

基于ESG因素的医药企业价值评估研究

赵文妮*, 管仕平#

广西科技大学经济与管理学院, 广西 柳州

收稿日期: 2026年1月26日; 录用日期: 2026年2月24日; 发布日期: 2026年3月5日

摘要

在当前全球绿色经济转型趋势与我国“双碳”战略目标的共同推动下, 企业积极主动地投身于绿色转型与高质量发展的实践, ESG因素成为影响企业价值不可忽视的一个因素。选取丽珠集团为例, 运用熵权-TOPSIS法量化企业ESG因素, 对修正系数进行Spearman相关性分析区分路径后引入ESG因素修正FCFF模型, 引入股息率修正BS模型, 最后运用FCFF模型和BS模型结合对医药企业价值进行评估, 发现修正后的模型对医药企业价值评估更加准确。

关键词

ESG因素, FCFF模型和BS模型, 熵权-TOPSIS法, 股息率

Research on Pharmaceutical Enterprise Valuation Based on ESG Factors

Wenni Zhao*, Shiping Guan#

School of Economics and Management, Guangxi University of Science and Technology, Liuzhou Guangxi

Received: January 26, 2026; accepted: February 24, 2026; published: March 5, 2026

Abstract

Driven by the current global trend toward a green economic transition and China's dual carbon goals, enterprises are actively pursuing green transformation and high-quality development, making ESG factors a crucial determinant of corporate value. Taking Livzon Pharmaceutical Group Inc. as a case study, this research employs the entropy-weighted-TOPSIS method to quantify ESG factors. After analyzing the path of correction coefficients through Spearman correlation analysis, the study incorporates ESG factors into the FCFF model and dividend yield into the BS model. The final evaluation combines both models to assess pharmaceutical companies' value, demonstrating that the modified

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 赵文妮, 管仕平. 基于 ESG 因素的医药企业价值评估研究[J]. 可持续发展, 2026, 16(3): 20-34.

DOI: 10.12677/sd.2026.163092

approach yields more accurate valuation results.

Keywords

ESG Factors, FCFF Model and BS Model, Entropy Weight-TOPSIS Method, Dividend Yield

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

ESG 即环境、社会、公司治理(Environmental, Social and Governance), ESG 理念由联合国全球契约组织于 2004 年首次明确提出, 标志着企业责任评估从单一财务维度转向更全面的价值衡量。ESG 代表环境、社会责任和公司治理, 用于衡量企业在绿色运营、员工权益、社区关系、商业道德、董事会效能及反腐败等非财务领域的表现, 综合判断其可持续发展能力与社会影响力。积极管理 ESG 并做好高质量信息披露, 不仅是对股东、客户、员工及环境负责的体现, 更能直接为企业带来战略益处。通过识别并管理环境合规、社会治理等潜在风险, 增强企业韧性与经营稳定性, 提升风险防范能力; 优秀的 ESG 表现有助于降低资本成本、开拓绿色市场、提升运营效率, 从而直接影响财务绩效和企业价值; ESG 引导企业从追求短期利润转向注重长期价值创造, 是实现创新驱动、绿色低碳和包容性增长的根本路径, 推动自身的高质量可持续发展。ESG 已成为企业, 特别是上市公司, 实现可持续发展、提升综合价值和管理风险不可或缺的框架, 积极践行 ESG 对企业自身和社会都具有重要意义。

在医药行业中, 由于其研发高风险和高不确定性的特点, 传统评估方法的适用性受到挑战, 研究者们提出了多种创新的评估方法, 如对 FCFF 模型进行修正等, 以期提供更加准确的企业价值衡量, 能够更好地反映企业的真实价值, 并为投资者提供更精准的决策支持[1]。同时, 实物期权模型尤其是在生物医药和高新技术行业中, 通过考虑潜在价值和不确定性, 实物期权模型能够更准确地评估企业的长远价值[2]。谢伟利用自由现金流折现模型对 A 医药企业进行了估值, 并指出该方法在实际操作中存在一定的主观性和不足, 可以考虑引入其他模型进行改进[3]。任奎穆结合传统企业价值评估方法与生物医药行业的基础理论, 对生物医药企业进行了分析, 认为这类高新技术企业的价值由现有资产价值和潜在资产价值两部分构成, 且提议通过实物期权法来进行评估[4]。

ESG 作为企业的非财务因素, 对企业价值的影响机制复杂, 既有正向影响[5], 也存在负向[6]或无显著影响的情况[7]。越来越多的学者通过 FCFF、EVA 等模型和方法, 探索如何更精确地将 ESG 纳入企业价值评估框架。郭洁和武昭玥运用 AHP-模糊综合评价法计算出 ESG 修正系数, 修正 FCFF 模型, 研究发现 ESG 因素从多方面影响企业价值, 传统企业价值评估的收益法不能完全适用于考虑 ESG 因素的企业价值评估[8]。罗琰和杨蒂薪等人采用因子分析法将 ESG 引入企业特定风险系数中进行估值调整, 研究结果显示考虑 ESG 后更能反映企业真实企业价值[9]。刘芳以 L 公司为实例, 构建了融合 ESG 因素的 FCFF 价值评估模型, 验证了其可行性和准确性[10]。高玲玲等人综合运用熵权法与层次分析法, 对两种方法得到的权重取平均值作为 ESG 因素指标体系的最终权重, 并基于 ESG 评级数据确定各单项指标得分。在此基础上, 将指标得分与相应权重加权汇总形成 ESG 综合得分, 并将其引入 EVA 模型进行修正[11]。全彩则采用熵权法对 ESG 各因素的权重与综合得分进行测算, 并进一步将 ESG 因素纳入 FCFF 估值框架中, 对 WACC 以及 FCFF 进行调整, 从而反映 ESG 表现对企业价值的影响[12]。李月琪分别运用层次

分析法与熵权法计算 ESG 指标权重, 在此基础上结合最小信息熵原理构建综合赋权模型。随后, 对同一层级内的指标得分进行标准化处理, 并结合各层级权重与得分, 构建 ESG 指标修正系数, 用以修正 FCFF 模型中的权益资本成本[13]。熊泉康基于熵权法测算 ESG 指标权重, 在对指标数据进行标准化处理后, 依据各指标比重与权重, 采用多重线性加权函数得出 ESG 因素对权益资本成本的修正系数, 从而将 ESG 表现引入估值模型之中[14]。然而, 未来的研究可以进一步探讨如何克服 ESG 评估模型中可能存在的挑战, 特别是在不同行业和市场条件下, 如何优化 ESG 因素的量化方法, 优化现有的企业评估模型, 以更准确地反映 ESG 实践对企业长期价值的影响。

2. 医药企业评估方法选择与构建

2.1. 医药企业价值评估方法

医药行业核心特征在于其价值来源于已上市销售、产生稳定现金流的成熟产品和充满不确定性的潜在价值。这种价值结构, 使得传统的企业估值方法在应用于医药企业时往往无法全面地反映其真实价值。因此, 其企业价值应划分为现时价值与潜在价值。其中, FCFF 模型通过预测企业或资产在未来所能产生的自由现金流, 并以合理的资本成本将其折现至当前时点来评估价值。BS 模型适合用于量化潜在价值, 使估值结果更为合理和全面, 更贴近资本市场的实际估值逻辑。基于以上, 本文采用实物期权法与收益法相结合的评估方法, 从而对医药企业价值做出更准确的判断。

2.2. 医药企业价值评估模型构建

为实现评估的科学性与准确性, 主要从以下三个方面对传统模型进行改进: 针对未来营业收入参数, 引入灰色预测模型进行测算; 采用熵权 - TOPSIS 法对 ESG 指标量化, 同时运用 Spearman 对修正路径区分; 针对传统 BS 模型在应用于股权估值时的局限性, 引入股息率参数对其进行修正。

2.2.1. 现有价值

(1) 医药行业 ESG 评价体系的构建

当前, 国内外主流 ESG 评级机构在评价过程中普遍存在未能充分考虑不同行业在环境、社会和治理方面的核心议题与风险暴露点上存在的本质差异, 同时未充分考虑中国国情与政策导向。因此, 本文所有评价均以企业公开发布的 ESG 报告中所披露的信息为基础, 确保评价过程的可追溯性与透明度。借鉴国内与国外的文献研究和 ESG 体系逻辑, 并选取能够反映医药行业的特征来构建医药行业 ESG 评价体系, 该体系包含了 12 个一级指标和 29 个二级指标。

(2) 指标权重的确定

采用熵权 - TOPSIS 法来确定各层级指标的权重。熵权法根据各指标数据本身的离散程度来自动计算权重, 信息熵越小, 指标的变异程度越大, 其评价权重也越高。在获得所有指标的客观权重之后, 为了在最终排序中体现不同指标的重要性差异, 以其为基础构造一个主对角矩阵。TOPSIS 法进行综合评价后运用 Spearman 相关性分析得出最终决策。

TOPSIS 法通过检测评价对象与理想化目标之间的相对距离来进行排序, 对原始数据分布的要求相对宽松, 且计算过程清晰。这一特性使得该体系在面对信息披露程度不一的各类企业时, 依然能够有效运用。方法步骤如下:

1) 构造加权规范矩阵。

$$V_{ij} = X_{ij} + W_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

2) 计算正、负理想解。

负理想解为:

$$V_i^- = \min(V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-) \quad (2)$$

正理想解为:

$$V_i^+ = \max(V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+) \quad (3)$$

3) 计算欧式距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum (V_{ij} - V_i^+)^2} \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum (V_{ij} - V_i^-)^2} \quad (5)$$

4) 计算相对贴近度。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (6)$$

5) 对待估对象进行 Spearman 相关性分析。

本文将其对企业价值的影响机制区分为降低企业风险和增加未来现金流量两条路径, 根据 Spearman 相关性分析区分出修正路径。

6) 计算 ESG 调整系数 I_e 、 I_s 、 I_g 。改进后的 FCFF 模型为:

$$V' = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC')^t} + \frac{FCFF_n(1+g')}{(WACC'-g')(1+WACC')^n} \quad (7)$$

$$WACC' = \frac{D}{D+E} \times R_d \times (1-T) + \frac{E}{D+E} \times R'_e \quad (8)$$

$$R'_e = R_f + \frac{\beta(R_m + R_f)}{(1+I_1)} \quad (9)$$

$$g' = g(1+I_2) \quad (10)$$

其中, V' 表示修正后企业价值; $FCFF_t$ 表示第 t 年企业预期自由现金流量; $WACC'$ 表示修正后的加权平均资本成本; g' 为修正后永续增长率; I_1 表示降低企业风险 ESG 修正系数; I_2 表示提高可持续增长率的 ESG 修正系数; T 表示所得税税率; R_d 表示债务资本成本; R'_e 表示修正后权益资本成本; R_f 表示无风险报酬率; R_m 表示市场期望回报率; β 表示被评估行业的系数。

2.2.2. 潜在价值

鉴于中国医药企业普遍存在且受监管鼓励的分红, 直接使用未加修正的 BS 模型, 会因其理论前提与评估对象的财务特征严重不符, 导致最终的估值结果存在系统性向上偏差。因此, 引入股息率解决模型与现实脱节问题。改进后的 BS 模型为:

$$C' = S_0 e^{-qt} [N(d'_1)] - X e^{-rt} [N(d'_2)] \quad (11)$$

$$d'_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (12)$$

$$d'_2 = d'_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (13)$$

其中, C' 为修正后期权价值, S_0 是标的资产价格, X 是期权未来的执行价格, r 是无风险利率, σ 是股价波动率, T 是期权有效期。 q 为股息率。

3. 以丽珠集团为例的医药企业价值评估

3.1. 丽珠集团简介

丽珠集团始建于 1958 年, 在 1993 年, 在深圳证券交易所挂牌上市, 成为国内较早同时发行 A 股与 B 股的股份制医药企业之一, 至 2014 年, 公司进一步完成“B 转 H 股”改革, 成功实现由“A + B”股架构向“A + H 股”双平台上市的转型, 其 H 股于香港联交所主板挂牌交易。

在当前经济高质量发展需求的背景下, 重污染企业更加有可能会造成经济低质量发展的局面。据 MSCI 最新 ESG 评级显示, 丽珠集团已成为中国制药行业中首家获得 MSCI ESG 最高 AAA (2024 年 7 月 29 日) 评级的企业。截至本次评级更新日, 全球制药行业共 76 家企业受评中仅有 4 家企业获得 MSCI ESG 的最高评级 AAA。

3.2. 自由现金流预测

3.2.1. 营业收入预测

本文选取丽珠集团过去 10 年即 2015-2024 年营业收入引入灰色预测模型对 2025-2029 年的营业收入进行预测。分析过程如下:

进行一次累加数列为:

$$X^{(1)} = (6620.52, 14272.29, 22803.26, 31226.92, 41048.61, 51569.02, 63632.88, 76262.46, 88692.50, 100504.84)$$

对 $X^{(1)}$ 建立一阶微分方程分别求得: $a = -0.06$, $b = 7502.77$ 。

得到预测模型为:

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = 132857.72e^{0.06k} - 126237.20$$

并对上述预测模型累减以求得 2025 年~2029 年的预测值, 具体数值见下表 1。

Table 1. Revenue forecast of Livzon Group from 2025 to 2029 (unit: million yuan)

表 1. 2025~2029 年丽珠集团营业收入预测值(单位: 百万元)

年份	2025	2026	2027	2028	2029
营业收入	13889.87	14740.42	15643.07	16600.98	17617.56

进行残差检验。计算得到平均相对残差序列:

$$\varepsilon_{avg} = \frac{(0 + 6.32\% + 1.21\% + 3.41\% + 3.61\% + 1.91\% + 9.23\% + 7.98\% + 0.78\% + 10.80\%)}{10} = 4.53\%$$

进行后验差检验:

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (X^{(0)}(k) - \bar{X}^{(0)})^2}{n-1}} = 2144.22$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\Delta^{(0)}(k) - \bar{\Delta}^{(0)})^2}{n-1}} = 155.57$$

计算均方差比值:

$$C = \frac{S_1}{S_2 = 0.07}$$

计算小误差概率:

$$P = P\left\{\left|\Delta^{(0)}(k) - \bar{\Delta}^{(0)}\right| < 0.6745S_1\right\} = 1.00$$

综上, 运用灰色预测模型预测企业 2015~2024 年营业收入的精度检验结果达到一级精度水平, 表明模型整体具有高度稳定性与可靠性, 验证了其在医药企业营收预测中的适用性。

3.2.2. 各财务指标的预测

2020~2024 年丽珠集团的营业成本、税金及附加、期间费用、减值损失、营运资本、折旧及摊销、资本性支出这几项财务指标占营业收入百分比比较为稳定, 因此, 预测期这几项指标占营业收入百分比均接近 5 年平均值进行预测, 分别为 35.19%、1.18%、43.53%、0.64%、4.00%、4.88%、7.12%。

3.2.3. 自由现金流量预测

在预测期内, 丽珠集团目前作为国家认定的高新技术企业, 依法适用 15% 的优惠企业所得税税率。综合各指标得出企业自由现金流量, 见下表 2。

Table 2. Free cash flow forecast of Livzon Group from 2025 to 2029 (unit: million yuan)

表 2. 2025~2029 年丽珠集团自由现金流预测(单位: 百万元)

年份	2025	2026	2027	2028	2029
营业收入	13889.87	14740.42	15643.07	16600.98	17617.56
减: 营业成本	4888.48	5187.82	5505.50	5842.64	6200.41
税金及附加	163.90	173.94	184.59	195.89	207.89
期间费用	6046.80	6417.08	6810.03	7227.05	7669.60
减值损失	88.95	94.40	100.18	106.31	112.82
息税前利润	2701.71	2867.15	3042.73	3229.05	3426.78
所得税费用	405.26	430.07	456.41	484.36	514.02
税后利润	2296.46	2437.08	2586.32	2744.69	2912.76
加: 折旧及摊销	698.30	741.06	786.43	834.59	885.70
减: 营运资本增加	555.94	589.99	626.12	664.46	705.15
资本性支出	988.83	1049.38	1113.64	1181.83	1254.20
自由现金流量	1449.98	1538.77	1633.00	1732.99	1839.11

3.3. 折现率确定

3.3.1. 债务及权益权重

选取丽珠集团 2020~2024 年债务资本和权益资本在总资本中的占比作为预测方法。因此, 37.96% 作为其预测的债务资本比重, 62.04% 作为其预测的权益资本比重。见下表 3。

Table 3. Debt-to-equity ratio of Livzon Group from 2020 to 2024 (unit: million yuan)**表 3.** 2020~2024 年丽珠集团债务比和权益比情况(单位: 百万元)

年份	2020	2021	2022	2023	2024
资产总计	20590.82	22371.92	24868.17	25044.83	24455.83
负债总计	6950.73	8060.89	9931.89	10278.12	9550.08
所有者权益总计	13640.08	14311.02	14936.28	14766.70	14905.75
权益资本占比	66.24%	63.97%	60.06%	58.96%	60.95%
债务资本占比	33.76%	36.03%	39.94%	41.04%	39.05%

3.3.2. 债务资本成本

采用中国人民银行于 2024 年公布的 5 年期以上贷款市场报价利率 3.6% 作为债务资本成本的计算基准, 同时考虑企业所得税。即债务资本成本 = $R_d \times (1 - T) = 3.6\% \times (1 - 15\%) = 3.06\%$ 。

3.3.3. 无风险利率

选取 2020~2024 年间中国财政部发行的所有 5 年期国债, 并计算其票面利率的平均值 2.4% 作为无风险利率的代表值。见下表 4。

Table 4. Maturity yield from 2020 to 2024**表 4.** 2020~2024 年到期收益率

年份	2020	2021	2022	2023	2024
到期收益率	2.95%	2.61%	2.64%	2.40%	1.42%

3.3.4. 市场平均收益率

由于丽珠集团在深圳证券交易所和香港交易所上市, 因此, 选择深证成指指数和香港恒生指数的市场收益率的均值并且根据丽珠集团在 A 股和 H 股分别占比总股数的权重作为资本资产定价模型中的市场风险溢价。截至 2024 年 12 月 31 号为止, 丽珠集团股份总数为 911345730 股, H 股股数为 307052417 股, A 股占比 66.31%, H 股占比 33.69%。

本文以深证成份指数和香港恒生指数每年年末收盘价为基础, 计算 1991~2024 年各自的市场超额收益, 先计算两市场的年收益率, 再采用几何平均法将年收益率转化为年平均收益率, 具体公式如下:

$$r_m = \frac{P_{i+1}P_i}{P_i} \quad (14)$$

其中, r_m 为市场年收益率, P_i 为市场第 i 期年末收盘价, P_{i+1} 市场第 $i+1$ 期年末收盘价, $1 \leq i \leq 11$ 。

$$R_m = \sqrt[n]{(1+r_1)(1+r_2)\cdots(1+r_n)} - 1 \quad (15)$$

其中, R_m 为市场年平均收益率。

根据式(14)和式(15)计算得到深交所和港交所的年市场收益率, 同时根据两大市场的年市场收益率选取近二十年的市场年平均收益率进行加权, 得到市场平均收益率为 10.24%, 见下表 5。

Table 5. Market returns of Shenzhen stock exchange and Hong Kong Region stock exchange from 2005 to 2024
表 5. 2005~2024 年深交所和港交所市场收益率

年份	深交所市场收益率	港交所市场收益率
2005-12-30	8.09%	11.20%
2006-12-29	13.74%	12.52%
2007-12-28	19.95%	13.94%
2008-12-31	11.87%	9.05%
...
2021-12-31	9.55%	6.82%
2022-12-30	8.18%	6.04%
2023-12-29	7.42%	5.38%
2024-12-31	7.48%	5.72%

3.3.5. 贝塔系数

本文借助国泰安库查询丽珠集团 2020~2024 年累计收益风险因子的均值 1.054 作为 β 系数。见下表 6。

Table 6. Lizhu Group coefficient table from 2020 to 2024
表 6. 2020~2024 年丽珠集团系数表

年份	2020	2021	2022	2023	2024
β	1.26	1.08	0.98	1.04	0.91

3.4. 基于 ESG 因素的 FCFE 模型计算企业现有价值

3.4.1. 各指标赋权

运用熵权法,根据标准化处理后的指标数据对 29 个二级指标进行计算赋权,计算权重结果见下表 7。

Table 7. Entropy weighting method calculation results
表 7. 熵权法计算权重结果

准则层	一级指标	二级指标	信息熵值(e)	差异系数(g)	权重(w)
E 37.11%	排放物 54.62%	废气排放	0.789	0.211	3.37%
		温室气体排放	0.769	0.231	3.67%
		有害及无害废弃物排放	0.627	0.373	5.93%
		直接及间接能源消耗	0.830	0.170	2.71%
	资源使用 19.81%	水资源消耗	0.703	0.297	4.73%
环境保护 25.57%		包装材料	0.854	0.146	2.32%
		环保投入	0.736	0.264	4.20%
S 33.05%	产品责任 55.68%	产品投诉	0.742	0.258	4.11%
		产品用药咨询	0.739	0.261	4.15%

续表

研发创新 8.90%	产品研发投入	0.739	0.261	4.15%	
	创新能力	0.735	0.265	4.21%	
员工管理 5.97%	研发人员	0.751	0.249	3.96%	
	员工雇佣	0.815	0.185	2.95%	
	女性员工占比	0.849	0.151	2.41%	
健康与安全 5.25%	员工流失	0.817	0.183	2.92%	
	因工伤损失工作日数	0.855	0.145	2.31%	
	安全生产及职业健康投入	0.840	0.160	2.54%	
发展与培训 8.31%	员工培训	0.842	0.158	2.52%	
	员工培训支出	0.677	0.323	5.15%	
供应链管理 5.85%	供应商数量	0.821	0.179	2.85%	
	供应商审计	0.840	0.160	2.55%	
社会投资 10.04%	乡村振兴、投疫救灾等社会贡献	0.709	0.291	4.63%	
企业行为 59.94%	商业道德培训	0.709	0.291	4.63%	
	税收	0.781	0.219	3.48%	
G 29.85%	女性管理层占比	0.855	0.145	2.30%	
	员工满意度	0.819	0.181	2.87%	
	企业治理 40.06%	董事会会议	0.834	0.166	2.64%
	ESG 委员会会议	0.841	0.159	2.52%	
	内部审计	0.798	0.202	3.22%	

3.4.2. 各指标得分

根据 ESG 分项权重以及得分情况得到 ESG 的修正系数，即丽珠集团的 ESG 中环境部分的修正比例为 $I_e = 0.031$ ，对应社会层次的修正比例为 $I_s = 0.023$ ，对应公司治理层次的修正比例为 $I_g = 0.023$ 。

3.4.3. TOPSIS 计算综合数值

依据熵权 - TOPSIS 法综合计算步骤，以标准化处理后的数据为原始数据，计算得出指标的熵值，根据熵值确定指标权重，构建加权规范化矩阵，计算正理想解和负理想解，进而计算出丽珠集团 2020~2024 年相对贴近度评价结果，见下表 8。

Table 8. Relative proximity evaluation results by dimension from 2020 to 2024

表 8. 2020~2024 年各维度相对贴近度评价结果

评价年份	E	S	G
2020	0.518	0.280	0.140
2021	0.313	0.535	0.623
2022	0.519	0.592	0.484
2023	0.463	0.614	0.562
2024	0.421	0.505	0.595

3.4.4. Spearman 相关性分析

基于 TOPSIS 法计算得出各指标相对贴近度的数值更多反映的是相对排序与比较关系, 而非严格意义上的连续型随机变量。使用 Pearson 相关分析时对正态性和线性有要求, 而 Spearman 相关性分析关注的是变量排序变化的一致性, 而非数值变化的绝对幅度, 适合用于处理经标准化或排序后的综合评价指标, 这与 TOPSIS 法的分析逻辑一致。因此, 进一步探究各因素对现金流和增长率的影响, 运用 Spearman 秩相关系数进行相关性分析。

β 参数是基于资本市场数据估计得到的模型参数, 受市场波动影响较大, 直接对其进行横截面相关性分析可能导致较大的估计误差, 从而削弱结论的稳健性。Re 及 WACC 中的其他参数等, 其决定因素主要来自宏观经济环境、企业长期财务决策行业特征等, 具有较强的外生性或结构稳定性, 难以在样本横截面中反映 ESG 表现的直接影响。在此情况下, 对上述参数进行相关性分析不仅缺乏明确的经济解释基础, 也可能导致模型结构的过度复杂化。g 反映企业的持续性影响, 而 ESG 表现正是通过改善资源配置效率、增强利益相关者关系及提升治理质量, 对企业长期经营能力产生作用。因此, 选取 g 进行相关性分析。

选取 g 作为因变量, E、S 及 G 维度指标作为自变量, 并依据其与 g 的相关性方向对增长率进行相应修正。若自变量与 g 呈正相关, 则修正增长率, 反之则修正 β 。E 指标与 g 呈负相关关系, G 指标与 g 呈显著正相关, S 指标亦与 g 呈正相关, 见下表 9。因此, 则 $I_1 = I_e = 0.031$; $I_1 = I_s + I_g = 0.046$ 。

Table 9. ESG indicators and g correlation coefficient results

表 9. ESG 指标与 g 相关系数结果

指标	E	S	G	g
E	1 (0.000***)	0.1 (0.873)	-0.9 (0.037**)	-0.8 (0.104)
S	0.1 (0.873)	1 (0.000***)	0.2 (0.747)	0.5 (0.391)
G	-0.9 (0.037**)	0.2 (0.747)	1 (0.000***)	0.9 (0.037**)
g	-0.8 (0.104)	0.5 (0.391)	0.9 (0.037**)	1 (0.000***)

3.4.5. 权益资本成本

根据 ESG 的修正系数计算 $R'_e = 2.4\% + \frac{1.05 \times (10.24\% - 2.4\%)}{(1 + 0.031)} = 10.41\%$

3.4.6. 加权平均资本成本

$$WACC' = 37.96\% \times 3.06\% \times (1 - 15\%) + 62.04\% \times 10.41\% = 7.45\%$$

Table 10. Current value of Livzon group (unit: million yuan)

表 10. 丽珠集团企业现时价值(单位: 百万元)

年份	2025	2026	2027	2028	2029	永续期
自由现金流量	1449.98	1538.77	1633.00	1732.99	1839.11	35061.71
折现系数	0.931	0.866	0.806	0.750	0.698	0.698
现值	1349.49	1332.87	1316.46	1300.25	1284.24	24483.28
总计				31066.58		

考虑企业 ESG 因素情况下，良好的 ESG 履行情况有助于减少未来现金流出、降低企业可能面临的经营、财务风险。根据上文调整永续增长率，永续期的增长率为 $2\% \times (1 + 0.046) = 2.09\%$ 。永续期的自由现金流折现到 2028 年为 35061.71 百万元。见表 10，企业现时价值为 31066.58 百万元。

3.5. 引入股息率的 BS 模型计算企业潜在价值

3.5.1. 标的资产价值 S_0 、实物期权的执行价格 X

对于丽珠集团这类研发驱动型企业，其核心价值来源于未来研发项目的潜在收益，这类收益的预测主观性强、不确定性极高，若直接用于模型输入，将严重影响估值结果的可靠性。本文采用基于可观测财务数据，将评估基准日的企业总资产视为实物期权中标的资产的现行价格，将企业总负债的账面价值视为期权的执行价格。根据 2024 年丽珠集团年报可知 $S_0 = 24455.83$ 百万元， $X = 9550.08$ 百万元。

3.5.2. 标的资产价格波动率 σ

股价作为市场对企业未来经营状况、行业风险及宏观不确定性综合预期的反映，在有效市场假设下，其历史收益率波动能够在一定程度上反映企业资产价值的风险特征。由历史股价收益率计算得到的波动率，本质上是市场对企业风险水平的综合反映，能够在一定程度上近似企业资产价格波动性。因此，本文使用历史股价波动率作为标的资产价格波动率。基于丽珠集团在评估基准日所在年度 2024 年于 A 股市场的历史每日收盘价数据，计算其日收益率的标准差，即日波动率。将日波动率乘以一年中交易天数的平方根，从而确定年化波动率 $\sigma = 24.79\%$ 。见下表 11。

Table 11. Livzon Group historical closing price in 2024

表 11. 丽珠集团 2024 年历史收盘价

成交时间	收盘价(元/股)	Rt
2024-01-02	35.18	-
2024-01-03	36.00	2.30%
2024-01-04	36.11	0.31%
2024-01-05	35.51	-1.68%
...
2024-12-26	37.78	-0.37%
2024-12-27	38.09	0.82%
2024-12-30	38.18	0.24%
2024-12-31	38.00	-0.47%
标准差		1.59%

3.5.3. 市场无风险利率 r

本文选取 2020 年至 2024 年发行的 5 年期到期国债的票面利率均值 2.40% 作为无风险报酬率。

3.5.4. 期权到期时间 T

基于对医药行业特征、企业生命周期及战略规划的综合研判，该高速增长期被设定为 5 年。因此，模型中实物期权的到期时间参数确定为 $T = 5$ 。

3.5.5. 股息率 q

选取丽珠集团 2015~2024 年的股息率，见下表 12，十年平均股息率为 2.83%。

Table 12. Dividend yield of Livzon Group from 2015 to 2024**表 12.** 2015~2024 年丽珠集团股息率情况

年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
股息率(%)	1.18	0.75	3.07	3.46	2.86	2.51	3.96	4.08	3.59	2.81

基于股息率修正的 BS 模型, 计算得到丽珠集团潜在价值, 计算过程如下:

$$d'_1 = \ln \frac{\left(\frac{24455.83}{9550.08} \right) + \left(2.4\% - 2.83\% + \frac{24.79\%^2}{2} \right) \times 5}{24.79\% \times \sqrt{5}} = 1.93$$

$$d'_2 = 1.93 - 24.79\% \times \sqrt{5} = 1.38$$

通过查询正态分布表可知 $N(1.93) = 0.97$, $N(1.38) = 0.92$ 。将其代入公式(11)可得潜在价值为 12899.71 百万元。

$$C' = 24455.83 \times e^{-2.83\% \times 5} \times 0.97 - 9550.08 \times e^{-2.4\% \times 5} \times 0.92 = 12899.71 \text{ 百万元}$$

3.6. 企业整体价值及结果分析

根据上文计算结果, 丽珠集团现有价值为 31066.58 百万元, 潜在价值为 12899.71 百万元。则其企业整体价值 = 31066.58 + 12899.71 = 43966.29 百万元。

本文选取了丽珠集团 2024 年 12 月 31 日作为评估基准日。由东方财富网查询可知 2024 年 12 月 31 日丽珠集团股价收盘价为 38.00 元/股, 股本为 911345730 股, 评估基准日丽珠集团的整体市场价值为 34631.14 百万元。由上文可知, 企业总负债价值为 9550.08 百万元, 丽珠集团的企业价值 = 34631.14 + 9550.08 = 44181.22 百万元, 每股股价为 37.76 元, 企业价值差异率为-0.49%, 股价差异率为-0.62%。误差在合理范围内, 模型改进得出的评估结果有效。

3.7. 敏感性分析

敏感性分析通过衡量模型中各个关键参数的变动对最终估值结果的影响幅度和方向, 以此帮助识别对企业价值的敏感变量, 有效识别出可能导致企业价值发生剧烈波动的潜在风险和不确定性因素。而丽珠集团的价值由相对确定的现有价值和不确定性的潜在价值两部分构成, 所使用的 FCFE-BS 组合模型涉及众多参数和变量, 面对可能影响价值的因素, 敏感性分析提供了识别关键影响因素的方法, 有效解决哪些参数真正重要和对企业价值的影响程度。鉴于此, 将对两部分价值评估模型参数分别进行敏感性分析。

3.7.1. 现有价值相关参数敏感性分析

在 FCFE 模型中, 本文选取两个核心变量 WACC 与 g 。WACC 代表了企业整体的资本回报要求, 而 g 则反映了企业永续期的长期增长潜力。相较于单因素敏感性分析, 双变量敏感性分析能够反映关键参数联动变化对企业价值评估的综合影响。具体设定见下表 13。

当 WACC 保持不变时, 企业价值与永续增长率 g 呈现正相关关系, 企业价值随 g 的增长表现出上升的趋势; 当 g 保持不变时, 企业价值与 WACC 呈现负相关关系, 随着 WACC 的升高, 企业价值下降, 但下降的速率逐步放缓。在设定的参数区间范围内, WACC 的变动对企业价值的最大变动幅度达到 5.93%, 而 g 变动带来的最大变动幅度为 4.82%, 丽珠集团的企业价值波动区间为 [28154.60, 34646.76] 百万元。因此, 相较而言, 企业价值对 WACC 的敏感性高于对 g 的敏感性, 说明折现率对估值结果具有更为关键的

影响,但也不能忽视永续增长率 g 对企业价值评估结果的影响。企业价值在合理范围内随 WACC 与 g 的变化呈现出稳定响应特征,表明企业价值评估结果具有一定的稳健性和合理性。

Table 13. Sensitivity analysis of WACC and g (unit: million yuan)

表 13. WACC 和 g 敏感性分析(单位: 百万元)

WACC \ g	1.79%	1.89%	1.99%	2.09%	2.19%	2.29%	2.39%
7.15%	31365.66	31860.53	32374.58	32908.95	33464.86	34043.65	34646.76
7.25%	30781.39	31256.35	31749.38	32261.51	32793.89	33347.73	33924.37
7.35%	30218.16	30674.34	31147.54	31638.73	32148.96	32679.35	33231.13
7.45%	29674.87	30113.30	30567.78	31066.58	31528.58	32036.91	32565.34
7.55%	29150.49	29572.11	30008.90	30461.70	30931.39	31418.93	31925.38
7.65%	28644.03	29049.75	29469.81	29904.99	30356.10	30824.04	31309.78
7.75%	28154.60	28545.25	28949.47	29367.98	29801.54	30250.98	30717.19

3.7.2. 潜在价值相关参数敏感性分析

在传统的 B-S 模型中,无风险收益率和项目的投资周期通常为确定的数值,而 S_0 和 σ 的取值上,不同的评估方式导致的测算结果也有所不同。 q 是在 B-S 模型中进行修正的核心参数,因此, q 值的变动会直接影响期权价值的最终计算结果,进而对整个企业的潜在价值评估产生影响。所以本文将对 S_0 、 σ 以及 q 进行单因素敏感性分析,并在 $\pm 5\%$ 和 $\pm 10\%$ 的变动范围内测试各参数变动对期权价值的影响。

(1) S_0 敏感性分析

在其他参数保持不变的条件下,期权价值随 S_0 的变动呈现出一致的正向影响。随着 S_0 的上升,期权价值相应提高;当 S_0 下降时,期权价值同步降低。期权价值对 S_0 的变化反应较为敏感,其变动方向与 S_0 保持一致,且变动幅度基本呈对称分布。见下表 14。

Table 14. Sensitivity analysis of target asset price S_0

表 14. 标的资产价格 S_0 敏感性分析

标的资产价格(百万元)	变动幅度	变动后期权价值(百万元)	变化幅度	变动方向
22010.25	-10.00%	10845.517	-15.92%	正向
23233.04	-5.00%	11868.196	-8.00%	正向
24455.83	0.00%	12899.71	0%	正向
25678.62	5.00%	13936.284	8.04%	正向
28246.48	10.00%	14978.554	16.12%	正向

(2) σ 敏感性分析

在其他参数保持不变的条件下,期权价值随波动率变动呈现出同方向变化特征,但整体变动幅度相对有限。波动率对实物期权价值影响较小,参数 σ 为非敏感性因素。见下表 15。

Table 15. Sensitivity analysis of volatility σ **表 15.** 波动率 σ 敏感性分析

波动率	变动幅度	变动后期权价值(百万元)	变化幅度	变动方向
14.79%	-10.00%	12763.00	-1.06%	正向
19.79%	-5.00%	12797.66	-0.79%	正向
24.79%	0.00%	12899.71	0%	正向
29.79%	5.00%	13058.05	1.23%	正向
34.79%	10.00%	13342.71	3.43%	正向

(3) q 敏感性分析

q 与期权价值呈显著负相关关系, 即在其他条件不变的情况下, q 越高, 期权价值越低; 反之, q 越低, 期权价值越高。若在模型设定中忽略股息率因素, 期权价值往往会被高估。丽珠集团的期权价值波动区间为[5128.35, 26545.77]百万元, 即使股息率发生较小幅度变动, 也会引起期权价值的明显波动。表明期权价值对股息率参数具有较高敏感性。因此, 在期权定价过程中引入股息率因素, 有助于提升 B-S 模型估值结果的合理性。见下表 16。

Table 16. Sensitivity analysis of dividend yield q**表 16.** 股息率 q 敏感性分析

股息率	变动幅度	变动后期权价值(百万元)	变化幅度	变动方向
-7.17%	-10.00%	26545.77	105.79%	负向
-2.17%	-5.00%	18844.05	46.08%	负向
2.83%	0.00%	12899.71	0%	负向
7.83%	5.00%	8408.05	-34.82%	负向
12.83%	10.00%	5128.35	Yuan 60.24%	负向

综上所述, S_0 、 σ 与期权价值呈正相关, q 与期权价值呈负相关的。其中, σ 影响较小, 其次是 S_0 , q 是对期权价值影响最大的因素。因此, q 的引入及其准确度对丽珠集团的价值评估极为重要。

4. 研究结论

第一, 对于医药企业传统的估值模型不能很好地预测企业整体价值, 以本文研究为例, 丽珠集团潜在期权价值约占企业整体价值的三分之一, 因此, 如果采用单一的估值模型将使估值结果出现严重偏差。第二, 采用熵权 - TOPSIS 方法对构建的医药企业 ESG 指标进行合理分析和科学量化, 考虑企业 ESG 指标对企业价值的不同维度影响, 运用 Spearman 相关性分析对环境维度、社会维度及公司治理维度的修正系数进行区分, 增强了企业价值评估结果的合理性。第三, 传统的 B-S 模型的应用假设企业不分红, 这与我国的现实情况相矛盾, 将股息率考虑进 B-S 模型从而进行改进, 使得模型与企业现实情况相符, 从而使得评估结果更加合理。

参考文献

- [1] 赵振洋, 张漾. 科创板生物医药企业价值评估研究——基于修正的 FCFF 估值模型[J]. 中国资产评估, 2019(11): 8-16.

-
- [2] Trigeorgis, L. and Ioulianou, S. (2013) Valuing a High-Tech Growth Company: The Case of EchoStar Communications Corporation. *The European Journal of Finance*, **19**, 734-759. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2011.640343>
- [3] 谢伟. 自由现金流折现模型在企业价值评估中的应用——以 A 医药企业为例[J]. 老字号品牌营销, 2021(8): 85-86.
- [4] 任奎穆. 生物医药企业价值评估方法研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨商业大学, 2023.
- [5] López-Toro, A.A., Sánchez-Teba, E.M., Benítez-Márquez, M.D. and Rodríguez-Fernández, M. (2021) Influence of ESGC Indicators on Financial Performance of Listed Pharmaceutical Companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article 4556. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094556>
- [6] Chen, R. (2024) The Impact of ESG Performance on Corporate Value. *Highlights in Business, Economics and Management*, **24**, 2219-2225. <https://doi.org/10.54097/fpnkcn28>
- [7] Rasyad, R.K., Afgani, K.F. and Ali, Q. (2024) The Effects of ESG on Firm Performance and Firm Value: A Study of Indonesian and Malaysian Listed Companies. *Journal Integration of Management Studies*, **2**, 1-17. <https://doi.org/10.58229/jims.v1i2.118>
- [8] 郭洁, 武昭玥. 基于改进收益法的天能电池集团股份有限公司价值评估[J]. 财务管理研究, 2024(10): 20-26.
- [9] 罗琰, 杨蒂薪, 丰旭含. 嵌入 ESG 的中国特色估值体系研究——以中石油为例[J]. 会计之友, 2025(3): 57-64.
- [10] 刘芳, 陈晓霜, 沈艺. ESG 视角下垃圾发电企业价值评估——以 L 为例[J]. 中国资产评估, 2023(11): 67-81.
- [11] 高玲玲, 牛雨虹, 徐珂. 考虑 ESG 因素的新能源汽车企业价值评估——以比亚迪为例[J]. 财会月刊, 2024, 45(1): 95-101.
- [12] 全彩. 基于 ESG 视角 L 绿色地产企业价值评估优化研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳建筑大学, 2022.
- [13] 李月琪. 基于 ESG 理念的制药企业估值研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 首都经济贸易大学, 2022.
- [14] 熊泉康. 基于 ESG-EVA 模型的专用设备制造业企业价值评估[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2025.