

图3 龙卷雷达回波

有的资料表明，在同一气旋式的龙卷环流中，由于部位不同，可能同时出现左、右旋龙卷，说明这种机制仍有待进一步深入探讨。

龙卷气旋和龙卷反气旋

龙卷漏斗的平均直径约250米，而龙卷雷达回波圈的半径却可达5,000米，这说明，包围着龙卷漏斗的大气中，还存在着另一高速旋转的、其截面比龙卷漏斗大十倍以上的小尺度天气系统，这个小系统旋转方向有气旋式和反气旋式的，也就是说，有龙卷气旋与龙卷反气旋。它的形成机制见图4。

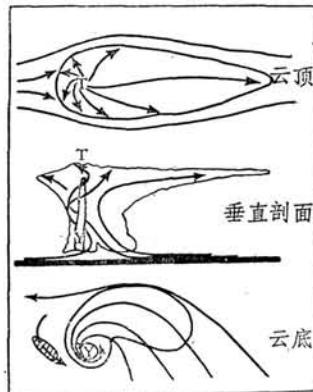


图4 龙卷环流（气旋式）形成的三度空间模式

1. 从图4可以看到，气旋式旋转的周围风场中，有一螺旋上升气流区（成熟阶段），由于旋转积雨云与周围风场（气旋式）的作用，旋

转着的猛烈上升气流区（Y）被甩到云体的右后方，此时，出现了往往伴有龙卷漏斗的龙卷气旋。中部的垂直剖面上旋转着的高速上升气流束，把近地面的大气收敛集中到一个小区域内并向上输送，当窜到云顶高度时，已成为气流辐散中心（T），旋转方向与大气下层的气流方向相同。

2. 用电影胶片计算了这个螺旋上升气流束的平均垂直速度为300米/秒，这种速度可把云底的空气在6—7分钟内带到12公里以上的平流层。而空气粒子要沿上升气流束旋转一周有时约需20分钟，这使得上升气流内的空气粒子在到达云砧高度以前，甚至还没能完成360度旋转，这表明上升气流束的垂直轴随高度是倾斜的。

3. 在螺旋形的高速上升气流中的云滴，有时由于高速上升气流过

于猛烈，水汽来不及凝结增大就已窜到云顶。这时，雷达探测中的龙卷漏斗云发生区呈一个无回波的空洞区。

有人用雷达资料分析了一个中间尺度气旋分裂为5个中尺度气旋的实例，发现5个中尺度气旋都伴有钩状雷达回波的龙卷环流。值得注意的是，龙卷环流都位于中尺度高压的边界上，这意味着中尺度高压的边界，对猛烈旋转着、从而易于诱发龙卷活动的对流云的发展提供了有利条件。由于中尺度高压前沿各有一条飑线，它们在向前传播过程中，分别交叉于若干点，这些点的轨迹线两侧的风向和风速都有很大差异，造成绕垂直轴旋转的涡旋，逐渐发展到较深层次时，就出现龙卷环流。轨迹线两侧的气流切变，可以是气旋式也可以是反气旋式的，因而形成的龙卷就有右旋与左旋之分。

由此可见，龙卷环流与中尺度和大尺度的环流背景有着密切的关系。

炮击陆龙

1975年7月25日，在辽宁省西部丘陵山地的林西县出现一次强冰雹天气过程。25日17时30分，强大雹云自北而南向林西县城南约15公里（直线距离）的消雹试验点移来。17时50分开始消雹试验，用三七高炮向西、北方对雹云进行扇形轰击。18时05分，在两门高炮继续轰击雹云的同时，突然在炮位的正东方约5公里处出现一股强大的陆龙卷，上粗下细的漏斗形灰色云柱由积雨云底直伸到地平线附近（由于有小丘遮挡，看不到龙卷是否及地，事后调查也未发现龙卷接地带的迹象）。且明显看出漏斗状云柱呈一圈圈的螺纹状，作气旋式反时针旋转。发现龙卷后，当即调转炮口，对准漏斗状云柱与积雨云底衔接处轰击。这时，见有几发泄光弹

在接近龙卷云柱时突然以较大的曲率向右偏斜，这说明龙卷云柱根部旋转的气流的强度非常之大。连续轰击40余发炮弹后，龙卷云柱根部先变松散，而后崩溃，继而整个漏斗云很快消失。这次龙卷由发现到消失约10分钟。

（辽宁昭盟气象局人控科）

• 读者来信 •

目前，不少气象台站在天气预报广播中，把空气温度称为“温度”。我们认为不够确切。温度有气温、水温、地温、泥温等等，如不明确讲是气温，往往容易造成误会。因此，建议在今后的天气预报广播节目中，把空气温度称为“气温”、“最高气温”、“最低气温”，以防造成误解。

（广西武宣县气象站 黄庆生）