

分类号_____ 密级_____

UDC _____

学 位 论 文

首钢钢材加工中心项目风险管理研究

作 者 姓 名：王兴洪

指 导 教 师：李凯 教授

东北大学工商管理学院

申请学位级别：硕士

学 科 类 别：工程硕士专业学位

学科专业名称：项目管理

论文提交日期：2012 年 06 月

论文答辩日期：2012 年 06 月

学位授予日期：

答辩委员会主席：杜晓君 教授

评阅人：杜晓君 教授

来振华 高级工程师

东 北 大 学

2012 年 06 月

A Thesis in Project Management



The Application of risk management on Project of Shougang Steel Processing Center

by Wang Xinghong

Supervisor: Professor Li Kai

Northeastern University

June 2012

独创性声明

本人声明，所呈交的学位论文是在导师的指导下完成的。论文中取得的研究成果除加以标注和致谢的地方外，不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包括本人为获得其他学位而使用过的材料。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谢意。

学位论文作者签名：王兴世

日期：2012.6.17

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者和指导教师完全了解东北大学有关保留、使用学位论文的规定：即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人同意东北大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流。

作者和导师同意网上交流的时间为作者获得学位后：

半年☐ 一年☒ 一年半☐ 两年☐

学位论文作者签名：王兴世

导师签名：李树仁

签字日期：2012.6.17

签字日期：2012.7.10.

风险管理在首钢钢材加工中心项目中的应用

摘 要

随着首钢产品结构实现向板材的质的转型,为适应板材终端差异化、多样化的需求,营销服务必须实现向终端的延伸,钢材加工中心这一贴近用户需求的新型营销手段也随之而出。为适应产品结构向板材发展的需要,首钢也在建立贴近终端的钢材加工中心项目上不断探索。

为适应青岛地区终端用户的加工配送需求,首钢青岛加工中心项目的建设需要被提出。本文的主要任务是完成对该项目的风险管理过程分析,制定针对该项目的风险应对措施,并探讨适于钢材加工中心项目风险管理的一般方法。

首先,本文运用项目风险管理理论,结合钢材加工中心项目建设特点,总结分析了钢材加工中心 EPC 总承包项目风险管理过程,对项目风险因素识别、评价技术以及项目风险控制的基本对策进行了探讨,总结出了可为类似项目提供借鉴和参考的流程和理论方法。

同时,结合青岛钢材加工中心面临的各种项目管理环境,本文采用 WBS 结构图对项目的整体风险进行了识别,采用专家调查法对项目的特殊风险进行了识别。基于对风险的识别,本文站在业主方的角度,运用风险矩阵分析法,对项目筹备阶段、招标阶段和验收阶段的风险进行了评价,并制定了相应的控制策略,并且按照风险影响等级排序对项目关键风险点,制定了较为详细的积极应对措施。

通过完整的项目风险管理过程的研究和实践,本文不但为青岛钢材加工中心项目建立了完整的风险管理体系、制定了详细的风险应对措施,也从风险源分析、风险影响评价和风险应对措施等方面对 EPC 模式下钢材加工中心建设项目风险管理进行了探讨,为首钢乃至同行业其他企业总结出了具有借鉴意义的一般流程和理论方法。

关键词: 钢材加工中心; 风险管理; 风险识别; 风险估计; 风险控制

The Application of risk management on Project of Shougang Steel Processing Center

Abstract

As the qualitative transformation of Shougang product mix, to steel plates, in order to fulfill different and diversified market needs, sales and marketing have to be extended to the end-users, Steel Processing Centre, which is close to customers' needs, has become a new sales method. In order to accommodate the transformation of product mix, Shougang has been exploring to build Steel Processing Centre to keep close to the market needs.

In order to fulfill steel processing needs of customers in Qingdao region, the demand of Qingdao Steel Processing Centre project was raised up. The main task of this article is to finish the risk analysis of the Qingdao SPC project, together with formulation of risk handling in this particular project, and discussion of general methods to deal with SPC project risks.

Firstly, this article employs project risk management theory, combines with characteristics of SPC project, to summary analyze project risk management of EPC general contract in SPC, to discuss about the project risk factors identification、technology evaluation、and project risk handling methods, and to conclude procedures and theoretical methods which could be used for references for similar projects.

Meanwhile, considering various project management environment which Qingdao SPC faces to, this article adopts WBS chart to identify overall risks, employs professional investigation methods to identify special risks. Based on the identified risks, this article stands in the angle of the owner, adopts risk matrix analysis method, carries out evaluation on preparing、bidding and acceptance phases, and formulates corresponding control strategy, moreover, together with detailed positive handling methods for key risk points with different risk levels.

Through analysis and practice of complete project risk management, this article does not only build complete risk management system for Qingdao SPC、formulate detailed risk handling methods, but also discuss about SPC project under EPC , in terms of analysis of risk origin、risk evaluation and risk handling, and finally conclude an meaningful general

procedure and theoretical method for Shougang and other firms in the same field.

Keywords: Steel Processing Centre; Risk management; Risk Identification; Risk Evaluation; Risk Control.

目 录

独创性声明	I
摘 要	II
Abstract	III
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 研究的背景	1
1.1.2 研究的意义	1
1.2 国内外项目风险管理研究的现状	2
1.2.1 国外研究现状	2
1.2.2 国内研究现状	2
1.3 研究内容	3
1.4 论文构成	3
第 2 章 项目风险管理相关理论	5
2.1 项目风险与风险管理	5
2.1.1 项目风险管理的定义	5
2.1.2 风险产生的三要素	5
2.1.3 项目风险的分类	6
2.1.4 项目风险管理的目的及意义	7
2.1.5 风险管理与项目的关系	7
2.2 工程项目的风险管理	8
2.2.1 工程项目风险管理的过程	8
2.2.2 工程项目风险管理的识别方法	9
2.2.3 工程项目风险评价的技术方法	11
2.3 本章小结	12
第 3 章 钢材加工中心项目风险管理概述	13
3.1 钢材加工中心项目的 EPC 模式	13
3.1.1 EPC 总承包模式项目管理概述	13
3.1.2 钢材加工中心采用 EPC 模式的意义	14
3.2 EPC 总承包模式下钢材加工中心项目风险管理过程	14
3.2.1 钢材加工中心项目风险因素分析	15
3.3 钢材加工中心项目风险的基本应对策略	16
3.3.1 风险控制	16
3.3.2 风险转移	17
3.3.3 风险分散	18
3.3.4 风险自留	18
3.4 本章小结	18
第 4 章 首钢钢材加工中心项目风险识别	19
4.1 首钢青岛钢材加工中心项目概述	19
4.1.1 项目背景介绍	19
4.1.2 项目建设内容及环境	20

4.1.3 项目建设采用的管理模式..... 21

4.2 首钢青岛钢材加工中心项目风险识别的方法..... 22

4.2.1 项目风险识别的过程..... 22

4.2.2 青岛钢材加工中心项目风险识别方法..... 25

4.3 青岛钢材加工中心项目风险的识别过程..... 26

4.3.1 整体风险识别 26

4.3.2 特殊风险识别 28

4.4 青岛钢材加工中心项目风险识别结果..... 30

4.4.1 项目风险因素分析..... 30

4.4.2 青岛钢材加工中心项目风险识别结果..... 30

4.5 本章小结 32

第5章 首钢钢材加工中心项目风险评价及控制 33

5.1 项目风险评价概述 33

5.1.1 项目风险评价概述..... 33

5.1.2 项目风险的评价方法..... 33

5.2 青岛钢材加工中心项目风险评价..... 33

5.2.1 青岛钢材加工中心项目风险矩阵的构造..... 34

5.2.2 项目风险影响等级表、概率表以及等级量化表的确定..... 34

5.2.3 项目风险评价及排序方法..... 36

5.2.4 项目具体各阶段风险评价..... 37

5.3 青岛钢材加工中心项目风险控制..... 38

5.3.1 项目风险管理计划制定..... 38

5.3.2 项目风险文件体系构成..... 39

5.3.3 项目风险应对规划..... 39

5.3.4 具体风险事件的积极应对措施..... 40

5.4 本章小结 41

第6章 结论与展望 42

6.1 本文主要研究结论 42

6.2 研究展望 42

参考文献 44

致 谢 46

第1章 绪论

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究的背景

随着首钢产品结构实现向板材的质的转型,为适应板材终端差异化、多样化的需求,营销服务必须实现向终端的延伸,钢材加工中心这一贴近用户需求的新型营销手段也随之而出。为适应产品结构向板材发展的需要,首钢也在建立贴近终端的钢材加工中心项目上不断探索。

为满足海尔集团对钢板采购的直供要求,进一步巩固和扩大首钢与海尔集团的合作,2010年11月,首钢与青岛海利尔共同出资成立了首钢青岛钢业有限公司。随着销售业务量及终端客户开发的不断扩大,首钢青岛钢业已不能满足青岛及周边地区家电、汽车终端企业对首钢板材产品加工配送的服务需求。为此,首钢青岛钢业有限公司拟在青岛地区启动加工配送中心项目建设。

钢材加工中心作为营销服务重要的一个环节,是国内各大钢厂延伸营销服务的重要手段,但是在各钢厂进行投资建设时,由于管理经验和项目经验的欠缺,以及风险管理意识不足,最终导致项目未能达到预期的目标。钢材加工中心在建设上首先要符合整体市场开发的需要,同时还必须考虑建设过程中自身的各种约束条件。

目前,工程项目管理界已经把风险管理列为与目标管理并列的基础之一,认为目标管理和风险管理有机结合,才能较好的实现工程项目的管理目标。为了能够尽可能全面和有效地控制项目的风险,确保项目的顺利实施,对项目存在的风险进行研究和管

1.1.2 研究的意义

对刚刚完成产品结构转型的首钢而言,板材从生产、营销到服务的方方面面都是新的挑战。钢材加工配送中心作为板材营销服务手段对首钢来说同样是一个新事物,其建设的理念正确与否将对首钢在项目周边地区的产品销售及服务产生直接影响,期间的风险管理必须加以重视。以加工中心建设施工项目为案例,运用项目风险控制管理方法,进行深入的研究和探讨,对加工中心项目的风险进行分析,通过对钢厂加工配送中心建设项目的各环节风险进行分析研究,为该项目找到一种有效的风险控制体系,找到适合该类项目实际应用的风险控制方法,从而确保该项目安全、可靠地实施,降低项目可能遇到的各种风险,顺利达到预期的建设目标。对项目风险管理的研究,不仅能够运用于

该项目的风险控制,同时也能为首钢钢材加工配送中心建设积累经验,为以后其他项目的实施提供借鉴。而且,该研究成果也可供国内同行参考和借鉴。

1.2 国内外项目风险管理研究的现状

1.2.1 国外研究现状

项目管理是二战后期发展起来的重大管理新技术之一,最早起源于美国。20 世纪 60 年代,项目管理应用范围只局限于建筑、国防和航天等少数领域,但因为在美国阿波罗登月项目中取得的巨大成功,项目管理开始风靡全球。

项目风险管理最早起源于德国,主要是指企业为控制偶然损失而进行的有组织的集体努力,是企业管理功能的延伸,20 世纪 50 年代发展成为一门科学。70 年代以来,风险管理的研究逐渐深入,美国成立了风险与保险管理协会-RIMS (Risk & Insurance Management Society),此后便开始了风险管理的标准化研究。1983 年的 RIMS 年会上,来自世界各地的专家讨论并通过了“101 条风险管理准则”,^[1]这其中便包含风险识别与衡量、风险控制、风险财务处理、索赔管理、国际风险管理等内容,作为各国风险管理的一般原则,标志着风险管理已达到一个新的水平。

2000 年美国项目管理协会颁布了新的项目管理知识体系 2000 版,对风险管理的内容进行了扩展,共包含了六个过程,分别是风险管理计划(Risk Management planning)、风险识别(Risk Identification)、风险定性分析(Qualitative Risk Analysis)、风险定量分析(Quantitative Risk Analysis)、风险应对计划(Risk Response Planning)、风险管理和控制(Risk Monitoring and Control)^[2]。

学术方面,1985 年 Retry 和 Hayes 基于建设项目的风险源分析了内容广泛的风险因素。Cooper 和 Chapman 在 1987 年按照风险的特性将风险分为技术风险与非技术风险。1991 年 Mustafa 与 AL-Bahar 分析了建设项目的核心风险。1993 年 Tahetal 应用风险分解结构原理对风险进行了相应的研究。1996 年 Wirbaetal 将 Tahetal 和 Cooper 与 Chapman 的研究成果进行了综合,按照 HRBS(HierarchicalRisk Breakdown Structure 方法对风险进行分类。1999 年 Tah 和 Car: 在 HRBS 方法的基础上发展的风险评估方法主要用于风险的定性分析^[3]。

进入 21 世纪,随着经济全球化的不断深入,针对项目风险管理的研究也越发深入和广泛。

1.2.2 国内研究现状

在我国,项目管理由华罗庚在 50 年代引入到国内,在 80 年代逐渐形成了科学系统

的管理方法,研究着重于对项目进度、费用的控制,并在一些部门进行了试点应用,将其概括为统筹法。改革开放以后,项目管理逐渐在水利、建筑、化工等领域投入应用。2001 年 5 月,我国正式推出了中国项目管理知识体系(C-PMBOK),并建立了符合中国国情的《国际项目管理专业资质认证标准》(C-NCB),这两大成果标志着中国项目管理学科体系的成熟^[4]。

风险管理也是在 20 世纪 80 年代由外商率先引入工程项目管理之中。21 世纪以来,随着我国经济的高速发展和先进管理理念的大量涌入,我国在风险管理领域进行了广泛的实践和研究,更是在三峡工程等重大项目中成功应用,积累了大量经验。

但是工程项目风险管理中,对承包商风险管理的研究远甚于对业主风险管理的研究。这也反映出当前风险管理理论还不够完善,有待进一步加强。

1.3 研究内容

为保证首钢青岛加工中心项目的优质实施,本文将在综合应用前人对风险管理的研究基础上,站在项目业主的角度,针对该钢材加工中心项目现状,对项目建设、试运行期间风险管理目标、方法、组织系统等方面进行详细分析和阐述,识别该项目在实施阶段各类风险,并进行评估,建立有效的风险评估和决策体系,最终达到控制项目风险,促进项目顺利实施的目标。

具体研究内容如下:

(1) 基于企业项目管理实际,依据有关风险理论,阐述实施项目风险管理的必要性和实践意义。

(2) 针对首钢钢材加工中心项目,系统分析和识别各阶段存在的风险,梳理出主要的风险因素,并对这些风险因素进行评估研究,建立有效的钢材加工中心项目风险识别、评估模型。

(3) 结合首钢钢材加工中心项目风险识别、估计的实际情况,在工程管理中进行风险决策,提出该项目风险的防范和控制方法,并制定风险防范措施。

1.4 论文构成

本文共分为六章:

第一章是绪论部分,着重论述了对钢材加工中心项目实施风险管理的背景和意义,叙述了本文的主要研究内容。

第二章是风险管理相关理论,介绍了风险管理的相关理论、方法及发展趋势,为后续分析奠定理论基础。

第三章是对首钢钢材加工中心项目风险进行识别，分类和管理过程分析。

第四章是对首钢钢材加工中心项目风险进行评估。结合相关评估方法对项目风险进行评估研究。

第五章阐述了如何对首钢钢材加工中心项目风险进行控制，实施风险管理。

第六章是总结和展望。

本文的结构框架可以归结为图 1.1 所示结构。

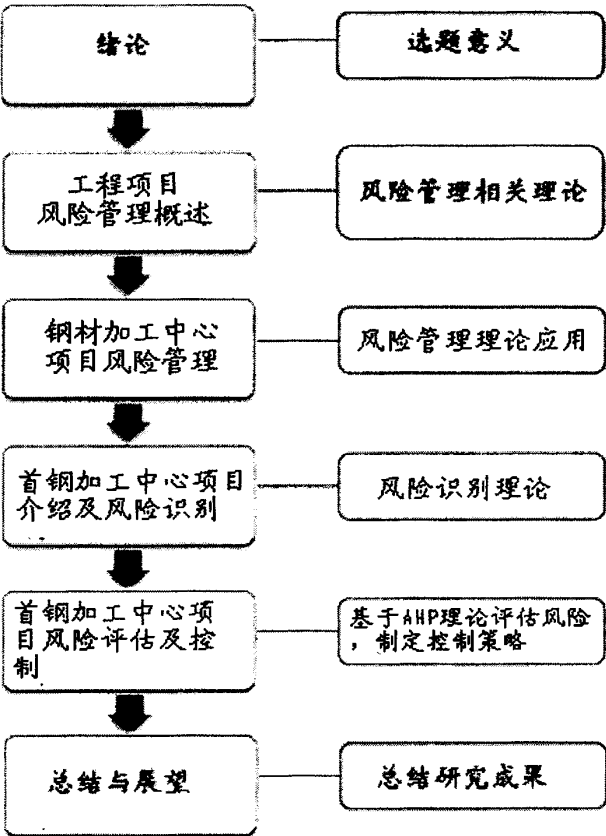


图 1.1 本文结构框架

Fig 1.1 Structure of this thesis

第 2 章 项目风险管理相关理论

2.1 项目风险与风险管理

2.1.1 项目风险管理的定义

从系统和过程的角度来看，项目风险是一种系统过程活动，是项目管理过程中的有机组成部分，涉及到诸多因素，应用到许多系统工程的管理技术方法。风险管理有三个定义：^[5]

- (1) 风险管理是系统识别和评估风险因素的形式化过程。
- (2) 风险管理是识别和控制能够引起不希望变化的潜在领域和时间的形式、系统的方法。
- (3) 风险管理是在项目识别、分析风险因素、采取必要对策的决策科学与艺术的结合。

综上所述，项目风险管理是指通过风险识别、风险分析和风险评价去认识项目的风险，并以此为基础合理地使用各种风险应对措施、管理方法技术和手段，对项目的风险实行有效的控制，妥善的处理风险事件造成的不利后果，以最少的成本保证项目总体目标实现的管理工作。美国项目管理大师马克思·怀德曼将其定义为某一事件发生给项目目标带来不利影响的可能性。^[6]项目风险管理是为了最好地达到项目的目标，识别、分配、应对项目生命周期内风险的科学与艺术，是一种综合性的管理活动。^[7]

2.1.2 风险产生的三要素

风险产生的原因是由于人们无法充分认识客观事物及其未来的发展变化而引起的。理论界有海因里希(Heinrich)的因果连锁理论^[8]和哈登(Haddon)的能量转移理论^[9]，均涉及风险因素、风险事件（事故）、风险损失三个要素。有学者使用了如图 2.1 风险的作用链来表达这三个要素之间的因果关系。^[10]可以说，风险是由风险因素、风险事件（事故）、风险损失构成的统一体。



图 2.1 风险的作用链

Fig 2.1 Risk Function Chain

- (1) 风险因素是风险发生的潜在原因，也被称作风险源。风险因素在具备了一定

的条件下,才有可能发生风险事件,这样的条件也被称为转化条件或触发条件。由于研究目的不同,人们对风险因素有不同的分类,有按照风险性质划分为主观因素和客观因素;也有按风险的环境分为外部环境因素和内部机制因素等。

(2) 风险事件是指活动或事件的主体未曾预料到或虽预料到其发生,但未预料到后果的事件。理论上风险事件对项目目标的影响包括正面影响和负面影响,即引起目标的正偏离和负偏离,但一般在风险分析或风险管理更强调风险事件对项目目标的负面影响,因此风险事件也称为风险事故。

(3) 风险损失是指非故意的、非计划的和非预期的目标价值减少,通常以货币、时间、及其它定性的标准来衡量。它包括直接损失和间接损失两种情况。直接损失指财产损毁和人员伤亡的价值以及现金流量的减少,工期的延长、质量下降等;间接损失指直接损失以外的物质损失及收益的减少、费用的增加和相关责任损失等。^[11]

2.1.3 项目风险的分类

根据不同的分析角度,不同的标准,可以对风险进行不同类型的分类,从而便于理论上的研究和实践中管理策略的选择。归纳起来主要分类如下:^[12]

(1) 按风险后果可分为纯粹风险和投机风险

纯粹风险是指风险导致的结果只有两种,即没有损失或有损失(不会带来利益)。

投机风险是指风险导致的结果有三种,即没有损失、有损失或获得利益。

(2) 按风险来源可分为自然风险和人为风险

自然风险是指由于自然力的不规则变化导致财产毁损或个人人员伤亡,如风暴、地震等。

人为风险是指由于人类活动导致的风险。人为风险又可细分为行为风险、政治风险、经济风险、技术风险和组织风险等。

(3) 按风险的形态可分为静态风险和动态风险

静态风险是由于自然力的不规则变化或由于人的行为失误导致的风险。从发生的后果来看,静态风险多属于纯粹风险。

动态风险是由于人类需求的变化、制度的改进和政治、经济、社会、科技等环境的变迁导致的风险。从发生的后果来看,动态风险既可属于纯粹风险,又可属于投机风险。

(4) 按风险的可管理性可分为可管理风险和不可管理风险

可管理风险是指用人的智慧、知识等可以预测、可以控制的风险。

不可管理风险是指用人的智慧、知识等无法预测和无法控制的风险。

(5) 按风险的影响范围可分为局部风险和总体风险

局部风险是指由于某个特定因素导致的风险，其损失的影响范围较小。

总体风险影响范围大，其风险因素往往无法加以控制，如经济、政治等因素。

(6) 按风险后果的承担者划可分为政府风险、投资方风险、业主风险、承包商风险、供应商风险、担保方风险等。

(7) 按风险对目标的影响可分为工期风险、费用风险、质量风险、市场风险、信誉风险、人身伤亡、安全、健康以及工程或设备的损坏、法律责任。

2.1.4 项目风险管理的目的及意义

项目风险管理的目标是控制和处理项目风险，防止和减少损失，减轻或消除风险的不利影响，以最低成本取得对项目安全保障的满意结果，保障项目的顺利进行。项目风险管理的目标通常分成为两部分：一是损失发生前的目标，二是损失发生后的目标，两者构成了风险管理的系统目标。

实施项目风险管理的意义在于：^[13]

(1) 通过风险分析，可加深对项目和风险的认识和理解，澄清各方案的利弊，了解风险对项目的影 响，以便减少或分散风险。

(2) 通过检查和考虑所有到手的信 息、数据和资料，可明确项目的各有关前提和假设。通过风险分析不但可提高项目各种计划的可信度，还有利于改善项目执行组织内部和外部之间的沟通。

(3) 编制应急计划时更有针对性。

(4) 能够将处理风险后果的各种方式更灵活地组合起来，在项目管理中减少被动，增加主动。

(5) 有利于抓住机会，利用机会。

(6) 为以后的规划和设计工作提供反馈，以便在规划和设计阶段就采取措施防止和避免风险损失。

(7) 风险即使无法避免，也能够明确项目到底应该承受多大损失或损害。

(8) 为项目施工、运营选择合理形式和制定应急计划提供依据。

(9) 通过深入的研究和情况了解，可以使决策更有把握，更符合项目的方针和目标，从总体上使项目减少风险，保证项目目标的实现。

(10) 可推动项目执行组织和管理班子积累有关风险的资料和数据，以便改进将来的项目管理。

2.1.5 风险管理与项目的关系

风险管理是项目管理的重要部分，其目的是保障项目的顺利实施。风险管理和项目

管理有如下几方面的关系。

(1) 在项目时间、质量和成本目标方面，两者目标是一致的，即通过风险管理来降低质量和成本等各个方面的风险。

(2) 在项目范围管理方面，其内容包括项目范围的界定和对其的控制。通过界定项目范围，能确定项目的范围，将项目任务细分为更细化、更便于管理的部分。在项目实施过程中，变更会带来某些新的不确定性，风险管理可以通过对风险的识别、分析来评价这些不确定性，以向项目范围管理提交任务。

(3) 在项目计划职能方面，风险管理为项目计划的制定提供了依据。计划考虑的是未来，这就会存在不确定因素。风险管理功能之一是减少项目实施过程中的不确定性，方便计划执行。

(4) 在项目沟通控制方面，它主要是对沟通体系进行监控，其对常出现误解和矛盾的职能及组织间的接口要特别关注。同时，沟通体系又将风险管理信息传输给相应部门。

(5) 在项目实施过程方面，在项目实施过程中不少风险由潜在变为现实。在风险分析的基础上，风险管理制定出应对措施，以转移、缓和风险，避免新风险的产生。

2.2 工程项目的风险管理

2.2.1 工程项目风险管理的过程

工程项目风险管理过程一般包括风险规划、风险识别、风险评价、风险处理和风险监控几个阶段，如图 2.2 所示。^[14]

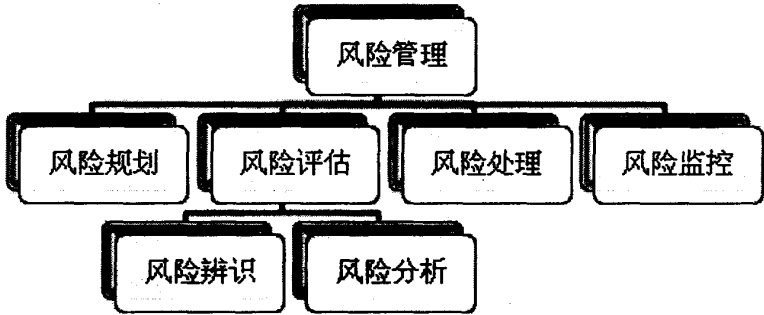


图 2.2 项目风险管理的过程

Fig 2.2 Project risk management process

(1) 风险规划

风险规划，是指规划风险管理活动过程的工作。风险规划包括确定完整的有机配合和协调的方法并建立风险管理文件体系，从而对风险进行识别和跟踪；同时，对风险进行持续的评估，拟定风险应对方案，从而准备充足的资源以应对风险。风险规划过程中，

需要考虑的因素有：人力资源配备、风险管理策略、风险损失容忍度、工作分解结构图以及风险管理指标体系等。

（2）风险识别

风险识别是风险管理的第一步，它是对项目实施过程中所有风险源和风险因素的辨识、分类和归纳的过程。在此基础上，发现引起风险的主要因素，并对其影响后果做出定性的评价。因为风险具备可变性和不确定性特点，风险识别是一个持续性、不断重复进行的工作。对风险的识别需要主观经验判断和客观风险记录统计资料分析归纳综合分析，从而发现各种风险的特征及规律。

（3）风险分析和评价

对风险进行有效识别后，风险评价是采用定性分析和定量分析相结合的方法，估计风险产生的影响范围、可能发生的概率、后果的严重程度以及风险其他方面的特征，从而确定风险范围、进行风险排序，为风险管理找到关键的风险点和风险因素。风险评价过程中，需要对风险影响等级和发生的概率进行综合考量从而判断风险的严重性。

（4）风险处理

风险处理就是通过有效的处置办法对风险作出应对。通过风险识别、风险评价等活动，整体分析项目的各种风险的影响等级，从而依据各种风险等级采取合适的积极应对措施，从而为风险应对决策提供依据。以改变风险发生的概率、改变风险损失的大小以及改变风险造成后果的性质等方面为出发点，可以提出多种有效处理风险的策略。

（5）风险监控

风险监控实际上是对整个风险管理过程的监视和控制，以保障风险管理目标的实现。通过监控项目实施过程的进度和所处的各种环境，已达到如下目标：根据项目所处环境的变化情况不断改善和细化风险管理计划，以便于最终的风险控制决策更加贴近实际；核对项目风险控制应对措施的实际效果与预期效果是否有差异。风险监控一是不断修正前期的风险管理中不贴近实际的内容，二是不断发现随着项目的推进而发生变化或者新产生的风险，通过有效的反馈机制完善风险管理活动。

2.2.2 工程项目风险管理的识别方法

（1）头脑风暴法

即集体思考法，是利用专家的创造性思维来直观预测和识别未来过程中不确定信息的方法。1939 年，美国的奥斯本创立了该方法，并在 50 年代得到广泛采用。该方法一般单一专家小组内进行。以专家讨论会的形式，在“宏观智能结构”基础上，发挥专家的创造性思维来预测未来信息，对会议主持人要求较高，需要他在会议发言过程中能

够激起专家们的灵感,引导专家们积极回应会议要解决的各项议题,通过专家之间相互启发和信息交换,诱发专家之间的思维共振,从而通过互相补充的形式,获取更多的信息。^[7]

(2) 风险核查表法

风险核查表一般是根据项目环境、技术资料、管理团队的技能或缺陷等风险要素,把以往发生过的风险事件和风险源列成一张核对表。核对表内容一般包括:项目范围、成本、进度、人力资源、质量、合同管理及资源采购等情况;以往类似项目成功或失败的原因;项目说明书;项目管理团队技能配备;项目可利用资源等。

项目经理依据核查表,对项目的各种风险因素进行一一核查分析。这种方法一般工作量较大,可能在揭示项目风险全面性上有所限制,但是能够揭示一些其他方法不能揭示的风险。

(3) 情景分析法 (Scenarios analysis)

情景分析法是在1972年由美国 SHELLELL 公司的 Pierr Wark 提出的。它利用发展趋势的多样性,系统分析系统内外相关问题,设计出多种可能的未来前景,然后用电影剧本的撰写手法进行类似分析,从始至终对项目的演变态势进行画面式描述。

对于一个持续的时间较长的项目,各种技术、经济和社会因素的影响都是要考虑的对象。情景分析法可以对关键风险因素及其影响程度进行预测和识别,特别是对以下情况较为实用:针对某种政策或措施将可能导致的风险或危机性的后果提醒决策者注意;提出需要进行监视的风险范围;对某些关键风险因素对未来项目实施过程的影响的研究;提醒人们某种技术的发展可能会带来哪些风险。^[7]

(4) 流程图法

流程图方法首先要建立一个工程项目的总流程图与各分流程图,它们要展示项目实施的全部活动。流程图可用网络图来表示,也可利 WBS 来表示。它能统一描述项目工作步骤;显示出项目的重点环节;能将实际的流程与想象中的状况进行比较;便于检查工作进展情况。这是一种非常有用的结构化方法,它可以帮助分析和了解项目风险所处的具体环节及各环节之间存在的风险。运用这种方法完成的项目风险识别结果,可以为项目实施中的风险控制提供依据。^[7]

(5) 德尔菲法

即专家调查法,美国兰德公司 (Rand Corporation) 在上世纪 50 年代研究美国受前苏联核袭击可能性时提出,并且快速得到推广。它是由项目风险管理小组挑选项目相关领域的专家,通过函询与专家建立直接联系,并收集专家意见,然后综合整理,再以匿

名方式反馈给各位专家,再次征询意见,进过数轮征询,最终使得各位专家意见趋向一致,成为风险识别的依据。它是利用专家的经验 and 直观判断对风险进行识别,目前已经普及到社会、经济及工程建设等领域。我国在 70 年代引入此法,已在许多项目管理活动中进行了应用,并取得了比较满意的结果。^[7]

除了上述方法外,还有 SWOT 分析法、财务报表法、面谈法等方法。

2.2.3 工程项目风险评价的技术方法

风险评估是在风险识别之后,对工程项目风险的量化过程。它是指采取科学方法将辨别出来并经过分类的风险按照其权重大小给予排序,综合考虑风险事件发生的概率和引起损失的后果。^[15]对于不同权重的风险,管理者应该给予不同程度的重视。

目前,可用于风险评估的方法较多,但尚没有一个适合于所有项目风险评估的方法,各种方法在使用前都需要针对不同的分析对象,差异化的选择。当前应用比较广泛的有风险矩阵法、故障树法、层次分析法、蒙特卡罗模拟法、模糊集理论和灰色系统理论等。以下简要介绍相关理论方法。

(1) 风险矩阵分析法

上世纪 90 年代中后期,美国空军电子系统中心提出了风险矩阵分析法,用于军方武器系统研制项目风险管理。经过不断实践,目前已经在海外广泛应用,并且欧美国家相继制定出了相应的风险管理标准。其核心思想是通过定性分析和定量分析综合考虑风险概率和风险后果两方面的因素,对风险因素的影响进行评价的方法。

(2) 蒙特卡洛模拟法 (Monte Carlo)

蒙特卡洛模拟法是一种数字模拟技术,其基本思路是:考虑多种随机因素的影响,利用随机数发生器产生与输入变量具有相同概率分布的数值,输入仿真模型,从而模拟计算出实际中可能发生的情况。^[16]

(3) 故障树分析法 (Fault Tree Analysis, FTA)

FTA 是一种演绎逻辑的分析方法。它是根据结果找原因的方法,重在分析项目风险因素和风险源之间的因果关系。通过对各种潜在风险因素的预测和识别,运用逻辑推理方法沿风险产生途径进行分析,得出各种风险发生的概率。FTA 具有应用广泛、逻辑性强、形象化等特点,其分析结果具有系统性、准确性和预测性。^[16]

(4) 层次分析法 (Analysis Hierarchy Process, AHP)

层次分析法是一个按照项目问题和目标,将项目的各种因素和问题划分为相互关联的顺序层次,建立一个多层次的 analysis 结构模型,然后对各层次内部元素两两对比构造判断矩阵,依据一定的数学方法确定各元素的相对权重。

这种方法主要用来进行风险识别和量化、重要性排序及风险度系统评价,并选择风险相应措施。^[16]

(5) 模糊集理论 (Fuzzy Sets Theory)

对于一个项目而言,风险因素大多都是不确定的,利用经典数学进行分析存在其局限性,而模糊数学理论给我们带来了新的突破。利用其可以用数学语言来描述特点风险因素的影响程度,从而建立数学模型,对项目风险因素作出整体评价分析。

模糊集理论中的各种方法如模糊评价、模糊聚类分析和模糊推理等方法在风险管理中广泛用于风险因素的识别和评价中,它是风险管理常用的方法之一。^[16]依据模糊集理

模糊集理论基础上建立的风险评价模型已经在国外很多工程项目中的各种风险因素评价中使用。

(6) 灰色系统理论 (Grey System Theory)

对于部分信息已知,部分未知的系统我们称之为灰色系统。灰色系统将运筹学和自动控制的数学方法相结合,对于在客观实际中广泛存在的灰色性问题进行研究,是在信息不充分情况下有效解决各种问题的方法。项目就是一个典型的灰色系统,用灰色系统理论来处理风险评价问题是具备可行性的。^[16]

2.3 本章小结

本章主要阐述了项目风险管理的定义、特点以及分类,从宏观上对项目风险管理有一个整体的把握,同时介绍了项目风险管理的一般过程,并对风险识别、评估中的相关理论进行了概况性介绍。

第3章 钢材加工中心项目风险管理概述

3.1 钢材加工中心项目的EPC模式

3.1.1 EPC总承包模式项目管理概述

EPC (Engineering +Procurement +Construction, 设计+采购+施工) 总承包项目管理, 是由业主方选择一家总承包商或总承包联合体, 采用总价合同的方式, 承担建设工程项目的设计、采购、施工、安装调试直至试车生产达到验收标准、移交业主的整个过程全方位总承包任务, 并对承包工程的质量、安全、工期、造价管理全面负责。^[17]

传统的工程项目管理模式采取项目设计、施工分别交由不同的承包商来实施, 在项目设计完成后才进行施工招标, 整个项目过程中, 设计工作一般较快完成, 而施工周期一般较长。由于设计与施工的分离, 导致项目实施过程缺乏闭环性和可控性, 相应于风险也更大。而 EPC 总承包模式将设计、施工乃至设备试车融为一体, 设计、采购、施工各环节同步进行, 深度交叉, 从而有效缩短工期, 提高项目可控度, 同时减轻业主所承担的项目管理风险。

EPC 总承包模式下, 业主方项目管理一般是通过委派业主代表或专业的项目管理公司和监理公司来介入。但是由于目前中国的各项法规制度及市场规则尚不完善。国内许多项目业主还是承担着一定的项目管理职责, 积极关注 EPC 模式下自身所面对的各种风险。

3.1.1.1 EPC 项目管理的组织模式

一般典型的 EPC 项目管理组织模式如图 3.1。^[16]

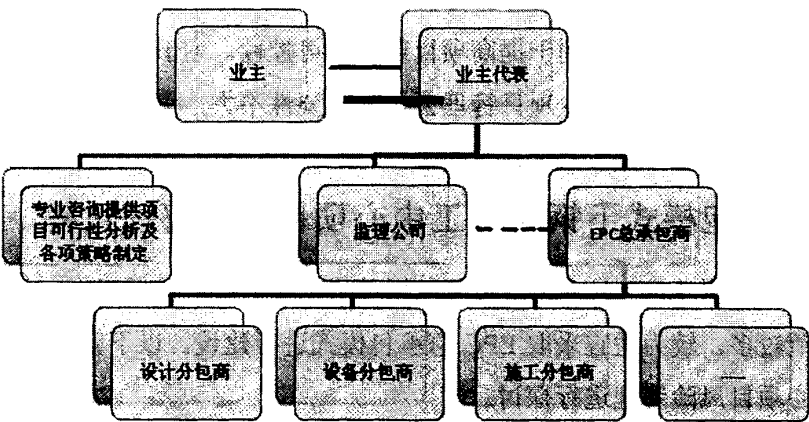


图 3.1 EPC 项目管理组织模式

Fig 3.1 Organization of EPC project management mode

3.1.1.2 EPC 项目管理的优缺点

EPC 项目管理模式的优点是项目由单一承包商负责项目从设计到交付的整个过程,项目合同关系相对简单,有利于业主对整个项目的管理;项目实施总价承包,业主投资成本一次性决定,成本管理风险较小;设计施工到调试由同一承包商负责,有利于设计、施工的有机结合,防止设计与施工脱节带来的项目建设风险。并且由于整体外包,设计施工阶段的项目风险得以有效的转移出去,业主方承担的风险则相对较小。

EPC 的缺点主要有以下几个方面,一是能够承担 EPC 项目的总包商较少,二是承包商承担的风险较大,导致工程造价一般较高。

3.1.1.3 EPC 项目风险管理特点

如前所述,EPC 项目总包模式具有合同关系相对简单、总承包商承担风险较多、合同总价相对固定并且较高、业主方主要承担项目规划和整体目标管理风险等特点,这也决定了 EPC 项目风险管理较其他项目有所不同。具体来说,由于 EPC 总承包项目系统的复杂性、项目各个阶段参与主体的不同,建设项目的各个阶段均对应着不同的项目风险,使其风险具有动态性、多样性、复杂性、社会性和全局性的特点,因此对风险管理的要求很高^[18]。

3.1.2 钢材加工中心采用 EPC 模式的意义

与一般的建筑工程相比,作为一个贴近终端需求服务手段的功能性设施,钢材加工中心的建设要综合考虑工业生产布局、设备、配套设施、仓储等方面的功能要求。若采取传统的分包模式进行建设,将会导致设计与施工分离,业主方需要衔接项目各环节组织管理工作,投入人力物力较大,并且存在因环节分离导致的交叉职责难以界定等问题。

而采取 EPC 总承包模式,则可以将设计、施工到交付交给一个总承包商来完成,业主方面对单一责任主体,有利于提高项目风险的可控性。由于钢材加工中心项目属于中小项目,引入监理公司及专业项目管理公司的必要性不大,可以采取业主代表与总承包商间协调项目管理工作的方式来进行管理。

3.2 EPC 总承包模式下钢材加工中心项目风险管理过程

如前所述,采用 EPC 总承包模式可以相对简化业主项目管理工作,钢材加工中心由于涉及环节较多,较为适宜采取 EPC 总承包模式进行建设。以下就采取 EPC 模式下钢材加工中心项目风险管理进行探讨。

与所有工程建设项目相类似,钢材加工中心项目存在着自然风险、社会风险、管理风险、经济风险、技术风险等普遍风险因素。同时也具备设备采购风险、工业布局风险、调试运行风险等特殊风险因素。

3.2.1 钢材加工中心项目风险因素分析

与所有工程建设项目相类似，钢材加工中心项目存在着自然风险、社会风险、管理风险、经济风险、技术风险等普遍风险因素。同时也具备设备采购风险、工业布局风险、调试运行风险等特殊风险因素。

3.2.1.1 钢材加工中心建设的一般风险因素

与一般工程建设项目类似，钢材加工中心项目也存在着各种普遍性的风险因素，概况如表 3.1 所示。

表 3.1 钢材加工中心项目风险因素清单

Table 3.1 risk factors list of Steel Processing Center		
风险因素		风险事件
系统 外 风 险	社会 经 济 风 险	政策法规
		政策法规变化，经济措施不连续
		经济危机
		通货膨胀、债务危机
		利税变化
		利率浮动、外币汇率变化、税率调整
	自然 环 境 风 险	劳动力和材料供应
		劳动力短缺、材料供应紧张
系统 内 风 险	技术 风 险	传染病暴发
		大面积疫情的传播
		治安环境
		工程所处位置周边治安环境差、本地居民沟通障碍
		宗教、文化差异
		宗教信仰、民俗差异、文物、自然环境保护等
	非技术 风 险	气象环境
		台风、暴雨、地震、洪水、暴雪等气象灾害
		工地环境
		交通、水电供应等配套设施不足、地基条件差
		设计风险
		设计存在缺陷、错误、功能考虑不周等
		引用标准风险
		引用相关行业标准项目期间发生变更
		施工技术风险
		施工技术落后、施工工艺不合理、未采取合理安全措施、施工工艺未充分考虑施工环境等
		检测技术风险
		工程质量监测、检测技术落后、不科学等
		施工经验风险
		承包商施工经验不足、缺乏应变能力
		管理风险
		总承包商对各分包商协调、管理机制不完善、业主代表、承包商、政府机构间协调不畅通、项目管理团队管理水平低等
		资金风险
		资金短缺、资金成本不确定、资金周转断链等
		环保风险
		施工空气、噪音污染，施工废物处理不当、与当地居民冲突等
		供货风险
		采购物资供应不及时、质量问题，供应商本身的风险
		市场风险
		下游需求的不确定性、投产后因市场需求变化导致无法经济运行、原材料价格波动大
		财务成本风险
		人力成本、期间费用的上涨和浪费
		安全风险
		出现工伤、死亡等安全事故

3.2.1.2 钢材加工中心建设的特殊风险因素

(1) 总承包合同风险

由于 EPC 模式下，项目整体外包，项目范围、工期、总价、技术要求等全部在合同中一次性约定。对于业主来说，一旦出现功能变更、增加建设内容，就可能面临承包

商的索赔加价，带来很大的附加成本。所以对于合同文本必须由专业的法务部门严格审核，同时充分考虑项目的功能设计，避免后期出现临时性增减需求。

由于设计、施工一体化外包，需要在合同中严格约定设计风险和设计责任，避免因设计问题导致项目后期运行过程中增加不合理运行成本。

（2）工业布局风险

钢材加工中心项目是服务于钢材加工配送的服务性项目，短时仓储也是其重要功能之一。若设计阶段未充分考虑原料、成品仓储规划和产线上下线行车运行轨迹设计，则可能导致限制产线产能发挥，行车干涉导致产线无法流畅作业、增加厂内原料倒运成本等问题。所以工业布局风险是钢材加工中心项目建设重点要关注的问题。

（3）设备采购风险

与传统的工程承包模式相比，EPC 总承包的工作内容不仅包括工程设计，而且涵盖了设备和材料的采购。由于设备材料费用占 EPC 项目总投资的比例很高，在设备和材料的采购中，设备的经济性和满足实际需要的能力要充分结合起来，否则要么设备价格偏高，要么设备选型不能满足需要，这些都会给业主今后的运行带来潜在风险。因此对采购过程中的风险进行有效的分析和控制尤其重要。

（4）调试运行风险

EPC 模式也被称为交钥匙承包模式，这就意味着设备调试通过才能验收合格交付业主。调试运行环节是交付前最后一道工序，也是业主与承包商之间交互最多的环节，调试运行的成功与否涉及到承包商设计、采购、施工各环节的质量。

调试运行阶段业主面临的典型风险包括：投料试车前“三查四定”（查设计漏项、查质量隐患、查未完工程，对问题定任务、定人员、定措施、定时间限期整改）、HSE 安全检查，开车方案风险等。

3.3 钢材加工中心项目风险的基本应对策略

针对上述风险因素，在风险发生前，需要进行风险控制、风险转移和风险分散；风险发生阶段需要进行的是选择合理的风险预案进行应对，也需要预留部分能力实施风险损失补救。

3.3.1 风险控制

风险的特点就是具有不确定性和可变性，在项目的不同阶段，各种风险将层出不穷，采取个性化的措施来应对风险十分必要。首先在设计环节，细节设计缺陷、施工图纸不能按期完成时常发生，给项目的进度和实施带来潜在隐患。在设备采购环节，因部分物

资不能按期交付导致整个工期延误是主要的风险。在项目建设环节,因承包商管理水平、施工技术水平等方面的欠缺导致不能按期完工的风险随时存在。这一阶段,加强预防和管理十分重要。

(1) 强化风险预防及应对预案编制

在工程实施的各个阶段,业主代表应积极发挥组织协调能力,详细制定项目目标,完善招标文件及合同文本,介入从考察、设计到施工全流程的监理中。在项目管理过程中,提高风险检查的频率,通过定期例会、专家考察、进度考核等一系列手段,尽可能全面揭示潜在风险,制定对应的风险应对预案,确实降低风险发生的概率。

(2) 加强项目合同管理

项目的合同不严密,不规范是导致项目风险发生的重要因素之一。项目承包合同既是项目管理的法律依据,也是项目风险管理的根基。加强项目合同管理,提高合同文本严密性和合同管理质量,是有效防范风险的重要手段。加强项目合同管理,包括项目合同规划管理、合同文本审核管理、合同签订管理、履约管理、文件管理等内部管理措施和合同监管部门、法律部门等实施的外部管理。规范合同内容、严格履约,就能够减少因合同不规范带来的风险。

3.3.2 风险转移

风险转移指通过合同或非合同方式,将风险有意识的转嫁给与之有经济联系的另一方承担的一种风险处理方式。一般来说,风险转移方式可分为财务型非保险转移和财务型保险转移。

(1) 财务型非保险转移

财务型非保险转移,一般是以经济合同的方式,将风险以及风险对应的财务结果转移给另一单位。在工程建设领域,最常采用的方式就是工程担保。工程担保是避免建设工程交易风险的重要手段,更是今后风险管理的发展方向之一。

工程担保按照设定义务的不同主要可分为发包人支付担保、承包人履约担保等。发包人支付担保,转移工种款拖欠风险,能有效解决拖欠工程款的“老大难”问题。承包人履约担保包括工程质量履约担保、工期履约担保和工程质量保修担保,转移来自承包人的履约风险。

(2) 财务型保险转移

财务型保险转移是指通过订立保险合同,将风险转移给保险公司(保险人)。个体在面临风险的时候,可以向保险人交纳一定的保险费,将风险转移。一旦预期风险发生并且造成了损失,则保险人必须在合同规定的责任范围之内进行经济赔偿。

以保险标的为标准,施工阶段的建设工程保险分为工程保险(财产保险)、人身意外伤害保险。工程保险包括建筑安装工程险、工程质量保证保险,建筑安装工程险根据建筑工程、安装工程占总造价的比例不同可分为建筑工程一切险、安装工程一切险,进一步细分为建筑工程险、安装工程险、第三者责任附加险、施工机器设备附加险。工程保险是最重要的风险转移方式。

3.3.3 风险分散

对发包人来讲,工程风险分散主要是指依法将工程合理划分标段,将工程量大小相当、施工难度相仿的单位工程。发包给不同的承包人,这样既有助于调动工作积极性,又较广泛地分散了来自承包人的风险,从而获得较好的投资效果。

对承包人来讲,工程风险分散主要指采取工程分包和组建联合投标体等合作方式共同承担风险。对一些投资额大、施工周期长、技术复杂即风险大的项目,承包人可考虑采用适当合作方式共同承担风险,达到风险的合理分散。

此外,根据工程施工进展的实际情况,及时签订补充协议、变更协议,调整各方的权利和义务,也是一项风险分散的对策措施。

3.3.4 风险自留

对于一些无法通过其他方式进行规避或分散处理的风险,只能有风险承担人自留处理。风险承担人针对自留风险,应充分评估、并测算风险备用金,以弥补自留风险造成的损失。对于项目业主方而言而言,自留风险金即为预留金,以防施工过程中的一些设计变更以及工程量清单误差、索赔等之用。

3.4 本章小结

本章对钢材加工中心采用 EPC 总承包模式下的项目风险管理过程和方法进行了研究。首先对 EPC 总承包管理模式进行了分析,并针对钢材加工中心特点对其采用 EPC 模式的意义进行了分析。此后,本章 EPC 总承包模式下钢材加工中心项目风险因素进行了概述,罗列出在 EPC 总承包项目中业主面临的普通风险和特殊风险,并提出了业主面临这些风险所应采取的基本对策。

本章着重于对 EPC 模式下钢材加工中心项目风险管理的一般过程和基本方法进行探讨,旨在为首钢钢材加工中心项目的风险管理研究和其他类似项目的项目风险管理制定出一套可供借鉴的基本流程和方式方法。

第 4 章 首钢钢材加工中心项目风险识别

4.1 首钢青岛钢材加工中心项目概述

4.1.1 项目背景介绍

为开拓青岛地区冷轧产品市场，于 2011 年在青岛地区成立了首钢青岛钢业公司。经过一年多时间的运营，目前年销售钢材已经超过 30 万吨。随着青岛钢业钢材销售业务量及终端客户开发的不断扩大，青岛钢业已不能满足青岛及周边地区家电、汽车终端企业对首钢板材产品加工配送的服务需求。为此，青岛钢业公司拟启动公司筹建的第二步工作，待股东按股比增资后，在青岛地区征地新建厂房、设备，启动加工配送中心项目建设，以贴近终端需求延长钢材加工服务链。

项目建设的必要性有如下几个方面：

(1) 满足青岛海尔对加工配送的服务需求，进一步扩大首钢家电板产品在海尔集团的市场份额

2011 年，青岛钢业给海尔集团配套的首钢家电板已超过 20 万吨，成为海尔集团最大的钢材供应商之一，其中，有 30%需要进行外委剪切加工。为进一步降低采购成本，海尔集团计划对钢材加工配送服务配套商进行整合，并有意将青岛钢业作为青岛海尔钢材加工配送服务的主要配套商，预计剪切加工需求量将超过 10 万吨/年。

由于外委加工商的设备档次相对较低，设备产能和加工质量均难以承担起作为青岛海尔钢材加工配送主要配套商的任务。为此，海尔集团希望青岛钢业投资新建一个面向高端的、综合性的钢材深加工基地，能为海尔集团提供高效和全方位的剪切加工、物流配送服务。

(2) 为青岛、潍坊等地区汽车制造企业提供汽车板加工配送服务，可进一步提升首钢汽车板的市场竞争力

青岛钢业投入运营以来，努力开拓市场，江淮汽车青州生产基地 2011 年 8 月投产后，青岛钢业便成功成为主要供应商，但客户要求必须 100%剪切加工后交货。此外，青岛通用五菱、青岛一汽解放及配套厂家也已与青岛钢业接触，洽商首钢汽车板产品的加工配送配套服务等事宜。

但目前青岛钢业不具备汽车板剪切加工能力，无法满足青岛、潍坊等地区汽车制造企业对首钢汽车板产品的加工配送需求。因此，为进一步提升首钢汽车板的市场竞争力，有必要尽快启动青岛钢业加工配送中心项目建设。

(3) 搭建营销服务平台，有助于首钢产品在青岛及周边地区对其它终端客户的开

发，同时促进首钢硅钢等新产品在该地区的销售

海信集团、澳柯玛集团等国内知名家电制造企业，以及青岛马士基等集装箱制造企业等，都将是首钢重要的目标客户。启动青岛钢业加工配送中心项目建设，具备剪切加工和配送服务能力，增强服务功能，将有利于加强对上述终端客户家电板、集装箱板、硅钢等品种的市场开拓。

4.1.2 项目建设内容及环境

4.1.2.1 项目内容及要求

（1）建设目标及范围

项目拟征地 100 亩，规划建设冷轧加工区、热轧加工区、生活配套区，预留仓储加工区等。按照“总体规划，分步实施”的原则分两期建设。其中：

项目一期：建设冷轧加工区、热轧加工区、生活配套区等。新建厂房 29700 平方米，办公楼、宿舍楼及生产辅助用房共 2000 平方米。规划产能 23 万吨，新配置“一纵一横”两条剪切设备，年设计加工能力 8 万吨；租赁“一纵四横”五条剪切设备，年设计加工能力 15 万吨。项目一期规划 2012 年 1 月完成首钢内部立项，2012 年 6 月开工建设，12 月份建成投产。

项目二期：新建厂房约 11800 平方米。根据市场需求情况规划产线并适时启动。

（2）主要加工设备指标

新增纵切、横切机组拟选用台湾制造或同等档次设备。

A、2100 纵切机组

纵切机组最大剪切宽度 2100mm，主要考虑首钢京唐公司部分宽幅冷轧板的剪切加工需求，设备主要参数设计如表 4.1。

表 4.1 2100 纵切机组设备选型基本参数

Table 4.1 Parameters of 2100 slitting machine equipment			
序号	项目		选型内容
1	加工材料		冷轧、热镀锌、电镀锌、彩涂、电工钢
2	强度	剪切强度	590N/mm2
3		屈服强度	450N/mm2
4	钢卷重量	上线	20 吨
5		下线	20 吨
6	钢卷宽度	原料卷	300~2100mm
7		成品	最小 30mm
8	钢卷外径		最大 1900mm；最小 800mm
9	钢卷内径		508mm 和 610mm
10	剪切厚度		最大 2.5mm；最小 0.3mm
11	剪切条数		0.3×30 条；2.5×8 条
12	带钢公差		0.05mm
13	张紧方式		毛毡与皮带张力机方式
14	生产线速度		max：200 米/分种

15	设计生产能力	4.5 万吨/年
16	年时基数	3800 小时

B、1800 横切机组

横切机组最大剪切宽度 1800mm，具备汽车覆盖件剪切加工能力，设备主要参数设计如表 4.2。

表 4.2 1800 横切机组设备选型基本参数

Table 4.2 Parameters of 1800 Cross cutting machine equipment

序号	项目		选型内容
1	加工材料		冷轧、热镀锌、电镀锌、彩涂、电工钢
2	强度	剪切强度	590N/mm2
3		屈服强度	450N/mm2
4	原料钢卷重量		20 吨
5	钢卷宽度		450~1800mm
6	钢卷外径		最大 1900mm；最小 800mm
7	钢卷内径		508mm 和 610mm
8	剪切厚度		最大 2.5mm；最小 0.3mm
9	剪切长度		350~5000mm
10	公差	长度	±0.5mm
11		对角线	±1mm
12	剪切方式		飞剪
13	生产线速度		max: 80 米/分种
14	设计生产能力		3.5 万吨/年
15	年时基数		3800 小时

4.1.2.2 加工中心项目的自然环境

该项目选址青岛市黄岛开发区，处于胶东半岛，往内主要辐射山东地区市场。

青岛位于北温带季风区，又濒临黄海，同时具有海洋气候与季风气候特点，冬季气温不低，春季回暖较慢，夏季不很炎热，秋季降温速度也较慢。空气湿润，降水量适中，雨热同季。

青岛年平均气温 12.7℃，极端最高气温为 38.9℃，极端最低气温为-16.9℃，总体气温较为凉爽，一般低温出现在 1 月份，月平均气温为-0.5℃。

青岛市年平均降水量为 662.1mm，年降水量最多为 1272.7 毫米。全年降水量大部分集中在夏季，8 月份的降水量为 377.2mm，约占全年总降水量的 57%。

青岛年平均风速为 5.2m/s。以四月份平均风速最大，为 5.8m/s；以八月、九月两月的平均风速为最小，均 4.5m/s。青岛风速最大季节，出现在 3~5 月份；7~9 月是青岛风速最小的季节，具有明显的海陆风特点。

4.1.3 项目建设采用的管理模式

首钢青岛钢材加工中心项目采用“业主代表+EPC 承包商”的项目管理模式。由于该加工中心的业主单位为首钢青岛钢业有限公司，所以业主代表由青岛钢业相关业务人

员及上级控股单位首钢销售公司投资管理处、青岛海利尔抽调专家共同组成。业主代表将对工程的整体规划、项目定义、工程招标、投料试车、考核验收进行全面管理，同时负责选择 EPC 承包商、监理承包商，并对工程进度进行管理和协调。

其主要工作范围有：

（1）项目可行性调研

这部分主要完成市场可行性调研报告、完成项目评估、策划项目总体设计及建设方案、实施项目技术规划和设备选型、组织完成项目初步设计及施工图、完成项目成本及投资回收测算、审查各类供应商资料、完成项目风险规划并制定应对策略、完成政府项目审批等。

（2）完成项目准备工作

这部分主要是制定统一的项目实施规范、完成项目融资、完成合同策划工作。

（3）承包商招标

制定细致的招标文件、完成投标商资格审核和招标工作、完成合同谈判和签订工作、对承包商进行全面的介入式管理。

（4）调试验收

按照合同约定组织承包商对项目进行调试和逐项验收、接收项目全部资料、处理项目遗漏问题、完成项目评估验收。

4.2 首钢青岛钢材加工中心项目风险识别的方法

4.2.1 项目风险识别的过程

风险的发生，一般可用风险作用链来描述^[19]，见图 4.1。

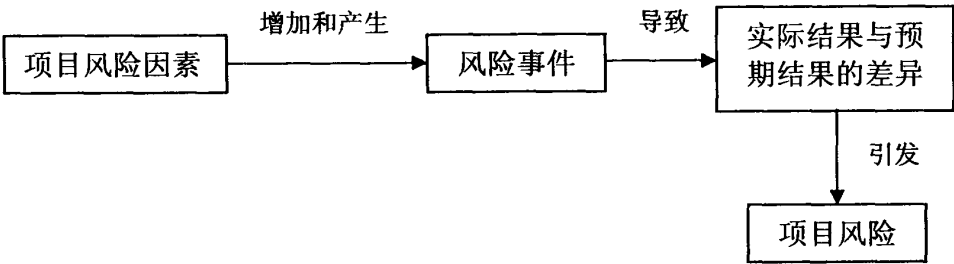


图 4.1 风险作用链

Fig.4.1 Risk Function Chain

项目风险虽然具有较大的不确定性，但是从风险作用链关系可以看出，项目风险的识别首先是对项目风险因素的发掘。

4.2.1.1 项目风险的来源

青岛钢材加工中心项目风险源分析如下：

（1）经济环境

当前宏观经济环境仍处于不确定性之中，钢铁行业处于产能过剩和下游行业需求动力不足的不利市场环境中。在这样的情况下，项目建设所需资源的保障、项目建成后的运行都存在一定风险。

（2）场地条件

由于场地考察勘测属于业主的职责范畴，故而这类风险不容忽视。主要有场地地质条件与施工要求不符、水电交通配套未到达施工要求、场地标高与招标文件不符等问题。

（3）自然环境

施工过程中，自然环境对项目进度也有一定影响，如前所述，青岛地区由于紧靠黄海，夏季暴雨、台风等恶劣气象环境经常出现，项目施工过程中必须考虑这些自然灾害对项目带来的风险。

（4）承包商选择

由于采取 EPC 方式承包建设钢材加工中心，所以承包商的选择是项目能否顺利实施的关键。如果承包商达不到要求，则可能带来进度延误、成本超支、质量隐患、安全问题、索赔及诉讼等一系列风险。

（5）设计风险

在 EPC 模式下，设计是交由承包商来完成，但是同样也会给业主带来如下风险：由于片面追求进度，造成设计质量下滑；业主提供的基础数据不及时或不准确，造成设计进度延误；业主对设计插手过多，对设计部门提出设计要求变更，或有合理的，或有不合理的，但一般都会对设计进度造成影响；业主、施工单位等相关组织与设计部门的信息沟通不畅，现场新情况没有及时反馈给设计造成出图后返工，给设计进度带来一定的影响。

（6）管理团队

本项目的管理团队是由多主体单位相关人员共同组成的一个集体，它是整个项目管理的核心。如果项目管理团队配置不当，则可能出现某环节专业管理人员缺失；管理人员经验不足导致项目进展受阻；职责分工不明确导致团队执行力不足；多主体人员参与导致团队协作能力差等风险。

（7）进度风险

虽然项目实行 EPC 总承包模式，但是由于各相关单位协调问题导致项目进度滞后。这包括设备供应商交货延误、因设计变更整改重验、工程环节衔接不顺、各类监督部门频繁检查等等。由于各单位协调不当导致工程进度延误问题不容忽视。

（8）法律诉讼

这类风险的表现是：诉讼时效丧失，超过我国法律规定的两年诉讼有效期；证据不足，失去法律和仲裁应有支持；审判或仲裁旷日持久，远水不解近渴；诉讼过程需要投入大量的人力、物力、财力，增加了项目成本的支出；胜诉执行难，既要发生各种名目的执行费，还可能碰到无法执行和执行不了的情况。[13]

4.2.1.2 钢材加工中心项目风险的识别过程

风险的识别包含识别哪些风险可能影响对项目产生不利影响，同时记录具体风险的特征。对于一个工程项目而言，风险存在于项目进展的各个阶段，很多风险存在多变性，所以及时并尽可能全面的识别风险，有助于对风险的全面管理。

识别风险的过程包括对所有风险源的调查分析和论证，一般采取召开风险专题研究会的办法，群策群力，共同研究项目的风险，一般步骤如下：

（1）找出客观存在的不确定性因素

由于项目风险皆因不确定性因素导致，所以确定风险的首要任务是辨识不确定性因素，并且确定其客观存在。这一阶段，利用项目参与人员的专业知识、实践经验等资源，发掘项目客观存在的不确定性因素。

（2）建立项目风险源清单

对于钢材加工中心的普遍风险，已经在本文第三章进行了相关探讨，列出了初步清单，如表 3.1 所示。对于青岛钢材加工中心项目，将结合项目面对的具体环境和特点，通过项目参与者的知识、经验，以及相关技术专家和管理专家的深入调查制定详细的风险源清单。

（3）确立风险事件并分类

根据风险源清单，可以依据历史经验和相关实践知识，推测出可能发生的具体风险，并依据前文所述分类方法进行风险分类，按照风险类别推测风险可能导致的如进度延误、成本超支、安全事故等方面的后果，从而可以系统的分析项目风险。

（4）建立风险记录表

完成各项风险的辨识后，将识别的各种项目风险记入风险记录表中，并按照风险的轻重缓急对项目风险进行分级，将项目整体风险归纳起来，以便于通盘考虑。并且，在项目实施过程中，风险记录表还要不断更新，列出各项风险管理的进度，负责人以及风险将可能导致的后果，并且不断添加新出现的风险因素。

通过上述工作，实现对项目风险的全面识别，从而为后期的项目风险管理创造基础和条件。

4.2.2 青岛钢材加工中心项目风险识别方法

首钢青岛钢材加工中心是首钢后期营销服务需求的有机组成部分，项目范围明确，投资则有首钢与海利尔共同投入。首钢作为项目的业主方之一，将侧重于重大问题的决策、项目整体进度及实施过程中的全面监控。

如前文所述，在项目的不同阶段，面临的风险各有不同，故而各阶段项目风险的识别方法也应适时变化，灵活应用。项目风险识别的方法主要有风险核查表、头脑风暴法、德尔菲法、情景分析法、流程图法、财务报表分析法等。本文主要针对钢材加工中心项目的筹备阶段、设计阶段、招标阶段、施工验收阶段进行项目风险管理分析。针对各阶段的特点，选定风险识别方法如下：

(1) 筹备阶段：该阶段主要有业主负责，包括项目的筹划、可行性调研、项目用地选定、资金筹措等任务。其中可行性研究实际涵盖了其他方面的内容，是本阶段工作重点，这一阶段的项目风险对整个项目的成败将产生直接作用。这一阶段拟采用风险核查表法、德尔菲法、财务报表分析法对风险进行识别。

(2) 设计阶段：由于该项目拟采用 EPC 总承包模式，故而业主方主要是项目总体功能的设计和关键设备的选型，至于细节方面的设计将交由承包商负责。这一阶段涉及专业知识较多，并且与设计承包商之间存在交叉，故而拟采用德尔菲法、情景分析法、风险核查表法、头脑风暴法等风险识别方法。

(3) 招标阶段：本项目采用 EPC 总承包模式，总承包商的选择尤为关键。这一阶段主要是合同策划、承包商资质审查、制定详细标书进行招标评标。这一阶段项目风险识别主要采用德尔菲法、决策树法。

(4) 施工验收阶段：这一阶段，实际与设计阶段交叉进行，是一个设计—施工—调试验收的完整过程，业主方需要对设计合理性进行评估、总包模式下分包商资质审核、施工进度及工程质量监理、现场安全环保工作监督、做好项目验收工作等。这一阶段拟采用风险核查表、流程图法、德尔菲法等方法进行风险识别。

各阶段风险识别方法如表 4.3 所示。

表 4.3 各阶段的风险识别方法

Table 4.3 Identification Method for Risk at Stages

项目阶段	识别方法
筹备阶段	风险核查表法、德尔菲法、财务报表分析法
设计阶段	德尔菲法、情景分析法、风险核查表法、头脑风暴法
招标阶段	德尔菲法、决策树法

施工验收阶段	风险核查表、流程图法、德尔菲法
--------	-----------------

4.3 青岛钢材加工中心项目风险的识别过程

4.3.1 整体风险识别

对项目整体风险的识别，首要的对项目的流程有一个整体的描述，从而对项目的各个阶段可以有细致的考察。而对项目流程的描述一般采用工作分解结构（WBS，Work Breakdown Structure），这是项目管理的重要工具之一。WBS 可以完整的描述项目流程、采购计划、进度计划、费用计划、风险计划和人员计划等，通过其可以直观的看出项目的风险点，从而对项目风险可以有整体的把握。

项目风险识别的流程图法便是利用 WBS 所显示出的项目关键点进行不确定性因素分析、项目实施阶段将实际流程与计划流程对比、显示项目里程碑计划与实际进度的差异，通过这些分析和对比找出项目风险所在。并且通过 WBS 的创建，优化项目流程，减少风险的产生。

WBS 分解法的核心是合理科学的对工程工作进行分解，分解主要从横向和纵向两个方向上进行。^[20]

横向分解主要是对项目过程进行分解，将项目分为大的阶段，然后每个阶段建立工作流程，以完整表述项目过程；在纵向上是一个不断细化项目工作的过程，从大的阶段到具体的工作，但是由于是整体计划，需要适度把握项目分解深度，确保信息足够且不脱离实际。

一般来说，WBS 的创建过程如下：

- （1）依据项目范围说明书，分析项目的主要目标、工程量、进度计划及总体预算等信息；
- （2）召开项目工作分解讨论会，通过项目经理、主要技术人员等的集体讨论，确定工作分解方式；
- （3）以历史经验和资料为基础，参考较为成熟的模板，进行项目工作分解，依据阶段目标将项目分解为易于管理的较小单元，一般层次以 4-6 层为宜，除非特别复杂，一般层次不要超过 10 层；
- （4）制定 WBS 层次结构图。如需要，可以将较高层次的阶段定义为子项目；
- （5）将阶段性项目目标定义为成果包。以独立的成果包为单元进行管理人员、预算、进度、工作人员等的安排；
- （6）验证分解的正确性，剔除过度细分的项目，进行完善；
- （7）对整个项目进行结构化编码，建立 WBS 字典及相应的管理文档。

（8）根据实际运行情况，不断修正、完善 WBS 结构。

针对青岛钢材加工中心项目进行工作分解，按照筹备、设计、招标、施工及验收五个阶段创建 WBS 结构图如表 4.4。然后从工程项目的最小单位开始逐步识别风险^[4]。由于该项目属于中小项目，并且采取 EPC 总承包模式，故而按照 3 级结构进行 WBS 创建，依据该结构图进行项目风险分析。

表 4.4 青岛钢材加工中心项目 WBS 结构表

Table 4.4 WBS of Tsingtao Steel Processing Center Project

第一级	第二级	第三级
筹备阶段	项目规划	营销延伸需求研究
		加工中心功能设计方案确定
		政策利用策划
		加工中心设计技术附件确定
		项目环境评估
	项目决策	可行性研究
		项目各环节评估及决策
		项目设计建设外包模式决策
设计阶段	功能设计	功能及工业布局初步设计
		专项技术方案设计
		初步设计生产
		项目整体设计计划审查
	设备设计	关键设备选型研究
		设备清单制定
		设备采购计划制定
	施工图设计	施工图发图计划
		施工方案项目组审核
招标阶段	招标准备	潜在总承包商考察
		设计方案技术交流
		整体采购计划策划
		详细标书制定
		EPC 总承包商务谈判
	招标实施	总承包商招标

		组织专家组评定标
施工验收阶段	施工阶段	项目设计方案终审
		场地交接
		施工计划审查
		土建及厂房建设施工进度管理
		设备安装进度管理
	验收阶段	项目各项目标验收
		设备调试试运行验收
		项目尾项处理

4.3.2 特殊风险识别

风险识别是伴随着项目整个实施过程需要不断重新进行的工作。如第三章所述，钢材加工中心项目不但存在普遍风险，同时也存在特殊风险。由于特殊风险是由钢材加工中心自身特点所带来的，故而这一阶段主要是利用德尔菲法，即专家调查法进行项目风险分析。技术专家凭借自身专业知识，借鉴相似项目所积累的经验，通过全面分析找出基于钢材加工中心建设特点而产生的特殊风险。

专家调查法有访谈、书面调查等方式。对于该项目，拟采用书面调查的形式进行。专家调查法流程如图 4.2 所示。

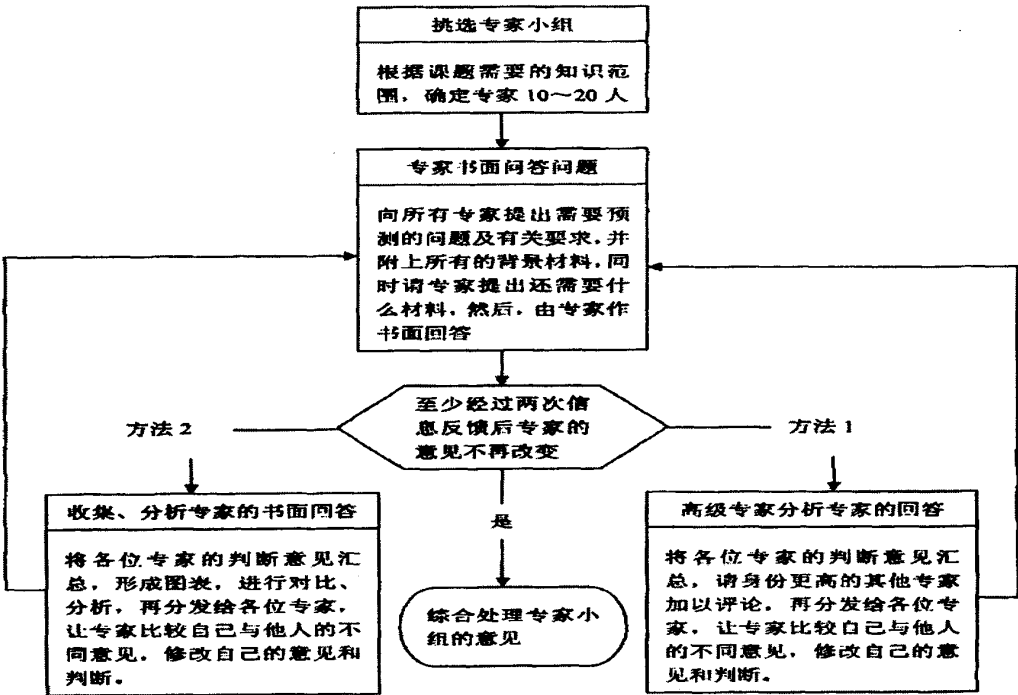


图 4.2 专家访问法流程图

Fig. 4.2 Expert Assessing Flow

按照上述流程，主要进行项目专家组组建、调查问卷设计、调查结果分析汇总形成特殊风险汇总表等工作。

(1) 成立专家组

青岛钢材加工中心建设的风险分析专家组，需要熟悉工业布局、钢材加工配送、仓储物流以及项目管理等方面的专家，特别是有钢材加工中心项目建设管理实践的专家。为此，特别组织了首钢设计院、首钢华南钢材加工中心建设项目经理以及钢材仓储物流、项目管理方面的专家进行了问卷调查。

(2) 调查问卷设计

调查问卷分为两个部分，第一部分是关于本项目的介绍，包括项目背景、可行性研究报告、项目 WBS 结构图以及项目功能设计、当前进展等方面的信息；第二部分是问题部分，包括类似项目中曾经历的风险、项目功能设计及市场导向是否存在风险、本项目的 SWOT 分析、项目 WBS 安排是否存在不合理因素、项目进度、预算、资源控制成功与否有哪些关键因素、项目功能设计会给项目带来哪些风险，可观评价这些风险的概率及后果。

制定调查问卷形式如表 4.5：

表 4.5 专家访问表

Table 3.5 Expert Assessing Table

序号	风险等级	风险类别	风险事件及成因	后果	发生概率	综合评级
101	3	设计				
102	1	施工				

其中：

风险等级按照风险的可能对项目造成的影响分为 1-5 级，分别表示影响后果可以忽略不计、造成微小损失、造成损失仍在计划内、造成损失超过计划但仍可挽回到导致项目失败等不同的级别；

风险类别用来区分风险是处于项目哪个阶段；

项目发生概率采用 1-5 进行打分，分别表示风险基本不会发生到几乎肯定发生等不同的概率程度；

风险综合评级是综合风险发生的概率和影响程度，由专家给出风险的权重，以综合评价该风险的影响力，从而分析各风险的级别。

(3) 调查问卷分析汇总

将各位专家的调查问卷进行汇总，并对各类问题中提到的风险进行频次分析归类，对于出现频次高的风险着重考虑，同时邀请项目管理方面专家对风险汇总表进行分析，增补遗漏、并对提出的风险作出适当修正和完善，最终再反馈给所有参与调查的专家，进行综合讨论，形成最终各种风险汇总表。

(4) 形成特殊风险汇总表

上述形成的风险汇总表是一个比较全面的，包含诸多风险因素的表，由于调查过程中已经对各种风险的权重加以了分析，在形成最终特殊风险表的过程中，则可以依据风险权重，找到关键风险，对风险按照等级进行排序，从而为后续的风险评估及应对做好准备。

4.4 青岛钢材加工中心项目风险识别结果

4.4.1 项目风险因素分析

根据第三章第二节对钢材加工中心项目风险因素的分析，其风险因素可以归为一般风险因素及特殊风险因素。一般风险因素主要有社会经济风险、自然环境风险、技术风险以及非技术风险等几个方面，详细参见表 3.1。

由于该项目拟采用 EPC 总承包模式，并且项目涉及一些满足钢材加工配送功能的特殊要求，故而还具有总承包合同风险、工业布局风险、设备采购风险以及调试运行风险等特殊风险因素，这些风险因素在第 3.2.1.2 节中也进行了分析。

4.4.2 青岛钢材加工中心项目风险识别结果

项目风险存在于项目运行的整个过程中，并且是相互关联和不断变化着的。根据钢材加工中心的项目风险因素，结合上述项目 WBS 表，通过项目风险专家调查以及专题会讨论等方式，按照项目进度，对各阶段风险进行了识别，最终形成按照项目筹备阶段、设计阶段、招标阶段和施工验收阶段的风险综合因素表，如表 4.6 所示。

表 4.6 青岛钢材加工中心项目综合风险因素
Table 4.6 Tsingtao Steel Processing Center Project Risk Factor

项目阶段	风险识别
筹备阶段	A1 工程建设与有关法律、政策的不一致
	A2 拆迁安置对进度的影响
	A3 当地政府配套建设及承诺执行
	A4 加工中心项目产线配套不合理
	A5 项目组人员配备不合理

	A6 加工中心项目设计方经验不足 A7 基础数据不完整、不可靠 A8 项目运行预期结果不准确 A9 资金筹措方式不合理 A10 通货膨胀、汇率波动
设计阶段	B1 设计规范选择不恰当 B2 设计内容不全，缺陷设计，错误和遗漏 B3 设计未充分考虑钢材物流配送布局需求 B4 设计未考虑当地地质、自然条件及施工可能性 B5 工艺、流程选择不合理 B6 未考虑操作安全性 B7 项目内部各模块不能匹配 B8 有关参考数据不足或不可靠 B9 设备清单不全 B10 设备设计图不准确 B11 环境评估指标及国家环保趋势要求未考虑
招标阶段	C1 总承包商资质审查不充分 C2 招标方式不合理 C3 招标范围选择不合理 C4 标书要求不全及不准确 C5 评标标准不当 C6 评标人员素质 C7 招标过程不规范 C8 合同条款可能出现不平等条款、定义和用词含混不清、意思表达不明的情况，合同条款的遗漏
施工阶段	D1 施工方案的审查不充分 D2 施工计划出现项目遗漏及不当 D3 原材料质量规格有潜在问题 D4 施工工艺流程不合理，导致施工事故 D5 阶段性工程质量验收不到位 D6 进度计划管理的不到位造成工期滞后

	D7 不合理或不必要的工程变更 D8 不适当的工程预算增加 D9 业主代表、施工管理人员、施工技术人员、工人素质达不到要求 D10 各项设备到现场时间不准 D11 设备及配件不全 D12 设备安装要求达不到设计标准 D13 设备联动试车时间不够，未充分暴露问题 D14 组织不妥当，目标不适当，缺乏管理协调 D15 台风、暴雨、地陷等 D16 重大安全事故 D17 承包商履约风险，包括以次充好、偷工减料、粗制滥造等
验收阶段	E1 施工、设备验收不达标 E2 验收人员经验不足、验收不全面 E3 项目试车设计不能到达暴露问题的要求 E4 配套设施达不到稳定生产要求

4.5 本章小结

本章对首钢青岛钢材加工中心项目进行了简要介绍，并结合第三章对钢材加工中心项目风险分析的内容，结合青岛项目实际，阐述了项目不同阶段项目风险识别的方法。利用 WBS 结构图对项目整体风险进行了识别，并且结合专家调查法，对项目特殊风险也进行了识别，并进行归纳汇总，最终形成表 4.6 所示的青岛钢材加工中心项目风险表，为后续项目风险分析和控制提供了依据。

第 5 章 首钢钢材加工中心项目风险评价及控制

5.1 项目风险评价概述

5.1.1 项目风险评价概述

对项目风险的识别只是项目风险控制的基础,在此基础上对风险进行定量的分析和评价,为有效控制风险提供依据,称之为风险评价,这是确定风险管理技术选择和决策的重要依据之一。风险评价一方面需要建立合理科学的评价指标体系,另一方面还需要借助概率论及数量统计理论作为可靠的分析和决策工具。

风险评价的对象是基于 WBS 分析结果中的单一单元风险,通过对风险的逐一分析,估计出特定风险事件发生的概率及造成后果的程度,对风险按潜在的严重程度进行排序,并以此作为风险管理的应对及决策依据。

项目风险评价的结果将形成项目风险排序表,并且包含单一项目风险发生的概率、造成的后果严重程度、综合影响级别及在这个项目风险中的排序等内容。

5.1.2 项目风险的评价方法

项目风险评价分主观赋权评价及客观赋权评价两种。主观赋权评价法采用归纳推理的方式,依据专家调查评分、层次分析法等方法,通过多轮咨询确定权数,从而对风险作出评价;客观赋权评价法是利用演绎推理的方式,利用风险间关联及变异程度确定权数,主要利用模糊数学、数理分析法等数学工具进行。在实际应用中,主观赋权倚重于专家的经验 and 知识,是由专家对风险事件的估计而定,而客观赋权是根据大量的试验,利用统计方法得出的不以人的意志为转移的对风险事件的评价。由于客观赋权与实际情况结合度较低,容易出现较大的分析偏差,近年来主观赋权评价法得到越来越多的应用。

实际应用的项目风险评价方法多种多样,本文第二章已经对目前应用比较广泛的风险矩阵分析法、故障树法、层次分析法、蒙特卡罗模拟法、模糊集理论和灰色系统理论等方法进行了介绍。具体方法的选择需要根据项目的实际需求而定,没有统一的选择标准,在项目较为复杂的情况下,还可以采取多种方法相结合进行分析。

基于本项目的项目风险分析需要,拟采用风险矩阵分析法对项目风险进行评价。

5.2 青岛钢材加工中心项目风险评价

本文第四章已经对青岛钢材加工中心项目的风险进行了系统识别,项目风险评价将基于表 4.6 所列风险因素,采用风险矩阵分析法,对风险事件发生的概率、后果程度、综合影响级别以及分析排序进行分析,从而为风险的应对和控制建立基础。

5.2.1 青岛钢材加工中心项目风险矩阵的构造

根据美国国防采办工程小组制定的项目风险矩阵分析法标准，首先对青岛钢材加工中心项目进行风险矩阵构造。

本文第四章已经对该项目风险因素进行了识别和汇总，该环节的任务是依据专家调查及专题会讨论结果，对项目风险发生的概率、潜在的影响进行分析评级，并实现风险排序，从而保证项目风险管理的顺利实施。参考标准的风险矩阵设计模板，并结合风险主次排序需求，建立了包含风险描述、概率描述、影响描述、风险等级描述和风险排序的青岛钢材加工中心风险矩阵，如表 5.1 所示。

表 5.1 青岛钢材加工中心项目风险矩阵栏目

Table 5.1 Tsingtao Steel Processing Center Project Risk Matrix								
风险因素 (R)	风险影响 (RI)		风险发生概率 (RP)	风险等级 (RR)	影响序 值	概率序 值	风险 Borda 排序	
	等级	量化值					Borda 值	Borda 序值

5.2.2 项目风险影响等级表、概率表以及等级量化表的确定

实际项目的风险影响等级及概率量化判定表已经在项目识别的专家调查问卷中进行了设计。

(1) 项目风险影响等级判定表

项目风险影响等级是描述项目风险因素导致的后果将对钢材加工中心项目带来何种程度的影响。为便于后续分析，一般采用量化值进行描述，按照可忽略、微小、一般、严重及关键五个等级进行划分，其对应的量化范围在 0-5 之间。如表 5.2 所示。

表 5.2 项目风险影响等级判定表

Table 5.2 Tsingtao Steel Processing Center Project Effect Grade		
风险影响等级	风险影响量化值	定义或说明
关键	(4, 5)	一旦风险事件发生，将导致项目失败
严重	(3, 4)	一旦风险事件发生，将导致费用大幅增加，项目进度拖延，项目部分功能不能实现。
一般	(2, 3)	一旦风险事件发生，将导致进度一般性延迟，成本一定程度增加，但人能满足项目主要功能要求。
微小	(1, 2)	一旦风险事件发生，将导致成本小幅增加，对项目进度影响不大，各项指标仍能保证。
可忽略	(0, 1)	即使风险事件发生，对项目也几乎没有影响。

(2) 项目风险发生概率表

为准确描述项目发生的可能性，按照风险事件非常不可能发生到非常可能发生，对项目风险发生概率进行量化描述。这一工作的目的是为参与风险调查的专家提供一个量化依据，各专家根据自身经验以及类似项目运行实际，对各种风险进行一个量化判定，从而为进一步风险分析提供依据。具体风险发生概率表如表 5.3 所示。

表 5.3 青岛钢材加工中心项目风险发生概率表

Table 5.3 Tsingtao Steel Processing Center Project Risk Probability	
风险概率范围（RP）	定义或说明
91%~100%	非常可能发生
61%~90%	可能发生
41%~60%	偶然发生或可能在项目中期发生
11%~40%	不可能发生
0%~10%	非常不可能发生

(3) 风险等级量化表

基于上述对风险影响等级以及发生概率的量化，可以对各阶段风险进行等级量化，具体量化表如表 5.4 所示。

表 5.4 青岛钢材加工中心项目风险级别对照表

Table 5.4 Tsingtao Steel Processing Center Project Risk Grade Comparison Table										
风险影响 等级 RP	可忽略		微小		一般		严重		关键	
	等级	量化值	等级	量化值	等级	量化值	等级	量化值	等级	量化值
0%~10%	低	0	低	0~1	低	1~2	中	3~4	中	5~6
11%~40%	低	0	低	0~1	中	2~3	中	4~5	高	6~7
41%~60%	低	0~1	中	1~2	中	3~4	中	5~6	高	7~8
61%~90%	中	0~1	中	2~3	中	4~5	中	6~7	高	8~9
91%~100%	中	1~2	高	3~4	高	5~6	高	7~8	高	9~10

根据上述风险对照表，可以按照项目风险影响等级以及发生概率对风险进行等级量化描述。由于表 5.4 所列的是量化值的范围，单一风险事件的量化值可以利用线性差值的方法得出。其具体算法如下^[28]：

令某风险类别的影响等级量化值 RI，属于[I₁, I₂]；风险发生概率为 RP，属于[RP₁, RP₂]，风险等级为 RR，由表 4.5 可定出 RR 属于[RR₁, RR₂]，则有：

$$RR = RR_1 + \frac{(RI - RI_1)(RP - RP_1)}{(RI_2 - RI_1)(RP_2 - RP_1)} \times (RR_2 - RR_1)$$

(5.1)

5.2.3 项目风险评价及排序方法

Borda 序值方法是将投票理论的 Borda 方法引入到项目风险矩阵中，是一种基于多评价准则的投票式排序运算法则。

(1) Borda 值确定

按照上述量化标准对项目风险进行量化，并建立风险矩阵后，接下来的任务就是确定项目各阶段各种风险的关键程度，风险应对预案中资源应倾向于哪些风险。由此，风险评价中不但要定性的分析风险的等级高低，并且要定量的确定风险的影响值，这就是风险矩阵的 Borda 值，其具体计算方法如下：

设定 N 为风险总数（该总数与风险矩阵应一致），设 i 为某一特定风险， k 表示某一个准则。原始的风险矩阵中只有两个准则：当 $k=1$ 时，表示风险影响 RI ，当 $k=2$ 时，表示风险发生的概率 RP 。如果 r_{ik} 表示在项目实施过程中风险 i 在准则 k 下的风险等级则风险 i 的 Borda 则可由公式 (5.2) 计算得出

$$B_i = (N - r_{i1}) + (N - r_{i2}) \quad (5.2)$$

(2) 风险影响序值

风险影响序值是对钢材加工中心项目中的所有风险，按照对项目的影响进行排序的结果。设 j 代表钢材加工中心项目中风险事件可能的影响等级数目，本文中 $j=(1, 2, 3, 4, 5)$ ，用 Q_j 表示风险影响等级。同时，用 M_j 表示在项目过程中，影响等级为 Q_j 的风险事件的个数，则属于第 j 类风险事件的风险影响序值 I_j 的计算方法为：

$$I_j = (2C_j + 1 + M_j) / 2 \quad (5.3)$$

$$C_j = \sum_{r=1}^{j-1} M_r, \text{ 其中 } (j > 1, C_1 = 0) \quad (5.4)$$

(3) 风险概率序值

风险概率序值是对青岛钢材加工中心项目过程中的所有风险，按照风险事件发生的概率可能性大小进行排序的结果。设 h 代表项目风险发生概率等级的总数，本文中按照表 5.3 所列共有 5 类， $h=(1, 2, 3, 4, 5)$ ，设 G_h 代表风险事件对应的范围，分别对应表中 0%-100% 的范围， N_h 代表项目实施过程中概率为 G_h 的风险事件的个数，则计算 h 风险概率范围内的风险概率值 P_h 如下：

$$P_h = (2B_h + 1 + N_h) / 2 \quad (5.5)$$

$$B_h = \sum_{r=1}^{h-1} N_r, \text{ 其中, } (h > 1, B_1 = 0) \quad (5.6)$$

(4) Borda 序值

对于某一风险，Borda 序值是风险程度高于其的风险总和，按照风险影响由大到小

的顺序排序，对应的 Borda 序值为 0, 1, ……，Borda 值为 0 的风险是影响最为显著的。

5.2.4 项目具体各阶段风险评价

由于本项目属于 EPC 总承包模式，设计施工到试车环节均整包给总承包商，故而作为项目业主方，项目筹备阶段、招标阶段已经验收阶段的风险管理更为关键，设计、施工到试车环节的项目风险将与总承包商共同进行管理。本文将以此三个阶段的风险评价为例，依据上述风险评价方法对风险进行评价。

5.2.4.1 项目筹备阶段风险评价

根据第四章专家调查结果所列的风险表以及前文所述的风险评价量化方法和共识（5.2）—（5.6）各序值计算方法，对项目筹备阶段的风险值计算如表 5.5：

表 5.5 项目筹备阶段风险因素评价

Table 5.5 Risk Factors Assessment at Pro-Project Stage

风险因素 (R)	风险影响 (RI)		风险发生概率范围 (RP)	风险等级(RR)	影响序值 I	概率序值 P	风险 Borda 排序	
	等级	量化值					Borda 值	Borda 序值
A1	关键	5	30%	高	1	5.5	13.5	0
A2	微小	2	15%	低	9.5	5.5	5	9
A3	一般	3.5	20%	中	5.5	5.5	9	3
A4	一般	4	5%	中	5.5	9	5.5	7
A5	一般	3	85%	中	5.5	1	13.5	0
A6	一般	3	5%	低	5.5	9	5.5	7
A7	一般	2	50%	低	5.5	2.5	12	2
A8	微小	2	55%	中	9.5	2.5	8	6
A9	严重	4	5%	中	2	9	9	3
A10	一般	3	30%	中	5.5	5.5	9	3

依据上述计算，采用 Borda 值计算后，对各项目风险按照影响大小进行排序为：A1、A5、A7、A3、A9、A10、A8、A4、A6、A2。由此说明，政策契合度、项目人员配置以及基础数据方面是筹备阶段风险管理的关键。

5.2.4.2 项目招标阶段风险评价

根据第四章专家调查结果所列的风险表以及前文所述的风险评价量化方法和共识（5.2）—（5.6）各序值计算方法，对项目招标阶段的风险值计算如表 5.6：

表 5.6 项目招标阶段风险评价

Table 5.6 Risk Assessment at Bidding Stage

风险因素 (R)	风险影响 (RI)		风险发生概率范围 (RP)	风险等级(RR)	影响序值	概率序值	风险 Borda 排序	
	等级	量化值					Borda 值	Borda 序值
C1	关键	5	25%	高	1	3.5	15.5	0
C2	微小	1	15%	低	8	3.5	8.5	5
C3	一般	3	20%	中	5.5	3.5	11	3

C4	关键	5	25%	中	1	3.5	15.5	0
C5	严重	4	5%	中	2.5	7	10.5	4
C6	一般	3	5%	低	5.5	7	7.5	6
C7	一般	3	50%	中	5.5	1	13.5	2
C8	严重	4	35%	高	2.5	3.5	14	1

通过计算分析，对招标阶段风险因素排序为：C1、C4、C8、C7、C3、C5、C2、C6，这说明在总承包商选择审查以及标书制作环节最易出现风险，因为这些直接导致了中标总承包商能否满足项目需要和工程最终建设质量。

5.2.4.3 项目验收阶段风险评价

根据第四章专家调查结果所列的风险表以及前文所述的风险评价量化方法和共识（5.2）—（5.6）各序值计算方法，对项目招标阶段的风险值计算如表 5.7：

表 5.7 项目验收阶段风险评价

Table 5.7 Risk Assessment at acceptance Stage

风险因素 (R)	风险影响 (RI)		风险发生概率范围 (RP)	风险等级 (RR)	影响序值	概率序值	风险 Borda 排序	
	等级	量化值					Borda 值	Borda 序值
E1	严重	4	30%	高	2.5	1.5	8	1
E2	一般	3	20%	低	4.5	4	3.5	3
E3	严重	4	5%	高	1	1.5	9.5	0
E4	严重	4	85%	中	2.5	4	5.5	2

通过上述计算可以得出项目验收阶段风险排序为：E3、E1、E4、E2，这说明在验收阶段，如果试车过程中达不到暴露隐患的要求是需要最加以关注的，重点防止因试车不充分，导致隐患不能被发掘。

通过上述分析，可以看到，在青岛钢材加工中心项目中，存在着各种各样的风险，利用 EPC 总承包模式，将风险点最多的设计及施工阶段交由总承包商负责，一定程度上转移了业主需要承担的风险责任。而在项目筹备和总承包商招标过程中风险点较多，这两个阶段时项目风险管理的重点。

5.3 青岛钢材加工中心项目风险控制

通过一系列的风险因素分析、分析识别、评价以及排序分析，最终的目的是为了该项目的各类风险进行控制，加以防范应对，最终达到减少风险事件发生，降低风险造成的损失的目标。

5.3.1 项目风险管理计划制定

项目风险管理计划的编制是项目风险管理的基础，其起到到纲领性的作用，贯彻于项目风险管理实施的整个过程，是项目风险管理的工作手册。

项目风险管理手册应包含如下主要内容：

- (1) 确定风险管理的主要技术手段、方法
- (2) 明确项目风险管理的风险管理的责任主体和组织机构
- (3) 建立风险管理监督机构以及责任人
- (4) 确定项目的 WBS 结构图
- (5) 规定项目风险管理的记录形式及记录模板
- (6) 明确项目风险管理各相关部门沟通机制

项目风险管理手册应该在项目的初始阶段，由项目风险管理的主责任人（风险管理经理）负责编制。

5.3.2 项目风险文件体系构成

青岛钢材加工中心项目的风险管理是以风险管理手册和风险评价报告为核心的管理活动。同时，为充分应对各种项目风险，还必须以项目程序文件、操作规程、应急预案、各种行业规范以及风险管理历史知识库作为项目风险管理的支持文件库。有核心文件及支持文件库共同组成项目风险管理的文件体系。

并且，项目风险管理的文件体系还应包括在项目风险管理活动中，各项风险分析、管理、处置活动的记录文件，为项目风险管理活动的追溯和经验累积提供依据。

5.3.3 项目风险应对规划

依据第三章对风险控制的风险控制、风险分散、风险转移以及风险自留等风险处置方式的分析，针对钢材加工中心项目不同类型的风险综合应用，已达到降低风险影响、减少实际损失的目的。针对各类型风险，制定青岛钢材加工中心项目风险应对规划如表 5.8 所示：

表 5.8 各种风险的应对措施规划

Table 5.8 Rick Response Planning

风险种类	应对措施
自然环境风险	自然风险无法控制，故该项目实施应避开夏季台风、暴雨高发期
社会经济风险	对于经济危机、政策变化等风险，尽量实施风险转移和分散措施。利率、税率的变化则可能更多的需要采取风险自留的方式。
技术风险	此类风险多为可控类，首先采取控制的原则，并且通过 EPC 模式可以实现风险分散

非技术风险	通过 EPC 方式，可以实现风险的大部分转移、 其余部分则主要以风险控制方式进行应对。
-------	--

5.3.4 具体风险事件的积极应对措施

由于已经对该项目风险进行了有效识别和重点分析，则可以根据风险识别和评价结果，针对关键的风险，制定相应的积极应对措施和应急预案，通过主动控制的方式，降低风险发生的可能性和造成损失的严重程度。表 5.9 是针对项目筹备阶段、招标阶段以及验收阶段关键风险点的应对措施。

表 5.9 青岛钢材加工中心项目风险应对策略表

Table 5.9 Tsingtao Steel Processing Center Project Risk By Stage

阶段	风险因素	应对策略
筹备阶段	A1 工程建设与有关法律、政策的不一致	通过专业咨询公司以及相关专家咨询，了解相关法律政策，在项目规划过程中循章办事，回避可能与政策法律产生冲突的设计
	A5 项目组人员配备不合理	项目组配备需要充分考虑工程、技术、采购、建设、管理多层次人员需求，务必以经验丰富为前提。项目组成了后，还需要进行项目管理专业化的培训和本项目相关知识库的系统培训。
	A7 基础数据不完整、不可靠	数据搜集务必准确充分，数据调研前充分咨询相关专家、制定调研搜集方案，尽量多的考察类似项目。
招标阶段	C1 总承包商审查不充分	在总承包商选择前，必须制定详细的审查计划和审查文件，逐项考察，确保在预评审阶段对总承包商履约能力有清楚的把握
	C4 标书要求不全及不准确	招标文件分块审查；在标书总要求加上完整性要求的约束条件。
	C8 合同条款风险	聘请专业的法务人员以及经验丰富的项目经济，对合同条款逐项审查，并且必须对合同条款范围做出明确界定。
设计施工阶段		该阶段虽然 EPC 总包出去，但是业主代表仍要介入项目实施的全过程，与总承包商共同分析，管理项目各方面内容，控制项目里程碑计划按阶段实施。
验收阶段	E3 项目试车设计达不到暴露问题的要求	组织项目验收组对其他钢材加工中心项目进行考察，了解钢材加工中心项目在实际运行中逐渐暴露的建设期间隐患，以便于在验收试车阶段及时查验。

5.4 本章小结

项目风险管理活动最终的目的是尽可能地减少重大风险事件的产生,最大限度降低由各种风险带来的损失,从而保障项目的顺利实施。由前文分析可知,项目风险因素是随处存在、多种多样的,所以项目风险管理必须分清主次,有针对性集中资源处理影响较大的风险因素。

本章基于项目风险矩阵分析法,对青岛钢材加工中心项目筹备阶段、招标阶段和验收阶段的项目风险因素影响等级进行了评价和排序,最终分析出项目各阶段关键风险点,并拟定积极应对措施加以控制。针对于普遍风险,本章也分析给出了一般性的处理方式和应对措施,包括制定风险管理计划、建立风险管理文件体系等等,最终形成了青岛钢材加工中心项目风险控制的应对措施规划,达到了文章研究目的。

第 6 章 结论与展望

6.1 本文主要研究结论

项目管理是一个系统性的管理科学，项目风险管理是其有机组成部分。本文以首钢青岛钢材加工中心项目建设的项目风险为例。在一系列风险管理理论知识和实践方法分析的基础上，首先对一般钢材加工中心 EPC 总承包模式下项目风险进行了阐述，归纳出了钢材加工中心项目风险管理的一般流程和方式方法，然后结合青岛钢材加工中心项目建设实际，对该项目风险因素进行了识别、评价和应对措施制定，从而为项目的顺利建设提供保障。本文主要结论如下：

(1) 结合钢材加工中心项目建设一般特点，分析了在 EPC 总承包模式下钢材加工中心项目的风险管理一般流程，并且分析了项目普遍存在的风险因素和钢材加工中心建设过程中的特殊风险因素，概况性的提出了各种类型风险的应对措施。通过这一工作，为类似项目的风险管理实施提供了可供借鉴的流程和理论方法。

(2) 利用 WBS 结构图法和专家调查法等工具对青岛钢材加工中心项目进行了各类风险因素的识别。通过分析发现风险因素在设计和施工阶段是相对较多的，而通过 EPC 总承包模式，这部分工作将整体外包给总承包商完成，从而有效转移了业主方在这一过程中应承担的各种风险。这说明了 EPC 模式在项目风险管理中有效转移风险的积极作用。

(3) 借助风险矩阵分析法，站在项目业主方的角度，对青岛钢材加工中心项目筹备、招标及验收阶段的风险进行了评价和影响等级排序，发现在项目实际运行过程中，社会经济风险、人力资源组织、承包商选择过程等环节是项目风险的关键点所在，应予以足够重视。

(4) 基于对青岛钢材加工中心项目风险的识别和评价，针对一般风险和关键风险，按照风险的可控程度，制定了相应的风险应对措施，从而为青岛钢材加工中心项目风险控制提供积极参考，为项目顺利实施打下了基础。

6.2 研究展望

本文是以首钢青岛钢材加工中心项目建设实际为出发点，探讨了在 EPC 总承包模式下钢材加工中心项目风险的管理，主要侧重于业主方项目风险管理。由于时间和本人学识的限制，对于有些问题研究还不够充分，有待于在今后的工作和学习中更为细致的研究和探索。总结起来主要有以下几个方面：

(1) 本文仅对项目业主方承担主要风险责任的筹备、招标和验收阶段风险管理加以探讨。实际在设计和施工阶段，业主方也与总承包方共同承担着很多风险，这一部分在本文中还未进行深入探究，有待于在项目开展过程中进一步研究。

(2) 项目风险管理是伴随着项目实施的一个持续性工作，绝非一蹴而就，本文在该项目实施前，对项目风险管理进行了规划和初步探讨，为项目风险管理提供了参考和依据，但是随着项目的推进，该研究过程应该结合实际不断深入。

(3) 本文是基于风险矩阵法对项目风险进行了评价。根据项目复杂程度的不同，实际很多复杂项目需要采用多种风险评价方法，互补进行项目风险评价，确保关键风险点不被遗漏。所以本文在为复杂项目提供参考方面还有一定局限性。

参考文献

- [1] 姚云晓.建筑施工企业建立项目风险管理体系,管理观察,<http://info.edu.hc360.com/2010/05/190630244745.shtml>
- [2] 杨建基. 国际工程管理项目[M], 北京: 中国水利水电出版社, 1999, 11.
- [3] 吴越峰. 建设工程项目风险管理的研究与应用[D], 大连: 大连理工大学, 2008.
- [4] 中国项目管理研究委员会. 中国项目管理知识体系与国际项目管理专业资质认证标准[M], 北京: 机械工业出版社, 2002, 11.
- [5] 戴丹. 项目风险管理机制研究[J]. 管理科学文摘, 2008(04).
- [6] 费朵, 邹家继. 项目风险识别方法探讨[J]. 物流科技, 2008, 08
- [7] <http://baike.baidu.com/view/549919.htm>.
- [8] <http://baike.baidu.com/view/1203747.htm>.
- [9] <http://baike.baidu.com/view/3550653.htm>.
- [10] 甘华鸣. 项目管理[M]. 中国国际广播出版社: 北京, 2003:124, 230.
- [11] 邓铁军. 工程风险管理[M]. 人民交通出版社: 北京, 2004.
- [12] 孙成双, 顾国昌. 工程项目风险的综合分类管理方法研究[J]. 学术交流, 2006(06).
- [13] 林朝阳. 项目风险管理的目的及意义[D]. 沈阳: 东北大学硕士学位论文, 2011.
- [14] 高鹏. 企业风险管理理论与方法概述. http://www.chinaacc.com/new/287_294_/2009_4_17_wa3553132825171490021104.shtml
- [15] 宋哲明. 现代风险管理[M], 北京: 中国纺织出版社, 2003, 142.
- [16] 陈伟峰. 石化 EPC 总承包项目业主风险管理应用研究[D]. 厦门: 厦门大学硕士学位论文, 2011.
- [17] 穆梅, 穆军. EPC 项目的风险管理[J]. 国际经济合作, 2006, (5):40-43.
- [18] 陈志华, 于海丰. EPC 总承包项目风险管理研究[J]. 电力学报, 2006, 21(4):538-541.
- [19] 杰克吉多著, 张金成等译. 成功的项目管理[M], 北京: 机械工业出版社, 1999. 256-257.
- [20] 卢有杰, 卢家仪. 项目风险管理[M], 北京: 清华大学出版社, 2000, 42.
- [21] Hernandez L R. Integrated Risk Management in the Internet Age[J]. Risk Management, 2000, 47(6).
- [22] John R, Lerine. the Handbook of Project-based Management[M], McGraw-Hill Book Company, 1996.
- [23] 王卓甫, 工程项目管理: 风险及其应对[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2005
- [24] 王家远, 刘春乐编著. 建设项目风险管理[M]. 知识产权出版社, 2004
- [25] 邱苑华主编. 现代项目风险管理方法与实践[M]. 科学出版社, 2003
- [26] 李世蓉, 邓铁军主编. 工程建设项目管理[M]. 武汉理工大学出版社, 2002.

- [27] 洪锡熙编著. 风险管理[M]. 暨南大学出版社, 1999
- [28] 付鸿源. 工程项目风险评价方法的研究[J], 系统理论与实践, 1995, 10.
- [29] 郭宇, 刘尔烈. 应用蒙特卡罗方法改进项目成本风险分析[J]. 天津大学学报. 2002(02)

致 谢

在本文即将付梓之际，回想整个论文的研究与探索过程，我的导师李凯教授、同事、朋友都给予了莫大的关心和支持。在这里我要对他们表示衷心的感谢。

首先，我要感谢导师李凯教授的谆谆教诲和悉心指导。李老师严谨的治学态度，勤勉的工作精神，高尚的道德品质和渊博的学识令我深深的敬佩。在我学习的这几年时间里，李老师不论是在治学还是做人方面，都给我以莫大的影响，这将使我终生受益。本文的选题、研究及撰写过程中，李老师都给予了我很大的帮助和指导，倾注了许多辛劳，促成本文最终得以完成，在这里我要向李凯教授致以最深的敬意。

与此同时，我还要特别感谢首钢青岛加工中心项目组的各位同事，在我论文研究期间，给了我很大的支持和帮助，在各个方面积极支持我的工作。真是项目组所有专家和同事的共同努力，才促成本文研究目标的顺利达到，在这里我要特别感谢我的同事们在我攻读硕士期间对我的积极支持、真诚理解和全力配合。

最后，感谢评阅、评议本文的和参加论文答辩的各位专家和学者，感谢他们在百忙之中抽出时间，给我启迪和教诲，这将会使我深深受益。

面对这么多的帮助和支持，我常感唯有努力工作，回馈社会，才能不负师长、亲友们的谆谆教导和浓浓期许。

2012年06月

王兴洪