

OUMENG TANPAIFANG
JIAOYI SHICHANG DE
JIEGOU TEZHENG YANJIU

欧盟碳排放

交易市场的结构特征研究

李瑾坤 胡根华 吴恒煜 著



西南财经大学出版社

本书内容为2014年度教育部人文社会科学研究西部和边疆地区项目（项目批准号：14XJA790002）的研究成果

OUMENG TANPAIFANG
JIAOYI SHICHANG DE
JIEGOU TEZHENG YANJIU

欧盟碳排放

交易市场的结构特征研究

李瑾坤 胡根华 吴恒煜 著



西南财经大学出版社

中国·成都

图书在版编目(CIP)数据

欧盟碳排放交易市场的结构特征研究 / 李瑾坤, 胡根华, 吴恒煜著. —成都:
西南财经大学出版社, 2019. 6
ISBN 978-7-5504-3879-8

I. ①欧… II. ①李…②胡…③吴… III. ①欧洲国家联盟—二氧化碳—排
污交易—研究 IV. ①X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 015974 号

欧盟碳排放交易市场的结构特征研究

李瑾坤 胡根华 吴恒煜 著

策划编辑:何春梅

责任编辑:何春梅

封面设计:墨创文化

责任印制:朱曼丽

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028-87353785
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	四川新财印务有限公司
成品尺寸	170mm×240mm
印 张	12.75
字 数	176 千字
版 次	2019 年 6 月第 1 版
印 次	2019 年 6 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5504-3879-8
定 价	78.00 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

前 言

全球气候变暖是人类面临的来自自然环境的主要挑战之一，而二氧化碳气体的排放是造成这一问题的主要因素，因此，控制二氧化碳排放量就成为应对全球气候变暖的重要举措。经过 10 多年的发展，欧盟碳排放交易^①市场已经得到了快速的成长。欧盟排放配额（European Union Allowance, EUA）和核证减排量（Certified Emission Reduction, CER）作为欧盟碳排放交易市场的两个主要交易标的物，其交易所形成的市场已经发展成为一个重要的贸易市场。

随着碳排放交易市场的不断发展，该市场的资本化程度逐渐深化，其金融属性也日益显现，并逐步融入国际资本市场体系之中。经济金融全球一体化的发展，使得碳排放交易市场与其他资本市场之间的关系变得更加复杂，并呈现出非线性的相依结构。准确度量这种相依性结构，对资本市场上的风险管理、投资组合分析、套期保值策略、产品定价等方面都具有现实意义，尤其是在经济危机与金融危机爆发期间。Copula 函数的构建，为刻画资本市场之间的相依性结构提供了理论基础。Copula 函数的种类繁多，包括二元、多元以及藤分解结构等，使得引入 Copula 函数来研究碳排放交易市场之间的相依性具有了可行性。

尽管欧盟碳排放交易市场已经历了 10 余年的发展，但仍然不完善，市场结构容易受到外界信息的冲击而发生变化，从而产生很大的市场不确定性。由于具体制度安排、政策导向、排放与减排目标不同等因素，碳排放

^① 碳排放交易指碳排放权交易。

交易市场可能存在结构转换与跳跃特征。针对碳排放交易市场结构转换与跳跃特征的相关研究，有利于进一步分析欧盟碳排放交易市场上资产价格的波动特征及其驱动因素，有利于探讨市场之间套期保值策略，有利于提高碳排放权市场产品的定价精度，也有助于进一步探讨市场制度安排。正是基于此，本书对我国碳排放交易市场的发展具有一定的参考与借鉴意义，尤其在设计我国碳排放交易机制方面。

鉴于此，本书选取欧盟碳排放交易市场作为研究对象，主要从以下三个方面展开研究：第一，基于 Copula 函数与藤分解结构分析市场的相依结构；第二，基于马尔科夫机制转换模型分析市场的波动聚集与结构转换特征；第三，基于自回归跳跃强度模型分析市场的时变跳跃行为。

本书的结构安排如下：

第一章为绪论。本章主要阐述本书的研究背景与研究意义、研究问题的界定、研究内容与研究方法、研究的基本思路与技术路线图、可能的创新。

第二章为相关研究综述。首先，梳理国内外研究文献，整理分析国内外学者研究国际碳排放交易市场以及对碳金融产品研究等相关研究的最新动态，从可行性的角度发掘进一步的研究方向。然后，分别从资本市场结构相依特征、资本市场结构转换与跳跃行为特征等方面综述国内外最新研究动态，探讨本书的研究方向。

第三章为碳排放交易市场动态相依性分析及风险测度。本章引入 Copula 理论来研究欧盟碳排放交易市场的相依性结构特征。结合 GARCH 模型和 Copula 函数，选取 2009 年 3 月 13 日—2010 年 8 月 4 日的欧盟排放配额和核证减排量的日交易价格数据来进行相关问题的研究。首先，采用 GARCH 模型对收益率序列进行拟合并过滤得到残差序列，进而将残差序列进行标准化，得到标准化的残差序列。然后，采用学生 t 分布的 DCC 模型、学生 t 分布的 TVC 模型、高斯分布的 DCC、高斯分布的 TVC 以及 SJC

-Patton 模型五种动态 Copula 模型对标准化的残差序列进行建模，并采用总体拟合的方法来选取合适的 Copula 函数。进一步地，运用蒙特卡罗模拟方法来模拟市场的投资组合的在险价值。研究表明：第一，与其他动态 Copula 模型比较，学生 t 分布的 DCC Copula 模型在捕捉欧盟排放配额与核证减排量市场的相依性方面表现最好。第二，欧盟排放配额与核证减排量市场之间呈现出较大的尾部相依特征，且是对称的，而尚未发现非对称的依据，也即在市场发生极端事件的情形下，两种市场之间发生联动的概率较大，且极端好事件与极端坏事件发生的概率相当。第三，欧盟排放配额各市场之间呈现出显著的动态相依特征，且欧盟排放配额和核证减排量期货市场之间的动态尾部相依特征也比较明显。第四，尽管欧盟排放配额和核证减排量市场之间的相依程度较大，但选择合适的资产投资组合，仍然能够降低一定的投资风险。

第四章为碳排放交易市场结构相依特征研究：基于规则藤方法。本章基于规则藤分解结构，构建国际碳排放权市场高维动态 Copula 相依模型，进一步探讨国际碳排放权市场的相依结构特征。选取欧盟排放配额 (EUA) 期货的日价格时间序列数据，首先假设新息序列服从学生 t 分布，运用 ARMA-GARCH 模型对经调整的对数收益率序列进行过滤，采用极大似然方法估计模型的参数，并得到残差序列，同时将其标准化而得到标准化残差；然后，将 Kendall's tau 秩相关系数作为权重，采用最大生成树算法 (maximum spanning tree algorithm) 的序贯 Copula 选择方法构建合适的规则藤 Copula 模型，并运用基于序贯的极大似然方法估计规则藤 Copula 模型，以描述碳排放交易市场之间复杂的相依结构特征。研究发现：在无条件下， t -copula 函数可以较好地捕捉碳排放交易市场之间的相依关系，说明市场存在明显的对称尾部；在 Dec10 EUA、Dec12 EUA、Dec13 EUA 市场相依结构固定下，Dec11 EUA 与 Dec14 EUA 市场之间的相依结构可以采用 Gaussian copula 函数来描述，而在 Dec10 EUA、Dec13 EUA 市场相依结

构确定不变的情形下，Dec12 EUA 与 Dec14 EUA 市场之间的相依结构则适合采用 Frank copula 函数来捕捉，说明这些市场之间并没有出现尾部特征。进一步地，分别选择 White 信息矩阵等式拟合优度检验和基于概率积分转换（probability integral transform, PIT）与经验 Copula 过程（empirical copula process, ECP）混合方法的拟合优度检验，且后者基于 Bootstrap 方法，以 Cramer von Mises (CvM) 检验统计量作为度量测度，来对模型进行拟合优度的检验。研究发现，构建的规则藤 Copula 模型能够较好地捕捉碳排放交易市场之间的相依结构。这一研究结果，为准确探讨碳排放交易市场之间、碳排放交易市场与其他资本市场之间套期保值策略提供了一定的参考，也有利于提高碳排放交易市场产品定价的准确度。

第五章为碳排放交易市场的状态转换结构研究。本章研究欧盟碳排放交易市场的波动集聚与结构转换特征。选择 2010 年 1 月 4 日至 2014 年 6 月 30 日的 EUA 现货价格、EUA 期货价格（连续）和 CER 期货价格（连续）的日数据，结合 AR-GARCH 与 Markov 机制转换模型，从收益率、残差和波动率三个角度进行研究。研究表明：第一，碳排放交易市场收益率序列存在显著的波动聚集的特征，其分布特征也呈现尖峰厚尾的特点，这表明 EUA 现货市场与期货市场、CER 期货市场都存在较大的尾部结构风险，市场发生极端事件的概率较大。第二，在碳排放交易市场的发展过程中，该市场的收益率序列、残差序列、波动率序列都会呈现出明显的不同状态的转换结构特征。其中，在学生 t 分布的条件下，欧盟碳排放交易市场在上涨状态、盘整状态和下跌状态的期望持续期都相等，大约为 5 天。第三，碳排放交易市场从市场盘整状态和下跌状态变化为上涨状态的转换概率比较小，说明当市场处于某一状态时，该状态将会持续较长一段时间。

这一研究结果，能够为市场投资者提供一定的参考。一方面，根据市场所处上涨状态以及该状态的期望持续期，市场投资者可以选择进入市场

的最佳时机；另一方面，短期市场投资者也可以预测市场价格的走势，选择合适时机退出市场，以规避市场风险。

第六章为碳排放交易市场的时变跳跃研究。本章引入 ARJI-GARCH (自回归跳跃 GARCH) 模型，研究碳排放交易市场产品价格的时变跳跃行为特征。选取 2010 年 1 月 4 日到 2014 年 12 月 31 日欧洲气候交易所欧盟碳排放配额 (EUA) 现货价格的日数据，首先构建常数跳跃强度模型来研究不同发展阶段上 EUA 收益率数据的跳跃行为，然后假设跳跃幅度具有条件动态性，运用 $ARJI-R_t$ GARCH 模型、 $ARJI-R_{t-1}^2$ GARCH 模型来检测跳跃幅度及其方差是否对市场波动率存在敏感性，采用 $ARJI-h_t$ GARCH 模型来检测跳跃幅度的方差对 GARCH 波动率是否具有敏感性。研究表明：第一，碳排放交易市场 EUA 的收益率发生了异常波动，且这种异常波动的状态将会保持一段时间。第二，在不同阶段，EUA 现货市场的跳跃强度存在一定的差异，市场跳跃行为呈现出动态的时变性，其中欧盟排放交易机制第三阶段上的跳跃强度要明显大于第二阶段。第三，引入动态跳跃强度的 $ARJI-R_t$ GARCH 模型、 $ARJI-R_{t-1}^2$ GARCH 模型、 $ARJI-h_t$ GARCH 模型，均优于常数跳跃强度 GARCH 模型，碳资产价格存在明显的时变跳跃特征。第四，受离散随机事件冲击而产生的跳跃与整个市场的波动率、GARCH 波动率之间都存在显著的敏感性。第五，历史离散随机事件对碳排放权市场的冲击程度较小，且不存在持久性。根据研究结果，笔者发现欧盟碳排放交易市场的收益率序列确实呈现出时变跳跃的特征，这为进一步引入跳跃过程来研究碳排放交易市场的定价问题提供了一定的理论基础。

由于时间仓促，本书中难免存在不足之处，欢迎广大读者批评指正。

吴恒煜

2018 年 11 月于成都

目 录

- 1 绪论 / 1
 - 1.1 选题背景与意义 / 1
 - 1.2 问题的界定 / 3
 - 1.2.1 市场的结构相依特征 / 4
 - 1.2.2 市场的状态转换特征 / 5
 - 1.2.3 市场的跳跃行为特征 / 6
 - 1.3 研究内容与研究方法 / 6
 - 1.3.1 研究内容 / 6
 - 1.3.2 研究方法 / 9
 - 1.4 结构安排 / 10
 - 1.4.1 研究基本思路 / 10
 - 1.4.2 本书的技术路线图 / 11
 - 1.5 创新之处 / 12
- 2 相关研究综述 / 16
 - 2.1 碳金融市场研究 / 16
 - 2.1.1 国外碳金融市场研究 / 17
 - 2.1.2 国内碳金融市场研究 / 29
 - 2.1.3 研究述评 / 33

2.2	资本市场结构相依特征研究 / 34
2.2.1	国外相依特征研究 / 34
2.2.2	国内相依特征研究 / 49
2.2.3	研究述评 / 55
2.3	资本市场结构转换与跳跃行为特征研究 / 57
2.3.1	资本市场结构转换特征研究 / 57
2.3.2	资本市场跳跃行为特征研究 / 58
2.3.3	研究述评 / 62
2.4	本章小结 / 63
3	碳排放交易市场动态相依性分析及风险测度 / 65
3.1	引言 / 65
3.2	基本模型与方法 / 68
3.2.1	GARCH 模型 / 68
3.2.2	Copula 函数 / 69
3.2.3	动态条件相关模型 / 72
3.2.4	投资组合 VaR 计算 / 73
3.3	数据来源与实证研究 / 75
3.3.1	数据说明 / 75
3.3.2	实证分析 / 76
3.4	本章小结 / 85
4	碳排放交易市场结构相依特征研究：基于规则藤方法 / 88
4.1	引言 / 88
4.2	基本模型与方法 / 91
4.2.1	二元 Copula 函数 / 91

4.2.2	藤 Copula 函数 / 95
4.2.3	规则藤结构 / 97
4.2.4	规则藤 Copula 参数估计 / 99
4.2.5	拟合优度检验 / 100
4.3	数据来源与实证研究 / 102
4.3.1	数据描述 / 102
4.3.2	边缘模型参数估计结果 / 104
4.3.3	规则藤 Copula 模型构建 / 105
4.3.4	规则藤 Copula 模型参数估计结果 / 108
4.3.5	模型的拟合优度检验结果 / 110
4.4	本章小结 / 110
5	碳排放交易市场的状态转换结构研究 / 113
5.1	引言 / 113
5.2	基本模型与方法 / 118
5.2.1	AR-GARCH 模型 / 118
5.2.2	机制转换模型 / 118
5.2.3	参数估计 / 120
5.3	数据来源与实证研究 / 121
5.3.1	数据说明 / 121
5.3.2	AR-GARCH 模型参数估计结果 / 124
5.3.3	机制转换模型参数估计结果 / 127
5.3.4	状态的识别与平滑概率分析 / 131
5.4	本章小结 / 133

6	碳排放交易市场的时变跳跃研究 /	135
6.1	引言 /	135
6.2	模型与方法 /	139
6.2.1	ARJI-GARCH 模型 /	139
6.2.2	参数估计 /	141
6.3	数据来源与实证研究 /	142
6.3.1	数据说明 /	142
6.3.2	实证研究与分析 /	144
6.4	本章小结 /	150
	参考文献 /	153
附录	部分动态 Copula 模型参数估计结果 /	191

1 绪论

1.1 选题背景与意义

气候变暖问题变得日益严峻，且已经成为人类面临的来自自然环境的主要挑战之一。这一问题的形成，是由于温室气体的排放量过多，而二氧化碳又是主要的温室气体来源。因此，对二氧化碳排放量的控制就成为应对全球气候变暖的重要举措。建立碳排放交易市场，是采用经济学理论来解决气候变暖问题的具有重要价值的一种途径，其最终目标是发展绿色经济与低碳经济。目前，欧盟排放配额（European Union Allowance, EUA）和核证减排量（Certified Emission Reduction, CER）分别作为欧盟碳排放交易市场的一级市场与二级市场主要交易产品，其交易所形成的市场已经发展成一个重要的新兴贸易市场。随着碳排放交易市场的不断发展，这一市场的资本化程度也逐渐得到深化，其金融属性日益显著，且碳排放权的衍生品也逐渐被开发出来，进而逐渐形成了碳金融市场，并融入国际资本市场体系之中。经济全球一体化的发展，使得资本市场之间的关系变得越来越复杂。作为新兴资本市场之一，碳排放交易市场不再是一个完全独立的市場，其发展与价格走势也会受到其他资本市场的影响。碳排放交易市场的价格波动，不仅仅受到市场本身因素的影响，如制度安排、内部政策的调整等，还受到包括能源、股票、基金、其他商品等在内的市场的影响。

响,更会受到天气、国际政治背景等因素的影响。国内外研究都表明,碳排放交易市场与其他资本市场产品价格之间呈现出显著的联动关系,且这种关系越来越复杂,即从相对简单的线性相关关系变为复杂的非线性相关关系,也即相依性。准确度量不同资本市场之间的相依结构特征,对资本市场上的风险管理、资本产品的投资组合分析、市场套期保值策略的制定、产品定价等方面都具有很强的现实意义,尤其是在经济金融危机爆发期间。Sklar (1959) 提出的 Copula 定理,为刻画、捕捉资本市场之间的相依结构特征提供了重要的理论支撑。随着众多学者的不断研究, Copula 函数的种类日益繁多,且存在二元、多元以及藤分解结构等,这使得引入 Copula 函数来研究碳排放交易市场之间的相依性具有可行性。

目前,碳排放交易市场已经有 10 多年的发展历史,但该市场仍然发展不完善,市场结构容易受到外界信息的冲击而发生变化,并产生很大的市场不确定性风险。同时,碳排放交易市场在发展过程中,出现多个发展阶段。欧盟碳排放交易市场自 2005 年建立以来,已经经历了两个阶段,且从 2013 年 1 月 1 日起,欧盟排放交易体系进入第三个阶段。在不同发展阶段,由于具体制度安排、政策导向、排放与减排目标不同等因素,碳排放交易市场产品价格可能存在上涨、盘整、下跌三种状态之间的转换特征。同时,碳排放交易市场与其他资本市场具有一个明显的差异,就是容易受到天气因素、国际政治背景因素等的影响,这些因素更可能促使碳排放交易市场产品价格出现较大幅度的异常波动,即呈现出跳跃的特征。这些特征的显现,不仅对市场决策者在制定相关政策方面起到一定的警示作用,也给市场投资者实施投资策略时在风险规避方面提供了一定的参考。正是基于此,在充分考虑市场信息冲击的前提下,针对碳排放交易市场价格的状态转换特征和跳跃行为特征的研究,对于风险管理领域就显得十分重要,尤其是在发展绿色经济、低碳经济的背景下。本书的研究,为准确探讨碳排放交易市场之间、碳排放交易市场与其他资本市场之间套期保值策

略提供了一定的参考意义，有利于提高碳排放权市场产品定价的准确度，也有利于分析欧盟碳排放交易市场上资产价格的跳跃特征及其驱动因素，从而进一步探讨市场制度的完善。

我国是世界上碳排放权出口的主要国家之一。作为我国第一个碳排放交易所，深圳碳排放交易所于2013年6月18日正式开始交易，这标志着我国在发展低碳经济的道路上迈出新步伐，也为与国外的碳排放交易体系相接轨提供了前提基础。2015年9月25日，在中美发表的《气候变化联合声明》中，中国承诺在2017年启动全国碳排放交易体系，这有利于与全球碳排放交易体系接轨，也有利于我国与世界各国共同应对气候问题。目前，我们应结合我国实际情况并借鉴国外经验，进一步完善我国区域性的碳排放交易所，提高市场的运行效率，并通过研发更多相关产品，优化配置我国的碳资源。因此，本书的研究对我国碳排放交易市场发展具有一定的参考与借鉴意义，尤其在设计我国碳排放交易机制方面。

1.2 问题的界定

全球气候变暖，是人类面临的来自自然环境的主要挑战之一，而二氧化碳气体的排放是造成这一问题的主要因素。因此，控制二氧化碳排放量就成为应对全球气候变暖的重要举措。欧盟碳排放交易市场，是世界上第一个碳排放交易市场，也是目前最大最为成熟的碳排放交易市场。随着碳排放交易市场的不断发展，这一市场的资本化程度也逐渐得到深化，其金融属性日益显著且更多的碳排放权衍生产品在市场上进行交易，并逐渐形成了碳金融市场，进而开始融入国际资本市场体系之中。

作为新兴资本市场之一，碳排放交易市场呈现出与其他资本市场相类似的特征，如波动溢出效应、价格发现效应等，且不再是一个完全独立的

市场，其发展与价格走势会受到其他资本市场的影响。因此，碳排放交易市场的价格波动，不仅仅受到市场本身因素的影响，如制度安排、内部政策的调整等，还受到包括能源、股票、基金、其他商品等在内的市场的影响，更会受到天气、国际政治背景等因素的影响，这也是碳排放交易市场区别于其他资本市场的一个主要方面。另外，欧盟各国是在自愿减排的基础上，逐步发展了欧盟碳排放交易市场，且该市场存在总量控制的特征。鉴于碳排放交易市场具有一些与其他资本市场不同的特点，其市场结构在各种因素的冲击下可能表现出一些不同的结构特征。

正是由于上述因素的影响，碳排放交易市场不同产品市场之间、与其他资本市场之间存在相依性，市场本身也容易出现状态转换的结构特征和跳跃行为特征。本书主要选取欧盟碳排放交易市场作为代表性碳排放交易市场，采用一些经济计量模型与方法，分析欧盟碳排放交易市场价格序列所呈现出的一些特征，这些特征也反映了整个碳排放交易市场的特征。本书主要关注欧盟碳排放交易市场的三个方面，即市场的结构相依特征、市场的状态转换特征与市场的时变跳跃行为特征。

1.2.1 市场的结构相依特征

随着欧盟碳排放交易市场的不断发展，其资本化程度逐渐深化，金融属性也日益显著，从而使得该市场逐步融入国际资本市场体系之中。经济、金融全球一体化的发展，促使碳排放交易市场与其他资本市场之间的关系变得更加复杂，并呈现出非线性的相依结构。尤其是在同时考虑众多市场的情形下，研究并准确度量这种相依性结构，对碳排放交易市场上的风险管理、投资组合分析、套期保值策略、产品定价等方面都具有现实意义，尤其是在经济危机与金融危机爆发期间。

Sklar (1959) 提出的 Copula 定理，为刻画、捕捉资本市场之间的相依结构特征提供了重要的理论支撑。随着众多学者的不断研究，Copula 函数

的种类日益繁多，且存在二元、多元以及藤分解结构等，后来这些方法更多地应用到很多资本市场的相关问题研究中。鉴于此，引入 Copula 函数和规则藤 Copula 分析框架来研究碳排放交易市场之间的相依性结构特征，具有可行性。

1.2.2 市场的状态转换特征

自 2005 年 1 月 1 日欧盟碳排放交易市场正式建立以来，该市场已经经历了两个阶段，且从 2013 年 1 月 1 日起，欧盟排放交易体系进入第三个阶段。尽管得到了快速的发展，但该市场仍然存在一定的不足。相对于股票市场等资本市场而言，欧盟碳排放交易市场仍然不成熟、不完善，该市场更加容易呈现出结构的状态转换特征，尤其是在欧盟的碳排放交易体系被划分为三个阶段的情况下，且每个阶段上欧盟碳排放交易市场的减排目标都存在差异。^①由于资产收益率序列存在结构变化，其波动持续性水平就被高估（Lamoureux 和 Lastrage，1990）。于是，构建并采用基于结构转换特征的波动率模型来研究和预测欧盟碳排放交易市场的价格的波动性，进而从表象上预期该市场的价格走势具有较强的现实意义。

欧盟碳排放交易市场在不同发展阶段，由于具体制度安排、政策导向、排放与减排目标不同等因素，其产品价格可能存在上涨、盘整、下跌三种状态之间的转换特征。马尔科夫机制转换模型，可以探讨资本市场不同状态之间的转换概率，以及预测市场处于某一状态的期望持续时间。因此，引入马尔科夫机制转换模型，来研究碳排放交易市场三种状态之间的转换具有可行性。

^① 欧盟排放交易体系（European Union Emission Trading Scheme，EU ETS），划分为三个阶段：第一阶段从 2005 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日，这一阶段主要采用免费分配的方式将 95% 的碳排放权分配给会员国的碳排放企业；第二阶段从 2008 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日，这一阶段也是主要采用免费分配的方式将 90% 的碳排放权分配给会员国的碳排放企业；第三阶段从 2013 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日，这一阶段的目标是将 75% 的碳排放权以拍卖的方式分配给会员国的碳排放企业。更加详细的介绍，参见王遥（2010）。