

针对2023年12月12日—15日影响哈密市 一场强寒潮天气技术复盘

杨晨曦 刘玉苗* 热依拉 陈 密 张 科
新疆维吾尔自治区哈密市气象局 新疆 哈密 839000

摘 要: 2023年12月12日至15日,哈密市遭遇特强寒潮天气,伴有降雪、大风和强降温。气象台提前预报并提供精细服务,成功预警大风、沙尘暴和暴雪。预报成功得益于早期预警和精准预报,但仍存在对数值模式预报过度依赖的问题。此次天气对交通运输、设施农业等造成不利影响,但对冬小麦越冬、冰雪旅游等有利。气象台通过多种渠道向公众发布预警信息,启动应急响应,提供科普服务。

关键词: 寒潮;实况;服务;预报检验;问题思考

1 过程概述

12月12日17时至15日10时,哈密市出现特强寒潮天气过程,淖毛湖出现小雪,伊州区城区、巴里坤县城出现中雪,萨尔乔克、巴里坤镇弯沟出现大雪,白石头、大河出现暴雪(最大累计降雪量出现在白石头为15.3毫米);29站次出现小雪,13站次出现中雪,2站次出现大雪,2站次出现暴雪;伊吾县城出现7级阵风,红柳河出现8级阵风,十三间房出现13级阵风,30站次出现8级阵风,22站次出现9级阵风,10站次出现10级阵风,7站次出现11

级阵风,1站次出现12级阵风,十三间房、柳树沟、大海道出现13级阵风(最大极大风速出现在柳树沟为38.9m/s),十三间房出现沙尘暴,一碗泉出现强沙尘暴,最小能见度为321米;市域大部最低气温下降12~14℃,山区下降15~20℃,出现特强寒潮。15日最低气温:伊州区-18.0℃,巴里坤-29.4℃,伊吾-22.9℃,北部及山区大部在-20℃以下;最低气温出现在博尔羌吉,为-33.8℃

2 环流背景和物理量场分析

2.1 高空形势场

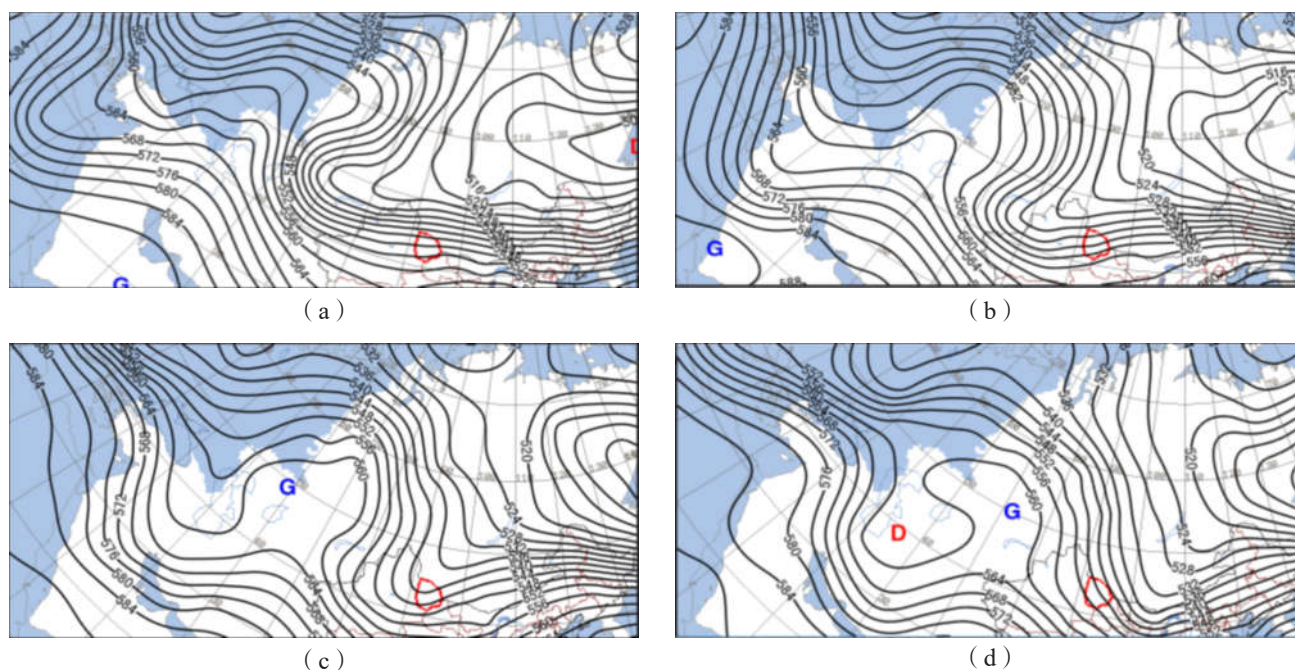


图1 500hPa高空环流形势场

图(a) — (c) 12—14日里咸海脊与欧洲脊同位向叠加,脊顶伸至极地附近,脊前建立强东北风带,东北风

带引导极地冷空气南下,在巴湖附近堆积,西伯利亚为低值系统控制区,随着脊顶不断遭到小槽侵袭,向西南

方向垮台,造成西伯利亚低值中心逆转东移,其低槽底部压至我市上空,造成我市一场寒潮天气;图(d)15日随着系统的东移,我市处于高压脊前西北气流上,这场天气趋于结束。

2.2 地面形势场

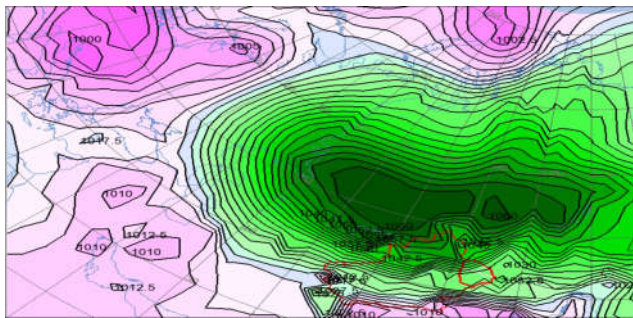


图2 13日20时海平面气压场

从图2海平面气压场上看,13月20时中心强度为1060hPa的冷高中心位于西伯利亚,气温下降;1042.5hPa的冷高压入我市,我市附近等压线密集,气压梯度大,有利于出现大风。

2.3 物理量场分析动力、水汽条件

在13日14时前高饱和湿区主要位于我市北部,巴里坤周边,中心强度为-100的上升运动与水汽条件配合较好,有利于我市北部降水;在14时之后,高饱和湿区逐渐南移,主要位于我市南部,在23时配合着我市南部的一个中心强度为-100的上升运动,此时段我市南部有利于降水,因此判断我市南部降水稍晚于我市北部。

3 模式预报检验分析

3.1 环流形势

从两家模式环流形势预报的与实况做对比,EC和CMA的环流形势与实况大致是一致的,但是实况西西伯利亚低槽的位置比EC和CMA预报的偏东,所以导致这次天气提前进入。

从模式11日20时和12日20时起报的稳定性来看也是一直比较稳定,而且EC和CMA两家的环流形势也是一致的。此次天气过程主要还是里咸海脊与欧洲脊同位向叠加,脊顶伸至极地附近,脊前建立强东北风带,东北风带引导极地冷空气南下,在巴湖附近堆积,西伯利亚为低值系统控制区,随着脊顶不断遭到小槽侵袭,向西南方向垮台,造成西伯利亚低值中心逆转东移,其低槽底部压至我市上空,造成我市一场寒潮天气。

3.2 海平面气压场

此次天气冷空气以北方路径影响我市,中心强度为在14日08时达到1080hPa,但位于我市东北部蒙古境内,距离较远,15日08时冷高中心略向南移,中心强度有所

减弱,为1075hPa,进入我市的冷高也在1060hPa。而预报当中EC冷高压中心强度为1065hPa,CMA冷高压中心强度为1050hPa;冷高中心强度预报较实况偏小,但移动路径与实况一致都是北方路径。

3.3 降水

13日实况:淖毛湖、三塘湖、德外里都如克、吐葫芦、二堡、沁城、南湖等地出现小雪,巴里坤、下涝坝、石人子、奎苏、红山农场出现中雪;萨尔乔克、弯沟、白石头(11.5mm)出现大雪,大河出现暴雪(13.3mm);落区:各家模式预报与实况都有差异,CMA对南部和淖毛湖的降雪空报,EC与DOGRAFS落区较为一致。量级:EC和DOGRAFS报了山区局地大到暴量的降雪,CMA对山区降水整体还是偏小。

14日降水主要位于南部:红柳河、下涝坝、石人子、大河、奎苏、吐葫芦、三道岭、南湖等地出现小雪,伊州区城区、德外里都如克、白石头、沁城、五堡、二堡、大泉湾地出现中雪;落区:各家预报与实况较为一致,DOGRAFS的范围更偏东南区域;量级:EC与实况较为一致,CMA量级偏小,DOGRAFS对五堡一二堡的中雪漏报^[1]。

3.4 风场

强度:EC850hPa风场和10米阵风预报的三塘湖淖毛湖盆地(26m/s和30m/s)和十三间房(34m/s和38m/s),CMA风场预报此次与EC一致,所以对于十三间房EC10米阵风预报准确更接近实况,但此次对于三塘湖至淖毛湖盆地的阵风两家模式的850hPa预报比10米阵风更接近实况。大风最强时段:两家模式都是预报在了12日夜间至13日夜间,与实况也是较为一致。

3.5 温度

降温幅度:EC:伊州区13℃,巴里坤16℃,伊吾12℃,CMA:伊州区14℃,巴里坤16℃,伊吾13℃。实况降温幅度:伊州区降温14℃,巴里坤降温16℃,伊吾降温13℃,EC和CMA对降温幅度预报准确,但对伊吾的降温预报较强^[2]。

4 滚动服务情况

4.1 服务材料发布情况

12月09日14时发布第21期重要天气情报《未来一周冷空气活动频繁需要加强防范》;11日1交通气象服务专报,17时发布大气污染气象专报;13日09时、20时、14日10时及15日12时共发布气象信息快报4期。

4.2 预警信号发布情况

11日16时56分发布大风蓝色预警信号;12日10时59分将大风蓝色预警信号升级为大风黄色预警信号;12日

11时06分发布寒潮黄色预警信号；12日11时22分发布沙尘暴黄色预警信号；12日11时30分发布道路结冰黄色预警信号；12日18时12分将大风黄色升级为大风橙色预警信号；13日11时17分将寒潮黄色预警信号升级为寒潮橙色预警信号；13日17时27分发布暴雪蓝色预警信号。

12月12日11时58分发布道路结冰黄色预警信号（公路测试版S303省道K65-K75）；12日12时01分发布道路结冰黄色预警信号（公路测试版G7京新高速K1990-K1995）。

此次天气过程共发布1期重要天气情报，4期气象信息快报，8期预警信号，2期公路测试预警信号；服务材料均通过气政邮、OA、微信群向市委市政府、相关单位联系人发送^[3]。

4.3 其他服务

12月10日召开就此次强寒潮天气过程一区两县内部会商；11日针对这次强寒潮天气召开第十一次气象灾害防御多部门联合会商。

通过官方抖音、微信公众号、微博、应急广播等多种渠道向社会公众进行发布此次天气，同时启动了哈密市重大气象灾害Ⅲ级应急响应，并通过电话叫应应急管理、交通、旅游、住建等部门加强应对；并在天气过程中结合实际制作科普视频，面对社会公众进行科普；并提前联合哈密市融媒体中心接受采访提前告知社会公众此次天气并提出相关措施建议。

5 影响

此次天气过程有利于冬小麦等越冬；冰雪旅游；净化空气等；不利于风雪、强降温天气对交通运输、设施农业、畜牧业、能源、旅游等。

交通方面主要对道路交通安全出行造成了一定的影

响：导致山区部分路段封闭，车辆积压，公众滞留；市区道路积雪和结冰，增加驾驶难度行驶缓慢，造成交通拥堵通行不便^[4]。

6 预报得失总结

6.1 预报成功点

早预报，早服务。提前三天发布重要天气情报，提前一天发布大风蓝色预警并及时升级，指导伊州区发布红色预警，此次天气过程比较突出的是提前18小时发布沙尘暴预警，提前5小时发布暴雪预警。

预报精准，服务精细。对比2021年11月5日、2022年11月26日、2023年1月11日，为此次准确预报大风、沙尘及降温提供了很大的参考价值，并且在材料和预警中都精细到了乡镇。

6.2 预报难点

过于相信数值模式预报，面对复杂多变的天气情况，极端天气频繁，我们需要总结更多的预报经验，尤其是对模式预报的订正能力。

参考文献

- [1]路锦燕,马燕,辛和平,等.天山天池雾凇气象等级指数分析[J].沙漠与绿洲气象,2023,17(2):52-57.
- [2]艾力亚尔·艾海提,买买提艾力·买买提依明,刘军建,等.新源县复杂地形下风电场的风场结构特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2024,18(4):1-7.
- [3]陈阳权,朱雯娜,尹才虎,等.一次东南大风天气下近地面风场结构及航空影响分析[J].沙漠与绿洲气象,2024,18(4):8-14.
- [4]高婧,井立红,芮建文,等.新疆塔城区域暴雨时空变化特征及其影响因子分析[J].沙漠与绿洲气象,2024,18(4):15-22.