



气象站预报

# 云系与天气系统

孙海鹰

(陕西长安县气象站)

气象站预报开展后，对云的观测和分析受到了广泛的注意，随着探空资料、雷达和卫星云图的使用，云在天气预报中的使用价值越来越大。云系不仅反映本地上空的气流特征，而且在垂直方向，也可反映大气层结和凝结，在准水平方向上，是天气系统侵入的明显标志。所以，云成为县站预报员“登高望远”的好途径。下面谈谈我们观测云系侵入方向分析高空天气形势作预报的体会。

## 一、不同方位云系与天气系统的关系

东方位 日出时有层积云两成左右，表征本站南侧有切变线活动。若云随太阳升高而西上，则午前有中等以上强度的降雨。即使云当时不发展或趋于消散，下午有较明显增温增湿，还是容易出现不稳定云系和降雨。

东南方位 有毛卷云或钩卷云侵入，多是位置偏东的暖式切变线影响，一般天气无大变化。但若有前倾状扇面的积雨云侵入，6—12小时本站有大雨。

南方位 有自南向北的长条卷云或辐辏状卷云侵入，表示 $35^{\circ}\text{N}$ 以南的横切变北抬，如有北支系统配合，24—36小时影响本站有中一大雨。

西南方位 有辐辏状卷云或高积云、钩卷云侵入，是高原涡（或切变线）、高原槽影响本站的征兆。

西方位 有辐辏状卷云或高积云侵入，表示距本站10—15个纬距有西来槽，若地面吹偏西风且相对湿度上升，气压连降，则24小时有明显降水。若太阳落入系统性高积云中，风向由东北转偏西，则12—24小时有雨。

西北方位 有系统性钩卷云或长条状中、高云侵入，特别是出现视仰角超过 $45^{\circ}$ 的钩卷云时，即表示西北槽下滑将影响本地有阵性降水。若指示云上午出现，则下午到傍晚有雷阵雨；若中午出现，傍晚太阳落入高积云，当晚有雷阵雨。但若云系由西北经北转成东北向，不加厚，则说明系统偏北东移；若有大片伪卷云连成 $90^{\circ}$ 以上扇面，积雨云成前倾状侵入，是锋面前强

雷雨的前兆。

北方位 有长条状卷云、拉丝云（细、长、薄、高的卷云）、辐辏状卷云向南发展，是蒙古横槽（包括东蒙冷涡后部的副槽）南下影响本站的征兆；夏季有雷阵雨，冬季有大风降温降雪，尤以降温最为明显。

东北方位 有钩卷云侵入，是北方横切变南压，有较强冷空气从东北南下的征兆，若配合西南有天气系统，24—36小时本站有中一大雨，沿山地区有暴雨。

除了以上八方位的云系对天气系统有指示意义外，我们还发现横贯全天的拉丝云，不仅对预报大风有很好的指示意义，而且对了解急流的变化、环流的调整、天气季节的转换都有一定的作用。还有南部天边自东向西平行排列的簇状密卷云是西太平洋副热带高压北抬将控制本地的征兆。另外还有其他指示形势变化的云系，这里就不一一列举了。

## 二、辐辏状云的指示作用

辐辏状云是最主要的系统性云，它的出现与低值系统的形成、发展、移动，和高空急流及切变线上扰动的加强、摆动都有着直接的关系。本地的辐辏状云系多从西南、西、南方位侵入。

西南有辐辏状卷云入侵，一般500毫巴高原槽在 $90\text{--}95^{\circ}\text{E}$ 东移，或有高原涡在 $95\text{--}100^{\circ}\text{E}$ ，并向东北偏东方向发展移动。若发展成卷层云，则24—36小时有降水。若辐辏点沿南山东移（即从西南到南，再转到东南方）则表明天气系统偏南东移，对本站无大影响。若短期内云不发展，辐辏点不移动，表明系统位置少动。如西南有辐辏状高积云、波状高积云，尤其是积云状高积云侵入，则不仅表明系统较强，而且到达本地后，不稳定性增强。在12—24小时内出现降水，量也大。下面用实例来说明。

1977年4月11日天气晴朗，但西南方出现了少量辐辏状卷云，次日我们看到11日20时500毫巴图上，在开心岭附近（ $33^{\circ}\text{N}, 95^{\circ}\text{E}$ ）有一低涡。12日上午，西南卷云少变，08时500毫巴图证实低涡少动，12日

下午4时，西南卷云发展。本站“当家指标”反应24—48小时有中雨。我们综合分析，预报24小时左右高原槽（涡）将影响本站，有中等强度的降水。13日上午风向由东北转为西西南，下午开始雷阵雨，雨量7.9毫米，当晚又降雨15毫米。

当西来槽（包括出高原后沿35°N东移的高原槽和从西北向东南，到高原东部明显加深的低槽）发展时，在其南端常有一支明显的南支急流，在急流轴的南侧（或右侧）就有辐散的卷云区向东传播，也常有波状云出现。所以当我们在测站观测到辐辏状卷云自西侵入，再结合单站高温、高湿、低压和500毫巴格尔木高度减郑州高度的差值连降等特点，就可以判定此槽是发展的，并将影响本站。有时本站要在24—36小时以后才出现降水。但如有系统性中云侵入，本站在12—24小时内开始降雨。过去我们曾以为，西来槽在简易天气图上看得比较明显，不作云系分析也可以判断。但实践中的挫折教训了我们，西来槽在移动速度上受诸方面因素影响，其移速不易掌握，常造成短期预报失误，而云系的变化能帮助我们作出较正确的判断。另外，当一场降水结束，云区东移转晴后，6—12小时又有辐辏状卷云侵入，由于天气图的图次少，不能及时反映，这时利用云系的指示性，能对天气变化作出较正确的判断。

1978年6月30日，省台分析：三天内，本地受长波脊前西北气流控制，原在巴湖的低槽偏北东移，除陕北受低槽底部冷平流影响有小雷阵雨外，其余以晴为主。但我们根据本站的“形势与单站资料结合的预报指标”和单站特征历史个例分析，24—48小时将出现大雨、大风。29日、30日接连观测到有系统性卷云、层积云侵入，由此，我们分析虽西部有强大高脊，但西来槽和锋面可能已“兵临城下”。因此，我们发布了30日当晚和次日傍晚有雷阵雨，7月初有大雨、大风的预报。实况是当晚出现小雷阵雨、大风。7月1日上午天气暂时转好，但西方有辐辏状高积云侵入，下午就出现了中一大雷雨。

在切变线（尤其是暖切变）上常常出现涡旋云系，其北侧有向外辐散的卷云。在测站观测到自南向北移动的辐辏状卷云，即表明切变线北抬，本地处于辐合区内，常有大雨。可是在天气图上有时难以判断切变线的摆动方向，而这种南北向的辐辏状卷云可以帮助预报员作出较正确的判断。

1977年7月16日，自南向北出现了辐辏状卷云，这表明我省南部有切变线存在。我们又普查了历史上夏季河套高压与西太平洋副高暖切变的个例，说明这种情况下陕南易出现较大降水，我县沿山的偏南地区有小雨，而西安以北24小时内无明显降水。实况和大台次日的形势分析都证实我们当时的分析是正确的。

### 三、两方位云系叠加与天气

我们本地常见的两方位云系叠加有三种形式：一是辐辏状卷云从西南侵入，同时西北方有钩卷云侵入，这是北支系统配合高原槽（或北槽南涡）影响本地的征兆；二是先有南北向的辐辏状卷云，不久又有钩卷云或辐辏状高积云从西北侵入，这是西北冷槽加横切

变，是辐合加强的征兆；三是由东北侵入的钩卷云和从西南侵入的辐辏状卷云或高积云碰头，这是高原槽（涡）配合冷空气从东北南下而形成的特殊景象。这三种情况，都是本地大雨或暴雨的主要、最明显的云系特征，如只从单站地面要素上，是难以把这些大、暴雨个例分离出来的，所以我们认为这种云系的叠加也是单站暴雨预报中特别应该注意的。

从卫星云图上分析，当南支急流云带向东北扩展时，从西、西北方有低槽云带东移与急流云带相遇，在其交汇处，易出现较大降水。但是在卫星云图上分析云带的合并问题，如同天气图预报中南北槽的叠加一样，是否合并和合并的地区是较难判定的。对单站来说，密切监视两个方位的系统性云系，再结合大台形势分析和单站指标，就可能得到正确的判断。如不注意云系的分析，就可能造成预报失误。

通过总结经验教训，我们把分析云系特点和单站特征个例分析作为短期预报的主要环节，1978年出现的东北、西南云系叠加和西北、南北向云系叠加产生的大、暴雨，我们都及时预报出来了。

1978年5月28日中午，毛卷云从东北方侵入，同时西南方有系统性卷云侵入。我们结合单站中一大雨的预报指标和大台的形势分析，预报29—31日将有明显降水，建议尽快收麦，趁墒种秋。当天日落时，有辐辏状高积云侵入。20时500毫巴图上，哈尔滨—乔巴山有一横切变，高原中部格尔木有一低槽。卫星云图上，在切变线南侧的长春一二连有东西向的带状云，东段密实为中低云，西段为向西南散开，松散的中高云，西安以西有排列整齐的中高云条。由于东北冷空气南下和西来系统配合，造成29—30日的大雨。

我们所见到的由东北方侵入的钩卷云，都在短期内出现了大雨或大暴雨。我们分析，这不仅与切变线南压有关，还可能和本地上空强烈扰动有关。对此，我们认为有必要作进一步的研究。

## 四、讨 论

我们对云系与天气系统的关系进行了十多年的观察和分析，并将经验指标用于预报业务。三年来经实际使用效果较好，短期预报的质量明显提高。下面谈谈我们的两点看法：

1. 云天变化是一幅“活的小天气图”。云的变化是大气中水汽凝结和升华的宏观现象，它和天气形势有密切的关系。它虽然范围不大，但却不受图次的限制，有连续性。因此，把云天与简易天气图、单站资料结合分析，就有可能抓住影响本地的天气系统，有利于提高短期预报的质量，尤其是可以用它监视灾害性天气（暴雨、大风）。我们认为作为县站来说，云系的连续观测和分析，是测报的不可少的项目，也是短期预报不可少的工具。对于大台，如能配合天气图、卫星云图，云系的观测也是有参考价值的。

2. 县站应尽量利用云天变化和单站要素，弄清测站处于高空、地面形势中的位置，并分析其变化，这是县站短期预报的一个重要工具。如不结合形势分析（或分类、分型），仅靠单站指标就容易出现混乱，影响预报效果。