

文章编号: 1006-4354 (2006) 06-0030-03

2006年1月宝鸡强降雪过程综合分析

郭清厉, 孟妙志, 陈卫东

(宝鸡市气象局, 陕西宝鸡 721006)

摘要: 2006-01-17T08—20T08, 宝鸡出现了一次中到大雪天气过程, 18日08时到19日08时扶风降雪量达18.9 mm, 为历史少见。通过环流背景和物理量场分析表明: 低空急流输送丰沛水汽, 东路冷空气南下与暖湿气流在河套交汇, 造成这次强降雪; 低空东风急流形成, 使低层水汽输送增强, 辐合加大, 辐合层加厚, 是降雪增大的关键。在卫星云图上, 云顶亮温 t_{BB} 为 -10°C 左右的低云稳定少动, 对应降雪持续, 当 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 的高空对流云移经宝鸡时, 降雪增强。

关键词: 强降雪; 物理量场; 卫星云图

中图分类号: P458.121

文献标识码: B

2006年1月17日到20日, 宝鸡出现连阴雨天气, 全区普降中到大雪, 对交通运输和人民生活造成了较大影响。宝鸡是连接中原、西北和西南的交通要塞, 开展冬季降雪机理的研究很有必要。本文从环流背景、物理量场和FY-2C卫星云图特征对降雪过程进行分析, 为以后预报此类过程提供参考。

1 降水概况

降雪主要集中在宝鸡东部, 降水量自东向西减小, 过程降水量最大出现在扶风, 为22.3 mm。

降雪分两个阶段, 17日08时到18日08时, 降水较弱, 凤翔最大为2.3 mm; 18日08时到19日08时, 降水较强, 扶风最大, 为18.9 mm。17日08时—20日08时宝鸡各站降水量分布如图1。

2 天气形势分析

1月16日20时500 hPa图上, 亚欧中高纬度为两槽一脊形势, 新疆—贝湖有弱脊, 里海北部和贝湖以东分别为大低压, 里海低压配合有 -48°C 冷中心。17日08时, 西宁附近有一低槽; 700 hPa图上, 格尔木—西宁有一300 dagpm低涡;

收稿日期: 2006-03-27

作者简介: 郭清厉 (1973-), 男, 陕西宝鸡市人, 学士, 工程师, 从事业务管理和天气预报工作。

次适宜区: 包括秦巴山区海拔1 200~1 800 m中山区。年平均气温 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$, 极端最低气温多年平均 $-17\sim -11^{\circ}\text{C}$, 最热月(7月)平均气温 $18\sim 21^{\circ}\text{C}$, 最冷月(1月)平均气温 $-5\sim -1^{\circ}\text{C}$ 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2 400~2 900 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$; 无霜期150~180 d。年降水秦岭南坡500~1 100 mm; 巴山和米仓山北坡1 200~1 300 mm; 巴山和米仓山北坡年日照时数1 200 h左右, 秦岭南坡1 400~2 200 h。低温、阴雨、寡照是本区主要不利气象条件。

参考文献:

- [1] 张增祥, 杨存建, 田光进. 基于多源空间数据的中国生态环境综合评价与分析[J]. 遥感学报, 2003, 7(1): 58-65.
- [2] 林忠辉, 莫兴国, 李宏轩, 等. 中国陆地区域气象要素的空间插值[J]. 地理学报, 2002, 57(1): 47-56.
- [3] 李新, 程国栋, 卢玲. 青藏高原气温分布的空间插值方法比较[J]. 高原气象, 2003, 22(6): 565-573.
- [4] 谢风勋, 胡廷松. 中药原色图谱及栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 1994.

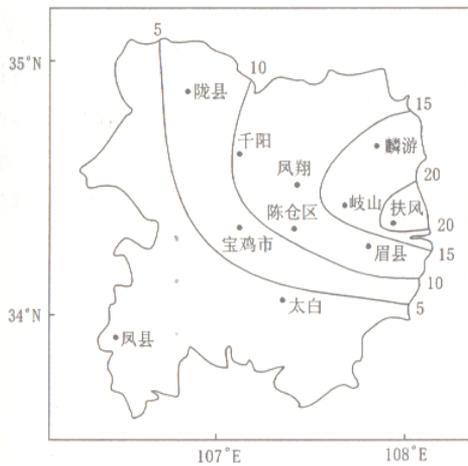


图1 2006-01-17T08—20T08 宝鸡市各站
降水量(单位: mm)分布图

850 hPa 图上, 重庆有一低涡, 关中处于华北冷高压底部偏东气流中; 地面图上, 蒙古以北为冷高压, 河套处于弱倒槽中。随着冷空气从华北不断侵入, 宝鸡第一阶段降雪开始。

18日08时, 500 hPa 高原槽加深, 四川—河套为一致的西南气流; 700 hPa 川陕偏南气流增大到 6 m/s 以上; 850 hPa 华北高压底部 35°N 附近偏东风增大到 12 m/s 以上; 地面倒槽发展, 河西和华北同时有冷空气侵入, 宝鸡站强降雪开始。此高低空形势一直稳定维持到 19日08时。19日20时, 500 hPa 高原槽东移出陕西; 700 hPa、850 hPa 河套转为偏西气流控制; 地面西路冷空气控制河套, 降雪结束。

3 物理量场分析

3.1 风场和湿度场

关中地区从地面到 500 hPa 附近, 风向顺转, 表明在低空有明显的暖湿平流存在, 500 hPa 以上风向逆转, 表明高空有冷平流, 925~700 hPa 为一致偏东风。

16日20时, 700 hPa 云贵高原—陕南有偏南急流, 风速 > 12 m/s, 四川—关中形成 $(t-t_d) < 4^\circ\text{C}$ 的湿舌, 对应相对湿度场上, 川北—河套有相对湿度 > 70% 的高湿区, 关中相对湿度 > 80% (见图 2)。18日, 700 hPa 偏南急流维持, 同时 925、850 hPa 在 35°N 附近形成一支偏东风急流,

自东海伸向关中, 急流中心风速 > 16 m/s, 形成水汽输送带, 相对应的湿度场上, 925~700 hPa 东海—关中为相对湿度 > 90% 的高湿区。东风急流的形成, 为降雪提供了充沛的水汽, 使低层辐合加强, 是降雪增大的关键。19日20时, 低空东风急流和南风急流减弱, 降雪趋于结束。

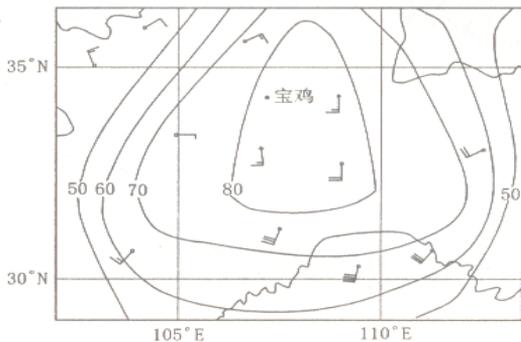


图2 2006-01-16T20 700 hPa 风场和相对湿度/%

3.2 散度场

散度场上, 16日20时宝鸡上空, 850~700 hPa 为辐合区, 最大辐合在 700 hPa, 中心值为 $-8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, 500 hPa 以上为辐散区, 最大辐散在 400 hPa, 中心值为 $7 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 。低层辐合高层辐散有利于降雪天气的发生和维持。18日20时宝鸡上空 850~300 hPa 为辐合区, 最大辐合在 400 hPa, 中心值为 $-11 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, 300 hPa 以上为辐散区, 最强辐散在 250 hPa 左右, 中心值为 $11 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$, 辐合层加厚, 辐合增强, 高层辐散增强, 对应降雪强度增大。

3.3 能量场

分析 θ_{se} 场可见, 16日20时到 19日08时, 宝鸡一直处于 850 hPa 上 θ_{se} 为 20~24°C 的高能舌中, 河南维持一低能区, 即东路冷空气不断向西南扩散和暖湿空气交汇, 19日20时以后, 高能舌消失, 降雪结束。

4 卫星云图特征

16日20时, 从可见光云图可见, 在甘肃西部、陕西南部、四川东部等地上空有云区, 云顶部分光滑, 部分有纹理和暗影。通过动画看出, 在整个降雪过程, 光滑云体稳定少动, 反照率 0.3~0.4, 为中低空层状云, 云区最西点始终在 30°N、

102°E (见图 3), 是降雪的主体。有纹理和暗影的云体反照率为 0.6 左右, 在光滑云区投射有阴影, 为发展旺盛的高空对流云体。

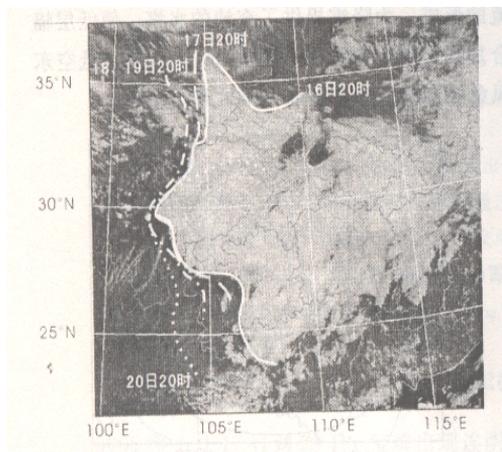


图 3 2006-01-16T20—20T20 可见光云图云系西廓线变化图

16 日 20 时至 20 日 20 时, 可见光云图上轮廓清晰的层状云在水汽图上并不明显, 说明层状云云顶高度不高, 在 600 hPa 以下^[1]。红外云图上宝鸡上空不断有白亮云团快速东移, 持续有对流云发展, 当云顶亮温 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 的对流云移经宝鸡时, 对应降雪增大。

17 日 08 时, 宝鸡自东北到西南相继降雪, 其中凤翔处于 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 等值线区内 (见图 4), 17 日 08 时到 18 日 08 时降水量 2.3 mm, 为全区最大。18 日 15 时, 宝鸡全区在 $t_{BB} = -10^{\circ}\text{C}$ 等值线区域中, 高空没有对流云系影响, 各站降雪强度减弱并出现间歇。18 日 16 时到 19 日 08 时, 500 hPa 高原槽加深, 四川—河套为一致的西南气流, 250 hPa 高空急流带北抬, 有约 1 000 km 对流云带自西南向东北经过宝鸡, 扶风处于 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 云区中, 宝鸡进入第二个降水时段, 其中扶风 18 日 08 时到 19 日 08 时降水量达 18.9 mm, 为全区最大。20 日 14 时, 虽然仍有 $t_{BB} < -50^{\circ}\text{C}$ 高空对

流云活动, 但 $t_{BB} = -10^{\circ}\text{C}$ 低云区北部廓线已南撤, 层状云消散, 宝鸡降雪过程结束。通过 FY-2C 红外云图反演云顶亮温 t_{BB} 资料分析, 降雪过程降水量强弱分布与高低空云顶亮温配置有很好的对应关系: $t_{BB} = -10^{\circ}\text{C}$ 左右的低云稳定少动, 对应降雪持续, 当 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 的高空对流云移经低云上空时, 降雪增强 (出现暴雪)。

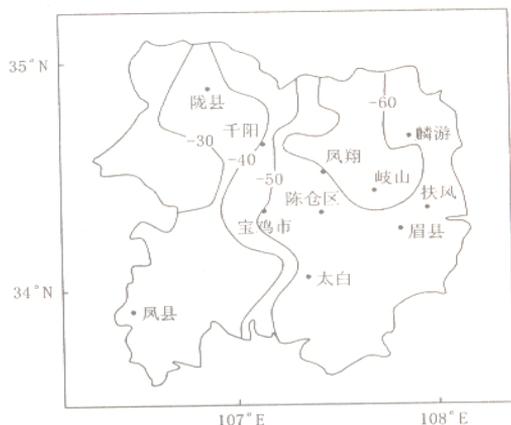


图 4 2006-01-17T08 红外云图 t_{BB} 分布图 (单位: $^{\circ}\text{C}$)

5 结论

- 5.1 本次强降雪天气过程主要受高空低槽、低空切变线、地面倒槽和东路冷空气共同影响造成。
- 5.2 低空急流是本次降雪过程的主要水汽输送者, 冬季降雪要重视东风急流的出现。
- 5.3 本次降雪过程降水量强弱分布与高低空云顶亮温配置有很好的对应关系: $t_{BB} = -10^{\circ}\text{C}$ 左右的低云稳定少动, 对应降雪持续, 当 $t_{BB} < -60^{\circ}\text{C}$ 的高空对流云移经低云上空时, 降雪增强。

参考文献:

- [1] 罗格 B 威尔顿, 苏珊 J 哈里斯. 水汽图像在天气分析和天气预报中的解释与应用 [M]. 北京: 气象出版社, 1994: 24.