

指示性云的观测和运用

上海宝山县气象站

天空出现的各种云体，都是天气变化的某种反映，对于未来的天气变化都有一定的指示作用。但限于目前的认识水平，我们对某些云和天气变化之间的内在联系还不清楚，因此我们把现已初步认识到对天气变化有指示作用的云，称为指示性云。随着工作的发展和认识的逐步深入，将会发现更多与天气变化有内在联系的指示性云。目前，我们将指示性云分为两大类：一、在系统性云中形成的指示性云称系统指示性云；二、由于受地理环境影响形成的指示性云称地方指示性云。下面就扼要介绍这两类指示性云的观测记载方法，及其与未来天气的关系。

系统指示性云

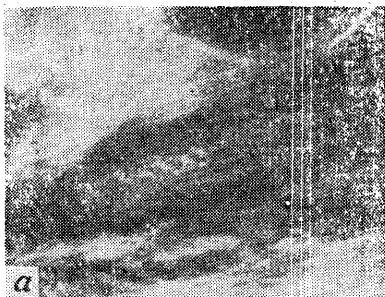
1. 辐辏状 (rad) 云

rad 云的出现与热成风、低压中心、雨区位置、高空切变等因子有关。其变化如辐辏点的转换，条数的多少，云的视角度数，云条中的结构形态(如伴有 und, cast, flo 等)，由何种云形成等特征与未来天气变化关系密切。因此，对上述特征要注意观测记载。

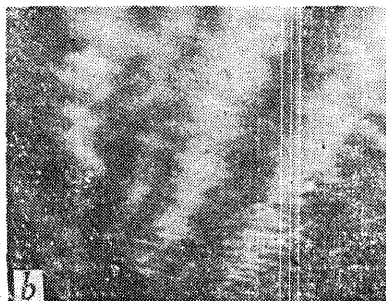
例如，Ci 或 Ac 的辐辏点顺次由 W→SW→S 方向转换，说明地面低压中心或雨区的位置在本站的 W→SW→S 方向移动。它预示着我国未来受南部雨区影响，有短时阵雨天气。这与高空 700 毫巴上暖式切变上较强的偏南气流有关，地面在长江以南常有静止锋存在或形成。

又如，Ci 或 Ac 的辐辏点由 SW→W 转换，这是地面低压中心或雨区东移接近我地的征兆，一般在 24—36 小时我地将转连续阴雨天气。

这类辐辏维持的时间越长，rad 云条越多 (> 5 条)、辐辏的视角度数越大 ($> 90^\circ$)，则后期阴雨时间越长。当 rad 云条中伴有 cast, und, flo 云体形成，则后期将有中一大雨出现。这与高空 700 毫巴的西南低槽或印缅低槽在东移中发展加强，以及地面成都附近常有低压中心东移有关。图 1 为 rad 云的两张照片。



a. Ci fil, 辐辏点偏西，云条视角 $> 90^\circ$ ，云条中伴有 .Cc flo



b. AC, 辐辏点偏南，双层，云条从偏南划过天空与偏东天边相连

图 1 rad 云

2. 堡状 (cast) 云

当低层暖平流作用加强，云层稳定度减小，在云层范围内发生对流，部分云顶穿过上面的逆温层形成 cast 云。cast 云的出现，表示该层大气处于不稳定状态。它的变

化如出现的方位，云顶倾斜方向，分布范围，视角大小，顶部形态(如圆顶状、城堡状、翻滚状、八字状等)，由何种云体形成等与未来天气变化有密切的关系。对上述特征需要注意观测记载。

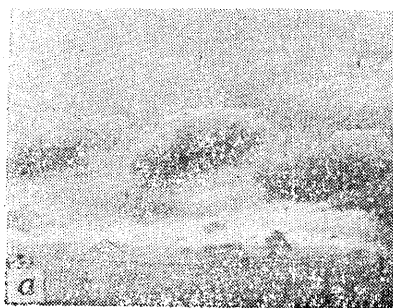
例如，cast 云出现在凌晨沿江地区 40° 以下的天空，底部呈长条顶部呈锯齿状，日出后即逐渐消失，这是晴好天气的征兆。它的出现表明日出前江面上空一浅层 (850 毫巴以下) 温度下暖上冷，容易产生一些弱对流性云，日出后随着气温的升高，这种浅层不稳定状态被破坏，弱对流性云消失。这类弱 cast 云常出现在高压或高压脊控制下。

又如，Ac cast 或 ci cast 出现在 SW—W 方向 90° 以下天空，顶部常有一块块云团起伏，往往有几层重叠排列或类似八字形向两边散开，维持或反复出现，时间一般均在 30 分钟以上。它的出现预示本地在 36 小时内将会产生中雨以上降水。这种 cast 云常出现在西南倒槽与冷锋南下相结合的过程中，高中层气层处于不稳定状态下。

再如，在下雨或阴沉天气时，在天空的任何部位，当出现似浓烟上冒、云顶呈圆滚状起伏的 Sc cast 或 Ac cast 时，未来 6—12 小时将有产生大暴雨的可能。这时，本地常处在高空暖式切变和地面低压中心附近，由于强烈的辐合作用，造成中低空气层极不稳定。图 2 为 cast 云的两张照片。

3. 悬球状 (mam) 云

mam 云多出现在 Cb 底部，在 Ci, Cs, Ac, As, Sc 的底部有时也会产生 mam 云体。它主要是由于云体底部有较强烈的上升和下沉气流或上下扰动所造成。它的变化特征如



a. 阴雨天气条件下, 在AsAc云体下, 出现一块块起伏的Sc cast云体



a. Cb底部形成的mam云

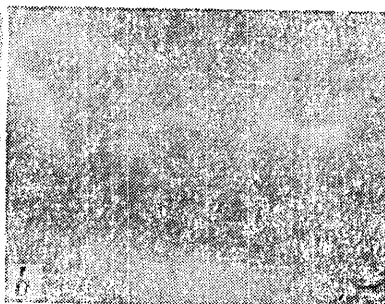


a. 偏南方圆弧形灰白色Ac lent



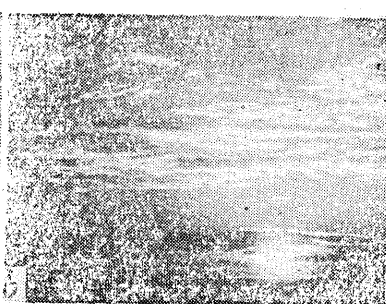
b. 在As下方出现似浓烟上冒的Sc cast

图2 Cast云



b. 在阴雨天气中Ac底部出现的mam云

图3 mam云



b. NW方长条状两头尖的Ac lent

图4 lent云

mam云在何种云体上形成,下垂的形态(球状、葡萄状),出现的方位、色泽等,都与未来天气变化有密切关系。对上述特征要注意观测记载。

例如,在Cb底部产生灰黑色似葡萄状一串串的下垂云体,它预示着不久将有雷雨和大风出现。它常与地面上急行冷锋相伴出现。如mam云呈灰白色球形,出现在雷雨过后,则是天气即将好转的征兆。它可能是冷锋南下后,由于干冷空气影响造成的云底蒸发所引起的。

又如,下雨过程中在AsAc或Sc云体上,产生灰白色扁平的球状mam云体,则是天气在未来6—12小时内转晴的征兆。这是高空槽移至测站附近,在气层中产生扰动所致。当高空槽过后,天气开始转好。图3是mam云的两张照片。

4. 荚状(lent)云

lent云是由局部的上升和下沉气流相汇合而形成的。当云体上

空出现下沉气流,使云体不能向上伸展,而且其边缘部分在下沉气流影响下逐渐蒸发变薄,形成一条条的lent云体。它出现的方位,云体结构是层状还是球状,形态特征(如长条状、圆头还是尖头、两头尖还是一头尖、圆弧状等),对未来天气变化有不同的反映,对上述特征要注意观测和记载。

例如,我地S—SW方 30° 以下天空出现圆弧状两头圆的Ac lent,云体呈灰白色。它反映雨区前缘有下沉气流存在,一般情况下预示6小时以内就会出现降水。此时地面图上雨区一般距本站300公里左右。若原来的lent云视角上抬,说明雨区北抬;若视角下降,则表示雨区在减退。

又如, lent云呈长条状两头尖,出现在N—NW方或NE方,则预示未来天气晴好。此时我地常处在高空槽后的偏北下沉气流影响下,地面受高压脊控制。图4是lent云的两张照片。

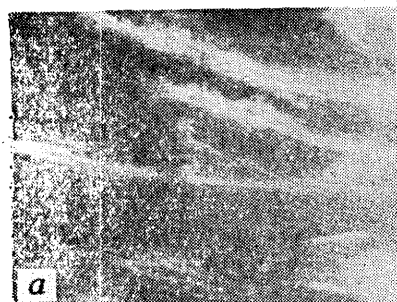
5. 钩状(unc)云

unc云是高空不同层次的风速发生较大的差异而形成的。如其上方风速大而移速快,下方风速较小而移速慢,就形成向上钩的unc云体。它出现的方位、视角、钩头方向、钩体长度、钩曲深度、重叠情况、上钩还是下钩、在何种云体上形成、移动方向等,对未来天气有着重要指示作用。对上述特征均要注意观测记载。

例如,单层较规则的长条Ci unc,成群的从偏北向偏南天空伸展,钩头朝南。这是久晴天气的征兆。通常情况下,这是东亚大槽建立时槽后强风区中的云系。

又如,Ci unc的钩体长短不一,但较规则的呈SW—NE方向排列,钩头朝东,钩的上方有flo和cast云体从W—SW方向系统上推。这是高空槽前强SW气流中的云系,在地面往往有华西倒槽东移配合。它预示未来36小时内我地将转阴雨天气。

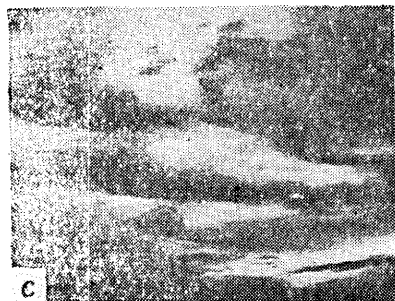
再如,较混乱的 unc 云,不规则的形成在厚的 Ci dens 下方,呈重叠状,钩朝东北,出现在偏南 50° 以下天空。这种云出现,预兆我地未来24小时内将有大雨或暴雨。其钩体长度越长,弯曲度越深,重叠层次越多,则后期降水强度越大。这类云多出现在初夏季节太平洋副热带高压与青藏暖性高压之间强 SW 气流的低压区中。云体的排列方向与重叠层次则与高空急流带有关。图 5 是 unc 云的三张照片。



a. 单层规则的长条 Ci unc 成群
自偏北向偏南伸展



b. Ci unc 钩体长短不一, 钩上方有 flo, cast 云体



c. Ci dens 下混乱重叠的 Ci unc

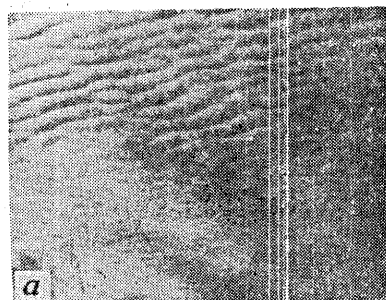
图 5 unc 云

6. 波状 (und) 云

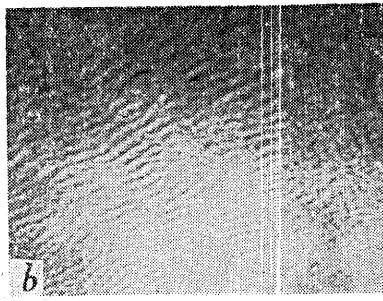
在空中,由于含有一定水汽的不同方向不同密度的气流相遇,就形成 und 云。它与风吹在水面上产生波纹一样。它出现的方位,排列的方向,波起伏的大小,条数的多少,波的长度,重叠层次,厚度、色泽等,都与未来天气变化有密切的关系。对上述特征也要注意观测和记载。

例如,在系统性云侵入后,在 E—SE 50° 以下天空出现长条波状云,云体灰白色,云条呈南北向或 SW—NE 方向排列。它常出现在 30° — 33° N 间有高空偏西风和东北风的切变,以及地面上 27° — 30° N 有静止锋存在的条件下。波体常与风向成垂直方向。出现这类云,预兆24小时内本地有中一大雨。

又如,单层成片的波状 Ac 或 Cc 出现在 N—NW 方 90° 天空。它与高空槽过境时风向风速发生激烈



a. 系统性云侵入后,在 E—SE 50° 下出现灰白色长条波状 Ac, 在 SE 有辐辐点



b. N—NW 方 90° 天空单层成片的波状 Cc

图 6 und 云

变化有关。这类云出现是未来久晴天气的征兆。图 6 是 und 云的两张照片。

地方指示性云

1. 海和尚云

海和尚云是当地群众的称呼。它是沿海沿江一带一种特有的对流发展较旺盛的 Cu cong, 它于黎明前出现在沿江 20° 以下(在长江口附近)的天空,形似古代的城墙。它是一种征兆海上台风活动的指示性云。

在沿海一带,由于海陆分布的影响,形成海陆风环流,一般情况下,白天陆上增热快,海风吹向陆地,陆地上空为上升气流,午后在沿海陆地上产生积云;夜间海上降温慢,陆风吹向海洋,海面上空为上升气流,午夜至黎明在沿岸海上产生对流性云。由海陆风环流形成的云多为淡积云,而海和尚云是一种发展较旺盛的浓积云,它的演变有两种情况:一是连续3、4天黎明前出现,日出后就消散;一是日出后不消散,而且不断向上快速发展,其顶部往往可达天顶,整天维持,有时云体还有上、下两层分布。出现海和尚云,表明海上水汽充沛,而且层结趋于不稳定,因此往往是台风活动的征兆。

经我站观测记载,在台风季节,凡出现海和尚云时,西太平洋上在 19° — 25° N、 120° — 130° E 范围内均有台风活动。如海和尚云连续出现2—3天,尔后整个云体继续发展上抬,并整日维持不消散,同时在日出前或日落后常有划过天空的青光出现,则未来台风影响我地的机率达85—90%。因此,在汛期要加强海和尚云特征的观测与记载。观测记载的项目可包括:海和尚云形成、消散的时间,云顶的起伏状态(包括云顶倾斜方向),云顶的视角高度,维持时间,有几层云体,是否伴有青光等。图 7 是海和尚云的三张照片。



a. 正在形成的海和尚云



b. 海和尚云在发展中



c. 海和尚云伴有青光
图7 海和尚云

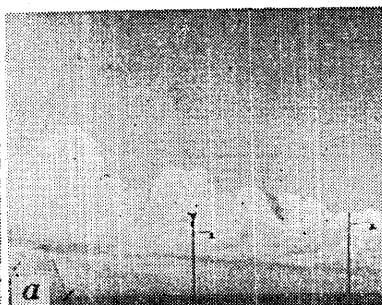
2. 长堤状云

长堤状云也是一种地方性云，它是由一个个单元的Cu hum或Cu cong云体连成一长串，云顶发展较均衡，没有大的起伏，远看象一条长堤出现在沿江或沿海 30° 以下的天空。它的底部常呈滚轴状，出现时间不定，可以在日出前也可以在白天任何时间出现，一般可维持3—4天，有时持续时间更长。在接近消散时，整层云体快速抬升，并向天顶扩散，尔后变为FcFs结束。

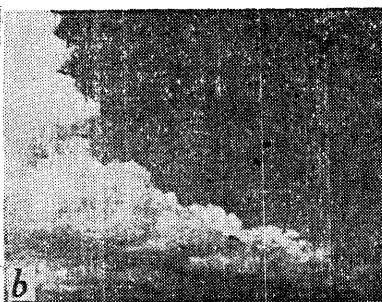
这类云出现是晴好和久晴天气的征兆。

它的形成主要与沿海大槽的建立、加深有关。当我地处在槽后偏北气流影响下，沿海上空为冷平流，此时海水温度相对较高，因此容易产生对流性云。另外，由于上空各层次气流均处于辐散状态，所以对流云生成后一直比较稳定，不发展也不消散。

这类云出现反映东亚大槽的建立，如连续多天出现，且云堤的长度不断加长，则是东亚大槽加深的征兆。对这类云要注意观测记载其出现时间、维持时间、云堤的长度、云顶的起伏形态等。图8是长堤状云的两张照片。



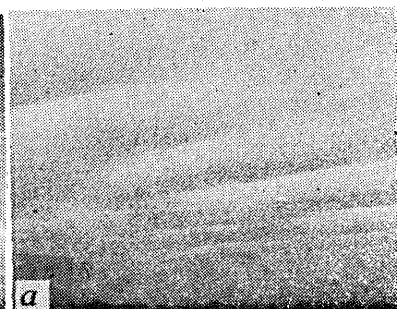
a. Cu云体连成长串的长堤状云



b. 长堤状云对流有发展，底部呈滚轴状

图8 长堤状云

雨天气即将来临之时，或产生于阴雨天气过程中。一般多出现在午后到傍晚偏东 90° 以下的天空，云条常呈南北向重叠排列。当西方有微弱的阳光照射到云体上时，看上去这种云条水汪汪、黄胖胖的，故也有称水黄胖云的。这类云的出现，表示中低空水汽充沛，预示本地12—24小时内有大一暴雨出现。“黄胖”云云条越粗大，维持时间越长，则未来的雨量越大、雨时越长。它多出现在700毫巴切变上的低涡及地面静止锋附近强烈的辐合区中。对这类云要注意观测记载其出现方位，云条的重叠情况，云条长度、形态、色泽等方面的特征。图9是“黄胖”云的两张照片。



a. 阴雨天气中出现的“黄胖”云



b. 阴雨即将来临时出现的“黄胖”云

图9 “黄胖”云

3. “黄胖”云

“黄胖”云是当地群众的称呼，也叫“黄瓜条”云。它是一种长波条状的Ac或Sc，多出现在阴