

大学生创新训练项目申请书

项目编号 s201910536021

项目名称 碳排放权交易价格影响因素研究

项目负责人 姜瑜 联系电话 17388973752

所在学院 经济与管理学院

学 号 201741070120 专业班级 金融 1701 班

指导教师 刘 坚

E - m a i l 1340687410@qq.com

申请日期 2019 年 5 月

起止年月 2019 年 5 月——2021 年 5 月

长沙理工大学

填 写 说 明

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达明确严谨，简明扼要

2、申请人可以是个人，也可为创新团队，首页只填负责人。“项目编号”一栏不填。

3、本申请书为大 16 开本（A4），左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，将申请书（一式两份）报送xxxx大学项目管理办公室。

一、基本情况

项目名称	碳排放权交易价格影响因素研究						
所属学科	学科一级门:	经济学			学科二级类:	经济学类	
申请金额	16000 元		起止年月	2019 年 5 月至 2021 年 5 月			
负责人姓名	姜瑜	性别	女	民族	瑶	出生年月	1999 年 5 月
学号	201741070120	联系电话	宅: 18378447348 手机:17388973752				
指导教师	刘坚	联系电话	宅: 手机:13574868460				
负责人曾经参与科研的情况	<p>[1] 参加湖南省教育厅科研项目（优秀青年项目）：可转换债券赎回效应及策略研究（18B128）</p> <p>[2] 参加第五届全国互联网+村暖花开乡育乡创项目</p>						
指导教师承担科研课题情况	<p>[1] 国家自然科学基金面上项目：不完全市场下碳配额期货定价研究（71871030），在研</p> <p>[2] 国家自然科学基金青年项目：不完全市场中的可转换债券定价研究(71201013)，结题</p> <p>[3] 湖南省“湖湘青年英才”支持计划，2016 年</p> <p>[4] 教育部人文社会科学研究青年基金项目：中国巨灾风险证券化工具创新及定价研究（12YJC630118），结题</p> <p>[5] 湖南省自然科学基金青年项目：碳排放配额价格建模及其实证研究（2017JJ3330），在研</p> <p>[6] 湖南省哲学社会科学基金项目：巨灾风险证券化工具创新及其定价研究（11YBA009），结题</p> <p>[7] 湖南省教育厅优秀青年项目：可转换债券赎回效应及策略研究（18B128），在研</p> <p>[8] 湖南省高校创新平台开放基金项目：基于效用无差别理论的可转换债券定价研究（13K059），结题</p> <p>[9] 湖南省金融工程与金融管理研究中心重点项目：巨灾债券定价研究（09FEFM04），结题</p>						
指导教师对本项目的支持情况	<p>指导老师刘坚副教授多年从事金融工程领域的研究，在碳排放权价格研究方向有两个在研项目，已进行了较深入的相关研究，有丰富的项目管理经验；并对碳排放权交易价格影响因素有调研经验、数据和资料等方面的积累，能够为项目提供有力的理论支持。</p>						

	姓 名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分工
项目 组 主 要 成 员	周增益	20174307012 8	国际经济与贸易 1701 班	经济与管理学院	碳市场价格分析
	何 东	20174607013 8	财务管理 1701 班	经济与管理学院	理论推导与建模
	龙翔宇	20174607034 0	会计学卓越会计 班	经济与管理学院	实证分析
	吴哲宇	20174307014 0	会计学 ACCA1701	经济与管理学院	数据收集

二、 立项依据（可加页）

（一）项目简介

随着全球经济快速发展，温室气体排放带来的环境问题日益严峻，环保减排成为国际社会的普遍共识。2015年11月，习近平主席在气候变化巴黎大会上提出中国2030年单位GDP的二氧化碳排放量比2005年下降60~65%的目标，并提出建立全国碳排放交易市场等一系列政策措施。碳排放权交易已成为我国控制温室气体排放的一项重要市场化选择，它通过市场机制优化配置碳排放空间资源，为排放实体碳减排提供经济激励。世界最大的碳交易系统——欧盟排放交易体系（European Union Emission Trading Scheme，简称为EU ETS）将使得2020年覆盖部门的碳排放量比2005年下降21%。近年来，碳市场成交量呈现爆炸式增长态势，2014年全球碳交易规模达447亿欧元。2012年由国家发改委宣布开展碳交易试点至今，我国已在北京、天津、上海、重庆、湖北、广东及深圳等7个地区开展碳排放权交易试点工作，并于2017年底正式启动统一碳排放权交易市场。广东作为全国最大的碳市场试点，截至2017年12月，累计成交配额6527.06万吨，总成交金额15.06亿元。与国际市场相比，我国碳交易市场仍处于起步阶段，碳交易机制欠完善。各地碳交易试点进度不一，交易冷热不均；市场缺乏完善的信息披露机制，参与企业无法做出合理决策，影响了企业的参与积极性。而碳价格可以直接反映供需关系的变化并调节供需双方的资源配置。因此，研究碳排放权价格的影响因素对我国制定节能减排宏观经济政策、金融机构开展碳金融业务以及为减排企业及个人投资者提供决策依据等方面均产生积极影响。

碳排放权价格是整个碳市场交易体系中的定价基础和核心要素，已成为核定成本、调剂供求的重要工具。由于碳排放权是人为设定的，其产生本身就决定了它与一般金融资产的交易行为不同。碳排放权交易除了会受到市场供求规律的影

响外，还会受到国内外诸多因素的影响，譬如，政府的配额分配、能源市场的状况、国际气候谈判的进展、减排技术以及政府应对气候变化的相关政策措施等等，而且后者的作用往往更大。由于这一系列因素与外部环境息息相关，导致了碳排放权交易的风险很大且错综复杂，从而使交易者的交易行为更加谨慎，彼此间的博弈也更为激烈，价格形成过程繁杂。碳排放权作为一种特殊的资产类商品，具有稀缺性与强制性、政策性与波动性、排他性与转让性等特点，其最终成交价格的影响因素相较一般金融资产要复杂得多。

本项目在探究碳排放权交易机制和碳价格形成过程的基础上，深入研究其价格的影响因素，包括宏观经济、气候变化、国际碳市场、政府政策等因素，并且通过实证数据深入分析各个因素的影响程度，为控排企业制定节能计划和投资者有效参与碳交易市场提供参考，也为促进和完善碳交易市场的发展提供政策建议。

（二）研究目的

1. 通过广泛查阅相关文献资料，研究现有的主要碳排放权市场交易机制特征，特别是较发达的欧美碳市场，以及中国碳排放权市场的交易规则与竞争机制，为决策者对于统一碳排放市场建设、环保政策制定和企业碳排放减少提供参考和建议。

2. 研究碳排放权交易价格的形成过程，理清一级市场与二级市场之间的传导关系，明确碳市场各个参与主体的互动关系，从而对碳排放权交易价格有深层次的理解。

3. 通过对参与碳市场交易的相关重点企业进行问卷调查，并从供给和需求两方面深入挖掘碳排放权交易价格的影响机理，对重要的碳排放权价格影响因素进行定性和定量分析，探索不同影响因素对碳排放权价格的作用效果及其传导关系，构建适当有效的数理模型，利用中国市场数据实证分析如能源价格、环保政策等因素对碳排放权价格的影响，从而为政府、减排企业及投资者提供相关理论支持。

（三）研究内容

1. 碳排放权市场交易机制分析

目前，欧盟碳排放交易市场体系（EU ETS）已经成为全球规模、交易量与交易额最大且最活跃的碳排放权交易体系，在全球碳市场中占据绝对的主导地位。EU ETS的价格机制是整个体系运行的保障，其有效性体现在保证减排效果与减排目标的逐步实现，并通过价格机制设计努力为减排主体营造相对健康的交易环境。中国碳排放权交易市场正是遵循欧盟碳市场的“总量管制与交易”机制

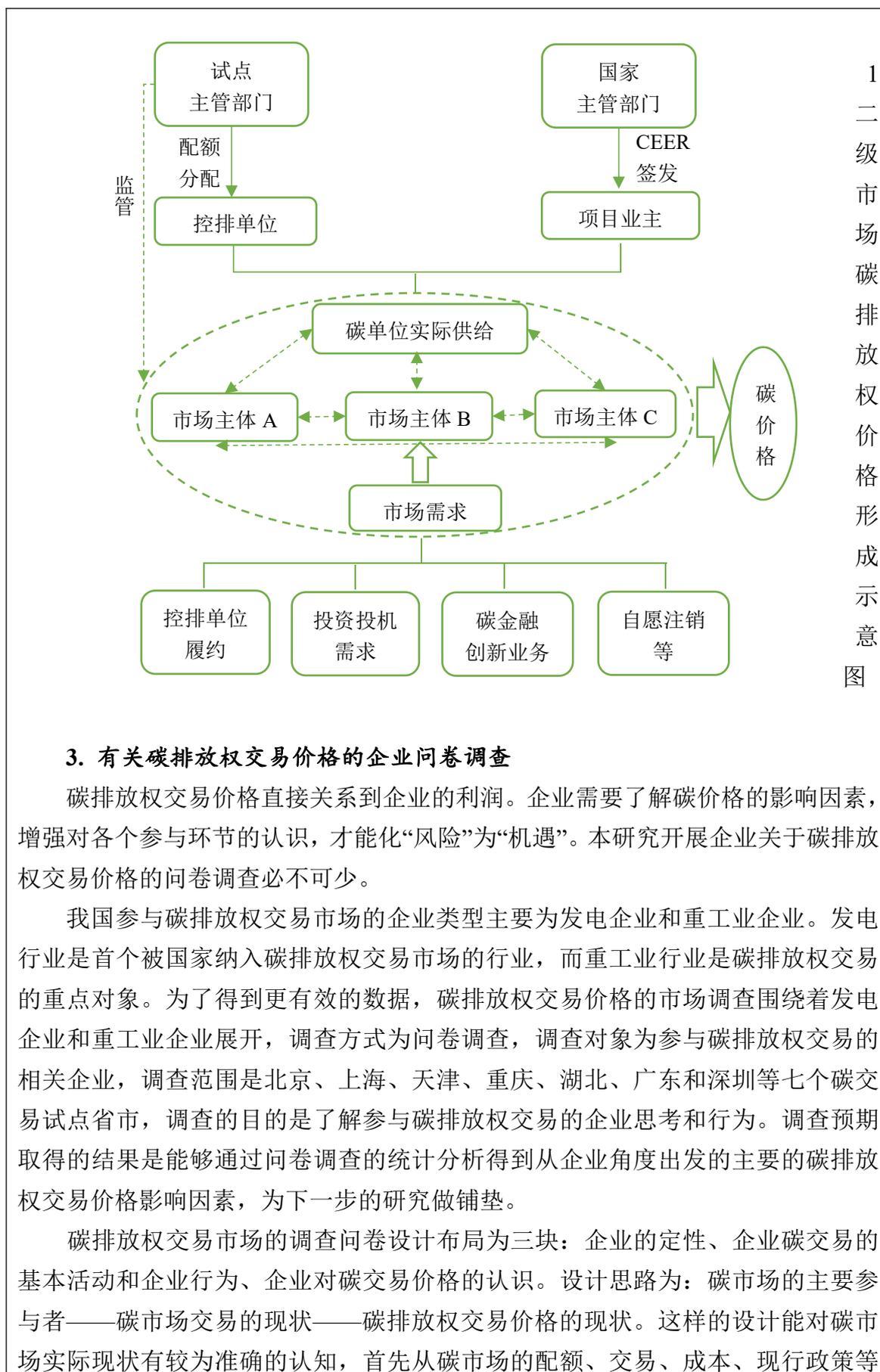
(cap-and-trade)的配额市场。所谓配额交易，就是允许各企业根据自身的经营状况和实现减排的成本差异，在碳排放交易市场对温室气体排放额度进行自由交易。交易的供给方是有能力实现低成本减排并产生碳排放权剩余的企业，需求方是排放超标且减排成本高于市场上碳排放权价格的企业。通过排放配额交易，可以引导资金向低减排成本的企业流动，促进企业开发更先进的减排技术降低减排成本，形成良性循环。在碳排放权交易过程中，由于企业碳减排治理成本是企业的私人信息，导致交易中存在交易成本和信息不对称两大难题。因此，研究碳排放权市场的交易规则以及竞争机制，是制定合理的碳交易价格，从而对碳排放权进行二次分配的关键问题。

2. 碳排放权交易价格的形成过程

首先，碳交易主管部门制定的总量目标、配额分配规则是碳排放权交易价格形成的起点。在“总量管制与交易”的市场机制下，当主管部门确定碳市场配额总量及年度下降目标后，配额分配规则将在较大程度上决定了配额初始价格和行业配额缺口。免费配额分配下，控排单位不承担获取初始配额的成本，配额价格主要基于二级市场的供需关系决定；而在引入有偿配额分配后，控排单位通过拍卖等一级市场交易形成的价格也将对二级市场定价产生影响。

其次，控排单位获取的配额进入二级市场形成交易价格（见图1）。控排单位等市场参与者由于在配额价值评估、用途等方面认知不同，在市场信息掌握、分析能力等方面也存差异，使得不同市场参与者价格预期有差别，促使其发现潜在的交易对手、达成符合双方意愿的交易；同时，各碳市场参与者之间的互动、交易等行为也对其他参与者下一步交易选择产生影响，不断调整其对市场实际情况的判断，推动碳市场不断趋于均衡状态，形成相对有效的配额价格。此外，配额面临着国家核证自愿减排量（即CCER）等具有较高同质性商品的竞争，CCER的市场准入量及交易成本将对配额市场定价会产生一定影响。

最后，碳市场的配额价格还将受到政策等市场外因素影响。政府“有形的手”往往具有行政强制性，在决策过程透明度相对较低的情况下，市场难以对政策调整方向形成准确预期，若政策调整力度较大，抗风险能力差的参与者可能承受严重亏损。为降低政策风险的影响，碳市场参与者可能选择更为谨慎的交易策略，不会主动寻求交易，进而影响市场流动性与均衡价格。在政策变动明确后，碳市场参与者会根据新的政策框架调整碳资产配置与配额价格预期，并尽快达到新的市场均衡。



3. 有关碳排放权交易价格的企业问卷调查

碳排放权交易价格直接关系到企业的利润。企业需要了解碳价格的影响因素，增强对各个参与环节的认识，才能化“风险”为“机遇”。本研究开展企业关于碳排放权交易价格的问卷调查必不可少。

我国参与碳排放权交易市场的企业类型主要为发电企业和重工业企业。发电行业是首个被国家纳入碳排放权交易市场的行业，而重工业行业是碳排放权交易的重点对象。为了得到更有效的数据，碳排放权交易价格的市场调查围绕着发电企业和重工业企业展开，调查方式为问卷调查，调查对象为参与碳排放权交易的相关企业，调查范围是北京、上海、天津、重庆、湖北、广东和深圳等七个碳交易试点省市，调查的目的是了解参与碳排放权交易的企业思考和行为。调查预期取得的结果是能够通过问卷调查的统计分析得到从企业角度出发的主要的碳排放权交易价格影响因素，为下一步的研究做铺垫。

碳排放权交易市场的调查问卷设计布局为三块：企业的定性、企业碳交易的基本活动和企业行为、企业对碳交易价格的认识。设计思路为：碳市场的主要参与者——碳市场交易的现状——碳排放权交易价格的现状。这样的设计能对碳市场实际现状有较为准确的认知，首先从碳市场的配额、交易、成本、现行政策等

要素找到碳排放权交易价格影响因素的方向，再通过对碳排放权交易价格波动、信息、异常现象、企业认知等方面分析找到价格变化背后的主要影响因素。

调查问卷设计如下：

关于碳排放权交易市场现状的调查问卷

本问卷目的在于了解碳试点企业参与碳市场交易和碳排放权价格等市场情况，调查结果将为探究碳排放权交易价格的影响因素下一步工作提供参考。贵单位所填信息将被严格保密。回答问卷时间约需5-10分钟，非常感谢您的参与。

✧ 请填写人所在单位名称：

1、贵单位所在的地区为：

A.北京 B.上海 C.深圳 D.天津 E.重庆 F.湖北 G.广东

2、贵单位属于什么行业

A.发电行业 B.重工业行业
C.轻工业行业 D.其他行业

3、贵单位属于什么性质

A.国企 B.机关事业单位
C.外企 D.民企

4、贵单位是否在碳排放权电子交易平台上进行过配额交易？

A.买 B.卖
C.买卖均有 D.未有交易

5、贵单位作为排放单位2019年度政府分配的额度为_____。

6、贵单位预计今年履约的配额量是否足够？

A.不足，预计缺口量为（万吨）
B.足够，预计富余量为（万吨）

7、贵单位是否在碳排放权交易方面投入大量资源？

A.是，投入了大量资源
B.一般，投入了部分资源
C.否，投入了小部分资源

8、贵单位认为碳排放权交易平台存在什么问题？

A.平台太少
B.职能重复
C.职能混乱，职权不清晰

9、贵单位是否在碳排放权交易市场中进行交易时觉得困难？

A.是，市场不完善有许多漏洞
B.一般，不影响正常交易，但还需要完善

C.否，市场运行良好

10、贵单位认为我国的碳市场减排政策是否合理？

A.合理，基本能够做到

B.一般，还欠缺考虑

C.不合理，很难做到

11、贵单位是否能及时了解碳排放权交易价格信息的变化？

A.能，市场传递及时

B.一般，过后了解，但没有影响

C.不能，信息较封闭，信息不对称

12、贵单位认为碳排放权交易价格波动变化大吗？

A.有非常大的波动

B.有正常的波动

C.有较小的波动

13、贵单位有遇到碳排放权价格发生很大变化的情况吗？

A.有，经常遇到

B.偶尔有，遇到过几次

C.没有，没遇到过这种情况

14、贵单位在哪个季度的碳排放权交易额最低？

A.第一季度

B.第二季度

C.第三季度

D.第四季度

15、贵单位是否对国际碳市场的碳排放权交易价格有充分的了解和关注？

A.是，非常了解，经常关注

B.一般，只了解一些

C.否，不是很了解，不关注

16、贵单位认为以下哪个年份碳排放权交易价格对本企业的经营影响最大？

A.2013

B.2014

C.2015

D.2016

E.2017

F.2018

17、贵单位是否对碳排放权交易价格的影响因素进行过分析？

A.是，对单位的碳交易很重要

B.是，但是没有深入分析

C.否，没有什么用处

18、贵单位认为以下哪些因素变化时碳排放权交易价格会产生较大波动？（多选）

A.宏观经济因素

B.气候变化因素

C.政策因素

D.国际碳市场因素

E.突发事件因素

19、贵单位2018年的碳排放权平均交易价格是_____元/吨。

20、贵单位对碳排放权价格影响因素方面的想法：_____。

4. 碳排放权交易价格的影响机理分析

碳排放权作为在市场中交易的商品，其价格波动会受到各种供给与需求因素的影响，而作为一种具有稀缺性、强制性、排他性等属性的特殊商品，其他外部因素也同样影响其价格的走势。本项目将沿着供求关系对价格产生影响的理论脉络，从以下方面对碳排放权交易价格的影响机理展开定性分析。

(1) 宏观经济

首先，由于碳排放是进行工业生产时无法避免的，经济发展水平对碳排放权的需求量及其交易价格的影响是基础性和决定性的。我国目前正处在经济快速发展和转型期，企业生产规模和生产效率都在稳步提升，加快了化石能源消耗，使得企业对碳排放权的需求增加，引起碳排放权价格的上涨。其次，碳排放权主要的需求者是以煤炭、石油、天然气等能源作为生产动力的高消耗高污染企业。因此，能源价格的高低和替代能源的出现会影响着这些企业参与节能减排的积极性，进而对碳排放权价格波动产生影响。此外，金融环境也对碳排放权价格产生影响，股价的波动将影响各个企业的能源消耗和碳排放，引发碳排放权交易价格的波动。另外，在碳市场上，交易者是有限的且相对稳定的，一旦发生特殊金融事件，也会对碳排放权价格产生重大影响。

(2) 气候变化

温度是影响碳排放权价格波动的关键因素之一。近年来，地球平均气温的提高以及北半球冰雪覆盖率持续的下跌，都反映了气候变化加剧的趋势愈加明显。这在很大程度上迫使更多国家加入温室气体减排机制。在严寒的冬天与炎热的夏天，社会公众通常会增加空调或取暖设备的使用频率，也就意味着电力供应商及热力供应商需要使用更多的化石能源为供暖设备提供动力，因此会导致阶段性的、区域性的碳排放剧增，电力供应商及热力供应商对碳排放权的需求量增加，促使碳排放权交易价格上升。因此，气温的变化将会影响一个地区居民使用能源的变化，进而影响碳排放，最终影响到碳排放权交易价格。

(3) 国际碳市场

欧盟碳排放权交易体系是目前最大且最成熟的碳排放交易体系，其利用先进的市场技术实现了巨大的碳减排。中国碳交易市场虽然已成为全球第二大碳交易市场，但由于碳交易市场体系仍不够完善，碳排放交易价格缺乏国际话语权，因此我国碳交易在很大程度上需要依附于欧盟等国际主要碳市场，其价格的波动显著影响我国碳价格波动方向。例如，大国对气候变化认识的非一致性、国际经济

和政治局势的不稳定性等常常引发国际碳价发生剧烈波动，进而对国内碳价格造成传导效应。加之我国以重化工和化石燃料为主的产业结构，决定其市场价格的波动必然受到国外碳交易市场效率和交易活跃度的影响。

（4）政府政策

政策的制定、实施和变动会影响各方对于碳排放权交易的态度，进而引起碳排放权市场的强烈反应。目前，我国政府是碳排放权的供给方，采用政府定价的方法，在政府制定最低限价的基础上，根据各地区碳排放交易的需求情况进行调整形成交易价格。如果政府对碳交易市场供求估算有所变动，就会引起碳排放权价格的波动。而为完成我国的碳减排任务，中央和各级政府也会制定出台相应的节能减排政策，这在一定程度上造成市场上碳的价格波动。另外，我国碳排放权的分配方式分为免费分配和有偿分配，不同的分配方式会导致企业减排积极性的变动。若企业获得的免费排放权较多，则会降低减排成本，企业的减排压力减小，会大大削弱企业参与减排的积极性；同时，由于存在大量免费配额，市场机制缺乏，导致资源配置效率降低，由此得到的定价无法反映市场中的真实供需情况。

（5）突发事件

突发事件主要包括出现极端天气的自然灾害、突然发生的企业行为或金融危机等事件。例如突发性金融危机发生后，市场低迷，经济不景气，大量企业会缩减生产规模，从而影响到碳排放和碳交易价格。一般认为突发事件可以带来累积的异常收益，对碳排放权的需求会急剧下降，碳排放权价格会出现大幅度波动。历史上，巴厘行动计划、次贷危机、欧债危机都曾对碳价格产生显著影响。因此，突发事件对于碳排放权价格具有不可忽视的作用。

5. 碳排放权交易价格影响因素的实证分析

（1）能源价格对碳排放权价格的传导关系研究

各种能源市场价格对碳排放权价格会产生重要影响，本项目着眼于其对碳价格的传导关系。实证分析数据选取国际能源价格、国内石油价格、人均 GDP、能源效率、能源结构和产业结构等数据。国际能源价格选取国际能源商品价格指数（GENPI），数据包含煤炭、原油和天然气价格；国内能源价格选取我国能源相对价格变动；能源效率由不变价GDP与能源消费的比值计算得出；能源结构用煤炭消费在能源消费总量中的占比表示；产业结构由第二产业产值除以国内生产总值得到。数据来源有 Knoema 数据库、IMF 数据库、中经网产业数据库、中国统计年鉴和国际统计年鉴。实证分析将能源价格与经济总量、产业结构、能源结构、能源效率、碳排放纳入同一个系统，考察相关变量对碳排放权的直接作用及能源价格对碳排放权的间接调节作用，主要分析能源价格通过经济总量、产业结构和

能源效率对碳排放权的调节。首先基于库兹涅茨曲线EKC曲线的一般形式判别经济产出总量与碳排放权之间的关联，在此基础上构建一般调节效应的基本模型。其次对模型进行逐步回归、主成分分析、岭回归等均适用于多重共线性模型的估计，考虑到岭回归对病态数据的耐受性优于一般的OLS估计，所以实证分析选择岭回归对构建的模型进行估算。选择适当步长，逐步加入调节项，并进行反复尝试。最后经反复比较，全面揭示相关变量与碳排放权的关系，得出能源价格对碳排放的作用过程（如图2所示），尤其是能源相对价格对碳排放权的影响作用。

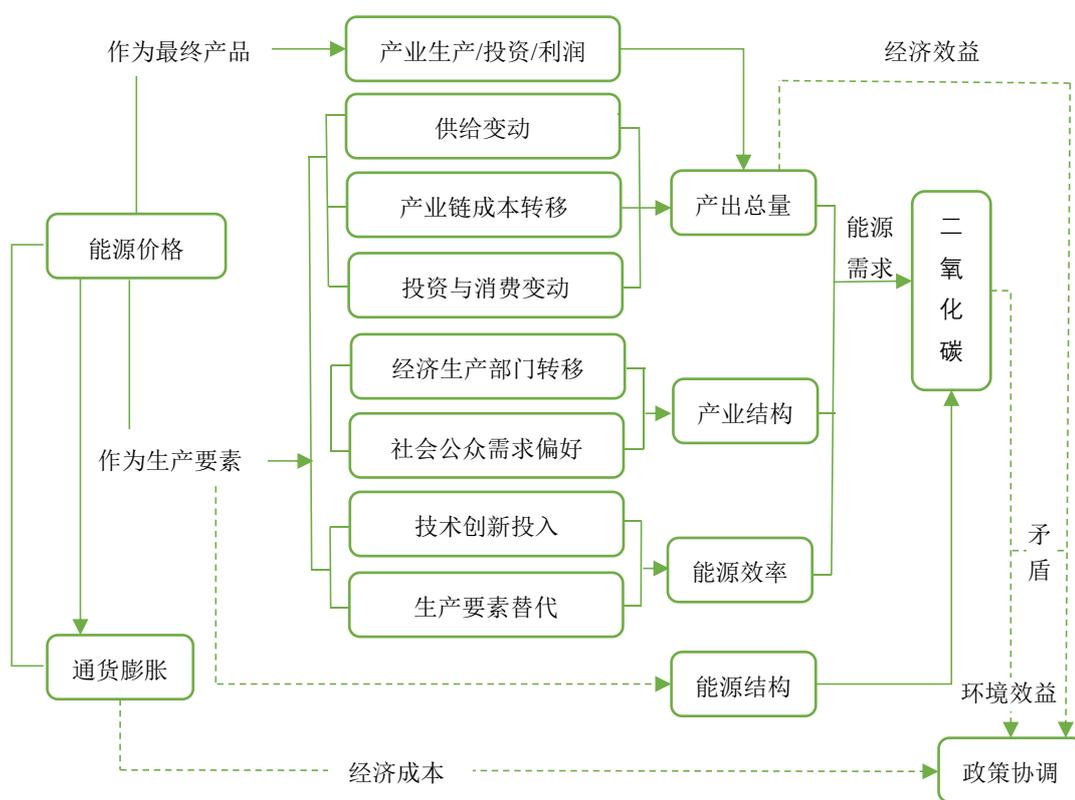


图 2 能源价格对碳排放的影响路径

（2）环保政策对碳排放权价格影响的实证研究

本项目实证分析重大环保政策对碳排放权价格的影响。数据选取碳排放权交易量、交易额和活跃度排在前三的碳市场的数据。从碳排放权交易试点的交易量、交易额和活跃度来看，交易量和交易额越大，活跃度越高，碳市场就越有代表性。根据中国碳排放权交易网的统计数据，碳排放权交易量和交易额最大、活跃度最高的是湖北碳排放权交易试点，其次是广东、深圳等碳排放权交易试点。因此选择湖北、广东和深圳这 3 个碳排放权交易试点的碳排放权交易价格数据作为样本。交易试点的交易价格数据主要来源于 Wind 数据库和中国碳排放交易网。三个碳排放权交易试点的数据样本区间为 2014-2018 年。环保政策样本选取为新修订的《中

《中华人民共和国环境保护法》、《国家环境保护标准“十三五”发展规划》和《中华人民共和国环境保护税法》。

实证分析采用平均收益率模型分别估计三个环保政策下2014-2018年内碳排放权的每日正常收益率。通过我国碳排放权每天的正常收益率和我国碳排放权每天的实际收益率分别得到三个政策下2014-2018年我国湖北、广东和深圳碳市场碳排放权每天的异常收益率数据，再计算累计异常收益率（累计异常收益率就是样本区间内每天的异常收益率的累和）。得出累计异常收益率后进行累计异常收益率的统计显著性检验。最后将湖北、广东和深圳三个地区对应三个政策的实际收益率数据拟合线性关系得出三个地区对应三个政策的残差平方和。再把残差平方和带入到 J_1 统计量的公式中得出三个地区的 J_1 统计量。 J_1 统计量大致上服从标准正态分布，而标准正态分布在置信水平 $\alpha=0.05$ 时，查标准正态分布表可得对应的临界值是1.96。最后把得到的三个地区碳市场的 J_1 统计量的绝对值与1.96进行比较，如果绝对值大于1.96,即说明环保政策对该地区碳市场碳排放权交易价格有明显影响，如果绝对值小于1.96,即说明环保政策对该地区碳市场碳排放权交易价格无明显影响。

(3) 其他因素对碳排放权价格影响的实证研究

本项目进一步考察其他因素对碳排放权价格的影响。实证分析选取2014年-2018年Wind数据库中各个交易平台的碳排放权成交均价作为研究数据。基于本项目前期的定性分析，项目拟选择以下影响因素进行实证研究，如表1所示。

表1 影响因素及数据说

影响因素		指标	变量说明	数据来源
		碳排放权价格	我国6个碳权试点的每日成交均价	Wind数据库
影响 因素	国际市场 指标	CER期货价格	CER在国际市场上的每日期货结算价格	Wind数据库
	宏观经济 指标	沪深300指数	反映沪深300指数编制目标和运行状况,并且能够作为投资业绩的评价标准	Wind数据库
	气候指标	季节虚拟变量	定义季节虚拟变量,以气温较冷和较热的季节冬、夏季节为1,春、秋季节为0。	定义虚拟变量

考虑到数据的可获得性以及时间跨度和时距的一致性，实证分析选取以北京、上海、广东、深圳、天津、湖北6个碳试点为样本。选取各个试点2014年-2018年(以日为单位)的各项指标为具体数据。

实证分析采用相关性分析，用pearson和spearman相关系数发现变量之间是否存在严重的多重共线性，在此基础上进行多元回归分析。根据分析影响碳排放权价格各类因素，构建多元回归模型，对所选取的数据利用 Excel进行匹配、处理，并利用Stata软件进行回归分析得到结果。由回归系数及其显著性可以得出需要的结论。最后利用Stata软件进行稳健检验及扩展检验，由模型的稳健性分析回归结果，考察模型中各变量的系数是否有显著变化，判断该模型的稳健性。对在模型中不显著的城市通过构建的多元回归模型进行单独检验。通过实证分析证明其他影响因素对碳排放权价格的影响。

（四）国内外研究现状和发展动态

碳交易机制作为一种市场化的减排政策工具，已成为越来越多国家和地区控制温室气体排放、降低总减排成本的必然选择（范英&莫建雷，2015）。碳排放权交易价格已成为碳金融领域被广泛关注的关键词。现有国内外研究主要是通过计量经济学方法探索影响碳配额价格的重要因素。一方面，研究学者们从宏观和微观角度分析了碳配额的影响和决定因素。宏观因素主要包括长期气候政策、经济活动、可再生能源政策等（Koch et al., 2014; Fan et al., 2017; 易兰等，2017）。微观因素方面，由于碳市场与能源市场之间关系紧密，大量文献研究了能源价格，如天然气价格、油价、电价等对碳配额价格的影响（张跃军& 魏一鸣，2010; 陈晓红等，2013; Rickels et al., 2015; Wang & Guo, 2018），而由高碳能源向低碳能源的边际燃料转换成本也是重要决定因素（Hammoudeh et al., 2015; Nazifi, 2016）。还有文献则考察了碳现货与期货、期权之间的关系（张晨&刘宇佳，2017）。随着中国碳市场建设的逐步推进，学者们开始探究中国碳配额价格影响因素，研究表明碳价格会受到能源、电力、宏观政策等因素的影响（洪涓&陈静,2009;Zeng et al., 2017; Fan & Todorova, 2017），但与金融资产价格之间基本上不存在信息传导（宋楠等，2015）。

另一方面，研究学者们通过数据驱动模型针对国际碳金融市场价格预测方面进行了大量的研究。数据驱动模型主要是对碳市场价格组成的时间序列进行深层次的分析和模拟，利用 ARMA、GARCH、TGARCH 等方法对碳价格进行预测（Hong et.al, 2017; Zhu et.al, 2018），主要集中在分析碳配额价格的波动特性（胡根华&吴恒煜，2017; Zhu & Chevallier, 2017）。异方差是碳排放权价格时间序列中的一个典型特征，Paolella 和 Taschini（2008）采用 GARCH 模型解决该问题，Benz 和 Truck（2009）则主张采用马尔科夫转换模型及 AR-GARCH-like 模型进行分析。Zhu 和 Wei（2013）结合自回归积分滑动平均模型（ARIMA）及最小二乘支持向量机（LSSVM）两种模型对碳配额价格进行预测，Hintermann（2010）在

有效市场假设下建立了一系列价格驱动因素的碳价格计量模型。以上涉及的研究均属于参数方法的范畴，还有学者则建立了碳价格的非参数模型（Chevallier，2011）。

现有文献绝大部分是对欧美等较发达碳市场的讨论，而对中国碳市场的研究还有待深入。欧美碳市场建立时间早、体系较为完善、可获取数据相对齐全。相比之下，我国碳排放权交易市场建立时间较晚，国内学者的研究还处于起步阶段，大部分都停留在理论介绍和定性分析方面，对碳排放权价格建立模型并进行相应的实证分析的研究还非常有限。随着我国统一碳市场的建立和法律法规的完善，我国碳市场将面临碳排放权的定价问题。如何结合我国实际情况，借鉴发达国家碳交易市场经验，探索中国的碳排放权价格影响因素，从而对中国碳金融市场建设和发展提出具有远瞻性的理论及实践方面的政策建议，是完善中国碳排放权交易体系的关键问题，急需密切关注和深入研究。

主要参考文献

- [1] 范英，莫建雷. 中国碳市场顶层设计重大问题及建议[J]. 中国科学院院刊, 2015(4):492-502.
- [2] Koch, N., Fuss, S., Grosjean, G., Edenhofer, O.. Causes of the EU ETS price drop: recession, CDM, renewable policies or a bit of everything?—New evidence[J]. Energy Policy, 2014, 73, 676–685.
- [3] Fan Y, Jia J J, Wang X, et al. What policy adjustments in the EU ETS truly affected the carbon prices?[J]. Energy Policy, 2017, 103:145-164.
- [4] 易兰, 杨历, 李朝鹏, 任凤涛. 欧盟碳价影响因素研究及其对中国的启示[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(6):42-48.
- [5] 张跃军, 魏一鸣. 化石能源市场对国际碳市场的动态影响实证研究[J]. 管理评论, 2010, 22(6): 34-41.
- [6] 陈晓红, 胡维, 王陟昀. 自愿减排碳交易市场价格影响因素实证研究——以美国芝加哥气候交易所(CCX)为例[J]. 中国管理科学, 2013, 21(4):74-81.
- [7] Rickels W, Görlich D, Peterson S. Explaining European Emission Allowance Price Dynamics: Evidence from Phase II[J]. German Economic Review, 2015, 16(2): 181-202.
- [8] Wang Y D, Guo Z Y. The dynamic spillover between carbon and energy markets: New evidence. Energy, 2018, 149:24-33
- [9] Hammoudeh S, Lahiani A, Nguyen D K, et al. An empirical analysis of energy cost pass-through to CO₂ emission prices[J]. Energy Economics, 2015, 49:149-156.
- [10] Nazifi F. The pass-through rates of carbon costs on to electricity prices within the Australian National Electricity Market[J]. Environmental Economics & Policy Studies, 2016, 18(1):41-62.
- [11] 张晨, 刘宇佳. 基于 DGC-MSV-t 模型的欧盟碳市场信息流动研究[J]. 软科学, 2017, 31(2):130-135.
- [12] 洪涓, 陈静. 我国碳交易市场价格影响因素分析 [J] . 价格理论与实践, 2009 (12) : 65 — 66.
- [13] Zeng S, Nan X, Liu C, et al. The response of the Beijing carbon emissions allowance price (BJC) to macroeconomic and energy price indices[J]. Energy Policy, 2017, 106:111-121.
- [14] Fan J H, Todorova N. Dynamics of China’s carbon prices in the pilot trading phase[J]. Applied Energy, 2017, 208: 1452-1467.
- [15] 宋楠, 李自然, 曾诗鸿. 碳市场与大类资产之间的波动信息传导[J]. 资源科学, 2015, 37(6):1258-1265.

- [16] Hong K, Jung H, Park M. Predicting European carbon emission price movements[J]. Carbon Management, 2017, 8(1):33-44.
- [17] Zhu B, Ye S, Wang P, Wei Y. A novel multiscale nonlinear ensemble learning paradigm for carbon price forecasting[J]. Energy Economics, 2018, 70.
- [18] 胡根华, 吴恒煜. 基于三状态 Markov 模型的欧盟碳排放交易市场的状态转换结构研究[J]. 软科学, 2017, 31(2):136-140.
- [19] Zhu B, Chevallier J. Modeling the Dynamics of European Carbon Futures Prices: A Zipf Analysis[J]. Economic Modelling, 2017, 38(38):372-380.
- [20] Paolella M S, Taschini L. An econometric analysis of emission allowance prices[J]. Journal of Banking & Finance, 2008, 32(10): 2022-2032.
- [21] Benz E, Trück S. Modeling the price dynamics of CO₂ emission allowances[J]. Energy Economics, 2009, 31(1): 4-15.
- [22] Zhu B, Wei Y. Carbon price forecasting with a novel hybrid ARIMA and least squares support vector machines methodology[J]. Omega, 2013, 41(3): 517-524.
- [23] Hintermann B. Allowance price drivers in the first phase of the EU ETS[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2010, 59(1): 43-56.
- [24] Chevallier J. Nonparametric modeling of carbon prices[J]. Energy Economics, 2011, 33(6): 1267-1282.
- [25] 齐绍洲, 于翔, 谭秀杰. 欧盟碳期货风险量化——基于 GED-GARCH 模型和 VaR 模型[J]. 技术经济, 2016, 35(7):46-51.
- [26] 袁嫻, 刘纪显, 张芳. 碳配额市场价格非对称性波动研究——基于欧盟碳配额管理制度的实证分析[J]. 金融论坛, 2015, (5): 44-53+70.
- [27] 王苏生, 常凯, 刘艳, 李志超. 碳排放便利收益与期权价值分析[J]. 系统管理学报, 2012, 21(4):552-558.
- [28] 张希良. 国家碳市场总体设计中几个关键指标之间的数量关系[J]. 环境经济研究, 2017 (3):1-5.

(五) 创新点与项目特色

1. 项目创新点

(1) 对碳排放权交易价格形成过程研究

本项目对已有的相关理论研究进行了归纳总结, 顺应理论发展的趋势, 选择碳排放权价格这一关注度较高的问题进行深入剖析, 从碳排放权价格的形成入手分析, 探究整个影响过程。碳排放权价格在各影响因素作用下形成与波动环环相扣, 逐步深入分析。

(2) 对碳排放权价格影响因素的实证研究

① 在研究方法上, 不仅采用问卷调查的方法对参与碳交易的重点企业进行相关调查, 本项目还采用数理方法实证分析我国碳金融产品价格的影响因素, 而目前国内对碳金融产品价格影响因素的研究主要集中于定性研究。本文综合多元回归模型、数据驱动模型和博弈论相关方法探讨碳金融产品价格与其影响因素的关系, 不仅能静态地了解各影响因素对碳金融产品价格的影响, 还能从动态层面对影响过程、影响程度和各因素之间的相互影响有一个更详细的认知。

② 在研究内容上, 本项目着重分析了中国碳排放权交易价格影响因素, 从实际收集的碳交易资料和中国碳交易市场现状入手分析, 挖掘更重要更全面的中国

碳排放权交易影响因素。

③ 研究角度上，从宏观经济、气候变化、国际碳市场、政府政策四个角度入手，分析这些因素对碳金融产品价格产生的影响，且从这几个角度选取恰当的指标进行实证研究以进行进一步验证。

2. 项目特色

本项目是以我国构建统一碳市场的大经济环境的背景下的一个创新性实验课题，将影响碳排放权交易价格的因素作为主要研究内容，在老师的指导下，广泛查阅资料，从制度理论视角和社会合理性展开分析，并以国家政策为基础，定性和定量相结合，加强对影响碳排放权交易价格的理解和研究。

(六) 技术路线、拟解决的问题及预期成果

1. 技术路线图

本研究在开始阶段就制定了清晰的技术路线图。在研究方法上，本研究将规范研究与实证研究相结合，在研究中涉及理论分析、假设演绎、模型构建、数据分析等若干个环节。具体技术路线图如图 3 所示。

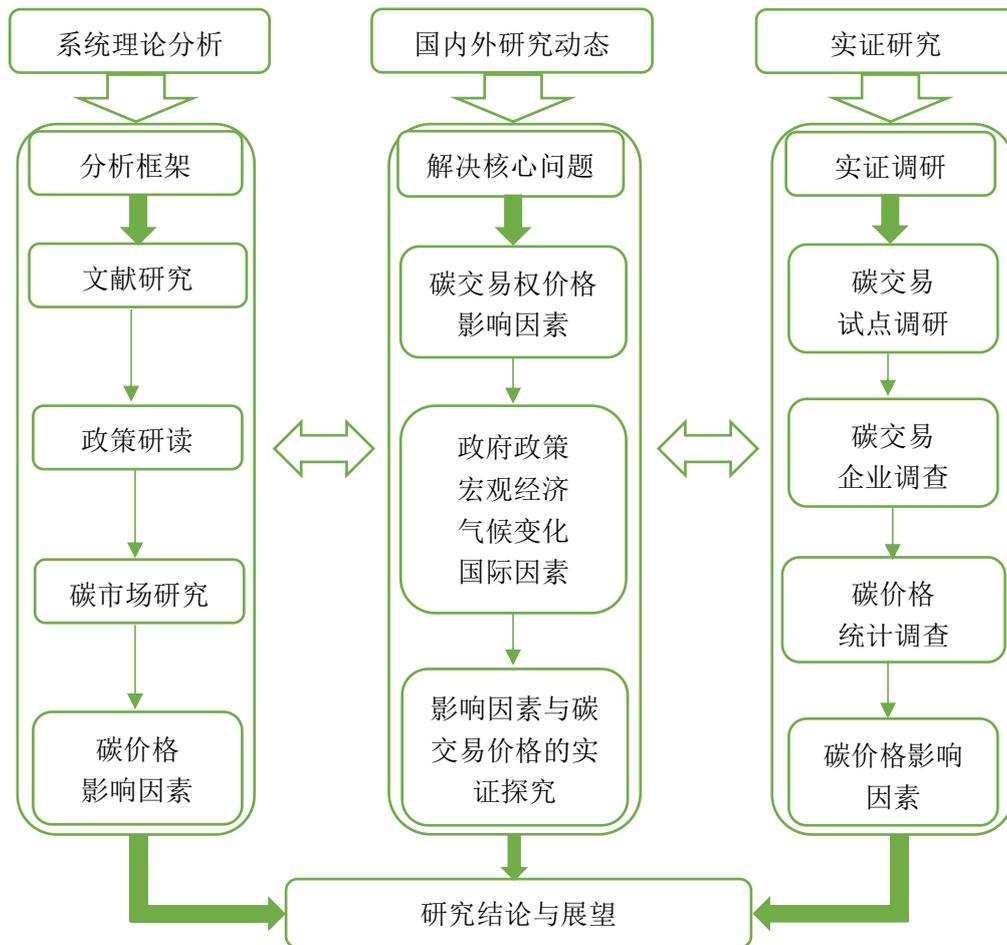


图 3 技术路线图

2. 拟解决的问题

(1) 通过对碳排放权交易价格形成过程的研究，深入挖掘影响碳价格的因素。基于现有的碳排放权交易数据进行实证研究分析，逐步推导碳排放权交易价格形成过程，并将宏观经济、国际碳价格、天气变化、政策变化等已知影响因素带入推导过程进行模拟分析，探究碳排放权交易价格形成过程中不同因素的推动作用和其影响价格的过程，从而深入挖掘出更为准确的影响价格因素及它们之间的关系。

(2) 碳排放价格影响因素模型的构建。在定性分析碳排放权价格影响因素的基础上，构建合适的计量经济学模型，采用中国市场数据对这些影响因素进行实证分析，从而探究各个主要因素对碳排放权价格的传导关系和影响过程，是本项目需解决的关键问题。

(3) 碳排放权市场相关数据的取得。目前，中国统一碳交易市场刚建立，碳排放权交易数据不够完善，故早期的研究数据将主要来自七个试点省市的碳排放权市场，这些数据有部分可以直接从相关网站得到，而有部分则需要购买。另外，与国内外多家知名大学和电力企业建立学术交流与合作关系，他们可以提供研究所需的部分数据与资源。在研究中后期，随着中国碳排放权交易市场的不断发展和完善，我们将采用中国统一碳市场的数据进行分析，所需数据可通过调研及合作研究获得。

3. 预期成果

(1) 预计完成较高质量的研究论文1篇，将在CSSCI或中文核心期刊发表，确保研究的前瞻性及原创性；

(2) 将项目期间成果仔细整理，完成项目研究报告1份；

(3) 参加与研究内容相关的国内学术会议1次，与本领域专家老师们进行交流。

(七) 项目研究进度安排

本项目研究工作预计在2年内完成，总体安排与进度如下：

1. 2019年5月-2020年5月：完成相关的资料搜集与数据采集工作，对已有研究结果进行比较分析，对碳排放权交易机制、价格影响机理和影响因素展开研究，参加相关国内学术会议1次，反思改进研究方法，撰写中期检查报告书。

2. 2020年5月-2021年5月：完成碳排放权价格影响因素研究论文1篇，整理研究成果，撰写结题报告，准备结题。

（八）已有基础

1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

① 项目组成员已经进行了很好的前期积累，主要集中在以下四个方面。

a. 理论知识积累：系统地学习了微观经济学、政治经济学、宏观经济学、计量经济学等专业知识，具备从事项目研究的理论基础。

b. 文献和政策文件积累：认真研读了党的十八大报告关于“积极开展节能量、碳排放权、排污权、水权交易试点”的工作要求、《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》、2017年《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》等政策文献材料。收集并研读了有关碳交易市场发展现状和碳交易权价格形成影响因素的相关国内文献多篇。

c. 数据积累：走访了进行碳交易的企业，收集了部分企业的碳排放权配额和碳排放权交易价格的有关信息。还利用网站收集了国内七个试点省市碳排放权市场的碳排放权价格数据。对企业的碳排放权额度及市场的碳排放权价格有了初步了解。

d. 建模工具方法理论的积累：系统地学习了计量经济学和博弈论相关方法，包括如何构建分析多元回归模型及应用不完全信息博弈下贝叶斯纳什均衡理论构建相应模型。

② 项目组目前已取得了一定的成绩，主要体现在：

通过对我国碳市场的样本进行理论分析和实证研究发现，以及对湖北地区参与碳排放权交易市场的发电企业进行田野调查。已知的宏观经济、气候变化、国际碳市场因素对我国碳排放权价格影响显著外，受配额分配制度、价格、天气、减排成本等因素影响也较大。且在目前市场化改革还未完成的环境下，政府政策是交易价格的最重要影响因素，但由该样本得出的结论仍不够全面，有待进一步研究。此外，指导老师在该方向的研究成果丰硕，在项目的开展中可以给予我们充分的指导，帮助我们提升专业水平，并顺利完成该项目，取得预期研究成果。

2. 已具备的条件，尚缺少条件及解决方法

① 已具备的条件

a. 模型建立。项目已经初步建立适合的研究模型，针对碳排放权交易价格影响因素选取合适的模型进行研究，对研究成效提供了保障。

b. 实证分析基本方案。项目已经确立碳排放权交易价格影响因素的实证分析基本方案，保障项目研究顺利开展。

c. 科研条件及数据来源。学院提供了较好的科研环境，学术资源丰富，硬件软件设施齐全；拥有研究所需的部分计算软件，如Matlab、SAS、Stata、Minitab、R等；拥有EPS 全球统计分析平台、中国工业企业数据库、BVD 系列数据库、国泰安数据库等中外数据资源。权威数据库中完善的碳排放权价格数据与企业问卷调查收集的社会实际调查数据的结合保障了研究成果的可靠性。

② 尚缺少的条件

项目成员已经学习的理论知识有限，在项目实证分析中对模型刻画的准确性还需加强。本研究采取的田野调查加问卷调查方法，两样调查方法的工作开展存在市场混乱、企业不配合、填写内容不真实等许多不确定因素，增加了研究工作的开展难度。

③ 解决的办法

一方面，加强学习，提高自身的理论水平。项目成员在近半年内集中阅读相关文献资料以及所涉及到的专业理论书籍、刊物和文章，以提高理论水平。另外，向指导老师及其他专家请教，借鉴经验。对于田野调查和问卷调查，向在类似研究中用过这两种调查方法的研究者请教，借鉴调查经验，提前做好不确定因素的解决方案。

三、 经费预算

开支科目	预算经费 (元)	主要用途	阶段下达经费计划(元)	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	16000			
1. 业务费				
(1) 计算、分析、测试费				
(2) 能源动力费				
(3) 会议、差旅费	5000	调研，参加学术会议及交流		
(4) 文献检索费				
(5) 论文出版费	7000	论文润色费、版面费		
2. 仪器设备购置费	4000	购置电脑及配件等		
3. 实验装置试制费				
4. 材料费				

学校批准经费	16000			
--------	-------	--	--	--

四、 指导教师意见

碳排放权交易是降低全社会减排成本和促进经济绿色发展的重要途径，而碳价格可以直接反映碳市场供需关系的变化并调节供需双方的资源配置。中国正处于全国统一碳市场的基础建设期，研究碳排放权交易价格影响因素对统一碳市场的建设具有重大意义。该项目选题紧密联系实际，文献综述系统完整，研究内容清晰详实，计划切实可行，成果可预期，团队成员理论知识扎实、构成合理。相信在指导老师的指导下，通过团队的通力协作和与老师的积极互动，可以完成研究计划，达成创新性项目训练的目的。

同意指导。

导师（签章）：

年 月 日

五、 院系大学生创新创业训练计划专家组意见

推荐校级项目。

专家组组长（签章）：

年 月 日

六、 学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人（签章）：
年 月 日

七、 大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：
年 月 日