

# 煤炭价格风险管理

The Risk Management Theory and Measure about Coal's Price

## 理论与方法研究

郝家龙 著  
Hao Jialong

 经济日报出版社

# 煤炭价格风险管理理论与方法研究

The Risk Management Theory and  
Measure about Coal's Price

郝家龙 著

知识产权出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

煤炭价格风险管理理论与方法研究 / 郝家龙著. —北京: 经济日报出版社, 2010. 1

ISBN 978 - 7 - 80257 - 101 - 3

I. 煤… II. 郝… III. 煤炭—价格—风险管理—研究 IV. F764. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 215217 号

煤炭价格风险管理理论与方法研究

作 者	郝家龙 著
责任编辑	雷 伟 孔 岳
责任校对	孔 岳
出版发行	经济日报出版社
社 址	北京市宣武区白纸坊东街 2 号 (邮政编码: 100054)
电 话	010 - 63588446 63567691 (编辑部) 63567683 (发行部)
网 址	www. edpbook. com. cn
E - mail	jjrh58@ sina. com
经 销	全国新华书店
印 刷	三河市腾飞印务有限公司
开 本	850 × 1168mm 32 开
印 张	11. 625
字 数	270 千字
版 次	2010 年 1 月第一版
印 次	2010 年 1 月第一次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 80257 - 101 - 3
定 价	36. 00 元

版权所有 盗印必究 印装有误 负责调换

## 前 言

风险就是不确定性,或者讲不确定性可能给人们造成的损失。当人类能够在一定程度上掌握未知的不确定性或者对未知的不确定性可能产生的损失有所控制时,人类对未知世界的认识和把握就提高到了一个新的高度。正是基于此,当代史学家伯恩斯坦在论述人类文明史时断言:“确定现代与过去之分界的革命性理念是对风险的掌握”(《与天为敌》)。

人类对风险的掌握是一个极其漫长的过程。这一过程也是人类认识世界和适应世界的过程,是人类能力拓展的过程。人类活动的扩展导致风险日趋复杂,其种类不断增加。同时,风险的发展刺激了风险管理的发展。

风险管理的思想在我国古代就有所体现,如被许多商人奉为财神的范蠡就提出了“水则资车,旱则资舟,物贱极则贵,物贵极则贱”的经营思想,这就是朴素的风险管理思想。“水”即有大水的时候,涝的季节,意思是在洪涝季节时就要开始准备旱天的时候所用的车。“旱”即旱季,即在旱季在别人还忙着打造车的时候,我们就要开始准备有水的时候用的舟了。物品价格低到一定程度必然要上涨,而贵到一定程度则必然要下降。这不仅包含着市场供求规律的内涵,说明做事要有个前瞻性,也蕴含着风险管理思想,即要充分考虑不确定性,要考虑事情变化的多样性,通过预测来规避风险,降低损失。

在西方,贝努利的大数定律成为保险理论的基础,而马柯维茨的“组合选择”理论则成为分投资过程中分散和规避风险的重要理论。多因素模型、风险调整资本收益率、名义量法、久期

及风险价值理论等则是风险分析与计量的重要工具。20 世纪 80 年代,随着金融市场的发展,特别是金融衍生产品的使用,银行风险的增大引起了国际上的极大关注。国际清算银行于 1988 年发表了第一个巴塞尔协议,提出了商业银行的经营规范。这标志则金融风险理论的飞跃,而 1995 年由澳大利亚和新西兰联合制订的 AS/NZS4360 则成为明确规范的风险管理的标准程序,使风险管理的程序科学化、规范化。

风险管理在现代社会中得到了更为迅速的发展,并在各个层面受到高度关注。其原因主要有以下几方面:其一是自 20 世纪 90 年代末起,伴随着信息技术的发展和全球经济一体化,世界市场变化风起云涌,风险数量及其复杂性也与日俱增。旧的风险管理范例不足以参考以化解当今有代表性的企业所面临的风险,企业迫切需要新的风险管理方法和技术。其二是风险管理技术的不断提高。期货、期权、远期互换、资产证券化等金融衍生产品为企业提供了转移风险的工具,使得企业应对风险的策略和手段日益丰富。其三是世界各国鉴于本国金融体系的稳定及经济的平稳发展,都特别注重风险管理工作,尤其是亚洲金融风险之后,各国基本上都出台了各国的风险管理标准,更加加强了风险管理的力度,也促进了风险管理的发展。

当前,能源危机也即能源供应危机是我国的一个重要问题,因为作为一个发展中国家,我国经济增长对能源的依存度很高,所以,能源危机不仅表现于我国的能源供应能否满足经济增长的需要,也表现为能源由于其供应的波动性和需求变化的波动性会给经济的各个层面带来风险,如石油的短缺对我国经济的影响及全球各国对石油资源的争夺,不仅意味着石油作为不可再生性的重要能源对世界各国经济发展的重要性,也从深层次反映了各国对石油供应危机给国民经济发展的负面影响的高度重视,反映了石油价格波动(当然主要是上涨)对经济发展成本

的冲击。从宏观层面上来讲,因为能源是上游产品,其供给与需求的波动必然会导致价格的波动,如价格上涨不适度,则会导致成本推动型通货膨胀,造成物价过度上涨,影响经济发展的平稳性。从中观层面看,能源及其下游产业的发展与能源价格本身关系极大,能源价格波动产生的价格风险必然会影响这些产业的发展,必然会产生中观层面的风险,如 20 世纪 90 年代我国的煤炭行业危机以及当前受决策层极为关注的资源城市危机,无不是有煤炭价格风险所致。从微观层面看,能源企业及其下游企业受价格波动的影响,必然会产生交易的价格风险敞口,则可能形成财务风险,并转化为财务危机,在一定程度上可能导致煤炭企业及其下游企业的破产。所以,能源价格风险管理是我国价格风险管理的重点,但这在当前却是鲜有研究者涉足的一个领域。

基于以上分析,并鉴于煤炭作为一种重要的不可再生的基础能源在我国国民经济发展中的重要地位,本书以煤炭价格风险管理为研究对象,对价格风险管理的理论与方法进行了较为深入的研究。

全书分为 8 章,在第 1 章引言中,主要对风险与风险管理的基本范畴进行了介绍,对风险管理的基本方法、程序及发展沿革进行了阐述,并对这一课题的研究目的、研究方法及技术路线进行了说明。在第 2 章中,首先对计划经济时期的煤炭价格定价模式进行了论述,研究了基于市场经济的煤炭价格的形成机制,并运用协整理论对煤炭消费与国民经济增长的因果关系及煤炭消费与各产业的协整性和因果性进行了研究,研究了煤炭价格与煤炭需求量、替代能源价格的关系,研究了国际国内煤炭市场的价格互动关系,最后提出了基于多重反馈回路的煤炭价格形成机制的计量模型研究。第 3 章,研究了煤炭价格时间序列的波动特征,对煤炭价格时间序列的长期统计特征与短期统计特征进行了计量研究,并检验了煤炭价格的平稳性与异方差

性。第4章则对煤炭价格的风险进行了计量研究与风险分析,主要分析了煤炭价格波动对国民经济发展的影响及对下游产业的影响。用因素分析法分析了煤炭价格的风险来源,并以VAR模型为工具,对煤炭价格风险进行了计量研究。在第5章中,主要对金融衍生品如期货、期权、互换在煤炭价格风险管理中的运用进行了研究,并以算例加以分析说明。第6章是煤炭价格指数的理论设计与应用研究,论述了价格指数的编制原则、原理,论述了煤炭价格指数发展与研究的状况,并对我国煤炭价格指数的模型进行了研究,提出了我国的煤炭价格指数的体系及编制的数学模型。第7章鉴于预测理论是风险管理的重要前提,对预测理论在煤炭价格风险管理中的应用进行了研究,通过实证研究,提出了Box-Jenkins法优于GM(1,1)预测模型的结论。最后,本书对煤炭价格风险管理的研究结论进行了综述,并对进一步研究工作提出了展望。

当然,风险管理不仅在能源价格风险管理中得到了重视,在诸多领域和诸多主体中也得到广泛关注与应用。不仅在企业,越来越多的非盈利机构,包括政府、学校等也开始实施全面风险管理。价格风险管理不仅在煤炭产品中得到了广泛运用,而且在石油、粮食、棉花、金属等诸多产品中已经得到或即将得到广泛运用。其理念和方法已经开始深刻地影响组织的首脑、企业的CEO。风险管理不仅引发了风险管理理论和方法的一场革命,而且将引发企业管理理论的一场革命。

简而言之,不懂得风险管理,将不可能适应未来的社会。所以,能够将风险管理的基本理论与方法、风险管理的基本思想介绍给读者,能够使读者能够通过本书掌握一些风险管理的知识,从而更好地适应未来社会,则是本书的初衷所在。

作者

2009年7月7日

# 目 录

第 1 章 引 言 .....	( 1 )
1.1 风险与风险管理的基本范畴 .....	( 1 )
1.1.1 风险及相关概念 .....	( 1 )
1.1.2 风险管理的定义、基本方法及程序 .....	( 6 )
1.1.3 风险管理理论发展综述 .....	( 12 )
1.2 问题的提出 .....	( 15 )
1.2.1 煤炭在我国能源安全战略中的地位 .....	( 15 )
1.2.2 煤炭价格市场化改革对煤炭价格风险的 影响 .....	( 18 )
1.2.3 煤炭价格波动性的实证 .....	( 21 )
1.3 研究的目的和意义 .....	( 25 )
1.3.1 研究目的 .....	( 25 )
1.3.2 研究的意义 .....	( 26 )
1.4 研究的创新点、主要内容与研究方法 .....	( 27 )
1.4.1 创新点 .....	( 27 )
1.4.2 研究的主要内容及相应的研究方法 .....	( 28 )
1.4.3 分析的主要工具 .....	( 29 )

---

第 2 章 煤炭价格形成的机制 .....	( 31)
2.1 煤炭价格形成机制概述 .....	( 31)
2.1.1 我国煤炭价格形成机制的发展形式 .....	( 32)
2.1.2 计划机制下的煤炭价格影响因素及其形成 机制的评析 .....	( 33)
2.2 基于市场经济的煤炭价格形成机制的 结构模型 .....	( 36)
2.3 煤炭消费(需求)及其影响因素的计量分析 ..	( 39)
2.3.1 煤炭消费与国民经济增长的协整性与 因果关系研究 .....	( 39)
2.3.2 各产业与煤炭消费的协整与因果关系 分析 .....	( 47)
2.3.3 第二产业与煤炭消费的协整性与因果 关系分析 .....	( 51)
2.3.4 第三产业与煤炭消费的协整性与因果 关系分析 .....	( 53)
2.4 煤炭价格与煤炭需求量、替代能源价格的 协整与因果分析 .....	( 54)
2.4.1 煤炭价格与煤炭需求量的协整与因果 分析 .....	( 55)
2.4.2 煤炭价格与替代能源价格的协整与因果 分析 .....	( 57)

---

2.5	国际国内煤炭价格的互动关系分析·····	(58)
2.5.1	国际煤炭市场格局与我国的煤炭进出口 趋势·····	(58)
2.5.2	国际与国内煤炭价格的协整分析·····	(63)
2.6	煤炭供给的基本分析·····	(63)
2.6.1	煤炭价格与煤炭供给的协整分析·····	(64)
2.6.2	煤炭供给与GDP的关系计量研究·····	(66)
2.6.3	供给与成本的协整分析·····	(66)
2.7	基于多重反馈回路的煤炭价格形成机制的 计量模型研究·····	(68)
2.7.1	煤炭价格形成机制的基本方程的假设·····	(68)
2.7.2	联立方程的估计·····	(72)
2.8	本章小结·····	(79)
<b>第3章</b>	<b>煤炭价格时序的波动特征·····</b>	<b>(83)</b>
3.1	煤炭价格波动的长期统计特征分析·····	(83)
3.1.1	煤炭价格的长期波动趋势·····	(84)
3.1.2	煤炭价格的长期波动特征·····	(86)
3.2	煤炭价格的短期波动特征分析·····	(87)
3.3	煤炭价格的平稳性检验·····	(89)
3.3.1	时间序列的平稳性与非平稳性·····	(89)

---

3.3.2	平稳过程的性质 .....	(89)
3.3.3	时间序列平稳性检验的理论基础与基本方法 .....	(90)
3.3.4	煤炭价格平稳性检验的必要性 .....	(96)
3.3.5	煤炭价格时间序列数据( Time SeriesData)的平稳性检验 .....	(97)
3.4	煤炭价格收益率的异方差检验 .....	(101)
3.4.1	异方差性的数学含义及其后果 .....	(101)
3.4.2	异方差性检验的方法 .....	(101)
3.4.3	煤炭价格序列的异方差检验实证研究 .....	(102)
3.5	本章小结.....	(104)
<b>第4章</b>	<b>煤炭价格风险分析与计量.....</b>	<b>(107)</b>
4.1	煤炭价格风险的负面效应分析 .....	(107)
4.1.1	煤炭价格波动对国民经济的负面效应 .....	(107)
4.1.2	煤炭价格波动对煤炭工业及其下游产业的风险 .....	(109)
4.2	煤炭价格风险来源分析 .....	(111)
4.3	风险计量理论与方法概述 .....	(113)
4.3.1	风险计量方法的基本分类 .....	(114)
4.3.2	常用的风险计量模型 .....	(116)
4.3.3	Var 模型及其原理 .....	(142)

---

4.4	基于 VAR—X 法的煤炭价格风险研究 .....	(148)
4.4.1	基本理论介绍 .....	(148)
4.4.2	实证分析 .....	(150)
4.4.3	可靠性检验 .....	(153)
4.5	基于 Risk Metrics 模型的煤炭价格 VAR 计量研究 .....	(154)
4.5.1	Risk Metrics Model 的基本思想与计算 方法 .....	(154)
4.5.2	基本步骤 .....	(155)
4.5.3	实证分析 .....	(156)
4.6	本章小结 .....	(159)
第 5 章	金融衍生品在煤炭价格风险管理中的 应用 .....	(163)
5.1	期货及其价格风险管理原理 .....	(165)
5.1.1	期货的定义、形成与发展 .....	(165)
5.1.2	期货交易的制度特性 .....	(171)
5.1.3	期货市场的功能及作用 .....	(175)
5.1.4	期货市场规避价格风险的机理 .....	(180)
5.1.5	关于期货的套期保值策略 .....	(183)
5.1.6	关于期货市场相关数据指标 .....	(194)
5.2	我国发展煤炭期货的必要性与可行性 研究 .....	(197)

---

5.2.1	发展煤炭期货的必要性及现实意义 .....	(198)
5.2.2	国内外煤炭期货的实践状况 .....	(200)
5.2.3	我国煤炭期货实践的难点及存在的 问题 .....	(202)
5.3	我国发展煤炭期货的决策建议 .....	(206)
5.4	期权的基本理论及其在风险管理中的 应用 .....	(210)
5.4.1	基本概念 .....	(210)
5.4.2	期权的产生与发展 .....	(214)
5.4.3	期权的分类 .....	(215)
5.4.4	期权的特点、作用及意义 .....	(216)
5.5	基于期权的煤炭价格风险管理研究 .....	(218)
5.5.1	期权对于煤炭价格风险管理的意义 .....	(218)
5.5.2	发展煤炭期权的必要性与可行性 .....	(219)
5.5.3	期权策略在煤炭价格风险管理中的 运用 .....	(221)
5.5.4	差价组合在煤炭价格风险管理中的 运用 .....	(228)
5.5.5	期差组合(Calendar Spreads)在煤炭价格 风险管理中的运用 .....	(231)
5.6	基于二项式期权定价模型的煤炭期权 定价 .....	(233)
5.6.1	基于二项式定价模型的单期煤炭期权的 基本定价 .....	(235)
5.6.2	含交易费的单期煤炭期权的定价模型 .....	(237)

---

5.7	煤炭互换	(240)
5.7.1	互换对于规避煤炭价格风险的意义	(240)
5.7.2	互换在煤炭价格风险管理中的应用	(242)
5.8	本章小结	(245)
第6章	煤炭价格指数的理论设计与应用	(250)
6.1	价格指数(Price Indices)的基本理论	(251)
6.1.1	价格指数的定义及意义	(251)
6.1.2	价格指数的分类	(253)
6.1.3	价格指数的编制原则	(259)
6.1.4	价格指数的编制步骤	(260)
6.2	煤炭价格指数发展与研究状况	(261)
6.2.1	国际煤炭价格指数的发展态势	(261)
6.2.2	国内煤炭价格指数的研究状态	(266)
6.3	煤炭价格指数设计的理论	(267)
6.3.1	创立煤炭价格指数的必要性和意义	(267)
6.3.2	创建煤炭价格指数的难点	(271)
6.3.3	煤炭价格指数编制的理论设计与方法	(274)
6.3.4	煤炭价格指数的编制的建议	(281)
6.4	本章小结	(284)

---

第 7 章 预测理论在煤炭价格管理中的应用 .....	( 287)
7.1 预测的定义、原则及其分类 .....	( 287)
7.1.1 预测的定义 .....	( 287)
7.1.2 预测的原则 .....	( 288)
7.1.3 预测方法的分类 .....	( 289)
7.1.4 煤炭价格预测的文献 .....	( 291)
7.2 基于 Box-Jenkins 法的煤炭价格预测 .....	( 293)
7.2.1 Box-Jenkins 的基本思想和预测模型 .....	( 294)
7.2.2 Box-Jenkins 预测模型在煤炭价格预测 中的应用 .....	( 295)
7.3 灰色系统理论在煤炭价格走势中的应用 .....	( 299)
7.3.1 灰色系统理论 .....	( 300)
7.3.2 GM(1,1) 预测模型的建模原理 .....	( 301)
7.3.3 实证研究 .....	( 302)
7.4 本章小结 .....	( 305)
第 8 章 结论与展望 .....	( 308)
索 引 .....	( 311)
名词汉译对照表 .....	( 317)
后 记 .....	( 356)

# 第1章 引言

随着煤炭价格改革的市场化,煤炭价格的波动对煤炭产业及其下游产业的生产与经营产生了广泛的影响,理论界和实业界开始对煤炭价格波动的影响加以关注,本章首先对风险管理理论进行简要的阐述,对风险、危险因素、损失以及风险管理的基本程序及基本方法进行概述;其次,以数据论证煤炭资源对我国经济发展的重要意义,分析煤炭价格波动对国民经济的重要影响,对煤炭价格改革的历史进行回顾,进而提出,由于我国的煤炭价格改革在2007年已市场化,煤炭价格将受各种市场因素与非市场因素的影响,其波动将更具有不确定性,必然对国家的宏观经济、煤炭产业及其下游产业的生产与经营带来更大的风险,将导致宏观、中观与微观三个层面的价格风险。所以,进行煤炭价格风险研究,为煤炭产业及其下游产业提供较好的风险管理及规避工具及理论具有重要的现实意义。

## 1.1 风险与风险管理的基本范畴

### 1.1.1 风险及相关概念

#### 1. 风险(Risk)概念的界定

研究风险管理,首先要对风险的概念加以准确的界定。关于风险的概念,经济学家、统计学家、决策理论家和保险学者目前尚无统一公认的定义。我国引入风险管理是在改革开放之后,虽然较晚,但在此方面也有著述:顾孟迪、雷鹏认为风险的基本含义是

未来结果的不确定性,是实际结果与预期结果的偏离<sup>(1)</sup>。预期分为主观意义上的预期和科学意义上的预期,所以风险中的预期指的是以最可能发生的结果和平均意义上发生的结果衡量的预期,实际结果和预期存在了差异,就认为存在风险,而不确定性尽管是风险的重要特征,但与风险是有差异的,差异在于未来事件发生的信息上,决策者能够确定风险事件的概率。许谨良则认为风险的基本含义是损失的不确定性<sup>(2)</sup>。宁云才教授在综合了国内外的观点后,认为风险是人们对未来行为的决策及客观条件的不确定性而导致的实际结果与预期结果之间的偏离程度,且风险和人们的行为相联系,客观环境的不确定性是风险的重要成因,而风险大小取决于实际结果与预期结果偏离的程度<sup>(3)</sup>。国外学者对风险的研究要早于国内,如美国学者 Neil · A · Doherty 指出,风险是各种可能结果的变化性,从经济学意义上看,风险仅体现了结果中不利的一面<sup>(4)</sup>。美国学者 Philippe Jorion 在《风险价值 VAR》一书中将风险定义为预期收益(通常是资产或付息负债的价值)的不确定性<sup>(5)</sup>。美国学者 Mark · S · Dorfman 指出,风险有两种定义,一是随机事件与可能结果之间的差异,二是可能发生损失的不确定性<sup>(6)</sup>。美国学者海尼斯(Haynes J)在其所著《Risk as an Economic Factor》中认为风险意味着损害的可能性,认为风险具有不确定性,风险是客观存在的;美国保险学者小威廉姆斯(C Arthur Weilliams Jr)和海因斯(Richard M Heins)则将风险定

(1) 顾孟迪,雷鹏. 风险管理[M]. 北京:清华大学出版社,2005,3-9.

(2) 许谨良. 风险管理[M]. 北京:中国金融出版社,2003,2-4.

(3) 宁云才,鞠耀绩. 矿业投资风险分析与管理[M]. 北京:石油工业出版社,2003,2-5.

(4) [美]Neil A. Doherty. 著. 陈秉正,王君译. Integrated Risk Management: Techniques and Strategies for Managing Corporate Risk [M],北京:经济科学出版社,2004:9-15.

(5) [美]Philippe Jorion 著. 陈跃等译. 风险价值(VAR) [M]. 北京:中信出版社,2005,12-18.

(6) [美]Mark S. Dorfman 著. 乔瑞等译. Introduction to risk management and insurance [M]. 北京:清华大学出版社,2002,7-9.