



北京大学中国经济研究中心  
研究系列

■ 唐方方/主编 李金兵 苏良/副主编

# 气候变化与碳交易

Climate Change and Carbon Trading



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

 北京大学中国经济研究中心研究系列

# 气候变化与碳交易

Climate Change and Carbon Trading

■ 唐方方/主编 李金兵 苏良/副主编



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

气候变化与碳交易/唐方方主编. —北京:北京大学出版社, 2012. 1  
(北京大学中国经济研究中心研究系列)  
ISBN 978-7-301-19914-5

I. ①气… II. ①唐… III. ①气候变化-研究 ②碳-市场交易-研究-中国 IV. ①P467 ②F724.741

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 260628 号

书 名: 气候变化与碳交易

著作责任者: 唐方方 主编 李金兵 苏 良 副主编

责任编辑: 朱启兵 高今颐

标准书号: ISBN 978-7-301-19914-5/F·2996

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 电子邮箱: [em@pup.cn](mailto:em@pup.cn)

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752926  
出版部 62754962

印 刷 者: 三河市北燕印装有限公司

经 销 者: 新华书店

965 毫米×1300 毫米 16 开本 19.25 印张 311 千字

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 0001—4000 册

定 价: 39.00 元

---

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子邮箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

## 撰 稿 人

主 编:唐方方

副主编:李金兵 苏 良

各章撰稿人如下:

- |         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| 第 一 章   | 韩慧君 |     |     |     |
| 第 二 章   | 李 翌 | 孙海峰 |     |     |
| 第 三 章   | 宋 晨 |     |     |     |
| 第 四 章   | 章 谦 |     |     |     |
| 第 五 章   | 戴维佳 | 徐茂龙 |     |     |
| 第 六 章   | 张 斌 | 王 东 |     |     |
| 第 七 章   | 丁耀武 | 苏 良 | 刘一鸣 |     |
| 第 八 章   | 苏 良 | 凌润东 |     |     |
| 第 九 章   | 李梦莹 | 张若晗 | 张文静 | 沈 姗 |
| 第 十 章   | 李晓宁 | 孟祥巍 |     |     |
| 第 十 一 章 | 王伟凯 | 施凯葳 |     |     |
| 第 十 二 章 | 李鹏飞 | 孟祥巍 |     |     |
| 第 十 三 章 | 张 磊 | 胡 珊 |     |     |
| 第 十 四 章 | 姜 超 | 曹灵灵 | 苏美东 |     |
| 第 十 五 章 | 李金兵 |     |     |     |

# 北京大学中国经济研究中心研究系列

## 总 序

自 1776 年亚当·斯密出版《国富论》，经济学脱离哲学成为一门独立的社会学科以来，研习者日众，影响日远，已经蔚然成为社会科学中的显学。经济理论是用来解释人类社会经济现象的一个简单的逻辑体系，和任何其他社会学科的理论一样，经济理论来自于对人类社会经济现象的观察和总结，必须随着人类社会的演进而不断创新；经济学的理论也必须不断经受各种过去的和新发生的现实经济现象的检验，才能去芜存菁，知道何者可以暂时被接受、何者应该存疑或是被摒弃。从上述角度来说，中国自 20 世纪 70 年代末开始进行的改革开放对当前的主流经济学理论提出了许多挑战：不管是农村的家庭联产承包责任制，国有企业的放权让利、明晰产权、现代企业制度，还是资源配置和流通领域的双轨制，这些改革所取得的成就及其所伴随的问题，有不少是现有的经济学理论所不曾预料到，也难以用现有的理论来解释的现象。但是任何经济现象背后总有产生这个现象的逻辑，对于不能用现有的经济理论解释的现象总可以构建新的理论来解释。因此，中国的改革开放给经济学理论的创新提供了一个大好的机会，是经济理论研究的金矿。

自改革开放以来，随着市场经济体系的逐渐建立和完善，当代经济学在我国的影响也是方兴未艾。不管是在国内还是在国外，经济学研究的目的是更好地了解现实的社会经济现象，进而运用理



论、制定政策、改造社会,以推动社会的进步。随着我国市场取向改革的深化,各种矛盾和利益交织在一起,经济现象越来越复杂。面对一个问题,何者为因?何者为果?推行一项改革措施对激励机制、资源配置、收入分配等在局部和整体上会产生什么影响?要是没有合适的理论作为分析工具,那就很难认识清楚,制定的政策不仅难以对症下药,还可能制造出更多新的问题。所以,根据中国改革开放进程中出现的新现象,在经济理论上进行创新,不但是为了对当代经济学理论的发展作贡献,也是为了推动中国改革和发展的顺利进行,对此,中国经济学家责无旁贷。

2 北京大学中国经济研究中心于1994年在北京大学校领导和社会各界的关心、支持下,由我和几位接受过完整经济学教育的青年学者回国创立。虽然在国外工作可以有优越的研究条件和丰厚的薪酬,然而,国内改革开放在经济理论研究上提供的机会吸引着 我们,我国在向市场经济体系转型过程中对理论创新的需求也激励着我们。我们希望通过中国经济研究中心的新体制、新理念聚集一群有理想、有热情、学有专长的经济学家,为中国经济学的教育、经济理论和政策的研究以及国家的现代化奉献一点力量。

中国经济研究中心成立十余年来,研究人员从创立之初的六位增加到现在的近三十位,已经成为国内经济理论和政策研究的一个重要基地。这十余年间,中国经济研究中心的许多研究人员深入农村、企业等基层改革的第一线做了大量的调研,也参加了不少政府高层的政策研究和讨论,形成了许许多多分量、有鲜明观点、在国内外都有一定影响的学术论文和政策报告。这些研究对我国的农村、国企、金融、财政、外贸、电信等领域的改革产生了一定的影响。中国经济研究中心还利用和国内外学术机构联系较密切的优势,邀

请了许多著名的学者,包括多位诺贝尔经济学奖获得者前来讲学和参加会议,深入探讨了金融体系、农村劳动力流动、城乡收入分配、土地、社会保障制度等我国改革发展中的重要问题,积累了许多简报和论文。在北京大学出版社的支持下,中国经济研究中心于2004年开始出版《中国经济研究中心研究系列》丛书。一方面,以此向关心、支持中国经济研究中心的各界人士汇报中心的研究成果;另一方面,也以此求教于海内外学界的专家,希望这套丛书的出版能吸引更多的国内外学者来关心、研究中国的改革和发展问题。此系列第1辑共13本著作已于2004年出版,此次出版的第2辑将会收录中国经济研究中心研究人员最新的学术成果、中心的简报、讨论稿等,以飨读者。

就中国的历史长河而言,十余年只是一瞬;就中国改革开放所提供的研究机会以及需要在理论上解决的问题而言,中国经济研究中心所做的工作也只是沧海之一粟。展望未来,中国经济研究中心的所有人员将会秉持中心成立的初衷,和海内外学界的朋友携起手来为中国经济的理论和政策研究、为中国经济学科的发展而努力!相信在我们的共同努力下,一定会迎来中华民族在21世纪的伟大复兴,也一定会迎来经济学大师在中国辈出的时代!

林毅夫

2007年7月

# 序

数年前,大概是2005年或2006年,林毅夫教授到香港开会时,我们聊起一些经济学研究的事情,我特别提到两个方面:一是气候变化与低碳经济的研究工作非常重要,因为全球经济格局与国际形势的变化迫在眉睫,我国学术界如果不在这方面深入开展工作的话,无远虑必有近忧。另一方面是有限理性(Bounded Rationality)理论的工作,涉及实验经济学与行为经济学,这是经济学基础理论研究方面的根本性课题,亦需高度重视,才能使我国的经济学研究有朝一日形成一股国际经济学理论界不可忽视的力量,发出“中国学派”的声音以占一席之地。后一方面暂时按下不表,本书是为上述建议中第一方面的工作而进行的一小步,我们的课题组同时还在开展相关一系列的研究分析工作,陆续会公开发表或出版。

为什么说气候变化问题这么重要?其实这个问题已经超越了一般性的经济问题。当然,经济问题尤其是低碳经济这一当下的热门话题,仍然是其最基石的核心部分。气候变化问题已经成为发达国家在国际社会中用来“说事”的标志性话题。在某种意义上,这是滑稽的,因为这些发达国家在完成工业革命进程的上百年时间里排放的二氧化碳,占到大气中现存二氧化碳的70%—80%。现在却由他们来主导话语权并要求发展中国家来共同承担气候变化的责任,是否饶有趣味?所以在这一点上,我国作为全球最大的发展中国家,要坚定地与发展中国家联合起来。作为地球人是要共同承担,但一定是“有区别的责任”(《京都协议》),而且在话语权问题上我们不但要参与,而且应该有所引领,不能人云亦云,或者走另一个极端,老虎屁股摸不得,一碰就暴跳如雷,都无必要。既然气候变化的谈判是在谈,那大家就摆开事实好好谈,要谈个清楚明白,只是跟着别人喊环保口号,或者完全抗拒、一味指责发达国家在搞阴谋,恐怕皆不可取。气候变化,尤其是极端气候情况的频繁发生,已是不争的事实。而只讲环保意识,或多或少忽视了我国仍处于一个人均收入水平较低的发展中阶段,我们还



有巨大的国计民生之发展问题与压力,如此一来会有失偏颇,影响到我国在发展过程中的路径平衡。极端的气候情况发生愈频繁,我国在发展路径取向上愈要更加平衡,既要照顾到发展的需要,又要照顾到环境保护与减少排放的需求,这是一个比较麻烦的难题,但我们不能不面对。本书之编著,目的就在于组织课题组的力量,较为全面系统地梳理、分析有关气候变化与碳交易方面的零碎材料,形成一个有体系的知识框架,希望能起到一个类似于工具书的作用,为有兴趣的读者提供一本案头可备的查询用书,把一些目前的相关进展系统地综述出来,起到抛砖引玉的作用。

这本书的整理,是在北京大学国家发展研究院(原中国经济研究中心)的大力支持下,主编者引领总体设计与安排,来自北京各高校课题组的十余位同学共同努力,经过一年多的时间才得以完成。在初稿的统筹修订工作中,苏良同学作了大量的工作,最后的统筹与修订由主编执行并得到李金兵博士的协助。此书本该更早出版,但由于主编在去年下半年的一场大病导致了多个月的延误,遗憾未能在去年年底前按计划交稿。所幸今年三月的两会期间,由九三学社提出建设低碳经济的提案成为政协一号提案,而引起社会热议。目前已到了“不谈低碳经济好像就没有素质”的地步(我国 CDM 专家唐人虎博士之戏语),本书于此时正式出版,或许亦恰逢其时。

走笔至此,不能不谈几句既是题内又算是题外的话。这段时间应邀参加了不少论坛并接受各种采访,有幸听到各种有趣的意见和反馈,包括一些有深度的尖锐问题,在此多写几句。

问题一:全球气候到底是变暖了还是变冷了?我不是气象学家,这个问题是有关领域专家们才有权来评估的。作为一位社会科学方面的学者,我想反问的是:到底是变暖了还是变冷了有那么重要吗?对于气象学这一自然科学而言,此问题很重要。但对于目前的国际局势,争论气候变冷还是变热的问题本身,意义其实已经没有那么大了,至少大家都承认我们的气候是比较异常的。而国际主流话语,就是发达国家一直在占据引领地位的领域,基本上是把气候变化当成一杆旗帜用,很明显是继人权、反恐以后的新道义标语。举例而言,美国总统奥巴马的特使财政部长盖特纳访华期间,在我院(北京大学国家发展研究院)做演讲的过程中,人权问题只顺带了一句,而气候变化问题则是大讲特讲,这种信号很明显是美国政府在反恐口号下走单边主义越来越不得人心之后,重新要拿回道义高地的招数。其实这个举动的自我讽刺意味太浓厚了,因为美国是《京都协议》的

最初参与国之一,中间又退出,到现在还没有再加入,是唯一没加入《京都协议》的重要工业国。美国总统特使来到作为附件二国家而加入《京都协议》的最大发展中国家——中国,大讲特讲气候变化,煞是有趣。这说明什么呢?这说明国际社会在把气候变化当话头,我们如果和他们纠缠气候到底是变暖了还是变冷了,有意义吗?棋局已经设在那里了,吾国仁人智士之宝贵时间精力,是不是可以更多地花费在研究如何应对,更好地参与并引领这一话题讨论,为吾国国家利益以及广泛的发展中国家争取更有利的地位?在当下时段,展现软实力的最大战场就在这里!棋局是大家一起玩的,相互都在影响,既然不能不下,重要的便是如何下好这局棋,以积极正面的心态,用智慧的思维,好好地落我们的子,不能坐以待毙,只是消极地抱怨“西方阴谋论”。主权是我们自己的,最后决定做什么也是我们自己的判断,不要总被别人摆的花样弄迷糊了。所以认真深入的研究工作非常重要,以免误判形势,导致不必要的决策偏差。

问题二:二氧化硫也是污染废气,为什么要叫“低碳经济”而不是“低硫经济”?对这个问题的分析大体同上,纠缠于一个字的用法有些孔乙己的味道。二氧化硫确实是重要的污染排放物,但国际共识之温室气体主要指二氧化碳,其对温室效应的贡献占到63%。好像还没有必要为了表现我们方块字的与众不同,去引领一个“低硫经济”出来吧?文字游戏无伤大雅,但时间、精力和资源有限,资源配置要有经济效率,这是最基本的经济学要义。“期望”(expectation)这个东西,不仅是驱动股市、房市的重要因素,对于国际话语权而言,道理一样。“期望”既已形成,地球人要往低碳路走,我们中国人何必非要去逆潮流弄个“低硫哥”出来呢?我们同各色人种一样,大家都迈步走上低碳康庄大道,而且我们还要从自身的角度出发,为这条低碳之路的路径设计,大大地发挥我们的光与热,不要被发达国家牵着鼻子走他们一厢情愿设计的路。我们有13亿人口要吃饭、要穿衣、要住房,我们要低碳发展而且要让国际社会认识到发展中国家的“期望”,大家协调一下,不要搞成你死我活的“零和博弈”,这是现实的考虑同时也是可行的做法,与我们的科学发展观非常吻合。让全世界都认同科学发展观,大家一起科学发展,岂不比争论冷还是热、碳还是硫更有意义?小平同志所谓的“不管黑猫白猫,捉住老鼠就是好猫”。

作为一个正在和平崛起的大国,我们的经济总量、排放总量都是必须面对的,我们的心态也要与时俱进,适应并担当起我们的角色。既不需要躲避更不需要过激,棋局已在那里,但规则还未形成,与其争议字眼,不如



参与设计规则,让规则不只是发达国家的专利,还要深深打上发展中国家的诉求烙印,让棋局朝我们更希望看到的方向演进。或许值得思考?

唐方方

2011.10 于北大朗润园

# 目录

- 第一章 气候变化现状与控制温室气体排放的紧迫性 \ 1
  - 第一节 气候变化与温室效应 \ 2
  - 第二节 气候变化的影响 \ 10
  - 第三节 从跨学科视角看气候变化 \ 12
- 第二章 国际社会应对气候变化:国际公约与国际组织 \ 18
  - 第一节 控制气候变化国际合作情况 \ 18
  - 第二节 应对气候变化:国际组织 \ 38
- 第三章 气候变化背景下的全球利益格局 \ 59
- 第四章 欧盟与温室气体减排 \ 68
  - 第一节 全球气候变暖背景下的欧洲 \ 68
  - 第二节 欧盟应对全球气候变暖所采取的行动 \ 69
  - 第三节 欧盟温室气体减排现状及排放权交易体系 \ 75
  - 第四节 欧盟排放权交易体系现状及其评价 \ 80
- 第五章 美国与温室气体减排 \ 83
  - 第一节 美国温室气体排放现状 \ 84
  - 第二节 美国的国际立场 \ 86
  - 第三节 美国有关温室气体排放的国内立法 \ 92
  - 第四节 区域联盟的减排实践 \ 99
  - 第五节 美国国内立场 \ 105
- 第六章 中国与温室气体减排 \ 115
  - 第一节 中国参与温室气体减排的动因 \ 115
  - 第二节 我国温室气体排放控制以及 CDM 的相关政策 \ 120
  - 第三节 中国碳交易市场分析与展望 \ 127
  - 第四节 中国排放权交易所和项目简述 \ 131
- 第七章 碳交易机制和交易所 \ 133
  - 第一节 清洁发展机制 \ 133

第二节 自愿减排交易机制 \ 149

第三节 环境交易所 \ 159

第八章 全球碳指数 \ 169

第一节 欧洲地区碳指数 \ 169

第二节 美国地区碳指数 \ 178

第九章 碳交易机制:农林畜牧业 \ 183

第一节 农业与碳交易机制 \ 183

第二节 林业与减排增汇 \ 194

第三节 畜牧业与减排机制 \ 201

第十章 碳交易机制:制造业 \ 211

第一节 制造业概况 \ 211

第二节 制造业与温室气体排放 \ 213

第三节 制造业温室气体的减排措施 \ 217

第四节 小结 \ 223

第十一章 碳交易机制:交通运输业 \ 224

第一节 交通运输业概况 \ 224

第二节 交通运输领域的温室气体排放 \ 228

第三节 交通运输业的温室气体减排 \ 232

第十二章 碳交易机制:能源与新能源产业 \ 245

第一节 能源产业概况 \ 245

第二节 能源产业中二氧化碳的排放状况 \ 247

第三节 减少能源产业二氧化碳排放的措施 \ 251

第四节 能源产业减排政策 \ 255

第十三章 碳交易机制:建筑业 \ 257

第一节 我国建筑业的发展形势 \ 257

第二节 建筑业能源消耗的现状 \ 258

第三节 建筑业能源消耗的计算 \ 260

第四节 政策激励和碳排放交易市场

——建筑业节能机制的两个方面 \ 262

第五节 建筑业相关的节能减排法规——以中国为例 \ 265

第十四章 碳交易机制:金融服务业 \ 268

第一节 低碳经济的现状及前景 \ 268

第二节 金融业对促进低碳经济发展的作用 \ 270

第三节	引入金融创新的方式\ 272
第四节	碳交易相关金融市场\ 274
第五节	低碳衍生产品\ 275
第六节	低碳直接投资\ 277
第七节	探索中国金融业与低碳经济的有机结合\ 278
第十五章	应对气候变化“十二五”发展展望\ 284
第一节	“十二五”与节能减排\ 284
第二节	“十二五”与能源策略\ 285
第三节	“十二五”与国际气候变化合作\ 286
重要中英文概念对照	\ 288

## 图表目录

- 图 1.1 温度、海平面和北半球积雪变化\ 3
- 图 1.2 全球人为造成的温室气体排放量\ 5
- 图 1.3 2000—2100 年温室气体排放情景和地表温度预估\ 8
- 图 1.4 环境库兹涅茨曲线\ 16
- 图 2.1 联合履行机制\ 30
- 图 2.2 清洁发展机制\ 31
- 图 4.1 单位投资成本的变化率(2010 年与 1997 年相比)\ 74
- 图 5.1 Waxman-Markey 讨论稿下的减排:2005—2050 年\ 96
- 图 5.2 美国温室气体排放(按气体分类)\ 110
- 图 5.3 美国温室气体排放年度变化百分比\ 111
- 图 5.4 美国年度温室气体排放累积变化(以 1990 年为基准)\ 111
- 图 5.5 2007 年度美国温室气体排放(按气体分类,  
百分比单位基于百万吨二氧化碳当量)\ 111
- 图 5.6 2007 年二氧化碳排放来源\ 112
- 图 5.7 2007 年化石燃料导致的二氧化碳排放量  
(按部门和燃料种类分类)\ 112
- 图 7.1 CDM 项目的基本程序和流程\ 140
- 图 8.1 巴克莱资本全球碳指数结构\ 172
- 图 8.2 BCGI 历史数据(2006 年 10 月 31 日—2009 年 7 月 17 日)\ 174
- 图 9.1 林业碳汇项目的三重功能\ 197
- 图 9.2 各生产活动温室气体排放比例\ 202
- 图 13.1 2004 年我国建筑业能耗\ 259
- 图 13.2 世界建筑能源消耗代表性分布\ 259
- 图 13.3 2007 年美国建筑产业年能源消费总量\ 260

- 表 2.1 附件一国家减排目标和实际排放情况(不含 LULUCF)\ 34
- 表 2.2 非政府组织的优劣对照表\ 51
- 表 4.1 欧盟可再生能源的发展目标\ 73
- 表 4.2 欧盟“起飞运动”项目清单\ 74
- 表 4.3 欧盟 1990—1999 年温室气体排放概况\ 75
- 表 4.4 欧盟内部分担协议\ 76
- 表 5.1 二氧化碳排放许可证拍卖结果\ 104
- 表 6.1 中国和世界主要经济体单位 GDP 生产二氧化碳排放量的比较\ 117
- 表 6.2 中国和世界主要经济体人均二氧化碳排放量的比较\ 117
- 表 6.3 我国目前在温室气体控制方面参加的国际公约一览\ 124
- 表 7.1 VER 主要标准对照表\ 153
- 表 7.2 中山公园音乐堂核准减排量认购信息\ 154
- 表 8.1 UBS-GHI 总括信息\ 175
- 表 8.2 UBS GHI 指数构成\ 175
- 表 8.3 UBS GHI 其他信息\ 176
- 表 10.1 2004 年世界主要国家和地区温室气体分部门排放情况\ 214
- 表 10.2 2007 年制造业消费能源情况\ 215
- 表 10.3 1978—2007 年我国能源消费的构成\ 221
- 表 11.1 2007 年交通运输业基本情况\ 225
- 表 11.2 我国交通运输各部门 1978 年及 2007 年基本数据\ 226
- 表 11.3 分行业能源消耗总量(1995—2005 年)\ 230
- 表 11.4 我国和 OECD 国家能源消费和 CO<sub>2</sub> 排放比较(1990 年)\ 231
- 表 11.5 世界各地推动节油车辆的措施\ 234
- 表 11.6 日本乘用车和轻型车油耗限值(2004 年)\ 235
- 表 11.7 乘用车燃料消耗量限值\ 239
- 表 13.1 建筑业能耗统计的数据来源及其计算方法\ 261



## 第一章 气候变化现状与控制温室气体排放的紧迫性

地球是人类共同的家园。在人类赖以生存的自然环境中,气候是一个重要组成部分。适宜且稳定的气候不仅是自然生物生存发展的必要条件,也是人类社会可持续发展(Sustainable Development)的必要前提。因此,气候的任何显著变化都会对整个自然生态系统(Natural Ecosystems)以及人类社会经济产生不可忽视的影响。科学研究表明,近百年来,全球气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化,极端气候现象的出现频率不断上升。此次全球气候变化(Climate Change)与人类活动密切相关,自工业革命(Industrial Revolution)(18世纪五六十年代)以来,人类过度使用煤炭、石油和天然气等化石燃料(Fossil Fuels),排放出大量的温室气体(Greenhouse Gas, GHG)是导致此次全球气候变化的主要原因,大规模的森林砍伐(Deforestation)和草原破坏则加剧了这一进程。政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)在第三次评估报告(2001)中指出,1860年以来,全球平均温度升高了 $0.6^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。20世纪北半球温度的增幅,可能是过去1000年中最高的。<sup>①</sup>观测表明,全球变暖(Global Warming)对全球范围内许多地区的自然生态系统已经产生了重要影响,如海平面升高、冰川退缩、河湖冰冻期缩短、动植物分布范围向南北极和高海拔区延伸;与全球变暖关系密切的一些极端事件,如厄尔尼诺(El Nino)、干旱、洪水、沙尘暴等的发生频率和强度也有所增加。以中国为例,2008年1月10日开始,南方多个省份遭遇了历史罕见的大范围高强度降雪;5月26日开始,南方许多地区遇到了持续的大范围高强度降雨。仅在半年之内,雪灾、地震、强降雨三大灾害齐发;2010年春季,中国南方

<sup>①</sup> IPCC. 2001: *Climate Change 2001. Summary for Policymakers. WG I, WG II and WG III*. IPCC, Geneva, Switzerland. Working Group I: The physical science basis; Working Group II: Impacts, adaptation and vulnerability; Working Group III: Mitigation of climate change.