摘要

随着我国“十四五”规划的实施，各领域转型升级加速，我国针对医药卫生行业出也台了更加详尽的改革方案，如积极推动药品集中采购制度、落实互联网医疗等，这些变革为医药企业带来机遇的同时也暴露出医药企业存在的许多问题，这些问题在财务数据上尤为突出，如资金的不合理配置、医药供应链较高的流通成本等。因此，为统筹医药行业安全与发展，满足人民对医药行业高质量、高水平的需求，提高企业财务风险应对能力，构建医药企业财务风险预警模型、加强风险预测并采取相应管理措施显得尤为必要。

本文首先对研究背景、意义及相关文献进行介绍。其次对财务风险的概念、特征、理论基础及神经网络的模型结构进行论述。然后介绍了医药行业的现状及特点，分析了医药类企业财务风险的成因及财务风险预警的必要性。再次根据系统性、可比性和适度性的财务指标构建原则，构建了适用于医药企业的 BP 和 PNN 神经网络预警模型，具体过程如下：首先，选取符合条件的财务预警样本企业。其次将选取的财务指标划分为偿债能力、盈利能力、发展能力、经营能力、现金流、每股类指标和资本结构共 7 类 75 项指标。然后将这些原始数据进行预处理，通过正态性检验、显著性检验以及相关性检验后，将剩余的 33 个指标进行主成分分析，提取出 10 个公共因子代入 BP 神经网络和 PNN 神经网络进行财务预警分析；最后将 J 企业具体指标代入上文构造的神经网络模型中，检查模型准确度并进行结果分析，提出相应的改进建议。

本文主要结论如下：首先，PCA-BP 模型准确率为 81.579%，低于 PCA-PNN 模型的准确率 84.211%，所以 PCA-PNN 模型预测效果更优且更稳定。然后，针对研究过程中发现 J 公司存在的四大问题，从降低债务风险、控制销售费用、加大研发力度及提升经营能力这四个方面提出管理建议。最后提出本文研究的不足之处：财务数据可能存在虚假披露的情况；研究缺乏对企业外部情况的考量。

关键词：医药行业；BP 神经网络；概率神经网络；主成分分析

Abstract

With the implementation of China's "14th Five-Year Plan", the transformation and upgrading of various fields have been accelerated, and more detailed reform programs have been introduced for the pharmaceutical and health industry, such as actively promoting the centralized procurement system for drugs and implementing Internet medical care, etc. These changes have brought opportunities for pharmaceutical enterprises and also revealed many problems in pharmaceutical enterprises, which are particularly prominent in financial data. These problems are especially prominent in the financial data, such as the unreasonable allocation of funds and the high distribution costs of the pharmaceutical supply chain. Therefore, in order to coordinate the security and development of the pharmaceutical industry, meet the people's demand for high quality and high level of the pharmaceutical industry, and improve the financial risk response ability of enterprises, it is especially necessary to build the financial risk early warning model of pharmaceutical enterprises, strengthen risk prediction and take corresponding management measures.

This paper first introduces the research background, significance and related literature. Next, the concept, characteristics, theoretical basis and model structure of neural network of financial risk are discussed. Then it introduces the current situation and characteristics of pharmaceutical industry, analyzes the causes of financial risks of pharmaceutical enterprises and the necessity of financial risk early warning. Based on the principles of systematic, comparable and moderate financial index construction, the BP and PNN neural network early warning model for pharmaceutical enterprises is constructed as follows: firstly, the eligible financial early warning sample enterprises are selected. Secondly, the selected financial indicators were classified into solvency, profitability, development capability, operating capability, cash flow, per-share category and capital structure with a total of 75 indicators in 7 categories. Then these raw data were pre-processed, and after passing the normality test, significance test and correlation test, the remaining 33 indicators were subjected to principal component analysis, and 10 common factors were extracted and substituted into BP neural network and PNN neural network for financial early warning analysis; finally, the specific indicators of J enterprises were substituted into the neural network model constructed above, and the accuracy of the model was checked and the results were analyzed, and the corresponding improvement suggestions were proposed. Suggest corresponding improvements.

The main conclusions of this paper are as follows: first, the accuracy of PCA-BP model is 81.579%, which is lower than the accuracy of PCA-PNN model of 84.211%, so the PCA-PNN model has better and more stable prediction. Then, in response to the four major problems identified in the research process, Company J makes management suggestions in four aspects: reducing debt risk, controlling sales expenses, increasing R&D efforts and improving operational capacity. Finally, the shortcomings of this paper's research are proposed: there may be false disclosure of financial data; the study lacks consideration of the external situation of the company.

Key words: Pharmaceutical Industry;Back Propagation;Probability neural network; Principal component analysis

目录

摘要 I
Abstract II
第一章 绪论 1
§1.1 研究背景和意义 1
§1.1.1 研究背景 1
§1.1.2 研究意义 2
§1.2 国内外研究现状 2
§1.2.1 财务风险界定标准 2
§1.2.2 财务预警选取的指标 3
§1.2.3 财务预警采用的模型 4
§1.3 研究内容、方法及思路 5
§1.3.1 研究内容 5
§1.3.2 研究方法 6
§1.3.3 研究思路 6
§1.4 创新点 7
第二章 相关概念和理论基础 8
§2.1 相关概念 8
§2.1.1 财务风险概念界定 8
§2.1.2 财务风险的特征 8
§2.1.3 BP 神经网络模型结构 9
§2.1.4 PNN 神经网络模型结构 11
§2.2 相关理论基础 12
§2.2.1 企业预警管理理论 12
§2.2.2 财务风险管理理论 12
§2.3 本章小结 13
第三章 医药企业财务风险分析 15
§3.1 行业发展分析 15
§3.1.1 医药行业发展迅速 15
§3.1.2 药品流通渠道多元化 16
§3.1.3 市场空间广阔 16
§3.2 行业特点分析 16
§3.2.1 技术和投资密集 16

§3.2.2 产业链长 17
§3.3 医药企业财务风险成因 17
§3.3.1 市场风险 17
§3.3.2 技术风险 18
§3.3.3 内控风险 18
§3.3.4 资金回收风险 18
§3.4 财务预警的必要性 19
§3.5 本章小结 19
第四章 医药企业财务风险预警体系的构建 20
§4.1 财务预警企业样本选取 20
§4.2 财务预警指标体系的确定 21
§4.2.1 财务预警指标的构建原则 21
§4.2.2 财务预警指标构建 21
§4.3 财务预警指标预处理 25
§4.3.1 财务预警指标的正态性检验 25
§4.3.2 财务预警指标的显著性检验 27
§4.3.3 财务预警指标的相关性分析 29
§4.4 财务预警体系确定 30
§4.4.1KMO 与 Bartlett 检验 30
§4.4.2 主成分分析 30
§4.5 神经网络模型预测 36
§4.6 本章小结 38
第五章 J 公司财务预警模型应用分析 39
§5.1 J 公司概况 39
§5.2 财务预警模型的应用 39
§5.3 财务风险预警结果分析 39
§5.3.1 债务风险较大 40
5.3.2 销售费用率持续增长 40
§5.3.3 持续发展能力较弱 41
§5.3.4 经营能力下滑 42
§5.4 基于预警结果的财务风险防范对策 42
§5.4.1 降低债务风险 42
§5.4.2 控制销售费用 43
§5.4.3 加大研发力度 43
§5.4.4 提升经营能力 44

§5.5 本章小结 44
第六章 结论与展望 45
§6.1 研究结论 45
§6.2 不足与展望 45
参考文献 47
附录 50
致谢 56
作者在攻读硕士期间的主要研究成果 57

第一章 绪论

§1.1 研究背景和意义

§1.1.1 研究背景

随着全球经济的持续发展，人口总数激增的同时带来了严重的人口老龄化问题，药品需求量随之增大，全球药品市场保持较快增长。中国作为人口大国，有着较大的医疗卫生需求，与此同时，人民生活水平的提高、保健意识的增强以及医疗技术水平的不断发展也带来了医疗市场的繁荣。“十二五”“十三五”期间，我国医药制造业产品销售收入十年间增长近万亿，实现了翻倍增长。我国医药行业不仅关乎于我国民生问题和社会稳定，还是我国国民经济的重要组成之一，对于防疫救灾、供应保障、满足群众用药需求和提升我国国际竞争力上均具有重要作用，国家在其发展过程中也给予了极高的关注度，2016 年推出《“健康中国 2030” 规划纲要》，2017 年发布“两票制”实施意见，拉开了医改的序幕，2019 年开始推广实施“4+7”药品集采政策，2021 年发布促进医药流通行业高质量发展指导意见，优化行业布局、发展医药物流、利用互联网技术推进医药产业升级，培育综合性药品流通企业。“十四五”期间，在健康中国的战略背景下，我国进入深化医改的新时期，为推动供给侧改革，统筹医药行业安全与发展，满足人民对医药行业高质量、高水平的需求，推动医药行业产业转型升级已成为大势所趋。

但我国医药行业的发展也充满曲折，一方面是部分企业进行财务造假扰乱市场秩序、破坏了行业诚信，降低了投资者对企业的信任，另一方面医药行业受政策、市场及技术等多种因素影响大，财务风险产生概率较高。其中，康美药业因 2018 年财务报表真实性存疑而被证监会立案调查，被发现其虚假记账、虚增货币的金额高达近三百亿，这些财务造假的行为使得会计数据失真进而丧失社会公信力，长期如此更会助长腐败的不正之风，对正常的社会经济秩序造成严重的干扰；再加之新冠疫情的爆发在一定程度上削弱了经济的自我恢复能力，经济下行、压力增大、企业产值下降、债务增加、经济循环濒临断裂，加剧了企业发展的不确定性；企业裁员、物价上涨会导致家庭收入减少，可能会面临债务危机。而医药作为强监管行业受国家政策影响很大，宏观环境的不断变化和行业竞争的日愈加剧使得医药行业的财务风险不断上升。2021 被 st 的医药行业上市公司高达 8 家，财务危机预警的重要性已不言而喻，构建医药企业财务风险预警模型、加强风险预测并采取相应管理措施显得尤为必要。

§1.1.2 研究意义

（1）理论意义

本文对比两种不同的神经网络财务预警模型，通过其风险预警准确率择优选取其中一种，最终确立更贴合医药行业现状的预警模型。本文结合过往学者选择的财务预警指标与医药行业的特殊性，选取与医药企业适配度更高的财务指标体系，能够较为全面的反映医药企业的发展状况，并为后续预警管理活动的展开提供了可能性。

（2）实践意义

根据以往经验，任何企业财务危机的产生都存在一定的潜伏期，在此期间发现问题还可以采取相应的措施进行补救，医药行业关乎国民健康的发展，处理好企业财务危机问题可以使得医药企业得以平稳发展甚至逆流而上，因此，建立一个科学合理的医药公司财务预警模型对其利益相关者有着重要意义。对企业高管、董事等管理人员而言，科学的财务预警模型可以使企业管理者提前发现问题并针对问题进行排查，采取行之有效的改善措施，从而减轻这些问题对企业生产经营的冲击；对于银行等债权人来说，依靠财务预警模型对企业财务状况进行一定的预判，为银行是否提供贷款进行一定的参考。对高风险企业进行重点关注，必要时采取分阶段回笼资金的办法，减少产生坏账的可能性，提高资本市场运行效率；对于政府等监管者而言，可以利用财务预警模型对应的结果，对市场企业进行分类监管，提高政府工作效率，对高风险企业提前警示，并警惕企业在财务报表中进行舞弊；对于客户或供应商而言，提前了解合作企业的财务状况可以减少自身因合作而产生的财务风险，对于财务风险小的企业加大合作、对于财务风险高的企业更谨慎控制合作流程。

总之，良好的财务预警模型的建立不仅有助于企业自身及早发现风险、防范风险，更有助于整个医药行业可持续发展。

§1.2 国内外研究现状

§1.2.1 财务风险界定标准

Fitzpatrick（1932）首次使用单个财务比率对企业破产与否进行研究[1]；Beaver（1966）将现金流枯竭作为企业危机认定的标准[2]；Deakin（1972）将经历过破产危机且当前没有偿还债务的能力作为企业危机认定的标准[3]；Ross（2000）把企业财务危机判断标准划分为四种情况：情况一：企业破产，企业没有办法清偿其清算后遗留的债务；情况二：通过法律途径破产，债权人向法院起诉申请破产请求；情况三：通过技术手段破产，不能按照合同的有关要求还本付息；情况四：通过会计手段申请破

产，公司的财务账款已经变成负值[4]；Lin（2009）将企业能否按时偿付其债务作为企业危机认定的标准[5]；Ravisankar（2010）将股价低于十美分的上市公司视为发生财务危机[6]；Rafiei（2011）把超过一半保留亏损度（德黑兰证券交易所）作为企业危机认定的标准[7]。

谷祺、刘淑莲（1999）将企业无法支付到期债务或费用作为财务危机认定的标准[8]；吕长江、徐丽莉（2004）等将流动负债大于流动资产定义为财务危机，具体要求为企业连续两年的流动比率在 0.8 到 1 之间[9]；孙星、邱菀华（2005）将企业财务危机认定标准分为以下两种：公司连续两年净利润为负或公司近一年内股票面值大于每股净资产[10]；何珊（2016）将 EVA 小于 0 视为企业危机认定的标准[11]；国内大多数学者把被证监会标记特殊处理的公司视作陷入财务危机的公司。

综上所述，国内外学者一般通过研究企业偿债能力和经营能力的情况来判断其是否处于财务危机之中。其中，国外学者的判定标准更偏重于企业破产与否，而国内学者一般以企业是否被证券交易所风险标示为衡量标准，证券交易所会对财务状况异常和其他状况异常的上市公司进行特殊处理（special treatment，简称 ST）。所以，本文对医药类上市公司财务危机的界定标准为是否被证券交易所 ST。

§1.2.2 财务预警选取的指标

符刚（2016）曾提出财务预警指标的选取与预警效果密切相关，因此我们要严谨的选取相关指标[12]。Fitzpartrick(1932)、Beaver(1966)、陈静（1999）、张玲（2000）等研究人员通过对财务报表进行分析，对财务指标进行统计整理分析，比如资产负债率、股东权益报酬率、净资产收益率、销售利润率、股东权益和负债比率等[13][14]；Atiya（2001）研究发现市场因素对企业财务预警有所影响，如股票收益率等[15]；Lensberg（2006）研究发现企业规模对企业财务预警有所影响，规模较小的企业对抗风险能力较弱[16]；叶肖剑（2010）将财务风险指标进行权重分配，对传统评价方法只注重定量指标评价进行了补充[17]；黄德忠等（2016）研究表明，将企业资产质量引入预警模型之中可以有效地提高财务风险预警模型的准确性[18]；Soo Young Kim（2018）研究发现公司股票趋势在一定程度上能够反应出市场需求[19]。但在日常经营中，公司财务报表相关数据存在着操控的空间，单纯依赖财务报表数据进行分析预警存在一定片面性。

同时，企业还要考虑社会环境对其影响，这就意味着财务预警同时要结合非财务指标来进行分析。Dewaelheyns（2006）、Acharya(2007)均研究阐述了行业分类对企业危机管理的影响[20][21]；王颖等（2015）通过对部分专家进行调查，对预警指标进行重要性排序，然后使用模糊评价法进行企业财务危机分析[22]；Stehlik（2017）选择了 4 个预警指标进行分析，包括企业流动性、企业规模、经营绩效、财务结构因素，对企业的财务风险进行准确的预测[23]；顾晓安、王炳蕲等（2018）引入盈余管理变量，提

高了财务预警模型的准确度[24]；徐欣(2018)研究时发现引入公司治理类的指标对于预测准确度有较大程度的提升[25]；唐建新（2018）引入了公司内部治理因素，对比综合模型、基础模型两种方式，发现综合型预测能力要远远好于基础模型[26]；王苑琢等（2020）提出企业所处的区域性差异与企业面临的财务风险相关联[28]；梁龙跃和刘波（2022）构建 BERT-AE 模型，将企业年报中“经营情况讨论与分析”和“审计报告”两个文本进行融合，对其特征进行深入分析，对比融入文本以后的财务风险预测准确性，发现加入文本以后对财务风险预测更加准确[29]。

总而言之，企业财务风险的产生受到外部环境与内部环境共同影响，外部环境包括市场环境、政策变化或整体经济形势等，内部环境则与企业自身财务状况、管理制度或研发能力有关，对同一行业的企业而言，所处的外部环境通常相差不大，内部因素对不同企业发展状况的影响更加明显。财务预警是通过企业自身的主观能动性来来达到加强管理的目的，而外部环境企业一般无法直接掌控，企业的外部因素一般通过内部因素间接影响企业。因此，本文研究会弱化外部因素，把重点放在与企业自身发展有直接关系的内部因素上。

§1.2.3 财务预警采用的模型

传统的财务风险相关研究较为丰富，Altman（1983）的研究是一种基于 5 种财务指标的财务预警多元判断函数，预测精度高达 75%，具有良好的预测性。[30]。徐秀渠（2010）的研究对象为 32 家上市失败或是终止上市的企业，利用 Z-Score 模型对这类企业财务风险进行分析，研究表明其模型对于预测企业是否陷入财务危机有较高的准确率[31]。张蔚虹和朱海霞（2012）研究对象为 ST 科技型上市公司、非 ST 科技型上市公司各 20 家，通过 Z－Score 模型进行研究分析，研究结果表明我国科技型上市公司财务风险预警研究可以运用 Z－Score 模型，同时很多的企业财务风险预警模型利用了并改进了 Z 值模型，如 F 分数模型（苗明慧，2018）和 Y 分数模型（王桢，2019）[32][33][34]。Chouhan 等（2014）研究对象为 10 家具有代表性的企业，通过修正 Altman 的 Z 模型，研究发现改进后的模型对破产公司和正常公司的财务风险状况预测的准确率均有所提升[35]。王秀丽等（2017）运用 Logistic 回归模型对 2009 年至 2014 年 ST 企业的合并报表和母公司财务报表进行对比研究，结果表明企业合并报表的财务预警效果更好[36]；杨柳（2017）研究对象为近三年内计算机软件及服务上市公司，从四个不同角度构建适合计算机行业的风险监测指数，研究表明企业财务风险与风险监测指数二者的关系为负相关[37]。李海东等（2018）增加了功效系数法的评价标准档次，研究表明改进后的功效系数法更有利于企业进行财务风险研究[38]；黄盈盈、贺美兰（2021）以 2018-2020 三年财务数据为基础，利用熵值法与改进后的功效系数法进行指标体系综合评价，研究表明该财务预警模型具有通用性和可操作性[39]。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/426100002240010205