

金融衍生工具与资本市场译库
DERIVATIVES AND CAPITAL MARKETS SERIES



天气风险管理

市场、产品和应用

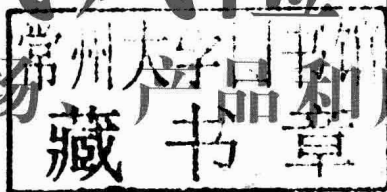
[美] 埃里克·班克斯 编

金融衍生工具与资本市场译库
DERIVATIVES AND CAPITAL MARKETS SERIES



天气风险管理

市场常州大学图书馆藏书



[美] 埃里克·班克斯 (Erik Banks) 编

李国华 译

北京市版权著作权合同登记：图字01—2003—1876号

Weather Risk Management © Element Re Capital products Inc.2002.
Individual Chapters © Contributors, 2002.
First published 2002 by PALGRAVE.
Chinese translation Copyright © 2004 by Economic Management Publishing House.
The Edition is Published by arrangement with Palgrave Macmillan.
All right reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

天气风险管理 / (美) 班克斯编; 李国华译. — 北京: 经济管理出版社, 2010. 12
(金融衍生工具与资本市场译库)
ISBN 978-7-5096-1207-1

I. ①天… II. ①班…②李… III. ①气候变化—影响—金融市场—风险管理 IV. ①F830.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第245345号

出版发行：经济 管理 出版社

北京市海淀区北蜂窝8号中雅大厦11层

电话：(010)51915602 邮编：100038

印刷：北京宏伟双华印刷有限公司 经销：新华书店

责任编辑：杨世伟

技术编辑：杨 玲

责任校对：静 心

787mm×1092mm/16

21.25印张 420千字

2011年1月第2版

2011年1月第1次印刷

定价：65.00元

书号：ISBN 978-7-5096-1207-1

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部
负责调换。联系地址：北京阜外月坛北小街2号
电话：(010)68022974 邮编：100836

— 目 录 —

第一部分 天气风险

第一章 天气风险导论	(3)
◆ 天气及其风险	(3)
◆ 市场的产生	(5)
◆ 市场结构及成长情况	(6)
◆ 主题	(11)
◆ 参考文献	(13)
第二章 天气基础知识	(14)
◆ 太阳能、气团和前锋	(14)
◆ 水蒸汽、云和雨	(17)
◆ 恶劣的天气：风暴、超级风暴群、龙卷风、冬季暴风雨及飓风	(21)
◆ 海洋/大气天气模式：厄尔尼诺与拉妮娜	(27)
◆ 温室气体及全球变暖	(30)
◆ 臭氧稀薄化	(34)
◆ 天气预报与气候预测	(35)
◆ 参考文献	(40)
第三章 天气经济学	(42)
◆ 天气风险经济学：饮料公司案例分析	(42)
◆ 概况	(43)
◆ 影响目标的风险因素	(43)
◆ 量化	(46)
◆ 参考文献	(49)

第二部分 市场参与者

第四章 供给者	(53)
◆ 能源公司	(53)
◆ 保险及再保险公司	(54)

◆ 混业公司和变业者	(55)
◆ 银行	(55)
◆ 经纪人	(56)
◆ 辅助服务	(58)
◆ 参考文献	(64)
第五章 终端客户	(65)
◆ 对冲保值者	(65)
◆ 天气风险行业	(66)
◆ 投资者	(79)
◆ 参考文献	(81)

第三部分 风险管理市场、产品和战略

第六章 主要市场和指数	(85)
◆ 灾难性天气市场	(85)
◆ 非灾难性天气市场	(86)
◆ 参考文献	(100)
第七章 风险产品	(101)
◆ 衍生品和保险产品	(101)
◆ 资本市场结构品	(118)
◆ 参考文献	(121)
第八章 风险管理策略和应用	(128)
◆ 定向策略	(128)
◆ 权变性策略	(140)
第九章 产品和市场的交汇	(143)
◆ 权变风险转移 (ART) 的规模	(143)
◆ 推进交汇: 参与者	(145)
◆ 促进交汇: 产品和结构品	(150)
◆ 参考文献	(155)

第四部分 风险的量化与风险控制

第十章 天气风险定价	(159)
◆ 定价理论回顾	(159)
◆ 精算与市场定价	(162)
◆ 天气合约期望赔付和风险赔付的估算	(165)

◆ 动态模型	(174)
◆ 相对价值和套期保值成本	(177)
◆ 风险偏好和不确定价格	(182)
◆ 参考文献	(188)
第十一章 数据	(190)
◆ 数据来源	(190)
◆ 数据的净化和调整	(193)
◆ 气象数据中的不一致性	(197)
◆ 数据调整目标	(197)
◆ 趋势确定化	(203)
◆ 参考文献	(212)
第十二章 法律、法规事项	(213)
◆ 天气衍生品和天气保险	(213)
◆ 天气保险文本	(214)
◆ OTC天气衍生品文本	(216)
◆ 成交文件——场内交易的天气衍生品	(221)
◆ OTC衍生品文件的全球标准	(221)
◆ 全球法律和法规事务	(223)
◆ 将来可能的发展	(225)
◆ 参考文献	(231)
第十三章 会计和税收处理方法	(232)
◆ GAAP会计处理方法	(232)
◆ SFAS 133	(233)
◆ EITF 99-2	(240)
◆ 美国税务会计处理	(242)
◆ 国际会计标准	(243)
◆ 参考文献	(245)
第十四章 风险控制	(246)
◆ 信用风险	(246)
◆ 市场风险	(254)
◆ 参考文献	(267)

第五部分 附 录

附录一 天气风险案例分析	(271)
◆ 案例分析一：零售商	(271)

◆ 案例分析二：天然气批发商	(272)
◆ 案例分析三：电力公用事业公司	(274)
◆ 案例分析四：建筑公司	(276)
◆ 案例分析五：高尔夫球场经营者	(277)
附录二 商品期货现代化法	(279)
◆ 7U.S.C. 1A (12) 节	(279)
◆ 7U.S.C. 1A (33) 节	(280)
附录三 天气风险管理协会确认书	(282)
◆ CDD 有帽期权	(282)
◆ CDD 套保期权	(287)
◆ CDD 地板期权	(293)
◆ CDD 互换	(298)
◆ HDD 有帽期权	(303)
◆ HDD 套保期权	(308)
◆ HDD 地板期权 (HDD FLOOR)	(314)
◆ HDD 互换 (HDD SWAP)	(319)

第一部分

天气风险

第一章 天气风险导论

Lynda Clemmons

天气及其风险

要就天气风险的金融管理写一整本书并不容易。详谈天气原理的教科书有许多，还有大量的书详细介绍如果在荒野迷路该如何对付天气。甚至农民的历书自1818年就一直在预测天气。尽管有这些东西，人们对天气风险金融方面的兴趣还是与日俱增。我们写这本书的动机旨在扩大理解天气风险产品并最终会使用天气风险产品的人数。

我们使用“天气风险”来描述企业受诸如热、冷、降雪、下雨、起风等天气事件侵袭的可能性。这种侵袭在本质上是非灾难性的，它影响的是企业的收益率而不是企业的财产。为了减少或除去企业不欢迎的与天气有关的金钱损失，天气风险一定要加以管理。在街头售卖雨伞的小贩会因连日阳光灿烂而减少收入。他卖不出几把雨伞，但他可以卖太阳镜来减少他的损失。这样一来，他就有效地转移了天气条件变化的风险。当然，在一个较大的企业环境中，风险管理决策不总是如此简单明了，而且企业业务种类也不是那么容易改变——需要更实际的解决办法。

在寻找实际的解决办法的过程中，天气风险市场正发展成为金融领域最具创造性的市场之一。企业越来越多地致力于控制天气变化对企业经营活动效益的冲击，它们正转向风险产品以管理这些冲击。从诸如 Atmos Energy、the Texas gas company 等公司的活动中，可以清楚地看到市场的创造力：这些公司使用天气套期保值来回避温暖冬天煤气需求减少的风险。还有加拿大的雪上汽车制造商 Bombardier，它曾在降雪量较少的季节通过给顾客提供回扣来增加它的产品销售量。当 Atmos 用天气合约回避其收入风险时，Bombardier 用天气套期保值技术来保护其市场营销活动。这两家公司是致力于控制产出风险，但是其他的公司可能更关心控制投入风险。例如，一家运动饮料制造商可能愿将天气对食糖的价格的影响减到最少，毕竟食糖是它成本的主要部分。它可以借由套期保值来回避对制糖业有害的天气影响，从而减少预算支出。一个害怕连绵阴雨增加其附加劳工成本和引发逾期交货罚金的

日本造船商，可以安排一个适当的降雨量套期保值来回避风险。^①

从雪上汽车制造商到造船商，各行各业的风险专业人士正在教育他们自己领会控制天气风险的好处。影响高尔夫球场、建筑公司或电力公司收入的天气条件已经变得可以计量和可以管理了。这些风险可以按用户要求的组合结构加以处理，提供这种服务的机构有数以打计的保险公司、银行、能源交易商。公司在开始一个风险管理计划前，首先一定要确定它是否面临气候风险，以及经营收入所受影响是否足够大得值得对情况进行分析并采取补偿措施。一旦量化了，公司就能选择最适当的风险管理辦法并安排相应的交易。

天气风险一直是某些产业业绩的影响因素：美国商务部已经表示美国9万亿美元国内生产总值中，有1万亿美元的生产者受到天气影响。^②在天气风险管理市场发展起来之前，这些风险要么被忽略了、要么自我承担了。天气曾是糟糕财务表现的一个方便的替罪羔羊。在公司年报和赢利公告中经常出现的是这样的声明：公司赢利因糟糕的天气条件受到了负面影响。这样的声明现在还常见：“电力公司报告第二季度损失5560万美元，或每股96美分，因为温暖的天气降低了人们对电力和煤气的需求。”^③因为股东传统上并不期待回避自然的损害，因而财务主管（CFOs）和司库能够将收入的减少和支出的增加归咎于天气。但是现在天气产品能创造较可预期的收入流，使资金贷出者更感安全、使投资者可以获得更高的回报。例如，芝加哥地区的公共事业公司人民能源公司（People's Energy）就选择了应用天气套期保值工具，因为它“要稳定其收入”。^④

公司的责任常用股东权益来描述，公司股东和债权人要求审慎的会计，要求有风险管理和战略决策。管理层则在危难中选择忽视财务风险，允许利率或现金安排威胁公司核心业务财务回报的公司财务主管（CFOs），要冒股价下跌和股东诉讼的风险。放任天气风险的发展是一种相似的情形，因为现在有一种机制使企业核心业务不受天气风险的影响。公司的财务主管（CFO）现在有义务管理公司面临的天气风险并使公司不受天气风险的影响。机构投资者和证券分析师是股票价格的关键驱动者，他们大量的注意力放在预期每股收益（EPS）上。除每股收益（EPS）连续增长外，投资者和分析师还要求预期每股收益（EPS）预报的准确性和目标的实现。因有利天气的强烈效果而获得的报偿在数量上并不等于因不利天气的可怜后果而受到的惩罚。这一事实正在获得更广泛的认同，有趣的是，美林证券公司（Merrill Lynch）关于公用电力事业收入的报告也正好解释了这一事实：“上部平缓，下部陡立”。^⑤

在人们意识里，每股盈余是量化天气风险的一个重要指标。因为企业财务主管（CFO）受到日益增加的压力，要“制造数字”、或要使数字符合每股盈余预期，所以只要对核心业务没有影响，任何风险均应消除。应用天气风险管理技术是要从财务的角度考虑问题。预防多雨的夏天或温暖的冬季导致利润的减少，公司应把重心集中在它的核心业务上。一个公司采取积极的行动以减少其赢利的下滑，而不是等

待着天上掉馅饼，这个公司就是一个进取的公司。但 Federated 的首席执行官 James Zimmerman 却是这样警告的：2001 年第二季度的盈余因冷湿的春天将低于华尔街的预期，并指出：“我们希望六月份温暖的天气——从时令上讲应当如此——将启动强劲的销售。”^⑥寒冷的春天同样打击了三角洲松林土地公司——一家美国棉花种子生产公司。公司声称，因为“春季种植季节恶劣的天气减少了棉花种植面积”，所以公司每股盈余可能减少 0.17 美元。^⑦在 2001 年第二季度的最后一个星期，公司股票市值损失 2.35 亿美元，或者说 24%。但是分析师正在帮助公司认识这样的道理：积极的天气风险管理能创造价值。根据 Salomon Smith Barney 公司一个分析师的观点，“一家公司如果针对不利天气购买保护，那么公司股票的投资获得的报酬将大于投资于那些不购买保护的公司的股票所得的报酬。”^⑧Goldman Sachs 的分析师也证明了这一事实，他指出：“在其他条件相同的情况下，天气风险有下降趋势的公司股票，其交易价格低于采取了减少天气风险的金融措施的公司股票的交易价格……华尔街将惩罚那些对天气风险不采取回避措施的公司。”^⑨评价公司偿付债务能力的债券评级师也得到相似的结论。举例来说，标准普尔公司的债券评级师指出：“当现金流动应该稳定的时候，慎重地使用天气衍生工具或保险只会提高信用质量。”^⑩很清楚，天气市场已经引起金融界的注意。

市场的产生

天气衍生品市场的历史始于 1996 年，当年美国解除了电力供应方面的管制，电力供应市场开始由一系列的地方性垄断企业分块垄断的局面变为竞争的区域性批发市场。在传统公司之外，出现了经营电力的新公司、新企业，市场参与者从一家公共事业公司购买电力，然后再卖给另一家公共事业公司。而公共事业公司为了竞争也不得不调整其经营模式，从关注资产收益率转向关注股票价值。

在这种快速地解除管制的环境里经营的能源公司很快就意识到天气对经营的影响。在新的监管制度下，天气决定短期需求也决定长期供给。南方的热峰会增加空调负载。西北太平洋的降雨和山区的积雪会增加水电能力。东海岸的暴风会损坏输电线，这些天气事件的任何一个都会影响电力的流动和电力的价格。在解除管制的初期，当天气风险首次被定量时，能源市场指望保险业提供解决问题的办法；然而，保险业却不能提供非灾难性保险。因此，能源市场必须自己解决问题。认识到市场正在变化，能源公司采取了控制天气风险的措施，并围绕天气风险创造了新的业务。像 Enron（安然）、Koch Industries（科赫）和 Aquila（天鹰座）等公司都为管理这些风险推出了新产品。虽然早在 1996 年就有几单开拓性的交易成交了，但那时并无公开的讨论，所以并未发挥对市场的启示作用。举例来说，Consolidated

Edison Co. of New York 因担心 8 月的凉爽就从一个电力经销者处购买了保护（未来从这个电力经销者处购买电力将获得回扣）。^①同样地，一个佛罗里达州的公共事业公司也为 1997 年 8 月的天气购买了套期保值——电力的价格随气温变动——这个月气温愈热，电力的价格也愈高。第一个被广为宣传的交易是 1997 年在科赫能源（Koch Energy）和安然（Enron）两公司间完成的。两家公司以美国威斯康星州东南部港市密尔沃基（Milwaukee）1997~1998 年冬季气温为参考，基于主要气温指数安排了一个交易。这笔交易的主要目的是启动市场。随后在科赫能源（Koch Energy）、安然（Enron）和天鹰座（Aquila）公司间的交易引起了媒体和同业广泛的关注，一个市场诞生了。

虽然能源市场参与者最初的目的就是要回避与能源需求量变化不定有关的内部风险，但事情很快变得清晰起来：要有效地回避这些风险，需要更好的流动性。创造一个市场要做的事远不是在几个交易者之间做几笔广为宣传的交易那样容易，它需要广泛的市场营销工作、教育工作，还需要从其他产业吸引参与者。于是找寻收入新来源的能源商品经纪人就参与了价格信息的交易。保险巨头如 Swiss Re、American Re and Transatlantic Re 等就变成了正式参与者，与真正的能源玩家同台竞技。随着市场参与者的增加、随着与估价和资料处理有关的主要的定量问题的解决，美国的流动性增加了。在 1998 年后期，市场覆盖范围已扩大到欧洲和日本。芝加哥商业交易所（CME）在 1999 年 9 月开始挂牌交易 10 个美国气温指数的标准期货和期权合约，不久，第一张与气温关连的债券在市场上出现了。自那以后，越来越多的交易者进入了市场，新产品引入了市场，流动性的增长率更是非常可观。

在这个市场上要做任何新的努力，就要知道天气风险管理市场已经是一个复杂的市场，需要广泛回顾所有的金融产品——从保险到衍生品到资本市场结构品——还需要决定真正的交叉市场交汇的时机。它还意味着增进人们对风险的理解。举例来说，可能发生的连续三年暖冬的非灾难性质与 50 年一遇的 5 级飓风的性质，在风险和有关定价问题上就非常不同。连续三年暖冬的非灾难性风险是递增的，或加层的，影响公司的财务表现。作为单一事件的结果，他们不会破坏公司的财务持续性；但是这些风险侵蚀公司的利润率，使年度报告对股东而言很难看。在这本书中，我们将介绍天气风险管理市场、工具和技术，这些知识可以使公司经理和管理层将天气风险置于控制之下。

市场结构及成长情况

从很早的时候开始，天气风险保护市场的增长率就非常快，而且在各个行业和各个国家变得越来越多样化。在 2001 年，天气风险管理协会（WRMA）——促进

天气风险教育和认知的行业协会——委托 Pricewaterhouse - Coopers (PwC) 公司对 1997 年 10 月到 2001 年 3 月间 WRMA 会员之间成交的天气风险合约量进行了调查。(以后我们引用该调查的资料时标注为 WRMA/PwC 调查。)^① 调查结果表明, 虽然天气风险市场是 1997 年始自美国能源行业, 但是它已经变得越来越不是能源行业的市场、越来越全球化了。比如, 能源公司在市场参与者中仅占 37%, 而保险公司/再保险公司和银行则分别占 37% 和 21%; 剩余的 5% 是其他商品交易者。虽然这比 20 世纪 90 年代后期已有很大变化, 但随着其他社团终端使用者和诸如农业、建筑、娱乐和饮料等有代表性的行业在总的市场活动中占有的份额越来越大, 可以预期市场将有更好的增长、市场的流动性也将更好。虽然美国的机构参与者继续占多数 (58%), 但是已有愈来愈多的参与者来自诸如法国、日本、瑞士、百慕大群岛、德国和英国等国家。图 1.1 和图 1.2 解释参与者的行业分布和地理分布。

天气市场的交易活动在一个相对较短的时间里迅速增长。WRMA/PwC 调查显示自 1997 年起, 大约交易了 4800 份天气衍生品合约, 成交金额约为 75 亿美元, 在整个考查期内交易主要是为回避冬季气温风险, 表 1.1 表示每 6 个月成交合约金额的增长 (相当于典型的冬季 (10~4 月) 和夏季 (4~10 月))。从地理上看, 交易活动针对的天气风险大多数是美国参考地发生的风险——尽管有覆盖国际上其他地点风险的趋势。比如, 2000 年 95.2% 的冬季合约成交额和 97.4% 的夏季合约成交额针对的是美国的天气风险。表 1.2 和表 1.3 总结了 1997~1998 年间的地理变化趋势。图 1.3 和图 1.4 解释合约数量和合约金额的增长趋势 (包括 2001 年第一季度到期的 2000 年冬季合约的成交数据)。

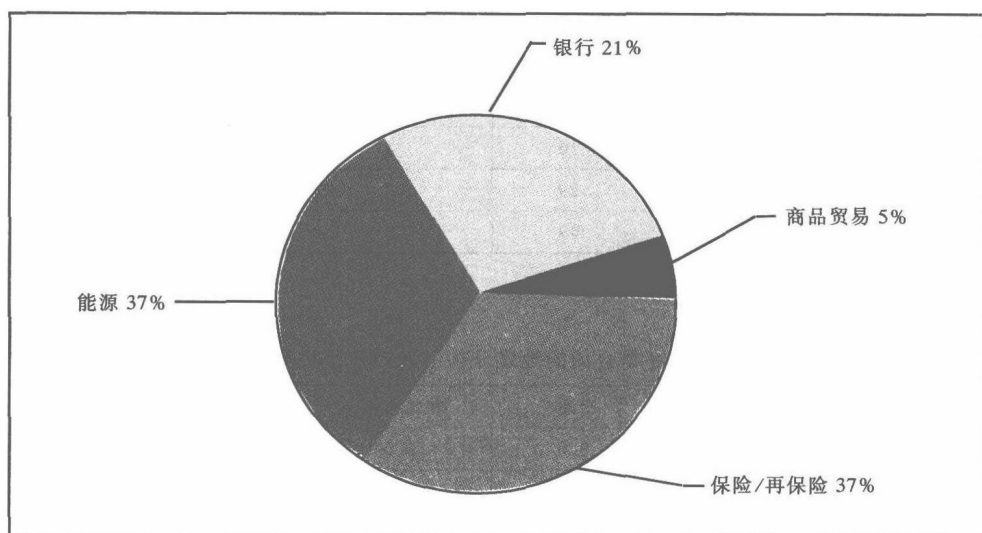


图 1.1 天气风险市场参与者的行业分布

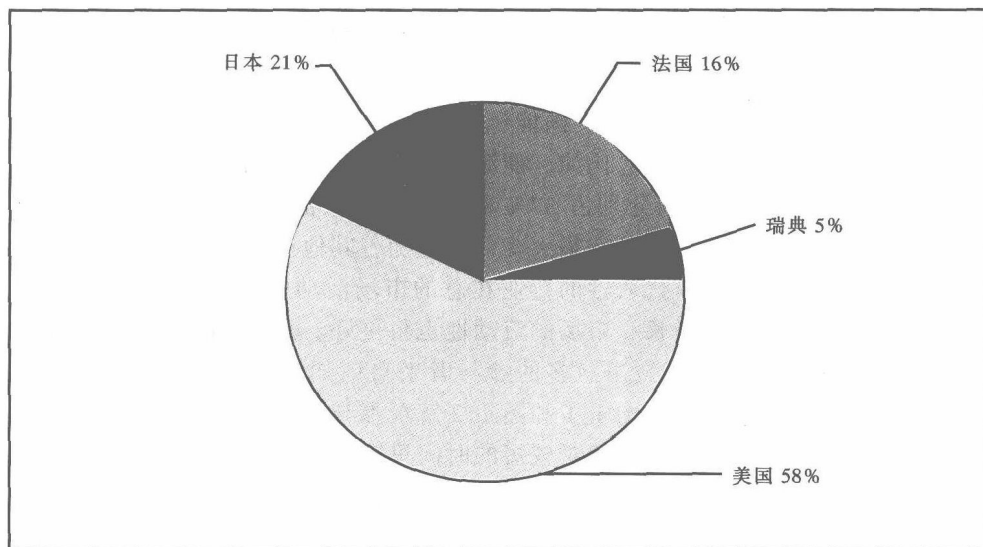


图 1.2 天气风险市场参与者的国家分布

表 1.1 天气交易成交金额 1997 年 10 月~2001 年 4 月 单位: 百万美元

	美国	亚洲	澳大利亚	欧洲	其他
10/97~4/98	169	0	0	0	0
4/98~10/98	734	0	0	0	0
10/98~10/99	1101	0	0	0	0
4/99~10/99	639	1	0	0	0
10/99~4/00	2242	3	0	71	2
4/00~10/00	623	16	1	0	0
10/00~4/01	1785	29	2	49	11
Total	7294	49	3	120	13

资料来源: WRMA/PwC 调查。

表 1.2 成交的冬季合约的地理分布 (1997~2000 年) 单位: %

	美国	亚洲	澳大利亚	欧洲	其他
1997	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999	96.8	0.1	0.0	3.0	0.1
2000	95.2	1.6	0.1	2.6	0.5

资料来源: WRMA/PwC 调查。

表 1.3 成交的夏季合约的地理分布 (1998~2000 年)

单位: %

	美国	亚洲	澳大利亚	欧洲	其他
1998	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999	99.8	0.2	0.0	0.0	0.0
2000	97.4	2.5	0.1	0.0	0.0

资料来源: WRMA/PwC Survey.

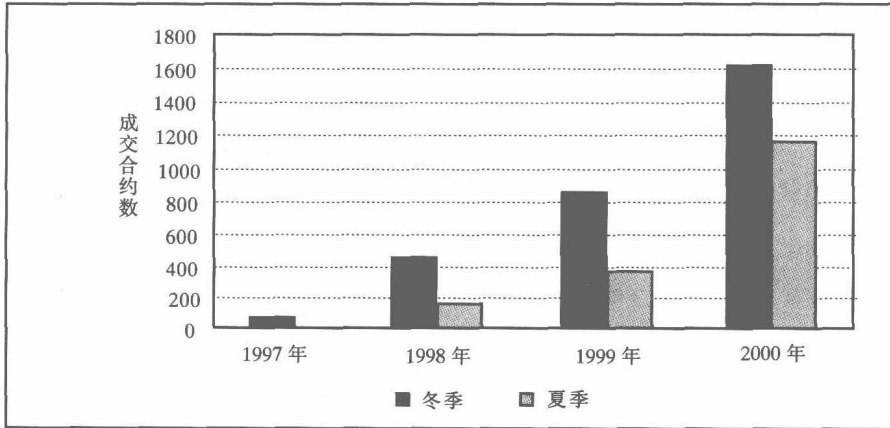


图 1.3 天气合约交易的增长——成交的合约量

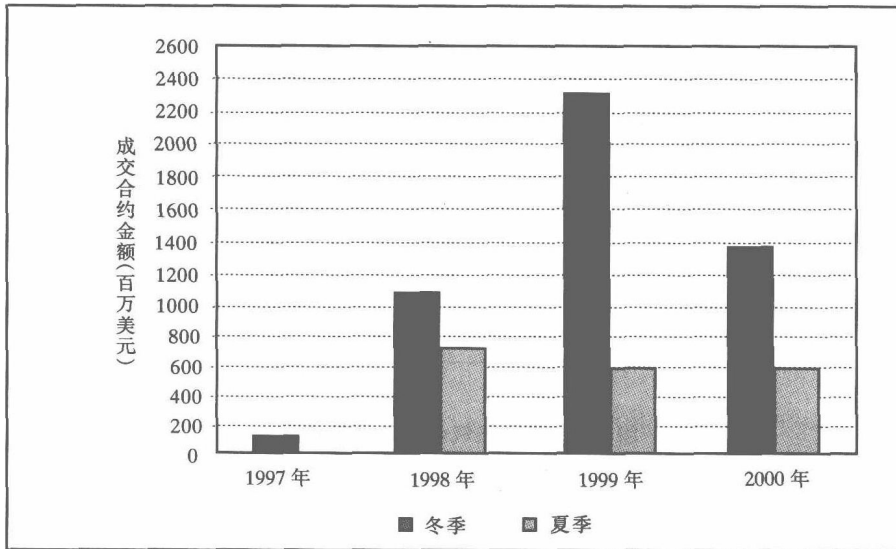


图 1.4 天气合约交易的增长——成交的金额

调查也指出，尽管交易一直主要集中在美国取暖指数（HDD）和制冷指数

(CDD) 气温合约上,^⑩但其他天气风险的交易也开始增加市场份额 (HDD/CDD 合约的交易在 1997~1998 年占市场份额的 100%, 而 2000 年约占 90%)。图 1.5 和图 1.6 表示冬季保护合约和夏天保护合约成交额的构成。

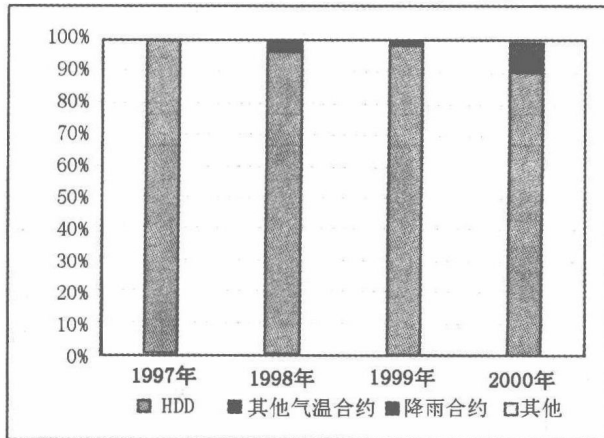


图 1.5 冬季天气合约成交额构成

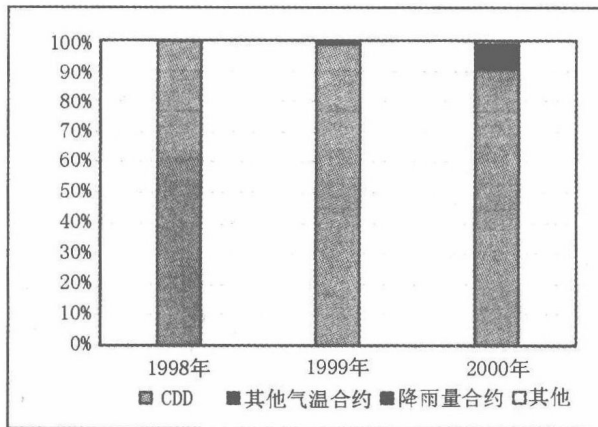


图 1.6 夏季天气合约成交额构成

1997~1998 年后，成交的美国地理分布离差扩大了。1997 年冬季合约成交的主要是基于中西部气温点的合约（占成交额的 72%），而 1998 年夏天合约成交的主要是基于中西部和东部气温点的合约（一起占成交额的 89%）。到 2000 年，市场均衡特征更加明显，没有哪一个特定的地点在冬季合约或夏天合约上有超过