

中国气候变化蓝皮书（2019）发布



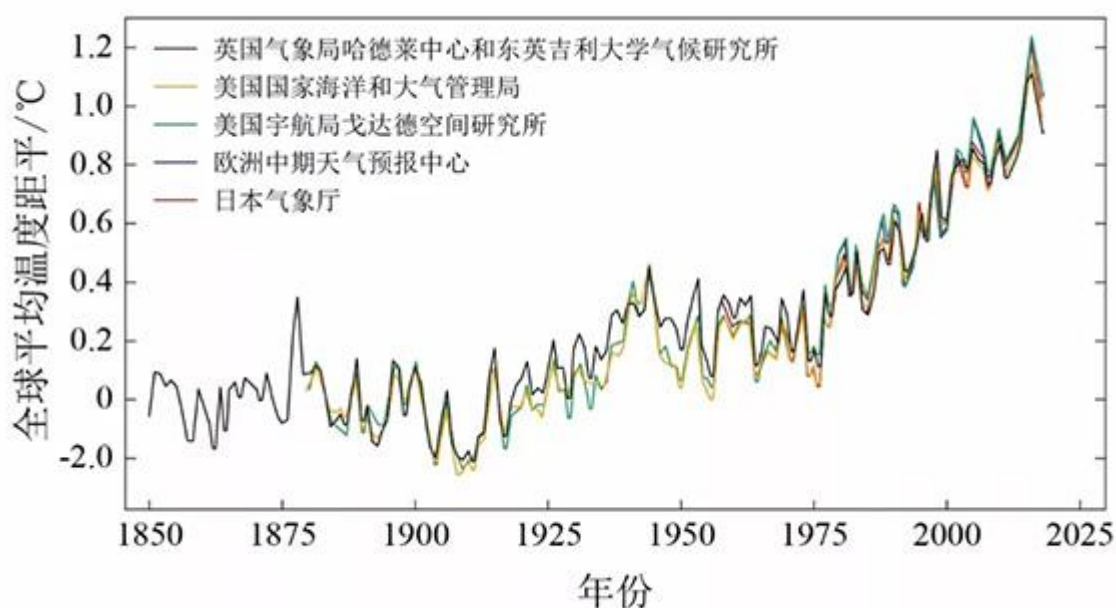
为满足低碳、绿色和可持续发展的时代需求，科学推进应对气候变化、防灾减灾和生态文明建设，中国气象局气候变化中心现予发布《中国气候变化蓝皮书（2019）》，提供中国、亚洲和全球气候变化的最新监测信息，科学客观地反映气候变化的基本事实。

气候系统的综合观测和多项关键指标表明，气候系统变暖趋势进一步持续。中国极端天气气候事件趋多趋强，冰冻圈消融加速，气候风险水平呈上升趋势。

大气圈

1. 全球变暖趋势进一步持续，中国是全球气候变化的敏感区

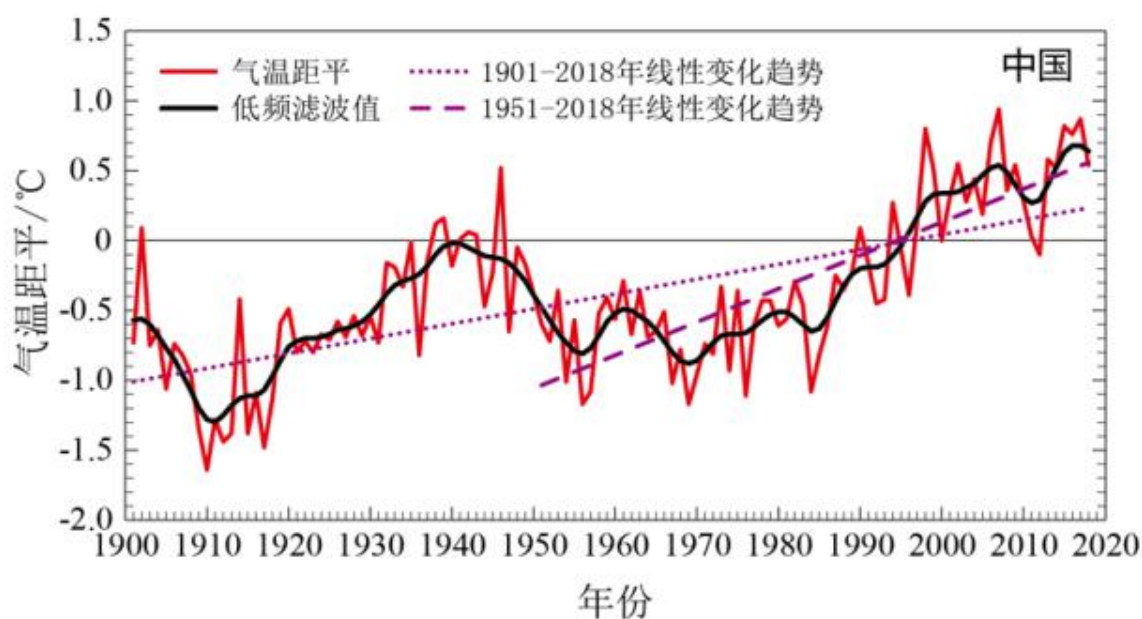
据世界气象组织最新发布，2018 年全球平均温度比 1981~2010 年平均值高出 0.38℃，较工业化前水平（1850~1900 年平均值）高出约 1.0℃，为有完整气象观测记录以来的第四暖年份；且过去五年（2014~2018 年），是有完整气象观测记录以来最暖的五个年份。



1850~2018 年全球平均温度距平（相对于 1850~1900 年平均值）

2018 年，亚洲区域平均气温是 1901 年以来的第五高值；中国亦属异常偏暖年份。

1951~2018 年，中国年平均气温每 10 年升高 0.24℃，升温率明显高于同期全球平均水平。



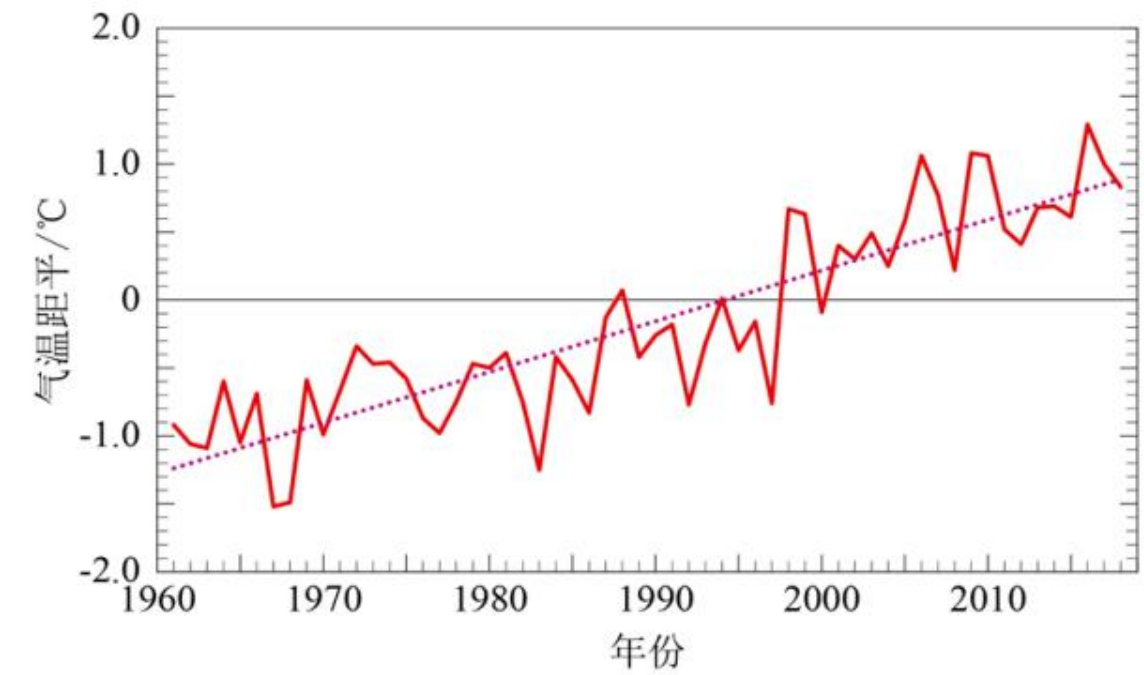
1901~2018 年中国和亚洲年平均气温距平（相对于 1981~2010 年平均值）

2. 我国不同区域气候变化差异明显，青藏地区暖湿化特征显著

1961~2018 年，中国北方地区增温速率明显大于南方，西部地区大于东部；青藏地区增温速率最大，平均每 10 年升高 0.37℃。

1961~2018 年，中国平均年降水量呈微弱的增加趋势，降水变化趋势区域差异明显，青藏地区降水呈显著增多趋势，而西南地区降水呈弱的减少趋势。本世纪初以来，华

北、华南和西北地区平均年降水量波动上升，而东北和华东地区降水量年际波动幅度增大。

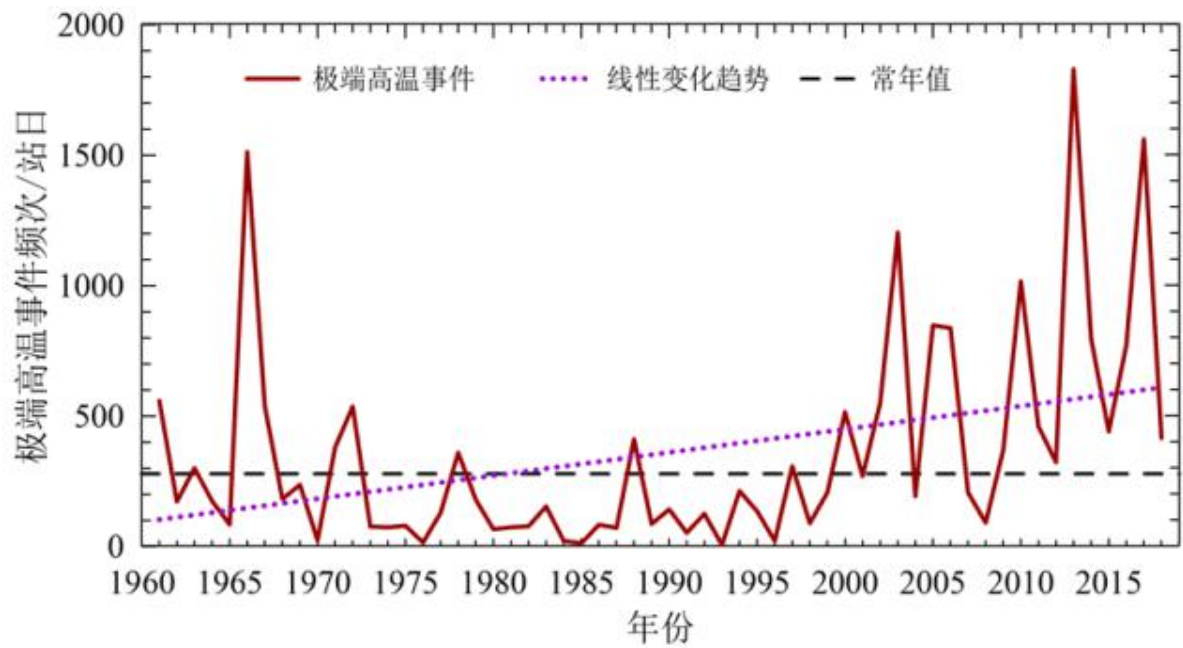


1961-2018 年青藏地区平均气温和降水距平（相对于 1981~2010 年平均值）

3. 极端天气气候事件趋多趋强，气候风险水平呈上升趋势

1961~2018 年，中国极端强降水事件呈增多趋势，极端低温事件显著减少，极端高温事件在 20 世纪 90 年代中期以来明显增多。

1961~2018 年，中国气候风险指数总体呈升高趋势，阶段性变化明显，20 世纪 70 年代末以来波动上升。1991~2018 年中国平均气候风险指数较 1961~1990 年平均值增加了 54%。

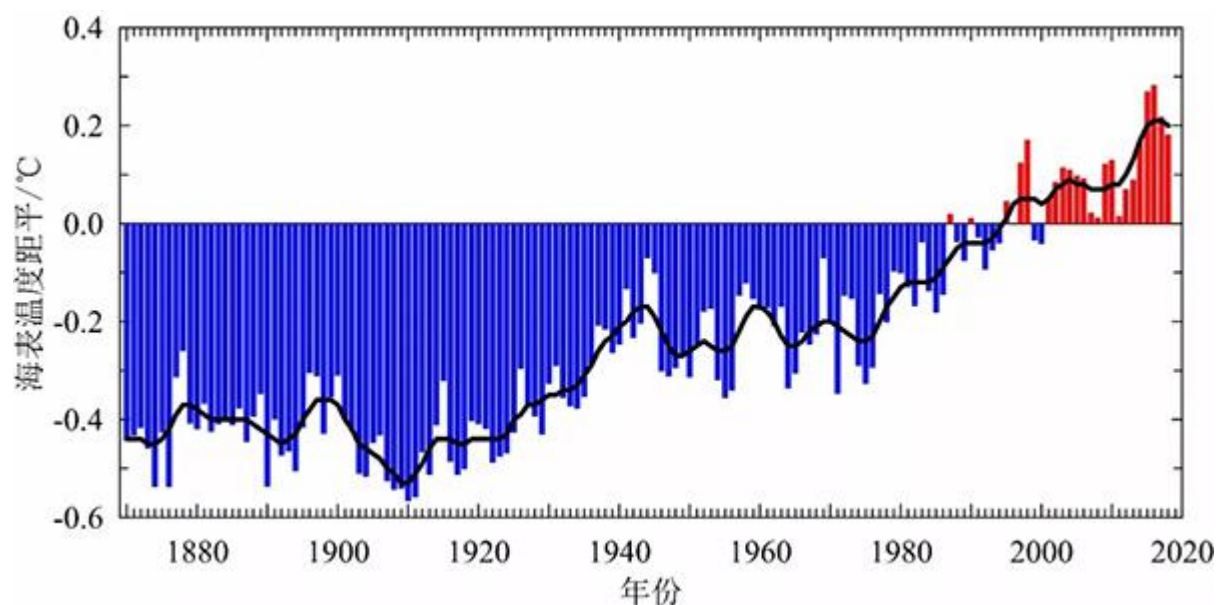


1961~2018 年中国极端事件和气候风险指数变化

水圈

1. 海洋

1870~2018 年，全球平均海表温度表现为显著升高趋势。2018 年，全球大部分海域海表温度较常年值偏高，全球平均海表温度为 1870 年以来的第四高值；全球海洋热含量（上层 2000 米）超过 2017 年创下的纪录，2018 年成为有现代海洋观测记录以来海洋最暖的年份。1980-2017 年，中国沿海海平面呈波动上升趋势，上升速率为 3.3 毫米/年，高于同期全球平均水平。



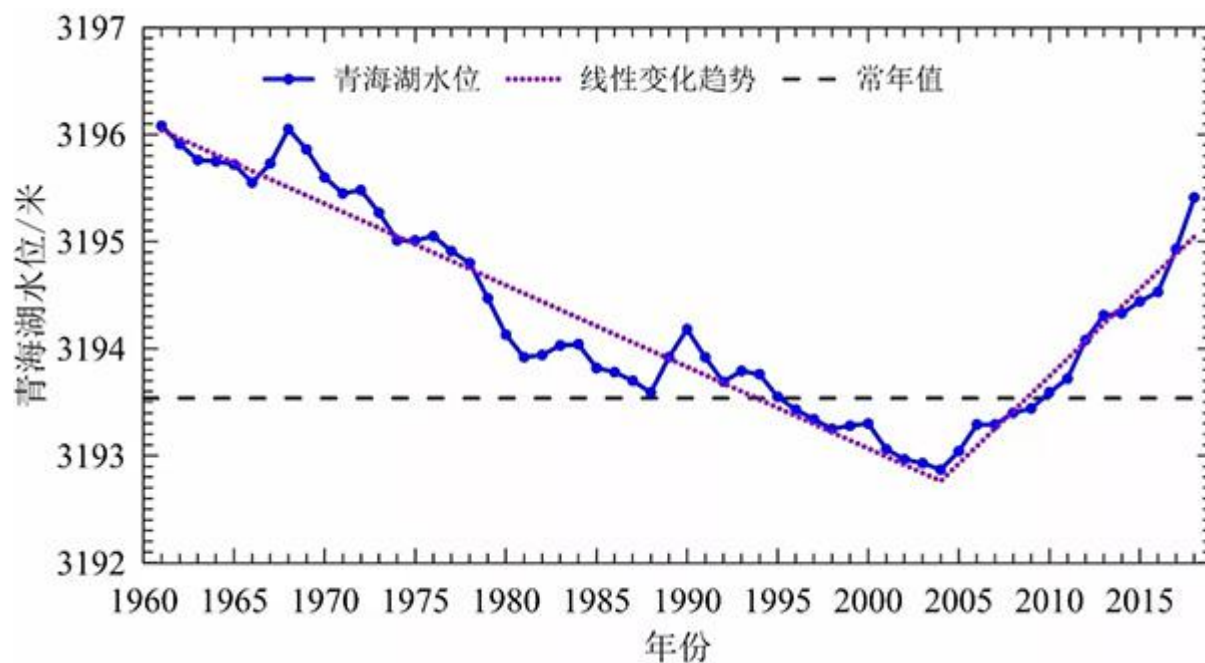
1870~2018 年全球平均海表温度距平（相对于 1981-2010 年平均值）

2. 地表水资源

1961~2018 年，中国十大流域中松花江、长江、珠江、东南诸河和西北内陆河流域地表水资源量总体表现为增加趋势，辽河、海河、黄河、淮河和西南诸河流域则表现为减少趋势。

3. 湖泊水位

1961~2004 年，青海湖水位呈下降趋势；2005 年开始，受青海湖流域气候暖湿化的影响，入湖径流量增加，青海湖水位止跌回升，转入上升期。2018 年，青海湖水位达 3195.41 米，较 2017 年上升 0.48 米。2005 年以来，青海湖水位连续 14 年回升，累计上升 2.54 米，已接近 20 世纪 70 年代初期的水位。



1961～2018 年青海湖水位变化

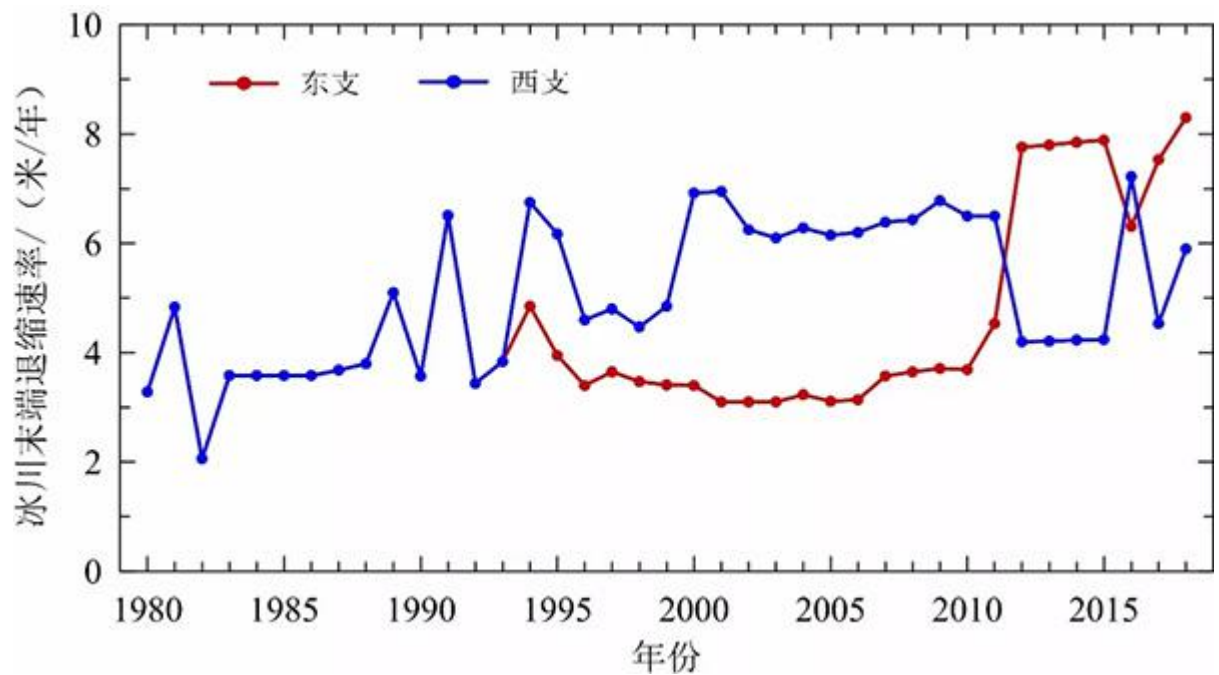
冰冻圈

1. 冰川

中国天山乌鲁木齐河源 1 号冰川（简称乌源 1 号冰川）是全球参照冰川之一。1960～2018 年，乌源 1 号冰川经历了两次加速消融过程。由于强烈消融，乌源 1 号冰川在 1993 年分裂为东、西两支；2018 年，乌源 1 号冰川处于物质高亏损状态，东、西支分别退缩了 8.3 米和 5.9 米，其中东支的退缩速率为有观测记录以来的最大值。



天山乌鲁木齐河源 1 号冰川



1980~2018 年天山乌鲁木齐河源 1 号冰川末端退缩速率

2. 冻土

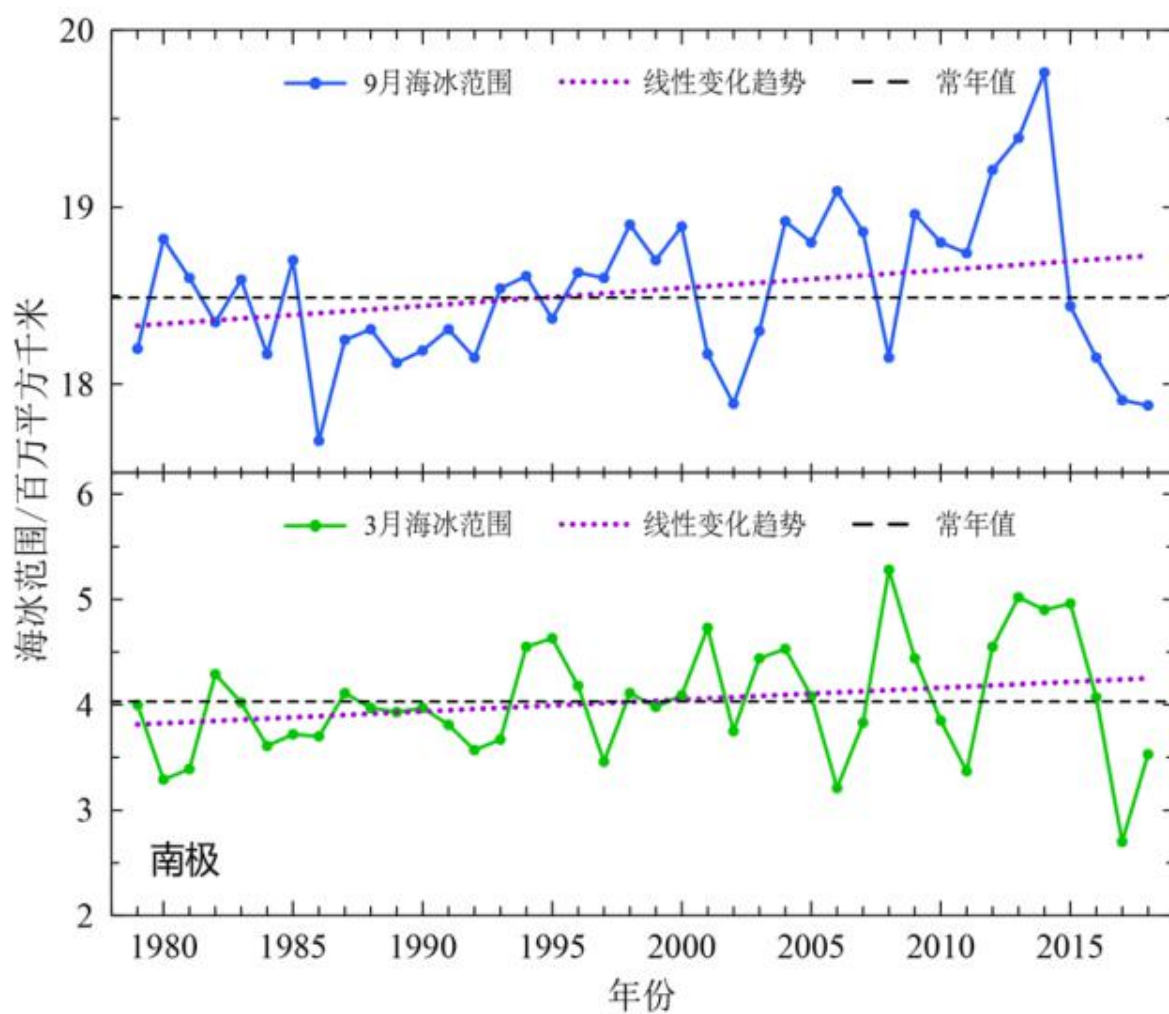
1981~2018 年，青藏公路沿线多年冻土退化明显，活动层厚度呈明显增加趋势，平均每 10 年增厚 19.5 厘米。2018 年，青藏公路沿线多年冻土区平均活动层厚度达到 245 厘米，为 1981 年以来的最大值；活动层底部温度达到 -0.9°C ，为 2004 年有观测记录以来的最高值。

3. 积雪

卫星监测表明，2002~2018 年，中国平均积雪覆盖率呈弱的下降趋势，年际振荡明显。

4. 海冰

1979~2018 年，北极海冰范围（海冰密集度 $\geq 15\%$ 的区域）呈一致性的下降趋势，3 月和 9 月海冰范围的线性趋势分别为平均每 10 年减少 2.7% 和 12.8%。南极海冰范围总体表现为弱的上升趋势，但 2016 年以来南极海冰范围持续异常偏小。

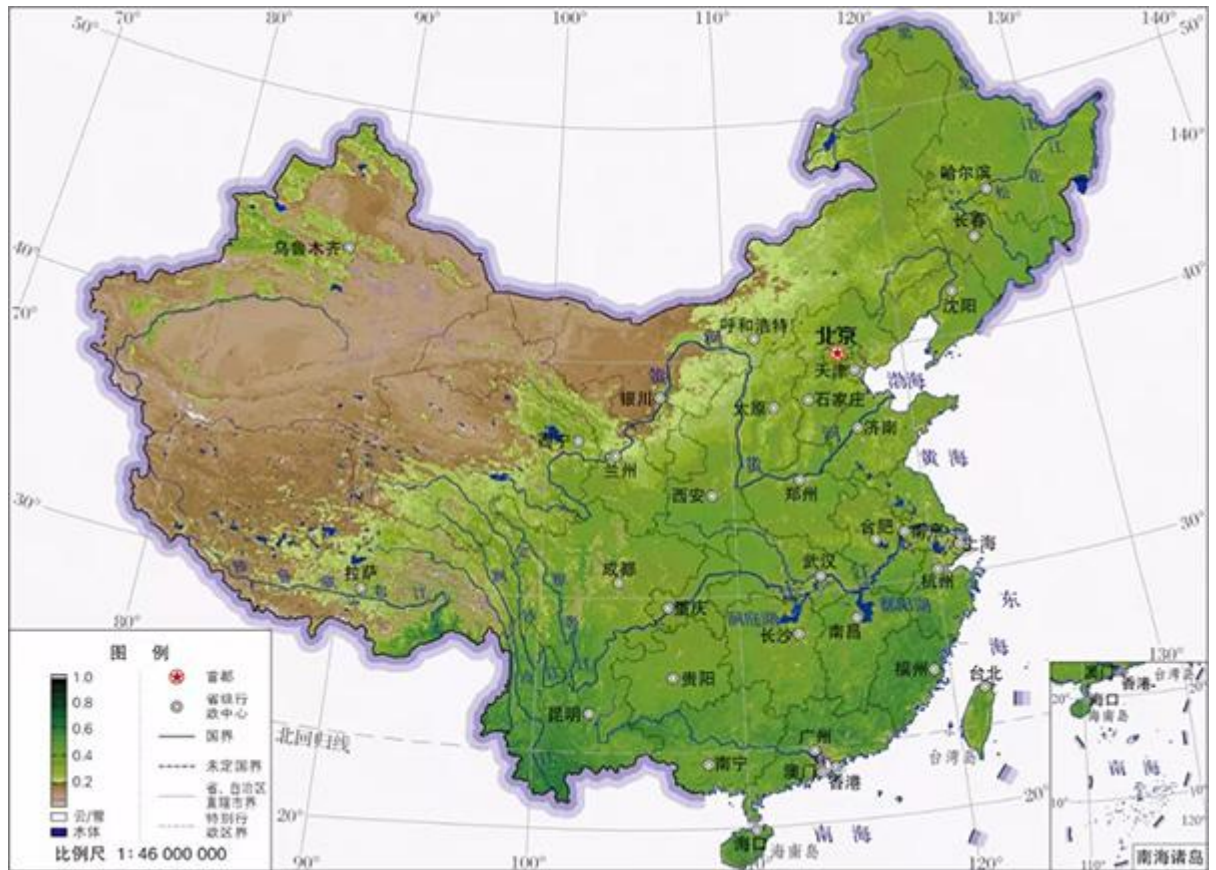


1979~2018 年北极和南极海冰范围变化

陆地生物圈

1. 陆地植被

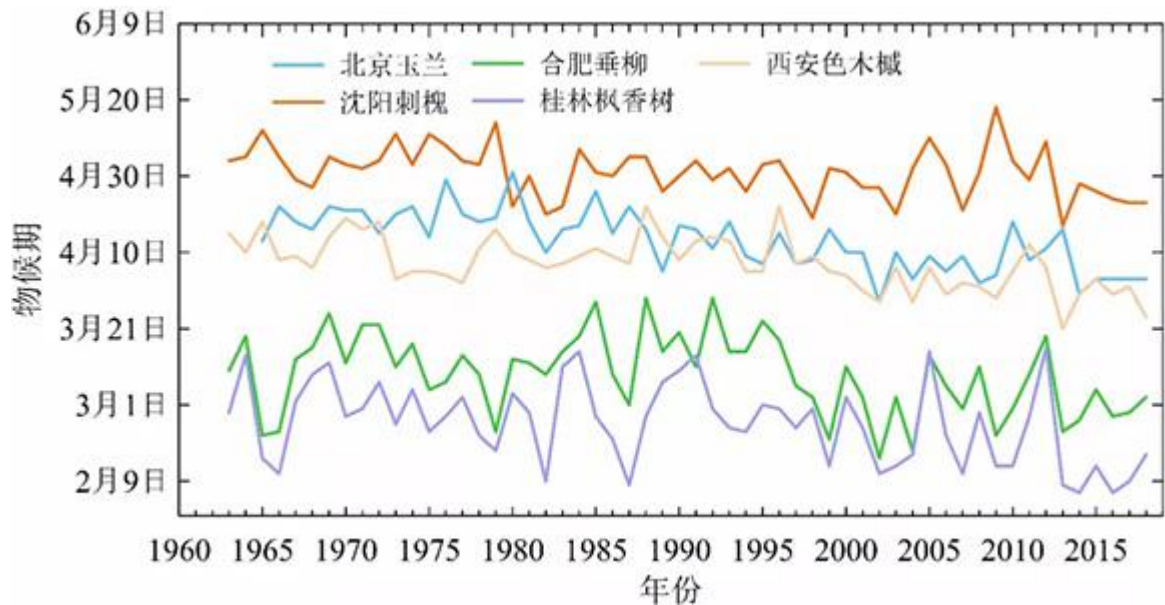
2018 年，中国平均植被指数与 2011~2017 年同期平均值相比，年平均和秋季植被指数相接近，冬季、春季和夏季植被指数略有上升。



气象卫星（FY-3B/VIRR）监测 2018 年中国归一化植被指数

2. 物候

1963~2018 年，中国不同地区代表性树种的展叶期始期均呈显著的提前趋势，北京站玉兰、沈阳站刺槐、合肥站垂柳、桂林站枫香树和西安站色木槭展叶期始期平均每 10 年分别提前 3.3 天、1.4 天、2.7 天、2.4 天和 2.4 天。2018 年，5 个站点代表性树种的春季物候期均较常年值偏早，展叶期始期分别偏早 10 天、5 天、5 天、8 天和 14 天。



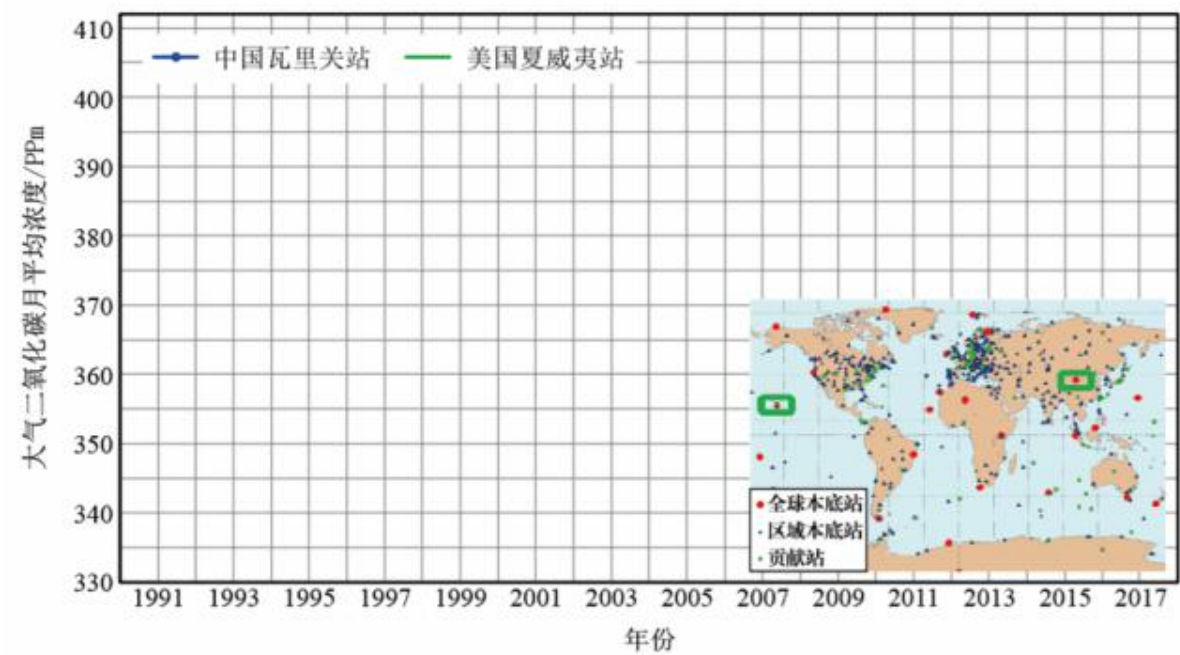
1963~2018 年中国不同地区代表性植物展叶期始期变化

3. 区域生态气候

本世纪初以来，石羊河流域荒漠面积总体呈减小趋势；广西石漠化区面积呈减小趋势，区域生态环境总体改善。

1. 温室气体

1990~2017 年，中国瓦里关站大气二氧化碳浓度逐年稳定上升。2017 年，瓦里关站大气二氧化碳、甲烷和氧化亚氮的年平均浓度分别为： $407.0 \pm 0.2 \text{ ppm}$ 、 $1912 \pm 2 \text{ ppb}$ 和 $330.3 \pm 0.1 \text{ ppb}$ ，与北半球中纬度地区平均浓度大体相当，均略高于 2017 年全球平均值。

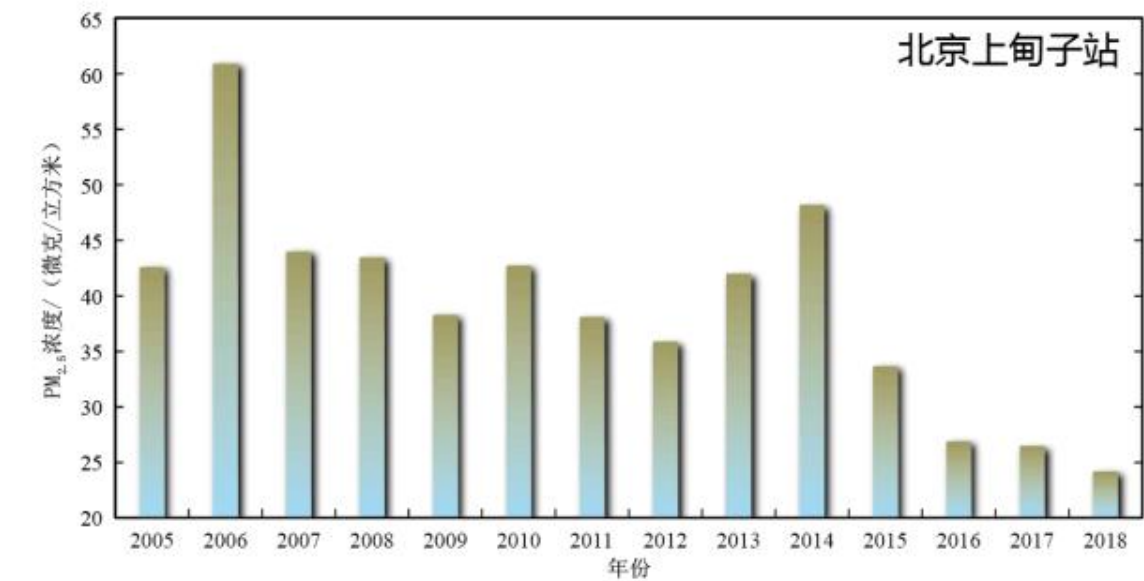


1990-2017 年中国瓦里关和美国夏威夷全球本底站

大气二氧化碳月平均浓度变化

2. 气溶胶

环境气象监测表明，2005~2018 年，北京上甸子、上海东滩和广东番禺本底站 PM_{2.5} 年平均浓度波动下降；2014~2018 年，均呈明显降低趋势。



2005-2018 年环境气象本底站 PM_{2.5} 年平均浓度

致谢：

蓝皮书编制过程中，中国科学院冰冻圈科学国家重点实验室、大气物理研究所、地理科学与资源研究所，国家海洋信息中心，青海省水利厅，香港天文台等单位提供了大量的观测资料和基础数据。