

分类号:

学 号: 2015210204

密 级:

单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



创业初期企业价值评估 ——以和仁科技为例

学 位 申 请 人	张 玉
指 导 教 师	杨兴全教授
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	资产评估硕士
研 究 领 域	企业价值评估
所 在 学 院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子

2017年5月

分类号：
学 号： 2015210204

密 级：
单位代码： 10759

石河子大学

硕士学位论文



创业初期企业价值评估 ——以和仁科技为例

学 位 申 请 人	张 玉
指 导 教 师	杨兴全教授
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	资产评估硕士
研 究 领 域	企业价值评估
所 在 学 院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子

2017年5月

**Initial Stage Enterprise Appraisal Illustrated by the Case of Heren
Technology Corporation**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Valuation

By

Yu Zhang

Dissertation Supervisor: Prof. Xingquan Yang

May, 2017

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：张子

时间：2017年6月3日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：张子

时间：2017年6月3日

导师签名：杨兴奎

时间：2017年6月3日

摘 要

当今时代是一个崇尚知识和科技的时代，因而高新技术产业成为了当下的热门产业，大量的创业期高新技术企业如雨后春笋般涌现，这使得对初创期企业价值的评估愈显重要，然而，初创期企业价值评估具有历史数据极少和利润率不稳定的特殊性，这使得它与传统企业的价值评估区别较大。

初创期企业无疑存在着高度风险，这使得传统的成本法、收益法和市场法在这些传统的企业中最主要的方法仍然存在较大的局限性，特别是面对刚刚起步创业企业的价值评估问题时是不可规避的难题。传统方法在衡量企业的潜在价值方面存在不足，且其认为风险带来的不确定性是对企业价值有所降低的，但实物期权不同，实物期权思想认为企业的不确定性反而会为它带来相应的期权价值。初创期企业自身的静态价值有限，却存在着高度不确定性的潜在价值，因而评估初期创业企业价值无疑还是实物期权思想更为适合，而且在初期创业企业的价值评估难题中可以尝试着将价值评估和实物期权思想结合在一起进行使用，并在使用实物期权思想和理论及模型来解决初创期企业价值评估的难题。

首先，本文指出初创期企业的价值由静态价值和潜在期权价值构成，这是它与传统企业价值构成的不同，并分析初创期企业自身的特殊性和评估难点，说明传统分析方法不适用于初创期企业价值评估的原因。其次，要发现实物期权理论在创业初期企业价值评估通过包括选择、分析、评价在内的四个方面进/行比较，将其与传统分析方法相比所具有的优势和缺陷。由于初创期企业价值评估存在不确定性和模型不足的特点，得到的实物期权模型的相关参数需要修正，这就需要引入模糊数学理论。仅仅应用模糊数学理论对其进行修正，得到模糊实物期权模型是不够的，还要确定影响高新技术企业价值行业的竞争因素，通过因子分析方法综合评价企业在行业中的竞争力，并对企业在行业中的竞争力进行量化，得到一个竞争系数，从而对实物期权价值进一步修正。最后，通过对和仁科技（300550）的案例进行模型的展示和测算，将改进修正后的模型与传统实物期权模型进行对比，说明模型的改进对高新技术企业价值评估的重要意义，为企业决策者在提高企业价值方面提供指导意见。通过本文的分析和研究认为在评价高新技术企业价值方面实物期权理论相比传统价值分析方法更为准确和合理。

关键词：企业价值评估；实物期权；模糊数学；创业初期

Abstract

Today is an era of knowledge and technology, and thus high-tech industry has become the current hot industry, a large number of high-tech enterprises in the start-up period, which makes the initial business value of the assessment is more important. However, the value of the enterprise is very different from the historical data and the particularity of the instability of the profitability, which makes it different from the traditional enterprise's value evaluation.

There is no doubt that a high degree of risk in the start-up period, which makes the traditional cost method, the profit method and the market law in the traditional enterprise value assessment of the significant assessment method in the face of initial business value assessment of the existence of limitations. The traditional method has the shortcomings in measuring the potential value of the enterprise, and it thinks that the uncertainty brought by the risk is to reduce the enterprise value, but the real option is different, the real option thought that the enterprise uncertainty will lead the corresponding option value. At present, the static value of the enterprise itself is limited, but there is a high degree of uncertainty of the potential value, so the real option idea is undoubtedly more suitable for the initial generation of enterprise value assessment. We could try to combine the real option idea with the value evaluation, and use the theory and model of real option to solve the problem of enterprise value evaluation in the initial period.

First of all, this paper points out that the value of the start-up enterprise is composed of static value and potential option value, which is different from the traditional enterprise value, and then, analyzes the particularity and evaluation difficulty of the enterprise in the start-up period, which means that the traditional analysis method is not suitable for the creation. The reason of enterprise value evaluation. Secondly, it is necessary to find out the advantages and disadvantages of the real option theory in comparing the four aspects, including the selection, analysis and evaluation, and comparing it with the traditional analysis method. Due to the uncertainties and lack of model in the initial business value evaluation, the relevant parameters of the real option model need to be revised, which requires the introduction of fuzzy mathematics theory. It is not enough to get the fuzzy real option model by applying the fuzzy mathematics theory, but also to determine the competitive factors that affect the value industry of high-tech enterprises. The factor analysis method is used to evaluate the competitiveness of enterprises in the industry. The competitiveness of the industry to quantify, get a competitive coefficient, which further correction of the value of real options. Finally through the demonstration and calculation of the model of He Ren Technology (300550), the improved model is compared with the traditional real option model, which shows that the improvement of the model is great significant to the valuation of high-tech enterprises. Provide guidance on improving corporate value. Through the analysis and research of this paper, it is considered that the real option theory is more accurate and reasonable than the traditional value analysis method in evaluating the value of high-tech enterprises.

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 国内外研究现状.....	2
1.2.1 国外文献综述.....	2
1.2.2 国内文献综述.....	3
1.2.3 文献综述述评.....	5
1.3 研究思路及框架结构.....	6
1.3.1 研究思路.....	6
1.3.2 研究框架.....	7
1.4 研究方法与创新点.....	8
1.4.1 研究方法.....	8
1.4.2 本文创新点.....	8
第二章 创业企业价值评估概述.....	9
2.1 相关概念界定.....	9
2.1.1 创业初期企业的概念界定.....	9
2.1.2 企业价值评估相关理论来源.....	9
2.2 初创期企业价值构成.....	11
2.3 创业初期企业价值的评估特性.....	12
2.3.1 创业初期企业价值特点.....	12
2.3.2 创业初期企业价值评估难点.....	13
第三章 适用评估方法的比较.....	14
3.1 传统方法在初创期企业价值评估中的运用特点.....	14
3.1.1 传统三大方法比较分析.....	14
3.1.2 现金流折现法在创业初期企业价值评估中的局限性.....	15
3.2 新型评估方法在初创期企业价值评估中的特点.....	15
3.2.1 实物期权评估法的比较分析.....	15
3.2.2 梯形模糊数学理论概述.....	17
3.3 基于新型评估方法的创业初期企业价值评估模型建立与改进.....	19
3.3.1 模型改进的必要性.....	19
3.3.2 B-S 模糊模型构建逻辑.....	20
3.3.3 B-S 模型相关参数修正.....	20
3.3.4 引入企业综合竞争力修正因子.....	21
3.4 参数确定及模型架构.....	22
3.4.1 各参数值的确定.....	22
3.4.2 应用模型框架设计.....	23
第四章 和仁科技公司价值评估.....	24
4.1 公司简介.....	24

4.1.1 公司介绍及现状	24
4.1.2 投资项目简介	24
4.2 企业价值评估分析	25
4.2.1 预测现金流及静态价值评估	25
4.2.2 基于 B-S 实物期权评估价值	28
4.2.3 基于模糊数学的期权价值模糊化	29
4.2.4 企业综合竞争力因子分析	30
4.2.5 理论评估值与实际值比较结果	36
第五章 结论与展望	38
5.1 研究结论与建议	38
5.2 研究不足与展望	38
5.2.1 不足之处	38
5.2.2 未来展望	39
参考文献	40
致 谢	49
作者简介	50

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

“科技是第一生产力”已成为当今世界的共识。科技创新永远是推动世界经济发展的内在动力。自中国经济进入“新常态”以来，“大众创业，万众创新”成为了我国经济转型升级的新动力，习总书记就“供给侧改革”措施曾于 2015 年提出在适度扩大总需求的同时，加强“供给侧改革”，进一步简政放权助力创业创新。2016 年 6 月 27 日夏季达沃斯论坛开幕，李克强总理继续强调创新是发展的第一动力，从而创新创业成为供给侧结构性改革的重要趋势和主要内容。

基于“供给侧改革”和“双创”的政策背景下，通过国家政策及资金扶持，几乎每年都能看到一批一批的企业如雨后春笋般地涌现出来，颠覆中国的传统企业成为中国经济转型的中坚力量。若要顺利推进“双创”为供给侧改革发力，初创期企业的投融资活动能否顺利进行则成为关键。从投资者角度来看，首先要解决的就是拟投资公司的估值问题。据国家发改委初步统计，2015 年我国的创投基金新设立 721 支，可投资本量新增为 2200 亿元人民币，较上年同期增长近 80%。截至目前，我国创业投资案例已达 5520 件，其中有 2075 件天使投资案例，两个数据较 2014 年均增长超过 1 倍。因此，创业初期企业的科学公允的估值方法研究也成为学术界和实务界广泛讨论的话题。

但与此同时，不同于成熟期的企业价值评估的是创业初期企业除了有着其潜在的不确定性之外，还存在着历史数据欠缺、无形资产比重大和利润率波动大等特性。因此，大多数适用于评估成熟企业的传统评估理论和方法在创业期企业价值评估应用中受到了极大限制。理论上的局限性，使得创业初期企业价值无法被真实的、客观的反映出来。

本文创业初期的企业价值评估是以创业风险投资的角度结合资产评估理论评估方法进行研究。美国风险资本协会曾对创业企业进行过定义，其含义是由职业金融家向有竞争潜力的、朝阳的和新兴的产业投入资金的企业。据统计，创业企业大多是能接受风险投资的高新技术中小企业。根据高新技术企业特有的特点，目前国内学者将其价值拆分为现状静态价值和未来潜在价值两部分，这使得传统价值分析方法不适用于分析高新技术企业价值，而应采用包括实物期权模型在内的量化模型对企业价值评估进行案例分析。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

适合的创业初期企业价值评估方法有利于解决由创业初期独特性导致的评估方法使用受限的问题。对初创期的企业来说，因为其初创期有诸多不确定的因素，所以收益

法、市场法和成本法等传统方法的评估应用过程中受到极大限制。相对地，实物期权法的假设前提比较苛刻，对于初创期的价值评估也存在诸多方面的不适用性。本文采取传统方法与实物期权结合的方式，并运用模糊数学的思维逻辑克服实物期权法的应用限制，同时，使评估结果更客观公允，从而解决由创业初期企业独特阶段和特点导致传统价值评估理论方法使用缺陷的问题。

适合的创业初期企业价值评估方法为选择适合于创业初期阶段企业价值在评估过程中提供理论依据和新思路。本文将传统的评估方法与现在前沿的评估方法相结合，并做出适当修正和调整，同时将实物期权的理论及模型引入到高新技术企业的价值评估中，这是一次对历史的突破。且本文通过将模糊数学与高新技术企业期权价值思想相结合，同时进一步通过定量分析确定企业在同行业的竞争因素，突破了传统模型假设前提严苛和应用受限的难题。最终，使初创期高新技术企业的价值的评估过程更加完善，为创业初期阶段企业价值评估提供理论依据和新思路。

(2) 现实意义

适合的创业初期企业价值评估方法有利于提高企业评估方法在风险投融资活动中的应用价值。对创业者来说，科学并准确的创业初期企业价值评估方法，可以有效解决关于创业企业投资价值的问题，从而减少投资者和创业企业家之间的分歧。继而，促使创业初期高新技术企业的融资活动落实过程更加顺利，提高评估方法在风险投融资活动中的应用价值。

适合的创业初期企业价值评估方法促进创业初期企业价值评估在社会经济行为中的实践价值。正确合理的创业初期企业价值评估有利于市场及交易的顺利进行，且可以使投资者全面客观地了解目标企业的价值构成、利润来源及风险情况，从而使企业的未来价值真实地反应给投资者，帮助投资者做出正确投资决策，进而促进创业初期企业价值评估在社会经济行为中的实践价值。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外文献综述

(1) 企业价值评估的理论方法概述

企业价值评估理论方法由来已久，自 18 世纪之后，企业价值评估的理论方法开始兴起，其中，Fisher（1906）、Modigliani&Miller（1958）和 Sharpe（1963）是最主要的理论奠基人。Fisher 提出资本价值和资金成本之间呈现负的相关性之后，这为之后的企业价值评估的理论研究打下坚实基础，之后 Miller 等人提出在无税条件下，资本结构与企业价值无关并且在五年后又以含税的条件为背景，对企业价值评估模型进一步完善。而 Sharpe 对资产组合进行简化，提出套利定价理论（APT）和最为著名的 CAPM 定价模型。以上述理论为基础的一系列企业价值评估方法，逐步形成了以成本法、收益法和市场法为世界三大主流的企业价值评估方法。

Benjamin & Dodd 是估值理论起源的鼻祖，1934 年提出价格乘数辅助内在价值评估，

由此开辟了新的估值思路。Stern & Stewart (1991), 指出使用经济增加值法评价的优势是全面考量权益资本的融资成本并纳入进去。由于经济全球化和科技日新月异, 期权价值评估的潜在价值被纳入广泛的评估应用之中。Steward Myers 于 1974 年首次提出了把投资机会看作“成长期权”的思想, 三年后将该思想纳入实物投资决策中。Armarm & Kulatilaka (1999) 对期权进行归类, 分成了包括扩张期权在内的五类期权形式。Kuchta D (2000) 提出针对股票市场的价值评估方法, 优化了模糊评估法客观地预测股票价格。Schwartz & Moon (2000) 对二叉树模型评估企业价值的方式表示反对, 因为这种方式使企业价值不能被准确地客观反映。Ni Lei, Tam L F (2004) 结合模糊数和期权价值, 在参数不确定的情况下优化了期权定价公式。综上所述, 国外学者对于企业价值评估方法的评述现状。

(2) 适用于高新技术类创业初期企业价值评估理论

Cox & Ingersoll 等 (1985) 指出确定等价率在系统创业前提下使用的优越性和适用性, 从而代替了实际增长率定价方式。Nir Kossovsky (2002) 分析了实物期权方法对高新技术企业的适用性且相较于传统方式结果而言更为精确。在对互联网企业估值过程中, 提出采用实物期权法评估公司价值结果会更接近于市场价值。

(3) 创业初期企业评价指标体系

评估方法是否合适需要选取适当的评价指标进行辅助, 才能使估值评价事半功倍。Tycbuee & Bruno (1984) 细分了 23 个评估要素之后, 又将指标围绕产品、环境、管理、抵抗力及吸引力简化为四类: 产品差异度、管理能力、环境威胁抗拒力、市场吸引力。Timmons (1999) 对创业三要素之间关系进行分析, 建立了以可用机会、创业资源等为中心的创业三要素模型, 加以深入探究三者之间的关系才能取得成功。Tim Mazzarol (2014) 指出, 处于创业初期的中小企业在未解决资金周转问题时, 通常情况下企业会采用对企业自身能力考察的主要因素进行探讨。

1.2.2 国内文献综述

(1) 企业价值评估现存理论方法

国内的企业价值评估研究方法起步较晚, 主要从 2000 年以后开始。国内学者主要是针对传统方法做理论修正研究, 再结合国内实际案例对不同的企业价值评估相关的理论进行分析。高波 (2002) 在净现金流折现的方法探讨过程中, 提出对贴现现金流量修正, 他认为企业在不同的成长期具有不同的特性, 应该根据这些特性运用与以往不同的计算方式, 在采取 DCF 预测未来现金流时, 应调整计算方式, 与具体发展历程和企业发展阶段相适应。颜志刚 (2009) 主要分析企业最主要的现金流元素, 在运用现金流量法时发现最主要的元素是营业现金流量的结论。王薇 (2005) 和何志勇 (2010) 等, 通过相对价值法与 DCF 法的比较, 分别提出各自的优劣势和适用性。刘任重 (2013) 对现金流折现法 (DCF) 和剩余收益法 (RIV) 进行比较, 发现剩余收益法 (RIV) 在企业价值评估方面优于现金流折现法 (DCF)。在经济增加值法评估企业价值的研究方面,

赵红梅，詹俊琼（2008）通过理论和实证相结合的分析方法，研究运用 EVA 指标的正确评价方式，并基于 EVA 法评估企业价值更能准确反映企业真实价值。

实物期权和模糊评估法等新兴评估方法在国内也起步较晚，并且多数是对国外学者理论的引入、模型修正及分析。郁洪良（2003）指出金融期权和实物期权的差异在于实物期权大多数都不能交易，表达方式也与金融期权不同。实物资产评价运用到实物期权的定价方法时，应该改变六个输入的变量特征。谢威（2009）在研讨评价企业价值中传统净现值定价方法时，认为传统的净现值定价方法的逻辑本质易低估企业所具有的价值。但是实物期权定价模型下的前提是在投资的三大特性及三个重要特征两两相互制约影响的，因此不确定性带来的价值也是投资价值不可忽视的组成部分。通常情况下，在投资项目价值评估过程如果考量了实物期权价值，那么投资项目价值将会大于传统评估方法评估得出的价值。罗颖，陈珍（2010）结合实例充分利用管理主动性和项目柔性，提出实物期权的方法时考虑环境和项目中的不确定因素，因此识别了项目投资中的四大期权形式，通过二叉树期权模型建立期权价值的动态规划模型，从而对投资可行性进行分析，通过实例验证了实物期权方法能够将投资过程中信息不完全带来的价值尽可能充分反映出来，对于有些低于投资成本的项目而言，管理者可以根据市场形势改变投资策略，最终获得超额收益。运用模糊数学与评估方法结合可以很大程度上克服模型假设与现实不符的障碍，我国学者赵振武，唐万生（2006）在分析传统 NPV 方法对风险投资决策的研究时，指出 NPV 方法使用的前提假设是对未来收益现金流和投资成本现金流绝对化估值，而绝对值在不稳定的市场情况面前存在误差，导致现金流的预测不够客观，所以利用模糊数学中的梯形模糊数结合实物期权方法对现金流进行模糊化处理，就在模糊化条件下进行价值评估，从而得到更客观的估值区间。仇莉，高希波（2012）利用模糊一致矩阵法确定各指标权重，从中小企业的特点和实际出发运用模糊数学理论建立了中小企业技术投资风险的模糊综合评价模型，构建了中小企业技术投资风险综合评价指标体系。

（2）适用于创业初期及高新技术企业价值评估理论方法

对于创业初期企业价值的评估方法研究，大多数国内学者认为实物期权的思路更适合此阶段的评估过程。鉴于初创期阶段，企业除了现有资产价值外还有潜在的资产价值，所以结合传统方法和实物期权法的评估模型更科学客观。赵秀云（2000）分析了传统的净现值方法与期权方法之间的不同，提出了改进的期权定价方法 DCF 模型，并由此拓宽了投资问题研究和成长期权的研究价值。颜莉，黄卫来（2007）提出建立高新技术企业初期阶段的企业价值评估模型，应该将无形和有形资产并重考虑，并对该模型的可行性进行具体应用和论证。李焰（2010）认为企业价值应该有企业当前市场和潜在市场的两部分价值构成。郭辉（2016）对于初创期的高新技术企业来说，在很大程度上拥有未来机会价值。因此，应该运用传统评估方法对企业已有资产进行评估，同时运用实物期权法对企业未来资产进行估值。邓光军，曾勇，唐小我（2004）分析了传统评估法应用

在企业价值评估时的价值构成和价值来源，同时也指明了高新技术企业在初创期阶段存在大量潜在增长机会，同时伴随着极高风险。他认为，必须结合实物期权方法才会使传统评估方法对新兴技术的初创期企业进行价值评估。

模糊数学能够突破方法模型中苛刻的假设条件，为增强模型应用的可行性提供了可能。陈洁，李秋华（2008）比较传统评估法与金融实物期权法之后发现方法在使用过程中的劣势，再通过结合模糊数学克服劣势，评估出客观真实的价值。将实物期权法模糊化应用于项目评估，为投资决策者提供可行的决策依据。刘继才，宋金龙（2012）在对项目进行投资的有效评价时。发现了传统 DCF 法忽视了项目不确定性，并且分析得出项目是否具备期权特性，结合案例研究采用二叉树期权定价法，凸显投资时所具有的独特优势。孟丽莎等人（2013）指出对处于初创期的高新企业风险大及融资难的主要特点构建风险评估模型，对待融资的初创期高新企业进行价值评估，并对投资风险进行实证分析。俞晨越等人（2014）通过分析实物期权理论对项目价值的适用性，对项目所含的期权类型做出评价，建立适当的评估模型，并具体阐述了相关参数的确定。关敬叶（2015）认为实物期权法是对 DCF 法的一种很的补充，无论什么类型的期权都要对项目的不确定性进行分析，这也才能把握整个投资项目的价值。刘玲（2015）指出在对初创期企业进行评估时，需要将现金流量折现法（DCF）与实物期权法结合。DCF 对企业实体价值进行评价，实物期权对企业潜在价值进行估值。周学江（2015）使用实物期权结合梯形模糊数学，以高新技术企业为例进行案例分析，发现模糊数学与实物期权的结合突破绝对化估值结果，从而使估值结果更客观公允。

（3）创业初期企业评价指标体系

从效益和风险两方面出发，樊治平（1999）通过总结欧美发达国家的历史经验，他认为产品差异度和市场吸引力才是创业企业的核心价值，同时也是竞争力来源，这些在资本市场中尤其明显。相比较的，企业管理能力和变现潜力方面的影响力都大于企业抵御外部悲观因素的能力和预见风险的能力。唐广（2003）认为企业价值评估指标体系应该能够反映企业的经营业绩，核心能力以及外部环境。单荣（2007）等人对初创期高新技术企业的投资风险进行综合评价过程中，对投资风险进行量化时采用主因子分析法。吴士英（2008）认为高新技术企业价值评估应采用财务指标及非财务指标相结合方式，即从行业宏观环境、公司管理背景、技术研究能力、资金实力和期权价值等方面对高新技术企业价值进行综合评估。王晶（2009）指出构建指标体系应包含盈利能力、债务风险状况和资产质量状况三方面的企业现有盈利能力评价指标。张根明，李丽芳（2013）以科技型为例，结合了科技型种子期创业企业特点，构建适用的企业价值评价体系，并应用层次分析法（AHP）对指标体系进行权重设置，从而指出应着重考虑市场吸引力、创业团队和产品与技术三大因素。

1.2.3 文献综述评

通过以上文献梳理认识到，随着前人对企业价值评估的方法研究，评估方法琳琅满

目且各具特色。而实物期权理论比传统价值评估方法更能准确合理地反应具有高度不确定性的创业初期高新技术企业的真实价值。对于创业初期企业，尤其是高新技术企业适合应用实物期权结合模糊数学和现金流折现法进行评估。我国在实物期权方面的研究落后于欧美发达国家，而且目前现有理论是以借鉴发达国家发展相对成熟的理论。通过梳理发现，大多数学者只利用模型在相关行业的企业中作出评估，而根据不同情况下对模型改进较少，总结如下：

首先，对于创业初期企业价值的评估研究很少将其特殊性及其特点与实物期权模型相结合，因此还有进一步研究的空间。

其次，在实物期权定价模型的研究中，对于 B-S 模型并未深入探究和分析其缺陷，例如未来风险导致的不确定性对参数的影响。

最后，实物期权定价模型是一种新的评估方法，在不同方面和不同角度可以进一步增加研究的可信度，使其他评估方法与实物期权之间的优劣势更加清晰。

1.3 研究思路及框架结构

1.3.1 研究思路

(1) 研究目的

本文研究目标包括两个方面：

第一，通过对现存的理论和评估方法进行梳理，然后比较分析，继而与企业特性相结合，选取传统评估方法与实物期权法相结合的方式作为创业初期阶段的企业价值评估方法。通过对远达环保在创业初期的公司估值，探究方法的适用性。

第二，通过本文的研究阐述，可以为处于创业初期的企业提供估值新思路，通过科学、公允的估值评价，提高与创业初期企业估值相关的经济行为效率。

(2) 研究内容

本文遵循发现问题、研究问题和解决问题的思路，结合案例分析，具体研究内容如下：

第一章，通过大量阅读文献，考察研究背景和研究意义，通过对国内国外的学者的文献进行梳理、综述和分析，提出目前的研究现状所存在的不足，并说明本文的研究价值及具体方法。

第二章，介绍本文相关理论基础，包括相关的概念界定，初创期企业的特征、价值构成和评估难点。

第三章，对企业价值评估方法进行论述，通过比较现存的不同评估方法之间的优劣，从而分析所选方法，即实物期权法的可行性、优势及模型框架设计。

第四章，通过案例分析，应用实物期权法，结合模糊数学和主因子分析的方法模型对案例公司价值评估。首先，简要介绍案例公司和现状；其次，通过 DCF 对公司现存获利能力进行评估，预测企业现金流；再次，运用修正后的实物期权模型评估企业价值；最后，对评估值和公司合理市盈率下的总市值进行比较分析。

第五章，总结本文研究的思路和创新点，得出最终成果，并分析研究中有待提高之处，对初创期高新技术企业价值的评估方法的未来进行展望。

1.3.2 研究框架

研究技术路线如图 1-1 所示

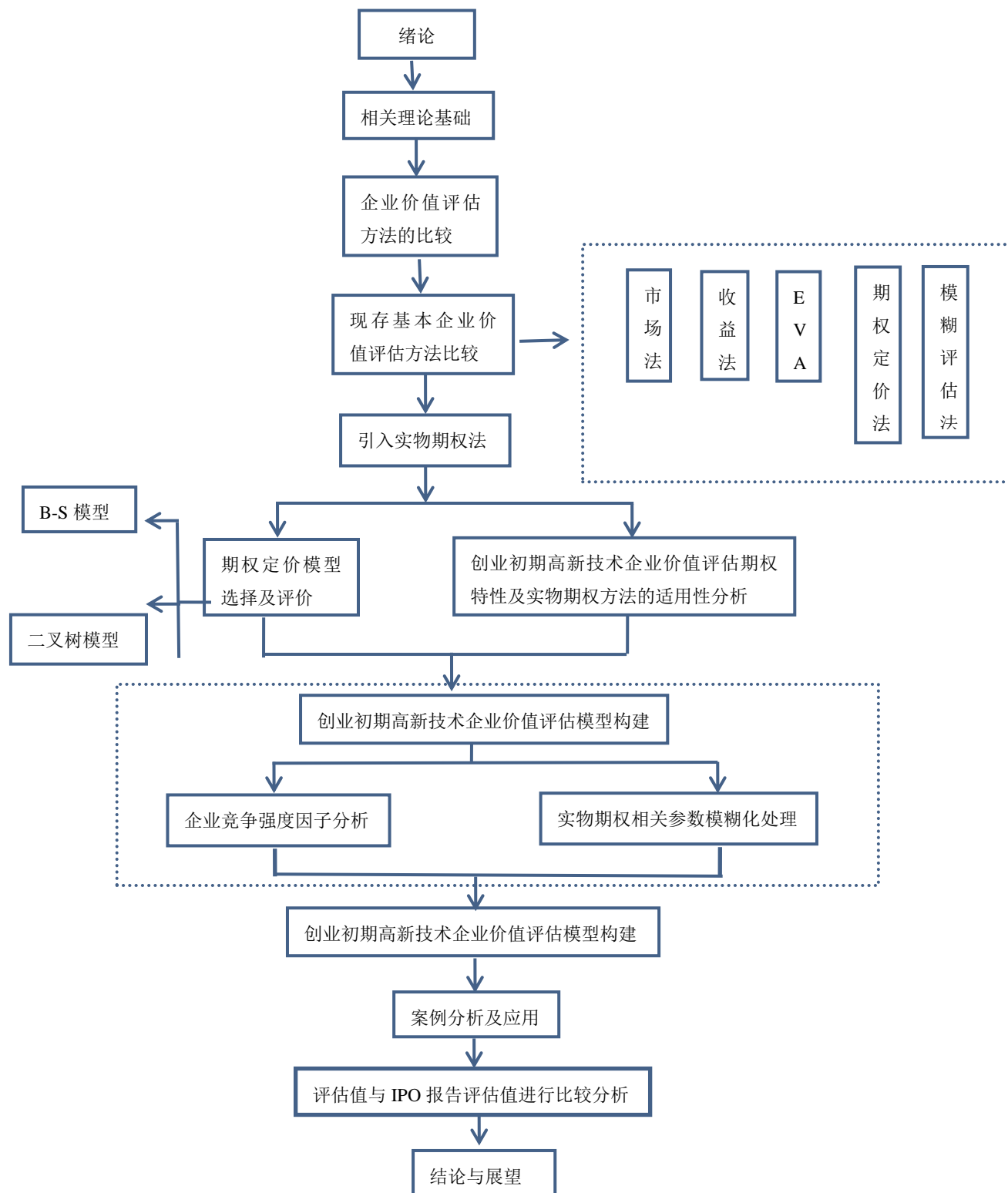


图 1-1 本文框架

1.4 研究方法与创新点

1.4.1 研究方法

(1) 对比分析法

本文以现存的评估方法为基础，进行整理及对比分析，综合初创期企业和高新技术企业特点选取适当的评估模型，将估值并模型进行对比分析，通过案例的阐述过程，说明改进后评估模型的适用性。

(2) 定性分析与定量分析相结合

本文通过因子分析法确定案例公司在同行业中的竞争因素，从而以修正因子的形式作为企业在同行业中的综合竞争系数，考量了同业竞争以及自身条件优劣势，将定性指标定量化。

(3) 案例分析法

本文将理论模型与实际案例相结合，对选取的模型进行评估和修正，最后得出评估结果，指出改进后模型的优点。

1.4.2 本文创新点

(1) 在创业初期高新技术企业的价值评估中引入实物期权思想，以识别和评估企业的潜在价值。

(2) 在确定实物期权模型适用于企业估值的基础上，针对模型中存在的不足利用模糊数学对模型的相关参数进行模糊化处理，修正最终评估结果，使期权价值处于一个模糊区间，使估值结果更客观，并具有一定指导方向。

(3) 由于采用同行业上市公司数据，所以对案例公司进行价值修正，那么选取或者甄别指标修正系数，从而对根据行业数据评估的价值作为参考，进而修正与目标企业匹配的企业价值评估结果，最后将其转化为定量系数，进一步优化期权估值结果。

第二章 创业企业价值评估概述

2.1 相关概念界定

2.1.1 创业初期企业的概念界定

自 1960 年以来，国内外已经有许多学者从不同视角对企业的生命周期进行研讨，比如，从公司的管理和发展的规模两个维度将企业成长分为创立阶段、生存阶段、发展阶段、起飞阶段和成熟阶段；而根据企业财务收入和组织规模两方面阐述，可以把企业成长过程分为创立、指导、分权、协调和合作五个阶段；其中，在众多学者中我国学者陈学贵的观点尤为特别，他提出企业存在生命周期的观点，将企业的生命周期与生物的生命周期相拟合，分为孕育期、求生存期、高速发展期、成熟期、衰退期和蜕变期六个阶段。由于初创期高新技术企业与传统企业相比存在诸多特点，通过大量翻阅国内外对初创期企业价值评估的相关文献，深刻理解不同学者的学术观点并联系实际，再结合高新技术企业独有的特点，本文将处于初创期的企业将从价值构成、评估方式选取等方面进行评估考量，在种子期阶段，但由于企业发展规模小且产品单一或尚未得到消费者的广泛认可，以至于并不会在同类市场占有可观的市场份额，所以在种子阶段，企业的重点更应该是在产品生产、研发和营销手段及追加资金投入量方面。在成长期，企业的产品线日渐丰富，运营也会效益与效率并行发展，快速提升市场份额，销售收入迅速增长，从而带来丰厚的利润，这些利润又可以用来再投资，进一步扩大企业规模，提高企业影响力，进而逐步提高市场占有率，与同行业企业竞争力更加有力，随着企业快速成长，企业的规模越来越大，利润越来越多，企业自身存在的风险也就越来越低，这一阶段应将重点放在营销上，加大在该方面的资金投入。企业的成熟期风险最低，在技术成熟、产品份额比例固定的经营状况下，企业将面临战略转型的问题。转型成功与否与企业的寿命长短息息相关。当市场供大于求，或者政府导向预测失误，企业的获利能力及后续融资能力都会受到这些不利因素的影响从而大幅下降，同时会带来许多相关问题。

综上所述，笔者认为在现有经济市场现状下，创业初期企业大多数是指接受包括天使投资和风险投资在内的融资方式的中小型高新科技企业，其价值构成和企业特点相对于传统企业有明显差异。同时，本文将创业初期阶段确定在企业成长期之前的两个阶段，即包括种子期和创建期在内的企业成立后 3-5 年的时间阶段。

2.1.2 企业价值评估相关理论来源

企业追求利润的本质目的是创造价值以及实现价值的经济行为，但作为市场经济要素主体，企业必须在市场竞争中战胜同行，通过开发新技术、实现战略转型、不断推出新的产品以及加强营销宣传等途径来创造价值，以支撑其生存和发展。所以，加强对企业价值的客观认识以及认识到企业价值的核心，对企业价值的评估研究具有重要的意义。企业价值的来源以及价值理论的来源为企业价值评估方法奠定了坚实的基础，而业界对于企业价值理论来源的研究有几种不同的角度，这些不同的观点会对评估产生不同

的影响。通过对企业价值理论来源研究的相关学者，归纳以下几点：

（1）新古典经济学理论

新古典经济学理论的核心观点是商品的价值由供给和需求的均衡价格来确定，也就是供给曲线与需求曲线的交点处价格即为均衡价格，在此理论下交易价格就等同于价值。新古典价值论来源于英国经济学家马歇尔的一部经典著作《经济学原理》，书中将生产成本论、边际效用价值论和供求论相融合，并且提出了针对新古典价值论的均衡价格理论。所以，该理论更注重市场的均衡价格的重要性，因为均衡价格是经过市场中供给和需求的反复平衡所得到的结果，不受主观因素影响且体现了市场交易的公平，是市场自发调节后形成的价格。结合到企业价值的评估理论方面的视角，新古典价值论可以理解为是从公开的市场角度来衡量资产的价值，现行市场价值作为企业价值评估的目的，与市场评估法的本质逻辑思路相契合，因此新古典价值理论奠基了市场评估法的发展，成为市场法重要的理论来源基础之一。

（2）效应价值理论

效应价值理论主张的思想，是指明商品的价值不直接被商品的生产过程所体现，而是来源于消费者对商品的客观评价，消费者对商品效用的评价好，商品的价值量就高，消费者对商品效用的评价差，商品的价值量就低。产品服从消费者意愿，故产品价值如果能够满足消费者的多种需求，消费者对其满意度高，商品价值就会上升；如果产品价值不符合消费者的需求理念，则其商品价值就会下降。因此效用价值也被认为是从商品的效用角度去探索商品价值的理论。

从效应价值理论观念的本质立场出发，消费者对产品认可度反映企业的价值，相应的，产品的销量和企业价值也体现了消费者对产品的认可度。将企业未来产品所产生的收益视为对照标的，从而体现了价值理论和企业价值评估方法理论中的收益法观念更为类似，所以可将这个理论理解为收益法的理论来源。

（3）劳动价值理论

劳动价值理论最初是由威廉·配第是最早提出并阐述的。虽然他的理论观点尚未完善成体系，但他的思想领先于同时代的其他学者，他是最早构建劳动价值论的经济学家之一，为劳动价值论的发展奠定了重要的基础。著名著作《赋税论》是他众多经济学著作中的一本，其中提出这样的理论观念，他认为劳动量决定商品价值。马克思将这一理论发展到最高层次，提出商品是用来交换的劳动产品，其价值由社会必要劳动时间来衡量。而企业的生产和发展需要工人的劳动来生产出有价值的产品，故企业也具有价值，企业会在市场中完成对这些有价值的商品的交易，从而企业也具有了相应的价值。

对于劳动价值论与企业价值评估的关系基本包含两方面：一是，该理论其中一个观点是劳动是价值创造的源泉，延展到企业价值分析方面而言，企业的价值体现在企业生产商品产生的收益上，再具体到企业价值评估中的未来现金流量现值均与理论相吻合。但劳动价值论也认为企业的价值体现在它所能生产出商品的价值上，这虽然为企业价值

评估提供了指导，却不是十分确切。因为企业生产的商品会受到激烈竞争等影响从而无法达到其理想的收益；二是，企业不仅因为凝结了人类的不差别劳动而具有价值，企业还可以通过自身的市场交易来实现其价值，例如上市、兼并和收购其他企业等途径，这种通过市场交易来体现企业价值的理论可以理解为企业价值评估中市场法的来源。

2.2 初创期企业价值构成

创业初期企业与传统企业的价值构成存在相当大的差异，是由于创业初期企业与传统企业在生产、发展、运营和业务模式等方面存在较大的本质区别，但为了提供创业初期企业的客观公允的估值结果，应对企业阶段性特点和价值构成进行深刻分析。与传统企业相比，初创期企业具有特殊的价值构成和阶段特性，分析企业价值需假设在其持续经营且管理能力和技术水平不变的前提下，这时它的价值构成分为企业当前的获利能力带来的现有价值和潜在获利价值两部分。而对于初创期阶段的企业而言，潜在价值具有更深远的影响力，在价值构成中也占有更大的比重。本章将联系初创期企业的价值特点，对其价值构成的各部分及影响因素进行深入分析，将创业初期企业的价值划分为现有资产价值和潜在资产价值两个方面，从而为价值评估打下基础。

在潜在获利能力条件下创造的价值，创业初期企业与传统企业相比，其价值构成中的专利、知识产权等无形资产所占的比重较大，创新能力强，成长速度比传统企业快，虽然这会让初创期企业具有高风险，但同时这也为它带来了巨大的投资潜力和高收益，而这些技术和潜力构成了企业价值中很关键的一部分，可细分如下：

（1）无形资产和智力资本

无形资产是一种具有高度价值和使用价值的资产，在当代市场经济活动中，无形资产在企业价值构成成分中所占的份额越来越大，因为这些无形资产所包括的专利技术、知识产权等越多，公司在创新方面就具有更强的潜力，更有可能生产出符合市场需求的高附加值的产品。首先，无形资产可以为企业带来实物资产无法实现的巨大市场潜在价值；其次，无形资产在相当大的程度上可以加速和放大实物资产的价值，增加其附加值。因此，企业如果想获得更多的超额收益，实现企业价值的最大化，就要尤为重视无形资产，因为无形资产在为公司创造价值方面的作用比有形资产要大得多。

智力资本是当今知识时代下公司拥有的最重要的资源之一，它可以增强企业的综合竞争力，增强其持续经营能力。人力资源是智力资源的核心竞争力和企业发展的源动力，对企业而言，智力资源的重要性非同一般，而对于初创阶段企业更是如此。与其他有形资本相比，智力资源的地位是远远高于其他资本形式的，因此，智力资源对于企业的价值创造尤为重要。

（2）技术创新能力

上文提到仅次于智力资本的科技研发能力和技术创新水平，对于处于新兴且占据前沿地位的创业初期企业而言，是企业立足于快速发展、竞争激励的市场经济的第二关键因素，企业致力于生产市场中没有的产品或者对现有较落后产品的改良，但是，提高其

自身市场竞争力的重要因素就是不断创新，只有提高了创新能力和科研水平，才能生产出高附加值的产品，从而符合不断发展变化的市场需求，在市场中占据更多的份额。因此，在创业初期阶段的研发能力和技术创新水平也是提高企业潜在价值的关键。

(3) 行业投资机会

投资资金在企业资产中占比较大也是创业初期企业的一个重要特征。目前创业初期企业市场中高新技术企业是竞争非常激烈的行业，而高新技术企业因科研和创新所需消耗的资金数额庞大，需要靠获得的投资来维持公司运转。因此，投资机会对于高新技术企业而言十分关键。而对于投资者而言，投资是需要获得回报的，高新技术企业由于存在高风险和高度不确定性，其投资初期是很难获利的，这会导致投资者无法通过传统的价值评估方法正确地认识到刚刚创立不久的高新技术企业价值。因此，采取新的价值理论，从而合理全面地衡量处于创业初期阶段的高新技术企业的投资价值是一个备受关注的问题。

综上所述，本文认为创业初期的高新技术企业的价值不仅包含当前条件下的静态价值，占比更大的是其在未来获利能力的潜在价值，因此本文对高新技术企业的价值可以这样理解：

$$\text{企业整体价值} = \text{静态价值} + \text{潜在期权价值} \quad \text{公式 (2-1)}$$

2.3 创业初期企业价值的评估特性

2.3.1 创业初期企业价值特点

作为企业价值评估的分支部分，除了作为企业的传统性质之外，还具有其在整体特征、综合特征、无形特征和预测特征等方面的特殊性质，下面逐一说明。

(1) 整体特征。企业的整体特征是评估企业价值的过程中对整体的考量，包含了资产涵盖有形和无形两方面，对于创业初期的高新技术企业来说，其技术含量并不高的特点尤其特殊，也许还处于投入过程的创新阶段，在评估时是不能忽视的一部分价值。

(2) 预测特征。创业初期企业自成立起的期间较短，由于缺乏历史数据，导致有发展前景与投资潜力的投资项目、商业计划或者前沿技术，均依靠未来“预期”的收益决定。因此，不可能非常精确地确定其价值量。

(3) 综合特征。对创业初期企业价值评估是一种多学科和方法、经验化综合运用工作过程。主要体现在两个方面，一是考虑到价值特性，在评估内容上的综合；二是考虑多种影响因素，在评估方法上的综合。选取一种或多种最适当的评估方法，进行综合运用，进而得到最全面的评估结果。

(4) 无形特征。创业初期企业的无形资产占比较大，有的甚至只有无形资产。在创业企业中，专利技术、知识产权和创造性的管理团队构成了企业的无形资产，这是企业不断创新的前提条件，也是提高企业在市场中竞争力的关键。因此，研发投入、研发人员等创新研发方面是创业初期企业价值评估的重要组成部分。

2.3.2 创业初期企业价值评估难点

创业初期阶段的企业存在自身发展方面的个性特征及模式，如果仅仅采用传统的评估方法评估企业价值，那么在过程中就会遇到程度不同的突出且难以克服的难点。

(1) 企业经营历史短，缺乏历史财务数据

创业初期企业通常情况下从公司创立至评估期仅历经 3-5 年，对其整体进行完整性的价值评估时要着眼于企业未来的获利能力，传统的评估理论方法中，都需要预测企业未来获利能力，然而对获利能力通常都是以企业的历史绩效和现状为基础，进行收益预测。而创业初期企业由于创立时间短，历史财务数据十分有限，数据挖掘困难，即使估算未来增长值不采用历史数据，也还是需要将与估算相关的期望增长值与历史数据做比较，从而更客观地验证预测的合理性。因此，缺乏历史信息的难点，为创业初期企业价值评估增添了困难。

(2) 初期盈利悲观导致预期收益难预测

创业初期企业通常是以掌握某种前沿技术和理念而建立。虽然在创业前期，产品、研发、服务和拓展市场都有大量资金注入，但此时市场份额有限，品牌未得到宣传，销售收入较少，导致了在这个阶段企业前期净现金流为负值，对利润率的影响举足轻重。因此，增加了评估工作中预期增长率方面的主观性，从而导致与对企业预期收益产生不同程度的偏离。

(3) 企业增长速度快伴随较大的不确定性

创业初期企业虽然伴随着极高的增长速度，但是这种高增长是基于企业前期的盈利低点和拓展市场份额的效益。因此，对于创业初期的企业估值工作中如何客观合理且全面地分析创业企业未来发展趋势，把握好企业不确定性的影响程度是评估其价值的关键。

第三章 适用评估方法的比较

3.1 传统方法在初创期企业价值评估中的运用特点

企业价值评估理论方法中，传统方法占据了很重要的地位，成本法、市场法和收益法在价值评估运用的过程和实践都证实了传统方法的根基地位，而在此基础之上衍生出的新兴方法既是对传统方法的继承，又是对原方法缺陷的改进。由此可以看出，截至目前各个传统方法的本质逻辑，分别结合创业初期企业的价值构成和创业初期的阶段特性，对传统方法估值缺陷进行分析说明。

3.1.1 传统三大方法比较分析

传统方法包括成本法、收益法和市场法。成本法是指通过估算资产的现时重置成本抵减各项资产贬值因素后的价值来确定资产价值的一种评估方法。收益法也被称为收益现值法，它是通过预测被估企业在未来经营期间内，可获得的资产收益，以收益现金流折现后的现值评估各类资产价值的评估方法。市场法是指在完全竞争市场存在大量可比参照物，利用相对估值法将完全竞争市场中类似的资产近期交易情况作为参考，通过类比估算待估资产价值的方法。

依据上文阐述传统方法运用于初创期企业价值评估中存在方法本质的缺陷，以下分别从各类传统方法的评估技术路线、逻辑思路、使用条件和局限性进行比较分析。

表 3-1 传统三大方法的适用性比较和局限性分析

方法类型	成本法	收益法	市场法
评估技术路线	重置所需要的成本，去除由于各种各样因素导致的实体性、功能性与经济性贬值之和即： $V = \text{重置资本成本} - \text{实体性贬值} - \text{功能性贬值} - \text{经济性贬值}$ (3.1)	$V = \text{可比企业指标} \times \frac{\text{参照物市场价值}}{\text{参照物可比指标}}$ (3.2)	$V = \sum_{n=1}^m \frac{R_n}{(1+i)^n}$ (3.3) 其中，V-目标资产现值；N-获利收益年限，R _n -指代预测第 n 年标的物可获得的利润收益；i-指代折现率。
逻辑思路	以再次获得或者重置的资本成本角度去评价资产的价值	以预期收益原则为理论来源，以未来现金流的预测进行折现并加总，企业价值是加总之和	以代替原理为理论来源，在完全竞争市场中与相同或类似参照物做的价值作比较
使用条件	被评估资产必须在持续使用的前提状态下，市场才会接受资产的重置价值；不能持续使用的条件	预测未来收益现金流涉及折现率合收益额在内的三个主要因素。所以，预测资产的未	首先，要具有公开、公平、活跃的交易市场，保证信息足够充分；其次，市场上有可比参

	下,标的物采用成本法评估时需要调整相关参数	示非常重要;获利年限可预测性以及对风险性的科学预测是使用前提	照物,对待估标的能起到绝对的可比性
局限性	由贬值因素造成的资产贬值,在非全新资产中需要扣除。并且该方法的思路决定了价值评估时对潜在价值的忽略	未来的现金流依据的财务数据指标均来自企业财报,各项指标的真实性难以保证,此外能全面考量现金流影响因素很难做到,从而导致现金流预测不准确	对于创业初期企业和高新技术企业而言,几乎不存在业务类型、经营状况、创业支撑来源等各方面相同或类似的科比参照物。

3.1.2 现金流折现法在创业初期企业价值评估中的局限性

本文对于静态价值的评估,选取 DCF 法进行评估预测。但是作为收益法的主要代表,DCF(现金流量折现法)诠释了收益法的精髓,但是也存在与收益法本身类似的缺陷。首先,DCF 运用过程中需要确定现金流、折现率和收益年限三大指标,但是由于创业初期高新技术企业特有的风险性和不确定性,大大增加了在确定收益期限和现金流折现率过程中的难度。其次,主观评判在收益法运用中占据较大成分,影响了对企业价值评价结果的准确性。预期企业未来的现金流量值是在多种理想条件假设下进行的,所以企业价值的评估与企业会计数据之间存在密切的关联。收益法下的理性假设在现实市场条件下很难实现,若历史数据不完整或者不真实,就造成了根源问题,从而导致预测失误,那么评估结果也会失去正确性和指导性。只有与之互补的逻辑思路和方式方法才能弥补其缺陷,扩充实践性,具体克服方式将于本章末进行阐述。

3.2 新型评估方法在初创期企业价值评估中的特点

3.2.1 实物期权评估法的比较分析

实物期权方法如图 3-2,可以很明显的看出,相较于传统评估方法有着不可小觑的优势,尤其是在不确定性方面的考量。

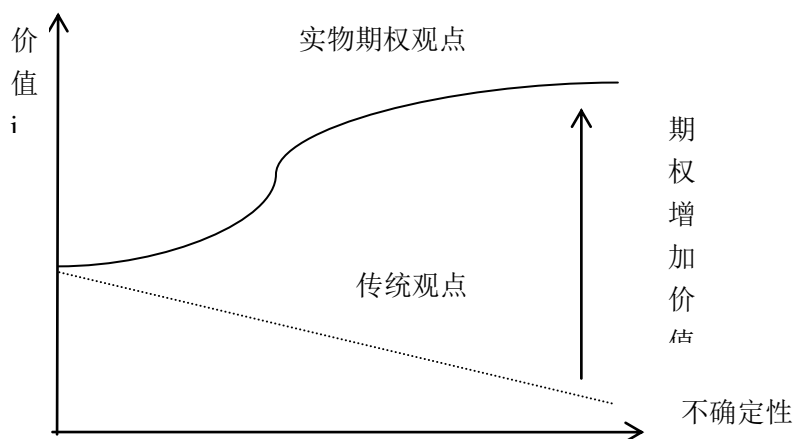


图 3-2 不确定性与企业价值关系

(1) 实物期权方法在创业初期得企业价值评估中的适用性分析

①创业初期企业价值具有期权特性

通过前文解析，可以得出结论：初创期潜在的投资回报虽然不确定，但是伴随高风险的高收益却很客观，这源于企业的高创新性、高风险、高收益和较高成长速度的企业特性所决定。处于创业初期阶段的企业，在投资和研发发展的同时，经济主体所在的市场变化也将进一步深化现有的困难，从而所导致不确定性，对一项新的科研项目的投资回报同时确定性是模糊的，据统计资料显示，航空航天及电子计算机等五类高新科技类企业的产出与投入比远高出其他行业达到 1.68 倍。由此可见，于初创期阶段的企业而言，很重要的组成部分是其投资所带来的未来潜在收益，即实物期权价值。四大期权类型涵盖了初创期企业投资选择时的投资决策性质，根据不同标的、策略和时间地点灵活应对投资价值的动态变化。因此，高新技术企业价值方面的实质上涵盖了灵活选择的主动性而存在的价值，该价值具有期权特性。

②实物期权法对柔性价值的兼顾性

通过前文分析，发展速度快和高风险的特点时创业初期企业的独特性，而他们恰好构成了创业初期企业创造价值的过程。根据实物期权自身拥有的特性可知，期权的持有者是能够根据市场变化选择执行或者不执行期权，以保护自己的权益。灵活决策能力帮助其在市场行情对自己不利时，不选择执行期权；反之则执行期权，利用项目投资价值与实物期权评估方法相结合，就可以充分利用实物期权的灵活性。企业随时要根据新形态、新趋势改变科研项目投资，从而自身的风险性也会随着市场的千变万化而存在不确定性，就算周围事物内部调整，也可以及时调整投资决策，这种逻辑与实物期权的思路不谋而合，很好地识别管理的灵活性实物期权方法可以达到较好的效果，对于评价投资项目的价值柔性部分也一样适用。对于初创企业为企业发展长期考虑，投资与自身科研、主营业务相关的投资项目，将投资项目价值比作期权价值并在衡量其价值的时候，期权执行价格通过未来成本现值计算，而标的的当前价值通常将通过全面预测得到的收益现值作为期权标的当前价值即资产当前价值。当如果期权执行价格高于标的当前价格时，就执行期权，反之亦然。这样有选择性、有退路的进行价值投资的思路是传统方法不具备的，所以对于智力集中性初创期企业的价值评估，实物期权法比传统方法更适合。

③实物期权法能够兼顾潜在获利能力和潜在价值

实物期权法既能够对企业潜在价值进行识别，也可以通过将定性指标量化评价，这是传统的评估方法不具备的优势特点。创业初期阶段的企业是一个以研发和新型引导能力为基础的特殊阶段，其显著特征就是无形资产占比大，无形资产在时机成熟之后可以为企业带来可观的利润。而创业初期阶段的高新技术企业除此之外，还有很多方面存在着较高的风险和不确定性，研发和投资对于高新技术企业而言，对于存在和发展的企业重要课题都起基础性作用，而研发和投资却伴有了很大风险性，这就对于未看到潜在获利机会，不过实物期权的逻辑思维对投研行为的价值诠释都是有价值的。并且高风险

伴随高收益，越大的不确定性，同时也伴随着越大的潜在价值。所以，实物期权方法继承了传统方法的评估程序，但是是站在未来的动态的角度看价值，还兼顾着这些具有风险性和多变性带来的价值，从而更可观更合理，因此评价非资本集中型的企业潜在价值，选择实物期权评价更适合。

(2) 实物期权模型选择及评价

实物期权定价模型普遍应用的是 B-S 模型和二叉树模型这两种最经典的定价模型，两种定价模型有各自的特点和优劣势，如下表 3-3 所示：

表 3-3 B-S 模型与二叉树模型优劣势比较

比较因素	二叉树模型	B-S 模型
原理本质	无套利均衡、风险中性	无套利均衡、风险中性
期权类型	欧式期权或美式期权	欧式期权
前提假设	条件可调整	条件苛刻
时间限制	离散型	连续型
准确性	差	较准
复杂性	工作量大、计算繁琐	计算简单

B-S 模型是连续型变量的期权模型，相较于二叉树模型具备苛刻的前提条件，以至于在现实中很难实现各项条件完全符合，但优势是有准确性，动态地评价不同时点上的期权价值，二叉树定价模型简单，便于理解，可以无限细分。但若达到与 B-S 模型的一致结果，计算量大且繁琐，结果的准确性还有待于商榷；针对 B-S 模型进行模型构建及分析探讨，从而对案例企业价值评估做应用研究。

3.2.2 梯形模糊数学理论概述

(1) 模糊数学理论来源

模糊数学起源是来源于对经典数学的问题剖析，尤其是在在模糊问题上的不足，现如今，我们认识到的数学是一个以科学计数，以准确性为根本目的的科学，通常情况下，对于一道数学运算题的答案通常是一个精确的数字，但是这样精确的结果对于现实情况很难符合，因为绝对且唯一答案在预估经济趋势或评估价值时无法实现，而我们熟知的经典数学对于模糊问题很难解决。可以说模糊数学是在经典数学和统计学之后在数学方面一个新的发展方向。

(2) 梯形模糊数学的概念及运算

①概念

定义：假定存在一个模糊子集 \tilde{A} 属于论域 U 是指对于任意 $x \in U$ ，能确定一个 $\xi_{\tilde{A}} \in [0, 1]$ 用这个数表示 x 属于 \tilde{A} 的程度。其中，

映射: $X \rightarrow \xi_{\tilde{A}} \in [0, 1]$, $\xi_{\tilde{A}}: \rightarrow [0, 1]$ 称为 \tilde{A} 的隶属函数, 常数 $\xi_{\tilde{A}}(X)$ 叫做U的元素对模糊子集 \tilde{A} 的隶属度。隶属度 $\xi_{\tilde{A}}(X)$ 越接近于0, 表示X隶属于 \tilde{A} 的程度越小, 反之, 越大。其中隶属度越接近于0.5则越模糊。

②梯形模糊数原理

隶属函数解析式为:

$$\xi_{\tilde{A}}(X) = \begin{cases} 1 + \frac{X-a}{\alpha}, & a-\alpha \leq X < a \\ 1, & a \leq X < b \\ 1 - \frac{X-b}{\beta}, & b < X < b+\beta \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad \text{公式 (3-4)}$$

梯形模糊数即 $\tilde{A} \in U$ 在定义域 $[a, b]$ 内, 以中心 $[a, b]$ 右边变动 β 距离, 左边变动 α 的距离, α 与 β 均为一个区域, 记为 $\tilde{A} = (a, b, \alpha, \beta)$, 若存在一个置信区间 λ , 使 $\lambda \in [0, 1]$, 则 $[\tilde{A}]_{\lambda} = [a - (1-\lambda)\alpha, b + (1-\lambda)\beta]$, 隶属函数 $\xi_{\tilde{A}}(X)$ 是接近近定义域的概率。

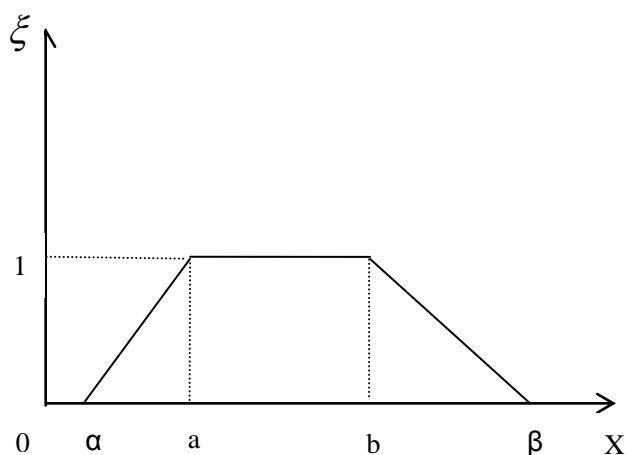


图 3-4 梯形模糊数隶属函数

设 $[\tilde{A}]_{\lambda} = [a_1(\lambda), a_2(\lambda)]$, $[\tilde{B}]_{\lambda} = [b_1(\lambda), b_2(\lambda)]$ 为梯形模糊数, k 为一个实数, 根据扩展定理得知如下等式:

$$[k\tilde{A}]_{\lambda} = k[\tilde{A}]_{\lambda} \quad \text{公式 (3-5)}$$

$$[\tilde{A} + \tilde{B}]_{\lambda} = [a_1(\lambda) + b_1(\lambda), a_2(\lambda) + b_2(\lambda)] \quad \text{公式 (3-6)}$$

当模糊数的子集合 $\tilde{B} = (a', b', \alpha', \beta')$ ，实数 $k > 0$ 时，可得到：

$$\tilde{A} + \tilde{B} = (a + a', b + b', \alpha + \alpha', \beta + \beta') \quad \text{公式 (3-7)}$$

$$\tilde{A} - \tilde{B} = (a - a', b - b', \alpha - \alpha', \beta - \beta') \quad \text{公式 (3-8)}$$

$$k\tilde{A} = (ka, kb, k\alpha, k\beta) \quad \text{公式 (3-9)}$$

$$\text{模糊数 } E(\tilde{A}) = \int_0^1 x[a_1(x) + a_2(x)]dx = \frac{\int_0^1 x \frac{a_1(x) + a_2(x)}{2} dx}{\int_0^1 x dx} \quad \text{公式 (3-10)}$$

若模糊数 \tilde{A} 为梯形模糊数，则有：

$$E(\tilde{A}) = \frac{a+b}{2} + \frac{\beta-\alpha}{6} \quad \text{公式 (3-11)}$$

$$\sigma^2(\tilde{A}) = \frac{(b-a)^2}{4} + \frac{(b-a)(\alpha+\beta)}{6} + \frac{(\alpha+\beta)^2}{24} \quad \text{公式 (3-12)}$$

$$\sigma = \frac{\sigma(\tilde{A})}{E(\tilde{A})} \quad \text{公式 (3-13)}$$

3.3 基于新型评估方法的创业初期企业价值评估模型建立与改进

3.3.1 模型改进的必要性

通过上文的解析可知，仅通过传统方法或者单一运用实物期权法进行企业价值评估都不能达到企业价值评估合理且全面的效果。所以，对于初创期高新技术企业价值评估方面的研讨还有很多学者将传统方法与传统期权定价模型结合起来，从而弥补了单一任意方法在评估时的缺陷和不足，致使企业价值评估模型更加合理。简单加总的评估思路相较于实物期权评估的逻辑思路局限性非常明显，总结为以下两点：

第一，传统方法应用于创业初期企业价值评估重，存在很大缺陷，尤其是对于未来潜在价值现金流量的预测，其方法本质思路就决定了它在预估时的不确定性，并且在现实中，传统方法应用前提过于理想化，而现实情况是，参数如果是固定的数值，由于国内市场半强式有效，市场机制不健全，就很难做到对于净现金流量的正确又完整的预测，

第二，机会垄断性是实物期权的重要假设之一，但是产品市场却不能满足假设。不过，经济发展迅猛的当下时代，创业初期企业的竞争此起彼伏，一项投资机会不可能被同一个企业独占，因为，当其他竞争者进入市场，在现有市场机制和体制之下，实物期权价值变动将受到非常大的影响。通过经济学博弈逻辑本质梳理发现，竞争对手过多导致尽早执行期权的直接结果，用来解决过早执行期权导致的实物期权贬值的损失，目标

企业在行业中的竞争因素应该纳入创业初期高新技术企业价值评估中，从而使实物期权评估的企业价值更具指导性。综合上述对模糊数和实物期权评估优劣势，本文将对参数和修正因子进行拟定修正。

3.3.2 B-S 模糊模型构建逻辑

通过对模糊数的文献梳理，整理出模糊数学的逻辑思路是把某些相对固定或确定的参数模糊化，而后对于模糊化的数据进行定性分析定量分析相结合。过分追求变量在输入时的准确性反而结果输出时的模糊性，这也是实物期权定价过程中明显存在的缺陷；而输入变量适当的模糊性反而可以提高输出结果的准确性。在利用实物期权模型进行期权价值评估时，可以克服严苛的假设条件和以往不被认同的定价观念，相对固定或确定的参数通过模糊数确定出一个价值区间，使评估价值属于值域区间内，这使投资者对项目的投资成本及价值或者企业的投资价值在不同区间都有最乐观和最悲观的预期心理；模糊值域区和期望值的确定，有利于表达单纯的利用固定数值不能表达的评估结果。本文利用模糊数学逻辑对实物期权模型的参数进一步完善修正，使修正相关系数的实施过程中对以往方法不适用性的缺陷进行弥补和填充，模糊理论与 B-S 模型结合应用具有理论和经济特性的可行性。

3.3.3 B-S 模型相关参数修正

模糊数大体分为三类，它们是三角模糊、正态模糊和梯形模糊，对于这几类模糊数的优势劣势各不相同，尤其在运用方面差异显著，但也只有梯形模糊的特征类似于正态分布，并且它的运算过程和处理模式相较于三角模糊和正态模糊都相对容易一些，因此，梯形模糊数是本文在与 B-S 模型结合建立模型中关键的使用模型。

由 B-S 基本公式可知，未来收益的现值在本文列举的评估企业中，由于案例企业是创业初期高新技术企业，所以不确定的未来收益现值很难准确估计，即评估企业标的资产的当前价值十分困难。企业未来收益价值在模糊逻辑之下记作为 \tilde{S} ，则模糊子集为 $\tilde{S} = (S_1, S_2, \alpha, \beta)$ ，然后对不同乐观或悲观程度做出区间判断。当在区间 $[S_2, S_2+\beta]$ ，表示下降潜能，其中， $S_2+\beta$ 表示对未来最乐观的估计。当在区间 $[S_1, S_2]$ ，表示未来现金流量现值最可能达到的程度；当在区间 $[S_1-\alpha, S_2]$ ，表示上升潜能，其中 $S_1-\alpha$ 表对未来最悲观的估计。

同理，投入成本的现值在创业初期阶段的高新技术企业中表示为 X ，梯形模糊数将模糊子集表示为 $\tilde{X} = (X_1, X_2, \alpha', \beta')$

分红派利的模糊期权模型为：

$$C = Se^{-\delta T} N(d_1) - Xe^{-rT} N(d_2) \quad \text{公式 (3-14)}$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r - \delta + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{公式 (3-15)}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad \text{公式 (3-16)}$$

$$\tilde{C} = \tilde{S}e^{-\delta T} N(d_1) - \tilde{X}e^{-rT} N(d_2) \quad \text{公式 (3-17)}$$

$$= \begin{bmatrix} S_1 e^{-\delta T} N(d_1) - X_2 e^{-rT} N(d_2), & S_2 e^{-\delta T} N(d_1) - X_1 e^{-rT} N(d_2), \\ \alpha e^{-\delta T} N(d_1) + \beta' e^{-rT} N(d_2), & \beta e^{-\delta T} N(d_1) + \alpha' e^{-rT} N(d_2) \end{bmatrix} \quad \text{公式 (3-18)}$$

$$\text{其中 } d_1 = \frac{\ln[E(\tilde{S})/E(\tilde{X})] + (r - \delta + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad \text{公式 (3-19)}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad \text{公式 (3-20)}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{D(\tilde{S})}{E(\tilde{S})}} \quad \text{公式 (3-21)}$$

为了时实物期权评价的定性指标定量化表现效果更好, 本文对 B-S 相关参数进行模糊化, 模糊化之后, 企业固定的预期未来现金流量数值转换为模糊值域区间, 从而将实物期权法的价值不定性因素纳入考量机制, 使评估的结果更加合理可信。

3.3.4 引入企业综合竞争力修正因子

(1) 市场竞争对实物期权价值的影响

实物期权在价值评估中存在两个基本假设: 一是完全竞争的产品市场, 产品的市场价格与投资和生产行为无关; 二是垄断的投资机会, 并且投资机会价值不会受市场竞争力影响。但是, 在各行各业都趋于饱和并处于激烈竞争的状态下, 上述假设难以实现。当前, 学者们对于实物期权应用研究都基于这些假设之上, 综上所述, 研究实物期权影响因素显得尤为重要, 而这些影响因素对期权价值的诠释具体存在多少影响, 也同样具有实际意义和研究价值。

实物期权的思路是源于金融衍生品的潜在价值考量衍生而出的定价方式, 它是一种新型价值评估思路, 显著的优势在于完全优于任何传统价值评估方法, 但若实现却是现实不可满足的状态, 由于假设条件的苛刻程度对实物期权价值的合理性、准确性都产生巨大干扰。所以, 对于模型自身存在的假设条件在现实很难满足并实现的情况下, 对于修正因子的考量就是非常必要的。而修正因子涉及到价值评价的修正, 其中, 企业在同行业的竞争因素具有一定程度的代表性, 而且统计样本数据的取得也较为容易。考虑到企业竞争能力对期权价值的影响存在较大相关性, 因此, 将企业竞争能力系数作为修正因子可以在一定程度上修正实物期权价值, 并促进实物期权的价值体现, 同时更客观地诠释标的企业的真实价值, 使评估结果更符合现实情况并具有参考价值。

(2) 因子分析原理

通过上文阐述, 模糊数与实物期权方法相结合, 一部分克服了实物期权应用的局限性和假设条件的苛刻性。但这种改进没有将个体考虑进整个行业, 因此, 本章节就结合

主因子分析统计方法，对企业在行业的竞争力进行量化。

因子分析是应用统计学当中极其重要的方法论，对于企业竞争因素的考量，需要汇总几个影响该评估标的主要因素。那么运用 spss19.0 统计分析软件，首先测算 KMO 值是否满足主成分分析前提。从因子分析衍生和推广到主因子分析，是经过了实践检验的有效分析方法。通过研究矩阵转置的关系和载荷量的表现把原本错综复杂的关系清晰化，最终重要指数排名靠前的几个少数综合因子清晰表达出来，继而探究这些少数且影响较大的因子对统计目的存在较大影响的内在本质因素。通过分析发现当指标过多时，容易造成 M1, M2, ...Mp 等这一系列指标存在各种不同的相关性，分别来源于多种多样的因素。其中最强相关性的是公共因子之间的变量，但每个因素均存在不一样的特定原因，也就是特定因子。

通过选取公共因子，因子分析法的运用可以通过对原始变量公因子集中反映，继而简化问题，替换掉数量庞大的原始变量。

因子分析的逻辑基本原理：若存在 Y 个指标，且收到影响 X 个能够产生影响的公共因素，其中 $X < Y$ ，结合其他影响因素，用下列公式表示成为数学的形式为：

$$X_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + \varepsilon_i \quad \text{公式 (3-22)}$$

在模型中，各个指标变量受到 f_i 的影响，因此 f_i 称为公共因子， ε_i 为特殊因子， $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im}$ 为第 i 个原始变量在各个共因子上的荷载。

(3) 指标的选取方法

很多研究者采用因子分析选取指标时，会将很多企业的外部因素纳入考评系列指标，但是如何评价又如何衡量定性指标确实是一个难以解决的困境。所以，本文选取定性指标进行定量的评价，选取的数据为分析的指标，由此得到综合评价指标。通过对标的公司同行业综合竞争力因子分析，综合评价该公司在行业的竞争系数，本文以字母 K 表示该系数。

3.4 参数确定及模型架构

3.4.1 各参数值的确定

以初创期高新技术企业为应用背景，清晰展示模糊 B-S 模型企业中的应用，需要对企业价值评估模型中所需要的相关参数进行确定，具体如下：

无风险利率，是指不存在违约风险的收益率，通常是指短期国库券利率，但由于投资项目或标的公司具备不同的投资周期，所以选取指标时，应根据具体实施周期合理选取。

标的资产价值用企业未来预期现金流的折现值表示，标的资产包含了标的物的未来价值是否按现有条件下的潜在价值如期发生，但是既然是潜在性，就有着不稳定性和预期风险。笔者认为，对于可行的折现率和标的资产价值都以合理估值区间表示更为合理，所以按前文所述，包括乐观悲观估计区间将可能的价值区间可观表示，以表达其最可能

的程度。

期权执行价格采用投资项目周期所有发生的成本的现值，期权标的企业在投资过程中存在的不可控性都需要通过该指标表现出来，同资产价值一样，合理的值域要优于绝对的数值。因此，根据成本的增减幅度确定值域的浮动范围是更可取的方式方法。

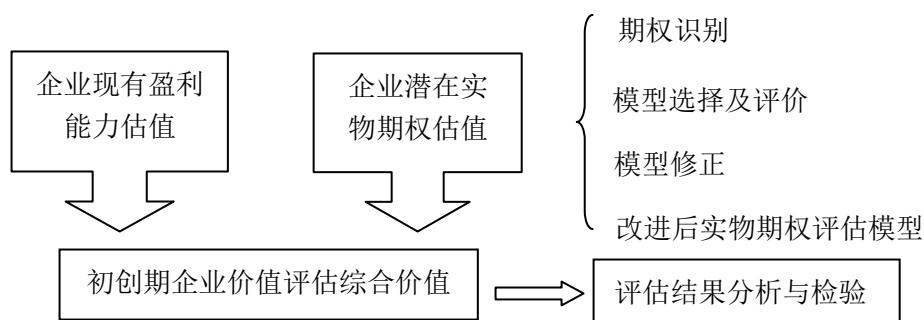
期权行权期限，即期权的到期时间，表示评估基准日与实物期权执行日的行权时间的长度。实物期权大多数情况下依据稳健原则，再通过适当的低估行权期限减少其估计难度。具体期权的执行时间要根据企业的具体情况做出判断。

波动率通常表现为股价波动率，对于标记方法就包括了以企业历史法、可比公司法和预测未来波动法为核心的三大方法。通过标的企业同行业上市公司数据库的现存平均波动率，进而确定模糊值域，可得到波动率。

红利支付率，企业红利支付会影响企业的潜在价值，企业的红利支付率越高则会对期权价值起到负相关的反向作用，这直接导致企业的期权价值降低。该指标可以根据历史数据平均水平表示。

3.4.2 应用模型框架设计

初创期企业和传统企业的差异较大，由于其价值构成的不同，以及自身的特殊性对于创业初期企业价值评估而言，需要设计一套适用于评估标的的架构，本文结合以上对高新技术企业价值评估的分析和模型的改进，设计本文的高新技术企业价值评估应用框架。



第四章 和仁科技公司价值评估

4.1 公司简介

4.1.1 公司介绍及现状

本文选取浙江和仁科技股份有限公司（深交所上市代码为 300550，以下称“和仁科技”）为研究案例。和仁科技创立于 2010 年，是一家以医疗机构临床医疗管理信息系统及数字化场景应用系统的研发销售、实施集成、服务支持为主营业务的高新技术企业，2016 年 10 月 18 日在创业板市场成功上市。凭借着自身数字化医院整体解决方案的业务定位与服务优势，具备信息技术和医疗业务复合型人才优势，以及服务于三级以上医院的客户资源与品牌优势，公司数字化医院整体解决方案，已成功服务于解放军总医院、天津市第一中心医院、浙江大学附属第二医院等国内知名医院，成为国内医疗行业的知名品牌。报告期内，公司的销售收入及净利润均保持了高于行业增长速率的持续增长，年均研发投入占销售收入的 15% 以上。公司已掌握一系列成熟的生产经验和行业领先的技术研发水平，截至报告期末，公司获得了 25 项计算机软件著作权和 5 项专利授权，并入选成为浙江省“智慧医疗”，公司已成为行业内最具成长性的企业之一。

和仁科技从成立至上市仅仅相隔 6 年，是本文研究创业初期高新技术企业的良好样本，同时，通过和仁科技研讨本文估值方法的可行性与适用性。

4.1.2 投资项目简介

（1）产品生产基地建设项目背景

近年来，随着国内经济、社会生产力以及政府投入的发展，我国医疗信息产业规模持续扩大。根据卫生部 2015 年的统计数据，国内医疗机构中信息管理系统中，60% 仍处于以财务管理为主的阶段，30% 进入了以临床为主的综合管理系统阶段，仅有 10% 左右采用较为全面的一体化的信息系统解决方案。符合国家医疗信息化政策医疗信息化是我国医疗卫生发展规划的重要着力点，是我国实现 2020 年全体公民均可享有基本医疗卫生服务水平目标的有力保障。医院信息系统的开发和应用逐步向临床、管理决策延伸，推动医院逐步实现“以收费为中心”向“以病人为中心”的数字化转变，相较于发达国家，我国目前正处于由 HIS 向 CIS 和 GMIS 过渡的时期，CIS 和 GMIS 有望成为“十三五”期间医疗信息化的发展重点。在医院合理利用医疗资源、优化医疗业务流程、完善医院管理决策等方面发挥越来越重。

（2）项目投资概算

医疗信息系统研发为公司的主营业务，本项目投资以主营业务开展，主要包括和仁检查预约中心、急诊电子病历、掌上就医助手等 8 项系统软件研发，投资为 34172.67 万元，具体费用如下：

表 4-1 项目投资概算

项目	占投资比例	投资金额（万元）
建设投资	78.09%	26683.95
工程费用	68.45%	23389.49
建筑工程费	46.09%	15751.49
设备购置费	22.35%	7638.00
工程建设其他费用	3.79%	1294.46
预备费用	5.85%	2000.00
基本预备费	3.66%	1250.00
价差预备费	2.19%	750.00
流动资金	21.91%	7488.72
总计	100%	34172.67

数据来源：和仁科技招股说明书

项目建设工期为 2 年，分为两个阶段：计划 1-2 季度完成可研报告及审批，2-3 季度完成初步设计及施工图设计，4-5 季度完成工程施工及设备订货及制造，4-7 季度完成设备安装调试、人员培训等工作，第 8 季度生产装备、试运行，第 3 年开始竣工投入使用。

项目投资总额为 34172.67 万元，建设期为 2 年，假设投资金额在 2 年之内均匀投入。

销售净利率，统计企业 2012-2015 年的销售净利率，分别为 25.9828%、20.2335%、22.6506%和 21.2985%可见销售净利率总体呈下降趋势，三年平均每年下降 1.17%。

4.2 企业价值评估分析

4.2.1 预测现金流及静态价值评估

(1) 加权资本成本公式为：

$$WACC \in K_e \frac{E}{D+E} + K_d(1-T) \frac{D}{D+E} \quad \text{公式 (4-1)}$$

其中：WACC 表示加权资本成本

D 表示债务融资资本

E 表示权益融资资本

K_d 表示债务融资成本

K_e 表示权益融资成本

T 确定的企业所得税率

① 负债与权益权重

表 4-2 和仁科技 2013 年-2015 年负债权益比

项目	2013	2014	2015
负债	5125.43	12527.60	15932.46
所有者权益	11633.12	16249.67	21738.41
资产总计	16758.55	28777.27	37670.87
负债权重	30.58%	43.53%	42.29%
权益权重	69.41%	56.47%	57.71%

数据来源：和仁科技 2013 年-2015 年资产负债表

通过 2013 年-2015 年的企业经营数据，负债和权益的浮动较小，所以近 3 年的数据平均值来反映企业的负债和所有者权益的权重，根据公开披露的数据显示企业负债占资产总额的 38.8%，在资本结构中，61.2%是权益占据比率。以下计算过程均采用该数据计算 WACC

②债务资本成本

通过企业公开披露的财务报表显示，应付债券项目为零，因此企业未发债融资，同时，借款是以长期借款为主，借款期限由 2013 年 10 月分别至 2015 年 12 月和 2016 年 1 月，所以本文以 2015 年 12 月中国人民银行一至五年（含五年）贷款年利率 4.75% 为债务筹资成本，和仁科技公司属于新办高新技术企业，根据财税【2013】70 号文件，公司作为高新科技企业，享受“两免三减半”税收优惠，因而 2013 年作为第二个免税年度，当期所得税为 0，2014 年-2015 年适用所得税率为 12.5%，所以债务资本成本为： $K_d(1-T) = 4.16\%$

③权益资本成本

由于企业与项目不同，周期较长，Wind 数据库选取 5-10 年长期国债到期收益率作为无风险利率，本文通过 Wind 数据库查询发行上市交易的 10 年期长期国债平均利率得 3.12% 作为无风险收益率。

为了更加真实地反映资本市场的平均收益率，本文通过 Wind 数据库查询沪深 300 指数 5 年算数平均收益，2012 年-2015 年期间创业板上市 500 家样本公司，以沪深 300 作为标的指数来估计贝塔值为 1.11，市场收益率 $R_m = 13.96\%$ ，继而 $K_s = 15.15\%$ ， $WACC = 10.89\%$

(2) 企业现金流预测及价值评估

通过表 4-3 和仁科技在 2013 年—2015 年营业收入分别为 13983.20 万元，22717.54 万元，22512.58 万元，年平均增长率为 30.78%（详见附录）。本文考虑到公司于 2010 年成立，2012 年-2015 年处于创业初级阶段，公司高速发展，成长过程波动幅度较大，但预期速度将趋于平缓，预测 2016 年至 2020 年营业收入增长率每年降低 5% 分别是为 30%、25%、20%、15% 和 10%。

表 4-3 各项费用占比

科目	2013 年占比	2014 年占比	2015 年占比	平均占比
主营业务成本	36.25	54.20	45.90	45.44
营业税金及附加	1.44	0.80	1.57	1.27
销售费用	8.85	6.01	8.25	7.70
管理费用	31.62	19.54	24.87	25.34
财务费用	0.43	0.14	-0.25	0.11
折旧与摊销	0.97	1.31	1.08	1.12
营运资本增加额	5.79	11.88	4.68	7.45
资本性支出	3.63	8.55	11.61	7.93

增长速度采用国家国民生产总值增速，即 $g=7\%$ 。

表 4-4 预期 5 年自由现金流量表

年份	2016	2017	2018	2019	2020
主营业务收入（万元）	29266.35	36582.94	43899.53	50484.46	55532.91
减：主营业务成本（45.44%）	13298.63	16623.29	19947.95	22940.14	25234.15
营业税金及附加（1.27%）	371.68	464.60	557.52	641.15	705.27
销售费用（7.70%）	2253.51	2816.89	3380.26	3887.30	4276.03
财务费用（0.11%）	32.19	40.24	48.29	55.53	61.09
管理费用（25.34%）	7415.09	9270.12	11124.14	12792.76	14072.04
个营业利润（万元）	5895.25	7367.80	8841.37	10167.58	11184.33
所得税费用（15%）	884.29	1105.17	1326.21	1525.14	1677.65
净利润（万元）	5010.96	6262.63	7515.16	8642.44	9506.68
加：财务费用	32.19	40.24	48.29	55.53	61.09
所得税（万元）	884.29	1105.17	1326.21	1525.14	1677.65
息税前利润（万元）	5927.44	7408.04	8889.66	10223.11	11245.42
息税前利润所得税（万元）	889.12	1111.21	1333.45	1533.47	1686.81
息前税后利润（万元）	5038.32	6296.83	7556.21	8689.64	9558.61
折旧与摊销（1.12%）	327.78	409.73	491.75	565.43	621.97
营运资本增加额（7.45%）	2180.34	2725.43	3270.51	3761.09	4137.20
资本性支出（7.94%）	2323.75	2904.69	3485.62	4008.47	4409.31
自由现金流量（万元）	862.01	1076.44	1291.83	1485.51	1634.07
折现率	0.9018	0.8132	0.7334	0.6613	0.5964
净现值（万元）	777.36	875.36	947.43	982.37	974.56

2016 年-2020 年企业价值为 4557.08 万元，后续其价值为：

$$\frac{1634.07 \times (1 + 7\%)}{(10.89\% - 7\%)} \times 0.5964 = 26806.65 \text{ (万元)}$$

通过收益法计算的和仁科技企业价值为 31363.73 万元。

4.2.2 基于 B-S 实物期权评估价值

(1) 期权类型识别判断

据悉,2015 年我国医疗机构信息化投入占收入比重有望提高至 1.5%,IDG 预测 2017 年投入总额将达 336.5 亿元。医疗信息化产品是公司主营产品之一,公司已获得 5 项专利授权,125 项计算机软件著作权,报告期内企业历史几年的研发投入占销售收入的 15% 以上,所以笔者将对案例公司的投资价值定义为实物期权类型中的扩张性期权。原因是企业一直不断地在主营业务基础之上夯实基础研发并投资。已取得初步效益及成效。

(2) 投资项目净现值计算

通过企业年报了解到,项目于 2013 年 7 月施工,施工期 2 年。回收期为 3.6 年,企业 IRR=20.25%,计算 NCF=17620.68 万元,从而对企业未来净现值作出预测,如下表:

表 4-5 未来净现值

年份	2013.7	2014.7	2015.7	2016.7	2017.7	2018.1
销售净利率	20.2335%	22.6506%	21.2985%	20.1285%	18.9585%	17.7895%
销售净利润	—	—	17620.68	17620.68	17620.68	17620.68
项目投资额	8273.43	18410.52	7488.73	—	—	—
现金流量	-8273.43	-18410.52	10131.95	17620.68	17620.68	17620.68
投资报酬率	1.2297	1.1089	0.9018	0.8132	0.7334	0.6613
净现值(万元)	-10173.84	-20415.43	11507.29	14329.14	12923.01	11652.56

数据来源:和仁科技招股说明书

通过上表计算 NPV= 19822.73 万元

(3) 传统实物期权法进行项目价值评价

①相关参数的确定

Rf=3.12%, 选取 5-10 年国债到期收益率

T=3, 企业于 2016 年开始投入资金, 2018 年末建设完毕。

$\sigma = 47.44\%$, 和仁科技于 2016 年 10 月在创业板上市, 上市期间短, 通过同行业数据平均水平获得。

S=未来净现金流量现值之和, 即 50412 万元

X=期权执行价格, 通过表 4-3 可知期权执行价格为 38078 万元

δ 与波动率一样因上市时间距离评估日期间隔太短, 无法查询, 通过 Wind 数据库得到指标值为 0.7924%

②评估期权价值

$$d_1 = \frac{\ln(50412/38078) + (3.12\% - 0.7924\% + 47.44\%^2/2) \times 3}{47.44\% \sqrt{3}} = 0.8362$$

$$d_2 = d_1 - 47.44\% \sqrt{3} = 0.0157$$

查阅标准正态分布累计概率表得：N(d1) = 0.7987，N(d2) = 0.5260

将参数代入公式可得实物期权价值：

$$C = Se^{-\delta T} N(d_1) - Xe^{-rT} N(d_2)$$

$$= 50412e^{-0.7924\% \times 3} \times 0.7987 - 38078e^{-3.12\% \times 3} \times 0.5260 = 21078.83 \text{ (万元)}$$

因此，21078.83 万元是企业期权价值，物权价值下其总价值为：

$$21078.83 + 26806.65 = 47885.48 \text{ 万元。}$$

4.2.3 基于模糊数学的期权价值模糊化

首先，对相关参数模糊化处理。运用 B-S 模型进行企业价值评估，以未来价值潜在的风险和不确定性作为考量基础，按照上文理论阐述，下一步进行价值的模糊化处理，其中包含企业的当前价值和期权执行价格，获得合理估计的价值区间。

通过表 4-5 可知，未来预测期为 3 年，标的价值在正负 5% 范围内波动，理想的状况为增加 20%，最不理想的状况为降低 15%，那么：

$$\tilde{S} = (47891.4, 52932.6, 7561.8, 10082.4)$$

在企业不确定性加大前提下，期权下降的最高幅度为 10%，上涨幅度限制为 15%，执行价格将会在 3% 的范围内波动，可得：

$$\tilde{X} = (36935.66, 39220.34, 3807.8, 5711.7)$$

则模糊数 \tilde{S} 的期望值为

$$E(\tilde{S}) = \left(\frac{47891.4 + 52932.6}{2} \right) + \left(\frac{10082.4 - 7561.8}{6} \right) = 50832.1$$

模糊数 \tilde{X} 的期望值为：

$$E(\tilde{X}) = \left(\frac{36935.66 + 39220.34}{2} \right) + \left(\frac{5711.7 - 3807.8}{6} \right) = 38395.32$$

$$d_1 = \frac{\ln[E(\tilde{S})/E(\tilde{X})] + (r - \delta + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = 2.5628$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} = 2.4$$

$$\sigma = \frac{\sigma(\tilde{A})}{E(\tilde{A})} = 0.1150$$

通过查询标准正态分布累计概率分布表得到： d_1 正态分布值为 0.9949， d_2 正态分布值为 0.9918，数值代入后得出模糊实物期权的价值为：

$$\begin{aligned} \tilde{C} &= \tilde{S}e^{-\delta T} N(d_1) - \tilde{X}e^{-rT} N(d_2) \\ &= \left[\begin{array}{l} S_1 e^{-\delta T} N(d_1) - X_2 e^{-rT} N(d_2), S_2 e^{-\delta T} N(d_1) - X_1 e^{-rT} N(d_2), \\ \alpha e^{-\delta T} N(d_1) + \beta' e^{-rT} N(d_2), \beta e^{-\delta T} N(d_1) + \alpha' e^{-rT} N(d_2) \end{array} \right] \end{aligned}$$

所以，该项目的模糊实物扩张期权最有可能的价值区间为（11102.68，18063.73），最悲观预计价值为-1402.4 万元，最乐观预计价值为 30592.22 万元。

将模糊数据带入到模糊 B-S 模型中，从而得出模糊期权的期望值，

$$E(\tilde{C}) = \frac{11102.68 + 18063.73}{2} + \frac{12528.49 - 12505.10}{6} = 14587.10$$

4.2.4 企业综合竞争力因子分析

(1) 样本数据选取

依照评估初衷和评估目的，本文选取案例公司必须是距离成立时间较短，并且考虑到非上市公司难以获取资料的难题误导评估准确性，从而选取了一家成立至上市仅相隔 6 年的医疗信息软件研发服务的初创型医院信息系统高新技术企业，所以本文通过 Wind 数据库筛选出 30 家同行业竞争企业的上市公司。但由于从外部很难获得企业内部数据，除此之外数据的真实性还有待验证。所以本文通过统计这 30 家上市企业公开财务数据指标，以流动比率（M1），速动比率（M2），产权比率（M3），和资产负债率（M4）表示企业偿债能力；以主营业务收入增长率（M5）、净资产增长率（M6）表示企业成长能力；以销售净利率（M7）、净资产收益率（M8）、资产报酬率（M9）体现企业的盈利能力；以应收账款周转率（M10）、存货周转率（M11）、总资产周转率（M12）表现企业营运能力；以研发投入金额（M13）、研发投入占比（M14）、研发人员数量（M15）体现企业创新研发能力。如表 4-6 所示：

创业初期企业价值评估——以和仁科技为例

表 4-6 行业内 30 家企业样本数据统计

指标 公司	流动 比率	速动 比率	产权比率	资产负 债率	主营收入 增长率	净资产 增长率	销售净 利率	净资产 报酬率	资产报 酬率	应收账 款周转 率	存货周 转率	总资产 周转率	研发投入金额	研发投 入比例	研发人员 数量占比
捷成股份	1.8149	1.6213	27.1693	22.0261	68.0862	135.5193	30.2156	6.8227	5.3199	1.3779	2.4873	0.2353	125715208	5.69	70.06
中青宝	3.8613	3.8613	8.0896	10.4846	-28.2949	3.5858	4.0678	0.7673	0.6868	1.5636	0	0.1626	131245337.7	38.25	54.1
赛为智能	1.1642	0.6871	91.2887	48.6302	18.803	20.2938	10.6388	4.4647	2.2935	1.4994	0.8474	0.2426	30182229.01	4.54	16.35
天源迪科	2.5426	1.6897	45.4146	36.3313	49.3489	49.0195	2.6438	1.8247	1.1618	1.9889	1.8612	0.4895	178071098.8	10.62	64.35
易华录	2.1033	0.4957	89.4445	47.4791	29.5473	7.4116	7.7519	3.9266	2.0623	2.9297	0.3415	0.2796	131174423.7	8.13	21
天泽信息	2.8785	2.7221	20.3405	17.1713	127.3561	112.8493	10.6266	2.4523	2.0312	1.1512	6.116	0.2689	59324759.29	20.14	53
数字政通	2.9668	2.497	28.3886	23.253	38.409	20.2195	14.4874	4.254	3.2648	0.7529	1.9144	0.2251	57268941.05	8.8	30.12
三五互联	1.1309	1.1151	32.5301	25.5114	36.8636	10.6918	24.1216	5.2518	3.912	3.6445	16.4062	0.1641	25170013.84	10.11	22.7
神州泰岳	1.5051	1.2791	34.4679	25.9059	17.2423	5.932	15.302	6.5352	4.8422	2.4532	4.0258	0.3369	217190807.1	7.83	44.61
润和软件	1.1881	1.1462	50.3423	33.7048	24.4212	3.4073	10.994	3.0121	1.9969	0.9629	9.7113	0.1803	107028572.5	9.48	10.54
美亚柏科	2.7324	1.8615	24.8098	20.9272	28.876	66.1114	8.8567	2.2784	1.8016	1.712	0.4358	0.2026	111352153.4	14.59	64.42
东方国信	3.5219	3.2443	21.5774	17.8269	42.2735	122.7999	17.8166	3.1306	2.5725	0.9869	2.2312	0.1795	129614326.9	13.92	34.41
乐视网	1.382	1.2015	126.1529	65.7178	100.2851	175.8723	0.8282	1.4037	0.4812	3.984	9.5393	0.7317	1224120437	9.4	31.1
万达信息	0.9865	0.5989	161.9587	64.151	16.0647	19.2524	7.1864	3.7579	1.3472	1.2179	0.6343	0.2018	343439021.35	18.38	70.32
汉得信息	5.7804	5.7736	15.4554	13.6087	32.0162	19.5959	14.0463	7.6717	6.6277	1.5712	0.7842	0.5083	128737891.5	10.56	87.75
易联众	2.4949	2.0711	45.0064	31.0375	17.7366	-0.7405	-4.15	-1.6399	-1.1309	0.9231	1.3352	0.2874	63386041.79	16.94	40.33
世纪瑞尔	10.3227	8.8126	8.7816	8.0727	-16.941	0.6824	-6.565	-0.8497	-0.7811	0.5637	0.6949	0.1146	18314068.75	4.67	19.47

创业初期企业价值评估——以和仁科技为例

顺网科技	1.6411	1.5528	35.9677	27.0121	78.5692	91.6395	39.0065	19.2349	14.0391	6.854	5.69	0.4577	139977090	13.69	54.48
银之杰	1.8809	1.6971	50.3019	33.7394	61.3189	9.2537	9.035	6.1221	4.0565	1.7712	6.0469	0.4945	53605516.09	8.65	53.22
东方财富	1.6528	1.6528	94.2323	49.5874	-59.2509	278.9677	61.4325	4.5338	2.2856	3.2593	0	0.0383	148935934	5.09	46.57
恒信移动	2.1731	1.8544	15.1357	13.282	-28.4644	0.0929	-6.2624	-1.9339	-1.677	5.519	3.9511	0.2592	27158671.01	5.72	6
安硕信息	3.5029	2.5599	29.6005	22.8398	-5.5782	6.4428	1.9888	0.7588	0.5855	1.1838	1.7642	0.3056	64327298.02	21.21	12.6
新开普	2.1124	1.3991	43.8671	31.3618	32.4971	21.2926	6.9105	2.8065	1.9263	1.642	0.907	0.2833	46543999.48	9.12	37.33
鼎捷软件	1.7764	1.7592	46.7982	31.8992	5.1837	1.0872	3.8488	2.6647	1.8147	3.1049	15.4899	0.4944	119530017.2	11.72	26
北信源	5.2703	5.186	15.5066	14.2054	34.5525	20.0546	9.9714	2.6405	2.2654	0.444	3.877	0.2292	58597959.08	12.47	37.82
昆仑万维	0.6685	0.6685	69.2109	48.1962	41.0752	24.435	27.1863	16.2186	8.4019	4.5164	0	0.3743	93059527.96	5.2	44.47
汉鼎宇佑	2.1746	1.5921	42.1869	29.67	-20.2649	173.2396	11.396	2.1115	1.485	0.958	0.6151	0.1718	60423640.55	8.48	49.44
腾信股份	1.6764	1.6764	93.3884	48.2925	-2.5354	3.1649	-0.8331	-0.9666	-0.4998	1.3589	0	0.6406	58480489.89	4.03	29.11
天玑科技	5.8793	5.6399	12.1749	11.1835	12.3412	17.1047	13.4162	5.2416	4.6554	1.6781	7.2298	0.3711	43772092.5	11.08	19.73
华宇软件	2.0984	1.3511	43.8146	32.6583	34.0457	19.4859	17.4576	10.1371	6.8265	2.6279	1.1274	0.3862	184611685.5	13.66	47.12

数据来源：Wind 数据

(2) 因子分析过程

①相关性检验

因子分析之前，通过检验 KMO 和 Bartlett 数值以证相关性，从而判断该数据是否适合因子分析。如表 4-7 所示，KMO=0.568>0.5，基本接受，sig=0.000<0.05，说明变量之间存在显著相关性，适合因子分析法。

KMO 和 Bartlett 的检验。

表 4-7 KMO 和 Bartlett 的检验

KMO 和 Bartlett 的检验		
取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。		.568
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	286.703
	df	105
	Sig.	.000

②确定公因子

通过 SPSS 19.0 统计软件通过主成分分析方法确定公因子，如表 4-8 所示：

表 4-8 解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	3.846	25.646	25.646	3.846	25.646	25.646
2	2.492	16.617	42.267	2.492	16.617	42.267
3	1.741	11.603	53.866	1.741	11.603	53.866
4	1.541	10.273	64.139	1.541	10.273	64.139
5	1.337	8.915	73.054	1.337	8.915	73.054
6	.959	6.391	79.444			
7	.800	5.332	84.776			
8	.613	4.086	88.862			
9	.553	3.686	92.548			
10	.373	2.489	95.036			
11	.242	1.612	96.649			
12	.205	1.364	98.013			
13	.188	1.252	99.265			
14	.109	.727	99.992			
15	.001	.008	100.000			

由表 4-8 统计分析，第一个因子特征根数值为 3.846，即可解释原始数据 15 个变量中 25.646% 的信息，主因子贡献率共 73.054%，并且主因子的数值均大于 1，这大大增强了对因子分析法的判断的准确性，换句话说数值大于 1 的几个主因子就可以解释

统计问题影响因素的 73% 的信息，因此，比较合理的做法是仅选取数值大于 1 的五个因子进行分析。

③ 旋转因子载荷矩阵

载荷矩阵的转换是为了更好体现公因子的解释角度及有效性。在 6 种旋转方式中变换了成分矩阵后，发现采用最大方差法可以使不明显的数据之间的关系变得明朗，增大了载荷量，会增加因子命名的说服性和解释性。如表 4-9

表 4-9 旋转成份矩阵

	成份				
	1	2	3	4	5
流动比率	.946	-.027	-.112	-.105	.000
速动比率	.942	-.009	-.093	-.100	-.013
产权比率	-.113	.578	-.017	-.116	-.096
资产负债率	-.845	.115	-.317	-.116	-.275
主营业务收入增长率	-.118	-.116	.895	.002	-.004
净资产增长率	.035	.143	.692	-.476	.047
销售净利率	.563	-.723	.266	.150	-.064
净资产收益率	.391	-.879	.592	.186	-.175
资产报酬率	-.047	-.089	.040	.589	.185
应收账款周转率	.143	.249	-.031	.818	-.275
存货周转率	.523	.139	-.059	.107	-.223
总资产周转率	.164	.561	-.175	.641	-.024
研发投入金额	.026	.571	-.073	.084	.068
研发投入占营业收入比例	.061	-.063	-.053	-.293	.721
研发人员数量占比	-.177	.056	-.017	.361	.797

提取方法 :主成份。

旋转法 :具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。

a. 旋转在 6 次迭代后收敛。

从表 4-9 中可以看出，第一个因子对应的流动比率、速动比率、资产负债率、销售净利率和存货周转率上显然存在较大的负荷，说明第一因子反映了这些指标上的变动情况，可以代表企业的偿债能力因子；第二个因子对应的净资产收益率和销售净利率明显存在较大负荷，可以代表企业盈利能力；第三个因子对应的主营业务收入增长率和净资产增长率上显然存在较大负荷，可以代表企业的成长能力；第四因子在应收账款周转率和总资产周转率方面有较大负荷，可以代表企业的营运能力；第五因子在研发投入比重和研发人员数量占比有较大负荷，第五因子命名为研发创新能力因子。

④ 因子得分和综合得分计算

采用回归法统计出因子得分系数，具体如表 4-10 所示

表 4-10 成份得分系数矩阵

	成份				
	1	2	3	4	5
流动比率	.272	-.017	-.117	-.091	.042
速动比率	.273	-.005	-.104	-.089	.034
产权比率	-.026	.447	.089	-.109	-.031
资产负债率	-.202	.014	-.140	-.055	-.225
主营业务收入增长率	-.079	.043	.494	.040	.003
净资产增长率	-.003	.186	.356	-.247	.057
销售净利率	.118	.212	.106	.061	-.001
净资产收益率	.057	-.187	.338	.127	-.107
资产报酬率	-.035	-.085	.043	.192	.119
应收账款周转率	.006	.077	.022	.351	-.180
存货周转率	.191	.055	-.054	.023	-.118
总资产周转率	.041	.258	-.025	.449	.013
研发投入金额	.016	.466	.067	-.012	.092
研发投入占营业收入比例	.064	.015	-.036	-.162	.510
研发人员数量占比	-.023	.046	.033	.191	.555

提取方法 :主成份。

旋转法 :具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。

可计算出每个公因子得分，换句话说，每个公因子都可以将其系数与指标相乘后求总分，然后通过根据主因子得分确定竞争力系数，并作出评价。

根据因子得分矩阵写出因子得分函数：

$$C1=0.272M1+0.273M2-0.026M3+\dots-0.023M15$$

$$C2=-0.017M1-0.005M2+0.447M3+\dots+0.046M15$$

$$C3=-0.117M1-0.104M2+0.089M3+\dots+0.033M15$$

$$C4=-0.091M1-0.089M2-0.109M3+\dots+0.191M15$$

$$C5=0.042M1+0.034M2-0.031M3+\dots+0.555M15$$

将 30 家样本企业相应财务指标分别带入上述函数，可得到 C1 至 C5 个个因子的贡献率作为权重计算各家公司的综合竞争力的分数 C'。

$$C' = (25.646C1+16.617C2+11.603C3+10.272C4+8.915C5) / 73.054$$

将和仁科技相应指标指标带入公式，可得：

$$C1=-1.0126, C2=1.6729, C3=2.3583, C4=2.0125, C5=-0.8667, \text{ 继而可得:}$$

$$C' = -25.647*1.1026+16.616*1.6729+\dots-8.915*0.8667, \text{ 得到得分为 } 39.8242$$

所以在考虑行业竞争强度后项目投资价值为：

$$K * \tilde{C} = 39.8242 * (11102.68, 18063.73, 12505.10, 12528.49)$$

$$= (442155.35, 719373.60, 498005.60, 498937.09)$$

$$E(\tilde{C}) = \left(\frac{442155.35 + 719373.60}{2} \right) + \left(\frac{498937.09 - 409005.60}{6} \right) = 580919.72 \text{ (万元)}$$

即：44.22 亿元至 35.72 亿元是最有可能的企业估值区间，期望值为 58.10 亿元。

4.2.5 理论评估值与实际值比较结果

和仁科技总股本 8000 万股，2016 年 10 月上市后股价变动如表 4-11 所示。

表 4-11 2016 年和仁科技股价变动表

日期	10.18	10.19	10.20	10.21	10.24	10.25	10.26	10.27	10.28
股价（元/股）	18.04	19.84	21.82	24.00	26.40	29.04	31.94	35.13	38.64
日期	10.31	11.01	11.02	11.03	11.04	11.07	11.08	11.09	11.10
股价（元/股）	42.50	46.75	51.43	56.57	62.23	68.45	75.3	82.83	91.11
日期	11.11	11.14	11.15	11.16	11.17	11.18	11.21	11.22	11.23
股价（元/股）	100.22	106.8	100.19	96.76	95.54	95.5	93.25	97.04	95.63
日期	11.24	11.25	11.28	11.29	11.30	12.01	12.02	12.05	12.06
股价（元/股）	94.27	93.78	90.90	89.15	90.98	91.18	86.80	86.16	86.84
日期	12.07	12.08	12.09	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.19
股价（元/股）	87.19	87.75	85.30	76.77	75.17	73.62	74.20	74.12	73.30
日期	12.20	12.21	12.22	12.23	12.26	12.27	12.28	12.29	12.30
股价（元/股）	73.10	74.17	73.50	69.70	70.40	70.07	69.74	69.36	68.77

数据来源：同花顺

2016 年 10 月 18 日上市当天收盘价为 18.04 元/股，2016 年 11 月 14 日股价达到峰值 110.2 元/股，至评估基准日市场价值趋于稳定 2016 年 12 月 30 日股价为 68.77 元/股。由此可得，2016.10.18 至 2016.11.13 股价上升期均价为 51.45 元/股，2016.11.14 至 2016.12.30 股价下降期均价为 83.91 元/股，相应的市值情况如下表所示。

表 4-12 和仁科技市值变化

日期	上升期均值	下降期均值	上市以来均值	16.12.31	最高 / 最低	PE=134/83
每股股价（元）	51.45	83.91	80.4	68.77	68.00	110.24
EPS（元 / 股）	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
PE	62.85	102	98	84	83	134
公司市值（万元）	411600	671314	643200	550160	524000	881920

数据来源：Wind 数据

市盈率估值法是国内外成熟的证券市场上常用的股票投资价值评估方法，所以在目前公司估值方法中也是较为客观合理的参照价值。本文选取和仁科技在 2016 年市盈率的高点和低点，PE 分别为 134 和 83，本文估值区间符合现实中的创业板企业客观合理的 PE 倍数水平。

以上市盈率估值法应证了评估的客观性，通过案例分析可以发现创业初期的企业价值评估本质是对未来潜在收益的考量，基于收益法的本质逻辑，对初创期潜在的未来价值进行更合理客观的确定，适用于本文评估方法的初创企业都具备以下条件：

1. 处于创业初期，拥有大量在投并能产生未来现金流的投资项目

创业初期存在大量现金流出的情况，大多数都是用于投资高新技术项目或者稳定生产的固定资产项目，高新技术企业项目无论哪个方向均可以在未来带来客观或者稳定的现金流入。这也是基于目前评估时点看未来企业价值时，运用收益法本质逻辑的关键点。

2. 高新技术企业，科技研发占比重大。

纵观二级市场，A 股创业板上市公司多以医药、TMT 行业等技术密集型企业为主，而同样的特征也出现在风险投资和私募基金涉及投资的一级市场，在本文阐述伊始就指出，创业企业大多是能接受风险投资的高新技术中小企业，而风险投资领域涉及的技术密集型企业，通常其研发占比要比资本密集型和劳动密集型企业的比例大得多，并且创业初期企业由于其科技含量较高的项目将为企业未来的价值带来较大的潜在收益。

综上所述，评估价值符合企业客观估值区间，本文评估方法适用于创业企业价值评估。

第五章 结论与展望

5.1 研究结论与建议

第一，利用梯形模糊数与实物期权模型结合运用，有益于突破对传统实物期权模型在苛刻假设条件下的相关参数修正，弥补了期权模型在评估中本身的不足。但无论是与实物期权结合的净现值还是传统的净现值方法，被评估的企业价值是一个绝对数值，如果实物期权模型确定公司的潜在价值选择是根据表现来量化企业的潜在价值，那么无法避免的缺点之一是，评估过于绝对仍然是个难题和真实存在的现状。对于创业初期企业价值的风险性和不确定性，本文将梯形模糊数与金融实物期权评价模型结合，模糊化后得到估计值，使其从绝对值改变为一个包含更多不确定性因素的合理的可预测的取值范围，从而使评估值的结果中含有较多的信息，采取这种模型是比较合理的评估。

第二，相对于以往的传统价值评估，实物期权思想的引入对于企业价值评估起到了积极的作用，尤其是对创业初期的企业价值评估，实物期权思想的引入无非是更好地诠释了企业更全面的价值。对传统评估方法的不足进行了补充和修正，如净现值法利用流入及流出的企业净现金流量进行价值评估，而处于创业初期的高新科技企业，其企业价值不仅包含传统的静态价值，也包含了企业面临风险不确定性所带来的潜在期权价值，所以本文采用的是，结合了企业风险或项目投资的不确定性因素，通过实物期权方法，识别风险不确定性，然后通过量化定性指标来充分说明企业的潜在价值，这样可以帮助弥补传统评价方法在估算创业初期企业价值时的不足。

第三，企业的竞争力与潜在的价值高度相关，本文通过主因子分析统计方法，对 30 个样本公司的数据指标进行处理，以公司的竞争强度进行量化，使得在一定程度上弥补了实物期权模型的行业垄断的假设条件，这可以使得评估结果包含企业竞争强度的因素，使评估结果更加合理。

5.2 研究不足与展望

5.2.1 不足之处

本文研究的目的是为探寻一个适合创业初期企业的企业价值评估方法，综合考量目前广泛应用的评估理论及方法，整合逻辑，提供一种新的思维，从而通过案例研究取得一些成效，但仍然存在很多不足之处：

第一，一个企业的投资项目会存在不同的投资阶段，从而需要相应的不同实物期权模型，而本文对选取的 B-S 实物期权模型没有进行阶段性的划分。所以，在未来的研究中，为了使价值评估过程更加细致可以将企业实物期权划分成不同阶段。

第二，为了将研究进行的更全面细致化，在今后的研究中，可以在对 B-S 实物期权模型进行模糊化处理时，对各项相关参数均进行处理，而不是只对标定的资产的价格和执行价格进行处理。

第三，在定量分析案例公司在同行业中的竞争强度时，要全面分析各种内部外部因素，尽可能多的引入相关因素，从而使分析更客观合理，包含的信息更多更丰富。而本文只分析了公司内部财务数据，这是远远不够的。

5.2.2 未来展望

第一，实物期权研究离不开案例，可多多借鉴参考案例应用分析，通过案例所在行业及阶段的特性，对评估过程、阶段特点和价值构成等方面进行归类整理，结合期权类型进行实物期权研究。对于项目或企业投资过程，可以根据企业不同阶段和不同特性细分研究，企业的价值评估也可能存在复合期权评估方式。希望各方学者对复合期权在企业价值评估的定价模型的研究继续完善，推出实用性和可行性分析。截至目前，盖斯克模型兼备理论价值和应用价值，而之后的复合实物期权研究中，可结合该模型进行多阶段复合实物期权的研究。

第二，实物期权研究可着重加强对实证研究的探讨。截至目前，实物期权研究者大多是采用案例分析法来研究的，虽然实物期权实用性很高，但是理论的拓展加深也必不可少。实物期权方法归根结底是一种灵活新兴的评估方式，更多的适用性亟待探究。由于实物期权利用实证分析研究的较少，对于评估的准确性与合理性并未得到广泛认同。通过实证研究，有可能提高实物期权估价方法的合理性和准确性。

第三，加强对获取信息方面的研究，寻找可靠的渠道获取企业的真实外部数据，从而更全面的分析企业的综合实力。

参考文献

- [1]陈洁,李秋华. 模糊实物期权法在电力项目价值评估中应用研究[J]. 南京工程学院学报, 2008, 6(03):50-53.
- [2]邓光军,曾勇,唐小我. 新兴技术初创企业价值的实物期权定价分析,系统工程, 2014, 2: 74-81
- [3]关敬叶. 实物期权对项目评估的实证研究[J]. 中国集体经济, 2015, (28):119-120
- [4]郭辉.实物期权理论在初创型高新企业价值评估中的应用[J]. 管理观察, 2016, (08):76-78.
- [5]贾全星. 应用 Black-Scholes 模型进行实物期权定价的影响因素分析[J]. 商场现代化, 2007, (01): 399
- [6]姜彦福,邱琼.创业机会评价重要指标序列的实证研究[J],科学研究, 2014, 2:59-64.
- [7]李春宇.创业初期企业价值评估指标体系研究.长春理工大学学报. 2013.6.
- [8]李焰. 企业集团融资模式及其风险[N]. 中国社会科学报, 2010.05.06(010).
- [9]刘继才,宋金龙. 基于实物期权的 PPP 项目投资评价研究[J]. 世界科技研究与发展, 2012, (03).
- [10]刘照德.现实期权在高科技企业风险投资中的应用[J].重庆师范学院学报, 2002(3): 30—32.
- [11]罗颖,陈珍. 基于实物期权视角的不确定环境下项目投资分析,财会通讯, 2010, 8:17-18.
- [12]马文燕. 企业价值评估方法比较及实证研究[D]. 济南: 山东大学, 2013. 05.
- [13]孟丽莎,王振华,沈中华. 创业投资项目风险评估物元模型的建立及应用[J]. 科技管理研究,2013,(10):193-196+201.
- [14]仇莉,高希波. 中小企业技术投资的风险评估,企业经济, 2012, 3:88-90.
- [15]单荣,张潇日. 基于因子分析方法下的创业投资项目评估模型[J]. 工业技术经济, 2007, (S1): 109-111.
- [16]孙婧,肖淑芳.成长期高新技术企业价值评估的研究——基于贴现现金流量法[J]. 现代管理科学, 2005(10): 63-64.
- [17]唐广. 论企业价值评估体系[J]. 商业研究. 2016(24).
- [18]唐文彬,张飞涟,马超群. 基于模糊实物期权的城市轨道交通投资价值[J]. 系统工程,2011,(12): 110-115.
- [19]王晶,高建设,宁宣熙. 企业价值评估指标体系的构建及评价方法实证研究[J]. 管理世界, 2009, (2) 180-181.
- [20]吴士英. 高新技术企业价值评估指标体系构建,财务与管理, 2008(1).
- [21]谢威. 实物期权定价的数学模型及应用[J]. 牡丹江师范学院学报,2009, (01): 7-8.
- [22]关敬叶. 实物期权对项目评估的实证研究[J]. 中国集体经济, 2015, (28) : 119-120.
- [23]颜莉,黄卫来. 初创期高新技术企业价值评估研究[J]. 研究与发展管理, 2007,12.
- [24]俞晨越,许纪校,李艳茹. 基于实物期权理论的经营性水利 BOT 项目价值评估研究[J]. 项目管理技术,2014,(11):88-92.
- [25]郁洪良,金融期权与实物期权——比较和应用,上海: 上海财经大学出版社, 2003.
- [26]张根明, 李丽芳. 基于 AHP 的种子期科技企业价值评估指标体系构建, 管理方略, 2013(1)

- [27]张国政,杨青. 风险企业价值评估体系及模糊综合评价,武汉理工大学学报(社会科学版), 2004, 1: 37-40.
- [28]张行宇,李姚矿. 应用相对价值模型评估高新技术企业投资价值研究, 中国科技论坛, 2007, 9: 109-111.
- [29]张显峰. 基于成长性和创新能力的中国创业板上市公司企业价值评估研究[D]. 吉林:吉林大学, 2012.12.
- [30]章华,欧阳明德. 调整现值法与调整折现率法在项目评价中的应用[J]. 科技管理研究, 2015,23(4): 143-148.
- [31]赵红梅,詹俊琼. 基于的上市公司经营绩效评价方法的研究,价值工程, 2008, 8:137-140.
- [32]赵振武,唐万生. 模糊实物期权在风险企业中的应用[J]. 中国地质大学学报, 2016, (01): 60-63.
- [33]中国资产评估协会. 企业价值评估指导意见(试行), 2005.
- [34]中国资产评估协会. 实物期权评估指导意见(试行) [J]. 中国资产评估, 2012, (03): 24-28.
- [35]周学江.实物期权在高新技术企业价值评估中的应用 [D]. 浙江:浙江财经大学, 2015.12
- [36]《国际评估准则》, IV2011 版.
- [37]Abel A B, Eberly J C. Investment, valuation, and growth options[J]. The Quarterly Journal of Finance, 2012, 2(01).
- [38]Aamarm M and Kulatilaka N. Disciplined Decisions: Aligning Strategy with the [J]. Financial. 1999
- [39]Brigham. Financial Management. Dryden Press, 1999: 231-232.
- [40]Cornell B,Roll R. Adelgated-agent asset-pricing model[J].Financial Analysts Journal, 2005,61(1):57-69
- [41]Cox J and Ross S. The Valuational OPTions for Alternation Stochastic Ptions[J]. Journal of Financial Economies, 1976, 3(03):145:166.
- [42]Fisher I. The nature of capital and income[M]. The Macmillian Company,1906
- [43]Gordon M J. The investment, financing, and valuation of the corporation[M]. RD irwin, 1962.
- [44]Harris R, Southen California College. Evaluating Internet Research Sources. Dushkin Mc Graw-Hill, 1973.
- [45]Ichak Adizes Management/Mismangement styles: how to indentify a style and what to do about. N. Y. Mc Graw-Hill Book Co, 1996
- [46]Jeffrey M . Laderman, Geoffrey Smith Internetstocks: What’ s their real worth? New methods show why the bets are so risky. Business Week, 1998, 12: 22-26
- [47]Kuchta D. Fuzzy capital budgeting. Fuzzy Sets and Systems, 2000, 11: 367-385
- [48]Ni Lei, Tam L F. Kaehler - Ricci flow and the Poincare Lelong equation. Comm Anal Geom, 2004,12: 1-25
- [49]Nir Kossovsky. Fair value of intellectual property: An options-based valuation of nearly 8000 intellectual property assets[J]. Journal of Intellectual Capital,2002,3(01):56-61.
- [50]Schwartz E.S,Moon M. Rational Pricing of Internet Companies[J]. Financial Analysts Journal, 2000, 3: 7-26.

- [51]Markets,Harvard Business Review, 1999,77: 95- 104
- [52]Sharpe.W F.A. simplified model for portfolio analysis[J].Management Science, 1963, 9(2) 277-293
- [53]Timmons,J A. New Venture Creation: entrepreneuishop for the 21th century. 5th edition [M].
Megrw-Hill, 1999, 37-40
- [54] Tyebuee & Bruno. A Model Of Venture Capitalist Investment Activity [J], Management Science, Sept,
1984
- [55]Williams.J B. The Theory of Investment Value: Cambridge, Mass[M]. Harvard University Press, 1938

附录 1 和仁科技财务报表—资产负债表

项目	2015.12	2014.12	2013.12
资产	37, 670.87	28, 777.27	16, 758.55
流动资产			
货币资金	7, 599.84	7, 532.64	7, 320.05
以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产	0.00	0.00	0.00
应收票据	491.25	0.00	291.25
应收账款	12, 115.32	10, 395.56	5, 927.38
预付款项	55.02	835.56	2.52
应收利息	0.00	0.00	0.00
应收股利	0.00	0.00	0.00
其他应收款	1, 214.70	738.58	501.43
存货	11.73	1, 715.49	385.85
一年内到期的非流动资产	0.36	8.62	0.00
其他流动资产	3, 095.55	51.07	297.62
非流动资产			
合计	24, 583.76	21, 277.53	14, 726.11
非流动资产			
可供出售金融资产	0.00	0.00	0.00
持有至到期投资	0.00	0.00	0.00
长期应收款	0.00	0.00	0.00

	长期股权投资	0.00	0.00	0.00
	投资性房地产	0.00	0.00	0.00
	固定资产	487.17	411.56	181.82
	在建工程	11, 912.90	6, 350.63	1, 080.41
	工程物资	0.00	0.00	0.00
	固定资产清理	0.00	0.00	0.00
	生产性生物资产	0.00	0.00	0.00
	油气资产	0.00	0.00	0.00
	无形资产	552.79	609.10	642.61
	开发支出	0.00	0.00	0.00
	商誉	0.00	0.00	0.00
	长期待摊费用	10.31	1.43	22.52
	递延所得税资产	123.95	127.04	105.09
	其他非流动资产	0.00	0.00	0.00
	合计	13, 087.11	7, 499.74	2, 032.44
	资产总计	37, 670.87	28, 777.27	16, 758.55
负债		15, 932.46	12, 527.60	5, 125.43
流动负债	短期借款	726.02	0.00	0.00
	以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债	0.00	0.00	0.00
	应付票据	461.94	2, 701.72	185.41
	应付账款	5, 992.17	4, 395.43	2, 340.82

	预收款项	953.30	148.07	198.50
	应付职工薪酬	1, 072.70	742.18	596.47
	应交税费	766.18	683.49	35.84
	应付利息	11.45	5.57	1.72
	应付股利	0.00	0.00	0.00
	其他应付款	283.13	232.82	314.22
	一年内到期的非流动负债	1, 500.00	232.30	0.00
	其他流动负债	0.00	0.00	0.00
	合计	11, 766.89	9, 141.57	3, 672.98
非流动负债	长期借款	4, 128.24	3, 068.40	916.80
	应付债券	0.00	0.00	0.00
	预计负债	37.34	59.29	18.99
	递延收益	0.00	258.33	516.67
	递延所得税负债	0.00	0.00	0.00
	其他非流动负债	0.00	0.00	0.00
	合计	4, 165.58	3, 386.02	1, 452.45
负债合计		15, 932.46	12, 527.60	5, 125.43
所有者权益	实收资本（或股本）	6, 000.00	6, 000.00	6, 000.00
	资本公积	3, 297.90	3, 322.27	3, 322.27
	专项储备	0.00	0.00	0.00
	盈余公积	1, 229.46	705.66	239.07

未分配利润	10, 878.68	6, 229.68	2, 052.35
外币报表折算差额			
归属于母公司所有者权益合计	21, 406.04	16, 257.61	11, 613.69
少数股东权益	332.37	-7.94	19.43
所有者权益合计	21, 738.41	16, 249.67	11, 633.12
负债和所有者权益总 计	37, 670.87	28, 777.27	16, 758.55

数据来源：和仁科技招股说明书

附录 2 和仁科技财务报表—利润表

项目	2015.12	2014.12	2013.12
主营业务营业收入	22, 512.58	22, 717.54	13, 983.20
减： 营业成本	10, 557.43	12, 306.41	4, 931.13
营业税金及附加	351.24	207.54	187.46
销售费用	1, 856.37	1, 365.73	1, 237.42
管理费用	5, 599.80	4, 438.15	4, 421.86
财务费用	-57.03	32.57	60.82
资产减值损失	186.28	404.5	182.85
加： 公允价值变动收益（损失以“-”号填列）	0	0	0
投资收益（损失以“-”号填列）	69.13	42.2	0
其中： 投资联营合营企业收益金额	0	0	0
营业利润（亏损以“-”号填列）	4, 088.63	4, 005.83	2, 961.66
加： 营业外收入	1, 660.21	1, 183.65	1, 345.77
其中： 非流动资产处置利得	7.06	2.82	1.05
减： 营业外支出	29.11	23.93	24.35
其中： 非流动资产处置损失	7.28	2.47	2.05
利润总额（亏损总	5, 719.72	5, 165.55	4, 283.09

额以“-”号填列)

减：	所得税费用	630.63	569	-96.8
净利润（净亏损以“-”号填列）		5, 089.09	4596.55	4, 379.89
	归属于母公司股东的净利润	5, 172.80	4, 643.92	4, 393.93
	少数股东损益	-83.71	-47.37	-14.04
每股收益：				
（一）	基本每股收益	0.86	0.77	0.88
（二）	稀释每股收益	0.86	0.77	0.88
其他综合收益		0	0	0
综合收益总额	归属于母公司股东的综合收益总额	5, 089.09	4, 596.55	4, 379.89
	归属于少数股东的综合收益总额	5, 172.80	4, 643.92	4, 393.93

数据来源：和仁科技招股说明书

致 谢

当我再次以一名学子的身份进入石河子大学时，就注定要在这里度过我人生最美好的两年青春岁月。当我提笔写“致谢”时，我才惊觉的发现自己真的要离开了，虽然舍不得，但却更珍惜接下来为数不多的学生时代。因为这两年的研究生生活里有太多感触，需要感激的人很多，他们带给我很多的收获，同时也包括很多遗憾，但我相信这都是我人生中最宝贵的财富。

回顾过去的一年，我基本上将所有的精力和时间都放在毕业论文上，从刚开始的开题，到论文的构思，再到实质性的论文写作，最后到论文的完成，这个过程充满了艰辛和不易，多少个日日夜夜辗转反侧，不断地反思、构想、修改，但我相信艰辛的付出必会有收获，最后拿到这份沉甸甸的成果，心绪复杂，满怀感激。

首先，感谢我的导师杨兴全教授和刘嫦老师，从论文伊始的选题、框架构思、内容完善、学术方法、写作规范都给予我细致耐心的指导和帮助。感谢导师从开题至今督促我构思、不断交流和修改，再次的讨论和修缮。在这整个过程中的不断磨合让自己感到在论文写作上的进步。导师们的严谨、细致、专业的学术风格在这两年的研究生学习过程中给了我深深的启发和帮助，以及他们为人处事的态度同样让我深受影响。

其次，感谢我的父母，感谢他们多年来对自己学业上和精神上的支持，从东北到西北，自己只身在外地求学让他们牵肠挂肚，每天保持电话沟通对我的关心和支持，父母的嘘寒问暖，暖到了骨子里，也已经成为我成长进步的源动力。

再次，感谢自己的同窗、室友和异地两年的男朋友。他们是我全部的同龄好友，他们自信、阳光、快乐让我深受感染，也是他们的自信、奋进和幽默带给我学业生活的充实感。

最后，祝愿导师杨兴全教授和刘嫦老师身体健康，桃李满天下！祝愿石河子大学经济与管理学院发展越来越好，老师们学术能力节节高升，师弟师妹们前途光明。

作者简介

张玉，女，生于 1991 年 1 月 8 日，籍贯吉林通化。2013 年毕业于吉林财经大学信息经济学院金融学，获得经济学学士学位。自 2015 年 9 月起，在石河子大学经济与管理学院资产评估专业攻读硕士学位。

在学期间发表文章

张玉.技术革新条件下的著作权评估.商，2016（17）：251-252

获奖情况：

院级优秀研究生干部；二等奖学金；校级先进工作者

导师评阅表

研究生姓名	张玉	学制	2年
专业	资产评估	研究方向	企业价值评估

论文评语:

该生在写论文期间表现良好，积极查阅论文资料充分准备论文调查，注重理论与实践的结合。该生选取创业初期企业价值评估方法的相关选题，题材新颖，且毕业论文设计合理，数据属实，在理论上勇于实践，研究结果具有一定实践应用价值。该论文已经达到申请硕士学位的要求。

指导教师签字: 杨兴全

2017年6月3日