



全球气候变暖的争议

王绍武

北京大学物理学院大气科学系, 北京 100871

E-mail: swwang@pku.edu.cn

2010-04-23 收稿, 2010-05-06 接受

全球气候变暖及人类活动的影响是当前国内外科学研究及全球媒体关注的热点问题, 并在 2009 年 12 月“哥本哈根气候大会”前后达到了一个高峰。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)于 2007 年 2 月发表了其第 4 次评估报告(IPCC-AR4)^[1]. 这份 996 页的报告指出: 20 世纪中叶以来全球平均温度的上升非常可能是人类活动造成的温室气体浓度增加的结果. 在哥本哈根大会前, 相关的科学家撰写了“气候变化科学纲要”^[2]和“哥本哈根诊断”^[3].

另一方面, 国际上一些持不同意见的学者于 2007 年 4 月组建了非政府间国际气候变化专门委员会(NIPCC), 并于 2008 年 4 月有针对性地发表了“决策者摘要”^[4], 2009 年 6 月出版了长达 868 页的“气候变化反思”^[5]. NIPCC 的基本观点是: 自然因素而不是人类活动主导了气候变化. 继而“气候门”、“冰川门”、“亚马逊雨林门”纷至沓来^[6], 一时间 IPCC 的威信受到了很大的挑战^[7].

现在, 随着“气候门”事件的澄清, IPCC 的威望又有了一定程度的恢复^[8]. 但是, 全球变暖是否主要是人类活动的影响所致, 仍然是在热议中的一个问题. 显然, 我们不可能期望在短时间内根据少数论文就可以得到确切的结论. 因此, 参加到讨论与争论的行列中去, 而不是立即对某一种观点提出全面肯定或否定, 可能是最正确的方向.

关于现代是不是全球变暖了, 在几年之前还是有争议的问题. 那时, 从 NIPCC 的代表性学者 Singer^[9,10]的观点看, 全球气候甚至可能并没有变暖. 现在他的这种立场有所转变, 开始讨论变暖是自然原因还是人类活动造成的. 这就意味着他在某种程度上接受了全球气候变暖这个事实.

但是, 客观地讲, 作为全球变暖证据的全球平均温度序列也不是无懈可击的. 目前, 由于分析方法不同, 世界范围有 3 个这样的序列, 即受到“气候门”攻击的英国序列 HadCR UT3^[11], 以及其他两个美国序列 GISS^[12]和 NCDC^[13]. 这 3 个序列彼此间一致性很高, 基本资料来源大体相同. 后两个序列近期引用了卫星观测资料做补充, 因此资料覆盖面更完整一些. 从近 30 年变暖趋势来看, HadCRUT3 是 3 个序列中最弱的, 仅此也可以知道, 认为英国东英吉利大学气候研究中心(CRU)的科学家“操控”资料, 故意造成虚假变暖的指责是没有充分根据的. 当然, 他们的资料是否公开, 那是另一个问题.

这 3 个序列均显示 20 世纪以来, 特别近 30 年气候显著变暖. 但是, 这些序列仍然包含有两个值得关注的确定性: 资料覆盖面不完整与城市热岛效应. 在 19 世纪中、后期全球大约只有 15%~20% 的网格有温度观测记录. 两次世界大战也在一定时期影响了资料覆盖面的完整性. 从这种角度看, 3 个序列中没有任何一个可以认为是完善的. 资料覆盖面不完整究竟能对全球平均温度有多大影响, 尚在研究之中.

就中国的温度序列来看, 资料覆盖面不完整性更大, 在 19 世纪末只有沿海有少数气象站. 一直到 20 世纪 50 年代之前, 中国西部没有任何站有连续温度记录, 这样把 19 世纪 80 年代几个沿海站与 20 世纪 50 年代之后包括中国西部的 100~200 个站乃至 2000 个站的记录合成一个序列, 其不均匀性是可想而知的.

温度序列中的另一个重要问题是城市热岛效应. 城市扩展无疑会使原来处于郊区的气象观测场深陷到高楼大厦之中, 使得观测场的条件不再“合格”. 虽

然,如 CRU 声称已在陆地观测记录中删去了城市扩展影响较大的站.不过究竟目前用来建立温度序列的气候站中是否有或有多少站以及在多大程度上受城市的扩展影响仍然研究得很不够.中国科学家已经注意到城市热岛效应及其他因子给温度序列带来的不确定性^[14~16].

当前争议的另一个焦点是现代气候变暖的原因是什么,这对未来气候变化预估有重要意义. IPCC 自成立以来,均着眼于人类活动的影响.特别在对未来温度变化进行预估时,基本没有考虑其他自然因素的影响.这样做有一个原因就是目前几乎没有什么较为成熟的方法预测未来的火山活动以及热盐环流的变化.太阳活动的 11 年周期是大家熟悉的,但由此带来的太阳常数变化不到 0.1%^[17],比能产生明显气候效应的 1%小一个数量级.太阳活动造成的辐射年代际变化尚不清楚,宇宙线等对气候的影响研究仍处于萌芽阶段^[18,19].所以,实际上目前也没有办法在对未来 50 年或 100 年的温度变化预估中严格地考虑自然因素.然而,技术上能不能对自然变化预估与需要不需要在预估中考虑自然因素是两回事.在这种情况下,一些科学家试图用统计方法在过去的温度变化中寻找周期性,然后用周期性外延进行预估.这种方法是一个很好的尝试,但缺陷是无法保证周期的稳定性.国际上早在 20 世纪后期就有人预测在 21 世纪 20 年代到 30 年代会出现另一个冷期,其主要依据就是太阳活动的准世纪周期性^[20],目前有人认为气候将变冷,也是考虑太阳活动的长期变化^[21~23].

其实 20 世纪温度变化不仅仅受控于温室效应的加剧.20 世纪 50 年代至 70 年代无论北半球还是全球温度均显著下降.而这时正是第二次世界大战之后的恢复时期,温室气体的排放日益增加.同样,近 10 年(1999~2008 年)根据 HadCRUT3 温度上升幅度很小,因此有人认为气候变暖停滞了^[24,25].而这 10 年大气中 CO₂ 的浓度仍然继续上升.这都说明温度的变化并不总是紧紧地追随 CO₂ 的变化.此外,对 20 世纪 40 年代的变暖,大多作者认为可能不是温室效应加剧造成的,有一种观点认为是火山活动沉寂的结果.中国也有人指出,20 世纪 40 年代中国的气候变暖主要出现在冬季以外的季节,每日最高温度而不是最低温度上升显著,变暖最明显的是中国的中部及南部而不是纬度较高的东北地区.这些都是不能用温室效应加剧直接解释的现象^[26].相反,与人类活动影响理论一致的是 20 世纪后 20 年及 21 世纪的前 10 年,CO₂ 浓度增加,气温也上升.但是,即使在这段时期,一些冷事件仍时有出现,2008 年初中国南方的大雪、2009 年夏东北的低温、2009~2010 年冬新疆与内蒙古到华北、东北的大雪都说明自然因素仍然是不可忽视的.在应对全球变暖的过程中,这些冷事件也特别令人瞩目,因为它们也带来明显的负面影响.

总之,认为人类活动完全主导了目前气候变化的看法可能是不全面的;完全否认人类活动对全球变暖的影响也是不恰当的.全球变暖及其成因研究是一个十分复杂的课题,需要更多的科学家及公众给予关注.

参考文献

- 1 Solomon S, Qin D, Manning M, et al. Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2007. 996
- 2 Bálint M, Jabbour J, McMullen C, et al. Climate Change Science Compendium 2009. SCOPE, WMO, 2009. 68
- 3 Allison I, Bindoff N L, Binaschadler, et al. The Copenhagen Diagnosis. Sydney, Australia: The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), 2009. 60
- 4 Singer S F, Anderson W, Goldberg F, et al. Nature, not human activity, rules the climate: Summary for policymakers of the report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change(NIPCC). Chicago, IL: The Heartland Institute, 2008. 40
- 5 Idso C, Singer S F. Climate Change Reconsidered: 2009 Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change (NIPCC). Chicago: The Heartland Institute, 2009. 868
- 6 Heffernan O. Climate data spat intensifies. Nature, 2009, 460: 787
- 7 Schiermeier Q. IPCC flooded by criticism. Nature, 2010, 463: 596—597
- 8 Tollefson J. World looks ahead post-Copenhagen. Nature, 2009, 462: 966—967
- 9 Singer S F. Human contribution on climate change questionable. EOS, 1999, 80: 183
- 10 Singer S F. Science editor bias on climate change? Science, 2003, 301: 595—596

- 11 Brohan P, Kennedy J J, Harris I, et al. Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: A new data set from 1850. *J Geophys Res*, 2006, 111: D12106, doi:10.1029/2005JD006548
- 12 Hansen J, Ruedy R, Sato M, et al. A closer look at United States and global surface temperature change. *J Geophys Res*, 2001, 106: 23947—23963
- 13 Smith T M, Reynolds R W. A global merged land-air-sea surface temperature reconstruction based on historical observations (1880—1997). *J Clim*, 2005, 18: 2021—2036
- 14 Ren G Y, Chu Z Y, Zhou J X, et al. Urbanization effects on observed surface air temperature in North China. *J Clim*, 2008, 21: 1333—1348
- 15 Li Q X, Dong W J. Detection and adjustment of undocumented discontinuities in Chinese temperature series using a composite approach. *Adv Atmos Sci*, 2009, 26: 143—153
- 16 Zhao Z C, Wang S W, Luo Y, et al. Uncertainty analysis of climate warming during the last 100 years. *Sci Technol Rev*, 2009, 27: 41—48
- 17 Houghton J T, Ding Y, Griggs D J, et al. *Climate Change 2001: The Scientific Basis Contribution of Working Group 1 to Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2001. 881
- 18 Wang Y M, Lean J L, Sheeley N R. Modeling the sun's magnetic field and irradiance since 1713. *Astrophys J*, 2005, 625: 522—538
- 19 Svensmark H. Cosmoclimatology: A new theory emerges. *Astron Geophys*, 2007, 48: 18—24
- 20 Schlesinger M E, Ramankutty N. An oscillation in global climate system of period 65—70 years. *Nature*, 1994, 367: 723—726
- 21 Abreu J A, Beer J, Steinhilber F, et al. For how long will the current grand maximum of solar activity persist. *Geophys Res Lett*, 2008, 35: L20109
- 22 Livingston W, Penn M. Are sunspots different during this solar minimum? *EOS*, 2009, 90: 257—264
- 23 Lockwood M. Solar change and climate: An update in the light of the current exceptional solar minimum. *Proc R Soc A*, 2010, 466: 303—329
- 24 Knight J, Kennedy J J, Folland C, et al. Do global temperature trends over the last decade falsify climate predictions? In *State of the Climate in 2008*. *Bull Amer Meteor Soc*, 2009, 90: 22—23
- 25 Kerr R A. What happened to global warming? Scientists say just wait a bit. *Science*, 2009, 326: 28—29
- 26 Zhao Z C, Ding Y H, Luo Y, et al. Recent studies on attributions of climate change in China. *Acta Meteorol Sin*, 2005, 19: 389—400