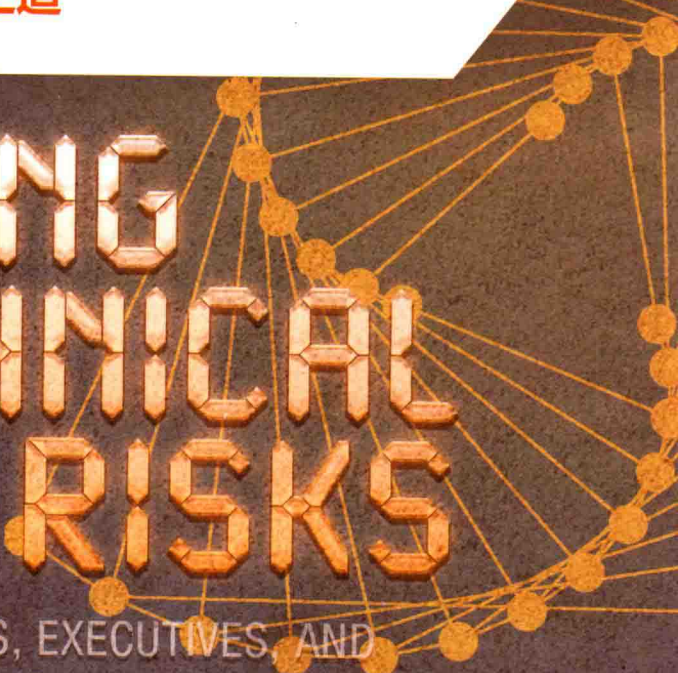


【美】刘易斯·M·布兰斯科姆
菲利普·E·奥尔斯瓦尔德 / 著
◎ 郑月泉 / 译

科技创新中的 技术风险

创新者 / 企业高管 / 投资人的
高技术风险管理之道

TAKING
TECHNICAL
RISKS



HOW INNOVATORS, EXECUTIVES, AND
INVESTORS MANAGE HIGH-TECH RISKS

从创意到创新

怎样才能跨越技术性、文化性
及制度性鸿沟



上海科学技术出版社
SHANGHAI SCIENTIFIC & TECHNICAL PUBLISHERS

科技创新中的技术风险

——创新者、企业高管及投资人的
高技术风险管理之道

【美】刘易斯·M·布兰斯科姆

菲利普·E·奥尔斯瓦尔德

著

郑月泉 译

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技创新中的技术风险: 创新者、企业高管及投资人
的高技术风险管理之道 / (美) 刘易斯·M·布兰斯科姆
(Lewis M. Branscomb), (美) 菲利普·E·奥尔斯瓦尔德
(Philip E. Auerswald) 著; 郑月泉译. —上海: 上海科学技术
出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-5478-3241-7

I. ①科… II. ①刘… ②菲… ③郑… III. ①产品开
发—风险管理 IV. ①F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 206297 号

Original title: Taking Technical Risks: How Innovators,
Executives, and Investors Manage High-Tech
Risks by Lewis M. Branscomb and Philip E. Auerswald
© 2001 The President and Fellows of Harvard College
and published by arrangement with the MIT Press.
All rights reserved. No part of this book may be reproduced
or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying, recording or by any information storage
and retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

本书的翻译得到上海市科技翻译学会的支持

科技创新中的技术风险

【美】刘易斯·M·布兰斯科姆 著
菲利普·E·奥尔斯瓦尔德
郑月泉 译

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co
苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.75

字数 160 千字

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3241-7/F·9

定价: 38.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题, 请向工厂联系调换

前言

本书为哈佛大学与麻省理工学院联合项目——“技术性风险的管理”的研究成果,该联合项目由美国国家标准与技术研究院(NIST)“先进技术计划”(ATP)发起。本项目发起人美国国家标准与技术研究所的博维尔(Darin Boville),积极参与了项目构想和实施的每个过程。

1999年春,本项目的首席调研员布兰斯科姆(Lewis Branscomb)和麻省理工学院创业中心董事总经理莫尔斯(Kenneth Morse),邀请部分有从业经验的专业人员和学术专家参加了两期关于技术性风险管理的研讨班。第一期研讨班于1999年6月22日在麻省理工学院的斯隆管理学院(Sloan School)举办。在这次研讨班上,专业人员们分享了各自的经历,同时在罗伯茨(Michael Roberts)的指导下,评估了两个由麻省理工学院和哈佛商学院创业项目起草的详细的案例分析。对上述案例分析的评估还得到了来自有关案例对象企业的创新者和投资人的帮助。参加研讨班的所有人员都获得了讨论的摘要。

第二期研讨班于1999年9月17日举办。参加研讨班的学术专家和专业人员提交了受托撰写的论文,领导团队及编辑顾问劳森(Teresa Lawson)随后对这些论文进行了评议。之后,根据评议过程中提出的问题,让所有论文作者对其提交的论文进行了修改。本书内对研讨班各次讨论的引用就是对1999年这个项目的引用。

本书大量吸收了提交给美国国家标准与技术研究院“先进技术计划”的报告中的内容,该报告由布兰斯科姆、莫尔斯及罗伯茨三位撰写,标题为《技术性风险的管理:了解私营部门早期技术项目决策》。该报告由两大部分构成:项目团队的报告和受托撰写的论文集。报告的这两大部分是为了补充而不是替代有关的调查和较具代表性的统计分析。该报告的宗旨与本书一样,是为了对主题展开讨论,希望技术创新者、企业高管、风险投资人及政府负责研发的官员等群体能更好地了解其他群体对技术性风险管理问题的思考及其对自身活动的影响。

我们最初为“先进技术计划”开展的研究和本书的目的,都是为了通过探究创新者、企业高管和风险投资人对经营风险中的技术层面的看法和管理方式影响政府管理人员的决策。作者们希望通过自己的工作能使人们加深对科学创新过程中存在的各种风险的了解,从而进一步完善“先进技术计划”及其他同类计划。

本书以布兰斯科姆及奥尔斯瓦尔德(Philip E. Auerswald)合作撰写的文章形式呈现。专家观点和述评以提交给“先进技术计划”的报告中所所述的研讨班内容为主。对项目研讨班成员的直接引用全部来自研讨班的记录及那份公开发表的报告,并且征得了本人的同意。对非来源于项目的所有直接引用均单独说明了出处。

本书的各章节之间附有受项目委托撰写的部分论文,这些论文就我们讨论的各项问题提出了独特的见解。本书的各章节自成一体,即便没有所附的论文也可按顺序阅读。我们对这些论文的作者深表谢意,感谢他们参加了有关研讨班,还感谢他们为项目提出了有益的建议。我们特别要感谢谢勒教授(F. Michael Scherer)和勒纳(Josh Lerner)教授,因为是这两位教授让我们引用了他们极具洞察力的作品,还运用他们在本研究领域的专业知识为我们提供了不少受益良多的建议。

我们十分感谢我们的同事莫尔斯和罗伯茨,为本项目和本书中的许

多思想作出了重要贡献。我们特别感激罗伯茨,他为成功讨论由哈佛商学院公布的两个案例作出了充分准备。本书中对高级吸入研究(AIR)和Trexel两家公司案例的分析也主要由其执笔。哈佛大学肯尼迪政府学院的利夫西(Finbarr Livesey)对本书的研究也作出了贡献,还为本书的原稿提供了真知灼见。本书的编辑顾问马隆(Lois Malone)让本书变得更加清楚明了。

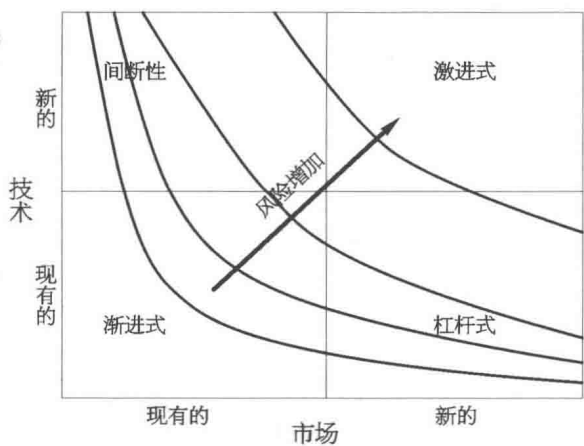
引言

一本关于风险的书一定是一本关于边界的书,这些边界包括:打算好的行动与已采取的行动之间的边界,已知与未知之间的边界,可控事件与不可控事件之间的边界。本书也不例外。本书的目的就是为了绘制出创意(点子)与创新(产品)之间非常具体的边界。正是在这一空间内,所有的人包括工程师、经营者、经济学家、政策制定者及风险投资人,都感到寝食难安;占据这一空间的是那些学术企业家和种子基金,孵化人和“孵化终止人”,还有技术官僚和天使投资人。

创意与创新的边界是个人创造力与宏观经济长期增长的衔接之处。^①在此处,概念变成了原型,团队变成了公司,今天的技术突破变成了明天的商品、服务及经济基础设施。对那些有希望开辟新市场或有可能颠覆现有市场的技术进步而言,情况尤为如此。如下面的风险象限图中右上方的象限所示,激进式创新具有最高的技术性风险,而同时由于市场需求特别具有不确定性,所以又具有最高的市场风险。我们可以发现新企业通常被选作科学发现实现商业化的工具,因此,建立新企业常常是实施这类革命性创新的途径。

本书虽然并不局限于激进式创新,但重点却是风险象限图上方的两个象限,因此,本书主要讨论利用新技术实施的创新所伴随的风险问题。

具体而言,我们在本书中提出了以下一些问题:



风险象限图

实线代表总体固定风险

- 当今美国，是谁在冒技术性风险？创新体系内的各个主体，即技术专家、投资人及经营者，目标各不相同，而这又会对风险评估产生何种影响呢？
- 在创意向创新转变过程中，在资金来源、所需的研究类别及创新者与投资人/经营者相互信任等诸方面是否存在着必须加以弥合的系统性鸿沟？
- 技术性风险和市场风险可作多大的区分？所谓技术性风险是指产品不过关的风险，而所谓市场风险是指产品销售不出去的风险。
- 美国经济中，什么样的机构在支持冒技术性风险？这些机构又是如何对此提供支持的？
- 在支持商业化创新活动冒技术性风险过程中，政府应当起到什么样的恰当作用？
- 什么样的长期制度趋势和技术趋势会影响关键部门冒技术性风险和击败技术性风险的能力？

自始至终，本书的重点首先是了解个人和机构的行为，其次是阐释统计证据。本书探讨和展开的主题有下面几个：

- 成功的创新是罕见的，同时，风险必须要由回报来抵补。根据统计，成功的创新确实罕见，但是未来的创新和持续增长取决于今日的不断创新。

高技术创新本质上具有风险和不确定性。这不仅是因为高技术创新要利用新颖而尚未成熟的科学知识作为创新工具,需要创造出将来到时候必须满足的需求,而且还因为高技术创新想要颠覆市场获取超常回报。本书的其中一个核心主题是论创新成功的罕见性与经济对制度化创新需求之间的矛盾关系。

- 创新失败的方式多种多样,技术性风险和市场风险密切相关。事物是变幻莫测的,这就决定了技术具有不确定性,但不尽然,对市场的现有了解也决定了技术上的不确定性,这是因为产品规格虽是由技术决定的,却又受市场机会的制约。所以要清晰地区分技术性风险和市场风险是做不到的。就某一层面的技术知识而言,对市场的了解越多,技术性风险就会越低。

- 创新体系是解决创新成功的罕见性与经济对可靠创新制度的需求这一矛盾关系的关键。不同级别的创新体系,包括公司的,城市/地区的,国家的及区域性的,往往交叉存在,而同时对于不同的技术,创新体系可能会有很大的差别。这就是为什么说制度(关于激励/合同/信任的稳定体制)很重要的原因。

- 美国的创新体系存在着严重的资金、技术和制度性鸿沟。在将科学创意转变成商业化产品和工艺过程中,这些鸿沟会让创新者面临更多的风险。这些鸿沟叠加在一起,可称为社会和公共创新资本的缺陷。

- 发展的步伐正在促进创新体系的发展,也正在改变着创新体系。随着科学和工程技术的进步,随着全球范围内竞争的加剧,同时随着产品周期的不断缩短,创新者必须学会如何同步降低市场风险和技术性风险。因此,线性创新模式已越来越不适合激进式科学创新。有一点也早已清楚,就是线性创新模式并不适合作为大多数企业特征的渐进式发展。

- 必须把政府机构,无论是州一级的,还是联邦一级的,视为支撑创新体系的社会资本的一部分。再也不应当只把政府看成是在市场出现严重失灵时实施选择性有限干预的机构了。政府虽然在提供研究资金方面起着重

要作用,但在市场干预方面的作用只是一种间接的助动作用,当然这个作用也是重要的。

虽然本书会涉及许多与“冒技术性风险”有关的主题,但“并不想涉及所有这类主题”。首先,本书没有涉及环境风险和安全风险,也没有涉及其他与新技术创建或利用相关的风险。^②我们所谓的“技术性风险”是指在将创意转变成创新过程中遭遇失败的可能性(比如,当产品在性能、生产成本或可靠性方面未能达到规格要求时遭遇的失败)。其次,本书着重研究、分析美国的创新体系,而对其他国家的创新体系和全球性创新体系不进行讨论。当然,我们涉及的许多问题肯定和其他国家(尤其是工业化国家)的创新体系会有一定的联系,但我们探讨和提出的一些政策启示是专门针对美国的。第三,本书不涉及科技创新早期所牵涉的重要和复杂的知识产权问题。虽然我们也承认,知识产权在管理科学创新(特别是生物技术和软件创新)过程中的经营风险方面发挥着重大作用,但我们对此不进行论述,这里有两个原因,首先,别人已对知识产权问题做过全面的研究;^③其次,我们只想着重研究对冒技术性风险有影响的那些制度性行为要素。最后一点,本书采用的是叙述法而不是理论探究法。本书既没有对技术性风险、技术不确定性和技术创新建立正式的模型,也没有对这样的模型进行详细的介绍。^④相反,通过专业人员和相关学术文献,我们获得了对早期科技创新过程的最佳判断,而这些判断可以对创新者、投资人、经营者、公共政策学者及政府官员产生影响。

本书的架构如下:第一章探讨了创意与创新之间的关联。谁冒风险?创意者、经营者及投资人是如何看待成功与失败的?在第二章中,我们对冒技术性风险的意思进行了探讨,然后对企业是如何量化风险的这一问题进行了探讨,最后对在什么情形下脱离市场风险就无法量化技术性风险的这一问题进行了探讨。第三章论述了不同机构间的差别。为什么大中型企业和新创企业对待冒技术性风险这一问题的方式如此截然不同?规模不同和成熟度不同的企业是如何寻求外部关系,如与大学研究人员的关系,来弥补

自身的某些不足的？第四章探讨了投资人和企业两者的风险管理策略。本章提出了这样一个问题：组合策略是否是解决技术性风险的合理方式？同时，本章还提供了对两家公司的案例分析，这两家公司是专门为了开展激进式创新而成立的。在第五章中，我们从企业外部入手，探究高技术创新活动中的普遍性风险源头，同时探究能够降低风险，尤其能降低激进式创新过程中的风险的公共政策，因为随着时间的流逝，激进式创新或许能给社会带来巨大的利益。最后，在本书的第六章中，我们对未来进行了思考。由于一国、一区域，乃至全球性的长期经济增长越来越有赖于持续科技创新的推动，因此，创意者、经营者以及投资人都一样会持续面临将科技突破迅速转变成畅销产品的压力。所以，政府的一项核心责任就是要营造环境，让创新体系内的所有主体敢冒技术性风险并能成功战胜这些技术性风险。

本书的各章节之间附有委托撰写的论文，在每一篇论文中，专业人员或学术专家对讨论的观点提出了自己的见解。第一篇论文，题目为《论技术性风险、产品规格及市场风险》，作者为施乐公司的哈特曼(George Hartmann)和迈尔斯(Mark Myers)。论文作者介绍了一种最为完善的方法，用来衡量和管理经营风险中的技术性成分。

第二篇论文，题目为《论商业模式在企业技术投资杠杆化过程中的双刃作用》，作者为切斯布拉夫(Henry Chesbrough)和罗森博姆(Richard Rosenbloom)。该论文指出，各种商业模式内发生的创新活动可能需要有一定的适应能力，而许多企业高管恰恰缺乏这种适应能力。

第三篇论文，题目为《大象笼内养老鼠》，作者为麦格罗蒂(Jim McGroddy)。该论文作者与我们分享了在成功的大公司内尝试激进式创新的经验。

第四篇论文，题目为《论结果为偏态分布的世界应采取的科技政策》，作者为谢勒和哈霍夫(Dietmar Harhoff)。该论文摘自《研究政策》一书，经出版商允许，本书予以转载。论文论述了对风险性投资组合回报进行均化的局限性，对本书能作出如下基本结论具有重要意义：在确保安全穿越创意

与创新之间鸿沟的过程中,能力、知识和勇气起着无可替代的作用。

最后一篇论文的作者是美国商务部主管科技事务的副部长古德(Mary Good)。古德负责制定政府计划,帮助商业企业降低激进式创新中的风险,从而让创新服务经济。她的论文题目为《企业会向 21 世纪的科技资源库投钱吗》,作者在论文中问到,随着产品周期的缩短、技术性风险和市场风险的不不断交织,政府是否可以起到合法的作用。

正如第一章所述,本书讲述的是不大可能发生的事情。这是一本关于梦想家和实干家的故事,在这个故事里,梦想家和实干家不仅拿自己的财富冒险,而且还拿那些同样急于寻找发财机会的他人的财富冒险,同时,在这个故事里,梦想家和实干家还努力从浩瀚的科学知识中获取创造新产品和新服务的机会。实际上,我们的叙述靠的就是创意者、经营者和风险投资人这些专业人员在从事冒技术性风险这一艺术过程中产生的经验。我们讲创新风险的故事就是讲这些专业人员的故事;在很大程度上,这些专业人员将用自己的话来讲述自己的故事。

目 录

引言 / 1

第一章 创意与创新的边界 1

由科学突破走向有销路的原型之路：穿越“死亡之谷” / 4

两个创业案例 / 5

什么风险？成败的定义 / 12

对齐目标，创造机会 / 19

➤ 论技术性风险、产品规格及市场风险 / 20

第二章 对风险及回报的定义 31

创新和风险的建模与选择 / 34

技术不确定性与市场不确定性的相互依存 / 37

不成功的风险、速度过慢或无影响 / 41

➤ 论商业模式在公司技术投资杠杆化过程中的双刃作用 / 42

第三章 机构间的差别：大中型企业和新企业 53

是内部开发还是通过收购实现创新 / 54

公司规模是创新方式的决定性因素 / 55

选择激进式创新的制度环境：两个故事 / 56

与外部机构的关系 / 59

大学的作用 / 60

伙伴关系及联盟 / 64

激进式创新及企业规模和架构的重要性 / 66

► 大象笼内养老鼠 / 69

第四章 失败的方式多于成功：风险管理策略

77

组合方式 / 78

风险投资人使用的策略 / 79

从两个案例分析中得出的教训 / 84

中型企业的风险管理 / 92

较大型企业的风险特征 / 96

巨型企业的风险管理 / 97

企业的其他风险管理策略 / 99

策略的限度：早期技术创新的壁垒 / 103

► 论结果为偏态分布的世界应采取的科技政策 / 106

第五章 消除壁垒

118

科技创新：制度性要求 / 119

政府能为技术性风险的减轻提供的支持 / 121

风险投资人对联邦政府实施创新推动的看法 / 130

创新：非自然的行为 / 133

► 企业会向 21 世纪的科技资源库投钱吗 / 136

第六章 改变环境：投资人、企业与政府

145

推动美国创新体系变化的长期趋势 / 147

有效创新体系的制度性要求 / 153

创新政策的未来方向 / 159

超越熊彼特：让创造性破坏成为公共部门的当务之急 / 162

注释 / 165

参考文献 / 175

本书撰稿人 / 185

第一章

创意与创新的边界

创意与创新之间的边界尽管对商业和增长都具有重要意义,但还未属于商学院、经济系及科技政策项目的研究重点。按照定义,竞争前研究确实不具有很多的商业属性。由此,商学院的案例研究大多也是在创意已转化为创新之后才开始的,而这时产品或服务的规格已经确定,目标市场也已经划定。此时,要借助营利主体在将创意转变成创新过程中采用的详细流程来建立正式的经济学模型或开展统计分析已非易事,这是因为这种流程涉及了错综复杂的制度和行为。结果是在众多的经济学家中,只有少数的专门经济学家在采用精细方式研究这种创新流程,以破解由点子到产品的转变过程。最终科技政策研究也就常常止步于商业点子刚刚冒出科研作品的那一刻。

创意到创新的这种转变过程与经济学意义上的预期利润有整体的联系,所谓预期利润是指在利用相同资源(管理、资本及劳动力)情况下,在某一活动中获得的高于在另一活动中可能能够获得的收益。简而言之,人们为什么要费劲获取新科技,而且要抢先将其转化为产品呢?假如你是一家财富 500 强公司的首席执行官,那么,你为什么不只是拿出资源投入研发实验室来研制新的产品,而相反,你却还要再雇二十个推销员呢?因为你早就知道,你们开发的大部分新产品要么会不好使用,要么会生产成本偏高,要

么会在竞争中落败,或者,要么会莫名其妙地难以流行。又假如你是一所名牌大学化学工程专业的助教,而你又为何不只是一门心思去争取终身教职,却要去冒创业失败的风险呢?再比如说,你有意投资于风险投资“种子”基金(专门投资于新生企业的基金),而你却不稳稳当当地去买美国国债呢?显然,这里所有的答案就是冒险,因为有关的主体都知道冒险可能会带来高得出奇的回报。风险必须要和回报相对称。因此,是利润驱动了创意向创新的转化。

阐述利润、风险、不确定性与创业之间的关系一向是某些经济学经典作品,主要有 Knight(1921);Schumpeter(1912,1942)及 Kirzner(1973)的主题。通过产业经济学家们四十年来的研究,我们大大加深了对决定企业盈利能力的因素的了解。^①近来对创业(Baumol, 1993)和风险投资(Gompers and Lerner, 1999)的研究更进一步加深了我们对这些重要经济现象的认识。但是,从根本上讲,无论是在应用经济学还是在理论经济学上,利润只起着微不足道的作用。对应用经济学家来说,首要的是找出统计规律,而不是无穷无尽地去分析造成某一统计异常,即偏离常态的罕见现象的可能原因。通过创新取得的超常利润其实就是这样一类罕见现象。^②而对理论经济学家来说,在有一定竞争度的市场内获得超常利润,要么是一种失衡(或者说“瞬间”)现象,当新企业进入市场分享机遇时就会一去不复返;要么就是在企业结局的随机分布中中了头彩而已。在其身后发表于《经济展望杂志》(*Journal of Economic Perspectives*)的一次采访中(Kruger and Taylor, 2000),哈佛大学杰出的科技变化经济学家格里利谢斯(Zvi Griliches)对上面这种情况已经作了简明扼要的介绍。在谈到其关于农业创新扩散方面的开创新研究时,格里利谢斯如是说:

一旦出现新的事物,情况就会变化,而经过某个过程,新的均衡又会确立。这需要一定的时间。我们(经济学家)对转变从来没有搞出过令人满意的理论。总体上,学界就开始解释,而解释的结果是一切都始终处于均衡状态。……(文献中)对(科技)前沿的东西与平常的东西间