

塔城大降水的气候及数值预报场特征研究

阿合买提·沙塔尔

新疆机场集团(有限)公司塔城机场分公司, 新疆 塔城 834700

[摘要]降水是一种常见的天气情况,同人们日常生活、作物生产有着密不可分的关系。文章以塔城地区为主要研究对象,通过对当地气候环境条件的分析,研究气象数值预报场特征,探索当地气候变化规律,实际气候预报工作提供一些客观依据。

[关键词]塔城大降水;气候;数值预报

DOI: 10.33142/sca.v3i8.3134

中图分类号: P413

文献标识码: A

Characteristics of Climate and Numerical Forecast Field of Heavy Rainfall in Tacheng

Ahemaiti Shatar

Tacheng Airport Branch of Xinjiang Airport Group Co., Ltd., Tacheng, Xinjiang, 834700, China

Abstract: Precipitation is a common weather condition, which is closely related to people's daily life and crop production. This paper takes Tacheng area as the main research object, through the analysis of the local climate and environmental conditions, studies the characteristics of meteorological numerical forecast field, explores the local climate change law and provides some objective basis for the actual climate forecast work.

Keywords: Tacheng heavy rainfall; climate; numerical forecast

引言

随着科学发展理念的不断深入,各地方政府将降水定量预报作为气候预报工作中的重点内容,但在实际工作环节,由于其数值预报结果影响因素过多,使得其在时间、空间方面存在一定误差。

1 塔城地区气候环境条件

塔城地区坐落于我国新疆省西北部地区,处于大陆性干旱及大陆性半干旱气候区域,层层山峦交错,以及一望无际的沙漠戈壁滩,使得地区气候差异变化较大。随着现代化监测水平的发展应用,塔城地区采用了 EC 细网络、T639 等多种气候降水预报产品,参考当地气象部门对于降水量大小的划分依据,将塔城降水划分为小雨、中雨、大雨、暴雨、大暴雨五个等级。针对塔城气候环境条件进行分析,可以看出水汽运动、垂直运动、云滴增长是塔城地区降水的基本条件,进行降水气候条件分析,要考虑到当地天气系统的影响作用。

2 气候数值预报场特征研究技术

其一,浓雾预报技术。通过对测量地区的浓雾情况分析,建立不同雾气时间间隔的频率图形查询方案,针对不同地区的环流形势,探究其不同高度环境下的温度、湿度等气象要素。借助预报因子构建浓雾预报概念模型,以及相匹配的浓雾预报概念模型方程,采用 WEB 技术进行气象内部系统查询。其二,降水概率预报技术。这是一种利用集合降水数值变化,制定一定范围内的不同级别降水概率分析平台,通过对数值预报的集中化现实,实现气候数值预报工作有据可依,提高气候预报工作效率。在现代发展技术的研究水平下,借助降水概率预报技术,能够帮助地方气候预报员制作未来 7 天的气候变化情况分析图,为相关工作进行参考。其三,温度变化预报技术。这种技术主要结合了人机交互订正手段,构建某一地区内全天候气温变化平台,通过对温度变化最大值、最小值的变化分析,实现地方气候数值自动化预报,并对相关气候数值预报工作具有检验作用。其四,气象灾害预报技术。其主要是借助地区气温、降水、光照等多个条件的变化情况,完成气候资料与实时信息之间的智能转换,并将转换完成后的气候信息进行融合,构建“气候资料查询系统”。根据不同时间节点的气象要素记录分析,完成干旱、暴雨、洪涝等气象灾害情况统计,并实现 Excel 表格及图形模式的输出,具有一定的推广价值^[1]。

3 塔城大降水的气候数值预报场特征探讨

3.1 水汽条件特征分析

水汽条件是实现地方降水的前提,若水汽条件不达标,将无法实现降水数值预报场特征分析。一般来说,大气层

中的水汽含量预报工作涉及到水汽运输、水汽通量管理等项目,而不同于我国内陆地区降水前的高温特征,塔城大降水前没有这种明显的温度变化情况,证明塔城降水中水汽变化是在短短几小时内完成的。所以借助水汽分析图进行塔城湿度变化研究,要结合当地形势地势条件,以及地方空间结构的连续性演变,尤其是物理量的变化过程,提高塔城降水气候数值的预报准确率。在这个过程中,要注意地方单位时间内水汽通量的变化过程,作为一种表示水汽输送强度的物理量,常代表水平方向的水汽输送作业,在空气密度及湿度的共同作用条件下,完成垂直方向的水汽交换,即将水汽从一个地区运输到另一个地区,或实现水汽从底层向高层的逆传输现象。作为一种能够追溯水汽通量等值线的轴向计算方法,描述水汽输送的流量、方向等具体内容,是研究暴雨形成过程的必备要点。而塔城地区不论地势条件如何,在北纬 40° - 50° 、东经 60° - 90° 的区域内,其水汽通量相差无几,且都会高于 $40\text{g/s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm}$,不超过 $70\text{g/s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm}$ 。由此可见,塔城大降水的主要原因之一便是不间断的水汽输送,为其降水提供了充足条件^[2]。

3.2 地质条件特征分析

塔城大降水气候同当地地质条件有着很大关系,主要在于水垂直运行、涡度场特征两点,二者之间的差异性较大,但都对塔城降水起到至关重要的作用。一方面,垂直运动是数值预报场特征分析工作中的重要物理量,针对塔城特殊的地理位置结构,可以从形势、风场及大气层结性进行分析,得到塔城的垂直运动量级分布信息,并得到其垂直分布特点。塔城大降水水质预报垂直运动场中,存在较大范围的上升运动趋势,这点在塔城盆地及盆地以西的巴尔喀什湖附近表现较为明显。另一方面,涡度场分布特征是指在地转假定的条件下,塔城等压面上相对涡度垂直分量与等压面位势高度场分布之间存在的一定联系,其降水分布会随着时间的推移形成一定变化趋势,对于气候数值预报系统有着重要意义。根据相关实验数据显示,进行塔城大降水 500hpa 涡度场特征分析,能够发现其在北纬 45° - 55° 、东经 55° - 70° 之间的区域内,其涡度方向为正,且速度普遍高于 $20 \times 10^{-5}/\text{秒}$,最大涡度中心会达到 $35 \times 10^{-5}/\text{s}$ 。

3.3 MM5 与 WRF 气候数值预报场研究模式

塔城大降水数值预报工作中,MM5 与 WRF 是两种最常见的预报模式,能够有效提高气候预报工作准确率,并向各单位定时、定量提供地区气象变化情况。其中,MM5 数值预报模式是由美国大气研究中心同美国宾州大学合作研究所得,具有操作简单、预报精准的服务特性,被应用于多个地区的气候数值预报工作中。主要包括复合区域嵌套功能、非静力部分扩展以及多位数据参数化的过程,在天气运动变化的基础上进行非线性变化分析,完成大密度数据修复运算,提高气候数值预报的准确性。而 WRF 模式是由美国国家海洋大气局同多个国家大学研究机构合作,研制出的新型数值预报模式,相较于 MM5 预报模式,WRF 更为理想化,重视物理过程的天气预报模拟框架,并借此代替传统 NCAR 工作内容,实现对 RUC 的情报内测。在计算机技术的应用基础上,多种较为独立的气象研究模式被人们研究出来,但这些预报模式之间缺乏互通性,使得学术交流及成果应用模式较为复杂。而 WRF 模式便是将所有气象研究模式进行整合,分别交由 NCEP 与 NCAR 分别管理,采用 F90 语言编写方式,结合三阶及四阶算法进行气候运算^[3]。

将 MM5 与 WRF 应用于塔城大降水气候数值预报场研究工作中,能够有效提高预报准确率,使得精细化气候数值预报场研究工作成为现实。但其实际应用过程中,对于测量地点的定量、定时等非控制条件因素存在一定要求,需要进行大量实验数据进行对比分析,检验两种模式的预报效果。若降水情报预测出现误差,应参考同一条件下的其它预测结果,分析误差原因是参数化方案的问题,还是预测模式自身的原因。

4 结论

在新时代背景下,气象部门应紧跟时代步伐,综合数值预报形势及其物理量,进行塔城大降水特征研究。过程中要考虑到塔城地区特殊的地理位置因素,在完成地形地貌情况分析后,针对塔城水汽通量、垂直运动、涡度场等特征进行分析,利用 MM5 与 WRF 研究模式,完成气候数值预报工作。

[参考文献]

- [1] 蒋雅婷,刘沈,李剑俊. 2019-07-12—07-14 永州市大暴雨过程诊断分析[J]. 科技与创新,2020(21):53-55.
- [2] 公颖,李得勤,仲跻芹,等. 不同观测误差确定方法对地基 GNSS-ZTD 资料同化预报效果影响的对比分析[J]. 气象学报,2020(5):826-839.
- [3] 曾智琳,谌芸,王东海. 2018 年 8 月华南超历史极值降水事件的观测分析与机理研究[J]. 大气科学,2020(4):695-715.

作者简介:阿合买提·沙塔尔(1983.5-)男,毕业院校:新疆农业大学;现就职单位:新疆机场集团(有限)公司塔城机场分公司。