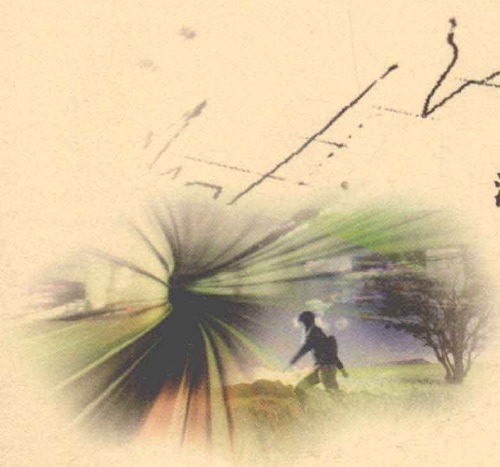




低碳经济时代的 四川产业发展战略

Ditan Jingji Shidai de
Sichuan Chanye Fazhan Zhanlue



漆先望 张宁俊
温 静 程亨利 李 洁

著

从我国社会经济发展的现实来看,

发展低碳产业不仅是缓解经济发展的资源约束矛盾和减轻环境污染的有效途径,

而且是优化经济结构和转变经济发展方式的必然要求,

是实现可持续发展的必由之路。

面对全球气候变化,以使用清洁可再生的新能源和大量减少二氧化碳排放为重点,

发展低碳经济将引发全球新一轮能源技术革命和产业结构调整的高潮。

本书的主要目的在于借助低碳转型的强大压力和动力,

探讨新形势下四川的产业发展战略。



低碳经济时代的 四川产业发展战略

Ditan Jingji Shidai de
Sichuan Chanye Fazhan Zhanlüe

漆先望 张宁俊 著
温 静 程亨丽 李 洁



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

图书在版编目(CIP)数据

低碳经济时代的四川产业发展战略/漆先望,张宁俊等著. —成都:西南财经大学出版社,2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5504 - 0066 - 5

I. ①低… II. ①漆…②张… III. ①产业—经济发展战略—研究—四川省
IV. ①F127.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 259087 号

低碳经济时代的四川产业发展战略

漆先望 张宁俊 温静 程亨丽 李洁 著

责任编辑:王艳

封面设计:杨红鹰

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	155mm × 230mm
印 张	15.75
字 数	200 千字
版 次	2010 年 12 月第 1 版
印 次	2010 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5504 - 0066 - 5
定 价	38.00 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

前言

时光的脚步匆匆，转瞬间已经翻开了 21 世纪第二个 10 年的扉页。人类自进入工业文明以来，贯穿着劳动方式最优化、劳动分工精细化、劳动节奏同步化、劳动组织集中化、生产规模化和经济集权化等基本发展原则，在形成规模化生产，创造极大丰富商品，充分满足人类物质需求的同时，对地球资源的消耗与污染也急剧加速。近年来，碳排放所引发的气候变化和环境污染，对全球生态系统的生命支持体系造成了不可逆转的后果，已成为事关人类生存的现实难题。尤其在 2009 年哥本哈根世界气候大会之后，“低碳”已然是全球最大的共同话题之一。发展低碳经济是全球经济继工业革命和信息革命之后的又一次系统变革，被视为推动全球经济复苏的新动力源泉。

我国在近 30 年经济高速增长过程中，同样付出了沉重的环境代价。怎样解决经济快速发展和节能减排之间的矛盾，如何协调二者之间的关系，成为我国推动经济可持续发展亟待解决的重要课题。毋庸置疑，发展低碳经济的重点是降低二氧化碳的排放，需要从发展低碳产业这一源头上努力。作为最大的发展中国家，我国发展低碳产业的挑战和机遇并存。一方面，我国传统产业技术水平相对落后，处于国际产业分工低端，能源结构仍然以煤炭为主，就业压力

巨大，使得我国发展低碳产业面临许多制约因素；另一方面，未来20年，全球化石能源供应仍相对充足，这有利于我国在加快工业化进程的同时，实现发展方式的转变。如何抓住有利的经济增长机遇，同时努力实现产业的低碳转型，既考验我们的智慧，也检验作为负责任的大国的战略抉择。从我国社会经济发展的现实来看，发展低碳产业不仅是缓解经济发展的资源约束矛盾和减轻环境污染的有效途径，而且是优化经济结构和转变经济发展方式的必然要求，是实现可持续发展的必由之路。

四川号称“天府之国”，然而，由于资源环境、地理区位和发展水平的约束与影响，却长期滞留于低收入层次，特别是作为国民经济主要财源的工业竞争能力偏弱，严重影响了四川这个西部大省的社会经济发展。不仅与东部地区，即使与中部地区相比，四川在优势工业产业数量方面也明显处于弱势。面对如此明显的竞争能力差距，四川的产业发展正常情况下很难在短期内超越。但波澜起伏的经济发展史，总是一再提供非常规发展的机会。世界各国经济发展的经验一再证明，在产业结构发生重大变化的阶段，往往是经济欠发达国家和地区实现赶超目标的最佳时机，特别是涉及面极为广泛的能源革命，对工业和整个国民经济的影响最为显著，并由此决定了一些国家和地区经济的兴衰存亡。面对全球气候变化，以使用清洁可再生的新能源和大量减少二氧化碳排放为重点，发展低碳经济将引发全球新一轮能源技术革命和产业结构调整的高潮。时代的紧迫感和身为四川人的强烈责任心，激发我们对低碳转型中的四川产业发展问题进行冷静、系统的思考，并尝试作出科学理性的解答。我们基于对世界低碳经济发展态势的研读与把控，基于对四川产业发展现状的全面分析与研讨，继进行系列调研并完成了四川省发改委重大课题“促进四川产业结构优化升级的思路与对策”之后，确立了本书的主题为低碳经济时代的四川产业发展战略。后又经多次

反复讨论修改本书的篇章结构，并经一年多的倾力写作，坚持以翔实的信息和大量的一手数据作为立论、结论与对策建议的依据，三易其稿，最终形成了这本专著。写作本书的主要目的在于借助低碳转型的强大压力和动力，探讨新形势下四川的产业发展战略。期待本书的观点和研究结论能够为四川产业结构调整，为政府管理部门和业界提供有分量、有价值的对策建议和决策参考。我们真心期待四川能够抓住弯道赶超的历史机遇，凭借水电和天然气的资源优势、新能源开发的技术优势，以及装备制造和农产品加工的产业基础，在低碳经济的产业转型中，全面提升工业竞争能力，加快建设西部经济发展高地的步伐，使我们的家乡更加美好，让父老乡亲的生活更加富裕，这便是本书作者的最大心愿和最大收获所在。

本书共分八章，其中第一章低碳经济的时代背景，第二章四川产业实现低碳发展的战略思考，第三章四川能源的低碳发展战略，第四章四川农业的低碳发展战略，第五章四川制造业的低碳发展战略，第六章四川建筑业的低碳发展战略，第七章四川服务业的低碳发展战略，第八章四川交通运输业的低碳发展战略。

我们希望呈现给各位读者的是经过我们深思熟虑和经得住检验的研究成果，但由于作者水平以及占有资料相对有限，书中的论述和观点难免有不当之处，敬请各位读者批评指正。

作 者

2010 年 11 月

目 录

第一章 低碳经济的时代背景 / 1	
第一节 碳排放激增危及人类生存 / 1	
第二节 国际社会的共识与分歧 / 9	
第三节 低碳经济的内涵与特征 / 16	
第四节 各国发展低碳产业的基本趋势 / 25	
第五节 中国发展低碳产业的主要取向 / 36	
第二章 四川产业实现低碳发展的战略思考 / 44	
第一节 四川产业实现低碳发展面临的主要挑战 / 44	
第二节 四川产业实现低碳发展面临的有利机遇 / 46	
第三节 实现低碳发展的整体战略 / 51	
第三章 四川能源的低碳发展战略 / 59	
第一节 发展清洁能源 / 59	
第二节 统筹兼顾开发水电 / 62	
第三节 市场运作开发天然气 / 68	
第四节 因势利导开发新能源 / 74	

第四章 四川农业的低碳发展战略 / 89

第一节 低碳时代农业发展的特殊地位 / 89

第二节 发展现代种植业 / 97

第三节 提升林业的战略地位 / 105

第四节 促进畜牧业结构升级 / 109

第五章 四川制造业的低碳发展战略 / 115

第一节 四川制造业的现状 / 115

第二节 建设重大装备制造基地 / 121

第三节 建设资源深加工基地 / 131

第四节 建设战略性新兴产业基地 / 137

第五节 发展再制造业 / 141

第六章 四川建筑业的低碳发展战略 / 148

第一节 四川建筑业发展现状 / 148

第二节 实现建筑业现代化 / 150

第三节 推动绿色建筑发展 / 155

第四节 延长建筑物生命周期 / 164

第七章 四川服务业的低碳发展战略 / 169

第一节 服务业发展面临的有利机遇和制约条件 / 170

第二节 大力发展生产性服务业 / 172

第三节 积极发展生活服务业 / 182

第四节 大力发展旅游业 / 185

第五节 提升服务业发展业态 / 188

第八章 四川交通运输业的低碳发展战略 / 196

第一节 发展低碳交通运输是必然趋势 / 197

第二节 大力发展铁路运输 / 199

第三节 积极发展水路运输 / 206

第四节 适度发展航空运输 / 210

第五节 调整发展公路运输 / 219

第六节 大力发展城市公共交通 / 225

第七节 构建综合运输体系 / 232

参考文献 / 239

第一章 低碳经济的时代背景

第一节 碳排放激增危及人类生存

一、碳排放与气候变化

(一) 碳排放与温室效应

温室效应是一切气候异常变化的根源，大气温室效应最早是法国科学家让·巴蒂斯特·傅立叶发现的。1824年，他在论文《地球及其表层空间温度概述》里首次阐述了这一现象，认为温室顶棚覆盖的玻璃和塑料薄膜可以让阳光照射进来，同时把大量热量保留下来，使室内温度明显高于室外。地球正是一个巨大的温室，大气层对于地球，就像温室覆盖着的玻璃一样，为地球保存了一定的热量，正是这些热量使地球上生命的大规模繁衍成为可能。白天，阳光照到地球上，能量部分被大气吸收，部分被反射回宇宙，47%左右被地表吸收；晚上，地表以红外线的形式向宇宙散发热量，也有部分被大气吸收。根据香港天文台的专家估计，如果没有大气层，地表平均温度将是 -18°C 。正是由于温室效应，导致目前适宜我们人类居住的地球，表面平均温度能够基本维持在大约 15°C 的平均水平。科学家认为，大气中能给地球保温的温室气体大约有10种，由于水

蒸气及臭氧的时空分布变化较大,因此在进行减量措施规划时,一般都不将这两种气体纳入考虑。1997 年于日本京都召开的联合国气候变化纲要公约第三次缔约国大会所通过的京都议定书中,明确针对六种温室气体进行削减,包括二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)和六氟化硫(SF_6),其中后三类气体造成温室效应的作用最为明显。但从对全球升温的贡献百分比来说,由于二氧化碳含量较多,所占的比例最大,且在大气中存留的时间长达 200 年(这意味着即使我们今天完全停止向大气中排放二氧化碳,此前排放的二氧化碳所产生的温室效应也仍将持续 200 年左右),因此二氧化碳被广泛认定是最主要的一种温室气体。

然而,随着人口急剧增加,工业迅猛发展,煤炭、石油、天然气燃烧,以及对森林乱砍滥伐,大量农田建成城市和工厂,使得大气中的二氧化碳含量逐年增加,也使得地球气温逐步增加。2007 年 11 月,联合国政府间气候变化专门委员会在西班牙瓦伦西亚发表了《联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次评估报告书》,对气候变化和地球变暖的结果及原因做了科学而详尽的分析。该报告指出,各种数据表明地球温度在逐渐增加。

(1) 全球气候系统毫无疑问正在变暖。1906 年至 2005 年的气温上升幅度为 0.74 度,1956 年至 2005 年的升温倾向为每 10 年 0.13 度,约为 1906 年至 2005 年升温倾向的 2 倍。

(2) 全球海洋平均温度的增加已经延伸到至少 3000 米深度,海洋吸收热量后导致海水膨胀,海平面上升。1961 年至 2003 年,全球海平面上升的平均速度为 1.8 毫米/年。而在 1993 年至 2003 年间,该速度增加为 3.1 毫米/年。

(3) 南北半球的山地冰川和积雪面积已经缩小。

(4) 从 1970 年开始,特别是在热带和副热带地区,高强度而且

持续时间相当长的干旱地带正在扩大。

(5) 陆地上强降水事件的发生频率有所上升。一方面, 冷昼、冷夜和冻霜的发生频率在减少; 另一方面, 热昼、热夜和热浪的发生频率在增加。

《IPCC 第四次评估报告书》指出, 地球变暖的主要原因是温室气体增加, 而二氧化碳是最主要的人为温室气体。据有关资料统计, 在过去的一百年当中, 人类共消耗煤炭 2650 亿吨, 石油 1420 亿吨, 钢铁 380 亿吨, 铝 7.6 亿吨, 铜 4.8 亿吨, 同时排出大量的温室气体, 使大气中二氧化碳浓度由 20 世纪初不到 300PPM, 上升到目前接近 400PPM 的水平。IPCC 第四次评估报告认为, 自 1750 年以来, 由于人类活动加剧, 全球大气中二氧化碳、甲烷和氧化亚氮的浓度已明显增加, 1970 年至 2004 年期间增加了 70%, 目前已经远远超出了根据冰芯记录测定的工业化前几千年中的浓度值。在这 34 年间, 二氧化碳的排放增加了大约 80%。到 2005 年, 大气中二氧化碳的浓度为 379PPM, 远远超过了过去 65 万年自然变化的范围。报告还警告说, 如果到 2030 年, 全球能源结构仍以化石燃料为主导, 按照二氧化碳当量计算, 全球温室气体排放量在 2000 年至 2030 年间将会增加 25% ~ 90%。世界气象组织估计, 如果按目前的排放量继续等值排放, 大气中二氧化碳等温室气体的体积浓度将近乎直线增长, 2050 年为 450PPM, 2100 年将增加到 520PPM, 增长趋势令人生畏。

(二) 全球气候变化逼近临界点

诺贝尔奖获得者、化学家斯凡特·阿累利乌斯指出, 化石能源的燃烧, 将不可避免地增加大气中二氧化碳的浓度, 从而扰乱自然生态系统的各种因素 (如海水温度、洋流以及太阳辐射) 间的微妙平衡, 使得全球气候发生不可逆转的变化, 危及人类生存。全球气候变化的最直接后果是地球进一步变暖。气象资料显示, 20 世纪初以来, 地球表面平均温度增加了约 0.6°C (1.1°F)。IPCC 报告估计,

未来 20 年，全球气温将升高约 0.4°C 。即使所有温室气体和气溶胶的浓度稳定在 2000 年的水平，全球气温仍会升高约 0.2°C 。按照科学家的推测，地球的平均气温将在未来一百年内骤升 $1.4^{\circ}\text{C} \sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 。对这一可能趋势，科学家们直观地列举出 2.5 亿年前西伯利亚一系列火山爆发引发的后果，当时的火山爆发向大气层排放了大量二氧化碳，使地球温度上升了 6°C ，最终导致地球上 95% 的生物死亡。

更为直观的事实是，在 2000 年后，全球各地的高温纪录频频被打破，以下面数据为例：2003 年 8 月 11 日，瑞士格罗诺镇测得气温 41.5°C ，破 139 年来的纪录。同年 8 月 10 日，英国伦敦的温度达到 38.1°C ，破了 1990 年以来的纪录。同年，巴黎南部晚上测得最低温度为 25.5°C ，破了 1873 年以来的纪录。同年 8 月 7 日夜间，德国也打破了百年最高气温纪录。在 2003 年夏天，上海、杭州、武汉、福州等城市及我国台北地区都破了当地高温纪录。而我国浙江省更是屡破高温纪录，67 个气象站中有 40 个都刷新了纪录。2004 年 7 月，广州市的罕见高温打破了 53 年来的纪录。2005 年 7 月，美国有约两百个城市都创下历史性高温纪录。2006 年 8 月 16 日，我国重庆市最高气温更高达 43°C 。

全球变暖导致的直接后果之一就是冰川融化。南极、北极以及青藏高原地区的形势尤为严峻。在过去的 50 年内，千里冰封的南极地区，平均气温上升了 2.5°C ，冰层已经变得越来越脆弱，最近几十年，已经先后有 9 个冰架融化坍塌。2002 年 3 月，位于南极洲最北部的巨型冰架拉森 B 崩塌瓦解，它的面积为 3250 平方公里，厚 200 米，估计重量达到 50 亿吨，仅仅 31 天，这个庞然大物就不见踪影，化成千万座冰山像羽毛般飘浮在南极洲东部的威德尔海上。此次崩塌量比前半个世纪冰川崩塌的总和还多，令冰河学家们瞠目结舌。拉森 B 崩塌之后，科学家迅速把担忧的目光投向了第 10 个岌岌可危的巨型冰架威尔金斯。2008 年 3 月，威尔金斯冰架上一块面积

达 400 平方公里的冰川断裂入海。2009 年，美国冰雪数据中心发现，连接威尔金斯冰架和南极洲夏科岛冰桥的最后一段已经出现了坍塌。科学家预计，威尔金斯还将失去 3370 平方公里的冰层，面积相当于两个卢森堡。

与此同时，北极冰川的情况也不容乐观。随着全球变暖趋势的加剧，北极冰川正以惊人的速度融化，千年厚冰正在以每 10 年 8% ~ 10% 的速度消失，一些极地区域每年的海冰季节已缩减至三个星期。美国国家航空航天局对比 2004 年至 2008 年的观测数据后发现，北极极地的冰盖不仅越来越少，而且越来越薄。科学家们估计，或许最快到 2030 年北极就会迎来一个“无冰之夏”。

号称地球第三极的青藏高原，冰川融化的速度更快。我国国土资源部地质调查局通过四年的遥感监测发现，近 30 年来青藏高原的冰川总面积已经减少了 1/10 以上。预计到 2050 年冰川面积将减少到现有面积的 72%，到 2090 年将减少一半。冰川融化使青藏高原的雪线迅速上升，最大上升距离达 350 米。国际冰雪委员会的数据显示，喜马拉雅冰川的收缩速度比任何地方的冰川都要快，可能在 2035 年之前完全消失。

另一个不那么引人注目但却同样严重的威胁，是永久冻土带的融化。俄罗斯大部分永久冻土带正在消退，并向西伯利亚西北部和欧洲北部扩散。到 21 世纪末，格陵兰岛南部海岸、美国阿拉斯加州布鲁克斯以南地区和加拿大北极圈大部分地区的永久冻土带将融化，我国的永久冻土带面积也有可能减少一半。这对一些基础设施的建设和运营构成了直接的威胁，如：正在计划中的“中俄石油管道”的设计，就必须考虑气候变化对管道稳定性的影响；而青藏铁路的设计和建设，通过运用冷却技术，也已经提前把温度上升 2.6℃ 后的各种可能影响综合考虑在内。

科学家们认为，全球变暖并不是全球各地平均升温。由于全球

大气能量基本守恒，随着大气不断流动，有些地方温度特别高，另一些地方就会出现相反的情况——即温度非常低，从而出现低温、雨雪、冰冻等极端天气事件。从这个意义上讲，全球变暖还造成了极端性天气事件的频繁发生。近期的例子包括：1998 年孟加拉国洪灾导致其 2/3 国土被淹没，上千人罹难，3000 万人无家可归；2001 年至 2002 年马拉维连年旱涝，500 至 1000 人死亡，2 万人死于营养不良和疾病；2002 年 8 月塔吉沙可达拉峡谷冰川湖突发洪水，至少 23 人死亡；2004 年至 2005 年尼日尔干旱造成粮食匮乏，250 万人需要紧急粮食援助，56 个区面临粮食安全问题；2005 年 8 月美国新奥尔良卡特里娜飓风造成 1500 人死亡，78 万人流离失所，破坏房屋 20 万所，该市基本瘫痪。2008 年初我国南方十省市爆发冰冻雨雪天气，高速公路冰封、电网被冻雨和冰挂压塌、城市断电停热、上亿春运人潮滞留，造成 107 人死亡，8 人失踪，直接经济损失 1111 亿元人民币；2009 年，据我国气象局国家气候中心监测，在从 6 月 27 日到 7 月 26 日的一个月里，全国有 21 个省市区 152 个站点日最高气温达到极端高温事件标准，17 个省市区 71 个站点日降水量达到极端强降水事件标准；2010 年初，一场史无前例的旱情袭击广西、重庆、四川、贵州、云南 5 省（市），截至 2010 年 3 月 23 日，已经导致 6130 多万人受灾，1807 万人饮水困难，503.4 万公顷农作物受灾，绝收面积达 111.5 万公顷，直接经济损失超过 236 亿元人民币。

二、碳排放与人类生存

碳排放所引发的气候变化和环境污染已经对全球生态系统的生命支持体系造成了不可逆转的后果，成为事关人类生存的现实难题，对未来的负面影响主要有以下几个方面：

（一）影响水资源和粮食

人类所需要的淡水资源逐年减少，预计面临缺水风险的人口在

21 世纪 20 年代将达 4~17 亿, 21 世纪 50 年代为 10~20 亿, 21 世纪 80 年代为 11~32 亿。对我国等非海岛国家而言, 气候变化的最直观威胁则是加剧了饥荒和水资源的短缺。国际扶贫组织乐施会在对大约 100 个国家进行调研后发现, 气候变化正在威胁全球贫困人群, 如任由这种趋势蔓延, 气候变化的影响将抵消所有贫穷国家过去 50 年扶贫工作发展取得的成果。到 2015 年, 气候变化引起的灾难有可能危害到 3.75 亿人, 到 2050 年, 每年会有 2 亿人因为饥饿、环境破坏和土地减少而迁移。到 2020 年, 全球玉米产量将下跌 15%, 非洲将为此每年损失 20 亿美元。牛津饥谨救济委员会新西兰负责人巴里·科茨告诫说: “如果不立即采取行动, 穷国 50 年的发展成就将会永久性地丧失。”

(二) 陆地的生态系发生变化

科学家预计陆地生态系的碳吸收量到 21 世纪中叶将达到饱和, 其后将逐年减少。如果温室气体继续以当前的速度排放, 陆地生物圈将可能成为净碳源, 使得气候的变化趋势更甚。我国的贫困人口正在和已经成为气候变化的最大受害者。我国的贫困地区与生态环境脆弱地带高度重叠, 属于全球气候变化的高度敏感区。在生态敏感地带人口中, 74% 的人生活在贫困县内, 约占全国贫困县总人口的 81%; 我国赤贫人口有 95% 生活在内地生态脆弱地区。清华大学国情研究中心主任胡鞍钢教授指出, 从我国近 30 年的减贫实践来看, 减少传统收入贫困人口相对比较容易, 而消除气候贫困人口则最复杂、最困难, 因为气候贫困不易识别、难以统计。

(三) 影响人居环境、产业和社会发展

气候变化将给世界各国的可持续发展带来挑战。产业、人居环境和社会对气候变化的脆弱性, 主要表现为对极端天气事件的脆弱性。

在 IPCC 第四份评估报告中, 科学家们列出了一连串令人震惊的

数字：全球 10% 的人口生活在海拔 10 米以下的地区，随着气候变暖，他们的生存面临巨大威胁；在人口超过 500 万的城市中，将近 2/3 的城市部分处于 0 至 10 米的海拔，其中包括东京、纽约、孟买、上海及雅加达。

对于太平洋和印度洋里的一些岛国，气候变暖趋势带来的灭顶之灾将意味着灭国之痛。在过去 10 年里，海水已侵蚀了图瓦卢 1% 的土地，已在与新西兰和澳大利亚商议大移民计划。诚如美国前副总统戈尔所言，图瓦卢人可能是全球变暖引发的第一批移民。

印度洋岛国马尔代夫的大部分国土仅比海平面高出 1.5 米，随着全球逐步变暖，号称“人间天堂”的马尔代夫很可能由此而沉入海里，30 多万马尔代夫人将真正失去立足之地，举国沦为气候难民。

而我国沿海的 11 个省市，面积虽然还不到全国的 1/8，却汇集了全国 41% 的人口，创造了全国一半以上的 GDP 和超过 60% 的工农业产值，位于三角洲和沿海低地的上海、广州、香港、天津、深圳、大连、青岛、珠海、宁波、厦门等城市及其开发区，也都面临海平面上升的直接威胁。

（四）引发环境污染与健康问题

化石能源的滥用不仅影响气候变化，还直接导致了日益严重的环境污染问题。化石能源燃烧产生的主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、粒子状污染物和酸雨等。其中，二氧化硫主要由燃煤及燃料油等含硫物质燃烧产生，对人体的结膜和上呼吸道粘膜有强烈刺激性，可损伤呼吸器管，可致支气管炎、肺炎，甚至肺水肿、呼吸麻痹等慢性疾病。另外，二氧化硫容易造成金属材料、房屋建筑、棉纺化纤织品、皮革纸张等制品腐蚀、剥落、褪色和损坏，还可使植物叶片变黄甚至枯死。来源于生产、生活中所用的煤、石油等燃料燃烧产生的氮氧化物，包括汽车及一切内燃机燃烧排放的氮氧化物。空气中含有氮的氧化物主要有一氧化二氮（ N_2O ）、一氧化氮