



欧盟和中国碳交易市场研究

刘子屹

实验室科研见习 导师：谢晓敏

1

Introduction

2

Methodology

2.1

Data

2.2

Model

3

Results & Discussion

1

Introduction

2

Methodology

2.1

Data

2.2

Model

3

Results & Discussion

Introduction



- 本次科研见习的目的是建立起碳交易市场的知识体系，
同时在碳市场影响因素方面深入研究

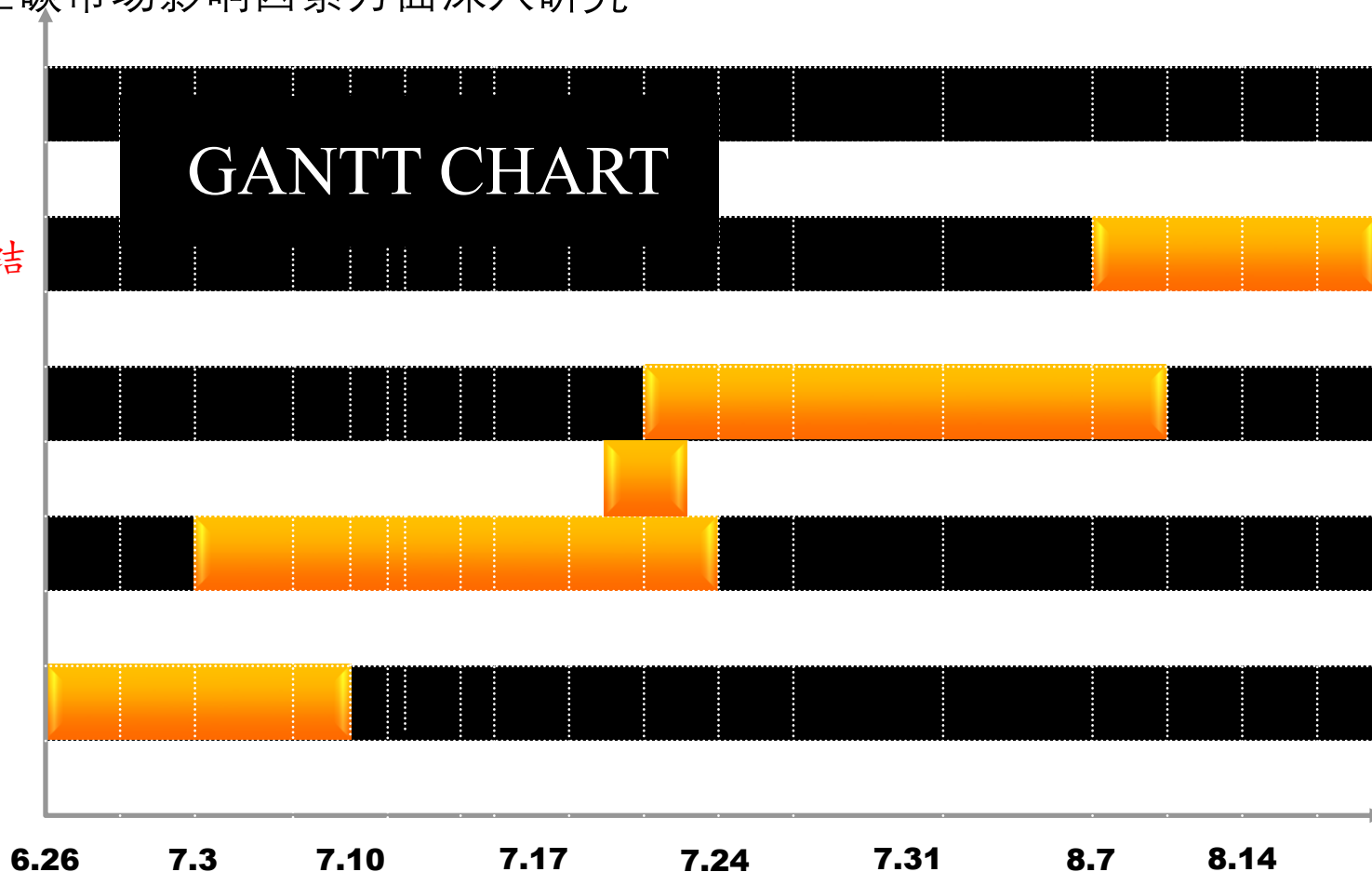
论文撰写，
研究成果总结

数据处理&
模型优化

学院实习答辩

研读文献&
经典模型

碳市场&
组织调研



碳市场调研



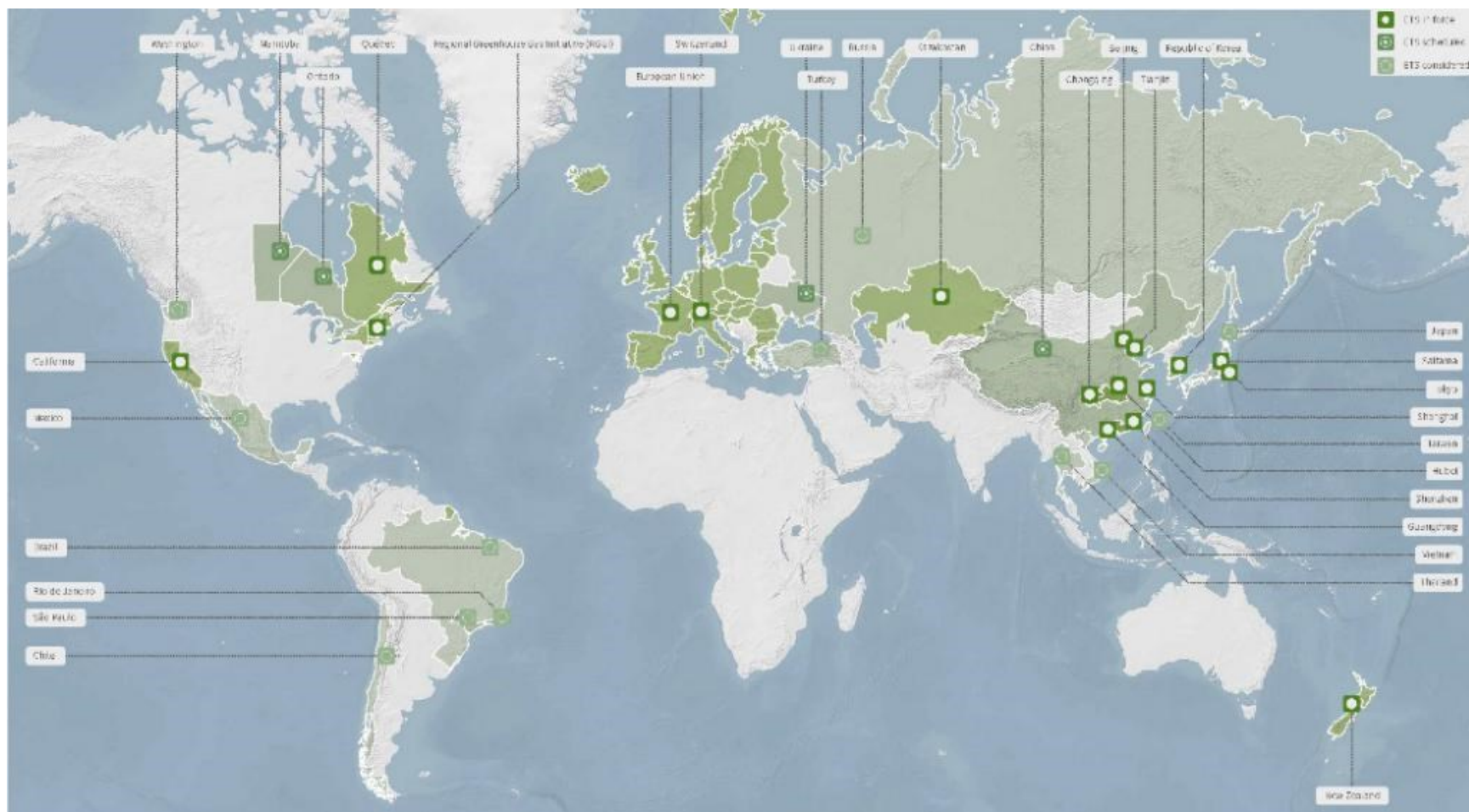
- 国际气候政策回顾
- 1992年, 《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC), 正式承认需要解决气候变化问题。
- 1997年, 《京都议定书》明确了工业化国家的责任, 削减其温室气体排放水平, 使排放总量在1990基础上减少5%。制定了联合履行机制(JI)、清洁发展机制(CDM)和国际排放贸易机制(ET)3个碳减排机制。由此衍生出基于配额和基于项目的交易市场。
- 2016, 《巴黎协定》为2020年后全球应对气候变化行动作出安排, 第二份有法律约束力的气候协议。

碳市场调研



- 碳排放权交易体系
- 欧洲、美国、澳大利亚、加拿大、中国等国家建立了跨国或跨区域的碳排放权交易体系。无论从成交额还是成交量来看，欧盟排放交易体系（EU ETS）无疑都最具影响力。
- 欧盟CO₂配额交易市场于2005年1月正式启动，覆盖27个成员国范围内的约11300个耗能设备，其CO₂排放量占整个欧洲排放量的46%。
- 2011年,中国政府宣布在7个省市进行碳交易试点，2014年6月全部落地建成，标志中国碳市场的启航。试点省市人口约占全国18%，GDP约占全国30%，碳排放量约占全国20%，分别代表了不同经济发展水平和产业结构的区域。2017年，预计启动全国性碳市场。

碳市场调研



来源: Emissions Trading Worldwide --ICAP Status Report 2016
全球“总量限制-交易”排放权交易市场分布图

相关组织调研- 国际



- NGO:

CDP(Carbon Disclosure Project) ; Carbon Trust ; CPLC(Carbon Pricing Leadership Coalition) ; IETA (The International Emissions Trading Association)

- International/Regional Organization:

UNFCCC; World Bank; European Bank; European Environment Agency;
ICAP(International Carbon Action Partnership)

- Consulting :

South Pole; ICE; ICIS; Thomson Reuters ; Star Group; Carbon Rooster

- DATA:

Datastream; Bloomberg; ICE; World Bank Database ; US EDGAR ; EEA datasets

- Education :

ETS E-Learning Online Course

相关组织调研-国内



- 投资咨询、资产管理类：

北京环维易为，安迅思中国，太铭碳管理，中创碳投，上海盈碳，C30，卡本能源咨询，华能碳资产，微碳（广东）

- 碳管理优秀企业：

宝钢股份，普天新能源（参股交易所），中国节能环保集团

- 教育类：

碳学堂，人力资源和社会保障部教育培训中心

- 平台咨询类：

碳排放交易网（碳k线，APP:易碳家），中碳联，ideacarbon碳道

- 公众号：

易碳家，ideacarbon，碳足迹，碳交易论坛，各交易所微信平台等

机构报告综述

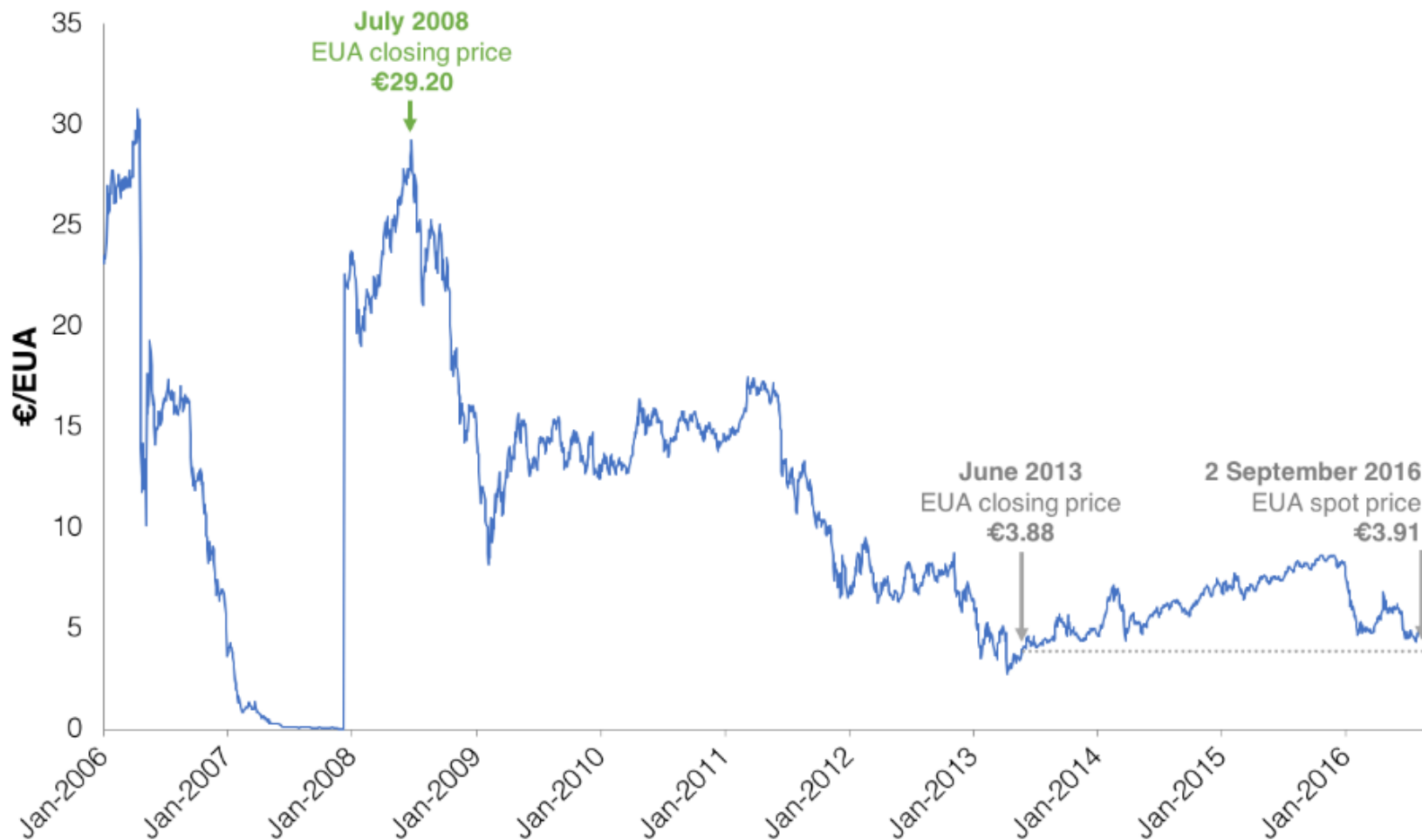


报告名称	主要内容及亮点
"2017环维易为中国碳市场研究报告"	环维易为和联合国开发计划署、南极碳资产、蚂蚁金服共同合作推出的最新年鉴，报告的亮点在于对比了七个试点交易所的政策制度、交易量、交易额、集中度、流动性、结算价格、波动性、履约情况等，并综述了全国碳市场的推进情况。
[World Bank]State and trends of carbon pricing 2016	综述了全球各地碳市场的发展情况，尤其是面对巴黎气候协议生效后各国新的举措。本报告中使用的模型，以agent为基础，应用政策驱动的边际减排曲线（POL-MAC），该种模型转换标准的自下而上的技术经济模型为金融模型，从而根据投资者和消费者对政策工具的态度建议政策制定。其基于相对简单的成本最小原则，但是根据经济agent角度而不是中心规划者福利最大化优化决策，以及基于不同场景的进行模拟结果分析。
安迅思碳市场年鉴2016	综述了全球主要碳市场发展现状-欧盟、中国、韩国、新西兰、哈萨克斯坦、加拿大、魁北克(CANADA)、RGGI(US区域温室气体主动减排)、CPP(US)、加利福利亚(US)等。
2013-2015 年度广东碳市场评价及中国碳市场投资分析	本报告由广州碳排放权交易所和安迅思共同撰写，报告最大亮点在于根据换手率涨跌幅、市价-估值偏离度、信息披露程度、履约率、CCER抵消政策限制、配额松紧程度对七大试点交易所进行评级和直观的投资建议，并且报告内容还包含对不确定的CCER市场、不断创新的碳金融工具等的分析。报告第三部分为碳市场影响因素分析-从制度环境、经济环境、社会环境、能源市场四方面分别论述，同时运用安迅思独创的供求时序模型进行碳市场价格预测，展望碳价格的开始、稳定、政策干预调整三个发展阶段。
2016上海碳市场报告	上海碳市场连续三年100%履约，在各试点交易所中表现突出；同时上海环境能源交易所的最大创新为退出全国首个碳配额远期产品。同时碳现货交易量也处于领先地位。但是目前交易主体还很少，个人投资参与者很少，需要提高市场的流动性。
2016北京碳市场年度报告	与2015 年相比，2016 年北京市碳配额成交量同比增长130%，成交额同比增长80%，CCER 成交量同比增长62%，成交额同比增长147%，同时北京碳市场可以说是全国政策的标杆。但也同样存在交易规模总体偏小，市场深度不足，流动型不够充分待改善问题。

文献综述



EUA closing prices



文献综述



研究方法论

归纳整理25个驱动因素的理论模型

Urs Springer 2003

Christiansen 2004

最早采用实证检验的方法研究影响因素

Maria 2007

Chevallier J. 2009

阐述使用期货价格数据的优势及一二阶段驱动因素的类比关系

Anaa Creti 2011

归纳政策与管制、市场基本面、技术三类因素

系统阐述对于碳市场的计量经济学分析方法、思路、模型等

文献综述



作者	研究对象	样本区间	研究方法	基本面因素	研究结论
Maria (2007)	EUA远期	2005.1.1-11.30	多元线性回归	能源价格、（石油、天然气、电力）天气	排放强度大的能源价格、转化价格影响显著；天气影响显著但作用较小
Emilie 2008	EUA现货	2005.7.1-2007.4.30	NW OLS	能源价格、天气	能源价格及预期之外的极寒事件影响显著；剔除间断点后影响更显著
Jan 2008	EUA现货	05.6.24-06.12.15	随机均衡模型	季节因素	EUA 价格未呈现显著的季节性特征
Eva 2009	EUA现货	05.1.3-06.1.29	独立同分布、AR、Garch等	天然气、石油、天气	天然气、石油价格上涨推动EUA价格上涨；极端天气变化影响市场需求
Chevallier 2011	EUA期货合约收盘	2005.1-2010.7	Markov-switching VAR	宏观经济环境、能源价格(石油、天然气、煤)	经济上行促进碳价；原油价格为主要能源影响因素。

文献综述



作者	研究对象	样本区间	研究方法	基本面因素	研究结论
Anna 2011	EUA期货 合约收盘	05.6.24- 10.12.20	协整检验	经济环境、石油、 能源转换价格	期货合约价格与基本面 因素存在协整关系，第 二阶段更强。
Jan 2012	EUA现货 和期货	05.1- 08.12	Granger检 验， OLS	煤炭、天然气、 电价	第一阶段天气、能源价 格是EUA期货价格的驱 动因素；第二阶段，电 力价格是EUA波动的原因
Piia 2013	EUA远期 价格	2005- 2010	OLS,IV,VA R	能源价格（煤炭、 天然气、电价）、 需水量	电价影响显著且力度最 大；煤炭、天然气价格 影响显著但程度相对较 小
Nicol -as 2014	EUA期货	2008.1- 2013.12	OLS	经济活动、能 源 价 格（煤炭、天 然气、风能、太 阳能）、蓄水量	经济活动与风能、太阳 能价格变动是EUA 价格 下跌的原因；煤炭价格 的影响不显著

文献综述



- 总体而言，

从数据选取角度，目前的研究多采用一二阶段的数据，很少有采用第三阶段数据进行研究；同时选取期货价格进行研究为主流，且多为12月期货。

从模型选取角度，多采用线性模型研究多种因素的影响，对碳价进行拟合，之后进行进一步的误差分析和协整分析。

既然碳市场的目的为节能减排，控制CO₂排放总量，缓解环境问题，这与发展可再生能源的目的一定程度一致，因而两个同样致力于改善环境的新兴市场发展间是否存在某种联系，如何协调发展引人思考。

- 研究亮点：

1. 更广阔的数据集，涵盖2012后的欧盟第三阶段数据。
2. 侧重分析可再生能源政策与碳市场关系。细分太阳能、风能、水能、生物质能、可再生能源政策等。
3. 结合中国碳市场、可再生能源的发展给出政策建议。

1

Introduction

2

Methodology

2.1

Data

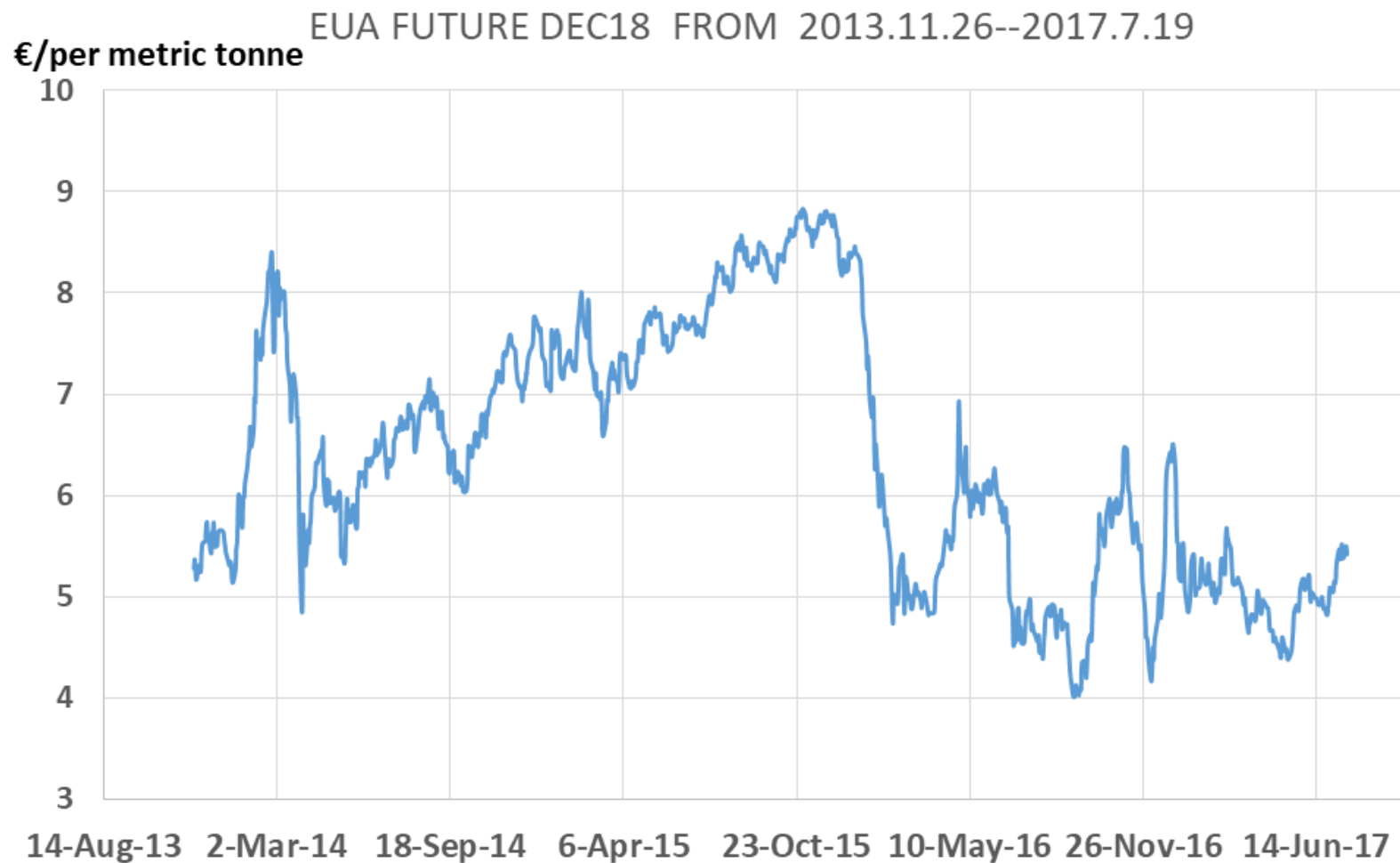
2.2

Model

3

Results & Discussion

Data



Data



Model



- Augmented–Dickey–Fuller (ADF) test 验证是否平稳序列
- VAR Model (Vector Autoregression)
- 向量自回归模型是用一种动态的非结构性的方法来建立变量之间关系模型，推动了经济系统动态性分析的广泛运用，这种模型常用于预测相互联系的时间序列系统，近年来受到越来越多经济工作者的重视。
- 两个或多个非平稳时间序列的线性组合可能是平稳的，假如这样一种平稳线性组合存在，这些非平稳（有单位根）时间序列之间被认为是具有协整关系的。这种平稳的线性组合被称为协整方程且可被解释为变量之间的长期均衡关系。
- 回归模型

$$\text{EUA}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Switch}_t + \beta_2 \text{Economy}_t + \beta_3 \text{Wind} + \beta_4 \text{Solar}_t + \beta_5 \text{Water}_t \\ + \beta_6 \text{Biomass} + \beta_7 \text{REPolicy} + \beta_8 \text{CER}_{t-1} + \varepsilon_t$$

Model



- 协整方法：分析非平稳经济变量之间数量关系的最主要工具之一，且通过线性误差修正模型(ECM)刻画了经济变量之间的线性调整机制，考察均衡关系的长期性
- Step :
 1. 差分稳定性检验
 2. Johansen协整检验/OLS回归 是否存在协整关系
 3. 误差修正模型
 4. VECM和结构转换
 5. VECM估计
 6. 诊断检验

1

Introduction

2

Methodology

2.1

Data

2.2

Model

3

Results & Discussion

定性分析



- 合理的碳价，可以促进可再生能源企业的发展。因为可再生能源企业可以通过出售CER和多余配额提高盈利水平。
- 反过来，可再生能源比例不断提高，市场对碳配额需求不断减少，一定程度导致碳价保持低位。
- 在政策制定过程中，应充分考虑可再生能源的发展前景，使配额总量和分配处于合理水平，以保证碳市场的活力，真正起到控制CO₂排放总量的作用。
- 欧盟碳市场的历史经验对于中国全国碳市场的发展机具借鉴意义。

谢谢！



刘子屹

5140219070

liuziyi@sjtu.edu.cn