

文章编号: 1006-4354 (2006) 04-0016-03

铜川 2004 年 12 月下旬连续降雪与持续低温成因分析

王灵一, 孙田文, 房春琴

(铜川市气象局, 陕西铜川 727031)

摘 要: 利用天气学原理对 2004 年 12 月下旬发生在全国大部分地区的连续降雪、持续低温及寒潮天气过程分析, 发现: 过程是在两槽一脊的环流形势下发生的, 西伯利亚阻高稳定, 高原上有西南气流发展, 造成我国大范围的雨雪和持续低温天气; 当阻塞高压崩溃, 横槽转竖, 寒潮爆发。冷低压的加深与高空西风急流有关。东路冷空气的回流和低压倒槽的维持, 形成持续低温和降雪天气。

关键词: 连续降雪; 持续低温; 冷涡; 高空急流; 寒潮

中图分类号: P457.3

文献标识码: B

2004 年 12 月下旬, 我国出现大范围的雨雪和持续低温天气, 中东部遭受强寒潮和暴雪的袭击, 气温普遍较常年同期偏低 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。铜川市受其影响, 20—26 日出现连续降雪天气, 各站降雪量 $6.7\sim 9.3\text{ mm}$, 比常年同期偏多 5 到 6 倍; 旬平均气温较常年同期偏低 $3.2\sim 6.0^{\circ}\text{C}$, 全年极端最低气温出现在 31 日, 宜君达 -16.8°C , 温度负距平绝对值达 9.7°C 。由于连续降雪和持续低温造成铜川市多处自来水管爆裂, 水表被冻坏, 农田作物遭受冻害。分析这次天气过程发生发展的天气学特征, 为今后天气预报提供参考。

1 高空环流形势分析

1.1 12 月下旬 500 hPa 平均高度场和距平场

2004 年 12 月下旬 500 hPa 平均高度场 (图 1a), 欧亚中高纬度西风带环流形势呈两槽一脊型, 西伯利亚为一强大的阻塞高压, 中亚到新疆北部有一低槽, 分裂冷空气沿中纬度平直西风流东南移, 影响河套地区。

2004 年 12 月下旬 500 hPa 高度距平场 (图 1b) 中, 平均场上的低槽对应的新疆北部为一负距平区, 有一 -6 dagpm 的负距平中心, 贝湖附近有一

正距平区, 有 28 dagpm 的正距平中心, 我国除内蒙古到东北偏北地区、西藏西南部为正距平区, 其余大部分地区均为负距平区。表明我国出现大范围雨雪和持续低温天气的主导系统是西伯利亚阻高。

1.2 连续降雪的北脊南涡环流特征

12 月中旬初 500 hPa 欧亚中高纬环流形势为两槽一脊型, 新疆以北为一高脊, 我国东北地区以北和欧洲分别为一低槽。16 日 08 时, 欧洲低槽东移加深在咸海以北形成切断低压, 并有一 -39°C 的冷中心。20 日 08 时, 低压中心位于 80°E 、 52°N 附近并加深, 有一 -43°C 冷中心, 不断分裂冷空气南下沿中纬度平直气流东移南下, 高原上有西南气流发展, 受其影响铜川市出现连续降雪天气。24 日阻塞高压进一步加强, 并有一 -32°C 的暖中心相配合; 而切断低压也得到加强, 有一 -44°C 的冷中心 (图 2)。26 日阻高开始减弱, 低压在东移过程中与东部低槽打通, 在蒙古到新疆北部形成横槽, 河套地区受西西北气流控制, 铜川的连续降雪天气结束。

1.3 横槽转竖寒潮爆发的环流特征

12 月 27 日 08 时, 阻塞高压区及西北为负变

收稿日期: 2006-01-11

作者简介: 王灵一 (1964-), 女, 陕西合阳人, 学士, 工程师, 从事天气预报服务工作。

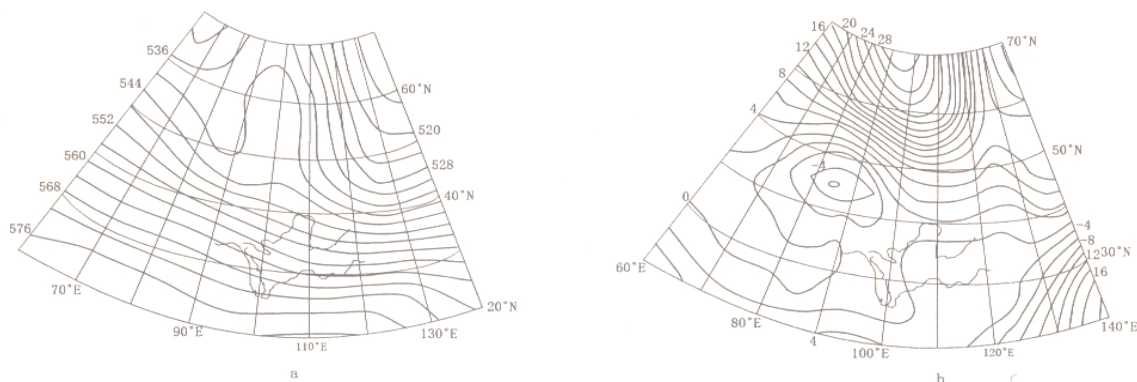
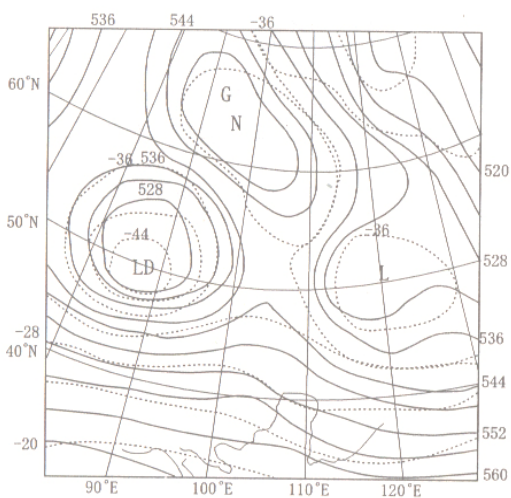


图 1 2004 年 12 月下旬 500 hPa 平均高度场 (a) 与高度距平场 (b)



实线—等高线; 虚线—等温线

图 2 2004-12-24-08 500 hPa 形势场

高, 阻高逐渐减弱, 29 日 20 时减弱为一高压脊, 横槽已南压到我国内蒙古地区, 槽后已转为偏北气流, 河套地区有一浅槽, 横槽前出现阶梯槽形势, 等高线疏散, 槽线附近和槽前有一 9 dagpm 的负变高区。这些特征预示着横槽将转竖, 并向南加深, 引导冷空气南下。30 日 08 时低槽已移到河套中部, 31 日 20 时随低槽加深东移, 寒潮爆发, 东亚大槽重建。

2 500 hPa 冷涡与 300 hPa 急流的对应关系

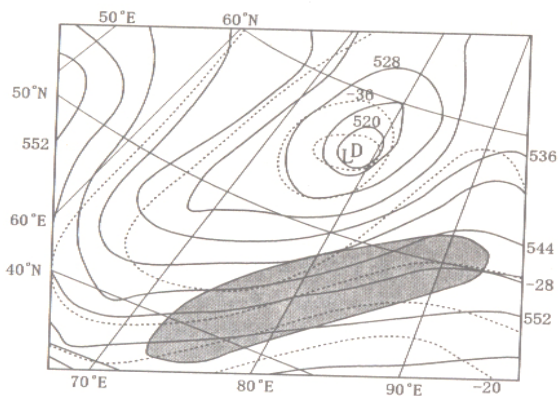
500 hPa 冷涡是从咸海以北东移, 然后稳定于巴湖北部, 分裂冷空气南下, 使位于河套南部

的铜川市产生持续低温和降雪天气。当阻高崩溃, 横槽转竖导致寒潮爆发, 分析表明, 前期没有明显的冷空气堆积, 也没有明显的冷空气补充, 整个过程中, 冷涡周围是暖气流, 冷涡的发展和维持可能存在另一种机制。

300 hPa 14 日欧洲有一支最大风速 56 m/s 的偏北风急流轴, 距 500 hPa 低槽约 15 个经距, 16 日 08 时低槽快速加深并形成切断低压 (中心 524 dagpm、 -39°C), 18 日 08 时 300 hPa 西风急流伴随低涡的东移逐渐减弱消失。500 hPa 低涡的东南侧, 300 hPa 有一支最大风速 54 m/s 的西南气流的急流轴, 低涡位于急流轴出口区的左前方, 且低涡逐渐靠近急流轴约 10 个纬距 (图 3), 直到 24 日 20 时, 低涡东南部始终有一支西南风急流轴, 使低涡得以维持和发展, 急流轴的消失, 伴随低涡减弱消失。到 27 日 08 时在新疆西南部又有一支偏北风急流, 最大风速 56 m/s, 横槽的西端在新疆北部发展加强为冷涡, 急流轴伴随冷涡 (横槽西端) 东移, 造成 500 hPa 冷涡在东移入海时气温异常偏低, 高度也异常偏低。30 日 08 时延安达 -38°C 、541 dagpm, 西安 -30°C 、549 dagpm。

高空急流轴出口区左前方的辐散引起底层上升运动, 伴随的绝热冷却使 500 hPa 气温下降, 冷涡得以维持和发展。过程前期和后期冷涡的生成、发展与偏北风急流的作用有关, 中期冷涡的维持和加强却与另一支西南急流轴有关。说明 500

hPa 冷中心的加强不仅与 300 hPa 偏北风急流有关^[1], 而且可能与西南急流有关。



实线为等高线；虚线为等温线；阴影部分为 300 hPa 风速核

图 3 2004-12-18-08 500 hPa 形势场与 300 hPa 的 50 m/s 风速核配置图

3 地面形势分析

3.1 连续降雪地面形势

16 日 08 时, 地面图(图略)中西伯利亚有中心强度 1 045 hPa 的冷高压, 17 日 08 时冷高压向东分裂出一个小高压, 其 1 037.5 hPa 线位于蒙古中部, 19 日 08 时加强到 1 040 hPa, 冷高前部在沈阳—延安—酒泉一线形成冷锋, 19 日 20 时冷锋继续东移南压, 冷高中心位于内蒙古东部, 高压底部的偏东风气流形成冷回流。受其影响, 20 日宜君县日平均气温下降 6.6℃。20 日 08 时四川低压倒槽东移北抬, 使河套南部偏东风得以维持, 形成连续降雪, 26 日新生的较强锋面过境后降水结束。

3.2 寒潮爆发地面形势

29 日 08 时(图 4)冷高压主体达到最强, 中心最大值为 1 080.3 hPa、-45℃, 其主体在甘肃西部分裂出 1 047.5 hPa 的小高压, 第 3 次锋面到达铜川, 造成铜川再次降雪和大风天气。30 日

08 时在冷空气补充下, 小高压最大值加强为 1 058.2 hPa 并东移; 31 日 08 时, 冷高主体减弱, 小高压东移到内蒙古中部, 冷锋已进入南海, 当日早上铜川出现了全年最低气温, 同时影响我国的寒潮天气也随即结束。

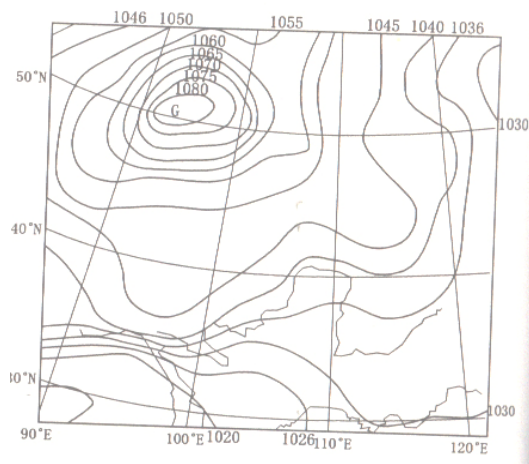


图 4 2004-12-29-08 地面形势场

4 小结

4.1 这次过程是在两槽一脊的环流形势下发生的, 西伯利亚阻高稳定, 高原上有西南气流发展, 造成我国大范围的雨雪和持续低温天气; 当阻塞高压崩溃, 横槽转竖, 寒潮爆发。

4.2 冷低压的加深与高空西风急流有关。当 500 hPa 冷涡位于 300 hPa 西南急流轴出口区的左前方, 引起低层的冷空气上升、绝热冷却, 使冷涡得以维持和加强。

4.3 东路冷空气的回流和低压倒槽的维持, 形成持续低温和降雪天气。

参考文献:

- [1] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文. 天气学原理和方法[M]. 北京: 气象出版社, 2000: 295.