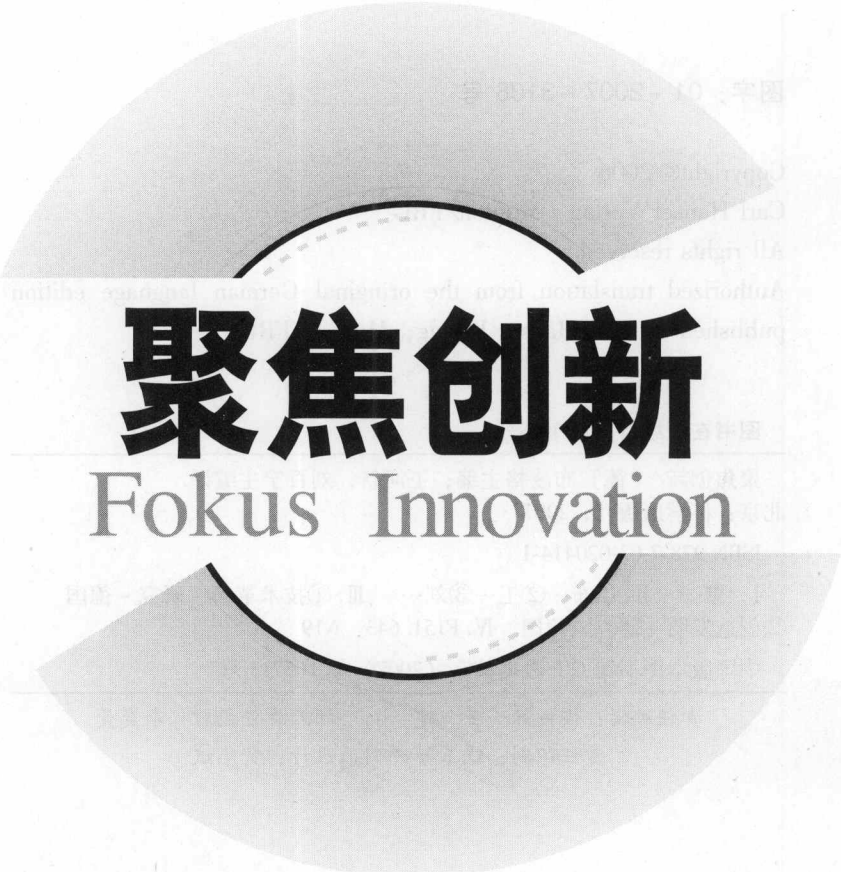


- 2007“文津奖”获奖图书《未来世界的100种变化》的姊妹篇
- 德国“加速创新”计划权威指南
- 中国科学技术协会主席韩启德院士题词
- 中国科学技术协会名誉主席周光召院士作序

聚焦创新

Fokus Innovation

〔德〕布凌格 = 主编
王河新 刘百宁 = 主编译

A large, stylized graphic of an eye or a lens, composed of two gray curved segments meeting at the top and bottom, with a white circular center. A thin black arc is positioned just above and below the central text.

聚焦创新

Fokus Innovation

〔德〕布凌格 主编
王河新 刘百宁 主编译

科学出版社
北京

图字: 01 -2007 -3108 号

Copyright© 2006

Carl Hanser Verlag, Munich/FRG

All rights reserved.

Authorized translation from the original German language edition
published by Carl Hanser Verlag, Munich/FRG

图书在版编目(CIP)数据

聚焦创新/[德]布凌格主编;王河新,刘百宁主编译.
北京:科学出版社,2007

ISBN 978-7-03-020414-1

I. 聚… II. ①布…②王…③刘… III. ①技术革新-研究-德国
②创造发明-研究-德国 IV. F151.643 N19

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第165713号

责任编辑:侯俊琳 王 建 卜 新/责任校对:李奕萱

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007年11月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2007年11月第一次印刷 印张: 21

印数: 1—5 000 字数: 420 000

定价: 38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

科技造福人類
創新成就未來

韓啟德
二〇一二年八月



中国科学技术协会主席韩启德院士为本书题词

中文版序一

海外华人与中华民族命脉相连，这使他们对祖国有着天生的深厚感情。我非常欣喜地看到，越来越多的中国海外科技工作者作为世界跨文化交流的使者，正以他们特有的身份和个人的奉献，通过各种各样的形式，一方面把中国的传统文化和理念带到西方，介绍给西方的大众；另一方面把西方的文化、知识和先进理念带回祖国，推动中国的现代化发展。他们作为一个特殊的群体，对于促进中西文化交流、知识共享，促进世界文明，建设和谐世界起到了不可忽视的桥梁作用。留德中国物理学者学会则是其中表现尤为突出的一个科技团队。这些留德学者近年来通过翻译、编辑并出版德国科技文化精品书籍等形式，通过将欧洲最新的科技发展、文化精髓介绍给祖国同胞，使更多的中国人能及时地领略到全球最新、最前沿的科技创新知识与理念，为祖国发展和精神文化的建设贡献着自己的力量。

继2005年《未来世界的100种变化》成功翻译、出版和发行之后，留德中国物理学者学会的部分成员又利用他们在国外多年积累的工作经验和语言能力完成了姊妹篇《聚焦创新》的翻译、编辑工作，把德国著名科学联合会弗劳恩霍夫协会（Fraunhofer Society）及其科研人员的工作方法和创新成果全面、详细地介绍给中文读者，使大家能尽早了解和借鉴书中所描述的一些具体方法和成果，为提高和持续保持所处领域的自主创新能力，并为快速自主创新开拓新道。同时，书中以德国历史悠久、闻名于世的蔡司（Zeiss）光学公司为例，介绍了德国的企业创新。留德中国物理学者学会以“出‘好书’、‘出好’书、‘读好’书、‘用好’书”为宗旨，一步一个脚印，构筑出一条中国留德学者群体可持续地“为国服务”之道。通过实施“精品科普工程”，结合目前国内发展的特点，有的放矢地将国外科技领域的成功经验和管理理念，尤其是国外目前极为推崇的创新理念、创新机制、创新资源、创新能力和创新服务，介绍到国内，从而进一步推动开辟中国各领域可持续发展的创新之道。

留德中国物理学者学会部分成员多年来利用自己的节假日，不计回报地为国服务的精神使我深受感动。我相信他们的奉献精神和献给我们的书籍会鼓舞、帮助我们每个人不断努力前行。在此，我也希望更多的海外华人科技团体和科技工作者能够在发展自身事业的同时，更为积极地投身于祖国的科

技文化发展建设中来，为建设和谐中国、和谐世界更好地发挥你们独特的桥梁作用。

中国科学技术协会名誉主席

周光召

2007年10月

中文版序二

我们在国家间的全球竞争中再也无暇休整了。目前，居于领先地位的北美洲、欧洲和东南亚等地区的工业国家正在感受到来自迅速增长的地区的竞争压力，尤其是中国、印度、韩国、新加坡等国在世界经济中扮演着日益重要的角色。在变迁日趋加速的时代，创新能力已经成为政治和经济决策中必须核心考量的焦点，是否具备创新能力往往成为企业生死攸关的问题。因为对于未来而言：不进则退，竞争对手是不断赶超的。企业只有勇于持续创新，方能在未来取得比竞争对手更加优异的业绩。而传统型企业经常无法进行快速激进的转变，企业取得成功后，考量自身何以取得成功的能力就会有所下降。然而，这一能力正是获取未来竞争力的先决条件。

企业应当具备哪些条件呢？首先必须拥有常备常新的创意库。在《未来世界的 100 种变化》一书中，我们介绍了相关的激励措施，介绍了多家德国企业的 100 多项革新创意。然而，仅仅拥有创意库还不够。因为企业不能使创新进程听命于偶然，企业需要系统性的创新管理机制。这主要包括能加速并提高创新进程和效率的新方法及新工具。在一个规模庞大的项目中，我们将多家合作伙伴企业纳入其中。我们对大量的创意目标进行了分析和评估，分析评估结果将在本书予以介绍。来自企业的实例——卡尔·蔡司股份公司可以展示这家拥有丰富传统底蕴的德国光学企业是如何将创意转化为创新并运用创新拓展新的业务领域的。希望本书介绍的研究成果、经验及全新工具也能帮助中国的企业应对未来的挑战。

德国弗劳恩霍夫协会主席

汉斯-约克·布凌格

Hans-Jörg Bullinger

2007 年 6 月 25 日于德国慕尼黑

译者序

什么是创新？简单地讲，创新就是把知识或能力成功地转换为直接的或间接的市场价值的过程！

继《未来世界的100种变化》的翻译、出版和成功发行之后，翻译和编辑《聚焦创新》是“留德中国物理学者学会”本着从我做起、干实事的准则联合志同道合的同人启动的第二个为国服务工程。这两部科技著作均由弗劳恩霍夫协会主编，贯穿创新思想，从如何发掘创意到如何开发创意、把创意转换为有直接市场价值的产品和服务或有间接市场价值的体制和服务，可谓姊妹篇，前呼后应，以德国众多成功的实例描述了创新的全过程和如何加速创新的方法及步骤。更加有意义的是，汉斯尔出版社已把弗劳恩霍夫协会技术管理专版系列著作纳入出版计划，能让我们以后向中文读者连续介绍弗劳恩霍夫协会研究工作的发光点和杰出的研究成果。这是我们翻译此书的主要目的。

第二个目的在于通过此书让中文读者不仅了解西方最新的创新方法和成果，而且领会西方科研人员的思维方式，为国家创新人才队伍培养国际型人才。例如，原著前言中提到：仅加点汽油并不足以缩短和最快者的差距，我们必须考虑新的、更好的驱动系统，才有把握控制更快的速度。言下之意是，不仅要会加速，还要知道如何控制高速，才能立于不败之地。正所谓：“创业难，守业更难！”

原著由八章组成：

第一章在大量的调查研究基础上，分析了德国与其他国家相比的创新能力，提出本书的第一个主题——四大创新领域：基于科研开发的新产品、服务、生产技术和组织方面的创新。结论是：加速创新必须全面着手！

第二章介绍了创新的集成管理，对于第一章中描述的四大创新领域，首先从企业角度具体化为贯穿全书主题的九个创新领域，构成了提高创新能力及加速创新进程方法的基础：战略策划、组织结构和伙伴网络、创新文化、核心能力和知识结构、创新过程、项目管理、核心技术、产品和服务、市场开发。然后从项目角度讨论了加速创新的可能性：时间驱动因子分析——本书的第二个主题！

第三章详细地描述了如何在第一章所述四大创新领域中利用创新审计，

如何在第二章所述九个创新领域中利用创新卡片（控制）来系统地提高企业创新能力，并以两个实例解释了创新审计和创新卡片的成功应用。

第四章在一系列的调查结果分析基础上，提出时间驱动要素^①分析法，并总结出在九个创新领域中的40个影响创新速度的时间驱动因素及与之相对应的加速创新措施。

第五章结合第二章的企业创新加速分析和第四章的时间驱动要素分析，归纳出13个降低创新速度的时间内耗因素，并对其给予详细解释，同时也介绍了如何减少/排除这些时间内耗因素的影响，以达到加速创新的目的。

第六章通过对聚合物电子、多元配套服务和产品、光学技术和自适应电子技术等领域的案例记录分析描述了如何加速创新。值得指出的是，本章介绍了四大创新领域的前沿技术，可以满足专业技术人员的好奇心。

第七章介绍了利用软件辅助创新管理的尝试。有意义的是，这里是利用本体论来分析、描述和实现创新的软件（原型）管理。

第八章着重从技术演变的角度阐述了加速创新周期的可能性和德国弗劳恩霍夫协会的主要任务——本书的第三个主题。本章介绍的弗劳恩霍夫协会的业务特点和核心能力，尤其值得国内单位如中国科学院和中国工程院参考。

最后，我们在翻译时加入了一章关于德国卡尔·蔡司股份公司的创新，作为企业创新的案例。

本书由30多位原作者编写，思路和文体各有千秋，同时内容涉及领域相当广泛，使得翻译难度倍增！为保证翻译质量，我们组织了一个由25人组成的编译团队。尽管如此，某些句子读起来难免显得“老外”，希望读者能从中多体会原文的思路和意义。我们欢迎读者能给我们提出内容尤其是措辞方面的修改意见。

全体译者

2007年11月

^① 因为时间是加速创新的要点，所以译者根据上下文中的需求，引用了时间要素、时间驱动因子、时间内耗因素等概念，以保证翻译和内容的匹配。

前言

——用“更好”战胜“很好”

当我们在筹备写这本关于创新的书的时候，很多人说这已经没有了原创性。创新一词是奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特（Joseph Schumpeter）在1912年引入经济学的，今日它已成为“万能药方”，它承诺在全球竞争大环境下的竞争能力及富裕。难道大谈创新只是一种时髦现象？人们越频繁地使用它，就会引出越多的时髦词？非也。否则，亲爱的读者怎么会翻阅本书！否则，我们也不会在一个大项目的框架内研究该主题。我们认为，没有一个更好的词汇来描绘我们目前所面临的技术及经济方面的变革。黑尔加·诺沃特尼（Helga Nowotny）在她的书《无尽的好奇心》中写道：“要更好地理解，为什么创新会成为我们时代的一个中心词汇，人们必须超越经济思考的框架。”创新在词汇上填补了我们对未来共同思维的真空。对未来技术进步及其无所不能的天真的信仰，早已被怀疑主义甚至对技术的仇视所取代。诺沃特尼在她的书中推论出，我们缺少一种与未来的正面联系：创新这一概念正开始填补我们社会中的漏洞。创新标志着一些事物的上升，这些事物虽然已存在，但只被人们刚刚认识或部分认识……所以创新似乎成为能开启许多大门的万能钥匙，无论是通过它摆脱目前的危险，还是敢于通过它奔向未来。

创新一词凝聚着现代的许多矛盾，它对未来的不可预见性敞开着大门，同时为人类的努力又提供了空间。其中，包含着风险与机会、失败与成功。尤其是它发射着激励发展的脉冲，让人们凭借勇气和想像来战胜对未来的不可测。它为愿意影响未来的人们提供了施展身手的空间。正如目前媒体宣传的——“你就是德国”，意在根据“创新之伙伴”的倡议在德国准备好一种养育新的创新文化的沃土。倡议号召每个人重在参与，不要成为时代变革的随波逐流者，而要参加对自己未来命运的设计。这是对创新体系的政体改变的公众反映，正如诺沃特尼在她的书中所写：“创新不仅仅涉及某一个强大的参与者，如熊彼特式产业^①或国家及其代理机构。大家都被要求且被授权

① 熊彼特式产业不再仅仅指一个产业中的企业通过相互杀价展开竞争，更重要的是指一个产业中的竞争者或潜在竞争者通过不停地创新和发明来摧毁旧的产品和企业赖以生存的基础。微软公司正是这种竞争性企业中的一个。它将产品价格定在一个较低水平，力图在短期内大面积占领市场，同时又将大量资源投入新产品开发，不断更新自己的成熟产品，并通过这种不停的创新活动来阻止竞争者或潜在竞争者的进入。

参与创新，将自身从困境和危险中解脱出来。”

熊彼特在对经济活动中持续创新过程的描述中也提到，随着经济市场的全球化和世界经济的共同增长，描述经济界中不断更新的“创新式毁灭的持久冲击”将变得更加强烈和波动。在许多领域，产品的市场周期明显缩短。在这种情况下，有效的创新将是企业能够长期成功生存的决定性因素，对国民经济也是如此。新产品、工艺和经营模式将诱发新的动态市场，从而构建增长的基础。现在，谁能够对快速变化的环境进行足够迅速和灵活的调节，谁就不会被这种变化所淘汰。时代呼唤着创新——在经济领域、国家和社会中！

在其他一些国家进一步推动科技发展的步伐、进行基础的改革和明显加强对研究开发投入的时候，创新的动力在德国却陷入了停滞。德国在将自身科技发展速度调整到更快的进程中存在着严重的问题。创新发展从哪里来？用什么推动技术的向前发展？是发明家没有活力，还是当前的环境限制了发明家的活力？科研工作者的素质是否变得更差，还是科研的条件变得更差？是企业理念使企业失去了创新能力，还是银行缺少承担风险的能力？我们是否有太多的法律条款和官僚作风、太少的标准和计划准确性？创新对我们来说是否变得程序化以至失去了动力？

事实上，并不缺少总体的解决方案、对立的争论和善意的呼吁，但是我们在近几年里几乎没有前进。当然，我们并不能期待短期的成功，但由此引出的问题是：为什么在德国创新的过程这么长？为什么我们的基础研究和专利统计总是在前列，而在新技术向新产品和新工艺转化的过程中却落在后面？这就使得当前对加强创新动力、提高创新能力和加速创新的要求变得更迫切。这种将我们的想法快速地转移到经济中以取得成功的挑战，最终会聚焦到一个疑问：我们如何才能将驱动经济的发动机重新点燃！仅加点汽油并不足以缩短和最快者的差距，这点我们都很清楚。我们必须考虑新的、更好的驱动系统，才有把握控制更快的速度。这样，我们就又可以置身于创新体系的根本思想的转换中：将传统的大型企业和国家的科研机构灵活地创新网络化。科技分析家维纳·拉曼尔特（Werner Rammert）将这种创新网络称为“混合式驱动系统”。因为它类似于混合式电动汽车，综合了电动和汽油驱动的优点，将不同参与方的竞争力耦合起来。也有人称为公共创新，意思是企业不应该再封闭自己，什么都是自己来开发；而是应该把外面的创意引入企业，与合作伙伴共同来开发项目。美国麻省理工学院（MIT）的创新管理教授埃里克·冯·希贝尔（Eric von Hippel）教授为此研究提出了产品“领先用户方法”（Lead User Method），理由是一大部分工业化创新不是由产品制造商提

出的，而是由产品用户提出的。“领先用户”是指那些能够用新产品创造价值，同时能够将这些新产品按照自己的需求改进和进一步研究、开发的用户。德国弗劳恩霍夫协会多年来一直实施利用不同组织内部和组织之间协同合作，将创意转化为产品、工艺和服务。德国弗劳恩霍夫协会极其出色地探索新点子，酝酿创意，协调和组织科学、经济和企业界之间的交流合作。这样的网络化合作方式已经在德国两个地区性的“创新基地”（Innovation Cluster）得到实践验证。

上述知识是我们在研究如何促进企业创新的过程中获得的，我们想利用“汇聚力量——加速进程”这个口号把这些知识介绍给读者。本书介绍了德国弗劳恩霍夫协会项目“快速达到创新”的结果。这个项目共持续了两年，其目的是针对下述问题探索如何能一如既往地增强创新能力，坚持不懈地加速创新进程：

- 影响创新的重要因素有哪些？
- 在哪些领域可以发挥创新能力？
- 如何在上述两个问题答案的基础上建立评价和控制，从而达到加速增强创新能力的持久方案？
- 阻止创新快速进程的因素何在？
- 怎样识别并排除时间内耗因素？
- 如何在现有复杂的实践经验和全面的创新知识基础上推出一个可持续发展的创新管理体系？

德国弗劳恩霍夫协会的许多研究所及其专家参与了上述问题的解答，要强调的研究所有：

- 弗劳恩霍夫协会劳动经济和组织研究所（IAO），项目总经理；
- 弗劳恩霍夫协会系统技术与创新研究所（ISI）；
- 弗劳恩霍夫协会应用光学与精密机械研究所（IOF）；
- 弗劳恩霍夫协会加工机械及加工技术研究所（IWU）；
- 弗劳恩霍夫协会物理测量技术研究所（IPM）；
- 弗劳恩霍夫协会可靠性和微集成研究所（IZM）；
- 弗劳恩霍夫协会集成传播和信息系统研究所（IPSI）；
- 弗劳恩霍夫协会工作可靠性研究所（LBF）。

如果一个企业要系统地实行创新管理，就得知道自己的强处和弱点。弗劳恩霍夫协会劳动经济和组织研究所为此提出了一个审计（audit）企业创新能力的方法——“创新审计”和衡量创新能力的“创新卡片”（innovation card）。这一建立在本体论基础上的新的项目管理方法能被有效地用于操作日

目 录

中文版序一	iii
中文版序二	v
译者序	vii
前言——用“更好”战胜“很好”	ix
原著作者简介	xiii
致谢	xv
 第一章 国家创新竞争与企业创新能力	1
一、引言	3
二、创新竞争中的德国	3
三、企业的创新能力以及显而易见的实践问题	8
(一) 企业经济学和工程科学有关创新管理的讨论现状	8
(二) 德国冶金和电力工业企业的创新行为实例	11
四、结论：加速创新必须全面着手	21
参考文献	25
 第二章 集成创新管理	27
一、创新体系——系统化创新	29
二、创新卓越——企业的成功	31
三、加速创新——从项目的角度观察	33
四、方法集成	37
参考文献	39
 第三章 提高创新能力	41
一、德国企业创新能力的重要性	43
二、通过有目的的分析和控制来系统地提高创新能力	45
三、通过现场创新审计确定现状	47
(一) 创新审计的要素	47
(二) 创新审计的应用	49
(三) 创新审计的成功因素和效益	54

四、用于持续控制创新能力的创新卡片	56
(一) 创新能力所涉及的领域	57
(二) 评价创新能力的关键成功因素	60
(三) 成熟程度的改进	70
(四) 引入创新卡片的过程	76
五、用于实现处理和改进选项的方法库	81
六、在实践中提高创新能力——创新审计和创新卡片的应用实例	87
(一) 创新审计在罗希 (Lorch) 焊接技术有限公司的应用实例	87
(二) 引入创新卡片的因文尼奥公司	90
七、展望	94
参考文献	95
 第四章 加速创新之道	99
一、时间要素——市场竞争制胜的关键	101
二、产品研发时间——一项企业调查结果	103
三、制约创新项目进程的因素	105
四、时间驱动要素分析法——一种加速创新项目进程的途径	107
五、创新项目中的时间内耗因子	111
参考文献	121
 第五章 加速创新进程	123
一、产品研发周期与总的加速潜能	125
二、产品研发进程中的时间内耗因素以及它的加速潜能	127
(一) 四种常见的时间内耗因素	127
(二) 不常被提及但具有局部高加速潜能的时间驱动因素	131
三、对时间驱动因素及加速潜能的经常性的综合观察	136
参考文献	141
 第六章 创新加速案例	143
一、德国弗劳恩霍夫协会——快速创新的伙伴	145
二、有机聚合电子——卷电子产品	147
(一) 有机聚合电子在宏观经济和技术方面的重要性	147
(二) 有机聚合电子所涉及的领域	149

(三) 加速创新举例: 聚合物系统项目	154
三、多元配套服务及多元配套产品的发展	159
(一) 多元配套服务及多元配套产品在国民经济和技术方面的 重要意义	159
(二) 多元配套服务及多元配套产品所涉及的领域	159
(三) 加速服务创新所面临的挑战	160
(四) 在欧彩 (Océ) 文档技术有限公司示范项目中的创新加速	162
四、光学技术——精通并利用光的所有特征	167
(一) 光学技术在国民经济和技术中的重大应用	167
(二) 光学技术所涉及的领域	169
(三) 在光电二极管模块案例中的创新加速	179
(四) 在时间内耗因素案例“市场入口不准”中的创新加速	182
五、自适应技术: 结构将变得主动	187
(一) 自适应技术在国民经济和技术中的重大意义	187
(二) 自适应技术所涉及的领域	189
(三) 自适应电子技术在德国弗劳恩霍夫协会工作可靠性研究所 LBF	195
(四) 自适应电子技术在德国弗劳恩霍夫协会加工机械和加工技 术研究所 IWU	196
(五) 在“自适应结构系统应用于航天技术的可行性”技术论证 中的时间内耗因素和成功因素	197
(六) 用于验证主动万向轴可行性的样机研发中的时间内耗因素 和成果因素	201
参考文献	204
第七章 创新项目管理	207
一、创新过程加速的知识表达	209
(一) 基于本体论的知识表达	210
(二) 本体论对创新项目的表达	211
(三) 网络本体语言 OWL	211
(四) 已检验的本体开发系统	212
(五) 本体的系统化开发	217
二、项目模型: 基于本体论的创新管理的基础	218

三、创新项目本体论	222
四、创新项目的记录	223
五、时间驱动因子分析和规则	226
六、基于本体论的创新管理的软件原型	229
(一) 计算机辅助支持的时间驱动因子分析模块	229
(二) 面向终端用户的本体应用	231
(三) 存储器元件	236
(四) 软件原型的应用	238
(五) 后续发展 (未来展望)	238
参考文献	240
第八章 缩短创新周期和德国弗劳恩霍夫协会的使命	243
一、引言	245
二、国家创新体系和“动态效率”	246
三、创新周期的现代理解	248
(一) 基础知识	248
(二) 六阶段模型	249
(三) 可操作化、可测量性和抽样验证	252
四、在创新周期中作为研发服务提供者的弗劳恩霍夫协会	260
(一) 德国研发服务中的弗劳恩霍夫协会	260
(二) 弗劳恩霍夫协会研究所在创新周期中的任务	265
五、加速创新路径的策略	267
参考文献	270
第九章 德国蔡司创新	273
一、卡尔·蔡司股份公司——业务遍及全球的企业	275
(一) 成长的市场	276
(二) 蔡司——卓越的品牌	278
二、持续转变促进创新	279
(一) 用于研发方面的投资	280
(二) 从创意转化为新的业务领域	280
(三) 四个实例：新近进行的创新和业务领域	281
(四) 技术卓越	286
(五) 蔡司的创新——超高精度的魅力	288

(六) 密不可分：环保和创新	293
三、蔡司——成长源于具有创新精神的员工	295
(一) 蔡司的创新阶段	296
(二) 蔡司内部创新奖项	297
(三) 蔡司的企业建议——一个成功的案例	298
(四) 革新行动：虚拟创意交易所	298
(五) 蔡司荣获的创新奖项	299
(六) 蔡司颁发科学奖项	300
(七) 基金会活动	300
四、卡尔·蔡司股份公司的 160 年发展史——革新的传统	301
(一) 蔡司的发展足迹	301
(二) 蔡司：依靠显微镜成名	304
(三) 源于同宗：眼部治疗、视觉光学、显微手术的光学技术	304
(四) 望远镜和狩猎光学设备	306
(五) 照相机和摄影机镜头	306
(六) 天文星象仪	307
(七) 工业测量技术	308
(八) 半导体技术	309
五、展望	309
参考文献	310