

天然林保护系列宣传（2024 年第 14 期）

科技攻坚，让森林雷击火无处遁形

——记中国林科院森环森保所森林和草原火灾防控创新研究室

国家林业和草原局政府网 <http://www.forestry.gov.cn/2024-4-30> 来源：中国绿色时报

雷击火是一种严重的自然灾害，其监测、预警和防范是世界性难题。

中国林科院森环森保所森林和草原火灾防控创新研究室长期从事森林火灾发生机理、火行为、火灾预警和防控等方面研究，依托国家林草局“森林雷击火防控”应急科技揭榜挂帅项目，为国家林草局、应急管理部、北京市应急局、大兴安岭等提供火险预警和预报服务，研究成果在黑龙江、内蒙古、云南、四川、新疆、青海、河北塞罕坝等地推广应用，对火情的早预警、早发现、早处置发挥了关键作用。

近日，这个创新团队荣获中央和国家机关“五一劳动奖状”。



雷击火研究团队通过人工模拟闪电引燃可燃物后合影 中国林科院森环森保所雷击火项目组供图

解决雷击火监测预警技术难题

雷击火多发生在偏远山区，项目启动后团队面临的第一个难题是建立全覆盖的雷电探测网和火险监测网，解决交通不便、通信盲区多、电源、野外安装施工等诸多难题。

2021 年，项目团队历时 260 多天，行程上万公里，顶风冒雪，风餐露宿，踏遍了大兴安岭的山山岭岭。最终，团队完成雷电监测和火险监测设备安装、组网和调试，为接下来的雷击火预警预报打下坚实的基础。

2023 年，森林雷击火防控二期项目启动后，项目团队投入 6 个野外工作组百余人，从正月开始累计野外工作 7 个多月，建成了覆盖大兴安岭林区、四川凉山、河北塞罕坝、福建武夷山以及新疆阿尔泰的全国重点林区雷电监测网和火险监测网，覆盖范围超过 40 万平方公里，填补国内空白，整体技术达到国际先进水平。“全波形三维雷电探测网、火险自动监测网、瞭望塔和地面监测网、遥感卫星监测网”四网融合的雷击火监测预警体系，实现了对雷电、气象、雷击火等信息的实时监测和预警，是国内首个实现大区域业务化应用的雷击火监测预警体系。

团队建成了国内首个雷击火综合试验基地，在大兴安岭呼中林业局安装融合火险自动监测站、全波形三维闪电定位仪、大气电场仪等，为雷击火综合研究应用示范提供支撑。大气电场仪首次应用于我国雷击火的监测预警，可提前 30 分钟对周边 20 公里范围内潜在的雷暴活动及雷击危险性做出预报预警。目前团队先后建立云南冷水沟、四川泸山、河

北塞罕坝、北京西山等一系列代表南北方不同气候、不同植被、不同地形的火险预警综合试验基地，实现科研、业务化应用、成果转化、野外试验和科普的融合。

团队创新研发了雷击火预警模型体系，首创了单个闪电和潜伏期预警技术，在雷电精准定位的基础上，首次实现单个闪电风险精准预警，揭示雷击火发生规律与气候变化的响应机制，分析我国大兴安岭、四川、新疆阿尔泰等雷击火多发区雷击火发生的雷电、气象、地形以及时空特征。预警风险划分为高、中、低三级，通过风险分级可有效筛选 80% 以上的低风险区域和低风险闪电。根据模型提供的雷电分布信息、绘制雷电分布图，可看到单次地闪发生时间、落雷坐标、电流强度和预警等级，提醒落雷点就近瞭望塔和所在林场加强雷击火监测和巡护。

为林火管理提供精准服务

团队还研发了国家级雷击火感知系统，具备全国重点林区雷击火预警能力，在雷击火预警和防控工作中成效显著，获国家林草局专函表扬。系统可实现雷电、气象等实时协同感知，雷击火风险实时预警和短中长期预报，雷击火历史信息查询和分析，以及多时间尺度雷击火联动预警。2022—2023 年，系统精准监测到了全国重点林区全部雷击火的雷电信息，有效支持雷击火预警和防控工作，对火情的早预警、早发现、早处置发挥了关键作用，现已成为林火管理不可缺少的重要技术手段。

项目团队根据森林火险和雷电爆发程度，采用雷电监测日报、小时报和实时预警相结合的方式进行预警监测。在雷击火高发期，团队 24 小时待命，保证监测网和系统稳定运行，与防火部门保持实时连线，为发现雷击火提供最精准的指引，发现和扑火效率大大提高。

2023 年，团队共为项目示范区提供雷电监测日报 1600 余次，提高了雷击火发现的效率。项目组连续发布 26 期森林草原火险预测周报，对未来一周全国雷击火险趋势作出预判。2023 年，系统共监测到闪电 122 万余次，监测到大兴安岭共发生雷击火 64 起，全部实现雷电精准监测，为雷击火防控作出了突出贡献，得到了国家林草局和各地防火部门的一致肯定。

团队积极服务国家森林草原防火工作，持续为国家林草局防火司、防火中心提供《森林草原火险趋势分析报告》，除了每周向局防火司、防火中心提交森林草原火险分析研判周报外，还针对特殊时间段、重要时间节点、节假日以及重大会议举办期等关键时期，进行森林草原火险分析预测。2023 年，团队全年共提供相关报告 60 份，包括火险周报 52 期、特殊时段火险分析报告 8 份，有力支撑了全国森林草原防火研判和准备工作。

将新质生产力惠及全国各地

针对 2023 年雷击火高发态势，项目组向国家林草局防火司提交《内蒙古大兴安岭林区 2023 年夏季雷击火分析报告》，并在国家林草局官网、中国森林草原防灭火网等网站

发表《首席专家舒立福谈近期大兴安岭雷击火形势》《森林雷击火，远比你想象的可怕！》《森林雷击火集中爆发发现难度大，国内首个雷击火感知系统在大兴安岭业务化运行》等报告和文章，为应对雷击火高发态势、提前预警作出积极贡献。

项目团队获得全国林草系统先进集体后，国家林草局组织拍摄《捕捉雷击火的科技创新排头兵》，对团队安装相关设备和雷击引燃试验过程进行跟踪拍摄。团队成员为应急管理部森林草原防灭火业务大讲堂、国家林草局管理干部学院、内蒙古森工集团、新疆维吾尔自治区林草局、河北塞罕坝机械林场、呼中林业局等单位开展培训，培训人数超过5万人次。

2023年8月18日，项目团队成员王明玉接受央视采访，研判今年大兴安岭雷击火态势。2024年1月26日中国林科院授予舒立福带领的森林和草原火灾防控创新团队“科技成果转化应用先进团队”称号。2024年3月12日，央视《经济半小时》播放专题节目《新质生产力锻造记：发布“英雄帖”揭榜解难题》展现了团队成员开展雷击火研究和试验的情形，取得了广泛的社会影响。（王明玉）