

分类号 F23/731
U D C

密级 公开
编号 10741



硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 金风科技财务风险预警模型构建及应用研究

研究生姓名: 王洋洋

指导教师姓名、职称: 沈萍 教授 胡海全 注册会计师

学科、专业名称: 会计硕士

研究方向: 企业理财与税务筹划

提交日期: 2022年6月1日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 王峰峰 签字日期： 2022.6.1
导师签名： 沈序 签字日期： 2022.6.6
导师(校外)签名： 胡海全 签字日期： 2022.6.6

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

- 1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；
- 2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名： 王峰峰 签字日期： 2022.6.1
导师签名： 沈序 签字日期： 2022.6.6
导师(校外)签名： 胡海全 签字日期： 2022.6.6

**Research on the Construction and
Application of Goldwind's Financial Risk
Early Warning Model**

Candidate : Wang Yangyang

Supervisor: Shen Ping & Hu Haiquan

摘 要

随着碳达峰和碳中和目标的实现,新能源企业不仅能够跟上技术发展的步伐,促进行业结构升级,而且能够提高我国的综合力量,这类公司的发展十分迅速。然而,由于国内新能源企业出现稍晚,并且新能源企业有着研发成本高与竞争激烈的特点,造成国内这类公司在长期发展阶段中面对着各种威胁。因此,新能源企业需高度重视自身财务情况,掌握引发财务风险的因素,构建相应的预警模型。财务风险预警作为一种财务风险管理方法,能够更好地预估公司的财务风险水平,了解到公司财务状况中面临的难题,以便公司能够事先采用防范措施,防止风险的发生或进一步扩大。

本文选择新能源企业金风科技作为案例公司,采用文献研究法与案例研究法相结合的方式,对金风科技财务风险预警模型的构建及应用进行研究。首先,查找国内外关于财务风险预警的文献,并且进行相应的归纳与整理。其次,基于金风科技现实状况与资产负债结构,从其财务情况出发,对其投资、筹资、营运方面展开风险分析。再次,基于预警指标选取原则,根据产业特征,选择 20 种指标,借助熵值法和相关性分析,对于相关指标进行选择,筛选出 11 种指标来建立预警指标体系,采用熵值法对其重新赋权,再通过功效系数法求得金风科技在 2016 年至 2020 年期间的财务风险的具体分值,并划分预警程度,对预警结果进行分析。最后,提出预警模型的相关保障措施,以更好地体现其预警功能。

本文运用熵值法和功效系数法相结合的方法,为金风科技构建财务风险预警模型,希望本次研究能满足金风科技风险管理的需求,帮助提高自身风险防范水平,给金风科技的利益相关者的决策提供帮助和参考。

关键词: 金风科技; 财务风险预警模型; 熵值法; 功效系数法

Abstract

With the achievement of carbon peaks and carbon neutralization goals, new energy companies are not only able to keep pace with technological development, promote structural upgrading of the industry and improve the overall strength of our country, these companies are developing very rapidly. However, due to the late emergence of domestic new energy companies, and the high cost of research and development and fierce competition, these companies are facing various threats in the long-term development phase. Therefore, new energy technology companies must pay close attention to their own operations, master the factors that cause financial risks, and build corresponding monitoring entity models. As a method of financial risk management, accounting risk early warning is to be able to better predict and analyze the level of financial risk, grasp the challenges faced by the business operation of the enterprise, and facilitate the enterprise to adopt preventive measures in advance to avoid the occurrence or further expansion of financial risks.

In this paper, Goldwind Technology, a new energy enterprise, is selected as a case company, and literature research method and case study method are combined to study the construction and application of actual

situation and asset and liability structure, we analyse the risks in terms of its investment, financing and operation from its financial situation. Again, based on the principle of selecting early warning indicators, 20 indicators are selected according to the characteristics of the industry, with the help of entropy value method and correlation analysis, 11 indicators are selected to establish the corresponding indicator system, and the entropy value method is used to assign weights to them, and the efficacy coefficient method is used to obtain the specific score of Goldwind's financial risk between 2016 and 2020, and to classify the degree of early warning. The early warning results are analysed. Finally, we propose safeguards for the early warning model to better reflect its early warning function.

This paper uses a combination of entropy and efficacy coefficient methods to construct a financial risk early warning model for Goldwind Science and Technology. It is hoped that this study will meet Goldwind's risk management needs, help improve its own risk prevention level, and provide help and reference for Goldwind's stakeholders' decision-making.

Keywords: Goldwind; Financial risk early warning model; Entropy method; Efficacy coefficient method

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 文献综述.....	3
1.2.1 财务风险研究.....	3
1.2.2 财务风险预警模型研究.....	4
1.2.3 文献评述.....	8
1.3 研究内容及研究方法.....	9
1.3.1 研究内容.....	9
1.3.2 研究方法.....	10
2 相关概念及理论基础	12
2.1 相关概念.....	12
2.1.1 财务风险.....	12
2.1.2 财务风险预警.....	12
2.1.3 财务风险预警模型.....	12
2.2 理论基础.....	13
2.2.1 风险管理理论.....	13
2.2.2 经济预警理论.....	14
2.2.3 财务诊断理论.....	14
2.3 构建财务风险预警模型的方法.....	14
2.3.1 熵值法.....	14
2.3.2 功效系数法.....	15

2.3.3 熵值法结合功效系数法的优越性.....	15
3 金风科技概况及财务风险预警现状分析.....	16
3.1 金风科技基本情况.....	16
3.1.1 公司简介.....	16
3.1.2 组织结构.....	16
3.1.3 资产负债结构分析.....	17
3.1.4 收入费用结构分析.....	19
3.2 金风科技财务风险分析.....	20
3.2.1 筹资风险分析.....	20
3.2.2 投资风险分析.....	23
3.2.3 营运风险分析.....	25
3.3 金风科技财务风险预警现状分析.....	28
3.4 金风科技构建财务风险预警模型的必要性.....	29
4 金风科技财务风险预警模型的构建.....	30
4.1 金风科技财务风险预警指标的选取.....	30
4.1.1 财务风险预警指标的选取原则.....	30
4.1.2 财务风险预警指标的初步选取.....	30
4.2 基于熵值法的金风科技财务风险预警指标体系的确定.....	31
4.2.1 初选指标赋权.....	31
4.2.2 初选指标筛选.....	35
4.2.3 对筛选后的指标重新赋权.....	40
4.3 基于功效系数法的金风科技财务风险预警模型的构建.....	41
4.3.1 功效系数法的改进.....	41
4.3.2 标准值的确定.....	42
4.3.3 预警等级的划分.....	45
5 金风科技财务风险预警模型的应用及保障措施.....	46
5.1 金风科技财务风险预警模型应用结果.....	46
5.2 金风科技财务风险预警模型应用结果分析.....	51

5.2.1 偿债能力指标组分析.....	51
5.2.2 盈利能力指标组分析.....	52
5.2.3 营运能力指标组分析.....	52
5.2.4 发展能力指标组分析.....	53
5.3 金风科技财务风险预警模型保障措施.....	53
5.3.1 人员财务风险预警意识保障.....	53
5.3.2 财务风险预警组织结构保障.....	54
5.3.3 财务风险预警管理流程保障.....	54
6 结论与不足.....	56
6.1 结论.....	56
6.2 不足.....	56
参考文献.....	58
后记.....	5

图表索引

图 1.1 研究框架.....	10
图 3.1 组织结构图.....	17
图 3.2 金风科技 2016-2020 年负债结构图.....	19
图 3.3 金风科技 2016-2020 年短期偿债能力指标折线图.....	22
图 3.4 金风科技 2016-2020 年长期偿债能力指标折线图.....	22
图 3.5 金风科技 2016-2020 年盈利能力指标折线图.....	25
图 3.6 金风科技 2016-2020 年营运能力指标折线图.....	27
图 5.1 金风科技 2016-2020 年财务风险预警趋势图.....	50
表 3.1 金风科技 2016-2020 年资产构成表.....	18
表 3.2 金风科技 2016-2020 年负债构成表.....	19
表 3.3 金风科技 2016-2020 年收入费用构成表.....	20
表 3.4 金风科技 2016-2020 年筹资活动现金流量表.....	21
表 3.5 金风科技 2016-2020 年投资活动现金流量表.....	23
表 3.6 金风科技 2016 年-2020 年投资情况汇总表.....	24
表 3.7 金风科技 2016-2020 年经营活动现金流量表.....	26
表 3.8 金风科技 2016-2020 年发展能力指标表.....	28
表 4.1 金风科技 2016-2020 年初选财务预警指标原始数据表.....	31
表 4.2 金风科技初选指标标准化处理数据表.....	32
表 4.3 金风科技初选指标归一化处理数据表.....	33

表 4.4	金风科技初选指标权重处理数据表.....	33
表 4.5	金风科技偿债能力指标相关性分析表.....	36
表 4.6	金风科技偿债能力指标筛选表.....	36
表 4.7	金风科技盈利能力指标相关性分析表.....	37
表 4.8	盈利能力预警指标筛选表.....	38
表 4.9	金风科技营运能力指标相关性分析表.....	38
表 4.10	营运能力预警指标筛选表.....	399
表 4.11	金风科技发展能力指标相关性分析表.....	39
表 4.12	发展能力预警指标筛选表.....	40
表 4.13	金风科技财务风险预警指标权重表.....	41
表 4.14	2016 年通用设备制造业企业绩效评价标准值.....	42
表 4.15	2017 年通用设备制造业企业绩效评价标准值.....	43
表 4.16	2018 年通用设备制造业企业绩效评价标准值.....	43
表 4.17	2019 年通用设备制造业企业绩效评价标准值.....	44
表 4.18	2020 年通用设备制造业企业绩效评价标准值.....	44
表 4.19	金风科技财务风险预警等级划分表.....	45
表 5.1	金风科技 2016 年财务风险预警指标评分表.....	46
表 5.2	金风科技 2017 年财务风险预警指标评分表.....	47
表 5.3	金风科技 2018 年财务风险预警指标评分表.....	47
表 5.4	金风科技 2019 年财务风险预警指标评分表.....	48
表 5.5	金风科技 2020 年财务风险预警指标评分表.....	49
表 5.6	金风科技 2016-2020 年财务风险预警等级表.....	50

表 5.7	金风科技财务风险预警指标要素层预警等级表.....	51
表 5.8	偿债能力指标预警得分表.....	51
表 5.9	盈利能力指标预警得分表.....	52
表 5.10	营运能力指标预警得分表.....	52
表 5.11	发展能力指标预警得分表.....	53

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

近年来，随着我国经济迅速发展，各国对新能源的需求量逐渐增大，然而传统燃料等资源的存储量存在限制，全球各个国家均出台有关政策优化自身的能源架构，有助于新能源技术的开发与利用，确保能源可以长期利用，最后推动社会的长期发展。当前的能源损耗结构已然无法适应社会发展的要求，借助对于先进技术的利用，可以增加能源获取途径，调整能源架构，所以新能源领域发展已经变成各个国家能源的发展的方向。

随着新能源和各类行业的有机结合，“新能源+”已经变成整合各种资源、优化经济结构、改变全球竞争布局的重要方面，这一领域面临着良好的发展机会和外部挑战。新能源领域发展如火如荼，市场竞争也日益加剧，并且外部环境也更为庞杂多变，促使公司必须关注面临的各类风险。然而，国内公司财务制度和经营管理无法适应领域发展的要求，由于财务风险预警与管理不足，使得公司面临严重的资金亏损，怎样在公司中构建科学的财务风险预警模型，已经变成预防和减少风险的关键环节。针对并未实现规模化与标准化发展的新能源领域，找到其中面临的风险，并制定应对策略与建议，有助于新能源领域的长期稳定运作。

金风科技可以借助新疆独特的风能资源优势，在激烈的市场竞争当中占率特定的市场份额，同时提高自身的研发能力，能够为新能源行业内研发问题提出相对应的保障措施，但是在现实情况当中，我国的新能源行业依然面临许多问题亟待解决，其掌握的技术水平也较为落后，伴随行业发展的不稳定性及资金短缺等问题，若出现管理方面的小差错，那么极易影响公司长期稳定运作。所以，识别新能源企业潜在的财务风险，构建该行业的财务风险预警模型，提高其风险控制水平，提出科学有效的保障设施，提高公司的市场经营能力，推动公司的全面健康发展，有助于整个行业的不断革新。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

目前对财务风险预警的相关文献研究中,大多针对于房地产、医药和信息技术行业,对新能源行业研究较少,本文选择新能源行业的金风科技作为研究对象,全面地研究财务风险预警,丰富了新能源行业财务风险预警的研究,为研究财务风险预警的其他新能源企业提供一些借鉴。

(2) 实践意义

首先,可以为金风科技的决策层提供应对财务风险的参考。本文分析了近五年金风科技财务报表中的各项数据后,借助熵值法与功效系数法相结合的方式,建立适应其现实状况的财务风险预警模型,得到的结果能够为公司领导层给予一定的参考,进而优化运营模式,主动规避风险,防止出现财务困境。

其次,能够增强金风科技的财务风险管理能力。近年我国经济的迅速发展,也进一步为新能源行业的发展奠定一个良好的市场环境,新能源行业的发展,可以有效地解决常规能源的环境问题和有效性问题,但是有关于财务风险的理论研究在我国范围内起步较晚,现在还处在创新阶段。近几年来金风科技的经营情况出现了一定程度的波动,面对可能发生的财务风险,借助财务风险预警模型能够对于风险程度加以识别与判断,从而起到一定的借鉴作用。

最后,对于金风科技的各大利益主体而言,财务风险预警模型的构建,有助于投资者与债权人等各大利益主体充分掌握公司财务风险状况,迅速找到其中的财务风险信号,找到其中面临的一些问题与缺陷,从而及时调整自身决策,确保利益主体不会出现资金损失情况。

1.2 文献综述

1.2.1 财务风险研究

(1) 财务风险的概念

财务风险的相关研究内容最早起源于 20 世纪中期,学者 Gallagher(1951)在《Harvard Business Review》准确地提出财务风险主要强调的内容是企业的风险状况^[8]。Angelo(2014)主张强调财务风险可以由企业的财务经营结果所确定的,是一种经济风险^[3]。

在 20 世纪 80 年代,我国才逐渐展开有关财务风险理论的研究,但是与西方发达国家相比,国内对于财务风险理论的研究相对落后,并不能够满足金融市场发展的需求。刘恩禄和汤谷良(1989)能够有目的地全面研究财务风险概念,他们认为财务风险是企业日常经营活动当中不可控制的具体因素,进而导致企业所实现的实际收益不够理想,不能够创造与预期结果相同的收益,也间接地导致企业在经营过程当中面临更大的财务风险^[34]。竺素娥(1988)认为在影响财务风险产生的各种内外因素的作用下,企业的生产经营状况与预期的经营状况不符的概率,就是财务风险,这种概率是不可规避的,而且在企业生产经营的过程中每一个环节都会出现相对应的财务风险^[57]。高云涛(2011)在全面研究分析财务风险的特征时,发现在整个经营活动的过程中,财务风险始终贯穿始终^[27]。

(2) 财务风险的影响因素

在财务风险的影响因素研究中,Wachowicz J M (2014)认为企业在经营过程中,筹资风险很大程度上会导致财务风险的发生,财务杠杆的合理使用与否决定筹资风险是否发生,而企业所收入的每股权益也会受到财务杠杆的影响,进而导致企业在经营过程中容易发生财务风险^[21]。Hasnain Kazmi(2016)通过介绍货币和商业风险等相关的因素,准确地描述出与我们日常生活紧密相连的财务风险状况,准确地指出相关的工作人员如果在日常工作的过程中发生特定的行为偏差,将会间接地导致财务风险的发生^[18]。

国内学家针对财务风险影响因素的研究相较国外更加全面。朱梓茵(2012)在研究财务风险的过程中,提出主要存在微观角度和宏观角度的具体因素。从宏观角度来看,政治、经济等都可以有效地对企业产生的财务风险存在特定的影响,从微观角度来看,由于企业所设置的基本结构和管理章程都可以在一定程度上影响到企业在日常经营活动

当中发生财务风险的几率^[55]。彭中文等(2014)通过对房地产的上市企业相关的数据进行有效的分析,将这一部分数据信息融入到数据模型当中进行有效的分析和探讨,可以准确的发现企业在经营过程中所发生的财务风险与国家的宏观调控政策存在着密切的关系^[31]。陈志斌等(2019)在研究财务风险的过程中,可以将财务风险对于整个行业的竞争风险影响作为主要的研究内容,通过研究和分析发现,在有些情况下财务风险所产生的产业效应能够对整个产业产生影响^[25]。张原和宋丙沙(2020)在研究的过程当中,针对于企业的治理体系和风险管理进行有效的研究,准确地提出如果企业的治理水平越低,面临的财务风险越大,治理体系能够在一定程度上表明企业在经营当中存在特定的财务风险^[51]。王进朝和张永仙(2020)通过研究企业在经营过程当中所存在的问题,并对这一部分问题产生的具体因素进行有效的分析,针对性表示出企业内部控制与财务风险两者存在的关系^[40]。

(3) 财务风险控制

Jong Ho Hwang (2015)可以通过针对于企业的财务风险进行分解和重组,使其能够更加全面地为决策者提供解决财务风险的帮助^[12]。Finger(2017)通过完善现金流模型,并且基于原有模型的基础上,将相关的信息数据引入到模型当中进行运算,能够建立起更加科学有效的新模型,同时也有利于控制使企业发生财务风险的相关因素^[6]。

近年来随着财务风险控制理论的广泛应用,我国在风险控制策略这一方面产生了许多的研究成果。冯永晔(2014)可以通过研究企业风险控制中现存的问题,并且提出相对应的保障措施来减免企业在日常经营过程中不必要的资金支出,全面科学合理的控制企业的负债规模,同时也强调企业在经营活动的过程中,实现自身的多元化发展和经营^[26]。魏宏(2017)提出企业在控制自身财务风险时,必须实现企业的实际运营情况和控制措施相结合,能够创造出符合现实需求的控制策略才可以有效地进行财务风险管理工作^[44]。王诗雨和陈志红(2018)认为政府的宏观调控,可以有效地对市场中企业的风险管理工作进行调控,建立健全公平良性的市场竞争秩序^[25]。宋淑琴、邱焕龙(2016)准确地指出,如果想要实现全面控制、管理企业的财务风险,可以从以下三个方面进行有效地辩证分析,主要是指改善企业的经营模式、整合企业的资产、创新企业的融资模式^[38]。伦淑娟(2018)强调制定多元化的财务风险管理措施,能够全面有效的控制财务风险产生^[36]。

1.2.2 财务风险预警模型研究

(1) 单变量模型

Fitzpatrick(1932)是全球范围内最早使用财务风险预警模型进行研究和分析的,通过采用科学有效的财务比率分析方法,针对不同的 19 家破产企业和 19 家正常的企业进行有效的分析,结果发现两者之间所存在的企业财务比例差异十分明显,其中的股东权益净利率能够有效地预测企业在经营的时候所面临的财务风险^[7]。Beaver (1966)比 Fitzpatrick 研究的更加全面,在 1966 年全面分析和研究 158 家财务风险预警模型,保证自身所得出的理论结果的准确性,并且强调预测的正确率在 85%以上,并明确的指出,单一变量能够完成大多企业的预警工作^[4]。

对比于国外的理论研究国内有关于财务风险预警模型的研究内容普遍较少,而且起步也普遍较晚,陈静(1999)是我国最早可以应用单变量模型,针对企业的财务风险预警模型进行有效的研究。她能够在研究的过程中,选择流动比率来进行整个企业运营财务风险现状的研究,而且通过对相关的上市企业进行单变量的分析辩证,最终针对于资产负债率所体现出来的数据信息,来判断该企业的经营活动的过程当中是否存在特定的财务风险因素^[24]。陈洪波(2003)采用类似的财务风险预警模型进行研究,有效地发现企业在经营时所面临的财务风险状况,有利于激励企业更加完善与进步^[23]。霍雨佳(2016)在研究企业风险预警模型时通过选择 34 家债券企业作为研究案例,通过不同财务指标单变量的方法对企业违约状况进行分析,最终确定了十五个指标的预测较为准确^[30]。

(2) 多元线性判定模型

为了可以克服单一变量模型所存在的问题,Altman (1968)在研究风险预警模型的过程中,可以采用多个变量来建立全面科学有效的函数方程,同时通过设置相关的数据模型进行有效地辨别,在一定程度上提高了该模型预测财务风险的准确度^[2]。Altman(1977)在 1977 年发现自己的数据模型分析结果存在准确性低的缺点,之后又提出相对应的数据模型,希望能够更加有效地提高财务风险预警模型的准确性^[1]。Hernandez 等(2014)运用 LASSO 方法可以将多元化的线性判别模型变得更加完善,原因在于这种方法能够同时参考和加载相关的变量参数,也可以进一步实现预警指标的保留^[10]。

由于单一变量模型存在较大的缺点,我国相关的学家也针对单一变量模型的不同角度进行有效的研究和分析,准确地指出多元性判定模型优势会更大,它能够更加全面地判别企业在经营时所存在的财务风险。赵栓文(2016)在研究的过程中通过多种分数模型进行有效的研究和分析,并且强调在分数模型在开展分析的过程中,有效的融入特定的现金流量指标因素,能准确地提高企业预测财务风险的准确率^[53]。田宝新、王建琼(2017)在研究多元性判定模型当中指出该模型仍旧存在的一些不足,并针对性地提出适合的保

障措施, 进一步提高该预测模型的准确性^[39]。而侯兆和杨柳(2017)则强调企业财务风险指标体系可以全面的包含企业在经营时所面临的所有财务风险因素。该研究内容可以拓展到相关的外部因素, 能够更加真实有效的反映企业的财务风险状况^[28]。

(3) 逻辑回归分析模型

Altman 的预警模型要求财务数据需符合正态分布等既定条件, 然而现实中的企业能够满足的只是极少部分, 他的模型可操作性并不强。因此, Ohlson(1980)为打破局限性, 实现更精准的预测企业风险, 依据 Logistic 模型, 建立新的财务风险预警模型, 确定了导致企业产生财务风险的指标在资本结构和经营活动等方面^[14]。此外, Caggiano 等(2016)通过研究二项分布模型和多项分布模型两者之间的所存在的区别, 准确地指出多项式逻辑模型风险预警工作更加精确, 而且实现的预测效果也更优秀^[5]。Rosa(2017)在研究的过程中, 主要是以巴西金融行业发生的财务危机事件作为研究案例, 采用多元逻辑回归模型进行有效的分析, 判断资产负债表当中重要的财务指标所发生的异常变化, 进而可以有效地判断巴西金融行业在未来的经营过程中会产生财务风险^[16]。

相对于国外的逻辑回归模型研究内容, 我国目前所产生的研究成果也更加成熟和全面。张静瑜、林娟等(2017)在研究的过程中, 通过选择 60 家不同业余状态的信息技术企业, 采用逻辑回归方法对其存在的风险状况进行有效的实证研究, 验证结果的正确率接近百分之百, 可见这一方法能够进一步提高财务风险预警模型的精确度, 提高整体工作的运行效率^[50]。刘秀琴等(2016)通过运用相关的数据模型有效的分析企业的财务风险因素, 该数据模型能够通过分辨这两类企业所产生的实质运营效果, 数据模型结果所反映出来的信息能够表明该数据模型是有效的^[35]。鲍新中等(2016)针对企业财务风险预警模型的研究内容主要是通过财务指标和非财务指标进行有效的研究, 通过构建出相关的模型数据来探讨这部分因素对于财务预警模型的具体影响^[22]。

(4) 人工神经网络模型

现如今的财务预警体系能够全面地实现计算机技术和统计学研究内容的高度结合, 所以在企业财务风险预警模型的发展过程中, 人工神经网络模型也受到了众多企业的关注。Odom 和 Sharda (1990)可以通过研究和分析人工神经网络模型当中的数据内容指出, 可以通过相关数据形式的模式, 将信息融入到模型当中进行预测, 通过运用人工神经网络模型对于企业在经营过程当中所存在的财务风险因素进行整体的研究和分析判断出哪一类型的财务风险因素, 有利于推动企业市场规模的扩大, 哪一部分的财务风险因素会影响到企业的可持续健康发展状态^[13]。Georgios Marinakos (2013)强调企业可以运用人

工神经网络模型来进一步分析和验证企业所面临的财务风险现状^[9]。Slobodan Cabarkapa(2020)是立足在人工神经网络的基础上,将人工智能技术与风险价值评估质数两者相结合,建立起科学有效的财务风险预警系统^[19]。

近年来,随着研究内容的不断深化,国内相关的学者都主张针对神经网络模型进行全面的优化。例如赵辰和南星恒(2016)可以全面地分析神经网络的优化工作,进一步提高数据模型的预测准确度^[52]。吴冲等(2018)在研究的过程中,选取我国119家上市企业作为研究样本,运用人工神经网络模型对这部分企业的财务风险状况给予特定的研究,通过实践的研究和分析能够有效地表明该数据模型有利于实现企业长期财务风险检测的准确性^[45]。王玉冬等(2018)采用粒子群算法构建出了科学有效的人工神经网络预警模式,这一预警模式能够区别于其他的模式存在于自身特有的优点,而且所实现的预警效果也更加准确无误^[43]。肖毅和熊凯伦等(2020)立足于TEI@I方法论,融合相关的长短期记忆网络和神经网络构建了科学动态的财务风险预警方法^[47]。

(5) 熵值法

熵值法的概念强调的是运用特定的物理学内容服务相关的财务风险预警模型当中。国外主要研究有: Theil (1967)可以将熵理论融入到企业财务风险控制模型当中,通过该理论研究,能够有更加直接有效的依据,尽可能的减少引发企业财务危机的因素,也有利于实现企业在经营时更大的经济效益和社会权益^[20]。Sven 和 Xuelong (2007)可以运用熵模型(MRE)实现科学有效的财务风险控制工作,全面的提高财务风险的预警模型的效率^[17]。Hooch 和 Guna (2013)基于熵均值方差对财务风险预警模型进行研究,对财务风险预警工作效率的提升起了极大的作用,更好地保障企业的日常运营^[11]。

国内的研究有: 王平心等(2005)首先将熵值法用来对财务预警指标赋予权重,从而进行企业财务风险预警的研究,在一定程度上提高了财务风险预警模型的控制水平^[41]。徐临等(2017)将熵值法与层次分析法结合,应用于投资担保机构当中,构建与其对应的财务风险预警模型,保证在运行的过程当中,能够有效地针对风险产生的因素进行分析,为企业的决策者提供决策信息,实行更加科学有效的控制措施,全面地控制导致财务风险产生的因素^[49]。邱苑华等(2018)运用最小判别熵原理,来判断最大判别信息与最小判别信息,两者之间所存在的差异性^[37]。吴应宇等(2018)运用熵值法进行科学的运算引入财务风险预警模型当中,准确的提高企业针对于财务风险的管控能力^[46]。赵腾和杨世忠(2019)可以通过选取相关的企业信息进行有效的操作融入特定的风险控制措施,构建出全面有效的企业财务风险评价体系^[54]。

（6）功效系数法

学者黄辉(2003)选择了我国 64 家上市药企,在进行了财务指标的选取确定之后,将功效系数法运用到模型构建的过程当中,构建出了适合医药行业的财务风险预警模型,可以为医药企业在管理财务风险状况时的决策工作提供一定的借鉴参考^[29]。周兴荣(2007)根据我国企业集团的现实状况,全面地研究和分析功效系数法的具体相关内容,并加以改进,构建了符合我国企业集团发展状况的财务风险预警模型,同时也强调了未来企业管理中财务风险预警的决定性的作用^[56]。李海东等(2018)在他们的研究中对功效系数法中标准值的档次给予了更详细的划分,从而保证财务风险预警结果变得更加准确^[32]。目前,国内学者在运用功效系数法模型针对于不同行业进行财务风险预警研究时,都会采用这种改进后的功效系数法。例如李霞、干胜道(2016)在研究非营利组织机构时,可以在研究财务风险预警模型当中引入特定的功效系数法,全面地实现财务风险预警工作的有效性和可靠性,进一步能够提高该组织针对于财务风险的提前控制,有利于实现非营利组织的可持续健康运行^[33]。

1.2.3 文献评述

在财务风险研究方面,国外学者起步较早,相关研究始于风险管理理论,随着该理论获得广泛认可,财务风险得到关注。国内学者开始对财务风险进行理论研究时,多是对国外已有理论的优化创新。

在已有的财务风险预警模型相关研究中,国内和国外的学者都可以由定量分析到定性分析。国外学者研究的 Z 值模型、逻辑回归模型等为后续研究打下了坚实基础,此后多数预警模型都是在此基础上进行优化的。国内学者在这方面的研究虽起步略晚,但随着对财务风险预警关注度的提高和新理论新方法的运用,国内财务预警模型的研究也有了很大进步,所预警的精确度也能大大提高。

通过对相关文献的整合,可以发现一些不足之处。首先,目前大多研究都将某个行业或多个上市公司作为研究对象,以追求预警模型的普适性,使模型缺乏针对性,无法构建出符合某个特定企业财务状况的预警模型。其次,有些学者在采用模糊综合评判法、层次分析法筛选初选指标时,不能解决信息重复及相关度较高的问题,还存在主观判断的局限性。最后,大多研究运用的多元回归模型、神经网络模型,由于模型本身数据处理过程十分复杂、门槛较高,在模型应用的过程中会存在阻碍。

基于以上不足之处,鉴于财务风险预警的现有研究大多是房地产、医药行业等,对

新能源行业研究较少，而随着双碳目标的落地，新能源产业得到政府政策的支持，取得了更好的发展，但是在现实情况当中，该行业的企业快速发展随之也出现产能低端和投资过热的困难性问题，而且在市场当中的资金需求量大、融资难度高的因素引发了相对应的财务风险，所以本文选择新能源行业中金风科技作为案例公司，先运用客观评价的熵值法筛选预警指标，确定预警指标体系，再运用实用性和可操作性较强的功效系数法构建预警模型，保证预测的财务风险是准确有效的，能够全面地提高财务风险预警工作体系的整体工作效率，实现企业在经营时所面临的财务风险能够被有效的提前预知，实现企业的可持续健康发展，在企业经营的过程当中实现经济效益的逐步扩大。

1.3 研究内容及研究方法

1.3.1 研究内容

第一部分为绪论。首先阐述研究背景及意义，然后是文献综述、研究内容及方法。

第二部分为相关概念及理论基础。全面地介绍了财务风险预警模型的相关概念理论，同时在研究过程中，针对于多种方法进行全面地介绍，后面建立案例公司的财务风险预警模型奠定了基础。

第三部分为金风科技概况及财务风险预警现状分析。这一部分首先对金风科技基本情况和财务状况进行介绍分析，然后对金风科技财务风险预警现状进行分析，最后引出金风科技构建财务风险预警模型的必要性。

第四部分为金风科技财务风险预警模型的构建。这一部分首先必须要将金风科技近五年的财务指标作为基础，然后能够运用熵值法进行有效的运算，并通过数据模型当中的指标筛选来确定金风科技预警指标体系，最后可以运用功效系数法来建立起金风科技财务风险预警模型。

第五部为是金风科技的财务风险预警模型的应用及保障措施。计算得出 2016-2020 年金风科技的财务风险评分并划分预警程度，分析预警结果，并能够为财务风险预警模型的有效运营提供措施保障。

第六部分为结论与不足。

本文的研究框架如图 1.1 所示。

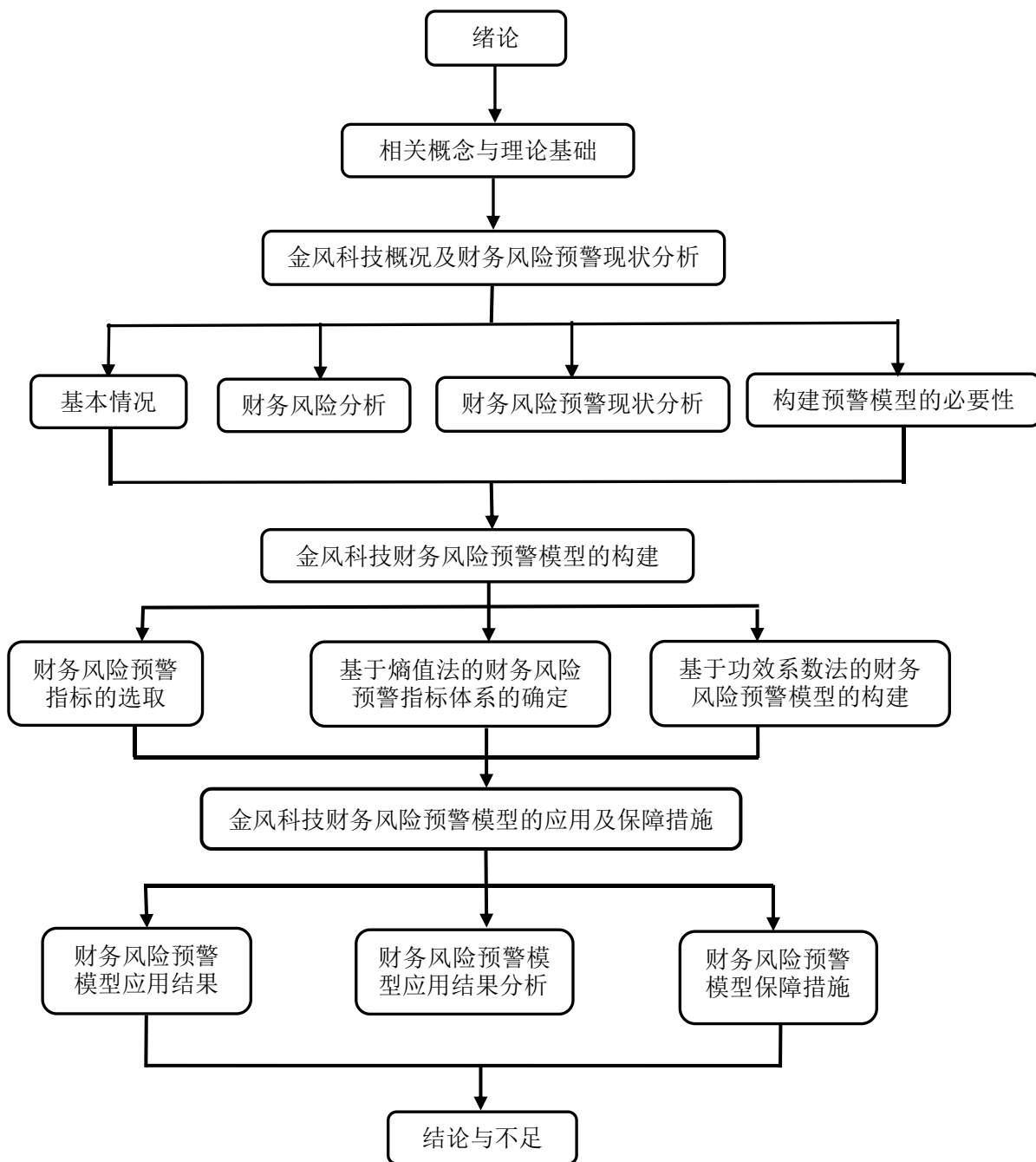


图 1.1 研究框架

1.3.2 研究方法

本文主要运用以下研究方法：

(1) 文献研究法

本文在研究之前，通过全面研究分析国内外针对财务风险和财务风险预警模型的理论内容，为本文财务风险预警模型的研究奠定理论基础。

（2）案例研究法

本文在研究的过程中主要是以金风科技作为案例公司，主要是从金风科技企业的筹资风险、投资风险以及营运风险等相关方面进行有效的辩证分析，全面地分析该企业的财务风险状况，同时也要构建出全面符合金风科技财务风险预警模型，通过对模型的应用，找出该企业在运营过程中所存在的具体经营问题，并且针对这部分问题产生的原因开展分析提出相对应的保障措施，全面推动财务风险预警模型效率的提高。

2 相关概念及理论基础

2.1 相关概念

2.1.1 财务风险

财务风险体现了企业的日常财务运营现状，从狭义来看，可以被看作是传统的财务风险，主要是指企业在经营过程中资金运营的不稳定性，是指这种风险来自于公司的债务筹资。然而，公司财务活动是一种庞杂的过程，通过公司运营实践能够发现，财务风险应该包含财务活动里的全部风险。

从广义来看，企业在财务活动过程中，因为一系列无法预测或者非可控因素的影响，造成企业在经营过程中所获取的收益不稳定，间接导致企业的产生财务风险的因素增多。可能导致公司发生财务风险的因素包含资金流动的全过程和内外部环境。因此，为了有效掌握财务风险相关信息，必须对企业的整体财务活动与其经济效益相联系。

2.1.2 财务风险预警

财务风险预警，就是借助研究公司的财务报告和运营数据等，借助某些有效方式，例如建立模型、比率研究等，对于公司财务情况进行实时监督和控制，分析企业的财务风险程度，一旦企业财务风险超出相应风险控制点，预警数据就能迅速反馈至公司财务工作者，以便公司管理层做出应对决策的一种手段。

直到现在，财务风险预警方法自产生以来，经过多年来的发展，是新的理论体系逐渐丰富，能够将它们应用于各行业的生产经营活动当中去，全面保障企业的财务风险预警模型有效开发，例如现如今的人工神经网络可以应用在许多企业的财务风险预警工作当中，从而有利于实现整体风险防范和预警效率的提高。

2.1.3 财务风险预警模型

财务风险预警模型，主要是根据企业生产经营过程中的各项财务指标来对财务情况进行预警的一种模型。在研究案例公司的财务风险预警时，众多学者大多使用功效系数法。

（1）一元判定模型

一元判定模型是选择一种财务指标对公司做出预警。它尽管有着简单可行、运算便利的特征，但是还有着单一变量可能被控制且覆盖范围不广的情况，得到的结果没有较高的正确性与客观性。

（2）多元线性判别模型

多元线性判别模型在运行的过程中，可以运用多个财务指标来进行运算建立起科学有效的财务风险预警模型，同时也必须要强调多元线性判定模型需要符合多元正态分布的有效运行，但是在现实情况当中那里得到有效的应用，所以存在比较强的限制性不利于在公司当中得到正常的运行。

（3）多元逻辑回归模型

多元逻辑回归模型在运行中不一定非要符合正态分布的特征，而且因为这一模型在运行的过程中会遭遇多元性问题，所以所实现的预警效果达不到预期的效果难以满足企业的经营状况需求。

（4）人工神经网络模型

人工神经网络模型在应用当中所适用的范围较窄，而且没有对数据分布的要求进行严格的指出，不受到统计方式的管理限制，而且在运营的过程中存在投入时间和精力过多理论基础不强的问题。

（5）功效系数法

功效系数法可以参照不同的评估标准计算各个指标数据信息的功能，同时，借助企业的财务风险预警模型进行有效的分析和研究，从而准确地提高公司财务风险预警的作用。

2.2 理论基础

2.2.1 风险管理理论

所谓风险管理理论，就是企业通过风险评判、评价与决策等方法对于经营管理的不同环节进行风险规避，也是企业管理理论的重要组成部分。风险管理基本流程包括：获取原始数据、实施风险评价、提出风险控制方法、制定并落实风险控制方案、风险控制的监管和优化。本文以风险管理理论为理论支撑，对案例公司面临的财务风险进行分析和评估。

2.2.2 经济预警理论

财务风险预警模型的理论基础离不开经济模型的理论，同时在一定程度上也是国内社会经济预警模型的重要构成部分，在 20 世纪初期可以产生最早的经济预警理论，因为在 20 世纪初期社会动荡不安也导致了经济危机的爆发，推动了相关领域的学家积极主动地参与到经济预警模型的研究当中，希望能够创建出科学有效的经济预警模型手段来全面推动企业的可持续健康发展，避免出现投资失控的问题。

经济预警一般包括宏观和微观经济预警两方面，但是经济预警理论提出，不管宏观或微观经济活动，都包括预警目标、方式和结果，详细来说，主要包含确定警源、研究警兆、预报警度三个时期。确定警源是实现其他活动的前提条件，而研究警兆与预报警度是对于风险的定性与定量研究。

2.2.3 财务诊断理论

财务诊断作为企业财务管理的主要构成部分，结合企业历史财务数据，通过使用科学的诊断方法找到在财务管理过程中面临或即将面临的问题，并基于此应对策略与建议，有效帮助企业提升财务管理能力，使企业获得更多的利益。如今，国内专家在对这种理论的应用过程中，基本选择报表分析法主要是针对于企业利润表和现金流量表进行有效的比对，从而反映出该企业的日常盈利状况。指标分析法可以从企业的偿债能力和营业能力进行有效的分析明确相关的评价指标，从而保证运营情况的有效开展。本文选择指标研究，就是从以上四大能力入手，明确相应的评价指标，这种理论能够为案例公司财务风险的分析提供一定的参考。

2.3 构建财务风险预警模型的方法

2.3.1 熵值法

熵值法是衡量研究对象重要性的一种客观赋权方式，是一种基于信息熵理论的方式。按照这种理论，事件发生的概率越高，对其认知水平越高，数据量越多，其熵值更小，那么权重更高；事件发生概率越低，对其认知水平越低，数据量越少，其熵值越大，那么权重更小。

因此，在需要多个指标参与对目标对象进行综合评估的评价过程中，可以运用熵值

法为各个指标赋予相应权重。

2.3.2 功效系数法

功效系数法是在 20 世纪 60 年代中期，英国著名学家哈林顿教授率先提出的一种方法，主要是用于解决多目标决策的。此方法选取适当的评估指标，基于不同指标的评估要求，而且对于每一指标都将其满意值与不允许值作为上限和下限，在这个基础上，计算出各项指标达到满意值的程度，然后按照不同指标的权重，求得不同指标的评分，最后将对不同指标分值利用加权平均加以整理，得出总体评分，从而衡量研究对象的整体情况。

2.3.3 熵值法结合功效系数法的优越性

功效系数法可以运用相关的数据针对于公司的财务风险进行有效地评估。这种方式在选择指标及其标准值的基础上，求得不同指标的功效函数，之后基于不同指标权重求得单一指标评分与总体评分。这类指标的评分与总体评分能够用于分析风险来源与衡量公司是否面临财务风险。所以，选择这种方式的基础就是建立一种科学合理的财务指标体系，然后对于其中的财务指标做出赋值。选择的指标是否具备有效性与赋权是否具备合理性，影响到预警体系得到结果的客观性和可信度。

对于目前功效系数法主要是基于主动性赋权展开的研究，或者根据目前公开的指标权重加以运算和分析，例如在《中央企业综合绩效评价实施细则》中，就明确规定了各类评价指标的权重。其中，前者受到自身偏好、经验和理论体系的影响，尽管后者有着一定的权威性，然而因为其适应领域偏多，造成这类权重针对各大公司而言，没有很好的针对性，无法确保其合理性和客观性。

所以，选择客观性较强的熵值法对于财务指标做出赋权处理，能够为后期功效系数法的使用打下一定的基础，增强得到结果的可靠性，并且可以在一定程度上解决指标选择的难题，这是十分重要的。

3 金风科技概况及财务风险预警现状分析

3.1 金风科技基本情况

3.1.1 公司简介

新疆金风科技股份有限公司是在 1998 年正式建立，属于我国建立较早的风电设备生产销售企业。2007 年 12 月金风科技成功在深交所上市，2010 年 10 月完成了港股上市，目前金风科技是全球清洁能源和节能环保领域的领跑企业，大力促进能源改革，让人人可负担、可靠、可持续的能源惠及全球，享受更加美好的将来。

金风科技在生产经营的过程中，实现了经营业务的全面拓展，能够与时俱进满足市场需求，也能为公司提供各种盈利渠道。金风科技借助自身在开发、生产风机和发展风电场时取得的经验，不但可以提供优质的设备资源给客户，同时也能够构建出科学有效的综合性解决方案，最终使整体的方案效果符合预期的效果，实现金风科技经济效率的可持续提高。公司机组选择直驱永磁技术，有着系列机组，能够广泛应用于沿海、高温、高海拔、低温、低风速等各种条件下。从市场开拓角度进行分析，公司可以全面地拓宽国外风电市场来满足自身业务经营发展的需求，目前其业务已经涉及世界六大洲。

3.1.2 组织结构

金风科技组织结构如图 3.1 所示。

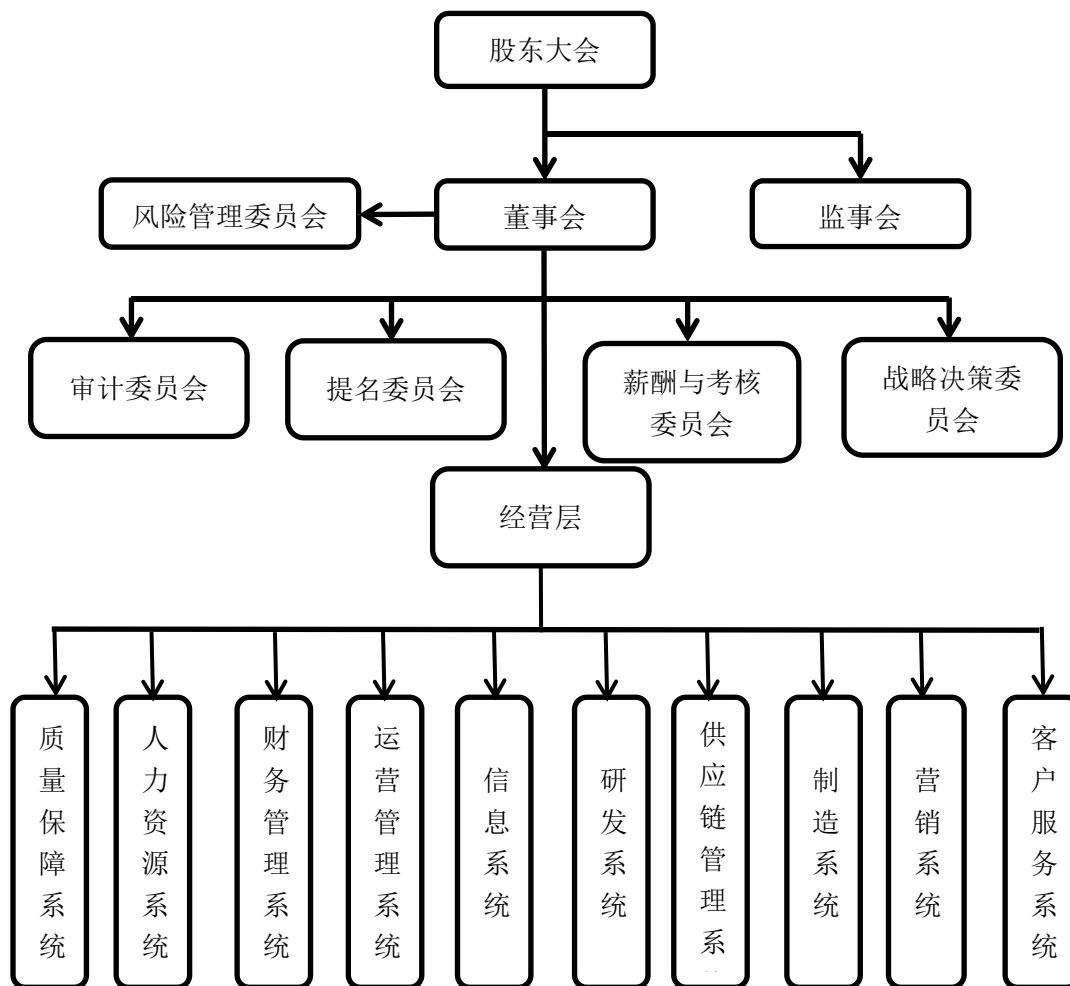


图 3.1 组织结构图

3.1.3 资产负债结构分析

(1) 资产结构分析

如表 3.1 所示，从金风科技近五年资产财务数据可以看出，公司总资产规模呈现逐年增长的趋势，其中，非流动资产占比不断提高，由 2016 年的 48.64% 增长为 2020 年的 59.65%，说明近五年金风科技资产的流动性在减弱，流动资产变现能力变差。

从流动资产视角来看，应收账款在 2016-2019 年趋势稳定，2020 年较 2019 年增长 33.75%，应收账款占流动资产比重逐年上升，2020 年占比高达 47.27%，表明应收账款回收速度变慢；存货在 2016-2019 年逐年上升，2020 年较 2019 年减少 29.62%，主要由于原材料与在产品较上年有所减少，库存商品变化不大。预付账款逐年上升，仅 2020 年开始下降，原因是当年产品成本有所下降，预付账款相应减少。从非流动资产视角来看，在建工程与无形资产处于迅速增长状态，主要由于金风科技在建的风电场数量增加

及创新投入加大导致；长期股权投资近五年持续增长，2020年增长迅速，较2019年增长42.56%，追加投资取得收益的同时，伴随着一定程度的风险。

表 3.1 金风科技 2016-2020 年资产构成表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
货币资金	827436.69	773953.33	506593.86	724751.30	827387.72
应收账款	1454761.19	1500128.19	1482300.49	1556256.51	2081551.23
预付账款	58854.60	70110.13	173681.27	191406.36	152026.55
存货	319227.99	408301.16	499668.1	812383.67	571759.52
流动资产合计	3309662.01	3308132.70	3291749.96	4844416.79	4403826.48
可供出售金融资产	119132.46	116821.00	0.00	0.00	0.00
长期股权投资	130796.23	239074.49	366039.20	449112.07	640250.60
投资性房地产	7080.03	6790.42	11998.84	3402.77	1008.26
固定资产	1709355.82	1807967.52	1979203.59	1939698.54	2052162.50
在建工程	238513.29	475880.35	571669.40	961338.61	1285880.99
无形资产	100259.23	246928.79	330687.25	338500.18	407804.20
非流动资产合计	3134054.49	3970651.24	4844655.32	5461291.60	6509991.63
资产合计	6443716.50	7278783.94	8136405.29	10305708.39	10913818.11

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

（2）负债结构分析

金风科技近年来大力推行国际化发展战略，坚持“以本土化推进国际化”的发展理念，努力实现规模化发展态势。2016-2020 年，公司在原本海外市场投资份额的基础上，继续加大外资投入，扩大投资范围，加快了在国外的扩张步伐，同时，外资投资额的增长也使公司的债务积累速度加快。如表 3.2 和图 3.2 所示，2016 年-2020 年，金风科技整体负债总额呈上升趋势，且流动负债占比整体呈上升趋势，但 2020 年流动负债占比较 2019 年下降了 5.47%，流动负债占比下降对金风科技项目所需的资金周转十分不利，可能会导致债务到期时偿还压力变大，因此金风科技应注意债务资本结构的合理性，将负债经营的作用发挥的更好。

表 3.2 金风科技 2016-2020 年负债构成表 (单位: 万元)

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
短期借款	180365.42	205492.56	203750.14	197407.22	264051.86
应付票据	487912.12	466572.15	622149.13	976357.45	1179077.07
应付账款	959359.94	1059116.06	1377826.80	1566440.01	1681926.80
预收款项	322505.29	465815.74	896.26	504.20	669.43
应付股利	5000.00	7638.81	7679.82	6599.90	8179.67
其他应付款	60343.75	72850.45	124048.99	155916.70	124407.21
流动负债合计	2466297.81	2960031.72	3160058.58	4956889.95	4784483.29
长期借款	1186654.57	1507604.11	1800053.57	1504635.21	1803841.03
其他非流动负债	0.00	0.00	0.00	26417.24	43687.67
非流动负债合计	1907539.25	1971252.12	2328834.33	2126393.53	2632005.82
负债合计	4373837.07	4931283.83	5488892.91	7083283.48	7416489.11

资料来源: 金风科技 2016-2020 年报

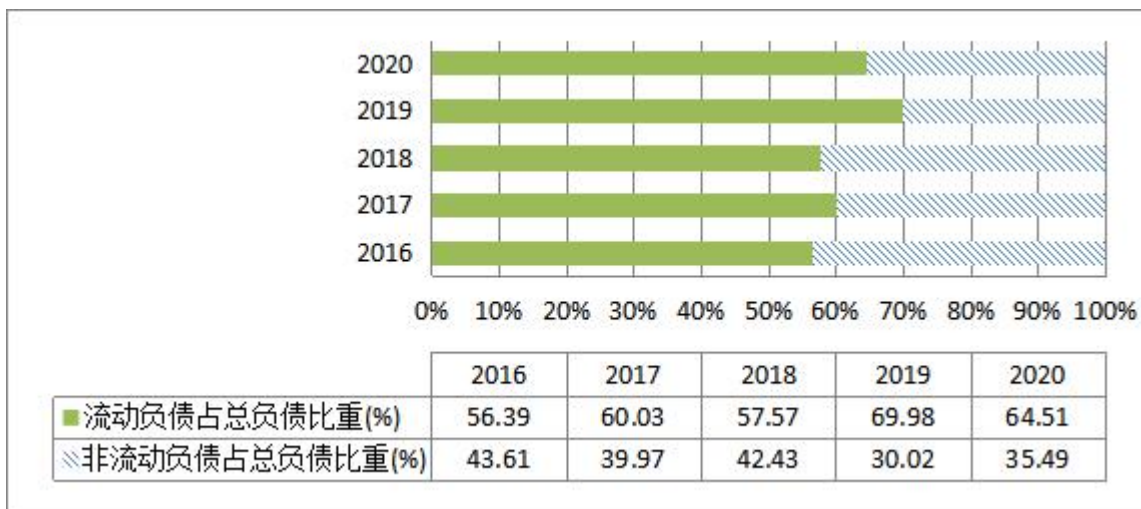


图 3.2 金风科技 2016-2020 年负债结构图

3.1.4 收入费用结构分析

如表 3.3 所示, 金风科技近五年营业收入整体呈上升趋势, 营业成本的变动趋势与营业收入的变动趋势相同。销售费用、管理费用、财务费用、研发费用均呈整体上升趋势, 其中, 销售费用与研发费用上升幅度较大, 销售费用 2020 年较 2019 年增长了 40.31%,

主要由于销售收入增加，导致质保金和运输费用增加；研发费用 2020 年较 2019 年增长了 56.22%，主要由于进入调试测试阶段的新产品增加以及数字化投入增加所致。

表 3.3 金风科技 2016-2020 年收入费用构成表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
营业收入	2639582.93	2512945.60	2873060.73	3824455.39	5626510.54
营业成本	1867141.41	1753045.78	2127122.94	3097276.76	4628935.00
销售费用	203278.61	190578.45	166572.50	260242.48	365144.52
管理费用	115865.11	147184.08	161197.39	162130.73	178162.87
财务费用	75989.79	78583.06	95684.54	119736.25	92926.18
研发费用	75096.25	100125.75	106202.54	94615.47	147810.25

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

3.2 金风科技财务风险分析

3.2.1 筹资风险分析

筹资活动是公司日常经营中的重要一环，是公司资本运作的基础，近年来，随着我国经济的快速发展，能够进一步推动新能源产业的发展同时也大大的提高新能源产业的市场竞争压力，金风科技作为一家专注于风电领域技术革新的公司，其研究开发涉及到了巨大的人力、物力和财力，公司自身的资金不足以支撑公司的长期发展，金风科技可能不正确地采用举债资金，资金流动性一旦出现问题，筹资就会陷入困境，发生筹资风险。

（1）筹资活动产生的现金流情况

由表 3.4 可知，金风科技 2016-2018 年筹资活动产生的现金流量净额急剧下降，在 2018 年降为负值，相比 2017 年下降了 298.80%，2019 年虽有所回升，但 2020 年又下降了 76.03%。总之，近五年金风科技筹资活动产生的现金流量净额波动较大且不稳定，不能有效的满足金风科技的市场拓展和长期发展的需求，需要注意提高筹资能力。

在筹资方式上，金风科技一般都是通过债务筹集资金，筹资方式较为单一，以取得借款的方式筹集资金，整体来说，亟需提升对投资的吸收能力。通过对比年报可以看出，金风科技的短期贷款占了很大的比重，虽然在短期内可以满足日常生产和运营需要，解

决一些临时性资金问题，能够在一定的期限内偿还债务，促进资金的有效利用，但与此同时，短期借款这种筹资方式的运用也对金风科技的偿债能力提出了更高要求，一旦偿债能力不足，金风科技将面临较大的风险。

表 3.4 金风科技 2016-2020 年筹资活动现金流量表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
吸收投资收到的现金	274989.46	6489.50	150739.24	466625.62	105364.36
取得借款收到的现金	750704.40	813907.84	1252720.30	1145807.78	827669.22
收到其他与筹资活动 有关的现金	1627.78	221.62	5842.49	232.07	4139.51
筹资活动产生的现金 流入小计	1027321.64	820618.96	1409302.04	1612665.47	937173.10
偿还债务支付的现金	294681.50	332734.32	1087049.89	758381.33	602103.29
分配股利、利润或偿付 利息支付的现金	205359.88	145716.02	192025.95	225470.71	176122.15
支付其他与筹资活动 有关的现金	2626.23	3979.58	100842672.69	15706.94	11959.20
筹资活动产生的现金 流出小计	502667.61	482429.93	102121748.52	999558.98	790184.64
筹资活动产生的现金 流量净额	524654.03	338189.03	-100712446.50	613106.49	146988.46

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

（2）偿债能力分析

金风科技的偿债能力和筹资风险具有密切的联系，而且两者发展的过程中具有特定的反向关系。企业的偿债能力愈高，筹资风险往往就愈小，反之，筹资风险就愈大。

金风科技在短期发展过程中，可以通过选取速动比率和流动比率进行有效的分析和衡量。金风科技在 2016 年到 2020 年的流动比率和速动比率都呈现出逐年下降的趋势，由此可见，金风科技资产的流动性普遍较低，不能够满足企业运营的经营需求。

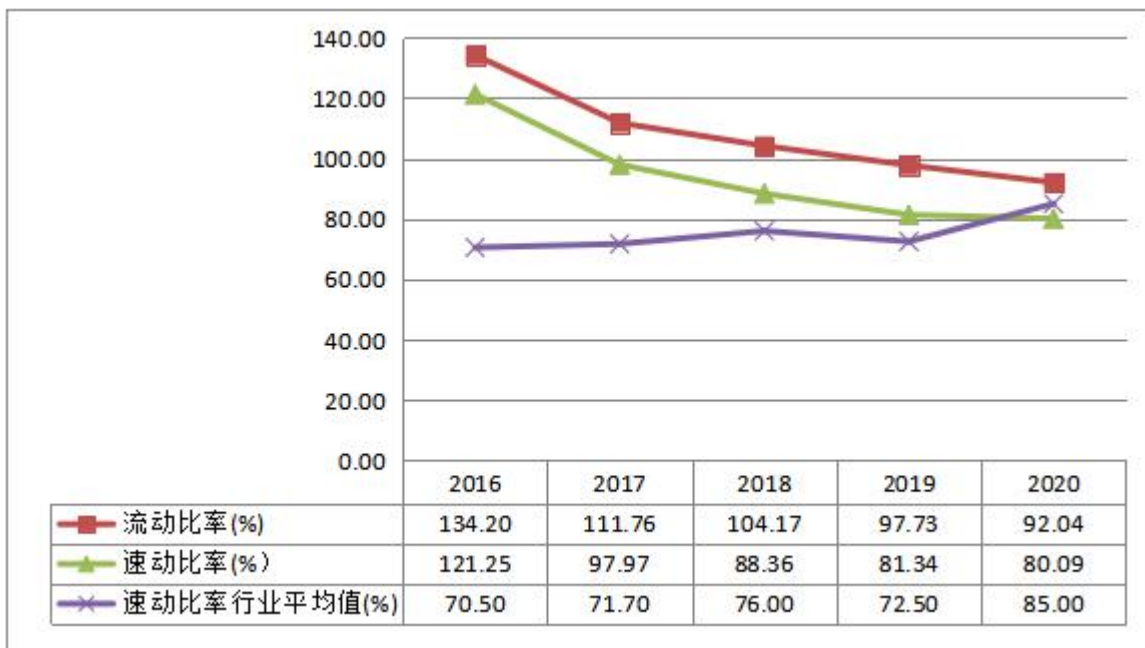


图 3.3 金风科技 2016-2020 年短期偿债能力指标折线图

从金风科技的长远发展角度来看，应选取资产负债率和产权比率来作为分析指标。如图 3.4，从资产负债率看，2016-2020 年基本稳定在 68%左右，均高于行业均值，资产负债率较高；然而从产权比率看，2016-2020 年的变动趋势趋于稳定，基本维持在 2.1，而产权比率一般保持在 1 比较合适，产权比率较高，表明金风科技在长期偿债能力方面偏弱。因此，金风科技长期偿债能力会对企业筹资风险产生影响。

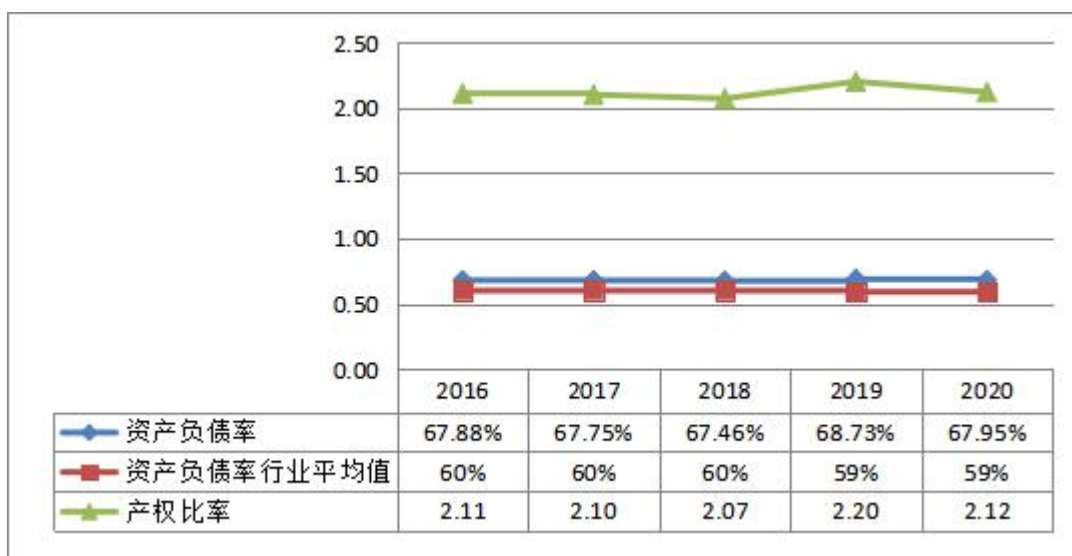


图 3.4 金风科技 2016-2020 年长期偿债能力指标折线图

综上所述，通过对金风科技的筹资活动和偿债能力进行分析，可以看出，金风科技

筹资方式单一，偿债能力较弱，会对筹资风险产生影响，金风科技应多留意筹资活动过程及自身偿债能力。

3.2.2 投资风险分析

金风科技坚持“以本土化推进国际化”的经营理念，积极开拓新兴市场，积极参加国际市场的竞争。因此，在进行投资时，必须充分考虑各方面的影响因素，科学、合理地配置项目资金，如果出现分配方面的问题，金风科技将面临更大的投资风险。

(1) 投资活动产生的现金流情况

由表 3.5 可以看出，金风科技在投资过程中，现金流量净额在 2016 年和 2017 年均均为负值，直至 2018 年现金流净额逐步转为正值，主要由于公司 2018 年收回的投资现金相较于 2017 年上升了百分之 782.16。金风科技致力于开拓海外市场，由于国内外拓展业务经验的不同，产生很多不可预计的风险，导致金风科技运营过程中出现资金周转问题，2019 年和 2020 年投资活动产生现金流再次为负数。综上发现，金风科技利用投资获取现金流的能力有待提高。

表 3.5 金风科技 2016-2020 年投资活动现金流量表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
收回投资收到的现金	65466.67	23735.96	209388.72	130541.95	112820.57
取得投资收益收到的现金	21351.18	31272.60	20685.72	8646.41	18386.22
收到的其他与投资活动有关的 现金	16899.11	30713.97	9941.50	4532.08	8233.70
投资活动产生的现金流入小计	103716.95	85722.53	240015.94	143720.44	139440.49
投资支付的现金	195325.00	117655.62	52276.13	137707.92	175858.28
支付其他与投资活动有关的现 金	26851.43	37089.03	99224.68	29998.37	12577.72
投资活动产生的现金流出小计	222176.43	154744.65	151500.81	167706.29	188436.00
投资活动产生的现金流量净额	-118459.47	-69022.12	88515.14	-23985.85	-48995.51

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

(2) 对内、对外所引发的投资风险

由表 3.6 可以看出，金风科技在运营当中，主要是以无形资产和存货以及固定资产作为主要的资产内容，所以在针对于内部投资的过程中，必须要支出大量的现金才能够满足投资的具体发展；对外投资中，长期股权投资占比逐年上升，收益具有很大的不确定性，使金风科技的投资风险加大。

表 3.6 金风科技 2016 年-2020 年投资情况汇总表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
可供出售金融资产	119132.46	116821.00	0.00	0.00	0.00
长期股权投资	130796.23	239074.49	366039.20	449112.07	640250.60
投资性房地产	7080.03	6790.42	11998.84	3402.77	1008.26
存货	319227.99	408301.16	499668.16	812383.67	571759.52
固定资产	1709355.82	1807967.52	1979203.59	1939698.54	2052162.50
在建工程	238513.29	475880.35	571669.40	961338.61	1285880.99
无形资产	100259.23	246928.79	330687.25	338500.18	407804.20

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

(3) 盈利能力分析

由图 3.5 可以看出，金风科技盈利能力指标虽然每年都高于行业平均值，但分析其近几年表现，则发现在 2016-2019 年逐年下降，尤其是在 2019 年下降幅度最大，其资本收益率下降了 42.51%，净资产收益率也下降了 42.16%，营业利润率下降了 48.07%，成本费用利润率下降 37.93%，盈利能力减弱，2020 年虽有缓慢回升，但不太稳定。若未来盈利能力指标波动较大，有可能发生投资风险。

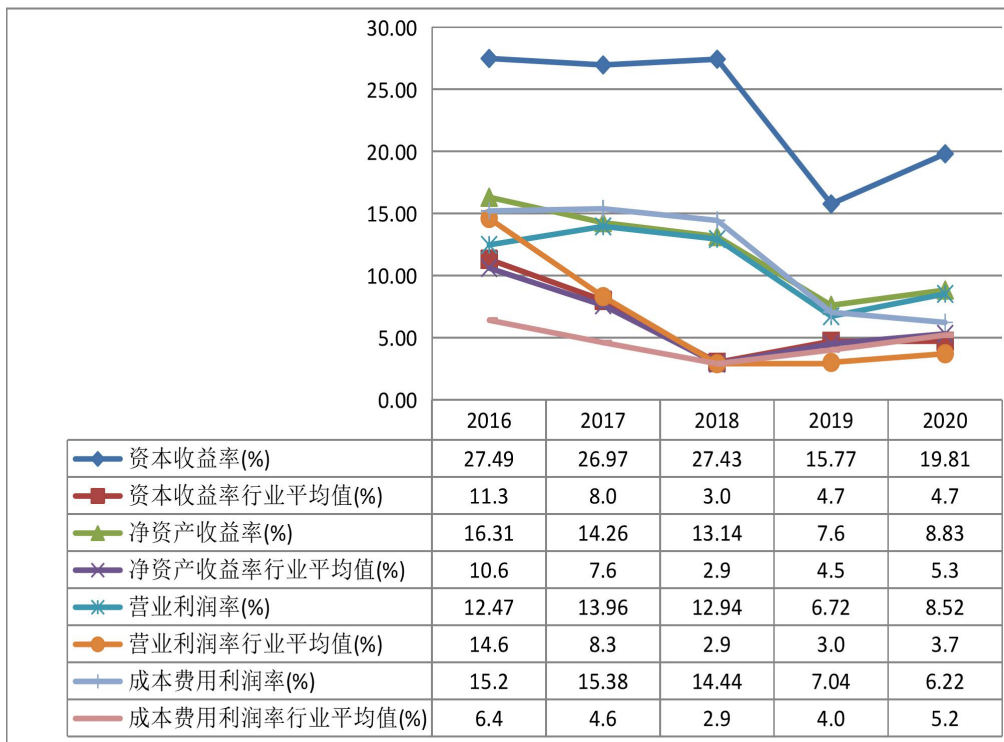


图 3.5 金风科技 2016-2020 年盈利能力指标折线图

综上所述，金风科技利用投资活动获取现金流的能力有待提高，对内、对外投资收益存在一定不确定性，盈利能力较好但不稳定，需进一步提高投资活动规划能力及盈利能力。

3.2.3 营运风险分析

在企业的生产和运作中，收益最主要来源于经营活动，而在为公司创造收益的同时，最有可能使公司产生财务风险。金风科技作为新能源风电领域的龙头企业，生产和运行中的许多不稳定的问题都会对企业的经营产生一定的影响，从而导致企业的资金链断裂，造成严重的经济损失。

(1) 经营活动产生的现金流情况

由表 3.7 可以看出，在经营活动过程中，金风科技 2016-2020 年，现金流量净额逐年上升，能够维持企业的可持续健康发展。表明金风科技在收益方面较为稳定，经营活动产生的现金流情况不容易引发财务风险。

表 3.7 金风科技 2016-2020 年经营活动现金流量表（单位：万元）

报表日期	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
销售商品、提供劳务收到的现金	2172303.15	2304183.94	265305.15	3802569.93	5332292.87
收到的其他与经营活动有关的现金	70969.13	102078.00	98008.57	113828.38	113498.36
经营活动产生的现金流入小计	2243272.28	2406261.94	2751043.71	3916398.31	5445791.23
购买商品、接受劳务支付的现金	1390931.05	1509829.16	1761922.63	2689422.51	4076792.41
支付给职工以及为职工支付的现金	162706.31	211013.27	254848.06	266704.71	261133.53
支付其他与经营活动有关的现金	200918.19	225001.55	290202.07	336029.99	400901.27
经营活动产生的现金流出小计	1754555.56	1945843.98	2306972.76	3292157.21	4738827.20
经营活动产生的现金流量净额	488716.72	460417.96	444070.96	624241.10	706964.03

资料来源：金风科技 2016-2020 年报

（2）营运能力分析

营运能力则表明公司的资金使用效率情况，公司的日常运营必然包括采购、生产、销售、库存等多个方面，牵扯到多个部门的合作，如果其中一方面出现问题，也会给其他部门带来巨大的冲击。因此，分析资金的利用状况是至关重要的。

由图 3.6 可以看出，金风科技在 2016 年-2020 年数实现的应收账款周转率呈现出上升的趋势，而且增长的频率高于同行业水平，表明企业收回贷款的能力有待提高，而且一些应收账款账龄较长，长期无法收回，坏账发生的可能性较大，进而对资产流动性产生负影响；近五年存货周转率的趋势总体表现为上升，且均高于行业平均值，存货流动性好，占用水平合理。综上，金风科技回笼资金能力有待提高。

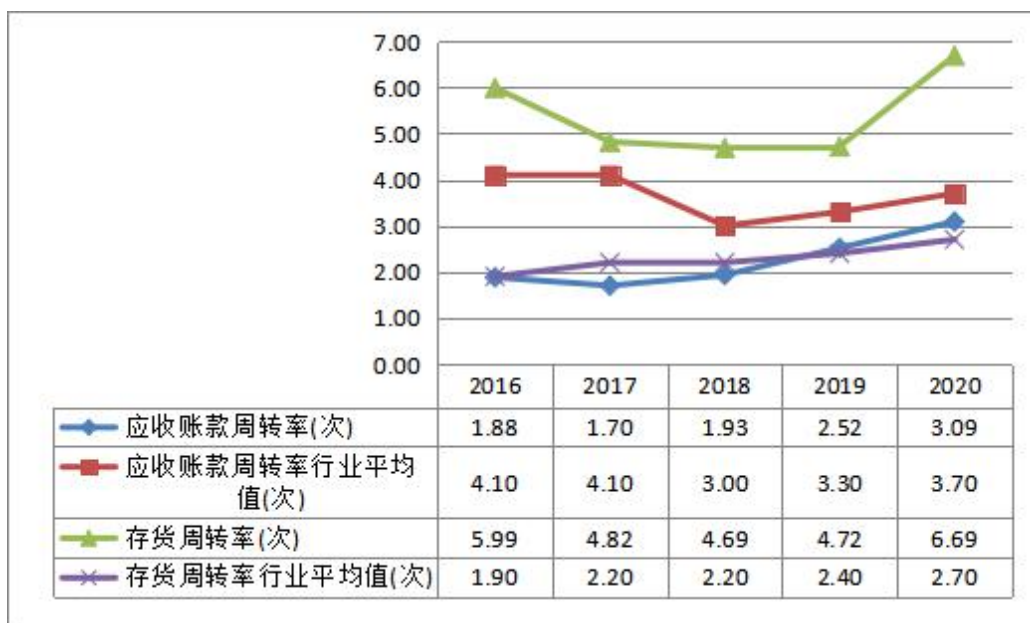


图 3.6 金风科技 2016-2020 年营运能力指标折线图

(3) 发展能力分析

企业的发展能力是对未来发展趋势的预测与识别,能够帮助企业认清现实状况与长远趋势,找到努力发展的方向,从而实现企业可持续长远发展。金风科技 2016-2020 年发展能力指标如表 3.8 所示。

企业的资本增值情况与资本保值增值率密切相关,企业发展后劲和企业的资本保全性取决于资本保值增值率的高低。金风科技 2016 年-2020 年资本保值增值率基本稳定,并且均高于行业平均值,表明金风科技的企业资本保全性和增长性整体较好,生产经营较为稳定。

总资产增长率,这一指标反映着企业资产规模的变动情况。通常地,其值越大,表明企业发展后劲十足,发展前景越好。虽然金风科技总资产增长率在近几年都远高于行业平均值,但是在今几年,也出现一定的波动,尤其是在 2017 年、2020 年总资产增长率较之于其他年份有了大幅度的下降,特别是 2020 年下降了 77.87%,表明金风科技资产规模呈收缩趋势,波动较大,对未来发展不利。

营业利润增长率体现每年营业利润的增加减少变动。2016 年-2018 年金风科技营业利润的趋势,整体呈缓慢下降态势,但整体来说其水平仍优于行业均值。尤其是在 2019 年,营业利润增长率出现负增长,其指标水平要低于行业均值,在 2020 年营业利润增长率又得到一定的回升,由此可见,金风科技营业利润增长率波动较大,利润增长极不稳定,发展并不健康。

表 3.8 金风科技 2016-2020 年发展能力指标表

报表日期	2016	2017	2018	2019	2020
资本保值增长率	119.02	113.41	112.78	121.72	108.53
资本保值增长率行业平均值	110.8	102.8	102	103.4	104.3
总资产增长率	22.57	12.96	11.78	26.66	5.9
总资产增长率行业平均值	9.1	7.5	5.4	5.4	5.6
营业利润增长率	7.87	6.61	5.98	-30.85	27.38
营业利润增长率行业平均值	0.1	3.6	-2.9	0.3	3.9

资料来源：国泰安数据库

综上所述，金风科技经营活动方面收益较为稳定，但存在一定的资金回收风险，发展能力整体较好但并不稳定，金风科技需重视、改善经营状况，以保持资产规模和利润增长稳定。

3.3 金风科技财务风险预警现状分析

从金风科技的组织结构来看，公司董事会主要负责制订和建立企业的风险控制体系、制订风险控制策略及指导方针，并对其实施进行监控。金风科技已经制订了风险控制策略来辨识和剖析这些风险，但是只将某些主要的生产运营活动中的指标与前几年进行了纵向比较，罗列这些指标的变化原因。金风科技未能做到对企业的财务风险进行量化，单个指标的比较不能反映企业的总体财务风险，也不能准确地预见到企业的未来的风险，从而使企业不能在第一时间发现并采取相应的防范对策。

当前，金风科技没有独立的财务风险预警部，也没有相应的职位，由于行业外部环境的各种复杂情况以及公司本身的不断发展，都会给金风科技带来极大的压力。若不及时发现自身可能存在的财务风险，很可能造成巨额亏损。如果金风科技在日常经营时出现资金短缺的情况时，会直接影响盈利能力，进而影响企业的良好运营。因此，金风科技不仅要着眼于过去的经营绩效，还要注重长远的风险预警与控制，以避免财务风险的发生。

3.4 金风科技构建财务风险预警模型的必要性

企业在经营过程中，如果不具备良好的财务风险管理能力，将有可能使企业陷入财务风险危机，不利于实现企业经济效益的增长。金风科技企业在经营的过程中也存在这样的问题，因为企业在经营的过程中只是注重经济利益的提高，并没有加强自身风险的控制，不能够全面地分析财务风险预警模型其中问题。必须要基于企业的实际运营情况，构建出科学有效并且符合企业实际发展情况需求的财务风险预警模型，准确地识别在金融市场当中的财务风险因素，从而提出有效的应对措施，进一步防止财务危机的发生，更好的实现金风科技的可持续健康发展。

第一，近年来，随着我国对新能源行业相关政策的支持，金风科技能够在这一时代背景下取得了较快的发展。但是，根据本文的研究和调查发现，金风科技在财务方面依然存在一些问题，通过分析金风科技的经营环境可以得到该企业的业务市场不断地扩大，但是因为受到国外疫情的影响，金风科技现如今所面临的外部风险逐步加大，想要进一步缓解这一部分问题，则必须要在激烈的市场竞争中占据稳定的市场份额，那么构建科学合理的财务风险预警模型的必要性已显而易见，准确的识别企业在经营过程中所面临的操作风险，并且采取相对应的优化对策针对于这一部分财务风险进行有效的管控。

第二，通过前文对金风科技的财务风险状况及预警现状的分析，显现出金风科技在实际经营过程中面临着偿债能力较弱、盈利能力不稳定等相关问题，这一部分问题产生的主要原因是企业在日常经营活动的过程中，对于财务风险的预警工作不够看重，进而影响财务风险预警工作的全面开展，同时也并未建立起专门的财务风险预警岗位，不能够对往年的风险预警结果信息进行有效的记录，所以该企业的管理者不能够通过往年的财务风险预警指标因素进行有效的分析，进而导致该企业在实际运营情况当中会面临着一定的财务风险。

第三，通过前文针对金风科技 2016 年至 2020 年相关的数据进行有效的分析，可发现金风科技在许多方面都存在着财务问题，如果想将这些问题一起打包处理将，将难以创建出科学有效的方法全面解决这部分财务问题，将会显得无所适从。而通过将熵值法和功效系数法两者相结合，将企业在市场经营过程中所产生的指标数据融入到数据模型当中进行有效的运算，同时也必须要提高运算效果的准确性，才有利于保障企业会集中力量解决财务风险，保障企业的可持续健康运营，避免企业破产等相关危机的发生。

4 金风科技财务风险预警模型的构建

4.1 金风科技财务风险预警指标的选取

4.1.1 财务风险预警指标的选取原则

选取财务风险预警指标时，主要遵循以下原则：

（1）全面性原则

全面性原则强调的内容是企业的经营过程中，必须要选取科学合理的预警指标信息能够充分的反映企业在经营的过程中所面临的财务状况信息，从而有利于为企业的管理层提供相对应的对策，解决企业在经营过程中所存在的问题。

（2）动态性原则

动态性原则是要求构建的预警指标体系，可以动态地反映企业在复杂的市场条件下所引起的财务问题。同时，还需要对风险预警指数进行适时的修正，以确保预警的精确度。

（3）可控性原则

可控性原则是要求所选择的预警指标所能反映的财务问题，是公司实际运营和管理中可以控制的方面。在对财务风险的成因进行剖析后，企业可以及时地对其采取针对性的防范措施。

（4）相关性原则

相关性原则要求在预警指标的选取时，指标间是能够相互协同配合，具备勾稽关系。在构建预警指标体系时，必须经过对相关数据的分析，最后通过过滤、比较二者之间的相关性，再去除无关的指标，以确保其预测精度。

4.1.2 财务风险预警指标的初步选取

依据预警指标的选取原则，在参照《企业绩效评价操作细则》的基础上，从金风科技现实状况出发，根据四大财务能力选择了金风科技 2016-2020 年 20 项指标，如表 4.1 所示。

表 4.1 金风科技 2016-2020 年初选财务预警指标原始数据表

要素层	财务指标	2016	2017	2018	2019	2020
偿债能力	资产负债率	67.88%	67.75%	67.46%	68.73%	67.95%
	利息保障倍数	5.6743	5.4419	4.8485	3.1390	4.5227
	速动比率	121.25%	97.97%	88.36%	81.34%	80.09%
	现金流动负债比率	7.86%	6.50%	6.00%	9.43%	7.42%
盈利能力	总资产报酬率	7.37%	6.23%	6.02%	4.08%	3.96%
	净资产收益率	16.31%	14.26%	13.14%	7.60%	8.83%
	营业利润率	12.47%	13.96%	12.94%	6.72%	8.52%
	成本费用利润率	15.20%	15.38%	14.44%	7.04%	6.22%
	盈余现金保障倍数	0.9990	0.9602	0.9521	2.6589	1.8133
	资本收益率	27.49%	26.97%	27.43%	15.77%	19.87%
营运能力	应收账款周转率	1.8799	1.7009	1.9267	2.5173	3.0934
	存货周转率	5.9945	4.8192	4.6855	4.7213	6.6885
	流动资产周转率	0.9159	0.7805	0.8838	0.9378	1.2109
	总资产周转率	0.4512	0.3663	0.3728	0.4148	0.5303
	资产现金回收率	5.30%	4.41%	4.05%	6.43%	5.07%
发展能力	资本保值增值率	119.02%	113.41%	112.78%	121.72%	108.53%
	总资产增长率	22.57%	12.96%	11.78%	26.66%	5.90%
	营业利润增长率	7.87%	6.61%	5.98%	-30.85%	27.38%
	营业收入增长率	-12.20%	-4.80%	14.33%	33.11%	47.12%
	技术投入比率	2.85%	3.98%	3.70%	2.47%	2.63%

资料来源：国泰安数据库

4.2 基于熵值法的金风科技财务风险预警指标体系的确定

4.2.1 初选指标赋权

在完成预警指标的初步选取之后，再对已选的指标进行权重计算，以便后文在预警

模型中计算指标得分。鉴于熵值法更加客观有效,所以利用熵值法对初选指标加以赋权。

(1) 数据的标准化处理

在计算各项指标对应的熵值之前,将各类的指标数据进行有效的处理,保证指标数据的合理使用。

对于正向指标(即数值越大越好的指标),如营业利润率等,标准化处理如公式(4-1)。

$$y_{ij} = \frac{x_{(ij)} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4-1)$$

对于负向指标(即数值越小越好的指标),标准化处理如公式(4-2)。

$$y_{ij} = \frac{\max(x_{ij}) - x_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \quad (4-2)$$

对于适度指标(即数值处在一定范围内最好的指标),如资产负债率等,标准化处理如公式(4-3)。

$$y_{ij} = 1 - \frac{|x_{ij} - d_i|}{\max(|x_{ij} - d_i|)} \quad (4-3)$$

式中: d_i ——适度指标应接近的标准值

根据上文初步选择的金风科技2016-2020年20项财务指标的原始值,运用公式(4-1), (4-2), (4-3)进行标准化处理,处理结果如表4.2所示。

表 4.2 金风科技初选指标标准化处理数据表

要素层	财务指标	2016	2017	2018	2019	2020
偿债能力	资产负债率	0.6693	0.7717	1.0000	0.0000	0.6142
	利息保障倍数	1.0000	0.9083	0.6742	0.0000	0.5458
	速动比率	1.0000	0.4344	0.2009	0.0304	0.0000
	现金流动负债比率	0.5423	0.1458	0.0000	1.0000	0.4140
盈利能力	总资产报酬率	1.0000	0.6657	0.6041	0.0352	0.0000
	净资产收益率	1.0000	0.7646	0.6360	0.0000	0.1412
	营业利润率	0.7942	1.0000	0.8591	0.0000	0.2486
	成本费用利润率	0.5270	1.0000	0.8974	0.0895	0.0000
	盈余现金保障倍数	0.0275	0.0047	0.0000	1.0000	0.5046
	资本收益率	1.0000	0.9556	0.9949	0.0000	0.3498

续表 4.2 金风科技初选指标标准化处理数据表

要素层	财务指标	2016	2017	2018	2019	2020
营运能力	应收账款周转率	0.1285	0.0000	0.1622	0.5863	1.0000
	存货周转率	0.6535	0.0667	0.0000	0.1790	1.0000
	流动资产周转率	0.3146	0.0000	0.2400	0.3655	1.0000
	总资产周转率	0.5177	0.0000	0.0396	0.2957	1.0000
	资产现金回收率	0.5252	0.1513	0.0000	1.0000	0.4286
发展能力	资本保值增值率	0.7953	0.3700	0.3222	1.0000	0.0000
	总资产增长率	0.8030	0.3401	0.2832	1.0000	0.0000
	营业利润增长率	0.6537	0.6433	0.6325	0.0000	1.0000
	营业收入增长率	0.0000	0.1247	0.4472	0.7638	1.0000
	技术投入比率	0.2517	1.0000	0.8145	0.0000	0.1060

(2) 数据的归一化处理

首先，在对数据进行上述计算后，为避免得出数值为 0，从而使处理结果无效，需要将标准化后的数据向上平移一个单位，消除负值，如公式 (4-4)。

$$y'_{ij} = 1 + y_{ij} \quad (4-4)$$

然后，将按照公式 (4-4) 的计算得出的数据进行归一化处理，如公式 (4-5)。

$$p'_{ij} = \frac{y'_{ij}}{\sum_{i=1}^n y'_{ij}} \quad (4-5)$$

最终处理结果如表 4.3 所示。

表 4.3 金风科技初选指标归一化处理数据表

要素层	财务指标	2016	2017	2018	2019	2020
偿债能力	资产负债率	0.2072	0.2199	0.2483	0.1241	0.2004
	利息保障倍数	0.2461	0.2348	0.2060	0.1230	0.1902
	速动比率	0.3000	0.2152	0.1802	0.1546	0.1500
	现金流动负债比率	0.2172	0.1613	0.1408	0.2816	0.1991

续表 4.3 金风科技初选指标归一化处理数据表

要素层	财务指标	2016	2017	2018	2019	2020
盈利能力	总资产报酬率	0.2738	0.2280	0.2196	0.1417	0.1369
	净资产收益率	0.2652	0.2340	0.2169	0.1326	0.1513
	营业利润率	0.2271	0.2531	0.2353	0.1266	0.1580
	成本费用利润率	0.2032	0.2662	0.2525	0.1450	0.1331
	盈余现金保障倍数	0.1572	0.1537	0.1530	0.3060	0.2302
	资本收益率	0.2410	0.2356	0.2403	0.1205	0.1626
营运能力	应收账款周转率	0.1641	0.1454	0.1690	0.2307	0.2908
	存货周转率	0.2397	0.1546	0.1449	0.1709	0.2899
	流动资产周转率	0.1900	0.1445	0.1792	0.1973	0.2890
	总资产周转率	0.2215	0.1459	0.1517	0.1891	0.2918
	资产现金回收率	0.2147	0.1620	0.1407	0.2815	0.2011
发展能力	资本保值增值率	0.2398	0.1830	0.1766	0.2671	0.1336
	总资产增长率	0.2428	0.1805	0.1728	0.2693	0.1347
	营业利润增长率	0.2086	0.2072	0.2059	0.1261	0.2522
	营业收入增长率	0.1363	0.1533	0.1973	0.2404	0.2726
	技术投入比率	0.1745	0.2789	0.2530	0.1394	0.1542

(3) 计算各类指标的熵值、差异化系数和权重

首先, 根据公式 (4-6) 计算第 j 项指标的熵值。

$$e_j = -\frac{\sum_{i=1}^n (p_{ij} \ln p_{ij})}{\ln n} \quad (4-6)$$

然后, 根据公式 (4-7) 计算出差异化系数。

$$g_j = 1 - e_j \quad (4-7)$$

最后, 根据公式 (4-8) 计算指标权重。

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{g=1}^p g_j} \quad (4-8)$$

基于上文计算得出的金风科技 2016-2020 年 20 项财务指标的归一化数值, 根据公式 (4-6), (4-7), (4-8) 计算 20 项指标的权重, 最终结果如表 4.4 所示。

表 4.4 金风科技初选指标权重处理数据表

要素层	财务指标	熵值 (ei)	差异化系数 (gi)	指标权重	要素层 权重	要素层权重 平均值
偿债能力	资产负债率	0.9856	0.0144	0.2042	1.0000	0.2500
	利息保障倍数	0.9843	0.0157	0.2233		
	速动比率	0.9778	0.0222	0.3146		
	现金流动负债比率	0.9818	0.0182	0.2580		
盈利能力	总资产报酬率	0.9778	0.0222	0.1675	1.0000	0.1667
	净资产收益率	0.9798	0.0202	0.1523		
	营业利润率	0.9804	0.0196	0.1478		
	成本费用利润率	0.9768	0.0232	0.1755		
	盈余现金保障倍数	0.9732	0.0268	0.2023		
	资本收益率	0.9795	0.0205	0.1547		
营运能力	应收账款周转率	0.9786	0.0214	0.2122	1.0000	0.2000
	存货周转率	0.9766	0.0234	0.2313		
	流动资产周转率	0.9830	0.0170	0.1679		
	总资产周转率	0.9787	0.0213	0.2109		
	资产现金回收率	0.9820	0.0180	0.1777		
发展能力	资本保值增值率	0.9822	0.0178	0.1879	1.0000	0.2000
	总资产增长率	0.9813	0.0187	0.1979		
	营业利润增长率	0.9861	0.0139	0.1474		
	营业收入增长率	0.9795	0.0205	0.2172		
	技术投入比率	0.9764	0.0236	0.2496		

4.2.2 初选指标筛选

为降低各项指标之间的冗余度，采用 STATA 进行 Pearson 相关性分析，针对于风险预警模型当中的各个数据进行有效的分析，全面筛选出符合金风科技财务风险预警的

指标。当两个指标之间有明显的关联，即相关性超过 0.8 时，将其权重进行对比，选择较大的，剔除较小的。当两个指标之间相关性不超过 0.8 时，未表现出明显的关联，则将各指标的权重与权重平均值的大小进行对比，选择权重高于权重平均值的指标，剔除权重低于权重平均值的指标。

(1) 偿债能力指标筛选

关于偿债能力预警指标的筛选，从金风科技 2016 年-2020 年的初选指标中，将其录入 STATA 进行相关性分析，得出指标间的相关系数，如表 4.5 所示。

表 4.5 金风科技偿债能力指标相关性分析表

	资产负债率	利息保障倍数	速动比率	现金流动负债比率
资产负债率	1			
利息保障倍数	-0.797	1		
速动比率	-0.307	0.754	1	
现金流动负债比率	0.960***	-0.678	-0.101	1

由表 4.5，根据指标之间的相关性分析可以发现，现金流动负债比率和资产负债率之间的相关系数是 0.96，数值大小高于 0.8，两者之间为显著相关，则进一步比较两者的权重大小，结果显示资产负债率小于现金流动负债比率的权重，所以删去权重小的资产负债率，留下权重较大的现金流动负债比率。在关于相关系数低于 0.8 指标的选取时，则比较其权重大小，其中，速动比率的权重值是 0.3146，大于 0.25，则保留该指标。基于此，在有关金风科技偿债能力预警指标的筛选中，经过比较分析留下速动比率和现金流动负债，如表 4.6 所示。

表 4.6 金风科技偿债能力指标筛选表

要素层	财务指标	权重	权重平 均值	相关性 大于 0.8	权重较 大者	相关性 小于 0.8	权重小 于均值	筛选 结果
偿债能力	资产负债率	0.2042	0.2500	√			√	
	利息保障倍数	0.2233				√	√	

续表 4.6 金风科技偿债能力指标筛选表

要素层	财务指标	权重	权重平 均值	相关性 大于 0.8	权重较 大者	相关性 小于 0.8	权重小 于均值	筛选 结果
偿债能力	速动比率	0.3146	0.2500		√	√		√
	现金流动负债比率	0.2580		√	√			√

(2) 盈利能力指标筛选

关于盈利能力预警指标的筛选,从金风科技 2016 年-2020 年的初选指标中,将其录入 STATA 进行相关性分析,得到指标间的相关系数,如表 4.7 所示。

表 4.7 金风科技盈利能力指标相关性分析表

	总资产报 酬率	净资产收 益率	营业利润 率	成本费用 利润率	盈余现金 保障倍数	资本收益 率
总资产报酬率	1					
净资产收益率	0.986***	1				
营业利润率	0.859**	0.909**	1			
成本费用利润率	0.947**	0.947**	0.951***	1		
盈余现金保障倍数	-0.840**	-0.906**	-0.968***	-0.888**	1	
资本收益率	0.900**	0.943**	0.976***	0.939**	-0.990***	1

由表 4.7 可以得出,在金风科技盈利能力的预警指标中,各项指标相关系数均大于 0.8,均有显著相关性,从这六项指标中,保留权重大的指标,删去权重较小的指标。最后,金风科技盈利能力预警指标中,筛选留下盈余现金保障倍数、成本费用利润率和总资产报酬率,如表 4.8 所示。

表 4.8 盈利能力预警指标筛选表

要素层	财务指标	权重	权重平 均值	相关性 大于 0.8	权重 较大 者	相关性 小于 0.8	权重小 于均值	筛选 结果
盈利能 力	总资产报酬率	0.1675		√	√			√
	净资产收益率	0.1523		√			√	
	营业利润率	0.1478		√			√	
	成本费用利润率	0.1755	0.1667	√	√			√
	盈余现金保障倍 数	0.2023		√	√			√
	资本收益率	0.1547		√			√	

(3) 营运能力指标筛选

关于营运能力预警指标的筛选，从金风科技 2016 年-2020 年的初选指标中，将其录入 STATA 进行相关性分析，得出指标间的相关系数，如表 4.9 所示。

表 4.9 金风科技营运能力指标相关性分析表

	应收账款周 转率	存货周 转率	流动资产周 转率	总资产周 转率	资产现 金回 收率
应收账款周转率	1				
存货周转率	0.588	1			
流动资产周转率	0.933**	0.805*	1		
总资产周转率	0.815*	0.939**	0.935**	1	
资产现金回收率	0.458	0.097	0.263	0.342	1

关于营运能力预警指标的筛选，由表 4.9 发现，在相关系数之间大于 0.8 的指标中，应收账款周转率和流动资产周转率之间的相关系数是 0.933，与总资产周转率的相关系数是 0.815；存货周转率与流动资产周转率的相关系数是 0.805，与总资产周转率的相关系数是 0.939，均大于 0.8，指标间表现着高度的相关度。但是，流动资产周转率的权重

仅为 0.1679，小于 0.2，因此要删去该指标。资产现金回收率和其他指标之间的相关系数小于 0.8，且权重是 0.1777，小于 0.2，因此删去该指标。综上，在金风科技营运能力预警指标的筛选中，通过比较分析各指标，最终留下应收账款周转率、存货周转率和总资产周转率三个指标，如表 4.10 所示。

表 4.10 营运能力预警指标筛选表

要素层	财务指标	权重	权重平均值	相关性大于 0.8	权重较大者	相关性小于 0.8	权重小于均值	筛选结果
营运能力	应收账款周转率	0.2122		√	√			√
	存货周转率	0.2313		√	√			√
	流动资产周转率	0.1679	0.2000	√			√	
	总资产周转率	0.2109		√	√			√
	资产现金回收率	0.1777				√	√	

(4) 发展能力指标筛选

在发展能力指标的筛选中，从金风科技 2016 年-2020 年的初选指标中，将其录入 STATA 进行相关性分析，得出指标间的相关系数，如表 4.11 所示。

表 4.11 金风科技发展能力指标相关性分析表

	资本保值增值率	总资产增长率	营业利润增长率	营业收入增长率	技术投入比率
资本保值增值率	1				
总资产增长率	0.999***	1			
营业利润增长率	-0.851**	-0.838**	1		
营业收入增长率	-0.310	-0.293	-0.018	1	
技术投入比率	-0.349	-0.387	0.239	-0.559	1

首先，分析相关系数大于 0.8 的指标，由表 4.11 发现，资本保值增值率与总资产增长率的相关系数高达 0.999，与营业利润增长率的相关系数为 0.851，均大于 0.8，比较

其权重大小发现，三者的权重均小于权重平均值 0.2，但是总资产增长率权重为 0.1979，其值大小最接近于 0.2，则保留该指标。其次，对于分析相关系数小于 0.8 的指标，发现营业收入增长率和技术投入比率之间的相关系数为 0.559，其相关系数小于 0.8，但是在比较两者权重时，发现两者的权重均大于 0.2。综上，在金风科技发展能力预警指标的筛选中，通过比较和分析，终留下总资产增长率、营业收入增长率和技术投入比率，如表 4.12 所示。

表 4.12 发展能力预警指标筛选表

要素层	财务指标	权重	权重平 均值	相关性 大于 0.8	权重 较大 者	相关性 小于 0.8	权重小 于均值	筛选结果
发展能力	资本保值增 值率	0.1879		√			√	
	总资产增长 率	0.1979		√			√	√
	营业利润增 长率	0.1474	0.2000	√			√	
	营业收入增 长率	0.2172			√	√		√
	技术投入比 率	0.2496			√	√		√

4.2.3 对筛选后的指标重新赋权

根据前文筛选得到的 11 个金风科技财务风险预警指标，重新使用熵值法计算得出各项指标权重，计算权重最终结果如表 4.13 所示。

表 4.13 金风科技财务风险预警指标权重表

要素层	财务指标	指标权重	要素层权重
偿债能力	速动比率	9.18%	16.71%
	现金流动负债比率	7.53%	
盈利能力	总资产报酬率	9.18%	29.88%
	成本费用利润率	9.62%	
	盈余现金保障倍数	11.09%	
	应收账款周转率	8.88%	
营运能力	存货周转率	9.68%	35.14%
	总资产周转率	8.83%	
	总资产增长率	7.75%	
发展能力	营业收入增长率	8.50%	18.27%
	技术投入比率	9.77%	

4.3 基于功效系数法的金风科技财务风险预警模型的构建

4.3.1 功效系数法的改进

本文采用改进后的功效系数法，参照《中央企业综合绩效评价实施细则》中的评价标准，设置了优秀值、良好值、平均值、较低值、较差值 5 个等级，对应的标准系数分别为 1.0, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2。具体公式如下：

$$\text{本档基础分} = \text{指标权重} \times \text{本档标准系数值}$$

$$\text{上档基础分} = \text{指标权重} \times \text{上档标准系数值}$$

$$\text{功效系数值} = \frac{\text{实际值} - \text{本档标准值}}{\text{上档标准值} - \text{本档标准值}}$$

$$\text{调整分} = \text{功效系数值} \times (\text{上档基础分} - \text{本档基础分}) \times \text{指标权重}$$

$$\text{单项指标得分} = \text{本档基础分} + \text{调整分}$$

$$\text{分类指标得分} = \sum \text{类内单项指标得分}$$

$$\text{年度指标总得分} = \sum \text{分类指标得分}$$

在实际应用当中，若其数值大于行业评价优秀值，则其功效系数为 1；而若其数值低于行业评价较差值，则其功效系数为 0。

4.3.2 标准值的确定

由于各产业的总体情况每年都在不断地发生着改变，相应的评价标准值也会发生相应的变动，通过对这些指标进行动态的预警分析，可以让评估的效果更好，所以参照国资委公布的 2016 年-2020 年《企业绩效评价标准值》，是我国目前最具权威性的标准。

通过对比金风科技业务范围，本文将按其所属通用设备制造业的标准值与同期金风科技财务数据进行比较，保证标准值的适用性。2016-2020 年的企业评价标准值如表 4.14-4.18 所示。

表 4.14 2016 年通用设备制造业企业绩效评价标准值

指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
速动比率(%)	127.1	101.4	70.5	55.4	36.2
现金流动负债比率(%)	12.5	6.2	-1.6	-8.2	-17.7
总资产报酬率(%)	8.7	7.3	5.2	0.5	-2.7
成本费用利润率(%)	13.8	11.7	6.6	1.5	-3.5
盈余现金保障倍数	8.3	3.2	0.3	-1.7	-5.1
应收账款周转率(次)	10.9	7.5	4.1	2.9	2.3
存货周转率(次)	5.3	3.7	1.9	1.0	0.5
总资产周转率(次)	1.3	0.8	0.6	0.4	0.2
总资产增长率(%)	18.2	14.3	9.1	3.4	-4.7
营业收入增长率(%)	12.7	6.4	0.2	-8.7	-20.9
技术投入比率(%)	6.1	4.8	4.3	3.4	2.6

表 4.15 2017 年通用设备制造业企业绩效评价标准值

指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
速动比率(%)	128.3	102.6	71.7	56.6	37.4
现金流动负债比率(%)	12.5	6.2	-1.6	-8.2	-17.7
总资产报酬率(%)	7.4	5.9	3.7	0.6	-4.4
成本费用利润率(%)	11.5	9.5	4.6	-0.3	-5.5
盈余现金保障倍数	8.2	3.2	0.3	-1.7	-5.2
应收账款周转率(次)	10.9	7.5	4.1	2.9	2.3
存货周转率(次)	5.6	4.0	2.2	1.3	0.8
总资产周转率(次)	1.2	0.7	0.5	0.3	0.1
总资产增长率(%)	16.7	12.7	7.5	1.7	-6.4
营业收入增长率(%)	14.7	9.4	3.0	-5.6	-16.2
技术投入比率(%)	5.2	3.9	3.5	2.6	1.8

表 4.16 2018 年通用设备制造业企业绩效评价标准值

指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
速动比率(%)	132.6	106.9	76.0	60.9	41.7
现金流动负债比率(%)	16.5	10.2	2.4	-4.2	-13.7
总资产报酬率(%)	5.7	4.2	2.0	-0.8	-6.0
成本费用利润率(%)	9.9	7.9	2.9	-2.1	-7.2
盈余现金保障倍数	8.8	3.7	0.8	-1.2	-4.6
应收账款周转率(次)	9.8	6.4	3.0	1.8	1.2
存货周转率(次)	5.6	4.0	2.2	1.3	0.8
总资产周转率(次)	1.1	0.6	0.4	0.2	0.1
总资产增长率(%)	14.7	10.7	5.4	-0.5	-8.5
营业收入增长率(%)	15.5	10.1	3.7	-5.0	-15.8
技术投入比率(%)	5.2	3.9	3.5	2.6	1.8

表 4.17 2019 年通用设备制造业企业绩效评价标准值

指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
速动比率(%)	129.1	103.4	72.5	57.4	38.2
现金流动负债比率(%)	19.3	13.0	5.2	-1.4	-10.9
总资产报酬率(%)	8.1	6.6	4.4	0.9	-3.6
成本费用利润率(%)	11.0	9.0	4.0	-1.0	-6.1
盈余现金保障倍数	9.0	3.9	1.0	-1.0	-4.4
应收账款周转率(次)	10.1	6.7	3.3	2.1	1.5
存货周转率(次)	5.8	4.2	2.4	1.5	1.0
总资产周转率(次)	1.2	0.7	0.5	0.3	0.1
总资产增长率(%)	14.6	10.7	5.4	-0.4	-8.5
营业收入增长率(%)	19.4	13.7	7.4	-1.3	-12.5
技术投入比率(%)	5.2	3.9	3.5	2.6	1.8

表 4.18 2020 年通用设备制造业企业绩效评价标准值

指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
速动比率(%)	141.6	115.9	85.0	69.9	50.7
现金流动负债比率(%)	21.8	15.5	7.7	1.1	-8.4
总资产报酬率(%)	7.9	6.4	4.2	1.1	-3.8
成本费用利润率(%)	12.2	10.2	5.2	0.2	-4.9
盈余现金保障倍数	9.0	3.9	1.0	-1.0	-4.4
应收账款周转率(次)	10.5	7.1	3.7	2.5	1.9
存货周转率(次)	6.1	4.5	2.7	1.8	1.3
总资产周转率(次)	1.3	0.8	0.6	0.4	0.2
总资产增长率(%)	14.8	10.9	5.6	-0.2	-8.3
营业收入增长率(%)	15.0	9.5	3.2	-5.5	-16.4
技术投入比率(%)	5.2	3.9	3.5	2.6	1.8

4.3.3 预警等级的划分

本文参照《中央企业综合绩效评价实施细则》，参考其中的企业综合绩效评价，最终确立以 85,70,50,40 分作为判定分数线，各分数线对应相关的风险级别分别为无警、轻警、中警、重警和巨警。具体风险等级、风险评分区间和风险状态如表 4.19 所示。

表 4.19 金风科技财务风险预警等级划分表

风险等级预警	风险评分区间	风险状态	风险状态等级说明
巨警	(0,40]	重大	存在严重的财务问题，财务状况极差，企业处于破产倒闭的边缘。
重警	(40,50]	大	存在较为严重财务问题，发生财务风险的几率很高。
中警	(50,70]	较大	存在一般的财务问题，部分预警指标存在财务风险。
轻警	(70,85]	关注	或面临潜在的财务问题，个别预警指标存在财务风险。
无警	(85,100]	无	基本没有财务危机，在短时间基本不会出现财务风险。

5 金风科技财务风险预警模型的应用及保障措施

5.1 金风科技财务风险预警模型应用结果

运用前文改进的功效系数法，计算得出金风科技 2016-2020 年的财务风险预警指标得分，具体计算如表 5.1 至表 5.5 所示。

如表 5.1 所示，根据计算得出 2016 年金风科技财务风险预警最后分数为 66.31，属于(50,70]中警区间，因此 2016 年金风科技的财务状况为中度警情。

表 5.1 金风科技 2016 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际值	本档		本档	调整	单项	要素	
				标准	功效				基础	指标
				系数	系数	分	分	得分	得分	得分
	速动比率(%)	9.18	121.25	0.8	0.77	7.35	1.42	8.76	95.45	
偿债能力	现金流动负债比率									90.86
	(%)	7.53	7.86	0.8	0.26	6.02	0.40	6.42	85.27	
	总资产报酬率(%)	9.18	7.37	0.8	0.05	7.34	0.09	7.44	81.0	
盈利能力	成本费用利润率(%)	9.62	15.20	1.0	1.00	9.62	0.00	9.62	100.00	81.11
	盈余现金保障倍数	11.09	0.99	0.6	0.24	6.65	0.53	7.19	64.82	
	应收账款周转率(次)	8.88	1.88	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.31
营运能力	存货周转率(次)	9.68	5.99	1.0	1.00	9.68	0.00	9.68	100.00	49.89
	总资产周转率(次)	8.83	0.45	0.4	0.25	3.53	0.45	3.98	45.12	
	总资产增长率(%)	7.75	22.57	1.0	1.00	7.74	0.00	7.75	100.00	
发展能力	营业收入增长率(%)	8.50	-12.200	0.2	0.71	1.70	1.21	2.91	34.26	50.83
	技术投入比率(%)	9.77	2.850	0.2	0.31	1.95	0.61	2.56	26.25	

如表 5.2 所示，根据计算得出 2017 年金风科技财务风险预警最后分数为 68.33，属于(50,70]中警区间，因此 2017 年金风科技的财务状况为中度警情。

表 5.2 金风科技 2017 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项 指标 得分	指标评 价得分	要素 层评 价得 分	综合 得分
偿债能力	速动比率(%)	9.18	97.97	0.6	0.85	5.51	1.56	7.07	77.00	78.78	
	现金流动负债比率(%)	7.53	6.50	0.8	0.05	6.02	0.07	6.10	80.95		
盈利能力	总资产报酬率(%)	9.18	6.23	0.8	0.22	7.34	0.40	7.75	84.40		
	成本费用利润率(%)	9.62	15.38	1.0	1.00	9.62	0.00	9.62	100.00	82.06	
	盈余现金保障倍数	11.09	0.96	0.6	0.23	6.65	0.51	7.16	64.55		
营运能力	应收账款周转率(次)	8.88	1.70	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	存货周转率(次)	9.68	4.82	0.8	0.51	7.74	0.99	8.74	90.24	46.92	68.33
	总资产周转率(次)	8.83	0.37	0.4	0.33	3.53	0.59	4.12	46.63		
发展能力	总资产增长率(%)	7.75	12.96	0.8	0.07	6.20	0.10	6.30	81.30		
	营业收入增长率(%)	8.50	-4.80	0.4	0.09	3.40	0.16	3.56	41.86	68.38	
	技术投入比率(%)	9.77	3.98	0.8	0.06	7.82	0.12	7.94	81.23		

如表 5.3 所示，根据计算得出 2018 年金风科技财务风险预警最后分数为 75.98，属于(70,85]轻警区间，因此 2018 年金风科技的财务状况为轻度警情。

表 5.3 金风科技 2018 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项指 标得分	指标评 价得分	要素层 评价 得分	综合 得分
偿债能力	速动比率(%)	9.18	88.36	0.6	0.40	5.51	0.73	6.24	68.00	68.55	
	现金流动负债比率(%)	7.53	6.00	0.6	0.46	4.52	0.70	5.21	69.23		
盈利能力	总资产报酬率(%)	9.18	6.02	1.0	1.00	9.18	0.00	9.18	100.00		75.98
	成本费用利润率(%)	9.62	14.4	1.0	1.00	9.62	0.00	9.62	100.00	85.55	
	盈余现金保障倍数	11.09	0.95	0.6	0.05	6.65	0.12	6.77	61.05		

续表 5.3 金风科技 2018 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项指 标得分	指标评 价得分	要素层 评价 得分	综合 得分
营运能力	应收账款周转率(次)	8.88	1.93	0.4	0.11	3.55	0.19	3.74	42.11	75.98	
	存货周转率(次)	9.68	4.69	0.8	0.43	7.74	0.83	8.57	88.57		
	总资产周转率(次)	8.83	0.37	0.4	0.86	3.53	1.53	5.06	57.28		
发展能力	总资产增长率(%)	7.75	11.78	0.8	0.27	6.12	0.42	6.62	85.40		
	营业收入增长率(%)	8.50	14.33	0.8	0.78	6.80	1.33	8.14	95.67	82.97	
	技术投入比率(%)	9.77	3.70	0.6	0.50	5.86	0.98	6.84	70.00		

如表 5.4 所示，根据计算得出 2019 年金风科技财务风险预警最后分数为 68.50，属于(50,70]中警区间，因此 2019 年金风科技的财务状况为中度警情。

表 5.4 金风科技 2019 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项 指标 得分	指标评 价得分	要素 层评 价得 分	综合 得分
偿债能力	速动比率(%)	9.18	81.34	0.6	0.29	5.51	0.53	6.03	65.72	68.03	
	现金流动负债比率 (%)	7.53	9.43	0.6	0.54	4.52	0.82	5.34	70.85		
盈利能力	总资产报酬率(%)	9.18	4.08	0.4	0.91	3.67	1.67	5.34	58.17		
	成本费用利润率(%)	9.62	7.04	0.6	0.61	5.77	1.17	6.94	72.16	67.60	68.50
	盈余现金保障倍数	11.09	2.66	0.6	0.57	6.65	1.27	7.92	71.44		
营运能力	应收账款周转率(次)	8.88	2.517	0.4	0.35	3.55	0.62	4.17	46.96		
	存货周转率(次)	9.68	4.72	0.8	0.33	7.74	0.63	8.38	86.52	62.39	
	总资产周转率(次)	8.83	0.42	0.4	0.57	3.53	1.01	4.54	51.48		

续表 5.4 金风科技 2019 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项 指标 得分	要素		
									指标评 价得分	层评 价得 分	综合 得分
发展能力	总资产增长率(%)	7.75	26.66	1.0	1.00	7.75	0.00	7.75	100.00		
	营业收入增长率(%)	8.50	33.11	1.0	1.00	8.50	0.00	8.50	100.00	76.25	68.50
	技术投入比率(%)	9.77	2.47	0.2	0.84	1.95	1.64	3.59	36.75		

如表 5.5 所示, 根据计算得出 2020 年金风科技财务风险预警最后分数为 64.71, 属于(50,70]中警区间, 因此 2020 年金风科技的财务状况为中度警情。

表 5.5 金风科技 2020 年财务风险预警指标评分表

要素层	财务风险预警指标	权数	实际 值	本档 标准 系数	功效 系数	本档 基础 分	调整 分	单项 指标 得分	要素		
									指标评 价得分	层评 价得 分	综合 得分
偿债能力	速动比率(%)	9.18	80.09	0.4	0.68	3.67	1.24	4.91	53.50		
	现金流动负债比率 (%)	7.53	7.42	0.4	0.96	3.01	1.44	4.45	59.15	56.05	
盈利能力	总资产报酬率(%)	9.18	3.96	0.4	0.92	3.67	1.69	5.37	58.45		
	成本费用利润率(%)	9.62	6.22	0.6	0.20	5.77	0.39	6.16	64.08	62.92	
	盈余现金保障倍数	11.09	1.81	0.6	0.28	6.65	0.62	7.27	65.61		64.17
营运能力	应收账款周转率(次)	8.88	3.09	0.4	0.49	3.55	0.88	4.43	49.89		
	存货周转率(次)	9.68	6.69	1.0	1.00	9.68	0.00	9.68	100.00	68.61	
	总资产周转率(次)	8.83	0.53	0.4	0.65	3.53	1.15	4.68	53.03		
发展能力	总资产增长率(%)	7.75	5.90	0.6	0.06	4.65	0.09	4.74	61.13		
	营业收入增长率(%)	8.50	47.12	1.0	1.00	8.50	0.00	8.50	100.00	66.15	
	技术投入比率(%)	9.77	2.63	0.4	0.03	3.91	0.07	3.97	40.67		

根据金风科技 2016-2020 年四大能力的财务风险预警评分表可知，2016-2020 年金风科技的财务风险预警得分分别为 66.31，68.33，75.98，68.50，64.17，根据财务风险预警等级划分，如表 5.6 所示。

表 5.6 金风科技 2016-2020 年财务风险预警等级表

年份	2016	2017	2018	2019	2020
财务风险预警得分	66.31	68.33	75.98	68.50	64.17
财务风险预警等级	中警	中警	轻警	中警	中警

从预警等级表中可以看出，金风科技 2016-2020 年这五年财务状况每年均有警情，只有 2018 年为轻警，其余四年均为中警。这说明，这五年金风科技运营仍然存在一些问题。问题已经存在了很长一段时间了，再这样下去，不做相应的改进，势必会给金风科技带来巨大的风险，从而影响其发展。

为了更直观地观察金风科技 2016-2020 年财务风险预警趋势，根据表 5.6 制作了趋势图，如图 5.1。

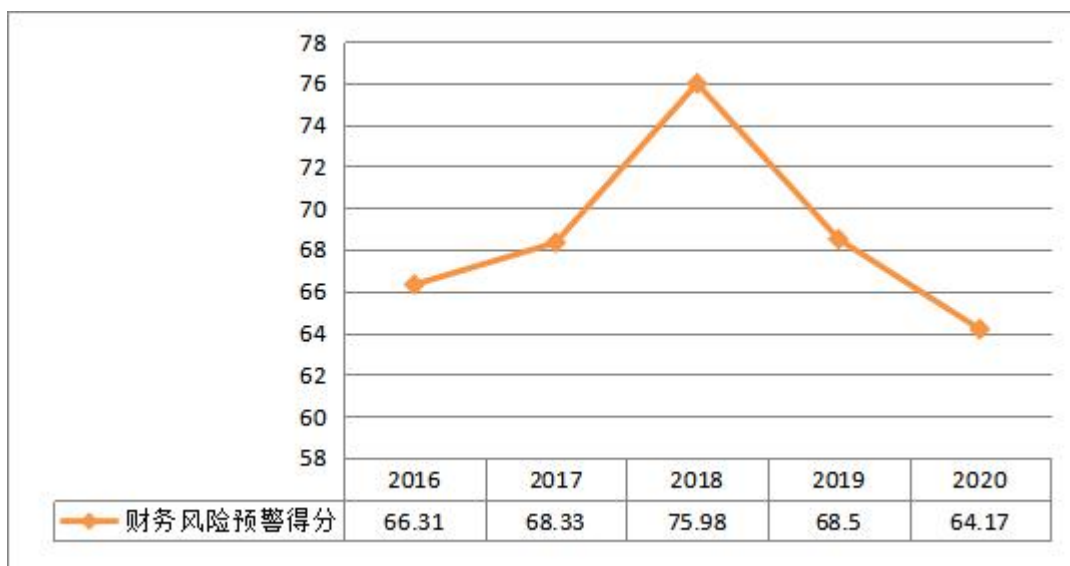


图 5.1 金风科技 2016-2020 年财务风险预警趋势图

从图 5.1 中可以看出，金风科技 2016-2020 年综合预警得分大致处于中警区间，2018 年之前分数呈上升趋势，在 2018 年处于轻警状态，之后分数呈下降趋势。

5.2 金风科技财务风险预警模型应用结果分析

为更好地剖析造成金风科技财务状况下降的预警来源，以下从金风科技四大能力入手。对金风科技 2016-2020 年的财务指标情况进行预警分析。

表 5.7 金风科技财务风险预警指标要素层预警等级表

财务能力	2016		2017		2018		2019		2020	
	预警得分	预警程度	预警得分	预警程度	预警得分	预警程度	预警得分	预警程度	预警得分	预警程度
偿债能力	90.86	无警	78.78	轻警	68.55	中警	68.03	中警	56.05	中警
盈利能力	81.11	轻警	82.06	轻警	85.55	无警	67.6	中警	62.92	中警
营运能力	49.89	重警	46.92	重警	63.42	中警	62.39	中警	68.61	中警
发展能力	50.83	中警	68.38	中警	82.97	轻警	76.25	轻警	66.15	中警

5.2.1 偿债能力指标组分析

金风科技偿债能力得分从 2016-2020 年逐年降低，从无警到中警。从单项指标来看，现金流动负债比率得分在五年内比较稳定，只在 2020 年有一定的降低，而速动比率得分五年内连续下降，由此可见，偿债能力得分的降低与速动比率得分的降低息息相关。

表 5.8 偿债能力指标预警得分表

偿债能力单项指标	2016	2017	2018	2019	2020
速动比率(%)	95.45	77.00	68.00	65.72	53.50
现金流动负债比率(%)	85.27	80.95	69.23	70.85	59.15

5.2.2 盈利能力指标组分析

金风科技 2016-2018 年盈利能力处于轻警状态，但近两年评分便连续下降，跌为中警状态，表明金风科技在盈利方面亟待改善。从单项指标来看，盈余现金保障倍数 2016-2020 年无明显波动；总资产报酬率 2016-2018 年得分持续增长，之后下降；成本费用利润率从 2018 年开始，得分持续降低。综上，金风科技在盈利状况方面可以从总资产报酬率和成本费用利润率两方面来改善。

表 5.9 盈利能力指标预警得分表

盈利能力单项指标	2016	2017	2018	2019	2020
总资产报酬率(%)	81.00	84.40	100.00	58.17	58.45
成本费用利润率(%)	100.00	100.00	100.00	72.16	64.08
盈余现金保障倍数	64.82	64.55	61.05	71.44	65.61

5.2.3 营运能力指标组分析

金风科技营运能力在 2016-2017 年处于重度警情，而在 2018-2020 年处于中度警情，说明企业营运能力有较大提升。从单项指标来看，营运能力评分值升高的原因主要在于应收账款周转率，如表 5.10 所示，金风科技 2016-2017 年应收账款周转率评分均为 0，从 2018 年开始评分虽在增长，但仍处于中警状态；存货周转率得分比较稳定、波动较小，且存货周转率得分五年内均处于无警状态；总资产周转率得分整体呈增长趋势，但仍一直处于重警状态。综上，金风科技对应收账款和总资产的管理较差，难免会影响到运营活动中正常资金周转。

表 5.10 营运能力指标预警得分表

营运能力单项指标	2016	2017	2018	2019	2020
应收账款周转率(次)	0.00	0.00	42.11	46.95	49.89
存货周转率(次)	100.00	90.24	88.57	86.52	100.00
总资产周转率(次)	45.12	46.63	57.28	51.48	53.03

5.2.4 发展能力指标组分析

金风科技发展能力在 2016、2017 年处于中警状态，2018、2019 年评分上升，处于轻警，2020 年又回到中警状态。从单项指标来看，营业利润增长率得分从 2016-2018 年连续增长，2019、2020 得分均为 100；总资产增长率得分波动较小，整体得分较高，但在 2020 年则出现了较大幅度的下跌，财务预警评分 61.13 处于中警等级。技术投入比率得分在 2018 年之后呈连续下降趋势，原因是产品研发处于瓶颈期，投入不够，营业收入快速增长，导致科技支出占比下降。总之，金风科技的产品研发能力仍需提高，以增强公司的发展潜力。

表 5.11 发展能力指标预警得分表

发展能力单项指标	2016	2017	2018	2019	2020
总资产增长率(%)	100.00	81.30	85.40	100.00	61.13
营业利润增长率(%)	34.26	41.86	95.67	100.00	100.00
技术投入比率(%)	26.25	81.23	70.00	36.75	40.67

5.3 金风科技财务风险预警模型保障措施

如果将财务风险预警模型应用于金风科技的运营中，则必须要考虑到模型使用所涉及的有关问题，由于公司的经营过程是时刻不断变化的，在模型使用过程中要制定相应的保障措施，在模型使用前要引入特定的人员意识，同时也必须要强调整体的财务风险预警模型的完善，通过不断优化财务风险预警模型才能够有效地提高财务风险预警模型的准确性。

5.3.1 人员财务风险预警意识保障

从金风科技的组织架构和风险管理的角度来看，具体表现为对财务风险预警不够重视。首先，金风科技可以通过举办员工培训班，来激励他们继续学习，提高他们的整体素质，让他们更加注重财务风险。其次，金风科技可以加强企业文化的相关建设，通过企业文化对员工的影响和对财务风险预警知识的宣传，提高公司的财务风险管理水平。最后，通过构建财务风险预警模型、增强工作人员的参与度、举办征询和座谈会等方式，

促进企业内部员工主动参加财务风险的预警工作，增强对此项工作的热情和积极性。思想觉悟可以带动行动，认识到问题就可以解决问题，发挥意识的能动作用，为财务风险预警模型的运行奠定了坚实的基础。

5.3.2 财务风险预警组织结构保障

企业要想有效地运用财务风险预警模型，必须建立健全的预警机构。如果有可能的话，金风科技可以组建一个专门的风险预警部门，对公司的运营状况和财务状况进行检测和控制，并根据风险向公司提供相应的应对措施。具体执行中，董事会可以设立一个专门风险预警小组，由该小组监控公司外部环境的变化趋势以及内部的财务风险，并定期收集汇总公司的相关数据信息。如果公司经营存在财务风险，该小组应及时向公司董事会报告。同时，在财务部设立一个预警职位，可以由专业人员或公司的财务人员担任。

5.3.3 财务风险预警管理流程保障

（1）强化信息收集流程

要构建财务风险预警模型，必须要充分搜集相关的数据，使之能够形成一套完整的、科学的财务风险预警模型，从而达到对企业的财务风险进行精确的预测与分析。因此，金风科技必须对自身资料进行进一步的优化和完善。首先，在搜集的信息方面，要能够有效地搜集公司所面对的宏观、产业、市场变化的动态，同时还要能够全面地搜集公司的内部运营管理资料，以及与公司财务活动有关的数据。其次，在信息采集完毕后，能够快速地进行信息的传输。为了获得最好的结果，公司的每一个部门和全体人员都必须共同努力。例如，销售部可以搜集和传达公司有关的外界环境、竞争者的信息，财务部搜集财务信息等。健全的信息采集能够为企业在风险预警方面提供充分的支持，从而能够对企业进行精准的风险预警。

（2）科学分析程序保障

公司在运行中往往会遇到各种风险，建立一套科学的风险评估方法，可以确保企业在风险发生的同时，及时发现其存在的原因，并据此制定相应的应对措施。通常情况下，公司的财务风险包括两大类，第一类是对公司的总体财务风险进行预警，主要是从公司总体运营的视角，掌握经营过程中的可能发生的各种风险，并从中发现一些问题，以便公司的决策人员及时掌握。第二类是针对于企业的财务风险进行有效地分析，强调企业

在经营过程中，必须要建立起科学有效的财务风险预警模型，才可以针对于企业的生产成本和财务部的费用风险因素进行全面的控制和研究，如果企业在经营过程中相关的指标数据达到预期装置的报警点，那么管理者就会开始关注，并调整原来的规划来避免风险的发生。因此，金风科技必须要制定出一种能够保证公司持续发展的科学分析程序。

（3）危机处理程序保障

从财务风险的预警模型上看，在财务风险发生之前，企业必须对其进行预警，发现其运行中的异常，从而找到根源，采取相应的预防措施，防止出现更严重的问题。因此金风科技需要制定一套完善的危机处理程序，包括两个方面。第一是要做一个财务危机的预案。预案的制订，可以依据公司以往的风险、危机、相应的决策、同行中的典型案例、公司在过去被证明是行之有效的管理体系和方法。同时，在预案中也要体现公司的经营特征、基本的目标和原则、突发事件后的应对措施。在危机发生的时候，公司会根据自己的情况，选择正确的应对策略。第二是成立一个危机处理小组。当企业在运营的过程中如果遭遇到财务风险的危机，相关的处理小组工作人员可以根据财务风景预警模型进行整体的研究和分析，然后针对性的处理这一部分财务风险产生影响，保障企业的可持续健康运营，有经验的员工组成。在一些特殊的事件中，也可以雇佣一个专门的第三方组织，以解决公司的财务危机，减少公司的损失。

6 结论与不足

6.1 结论

本文以金风科技 2016-2020 年的财务数据为研究对象，首先分析了资产、负债、收入费用结构和财务风险，运用熵值法和相关性分析相结合的方法筛选财务指标，构建出科学有效的财务风险预警模型，同时能够为其引入特定的财务风险理论作为支撑，保障该财务风险预警模型的健康运行，同时可以运用功效系数法对金风科技这五年来的财务风险预警模型信息数据进行有效的分析，最后提出相对应的保障措施，进一步保障金风科技财务风险预警模型的有效实施。主要研究结论如下：

(1) 通过对金风科技财务现状与风险进行分析，存在如下问题：筹资方式单一、偿债能力弱、投资收益不稳定、资金回收风险高，财务风险预警部门缺失等，需要构建财务风险预警模型。金风科技前期投入的资金比例较高，所以必须要在经营过程当中寻求更大的资金力量来支持企业的日常运行。但是通过研究调查发现金风科技目前所拥有的运营能力不能够满足企业的实际发展需求，而且在经营的过程当中财务的风险较高，不利于实现自身经营的可持续健康发展，所以本文针对于金风科技现如今所面临的财务风险具体因素进行全面地研究，发现金风科技所面临的财务风险现状，为后续构建适合金风科技的预警模型奠定基础。

(2) 运用熵值法和功效系数法构建金风科技的财务风险预警模型，可以达到提升财务风险预警准确性的目标，将金风科技 2016-2020 年的财务数据导入到应用模型中，计算得出金风科技 2016 年-2020 年的财务风险预警等级。预警等级分别是中警、中警、轻警、中警、中警。结果表明金风科技的财务状况存在着一定的风险。

(3) 为可以进一步保障金风科技财务风险预警模型的科学合理运行，本文在研究的过程中，基于财务风险预警模型的基础提出相对应的保障措施，希望能够维持金风科技财务风险预警模型的可持续健康运行，可以通过以下几点进行改进：增强员工财务风险预警意识；完善财务风险预警组织结构；规范财务风险预警管理流程。

6.2 不足

本文运用熵值法与功效系数法，对金风科技财务风险预警模型进行了构建，并据此

对金风科技的财务风险进行了分析和预测。但由于自身的学识和能力所限，在许多方面的认识和学习都有所不足，比如，是否可以深入分析公司产生财务风险的原因，选择更具针对性的指标，从而在相关理论的指导下，进行适当的改进。另外，该模型如何更好地与企业的实际会计活动相结合，以提高其预测的准确性和可信度的问题尚待进一步的探索与研究。笔者相信，随着科技的不断进步和财务风险预警模型的不断健全，相关研究会越来越丰富，财务问题也将得到更好的处理。

参考文献

- [1]Altman E, Haldeman R G, Narayanan P. ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations[J]. Journal of Banking&Finance, 1977, 1(1):29-54.
- [2]Altman. Edward. I, Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy[J]. Journal of Finance, 1968(09): 589-609.
- [3]Angelo Corelli. Understanding Financial Risk Management[M].Abingdon: Taylor and Francis, 2014: 3-10.
- [4]Beaver W H, Jzmes A. Financial ratios as predictors of failure[J]. Journal of Accounting Research,1966,12(2): 71-111.
- [5]Caggiano G, Calice P, Leonida L, et al. Comparing logit-based pre-warning systems: Does the duration of systemic banking crises matter? [J].Journal of Empirical Finance, 2016, 37(6): 104-116.
- [6]Finger.Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy[J]. Journal of Accounting Research, 2017(4): 109-131.
- [7]Fitzpatrick P J. A comparison of ratios of successful industrial enterprises With those of failed firms[J]. Certified Public Account, 1932, 23(8): 57-65.
- [8]Gallagher. The understanding of risk management[J]. Harvard Business Review, 1951, 3: 113-142.
- [9]Georgios Marinakos,Sophia Daskalaki, The odoros Ntrinias.Defensive financial decisions support for retailers in Greek pharmaceutical industry[J].Central European Journal of operations research.2013,(08):123-132.
- [10]Hernandez DJ, Han M, Humphreys EB,et al. Predicting the Outcome of Prostate Biopsy:Comparison of a Novel Logistic Regression-based Model, the Prostate Cancer Risk Calculator-tor, and Prostate-specific Antigen Level Alone[J].Bju international, 2014, 103(5).
- [11]Hooch D S,Guna-MP D. Maximum Entropy Risk Model in Financial Management[J] ,2013,34-63.

- [12]Jong Ho Hwang.Risk quanta: an approach to understanding modern financial risk[J]. Journal of Financial Regulation and Compliance,2015(2):179-195.
- [13]M. D. Odom, Sharda R.A neural network model for bankruptcy prediction[C]. In Proceedings of the International Joint Conference on Neural Network Tool. Financial Management, 1990, 6: 163-168.
- [14]Ohlson J A, Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy[J]. Journal of Accounting Research, 1980, 18(1): 109-131.
- [15]Peter Forstmoser,Nikodemus Herger.Managing Reputational Risk:A Reinsurer's View[J].The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice, 2013,(31):409-424.
- [16]Rosa P S, Gartner I R. Financial distress in Brazilian banks: An pre-warning model[J]. Revista Contabilidade & Financas, 2017, 29(77): 312-331.
- [17]Sven Sandow,Xuelong Zhou. Data-efficient model building for financial applications[J].The Journal of Risk Finance,2007,8(2):133-155.
- [18]Sibt-ul-Hasnain Kazmi. Managing common financial risks[M] .Elsevier Inc:2016-06-15.
- [19]Slobodan Cabarkapa,Nenad Kojic.Use of artificial neural networks in financial time series prediction and financial risk prediction[J].Infoteh-Jahorina, 2020(06): 584-587.
- [20]Theil H. Economics and Information Theory ,Chicago and Amsterdam[J]. 1967.
- [21]Wachowicz J M.Fundamentals of Financial Management[J].New York:Prentice Hall, 2014:334-335.
- [22]鲍新中, 陶秋燕, 傅宏宇.基于面板离散选择模型的企业财务预警及其行业适用性[J]. 系统管理学报, 2016,25(1):36-44.
- [23]陈洪波, 高燕军.非 ST 公司是否真的脱困——基于单变量模型的判断[J].会计之友, 2003,(03):16-17.
- [24]陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析[J]. 会计研究, 1999(04): 32-39.
- [25]陈志斌, 曹佳敏, 王诗雨.论企业财务风险的产业效应[J].财会月刊, 2019(18):3-9+178.
- [26]冯永晔.房地产上市企业财务质量分析——以 B(集团)股份有限公司为例[J].财会通讯, 2014(09):86-88.
- [27]高云涛.高等学校财务风险管理研究[D].北京:华北电力大学, 2011.
- [28]侯兆, 杨柳.行业环境风险视角下房地产企业财务预警实证研究[J].财会通讯,

- 2017,(20):109-112.
- [29]黄辉.功效系数法在制药类企业财务预警中的应用[J].现代财经, 2003(04):40-43.
- [30]霍雨佳. 判别公司债券违约风险的财务指标研究——基于财务预警理论[J]. 会计之友, 2016(21): 36-40.
- [31]彭中文, 李力, 文磊.宏观调控、公司治理与财务风险—基于房地产上市公司的面板数据[J]中央财经大学学报, 2014(05):52-59.
- [32]李海东, 张少阳.功效系数法在企业财务风险预警中的应用——以 A 零部件制造企业为例[J].财务与会计, 2018,(11):44-45.
- [33]李霞, 干胜道.基于功效系数法的非盈利组织财务风险评价[J].财经问题研究, 2016,(04):88-94.
- [34]刘恩禄, 汤谷良. 论财务风险管理[J]. 北京商学院学报, 1989(01): 50-54.
- [35]刘秀琴, 陈艺城, 罗军.基于 logistic 模型的中小板上市公司财务预警模型构建[J].财会月刊, 2016, (36):85-88.
- [36]伦淑娟.多元化战略下企业财务风险与控制—以恒大地产为例[J].财会通讯, 2018 (32):118-121
- [37]邱苑华, 唐葆君, 孙星.基于熵理论的企业危机预警模型研究[J].会计之友, 2018(01):113-117.
- [38]宋淑琴, 邱焕龙.新常态下房地产企业财务状况分析及应对策略[J].建筑经济,2016,37(06):19-23.
- [39]田宝新, 王建琼.基于财务与非财务要素的上市公司财务困境预警实证研究[J].金融评论, 2017,9(5):103-115.
- [40]王进朝, 张永仙.企业生命周期、内部控制质量与财务风险[J].会计之友, 2020(19):87-94.
- [41]王平心, 杨冬花.基于熵值法的我国上市公司财务预警系统研究[J].商业研究, 2005(05): 86-88.
- [42]王诗雨,陈志红.企业财务风险衍化及其产业效应——基于规制环境和竞争环境的双重情境分析[J].会计研究,2018(11):56-62.
- [43]王玉冬, 王迪, 王珊珊.基于 PSO-BP 和 FOA-BP 神经网络的财务危机预警模型比较 [J].统计与决策, 2018,34(15):177-179.
- [44]魏宏.企业财务风险评价体系研究[J].经济研究导刊, 2017 (01) : 78-79.

- [45]吴冲,刘佳明,郭志达.基于改进粒子群算法的模糊聚类——概率神经网络模型的企业财务危机预警模型研究[J].运筹与管理,2018(02):106-114.
- [46]吴应宇,吴亢,仲伟俊.基于熵理论的上市公司财务预警模型的构建与实证研究[J].财会月刊,2018(09):15-17.
- [47]肖毅,熊凯伦,张希.基于 TEI@I 方法论的企业财务风险预警模型研究[J].管理评论,2020,32(07):226-235.
- [48]熊晓梅.基于信息技术财务风险预警模型构建[J].财会通讯,2012(20):109-110.
- [49]徐临,姚晓琳,李艳辉.基于层次分析和熵值法的融资担保机构风险评价[J].经济与管理,2017(02):50-55.
- [50]张静瑜,林娟,王玲.基于 Logistic 的信息产业上市公司财务预警模型构建[J].财会通讯,2017(32):100-104+129.
- [51]张原,宋丙沙.控股股东股权质押、公司治理与财务风险[J].财会月刊,2020(20):152-160.
- [52]赵辰,南星恒.基于 MEA — BP 神经网络的财务危机预警研究[J].财会通讯,2016,(1):43-46.
- [53]赵栓文,耿散雨.财务预警模型在四川水井坊股份有限公司的应用研究——以 Z 计分模型和 F 分数模型为例[J].商业会计,2016,(04):17-19.
- [54]赵腾,杨世忠.熵权法在企业财务风险评价中的应用——以酒鬼酒公司为例[J].财会月刊,2019(03):9-16.
- [55]朱梓茵.论房地产企业财务风险的生成机理与控制策略[J].会计之友,2012(24):77-79.
- [56]周兴荣.企业集团财务风险预警研究[J].财会月刊,2007(32):47-50.
- [57]竺素娥.浅议财务风险及其管理[J].商业经济与管理,1988(03):78-81.

后 记

行文至此，落笔为终。三年的硕士研究生生活即将结束，入学时的场景仍历历在目，不想就即将要离开兰州财经大学，虽然十分不舍，但终将离别。

桃李不言，下自成蹊。首先，我最想要感谢的是沈老师。在她悉心的教导下，我不仅有了更多会计专业知识上的提升，也在为人处世上有了较大的进步。老师不但传授专业知识方面保持严谨精进的态度，给我推荐了一些国内外优秀著作，而且在日常生活和就业方面也给我带来了不少启发与指点，在我迷茫时为我解答疑惑。也感谢其他老师辛苦授课，让我更深入地了解我所学的会计专业，也对此有了自己的一些思考。

春晖寸草，山高海深。其次，感谢我的父母。正是他们对我细心的照顾以及物质精神上的支持，给我提供强有力的后盾，让我勇往直前。今后，我也将不负你们的期望，继续前行，朝着我的目标不断努力。

写尽千山，落笔是你。最后，感谢我的男朋友林梦恣先生。九年以来，是他在我学习遇到困难时，为我重塑自信，在我生活遇到挫折时，对我百般呵护。我们一起熬过了四年异地，考研考到同一城市，与你这段双向奔赴的感情，我会好好珍惜。我们三年的硕士生涯即将结束，惟愿往后余生皆是你。