

分类号 \_\_\_\_\_  
U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_  
编号 10741



# 硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 基于模糊实物期权下新能源汽车企业价值  
评估——以比亚迪为例

研究生姓名: 闫妍

指导教师姓名、职称: 胡凯 教授 李宗义 注册会计师

学科、专业名称: 资产评估硕士

研究方向: 企业价值评估与企业并购

提交日期: 2022年6月1日

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 闫妍 签字日期： 2022.6.1

导师签名： 柳弘 签字日期： 2022.6.5

导师(校外)签名： 李学文 签字日期： 2022.6.6

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 闫妍 签字日期： 2022.6.1

导师签名： 柳弘 签字日期： 2022.6.5

导师(校外)签名： 李学文 签字日期： 2022.6.6

# **Value Evaluation of New Energy Vehicle Enterprises Based on Fuzzy Real Option ——The Case Study of BYD**

**Candidate : Yan Yan**

**Supervisor: Hu Kai Li Zongyi**

## 摘 要

随着我国经济的蓬勃发展，新能源技术产业得到快速发展。在此背景下，国家针对该产业发展需要出台了系列扶持政策。在我国国民经济发展中新能源汽车产业脱颖而出，深受广大投资者所关注。当前的新能源汽车发展时间仍然较短，未来成长空间依旧较大，受到政策性影响较为明显，导致了新能源汽车的发展伴随着较大的不确定性，投资者也面临了更多的风险性。所以，新能源汽车企业中极易被忽视的期权价值对其企业价值的影响非同小可。通常运用实物期权模型时需要获取参数的一个固定数值，而实务中很难通过主观评价得到精确的参数。因此，利用实物期权法对新能源汽车企业价值评估时，存在主观性过强导致评估结果准确性不足的问题。

本文通过对新能源汽车企业现有研究的梳理及其价值构成的研究后，发现评估其整体价值时，除了整体现有经营性资产的价值，还存在大量期权价值，即管理层对企业投资决策的选择权价值，而单一使用传统评估方法忽略了针对选择权这部分的价值。因此，本文将实物期权模型引入新能源汽车企业价值评估中，通过研究发现，固定值的模型参数取值会导致评估结果与市场的动态变化有较大差异，故将借鉴模糊数学理论，进一步修正实物期权的定价模型参数，从而更加全面、合理、科学的建立评估新能源汽车企业价值的模型。为了验证改进后的评估模型的可行性，本文选取在新能源汽车企业里的龙头企业比亚迪公司作为典型案例进行研究分析，并应用改进后的模糊实物期权模型来评估比亚迪汽车企业的价值，并与传统实物期权定价模型对比分析评估基准日比亚迪的市场价值。研究发现应用改进后的模糊实物期权模型计算出的比亚迪企业内在价值与评估基准日的市场价值更为接近。

本文的研究结果表明，立足于价值评估的完整性，在评估新能源汽车企业时应该重点考虑实物期权价值，这对相关领域引入实物期权定价模型作为一个很好的补充。同时，在模糊数学的基础之上对实物期权模型参数取值的修正，确保构建的模型更加符合市场的真实情况，增加评估结果的准确性。

**关键词：** 新能源企业 企业价值评估 模糊实物期权模型 比亚迪

## Abstract

Nowadays, with the vigorous development of China economy and the rapid rise of new energy technology industry, China has also issued a series of positive policies to support the development of this industry. Under this background, the new energy technology industry has gradually become an important supporting force of the national economy, and the rapid development of this industry has also become the focus of investors' attention. At present, the development time of new energy vehicles is still short, the future growth space is still large, and it is obviously influenced by policies. These factors together lead to greater uncertainty in the development of new energy vehicles, so investors are also facing more risks. Therefore, the potential option value in new energy automobile enterprises has become an important consideration in evaluating enterprise value. Usually, it is necessary to obtain a fixed value of parameters when using real option model, but it is difficult to obtain accurate parameters through subjective evaluation in practice. Therefore, when using the real option method to evaluate the value of new energy automobile enterprises, there is a problem that the subjectivity is too strong and the accuracy of the evaluation results is insufficient.

In this paper, the preliminary research and value composition of new energy automobile enterprises are analyzed at the initial stage, and it is

found that the value of new energy automobile enterprises not only has the value of operating assets, but also has the value of real options, that is, the value of management's right to choose investment decisions of enterprises. At this time, the traditional evaluation method can not accurately and comprehensively reflect the value of the option. Therefore, this paper introduces the real option model into the value evaluation of new energy automobile enterprises. It is found that the value of the model parameters with fixed values will lead to great differences between the evaluation results and the dynamic changes of the market. The author will learn from fuzzy mathematics theory, further revise the pricing model parameters of real options, and build a more comprehensive, accurate and scientific value evaluation model of new energy automobile enterprises based on fuzzy real options. To verify the feasibility of the improved evaluation model, this paper will take BYD Company, which is a representative company in new energy automobile enterprises, as a case for empirical analysis. The author applies the improved fuzzy real option model to evaluate the value of BYD's automobile enterprises, and compares its evaluation results with those of traditional real option pricing model with BYD's market value on the benchmark date. The results show that the intrinsic value of BYD enterprise calculated by the improved fuzzy real option model is closer to the market value of the benchmark date. In order to verify the feasibility of the improved

evaluation model, this paper will take BYD Auto, which is a representative company in new energy automobile enterprises, as a case for empirical analysis. The author applies the improved fuzzy real option model to evaluate the value of BYD Auto, and compares its evaluation results with those of traditional real option pricing model with BYD Auto' s market value on the benchmark date. The results show that the intrinsic value of BYD Auto calculated by the improved fuzzy real option model is closer to the market value of the benchmark date.

The research results of this paper show that, based on the integrity of valuation, the value of real option is an essential factor in the process of evaluating new energy automobile enterprises, which can be a good supplement for the introduction of real option pricing model. Moreover, based on the fuzzy mathematics theory, the modification of the parameters of the real option model can ensure that the model is more in line with the real situation of the market and improve the accuracy of the evaluation results.

**Keywords:** Newenergyenterprises; Enterprisevalueevaluation;  
FuzzyB-Smodel; BYD

# 目 录

<b>1 绪论</b> .....	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.....	2
1.2 文献综述.....	2
1.2.1 企业价值评估文献综述.....	2
1.2.2 新能源汽车企业价值评估文献综述.....	5
1.2.3 模糊实物期权模型相关文献综述.....	7
1.2.4 文献述评.....	8
1.3 研究方法与框架.....	9
1.3.1 研究方法.....	9
1.3.2 研究框架.....	10
1.4 可能的创新点.....	10
<b>2 理论基础</b> .....	11
2.1 实物期权理论.....	11
2.1.1 实物期权的概念.....	11
2.1.2 实物期权的特征.....	11
2.1.3 实物期权的定价模型.....	12
2.2 模糊数学理论.....	14
2.2.1 模糊数学的本质属性.....	14
2.2.2 模糊数基本运算法则.....	15
2.2.3 模糊数学方法的适用条件.....	16
<b>3 新能源汽车企业价值评估方法分析</b> .....	16
3.1 新能源汽车企业的价值构成.....	17
3.1.1 企业价值来源.....	17
3.1.2 影响价值因素.....	18
3.2 传统评估方法的局限性分析.....	19

3.2.1 成本法.....	19
3.2.2 市场法.....	19
3.2.3 收益法.....	20
3.3 模糊实物期权法的可行性分析.....	20
3.3.1 实物期权法的适用性分析.....	20
3.3.2 模糊数学对实物期权模型改进的必要性.....	21
<b>4 评估模型构建.....</b>	<b>23</b>
4.1 比亚迪公司概况.....	23
4.1.1 比亚迪公司简介.....	23
4.1.2 比亚迪核心竞争力分析.....	23
4.1.3 比亚迪汽车业务分析.....	24
4.2 基于实物期权的比亚迪企业价值评估模型构建.....	<b>25</b>
4.2.1 模型构建的基本框架.....	25
4.2.2 比亚迪经营性资产价值评估.....	25
4.2.3 比亚迪实物期权价值评估.....	28
4.3 基于模糊数学对实物期权的改进.....	30
4.3.1 模糊实物期权模型构建思路.....	30
4.3.2 模糊实物期权模型参数分析.....	31
<b>5 基于模糊实物期权模型的比亚迪企业价值评估.....</b>	<b>33</b>
5.1 比亚迪历史现金流估算.....	33
5.1.1 编制管理用财务报表.....	33
5.1.2 历史绩效的估算及分析.....	36
5.2 比亚迪企业价值评估的具体过程.....	37
5.2.1 企业经营性资产价值的评估.....	37
5.2.2 实物期权价值的评估.....	52
5.2.3 企业整体价值的计算.....	56
5.3 企业价值评估模型结果合理性验证.....	57
<b>6 结论及建议.....</b>	<b>58</b>

6.1 结论.....	58
6.2 建议.....	59
<b>参考文献.....</b>	<b>60</b>
<b>附录 1：管理用财务报表.....</b>	<b>65</b>
<b>附录 2：2016-2020 年中国经济政策不确定性政策指数.....</b>	<b>71</b>
<b>后记.....</b>	<b>73</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景及意义

### 1.1.1 研究背景

近些年，世界面临着环境污染和能源紧缺的挑战，各国开始致力于研究发展可持续新型能源，我国将新能源汽车列入战略性新兴产业之一。2020年新能源汽车全球销售量突破325万辆，在国际市场中的占比达到40.7%。截至2020年底，我国在全球新能源汽车的生产销售中已连续6年位居世界第一位，累计销售550万新能源汽车。根据2020年发布的新能源汽车产业发展研究报告显示，新能源汽车的销售量有望在2025年突破1100百万辆，整体渗透率则高达11%。根据发展目标的预测，预计到2040年全球范围内销售量将超过6000万辆，未来渗透率有望增长至55%。新能源汽车行业已经是我国具有强大核心竞争优势及庞大规模市场的新兴产业。

在此背景下，新能源汽车行业发展迅速，企业融资、并购、上市等经济行为活动频繁。但从2018年开始，许多新能源汽车企业倒闭破产，其中一个很重要的原因，还是投资者对于新能源汽车企业内在价值的判断失误。从中可以体现出对新能源汽车企业价值进行估值时存在特殊的问题及难点。由于该行业仍在发展阶段，但是此种不确定性如基于传统价值评估法会被直接界定为损失，如以此就排除潜在期权价值，则必将出现严重低估企业价值的情况。另外，采用传统的价值评估模型忽略了对项目投资的选择权价值。基于这些问题，实物期权法的出现可以有效地解决这些缺陷，不仅关注到投资管理的期权价值还将不确定因素纳入评估范围。然而，该模型是基于完美的市场环境，需要参数取得精确的数值，但在实务中，许多参数无法获得固定值，导致在参数的选取时极易受主观因素的影响，继而导致评估结果的不准确性。模糊实物期权能够有效弥补这一缺点，基于模糊数学理论中的梯形模型函数修正参数取值范围，针对实物期权模型可以区间值表示其中所涉及到的固定值，降低对精确数值的要求，得到更加准确的评估结果，使得对新能源汽车企业的估值研究更加深入全面和科学合理。

## 1.1.2 研究意义

这些年来,新能源汽车作为新兴产业得到国家政策及税收优惠等各方面的扶持。在此背景下产业实现了规模的迅速扩张和迅猛发展。基于此,如何更加准确地评估新能源汽车企业的内在价值是对企业管理层和投资者的一个非常关键的问题。目前在理论和实践中仍未采用模糊实物期权模型评估新能源汽车企业的价值,希望通过本文能为其带来一个新的思路。

### (1) 理论意义

新能源汽车企业拥有大量无形资产,呈现出高新技术企业的特征。其整体价值不仅包括企业发展经营中的各类资产价值,同时还包含企业进行各种项目决策投资所具备的选择价值。以往学者研究新能源汽车企业很少从价值构成等方面进行研究,细化研究评估新能源汽车企业价值的研究更是少之又少。本文将有机结合模糊数学理论与实物期权,分析构成此类企业的价值要素,深入探讨其价值来源,最终筛选出适合新能源汽车企业的评估方法。基于思路 and 视角的创新对新能源汽车企业进行估值研究,在一定程度上丰富了新能源汽车企业价值评估的理论体系。

### (2) 现实意义

本文将通过分析新能源汽车企业价值构成来源,并选择合理的估值方法进行估值,有利于新能源汽车企业开展自我评估,及时发现问题并解决。同时还可以为政府扶持和投资者投资未来发展良好的新能源汽车企业提供客观依据,对新能源汽车企业的估值实务具有一定的借鉴意义。

## 1.2 文献综述

### 1.2.1 企业价值评估文献综述

#### (1) 国外企业价值评估研究现状

如何对企业价值准确的进行估值和量化研究,一直是学术界关注的热点问题。随着学者们的深入研究,早期的理论研究已逐渐趋于成熟,并形成完整的理论体系。美国经济学家 Fisher 于 1906 首次对资本与收益之间的联系进行了理论

研究分析,指出企业整体价值是未来收益所带来现金流量的折现,最早建立了企业价值的量化体系。BenjaminGraham(1934)提出了基本分析法并得到广泛应用。Franco Modiglian、Merton Miller(1958)提出MM理论,这一理论对于企业价值的评估过程中,第一次将不确定因素影响考虑在内,立足于此,开展关于剔除公司所得税和交易费用的情形下,建立资本结构对于企业价值评估影响的理论体系。WilliamF.Sharpe(1964)则是提出了关于资本资产定价的相关模型,认为当面临较大的市场风险时,一定会存在较为丰厚的市场回报。SternStewart(1982)提出可通过经济增加值评价法评估企业的投资价值。70年代,实物期权定价理论得到进一步发展,被广泛应用到企业价值评估中。

Copeland(2002)利用构建三种模型,开展对于企业市场价值的评估,建立起了基于企业发展过程中现金流量的控制和投资回报收益作为中心内容的理论体系。KelloggCharnes和Denier(2002)通过对生物实验企业存在的不确定性因素分析,选用实物期权对这种不确定性进行评估,同时验证了该方法的有效性。John(2006)指出单一使用现金流量法忽视了互联网企业整体价值中包含的期权价值。AswathDamodaran(2013)的研究中侧重于相关价值评估的方法选择和应用,认为对于企业发展而言,不同的阶段应当运用不同的方法进行评估,因为不同的阶段面临着不同的风险和市场环境,应采用相关系数进行修正。

## (2) 国内企业价值评估研究现状

杭前炜(2014)的研究中选取了HM公司作为研究对象,从中发现共性问题,用以探讨我国创业板上市公司所具备的相关特征,梳理针对这一类企业进行价值评估所存在的特殊情况,认为可以通过现金流折现法和市盈率法进行上市公司相关价值的评估。吕浩等(2016)发现评估高科技企业价值时,利用实物期权法可以有效地克服现金流量折现法所带来的问题。刘平(2018)在评估企业的总体价值时,是运用实物期权法通过计算期权价值和企业现有资产相加得出。包锴(2018)基于生命周期理论,指出在应用FCFF(现金流量折现)模型对电商企业进行估值时,必须选择处在成熟期的企业。因为FCFF模型的应用有以下先决条件,首先,企业目前且将来都拥有稳定的现金流,其次企业所处的生命周期和未来扩张路径都可以被合理预判。若想采取FCFF模型评估企业的整体价值,除了要对企业本身的经营发展情况做出全面系统的分析,还需要对企业所处的整体

行业状况和宏观形势做出准确预判。

通过梳理可以发现，国外关于研究企业价值评估的理论与方法较早，经过逐步发展已形成较为完善的理论体系。国内在企业价值评估中所运用的方法也进行了许多较为深入的研究和探讨，并且也关注到实物期权在企业整体价值中的重要性。

## 1.2.2 新能源汽车企业价值评估文献综述

目前，国内外对于新能源汽车行业的价值评估方法研究尚处在探索阶段，可参考的相关研究文献相对较少。但也正因为此，对其企业价值评估方法进行深入研究探讨才更有意义。

### (1) 国外新能源汽车价值评估研究现状

当前学术界已经形成了很多与新能源汽车及其产业发展有关的研究，却鲜少有文献针对细分行业特点进行研究。Lawrence.J.Hill, Stanton.W.Hadley (1995) 指出新能源产业具有显著的正外部性，因此更容易获得政策的大力支持，而政策扶持又会降低企业的税负，企业会更愿意研发新能源，这样可以形成一个良性循环。Arman (2010) 的研究则认为混合动力汽车是新能源产业发展过程中的过渡期产品，可以选择运用复合实物期权法进行企业价值的评估。Michi (2010) 主要论展望了纯电动汽车将代表混动汽车的发展方向，并对比了多资产美式期权在研发纯电动汽车、混动汽车项目在研发过程中所取得的成果。Birdetal. (2005) 着重分析了美国风力发电行业，提出国家为了发展本国风力行业，制定了税收激励制度与调节税收的政策，同时建议国家建立一种可交易的绿色证书机制，为能源的良好发展提供有效保证。

目前与新能源相关的研究文献，普遍由理工科学者以生产、研发的角度为切入点进行撰写，鲜有学者从企业价值评估的角度对新能源汽车行业进行分析。而实际的新能源汽车行业已经经历了初期的积累阶段，迅猛的成长速度已经帮助其实现了行业转型的选择。当然在这个转型的关键时期，有的企业会因为决策的失误从而走向破产；也有的会通过并购兼并，成长为行业市场之内的巨头。那么针对这样的情况进行相关企业价值评估时，就需要做到相关影响环境、各种因素的全面考虑，从而确保评估结果的准确性和全面性。但是我国已有的学术研究中

针对这一方面的研究十分稀少，形成的理论成果更是少见。

## （2）国内新能源汽车价值评估研究现状

随着我国政府大力支持和新能源汽车市场环境的向好发展，关于新能源汽车企业的价值评估逐渐引起了部分研究学者的关注。颜美华（2012）以新能源上市公司为案例样本采用实证研究，得出在全世界范围内，新能源已经逐渐得到普及，这吸引了众多投资者将目光集中在新能源领域，评估方法的如何应用成为了关键问题。卜洪运、李红珊（2013）采用实际案例验证运用 BP 神经网络修正后的实物期权模型在评估新能源汽车产业价值方面的准确度更高，通过理论分析证明了评估结果的有效性。刘洁（2015）在传统现金流折现法的基础上，采用层次分析法对其进行改进，弥补传统现金流折现法只关注企业财务状况的缺陷。在评估新能源汽车企业价值时要充分考虑企业的价值特征，应选取最可以反映其价值特征的指标体系进行评估，使评估结果更加接近评估企业的内在价值。柴雪（2017）指出企业所处不同的生命周期，其发展前景和风险也大不相同。因此，评估新能源汽车企业价值应深入分析其生命周期特点，再根据其特点对评估参数进行合理预测。曾鸿章（2014）对新能源汽车企业的投资价值分别选取 B-S 模型和复合期权两种方式进行实证研究分析，指出在考虑不确定性因素时，实物期权法是一种很适用于评估其投资价值的方法。张朕源（2016）则具体从价值链的角度评估了企业投资价值。刘平（2018）创造性的将经济增值法和实物期权法进行了组合使用，并构建了符合细分新能源汽车行业特殊属性的评估组合模型，确保了整体价值评估的准确。

从现有研究成果来看，针对细分新能源汽车行业的价值评估方法的研究文献仍寥寥，理论体系还存在可以完善之处。通常对其投资项目的价值评估时，普遍使用实物期权法。但是在评估行业现有资产价值时，通常使用 DCF 法及 EVA 法。对于评估新能源汽车企业的价值还存在很多方面的问题需要进一步深入探讨，例如评估新能源汽车公司企业价值的方法，综合新兴与传统方法等。

## 1.2.3 模糊实物期权模型相关文献综述

### （1）国外实物期权的研究现状

有机结合实物期权与模糊理论。Fuller、Carlsson（1999）基于模糊现金流

的情形论述了对资本预算、投资决策等其他方面的问题，并具体结合模糊理论建立了新的期权定价模型。Yoshida（2003）则是在相关开展的研究中利用模糊数学理论优化实物期权定价模型，从模糊数学理论的角度来计算欧式看涨期权和美式看跌期权的价值。HPHou, WHQiu（2005）从并购企业两种定价模型开展价值评估的研究出发，分别有模糊 b-s 和模糊二叉树模型，并结合实际提出了企业经营中相关投资合理的建议意见。Kinnunen（2010）在评估企业价值时，采取了收益法。该收益法是建立在模糊实物期权理论的基础上而形成的。包含对于并购产生协同效应不确定因素的影响，开展相关收购价值的有效排序。QianWang（2014）从决策者角度出发，将土地污染的存在的最宽界限与模糊界限进行替代，从而调整模型中的参数，最终分析了土地污染程度的情况。这些研究结论可促进管理者提高谈判能力。Wang（2014）立足于各个决策者的角度，将土地污染的范围运用模糊界限替代，对模型中涉及到相关参数的调整修正，并且以据此得出了污染范围，帮助管理者进行相关项目决策的调整和相关谈判。

国外学者创新传统的模糊数学理论，新颖的与熵权法、层次分析等方法结合起来，构建新的评估模型。模糊数学与实物期权的组合主要应用在岩溶塌陷、企业外包、洪水资源利用等方面。

## （2）国内模糊实物期权的研究现状

祝丹梅（2008）指出在实物期权定价模型的使用中，不宜以精确值评估预期现金流收益的现金流。在此基础上，该学者基于梯形模糊数以及三角模糊数进行了相关区间范围数值的调整，用 b-s 模型开展了相关企业价值的评估。孙琳（2010）的研究中则是通过刻画相关股价利率的变化与模糊随机数相结合，从而构建不确定形式的 b-s 模型，在某一特定情形下得出欧式期权的模糊随机价值区间。姬新龙（2014）以实物期权定价模型为基础，在引入模糊理论后，构建了模糊随机 B-S 模型。该模型是基于企业价值存在随机波动性，即不确定性因素而提出的。在此基础上，结合红利因素对相关因素进行修正。基于传统实物期权定价模型进一步提出模糊实物期权定价模型。刘岩等（2015）的研究中更多关注在专利有效期这一基础之上开展分析，并且将正态分布模糊原理灵活运用。展开对于专利相关收益以及成本付出之间的比例关系处理，在偏态分布模糊数基础之上，构建评估专利实物期权价值的相关模型。温番方等（2016）在研究中选取了 PPP 项目的

投资成本作为研究的对象，充分全面的考虑相关影响的因素。结合投资项目柔性管理的特征，建立实物期权决策模型。结合相关案例继续讨论分析，从而确定模型应用是否有效。宋叶微等（2020）为了对互联网初创企业进行全面科学地价值评估，充分考虑不确定性对其影响程度，提出了基于层次分析法的模糊实物期权定价模型，从而完善了对互联网初创企业开展企业价值评估的机制。

综上所述，国内的模糊理论大多与实物期权法和层次分析法等进行结合应用，且应用范围越来越广泛，主要应用在公共系统领域和投资、项目评估、理论研究等其它方面。

#### 1.2.4 文献述评

本文分别从评估企业价值、新能源汽车企业价值和模糊实物期权模型的应用方面做了理论综述。可以看出，国外关于企业价值评估理论的发展和已经相当的完善。现阶段主要研究的是针对不同类型企业建立一套与之适配的企业价值评估方法与模型。国内则是通过学习和借鉴西方的价值评估理论与方法后，结合我国企业特色发展出适用于我国企业价值评估的理论与方法。而关于新能源汽车企业的文献普遍以生产、研发角度为切入点，鲜有学者基于企业价值评估角度对该行业加以分析，所以相关的文献较少。模糊理论与实物期权的结合运用在国外也应用到投资、评估多个方面，我国在此基础上也应用到越来越多的领域。

综上所述，现阶段我国对新能源汽车企业价值评估还停留在单一评估模式下的企业价值评估，所得出的结果没有充分考虑到未来各种不确定因素，最终导致对企业内在价值的判断失误。本文基于前人的研究基础，在具体评估新能源汽车企业价值的过程中，引入模糊实物期权模型，但由于实物期权模型对参数取值的精度要求过高，主观性过强，不符合现实动态发展情况。因此利用模糊数学对其进行修正，从而降低未来不确定因素影响企业价值的情况，力争形成更符合企业实际价值的评估结果。

## 1.3 研究方法与框架

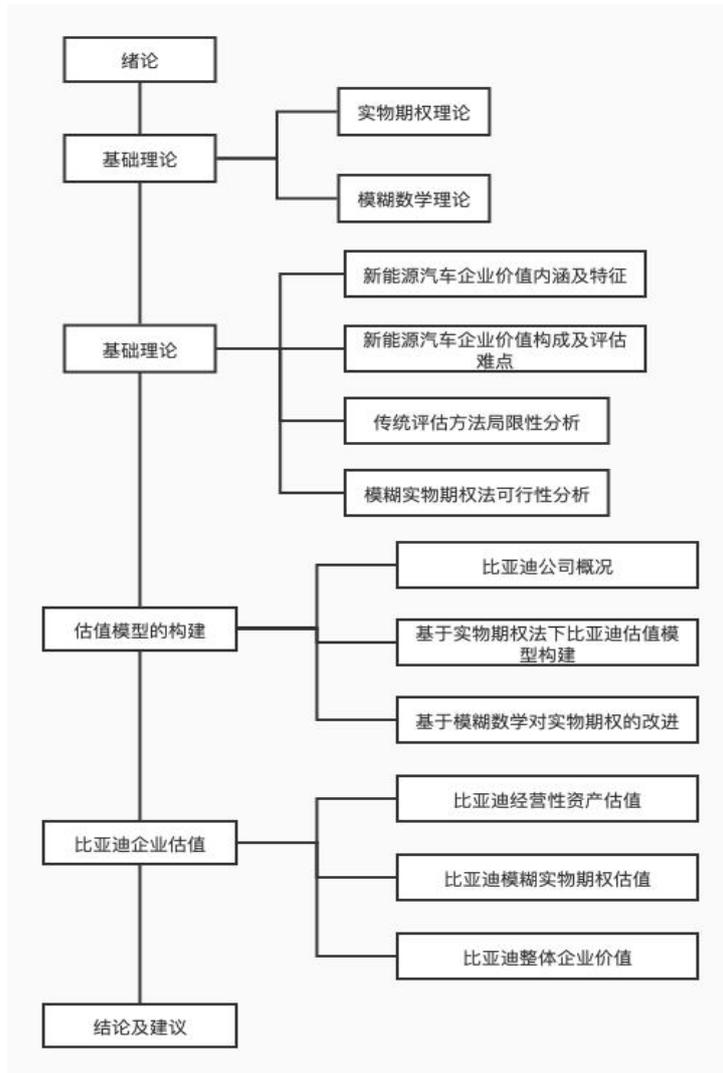
### 1.3.1 研究方法

文献综述法：在研究新能源汽车企业价值的前期准备工作阶段，搜集与整理现有相关文献，深入分析目前新能源汽车企业的发展现状，通过梳理已有研究从而确定本文重点研究的内容，为下文提出的模糊实物期权模型的应用奠定坚实的理论基础。

案例研究法：本文选取新能源汽车行业的龙头企业比亚迪股份有限公司（下文简称“比亚迪”）作为典型性案例分析，剖析新能源汽车企业的价值来源，深入研究影响其价值的主要因素并选择科学的评估模型，这样更有利于形成完整的估值。着重分析了实物期权理论，阐释其适用性与局限性。基于该模型引入模糊数学中的梯形模糊函数并具体修正了参数取值，最终所形成的实物期权定价模型是经过模糊化处理的，并分析其可行性及适用性，最后对比亚迪企业价值进行评估。

比较研究法：对比分析传统评估方法的局限性，并在案例实证中将实物期权与模糊实物期权的评估结果与比亚迪评估基准日的股票市场价值进行比较，针对在实务中应用模糊实物期权定价模型评估企业价值的精确性和适用性进行分析。

### 1.3.2 研究框架



### 1.4 可能的创新点

本文以新能源汽车为例，在评估此类企业的价值时，不仅考虑到了企业发展经营中的各类资产价值，并且对于其潜在的实物期权价值，即管理层对于投资项目的选择权利也都考虑在内。在此基础上，引入梯形模糊函数具体修正了参数取值，使其固定参数变为区间参数。将此方法应用于新能源汽车企业，解决传统评估方法对不确定性因素的刚性量化，降低估值结果偏差，丰富模糊实物期权定价模型在新能源汽车企业的应用。

## 2 理论基础

### 2.1 实物期权理论

#### 2.1.1 实物期权的概念

实物期权源于金融期权。这一概念最早提出于 1977 年，当时荣获诺贝尔奖的学者 Myers 提出了实物期权的概念，他认为在我们公司经营和管理或者投资的过程中必然存在基于实物资产，但是又区别于其金融属性的期权，把这种期权定义为实物期权。实物期权拥有所具备的特征就是它的基础来自于实物资产，但是它却可以在投资中不需要承担义务，只具备选择的权利，对于实物期权所有的权利人来讲，能够进行自己利益最大化的选择，即是对于期权的处理。在某些特殊情况下可以选择放弃，这样只会失去购买期权的费用。

实物期权的本质是仅在特定时间内可选择的。因而虽说实物期权并不含有价值较高的项目、价值，但是在未来的发展过程中，他们拥有无尽的空间和价值增长的可能。针对企业经营和管理发展的过程来讲，对于任何项目投资的决策其结果都是无法更改和恢复的。也就是说，当针对项目的投资成本费用就相当于为实物期权的购买所支付的费用，未来是否继续进行投资就变成这一选择权。而这样的选择权对于企业的经营来讲，能够为企业投资决策提供更多的灵活性和保障性。在企业管理的过程中，对于未来是否增加投资具有自主选择权，而这种自主选择权本身就存在价值。因此，从这个角度看，在开展企业价值的评估时应当把其选择权作为价值的重要组成部分进行计算。

#### 2.1.2 实物期权的特征

本质上看金融期权与实物期权有很多类似之处，比如都仅有权利处置期权，而没有处置的义务。前者以可交易的金融资产作为标的物；后者标的物是不可交易的，但是可作为企业的参考、依据以及制定投资决策。综上分析认为实物期权具备更加鲜明的以下几个特点：

(1) 非独占性。正常情况下实物期权包含多个投资者。换言之其持有者并

非某个投资者。显然金融期权是区别于此的，其持有的投资者只能有一个。如投资者过多，则很容易产生竞争，这种竞争不利于实物期权的价值实现。

(2) 非交易性。这点上文已明确说明实物期权不仅没有交易属性，也没有交易的市场可供选择。其最本质的功能仍是为企业在投资项目上的决策调整提供参考作用。

(3) 先占性。多个持有者的特性决定了实物期权持有存在优先次序是必然的。通常在竞争中，优先持有比后持有实物期权的人拥有更多的主动权。

(4) 复合性。在现实应用中，一项实物资产内可能包含多种实物期权。不同于单一的实物期权，这些基于同一资产的多个实物期权之间是相互制约，相互影响的，也必然会对实物资产的相关价值产生明显影响。

### 2.1.3 实物期权的定价模型

#### (1) 实物期权模型

近几年来，新能源汽车企业虽然发展迅速，但其生产和销售仍未达到预期，还处于发展阶段。在发展初期还是需要投入大量的资金，而且这些资金在短时间内可能没有回报。但从长远角度来看，随着企业的研发技术的不断更迭，企业未来盈利能力将逐渐增加，如抓住机会，即能够获得更多机会获，继而实现超额利润。因为新能源汽车企业具有看涨期权，所以可以通过实物期权法评估企业实物期权的价值。公式如下。

$$C = SN(d1) - Xe^{-rt}N(d2) \quad (\text{公式 2-1})$$

$$d1 = \frac{\ln(S/X) + T(r + \sigma^2/2)}{\sigma\sqrt{T}} \quad (\text{公式 2-2})$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{T} \quad (\text{公式 2-3})$$

在上述公式，C 的含义是实物期权价值，X 的含义是期权执行价格， $\sigma$  的含义是标的资产的波动率，S 的含义是标的资产现行价值，N(d) 的含义是累积正态分布函数，r 的含义是无风险利率，T 的含义是期权的执行期间。具体介绍如下：

#### ① 标的资产现行价值 S

标的资产的价值主要取决于两个因素，一是当前的价值，二是未来的潜在盈利能力。在资本市场中，可以选择企业实际现有资产的价值作为新能源汽车企业的价值。故其现行价格可以用企业总资产表示。

### ② 期权执行价格 $x$

新能源汽车企业的总体价值除了股东权益，还包括负债。同理，其市场价值除了包含现有资产价值，还包括期权价值。从这个角度来看，债务价值就相当于市场交易中所涉及的执行价格。

### ③ 期权执行期间 $T$

考虑到新能源汽车行业的成长环境以及发展阶段，将期权执行时间设定为五年。

### ④ 标的资产波动率 $\sigma$

企业总负债在目标资本结构中表现出相对稳定的特点，通常债务价值波动较小，可以忽略不计。

### ⑤ 无风险利率 $r$

五年期国库券利率具有稳定的收益性，通常以五年期国债利率作为无风险利率的参考值。

## (2) 二叉树模型

B-S 模型标的物的价格变动是依据对数正态分布的，反观二叉树模型标的物的价格变动是依据二项分布的。在此范围中，标的物的价格只会上涨或下跌。虽然该模型的构建是以风险中性假设为基础的，但定价结果并不符合风险中性的假设情况，反而是适用于除风险之外的其他情况。这是因为通过该参数可直观的说明投资者对风险的偏好与认知程度。标的资产的价值会随着投资者对风险容忍度的不断下降而下跌。但它与期权价格之间的关系却没有发生改变，因此，二叉树模型被广泛使用。其计算公式为：

$$C_0 = \frac{(u-1) \times (1+r-d)}{(u-d) \times (1+r)} \times S_0 \quad (\text{公式 2-4})$$

式中： $C_0$  表示为期权的期初价值； $u$ 、 $d$  分别表示为上行、下行乘数； $r$  表示为无风险报酬率； $S_0$  表示为标的资产的期初价格。

由公式可知，计算期权价格的前提条件是明确的 $\sigma$ 值，从这个角度看，二叉树模型和 B-S 模型没有太大差异。伴随着时段数的持续细分，这两个指标之间的

相差距离呈现出缩小趋势。这两个模型的评估结果也会越来越接近。但在实际应用中，B-S 期权定价模型能够实现以更简便的公式进行计算。这点是二叉树期权定价模型所不具备的优势，该模型在分析的过程中需要运用到决策树模型。随着期限权分割的数量增加，可形成越来越准确的数值。由此决策树体系不断扩大，繁琐化计算过程，整个过程中计算量非常大。基于此本文选择采用 B-S 期权定价模型用以评估比亚迪在评估基准日的期权价值。

## 2.2 模糊数学理论

### 2.2.1 模糊数学的本质属性

模糊数学旨在分析不确定目标对象的因素，其专注于不确定性问题，并相应的可推导出模糊区间、规律区间，最后通过期望值的计算即可获得相对符合要求的取值。可以将其从以下两个角度分析。

从古典集合论的层面分析，集合 A、元素 x 两者的关系只可能有两种情况：一是确定是；二是确定不是。但是在模糊数学理论中两者是以可能程度进行表征的，且一般以隶属度进行表示。一般采用隶属函数来表示，其值域范围为 $[0,1]$ 。0、1 分别表示 x 一定不属于和一定属于 A，数值大小用于表示 x 属于可能属于 A 的程度。

在实际应用中，模糊数学主要可分为如下三大类型：第一类是三角模糊函数；第二类是不规则模糊函数；第三类是梯形度模糊函数。相较而言不规则模糊函数的优点主要体现在考虑到较为全面的各个方面的情况，但是需要经历繁琐的过程。如果不具备扎实的专业数学理论学习，要实现与实物期权模型结合应用并非易事。三角模糊函数有其优势，也有弊端。优势是在它的应用中，相比其他同类函数计算更为的简便。但是缺点同样明显，它只存在一个极致，导致在模糊化程度上不如梯形模糊函数。

梯形模糊函数能更好地体现新能源汽车企业的不确定性，并能更好地与实物期权模型相结合。无论是在相关数据的模糊程度上，亦或是计算过程的使用上，都比三角函数有着更加明显的优势。所以，本文选取应用较为广泛的梯形模糊函数开展相关计算，其隶属函数为：

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 + \frac{x-a}{\alpha}, & a-a \leq X < a \\ 1, & a \leq X < b \\ 1 - \frac{x-a}{\alpha}, & b \leq X < b+\beta \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

$\alpha$  与  $\beta$  分别代表实线段  $ab$  上的左右扩展值,  $[a-\alpha, b+\beta]$  为区间的变化范围, 记为  $(a, b, \alpha, \beta)$ ,  $\lambda$  水平截集为  $[A]_\lambda = [a-(1-\lambda)\alpha, b+(1-\lambda)\beta]$ 。

其中,  $L(\lambda) = a-(1-\lambda)\alpha$ ;  $R(\lambda) = b+(1-\lambda)\beta$ ;  $L(\lambda)$  和  $R(\lambda)$  可记为  $A_\lambda$  和  $\bar{A}_\lambda$ , 其支持集为  $(a-\alpha, b+\beta)$ 。依据概率论的阐述, 隶属函数  $\mu_{A_\lambda}$  接近集合  $A$  的可能程度。如下图为函数图像:

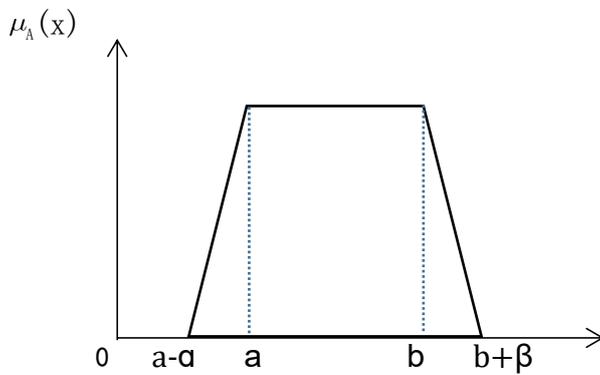


图 2-1 梯形模糊数的隶属函数

### 2.2.2 模糊数基本运算法则

本文重点结合梯形模糊函数进行相关运算, 其基本法则如下:

假设  $A'=(a, b, \alpha, \beta)$ ,  $B'=(a', b', \alpha', \beta')$ , 那么:

$$A'+B'=(a+a', b+b', \alpha+\alpha', \beta+\beta') \quad (\text{公式 2-5})$$

$$A'-B'=(a-a', b-b', \alpha-\alpha', \beta-\beta') \quad (\text{公式 2-6})$$

$$kA'=(ka, kb, k\alpha, k\beta) \quad (\text{公式 2-7})$$

$$E(A') = \frac{a+b}{2} + \frac{\beta-\alpha}{6} \quad (\text{公式 2-8})$$

$$\sigma'(A') = \sqrt{\frac{(b-a)^2}{4} + \frac{(b-a)(\alpha+\beta)}{6} + \frac{(\alpha+\beta)^2}{24}} \quad (\text{公式 2-9})$$

### 2.2.3 模糊数学方法的适用条件

通过实物期权定价模型，能够直观说明企业管理者选择投资项目的价值。但是如果要运用该模型必须满足先决条件，即其构建的市场环境非常完善，其参数的选取必须为非常的精确，与资本市场的实际变化情况差距较大，导致评估新能源汽车企业价值时，评估结果会与当前的市场价值产生偏差。在现实的资本市场环境中，还存在各种不确定性因素，这些因素会直接影响新能源汽车企业价值。随着市场环境的变化而处于动态变化之中。因此，对于新能源汽车企业估值模型中所涉及到的参数也应该产生相应的动态变化。

在本文研究中之所以选取模糊数学理论作为研究开展的理论基础，目的在于通过可以量化的数学语言，将资本市场环境中的各种不确定因素进行全面的考虑。实物期权模型中参数取值的精确性对其应用新能源汽车企业的评估时存在一定的不足，但是模糊数学理论恰好可以处理实物期权模型参数取值刚性的缺陷，将选取的参数进行模糊处理，使评估结果更接近市场的真实情况，更具合理性。因此，可通过模糊数学理论修正实物期权模型中所选取的参数，使用以区间取值替代参数选取所涉及的固定值，进而使构建的评估模型更加科学合理，减少不确定性因素的影响，使评估结果更加接近企业的内在价值。

### 3 新能源汽车企业价值评估方法分析

以电能消耗为驱动的介质是新兴新能源汽车的最大特征，主要分为混动型，纯电型，以及燃料电池这三大种类。由于新能源汽车行业受国家政策的大力扶持，具有较好的产业发展前景和广阔的市场空间，具备着极高的经济效益和发展潜力，其发展速度是传统汽车企业不可比拟的。但是，新能源汽车行业壁垒较高，在早期阶段需要大量的技术研发和创新投入才有可能生产并获得效益。在企业研发和创新的过程中，各个环节都存在着不确定性和风险性，最终生产出来的产品也有可能受到传统企业的价格影响。此外，新能源汽车企业依赖政府扶持等其他因素也会使企业发展出现不太稳定的情况。

#### 3.1 新能源汽车企业的价值构成

##### 3.1.1 企业价值来源

众所周知从生产经营的层面分析，新能源汽车产业存在较大的不确定性因素。除了现有资产价值外，新能源汽车产业的价值还包括潜在资产的价值，这些表外资产的价值会为新能源汽车企业带来额外的收益。

###### (1) 专利等无形资产是新能源汽车企业价值的关键来源

新能源汽车发展中涉及到多项科学技术的创新和进步，其涉及的专利和非专利技术以及品牌建设等都属于企业价值的重要组成。因为西方国家尚无法在技术方面形成垄断。在我国新能源汽车属于战略性新兴产业，其要实现弯道超车的可能性仍很大。基于此，我国新能源汽车行业的健康发展，日后占据更多的国际市场，实现企业规模的扩大和成长。诸多新能源汽车生产企业纷纷加大资金投入，深化自主创新与研发工作，将研究成果发展成为专利或者非专利技术。紧密结合国家对于行业发展的相关政策引导以及消费者的多样化需求，生产设计出满足市场成长态势和消费者需求的新能源汽车。与此同时，新能源汽车企业也利用自主研发优势的效能发挥不断突破现有的生产技术和水平，以实现企业价值为目标，不断地提高劳动效率，降低企业的生产成本，提高企业产品的质量。当前发展中新能源汽车企业价值组成里无形资产占比较高，已经成为价值增长的主要源泉。

## （2）投资项目研发可能带来的预期价值

新能源汽车企业的投资研发项目的预期价值在于其未来是否可能给企业带来高现金流量的机会。从实质上来讲，新能源汽车企业开展相关的项目投资和技术研发，也属于实物期权的范畴。项目研发则获得企业的投资，而企业的投资更像是支付项目看涨期权费用。当未来项目研发为企业获得了更高的现金流入，其现值超出研发的投入，那么此时的企业就获得超额的收益，也就是期权价值；而如果项目未来的发展中现金流量较小，无法弥补研发的投入时，企业会选择放弃继续研发，仅仅损失期权购买的价格，也就是最初的投入费用。

### 3.1.2 影响价值因素

对于新能源汽车发展中价值的影响因素主要包括三个方面，风险、存续区和内含期权价值。因此，对于新能源汽车企业进行价值的评估时，我们必须充分全面的考虑到三个方面因素的影响，并且尽可能结合实际的市场行情进行预判，保证评估结果尽可能的与实际情况接近。

#### （1）风险

对企业进行价值评估，风险作为一个关键因素发挥着重要的作用。根据企业价值评估的相关计算方法，我们可以看到对于企业风险大小最明显的就是折现率。如果说企业折现率的数值较高，那么企业价值计算就越低，相反折现率越低，则所计算出来的企业价值就会更高。综上所述，基于折现率能够直观的说明投资者在关于企业经营效益方面的把握程度。

#### （2）经营周期

运用会计公式计算时，有一个重要的前提假设是企业的经营状态假定是可持续的，而在我们实际的发展过程中，企业不可能无限期的存在，具备一定的生命周期，当企业面临市场的行情变化或者其他内部风险爆发时，可能会存在倒闭和破产的风险。在企业发展的过程中，分为多个成长周期和阶段，不同的时间节点，经营方式的选择和利用的特点是不一样的。所以在针对企业价值进行评估的过程中，我们要根据实际情况结合企业不同经营阶段的特点，对企业价值进行分阶段价值评估，这样才能够保证在评估过程中更加全面科学的预测风险，确保估值结果更加准确。

### （3）实物期权价值

受新能源汽车企业发展面临的环境因素变化和诸多不确定因素的存在，投资者在管理决策的过程中较为灵活。这一方面就包含了实物期权的价值。具体分析复合期权和增长期权。

#### ①复合期权

因为新能源汽车产业对技术研发有着相对较高的要求和标准，企业往往是分目标，分阶段的进行研发投入，各个时间段或者阶段的项目投资都属于期权。与此同时各个环节、阶段都是紧密相联的。换言之，下一个期权必然会受到上一个期权所影响。企业可结合经营状况所获取的研发成果，具体决定放弃期权或者增长期权，增长期权等。

#### ②增长期权

因为新能源汽车行业还在发展阶段，所以不管是从市场占有率还是从销售量的层面分析，目前都仍未有特别出色的表现。当前各家厂商仍在该领域研发上投入大量的资金，并且在经营中都没有实现盈利。之所以投入巨额资金进行研发和生产销售，目的是为了实现在技术上的突破和创新，提升产品的核心质量，以确保在未来市场竞争中，有更强的实力来占据市场份额，获取超额利润。当前市场环境不断向好发展，所处阶段符合增长期权的属性。虽说就目前来看尚未形成可观的利润，但是未来可以通过增加的市场份额所形成的超额利润对现在的亏损进行补偿。

根据上述分析，本文认为在现阶段发展中，我国新能源汽车企业的相关实物期权不仅属于复合期权，还具备增长期权的属性。所以本文决定对企业的期权价值选择实物期权法评估，希望得出的评估结果可以更加科学、合理、完整的反映出企业的整体价值。这不仅是本文研究所要解决的重点，更是实现新能源汽车企业价值评估更加全面，合理的关键所在。

## 3.2 传统评估方法的局限性分析

### 3.2.1 成本法

成本法将企业的价值归结为历史的投入，这种方法将一个整体运营的企业割

裂开来，没有将整个企业的资产协同效率纳入考量范围内，对于新能源汽车企业未来发展的空间和潜力没有充分体现。因为具备高新技术企业的属性，其发展的价值是以大量的无形财产来表现的，而这种价值也未能全部反映在公司的财务报告中。所以，对于新能源汽车企业开展价值评估一般不会采用成本法。

### 3.2.2 市场法

市场法的运用主要针对完善的资本市场、可比同行企业数量众多且可以找到与之发展相似的可比企业，从而进行价值评估的方法。但目前市场法对我国的新能源汽车企业并不适用。首先很难在现有市场中找到可比企业，大多数新能源汽车上市公司经营时间较短，缺乏公开披露可供查阅的历史财务信息，因此无法获取大量可比标的信息；其次，单一使用市场法也忽略了企业动态决策和投资项目的潜在期权价值，未包括企业未来成长因素的重要价值。

### 3.2.3 收益法

收益法是从预测未来收益的视角对企业价值进行评估，其中一个关键的指标就是折现率，该指标能够体现出项目投资投入产出的风险报酬。在对收益法进行分类时，按照评估对象和收益流的不同，可以分为现金流量折现法、股利折现法、经济利润法这三种，目前而言，现金流折现是运用得最广泛的模型。通过大量学者持续不断的优化和改进，现金流折现模型是现代企业价值评估方法体系中最为成熟、应用最为广泛的评估方法，针对现金流量较为稳定、发展较为成熟的企业价值评估时效果显著。但针对于新能源汽车企业来说，存在以下缺点：首先忽视了实物期权价值。不可否认的是现金流量折现法的确考虑到了投资风险价值，也考虑到资金时间价值，但是尚处于成长阶段的新能源汽车对于未来市场发展的空间和前景具备着极大的不确定性，当面临市场波动或者企业决策失误的影响时，就有可能导致企业净值小于零。那么站在现金流量折现模型的基本假设中，此时企业必须选择放弃期权，而当前投资为企业日后带来的潜在发展机会价值全部被忽略，这些有可能导致投资者面临着巨大的损失。第二实际应用难度大。比如企业未来各期的折现率、现金流量的预测难度十分大。同时单一化的折现率也无法完全反映企业在经营过程中所面临的复杂风险状况，如果对未来现金流量不能进

行合理的折现，会导致企业资产价值评估存在着偏差。第三点是这种方法不适用于企业的日常管理，现金流量折现法针对投资的整个周期来看，效果是非常显著的。但是并不能作为一种监督工具来进行价值实现的实时监督。

### 3.3 模糊实物期权法的可行性分析

#### 3.3.1 实物期权法的适用性分析

企业管理层可以运用实物期权法对市场环境的动态变化随时调整相关投资项目决策的权利。若企业的管理层依据当下的市场状况和相关因素的出现，改变了日后项目投资的决策，将会很大程度上影响企业的期权价值。基于此，企业的整体价值应该包含这种动态选择权的价值。

(1) 实物期权法能对新能源汽车企业的动态选择权价值进行评估。新能源汽车企业作为新兴产业，难以在发展初期形成有效的对比。不过有一点可以肯定，新能源汽车行业的发展前景是不可限量的。这是因为当前整个市场环境趋好，国家对新能源产业的支持力度加大，新能源汽车企业会实现规模的迅速扩张和技术的更新迭代，在市场上从而具备一定的竞争力。新能源汽车企业的管理层将根据动态市场环境对后续投资决策进行调整。假设市场趋好的发展趋势十分明显，则可以扩张期权；同理如果市场不清晰、不明朗，则可选择延迟期权；与之相反的情况下，假定市场发展前景不乐观，则应该选择放弃期权。

(2) 实物期权法可用于评估企业的无形资产。在实物期权法的运用中，将企业发展中存在的各类无形资产定义为看涨期权，认为这种资产具备不易被发现的潜在成长能力，其整体价值应当包括对未来可能产生利润的潜在价值。

运用实物期权法评估企业价值时，应能够同时关注到企业经营性资产与其扩张过程中所形成的实物期权价值。新能源汽车企业所处的市场环境，所表现出来的实物期权属性十分显著。除了市场环境存在较大的不确定性，还有管理层可随时调整对投资项目战略的决策价值。因此实物期权价值是企业总体价值的重要部分。立足于企业价值评估的完整性，更加接近企业真实的内在价值，对于企业的价值评估不仅要考虑到对现有经营资产的评估，还要充分考虑到实物期权价值的影响。

新能源汽车企业的整体价值除了涵盖了企业设备等许多其他经营性资产的价值，还应包含大量实物期权的价值，即管理层在未来发展中有动态选择权。可加总上述两部分价值，只有这样我们才能得出更加全面、客观的评估结果。所以，在对新能源汽车企业价值进行评估时，基于企业自由现金流量折现模型计算其整体经营性资产价值后，还应采用实物期权模型评估其期权价值。

### 3.3.2 模糊数学对实物期权模型改进的必要性

(1) 决定传统实物期权评估结果准确与否的关键因素在于其参数值选取的精准程度。无论使用何种实物期权评估模型对比亚迪进行价值评估，都要确保所使用参数的精确，所涉及参数的精确程度与评估结果是否准确有很大关系。

(2) 确定参数取值时，应综合评估多方面的影响因素。不可否认的是当前在各方主体的共同作用下市场得以发展，且整个发展过程中存在诸多动态性因素，即随时都是在变化发展中的。由此，在具体选择模型参数时，也需要充分把握市场变化规律。显然实物期权模型并不具备这一点，其是以固定值作为参数，不可避免其中主观性过大，偏离了客观的资本市场。所以，必须调整修正这些参数，使其可以与真实客观的动态市场更加趋于一致，确保评估结果的准确性。

(3) 企业中所存在的大量期权价值会根据市场走势而随时变化。企业在实际成长运营过程中，对相关项目投资的决策并不是决定之后就一成不变的，会随时根据市场变化和 demand 随时进行后续决策。这些都充分说明实物期权价值会随时处于动态发展与变化中。由此，该方法不能完全适用于比亚迪的价值评估。

普遍使用实物期权模型用以评估企业的期权价值存在缺陷。这是因为该模型其中所选取的相关参数都是一个固定数值。而在现实生活中，市场是不断动态变化的，因此固定参数就限制了实物期权模型评估结果的准确性。这个情况下，模糊数学的出现正好可以弥补取值刚性的问题，并将不确定性因素考虑在内，打破传统实物期权模型的缺陷。利用梯形模糊函数将由原来的固定参数取值变为区间参数，更将符合市场变化的客观情况，从而保证模型的计算结果更加接近企业的内在价值。

## 4 评估模型构建

### 4.1 比亚迪公司概况

#### 4.1.1 比亚迪公司简介

1995年，比亚迪股份有限公司（深交所股票代码：002594）在我国深圳市成立，随后于2011年上市。从比亚迪创办以来，一直致力于以科技为第一生产力，改创发明新事物为主体要素。所覆盖的领域包含所有汽车业务，零件合成与铸造业务，新能源电力再生业务等。与此同时也将大量科研力量投入到了规划2.0版的城市轨道交通和光伏等新兴业务中。

从成立之初，比亚迪就凭借自身独特优势迅速发展成为我国自主品牌车企的领军者。比亚迪是我国率先涉足进入新能源汽车领域，并以其雄厚的资金实力、技术实力独占鳌头，成为行业的领军企业。

#### 4.1.2 比亚迪核心竞争力分析

##### （1）涉足领域广，精准把握市场风向标

比亚迪所涉足的领域纬度之宽跨度之广，包括了所有机动车类、移动通讯类 and 与其相匹配的电池及零部件组装类。同时比亚迪还极其具有前瞻性，精准的在前期把握住了新能源行业的风向标。在过去的七年中新能源汽车销量稳居世界第一把交椅，在把品牌价值和中国制造走出去的同时，市场占有率和品牌认知度也更加深入人心。

##### （2）独揽新能源汽车产业的多项中枢技术

比亚迪的科研技术团队更加具有新时代匠人精神，在砥砺科研的背景下，拥有一套 ECU、ES Energy、Drive motor、IGBT 等新能源电车的关键中枢技术。是所有生产工厂中唯一拥有这些技术的企业，也是全中国唯一拥有完备 IGBT 生产线闭环的工厂。这给比亚迪成为业界龙头提供了坚实的基础和保障。

##### （3）重新定义新能源汽车设计语言

比亚迪诚邀前奥迪设计师 Wolfgang Josef Egger，让比亚迪汽车外观设计语言

提升到了一个更加国际化的领域，使得比亚迪的品牌理念与市场潜力超出预期。

#### (4) 重视研发，研发能力较强

比亚迪至始至终贯彻着科技与信息化为第一生产要素的企业宗旨，时刻把科技创新列为第一要义。特别是最近，比亚迪仅在科研创新所用的经费占比，多达每年营业收入的百分之六以上。在专利领域，比亚迪以 9426 项专利位居 2020 年新能源汽车行业专利排名的榜首；比亚迪还专注于手机部件与组装业务的发展，其专门研发了非金属韧性硅酸盐类的移动通讯设备保护壳，顺应当今市场对移动设备的外观需求和技术特性，使得全球知名移动设备厂商纷纷投来了大量需求订单。为公司挖掘出新的利润增长点，成为业界内唯有能够提供 3D 玻璃背板打包方案以及大规模供应金属中框的企业。

### 4.1.3 比亚迪汽车业务分析

根据比亚迪公布的 2020 年度报告可知，比亚迪在今年共售出超 17 万台新能源汽车，12 月份共销售出 27594 台，比去年同期增长 157.5%，累计出售超过 91 万台。比亚迪已经连续六年在全球新能源汽车的销售量中排名第一。

比亚迪的插电式混合动力车型在新能源汽车领域 2020 年依然占有很高的市场份额，在我国市场占有率超过 60%，远超国内其他新能源汽车企业。

2020 年，全国新能源汽车客车、商用车销售都呈现出大幅度下滑的变化趋势。但是在全球新能源客车市场低迷的背景下，比亚迪公司的新能源客车却仍销售出 9125 台，同比增幅 44.45%，这得益于比亚迪在国内和国外市场均有较高的市场占有率。同时，2020 年比亚迪仍在积极扩展海外市场，在英国、澳洲、美国德国等，在欧洲市场占有率超 20%，排名第一。

综上所述，比亚迪未来业绩增长主要基于新能源汽车及相关业务的持续增长，2020 年比亚迪总收入中汽车业务的占比达到了 53.64%。其中新能源汽车收入占比达到了 38.66%。综上所述比亚迪新能源汽车在整个行业相关产品中占据了很高份额，利润也较为可观。同时其还有其他业务，这些都充分说明比亚迪强大的实力。随着比亚迪的新产品和新技术陆续问世，相信企业的主营业务收入可以保持较高的增长率，在未来长时间内保持竞争力，并长久发展。

## 4.2 基于实物期权的比亚迪企业价值评估模型构建

### 4.2.1 模型构建的基本框架

比亚迪企业的整体价既除了涵盖现有经营性资产的价值,还包含其实物期权价值,即管理层的动态选择权价值。在市场环境等外部因素随时发生变动时,管理层会根据行情的波动及时跟踪,适时做出相应的动态决策调整。所以,实物期权的价值是影响比亚迪整体价值不可忽略的重要因素,是企业的核心价值。基于评估的完整性和客观性的要求,在对比亚迪进行企业价值评估过程中,既要包括企业的经营性资产的价值,还要包含其实潜在物期权价值。

通过比较和分析了传统方法的局限性后,本文决定选取自由现金流量折现法用以评估比亚迪的经营性资产的价值,基于 B-S 模型用以评估比亚迪的实物期权的价值,最后加总两部分的值就可得到比亚迪的整体价值:

$$V=V1+V2 \quad (\text{公式 4-1})$$

其中,  $V$  表示比亚迪整体价值;  $V1$  表示比亚迪经营性资产价值;  $V2$  表示比亚迪期权价值。

### 4.2.2 比亚迪经营性资产价值评估

#### (1) 自由现金流量折现模型的确定

自由现金流量模型经过实践中不断发展和改进,已经广泛应用于评估实务中。因此,本文采用该模型用以评估比亚迪现有全部经营性资产的价值,运用的计算公式如下:

$$V1 = \sum_{n=1}^n \frac{FCFF_n}{(1+WACC)^n} + \frac{FCFF_{n+1}}{(WACC-g) \times (1+WACC)^n} \quad (\text{公式 4-2})$$

其中,  $V1$ =企业现时价值;  $FCFF_n$ =预期企业第  $n$  年自由现金流量;  
 $WACC$ =加权资本成本;  $g$ =永续增长率;  $n$ =预测期长度。

#### (2) 自由现金流量折现模型的参数估计

营业收入预测。在利用 iFinD 整理比亚迪在历史评估期间的财务经营数据。根据所得到的历史数据,计算得出比亚迪年度营收增长情况,通过对比亚迪自身的发展规划、预备开展的投资项目等其他影响营业收入的相关因素进行分析,排

除其偶然性因素的影响,以历史各年营收增长率的平均值为依据预测比亚迪未来每年营收的增长率,继而预测出该企业各年营业收入,最终比亚迪在后续期将会以一个固定的增长率进行永续增长。

确定预测期间。在查询了大量证券公司的研究报告和分析后,发现因为评估对象的不同,它们通常将被评估企业的预测周期控制在五至十年。比亚迪作为新能源汽车企业的龙头企业,现阶段还是积极发展探索的关键时期,结合当前碳中和的未来绿色能源逐渐在各领域承担起来主导作用,整个新能源行业得到了国家大力支持,也让的这个行业愈发壮大。因此发展初期的比亚迪易受市场波动所影响。结合谨慎性原则及实务经验分析可知,合理进行预测期的设定,通过分析,我们得出较为适合比亚迪企业的预测期为五年。

预测比亚迪的自由现金流。从比亚迪的财务报表中,选取主要影响预测自由现金流的相关科目,如同预测比亚迪营业收入,对其它几个相关科目采取相同的预测方法,最后代入公式得出比亚迪的自由现金流量。具体公式如下:

自由现金流=税后营业净利润+折旧及摊销-营运资本增加额-资本性支出

#### ① 税后经营净利润

与实务评估相比,本文在预测比亚迪税后经营净利润的过程中,采用了简单的方法,降低运算的复杂性。根据公式从比亚迪的资产负债表中挑选出主要会对税后经营净利润产生较大影响的几个相关科目,这些科目有比亚迪的营业成本、营业税金及附加以及所得税费用,这几个科目与比亚迪的税后经营净利润有很大关联。对这些科目分别进行预测,在此基础上,运用相关公式估算预测未来期间内比亚迪每个年度的税后经营净利润。

#### ② 营运资本增加额

已有研究表明,使用流动资产减去流动负债求得营运资本增加额的方法,因为计算过于复杂,在实务评估时并不适用。从企业经营实际情况的角度,本文通过研究分析比亚迪资产负债表中的各个科目,发现企业的营业收入与营运资本之间存在非常密切的关系,总体表现为同方向的变化,企业投入越多回报越大,营运资本是企业增长营业收入的重要保证。因为在此之前已对比亚迪在预测期间内的营业收入进行预测,所以可以直接利用二者的比率来测算预测期间内比亚迪的营运资本,最终计算出预测期内比亚迪营运资本的增加额。

### ③ 资本性支出

在实务评估中,我们发现企业有关资本的支出与企业的营业收入之间仍有同样密切的联系。即使资本性支出不时常发生,但是,它的变动通常会对公司的营业收入带来巨大的波动。所以对其单独分析是很有必要的。在分析的过程当中,我们需要结合比亚迪当前的经营情况,同时还要参考以往企业发展的经验,按照评估审慎性原则,剔除偶然性发生因素的影响,利用资本性支出与营业收入间的比例关系为依据预测未来比亚迪的资本性支出。

### 4) 加权平均资本成本

自由现金流折现模型需要选取的折现率是比亚迪的加权平均资本成本,加权资本成本包含了比亚迪的权益资本成本以及债务资本成本,为了得出加权平均资本成本,必须对两者进行单独的计算。其计算公式为:

$$WACC = Re \times \frac{E}{D+E} + Rd \times \frac{D}{D+E} (1 - T) \quad (\text{公式 4-3})$$

其中,WACC表示加权平均资本成本;Re表示权益资本成本;E表示权益资本;Rd表示债务资本成本;T表示所得税率;D表示债务资本。

但是在实际发展的过程当中,根据实务评估经验,比亚迪的加权平均资本成本普遍使用资本资产定价模型进行计算,具体公式为:

$$Re = Rf + \beta \times (Rm - Rf) + Rc \quad (\text{公式 4-4})$$

其中,Re表示权益资本成本;Rm的含义是市场平均收益率;Rf代表的是无风险利率; $\beta$ 的含义是股票的贝塔系数;Rc的含义是企业特定风险调整系数。

①无风险利率(Rf)。因为在项目投资是一个长期性的过程,所以通常在运用模型时,普遍采用中长期国债利率。因此本文统一全部选择五年期国债利率。

② $\beta$ 系数。贝塔系数是对整个系统风险进行定量的一个重要指数,它所衡量的是比亚迪收益率和市场收益率间二者的相关性。

③市场平均收益率(Rm)。这一系数并不从企业发展过程当中获得,通常从沪深市场中选用较为典型的指数进行计算。

## 4.2.3 比亚迪实物期权价值评估

在第二章的理论基础中,发现在评估比亚迪的实物期权价值方面,B-S期权

定价模型表现出更大的适用性。所以，对比亚迪的潜在实物期权价值评估时采用 B-S 期权定价模型。

(1) B-S 期权定价模型的确定

B-S 期权定价模型公式如下：

$$C = SN(d1) - Xe^{-rt}N(d2) \quad (\text{公式 4-5})$$

$$d1 = \frac{\ln(S/X) + T(r + \sigma^2/2)}{\sigma\sqrt{T}} \quad (\text{公式 4-6})$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{T} \quad (\text{公式 4-7})$$

其中，C 代表比亚迪的实物期权价值；S 代表比亚迪的当前价值；X 代表比亚迪的执行价格；T 代表实物期权的有效期； $\sigma$  代表波动率；r 代表无风险利率。

(2) B-S 模型在比亚迪价值评估中参数的选择

1) 标的资产的当前价值 S。根据金融期权界定可知现行的价格主要取决于标的当前价值。比如假设股标为标的物，则股票的价值就是当前的价值。这是因为基于金融期权而形成的实物期权其标的物的现行价格理应参金融期权当前的标的价值。而本文在对比亚迪的实物期权价值评估时，比亚迪作为标的资产，其当前价值即是比亚迪的现行价格，用其报表中的总资产进行表示。

2) 标的资产的执行价格 X。一般情况下认为在金融期权中等同于买方支付费用而进行选择权利的价值。实物期权与金融期权中的看涨期权相似，因为只有在其执行价格小于现行价格时才有获取利润的机会，买方才会行权。同理，比亚迪作为标的资产时，其执行价格用评估基准日当年报表中的总负债表示。只有企业的总负债小于资产时，股东才能在企业的经营发展中当中有获取利润的机会，在这种情况下行权才有价值。

3) 实物期权的有效期 T。通常是指比亚迪从评估基准日起可持续经营期。比亚迪作为新能源汽车企业的领军者之一，其实物期权的价值与投资项目密切相关，除此之外，还易受国家政策和市场环境变化的影响。因此，比亚迪的存续期间也应该做出相应的区分，综合考虑比亚迪的发展经营情况以及实物期权的影响因素，本文将实物期权的有效期设定为五年。

4) 无风险利率 r。在评估比亚迪的经营性资产的价值时，使用的现金流折现模型中也包含了无风险利率，二者的无风险利率相同，都取五年期国债利率。

5) 波动率 $\sigma$ 。总体上看,不管是金融期权还是实物期权,其两者间的区别并不大。本文以上市公司比亚迪作为标的资产,其股价历史波动率近似等同于企业价值波动率。

### 4.3 基于模糊数学对实物期权的改进

#### 4.3.1 模糊实物期权模型构建思路

因为传统实物期权法中所涉及的参数选取都是一个精确的数值,参数选取的过程中存在较强的主观性,而模糊数学可以将固定取值的参数修正为区间范围的参数,降低了评估人员在固定参数取值的主观性。除此之外,如果可以找到符合企业发展特征的相关指数进行调整,将减少不确定因素的影响程度,使评估结果更加接近企业最真实的内在价值。综上,在引入实物期权定价模型的同时,在对标的资产的执行价格以及当前价值进行修定的过程中需要引入模糊参数,使采用的参数与客观的动态资本市场趋于一致,确保全面的构建模型,得出客观的评估结果。

本文利用标的资产模糊子集  $S'$  替代当前原有价值  $S$ , 则  $S'=(S1,S2, \alpha, \beta)$ , 其中  $(S1, S2)$  代表  $S'$  最有可能发生波动的范围, 原来固定数值变为区间取值, 两端极值分别是  $S1-\alpha, S2+\beta$ 。同理, 利用模糊子集为  $X'$  替代原有  $X$ ,  $X'=(X1,X2, \alpha', \beta')$ , 其中  $(X1, X2)$  表示  $X'$  最有可能发生的波动范围, 两头端点值分别为  $X1-\alpha', S2+\beta'$ 。

在上文的分析当中,提到了 B-S 模型与模糊数学相关概念的应用,在这两个方法的结合下,我们可以直接推导出改进后的实物期权的计算公式。具体如下:

$$C' = S'N(d'1) - X'e^{-rt}N(d'2) \quad (\text{公式 4-8})$$

$$d'1 = \frac{\ln\left(\frac{E(S')}{E(X')}\right) + T(r + \sigma'^2/2)}{\sigma'\sqrt{T}} \quad (\text{公式 4-9})$$

$$d'2 = d'1 - \sigma'\sqrt{T} \quad (\text{公式 4-10})$$

$$E(S) = \frac{S1+S2}{2} + \frac{\beta'-\alpha'}{6} \quad (\text{公式 4-11})$$

$$\sigma'(S) = \frac{\sigma'(S')}{E'(S')} \quad (\text{公式 4-12})$$

$$E(C') = \frac{X_1 + X_2}{2} + \frac{\beta' - \alpha'}{6} \quad (\text{公式 4-13})$$

综合运用梯形模糊函数对比亚迪的传统实物期权模型所选取的两个重要参数进行模糊化处理,将参数从一个固定值修正为区间范围,同时波动率也通过采用模糊处理后的相关参数计算得到,参数的取值将更贴合动态的市场环境。除此之外,我们还可以计算出比亚迪企业现有的实物期权价值的期望值  $E(C')$ ,用于后续的评估结果同市值比较的分析当中。

#### 4.3.2 模糊实物期权模型参数分析

##### (1) 标的资产的当前价值 $S'$

比亚迪作为新能源汽车的领军者之一,由于非常易受国家政策宏观调控及市场环境波动的影响,故采用梯形模糊函数模糊化处理比亚迪的当前价值  $S$ 。必须综合考虑市场变化以及国家政策等方面的因素,其微小的波动都会对比亚迪的企业价值影响较大。考虑到国家政策会从各个方面影响行业的市场环境。基于此,本文在模糊化处理标的资产价值  $S$  时以中国经济政策不确定性指数为参考依据。计算出比亚迪的当前价值  $S'=(S_1, S_2, \alpha, \beta)$ 。

##### (2) 标的资产的执行价格 $X'$

同上步骤,在具体修正的过程中参考我国经济政策不确定性的指数,对比亚迪的执行价格  $X$  进行模糊化处理,计算出比亚迪的执行价格  $X'=(X_1, X_2, \alpha', \beta')$ 。

##### (3) 波动率 $\sigma'$

模糊实物期权的波动率与传统实物期权的取值方法不同,需要基于经过修正后的当前价值和执行价格,利用有关公式进行求解。

##### (4) 无风险利率 $r$ 及期权有效期 $T$

同传统实物期权模型一样,以五年期国债利率作为无风险利率,期权有效期定为五年。

## 5 基于模糊实物期权模型的比亚迪企业价值评估

### 5.1 比亚迪历史现金流估算

#### 5.1.1 编制管理用财务报表

##### (1) 编制管理用资产负债表

在企业的财务报告中，通常不会对企业的资产和负债进行较为详细划分。而管理用资产负债表则用经营与金融将公司所从事的业务和经营活动区分开。因此，将传统记账模式和现代管理思维相结合，对企业资产负债表进行重新编制。

表 5.1 管理用资产负债调整表

净经营资产	净负债+所有者权益
经营营运资本=经营流动资产-经营流动负债	净负债=金融负债-金融资产
净经营性长期资产=经营性长期资产-经营性长期负债	所有者权益

为了更加综合准确地分析比亚迪的历史经营情况，以表 5.1 管理用资产负债调整表为基础，对传统资产负债表进行调整，由此计算比亚迪的历史自由现金流量。表 5.2 是根据比亚迪公司 2015 至 2020 年公布的财务报表重新编制而成的管理用资产负债表简表，因为篇幅过长，将完整的三张管理用财务报表放在附录中。

表 5.2 管理用资产负债简表

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
经营流动资产(万元)	5439345.9	7824008.1	10268329.7	11521012.4	9992288.1	10273477
- 经营流动负债(万元)	3854964.4	4346971.7	5705751.2	6539214.3	5314354.4	7813583.7
= 经营营运资本(万元)	1584381.5	3477036.4	4562578.5	4981798.1	4677933.7	2459893.3
经营性长期资产(万元)	5800273.2	6360545.9	7116287.1	7756595.8	8715785.4	8845630.4

续表 5.2 管理用资产负债简表

- 经营性长期负债（万元）	211648.9	200529.1	228266.1	338374.3	254605.9	566347.3
= 净经营性长期资产（万元）	5588624.3	6160016.8	6888021	7418221.5	8461179.5	8279283.1
净经营资产（万元）	7173005.8	9637053.2	11450599.5	12400019.6	13139113.2	10739176.4

数据来源：根据企业年报整理得出

根据管理用资产负债表，主要包括：经营资产、经营负债、金融资产和金融负债。其中，经营资产或负债主要是在经营过程中销售货物或提供服务等所形成的。而金融资产或负债则是由投资等非经营活动所形成的。通过对表 5-2 的分析，一方面，从资金构成视角来看，比亚迪 2020 年末净经营资产达到 10739176.4 万元，其主要构成为净经营性长期资产，占比高达到 77.09%，相对于经营营运资金占比较少。另一方面，从资金来源视角来看，主要资金来源是所有者权益，资金总额有 6445391.2 万元。同时结合比亚迪当年净负债为正这一情况，可以看出比亚迪存在真实的债务负担。另外，比亚迪将所有权益资本投入生产经营活动中，可以看出其主要通过内源筹资方式解决资金需求，比亚迪享有合理利用财务杠杆的优势。

通过整个管理用资产负债表对比亚迪近六的财务情况发现公司不断扩大规模，业务量剧增，由于供应商付款增加，比亚迪已经调整了相关供应合同，很大程度上缩短了帐期，表现出比亚迪的经营信誉较好。公司也正在积极开展新能源汽车的研发，以满足更多消费者的需求。

## （2）编制管理用利润表

为了进一步对比亚迪的业绩进行更加准确地分析，并为下一章评估所需的有关参数奠定基础。不仅重新调整比亚迪的资产负债表，还需要重新调整利润表。表 5.3 展示了管理用调整利润表的思路。

表 5.3 管理用利润表调整表

项目
一、经营损益
营业收入-各种成本费用（不含财务费用中的利息）
=税前经营利润
-经营利润所得税=税后经营净利润（A）
二、金融损益
税前利息费用-利息费用抵税=税后利息费用（B）
三、税后净利润合计（A-B）

管理用利润表是基于传统利润表之上编制的，按照企业经营活动的属性，可以分为经营和金融活动。表 5.4 是基于比亚迪 2015 年至 2020 年历史利润表进行重组编制，得到管理用利润表简表，完整的管理用利润表放在附录，以此来衡量比亚迪的历史经营业绩。

表 5.4 管理用利润表简表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
经营损益						
营业收入（万元）	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
毛利（万元）	1349540.9	2106909.7	2013922	2132936.4	2081423.5	3034631.1
税前经营利润（万元）	1266602	1671768.3	1443837.5	1532371.5	1021467.7	2004958.5
经营利润所得税（万元）	726259.42	1096699.13	765044.56	919572.70	440330.81	996313.75
税后经营净利润	540342.58	575069.17	678792.94	612798.80	581136.89	1008644.75
金融损益						
税后利息费用（万元）	226522.98	27067.97	187099.34	257179.50	369251.19	407248.45
净利润（万元）	313819.6	548001.2	491693.6	355619.3	211885.7	601396.3

数据来源：根据企业年报整理得出

从经过调整后的损益表可以反映出,企业的净利润由企业的经营及金融两个方面的损益共同组成。在公司日常生产经营活动当中所产生的损益是净利润的重要组成部分。而毛利率对一个企业的发展来至关重要,是度量净利润的一个重要指标。比亚迪的毛利率在历史期间一般保持在 20%左右,而在 2018 年和 2019 年时,比亚迪的毛利率出现了轻微的下滑,分别为 16.4%和 16.3%,在 2020 年有着回暖的现象,企业的毛利率略有上升。这表明了比亚迪公司核心竞争力的不断提升,市场占有率的不断增加,未来前景不断向好发展。

### 5.1.2 历史绩效的估算及分析

以比亚迪公司 2015 年至 2020 年的财务数据为基础,将每年的经营营运资本增加额等相关财务指标计算出来,根据公式计算得到六年历史期的自由现金流量。具体见以下公式。

自由现金流量 = 税后经营净利润 + 折旧及摊销 - 经营营运资本增加 - (净经营性长期资产增加 + 折旧与摊销) (公式 5-1)

表 5.5 比亚迪历史自由现金流量

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
税后营业净利润(万元)	540342.58	575069.17	678792.94	612798.8	581136.89	1008644.75
加:折旧及摊销(万元)	541661.7	702756.9	708403.9	939868.5	958126.3	1231520
减:经营营运资本增加额(万元)	1750526.35	1866964.7	1076323.4	85014.30	482932.7	-2218040.4
减:资本支出(万元)	-486002.69	-541823.5	-620318.3	518992.7	-303864.4	-2218040.4
自由现金流量	-182519.38	-47315.13	931191.74	948660.3	1360194.89	6676245.55

数据来源:根据企业年报整理得出

从表 5.5 可以看出,自 2015 年以来,比亚迪自由现金流量变为正,并实现平稳的增长。2017 年和 2020 年公司的自由现金流量分别为 931191.74 万元、6676245.55 万元。进一步分析发现这是因为企业当年通过新能源汽车这一业务而获得显著的收入。

## 5.2 比亚迪企业价值评估的具体过程

### 5.2.1 企业经营性资产价值的评估

本文以比亚迪公司 2015 年至 2020 年度对外披露的财务报告为依据,通过财务报表计算历史这段时间的自由现金流量。比亚迪作为我国新能源汽车企业的领军者之一,受国家政策和市场环境因素较大。因此,全面综合考虑各方因素,根据比亚迪自身的发展情况以及整个新能源汽车行业的发展状况,根据评估实务经验,本文将比亚迪的预测期设定为 2021-2026 年,对于比亚迪在 2026 年之后的经营假设,各项状况和市场业务的发展都趋于稳定,进入稳定期后,比亚迪将会保持一个固定的增长速度。

#### (1) 税后营业净利润的预测

##### ① 营业收入的预测

根据下表,我们能够清晰的看到,比亚迪在这个时间段之内,除去 2019 年的其他年份全部实现了营业收入的正向增长,增长速度在 2015 年时是最快的,增长率为 37.48%,2017 年营业收入增长率有所下降,增长率为 2.36%,这是因为 2017 年初开始,我国开始调整新能源汽车财政补贴政策,提高准入门槛,并调整补贴金额。这使得比亚迪在短期内出现一定的资金压力。但随后一年增速回到原有趋势,保持 22.79%的正常增长水平。这是由于新能源汽车产业具备诸多优势,特别是在非限购城市中得到快速发展。行业发展并不会完全取决于政策发展,加之逐步显现之前渠道优化和调节的效果,每个主产品生产线都得到了良好的发展。之所以在 2019 年的营业收入呈现出负增长,主要还是受到了政策补贴退坡和市场切换标准的影响,导致了新能源汽车整体市场销量降低,比亚迪营业收入出现大幅下降。尽管 2020 年全球受疫情冲击影响,从总体营收方面来看,比亚迪以 22.50%的速度增长。进一步分析发现这与当年公司出售了“汉 EV”车型,发布刀片电池有很大原因。由此,当年企业的营收得以快速增长。

表 5.6 2016-2020 年营业收入情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
营业收入(万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1

续表 5.6 2016-2020 年营业收入情况表

营业收入增长率 (%)	37.48	29.95	2.36	22.79	-1.78	22.59
-------------	-------	-------	------	-------	-------	-------

数据来源：根据企业年报整理得出

未来丰田汽车将搭载比亚迪刀片电池，与比亚迪深度合作。结合对汽车行业预测准确度前十的证券公司预测，预测比亚迪营业收入的增长率基于正常五年增长率的中值，每年以 15% 的增长趋势上升后有所下降，因为新能源汽车行业随着 2022 年政府补贴完全退出政策的影响，认为 2022 年后的四年营业收入略有下降，此后市场趋于稳定。所以，在预测期 2021 至 2026 年的增长率分别为：41.37%、52.37%、48.03%、47.37%、43.37%、42.37%。具体见表 5.7。

表 5.7 营业收入预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
营业收入增长率 (%)	0.4137	0.5237	0.4737	0.4337	0.4237	0.4237
营业收入 (万元)	22138215.58	33731999.07	49710847.04	71270441.39	101467727.4	144459603.5

## ② 营业成本的预测

表 5.8 2015 年-2020 年营业成本情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
营业成本 (万元)	6651355.9	8240090	8577548.2	10872534.3	10692428.8	12625138
营业成本占收入比	83.13%	79.64%	80.99%	83.60%	68.28%	80.62%

数据来源：根据企业年报整理得出

从表中能够看到，营成占到营收的比重相对较高，基本维持在 79% 左右这一高位水平，上下浮动空间较小，公司自 2015 年发展相关其他多元业务之后，使

相关营业收入和成本投入同步快速增加。由于比亚迪一直在加强成本管理，因此对比亚迪未来营业成本的预测，结合汽车行业预测准确度前十的证券公司进行预测分析可知在 2021 年至 2026 年间，按前六年的均值 1% 逐年降低企业收入在营业成本中的占比。表 5.9 预测六年的营业成本。

表 5.9 2021-2026 营业成本预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
营业成本占收入比 (%)	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71
营业成本 (万元)	16603661.68	24961679.31	36288918.34	51314717.8	72042086.46	102566318.5

### ③ 销售费用和管理费用的预测

通过表 5.10 可以发现，比亚迪公司的销售费用基本维持稳定，除 2017 年主要是因为公司开始向产品差异化方向发展，伴随规模的扩张和成长，而此时市场营销和产品推广费用和销量增长之后的售后服务相关费用提升增加。我们还能够看到在营业收入比重之中，相关管理费用占比维持在 6% 的水平，而这一数据在 2017 年之后进行下降。直至降低占比到 3%。之所以出现这样的现象，主要是因为在公司发展过程中，营业收入增长过快，这样就导致了相关费用支出占比骤降。

表 5.10 2015-2020 年销售费用和管理费用情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
销售费用 (万元)	286799.2	419633.9	492528.8	472948.1	434589.7	505561.3
销售费用占比 (%)	3.58%	4.06%	4.65%	3.64%	3.4%	3.23%
管理费用 (万元)	541506	684263.5	678608.3	376041.2	414099.7	432149.3
管理费用占比 (%)	6.77%	6.61%	6.41%	2.89%	3.24%	2.76%

数据来源：根据企业年报整理得出

比亚迪最近三年占比较为稳定，由此在预测未来管理费用以及销售费用方面，可以以两项费用占比的均值为依据，每年随着营业收入降低 0.01%。具体见表 5.11。

表 5.11 2021-2026 年销售费用和管理费用预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
销售费用占比	3.22	3.21	3.20	3.19	3.18	3.18
销售费用(万元)	712850.54	1082797.17	1590747.11	2273527.08	3226673.73	4593815.39
管理费用占比	2.66	2.65	2.64	2.63	2.62	2.62
管理费用(万元)	588876.53	893897.98	1312366.36	1874412.61	2658454.46	3784841.61

#### ④ 税金及附加的预测

从表 5.12 中我们能够看到比亚迪在近六年内的营业收入和税金占比情况，虽然说每年比重表现有所浮动，但是整体处于稳定的状态之中。

表 5.12 2015-2020 年税金及附加情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
营业收入(万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
税金及附加(万元)	126732.6	151171.7	132947.7	214562.9	156059.6	215441.5
税金及附加占比(%)	1.58	1.46	1.26	1.65	1.22	1.38

数据来源：根据企业年报整理得出

基于六年中税金的均值可知预测未来税金的占比为 1.4%。表 5.13 为企业税金及附加的预测。

表 5.13 2021-2026 税金及附加预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
税金及附加占比(%)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
税金及附加(万元)	309935.02	472247.99	695951.7	997786.18	1420548.18	2022434.45

## ④ 税后营业利润预测

表 5.14 2021-2026 年税后营业净利润预测

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
营业收入 (万元)	22138215.58	33731999.07	49710847.04	71270441.39	101467727.4	144459603.5
减: 营业成本 (万元)	16603661.68	24961679.31	36288918.34	51314717.8	72042086.46	102566318.5
销售费用 (万元)	712850.54	1082797.17	1590747.11	2273527.08	3226673.73	4593815.39
管理费用 (万元)	588876.53	893897.98	1312366.36	1874412.61	2658454.46	3784841.61
税金及附加 (万元)	309935.02	472247.99	695951.86	997786.18	1420548.18	2022434.45
息税前利润 (万元)	3922891.80	6321376.63	9822863.37	14809997.72	22119964.58	31492193.57
所得税税率 (%)	13	13	14	14	14.5	14.5
减: 所得税费用 (万元)	509975.93	821778.96	1375200.87	2073399.68	3207394.86	4566368.07
税后营业净利润 (万元)	3412915.87	5499597.67	8447662.50	12736598.04	18912569.71	26925825.50

## (2) 折旧与摊销预测

如表 5.15, 比亚迪公司近三年的折旧及摊销占营收的比值基本维持在 7.5% 左右。较与之前相比, 2018 年陡然上升, 主要原因是比亚迪开始芯片和电池研发的大量投入, 造成无形资产陆续增加。

表 5.15 2015-2020 年累计折旧和摊销情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
折旧及摊销 (万元)	541661.70	702756.9	708403.90	939868.50	958126.3	1231520.0
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
折旧及摊销占营业收入比	6.77%	6.79%	6.69%	7.23%	7.50%	7.86%

数据来源: 根据企业年报整理得出

最近三年之内, 公司的折现和摊销在营业收入中的占比基本没有出现太过明

显的波动和变化，所以，根据平均占比取值 7.14%作为预测未来一段时间内相关折现和摊销占比的依据。具体见表 5.16 所示。

表 5.16 2021-2026 年累计折旧和摊销情况表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
占营业收入比 (%)	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14	7.14
营业收入 (万元)	22138215.58	33731999.07	49710847.04	71270441.39	101467727.4	144459603.5
折旧及摊销 (万元)	1580668.592	2408464.734	3549354.478	5088709.516	7244795.737	10314415.69

数据来源：根据企业年报整理得出

### (3) 资本支出预测

表 5.17 很明显地反映出历史经营性长期资产占比呈现出显著的变化趋势。其中 2015 年，该科目的占比达到 72.52%。2016 年起，我国出台了相关政策刺激消费，营业收入逐年增加，呈现出较大幅度的变化。这一期间随着营业收入的大幅提高，经营性长期资产占比有降低的趋势。

表 5.17 2015-2020 年经营性长期资产情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
长期股权投资 (万元)	188871.5	224475.8	306491.1	356088.0	406017.5	546558.8
长期应收款 (万元)	6577.3	25366.8	104993.8	213440.5	124034	180491.3
固定资产 (万元)	3236853.5	3748321.1	4324481.5	4367863	4944336	5458462
在建工程 (万元)	575779.8	456542.4	451285.6	968377.3	1067484.7	611176.7
无形资产 (万元)	879022.8	894626.7	1009817.8	1131382.9	1265030.8	1180417.4
工程物资	372976.4	439152.1	322305.3	-	-	-
使用权资产					73049	94574.5
长期待摊费用 (万元)	-	-	7304.7	16714.2	13157.3	6719.5
开发支出	307567.4	310930.4	410094.1	538463.2	574785.1	488570.8

续表 5.17 2015-2020 年经营性长期资产情况表

商誉	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4
递延所得税资产 (万元)	108041.6	144826.2	158003.2	138831.4	151493.4	176897.5
其他非流动资产	119812.2	109713	14918.6	18843.9	34938.2	10841.9
经营性长期资产 (万元)	5802093.9	6360545.9	7116287.1	7756595.8	8660917.4	8761301.8
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
经营性长期资产占比 (%)	72.52	61.47	67.19	59.64	67.80	55.95

数据来源：根据企业年报整理得出

因此，结合前十家证券公司预测，本文预测 2021 年经营性长期资产占比 52.9%，随后每年都略有降低，最终维持到 43%左右。具体见表 5.18。

表 5.18 2015-2020 年经营性长期负债情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
递延所得税负债 (万元)	56814.9	54990.3	61000.5	6630.8	10286.4	39315.0
其它非流动负债 (万元)	202080.35	231334.7	266613.1	331743.5	244319.5	527032.3
经营性长期负债 (万元)	258895.25	286325	327613.6	338374.3	254605.9	566347.3
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
经营性长期负债占比 (%)	3.24	2.77	3.09	2.60	2.00	3.62

数据来源：根据企业年报整理得出

从表 5.18 长期负债的角度分析，比亚迪公司整体占比处于下降的趋势之中。其中 2018 年和 2019 年都出现较大幅度的下降，进一步分析发现这与期间企业递延所得税负债较低有关。2020 年，由于其他非流动负债出现波动的影响，所以

当年长期负债出现较大的波动。根据公布的财务报表，比亚迪没有在相关递延所得税负债中确定预测未来汇出的盈利。因此，在取平均数 0.289% 的这一基础上，预测每年增加 0.001% 的幅度，预测未来时期比亚迪长期经营负债情况。具体预测情况如表 5.19。

表 5.19 2021—2026 年资本支出预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
经营性长期资产占比 (%)	52.9	46.9	44.9	43.9	42.9	42.9
经营性长期资产 (万元)	10495728.00	15655020.77	22573695.64	31651203.02	44047140.47	61265317.85
经营性长期负债占比 (%)	0.0393	0.0394	0.0395	0.0396	0.0397	0.0398
减：经营性长期负债 (万元)	642008.25	981601.17	1451556.73	2088223.93	2983151.19	4261558.30
净经营性长期资产 (万元)	9853719.753	14673419.6	21122138.91	29562979.09	41063989.28	57003759.55
净经营性长期资产增加额 (万元)	1658765.25	4819699.84	6448719.31	8440840.19	11501010.19	15939770.26
加：折旧与摊销 (万元)	1543323.801	2361748.413	3496096.176	5105349.245	7353234.518	10590863.68
资本支出 (万元)	3202089.054	7181448.257	9944815.484	13546189.43	18854244.71	26530633.94

#### (4) 营运资本增加额预测

表 5.20 2015—2020 年经营性流动资产情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
货币资金 (万元)	659642.6	769366.6	990269.0	1305209.5	1265008.3	1444503.0
应收票据 (万元)	679881.0	636237.8	697300.3	-	-	-

续表 5.20 2015—2020 年经营性流动资产情况表

合同资产	-	-	-	630028.6	698661.9	534610.5
应收帐款 (万元)	2151909.3	4176800.2	5188068.1	4928353.4	4393379.5	4121642.7
预付款项 (万元)	22696.2	20593.9	84881.1	35882.2	36276.1	72435.0
其他应收 款(万元)	50941.4	56321.5	82549.9	101037.8	156119.4	105068.6
存货(万 元)	1575055.0	1737843.9	1987280.4	2633034.5	2557156.4	3139635.8
一年内到 期的非流 动资产	49992.7	48203.8	128997	273028.7	106050.8	125085.3
其它流动 资产(万 元)	249227.7	378640.4	1108983.9	1614437.7	779635.7	731293.7
经营性流 动资产(万 元)	5439345.9	7824008.1	10268329. 7	11521012. 4	9992288.1	10274274. 6
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999. 7	10591470. 2	13005470. 7	12773852. 3	15659769. 1
经营性流 动资产占 收入比(%)	67.98	75.62	96.95	88.59	78.22	65.61

数据来源：根据企业年报整理得出

从表 5.20 可以看出，比亚迪 2015—2020 年近六年经营性流动资产每年呈增长的趋势，增加幅度变化每年差异较大，特别是 2017 年开始其他流动资产大幅递增，原因是公司自 2017 年开始发行超短期融资券。而从整理的的数据中能够看到，企业经营性流动资产在整体收入中占比基本在 65%到 90%这一范围内进行波动，波动较大。综合考虑比亚迪未来发展市场的变动和相关影响因素，选取占比比值的中值 76.92%作为未来发展的占比水平进行经营性流动资产的占比预测。具体预测如表 5.21。

表 5.21 2015—2020 年经营性流动负债情况表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
应付票据 (万元)	1289707.6	1574212.5	1695407.0	2114076.0	1364763.8	892569.4

续表 5.21 2015—2020 年经营性流动负债情况表

应付账款 (万元)	1858161.1	1950148.5	2331952.9	2514212.7	2252053.0	4298261.0
预收款项 (万元)	243800.9	185079.2	470028.0	230.0	200	750
合同负债 (万元)	-	-	-	346911.4	450213.9	818588.8
应付职工 薪酬(万 元)	211849.5	297856.5	317993.7	385565.4	378278.0	483524.8
应交税费 (万元)	64118.7	107461.4	95125.3	108128.3	61376.2	185878.2
其他应付 款(万元)	187326.6	232213.6	795244.3	863057.7	682069.9	927964.0
预计负债 —负债	-	-	147151.1	185462.7	182419.4	193868.9
其它流动 负债—递 延收益	47246.35	85795.9	99347.5	61555.2	-	54595.4
经营性流 动负债(万 元)	3902210.7 5	4432767.6	5805098.7	6539214.3	5314354.4	7813583.7
营业收入 (万元)	8000896.8	10346999.7	10591470. 2	13005470. 7	12773852. 3	15659769. 1
经营性流 动负债占 收入比(%)	48.77	42.84	54.81	50.28	41.60	49.90

数据来源：根据企业年报整理得出

本文对通过比亚迪在 2015 至 2020 年的经营性流动负债进行对比分析, 计算得到其与营业收入的比值, 发现其数值基本在 42%-55%之间, 较为稳定。基于以上分析, 预测比亚迪未来经营性流动负债占比采用历史平均比值 48.03%作为依据。具体见表 5.22 所示。

表 5.22 2021—2026 年经营营运资本预测表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
经营性流动 资产占比(%)	76.92	76.92	76.92	76.92	76.92	76.92

续表 5.22 2021—2026 年经营营运资本预测表

经营性流动资产(万元)	14389840.12	20239199.44	28832291.28	42049560.42	61692378.27	90576171.41
经营性流动负债占比(%)	48.03	48.03	48.03	48.03	48.03	48.03
经营性流动负债(万元)	10632984.94	16201479.16	23876119.83	34231193	48734949.48	69383947.57
经营性营运资本(万元)	3756855.18	4037720.29	4956171.45	7818367.42	12957428.79	21192223.84
经营营运资本增加额(万元)	1296961.88	280865.11	918451.16	2862195.97	5139061.37	8234795.05

(5) 基于对上述指标的整理分析, 我们可以计算出比亚迪在预测期内自由现金流量, 如下表所示:

表 5.23 预测期自由现金流量表

项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
税后营业净利润(万元)	3412915.87	5499597.67	8447662.50	12736598.04	18912569.71	26925825.50
加: 折旧及摊销(万元)	3549354.478	3549354.478	3549354.478	3549354.478	3549354.478	3549354.478
减: 经营营运资本增加额(万元)	1296961.88	280865.11	918451.16	2862195.97	5139061.37	8234795.05
减: 资本支出(万元)	3239433.845	7228164.578	9998073.787	13529549.77	18745805.93	26254185.96
企业自由现金流量	457188.7296	399032.7151	1080492.033	1433561.884	2272498.149	2751260.19

## (6) 折现率的确定

### ① 债务资本成本

基于第四章对比亚迪公司的经营发展现状梳理, 发现公司整体形成了较好的信用度, 其经营状况可观。故此本文在计算其息税前债务成本这一问题上, 决定选用一至五年央行贷款利率。

参考表 5-24，计算税后债务成本  $K_i=4.75\% \times (1-25\%) = 3.56\%$ 。

表 5.24 2020 央行贷款基准利率表

各项贷款	年利率 (%)
一年以内 (含一年)	4.35
一至五年 (含五年)	4.75
五年以上	4.90

数据来源：中国人民银行

## ② 权益资本成本

### ◇ 无风险报酬率 $R_f$ 的确定

2020 年，中国财政部储蓄国债最高发行总额达 600 亿元，包括 300 亿元 3 年期与 300 亿元 5 年期，其票面年利率分别为 3.8% 和 3.97%。基于此，为了更为精准的计算，本文决定选取五年期债券利率当作算法自变量以得到无风险报酬率。见如下公式 5-2。

$$R_f = \sqrt[n]{1 + nr} - 1 \quad (\text{公式 5-2})$$

式中：n——国债期限；r——n 年期国债利率

由此，计算可得  $R_f = \sqrt[5]{1 + 5 \times 3.97\%} - 1 = 0.03688 = 3.69\%$

### ◇ $\beta$ 系数的确定

比亚迪股份为上市公司，可结合公司在公开市场所披露的数据确定  $\beta$  系数，本文研究中从 wind 数据库中查询比亚迪股份的  $\beta$  系数，得到  $\beta$  值为 1.03。

### ◇ 确定市场平均收益率 $R_m$

根据历史发布的沪深 300 指数，具体计算出该企业在成长过程中所反映出的几何平均收益率和市场平均收益率。最终经过计算可知为几何平均收益率 12.23%；基于市场波动会形成风险溢价，其大小为 8.54%。详细计算过程如下表 5.25。

表 5.25 2005—2020 年沪深 300 指数的市场风险溢价

年度(年末)	沪深 300 指数收盘价 (元)	年收益率(%)	几何平均收益率 Rm (%)	无风险收益率 Rf (%)	市场风险溢价 Rm-Rf (%)
2005 年	923.45				
2006 年	2041.05	118.99	121.02	3.81	117.21
2007 年	5338.28	161.55	140.43	5.74	134.68
2008 年	1817.72	-65.95	25.33	6.34	29.74
2009 年	3575.68	96.71	40.28	4.00	36.26
2010 年	3128.26	-12.51	27.64	4.60	23.06
2011 年	2345.74	-23.44	16.81	6.15	10.66
2012 年	2522.95	7.55	15.44	6.15	9.28
2013 年	2330.03	-7.65	12.26	5.41	6.84
2014 年	3533.71	51.66	16.08	6.15	9.94
2015 年	3731.00	5.58	14.98	4.67	10.31
2016 年	3310.08	-12.09	12.31	4.42	7.87
2017 年	4030.85	22.23	13.07	4.16	8.91
2018 年	3010.65	-25.31	9.52	3.95	5.57
2019 年	4096.58	36.07	11.23	3.95	7.28
2020 年	5211.29	27.21	12.23	3.69	8.54

数据来源: wind 数据库

依据 CAPM 模型, 权益资本成本具体包含三个方面, 即无风险利率、市场平均收益率和  $\beta$  系数。因此, 比亚迪股份的权益资本成本 =  $3.69\% + 1.03 \times 8.54\% = 12.49\%$ 。

### ③ 加权资本成本

表 5.26 2015—2020 年资产负债率

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
资产负债率	59.78	40.73	66.33	68.81	68.00	67.94

数据来源: 根据比亚迪股份近 6 年年度报告整理。

从上表反映出比亚迪 2015 年到 2020 年的资产负债率, 能够通过计算得出比

比亚迪企业近六年平均资产负债率为 61.93。在资本总额中，有 38.07%属于所有者权益。计算比亚迪的平均资本成本，过程如下。

$$\begin{aligned} Kwacc &= Kd (1 - T) \times \frac{D}{V} + Ke \times \frac{S}{V} \\ &= 4.75\% \times (1 - 25\%) \times 61.93\% + 12.49\% \times 38.07\% \\ &= 6.96\% \end{aligned}$$

根据上一章对模型参数确定的分析，可知预测期及永续增长期会共同影响企业最终价值。本文设定比亚迪的预测期为 2021 年至 2026 年，此时企业仍然处于高速成长发展阶段，2026 年以后企业进入稳定增长期。参考现有学者研究的结论，企业的永续增长率应该控制在小于评估企业过程中所运用到的无风险利率。本文在上述研究中已经确定了无风险利率，其大小为 3.69%。基于此，这里将永续名义增长率确定为 3%。由此得出比亚迪后续期价值 =  $2144829.343 \times (1 + 6.96\%) \div (1 + 6.96\%)^6 \times (6.96\% - 3.00\%) = 36170934.39$ ，计算结果如表 5-27 所示。

表 5.27 比亚迪股份企业价值评估表

项目	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2026 年 以后
企业自由 现金流量 (万元)	457188.7 296	399032. 7151	1080492 .033	1433561 .884	2272498 .149	2751260 .19	2751260 .19
折现系数	0.9349	0.8741	0.8172	0.7640	0.7143	0.6678	
预测期现 值(万元)	427438.9 768	348804. 8209	882971. 3438	1095241 .718	1623328 .916	1837358 .214	4639793 4.71
整体价值 (万元)	52613078.7						

高速增长期企业价值=6215143.989 (万元)

永续期企业价值=46397934.71 (万元)

被评估企业的现有价值=6215143.989+46397934.71=52613078.7 (万元)

## 5.2.2 实物期权价值的评估

### (1) 传统 B-S 模型参数分析及应用

### ①标的资产当前价值 $S$

在前文的分析中，我们得出对于标的资产价值的实现程度，会受到多方面的影响，包括股东综合考虑之下做出的决策行为。这基础之上，明确了股权价值本质最终源于实物资产。当对企业整体价值评估时，企业作为标的的全部当前价值就通过企业的总资产进行表示。比亚迪 2020 年年报中，期末总资产数额为 20101732.1 万元。

### ②执行价格 $X$

如前文所述，以比亚迪的总负债代表公司期权的执行价值。此时评估基准日比亚迪年报中的期末总负债数，为 13656340.9 亿元。

### ③期权持有期限 $T$

依据前文的分析能够得出，在新能源汽车行业的发展中，市场变化前景向好，各项头部集中效应明显增加，产能供应充足，比亚迪作为行业龙头企业，具备着良好的发展和成长空间。但是考虑到政策扶持的到期，行业出现的波动变化，各项主体进场的竞争加大和经营投资决策风险等伴随的因素特点，在现有研究的理论基础之上，综合考虑各种影响因素变化，本文对于期权持有期限假定为 5 年。

### ④无风险利率 $r$

通常实物期权模型中所涉及的无风险利率这个参数，最常选取的方式是以国家当期所发行的债券收益率为依据。对应持有期限，本文选择 2020 年末五年期国债发行利率，即  $r=3.97\%$ 。

### ⑤波动率

一般情况下，通过上市公司的股票价格波动率能够较为直观的说明企业价值波动率情况。在此基础上，运用 wind 数据库搜集整理比亚迪 2020 年所有交易日的收盘价，求出日收益率的标准差，在此基础上乘以 234 个交易日平方根，即可得出历史波动率，计算得 57.66%。

表 5.28 B-s 模型参数

模型参数	符号	参数估计值
标的资产现行价值	$S$	20101732.1 万元
执行价格	$X$	13656340.9 万元
执行时间	$T$	5

续表 5.28 B-s 模型参数

无风险利率	r	3.97%
标的资产价值波动率	$\sigma$	57.66%

根据上文对 B-S 模型参数的分析，由公式可得：

$$d1 = \frac{\ln(S/X) + T(r + \sigma^2/2)}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$= \frac{\ln(20101732.1/13656340.9) + 5 \times (3.97\% + 57.66\%^2/2)}{57.66\% \times \sqrt{5}}$$

$$= 1.098$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{T} = 1.098 - 57.66\% \times \sqrt{5} = -0.191$$

通过查询正态分布表可得：

$$N(d1) = 0.8640 \quad N(d2) = 0.4245$$

$$C = SN(d1) - Xe^{-rt}N(d2)$$

$$= 20101732.1 \times 0.8640 - 13656340.9 \times e^{-3.97\% \times 5} \times 0.4245$$

$$= 8244632.41 \text{ (万元)}$$

## (2) 模糊 B-S 模型应用

在应用模糊 B-S 模型评估比亚迪的期权价值时，首先对三个参数进行模糊化处理。包括比亚迪的当前价值、执行价格和其波动率。

### ① 确定标的资产的当前价格

前文提到，新能源汽车产业作为新兴产业受国家政策大力扶持实现了快速发展，国家政策及资本市场环境的变化对其行业发展的影响极大。基于此，本文在调整参数的过程中充分考虑了 EPU 指数，进行相关模型参数的模糊化处理。本文将选取的历史 EPU 指数历史回报率通过从大到小的顺序进行排序。按照 30%、40%、30%划分，前 30%历史回报率作为最理想的预测值，计算其算术平均值为 143.97%；后 30%作为最不理想的预测值，计算其算术平均值为-52.75%。两个极值间的范围取值作为比亚迪当前价值波动最有可能的取值范围，即（-26.38%，71.99%）。

因此， $S1=20101732.1 \times (1-26.38\%)=14798895.17$ ；

$S2=20101732.1 \times (1+71.99\%)=34572969.04$ ； $\alpha=5302836.93$ ； $\beta=14471236.94$ 。

### ② 执行价格 X

参考前文对比亚迪当前价值进行模糊化处理的依据。本文将近五年的 EPU 指数历史回报率对比 0 截点与执行价格比较进行分析。最理想的预测值确定为历史回报率中大于截点部分的算术均值 37.46%。最不理想的预测值确定为小于截点部分的算术平均值，即-18.73%。两者间的取值范围也就是该企业最有可能的执行价格波动范围，即（-18.73%，37.46%）。因此可以得到， $X_1=13656340.9 \times (1-18.73\%) = 11098508.25$ ； $X_2=13656340.9 \times (1+37.46\%) = 18772006.2$ ； $\alpha'=2557832.65$ ； $\beta'=5115665.30$ 。

③ 执行时间 T。已有相关研究数据表明，我国中小型企业平均成长发展周期为 2 至 3 年，大型集团企业的平均成长发展周期为 7 至 8 年。本文的研究对象比亚迪是新能源汽车的龙头企业，对于未来的成长空间有着较好的预测，并且未来的一段时间之内必然会保持较快的增长水平，五年之后进入到行业发展的稳定阶段。因此，对比亚迪的执行时间设定为五年。

④ 无风险利率 r。与上文取值一样，执行期间为五年，故采用 2020 年末五年期国债利率 3.97%。

⑤ 波动率  $\sigma$ 。模糊实物期权与传统实物期权的波动率的取值方法不同，需要采用经过模糊处理后的标的资产当前价值和执行价格的基础上，运用计算期望和方差公式计算得到。具体过程如下：

$$\begin{aligned} E(S) &= \frac{S_1+S_2}{2} + \frac{S_4-S_3}{6} \\ &= \frac{14798895.17+34572969.04}{2} + \frac{14471236.94-5302836.93}{6} \\ &= 26213998.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(X) &= \frac{X_1+X_2}{2} + \frac{X_4-X_3}{6} \\ &= \frac{11098508.25+18772006.2}{2} + \frac{5115665.30-2557832.65}{6} \\ &= 15361562.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma(S) &= \sqrt{\frac{(S_2-S_1)^2}{4} + \frac{(S_2-S_1)(S_3+S_4)}{6} + \frac{(S_3+S_4)^2}{24}} \\ &= \sqrt{\frac{(34572969.04-14798895.17)^2}{4} + \frac{(34572969.04-14798895.17)(5302836.93+14471236.94)}{6} + \frac{(5302836.93+14471236.94)^2}{24}} \end{aligned}$$

$$=13387111.29$$

$$\text{由公式可得, } \sigma(S) = \frac{\sigma(S)}{E(S)} = \frac{13387111.29}{26213998.77} = 0.51$$

表 5.29 B-s 模型参数

模型参数	符号	参数估计值(万元)
标的资产现行价值	S	(14798895.17, 34572969.04, 5302836.93, 14471236.94)
执行价格	X	(11098508.25, 18772006.2, 2557832.65, 5115665.30)
执行时间	T	5
无风险利率	r	3.97%
标的资产价值波动率	$\sigma$	51%

通过对以上参数分析,运用公式可得:

$$d1 = \frac{\ln \frac{E(S)}{E(X)} + T(r + \frac{\sigma^2}{2})}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$= \frac{\ln \frac{26213998.77}{15361562.67} + 5 \times (3.97\% + \frac{51\%^2}{2})}{51\% \times \sqrt{5}}$$

$$= 1.2129$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{T} = 1.2129 - 51\% \times \sqrt{5} = 0.0725$$

基于正态分布表并使用插值法可得:

$$N(d1) = 0.8875 \quad N(d2) = 0.5289$$

$$C = (S1, S2, S3, S4)N(d1) - (X1, X2, X3, X4)e^{-rt}N(d2)$$

$$= (7264018.45, 18064913.89, 3353430.09, 10137547.41)$$

由以上分析可得,比亚迪在评估基准日的期权理论价值区间为(7264018.45, 18064913.89)。取此区间的期望值 12664466.17 万元。换言之,比亚迪在 2020 年年末,最可能的期权价值理论值应该为  $V_2=12664466.17$  万元。

### 5.2.3 企业整体价值的计算

根据传统 B-S 模型计算得出的结论是比亚迪在评估基准日的期权价值为 8244632.41 万元,现实价值为 52613078.7 万元,整体价值为:

$$V=52613078.7+8244632.41=60857711.11 \text{ (万元)}$$

根据模糊 B-S 模型分析, 2020 年年末比亚迪期权价值为 12664466.17 万元, 比亚迪的现时价值 52613078.7 万元, 根据公式 4.1 得到比亚迪的整体评估价值:  
 $V=52613078.7+12664466.17=65277544.87 \text{ (万元)}$

### 5.3 企业价值评估模型结果合理性验证

本文立足于资产评估的时点性原则, 选取了 2020 年 12 月 29 日比亚迪股价的收盘价作为对比的依据, 并且收集证券市场的交易历史数据。结果显示, 比亚迪 2020 年股价平均收盘价为每股 194.3 元, 结合股本总数可以计算出比亚迪的股权价值为 53007818.49 万元, 再将 2020 年 12 月 31 日发布的财报中的总负债作为比亚迪在评估基准日的债权价值, 即为 13656340.9 万元。因此, 比亚迪在评估基准日的整体价值为 66664159.39 元。

综上分析发现在计算比亚迪的企业整体价值时, 如果采用的是传统 B-S 模型, 得出的评估结果为 60857711.11 万元, 扣除 2020 年末债务总额 13656340.9 万元, 可以得到该公司的其股权价值为 47201370.21 万元, 即每股的内在价值为 173.02 元/股, 该结果与年末收盘价对比还是存在较大的偏差, 其偏差率为 10.95%; 基于模糊实物期权计算得出的比亚迪整体价值为 65277544.87 万元, 扣除债务总额后, 得出比亚迪股权价值为 51621203.97 万元, 所以其每股内在价值为 189.22 元。对比分析可知该值较年末收盘价的偏差较小, 其偏差仅为 2.61%。分析对比基于传统实物期权评估模型与模糊实物期权评估模型的两个最终评估结果, 发现模糊实物期权的运用更适合评估企业的整体价值。

经过以上研究, 我们能够确定在比亚迪整体企业价值的评估中, 价值增长和期权价值的评估有着非常紧密的关联。区别于之前研究中诸多学者进行新能源汽车企业价值的评估, 本文的研究中将实物期权模型参数的确定数值转变为了区间数值, 这种方法可以很好地减小因传统模型刚性取值参数造成的误差。

## 6 结论及建议

### 6.1 结论

本文在分析新能源汽车企业的期权特性的基础上,模糊数学的引入能够改进传统实物期权的缺陷,基于实物期权构建模糊实物期权定价模型,以比亚迪公司为例,深入的研究分析,总结出如下结论:

(1) 比亚迪企业的整体价值除了包括全部经营性资产的价值,还包含潜在的实物期权价值。在评估的完整性基础上,必须对这两者的价值进行单独的评估。因此,在比亚迪的企业价值评估过程中,不仅要使用传统评估方法评估其经营性资产价值,还应考虑到管理层对企业投资项目的动态选择权价值,即比亚迪的实物期权价值,并合理运用实物期权模型对比亚迪进行评估,以提高新能源汽车企业评估结果的全面性和准确性。

(2) 通过模糊实物期权模型评估新能源汽车企业价值得出的结果更接近企业的内在价值。模糊数学与实物期权模型的结合克服了参数选取的主观模糊性,降低了对参数固定取值的硬性要求。本文分别采用实物期权模型和模糊实物期权模型对案例企业比亚迪公司在评估基准日的期权价值进行评估。在此基础上进一步计算出该企业的股权价值、整体价值,通过对比评估基准日的实际股权价值,发现采用模糊实物期权法得出的评估结果离比亚迪实际股权价值偏差率更小。因此,运用模糊实物期权模型评估新能源汽车企业能够更接近其真实的内在价值。

(3) 在企业价值评估的实务中,应尽量降低实物期权模型中关键参数取值主观性的影响。为了可以更准确客观的选取评估模型中各项参数的取值,本文在对已有相关文献的研究梳理上,选取了在评估实务中被广泛使用的基础研究作为依据。同时,考虑到新能源汽车行业易受国家政策的影响,本文选取中国经济政策不确定性指数作为模糊化参数区间的依据。事实上通过分析投资者对市场的态度便可在一定程度上了解企业负债、资产的变化情况。故通过修正参数的取值范围以降低估值结果受到主观性因素的干扰。

## 6.2 建议

本文以新能源汽车为例，综合运用理论与案例研究方法，在评估过程中找出可能存在的问题，并提出以下相关建议：

(1) 从整个评估流程的完整性来说，想要对新能源汽车企业价值进行评估，应从两个角度考虑企业的价值构成：一个是在评估基准日企业的经营性资产价值，另一个则是实物期权价值。企业在评估基准日的经营性资产价值可以采用传统评估方法进行评估，而对于潜在实物期权的价值，可以采用例如模糊实物期权法等经过修正后的实物期权评估方法。

(2) 从选取模型的角度来看，在确定评估方法后，构建适合该评估方法的评估模型。首先，采用传统评估方法分析评估案例企业现有经营资产的价值。其次，引入梯形模糊函数具体优化了实物期权模型，以此为基础构建模糊实物期权模型，评估企业的潜在实物期权价值。最后得出应用改进后的实物期权模型比没有改进的实物期权模型更加接近企业的内在价值。因此，评估模型选择对于评估结果来讲，会影响到其准确性。在选择评估模型时，我们应充分地结合企业特性及评估过程中存在的困难，在具体评估企业价值方面可选择单一模型或者修正后的组合模型。

(3) 评估模型选择参数的问题。考虑到国家宏观因素，比如国家补贴政策等对新能源汽车行业影响较大，使得不同评估基准日参数的取值存在较大差异。因此，在选取参数时，也要结合目前的资本市场以及宏观经济政策的变化，利用相关修正系数进一步修正调整，以期获得准确性更高的评估结果。

## 参考文献

- [1]Alexander,B.&M.Elena.Using Real Options for the Evaluation of Venture Projects[J].Gadjah Mada International Journal of Business,2016,18(2):153-185
- [2]BirdL,Bolinger M,Gagliano T,WiserR,Brown M,ParsonsB. Policies and market factors driving wind power development in the United States.Energy Policy 2005, 33:1397 - 407.
- [3]Brennan,M.&E. Schwarts. Evaluating Natural Resource Investment[J]. Journal of Business,1986,(58):26-29
- [4]Biekpe,N.,P.Klumpes&M.Tippett.Analytic Solutions for the Value of the Option(Dis)invest[J].R&D Management,2001,31(2):149-161
- [5]Cox,J.,S.Ross,M.Rubinstein.Option pricing:Asimplified approach[J].Journal of Financial Economic,1979,7(3):229-263
- [6]Carlsson,C.&R.Fuller.On Fuzzy Real Option Valuation,TUCS-Turku Center for Computer Science[J].Technical Report No(367),2000
- [7]Damodaran,A.估值：难点解决方案及相关案例[M].北京:机械工业出版社,2013
- [8]Fisher,I.The Nature of Capital and Income[M].New York:Cosimo Classics Press,2007
- [9]Geske R.The Valuation of Compound Options[J].Journal of Management Economics, 1979,7(1):63-88
- [10]Graham,B.&D.Dodd.Security Analysis[M].New York:Mc Graw-Hill,1934
- [11]Khan,S.S.,R.Kumar&A.Stylianou.Examining Real Options Exercise Decisionsin Information Technology Investments[J].Journal of the Association for Information Systems,2017,18(5):372-402
- [12]Kellogg,D.&J.M.Charnes.Real-options Valuation for a Biotechnology Company [J]. Financial Analysts Journal,2000,56(3):76-84
- [13]Lawrence.J.Hill,Stanton.W.Hadley,1995, “ Federal tax effects on the financial attractiveness of renewable versus conventional power plants ” ,Energy Policy, 23(7):593- 597
- [14]Lukach,R.&P.M.Kort,etal.Strategic Dynamic R&D Investments[R].Working

- Paper,UFSIA University of Antwerp,www.reak options.org/papers2002/Lukach Stratrd.pdf,2002
- [15]Moel,A.&P.Tufano.When are Real Options Exercised?An Empirical Study of Mine Closings[J].Review of Financial Studies,2002,15:35-64
- [16]Modigliani,F.&M.H.Miller.The Cost of Capital,Corporation Finance and the Theory of Investment[J].The American Economic Review,1958,7,3(48):261-297
- [17]Sharpe,W.F.Capital Asset Prices-A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk[J]. Journal of Finance,1964,XIX(3):425-442
- [18]Thomassen.L.&M.V.Wouwe.A Sensitivity Analysis for the N-Fold Compound Option[R].Antwerp:U A Faculty of Applied Economics,2002
- [19]Tavakolnia,A.A Binomial tree valuation approach for compound real options with Fuzzy Phase-Specific Volatility[A].Proceedings of The 12th International Conference on Industrial Engineering[C].Tehran,Iran,2016:73-78
- [20]Yoshida,Y.The Valuation of European Options in Uncertain Environment[J].European Journal of Operational Research,2003,145(1):221-229
- [21]Zhang,Z.&S.Horie.A Real Options Approach to Environmental R&D Project Evaluation [J].Environmental Economics&Policy Studies,2016,18(3):359-394
- [22]Zmeškal,Z Application of the Fuzzy-stochastic Methodology to Appraising the Firm Value as a European Call Option[J]. European Journal of Operational Research,2001, 135 (2):303-310
- [23]卜文珂,赵蒙恩.碳排放权价格对能源企业股价的影响研究——基于传统能源和新能源企业的对比分析[J].价格理论与实践,2020(03):107-110.
- [24]卜洪运,李红珊.基于改进的实物期权模型的新能源上市企业价值评估研究[J].燕山大学学报,2013,14(4):122-125.
- [25]柴雪.新能源企业价值评估研究[J].合作经济与科技,2017(07):116-117.
- [26]陈彬.基于模糊实物期权法的新能源汽车动力电池企业价值评估[D].江西财经大学,2021.DOI:10.27175/d.cnki.gjxcu.2021.001363.
- [27]管曙荣.实物期权在可推迟的多项目预算决策中的应用[J].价值工

程,2007(6):22-24.

[28]谷锦锦,李志刚.基于模糊实物期权的独角兽企业价值评估[J].科技创业月刊,2021,34(03):9-12.

[29]郭建峰,王丹,樊云,刘樱.互联网企业价值评估体系研究——基于实物期权模型的分析[J].价格理论与实践,2017(07):153-156.

[30]郭文,叶子瑜,王洁,闫超栋.基于实物期权的企业项目碳资产价值评估研究[J].商业会计,2019(10):17-19.

[31]侯锡林,王鑫茹.基于层次分析和模糊综合评价法的企业大数据资源价值评估研究[J].辽宁科技大学学报,2020,43(01):72-80.

[32]李恩平,赵红瑞,苏文.高新技术企业多阶段风险投资价值评估研究——基于实物期权视角[J].经济问题,2011(5):97-99

[33]刘伟,丁丽萍.农业企业价值评估方法的探讨[J].安徽农学通报,2017,23(19):7-8

[34]刘平.基于实物期权的新能源汽车企业价值评估研究——以比亚迪公司为例[D].首都经济贸易大学,2018

[35]刘慧琳.促进新能源汽车产业发展的财税政策研究[D].江西财经大学,2020.

[36]吕浩,朱琳.论实物期权法在高科技企业价值评估中的应用——以乐视网信息技术股份有限公司为例[J].中国市场,2016(27):119-121

[37]吕艳冬.关于营运资金的几个问题探讨——采用自由现金流模型计算企业价值[J].中国资产评估,2020(03):58-64.

[38]李忠余,王慧.关于利息税盾对企业价值收益法评估的影响[J].中国资产评估,2020(07):26-28.

[39]李佳聪,李隆方舟,李炜淼,尹馨脉,干凯滢.实物期权法在农业企业价值评估中的应用研究[J].中国市场,2020(09):88-89.

[40]庞婧.基于财务管理角度探讨企业价值创造的驱动因素——评中国经济出版社《创新型企业价值评估研究》[J].价格理论与实践,2020(01):181.

[41]卿宁静.新能源汽车补贴有效性问题研究[D].南昌大学,2020.

[42]苏越良,张馨丹.基于模糊影响图评价算法的创业企业价值评估方法[J].科技管理研究,2020,40(03):206-212.

[43]孙志红,张娟.基于实物期权模型的传媒企业价值评估研究[J].金融发展评

论,2020(07):68-80.

[44]咎新明,刘畅.中小型上市公司投资价值评估模型研究——以山东省为例[J].会计之友,2014

[45]文绪武,曹忆宁.政府补贴对新能源汽车企业创新投入的影响[J].杭州电子科技大学学报(社会科学版),2020,16(02):1

[46]魏厚寨.自由现金流量对企业价值评估的影响分析[J].财会学习,2020(28):162-163.

[47]翁彬瑜,邱钰芬.基于生命周期视角的在线教育企业价值评估体系构建[J].湖北第二师范学院学报,2021,38(03):98-103.

[48]吴铖铖,陈素平,孙明杨.基于企业价值评估的公司特定风险系数影响因素研究[J].池州学院学报,2019,33(04):40-43.

[49]王静,王娟.互联网金融企业数据资产价值评估——基于 B-S 理论模型的研究[J].技术经济与管理研究,2019(07):73-78.

[50]王振华,李蓉.新能源汽车企业成本管理现状及优化分析[J].中国乡镇企业会计,2021(05):90-91.

[51]王羽佳.我国新能源汽车监管短板亟待补齐[N].人民政协报,2021-05-10(006).

[52]王思.基于 DCF 模型进行企业价值评估的研究[J].全国流通经济,2020 (35):79-81.

[53]徐小晶,徐小林.财政补贴对企业商业信用融资的影响研究——基于新能源汽车补贴退坡政策的实证分析[J/OL].南开管理评论:1-20[2021-05-24].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20210420.1650.006.html>.

[54]谢如松,姜丰,李晓伟.企业价值评估中非上市公司  $\beta$  系数评价方法改进研究[J].商业会计,2021(06):70-74.

[55]杨洁妮.基于修正现金流量折现模型下新能源汽车企业价值评估[J].商场现代化,2021(05):20-22.

[56]杨惠贤,贾琪.政府补贴、资本结构与新能源企业价值——基于动态面板模型的研究[J].西安石油大学学报(社会科学版),2021,30(01):16-24.

[57]杨磊.新能源汽车的价值分析及产业发展战略探讨[J].时代汽车,2020 (17): 99-100.

- [58]杨柳,廖奕.基于实物期权的风险投资多阶段决策模型构建[J].现代商贸工业,2015
- [59]尹国俊,徐凯.基于模糊实物期权的众创空间价值评估研究——以创业黑马为例[J].科技管理研究,2021,41(14):65-72.
- [60]赵亦豪,吴清.基于修正市研率的科技创新企业价值评估研究——以迈瑞医疗为例[J].中国物价,2021(05):106-109.
- [61]朱曦,赵虹,肖力,唐梦雪,陈海义.基于多元线性回归的市场法企业价值评估研究——S公司收购欧元区某国B企业涉及的B企业全部股东权益价值评估案例分析[J].中国资产评估,2021(04):69-81.
- [62]张静静,刘璐,李剑玲.生态消费视角下的新能源汽车商业模式创新研究[J].生态经济,2020,36(03):72-77.
- [63]朱志红,李诗宇.新能源上市公司研发投入对企业价值的影响研究[J].河北经贸大学学报(综合版),2019,19(01):74-78.
- [64]吴永刚.探究新能源风电企业价值评估收益法应用[J].科技展望,2016,26(23):266-267.
- [65]邹丽娜.新补贴政策下新能源汽车企业财务绩效提升的对策研究[D].中国矿业大学,2020.9-6.
- [66]张勇,李定球,冯刚.资本资产定价模型中市场风险溢价参数的测算[J].全国流通经济,2020(23):97-100.
- [67]赵晓军.二阶段期权博弈在R&D项目中的评价应用[J].统计与决策,2014(6):67-69
- [68]钟炳贤.新能源企业分拆上市动因及价值研究[J].中国总会计师,2020(11):65-67.
- [69]郑征.如何科学评估新三板企业实物期权价值——基于期权定价理论与模糊层次分析模型[J].金融监管研究,2020(11):83-99.

## 附录 1: 管理用财务报表

管理用资产负债表 (单位: 万元)

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
经营性流动资产						
货币资金 (经营)	659642.6	769366.6	990269	1305209.5	1265008.3	1444503
应收票据 (经营)	679881	636237.8	697300.3	-	-	-
合同资产	-	-	-	630028.6	698661.9	534610.5
应收账款	2151909.3	4176800.2	5188068.1	4928353.4	4393379.5	4121642.7
预付款项	22696.2	20593.9	84881.1	35882.2	36276.1	72435
其他应收款	50941.4	56321.5	82549.9	101037.8	156119.4	104271
存货	1575055	1737843.9	1987280.4	2633034.5	2557156.4	3139635.8
一年内到期的非流动资产	49992.7	48203.8	128997	273028.7	106050.8	125085.3
其他流动资产	249227.7	378640.4	1108983.9	1614437.7	779635.7	731293.7
经营性流动资产合计	5439345.9	7824008.1	10268329.7	11521012.4	9992288.1	10273477
经营性流动负债						
应付票据 (经营)	1289707.6	1574212.5	1695407	-	1364763.8	892569.4
应付账款	1858161.1	1950148.5	2331952.9	4628288.7	2252053	4298261
预收款项	243800.9	185079.2	470028	230	200	750
合同负债	-	-	-	346911.4	450213.9	818588.8
应付职工薪酬	211849.5	297856.5	317993.7	385565.4	378278	483524.8
应交税费	64118.7	107461.4	95125.3	108128.3	61376.2	185878.2
其他应付款	187326.6	232213.6	795244.3	823072.6	625050.1	885547.2
预计负债--流动	-	-	147151.1	185462.7	182419.4	193868.9
其它流动负债--递延收益	47246.35	85795.9	99347.5	61555.2	-	54595.4
经营性流动负债合计	3902210.75	4432767.6	5805098.7	6539214.3	5314354.4	7813583.7

续管理用资产负债表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
经营营运资本	1537135.15	3391240.5	4463231	4981798.1	4677933.7	2459893.3
经营性长期资产						
长期应收款	6577.3	25366.8	104993.8	213440.5	124034	180491.3
长期股权投资	188871.5	224475.8	306491.1	356088	406017.5	546558.8
固定资产	3236853.5	3748321.1	4324481.5	4367863	4944336	5458462
在建工程	575779.8	456542.4	773590.9	968377.3	1067484.7	611176.7
工程物资	372976.4	439152.1	-	-	-	-
使用权资产	-				73049	94574.5
无形资产	879022.8	894626.7	1009817.8	1131382.9	1265030.8	1180417.4
长期待摊费用	-	-	7304.7	16714.2	13157.3	6719.5
开发支出	307567.4	310930.4	410094.1	538463.2	574785.1	488570.8
商誉	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4	6591.4
递延所得税资产	108041.6	144826.2	158003.2	138831.4	151493.4	176897.5
其他非流动资产	119812.2	117991.5	14918.6	18843.9	10841.9	34938.2
经营性长期资产合计	5802093.9	6360545.9	7116287.1	7756595.8	8660917.4	8761301.8
经营性长期负债						
递延所得税负债	56814.9	54990.3	61000.5	6630.8	10286.4	39315
其他非流动负债	202080.35	231334.7	266613.1	331743.5	244319.5	527032.3
经营性长期负债合计	258895.25	286325	327613.6	338374.3	254605.9	566347.3
净经营性长期资产	5543198.65	6074220.9	6788673.5	7418221.5	8406311.5	8194954.5
净经营资产总计	7080333.8	9465461.4	11251904.5	12400019.6	13084245.2	10654847.8
金融负债						
长期借款	674595.5	484793.6	636923.7	684760.3	1194793.2	1474549.5
短期借款	1994380	2500961.1	3577491.6	3778897.7	4033236.5	1640069

续管理用资产负债表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
应付利息	19269.3	19352.8	17454.3	38985.1	56019.8	41416.8
应付债券	448394.6	449058.4	449310.9	707677.7	996855.5	888045.9
应付股利	1000	1000	1000	1000	1000	1000
租赁负债	-	-	-	-	54868	84328.6
交易性金融负债	-	-	11926.1	855.9	3430.7	5754.1
一年内到期的非流动负债	646906	791883	987375.4	748263.4	874744.8	1141246
其它流动负债--超短期融资券	-	-	-	549681.1	520108.5	-
金融负债合计	3784545.4	4247048.9	5681482	6510121.2	7735057	527640.9
金融资产						
交易性金融资产	-	-	109.5	45.1	3434.5	2.4
应收款项融资	-	-	-	-	700937.9	886234
可供出售金融资产	307135.7	322523.8	418546	-	-	-
应收利息	-	-	-	-	-	797.6
投资性房地产	-	-	6670.7	9006.6	9690.2	9421.7
其他权益工具投资	-	-	-	162096.9	192230.4	142008
其他非流动金融资产	-	-	-	8350.9	4660.8	28489.6
金融资产合计	307135.7	322523.8	425326.2	179499.5	910953.8	1066953.3
净负债	3477409.7	3924525.1	5256155.8	6330621.7	6824103.2	4209456.6
股东权益						
股本	247600	272814.3	272814.3	272814.3	272814.3	272814.3
资本公积	1031185.3	2447181.3	2447429.3	2452444.3	2453066.6	2469866.3
其他权益工具	320000	379580	389580	389580	439459.2	109459.2
减：库存股	-	-	-	-	-	-
其他综合收益	81895.6	94984	126027.2	-29074.6	-4665.9	-55606.6

续管理用资产负债表

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
专项储备	-	-	-	-	-	408.6
盈余公积	238355.1	307217.3	340976.2	384241.6	409931.3	444830
未分配利润	1310404.4	1623816	1923592.4	2049823.3	2105623.4	2445655.6
归属于母公司所有者权益	3229440.4	5125592.9	5500419.4	5519828.9	5676228.9	5687427.4
少数股东权益	373483.7	415343.4	495329.3	549569	583913.1	757963.8
所有者权益合计	3602924.1	5540936.3	5995748.7	6069397.9	6260142	6445391.2
净负债及股东权益总计	7080333.8	9465461.4	11251904.5	12400019.6	13084245.2	10654847.8

数据来源：比亚迪 2015—2020 年企业数据。

编制管理用利润表（单位：万元）

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020
经营损益						
一、营业收入	8000896.8	10346999.7	10591470.2	13005470.7	12773852.3	15659769.1
减：营业成本	6651355.9	8240090	8577548.2	10872534.3	10692428.8	12625138
二、毛利	1349540.9	2106909.7	2013922	2132936.4	2081423.5	3034631.1
减：税金及附加	126732.6	151171.7	132947.7	214562.9	156059.6	215441.5
销售费用	286799.2	419633.9	492528.8	472948.1	434589.7	505561.3
管理费用	541506	684263.5	304659.2	376041.2	414099.7	432149.3
财务费用（经营）	-24808.9	-12426.5	8210.1	23300.9	18563.1	5278.8
资产减值损失（经营）	55164.8	56573.1	24258.6	68641.6	-132872	-90653
加：资产处置收益（经营）	-3605.1	-13671.1	-5515	-1852.6	-9975.4	-1426.4
其他收益（经营）	840552.7	805858.4	377025.9	542394.4	-52740.2	59850.3
三、税前营业利润	1201094.8	1599880.7	1422828.5	1517983.5	1009583.4	2025277.1
加：营业外收入	70323.5	84432.8	27903	22993	22632.2	28166
减：营业外支出	4816.3	12545.2	6894	8605	10747.9	48484.6
四、税前经营利润	1266602	1671768.3	1443837.5	1532371.5	1021467.7	2004958.5
减：经营利润所得税	726259.4	1096699.1	765044.6	919572.7	440330.8	996313.8
五、税后经营净利润	540342.6	575069.2	678792.9	612798.8	581136.9	1008644.8
金融损益						
六、利息费用（金融）	295992.4	35369.1	248438.9	347305.2	497308	534938.2
减：利息费用抵税	69469.4	8301.13	61339.56	90125.7	128056.8	127689.8
七、税后利息费用	226523	27068	187099.3	257179.5	369251.2	407248.5

数据来源：比亚迪 2015—2020 年企业数据。

编制管理用现金流量表（单位：万元）

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
实体现金流量						
税后经营净利润	540342.6	575069.2	678792.9	612798.8	581136.9	1008644.8
加：折旧与摊销	541661.7	702756.9	708403.9	939868.5	958126.3	1231520
= 经营现金毛流量	1082004.3	1277826.1	1387196.8	1552667.3	1539263.2	2240164.8
减：经营营运资本增加	1750526.4	1866964.7	1076323.4	85014.3	482932.7	-2218040.4
= 营业现金净流量	-668522.07	-589138.63	310873.44	1467653	1056330.5	4458205.2
减：资本支出	-486002.69	-541823.5	-620318.3	518992.7	-303864.4	-2218040.4
= 实体现金净流量	-182519.4	-47315.3	931191.7	948660.3	1360194.9	6676245.6
债务现金流量						
税后利息费用	226523	27068	187099.3	257179.5	369251.2	407248.5
减：净负债增加	443664.4	-1315627.9	-707211.2	-409510.7	-969802.1	-5852850
= 债务现金流量	-217141.4	1342695.9	894310.5	666690.2	1339053.3	6260098.5
股权现金流量						
净利润	313819.6	548001.2	491693.6	355619.3	211885.7	601396.3
减：股权资本净增加	713480.4	1938012.2	454812.4	73649.2	190744.1	185249.2
= 股权现金流量	-399660.8	-1390011	36881.2	281970.1	21141.6	416147.1

数据来源：比亚迪 2015—2020 年企业数据。

## 附录 2:2016-2020 年中国经济政策不确定性政策指数

年份	月份	指数	R	年份	月份	指数	R
2016	1	52.1		2018	7	632.8	0.424950097
2016	2	91.6	0.757334079	2018	8	500.0	-0.209804248
2016	3	181.3	0.979985401	2018	9	833.2	0.666368759
2016	4	46.7	-0.742205509	2018	10	663.7	-0.203454073
2016	5	105.1	1.247953586	2018	11	1071.7	0.614753332
2016	6	58.6	-0.442170003	2018	12	363.7	-0.660677119
2016	7	105.1	0.793440249	2019	1	437.2	0.202086454
2016	8	140.7	0.339166028	2019	2	439.8	0.00598634
2016	9	113.8	-0.191208849	2019	3	905.4	1.058880636
2016	10	50.4	-0.557258656	2019	4	392.1	-0.566969882
2016	11	87.0	0.725822338	2019	5	513.9	0.310646571
2016	12	108.0	0.242140691	2019	6	1425.2	1.773344722
2017	1	452.2	3.185467495	2019	7	598.0	-0.580407339
2017	2	286.8	-0.365827123	2019	8	665.9	0.113505516
2017	3	641.3	1.236364356	2019	9	646.7	-0.028760567
2017	4	173.0	-0.730198983	2019	10	487.7	-0.245799671
2017	5	112.1	-0.351975911	2019	11	879.8	0.803721213
2017	6	264.2	1.356437731	2019	12	859.9	-0.022634993
2017	7	268.4	0.015751281	2020	1	350.3	-0.592657427
2017	8	183.1	-0.317810941	2020	2	132.6	-0.621442
2017	9	389.5	1.127473776	2020	3	105.9	-0.201582364
2017	10	167.6	-0.569691244	2020	4	193.1	0.823797454
2017	11	249.2	0.486878077	2020	5	547.3	1.834742012
2017	12	297.2	0.192438174	2020	6	473.9	-0.134074378
2018	1	280.2	-0.057024723	2020	7	340.8	-0.280930727
2018	2	110.0	-0.607331313	2020	8	624.2	0.831501027
2018	3	543.4	3.938315202	2020	9	629.9	0.009264822
2018	4	502.9	-0.074492376	2020	10	389.3	-0.381975527
2018	5	208.3	-0.585908464	2020	11	1287.6	2.307312508
2018	6	444.1	1.132407277	2020	12	591.8	-0.540383804

## 后 记

行文至此，落笔为终。始于辛丑，末于壬寅。欣喜毕业，伤感离别。即将踏出兰州财经大学，心中虽然万般留念，但也心存感激。

感谢胡凯老师三年多专业、细致、耐心的指导，在论文写作过程中不辞辛劳对论文进行反复指点与建议。承蒙您对学生的教诲与关怀，让我砥砺前行，受益匪浅。有幸遇良师，从老师的身上学到的严谨谦逊的品质是我一生宝贵的财富。老师平日学术和行政事务都很繁忙，身为学生不仅不能替老师有所分担，还占用了老师许多本不宽裕的休息时间，身为学生十分愧疚。谨以拳拳之心诚表谢意，衷心希望老师今后身体康健，生活顺意。

感谢我的舍友及好友梁雅琳、王林瀚和夏雪在我迷茫和遇到困难的时候给我的安慰和鼓励，以及在论文的写作中她们不厌其烦的回答我所有问题。感谢你们让我觉得这三年很充实也很有意思。即将分别，那就愿我们爬不同的山，还能回到一条路上。你们在，胜过千万个泛泛之交。

感谢父母二十七年来竭尽全力地支持和鼓励。我以一声爸妈为枷锁，既无忌惮地向你们索取，你们以一声爸妈为报酬，却毫无保留地向我付出。

感谢一直没有被自己放弃的自己，不会熄灭心中的光亮停止前行。

至此，关于我的兰财大全剧终。三生有幸在此与你相遇，段家滩 496 号，后会有期。