

中国和美国 在应对气候变化上是竞争者还是合作者？



邓玉珠

2021 年 8 月 1 日

中国是世界上最大的温室气体排放国，美国位居第二。

1980 年代，中美两国就处于环境合作的前沿。当特朗普政府于 2018 年一月开始对中国征收关税和其他贸易壁垒时，对两国的环境伙伴关系造成了严重的影响；最终两国关系更从冲突而演变为一场全面的中美贸易战。

本白皮书探讨了中国和美国在履行其对全球的环境承诺方面所做的工作。我们还将这个问题摆在了前线：“世界上最大的两个温室气体排放国是否会以某种方式共同应对气候变化？”

气候变化冲击——就在此时此刻

2021 年，仅在七月这一个月里，灾难性的野火就摧毁了加拿大不列颠哥伦比亚省的整个林顿村。在比邻的美国俄勒冈州和华盛顿州，在破纪录的热浪中，有近 200 人死亡。横跨大西洋，德国和比利时遭遇山洪暴发，死亡人数上升至 200 多人。在非洲南部，大雨淹没了尼日利亚的拉各斯，使其整个经济活动陷入瘫痪。在大约 5,700 英里外的俄罗斯，洪水影响了其领土和地区的 99 个定居点，并迫使近 4,000 人撤离家园。在中国的内蒙古，经过一段时间的强降雨后，两座水库大坝倒塌，数千人受到洪水的影响；在其东南方的河南省，洪水将郑州的街道变成河流，造成至少 57 人死亡，近 100 万人被迫离开家园。印度的大洪水导致山体滑坡，夺走了约 125 人的生命。自然灾害也对哥斯达黎加、沙特阿拉伯、伊朗、土耳其、法国、意大利、奥地利、菲律宾等国家和人民造成了不利影响。

气候变化正在影响我们的正常生活。我们可以看到它并感受到它。

从广义上说，气候变化是几十年到几百万年期间天气模式统计分布的重大而持久的变化。它是由包括海洋过程、生物过程、地球接收的太阳辐射变化、板块构造和火山爆发以及人类引起的自然界变化等因素引起的。最后一种影响目前正在导致全球变暖，“气候变化”通常用于描述人类对自然特有的影响。¹

“总的来说，已发表的证据范围表明，气候变化的净损害成本可能很大，并且会随着时间的推移而增加。”

美国国家航空航天局政府间气候变化专门委员会

美国前副总统戈尔的纪录片和书“难以忽视的真相”（2006 年）提高了公众对全球变暖的认识：²

¹ “History of Climate Change Science,” Wikipedia. Retrieved on July 19, 2021, https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_climate_change_science

² “Excerpt: ‘An Inconvenient Truth’,” NPR Special Series, Global Warming, All Things Considered, May 31, 2006. Retrieved on July 19, 2021, <https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=5441976>

“全球变暖不仅仅是科学问题，也不仅仅是政治问题。它确实是一个道德问题。”

“现在大量的证据有力地表明，除非我们采取大胆而迅速的行动来应对全球变暖的根本原因，否则我们的世界将经历一连串可怕的灾难，包括在大西洋和太平洋地区出现更多更强如卡特里娜飓风的风暴。”

以中美伙伴关系为主导的环境合作

中国是世界上最大的温室气体排放国，美国位居第二。



中美两国一直处于环境合作的前沿。它们在环境保护方面的伙伴关系早在 1980 年代开始。它们参与了广泛的合作活动，旨在提高能源效率，减少污染物、有毒物质和温室气体的排放，限制污染对公众健康造成的威胁，并为长期环境可持续性奠定基础。³

乔安娜·刘易斯在她的“中美气候与能源关系”报告⁴中指出：在奥巴马总统任期内，美国推行积极的双边议程，以扩大与中国在清洁能源和气候变化方面的合作。自 2009 年以来，来自两国的数千人共同开展合作研究，分享经验和信息，并开发商业企业来部署清洁能源技术。

2014 年，中美两国就各自的气候目标联合宣布减排意向，这有助于建立国际势头。到 2015 年 12 月，占全球排放量近 95% 的 180 个国家宣布了它们的气候目标，并签署了取代 2005 年京都议定书的《巴黎气候协定》。

³ “U.S.-China Environmental Cooperation,” Editorials, October 31, 2010. Retrieved on July 19, 2021, <https://editorials.voa.gov/a/us---china-environmental-co-op-106487809/1482128.html>

⁴ “The U.S.-China Climate and Energy Relationship – Chapter 10, Climate Change and Energy,” Joanna Lewis, Center for Strategic and International Studies, September 2017. Retrieved on July 19, 2021, <https://www.csis.org/us-china-climate-and-energy-relationship>

然而，在特朗普总统任期内对这个问题的应对却采取了不同的方法——使美国远离其盟友，远离其与中国的气候和能源联盟，并使其与正在进行的多边气候谈判疏远。

2020 年 11 月 4 日，特朗普政府正式退出《巴黎气候协定》。与奥巴马总统在白宫时相比，特朗普总统任期内美国的排放量下降得更慢。欧盟和日本等其他发达经济体的减排速度则加快了⁵：

“在奥巴马担任总统的八年里，燃烧化石燃料和水泥产生的二氧化碳排放量下降了 11%。用于一次能源生产的煤炭数量减少了 38%，而可再生能源发电量增加了 44%。”

“在 2019 年，即特朗普总统执政的三年里，这种趋势持续但放缓。二氧化碳排放量仅下降了 0.5%。尽管总统谈到振兴该行业，但用于一次能源生产的煤炭使用量下降了 3%，而可再生能源只增长了 11%。”

拜登总统就职后，签署了一项行政命令（2021 年 1 月 20 日），要重新加入《巴黎气候协定》。美国于 2021 年 2 月 19 日正式重新加入了。⁶

美国可能将中国视为不同战线上的对手或竞争者，但有一线希望是拜登政府可以帮助两国再次找到共同点，成为应对气候变化的合作者。



⁵ “Where are U.S. Emissions After Four Years of President Trump?” Joe Lo, Climate Home News, June 10, 2020. Retrieved on July 19, 2021, <https://www.climatechangenews.com/2020/10/06/us-emissions-four-years-president-trump>

⁶ “United States Withdrawal from the Paris Agreement,” Wikipedia. Retrieved on July 19, 2021, https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_withdrawal_from_the_Paris_Agreement

应对气候变化需要深度脱碳

耶鲁大学环境学院于 2020 年 1 月 28 日发表的一篇文章中，大卫·维克多断言迫切需要一份现实的蓝图来让世界的经济摆脱碳排放：⁷

“排放量现在每年增加约 1%至 2%，尽管一项新的联合国研究表明，排放量必须每年下降近 8%，才能与将变暖保持在 1.5 摄氏度的保持一致。”

“没有哪个主要经济体能如此迅速地减少温室气体的排放；在通常不会迅速变化的工业和农业系统的时间框架内在全球范围中进行此类削减是不切实际的。”

“地球将突破 1.5 摄氏度的目标，也将突破 2 摄氏度。即使付出了巨大的努力，我们也可能会在 3 摄氏度或更高多的情况下前进——科学家们说这种变暖水平将产生毁灭性的后果。”

尽管近 200 个国家参与了《巴黎气候协定》这个令人鼓舞的框架，但维克多指出，“全球外交和全球协议的运作将过于缓慢和谨慎，无法应对气候危机。全球协议可以发挥作用，但它们主要是追随者而不是领导者。”

那么，目前世界在可持续性方面站在那个点上？

2020 年环境绩效指数（EPI）将丹麦排在首位。其他排名靠前的国家包括卢森堡、瑞士、英国和法国，而美国排在第 24 位，中国排在第 120 位（完整列表见图一）。

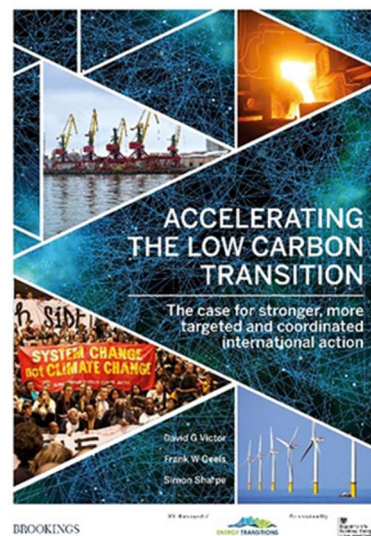


这是耶鲁大学和哥伦比亚大学的研究人员第 22 个年头制定这份每两年一度的关于一系列可持续性问题的国家成果记分卡。EPI 提供了全球可持续发

⁷ “Deep Decarbonization: A Realistic Way Forward on Climate Change,” David G. Victor, Yale Environment 360, January 28, 2020. Retrieved on July 20, 2021, <https://e360.yale.edu/features/deep-decarbonization-a-realistic-way-forward-on-climate-change>

展状况的数据驱动摘要。它使用了 11 个问题类别的 32 个绩效指标，对 180 个国家的环境健康和生态系统活力进行了排名。⁸

布鲁金斯学会于 2019 年 11 月发表的一份报告“加速低碳转型”⁹认为，认真对待脱碳需要一种新的产业政策方法——一种按部门组织并在国际上协调以逐步建立更大市场的方法，以及对脱碳行业的更强有力的激励措施。该报告建议，脱碳需要在每个主要排放部门进行一系列技术革命。它确定的 10 个部门约占世界排放量的 80%：



- | | |
|-------|--------|
| 1. 电源 | 6. 航空 |
| 2. 农业 | 7. 建筑物 |
| 3. 汽车 | 8. 钢 |
| 4. 卡车 | 9. 水泥 |
| 5. 航运 | 10. 塑料 |

中国将气候承诺放在桌上

尽管与新冠病毒大流行相关有所放缓，但全球排放量仍在上升。

2020 年 9 月 23 日，中国国家主席习近平在联合国大会上表示，中国的目标是在 2030 年之前实现二氧化碳排放峰值，在 2060 年之前实现碳中和。

2018 年北京的承诺促使周边国家效仿，日本承诺到 2050 年实现温室气体净零排放，韩国承诺到 2050 年实现碳中和。据绿色和平组织称，这三个亚洲经济体在 2018 年占全球碳排放总量的三分之一。¹⁰

⁸ “Decarbonization Propels Countries to Top Sustainability Rankings in 2020 EPI Index,” Yale School of the Environment, June 4, 2020. Retrieved on July 20, 2021, <https://environment.yale.edu/news/article/decarbonization-propels-countries-to-top-sustainability-rankings-in-2020-epi-index>

⁹ “Accelerating the low carbon transition,” David G. Victor, Frank W. Geels and Simon Sharpe, Energy Transitions Commission, November 2019. Retrieved on July 20, 2021, <https://www.energy-transitions.org/publications/accelerating-the-low-carbon-transition>

¹⁰ “Is China's Five-year Plan a Decarbonization Blueprint? Stuart Braun, Made for Minds, March 5, 2021. Retrieved on July 20, 2021, <https://www.dw.com/en/china-coal-emissions-climate-change/a-56644449>

欧盟是一个完全致力于碳中和的大集团，它为中国的承诺欢呼。中国强调了其与欧盟在气候政策方面的共同议程是坚定一致的。¹¹

图 一：2020 年 180 个国家/地区的 EPI 排名、分数和区域排名 (REG)

RANK	COUNTRY	SCORE	REG	RANK	COUNTRY	SCORE	REG	RANK	COUNTRY	SCORE	REG
1	Denmark	82.5	1	61	Uruguay	49.1	9	120	Samoa	37.3	12
2	Luxembourg	82.3	2	62	Albania	49.0	16	122	Qatar	37.1	15
3	Switzerland	81.5	3	63	Antigua and Barbuda	48.5	10	123	Zimbabwe	37.0	11
4	United Kingdom	81.3	4	64	Cuba	48.4	11	124	Central African Republic	36.9	12
5	France	80.0	5		St. Vincent and Grenadines	48.4	11	125	Dem. Rep. Congo	36.4	13
6	Austria	79.6	6	66	Jamaica	48.2	13	126	Guyana	35.9	30
7	Finland	78.9	7	67	Iran	48.0	8	127	Maldives	35.6	3
8	Sweden	78.7	8	68	Malaysia	47.9	6		Uganda	35.6	14
9	Norway	77.7	9	69	Trinidad and Tobago	47.5	14	129	Timor-Leste	35.3	14
10	Germany	77.2	10	70	Panama	47.3	15	130	Laos	34.8	15
11	Netherlands	75.3	11	71	Tunisia	46.7	7		Sudan	34.8	16
12	Japan	75.1	1	72	Azerbaijan	46.5	5	132	Kenya	34.7	15
13	Australia	74.9	12	73	Paraguay	46.4	16		Zambia	34.7	15
14	Spain	74.3	13	74	Dominican Republic	46.3	17	134	Ethiopia	34.4	17
15	Belgium	73.3	14		Montenegro	46.3	17		Fiji	34.4	16
16	Ireland	72.8	15	76	Gabon	45.8	2	136	Mozambique	33.9	18
17	Iceland	72.3	16	77	Barbados	45.6	18	137	Eswatini	33.8	19
18	Slovenia	72.0	1	78	Bosnia and Herzegovina	45.4	18		Rwanda	33.8	19
19	New Zealand	71.3	17		Lebanon	45.4	8	139	Cambodia	33.6	17
20	Canada	71.0	18		Thailand	45.4	7		Cameroon	33.6	21
	Czech Republic	71.0	2	81	Suriname	45.2	19	141	Viet Nam	33.4	18
	Italy	71.0	18	82	Mauritius	45.1	3	142	Pakistan	33.1	18
23	Malta	70.7	20		Tonga	45.1	8	143	Micronesia	33.0	4
24	United States of America	69.3	21	84	Algeria	44.8	9	144	Cabo Verde	32.8	22
25	Greece	69.1	3	85	Kazakhstan	44.7	6	145	Nepal	32.7	5
26	Slovakia	68.3	4	86	Dominica	44.6	20	146	Papua New Guinea	32.4	20
27	Portugal	67.0	22	87	Moldova	44.4	7	147	Mongolia	32.2	21
28	South Korea	66.5	2	88	Bolivia	44.3	21	148	Comoros	32.1	23
29	Israel	65.8	1		Uzbekistan	44.3	8	149	Guatemala	31.8	31
30	Estonia	65.3	5	90	Peru	44.0	22	150	Tanzania	31.1	24
31	Cyprus	64.8	6		Saudi Arabia	44.0	10	151	Nigeria	31.0	25
32	Romania	64.7	7	92	Turkmenistan	43.9	9	152	Marshall Islands	30.8	22
33	Hungary	63.7	8	93	Bahamas	43.5	23		Niger	30.8	26
34	Croatia	63.1	9	94	Egypt	43.3	11		Republic of Congo	30.8	26
35	Lithuania	62.9	10	95	El Salvador	43.1	24	155	Senegal	30.7	28
36	Latvia	61.6	11		Grenada	43.1	24	156	Eritrea	30.4	29
37	Poland	60.9	12		Saint Lucia	43.1	24	157	Benin	30.0	30
38	Seychelles	58.2	1		South Africa	43.1	4	158	Angola	29.7	31
39	Singapore	58.1	3	99	Turkey	42.6	19	159	Togo	29.5	32
40	Taiwan	57.2	4	100	Morocco	42.3	12	160	Mali	29.4	33
41	Bulgaria	57.0	13	101	Belize	41.9	27	161	Guinea-Bissau	29.1	34
42	United Arab Emirates	55.6	2	102	Georgia	41.3	10	162	Bangladesh	29.0	6
43	North Macedonia	55.4	14	103	Botswana	40.4	5	163	Vanuatu	28.9	23
44	Chile	55.3	1	104	Namibia	40.2	6	164	Djibouti	28.1	35
45	Serbia	55.2	15	105	Kyrgyzstan	39.8	11	165	Lesotho	28.0	36
46	Brunei Darussalam	54.8	5	106	Iraq	39.5	13	166	Gambia	27.9	37
47	Kuwait	53.6	3	107	Bhutan	39.3	1	167	Mauritania	27.7	38
48	Jordan	53.4	6	108	Nicaragua	39.2	28	168	Ghana	27.6	39
49	Belarus	53.0	1	109	Sri Lanka	39.0	2		India	27.6	7
50	Colombia	52.9	2	110	Oman	38.5	14	170	Burundi	27.0	40
51	Mexico	52.6	3	111	Philippines	38.4	9		Haiti	27.0	32
52	Costa Rica	52.5	4	112	Burkina Faso	38.3	7	172	Chad	26.7	41
53	Armenia	52.3	2		Malawi	38.3	7		Solomon Islands	26.7	24
54	Argentina	52.2	5	114	Tajikistan	38.2	12	174	Madagascar	26.5	42
55	Brazil	51.2	6	115	Equatorial Guinea	38.1	9	175	Guinea	26.4	43
56	Bahrain	51.0	7	116	Honduras	37.8	29	176	Côte d'Ivoire	25.8	44
58	Ecuador	51.0	7		Indonesia	37.8	10	177	Sierra Leone	25.7	45
59	Russia	50.5	3	118	Kiribati	37.7	11	178	Afghanistan	25.5	8
59	Venezuela	50.3	8	119	São Tomé and Príncipe	37.6	10	179	Myanmar	25.1	25
60	Ukraine	49.5	4	120	China	37.3	12	180	Liberia	22.6	46

Asia-Pacific

Former Soviet States

Greater Middle East

Southern Asia

Eastern Europe

Global West

Latin America & Caribbean

Sub-Saharan Africa

资料来源：2020 年环境绩效指数，XII 2020 EPI 报告。表 es-1。

<https://epi.yale.edu/downloads/epi2020report20210112.pdf>

¹¹ “Did Xi Just Save the World?” Adam Tooze, Foreign Policy, September 25, 2020. Retrieved on July 21, 2021, <https://foreignpolicy.com/2020/09/25/xi-china-climate-change-saved-the-world%80%a8>

北京正在发出一个明确而有力的信息：它正在遵守《巴黎气候协定》的规则，这些规则围绕着独立的国家承诺。中国没有要求其他国家提供交换条件；它只是带头——特别是当世界不能依赖美国采取这一立场时。

中国第十四个“五年计划”，2021-2025 年

所有人的目光都集中在中国的“十四五”规划上，期待看到中国在 2030 年之前实现碳峰值承诺的更新。

然而，2021 年 3 月 5 日公布的计划只包括了 2021 年的 GDP 目标，而不是整个五年期间的 GDP 目标。正如绿色和平组织的李硕所说，“我们无法计算中国未来五年的绝对排放增量。因此，这五年计划将一些关键的气候问题推迟到未来。”尽管如此，李硕在该计划中还是看到了一个积极的信号——非化石燃料在中国能源结构中的比例从上一个五年计划的 15% 上升到 2021-2025 年的 20% 左右。¹⁰



尽管许多观察家质疑中国是否有能力摆脱对煤炭的依赖，以及是否有能力快速过渡到可再生能源以满足其排放时间承诺，但其他人则希望中国能够实现这一目标，尤其是在可再生能源成本快速下降的情况下。

绿色和平组织的李硕指出，中国有“五年计划承诺不足和交付超额的习惯”，暗示“这些目标有望对冲排放量进一步增长的激增。”¹⁰

香港科技大学环境研究所首席发展策略师陆恭蕙认为，中国的脱碳目标“并非一蹴而就”。鉴于中国 2060 年承诺的规模，她认为中国不仅一直在计划脱碳革命，而且还担心气候变化的影响，包括严重的洪水。“中国相信科学，”她说。¹⁰

美国的计划是关于一个清洁能源革命

应对气候变化是拜登总统竞选活动的一部分，作为美国第 46 任总统，他正在努力实现这一目标。拜登总统于 2021 年一月上任后立即公布了他的环境计划，这是一项类似于绿色新政的倡议，旨在将气候变化置于美国国内、

国家安全和外交政策的中心位置¹²。美国也于 2021 年 2 月 19 日正式重回《巴黎气候协定》。

在这个深刻危机的时刻，我们有机会建立一个更有弹性、更可持续的经济——这将使美国走上不可逆转的道路，在不迟于 2050 年实现整个经济范围内的净零排放。

拜登-哈里斯，为国家灵魂而战

“现在我们必须迅速采取行动。我们在这场竞赛中已经迟了。”拜登总统于 2021 年 6 月 30 日在白宫与面临破纪录热浪的西部各州州长会面时说。

“事实是我们正在追赶。这是一个资源不足的领域，但如果我们与它的发展拉上任何关系，情况就会改变。”¹³

拜登总统提出的基础设施计划将耗资约 2 万亿美元。这包括对基础设施的投资、美国的节能汽车工业、增加的公共交通选择、可持续的电力部门、风化建筑和住房、科学创新、气候智能型农业和保护，以及促进环境正义的努力。¹⁴

美国气候变化计划

拜登总统认真对待科学共识，即世界需要防止全球气温比工业化前水平升高 1.5 摄氏度以上，以避免对地球造成不可逆转的破坏。他承诺到 2030

¹² “Biden Pitches Green New Deal-like \$2 Trillion Environmental Plan,” Steven Nelson and Mark Moore, New York Post, January 27, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://nypost.com/2021/01/27/biden-pitches-green-new-deal-like-2t-environmental-plan>

¹³ “‘We have to Act and Act Fast:’ Biden says Climate Change is Driving Wildfires and Historic Heat Wave,” Nikki Carvajal and Kate Sullivan, CNN, June 30, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://www.cnn.com/2021/06/30/politics/wildfire-response-western-governors-biden-meeting/index.html>

¹⁴ “What Exactly Are Joe Biden’s Climate & Environmental Plans?” EarthTalk, Good Men Project, May 18, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://goodmenproject.com/featured-content/what-exactly-are-joe-bidens-climate-environmental-plans>

年将美国的排放量减少一半，到 2035 年消除发电厂的化石燃料排放，到本世纪中叶将所有温室气体排放达零。¹⁵

拜登政府在以下领域制定了气候变化计划：¹⁶

1. 确保美国不迟于 2050 年实现 100%清洁能源经济并实现净零排放
2. 建立一个更强大、更有弹性的国家
3. 拉力世界其他地区应对气候变化的威胁
4. 抵制污染者滥用权力，他们对有色人种社区和低收入社区造成不成比例的伤害
5. 履行美国对推动该国工业革命和随后几十年经济增长的工人和社区的义务



计划的执行，就像几乎所有其他事情一样，取决于有资金支持。

由于国会和白宫仍在就基础设施法案争论不休，因此资金状况不佳。然而，在七月中旬，拜登总统和国会民主党人誓言要推动 3.5 万亿美元的预算蓝图，以大幅扩大社会和环境项目，导致新的希望浮出水面。该立法远未通过，但民主党高层已同意努力去包括几个影响深远的细节，清洁能源是其中的一部分。¹⁷

¹⁵ “Joe Biden’s Monumental Environmental Gambit.” Editorial, New York Times, July 17, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://www.nytimes.com/2021/07/17/opinion/biden-climate-change.html>

¹⁶ “Biden’s Plan for Climate Change,” Greg Daugherty, Investopedia, April 22, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://www.investopedia.com/biden-s-plan-for-climate-change-5083643>

¹⁷ “Democrats Roll Out \$3.5 Trillion Budget to Fulfill Biden’s Broad Agenda,” Jonathan Weisman, Emily Cochrane and Jim Tankersley, New York Times, July 14, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://www.nytimes.com/2021/07/14/us/politics/biden-social-spending-deal.html>

竞争还是合作？

应对气候变化对抗的基础是假设应对气候变化代价高昂，而谈判主要是关于如何分配这些成本。中国和许多发展中国家认为，工业化国家负有“历史责任”，带头减少推动其繁荣导致的碳排放。¹⁸

斯蒂芬·米纳斯在 2021 年 5 月 2 日发表的题为“中国的气候政策对贸易的重大影响”¹⁸中指出，“这些论点仍然存在，但许多国家的基本成本效益分析已经发生了根本性的转变。”他进一步指出，“对于越来越多的国家来说，减少排放现在是为了在碳受限的未来实现经济转型。”



对于这样的转型，会涉及教育、监管、创新、执行和过渡。虽然需要在个人习惯和生活方式上进行一些调整，但大部分变化将是把更能节能的硬件和软件融入我们的日常生活中，这则与企业有很大的关系。

为了实现碳中和，各国必须降低温室气体排放（温室气体排放的六大主要来源：交通、电力生产、工业、商业和住宅、农业、土地利用和林业）并找到捕获碳的方法，或使用碳信用达到碳中和状态。这任务是它们不能独自完成的。

竞争

然而，当世界看到中国和美国——世界上最大的两个温室气体排放国——有可能会合作的时候，它们两国的政府却明确宣布了一些竞争领域。我在这里引用了交通和电力生产作为例子。

交通

无论是人员或货物的流动，无论是通过地面、空中还是海洋，我们都需要在运输中实现能源效率。

¹⁸ “China's Climate Policy Has Major Implications for Trade,” Stephen Minas, The Lowy Interpreter, May 2, 2021. Retrieved on July 21, 2021, <https://maritime-executive.com/editorials/china-s-climate-policy-has-major-implications-for-trade>



开发电动汽车（EV）并将其放在路面操作，可能都是许多国家的重要议程。

出于多种原因，中国在电动汽车方面处于领先地位。正如杰克·帕考斯基所说，“中国别无选择。” 他对中国可能遵循的三个基本路径进行了分析：

“首先，中国可以选择在其道路上使用快速增长的内燃机动力汽车，这意味着空气污染和能源独立。其次，政府可以限制其公民的交通选择，以平衡环境问题。或者第三，中国可以采用电动汽车技术，使其公民能够在不危害城市空气质量的情况下拥有自己的汽车。”¹⁹

马修·卡利和丹尼尔·格拉纳解释了为什么中国有能力引领电动汽车制造领域：²⁰

- 中国有许多电动汽车初创企业，因为中国拥有独特的能力，能够利用其低成本制造基地并支持创新型初创企业从一开始就专注于软件架构上。
- 它们设计的车辆采用统一的软件架构，能够通过无线方式动态更新至固件和组件级别。
- 通过开发统一的软件堆栈，这些创新者可以在初始销售后不断改进车辆操作。消费者现在可以更长时间地使用最现代的技术，并且比预期更快地接受“智能”电动汽车。

美国并不满足于只成为大型电动汽车市场的另一个参与者。2021年5月18日，拜登总统在密歇根州迪尔伯恩的福特汽车厂罗格电动汽车中心说：²¹

¹⁹ “China Is Leading The World's Boom In Electric Vehicles – Here's Why,” Jack Perkowski, Forbes, June 1, 2017. Retrieved on July 22, 2021, <https://www.forbes.com/sites/jackperkowski/2017/06/01/china-is-leading-the-worlds-boom-in-electric-vehicles-heres-why/?sh=1fe8411f2f2e>

²⁰ “Emerging Market Equities: China's ‘Smart’ Opportunity,” Matthew Culley and Daniel J. Grana, Emerging Market Equities April 2021, Janus Henderson Investors. Retrieved on July 22, 2021, <https://www.janushenderson.com/en-us/investor/article/emerging-market-equities-chinas-smart-opportunity>

²¹ “‘Car guy’ Biden Aims to Overtake China in EV Race,” Scott Foster, Asia Times, May 21, 2021. Retrieved on July 22, 2021, <https://asiatimes.com/2021/05/car-guy-biden-aims-to-overtake-china-in-ev-race>

“看，汽车行业的未来是电动车。没有回头路了。”

“唯一的问题是我们是领先还是落后。”

“目前，中国在这场比赛中处于领先地位。我对此毫不掩饰——他们不会赢得这场比赛。我们不能让他们赢。”

中国市场本身就很大。特斯拉已经去了中国，尽管它最近遇到了一个障碍，不得不在中国召回 28.5 万辆电动汽车，因为它的“自动驾驶功能”存在一些风险，但其实它是可以通过推出在线软件更新来升级的。



来自美国或其他国家生产优质或更高价值比的电动汽车的竞争，应该会受到中国消费者的欢迎，反之亦然。问题是，中美两国政府会否征收过高的关税，使进口电动汽车在市场上缺乏竞争力？

电力生产

2019 年，全球 63.3% 的电力来自化石燃料²²。在美国，大约 62% 的电力来自燃烧化石燃料，主要是煤炭和天然气²³；而在中国，66.9% 的电力来自燃烧化石燃料，其中 62.2% 来自煤炭²⁴。

迈克尔·斯坦达特表达了他对中国煤炭热的担忧：“中国正在建设大量燃煤电厂，以推动其后疫情经济。政府承诺到 2030 年实现碳排放峰值，但新的煤炭热潮危及中国的脱碳计划和全球应对气候变化的努力。”²⁵

²² “Energy,” Hannah Ritchie and Max Roser, Our World in Data, 2020. Retrieved on July 22, 2021, <https://ourworldindata.org/electricity-mix>

²³ “Sources of Greenhouse Gas Emissions,” Greenhouse Gas Emissions, EPA. Retrieved on July 22, 2021, <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>

²⁴ “Electricity Sector in China,” Wikipedia. Retrieved on July 22, 2021, https://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_sector_in_China

²⁵ “Despite Pledges to Cut Emissions, China Goes on a Coal Spree,” Michael Standaert, Yale Environment 360, March 24, 2021. Retrieved on July 22, 2021, <https://e360.yale.edu/features/despite-pledges-to-cut-emissions-china-goes-on-a-coal-spre>

美国能源研究所（IER）在这方面提供了一些见解：²⁶

“中国允许燃煤电厂建设到 2030 年左右，届时中国将更加富裕，而替代技术将会更进步，成本也将降低。”

“中国的煤炭行业相信它可以与 2060 年的承诺共存。五年前，中国公司开始升级它们的工厂，以捕获更多产生烟雾的小颗粒，并从它们燃烧的每吨煤中产生更多的电力。”

“中国电力公司吹嘘说，它们最好的燃煤电厂与一些天然气发电厂处于同一环境水平。”

“中国企业还认为，在碳捕获和封存等领域的技术突破，即捕获和储存煤炭燃烧时排放的温室气体，将有助于实现碳中和。”

IER 还指出，中国正在大力投资炼油能力，即将取代美国保持了一个多世纪的地位成为世界石油炼制领导者。据国际能源署称，中国有望最早在明年（2022 年）取代美国成为第一大石油产品生产国。

合作

除了降低温室气体排放，寻找碳捕获方法对于帮助地球实现碳中和也很重要。

在一些领域，美国和中国都不是明确的领导者，世界上其他国家都在竞争——这应该是开辟合作途径的机会。而碳捕获和储存以及碳交易可能适合这个领域。

碳捕获和储存

当使用煤炭等化石燃料时，碳捕获和封存（CCS）可能会捕获约 90% 的二氧化碳排放量。然后它会被安全地运输和储存在地下，这样它就不会导致气



²⁶ “China’s Economy Is Based on Fossil Fuels,” IER, January 8, 2021. Retrieved on July 22, 2021, <https://www.instituteforenergyresearch.org/international-issues/chinas-economy-is-based-on-fossil-fuels>

候变化。CCS 还可应用于燃气发电厂，以及各种二氧化碳排放源，如炼油厂和水泥、化工厂或钢铁厂。²⁷

自 1920 年代以来，二氧化碳捕集技术一直用于将天然气储层中有时发现的二氧化碳与可销售的甲烷气体分离。自 1970 年代以来，这项现有技术开始应用在 CCS。²⁸

ReportLinker 在 2019 年 4 月发布了一份 124 页的报告，介绍了在碳捕获和储存市场中运营的领先公司。在 CCS 评选的前 20 家公司中，有 11 家位于北美，其中八家位于美国，3 家位于加拿大；欧洲有六家，其中两家位于法国，而挪威、荷兰、英国和瑞士各一家；亚洲有两家，即日本和马来西亚；一家在中东的阿拉伯联合酋长国：²⁹

	公司名字	总部所在地
1	通用电气	美国
2	三菱重工业株式会社	日本
3	西方石油	美国
4	液化空气集团	法国
5	空气化工	美国
6	普莱克斯科技公司	美国
7	林德集团	英国
8	达科他州天然气公司	美国
9	Enhance 能源公司	加拿大
10	阿克盛世	挪威
11	马来西亚国家石油公司	马来西亚
12	斯伦贝谢有限公司	法国
13	荷兰皇家壳牌公司	荷兰
14	NRG 能源	美国
15	阿布扎比国家石油公司	阿联酋
16	克莱姆工厂	瑞士
17	Global Thermostat	美国
18	Carbon Engineering Ltd.	加拿大
19	CO ₂ Solutions	加拿大
20	埃克森美孚	美国

图表由美国贯中公司编制。数据来源：

<https://markets.businessinsider.com/news/stocks/top-20-companies-in-carbon-capture-and-storage-2019-1028258450>

²⁷ “CO₂ Capture, Transport and Storage,” Postnote June 2009 Number 335, Parliamentary Office of Science and Technology. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.parliament.uk/globalassets/documents/post/postpn335.pdf>

²⁸ “A Brief History of CCS and Current Status,” CCS Information Sheet 2, IEAGHG. Retrieved on July 23, 2021, https://ieaghg.org/docs/General_Docs/Publications/Information_Sheets_for_CCS_2.pdf

²⁹ “Top 20 Companies in Carbon Capture and Storage 2019,” Press Release PR Newswire, June 6, 2019, Business Insiders. Retrieved on July 23, 2021, <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/top-20-companies-in-carbon-capture-and-storage-2019-1028258450>

2020 年，StartUs Insights 分析了 226 家影响能源行业的碳捕集和储存初创公司，并挑选了其中的五家进行展示。这些公司是根据数据驱动的初创公司侦察方法选择的，同时考虑了其所在地、成立年份和技术等因素：³⁰

- See 02 Energy, 加拿大
- Mirreco, 澳大利亚
- Deep Branch Biotech, 英国
- Hexas Biomass, 美国
- Carbonfree Chemicals, 美国



数十年的研究使 CCS 在技术上可行，但它既极其复杂又极其昂贵。Petra Nova 是美国唯一一个正在运营的 CCS 项目，也是世界上使用其特定技术的最大的一个。³¹

尽管如此，化石燃料行业继续追求碳捕获。就在 2021 年 2 月的第一周，埃克森美孚表示将在未来五年内投资 30 亿美元用于降低排放的项目，其中包括全球 20 个碳捕获项目。³²

莫莉·塔夫脱 2021 年 2 月 2 日在《GIZMODO》上发表的文章中总结了目前的情况：“从理论上讲，CCS 听起来像是我们所有问题的解决方案。如果我们能把燃烧化石燃料排放的二氧化碳放入其他地方，我们就可以在不改变旧的发电方式的情况下减少变暖。然而，在实践中，结果并不乐观，并且未能达到避免灾难性气候变化所需的水平。”³¹

如果全世界决心使用 CCS 作为在确定的时间范围内帮助解决气候问题的一种方式，那么全世界便要资源汇集在一起以在这项复杂而昂贵的任务上进行协作和合作才是明智和有意义之举。

³⁰ “5 Top Carbon Capture & Storage Startups Impacting The Energy Sector,” StartUs Insights. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-carbon-capture-storage-startups-impacting-the-energy-sector>

³¹ “The Only Carbon Capture Coal Plant in the U.S. Just Closed,” Molly Taft, GIZMODO, February 2, 2021. Retrieved on July 23, 2021, <https://gizmodo.com/the-only-carbon-capture-plant-in-the-u-s-just-closed-1846177778>

³² “Exxon Mobil to Invest \$3 Billion in Carbon Capture and Other Projects to Lower Emissions,” New York Times, February 1, 2021. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.nytimes.com/2021/02/01/business/energy-environment/exxon-mobil-carbon-capture.html>

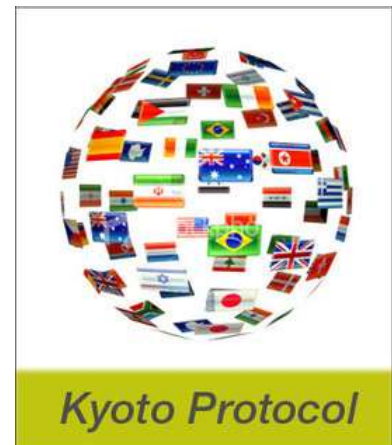
碳交易

目前有两种主要类型的交易体系：“限额与交易体系”和“基线与信用额度体系”。在限额与交易体系中，排放量的上限是固定的，排放许可按照特定标准进行拍卖或免费发放。在基线与信用额度体系中，排放量没有固定限制，但排放量减少的污染者必须获得“信用”，他们将这些“信用”出售给需要此信用的其他人，以遵守他们的受制法规³³。限额与交易体系被吹捧为减少商业温室气体排放的最有效手段之一³⁴。

碳信用被定义为一种可交易的许可证或证书。一个碳信用可为信用持有者提供排放一吨二氧化碳或等量的另一种温室气体的权利——它本质上是对此类气体生产商用以抵消。创建碳信用的主要目标是减少工业活动中二氧化碳和其他温室气体的排放，以减少全球变暖的影响。³⁵

碳信用的概念是由联合国在 2005 年通过京都议定书条约构思和诞生的。该文件承认不造成污染在现代世界中是不可能存在的，并提出了一个基于市场的机制，称为“上限和贸易”来管理全球排放。碳交易简而言之是：³⁶

- 已知污染的公司获得[X]个碳信用额。由政府或组织分配这些信用。
- 一开始，公司将照常运营——照常进行污染——但不能增加其污染。
- 如果它们超出了预期的排放量，它们将面临高昂的罚款。



³³ “Emission Trading Systems,” OECD. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/emissiontradingsystems.htm>

³⁴ “Emissions and Efficiency: Cap-and-Trade Systems Around the World,” JP Casey, Power Technology, November 2, 2020. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.power-technology.com/features/emissions-and-efficiency-cap-and-trade-systems-around-the-world>

³⁵ “What is a Carbon Credit?” Corporate Finance Institute. Retrieved on July 23, 2021, <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/carbon-credit/#:~:text=What%20is%20a%20Carbon%20Credit%3F%201%20Types%20of,the%20international%20transfer%20of%20credits.%203%20Additional%20Resources>

³⁶ “The Hopeful Future of Carbon Trading,” Kirkcuburn, July 22, 2021. Retrieved on July 23, 2021, <https://kirkcuburn.com/2021/07/22/hopeful-future-carbon-trading-how-very-rich-get-much-richer>

- 它们的信用额度（津贴）会定期减少，因此它们获得的信用额也会相应减少。
- 要使用更少的信用或产生更多的信用来运营，企业可能需要调整其业务模式，在其运营中寻找碳中和选项，或关闭一段时间。
- 同时，一个组织/公司可以将其未使用的信用出售给超过其信用配额的另一个组织/公司。

越来越多的国家和地区加入了碳交易浪潮。目前，约有 38 个国家司法管辖区，24 个州、地区或城市经营碳交易市场。³⁷

欧盟的排放交易体系（ETS）是较为成功的限额与交易体系之一。该计划于 2005 年实施，涉及整个欧洲大陆的 14,000 座能源设施，这些设施几乎占欧盟温室气体排放量的一半，其旨在通过国际合作和财政激励措施来降低排放量³⁴。截至 2021 年 7 月 14 日，欧盟 ETS 在所有欧盟国家以及冰岛、列支敦士登和挪威（EEA-EFTA 国家）运营³⁸。经合组织在 2018 年发布的一份报告³⁹得出的结论为该系统非常有效，因为它明确针对欧洲的一些大型电力设施。

2014–2017 年，欧盟委员会与中国密切合作，开展了为期三年的项目，

支持中国碳排放交易的设计和和实施。该项目为容量建设提供了技术援助，并支持了中国已经建立的七个区域性试点系统，以及国家排放交易体系的建立。2015 年，欧盟和中国同意进一步加强



³⁷ “2021 碳交易市场研究报告” 为学志, July 22, 2021. Retrieved July 23, 2021, <https://mp.weixin.qq.com/s/aMUlx9tkuQCzGw9BX2YHDQ>

³⁸ “EU Emissions Trading System (EU ETS),” European Commission. Retrieved on July 24, 2021, https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

³⁹ “The Joint Impact of the European Union Emissions Trading System on Carbon Emissions and Economic Performance,” Antoine Dechezlepretre, Daniel Nachtigall and Frank Venmans, OECD, December 14, 2018. Retrieved on July 23, 2021, [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ECO/WKP\(2018\)63&docLanguage=En#:~:text=We%20find%20that%20the%20EU%20ETS%20led%20to%20a%20statistically,15%25%20in%20the%20second%20phase](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ECO/WKP(2018)63&docLanguage=En#:~:text=We%20find%20that%20the%20EU%20ETS%20led%20to%20a%20statistically,15%25%20in%20the%20second%20phase)

双边碳市场合作，并带出了 2017-2020 年的一个新项目。⁴⁰

经过十年的筹备，中国终于在上海启动了全国碳交易市场——上海环境能源交易所。它是世界上最大的排放交易系统，最初涵盖中国电力行业的 2,200 多家公司，这些公司占全球温室气体排放量的 14%（或中国温室气体排放量的 40-50%）。⁴¹

欧盟 ETS 的成功表明，更大的团结会产生更大的影响。过去六年中欧盟和中国之间的经验分享和密切合作非常宝贵，因为这促使中国引入了旨在帮助遏制大量二氧化碳排放的新的总量控制与交易制度。



我们还将看到更多工具可以帮助企业在短期内解决不可避免的碳排放问题。Climate Impact X (CIX) 是一个正在组织的新加坡全球碳信用交易平台，将于今年年底上线。据 CIX 称，“该倡议有望提高碳项目风险和有效性的透明度，并提高价格透明度，这将有助于解决供应商在开发新的碳减排项目时面临的挑战，包括流动性问题。”⁴²

⁴⁰ “International Carbon Market,” Europa, European Commission. Retrieved on July 23, 2021, https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/markets_en

⁴¹ “China Has a Carbon Market Now: What Does It Mean?” Soundaram Ramanathan, DownToEarth, July 16, 2021. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.downtoearth.org.in/news/energy/china-has-a-carbon-market-now-what-does-it-mean-77989>

⁴² “Singapore-based Global Carbon Credit Exchange Planned,” Regulation Asia, ESG Investor, May 21, 2021. Retrieved on July 23, 2021, <https://www.esginvestor.net/singapore-based-global-carbon-credit-exchange-planned>

下一步是什么？



在各国努力减少排放以改变其各自经济的同时，世界上最大的两个温室气体排放国会在环境方面共同努力，还是会继续相互争斗？

既然“美国回来了”，其他国家是否会被迫站在美国或中国的一边，还是被允许自由选择在具体举措上与谁为最佳合作伙伴来合作？

对于中国和美国来说，当中可能有很多战斗。其中一个赢了一些、输了一些。关键是世界要赢得这场战争——这场对抗气候变化的战争。