

摘 要

风险投资推动了高新技术产业的发展,目前受到投资者越来越多的关注。在我国,如何建立一套适合我国国情的风险投资项目评价体系对于提高风险投资项目的质量、降低投资风险和完善风险投资理论有着重要的意义。本文围绕我国特定投资环境下如何提高风险投资项目评估有效性这一核心问题,在对风险投资项目评价已有文献综合分析的基础上,就风险投资项目评估指标体系、评估方法综合运用这两方面的内容进行探讨。

首先界定了风险投资概念,在此基础上,分析了风险投资的主要构成要素;介绍了国内外风险投资的发展;总结了风险投资项目评价的特点和运作程序;分析了风险投资项目评价与传统投资项目评价的区别。

然后,本文在广泛研究国内外风险投资项目评价指标体系的基础上,运用文献调查法、统计分析和案例分析法等对风险投资项目评估指标体系进行了系统的定性定量分析。从我国风险投资运行的实际出发,系统分析了影响风险投资项目的团队与管理、技术与产品、市场、财务、环境和风险六大因素,建立了具有实用价值的风险投资项目综合评价指标体系。

最后,对风险投资项目综合评价方法进行了系统分析,建立了不同发展阶段的风险投资项目评估决策方法选择体系,并应用模糊综合评价模型对风险投资项目进行评价,为投资者如何对风险投资项目进行评价提供了思路和方法。

关键词 风险投资; 项目评价; 指标体系; 评估方法; 综合评价方法; 模糊综合评价

Abstract

Venture Capital has improved the development of high technology industry and has been paid more attention from allover the world. How to establish a system of venture capital evaluation in China has an important role on improving the quality of venture capital, reducing investment risk and completing the theory of venture capital investment project evaluation. Based on existing data, this paper discusses the evaluation index system of venture capital and comprehensive evaluation approach to improve the validity of venture evaluation in china.

Firstly, the conception of venture capital is defined and main factor of venture capital is introduced. Afterward, summing up the status of venture capital in china and other country and analyzing the characteristic and process of venture capital investment are taken in this part. Then the evaluation difference between venture capital and traditional project is discussed.

Secondly, the research paper uses scientific approaches to make the qualitative and quantitative systematic analysis on index system of evaluation on the basis of venture capital evaluation mode domestic and abroad. Based on the venture capital's practices in China, six important factors which influence venture capital project are analyzed in this paper: group and management, technology and product, market ,finance, environment and risk.

Lastly, the research paper systemically analyzes comprehensive evaluation approach, set up evaluation decision-making system about Risk Company on the different stage and apply fuzzy comprehensive evaluation mode to evaluate venture capital project, providing ideas and methods for venture capital investors.

Keywords venture capital; project evaluation; index system; comprehensive evaluation approach; fuzzy comprehensive evaluation

第1章 绪论

1.1 研究背景及问题提出

21 世纪是知识经济时代,而知识经济竞争的焦点是高科技及其产业的竞争。发展高科技产业,提高国际竞争力,是当今世界经济发展的大势所趋,也是我国经济发展的战略选择。第二次世界大战后,西方发达国家的经济获得了长期的高速发展,经济增长的主要动力来自高新技术企业的蓬勃发展。以微电子、生物工程、新型材料和航天技术等为代表的高技术,不仅直接带动了产业部门的高速发展,而且极大地促进了产业结构的优化。同样,高新技术产业使东亚一些国家和地区,在短时期内迅速完成了工业化任务,经济持续增长近 20 年,创造了令世界瞩目的东亚奇迹。

为了满足高新技术产业的资金需求,一种新的投资机制—风险投资诞生了。它起源于美国,在现代经济活动中起了重要的作用。90 年代以来,美国经济和世界其它地区的经济形成了鲜明的对比。东南亚金融危机,欧洲各国经济徘徊不前,而美国经济实现了 90 多个月的连续增长,步入一个被人们称为“新经济”的阶段。目前美国高新技术产业的总产值已占国民生产总值的 12%,其就业人数约占全国就业人数的 6%,并仍在迅速增加。在 1965~1982,美国客车年产量从 930.5 万辆下降到 540.9 万辆,1982 年美国钢铁工业开工率也只有 38%,而同样是在这种经济不景气的时期,电子工业及与之相关的信息产业年增长率却高达 20%~25%。长期以来,美国传统产业相对下降,出现巨额贸易赤字,而高新技术贸易却有 300 亿美元顺差,高新技术产品已成为美国贸易平衡的重要支柱。据统计,美国制造业产品出口中,43%属于高新技术产品。美国高新技术企业取得巨大成功的主要经验之一就是其完善的风险投资体制^[1]。

英国前首相撒切尔夫人认为,欧洲在高科技产业方面落后于美国,并不是由于欧洲在科学技术方面落后,而是由于欧洲在风险投资方面落后于

美国 10 年^[2]。一些日本学者在对比了从 80 年代到 90 年代美国由衰而盛，而日本由盛而衰的现象后，发现风险投资在两国的不平衡发展，是导致这一现象产生的重要原因。著名的美国麻省理工学院教授安德森总是不想改变他说过的那句话：“风险投资就是新经济，没有风险投资就没有新经济。”欧洲、日本等工业发达国家纷纷采取各种政策和措施，大力发展和鼓励风险投资，使风险投资活动日趋活跃，为高技术成果的商品化、产业化提供了充足的资金保障。

在知识经济时代，促进风险投资的发展对于推动科学研究与发展，加快科技成果的转化，增强企业的竞争能力，提高国民经济的整体实力，无疑具有十分重要的作用^[3]。

由中国风险投资研究院 2003 年发起的国内最广泛的风险投资机构的调查显示，全国共有专业性的风险投资及相关机构共 190 余家。从投资机构的性质看，有国有独资、国有控股、民营控股、外资控股四大类。其中，国有控股 92 家，所占比例最高，达到 48%；民营控股 52 家，所占的比例为 27%；国有独资和外资控股分别为 26 家和 20 家，所占比例分别为 14% 和 11%。从中可以看出，国有控股和国有独资的风险投资机构占比例总额为 62%，风险投资中仍是政府控股为主导，风险投资行业的控股方式不断多元化。目前风险投资机构主要集中在北京、上海和广东等地区，大多数省市也成立了自己的风险投资机构。与此同时，国内高科技产业市场也吸引了一批海外的著名风险投资机构^[4]。

本项调查的风险投资机构管理风险资本总额 325.34 亿元，其中新增投资总额 37.15 亿元，深圳、北京、上海所占比例最高。从投资偏好来看，主要集中在生物科技、网络通讯、新材料、医药保健四大行业；从投资的阶段看，主要集中于成长期，占到 50%，处于种子期的项目和处于扩张期的项目也分别占到 28% 和 11%，成熟期等阶段的投资相对较少，都在 10% 以下，可看出成长期的项目仍是我国风险投资机构投资的重点。从总的投资绩效来看，2003 年 64 个退出项目，收益率集中在 0~50% 和 100%~200% 这两个区间，占到了全部退出项目的 88%。从退出方式上看，股权转让方式退出的项目最多，占到了 78%，其它退出方式的项目相对较少，都在 10%

以下。

虽然我国风险投资业取得了有目共睹的成绩，但仍然存在许多问题。如风险资本量小、来源单一；缺乏有丰富投资经验的专业风险投资家；缺乏有关风险投资的配套法律和法规；缺乏健全的证券市场和产权市场^[5]等等。所有这些问题中，最重要的是风险投资者没有系统的项目评价体系。项目评价是整个风险投资程序至关重要的阶段，也是提高风险资金利用率和风险投资项目成功与否的关键。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

美国等发达国家由于风险投资发展较早，风险投资的运行机制比较完善，对风险投资项目的评价的研究也比较深入。

Tyebjee 和 Bruno(1984)在定性阐述评价准则的基础上，最先运用问卷调查和因素分析法得出美国风险项目评价模型（具体指标和模型见第三章），对风险投资项目评价的研究奠定了基础^[6]。

美国 Fried 和 Hisrichz(1994)两位教授联合做了有关调查，得出 15 个“基本评估标准”，并建立起一个决策程序模型。模型描述从寻找项目到选择出正确方案的六步流程，同时总结出风险投资家在评估过程中采取的多种评估手段^[7]。

相关的文献还有 Lerner(1994)提出的风险投资家如何利用联合管理来降低风险^[8]；Polk (1996)等人设计了一个具有 58 个变量的指标体系，通过工业新产品的案例统计分析发现，单独进行技术风险评价对预测高科技新产品的成败十分重要^[9]。

Guild Bachher (1996)将前人提出的评价指标归纳为五类并设计成调查表，请风险投资家们对其打分，从而得出了五类指标的相对重要性^[10]。

Manigart 等(1997)对英国、爱尔兰、比利时和法国的风险投资家进行了调查，经过分析得出了影响投资收益和风险的相关因素^[11]。其中风险企业的管理队伍和目标市场对投资风险影响最大，而产品创新度、预期的投

资时间长度以及总体经济情况对预期收益率影响较小。

Chotiseat 等(1997)对前人提出的评价指标进行了总结并设计成调查表,请中国台湾、斯里兰卡和泰国的风险投资家对指标进行了打分,从而得出了不同地区风险投资家所使用的评价指标以及指标的相对重要性^[12]。

Bygrave 等(1998)认为,评价创业企业是否具有较高的发展潜力,管理团队的素质是普遍适用的指标。而对于市场、技术及财务等指标,则应结合企业所属产业及产业的生命周期,选择不同的评价目标^[13]。实际上,风险投资家希望投资于具有良好发展前景的产业,然后再挑选合格的管理人员来满足企业发展的需要。

Shepherd(1999)针对现有调查与案例研究缺乏理论基础的不足,从战略学理论的角度,对风险投资决策评价指标进行了研究,推断出了 6 个假设,得出了 6 个评价指标,并给出了各指标的相对重要性^[14]。

2000 年,芝加哥大学的 Steven N. Kaplan 和 Per Stromberg 教授对 10 家风险投资机构的投资决策过程进行了研究^[15]。Kaplan 和 Stromberg 的研究第一次全面关注项目的筛选与评价过程。他们的研究包括四方面的具体内容:一是风险投资家的筛选活动;二是风险投资家的投资监管活动;三是筛选过程中进行的项目评价与投资合同设计之间的关系;四是投资绩效与风险投资家对投资项目的评价之间的关系。该研究证实了风险投资家们普遍考虑的投资准则包括投资机会的吸引力(市场规模、战略、技术、客户)、竞争能力和投资条款。

1.2.2 国内研究现状

香港中文大学刘常勇等对台湾地区创业投资事业的发展现状作了调查和统计,总结出台湾地区创业投资事业的特点、经营形态和投资策略,同时总结出创业投资决策程序和 22 个重要评估准则,认为台湾风险投资家最关注财务和商业因素^[16]。

目前对于风险投资项目评价研究的我国学者还不是很多,其中较有代表性的是北京工业大学经济与管理学院王玉珍和汤京华两位学者在受国家科委资助的一个项目中对于评价指标体系进行的研究。这两位学者认为影

响风险投资项目可行性的重要因素包括产品差异度、市场吸引力、管理能力、经济效益和环境影响等五项因素^[17]。

还有些学者对我国风险投资项目的评估指标及模型进行了有益的探索,东南大学经管学院的尹淑娅对美国的 Tyebjee 和 Bruno (1984)两位教授提出的评估模型结合我国实际情况作了修改,并用权重和概率相结合的方法对模型的评估标准做出了量化,对我国风险投资评估的量化作了有益的探索。但是修改的数学模型中还存在一些问题,如决定预期收益的预期风险的权重系数如何确定;以及当预期收益和预期风险的数值计算出来后,应该如何确定一定的数值范围,在这个范围内,投资决策的结果将是否投资该风险项目等,从而影响模型的实用性和使用范围^[18]。

吉林工业大学的周乃敏(1999)对风险投资评价指标和方法进行了研究,针对我国具体实情,从投资环境、投资风险、投资收益三方面设置了公司选择项目的评价指标体系,进行项目评价的主要方法是打(评)分法^[19]。

马扬、凡雨 (1999)等为解决风险投资公司在面临一个新风险项目时选择与否的问题时,建立了一套包括 5 个主指标、41 个分项指标的评估指标体系,并对每项指标的内涵进行了说明^[20]。

济南大学的马力等(2001)根据高技术项目的特点,从投资风险和收益的角度建立了项目综合评价指标体系,基于模糊综合评价和层次分析法,提出了综合反映投资项目收益大小和风险程度的择优模型^[21]。

唐翰帕(2002)从一般理论和一般事实逻辑推理出一般意义上的投资决策体系,其中包括 28 个一般意义上的评价指标,6 个一般意义上的决策阶段,并利用数学物理原理构造出一般意义上的评价函数。该指标体系能适用于大多数的国家或地区,任一风险投资公司可以根据所在国家和地区以及自身的实际情况,由一般意义上的投资决策评价体系得出符合自身实际情况的特殊评价体系^[22]。

类似的研究还有同济大学的范柏乃、沈荣芳和陈德棉(2001),他们在研究了 Poindexter (1976)、Siegel、Macmillan (1985) 和 New York University's Center for Entrepreneurial Studies (1992)的评价体系基础上,根据 Tyebjee 和 Bruno 的模型对中国风险企业的成长性进行了实证分析^[23]。

藏振春(1999)在对项目进行风险分析的基础上,利用运筹学中的层次模型分析方法来确定各种风险因素的指标权重和它们之间的关系,最终得出项目整体的风险性概率,决策者依据项目整个风险的概率来判定是否投资。该评估只偏重于风险评估,未涉及到效益评估,其指标设置以风险分析指标为主,标准值由决策者主观决定。其局限性表现在它主要是度量项目风险发生的概率,对收益前景未作更多的评估^[24]。

周欢、李晓琴(2000)提出用多目标模糊优选方法,在设定 7 个评估指标(6 个定量和 1 个定性指标)的基础上,计算各方案的优属度,取优属度较大的方案,解决了定量与定性目标相混合的评价问题^[25]。

王晓艳(1998)在提出一套评估指标体系的基础上,运用模糊数学中的多层次综合评判方法,根据社会评价的层次指标结构,由低到高逐层确定权重并进行该级综合评价,将其所得结果构造出高层次的模糊矩阵,进行高一层次的综合评价,最终得出评价结果^[26]。

中南大学的扶缚龙、黄健柏(2002)在对现行风险投资项目评估方法(层次分析法、模糊综合评估方法、主成分分析法及因子分析法等)分析的基础上,指出现行评估方法存在两方面的不足:一是各种方法的评价结果存在差异性;二是没能给出综合权衡效益和风险的确定性评估结果。针对以上两方面的不足,提出了基于 KENDALL-W 检验和多属性效用函数(MAUF)理论的风险投资项目综合评估方法^[27]。

赵秀云等(2000)、张子刚等(2002)和周晓宏、程希骏(2002)等分别讨论了实物期权理论在风险投资项目评估中的应用,为实物期权法在实际风险投资项目评价中的运用奠定了基础^{[28] [29] [30]}。

1.2.3 国内外研究简要评述

从以上研究来看,国内外学者在风险投资决策方面的研究思路和研究方法存在着很大的差异。总体上看,国外的研究有以下几方面特点:

(1)非常重视实证研究。国外学者的研究不重视理论上的探讨和思辨,而多数是采用大量的问卷调查方式进行,他们一般先提出一定的理论假设,

然后再通过实际调研对其假设进行验证，从而得出假设成立或不成立的结论。虽然说，他们的研究在某种意义上缺乏理论框架的支撑，许多结论的推出基本上还是经验性的，但因他们的研究有大量的实际调查数据加以佐证，因此，他们研究的成果和结论对风险投资公司的实际操作具有很强的指导意义。

(2)研究的范围比较广泛，尤其注重微观层面的研究。我们所参照的国外文献，基本上是来自经济较发达国家，这些国家或地区在经济上的快速发展，在一定程度上推动了该国（地区）学术研究的领先发展。因此，国外文献研究的领域一般比较广泛，并且好多研究已深入到很微观的领域。

(3)国外对风险投资评估决策的研究主要集中于“怎么做”，而不再探讨“为什么”的问题了。这与国外风险投资良好的发展实践以及拥有大批的具有战略眼光的风险投资家队伍是分不开的。

而我国实际工作中风险投资项目如何评估、从那几个方面进行评估、采取什么办法以及由什么人评估，均未形成可供借鉴的经验。也有些学者对于风险投资决策指标的问题进行了一定的探索和研究，但是尚不够深入，存在的问题包括：

(1)指标设计不够系统，未能全面考虑风险企业运作的各个层面，典型的情况是过多沿用传统的投资项目评估的技术经济评价的方法，重项目轻管理，过多强调说明技术的先进性、市场前景和投资回报，而忽略企业的经营实力和管理水平。

(2)评价指标的可操作性不强。包括两个方面：一是对指标的含义及评价方法说明不够详尽，不便于实际操作；二是过多采用量化指标。事实上，风险投资项目的评价十分复杂，不同行业不同地区甚至不同发展阶段的决策标准都有差异，对启用统一的数量标准是不可行的，而更适于用定量和定性的指标相结合来加以描述。

(3)相当多的指标体系过多的照搬了国外的评估体系，而未能充分注意到我国风险投资事业的发展状况和国外的差距。国外的风险投资运作可靠而且规范，特别是在风险投资行为和风险评估方面，已进行了大量的案例研究和实证分析，理论较为成熟，对我国的风险投资项目评估体系有重要

的参考和借鉴作用。但是我国目前的风险投资业尚处于起步阶段，许多方面尚不完善，与国外风险投资有很大的不同；此外，国内相配套的法律法规、文化背景等也与国外有很大的差异。所以，不能将国外的一整套体系照搬照用，而应结合国外的风险投资评估模式和我国特殊国情，建立我国的风险投资评估体系。

鉴于以上情况，我希望对风险投资的项目评价进行更加深入的研究，试图为我国风险投资的项目评价提供有价值的思想。

1.3 本文研究的内容与研究方法

1.3.1 本文研究内容

本课题研究的重点是，针对风险企业的特点和发展阶段，结合企业的核心高技术项目，用所建立的指标体系进行筛选和综合测评，为投资提供科学决策的依据。拟解决的关键问题是评价指标体系、与评价方法。具体的研究框架如图(1-1)：

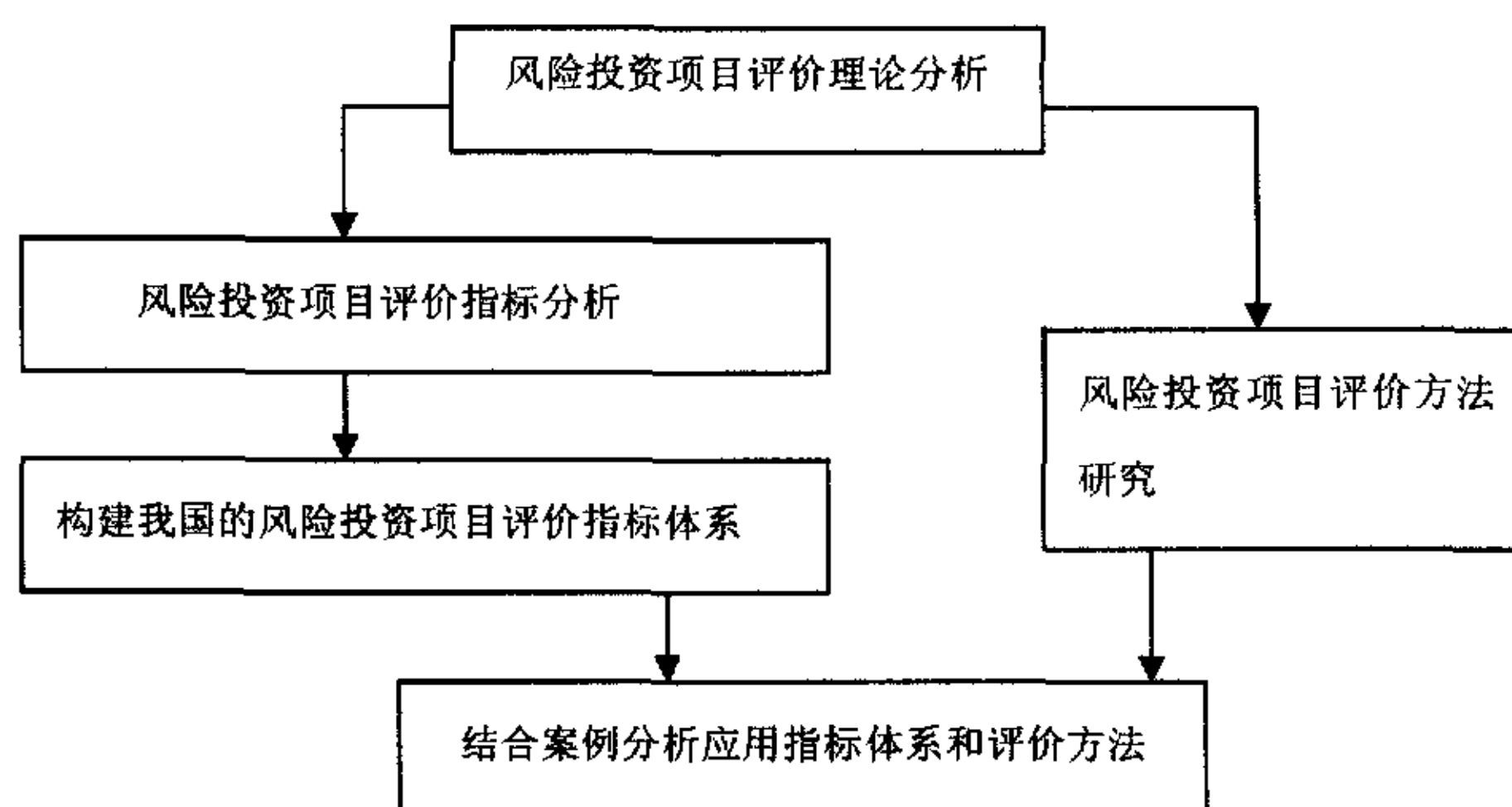


图 1-1 论文结构图

Chat 1-1 The structure of this paper

本课题共包括五部分研究内容：

(1)第一章阐述了风险投资的作用，分析了我国风险投资现在存在的问

题以及国内外研究现状，提出了对风险投资项目进行正确评价的必要性。最后，说明了本文的研究内容与研究方法。

(2)第二章是风险投资项目评价理论。目前学术界关于风险投资的概念看法不一，为了给本研究确立一个边界，因此需对风险投资进行概念界定。在此基础上，分析了风险投资的主要构成要素和特点。然后，介绍了国内外风险投资的发展，总结了风险投资的运作程序。最后，探讨了风险投资项目评价的特点、运作程序评价方法和风险投资项目评价与传统投资项目评价的区别。

(3)第三章是风险投资项目评价指标分析。首先探讨了我国风险投资项目评价指标体系的特殊性，然后，说明了本文所要建立的指标体系的目的和功能。最后，提出我国风险投资项目评价的重点指标进行了分析，主要包括团队与管理、技术和产品、市场、财务、环境和风险六个方面。

(4)第四章构建了我国风险投资项目评价指标体系。经过第三章的分析，本章试图构建我国风险投资项目评价指标体系框架。首先，分析了评价指标体系设计的原则。然后，提出了指标体系的结构，主要包括团队与管理、技术与产品、市场、财务、环境和风险六个方面，对各评价指标的涵义和评价依据进行了说明。最后，针对投资于不同阶段项目的评价重点进行了分析。

(5)第五章研究了风险投资项目评价方法。评价方法的研究是风险投资项目评价的一个重要组成部分，首先对综合评价方法进行了分析，主要包括综合评价理论、指标数据的标准化、指标权重的确定和综合评价模型，其中重点对综合评价模型的主要思想、模型和局限性进行了探讨。然后，针对处于不同阶段的风险投资项目特点，提出了不同阶段风险投资项目评价方法的选择。最后，在上述分析的基础上，用层次分析法确定权重，应用模糊综合评价模型进行了风险投资项目的评价。

(6)第六章进行了案例分析。对A仪器有限公司的融资项目进行了简要的介绍后，从团队与管理、技术和产品、市场、财务、环境和风险六个方面对项目评价。最后，运用模糊综合评价模型对项目进行了评价。

1.3.2 研究方法

本论文以经济学、管理学、投资学、市场学理论为基础，采用理论分析与实证分析相结合、定量分析与定性分析相结合的方法。在定性定量分析中采用了文献调查法、统计分析法、案例分析法。在定量分析法中采用了层次分析法、模糊综合评价法。在系统的现状分析、理论分析的基础来探讨我国风险投资投资指标体系和评价方法，并以案例分析来验证。

第2章 风险投资项目评价理论

2.1 风险投资运作的本质分析

2.1.1 风险投资的涵义及特点

2.1.1.1 风险投资的涵义 风险投资(Venture Capital)也称创业投资,到目前为止没有统一的定义。从国内文献看,关于风险投资定义的各种表述多达10种;从国外文献讲,以美国风险投资协会和经济合作与发展组织等有关于风险投资的定义也有9种之多^[31],其主要代表性观点如下:

(1)美国风险投资协会的定义 风险投资是由职业金融家投入到新兴的、迅速发展的、有巨大竞争潜力的企业中的一种权益资本。

(2)美国《企业管理百科全书》的定义 对不能从诸如股票市场、银行或与银行相似的传统融资渠道获得资本的工商企业的投资行为。

(3)欧洲投资银行的定义 风险投资是为形成和建立专门从事某种新思想或新技术生产的小型公司而持有一定的股份形式承诺的资本。

(4)经济合作与发展组织的定义 有三种表述:

①风险投资是以高科技和知识为基础,生产与经营技术密集型的创新产品或服务的投资。

②风险投资是专门购买在新思想和新技术方面独具特色的中小企业的股份,并促进这些中小企业的形成和创立的投资。

③风险投资是一种向极具发展潜力的新建企业或中小企业提供股权资本的投资行为。

(5)中国全国人大副委员长成思危先生的定义 风险投资是指把资金投向蕴藏着较大失败危险的高新技术开发领域,以期成功后取得高资本收益的一种商业投资行为。

综上所述,风险投资是指投资人将风险资本投向刚刚成立或快速成长的未上市新兴公司(主要是高科技公司),在承担很大风险的基础上为融资

人提供长期股权资本和增值服务，培育企业快速成长，数年后通过上市、并购或其它股权转让方式撤出投资并取得高额投资回报的一种投资方式。

通过对风险投资定义的分析，可看出风险投资主要由六大要素组成，即风险资本、风险投资人、投资对象、投资期限、投资目的和投资方式。

风险资本是由专业投资人提供的投向快速成长并且具有很大升值潜力的新兴公司的一种资本。在通常情况下，由于被投资企业的财务状况不能满足投资人于短期内抽回资金的需要，因而无法从传统的融资渠道获得所需资金，这时风险资本便通过购买股权、提供贷款或二者兼用的方式进入这些企业。

风险投资人是风险投资过程中的投资实体，这其中主要包括风险资本家、风险投资公司、产业附属投资公司和天使投资人。

风险资本家是向其他企业投资的企业家，他们拥有所投入资本的所有权，通过直接的投资来获取利润。他们的投资意向是建立在自己丰富的实践经验和准确的判断力上的，是经过深思熟虑才得以确定的。而天使投资人通常是创业企业的朋友、亲戚或商业伙伴，他们的投资大多是出于对创业企业家的信任或其他感情因素，投资也不需太多的考察和评估，而且投资额也不大。

风险投资公司是现在最普遍的投资方式，它主要是通过风险投资基金来进行投资，这些基金一般以有限合伙制为组织形式，其合伙人分为有限合伙人和一般合伙人两种。而产业附属投资公司往往是一些非金融性实业公司的下属机构，代表着母公司的利益对特定行业进行投资，其目的中不乏含有为母公司开拓市场、发展技术的意味。

风险投资人的投资目的不是为了控股、获得企业所有权或是为了经营企业，而是要通过投资和提供增值服务把被投资企业作大，然后通过上市、兼并或其它方式退出，在产权流动中实现投资回报。

风险资本从投入被投资企业到撤出投资为止所间隔的时间段即为风险投资的投资期限。作为股权投资的一种，风险投资的期限一般较长，这使得风险投资人和被投资企业就必需紧密合作，共同运用自己的专业知识和技巧，为风险企业出策出力，谋求其发展。

投资对象是风险投资人将风险资本所投入的产业领域。据调查,世界上的风险资本大都投向了软件、通信、医疗保健和生物技术等高新技术产业领域。不过在不同的国家和不同的时期,风险投资的主要领域也略有差异,但都是集中在高科技的范围内。

投资方式是风险投资家所采取的资本运作方式。风险投资的方式有三种:直接投资、提供贷款或贷款担保以及两种方式共同使用。但不管哪种投资方式,风险投资人一般都附带提供增值服务。风险投资的进入方式也有两种:分批进入和一次性进入,其中以分批进入最为常见^[32]。

2.1.1.2 风险投资的特点 与其他投资方式不同,它具有以下几个主要特点:

(1)投资对象是新建企业尤其是高新技术风险企业。投资领域主要集中于高科技、新产品领域。在美国有 70% 的风险资本投入到与高新技术相关企业和项目。

(2)风险投资与一般金融投资区别在于前者只存在于新企业和新产品的扩展阶段,其目的在于获取超额利润,而当企业的创业风险不复存在时,风险资本家就放出资本,寻找新的投资对象。

(3)风险投资是一种中长期性投资,最终目的是套现。从最初设想产生到最后实现规模生产,达到一定的市场占有率,往往需要 3~10 年的时间,因此被人们称为“勇敢和有耐心的资金”。正是风险投资的这种长期性加大了投资的风险。当风险企业创业成功,股票上市后,风险投资家便抛出持有的股份,以实现投资利益。

(4)风险投资关心的首先不是现有市场、设备和还款能力,而是着重技术的先进性、独特性、成熟程度、开发能力和潜在市场的前景,以及人才素质和管理水平。

(5)风险投资项目的选择是高度专业化、组织化和程序化的。之所以这样,是为了尽可能地降低风险。

(6)风险投资家积极参与企业的经营管理,是风险投资管理方法上的特点。风险投资主要以股权方式参与投资,但并不取得受资企业的控股权、通常投资额占公司股份的 15%~20%,这实际上是为了分散投资以规避投

资风险。

(7)风险投资是一种高风险与高收益并举的投资。据统计,发达国家由风险投资公司所支持的风险企业,其中 20%~30%完全失败,约 60%受到挫折,只有 10%~20%获得成功;而风险投资在成功企业的资本收益率非常高,平均收益率约在 35%~50%,最高则可达 200%~300%。因此,风险投资是一种组合投资、总量投资概念、虽然总体项目的投资成功率低,一旦个别项目有所成功,所获得的巨额利润远比失败项目所造成的损失要多得多^[33]。

简而言之,风险投资的基本特征就是高投入、高风险、高收益。风险投资机制同以银行为代表的传统投资者相比,最大的区别在于风险投资者不再象传统投资者那样,去回避风险。关于这一点可以由公式(2-1)来说明:

$$B = I(R) \times Q - C - R \times Q \quad (2-1)$$

式中 B 代表风险投资者的收益, Q 为投资额, C 为经营成本(不含呆帐损失), R 为风险, I(R) 表示投资回报率, 它随风险 R 的增加而增加。上式表明, 风险 R 增大, 可能损失 $R \times Q$ 增大, 但只要投资回报率 I(R) 也因此增加到足够高的水平, B 仍会增加^[34]。

再者, 风险投资者雄厚的资本, 使得它有很强的风险承担能力。资本雄厚本身即表明承担风险能力强, 资本雄厚使得它可以同时投资多家风险企业, 即可以通过合投资的办法来分散风险, 从而降低自身承担的风险。国际经验表明通过大量分散投资, 风险投资总体失败率仅为 10%。

2.1.2 风险投资的发展概况

2.1.2.1 美国风险投资的发展概况 美国风险投资起源于 20 世纪 20~30 年代, 1946 年 6 月 6 日世界上第一家正规的风险投资公司—美国研究与开发公司(ARD)在马萨诸塞州正式成立, 他的诞生是风险投资发展史上的第一个里程碑。ARD 公司为风险投资业的发展定下了基调, 从此, 面向新兴企业、小企业和高风险企业的投资成为一个特殊的公司融资领域。直到 1958 年, 美国政府为启动风险投资, 提高小企业的技能而通过《小企业投

资法》，创立了小企业投资公司(Small Business Administration)，专门向高风险的小企业提供由职业投资管理人才管理的资本。但是小企业投资公司的设立存在一些内在机制性缺陷，比如小企业投资公司吸引的大多数是个人投资者，所以在股市高涨时盲目跟进，而股市低迷时却没有耐心等待，造成投资时间的限制和对环境尤其是对股市的高敏感度；还有小企业投资公司自身性质决定了其无法吸引到高素质的管理人才，不能提供高水平的价值增值作用。

由于这些缺陷，20世纪70年代，美国私人合伙投资公司开始成立，从1969年到1973年，有29家有限合伙投资公司成立，共融资3.76亿美元。为了加强管理，1973年美国成立了国家风险投资协会(National Venture Capital Association)，对有限合伙方式进行的风险投资行业进行监管和制约。20世纪80年代，风险投资业开始迅速发展，投资的形式也越来越灵活，有限合伙方式设立的风险投资公司成为了风险投资业的主导。20世纪90年代，美国风险投资业进入了调整时期，立法逐渐完善，但在组织结构上，有限私人合伙制依然是最主要的组织形式，这充分体现了以有限私人合伙形式设立风险投资公司的有效性和合理性。到2000年，美国的风险投资项目已超过630个，筹资额已超过1000亿^[35]。

2.1.2.2 我国风险投资的发展 我国风险投资起步于20世纪80年代早期，基本是与改革开放，特别是与“中关村电子一条街”的兴起而同步开始的。当时许多高技术人才聚集北京中关村，以美国硅谷为模式发展我国的高科技产业，不自觉的风险投资探索也同时开始。许多民营高技术企业是典型的风险企业，其诞生和成长中获得的资金带有明显的风险投资性质。一项调查显示，中关村企业资金来源复杂，各种“拨款”占41.6%(包括主办单位计划外资金，纵向或横向的科研经费、地方单位自有资金等)，个人储蓄占20.4%，借款办企业的占17.8%。必须看到，中关村的发展是建立在这种多元化资金来源基础上的。虽然这些企业的诞生和发展的时代，中国还几乎没有专门的风险投资机构，但这些来源复杂的资金在客观上起到了风险投资的作用，而提供资金的机构和个人实际上不自觉地担任了我国最早的风险投资者的角色。

80 年代中期,政府明确政策导向并出资成立风险投资公司。1983 年底,原国家科委所属的中国科学技术促进发展研究中心参加了由国务院有关部门组织的“新技术革命与我国的对策研究”工作。经过 6 个多月的调查研究和反复论证,提出了这方面的基本对策,并受到了国务院领导的充分肯定。在此形势下,该研究中心于 1984 年 12 月提出了“对成立风险投资公司进行可行性研究的建议”。由此,我国风险投资的研究和实践工作开始起步。1985 年 3 月,风险投资公司筹备组在对北京、广州、深圳和珠海等地进行实地考察的基础上写出调研报告,就风险投资在我国现实经济生活中的可行性进行了充分的阐述和论证,认为我国经济体制改革的不断深入,为金融体制改革奠定了良好的基础,从体制上使金融机构多样化,调动金融机构多方面的积极性,从资金供应渠道上把财政和金融分开,才能充分发挥中央银行的作用,保证国家从宏观上加强对金融机构的控制,为科技成果转化提供必要的资金。筹备组认为在我国成立科技风险投资公司的条件已基本成熟。1985 年 9 月,在经过认真论证的基础上,国务院批准成立了中国新技术创业投资公司(cwc),这是中国大陆第一家全国性的科技风险投资机构。中创公司自诞生之日起就以崭新的经营机制进行运作。十多年来,中创积极帮助了一大批具有独创性和超前性的高科技企业,投资数十亿元于机电产品、通讯及信息工程、软件开发、精细化工和生物工程等产业,以及以提高管理效率和以专营权为手段的新型工商管理网络,对我国高科技产业的发展及传统产业的改造起到了重要的推动作用。之后相继成立了一系列的担保服务机构,鼓励民间风险投资的发展,并积极创造条件,吸引国外的风险投资机构进入我国的风险投资市场。

80 年代末至 90 年代中期,地方政府出资兴办风险投资机构。这一时期是我国经济发展最快的时期,与经济高速增长相伴的投资热也体现为各种投资主体在高科技风险投资领域的探索。特别是进入 90 年代后,随着我国高新技术产业的发展和高新技术开发区的纷纷建立,国务院在 1991 年 3 月颁布的《国家高新技术产业开发区若干政策的暂行规定》中指出:“有关部门可以在高新技术产业开发区速立风险投资基金,用于风险较大高新技术产业开发,条件成熟的高新技术开发区可创办风险投资公司。”这标志着

风险投资在我国已受到政府的高度重视。其后,国家科技部(原国家科委)和有关部委,以及各地科委进行了各种形式的实践探索,以独资、合资(包括中外合资)方式这立了企业或事业性质的风险投资机构,如1992年原国家科委与财政部、中国工商银行联合成立的科技风险开发事业中心、沈阳市科委成立的沈阳市科技风险开发事业中心以及山西科技基金发展总公司、广东科技创业投资公司、江苏省高新技术投资公司等。此外,全国50多个国家级高新技术产业开发区大多设立了创业服务中心,上海、成都和武汉等地的创业中心也进行了风险投资的尝试,但是这些风险投资机构基本上都是由政府投资和管理的,因此,普遍存在着投资主体单一和缺乏有效的退出渠道的问题。

90年代中期至今,多元化的风险投资探索。90年代中期至今是我国风险投资发展最为活跃的时期,特别是1998年九届全国政协“一号提案”的提出,不仅引发了理论界对风险投资的研究热,更促进了全社会在该领域多元化的实践探索,除了政府出资进行风险投资外,许多大公司、大企业也积极参与。一些资金实力雄厚的高技术大公司尝试将风险投资作为支持主营业务或寻求战略性新利润增长点的手段。与此同时,更多的外资风险投资公司在这一时期进入中国,并且投资偏好也发生了明显的变化,从原来侧重投资于企业扩张期、成熟期和企业技术改造项目,逐步转向我国迅速发展信息产业,并针对处于创建期、成长期的软件企业进行了一系列投资。特别是从1998年以来,外资风险投资机构对中国高新技术中小企业的影响越来越大^[36]。

2.1.3 风险投资的运作程序

与其它投资形式相同,一项风险投资项目起始于资金的募集和投放,终止于资金的回收和获得投资收益。但在具体运作过程中风险投资又有很多独有的特点。一个完整的风险投资流程大致包括风险资本的筹集、投资、辅导、撤资四个阶段。

2.1.3.1 风险资本的筹集阶段 风险投资存在的客观原因,一是高技术和创新产品的投资风险很大,通过正常的银行渠道,难以从行为谨慎的银行

家手中得到融资。二是社会上存在着这样的资金和投资者，愿意冒高风险以获得高收益。要进行风险投资，首先要筹集足够的风险资金。从风险资金的来源来看，一般呈现出多渠道、多元化格局，社会上的许多主体都是风险资本的潜在供应者，他们的资金都有可能汇集到风险投资的流程中。工业化发达国家风险投资的资金来源有以下几类：政府出资；大公司或大企业的风险投资、银行及各类金融机构的贷款和民间资金。其中民间资金包括养老金、保险金、富有的个人资本、捐赠和外国投资者的投资。

2.1.3.2 风险资本的投资阶段 风险资本通过一定的组织形式汇集起来后，风险投资家便将其运用到具体的投资过程中。这一阶段大致可分为选择、协议两个环节。

(1)选择阶段 选择阶段是风险投资运作的起点，这一阶段的主要工作是获取、筛选和评估投资方案并做出是否投资的抉择。如何获得较多、较好的投资方案，并且有效地进行评估将是这一阶段成败的关键因素，同时也是整个创业投资活动中最重要的部分。因为一旦接受一个先天就有缺陷的项目，就算以后各阶段工作进行的再好，最后仍将面临非常高的失败风险。再者，通过众多投资方案的比较，也是风险投资公司降低投资风险水平的一种有效管理手段。

(2)协议阶段 风险投资公司在完成项目的选择之后就需要与被投资的风险企业进行实质性接触，共同协商投资方式、投资条件等有关权利和义务，最后形成有法律效力的合资文件，作为以后辅导和退出阶段的依据，这些工作就是协议阶段的内容。由于风险投资从资金投放到回收周期较长，并且投资公司与风险企业间的合作方式也较为复杂，因此，在协议阶段，把各种与双方利益相关的问题加以明确，将有助于风险投资项目的顺利实施。

2.1.3.3 辅导阶段 本阶段是风险投资运作的实质阶段。在完成了风险投资项目的选择，并与风险企业达成合作协议后，风险投资公司就要按协议要求，提供风险资金的融通，参与被投资风险企业的经营管理，协助企业进行产品开发和市场开发。风险投资公司参与被投资企业的主要目的是保证风险企业的高速发展，使风险资本和收益早日实现回收。

由于绝大多数风险企业创业者是工程技术领域的专家，他们的经营管理知识缺乏。在初创起，由于企业人数少，加上风险创业家的个人威望，企业还能以创业者为中心的小团队方式运作。随着企业规模的扩大，企业员工的增加，企业职能管理的重要性日益突出，需建立完善的职能管理部门。这时，创业者管理知识的欠缺，会使得企业因内部管理的混乱陷入失败的境地，而风险投资公司在此则有自己的优势。通常风险投资公司拥有市场研究、生产规划、经营战略、财务法律等各方面的专家，并且在社会上有广泛的信息与关系网络，它不仅可以为风险企业提供各种咨询和服务，帮助企业建立规范的管理体系，必要时还可以替企业物色所需的专业管理人才。通过风险投资公司对风险企业的创业辅导，有助于提高创业成功率，一方面减少了风险投资公司的投资风险；另一方面也降低了风险企业的创业失败风险，有利于激发科技人员的热情。

2.1.3.4 退出阶段 风险投资的目的并不是为了取得对企业的长久控制权，并在这个过程中获取企业的利润分配，而在于通过资本退出，从股权增值中获得高回报。因此，只有成功的退出，一个完善的风险投资流程才告完成，风险投资的预期目的才能实现，风险投资公司和风险资本才能实现良性循环。

2.2 风险投资项目评价

在整个风险投资决策过程中，对投资项目的筛选和评估至关重要，它直接影响着风险投资决策行为，并在很大程度上决定了风险投资的决策效果，即风险投资的潜在风险与预期收益。风险投资项目的评价问题，在国外受到风险投资家和风险企业家的高度重视，并成为风险投资领域内一个引人注目的研究课题。

2.2.1 风险投资项目评价特点

与其它投资项目评价相比，风险投资项目评价有四大特点：

(1)评价方法差别大 高新技术企业在种子阶段、创业阶段、成长阶段

和成熟阶段的风险水平、财务特征和价值驱动因素差别很大,因而资本分阶段注入企业成为风险投资家所能采取的最有力的控制机制。这就要求对处于企业发展不同阶段的风险投资项目采用不同的评价方法。

(2)缺乏历史资料和可比较公司 我国高新技术企业成立的时间一般不长,经营信息少,缺乏历史数据。一些成立不久的高新技术企业财务数据很少,在实施评估时过多地预测和推断会使结果误差很大,缺乏可信度。另外,由于行业差别大、高新技术企业少,实施评估时很难找到行业、技术、规模、环境和市场都相当的可比较公司。

(3)项目预期困难 许多高新技术企业处于初创阶段,盈利较少甚至亏损,在评估时无法根据企业现在的盈利计算盈利增长率。而目前软件开发公司和网络公司的收入确认问题在会计界争议很大,这也增加了评价的难度。风险投资项目估价的这些特点使得传统的项目价值评估方法不适用于高新技术企业,而因素评价法、现金流量贴现法并不适用于所有的风险投资项目^[37]。

(4)风险投资具有独特评价指标 风险投资评估由于起步较晚,至今还没有统一的项目评估方法,各个不同的风险投资公司有各自的独特方法,虽然这些方法各有所长,但仍有待规范。一般来说,风险投资评估多采用带权重的模糊评判的方法,对于项目各个影响因素进行赋值,然后加权处理。风险投资评价具有自身独到的特点,归纳起来,其可借鉴的思想有三个方面:在投资方式上采用组合投资和联合投资的方式以分散单个项目的风险;在评估对象上着重考察被投资企业的管理团队;在项目管理上采用积极介入企业管理和分期给付投资资金等方法以控制风险^[38]。

2.2.2 风险投资项目评价决策程序

风险投资项目评估是一种多阶段评估筛选过程。评估活动只有在健全的组织结构与充分的资讯网络支持下,凭籍评估人员丰富的专业经验与科学化的决策程序,才能做出有效率且正确的投资抉择。这种决策程序包括以下五个阶段^[55]。

2.2.2.1 投资项目获取阶段 风险投资公司的项目主要有三个来源：一是风险投资公司主动寻找。二是创业者主动申请。三是风险投资公司股东或关系人介绍。从国际经验看，主动寻找的项目占有较大的比例，且所获得的投资项目品质较好，寻找的途径包括证券商、律师事务所、会计师事务所、财团法人和研究机构等。为此，风险投资公司应在事前进行充分的产业研究分析，了解科技发展趋势，确定投资目标的市场价值，以及可能产生的风险机率。占相当比例的属于种子期与创建期的投资项目，多数是创业者主动申请，这类项目的风险性与不确定性较高，风险投资公司根据筛选原则，选择符合投资策略的方案进行评估。由风险投资公司股东推荐的项目也不少，尤其是国外投资项目就主要是由国外法人股东推荐，由于股东或关系人熟知风险投资公司的投资需求和投资策略，且多是在对投资对象进行分析调查之后推荐的，因此所推荐的项目风险相对较低，被接受的机会也就较高。国际经验表明，风险投资公司的项目来源，相当程度依赖于人际和产业网络关系的运用。人际与产业网络关系愈广，项目的来源就愈丰富，也就有较多机会获得较优的项目。因此就有“风险投资事业是一种经营人际与网络关系的事业”之说。

2.2.2.2 投资项目筛选阶段 风险投资公司获取项目后，随即就进入项目的筛选阶段，以淘汰不适合的投资项目。风险投资公司依据投资策略与产业偏好，建立其适用的筛选准则。一般来说，筛选准则包括：

(1)投资项目的产业性质 即项目所处的产业、市场、技术情况是否与风险投资公司的投资策略一致，是否为风险投资公司所熟悉。

(2)投资项目的事业阶段 不同的风险投资公司对于不同事业阶段的投资项目有不同的偏好，有些公司特别偏好种子期与创建期的项目，而有些公司则完全拒绝种子阶段的投资项目。当然，这有些是基于投资组合的运用。

(3)投资项目的投资额 出于分散风险的考虑，风险投资公司应设立每一项目可以接受的投资金额上下限，超出此范围的项目将不予考虑。

(4)投资项目的地理位置 风险投资公司都希望项目地点交通便利，以便于参与经营、支援管理与就近监督。

(5)投资风险与预期报酬 风险投资公司都期望风险相对较低或回收期短的项目，且也有一定的预期报酬标准，在筛选阶段，主要是靠评估人员的主观经验来判断项目的风险与预期报酬。

在以上五个准则中，“投资项目的产业性质”与“投资项目的事业阶段”应是风险投资公司最注重的筛选准则，当然如果项目市场潜力较大，风险投资公司也应灵活掌握。在这一阶段，风险投资公司只是依据项目的计划书概要粗略地进行筛选，并不进行详细的分析评估。

2.2.2.3 投资项目初步评估阶段 经过筛选未被淘汰的项目，随即就需对项目的经营计划进行评估，即进入投资项目评估阶段。评估的要点有：

(1)经营计划书的可行性 主要是对创业者或投资对象所提出的经营计划书的详实性、合理性、可行性进行评估，并对计划书中的经营现状、营运规则和未来发展策略等问题进行分析。此外，风险投资公司应根据经营计划书撰写的质量与详实程度，来判断创业者对事业经营的认真程度，这与项目的可信度有密切联系。

(2)经营团体的背景与能力 “投资于二流技术、一流经营人才的公司，要胜于投资于一流技术、二流经营人才的公司”，这是风险投资业内人士的普遍看法。风险投资公司特别注重创业者的诚信、人格特征、过去经历表现等，且有高标准的要求，同时也特别关注经营团体间的合作与共识程度，因为经营团体的素质决定着投资方案的未来命运。

(3)市场规模与潜力 市场分析是产品、技术、财务评估的基础。投资项目具有一定规模的市场及需求潜力，才能保证企业的生存与发展。风险投资公司一般不需对项目做正式的市场研究，只需根据各种现有资料、次级资料以及向专业人士咨询等来判断市场规模、潜力与竞争状况。

(4)产品与技术实力 产品与技术实力是投资项目竞争力与获利的基础，风险投资公司全面了解有关技术来源、核心技术能力、研究风险、开发风险、产品功能特性、生产制造计划、专利与知识产权等问题，可采取向专家与研究机构咨询的方式进行。

(5)财务计划与投资报酬 风险投资公司根据创业者或投资对象提供财务资料，分析可能实现的投资收益、项目的市场价值以及可能产生的风

险机率，评估和分析项目公司过去的财务记录、目前的股东结构、未来的财务计划的合理性、申请投资金额的合理性、回收年限与投资报酬实现的可能性等。

在评估过程中，风险投资公司可在既得资料的基础上，要求创业者或投资对象提供各种补充资料，也可与经营管理成员交谈，以便准确地对项目做出淘汰或需进行深入评估的结论。一般来说，项目的预期风险与预期报酬都能达到满意程度，才可能通过初步评估。因此，从项目筛选阶段起，只有 20%~30% 的项目可通过初步评估^[56]。

2.2.2.4 投资项目详细评估阶段 为提高投资决策的准确性，风险投资公司对通过初步评估的项目，需要进行详细评估。与初步评估相比，在详细评估阶段，需要投入较多的人力、物力，至少需要一至两个月的时间，以集体分工的方式对投资项目进行各方面的分析论证。最后，只有大约一半的项目可获通过，即全部申请项目中只有不到 10% 可通过详细评估。详细评估阶段的目的是确定投资项目未来经营计划与财务预测实现的能力，以及项目在未来可能面临的经营障碍及风险大小，并且研究是否可能通过辅导协助来克服这些障碍与经营风险。此外风险投资公司也要探讨项目的价值问题，为协议阶段的项目定价提供参考。为此，详细评估阶段的工作主要是两个方面：一是针对计划书内容继续分析评估；二是对被投资公司的内外部经营环境进行资料搜集、访谈与审查。资料的搜集与审查重点为投资经营环境、经营管理、市场与营销、技术与制造、财务状况等五个方面。

2.2.2.5 投资项目协议阶段 顺利通过投资评估的项目，即可进入投资协议阶段。协议的重点是：

(1) 股权形式、价格和数量 股权形式影响风险投资公司日后的投资风险，而价格与数量也与日后的报酬风险相关。股权形式通常有普通股、特别股、可转让股、附转换权或认股权证的公司债券等。在计价方面，风险投资公司较偏好票面价值、票面扣除技术折价、公司净值加商誉等。为降低风险，风险投资公司有时会要求创业者提供抵押物品保证或回收保证等。

(2) 股权保障方式 为降低风险，保障股权，风险投资公司通常会在协议书上明确股权保障方式，内容主要包括：董事席位分配、董事会的权利

义务与财务责任、重大资本预算与确认方式等。对于技术股价值认定、技术股所具有权力的限制与应承担的责任，风险投资公司也会有所要求，有时还会提出对新增投资方式具有认可或否定权力的要求。

(3)资金撤回时机与方式 风险投资公司投资撤回、出售持股的时机及要求、被投资公司股票上市的时机与方式，或者被投资公司无法达到预期财务目标时所应承担的责任等事宜，也是双方讨论协商的要点。

(4)参与经营管理的方式 对风险投资公司参与协助经营管理的范围与程度加以确认，主要经理人员的指派权也是双方协议的重要事项。

2.2.3 风险投资项目评价与传统项目评价的区别

2.2.3.1 指导思想不同 由于评估出发点的角度不同，传统项目评价与风险投资项目评价具有迥异的指导思想。传统项目评价注重项目本身的经济性，而风险投资项目评价注重的是企业的潜在价值。也就是说，传统项目评价考察的是项目整个生命周期的经济性，而风险投资评价考察的是企业变现时的出售价格。传统项目评价以长期稳定的经济增长为目标，以整体的经济效益为尺度来评价项目，而风险投资评价以企业的阶段性价值为核心、以较高的退出价格为目标，评价项目潜在价值和收益。出于阶段性的投资目标，风险投资评价一般不考虑企业变现以后的经济性，也不评价项目的社会效益。对于风险投资家来说，投入的是权益资本，投资目的不是获得企业控制权，而是获得丰厚利益和显赫影响后从风险企业退出。风险投资不是通过持有所投资企业的股份来获取红利收入，而是通过出售企业的股权来获取增值收入。风险投资评价主要是以项目本身的成长性来判断，要求日后投资退出时能得到较高的收益。风险投资家就是在承担一定风险的基础上，采取分段投资、管理咨询、合同制约和变现方式调整等手段管理企业，为看好的项目提供股权投资和增值服务，培育企业快速成长，使企业价值迅猛增长，然后在适当时机通过首次公开发行、通过他企业兼并收购、企业回购股份或其他股权转让等方式退出投资，以取得高额投资回报。由于风险投资基金完全是遵照市场模式建立的，一个项目经济上的回

报是其首要考虑的目标,而社会影响不在其考虑的范畴,因此风险投资常常被看作是一种“急功近利”的短期行为。事实上,风险投资推动了一国高技术的迅猛发展和产业结构的升级换代,培育了一大批高技术企业,加强了国家的国际竞争力,客观上促进了整个国民经济的繁荣发展。

2.2.3.2 评估重点不同 传统项目评价比较注重项目的安全,而风险投资评价则更加注重项目的成长性。由于传统项目评价主要应用于技术、市场相对成熟的传统产业,因此要求比较稳定的收益率和较高的成功率,要把风险严格控制在较小的范围内,一旦项目风险超过标准,则认定项目为不可行,这样的侧重点造成一些高风险高收益的项目落选,错过了许多投资机会。风险投资主要面向高技术产业和其它高速成长的项目,这些项目存在快速发展的可能,一旦投资成功就可以获得巨额收益。通过组合投资与联合投资的方式,可以使得一个成功项目的收益超过许多失败项目的损失。为此风险投资公司往往采用风险投资,为了获得潜在的高收益,而愿意承担其蕴涵的高风险,因此风险投资评价更侧重项目的成长性。

2.2.3.3 适用的产业不同 风险投资评价主要适用于新兴的高技术产业项目和高速成长的项目;传统项目评价比较适用于传统产业,特别是基础设施项目。对于传统产业来说,由于产品 and 市场都相对稳定,项目生命周期比较长、投资风险相对较小,投资收益的规律性比较强,这比较符合一般投资人的投资理念。以传统项目评价方法作为工具,能够比较准确客观地反映项目的经济性和可行性,进而据此做出决策。特别是基础设施建设和大中型项目,建设周期长,资金需求大,社会影响大,而且多有政府出资或参与,尤其需要有一个长期稳定收益和很高的安全性,因此更适宜用传统评价项目的方法。风险投资的对象一般为刚刚起步或还未起步的高技术企业或高技术产品,有时甚至是科学家的一个颇有希望的创新设想。由于这些项目缺乏有价值的抵押和担保,很难从传统的融资渠道中获得资金,而风险投资恰是适应了这样的资金需求特点。风险资本看重的是创业者的素质和项目的成长性,中小型高技术企业只要在这方面符合风险资本家的要求,就会成为投资对象之一。高技术项目高风险高收益特征正迎合了风险投资的“本性”,因而成为风险投资家的“乐园”。风险投资真正投入的

是高成长、高增值、高风险、高预期回报的企业，并非以科技含量为惟一标准，因此也会投资于快餐、饮食等连锁经营企业和特许经营企业。风险投资弥补了传统项目投资方式的不足之外，已成为高技术产业发展的推进器。

2.2.3.4 考察重点不同 传统项目评价更注重项目本身，考察的是项目的经济性；风险投资评价更看中管理团队的总体素质。传统项目评价采用相应方法和指标，针对项目本身的经济性来考察，对于项目的经营管理人员基本不做考察，经济评价是传统项目评价的核心，是项目抉择的主要依据。传统项目评价主要通过考察项目市场条件、建设规模、工艺技术以及相应的投入产出等技术经济因素，运用多种方法进行研究、分析和比较，从财务效益和国民经济效益两方面进行项目可行性评价。风险投资评价对项目的管理团队进行严格的考察，管理层的素质通常是投资者考虑是否投资的最重要因素，在评价中给管理团队的素质赋予很大的权重，以确保企业具有高水平管理团队。风险投资家宁要二流的技术和一流的管理者，也不要一流的技术和二流的管理者。因为企业经营的主体是人，同一个项目不同的人来管理会有不同的结果。产品或服务的独特性是由管理层的技术能力来决定的，详细的市场分析和财务预测是否可靠准确也反映于管理层的素质。风险投资项目是否能取得成功，更取决于企业是否有高素质的创业者和高素质技术、营销和财务管理人员，以及有效的董事会和咨询委员来支持管理层。传统项目评价理论往往都隐含着一个不成文的假设，即不同的企业拥有相同的管理能力和技术水平，都能够顺利运作项目，项目的好坏是由项目本身决定，与经营管理人员的素质和努力程度无关。这显然是一个不符合实际的前提假设，是传统项目评价的一个系统缺陷。在这种意义上，风险投资项目评价对经营管理者的严格考察和挑选是非常值得借鉴的方式。

2.2.3.5 投资期内项目管理方式不同 传统项目的出资人一般不直接参与企业的经营管理，而是通过委托代理机制确定一个满意的职业经理人来负责企业的日常经营。同样，为项目提供贷款的银行也不参与企业的经营管理。因此传统项目的投资人只是在投资前参与项目评价工作，而在投资期

内不干涉项目的经营情况。传统投资方式使得投资人与经营管理者相互脱节,造成信息不对称,投资人不能及时全面了解企业真实的经营状况,有时会出现经营管理者为了自身的利益而发生的内部人控制和道德风险,使得投资人的利益受损。风险投资是一种资金与管理相结合的投资,具有很强的“参与性”。风险投资的投资人积极参与企业的经营管理,并以此作为发掘项目潜在价值的途径。此外,由于风险投资的对象都是高收益高风险的项目,风险投资家为了控制风险,确保收益,也需要积极参与企业管理,随时监控项目的发展全过程。

2.2.3.6 评价指标和方法不同 经过多年的发展,传统项目评价已经具备了一整套比较完善的评价方法和评价指标,如动态静态结合、定性定量结合、宏观微观结合、全部与阶段结合等方法,和投资回收期、净现值法、内部收益率、投资利税率等指标^[57]。风险投资项目评价由于起步较晚,至今还没有统一的项目评价方法,各个不同的风险投资公司有各自的独特方法。虽然这些方法各有所长,但仍有待规范。一般来说风险投资评价多采用带权重的模糊评判的方法,对于项目各个影响因素进行赋值,然后加权处理。

总之,传统项目评价和风险投资评价各有自己的优势和不足之外,风险投资值得借鉴的思想有三个方面:在投资方式上采用组合投资和联合投资方式以分散单个项目的风险;在评价对象上重视考察被投资企业的管理团队;在项目管理上采用积极介入企业管理和分期给付投资资金等方法以控制风险。而传统项目评价对项目经济性的完整和全面的认识以及对项目社会效益的重视,也是风险投资值得吸取的方面。

2.2.4 风险投资项目评价方法概述

风险投资机构在确立了项目评价指标体系后,需要获取各类信息,运用各种评价方法进行投资决策。风险投资业在我国还是刚刚起步,仍处于摸索阶段,在高新技术企业风险投资评价方面还未形成一套完美的方法体系。目前,国内学者在风险项目的评价方法上,主要是探讨把运筹学、财务金融理论、模糊数学、决策分析理论等学科的现有理论应用于风险项目

评价之中。如一些学者将财务管理中的贴现现金流量法、净现值法、CAPM模型法应用于风险投资项目评价之中。一些学者探讨将运筹学中的层次法(AHP)、决策分析理论中的多目标决策法、数据包络法(DEA)等应用于风险投资评价。一些学者则讨论运用金融投资领域的期权定价理论及实物期权方法于风险投资评价。一些学者则借鉴信息经济学中的有关模型如信号传递博弈模型的思想来为风险项目的评价提供方法思路。这些方法从各自学科出发,讨论了方法的运用实际意义与前景,但在这些风险投资实践环节中的运用效果评价则没有相关的研究文献。关于风险项目评价方法,在西方发达国家已有许多成功的方法体系,中国学者就风险投资评价方法问题,根据多种理论,提出了多种评价方法和模型。他们从多个学科的角度提出了许多方法模型。这些理论基础包括系统工程学、模糊数学、财务金融理论、博弈论等。

我们从常用评估方法所依据的理论基础、评估方法的适用范围、评估方法涉及的初始参数、衡量指标这几方面对评估方法进行分类说明。具体的分类情况见表(2-1):

表 2-1 多种评估方法分类表

Table 2-1 The list of multi-evaluation methods

方法	理论基础	适用范围	所用指标体系	需设定的初始参数值及其确定方法	主要衡量指标
层次分析法(AHP)	运筹学	确定各指标因素的权重,并对项目的风险因素进行量化处理	风险评估子系统(管理、环境、市场、技术等因素);效益评估子系统(经济、社会、环境)	各类风险发生的概率,需对指标打分	风险投资项目的综合评估值 $H=E/V$ E: 效益子系统, V: 风险子系统

续表 2-1

方法	理论基础	适用范围	所用指标体系	需设定的初始参数值及其确定方法	主要衡量指标
模糊综合评价法	模糊数学	多方案优选	管理水平、内部收益率、风险、市场等	事先确定指标的值和指标的相对重要性	对不同方案的指标进行综合评价, 得出综合评价值, 分值高者为优
风险补偿比较法	财务金融理论	多方案比较	收益率期望值、收益率标准差	需要预先确定收益率期望值、收益率标准差	计算各方案的下式得值, 并进行比较 $\frac{E(R_A) - r}{\sigma_A}$ $E(R_A)$ 为 A 项目收益率期望值; r 为风险收益率; σ_A 为 A 项目收益率标准差
期权定价法和实物期权法	财务金融理论	衡量项目价值大小 (单个项目评估或比较分析)	财务收益指标	需对企业各个发展阶段的现金流量及各种情况发生概率预先确定	通过计算得出最佳投资期间及相应收益
决策树法	决策理论	单个项目评估	财务收益指标	需事先确定各种经营结果发生的概率	净现值 (NPV)
多目标决策分析法	运筹学	多方案优选	期望净现值 项目成功率	需预先确定指标理想值	方案指标值与计算标准值之间的偏差, 选择偏差最小的方案最优

从风险投资项目评估方法分类表中, 我们可以从现有研究成果中归纳出三种类型的评估方法。其中, 第一类是多目标多指标综合评估方法, 主要用于将不同类别的指标适当的进行综合处理。第二类财务分析方法, 主要是用于对项目收益回报的评估, 这些方法既包括传统的财务分析方法, 也包括对这些方法的综合运用或改进。第三类方法是期权方法, 这类方法

在实践中极少被使用，在理论上的探讨很多，是当前理论研究的热点。这类方法主要是运用金融期权与实物期权的有关理论，寻求对风险投资项目的实用评估方法。

2.3 本章小结

目前学术界关于风险投资的概念看法不一，为了给本研究确立一个边界，因此首先对风险投资进行概念界定。在此基础上，分析了风险投资的主要构成要素。然后，介绍了国内外风险投资的发展，总结了风险投资的特点和运作程序。第二节对风险投资项目评价理论进行了分析，在总结了风险投资项目评价特点和程序的基础上，探讨了风险投资项目评价与传统投资项目评价的区别，并对常用评估方法所依据的理论基础、评估方法的适用范围、评估方法涉及的初始参数、衡量指标几个方面进行了分类说明。

第3章 风险投资项目评价指标分析

项目筛选、评价对于降低投资风险起着非常大的作用，风险投资业的一个重要理念就是选择一个好项目比管理项目更重要。因此，如何对项目进行评价以获得一批好的项目以降低风险投资项目的风险是摆在风险投资公司面前的第一个问题。而对于一个项目的评价，首先就要选择一套科学的评价指标体系。因此，建立一套科学、实用的评价指标体系，是一个风险投资公司健康发展的关键。

3.1 风险投资项目评价体系的特殊性分析及功能界定

3.1.1 评价体系的特殊性

正是由于本文所研究的问题的特殊性，所以我们不能完全使用传统的投资项目评价方法，而必须在保留传统投资项目评价方法合理内核的同时，创造一套新的投资理念，建立起解决这些特殊问题的新的评价体系。

风险企业投资项目评价体系的特殊性主要表现在：

(1)技术是风险企业的立足之本，技术和产品的评价是基石。应重点分析企业核心技术的含金量、自主知识产权、技术的公司化程度、技术和产品的持续发展能力。

(2)团队与管理评价是关键。在市场环境异常复杂、技术革新层出不穷、机会稍纵即逝的今天，企业是否拥有优秀的企业家，已经成了企业成功与否的关键。风险投资家“宁愿投资于拥有一流人才，二流产品的企业，也不愿投资于二流人才，一流产品的企业”。应重点分析企业家的素质、核心技术人员稳定性、团队与企业利益的关联度和管理的开放性。

(3)既注重现有市场的分析，更强调技术创造市场需求的能力。应重点分析技术创造需求的能力、市场进入壁垒、竞争优劣程度、销售增长率和市场占有率及其增减趋势。

(4)获取超额效益是风险投资所追求的目标。应重点分析企业无形资产的价值,企业核心资产的价值,风险投资变现途径,风险资本增长倍数与回报率。

(5)风险投资特别注重政策环境、人文环境和全方位风险因素分析。

3.1.2 评价体系的功能

开发和建立风险投资项目评价体系的目的是通过对风险企业的技术和产品、市场、财务、团队与管理、环境、风险等方面的分析和评价,确定其有无投资价值。

对投资者而言,本评价体系是一个决策辅助工具,它为投资者提供了一个全面、系统、客观的全要素评价体系和综合分析平台。利用这一利器,投资者能全方位、多视角地剖析风险企业的投资价值问题,深入仔细地挖掘其投资价值,最大限度地降低投资风险。

对风险企业而言,本评价体系是一个自我诊断工具,可以对企业的内部机制、发展环境和条件、产品技术方案、资金筹措计划、未来收益等进行自我诊断,并以此为参考进行自我改造,优化内存,提升投资潜质,以适应资本市场的投资要求,进一步达到在资本市场上融资的目的。

3.2 评价重点

3.2.1 团队与管理分析

从风险企业成长的实践来看,企业家和其领导的团队的素质是导致风险企业失败与否的主要原因。风险企业成长的高度不确定性对管理者的素质提出了很大的挑战,它要求高层管理者必须具备一定的行业知识与工作经历、高度的责任感、极强的必胜信念、强烈的创新意识、高超的领导艺术。风险投资业中流传的一句话:“一流的管理人才加二流的技术比一流的技术加二流的管理人才更容易取得成功”说的就是这个道理^[44]。因此,对风险企业的高层管理者的管理能力、管理经验及目前的工作能力进行考察在风险投资项目的风险评价中非常重要。实际上,对人的把握是最难的,

对这些指标因素本身的评价很难有统一定量的标准,因此,风险投资家有时候要凭借自己的感受和直觉来帮助判断。通常通过与风险企业家进行交流沟通,通过投资机构的信息网络(包括受资企业的客户、供应商、企业家的前雇主、中介结构)收集信息,结合对企业进行的审慎评估、调查来对风险投资家进行综合判断及分析^[45]。

高新技术企业具有收益大、见效快的特点,高新技术企业的增长速度,有时可达到300%至500%。企业的迅速发展如果不伴随着组织结构的相应调整,往往会成为高新技术企业潜在危机的根源,其中管理体制的不畅是主要原因之一^[46]。由于高新技术产品创新活动,一般以新建企业或高新技术小企业为依托,而这些企业面临的最大问题往往是企业管理体制的不健全、不完备,因而,这些企业极易在管理方面出现失误或漏洞,造成创新的失败。特别对参股合作企业而言,管理不善、管理混乱是造成企业亏损、合作关系破裂,以至成为导致创新项目失败的主要原因。据估计,我国目前盛行的以技术成果参股投入的高新技术产品创新模式,其合作成功率不足60%;因组织结构不合理导致失败的占相当大的部分^[47]。

3.2.2 技术与产品分析

风险投资主要涉足高新技术,风险项目或产品的技术水平及研发实力是企业项目竞争力与获利的前提条件。技术水平的高低关系到产品在市场中的竞争力,尤其是高技术产业,技术水平可以说是第一位的因素,很多高技术企业往往就是依靠一两项专利或专有技术成长起来的。从这个角度来说,技术就是这类企业的生命。当代高技术企业无不投入巨大人力、物力在技术研发上面。作为投资者来说,在做出投资决策之前要详细了解所投资企业的技术水平以及该企业技术发展的潜力,这也可决定投资的成败。技术的先进性、可替代性、可靠性、适用性及技术的知识产权是评价投资项目是否具有投资价值的关键因素;而产品的创新度、产品的知名度、高新技术产品销售率等指标与企业的利润指标息息相关;企业的研发体系在对项目初期评价中也起着特别重要的作用^[48]。

3.2.3 市场分析

企业根据市场前景预测来确定其生产计划，市场前景主要考虑以下几个方面：目标市场现有规模、目标市场增长潜力、目标市场供求关系、技术创造需求能力、市场区域。但市场前景预测要达到 100%准确几乎是不可能的，任何预测都存在一定的误差，只要误差在允许的范围内，需求预测的目的便可以达到。

同业竞争对手愈多，企业之间通过某种形式的“共谋”获得联合利润就愈加困难，进而加剧竞争，竞争的加剧则会带来企业间的对立和敌意，会使产品价格和整个行业的利润水平。某一行业如果有新企业进入，就意味着该行业的供应量会增加，更为严重的是，一般情况下新企业提供产品的价格会更低、更具竞争力，价格的降低会加剧企业间的竞争、对立和敌意，从而加大市场风险。企业的市场占有率及增长趋势是风险投资项目考虑的重要因素。高的市场占有率意味着更有竞争优势，更容易形成垄断，可以获得更多的回报。

3.2.4 财务分析

通过财务分析可以考察企业资产情况、财务情况是否清晰。更重要的是，可以揭示和预测项目的风险和收益，评估目标企业管理者的经营业绩，引导与优化资源配置。一个风险投资项目的财务工作是否有效，或者说财务活动的组织和管理的业绩如何，必然会体现在该项目经营资金运动的状况和结果上，表现为财务状况的好坏和财务成果的大小。风险投资项目的财务分析可从四个方面入手：现有资产价值、财务现状、融资和投资收益。

现有资产的价值可以以企业的资产负债表为基础，从总体上了解企业的资产负债情况；企业的财务状况是企业资金运营能力的集中表现，主要是从资产结构分析、偿债能力分析、运营效率分析、盈利能力分析，现金流量分析。重点考查投资资产负债表各主要科目的变动情况及其合理性；高新技术产品创新中，常常出现资金问题，由于资金不能及时供应，导致高新技术产品创新活动陷于停顿，其技术价值随着时间的推移不断贬值，

甚至很快被后面的竞争对手超过，而使初始投入付之东流，因此项目后续阶段的融资能力的高低是风险投资项目成败的关键因素之一；投资收益投资者最关心的问题，风险投资也不例外，但由于其具有高度的不确定性，在投资初期不是考虑的最重要的因素。

3.2.5 环境分析

投资活动能否顺利进行，以及投资项目建成后的生产经营是否有利可图，往往取决于投资地点环境优劣状况。因为任何一个投资项目如果缺乏赖以生存和发展的各种必要因素，那么该项投资意向会在可行性论证中被淘汰。即使勉强做出了投资决策，也必定在建设过程和生产经营活动中遇到种种困难，导致投资项目的失败。具体来说，投资环境好的地区具有许多优惠条件，办事效率高，可以降低投资成本。投资环境差的地区则不仅较少优惠或者没有优惠，甚至有许多人为的限制，办事效率低下，会增加投资成本。其次，良好的投资环境可以加快投资项目的建设进度，缩短项目建设周期，提高投资经济效益。投资效益的增长又增强了该地区经济发展的物质技术基础，对推动经济快速增长起着十分重要的作用。相反，低劣的投资环境则延缓经济的进一步发展。

构成风险投资项目环境评价的因素很多，从风险投资机构的角度来分析，主要可分为：政治法律环境、社会环境、行业环境、人文环境、协作环境和区域环境。

(1)政治法律环境 国家产业政策、财政税收、货币金融政策的变化，对企业产品的销售、资金筹集等都有可能产生不利影响。同时，关于风险投资方面的具体法律法规和管理条例是否健全，是影响风险投资的重要环境因素。

我国目前在这些方面的法律、法规和条例尚不健全。例如：目前我国的《公司法》尚不能允许借助可转换债和可转换优先股等方式对企业进行投资，规定注册公司采取实缴资本制。这些使风险投资的发展得不到法律的保护，难以走上规范化的道路。特别是投资法规的设定对风险资金的投

放起着不可忽视的作用。

(2)经济环境 一个国家和地区的经济实力越强,越有利于形成积聚效应,对现代科技发展适应性越强,越有利于高新技术产品开发和新技术的引进应用。反之,缺乏经济实力,则会限制某些项目的发展。

(3)社会环境 稳定的政治环境是国家发展的前提,也是企业持续发展的必要条件。社会的动荡会使企业无法开展正常的经营活动。目前我国的政局还比较稳定,这也我国成是世界投资热点的原因之一。

政府的办事效率也是风险投资考虑的重要因素。目前我国正处于转型时期,受计划经济的办事作风影响较大,一些政府部门的办事效率还比较低,审批手续多,令投资人望而却步,阻碍了投资项目的开展。政府已经认识到这个问题,采取了一些积极的措施,简化审批手续,各项制度正逐步完善化。

(4)行业环境 国家为了实现一定的发展目标,通过制定不同时期、不同发展阶段的产业政策和投资导向来鼓励或限制某些产业的发展。而风险投资是一种长期投资,在投资过程中国家产业政策和投资导向的变更,都将可能给投资带来一定的影响。

(5)区域环境 基础设施是构成投资环境的一个极重要的方面。主要包括能源、交通、邮电通讯三个方面。能源设施包括煤、电、水、气、燃料等的供应设施;交通设施包括了水、陆、空三个方面的交通运输条件;邮电设施是指邮政、电话、电传、卫星等方面的通讯服务设施。基础设施的好坏对投资者具有很大的作用,因为这些服务设施对投资项目的顺利运行关系很大。良好的基础设施有利于提高工作效率,降低成本,增加项目产出和盈利,落后的基础设施则有与此相反的结果。

3.2.6 风险分析

风险资本绝大部分投资于高新技术产业,高新技术的研究开发到投入生产,需要大量投资,同时风险企业也会面临着各种各样的风险。风险投资必须清楚所投项目的风险所在,才能更好地进行投资决策与投资运作。

在投资中也需要对风险进行有效的控制,这样可以大量减少投资失败的可能性,因此需要建立相应的指标体系。根据风险投资的特点,我们将风险投资的风险分为四大类:即技术风险、市场风险、管理风险和环境风险。

(1)技术风险 由于新思想与新技术本身的先天不足(技术不成熟、不完善),以及可替代的新技术出现的时间快等多种因素带来的风险。主要有:技术上成功的不确定性、技术前景的不确定性、技术效果的不确定性、技术寿命的不确定性、配套技术的不确定性、技术的复杂程度、知识产权风险和产品生产和售后服务的不确定性。

(2)市场风险 指难以确定竞争力,难以预测创新产品的扩散速度,难以确定市场的接受能力等。由于环境因素导致能否赢得市场竞争优势的不确定性。主要可分为:市场接受能力的不确定性、市场接受时间的不确定性、高新产品扩散速度的不确定性、竞争能力的不确定性和消费者消费偏好不确定性。

(3)管理风险 在创业过程中因管理不善而导致失败所带来的风险。大体上可分为:人力资源风险、意识风险、决策风险、组织风险、股本结构风险和信用风险。

(4)财务风险 对风险企业的财务状况、财务计划的合理性、资金需求计划的合理性等进行评价。由于本文在财务因素中已经做了深入的探讨,在此部分仅就销售成本的上升、销售价格的下降和通货膨胀三个方面进行分析。

(5)环境风险 由于社会政治(政策、法律),经济环境的变动导致市场需求发生波动所引发的风险。重点分析政府有关政策变化的可能性。

(6)退出风险 是指在未来风险投资能否从所投项目中最终退出,以获取投资回报。最终风险投资退出的方式、效果将影响风险投资的各个方面,包括筹集资本的能力和 investment 类型;如果风险资本不能预见一个项目在 10 年后能否成功上市或出售,就不可能对该项目进行投资^[39]。而且,对属于不同产业的项目未来可能的退出方式也将有所不同,因此,我们认为退出风险也应该作为投资项目评价的关键指标之一。

3.3 本章小结

首先探讨了我国风险投资项目评价指标体系的特殊性，不能使用传统的评价体系，必须创造一套新的投资理念，建立起一套新的评价指标体系。然后，说明了本文所要建立的指标体系的目的和功能。最后，提出我国风险投资项目评价的重点指标进行了分析，主要包括团队与管理、技术和产品、市场、财务、环境和风险六个方面。

第4章 我国风险投资项目评价指标体系的构建

4.1 评价指标体系设计的原则

本文中风险投资项目评价指标体系的设计是本着如下原则进行的：

(1)系统性 指标体系的设计要综合、全面，但又要尽量避免指标的复杂、过多及指标之间交叉重复。

(2)科学性 选择指标体系的设计必须建立在对风险投资公司进行科学分析的基础上，指标的内容应该既全面又体现重点，同时又注重指标整体的系统性。指标体系的设计既要科学、合理，又要客观、务实。

(3)可操作性 指标体系的设计不仅要在理论上行得通，在实际操作上也要简单易行。风险投资是操作性很强的资本运作过程，各个选择指标必须简单规范，在实际使用中易于掌握。

(4)前瞻性 评价指标的设计既要立足于现在，能为目前的风险投资业服务，也要能保持一定的超前性，能为未来发展变化了的风险投资业服务^[50]。

(5)可比性 选择指标体系的设计应该能够使不同的风险企业之间具有可比性，这样才能有助于对不同的风险企业进行选择。

(6)国际性 指标的内容既要适合中国国情，又要与国际标准接轨，以便于中国的风险投资业走向国际。

4.2 评价指标体系的结构

风险投资项目评价指标体系是一个以技术和产品评价为基石，以团队管理为关键，以超额财务效益为目标，既注重现有市场的分析，更强调技术创造市场需求的能力，全面考察企业成长过程中的生存环境和面临的各種风险的开放性系统^[51]，其结构如图(4-1)：

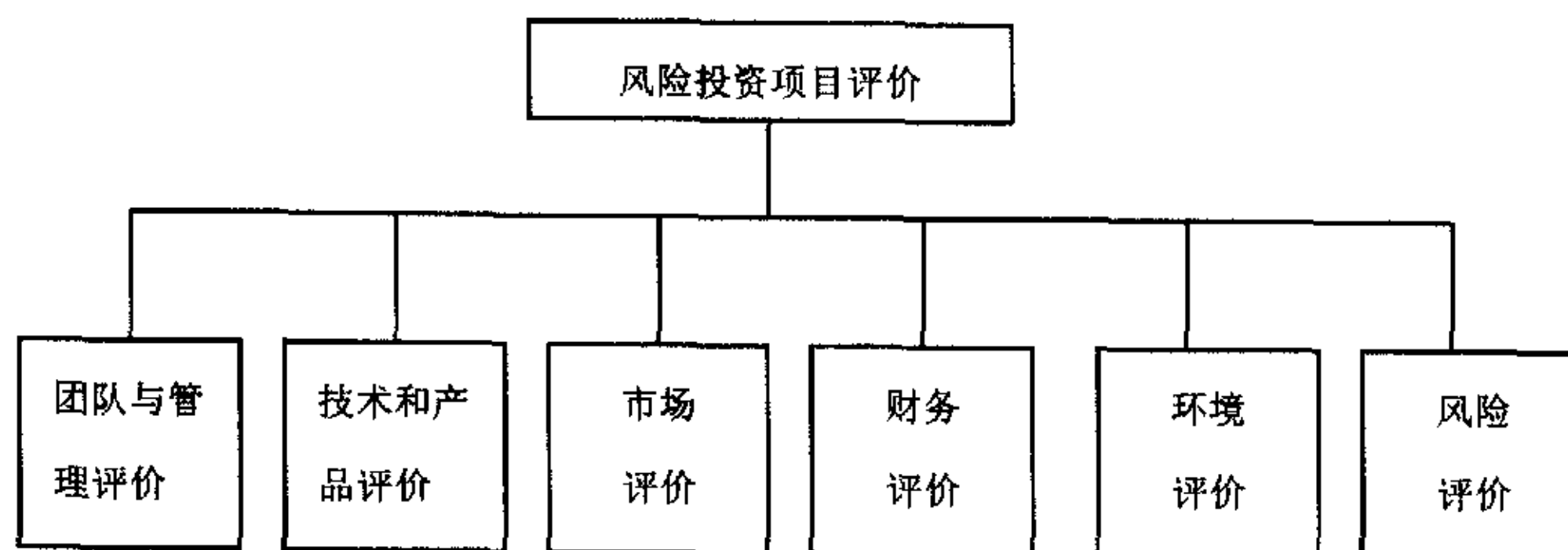


图 4-1 风险投资项目评价指标体系结构

Chat 4-1 The index system structure of venture capital evaluation

4.3 评价指标分析

本文对风险投资项目提出了一个系统的指标体系，同时考虑到投资项目的不同阶段，并对其中重点指标进行了标注。详细介绍了指标的涵义和评价依据，希望能够丰富现阶段我国风险投资项目评估领域的研究，为目前我国投资者的投资决策提供依据和思路。

4.3.1 团队与管理指标分析

表 4-1 团队与管理指标分析

Table 4-1 Analysis of group and management index

指标	指标涵义	评价依据
1 企业家素质 *	作为一个优秀的现代风险企业家必须具备多方面的素质	诚实正直；具有良好的信用记录；具有合作精神；具有很强的个人魅力；熟悉所从事的行业；有很强的领导能力；懂经济、善管理、精明能干、审时度势 ^[52]
2 企业家年龄	企业家的生理年龄	企业家的生理年龄
3 企业家文化程度	主要指企业家的学历	博士、硕士、学士、其他

续表 4-1

指标	指标涵义	评价依据
4 企业家经历	企业家的工作履历和经验	丰富和较少
5 领导商数	指正确的领导方法和领导艺术	通过情景模拟对话分析领导方法和领导艺术
6 团队的知识 and 经验完备率	团队应具有的多方面的知识和经验的完备程度	通过以下这个公式进行评价 ^[53] : $(1 - \text{团队知识和经验缺少项数} / \text{知识和经验考核总项数}) \times 100\%$
7 团队文化素质	主要指知识背景	大学文化程度的团队人员占团队人员总数的比例与同行业进行比较
8 团队稳定性	团队在一定时期内应保持人员稳定的状态	可分为: 稳定、较稳定、不稳定
9 团队与企业利益的关联度 *	指团队人员与企业利益联系的紧密程度	可从股权关系; 期权激励; 年薪激励; 劳动合同关系四个方面进行评价
10 产权明晰度	产权归属的清晰程度	产权明晰; 产权不明晰
11 治理结构规范性	股东会, 董事会, 经理层职权明晰程度	明晰; 模糊; 交叉重叠
12 董事会的专业性	董事的专业化程度	专家型董事会; 资金型董事会; 混合型董事会
13 监督机制完善性	监事会的监督作用	有职有权的监事机构; 有职无权的监事机构; 无职无权的监事机构
14 制度完善性	健全的制度	制度是否健全, 是否完善
15 制度执行力	制度执行情况	有无奖惩制度, 奖惩力度大小
16 新股东的进入 *	企业对投资者进入的态度和要求	对新股东数量的要求; 对新股东类型的要求; 对新股东持股数量要求

4.3.2 技术和产品指标分析

表 4-2 技术与产品指标分析

Table 4-2 Analysis of technology index

指标	指标涵义	评价依据
1 技术含金量*	技术水平的高低	从获奖状况、科学技术成果鉴定水平、专利等方面分析
2 技术专家权威性	企业技术专家的知名度	院士、博导、教授和高级工程师
3 技术成熟性	从技术在产品化和产业化进程中所处阶段	小批量生产阶段；中试阶段；小试阶段；实验室阶段；工业化生产阶段
4 技术适用性	技术适用的难易程度和广泛性	从技术推广的范围、环境污染、原材料和零部件供应状况以及自然气候条件等方面评价技术的适用性 ^[54]
5 技术替代性	指技术是否处于被其它技术所替代的状态	该技术不久将替代其它技术；该技术没有明显的可替代技术；该技术将被其他技术所替代
6 技术影响力	指该技术对科技、经济和社会的影响程度	对科技、经济和社会发展有无影响；影响大小
7 知识产权拥有度*	反映企业的技术状态	拥有全部知识产权；拥有部分知识产权(使用权)，核心技术的知识产权来自于(国外)合作单位的有限许可；不拥有知识产权，受制于国外技术许可 ^[58]
8 产品创新程度	新产品改进程度和地域创新性	①改进程度：全新产品；换代新产品；改进新产品。②地域创新性：国际新产品；国家新产品；地区新产品
9 产品竞争力 (2,3)	获取收益的能力	性价比=产品主要性能或综合性能(正指标)/产品价格 是否优于同类产品或替代产品的性价比
10 产品知名度 (2,3)	产品被公众所认可的程 度	国际知名品牌；国内知名品牌；地区(省市)知名品牌

续表 4-2

指标	指标涵义	评价依据
11 高新技术产品销售率(2,3)	产品销售额占企业总收入的比例	高新技术产品销售率(高新技术产品销售额/企业总收入)应不低于国家高新技术企业标准($\geq 50\% \sim 70\%$)
12 高新技术产品生命周期	指产品从上市到被淘汰的全过程	投入期、成长期、成熟期和衰退期
13 技术和产品的模仿难度*	技术和产品的复杂性和模仿难易程度	很复杂, 很难模仿; 较复杂, 较难模仿; 不复杂, 容易模仿
14 新产品储备率(2,3)	储备的新产品数占新产品总数的比例	新产品储备率应大于零
15 科技人员比重	指大专以上学历人员占职工总数比例	科技人员比重(大专以上学历科技人员数/职工总人数)应不低于国家高新技术企业标准($\geq 30\%$)
16 R&D 人员比重	指从事研究与开发的科技人员占职工总数比例	R&D 人员比重(R&D 科技人员数/职工总人数)应不低于国家高新技术企业标准($\geq 10\%$).
17 R&D 经费比重*(2,3)	指投入研究与开发的经费占企业总收入的比重	R&D 经费比重(R&D 费用/企业总收入)应不低于国家高新技术企业标准($\geq 5\%$)
18 新产品开发周期	新产品从构思到生产出产品的时间	平均新产品开发周期(艺各种新产品开发周期/新产品品种数)应短于行业平均水平
19 企业对行业技术变化的关注程度	企业对行业技术的变化是否关心	非常关注; 一般; 不关心

4.3.3 市场指标分析

表 4-3 市场指标分析

Table 4-3 Analysis of market index

指标	指标涵义	评价依据
1 目标市场现有规模*	市场需求的大小	市场需求金额大小评价
2 目标市场增长潜力	目标市场未来规模大小及发展空间	可依据金额大小进行评价
3 目标市场供求关系	指目标市场供求双方的关系和发展趋势	供不应求；供求平衡；供大于求
4 技术创造需求能力*	指技术创造需求的能力，反映潜在市场的大小	全新技术创造全新的需求；全新技术促使原有需求量发生明显变化；技术升级重新分割原有市场
5 竞争者数量	指已经存在的竞争者和即将进入的潜在竞争者	数量大小
6 市场进入壁垒	指竞争对手进入该企业目标市场难易程度	特许经营权；科技含量高；资金规模大；企业经济规模
7 成本竞争力(2,3)	该企业最主要产品的成本与同类产品平均价格之比	成本竞争力(该企业主要产品成本/同类产品平均价格)应小于 1
8 平均供应商(2,3)	向该企业提供原材料、零配件等投入的供应商平均数	平均供应商应大于 1
9 竞争优劣程度*	该企业与竞争对手相比所处状态	占绝对优势；相对优势；不相上下；处于劣势
10 销售增长率*	指该企业本年销售增长额与上年销售额之比	本年销售增长额与上年销售额之比
11 市场占有率(2,3)	指该企业某产品销售量占市场上同类产品销售量的比重	市场占有率=某产品销售量/市场上同类产品销售量

续表 4-3

指标	指标涵义	评价依据
12 市场占有率的增 长趋势*(2,3)	指市场占有率的未来增 长	上升；持平；下降
13 营销网络覆盖率 (2,3)	营销网络建设	全球性的营销网；全国性的营销网；区域性的营销网 ^[40]

4.3.4 财务指标分析

表 4-4 财务指标分析

Table 4-4 Analysis of finance index

指标	指标涵义	评价依据
1 企业有形 资产的价值	企业的固定资产流动资 产等有形资产价值	价值大小
2 企业无形 资产的价值 *	指企业的知识产权、品 牌、场地使用权等无形 资产的价值	价值大小
3 企业核心 资产的价值 *	形成企业核心竞争力的 相关的无形资产和有形 资产的价值	价值大小
4 企业负债	指企业负债总额	负债金额大小
5 偿债能力 分析	指企业长期和短期等各 种债务的偿还能力分析	短期偿债能力指标有：流动比率、速动比率；长期 偿债能力的指标有：资产负债率，产权比率，有形 净值负债率，已获利息倍数等
6 营运效率 分析	指企业各种资产的运作 效率分析	营业周期、存货周转率、应收帐款周转率、流动资 产周转率等
7 盈利能力 分析(2,3)	指企业的盈利水平分析	销售净利率、销售毛利率、资产净利率、净资产收 益率等

续表 4-4

指标	指标涵义	评价依据
8 现金流量分析	指企业各项现金流量的状态分析	主要有：流动性分析，获取现金能力分析，财务弹性分析，收益质量分析
9 投资需求	指企业在将来一段时间内所需的建设投资和流动资金	建设投资和流动资金金额大小
10 投资规划	企业在各发展阶段、各年份的投资计划是否合理	可视具体情况进行评价
11 资金筹措	企业在各发展阶段和各年的资金筹措规划	各年资金的供应量应满足资金的需求量
12 风险资本增值倍数与回报率	风险投资退出时预期报酬与原投资之比	退出时预期报酬/投资；内部收益率 $IRR > 20\% \sim 30\%$
13 总资产增长潜力*	指未来 3~10 年总资产平均增长率	应大于行业平均水平
14 资本增长潜力	指未来 3~10 年所有者权益增长率	应大于行业平均水平

4.3.5 环境指标分析

表 4-5 环境指标分析

Table 4-5 Analysis of environment index

指标	指标涵义	评价依据
1 政策法律的完备性与稳定性	指国内有关企业经营、风险投资发展的政策法规及其更改的情况	风险投资、知识产权保护、企业制度、保障风险投资业发展方面的法规是否齐全，是否完善
2 执法守法情况	主要指政府机关执法的公正性和企业知法守法、维护正当权益的情况	执法仲裁是否公正，企业是否知法守法

续表 4-5

指标	指标涵义	评价依据
3 行业前景	根据行业生命周期分析行业发展的未来趋势	导入期；成长期；成熟期
4 行业地位	指企业所属行业在社会所有行业中的排名情况	国际重点行业；国内重点行业；区域重点行业；一般行业
5 行业容量	行业市场规模	金额大小
6 行业的发展速度*	指行业规模扩张的快慢程度	行业5年内的发展速度大小
7 区位优势	指企业与国际市场的联系	是否靠近国际市场中心，信息资源来源是否广泛
8 工业基础与生活设施	地区工业基础与生活设施是否能满足企业投资需求	设施是否齐全，是否能满足投资要求
9 交通运输状况	指地区交通运输是否便捷，运力是否充足	方便，有满足发展的储备运量；方便，目前能满足经济需要；不太方便，运量不足；不方便，正在发展阶段；不方便，无发展规划
10 资源与能源的供应	指地区资源与能源的供应是否能满足企业投资需求	资源丰富，能源供应充足，能源供应较好；资源较丰富，能源供应一般；资源一般，能源供应困难；资源贫乏，能源供应困难

注：*为特殊性指标；指标后注的数字代表该指标的适用范围，1表示种子期，2表示导入期，3表示成长期；未标注数字的指标表示适用于企业的三个时期

4.3.6 风险指标分析

风险评价是风险投资项目评估的一个最重要的组成部分，有的学者专门进行这方面的研究。本文为了对风险指标进行更深入的分析，就不拘泥

于列表的形式，对各项指标进行更细致的探讨。

(1)人力资源风险 它是风险企业在接受创业资本后实施成果产业化过程中，由于管理上的原因，导致主要技术人才的离开而使得项目不能按计划实施的风险。由于科技成果的转化是一项技术技能要求很高的工作，而在所转化的技术成果中，对隐性知识的依赖程度往往比显性知识更大，而技术人员的流失带来的更多的是隐性知识的损失。另外还包括用人不当、核心团队不配合、核心团队意外事故、核心人员流动和股东之间不配合等风险。

(2)意识风险 企业领导者因为创新意识不强而带来的风险。众所周知，高技术具有高收益和高风险的特点，高技术产品开发成功的可能性比较小，即使发达国家其成功率也不到 30%，因而易导致许多高技术企业经营者在经营中只追求短期行为；另外许多高新技术企业，常常只把眼光局限于产品项目创新，忽视管理创新、工艺创新。

(3)决策风险 因企业决策失误而带来的风险。由于高新技术具有投资大，产品更新换代快(一般为二至三年)的特点，这就使得对于高新技术产品项目的决策尤为重要，决策一旦失误，就会给企业造成不可估量的损失。

(4)组织风险 由于高新技术企业组织结构不合理所带来的风险。由于高技术企业主要以技术创新为主，而往往忽视组织上的及时调整，这样就会造成企业规模高速膨胀与组织结构落后的矛盾，从而成为高技术企业风险的根源。珠海巨人集团经营失败的其中一个重要因素就是组织松懈、管理混乱造成的。

(5)股本结构风险 指一股独大和大股东意志变化(大股东产业定位发生变化，对企业预期发生变化等)所产生的风险。

(6)信用风险 组成信用保证结构的创业投资过程的参与者是否有能力执行其职责，是否愿意并且能够按照法律文件的规定在需要时履行其所承担的对创业投资项目的信用保证责任，就构成创业投资过程所面临的信用风险。信用风险贯穿于转化过程各个阶段，创业投资过程中提供信用保证的参与者(技术成果供方、需方、投资者、融资者、管理和技术开发人员)的资信状况是评价信用风险的重要指标。

(7)技术上成功的不确定性 一项技术能否按预期的目标实现应达到功能,在研制之前和过程中是不能确定的,因技术上失败而终止的例子很多。

(8)技术前景的不确定性 新技术在诞生之初都是不完善的、粗糙的,对于在现有技术知识条件下能否很快使其完善起来,开发者和进行技术创新的企业家都没有把握,因此,新技术的发展前景是不确定的,企业往往面临着相当大的风险。

(9)技术效果的不确定性 一项高新技术产品即使能成功地开发、生产,但在事先也难以确定其效果。例如,有的技术有副作用,如造成环境污染、破坏生态环境等,则可能受到限制而不能实施。

(10)技术寿命的不确定性 由于高新技术产品变化迅速、寿命周期短,因此极易被更新的技术替代,但被替代的时间是难以确定的,当更新的技术比预期提前出现时,原有技术将蒙受提前淘汰的损失。

(11)配套技术的不确定性 一项新技术的实施或转化,需要其他相关技术或工艺过程的支持,才可能形成最终产品。在创业投资中,配套技术对新技术的扩散和转移表现的比较突出。例如,超前的技术创新思想可能由于现有工艺水平的限制而无法实现,或产品达不到设计要求的性能。

(12)技术的复杂程度 技术复杂程度越高,表现出来的技术风险也越大。

(13)知识产权风险 创业投资的过程是一个将科研成果转化为生产力的过程,即将科技成果这个“无形资产”转化为有形资产的过程。这个过程涉及到转化过程中成果所有权,即知识产权问题。在创业投资过程中,知识产权可能引起两类风险。一是侵权风险,即在科技成果的转化过程中有可能会涉及到非风险企业方的知识产权问题,由于信息的不对称则可能会产生侵权风险。二是泄密风险,它是风险企业方在成果转化过程中由于与第三方的必要合作,导致的技术泄漏,特别是某些核心技术的泄漏。

(14)产品生产和售后服务的不确定性 产品一旦开发出来如果不能成功地生产出产品,仍不能实现产业化。工艺能力、材料供应、零部件配套及设备供应能力等都会影响产品的生产。产品生产出来以后,能否提供快

速、高效的服务也将影响产品的销售和生产。

(15)市场接受能力的不确定性 高新技术产品是全新的产品，顾客在产品推出后不易及时了解其性能而往往持观望态度或做出错误判断，从而对市场能否接受及有多大容量难以做出准确估计。

(16)市场接受时间的不确定性 高新技术产品的推出时间与诱导出需求的时间有一段时滞，这一时滞过长将导致企业开发新产品的资金难以收回。

(17)高新产品扩散速度的不确定性 产品生产出来，以多快的速扩散，难以确定。例如，1959年IBM公司预测施乐914复印机在10年内仅能销售5000台，而拒绝了与研制该产品的哈罗德公司的技术合作。然而，复印技术被迅速采用，10年后改名为施乐公司的哈罗德公司已销售了20万台施乐914，成为10亿美元的大公司。所以说高新技术产品的扩散速度可能与预期产很大的偏离，具有较高的不确定性。

(18)竞争能力的不确定性 高新技术产品常常面临着激烈的市场竞争，如果产品的成本过高将影响其竞争力。生产高新技术产品的企业往往是小企业，缺乏强大的销售系统，在竞争中能否占领市场、能占领多大的份额，在事先难以确定。

(19)消费者消费偏好不确定性 研究表明，随着经济的发展，市场消费者的需求越明显地呈现出同质化和多样化的趋势，表现为垂直性差异和水平性差异。垂直性差异由消费者的经济收入水平决定，一旦收入水平上升则其需求偏好必然趋向更高层次。水平性差异主要与人的文化、观念有关，与收入水平无直接相关关系，主要表现在产品的款式、颜色等的偏好上。随着全球经济的发展，人们在需求的垂直性差异方面越来越小，即呈现同质化趋势，而在水平性差异方面则随着供给的丰富而更加多样化。

(20)融资方资金不能按期到位 融资方的资金是否足额到位关系到项目各项工作能否正常开展，可根据其到位的出资额与计划到位投资额比较来衡量。

(21)产品成本提高 随着经济的发展，物价水平也会逐步升高，即投资成本也会随之增长。但是价格是由多因素决定的，其中供求对价格的影

响最大。

(22)销售价格降低 企业可根据市场销售状况和竞争对手的价格来调整自己价格,但是有些时候是不得不降低销售价格,这样会使企业利润减少,投资者的投资收益也相应的下降。

(23)通货膨胀 物价上涨过快,银行利率提高,同时成本上升,贷款利息也上涨,会给企业的现金流造成很大的压力。可根据国家的宏观经济政策和物价上涨水平对其进行评价。

(24)风险投资变现途径 指风险投资最终变现的方式,主要有公开上市(IPO),被兼并收购(包括企业回购和被其他公司或投资者收购)和清算^[59]等。我国大多数投资机构投资的风险投资企业是以被兼并收购的方式出手的,退出渠道比较窄,相应的退出风险比较大。

4.4 不同阶段风险投资项目评价指标体系的评价重点

4.4.1 对种子期的风险投资项目评价重点

种子阶段的投资主要是指投资于处于中试阶段的投资。一项科技成果的转化,需要经历实验室、中试、产业化三个阶段。这个阶段处于开发阶段,技术风险大,但一旦实验成功,可以获得垄断利润,这个阶段最困难的是融资。种子金一般靠自筹或政府的技术开发基金给予资助。近几年来,许多风险投资公司已经开始向种子阶段进行投资,以获取垄断利润,如南京一百投资的视美乐。种子阶段的风险投资的优点是具有垄断机会,增值潜力大,但是它的技术尚未成熟,风险很大,这符合利险相随的原则。一般说来,种子阶段的资金需求量与后期相比很小,它面临的是技术的商业化和产业化的问题。技术评价作为最重要的评价指标就很容易理解了。

由于这类企业尚未成立或成立不久,投资人很难从经营计划书的资料来评价其投资价值,再加上技术风险远比其他发展阶段高,因此风险投资人要全方位地分析与评价。首先在筛选方案时,投资人要求产业性质与其投资专业领域密切相关,同时地点也必须较为邻近,目的是希望通过积极的辅导,降低风险。在具体评价时,评价重点是:创业者和团队的素质、

管理的开放性、技术含金量、技术的公司化程度、知识产权拥有度、技术链的延伸性、技术创造需求能力、风险资本增长倍数与回报率、政策环境、人文环境、技术风险和环境风险等^[60]。

4.4.2 对导入期的风险投资项目评价重点

导入期是指投资于技术的产业化初期，这时的技术已经经过了中试，开始进入产业化阶段。对于导入期的风险企业，一方面要解决产品制造过程中的技术问题，另一方面要将新产品投入市场，听取用户意见，扩大市场规模。评价的重点是：创业者解决问题满意度、团队知识和经验完备率、团队与企业利益的关联度、企业管理水平、技术成熟性、技术和产品的模仿难度、目标市场增长潜力、市场进入壁垒、竞争优劣程度、企业无形资产的价值、创业投资变现途径、企业财务状况、行业环境、协作环境、技术风险、市场风险和财务风险等。

4.4.3 对成长期的风险投资项目评价重点

对于成长期的风险企业，产品已被市场接受，市场需求比较明确，企业组织渐具规模，盈利逐步增加。评价重点是：团队管理的有效性，技术和产品的持续发展能力，企业研发体系，产品的竞争力，市场竞争优势，市场成长的潜力，企业市场业绩，企业财务状况，上市可能性，全方位风险因素分析等^[61]。

4.5 本章小结

经过第三章的分析，本章试图构建风险投资项目评价指标体系框架。首先，分析了评价指标体系设计的原则。然后，提出了指标体系的结构，主要包括团队与管理、技术与产品、市场、财务、环境和风险六个方面。接着，对各评价指标的涵义和评价依据进行了说明。最后，针对种子期、导入期和成长期三个阶段的投资重点进行了分析。值得说明的是，决定高技术项目成功与否的因素是相当多的，所以对风险投资评价所包含的内容，

各个风险投资公司的做法是不同的，他们有自己的价值偏好和取向，但是，许多重要的指标仍是公认而不可忽略的。

第 5 章 风险投资项目评价方法研究

5.1 风险投资项目综合评价方法分析

5.1.1 综合评价理论

5.1.1.1 综合评价的概念和作用 风险投资项目综合评价是对风险投资项目的技术、经济、社会、环境等因素的综合价值进行权衡、比较、优选和决策的活动，是一种重要的优化方法。任何系统都有自身的有机构成、属性及功能，并形成系统的目标。综合评价的目的是通过对系统属性和功能的分析，找出它们对系统总目标的作用与联系，再通过系统综合，对系统的综合价值做出评价，以揭示系统的状态和发展规律。风险投资活动，是为了达到一定的技术的、经济的、社会的及资源的多种目标。为此，人们要针对预期的目标，构成多种可供选择的技术方案，以便从中优选。对多方案进行综合评价，就可以为实现预期目标选择一种最佳的方案。因此，综合评价对科学决策具有重要的意义。

综合评价在国外称为多属性效用理论(简称 MAUT)，它是 20 世纪 70 年代在欧美国家中发展起来的。在这个理论中，分数高低被认为是反映各目标对决策者的效用，即对决策者的价值、作用、意义或满意程度。不但可定量描述的目标可以用效用来表示，无法定量描述的目标也可以通过分等计分的办法计算其效用值，这是效用尺度的优点之一。由于效用值是没有计量单位的抽象值(分数并不是实物计量单位)，因此可以把不同目标的评价合并为一个综合评价值，这就是多属性效用理论的实质所在。

5.1.1.2 综合评价原理 综合评价就是通过两次映射，把无序空间中的点映射到有序空间中点，从而达到风险投资项目优化的目的。若用 m 个指标来优化风险投资项目，那么这 m 个指标就构成了一个空间 A 。空间 A 是 m 维的，每一维都有具体的单位(量纲)，而且其单位不一定完全相同。任何一个投资方案的 m 个指标的实际值就构成了空间 A 中的一个点 a_j ，综合评价的

第一次映射是利用某种形式的 m 个函数 f , 把各种投资方案各项指标的实际值 x_{ij} 转化为各项指标的评分值 y_{ij} , 即 $y_{ij}=f(x_{ij})$ 从空间上看就是把空间 A 映射到空间 B, 亦即 $f: A \rightarrow B$ 。其中空间 B 是 m 维的, 每一维是无计量单位的(都用分数表示)。通过映射 f , 空间 A 的 a_j 点就映射到空间 B 中的 b_j 。综合评价的第二次映射是利用加权平均的方法, 把各种投资方案的各项指标值 y_{ij} 转化为一个综合指标值 z_j , 即 $z_j = \phi(y_{ij})$ 。从空间上分析就是把空间 B 映射到空间 C。亦即 $\phi: B \rightarrow C$ 。其中空间 C 是一维的。

在综合评价的两次映射中, 空间 A 是 m 维的, 且各维的单位不一定相同, 它是无序的, 即空间中的各点不能比较大小。第二个空间 B 也是 m 维的, 并且是无序的, 但各维是无计量单位的。第三个空间 C 是一维的, 并且是有序的, 有序空间中的任意两点都可以比较其大小。

5.1.1.3 综合评价原则 综合评价的结果将直接影响决策的效果。因此, 综合评价应遵循下列原则:

(1)科学性 综合评价的科学性主要体现在评价目标的确立、评价指标体系的建立、各指标标值的测定, 以及指标的合理并合等关键环节上。为处理好这些环节, 必须遵循系统观点, 对评价对象作系统分析, 包括评价对象的构成要素, 以及各构成要素之间的相互联系与作用。

(2)客观性 客观性是综合评价的生命。评价的目的是为寻求系统真实的价值状态。离开了客观性, 评价就失去了意义。实现客观性的难点是对那些模糊的难以量化指标的处理。应切忌主观随意性。影响客观性的另一个难点是对系统逻辑结构、层次及因果关系的正确分析。逻辑关系搞错了, 就失去了真实性。

(3)可比性 综合评价通常是对若干备选方案作横向分析比较, 因此, 评价目标、评价指标体系、评价模型、指标价值的测定以及并合方法, 都要具备可比性、可度性, 只有这样, 才能做出公平的评价结果。

(4)可行性 即综合评价的一整套方法应具有可操作性。

5.1.1.4 综合评价程序 尽管高技术项目投资种类繁多, 特性、目标各异, 但综合评价的程序大体上是一致的。

(1)确定风险投资的评价目标 应对风险投资的总目标及分目标给予明

确定义,使其内涵外延边界清晰并明确目标之间的主次和隶属关系。

(2)建立综合评价指标体系 指标是目标内涵的体现及衡量测定的尺度。

(3)确定指标标值(或称指标数据标准化处理) 确定指标标值有两项内容,一是将指标定义数量化;二是将指标值标准化。

(4)确定指标权重 由于各指标对目标的相对重要程度不同,或者说各指标对目标的贡献不同,因此,对不同指标应赋予不同的权重。

(5)构造综合评价模型 综合评价结果不是各指标标值的简单加总,需要根据一定的数学方法进行处理,其数学方法称为评价模型。

(6)综合评价结果的排序 对被评价的各个方案按综合评价结果进行排序,对方案进行选择并做出决策。

5.1.2 指标数据的标准化

5.1.2.1 指标数据标准化的必要性 由于指标体系中各指标可能存在很大差别,不便于进行综合评价,因此有必要进行指标数据标准化处理,其差异主要体现在以下几个方面。

(1)正逆不同 既有越大越好的正指标(如净现值、内部收益率,收益费用比率,净现值大于零的概率等),也有越小越好的逆指标(如投资回收期、盈亏平衡点等)。

(2)量纲不同 各指标的量纲既有货币量,也有实物量,还有百分数、时间等各种形式。

(3)量级不同 既有数量级很大的指标(如净现值的数量级可高达 10^9 以上),也有数量级很小的指标(如内部收益率可低到 10^{-3} 以下)。

(4)性质不同 既有定量的指标,也有定性的指标。

通过制定评分标准、进行指标数据标准化处理后,将正逆不同的指标转化成正指标;使量纲不同的指标具有相同的量纲(一般可用分数表示);并把量级不同、性质不同的指标变成量级相同的定量指标(一般可采用人们所习惯的百分制等)。

5.1.2.2 指标数据标准化评分标准的形式 主要有两种评分标准形式：一种是以方案集内相对而言最优和最差的指标值为评分依据的相对效果评分标准；另一种是超出方案集的范围，根据国内外同类型项目的最先进的指标值或有关客观标准为评分依据的绝对效果评分标准。

5.1.2.3 定性指标值的确定 指标按其性质可分为两大类：一类是定量指标，如各项经济指标，可按其定义式，根据基础统计数据计算出指标标值；另一类是定性指标，如技术开发能力、设备技术水平、市场竞争能力等指标，这类指标较难量化，是评价工作中克服主观因素的一大难题。为实现定性指标的定量化，人们研究了众多方法。但由于问题的复杂性，至今仍未彻底解决。通常的做法是，首先给定性指标以明确定义，再根据指标定义和实际情况，给指标评分。如设备技术水平，可按国际先进水平、国内水平、国内先进水平、国内一般水平，分别规定评分值，并作为指标标值。总之，在一个具体项目中，一些定性指标可结合具体情况，把定性指标人为定量化。

5.1.3 指标权重的确定

确定指标权数就是要对各指标的重要性进行评价，指标越重要，其权重就越大；反之，则越小。权重一般要进行归一化处理，使之介于0与1之间，各指标权数之和等于1。权重的确定目前主要有主客观法及它们的结合法三大类方法。主观赋权法就是根据人们的主观判断来评定各指标的权重，主要有德尔菲法、层次分析法、模糊标度法、对比求和评分法(强制确定法)、环比倍乘评分法和二项系数法等等。客观赋权法就是依据各指标标准化后的数据，按照一定的规律或规则进行自动赋权的方法，主要有特征向量法、熵值法、数据包络分析(DEA)、主成份法和方差法等等。下面就两类赋权类型的一些常见方法进行分析和讨论。

5.1.3.1 主观赋权法

(1)德尔菲法 该方法依据若干专家的知识、智慧、经验、信息和价值观，对已拟出的评价指标进行分析、判断、权衡并赋予相应权值的一种调

查法。首先将拟定的综合评价体系及对指标的说明以信函形式发给大家。请专家根据自己对各指标相对重要程度的判断, 按规定的量值范围(一般取[0,1]区间的任意值)为各个指标评定权值。专家意见返回后, 组织者对专家意见进行数据处理, 检验专家意见的集中程度, 离散程度和协调程度, 达到要求之后, 得到各评价指标的初始权重向量

$$\bar{w}_i = \frac{1}{S} \sum_{j=1}^s w_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (5-1)$$

式中 $\bar{w}_i$ 为第 i 个指标所得权值的均值; w_{ij} 为第 j 位专家对第 i 个指标所赋权值; S 为专家数。

归一化处理为:

$$w = \left(\bar{w}_1 / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i, \bar{w}_2 / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i, \dots, \bar{w}_n / \sum_{i=1}^n \bar{w}_i \right) \quad (5-2)$$

(2)层次分析法 层次分析法是美国运筹学专家 T. L. Saty 提出的。其原理是将复杂的系统简化为以元素为代表的有序的层次结构, 然后针对每一层的指标, 应用专家的经验判断对同一层和同一域的指标进行两两比较对比, 并按照规定标度值构造比较判断矩阵 $A = \{a_{ij}\}_{n \times n}$, 再由组织者计算比较判断矩阵 A 的最大特征根 $\lambda_{\max}$, 并由 $\lambda_{\max}$ 解特征方程:

$$AX = \lambda_{\max} X \quad (5-3)$$

得到对应 $\lambda_{\max}$ 的特征向量 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, 将特征向量归一化, 得到各指标的权重向量:

$$w = \left(x_1 / \sum_{i=1}^n x_i, x_2 / \sum_{i=1}^n x_i, \dots, x_n / \sum_{i=1}^n x_i \right) \quad (5-4)$$

在计算权重向量之前须对 A 作一致性检验。

目前对于主观赋权法的研究比较成熟, 这些方法的共同特点是各评价指标的权重由专家根据自己的经验和对实际的判断给出。选取的专家不同, 得出的权重数也不同。这类方法的主要缺点是主观随意性大, 这一点并未

因采取诸如增加专家数量、仔细选专家等措施而得到根本改善。因而,在某些个别情况下应用单一一种主观赋权法得到的权重结果可能会与实际情况存在较大差异。该类方法的优点是专家可以根据实际问题,较为合理地确定各指标间的排序,也就是说尽管主观赋权法不能准确确定各指标的权系数,但通常可以在一定程度上有效地确定各指标按重要程度给定的权系数的先后顺序。

5.1.3.2 客观赋权法

(1)变异系数法 设已知 n 个指标的标值为 $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj} (j=1, 2, \dots, m)$, m 个专家对 n 个指标的评价矩阵为 $\{x_{ij}\}_{n \times m}$, 则有

$$\bar{x}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{ij} \quad (5-5)$$

$$\sigma_i = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_i)^2)^{\frac{1}{2}} \quad (5-6)$$

$$\text{指标 } i \text{ 的变异系数为} \quad v_i = \sigma_i / |\bar{x}_i| \quad (5-7)$$

所有指标的权重集

$$w = \left\{ \frac{v_1}{\sum_{i=1}^n v_i}, \frac{v_2}{\sum_{i=1}^n v_i}, \dots, \frac{v_n}{\sum_{i=1}^n v_i} \right\} \quad (5-8)$$

(2)熵值法 熵(Entropy)是信息不确定性的度量,如果用 P_i 表示第 i 个信息的不确定度,则整个信息(设为 m 个)的不确定性度量为

$$H = -k \sum_{i=1}^m p_i \ln p_i \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (5-9)$$

现设第 i 个方案的第 j 个指标值为 $x_{ij} (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$, 则第 j 个指标下的第 i 个方案数值所占的比重

$$p_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij} \quad (5-10)$$

第 j 个指标的信息熵值为

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (5-11)$$

令 $k = 1/\ln m$, 可保证 $0 \leq e_j \leq 1$ 。

信息熵 e_j 可用来度量第 j 项指标的信息的效用价值, 当 $e_j = 1$ 时, 信息完全无序, 该指标信息对评价的效用值为零。因此, 定义第 j 项指标的信息价值系数 h_j

$$h_j = 1 - e_j \quad (5-12)$$

第 j 项指标权重

$$w_j = h_j / \sum_{j=1}^n h_j \quad (5-13)$$

客观赋权法的权重系数大小是各个指标在总指标中的变异程度和其他指标影响程度的度量, 赋权的原始信息直接来于客观环境, 可根据各个指标所提供的信息量大小来决定相应指标的权重系数。

该类方法的突出优点是权系数客观性强, 但有时确定的权系数可能与实际不符。在实际情况中, 依据上述方法确定的权系数, 最重要的指标不一定具有最大的权系数, 最不重要的指标可能具有最大的权系数。

主观赋权与客观赋权各有优缺点。主观赋权, 概念清晰, 简单易行, 但受主观因素干扰; 客观赋权, 推算严密, 评价客观, 但权重随指标数据的变化而变化、失之稳定。因此, 必要时可结合赋权。结合赋权是一种综合主、客观赋权的结果而确定权重的方法, 一定程度上弥补了主、客观赋权的不足。

设对第 i 项指标主、客观赋权的权重分别为 w_{si} 和 w_{oi} , 则结合赋权的权重可按下式计算;

$$w_i = \frac{w_{si} \times w_{oi}}{\sum_{i=1}^m w_{si} \times w_{oi}} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m) \quad (5-14)$$

5.1.4 综合评价模型

对于多指标多对象的综合评价,学术界已提出许多不同的综合评价方法。传统评价方法有综合评分法、标准化计分法和功效系数法;多目标决策评价方法有优序法、引进次序法、双基点法和投影法;现代评价方法有主成分分析法、因子分析法、熵值法、模糊评价法、灰色关联分析评价法和层次分析评价法等。下面就常用的项目评价模型进行研究。

5.1.4.1 模糊综合评价法 由于风险投资机构对一个项目评价是一个有众多因素组成的复杂系统,对其评价也决非是非此即彼,评价所用的指标也不可能用很精确的数量语言来描述,具有很强的模糊性,因而对投资项目的的评价采用模糊数学的方法比较适宜。

(1)概述 投资决策活动是人们进行选择或判断的一种思维活动。过去人主要靠主观判断进行决策,缺乏科学性。20世纪50年代开始由于系统工程的发展,人们从系统分析的观点出发,运用经典的最优化理论与方法,进行投资决策,大大地发展了系统工程的理论与方法。但大量的实践表明,由于投资规模的不断扩大,使得投资系统变得越来越复杂,人们很难用精确的经典的优化模型解决。模糊数学创始人扎德(L. A. Zadeh)从实践中总结出互克性原理:“当系统的复杂性日趋增长时,我们做出系统特性的精确然而有意义的描述的能力将相应降低,直至达到这样一个阈值,一旦超过它,精确性和有意义性将变成两个几乎互相排斥的特性”。为了探索新的解决途径,我们试图用系统模糊决策方法来解决风险投资问题,其基本原理和要点如下:

①运用人的经验知识,经过对多目标复杂系统中目标(指标)之间的相对重要性以及对风险投资方案中定性指标相对优越性的反复思考,按模糊数学的方法,将定性的经验和知识定量化。

②以隶属度为基础,提出目标相对优属度与方案相对优属度概念,并

建立其模型。

③建立风险投资多目标系统模糊优化模型。

(2) 模糊综合评价原理

①设风险投资项目有待进行重要性比较的指标体系为 $P=\{P_1, P_2, \dots, P_m\}$, 其中 P_i 为第 i 个指标; $i=1, 2, \dots, m$; m 为指标总数。

②指标重要性初步排序。指标体系中任意两个指标 P_k 与 P_l , 作二元对比, 若 P_k 比 P_l 重要, 令排序标度 $a_{kl}=1, a_{lk}=0$; P_k 比 P_l 同样重要, 令 $a_{kl}=0.5, a_{lk}=0.5$; P_k 比 P_l 不重要, 令 $a_{kl}=0, a_{lk}=1$; $k=1, 2, \dots, m$; $l=1, 2, \dots, m$ 。

设指标体系关于重要性的二元对比矩阵为:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mm} \end{pmatrix} = a_{kl}$$

且满足 a_{kl} 仅在 0、0.5、1 中取值; $a_{kl} + a_{lk} = 1$; $a_{kk} = a_{ll} = 0.5$; $k=1$ 。排序一致性标度矩阵 A 各行和数由大到小的排列, 给出指标体系关于重要性的排序。矩阵 A 中标度等于 0.5 的两个指标, 其对应行和列数相等, 排序相同^[65]。

(3)模糊综合评价模型 具体模型详见本章第三节。

(4)局限性分析 模糊综合评判方法适用性较强, 特别是在软指标(主观指标)的综合评判中, 可以发挥模糊方法的独特作用, 取得优于其他方法的评价效果。风险投资项目综合评价指标大都是软指标(主观指标), 适于用模糊方法进行综合评判。但是模糊综合评判方法有其自身的局限性, 在应用中要尽可能扬长避短。

①模糊综合评判过程本身无法解决评价指标间相关造成的评价信息重复问题, 因此, 在进行模糊综合评判前, 要对指标进行预处理, 将相关程度较大的指标删去, 以提高评价结果的准确性。

②在模糊综合评判中, 指标权重不是综合评判过程伴随生成的, 而是人为确定的。人为定权具有较大的灵活性, 也注重了指标本身的重要程度, 但能否充分反映客观实际, 需要很好的加以把握。

③对各评价对象的指标信息量应加以考虑, 以提高评判结果的区分度。

④一级模糊综合评价是模糊综合评价法的最基本形式,对于较简单的问题,可得到较科学的结果。但对于复杂的问题,由于要考虑诸多的因素,各因素往往又有不同层次,还需要采用多级模糊综合评价法。

5.1.4.2 层次分析法(AHP)

(1)主要思想 20世纪70年代出现的层次分析法(AHP)是一种将决策者的定性判断和定量计算有效结合起来的决策分析方法。层次分析法本质上一种决策思维方式,它把复杂的问题分解为各个组成因素,将这些因素按支配关系分组成有序的递阶层次结构,通过两两比较的方式确定层次中诸因素的相对重要性,然后综合人的判断以决策诸因素相对重要性总的顺序。AHP体现了人们决策思维的这些基本特征,即分解、判断和综合^[66]。

(2)层次分析法(AHP)的基本步骤

①递阶层次的建立 即要把问题条理化、层次化,构造出一个层次分明的结构模型。

②构造两两比较判断矩阵 当建立起层次分析模型后,就要求出每一层次内各因素对于上一层次有关因素的相对重要性,亦即权重。具体方法是评价者依据各评价因素的具体指标值以及实地考察后的个人主观评价进行综合分析,各因素指标之间逐对地进行两两比较判断,根据表(5-1)所示的九级标度将这种判断结果定量化,从而形成比较判断矩阵。对于所选定的备选项目的评价指标,根据上述内容可以分析出各评价指标的重要程度,两两比较得到的判断矩阵^[62]。

表 5-1 层次分析法判断尺度表

Table 5-1 The judge criterion of AHP

甲与乙的指标对比	极重要	很重要	重要	略重要	相等	略不重要	不重要	很不重要	极不重要
价指标评价值	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9

③单一准则下元素相对权重的计算 根据判断矩阵计算相对权重。可采用和法、根法、特征根法和最小平方法等方法计算。

④计算各层元素对目标层的合成权重。

⑤对方案进行综合评价。

(3)局限性分析 AHP 作为一种决策工具,具有适用性、简洁性、实用性和系统性等特点,经常可以作为一种确定指标权重的方法加以应用,但在应用上也有局限性。例如,AHP 的应用主要针对那种方案大体确定的决策问题; AHP 得出的结果是粗略的方案排序; 在 AHP 适用过程中,无论是建立层次结构还是构造判断矩阵,人的主观判断、选择对结果的影响较大,使用 AHP 进行决策的主观成分很大^[63]。

5.1.4.3 主成分分析评价法

(1)基本思想 主成分分析方法也称主分量分析,是由 Hotelling 在 1933 年首先提出的。它是利用降维的思想,把多指标转换为少数几个综合指标的多元统计分析方法。在项目实证问题研究中,为了全面、系统地分析问题,必须考虑众多对经济过程有效的因素,所涉及的因素叫做指标。因为每个指标都在不同程度上反映了所研究问题的某些信息,并且指标之间彼此有一定的相关性,因而所得的统计数据反映的信息在一定程度上有重叠。在用统计方法研究多变量问题时,变量太多会增大计算量和增加分析问题的复杂性,人们自然希望在进行定量分析的过程中设计的变量较少,而得到的信息量又较多。主成分分析是解决这一问题的理想工具。因为项目所涉及的众多变量之间既然有一定的相关性,就必然存在着起支配作用的共同因素,根据这一点,通过对原始变量相关矩阵内部结构关系的研究,找出影响某一项目的几个综合指标,使综合指标为原来变量的线性组合。综合指标不仅保留了原始变量的主要信息,彼此之间又不相关,又比原始变量具有某些更优越的性质,使得在研究复杂的问题时容易抓住主要矛盾。

(2)主成分分析的一般数学模型 在研究中经常看到的是关于 n 个样品(企业、年份), p 个变量(指标、因素) $x_1, x_2, \dots, x_p$ 的问题($n > p$)。原始统计资料整理的原始数据矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}$$

在应用主成分分析研究时,为了消除不同量纲和数量级带来的问题,要先对数据进行标准化处理,以使每一个变量的平均值为零,方差为1。变量标准化的公式为:

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sqrt{\text{var}(x_j)}} \quad (5-15)$$

式中 $i=1, 2, \dots, n$; $j=1, 2, \dots, p$ 。其中, $\bar{x}_j$ 和 $\sqrt{\text{var}(x_j)}$ 分别是第 j 个变量的平均值和标准值。为了方便,将数据标准化后的矩阵仍用 x 记,那么 $x=(x_1, x_2, \dots, x_p)'$ 的 p 个变量综合成 p 个新变量,新的综合变量可以由原来的变量 $x_1, x_2, \dots, x_p$ 线性表示,

$$\begin{aligned} y_1 &= u_{11}x_1 + u_{12}x_2 + \dots + u_{1p}x_p \\ y_2 &= u_{21}x_1 + u_{22}x_2 + \dots + u_{2p}x_p \\ &\dots \dots \dots \\ y_p &= u_{p1}x_1 + u_{p2}x_2 + \dots + u_{pp}x_p \end{aligned} \quad (5-16)$$

且满足 $u_{k1}^2 + u_{k2}^2 + \dots + u_{kp}^2 = 1$; $k=1, 2, \dots, p$ 。其中 u_{ij} 的系数由下列原则来确定:

① y_i 与 y_j ($i \neq j$; $i, j=1, 2, \dots, p$) 相互无关。

② y_1 是 $x_1, x_2, \dots, x_p$ 的一切线性组合中方差最大者; y_2 是与 y_1 不相关的 $x_1, x_2, \dots, x_p$ 所有线性组合中方差最大者; y_p 是与 $y_1, y_2, \dots, y_{p-1}$, 都不相关的 $x_1, x_2, \dots, x_p$ 所有线性组合中方差最大者。

如此决定的 $y_1, y_2, \dots, y_p$ 综合变量分别称为原变量的第一,第二, ..., 第 p 个主成分。其中 y_1 在总方差中占的比重最大,其余综合变量 $y_2, y_3, \dots, y_p$ 的方差依次递减。在具体分析时,只需挑选前几个方差最大的主成分,从而达到简化系统结构、抓住问题实质的目的^[64]。

5.1.4.4 人工神经网络

(1)主要思想 神经网络是由大量的简单单元通过广泛的连接而成的复杂网络,它是在借鉴了现代神经科学的研究成果的基础上提出来的。它通过模拟生物神经系统的功能及结构的若干基本特征,利用大量非线性并行处理关系来模拟众多的人脑神经元,对输入进行处理。可以说,是一种基

于黑箱原理的处理系统。神经网络模型有多种多样，各有其特点和用途。鉴于 BP 神经网络模型的理论比较完善，方法比较成熟，可选用三层 BP 网络模型，即误差逆传播网络。BP 神经网络模型的基本思想是：首先赋予网络初始权值，对每一个学习样本在网络中经过两次传递计算，一次向前传播计算，从输入层开始，传递各层并经处理后产生一个输出，并得到一个输出与目标输出之差的误差值；另一次向后传播计算，从输出层到输入层，利用误差值对权值进行逐层修改^[65]。

(2)应用的局限性 将神经网络模型应用于高新技术项目投资风险评价方法的研究存在以下宏观方面的问题：

一是神经网络模型难以解释和给出实际的物理意义，特别是无法回答“为什么”和“怎么样”等问题。一个解决办法是将神经元网络与专家系统结合起来，但这又会使整个系统过于复杂。

二是神经网络模型的性能在很大程度上取决于训练样本的数量和质量，即不是所有的神经网络都具有高的广泛化性能，而选择合适的训练样本不是一件容易的事。

三是神经网络模型的设计参数有时会造成模型的过拟合现象。在微观方面，网络结构的选择，各层节点数，尤其是隐含层节点数的选择，到目前为止还没有很好的解决^[66]。

5.1.5 综合评价方法的局限性分析

对于多指标多对象的综合评价，学术界已提出许多不同的综合评价方法。传统评价方法有综合评分法、标准化计分法和功效系数法；多目标决策评价方法有优序法、引进次序法、双基点法和投影法；现代评价方法有主成分分析法、因子分析法、熵值法、模糊评价法、灰色关联分析评价法和层次分析评价法等。这些方法的应用相当活跃。但由于各种评价方法对原始数据的处理、权数的确定、评价方法本身掌握的标准和计算方法的不同，使评价结果存在着差异。现行风险投资项目评价方法存在的缺陷可表现为以下几点：

5.1.5.1 不同评价方法的评价结果存在差异 现行的风险投资项目评价体

系通常将风险投资多目标综合评价体系分为风险评价子系统和效益评价子系统。运用层次分析评估方法、模糊综合评估方法、主成分分析方法等综合评价方法,分别对投资项目的投资风险和投资效益进行评估。层次分析评估方法模型具有层次结构,利于将决策者的经验判断给予量化;模糊综合评估方法模型把所有影响因素对象的独立因素联系起来,应用等级隶属函数,给出模糊对象的具体量化数据及综合评分;主成分分析方法模型在理论上比较成熟,它用少量的主成分来代表原来众多的、相关的指标变量,并提取权向量。指标体系的综合评价方法其结果的可靠性和准确性取决于很多因素。由于运用不同的评价方法对投资方案原始数据的处理、权数的确定、对评价方法本身掌握的标准以及采用的计算方法的不同,使得评价方法的评价结果存在差异。这就向我们提出了如何把多种评价方法的评价结果兼容起来判定其真伪,即寻找真实的综合评价排序的问题。

5.1.5.2 评价过程中的主观判断大量存在 在风险投资的项目评价中,处处充满了风险投资家对项目的主观估计。无论是定性分析的企业能力评价和方向评价,还是定量分析的市场评价和财务评价,都是在不确定性情况下的估计,带有很浓的风险投资家的主观判断因素。

5.1.5.3 没有建立综合考虑风险和效益的评价模型 运用上述综合评价方法对投资项目的投资风险和投资效益进行评估,虽然较好地解决了定性指标和定量指标的统一问题,但是这些评价方法没有建立综合考虑风险和效益的评价模型,亦未能为决策者提出一个确定性的评估意见。

假设有 n 个投资项目,第 i 个投资项目的投资风险为 R_i ,投资效益为 B_i 。根据每个投资项目的投资风险和投资效益的大小不同,投资项目的投资风险和投资效益的相互关系表现为以下四种组合关系(见图 5-1)。区域 1 中的投资项目,投资风险小且投资效益低;区域 2 中的投资项目,投资风险大而投资效益低;区域 3 中的投资项目,投资风险较大且投资效益也较大;区域 4 中的投资项目,投资风险低而投资效益高。投资风险小而投资效益高的投资项目是投资者所追求的目标,即处于区域 4 中的投资项目,认为是最优方案;处于区域 2 中的投资项目,投资风险小且投资效益低的投资方案是投资者最不愿意看到的;对于区域 1 和区域 3 中的投资项目,

它们的投资风险和投资效益呈现出正向变化的关系。通常状况下，风险投资项目的投资风险和投资效益的关系呈现出正向变化关系，高收益伴随着高风险。因为不同的决策者对风险的偏好是不同的，对于保守型的投资者来说则倾向于选择位于区域 1 中的项目，而对于冒险型的投资者可能多偏向选择处于区域 3 的投资项目。对于处于区域 1 和区域 3 的投资项目，其风险投资评价决策相对要复杂多了。要为决策者提出一个确定性的评估意见，则需进一步对投资风险和投资收益进行综合评价。这也提出了如何建立一个综合考虑投资风险和投资收益的评价模型问题。

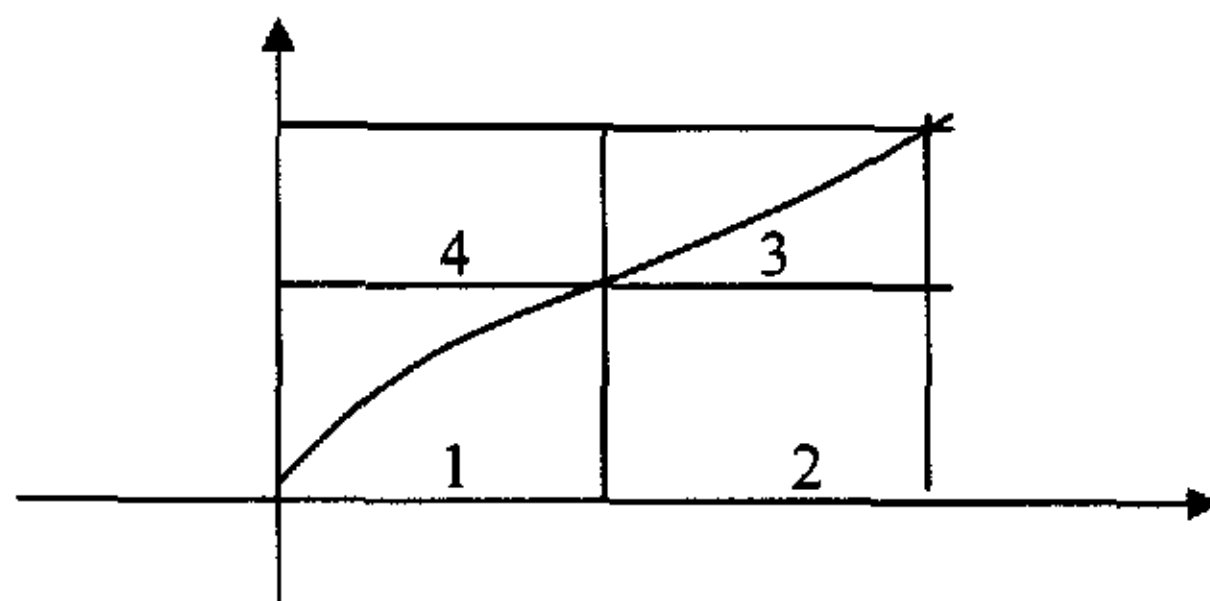


图 5-1 风险与收益评价模型

Chat 5-1 Evaluation model of risk and income

5.2 不同发展阶段的风险投资项目评价决策方法选择

风险投资项目的评价受到许多因素的影响，如市场环境条件、国家政策、企业的地理位置、企业所处的行业、企业的历史业绩和企业所处的成长阶段等等。在这些因素中，风险企业不同成长阶段的行为模式和表现特征存在极大的差异，其中创业期企业，成长的不确定性和收益的不稳定性要受到很多因素的影响，直接给以预测基础的估值带来非常高的风险。而成熟期企业，有一定的发展史，积累较丰富的财务基础数据，有关市场数据较容易统计与分析。因此要针对不同企业，不同发展阶段的企业采用不同的评价方法，更重要的是处于各个不同发展阶段的企业所承担的风险有着极大的差异。但有一点相同，在股东权益最大化的条件下，双方共同确定未来产生现金流的现值。由于处于衰退期的企业不是风险投资公司考虑

的对象, 本文将不作考虑。

从下表中可以看出, 由于风险企业的不同阶段风险程度和风险因素不同, 对资金的主要投入用途不尽相同, 因此, 风险企业的终值各个阶段评估所采用的方法也不同, 同种方法对现金流量、折现率和市赢率的估计也不同。市赢率法和综合评价法是风险投资公司运用最广泛的方法, 基本上适用风险企业成长的全过程。贴现现金流法要求对未来的预计现金流的估计比较准确, 所以在风险企业的早期运用比较少, 而在后期运用广泛, 尤其是对处在成熟期的企业, 这里推荐贴现现金流量法与期权定价法相结合的评价方法, 会使评价更加全面、准确。

表 5-2 风险投资项目评价方法的选择

Table 5-2 The criterion of choosing venture capital project evaluation method

企业类型 及资金	公司特征	常用评价方法
初创期(种子资金)	产品没有冒险的大规模市场; 经营风险大, 资金需求不明确; 数额小, 收获期长	综合评价法; 高折现率的市盈率法(80%)
创业期(创业资金)	技术、市场风险等较大; 资金需求明确(研发、开拓市场等)数额较大, 收获期中等长, 风险资本筹集期	高折现率的市盈率法(50%~70%); 期权定价法; 综合评价法
成长期(成长资金)	市场与管理风险较大; 资金需求明确(扩大生产及销售规模等), 有完备的财务资料, 收获期短	贴现现金流量法; 期权定价法; 适中比例(40%~60%)的市盈率法; 综合评价法
成熟期(成熟期资金)	风险相对减小, 资金需求量大; 目的明确(保持竞争优势); 利润率低, 通常为退出阶段; 也有上市前的资金提供	贴现现金流量法; 低比例(25%~45%)的市盈率法; 综合评价法

5.2.1 初创期

初创期一般是处于研发阶段(R&D), 资金主要用于产品开发和市场研究, 技术因素最为关键, 它直接关系到项目的成败, 该阶段评价重点是技

术因素，因为技术属于专业性范畴，因而需要技术方面专家来评价。因为许多不可预测因素，比如该技术产品的前景、技术壁垒、市场风险和管理风险。主要考虑的因素有管理队伍的素质、产品技术的可行性和市场推进的可行性以及相关技术风险和市场风险的资料收集。而财务方面的各项数字多属于预测性，仅能从规划的合理程度来判断。因而对种子期的风险评价方法主要是综合评价法和高折现率的市盈率法（80%）。

5.2.2 创业期

此阶段公司已经有了完整的商业计划，而且初期的市场工作也已开始的时候。这时公司已经为商业运作做好了准备，但商业性销售尚未开始。风险企业开始生产运作，可能有一些产品，但仍没有销售收入，费用开始增加。市场风险大，产品能否销售出去，市场需求怎么样，以及市场有效需求和市场容量都不确定。从财务角度看，投资方案与具体方案实施情况有差异而导致资金出现较大的缺口风险，以及融资风险。从管理角度看就是产品卖出以后，能否获取利润，以补偿研究和开发商品化所支付的费用，能否使风险投资者获得可观的收入都不确定。该阶段的不定因素较多，技术层面的问题解决后，可以用定性和定量结合的方法来评价。因而评价方法主要用高折现率的市盈率法（50%~70%）、期权定价法和综合评价法。

5.2.3 成长期

风险企业已经建立竞争的企业系统，开始探索规模经济，其财务状况逐步稳定。在此阶段，新的竞争者出现，从而会带来新的市场风险，企业规模的扩大，又为企业组织结构、企业管理层提出新的要求，带来新的管理风险，技术上逐步稳定，主要是推出后续产品和新型产品以维持技术领先能力。这一阶段重点是市场因素，对于新竞争者抢占市场的风险，企业则通过开拓市场，增加营销投入以扩大市场占有率来解决。对于管理风险通过积极参与管理，聘请外部专家提供咨询等手段来减少此阶段的不定因素，使财务趋于稳定，因而用贴现现金流量法、期权定价法、适中比例

(40%~60%)的市盈率法和综合评价法来评价企业价值。

5.2.4 成熟期

此时企业快速成长销售收入高于支出,是产生净收入的阶段,这阶段投资风险较低,市场风险已基本消除。存在着代理的风险,即风险投资家与企业管理人之间的利益冲突和激励机制问题。此阶段财务收入稳定,风险因素较少,现金流较稳定且比较容易预测。因此,对于这阶段的风险投资项目传统的评价方法比较适用,可用贴现现金流量法、低比例(25%~45%)的市盈率法和综合评价法来评价企业价值。

从上面的分析可以看出,从种子阶段—创立阶段—成长阶段—成熟阶段,企业不定因素从多到少,企业从不稳定到稳定,评价方法也随之改变,从定性逐步转换到定量的方法^[54]。

5.3 应用模糊评价模型对风险投资项目进行评价

5.3.1 风险投资项目综合评价标准

在评价标准中,既有定量指标,又有定性指标,因而必须确定其评价标准。定量指标可根据其最大值与最小值的区间划分评估标准;对于定性指标,尽量将其定量化,可将最好与最坏情况的区间划分为几个部分,或直接按照已经存在的指标的评分来自主衡量。按照一般划分标准的习惯,将指标分为“极好”、“较好”、“一般”、“较差”、“很差”五个等级,即指标集{极好、较好、一般、较差、很差},相应的分值定为9分(A级)、7分(B级)、5分(C级)、3分(D级)和1分(E级)^[55]。由于目前国内对于风险投资的风险定量评价资料较少,对高新技术及产业化风险评价标准还没有成文的规定,因此,结合经济建设项目指标和商业银行信贷指标风险确定的原则,按照人们一般划分标准的习惯,将风险程度分为五个等级:低风险(V_1);较低风险(V_2);一般风险(V_3);较高风险(V_4);高风险(V_5);上述五个评价等级元素构成评价等级集合。 $V=\{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$,各评价指标的标准见表(5-3)。

表 5-3 风险评价标准表

Table 5-3 The criterion of risk evaluation

风险程度	高风险	较高风险	一般风险	较低风险	低风险
发生概率	>70	<70	<45	<30	<15
分值(分)	1分	3分	5分	7分	9分

5.3.2 风险投资多目标综合评价权重系数的确定

在综合评价中权重系数的确定很重要,这里采取层次分析(AHP)的方法来求得。层次分析法是美国匹兹堡大学教授、著名运筹学家 T.L.Saaty 提出的一种系统分析方法,它运用简单的两两比较方法对系统中各相关指标进行比较评判,再通过综合计算便可得到各评价指标对总目标的权数及各评价方案的最后得分值。应用 AHP 法的基本步骤主要为:

(1)构造判断矩阵 u 令 $u_{ij}=u_i/u_j$, u_{ij} 为 u_i 对 u_j 相对重要性得值的表现形式。

(2)将判断矩阵每一列归一化

$$\bar{u}_{ij} = u_{ij} / \sum_{k=1}^6 u_{kj} \quad (i=1, 2, \dots, 6; j=1, 2, \dots, 6) \quad (5-17)$$

(3)将每一列归一化后的矩阵按行相加

$$M_i = \sum_{j=1}^6 \bar{u}_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, 6) \quad (5-18)$$

(4)将向量 $M=(M_1, M_2, \dots, M_6)^T$ 归一化

$$A_i = M_i / \sum_{j=1}^6 M_j \quad (5-19)$$

所求得 $A=(A_1, A_2, \dots, A_6)^T$ 即为各因素权重。

(5)计算判断矩阵的最大特征值

$$\lambda_{\max} = \sum_{j=1}^6 \frac{(uA)_i}{nA_i} \quad (5-20)$$

式中 $(uA)_i$ 表示向量 uA 第 i 个元素。

(6)一致性检验 一致性指标为:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (5-21)$$

检验系数

$$CR = CI / RI \quad (5-22)$$

其中 RI 是平均一致性指标, 由表(5-4)查得:

表 5-4 平均一致性指标参考标准

Table 5-4 The reference criterion of average coincidence indicator

阶数	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

一般地, 当 $CR < 0.1$ 时, 可认为判断矩阵具有满意的一致性, 否则要重新调整判断矩阵^[69]。

按照同样的方法确定二级指标的权重。

5.3.3 模糊综合评价

5.3.3.1 建立相关的模糊集 对于准则层: 因素集为 $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6\}$, 相应的权重 $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$, 且满足 $\sum_{i=1}^6 a_i = 1$ 。

对于指标层: $u_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ij}, \dots, u_{in}\} (i=1, 2, 3, \dots, 6; j=1, 2, \dots, n)$, 相应的权重集为 $A_i = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{in})$, 且 $\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1$, 其中 n_i 为与 u_i 相关的指标层中因素的个数。

评语集 $V = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$, 其中 $V_k (k=1, 2, 3, 4, 5)$ 代表由高到低的各级评语“很好”、“好”、“一般”、“较差”、“很差”, 分别给予的分数为 9, 7, 5, 3, 1。

5.3.3.2 确定二级指标模糊评价矩阵 R_i 二级指标的评价矩阵为:

$$R_i = \begin{pmatrix} r_{i11} & r_{i12} & r_{i13} & r_{i14} & r_{i15} \\ r_{i21} & r_{i22} & r_{i23} & r_{i24} & r_{i25} \\ \dots & \dots & & & \\ r_{ink1} & r_{ink2} & r_{ink3} & r_{ink4} & r_{ink5} \end{pmatrix}$$

其中 $r_{ijk}(i=1, 2, 3, \dots, n; k=1, 2, 3, 4, 5)$ 表示二级指标层因素 u_{ij} 对第 k 级评语 V_k 的隶属度。 r_{ijk} 可通过对专家评分的结果进行统计来得到, 且

$$r_{ijk} = V_{ijk} / \sum_{k=1}^5 V_{ijk} \quad (5-23)$$

其中 V_{ijk} 表示对因素 u_{ij} 的评语中第 k 级评语 V_k 的个数^[70]。

然后, 二级指标层因素 u_{ij} 的模糊评价矩阵 R_i 与相应的权重集 A_i 的模糊矩阵运算, 可以得到准则层因素 u_i 相对于评语集 V 的隶属度向量。

$$B_i = A_i \cdot R_i = (b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}) \quad (5-24)$$

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & b_{31} & b_{41} & b_{51} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} \\ b_{61} & b_{62} & b_{63} & b_{64} & b_{65} \end{bmatrix}$$

5.3.3.3 模糊综合评价的结果 再用 R 与准则层的权重集 A 做模糊矩阵运算可得到目标层因素对于评语集 V 的隶属向量 B 。

$$B = A \times R = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6) \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \end{bmatrix} = (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5) \quad (5-25)$$

对评价结果进行归一化处理:

$$\tilde{B} = \{b_1 / \sum_{i=1}^5 b_i, b_2 / \sum_{i=1}^5 b_i, b_3 / \sum_{i=1}^5 b_i, b_4 / \sum_{i=1}^5 b_i, b_5 / \sum_{i=1}^5 b_i\} \quad (5-26)$$

然后, 就可根据结果进行投资决策了。

5.3.3.4 投资决策选择 本模型评价准则为三个分准则的综合, 投资项目只有同时满足这三个分准则时, 才能通过项目的具体评价阶段; 如果基本满足三个准则, 则进入等待队列; 如果不满足其中一个准则, 则淘汰改项目。

准则 1: 按照最大隶属度原则, 对风险投资项目模糊综合评价结果取 $\max\{b_1^*, b_2^*, b_3^*, b_4^*, b_5^*\}$ 项所对应的评语。如果项目的评价结果为“很好”, 该项目符合准则 1, 并进行其它准则的评价。如果项目的议价结果为“差”或“很差”, 该项目不符合准则 1, 淘汰改项目。如果项目的评价结果为“好”或“一般”, 该项目利用准则 1 进行评价的结果处于不确定的状态。

准则 2: 按照综合评价值 ξ 的取值, 其中 $\xi = 9b_1^* + 7b_2^* + 5b_3^* + 3b_4^* + 1b_5^*$, 如果 $\xi \geq \xi_H$, 该项目符合准则 2。如果 $\xi \leq \xi_L$ 该项目不符合准则 2。如果 $\xi_H \leq \xi \leq \xi_L$ 该项目利用准则 2 进行评价的结果处于不确定的状态, 其中 ξ_H 和 ξ_L 为决策的临界点, 它们的取值需要通过对已完成的投资项目进行统计分析, 并考虑决策者的风险偏好而得到。

准则 3: 由于投资者对准则有不同的偏好, 因此对各准则有最低标准, 所以应用准则列向量 D_L 衡量项目优劣。首先计算准则层指标赋值列是 $D_i = (D_1, \dots, D_n)^T$, 其中 $D_i = B_i \cdot (9, 7, 6, 3, 1)^T$, 由投资者根据其偏好, 确定 D_i 的最低取值 d_{iL} , $D_L = (d_{1L}, \dots, d_{5L})^T$, 只有当 $D \geq D_L$ 时, 该项目才符合准则 3。

通过以上分析工作, 可以得到对风险投资项目具体评价, 如表(5-5)所示, 对于已经符合了上述评价准则, 通过该评价阶段, 可以考虑对其进行投资, 并进入投资队列的项目, 但还需要进一步用投资决策模型来评价。对于进入等待队列的项目, 如果项目的具体状况向好的方向发展, 并达到激活状态, 应再一次对它进行具体的评价, 但要从分考虑到改项目投资的风险。如果项目的具体状况向坏的方向发展, 并达到淘汰状态, 应把它从等待队列中淘汰。

表 5-5 风险投资项目评价的投资决策选择

Table5-5 Decision-making of venture capital project

模糊综合评价结果	决策选择
准则 1: “很好”, 并且准则 2: $\xi \geq \xi_H$ 且准则 3: $D \geq D_L$	通过该评价阶段, 并进入投资项目对列
准则 2: “差”或“很差”或者准则 2: $\xi \leq \xi_L$ 且准则 3: $D \leq D_L$	淘汰该项目
不同于以上的任何评价结果	进入等待对列

5.4 本章小结

评价方法的研究是风险投资项目评价的一个重要组成部分, 首先对综合评价方法进行了分析, 主要有综合评价理论、指标数据的标准化、指标权重的确定和综合评价模型, 重点对综合评价模型的主要思想、模型和局限性进行了探讨。然后, 针对处于不同阶段的风险投资项目特点, 提出了不同阶段风险投资项目评价方法的选择。最后, 在上述分析的基础上, 用层次分析法确定权重, 应用模糊综合评价模型进行了风险投资项目的评价。

第6章 案例分析

6.1 项目简介

(1)融资方简介 深圳 A 仪器有限公司是一家中美合资企业，成立于1998年9月，注册资本3000万元人民币，致力于开发和生产医学影像诊断设备。公司主要技术成员均为早年留美、留英华人学者，其目标是开发具有当前国际先进水平的各种医学磁共振成像系统，以提高国内仪器的高新技术水平。其所生产磁共振设备是医学装备领域最前沿、涉及技术门类最广、技术含量最高的尖端技术产品，过去只有英、美、德、日四国掌握该核心技术。

公司的创办人薛敏博士毕业于美国 CASE 大学，曾在克里夫兰医学磁共振影像研究中心负责系统硬软件开发，掌握了世界最新领域的尖端技术。他回国后组建了这家高科技公司，研制成功的高斯超导磁共振系统达到了国际先进水平，填补了国内空白。

公司主要管理人员和技术人员均有十多年从事本行业产品的研究、设计、制造的成功经验。公司拥有自主知识产权，产品在国内市场逐渐叫响，但也面临着进一步发展所需要的资金问题。为此，2000年5月，该公司就1500万元银行借款向深圳高新技术产业投资服务有限公司提出了担保申请。

(2)投资方简介 深圳高新技术产业投资服务有限公司(以下简称“深圳高新投”)是根据深圳科技兴市的战略，由深圳投资管理公司、深圳市科学技术发展基金会、深圳国家电子技术应用中心等机构发起的。公司业务包括贷款担保、投资开发和咨询评估等。公司注册资本1亿元。实收资本4亿元。

从2000年开始，深圳高新投开始尝试开展“担保换期权”业务，即在企业提供信用担保的同时，签订一定比例的期权协议，在适当的时候通

过行权所投资担保的企业。在期权协议中，一般包括受益人、有效期、价格、购买额、期权实施等几个基本要素。作为受益人，深圳高新投获得的期权收益期一般为 5 年，期权的价格以同意担保时企业的净资产为基础，根据担保额、企业的成长性和抗风险能力制定；期权的数量一般占所担保企业总股本的 1%~2%。

(3)投资项目简介 通过对项目的审查，深圳高新投考虑到 A 公司经营稳健，近年内有较大的发展，经与企业反复协商，提出“担保换期权”方案。双方协定，A 公司的股东愿意出让 2%的股权，出让价格为 2000 年末的净资产值，股权实现的时间从深圳高新投同意开始担保开始为期五年。同时，A 公司有权放弃认购该股权。

6.2 项目评价

(1)团队与管理评价 公司的创办人薛敏博士毕业于美国 CASE 大学，曾在克里夫兰医学磁共振影像研究中心负责系统硬软件开发，掌握了世界最新领域的尖端技术。有良好的道德素质、诚实正直、具有良好的信用记录、具有合作精神、具有很强的个人魅力、熟悉所从事的行业、有很强的领导能力、懂经济、善管理、精明能干和审时度势。公司的各项管理制度比较完善。该公司拥有充满激情、富于想象的创新机制的团队。公司主要管理人员和技术人员均有十多年从事本行业产品的研究、设计、制造的成功经验。公司本着以人为本、注重贡献，围绕公司经营目标，提高员工满意程度及未来的成就感的宗旨，制定了良好的报酬机制和考评机制，使公司聚集了一批以硕士以上的高层管理人员和骨干研发队伍。并通过在公司内部营造良好的学习风气、弹性工作制、人员内部竞争机制、建设开发论坛等，形成了公司颇具特色的工作环境。

本文采用德尔菲法确定权重，运用模糊综合评价模型对风险投资项目进行评价。选择了 10 位专家对各指标进行打分，通过公式 (5-23) 得出指标对各级评语的隶属度。具体的评价指标的权重和指标对各级评语的隶属度见表(6-1)。

表 6-1 团队与管理评价

Table 6-1 The evaluation of group and management

指标 x_{1i}	权重 A_{1i} 27%	对各级评语的隶属度 R_1				
		r_{1i1}	r_{1i2}	r_{1i3}	r_{1i4}	r_{1i5}
1 企业家素质 *	3%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
2 企业家年龄	0.5%	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
3 企业家文化程度	1%	0.8	0.1	0.1	0	0
4 企业家经历	2%	0.6	0.2	0.2	0	0
5 领导商数	1%	0.6	0.2	0.2	0	0
6 团队的知识 and 经验完备率	2%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
7 团队文化素质	2%	0.7	0.2	0.1	0	0
8 团队稳定性	1%	0.6	0.2	0.1	0.1	0
9 团队与企业利益的关联度 *	3%	0.7	0.2	0	0.1	0
10 产权明晰度	2%	0.6	0.2	0.2	0	0
11 治理结构规范性	1%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
12 董事会的专业性	0.5%	0.5	0.3	0.1	0.1	0
13 监督机制完善性	1%	0.4	0.4	0.2	0	0
14 制度完善性	2%	0.3	0.4	0.2	0.1	0
15 制度执行力	2%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
16 新股东的进入 *	3%	0.2	0.4	0.3	0.1	0

(2)技术与产品评价 该公司拥有世界上第一台 0.3T C-型开放式永磁磁体的知识产权,目前在申请国际专利,拥有自己的知识产权。另外,公司通过买断方式,成为国内第一家拥有当今国际水平谱仪技术的公司。该公司在脉冲序列、用户界面、硬件接口等方面研发了一系列软件,形成了自成体系的磁共振系统软件,为自身产品的升级换代和开发新的产品创造了十分有利的条件。目前该公司的技术水平在国内同行中处于领先水平。这些产品已处于工业化生产阶段,技术成熟度比较高。但技术的适用性领域比较窄,技术的替代性较高。

该产品性价比高,竞争力强。该公司目前拥有 1.5T 超导磁共振成像系统和 0.3T C-型永磁磁体成像系统两种产品,均已达到了国际同类产品的技术水平,但价格只相当于国外同类产品的 60%左右,在同类产品中具有很强的竞争力。

A 公司具有较强的研发能力,员工知识层次很高,其中四名核心技术人员均在国外大学和公司从事过十年以上的磁共振技术的研究。另外,该公司还聘请了七名国内外相关行业的知名学者作为顾问团成员,使得磁共振系统开发在技术上有一定的保证。具体的评价指标的权重和指标对各级评语的隶属度见表(6-2)。

表 6-2 技术与产品评价

Table 6-2 The evaluation of technology and product

指标 x_{2i}	权重 A_{2i} 24%	对各级评语的隶属度 R_2				
		r_{2i1}	r_{2i2}	r_{2i3}	r_{2i4}	r_{2i5}
1 技术含金量*	3%	0.7	0.2	0.1	0	0
2 技术专家权威性	0.5%	0.5	0.3	0.1	0.1	0
3 技术成熟性	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
4 技术适用性	1%	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
5 技术替代性	1%	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2
6 技术影响力	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
7 知识产权拥有度*	3%	0.8	0.2	0	0	0
8 产品创新程度	1%	0.6	0.2	0.2	0	0
9 产品竞争力(2,3)	2%	0.6	0.2	0.1	0.1	0
10 产品知名度(2,3)	1%	0.5	0.2	0.1	0.2	0
11 高新技术产品销售率(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
12 高新技术产品生命周期	0.5%	0.3	0.4	0.2	0.1	0
13 技术和产品的模仿难度*	2%	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1
14 新产品储备率(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
15 科技人员比重	0.5%	0.5	0.2	0.2	0.1	0

续表 6-2

指标 x_{2i}	权重 A_{2i} 24%	对各级评语的隶属度 R_2				
		r_{2i1}	r_{2i2}	r_{2i3}	r_{2i4}	r_{2i5}
1 技术含金量*	3%	0.7	0.2	0.1	0	0
2 技术专家权威性	0.5%	0.5	0.3	0.1	0.1	0
3 技术成熟性	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
4 技术适用性	1%	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
5 技术替代性	1%	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2
6 技术影响力	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
7 知识产权拥有度*	3%	0.8	0.2	0	0	0
8 产品创新程度	1%	0.6	0.2	0.2	0	0
9 产品竞争力(2,3)	2%	0.6	0.2	0.1	0.1	0
10 产品知名度(2,3)	1%	0.5	0.2	0.1	0.2	0
11 高新技术产品销售率(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
12 高新技术产品生命周期	0.5%	0.3	0.4	0.2	0.1	0
13 技术和产品的模仿难度*	2%	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1
14 新产品储备率(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
15 科技人员比重	0.5%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
16 R&D 人员比重	0.5%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
17 R&D 经费比重* (2,3)	2%	0.6	0.3	0.1	0	0
18 新产品开发周期	0.5%	0.4	0.4	0.2	0	0
19 企业对行业技术变化的关注程度	0.5%	0.6	0.4	0	0	0

(3)市场评价 A 公司已经与韩国一家公司前定了三年销售 30 台的合同, 与埃及签订了为期五年的销售合同, 按照合同, 每年销售不少于 30 台的磁共振成像系统。在国内方面, A 公司已经与山东的两家医院签订了两台销售合同, 另有 30 多家医院已经通过国家卫生部立项的医院邀请投标。

磁共振医学成像系统市场容量大, 竞争主要来自于国外产品。磁共振市场比较稳定, 1999 年全球销售量为 30 亿美元, 今年将保持 10%左右的增

长速度。从国内市场看,目前总装机 2000 台,市场潜力巨大。磁共振设备
是医学装备领域最前沿、涉及技术门类最广、技术含量最高的尖端技术产
品,过去只有英、美、德、日四国掌握的核心技术,技术进入壁垒高,竞
争者和潜在竞争者数量少。具体的评价指标的权重和指标对各级评语的
隶属度见表(6-3)。

表 6-3 市场评价

Table 6-3 The evaluation of market

指标 x_{3i}	权重 A_{3i} 20%	对各级评语的隶属度 R_3				
		r_{3i1}	r_{3i2}	r_{3i3}	r_{3i4}	r_{3i5}
1 目标市场现有规模*	3%	0.6	0.2	0.1	0.1	0
2 目标市场增长潜力	1%	0.6	0.3	0.1	0	0
3 目标市场供求关系	2%	0.7	0.2	0.1	0	0
4 技术创造需求能力*	3%	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1
5 竞争者数量	1%	0.6	0.2	0.2	0	0
6 市场进入壁垒	0.5%	0.7	0.3	0	0	0
7 成本竞争力(2,3)	0.5%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
8 平均供应商(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
9 竞争优劣程度*	1%	0.7	0.2	0.1	0	0
10 销售增长率*	3%	0.6	0.2	0.2	0	0
11 市场占有率(2,3)	1%	0.5	0.2	0.3	0	0
12 市场占有率的增长趋势*(2,3)	3%	0.6	0.2	0.2	0	0
13 营销网络覆盖率(2,3)	0.5%	0.4	0.3	0.2	0.1	0

(4)财务评价 按照目前的发展趋势分析显示,该公司五年内可以取得累
计利润 2.3 亿元,如果不进行增资,五年后公司的每股净资产达到 9 元以上,
是现在的 6 倍,企业升值潜力巨大。企业的资产状况良好,无形资产具有
很高的价值,核心资产价值规模较大,具有较快的增长趋势。企业的财务
状况良好,偿债能力、运营效率、总资产的增长潜力和资本的增长潜力都
高于行业的平均水平,企业具有较大的发展潜力。具体的评价指标的权重

和指标对各级评语的隶属度见表(6-4)。

表 6-4 财务评价

Table 6-4 The evaluation of finance

指标 x_{4i}	权重 A_{4i}	对各级评语的隶属度 R_4				
		r_{4i1}	r_{4i2}	r_{4i3}	r_{4i4}	r_{4i5}
1 企业有形资产的价值	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.2	0
2 企业无形资产的价值*	2%	0.6	0.2	0.2	0.2	0
3 企业核心资产的价值*	2%	0.6	0.3	0.1	0	0
4 企业负债	1%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
5 偿债能力分析	0.5%	0.4	0.2	0.3	0.1	0
6 营运效率分析	0.5%	0.7	0.2	0.1	0	0
7 盈利能力分析(2,3)	0.5%	0.8	0.2	0	0	0
8 现金流量分析	0.5%	0.5	0.3	0.2	0	0
9 投资需求	0.6%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
10 投资规划	0.4%	0.5	0.3	0.1	0.1	0
11 资金筹措	0.5%	0.3	0.3	0.2	0.2	0
12 风险资本增值倍数与回报率	1.5%	0.6	0.3	0.1	0	0
13 总资产增长潜力*	2%	0.5	0.3	0.2	0	0
14 资本增长潜力	0.5%	0.5	0.1	0.3	0.1	0

(5)环境评价 医疗设备制造行业是我国大力发展和扶持的行业，国家也制定了相关的优惠政策来扶植医疗设备领域的高新技术项目。医疗设备制造业在中国国内速度发展，我国仍处于起始阶段，发展空间非常广阔。该公司地处深圳特区，拥有丰富的科技资源和人力资源，较好的政策环境、经济环境、健全的基础设施和优质的服务支撑体系。深圳特区有优越的软硬件环境为企业的发展创造了良好的条件。同时也对入区企业制定了一系列的优惠扶持政策，主要包括鼓励各类企业技术创新和加快高新技术企业发展等等。环境评价具体的评价指标的权重和指标对各级评语的隶属度见表(6-5)。

表 6-5 环境评价

Table 6-5 The evaluation of envirement

指标 x_{5i}	权重 A_{5i}	对各级评语的隶属度 R_5				
		r_{5i1}	r_{5i2}	r_{5i3}	r_{5i4}	r_{5i5}
1 政策法律的完备性与稳定性	0.2%	0.3	0.4	0.2	0.1	0
2 执法守法情况	0.2%	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1
3 行业前景	0.5%	0.6	0.2	0.2	0	0
4 行业地位	0.5%	0.7	0.2	0.1	0	0
5 行业容量	0.6%	0.8	0.1	0.1	0	0
6 行业的发展速度*	2%	0.7	0.2	0.1	0	0
7 区位优势	0.3%	0.6	0.2	0.2	0	0
8 工业基础与生活设施	0.3%	0.8	0.2	0	0	0
9 交通运输状况	0.2%	0.8	0.2	0	0	0
10 资源与能源的供应	0.2%	0.7	0.2	0.1	0	0

(6)风险评价 该公司管理者有较好的素质、较高的专业知识背景、较强的创新意识强、高质量的管理团队、公司管理规范、各项制度健全、领导者有较高的信誉和较强的分析问题以及解决问题的能力。因此，管理风险较小。该公司目前已经形成了具有技术创新的拳头产品及其拥有知识产权，并且更重要的是，集中了一批具有凝聚力的有较强的专业技能的技术开发人才，但也存在着如产品替代的不确定性、配套技术的不确定性和技术的适用性领域比较窄等问题，从某种程度上说，有一定的技术风险。产品已经接受了市场的检验，供不应求，形成了一定的销售网络，市场进入壁垒高，据有很强的竞争优势，市场风险相对较低。企业目前的财务状况良好，增值潜力巨大，财务风险也较低。该项目企业处于一个鼓励高新技术、鼓励创业的优良环境之中，行业发展空间巨大，环境风险不大。但公司也面临着退出渠道问题，缺乏有效的退出途径，这从某种程度上增大了退出风险。具体的评价指标的权重和指标对各级评语的隶属度见表(6-6)。

表 6-6 风险评价

Table 6-6 The evaluation of risk

指标 x_{6i}	权重 A_{6i}	对各级评语的隶属度 R_6				
		10%	r_{6i1}	r_{6i2}	r_{6i3}	r_{6i4}
1 人力资源风险	0.5%	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
2 意识风险	0.4%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
3 决策风险	0.8%	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1
4 组织风险	0.4%	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
5 股本结构风险	0.3%	0.3	0.3	0.2	0.2	0
6 信用风险	0.4%	0.4	0.3	0.3	0	0
7 技术上成功的不确定性	0.5%	0.6	0.2	0.2	0	0
8 技术前景的不确定性	0.3%	0.5	0.2	0.1	0.2	0
9 技术效果的不确定性	0.3%	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1
10 技术寿命的不确定性	0.6%	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
11 配套技术的不确定性	0.3%	0.3	0.4	0.2	0.1	0
12 技术的复杂程度	0.4%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
13 知识产权风险	0.5%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
14 产品生产和售后服务的不确定性	0.2%	0.3	0.2	0.3	0.1	0.1
15 市场接受能力的不确定性	0.4%	0.6	0.2	0.1	0.1	0
16 市场接受时间的不确定性	0.3%	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2
17 高新产品扩散速度的不确定性	0.2%	0.3	0.3	0.2	0.2	0
18 竞争能力的不确定性	0.6%	0.4	0.3	0.2	0.1	0
19 消费者消费偏好不确定性	0.5%	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
20 融资方资金不能按期到位	0.3%	0.5	0.2	0.2	0.1	0
21 产品成本提高	0.5%	0.3	0.2	0.3	0.1	0.1
22 销售价格降低	0.5%	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1
23 通货膨胀	0.2%	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2

续表 6-6

指标 x_{6i}	权重 A_{6i}	对各级评语的隶属度 R_6				
		r_{6i1}	r_{6i2}	r_{6i3}	r_{6i4}	r_{6i5}
24 风险投资变现途径	0.6%	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2

6.3 项目综合评价方法及决策

通过专家打分法利用模糊综合评价对上述六大指标进行综合评价。

首先,采用德尔菲法确定一级指标的权重,(团队与管理、产品和技术、市场、财务、环境、风险)的权重 $A=(0.27, 0.24, 0.20, 0.13, 0.06, 0.10)$ 。用同样的方法在确定二级指标的权重,具体值详见本章各表。值得说明的是,并不是财务风险评价不重要,而是其指标和别的指标有部分重叠。

然后,对二级指标进行打分(按照模糊综合评价法,从最低的指标评价开始)。如对于“企业家素质”这一指标,每一个专家评价该指标的属性,即评价环境为下面的那一种情况“很好、较好、一般、差、很差”,然后综合所有专家对该指标的打分,得出属于每一类情况的比例。如有百分之几的专家认为该项目的市场“较好”,得出各评价价值标对各级评语的隶属度,具体值详见本章各表。

二级指标层因素 x_{ij} 的模糊评价矩阵 R_i 与相应的权重集 A_i 的模糊矩阵运算,可以得到准则层因素 x_i 相对于评语集 V 的隶属度向量。

$$B_i = A_i \cdot R_i = (b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5})$$

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0.1015 & 0.0665 & 0.0047 & 0.0022 & 0.0005 \\ 0.1105 & 0.047 & 0.029 & 0.018 & 0.0055 \\ 0.109 & 0.0485 & 0.028 & 0.0075 & 0.003 \\ 0.0694 & 0.034 & 0.206 & 0.009 & 0 \\ 0.0355 & 0.0102 & 0.0057 & 0.0004 & 0.0002 \\ 0.0373 & 0.0253 & 0.0186 & 0.0121 & 0.0065 \end{pmatrix}$$

最后综合,将每一指标所占的权重(行向量)乘以上述评价矩阵:

$$B = A \cdot R = (0.09607, 0.046497, 0.03013, 0.014164, 0.02717)$$

归一化处理后得到最大隶属度向量

$$B^* = (0.49, 0.25, 0.16, 0.08, 0.02)$$

按照最大隶属度原则，其中数值最大者 0.49 所对应的“很好”即为该项目的评价等级。这说明项目值得投资，可以进行投资。

项目运作情况：深圳高新投为 A 公司提供的融资担保，对 A 公司磁共振产品的研发和进入市场起到了巨大作用。在高新投的支持下，A 公司研制出了具有世界先进水平的 1.5T 超导磁共振和由国际先进水平的 0.35T 完全开放式永磁共振。两种产品不仅能替代进口节约外汇，还能大量出口创汇，大幅节约医院开支并降低医疗费用，还为提高我国整个医疗器械工业的国际地位和应对 WTO 带来的冲击起到了很好的作用。同时，深圳高新投获得了 A 公司 2% 的期权，现在 A 公司又提前溢价回购，深圳高新投获得了 240% 的丰厚回报。说明了风险投资公司的决策是正确的，同时也验证本文的方法是可行的。

6.4 本章小结

对 A 仪器有限公司的融资项目进行了简要的介绍后，从团队与管理、技术和产品、市场、财务、环境和风险六个方面对项目进行了评价。然后运用模糊综合评价模型对风险投资项目进行评价，结果表明方案可行。最后对项目的运作情况进行了说明。值得说明的是，由于时间有限，未采用第五章介绍的层次分析法来确定权重。

结 论

本文主要通过对风险投资项目评价领域相关理论的深入学习,在立足我国国情的基础上,构建了我国风险投资项目评价指标体系,探讨了综合评价方法在风险投资项目评价领域的运用。

本文主要结论和创新之处总结如下:

1. 系统的分析了风险投资项目评价与传统投资项目评价的差别。本文从指导思想、评价指标和方法、评估重点、适用的产业、考察重点和管理方式六个方面对其进行了探讨,丰富了风险投资项目评价理论。

2. 构建了适合我国国情的风险投资项目评价指标体系。通过对国内外风险投资项目评价指标体系的深入研究,并结合我国的具体国情,建立了一套适合不同阶段风险投资项目的评价指标体系。

3. 依据实用和方便的原则,提出了不同阶段风险投资项目评价的适用方法。风险投资项目有多种评价方法可供选择,但什么样的项目适合用什么样的评价方法还没有规律可循。本文从风险投资项目不同发展阶段的角度出发,总结了初创期、创业期、成长期和成熟期风险投资项目评价的适用方法。

受时间、数据收集及笔者水平所限,本文还存在种种局限和不足。表现在:

1. 本文的不足之处是未能将各种方法应用于实例,并且对方法的研究深度还不够,尤其是人工神经网络的应用研究将是一块很有潜力、很有价值的领域,本文研究太浅。

2. 由于每个风险投资项目的情况各异,本论文所建立的综合评价指标体系不可能面面俱到,必须进一步检验。

综上所述,风险投资项目评价是一个多目标、多因素的综合决策过程,但是在实践中,人们仍然觉得丰富的专业经验、对市场的感悟与预见能力,对做出准确和有效率的投资决策意义重大。因此,风险投资项目评价模型

和体系远非放之四海而皆准，更非是一层不变的，在不同国家的风险投资市场，或是同一风险投资市场的不同发展阶段，都会有所不同，它是因时因地甚至因人而异的。只是对于一个国家的某一段时期来说，使用的项目评价原则还是相对稳定的，所以如果本文能够丰富现阶段我国风险投资项目评价领域的研究，为目前我国投资者的投资决策提供思路和方法，那么本文的目的也就达到了。

参考文献

- 1 Michael E.Porter. Capital Choices: changing the way America invests in industry. *Journal of Applied Corporate Finance*, 1993, (summer): 145-178
- 2 Boocock, G. and Woods M. The Evaluation Criteria Used by Venture Capitalists: Evidence From a UK Venture Fund. *International Small Business Journal*, 1997,16(1):27-30
- 3 Edgar Norton. Venture capital as an alternative means to allocate capital: an agency-theoretic view. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1995, (winter):19-29
- 4 成思威.2003 中国风险投资年鉴.北京:民主与建设出版社,2004:214-230
- 5 李延喜.发展我国风险投资的对策及评价指标体系研究. *中国管理科学*,1999,(11):668-669
- 6 Tyebjee and Bruno. A Model of Venture Capitalist Investment Activity. *Management Sci.*, 1984, (9): 1051-1066
- 7 Bruno AV.. A structural analysis of the venture capital industry. *The Art and Science of Entrepreneurship*, 1986,(2):109-117
- 8 Joshua Lerner. The Syndication of Venture Capital Investments. *Financial Management*, 1994,23(3):16-17
- 9 冯娟.国外风险投资项目评价指标研究. *湖北财税*,2003,(12):22-23
- 10 Guid, P.D.and Bachher, J.S. Equity Investment Decision for Technology based Ventures. *Int.J.Techonlogy Management*,1996,(7/8):787-795
- 11 Manigart, S.and Robbie. An Venture Capitalists' Appraisal of Investment Projects. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1997,(Sunllller):29-43
- 12 Chotigat,T., Pandey, I.M. and Kim, D.J.. Venture Capital Investment Evaluation in Emerging Markets. *Multinational Business Review*, 1997, (Fall):54-62
- 13 Bygrave, William D.and Jeffry A.. *Venture Capital at the Crosroads*. Timmons. HBS Press, Boston, 1992:23-28

- 14 Shepherd, D.A. Venture Capitalists' Assessment of New Venture Survival. *Management Sci.*, 1997, 16 (1): 36-57
- 15 刘岗.胜隆公司风险投资项目评价分析.[四川大学硕士论文].2002:11-18
- 16 汪冠群.高新技术企业风险投资项目评估.[武汉科技大学硕士论文].2002:3-47
- 17 汤京华.风险投资项目评估指标体系的研究.北京工业大学学报,1999,(12):42-44
- 18 尹淑娅.风险投资中的创业企业价值评估模型及其运用.中国软科学, 1999
- 19 周乃敏.高技术风险投资公司择项的评价体系研究.技术经济与管理研究, 1999,(2): 36-37
- 20 马扬,凡雨.风险投资项目的评估指标研究.科学管理研究,1999, 17 (3):20-23
- 21 马力,韩静轩,陈学中.高技术项目投资风险评价及择优方法.西安公路交通大学学报,2001,(4):20-123
- 22 唐翰岫.风险投资决策.济南:山东人民出版社,2002:67-69
- 23 张海丽,吴祈宗.高新技术风险投资项目综合评价指标体系研究.中国运筹学会第七届学术交流会,山东青岛,2004 年.Global-Link 出版社(香港),2004: 640- 647
- 24 藏振春.风险投资决策的多层次权重分析研究.经济经纬,1999,(4) 44-46
- 25 周欢,李晓琴.风险投资的多目标模糊决策分析.武汉水利电力大学学报 2000,20(9): 22-24
- 26 王晓艳.利用模糊数学进行风险投资项目的综合评价.经济经纬,1998,(1): 84-86
- 27 扶缚龙,黄健柏.现行风险投资项目评估方法局限性分析.决策借鉴,2002,(1):68-71
- 28 赵秀云.风险项目投资决策与实物期权估价方法.系统工程学报,2000,(3):243-246
- 29 张子刚.期权定价理论在风险投资决策中的应用.华中科技大学学报,2002,(8)91-93
- 30 周晓宏,程希骏.期权理论在风险投资项目评估中的应用.运筹与管理,2002,(1):72-75
- 31 胡海峰.风险投资实务与案例.北京:清华大学出版社,2000:1-22
- 32 邓富民.风险投资项目的风险研究.[四川大学硕士论文].2001:8-30
- 33 张修社.高技术风险投资的评价与决策研究.[电子科技大学硕士论文].1999:7-19
- 34 Benard S.Black and Ronald J.Gilson. Venture capital and structure of capital market: banks versus stock markets. *Journal of Financial Economics*, 1998, 47(11): 243-277
- 35 荆林波. 2003 年美国风险投资的发展状况. 中国创业投资与高科技, 2004, (2) 59-64
- 36 叶宏.风险投资及其评估体系.[厦门大学硕士论文].2001:9-19

- 37 杨大楷.风险投资项目价值评估研究.辽宁财专学报,2004,(3):6-9
- 38 颜娜.风险投资项目评估特点.风险投资,2000,(5):54-55
- 39 寸晓宏.风险投资项目评估研究.开发研究,2000,(3):60-63
- 40 张春英.高新技术风险投资项目评估定量模型研究.科学管理研究,2001,(9):69-72
- 41 易山.风险投资评估与传统项目评估比较.技术经济,2002,(2):37-38
- 42 杨青.风险投资项目评估.科技创业,2003,(2):51-53
- 43 Macmillan I C, Siegel R, Subbanarasimha P N. Criteria used by venture Capitalists to evaluate new Proposals. Journal of Business Venturing, 1985,1(1): 119-128
- 44 孙有杰.风险投资决策项目的评价研究.中国高新技术企业.2001,(3):45-48
- 45 Ghislaine, Bouillet, Cordonnier. Legal Aspect of Start-up Evaluation and Adjustment Methods. Journal of Business Venturing, 1995,(7):91-101
- 46 Harry J.SapienZa, Sophie Manigart and Wim Vermeir. Venture capitalist governance and value added in four countries. Journal of Business Venturing, 1996, (11): 436-469
- 47 Macmillan IC, Zemann L, Subbanarasimha P N. Criteria distinguishing successful from unsuccessful ventures in the venture screening Process. Journal of Business Venturing, 1987, (Spring): 123-137
- 48 Guild, P.D., and Bachher, J.S., Equity Investment Decision for Technology based Ventures.Int.J.Technology Management, 1996,12 (7/8): 787-795
- 49 蔡雅莉.创建期风险投资项目的风险分析与评价.黎明职业学校学报,2004,(3):20-21
- 50 万晓玲.风险投资公司的评估指标体系探析.企业活力,2004,(4),26-27
- 51 陈德棉.风险投资项目初选方法和评估指标.风险投资,2001,(10):40-46
- 52 邹辉文.风险投资项目的终选方法和评估指标.科研管理,2002,(9):104-109
- 53 Shepherd, Dean A. A venture capitalist's assessment. Journal of Business Venturing, 2000, (9): 449-467
- 54 张春英.高新技术风险投资项目评估指标体系探讨.技术经技与管理研究,2001,(6):44-45
- 55 Van Auken, H.and R.Carter. Capital Acquisition in Smaller Firms. Journal of Small Business Management ,1989, 27(10):1-9
- 56 马杨.风险投资项目的评估指标研究.科学管理研究,1999,(6):31-36

-
- 57 Sweeting R.C.UK. Venture Capital Funds and the Funding of New Technology-Based Businesses Process and Relationships. *Journal of Management Studies*, 1991, 28(1): 601-622
- 58 唐炎钊.我国高科技风险投资综合评估指标体系设计.科技进步与对策,2003,(11):155-157
- 59 Gaylen N.Chandler, Steven H.Hanks. An examination of the substitutability of founders human and financial capital in emerging business ventures. *Journal of Business Venturing* 1998,(13):353-369
- 60 孙伟.风险投资项目评估研究.企业管理,2002,(1):60-61
- 61 Andrew J.Rosman, Hugh M.O' Nell. Comparing the information acquisition strategies of venture capital and commercial lender: A computer-based experiment. *Journal of Business Venturing* 1993,(8): 443-460
- 62 Howard M W. Fuzzy expert system for predicting financial performance of small technology-based companies. *The University of Tennessee*, 1996, 25(4):67-69
- 63 叶德平.AHP 法在风险投资项目综合评价中的应用.科技与管理, 2004,(5):83-85
- 64 苏静.风险投资项目评估决策方法研究[河海大学硕士论文].2003: 19-26
- 65 岳鹏.高技术项目投资风险评价的人工神经网络模型研究.西安财经学院学报, 2003,(8):19-22
- 66 包月英.基于神经网络模型评价高技术项目投资风险.合肥工业大学学报,2004,(7):851-854
- 67 蔡晓剑.分阶段的风险投资项目评估方法.中南民族大学学报,2004,(4):45-46
- 68 张丽云.高新技术产业化风险投资评估决策模型的研究.华东工业大学学报,1999,(4):27-33
- 69 刘爱花.风险投资项目模糊评估模型的研究.北方工业大学学报, 2002,(9): 34-36
- 70 杨艳萍.风险投资项目风险的综合评价研究.科技进步与对策,2003,(7):54-57

攻读硕士学位期间承担的科研任务和主要成果

- 1 卜洪运,刘艳丽.企业研发投资的风险分析.工业技术经济,2004,23:137-138
- 2 2002 年河北省教委科学研究项目《高科技园区发展模式研究》课题,课题号为 S00126, 卜洪运主持,刘艳丽参加.
- 3 2003年河北省科技厅软科学项目《河北省科技园区发展模式与运营机制研究》课题, 课题号为A609,卜洪运主持,刘艳丽参加.

致 谢

转眼之间，紧张的硕士阶段的学习生活即将结束。在三年的学习过程中，我得到了来自方方面面的关爱和帮助，使我能够顺利完成学业。借此机会，向他们表示真诚的感谢。

感谢我的导师卜洪运教授。作为燕山大学后勤处的处长，卜老师担负着繁重的科研和行政工作，但在对我的培育上，从培育计划制定到落实、论文选题到论文的完成直至最终定稿，倾注了卜老师大量的心血。三年来，卜老师既“言传”，使我逐步掌握了管理学、投资、资本市场、风险投资等各方面的专业知识，又“身教”，使我们领悟了为人师表、严谨治学的做人态度，让学生受益菲浅。值此论文完成之际，对卜老师曾经给予的学术上的指导，生活上的关心和帮助致以最诚挚的谢意。

感谢经济管理学院的所有老师，特别是管理系的老师们，正是你们谆谆不倦的教导，使我们拓宽了视野，增长了知识，锻炼了才干；正是你们的宝贵的建议让我可以克服一个个学术难题；正是你们给了我良好的学习氛围，在生活上给了我无微不至的关心和帮助，让我顺利了完成了学业，在这里我衷心的感谢你们。

同时也感谢同学们给我的帮助，是同学们的不吝赐教和无私的建议让我深深感受到友谊的可贵。

最后感谢我的父母，他们克服了家庭的种种困难，对我完成学业给予了巨大的理解和支持，全力帮助我专心投入到学业中。家人的全力支持是我能够顺利完成学业的精神力量和动力源泉。

作者简介



姓 名：刘艳丽

性别：女

出生年月：1979.10.27

民族：汉

籍 贯：辽宁省盘山县

学 历：2002年7月毕业于辽宁工学院获管理学
学士学位

2002年9月考入燕山大学攻读管理科
学与工程专业硕士学位