

低纬高原冬季寒潮天气个例分析

刘 丽

(云南玉溪市气象台, 653100)

冬季影响云南的降水天气系统主要是南支槽和北方南下的冷空气,如果只是单一的南支槽或冷空气过程,则系统移速较快,一般只产生局部性的降温或阵雨(雪)天气。但是当南支槽在东移过程中与北方南下的强冷空气相遇时,则因高、低纬系统的配合影响,势力强大,移速缓慢,持续时间长,就会给云南省带来大范围的强降温、强雨雪天气。

2000年1月29~31日,云南省自东北向西南先后出现了一次明显的降温、降雨、雪天气过程,滇中及其以东地区普降大雪,滇西南普降大雨,最大降水量出现在滇西南。地处滇中的玉溪市自29日夜间开始,也自北向南出现了降雪、降雨天气,降雪量由东北部向西南部递减,而整个过程的强降水中心则出现在西南部的新平县。

表1 各代表站降水降温实况

	降水量/mm		最大积雪 深度/cm	最低气温/℃	
	30日	31日		30日	31日
澄江	17.0	9.4	16	-0.5	-1.2
易门	16.0	20.7	3	0.4	0.4
华宁	2.7	15.9	8	0.5	-0.7
江川	6.0	18.2	27	0.0	-0.9
玉溪	21.6	25.0	7	0.8	0.2
通海	4.0	15.4	19	-0.6	-1.5
峨山	22.7	23.8	9	0.2	0.0
新平	29.3	23.7	0.5	1.0	0.5
元江	11.6	22.9		9.8	6.6

从表1可以看出,降温最强的区域是东部的澄江、通海,积雪深度最大的区域与强降温区基本一致,而最大过程降水量则出现在西南部,这与两个影响系统所产生的不同作用是有关系的。下面从高空、地面形势及主要物

理量场进行技术分析和总结。

1 形势场分析

29日08时700hPa(图1),在汉口、成都至拉萨一线有一横切变,切变后部在兰州和格尔木附近分别有一小高压;从四川盆地到云南省东北部等温线密集,形成向南伸的冷舌;0℃等温线已位于贵、滇交界处,威宁温度为-8℃,昆明与成都的温差达-12℃、与武都的温差达-16℃。风场的配置也很有利,切变前的昆明为 $16\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的偏西风,切变后的成都则为 $6\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的东北风,宜宾、武都为 $4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的偏北风。

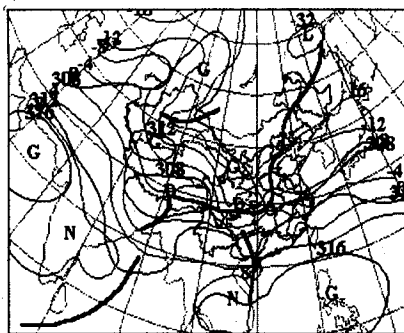


图1 29日08时700hPa形势

29日08时500hPa(图2),欧亚中高纬为两槽一脊形势,高脊位于中西伯利亚一带,在新疆盆地有一小横槽,中纬度地区从河西走廊到四川盆地北部为西北或西偏北气流控制,24小时变温达-8℃左右。低纬度地区在阿拉伯海和南海分别为5880gpm的副热带高压控制,南支槽位于90°E附近,槽底南伸到16°N附近,并有较强温度槽与之配合,温

度槽稍落后于高度槽,未来南支槽加强东移的趋势较为明显。云南省南部为槽前的西南气流,北部为西偏南气流,随着南支槽的加强东移,29日20时已完全转为槽前很强的西南气流所控制,西南风风速达 $28 \sim 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

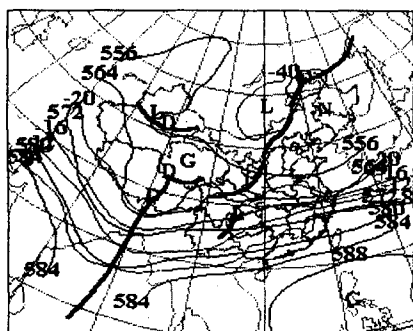


图2 29日08时500hPa形势

29日14时地面图上,静止锋位于滇东北,锋面附近已开始出现降雪,但强度较弱,在高层引导气流的带动下,强冷空气从四川盆地自滇东北进入,导致地面静止锋加强并向西南缓慢推进。20时,静止锋西南移到大理、昆明、蒙自一线,在昆明附近出现了+7hPa的变压中心,锋后出现了 $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上偏东风和偏北风。

2 主要物理量场分析

一次强降水过程的发生必须具备三个条件,即充足的水汽、强烈的上升运动和较长的持续时间。下面从这三个方面分析主要物理量场。

2.1 水汽条件

分析29日08时850hPa的水汽通量散度场(图3),水汽辐合区位于云南省以西到孟加拉湾,20时辐合区继续北抬,水汽辐合强度从西南向东北递减,这与此次过程的水汽来源是相符的。700hPa的偏南风风速达 $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。强盛的槽前偏南气流把水汽从孟

加拉湾输送到云南省上空,因而水汽辐合区位于云南省到高原南部,水汽辐合强度滇西南大于滇东北。

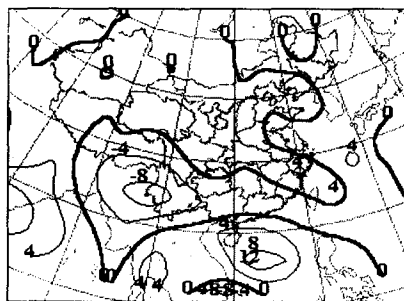


图3 29日08时850hPa水汽通量散度
 $/\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

2.2 动力条件

分析29日08时的700hPa涡度场和500hPa垂直速度场(图略),在 26°N 附近为正涡度区,与切变线的位置相一致,说明切变附近,气流的气旋式切变较强;而在切变后部的酒泉到西安附近则为负涡度区,这一区域正好是中西伯利亚高脊前冷空气下沉气流处。负涡度区所在的区域垂直速度为正值区,为下沉运动,有利于切变的加强南压,从而带动冷空气南下。南支槽前的高原南部到云南省则为正涡度、负垂直速度配置,有利于槽前上升运动的加强和维持。南海副高附近则为负涡度、正垂直速度配置,有利于副高的维持。由于南海副高的阻挡,使得南支槽的移速缓慢,冷空气从东北部灌入后在云南省上空滞留,两种性质不同的气流相遇,产生了剧烈的强迫抬升运动,从而造成强降水的持续。沿 102.5°E 垂直速度场的经向垂直剖面分析(图4),29日08时低纬高原从地面到高空均为负值区,负值最大的区域在700hPa到300hPa之间;29日20时过程开始时,整个低纬高原已为负值区,负值中心随高度向北

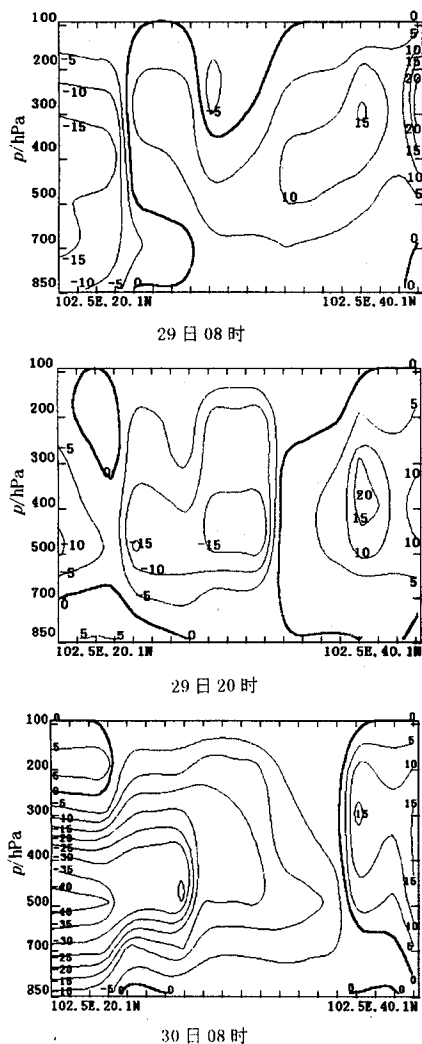


图4 沿102.5°E垂直速度的经向剖面

单位: $\times 10 \text{ hPa} \cdot \text{s}^{-1}$

倾斜;30日08时,负值中心继续向北扩大,中心值继续增大,最大中心仍位于低纬高原。

高原南部到云南省的负垂直速度区从29日08时开始一直不断增强,并达到负的最大值,正说明了南支槽前暖湿气流与高纬南下的冷空气相遇时所产生的强迫抬升效应。

以上的分析表明,由于强冷空气是从滇东北进入的,因而降温强度从东北向西南递减,而南支槽前的西南暖湿气流则把水汽从孟加拉湾自西南向东北输送,因而水汽辐合强度从西南向东北递减;滇东北降温强、水汽小,出现降雪天气但降雪量不大;滇西南水汽充足、降温相对较弱,因而出现了强降水天气;滇中则因冷暖空气均较强,从而出现了中到大雪天气。

3 结语

通过这次过程的分析,可以得到这样的经验,冬季强寒潮天气过程预报的高空形势场特征为:500hPa中高纬高脊位于中西伯利亚附近,脊前有较强的24小时负变温区,中高纬度为西北或西偏北气流,低纬度南支槽位于孟加拉湾,槽前后阿拉伯海和南海分别有5880gpm的副高维持;700hPa切变附近等温线密集,温度梯度大,切变已过成都且南压的趋势明显,则即使昆明站700hPa温度达不到本站的经验统计指标 -2°C ,也可作为冬季降雪天气起报的形势场;而降雪量的大小则取决于南下冷空气的强弱和槽前西南暖湿气流的强弱。