

理解中国防灾减灾面临的挑战

来源：科普中国 减灾与应急管理学者

孔锋，中国农业大学人文与发展学院副教授，主要从事自然灾害研究

1. 气候变化不确定性导致更大的气象灾害风险

一方面气候变化加剧极端天气气候事件。全球温室气体排放和气候系统的很多方面都在发生变化，并处于 IPCC 预估范围的较高上限。越来越多的观测证据表明，全球气候变化引致全球环境风险在增加，气候变化将导致天气和气候异常频率增加，进而加剧灾害风险，特别是巨灾风险的发生。另一方面中国未来的气候变暖趋势将进一步加剧。中国科学家的预测结果表明：①与 2000 年相比，2020 年中国年平均气温将升高 $1.3\sim 2.1^{\circ}\text{C}$ ，2050 年将升高 $2.3\sim 3.3^{\circ}\text{C}$ 。预测到 2030 年，西北地区气温可能上升 $1.9\sim 2.3^{\circ}\text{C}$ ，西南可能上升 $1.6\sim 2.0^{\circ}\text{C}$ ，青藏高原可能上升 $2.2\sim 2.6^{\circ}\text{C}$ 。②未来 50 年中国年平均降水量将呈增加趋势，预计到 2020 年，全国年平均降水量将增加 $2\%\sim 3\%$ ，到 2050 年可能增加 $5\%\sim 7\%$ 。③未来 100 年中国境内的极端天气与气候事件发生的可能性增大，将对经济社会发展和人们的生活产生很大影响。④中国干旱区范围可能扩大、荒漠化可能性加重。⑤中国沿海海平面仍将继续上升。⑥青藏高原和天山冰川将加速退缩，一些小型冰川将消失。

目前世界各国对气候变化影响的评价尚存在较大的不确定性，全球气候变暖所引发的异常天气和气候的频繁发生，可以在全球范围造成一些基础设施正常运行受到影响，使生产事故风险加大。一些缺少电力的地区，由于夏季高温，室内空调用电明显增长，结果导致电力负荷超标，出现电网断连事故，引起一系列的生产事故。2008年初发生在中国南方的冰冻雨雪灾害，先是造成这一地区大面积电网破坏，进而引发了一场涉及到社会方方面面的百年不遇的巨灾。全球变暖还使地球生态系统服务能力受到影响，一些初步观测结果表明，近年来大范围传染病的发生，均与全球生态系统的健康状况不佳，特别是生物多样性受损有密切关系。即使面对适中水平的气候变化，社会和生态系统也具有高脆弱性，特别是贫困国家和群体，其生态系统服务和生物多样性面临较大的风险。不断加深巨灾风险致灾机理的新认识，揭示全球环境变化与全球环境风险增加之间的产生机制和演变过程，对制定综合灾害风险防范的对策都有着极为重要的价值。

2. 传统的资源开发利用方式增强温室气体排放强度

(1)对现有发展模式的挑战

自然资源是国民经济发展的基础，资源的丰度和组合状况，在很大程度上决定着一个国家的产业结构和经济优势。中国人口基数大，发展水平低，人均资源短缺是制约中国经济发展的长期因素。世界各国的发展历史和趋势表明，人均

二氧化碳排放量、商品能源消费量和经济发达水平有明显相关关系。在目前的技术水平下，达到工业化国家的发展水平意味着人均能源消费和二氧化碳排放必然达到较高的水平，世界上目前尚没有既有较高的人均 GDP 水平又能保持很低人均能源消费量的先例。未来随着中国经济的发展，能源消费和二氧化碳排放量必然还要持续增长，如何减缓温室气体排放将是中国面临开创新型的、可持续发展模式的挑战。

(2)对以煤为主的能源结构的挑战

中国是世界上少数几个以煤为主的国家，在 2005 年全球一次能源消费构成中，煤炭仅占 27.8%，而中国高达 68.9%。与石油、天然气等燃料相比，单位热量燃煤引起的二氧化碳排放比使用石油、天然气分别高出约 36%和 61%。由于调整能源结构在一定程度上受到资源结构的制约，提高能源利用效率又面临着技术和资金上的障碍，以煤为主的能源资源和消费结构在未来相当长的一段时间内将不会发生根本改变，使得中国在降低单位能源的二氧化碳排放强度方面比其他国家面临更大困难。

(3)对能源技术自主创新的挑战

中国能源生产和利用技术落后是造成能源效率较低和温室气体排放强度较高的一个主要原因。一方面，中国目前的能源开采、供应与转换、输配技术、工业生产技术和其他

能源终端使用技术与发达国家相比均有较大差距；另一方面，中国重点行业落后工艺所占比重仍然较高，先进技术的严重缺乏与落后工艺技术的大量并存，使中国的能源效率比国际先进水平约低 10%，高耗能产品单位能耗比国际先进水平高出 40%左右。应对气候变化的挑战，最终要依靠科技。中国目前正在进行的大规模能源、交通、建筑等基础设施建设，如果不能及时获得先进的、有益于减缓温室气体排放的技术，则这些设施的高排放特征就会在未来几十年内存在，这对中国应对气候变化、减少温室气体排放提出了严峻挑战。

(4)对森林资源保护和发展的挑战

中国应对气候变化，一方面需要强化对森林和湿地的保护工作，提高森林适应气候变化的能力，另一方面也需要进一步加强植树造林和湿地恢复工作，提高森林碳吸收汇的能力。中国森林资源总量不足，远远不能满足国民经济和社会发展的需求，随着工业化、城镇化进程的加快，保护林地、湿地的任务加重，压力加大。中国生态环境脆弱，干旱、荒漠化、水土流失、湿地退化等仍相当严重，现有可供植树造林的土地多集中在荒漠化、石漠化以及自然条件较差的地区，给植树造林和生态恢复带来巨大的挑战。

3. 巨灾影响全球性的挑战

(1)灾害链导致巨灾的挑战

重、特大灾害引发的灾害链是巨灾形成的重要原因。发生在海域的重、特大地震通常引发海啸,形成巨灾,例如 2004 年的印度洋地震—海啸,2011 年日本东北海域地震—海啸;发生在山区的重、特大地震通常引发山崩和滑坡,形成巨灾,例如 2008 年的中国汶川地震。发生在 2005 年的美国卡特里娜飓风灾害,不仅本身的强风暴形成严重的水灾,而且由于台风引发的风暴潮导致防潮堤破口,从而引发了海岸带的水灾,形成巨大的灾情;发生在 2008 年中国南方的雨雪冰冻灾害,不仅由于寒潮引发了各种气象灾害,如冷雨、雪灾、冰灾和冻灾,还由于在广大南方山地丘陵地区,连续五次的雨雪冰冻过程使积雪累积叠加,大大超过分布在这一地区南方电网的雪冰负荷能力,导致大面积南方电网损毁,进一步引发了京珠高速公路和京广电气化铁路中断,且遇上中国传统春运高峰,使受灾地区的交通处于瘫痪状态,酿成巨灾。由此可以看出,由于灾害链的存在,使单一致灾因子引发多个致灾因子,从而使灾区范围扩大,或使致灾因子强度增大,进而导致灾情加重,形成巨灾。

对于多灾种丛生问题,有两种情况:一是在特定时空条件下,使灾区整体处在相对灾情严重的水平,但并不一定因其中某一灾害引发巨灾;二是由于该区域处在相对灾情严重的水平,且设防水平偏低,因其中某一重、特大灾害的发生,

进而引发灾害链，通常会进一步扩大灾情的程度，酿成巨灾，即“雪上加霜”。如该区域设防水平较高，有时多灾种在特定区域的存在，并不一定会放大重、特大致灾因子的相对强度，进而引致灾害链的发生，这种情景下，就不会形成巨灾。因此，我们认为，多灾种的地区并不是巨灾形成的必要和充分条件，只有在区域设防水平很低的情况下，才有可能引发巨灾，与此相对应的灾害链就是巨灾形成的必要和充分条件，只有在区域设防水平很高的情况下，才有可能不引发巨灾。

(2)全球性巨灾影响程度的决定因素

互联网、世界贸易组织、世界交通网以及全球通信的发展，使全球化加快进程，而跨国集团的生产链与供应链的网络化，使全球化的进程提速和覆盖范围扩大。因此，在当今人口流动频繁、物资贸易规模扩大、网络化进程加快的世界，地球上任何一个地方发生极端事件，都会迅速影响到整个世界，有研究者将此称为“蝴蝶效应”。巨灾仍然没有国际的标准，但诸如 2004 年发生在印度洋的地震—海啸灾害，2005 年发生在美国的卡特里娜飓风、2008 年发生在中国的汶川地震—崩塌—滑坡灾害，2011 年发生在日本东北海域的地震—海啸—核电站毁损灾害等等，都被学术界、经济界与各种媒体视为巨灾。巨灾造成大量的人员伤亡、巨额的财产损失，形成大范围的灾区，而且常常形成灾害链，并通过灾害链，

殃及生产链和供应链，进而影响到更广的范围和更多的生产、生活领域与生态系统。由于一些重、特大自然灾害引发灾害链，从而形成巨灾，不仅给灾区造成巨大的人员伤亡、财产损失和资源环境破坏，还通过社会—生态系统对全球产生影响，诸如造成国际航班延误和取消，跨国集团生产链或供应链中断，陆地或海洋生态系统受损等等。可见巨灾的发生正是由于通过影响全球的各种交通、通讯、互联网，以及物资生产、供应链，进而影响到全球。由于巨灾影响的全球性，就必须从全球的角度寻求防御巨灾风险的对策。