

没接地的“龙卷”，算不算龙卷风？

1 龙卷风是如何形成的？

龙卷风是一种局地性、小尺度的强对流天气现象，破坏力极强。它本质上是一股剧烈旋转的空气涡旋，垂直连接雷暴云底和地面，通常出现在大气极不稳定、对流活跃的天气条件下。

龙卷风的形成需要两个关键条件：高温高湿的不稳定空气和强烈的垂直风切变。在强对流雷暴云中，上面冷的气流急速下降，下面热的空气猛烈上升。当上升气流到达高空时，如果遇到水平方向的风，就会迫使上升气流发生旋转。由于上层空气交替扰动，产生旋转作用，形成许多小涡旋。

龙卷风是“搓”出来的，中央气象台首席预报员张涛这样形容。不同高度、不同风速和风向之间的气流相互作用，会“搓”出各种大小不一的涡旋。其中某些涡旋被雷暴云中的垂直气流“拉伸”后，就会变细、速度变快，从而形成龙卷风。其原理类似滑冰运动员做旋转运动时的情形，即角动量守恒原理，通过将手脚收拢贴身获得更快的旋转速度。

龙卷风往往有一个强大的对流母体，即超级单体风暴，它具有很强的旋转性上升气流。最猛烈的龙卷风都来自超级单体。在超级单体中，龙卷风会出现在中气旋下方——中气旋是超级单体中一个直径几公里、垂直高速旋转的空气柱。

龙卷风的直径通常在数十米到数百米之间，持续时间仅几分钟到几十分钟。地面平均直径为200米至300米，最小的几十米，最大的可达1000米以上。移动速度平均为15米/秒，最快可达70米/秒。

2 龙卷风的威力有多大？

龙卷风虽小，破坏力却极为惊人。中心风力可达50米/秒—150米/秒，极端情况下可达300米/秒。中心气压极低，一般可低至400百帕，最低可达200百帕。

国际上通常采用改良藤田级数(EF级)来划分龙卷风强度，分为EF0至EF5共6个等级：

EF0级：最大风速29米/秒—37米/秒(约105公里/小时—137公里/小时)，相当于11级至13级台风。破坏程度轻微，可导致部分屋顶表皮剥落、树枝吹落、根系较浅的树木被吹倒。约53.5%的龙卷风属于此级别。

EF1级：最大风速38米/秒—49米/秒(约138公里/小时—178公里/小时)，相当于13级至15级台风。破坏力中等，可造成大片屋顶被掀起，移动房屋被吹翻或损毁严重，窗户及其他建筑物玻璃爆裂。约31.6%的龙卷风属于此级别。

EF2级：最大风速50米/秒—60米/秒(约179公里/小时—218公里/小时)，相当于15级至17级台风。破坏程度较大，足以令建筑质量良好的房屋屋顶被掀翻，移动房屋完全摧毁，大树被吹折或连根拔起。

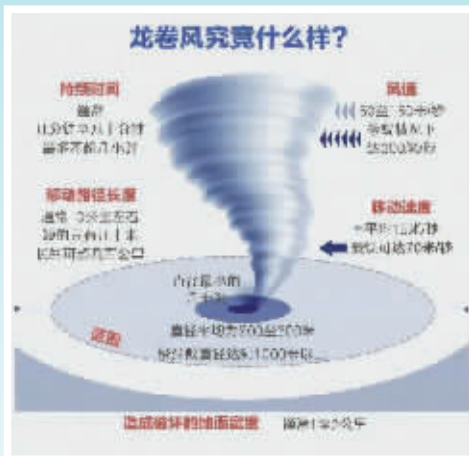
EF3级：最大风速61米/秒—73米/秒(约219公里/小时—266公里/小时)，相当于17级以上台风。破坏程度严重，可以令较结实的房屋屋顶墙壁被吹走，列车出轨甚至翻转，重型车辆被卷走。

EF4级：最大风速73米/秒—89米/秒(约267公里/小时—322公里/小时)，属破坏性灾害，房屋如地基不坚固将被卷走，汽车有如导弹般飞起。

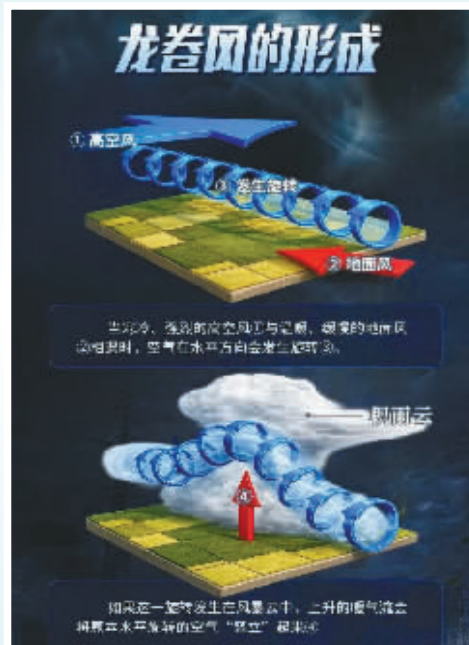
EF5级：最大风速90米/秒或以上，超越超强台风，无坚不摧，属于毁灭性灾难。坚固的钢筋混凝土建筑也能被刮起，大型汽车能被掀出超过百里。但EF5级发生概率极低，80%的龙卷风为EF0和EF1级。

我国于2019年实施《龙卷强度等级》行业标准，将龙卷划分为4个等级：一级对应EF0及以下，二级对应EF1，三级对应EF2和EF3，四级对应EF4和EF5。

此次出现在宁波上空的未及地“龙卷”，也称漏斗云，是一种未发展到地面的强对流天气现象。那么，这种悬空“龙卷”究竟是如何形成的？它与破坏力巨大的接地龙卷风有何区别？遭遇时又该如何科学避险？



图源：中国气象局



图源：中国气象报社



图源：中国气象报社

3 未接地“龙卷”(漏斗云)与接地龙卷风有何区别？

漏斗云与龙卷风最根本的区别在于是否触及地面。

漏斗云(未接地“龙卷”)是从积雨云底部向下伸展的猛烈旋转的漏斗状云柱，但下端并未触及地面或水面。它本质上仍是一股旋转的空气涡旋，只是尚未完全发展到地面。中国天气首席气象分析师信欣曾明确表示，漏斗云“没接地，不算龙卷风”。

龙卷风(接地“龙卷”)则是漏斗云进一步向下发展，当旋转涡旋触及地面时，才真正成为龙卷风。若触及海面，则称为“水龙卷”。龙卷风接地后，地面气压急剧下降，风速急剧上升，形成完整的龙卷风。

两者之间的关系可以这样理解：漏斗云是龙卷风的半成品。在理论上，人们可以通过发现漏斗云来觉察龙卷风的到来。当漏斗云进一步发展并接触到地面，就演变为破坏力巨大的龙卷风。

不过，漏斗云并不必然发展成接地龙卷。有些漏斗云可能因环境条件不足而悬在半空，最终消散。

需要特别注意的是，漏斗云本身已经是一个危险信号。它的出现意味着上空存在强烈的对流活动和旋转气流，随时可能进一步发展。市民一旦看到漏斗云，就应保持警惕，切勿在户外逗留观望。

4 如何预防和应对龙卷风？

龙卷风在宁波虽不常见，但也绝非与我们无关。据公开资料，1983年余姚、慈溪曾遭遇强龙卷风，造成人员伤亡和大量房屋倒塌；此后在鄞州、慈溪等地也先后出现过造成房屋受损或人员受伤的龙卷风事件。不过，得益于浙江多山地丘陵的地形削弱作用，以及我国东部地区相比美国龙卷风走廊在动力不稳定条件上的差异，宁波龙卷风的发生频率总体较低。正因如此，此次漏斗云的出现才格外引人关注，这也提醒我们即便概率不高，仍不可对这类极端天气掉以轻心。

相比台风、暴雨等大范围天气过程，龙卷风的尺度非常小，宽度往往只有百米左右，持续时间又短，常常在几分钟内迅速发展和消散。因此，龙卷风的预报预警至今仍是世界性难题。

虽然无法阻止龙卷风的发生，但可以通过科学应对最大程度降低伤害。以下为不同场景下的避险指南。

室内避险：务必远离门、窗和房屋的外围墙壁，躲到没有窗户的小房间内抱头蹲下。地下室或半地下室是躲避龙卷风最安全的地方。如果在家中，应躲到与龙卷风方向相反的墙壁或小房间内。可用床垫、厚毛毯覆盖身体，防范高空坠物砸伤。及时切断电源，防止触电或引发火灾。

户外避险：应观察龙卷风动态，避开其行进路径，立即朝着与龙卷风移动路径垂直的方向快速撤离。来不及逃离的，应就近寻找低洼处趴下躲避，同时用双手护住头部和脖子。务必远离大树、电线杆、广告牌、围墙等容易被吹倒的物体。

驾车避险：如果在车内遭遇龙卷风，应开车向相反方向躲避。若无法及时驶离，则果断下车，跑到低洼处躲避，同时远离车辆。千万不要试图开车追逐或穿越龙卷风。

预警信号识别：龙卷风来临前常伴随一些征兆：暗色(通常有些发绿)的云、云墙、漏斗状的云、直径较大的冰雹、轰隆作响的雷声。气象部门发布的龙卷风预警、强对流红色预警、雷暴大风预警都是重要信号，看到预警不要大意，尽量减少外出。

记者 徐嘉胤 整理