

2009~2010年 冬季气候异常与全球气候变暖

文/国家气候中心 任国玉 陈峪 张爱英

2009~2010年冬季,我国北方和东部地区气候十分异常,主要表现为冬季明显提前、初雪偏早;冷空气活动频繁、强度大、持续久;极端寒冷和强降雪事件多、范围广、影响大。

2009年10月31日至11月2日,我国北方出现明显雨雪和寒潮天气,华北出现入秋后的首场雪,北京、天津、石家庄等地初雪日期比常年偏早1个月,是近20年来最早的一场雪。与此同时,与我国北方同处北半球中高纬地区的一些国家提前进入冬季,多次遭遇寒流和暴风雪袭击,部分地区打破最早降雪纪录。11月上半月,我国出现3次大范围雨雪和强降温过程,华北平均气温为1951年以来历史同期最低值。

以北京地区为例,2009年10月31日到11月初,北京连续出现2次较强冷空气过程,造成大范围的低温、雨雪天气。11月全市平均气温、平均最低气温均突破了50年的最低记录,月平均最高气温仅次于1981年11月,接近历史最低值;2009年11月,北京地区降雪量也位

列有记录以来第1位,冰冻日数历史排第3位;从气温和降水极端事件发生的频次来看,2009年11月每日平均气温、最高气温和最低气温通过5%分位值标准的极端低温事件频次都明显偏多,在50年中居于第2位,降水量通过95%分位值标准的极端强降水事件频次在50年居于第4位。

2009年12月,我国又出现3次较强降温天气过程,22~26日,东北、华北北部及内蒙古大部、新疆北部等地气温普遍下降10℃~20℃。2010年1月1~6日,我国北方遭受强寒潮袭击,东北、华北及内蒙古中东部持续低温严寒天气。内蒙古图里河连续9天最低气温在-41℃以下,其中12月28日达到-47.5℃。

根据现有观测记录,2009~2010年冬季平均气温异常呈明显的东低西高分布态势,我国西部广大地区包括西南地区、南疆和整个青藏高原地区没有受到强寒潮的影响,平均气温接近常年或偏高。截止到2010年1月中旬,华北

北部、东北大部及内蒙古东部冬季平均气温普遍偏低 $2^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为 $-25^{\circ}\text{C}\sim -40^{\circ}\text{C}$ ，内蒙古局部地区在 -45°C 以下；我国西部地区气温则普遍偏高 $1^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。因此到目前为止，全国冬季平均气温并不是极端偏低的。

入冬以来，北半球中高纬度部分国家也出现了极端寒冷和降雪事件。俄罗斯中部、蒙古国东部和美国中西部2009年12月平均气温极端偏低，美国西部偏低 $4^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 、俄罗斯中部的西伯利亚地区偏低达 $8^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。12月中下旬，德国巴伐利亚极端最低气温达 -33.6°C ，创有记载以来的最低值。12月，美国先后遭遇2场暴雪，19~20日美国东部的暴雪使华盛顿地区积雪深度达到61cm，创1932年以来历史同期之最。2010年1月4日，韩国首都首尔市积雪深度超过28cm，为1937年以来历史之最。

一般认为，2009~2010年冬季的极端寒潮和强降雪事件，与北极涛动指数出现异常负位相、北半球大陆中高纬地区500hPa高度场经向度异常加大、冷暖气流交换十分活跃有直接关系。

2009~2010年冬季中国和北半球一些地区的严重低温雨雪事件，出现在全球和区域气温总体上升、低温寒潮事件发生频率总体下降的气候变暖趋势背景下，在一定程度上放大了其负面经济和社会影响。

全球气候变暖是指全球陆地和海洋表面温度明显上升的现象。从19世纪中到20世纪末，全球和北半球地表气候明显变暖。例如，在1906~2005年期间全球年平均温度上升 0.74°C 左右，北半球冬季和陆地变暖更显著；1905~2006年，中国大陆年平均地面气温也呈明显变暖趋势，增暖速率为 $0.08^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ ，与全球平均增暖速率相当。近百年来全球气候变暖是当今气候变化的核心问题，受到世界科学界、政治界和公众的广泛关注。

在最近的60年，中国地区地面气温上升趋势达到 $0.22^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 以上，明显大于全球和北半球平均趋势值($0.17^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 左右)。造成这一差异的原因是，自从1998年以来全球年平均温度有停止继续上升现象，温度曲线在一个较高的平台上波动，但中国大陆地区地面平均气温仍维持较强升高态势。

目前科学界一般认为，近百年特别是最近50年的全球气候变暖可能主要由大气中温室气体浓度升高引起。大气中温室气体浓度升高是西方工业革命以来人类长期排放 CO_2 和 CH_4 等的结果。以 CO_2 为例，其工业革命前大气中平均浓度为280ppm，但目前已经上升到385ppm，增加了38%左右。

但是，全球和区域气候还存在自然的波动。气候系统的自然波动发生在各种时间尺度上，其中年际和年代际尺度自然波动是人类能够直接感受的。这种年际和年代际尺度自然气候波动叠加在全球和区域气候变暖的长期趋势上。它们可以由太阳活动、火山活动等外强迫以及海洋—大气—冰雪系统内部的自我震荡引起。

对于1998年以来全球和北半球地表平均气温没有继续上升的现象，目前还没有给出公认的结论。但最近10余年平静的太阳活动(太阳黑子)、热带太平洋海表水温异常呈现La Nino位相变化，以及北极涛动(AO)负指数位相频繁出现等因素，可能是不可忽视的因素。这些因素导致全球和北半球年代际气候转冷。

最近10余年时间气候系统处于年代尺度自然波动的冷位相阶段，在很大程度上抵消了由于大气中温室气体浓度增加造成的全球气候变暖趋势。2009年11月到2010年1月，欧洲、东亚和北美地区的寒潮暴雪天气频繁发生，是年际尺度气候变异现象，但发生在年代尺度自然气候波动冷位相背景下，可能也与太阳活动异常平静、热带太平洋海表水温异常、北极涛动负位相条件下北半球中高纬地区经向环流异常活跃等因素有关。

因此，北半球广泛发生的“冷冬”现象以及最近10余年全球地表的相对降温现象，不意味着全球和北半球陆地气候变暖趋势将永远停止或即将逆转。在大气中温室气体浓度持续增加的情况下，未来一定时期全球和北半球平均气温可能恢复上升。全球和区域气候变暖是大尺度气候系统趋势变化现象，而一些地区某些年份甚至某些年代偏冷可能伴随着其他地区或其他年份、年代的偏暖，尚不足以抵消或逆转大尺度气候变暖趋势。

但是，这个“冷冬”和近10余年全球地表升温停顿现象确实表明，在气候变化研究中必须十分重视气候系统各种时间、空间尺度的自然波动规律。考虑自然气候波动的明显影响，过去学术界对于20世纪70年代中期以来的气候变暖趋势的普遍担忧可能有些过分了，关于地球气候系统对大气中温室气体浓度敏感性的估计可能也偏高了。

对于全球最近10余年的气候自然波动冷位相是否将持续下去，如果持续是否会加深，如果加深什么时候将探底等问题，以及对于未来自然气候波动与全球气候变暖趋势的确切关系等问题，目前还缺乏共识，需要开展更多研究。 **S** 责编/刘亮