冰点 周刊

中青报 中青网记者 李 强

很难说清楚,在哪个临界值,高温热浪 会把人击垮。它不像洪水那样汹涌而至,也 不像空气污染那样,在漫长的岁月中逐渐 展现其危害。有人说它是慢刀子,可它的伤 害又是立竿见影的。

据中青报 中青网记者不完全统计 冷 年7月以来,我国至少有26人死于热射病。 武汉20岁的大学生郭腾旭倒在下班的第6 分钟。那是7月9日,郭腾旭打暑期工的第 3天,一大早,武汉中心气象台就发布了高 温黄色预警,湖北省大部地区最高气温将 升至35℃以上。他照常到厂里搬运组装 货架,他的同事说,那天厂子闷热,只有电 风扇,但是没什么用,常感觉脸在发烫, 工作却没停。

当天 17 时 30 分下班后 郭腾旭去公司 附近的沙县小吃就餐,倒下了。120救护车 将其送往医院,他被诊断为热射病,后抢救 无效死亡。

在浙江,余姚34岁的张公前倒在出租 屋里:在陕西,西安56岁的建筑工人王建 禄倒在回家路上;在四川,南充患有慢阻肺 病的七旬老人倒在没开空调的家中。

他们所在的市、县都曾发布过高温预 警信号。预警,常被认为是应对气象灾害 的 第一道防线 。但中青报 中青网记者 发现,在预警发布前后,有很多被忽视的细 来自我们应对高温热浪的规章制 度、预警系统、科普宣传,甚至是生活经验, 都影响着悲剧的发生。

缺乏 针对性 的高温预警系统

刚刚过去的7月。全国共发布68万条 预警信息。今年 高温红色预警 的发布量 增幅最大 ,是去年同期的 7.5 倍。超过 500 万平方公里的土地在高温下变身蒸笼 超 过9亿人被笼罩其中。

气象部门是最先感知到高温信号的。 按照相关规定,当连续3天日最高气温将 超过35℃时,气象部门将启动高温预警, 以提醒公众和相关部门,警惕高温。8月12 日,中央气象台发布今年首个 高温红色预 警 ,这是高温预警的最高级别 ,次日 ,中国 气象局就启动了高温三级应急响应。

气象地图上 出现一个明显的红色 伤 ,持续两个月未退。新闻上说,因为高 温 动物园里的黑熊更愿意躺在水里 猴子 爱上了舔冰,南京一只老鹰中暑坠入江中, 杭州的蚊子都少了。这是罕见的。8月12 日,重庆发布了高温中暑一级预警,当地 媒体称,这是这个城市首次发布这一信息。

其实过去的数十年间,中国与高温的 交手已愈发频繁 1998年、2003年、 2013年、2017年都遭遇极端高温天气,政 府也在想方设法发出预警,并予以应对。而 不少气象专家都表示 高温热浪 ,会是未来 数十年的新常态。

在中国,普通人夏季最为熟悉的是由 气象部门发布的高温黄色、橙色、红色预警 (以下简称 高温三色预警),以及由气象 部门与卫生部门联合发布的 高温中暑气 象等级预警。这两套高温预警机制均已正 式施行15年。

以 高温三色预警 为例 ,预警信息的 发布内容一般包括,名称、图标、标准和防

当某日某地预计最高气温将达到 40℃时,触发 高温红色预警 ,防御指南包 括,有关部门和单位按照职责采取防暑降 温应急措施 :停止户外露天作业(除特殊行 业外);对老、弱、病、幼人群采取保护措施; 有关部门和单位要特别注意防火。

高温中暑气象等级预警则依据温度、 湿度等气象条件,预报高温气象条件对人 体中暑的潜在影响。

但在清华大学万科公共卫生与健康学

院教授黄存瑞看来,目前的预警系统缺乏 针对性。 预警系统多只针对气象 结合健康风

险的预警系统很少,且较为简单,尚存在优 化的空间。这个长期从事气候变化健康风 险评估与应对策略研究的教授说,还需要 重点关注脆弱人群,做出精细化预警。

(目前的高温预警系统)针对性确实 不够。中国气象服务协会会长、中国气象 局原副局长许小峰告诉中青报 中青网记 者,这只是一个面向大众的预报。

一项曾发表于《国际环境研究与公共 卫生杂志》的研究称 ,约50%的调查对象了 解极端高温天气的发生 但是并不会改变 行为,他们常不认为自己是易感人群,因 此,应该对易感人群加强健康风险信息的 传递。

中暑是高温热浪造成的最常见的健 康危害,但中暑死亡是一种比较极端的情 况。黄存瑞告诉记者,高温热浪还会增加 心脑血管疾病、呼吸系统疾病等的发病和 死亡风险 老年人、儿童、孕产妇、某些职业 人群对高温热浪更加敏感。

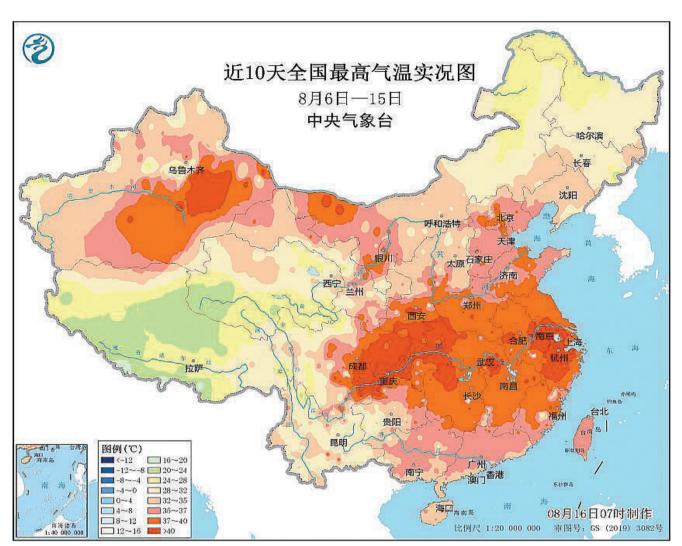
被低估的高温健康风险

很多研究都在表明 高温天气下 归均 气温每升高1℃,不少疾病都会恶化,这种 危险甚至是致命的。

例如,有研究称在北京的夏季,日平 均气温每升高1℃,呼吸系统疾病死亡量 增加 25.7% ;日最高气温每升高 1℃ ,心 脑血管疾病急诊人次增加 4.2% ; 温度超 过19℃后,每升高1℃,腹泻的发病数增加

一项发表于2012年的研究称 热浪侵 袭期间,济南心理疾病的日就诊人次显著 上升,另一项发表于2020年的研究也发 现 热浪来时 上海精神分裂症住院人数增 加。还有一些研究表明,气温升高,与自杀 发生率之间存在显著的正相关,糖尿病的

死亡率也明显升高。 整个高温热浪过程 都会带来了这种 超额死亡的风险或者诱发多种疾病的发



近10天全国最高气温实况图。

生。黄存瑞说,目前,我们远远低估了这

过去的70年,中国地表年平均气温呈 显著上升趋势,升温速率为0.26℃/10年。 这是8月3日举行的中国气象局8月新闻 发布会上发布的数据。

最近20年全球平均温度较工业化前 水平高出1.01℃。国家气候中心副主任袁 佳双在这场新闻发布会上说,中国升温速 率高于同期全球平均水平,是全球气候变 化的敏感区。而2021年,中国地表平均气 温较常年值偏高 0.97℃ ,为 1901 年以来的

对于眼下中国正在经历的高温,当时 那场新闻发布会上的评估是:综合强度为 1961年以来第3强,仅次于2013年和2017 年。10天之后,新的预计称:这场高温综合 强度将为1961以来最强。 一项由中国疾控中心、北京大学等单

位的学者于2022年3月发表的研究结果显 示 :2017年,中国共有16299人因异常热浪 而发生全因死亡(指一定时期内各种原因 记者注) 另外 据估计, 死亡相关经济损失总额为613.04亿元。

如何应对未来高温热浪的频繁威胁, 早已不只是气象部门的事,成为一个迫切 需要回答的公共卫生问题。

黄存瑞参与的一项研究称 过去 40年 间 ,中国高温热浪相关的死亡负担增长了 4倍,且东中部地区的死亡负担更重。而这 种时空变化的主要驱动因素是 热浪发生 频率上升、人口增长和老龄化。

在黄存瑞看来,应该建立高温热浪与 健康风险的早期预警系统,这样更加有利 于公众获取有针对性的气候服务,从而降 低高温对人体健康的威胁。

许小峰同样觉得,加强事前预测,采 取有效的应对措施 应是减少灾害影响的 重要环节。

亟待推广的高温与健康 早期预警系统

实际上,过去20年间,中国一直在尝 试建立 更具针对性 的 高温与健康风险 预警 系统 只是相关的预警业务一直未能 在全国各地大规模推广建设,

从过往的媒体报道来看,过去的21年 间,不断有气象部门、卫生部门、环境部门 对媒体公开提及过 建立高温热浪与健康 风险的早期预警系统。最早是在2001年, 上海建立我国首个 热浪与健康监测预警

上海市气象信息与技术支持中心主任 谈建国曾主导这个WMO(世界气象组织)、 WHO(世界卫生组织)资助的项目研究。

那时,国外的相关研究也刚起步不久, 1995年 美国费城在全球范围内率先建立 起高温与健康风险预警系统(通常被称为 记者注),有研究结果表示, 1995年至1998年间,该系统估计挽救了 117 条生命。随后 10 年间 除上海外 美国 华盛顿、意大利罗马、加拿大多伦多都尝试

建立这样的系统。

但是这套系统的预警结果一直未正 式对外公布。谈建国告诉中青报 中青网 记者,起初也尝试过推广,但后来发现,这 套系统比较复杂,没有高温三色预警那么 直接明了。

但那次尝试推动了2011年 上海市气 象与健康重点实验室 的建立。谈建国说,该 实验室至今仍提供面向公众的健康气象服 务,有哮喘患儿的家庭、慢性阻塞性肺疾病 患者都会提前收到疾病风险预警。

既往的高温预警、中暑预警系统通常 使用最高气温或者热指数确定高温天气, 只考虑温度、相对湿度对人体的作用,没有

考虑其他气象要素的综合作用。黄存瑞 说,事实上,人体对高温热浪的反应是多 种气象要素综合暴露作用的结果 ,而非单 个气象要素的作用。

2013年,一套更为复杂,也更具针对 性的高温热浪与健康风险早期预警系统, 由中国疾控中心环境所牵头,在深圳、南 京、重庆、哈尔滨建立试点。

曾参与该系统研发与建设的一位研究 人员告诉中青报 中青网记者,被选中的4 个试点城市,位于不同的气候带,具有不同 的气候特征。

虽然气候整体上都在变暖,但在不同 的气候带,气候特征不同,它对健康的影响 也会有差异。该研究人员说,我们的研究 显示 在哈尔滨 死亡风险显著增加的日最 高温度阈值是29℃,但南京是35℃,深圳 是33℃,重庆是34℃。不同地方死亡风险 显著增加的温度阈值是不一样的。

当年,研究人员收集了气象、空气质 量、死亡与发病等历史数据,采用数学模型 建立各城市高温热浪与不同疾病之间的预

该预警系统中包括了心脑血管疾病、 呼吸系统疾病、儿童呼吸系统疾病、中暑、 总健康风险5类预警,是根据文献以及我 们自己的数据分析筛选得到的高温热浪的 敏感疾病 /

建立这种预警系统的意义就在健康 风险防控的关口前移。那位研究人员说, 实现高温热浪健康风险早预警、早知道、

风险预警被划分红、橙、黄、蓝 4级,当 预警达到相应级别时,预警信息会提示,某 种疾病的风险级别、对应的响应级别 ,以及 针对不同人群的应对建议。预警信息利用 电子显示屏、短信、QQ群、微信群、网站、 气象台等多种方式向卫生系统、社区、学 校、医院等发布。

相当于(让预警)更有针对性了。该 研究人员表示,比如南京的社区有 健康 小屋 有比较全的居民健康档案 (医生) 会针对重点人群有一个随访和风险提示。

在南京,研究人员曾在项目运行期间 做过一项对比研究,发现预警社区的高血 压患者相关症状发生率是明显低于非预警

死亡是热浪相关健康效应中后果最 严重的健康效应终点,而以患病为健康终 点的预警预测更具有公共卫生学意义。一 篇研究该系统的论文称。

据了解,该研究项目已于2016年结束。 只是这套系统一直未在全国范围内推广。

但在深圳,早期预警系统在当地政府 的支持下,由示范社区推广应用至全市范 围 并于 2017 年将 高温热浪健康风险指 数 向公众发布,并展开常态化服务,而南 京的综合干预模式向江苏盐城推广应用。

因为所选试点城市配合度都比较好, 整个过程比较顺利。上述研究人员说,遇 到的主要问题是系统持续运行中的经费和 项目支持,目前主要以全球环境基金 (GEF)项目的结余经费支付运维费用。

希望看到能够有像深圳一样,有地方 政府的支持,把这个项目持续下去。该研 究人员说,开展社区干预是很耗费人力物 力的,也需要资金和政府支持,难在坚持。

当年,这个项目是WHO协同联合国 开发计划署(UNDP)和GEF,在全球7个 不同地理位置的发展中国家,开展的首个 全球性适应气候变化保护人类健康的试点 研究项目之一。

这个项目的成果得到了WHO、WMO 等国际组织的充分认可,多次受邀在国际 会议进行汇报交流,被WHO和WMO引 用并作为特色典范向其他国家推广。

从后来陆续发表的论文来看,该系统

进入试运行状态后,在部分城市总呼吸系 统和总心血管系统疾病预警效果并不理 想,但对中暑、儿童呼吸系统发病、65岁以 上人群呼吸系统疾病、心脑血管疾病死亡 的预警准确率较高。

中央气象台制图

从总体上看,预警系统信号运行状况 良好,初步实现了早期预警能力,但仍需 进一步调整和完善。一篇针对该系统的研 究论文总结道。

其准确性主要取决于气象、空气质 量、死亡和发病等历史监测数据,以及气象 预报数据的准确性。那位研究人员告诉记 者,建模过程中未获取到的其他因素,以及 人群相关知识和自我防护意识的提高等都

许小峰觉得,在应对高温天气上,国际 上与我国总体上并没有明显区别 ,但在基 础科研方面,国际上有许多研究成果值得 我们学习。在政策支持上也有一些优势, 如资料的共享与获取 ,要相对容易些。

2021年8月27日,中国气象局印发了 《高温监测预报预警业务体系建设工作方 案(2021-2025年)》。北京、江苏、浙江、广 东、重庆5省被选为业务体系建设试点省 份。这些业务体系建设包括,建立基于预 警信息的高温敏感地区、人群的预警发布 策略模型 ;建立高温环境健康气象风险预 报预警业务。

总体上,国内的高温热浪健康风险预 警系统起步相对较晚,模型尚待开发和优 化。在黄存瑞看来 部分城市的试点 是日 后开展全人群、多病种、全区域高温热浪与 健康风险预警系统的基础。

待优化的常规预警

目前,需要优化的还不止高温健康风 险预警系统,人们最常见的、也正发挥主要 作用的天气预报、高温三色预警,也有优化 的空间

现在的高温黄色、橙色和红色预警信 号,已经可以在热浪预警中发挥非常好的 作用了。谈建国觉得,核心的问题是大家 能够把这个预警信号用好。

在许多地方,人们会怀疑,气象局提供 的天气数据并不真实 ,甚至猜测 气象局高 温低报 ,不敢预报40℃以上的高温 , 为了不停工,不给高温补贴。

能与实际体感温度有关。许小峰告诉记者, 气象台都是以观测站百叶箱里的温度为准, 与每个人在不同地方感受的温度有所不同。 对于气象站的建设,国家有严格的建

压低温度预报的情况是不存在的 这可

设标准:下垫面有一定面积的浅草平铺 温 度计置于百叶箱内,避免太阳直射并保持 通风,而百叶箱离地1.5米。 体感温度主要是取决于4个要素,气

温、辐射温度、风、相对湿度。 谈建国表示, 湿度在高温状态下对人的影响就好比蒸桑 拿,蒸干桑拿的人,能够承受的温度极限, 比蒸湿桑拿的人高。

温度差异背后的另一个问题是热岛问 题,谈建国告诉记者,通常,天气预报的温 度 比城市中心或者说热岛中心的温度大 体要低1℃到2℃。 这是由于过去的20余年间,城市化建

设等因素影响到气象监测环境,许多城市 的气象代表站也被迫外迁。一些气象代表 站多位于郊区。

近年来,一些地方通过提高自动气象 站的密度,来实现对气象状况的更精准的 预报与监测。

以深圳市为例 冲央气象台的天气预报 信息显示 ,7月24日 ,深圳的最高气温为 36℃。而深圳市气象局官网的气象服务信息 显示, 当天龙岗街道15时的气温为39.3℃。

这其中的差别在于 深圳市气象局官网



温度计中午12点显示为37度。



7月24日中午,湖北宜昌,云集路综合改造项 目工地,纳凉公交上 午休的工人。



8月13日,工人在江苏省淮安市淮钢特钢产业

的气象数据 采集自密度更高的 自动气象 站 对各个街道的气温均进行实况采集。

《高温监测预报预警业务体系建设工 作方案(2021-2025年)》也提到,要建立精 细化网格的区域性高温事件监测业务,将 全球高温实况产品分辨率提高至5公里, 中国区域提高至1公里。

如今,在一些天气预报App中,体感 温度 常出现在预报信息中,有时会高达 50℃,这一般会高出气象温度5-10℃。而 各地气象部门在发布天气预报信息或高温 预警信息时 较少提及体感温度。

在经过7月的高温热浪天气后 8月4 日,湖北气象局发布了湖北省首个体感温 度预报 ,其中随州当天最高体感温度比最 高气温高出9℃。

10多年前谈建国就曾提过,地方气象 部门可以尝试发布 体感温度预报 。但实 际上全国各地很少做,因为个体的体感温 度差异大,预报没有统一的标准来检验,也

体感温度更科学一些,应该推广。许 小峰说,若能提供体感温度,基本可以替 代WGBT指数仪的功能,应更有效

WBGT 指数仪是一种用于 综合评 价人体接触作业环境热负荷 的设备 其 基本参量包含气温、气湿、气流和热辐射 等。一些长期面临高温作业的工厂,为了 避免职业中暑的发生,常在厂房内摆放 WBGT指数仪,当指数超过一定限值,要 通过减少工作时长,甚至停工来避免伤害。

尽管《防暑降温措施管理办法》中对 工作场所高温作业WBGT指数测量、职业 接触限值等做出规定,但并非所有用人单 位都不折不扣地执行。前不久,北京市卫生 健康监督机构检查了353家用人单位,其 中有6家未按要求落实防暑降温工作。 而在一些普通的工厂,随着极端高温

更频繁地出现,当其遭遇高温气象条件时, 也常面临 高温作业 的情况 ,中暑事件也 在中青报 中青网记者统计的因热射

病而死亡的病例中,不少人曾在因高温气 象条件而形成的室内高温作业环境下工 作,并非传统的 高温作业。

我们现在面临的一些新的问题 ,需要 更专业、更细致的一些政策来应对。许小

在许小峰看来,现有的 高温三色预 警 机制 面对不同人群、不同领域、不同的 工作环境,如何确定预警标准,改进措施, 是一个可以探讨的问题。

对于不同群体发表有针对性的预报 是必要的,仅靠目前提供的大众化公共预 报是不能满足需求的。许小峰觉得,要针 对需求提供专业预报服务。

但这属于一个服务细化的问题 服务 的细化往往不是都要通过公共发布,公共 发布不可能那么细。许小峰觉得,现在许 多商业的服务内容开始增加了,比如花粉 过敏指数 ,有些企业愿意把这个产品加工 得更好、更细、更有针对性,那发挥市场的 作用其实也是可以的。

沉默的高温中暑事件预警

在天气预报、高温三色预警、高温中暑 气象等级预警、高温与健康风险早期预警 之外,中国还有一套高温中暑事件预警 机制,但很多人并不熟悉。

从 2007 年 8 月 1 日起 , 高温中暑病 例 就被纳入 突发公共卫生事件 的报告 范围。而高温中暑病例的直报,也成为是高 温中暑事件预警机制的重要一环。每年何 月1日至9月30日,一套与 高温中暑事 件 有关的网络直报系统会启动。

与传染病的报告制度类似 ,医疗卫生 机构发现高温中暑病例后 席填写《高温中 暑病例报告卡》,于当日通过中国疾病预防 控制中心网络直报系统报告。对于无网络 直报条件的医疗机构 在当日以最快方式 将《高温中暑病例报告卡》报当地县级疾病 预防控制中心。

高温中暑事件的责任报告人为各级各 类医疗机构、疾病预防控制中心中的相关 工作人员,甚至包括乡村医生、个体开业医 生。这一制度自2007年《高温中暑事件卫 生应急预案》(以下简称 预案)印发后开

在气象系统任职的35年里,许小峰印 象最深的事就是 .2003年 非典 事件发生 后,国家开始了公共事件应急预案的制定 工作,他曾参与其中。2006年1月8日,我 国发布并实施《国家突发公共事件总体应 急预案》,后来各部门也都制定了专项应急 预案 ,包括气象部门。 高温天气也是在那时正式列入应急

管理的事件序列 ,为后来的加强预警 ,并采 取应对措施起到了积极作用。许小峰说。 预案要求各级卫生、气象部门依据有

关法律和法规 根据本地的实际工作情况 编制有针对性的高温中暑事件应急预案 制定高温中暑事件应急处置工作规范。 记者注意到,一些市县多年前便公布

了本地化的预案,一些市县去年、今年陆续 制定、公布并实施 预案 ,也有一些市县至 今尚无法查询到相关预案。记者了解到,有 部分地方气象部门、卫生部门的工作人员 对预案并不熟悉,甚至表示,以前真的没 有了解过。 一个曾经出现过热射病死亡病例城市

的卫健委负责人告诉记者,省里、市里都没 有具体的预案。但现在在执行国家2007年 公布的预案,包括高温中暑病例的网络直 报系统也在运行中。

高温中暑事件 的预警 ,是这项预案

预案对 高温中暑事件 的监测、报告、 预测、预警 以及预警信息的发布做了详细

预案将 高温中暑事件 分为特别重大 (Ⅰ级)、重大(Ⅱ级)、较大(Ⅲ级)、一般(Ⅳ 级)四级, 达不到Ⅳ级标准的 原则上不列 入突发公共事件范畴 。

预案要求 ,卫生、气象行政主管机构要 建立联合预报、预警机制。一旦发现高温 中暑气象条件或高温中暑事件的苗头,及 时向社会公众发布高温气象条件预报或高 温中暑事件预警信息。

高温中暑事件预警信息的发布 还将 影响到发生地 应急响应 的启动。

根据《高温中暑事件卫生应急预案》对 于高温中暑事件的分级标准,当 24小时 内,1个县(市)区域内报告中暑患者100人 至 149 人,或有 1 至 3 例死亡病例发生,当 被列为 较大高温中暑事件(Ⅲ级)。

高温中暑事件级别达到Ⅲ级 ,且高温 中暑气象预报级别达 较易发生中暑 (高 温中暑气象等级预警为三级时 描述为 较 易发生中暑 记者注)以上,高温天气 还有持续或加重趋势的 则满足 高温中暑 事件三级预警(黄色预警)的预警标准。

但记者通过检索查询相关城市的 高 温中暑事件预警信息 ,在 2022 年媒体公 开报道出现过1例及以上热射病死亡病例 的城市 并未发现当地气象与卫生部门通 过媒体公开发布过 高温中暑事件预警信 息。记者向其中一些城市的医院急诊或卫 生部门核实 确认了 高温中暑病例 网络 直报系统的存在与运行。

武汉一位急诊科医生告诉记者 .当遇 到中暑病例,医生填写病例单时,电脑页面 会自动弹出 高温中暑病例报告卡 ,必须 在填写报告卡后,才能完成后续的诊疗。

(下转7版)



深圳市高温热浪健康风险指数平台。