

对指示性卷云的初步认识

湖北省英山县气象局

有几种作为降水过程前兆的卷云是许多气象员和群众所熟悉的。例如系统侵入天空的钩卷云，辐辏状的卷云或层云，特别是“马尾状”的（也表现为辐辏状）卷云等。据本站的经验，这里提到的三种卷云在各个季节对短期降水的指示性都比较好。这些云侵入本站天空时，大部分首先见于测站西北方地平线附近，然后逐渐扩展到全天。云条的走向绝大部分也是西北—东南走向，所以直观上它的辐辏点都在西北方，但云的移向不一定是自西北向东南。

继之而来的云系演变，在冬半年多半相似于中高纬度的典型暖锋云系。有时本站天空出现卷云后不久即消散为晴空，过一段时间后才出现 $C_{M5}-C_{M7}-C_{M2}$ 的云系顺序；有时是 $C_1-C_S-C_{M1}-C_{M3}$ 反复几次后，才稳定加厚成降水云层 A_{sop} 或 N_s 。在夏季，情况就更复杂一些，有时在卷云出现之后就有对流云发展起来。但是，一次降水过程之前首先出现上述卷云，这一点具有一定普遍性，因而也就具有一定的预报意义。

在省气象局的指导帮助下，近年来我们借助于卫星云图，并对照天气图，初步认识到上述指示性卷云乃是高空西风槽云系的前驱。同时，也了解到它们的部分外貌成因。

每当本站天空出现这些卷云的时候，卫星云图上可以看到在本站西北方有一片盾形的云区（见图1），用红外云图和可见光云图对比判断，整个云区的上面一层都是高云，形如风拂禾穗，后界光滑，前方有向

下游飘泄的卷云线，多数情况下都是朝着东南方。用卫星云图分析表明，这是低槽云系。

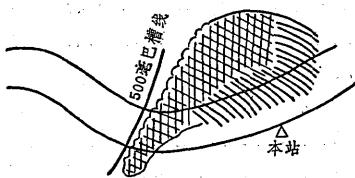


图1 云区位置示意图

对照高空天气图，云的后界大致就是500毫巴槽线位置。本站天空出现的西北—东南向的平行卷云带（直观上呈辐辏状），就是从低槽云区前方延伸出来的卷云线。在少数情况下，它呈东—西向或南—北向。我们发现它的走向总是和500毫巴到200毫巴的热成风方向一致的。这是因为这些卷云都属于高层对流性的直展云。高空风明显的垂直切变（热成风），使云在发展过程中不断倾斜伸展。假若（见图2）云底风的矢量为 OL ，云顶

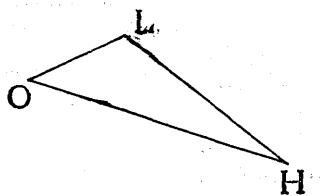


图2 风的矢量示意图

风的矢量为 OH ，设初始时刻云顶云底都投影在 O 处，经过单位时间后，云底到达 L 处，云顶到达 H 处，因此云在地面的投影就拉开成 LH 了。而 LH 就是云顶和云底风的矢量差，在准地转风的情况下，它也就是热成风。虽然高空风随高度有明显变化，但是热成风的方向随高度和

厚度不会有急剧的变化（因为它是由平均温度场决定的）。所以用500毫巴（卷云下限）到200毫巴（卷云上限）的热成风代表一般卷云底到云顶的热成风，在方向上不会有很大的出入。

在比较标准的情况下，本站看到指示性卷云时，正处于500毫巴槽前靠近下游的脊线处，所以500毫巴风向是WSW或W。由于低槽一般是后倾的，在200毫巴高度上，本站处于低槽下游的脊前，风向NW或WNW，风速远较500毫巴为大，因而（见图3）热成风是NW

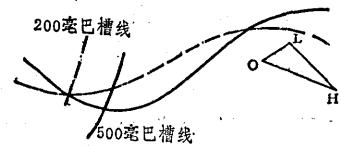


图3 槽前热成风示意图

风。所以我们看到的天空卷云带和卫星云图上的槽前卷云线大都是NW—SE向的。

有时一个槽刚移过本站，本站上空500毫巴为NW风，而上游又有另一个槽已接近，槽前卷云往往越过两槽之间的浅脊，在脊前侵入本站，这时本站上空200毫巴的NW风反而不如500毫巴的NW那么陡（见图4），因此热成风是W—E向。



图4 槽后热成风示意图

这时候我们目测的卷云带方向和卫星云图上槽前卷云线的方向也都是W—E向的。经验表明，前面一个低槽刚过，那么后一槽引起的降水过程往往不明显，所以卷云带的辐辏点在正西方对于短期降水的指示性不如在西北方好，这和观测经验也是一致的。