

2016 年 11 月 21—22 日三门峡市大暴雪天气过程分析

魏璐璐 (河南省三门峡市气象局, 河南三门峡 472000)

摘要 利用高空地面观测资料、欧洲数值预报, 结合 CINRAD/SB 多普勒天气雷达产品, 对 2016 年 11 月 21—22 日发生在三门峡市的大暴雪天气过程的形成机制和过程特征进行了总结分析, 结果表明: 500 hPa 低槽、700 hPa 低槽带切变线配合地面强冷空气是产生三门峡市大暴雪天气的有利天气形势配置; 11 月份暖湿气流比较强盛, 雪中的液态水含量较多, 易出现暴雪或大暴雪。雷达资料显示, 源源不断的 30 dBz 强回波的维持以及“列车效应”是产生大暴雪的重要原因。11 月份, 当雷达回波顶高达 11 km 时, 三门峡市出现打雷现象, 这是冬季极其少见的。

关键词 大暴雪; 环流形势; 物理量场; 雷达产品
中图分类号 S161.6; P458 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)11-0161-03

Analysis of Heavy Snowstorm Weather Process in Sanmenxia City in November 21–21, 2016
WEI Lu-lu (Sanmenxia City Meteorological Bureau, Sanmenxia, Henan 472000)

Abstract Based on the data of high altitude ground observation, European numerical forecast and CINRAD/SB Doppler weather radar, the formation mechanism and process characteristics of the heavy snowstorm process in Sanmenxia City in November 21–20, 2016 were analyzed. The results showed that the 500 hPa low trough, 700 hPa low trough shear line and ground strong cold air were favorable weather conditions for the occurrence of heavy snowstorm in Sanmenxia City. Warm and humid air flow in November was relatively strong, the liquid water content in the snow was more, which was prone to snowstorm or heavy snowstorm. Radar data showed that the maintenance of a steady stream of 30 dBz strong echo and "train effect" was an important reason for the occurrence of heavy snowstorm. In November, Sanmenxia City appeared thunder phenomenon when the radar echo top reached 11 km, which was extremely rare in winter.

Key words Heavy snowstorm; Circulation situation; Physical field; Radar products

暴雪是三门峡市冬季主要灾害性天气之一, 降雪形成的积雪和道路结冰给交通、电力等部门造成了严重影响, 也给人们的生产生活和出行带来不便。许多学者对暴雪进行了研究, 并取得了一定的研究成果^[1-5]。丁栋生等^[4]对冬季一次“雷打雪”过程进行分析, 指出上干冷、下暖湿是这种现象出现的大尺度背景; 杨柳等^[5]分析认为, 暴雪产生在对称不稳定的大气中, 对称不稳定是暴雪发生和发展的一种动力机制。笔者利用高空地面观测资料、欧洲数值预报, 结合 CINRAD/SB 多普勒天气雷达产品, 分析 2016 年 11 月 21—22 日发生在三门峡市的大暴雪天气过程, 以期今后暴雪的预报提供参考依据。

1 过程概况

2016 年 11 月 21—22 日三门峡全市出现了大范围雨雪天气过程, 21 日 08:00—22:00 三门峡市大部分地区出现小雨天气, 降雨量分别为三门峡站 3.9 mm、灵宝站 2.3 mm、渑池站 4.6 mm、卢氏站无降水。21 日 22:00 至 22 日夜里, 三门峡全市出现大暴雪, 降雪主要集中在 22 日白天, 降雪量分别为三门峡站 22.9 mm、灵宝站 25.7 mm、渑池站 29.4 mm、卢氏站 22.2 mm。降雪期间最大雪深分别为三门峡站 25 cm、灵宝站 26 cm、渑池站 29 cm、卢氏站 15 cm。此次降雪过程三门峡站、灵宝站、渑池站刷新 1981 年以来雪深极值记录。1981—2015 年雪深极值分别为三门峡站 17 cm、灵宝站 15 cm、渑池站 22 cm、卢氏站 23 cm。此次过程同时伴有打雷和强降温现象。20—22 日三门峡站、灵宝站、渑池站、卢氏站最低气温 48 h 内分别下降 10.7、10.5、11.7、12.0 °C, 最低气

温分别为三门峡站 -4.4 °C、灵宝站 -5.3 °C、渑池站 -5.1 °C、卢氏站 -5.5 °C, 均达到寒潮标准。卢氏在 21 日 13:43 出现雷电, 持续 10 min。

此次暴雪天气过程造成三门峡灵宝市阳平镇、阳店镇、焦村镇、苏村乡、西闫乡、朱阳镇等乡镇的 338 座菌类(香菇、羊肚菌等)养殖大棚, 35 间彩钢房以及 8 个猪、鸡、羊等养殖圈舍不同程度倒塌, 冻死羊 9 只。受灾人口 691 人, 香菇等菌类受灾面积 8.5 hm², 成灾面积 6.0 hm²。另外, 大雪还造成涧西区建设村康乐市场、八一路市场、苏村乡集贸市场、故县镇枣香市场、涧东区东关市场等 5 个市场大棚棚顶坍塌, 面积约 5 000 m²。此次灾害造成直接经济损失 280 余万元, 其中农业损失 200 万元, 基础设施损失 80 万元。

2 环流特征分析

2.1 高空形势 从图 1 可看出, 11 月 21 日 08:00, 500 hPa 在兰州到成都有一低槽, 700 hPa 相比 500 hPa 略有滞后, 是一个前倾槽, 850 hPa 在抚顺—邢台—长治—铜川—宝鸡有一冷切变线, 三门峡市处在槽前、切变线南边西南暖湿气流里, 有利于降水产生^[6]。到 22 日 08:00, 500 hPa 低槽东移至长武—宝鸡—广元一线, 700 hPa 低槽和 500 hPa 低槽位置相近, 700 hPa 在河南省境内民权—许昌—卢氏一带有一切变线发展生成, 中层辐合明显, 有利于强降水产生^[7]。因此受低槽前偏南气流和 700 hPa 切变线共同影响, 22 日白天三门峡市降雪持续且加大, 全市出现了大暴雪。到 22 日 20:00, 500 hPa 低槽东移减弱, 三门峡市处在平直西风气流里, 700 hPa 低槽减弱, 切变线东移南压, 三门峡市处于切变线北部偏北气流里, 随着降水系统过境, 三门峡市降水也逐渐减弱结束。

2.2 地面形势 11 月 21 日 08:00(图 2a), 在贝加尔湖西侧有一冷高压, 冷中心强度达 1 060 hPa, 三门峡市处在冷高压

基金项目 三门峡市科技攻关计划项目(2015030310)。
作者简介 魏璐璐(1989—), 女, 河南三门峡人, 助理工程师, 从事天气预报研究。
收稿日期 2017-01-22

底部,在邢台—洛川有一冷锋,三门峡市处在冷锋前降水区里,有利于降水产生。到 22 日 20:00(图 2b),随着冷高压不断东移南压,三门峡市逐渐转受冷高压控制,降水逐渐结束。

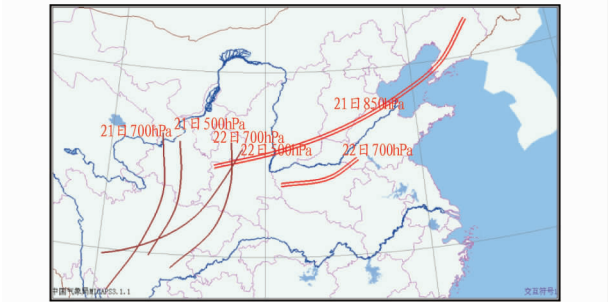


图 1 2016 年 11 月 21—22 日高空形势

Fig.1 Configuration of high-altitude situation in November 21—20, 2016

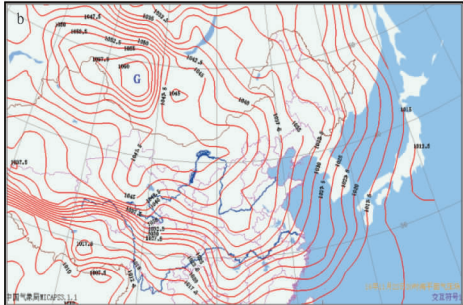
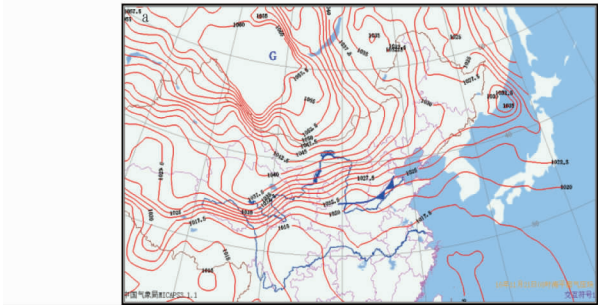


图 2 2016 年 11 月 21 日 08:00(a)和 22 日 20:00(b)地面形势

Fig.2 Ground situation at 08:00 on November 21(a) and 20:00 on November 22(b) in 2016

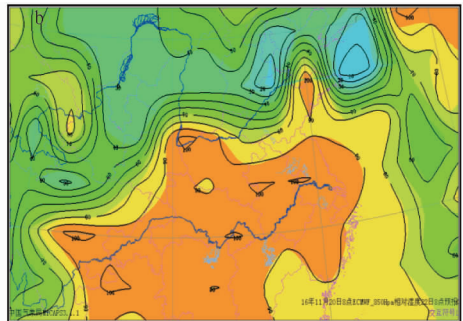
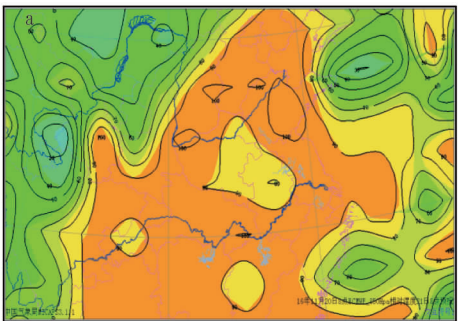


图 3 2016 年 11 月 21 日 08:00(a)和 22 日 08:00(b) 850 hPa 相对湿度

Fig.3 850 hPa relative humidity at 08:00 on November 21(a) and 08:00 on November 22(b) in 2016

4 雷达产品特征分析

4.1 组合反射率演变特征 降水粒子的相态是影响雷达回波强度的主要因子之一,因而,冬季的降雪过程雷达回波强度一般都不强。根据三门峡市降雪雷达回波特征指标,当组合反射率强度达 15 dBz 时就能产生降雪。而此次降雪过程雷达回波强度最大达 35 dBz,回波强度维持在 35 dBz,这是比较少见的,也是这次降雪过程能够达到如此量级的原因之一。

此外,分析这次过程雷达组合反射率演变(图 5)发现,降雪开始时有南北 2 条回波带,呈东西向窄带状分布,后来北部窄带回波东移过程减弱消失,南部窄带回波加强维持,正好自西向东影响三门峡市灵宝市、陕州区、湖滨区、渑池县和义马市,而且回波源源不断沿着这个窄带东移,形成明显

此次冷空气较强,地面冷高压中心达 1 060 hPa,达到三门峡市秋季 1 045 hPa 以上寒潮指标,20—22 日三门峡市出现了 48 h 寒潮。由于此次冷空气过强,冷暖气流交汇,对流发展旺盛,使得三门峡市南部卢氏境内出现了短暂打雷现象^[8]。

3 物理量场分析

3.1 相对湿度 从 11 月 21 日 08:00 850 hPa 相对湿度(图 3a)上看,三门峡市处在大湿区里,相对湿度达 100%,水汽处于饱和状态,有利于降水产生,到 22 日 08:00(图 3b),三门峡市仍然处于 100% 的大湿区中,但大湿区一直在向东南方向移动。到了 22 日夜间,大湿区移出三门峡市,降水结束。

3.2 涡度场 22 日 08:00 700 hPa,三门峡市处在 $10 \times 10^{-5} s^{-1}$ 正涡度区里(图 4),也就是说三门峡市处在水汽耦合上升气流里,有利于降水产生^[9]。

的“列车效应”,有效增强了强降雪的维持时间,这是这次降雪过程能够达到特大暴雪量级的另外一个原因。

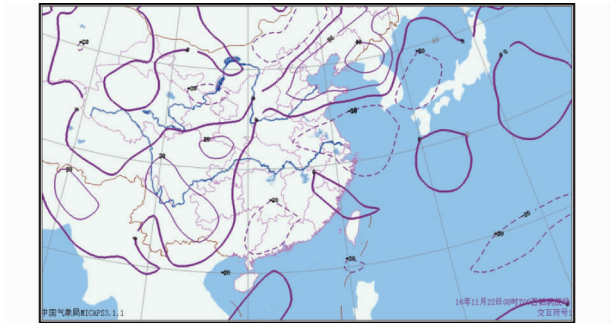


图 4 2016 年 11 月 22 日 08:00 700 hPa 涡度

Fig.4 700 hPa vorticity at 08:00 on November 22, 2016

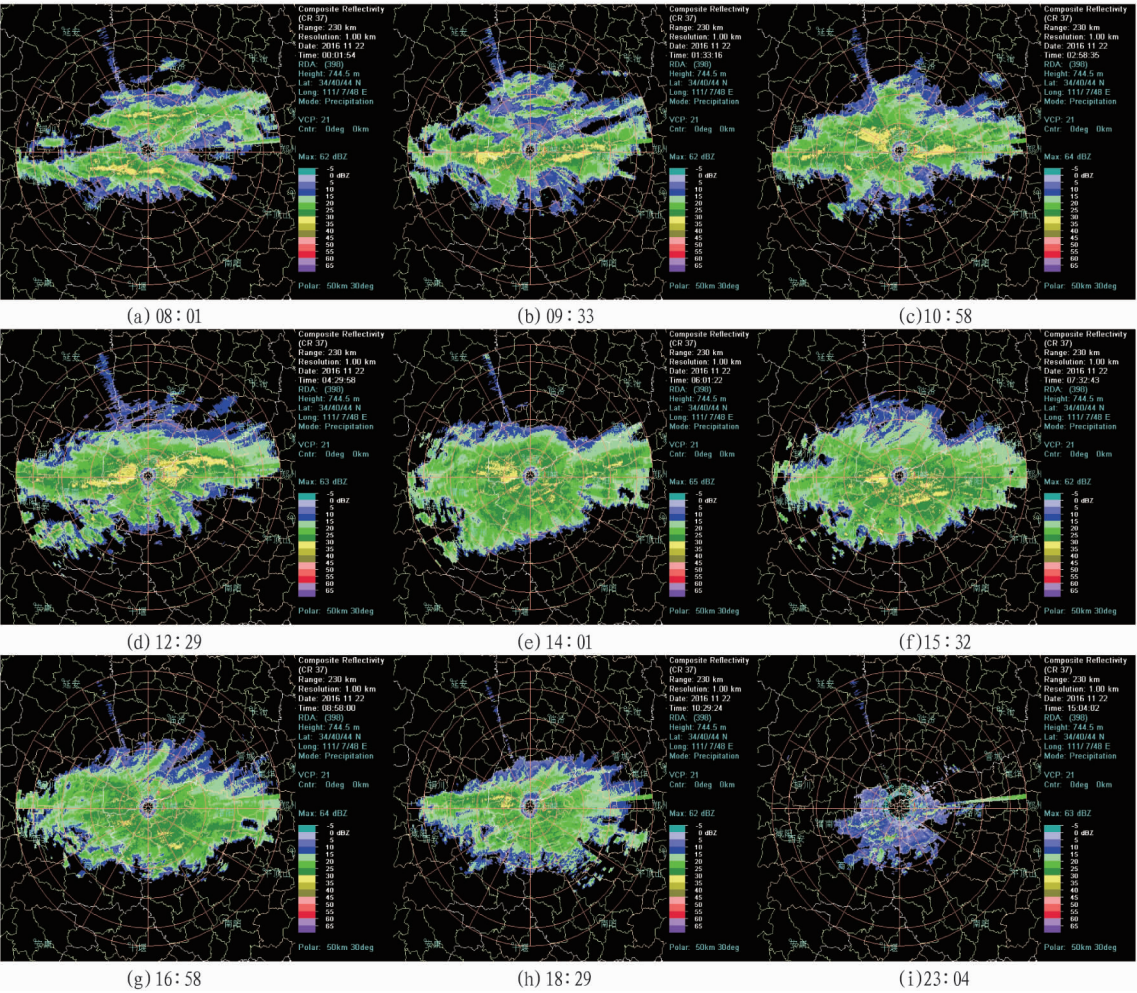


图5 2016 年 11 月 22 日雷达组合反射率演变

Fig.5 Evolution of radar combined reflectivity on November 22, 2016

4.2 回波顶产品特征 分析这次降雪过程的雷达回波顶高演变(图 6)发现,回波顶均维持在 6 km 以上,最大达 11 km,明显高于一般降雪过程的 2~3 km 回波顶高。说明这次降雪过程云层厚度比较厚,这是产生强降水天气的重要条件之一。而达到 11 km 的回波顶高说明这次降雪过程有局地对流发展,不稳定能量比较充沛。

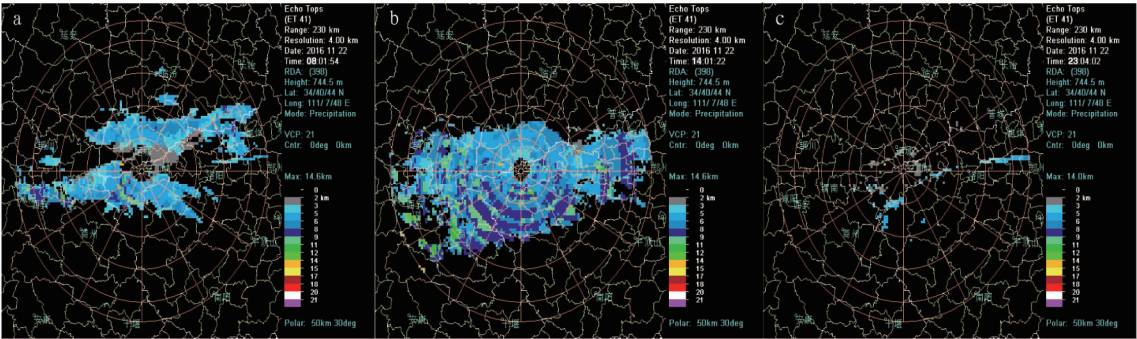


图6 2016 年 11 月 22 日 08:01(a)、14:01(b)和 23:04(c)雷达回波顶高演变

Fig.6 Evolution of echo top high at 08:01(a), 14:01(b) and 23:04(c) on November 22, 2016

5 结论

- (1)500 hPa 低槽、700 hPa 低槽带切变线配合地面强冷空气是产生三门峡市大暴雪天气的有利天气形势配置。
- (2)在秋季 11 月份,当冷高压中心位于贝加尔湖附近,且冷高压中心高达 1 045 hPa 以上时,三门峡市易出现秋季寒潮。
- (3)11 月份,天气处于秋、冬交接时候,暖湿气流比较强盛,雪中的液态水含量较多,易出现暴雪或大暴雪。
- (4)源源不断的 30 dBz 强回波的维持以及“列车效应”是产生此次大暴雪过程的重要原因之一。
- (5)11 月份,雷达回波顶高达到 11 km 时,三门峡市出

经纪人根据成交量向批发商收取中介费,但也存在分别向梨农和批发商收取中介费的情况。中介费的存在使得批发商为了保证自己的利润而压低收购的价格,而梨农本身缺乏市场认知、议价能力有限和存在众多同质竞争者的特点,使经纪人向批发商收取的中介费最终由梨农承担。

综上所述,大沙河目前存在的3种商业模式要想进一步发展,就必须提升自身的组织化程度。

4 对策与建议

4.1 国营林场体系完善对策 国营林场不仅有自己的品牌,原有的组织体系现在也完整保存着,财务科、生产科、供销科等原本就存在,大家相熟相知,更容易团结起来。生产科的工作一直都备受重视,也一直都做的很好,种植技术一直都处在行业的前沿,但是在市场经济环境中,林场只重视生产技术而忽视了销售,就不得不面临淘汰。因此,大沙河林场体系要想重新运营起来,首先要解决的就是销售问题。可以从以下3个方面入手:①大沙河林场可以充分发挥自己的技术优势,将重心放在生产高品质梨果上,同时利用现在的各种媒体将自己的“大沙河”品牌重新打出去,占领梨产业的高端市场。②大沙河林场的供销科可以代表果农,直接面对各大商场或销售平台进行谈判,大沙河农场拥有大量高品质梨子,又是国有制,本身具有很强的议价能力,林场供销科的工作人员应当学会利用这些优势来维护自身利益。③大沙河林场的梨果销售不应只局限于徐州甚至县城里,在信息化社会中,应当多了解各地区的市场行情,有目的、有规划地选择销售地区和销售方式。

4.2 合作社商业模式完善对策 丰县梨树王白酥梨合作社目前的管理很松散,除了少量的技术引导之外,就是以稍高于市场价格收购社员种植的梨果,但是社员不受条款制约,是否将梨子卖给合作社完全由社员自己决定。

由于目前合作社与社员的关系并不是很密切,因而存在着社员对合作社不够信任的问题,对此,该研究认为应当先制定严谨的规章制度和入社合同,然后通过合作社打出自己

的品牌,用实际利益把社员和合作社的发展维系在一起。

合作社的社员各家的生产水平不一样,而且梨园分布较散,因此在生产上很难进行统一管理,但是这并不妨碍合作社进行统一的农用物资购买。即使目前社员对合作社不够信任,但是只要合作社统一购买物资的价格比社员自己购买的价格低,相信社员还是很乐意让合作社进行统一购买的。这样不仅可以为社员提供便利,降低生产成本,也可以吸引更多的农户参与进来,扩大合作社的规模和影响力。

4.3 经纪人商业模式完善对策 大沙河大部分的梨树既不属于大沙河林场,也不属于白酥梨合作社,很多农户不同于林场职工的一点是种梨的收入占他们总收入的比重并不大,很多农户对梨子的种植及销售并不是特别在意。因此,要想把零散的农户组织起来,需要有大户在其中起到龙头作用。

种植大户可以彼此联系起来,互相合作,根据每个人的特长进行合理分工,一部分人专门负责生产,一部分人负责财务,一部分人负责采购和销售等,从而形成一个简单的组织形式。这种形式虽然简单,但是也能提高农户的议价能力,拓宽销售渠道,并且可以影响和吸引周边的小农户加入进来,形成规模。

参考文献

- [1] 黄祖辉,张静,陈志刚. 中国梨果产业价值链分析[J]. 中国农村经济, 2008(7): 63-72.
- [2] 魏伟,朱武祥,林桂平. 基于利益相关者交易结构的商业模式理论[J]. 管理世界, 2012(12): 125-131.
- [3] 亚历山大·奥斯特瓦德,伊夫·皮尼厄. 商业模式新生代[M]. 北京:机械工业出版社, 2011: 4-7.
- [4] 李桂丽,霍学喜. 我国农民组织化模式探索与创新[J]. 农村经济, 2009(3): 7-9.
- [5] 韩朝华. 新中国国营农场的缘起及其制度特点[J]. 中国经济史研究, 2016(1): 23-38.
- [6] 蔡司阳,方炫,王翥,等. 基于农业经纪人制度的“农超对接”供应链运作研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(24): 15119-15122.
- [7] 彭剑良. 农场·企业·公司: 国营农场改革的一种思路[J]. 中国农村经济, 1994(10): 46-50.
- [8] 田野. 专业合作社: 提高农民组织化程度的最佳载体[J]. 农村经营管理, 2003(10): 7-9.

(上接第163页)

现打雷现象,这是冬季极其少见的。

(6) 较厚的云层厚度、强的不稳定能量为这次强降雪提供了有利的环境条件。

参考文献

- [1] 蒋大凯,王翼,韩江文,等. 东南北部强降雪天气的多普勒雷达产品特征[J]. 资源科学, 2010, 32(8): 1471-1477.
- [2] 周之栩. 风廓线雷达资料在暴雪天气过程中的应用[J]. 气象与环境科学, 2012, 35(4): 69-72.
- [3] 尤红,肖子牛,曹中和,等. “2.28”云南罕见春季强对流雷达回波特征分析与数值模拟[J]. 高原气象, 2010, 29(5): 1270-1279.

- [4] 丁栋生,李树林. 一次“雷打雪”天气过程的初步分析[J]. 气象, 1994, 19(10): 52-53.
- [5] 杨柳,苗春生,寿绍文,等. 2003年春季江淮一次暴雪过程的模拟研究[J]. 南京气象学院学报, 2006, 29(3): 379-384.
- [6] 张小玲,张涛,刘鑫华,等. 中尺度天气的高空地面综合图分析[J]. 气象, 2010, 36(7): 143-150.
- [7] 王新敏,布亚林,李平,等. 河南省暴雪天气特征及预报模型[J]. 河南气象, 2000(4): 1-2.
- [8] 姚蓉,叶成志,田莹,等. 2011年初湖南暴雪过程的成因和数值模拟分析[J]. 气象, 2012, 38(7): 848-857.
- [9] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法[M]. 北京:气象出版社, 2007.