

神木市雷电监测预警服务系统的应用

郭蕾

(神木市气象局, 陕西 神木 719300)

摘要: 雷电监测预警服务系统是为雷电监测预警定位提供有效手段,系统的运行也将为雷电规律研究积累大量的原始数据资料,对此进行相关分析和研究有利于我们对区域雷电规律的掌握,提高防雷减灾的科技水平。因此,神木市气象局提出建设神木市雷电监测预警服务系统工程,以有效防御和减轻雷电灾害所造成的危害,保护国家财产和人民生命财产安全,进而保障神木市经济建设的顺利进行。

关键词: 雷电监测; 预警系统; 实施方案

引言:

神木位于陕西省北端,黄河中游,长城沿线,介于北纬 38° 13'—39° 27'、东经 109° 40'—110° 54' 之间,受极地大陆冷气团控制时间长,受海洋热带气团影响时间短,加之深居内陆,地势较高,下垫面保温、保水性不好,所以大陆性气候显著。神木县为陕西省第一经济强县、中国第一产煤大县,境内煤矿、能化企业众多,煤矿企业大部分作业场所在井下,特殊条件的限制使矿井时刻面临煤尘、水、火、顶板等自然灾害的影响。因独特的地理环境特征,神木县在榆林市范围内属于闪电密度较大的区域。雷电灾害主要集中在居民社区、学校、电力系统、户外作业等场所或领域,占雷电灾害比例 90% 以上。雷电预警作为国家公众气象预报和灾害性天气警报的内容之一,提高雷电监测准确性和预警预报服务的水平,将关系到全社会经济的发展和各行业和人民生活的安全。因此,做好防雷减灾工作刻不容缓。

1 神木市雷电监测预警服务系统工程建设的必要性

① 有利于全面获取雷电信息

工程建成后,可全方位、全天候监测全区雷电活动,获取雷电实时信息,为雷电预警预报、灾害防御、风险评估和特定区域现场防雷服务及雷电规律研究提供基本数据。

② 有利于提供雷电灾害防御服务

灾害防御是减轻自然灾害损失,保障人民生命财产安全的重要举措,此举符合气象事业发展战略,符合省内经济社会发展对气象工作的需求,符合人民群众的安全愿望。本项目为神木地区提供直接有效的雷电灾害防御服务,为防雷设施建设、旅游产业和工农业生产活动提供准确的雷电数据、雷电预警,使神木地区雷电防护水平有实质性的提高。同时,项目建设将为次生气象灾害防御提供服务。雷暴通常伴随暴风雨出现,在预报雷电灾害的同时,也可以为预防洪涝、泥石流、冰雹等次生气象灾害提供技术支撑。另外,本项目建成后也可以为政府提供决策服务,为社会提供公共服务,为神木地区和中小学提供公益服务,

③ 有利于为雷电灾害应急管理提供科学数据

发生重大雷电灾害时,本项目可以提供雷电天气实况、发展趋势,为雷电灾害应急处置提供科学应对建议,为雷电灾害的勘察、检测、鉴定提供科学数据。

④ 有利于提高雷电预警预报准确性和时效性

能准确监测雷暴活动和演变,提高雷电预警预报准确率,提前 10~30 分钟发出雷电预警信息,提醒公众采取雷电避险措施,避免和减少雷电灾害事故发生。

⑤ 有利于提高神木市雷电防御现代化水平

依托雷电监测预警网络的建立,健全雷电灾害防御体系,积极开展特色防雷服务,快步提高防雷公共服务水平,并推动神木市雷电监测能力、预警预报能力和雷电灾害防御能力将达到全国先进水平。

⑥ 建设有利于实现全国雷电信息共享

神木市雷电监测和预警业务平台的建立,通过对闪电特征与天气过程关系的深入研究,发展可用于业务的诊断和预报技术,实现全国雷电信息共享,使得用户可以很方便地索取闪电资料及其预报产品,为我国雷电监测和雷电预警预报提供业务服务是十分必要的,这不仅对雷暴和雷电研究具有重要的科学意义,而且对雷电和灾害性天气过程的短时预报业务具有重要的实际应用价值。特别是对雷电防护技术服务业务的技术支撑具有更重要的实际意义。

2 神木市雷电监测预警服务系统工程建设内容

雷电监测预警系统是一套基于地面电场仪和闪电定位网的雷

电监测和预警系统。神木市雷电监测预警服务系统工程主要依据《全国雷电监测系统发展规划》和《雷电探测网建设指南》,根据仪器设备的探测距离、满足探测效率和精度、覆盖全区的原则进行确定的。包括雷电监测预警服务系统的硬件设施建设及开发相应的配套软件。整体建设内容有:大气电场仪 20 套、闪电定位仪 2 套、市级雷电监测数据应用中心 1 个,开发大气电场及雷电预警相关数据处理软件 1 套、雷电预警信息发布平台 1 套(APP 等)。

3 雷电监测预警预报系统的应用

3.1 雷电定位系统的应用

闪电定位仪的主要原理是在出现闪电的过程中,会有强大的电流、电压和电磁辐射等连续性极强且影响范围广泛的电磁辐射产生。利用闪电回击辐射的声、光、电磁特性和遥测放电参数,之后选择合适的监测定位法,如定向法、时差法、光学法和干涉法等,对雷电进行监测。以定向法为例,主要是在原双阴极示波器定位仪的基础上,研制出的磁方向闪电定位系统,具有较高的自动化水平,通过宽波段 VLF 信号可对闪电辐射进行接收,在一定程度上降低了因窄信号引起的偏振误差和电离层反射造成的影响,该法还能有效减少测角方面的误差;干涉法则是在相位差的基础上对辐射位置进行确定,由于是直线传播,辐射波形、幅度、地面传导率对其的影响相对较小,但是却有极高的定位准确率。在雷电监测预警系统中引入雷电定位系统,可实时监控雷电灾害重点区域状况,而通过雷电综合数据,则能有效预测重点区域出现雷电天气的可能性,最终结合雷电信息开展雷电预警;而结合预警信息,通过远程控制相关单位内的重要设备防雷装置,将雷电电涌侵入通道切断。在解除预警信号后,这些设备就能自动恢复运行,使得雷电灾害造成的财产损失和人员伤亡降到最低。

3.2 雷电短时临近预警系统

对于雷电短时临近预警系统来说,在雷电出现前的较短时间内,对雷电信息进行探测并第一时间发出预警信息,有效降低了雷击造成的人员伤亡和财产损失。短时临近预警系统中主要选用了闪电监测定位系统和地面电场仪系统。其中不同区域的闪电定位网数据处理中心会将闪电定位数据分批发出,而结合雷达资料和闪电定位资料,将有用的闪电次数、液态水含量、回波顶高等筛选出来,并将其看做是雷电预警因子,之后确立为阈值系列。如果直接选用配料法,可将闪电定位信息、0.5° 仰角反射率、风暴追踪信息等相结合,之后得出时空分辨率为 500×500,时效性为 1h 的雷电预警信息。雷电短期临近预报和预警服务工作的开展为雷电监测预警提供了科学有效的预测技术支持。

结语:

神木市雷电监测预警服务工程建成后,将形成较为完善的雷电监测预警服务信息管理系统,实现人员密集区域、重要公共场所、危化企业和重点乡镇的实时监控。通过建立雷电信息处理中心,实现对雷电的长期监测定位、分析评估。为当地能源化工重点单位及社会公众提供精准的雷电预警服务,并为雷电灾害防御、防雷设施建设提供有力技术保障。进而提升全市雷电灾害及其次生灾害的预报和预警能力,减少雷电灾害造成的损失。

参考文献:

[1] 叶本闪, 陈钊, 王辉煌. 谈大气电场仪在闪电监测预警中的应用[J]. 信息系统工程, 2013, (4): 102-103.

[2] 刘敏, 薛小宁, 张博宇. 榆林地区雷电活动特征分析[J]. 陕西气象, 2017, (1): 23-27.

作者简介: 郭蕾(1989-), 女, 汉族, 陕西省神木市人, 本科学历, 助理工程师, 从事研究方向或职业: 综合业务岗。