

江西电网应对强对流天气的分析与处置

蔡然¹, 万佳², 朱莎³, 毛荣军¹, 杨艳兰⁴

(1. 国网江西省电力有限公司综合服务中心, 江西 南昌 330096; 2. 国网江西省电力有限公司南昌供电分公司, 江西 南昌 330069; 3. 国网江西省电力有限公司, 江西 南昌 330096; 4. 国网江西省电力有限公司分宜县供电分公司, 江西 分宜 336600)

摘要: 2025年3月, 江西大部地区遭遇暴雨、雷暴、大风和冰雹等强对流天气, 给电网设备及人民生活造成了严重影响。文中详细阐述了2025年3月, 江西电网在两轮强对流天气中的预警、应急响应、应急抢修状况, 总结分析存在的问题并提出改进措施, 为提升电网应对极端天气能力提供参考。

关键词: 强对流天气; 应急响应; 气象预警

中图分类号: TM 73 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-348X(2025)04-0053-05

0 引言

2025年3月, 江西省大部分地区遭受两轮强对流极端天气侵袭, 给江西电网运行带来严峻挑战。此次天气灾害对电网设施造成损坏, 影响大量用户正常用电。因此, 深入分析此次事件, 总结经验教训, 对提升电网防灾抗灾能力具有积极意义。

1 江西电网应对两轮强对流灾害天气的基本概况

1.1 两轮强对流天气灾害概况

2025年3月, 江西连续遭受两轮强对流天气袭击。3月3日凌晨, 江西大部地区遭遇暴雨、雷暴、大风和冰雹等强对流极端天气, 其中以赣北、赣东北和赣南部分地区较为严重。当天, 主网方面, 共造成10条35 kV及以上输电线路跳闸, 2台35 kV及以上主变跳闸; 配网方面, 共造成404条(主线126条、支线278条)跳闸, 影响配变8 260台、用户50.77万户, 影响范围主要集中在上饶、九江、赣州和景德镇。3月27至28日, 江西中北部地区遭遇暴雨、雷暴和大风等强对流极端天气, 其中以上饶地区较为严重。两日内主网方面共造成10条35 kV及以上输电线路跳闸; 配网方面共造成

430条(主线113条、支线317条)跳闸, 影响配变8 012台、用户51.96万户, 影响范围主要集中在上饶、九江、南昌和鹰潭。

1.2 应对强对流天气灾害的措施及效果

强对流天气发生后, 国网江西省电力有限公司高度重视, 及时启动应对灾害性天气应急响应机制, 成立了强对流天气灾害应急指挥部, 统一指挥全省抗灾救灾工作, 确保了应急指挥的有序进行、高效运转^[1]。省公司领导亲临灾区一线, 详细指导抗灾处置工作^[2]。同时各级单位成立应急领导小组, 对各地受灾情况进行应急指挥, 全力应对, 按照“就地、就近、就快”原则利用已储备的抢修队伍, 采取“所所互助”等方式开展联合抢修, 圆满完成了两轮强对流灾害天气影响的各项应对工作, 确保了全省电力供应平稳。

1.2.1 及时发布灾害预警信息

根据省气象台专报, 江西电网于3月1日、3月26日发布全省暴雨、强对流天气蓝色预警, 各单位及直属机构共发布222项预警, 执行应急叫应机制, 发送短信提醒和语音提示, 将可能受影响的电网设备通过系统、短信等方式发送, 提醒相关部门做好特巡特维和防范准备, 开展应对措施, 组织开展专业范围内的预警处置。

1.2.2 强化预警值班值守

预警期间, 江西公司应急指挥中心与各单位及

收稿日期: 2025-04-15

作者简介: 蔡然(1989), 男, 硕士, 高级工程师, 主要研究应急管理、直流电网。

直属机构应急指挥中心互联互通,对重点防汛地,变电站特巡,为赢得抢险时间和防止灾情进一步扩大奠定基础。

1.2.3 及时启动应急响应

灾情发生后,江西公司立即执行《气象灾害应急预案》和《设备设施损失事件预案》,启动应急指挥中心,对当前进行研判,按照气象灾害预案、设备事故处置应急预案的要求履行本职工作^[3]。

2 两轮强对流天气影响分析

2.1 预警信号图层与停电区域分析

根据3月3日、27-28日气象灾害预警信号图层分析,3日强对流天气主要影响九江东部、上饶北部和景德镇北部地区(见图1),27-28日强对流主要影响南昌南部、鹰潭中部和上饶东部地区(见图2),两次影响区域无明显重叠。

3月3日,1条主网线路涉及倒塔,52条配网线路涉及倒杆或断线,10 kV线路故障停运404条,影响配变8 260台、用户50.77万户,主要影响九江东部、上饶北部和景德镇北部地区(见图3);27-28日,1条主网线路涉及倒塔,59条配网线路涉及倒杆或断线,10 kV线路故障停运430条,影响配变8 012台、用户51.96万户,主要影响南昌南部、鹰潭中部和上饶东部地区(见图4),两次影响区域无明显重叠。两轮强对流天气对上饶地区均产生较大影响,3日强对流主要影响鄱阳、余干地区,27-28日强对流主要影响广丰、广信地区。



图1 3日凌晨大风预警信号图



图2 27日下午大风预警信号图

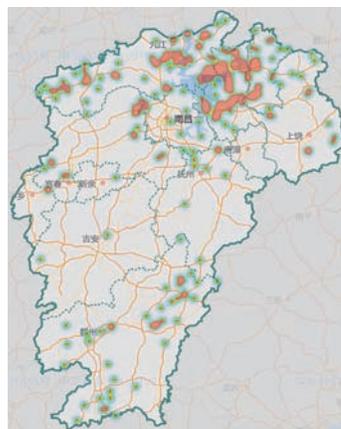


图3 3日线路停运热力图

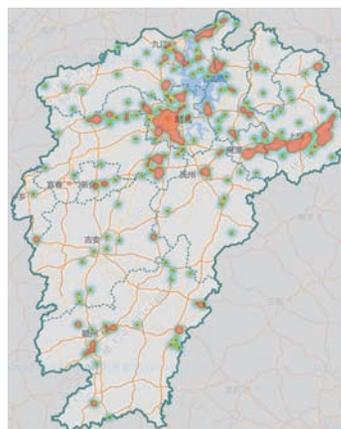


图4 27-28日线路停运热力图

2.2 短期气象预报与短时临近预报对比分析

2.2.1 短期气象预报

3日当天,气象预测图层(见图5)为企业级气象数据服务中心在1日预测出,8-9级大风主要影响九江地区。企业级气象数据服务中心对可能受强对流天气影响配网线路进行分析,九江地区有1 105条10 kV线路受6-7级大风,192条受8-9级大风影响。之后和九江116条配网故障线路实际对比分析,6-7级大风1 105条

预测线路中86条故障,预测准确率仅为7.78%;8-9级大风192条预测线路中22条故障,预测准确率为11.45%。目前九江地区电网在运10 kV线路共1355条,因此企业级气象服务中心预测结果1105条涵盖了大部分在运线路,但针对性不强,不具备实际指导意义。

27日08时-27日20时,雷暴大风预测图层(见图6)为企业级气象数据服务中心在26日预测出,预测灾害最

严重地区为抚州乐安、宜黄,吉安永丰,九江武宁、修水,宜春万载。灾后统计全省停电最严重区域为南昌,其中南昌县25条、新建区18条;上饶广丰24条、广信24条、弋阳14条、铅山13条;九江都昌14条、彭泽10条;鹰潭月湖13条、贵溪11条;倒杆断线最严重区域为上饶,其中广信7条、广丰6条,鹰潭月湖7条(见表1)。由此分析,短期气象对严重灾害发生区域的预测不够精准。

表1 全省10 kV线路倒杆断线情况

序号	单位	线路名称	故障详述	灾损类别
1	上饶鄱阳县	10 kV 永平街线	35号-36号杆断线	断线
2	上饶余干县	10 kV 塔山线	10 kV 塔山线32号杆倒杆断线	倒杆断线
3	上饶弋阳县	10 kV 国道线	三角塘二次支线001号-004号杆断线	断线
4	上饶广丰区	10 kV 柳坞线	毛角塘次支线15号-16号断线风吹倒大树导致断线	断线
5	上饶广丰区	10 kV 翁岭I线	石谢支线18号-19号断线	断线
6	上饶广丰区	10 kV 迎广开闭所II线	009号-010号杆断线用户防盗窗掉落在导线上	断线
7	上饶广丰区	10 kV 收费站线	杨林支线07号-08号杆导线被异物砸断	断线
8	上饶广丰区	10 kV 苗山II线	上呈支线09号杆风吹倒大树导致断线	断线
9	上饶广丰区	10 kV 新村线	新村线38号杆断线	断线
10	上饶玉山线	10 kV 古城线	养猪场专线雷击断线	断线
11	上饶横峰县	10 kV 王家山线	姚家公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线2处	断线
12	上饶横峰县	10 kV 莲荷II线	丁家金鸡山公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线6处、丁家2号公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线1处	断线
13	上饶横峰县	10 kV 莲荷线	对门公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线1处	断线
14	上饶横峰县	10 kV 上畈线	对门公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线1处,周研里公变0.4 kV 导线因强对流天气导致倒杆1基,山脚底公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线2处,义门藤志原公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线2处,倒杆1基	倒杆断线
15	上饶横峰县	10 kV 沙子岗线	钟家公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线2处,倒杆1基,孙家公变0.4 kV 导线因强对流天气导致断线1处	倒杆断线
16	上饶铅山县	10 kV 沿河II线	069号-071号杆雷击断线	断线
17	上饶铅山县	10 kV 茶场I线	10 kV 精化三线(10 kV 茶场开关站出线)088号杆雷击拉线断落	断线
18	上饶铅山县	10 kV 城北一线	10 kV 城连线(10 kV 城北开关站出线)017号杆因大风倒杆,西桥支线043号杆T接朱家公变001号-002号杆雷击断线	倒杆断线
19	上饶广信区	10 kV 星胜线	岭上支线下风导致高压线路倒杆	倒杆断线
20	上饶广信区	10 kV 董大线	前安支线大棚飞起导致断线	断线
21	上饶广信区	10 kV 工大西线	树倒压线	断线
22	上饶广信区	10 kV 仙姑I线	太阳山2台区树倒压线	断线
23	上饶广信区	10 kV 兴业线	中潭公变树倒压线	断线
24	上饶广信区	10 kV 大地线	上屋田公变树倒压线	断线
25	上饶广信区	10 kV 高泉线	拆坞公变树倒压线	断线
26	九江庐山市	10 kV 华林线	胡家岭农排专线03号杆断线	断线
27	九江柴桑区	10 kV 长山线	汤大垅台区低压断线1处	断线
28	九江修水县	10 kV 全丰III线	全丰III线67号杆倒杆	倒杆断线
29	九江都昌县	10 kV 高桥线	高桥线36号杆-38号杆断线	断线
30	九江武宁县	10 kV 船长线	斜石支线米家段次支线01号-02号杆断杆,共计断杆断线3处,高压断线4处	倒杆断线
31	九江彭泽县	10 kV 美纺线	16号杆-17号杆雷击断线	断线
32	九江彭泽县	10 kV 东升线	南冲支线10号杆-11号杆断线	断线
33	南昌新建区	10 kV 联港线	马洲陈家支线06号断线1档,断杆2基	倒杆断线
34	南昌新建区	10 kV 东江线	八角亭支线01号,断线1档,断杆1基	倒杆断线
35	南昌南昌县	10 kV 蒋埠线芳州支线九站次支线	04号-05号杆之间断线	断线
36	南昌南昌县	10 kV 梨湾线荆山支线姜何次支线	15号-何家次支线01号杆之间断线	断线
37	南昌南昌县	10 kV 李杨线上海新城支线	03号-04号杆之间断线	断线
38	南昌安义县	10 kV 乔乐线温坊支线	01号杆	倒杆断线
39	鹰潭月湖区	10 kV 露开线	庙上支线04号-06号杆倒杆	倒杆断线
40	鹰潭月湖区	10 kV 同心线	31号-33号杆	倒杆断线
41	鹰潭月湖区	10 kV 阳山线	七家山支线02号-03号杆倒杆	倒杆断线
42	鹰潭月湖区	10 kV 冷库线	07号杆、10号杆-12号杆倒杆	倒杆断线
43	鹰潭月湖区	10 kV 环保电力线	22号杆倒杆	倒杆断线
44	鹰潭月湖区	110 kV 南童线	杨碧占家新村支线04号杆倒杆,枫山支线32号-38号杆断线	倒杆断线
45	鹰潭月湖区	10 kV 二化线	28号杆-中轻刀剪专线01号杆断线	断线
46	鹰潭贵溪市	10 kV 闵家线	高家支线21号杆因8级大风折断	倒杆断线
47	鹰潭贵溪市	10 kV 花屋线	新屋江家次支线5号-6号杆塔之间的导线因8级大风拉断	断线
48	鹰潭余江区	10 kV 平定线	100号-104号杆之间断杆断线	倒杆断线
49	鹰潭余江区	10 kV 水产线	70号-73号杆之间断杆断线	倒杆断线
50	宜春奉新县	董庄变10 kV 董开线	10 kV 董开线20号杆C相桥线因雷击断线	断线
51	宜春奉新县	仰山变10 kV 路横线	10 kV 路横线21+1号杆C相桥线因雷击断线	断线
52	宜春樟树市	黄土岗变10 kV 中洲线	10 kV 中洲线92号杆中相断线	断线
53	宜春丰城市	10 kV 唐家圩线源汉支线	10 kV 唐家圩线源汉支线24号-25号杆B相断线	断线
54	宜春丰城市	10 kV 夏阳线何家次支线	10 kV 夏阳线何家次支线02号-03号杆A相断线	断线
55	景德镇乐平市	10 kV 市区四线	06号-07号杆之间断线	断线
56	景德镇浮梁县	10 kV 三龙工业园线	大棚吹到线路上断线	断线
57	景德镇浮梁县	10 kV 罗家开闭所线	大棚吹到洪源镇支线线路上断线	断线
58	赣州瑞金市	10 kV 武珠线	232号-236号杆断线1处	断线
59	新余渝水区	10 kV 罗坊农业线晚游塘支线	18号-25号杆之间倒杆断线	倒杆断线

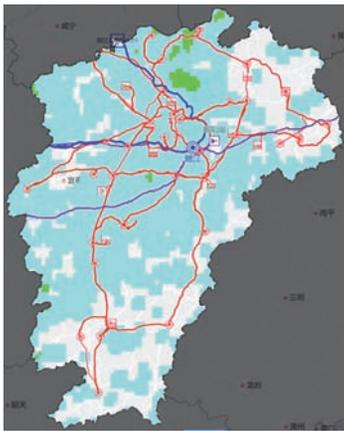


图5 1日预测的3日大风预警信号图
(蓝色6-7级风,绿色8-9级风)

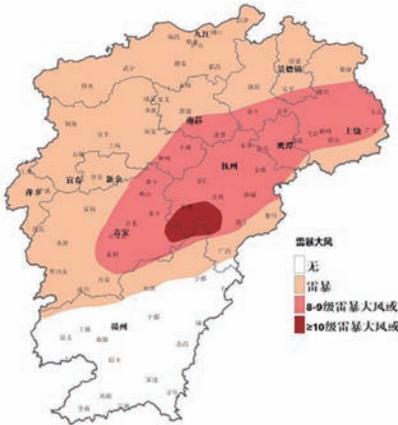


图6 27日08时-27日20时雷暴大风预警信号图

2.2.2 短时临近预报

短时临近预报(以下简称短临预报)通常包括0-12 h以内的短时天气预报以及0-2 h以内的临近天气预报^[4]。

3日凌晨发布的冰雹、大风短临预报预警信号图(见图7),通过图层可以分析强对流天气主要影响九江东部、上饶北部和景德镇北部地区。

27日17点23分发布风雹短临预报预警信号图(见图2),事后与灾损及倒杆断线明细比对,具有一定的指导意义。

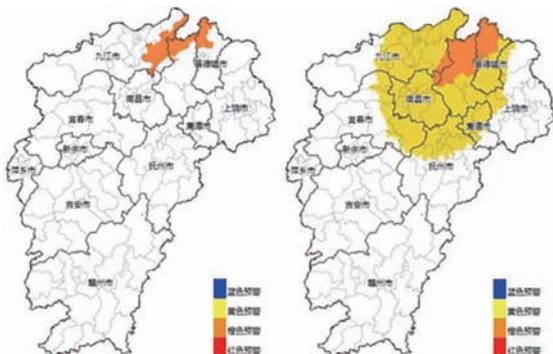


图7 3日凌晨冰雹、大风短临预报预警信号图

可以看出,3日全省配网主线、支线停运情况(图3)与1日国网企业级气象服务数据中心推送的气象预测图层(图5)重合度不高,与省气象台3日凌晨发布的冰雹、大风短临预报预警信号图(图7)高度重合。27日-28日全省倒杆断线情况(表1)与26日国网企业级气象服务数据中心推送的气象预测图层(图6)重合度不高,与省气象台27日17点23分发布的冰雹、大风短临预报预警信号图(图2)高度重合。

2.3 两轮抢修时长对比分析

3日,全省单条线路平均抢修恢复时间为1.66 h,市公司层面分别为:九江2.06 h、上饶1.98 h、景德镇1.76 h、赣州1.18 h;县公司层面分别为:都昌3.28 h、鄱阳2.51 h、修水2.28 h、宁都1.62 h、余干1.46 h、乐平1.16 h。

27-28日,全省单条线路平均抢修恢复时间为1.25 h,市公司层面分别为:鹰潭2.22 h、上饶1.32 h、南昌1.1 h、九江0.96 h;县公司层面分别为:月湖区3.14 h、彭泽县1.74 h、铅山县1.73 h、广丰区1.68 h、广信区1.63 h、南昌县1.41 h、新建区1.31 h、都昌县1.04 h。

经统计,不同市县公司抢修恢复时间不同,上饶、九江公司在经历了第一轮强对流天气后,针对性开展运维补强措施,第二轮强对流天气单条线路抢修时长明显缩短,抢修效率进一步提升(见图8)。

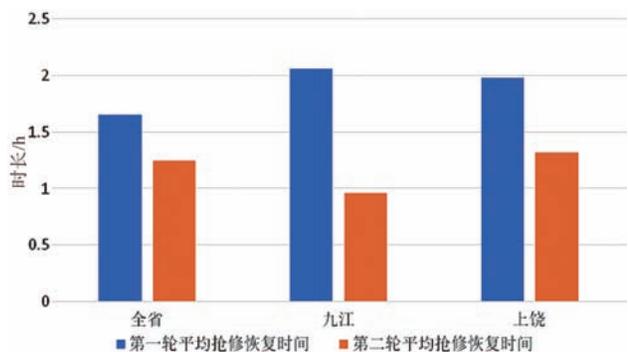


图8 一、二轮平均抢修恢复时间对比图

3 应对强对流天气灾害处置过程中的不足

3.1 短期气象预测不精准

当前,江西电网使用的气象预测图层为企业级气象数据服务中心推送,一般依靠1-3天短期气象预报数据开展分析,涵盖设备范围大,无法精准定位易受灾区域范围,未真正形成精细化有效叫应。

3.2 应急响应启动不及时

部分单位未严格按照《国网江西省电力有限公司电力突发事件应急响应工作规定》(赣电安〔2022〕681号)中“市公司10 kV主线停运超过3条,且1 h内不能恢复供电,应启动四级应急响应;县公司60个以上台区或3000及以上用户停电,且1 h内不能恢复正常运行,应启动四级应急响应”等条款,及时启动应急响应,存在“应启未启”问题,影响应急处置效率。

3.3 数字化手段应用不足

各单位仍通过线下方式开展倒杆断线灾损统计,对ECS系统、智慧应急App应用程度低,未在现场勘察环节通过数字化手段上报灾损,导致各级管理人员和应急指挥中心无法第一时间掌握配网线路受灾情况,对灾损形势研判不足,影响全局统筹和信息报送,影响抢修恢复进度。

4 结语

2025年3月,两轮强对流天气给江西电网运行带来较大影响,通过对预警、应急响应和应急抢修等方面的评估,发现存在的问题并提出了改进措施;后续应持续加强气象预警监测、完善应急响应机制同时提升数字化应用水平,提高电网应对极端天气的能力,保障电力供应安全稳定。

4.1 加强气象预警监测能力建设

强化气象预警信息互通,尽快建立与江西电力气

象保障创新中心、省应急中心气象预警联合监测机制,实现24 h预警监测及快速响应;强化短临气象灾害研判,推进短临气象预警,加快短临气象图层接入电网一张图。

4.2 明确应急响应启动条件

加快编制新版《应急响应启动量化标准》,按照“适用、易判断、防微杜渐”原则,明确应急响应与设备停运、用户停电和灾害规模之间的量化对应关系,结合国网公司典型突发事件应急响应要求,启动细化量化规范,及时修订应急预案,严格按照应急响应启动条件执行。

4.3 持续优化ECS系统建设及应用

加快ECS系统功能开发,融入短临气象数据和风险提示地图;推进应急指挥桌面化,实时展示关键信息;优化各专业业务平台功能,强化应急指挥中心效能,加强ECS系统、智慧应急App应用宣传推广,提升应急处置能力。

参考文献:

- [1] 杨晓兰,周国强,严芳.江西应对低温雨雪冰冻灾害的分析与思考[J].防灾科技学院学报,2008(02):42-46.
- [2] 高惠珠,许怡.和谐社会进程中的政府公共危机管理研究——以南方冰雪灾害为例[J].现代经济信息,2008(05):123-124.
- [3] 刘亚东,李振强,刘金环.电网应对极端天气的预案[J].农村电工,2014,22(03):6.
- [4] 张爽.短时临近预报在鄂尔多斯市铁路气象服务中的应用[J].南方农机,2018,49(08):198.