



以气候行动助力健康老龄化

蔡闻佳^{1†}, 张弛^{2†}, 张诗卉^{1†}, 白玉琪¹, Max Callaghan³, 常楠⁴, 陈彬⁵, 陈慧琪⁶, 程亮亮⁶, 崔学勤¹, 戴瀚程⁷, Bawuerjiang Danna⁸, 董文轩^{9,10}, 范维澄^{9,10}, 房小怡¹¹, 高仝¹², 耿阳¹³, 关大博¹, 胡艺馨¹⁴, 华峻翊¹⁵, 黄存瑞¹⁶, 黄弘^{9,10}, 黄建斌¹, 江林朗¹⁷, 蒋俏蕾⁸, 姜晓朋¹⁸, 金虎^{19,20}, Gregor Kiesewetter²¹, 梁璐²², 林波荣¹³, 林华亮⁶, 刘欢²³, 刘起勇²⁴, 刘涛¹, 刘小波²⁴, 刘心远⁷, 刘钊²⁵, 刘竹¹, 楼书含¹, 鲁晨曦²⁶, 罗震宇²³, 孟文君²⁷, 苗卉¹⁶, 任超²⁸, Marina Romanello²⁹, Wolfgang Schöpp²¹, 苏婧³⁰, 汤绪^{19,20}, 王灿²³, 王琮³, Laura Warnecke²¹, 文三妹⁸, Wilfried Winiwarter²¹, 谢杨³¹, 徐冰¹, 颜钰³², 杨秀³³, 姚芳虹³⁴, 俞乐¹, 袁嘉灿^{19,20}, 曾仪婷³⁵, 张镜⁸, 张璐²⁴, 张锐³⁴, 张尚辰¹, 张少辉^{21,31}, 赵梦真², 赵琦^{32,36}, 郑大山⁶, 周浩³⁷, 周景博³⁸, 罗勇¹, 宫鹏^{39*}

1. 清华大学地球系统科学系, 北京 100084;
2. 北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081;
3. Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change, Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change, Berlin 10829, Germany
4. 南京医科大学公共卫生学院, 南京 211166;
5. 北京师范大学环境学院, 北京 100875;
6. 中山大学公共卫生学院, 广州 510080;
7. 北京大学环境科学与工程学院, 北京 100871;
8. 清华大学新闻与传播学院, 北京 100084;
9. 清华大学公共安全研究所, 北京 100084;
10. 清华大学工程物理系, 北京 100084;
11. 中国气象科学研究院, 气象影响与风险研究中心, 北京 100086;
12. 山东师范大学商学院, 济南 250013;
13. 清华大学建筑学院, 北京 100084;
14. 东南大学经济管理学院, 南京 211189;
15. 中国海洋大学国际事务与公共管理学院, 青岛 266003;
16. 清华大学万科公共卫生学院, 北京 100084;
17. 中国科学技术大学计算机科学与技术学院, 合肥 230027;
18. 世界卫生组织驻华代表处, 北京 100600;
19. 复旦大学大气与海洋系/大气科学研究院, 上海 200438;
20. 复旦大学极端天气/气候事件与人体健康风险互联和治理国际卓越中心, 上海 200438;
21. Pollution Management Research Group, Energy, Climate, and Environment Program, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg 2361, Austria;
22. Department of Geography and the Environment, University of North Texas, Denton TX 76203-5017, USA;
23. 清华大学环境学院, 北京 100084;
24. 中国疾病预防控制中心传染病预防控制所, 传染病溯源预警与智能决策全国重点实验室, 北京 102206;
25. 北京经济管理职业学院临空经济管理学院, 北京 100102;
26. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard University, Cambridge 02138, USA;
27. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871;
28. 香港大学建筑学院, 香港 999077;
29. Institute for Global Health, University College London, London WC1H 0AL, UK;
30. 清华大学人文学院, 北京 100084;
31. 北京航空航天大学经济与管理学院, 北京 100083;

32. 山东大学齐鲁医学院公共卫生学院流行病学系, 济南 250002;
 33. 清华大学气候变化与可持续发展研究院, 北京 100084;
 34. 北京大学体育教研部, 北京 100871;
 35. 清华大学苏世民学院, 北京 100084;
 36. 山东大学气候变化与健康研究中心, 济南 250002;
 37. 清华大学城市治理与可持续发展研究院, 北京 100084;
 38. 百度研究院, 北京 100091;
 39. 香港大学地球科学系和地理系, 香港 999077

† 同等贡献

* 联系人, E-mail: penggong@hku.hk

在中国宣布碳中和目标以及频繁遭受极端气候事件的背景下, 2021年以来中国社会对气候变化的关注度持续高涨。与此同时, 随着中国人口老龄化趋势愈加明显, 气候变化所带来的健康风险问题日益突出。采取健康友好型的气候变化应对策略及碳中和实现路径, 将可以有效减少人类(尤其是老年人群)的空气污染暴露情况。这方面的行动不仅有助于改善人类健康和福祉, 还能够促进经济社会的高质量发展。为了及时促进有益于改善人群健康的气候变化应对行动, 清华大学牵头创建的柳叶刀倒计时亚洲中心基于全球柳叶刀倒计时工作^[1,2], 已于2020年开始全面系统地评估气候变化对中国人群健康的影响^[3-5]。

《2022年柳叶刀人群健康与气候变化倒计时中国报告》(下文简称2022年中国柳叶刀倒计时报告)是第三份中国版柳叶刀倒计时报告。该报告持续从多个角度跟踪中国在气候变化与健康方面的进展, 并深入剖析老年人群在各个指标中的表现或所受到的影响。该报告由来自国内外23个顶尖研究机构的73位专家共同撰写。报告追踪了以下5个领域, 27个指标的进展: 气候变化的影响、暴露和脆弱性; 针对健康的适应措施、规划和气候韧性; 减缓气候变化及其健康协同效益; 气候健康的经济与投资分析; 公众和政府参与。相比2021年的报告, 2022年报告改进了许多指标的评估方法, 并新增了两个指标: 指标1.1.3——热与体育活动; 指标1.4——未来区域海平面上升的人口暴露。2022年的夏季和冬季奥运会引发了体育活动热潮, 我们在此背景下新增了指标1.1.3, 专门来衡量高温对安全户外运动时长的影响。新增的指标1.4则是针对海平面上升的人口暴露在不同的温升情景下进行的预估。此外, 2022年《联合国气候变化框架公约》第27届缔约方大会(COP27)将弱势人群的问题列为核心关切之一, 2022年中国柳叶刀倒计时报告也特别分析了该问题, 特别是老年人的健康老龄化问题, 旨在以气候行动助力脆弱人群。在数据和方法可行的前提下, 报告在15项指标中增加了针对65岁及以上老龄人口的情况分析, 包括老年人群面临的特殊气候变化健康风险, 气候行动通过减少空气污染给老年弱势群体带来的健康协同效益, 以及老年人群对气候-健康问题的参与度等。

清华大学受柳叶刀委员会邀请, 联合国内相关机构, 每



蔡闻佳 清华大学地球系统科学系长聘教授。现任柳叶刀倒计时亚洲中心主任。研究兴趣包括气候变化及其应对措施的健康和经济影响评估, 以及碳达峰碳中和路径设计。



张弛 北京理工大学管理与经济学院教授。现任柳叶刀倒计时亚洲中心副主任。主要研究方向为气候变化与健康经济、能源环境经济与管理、可持续发展与全球治理。



张诗卉 清华大学地球系统科学系博士后, 聚焦于气候变化与空气污染的健康影响评估, 碳减排政策的经济-环境-健康影响评估和政策优化。

年编写中国政策简报^[6-8], 本文将选取2022中国柳叶刀倒计时报告中最为迫切或与中国政策进展最为相关的内容, 以帮助决策者和公众了解中国应对气候变化和改善公众健康的最新进展。



宫鹏 香港大学全球可持续发展讲座教授，副校长。研究兴趣包括全球环境变化监测与模拟、星球健康等。领导完成世界首份30和10 m分辨率全球地表覆盖图，率先发展基于球面坐标的全球分析和图像处理技术，建立时空一体化的疾病传播模型，推动基于空间化信息的水资源和粮食政策研究。

相比全球报告，中国报告使用了省级数据并展示省级结果，以便更好地帮助地方决策者制定有针对性的应对策略。本报告通过27项指标的研究得出了以下三个关键观点：

1 气候变化带来的健康威胁在中国持续恶化

2021年，全国平均气温创下新高，极端天气事件发生的频率增加，中国民众受到的气候变化健康威胁与日俱增。与历史基线(1986~2005年)平均值相比，2021年中国人均热浪暴露增加了7.85 d，导致额外13185人死亡^[5]；每天因高温导致的安全户外运动时长减少约0.67 h(图1)。2021年，高温导致的劳动时间损失高达330亿h，逆转了2018年以来的下降趋势，由此带来的经济损失约占国内生产总值的1.68%。此外，2017~2021年野火的年均暴露量比2001~2005年增加了60.0%。在极端降水的人群暴露和登革热的疾病负担方面，尽管这两个指标在2019~2020年出现波动，但与历史基线相比，其在过去10年中依然呈现上升趋势。

2 关注度不断上升，行动进展缓慢

学者和决策者对气候变化和人群健康议题的认知度持续上升。为了解决这一议题，国家卫生健康和气候部门开始开展跨部门合作，并首次明确将气候相关内容纳入《健康中国行动2022年工作要点》，这恰好与2021年中国版柳叶刀倒计时报告中的政策建议相呼应。同时，《国家适应气候变化战略2035》相比于2013年发布的适应战略，增加了与气候变化健康风险相关的更具体、更全面的规定。从2020年到2021年，中国学者发表的与气候变化和健康相关的文章增长了14.2%，政府网站发表的相关文章与文件更是增长了2.8倍(图2)。

然而，关注度的提升并没有完全转化成全面的行动进展，适应和减缓方面的行动进展仍有待推动落实。在新冠疫情的反复考验下，大多数省份监测、预备和应对卫生紧急情况的能力在2020~2021年期间有所提高，同时国家卫生和气象部门之间的合作也得到了进一步深化。此外，2021年低碳和可再生能源发电量比2020年分别增加了13%和17.6%。自2012年以来，中国可再生能源行业的就业人数占全球可再生能源就业人数的40%，在2020年达到470万，已经超过化石燃料开

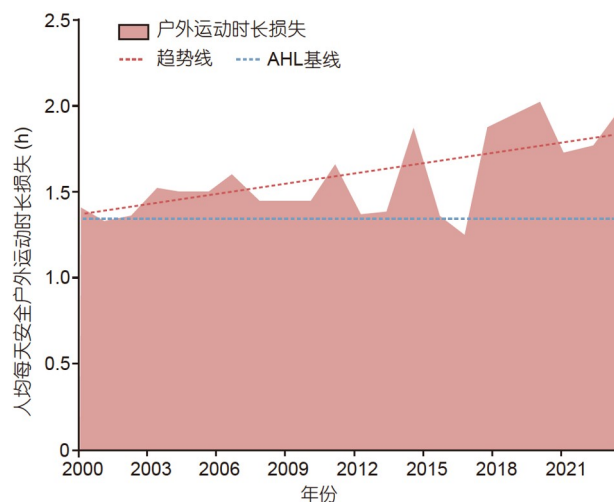


图1 中国热相关人均每天安全户外运动时长损失(2000~2021年)。水平虚线表示1986~2005年基线时期的平均值

Figure 1 Average hours of safe physical activity lost per person per day due to high heat index in China (2000-2021). The horizontal dashed line shows the mean of the 1986-2005 baseline period

采行业的就业人数(150多万)。然而，尽管有上述进展，国家层面仍缺乏专门的健康适应计划，且还尚未开展气候变化健康影响的全面评估。在减缓方面，2021年持续的新增煤炭投资、创纪录的煤炭消费、大量化石燃料补贴以及活跃度较低的碳市场等都令人担忧，这些方面有可能对中国空气质量、气候环境和人群健康产生进一步的威胁。据统计，2021年，中国仍有超过41%的人暴露在年平均PM_{2.5}浓度超过35 μg/m³的环境中。此外，由俄乌战争引发的能源危机导致许多国家放弃削减化石燃料使用的承诺，这可能会加剧全球在零碳转型期间突然增加大量的化石能源资产的风险，也进一步威胁全球气候和人群健康安全。

3 气候变化中的老年人：被忽视的脆弱人群

65岁及以上的老年人比其他人群更容易受到气候变化相关健康风险的威胁。2022年中国柳叶刀倒计时报告发现，2021年全国热浪相关死亡中，76.0%的发生在>65年龄组(指标1.1.1)。由于老年人口的快速增长，与历史基线水平(1986~2005年)相比，2017~2021年间，与全年龄段人群相比，老年人的野火总暴露量增幅显著变大(分别为142.3%和60.0%，图3(a))。此外，在干旱方面，老年人的暴露量降幅则小于全年龄段人群(分别为-54.6%和-73.2%)(图3(b))；在极端降水方面，老年人的暴露量增幅也大于全年龄段人群(分别为263.6%和53.8%)(图3(c))。尤其值得注意的是，室内空气污染相关的死亡中，老年人的死亡率比全年龄组的死亡率高出了4.7倍。随着中国老龄化进程的加速，气候变化对老年群体造成的疾病负担也将迅速增加。

尽管老年人更为脆弱，且面临的气候风险也更大，然而在健康和气候变化领域的媒体报道中，涉及老年人的内容占

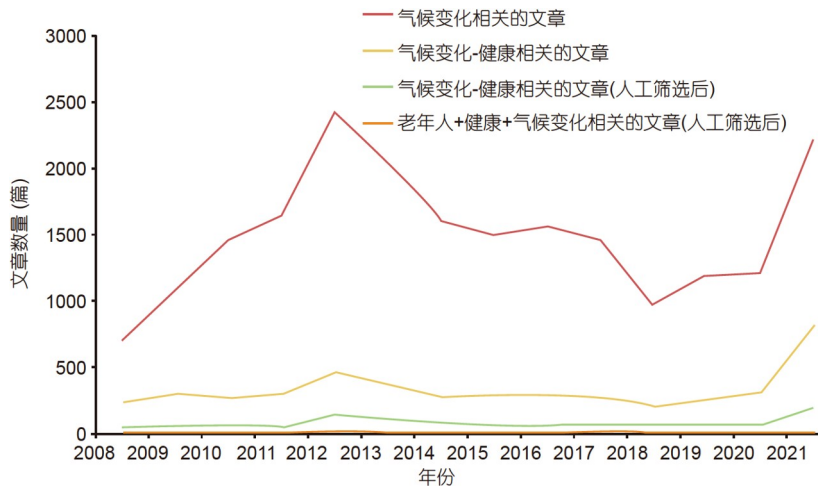


图 2 政府网站上同时提到气候变化与老年人健康的文章变化趋势
Figure 2 Coverage of climate change and climate change-health-elderly mentioned together on Chinese government websites

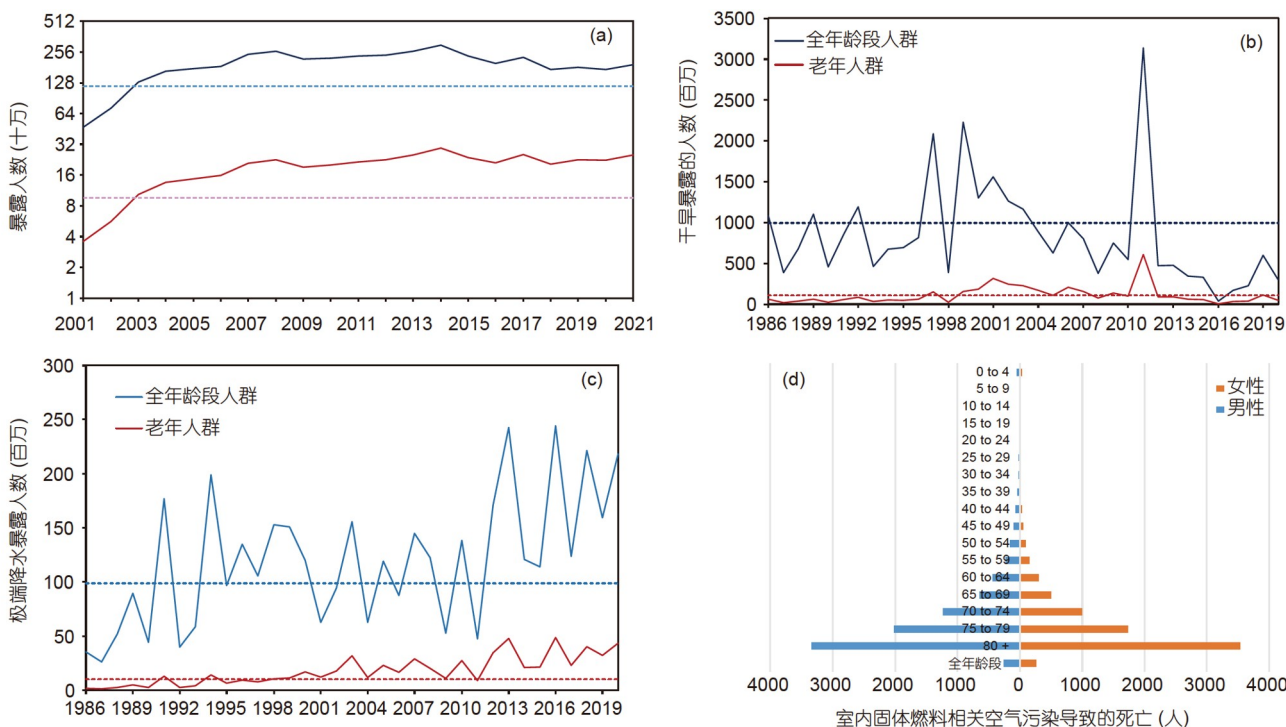


图 3 全年龄组及65岁以上老年人群在极端天气事件中的暴露水平。(a) 野火暴露水平；(b) 干旱暴露水平；(c) 极端降水暴露水平；(d) 室内固体燃料相关空气污染导致的死亡

Figure 3 Exposure of extreme weather on all age groups and people older than 65 years. (a) Exposure of wildfires; (b) exposure of drought; (c) exposure of extreme rainfall; (d) household air pollution from solid fuels related deaths

比却相对较小。此外，在政府网站日益增加的有关气候和健康的信息中，针对老年人的关注也较少。值得注意的是，2022年3月发布的《“十四五”健康老龄化规划》中，尚未涉及与气候变化相关的内容。与其他年龄组相比，老龄群体对气候变化和健康问题的关注度也相对较低。

有针对性的措施可以显著改善老年人的健康和福祉。例

如，老年群体倾向于选择固体燃料作为其室内能源，导致其面临更高的室内空气污染带来的风险(图3(d))。因此，通过开展专门的宣传活动，提高老年人对室内空气污染问题的关注度，鼓励老年人避免使用室内固体燃料等有针对性的措施，可有效避免数以百万计与室内空气污染有关的死亡人数。若不及时采取有针对性的减缓和适应行动，中国的人口老龄化

趋势可能会抵消清洁能源转型所做出的努力,并在未来几年内将逆转空气污染相关死亡的下降趋势。

2021年,中国65岁及以上老年人口占总人口的14.2%,预计到2050年将增加到26.1%,超过目前大多数发达国家的比例。考虑到老年群体对气候风险的高脆弱性,以及对医疗系统的高依赖性,必须采取相应措施保护其免受气候变化带来健康风险。这不仅要求我们将健康问题纳入气候行动,而且需要我们在健康战略中也要积极应对气候风险。

4 政策建议

在以极端气候、碳中和承诺和反复疫情为关键词的一年里,我国社会对人群健康和气候变化的重视不断提高。然而,对气候变化健康威胁仍缺乏及时响应,尤其是对弱势群体缺乏关注,这可能会危及绿色复苏和可持续发展。加强适应和减缓行动迫在眉睫,这将有助于最大限度地减少气候变化带来的日益严重的健康风险,在此过程中还应特别注重增加对弱势群体的支持。在快速老龄化的时代,为了保护我国人口免受气候变化带来的威胁,需要所有利益相关者协调一致,加速低碳转型,构建更有气候韧性的社会。为实现这一目标,我们向中国卫生和气候变化领域的主要政策制定者与利益相关者提出如下5项政策建议:

(1) 进一步加强政府各部门对适应问题的重视,加快对气候韧性的投资。随着近期多种气候灾害的增加,为保护中国人民的健康,必须大幅度提高各政府部门对适应问题的重视和对气候韧性的投资。这需要加强生态环境部在气候适应方面的领导力,并加强跨部门的协调(如生态环境部、国家卫生健康委员会、国家疾病预防控制中心、中国气象局、住房和城乡建设部等单位之间的业务合作)。同时从城市规划的早期阶段到城市重建阶段全面加强韧性城市建设,在建设健康城市时也需要考虑到气候风险。

(2) 制定专门的国家健康适应气候规划。在更有力的、多部门的、协调一致的《国家适应气候变化战略2035》的指导下,制定专门的《国家气候变化健康适应计划》,以更好地保护公众健康。加强地方工作对国家计划的响应,例如,建立一个具有区域特色的全国性高温/低温及健康预警系统。加强气候战略的实施,包括量化目标和明确不同部门的职责,

确保战略能够转化为详细的实施计划。为《国家适应气候变化战略2035》建立严格的定期进展和绩效评估机制,建设具有气候韧性的社会。

(3) 在卫生政策中优先考虑气候变化,并特别关注弱势群体。提高医疗卫生部门对气候变化健康威胁的认识,特别是对最脆弱的人群,如老年人、残疾人、有基础疾病的人和可能需要社区帮助的人群。将气候变化对健康影响的预防和处置作为新的国家疾病控制和预防局的主要职责之一。将气候变化作为一个主要的健康威胁纳入《“十四五”健康老龄化规划》的具体工作计划。具体来说,为弱势群体提供有针对性的气象和预警信息服务;尽快发布不同人群高温条件下的安全户外运动指南或标准;为老年人提供基于社区的健康教育;建立以干预为目的的区域健康和老龄化数据集;建立疾控中心、红十字会、社区医院和地方医院的联合防治举措。

(4) 加快退煤步伐,将健康因素纳入中国实现碳中和的路径设计。严格控制燃煤发电装机容量,加快退煤步伐,特别是在家庭领域。这是中国实现碳中和之路的关键举措,它可以带来优化空气质量、改善能源安全和提升社会稳定度等多方面效益,最大限度地改善人群健康。将健康因素纳入气候行动,对于实现碳减排的健康协同效益,避免意外伤害,以及改善中国人口的福祉至关重要。

(5) 通过市场机制促进低碳经济,鼓励更多的可再生能源发电和消费,以加强中国在全球低碳产业中的主导作用和能源安全。进一步鼓励可再生能源的生产和消费。改变化石燃料补贴的用途,转而支持中国低碳经济发展。可再生能源的边际成本不断下降,对中国的低碳经济投资布局是一个有利的机会。提供相关技能培训,进一步扩大可再生能源领域的就业机会,并通过国家碳排放交易激发企业的减排意识,对于保障能源平稳转型和以健康的市场机制促进绿色经济至关重要。

2021年是决策者和所有中国人面临巨大挑战的一年,从疫情控制、经济复苏到应对气候变化,所有这些都威胁着人们的健康和生计。追求具有气候韧性和碳中和的转型可以帮助解决所有这些相互交织的挑战。在快速老龄化的时代,气候行动可以助力健康老龄化目标的实现,这需要所有利益相关者共同协作,以加速转型。

致谢 衷心感谢英国惠康基金会(Wellcome Trust, 209734/Z/17/Z)、国家自然科学基金(72091514, 72140002, 72104029)、唐仲英基金会和全球能源互联网集团有限公司科技项目“全球能源与大气环境和人类健康协同发展的综合路径评估方法与实用化模型研究”提供的资金和战略支持。感谢可奕博(清华大学)、邓铸(清华大学)、Robert Dubrow(耶鲁大学)和Lingzhi Chu(耶鲁大学)提供的技术支持。

推荐阅读文献

- 1 Watts N, Adger W N, Agnolucci P, et al. Health and climate change: Policy responses to protect public health. *Lancet*, 2015, 386: 1861–1914

- 2 Watts N, Amann M, Arnell N, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: Responding to converging crises. *Lancet*, 2021, 397: 129–170
- 3 Cai W, Zhang C, Suen H P, et al. The 2020 China report of the Lancet Countdown on health and climate change. *Lancet Public Health*, 2021, 6: e64–e81
- 4 Cai W, Zhang C, Zhang S, et al. The 2021 China report of the Lancet Countdown on health and climate change: Seizing the window of opportunity. *Lancet Public Health*, 2021, 6: e932–e947
- 5 Cai W, Zhang C, Zhang S, et al. The 2022 China report of the Lancet Countdown on health and climate change: Leveraging climate actions for healthy ageing. *Lancet Public Health*, 2022, 7: e1073–e1090
- 6 Cai W J, Hui J X, Gong P, et al. China's challenges and policy recommendations for addressing climate change and improving public health (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2018, 63: 1205–1210 [蔡闻佳, 惠婧璇, 宫鹏, 等. 中国应对气候变化和改善公众健康的挑战与政策建议. 科学通报, 2018, 63: 1205–1210]
- 7 Cui X Q, Cai W J, Shi X M, et al. The nature and scale of the response to climate change will determine the human health for centuries to come in China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2020, 65: 12–17 [崔学勤, 蔡闻佳, 施小明, 等. 当前应对气候变化的力度决定未来中国的公众健康水平. 科学通报, 2020, 65: 665–670]
- 8 Cai W J, Zhang C, Suen H P, et al. Location-specific health impacts of climate change require location-specific responses (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2021, 66: 3925–3931 [蔡闻佳, 张弛, 孙凯平, 等. 因地而异的气候变化健康影响需要因地而异的应对措施. 科学通报, 2021, 66: 3925–3931]

Summary for “以气候行动助力健康老龄化”

Leveraging climate actions for healthy ageing

Wenjia Cai^{1†}, Chi Zhang^{2†}, Shihui Zhang^{1†}, Yuqi Bai¹, Max Callaghan³, Nan Chang⁴, Bin Chen⁵, Huiqi Chen⁶, Liangliang Cheng⁶, Xueqin Cui¹, Hancheng Dai⁷, Bawuerjiang Danna⁸, Wenxuan Dong^{9,10}, Weicheng Fan^{9,10}, Xiaoyi Fang¹¹, Tong Gao¹², Yang Geng¹³, Dabo Guan¹, Yixin Hu¹⁴, Junyi Hua¹⁵, Cunrui Huang¹⁶, Hong Huang^{9,10}, Jianbin Huang¹, Linlang Jiang¹⁷, Qiaolei Jiang⁸, Xiaopeng Jiang¹⁸, Hu Jin^{19,20}, Gregor Kiesewetter²¹, Lu Liang²², Borong Lin¹³, Hualiang Lin⁶, Huan Liu²³, Qiyong Liu²⁴, Tao Liu¹, Xiaobo Liu²⁴, Xinyuan Liu⁷, Zhao Liu²⁵, Zhu Liu¹, Shuhan Lou¹, Chenxi Lu²⁶, Zhenyu Luo²³, Wenjun Meng²⁷, Hui Miao¹⁶, Chao Ren²⁸, Marina Romanello²⁹, Wolfgang Schöpp²¹, Jing Su³⁰, Xu Tang^{19,20}, Can Wang²³, Qiong Wang³, Laura Warnecke²¹, Sanmei Wen⁸, Wilfried Winiwarter²¹, Yang Xie³¹, Bing Xu¹, Yu Yan³², Xiu Yang³³, Fanghong Yao³⁴, Le Yu¹, Jiacan Yuan^{19,20}, Yiping Zeng³⁵, Jing Zhang⁸, Lu Zhang²⁴, Rui Zhang³⁴, Shangchen Zhang¹, Shaohui Zhang^{21,31}, Mengzhen Zhao², Qi Zhao^{32,36}, Dashan Zheng⁶, Hao Zhou³⁷, Jingbo Zhou³⁸, Yong Luo¹ & Peng Gong^{39*}

¹ Department of Earth System Science, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

² School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081 China;

³ Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change, Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change, Berlin 10829, Germany;

⁴ School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China;

⁵ School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

⁶ School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China;

⁷ College of Environmental Sciences and Engineering, Peking University, Beijing 100871, China;

⁸ School of Journalism and Communication, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

⁹ Institute of Public Safety Research, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

¹⁰ Department of Engineering Physics, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

¹¹ Meteorological Impact and Risk Research Center, Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100086, China;

¹² School of Business, Shandong Normal University, Jinan 250013, China;

¹³ School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

¹⁴ School of Economics and Management, Southeast University, Nanjing 211189, China;

¹⁵ School of International Affairs and Public Administration, Ocean University of China, Qingdao 266003, China;

¹⁶ Vanke School of Public Health, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

¹⁷ School of Computer Science and Technology, University of Science and Technology of China, Hefei 230027, China;

¹⁸ World Health Organization Representative Office in China, Beijing 100600, China;

¹⁹ Department of Atmospheric and Oceanic Sciences & Institute of Atmospheric Sciences, Fudan University, Shanghai 200438, China;

²⁰ Integrated Research on Disaster Risk International Centre of Excellence on Risk Interconnectivity and Governance on Weather/Climate Extremes Impact and Public Health, Fudan University, Shanghai 200438, China;

²¹ Pollution Management Research Group, Energy, Climate, and Environment Program, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg 2361, Austria;

²² Department of Geography and the Environment, University of North Texas, Denton TX 76203-5017, USA;

²³ School of Environment, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

²⁴ National Key Laboratory of Intelligent Tracking and Forecasting for Infectious Diseases, National Institute for Communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China;

²⁵ School of Airport Economics and Management, Beijing Institute of Economics and Management, Beijing 100102, China;

²⁶ Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard University, Cambridge 02138, USA;

²⁷ College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

²⁸ School of Architecture, the University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China;

²⁹ Institute for Global Health, University College London, London WC1H 0AL, UK;

³⁰ School of Humanities, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

³¹ School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100083, China;

³² Department of Epidemiology, School of Public Health, Cheeloo College of Medicine, Shandong University, Jinan 250002, China;

³³ Institute of Climate Change and Sustainable Development, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

³⁴ Department of Physical Education, Peking University, Beijing 100871, China;

³⁵ Schwarzman Scholars at Tsinghua University, Beijing 100084, China;

³⁶ Shandong University Climate Change and Health Center, Shandong University, Jinan 250002, China;

³⁷ Institute for Urban Governance and Sustainable Development, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

³⁸ Baidu Research, Beijing 100091, China;

³⁹ Department of Earth Sciences and Department of Geography, the University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China

† Equally contributed to this work

* Corresponding author, E-mail: penggong@hku.hk

As China's population ages rapidly, the health risks associated with a changing climate are becoming more threatening. *The 2022 China report of the Lancet Countdown*, led by Tsinghua University with the contributions of 73 experts from 23 leading global institutions, tracks progress in climate change and health in China through 27 indicators across five domains: (1) Climate change impacts, exposure, and vulnerability; (2) adaptation, planning, and resilience for health; (3) mitigation actions and health co-benefits; (4) economics and finance; and (5) public and political engagement. This report is the third China Lancet Countdown report, paying particular attention to the impacts on the elderly and highlighting the urgency of taking action.

We selected the most urgent and relevant indicators to complete a policy brief that provides a better understanding of recent progress on climate change and health in China. We found heat-related health impacts increased from 2020 to 2021, increasing heat-related mortality, reducing labour capacity, and undermining the capacity to partake in physical activity due to rising temperature. In addition, exposure to wildfire, extreme drought, and extreme rainfall also increased in different regions across China. In 2021, compared with the 1986–2005 average, people in China had an average of 7.85 more heatwave days (which led to an extra 13185 heatwave-related deaths), and a loss of 0.67 more hours of safe outdoor physical exercise per day. The rising temperature also caused the annual average exposure to wildfire to increase by 60.0% between 2017–2021 compared with the 2001–2005 average. Meanwhile, the engagement on health and climate issues from individuals, scholars, and public sectors continues to grow rapidly. From 2020 to 2021, the number of climate-related articles and documents on the official websites of four Chinese Government departments grew by 1.83 times, and the number of climate-and-health-related articles and documents grew by 3.7 times. However, older populations received marginal attention on this issue in media coverage, although they are more vulnerable to the health threats of climate change than younger populations. In most provinces, people aged 65 years and older are facing higher health risks of climate change than the general population. In addition, we found that the inputs and attention to adaptation are still insufficient compared with the increasing health risks posed by climate change.

Based on the findings, the following recommendations are made to protect climate change-related health risks: (1) Increasing adaptation across governmental departments and accelerating investment in climate resilience. Adaptation across governmental departments and investment in climate resilience must be substantially increased to protect the health of Chinese populations. (2) Developing a stand-alone Health National Climate Adaptation Plan. Leaders must strengthen the response of local efforts to national plans, for example, by establishing a nationwide heat and cold and health early warning system with regional characteristics. (3) Prioritise climate change in health policies, with a focus on the wellbeing of vulnerable populations. Leaders should include climate change health impact prevention and treatment as one of the key responsibilities of the new National Bureau of Disease Control and Prevention. (4) Accelerating coal reduction and integrating health considerations into China's pathway to carbon neutrality. Leaders must strictly control the capacity of coal-fired power generation and accelerate the pace of coal reduction (especially in the household sector). (5) Promoting renewable energy generation and consumption by redirecting fossil fuel subsidies to China's low-carbon economy. Leaders should keep encouraging renewable energy generation and consumption.

climate change, public health, population aging, extreme weather, China

doi: [10.1360/TB-2023-0366](https://doi.org/10.1360/TB-2023-0366)