权威合作

Baide首科

龙卷风

讲λ词条

全站搜索

主尺口

声明:百科词条人人可编辑,词条创建和修改均免费,绝不存在官方及代理商付费代编,请勿上当受骗。详情>>

秒懂百科

A 个人中心

分类

半普中国・科学百科

致力于权威的科学传播

龙卷风是一个多义词,请在下列义项上选择浏览(共19个义项) 添加义项 土

- 天气现象
- 黄锦祥诗歌 《龙卷风》
- · 简·德·邦特执导美国电影

特色百科

• 杨钰莹、林翠萍、叶启田演唱的歌曲

用户

• 邓紫棋翻唱歌曲

- Skonec制作的同名游戏

• 宝可梦技能

★ 收藏 | 1 7177 | 1 683

- 游戏《Warcraft3》中技能名称
- 科普图书《龙卷风》

全部展开~

6

[lóng juǎn fēng]

龙卷风 (天气现象)

▶ 编辑





■ 本词条由"科普中国"科学百科词条编写与应用工作项目 审核。

龙卷风是发生于直展云系(cumuliform clouds)底部和下垫面之间的直立空管状旋转气流,是一类局地尺度的剧烈天气现象。龙卷风可见于热带和温带地区,包括美洲内陆、澳洲西部、印度半岛东北部等,常见的发生时间是春季和夏季^[1]。

按形态和产生环境,龙卷风可以分为多涡旋龙卷、陆龙卷(landspout)、水龙卷(waterspout)等。龙卷风在观测上表现为狭长的漏斗云(funnel cloud)或类似形态的尘土/水柱。龙卷风的风速通常在30至130 米每秒,直径小于2 公里,活动范围在0至25 公里不等,持续时间在10分钟左右,强度按增强的藤田级数(Enhanced Fujita scale, EF)可分为5个等级^[1]。

龙卷风的产生条件包括近地面的风切变和显著的垂直运动/不稳定能量,雷暴(thunderstorm)是能够满足以上条件的理想环境,也是引发龙卷风的主要原因 $^{[2]}$,其中由超级单体(supercell)引发的龙卷被称为超级单体龙卷(supercell tornado),其它情形被称为非超级单体龙卷(nonsupercell tornado)。超级单体龙卷强度的强度和规模通常大于非超级单体龙卷 $^{[1]}$ 。

龙卷风是一类气象灾害,其经过之处,常会发生拔起大树、掀翻车辆、摧毁建筑物等现象。现代业务天气预报可以通过高频率的地面台站和遥感观测对龙卷风进行预警,但对预报经验有较高要求 [2] 。此外一些地区也对龙卷风使用人工观测,此类项目被称为"风暴追踪(storm spotting)" ^[3] 。

解读江苏盐城龙卷风灾难点击了解

中文名	龙卷风	出现时间	春季,夏季
外文名	tornado	持续时间	10分钟左右
类 型	小尺度涡旋	伴随现象	强风
出 和 柚 占	执 带 退带	成 因	大与低强度放由 米似于雷由 和台风不一样

目录

- 1 简介
- 2 基本特点
- 3 形成条件
- 4 探测方法
- 5 主要类型
- 6 EF分级
- 7 易发地区
- 8 发生地区
- 泰国龙卷风
- 中国龙卷风
- 9 预测难点
- 直径小
- 持续时间短
- 形成环境复杂
- 10 防范措施



△ 龙卷风的概述图



科普中国

致力于权威的科学传播

本词条认证专家为

杨平恒 | 副教授 西南大学地理科学学院

审核

▼ 解读词条背后的知识

🕴 环球科学大观 百家榜创作者, 金芒... 🔮



本周,美国阿拉巴马州的李县在短短十分钟内 连续遭受了两场"死亡"龙卷风的轮番肆虐...



龙卷风是一种少见的局地性、小尺度、突发性的强对流天气,是在强烈的不稳定的天气状况下由空气对流运动造成的、强烈 的、小范围的空气涡旋。 [4]

从积雨云中伸下的猛烈旋转的漏斗状云楼。它有时稍伸即隐,有时悬挂空中或触及地面。龙卷风漏斗云的轴一般垂直于地 面,在发展的后期,当上下层风速相差较大时,可成倾斜状或弯曲状。其下部直径最小的只有几米,一般为数百米,最大可达千 米以上,上部直径一般为数千米,最大可达10公里。龙卷风的尺度很小,中心气压很低,造成很大的水平气压梯度,从而导致强 烈的风速,中心风速可达100-200米/秒。由于气流的旋转力很强,常将地面的水、尘土、泥沙挟卷而起,其破坏力变动范围很 大,弱者仅能卷起稻草捆和(或)衣物强者可按树倒屋,至把人、畜也一并升起,经过水面时可吸水上升如柱,(这时称水龙卷),所 以龙卷风范围虽小,但造成的灾情却很严重。龙卷风的移向、移速是由其母云(产生龙卷的积雨云)的移动决定的,母云的移速通 常为每小时40-50公里,最快可达90-100公里。其移动路径多呈直线,一般只有几公里,个别可达数十公里。龙卷风是强对流天 气的产物,常发生于北纬20-50度地带低层大气层结具有很大对流不稳定的地区,往往与锋面、气旋或非热带性雷暴相伴随。登 陆后的热带气旋移到中纬趋向衰亡时,也很易出现龙卷风,有时还可出现在热带地区。根据龙卷风产生的地区可分为陆龙卷(产生 在陆地上空)和水龙卷(产生在海面或水面上空)。龙卷风很难预报,测雨雷达也未曾直接观测到过。 [5]

基本特点

♪ 编辑

龙卷风,是一种具有一定破坏力的自然现象。一般情况下,龙卷风是一种气旋。它在接触地面时,直径从几米到几百米,平 均为250米左右,最大为1000米左右。在空中直径可有几千米,最大有10千米。极大风速每小时可达150千米至450千米,龙卷风 持续时间,一般仅几分钟,最长不过几小时。所到之处万物遭劫。龙卷风漏斗状中心由吸起的尘土和凝聚的水气组成可见的"龙 嘴"。在海洋上,尤其是在热带,类似的景象在发生称为海上龙卷风。[6]

龙卷风通常是极其快速的,每秒钟100米的风速不足为奇,甚至达到每秒钟175米以上,比12级台风还要大五、六倍。风的 范围很小,一般直径只有25~100米,只在极少数的情况下直径才达到一公里以上;从发生到消失只有几分种,最多几个小时。

大多数龙卷风在北半球是逆时针旋转,在南半球是顺时针,也有例外情况。卷风形成的确切机理仍在研究中,一般认为是与 大气的剧烈活动有关。 [6]

从19世纪以来,天气预报的准确性大大提高,气象雷达能够监测到龙卷风、飓风等各种灾害风暴。

龙卷风经过之处,常会发生拔起大树、掀翻车辆、摧毁建筑物等现象,它往往使成片庄稼、成万株果木瞬间被毁,令交通中 断,房屋倒塌,人畜生命和经济遭受损失。[6]

形成条件

♪ 编辑

龙卷风这种自然现象是云层中雷暴的产物,具体的说,龙卷风就是雷暴巨大能量中的一小部分在很小的区域内集中释放的一 种形式。

龙卷风的形成可以分为四个阶段:

- (1) 大气的不稳定性产生强烈的上升气流,由于急流中的最大过境气流的影响,它被进 一步加强。
- (2) 由于与在垂直方向上速度和方向均有切变的风相互作用,上升气流在对流层的中部 开始旋转,形成中尺度气旋。
- (3) 随着中尺度气旋向地面发展和向上伸展,它本身变细并增强。同时,一个小面积的增强辅合,即初生的龙卷在气旋内 部形成,产生气旋的同样过程,形成龙卷核心。
- (4) 龙卷核心中的旋转与气旋中的不同,它的强度足以使龙卷一直伸展到地面。当发展的涡旋到达地面高度时,地面气压 急剧下降,地面风速急剧上升,形成龙卷风。[7]

探测方法

♪ 编辑

多普勒天气雷达探测

龙卷风发生至消散的时间短,作用面积很小,以至于现有的探测仪器没有足够的灵敏度来对龙卷风进行准确的观测。相对来 说,多普勒雷达是比较有效和常用的一种观测仪器。多普勒雷达对准龙卷风发出的微波束,微波信号被龙卷风中的碎屑和雨点反 射后重被雷达接收。如果龙卷风远离雷达而去,反射回的微波信号频率将向低频方向移动;反之,如果龙卷风越来越接近雷达, 则反射回的信号将向高频方向移动。这种现象被称为多普勒频移。接收到信号后,雷达操作人员就可以通过分析频移数据,计算 出龙卷风的速度和移动方向。[8]

双极化天气雷达探测

双极化技术的出现对多普勒天气雷达探测中气旋和龙卷进行了有力的补充,全面提升了对龙卷微物理特征分析与预警预报水 平。①由于多普勒天气雷达对较小尺度的龙卷涡旋探测需要具有良好的空间分辨率,然而对双极化探测而言并不需要太高的精 度。②双极化特征信号不同于多普勒特征信号,由于其是"各向同性"的,所以并不依赖于观测角度的变化。③当龙卷在夜间发生 或被大量降水包裹着难以通过多普勒雷达观测发现时,双极化信息更能有效地将其识别。[8]

快速扫描雷达探测



权威合作编辑



"科普中国"科学百科词条编写..

"科普中国"是为我国科普信息化 建设塑造的全...

? 什么是权威编辑 查看编辑版本

词条统计

浏览次数: 5181891次 编辑次数: 350次历史版本

最近更新: 申义亚 (2020-06-25)

突出贡献榜

深度度姐 🥸

关大堂柜

小浪花朵朵开 🚨

±

1 铅防护

2 ict

12 无线网测试 13 屋顶通风器

3 九寨沟天气

14 拖挂房车

4 英特尔cpu排行 15 金属地下探测仪

5 pcb打样

16 屋顶隔热瓦 17 物理学习网

6 至强cpu排名

18 高温网带

7 影集相册制作 8 英菲尼迪

19 迈巴赫

9 智能魔镜

20 屋顶通风风机

10 pcb线路板设计 21 隔热材料

11 屋顶的隔热材料 22 永久虚拟主机











Wurman 设计开发了第一部 X 波段移动式快速扫描雷达 Rapid DOW,该雷达每7秒可以完成一次 360°的体扫,在14秒的时间里可以探测到 12个波束范围的数据,并且其距离分辨率达到11米,更易于对龙卷三维结构进行研究。从当前对龙卷的探测技术来看,快速扫描雷达在时空尺度上对龙卷观测独特优势。而美国计划的下一代天气雷达网络也定位为多功能相控阵雷达。所以可见该技术未来必将成为研究该类天气的主要手段。 [8]

主要类型

多漩涡龙卷风

多漩涡龙卷风(Multiple vortex)指带有两股以上围绕同一个中心旋转的漩涡的龙卷风。多漩涡结构经常出现在剧烈的龙卷风上,并且这些小漩涡在主龙卷风经过的地区上往往会造成更大的破坏。

水龙卷

水龙卷(或称海龙卷,英文:waterspout)可以简单地定义为水上的龙卷风,通常意思是在水上的非超级单体龙卷风。世界各地的海洋和湖泊等都可能出现水龙卷。在美国,水龙卷通常发生在美国东南部海岸,尤其在佛罗里达南部和墨西哥湾。水龙卷虽在定义上是龙卷风的一种,不过其破坏性要比最强大的大草原龙卷风小,但是它们仍然是相当危险的。水龙卷能吹翻小船,毁坏船只,当吹袭陆地时就有更大的破坏,并夺去生命。当水龙卷很可能产生或在海岸水域上已经看得见的时候,美国国家气象局将会经常发出特殊的海上警告,或者当水龙卷会向陆地移动时发出龙卷风警告。[9]

陆龙卷

陆龙卷(英文: landspout,美国国家气象局称dust-tube tornado)用以描述一种和中尺度气旋没有关联的龙卷风。陆龙卷和水龙卷有一些相同的特点,例如强度相对较弱、持续时间短、冷凝形成的漏斗云较小且经常不接触地面等。虽然强度相对较弱,但陆龙卷依然会带来强风和严重破坏。^[9]

火龙卷

火龙卷,非常罕见的龙卷风形态,由陆龙卷与火焰的结合。2010年,位于南半球的巴西遭遇罕见的干旱少雨天气,全国多地燃起了山火。8月24日,巴西圣保罗市一处火点刮起了龙卷风,形成了罕见的火焰龙卷风景观。龙卷风夹起火焰高达数米,像一条巨大的火龙旋转前进。这条"火龙风"于24日被拍摄到。"火龙"在燃烧的田野上飞舞高约数米高,阻断了一条公路。为了熄灭这条"火龙",当地出动了直升机。

出现"火龙风"的地区已经有**3**个月没有下雨。异常干旱的天气和强劲的风势助长了此处的火势。巴西全球电视台报道称,圣保罗地区的空气干燥程度已赶上了撒哈拉沙漠。^[9]

EF分级

♪ 編報

龙卷风按它的破坏程度不同,分为0-5增强藤田级数,简单来说就称为EF级,由1971年芝加哥大学的藤田哲也博士所提出。

EF0级: 风速在65-85英里每小时,约合105-137公里每小时,虽然较弱,但还是足以把树枝吹断,把较轻的碎片卷起来击碎玻璃,一些烟囱会被吹断。(出现几率极高,53.5%)

EF1级:风速在每小时86-110英里每小时,约合138-177公里每小时,它们可以把屋顶吹走,把活动板房给吹翻,一些较轻的汽车会被吹翻或刮离路面。(出现几率较高,31.6%)

EF2级:风速在111-135英里每小时,约合178-217公里每小时,它们可以把沉重的甘草包吹出去几百米远,把一棵大树连根拔起,货车可以刮离路面。(出现几率中等偏低,10.7%)

EF3级: 风速在136-165英里每小时,约合218-266公里每小时,它们可以把一辆较重汽车吹翻,树木被吹离地面,房屋一大半被毁,火车脱离轨道。(出现几率低,3.4%)

EF4级:风速在166-200英里每小时,约合267-322公里每小时,它们可以把一辆汽车刮飞,把一幢牢固的房屋夷为平地,树木被刮到几百米高空。(出现几率很低,0.7%)

EF5级: EF5级风速超过每小时200英里每小时,也就是超过了322公里每小时,房屋完全吹毁,汽车完全刮飞,路面上的沥青也会被刮走,货车、火车、列车全部脱离地面。(出现几率较低偏高,20%—45%)

龙卷风并没有EF6级。那是绝对不可能的,这是根据物理和气象学推算出来的,所以,1999年5月3日俄克拉荷马城的龙卷风不是EF6级,而是EF5级,但是电视台也报道过当天超过每小时512公里的风速,而且在一个雷达上估测到了318英里每小时的大风,这就表明龙卷风的破坏力量很大,不要相信有EF6级龙卷风,那是虚构。 [10]

除此之外, 龙卷风还可以分为4个形状:

烟囱龙卷风:轮廓直,比较粗壮,强度中等,一般在EF2—EF4级左右。

绳形龙卷风:纤细,轮廓教弯,强度弱,一般在EF0—EF2左右。

楔形龙卷风:长度较宽,可达1.5公里,宽度超过高度,强度强,一般在EF4—EF5左右。

双胞胎龙卷风:两个龙卷风,有的粗,有的细,强度不定。[10]

分字

6



嘻哈+民俗 歪果仁融入桂生活



年尺度特征美国龙卷风平均每年有1000多个(1991—2010年间,平均为1253个/年)。其次为加拿大,记录到的龙卷风平均约70个/年,估计实际发生的龙卷风平均约150个/年。欧洲平均观测到的龙卷风大约有330个/年,其中陆龙卷170个,水龙卷160个,而实际发生的龙卷风大约有700个/年,其中陆龙卷300个,水龙卷390个。欧洲龙卷风多发生于英国、德国、法国和西班牙;英国(1981—2010年间)平均每年大约有(47.2±10.5)个龙卷风,其中陆龙卷(36.5±10.1)个,水龙卷(12.7±2.8)个;法国平均每年有15~20个龙卷风。亚洲的龙卷风主要发生在中国、日本、印度和孟加拉国:中国平均每年发生的龙卷风有73个;日本平均每年发生20.5个陆龙卷和4.5个水龙卷;孟加拉国平均每年发生的龙卷风有2个。大洋洲的龙卷风主要发生在澳大利亚和新西兰:澳大利亚平均每年发生的龙卷风有29个,新西兰平均每年发生的龙卷风有17个。南美洲的龙卷风多发于阿根廷中部的潘帕斯草原:阿根廷平均每年记录到的龙卷风大概有10个;巴西、智利和乌拉圭也有龙卷风的记录,巴西平均每年记录到的龙卷风有3个。[11]

美国的龙卷风多发于春季,其次为夏季,冬季最少发生。欧洲的龙卷风主要发生在夏季,其次为秋季:英国龙卷风主要发生在秋季(9—11月),其次为夏季(6—8月),11月 为龙卷风发生最多月;德国2/3的龙卷风发生在6—8月,其中7月龙卷风发生频率达27%;法国的龙卷风多发于春季和夏季,8月发生最多;西班牙的龙卷风多发于暖季,明显的趋向于秋季。澳大利亚的龙卷风多发于初春和夏季,其次为初冬。中国龙卷风发生的季节变化特征明显,主要集中在春夏两季,尤以7月和8月最多,两月约占全年总数的50%以上。日本56%的陆龙卷发生在7—10月,其中9月最为频繁,3月最少;水龙卷主要发生在9—10月,10月最多。[11]

美国的佛罗里达州和中南部平原是龙卷风的高发区,中南部平原称为"龙卷走廊",其范围一般指从德克萨斯州中部向北到爱荷华州北部,以及从堪萨斯州中部和内布拉斯加东部到俄亥俄西部的区域。英国的龙卷主要发生于英格兰的东部和南部以及海峡群岛周边。德国的龙卷风多发于沿海和丘陵地区。法国的龙卷风多发于西北部、南部和东部。西班牙的龙卷风多发于地中海区域和加的斯湾附近省份。中国龙卷风一般多发生在中东部地形相对平坦的平原地区,平原多于山区;从区域尺度来看,长江三角洲、苏北、鲁西南、豫东等平原、湖沼区以及雷州半岛等地都是龙卷风的易发区;从省级行政单元尺度来看,江苏省、安徽省、广东省、河南省、湖北省是龙卷风多发的省份,黑龙江省、河北省、浙江省、江西省和湖南省等省份龙卷风的发生频次较高。1961—1993年间日本的陆龙卷和水龙卷主要发生在沿海地区,而关东地区大量龙卷风远离沿海区域。大洋洲的龙卷风主要发生在澳大利亚和新西兰。澳大利亚的龙卷风主要发生于东南部和西南部。南美洲的龙卷风多发于阿根廷中部的潘帕斯草原。巴西龙卷多发于南部和东南部。[11]

发生地区

泰国龙卷风

2020年6月17日,秦国春武里府海面出现"龙吸水"奇观。"龙吸水"是发生在海面的龙卷风。当时该地区突下大雨,并在海面形成龙卷风。巨大的龙卷风引起人们恐慌,但并未造成人员伤亡。"龙吸水"上端与雷雨云相接,下端直接延伸到水面。它一边旋转、一边移动,能把海上船只和海水吸入空中。 [12]

中国龙卷风

中国大部分省(区、市)都有龙卷风的踪迹,主要发生在我国东部平原地区,1991年-2014年,我国平均每年有43个龙卷风,其中江苏和广东最多,年均龙卷风分别为5.5个和4.8个。春季、夏季是龙卷风的多发季节,4-8月龙卷风占全年的92%。[4]

2020年6月24日下午两点半左右,内蒙古锡林浩特出现大型气旋景象。巨大的风柱连接天地,狂暴旋风形成的气流、云团不断扭曲变换形状,在黑压压的雷雨云下仿若魔幻大片。^[13]

2020年6月12日14时左右,一场龙卷风袭击江苏省高邮市。在龙卷风波及的勤王村、管伙村、浩芝村3个村庄,部分房屋、车辆受损,4名村民受轻伤。在该龙卷风袭击到来之前,江苏气象领先了46分钟,发布气象预报。^[14]

♪ 编辑

预测难点

直径小

龙卷风是一种破坏力极强的小尺度天气现象,直径一般在100米以下,强龙卷可达几百米到1千米左右。相比于台风、副高这些天气系统中的"大块头",龙卷风绝对属于"小个子"。而当前我们的气象台站不够密集,以至于龙卷风经常躲过气象监测的"法眼"。 [4]

持续时间短

龙卷风强对流天气往往生成很突然,对某一地区的影响时间也相对较短,"生命史"只有十几分钟到个把小时。因此,要提前 **24**小时或是**48**小时预报局部地区的强对流天气也就非常困难了。 ^[4]

形成环境复杂

龙卷风等强对流天气的生成和发展需要衡量综合大气条件,而这些条件往往是难以预料、不确切的,再加上不同地区之间各不相同的地形因素,也进一步增加了准确监测、预报的难度。 ^[4]

防范措施

── 编辑

▲ 编辑

分享







嘻哈+民俗 歪果仁融入桂生活



- 地面上所有建筑物此时都不是安全躲避的场所。 [15]
- (2) 在野外遇到龙卷风袭击时,不必惊慌失措,应迅速朝龙卷风移动方向的垂直方向跑动,伏于低洼地面、沟渠等,但要远离大树、电线杆、广告牌、围墙等,以免被砸、被压或发生触电事故。如在汽车中,应及时离开,到低洼地躲避,因为汽车本身没有防御龙卷风能力,一旦汽车和人同时被龙卷风卷起,危害更大。 [15]
- (3)在家遇到龙卷风时,远离和龙卷风同方向的窗、门、房屋的外围墙壁,尽可能在龙卷风相反方向角落或比较坚固的小房间抱头蹲下,保护好自己的头部。在楼上,特别是农村的楼房内,应立即暂避到一楼比较坚固的桌子底下或厕所、储物间内。这是因为龙卷风中心的气压极低,容易被龙卷风外吸、房屋倒塌而殃及室内人员安全。 [15]
- (4) 在遭遇龙卷风和发生房屋倒塌、电杆折断的情况下,应及时切断电源,以防触电和引发火灾事故。如果是化工生产企业遭受龙卷风袭击,应及时关闭有毒化学物品阀门,控制化学物品泄漏,防止污染源向土壤和水面扩散,必要时组织附近市(村)民紧急转移。 [15]
- (5) 龙卷风后自救互救。由于龙卷风的风力特别大,具有巨大的破坏作用,龙卷经过的区域内,房屋等建筑物常会遭受不同程度的破坏,甚至发生倒塌。因此,受龙卷影响地区的群众,尤其是家庭、邻里之间在灾后第一时间的自救互救可最大限度减少人员伤亡。被埋压人员要保持清醒头脑,尽快想法脱离险境,如果不能自我脱险时,应尽量创造和扩大安全生存空间,减少对身体的挤压,特别是对腹部以上身体部位的压物要清除或移开,加强对头部及口、鼻等器官的自我保护,等待救援。救援时要讲究方法,首先应使被救者暴露头部,保持呼吸畅通,如有窒息,应立即进行人工呼吸。其次不可生拉硬扯或使用利器硬挖被埋者,以免造成进一步的损伤,同时对伤重者及时送医院抢救。[15]

词条图册





词条图片(4)



查看全部 >

勇哥 读史 董言

→ TA说 时事热点,尽情分享



由于龙卷的生命期非常短,空间尺度很小,这意味着在做常规预报的时候不可能做出龙卷预报,同时雷达的探测范围—…

2017-12-29

r<u>b</u> 548

🥩 山河之纪 行走世界,一览河山



美国的龙卷风不仅数量多,而且强度大,被称之为"龙卷之乡"。这主要是和美国的地理位置、气候条件以及大气环流特…

2019-08-19

r/ 195

段 环球科学大观 百家榜创作者... ♥



本周,美国阿拉巴马州的李县在短短十分钟内连续遭受了两场"死亡"龙卷风的轮番肆虐。更严重的是,这仅仅是同一天...

2019-03-08

r/5 107

美国因版 乡。根据 间,平均

2020-07

1/2 < >

天气系	统				^
行星尺度	■ 副热带高压	■ 西风带			
大尺度	■ 热带辐合带	■ 西风槽	■ 西风脊	■ 极地涡旋	
人尺度	■ 罗斯贝波	■ 赤道反气旋	■ 季风槽		
中尺度	切变线	■ 热带气旋	■ 副热带气旋	■ 季风	
中八及	■ 东风波				
小尺度	■ 雷暴	■ 龙卷风	■ 尘卷风	■ 海陆风	
小八及	- 飑线	■ 对流	■ 火龙卷		
其他	锋	逆温层			

嘻哈+民俗 歪果仁融入桂生活



分享





- 1.★ Glossary of meteorology tornado 🗹 . American Meteorological Society, AMS. 2013-10-08[引用日期2019-05-01]
- 2. A Ahrens, C.D.. Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere (6th edition): Cengage Learning, 2011: pp.295-309
- 3. ★ The online tornado FAQ 🛂 . Storm Prediction Center, NOAA[引用日期2019-05-01]
- 4. ★ 关于龙卷风, 你应该知道的知识 🛂 . 中国气象局气象宣传与科普中心[引用日期2019-07-05]
- 5.★ 大气科学辞典编委会. 大气科学辞典: 气象出版社, 1994: 398
- 6. ★ 魏文秀, 赵亚民. 中国龙卷风的若干特征[J]. 气象, 1995, 21(5):36-40.
- 7. ★ 王继文, 郭丽萍. 龙卷风形成原因及其危害[J]. 黑龙江水利科技, 2011(3):165-165.
- 8. ★ 何建新, 曾强宇, 王皓, et al. 龙卷的雷达探测研究进展[J]. 成都信息工程大学学报, 2018, 33(05):4-16.
- 9. ★ 陆亚龙, 肖功建. 气象灾害及其防御: 气象出版社, 2001: 103-142
- 10. ★ 龙卷风的等级划分 🛂 . 中国气象局[引用日期2019-06-12]

展开全部~

学术论文 内容来自 Baid 等和

- 闻真. 台风中的龙卷风. 《CNKI》, 1979
- 李仁(荐). 十大最怪异的天气现象. 《VIP》, 2007
- 姚西芝. 几种天气现象的观测和记载. 《气象与环境科学》, 2006
- 刘建沛, 贾广侠. 自然界十大怪异天气现象. 《WanFang》, 2008
- 黄正演. 天气现象与封建迷信. 《科技园地》, 2000

查看全部 >

🐞 搜索发现

- 龙卷风手机下载
- 龙卷风下载加盟
- 龙卷风土豆小吃车
- 音乐学校
- ·ip地址下载

- 东风客车
- 北京音乐学校
- 0603电阻阻值
- 电阻生产厂家
- 中关村手机报价

③ 新手上路

编辑规则



□ 我有疑问

内容质疑 在线客服官方贴吧 意见反馈

旦 投诉建议

举报不良信息 未通过词条申诉 投诉侵权信息 封禁查询与解封

©2020 Baidu 使用百度前必读 | 百科协议 | 隐私政策 | 百度百科合作平台 | 京ICP证030173号 😭

京公网安备11000002000001号

6





