

基于改进多期超额收益法的互联网企业 数据资产价值评估

杨欣

(西南科技大学经济管理学院, 四川 绵阳 621000)

摘要: 信息技术发展使数据成有价值资产, 全面客观评估数据资产价值成为当前研究热点。以互联网企业为对象, 比较数据资产评估方法后, 选取多期超额收益模型评估其数据资产价值。因传统模型有贡献额不清晰、收益期难确定等不足, 引入 ANP(网络分析法) 二次割差细分收益贡献额, 用皮尔曲线确定收益期, 提出改进多期超额收益法的互联网企业数据资产价值评估模型。结果表明, 该改进模型能有效解决评估不准确问题, 可为互联网企业资产价值评估提供方法支持。

关键词: 数据资产; 价值评估; 改进多期超额收益法; 互联网企业

中图分类号: F270.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)07-0211-09

随着数字经济的蓬勃发展, 互联网企业大数据快速积聚, 催生出新的经济业态和商业模式, 数据成为企业重要资产, 影响着企业的战略决策和经营规划^[1]。利用好、发挥好数据资产价值的重要一环是构建有效的数据资产价值评估体系。数据资产作为一种新兴资产类别, 其价值评估研究尚处于初步阶段, 这无疑为学术界和实务界带来前所未有的挑战。首先, 数据资产作为无形资产不同于固定资产, 它不具备物理形态, 故也就不存在磨损和折旧问题; 其次, 数据资产不同于传统的无形资产, 当数据被整合或者重组往往能够产生新的价值, 在不同应用场景下, 不同的使用者往往具有不同的价值。在这一背景下, 迫切需要构建一套科学有效的数据资产价值评估体系。鉴于此, 针对互联网企业的数据资产设计一套有效的价值评估方法, 旨在更好地促进数据交易、资金融通等, 进而为行业可持续注入新的活力。

1 文献综述

1.1 数据资产价值内涵

数据资产的概念由 Peterson^[2]于 1974 年提出, 他将数据资产界定为持有的政府和公司债券以及实物资产, 这与现在的数据资产概念大不相同。随着信息技术和互联网技术的发展, 人们对数据资产的认识在不断深入, 其含义发生变化。目前学术界

对于数据资产的定义尚未形成统一定论, 主要围绕会计、信息学以及国民经济核算 3 个视角进行定义, 见表 1^[3-9]。

表 1 不同理论视角下的数据资产定义

理论视角	主要定义	代表学者
会计角度	数据资产是由企业拥有或控制的, 在未来一定时期内能带来经济效益的呈电子方式记录的数据资源	李静萍 ^[3] ; 胡亚茹和许宪春 ^[4]
信息角度	数据资产是电子化或数字化形式、可计量, 且能够通过加工处理为企业带来经济利益的数据资源	Glazer ^[5] ; Gargano和 Raggad ^[6] ; Evans和 Price ^[7]
国民经济核算角度	数据资产是在生产过程中被反复或连续使用一年以上的数据	许宪春等 ^[8] ; Rassier 等 ^[9]

1.2 数据资产价值衡量指标

现有诸多学者主要基于数据资产价值衡量指标对数据资产价值予以评估。在数据资产价值衡量指标这一层面, 学者们从不同视角展开了深入探讨。Redman^[10]将数据的质量、广度、关联度以及效用度归纳为数据资产的 4 个关键要素。Bu^[11]提出互联网企业数据资产价值的影响因素涵盖大数据系统的建设成本、运行大数据系统的运营成本以及交易大数据的市场成本。David 等^[12]指出互联网平台企业的数据价值会受到客户体验、战略领导等方

收稿日期: 2024-10-08

作者简介: 杨欣(2000—), 女, 四川广安人, 硕士研究生, 研究方向为数据资产化理论、数据资产评估。

面的影响。Rehman 等^[13]认为互联网数据资产价值由搜集成本、管理成本和数据质量三个维度构成。周芹等^[14]认为数据质量、数据成本、数据容量是互联网数据资产价值的影响因素。王建伯^[15]总结出数据有效性的时限、数据种类的契合性、数据适用范围的广度、数据编码的复杂度等互联网企业数据资产价值影响因素。张弛^[16]将数据资产的特质概括为颗粒性、维度数、相关性、活跃性,并衍生出共享性、再生性、价值密度、数据类型等十项价值影响因素。王娟娟和金小雪^[17]以互联网信息平台为例,从数据成本、数据密度、数据质量以及数据应用风险等方面归纳价值影响因素;沈俊鑫和张彤昕^[18]认为互联网企业数据资产价值影响因素应当从数据内在属性以及外部特征两个方面进行探讨。

1.3 数据资产价值评估方法

为了量化数据资产的价值,现有研究针对数据资产的特性和方法的适用性,提出了不同的数据资产价值评估方法,大致可分为改进无形资产评估方法、经济学方法以及智能评估方法 3 类。

改进无形资产评估方法主要应用传统的无形资产评估方法对数据资产进行评估,包括成本法、市场法、收益法等。David^[19]尝试以收益法为基础实现对大数据资产价值的合理测度;李永红^[20]借助灰色关联分析对数据资产进行评估;邹贵林等^[21]构建基于两阶段修正成本法的电网数据资产定价方法;苑秀娥和尚静静^[22]从价值创造视角,分别采用收益法和超额收益法评估数据资产价值的创新性和效率性价值。陈楠等^[23]根据碳排放数据资产价值链特点,综合运用成本法以及市场法进行价值衡量。

部分学者为衡量数据资产不确定性的创造价值,采用了经济学方法,如实物期权理论、B-S (Black-Scholes)模型以及讨价还价理论等。Longstaff 和 Schwartz^[24]将最小二乘法与蒙特卡洛模拟相结合来评估数据资产价值;Nadarajah 等^[25]认为最小二乘法(least squares method, LSM)可以推广到大数据资产价值测度之中;翟丽丽和王佳妮^[26]利用改进的 B-S 模型确定联盟数据资产的价值;王静和王娟^[27]以互联网金融企业为例,将层次分析法和 B-S 模型结合对数据资产进行评估;赵丽和李杰^[28]采用重置成本法和收益现值法得出数据资产理论价格区间,并结合讨价还价模型给出数据资产交易均衡价格。柳江和刘培淇^[29]综合运用 AHP 以及实物期权法对电商企业数据资产进行评估。

随着机器学习在版权价值评估、专利价值评估等领域的广泛应用,部分学者开始尝试运用机器学习方法进行数据资产价值评估。王笑笑等^[30]建立基于人工神经网络的大数据价值评估模型;倪渊等^[31]提出了自适应遗传算法(adaptive genetic algorithm-back propagation, AGA-BP)神经网络的数据资源价值评估模型;赵艳等^[32]根据“数据价值链”理论,构建了数字内容资源价值评估体系;沈俊鑫和赵雪杉^[33-34]运用梯度提升决策树(stacking-gradient boosting decision tree, Stacked-GBDT)集成学习数据资源价值评估模型,对数据资源实现动态定价,并构建基于 Stacking 集成学习的数据资产价格预测模型。

1.4 研究述评

综上,就数据资产评估方法而言,针对改进无形资产评估方法,大多学者简单地将其作为无形资产进行计量,该类方法的直接应用和推广具有一定难度;对于经济学评估方法,理论分析与属性仿真均基于层层假设,动态应用效果差;智能评估法虽具有强大的非线性拟合能力,但模型自身没有严谨的经济学推导过程,模型往往缺乏经济学含义,理论依据不足。

针对上述不足,有学者沿用了数据资产可以产生收益的理论观点,将多期超额收益模型改进后应用到数据资产价值评估中,获得可靠的评估结果^[35-38]。据此在多期超额收益法评估方法的基础之上,针对经典多期超额收益法存在收益期不确定、数据资产贡献额不清晰及收益难预测等问题,本文对其进行改进,以获更准确评估结果。本文的贡献在于结合互联网经营特点构建无形资产价值构成指标体系,运用网络分析法(analytic network process, ANP)法计算数据资产价值超额收益贡献率,引入生命周期理论和皮尔曲线定量分析收益期。

2 评估模型

2.1 设计思路

首先,测算企业整体的超额收益;其次,结合 ANP 构建出组合无形资产的评估指标层次结构,从而确定组合无形资产中数据资产的超额收益分成率,将该分成率与企业无形资产创造的整体超额收益进行综合计算,得出企业数据资产的历史收益额;再次,以企业历史数据资产收益为基础,运用趋势曲线法对企业的数字资产收益进行预测;最后,确定合理的折现率,并结合皮尔曲线确定的收益期,对预测出的未来收益额进行折现。多期超额收

益法计算公式为

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{D_t}{(1+r)^t} K \quad (1)$$

式中: P 为超额收益; n 为收益期; r 为折现率; E_t 为第 t 年数据资产超额业务收益贡献值; D_t 为第 t 年企业无形资产超额业务收益贡献值; K 为数据资产贡献率。

2.2 参数确定

2.2.1 无形资产超额收益确定

多期超额收益法描述的是企业组合无形资产在未来的一段时间内创造的价值,即为企业收益超过行业平均那部分收益的现值。目前企业计算超额收益的方法主要有两种:直接估算法和行业比较法。其中,行业比较法的获取显得更为便捷和直接,故本文采取行业比较法计算企业无形资产超额收益,计算公式为

$$\text{企业无形资产超额收益} = \text{净利润} - \text{企业净资产} \times \text{行业平均资产收益率} \quad (2)$$

2.2.2 ANP 测算数据资产超额收益贡献率

由于数据资产受诸多的因素影响,采用网络分析法(ANP)能够有效解释因素之间的相互影响,从而能够有效计算出数据资产对企业超额收益的贡献比例,步骤如下。

(1)网络结构构建。

(2)建立未加权超矩阵。依据 1~9 标度法则进行重要性判断,两两指标进行重要性比较,给出初始判断矩阵 P ;依据判断矩阵特征根法,对矩阵进行归一化处理 and 一致性检验,得到未加权超矩阵 W_0 。

(3)计算加权超矩阵。同样采用两两比较的方法,构建一级指标的相对权重矩阵 A ,并对未加权超矩阵 W_0 进行哈达玛积加权计算,得到加权超矩阵 W 。

(4)计算极限超矩阵。计算时使用幂法求取加权超矩阵的乘方,直至加权超矩阵收敛,即趋于稳定且唯一,最终得到极限超矩阵 W_∞ 。

(5)计算指标权重。通过极限超矩阵 W_∞ 计算

得到各类无形资产贡献值的指标权重。

2.2.3 趋势曲线预测未来数据资产超额收益

在进行数据资产超额收益预测时,周期性、循环性和趋势性等多元因素不容忽视。为精确预测数据资产未来的超额收益,选用趋势曲线预测方法显得尤为为适宜,该模型通过拟合历史数据的趋势,构建出“数据资产超额收益-时间”之间的函数关系,其拟合精度较高,能够有效描述多元因素之间的拟合关系。本文运用线性函数、多项式曲线函数以及对数曲线函数来预测数据的变化趋势,通过对比确定最优预测函数。

2.2.4 皮尔曲线确定收益期限

根据生命周期理论,互联网企业的发展历程是一个动态过程,不同阶段有不同特征,进而影响数据资产的使用和价值变动。鉴于此,运用皮尔曲线定量分析数据资产收益期限,保证数据资产价值评估的准确性。互联网企业的营业收入贯穿企业生命周期的各个阶段,在每个阶段互联网企业的营业收入的增长必须以经营规模不断扩张为支撑,并随着企业竞争力的增强,营业收入也将持续增加。本文结合企业营业收入,将皮尔曲线表达式中的因变量 y 赋予实际经济含义,构建互联网企业营业收入变化的皮尔曲线,皮尔曲线表达式为

$$y = \frac{L}{1 + Ae^{-Bx}} \quad (3)$$

式中: x 为自变量,为企业发展的年份; y 为因变量,为互联网企业在第 x 年时取得的营业收入; A 大于 0,为回归分析后得到的估计数; B 大于 0,为互联网企业营业收入增长最快时刻的增长率; L 大于 0,代表互联网企业营业收入能够达到的最大数值。采用皮尔曲线模型可对企业生命周期进行定量划分,划分结果见表 2。表中, X_1 表示企业从初创期进入成长期; X_2 表示企业成长期和成熟期的分割点,企业在成长期和成熟期获得稳定的超额收益; X_3 表示企业从成熟期转入衰退期,表中 r 一般为 1~2,表示企业的成熟期为成长期的 r 倍。

表 2 企业生命周期阶段的定量划分

时期	起始阶段	结束阶段
初创期 X_1	0	$\frac{\ln A - \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$
成长期 X_2	$\frac{\ln A - \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$	$\frac{\ln A + \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$
成熟期 X_3	$\frac{\ln A + \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$	$(1+r) \frac{\ln A + \ln(2 + \sqrt{3})}{B} - r \frac{\ln A - \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$
衰退期	$(1+r) \frac{\ln A + \ln(2 + \sqrt{3})}{B} - r \frac{\ln A - \ln(2 + \sqrt{3})}{B}$	∞

2.2.5 计算折现率

折现率是将数据资产创造的超额收益折算成现值的比率,本质上是指数据资产的预期投资报酬率。本文选取股权资本成本作为折现率 R ,计算公式为

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f) + \eta \quad (4)$$

式中: R_f 为无风险利率,用国债利率代替; β 为风险系数,可通过 Wind 金融终端计算得到; R_m 为股票平均市场报酬率,可通过 Wind 金融终端计算得到; η 为数据资产特定风险率,考虑到国际社会数据经济发展的复杂性和数据更新迭代的发展性, η 定为 3%。

3 应用案例

作为游戏行业的先驱者,三七互娱企业构建了以数据分析为核心的数据功能系统,利用数据处理系统对海量用户数据进行收集、处理和分析,企业将处理后的数据应用于各个业务,实现了数据资产的收益变现。随着数字化进程的推进,三七互娱企业拥有大量的数据资产,如何评估数据资产价值、如何发挥数据资产的最大效用,成为企业亟须解决的难题。本文将三七互娱企业的数据资产界定为企业后台数据组成,并经过计算机加工,能为企业带来经济利益的资产,主要包括网页游戏业务、移动游戏业务和其他业务的所有数据信息和资源。评估基准日为 2023 年 12 月 31 日,价值类型为市场价值。评估目的:通过对三七互娱企业的数据资产价值评估,为三七互娱企业的资源整合提供依据,也为数据资产交易提供决策基础,促进数据要素市场快速流通。

3.1 计算无形资产超额收益

根据式(1)计算三七互娱企业的无形资产超额收益。由表 3 可知,三七互娱企业的超额收益在 2011—2014 年呈下降趋势,之后便稳步上升;2011—2023 年小幅度反弹。三七互娱企业 2011 年开始做网页游戏,企业为快速发展投入大量资金,导致净资产低。之后超额收益于 2021 年开始下降,主要原因在于互联网行业趋于饱和,以及新冠肺炎疫情的冲击。

3.2 ANP 测算数据资产超额收益分成率

为了测算三七互娱企业数据资产在无形资产超额收益中的贡献率,本文考虑互联网企业的经营特点并借鉴 Hulten 和 Hao^[38] 的研究,将三七互娱企业的无形资产分为计算机信息化资产、创新资产,以及经济竞争力资产。其中,计算机信息化资

产主要包括计算机软件和数据资产,创新资产主要包括专利及非专利技术,经济竞争力资产主要包括品牌资产和公司特定的人力资源,构建表 4^[39-44] 所示的指标体系。

表 3 2008—2023 年三七互娱企业的超额收益

年份	历史超额收益/万元	年份	历史超额收益/万元	年份	历史超额收益/万元
2008	1 570.76	2014	-30 107.33	2020	282 411.41
2009	2 495.10	2015	50 867.68	2021	209 790.00
2010	3 166.45	2016	71 398.60	2022	259 974.00
2011	-4 065.08	2017	109 908.60	2023	192 182.00
2012	-7 158.43	2018	92 763.86	—	—
2013	-8 223.88	2019	221 038.83	—	—

表 4 组合无形资产超额收益构成指标体系

二级指标	三级指标	参考来源
计算机软件 B_1	软件成本 C_1	孟庆福等 ^[39]
	软件质量 C_2	
	收益能力 C_3	
	市场状况 C_4	
数据资产 B_2	数据质量 C_5	Surbakti 等 ^[40] ; Janssen 等 ^[41]
	数据隐私、安全和治理 C_6	
	数据收益性 C_7	
专利及非专利技术 B_3	数据成本 C_8	杨水利等 ^[42]
	研发投入 C_9	
	技术收益 C_{10}	
	环境支持 C_{11}	
品牌资产 B_4	市场需求度 C_{12}	杜建刚等 ^[43]
	竞争压力 C_{13}	
	营销投入 C_{14}	
	企业内部管理 C_{15}	
人力资源 B_5	消费者态度 C_{16}	程骏和罗静 ^[44]
	个人胜任力 C_{17}	
	组织激励水平 C_{18}	
	团队配合水平 C_{19}	

选取 15 位具备资产评估实践经验的专家,以及对互联网企业有深入了解的人员进行问卷,以评估所设定的 19 个指标间的内在联系。根据问卷分析及组合无形资产价值指标,利用 Super decision 软件可以得到无形资产各部分的权重(表 5)。由表 5 可知,数据资产所占权重为 31.84%。

3.3 预测数据资产未来超额收益

将 2008—2023 年三七互娱企业的超额收益乘以数据资产超额收益分成率,得到 2008—2023 年三七互娱企业的数据资产超额收益,见表 6。依据前述 3 种函数对三七互娱企业 2008—2023 年数据资产超额收益进行拟合,选取拟合效果最佳的函数预测企业 2024—2029 年的超额收益。将 2008 年设置为 $x=1$, R^2 是拟合系数,越接近 1 表明其拟合程度越高、效果越好。

表 5 ANP 下各无形资产超额收益分成率

二级指标	权重/%	三级指标	权重/%
计算机软件 B ₁	18.04	软件成本 C ₁	0.00
		软件质量 C ₂	6.37
		收益能力 C ₃	6.19
		市场状况 C ₄	5.48
数据资产 B ₂	31.84	数据质量 C ₅	8.22
		数据隐私、安全和治理 C ₆	7.54
		数据收益性 C ₇	10.72
		数据成本 C ₈	5.36
专利及非专利技术 B ₃	25.25	研发投入 C ₉	10.29
		技术收益 C ₁₀	10.18
		环境支持 C ₁₁	0.00
		市场需求度 C ₁₂	4.68
品牌资产 B ₄	22.89	竞争压力 C ₁₃	1.55
		营销投入 C ₁₄	3.18
		企业内部管理 C ₁₅	7.67
		消费者态度 C ₁₆	10.49
人力资本 B ₅	4.09	个人胜任力 C ₁₇	0.00
		组织激励水平 C ₁₈	4.09
		团队配合水平 C ₁₉	0.00

表 6 2008—2023 年数据资产超额收益

年份	数据资产超额收益/万元	年份	数据资产超额收益/万元	年份	数据资产超额收益/万元
2008	500.13	2014	-9 586.17	2020	89 919.79
2009	794.44	2015	16 196.27	2021	66 797.14
2010	1 008.20	2016	22 733.31	2022	82 775.72
2011	-1 294.32	2017	34 994.90	2023	61 190.75
2012	-2 279.24	2018	29 536.01	—	—
2013	-2 618.48	2019	70 378.76	—	—

根据线性函数、多项式函数以及对数函数拟合的 3 条曲线,其中二项式函数 R^2 为 0.819 最接近于 1,且大于 0.8,表明模型拟合效率最好,故 2024—2029 年数据资产的超额收益预测选用二项式模型,具体为

$$y = 370.49x^2 + 62.161x - 6396.2 \quad (5)$$

根据式(5)预测未来 6 年数据资产超额收益,结果见表 7。

表 7 2024—2029 年数据资产超额收益预测值

年份	超额收益/万元
2024	101 732.15
2025	114 761.46
2026	128 531.75
2027	143 043.02
2028	158 295.27
2029	174 288.50

3.4 收益期确定

将企业生命周期理论和收益期二者联系起来,运用皮尔曲线,对三七互娱企业的收益期进行评

估。收集年报相关数据,三七互娱 2007—2023 年营业收入见表 8。

在表 8 中任取 3 点,其坐标分别是(1,1.90)、(8,46.57)、(15,164.06),代入式(3),可得 L 的初始值为 178.183。将(0,0.82)、(1,1.71)代入式(3),可求出 A 、 B 的初始值,见表 9。

在求得 L 、 A 、 B 的初始值后,运用 SPSS 软件对皮尔曲线模型进行参数修正。由于皮尔曲线为非线性模型,因此 R^2 越接近于 1,修正效果越好。由表 10 可知,最佳估计值 $L=178.096$, $A=719.897$, $B=0.610$ 。此时 $R^2=0.984$,表明皮尔曲线模型拟合效果好。

根据上述可得,三七互娱企业的皮尔曲线表达式为

$$y = \frac{178.096}{1 + 719.897 2e^{-0.610x}} \quad (6)$$

假设三七互娱企业的初创期与成长期的分界点为 x_1 ,成长期与成熟期的分界点为 x_2 ,成熟期与衰退期分界点为 x_3 ,由于三七互娱企业发展迅猛,故假设 r 取值为 2。则分界点具体年份计算公式见表 2。通过计算可知,三七互娱企业初创期与成长

表 8 2007—2023 年三七互娱企业的营业收入

年份	自变量 x	营业收入 y /亿元	年份	自变量 x	营业收入 y /亿元
2007	0	1.39	2016	9	52.48
2008	1	1.90	2017	10	61.89
2009	2	2.36	2018	11	76.33
2010	3	3.17	2019	12	132.27
2011	4	3.38	2020	13	144.00
2012	5	3.09	2021	14	162.16
2013	6	2.57	2022	15	164.06
2014	7	5.98	2023	16	165.47
2015	8	46.57	—	—	—

表 9 L 、 A 、 B 初始参数值

L	A	B
178.183	127.189	0.315

表 10 迭代的残差平方和、参数值

迭代数	残差平方和	L	A	B
1.0	39 423.299	178.183	127.189	0.315
1.1	1 830 841.738	-326.285	62.374	0.767
1.2	2 938.019	222.858	67.577	0.349
2.0	2 938.019	222.858	67.577	0.349
2.1	2 181.967	199.563	110.292	0.422
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
11.0	1 172.543	178.104	719.436	0.610
11.1	1 172.542	178.094	720.001	0.610
12.0	1 172.542	178.094	720.001	0.610
12.1	1 172.542	178.096	719.987	0.610

期的分界年份为 2015.626 年,取上界后,将分界年份确定为 2016 年;同理,三七互娱企业成长期与成熟期的分界年份为 2020 年;三七互娱企业成熟期与衰退期的分界年份为 2029 年。综上,三七互娱企业数据资产的收益期为 2023—2029 年,此期间涵盖成熟期 6 年。

3.5 折现率和数据资产价值确定

3.5.1 折现率

(1)确定无风险利率 r_f 。在实际计算中,通常以国债利率替代无风险利率。通过计算,得到三七互娱企业收益期为 6 年,故选取距评估基准日 2023 年 12 月 31 日 6 年期的国债到期收益率为无风险利率 $r_f = 2.4747\%$ 。

(2)确定市场收益率 r_m 以及风险系数 β 。市场收益率 r_m 可以根据沪深 300 指数来决定,沪深 300 指数具有覆盖面宽、规模大、流动性好等特点,能够清晰地反映 A 股的整体情况,故本文通过查询国泰安数据库,选取 2014—2023 年沪深 300 综合指数年化收益率的平均值,作为股票平均市场报酬率: $r_m = 6.75\%$ 。查询国泰安数据库得到近 10 年风险评价系数,将它们的平均值作为风险系数: $\beta = 1.2415$ 。

(3)折现率确定。根据资本资产定价模型,可得到三七互娱企业的权益资本成本。对于数据资产特定风险率的确定,考虑国际社会数据经济发展的复杂性和数据更新迭代的发展性,设定 η 为 3% 。数据资产折现率计算公式为

$$r = r_f + \beta(r_m - r_f) + \eta = 10.78\% \quad (7)$$

3.5.2 数据资产价值确定

根据多期超额收益法的折现公式以及上述测算的各类参数,可得到三七互娱企业的数据资产价值为 526 458.32 万元,测算结果见表 11。

表 11 三七互娱企业的数据资产价值测算

年份	数据资产收益/万元	数据资产收益现值/万元	折现率/%	数据资产价值/万元
2024	101 732.15	91 832.60	10.78	564 040.47
2025	114 761.46	93 513.29		
2026	128 531.75	94 542.34		
2027	143 043.02	94 977.61		
2028	158 295.27	94 877.04		
2029	174 288.50	94 297.59		

3.6 不同评估方法对比

3.6.1 传统多期超额收益法

传统多期超额收益法思路与改进多期超额收益法思路基本一致。不同之处在于传统超额收益法在确定数据资产超额收益分成率中往往采用层次分析法(AHP),且收益期通常确定为 5 年。

1)AHP 确定数据资产超额收益分成率

将三七互娱企业的无形资产分为计算机软件、数据资产、专利及非专利技术、品牌资产以及人力资源,并结合 BOCR(benefit-cost-opportunity-risk,收益-成本-机会-风险,)BOCR 模型考虑决策的利益、机遇、成本、风险的综合影响,构建的指标体系如图 1 所示。通过向 8 位互联网行业专家以及 2 名资产评估专业人士发放问卷,对不同层级的因素之间进行打分。根据问卷分析及组合无形资产价值指标,可以得到无形资产各部分的权重。根据表 12 可知,数据资产超额收益分成率为 23.33% ,并求得 2008—2023 年三七互娱数据资产超额收益,具体见表 13。

表 12 各无形资产收益分成率

无形资产类别	计算机软件	数据资产	专利及非专利技术	品牌资产	人力资源
收益分成率/%	26.98	23.33	26.07	16.64	6.98

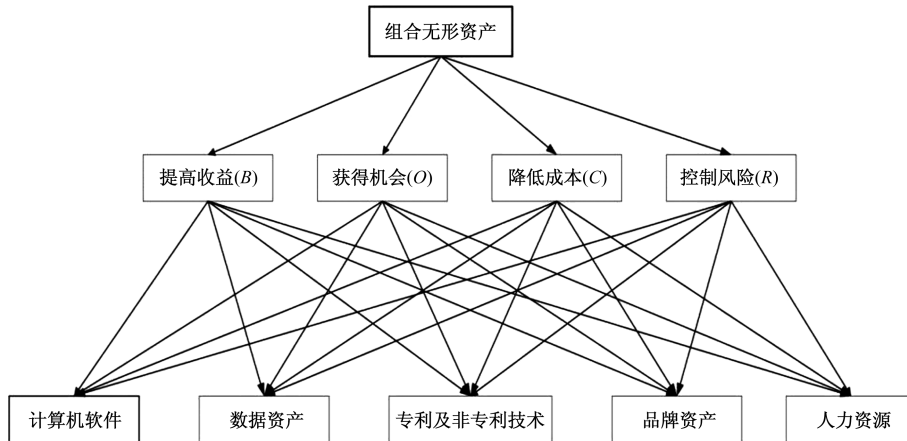


图 1 无形资产价值构成指标体系

表 13 2008—2023 年数据资产超额收益

年份	数据资产超额收益/万元	年份	数据资产超额收益/万元	年份	数据资产超额收益/万元
2008	366.46	2014	-7 024.04	2020	65 886.58
2009	582.11	2015	11 867.43	2021	48 944.01
2010	738.73	2016	16 657.29	2022	60 651.93
2011	-948.38	2017	25 641.68	2023	44 836.06
2012	-1 670.06	2018	21 641.81	—	—
2013	-1 918.63	2019	51 568.36	—	—

2) 预测数据资产未来超额收益

依据前述 3 种函数对三七互娱企业 2008—2023 年数据资产超额收益进行拟合,选取拟合效果最佳的函数预测企业 2024—2028 年的超额收益。根据线性函数、多项式函数以及对数函数拟合的 3 条曲线,其中二项式模型的 $R^2=0.819$ 最接近于 1,且大于 0.8,表明其模型拟合效率最好,故 2024—2028 年数据资产的超额收益预测选用二项式模型,具体公式为

$$y = 271.8x^2 + 45.547x - 4 686.6 \quad (8)$$

根据式(8)预测未来 6 年数据资产超额收益,结果见表 14。

表 14 2024—2028 年数据资产超额收益预测值

年份	2024	2025	2026	2027	2028
超额收益/万元	74 637.90	84 196.45	94 298.59	104 898.79	116 133.69

3) 数据资产价值确定

根据多期超额收益法的折现公式,折现率为 10.78%以及收益期 5 年,可得到三七互娱企业的数据资产价值为 526 458.32 万元,测算结果见表 15。

表 15 传统多期超额收益下三七互娱企业的数据资产价值测算

年份	数据资产收入/万元	数据资产收益现值/万元	折现率/%	数据资产价值/万元
2024	74 637.90	67 374.89	10.78	344 601.62
2025	84 196.45	68 607.42		
2026	94 298.59	69 361.92		
2027	104 898.79	69 650.63		
2028	116 133.69	69 606.76		

3.6.2 B-S 模型

现有部分学者采用实物期权理论中 B-S 模型去衡量数据资产不确定性价值。具体来说,首先评估企业整体价值,减去企业账面实物资产价值得到企业组合无形资产的价值,并与数据资产在组合无形资产价值中的权重相乘,得到数据资产的现有价值。最后,将数据资产现有价值、其他参数代入 B-S

期权定价模型公式得到数据资产的期权价值,也即最终的企业数据资产价值,具体公式见式如下:

$$V = SN(d_1) - Xe^{-r}N(d_2) \quad (9)$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{SE}{X} + \left(\gamma + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad (10)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} \quad (11)$$

式中: V 为数据资产期权价值; S 为数据资产现有价值; X 为期权执行价格; γ 为无风险利率; t 为期权时间; $N(d)$ 为标准正态分布中利差小于 d 的概率; σ 为波动率。

1) 企业组合无形资产价值测算

采用收益法中的两阶段增长模型来评估企业的整体价值,具体计算公式为

$$Y = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_n(1+g)}{(WACC-g)(1+WACC)^n} \quad (12)$$

式中: Y 为企业现有整体价值; n 为详细预测期年数; $FCFF_t$ 为第 t 年企业自由现金流量; $WACC$ 为加权平均资本成本; g 为永续期企业自有现金流量增长率。将 2023—2027 年作为详细预测期,2027 年之后为永续经营期,故 n 为 5; g 为近 5 年 GDP 平均增长率 4.97%; $WACC$ 经计算为 7.96%;由国泰安数据库查询 2008—2023 年的自由现金流,并据此预测 2024—2026 年自由现金流,见表 16。根据式(12),得到三七互娱 2023 年整体价值为 3 849 952.71 万元,与三七互娱 2023 年市值 4 008 329.73 万元较为接近,可见企业整体价值测算较为准确。接着减去企业实物资产的价值 1 166 674.06 万元,即可得到组合无形资产的价值为 2 683 278.65 万元。

表 16 2024—2026 年三七互娱自由现金流

年份	2024	2025	2026	2027	2028
企业自由现金流/万元	132 845.74	248 388.21	275 752.24	304 536.80	334 741.77

2) 企业数据资产价值测算

B-S 期权定价模型参数 S 的确定根据前面计算得到的三七互娱数据资产在无形资产中的权重为 23.33%,可以得到三七互娱数据资产的现有价值 $S = 2 683 278.65 \times 23.33\% = 626 008.91$ 万元。对于期权的执行价格 X 的确定,以数据资产有效期内资本性支出与数据资产所占权重 33%相乘得到有数据资产成本支出,并以折现后的现值作为数据资产的执行价格,计算得出 $X = 129 608.34$ 万元;对

于期权的有效期 T 的确定,考虑数据更新情况以及行业发展状况,确定三七互娱数据资产有效期为 5 年;对于标的资产的价值波动率 σ 的确定,以三七互娱基准日收盘价的波动率 54.77% 作为价值波动率。对于无风险利率 r 的确定,选取 5 年期国债利率 2.4%。根据公式得出,三七互娱数据资产价值为 521 149.80 万元。

3.6.3 结果对比

为了验证改进多期超额收益法的有效性,考虑到目前市场上并没有直接的用户数据资产交易案例,本文通过分析数据的投入产出比,来验证改进方法的合理性。根据国家工业信息安全发展研究中心发布的《中国要素市场发展报告》,数据作为生产要素投入产出为 14.7%。三七互娱企业在 2023 年 12 月 31 日的市值为 400.84 亿元,相当于数据资产为 58.92 亿元。运用改进超额多期超额收益法计算的 56.40 亿元相比,误差为 4.47%;多期超额收益法计算的 36.46 亿元相比,误差较大为 61.6%;与 B-S 法计算的 52.11 亿元相比,误差为 13.06%,故本文运用的改进超额收益法更为有效。

Tambe 等^[45]利用实际数据测算了数据资本的价格和数量,提出数据资产至少占企业资产的 25%,可以看作是数据资产对企业市场价值的贡献比。三七互娱企业在 2023 年 12 月 31 日的资产总额为 191.35 亿元,故三七互娱企业的数据资产价值为 56.40 亿元较为合理,数据资产占企业资产的比例大于 25%也很合理。运用传统超额收益法和 B-S 法都低估三七互娱数据资产价值,其原因可能在于依靠经验判断收益期限或者运用 AHP 计算的数据资产贡献率会导致结果不准确。

4 结论

(1)针对数据资产收益贡献额计算的模糊性,引入二次割差思路的多期超额收益模型,很好地解决了账外无形资产价值的评估;为确定收益额,提出基于定性与定量相结合的 ANP 判定法,应用结果表明,ANP 法能有效将账外无形资产组合进行科学分割。

(2)针对以往收益期限仅靠经验判断的主观随意性问题,引入皮尔曲线对互联网企业的生命周期进行定量划分,在一定程度上削弱对企业的收益年限确定的主观随意性。

(3)将本文提出的改进多期超额收益评估模型与传统多期超额收益、B-S 法进行对比,验证评估方法更为有效,评估结果准确可靠,能够应用于企业

数据资产价值评估实践中。

参考文献

- [1] 沈俊鑫,张彤昕. 基于价值链理论的互联网企业数据资产价值评估[J]. 科技管理研究, 2024, 44(7): 124-134.
- [2] PETERSON R E. A cross section study of the demand for money: the United States, 1960-62[J]. The Journal of Finance, 1974, 29(1): 73-88.
- [3] 李静萍. 数据资产核算研究[J]. 统计研究, 2020, 37(11): 3-14.
- [4] 胡亚茹,许宪春. 企业数据资产价值的统计测度问题研究[J]. 统计研究, 2022, 39(9): 3-18.
- [5] GLAZER R. Measuring the value of information: the information-intensive organization[J]. IBM Systems Journal, 1993, 32(1): 99-110.
- [6] GARGANO M L, RAGGAD B G. Data mining-a powerful information creating tool[J]. OCLC Systems & Services: International digital library perspectives, 1999, 15(2): 81-90.
- [7] EVANS N, PRICE J. Enterprise information asset management: the roles and responsibilities of executive boards[J]. Knowledge Management Research & Practice, 2016(14): 353-361.
- [8] 许宪春,张钟文,胡亚茹. 数据资产统计与核算问题研究[J]. 管理世界, 2022, 38(2): 16-30.
- [9] RASSIER D G, KORNFELD R J, STRASSNER E H. Treatment of data in national accounts[R]. Washington: BEA Advisory Committee, Bureau of Economic Analysis, 2019.
- [10] REDMAN T C. Data driven: profiting from your most important business asset[M]. Cambridge: Harvard Business Press, 2008.
- [11] BUH B, BU S Z. Two-layer fuzzy comprehensive RSA-ANP-DSS evaluation model of emergency management capacity about enterprise value network[J]. Systems Engineering Procedia, 2012, 5: 93-98.
- [12] DAVID P, ZSOLT U, JEFFREY J. Mega data value creation: a roadmap to success[J]. Journal of Information Technology Case and Application Research, 2014, 16(3/4): 119-126.
- [13] REHMAN M H U, CHANG V, BATOOL A, et al. Big data reduction framework for value creation in sustainable enterprise[J]. International Journal of Information Management, 2016, 36(6): 121-145.
- [14] 周芹,魏永长,宋刚,等. 数据资产对电商企业价值贡献案例研究[J]. 中国资产评估, 2016(1): 34-39.
- [15] 王建伯. 数据资产价值评价方法研究[J]. 时代金融, 2016(12): 292-293.
- [16] 张驰. 数据资产价值分析模型与交易体系研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2018.
- [17] 王娟娟,金小雪. 互联网信息服务数据资产评估方法: 基于盈利模式差异的视角[J]. 科技管理研究,

- 2023, 43(22): 83-94.
- [18] 沈俊鑫, 张彤昕. 基于价值链理论的互联网企业数据资产价值评估[J]. 科技管理研究, 2024, 44(7): 124-134.
- [19] DAVID T. Valuing intellectual property assets [J]. Computer and Internet Lawyer, 2002(2): 1-8.
- [20] 李永红, 张淑雯. 数据资产价值评估模型构建[J]. 财会月刊, 2018(9): 30-35.
- [21] 邹贵林, 陈雯, 吴良峥, 等. 电网数据资产定价方法研究: 基于两阶段修正成本法的分析[J]. 价格理论与实践, 2022(3): 89-93.
- [22] 苑秀娥, 尚静静. 价值创造视角下互联网企业数据资产评估研究[J]. 会计之友, 2024(6): 59-67.
- [23] 陈楠, 马晔风, 刘悦欣. 基于数据价值链的碳排放数据资产价值测度与特征分析[J]. 企业经济, 2024, 43(8): 93-105.
- [24] LONGSTAFF F A, SCHWARTZ E S. Valuing American options by simulation: a simple least-squares approach[J]. The review of financial studies, 2001, 14(1): 113-147.
- [25] NADARAJAH S, MARGOT F, SECOMANDI N. Comparison of least squares Monte Carlo methods with applications to energy real options[J]. European Journal of Operational Research, 2017, 256(1): 196-204.
- [26] 翟丽丽, 王佳妮. 移动云计算联盟数据资产评估方法研究[J]. 情报杂志, 2016, 35(6): 130-136.
- [27] 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(7): 73-78.
- [28] 赵丽, 李杰. 大数据资产定价研究: 基于讨价还价模型的分析[J]. 价格理论与实践, 2020(8): 124-127.
- [29] 柳江, 刘培淇. 电商企业数据资产估值研究: 以焦点科技为例[J]. 财会月刊, 2024, 45(18): 105-110.
- [30] 王笑笑, 郝红军, 张树臣, 等. 基于模糊神经网络的大数据价值评估研究[J]. 科技与管理, 2019, 21(2): 1-9.
- [31] 倪渊, 李子峰, 张健. 基于AGA-BP神经网络的网络平台交易环境下数据资源价值评估研究[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(1): 135-142.
- [32] 赵艳, 王文举, 倪渊. 基于GCA-RFR模型的数字内容资源价值评估方法研究[J]. 统计与信息论坛, 2022, 37(2): 12-22.
- [33] 沈俊鑫, 赵雪杉. 基于动态Stacked-GBDT算法的数据资源价值评估方法研究[J]. 科技管理研究, 2023, 43(1): 53-61.
- [34] 沈俊鑫, 赵雪杉. 基于Stacking多算法融合模型的数据资源定价方法研究[J]. 情报理论与实践, 2023, 46(1): 179-186.
- [35] 李秉祥, 李真, 茹雨青. 数字经济背景下物流企业大数据资产的评估研究: 以圆通速递为例[J]. 财会通讯, 2024(2): 84-89.
- [36] 高华, 姜超凡. 应用场景视角下的数据资产价值评估[J]. 财会月刊, 2022(17): 99-104.
- [37] 陈芳, 余谦. 数据资产价值评估模型构建: 基于多期超额收益法[J]. 财会月刊, 2021(23): 21-27.
- [38] HULTEN C R, HAO J X. The role of intangible capital in the transformation and growth of the Chinese economy[R]. Boston: National Bureau of Economic Research, 2012.
- [39] 孟庆福, 孙延风, 张屹山. 计算机软件价值评估的模糊神经网络方法研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2000(5): 24-26.
- [40] SURBAKTI F P S, WANG W, INDULSKA M, et al. Factors influencing effective use of big data: a research framework[J]. Information & Management, 2020, 57(1): 103146.
- [41] JANSSEN M, VAN DER VOORT H, WAHYUDI A. Factors influencing big data decision-making quality[J]. Journal of Business Research, 2017, 70: 338-345.
- [42] 杨水利, 王春嬉, 梁永康. 国有企业科研团队的股权分配研究[J]. 运筹与管理, 2016, 25(3): 211-216.
- [43] 杜建刚, 陈昱润, 曹花蕊. 基于Meta分析的品牌资产前置要素整合研究[J]. 南开管理评论, 2019, 22(6): 50-61.
- [44] 程骏, 罗静. 人力资源资产价值评估研究[J]. 科技管理研究, 2005(7): 29-31.
- [45] TAMBE P, HITT L, ROCK D, et al. Digital capital, and superstar firms [R]. Boston: National Bureau of Economic Research, 2020.

Data Assets Evaluation of Internet Enterprises Based on Improved Excess Return Method

YANG Xin

(School of Economics and Management, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621000, Sichuan, China)

Abstract: With the development of information technology, data has become a valuable asset. Conducting a comprehensive and objective evaluation of the value of data assets has become a current research hotspot. Taking Internet enterprises as the research object, after comparing data asset evaluation methods, the multi-period excess earnings model was selected to evaluate the value of data assets of Internet enterprises. Due to the deficiencies of the traditional model such as unclear contribution amount and difficult determination of the income period, ANP (analytic network process) was introduced for secondary differential division to effectively subdivide the income contribution amount of data assets. The Pearl curve was used to determine the income period. An improved multi-period excess earnings method-based data asset value evaluation model for Internet enterprises is proposed. The research results show that the improved model can effectively solve the problem of inaccurate evaluation and provide methodological support for the asset value evaluation of Internet enterprises.

Keywords: data assets; value assessment; improved multi period excess return method; internet enterprises