

柏秦凤,梁轶,李娜,等.基于气象大数据的陕西苹果北扩区冻害风险分析[J].沙漠与绿洲气象,2023,17(3):171-175.

doi: 10.12057/j.issn.1002-0799.2023.03.023

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



基于气象大数据的陕西苹果北扩区冻害风险分析

柏秦凤^{1,2},梁轶^{1,2*},李娜³,潘宇鹰¹

(1.陕西省农业遥感与经济作物气象服务中心,陕西 西安 710016;2.陕西省气象局秦岭和黄土高原生态环境气象重点实验室,陕西 西安 710016;3.山西省气象台,山西 太原 030006)

摘 要:采用陕西苹果北扩区国家基本(基准)气象站数据和该区 191 个自动气象站数据,基于农业气象灾害气候风险形成原理,计算该区苹果花期冻害、越冬冻害的气候风险指数以及环境脆弱性风险指数,并基于地理信息系统平台绘制各项风险的分布图。结果显示:低风险区主要分布在清涧、绥德、吴堡的全境,子洲南部大部,米脂、佳县东南部大部;中风险区主要分布在横山、靖边东部、榆阳南部、神木中部;高风险区主要分布在定边和吴起全境、志丹北部大部、靖边西部,榆阳、神木、府谷的北部。

关键词:苹果;大数据;冻害;风险;气象灾害;区域气象站

中图分类号:P49 S166 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0799(2023)03-0171-05

陕北地区是黄土高原苹果核心产区,产业规模大、经济效益高,苹果产量和面积居全国第一^[1]。随着全球气候变化,黄土高原北部地区气候呈现暖湿化变化趋势,陕西苹果种植的北界也不断北移,延安以北苹果栽植面积逐年增加^[2]。在气候变化和产业发展背景条件下,陕西省果业中心提出陕西苹果的北扩计划,产生了陕西苹果北扩区气象灾害风险研究的问题。

越冬冻害是限制落叶果树种植分布界限和优质果品形成的重要因素,而花期冻害是对黄土高原苹果产区产量稳定性影响最大的灾害之一^[3-5]。有关苹果花期冻害和越冬冻害的研究成果颇多,但多是对传统苹果产区的冻害指标和风险区划研究,部分研

究已深入到市、县区域。如杨小利^[6],冷冰等^[7],雷延鹏等^[8]基于不同的方法分别对甘肃平凉、山东栖霞、陕西安塞的苹果花期冻害进行了风险区划。屈振江等^[9]利用全国 2 084 个县(区)的国家基本(基准)气象站资料,对全国苹果产区的越冬冻害风险进行了区划和评估。研究成果虽已覆盖全国,但应用于黄土高原北缘地理气候较为特殊的新扩苹果产区,时空精度不能满足服务生产的需要。本研究一方面基于陕西苹果北扩区复杂地理气候的客观需求,进行陕西苹果北扩区花期冻害和越冬期冻害的风险区划;另一方面,近 10 年来,高密度区域自动气象站的正常化运行和维护为进行复杂地形条件下的精细化灾害风险区划提供了大数据支撑。本研究拟采用国家基本(基准)气象站数据结合高密度区域自动气象站数据对陕西苹果北扩区苹果越冬冻害和花期冻害进行风险区划,以期对陕西苹果北扩区苹果防灾减灾、引种扩种、布局优化等提供参考依据。

收稿日期:2022-03-16;修回日期:2022-06-30

基金项目:重大自然灾害监测预警与防范重点专项(2017YFC1502801)

作者简介:柏秦凤(1979—),女,高级工程师,主要从事农业气象灾害研究。E-mail:qinfeng333@163.com

通信作者:梁轶(1979—),女,高级工程师,主要从事农业气候区划和农业气象灾害指标研究。E-mail:23183372@qq.com

1 资料与方法

1.1 研究区域与时段

陕西苹果北扩区主要包含榆林市全境 12 个县(区)及延安市西北部 2 个县,共计 14 个县(区),由南向北分别是:志丹县、吴起县、清涧县、吴堡县、绥德县、子洲县、米脂县、定边县、靖边县、横山县、佳县、榆阳区、神木县、府谷县。该区地处黄土高原北端,毛乌素沙漠南缘,地形西北高东南低,北部以风沙草滩地形为主,东南部以黄土丘陵沟壑地形为主,西南以白于山、分水岭山地地形为主。复杂的地形地貌导致小气候环境对农林果业的影响非常显著^[10]。

研究区域内苹果花期均较延安中南部偏晚,多数年份出现在 4 月中下旬;越冬期冻害发生时间多在 12 月一次年 2 月。因此,陕西苹果北扩区花期冻害风险研究的时段为 4 月 11—30 日,越冬冻害风险研究的时段为 12 月一次年 2 月。

1.2 资料及来源

气象资料包括陕西苹果北扩区 14 个县(区)及其周边 41 个县(区)的国家基本(基准)气象站 1990—2020 年和陕西苹果北扩区境内 191 个区域自动气象站 2008—2020 年的日最低气温数据。其中花期冻害采用 4 月 11—30 日的日最低气温数据,越冬冻害采用 12 月一次年 2 月(越冬冻害分析数据延长至 2021 年 2 月,下同)的日最低气温数据。相关资料来源于陕西省气象信息中心。使用前对气象资料进行质量控制,个别缺测日期采用缺测日前、后 2 d 的平均值代替;缺测时段较长时(缺测总日数 ≤ 10 d)采用多年平均日值代替,否则弃用当年资料;国家基本(基准)气象站和区域自动气象站年平均苹果冻害风险概率均按各站实际采用数据的年份计算。

采用研究区域 1:5 万数字高程模型(DEM)、行政边界地理信息数据。相关数据来源于陕西省测绘中心。

1.3 研究方法

1.3.1 理论依据

依据自然灾害风险形成理论,农业气象灾害致灾风险源主要有:气候因子危险性、孕灾环境脆弱性、承灾体暴露性和防灾减灾能力 4 个方面,但考虑到黄土高原北缘为苹果新扩产区,文章暂不进行承灾体暴露性和防灾减灾能力分析^[11]。依据上述原理,分别构建陕西苹果北扩区苹果低温冻害风险模型,采用历史灾情反演和专家评估的方法对各风险要素分配致灾权重。然后采用加权求和的方法,对陕西苹果北扩区进行冻害风险区划并评述^[5,12]。

1.3.2 风险指数构建

陕西苹果北扩区冻害风险等级及其临界指标、

灾损率,不同风险源致灾权重,主要参考原有陕西主要果树气象灾害风险区划的等级指标及其灾损、致灾权重确定^[13](表 1,表 2)。

表 1 陕西苹果北扩区冻害风险评价指标

作用因子	风险等级	临界指标/℃	灾损率/%	致灾权重/%
日最低气温 T_d	花期冻害	轻 $-2 < T_d \leq 0$	30	60
		中 $-4 < T_d \leq -2$	50	
		重 $T_d \leq -4$	70	
	越冬冻害	轻 $-24 < T_d \leq -20$	30	30
		中 $-28 < T_d \leq -24$	50	
		重 $T_d \leq -28$	70	

表 2 陕西苹果北扩区冻害孕灾环境脆弱性
风险评价指标

作用因子	冻害影响临界高度/m	灾损率/%	致灾权重/%
海拔高度 H	$H \leq 1\ 000$	0	10
	$1\ 000 < H \leq 1\ 550$	$(H - 1\ 000)/550$	
	$1\ 550 < H$	1	

1.3.3 风险评价模型

陕西苹果北扩区苹果冻害气候致灾因子危险性风险评价模型、孕灾环境脆弱性风险评价模型及综合风险评价模型,均参考有关农业气象灾害风险评价文献和气象行业标准和《农业气象灾害风险区划技术导则(QXT 527-2019)》中的方法进行构建^[11]。其中,综合风险评价模型因未考虑承灾体暴露性风险和防灾减灾能力,模型变化为:

$$I_{\text{CRI}} = \sum_{i=1}^2 I_{\text{VH}} \times w_m + e(x_i) \times w_e \quad (1)$$

式中: I_{CRI} 为陕西苹果北扩区苹果冻害综合风险评价指标,其值越大,表示风险越大; I_{VH} 为气候致灾因子危险性指数, w_m 为气候致灾因子危险性指数的权重, i 为灾害种类序号,包括越冬冻害和花期冻害两项; $e(x_i)$ 为环境脆弱性指数; w_e 为环境脆弱性指数的权重。

2 结果与分析

2.1 陕西苹果北扩区花期冻害气候危险性风险分析

陕西苹果北扩区花期冻害气候危险性风险总体呈由东南向西北逐渐加重的趋势(图 1)。(1)轻度风险区:指数为 0.053~0.309。区域分布主要在清涧、绥德、吴堡、子洲 4 个县的大部区域,米脂县西南部、佳

县东部大部区域,神木东南部局地,府谷南部局地,及横山东部、榆阳区西部较小的区域。该区苹果花期冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 10%~50%、10%~33%、10%~20%。(2)中度风险区:指数为 0.310~0.422。区域分布主要在府谷县和神木县中部局地,佳县和米脂县西北部局地,榆阳区西南部局地,横山县除东部局地外大部区域,以及子洲北部、靖边东南部、定边西部、志丹东南部较小区域。该区苹果花期冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 33%~50%、20%~33%、10%~20%。(3)重度风险区:指数为 0.423~0.659。区域分布主要在府谷县西北部,神木县北部,榆阳区北部和东部局地,横山县西部局地,以及吴起全境和靖边、定边、志丹 3 个县的大部区域。该区苹果花期冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 10%~30%、20%~50%、20%~30%。

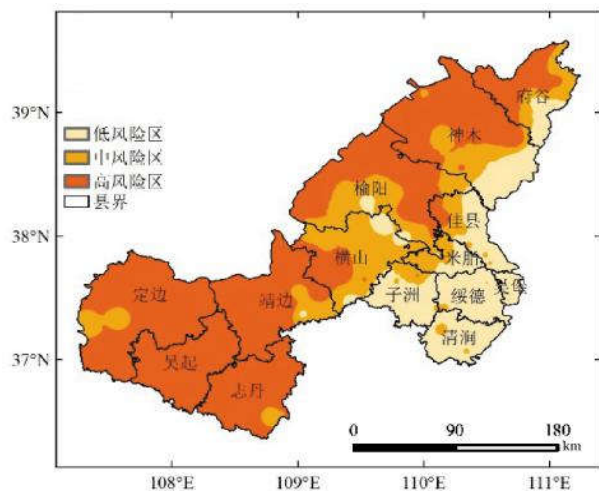


图 1 陕西苹果北扩区花期冻害气候危险性风险分布

2.2 陕西苹果北扩区越冬冻害气候危险性风险分析

陕西苹果北扩区越冬冻害气候危险性风险总体呈由南向北逐渐加重的趋势(图 2)。(1)轻度风险区:指数为 0~0.160。区域分布主要在志丹、清涧、子洲、绥德、吴堡、米脂 6 个县的全境,吴起、靖边、佳县 3 个县除西北角的大部区域,和府谷、神木、横山 3 个县东南部局地。该区苹果越冬冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 0%~30%、0%~10%、0%~3%。(2)中度风险区:指数为 0.161~0.320。区域分布主要在定边县南部,横山县北部,榆阳区西部和东南部局地,神木县和府谷县中部局地。该区苹果越冬冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 10%~40%、10%~20%、0%~5%。(3)重度风险区:指数为 0.321~0.910。

区域分布主要在定边县北部,榆阳区中部,神木和府谷 2 个县的北部。该区苹果越冬冻害轻度、中度、重度发生的概率分别为 30%~80%、10%~20%、0%~10%。

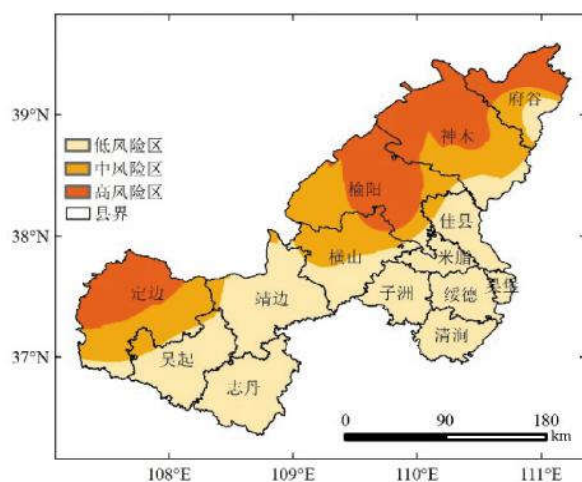


图 2 陕西苹果北扩区越冬冻害气候危险性风险分布

2.3 陕西苹果北扩区冻害环境脆弱性风险分析

陕西苹果北扩区冻害环境脆弱性风险总体呈由东向西逐渐增高的趋势(图 3)。(1)低风险区主要分布在佳县、吴堡、米脂、绥德、清涧、子洲 6 个县(区)的大部地区,府谷、神木 2 个县的东南部,榆阳区西南部局地,横山县东北部局地。该区海拔较低,多在 1 200 m 以下,靠近黄河及其支流无定河、秃尾河、窟野河等两岸的区域海拔低于 1 000 m,地貌以峡谷丘陵为主。受地形地势偏低影响,冬季和晚春来自西北方向的冷空气活动减弱,强度降低,因此属于环境脆弱性轻度风险区。(2)中度风险区主要分布在府谷、神木、榆阳 3 个县(区)的西北部,横山县西南部,

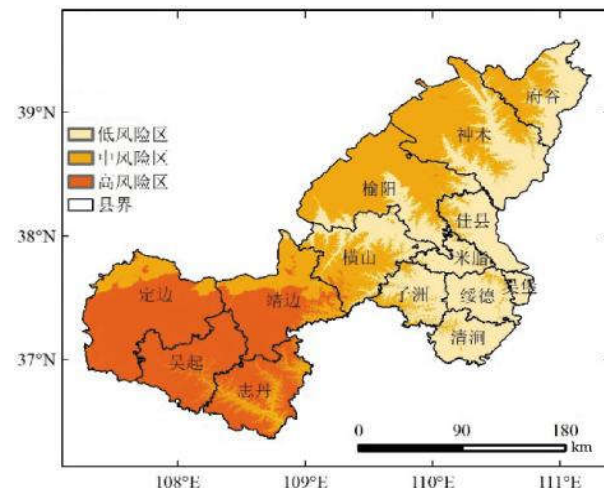


图 3 陕西苹果北扩区冻害环境脆弱性风险分布

靖边、定边2个县北部局地,以及志丹县境内沿河两岸局地。该区海拔在1 100~1 400 m,地形地貌以风沙滩地和黄土梁峁谷壑为主。地理位置偏北,冬、春季冷空气活动频繁,强度较大,属于环境脆弱性中风险区。(3)高风险区主要分布在志丹、吴起2个县大部区域,靖边南部,定边中南部大部。该区北部大部属于白于山山区、南部为分水岭山区,海拔在1 400 m以上。因海拔较高,地理位置偏西北,冬、春季冷空气活动频繁且强度大,属于环境脆弱性高风险区。

2.4 陕西苹果北扩区低温冻害综合风险分析

陕西苹果北扩区低温冻害综合风险总体呈由东南向西北逐渐加重的趋势(图4)。(1)轻度风险区:综合风险指数为0.036~0.264。主要分布在清涧、绥德、吴堡的全境,子洲中南部大部,米脂和佳县中东部大部,神木和府谷东南部局部。该地区地形地貌以峡谷丘陵为主,黄河多个支流穿插其中,海拔由西北向东南逐渐降低,总体低于1 100 m,冬、春季由西北方向来的冷空气活动减弱,苹果花期和越冬期冻害的概率相对较低,强度相对较弱。该区苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别为10%~50%、10%~30%、10%~20%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为0%~20%、0%~7%、0%~1%。(2)中度风险区:综合风险指数为0.265~0.386。主要分布在志丹南部局地,靖边东部,横山绝大部,榆阳南部,神木、府谷2县中部局地,子洲北部局地,米脂和佳县西北部局地。该区地形地貌以黄土梁峁、沟壑为主,海拔在1 000~1 200 m,北部与风沙滩地接壤,西部延伸至白于山、分水岭,区内无有效阻挡冷空气活动的屏障,冬、春季苹果遭受冻害风险增大。苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别为30%~50%、

20%~40%、10%~20%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为10%~40%、0%~10%、0%~5%。(3)重度风险区:综合风险指数为0.387~0.612。主要分布在定边、吴起2个县,志丹北部大部,靖边西部,榆阳、神木、府谷3个县(区)的北部。西部分布区为白于山、分水岭山区,海拔在1 400 m以上,冬、春季冷空气活动频繁,苹果易受冻害侵袭;东部分布区纬度偏北,地形地貌以风沙草滩地为主,海拔1 200~1 400 m,易受北方冷空气活动侵袭,苹果冻害风险较大。该区苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别约为10%~30%、20%~50%、20%~30%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为30%~80%、0%~20%、0%~10%。

3 结论与讨论

陕西苹果北扩区低温冻害风险总体呈由东南向西北逐渐加重的趋势。低风险区主要分布在清涧、绥德、吴堡3县,子洲中南部大部,米脂和佳县中东部大部,神木和府谷东南部局地。低风险区苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别为10%~50%、10%~30%、10%~20%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为0%~20%、0%~7%、0%~1%。低风险区需重点防御苹果花期冻害,同时关注轻度、中度越冬冻害。中风险区主要分布在横山、靖边东部、榆阳南部,以及志丹、神木、府谷、米脂、佳县的局地。中风险区苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别为30%~50%、20%~40%、10%~20%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为10%~40%、0%~10%、0%~5%。中风险区需重点防御苹果花期冻害,同时关注越冬冻害。高风险区主要分布在定边、吴起全境,志丹北部大部,靖边西部,榆阳、神木、府谷的北部。高风险区苹果花期冻害轻度、中度、重度风险概率分别为10%~30%、20%~50%、20%~30%,苹果越冬冻害轻度、中度、重度风险概率分别为30%~80%、0%~20%、0%~10%。高风险区需密切重视并积极防御苹果花期冻害和越冬冻害。

依据陕西苹果北扩区冻害风险研究结果,建议将轻度综合风险区作为苹果产业主要发展区;在中度综合风险区选择背阴向阳的平地、台地或缓坡地,塬面宽阔的梁峁顶部等有利的小气候区域进行苹果栽培和生产,避开冷空气活动的通道区域、易堆积区域,及多阴寡照的梁峁北面^[14-15];不建议在高风险区发展苹果产业。花期冻害是苹果北扩区防范的重点,春季需提前做好灾前防范、灾后补救等预案。

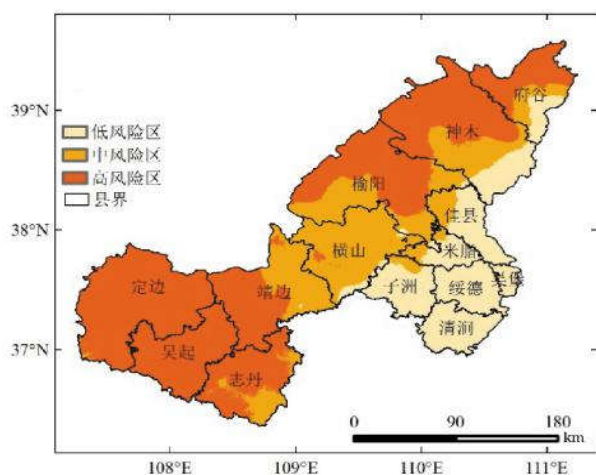


图4 陕西苹果北扩区低温冻害综合风险分布

本研究采用国家基本(基准)气象站数据结合高密度区域自动气象站数据进行苹果冻害综合风险区划,较以往的灾害风险区划提高了时空精度。近10年,随着中国气象局“三农项目”的推进,区域自动气象站、农业自动气象站的建设在各省大力推进。陕西省自动气象站间平均距离已达约11 km。本文仅从气象大数据在农林业气象灾害风险区划中的应用提供了一种思路或方法,但如何利用好气象大数据为各行各业的灾害防御和稳健发展提供服务还需深入探讨^[16]。

参考文献:

- [1] 柏秦凤,霍治国,王景红,等.中国富士系苹果主产区花期模拟与分布[J].中国农业气象,2020,41(7):423-435.
- [2] 屈振江,周广胜.中国富士苹果种植气候适宜区的年代际变化[J].生态学报,2016,36(23):7551-7561.
- [3] PERRY T O.Dormancy of trees in winter [J].Science, 1971,171(3966):29-36.
- [4] WEISER C J.Cold resistance and injury in woody plants [J].American Association for the Advancement of Science,1970,169(3952):1269-1278.
- [5] 柏秦凤,王景红,梁轶,等.基于县域单元的降尺度苹果花期冻害风险区划[J].中国农学通报,2013,29(16):153-158.
- [6] 杨小利.甘肃平凉市苹果花期冻害风险分析及区划[J].干旱地区农业研究,2014,32(4):231-235.
- [7] 冷冰,付彦兵,王冰,等.栖霞苹果花期冻害风险分析及精细化区划[J].气象灾害防御,2020,27(1):24-28.
- [8] 雷延鹏,李生袖,孙智辉,等.基于GIS的安塞县花期冻害风险区划[J].陕西气象,2012(5):22-24.
- [9] 屈振江,周广胜.中国产区苹果越冬冻害的风险评估[J].自然资源学报,2017,32(5):829-840.
- [10] 王晓霞,张山清,李战超,等.基于GIS的叶城县核桃种植气候适宜性精细化区划[J].沙漠与绿洲气象,2022,16(1):138-143.
- [11] 全国农业气象标准化技术委员会.农业气象灾害风险区划技术导则:QX/T 527-2019[S].北京:气象出版社,2019.
- [12] 柏秦凤,王景红,郭新,等.基于县域单元的陕西苹果越冬冻害风险分布[J].气象,2013,39(11):1507-1513.
- [13] 王景红,梁轶,柏秦凤,等.陕西主要果树气候适宜性与气象灾害风险区划图集[M].西安:陕西科学技术出版社,2012:85-95.
- [14] 王培娟,唐俊贤,金志凤,等.中国茶树春霜冻害研究进展[J].应用气象学报,2021,32(2):129-145.
- [15] 池再香,罗培富,孙翔,等.低温天气过程对贵州西部红心猕猴桃坐果率的影响调查[J].中国农业气象,2020,41(12):807-813.
- [16] 华烨,张祖莲,张山清,等.基于GIS的精河县枸杞种植气候适应性精细化区划[J].沙漠与绿洲气象,2021,15(4):138-143.

Analysis of Freezing Injury Risk in Northern Expansion Area of Shaanxi Apple Based on Meteorological Big Data

BAI Qinfeng^{1,2}, LIANG Yi^{1,2}, LI Na³, PAN Yuying¹

(1. Shaanxi Meteorological Service Center of Agricultural Remote Sensing and Economic Crops, Xi'an 710016, China;

2. Key Laboratory of Eco-environmental Meteorology of Qinling Mountains and Loess Plateau of Shaanxi Meteorological Bureau, Xi'an 710016, China;

3. Shanxi Meteorological Observatory, Taiyuan 030006, China)

Abstract Based on data from national ordinary station and 191 automatic weather stations in Shaanxi, we analyzed the climate risk index and environmental vulnerability risk index of apple-tree freezing injury during flowering and overwintering. Risk distribution maps were drawn using the ArcGIS. The results showed that low risk areas were mainly distributed in Qingjian, Suide, Wubu, most of south Zizhou, most of southeast Mizhi and Jiaxian. Middle risk areas were mainly distributed in Hengshan, eastern Jingbian, southern Yuyang, and central Shenmu. High risk areas were mainly distributed in Dingbian, Wuqi, most of northern Zhidan, western Jingbian, northern Yuyang and Shenmu and Fugu.

Key words apple; big data; freezing injury; risk; meteorological disaster; regional meteorological station

《沙漠与绿洲气象》征稿简则

《沙漠与绿洲气象》主要刊载干旱与半干旱区域的大气科学及其相关领域具有一定创新性的学术论文、研究综述、学术争鸣,也发表一些相关的科技新闻。具体包括:灾害性天气分析与预报,气候变化与预测,沙漠、干旱、绿洲(荒漠)气象,农牧业气象,环境气象,航空气象,水文气象,交通气象,旅游气象,大气探测,大气物理,大气化学等气象相关学科领域的最新研究成果与进展。

《沙漠与绿洲气象》以创新性、学术性、实践性、先进性为特色。贯彻理论与实践相结合的原则,为气象、农业、水利、林业、民航等部门和相关高校提供一个高层次的学术交流平台。

来稿要求:

1.来稿应具有科学性、创新性、前瞻性。应有自己独到的见解,不发表科普作品、软件介绍、汇报总结之类文章。

2.文题简练、准确(不超过20个汉字)。文章论点明确、主题突出、数据资料可靠、文字精炼、格式规范。全文6000~8000字为宜。

3.摘要应反映论文的核心内容。300字左右为宜,内容包括:研究目的、论点、方法、结论。英文摘要与中文摘要大致对照。

4.图表简明、清晰。图中文字、符号、横纵坐标及单位必须标注清楚,应与正文一致。图表需在论文相关的内容处明确标识图表序号。图像要求清晰,请用专业绘图软件绘制,分辨率不低于300 dpi。坐标图要有横纵坐标的标目,物理量与单位之间用斜线隔开,例如 P/hPa 。

5.大小写、正斜体规范。文中的外文字母、符号必须分清大小写、正斜体,有上下角标的字母、数理公式要特别注意正斜体、上下标,物理量的符号和单位应符合国家标准和国际标准。禁用亩、毫巴、ppm等已废止单位。

6.参考文献采用顺序编码制。参考文献尽量引用近5年内的相关文献,引用文献资料要认真核实,标注格式规范。只引用已经公开发表的文献,请按照GB/T 7714-2015《信息与文献 参考文献著录规则》进行著录,常见文献的著录格式有:

(1)著作类:[序号]作者.书名[M].出版地:出版者,出版年:起止页码。

(2)期刊类:[序号]作者.题名[J].刊名,出版年,卷号(期号):起止页码。

(3)论文集:[序号]作者.析出文献题名[C]/文集编者.文集名.出版地:出版者,出版年:析出文献的起止页码。

(4)学位论文:[序号]作者.题名[D].保存地点:授予单位,年份。

(5)电子文献(不包含电子专著、电子期刊、电子专利、电子学位论文):[序号]作者.文献题名[EB/OL].(发表日期或更新日期)[引用日期].出处或网址。

(6)行业标准:组织编写者.标准与规范名称:标准号[S].出版地:出版者,出版年:起止页码。

(7)专利文献:作者.题名:专利号[P].专利发布日期。

7.基金项目与作者简介。基金项目请用脚注形式在论文第1页的页脚位置列出,格式为:基金项目类型“项目名称”(项目号)。第一作者简介包括:姓名(出生年—),性别,民族(汉族可略),职称(无职称的写学位),主要研究方向和E-mail地址。请在论文第1页的页脚位置列出。

8.本刊有严格的三审制度,如稿件未被采用,概不退稿,如作者在3个月内未收到本刊的任何通知,可自行处理稿件。稿件状态可以随时登陆网站进行查询,“初审”“评审”表示专家正在审阅,“评审已审回”表示审稿意见已经到达编辑部。

9.投稿须知

(1)来稿必须是作者的原创稿件,编辑部会对来稿进行相似性检测,本刊拒绝一稿多投。

(2)作者可通过《沙漠与绿洲气象》网站投稿(网址:<http://smylzxq.cnjournals.com>),注册完登陆即可,一作者只需注册一次,如密码忘记,可以从网站上点击“忘记密码”进行找回。

(3)编辑部会对所有录用稿件进行适当的文字加工,如拒绝任何文字改动的,请来稿时提出,稿件排版后会请作者进行校对,请仔细校核。

(4)本刊已被万方数据数字化期刊群、CNKI中国期刊全文数据库、重庆维普中文科技期刊数据库、中国科技论文与引文数据库、超星数字图书馆收录。来稿一经录用,将同时被以上数据库收录,若不同意收录的,请来稿时说明。本刊对于刊用的论文收取版面费,印刷出版后一次性支付稿酬(包括纸质刊物、光盘和网络版著作权使用费),赠送2册期刊。

(5)《沙漠与绿洲气象》编辑部网站提供全文免费下载。《沙漠与绿洲气象》编辑部地址:新疆乌鲁木齐市建国路327号,邮政编码830002 电话:0991-2635441,2645117,2612069 电子邮箱:dom@idm.cn 网站:<http://smylzxq.cnjournals.com>