



某化工企业大修项目中钢材采购 风险管理研究

**Research on Risk Management of Steel Purchasing in
the Overhaul Project of a Chemical Enterprise**

刘军
LIU JUN

硕士论文提交正大管理学院中国研究生院
属正大管理学院工商管理硕士学位
工商管理专业(中文体系)课程学习的一部分
二〇二〇年七月
版权归正大管理学院所有

本论文题目：某化工企业大修项目中钢材采购风险管理研究，作者：刘军，已通过论文答辩委员会审核。本论文为正大管理学院工商管理硕士学位工商管理专业(中文体系)课程学习的一部分。

答辩委员会签名：

答辩委员会主席.....
(Professor Doctor Hongyan Shang)

导师/考核委员.....
(Professor Doctor XuRen)

答辩委员.....
(Professor Doctor Zhengjie Lin)

中国研究生院院长签名：

.....
(Assistant Professor Doctor Somrote Komolavanij)

批准日期：二〇二〇年七月十日

摘要

论文题目： 某化工企业大修项目中钢材采购风险管理研究
作者： 刘军
导师： 任旭教授
学位名称： 工商管理硕士学位
专业名称： 工商管理专业(中文体系)
关键词： 化工企业大修 钢材采购 风险管理
学年： 二〇二〇年七月

大型化工企业一般都是连续化生产，其生产介质很多都是易燃易爆，高温高压并带有腐蚀或有毒的特点，如果不及时对生产过程使用的设备、设施进行维护保养或检修更换将会引起非计划性的停工停产和其他安全事故（物料泄漏、着火、爆炸等）甚至灾难级事故。在日常维修保养和大修计划中钢材采购工作是一项非常复杂但很重要的工作，主要体现在材料种类多，储存空间少，而大修具有时间紧迫，安全风险高，交叉作业多等特点。在化工企业中，不管是日常检维修还是项目施工，钢材都是一种常见的原材料，其型号、规格，尺寸，材质，执行标准众多，生产施工过程中对钢材的需求量非常大，质量要求高，钢材采购进度与项目进度联系紧密，钢材采购的效率决定项目进度的快慢，因此，企业应该准确评估大修项目中钢材采购风险，并且做好钢材采购工作的风险管理工作。

本文根据评价指标体系的设计原则，结合目前国内外学者对钢材采购风险的相关分析，在文献研究基础上，对现有评价指标进行梳理归纳，识别出J化工企业钢材采购涉及的风险主要包括外部风险、采购管理风险、供应商风险、内部管理风险，并对各主要因素进行展开分析，建立了钢材采购风险指标评价体系，并确定了合适的评价方法。进一步从钢材采购项目实际操作者的角度出发，以J化工企业钢材采购业务为例进行了实证分析，发现J企业大修项目中的钢材采购风险评价的总分为7.265分，即处于较高风险状态，最后，根据实证分析的结果提出了相应的应对策略。

本研究结构分为五章：.

第1章：引言。介绍本文的研究背景、研究目的和研究意义。

第2章：理论基础与文献综述。主要包括项目风险管理的概念和基础理论，项目风险管理国内外研究综述。

第3章：研究方法及框架。介绍文献分析法、半结构访谈法、专家打分法、层析分析法和模糊评价法的基本特点和如何运用在对化工企业大修项目钢材采购风险管理的研究中。

第4章：钢材采购风险识别及评价指标体系建立。依据相关文献和判断，进行钢材采购风险的识别，进而根据评价指标体系的设计原则，结合目前国内外学者对钢材采购风险的相关分析，在广泛参考相关资料的基础上，全面吸收、归现有评价指标，最后构建出钢材采购风险评价指标体系。

第5章 钢材采购风险的实证分析。通过采用科学的研究方法，得出化工企业大修项目钢材采购风险识别的结果，并对结果进行评价。本文以 J 公司大修项目钢材采购为例进行案例研究。

第6章：钢材采购的应对策略及措施。根据第5章化工企业大修项目钢材采购风险识别和评价的结果，提出化工企业大修钢材采购项目风险应对策略及措施。

关键词：钢材采购；采购风险；风险评价；多级模糊综合

ABSTRACT

Title: Research on Risk Management of Steel Procurement in the Overhaul Project of a Chemical Enterprise

Author: Liu Jun

Advisor: Prof. Dr. Xu Ren

Degree: Master of Business Administration

Major: Business Administration (Chinese Program)

Key Words: Chemical enterprise overhaul, steel procurement, risk management

Year: 2020.7

Large chemical companies generally use continuous production. Many of their production media are flammable and explosive, high temperature and high pressure, and corrosive or toxic. If the equipment and facilities used in the production process are not maintained or replaced in time It can cause unplanned shutdowns and other safety accidents (material leakage, fire, explosion, etc.) or even catastrophic accidents. In daily maintenance and overhaul planning, steel procurement is a very complex but important task, which is mainly reflected in the variety of materials and small storage space. Overhaul has the characteristics of tight time, high safety risks, and more cross-operations. In chemical companies, whether it is daily maintenance or project construction, steel is a common raw material. Its model, specification, size, material, and implementation standards are numerous. The demand for steel in the production and construction process is very large, and the quality requirements are very large. It is also very high. There is a close relationship between the steel procurement schedule and the project schedule. Improving the efficiency of steel procurement can effectively speed up the project schedule. Therefore, companies should accurately assess the steel procurement risks in overhaul projects and do a good job in steel procurement. Risk management work.

Based on the design principles of the evaluation index system, combined with the current domestic and foreign scholars' relevant analysis of steel procurement risks, and on the basis of extensive reference to relevant materials, this paper comprehensively absorbs and summarizes the existing evaluation indicators from both theoretical and empirical research and explores one A set of comparatively applicable steel procurement risk evaluation index systems and evaluation methods. It is believed that the main risks involved in the procurement management of the chemical enterprise are external risks, procurement management risks, supplier risks, and internal management risks. The main factors are analyzed. Established a steel procurement risk index evaluation system. From the perspective of the actual operator of the steel procurement project, an empirical analysis was carried out with the steel procurement business of J chemical company as an example, and it was found that the total score of steel procurement risk evaluation in the overhaul project of J company was 7.265 points, which means it is in a higher risk state. Finally, based on the results of the empirical analysis, corresponding coping strategies are proposed.

The structure of this research is divided into five chapters:

Chapter 1: Introduction. Introduce the research background, purpose and significance of this article.

Chapter 2: Literature review. It mainly includes the concepts and basic theories of project risk management, and a summary of domestic and foreign research on project risk management.

Chapter 3: Research methods and framework. Introduce the basic characteristics of document analysis method, semi-structured interview method, expert scoring method, tomographic analysis method and fuzzy evaluation method and how to use them in the research of steel procurement risk management of overhaul projects of chemical enterprises.

Chapter 4: Steel procurement risk identification and evaluation index system was established. According to the related literature and judgment, making steel procurement risk recognition, and according to the design principles of the evaluation index system, combining the domestic and foreign scholars on steel procurement risk correlation analysis, on the basis of extensive reference related information, fully absorb, the existing evaluation indexes, finally build up the steel procurement risk evaluation index system.

Chapter 5 Empirical analysis of steel procurement risk. Through the use of scientific research methods, the results of steel procurement risk identification for overhaul projects of chemical companies are obtained, and the results are evaluated. This article takes the case

study of steel procurement for the overhaul project of J Company as an example.

Chapter 6: Countermeasures and measures for steel procurement. Based on the results of the identification and evaluation of steel procurement risks for chemical enterprises overhaul projects in Chapter 5, the risk response strategies and measures for chemical enterprises overhaul steel procurement projects are proposed.

Keywords: Steel procurement; Procurement risk; Risk evaluation; Multi-level fuzzy synthesis

目录

摘要.....	I
ABSTRACT.....	III
目录.....	VI
表目录.....	IX
图目录.....	X
第1章 引言.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究意义.....	3
第2章 理论基础与文献综述.....	5
2.1 理论基础.....	5
2.1.1 风险的相关概念.....	5
2.1.2 项目风险管理的基础理论.....	6
2.2 项目风险管理文献综述.....	10
2.2.1 国外研究现状.....	10
2.2.2 国内研究现状.....	14
2.2.3 研究文献评述.....	17
第3章 研究方法与框架.....	18
3.1 研究方法.....	18
3.1.1 文献检索分析法.....	18
3.1.2 半结构访谈.....	18
3.1.3 专家打分法.....	19

3.1.4 层次分析法.....	19
3.1.5 模糊评价法.....	22
3.2 研究框架.....	23
第4章 钢材采购风险识别及评价指标体系建立.....	25
4.1 钢材采购风险识别.....	25
4.1.1 风险识别的原则.....	25
4.1.2 钢材采购各阶段的主要风险点.....	25
4.1.3 J化工企业钢材采购风险的识别.....	26
4.2 钢材采购风险的评价指标体系建立.....	27
第5章 钢材采购风险的实证分析.....	29
5.1 确定指标并计算权重向量.....	29
5.1.1 各风险因素判断矩阵.....	29
5.1.2 外部风险层面矩阵.....	30
5.1.3 采购管理风险层面判断矩阵.....	30
5.1.4 供应商风险层面判断矩阵.....	30
5.1.5 内部管理风险层面判断矩阵.....	31
5.1.6 指标评价.....	32
5.2 单风险因素评价.....	34
5.3 综合评价及结果分析.....	35
第6章 钢材采购的应对策略及措施.....	37
6.1 钢材采购风险应对策略.....	37
6.2 钢材采购风险应对措施.....	37
6.2.1 外部风险应对措施.....	37
6.2.2 采购管理风险应对措施.....	38
6.2.3 供应商风险应对措施.....	39

6.2.4 内部管理风险应对措施.....	40
参考文献.....	42
致谢.....	44
声明.....	45
个人简历.....	46

表目录

表1 常用风险识别方法比较.....	8
表2 常用风险评价方法.....	9
表3 化工企业大修钢材采购项目各层面风险因素的基本构架.....	20
表4 层次分析法判断矩阵.....	21
表5 层次分析法判断矩阵分值说明.....	21
表6 随机一致性指标.....	21
表7 钢材等原料采购的关键风险.....	27
表8 钢材采购风险管理评价指标体系.....	28
表9 层次分析法判断矩阵分值说明.....	29
表10 各风险因素判断矩阵.....	29
表11 外部环境风险判断矩阵.....	30
表12 采购管理风险判断矩阵.....	30
表13 供应商风险判断矩阵.....	31
表14 内部管理风险判断矩阵.....	31
表15 各风险因素的权重.....	31
表16 各层面风险因素专家评判表.....	32
表17 各风险因素的评价价值.....	35

图目录

图1 风险管理流程.....	6
图2 本文研究框架图.....	24

第1章 引言

1.1 研究背景

任何项目都存在着不确定性，这样就必然使项目的实施存在一些固有的风险因素，一般来说，项目的风险系数越高，回报率可能也越高，由于有增加利润率的可能性，风险的存在有时也是有利的。项目风险管理是通过风险识别、分析和评价项目可能面临的风险，对风险采取合理措施，有效控制和处理风险造成的不利后果，从而保证项目总体目标实现。

大型化工企业一般都是连续化生产，其生产介质很多都是易燃易爆，高温高压并带有腐蚀或有毒的特点，如果不及时对生产过程使用的设备、设施进行维护保养或检修更换将会引起非计划性的停工停产和其他安全事故（物料泄漏、着火、爆炸等）甚至社会级事故。在日常维修保养和大修计划中钢材采购工作是一项非常复杂但很重要的工作，主要体现在材料种类多，储存空间少，而大修具有时间紧迫，安全风险高，交叉作业多等特点。在化工企业中，不管是日常检维修还是项目施工，钢材都是一种常见的原材料，其型号、规格，尺寸，材质，执行标准众多，生产施工过程中对钢材的需求量非常大，质量要求高，钢材采购进度与项目进度联系紧密，钢材采购的效率决定项目进度的快慢。因此，切实做好钢材采购风险管理有着重要的现实重大。

本论文所研究的化工企业的原型是位于江苏镇江的镇江江南化工有限公司（简称J公司）2018年7月的大修工程项目,镇江江南化工有限公司是浙江新安集团下属的全资子公司，主要产品为有机硅和草甘膦两大类，其中草甘膦主要产品出口国际内销国内，是镇江市的纳税大户、化工行业的龙头企业，属于大型化工厂，在江苏化工企业中非常具有代表性。根据公司连续化生产特点和安全生产需要，每年需要对生产线停产大修一次，研究J公司大修项目中的钢材采购风险，对化工行业的其他企业有借鉴意义。2018年7月的大修项目，总维修费用达6000万元，检修周期90天，购买钢材数量约800吨，主要有H型钢、碳钢无缝钢管、不锈钢无缝钢管、镀锌钢管、钢板、螺纹钢等，大修施工过程作业面大，工程复杂，耗资大。采购管理作为项目管理的重要环节，对于大修工程项目成本控制和质量控制方面有很大的影响，在采购管理过程中任何细节的忽略和忽视都会对大修工程项目整体成本和质量造成极大风险，由此产生的风险会影响大修项目的节点工期和施工总目标的完成。因此对钢材采购进行风险管理研究，对风险因素进行识别、评价并提出相应的应对措施，一方面为大修或改

造等项目的采购管理工作提供参考，另一方面也为企业积累了风险管理经验，也为其他企业在进行大修工程项目采购时提供依据和参考。

1.2 研究目的

在化工企业项目中对钢材在采购环节中存在的风险来自企业内部或钢材生产厂家、钢材市场、钢材贸易公司等多个不确定因素。铁矿石，市场期货，现货的价格起伏程度会保持在比较大的范围内，企业采购为了保证材料供应的可靠性有时需要耗费大量的资金进行原材料的购买，双方的供求关系不稳定。部分钢材厂家或钢材贸易企业为了保证自身的利益，供给化工企业的钢材质量不能达到应用条件进而对化工企业的日常生产及安全管理带来了负面影响。通过对现阶段钢材企业采购风险的具体调查和分析可以发现，产生采购风险的原因首先体现在采购过程中运输手段不合理，在运输环节中耗费了大量的资金；其次供求关系平衡被打破也是现阶段产生钢材采购风险的主要原因之一，由于供求关系平衡性不足，相关资金预算人员不能保证资金预算的准确度，从而造成上游企业购买铁矿石耗费资金过大；钢材原材料供应厂家生产的质量不达标也是造成现阶段采购风险的主要原因之一，如果制造的钢铁不能达到建筑要求不仅会产生较大的赔偿资金，并且给企业的形象建设造成了不良影响；同时企业内部管理缺失也会产生一定程度的风险，基于此，本研究目的主要有：

第一，探索研究采购风险识别与评价的相关理论方法。在国内外学者研究的基础上，系统全面的剖析化工企业大修项目采购风险问题，建立便于实际应用的采购风险识别体系，为识别采购风险提供方法；探讨合适的采购风险定量评价方法，解决传统风险定量评价容易出现的“风险悖论”问题；探讨在确保采购风险评价方法的系统性与客观性的基础上，常见的定性风险评价方法在具体实施时过于复杂，费时费力的问题，保证其实施过程的简便快捷且易于被大家理解和接受。

第二，对J公司采购风险进行系统的识别与评价。当前J公司的钢材采购风险管理存在的“识别缺乏系统性”、“采购风险评估缺失”等问题，导致公司无法有针对性的建立采购风险管控体系，给公司的正常运作带来许多困扰。因此采用科学系统的方法对J公司进行采购风险的识别与评价，为后期制定采购风险管控措施具有十分重要的意义。

第三，构建J公司的采购风险管理体系。由于J公司目前在风险识别与评价方面的缺失与不完善，造成J公司当前未能建立起真正的采购风险控制体系，

给公司的正常运作带来许多困扰并造成经济损失。

本文在项目风险管理理论分析的基础上，采用专家咨询法、层次分析法和模糊综合评价法对J企业采购钢材的风险进行定性和定量分析，对大多数快速推进的化工企业项目中的钢材采购风险进行识别、评价，对应对风险有着积极的指导意义。

1.3 研究意义

钢材采购管理包括市场调查、招标（或比价）、合同签订、进场、结算、支付等多个环节。将风险管理的思想引入到钢材采购管理中对钢材采购过程的标准化、规范化有着深远意义，对钢材采购人员的专业化要求提升起到了积极推动作用，对化工企业整体的采购水平提高起到了促进作用。

第一，风险的识别过程也是对钢材采购管理工作的重新梳理和有效补充。依据专家的经验，结合项目的具体背景因素，通过德尔菲法或头脑风暴法对钢材采购工作的整体流程进行再次分析讨论，发现其中的错误与不足并予以修改和调整，使得企业对钢材采购管理制度和流程更加趋于完善。

第二，通过风险识别结果可以制定风险防控预案。对已识别到的风险源进行风险评价，其中评价结果比较严重的风险要作为重点把控因素，针对其进行编制风险防控预案，做到有备无患，预案相关部门在风险发生后能够及时响应，提高风险管理的效率。

第三，有效的风险管理能够及时准确的发现风险来源，降低危害。风险管理能够在钢材采购出现偏差时候第一时间对项目管理团队提供有效的风险数据进行分析，从而使项目管理人员及时寻找到风险来源，能够有效地对风险源进行阻断或利用其他方式减轻风险造成的危害性。

公司供应链的管理水平直接影响着企业的绩效，而采购作为供应链中的关键环节，更是对公司产品的质量把控和成本降低起着至关重要的作用。然而采购过程中的各类风险，将对企业的带来诸多问题，也有可能因为采购风险的管理失误而破产。及时有效的识别企业的采购风险，针对性的采取措施，规避风险或者降低风险损失，保障企业的正常有序的发展，是当前很多企业亟需解决的问题。

本论文通过分析J公司所在的行业特点以及其自身的供应链及采购管理过程，结合 MBA 所学运营管理、供应链管理、管理信息系统等学科的理论知识，通过深入研究 J 公司的钢材采购流程以及公司供应商业绩表现数据，发现J公司现

阶段所面临的主要钢材采购风险，在采购风险管理理论研究和实务工作基础上，进一步完善J公司钢材采购风险管理体系，并结合具体的案例进行探讨分析，保证J公司钢材采购风险管理体系的全面性和实用性。通过建立动态的钢材采购风险管理体系，定期评估公司的钢材采购风险，为公司的管理层制定风险管理策略提供合理的建议。通过战略层面的重视，以及执行层面的不断改善，来共同促进供应链绩效的提升，从而使公司整体健康发展，在满足客户需求的前提下实现公司的盈利目标，同时为今后的其他类似项目采购管理方面提供成熟的管理经验。

第2章 理论基础与文献综述

2.1 理论基础

2.1.1 风险的相关概念

(1) 风险的概念

风险一词运用范围极其广泛，但一直未能达成一致共识。19世纪初，西方学者对风险提出了初步的定义，认为风险是伴随着生产经营活动而产生的，是生产经营者在追求利益最大化时所必须承担的可能性损失。

国内外学者主要从预期与现实的差异程度和风险来源两方面定义风险。早期的风险被认为是一种客观体现，它显示出了不愿意发生的事件发生的不确定性。进一步细化的研究认为完全的不确定性是无法测量的，而风险是边缘化的不确定性，是可以被量化的不确定性。Williams（1964）将风险定义为：在特定的情况下和既定的时间内，事件实际发生的结果和期望之间的差异程度，差异越大则风险也就越大。而《简明保险词典》中将风险的定义为：“风险是灾害损失发生的可能性”。《辞海》的解释，风险是指人们遭遇不可测事件的可能性，以及这些不可测事件造成的人身伤亡、财产损失。国内外学者的对风险的定义在一定程度上存在着差异性，但均从不同角度层面阐明了风险的内涵特征。

(2) 风险的分类

根据根源、分布、风险控制和预期风险损失程度，可进行如下分类：

一是按照产生根源可划分为：政治风险、经济风险、金融风险、管理风险、自然风险和社会风险等。

二是按分布情况可划分为：国别风险和行业风险等。

三是按风险控制角度可划分为：不可避免风险、可转移风险和有利可图的投机风险。

四是按预期风险损失程度可划分为：轻度风险、中度风险、高度风险。

总之，风险划分时，由于角度和侧重点的不同，最终的风险类型也会有所不同。

(3) 项目的风险

项目风险是指可能导致项目损失的不确定性。由于要素、环境的复杂性，客观上存在对项目的认识不完全和信息不对等问题，从而导致项目风险。风险往往

会造成项目经费超支、工期延长、成本增加、利润损失以及目标未达成等失控现象，降低和损害了经济效益和社会效益。通常项目风险具有如下五个特点：

一是风险的综合性，即同一个项目中可能同时具备多种维度的风险，如政治风险、经济风险、法律风险、文化风险、自然风险等；二是风险的关联性，各种风险交织在一起，相互之间存在高度相关性；三是风险的规律性，风险发生及产生的影响伴随着项目实施过程是有规律可循，亦具有可预测性；四是风险影响的系统性，风险发生的影响并不是特定的、单一的，而是可能由于系统性问题，产生连锁反应，如出现自然风险，可能影响项目进度，产生经济风险，影响员工情绪等；五是风险的全程性，在整个项目实施阶段，风险全程伴随，策划阶段可能出现总体设计的偏差，关键性条件疏忽，可行性研究阶段的市场调研缺失和行情误判，实施阶段中，自然环境突变，业主无力支付等。

2.1.2 项目风险管理的基础理论

(1) 项目风险管理的内容

风险管理指的是管理主体通过风险识别、衡量、评估、决策管理等方式，对风险实施妥善控制和有效处理风险损失的过程，风险管理流程如图1。风险管理是一个动态复杂的系统工程，必须对风险进行全面的、计划的、有针对性的管理。同时，项目全体员工要共同参与，相互协同，才能落实各项风险防控措施，降低风险可能带来的损失。

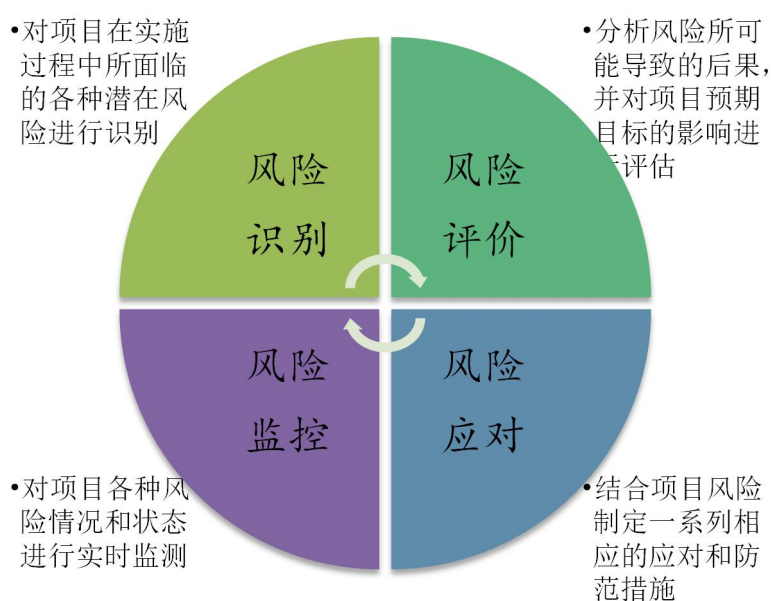


图1 风险管理流程

风险管理则是一个识别、评价、监控风险的循环过程。不确定性事件或条件一旦发生，会对各方造成正面或负面的影响。正面影响例如风险产生可以为项目带来利益的机会，负面影响例如经济损失、名誉损失、人员伤亡等。本文主要研究项目风险的负面影响。项目风险管理主要内容涵盖风险识别、风险评价、风险应对和风险监控。由项目风险管理人员根据项目所处的自身环境，利用风险管理理论及工作经验对风险发生的可能性和后果做出合理的判断，通过项目经济或技术方法来制定风险应对策略并实施，完成项目预定目标，并使最大化项目利益的一个管理过程。项目风险管理主要内容的含义如下：

①风险识别

风险识别是基础，指对项目实施过程中所面临的各种潜在风险进行识别，并进一步进行量化处理的过程。项目风险识别主要指的是在项目正式实施之前探明项目潜在的各种风险因素。准确识别风险尤为重要，不应把所有的风险因素都确定为风险分析的对象，必须要认真识别风险来源，将最主要的风险输入风险评价系统，推算出其发生概率，实现科学化评估。

②风险评价

风险评价是在风险识别的基础上，对风险重要性进行分层，建立合理的科学模型，运用数学方法对所识别出的风险进行测度，分析风险可能导致的后果，并对项目预期目标的影响进行评估。通过风险评价，进一步明确已识别风险发生的概率和可能造成损失的大小。确定可接受水平，将其确定为评价标准；再次根据项目中存在风险因素的多少和风险对项目目标的影响程度确定项目的风险水平。

③风险应对

根据评价结果，结合项目的单项风险和整体风险制定一系列相应的应对和防范措施，有针对性进行防控，最大限度地降低风险对项目的影响，从而达成目标。充分考虑项目风险评价结果，制定出风险应对策略和措施。

④风险监控

项目风险监控是对项目各种风险情况和状态进行实时监测，并将监测结果同预期目标进行对比，当出现偏差时，运用相应机制第一时间采取应对措施的过程。风险监控主要涉及风险监视和风险控制两方面的内容。其中风险监视是基于风险应对措施跟踪调查风险发生情况的过程，能够及时了解风险发生、发展或被控制、排除等的动态过程；而风险控制则是基于风险监视成果，利用各种方式调整原有计划，以使风险应对策略更加契合项目的实际情况。风险监控是全过程的动态监控。

风险监控的主要内容包括：监控已识别风险；监控新风险发生和发展；细化风险应对措施；制定风险损失控制措施。

(2)项目风险管理的意义

一是有助于确定项目范围，优化项目资源的有效配置。对项目风险进行全面综合分析，如对项目风险特征分析，掌握项目风险的类型和规律，从而对项目风险进行可控性评价，全面高效的选择最优项目及其资源配置，更有针对性地去选择项目风险管理的方法和措施，获得最大的收益。二是有助于提高项目管理的效率与效益。伴随着项目实施而不断推进,项目风险管理可持续跟踪风险影响的全过程，并通一定机制或方法纠偏修正。项目风险管理可以有效降低成本损失或不确定性，从而提高项目运行的效率和效益。

(3) 风险管理的方法

①风险识别方法

风险识别方法主要包括专家调查法和分析法两大类。专家调查法通常是依靠该领域权威专家，进行综合评定而识别出风险。如头脑风暴法、德尔菲法等；分析法主要有财务报表分析法、核对表法、暮景分析法、故障树分解法等。

常用风险识别方法比较见下表1:

表1 常用风险识别方法比较

风险识别方法	适用范围	适用阶段	优缺点
专家调查法	普遍适用	项目全生命周期	操作简单，构建的不同层次的风险因素较为全面，但操作中应注意专家主观因素的影响。
财务报表法	普遍适用	项目策划、实施和收尾阶段	使用经过审批的财务计划表收文明细表、资产负债表等进行风险识别和分析，准确但依赖数据真实性，维度较单一。
核对表法	适用相似性较高项目	项目全生命周期	简单易行，但两个相似度较高的项目也难以完全吻合，风险识别的准确性需要论证。
故障树法	适用于复杂和积累经验较少的项目	项目实施阶段	运用演绎推理，从上而下的方法，可以找到风险源，并加以排除，但推理难度大，对专业性要求高，运用难度相对较大。

②风险评价方法

风险评价主要分为定性和定量两种方法。定性分析在对识别出的风险进行

排序，确定关键风险；定量分析是借助量化指标，准确测度对项目的影响程度。

项目常用风险评价方法如表2所示：

风险评价方法	方法简介
专家打分法	通过匿名方式征询有关专家的意见，进行统计、处理、分析和归纳，客观地综合多数专家经验与主观判断，对大量难以采用技术方法进行定量分析的因素做出合理评判。
层次分析法	将与决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次，对风险因素识别和量化、风险层次分析、重要性排序和风险度系统评价，并可据此制定风险应对策略和措施。
决策树法	运用概率与图论中的树对决策中的不同方案进行比较，从而获得最优方案的风险型决策方法。
蒙特卡洛模拟方法	又称随机抽样或统计试验方法，是以概率和统计理论方法为基础的一种计算方法，用电子计算机实现统计模拟或抽样，以获得问题的近似解。
模糊综合评价法	是一种基于模糊数学的综合评价方法，根据模糊数学的隶属度理论把定性评价转化为定量评价，能较好地解决模糊的、难以量化的问题。

表2 常用风险评价方法

基于层次分析法的适用性和可操作性，本研究采用层次分析法来确定各层次风险，和各风险因素之间的权重关系，再采用模糊综合评价法来确定项目风险因素等级评分，从而有效评价钢材采购的风险。

③风险应对策略

通常项目风险应对策略主要包括风险规避、风险转移、风险缓解和风险自留等。一是风险规避，是指通过风险识别和分析，从风险源出发，消除风险形成的基本条件，以确保达成项目目标的方法。它主要用于项目风险会带来较大损失的情况。但有时即便改变项目计划，也不能完全将项目风险发生的概率降为零，此时，应考虑配合其他风险应对的措施，降低概率的发生。二是风险转移，指风险承担者通过某种方式把风险的权利和责任转给另一方。这类项目风险应对措施多数是用于那些风险概率较小，但是项目风险的损失超过了项目组织的承受能力，或者组织没有能力控制项目风险的不利后果时。三是风险缓解，又称风险减轻，是将风险发生的概率和损失降低到项目组织可接受范围内的过程。风险缓解包括：降低风险发生的概率、减少风险构成因素、防止现存风险的扩散、降低风险扩散的速度和程度、制约风险的影响空间等。四是风险自留，

又称风险接受，主要出于经济性和可行性，决定将项目风险留在项目主体内部，采取内部控制等措施来化解风险，自身承担相应后果的一种应对策略。

④风险监控方法

风险监控是指随时检测并记录工程项目的各项风险状态，发现偏差，及时采取控制措施的过程。风险监控包括的风险的监视和控制的两大环节。监视是定期的对已识别风险进行跟踪监测、观察并记录期发展变化；控制是在风险监视的基础上，采取相应的技术、合同、经济或组织等手段，对原计划进行调整，以使风险应对策略更加符合现实中项目风险发生的状况。

2.2 项目风险管理文献综述

国内外学者针对项目风险管理以及采购过程中存在的风险管理问题，展开了多角度、多层面的研究，取得了一系列的研究成果。

2.2.1 国外研究现状

德国是第一个提出风险管理理论的国家，发展至 19 世纪中叶，才逐渐形成具有现代学术理论特点和专业化的特点，作为一门系统科学，20 世纪初开始逐步完善，最终形成新型系统科学。

Sara, Marcelino-Sádaba, Amaya, Pérez-Ezcurdia, Angel, & M. (2014, p.327), 提供了一种专为需要在正常运营范围之外运行项目的小型企业 (SME) 设计的项目管理方法。这些项目对于这些组织的生存至关重要，例如适应市场发展的新产品或新法规，管理体系的实施等。这些项目的经理通常不是项目管理专业人员，因此他们需要使用最少的时间和文档资源进行自治的指导。概述的风险管理方法基于对大量 (72) 西班牙公司的广泛研究。这种新方法考虑了中小企业通常忽略的因素；即项目与公司战略和结果管理保持一致。该方法基于项目风险管理，包括简单的工具，模板和风险清单以及建议的措施和指标。为了进行验证，已在具有不同特征的工业和服务公司的五种不同类型的实际项目 (创新，管理系统和 ICT 实施) 中进行了测试。

Jafari, M. , Rezaeenour, J. , Mahdavi Mazdeh, M. , & Hooshmandi, A(2011, p.309).为伊朗基于项目的组织开发知识损失风险管理模型。这项研究采用了多阶段研究方法。在第一阶段，对现有实践进行检查，以开发知识损失风险管理模型。在第二阶段，通过案例研究对模型进行评估。集成为 KM 和 RM 集成模型基础的方法有：PMBOK 风险管理 (RM) 方法，Fraunhofer IPK 知识管理 (KM)

模型和TVA知识风险评估框架。调查结果-分析方法包括一个六步集成模型，该模型可管理案例研究中关键知识的风险。

Cagliano, A. C. , Grimaldi, S. , & Rafele, C(2015, p232).在减少时间和成本的同时提高质量的压力特别强调了项目风险的管理。为此，在文献中已经建立了几种模型和技术并在实践中加以应用，因此强烈需要阐明何时以及如何使用这些模型和技术。同时，关于风险管理知识对于有效应对项目的复杂性正变得至关重要。但是，沟通和知识创造并不是一件容易的事，尤其是在处理不确定性时。因为决策通常是零散的，并且缺少对项目的目标，机会和威胁的全面了解。为了提供考虑到项目管理和操作方案最相关方面的风险技术选择指南，提出了对这些技术进行分类的理论框架。基于对风险技术分类标准的文献综述，定义了三个维度：风险管理过程的阶段，项目生命周期的阶段以及公司对风险的成熟度。然后根据文件记录的应用将分类法应用于多种风险技术。这项工作有助于整合风险管理和知识管理流程。未来的研究工作将致力于完善框架并在多个行业中对其进行测试。

Kutsch, E. , & Hall, M. . (2010, p.245).认为大多数参与项目的组织都将项目风险管理视为关键学科。最佳实践项目风险管理流程据不言而喻应该是正确的。但是，项目风险管理涉及在利用信息与认为信息不相关并因此将其排除在外之间的选择。很少进行研究来明确成为最佳项目风险管理的障碍的表现，例如“无关性”。风险参与者故意不注意风险。本文介绍了IT项目经理的定性研究结果，调查了他们认为某些已知风险不相关的原因。结果既证实又扩大了Smithson的无知和不确定性分类法，特别是针对项目风险管理中“不相关”现象提供了与上下文相关的进一步见解。他们建议，应对“无关紧要”需要防御机制，有效的相关性管理以及确定和坚持优先事项。

Gil, N. , & Tether, B. S(2011, p.415)利用42亿英镑的5号航站楼项目扩展伦敦希思罗机场，探索风险管理和设计灵活性在大型（基础设施）项目中如何相互作用。通过将这两个概念框架并置，发现了可以补充这些条件的条件，可以用来管理这些项目的核心效率与有效性之间的张力。通过模块化或受保护的整体架构，建筑设计的灵活性提高了适应性，以适应不断发展的要求，而这是实现有效性所必需的。反过来，效率要求风险管理“按预算，按时”交付项目。我们解释了两种方法之间相互作用的变化，强调了开发者与客户关系的调节作用。强有力的合作，尤其是在稳定的环境中，鼓励投资于设计灵活性。合作破裂时，风险管理实践将占上风。另一个见解是，关键项目人员的共处地点和连续性本身不足以维持合作。

Krone, H. P. , Olsson, N. O. S. , & Asbjørn Rolstadas(2012, p.54)认为在项目管理中, 项目管理团队和项目所有者之间固有的利益冲突通常被忽略。项目管理团队的风险管理主要关注项目的短期生存期, 或将项目成功移交给客户的过程, 而对于项目所有者而言, 战略成功应该更为重要。为了了解这是如何发生并影响实际项目的, 对七个大型项目进行了研究, 并针对每个项目检查了项目所有者与项目管理团队之间项目风险管理中的交互作用。该研究表明, 所研究项目的主要重点是运营风险, 即使在项目所有者的高优先级风险范围内也是如此。

Bakker, K. D. , Boonstra, A. , & Wortmann, H(2011, p.75).将项目风险管理定义为基于理性问题解决的机械行动。研究表明, 仅关注机械行动对项目成功的积极影响有限。本文建议通过沟行动来扩展这种工具性观点。通过与项目利益相关者就项目成功和风险管理应用进行访谈, 探索了这一理论上的扩展。分析表明, 利益相关者有意使用风险管理向其他人传达信息, 目的是影响他们的行为, 同步他们的看法, 并使他们意识到背景和责任。利益相关者认为这些影响有助于项目成功。

Teller, J. , Kock, A. , & Gemuenden, H. G(2014, p.67).认为项目风险管理旨在减少项目失败的可能性。在对177个项目组合的样本进行的多层多元回归分析结果表明, 项目级别的正式风险管理和项目组合级别的风险信息集成与项目整体关联性强。在两个级别上同时进行风险管理可增加这种积极效果。此外, 对于以研发为主导的项目组合而言, 项目级别的风险管理更为重要, 而在动荡不安和投资组合动态性较高的情况下, 风险信息的集成则更为重要。

Muriana, C. , & Vizzini, G(2017, p.320).认为项目风险对于评估绩效至关重要。定量风险评估和管理可以快速做出决策。工作进度偏离计划值会影响项目风险状况。工作进度状态的风险指数使我们能够确定项目风险。

Espinoza, R. D(2014, p.1056).指出DNPV是一种将风险与货币时间价值脱钩的新估值方法, 提出了两个指标: 财务指标(NPV)和风险指标(DNPV)。DNPV可以用作风险管理工具.DNPV解决了实物期权理论的缺陷.实例显示了如何根据项目风险状况计算折现率。

Victoria Borkovskaya(2018, p.251)展示了一个项目风险管理系统模型, 该模型使企业可以更好地识别住房和公共服务领域的风险, 并在项目的整个生命周期中对其进行管理。它显示了最流行的风险概率评估方法, 并试图指出鲁棒方法相对于传统方法的优势。项目管理的现代发展以及在该领域积累的知识和经验使将项目管理知识集成到单个系统模型中成为可能。在此模型的框架内, 针

对项目数据分析的任务应用并扩展了标准且可靠的方法。用于评估统计模型中参数的建议算法允许获得可靠的估计。在这项研究中，风险的分类由相关程度决定。我对统计数据进行了分析，例如要求维护不同使用寿命的房屋。确定住房组织工作失败的频率，并计算发生事故的可能性。考虑到这些计算结果，房屋存量根据其维修风险的可接受程度进行分级。

Lyons, T. , & Skitmore, M(2004, p.51). 提供了昆士兰工程建设行业中涉及风险管理技术使用情况的高级管理人员调查的结果。与在全球范围内进行的四项较早调查相比较，对这些方法进行了描述，这些调查表明：风险管理的使用程度为中度至高度，组织的类型，规模和风险承受能力之间的差异很小，而组织的经验和个别受访者风险承受能力之间的差异很小；在项目生命周期的执行和计划阶段，风险管理的使用率明显高于概念阶段或终止阶段；在风险响应和风险记录之前，风险识别和风险评估是最常用的风险管理要素；头脑风暴是最常用的风险识别技术；定性的风险评估方法是最常用的评估方法；降低风险亦是最常用的风险应对方法，相对于保险，更需要使用意外事件和合同转移；在内部专家和顾问开展分析研究之前，项目团队是风险分析中使用最频繁的团队。

Besner, C. and Hobbs, B(2012, p.230).研究了风险管理与不确定性之间的相互作用，以及风险管理实践的背景可变性。更确切地说，该研究从经验上衡量了风险管理的使用程度与项目不确定性之间的关系。设计/方法/方法 该研究从经验的角度对风险管理进行了定义，即从实际用于执行风险管理的一组根据经验确定的工具中进行定义。该工具集来自正在进行的一项全球大型调查的结果，该调查涉及经验丰富的从业人员实际为管理其项目所做的事情。本文将不确定性与项目定义的程度直接相关。它使用了1,296个响应样本，可以测量风险管理和不确定性之间的相互作用。发现结果非常连贯。他们验证并凭经验验证了从文献回顾中得出的许多命题。但是结果挑战了常规项目管理文献中的某些主张和一些普遍持有的观点。研究表明，风险管理实践和工具的使用与项目不确定性程度负相关。这种有点违反直觉的结果与在更好定义的上下文中更广泛地使用所有项目管理工具和技术的总体趋势是一致的。对实际风险实践及其上下文可变性的实证研究可以帮助更好地理解风险管理实践并更好地管理风险。该研究还阐明了不确定性，风险和风险管理的概念。结果证实了一些关于实践的众所周知的假设，但同时产生了意想不到的结果，可以刺激适应高度不确定的环境的新实践的发展。项目管理领域需要针对主要不是针对其开发的特定环境开发新的响应。这项研究的结果指出了对不确定项目和高度不确定环境的需求。

Leopoulos, V. N. , & Kirytopoulos, K. A(2004, p.678).旨在代表提供者探索

购买功能，当购买采取来自客户的投标请求（RfP）的形式时。通过IT部门的案例研究，介绍了一种处理投标过程的方法。除了传统的决策因素（交付时间，产品成本和性能）外，拟议的方法还将风险作为选择提供商最佳和最终报价的因素。该方法由结构化的公司内存和基于分析层次结构过程的决策支持系统支持。

2.2.2 国内研究现状

项目管理理论和方法在20世纪70年代末传入我国。随着社会主义市场经济的建立，20世纪80年代中期，“项目风险”的概念才传入我国。1987年，清华大学郭仲伟教授撰写的《风险分析与决策》一书标志着国内风险管理研究的开始。从20世纪80年代后期开始，国内学者对项目风险管理、采购风险管理与成因等问题进行了一系列的研究和探索，取得了较为丰富的研究成果。一方面分析了采购过程中面临的风险并分析风险产生的原因，另一方面提出了应对采购风险的对策建议。

陈晓忠、陈榕利（2008，p.52-53）提出原材料价格上涨，成本上升，采购的合理性和可靠性至关重要。不断加强和引导企业对采购风险的认识和重视，制定科学有效的风险防控措施，可以在有效避免风险，提高资金安全性，增强企业抵御风险的能力，促进企业整体竞争力的提升。

林秉豪(2015)指出钢材是建筑业极为重要的实用物资，对建筑施工单位钢材采购方面进行风险管理的研究尤为重要。在阐述风险管理及采购风险等相关理论的基础上，分析钢材采购的运作模式、存在的问题和风险，构建了E公司钢材采购中评价指标体系,运用AHP方法进行风险评估,最后提出采购风险管理的改进和应对措施。

郑建红（2015，p.206+208）提出企业采购风险的因素一方面来自内部原因，另一方面来自企业外部原因。风险的产生与企业管理模式、机制完善性以及企业决策者、管理者、采购人员等个人素养关联紧密。通过分析企业采购风险的成因，可以探寻采购风险管理工作的切入点，提出具有针对性可操作性的措施，进而提高企业采购风险管理的水平。

张修栋(2015)提出针对于工程物资集中采购的主要风险，提出了几点应对措施。首先要完善制度管理，加大对违规行为的惩罚力度，修正集中采购工作的不规范性；其次要加强信息化管理，保证采购管理部门和需求部门的信息高度互通和共享；第三，加强人员管理，对采购部员工进行培训，增强专业度；最后提高综合管理水平，提高采购部工作效率，实现物流直送入库，减少采购时

限。

谢璐(2015, p.130-131)指出建立风险管理体系防范工程项目采购风险,应对突发的风险事件,降低损失。一般来说,降低采购风险需要建立采购合同条款审查制度,来保障采购合同条款的合法性;建立采购过程审查制度,来实现对于采购计划、供应商履约能力和采购价格的审查;建立采购合同履行情况审查制度,来审查各项内容与合同规定的符合度等。

孙中立(2016)针对公司采购组织结构复杂造成的新产品开发项目中采购管理的问题,提出公司应该建立统一的采购标准和业绩评估体系,重新定义采购策略,不将价格作为单一考虑要素;质量管理人员在新产品开发早期介入,制定可行的项目质量目标;针对公司新产品开发项目采购中数据管理混乱的问题,建议整合数据系统,成立专门的数据库管理部门,保证数据统一。

张旭(2016, p.37-38)指出将创新的信息技术应用到长输管道项目风险管理当中,实现对风险信息的及时获取,起到加强风险管理的效果。首先要明确风险类型,分辨选商风险、物资质量风险、价格风险以及招投标管理风险等;其次要借鉴国内外先进的风险管理经验,创新风险管理机制;采购行为的规范程度也要予以重视,对员工的不规范行为加以约束,责任落实到具体人员,采购领导也要自觉规避不廉洁行为。

张成英(2016)针对钢材集中采购问题,提出一是对钢材集中采购体系实行全方位的监管;二是在业务流程上,提出生产计划牛鞭效应、库存风险管控、价格波动财务风险管控的优化方案;三是建立新供应商集中采购培训机制;四是优化供应商激励机制以及供应商考核机制。

肖蕾、王铁.(2016, p.46-49+66)指出铁路建设项目物资设备采购风险管理应该从产品风险和供应商风险两个视角着手。由于铁路建设物资采购种类繁多,采购工作复杂,且存在产品价格波动、产品生命周期、技术更新等问题,因此对于产品风险的考虑十分重要;另外铁路物资设备供应商的开发与选择、管理与监督也应该予以同等重视。

李长霖(2017)结合移动公司采购信息系统项目风险管理的现状和问题,对风险进行具体分析、识别与量化,找出风险发生的概率与损失大小,将风险在概率与损失的维度上进行了区分。提出了风险应对的几种措施,主要有避免、忽略、减轻、承担等几种情况,并指出发生概率大、损失大的风险应该予以高度重视,并针对风险提出具体措施。

李学峰(2017, p.37-39)提出采购管理是工程总承包项目的重要部分,采购需立足于施工现场,才能有效提高采购管理和信息沟通的效率。采购工作作

为前期工作尤为重要，其采购进度、费用和质量是项目顺利实施的关键。

祁继红（2018，p.37-38）认为采购风险指的是在进行采购中发生一系列问题，从而导致企业无法实现预期目标甚至产生损失的可能。采购行为覆盖了选择供应商到产品最终销售的整个流程，各个步骤中都存在着不确定因素，风险都会随时产生，影响到资金、质量、生产等多方面目标的实现。合理规避风险，才能有效保障企业预期收益和长远发展。

张弛(2018，p.61-62)指出在煤化工总承包项目中，采购活动是起点，是项目降低成本、增加利润的关键所在，因此采购风险的管理、研究和控制对于整个采购流程至关重要，应该有效落实。煤化工总承包项目采购风险成因不同，有些是项目前期没能充分意识到的风险，还有一些是项目采购过程之中由于风险管控缺位而造成。因此煤化工总承包项目采购需要建立起一套完整的采购风险管理制度，使所有参与者都能掌握和执行。还要加强采购过程中的风险管理，建立风险管理应急预案，以便于有备无患，尽量减少总承包项目的损失。

欧翠娥、朱明薇.(2018，p.223-224)认为通信工程建设采购风险管理应该充分依靠互联网技术，通过建立统一质量采购体系、统一成本采购体系并且提高采购效率等措施来降低采购风险。同时也指出应该注重通信工程的原材料采购风险管理，尤其提到对于原材料供应商的选择应该慎重，处理好原材料的采购可以极大的降低企业整体的采购风险。

张颀利(2018)指出海洋钻修井设备建造项目在油田企业设备采购中占有较大比重,采购部门想要优化采购管理工作，就必须从采购的源头入手，衔接采购的各个环节，做好细致高效的采购管理工作，确保买到物有所值和物超所值的石油工程设备。因此采取差异化的采购策略，并对企业内部采购管理现状进行分析,找出存在的问题，提出海洋钻修井设备建造项目设备采购管理整体优化方案和具体解决方法。

徐婷（2019,p.139）指出国企在自主招标过程中将会面临很多挑战和问题，采购风险管理是企业一项重要工作，例如招投标的保密性，采购的廉洁性、舆论监督的反响等。只有通过企业监督审计部门的严格管理，企业才能够进行自主招标。由企业的最高领导者和各层主要管理人员构成风险管理领导小组，通过全员参与实施，才能把采购风险降到最低。

林旭（2019，p.134-135）指出高铁建设过程中，物资招标采购是其重要环节，采购行为、过程合法合规，物资质量、招标采购风险防控，都是采购过程中的重要关注点。每一个采购招标环节都可能存在一定的风险，因此，有效风险识别，是招标顺利开展的重要前提条件。

方雅南（2019， p.175-176）提出针对现阶段钢材采购风险控制，首先需要保证国家标准的执行，即原材料采购的质量和规格在国家标准范围内。第二，分析供应商所能提供的数量以及价格等。第三，控制好采购环节成本。第四，建立健全规范的风险防控制度和体系。

陶晓峰(2020,p.64)指出在通信工程建设的过程中，需要对各种物资和材料进行采购。由于采购的材料种类繁多，采购工作十分复杂，造成采购管理困难，因此需要进行采购风险管理，这样不仅可以规避采购风险，还会很大程度上促进通信工程整体风险管理提升。他认为通讯工程管理者提升自身的采购风险管理能力十分重要，管理者不仅要加强采购团队建设，还要加强采购环节的信息化建设，将互联技术应用于采购管理，一定程度上可以减少采购风险的形成。

夏建旺(2020， p.198-199)指出EPC 总承包模式下工程项目的采购风险管理应该首先做好对采购材料的跟踪管理，减少风险的发生；其次要完善物资采购工作制度，规范采购管理流程，其中采购管理流程不仅包括采购前期的供应商选择和物资采购回来之后的验收入库管理，还包括物资的具体使用与发放管理；第三，要提高验收物资期间的责任意识，确认具体的责任主体，提高相关问题的处理效率；最后，还要注重现代信息技术，提升采购决策的科学性。

2.2.3 研究文献评述

通过对以上文献的研究，总体来说，近年来对企业项目风险管理的研究发展呈蓬勃之势，但是在化工企业中“工程项目”或“日常生产”中的钢材采购管理，国内外研究单一“钢材采购”的管理风险的文献很少。当前随着企业采购已经从单一的采购行为扩展为供应链管理，覆盖了整个企业生产经营过程，也从简单的成本管理要素上升为企业核心竞争力的主要环节。因此，更多的研究者们都开始重视采购过程中的风险把控，从采购模式、采购组织架构、流程规范性、采购人员工作能力、资金等方面进行风险分析和应对措施制定。可以肯定的是，在项目采购管理的过程中，引入采购风险管理是必须的，也是行之有效的。而如何依照项目所处不同的风险背景下进行风险管理模型的建立和分析评价，则是本文所主要研究的。

综上所述，为弥补该领域研究的不足，本文力求从风险管理的角度，运用科学的方法进行研究，以期更多的研究者能对这一新兴领域进行更深入专业的研究。

第3章 研究方法与框架

3.1 研究方法

本文将化工企业项目管理、风险管理等方面知识与自身参与大修项目的实践心得相结合，通过具体案例对化工企业大修项目风险管理进行研究，主要包括以下研究方法：

3.1.1 文献检索分析法

文献检索分析法主要是搜集整理归纳国内外相关学者研究成果的基础上，提出基于企业内外部环境、供应商、客户需求以及供应链系统分类的采购风险系统识别框架模型。其优点在于在采购风险的分类与识别方面，国内外学者已从多个角度进行了详细的研究，采用文献检索法，可以较为全面的理解采购风险的分类与识别方法，有助于在构建适合化工行业采购风险识别框架时的系统性与完整性和在实际识别时的可操作性。本文全面搜集了国内知网、万方等资料库内近年来关于项目风险管理的相关著作及学术论文。

在文献研究的基础上，以风险管理理论作为本文的理论基础。更重要的是笔者阅读了大量关于化工行业大修项目采购的一手资料，作为给化工企业做钢材供应配套的一线工作者，通过对化工企业大修项目在全国范围内实施情况的调研、对高级别管理人员交流机制的研究、对相关单位项目承接方的调研访谈和工作中涉及项目的深度研究使得本项课题研究能够建立在大量一手资料的信息分析之上，使作者能够把握项目风险管理的理论源流、框架和化工企业大修钢材采购实践工作的经验，能够帮助笔者更好地完成此项研究。

3.1.2 半结构访谈

半结构访谈(Semi-structured Interviews)指按照一个根据一定访谈目标而设计的相对粗略的访谈提纲而进行的非正式访谈。该方法对访谈对象的设计、需要回答的问题等只有比较简单的基本要求。访谈者可以根据访谈时的实际情况临时做出调整。此外对于提问的方式和顺序、访谈对象的回应、访谈记录的方式和访谈的时间、地点等没有具体的要求，可灵活处理。

化工企业大修项目的钢材采购工作涉及项目工期进度，钢材的（规格、材质、型号、执行标准）、原材料价格波动，到货时间、下货场地、吊车安排、等十多个方面，因为工作需要，笔者对大量成功的化工企业大修项目的项目主

管或与项目运营有关的人士和专家进行了半结构访谈。了解了项目的背景、定位、运营方式、管理等方面的信息和实操经验。

针对本研究方向——化工企业大修项目钢材采购的风险管理，专门设计了针对该问题的半结构访谈，访谈主要是针对 J 公司从事采购的管理人员及采购决策及风险控制的项目管理人员，了解相关决策的制定和执行过程，并倾听他们的改进性意见和建议。

3.1.3 专家打分法

专家打分法属于定性分析方法，指通过向有关专家征询意见，在统计、整理、分析和归纳后，客观地综合多位专家的主观判断，对大量难以定量分析的因素做出合理估计的方法。专家打分法是一种最常用、最简单、最实用的风险评估方法。

本研究所采用的专家打分法主要包括三部分：

一是识别 J 化工企业钢材采购项目可能遇到的风险；二是将识别出的采购风险提交专家进行评估；三是收集专家的评估意见，按照一定的方法进行计算分析，最后确定项目的风险排序，掌握整个钢材采购项目的风险类别。

3.1.4 层次分析法

层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）是美国数学家 A. L. Saaty 教授于 1970 年在《层次分析法 AHP》一书中首次提出来的，是一种能够将主客观因素有机结合，定性分析与定量分析相结合的灵活、实用的多目标决策方式。

层次分析法综合了定量分析和定性分析两种分析方法，可以更好地梳理风险因素之间的相互关系，进而判断每个风险因素的权重。一方面可以充分利用专家的知识经验，另一方面又可以避免主观性判断而产生的偏差问题，可以及时纠偏。层次分析法比较适合用于评价化工企业大修项目的系统的、复杂的、不确定性的风险特征。

构造判断矩阵、一致性检验等步骤。

第一步：建立化工企业大修项目项目中钢材采购风险评价指标体系。

首先结合化工企业大修项目中的钢材采购风险，识别结果构建了风险指标体系层次分析图，风险评价指标体系将分成三个层次：第一层即总目标层，为总体风险评价；第二层是准则层，包括外部风险、供应商风险、内部风险等；第三层为基本风险因素层。

根据风险识别结果化工企业大修项目钢材采购中各层面风险因素如表3所示：
表3 化工企业大修钢材采购项目各层面风险因素的基本构架

总目标	分目标	基本风险因素
项目风险评价	大类风险 1	基本风险因素 1
		基本风险因素 2
		基本风险因素 3
	
	大类风险 2	基本风险因素 1
		基本风险因素 2
		基本风险因素 3
	
	大类风险 3	基本风险因素 1
		基本风险因素 2
		基本风险因素 3
	
	大类风险 4	基本风险因素 1
		基本风险因素 2
		基本风险因素 3
	

第二步：建立化工企业大修项目中钢材采购风险评价指标体系建立风险因素集。

第三步：建立与因素集相对应的权重集。构造判断矩阵，采用专家打分法对重要程度进行对比打分构成判断矩阵，采用1-9比例标度法进行打分；进行权重计算：把判断矩阵各行元素连乘，乘积开n次方，再对向量归一化处理，最后检验一致性。

层次分析法判断矩阵如表4所示：

表4 层次分析法判断矩阵

	B_1	B_2	...	B_n
B_1	B_{11}	B_{12}	...	B_{1n}
B_2	B_{21}	B_{22}	...	B_{2n}
...
B_n	B_{n1}	B_{n2}	...	B_{nn}

其中， B_{ij} 表示的是对于上一层次， B_i 对 B_j 相对重要性的数值表现形式，数值通常取1,2,3,……,9。其含义如表5所示：

表5 层次分析法判断矩阵分值说明

分值	分值含义
1	i 风险与 J 风险相比发生可能性一样大
3	i 风险比 J 风险发生可能性略大
5	i 风险比 J 风险发生可能性稍大
7	i 风险比 J 风险发生可能性大得多
9	i 风险比 J 风险发生可能性大很多
2,4,6,8	i 风险比 J 风险发生可能性处于上述之间

根据下表6得到随机一致性指标，进而得到一致性比例 $CR = CI/RI$ 随机一致性指标如表6所示。如果 $CR \geq 0.1$ ，则说明矩阵不满足一致性，需要采取一定的措施来进行调整；反之则说明矩阵能够达到一致性要求。

表6 随机一致性指标

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

注：上述 RI 是许树柏和龚木森（1986）所提出的经过 1000 次 1 至 15 阶重复计算所得到的平均一致性指标。

3.1.5 模糊评价法

模糊综合评价法是在美国学者 L. A. Zadeh 于 1965 年首次提出的，是对模糊行为和活动建立模型。其特点是评价结果不是绝对的肯定或否定，而是以一个模糊集合来表示。

第一步：确定模糊评价指标集 S

设定 J 化工企业大修项目中的钢材采购风险指标体系为评价指标集合 S ，由两个层次的因素构成：

第一层次因素是依据采购风险的分类形式划分的四个互不相交的因素子集，即： $S = (S_1, S_2, S_3, S_4)$ 。

其中， S_1 外部风险、 S_2 采购管理风险、 S_3 供应商风险、 S_4 内部管理风险。

第二层次因素是针对每个大类的采购风险，又进行的详细分类，即 $S_1 = (x_1, x_2, x_3)$ $S_2 = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ $S_3 = (x_1, x_2, x_3)$ $S_4 = (x_1, x_2, x_3)$ $S_5 = (x_1, x_2, x_3)$ $S_6 = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ $S_7 = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ 。

第二步：确定各评价指标权重集 W

在 J 化工企业大修项目中的钢材采购风险指标体系中，不同的评价指标对采购风险的影响程度也有所不同，而权重就是反映各评价指标影响程度的重要性尺度，本文采用层次分析法确定权重，记为 W, W_1, W_2, W_3, W_4 。

第三步：确定评价集 V 并为其赋值 u

评价集是评价者对评价对象可能做出的各种评价结果所组成的集合，本文采用五等级评价即： $V = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$ ，其中： V_1 代表高，即得分位于 8-10 之间； V_2 代表较高，即得分位于 6-8 之间； V_3 代表一般，即得分位于 4-6 之间； V_4 代表较低，即得分位于 2-4 之间； V_5 代表低，即得分位于 0-2 之间。相应的对不同等级分别赋值即： $u = (u_1, u_2, u_3, u_4, u_5) = (10, 8, 6, 4, 2)$

第四步：确定单因素隶属度矩阵 R

在 J 化工企业大修项目中的钢材采购风险评价中，指标体系中的各指标与风险之间的关系用隶属度来表示，其取值区间为 $[0, 1]$ 。

对于定性指标的单因素评价，采用模糊统计法，其模糊评价矩阵为：

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix}$$

其中， r_{ij} 表示对 x_i 指标做出的第 j 级评语的隶属度，即对指标 x_i 给出等级 j 的评测人数占全部测评人数的百分比。

第五步：计算模糊综合隶属度值集 B_k

设某类指标体系 W_k 中 n 个指标的单因素评价矩阵 R_k ，由单因素评价矩阵 R_k 及评价集 u ，可得各具体指标评价值： $B_k = R_k \times u^T$ 。

第六步：综合评价

由 B_k 及指标权重 W_k ，可得出该类的评价结果 U_k ， $U_k = W_k \times B_k$ 。令 $B=(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7)$ ，因此， S 的综合评价 U 即评价对象 S 的最终评价总分： $U = W \times B^T$ 。

3.2 研究框架

本研究结构分为五章：

第1章：引言。介绍本文的研究背景、研究目的和研究意义。

第2章：理论基础与文献综述。主要包括项目风险管理的概念和基础理论，项目风险管理国内外研究综述。

第3章：研究方法及框架。介绍文献分析法、半结构访谈法、专家打分法、层析分析法和模糊评价法的基本特点和如何运用在对化工企业大修项目钢材采购风险管理的研究中。

第4章：钢材采购风险识别及评价指标体系建立。依据相关文献和判断，进行钢材采购风险的识别，进而根据评价指标体系的设计原则，结合目前国内外学者对钢材采购风险的相关分析，在广泛参考相关资料的基础上，全面吸收、归现有评价指标，最后构建出钢材采购风险评价指标体系。

第5章 钢材采购风险的实证分析。通过采用科学的研究方法，得出化工企业大修项目钢材采购风险识别的结果，并对结果进行评价。本文以J公司大修项目钢材采购为例进行案例研究。

第6章: 钢材采购的应对策略及措施。根据第5章化工企业大修项目钢材采购风险识别和评价的结果，提出化工企业大修钢材采购项目风险应对策略及措施。

本文研究框架图2所示：

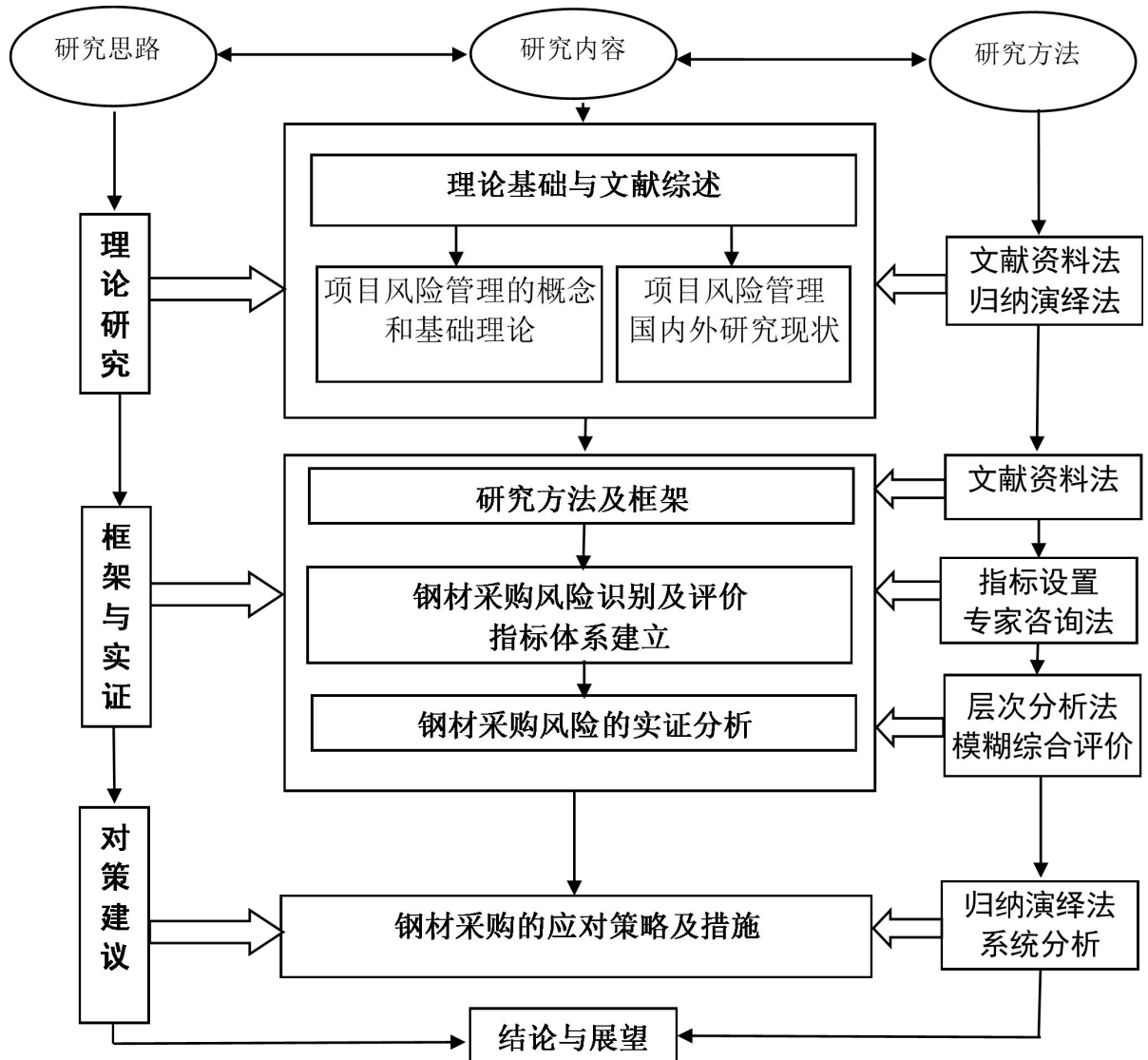


图2 本文研究框架图

第4章 钢材采购风险识别及评价指标体系建立

4.1 钢材采购风险识别

风险管理是一个系统过程，包括风险识别、风险评价和风险应对。风险识别是首先要解决的重要问题。在钢材采购活动中，存在着各类风险，主要风险包括外部风险、采购管理风险、供应商风险以及内部管理风险，如果涉及跨国采购还可能存在政治风险、法律风险、文化风险等一系列不确定的风险问题。在本研究中，主要J化工企业大修中钢材采购，以国内钢材采购为主，因此风险主要在于国内的相关风险识别研究。

4.1.1 风险识别的原则

通常采购风险识别主要有两大原则：

一是全面性与重点性相结合。采购风险种类繁多，其造成的损失的概率及后果的严重程度各有不同，因此人们在衡量风险时，一方面考虑风险的全面性，另一方面参考发生的概率与损害程度，从而判断风险。

二是科学性和系统性相结合。只有采用科学系统的方法来识别和衡量采购风险，才能有效确定各类风险发生的可能性、测算风险发生的概率大小，从而才能有效地针对风险可能造成的影响，合理地选择应对的方法。

4.1.2 钢材采购各阶段的主要风险点

一个企业的整个生产经营活动由其企业内部活动和企业外部活动两方面构成，从而对采购风险来源的分析也应来自于内外两方面。一些学者在研究中，基于内外两方面，进一步进行细化，从而识别出更为细致的风险指标。如林秉豪(2015)确定了E公司在钢材采购方面的二级风险，包括供应商、管理和宏观等3类风险；进一步细化为三级风险，主要包括招投标、价格、合同、质量、计划、验收、预算、决策、社会、市场、法律风险等11类风险。本研究中J化工企业大修中钢材采购过程中，风险来源亦来自于企业内部和外部两个层面，其中供应商又是尤为重要的主体。

(1) 来自外部环境因素

外部环境因素涉及的内容较多，主要包括钢材市场行情、生产技术水平、国家的法律和法规等。税收政策变化、涉及国际采购还有汇率波动等。以钢材市场行情为例，近年来，国家经济发展稳步提升，用钢行业持续向好，对钢材

需求量也较为旺盛，价格也一度呈现上升趋势，对于钢材采购而言，在价格上升时期采购，面临价格提高、成本上升的风险。国际市场上，北美、欧洲等钢材市场需求也一度升幅较高，预测好价格走势，抓住价格有利时机，可以有效控制风险。

（2）来自供应商因素

供应商是企业原材料的来源，对企业项目实施影响重大。钢材生产企业或供应商的交货时间对J化工企业大修的顺利进行影响较大；钢材的质量是影响企业大修时的产品质量，劣质钢材容易出现折叠开裂、表面有结疤、缺少金属光泽等问题，如果供应商产品质量不过关，将会严重影响大修后的项目质量，造成重大损失；受市场行情波动的情况，个别供应商也可能出现资金链断裂、决策失误等问题，导致企业破产或无力供应产品。此外供应商货物的规格、技术水平等均会在不同程度上对企业产生各类风险。因此，对应供应商因素，应着重关注供应商交付能力、产品质量、供应商信誉和实力等，尽可能减少由此而引发的风险。

（3）来自企业内部

企业内部管理也对钢材采购活动影响重大，通常采购人员的道德水平决定着在采购过程中是否收受贿赂的违规违法行为；采购计划的合理性决定着采购是否能顺利完成；在于供应商签订合同时，是否全面地考虑到了相应的权力和义务；企业内部间信息是否顺畅，决定着采购计划传递性。此外，因信息不对称或对供应方了解不足，导致决策失误；或因计划问题导致库存增加或者减少；或预算与实际情况存在较大差距，导致资金链运作紧张。以上各类来自企业内部因素均会带来相应的风险问题。

4.1.3 J化工企业钢材采购风险的识别

国内外学者对项目实施过程中钢材等原料采购风险进行了较为全面的分析，在相关分析中，众多关键风险被学者们在研究中提出，如原材料价格上涨，成本上升（陈晓忠、陈榕利，2008，p.52-53），企业管理模式、机制完善性以及企业决策者、管理者、采购人员等个人素养（郑建红，2015，p.206+208），生产计划、库存风险管控、价格波动财务风险管控（张成英，2016），采购进度、费用和质量（李学峰，2017，p.37-39），招投标的保密性，采购的廉洁性、舆论监督（徐婷，2019,p.139），采购行为、过程合法合规，物资质量、招标采购风险（林旭，2019，p.134-135），质量和规格、数量以及价格、采购环节成本的控制力度、采购人员的行为（方雅南，2019，p.175-176）。学者们对钢材等

原料采关键风险如表7所示。

表7 钢材等原料采购的关键风险

关键风险	文献来源
原材料价格上涨，成本上升	陈晓忠、陈裕利，2008， p. 52-53
企业管理模式、机制完善性以及企业决策者、管理者、采购人员等个人素养	郑建红，2015，p. 206+208
生产计划、库存风险管控、价格波动财务风险管控	张成英，2016
采购进度、费用和质量	李学峰，2017，p. 37-39
招投标的保密性，采购的廉洁性、舆论监督	徐婷，2019，p. 139
采购行为、过程合法合规，物资质量、招标采购风险	林旭，2019，p. 134-135
质量和规格、数量以及价格、采购环节成本的控制力度、采购人员的行为	方雅南，2019，p. 175-176

J化工企业大修采购钢材中，根据以上钢材采购各阶段的主要风险点，结合采购风险的原则以及广泛参考相关资料的基础上，邀请了15名具有风险管理以及钢材采购经验的专家，包括企业内部专家、外部咨询机构及高校从事风险管理研究的相关专家对钢材采购项目风险进行了集体讨论，进行吸收、归纳。和甄别，共选取了外部风险、供应商风险、采购管理风险和内部管理风险四个部分，共13个风险因素，包括价格风险、税费风险、政策风险、计划风险、合同风险、采购审计风险、采购人员道德风险、供应交付风险、供应质量风险、供应商信誉风险、决策风险、库存风险、预算失误风险。

4.2 钢材采购风险的评价指标体系建立

根据评价指标体系的设计原则，共建立以4个一级指标，13个风险因素的二级指标，获得J化工企业钢材采购风险评价指标体系。具体的指标体系以及描述性分析见表8。

表8 钢材采购风险管理评价指标体系

一级指标	二级指标	指标描述
外部风险	价格风险	原材料价格变动引起产品价格变动
	税费风险	税费改变影响产品价格
	政策风险	环保要求日趋严格，生产成本增加
采购管理风险	计划风险	采购计划变更
	合同风险	订立内容不充分
	采购审计风险	招投标过程中未成立采购相关的审计部门或成立了未有效发挥作用，导致审查、监督不力
	采购人员道德风险	采购人员存在收受贿赂，回扣等问题
供应商风险	供应交付风险	供应商生产能力不足，无法按时交付订单
	供应质量风险	供应的产品质量不合格
	供应商信誉风险	供应商信誉不佳，存在违约风险
内部管理风险	决策风险	因信息不对称或对供应方了解不足，导致决策失误，导致的风险
	库存风险	计划问题导致库存增加或者减少；对存货管理不善
	预算失误风险	预算与实际情况存在较大差距，导致资金链运作紧张

第5章 钢材采购风险的实证分析

5.1 确定指标并计算权重向量

企业大修项目中钢材采购是一个十分复杂的过程，在各个环节中都蕴含着各种各样的潜在风险，而且这些因素之间有着十分复杂的关系，所以建立科学的指标体系是一件艰难的事情。这就要求风险管理团队充分发挥大家的主观能动性和创造性思维，与采购人员一起发表各自的见解，从而对风险作出全面的识别。而且，还要针对采购流程展开全面分析，结合采购管理、风险管理的相关理论，对风险造成的各种影响做出明确的判断。总之，只有保证风险因素分析调查表能够对各种风险因素有全面、具体的涵盖，才能够帮助相关人员作出更加合理的判断。基于此，本文再次邀请该15名具有风险管理以及钢材采购经验的专家，对确定了的4个风险大类因素，13个风险小类因素的量化标度；然后，在此基础上通进行层次分析法；最后得出各类风险指标权重。

表9 层次分析法判断矩阵分值说明

分值	分值含义
1	i风险与J风险发生可能性一样大
3	i风险比J风险发生可能性略大
5	i风险比J风险发生可能性稍大
7	i风险比J风险发生可能性大得多
9	i风险比J风险发生可能性大很多
2, 4, 6, 8	i风险比J风险发生可能性处于上述之间

5.1.1 各风险因素判断矩阵

表10 各风险因素判断矩阵

	外部风险	采购管理风险	供应商风险	内部管理风险
外部风险	1	5	8	2
采购管理风险	1/5	1	6	1/2
供应商风险	1/8	1/6	1	1/3
内部管理风险	1/2	2	3	1

根据矩阵Y计算，各风险因素判断矩阵的特征向量为： $W=$

(0.546,0.161,0.053,0.240),最大特征值 $\lambda_{\max}=4.243$, $CI=0.081$, $RI=0.900$, $CR =CI/RI=0.090<0.1$, 因此所以矩阵 Y 满足一致性检验。

5.1.2 外部风险层面矩阵

表11 外部环境风险判断矩阵

	价格风险	税费风险	政策风险
价格风险	1	6	1/3
税费风险	1/6	1	1/7
政策风险	3	7	1

同“各风险因素层面”相关计算过程,经计算,“政治外交”判断矩阵的特征向量为: $W1=(0.293,0.067,0.641)$,最大特征值 $\lambda_{\max}=3.100$, $CI=0.050$, $RI=0.580$, $CR =CI/RI=0.086<0.1$, 因此政治外交风险层面满足一致性检验。

5.1.3 采购管理风险层面判断矩阵

表12 采购管理风险判断矩阵

	计划风险	合同风险	采购审计风险	采购人员道德风险
计划风险	1	1/3	1/5	1/6
合同风险	3	1	1/4	1/3
采购审计风险	5	4	1	1/2
采购人员道德风险	6	3	2	1

同“各风险因素层面”相关计算过程,经计算,“法律法规风险”判断矩阵的特征向量为: $W2=(0.062,0.134,0.338,0.466)$,最大特征值 $\lambda_{\max}=4.136$, $CI=0.045$, $RI=0.900$, $CR =CI/RI=0.050<0.1$, 因此法律法规风险层面满足一致性检验。

5.1.4 供应商风险层面判断矩阵

表13 供应商风险判断矩阵

	供应交付风险	供应质量风险	供应商信誉风险
供应交付风险	1	4	1/3
供应质量风险	1/5	1	1/7
供应商信誉风险	3	7	1

同“各风险因素层面”相关计算过程，经计算，“社会文化风险”判断矩阵的特征向量为： $W_3=(0.263,0.079,0.659)$ ，最大特征值 $\lambda_{\max}=3.032$ ， $CI=0.016$ ， $RI=0.580$ ， $CR=CI/RI=0.028<0.1$ ，因此社会文化风险层面满足一致性检验。

5.1.5 内部管理风险层面判断矩阵

表14 内部管理风险判断矩阵

	决策风险	库存风险	预算失误风险
决策风险	1	1/6	1/3
库存风险	6	1	4
预算失误风险	3	1/4	1

同“各风险因素层面”相关计算过程，经计算，“经济风险”判断矩阵的特征向量为： $W_4=(0.091,0.691,0.218)$ ，最大特征值 $\lambda_{\max}=3.054$ ， $CI=0.027$ ， $RI=0.580$ ， $CR=CI/RI=0.047<0.1$ ，因此经济风险层面满足一致性检验。

各级指标的权重情况如下：

各风险因素判断矩阵的特征向量为： $W=(0.546,0.161,0.053,0.240)$

“外部风险”判断矩阵的特征向量为： $W_1=(0.293,0.067,0.641)$

“采购管理风险”判断矩阵的特征向量为： $W_2=(0.062,0.134,0.338,0.466)$

“供应商风险”判断矩阵的特征向量为： $W_3=(0.263,0.079,0.659)$

“内部管理风险”判断矩阵的特征向量为： $W_4=(0.091,0.691,0.218)$

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重
------	--------	------	--------

外部风险	0.546	价格风险	0.293
		税费风险	0.067
		政策风险	0.641
采购管理风险	0.161	计划风险	0.062
		合同风险	0.134
		采购审计风险	0.338
		采购人员道德风险	0.466
供应商风险	0.053	供应交付风险	0.263
		供应质量风险	0.079
		供应商信誉风险	0.659
内部管理风险	0.240	决策风险	0.091
		库存风险	0.691
		预算失误风险	0.218

表15 各风险因素的权重

5.1.6 指标评价

经聘请的外部专家就J企业采购M企业钢材风险因素中各项定性评价指标的影响程度进行投票后，得出模糊评价结果，见表16。

表 16 各层面风险因素专家评判表

B层次	C层次	很高	较高	一般	较低	很低
外部风险	价格风险	0.5	0.3	0.1	0.1	0
	税费风险	0.1	0.4	0.4	0	0.1
	政策风险	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
采购管理风险	计划风险	0.6	0.2	0.1	0.1	0
	合同风险	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
	采购审计风险	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1
	采购人员道德风险	0.1	0.2	0.5	0.1	0.1
供应商风险	供应交付风险	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
	供应质量风险	0.6	0.2	0.2	0	0
	供应商信誉风险	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
内部管理风险	决策风险	0.7	0.2	0.1	0	0

	库存风险	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1
	预算失误风险	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1

$$\text{外部风险评价矩阵 } R_1 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$\text{采购管理风险评价矩阵 } R_2 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$\text{供应商风险评价矩阵 } R_3 = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$\text{内部管理风险评价矩阵 } R_4 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

根据公式 $B_k = R_k \times u^T = \begin{bmatrix} B_{k1} \\ B_{k2} \\ \dots \\ B_{kn} \end{bmatrix}$, 可得各具体指标评价值:

$$B_1 = R_1 \times u^T = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 10 \\ 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8.4 \\ 6.8 \\ 7.2 \end{bmatrix}$$

$$B_2 = R_2 \times u^T = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} 10 \\ 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8.6 \\ 7.2 \\ 6.6 \\ 6.2 \end{bmatrix}$$

$$B_3 = R_3 \times u^T = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} 10 \\ 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7.6 \\ 8.8 \\ 7.2 \end{bmatrix}$$

$$B_4 = R_4 \times u^T = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} 10 \\ 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9.2 \\ 6.6 \\ 7.6 \end{bmatrix}$$

其中 u^T ，依据3.1.5节中关于模糊评价法的介绍，用五等级评价即：

$V = (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$ ，其中： V_1 代表高，即得分位于8-10之间； V_2 代表较高，即得分位于6-8之间； V_3 代表一般，即得分位于4-6之间； V_4 代表较低，即得分位于2-4之间； V_5 代表低，即得分位于0-2之间。相应的对不同等级分别赋值即：

$$u = (u_1, u_2, u_3, u_4, u_5) = (10, 8, 6, 4, 2)$$

5.2 单风险因素评价

由 $U_k = W_k \times B_k$ 可以得到各风险因素的评价值如表17所示。

$$U_1 = [0.293, 0.067, 0.641] \begin{bmatrix} 8.4 \\ 6.8 \\ 7.2 \end{bmatrix}$$

$$U_2 = [0.062, 0.134, 0.338, 0.466] \begin{bmatrix} 8.6 \\ 7.2 \\ 6.6 \\ 6.2 \end{bmatrix}$$

$$U_3 = [0.263, 0.079, 0.659] \begin{bmatrix} 7.6 \\ 8.8 \\ 7.2 \end{bmatrix}$$

$$U_4 = [0.091, 0.691, 0.218] \begin{bmatrix} 9.2 \\ 6.6 \\ 8.8 \end{bmatrix}$$

表17 各风险因素的评价值

U1	U2	U3	U4
7.532	6.618	7.439	7.055

根据表3可知，外部风险评价值为7.532、采购管理风险评价值为6.618、供应商风险评价值为7.439、内部管理风险评价值为7.055，其中单个风险评价值中外部风险最大。

5.3 综合评价及结果分析

S 中的五个因素子集 S_i 作为 S 上的评价指标，由权重 W 及各评价结果 U_i ，得出的 S 综合评价值 U 。

根据以上权重的计算方法求得，各风险因素判断矩阵的特征向量为：

$$W = (0.546, 0.161, 0.053, 0.240) \quad U_i = (7.532, 6.618, 7.439, 7.055)^T$$

$$U = W \times U_i = 7.265$$

其中， U 即为J公司化工企业大修项目中的钢材采购风险的评估结果。J公司大修项目中的钢材采购风险评价的总分为7.265分，即处于较高风险状态。主要原因是外部风险、供应商风险、内部管理风险这三个指标得分较高，处于高风险的状态。

正如前文分析的那样，钢材采购处于一个较高的风险水平，因此，科学选择钢材采购合作企业对于风险控制至关重要。从单个风险的估计结果来看，排

名第一的是外部风险，排名第二的是供应商风险，排名第三的是内部管理风险，第四是采购管理风险。综合以上四个风险考虑，建议重新考虑日本，韩国，德国和比利时等钢铁冶炼技术和轧制技术发达、各类风险相对较低的发达国家或国内技术领先的钢材生产企业。

第6章 钢材采购的应对策略及措施

6.1 钢材采购风险应对策略

风险的应对策略就是在准确识别风险的基础上，定性和定量地分析识别的结果，并且根据定性与定量的分析后进行风险排名，最终采取合理的应对措施以控制风险。钢材采购风险管理的应对策略通常分为以下四种：风险的有效规避、风险的有效缓解、风险共享和风险保留。根据风险的具体特征，结合钢材采购的不同层级风险因素，针对具体环境下识别出的不同风险因素，按照相应的方法进行风险应对，以达到风险控制的目的，确保企业项目的顺利实施。

具体来看，由前文分析可知，J公司大修项目中的钢材采购风险评价的总分为7.265分，即处于较高风险状态。根据第5章中的单项风险和整体风险的计算结果，制定一系列相应的应对和防范措施，最大限度地降低对企业钢材采购项目的影响，减少损失，从而达成目标。充分实证分析评价的结果，制定出风险应对策略和措施，从而有效减小风险概率，降低风险导致的损失。因此，对于J公司大修项目中的钢材采购，主要采取风险的有效规避、风险的有效缓解两种方式进行风险管理。其中，风险评价值较高的外部风险、供应商风险、内部管理风险采取有效规避的方式，而风险评价值较低的采购管理风险采取有效缓解的方式。

6.2 钢材采购风险应对措施

6.2.1 外部风险应对措施

(1) 针对价格波动的控制措施

在钢材项目采购环节，J化工企业为了更合理的进行采购，需要根据不同钢材的价格和用量制定出有针对性的采购方案。对于用量大、总价高的主材，首先要严格遵守招标制度进行招标采购，这样可以从采购程序上降低采购风险，也可以利用需求量大的优势来同供应商进行谈判。价位较低，非关键部位使用的钢材，要利用好公司电商采购这一平台，选择合适的优质供应商，保障质量和送货速度。可以参照各地行政主管部门或造价部门定期发布的钢材类的信息价，同时有些专业网站也会提供市场价格参考。采购部门应提高全员成本意识，多关注国家宏观经济政策的变动、了解钢材市场价格变化。建立完善的价格信息比对系统，并根据钢材市场行情变动及时更新信息，形成定期价格汇报制度。

（2）针对税费风险的控制措施

J化工企业在钢材项目招标过程中要注重选择综合成本最低的供应商，明确价税分离的原则，以除税价格作为成本考量的依据。在项目采购实践中，不同的供应商可能存在三种纳税身份，身份不同，纳税情形也不一样。一般纳税人可提供较高税率的增值税专用发票，小规模纳税人可以提供较低税率的增值税专用发票，还有一些供应商由于所在地的税收优惠政策仅愿意提供普通发票。假设这三家供应商都来参加钢材招标的报价，则其综合成本不但要考虑除税综合成本的高低，也要考虑项目所需进项税发票的多少。

（3）针对政策风险的控制措施

由于钢材生产中，对能源要求高，容易造成环境污染，因而受政策影响较大，涉及环保等政策更是直接关系生产成本，从而对J化工企业的采购造成价格上涨等问题。因此对于钢材企业所在国别和区域要进行详细调研，分析其国家政策或地区政策的稳定性，对居民环保诉求的执行力的因素。尽可能选择政策较稳定，环保压力低的钢材生产企业进行采购，从而降低政策对采购带来的风险。

6.2.2 采购管理风险应对措施

（1）针对计划风险的控制措施

J化工企业在与钢材供应商签订采购合同前须准确评估维修项目所需要的钢材数量，根据评估结果制定合理的采购计划，明确与采购计划相关的内容。采购计划非常重要，为此，根据项目实施进程及库存实际，形成采购计划，一方面要防止钢材存货不够,对项目大修工程实施形成影响；另一方面要防止忽略库存量较多的情况下再行采购，这样的话不仅占用库房而且占用资金，影响企业自身发展。J化工企业根据维修所需钢材数量的大小可以考虑分批次采购，分阶段制定采购计划，有助于根据前期维修项目的进展情况及时对采购计划实施调整，促进相关资源的科学配置，加强成本的综合管控，防范采购方面的风险。

（2）针对合同风险的控制措施

合同风险涉及的主要内容是合同订立不充分以及定制合同不具有法律效益。订立合同不充分是指J化工企业在采购过程中由于交货条件、钢材质量以及交期等方面没有清楚的与供应商协商妥当，造成供应商在交货时与J化工企业在交货条件、钢材质量、以及交期等方面预期不一致的情况。合作达成前，J化工企业应该与供应商商讨交货条件、钢材质量、以及交期并签订订购合同，对合同、订单的制定过程进行严格审核，尽可能对合同审查情况形成书面报告，明确相

关责任，防止出现遗漏;对合同章加强保管，避免丢失。

针对采购审计风险的控制措施

财务审计是钢材采购环节的重要部分，是对J化工企业大修项目乃至整个集团财务工作进行审查与监督的重要手段，是对钢材供应商最有效的、最直接的管理方式，也是J化工企业大修项目按计划进行的重要保障。因此，企业大修所需的钢材采购项目的审计工作是十分必要的，对减少项目的整体风险来说十分重要。

钢材采购要求的内容范围广、涉及细节较多，包括:钢材采购的数量、尺寸、价格、质量等，包括对钢材采购价格、采购预算、采购决算等方面的审计，涉及项目各个部门的不同方面。因此，要成立独立的审计部门，并成立整个项目钢材供应的审计工作领导小组，对供应商供材进行科学的、专业的审计，这才是钢材采购审计的主要流程。如果，J化工企业大修项目甲方供材的审计工作没有开展，无法进行相应的审计工作，对J化工企业大修项目甲方供材的财务管理工作来说存在一定风险。

(4) 针对采购人员道德风险的控制措施

企业大修采购钢材项目涉及大额资金，容易滋生腐败、受贿等现象，因此，J化工企业应慎重选择采购人员。采购人员的腐败行为不但损害企业的合法利益，还会影响企业维修项目的进程，进而对化工企业的生产经营产生不可估量的影响。首先，建立权力制衡的风险防控体系。从系统层面通过各部门间的权力相互制衡，使得任何一个人或部门无法单独完成同供应商之间的交易流程，可极大的降低人员腐败发生的风险。其次，加强采购人员的绩效奖惩机制。对于那些能及时发现存在腐败问题的员工给予奖励，对于那些在采购中腐败的员工则给与相应处分直至依法法办。

6.2.3 供应商风险应对措施

(1) 针对供应交付风险的控制措施

钢材交付过程涉及多个环节，为了避免交付过程产生问题，J化工业首先要建立起有效的钢材进场管理办法，把责任落实到人，实时跟踪采购钢材的进场情况；化工企业采购钢材主要用于安全大修、节约检修等，为了保障采购钢材的质量，应该考虑在定标过程中多选择几家分供方，而且要在有实力和口碑好单位中选取，以增加供应来源，确保供应质量，降低供应风险。

(2) 针对供应质量风险的控制措施

首先，要加大对供应商交付钢材质量方面的评定。J化工企业在钢材采购前，

应要求供应商提供钢材样品，且寻找专业的鉴定机构或者专业的人才对提供的钢材样品进行质检，对不能提供合格产品的或技术能力明显不达标的实行一票否决制，严格钢材供应商的准入，确保进入供应商名单的均有能力提供合格产品。其次，完善公司的供应商质量代表责任制。钢材样本的检查不能完全真实反映全部供应钢材的质量，因此，对于企业大修所需钢材的供应商，J化工企业应安排专职人员负责供应商的产品交付质量，以确保供应商提供的全部钢材的质量。专职人员负责钢材采购工作，有利于提高供应商交付水平，有效控制供应商质量风险的发生。最后，加强季度和年度的例行评审，为企业下次大修项目筛选优质的钢材供应商，通过例行评审可以给供应商施加一定压力，确保其持续改进，同时对于表现优秀的供应商也形成一种奖励机制。

（3）针对供应商信誉风险的控制措施

针对钢材供应商的信誉问题，必须实施一票否决制。对于出现任何恶意欺诈的供应商，直接予以淘汰并纳入不再合作供应商名单。充分利用政府、行业协会以及相关专业化的信息网站，更准确地获取供应商信息，为评判供应商提供依据。对重要供应商可设立专职驻厂人员；甄选多个信誉好、产品质量高的供应商，减少对个别供应商的过度依赖，以分散钢材采购风险。同时，对于在合作过程中，违反相关规定或合同约定者，应当降低其信誉等级，后续尽量不要与之合作。特别需要指出的是，对于已经发生质量问题或者诚信问题的钢材供应商，J化工企业应当迅速对其展开评估，必要的情况下采取应急手段止损，避免带来更大的损失。对于具有良好信誉，且质量可靠、服务优秀的钢材供应商，要寻求与之建立战略伙伴关系的可能性，后期企业维修项目钢材的采购可委托给已合作过且优质的供应商。

6.2.4 内部管理风险应对措施

（1）针对决策风险的控制措施

决策风险主要是指因信息不对称或对供应方了解不足，决策失误导致的风险。J化工企业在订立采购合同前，需要对采购成本进行合理评估，以估算价格作为参考，能够有效防范供应商低价恶性竞争带来的风险。钢材估价还可运用专家法或模糊推断法作出，也可采用常规的价格估算方式，总之自身对于信息掌握越多，越能够有效降低信息不对称风险，从而降低决策风险。

（2）针对库存风险的控制措施

企业在钢材存货环节中的管理水平能够直接反映出企业的资金安全性，现阶段在这一环节中存在的风险首先体现在由于库存过多而导致流动资金过少，

从而抑制了企业的发展；存货的管理水平不够完善，存在遗失或者损坏的情况。建议J化工企业根据以往大修项目的经验，建立订货模型（以定量+定期组合模型为主），增加订货频次，减少订货批量，将库存控制在适时、适量的范围。妥善处理已经形成存货的钢材，制定严格的产品存放规定，由保管员实行严格管理，避免丢失，避免出现损坏而影响使用。

（3）针对预算失误风险的控制措施

J化工企业大修项目对于钢材需求量较大，如果前期预算失误会导致钢材积压产生库存成本，且前期的钢材采购会占用较多的资金，对企业后续的生产经营过程存在一定影响。因此，前期应该寻求专业机构的鉴定，以保证合理的预算，大修项目开展后，还应该安排专业的人员盯住企业大修项目的进程，督促施工方严格按照合同约定的时间完工、在规定的时间内竣工，这样才能保证化工企业能够如期正常运转，加快项目资金的正常回流。

参考文献

- [1]陈晓忠 & 陈榕利.(2008).中小企业应如何有效防范物资采购风险. 企业家天地下半月刊(理论版)(05),52-53.
- [2]方雅南.(2019).钢材采购、销售与存货环节的风险控制与管理. 中国市场(12),175-176.
- [3]李学峰.(2017).EPC现场采购工作管理研究.招标与投标 (10), 37-39.
- [4]李长霖.(2017).移动公司原料采购系统开发项目风险研究(硕士学位论文,电子科技大学).
- [5]林秉豪.(2015).E公司钢材采购风险管理研究(硕士学位论文,东华大学).
- [6]林旭.(2019).高铁建设物资招标采购风险及防控思考.商讯 (05), 134-135.
- [7]欧翠娥&朱明薇.(2018).通信工程项目采购风险管理探讨. 科技经济导刊(11),223-224.
- [8]祁继红.(2018).企业采购风险管理研究综述. 现代商贸工业, v.39(19), 37-38.
- [9]孙中立.(2016).HC公司新产品开发项目中采购管理改进研究(硕士学位论文,吉林大学).
- [10]陶晓峰.(2020).通信工程项目采购风险管理分析. 中国物流与采购(03),64.
- [11]夏建旺.(2020).EPC总承包模式下工程项目的采购风险管理. 工程技术研究(04),198-199.
- [12]肖蕾&王铁.(2016).铁路建设项目物资设备采购风险管理探析. 物流技术(11),46-49+66.
- [13]谢璐.(2015).工程项目采购风险的管理与控制. 中国管理信息化(09),130-131.
- [14]徐婷.(2019).国企自主招标采购风险管理运用. 现代经济信息(08), 139.
- [15]张成英.(2016).D公司汽车用钢材薄板集中采购管理研究(硕士学位论文,华南理工大学)
- [16]张弛.(2018).煤化工总承包项目的采购风险管理探究. 现代商贸工业(07),61-62.
- [17]张修栋.(2015).A公司工程物资集中采购风险管理研究(硕士学位论文,吉林大学).
- [18]张旭.(2016).长输管道项目管材设备采购的风险管理分析. 中国石油和化工标准与质量(23),37-38.
- [19]张颀利.(2018).海洋钻修井设备建造项目采购管理优化研究(硕士学位论文,西南石油大学).
- [20]郑建红.(2015).浅谈提高企业采购风险管理水平的途径.经贸实践 (06), 206+208.
- [21]Bakker, K. D. , Boonstra, A. , & Wortmann, H. . (2011). Risk management affecting is/it project success through communicative action. *Project Management Journal*, 42(3), 75-90.
- [22]Besner, C. and Hobbs, B. (2012), "The paradox of risk management; a project management practice perspective", *International Journal of Managing Projects in Business*, Vol. 5 No. 2, pp. 230-247.
- [23]Cagliano, A. C. , Grimaldi, S. , & Rafele, C. (2015). Choosing project risk management techniques. a theoretical framework. *Journal of Risk Research*, 18(2), 232-248.

[24]Espinoza, R. D. . (2014). Separating project risk from the time value of money: a step toward integration of risk management and valuation of infrastructure investments. *International Journal of Project Management*, 32(6), 1056-1072.

[25]Gil, N. , & Tether, B. S. . (2011). Project risk management and design flexibility: analysing a case and conditions of complementarity. *Research Policy*, 40(3), 415-428.

[26]Jafari, M. , Rezaeenour, J. , Mahdavi Mazdeh, M. , & Hooshmandi, A. . (2011). Development and evaluation of a knowledge risk management model for project-based organizations: a multi-stage study. *Management Decision*, 49(3), 309-329.

[27]Krone, H. P. , Olsson, N. O. S. , & Asbjørn Rolstadas. (2012). How project manager–project owner interaction can work within and influence project risk management. *Project Management Journal*,43(2), 54-67.

[28]Kutsch, E. , & Hall, M. .(2010). Deliberate ignorance in project risk management. *International Journal of Project Management*, 28(3), 245-255.

[29]Leopoulos, V. N. , & Kirytopoulos, K. A. . (2004). Risk management: a competitive advantage in the purchasing function. *Production Planning & Control*, 15(7), 678-687.

[30]Lyons, T. , & Skitmore, M. . (2004). Project risk management in the queensland engineering construction industry: a survey. *International Journal of Project Management*, 22(1), 51-61.

[31]Muriana, C. , & Vizzini, G. . (2017). Project risk management: a deterministic quantitative technique for assessment and mitigation. *International Journal of Project Management*, 35(3), 320-340.

[32]Sara, Marcelino-Sádaba, Amaya, Pérez-Ezcurdia, Angel, & M., et al. (2014). Project risk management methodology for small firms. *International Journal of Project Managemen*, 32, 327-340.

[33]Teller, J. , Kock, A. , & Gemuenden, H. G. . (2014). Risk management in project portfolios is more than managing project risks: a contingency perspective on risk management. *Project Management Journal*, 45(4), 67–80.

[34]Victoria Borkovskaya(2018). Project Management Risks in the Sphere of Housing and Communal Services. 251.

致谢

泰国曼谷的留学生活即将结束。在这期间，对泰国的社会经济文化、正大集团的企业文化、正大管理学院的治学风范有深刻的体会，获益匪浅。感谢家人、老师、同学和朋友们的支持，在他们的帮助下让我顺利完成了学业。

首先感谢我的导师任旭教授在毕业论文上的指导。任教授学识渊博、治学严谨。从论文的选题、拟定提纲、论文内容的撰写以及修改，导师花费了很多时间和精力对我悉心指导，提出很多宝贵的意见。

感谢正大管理学院各位任课老师的严谨授课，学校各部门老师、同学在生活上的帮助。

最后感谢家人给我学业上的支持，感谢为我提供论文参考数据的各位专家同仁。

姓名

二〇二〇年八月二十日

个人简历

本人刘军 1982 年 11 月出生， 中共党员（ 2002 年 6 月入党） 国家高级导游员

(D-3211-001757)出境领队（苏-003737）。

目前社会职务为：江苏省青年企业家联合会理事，江苏省工商联中小企业委员会委员， 镇江市京口区政协委员，镇江市京口区工商联执委。

本人 1998-2003 年服役江苏武警总队，其间就读于武警指挥学院杭州分院，2004-2006 年在江苏省镇江市京口区四牌楼街道医学院社区担任党总支副书记。在部队和地方工作期间 荣立三等功一次，多次评为优秀士兵（官）和“基层优秀党务工作者”。

2004 年开始接触导游工作至今，期间在镇江中国旅行社和镇江润扬导服公司工作过，先后做过镇江扬州地接，国内全陪、出境领队和华东地接工作，，多次被旅行社评为优秀导游员，本人在 2009 年 12 月的镇江市导游年审培训上做过示范讲解。2011 年 2 月在由第一导游网举办的第五届华东导游景点推荐大赛上获得第二名。2011 年、2012 年为镇江市旅游局培训处邀请担任导游资格考试面试评委。

2013 年 3 月至今本人受聘于镇江志华钢铁有限公司，担任股东，总经理职务。

2019 年 1 月在由镇江市委宣传部、工商联等主办“第二届说出我的创业故事”演讲大赛中获得“二等奖”。

2019 年 3 月被镇江市京口区人力资源和社会保障局聘为“创响京口”专家指导团的创业导师。

2019 年 7 月获得首届“镇江最美退役军人提名奖”。

2019 年 8 月在 2019 年度本人和家人在镇江市“最美家庭”寻访推荐活动中被推选为镇江市“最美家庭”。

2020 年 5 月创立江苏金旅红文化发展有限公司，担任总经理一职并兼任镇江志华钢铁有限公司执行董事职务。