

2008年广西罕见凝冻灾害评估及思考^{*}

高安宁¹, 陈 见¹, 李艳兰², 吕 平³, 何冬燕¹

(1. 广西区气象台, 广西 南宁 530022; 2. 广西区气候中心, 广西 南宁 530022;
3. 广西气象科技服务中心, 广西 南宁 530022)

摘 要: 从经济损失、生态环境破坏、灾害影响程度以及气候背景、大气环流异常等方面对2008年1月10日到2月5日广西遭遇的50年一遇罕见低温雨雪冰冻灾害进行综合影响评估。认为: ①持续低温雨雪冰冻极端天气造成了多种灾害并发, 长时间打乱了正常的社会生产生活秩序, 造成严重经济损失, 灾后重建困难大; ②凝冻灾害造成道路结冰、供电线路积冰, 是导致交通运输瘫痪、电网中断、通讯受阻的致灾因子; ③凝冻灾害不仅给广西林业造成了严重损失, 同时对今后一段时期的生态环境变化可能带来较大的负面影响, 应引起高度重视。

关键词: 2008年; 凝冻灾害; 评估; 思考; 广西

中图分类号: X43; P426.63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2008)02-0083-04

0 前言

近年来, 由于全球性气候变暖, 出现暖冬的频次越来越高, 人们似乎已忘记冬天的严寒。2008年1月中下旬至2月上旬, 我国南方遭遇了一场1949年以来罕见的低温雨雪冰冻(简称凝冻, 下同)气象灾害, 全国20多个省(区、市)受灾, 其中湖南、贵州、江西、广西、湖北、安徽、浙江7省(区)最为严重。这一严重的自然灾害事件震撼全国, 震惊世界, 再次揭示了我们当前的社会隐藏着巨大的危险, 正处在“风险社会”乃至“高风险社会”之中^[1]。因此, 必须提高全社会应对社会危险的能力, 以及提高社会风险的管理能力。

1 凝冻天气概况

2008年1月12~15日, 受北方强冷空气南下影响, 广西出现大幅度的降温, 有63个县市遭受同期少有的寒潮袭击。1月16日~2月2日, 极地冷空气不断补充南下, 广西各地气温继续下降, 2月3日以后, 气温虽逐步回升, 但仍维持偏低状态。在一个月的时间内, 有多项历史气象记录被刷新。经分析表明, 这次过程有以下特点: ①全区连续25 d

日平均气温低于8℃, 为1951年以来持续时间最长的低温天气过程(图1); ②1月中下旬, 全区平均气温6.7℃, 比常年同期偏低4.2℃, 偏低程度居1951年以来同期第一位, 其中有65个县市的平均气温刷新了建站以来同期最低值; ③冻雨、冰冻影响严重。桂北部分地区连续21 d, 184站次出现冰冻、100站次出现冻雨(图2), 是近50年来冻雨总站次最多的一次过程。

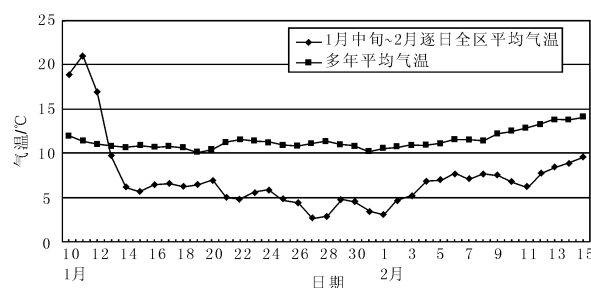


图1 2008年1月10日~2月15日广西逐日平均气温变化图

2 灾害影响综合评估

这次凝冻灾害, 给交通、电力、农业、林业、通信、旅游和人民生活等带来了严重影响。据广西壮族自治区民政厅提供: 截止2008年2月10日统计,

^{*} 收稿日期: 2008-02-22

基金项目: 广西地质灾害气象预报预警业务系统研究(桂科攻0428008-51)

作者简介: 高安宁(1956-), 男, 山东龙口人, 高级工程师, 广西气象台首席预报员, 从事天气预报、气象灾害评估工作。

E-mail: gx_gaoan@sina.com

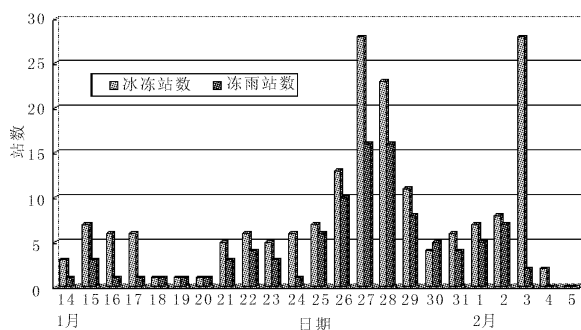


图2 2008年1月14日~2月5日逐日冰冻、冻雨站变化图

全区 106 个县(市、区)、1 411 万人受灾,因山体滑坡死亡 2 人,因道路冰冻造成出行被困人口最多达 120.3 万人,饮水困难人口 48.8 万人,紧急转移安置 22 606 人,农作物受灾 88.085 万 hm^2 ,绝收 11.211 万 hm^2 ,因灾死亡大牲畜 57 081 头,倒塌居民住房 13 533 户(36 134 间),损坏房屋 53 533 间,因灾造成直接经济损失 105.58 亿元(不含林业损失),其中农业直接经济损失 69.76 亿元。综合上述影响评估表明,这次凝冻灾害事件在广西同类灾害中属于 50 年一遇。

2.1 对交通的影响

凝冻灾害导致广西部分道路结冰而中断交通。贵州、湖南省通往广西的大部分道路因结冰而采取紧急封闭措施,造成跨省大量车辆和乘客滞留在广西与贵州、湖南省交界路段。截至 1 月 26 日,广西境内桂林、河池、柳州 3 市共有 17 条公路中断交通,1 300 多辆车辆、1.2 万多人滞留。铁路运输方面,1 月 28 日至 2 月 1 日,南宁火车站共有 95 列长途火车到达晚点,73 列火车出发晚点,每天都有数千至 1 万多名旅客滞留。民航交通运输方面,南宁吴圩国际机场航班延误或者取消的情况时有发生。另外,因外省一些受灾机场时常关闭,使得从南宁起飞的航班受到不同程度的延误或取消。

2.2 对电力的影响

持续凝冻灾害使桂林、柳州、贺州、百色、河池 5 个网区的电力设施遭到严重破坏。截至 2 月 8 日,广西电网累计停输电线路 908 条,变电站 102 座。农村电网倒杆损坏 4 210 基,断线 2 680 处,全停线路 414 条。全区累计 17 个县大范围停电,至 2 月 10 日才全部恢复供电。

另外,因贵州发生严重凝冻灾害,大部分煤矿停产,主要交通干线全部中断,电煤运输被迫停止,导致广西电煤供应严重不足。由于天气寒冷,居民取暖用电量大增,电网负荷随之上升,造成电力供应出现阶段性紧张的局面。

2.3 对农业的影响

持续低温寡照导致蔬菜生长非常缓慢,出现落花、落叶现象,甚至死亡,影响了蔬菜的正常上市及冬菜北运;香蕉功能叶片枯萎甚至发黄干枯,果实乳液在果皮凝固而留下暗褐色斑纹,影响果实的膨大充实,导致僵果影响果实品质,降低食用价值和商品价值;夏橙、木瓜等果树遭受冻害,果实被冻伤;甘蔗砍运进度受阻,导致榨期延迟,影响糖分的提高和蔗糖产量;大量罗非鱼死亡,淡水养殖业损失惨重。截止 2 月 10 日,全区因灾造成农业直接经济损失 69.76 亿元。

2.4 对林业的影响

凝冻灾害也给林业造成了严重损失,桂北林区大量林木被损毁,毛竹、松木等被冰雪压弯,甚至爆裂或折断,部分地区刚种一两年的桉树严重受冻,大量苗圃幼苗被冻死。据广西林业部门专家初步统计评估,截止 2 月 10 日,广西林木受害面积为 86.67 万 hm^2 ,造成经济损失逾 215.75 亿元。

同时,凝冻灾害对广西今后一段时期林业和生态环境变化可能带来较大的负面影响,漓江上游的森林生态系统受到严重破坏,近期内难以恢复,森林涵养水源、水土保持等生态功能大为降低,世界闻名的旅游目的地桂林,将面临这一负面事件更加严峻的挑战^[2,3]。可以预见,今后一段时期,漓江水源将很有可能受到威胁,其表现为雨水即降即流,河水有雨即速涨,无雨则速降,水位极不稳定,泥沙含量增加,水质变浑。甲天下的漓江之水,将可能是本次凝冻灾害的间接受害者。

2.5 对通信的影响

低温、雨雪、冰冻灾害导致广西灾区县市通信设施严重受损,由于缺电导致大部分通信线路中断,灾区受灾信息无法外传,严重影响救灾工作的进展。截止 2 月 1 日 20 时,广西各地累计遭受雨雪冰冻灾害和限电影响的中国移动基站达 1 481 个。

3 凝冻灾害成因分析

经过分析,表明这次大范围持续性的低温雨雪冰冻天气,是在大气环流异常和拉尼娜事件影响背景下,受北方冷空气持续南下影响和南方暖湿气流长时间在广西上空交绥造成的。

3.1 大气环流异常分析

大气环流形势异常主要表现在 4 个方面:

(1) 1 月中旬以来,中高纬度欧亚地区的大气环流呈现西高东低分布,这种环流异常持续了 20

多天, 是多年气候平均天数的 3 倍以上, 十分有利极地冷空气自 NW 方向沿河西走廊连续入侵我国。

(2) 西北太平洋副热带高压与历史同期相比偏强偏北, 稳定维持在我国东南侧的海洋上空, 并多次向西伸展, 使冷暖空气交汇的主要地区位于我国长江中下游及其以南地区。

(3) 青藏高原南缘的南支低压槽活跃, 是近 10 多年来少有的, 促使西南方向暖湿空气沿云贵高原向我国南方输送。

(4) 在冷暖空气交汇区, 由于暖湿空气位于上部, 冷空气位于下部, 在对流层中低层形成稳定的逆温层, 是大范围冻雨出现的主要原因。

大气环流形势异常自 1 月中旬初以后持续了 20 多天, 为 1951 年以来持续时间最长的一次。

另外, 自 2007 年 8 月, 赤道中东太平洋海温进入拉尼娜状态后迅速发展, 至 2008 年 1 月, 连续 6 个月海表温度较常年同期偏低 0.5°C 以上。分析表明, 这次拉尼娜事件是 1951 年以来发展最为迅速的一次。历史上拉尼娜事件对广西温度的影响表明, 夏季发生拉尼娜事件的第二年广西 1~2 月平均温度偏低^[4]。今年 1 月中旬初以来广西出现的温度异常偏低的特征和历史上夏季发生拉尼娜事件次年的气候特征相似。

3.2 天气成因分析

利用 ECMWF 数值预报资料和 MICAPS 提供的常规观测资料, 根据冻雨、冰冻、道路结冰、地表 0°C 线范围的变化情况, 对这次持续低温雨雪冰冻天气过程的天气形势演变特征进行分析。

3.2.1 东亚倒 Ω 流型使高空大气环流长时间稳定

这次过程持续时间长与高空环流形势十分稳定密切相关。经分析, 1 月中下旬在北半球形成东亚倒 Ω 流型, 在乌拉尔山和阿留申群岛出现阻高(图略), 并且长时间维持稳定。北支锋区偏南, 有利冷空气不断补充南下影响到江南、华南。同时, 在乌拉尔山阻高的南部至阿拉伯半岛有一个稳定强大的低槽维持, 有利南支槽生成东移, 使冷暖空气在江南、华南上空恰当交汇, 华南静止锋在广西沿海长时间维持, 江南至华南低空锋区强大, 是导致 1 月 16 日~2 月 4 日持续性低温雨雪冰冻天气最主要的大气环流条件。

3.2.2 西南暖湿气流持续向我国南方输送

在这次持续低温雨雪冰冻天气过程中, 南支短波槽不断分裂东移, 大量西南暖湿空气不断向我国南方上空输送, 有利江南、华南降水的持续。经分析, 在这次过程中, 华南 850 hPa 上空存在一支稳定的强锋区, 华南静止锋位置维持少变, 南支槽东移与之相遇

产生了稳定的锋面降水。经统计, 1 月 12 日至 2 月 6 日, 有 5 次南支槽东移, 其中 1 月 25 日至 2 月 4 日, 500 hPa 572 线持续 11 d 低于 25°N , 南支槽槽底偏南, 进一步加剧了降温以及大范围雨雪、冻雨的持续。

3.2.3 逆温层深厚使冻雨范围南扩至广西北部

这次大范围的低温雨雪冰冻灾害性天气自 1 月上旬开始, 在贵州、湖南等地首先出现冻雨灾害性天气, 至 1 月中旬冻雨范围扩大, 灾情加重。广西从 1 月 14 日开始出现小范围的冻雨灾害天气, 1 月 25 日后范围逐渐扩大, 27、28 日达到 16 个县市。

冻雨形成的必要条件是大气垂直结构呈上下冷、中间暖的状态^[5,6]。因此分析垂直大气 0°C 线的演变过程对了解灾害发生以及灾情加重的原因是有帮助的。在这次过程中, 自 14 日开始出现自南向北的暖舌, 沿 110°E 作温度垂直剖面, 结果发现广西冻雨最严重的 1 月 27 日和 28 日, 以 0°C 线的暖舌起自广西中部近地面, 低层 850 hPa 以下, 从南宁、桂林至怀化, 再从中层 700 hPa 由怀化折返经桂林至南宁上空。怀化站 0°C 线高度大约为 3 000 m, 桂林站 0°C 线高度低空大约在 1 000 m、高空大约在 3 000 m, 形成低层和高层冷, 中层暖的垂直结构状态(图 3)。暖舌的出现和维持是这次凝冻灾害持续加重的主要原因。

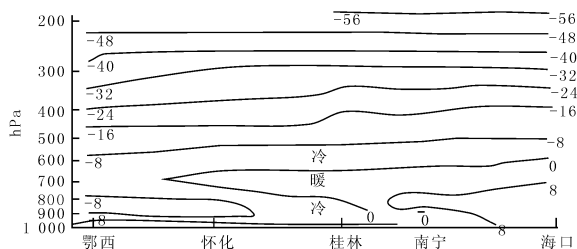


图 3 2008 年 1 月 27 日 08 时沿 110°E 作温度垂直剖面图

4 思考

这次凝冻灾害造成全国 1 516.5 亿元人民币^[7]、广西 105 亿元人民币的直接经济损失, 受灾之重历史罕见, 由此留给我们许多的思考。

4.1 广西的能源结构需要作战略性的调整

这场凝冻灾害的最大破坏力体现在电力供应的中断上。现代社会, 电力是社会和经济运行的总开关, 没有了电, 一切便迅速陷入全面瘫痪。目前广西的电力主要靠水力和火力发电, 而冬季水电出力不足、电煤因铁路、公路冰封运输不畅而无法运抵, 导致巨大供电缺口。交通依赖电力, 电力又依赖能源, 能源又依赖交通, 而经济又依赖上述三者的循环。从这次凝冻灾害对电力供应影响的严重程度中我们得到启示, 广西的能源结构必须作战略性的调

整,不能只依赖电煤供应,应发展多重能源,包括核能、沿海风能、太阳能等。

4.2 有备才能无患

“准备”是降低危害的基础。此次凝冻灾害突袭南方,而南方只有应对暴雨、台风的经验,一些地方对百年不遇的大雪有些措手不及。此次冰冻灾害正值春运高峰,大范围雪灾波及 20 个省(区),受灾人数过亿;造成 10 多个机场、众多高速公路关闭,京广铁路主干线和诸多铁路路段及国道停运,由此造成人员和物质流动阻滞的连锁反应,直接推动物价高涨和其他社会不稳定因素出现。准备不足是此次雪灾危害惨重的主要原因之一。

4.3 尽快建立健全重大气象灾害应急处置和信息共享机制

气象、交通、电力、通信、民政等部门应加强合作,在交通枢纽、重要高速公路等关键地区要增加路面温度、积雪厚度等要素的观测以及路面结冰的监测,在南方冰冻天气易发地区增加电线积冰观测,并建立跨部门联合监测机制。开展跨地区的气象灾害联合监测,形成和建立部门之间互联互通、实时充分共享的信息交换机制,全面提高对气象灾害的防御能力和水平。

4.4 广西交通灾后重建要提高硬件设施

这场凝冻灾害对广西公路交通设施造成了严

重损坏,公路直接经济损失达到 7.74 亿元,暴露出广西连接邻省的公路通道不畅、通行能力差和乡村道路等级低、管养手段滞后、抗灾能力弱等问题。由于广西地处南亚热带,多年常见秋冬连旱和暖冬,交通部门对灾害应对手段薄弱,特别是专业除冰(雪)机械设备几乎没有,这给公路交通部门抗灾保畅通工作增加了极大的难度。为了改变这种被动局面,桂北、桂西北高寒山区需购置除雪机械设备和抢险工程车辆,提高在恶劣自然灾害条件下公路畅通的能力。

参考文献:

- [1] 成松柏,陈国华. 高风险社会及其对策研究[J]. 灾害学, 2007, 22(1): 18-22.
- [2] 李锋,孙根年. 旅游目的地灾害事件的影响机理研究[J]. 灾害学, 2007, 22(3): 134-138.
- [3] 秦志英,龙良碧. 旅游灾害事件成灾模型的建立及解析[J]. 灾害学, 2004, 19(4): 72-76.
- [4] 况雪源,覃志年. 广西寒潮天气统计特征及环流形势分析[J]. 广西气象, 2003, 24(4): 40-45.
- [5] 吕胜辉,王积国. 邱菊天津机场地区冻雨天气分析[J]. 气象科技, 2004, 32(6): 456-460.
- [6] 吴有训,王进宝. 黄山雪、雨淞和雾淞的气候特征[J]. 气象, 1999, 25(2): 48-52.
- [7] 国家减灾中心灾害信息部. 全国灾情月报[J]. 中国减灾, 2008, (3): 61-63.

Assessment and Thinking on the Rare Frozen Disaster in 2008 in Guangxi

Gao Anning¹, Chen Jian¹, Li Yanlan², Lu Ping³ and He Dongyan¹

(1. *Guangxi Meteorological Observatory, Nanning 530022, China*; 2. *Guangxi Climate Center Nanning 5300223, China*; 3. *Guangxi Meteorological Technology Service Center, Nanning 530022, China*)

Abstract: Base on the economic losses, ecological environment damage, influential degree of the disaster, climate background and anomaly of the atmospheric circulation, the influence of the rare disaster caused by low temperature, rain, snow and frozen in Guangxi from January 10 to February 5, 2008 is estimated comprehensively. The continuous the extreme weather of low temperature rain with snow and frozen caused lots of disasters, and it continued for so long that the normal production and peoples' life are disrupted. The loss in industrial and agricultural production is serious and reconstruction after the disaster was extremely difficult. It is a kind of disaster that meets once every 50 years. The highways were frozen, electric cables were heaped by ice which are the factors leading to interruption of transportation and electric network and blocking of communication. The frozen disaster has brought the forestry of Guangxi a heavy loss and resulted in a tremendous negative influence on the ecological environment change in the future, to which much attention should be paid.

Key words: frozen disaster; assessment; thinking; Guangxi