

气候变化如何影响经济？

——基于变化趋势、作用机制与适应策略的分析

摘要

- **全球变暖背景下，极端天气事件增多。**由于温室气体的增加，全球变暖以及气候变化的进程加快，现阶段全球自然环境呈现出三大特征：一是极端高温天气增多，二是全球平均海平面呈上升趋势，三是极端降水/极端干旱的强度或频次增多。分区域来看，气候变化在各地影响不同，对欠发达国家影响更大；就我国而言，气候变暖趋势持续，极端高温天气增多，平均降水量呈增长态势且极端降水事件增多，并且具有海平面上升、风速减弱、日照时数减少等特点。
- **经济影响：极端天气短期冲击经济，加快部署三大应对举措。**近二十年来，我国在2006年、2008年、2010年、2016年、2021年及2022年遭遇较重的干旱、雪灾、暴雨洪涝等极端气候灾害。各类气象灾害对经济造成的直接损失占当年GDP的比重总体呈下降趋势，但仍对我国投资、消费、物价等方面产生影响。投资方面，极端气候对我国固定资产投资有所冲击，但灾后重建及基础设施完善又提振了投资增速。消费方面，极端天气在短期内冲击居民消费，但在部分受灾严重的年份影响并不十分显著，必选消费在灾害冲击下具有一定韧性。物价方面，气象灾害在短期内对物价存在影响作用，但影响在中长期内式微。应对极端天气可从三个方面发力：一，提高气象灾害预警和应急的能力，二，加强防灾减灾基础设施的建设，三，做好应急物资的保障建设。
- **粮食安全：粮食安全受气候多方面影响，水利和种业是应对关键。**气候变化对粮食安全的影响包括有效性、可获得性、利用效率和稳定性，这意味着气候变化除了对粮食产量的影响之外，还会对粮食的品质、种植成本、存储和运输等方面产生影响。分不同粮食作物来看，2000年以来三大粮食作物的单位面积产量均呈现波动上升的态势，2007年我国多地出现高温干旱天气，玉米单产下滑3%，小麦单产小幅增加，水稻单产则上升2.4%，2010年和2016年出现多雨天气时，小麦单产变化不大，水稻单产小幅下降，玉米单产则分别升高3.6%和1.4%。为减少气候变化对农业生产的负面影响，水利工程重要性凸显，未来继续增加灌溉面积的同时，还将加强农田水利基建的修复和维护工作；粮食作物品种的适应性仍需提升，后续有望在育种方面加强研发投入，增强作物耐高温、耐干旱、耐涝渍、耐低温、抗病虫害等能力。
- **能源安全：气候变化或加深供需矛盾，需平衡减缓与适应的目标。**从供给端来看，可再生能源供给在极端气象灾害中易受冲击，且极端气象灾害也会对能源传输环节造成影响。从需求端来看，用电需求受气温变化的影响较大，气候趋于极端化或对电力系统的负荷能力构成挑战。随着极端天气频发，传统化石能源短期内应急的重要性上升，中长期清洁能源占比提升的趋势难逆。保障能源供应方面可以通过提升储能对新能源消纳的支撑作用、加快发展分布式能源、提升电网“危机调度”的能力。用电端加大绿色消费支持力度、建设发展智能电网。此外，极端天气频发可能会加大对省间余缺互济、电力跨区调度的需求。
- **风险提示：全球变暖进程超预期，极端气象灾害超预期增多。**

西南证券研究发展中心

分析师：叶凡
执业证号：S1250520060001
电话：010-57631106
邮箱：yefan@swsc.com.cn
联系人：刘彦宏
电话：010-55758502
邮箱：liuyanhong@swsc.com.cn

相关研究

1. “好”消息下的“期待”——8月经济数据点评 (2022-09-17)
2. 增消费扩投资是主线，美国通胀依然顽固 (2022-09-16)
3. 谨慎态度下的边际好转——8月社融数据点评 (2022-09-11)
4. CPI、PPI齐走低，如何看后续上行风险？——8月通胀数据点评 (2022-09-11)
5. 欧美继续紧缩，国内压力在哪里？ (2022-09-11)
6. 魔幻月回落现，政策下韧性增强——8月贸易数据点评 (2022-09-08)
7. 加快政策“组合拳”落地，欧美“鹰声”不断 (2022-09-02)
8. 双因素制约下，制造业仍边际修复——8月PMI数据点评 (2022-08-31)
9. 国内稳经济扩投资，美欧日显衰退征兆 (2022-08-28)
10. 一羽千钧，继往开来——节奏转换下的新平衡与战略主线 (2022-08-25)

目录

1 全球变暖背景下，极端天气事件增多	1
1.1 全球：气候变化显示三大特征，欠发达国家气候风险或更大.....	1
1.2 中国：气温升高、降水增多是主要趋势，气候灾害或将加剧.....	3
2 经济影响：极端天气短期冲击经济，加快部署三大应对举措	5
2.1 回溯历史，干旱、洪涝、雪灾等气象灾害天气频发.....	5
2.2 投资受极端天气影响较大，必选消费表现出相对韧性.....	7
2.3 三大方面应对极端天气挑战，减少对居民生活及经济的损失.....	10
3 粮食安全：粮食安全受气候多方面影响，水利和种业是应对关键	11
4 能源安全：气候变化或加深能源供需矛盾，需平衡减缓与适应的目标	13

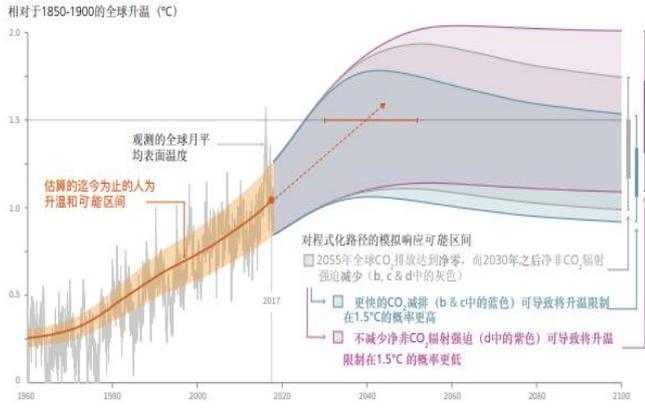
近年来极端高温天气频发，2021年河南出现特大暴雨，2022年四川等地出现持续极热天气，对我国经济多方面造成了较大的影响。本文中，我们首先对全球及国内气候变化的现状以及未来的发展趋势进行了探讨，发现在全球变暖的大趋势下，未来极端天气发生的频率或进一步增多。其次，我们梳理了历史上我国出现极端天气的时期，并从投资、消费和物价三个角度分析了极端天气对我国经济的影响，提出应对极端天气挑战的三大方向。最后，通过分析气候变化对我国农业和能源的影响，我们认为粮食安全和能源安全或是未来重点关注的两大投资主线，粮食安全方面，有望继续加大农田水利和种业振兴的支持力度，能源安全方面，可关注储能、分布式能源、智能电网、绿色节能消费、特高压建设等领域投资机会。

1 全球变暖背景下，极端天气事件增多

1.1 全球：气候变化显示三大特征，欠发达国家气候风险或更大

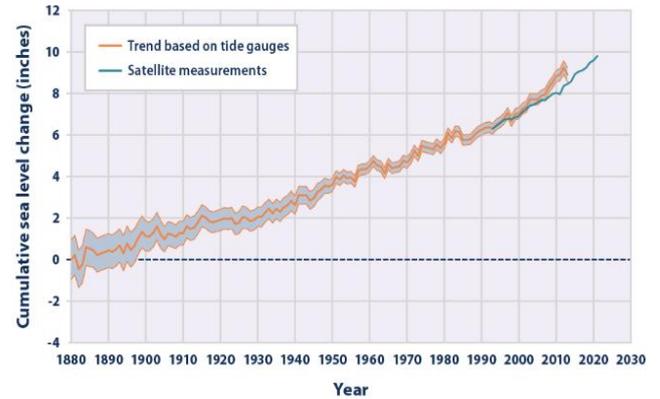
近年来，由于温室气体的增加，全球变暖以及气候变化的进程加快。全球气候变化主要体现三大特征：**首先，全球温度升高或导致更多极端高温天气。**据WMO的《2021年全球气候状况报告》，2015-2021年为有记录以来最为温暖的七年，尽管拉尼娜事件起到了暂时降温的效果，2021年全球平均气温仍比工业化前（1850-1900年）水平高出了约 $1.11 \pm 0.13^\circ\text{C}$ ，气温上升的总体趋势得到延续。IPCC此前将全球升温的目标调整为 1.5°C ，若全球升温超过 1.5°C ，气候风险将高于现在，届时极端高温事件或大约每5年发生1次。据WMO发布的气候通报称，2022年至2026年之间的某一年甚至有一半的几率将比工业化前水平高出 1.5°C ，这意味着极端高温事件在全球范围内频繁出现的概率较大。**其次，由于全球气温升高，海洋热膨胀、极地冰盖、山地冰川融化等，全球平均海平面呈上升趋势。**NOAA数据显示，自1880年以来，全球海平面已经上升了21-24cm，2013至2021年平均每年上升4.5mm。《自然气候变化》一项研究结果显示，预计到2100年，3.3%的格陵兰冰川将融化，或使得全球海平面升高约30cm，或导致2亿人被迫搬迁。另外，海平面上升也会扩大海洋、气象和生态灾害的影响，比如风暴、洪水的发生频率增多，风暴潮的强度和影响范围增大，同时盐水入侵也会更加频繁，影响饮用水和生物多样性等。**最后，全球降水模式也会发生变化，未来可能会出现更多更强的极端降水或者极端干旱。**中国气象局表示，气温上升会使得空气中容纳更多的水汽，气候变暖同时也会影响到降水量，同时降水结构也会出现变化，比如小雨日数减少、暴雨日数增加，洪涝及干旱灾害或变得更加频繁和严重。IPCC表示极端降水强度随全球变暖的增幅约为每摄氏度7%，但会表现出一定的区域差异，当温升在 $1.5-2.0^\circ\text{C}$ 时，全球多个地区会遭遇更加严重的农业和生态干旱。

图 1：全球升温的三大可能路径，部分年份仍有几率超过 1.5°C



数据来源：IPCC、西南证券整理

图 2：1880-2021 年全球平均绝对海平面呈持续上行态势



数据来源：EPA、西南证券整理

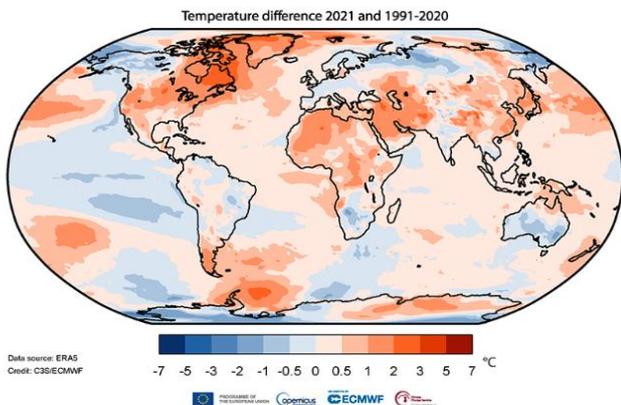
表 1：在没有人影响下，不同温升情况之下，平均 10 年发生一次的极端天气事件的频率和强度

极端天气	当前 1°C		1.5°C		2°C		4°C	
	频率	强度	频率	强度	频率	强度	频率	强度
陆地上的极端高温	2.8 次	+1.2°C	4.1 次	+1.9°C	5.6 次	+2.6°C	9.4 次	+5.1°C
陆地上的强降水	1.3 次	+6.7%	1.5 次	+10.5%	1.7 次	+14.0%	2.7 次	+30.2%
干旱地区的农业和生态干旱	1.7 次	+0.3 sd	2.0 次	+0.5 sd	2.4 次	+0.6 sd	4.1 次	+1.0 sd

数据来源：IPCC 《气候变化 2021：自然科学基础》，西南证券整理

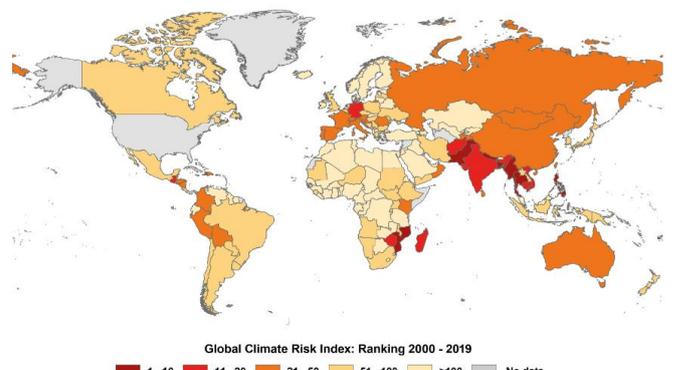
全球气候变化在不同大陆、国家和地区间产生不同的影响，欠发达国家风险或更大。据大气科学研究大学联盟，从气温变化来看，大陆中部较沿海地区或更加温暖，高纬度的气温升高比赤道附近地区要快；从降水来看，降水的增加主要发生在高纬度地区，赤道附近和中纬度地区的降水可能会减少，出现干旱、火灾等情况；从海平面上升来看，沿海地区和岛屿受到的威胁或更大，可能出现更强的热带气旋，导致更多降水，并进一步向内陆入侵。据 Germanwatch，2021 年全球气候风险指数分析了国家和地区受天气相关损失事件（风暴、洪水、热浪等）影响的程度，并显示出欠发达国家通常比工业化国家受到的影响更大。2000 至 2019 年，波多黎各、缅甸和海地气候风险指数排名最高，2019 年受影响最大的则是莫桑比克、津巴布韦和巴哈马。

图 3：2021 年海拔两米的气温与其在 1991-2020 年的变化



数据来源：ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF、西南证券整理

图 4：全球气候风险指数：2000-2019 年排名

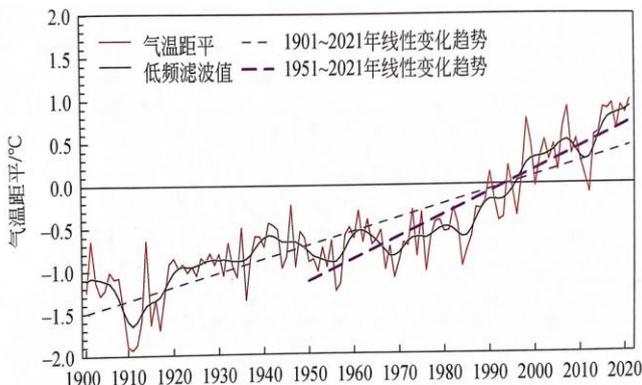


数据来源：Germanwatch、西南证券整理

1.2 中国：气温升高、降水增多是主要趋势，气候灾害或将加剧

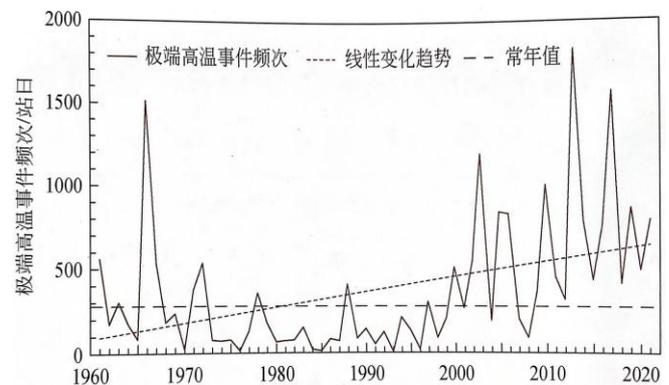
气温方面，我国气候变暖的趋势仍在持续，极端高温天气增多。《中国气候变化蓝皮书（2022）》显示，1951-2021年我国地表年平均气温的升温速率为 $0.26^{\circ}\text{C}/10$ 年，最高气温和最低气温均呈上涨趋势，平均年暖昼日数也在增多，每10年增加6天，极端高温事件发生的频次也在20世纪90年代后期明显增多。2021年，我国地表平均气温较常年值偏高 0.97°C ，为1901年以来最高，全国地表年平均最高气温较常年值偏高 1.01°C ，年平均最低气温较常年偏高 1.2°C ，平均暖昼日数81.3天，较常年值增多37.6天，另外，2021年我国共发生极端高温事件810站日，较常年值偏多530站日。从区域上看，1961-2021年，我国地表年平均气温上升速率在地域间差异加大，青藏地区升温最快，然后是华北、东北和西北地区。

图 5：1901-2021 年中国地表年平均气温呈上升态势



数据来源：《中国气候变化蓝皮书（2022）》，西南证券整理

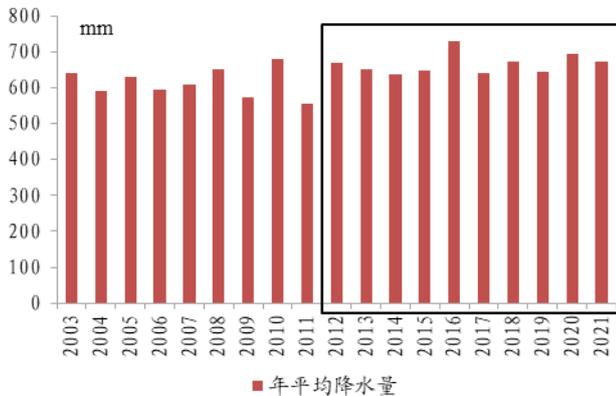
图 6：1961-2021 年中国极端高温事件发生频次增多



数据来源：《中国气候变化蓝皮书（2022）》，西南证券整理

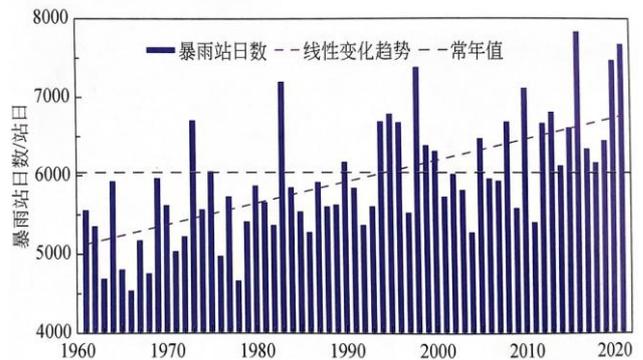
降水方面，我国平均降水量呈增长态势且极端降水事件增多。在1961-2021年期间，我国平均年降水量每十年增加5.5毫米，2012年以来降水量持续偏多，并且累计暴雨站日数平均每十年增加4.5%，极端日降水量事件频次也平均每十年增加19站日。2021年全国平均降水量较常年值偏多6.7%，累计暴雨站日数较常年值偏多26.9%，仅次于2016年，极端日降水量事件为353站日，较常年增多122站日。分区域来看，我国降水总体呈“北少南多”，但南方不减、北方增加的“降雨带北扩”趋势逐渐凸显，具体看，青藏地区平均年降水量显著增多，西南总体减少，但2014年以来偏多，21世纪初以来，华北、东北及西北地区平均年降水量波动上升，华中地区每年波动较大。2021年，华北地区平均降水量为1961年以来最多，而华南地区平均降水量为近十年来最低值。

图 7：2012 年以来，全国年均降水量持续偏多



数据来源：中国气象年鉴、中国气候公报，西南证券整理

图 8：1961 年以来，全国暴雨站日数逐渐增多



数据来源：《中国气候变化蓝皮书（2022）》，西南证券整理

另外，我国气候变化还具有海平面上升、风速减弱、日照时数减少等特点。海平面上升方面，据国家海洋信息中心，中国沿海海平面变化总体呈波动上升趋势。1980-2021 年，中国沿海海平面每年上升 3.4 毫米，且以 0.06 mm/a 的速度增加，高于同期全球平均水平。风速方面，据中国气象科学研究院等，受气候变暖的影响，中国地面风速在过去几十年整体呈现减弱的趋势，近五十年来，全国地面风速平均减小速率为 $0.10-0.22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，部分区域减小幅度可达到 $0.29 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。分区域看，北方及东南沿海地区风速减弱幅度较大，而西南地区风速变动相对较小。日照方面，据国家气候中心，在 1961 年至 2017 年间，中国年平均日照时数以 $-45.8 \text{ h}/10 \text{ a}$ 的速率递减，1983 年后，全国平均日照时数显著减少。不同区域来看，中国北方地区的日照时数明显大于南方地区，西北地区最高。不同区域的日照时数都在不同程度的下降，其中下降速率最快的是华东地区，其次是华北地区，然后是华中、华南、东北、西北和西南地区。另外，东部区域日照时数的减少速率明显大于中西部区域。

图 9：我国面临的极端气候灾害天气或将逐渐增加

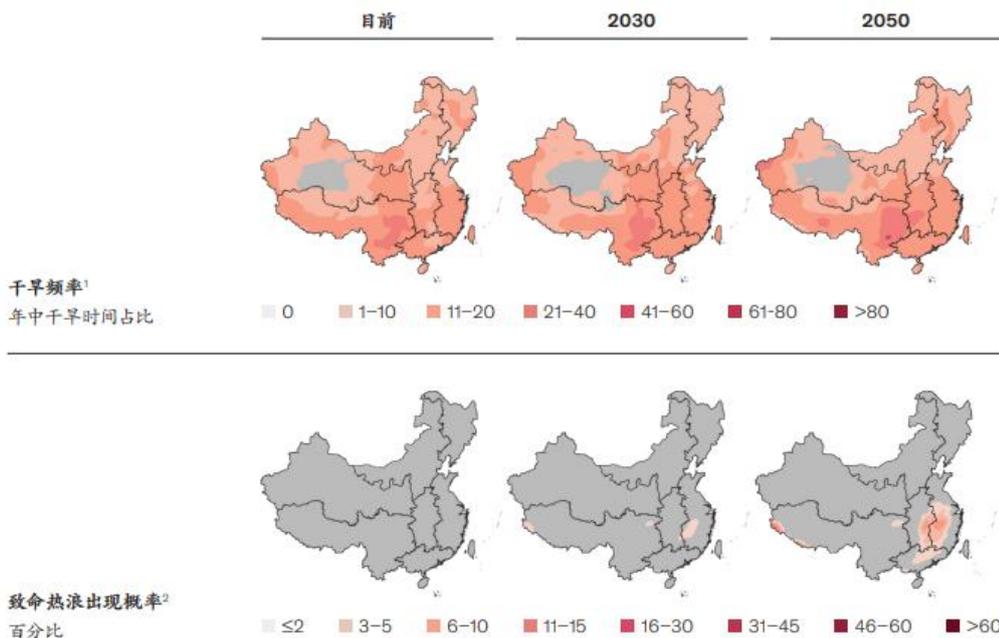
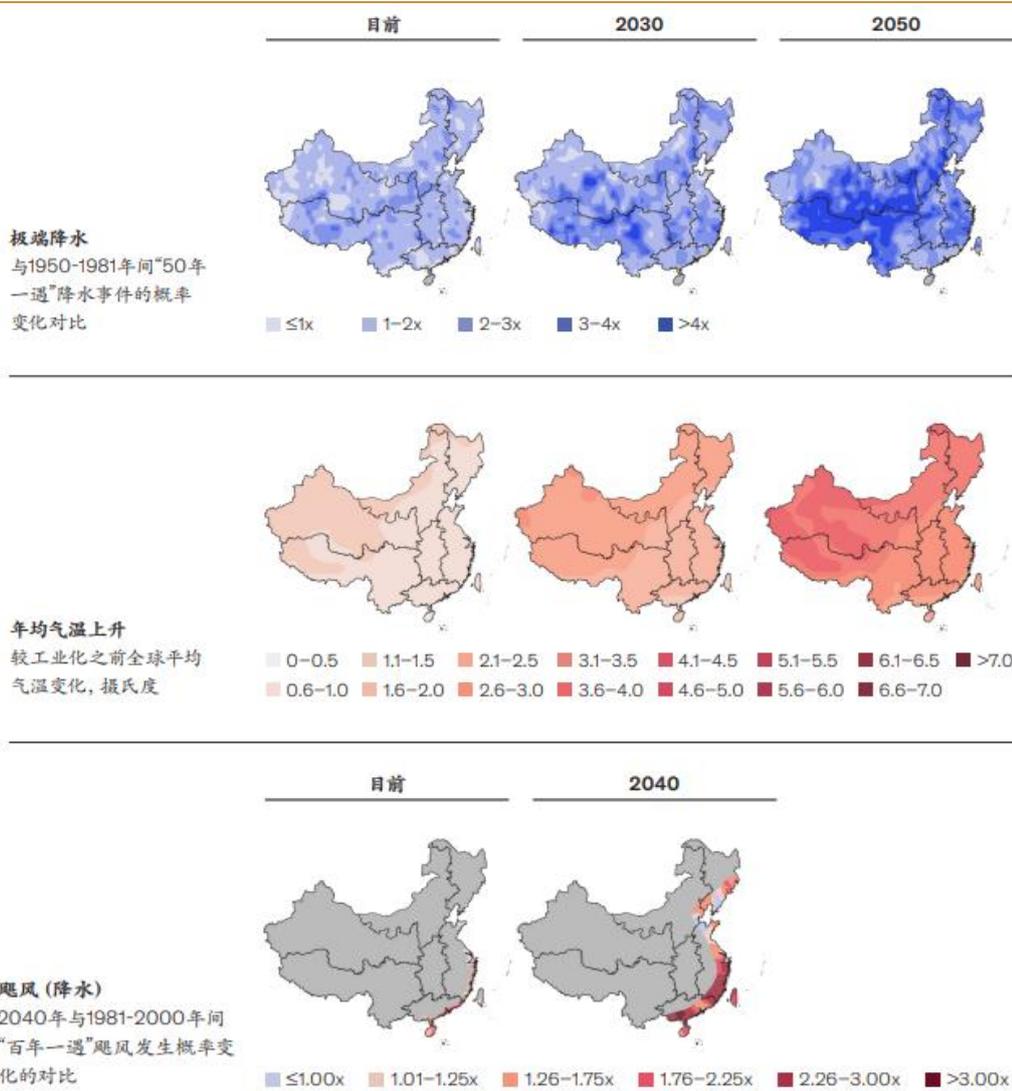


图 9：我国面临的极端气候灾害天气或将逐渐增加



数据来源：麦肯锡全球研究院、伍兹霍尔研究中心、世界资源研究所水源风险地图 (2018)、世界资源研究所洪水分析，西南证券整理

2 经济影响：极端天气短期冲击经济，加快部署三大应对措施

2.1 回溯历史，干旱、洪涝、雪灾等气象灾害天气频发

据 IPCC 报告，中国可能是最受全球气候变化影响的区域之一，高温、洪涝、风暴及低温等自然灾害均会对中国经济产生不同程度的影响。2000 年以来，我国于 2006 年、2008 年、2010 年、2016 年、2021 年及 2022 年遭遇较重的干旱、雪灾、暴雨洪涝等极端气候灾害。除 2008 年外，大部分气象灾害集中在 6-8 月份。具体来看：

2006 年高温干旱天气：2006 年我国干旱灾害中等偏重，全国降水总量较常年偏少，华南出现秋冬连旱，华北、西北东部及云南等发生春旱，四川、重庆在夏季（6-8 月）遭受特大伏旱袭击，中东部地区在秋季发生大范围秋旱。当年旱情较重的包括四川、重庆、内蒙古、云南、湖北等多个省市区。2006 年，受灾人数接近 2 亿人，饮水困难人数达 3664.8 万人，农作物受灾面积为 20737.9 千公顷，直接经济损失 708 亿元，占全年 GDP 的 0.32%。其中，重庆和四川的直接经济损失占到当年全国的 31.5%。

2008 年低温冻害天气：2008 年 1 月我国南方地区出现了百年不遇的雪灾，中国自西向东出现大范围雨雪天气。主要由于拉尼娜事件导致大气环流异常，同时副热带高压偏强、南支槽活跃，形成强烈降水，并且大气环流的稳定使雨雪天气持续。这场雪灾导致 2 亿多人受灾，因灾死亡 181 人，造成的直接经济损失为 1696.4 亿元，占当年 GDP 比重 0.53%。为 2000 年以来导致最大规模经济损失的雪灾。分区域看，上海、江苏、浙江等 20 余省市区均受到不同程度的低温、雨雪及冰冻的灾害影响，其中，湖南、江西、广西、贵州、浙江、安徽及湖北受到的直接经济损失最为严重，合计占全国比重达 80.0% 左右。

2010 年暴雨洪涝天气：2010 年 6 月中旬开始出现强降雨，7 月以来长江流域多处出现超警戒的洪水，上游洪峰流量甚至超过 1998 年大洪水。另外，福建闽江及松辽流域也出现了暴雨洪涝灾害。本次洪灾持续时间在 6-8 月，受灾范围较广，波及全国 30 个省市区，且灾害损失较重，农作物受灾面积积达 1752.6 万公顷，受灾人数接近 2 亿人，死亡人数高达 3104 人，为 2000 年以来最多。直接经济损失则达到 3505.0 亿元，占当年 GDP 的 0.85% 左右。2010 年，江西、吉林、四川经济损失最为严重，均在 400 亿元以上，其次为湖南、陕西、湖北、河南、辽宁、甘肃、海南、山东等，11 省市区的直接经济损失总计占全国的 81.5%。

2016 年暴雨洪涝天气：2016 年全国平均降水量达到 730mm，长江流域出现 1998 年以来最大洪水，洪涝灾害主要集中在 6-7 月份，涉及范围包括全国 31 个省市区。当年农作物受灾面积为 853.1 万公顷，受灾人数为 9954.9 万人次，死亡人数 942 人。2016 年暴雨洪涝灾害造成的直接经济损失约 3134.4 亿元，占该年 GDP 的 0.42%。其中湖北、河北、安徽以及湖南四省的洪涝灾害较重，合计直接经济损失占总损失的 70.2%。

2021 年暴雨洪涝天气：2021 年全国平均气温 10.53℃，较常年偏高 1.0℃，为 1951 年来最高。但总体气候涝重于旱，共发生 42 次强降雨，平均降水量 672.1mm，较常年偏多 6.7%。且北方降水明显偏多，7 月份河南遭遇历史罕见特大暴雨灾害，7 月中下旬至 8 月，山西、湖北、陕西等地也出现极端强降雨，9-10 月，长江上游和汉江、黄河中下游、海河系等流域相继发生罕见秋汛。5001 万人因洪涝灾害受灾，因灾死亡失踪 500 人。古

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_46293

