

连续两年丹东地区春季暴雪过程对比分析

宋丽丽, 高松影, 赵婷婷 (辽宁省丹东市气象局, 辽宁丹东 118000)

摘要 利用常规高空和地面形势场资料对2012和2013年的2次春季暴雪过程进行对比分析, 结果表明, 中高纬脊前冷空气不断补充, 促使浅槽加深东移, 低空西南急流建立, 均为丹东地区暴雪提供有利环流背景和动力、水汽条件; 地面倒槽顶部暖切变以及蒙古低压槽前切变是暴雪直接影响系统; 中低层温度的分析是春季降雪预报的关键点, 前期冷空气波动以及各层温度的垂直变化, 尤其是低层逆温层的分析, 均可以为判断降雪相态预报提供依据。

关键词 春季暴雪; 西南急流; 中低层温度; 丹东地区

中图分类号 S161.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)10-03021-03

Comparative Analysis of Twice Spring Snowstorms in Dandong for Two Consecutive Years
SONG Li-li et al (Dandong Meteorological Office, Dandong, Liaoning 118000)

Abstract Based on the normal high and surface data, the spring snowstorms in 2012 and 2013 were comparatively analyzed. The result showed that the advantageous circulation background, motivation and water vapor condition for the snowstorms were supplied by the trough deepened by supplement of the cold air in front of the ridge in middle-high latitude and low level southwest jet stream established. The warm shear at the top of the surface inverted trough and the shear in front of the Mongolia trough directly impacted the twice snowstorms. The temperature in the middle and low level was the key point for spring snows. The temperature fluctuations in the earlier stage and the vertical temperature change on different level, especially the inversion layer on low level, which could provide evidence for snow phase.

Key words Spring snowstorms; The low level southwest jet stream; The middle-low-level temperature; Dandong region

春季气温逐渐回暖, 降水相态逐渐以雨为主, 出现强降雪过程极易疏漏^[1]。不仅如此, 春季强降雪以及随后可能出现的大风降温天气会对交通运输和农牧业带来较大影响。因而近年来有很多学者对春季暴雪进行了个例分析和归纳研究^[2-5]。笔者在此利用常规高空和地面形势场资料, 对2012和2013年丹东春季2次暴雪过程进行分析, 以期找出丹东春季强降雪预报着眼点, 提高预报准确率。

1 降雪概况

2012年4月2~3日丹东地区出现暴雪天气过程, 降雪

主要发生在2日白天到前半夜, 降水相态以雪为主, 过程降雪量11~13 mm(图1a), 积雪深度南部5 cm, 北部11 cm, 这是自1979年以来丹东4月份唯一大于5 mm降雪个例。2013年3月12~13日再次出现一次相态以雪为主的暴雪过程, 降雪主要时段在12日白天到13日凌晨, 过程降雪量11~20 mm(图1b), 积雪深度南部18 cm、北部10 cm。2次降雪过程主要降雪时段均发生在白天, 且2013年过程降水强度略强。2次过程持续时间短、强度大, 对设施农业、道路交通及人民生活等产生较大影响。

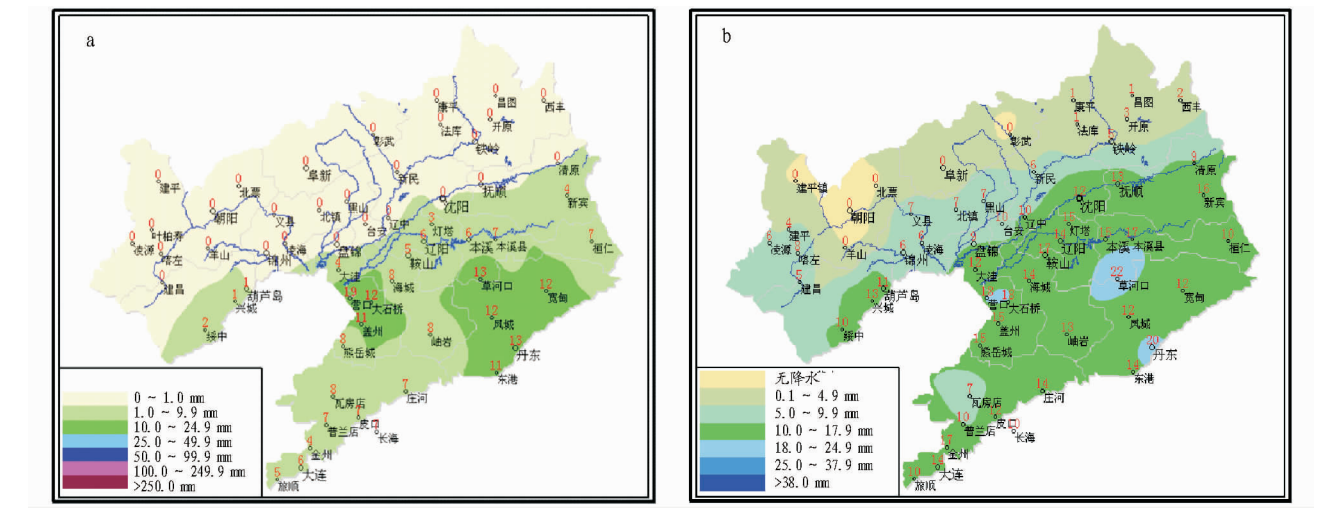


图1 2012年4月2~3日(a)和2013年3月12~13日(b)暴雪过程降水分布(单位:mm)

2 环流背景对比分析

2.1 500 hPa 环流形势 2次过程的500 hPa高空鄂海有低涡存在。定义2012年4月2日08:00和2013年3月12日

08:00为降水开始时刻, 从降水发生前24 h的系统演变来看, 2012年4月1日08:00 500 hPa高压脊位于西西伯利亚, 高压脊和冷涡位置稳定少动, 在高压脊前部和冷涡后部, 贝加尔湖地区有横槽形成, 至2日08:00(图2a)高空槽继续下摆东移至内蒙古地区, 丹东处于槽前降水逐渐开始; 伴随3日08:00高空槽东移出, 丹东暴雪过程完全结束。2013年3月11日08:00在500 hPa乌拉尔山弱高压脊与鄂海低涡之

作者简介 宋丽丽(1985-), 女, 辽宁丹东人, 助理工程师, 硕士, 从事气象短期预报工作。

收稿日期 2014-02-26

间,中高纬环流平直;11 日 20:00 高压脊东移加强,贝湖附近温度场有明显的波动;12 日 08:00 脊前浅槽加深东移(图

2b),13 日 08:00,高空槽移出丹东,脊前冷空气南压,暴雪过程结束。

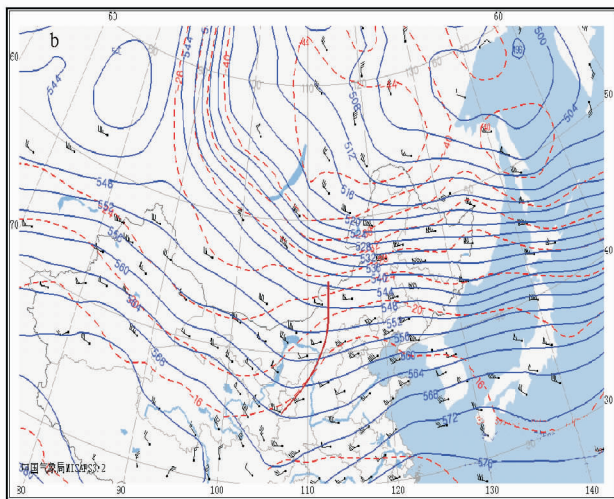
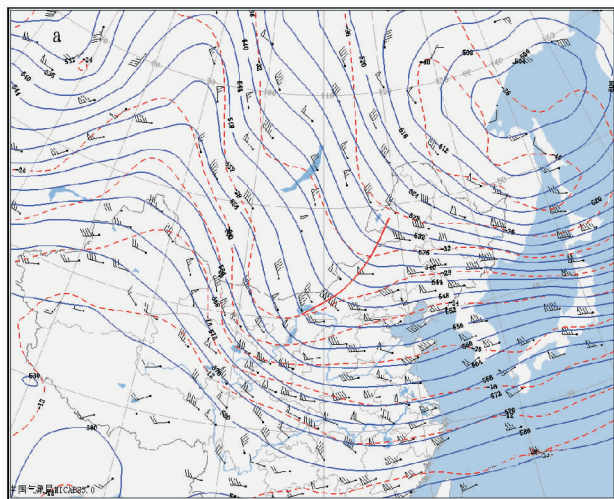


图2 2012年4月2日08:00(a)和2013年3月12日08:00(b)500 hPa 环流形势

2.2 850 hPa 环流形势 2次过程在降雪开始前,西南急流均已经建立,南来暖湿气流为暴雪提供充足的水汽条件。但2次过程降雪开始前的风场不同,西南气流到达丹东的时间不同。2012年4月1日08:00 850 hPa 在山东半岛地区有横切变,丹东处于切变线北部为偏北气流控制,1日20:00 南支槽前的西南急流建立,2日08:00 急流向北延伸至丹东地区,且急流左前方不但有气旋式辐合,还有风速辐合,丹东地区

正处这个能够产生强降水的关键区(图3a)。2013年3月11日08:00 850 hPa 有南北2个槽区,南支槽前的西南气流已经伸展至丹东地区,11日20:00 加强为急流,12日08:00 随着系统东移,南北系统叠加,高空槽加深,急流加强,降雪开始(图3b)。2013年过程降雪强度强于2012年过程,与其西南暖湿气流较早到达丹东地区有一定关系。

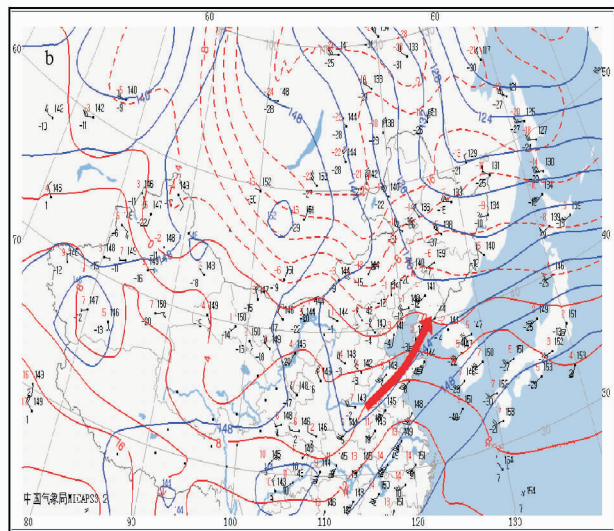
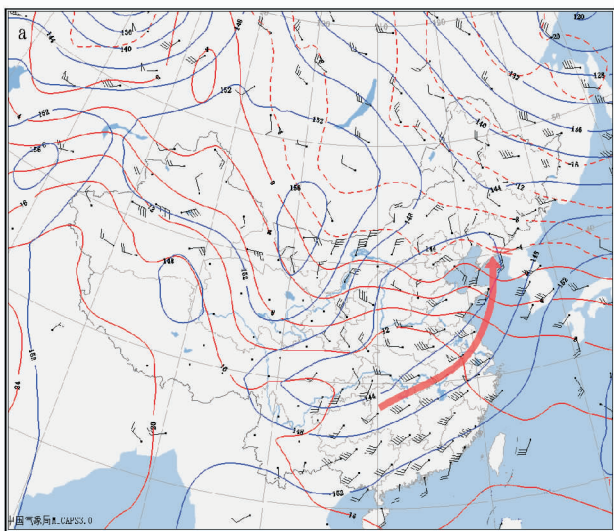


图3 2012年4月2日08:00(a)和2013年3月12日08:00(b)850 hPa 环流形势

3 低空温度场对比分析

分析2次暴雪过程850 hPa 温度背景场发现,2012年过程降雪发生在前一次冷空气刚结束的背景下,前24 h 丹东处于850 hPa 温度槽中,850 hPa 温度一直在0℃以下,降雪时段4月2日白天850 hPa 温度在-4~-7℃,为降雪发生提供了有利的温度背景;而2013年过程降雪前没有明显冷空气活动,降雪前24 h 丹东处于温度脊控制中,850 hPa 温度在0℃附近,但伴随冷空气快速南下,12日白天850 hPa 气温迅

速下降,20:00 降至-6℃,强冷空气使得降水相态为雪。分析降雪期间的850 hPa 温度时序图(图4)可见,2次过程在降雪开始前36 h 850 hPa 温度均出现不同程度的升温。分析还发现,在降雪开始时2次暴雪过程中低层均出现了逆温层,只不过2013年过程中850和925 hPa 之间存在的逆温层(阴影区)较明显(图5)。逆温层的出现说明这2次暴雪发生在低层干冷、中中层暖湿的物理条件下,这也是这2次春季降水相态是雪的关键所在。

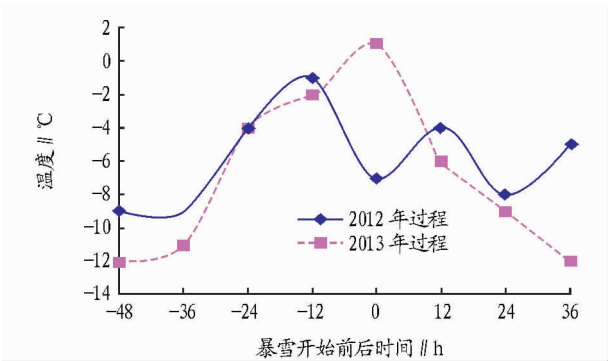


图 4 2012 和 2013 年暴雪过程的 850 hPa 温度时序图

4 地面气压场对比分析

2 次过程地面形势场不同。2012 年 4 月 1 日 20:00 丹东地区处于海上高压后部控制,同时有倒槽从河套地区伸直至山东半岛,丹东处于倒槽顶部,由于海上高压坝的阻挡,倒槽顶部的暖切变北抬东伸,从 2 日 08:00 开始影响丹东(图 6a);2 日 20:00,随着海上高压坝阻挡作用的减弱,江淮气旋

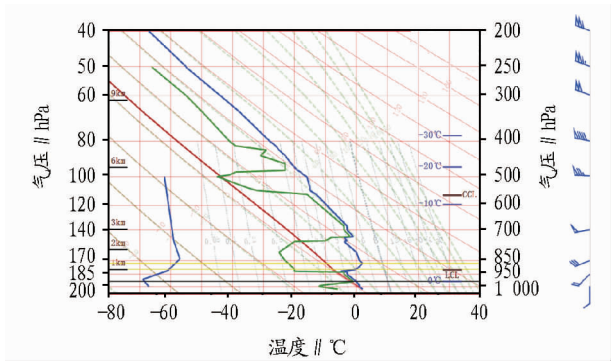


图 5 2013 年 3 月 12 日 08:00 T-logP 图

东移入海,丹东地区处于低压顶后部,降雪趋于结束。2013 年 3 月 11 日 08:00 开始,新疆北部的高压系统不断东移,迫使蒙古低压向东南方向移动,12 日 08:00 地面槽前切变开始逐步进入丹东(图 6b)。由于冷空气势力强劲,12 日夜间地面高压迅速控制丹东,降雪趋于结束。

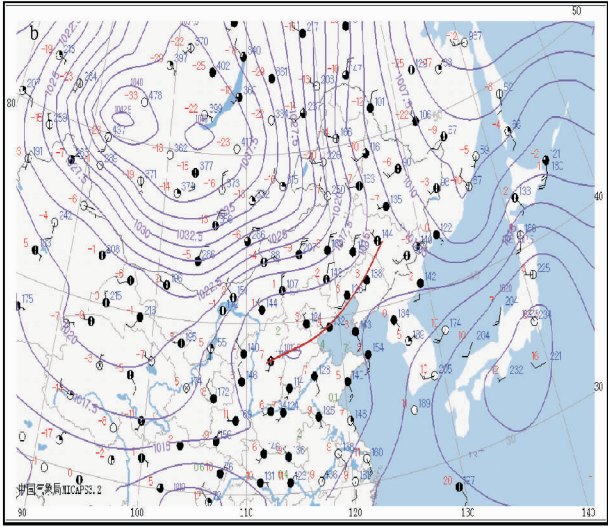
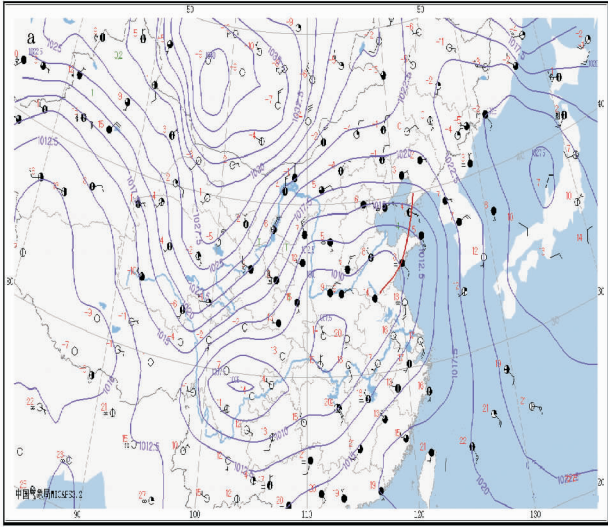


图 6 2012 年 4 月 2 日 08:00(a)和 2013 年 3 月 12 日 08:00(b)海平面气压场(单位:hPa)

5 结论

(1) 中高纬脊前冷空气不断补充,促使浅槽加深东移,为丹东地区暴雪提供有利环流背景和动力条件;低空西南急流建立,提供了水汽条件;冷空气南下和西南暖湿气流北上,使冷暖势力相当,为降雪强度增加提供有力条件。地面倒槽顶部暖切变以及蒙古低压槽前切变是暴雪直接影响系统。

(2) 对温度的分析是春季降雪预报的关键点,前期温度背景场分析及不同层结气温的垂直变化,尤其是低层的逆温层的分析,均可以为判断降雪相态提供依据。

参考文献

[1] 陈爱玉,李存龙,陈新育. 春、冬季暴雪成因对比分析[J]. 气象,1999,25(11):37-39.

[2] 董啸,周顺武,胡中明. 近 50 年来东北地区暴雪时空分布特征[J]. 气象,2010,36(12):74-79.

[3] 望胜玲,李德俊,熊守权. 2009 年春恩施山区暴雪成因分析[J]. 湖北民族学院学报,2009,27(4):477-480.

[4] 孙欣,蒋大凯,韩江文. 07.03.04 暴风雪过程分析[C]//第四届全国灾害性天气预报技术研讨会论文集. 北京:中国气象局国家气象中心与预测减灾,2007:41.

[5] 袁美英,张桂华,葛梅. 黑龙江省大(暴)雪与 2001 年春季大(暴)雪分析[J]. 黑龙江气象,2002(4):20-23.