

分类号：  
学号：20212216308

密级：公开  
单位代码：10759

# 石河子大学

## 硕士学位论文



### 数字化背景下新疆天业汇合新材料有限公司 安全生产管理优化研究

学位申请人	张小涛
指导教师	姚佳清
申请学位类别	专业硕士
专业名称	工商管理
研究领域	创新与创业管理
所在学院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子

2025年8月

分类号：  
学 号： 20212216308

密 级：公 开  
单位代码： 10759

# 石河子大学

## 硕 士 学 位 论 文



### 数字化背景下新疆天业汇合新材料有限公司 安全生产管理优化研究

学 位 申 请 人	张小涛
指 导 教 师	姚佳清
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	工商管理
研 究 领 域	创新与创业管理
所 在 学 院	经济与管理学院

中国·新疆·石河子  
2025年8月

**Research on the optimization of production safety management in  
Xinjiang Tianye Huihe New Materials Co., LTD. under the  
background of digitalization**

A Dissertation Submitted to

**Shihezi University**

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

**Management Science**

By

**Zhang xiao-tao**

**(Innovation and Entrepreneurial Management)**

Dissertation Supervisor: Prof. Yao Jia-qing

August, 2025

# 石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

## 学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名： 张小涛 时间：2025年8月14日

## 使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名： 张小涛 时间：2025年8月14日  
导师签名： 姚志青 时间：2025年8月14日

## 摘要

化工产业作为国民经济的支柱产业之一，其产品广泛应用于人们生活的各个方面。然而，化工生产因其工艺复杂性、原料及产品的腐蚀性、极端的生产环境以及设备操作的高难度，安全事故频发。如 2019 年江苏响水天嘉宜化工爆炸事故、2020 年鄂尔多斯焦油器爆燃事故、2021 年驻马店河南顺达新能源科技有限公司窒息事故以及 2022 年安阳市河南宇天化工有限公司爆炸事故等，均造成了严重的人员伤亡和巨大的经济损失，给社会带来了沉重的负面影响。因此，实现有效的安全生产管理成为保障化工安全生产的关键前提。安全生产管理以预防为主，预防措施总体分为人为性预防（人防）和技术性预防（技防）两类。其中“技防”借助先进的技术设备和系统，有效弥补人力防护的不足。在数字化时代背景下，各种信息化技术的出现为依托计算机软件系统和各类传感器等设备设施的“技防”发展和实施提供了更多的可能，如通过物联网与 5G 深度融合实现“云边协同”监督，借助 AI 大模型突破传统规则引擎局限以实现风险预判等，其应用场景已从工业制造领域的智能设备状态监测，延伸至能源化工领域的各个方面，安全管理实现从“被动防御”到“主动干预”，构建“人机物环”协同的安全生产新生态，推动安全生产从“事后处理”向“事前预防”范式转变。因此实现安全生产管理数字化转型升级是提升安全管理水平，保证安全生产的重要途径和必要条件。

新疆天业汇合新材料有限公司是现代煤化工新材料生产企业，于 2017 年成立。本论文基于事故致因理论和风险管理理论，深入调查研究公司安全生产管理现状及存在问题，采用文献调查法，查阅相关文献书籍，了解安全生产管理理论概念及国内外发展现状，利用问卷调查法和访谈法了解企业安全生产管理现状，分析当前企业安全生产管理不足之处，调查结果发现公司存在员工不安全行为频繁、特殊作业审批时间过长导致取样分析结果失效以及安全隐患整改不及时等问题。利用 5M1E 分析法确定出现不足之处的原因，设计相应的基于数字化技术的优化方案。同时本论文对单位后续由安全生产管理数字化向智能化迈进和同行业企业安全管理优化方案具有一定的参考和借鉴意义。

最后通过对论文进行回顾和总结，分析论文不足之处，展望未来，认为未来研究应扩大样本范围，涵盖不同地区、规模和生产工艺的化工企业；深化技术应用，如利用 AI 技术进行隐患预测，应用区块链技术管理安全数据等；长期追踪数优化方案的实施效果，关注对企业安全生产文化、员工安全素养和可持续发展能力的影响。

**关键词：**安全生产管理；数字化；5M1E 分析法

## Abstract

As one of the pillar industries of the national economy, the chemical industry has its products widely applied in various aspects of people's lives. However, due to the complexity of its production processes, the corrosiveness of raw materials and products, extreme production environments, and the high difficulty of equipment operation, safety accidents occur frequently in the chemical industry. For instance, the Tianjiayi Chemical explosion in Xiangshui, Jiangsu in 2019, the explosion of the tar heater in Ordos in 2020, the asphyxiation accident at Henan Shunda New Energy Technology Co., Ltd. in Zhumadian in 2021, and the explosion at Henan Yutian Chemical Co., Ltd. in Anyang in 2022, all caused severe casualties and huge economic losses, exerting a heavy negative impact on society. Therefore, achieving effective safety production management has become a key prerequisite for ensuring safety in the chemical industry. Safety production management focuses on prevention, and preventive measures are generally divided into two categories: human prevention (human defense) and technical prevention (technical defense). Among them, "technical defense" utilizes advanced technical equipment and systems to effectively make up for the insufficiency of human defense. In the context of the digital age, the emergence of various information technologies has provided more possibilities for the development and implementation of "technical defense" that relies on computer software systems and various sensor devices. For example, through the deep integration of the Internet of Things and 5G to achieve "cloud-edge collaboration" supervision, and by leveraging AI large models to break through the limitations of traditional rule engines to achieve risk prediction, etc. Its application scenarios have expanded from intelligent equipment status monitoring in the industrial manufacturing field to all aspects of the energy and chemical industry. Safety management has shifted from "passive defense" to "active intervention", building a new safety production ecosystem of "human-machine-environment", and promoting the transformation of safety production from a "post-event handling" model to a "pre-event prevention" model. Therefore, the digital transformation and upgrading of safety production management is an important approach and necessary condition for improving safety management levels and ensuring safety production.

Xinjiang Tianye Huihe New Materials Co., Ltd. is a modern coal chemical new materials production enterprise, established in 2017. Based on accident causation theory and risk management theory, this thesis conducts an in-depth investigation and research on the current situation and existing problems of the company's safety production management. By using the literature investigation method, relevant literature and books are reviewed to understand the theoretical concepts and development status of safety production management at home and abroad. The questionnaire survey method and interview method are adopted to

understand the current situation of the company's safety production management, and analyze the deficiencies in the current safety production management of the enterprise. The investigation results reveal that the company has problems such as frequent unsafe behaviors of employees, long approval times for special operations leading to the invalidation of sampling analysis results, and untimely rectification of safety hazards. The 5M1E analysis method is used to determine the causes of the deficiencies, and corresponding optimization plans based on digital technology are designed. At the same time, this thesis has certain reference and value for the subsequent advancement of the company's safety production management from digitalization to intelligence and the optimization plans of safety management in enterprises in the same industry.

Finally, through a review and summary of the thesis, the shortcomings of the thesis are analyzed, and the future is prospected. It is believed that future research should expand the sample range to cover chemical enterprises in different regions, scales, and production processes; deepen the application of technology, such as using AI technology for hazard prediction and applying blockchain technology to manage safety data; and track the implementation effects of the optimization plans over the long term, paying attention to the impact on the enterprise's safety culture, employees' safety literacy, and sustainable development capabilities.

**Key words:** safety management; digitization; 5M1E analysis method

# 目录

摘要.....	III
Abstract.....	V
目录.....	VII
第1章 绪论.....	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 研究意义.....	3
1.2.1 理论意义.....	3
1.2.2 现实意义.....	3
1.3 国内外研究现状.....	3
1.3.1 国外研究现状.....	3
1.3.2 国内研究现状.....	5
1.3.3 文献评述.....	6
1.4 研究的主要内容及研究思路.....	6
1.4.1 研究内容.....	6
1.4.2 研究思路.....	7
1.4.3 研究方法的关键点.....	8
第2章 概念界定及理论基础.....	10
2.1 概念界定.....	10
2.1.1 安全生产和安全生产管理.....	10
2.1.2 数字化背景下的安全生产管理.....	12
2.2 理论基础.....	12
2.2.1 事故致因理论和4M致因理论.....	12
2.2.2 风险管理理论.....	13
2.2.3 “5MIE”分析法.....	14
第3章 天业汇合安全生产管理现状.....	16
3.1 天业汇合基本情况介绍.....	16
3.2 天业汇合人员安全管理现状.....	18
3.3 天业汇合安全生产管理体系现状分析.....	18

3.3.1	企业安全生产管理组织构架	18
3.3.2	企业安全生产管理制度	19
3.4	天业汇合设备设施和物料现状	20
3.5	天业汇合数字化安全生产管理管理平台现状	21
3.6	天业汇合主要安全生产活动现状	22
第4章	天业汇合安全生产管理存在问题及原因分析	24
4.1	天业汇合安全生产管理存在问题分析	24
4.1.1	员工不安全行为频繁出现	24
4.1.2	特殊作业审批不及时导致取样分析结果失效	26
4.1.3	安全隐患整改不及时	28
4.2	企业安全生产管理存在问题原因分析	30
4.2.1	人员原因分析	31
4.2.2	设备原因分析	31
4.2.3	材料原因分析	32
4.2.4	方法原因分析	32
4.2.5	测量原因分析	33
4.2.6	环境原因分析	33
第5章	数字化背景下天业汇合安全生产管理优化方案设计	34
5.1	天业汇合有限公司安全生产管理优化方案设计原则和目的	34
5.1.1	优化方案设计原则	34
5.1.2	天业汇合有限公司安全生产管理优化方案设计目的	34
5.2	天业汇合有限公司安全生产管理管理平台优化方案设计	35
5.2.1	数字化安全管理平台优化设计目标	35
5.2.2	数字化安全管理平台组织构架设计	35
5.3	数字化背景下公司安全生产管理优化方案设计	36
5.3.1	人员管理方面优化方案设计	37
5.3.2	设备管理方面优化方案设计	37
5.3.3	材料管理方面优化方案设计	40
5.3.4	方法管理方面优化方案设计	40
5.3.5	监督管理方面优化方案设计	41
5.3.6	环境管理方面优化方案设计	42
第6章	天业汇合安全生产管理优化方案实施保障措施	43
6.1	资金保障	43
6.2	人才保障	43

6.3 制度保障 .....	44
6.4 组织保障 .....	45
第 7 章 总结与展望 .....	46
7.1 论文总结 .....	46
7.2 论文不足之处 .....	46
7.3 展望未来 .....	46
参考文献 .....	48
附录 A .....	52
附录 B .....	55
附录 C .....	57
致谢 .....	61

## 第1章 绪论

### 1.1 选题背景

飞速发展的今天，化工产业依旧是国民经济发展的支柱产业之一，化工产品涉及人们生活的方方面面。化工生产工艺复杂，原料及产品多具有腐蚀性或处于高温低温等极端环境，设备操作差别较大，难以熟练掌握，所以在化工生产过程中极易发生安全事故。从2010年起，我国化工产值占世界总量的40%<sup>[1]</sup>，随之而来的是化工行业安全管理面临严峻挑战，安全生产事故时有发生。2019年3月21日，江苏响水天嘉宜化工发生特别重大爆炸事故，造成78人死亡、76人重伤，直接经济损失19.86亿元<sup>[2]</sup>。2020年4月30日鄂尔多斯焦油器爆燃事故造成4人死亡，直接经济损失843.7万元。2021年1月14日驻马店河南顺达新能源科技有限公司发生较大窒息事故，造成4人死亡，3人受伤，直接经济损失约1010万元。2022年1月5日安阳市河南宇天化工有限公司较大爆炸事故中3人死亡，直接经济损失547.9万元<sup>[3]</sup>。一旦发生安全事故，轻则造成财产损失，重则造成人员伤亡，给社会带来严重的影响。

安全生产管理是化工企业生存与发展的前提与基石。化工生产工艺、设备复杂，生产环境多为高温、高压、低温、负压等极端恶劣环境，生产原料多涉及易燃易爆、有毒有害化学品，极易出现危险情况，因此需要实现安全生产。规范的安全管理可通过风险管控、操作培训等避免人员伤亡与职业病，同时通过设备巡检、隐患排查防止设备损坏与生产中断，保障企业财产与生产连续性；同时维护企业声誉、履行社会责任，防范因事故导致的环境破坏与生态风险，因此实现安全生产是企业降低风险、保障效益、实现可持续发展的“生命线”，而安全生产管理是实现企业安全生产的重要前提。

安全生产管理以预防为主，目前的预防措施总体来说可以分为人为性预防（人防）和技术性预防（技防）两大类。安全管理以人为本，因此“人防”是安全管理的基础。通过人力直接参与安全防护，依靠人员的警觉性、判断力和行动能力实现安全目标，是安全管理中最基础、最灵活的手段。这需要努力提升工作人员的安全防护意识和专业知识，以便于快速发现安全隐患，达到安全生产的目的，同时需要建立较为完善的安全生产管理制度体系，以标准化的操作流程实现安全防护。

但人力防护所需成本极大，覆盖范围受限，一些极端生产环境不适合人力防护措施，且长时间劳动会造成注意力下降，反而容易导致安全生产事故发生，因此，借助先进技术和系统实现安全防护，通过技术手段弥补人力不足，提升防护的精准性、持续性和覆盖范围，就是“技防”发挥的主要作用。技术性预防极度依赖科学技术和设备设施，

目前,利用计算机软件系统和各类传感器等设备设施,可以实现全天候不间断生产现场监控,可以实现比人力更为精准和高效的危险点锁定。

在数字化时代背景下,各种信息化技术的出现为安全生产管理提供了更多的实现可能。安全生产管理中的“技防”正从单一设备应用向智能化、系统化全面升级,如通过物联网与 5G 深度融合实现“云边协同”监督,借助 AI 大模型突破传统规则引擎局限以实现风险预判等,其应用场景已从工业制造领域的智能设备状态监测,延伸至能源化工领域的各个方面,安全管理实现从“被动防御”到“主动干预”,构建“人机物环”协同的安全生产新生态,推动安全生产从“事后处理”向“事前预防”范式转变。因此实现安全生产管理数字化转型升级是提升安全管理水平,保证安全生产的重要途径和必要条件。

在安全管理数字化、信息化、智能化方面,2016年《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中指出提升现代信息技术与安全生产融合度,统一规范标准,加快安全生产信息化建设,构建安全生产与职业健康信息化全国“一张网”;2020年10月,工信部在《工业和信息化部关于进一步加强工业行业安全生产管理的指导意见》中要求推动互联网、大数据、物联网、人工智能等技术在安全生产领域广泛应用,用智能化信息化手段提升企业本质安全水平及工控安全、数据安全能力;2021年,国家工信部和应急管理部联合印发《“工业互联网+安全生产”行动计划(2021-2023年)》,推动工业互联网在安全生产领域的融合应用,提升企业安全生产信息化水平;2021年新修订的《安全生产法》中首次将安全生产信息化建设的要求写入法律条文,强调了数字化信息化手段在安全生产管理中的重要性;2024年1月国务院安全生产委员会发布的《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026)》中同样对数字化转型、信息化建设提出了相关要求,2024年李强同志在全国安全生产电视电话会议中强调全面开展安全生产隐患大排查,积极运用新一代信息技术,推进安全风险智能化管控、安全监管数字化转型,夯实基层基础,筑牢安全生产人民防线。

新疆天业汇合新材料有限公司于2017年注册成立,是现代煤化工新材料生产企业。公司年产100万吨煤制乙二醇,于2019年底建成投产。在运行过程中,面对生产区域特殊作业频繁,外来单位工作人数占比过大,设备台账不完善,生产控制工艺技改升级项目较多等情况,公司通过实施标准化安全管理,引进劳氏安全安全管理体系等一系列措施,推进实施本质安全管理,建立健全安全管理制度,明确安全管理主体责任,安全管理成效得到了显著提高。通过信息化管理平台项目建设,有效提升了安全生产管理信息化水平,安全生产管理得到优化,但在生产过程中,仍然存在着安全隐患整改不及时、同类型安全隐患多次出现等问题,因此再次进行安全生产管理优化是有必要的,对安全生产管理信息化平台建设内容和标准的持续提高迫在眉睫。

## 1.2 研究意义

### 1.2.1 理论意义

本论文通过对新疆天业汇合新材料有限公司安全生产管理进行优化研究,可以为化工企业安全生产管理数字化转型研究,探索推动管理模式从“事后追责”转向“事前预测”,通过数据挖掘与算法优化风险评估模型等丰富研究素材和经验,可以为解决化工行业高风险管理难题提供经验借鉴。

### 1.2.2 现实意义

(1) 优化新疆天业汇合新材料有限公司安全生产管理方法,助力企业安全发展。探索智能制造背景下现代煤化工企业安全管理新模式,在目前企业普遍推行的卓越绩效模式下,引进创新管理,探索和推行数字化管理模式,并采用 5M1E 分析法推进企业安全生产管理优化,使企业安全管理逐步进入数字化、高效化。

(2) 为同行业树立标杆。根据调查,国内化工企业数字化程度相比于国外还是有一定差距的,尤其是现代煤化工行业,安全生产管理方面的研究成果较少。通过研究新疆汇合公司在安全生产管理数字化方面的应用,探索煤化工新材料行业数字化发展方向,树立新型煤化工行业数字化安全管理标杆企业,为煤化工企业安全生产和数字化建设提供指导和借鉴。

## 1.3 国内外研究现状

### 1.3.1 国外研究现状

#### 1. 安全生产管理

##### (1) 对安全生产管理理论和内容的研究

国外对安全生产管理的理论研究开始于 20 世纪 30 年代。海因里希(1941)提出了“海因里希法则”<sup>[4]</sup>,提出因果连锁理论,认为人的不安全行为和涉及物的不安全状态是事故发生的直接原因。吉布森与哈登于 20 世纪 60 年代提出了能量意外释放理论<sup>[5]</sup>,指出事故的本质是能量的意外释放,通过减少系统能量和加强能量屏蔽可以预防事故的发生。到了 70 年代,美国的瑟利把事故分为隐患出现和事故释放两个阶段,并通过瑟利模型分析了从隐患出现到事故发生的过程,为事故预防提供了思路<sup>[6]</sup>,这个阶段系统安全理论成为安全生产管理研究的核心。到了 21 世纪,安全生产管理理论的研究更加

注重实用, Yee (2000) 认为安全生产管理主要在于企业的组织程序以及安全氛围的构建<sup>[7]</sup>, Banda 和 Goerlandt(2018)基于 STAMP 系统-理论事故模型, 在石油天然气运输过程中, 建立了相关的安全管理绩效指标, 评估和预测了可能出现的安全事故<sup>[8]</sup>。随着信息化技术的快速发展, 数字化手段开始在安全生产管理活动中应用起来。Anuoluwapo (2020) 利用大数据分析建立起一种用于安全管理的数据模型, 帮助企业分析了解可能导致事故的因素, 以预防事故为主要目的编制应急预案<sup>[9]</sup>。Paul (2020) 认为企业的组织结构要和安全文化结合, 利用先进的科技手段形成现代安全生产管理方式<sup>[10]</sup>。Furman Joanna (2023) 通过研究多种形式的 VM (可视化管理) 在制造业企业的使用情况后, 认为使用可视化管理工具能有效提高工作安全性的可能性<sup>[11]</sup>。Timur Vasile Chis (2025) 等人通过对工业生产环境中产生的噪声大小和企业安全生产效率之间的关系, 认为环境因素是安全生产管理的一个重要领域, 并提出一种治理噪声的管理方式<sup>[12]</sup>。

## (2) 对安全生产管理的应用和实践

“人防”方面, Roh Pin Lee (2020) 等人对德国化工行业的安全生产管理案例进行研究分析时, 鉴于德国化工行业面临的挑战和不确定性众多, 包括安全生产管理政策目标冲突、监管环境复杂以及制度和社会政治维度的路径依赖等, 通过可量化指标和定性指标的结合, 对供给安全及监管进行综合评估<sup>[13]</sup>。穆罕默德 (2023) 对政府安全监管职能进行实验, 提出化学实验室的安全管理离不开政府的性质控制, 认为应加强行政措施保证化工安全<sup>[14]</sup>。Oleg Bazaluk (2024) 研究提出了一种创新的职业风险管理方法, 通过确定职业风险的大小, 将其作为与影响危险事件发生概率的所有外部和内部因素相关的风险评估的累积结果<sup>[15]</sup>。

“技防”方面, Shinetal (2018) 介绍了一种新的地下管线安全管理方法, 用于地下管道的腐蚀检查<sup>[16]</sup>。Martina Casciano (2019) 等人采用网络层次分析法(ANP)对化工产业集群进行排序, 识别出最关键的群集及其对其危害贡献最大的要素, 化工产业集群的安全风险和安全风险以及多厂安全与安全管理体系统非常重要<sup>[17]</sup>。英国的 Stuart Morgan 等人 (2020) 制定 COSHH (危险物质控制规则) 程序, 使操作人员能够快速检查 PPE (个人劳保装备用品) 要求、潜在危险和每种化学品的存储情况, 帮助企业遵守 HSE 法规, 提高生产线上化学品的安全性, 并提高了化学品存储标准<sup>[18]</sup>。随着数字化技术的快速发展和应用, “技防”措施快速发展。QuanYu (2019) 等人建立了一个工作现场的安全预警系统, 使用机器学习算法-Haar-级联分类器-建立四个不同的类用于安全设备识别并应用提出的算法, 根据安全设备和工作环境计算一个分数来确定当前工作环境的危险性<sup>[19]</sup>。Lan Zhang (2021) 通过人工神经网络模型控制安全生产管理数据流, 在项目层面纳入企业安全生产管理框架, 从而实现安全生产管理系统的优化。然后在一个半导体项目中进一步应用和测试了该框架, 该框架提供了安全要素和现场活动和之间的关联<sup>[20]</sup>。Karun Baiju (2021) 通过模糊逻辑和机器学习等新技术实现了本

质安全设计的优化<sup>[21]</sup>。Lyu Qian (2022) 等人基于事故致因理论, 利用 ACT24modle 开发一款安全生产管理数字化系统, 成功设计出 SSM (智能安全管理) 框架<sup>[22]</sup>。Huangxi (2022) 等人将 SSM 划分为安全信息处理、安全行动、激发安全意识和内部优化四个模块, 从而构建 SSM 的内容模型。通过实验证明, SSM 是一种基于安全情报的方法, 能够通过综合功能、安全预见性、安全意识和持续优化 4 个方面支持可持续安全<sup>[23]</sup>。Qinghua Jiang (2024) 提出建立实验室 Tripod - Delta 模型, 通过 C - OWA 算子建立影响实验室安全的因素并分析其权重, 为智能化平台的设计提供方向<sup>[24]</sup>。

### 1.3.2 国内研究现状

#### 1. 安全生产管理

##### (1) 对安全生产管理概念和内容的研究

我国的安全生产管理理论起源于成本管理, 但伴随着我国经济和法律制度的日趋完善和发展, 安全生产管理的目标也越来越多样化, 随着我国在安全生产管理领域不断的探索和总结, 也做出了许多成绩。孙力 (2014) 从经济发展的角度对安全管理提出了新要求, 引入风险管理理念和风险管理体系<sup>[25]</sup>。罗云 (2016) 认为安全管理的主要对象是事故系统和安全系统<sup>[26]</sup>。唐立锋 (2018) 明确政府在安全管理工作的监督地位, 突出政府监督管理的执法工作, 更加有效阐述“政府监督指导、企业自控负责、行业自律协调、社会参与监督”的工作方针<sup>[27]</sup>。任刚 (2020) 发表论文, 从本质安全管理的角度提出了危化品公司本质安全管理优化方案<sup>[28]</sup>。李涛 (2022) 利用层次分析法和模糊综合评价法设计了一种安全风险评价方法并成功评价了一家化工企业安全风险情况, 为企业安全风险预防治理提供了保障<sup>[29]</sup>。吴彤 (2023) 构建出一种化工安全领域事理图谱, 用于分析化工安全事故的發生的原因和发生路径, 从而实现防止事故發生的目的<sup>[30]</sup>。

##### (2) 对安全生产管理的应用和实践

“人防”方面, 王锦文 (2018) 围绕建筑施工中的安全管理, 以增大工程安全系数, 维护社会稳定为目的, 提出相应的改进意见<sup>[31]</sup>。徐子栋 (2019) 以案例分析的方法详细介绍了从监管、操作章程及人员技术水平三个方面消除安全隐患理念, 优化安全生产管理提升企业安全性能的方法及效果<sup>[32]</sup>。熊澄 (2020) 通过对 AG 公司安全生产管理现状分析, 详细介绍了从组织构架、企业文化理念和规章制度等方面进行安全生产管理优化的措施和实施效果, 强调安全管理要坚持“安全第一”和动态管理的原则<sup>[33]</sup>。马国乐 (2021) 在危机生命周期理论的基础上, 以“义马气化厂爆炸事件”为实证研究对象, 结合 SPN 模型与马尔科夫链, 实现对应急管理各工作环节的定量化性能分析<sup>[34]</sup>。林佳男 (2024) 选取我国一家企业石化为具体案例, 聚焦企业的安全生产管理现状, 旨在揭示存在的问题及其原因, 从人才、组织、制度等多个方面提出针对性的优化措施。

“技防”方面，我国在安全生产管理数字化转型方面起步较晚，但也取得了令人瞩目的成绩。高行（2020）利用智能化技术及措施设计了化工行业工控系统防护体系，认为在化工安全生产事故预防中能发挥重要作用<sup>[35]</sup>，郭春丽（2020）以人工神经网络技术构建化工安全评价模型，对安全生产管理具有一定的指导意义<sup>[36]</sup>，杨红琳（2022）通过分析智能化技术在化工安全生产领域的应用，认为具有智能化自动化特征的各项安全生产技术已经广泛应用在化工生产的各个行业与各个环节，从整体上提高了我国化学安全生产管理的水平<sup>[37]</sup>。于洪浩（2022）通过构建信息化日常安全生产管理系统，认为数字化、信息化技术可以提升管理效率、提升职工安全意识<sup>[38]</sup>。孙偲桁、刘奕（2023）设计基于5G技术的化工企业安全风险管控系统，认为5G技术与化工安全的结合将为企业安全管理带来革命性的变化<sup>[39]</sup>。刘帅和方联殷（2023）分别从双重预防机制的角度探索了数字化转型对化工业安全生产管理的重要性及信息化安全管理平台的构建<sup>[40][41]</sup>。李全（2024）通过分析数字孪生技术化工行业安全生产方面的应用，认为数字孪生技术可以提高工艺及设备可靠性，加强风险管控<sup>[42]</sup>。

### 1.3.3 文献评述

在当今全球化经济环境下，国内外在企业安全生产管理领域均成果丰硕。国外安全生产管理理论历史积淀深厚，从20世纪30年代成为独立学科起，不断涌现重要理论，如海因里希法则、能量意外释放理论、瑟利模型等，“人防”“技防”等安全防护措施水平不断提升，国内在借鉴国外经验基础上，结合国情与行业特点取得长足进步。我国的安全生产管理起源于成本管理，随经济法律制度完善目标多元化，化工企业等进行改革实施集中管理。国内学者不断拓展理论，如引入风险管理理念、利用互联网创新管理方式等。“技防”方面，数字化技术的应用虽起步较晚但发展迅速，多个行业取得阶段性成果。多个实践成果证明，数字化技术在安全生产管理活动领域发挥着越来越重要的作用，利用数字化、信息化手段实现企业安全生产管理水平的提升是完全可行的，未来，加强理论与实践结合，深化数字化技术应用，促进国内外交流合作是企业企业安全生产管理发展的必经之路，为企业可持续发展和社会稳定提供保障，推动企业安全生产管理迈向新高度，实现经济与安全协同发展。

## 1.4 研究的主要内容及研究思路

### 1.4.1 研究内容

本论文旨在深入剖析新疆汇合公司安全生产管理的实际情况，研究公司在安全生产管理领域存在的不足之处，并据此设计出一套基于数字背景下的优化方案。此方案不仅