

云雨信息预报中期转折天气

蔡 尔 诚

在一次中期(3—7天)回暖少雨过程中，并不是天天碧空无云，而常常有或多或少的高、中云侵入，有时甚至有低云和少量降水。同样，一次中期低温久雨过程，也不是每天都有降水，其间也有短时的无雨间歇。因此，我们按照云、雨侵入本地的阶段性，能把一次中期天气过程分解为至少两次短期“起云”或降水的过程。通过仔细观测各次短期云、雨过程，可以发现一种有趣的现象：即中期过程转折前，其表现的短期云、雨特征有一次(少数时候出现两次)“显著变化”——指由前期一种云系变为后期性质相反的云系(如前期在弱西风中Ci发展，后期变为在偏南大风中Ci发展)。我们称这种现象为中期天气转折的信息。

依此思路，经1966—1978年14年的连续观测，我们总结出符合“显著变化”的10类云天。下面列出由回暖少雨向低温久雨转变的5类云天(附表)：

附表

类型	本 站 云 天 特 征		未 来 久 雨 低 温 %
	少 雨 天 气 前 期	发 生 显 著 变 化 时	
1	Ci(Cs)不发展	Ci(Cs)系统发展侵入	84.0
2	侵入本地的云系弱	侵入云系显著加强	90.0
3	侵入的云系速度慢	侵入云系速度加快	90.0
4	云系侵入时回暖 (偏西风或弱风)	云系侵入时降温 (偏南风或风加大)	93.5
5	无系统性云系影响	弱降水云系侵入 (短促、连续)	91.0

注：云天描述的文字尽量从略。

我们从1972年起，经7年实际应用，3—10月准确率在70—80%。我想要使预报准确率在此基础上有所提高，就要对云天现象进行天气学分析。因此，本文介绍三个个例，一方面具体说明怎样观测云天；一方面讨论云天与天气形势结合作中期预报的一些问题。

一、单站云天怎样反映中期天气变化

1972年7月18日开始，本地转入回暖少雨天气，至21日观测到向低温久雨转变的云天特征。7月17—21日单站云天特征情况如下：

17日14时气温为23°C，日降雨量33.4mm。雨后转晴，偏西风，气温下降。

18日14时气温为29.5°C，无降水。西风转南风，急速升温，17时Ci、Ac侵入。

19日14时气温为30.2°C，日降雨量0.3mm(另星阵雨)。云天由18日的Ci、Ac密合为As，6时西边云消，9时转晴——少雨期内第一次云系结束。

20日连日高温微降，14时气温为29.4°C，间有零星阵雨，降雨量为2.0mm。7:30起由Cs、Sc组成第二次云系侵入。

21日14时气温为28.9°C，降雨量为0.0mm，云天仍持续20日的情况，无衰退征兆，偏南风明显加大(10m/s)。

分析以上资料，可以看出以下几点：

1. 18—21日是一段中期回暖少雨过程
2. 少雨过程由两次系统性的短期云(雨)过程组成：

第一次(18—19日)，弱南风升温中Ci侵入，云系从侵入至移出<24小时，属系统较弱之云。

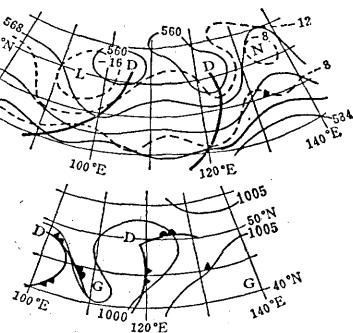
第二次(20—21日)，强南风降温中Ci侵入，云系稳定(从侵入起已延续48小时)，属系统较强之云。

3. 两次过程相比，发生了“显著变化”，即云系侵入时的风由弱变强，温度由升变降(符合附表中第4类型)，云系由弱变强(符合类型2)，按照我站的分型预报指标，未来至少有4—5天降温久雨天气。实际情况是，从23日起，连续下了4天雨，14时气温降至22—25°C之间。

为说明局地观测到的云天变化是怎样反映中期天气变化的，我们查阅了18—21日逐日20时500mb和地面形势图。

18日本站处于海上高压后部，暖区前850mb上有强暖平流，因此出现偏南风，强回暖，伴有Ci、Ac侵入。500mb上亚洲中纬环流较平直(图1)。

19日地面低压向东北移动，速度较快，冷锋已



通过本站。相应地本站云天出现短促（快雨快晴）特征，这是第一次云系所表征的天气系统。500mb上原在95—105°E的槽加深，并东移至105°—115°E。在槽加深东移的同时，海上脊也发展。20日本站处于脊后槽前，地面受西南暖锋影响（图2）。由于此次是受暖锋影响，故出现了与18日受冷锋影响的不同云天特征——南风弱、降温（850mb上没有18日那样的强暖平流）、Cs侵入。21日槽加深为闭合中心，海上高压发展，在两者对峙形势下，地面低压移速变慢，高低压间气压梯度加大，偏南风增大。同时，单站云系呈现平缓延续地侵入，亚洲中纬的平直西风形势已不复存在。

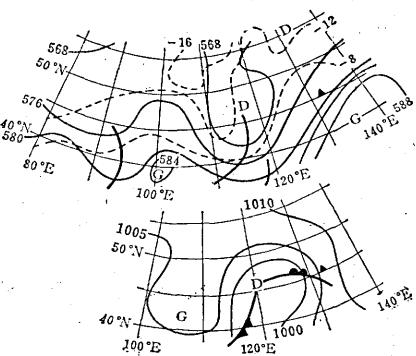


图2 1972年7月20日20时500mb与地面形势图

综上所述，可以看出：

1. 单站由“弱南风回暖中的短促云系”变为“南大风降温中的平稳云系”，是本地地面系统由“冷锋快速移行影响”变为“低压暖锋缓慢移行影响”的反映。

2. 地面影响系统的上述变化是与500mb上由平直西风槽线影响变为深厚低涡影响相一致的，而这一变化也正是亚洲中纬地区环流调整的结果。

3. 因此，单站局地云天演变间接反映了亚洲地区环流的调整，而这一调整使本地处于长波槽前，带来了4—5天的低温久雨天气。

通过反映地面系统而间接反映高空环流，这是从许多个例分析中总结出的用单站云天演变预测中期天气的实质。但是否每一次都能全面地反映高空环流调整呢？这就引出下面一个新问题

二、单站信息在什么条件下无效？

例如，1970年3月20日开始回暖久晴，到23日观测到向低温久雨转化的征兆。比较20—23日这段天气中的两次短期云天过程，发现第一次过程（20—21日）云系短促，并只发展到Cs阶段，第二次过程（22—23日），云系平稳，并发展到As阶段，云系由弱变强，符合类型2，应预报从次日起有4—5天降温久雨天气。但实况却是从25日起连续三天强烈回暖无雨。

这次单站天气信息失效的原因，可解释如下：

20—21日本站出现Ci→Cs云系是受500mb横槽内一条东西向槽线的影响，由于地面处于大高压前，仅有高空槽线影响，只出现一些高云天气。

以后三天，乌山高压脊东移至贝加尔湖，横槽逐渐变为东北—西南向，22—23日本站第二次受槽线影响，这次槽线较强，对应地面有一条冷锋，因而本站云系加强，出现了Ci→As的中云天气。

单站云天变化反映了两次强度不同的槽线活动，但是由于这两条槽线是处在尺度更大的亚洲环流背景上的系统，东亚地区没有受长波槽影响，而是长波脊移近。因此，在这次槽线影响结束之后，不是低温久雨，而是回暖久晴。

这个例子说明，单站云天演变，只能反映直接影响本地的那个系统的特征，它是否反映了更大尺度的环流形势的变化，就是中期预报的关键。在这种情况下就应以形势为主要依据，纠正单站信息的“短视性”。

三、单站信息与天气形势矛盾时的处理

另外，还有一类情况，即500mb上长波槽的发展比单站信息晚，因而在作预报时应以单站信息为主要预报依据的。

如1972年2月6—9日，本站为回暖久晴天气。以云天为标准，6—9日包含两次短期过程：第一次（6—8日）是碧空回暖，第二次（9日）变为Ci侵入回暖，出现了类型1的云天变化，预兆未来至少有4—5天的降温久雨天气。

根据上一节的讨论，用天气形势来鉴别单站信息有无“短视性”。我们看到亚洲中纬环流平直，至9日基本上仍维持平直，即产生低温久雨的长波槽在图面上还未出现。甚至连产生单站Ci侵入的短波系统，也无法查到。若以当前形势为主，应预报回暖无雨持续。但我们又看到，9日与6日有一个很大的不同之点，就是上游75—85°E间有强冷空气侵入，因而长波槽的发展有了“潜在”的可能。通过许多类化的个例分析发现，在这种情况下，单站信息早于长波槽的发展，因此应预报未来将出现低温久雨。实况是2月11日在95—125°E长波槽发展，本站10—13日连续降温，降雪二天。

四、小结

1. 用单站云天信息作中期天气预报是通过直接影响本地的系统的反映，来间接反映更大尺度的环流形势的变化。

2. 单站信息与500mb欧亚环流之间有两种关系可能：相互一致和相互矛盾。相互一致时，单站信息的预报效果最好。相互矛盾时按两种情况处理：当长波系统稳定少变时，以形势为主要依据；当环流形势有潜在变化可能时，以本站信息为主要依据。

以上认识是根据1970—1972年几十个个例分步的结果，天气图资料延长后，尚需进一步总结。