

《实物期权》已经成为这一领域的开拓性著作

[美] Lenos Trigeorgis © 著

[加] 林 谦 © 译

实物期权

R **Real Options: Managerial Flexibility and Strategy
in Resource Allocation**

20世纪七八十年代，在资本预算领域中，以“期权定价”的理念为基石，在资本-投资机会估价方法上激发了一场革命。历史告诉我们，对于任何一个公司而言，在不确定的、瞬息万变的市场环境中，为了获取长期的成功，为了把未来的有利机会予以资本化或者限制公司亏损，管理者在未来决策方面的灵活性乃是至关重要的。

灵活机动的管理和资源配置战略



清华大学出版社



实物期权

Risk, Real Options, Management Flexibility and Strategy in Investment Decisions

Investment decisions are often in "reality" more akin to a **flexible investment** than a **fixed investment**. This book is designed to help you understand the **flexible investment** and its **management**. It is a **practical guide** to the **flexible investment** and its **management**.

实物期权与风险管理——从入门到精通

《实物期权》已经成为这一领域的开拓性著作

[美] Lenos Trigeorgis © 著

[加] 林 谦 © 译

实物期权

**Real Options: Managerial Flexibility and Strategy
in Resource Allocation**

20世纪七八十年代，在资本预算领域中，以“期权定价”的理念为基石，在资本-投资机会估价方法上激发了一场革命。历史告诉我们，对于任何一个公司而言，在不确定的、瞬息万变的市场环境中，为了获取长期的成功，为了把未来的有利机会予以资本化或者限制公司亏损，管理者在未来决策方面的灵活性乃是至关重要的。

灵活机动的管理和资源配置战略

清华大学出版社
北 京

© 1996 Lenos Trigeorgis
The MIT Press
Cambridge, Massachusetts
ISBN 0-262-20102-X

本书中文简体字版由 MIT 出版公司授权清华大学出版社独家出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书的任何部分。

本书版权登记号: 01-2007-0605

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

实物期权: 灵活机动的管理和资源配置战略/(美)特里杰奥吉斯(Trigeorgis, L.)著;
(加)林谦译. —北京: 清华大学出版社, 2007. 4

书名原文: Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation
ISBN 978-7-302-14740-4

I. 实… II. ①特… ②林… III. 期货交易—研究 IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 024894 号

责任编辑: 徐学军 王荣静

责任校对: 宋玉莲

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 19.75 字 数: 450 千字

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 023618-01

原 版 书 评

“因为灵活性确实具备重要意义,决策确实需要分阶段地作出(诸如,在研发项目中),而投资确实是基于战略性考虑而得到实施的,贴现现金流方法将低估价值,因为它错误地忽略了各种实物期权。本书阐述了应该如何准确地估价各种实物期权,在把期权定价理论运用于公司金融实务方面,它迈出了极其重大的一步。”

——Stewart C. Myers,麻省理工学院斯隆商学院金融学教授

“本书阐述的是关于资本预算的实物期权方法。在理论上,它把现有的贴现现金流分析、决策树和蒙特卡洛模拟等方法进行了严密的结合,从而使得分析者第一次有可能根据令人信服的方式处理有关未来现金流的不确定性以及未来决策等方面的问题。对于实用公司金融理论这一越来越重要的领域而言,Trigoris 的著作提供了言简意明而又卓有成效的指南。”

——加利福尼亚州大学 Goldyne and Hearsh 讲座银行和金融学教授、
伦敦商学院金融学教授 Michael J. Brennan

“在瞬息万变的 market 环境中,在提升管理的灵活性方面,《实物期权》清晰地概述了关于期权定价方法的许多灼见以及相关技术的运用。该书的大量例子表明,一旦考虑到了投资项目所蕴含的各种实物期权,对于资本预算和战略规划过程,我们将获得一个全新的视角。本书由相关领域的专家所著述,内容全面而严谨,具备突出的可读性。如果能够投入时间去研读这本睿智的著作,对它所提供的信息进行三思,任何投资专家或者 CEO 都将极大地拓展其视野。”

——George M. Constantinides,芝加哥大学 Leon Carroll Marshall 讲座金融学教授

“本书体现了作者雄心勃勃而又深入透彻的努力,在这一领域中完成了许多突破性的工作之后,他把实物期权领域中零星分散的知识和研究进展结合到了目前这本综合性的著述之中。本书兼具学术性和实用性,从而在公司金融、期权和资本预算等领域作出了重大的贡献。对于学术界和公司资源配置者而言,本书将成为这一越来越重要领域的圣经。”

——Michael Edleson,哈佛大学商业管理研究生院副教授

内 容 简 介 *

20 世纪七八十年代,在资本预算领域中,以“期权定价”的理念为基石,在资本—投资机会估价方法上发生了一场革命。历史告诉我们,对于任何一个公司而言,在不确定的、瞬息万变的市场环境中,为了获取长期的成功,把未来的有利机会予以资本化或者限制公司亏损,管理者所具备的调整和矫正未来决策方面的灵活性至关重要。

在这本开拓性的著作中,Lenos Trigeorgis 为我们构建了一个关于实物期权研究的理论框架;在估价公司资源配置的灵活性和各种备选的投资方案方面,他对现有零星、分散的相关知识进行了集腋成裘的工作。与静态的现金流估价方法相比,“实物期权”这一更具动态性的研究方法包含了是否需要推迟、扩充、收缩、放弃、转换用途甚或改变资本投向的各种决策标准。

就综合性而言,《实物期权》一书回顾了现有的各种资本预算技术,详细阐述了一种新型的(以期权定价理念为指导的)研究方法。面对着出乎预期的市场变化,这种方法能够为那些微妙而难以捉摸的管理灵活性因素提供一种定量分析的工具。本书还论述了各类新型技术的战略性价值、各项目之间的相互依存性和竞争性等问题。

估价实物期权的可能性已经极大地改变了公司资源的配置方式。今后,有关资本预算的教科书将与那些即便是最新出版的教科书也鲜有雷同之处。通过把关于期权理论的统一框架与相关实际运用的各种灼见之间的有机结合,《实物期权》已经成为这一领域的开拓性著作。

Lenos Trigeorgis 现为塞浦路斯大学的金融学教授,并且工作和执教于芝加哥大学、哥伦比亚大学、哈佛大学、波士顿大学和麻省理工学院。其著述甚丰,目前,已经或即将出版数本由他所撰写和主编的关于实物期权、公司财务方面的专著和论文集。

* 特别说明:该书正文所标注的边码是英文原版书页码,目的是为方便读者对照英文阅读以及查找索引条目的方便——编者。

中文版序言

我非常高兴有这样一个机会,能够把《实物期权》的中文译本奉献给尊敬的中国读者。毫无疑问,在不确定状态下的决策过程中,凭借它所独具的开拓机会而降低损失的性质,“实物期权”的理念将会拓展和改变我们对这个世界和我们自身的看法。

我希望在职业生涯和日常生活中,作为个人、组织乃至整个国家,通过造就和实施各种各样的实物期权,我们可以增强自己的能力,为我们的组织和社会的发展添砖加瓦,并且印证本书的各种主要含义。通过审慎而周密地实施本书所提出的各种见解,中华民族将在全球范围内获得和拓展她的各种机会。

I am delighted with this opportunity to bring the Chinese translation of “*Real Options*” to our valuable Chinese readers. No doubt, by its very nature of asymmetry in exploiting opportunity while reducing loss, the concept of Real Options is changing and expanding our view about the world and ourselves in making choices under uncertainty.

I hope, in creating and exercising various real options in our professional or personal life, as individuals, organizations or as a nation, we can expand ourselves and add value to our organizations and society, justifying the book's main implications. The Chinese nation has much to gain and expand its opportunities vis-à-vis the world through careful implementation of the book's insights.

Lenos Trigeorgis

2006年11月7日

于美国麻省理工学院斯隆商学院

作者引言

万事如水流

——古希腊哲学家赫拉·克利特

寰宇运行难碍，
韶华似水荏苒，
分分秒秒悠长，
决策、调整、矫正，
能够形成，
可以逆转。

——T. S. 艾略特，美国诗人，引自《J. 阿尔弗雷德·普洛福洛克的恋曲》

金融理论，若是应用得当，在日益险恶的生意环境中对于管理者乃是性命攸关的。期权分析方法为我们思考、评估投资机会提供了一种更加灵活机动的方式……在我看来，所有的生意决策都构成了期权。

——J. 勒温特，美国 Merck 公司首席财务主管，引自《哈佛商业评论》(1994, 1-2 月)

译者絮语

翻译此书之念萌发于10年前的一个寒冬月夜。是时,译者正求学于北美都市蒙特利尔。踏着厚积的白雪,我步入了皇家山坡上的一家书店。在装帧精致、色彩斑斓的图书群中,一本新出的专著——《Real Options》吸引了我。浏览之余,直觉告诉我:一种兼具理念和操作意义的新型投资理论已悄然向我们走来。“雪落关山,静寂无声”!

经济学以决策的科学性问题为对象,而这些决策将影响稀缺资源在各个竞争目标之间的配置。只要决策的结果不止一种,不确定性就会出现。P. J. Hammond说过,“最可确定之事,莫过于经济决策结果的不确定性之盛行。”(《新帕尔格雷夫经济学大辞典》,785页,北京,经济科学出版社,1996年)。诚哉斯言!

金融期权,以“权利和义务的非对称性”所导致的“收益与损失的非对称性”为基本特征,极大地提升了各类证券资产在当今全球范围内的配置速度、深度和广度。然而,同样重要的是,F. Black、M. Scholes和R. Merton所创立的金融期权定价理论也可运用于对各种实物投资机会与资产的估价。1977年,麻省理工学院的S. Myers(他也是本书的推荐者)率先在这方面进行了思考。大约同时,英国的石油公司在开发北海油田时对于所租多块海域的估价、开采或转售,日本的丰田公司对于可使用多种燃料之车型的设计与制造等,均属基于此理的早期战略决策案例。

Merck公司的J. Lewent女士认为,一切生意决策所赋予的都是一种在未来采取某种行动的权利而不是义务。在项目投资方面(尤其是针对研究与开发项目、自然资源勘察、新产品/新市场的开发以及风险投资等耗资巨大、周期较长者),由于无法回避的不确定性和不可逆性,我们理当相机地作出决策,酌情地投入要素,以便等待新信息的来临和不确定性的消解。因此,在战场一般的商场上,同样没有可一味固守而万无一失的“马奇诺防线”,而“灵活机动的战略战术”将有助于管理决策者们立于不败之地。

译者以为,实物期权方法对于以机械、被动的静态“净现值”(NPV)为核心概念的常规决策方法的超越或者扬弃,实为经济科学演化的逻辑和经济实践发展的需要使然。在公司投资决策和发展战略制定方面,这种新兴的方法有助于我们建立起“既要对事先预期的现金流进行贴现,又要努力营造生成现金流的未来机会”的决策指导思想,这一点无疑是意义重大。实物期权理念的形成,就实证意义而言,将有助于经济学界在货币数量理论出现后所产生的有关“名目经济”和“真实经济”二分法问题之争,在金融经济学意义上的一个“统一场”中获得缓解;就规范意义而言,它将为人们综合、全面地考虑金融资产和实物资产间的相互关系与合理配置提供某种统一的准则。届时,由“Roll批评”(1977)所提出的有关“市场组合”与资本资产定价模型(CAPM)的“联合检验”问题或可得到解决;而其中的核心概念——目前尚难界定的“市场组合”或将因为外延的扩大,不再只是存在于纸面而在操作时却不得不由某种市场指数勉强代劳之事。由此,我们对于各种资产估



价的全面性和科学性也有望进一步提高。

时下,有关实物期权方法的书籍和资料已渐如烟海,对于它的技术开发和实际运用也逐日剧增。然而,作为实物期权理论体系的成型标志,正如书中诸位专家高度而客观的评价所言,本书具备的“经典性”、“综合性”以及“开拓性”三个特点使得我们有必要把它引介给诸位读者。

韶华似水荏苒!值此译付梓之际,感谢原书作者 Lenos Trigeorgis 先生的信任和帮助,尤其是他所撰写的言简意赅、思想隽永的中文版序言;感谢麻省理工学院出版社的 Cristina Sanmartin 女士的协调和关心;感谢清华大学出版社各位同仁支持;感谢我的父母、弟弟与妻子的理解与帮助。我们都相信,《Real Options》中文译本的问世,其本身就构成了一项具有价值的增长型期权!

有关译者在阅读、翻译过程中的感触,在此愿借唐代司空图的《二十四诗品·自然》一诗予以描述。

俯拾即是,不取诸邻。俱道适往,着手成春。
如逢花开,如瞻岁新。真与不夺,强得易贫。
幽人空山,过雨采萍。薄言情悟,悠悠天钧。

林 谦

2007 年春于上海浦东

序言

PREFACE

机动灵活性具备价值！这一观点虽然在理念层面上相当明确而清晰，但在实际应用方面却出人预料地含混不清。长期以来，职业管理者们凭借本能感觉到了经营和战略方面的灵活性（那就是，给定眼前所得到的信息，在未来改变行动计划方面所具备的选择权利）是估价和制定决策的重要因素。但是，灵活性的精确价值究竟是多少？如何予以定量分析？是否存在着各种各样的灵活性？如果存在的话，它们之间如何相互作用？竞争将如何影响这种灵活性的价值？灵活性能否由常规的评估技术充分地予以体现，譬如贴现现金流法、蒙特卡洛模拟法抑或决策树分析法呢？

受惠于 Louis Bachelier、Paul Samuelson、Fischer Black、Myron Scholes 和 Robert Merton 等人的开拓性贡献，过去十年间，在运用期权理念为灵活性的资源配置效应构造模型方面，学者们取得了长足的进展。在《实物期权》一书中，Lenos Trigeorgis 意义深远地综合、丰富了把“期权”理念与“灵活性价值”相结合的研究内容。在这本综合性的专著中，我们将会看到金融的和实物的期权、间断型和连续时间型定价公式的发展、理论与数值研究的综述以及许多应用性的实例。

运用以“期权”理念为基础的理论框架对管理的灵活性进行估价，是一项既优雅又复杂的工作。其优雅来自于经济学和数学的原理在处理不确定性对于资源配置、制定决策所具全面影响的相互统一。无疑，这种综合效益的形成，需要以期权理念为指导的技术在实际运用于日常生活时的复杂性为代价。但是，这一灼见所具备的优势如此地意义非凡，以至于我们不能仅仅因为所存在的这种复杂性而听任它被决策者们错失。只有经历过经济学理论的长期陶冶者，才有可能使得以期权理念为指导的研究方法，正如目前的贴现现金流方法一样，变成资本预算和战略决策的一种标准工具。

非常幸运的是，Lenos Trigeorgis 接受了这一挑战。他对这一方面知识的驾驭和追求，使得最初的一步构成了重要的一步。因此，请不要拖延！通过阅读《实物期权》而开阔视域，您必定会放弃常规的思维方式，接受关于实际资源配置决策的这一激动人心的新理念（当然，您也总是具备归返到原有观念的期权）。

Scott P. Mason, 哈佛大学金融与银行教授

本书所要探讨的是一个经典的问题,即在不确定的状态下如何进行资源配置和项目评估;特别是,如何把经营管理的灵活性和战略性的相互作用作为实物期权进行估价。类似于针对金融证券而开具的期权,根据某种预定的可选价格获得或者交换资产,实物期权包含着根据具体情况而作出决策的权利而没有必须履行决策的义务。在现代公司的资源配置领域,评估实物期权的能力(例如,推迟、扩充、收缩、放弃、转换用途或另行改变投资方向)已经引起了一场革命。

决定公司的价值创造和竞争地位的关键性因素在于,公司的资源配置以及对于各个备选投资方案的恰当评估。最近几十年来,相对于日本、德国的同行们而言,美国的公司正在逐渐地丧失其竞争优势,虽然它们运用了某些“更有力度”的定量分析方法,诸如贴现现金流(DCF)方法。在学术领域和实际管理阶层中,已经有越来越多的人认识到有关公司资源配置的各种标准方法已然失效。个中缘由就在于,它们无法恰当地把握管理者在应对未曾预及的市场变化时调整、矫正后续决策的灵活性,无法把握由某一项已获得论证的技术所产生的战略价值,无法把握各个项目之间的相互依存性和竞争性。在瞬息万变而不确定的全球市场中,管理者所拥有的经营灵活性以及战略适应能力,已经构成了能否准确地利用有利于未来的投资机会、限制逆向市场变化和竞争活动所导致损失的关键。公司在增强灵活性和战略定位方面所具备的能力,构成了造就、保持和实施公司各种实物期权的基础。

几十年来,资本预算领域一直呈现出驻足不前的状态。但是,实物期权理论的最新发展为这一领域的革命提供了手段。因为,由期权定价方法所产生的各种灼见和技术,能够对管理者的经营灵活性和战略性相互作用所包含的各种微妙因素进行定量分析;而这些因素,迄今为止,依然未能获得常规的净现值(NPV)方法和其他定量方法的关注。

对于这些发展,理论界和实际工作者们却是异乎寻常地兴趣盎然。针对如何把期权理论运用于资本预算这一课题,本书将努力作出某些学术贡献和普及知识,并为其广泛的实际用途阐明观点和意义。它可作为学术界读者(例如,关于资本预算、估价或期权定价方法的高级金融课程)、博士生讲座和图书馆资料、教科书或者参考读物。职业性的读者,包括涉及资本预算或公司战略的计划制订者,尤其是那些身处极度不确定的、投资周期较长行业中的公司决策者和财务官们,将会认识到本书的意义。某些间接的实际工作者,例如估价专家、管理和战略咨询专家,则可以把本书作为一本有用的参考读物。它还可能会引起相关领域的学术界和专业人士,例如一般的经济学者和决策分析者们的兴趣。本书



的写作方式使得它的内容能够为广泛的读者群体所接受。数学部分则可以省略而不会丧失阅读的连续性。

在学术上,我获益于已经在这方面文献作出了重大贡献的许多学者,并且得到了许多人的鼓励和帮助。本书初稿的大部分出自我在哈佛大学的博士论文。非常感谢我在哈佛大学时的博士论文委员会主席 Scott P. Mason 教授,鉴于他的持续鼓励以及卓有成效而极具启发性的商榷、支持和指导。多年以来,麻省理工学院的 Stewart C. Myers 教授总是在百忙之中拨冗给我以激励和鞭策,并且极其细心地逐句阅读文稿、提出问题和提供最富见解的评论。他是我所知道的最具合作精神的学者。我还要感谢哈佛大学的 W. Carl Kester 和 Carliss Y. Badlwin 两位教授的宝贵贡献和支持(他们的先期工作以及我们在最初的讨论吸引了我从事于这方面的研究)、芝加哥大学的 George M. Constantinide 教授(他多年来一直热情地定期阅读我的写作,并提供诸多灼见和鼓励)、(我在波士顿大学那琳库拉提拉卡分校的同事)易拉玛斯大学的 Han Smit。我还要感谢凯尔格里大学(耶鲁大学的访问学者)的 Gorden Sick、哈佛大学的 Michael Edleson 和麻省理工学院出版社的 5 名匿名评论者。他们的见解和建议有助于我对本书部分内容的修改。在麻省理工学院出版社,约稿编辑 Terry Vaughn、文字编辑 Paul Bethge 和其他工作人员总是极富热情地给我以帮助。最后,尤其感谢我的家庭在我写作本书过程中的支持,而我则忽略了他们的需要。我希望,通过系统地汇总我和其他许多重要人物的思想,在“实物期权”这一关键性的发展中的领域,本书能够激发更多的兴趣和不断的发展。



目录

CONTENTS

第 1 章 引言和概览	1
1.1 常规资本预算方法的失效	2
1.2 实物期权的例子	6
1.3 实物期权文献的概览和演进	9
推荐读物	14
注释	14
第 2 章 常规的资本预算	15
2.1 公司的财务目标	15
2.2 NPV 的概念及其“正确性”	16
2.3 处理不确定性和复杂性的其他方法	32
推荐读物	42
注释	42
第 3 章 期权定价理论和金融期权的应用	44
3.1 期权的基本性质	44
3.2 估价的基本理念：以合成性期权复制期权	46
3.3 期权定价方法的理论特征和标准假设	49
3.4 乘数式二叉树过程：间断时间型	54
3.5* 股票价格行为和随机过程	56
3.6 Black-Scholes 期权定价：连续时间型	58
3.7 针对股息效果的调整	60
3.8* 估价(针对可交易或不可交易资产的)任何相机索取权的一般方法	62
3.9 公司负债和其他金融期权的运用	70
3.10 对于各种有用解法的概括	76
推荐读物	78
注释	78

第4章 以期权理念为指导的资本预算框架	81
4.1 管理的灵活性、不对称性和扩充性(战略性)NPV	81
4.2 作为实物期权集合的投资机会	83
4.3 期权类比方法的合理性	84
4.4 期权类比方法的局限性	85
4.5 建立新的项目分类法	86
4.6 内生的竞争性反应和战略	89
4.7 资本预算分析的战略性问题	95
4.8 关于分类的几个案例	97
4.9 期权分类、经营战略和价值成分	98
推荐读物	100
注释	100
第5章 资本预算灵活性的量化：间断型时间分析	104
5.1 期权定价与决策树分析	105
5.2 融资灵活性和经营灵活性的相互作用	114
5.3 转换经营“模式”的一般灵活性	116
5.4 各项目的相互依存性(或项目间的相互作用)	133
5.5 与利率不确定性相关的灵活性	133
5.6 总结性意见	135
推荐读物	136
注释	136
第6章 灵活性的量化：某些连续型时间的分析模型	137
6.1 推迟型期权	137
6.2 关闭或放弃型期权	140
6.3 (简单的)交换型期权	142
6.4 (简单的)复合式期权	144
6.5 复合式交换(或转换)型期权和相互依赖性	145
6.6* 使用风险中性估价法估价各种复杂期权：构件的建立	147
6.7 结论	152
推荐读物	153
注释	153
第7章 多重期权间的相互作用	154
7.1 具备多重实物期权的投资机会	154
7.2 期权间的相互作用和期权价值的不可加总性	157

7.3 多重期权的估价结果	162
7.4 结论	172
推荐读物	173
注释	173
第 8 章 战略规划和控制	178
8.1 战略性规划的框架	178
8.2 各组项目之间相互作用的例子	181
8.3 价值最大化的控制目标	184
8.4 与时俱进的主动型项目管理	186
8.5 含义和结论	187
推荐读物	187
注释	188
第 9 章 竞争和战略	189
9.1 预期外部竞争者进入和预防性投资	189
9.2 不确定(随机)的外部竞争者进入(Poisson 跳跃)	196
9.3 战略投资中的内生性竞争反应	198
9.4 含义和结论	209
推荐读物	210
注释	210
第 10 章 数值分析	214
10.1 期权估价过程中的模拟	216
10.2 有限差分方法	218
10.3 经对数转换的二叉树式网格方法:理论设计	224
10.4 针对现金流、相互作用的期权以及外生性跳跃而调整的算法结构	226
10.5 不同计算方法的比较	231
10.6 结论和指南概要	235
推荐读物	236
附录	237
注释	238
第 11 章 实际应用	240
11.1 引言	240
11.2 对先行性投资(作为增长型期权)的估价	242
11.3 对开发闲置土地机会的估价	244
11.4 对租赁经营型期权的估价	245



11.5 对自然资源项目期权的估价	250
11.6 文献中的其他应用	254
推荐读物	256
注释	256
第 12 章 结论和含义	259
12.1 对主要成果的回顾	259
12.2 资本预算的含义	261
12.3 未来的研究方向	264
12.4 结论	265
注释	265
附录	267
参考文献	276
索引	284