

2002年辽宁春季透雨环流形势特征分析

蒋大凯 (南京气象学院研究生部 南京 210044; 辽宁省气象台 沈阳 110016)

摘要 针对2002年春季第一场透雨天气过程,利用常规资料,分析高空环流形势特征和地面系统演变特征,以日本数值预报产品和T213等数值预报产品为依据分析形成透雨的各种物理量场配置,并简要介绍透雨预报服务。

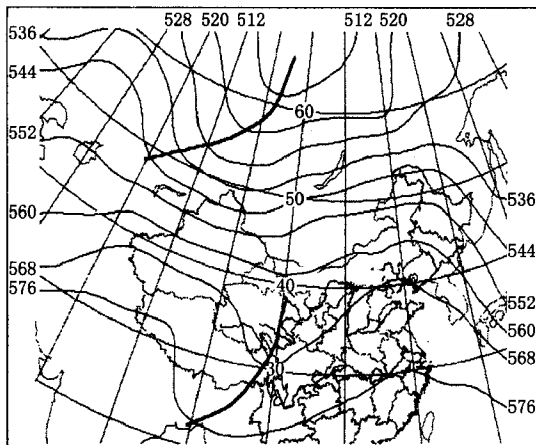
关键词 降水过程分析 环流特征 数值预报产品释用

1 降水概况

辽宁省气象台预报业务规定:进入4月以后第一场区域性(大于等于8个区)、24h雨量大于10mm降雨过程为春季第一场透雨过程。2002年4月5~7日受高空槽、江淮气旋和蒙古低压的共同影响,锦州、葫芦岛、大连、丹东和鞍山南部地区降大雨,其他地区降中雨,是2002年辽宁入春以来的第一场透雨过程。也是辽宁近40a以来出现的最早的透雨过程。由于辽宁1999~2001年春季连旱,2001年秋季到2002年入春降雨量较少,气温持续偏高,因此这次透雨过程基本上解决了辽宁旱情,是各地备耕春播的及时雨、接墒雨。因此这次透雨预报成功意义重大。

2 高空环流特征

在2002年4月4日08时500hPa高空图上,欧亚中高纬为两脊一槽型:一脊在乌拉尔山,另一脊在我国东部,两脊之间是低槽区。在低槽区内,北槽位于巴尔喀什湖北部,本次过程的影响槽位于我国河套西部(图1)。与此同时对应的850hPa图上,蒙古低压位于

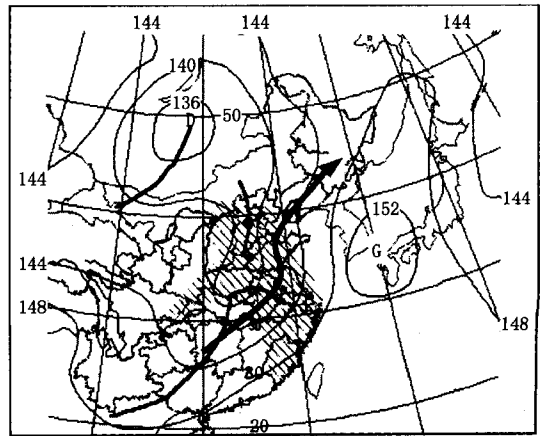


—等高线, —槽线

图1 4月4日08时500hPa环流形势

蒙古国中部,西南涡位于我国四川,暖式切变线、饱和区和30°N以南、110°E以西地区,偏南急流出现在我国

东部。乌拉尔山高脊发展、东移引导巴湖北部冷空气不断南下进入影响槽,5日08时影响槽移至我国河套东部且发展,槽底南伸与北上的西南涡打通。在偏南急流作用下,西南涡移至安徽西部,暖式切变线移至江淮地区,准饱和湿度区北端到达北京附近(图2)。随着我国东部高压脊的东移,高空冷空气、



—急流, ≡≡≡湿区, - - -槽线, —等高线

图2 4月5日08时850hPa环流形势

低层暖湿空气到达辽宁,然后辽宁西、南部开始出现降水。5日20时西南涡、暖式切变线到达山东半岛、渤海一带,辽宁各地降水明显增大。6日08时蒙古低压东移,在较强冷空气的影响下西南涡减弱,我国辽宁的降水迅速减弱。

3 地面系统演变

4日08时地面图上,我国东部到俄罗斯远东为东部高压控制,蒙古国中部经我国河套地区到我国西南部为低压区,其中四川到河南为西南倒槽区,蒙古低压位于蒙古国中部到我国内蒙古东部,贝湖高压位于贝湖西部到乌拉尔山一带。随着巴湖冷空气的南下,贝湖高压主体缓慢东移南下,蒙古低压加深。此时,东部高压缓慢东退。在高空弱冷空气和低层暖式切变线的共同作用下,西南倒槽东移北上并加深演变为江淮气旋。5日08时位于江淮地区,其顶部到达山东南部,蒙

古低压中心强度加强中心位置少动。5日14时江淮气旋顶部移至山东南部,辽宁南、西南部降水增大。5日20时江淮气旋中心到达山东半岛,其顶端伸至辽宁南部,5日14~20时辽宁南部出现大于10 mm降水。6日08时在高空较强冷空气作用下,江淮气旋减弱且与蒙古低压合并,辽宁降水强度明显减弱。

4 数值预报释用

4.1 物理量场分析

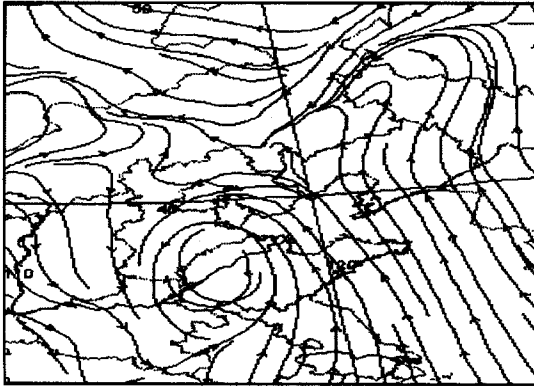
4.1.1 涡度场 4日08时日本数值预报表明:5日08时有高空槽相配合的正涡度区位于河套地区(中心值为 $74 \times 10^{-6}/s$),5日20时到达辽宁西部, $126 \times 10^{-6}/s$ 中心位于渤海北部。4日20时预报,5日20时正涡度带位于内蒙古东部—辽宁,6日08时到达辽宁东部,中心数值增强。涡度分析表明:5日08时—6日08时,有高空槽相配合的较强正涡度带影响辽宁。

4.1.2 湿度场 4日08时日本数值预报:5日20

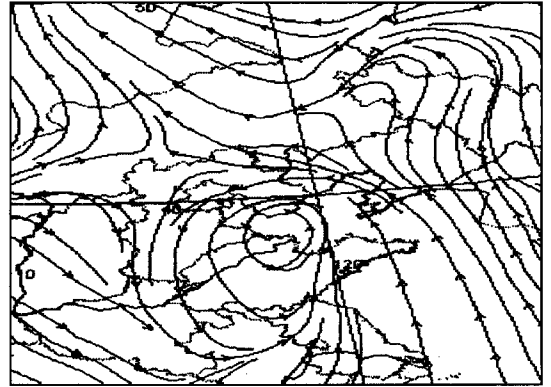
时700 hPa辽宁处在南北向 $t - t_d \leq 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的准饱和湿度区内。4日20时预报:5日20时辽宁省仍处在准饱和湿度区内,6日08时湿区移到辽宁东部。

3日20时T213 850 hPa水汽通量预报:4日20时 $32 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 水汽通量中心位于华中地区;5日20时 $40 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 中心移至山东半岛,辽宁大部地区处在 $8 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 等值线内,辽宁东南部水汽通量为 $20 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 。4日20时预报:5日20时辽宁大部地区处在大于等于 $12 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 等值线内,辽宁东南部水汽通量为 $24 \text{ g}/(\text{s} \cdot \text{hPa} \cdot \text{cm})$ 。湿度场分析表明:5日20时—6日08时辽宁大部地区处在准饱和区内,东南部为水汽通量大值区。

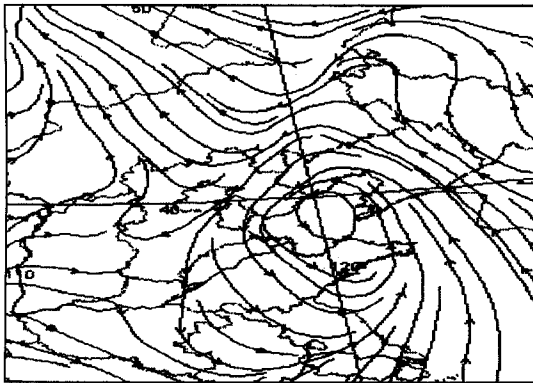
4.1.3 上升运动及流场特征 3日20时T213 925 hPa流场预报:4日08时西南涡位于山东西部,5日14时移至渤海西南部,5日20时发展加强并到达渤海中部,6日08时明显减弱(图3)。



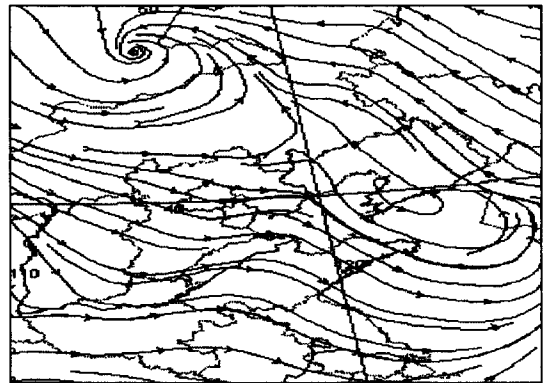
(a) 36 h



(b) 42 h



(c) 48 h



(d) 60 h

图3 4月3日20时T213产品925 hPa流场预报

4日08时日本数值预报:5日20时辽宁大部处在小于等于 $-20 \text{ hPa}/\text{h}$ 的上升运动大值区内,东南部处在小于等于 $-30 \text{ hPa}/\text{h}$ 区域内。急流从我国东部沿海经山东到达辽宁北部。4日20时预报5日20时 $-49 \text{ hPa}/\text{h}$ 中心位于黄海北部,辽宁大部处在

$-20 \text{ hPa}/\text{h}$ 上升运动大值区内,东南部仍处在小于等于 $-30 \text{ hPa}/\text{h}$ 区内,急流向西调整,辽宁南部有弱风速辐合;6日08时 $-36 \text{ hPa}/\text{h}$ 中心东移至丹东附近。由以上分析表明:未来24~48 h有正涡度区、垂直上升运动大值区、大湿度区、涡旋辐合中心影响

辽宁。

4.2 降水量预报

日本传真图4日08时预报:5日20时辽宁除东、东北部外,大部地区均处在大于等于10 mm等值线内(19 mm降水中心位于华北北部);6日08时辽宁均处在大于等于15 mm区内,东南部为大于等于25 mm。4日20时预报5日20时辽西、辽南处在大于等于10 mm等值线内(与上一时次预报相比降水区向西调整),6日08时全省处在大于等于10 mm降水区内,东南部为大于等于30 mm区,35 mm降水中心位于大连东部。MM5, T213 和 HLAFS降水量级预报与日本传真图预报相似,MM5 预报降水时段主要在5日20时—6日08时,辽宁大部地区为中雨,东南部为中到大雨。

5 透雨预报

由上述分析表明:4日08时影响系统分别为河套低槽、西南涡、蒙古低压、江淮气旋;综合数值预报产品预报结果得出,地面西南倒槽演变为江淮气旋北上与蒙古低压合并,且有正涡度区、湿区、上升运动中心、低涡环流中心相配合。4日15时30分预报

会商。预报结果:受江淮气旋顶部、蒙古低压共同影响,5日白天到夜间大连、鞍山南部、丹东有中到大雨,其他地区有中雨。即将出现春季第一场透雨过程。省台决策中心及时向省领导、有关单位发布辽宁春季第一场透雨预报的《重要气象信息》。5日05时继续发布全省白天到夜间,大连、鞍山南部、丹东有中到大雨,其他地区有中雨的预报。预报与实况相符。

6 结语

6.1 2002年辽宁春季第一场透雨预报要点是:(1)河套低槽在东移中有西北路径冷空气加入,乌拉尔山高压脊发展引导巴湖冷空气东移南下进入影响槽,使影响槽东移发展;(2)位于我国东部的低空急流引导西南涡、暖湿空气迅速北上;(3)西风带冷空气、低纬暖湿空气在辽宁上空交汇。

6.2 数值预报及其释用产品的透雨预报应用:(1)大范围准饱和湿度区是春季透雨预报的必要条件;(2)有与低值系统相配合的涡度带、急流、上升运动区;(3)综合分析各种数值预报和释用产品。