

毕节市高温预报难点及改进方法

刘元美 刘建平 刘丽 苏娅

贵州省毕节市气象局, 中国·贵州 毕节 551700

摘要: 天气预报准确率的提高与人民日益需求息息相关, 而最高气温的预报一直是毕节温度预报的短板, 论文诠释影响气温预报的因素和难点, 主要体现在天气变化无常、城市热岛效应、海洋环流变化、数据采集和处理等方面, 同时也指出影响毕节地区温度预报的主要因素和气象因素, 并针对毕节地区高温预报存在的难点提出相关改进方法, 为气象科研和预报准确率的提升提供参考方向。

关键词: 气温预报; 气象因素; 预报难点; 改进方法

Difficulties and Improvement Methods of High Temperature Forecast in Bijie City

Yuanmei Liu Jianping Liu Li Liu Ya Su

Guizhou Bijie Meteorological Bureau, Bijie, Guizhou, 551700, China

Abstract: The improvement of weather forecast accuracy is closely related to the increasing demand of the people, and the prediction of the highest temperature has always been the weakness of temperature forecasting in Bijie. This paper explains the factors and difficulties that affect temperature forecasting, mainly reflected in weather variability, urban heat island effect, ocean circulation changes, data collection and processing, etc. At the same time, it also points out the main factors and meteorological factors that affect temperature forecasting in Bijie area, and proposes relevant improvement methods for the difficulties in high temperature forecasting in Bijie area, providing a reference direction for meteorological research and the improvement of forecast accuracy.

Keywords: temperature forecast; meteorological factors; forecast difficulties; improvement methods

1 引言

众所周知, 人们对天气预报的准确度要求越来越高, 主要体现在以下几个方面: ①保障公众生命安全, 天气条件对人民群众的生产、生活、出行以及居住安全都产生着直接的影响, 如持续的高温、暴雨、大雾等, 会引发交通事故和水灾等问题, 威胁公众的生命安全。准确的天气预报能够为公众提前预警、提供应对建议, 保障公众生命安全。②增加经济效益, 天气对于各个行业的生产、经营、销售等都有着直接或间接的影响, 如农业、工程施工、物流、交通、旅游等。准确的天气预报可以帮助企业、政府和公众做好决策, 开展合适的生产和经营活动, 提高经济效益。③增强公众福利, 准确的天气预报可以让公众精准合理地安排出行、休闲、娱乐等方面的活动, 保障其健康和快乐生活。此外, 对于一些特殊人群, 如孕妇、儿童、老人等, 准确的天气预报还可以提供适宜的生活指导, 体现出公共服务的社会责任和福利。④提高政府应对灾害和突发事件的能力, 天气预报的准确度对于政府防灾减灾、监管和应对能力有着极为重要的作用。及时的天气预测可以为政府提供重要的决策参考, 帮助政府做好应对灾害和突发事件的准备工作, 有力应对自然灾害、公共卫生事件等各种风险。

因此, 天气预报的准确度对社会各界都有着重要的影

响, 不仅是公共领域, 也涉及个人和企业的方方面面, 准确的天气预报将为我们的生活带来更多的安全和便利。近几十年来, 数值模式已成为天气预报中重要的预报工具之一, 特别是中短期时效预报对其依赖越来越明显。随着观测资料 and 模式状况的改善, 数值天气预报技术迅速发展, 模式产品日益丰富, 预报精度不断提高, 并逐渐成为各国气象预报业务机构最重要的技术支撑, 由于初值误差和模式误差不可避免, 因而模式的预报误差始终存在, 虽然正面改进模式的各个环节来发展模式非常重要, 但模式终究不能达到完美。因此, 找出高温预报难点所在, 再针对难点去分析研究, 能为提高高温预报准确率研究提供一定方向。

2 影响温度预报的难点

温度预报是气象学中的一项重要工作, 由于天气变化的不确定性, 温度预报存在一些特定的难点, 包括:

①天气变幻无常: 气象学研究表明, 天气现象的发生与发展是由许多因素相互作用的结果, 其中包括地理环境、大气运动、地球辐射平衡、海洋循环、人类活动等。这些因素互相作用, 使得气候变化难以预测, 同时造成了天气变幻无常, 从而增加了温度预报的难度。高温天气的发生通常与气温、湿度、风向、气压等因素有关, 而这些因素存在日常波动和季节变化, 使得高温天气的出现有一定的不确定性,

这也增加了高温预报的难度。

②城市热岛效应：城市热岛效应是指城市内的温度高于城市外围环境的现象。城市热岛效应的形成与城市的大气污染、建筑类型和密度、人口数量和活动等因素相关。这些因素会改变城市内的气流、湿度、辐射等气象元素，进而影响气象预报的准确性。高温天气的影响常常是局部的，与地形、城市环境、水域等因素有关。因此，在进行高温预报时，需要在信息采集、模型选择、参数调整等方面加以考虑，以达到更准确的预报效果。

③海洋环流变化：海洋环流是制约温度预报的另一重要因素之一。海洋环流会影响到海洋表面温度和海气耦合情况，从而对气象系统的发展和演变产生影响。不同海洋环流的分布和强度会影响到海洋温度预报的准确性^[1]，尤其是对于涉及海洋气象预报的地区而言。

④数据采集和处理方法：气象学的保真度和准确度取决于气象观测数据的质量和数量。温度预报中需要精确的温度数据作为输入，包括温度、湿度、气压、风速和风向等。然而获取高质量的气象观测数据需要付出巨大的努力，同时在数据采集和处理中可能会出现人工误差、设备故障等问题，从而影响预报结果的准确性。

⑤非线性变化的特性：高温天气的变化不同于气温的线性变化，而是存在一定的非线性特性，需要在预报过程中引入更专业的预报技术和工具，以更准确地评估高温天气的发展趋势和变化规律。

3 毕节市温度预报中常见的几个主要影响因素

①天气系统：温度预报的最大影响因素之一是天气系统。热带气旋、气旋和锋面可导致气温和气压的显著变化。毕节地区更常见的是冷锋、冷高压、静止锋、热低压、副高等天气系统的影响，其中静止锋的摆动是造成毕节市秋末、冬季、春季高温预报困难的主要因素，对于这些天气系统，将其类型、大小、强度和移动方向预测到位至关重要，以构建准确的温度预报模型。

②上下地形：地形对温度预报的影响非常重要。山脉和海洋可以显著影响到气流、降水和湿度等气象因素。毕节市地处贵州省西北部，地势西高东低，海拔最低点东部赤水河仅 460 余米，最高点西部赫章县珠市彝族乡小韭菜坪达 2900 余米，是显著的喀斯特地貌，山峦叠翠、河流纵横、高原、盆地、谷地、平坝、峰峦、槽谷、岩溶湖等交错其间，受各种气候和环境因素影响使得气温在时间和空间上起伏变化较大，其中青藏高原、云贵高原、韭菜坪等大尺度背景地形影响更是明显，对于毕节这种特定复杂地区，要了解地形的高度和形状以及地形上某些地区的风向模式，这可以帮助预测与地形特征相关的温度变化。

③湿度和云量：湿度和云量对温度预测也有重要影响。高湿度和大量云层可以储存较多的能量，使得地表的温度较低。白天在低湿度和少云情况下，太阳辐射能够更好地穿过

大气层，照射在地面，使得地表温度较高^[2]。因此，在实际温度预报中，湿度和云量的变化需要被充分考虑在内，云量预报的难易直接影响着温度预报。

④时间和季节：每一年的温度变化都有一个季节性模式。对于某些地区，无论春季、夏季、秋季还是冬季，温度变化都显示出明显季节性规律。毕节地区四季分明，雨量充沛，年平均气温 10℃~15℃，70% 左右降水量集中在 5~9 月，准确的季节调整意味着必须确保与该地区相关的气象历史数据完整记录，这些数据需要针对不同的季节进行调整。此外，对某个特定时间段内的天气进行预测（如某个月或某一周），在预测时需要考虑到该时段内的天气历史数据，了解当地的气候背景和季节变化背景是至关重要的。

⑤人类活动：人类活动也会影响到天气情况。城市建设和交通可能会造成“城市热岛效应”，导致城市温度较高，大气污染和大气生物机制也可能影响到温度因素。现代工业化推动下，厄尔尼诺造成的气温增高、降水量异常、气压变化等，因此我们需要考虑历史数据和该特定地区的人类活动与温度预测之间的关联性。

4 影响毕节地区最高气温预报的主要气象因素

①日照时间：日照时间对气温有直接的影响，长时间的日照会使得地面受热，从而导致气温升高，进一步影响最高气温。

②湿度：湿度是影响气温的重要因素之一，较高的湿度会导致水汽在空气中凝结，使空气中的热量分散，因此，较高的相对湿度会降低最高气温。

③大气压强：大气压强也对气温有影响。气压越低，气温越高，气压越高，气温越低。

④海拔：海拔的升高会使得大气密度减小，大气压力变得更低，分子的平均自由程变长，导致在太阳辐射作用下地面温度上升的速率减小，从而影响最高气温。

⑤风速风向：风可以吹散空气中的潜热，从而降低地面温度。但是，夏季通常的热浪往往伴随着弱风或无风，这使得热量难以散发，从而导致最高气温升高。

综上所述，最高气温受到多种因素的影响，需要从不同的角度进行综合分析，在气象预报和气象服务中充分考虑这些因素，提高气象服务水平 and 质量。

5 数值模式温度预报的一些局限性

①初始数据的误差影响预报准确性：数值模式温度预报需要提供最初的天气状态数据，而这些数据常常也存在误差，即使是微小的误差也可能会导致预报结果的误差。

②数值模式中假设不完备：数值模式基于气体运动动力学理论进行建模，但在实际情况中，气体的运动往往受到各种因素的干扰^[3]。例如，城市建筑和交通可能会影响气体流动，导致城市中气温更高。但这种因素在数值模式中没有体现。

③数值模式的时间和空间分辨率有限：数值模式的计算需要进行时间和空间上的离散化，而时间分辨率和空间分辨率的限制会影响预报的准确性。低分辨率可能无法准确模拟复杂的天气过程。

④物理参数与实际天气部分不符：数值模式中使用的物理参数（如湍流参数）与实际的天气条件可能会略有差异，这也会导致预报结果的误差。

⑤无法预测极端天气：数值模式很难准确预测极端天气，如突然发生的大雪、大风、龙卷风、暴雨等极端气象事件。

总之，数值模式温度预报虽然具有一定的准确性，但其模拟过程中还存在一些局限性，需要通过不断优化算法和提高观测技术等方式来提高预报准确度。

6 提高温度预报准确率的几个方法

①不断优化模型算法：在温度预报中，使用多种数值预报模型算法，包括传统的四维变分资料同化（4DVAR）、集合预报等等。不断优化模型算法，完善数据质量、模型参数等，可以提高温度预报的准确性。

②提高数据分辨率：气象观测、数值预报等产生的原始资料需要经过比较和校正，保证数据的准确性和可靠性，进而提高温度预报准确率。提高数据分辨率，加强在局部特殊区域的天气监测能力，从而提高天气预报的准确性。

③加强卫星遥感和观测站建设：利用气象卫星、气象雷达等现代观测技术，对气象数据进行动态监测，可以有效地提高温度预报准确率。同时，要加强气象观测站的建设和完善，掌握相应地区的实时气象变化情况。

④融合多因子信息：温度预报并不只涉及温度这一数据，还包括气压、湿度、风向、风速等多个指标。将多因素

信息结合起来，利用气象数据融合技术，可以提高温度预报结果的准确性和可靠性。

⑤引入人工智能技术：利用人工智能技术和机器学习算法，对历史气象数据进行深度学习，提炼出有价值的信息并应用于温度预报中，可以有效地提高预报准确率和实时性。

⑥加强业务培训和技术交流：温度预报需要具备一定的专业技能和知识体系，需要加强业务培训和技术交流，提高预报员的专业水平和实践经验，从而进一步提高温度预报的准确性。

7 结语

毕节市最高气温受诸多因素影响，这是预报难点所在，在找出最高气温与这些影响因素的关联之后，参照文中提出的改进方法，提升最高气温预报准确率，为后期的气象科研业务提供助力和参考。

参考文献：

- [1] 陈海凤,黄世芹,金建德,等. EC细网格温度预报在贵阳地区释用效果分析[J]. 贵州气象, 2014, 38(4): 22-25.
- [2] 陈茜茜,张云秋,唐海,等. 欧洲中心细网格2m温度产品在遵义市的检验及应用[J]. 贵州气象, 2017, 41(4): 35-38.
- [3] 赵杰,陈波,莫乙冬,等. EC细网格对黔南州温度预报的订正研究[J]. 中低纬山地气象, 2022, 46(1): 79-85.

作者简介：刘元美（1996-），女，本科，助理工程师，从事短期天气预报和预警服务研究。

课题项目：毕节市气象局科研项目（项目编号：BJKD [2022]12-01）：精细化网格多模式检验分析。