

文章编号: 1006-4354 (2005) 02-0023-04

2002年12月下旬宁夏持续低温天气成因分析

陈楠

(宁夏气象防灾减灾重点实验室, 宁夏银川 750002)

摘要: 对2002年12月下旬宁夏持续低温天气的环流和影响系统演变、高低层平均环流场及距平场变化特征进行了综合分析。结果表明: 2002年12月下旬, 位于乌山的冷低压和贝湖附近阻塞高压强度偏强, 控制我国大陆的地面冷高压强度也偏强, 贝湖北部阻塞高压和新疆北部切断低压的建立、发展并稳定维持, 使较强冷空气沿偏北急流南压, 造成宁夏明显的降温; 同时, 亚洲地区以经向环流为主, 冷空气不断补充南下, 地面冷高压强度持续较强并控制河套地区, 是持续低温的主要原因。

关键词: 低温; 成因; 宁夏

中图分类号: P458

文献标识码: A

日最低气温 $\leq -25.0^{\circ}\text{C}$ 的低温天气, 虽然每年出现次数不多, 但对宁夏工农业生产、交通、电力、建筑等行业及人民群众的生活有直接影响, 尤其是连续低温天气, 影响更大。各地对低温天气的天气特征做了许多分析^[1-4], 而20世纪90年代以来, 宁夏冬季气温普遍偏高, 很长时间未出现区域性持续低温天气, 因此, 对低温天气成因及大尺度环流特征研究较少。本文对2002年12

月下旬宁夏出现的持续低温天气的环流和影响系统演变特征进行分析, 揭示宁夏低温天气的成因, 以提高低温天气的预报能力。

1 2002年12月下旬宁夏低温天气概述

2002年12月20日夜间开始, 宁夏连续出现降雪天气, 其中, 22日白天到夜间全区普降小到中雪, 固原、吴忠两市的部分地区累积降雪量达大雪, 23—24日, 全区大部降了微到小雪。伴随

收稿日期: 2004-10-20

作者简介: 陈楠 (1969-), 男, 陕西蒲城人, 高级工程师, 主要从事预报及灾害性天气方法研究。

砼搅拌站要搭雨棚, 砼运输中要加以遮盖, 防止雨水流入运输车箱中, 下雨时, 还未开始铺筑的路面应立即停工, 正在铺筑工作中, 应铺筑未浇完的一块板。在砼达到终凝前, 应覆盖塑料膜, 不允许雨水直接浇淋在已抹平路面上, 冲毁面层。铺筑及养护初期, 受到中雨以上的降水冲刷, 要将被雨水毁坏的路面板全部清除, 否则会引起质量事故。

2.4.3 降雨对沥青混凝土路面的影响 摊铺热拌沥青混凝土的工地温度不低于 140°C , 摊铺施工时若遇降雨, 会迅速引起热拌沥青温度的降低, 而引起沥清强度的降低, 出现未通车先坏路面的质量问题。

3 小结

气象条件对公路施工的进度、质量、安全、经济效益影响比较明显。影响公路施工的主要气象因子是降水和温度, 如何将公路施工与降水、温度的预报科学地结合起来, 提高施工效率、降低成本, 需要进一步的研究和探讨, 使气象预报能更好地为公路建设服务, 拓宽服务领域。

参考文献:

- [1] 崔显成. 我省建筑的若干气象条件分析 [J]. 吉林气象, 2003 (2): 44.
- [2] 廖代广. 土木工程施工技术 [M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2002: 321.
- [3] 王明怀. 高等级公路施工技术与管理 [M]. 北京: 人民交通出版社, 1998: 369.

降雪天气,从21日起全区气温明显下降。至24日,全区日平均气温普遍下降 10°C 以上,25日和26日清晨全区大部最低气温达 $-21\sim-28^{\circ}\text{C}$,中宁以北部分地区出现了自1984年以来历史同期的最低气温。12月25日,全区有5站最低气温 $\leq -25.0^{\circ}\text{C}$,最低值为固原站的 -27.7°C ,26日全区有6站出现极端最低气温,27日和28日,全区气温有所回升,仅有2站和1站最低气温 $\leq -25.0^{\circ}\text{C}$,但各站日平均气温较历年仍明显偏低。分析12月下旬宁夏各站旬平均气温和旬平均气温距平发现,12月下旬全区旬平均气温显著偏低,距平值在 -3.5°C 到 -8.5°C 。其中,宁夏南部六盘山区旬平均气温距平值较小,旬平均气温偏低幅度不大,而中北部地区距平值基本均在 5°C 以上,旬平均气温明显偏低,尤其是石炭井站偏低达 8.5°C ,说明此次降温过程主要出现在宁夏中北部地区。

2 持续低温天气的环流及影响系统演变特征

从亚洲地区西风环流指数变化(图1)中可以看出:12月中旬至12月下旬,西风环流指数由高指数阶段向低指数阶段转化,到23日达到最低值109后一直维持低指数。说明从12月15日到23日,亚洲地区环流形势完成了一次由纬向环流向经向环流调整,23日后亚洲地区基本以经向环流为主,不断有冷空气下滑,造成明显的降雪和降温天气,并形成宁夏持续低温天气。

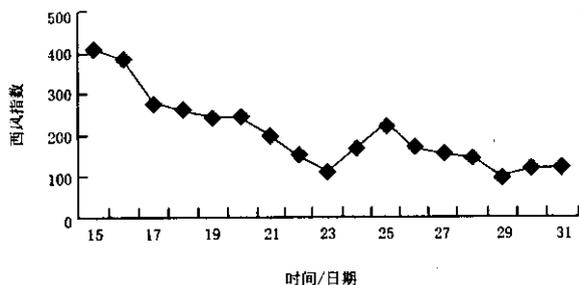


图1 2002年12月中、下旬西风指数变化曲线

19日20时500 hPa高空图上,亚欧中高纬度环流为两槽一脊型,新地岛附近的低压加深,低压中心值为548 dagpm,并有 -48°C 的冷中心与之配合;乌山附近为低压槽,80°E附近为一高压

脊,脊线呈南北向,从新地岛不断有冷空气沿脊前下滑,贝湖附近为低压槽区,同时,新疆北部有切断低压生成,有 -40°C 的冷中心配合,东亚为纬向环流,宁夏处于河套浅槽后部的弱西北气流里;19日20时地面图上,西北东南向的冷高压范围较大,主体位于新疆北部,有1044 hPa的高压中心;银川与新疆冷中心间有较强锋区,850 hPa上温差达 20°C ;20—21日,500 hPa上里海高压脊逐渐向东北方向发展加强,并在蒙古西部形成阻塞高压,闭合高压中心值达554 dagpm,极地冷空气补充堆积使切断低压在东移南压过程中不断加深,对应地面冷高压加强有1048 hPa的高压中心,同时,500 hPa上切断低压分裂短波槽东移至100°E附近,青藏高原到河套地区转为一致的西南气流;700 hPa上,锋区位于新疆东部,银川为 -4°C ,与乌鲁木齐温差达 12°C 以上,850 hPa上 -8°C 线南压到宁夏北部地区;23日,500 hPa上巴湖附近暖高压脊明显发展,切断低压从45°N、100°E东移南压至42°N、106°E附近,有一 40°C 的冷中心配合(图2);700 hPa上高空锋区移到河套北部, -20°C 线南压至宁夏北部,地面冷锋于23日夜间断过境,并与高原偏南气流配合,出现全区性降雪天气;之后,乌山低压槽继续加强并东移至里海附近,蒙古西部到新疆的高压脊继续向北发展,切断低压东移到东北至华北一带,河套地区处于高压脊前强盛的偏北气流里,贝湖南部有横槽形成,并引导冷空气沿偏北气流南下,地面冷高压强度进一步增强到1052 hPa,呈南北走向,500 hPa的 -32°C 和700 hPa的 -20°C 线继续南压,850 hPa上,宁夏大部地区处于 $-8\sim-16^{\circ}\text{C}$ 线之间,造成明显的降温天气;26日后,亚洲地区维持经向环流,虽然高压脊宽度加大,宁夏处于高压脊前的西北气流中,但仍不断有冷空气沿脊前下滑,地面冷高压强度一直维持在1048 hPa左右,因此,气温持续较低,没有明显回升。

从12月第5候高低层平均环流场可以看到,500 hPa上,乌山为深厚的低压槽区,槽线位于40°E左右,510 dagpm的低压中心位于40~60°N,巴湖到蒙古西部的高压脊发展强盛,脊线呈东

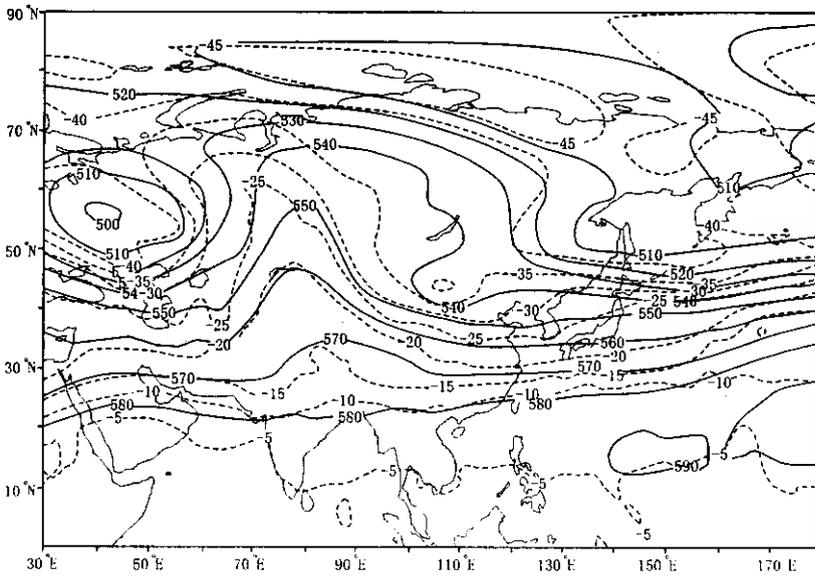


图2 2002-12-23-20 500 hPa 高度和温度场

北西南向, 贝湖以南 45°N 附近为横槽, 宁夏位于横槽底部弱西北气流里 (图 3 a); 850 hPa 上, 乌山北部有 -20°C 的冷中心, 冷空气沿脊下滑后, 在贝湖南部到河套北部形成温度槽区, 冷中心达 -20°C , 宁夏处于 $-8 \sim -12^{\circ}\text{C}$ 之间; 地面上, 从 $60 \sim 120^{\circ}\text{E}$ 的 40°N 以北区域为宽广的冷高压, 高压呈西北东南走向, 贝湖南部有高压中心, 强度达 1 050 hPa, 由于冷空气扩散南下, 宁夏受冷高压控制, 气压值在 1 040 hPa 左右 (图 3 b)。这

种高低层环流背景下, 由于里海到巴湖的高压脊不断向东北方向伸展, 沿高压脊前补充南下冷空气使贝湖南部的横槽逐渐加强, 在横槽转竖过程中, 引导冷空气大举南下, 造成宁夏明显的降温天气; 同时平均强度为 1 048 hPa 的地面冷高压长时间控制河套地区, 形成持续的低温天气。

3 距平场特征

从 12 月下旬 500 hPa 高度距平场可以看到 (图 4 a), 乌山到里海附近为较强的负距平区, 一

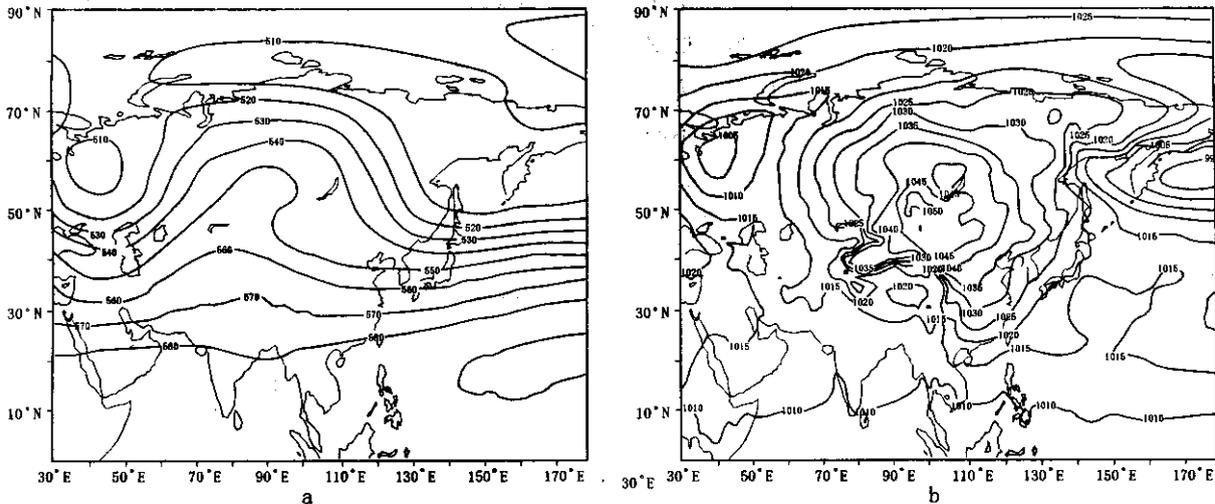


图3 2002年12月第5候平均环流场 (a. 500 hPa; b. 地面气压场)

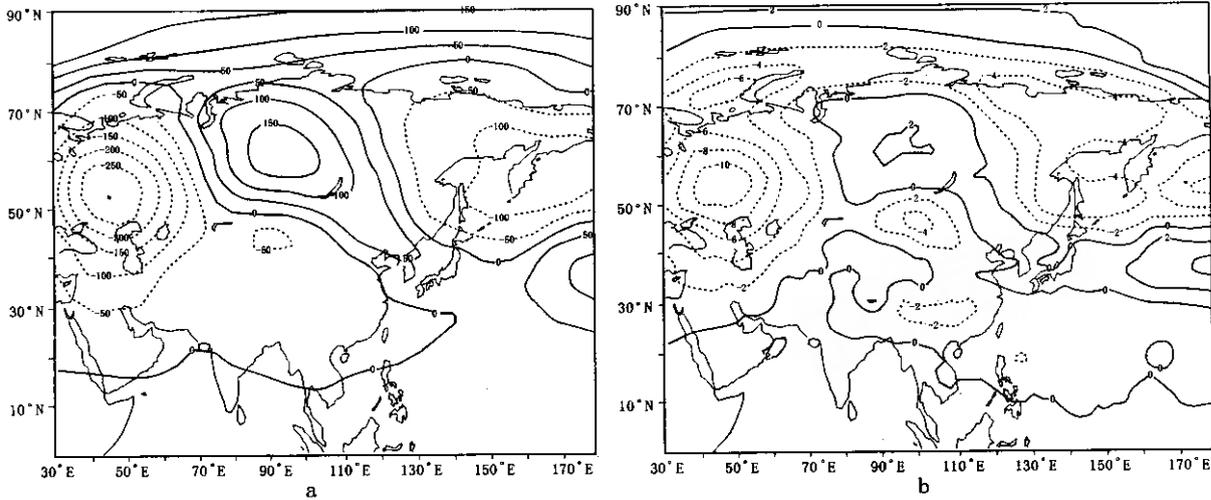


图4 2002-12下旬500 hPa距平场特征 (a. 高度距平场; b. 温度距平场)

250 gpm 的距平中心在 45~55°N, 正距平区位于蒙古西部到贝湖地区, 正距平中心在 100~50°N, 为 150 gpm, 东亚及以东地区为弱的负距平区, 贝湖以东地区也为弱的负距平, 且在新疆到河西北部有 -50 gpm 的距平中心, 宁夏及河套地区为弱的负距平区; 温度距平场上, 乌山附近为负距平区, 中心值达 -10°C, 正距平区位于蒙古西部到贝湖附近, 中心值为 +2°C, 青藏高原到河套西部为弱的正距平区, 贝湖南部及河套以东区域为明显的负距平区, 100~45°N 的河套北部有 -4°C 的距平中心; 宁夏处于弱的温度负距平里。这种环流背景下, 北半球地区以经向环流为主, 由于里海附近暖高压脊不断发展。并在贝湖附近形成阻塞高压, 欧洲北部到乌山附近的低压槽较为深厚, 冷空气势力偏强, 从乌山附近的低压中不断分裂冷空气, 并向东扩散到青藏高原到河套西部, 同时, 沿脊南下冷空气在河套北部堆积加强, 我国大部地区受冷空气影响, 尤其在河套地区, 受相对较强冷空气控制, 并稳定维持, 因此, 形成了持续低温天气。

4 小结

4.1 2002年12月中旬到下旬, 环流形势由纬向环流向经向环流调整。阻塞高压建立并稳定维持,

使强冷空气不断堆积发展, 在东移过程中在河套北部形成横槽, 当横槽转竖, 引导冷空气大举南下时, 造成宁夏明显的降温天气。因此, 贝湖阻塞高压和蒙古西部到新疆附近的切断低压是宁夏低温天气的主要影响系统。

4.2 由于12月下旬后期亚洲中高纬度地区维持经向环流, 沿高压脊前有冷空气不断南下, 地面上冷高压强度较强并持续控制宁夏, 从而出现持续低温天气; 即亚洲地区盛行经向环流, 是宁夏气温持续偏低的主要环流背景。

参考文献:

- [1] 梁建茵, 吴尚森. 广东冬季气温变化的气候诊断分析 [A]. 广东省短期气候预测研究 [C]. 北京: 气象出版社, 2000. 169-175.
- [2] 李艳春, 李艳芳. 宁夏近百年来气候变化及突变分析 [J]. 高原气象, 2001, 20 (1): 100-104.
- [3] 唐红玉, 李锡福. 青海高原近40年来最高和最低温度变化趋势的初步分析 [J]. 气象, 1999, 18 (2): 230-235.
- [4] 施能, 曹鸿兴. 近42年我国冬季气温、降水趋势及年代变化的成因分析 [A]. 我国短期气候变化及成因分析 [C]. 北京: 气象出版社, 1996. 49-54.