划方法已经在许多发达国家和地区得到广泛的应用，并证明是一个行之有效的科技创新管理工具。前美国总统科学技术顾问、哈佛大学教授伯兰斯科姆（Branscomb）把技术路线图定义为“以科学知识和洞见为基础，关于技术前景的共识”。这就要求在绘制技术路线图过程中，不仅要聚集相关领域的科技专家，还需要政府决策者和技术成果使用者共同参与。也就是说，凡与技术有关的各个方面的代表都应该参加技术路线图的制定过程。因此，所谓“共识”，就是在活跃、活泼的意见交流、交换基础上取得的结果。它的功能不仅在于路线图本身对产业和企业（尤其是中小型企业）的指导作用，路线图制定过程将是一个产学研科学大讨论、汇集产业界多数人智慧的过程，同时，也是产学研战略联盟构建的过程，制定出的路线图将成为产学研战略联盟的行动指南。不仅如此，我们还可以通过产业技术路线图的制定工作，达到与国际产业接轨、增强我国相关产业国际竞争力的目的。

作为一本工具书，我们希望《技术路线图》能起到遵循科学规律、按科学方法办事的作用，即希望按以下工作原则使用《技术路线图》：

（1）按科学规律办事的原则。使每个程序和步骤都符合科学方法，所得结论是科学的，经得起实践检验。

（2）遵循科学管理的原则。在每个程序步骤进行过程中，严格按工作计划和管

理规范执行。

(3) 理论与实践相结合的原则。努力在技术路线图的制定过程中探索和完善技术路线图理论,实现理论创新。

(4) 倡导科学方法、传播科学方法和科学知识的原则。在技术路线图的制定过程中向参与者宣传和介绍技术路线图方法论,号召更多的人参与到技术路线图的制定和计划实施工作中去。

(5) 倡导合作与共同发展的原则。在技术路线图的制定过程中,尽可能多地利用一切可以利用的资源,为技术路线图的制定过程提供一个良好的内、外部环境,求大同、存小异,集成大家的智慧和创新思维,推进技术路线图工作健康发展。

《技术路线图》主要在产业层面上使用,强调“市场拉动”作用,重点关注产业内“市场需求—产业目标—技术壁垒—研发需求”以及相关的问题。《技术路线图》将主要介绍技术路线图基本原理、产业技术路线图制定方法——强调产业技术路线图制定过程中需要遵循的原则、操作步骤、操作方法、注意事项和制定技术路线图过程中的方法论,即德尔菲法、头脑风暴法、情景分析法、SWOT 分析法以及雷达图分析法。

本《技术路线图》尚需在工作实践中不断补充和完善,仅供参与制定产业技术路线图的产业组织和各级科技管理部门的人员使用,也可供管理学专业大学生及 MBA 研究生,以及对科技创新管理有兴趣的人员参考使用。在制定产业技术路线图的过程中,使用本《技术路线图》的人员可以根据具体的情况对流程和内容作出与相关产业相适的个性化调整。

作为一本工具书,我们力求简洁明了,不因内容过于繁复而使读者,尤其是使用本《技术路线图》的人感到困惑,因此没有将有关案例分析和实战案例罗列其中。对案例分析有兴趣的读者,可以关注我们的另一本专著《技术创新管理理论与实践——产业技术路线图》。

作 者

2007 年 9 月

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| <b>第一章 技术路线图概述</b> .....     | 1  |
| 第一节 技术路线图的产生与发展 .....        | 1  |
| 一、技术路线图的缘起 .....             | 1  |
| 二、技术路线图的发展历程 .....           | 3  |
| 三、技术路线图在中国的发展前景 .....        | 6  |
| 第二节 技术路线图原理 .....            | 7  |
| 一、技术路线图定义 .....              | 7  |
| 二、技术路线图基本结构 .....            | 9  |
| 三、技术路线图方法的特点 .....           | 11 |
| 第三节 技术路线图的类型 .....           | 14 |
| 一、按目标划分的技术路线图类型 .....        | 14 |
| 二、按格式划分的技术路线图类型 .....        | 19 |
| 三、按主体划分的技术路线图类型 .....        | 24 |
| 第四节 技术路线图的作用与意义 .....        | 24 |
| 一、制定技术路线图的作用 .....           | 24 |
| 二、制定技术路线图的意义 .....           | 26 |
| 三、制定技术路线图的好处 .....           | 27 |
| 第五节 政府和技术路线图制定过程中的角色 .....   | 28 |
| <b>第二章 产业技术路线图制定方法</b> ..... | 31 |
| 第一节 产业技术路线图的基本结构和制定原则 .....  | 31 |
| 一、产业技术路线图基本结构 .....          | 31 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 二、产业技术路线图制定过程中须把握的基本要素 .....            | 31 |
| 三、制定产业技术路线图的基本原则 .....                  | 33 |
| 第二节 产业技术路线图制定程序 .....                   | 34 |
| 一、产业技术路线图制定的基本流程 .....                  | 34 |
| 二、准备阶段 .....                            | 35 |
| 三、产业技术路线图制定的基本步骤 .....                  | 41 |
| 四、产业技术路线图的后续管理 .....                    | 59 |
| 第三章 制定产业技术路线图过程中的方法论 .....              | 62 |
| 第一节 德尔菲法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....          | 62 |
| 一、德尔菲法的概念 .....                         | 62 |
| 二、德尔菲法的基本特点 .....                       | 62 |
| 三、德尔菲法的工作流程 .....                       | 63 |
| 四、德尔菲法的统计分析方法 .....                     | 65 |
| 五、德尔菲法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....            | 70 |
| 六、德尔菲法与专家会议法的联系和区别 .....                | 71 |
| 第二节 头脑风暴法及其变式在产业技术路线图制定<br>过程中的应用 ..... | 71 |
| 一、经典头脑风暴法 .....                         | 71 |
| 二、头脑风暴法的特点 .....                        | 73 |
| 三、头脑风暴法适用的主要问题类型 .....                  | 74 |
| 四、头脑风暴法小组的组成 .....                      | 75 |
| 五、头脑风暴法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....           | 75 |
| 六、头脑风暴法的变式 .....                        | 78 |
| 第三节 情景分析法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....         | 81 |
| 一、情景分析法的概念及其特点 .....                    | 81 |
| 二、“情景”理论体系的构成 .....                     | 82 |
| 三、情景分析法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....           | 83 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 四、运用情景分析法应注意的问题及其局限性.....       | 85  |
| 第四节 SWOT 分析法在产业技术路线图制定过程中       |     |
| 的应用 .....                       | 86  |
| 一、SWOT 分析法的概念 .....             | 86  |
| 二、SWOT 分析法的内容 .....             | 87  |
| 三、SWOT 分析法在产业技术路线图制定过程中的应用..... | 88  |
| 四、SWOT 分析法的案例 .....             | 90  |
| 五、应用 SWOT 分析法注意事项 .....         | 91  |
| 第五节 雷达图分析法在产业技术路线图制定过程中         |     |
| 的应用 .....                       | 92  |
| 一、雷达图分析法的概念 .....               | 92  |
| 二、雷达图分析法的内容 .....               | 93  |
| 三、雷达图分析法在产业技术路线图制定过程中的应用 .....  | 94  |
| 四、雷达图的应用价值和特点.....              | 95  |
| 附录一 制定技术路线图的关键要素 .....          | 96  |
| 附录二 制定技术路线图现场讨论表 .....          | 98  |
| 附录三 研讨会总结表 .....                | 100 |
| 附录四 产业技术路线图总报告格式范例 .....        | 101 |
| 参考文献 .....                      | 103 |
| 后记 .....                        | 106 |

## 第一章

# 技术路线图概述

## 第一节 技术路线图的产生与发展

### 一、技术路线图的缘起

技术路线图 (Technology Roadmapping, TRM) 最早出现在美国汽车行业, 汽车企业为降低成本要求供应商提供他们产品的技术路线图。20 世纪 70 年代后期和 80 年代初期, 摩托罗拉 (Motorola) 和康宁 (Corning) 公司先后采用了绘制技术路线图的管理方法, 摩托罗拉公司主要用于技术进化和技术定位, 康宁公司主要用于公司的商业战略。

技术路线图真正的奠基人是摩托罗拉公司当时的首席执行官 (CEO) 罗伯特·加尔文 (Robert Galvin)。那时, 罗伯特·加尔文在全公司范围内发动了一场绘制技术路线图的行动, 主要目的是鼓励业务经理适当地关注未来技术, 并为他们提供一个预测未来技术发展趋势的工具。这个工具为设计和研发工程师与从事市场调研和营销的同事之间提供了交流的渠道, 建立了各部门之间识别重要技术、传达重要技术的机制, 使技术为未来的产品开发和应用服务 (见图 1-1 和图 1-2)。

早期的摩托罗拉公司技术路线图可以分为两种: 一种是新兴技术路线图, 另一种是产品技术路线图。新兴技术路线图是专家小组用以跟踪某个单项技术的共识。产品技术路线图不是一张图, 而是一组编辑文件, 为一个部门或一个运作小组提供关于产品线过去、现在、未来的完整图景。产品技术路线图一般包含产业描述、技术预测、技术路线矩阵、质量、资源配置、专利组合、产品描述、少数派意见<sup>①</sup> 8 个部分, 其中, 技术路线矩阵

<sup>①</sup> 摩托罗拉公司利用他们称之为少数派意见的方法克服了集体思维定势的局限性。少数派意见的理念已经被其他公司引进到技术路线图的制定过程中。

概括了未来产品的技术要求，它虽然数量不大，却是重点。



图 1-1 技术路线图的产生



图 1-2 技术路线图雏形

2

威尔亚德 (Willyard) 和麦克莱利 (McClees) 在他们 1987 年合作发表的论文中第一次使用了技术路线图这种说法，这篇名为《摩托罗拉技术路线图过程》(Motorola's Technology Roadmap Process) 的论文成为该领域最经典的文献之一。

该论文发表不久，欧洲企业开始采用技术路线图，其中有著名的英国



石油公司 (BP) 和飞利浦公司 (Philips), 它们分别在 1995 年和 1996 年采用技术路线图。欧洲工业研究管理协会 (EIRMA) 在 1997 年引入被称为 8 阶段的技术路线图项目管理过程, 强调技术路线图的绘制过程, 认为这个过程应该是迭代的和探索性的。EIRMA 工作组包括 25 个主要的欧洲企业, 分享绘制技术路线图的经验。当然, 对这样一个极端复杂的活动很难有一个明确、可用的指南。一些企业在开发自己的技术路线图上花费了很多年的时间, 技术路线图在融入企业当前业务的过程中经历了巨大的困难。另一方面, 技术路线图的潜在价值十分清楚, 也确有企业从技术路线图的绘制和应用中受益匪浅。在美国, 技术路线图的发展非常迅速, 如朗讯 (Lucent)、惠普 (Hewlett-Packard) 以及大量的汽车制造商在摩托罗拉的原创之外探索技术路线图理念。朗讯公司建立了一个大规模的路线图。摩托罗拉公司在启动技术路线图之后, 经历了一段缓慢发展时期, 然后发动了浩大的融合路线图行动, 包括客户、供应商、业务伙伴以及其他技术经营决策者都被整合在路线图的绘制过程中。1998 年, 美国海军的一个研究小组在罗伯特·叙理赫 (Robert Zucher) 的召集下召开了一次产业技术路线图的研讨会, 表明了军方对技术路线图的兴趣。

此后, 技术路线图作为一种灵活的、结构化和可视化的前瞻方法, 被迅速应用到各个领域。它不仅被应用于企业的技术决策、产业规划, 更被越来越多的国家应用于政府机构的战略规划当中, 如韩国的国家技术路线图、美国国家半导体技术发展路线图等。技术路线图作为一种工具和方法在不断地发展和完善。目前, 技术路线图已经是公认的技术经营和研究开发管理的基本工具之一。

## 二、技术路线图的发展历程

自 20 世纪 70 年代末, 摩托罗拉公司首次将技术路线图用于指导企业发展之后, 企业 (产品) 技术路线图就被越来越多的企业所采用; 90 年代之后, 技术路线图应用于微电子等行业, 诞生了许多产业技术路线图, 成为引导产业发展的工具; 90 年代末, 技术路线图应用于国家计划, 国家技术路线图随之出现。技术路线图的作用也从单纯的技术预测逐步发展到技术预见、未来计划设想。其演进过程见图 1-3。

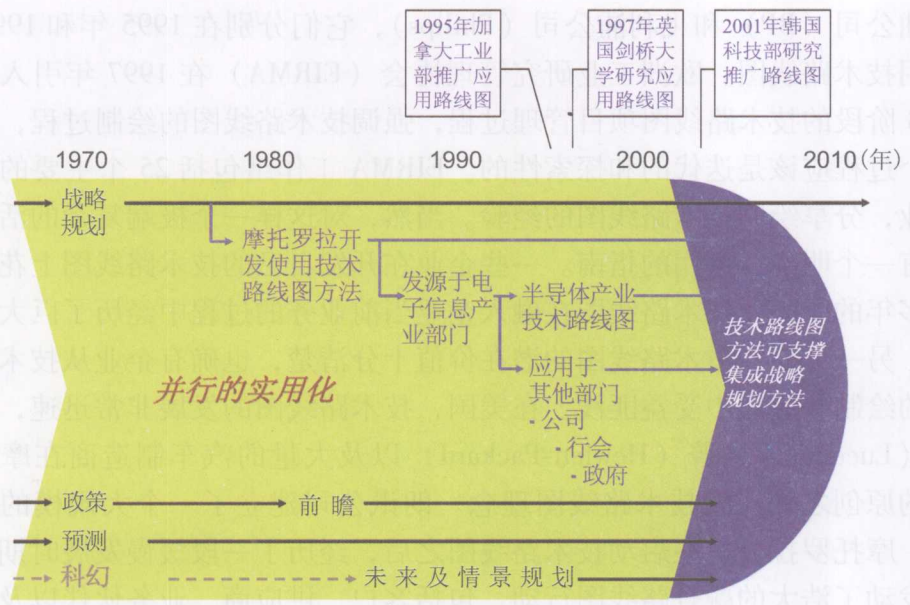


图 1-3 技术路线图的演进过程

到目前为止，国际上已成立了几个著名的研究中心，专门对技术路线图进行研究，如美国普杜大学技术路线图研究中心（The Center for Technology Roadmapping at Purdue University）和英国剑桥大学技术管理中心（The Center for Technology Management within the Institute for Manufacturing at Cambridge University）。

同国外相比，国内关于技术路线图的研究和应用还比较少，陈劲和许庆瑞等曾把技术路径图作为研发管理工具进行过探讨；刘海波等人从技术经营的角度介绍了技术路线图；谈毅、李雪凤和仝允桓等对技术路线图的概念、特点、作用、分类及其绘制进行了概念性介绍；顾钢通过介绍美国和欧洲制定的氢能技术路线图，对我国加快发展氢能提出了一些建议。在应用方面，我国的国民经济与社会发展的中长期规划，以及各部委的五年计划、十年规划等，和技术路线图一样都表达了对未来的看法，但它们之间又有很大不同。我国的五年规划基本上只是确定发展目标，并用很多指标表示，但技术路线图不仅确定了远景发展目标，而且提出了实现远景发展目标的路径和方法。