

# 基于实物期权的企业价值评估 ——以永兴材料为例

## Enterprise Value Evaluation Based on Real Options — Taking Yongxing Materials as an Example

刘子渊 杨洪涛

Ziyuan Liu Hongtao Yang

西南林业大学 中国·云南昆明 650224

Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan, 650224, China

**摘要:** 随着新材料企业估值问题逐渐成为一个新的公众关注点, 为了能够准确地评估新材料企业价值, 给投资者的投资决策提供参考, 降低投资风险, 科学有效地评估新材料企业价值显得非常重要。论文根据新材料企业研发周期长、投资风险高、资金成本高的特点, 采用实物期权模型对永兴材料公司进行价值评估, 为新材料企业价值评估提供新的研究方向和参考依据。

**Abstract:** With the valuation of new materials enterprises gradually becoming a new public concern, it is very important to evaluate the value of new materials enterprises scientifically and effectively in order to accurately evaluate the value of new materials enterprises, provide reference for investors' investment decisions and reduce investment risks. According to the characteristics of long research and development cycle, high investment risk and high capital cost of new material enterprises, this paper uses real option model to evaluate Yongxing Material Company, which provides new research direction and reference for the value evaluation of new material enterprises.

**关键词:** 实物期权; FCFF 模型; 新材料企业; 企业价值评估

**Keywords:** real option; FCFF mode; new material enterprises; enterprise value evaluation

**DOI:** 10.12346/emr.v5i2.8584

## 1 引言

新材料是指新出现的具有优异性能和特殊功能的材料, 以及传统材料成分、工艺改进后性能明显提高或具有新功能的材料, 新材料是工业产品质量升级换代的保证和产业发展的前提, 是发展高新技术的先导和基石, 是发展先进制造业的支撑和保障, 对推动科学技术创新、促进产业链优化升级、保障国家安全都起到十分重要的作用, 因此受到世界各国的重视和关注。新材料产业对高新技术的依赖性较大, 并且新材料技术有研发周期长、投资风险高、资金成本高的特点, 这就导致该行业有成长周期缓慢、多阶段连续投资、外部环境不确定和高风险等特点, 这就导致新材料企业在资本投入上更为谨慎。随着创业板企业持续受到关注, 新材料企业的估值问题逐渐成为公众关注的一个新的热点, 要准确估算出新材料企业的价值, 需要根据新材料企业特点, 从多

个维度对企业进行分析, 以便选择更为适合的方法。新材料企业的价值评估的研究方向和传统企业的价值评估有一定程度的不同, 更应关注企业的潜在价值。因此, 论文将实物期权理论运用到新材料企业价值评估, 以为新材料企业价值评估提供新的研究方向, 为其他类型的企业价值评估提供参考。

## 2 新材料企业特点

### 2.1 前期投资大, 研发风险高

由于新材料产业发展存在技术研发的不确定性和市场需求变化不确定性, 因此新材料的产品研发和推广往往具有很长的周期。企业前期研发新产品投入的资金大, 技术创新不可预测。基于这些特征, 新材料企业的短期投资往往都无法产生高回报, 尤其是新材料产业的技术设备投资, 需要大量

---

【作者简介】刘子渊(1993-), 男, 中国安徽芜湖人, 从事企业价值评估研究。

投资才能发挥规模效应。因此，新材料产业具有高投资风险，需要外部资本持续有效投入才能保证创新的动力和可观的回报。

## 2.2 技术共性小，可比性低

虽然新材料企业研发支出大，可比性低，但不同企业关注的细分领域不同，技术的专业性要求高，产品特点明显，这就造成不同企业会依据自身产品特点选择不同的技术。加上近些年中国政策的扶持，行业内不断有新的企业加入，企业规模和发展阶段不尽相同，市场可对比的信息也不全面。

## 2.3 市场需求大，潜力巨大

新材料是国家重大工程建设和国民经济发展的基础和支撑，应用领域广泛。随着下游应用需求的逐步增加，新材料市场化规模不断扩大，应用领域逐渐拓宽，应用水平稳步提升，新材料将会有巨大的发展潜力。

# 3 新材料企业估值方法的选择

## 3.1 传统评估方法的局限性

传统的企业价值评估一般采用成本法、市场法、收益法，这三种方法都是基于企业过去和现状的状况来预估企业的价值。其中成本法是指一项资产的价值主要取决于其构建过程中所耗费的成本的高低，这种方法前提条件少，使用简单便于理解，能够较好地体现企业的现有资产价值。但成本法对资产的确认仅限于初始投入期，对企业如何利用资产获取的未来收益则不考虑，尤其是对于后续研发投入大的新材料企业，忽略了财务报表以外的因素，也未考虑企业的潜在获利能力，缺乏对未来收益的前瞻性，更难估计后续经营带来的收益，因此难以准确评估企业的真实价值。市场法会寻找一个与被评估资产类似的市场交易案例，并分析各类影响因素最终得到评估价值的方法。市场法的优点是使用的数据都来源于市场，得到的数据容易被接受，当其他评估方法不适用时，常采用这种方法。但是市场法的应用是以市场公平有序的运行、交易数量多且活跃、可比企业多为前提条件的。但是，新材料行业研发投入风险高，企业破产比例高，企业质量良莠不齐，市场并非十分活跃，可比的类似企业太少，因此该方法并不适用新材料行业，无法得到合理的评估价值。收益法是将资产的预期收益按一定的折现率折现以确定其价值，能够较好地反映企业的整体获利能力，同时对折现率的计算考虑了货币的时间价值和风险，因此是目前企业价值评估中使用最为广泛的方法。收益法以公司在未来的经营过程中不调整政策和该公司的未来收益能被准确预测为前提，而对公司整体价值进行评估，因此该方法更适用于评估进入稳定期的公司的价值。但是新材料公司的大部分项目处在资金投入期，未产生稳定的现金流，未来收益的波动性较大，且折现率的预测存在主观性，因此收益法在评估新材料企业价值时，其结果可能存在误差。

## 3.2 实物期权模型的适用性

新材料企业近些年来发展迅猛，同时研发周期长、外部

环境多变、知识更新速度快、技术创新频率高、多阶段连续投资等特点也使得他们面临着诸多的不确定性。新材料企业不成熟且多变的市場特点，决定了传统的评估方法很难体现这些特点，而实物期权法正好可以针对这类不确定性大、有发展潜力的企业进行估值。实物期权考虑了企业未来不确定性和投资机会的价值，将企业拥有的在未来选择买入或者卖出资产的权利看作一个看涨期权以计算企业的潜在价值，进而得到更为全面和客观的结果。此外，新兴行业的发展时间较短，可以获得的财务数据有限，实物期权模型是对传统评估模型的优化，减少了对企业现有财务数据的依赖，因此将实物期权模型运用到新材料企业价值评估是合适的。

# 4 新材料企业价值评估模型的构建

综上所述，论文认为新材料公司的整体价值由公司拥有的现有资产价值和代表不确定性的实物期权价值构成。论文将选用收益法中的两阶段自由现金流模型来评估企业现有资产的价值并将其结果设为  $V_1$ ，对于收益法忽略的公司的潜在价值则使用实物期权模型中的 B—S 模型进行评估并将其结果设为  $V_2$ ，企业的价值设为  $V$  且  $V=V_1+V_2$ 。

## 4.1 现有资产价值评估——FCFF 模型

论文将未来现金流的预测分为两个阶段：第一个阶段为快速增长阶段，在这个阶段公司迅速扩张。随着企业逐步进入到稳定增长长期，企业的增长速度会逐渐放缓最终趋于稳定，就进入第二个阶段。现在选择符合新材料公司特点的两阶段自由现金流模型，公式如下：

$$V_1 = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{t+1}}{(1+WACC)^t \times (WACC-g)}$$

其中， $V_1$  是企业现有价值， $FCFF_t$  表示第  $t$  年的企业自由现金流， $WACC$  是企业的加权平均资本成本， $g$  表示永续增长率， $t$  表示收益期限。

## 4.2 潜在价值评估—实物期权 B-S 模型

起初 B-S 模型是为估计欧洲期权而设计的，以评估具有不确定性投资结果的非金融资产的一种投资决策工具。具体如下：

$$C_0 = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}; d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

其中， $C_0$  表示期权价值， $S$  表示标的资产当前的价值， $\sigma$  为波动率， $X$  表示行权价值， $T$  为行权期限， $r$  表示无风险收益率， $N(d_1)$  与  $N(d_2)$  分别表示在标准正态分布下，变量小于  $d_1$  和  $d_2$  的累计概率。

# 5 案例分析——以永兴材料为例

论文以 2022 年 12 月 31 日为评估基准日，运用实物期权法对企业价值进行评估。

## 5.1 企业介绍

永兴特种材料科技股份有限公司原名永兴特种不锈钢股份有限公司，简称永兴材料，股票代码为 002756，成立于 2000 年 7 月，是一家专业从事特钢研发、生产、销售的国家高新技术企业。公司于 2015 年在深交所上市，2017 年 7 月，公司对江西合从锂业进行增资，开始进军新能源产业。此后，公司收购永诚锂业、花桥矿业等多家企业，并自建碳酸锂及选矿项目，逐步开始对锂电板块的全产业链布局。2019 年 8 月，公司更名为永兴特种材料科技股份有限公司。公司致力于打造“新材料+新能源”双主业发展格局，专门从事高品质新材料的研发和生产销售，产品主要应用于高端装备制造、新能源汽车及储能等领域。

## 5.2 FCF 模型评估现有资产价值

### 5.2.1 自由现金流预测

通过对永兴材料目前的发展情况和发展战略分析，论文将 2023—2027 年作为高速增长期，2027 年以后为稳定增长期，评估基准日为 2022 年 12 月 31 日。企业自由现金流的计算公式为：自由现金流量 = 营业收入 - 营业成本 - 销售费用 - 管理费用 - 税金及附加 - 所得税费用 + 折旧摊销 - 净营运资本增加额 - 资本性支出。

①营业收入预测。根据近 5 年的永兴材料的财务数据，可以得出 2018—2022 年，永兴材料营业收入的增长率分别为 18.93%、2.40%、1.30%、44.76%、116.42%，年均增长率 36.76%。由于公司经营良好，新材料行业的发展空间大，因此预测公司在未来两年的年增长率为 35%，2025 年之后的增长率为 25%。根据世界货币基金组织预测，2023 年中国经济增长率为 5.2%，以此为永续增长率  $g$ 。

②营业成本预测。在 2018—2022 年这 5 年间，营业成本占营业收入比重的平均值为 78.31%，因此预测 2023—2027 年，公司的营业成本占营业收入的比重维持在 78%。

③销售费用和管理费用预测。2018—2022 年永兴材料的销售费用占营业收入的比重分别为 0.93%、0.94%、0.30%、0.23%、0.14%，其平均值为 0.508%，并且呈现出稳定的下降趋势。因此假设 2023—2027 年销售费用占营业收入的比重为平均每年 0.5%。

2018—2022 年公司的管理费用占营业收入的比重为平均每年 1.39%，且较为稳定。因此假设 2023—2027 年管理费用占营业收入的比重为每年 1.4%。

④税金及附加和所得税费用预测。根据公司财报，在 2018—2022 年这 5 年间永兴材料的税金及附加和所得税费用分别占当期营业收入比例的平均值为 0.94% 和 2.60%，在预测 2023—2027 年的税金及附加和所得税费用时继续使用该数据。

⑤折旧摊销预测。综合永兴材料的财务报表，2018—2022 年公司的折旧摊销占营业收入的比重分别为 1.9%、2.2%、2.7%、2.3%、1.3%，平均值为 2.2%，预测 2023—

2027 年的折旧摊销时使用 2.2% 这一数据。

⑥净营运资本增加额预测。2018—2022 年间，永兴材料的净营运资本增加额占营业收入比重的平均值为 9.9%，综合公司的发展现状，使用 10% 这一数值来预测未来五年的数据。

⑦资本性支出预测。根据永兴材料的财务数据，可以看出公司的资本性支出主要由固定资产、在建工程、无形资产、商誉的增加额构成。2020 年受疫情影响，公司的资本性支出仅有 0.0465 亿，因此剔除 2020 年的数据，并用 2021 年的数据替代，可以得出过去 5 年公司的资本性支出占营业收入比重的平均值为 7.7%。在后续的计算分析中使用 7.5% 来计算。

根据以上分析可以得出，永兴材料在 2023—2027 年这 5 年高速发展期的自由现金流预测结果，如表 1 所示。

表 1 永兴材料 2023—2027 年自由现金流预测结果

(单位: 亿元)

	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
营业收入	210.33	283.95	354.94	443.68	554.60
营业成本	164.06	221.48	276.85	346.07	432.59
销售费用	1.05	1.42	1.77	2.22	2.77
管理费用	2.94	3.98	4.97	6.21	7.76
税金及附加	1.98	2.67	3.34	4.17	5.21
所得税费用	5.47	7.38	9.23	11.54	14.42
折旧摊销	4.63	6.25	7.81	9.76	12.20
营运资本增加额	21.03	28.40	35.50	44.37	55.46
资本性支出	15.77	21.30	26.62	33.28	41.60
企业自由现金流	2.66	3.57	4.47	5.58	6.99

根据上文分析可以得出 2027 年以后稳定期的自由现金流为 7.35 亿元。

### 5.2.2 加权平均资本成本预测

论文以加权平均资本成本为折现率 ( $WACC$ ) 折算企业的自由现金流，加权平均资本成本:

$$WACC = \frac{S}{B+S} R_S + \frac{B}{B+S} R_B (1-t)$$

其中， $B$  表示企业债务总额， $S$  是企业权益总额， $R_S$  表示企业的权益资本成本， $R_B$  债务资本成本， $t$  表示所得税率为 25%。

①权益资本成本的确定。

论文选择 CAPM 模型估算永兴材料的权益资本成本，公式为:

$$R_S = R_f + \beta(R_M - R_f)$$

其中， $R_f$  是无风险收益率。无风险收益率一般都是采用国债利率表示，论文采用中国十年期国债到期收益率来代替无风险收益率，其中财政部公布的十年期国债的到期收益率为 2.86%，所以  $R_f$  为 2.86%。 $\beta$  是资产的系统风险，代表了资产的回报率对市场变动的敏感程度，通过新浪财经可以查

询到永兴材料公司的  $\beta$  系数为 1.11。 $R_M$  表示市场组合的平均收益率，沪深 300 指数过去 10 年的平均收益率为 7.12%，论文以该数据指代  $R_M$ 。由以上数据可得：

$$R_S = R_f + \beta(R_M - R_f) = 2.86\% + 1.11(7.12\% - 2.86\%) = 7.58\%$$

②债务资本成本的确定。

通过分析永兴材料的资产负债表可以看出永兴材料的长期借款和短期借款都处在很低的水平，所以选择 22 年中国人民银行发布的 5 年期 LPR4.45% 为参考数据。

③加权平均资本成本的确定。

根据永兴材料的往年年报可以计算出公司过去 5 年的权益资本成本比重的均值为 78.52%，债务资本成本比重的均值为 21.41%。根据公式可以得出：

$$WACC = 78.52\% \times 7.58\% + 21.41\% \times 4.45\% \times 75\% = 6.67\%$$

综上所述，永兴材料现有资产价值为：

$$\begin{aligned} V_1 &= 2.66 + 3.57 + 4.47 + 5.58 + 6.69 \\ &+ \frac{7.35}{(1 + 6.67\%)^5 (6.67\% - 5.2\%)} \\ &= 385.55 \text{ 亿元} \end{aligned}$$

### 5.3 B-S 模型计算企业的实物期权价值

#### 5.3.1 标的资产当前价值 (S)

论文以永兴材料 2023—2027 年这 5 年的预期自由现金流现值作为企业的标的资产价值，根据上文分析可以得出  $S=22.97$  亿元。

#### 5.3.2 期权的执行价格 (X)

在 B-S 模型中，经常将公司的债务价值等同于公司的期权执行价格。这里我们选取永兴材料 2022 年资产负债表中的负债总额 28.51 亿元作为 B-S 模型中期权的执行价格。

#### 5.3.3 标的资产的波动率 ( $\sigma$ )

标的资产波动率指项目未来收益率的标准方差。论文以永兴材料的股价波动率表示项目价值的波动率，其值为 20.34%。

#### 5.3.4 执行时间 T、无风险收益率 r

由上文可得执行时间  $T=5$ ，无风险收益率  $r=2.86\%$ 。

将以上数据代入 B-S 模型，可以得到：

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{22.97}{28.51}\right) + \left(2.86\% + \frac{(20.34\%)^2}{2}\right)5}{20.34\% \times \sqrt{5}} = 2.13$$

$$d_2 = 2.13 - 20.34\% \times \sqrt{5} = 1.68$$

$C_0 = 22.97 \times 0.98 - 28.51 \times e^{-0.0286 \times 5} \times 0.95 = 5.15$  亿元，则公司潜在期权价值为 5.15 亿元。

### 5.4 永兴材料整体价值

因为企业整体价值为企业现有资产价值与潜在价值之和，加总企业现有资产价值 385.55 亿元与期权价值 5.15 亿元，得到在 2022 年 12 月 31 日永兴材料的整体价值为  $V_2=5.15+385.55=390.7$  亿元。

## 6 分析与结论

论文通过对实物期权法在新材料企业价值中的应用进行研究，并以永兴材料为案例进行分析，最终得出了以下结论。

### 6.1 分析

论文计算出永兴材料的价值为 390.7 亿元，其中实物期权的价值为 5.15 亿元。根据同花顺的数据永兴材料在 2022 年 12 月 31 日发行的普通股股数为 4.15 亿股，可以计算出在评估基准日永兴材料的每股估计价值约为 94.14 元/股。而在 2022 年 12 月 31 日，永兴材料每股价格为 92.17 元/股，比用实物期权模型计算出的结果低 2.1%，反映了永兴材料由于不确定性而带来的潜在价值，评估结果较为准确，体现了企业价值。结果的误差也在合理范围内，说明该结果有一定的参考价值。

### 6.2 结论

高不确定性是新材料公司的普遍特点，所以在对新材料公司的价值进行评估时要充分考虑这方面的因素。评估新材料企业的价值时，传统的评估方法往往都有其局限性，容易忽视企业的潜在价值，造成最终的评估价值偏低，而实物期权法刚好能有效地弥补这一缺陷，使评估结果更能准确地反映企业的真实价值。将实物期权法与现金流量折现法相结合，是比较合适评估高科技企业价值的一种评估方法。对高科技企业现有资产价值可采用传统方法来评估，而对于企业未来的获利机会和不确定性则可以通过实物期权法予以估算，从而使公司不确定性的潜在价值得以充分体现，使相应的评估结果更全面与合理。论文在充分考虑新材料企业前期投入大、市场风险高、成长周期长的特点的情况下，将两阶段自由现金流模型与实物期权模型相结合，在一定程度上验证了实物期权模型的可行性及适用性，为中国新材料企业价值评估提供了一个新的思路。

## 参考文献

- [1] 孙冰玉.实物期权法在互联网企业价值评估中的应用研究——以世纪华通为例[J].河北企业,2021(3):159-160.
- [2] 王玲玲,薄建奎.基于实物期权视角的软件企业价值评估研究[J].中国资产评估,2022(5):47-51.
- [3] 罗艾筠.基于实物期权法的文化创意类公司价值评估[J].财会通讯,2020(12):131-133+146.
- [4] 徐利飞,王雪娇.储能企业价值评估模式研究——以宁德时代为例[J].会计之友,2022(15):18-25.
- [5] 朱瑾怡.基于B-S模型的独角兽企业价值评估[J].合作经济与科技,2022(14):125-127.
- [6] 冯楠.基于B-S模型的光伏企业价值评估研究[J].中外企业文化,2022(4):62-64.
- [7] 陈泓亚,苏文斌.基于实物期权模型的科创板企业价值评估研究——以嘉元科技为例[J].广西质量监督导报,2021(5):67-68+41.