

鹿世瑾

(福建省气象局,福州 350001)

提 要

分析福建近千余年 25 次的龙卷风记载,得出如下几点认识:

(1)福建的龙卷均在春夏两季,且几率相近;1949 年以来的 12 次龙卷有 11 次出现于 13—18 时(占 92%),另一次是上午 9 时(占 8%)。空间分布为:沿海地区有 20 次,占 80%;内陆 5 次,占 20%。且有多发地段。(2)龙卷风多出现于低压、高温、高湿点附近,天空以积雨云占多数,地面多有强风相伴。(3)福建 12 次龙卷风的诱发系统为:台风(6 次,均在 7—9 月);冷锋(4 次,均在 5—6 月);飏线(2 次,均在 4 月);雷雨胞单体(于锋前,2 次)。(4)就强度与灾害而论,与台风、飏线相伴的龙卷风为强、为重;与锋面相伴者,为弱、为轻。

关键词: 龙卷风 时空分布 活动特点

引 言

“九五”期间,福建将于惠安沿海筹建核电站。在进行核电厂址大气环评工作中,应有有关部门的要求对福建历史上龙卷风的活动情况作了专门调查分析。

福建有文字记载的龙卷风共 25 次。本文在给出当时文字纪实的基础上,概括了时空分布特点,并据 1949 年以后的 12 次实例,归纳了龙卷发生时的气象要素演变情况,归纳出 4 种诱发系统。

1 龙卷风的特性与成因

1.1 特性

龙卷风是一种小范围的强烈涡旋,属小尺度天气系统,着地水平范围小者直径几米、数十米,大者可达 1km;时间尺度:生消全过程不过几分钟至数十分钟。

从外观看,龙卷风是从积雨云(或浓积云)底部盘旋下垂的漏斗状云体,形似象鼻,有的可触及地面,有的仅悬挂于空中。出现于陆地上的称陆龙卷,见于水域上空的称水龙卷。

龙卷风呈气旋性急速旋转,其风速普遍可超过 12 级($\geq 32.7\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),最大者可达

$100\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上。龙卷风的中心气压很低,最强者可降至 700hPa 甚至 500hPa 以下。龙卷风移速很快,来去匆匆,平均速度一般为 $15\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 左右,最快者可达 $70\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,路径短者数百米—几千米,长者几十千米至一、二百千米。龙卷风所经之地由于极强的风力和惊人的上吸附力,会给建筑物、林木、船舶、通讯和交通设施等造成严重的破坏。

1.2 成因

龙卷风的形成除与适宜的环境流场,极强的高温高湿不稳定大气层结以及上升气流与下沉气流之间切变很大有关外,与地形环境因素也有密切关系。同是小概率事件,福建龙卷风之所以少于长江下游的苏、沪地区,就是多山、多丘陵所致。

2 福建古今 25 次龙卷风史实

由于龙卷风的尺度远小于气象台站网的平均间距,所以能被气象台站实测(包括目视范围内)的龙卷风甚少。近 40 余年,福建气象台站尚未发现过境的龙卷,而目视区可见的龙卷也仅 12 次。查考福建 1000 多年(公元 287—1910)的州、府、县志等历史文献,滤除台风、飏线、雷雨大风外,形象而又翔实的

有关龙卷风的记载有13次。显然,这里更可能存在挂一漏十,甚至挂一漏百的问题。

题,但从古今记录在案的25次实例中,仍可概括出一些值得注意的事实与规律,特别是时空分布特点和现场景象特征。

3 福建龙卷风的活动规律

龙卷风的观测虽历来存在“盲区”遗漏问

表1 历史时期(287—1910年)福建龙卷风纪实

年代	地点	龙卷景象
983 北宋太平兴国八年 1493 明弘治十年	南安 莆田	黄龙江黄龙现 七月十二日大风掀揭,雷雨晦冥屋上瓦皆随风飞舞,相鼓击,屋下人无伏处,山中合抱大树皆折断,如折麻稿然。
1568 明隆亥二年 1580 明万历八年	龙海 龙岩	三月十七日有黑云扶龙,自八都东方起,卷屋裂瓦。 七月大风卷人,自西山腾至紫金山麓而坠。
1610 明万历三十八年	浦城	秋日当午,旋风忽起,高五丈余。演武亭边禾熟未收,忽正午大风从田旋起,水珠五丈余盘旋,周遭上下数十亩,其色转变不常,始白而绿而红,变成火焰,久之乃灭。
1621 明天启元年 1654 清顺治十一年	诏安 晋江	二都龙起,骤水漂溺居民房屋甚重。 七月十二日龙起,雁塔乡经过处有火光。
1690 清康熙二十九年 1709 清康熙四十八年	平和 连江	四月龙见,大风屋瓦皆飞,树木尽拔,人畜掀起数丈,溪水从龙而去,数里断流。 春二月龙起金钟潭,风雨大作,拔通济桥……县北五里许,风雨不及。
1731 清雍正九年 1735 清雍正十三年 1765 清乾隆三十年	漳州 清流 连江	八月初四夜,龙起,大风拔木。 龙见。 夏五月金钟潭龙起,云雾晦冥,风雷大作,西郊一农民被风飘至横槎,坠于江岸。
1770 清乾隆三十五年	诏安	山边村黑云腾起,沟水沸数丈,须臾淋雨骤至。

表2 1950—1994年福建气象台站所记载的龙卷风

年、月、日	时分	地点	龙卷景象
1959. 9. 11	15 ⁴⁰⁻⁴⁵	罗源	罗源城关西南20km之凤板大队出现龙卷风,向东北移去,经陈厝、坑下、岸下等五村,长达6华里,狂风拔树、卷石冲墙、翻厝,把直径2尺的大榕树折断,重一千多斤的烟囱卷上天空。
1962. 5. 4	14 ⁰¹⁻⁰⁵	安溪	
1963. 5. 16	13 ²⁴⁻²⁹	晋江	天气浩烈,积雨云布满天空,测站视区内SSE方向出现直径达100m左右龙卷风,移向NNW,风力达10级以上。经查其附近龙眼树被拔起一株,屋顶被卷毁四座。
1970. 7. 3	14 ⁴⁰⁻⁴⁵	德化	无记
1973. 4. 1	16—17	龙溪*	气象站记载:飏线过境、降雹,10级大风,县内死4人伤78人,224个大队受灾,毁房1555座,小麦倒伏1.73万亩,80%电讯线路中断。地方部门称:冰雹过程中,局部见龙卷,一妇女被卷起十多米巧落软地未亡。
1973. 7. 3	17 ⁰		宽约60m的龙卷风从海上登陆,经惠安县的净峰、后龙、南埔进入仙游县的枫亭,所经之地风速极大,后龙公社海带场一条舢板被卷屋顶摔碎。
1975. 10. 6	下午	莆田*	黄歹、涵江出现龙卷,伤56人,192间瓦房顶被掀(13号台风外围与冷空气共同影响)。气象站记载11 ⁰⁵⁻¹⁴²² 本站有雷暴闪电。
1977. 7. 25	15 ⁴⁰⁻¹⁶¹⁰	漳浦	县东北部的前亭公社遭龙卷袭击死4人,重伤13人,轻伤75人,倒房6间,吹瓦482间,毁果树65株,其中一株20cm粗龙眼树折断。
1978. 5. 1	14 ²⁴⁻²⁵	连城	本站东方约8—10公里处,积雨云底部出现漏斗状云体,离地约1200m,本站气象要素无剧烈变化,县内未见灾。
1978. 8. 14	17 ⁵⁷⁻¹⁸¹⁰	漳州	本站SE方离地500—600m处,积雨云底扰动呈滚轴乌云,天空土黄色,乌云团垂下漏斗状云柱,似象鼻,往SW方移去,并逐渐缩小,最后云底形如乳房状,云块周围有一个圈直至消失,未造成灾害。
1980. 6. 29	9 ¹⁰⁻¹⁴	同安	无记
1994. 4. 20	17 ¹²⁻³⁵	长乐	潭头镇、文岭镇、金锋镇数村降雹3—4分钟,降雹时阜山村出现龙卷风1—2分钟,并将一位施工于三层楼工人卷入空中落地摔死,另有三人摔伤。沿海吹倒电杆十多根。

* :气象站未记龙卷,地方灾情材料反映有龙卷。

3.1 地域分布(图1)

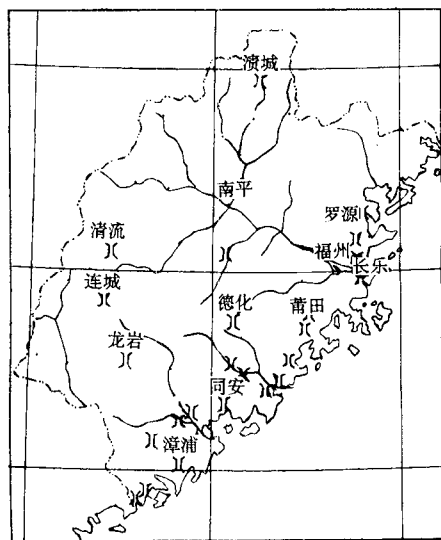


图1 福建龙卷风分布图(公元287—1994年)

(1)沿海多于内陆。25次龙卷中,有20次出现于沿海地区所属的县市(占80%);内陆地区仅5次(占20%)。20次沿海地区的龙卷中,除德化、安溪、平和3次外,其他17次均在直面海的县市。

(2)沿海各江溪下游附近地带相对多见。如闽江下游附近的连江、长乐、罗源共见4次;木兰溪下游莆田2次;晋江下游4次;九龙江下游3次;东溪下游2次。

(3)福建罗源以北沿海地区未见龙卷。

(4)相对多发地。连江、莆田、晋江、漳州、诏安五地各见2次。在1000多年仅收集到的25次记录中,这一统计事实还是比较突出的。从纪实来看,连江县的两次龙卷都起自该县的金钟潭。

3.2 季节分布

从表1看出,历史文献所记载的13次龙卷风,有4次只提年,没讲什么季节。另9次中,农历二、三、四、五月各1次,七月4次,八月1次。显然均属春夏季节,大致各半。

1950—1994年的12次龙卷(见表2),4月2次、5月3次、6月1次、7月3次、8月1次、9月1次、10月1次。查看1975年10月6日的龙卷风,尚在副热带高压第二次季节性回跳(由25°N—20°N)之前,按福建的自然天气季节,仍属夏令。这样,近40余年福建的龙卷风也是发生于春、夏两季,各占6次。这

一统计事实说明古今福建龙卷的活动季节是基本一致的。

3.3 多发时辰

福建的龙卷绝大多数出现于午后,生命史基本在20分钟以内。

从表2所列12次龙卷的具体发生时间来看11次在13—18时,仅1次出现于上午9时许。

这12次龙卷中,8次气象站有历时记载,其中龙卷生消过程为时1—5分钟者6次,占75%,13—15分钟者2次,占25%。

3.4 要素特征

低压、高温、高湿、强对流云是龙卷出现的共性表现,有时还有冰雹相伴。

表3给出了12次龙卷发生时的气温、云状、天气现象情况:从中看出有7次最高气温介于30.0—35.9℃之间,4次为27.8—29.4℃之间,另1次为23.7℃。

12次龙卷有8次出现于积雨云(Cb)下部;3次为浓积云(Cu con)下部;1次为蔽光层积云(Sc op)。

龙卷所经之地均有很强的大风,有的还下了冰雹。

为揭示龙卷发生前后要素的演变情况,这里给出1977、1994年两个龙卷风出现时漳浦、长乐气象站14时压、温、湿变化曲线(图2a、b)。显见龙卷均出现在低压、高温、高湿点。

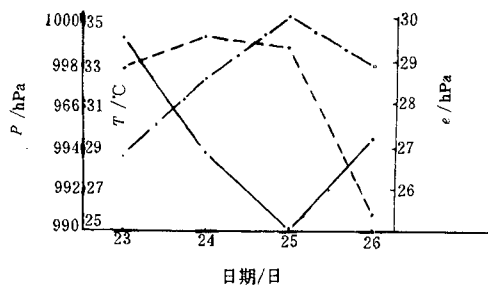


图2a 漳浦1977年7月25日龙卷风前后气象要素日变化

从更短的时间尺度来看,据漳浦23/7—26/7的6小时变压连续演变,发现在龙卷发生的当日(25/7)早晨已能看出不同于前的变化,气压已开始明显下降(图略)。

3.5 流场背景

从12次龙卷个例来看,可概括为4种诱

生形势:

(1)台风外围

共见6次,其中3次龙卷出现于台风中心的东北侧:即1959年9月11日6号台风登陆广东海丰,罗源出现龙卷;1973年7月3日1号台风登陆厦门,惠安出现龙卷;1975年10月6日13号台风登陆广东台山,莆田出现龙卷。另3次出现于台风中心的西南侧:即1970年7月3日7号台风于台湾东侧北上转向,德化出现龙卷;1977年7月25日14号台风登陆福清,漳浦出现龙卷;1978年8月14日11号台风登陆莆田,漳州出现龙卷。

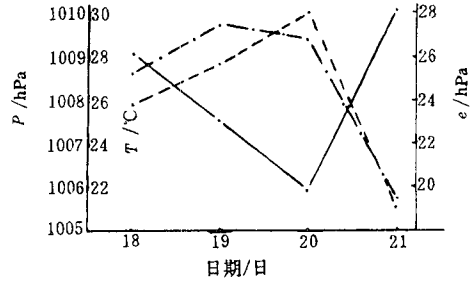


图2b 长乐1994年4月20日龙卷风前后气象要素日变化

表3 12次龙卷风气象要素特征表

年份	1959	1962	1963	1970	1973	1973	1975	1977	1978	1978	1980	1994
日/月	11/9	4/5	16/5	3/7	1/4	3/7	6/10	25/7	1/5	14/8	29/6	20/4
地点	罗源	安溪	晋江	德化	龙溪	惠安	莆田	漳浦	连城	漳州	同安	长乐
最高气温	28.6	35.9	31.0	33.4	29.4	23.7	27.8	34.8	30.0	31.1	29.0	30.5
云状	Cu con	Cb	Cb	Cb	Cb	Sc op	Cb	Cb	Cb	Cb	Cu con	Cu con
诱发系统	台风	冷锋	冷锋	台风	飏线	台风	台风	台风	冷锋	台风	冷锋	飏线

这6次以台风为背景的龙卷,其季节都在7—9月。关于龙卷发生地与台风中心的距离:不足100km者1次(惠安龙卷);200—300km者2次(漳州、漳浦龙卷);另3次在500km或以上。

(2)锋面系统

共见4次,即1962年5月4日的安溪龙卷;1963年5月16日的晋江龙卷;1978年5月1日的连城龙卷;1980年6月29日的同安龙卷。都出现于锋面之前,在5—6月。

(3)飏线过程

共见2次,都在4月,即1973年4月1日的尤溪龙卷和1994年4月20日的长乐龙

卷。

(4)强烈发展的雷雨胞

此类未见单独出现,而是与锋面配合,共见2次。

3.6 风雨灾害

龙卷过境以极强风速的卷扬力造成的破坏最为突出,如1959、1973(2次)、1975、1977、1994年的6次龙卷风均造成了人身伤亡和财产损失,至于雨、雹的影响相对为轻。

另一重要事实是与台风和飏线相伴的龙卷风,势力强,灾情重,而与冷锋相伴的龙卷较弱。

Some Active Features of Tornado in Fujian Province

Lu Shijin

(Meteorological Bureau of Fujian Province, Fuzhou 350001)

Abstract

25 tornado events in Fujian Province about a thousand years were analysed. The results show that, (1) tornado occurred in both spring and summer, and its frequency is similar. 11 cases of 12 tornados since 1949 were at 13 to 18 o'clock (92%), and the other was at 9 a. m. (8%); (2) tornado was often near the location of low pressure, high temperature and humidity, It was most accompanied by the cumulonimbus and strong wind above surface; (3) the systems induced 12 tornados were of typhoon (6 times, during July to September), cold front (4 times, May and June), squall line (2 times, in April) and thundery cell (2 times); and (4) according to their intensity and damage, tornados accompanying typhoon and squall line were stronger than others.

Key Words: tornado spatial and temporal distribution active features