

WORLD WIDE VIEWS ON

# Climate and Energy

## 全球民众共议气候与能源

信息手册

2015年5月



United Nations  
Framework Convention on  
Climate Change



TEKNOLOGI RÅDET  
DANISH BOARD OF TECHNOLOGY FOUNDATION



MISSIONS  
PUBLIQUES



cndp Commission nationale  
du débat public

## 出版信息

本信息手册旨在为“全球民众共议气候与能源”的与会者提供详细的信息。本刊物由丹麦科技委员会向所有“全球民众”联盟合作伙伴提供。欲了解更多关于这个项目及合作伙伴的信息请访问 [www.wviews.org](http://www.wviews.org)。

## 本手册作者及编辑者

Gerard Wynn, 记者、分析师

Bjørn Bedsted、Søren Gram 与 Andreas Hastrup Clemmensen, 来自丹麦科技委员会“全球民众”协调小组

## 科学顾问团

Doreen Stabinsky

来自美国, 政府间气候变化专门委员会大西洋学院教授

Hervé Casterman

法国 ENGIE 集团环境总监

John Akintayo Adedoyin

来自博茨瓦纳, 博茨瓦纳大学教授, 政府间气候变化专门委员会第一工作组主要作者

Joseph Katongo Kanyanga

来自赞比亚, 赞比亚气象部部长助理, 政府间气候变化专门委员会第一工作组主要作者

Koko Warner

来自德国, 联合国大学学术官, 政府间气候变化专门委员会第二工作组主要作者

Ria Voorhaar

来自德国, 国际气候行动网络国际公关协调负责人

Saleemul Huq

来自孟加拉国, 气候变化与发展国际中心主任, 政府间气候变化专门委员会第二工作组主要协调作者

**国际标准图书编号:** [各合作网站提供]

本刊物可在[合作网站]上进行阅读

**版权所属:** 丹麦科技委员会, 2015

“2015 年全球民众共议气候与能源”由联合国气候变化框架公约秘书处、法国国家公共辩论委员会（法国）、丹麦科技委员会（丹麦）、公共任务（法国）发起，与 2015“全球民众”联盟合作伙伴合作实施。

本项目由法国生态、可持续发展和能源部、14 个法国大区及巴黎市、法国国家公共辩论委员会、法国燃气苏伊士集团、法国国民议会主席团、德国联邦环境局、法国外交部、欧洲空间局、法兰西基金会及法国参议院生态绿党赞助。

# 前言

欢迎来到“全球民众共议气候与能源”。

我们邀请您参加“全球民众共议气候与能源”，因为政界领袖需要了解您对应付气候变化的真知灼见。我们期待能够听到您的意见，并将您的意见告知决策者与民众。

气候变化已影响到全球几乎所有人。我们已感受到各大洲发生的气候变化，以及可能由于气候变化而造成的天气变化。我们的子孙后代或许将承受更为严重的后果。政治家决定着地球的未来，但是您作为公民以及您的子女，将不得不承受各种后果。因此，您的意见至关重要。

“全球民众共议气候与能源”会议上，您将与您的同胞各抒己见。这本手册提供了关于气候变化科学的基本信息，以及如何应对气候变化的各种看法与观点。它将作为“全球民众共议气候与能源”磋商讨论的共同基础。这本手册的聚焦点正是 2015 年 12 月巴黎气候大会上各国将洽谈的各项议题。科学只给我们提供信息，却不会告诉我们该做什么。选择权在我们手中，请您畅所欲言。

## 如何阅读这份文件

全文分为五个部分。我们已尽量使用简单的文字进行描述，然而涉及的问题比较复杂。

**第一部分**是对气候变化及其后果以及向低碳经济转型的必要性进行概述，说明当前与未来的各种影响、原因和风险。什么是气候变化？它是否由人类造成？什么是温室效应？我们已观察到气候变化对世界各地有哪些影响？气候变化是否会失控？

**第二部分**介绍了应对气候变化的方法。我们在文中探讨碳减排的费用。有些方法看起来不错，既节约能源还可降低空气污染。但应对气候变化会使能源更加昂贵。您是否愿意付出这样的代价？

**第三部分**探讨联合国以及气候谈判的作用。今年年底巴黎联合国气候大会将讨论的议题？二十多年来，各国一直在谈论气候变化。巴黎大会将有何作为？所有国家是否应达成一项削减温室气体排放量的全球目标？全球目标会有助于减排吗，各国能够一致同意吗？

**第四部分**论述如何确保每个国家做出自己应尽的力量。某些富国已使用化石燃料数个世纪，大大促成了气候变化问题。但现在一些发展中国家正迅速发展，如何公平地分配限制气候变化的工作量？应由富国来承担其他国家发展清洁能源的费用吗？如果是这样，那么他们该付出多少，谁该领取呢？

**第五部分**讨论如何确保各国恪守承诺，并鼓励他们做出新的承诺。是否应该允许各国间相互考察对方的气候行动？谁来考察呢？

## 科学知识

多年来，世界各地的科学家一直在对气候变化的方方面面进行探索，以弄清我们观察到的变化中到底有多少是由人类活动造成的。

科学家还在为梳理我们已知和未知的知识而辛勤努力，使我们明智地决定下一步对策。

政府间气候变化专门委员会（IPCC）是相关知识的权威来源，1988 年由联合国大会决定设立，旨在为决策者提供科学建议。IPCC 定期审查与评估数千名科学家的科研成果，它做出的主要结论均经科学家和政府代表核准。委员会向世界气象组织和联合国环境规划署所有会员国开放。

根据 IPCC 的结论，全球的确正在变暖。委员会认为，1950 年以来全球变暖的大部分原因极有可能是由人为温室气体排放所造成（概率至少为 95%）。然而，对未来气候的变化只能在不确定性的一定范围内进行描述。

已加入《联合国气候变化框架公约》的 195 个国家表示希望将全球平均升温幅度限制在 2 摄氏度以内。专门委员会告诉我们，为实现这一目标，全球必须在 2020 年前扭转温室气体排放日益增长的趋势。

本文主要基于专门委员会 2013 和 2014 年发布的最新评估报告，但本文的撰写与简化均属我们的责任。

## 本文的编制

本信息手册是由记者兼分析家 Gerard Wynn 与丹麦科技委员会（Danish Board of Technology）和“全球民众共议气候与能源”（World Wide Views on Climate and Energy）密切合作撰写而成，并得到法国公共使命（Missions Publiques）和法国公共辩论国家委员会（French National Commission for Public Debate）协调支持。鉴于您应邀对各项问题进行审议，我们已专门设立了科学顾问委员会，审查本手册中提供信息的准确性、充足性与均衡性。

为测试本文的信息是否相关、均衡，且易于非专业人员理解，我们在日本、美国、法国和乌干达进行了四个焦点小组访谈。

2015 年 5 月于哥本哈根

# 目录

前言 .....	3
目 录 .....	5
附图 □ □ .....	6
□ 元 目 □ .....	6
表 格 目 □ .....	6
□ □ .....	7
<b>1. □ □ 气候 □ 化的重要性 .....</b>	<b>8</b>
什么是温室效应? .....	8
为什么温室效应问题日益严重? .....	8
什么是气候变化? .....	9
我们是否可以肯定气候的确在发生变化? .....	10
气候变化有优点吗? .....	11
气候变化将如何影响我们的生活方式? .....	11
我们能不能适应气候变化? .....	12
联合国已为应对气候变化采取了什么行动? .....	12
应对气候变化的紧迫性? .....	13
谁该承担应气候变化的主要责任? .....	14
<b>2. □ □ 气候 □ 化的方法 .....</b>	<b>15</b>
削减温室气体排放是否具有经济意义? .....	15
征收碳税是一项减排良策吗? .....	15
如何加大低碳能源的投资力度? .....	16
怎样使减排经济划算? .....	17
应对气候变化有哪些全球、国家和地方解决方案? .....	17
这样动员民间社更加广泛地参与应对气候变化行动? .....	18
全球是否应该停止勘探化石燃料? .....	19
<b>3. □ 合 国 的 □ 判 与 各 国 的 承 □ .....</b>	<b>19</b>
联合国气候谈判的程序? .....	19
什么是《巴黎协定》? .....	20
每个国家应该作出什么贡献? .....	20
各国已作出哪些提议? .....	20
巴黎协定中能否包含一项关于排放的长远目标? .....	21
<b>4. 公 平 性 与 工 作 量 分 配 .....</b>	<b>21</b>
如何比较不同国家对气候变化的贡献? .....	21
发达国家如何帮助穷国减排? .....	22
公共与私营部门在气候融资方面的作用? .....	23
《联合国气候变化框架公约》为什么对发达国家和发展中国家区别对待? 这样划分公平吗? ...	23
绿色气候基金的作用? .....	24
发达国家是否能承担发展中国家抗击气候变化的全部费用? .....	25
地方政府和城市是否能到绿色气候基金的资助? .....	25
全球将如何支付不可避免的气候变化造成的损失和损害? .....	25
<b>5. 承 □ 与 守 □ .....</b>	<b>27</b>
逐渐提升目标? .....	27
审查气候行动的重要性? .....	27
监测气候行动的优点? .....	27
国家气候行动具有法律约束力的重要性? .....	28

是否所有国家都要定期报告各自的排放量? .....	28
附件：参考口料 [NOT FOR PRINTING] .....	29

## 附图图录

图1. 大气层中二氧化碳浓度的变化，美国国家航空航天局 .....	8
图2. 1850年至2015年2月全球平均表面温度，摄氏度（与1961-1990年相比） .....	9
图3. 2000-2011年新电视机平均待机耗电量，单位：瓦/小时 .....	17
图4. 各种燃料证实储量的潜在二氧化碳排放量，单位十亿吨（Gt） .....	19
图5. 美国2020年和2025年的温室气体减排目标，单位：百万吨二氧化碳当量 .....	20
图6. 2011年各区域人均排放和排放总量 .....	22
图7. 1900-2012年期间各国与能源相关的碳排放量 .....	22
图8. 1980年-2014年期间发生的自然灾害数量 .....	26

## 单元目录

单元1. 气候对各区域影响的实例 .....	10
单元2. 气候变化是否对叙利亚冲突起了推波助澜的作用? .....	11
单元3. 全球变暖2摄氏度以上是否危险? .....	13
单元4. 1000亿美元支持发展中国家抗击气候变化是否够用? .....	23
单元5. 1992年《联合国气候变化框架公约》中的“发达国家” .....	24
单元6. 2015年世界银行定义的“高收入经济体”国家 .....	24

## 表格目录

表1. 美国各种燃料的平均碳排放量，单位发电机组 .....	15
表2. 2014年发生的五大自然灾害 .....	26

## 术语

**适应**——指为防备气候变化而采取的行动，如：加强防洪。

**二氧化碳**——燃用化石燃料而产生的温室气体，它是导致气候变化的罪魁祸首。

**气候变化**——指我们将观察到的全球变暖的各种影响，如干旱和洪水增多。

**化石燃料**——指我们为交通运输、取暖和发电而燃用的煤、油和天然气，燃用时释放温室气体二氧化碳。

**全球变暖**——过去 150 年，全球平均表面温度上升近 0.9 摄氏度。

**温室效应气体**——阻止地球的热量散发到空间，使地球温度上升。

**IPCC（政府间气候变化专门委员会）**——指联合国政府间气候变化专门委员会，约每六年发布一份由数百位气候科学家就气候变化问题撰写的重要评估。

**《京都议定书》**——1997 年达成，它是制定各国减排温室气体目标的首份气候协定。

**损失和损害**——指干旱、洪水和海平面上升等气候变化造成的损害。

**缓解**——指削减温室效应气体排放量，从而降低气候变化风险的行动。

**缔约方会议（COP）**——指《联合国气候变化公约》缔约方的年度会议，会上各国资深代表和领袖作出关于气候行动的各项决策。

**第二十一届缔约方会议（COP21）**——指今年年底将于巴黎举行的第二十一届缔约方会议（COP）。

**《巴黎协定》**——关于气候变化的一项重要、全新的协定，将在 2015 年底巴黎大会上达成。

**可再生能源**——指风、太阳、地热和水力等各种用取不尽的能源，它们通常极少排放或不排放二氧化碳。

**《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》**——指 1992 年达成的《联合国气候变化框架公约》。

# 1. 应对气候变化的重要性

什么是温室效应？

每天，阳光透过大气层温暖着地表。地球表面在变暖的同时还会产生热量。其中一部分热量透过大气层辐射到外层空间。然而热量并不能全部散回到空间，因为大气中的温室气体吸收了一部分热量，并阻止其散发到空间。

在过去的一个半世纪，大气层中的温室气体浓度急剧上升，幅度超过五分之二。现在，地球从太阳吸收的热量高于回散到太空的热量，导致地球变暖。

人类排放的主要温室气体是二氧化碳（CO<sub>2</sub>）。当人们燃用煤炭、石油和天然气等化石燃料时，便向大气层排放二氧化碳。我们燃用这些化石燃料是为了生产能量，如发电、运输和取暖。我们为清理土地而燃烧树木时，也向大气层排放二氧化碳。

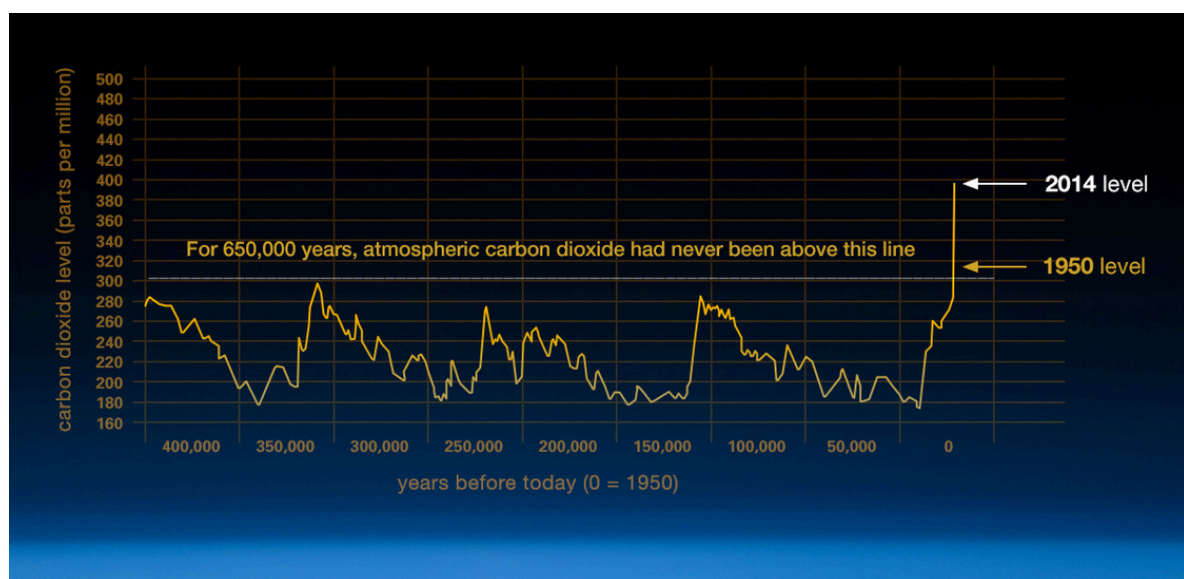
其他主要温室气体包括氮氧化物，来自人造肥料的生产与使用。腐烂垃圾和农畜排放的甲烷是一种强力温室气体。它也是天然气的主要成分，因此石油和天然气行业排放甲烷。最后，还有一种被称为氟化气体的强力温室效应气体，用于冰箱和空调。

温室气体也会自然产生，例如土壤、火山和野火都排放二氧化碳。但是科学家确信，目前大气层二氧化碳浓度增高是由人类活动造成的。

为什么温室效应问题日益严重？

富国自十八世纪起便燃用化石燃料发电，驱动发动机和机器，已实现了经济增长。这种工业化的结果是，人类仅在过去几个世纪便排放共约 2 万亿吨的二氧化碳<sup>1</sup>。碳排放量几乎仍在逐年增长<sup>2</sup>。目前，我们二氧化碳的年排放量刷新历史记录，每年达 400 亿吨左右。大气层中二氧化碳浓度已达 65 万年以来的最高点（见图 1）<sup>3</sup>。

图 1. 大气层中二氧化碳浓度的变化，美国国家航空航天局<sup>4</sup>



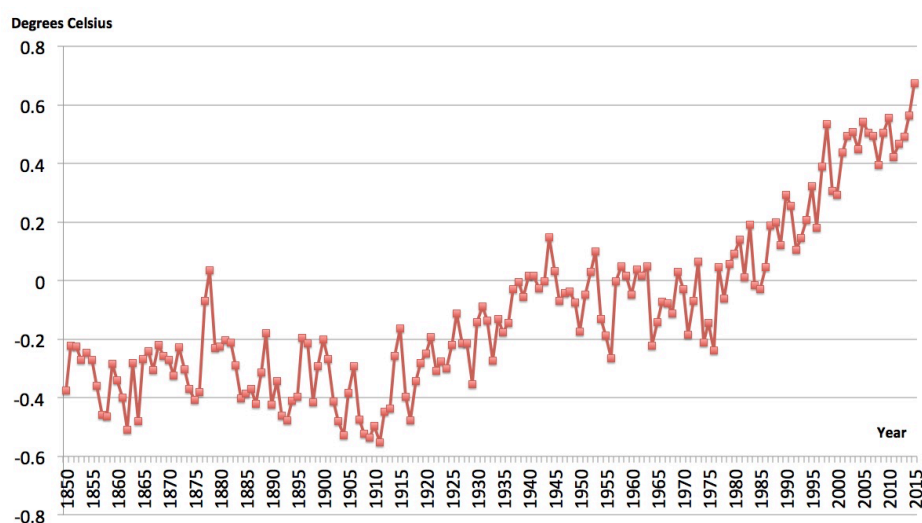


由于温室气体快速增长，全球正在变暖（见图 2）。科学家表示，自 1850 年开始现代记录以来，2014 年是最为炎热的年份。现代记录的 15 个最热年份中，14 个发生在 21 世纪。

1850 年以来，全球平均表面温度已上升近 1 摄氏度。听起来这似乎不多，但地球历史表明平均温度微小差异的实际意义非常主要。例如，冰河时代末期与今天的温差为 4 摄氏度，全球海平面则高出约 100 米<sup>5</sup>。

政府间气候变化专门委员会（IPCC）认为<sup>6</sup>，我们过去数十年观察到的气候变暖极有可能主要源于人类的温室气体排放。专门委员会是联合国系统内的一个机构，向各国政府提供气候变化科学方面的建议。委员会成立于 1988 年，约每六年出版一份关于气候变化的重要评估。最新版评估由 800 多位气候学家撰写，发表于 2013 年和 2014 年<sup>7</sup>。

图 2. 1850 年至 2015 年 2 月全球平均表面温度，摄氏度（与 1961-1990 年相比）<sup>8</sup>



### 什么是气候变化？

全球变暖将以各种方式改变气候。单元 1 介绍了一些发生在世界各地、科学家认为可能因人类干扰气候而造成的一些变化。单元 1 还列出若不果断努力减少温室气体排放，科学家预计本世纪将发生的一些变化。

其中一个变化是极端天气将增多。随着全球温度升高，极端的热浪和干旱等将更加频繁<sup>9</sup>。科学家表示，这种变化已经发生。此外大气层变暖，可容纳更多的水蒸气，这将导致特大暴雨事件更加频繁发生，导致水灾更多<sup>10</sup>。

另一个变化是海平面上升。由于全球逐渐变暖，冰就会融化。这包括与陆地相连的冰盖和冰川，以及海面漂浮的海冰。冰盖和冰川融化将导致海平面上升。世界各地的冰川已经萎缩。目前，格陵兰岛冰盖的融化速度比 10 年前大大加快<sup>11</sup>。科学家表示，现在海平面每十年上升 3 厘米，是上个世纪上升速度的两倍。如果排放量继续增加，本世纪海平面可能会上升 1 米<sup>12</sup>。

2012 年夏季，北极海冰的减少创历史新低，加大了纽因特人狩猎和出行的难度<sup>13</sup>。但海冰融化不会加速海平面上升。与此同时，南极的海冰面积实际上正在增加。这导致一些人怀疑问题的严重性。气候科学家认为，南极海冰增加是因为那里有辽阔的冰盖，某些冰盖的水下部分正在快速融化，使海水变冷<sup>14</sup>。

### START BOX

## 单元 1. 气候对各区域影响的实例

下面举例说明世界各地已经发生、科学家认为可能是人类温室气体排放造成的几个变化。同时还说明如果不能紧急减排，本世纪末预计将出现的影响<sup>15</sup>。

**非洲：已经发生：**西非的河水减少；热带水域珊瑚礁锐减；萨赫勒地区水果减产；肯尼亚高地疟疾蔓延；大湖区渔业产量下降。**预计本世纪：**炎热和干旱将导致作物歉收。

**欧洲：已经发生：**冰川退缩；提前入春；外来植物物种定植增多；鱼类和海鸟北移；**预计本世纪：**河水泛滥增多；南欧可用水量减少；极端炎热更加频繁，影响健康。

**亚洲：已经发生：**冰川融化；中国北方可用水量减少；许多动植物物种北移。**预计本世纪：**河流和沿海洪灾增多；旱灾引发的粮食短缺和营养不良增多。

**澳大利亚：已经发生：**澳大利亚附近的海洋物种南移；大堡礁珊瑚褪色加剧。**预计本世纪：**水灾频率增大；澳大利亚和新西兰海平面上升，威胁低洼沿海的基础设施。

**北美洲：已经发生：**冰川退缩；森林火灾频率增大；干旱造成树木死亡增多；大西洋鱼类北移。**预计本世纪：**因炎热而造成的死亡增多；特大暴雨和气旋更加频繁；森林火灾更加严重。

**中美洲和南美洲：已经发生：**亚马逊地区森林火灾增多；玻利维亚农民缺水；南美洲南部农产量提高。**预计本世纪：**可用水量不断恶化；洪水和滑坡增多；粮食产量下降。

**极地区域：已经发生：**永冻层和北极海冰融化；北极冻原灌木更多；北极海岸侵蚀加剧；南大洋海豹和海鸟锐减。**预计本世纪：**冰融化进一步损害基础设施。

**小岛屿：已经发生：**珊瑚礁褪色导致渔业减产；海水入侵到地下水供应。**预计本世纪：**海平面上升和极端风暴威胁低洼沿海地区，损害沿海居民的生计和居所。

### END BOX

我们是否可以肯定气候的确在发生变化？

时而被称作“怀疑论者”的极少数科学家认为，气候变化问题可能并非那么严重，那么令人恐惧。其中有些人根本就怀疑人类气候变化的真实性。我们在此说明他们的一些论点。

论点 1：“气候变化是一个骗局。”

美国共和党参议员詹姆斯·殷霍夫曾大张旗鼓地将气候变化描述为一个旨在扩大中央政府对公民权力的政治骗局。他认为，气候变化是中央政府试图借此增税的一种理论。

然而，温室效应的理论已深入人心。早在一个多世纪以前科学家便首次提出，而且 1940 年代便已证明出二氧化碳如何吸收热量。科学家几乎肯定全球变暖正是因为温室气体的排放。

论点 2：“近期气候变暖放缓，这表明整个问题被夸大了。”

有些怀疑论者指出，与 1980 年代至 1990 年代初期相比，1998 年是个非常炎热的年份，自此以后全球气温上升的速度已大大放缓。他们表示，在过去约 15 年的时间里，人们向大气层排放了数千亿吨二氧化碳吨，但温度几乎没有上升。

科学家对气候变暖放缓的原因尚不十分肯定。近期研究显示，原因可能在于海洋<sup>16</sup>。这可能是由于大洋循环已将地球表面的一部分热量移到深洋。深洋容纳的热量远远高于空气，而且在持续变暖<sup>17</sup>。去年即 2014 年，是有记录以来最为炎热的一年。

论点 3: “全球变暖是一个我们并不完全了解的自然周期。”

有些怀疑论者指出, 气候受很多自然因素的影响。太阳的活动周期可使温度发生变化。火山粉尘喷入大气层, 会使地表变暗变冷。洋流可以传输热量。一些怀疑论者认为全球气候是一个复杂系统, 确定温室气体是全球变暖的罪魁祸首为时过早。毕竟, 还有这些其他因素也需加以考虑。

自然因素确实影响气候。而这些自然因素的影响也加大了科学家了解温室气体对地球气候确切影响的难度。但是气候科学家认为, 温室气体说明了最近期气温升高的大部分原因。

论点 4: “我们目前经历的地球变暖是异常现象; 看看中世纪吧”

科学家可以估算出许多世纪之前的地球气候。例如, 他们可以通过古树的年轮推算出其生长速度。他们还可以用极地冰内锁住的信息, 估出远古时代的温度。这些信息表明, 在世界某些区域, 800-1000 年前某些周期与今天的温度接近。科学家对造成“中世纪暖期”的原因尚不十分肯定。然而, 他们发现这与当今全球性而非区域性的气候变暖无关。

气候变化有优点吗?

有限的气候变化可能对高纬度地区有益。例如对于北半球国家来说, 气候变暖可以延长作物的生长季, 而暖冬亦会降低寒冷天气造成的死亡人数。此外, 二氧化碳含量升高可使某些作物快速生长。这是因为二氧化碳是植物生长所必须的光合作用的关键成分。

然而, 实际情况较为复杂。科学家发现, 植物生长的确需要二氧化碳, 但是快速生长并非有利无弊。产量可能会提高, 但作物的营养价值可能会减少。科学家发现这类高产植物的蛋白质较少, 重要营养成分的含量也较低<sup>18</sup>。

此外, 还要将北半球国家得到的好处与健康 and 农作物受到的损害之间进行权衡。例如, 对某些国家会造成更多的洪水、干旱和热浪。与此同时, 热带国家人民的贫困状况加剧, 他们应对已经发生的气候变化的能力降低。气候变化将对本世纪产生日益负面的总体影响<sup>19</sup>。

气候变化将如何影响我们的生活方式?

科学家预计, 若不减少温室气体排放, 气候变化将损害基础设施、食品和水的供应以及人类健康。例如, 城市易受风暴潮和海平面上升之害。大城市大多位于沿海地带且海拔高度不到 10 米<sup>20</sup>。关于气候变化对粮食供应的影响, 近期的经验表明极端热浪与全球营养不良之间具有关联。例如 2010 年, 俄罗斯遭受热浪袭击, 麦类作物受到致命打击, 使得俄国禁止谷物出口。结果全球粮食价格上涨, 致使 28 个国家 4400 万人口陷入贫困线之下<sup>21</sup>。气候变化已使俄罗斯遭遇热浪的几率增高<sup>22</sup>。

气候变化威胁食物、水和居所等人类的最基本需求, 可能还会引发大规模迁移、动荡和冲突等社会影响。一些研究人员已将气候变化、地中海东部干燥天气与叙利亚战争联系起来(见单元 2)。

## START BOX

### 单元 2. 气候变化是否对叙利亚冲突起了推波助澜的作用?

2006 年至 2011 年, 叙利亚遭受了有记录以来最严酷的干旱<sup>23</sup>。2008 年, 叙利亚东部的降雨量低于年平均降雨量 70%, 摧毁了该国的麦类作物, 致使 100 万人口移往附近城市<sup>24</sup>。人口迁徙导致了失业、饥饿和动乱, 对 2011 年开始的内战起了推波助澜的作用<sup>25</sup>。

最近一项研究运用气候观测和模型，计算出人类温室气体排放导致地中海东部新一轮干燥的趋势。这份研究的作者估计，气候变化似乎已使叙利亚干旱的严重程度增加一到两倍。他们表示：“我们的结论是人类对气候系统的影响与目前叙利亚冲突有牵连”<sup>26</sup>。

## END BOX

### *我们能不能适应气候变化？*

我们知道，随着人们排放的温室气体增多，气候将发生变化。我们可以在某种程度上防备这些变化。我们称之为适应。例如，可以修筑更加坚固的沿海工程，防备风暴潮；种植耐旱作物，防备更加极端的热浪天气；制定更好的灾难应急预案；例如，可以进一步完善天气预报和预警系统，防备暴雨和洪水。即使不考虑气候变化这个因素，其中的许多做法都十分有益：有助于各国应对自然灾害；通过加强教育、医疗和基础设施，促进经济发展并改善民生。

有人说，适应行动将足以应对气候变化。他们认为，如果我们做好充分准备，就不必为削减二氧化碳排放量如此忧虑。他们认为，适应也许是一个花费低廉的选择，至少现在如此。这些人可能认为，在技术不断提高的同时，我们可以设法找到更加低廉的方式来减少碳排放。我们把削减碳排放量称为缓解。

然而科学家认为，如果我们想避免发生更危险的影响，必须刻不容缓地削减温室气体排放量。预计，升温 1-3 摄氏度，气候变化的后果将会更加严重。到那时，适应行动将更加艰难或更加昂贵。下面我们举例说明如果不迫切减少温室气体排放，气候变化将在未来数十年一步恶化，而且可能难以适应：

**夏季炎热：**在潮湿环境下，一旦空气温度超过 35 摄氏度，人体便难以自我降温。因此在热浪期间，室外劳作非常辛苦。随着酷热天气更加频繁发生，室外工人和企业，如农业和建筑业，将受到影响<sup>27</sup>。

**珊瑚礁：**升温 2 摄氏度以上，可使温水珊瑚因褪色（珊瑚变白死亡）而受到严重损害。珊瑚礁受损将使沿海社区更为脆弱，难以应对极端天气和海平面上升，因为珊瑚礁可以防护海岸线不受大浪侵袭。珊瑚礁死亡还将剥夺渔民和旅游业者的生计。

**海冰和永冻土融化：**永冻土是北极地区全年冻结的厚土层。它支撑着极地的基础设施，包括道路和建筑物。由于永冻土和海冰融化，阿拉斯加的一些村庄已变得无法居住。对于这些地区的居民来说，唯一的适应方法就是搬迁，他们已经开始搬迁<sup>28</sup>。

### *联合国已为应对气候变化采取了什么行动？*

1992 年，各国为尽力避免气候变化的危险而达成共识。这便是《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》。包括全球主要经济体和污染体在内的几乎所有国家均签署了这项公约。1992 年以来，各国一直在努力采取应对气候行动的决策<sup>29</sup>。

1997 年，多数国家接受了《京都议定书》。《京都议定书》仅对工业化国家 2008 年至 2012 年的温室气体排放量规定了限制<sup>30</sup>。它并不包括像中国这样的大型新兴经济体。美国没有批准这项议定书。而且，对于类似俄罗斯的许多前共产主义国家来说，目标过于容易。结果，《京都议定书》未能限制中国、美国、印度和俄罗斯等全球四大污染体的排放。《京都议定书》的支持者认为，这是全球气候行动的第一张蓝图。他们表示，这份议定书并非十全十美，但它表明全球如何在棘手问题上作出决定，如设计出一个各国报告各自排放量的系统，或建立一个全球性的碳市场。

继《京都议定书》之后，又签署了其他协定。2010年提出了2020年气候行动新目标<sup>31</sup>。所有国家一致同意，争取在2015年底的巴黎大会上推出一项全新协定。巴黎协定将为2020年后的2025年和2030年的气候行动设立目标。

迄今为止举行的各次联合国气候会谈上，各国花费了大量时间讨论谁该为解决这一问题承担主要责任。鉴于联合国的所有决定必须以协商一致的方式达成，这使得谈判进展缓慢。批评者认为会谈的成果甚少，而且如果认为气候变化是一件头等大事，那就必须以更好的方式予以解决。他们认为在各国一直喋喋不休地讨论气候变化的同时，温室气体排放量也在快速上升。1992年至2013年，全球燃用化石燃料排放的二氧化碳累计约达6000亿吨<sup>32</sup>。

支持者则认为当今世界的政治家往往把心思放在诸如经济或战争之类的短期问题上，而联合国的会谈已使全球焦点关注气候变化这个严重且长期的问题。他们表示，联合国进程至少迫使各国要有所作为。例如在联合国议程的推动下，欧盟已同意采取一系列国内减排举措。而且各国似乎已为赞同今年在巴黎制定的全球行动做好了准备，所以现在不应该放弃。

### 应对气候变化的紧迫性？

在应对气候变化方面，没有速效对策。深洋继续在吸收着我们已排出温室气体所散发的热量。此外，我们现在排放的大部分二氧化碳将滞留大气层1000年<sup>33</sup>。鉴于这两个事实，我们正在囤积起一个停止排放也无法解决的问题。即使我们明天停止一切排放，还将需要数千年才能使全球温度降下来<sup>34</sup>。全球开始减排所需要的时间越长，问题就越将难以解决。

所有国家一致认为应该采取紧急行动，限制温升不超过2摄氏度<sup>35</sup>。这个数字被认为是一个风险极限值（见单元3）。迄今为止，全球平均温度高于工业化前0.9摄氏度左右<sup>36</sup>。科学家认为，即使我们明天停止排放，全球仍将升温约0.6摄氏度，因为海洋在继续变暖<sup>37</sup>。按目前的温室气体排放趋势，本世纪温度很可能升高约3-4摄氏度。

根据科学家的计算，如果我们想将气候变暖限制在2摄氏度以内，全球只能再排放约1万亿吨二氧化碳。目前，我们每年的排放量约为400亿吨。按照这个速度，如果全球想有三分之二的几率实现2摄氏度这一目标，我们还剩不到30年。科学家计算出，年排放量在2020年前必须停止上升，然后需逐年加倍下降，就像近期全球金融危机最糟糕的那一年。这需要坚定不移的努力。根据目前的水平且从长远角度来看，全球温室气体排放量2050年前必须减半，2100年降为零或者更低。

## START BOX

### 单元3. 全球变暖2摄氏度以上是否危险？

气候科学家确信全球正在变暖，而且他们几乎可以肯定这是人类温室气体排放所致。但是如何定义“危险的气候变化”部分取决于我们每个人的观点。

也许有人会说，气候变化已经构成危险。我们已经观察到北极某些社区已经受到海冰融化的影响。而且即使我们明天停止排放温室气体，一些地势非常低洼的岛屿在未来数十年可能会受海平面上升的影响。科学家表示，上次暖期发生在冰河时代末期之前，温度比工业化前水平高出不到2摄氏度，但海平面却比现在高出6至7米<sup>38</sup>。当然，海平面上升数米将需要数百年，但对许多沿海城市构成根本性威胁。

但其他人也许在有确凿证据证明气候变化更加致命或导致大量费用时，才将它定义为“危险”。如此确凿的证据可能很难得到。例如，很难绝对确定某一特定灾难是气候变化造成的。科学家只能说，很可能是由气候变化造成的。

气候将不会突然间发生超过某个升温水平的严重变化，因此只能比较武断地设定2摄氏度这个极限值。下面介绍随着地球变暖，人们会定义为危险的某些变化：

- **粮食可供性：**升温 2 摄氏度将会增加歉收风险，尤其是热带国家。升温 4 摄氏度“可能对全球粮食安全造成重大影响”<sup>39</sup>。
- **海平面上升：**如果变暖状况持续高于工业化前水平 1-4 摄氏度，格陵兰冰盖将在数个世纪后完全融化，海平面上升 7 米<sup>40</sup>。
- **大灭绝：**升温 3 摄氏度以上，将造成野生物种大范围灭绝。

## END BOX

### 谁该承担应气候变化的主要责任？

**全球的责任：**有人认为，应由联合国与所有国家共同努力，应对气候变化。温室气体混入大气层，导致了一个影响全球的问题。各国不会依靠自己的力量采取宏伟的行动，因为他们将必须与毫无作为的国家共享成果。各国政府常说：“排放量高于我们的其他国家毫无作为，我们限排的意义何在？”只有大家一致行动，才能实现宏伟大业。专家将这种情况比作牧民共享一块过度放牧的土地。如果只有一位牧民不继续在那里放羊，那么就会有其他人在那里放牧更多的羊。解决过度放牧的唯一方法，就是让所有农民共同努力。

全球性协定的一个优点在于即便是最小的国家，其中某些是最为脆弱的小岛均将参与。联合国系统给全球每个国家一个投票权，无论其大小如何。联合国通过全球行动还可以向全球的民众、投资者和企业发出一个明确的信息，即每个国家都有机遇。这可以激发大家行动起来。但有些人认为，他们不想在联合国内另设一个政府层级，制订新的规则和繁文缛节。他们还会指出，要让全球所有国家都行动起来太难。他们可能会说：“为什么不让世界强国小集团去解决这个问题，毕竟全球绝大部分排放量是他们造成的？”。还有人会说，让联合国解决气候变化问题是我们逃避个人和国家责任的一种方法。

**国家的责任：**国家级政府对削减碳排放拥有巨大权力。他们制订国家法律、标准和准则，引导地方政府、企业和公民作出各种决定。例如，他们要对是否应该补贴化石燃料以及是否应该保护国家森林等问题作出决定。政府可以帮助某个国家防备气候变化，因为他们有税收。国家级政府也有资源，去帮助其他不太富裕的国家。例如，德国正在帮助菲律宾防备海平面上升。

有些人会说，应对气候变化要靠政府。他们认为，应对气候变化与公民和企业无关，他们的日常选择和行为都受国家的法律法规制约。还有人会指出，他们的政府对气候变化不感兴趣，政府的心思都放在其他短期问题上了。所以他们可能会说，我们所有人应该有所作为，但联合国或民间社会团体应该带头。

**地方政府的责任：**城市排放占全球温室气体排放量 70%，减排机遇很大<sup>41</sup>。城市是全球过半人口的家園，拥有最宝贵的资产，对防范气候变化具有很大的责任<sup>42</sup>。此外，包括城市在内的地方政府有控制当地的温室气体的力量和实权。例如，他们将决定如何处理当地的城市垃圾，将之填埋处理并使其发酵腐烂，或者进行回收。

也许有人会说地方政府应该带头，因为他们拥有地方权力与责任。其他人可能会说，当地政府在政治上容易受实力雄厚的企业和投资者牵制，因此需要引导，而不应给与它们太多的责任。此外，地方政府的确要作决定，但他们的资金不足。城市打造低碳基础设施将需要政府的支持。

**企业的责任：**有些企业排放的温室气体与小国一样多。例如，大型电厂燃用化石燃料发电，每年排放数千万吨二氧化碳。企业的抉择直接影响排放量。例如，企业可以决定对化石燃料还是可再生能源进行投资。燃用化石燃料发电会排放二氧化碳，而风能和太阳能发电则为零排放。

有些人会说，停止排放应该靠企业。他们会说，企业应该停建跑道，或者发电厂应该减少用煤；汽车制造商应该设计更节能的汽车。有人会说，企业听命于消费者；如果大家愿意乘飞机，那就不应怪罪于飞机制造或运营公司。他们还会说，应该由政府制定诸如燃料经济性方面的标准。现在已有很多企业集团

为旗下成员公司制定出自愿减排目标。例如，去年在纽约联合国大会气候峰会上，保险业承诺 2015 年年底将绿色投资增加一倍，达 840 亿美元<sup>43</sup>。

**公民与民间社会的责任：**富国公民的个人选择对全球碳排放影响很大。这些选择包括购买哪种汽车和电器，是否节能。其他选择包括去哪里度假以及是否回收利用。我们的行为也是如此，比如房间空无一人时是否要关灯。

然而，大家的选择可能有限。各国政府制定的标准决定着我们将选购的商品。就气候变化问题对公民进行教育，如果政府不愿尽力，那么这是民间社会的职责吗，他们如何能有所作为呢？民间社会团体有时批评大公司和政府做得不够。他们也将批评公民吗？然而有些人认为，环保团体可能会为引人注目，鼓励成员士气而将问题夸大<sup>44</sup>。与此同时，较为贫穷国家公民的温室气体排放量可能几乎为零。在这些国家，富有的精英阶层和工业是排放的主力。

## 2. 应对气候变化的方法

*削减温室气体排放是否具有经济意义？*

经济学家发现很难衡量气候变化造成的损害费用，因为它的未来影响不确定，可能很大。很难推算气候变化升温超过 2 摄氏度的造成费用，因为它可能对人类造成诸多巨大影响，包括：作物歉收、大规模迁移和海平面迅速上升<sup>45</sup>。经济学家不常测算此类影响的费用。

而通过削减温室气体来测量避免气候变化的费用则简单得多。应对气候变化将需要对低碳基础设施、能源、运输和建筑大力投资。例如能源投资包括风能和太阳能发电；交通运输方面，公交系统取代小汽车；建筑方面，提高保温隔热，使用节能电器。

有些低碳设备可以较为昂贵。例如，太阳能通常比燃煤发电更为昂贵。建设地铁或快速公交系统可能比修筑公路更加昂贵。节能型电器可能比普通电器昂贵，直到它们开始发挥成本效益。而且削减碳排量还造成社会费用。例如，煤矿等高碳行业可能会消失，且应予以补偿。

因此，减排开始时花费较多。但专家认为，他们预计这类费用不会对经济增长产生很大影响<sup>46</sup>。此外，若将利润和成本进行综合考虑，减排的成本效益似乎不错。减排的好处包括<sup>47</sup>：

- 避免气候变化
- 减少燃用煤炭，从而使空气洁净，卒中及肺与心脏疾病造成的死亡人数减少；
- 减少化石燃料补贴，从而节税；
- 投资提高能效项目，从而节约能源；
- 降低对进口化石燃料的依赖，加强能源安全。

*征收碳税是一项减排良策吗？*

各种能源中，煤炭的碳排放量最大。燃用天然气也排放二氧化碳，但只有烧煤的一半左右。某些种可再生能源发电和核电的排放为零（见下文表 1）。

表 1. 美国各种燃料的平均碳排放量，单位发电机组<sup>48</sup>

Fuel source	Carbon dioxide emissions per megawatt hour	
	Tonnes	Pounds
Coal	1.02	2,249
Natural gas	0.51	1,135
Wind and solar power	0.00	0
Nuclear power	0.00	0

减排的一种方法是提高燃用化石燃料的价格。目前，大多数国家不收排放费。政府以化石燃料无害的方式对待这个问题。自由排放的结果是没人会为气候变化将造成的损害买单。

碳税是对每吨二氧化碳征收费用。例如，燃煤电厂的业主要为燃煤排放出的每吨二氧化碳支付费用。碳税制度将有利于发展不排放二氧化碳、无需支付税费的可再生能源与核能。

碳税一个优点在于可将它适用到整个能源行业，甚至整个经济。这意味着碳税是一个极为有效的方式，通过增加化石燃料成本来实现减排。几个国家已对排放的每吨二氧化碳征税。各国间税率的差别很大，日本每吨 2 美元，瑞典则近 170 美元<sup>49</sup>。碳税的另一个优点在于各国政府可以将筹集到的资金用于应对气候变化。例如联合国气候变化谈判中，用来帮助最不发达国家减排适应气候变化的资金似乎远远不足。碳税可能实实在在是集资进行气候援助一个良策。例如目前尚未开始对飞机燃料征税，而这个税收可以为气候问题筹集大量资金。

碳税的问题在于，没人喜欢纳税。大家可能不会投票支持一个表示要推出碳税的政府，即使碳税有利于解决气候问题。一些经济学家认为，政府应将碳税的全部所得直接返还公民，使碳税更受欢迎。但是政府往往按自己的意愿支配税收。碳税的另一个问题是会抬高电价。这是因为电厂会把额外成本转嫁给消费者。电价更加昂贵有助于提高效率；大家将更加注意不要浪费。但它也可能不利于那些难于支付电费的较为贫困的民众。因此，如果政府推出碳税，则必须保证电价合理。

有些国家已实行碳排放权交易计划。其运作方式类似碳税，给排放定价。此类计划迫使污染企业购买排放权。排放权交易的一个优点在于它听起来并不像是在征税，因此公民不太抵触。但是这种交易计划的设计十分复杂，而且与碳税一样会抬高电价。

#### *如何加大低碳能源的投资力度？*

碳税和排放权交易机制运作起来都会提高化石燃料能源的成本。减排的另一种方法是降低低碳能源的成本。

迄今，许多种低碳能源发电的价格高于化石燃料。一些国家为降低电价而给予补贴。支持者认为，应该予以补贴，因为电价中通常并未计入它们带来的好处。例如风能和太阳能发电的优点在于：碳排量低、空气污染低、用水量低，且减少化石燃料的进口量。然而，某些种类低碳发电引发争议。核电产生放射性废料；烧木（生物质）发电排放一定量的二氧化碳，且会与粮争地。一些批评者认为，风能和太阳能发电不如化石燃料可靠，因为它们依赖于风和太阳等天气变化。然而德国和美国已有证据表明，可再生能源不威胁供电的可靠性。

还有人都担心，对可再生能源进行补贴过于昂贵，就像碳税一样推高了能源成本。例如，德国的太阳能光伏（PV）发电一直领先世界。仅在 2014 年，德国便花费了 90 多亿欧元（约 100 亿美元）补贴太阳能发电<sup>50</sup>，占德国居民当年用电总费的 21%<sup>51</sup>。德国的电价昂贵，名列欧洲第二，仅次于同样也补贴可再生能源的丹麦<sup>52</sup>。

诸如碳税和排放权交易等计划会通过提高能源价格，增加能源业成本。与不限制碳排放国家对手公司相比竞争力降低。如果一个国家的碳税非常高，就会使工厂迁往不控制碳排放的国家，并在那里排放温室气体。

然而，在过去的十年中，可再生能源的成本下降很快。例如自 2008 年以来，美国的风电成本已下降三分之一以上<sup>53</sup>。自 2008 年以来，德国安装太阳能电池板的全部费用已下降了三分之二<sup>54</sup>。根据德意志银行分析师计算，如果没有补贴，现在印度太阳能发电长的竞争力与进口煤炭发电厂不相上下<sup>55</sup>。大多数发达国家虽然继续对风能和太阳能发电予以补贴，但已有所下降，往往超过一半。风能和太阳能产业甚至表示，约在 2020 年后将不再需要补贴。



## 怎样使减排经济划算？

政府千方百计以尽可能低廉的方式削减碳排量，我们将在下面介绍几种方法。然而，这些备选方案的减排速度可能不如国家支持可再生能源或实行碳税那么快。

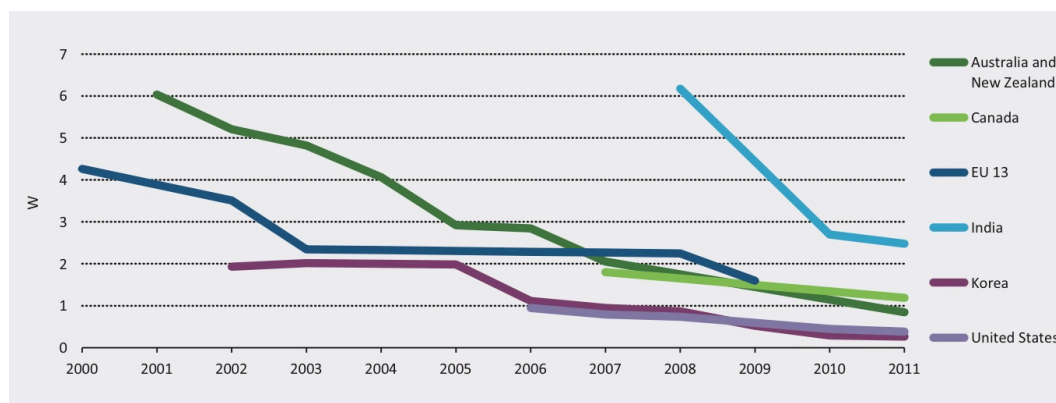
**1.取消化石燃料补贴。**有些国家拥有大量的化石燃料。为了帮助消费者，这些国家会以低于生产成本的价格向本国人民出售能源。政府借此来分配国家的资源财富，或提升自己的民意支持<sup>56</sup>。然而，化石燃料补贴造成许多问题。能源价格低于其实际生产成本，导致浪费、碳排放和空气污染。补贴使富人受益最多，因为他们能耗最大。2013年，全球化石燃料补贴总值达5480亿美元<sup>57</sup>。

有些国家已于近期削减补贴，包括印度、印度尼西亚、马来西亚和摩洛哥<sup>58</sup>。国家削减化石燃料补贴，可为政府节省资金。所以这是一个非常经济实惠的削减碳排放方式。然而，削减补贴也会抬高公民的能源费用。这对那些本来就难以支付账单的最贫困的人来说是雪上加霜。因此，重要的是政府应该用节省下来的资金去补偿穷人，确保能源价格合理。

**2.投资提高能效项目。**本世纪，碳排放量增长大部分将来自发展中国家。他们需要更多的能源来促进本国经济增长，而且其中许多国家依赖煤炭。因此削减碳排放的一个重要途径，将是对能源效率、交通运输、工业和建筑业投资。因为提高能效可以节省资金，是一种合算的减排方式。同时还可以提高经济竞争力，减少化石燃料进口。

提高能效的一个困难在于，企业和个人并不知道他们到底用多少能量，或他们购买高能效产品可以节省多少钱。政府可以予以帮助，制定节能汽车、灯泡和电器的标准。比如，降低待机电器的能耗。许多电器终生处于待机状态，累计起来的耗电量很大。待机能耗占全球家庭用电总量的10%左右<sup>59</sup>。一些国家已推出标准，要求电视机每小时待机能耗低于1瓦（图3）。

图3. 2000-2011年新电视机平均待机耗电量，单位：瓦/小时



**3.投资研发项目（R&D）。**投资研发项目是支持低碳能源的另一种方式。例如，如果政府出资研究提高太阳能电池板发电量或提高电动车电池效率，会使产品便宜得多。从理论上讲，这与补贴或碳税的效果相同，但不会提高能源的成本。但是，研发可能不如德国补贴太阳能那样有效地驱动快速、大量的需求。

**4.投资基础设施项目。**减少碳排放的另一种方式是投资兴建大型低碳基础设施项目。如地铁可以给大家提供一种取代自己开车出行的方式。另一个例子是区域供热，回收发电厂的余热并输送给家庭供暖。从长远来看，这些方案都可以节省资金。地铁系统将减少空气污染；为穷人去市中心上班提供优惠的交通；降低开车族的汽油开销。麻烦在于这些项目的启动往往非常昂贵，需要政府予以某种形式的支持。

应对气候变化有哪些全球、国家和地方解决方案？

气候变化问题可以通过城市或城镇、国家政府到全球性计划等多种层次予以解决。

**全球性解决方案。**某些减少温室气体排放计划涉及许多国家，必须全球履行。例如，《京都议定书》要求工业化国家减少碳排放量。但允许他们通过资助发展中国家减排的方式做到这一点。当时的想法是，在中国建造风能电厂可能比在丹麦便宜。按照这个计划，富国出资在发展中国家建设低碳项目，并以获得碳信用额作为回报，建立起一个全球性碳抵消市场。这个计划在某些方面大获成功。2007年以来，已为107个发展中国家的7800个项目提供支持，估计二氧化碳减排约15亿吨<sup>60</sup>。该方案在其鼎盛时期，年产值超过70亿美元<sup>61</sup>。然而，它的管理十分复杂。此外，它还为欧洲碳中介和投资者提供了丰厚利润。并非所有的钱都到了发展中国家。而在发展中国家，化工厂之类的大型工业项目减排最为有效，但对改变个人、家庭或城市的用电或发电方式帮助甚少。

**国家的解决方案。**政府可以通过制定目标和政策来引导方向，如全国限制温室气体排放量。他们可以通过补贴化石燃料或者可再生发电，优惠某种发电方式。这样便可以引导投资决策，调动数十亿美元的私人资本。此外，各国政府还可以通过制定标准来影响消费者的行为、购买的产品。国家可以规划决定城市如何增长。但是政府的此类规则和政策只能起到拉动杠杆的作用，不能决定地方上实际发生的事情，因为这要取决于提供大量资金的投资者、公民、企业和城市。此外，一些政府可能根本就不关心气候变化问题，没有政治意愿，这就需要其他解决方案。

**地方的解决方案。**市长和地方政府可以控制当地的基础设施，并可筹集当地资金。例如，规划官员有能力指导其城市的生长，决定采取契约式增长还是蔓延式增长，前者保护绿地并连通社区，而后者最终将迫使民众长距离开车出行、创建的居住社区相距遥远、远离工作单位与服务。其中一个问题是，气候变化可能很少是地方政府工作的头等大事。他们所面临的是日常问题，比如要在法律与秩序之间做出权衡、要提供基本的公共服务、改善居住条件、对付长期拥堵以及雇佣市政员工等。他们需要国家政策的引导。

*这样动员民间社更加广泛地参与应对气候变化行动？*

气候政策往往由政府制定，但受商业游说、环保组织和开发机构等强势团体影响的制约。其他的团体与倡议似乎被忽视。

**妇女**尤其容易遭受包括极端天气在内的气候变化影响。在某些国家，她们的独立收入较少，几乎没有土地权。发生洪水、热浪或者食品价格突然上涨时，她们几乎没有可以保护自己的资源。此外，在非常贫穷的国家，妇女要负责为全家提供水和食物。当水和食物短缺的时候，如干旱期间，女性可能被迫去更远的地方、花更多的时间，而得到的回报却寥寥无几。女性都知道她们需要的解决方案，并可以在气候变化问题的决策方面发挥重要作用<sup>62</sup>。

**土著人民**同样直接面临气候变化的后果，因为他们靠环境和自然资源赖以生存。气候变化会进一步加剧他们业已面临的重重困难，如代表权少得可怜、土地权不明确以及失业。生活在北极的16万因纽特人便是弱势土著群体的一个例子。狩猎是他们赖以为生和保护自己文化特性的方式，但由于北极海冰融化，传统的资源日益匮乏。

**热带森林**对抗气候变化尤其重要。砍伐森林是导致二氧化碳排放的一大源头。树木会因更加频繁、严酷的干旱而死亡。而植树则有助于抵消别处的排放，因为树木吸收温室气体二氧化碳。保护森林是应对气候变化的一个重要途径，但必须以保护土著人民的方式进行。在过去，一些热带国家对伐木或矿业公司发放了开采森林许可证，却忽视了生活在森林中的土著人民。一些开发团体表示，他们现在必须认真遵守护林计划，不能忽视土著人民或强迫他们搬迁。

**教育方案**通过影响公民的行为方式及其购买的物品，可以对抗击气候变化产生巨大影响。大家需要相关信息来改变自己的行为。例如消费者购物时，可能无法算出高、低碳产品之间的差异，而碳标签则可提供帮助。公民也可能不清楚自己的行为方式如何影响气候变化，而提供节能开车方面的信息将使有车族受益。如果政府不作提示，大家也许不会意识到关掉待机电器可以节电。此类教育方案能使大家感到面对气候变化这种全球性问题，自己并非那么无能为力。

**联合国机构**有责任保护人类的福利和权利。气候变化会使他们的工作更加困难，所以大家更加直接地参与决策可使他们直接受益。例如联合国难民署负责解决难民问题。气候变化会造成作物频繁歉收，导致大规模难民潮。今年联合国正在精心制定新的可持续发展目标（SDGs），以减少贫困并改善食物与水的获取条件，如果不采取紧急行动抗击气候变化，这些问题将会更加难以解决。《生物多样性公约》旨在保护生物多样性。升温约 3 摄氏度以上，野生动物将遭受严重损害。

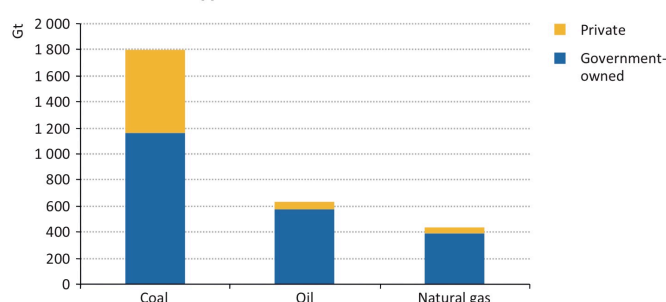
### 全球是否应该停止勘探化石燃料？

能源公司开采生产地下蕴藏的化石燃料。他们的业务部分取决于矿藏储备的规模，所以他们花费时间和金钱勘探新矿。但是，我们真的还需要吗？

证实储量是指能源公司经前期调查确定可以开采的化石燃料。能源专家告诉我们，化石燃料的证实储量已远远超过我们安全燃用之所需。如果将现有的证实储量全部燃烧，将排放约 2.86 万亿吨二氧化碳（见图 4）<sup>63</sup>。但是人类要将全球平均升温限制在 2 摄氏度，就只能再排放 1 万亿吨二氧化碳。换句话说，要实现这一目标，化石燃料证实储量的大约三分之二将不需开采。这是根据人们希望至少有三分之二的几率实现升温低于 2 摄氏度的假设而计算出来的<sup>64</sup>。大家也许不那么担忧。例如，他们将实现限制升温目标的几率降为三分之一。在这种情况下，可以再排放 1.4 万亿吨二氧化碳，但即使如此也应让化石燃料继续沉睡在地下。

一些专家与活动人士认为，如果我们只能燃用三分之一到一半的证实储量，能源公司就应该停止继续勘探。例如，他们还在勘探深海、北极和页岩油气矿床。一些能源公司表示，未来数十年全球将继续需要化石燃料，以满足日益增多、繁荣的世界人口的化石燃料需求。例如荷兰皇家壳牌表示，它的全部证实储量都将是必要的，而且某些活动人士散布种种担忧是“杞人忧天”<sup>65</sup>。

图 4. 各种燃料证实储量的潜在二氧化碳排放量，单位十亿吨（Gt）



## 3. 联合国的谈判与各国的承诺

### 联合国气候谈判的程序？

1992 年，全球几乎所有国家均签署了《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》。自那时起，各国每年聚会讨论有关气候变化的行动。这些会议包括每年年底召开、各国部长和领导人出席的重要会议。在年度缔约方大会（COP）上，各国通过协商一致作出决定。

多年来，各国已向联合国气候谈判作出不同程度的承诺。1997年，大多数国家支持《京都议定书》。但是，该议定书只要求工业化国家减排<sup>66</sup>。而且美国从未批准这项议定书。2009年，更多的国家签署了关于气候行动的《哥本哈根协议》<sup>67</sup>。但一些国家对气候行动仍未作出任何许诺，其中包括许多石油生产国。

### 什么是《巴黎协定》？

现在，所有国家都承诺要在2015年底于巴黎推出一项崭新的气候协定。《巴黎协定》将为2020年后的2025年和2030年制定气候行动计划。巴黎会议将首次推出一份世界每个国家各尽所能、承诺采取行动的气候协定。

所有国家一致同意在巴黎会议召开之前，最迟于2015年10月提交气候行动的新许诺。事先提交目标的目的在于确保所有国家做好充分准备，增强各国之间的信任并鼓励包括次国家团体在内的外部人士参加。

### 每个国家应该作出什么贡献？

为气候协议做出积极贡献有许多好处。例如，较为贫穷的国家制定明确计划说明它们适应气候变化之所需，则更有可能得到联合国的基金来实现这些计划。而且如果发达国家同意提供资金，将有利于发展中国家减排，有助于保护全球气候。最后，如果每个国家都积极参与，协定将会推出更加宏伟的目标。如果某些国家退缩，那么其他国家也将退缩。

有些民众和国家会说他们太穷不能参加。但是，巴黎协定只需各国作出他们认为良好的提议，不会被告知他们应该怎么做。总之，国家越富人们对它的期望也将越多。

发达国家预计将作出新的、更加宏伟的国家减排目标许诺。新兴经济体可能会许诺某年他们的排放量至少将会停止上升。最贫穷、最不发达的经济体可能会提出特别的政策，如支持可再生能源；保护森林措施；或逐步取消化石燃料补贴。他们可能需要财政支持来实现这些措施。

一些石油生产国会担心全球气候协定会使化石燃料的需求和价格下降，会影响到这些国家的财富。例如沙特阿拉伯曾请求财政援助，以换取它的参与。然而沙特阿拉伯是世界人均收入最高的国家之一，因此其他国家不太可能愿意支持它。

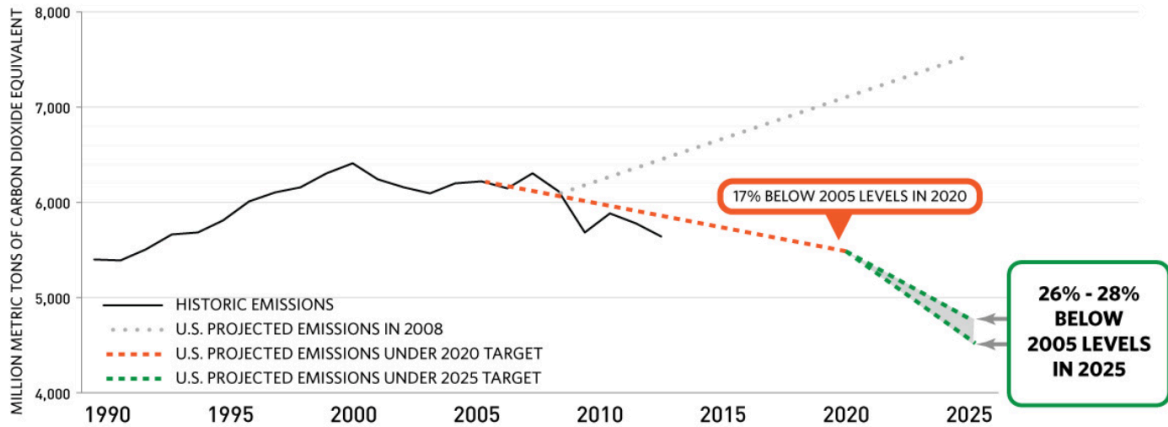
有些国家可能不愿参与，因为他们现在有其他诸如内战之类的头等大事，或者因为他们觉得富裕国家无所作为。有些国家可能对参加联合国气候协定持怀疑态度，担心国家主权会受到侵犯。但是巴黎协定将基于各国政府自主决定作出贡献的原则，只需遵守监测与报告排放量的规则，以提高透明度与信任。

### 各国已作出哪些提议？

截至2015年4月，几大经济体已正式提出或示意他们将巴黎协定上作出的许诺，包括如下内容<sup>68</sup>：

- 欧盟2030年的温室气体减排目标是在1990年基础上减少40%。欧盟现有的许诺为2020年减排20%。
- 美国2025年的温室气体减排目标是在2005年基础上减少28%。美国的现有目标为2020年减排17%。新目标需要美国将年减排量提高一倍（见图5）。
- 俄罗斯2030年减排目标是在1990年基础上减少30%。与其2020年减排25%的现有许诺相比，略有提高。
- 中国表示最迟到2030年，其温室气体排放量将停止上升<sup>69</sup>。但去年中国的排放量已经下降<sup>70</sup>。中国还表示，打算到2030年，将其能源结构中的非化石燃料由如今低于10%的比重提高到20%。这意味着届时中国的低碳发电厂将多于如今的燃煤电厂。
- 

图5. 美国2020年和2025年的温室气体减排目标，单位：百万吨二氧化碳当量<sup>71</sup>



### 巴黎协定中能否包含一项关于排放的长远目标？

在联合国谈判中，各国已承诺将升温限制在 2 摄氏度以内。但他们对如何实现这一目标未达成协议。例如，他们从未就长期的全球减排目标达成协议。也许结果是全球远远达不到 2 摄氏度的这个目标<sup>72</sup>。

引导全球重返正轨的一种方法，是各国就温室气体排放达成一个长期的全球目标。巴黎协定可能将首次推出 2100 年零排放或 2050 年全球排放量减半的全球目标。这将与全球平均升温不超过 2 摄氏度的目标大体相符。

然而此前有些国家抵制这种关于排放量的长期目标。石油出口国担心对他们化石燃料出口的需求会受影响。此外，一些大型、快速增长的新兴经济体也不接受长期的全球目标。因为他们正努力减贫，满足本国人民的能源需求。他们担心长期目标将对他们的损害最大，因为他们的排放增长最快。这些大型新兴经济体的穷人希望生活方式得到改善。要签署这样的目标，这些发展中国家可能需要发达国家做出更加有力、非常宏伟的减排承诺。他们可能还需要发达国家予以更多的气候援助，帮助他们减排和防备注定不可避免的气候变化。

另一种方法是，全球干脆决定 2 摄氏度的目标无法实现，达不到这个目标。这种做法将会导致适应气候变化的成本更加高昂。

## 4. 公平性与工作量分配

我们在上文已经讨论过，从长远角度来看，全球向低碳经济转型将可节省资金，但前期成本可能较高。公平性是气候谈判中的一个非常实际的问题。由谁来支付这些高昂的成本？

### 如何比较不同国家对气候变化的贡献？

我们可以用几个不同的方法进行责任比较<sup>73</sup>。

1. 我们可以从历史角度对排放进行比较。约 200 年前，有些国家便开始大量排放因燃用化石燃料而产生的二氧化碳<sup>74</sup>。焦点关注排放历史有两个理由。首先，正是由此而累积起来的二氧化碳导致目前的气候变化。其次，这些工业化国家都因燃用化石燃料而富裕起来，因此他们拥有最多的资源起带头作用。自 1980 年代，人类才意识到气候变化是一个的严重威胁。那时，一些工业化国家的排放量已经开始下降。欧盟表示，1979 年欧盟的排放已经停止上升<sup>75</sup>。
2. 我们也可以比较当前以及本世纪预期的排放量。全球每年排放量日益上升的原因在于新兴经济体快速增长，特别是在亚洲、中东和中南美洲。本世纪排放量的增长几乎全部将来自发展中国家<sup>76</sup>。本世纪末全球的气候将最取决于他们为减缓排放量增长所做的努力。

- 也许我们根本不应该比较各国的排放量，而是看每个人的排放量（也称为“人均”）。毕竟，我们私人、个体的贡献是通过人均排放用来测量的。生活在诸如美国这样的富裕工业化国家民众的人均排放量仍居首位。也许他们的贡献应远远高于个人排放量低得多的中国民众。
- 也许我们根本就不应该比较排放量，而是比较财富。富人毕竟更有能力应对气候变化，更有能力承担全球减排的费用。也许他们应该起带头作用。

我们衡量气候变化责任时采用的方法不同，得出的答案也就完全不同。如果我们以人均排放量来衡量责任，美国是最有责任的国家之一（见图 6）。如果我们比较国家的总排放量，那么中国名列第一（见图 7）。

各国已表示要在巴黎做出他们认为好的气候行动承诺。这会使目标弱化。但另一种方法是各国就谁应贡献最大的划定方法达成一致。专家认为，各国可能根本就不会接受此类划定方法，因为它会引发许多争议。现在，富裕的工业化国家同意应该多做贡献，但问题在于多少？

图 6. 2011 年各区域人均排放和排放总量<sup>77</sup>

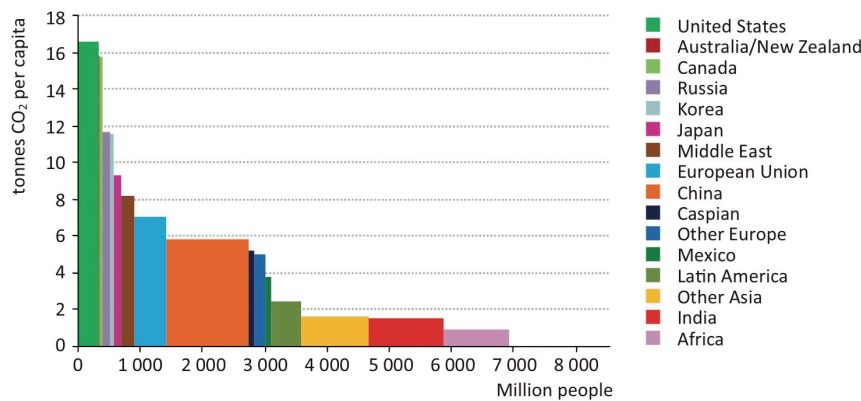
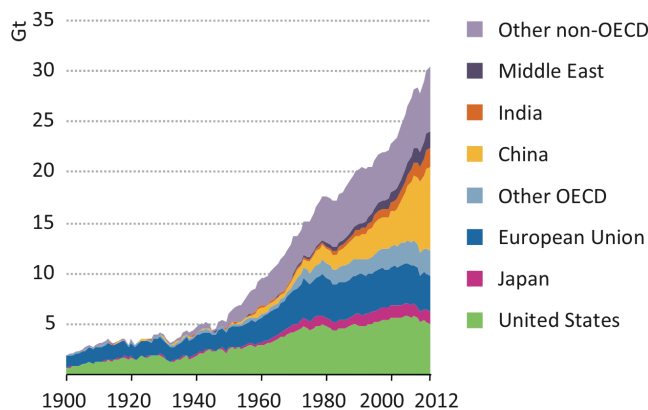


图 7. 1900-2012 年期间各国与能源相关的碳排放量<sup>78</sup>



### 发达国家如何帮助穷国减排？

气候科学家计算，如果全球决定将升温维持在 2 摄氏度之内，全球排放量必须最迟在 2020 年左右停止上升，然后快速下降。这将最需要发展中国家削减预计排量，因为他们的增长最快。但让他们承担全部责任似乎不公平，因为他们尚未享受到富裕的工业化国家人民的生活方式。解决这一难题的方法之一是发达国家出钱支持发展中国家的部分减排。

2009年，发达国家承诺在2020年前，每年提供1000亿美元帮助发展中国家抗击气候变化<sup>79</sup>。这笔钱将来自政府和私营部门。但发达国家只字未提2020年后是否继续提供。目前还不清楚他们为什么选择了1000亿美元这个数字。在单元4中，我们设法回答1000亿美元是否够用这个问题。

各国有意在巴黎大会上就2020年后的气候行动达成一致意见。发展中国家可能期望1000亿美元的承诺能够展期或增加。而发达国家会说，他们仍在为上次全球金融危机而缩减支出。

## START BOX

### 单元4. 1000亿美元支持发展中国家抗击气候变化是否够用？

抗击气候变化需要减排（即“缓解”）与防备气候变化（即“适应”）双管齐下。

在缓解方面，发达国家和发展中国家都必须投资发展低碳项目，维持全球气候安全的正轨。发达国家与发展中国家每年分别须额外投资约5900亿和7600亿美元。到2050年，发达国家每年可能要向发展中国家转让“数千亿美元”，帮助它们实现更大的减排量<sup>80</sup>。

在适应更多的干旱、洪水和海平面上升方面，发展中国家在未来数十年将每年花费700到1000亿美元左右<sup>81</sup>。

若将这些估算数字加在一起，表明每年1000亿美元的气候援助将对发展中国家非常有帮助，但远远不能达到他们抗击气候变化所需的全部额外投资。

## END BOX

### 公共与私营部门在气候融资方面的作用？

全球将需要政府和私人资助向低碳经济的转型。包括养老基金和银行在内的私人投资者将是执行此类协议的关键。例如，构建全球低碳经济将需要清洁能源和能效投资提高六倍，即从现在的每年3900亿美元，达到2035年的每年2.3万亿美元<sup>82</sup>。这将需要私人投资者投入大量资金。

政府可以用两种方式影响私营部门投资。首先投资者要有信心，例如确信他们投资风能和太阳能能够盈利。这就需要政府制定政策。例如政府可以设立补贴，支持低碳能源。此类补贴将能提高私人投资者的利润，并鼓励他们投资。

其次，政府可以用公共资金，通过赠款和贷款的方式直接支持低碳投资。政府向发展中国家低碳项目赠款或贷款，可以降低同样为此投资的私人投资者的风险。这种“杠杆效应”相当可观。据专家估算，富国给予开发银行比如非洲开发银行一美元，发展中国家可以募集到16美元的公共和私人投资<sup>83</sup>。这是因为开发银行可以拿它做贷款，起到鼓励私人银行借贷的作用。

有些发展中国家坚持认为，联合国谈判达成的气候援助目标，应大部分或全部利用公共资金。这是因为很难保证私营部门将如约提供资金，如果回报合适，投资者才会投资，不能强迫他们投资。相比之下，政府可以承诺使用公共资金。一些发展中国家可能会怀疑发达国家通过强调私营部门的作用，来避免他们花自己的钱。发展中国家可能会怀疑，他们将永远看不到发达国家私营部门承诺提供的资金。此外，私人投资者永远只看中最赚钱的项目。而适应气候变化项目或某些高风险的发展中国家的项目可能不包括在内。

发达国家认为，全球金融危机造成了公共资金匮乏的后果，而且他们仍在实行紧缩计划。他们可能会问，自家尚在削减开支，怎么可能增加对海外的援助呢？他们可能会认为，在这种情况下私营部门可以填补这个空缺。

*《联合国气候变化框架公约》为什么对发达国家和发展中国家区别对待？这样划分公平吗？*

1992年《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》中，抗击气候变化的责任按两类国家区别对待<sup>84</sup>。这就是“发达”国家和“发展中”国家，并附件列出“发达”国家清单。公约强调，发达国家应该起带头作用。联合国各项气候决定仍沿用这种分类方式<sup>85</sup>。

发展中国家通常认为，发达国家并未充分发挥带头作用。而发达国家则认为，1992年以来世界已发生变化，而且有些“发展中国家”与他们一样、甚至更加富有。他们不同意发达国家和发展中国家的角色和定义永远一成不变。

单元5列出了被定义为“发达”的国家。

单元6列出了被世界银行归入最富有的“高收入”类但根据《气候变化框架公约》仍属“发展中”的国家。

## START BOX

### 单元5. 1992年《联合国气候变化框架公约》中的“发达国家”

《联合国气候变化框架公约》附件2列出的“发达国家”如下：

欧盟（并非所有成员国）	澳大利亚	加拿大
冰岛	日本	列支敦士登
新西兰	挪威	瑞士
美利坚合众国		

## END BOX

## START BOX

### 单元6. 2015年世界银行定义的“高收入经济体”国家<sup>86</sup>

2015年被世界银行归入最富有的“高收入”类但根据《气候变化框架公约》仍属“发展中”的国家。

巴林	科威特	沙特阿拉伯
智利	阿曼	新加坡
以色列	波多黎各	阿拉伯联合酋长国
大韩民国	卡塔尔	乌拉圭

## END BOX

关于用什么方法来定义富国和穷国，我们有几个备选方案。一种正式的方法是根据《联合国气候变化框架公约》，设立第三类即富裕的发展中国家。另一种正式的方法是创建国家地位从“发展中”提升到“发达”的新程序。也许不出所料，发展中国家对这些方法很少有或毫无兴趣。

另一种方法不太正规，就是在联合国的各项决定中减少对发达国家与发展中国家的区分，而是要求所有国家尽力而为。

绿色气候基金的作用？



绿色气候基金创建于 2009 年，旨在将发达国家的公共资金转向发展中国家以应对气候变化<sup>87</sup>。上文曾提及，发达国家已作出到 2020 年每年 1000 亿美元的承诺，其中“很大部分”将通过绿色气候基金这个渠道。

设立这项基金的目的是帮助发展中国家减排，防备气候变化。项目包括保护森林；支持低碳能源；集资加强沿海防护工程。

绿色气候基金是一个正式机构，由《联合国气候变化框架公约》指导其规则和操作。尽管绿色气候基金是为帮助发展中国家而设立的，但一些发展中国家也为其注资。

2015 年 4 月，已有 33 个国家许诺注资 102 亿美元。其中八个是发展中国家，共许诺 1.236 亿美元<sup>88</sup>，它们是：智利、哥伦比亚、印度尼西亚、墨西哥、蒙古、巴拿马、秘鲁和大韩民国。

发展中国家正在表明他们愿意作贡献，同时也要求发达国家更有作为。例如，发达国家从未说明他们将如何实现 2020 年前每年 1000 亿美元这个气候援助目标。目前，绿色气候基金筹集到的资金远未达到这个总数。如果富国不尽快提供更多的资金，那么发展中国家可能也将停止注资。

#### *发达国家是否能承担发展中国家抗击气候变化的全部费用？*

1992 年《联合国气候变化框架公约》协议规定，为帮助发展中国家实现减排和适应气候变化，发达国家应该带头为“议定的全部增加费用”提供资金。

在联合国谈判中，这是一个颇具争议的问题。发展中国家认为，发达国家现在必须作出更多贡献，以表明他们认真履行自己的责任。而发达国家则认为全球最贫困国家的确需要帮助。问题在于，对中国、巴西、印度、墨西哥和南非等大型新兴经济体，他们还将帮助多久。即使在发展中国家之间也存在很大的贫富差异，例如墨西哥人均收入是印度的三倍<sup>89</sup>。

包括墨西哥在内的一些发展中国家已为绿色气候基金注资，这表明对于气候行动资金，他们既愿意付出，也愿意领取。一些发展中国家正在考虑要在巴黎会议上提交两项气候行动承诺：一项是他们可以通过自筹资金来实现的行动，另一项是说明如果得到资助他们可以做什么。

#### *地方政府和城市是否能到绿色气候基金的资助？*

设立在发展中国家的任何次国家组织均可申请绿色气候基金，包括地方政府和城市，以及民间社会团体<sup>90</sup>。该基金已经批准了几个组织，如塞内加尔的一个组织，帮助他们保护海岸线，以及秘鲁的一个基金会，管理那里的森林保护区。

通过允许城市和地方组织申请资助，绿色气候基金可以鼓励民间社会更多地参与联合国气候变化进程。这是因为联合国的谈判越是雄心勃勃，绿色气候基金就越会有钱。提高地方的参与对气候行动是件好事。例如，城市会更积极主动地展示在屋顶安装太阳能电池板如何能够减少二氧化碳排放量，这会使他们国家的政府提出更加宏伟的目标。

然而与国家级政府相比，地方政府控制开支的程序可能不够严格。这会进一步需要检查气候基金的使用是否合理。

#### *全球将如何支付不可避免的气候变化造成的损失和损害？*

科学家预测，气候变化将使极端干旱、热浪和洪水更加频繁。极端天气将造成被称为“损失和损害”的费用。除此之外，还要有适应费用。适应就是通过进一步防备气候变化，设法避免此类“损失和损害”。

我们已经知道恶劣天气预计可能造成的费用。我们在下面的表 2 列出 2014 年发生的五个代价最为沉重的自然灾害，其中四个是可以归咎于气候变化的极端天气事件：洪水、干旱和严重风暴。当然，不能说某一特定的干旱或洪水就是气候变化造成的，但是可以算出气候变化造成某一事件的可能性较大。去年，这四个极端天气大事件的总费用为 230 亿美元，如表 2 所示。

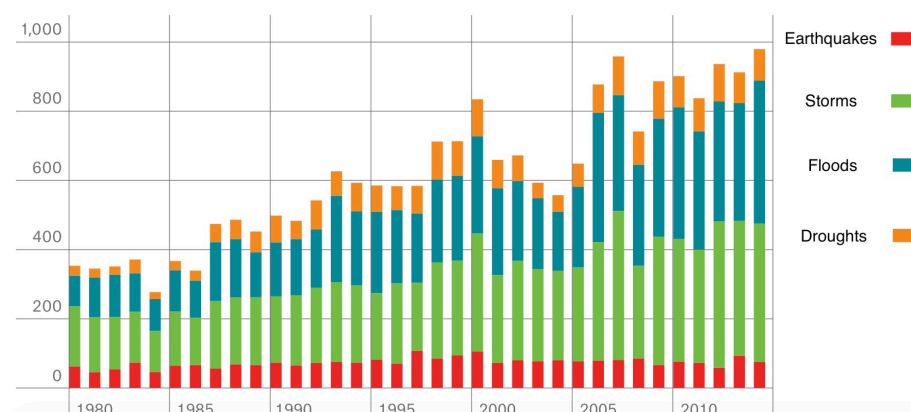
表 2. 2014 年发生的五大自然灾害<sup>91</sup>

Date	Country/Region	Event	Fatalities	Overall losses US\$ m	Insured losses US\$ m
11-13.10.2014	India	Cyclone Hudhud	84	7,000	530
7-16.2.2014	Japan	Winter damage	37	5,900	3,100
3-15.9.2014	India, Pakistan	Floods	665	5,100	330
3.8.2014	China	Earthquake	617	5,000	-
2014	Brazil	Drought	-	5,000	-

来源：慕尼黑再保险公司

慕尼黑再保险公司认为，极端天气事件的数量逐年增多（见图 8）<sup>92</sup>。部分原因可能是对此类事件的监测更多。

图 8. 1980 年-2014 年期间发生的自然灾害数量



“损失和损害”是联合国气候变化谈判中的一个新主题。如何对待这个问题，各国迟迟未决。当然，全球最脆弱的国家如海岸线漫长、低洼国家，希望联合国专设一个基金，帮助他们应付这些费用。然而，发达国家小心谨慎，不愿承担法律责任，不愿敞开昂贵诉讼的大门。他们谨慎地支持设立一个正式赔偿制度。出于同样原因，他们也会提防设立国际法庭来解决气候损害案。发达国家可能更愿意利用现有的适应资金。

在没有联合国专门基金、没有气候法庭来解决损失和损害索赔案的情况下，政府、企业和个人可以购买保险来补偿这些损失。目前，这种保险只覆盖总损失的一小部分。2014 年四大极端天气灾害造成的损失总额达 230 亿美元，私营保险公司只支付不到 40 亿美元（见上表 2）。没有此类保险，政府实际上是纳税人最后将为此买单。有助于应付气候变化费用的一种方式，是鼓励并支持国家、企业和个人踊跃购买保险。

## 5. 承诺与守诺

国家可能许诺采取气候行动，但是他们是否守诺则是另一回事。对此我们有各种备选方案。

### *逐渐提升目标？*

过去，各国为气候行动许诺了不少时间表。例如在 2009 年《哥本哈根协议》中，各国为 2020 年作出一次性气候行动许诺，但只字未提之后如何。他们同意提供 1000 美元资金，但只到 2020 年；理论上讲，2021 年该项援助可能降为零。

目前各国正在为巴黎大会达成一项 2020 年后的全新气候行动协定进行谈判。这轮新谈判是各国尽弃前嫌重新开始的机会。如果会上通过的规则或目标低于之前的承诺，他们可以摆脱困境。

另一种方法是尽量制定一项经得起时间考验的协定。此类方法已得到环保团体与美国的支持。他们赞同巴黎协定规定各国每五年应作出更加宏伟的新许诺。从理论上讲，为避免危险的气候变化，这样的协定可以一直延续，直到实现长远目标为止。按照这种办法，各国不必每隔几年就得重谈规则，而仅需对目标进行更新。这样可以防止他们对先前作出的承诺打折扣。

然而制定《京都议定书》时，全球已经尝试过这种方法。该议定书承诺富国自 2008 年至 2012 年减排，并提到“后续承诺期”。最后，美国根本就没有批准《京都议定书》，而日本和俄罗斯也在第二轮谈判之前退出。这可能会加大各国支持制定巴黎长期协定并履行该协定数十年的难度。

### *审查气候行动的重要性？*

在联合国气候变化历次会议上，各国曾多次表示他们没采取足够的措施来避免危险的气候变化。科学家一致认为，这是因为各国未能制定出更加宏伟的目标。目前，对许诺的行动与必需的行动之间的差距，尚未开始任何计算。目前，各国只是年复一年地同意必须加倍努力。

假定各国不够努力这种说法有道理，那么问题在于如何鼓励他们采取更加坚定的行动？一种方法是，对过去的气候行动或未来的气候许诺展开正式审查。审查可以鼓励各国更加严肃地对待这个问题。这是因为审查将可能表明他们做得不够，使他们难堪。

巴黎大会之前，各国首次要求联合国编制一份报告，测算全部承诺的“总量效应”。联合国将制定出所有承诺对实现 2020 年后全球温室气体排放量目标的总体意义。联合国将在巴黎大会上向各国反馈报告的结果。

然而，联合国的报告将只计入承诺的减排量。只字不提我们离实现气候变暖低于 2 摄氏度这个目标到底还有多远。因为有些国家不同意这么做。而且联合国将肯定不会评判各国的承诺是否足够宏伟。有些国家认为，联合国的任务不是告诉他们该作什么。他们可能会担心此类审查会侵犯他们的国家主权。对政治自由和代表性更加关注的国家似乎对此类侵权不太在意。

不过，即使没有正式审查，还是有很多外部专家能够对承诺进行分析。他们将研究联合国的报告，并算出巴黎大会的许诺距离避免危险的气候变化到底有多远。也许他们的研究成果将足以引起全球瞩目。

### *监测气候行动的优点？*

过去签署的多边协定已表明国际监测能够建立起信任。例如，《核不扩散条约（NPT）》是共同合作减少核武器储备的一个里程碑。在冷战最冷峻的时期，美国与前苏联签署了这项条约<sup>93</sup>。该条约通过允许国家之间相互检查对方的库存，建立起增加信任的氛围。

根据巴黎协定，富国可能想考察他们在发展中国家资助的低碳项目，核查他们的钱是不是花在了刀刃上。这是一个敏感问题。发展中国家可能会觉得这是过度干涉。解决这个问题的方法之一是也允许发展中国家考察发达国家的预算。他们可以核查气候援助是新设的，还是从该国海外援助中转过来的。

此类相互监督引发政治争议，并需要很多信任。但是《核不扩散条约》表明，各国一旦建立起信任便可以实现合作。

*国家气候行动具有法律约束力的重要性？*

所有国家都同意，巴黎协定要为 2020 年后的 2025 年和 2030 年气候行动作出许诺。但是，这些承诺是否具有法律约束力，我们要等巴黎会议作出决定。我们有两种备选方案。

## 1. 通过国内或国际法使承诺具有法律约束力

根据《京都议定书》，富国同意减排目标具有国际法约束力。美国拒绝了京都议定书，因为发展中国家的目标不具法律约束力。为了得到美国的支持，几乎可以肯定巴黎协定将要使所有国家的气候行动都有法律约束力，或哪个国家的都不具法律约束力。

减排目标具有国际法法律约束力的优点在于，该协定可以对未履行承诺的国家实行某种惩罚。例如，可以惩罚他们禁止低碳产品贸易，如太阳能电池板。惩罚能够迫使各国实现自己的目标，但首先也会削弱他们的力量。目标具有国际法律约束力的另一个问题在于，有些国家可能必须得到议会的批准。目前，美国国会批准气候巴黎协议具有约束力的几率渺茫。

许多国家对本国法律非常重视，至少与对国际法一样重视。此项备选方案可能是一个不错的选择。它没有制裁的威胁，能鼓励各国踊跃参与。但此类目标也需国内议会的批准。

## 2. 自愿承诺

自愿承诺能使巴黎协定免须国内议会批准这一程序。这可使诸如美国等国家充分参与。缺点在于各国可能对目标不太重视。如果承诺是自愿的，那么要让全体国家一致同意制定细则，确保它们恪守承诺。

*是否所有国家都要定期报告各自的排放量？*

目前，发达国家每年须测量各自的温室气体排放量，并报告给联合国。这是 1992 年《联合国气候变化框架公约》中对他们的要求。联合国审查这些报告的准确性，包括参访东道国。

相反，发展中国家只需每四年公布一次排放细节，而且不必报告最新数据。结果，许多发展中国家上次报告的是 2005 年的年度排放量。巴黎会议上，各国将根据新协定，决定发展中国家是否也须每年报告其排放量。

报告排放是一个很好的方法，各国可以借此确定他们在哪方面可以减排，如何以最简单、最划算方式减排。他们一旦测量出排放量，便可以知道哪里的排放量上升最快，原因是什么。此外，要求所有国家报告并公布各自的年排放量可使其他国家、联合国与公民更容易核查各国与全球正在采取的行动。目前，全球温室气体排放量的最新数据是 2010 年的<sup>94</sup>。

但每年测量排放量的确是一件昂贵且专业性强的工作。各国须了解各种温室气体之间的差异，并拥有测量和报告系统。当然，要做到这一点，比较贫穷的国家还需要资金与技术帮助。

## 附件：参考资料 [NOT FOR PRINTING]

- 
- <sup>1</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>2</sup>IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf)
- <sup>3</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>4</sup>NASA, n.d.. *Climate change: How do we know?* Available at: <http://climate.nasa.gov/evidence/>
- <sup>5</sup>Hansen, J. and Sato, M. 2012. *Climate Sensitivity Estimated from Earth's Climate History*. Available at: [http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2012/20120508\\_ClimateSensitivity.pdf](http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2012/20120508_ClimateSensitivity.pdf)
- <sup>6</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>7</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. *IPCC Factsheet: How does the IPCC select its authors?* Available at: [http://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/docs/factsheets/FS\\_select\\_authors.pdf](http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_select_authors.pdf)
- <sup>8</sup>Met Office Hadley Centre, n.d.. *Met Office Hadley Centre observations datasets*. Available at: <http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut4/data/current/download.html>
- <sup>9</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>10</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>11</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>12</sup>NASA, 2014. *NASA-UCI Study Indicates Loss of West Antarctic Glaciers Appears Unstoppable*. Available at: <http://www.nasa.gov/press/2014/may/nasa-uci-study-indicates-loss-of-west-antarctic-glaciers-appears-unstoppable/#.U3NFgShWiNM>
- <sup>13</sup>Larsen, J. et al., 2014. Polar regions. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap28\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap28_FINAL.pdf)
- <sup>14</sup>Doyle, A., 2013. *Global warming means seas freeze more off Antarctica-study*. Reuters News. Available at: <http://uk.reuters.com/article/2013/03/31/uk-climate-antarctica-idUKBRE92U05J20130331>
- <sup>15</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Field, C., et al. (eds.). Available at: [https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf)
- <sup>16</sup>IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report.
- <sup>17</sup>Chen, X. and Tung, K., 2014. Varying planetary heat sink led to global warming slowdown and acceleration. *Science*, 345 (6199) 897-903. Available at: <http://www.sciencemag.org/content/345/6199/897>
- <sup>18</sup>Porter, J. et al., 2014. Food security and food production systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Available at: [https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap7\\_FINAL.pdf](https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap7_FINAL.pdf)
- <sup>19</sup>IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- <sup>20</sup>McGranahan, G. et al., 2007. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment & Urbanisation*. 19 (1) 17-37. Available at: <http://eau.sagepub.com/content/19/1/17>
- <sup>21</sup>Ivanic et al., 2011. *Estimating the short-run poverty impacts of the 2010-2011 surge in food prices*. World Bank working paper. Available at: <http://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/1813-9450-5633>
- <sup>22</sup>Otto, F. E. L. et al, (2012). Reconciling two approaches to attribution of the 2010 Russian heat wave. *Geophysical Research Letters*, Volume 39 Issue 4
- <sup>23</sup>Gleick, P., 2014. Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria. *Weather, Climate and Society*, 6. 331–340. <http://dx.doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00059.1>
- <sup>24</sup>Oweis, K. 2010. Eastern Syria grapples with drought, poverty. In: *Reuters News*. Jan. 27 2010. Available at: <http://www.reuters.com/article/2010/01/27/us-syria-drought-idUSTRE60Q5FW20100127>
- <sup>25</sup>Gleick, P., 2014. Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria
- <sup>26</sup>Kelley, C.P., et al., 2015. Climate change in the Fertile Crescent and implications of the recent Syrian drought. *PNAS*. Available at: <http://www.pnas.org/content/early/2015/02/23/1421533112.abstract>
- <sup>27</sup>Smith, K. R., et al., 2014. Human health: impacts, adaptation and co-benefits. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- <sup>28</sup>Larsen, J. et al., 2014. Polar regions. In: *Climate Change 2014*.
- <sup>29</sup>United Nations, 1992. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- <sup>30</sup>United Nations, 1997. *Kyoto Protocol to the UNFCCC*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- <sup>31</sup>United Nations, 2010. *The Cancun Agreements*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2>
- <sup>32</sup>BP, 2014. *Statistical Review of World Energy 2014*. Available at: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- <sup>33</sup>Collins, M., R. Knutti, et al., 2013. Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y.

- 
- Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter12\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter12_FINAL.pdf)
- <sup>34</sup>Collins, M., R. Knutti, et al., 2013. Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*
- <sup>35</sup>United Nations Framework Convention on Climate Change, 2010. *Decisions adopted by the Conference of the Parties*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2>
- <sup>36</sup>IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report.
- <sup>37</sup>Collins, M. and Knutti, R., 2013. Chapter 12: Long-term climate change projections, commitments and irreversibility. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Stocker, T, Qin, D., et al. [eds.] Available at: [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_Chapter12\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_Chapter12_FINAL.pdf)
- <sup>38</sup>Masson-Delmotte, V. and Schulz, M., 2013. Chapter 5: Information from Paleoclimate Archives. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Stocker, T, Qin, D., et al. [eds.] Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter05\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter05_FINAL.pdf)
- <sup>39</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- <sup>40</sup>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- <sup>41</sup>United Nations, 2014. *Climate Summit 2014: Catalysing Action*. Available at: <http://www.un.org/climatechange/summit/action-areas/#cities>
- <sup>42</sup>World Bank, 2010. *Climate Finance in the Urban Context*. Available at: <http://wbi.worldbank.org/wbi/Data/wbi/wbicms/files/drupal-acquia/wbi/578590revised0101Public10DCFIB0141A.pdf>
- <sup>43</sup>United Nations, 2014. *Climate Change Summary – Chair’s Summary*. Available at: <http://www.un.org/climatechange/summit/2014/09/2014-climate-change-summary-chairs-summary/>
- <sup>44</sup>Lomborg, B., 2001. *The Skeptical Environmentalist*.
- <sup>45</sup>Revesz, R. L., et al., 2014. Global warming: Improve economic models of climate change. *Nature*, 508 (7495). Available at: <http://www.nature.com/news/global-warming-improve-economic-models-of-climate-change-1.14991#/b1>
- <sup>46</sup>IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*
- <sup>47</sup>Global Commission on the Economy and Climate, 2014. Executive Summary. In: *Better Growth, Better Climate*. Available at: [http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/New-climate-economy\\_executive-summary\\_web.pdf](http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/New-climate-economy_executive-summary_web.pdf)
- <sup>48</sup>Environmental Protection Agency, n.d.. *Clean Energy Emissions*. Available at: <http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-and-you/affect/air-emissions.html>
- <sup>49</sup>World Bank, 2014. *State and Trends of Carbon Pricing*. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2014/05/28/state-trends-report-tracks-global-growth-carbon-pricing>
- <sup>50</sup>Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, 2015. *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*. Available at: <http://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/veroeffentlichungen-pdf-dateien-en/studien-und-konzeptpapiere/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>
- <sup>51</sup>Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, 2015. *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*.
- <sup>52</sup>Eurostat, 2015. *Half-yearly electricity and gas prices*. Available at: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/c/c2/Half-yearly\\_electricity\\_and\\_gas\\_prices\\_2014s1.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/c/c2/Half-yearly_electricity_and_gas_prices_2014s1.png)
- <sup>53</sup>U.S. Department of Energy, 2015. *Wind Vision: A New Era for Wind Power in the United States*. Available at: [http://www.energy.gov/sites/prod/files/wind\\_vision\\_highlights.pdf](http://www.energy.gov/sites/prod/files/wind_vision_highlights.pdf)
- <sup>54</sup>Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, 2015. *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*.
- <sup>55</sup>Deutsche Bank Markets Research, 2015. *Crossing the chasm*. Available at: [https://www.db.com/cr/en/docs/GRCM2015PROD033635\\_Web.pdf](https://www.db.com/cr/en/docs/GRCM2015PROD033635_Web.pdf)
- <sup>56</sup>International Energy Agency, 2014. *World Energy Outlook 2014*. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2014/>
- <sup>57</sup>International Energy Agency, 2014. *World Energy Outlook 2014*.
- <sup>58</sup>Wynn, G., 2015. *Fossil fuel subsidies to fall further*. Energy and Carbon Blog. Available at: <http://energyandcarbon.com/cuts-fossil-fuel-subsidies-gather-steam/>
- <sup>59</sup>International Energy Agency, 2014. *Tracking Clean Energy Progress 2014*. Available at: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Tracking\\_clean\\_energy\\_progress\\_2014.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Tracking_clean_energy_progress_2014.pdf)
- <sup>60</sup>UNFCCC, 2014. *CDM Factsheet*. Available at: <https://cdm.unfccc.int/newsroom/factsheets/index.html>
- <sup>61</sup>World Bank, 2009. *State and Trends of the Carbon Market 2009*. World Bank, Washington DC. Available at: [http://siteresources.worldbank.org/EXTCARBONFINANCE/Resources/State\\_and\\_Trends\\_of\\_the\\_Carbon\\_Market\\_2009-FINALb.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_of_the_Carbon_Market_2009-FINALb.pdf)
- <sup>62</sup>Mary Robinson Foundation, 2015. *Gender Equality and Earth’s Future*. Available at: <http://www.mrfcj.org/news/gender-equality-and-earths-future.html>
- <sup>63</sup>International Energy Agency, 2012. *World Energy Outlook*. Available at: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012\\_free.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012_free.pdf)

- <sup>64</sup>IPCC, 2013. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- <sup>65</sup>Royal Dutch Shell, 2014. *Response to shareholders regarding the carbon bubble*. May 16 2014. Available at: <http://s02.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/corporate/corporate/downloads/pdf/investor/presentations/2014/sri-web-response-climate-change-may14.pdf>
- <sup>66</sup>United Nations, 1997. *Kyoto Protocol to the UNFCCC*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- <sup>67</sup>United Nations, 2009. *Copenhagen Accord*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>
- <sup>68</sup>UNFCCC, n.d. *INDCs as communicated by Parties*. Available at: <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>
- <sup>69</sup>The White House, 2014. *FACT SHEET: U.S.-China Joint Announcement on Climate Change*. <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/11/11/fact-sheet-us-china-joint-announcement-climate-change-and-clean-energy-c>
- <sup>70</sup>International Energy Agency, 2015. *Global energy-related emissions of carbon dioxide stalled in 2014*. March 13. Available at: <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2015/march/global-energy-related-emissions-of-carbon-dioxide-stalled-in-2014.html>
- <sup>71</sup>UNFCCC, n.d. *INDCs as communicated by Parties*.
- <sup>72</sup>IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Edenhofer, O., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Available at: <http://mitigation2014.org/>
- <sup>73</sup>Aldy, J. and Stavins, R., 2012. Climate negotiators create an opportunity for scholars. *Science*, 337. 1043-1044. Available at: [http://www.hks.harvard.edu/fs/rstavins/Papers/Aldy\\_&\\_Stavins\\_Durban\\_in\\_Science\\_2012.pdf](http://www.hks.harvard.edu/fs/rstavins/Papers/Aldy_&_Stavins_Durban_in_Science_2012.pdf)
- <sup>74</sup>Blanco, G. et al., 2014. Drivers, Trends and Mitigation. In: *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Edenhofer, O., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter5.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter5.pdf)
- <sup>75</sup>The European Union, 2015. *Submission by Latvia and the European Commission on behalf of the European Union and its Member States*. Available at: <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>
- <sup>76</sup>Clarke, L. et al., 2014. Assessing Transformation Pathways. In: *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Edenhofer, O., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter6.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter6.pdf)
- <sup>77</sup>International Energy Agency, 2012. *World Energy Outlook 2012*. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012/>
- <sup>78</sup>International Energy Agency, 2013. *Redrawing the Energy-Climate Map*. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2013/energyclimatemap/RedrawingEnergyClimateMap.pdf>
- <sup>79</sup>United Nations, 2009. *Copenhagen Accord*.
- <sup>80</sup>Edenhofer, O. et al., 2014. Technical Summary. In: *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Edenhofer, O., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Available at: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_technical-summary.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_technical-summary.pdf)
- <sup>81</sup>World Bank, 2010. *The Economics of Adaptation to Climate Change: Synthesis Report*. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/12750/702670ESW0P10800EACCSynthesisReport.pdf?sequence=1>
- <sup>82</sup>International Energy Agency, 2014. *Special Report: World Energy Investment Outlook*. Available at: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weio2014.pdf>
- <sup>83</sup>United Nations, 2010. *Report of the Secretary-General's High-Level Advisory Group on Climate Change Financing*. Available at: [http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/AGF\\_reports/AGF%20Report.pdf](http://www.un.org/wcm/webdav/site/climatechange/shared/Documents/AGF_reports/AGF%20Report.pdf)
- <sup>84</sup>United Nations, 1992. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- <sup>85</sup>United Nations Framework Convention on Climate Change, 2014. *Lima call for climate action*. Available at: [http://newsroom.unfccc.int/media/167536/auv\\_cop20\\_lima\\_call\\_for\\_climate\\_action.pdf](http://newsroom.unfccc.int/media/167536/auv_cop20_lima_call_for_climate_action.pdf)
- <sup>86</sup>World Bank, 2015. *Country and Lending Groups*. Available at: [http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#High\\_income](http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#High_income)
- <sup>87</sup>United Nations, 2009. *Copenhagen Accord*
- <sup>88</sup>Green Climate Fund, 2015. *Status of pledges and contributions made to the Green Climate Fund*. Available at: [http://news.gcfund.org/wp-content/uploads/2015/04/GCF\\_contributions\\_17apr15.pdf](http://news.gcfund.org/wp-content/uploads/2015/04/GCF_contributions_17apr15.pdf)
- <sup>89</sup>World Bank, n.d. *Data: GDP per Capita, PPP (current international \$)*. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD>
- <sup>90</sup>Green Climate Fund, 2014. *Accreditation to the Green Climate Fund*. Available at: [http://www.gcfund.org/fileadmin/00\\_customer/documents/Accreditation/GCF\\_Accreditation\\_Introduction\\_November\\_2014\\_final.pdf](http://www.gcfund.org/fileadmin/00_customer/documents/Accreditation/GCF_Accreditation_Introduction_November_2014_final.pdf)
- <sup>91</sup>Munich Re., 2015. *NatCatSERVICE*. Available at: [http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents\\_E-1611722943/mr/assetpool.shared/Documents/0\\_Corporate%20Website/6\\_Media%20Relations/Press%20Releases/2015/Munich-Re-Overview-Natural-catastrophes-2014.pdf](http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents_E-1611722943/mr/assetpool.shared/Documents/0_Corporate%20Website/6_Media%20Relations/Press%20Releases/2015/Munich-Re-Overview-Natural-catastrophes-2014.pdf)
- <sup>92</sup>Munich Re, 2015. *Topics GEO*. Available at: [https://www.munichre.com/site/touch-naturalhazards/get/documents\\_E1018449711/mr/assetpool.shared/Documents/5\\_Touch/Publications/302-08606\\_en.pdf](https://www.munichre.com/site/touch-naturalhazards/get/documents_E1018449711/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/Publications/302-08606_en.pdf)

---

<sup>93</sup> “Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT).” United Nations Office for Disarmament Affairs. Accessed 27 November 2014, <http://www.un.org/disarmament/WMD/Nuclear/NPT.shtml>.

<sup>94</sup> IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*.