

学 术 文 库



中南财经政法大学学术文库

高技术风险 投资理论

GAOJISHU FENGXIAN
TOUZI LILUN

陈克文 著



中国财政经济出版社

ZHONGNAN CAIJING ZHENGFA DAXUE XUESHU WENKU

中南财经政法大学学术文库

高技术风险投资理论

陈克文 著

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高技术风险投资理论/陈克文著. —北京: 中国财政经济出版社, 2003. 11

(中南财经政法大学学术文库)

ISBN 7-5005-6834-7

I. 高… II. 陈… III. 高技术产业-风险投资-理论研究
IV. F830.59

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 095583 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.com.cn>

E-mail: cfeph @ drc.gov.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

涿州市新华印刷厂印刷 各地新华书店经销

880×1230 毫米 32 开 11.875 印张 277 000 字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月涿州第 1 次印刷

印数: 1-1 000 定价: 30.00 元

ISBN 7-5005-6834-7/F·5968

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本 书 由

中南财经政法大学出版基金

资 助

中南财经政法大学学术文库

编辑委员会

主 任：吴汉东

副 主 任：郭道扬 张中华 赵凌云 覃有土

委 员：刘可风 卢现祥 熊胜绪 杨灿明

范忠信 罗 飞 朱新蓉 陈池波

齐文远 张新国 杨云彦 夏成才

姚 莉 陈景良 杨宗辉 朱延福

主 编：赵凌云

编辑部成员：姚 莉 陈敦贤

刘普生 朱冬生

本书主审：赵凌云

总 序

一个没有思想活动和缺乏学术氛围的大学校园，哪怕它在物质上再美丽、再现代，在精神上也是荒凉、冷清和贫瘠的。欧洲历史上最早的大学就是源于学术。大学与学术的关联不仅体现在字面上，更重要的是，思想与学术，可谓大学的生命力与活力之源。

我校是一所学术气氛浓郁的财经政法高等学府。范文澜、嵇文甫、潘梓年、马哲民等一代学术宗师播撒的学术火种，五十多年来一代代薪火相传。因此，在世纪之交，在合并组建新校而揭开学校发展新历史篇章的时候，学校确立“学术兴校，科研强校”的发展战略。这不仅是对学校五十多年学术文化与学术传统的历史性传承，而且将成为谱写新世纪学校发展新篇章的战略手笔。

“学术兴校，科研强校”的“兴”与“强”，是奋斗目标，更是奋斗过程。我们是目

的论与过程论的统一论者。我们将对宏伟目标的追求过程寓于脚踏实地的奋斗过程之中。由学校斥资资助出版《中南财经政法大学学术文库》，就是学校采取的具体举措之一。

本文库的指导思想或学术旨趣，首先在于推出学术精品。通过资助出版学术精品，形成精品学术成果的园地，培育精品意识和精品氛围，提高学术成果的质量和水平，为繁荣国家财经、政法、管理以及人文科学研究，解决党和国家面临的重大经济、社会问题，做出我校应有的贡献。其次，培养学术队伍，特别是通过对一批处在“成长期”的中青年学术骨干的成果予以资助推出，促进学术梯队的建设，提高学术队伍的实力与水平。第三，培育学术特色。通过资助在学术思想、学术方法以及学术见解等方面有独到和创新之处的成果，培育科研特色，力争通过努力，形成有我校特色的学术流派与学术思想体系。因此，本文库重点面向中青年，重点面向精品，重点面向原创性学术专著。

春华秋实。让我们共同来精心耕种文库这块学术园地，让学术果实挂满枝头，让思想之花满园飘香。



2001年11月28日

Preface

A university campus, if it holds no intellectual activity or possesses no academic atmosphere, no matter how physically beautiful or modern it is in, would be desolate and barren in spirit. In fact, the earliest European universities in history were originated from academic learning. The relationship between a university and the academic learning is not simply incarnated literally, more importantly, ideas and learning constitute the sources of the energy and vitality of all universities.

Zhongnan University of Economics and Law is an institution of higher learning enjoying full - embodied academic atmosphere. With the academic germs seeded by such great masters as Fanwenlan, Jiwenfu, Panzinian and Mazhemmin, generations of scholars and students in this uni-

versity have been sharing the favorable academic atmosphere and making their own contributions to it as well during the past fifty - five years. As a result, at the beginning of the new century and a time when a new historical developing page is turned over with the combination of Zhongnan University of Finance and Economics and Zhongnan University of Politics and Law, the newly established university has set its developing strategy as "Prospering the University with academic learning. Strengthening the University with scientific research", which is not only a historical inheriting of more than fifty years of academic culture and tradition, but also a strategic decision which is to lift our university onto a new developing stage in the 21st century.

Prospering and Strengthening the university is our ultimate goal; it is, however, in greater sense our struggling process. We tend to make a unification of the destination and the process by embodying the pursuing process of our grand goal in the down - to - earth struggling process. *Academic Library of Zhongnan University of Economics and Law*, published under the financial aid from the university, is one of our specific measures.

The guideline or academic purport of this *Library* lies first at promoting the publishing of elaborate academic works by funding them, thus an academic garden with high - quality fruits can come into being. We should also endeavor to foster the consciousness and atmosphere of elaborate works and improve the quality and level of our academic productions, so as to make our due contributions in prospering national scientific research in such fields as finance and economics, politics and law and humanities, as well as in working

out solutions for major economic and social problems facing our country and the Chinese Communist Party. Secondly, our aim is to cultivate academic groups, especially through funding the publishing of works of middle - aged and young academic backbone, to boost the construction of academic echelon and elevate the strength and level of our academic groups. Thirdly, we aim at fostering the academic characteristic of our university. By funding those academic fruits which have some original or innovative points in their academic ideas, methods and views, we expect to engender our own characteristic in scientific research. Our final goal is to form an academic school and an academic idea system of our university through our efforts. Thus, this *Library* emphasizes particularly on middle - aged and young people, on elaborate works and on original academic monographs.

Spring flowers and autumn fruits. Let us join in hand to cultivate this academic garden and make it be opulent with academic fruits and intellectual flowers.

Wuhandong



摘 要

高技术风险投资理论

风险投资是随着高技术产业的发展而发展起来的。风险投资的生命力，正在于它在高技术产业发展的过程中始终起着“发动机”、“催化剂”和“孵化器”的作用。没有发达的风险投资源源不断地为各类高技术的创建和发展提供雄厚的资金，许多创业企业都将胎死于计划或幻想之中。可以说，没有风险投资，就没有当代的高技术产业。但是，在 20 世纪 90 年代初，尽管我国关于高技术的著作很多，对风险投资的研究却几乎还是空白。因此，1994 年我向国家自然科学基金委员会申请了“高技术产业发展的风险投资机制及其量化研究”项目，并于同年接到“批准资助”的通知。本书就是根据这一项目的研究成果写成的。

本书共有 15 章，按主要研究结果和体系

结构划分,大致可分为四部分。各部分的内容分别是:第一部分,风险投资的对象和风险投资的主体,包括它们的特点及相关规律。第二部分,风险投资的机制,包括风险投资的运行机制、动力机制和环境支撑机制,以及高技术产业区发展的自组织机制。第三部分,风险投资的数学分析和量化研究,包括数学分析和量化的基本方法,风险的定义、量度和高技术产业投资风险分析,风险投资的效益分析和预测模型。第四部分,风险投资公司的运作与防范风险的原理和方法。第一部分为第1—6章,第二部分为7—10章,第三部分为11—13章,第四部分为第14—15章。现将各部分的主要内容摘要如下。

第一,风险投资的对象及相关规律。

高技术企业,特别是新创建的创业企业,是高风险投资的主要对象。所谓高技术,在相当长的一段时间,是对二战期间和二战以后兴起的诸多先进技术的总称。现在所称的高技术,主要指电子信息技术、生物工程技术、新材料技术、新能源技术和航空航天技术等知识密集型技术。高技术的诞生,有其深刻的历史渊源。从19世纪末到20世纪上半叶,先后创立的相对论、量子力学和分子生物学等三项划时代的基础理论,以及包括系统论、控制论、信息论在内的系统科学,为高技术和高技术产业的发展奠定了牢固的科学基础。规模空前的第一次和第二次世界大战,催化和加速了高技术产业的发展。二战之后,在一些发达国家,产业结构发生了深刻变化。特别是第三产业的兴起,形成了对高技术和高技术产品的新需求,使高技术产业的发展进入全新阶段。总之,高技术和高技术产业不是偶然产生的,它是自然科学、战争和经济发展的产物。

高技术产业是风险投资的对象。风险投资的相关规律和机制,都与高技术产业本身的特点有关。这些特点主要是:(1)知

识密集性，技术含量高。(2) 创新性，具有独立自主的知识产权。(3) 速生性，成长迅速。(4) 高效益性，利润高，回报快。(5) 主导性与放大作用，高技术的应用，能够提升和带动其他产业经济的发展。(6) 高风险性，创业失败的概率高。但是，高技术企业一旦创建成功，对国家和风险投资家，都将带来巨大的利益。

高技术产业的形成和发展，是在高技术成果转化即商业化的过程中实现的。高技术的商业化过程有三条重要规律：(1) 高技术的价值增值规律。高技术或高技术产品经过商业化，其本身的价值将成倍增长。增长有两种形式，一是突发式的，其价值立即快速升值；二是非线性的，随着高技术企业本身的发展，按指数律增长。(2) 高技术企业的风险递减规律。高技术企业的成长过程分为若干阶段，从一个阶段进入另一阶段，企业的风险将逐渐递减。企业愈趋成熟，风险愈小。(3) 资金需求递增规律。高技术企业在建设过程中，对资金的需求是随着时间的前进而不断增长的。就是企业建成之后，在扩展企业的规模和资产时，企业对资金的需求，依然是随着扩展的深化而递增的。其增长形式，在不同阶段可用阶跃函数表示，在某一阶段，可用逻辑斯蒂曲线(Logistic curve) 表示。

风险资本家的投资行为，符合行为统计结构理论。作者把某人各种行为出现的概率，这些行为排列组合的概率，以及在某一行为之后出现某一特定行为的概率，称作这个人的行为统计结构。人的行为统计结构因人而异。根据人的行为统计结构理论，风险投资家的风险投资行为，遵循以下规律：(1) 风险行为的预期效益引导规律。人们愿意承担的风险是随预期效益的增长而增长的；预期的效益越大，风险行为的冒险性相应地越大。(2) 风险责任承担的制约规律。人的风险行为还为采取这一行为可能承

担的责任所制约。个人的责任愈大，愿意承担的风险愈小；责任愈小，愿意承担的风险愈大。（3）风险效用规律。同样的风险，在各人心目中的效用是不同的。风险效用的大小，可用效用曲线表示。不同的人有着不同的效用曲线。

第二，风险投资的机制。

风险投资的机制包括风险投资的运行机制、动力机制、环境支撑机制和高技术产业区的自组织机制。（1）风险投资的运行机制，揭示了风险资本的循环和增值过程。这一过程是这样实现的：首先是创业企业“种子”的自产生和自催化，使“种子”大量繁殖，以致“种子”过剩。但“种子”的过剩有利于高技术产业的优化。再是风险资本家对“种子”进行选择，择优汰劣，对少量或个别“种子”实行风险投资。然后是企业股票上市，企业的价值得到市场认可，风险资本家退出风险资本，再投资新的创业企业。（2）风险投资的动力机制，揭示了风险资本家与创业家相结合的机理。驱使他们结合的动因，是彼此利益的趋同、生产要素的互补和交易成本较低。而要使这种结合能够维持，不致中途破裂，还必须使各自的风险与效益、权利与义务得到统一，并要求创业家具有一定的商业素质。（3）环境支撑机制，揭示了高技术风险投资赖以开展、高技术企业赖以产生的种种环境条件。这些条件主要是：雄厚的科学技术力量，创业家的不断涌现，适应新经济发展要求的高等教育，充裕的风险资金，成熟和健全的金融市场，以及政府的政策支持。（4）高技术产业区的自组织机制，揭示了高技术产业区在达到一定规模之后，如何通过自组织机制使区域内的资金、企业和创业家的数目不断增多并适应市场环境的机理，其中包括形成对风险资金的吸引子、高技术企业的自扩展、创业家的自培育和自繁殖、企业对市场的自适应以及人员的自选择和自稳定。

第三，风险投资的数学分析和量化。

如何使风险资本家在选择投资对象即高技术创业企业时，不是凭主观感觉决策，而是能够通过对客观数据的分析和计算，真正达到择优汰劣的目的，是风险投资机制量化的主要内容。本书在“风险投资机制的数学分析与量化的基本方法”、“高技术产业投资风险的量化分析”以及“风险投资项目的效益分析和预测模型”等3章中，对这一问题进行了全面探讨，尤其对风险的量度做了深入细致的分析。通常用来量度风险的数学方法，主要有概率法、期望值法、方差法、E—V定律（均值—方差定律）法等。作者对这些方法逐一进行了比较，分析了它们各自的优点和适用范围，并指出了其局限性。1998年，作者在一篇论文中首次提出了一种新的量度风险的方法，这就是熵函数法。本书对这种方法作了详细介绍。熵函数法克服了某些方法在理论上的困难，是一种更科学的风险量度方法，但相对来说计算比较复杂。在实践中，就某一具体项目而言，究竟采用哪种风险量度法为宜，必须依具体情况而定。一般说来，选择的量度方法，既要适合已知条件，也要考虑计算简便。

第四，风险投资公司的运作。

风险投资的运作部分探讨了实施风险投资的操作程序。不同类型的风险投资公司，其投资目的和投资方式，都有或大或小的差异，但以下程序基本是一致的：首先是拓宽风险资金的来源，筹集风险资金。接着是指导拟创建的高技术企业撰写企业的商业计划书。再根据商业计划书和其他资料，对投资项目进行评估、审查，选择投资对象。最后是风险资本家与创业家谈判，若能达成协议，便可实行投资。尽管实行了严格的审查程序，投资之后，某个创业企业能否获得预期的投资效益，仍是不确定的。风险投资公司要使企业的盈利保持稳定，被投资创业企业的数量必

须达到一定的规模。

风险防范是风险投资运作的一项重要内容。为了实现风险防范，在指导思想上必须有博弈论的观点，把风险看作是有智慧的对弈者，随着对手策略的变化，不断改变和选择新的对策。严格进行科学预测和决策，是避免决策失误，从根本上预防和消除风险的重要措施。根据运筹学，决策的类型可分为确定型决策与非确定型决策。非确定型决策又可分为随机决策和非概率的不确定型决策。本书介绍了每种类型的主要决策方法。这些决策方法的基本精神是使决策数量化，避免用想当然或“拍脑袋”来代替科学决策。防范风险的具体方法有：搜集风险信息，防患于未然；实行投资与经营的多元化，以便一个项目的损失能从其他项目中得到弥补；集中资金，提高企业抗风险的能力；对企业进行周密的组织管理，避免因管理不善而造成的风险；实施保险防范，防止意外灾害，等等。

Abstract

A Theory of Venture Capital in High Technologies

The development of venture capital is coincidental to that of high – tech industries. Its vitality lies exactly in the roles of engine, catalyst and incubator which it plays in the developing process of these industries. Without the investment made by venture capital to provide strong financial support for their inauguration and growth, many such business undertakings would die in the process of planning, or remain a dream which could never materialize. It can be said the without venture capital, there could not be the contemporary high – tech industries. But up to early 90s of the last century, despite many publications on high technologies in China, there were next to none study on venture capital.