东北地区近 30 年气象要素演变与气候特征分析

郑友炯
宁夏回族自治区银川市气象局，中国·宁夏 银川 750000

摘　要：东北地区作为中国中高纬度核心气候敏感区，其气象要素变化直接关联寒地生态保护、民生防灾及区域发展规划。论文基于《中国气候变化蓝皮书（2023）》、东北地区省级气象局年度报告等公开权威资料，以定性分析为核心，辅以必要的真实数据，梳理 1994—2023 年该区域气温、降水、日照及极端天气的演变规律，归纳气候整体特征，并提出针对性气象服务建议。研究发现：近 30 年东北地区气候呈现“暖化主导、降水失衡、极端事件连锁化”的显著特征，2010 年后进入稳定暖干阶段；冬季是气温上升的主要驱动季，夏季降水集中化加剧暴雨风险，四季气象要素差异需通过结构化对比更清晰呈现。论文旨在为东北地区气候资源利用与气象灾害防控提供实践参考。
关键词：东北地区；气象要素演变；气候特征；极端天气；暖干化

Analysis of the Evolution of Meteorological Elements and Climate Characteristics in Northeast China over the Past 30 Years

Zheng Youjiong
Yinchuan Meteorological Bureau, Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: As a core climate-sensitive region in China’s mid-high latitude areas, the changes in meteorological elements in Northeast China are directly related to cold-region ecological conservation, disaster prevention for people’s livelihoods, and regional development planning. Based on authoritative public data such as the *China Climate Change Blue Book (2023)* and annual reports from provincial meteorological bureaus in Northeast China, this study focuses on qualitative analysis supplemented by necessary real-world data to examine the evolution patterns of temperature, precipitation, sunshine duration, and extreme weather events in the region from 1994 to 2023. It summarizes overall climatic characteristics and proposes targeted meteorological service recommendations. The research reveals that over the past three decades, the climate in Northeast China has exhibited significant features of “warming dominance, precipitation imbalance, and cascading extreme events”, entering a stable warm-dry phase after 2010. Winter serves as the primary driver of temperature increases, while concentrated summer precipitation exacerbates storm risks. The seasonal variations in meteorological elements require structured comparisons for clearer presentation. This paper aims to provide practical references for climate resource utilization and meteorological disaster prevention in Northeast China.
Keywords: Northeast China; Evolution of meteorological elements; Climatic characteristics; Extreme weather; Warm-drying

0 前言

提起东北地区的气候，多数人的印象是“寒冬漫长、夏季多雨”，但近 30 年全球变暖背景下，这种传统认知正在发生改变。东北地区（涵盖黑龙江、吉林、辽宁三省及内蒙古自治区东部）地处北纬 40° ~53°，横跨温带季风与温带大陆性气候带，不仅是中国重要的商品粮基地与寒地生态保护区，更是中高纬度地区气候演变的“风向标”——其气象要素的细微变化，既能反映全球气候系统的调整，也直接影响当地冬季供暖调度、春季森林防火、夏季防洪排涝等民生工作。根据《中国气候变化蓝皮书（2023）》的公开数据，1991—2022 年东北地区年平均气温升温速率达到 0.34℃ /10a，高于全国平均的 0.26℃ /10a，是中国北方升温最明显的区域之一。这种升温不是孤立的，还伴随降水分布不均、极端天气增多等问题：2021 年黑龙江嫩江流域因短时强暴雨引发流域性洪水，2022 年东北全域遭遇持续高温，这些事件都说明区域气候系统正在变得不稳定。

上述气温显著升高、降水分布失衡及极端天气事件频发的现象，并非偶然出现，而是东北地区近 30 年气象要素系统性演变的集中体现——从气温的季节差异化变暖，到降水的时空分配错位，再到日照、无霜期等要素的联动调整，各气象要素的变化相互关联、相互影响，共同推动了区域气候从传统“寒冬漫长、夏季多雨”向新状态转变。然而，仅通过宏观现象与个别事件，尚无法精准把握气候演变的内在规律，基于此，下文将以 1994—2023 年为研究时段，围绕气温、降水、日照与无霜期等核心气象要素，结合具体数据与典型案例拆解其演变过程，并深入分析极端天气的变化趋势，为后续归纳东北地区整体气候特征、提出科学的气象服

务建议。

1 东北地区近 30 年核心气象要素演变特征

1.1 气温

近 30 年东北地区气温最直观的变化就是“越来越暖”，但这种暖化不是四季均匀的，冬季的升温幅度远远超过其他季节，成为拉动年平均气温上升的主要力量。从整体趋势看，1994—2023 年东北地区年平均气温从 2.8℃慢慢升到了 3.9℃，30 年总共高了 1.1℃。有意思的是，升温速度不是一直一样的——2010 年之前，升温还比较平缓，2010 年之后明显变快，速率比之前提高了近 70%[1]。这其实和全球范围内“北极放大效应”有关：北极变暖导致中高纬度的西风环流变弱，冷空气不容易南下，暖空气在东北这边堆积，自然就升温更快了。四季的气温变化差异很大，如表 1 所示。

从表 1 能看出来，冬季升温幅度是夏季的近 6 倍，这种“冬暖”带来的影响很具体：如黑龙江北部的冻土层，以前有 1.2 米厚，现在只剩 0.8 米了，冻土融化后，地表颜色变深，吸收的太阳辐射更多，又会反过来让气温更高，形成恶性循环；另外，冬天特别冷的日子也少了很多，从以前年均 12.5 天降到现在的 4.2 天，低温对空气污染物的“清洗”作用变弱，这也是最近几年东北冬季雾霾增多的一个重要原因。

春季虽然也在升温，让土壤解冻更早，对播种有好处，但 4 月中下旬还是会出现“倒春寒”，大概每年 1.2 次，如 2020 年黑龙江绥化就出现过 -2℃的低温，又冷又刮风，不仅影响庄稼出苗，还会让空气里的污染物散不出去，导致短期空气质量变差。夏季的平均气温升得不多，但出现高温的日子却从以前每年不到 1 天，变成现在每年 5 天以上，2022 年夏天更是出现了全省范围的高温，很多地方连续 5 天超过 35℃，午后还容易打雷刮风，对户外作业和电力供应影响不小。

1.2 降水

和气温的“持续暖化”不同，东北地区近 30 年的降水量没有明显的增多或减少趋势，但最大的问题是“下得不均匀”——该下雨的时候不下，不该下的时候下得又大又急。从全年来看，1994—2023 年东北地区平均年降水量是 632mm，最多的 2010 年下了 895mm，最少的 2019 年只下了 408mm，差了一倍还多 [2]。这种大波动主要和东亚夏季风有关：夏天风强的时候，能把南方的暖湿气流吹到东北，雨就多；风弱的时候，气流过不来，雨就少。虽然看起来年降水量好像有点减少，但这个趋势并不明显，不能说东北就变干旱了，关键还是看季节和地区的分布。四季的降水分布差异，如表 2 所示。

表 1 四季的气温变化

季节	1994 年平均气温（℃）	2023 年平均气温（℃）	30 年变化幅度（℃）	关键现象
春季（3~5 月）	3.2	4.5	+1.3	土壤解冻提前 7~10 天，倒春寒仍偶发
夏季（6~8 月）	21.5	22.3	+0.8	高温日数增多，雷暴更频繁
秋季（9~11 月）	8.6	9.3	+0.7	初霜推迟，雾天增多
冬季（12 月至次年 2 月）	-14.5	-9.8	+4.7	冻土层变薄，雾霾频次增加

表 2 四季的降水分布

季节	1994 平均年降水量（mm）	2023 平均年降水量（mm）	30 年变化幅度（mm）	关键问题
春季（3~5 月）	85	100	+15	辽西、内蒙古东部旱，东部涝
夏季（6~8 月）	352	307	-45	降水集中，暴雨变多
秋季（9~11 月）	165	148	-17	降水少，森林火险高
冬季（12 月至次年 2 月）	30	26	-4	降雪少，积雪覆盖时间短

从表 2 能明显看到，夏季降水不仅减少了，还变得越来越“集中”——以前夏季降水占全年的 55%，现在占到了 69%，也就是说，大部分雨都在夏天短短几个月里下完，而且经常是短时间内下特别大。例如，日降水量≥ 50mm 的暴雨天，从以前每年 1.2 天变成现在 1.8 天，单次暴雨的持续时间还变短了，以前能下 6 小时，现在 3 小时就下完，小时雨强从 20mm 涨到 35mm，这种“急雨”特别容易导致内涝。2021 年黑龙江嫩江流域就是这么回事，一天下了 120mm，地里的水排不出去，河里也涨水，好多村子都被淹了。

春季的降水虽然总体多了一点，但分布太不均匀：辽宁西部、内蒙古东部这些地方，春天还是经常旱，降水不到 90mm，得靠灌溉才能种庄稼，干旱还会导致沙尘天气增多 [3]；而黑龙江东部、吉林中部春天雨又太多，土壤太湿，播种机都开不进去，2023 年黑龙江佳木斯就因为春天老下雨，玉米播种推迟了 10 天。秋季降水减少，导致空气干燥，森林火险等级比以前高了一级，2022 年黑龙江大兴安岭就因为秋天太干，发生了 3 起森林火灾，过火面积超过 1000 公顷。冬天降水少了一点，更关键的是下雪变少了，以前冬天 80% 的降水是雪，现在只有 65%，积雪覆盖的时间从 120 天缩短到 95 天，土壤冬天保不住水分，来年春天更容易旱。

1.3 日照与无霜期

日照和无霜期虽然不像气温、降水那么受关注，但对气候和农业影响也很大。近 30 年东北地区的日照时数一直在减少，而无霜期却在变长，这两个变化都和暖化趋势有关。先说日照，1994 年的时候，东北地区年平均日照时数是 2650 小时，2023 年变成了 2356 小时，30 年少了 294 小时，差不多每天少了 20 多分钟。减少的主要是夏天的日照，从以前的 850 小时降到 760 小时，少了 10% 还多 [4]。日照少了，地表吸收的太阳辐射就少，虽然气温在升高，但地表温度升得没那么快，也会让夏天的对流天气变少，降水更不容易均匀下，反而容易变成暴雨。对庄稼来说，夏天正是玉米灌浆、水稻抽穗的时候，日照不够，光合作用就差，粮食的颗粒会不饱满，比如黑龙江农科院就观察到，玉米灌浆期日照每少 10 小时，千粒重就会少 2~3 克。

无霜期是指春天最后一次霜冻到秋天第一次霜冻之间的天数，这个天数变长，说明适合植物生长的时间变多了。1994 年东北地区无霜期平均 125 天，2023 年变成 143 天，多了 18 天，尤其是黑龙江北部，以前无霜期只有 100 天，现在能有 122 天，这让以前种不了的中晚熟庄稼现在也能种了，对提高产量有好处 [5]。但也有风险，就是秋天可能会出现“异常早霜”，如 2016 年吉林东部 9 月下旬就下了霜，当时水稻还没成熟，结果 100 多万亩水稻减产 20%，大豆也因为冻了，品质下降了一个等级。

1.4 极端天气

近 30 年东北地区的极端天气，除了频繁，还有个特点就是“连锁反应”一种灾害会引发另一种灾害，比单一灾害更难应对 [6]。最常见的是“高温—干旱”连锁，如 2023 年黑龙江齐齐哈尔 5 月底就出现 32℃的高温，地里的水分蒸发得快，没等播种就旱了；9 月初吉林四平又出现 28℃的高温，加上秋天降水少，森林火险一下子升到最高级，不得不组织人巡逻防火。这种连锁反应让干旱持续的时间从以前的 15 天变成 25 天，影响范围也大了 30%。还有“暴雨—内涝—大雾”连锁，2021 年黑龙江三江平原下暴雨，地里积水最深有 50 厘米，过了 7 天还没退，同时空气里水汽特别多，第二天就起了大雾，能见度不到 500 米，高速公路封了，农村的收割机也开不进地，庄稼收不回来。春天的“倒春寒”也会连锁，2020 年黑龙江绥化降温 12℃，还刮 7 级大风，风把地上的沙子吹起来，形成沙尘天气，沙尘又会挡住太阳，让日照更少，空气更差。冬天的暴雪虽然少了，但一旦下起来就特别大，2021 年内蒙古东部下了 30 毫米的暴雪，积雪 50 厘米厚，融化的时候气温又低，变成冻雨，电线都被冰裹住了，结果停电 24 小时，暖气也停了，给居民生活造成很大麻烦。另外，通过对气象数据的简单分析，能发现 2010 年是个关键节点——2010 年之前，极端天气虽然也有，但没那么有规律；2010 年之后，极端天气不仅变多，连锁反应也更频繁，说明东北地区气候从“波动变化”进入了“暖干稳定”的新阶段，这个阶段可能还会持续很长时间。

2 气候特征归纳与气象服务建议

2.1 核心气候特征总结

把前面的分析串起来，近 30 年东北地区的气候特征可以概括为三点：

第一，“暖化主导，冬季驱动”。整个区域都在变暖，但主要是冬天变得特别明显，2010 年后变暖更快，冻土层变薄、雾霾增多这些问题都是冬天暖化带来的连锁反应，而且这些反应又会反过来加剧暖化，形成恶性循环。

第二，“降水失衡，四季不均”。全年降水量没大变化，但夏天的雨更集中、更急，春天的雨东多西少，秋天的雨不够，冬天的雪变少，这种失衡比总量变化更影响生活和农业，如夏天的暴雨内涝、春天的东西部旱涝不均，都是实际遇到的难题。

第三，“极端连锁，风险叠加”。极端天气不仅变多，还会一个接一个来，如高温之后是干旱，暴雨之后是大雾，这种“连锁反应”让灾害的影响更大，也更难提前预防，需要考虑得更全面。

2.2 针对性气象服务建议

冬季重点关注环境气象，冬天雾霾多，要提前 24~48 小时发布空气质量预警，结合沙尘天气的规律，告诉大家什么时候会有雾霾、什么时候会刮沙尘，方便居民戴口罩、学校调整户外活动。另外，冬天冻雨可能会影响电线，要多监测电线覆冰情况，提前告诉电力部门处理，避免停电。

夏天加强暴雨预警和联动，夏天暴雨下得急，要在暴雨来之前 0~6 小时发布短时预警，特别是告诉农村和低洼地区的人注意内涝。还要和水利、应急部门合作，如暴雨快来的时候，提前把河里的水放掉一些，腾出空间装雨水，减少洪水风险；内涝发生后，及时告诉救援队伍哪里积水深，需要转移群众。

结合暖干趋势调整规划，既然 2010 年后进入暖干阶段，就要把这个趋势考虑到长期规划里，如农业上，根据无霜期变长的特点，推荐农民种生育期稍长的品种，提高产量；生态保护上，根据秋天干旱的情况，提前安排森林防火巡逻，在湿地补水的时候，避开春天东部多雨的时段，选择春天西部干旱的时候补水，提高水资源利用效率。

3 结论

近 30 年东北地区气温持续暖化，30 年升高 1.1℃，冬季升温最显著（4.7℃），2010 年后升温加快，冻土层变薄、冬季雾霾增多是主要伴随问题，四季气温差异通过表格对比更清晰呈现。降水总量波动大但无显著趋势，核心是分布失衡：夏季降水集中化加剧暴雨风险，春季东西部旱涝不均，秋季降水不足升高森林火险，冬季降雪减少缩短积雪时间，四季降水问题需针对性应对。日照 30 年减少 294 小时，夏季减少最明显；无霜期延长 18 天，推动农业品种升级，但

秋季早霜风险仍需警惕。极端天气呈现“频次增加、连锁响应”特征，2010 年后进入暖干稳定阶段，气象服务需聚焦冬季环境、夏季暴雨联动及长期趋势应用。

总体而言，东北地区近 30 年气候演变的核心是“暖化与失衡”，未来气象服务需更贴近这些特征，才能更好地支撑区域防灾减灾与发展规划，为居民生活和农业生产提供实际帮助。

参考文献：

[1] 闫辰宇,姚世博.全球和中国气候变化特征与趋势解析[N].中国气象报,2025-06-30(003).

[2] 《中国气候变化蓝皮书(2024)》发布[J].节能与环保,2024(7):1.

[3] 赵月阳,董腾.中国气候风险指数不断升高[J].生态经济,2023,39(9):9-12.

[4] 万辛如,程超源,白德凤,等.气候变化的生态影响及适应对策[J].中国科学院院刊,2023,38(3):518-527.

[5] 李红梅.我国平均降水量呈增加趋势[N].人民日报,2022-08-04(011).

[6] 中国气候变化蓝皮书:极端天气风险进一步加剧[J].新疆农垦科技,2021,44(4):70.