

人工智能企业可持续发展能力评价研究

杨恩慧, 宋鑫

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2025年3月26日; 录用日期: 2025年6月10日; 发布日期: 2025年6月17日

摘要

随着数字经济和绿色发展的加速发展, 人工智能企业可持续发展能力评价研究进入新的发展阶段。本研究以人工智能行业特征为基础, 构建了财务绩效、社会责任和创新能力三类视角构成的综合评价框架, 并对2023年人工智能概念股上市公司数据进行实证分析, 结果显示: (1) 人工智能上市公司可持续发展能力总体呈现“橄榄型”分布, 社会和创新是大部分人工智能上市公司的瓶颈。(2) 财务绩效对可持续发展影响更大, 财务绩效与可持续发展能力是正相关关系。(3) 创新投入与财务表现存在结构性矛盾, 存在部分人工智能上市企业创新投入越大, 反而财务绩效更差, 从而制约上市公司整体可持续发展能力的提高。针对结果, 本文对人工智能上市公司可持续发展能力的探索和发现的不足提出一些有效的解决方法。

关键词

人工智能, 可持续发展能力评价, 因子分析, 系统聚类, K-Means聚类

Research on the Evaluation of Sustainable Development Capability of Artificial Intelligence Enterprises

Enhui Yang, Xin Song

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Mar. 26th, 2025; accepted: Jun. 10th, 2025; published: Jun. 17th, 2025

Abstract

With the accelerated development of the digital economy and green development, the research on the evaluation of the sustainable development capability of artificial intelligence enterprises has entered a new stage of development. Based on the characteristics of the artificial intelligence indus-

try, this study constructs a comprehensive evaluation framework consisting of three types of perspectives: financial performance, social responsibility and innovation ability, and empirically analyzes the data of listed companies in the conceptual stock of artificial intelligence in 2023. The results show that: (1) The sustainable development ability of AI listed companies generally shows an “olive-shaped” distribution, and the environment, society and innovation are the bottlenecks of most AI listed companies. (2) Financial performance has a greater impact on sustainable development, and financial performance is positively correlated with sustainable development capability. (3) There is a structural contradiction between innovation investment and financial performance, there exists a part of AI-listed companies with greater innovation investment, but worse financial performance, thus restricting the improvement of the overall sustainable development ability of listed companies. In response to the results, this paper proposes some effective solutions to the exploration of the sustainable development capability of AI listed companies and the deficiencies found.

Keywords

Artificial Intelligence, Sustainable Development Capability Evaluation, Factor Analysis, System Clustering, K-Means Clustering Algorithm

Copyright © 2025 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

在全球产业格局深度重构的背景下, 可持续发展能力已成为人工智能企业突破技术天花板、建立核心竞争力的战略支点。党的二十大报告提出, 加快培育壮大战略性新兴产业, 着力打造新一代信息技术、人工智能、生物技术等新兴增长引擎, 全面推动数字经济与实体经济深度融合, 努力建设现代化产业体系。

企业的可持续发展能力是指企业的长期盈利能力和可持续竞争力[1]。作为技术密集型产业, 人工智能企业的发展在很大程度上依赖于技术创新, 这一关键驱动力贯穿于企业技术研发和应用转化的整个链条[2]。环境、社会与治理(ESG)高度契合了中国建设生态文明的战略, 正在加速从理念倡导向实践标准转变。近年来, 越来越多的投资者、监管机构及社会公众开始关注企业的 ESG, 其评估维度也从单一财务指标拓展至环境效益、社会责任履行与治理能力的综合考量。作为衡量企业可持续发展有效性的核心框架, ESG 体系通过构建经济价值与社会价值的动态平衡模型, 为利益相关方提供了评估企业长期竞争力的新型价值标准[3]。而高研发属性决定了人工智能企业的价值将由技术突破贡献, 不太依赖传统的 ESG 指标, 传统 ESG 评价模型可能不适合评估人工智能企业发挥可持续性。覆盖不够且传统 ESG 评价模型以财务业绩指标为主, 忽视了社会责任和技术创新等能态指标对技术突破驱动企业发挥可持续性的作用。

不同于以往的评价分析方式, 本文突破传统范式以财务绩效评价、社会责任评价和创新评价为维度, 设计财务绩效社会责任创新评价系统模型, 使用因子分析法提取重要影响因子。为了数据适用性的保证, 在使用时选择 KMO 检验(目标值 > 0.6)、Bartlett 球形性检验($P < 0.01$)及最大变动法旋转提取因子。然后, 根据综合得分对人工智能公司进行排名。由于因子分析法仅能横向比较企业的可持续发展能力, 无法直接根据总分划分等级, 得出行业内各企业的可持续发展水平, 因此本文最终通过系统聚类的方法, 将企业分为高、中、低、较低四类可持续发展水平, 以及 K-Means 聚类分析更进一步对不同公司的可持续发展能力进行分类并针对存在的问题提出了一些可行性建议。

2. 人工智能企业可持续发展因子分析

2.1. 样本数据来源与说明

本文选取沪深 A 股的人工智能概念板块上市公司的 2023 年的企业数据作为分析样本。样本量的选择条件主要有以下三方面: (1) 将 ST 股票剔除; (2) 剔除了信息披露不完备的企业样本; (3) 剔除了剔除关键的财务指标缺漏率达 30% 以上的样本, 得到 49 家有效样本。本文所使用的财务绩效和创新绩效资料均来自于国泰安 CSMAR 数据库, 社会责任绩效指标来源为华策 ESG 评级的专家评级, 数据安全绩效来源于上市公司年报的关键词频。

2.2. 构建可持续发展评价指标

本文以人工智能企业可持续发展为目标层构建指标, 首先参考 Ilias 等(2018) [4]、解学梅和朱琪玮(2021)研究[5], 分为财务绩效和社会责任绩效维度。人工智能企业可以通过在算法可控、数据安全、算力环保等方面积极履行社会责任, 树立良好企业形象, 获得消费者对企业产品和应用的认可和信任[6]。基于此, 在原来社会责任绩效下删除环境绩效加入数据安全管理指标。根据王辉[7]的研究, 在其构建的词典中选取数据安全的关键词, 使用 python 中 jieba 方法, 将年报文本进行分词, 统计该词典中数据安全、数据合规、数据备份、数据管理作为关键词, 在此基础上, 将加总后的关键词词频加 1 取对数作为刻画企业数据安全情况的代理指标[8]。其合理性参考吴非[9], 当企业在生产经营中注重数据安全管理时, 也会相应增加年报文本中数据安全相关词语的表述。人工智能企业的发展关键在于创新, 如何促进人工智能企业创新已成为企业、政府乃至全社会关注的焦点[10]。根据人工智能企业的特点加入创新能力绩效。其中, 一级指标是财务绩效、社会责任绩效和创新能力绩效; 财务绩效包含的二级指标有总资产报酬率 (ROA) X_1 、净资产收益率(ROE) X_2 和每股收益(EPS) X_3 [11]; 社会责任绩效包含的二级指标有公司治理 X_4 、数据安全管理 X_5 和社会责任 X_6 [12]; 创新能力绩效包含的二级指标有研发支出占营业收入比例 X_7 、研发人员数量占比 X_8 、专利授权数取对数加 1 X_9 [13]。具体指标见表 1:

Table 1. Sustainable development evaluation indicator system

表 1. 可持续发展评价指标体系

财务绩效			社会责任绩效			创新能力绩效		
总资产报酬率(ROA)	净资产收益率(ROE)	每股收益(EPS)	公司治理评级得分	数据安全评级得分	社会责任评级得分	研发支出占营业收入比例	研发人员数量占比	专利授权数加 1 取对数
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9

2.3. KMO 和巴特利特球形度检验结果

先运用主成份分析对因子载荷矩阵实行方差最大化的正交旋转, 得出因子主成分, 将主成分应用于因子综合评分模型中进行分析。根据表 2 显示, KMO 的统计量数为 0.615 > 0.6, 巴特利特检验得出的显著性为 0.000 < 0.001, 因此, 本文所选数据适合进行因子分析。

Table 2. KMO and Bartlett's test of sphericity

表 2. KMO 和巴特利特球形度检验

KMO 取样适切性量数		0.615
巴特利特球形度检验	近似卡方	199.167
	自由度	36
	显著性	0.000

2.4. 因子提取

见表 3 所示, 前 3 个成分对方差的累计解释程度已达 69%, 可以充分反映样本中所包含的信息, 描述人工智能企业可持续发展绩效。因此应将前 3 个成分作为第一主因子 F_1 、第二主因子 F_2 、第三主因子 F_3 。

Table 3. Total variance explained

表 3. 总方差解释

成分	旋转前			旋转后		
	总计	方差百分比(%)	累积方差贡献率(%)	总计	方差百分比(%)	累积方差贡献率(%)
1	3.011	33.451	33.451	2.649	29.439	29.439
2	2.175	24.169	57.62	2.317	25.744	55.183
3	1.057	11.749	69.369	1.277	14.186	69.369

见表 4 所示, 根据旋转后的成分矩阵中变量的因子载荷值, 进一步分析各主因子所代表的含义。第一主因子 F_1 在总资产报酬率(ROA) X_1 、净资产收益率(ROE) X_2 、营业利润率(ROS) X_3 上具有较大的载荷, 可代表企业的财务绩效; 第二主因子 F_2 在公司治理评级得分 X_4 、数据安全治理 X_5 、社会责任 X_6 上具有较大的载荷, 可代表企业的社会责任绩效; 第三主因子 F_3 在发支出占营业收入比例 X_7 、研发人员数量占比 X_8 、专利授权数 X_9 上具有较大的载荷, 可代表企业的创新能力绩效。

Table 4. Rotated component matrix

表 4. 旋转后的成分矩阵

变量	因子		
	F_1	F_2	F_3
总资产报酬率(ROA) X_1	0.92	-0.268	-0.022
净资产收益率(ROE) X_2	0.903	0.044	-0.091
每股收益(EPS) X_3	0.755	-0.282	0.325
公司治理评级得分 X_4	0.513	0.719	0.204
数据安全治理 X_5	-0.072	0.183	0.679
社会责任评级得分 X_6	0.158	-0.003	0.715
研发支出占营业收入比例 X_7	-0.278	0.845	-0.144
研发人员数量占比 X_8	-0.189	0.764	0.105
专利授权数取对数加 1 X_9	-0.1	0.561	0.342

2.5. 计算主因子得分与综合因子得分

见表 5 所示, 以成分得分系数矩阵作为系数, 以标准化后的变量作为自变量, 计算各企业主因子 F_1 、 F_2 的得分, 相关计算公式如式(1)~(3)。

$$F_1 = 0.353X_1 + 0.387X_2 + 0.241X_3 + 0.262X_4 - 0.094X_5 - 0.024X_6 - 0.01X_7 - 0.007X_8 - 0.024X_9 \quad (1)$$

$$F_2 = -0.026X_1 + 0.131X_2 - 0.102X_3 + 0.366X_4 - 0.021X_5 - 0.09X_6 + 0.328X_7 + 0.394X_8 + 0.206X_9 \quad (2)$$

$$F_3 = -0.093X_1 - 0.196X_2 + 0.224X_3 + 0.004X_4 + 0.559X_5 + 0.589X_6 - 0.213X_8 + 0.22X_9 \quad (3)$$

Table 5. Component score coefficient matrix
表 5. 成分得分系数矩阵

变量	因子		
	F_1	F_2	F_3
总资产报酬率(ROA) X_1	0.353	-0.026	-0.093
净资产收益率(ROE) X_2	0.387	0.131	-0.196
每股收益(EPS) X_3	0.241	-0.102	0.224
公司治理评级得分 X_4	0.262	0.366	0.004
数据安全评级得分 X_5	-0.094	-0.021	0.559
社会责任评级得分 X_6	-0.024	-0.09	0.589
研发支出占营业收入比例 X_7	-0.01	0.328	0
研发人员数量占比 X_8	-0.007	0.394	-0.213
专利授权数取对数加 1 X_9	-0.024	0.206	0.22

然后, 根据主因子得分综合评价各企业可持续发展绩效, 加权计算综合因子 F 的得分, 相关计算公式如式(4)。

$$F = \frac{0.33451}{0.69369} F_1 + \frac{0.24169}{0.69369} F_2 + \frac{0.11749}{0.69369} F_3 \quad (4)$$

最后, 见表 6 所示, 基于综合得分评价企业可持续发展绩效, 将各企业以综合得分进行排序。

Table 6. Composite factor score ranking
表 6. 综合因子得分排序

企业	主因子 F_1 得分	主因子 F_2 得分	主因子 F_3 得分	综合因子 F 得分	排名
688777	1.2204	0.05546	2.94345	1.11	1
688358	1.62672	0.52552	-0.307	0.92	2
603019	1.31263	0.33019	0.78916	0.88	3
300454	0.40673	0.82233	2.16613	0.85	4
300458	0.47593	1.54061	-0.58729	0.67	5
300474	0.49731	1.64388	-1.00967	0.64	6
300188	-0.31639	0.96168	2.44129	0.6	7
300229	0.15621	0.86649	1.13616	0.57	8
688088	0.48262	0.97524	-0.50427	0.49	9
600570	1.07412	0.03234	-0.45931	0.45	10
600633	0.92139	0.12253	-0.22387	0.45	11
603893	0.45228	0.95431	-0.92976	0.39	12
300253	0.68896	-0.04717	0.28862	0.36	13
688256	-1.32621	3.71891	-1.77846	0.35	14
688207	-0.07475	1.43898	-0.80267	0.33	15
600728	0.44832	-0.0693	0.71856	0.31	16

续表

600560	0.51757	-0.17736	0.54059	0.28	17
688228	0.69377	-0.5292	0.69876	0.27	18
600797	0.37289	-0.06649	0.27418	0.2	19
300383	0.66324	-0.3069	-0.52174	0.12	20
300250	-0.07468	-0.16404	1.17716	0.11	21
688322	-0.39864	1.37489	-1.11455	0.1	22
688787	-0.31879	0.18935	1.0555	0.09	23
601360	-0.18994	0.22503	0.5454	0.08	24
603533	0.45828	-0.00175	-0.94876	0.06	25
600756	0.22735	-0.66264	1.03123	0.05	26
300781	1.01912	-0.83308	-0.88545	0.05	27
300766	-0.37727	0.14773	0.74391	0	28
300024	0.09598	-0.21106	-0.19517	-0.06	29
301316	0.62377	-0.95925	-0.19531	-0.07	30
300047	0.23861	-0.56616	0.04954	-0.07	31
300364	0.42072	-0.6153	-0.58996	-0.11	32
600536	-0.24952	-0.33926	0.67326	-0.12	33
688343	-0.85013	0.92989	-0.92618	-0.24	34
688327	-1.93853	1.2098	1.53322	-0.25	35
300465	0.34471	-1.00024	-0.48635	-0.26	36
300571	0.02314	-0.75862	-0.46282	-0.33	37
300479	-0.64344	0.1293	-0.42977	-0.34	38
300307	0.22461	-1.08205	-0.42251	-0.34	39
300222	-0.26264	-0.57638	-0.18151	-0.36	40
300245	-0.2807	-0.48569	-0.34533	-0.36	41
600410	-0.19231	-0.77542	-0.21867	-0.4	42
300182	0.3716	-1.16861	-1.42686	-0.47	43
300400	-0.07798	-1.50173	-0.47397	-0.64	44
300520	-1.033	-0.51271	-0.65181	-0.79	45
600100	-0.53079	-1.38574	-0.57537	-0.84	46
300081	-1.29899	-0.48851	-1.14519	-0.99	47
300071	-0.75251	-1.96144	-0.90507	-1.2	48
300078	-4.87177	-0.94837	0.89849	-2.53	49

基于 2023 年的数据,由表 6 可知,证券代码 688777 公司的得分最高,为 1.11 分,证券代码为 688358 和 603019 的公司次之,同时也发现了部分公司得分较低的情况,存在可持续发展的部分不足之处,为了研究价值可对比,将对所选 2023 年样本公司的数据进行进一步分析。

3. 系统聚类

3.1. 轮廓系数

轮廓系数是评估聚类效果的重要指标, 用于衡量样本与所在聚类的紧密程度以及与其他聚类的分离程度。通过 python 代码算法得到最优聚类数 $k=4$, 见图 1, 对应的轮廓系数为 0.3341。该值一般处于 $[-1, 1]$ 之间, 值越大, 表示聚类效果越好。具体计算方法如下:

首先对任意数据点 i , 计算点与其同一个簇内的所有其他元素距离的平均值, 记作 $a(i)$, 用于量化簇内的凝聚度。再选取 i 外的一个簇 b , 计算 i 与 b 中所有点的平均距离, 遍历所有其他簇, 找到最近的这个平均距离, 记作 $b(i)$, 即为 i 的邻居类, 用于量化簇之间分离度。

其次, 对于样本点 i , 轮廓系数 $s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$ 。最后计算所有 i 的轮廓系数, 求出平均值即为当前聚类的整体轮廓系数, 度量数据聚类的紧密程度。

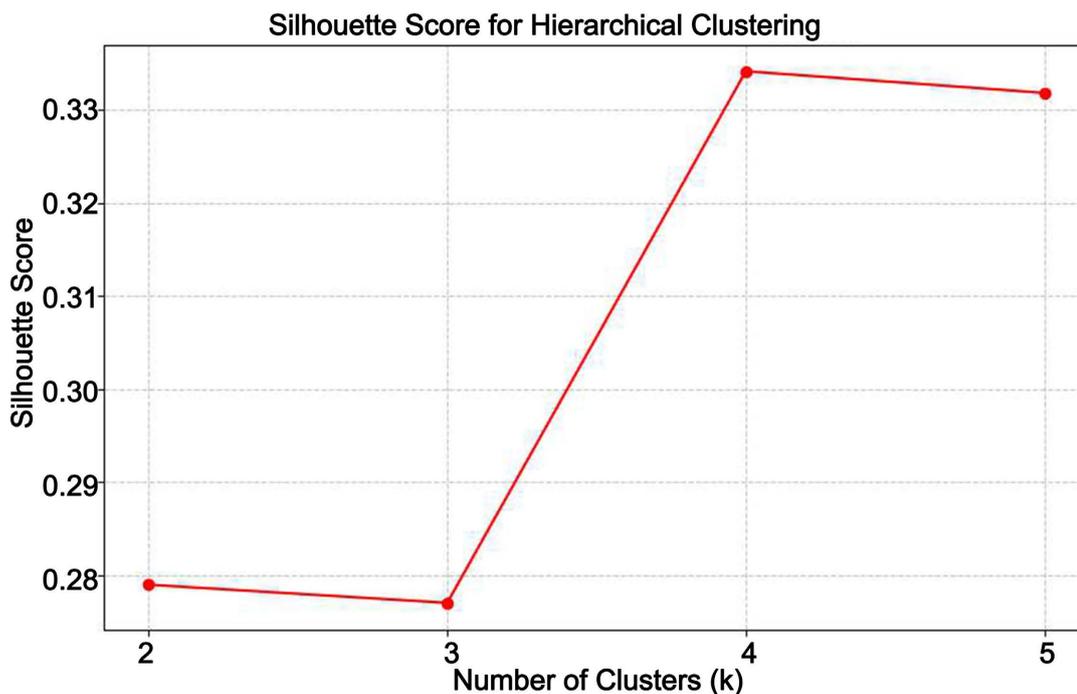


Figure 1. Silhouette coefficient plot
图 1. 轮廓系数图

3.2. 聚类过程

本研究根据因子分析法提取的三个主成分因子, 采用系统聚类法对 49 家人工智能上市公司进行研究。具体用沃德联结法计算类间距离, 以平方欧氏距离作为相似性度量标准。最终根据轮廓系数的最优聚类数构建树状聚类谱系图(见图 2 所示), 将企业划分为四个特征鲜明的群组。

基于谱系图, 当设置欧氏距离阈值为 26, 剔除异常值, 将 49 个有效观测样本分为 4 类, 并结合因子分析的结果来看, 将这 4 类分为高可持续发展能力类、中可持续发展能力类、低可持续发展能力类、较差可持续发展类。分类得出结果如下: 共有 10 家企业属于高可持续发展能力类, 17 家企业属于中可持续发展能力类, 21 家企业属于低可持续发展能力类, 还有 1 家企业属于较差可持续发展类。

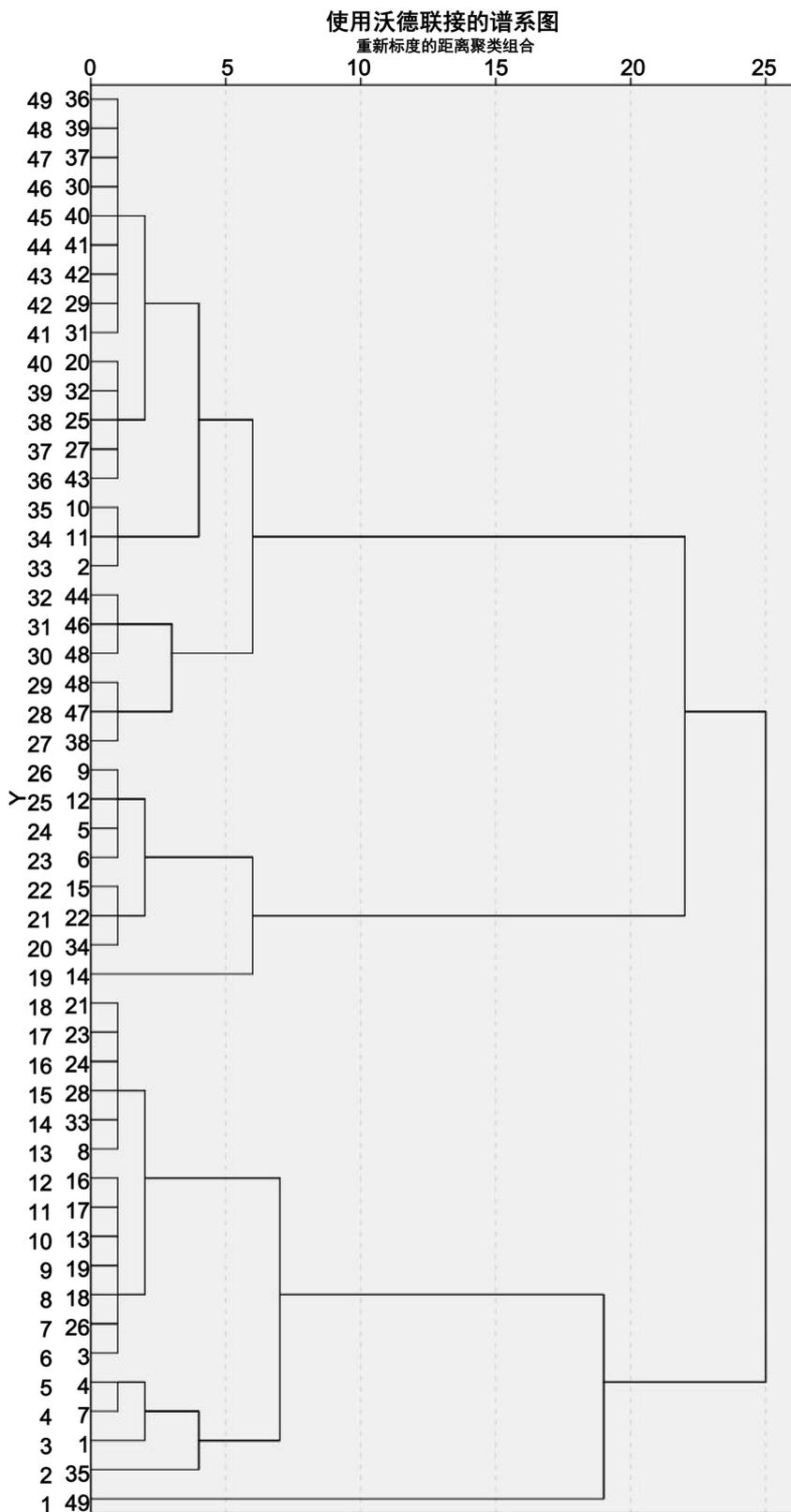


Figure 2. Dendrogram
图 2. 谱系图

根据因子分析和聚类分析的结果显示, 仅有 10 家企业的可持续发展能力较高。从财务绩效的角度来看, 这些企业的总资产报酬率、净资产收益率、每股收益率在行业处于领先水平; 从社会责任的角度来看, 这 10 家企业不仅在数据安全上成效显著, 而且在社会责任和公司治理上也达到行业领先水准; 从创新能力绩效的角度来看, 这 10 家企业所拥有的研发人员数量占比是 49 家企业中最高的, 并且在研发支出占营业收入比例明显高于其他企业, 也拥有着丰富的专利授权数量。根据结果分析, 处于可持续发展能力中等的企业可进一步细分为两种类型: 一类是创新能力较强, 另一类是创新能力不足。在样本中, 存在部分创新能力得分较好, 但总可持续发展能力水平得分偏低, 这削弱了创新能力与可持续发展能力的正相关关系。进一步分析发现, 创新绩效突出的企业, 往往在研发投入上投入较大, 从短期上来看, 影响了财务绩效中总资产报酬率、净资产收益率等指标, 导致财务绩效得分下滑, 最终影响了整个可持续发展能力。

从综合得分不难看出, 处于低类可持续发展水平的企业较多, 有 21 家, 在财务绩效和创新能力绩效而言, 其并不具有明显优势, 而在社会责任绩效上能够超越大部分企业, 该类企业整体可持续发展能力主要得益于社会责任得分的支撑。同时, 还存在一类较差可持续发展类, 根据表格可以发现, 该公司的财务得分明显低于其他企业, 可以推测该企业面临较大的财务危险, 导致企业的可持续性发展存在很大的问题。

4. K-Means 聚类分析

为了更好的区分每个公司的可持续发展能力, 本研究根据因子分析法提取的三个主成分因子, 进一步采用 K-Means 聚类分析法对 49 家人工智能上市公司进行研究。

4.1. 聚类项数的确认

首先, 本研究通过确定市场细分的类别数量来展开分析。基于聚类分析中的肘部法则, 利用 Python 软件中的 “sklearn.cluster” 模块绘制了肘部图, 见图 3。通过观察肘部图可以发现, 当聚类数 $K = 4$ 时, 畸变程度显著下降, 且后续增加聚类数带来的改善效果趋于平缓。因此, 本研究认为将市场细分为 4 个类别最为合理。

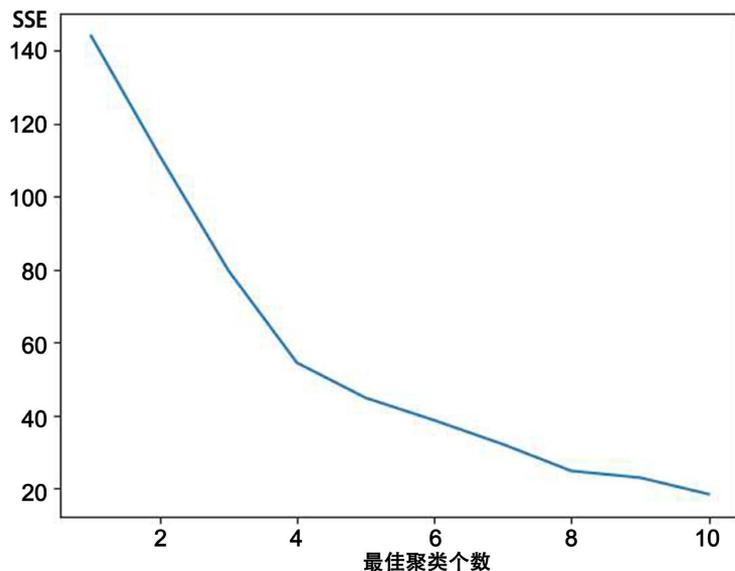


Figure 3. Elbow plot
图 3. 肘部图

4.2. 聚类变量的确认

在使用 SPSS 软件设定类别个数为 5 进行 K-Means 聚类分析之后, 得出最终的聚类结果, 包含各类的均值, 以及根据 F 值, 了解到每个变量对聚类都有显著贡献, 且存在显著的差异, 最后对各类的个案数进行了汇总统计, 见表 7 所示。

Table 7. Clustering analysis results for the number of cases in each category

表 7. 各类个案数聚类分析结果

因子	聚类		误差		F	显著性
	均方	自由度	均方	自由度		
FAC1	8.209	3	0.519	45	15.805	0
FAC2	9.874	3	0.408	45	24.178	0
FAC3	11.81	3	0.279	45	42.279	0

4.3. 聚类结果

为了更详细的了解每个聚类人群的特征, 用 SPSS 输出各个与聚类中心的距离, 将聚类中心转换为原始数据类型, 见表 8 所示:

Table 8. Final cluster centers

表 8. 最终聚类中心

聚类特征	聚类 1	聚类 2	聚类 3	聚类 4
财务绩效	0.10119	-4.87177	0.16382	-0.0927
社会责任绩效	0.19108	-0.94837	-0.57978	1.57209
创新能力绩效	1.21292	0.89849	-0.45758	-0.95661

根据最终聚类中心, 进行进一步分析, 得到结论见表 9 所示:

Table 9. Cluster center analysis

表 9. 聚类中心分析

聚类特征	聚类 1	聚类 2	聚类 3	聚类 4
财务绩效	接近平均水平, 略高	远低于平均水平, 表现极差	接近平均水平, 略高	接近平均水平, 略低
社会责任绩效	接近平均水平, 略高	低于平均水平	低于平均水平	显著高于平均水平
创新能力绩效	显著高于平均水平	高于平均水平	低于平均水平	显著低于平均水平
特征描述	创新能力突出, 财务状况稳定, 社会责任履行较好, 可能是技术驱动型人工智能企业。	创新能力较强, 但财务状况极差, 社会责任履行不足, 可能是早期发展阶段的人工智能企业。	创新能力和社会责任表现较差, 但财务状况尚可, 可能是传统型人工智能企业。	注重社会责任, 但创新能力较弱, 可能是成熟阶段的人工智能企业。

基于肘部图, 将 49 个有效观测样本分为 4 类, 并结合因子分析的结果来看, 各类别在三大因子上的表现及企业特征如下:

1) 技术驱动型企业(创新能力突出, 财务与社会责任均衡)

该企业的财务绩效接近行业平均水平且略高(均值 0.101), 资产报酬率、净资产收益率等核心财务指

标表现稳健; 其社会责任绩效略高于行业平均水平(均值 0.191), 在公司治理、数据安全及管理及社会责任实践上表现良好, 反应企业在保持财务稳定的同时注重履行社会责任; 该企业的创新能力绩效显著高于行业平均水平(均值 1.213), 研发投入占比、研发人员数量及专利授权数均居行业前列, 技术转化能力较强, 说明该类企业以技术创新为核心驱动力, 具备持续研发投入的能力。

2) 早期发展阶段企业(创新投入高, 财务与社会责任薄弱)

该企业的财务绩效远低于行业平均水平(均值-4.872), 总资产报酬率、每股收益等指标表现极差; 其社会责任绩效低于行业平均水平(均值-0.948), 公司治理、数据安全及管理及社会责任投入不足, 尚未形成系统化的社会责任管理体系; 该企业的创新能力绩效: 高于行业平均水平(均值 0.898), 研发支出占比和研发人员数量较高, 但专利转化效率较低, 创新投入对短期财务影响明显。反映了该类企业处于成长初期, 由于聚焦技术突破, 研发投入强度大但尚未实现盈利转化, 同时因其企业所拥有的资源有限性导致社会责任履行滞后。

3) 传统型企业(财务稳健, 创新与社会责任不足)

该企业的财务绩效接近行业平均水平且略高(均值 0.164), 资产运营效率和盈利能力尚可; 其社会责任绩效低于行业平均水平(均值-0.580), 公司治理结构相对保守, 数据安全及管理和社会责任实践投入较少; 该公司的创新能力绩效: 显著低于行业平均水平(均值-0.458), 研发投入占比、研发人员数量及专利储备均处于低位, 技术迭代缓慢, 依赖成熟技术维持市场份额。说明了该类企业业务模式相对传统, 财务表现稳定但缺乏创新动力, 社会责任意识薄弱, 对数据安全等新兴责任议题响应不足。

4) 成熟阶段企业(社会责任突出, 创新与财务一般)

该企业的财务绩效接近行业平均水平但略低(均值-0.093), 盈利能力和资产效率处于中游, 增长动能不足; 其社会责任绩效显著高于行业平均水平(均值 1.572), 在公司治理、数据安全合规及社会公益投入上表现优异, 品牌社会责任形象突出; 其创新能力绩效显著低于行业平均水平(均值-0.957), 研发投入强度和技术储备不足, 创新能力薄弱, 依赖现有资源维持市场地位。反映了该类企业已进入成熟期, 注重社会责任以维护公众形象和客户信任, 但技术创新动力不足, 导致研发投入与财务回报的失去平衡。

4 类企业也呈现“橄榄型”分布, 聚类 2 (早期发展阶段)和聚类 3 (传统型)企业占比最高, 反映行业整体处于“创新投入与财务可持续性失衡”的阶段。聚类 2 企业面临“创新投入拖累财务绩效”的短期困境, 需优化研发投入效率, 平衡长期创新与短期盈利。聚类 3 和聚类 4 企业存在“社会责任与创新能力滞后”的问题, 需强化社会责任与技术创新的协同发展。

5. 结论与建议

5.1. 研究结论

本文选取了 2023 年沪深 A 股市场 49 家人工智能概念股上市企业作为样本, 构建包含财务绩效、社会责任绩效与创新能力绩效的三维评价体系, 采用因子分析、系统聚类与 K-Means 聚类相结合的研究方法, 对人工智能行业可持续发展能力进行实证检验。研究发现: 一是人工智能上市企业可持续发展能力整体分布呈现橄榄型结构, 34.70% 的样本企业处于中等可持续发展能力区间, 仅有 20.41% 的企业达到较高水平。二是企业可持续发展水平不足, 主要缺陷在社会责任和创新能力上。根据总方差解释的公因子 F1 累积贡献率达 33.451%, 且其代表的财务绩效与可持续发展水平成正相关关系。三是部分人工智能类企业的财务绩效相对较低, 创新投入与财务表现存在结构性矛盾。根据主因子得分, 大部分人工智能类企业的创新能力较强, 研发投入较大导致创新绩效得分较高, 但却反向影响了财务绩效。由于财务绩效是提高可持续发展水平的主导因素, 尽管这些企业的创新绩效水平排名较高, 但在财务绩效、社会责任等方面仍有较大上升空间。

5.2. 研究建议

一是优化社会责任实践路径, 建立伦理委员会确保技术符合伦理标准。对于高可持续发展能力的企业继续提高可持续发展水平, 推动技术的普惠性, 更多地关注社会福祉, 实现企业的社会责任, 成为环境友好型企业。对于低可持续发展能力的企业, 以社会责任为优势发展, 努力实现财务稳健和持续创新的平衡。

二是提升研发效能, 促进人才的生态建设。对创新能力强的企业, 应当建立创新成果产业化加速机制; 对创新能力弱的企业, 应重点提升研发转化效率。同时两类企业都应构建财务健康监测体系, 建立研发投入强度预警机制, 实施阶梯式研发投入策略。

三是优化财务绩效。通过优化资本结构、提升资产运营效率夯实财务基础, 同步建立适宜的研发体系, 重点突破关键共性技术。在此基础上, 推动社会责任价值转化, 开发社会责任与商业价值融合的创新机制, 最终形成以社会责任为特色、财务与创新平衡的可持续发展路径。

基金项目

本文受到 2024 年度“科技创新行动计划”软科学研究项目(24692102800)的资助。

参考文献

- [1] 杨旭东, 彭晨宸, 姚爱琳. 管理层能力、内部控制与企业可持续发展[J]. 审计研究, 2018(3): 121-128.
- [2] 丁皓明. 成长型 AI 企业技术创新效率及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2022.
- [3] 郑君, 李赞. ESG 表现对企业价值增长的影响研究[J]. 价格理论与实践, 2024(6): 214-217.
- [4] Alexopoulos, I., Kounetas, K. and Tzelepis, D. (2018) Environmental and Financial Performance. Is There a Win-Win or a Win-Loss Situation? Evidence from the Greek Manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, **197**, 1275-1283. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.302>
- [5] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J]. 北京: 管理世界, 2021(1): 128-149.
- [6] 鲁斯齐. 生成式人工智能企业社会责任治理的依据和路径[J]. 中国流通经济, 2023, 37(12): 100-112.
- [7] 王辉, 何冬昕, 陈旭, 等. 网络安全治理与股价崩盘风险——基于上市公司年报文本分析的证据[J]. 金融评论, 2024, 16(1): 86-106+155-156.
- [8] 聂兴凯, 王稳华, 裴璇. 企业数字化转型会影响会计信息可比性吗[J]. 会计研究, 2022(5): 17-39.
- [9] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144+10.
- [10] 黄灿, 李善民. 股东关系网络、信息优势与企业绩效[J]. 天津: 南开管理评论, 2019(2): 75-88, 127.
- [11] 贾兴平, 刘益. 外部环境、内部资源与企业社会责任[J]. 南开管理评论, 2014, 17(6): 13-18+52.
- [12] 曹静, 周亚林. 人工智能对经济的影响研究进展[J]. 经济学动态, 2018(1): 103-115.
- [13] 秦惠敏, 曲宏悦. 人工智能行业政府补助、研发投入与企业绩效——基于 175 家上市企业的实证研究[J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2024, 37(5): 118-124+161.