

遥感AI技术让林火应急救援更高效

日前,记者从国家应急管理部森林消防局了解到,2020年我国森林草原防火同比实现火灾次数和受害面积双下降。据统计,2020年全国发生森林火灾1153起,与2019年比下降51%,受害森林面积约8526公顷,与2019年比下降37%,全年未发生特大森林火灾。近年来,我国森林防灭火工作坚持标本兼治、长短组合,众多新技术的应用,更为森林草原防灭火寻找到一条更快速、更高效的创新路子。遥感AI技术就是其中的一个。

什么是遥感AI?遥感AI技术能为林火应急带来怎样的帮助?对此,中国城市报记者进行了采访分析。

中国城市报记者 刘唤宇

林火应急需要快、准、全的信息

森林火灾是森林最危险的“敌人”,也是林业最可怕的灾害,不仅会给森林带来毁灭性的打击,还会引起土壤的贫瘠并破坏森林涵养水源,甚至会导致生态环境失去平衡。

2019年7月,中国科学院空天信息创新研究院和北京城市系统工程研究中心、北京时代凌宇公司联合承担了北京市科学技术委员会《面向现场应急处置的非常规突发事件快速协同感知技术研发与应用》课题研究任务。这项课题中的一个最大亮点就是将遥感信息技术与AI技术紧密结合,研发一套森林火灾现场应急处置协同感知与情报分析系统。

“在林火救援指挥现场,情况瞬息万变,必须充分掌握现场地形、道路、建筑和气象等因素,才能做出正确判断和决

目前,全国多地都使用了遥感技术和大数据来支持林火救援。比如我国首个国家森林城市,也是“大数据”之城贵阳,2009年就已开始了森林防火信息化体系的建设。

然而,王力承坦言国内尚未形成比较理想的系统。一个完善的系统需要考虑更多的因素。“首先要将数据库定位到该地区,获得道路、水点、通行情况等信息,什么车辆能同行,周围有多少支队伍在行动,都要提前预制好。此外,当天及未来几个小时之内气象情况也至关重要,气候干燥程度,气温升降、是否有风、风向如何等,都需要提前预报。”王力承说。

遥感AI技术课题组在丫髻山国家森林公园建立了5平方公里研究示范区,以森林火灾现场典型场景“林火蔓延趋势应急研判”为例,研究实现了灾害现场信息快速提取和灾害现场信息智能管理时空知识图谱,设计出灾害现场风险评估

像信息后,只需要分析这些影像图片就能够得到该区域地表信息——绿色的是植被,规则的长方形、正方形是建筑物,细长的灰白线是道路。

据彭玲介绍,团队目前应用的遥感影像主要是我国自主可控的高分系列卫星,课题组使用高分一号,通过人工智能遥感信息解译模型优化研制,可以满足灾害现场火点、植被、建筑、道路等地物信息精确识别和分析需要。

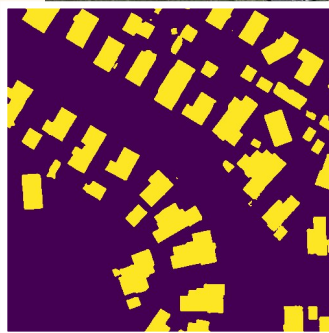
据介绍,遥感AI技术基于灾害应急所需要素构建本体,进行遥感影像、社交媒体、文本信息等多源异构数据信息抽取,通过本体与规则推理构建时空知识图谱,基于GraphDB平台实现存储,通过SPARQL进行时空语义搜索。在林火识别方面,以NASA林火监测数据、高分四号、葵花八号、新浪微博和监控视频(模拟)作为林火情报来源。

“高分辨率卫星图片信息量极大,影像幅宽能达到数万像素,需要计算机来识别信息。计算机效率很高,却没有人的‘经验’。例如人能够准确识别这是一栋房子,而计算机却做不到。”中国科学院空天信息创新研究院遥感AI智能决策支持研究组成员陈德跃向记者介绍,遥感信息提取可解决上述问题,通过建立神经网络模拟的生物神经元,使用特征提取方法来提取建筑、道路和植被等信息,为之后决策分析打下基础。

“林火防护与城市安全一样,事前需要知道风险变化情况,在时间紧迫情况下,如果可以快速获取一手资料,就可以进行部分核实而非全域核实,再经过分析就可以转化成更加科学的数据。”北京城市系统工程研究中心主任朱伟在接受采访时说。

记者注意到,微博预警如今也是遥感AI技术的重要组成部分。“初遇林火发生,会有群众拍摄视频、照片。”中国科学院空天信息创新研究院遥感AI智能决策支持研究组成员刘佳迎向记者介绍,微博火灾风险预警模块主要针对微博信息,将网络发布林火相关文本通过语义梳理和逻辑、概念分析,进行林火灾害预警,辅助火情监测。

“时空知识图谱+应急救援知识,让数据会说话。这是人工智能技术一种很好的应用场景。”清华大学计算机科学与技术系副主任、教授唐杰解释道,将遥感信息融入知识图谱是一



▲建筑物信息提取前。
▼建筑物信息提取后。
中国科学院空天信息创新研究院供图

葛星彤与陈嘉辉的校友。这场灾难对他们的触动很大。为保障更多救援人员的生命安全,葛星彤与陈嘉辉致力于研究出更为智能的林火蔓延模型。

“通过卫星遥感监测,我们可以知道林火正在哪些区域燃烧,在哪些区域已经燃烧过,没有可燃物了,结合当时的气象、植被、地形等因素,可以计算明火预期在15分钟、30分钟、60分钟内会蔓延到什么程度,据此指挥中心可以迅速作出规划和决策,保证救援人员和人民群众生命安全。”葛星彤向记者介绍,遥感AI技术支持的林火蔓延模型在“王正非林火蔓延模型”基础上改进,支持任意方向林火蔓延模型分析,能计算林火蔓延速度和区域危险程度,按推算出的蔓延数值设置RGB值进行可视化展示。葛星彤将林火蔓延模型由8个方向扩展到360度方向,更为智能。

“山林道路与城市道路区别很大,由于商业性不强,在很多商业地图上都没有标识。我们基于遥感影像提取道路信息,结合林火蔓延模型,就可以规划出从着火救援落脚点抵达火灾区域路网的人行路径,以及从驻地抵达着火落脚点的车行路径规划。”陈嘉辉说,目前还在持续优化算法并调整数据结构,目标是在5秒内实现多方案救援路径规划。

中国电子商会人工智能委员会秘书长张朝阳在接受中国城市报记者采访时表示,遥感技术与人工智能技术相结合,在算法加持下,能够提高信息收集、分析和火情趋势判断效率,为林火应急救援人员带来智能支持的生命保障。系统未来还有应用于更广阔场景的可能,能够避免救灾应急产生“数据与信息孤岛”。



中国消防救援学院森林灭火作战队进行灭火演练。

中国消防救援学院供图

策。”中国消防救援学院消防指挥教学组教官王力承在接受中国城市报记者采访时表示,发生灾情时,当地救援队伍对上述情况比较了解,但其他地区前来支援的队伍很难掌握详细情况。同时,上级应急指挥中心也需要了解一线情况,需要通过移动电话或应急通信系统询问了解现场情况。“一线指挥员既要忙着灭火救援,又要汇报情况,难免会造成分神。此外,进入山林后,通讯信号很弱,通信联络也不通畅。”王力承说。

对此,中国科学院空天信息创新研究院遥感AI智能决策支持研究组成员李玮超也深有感触:“在救灾现场,需要快、准、全的信息与情报,现场救援人员虽多,指挥中心却难以及时全面了解情况,虽能看到很多信息,但缺乏火情发展趋势及时信息,需要一直对现场询问,难免信息滞后。”

指数及高风险地带画像及实时提醒,实现了复杂环境下救援路径规划及重要目标保护,形成了灾害现场应急处置决策支持原型系统。“遥感AI技术就是林火应急与防护的‘谍报’系统。”中国科学院空天信息创新研究院研究员彭玲在接受采访时这样总结道。

遥感与AI结合 增强预警与信息提取

遥感,是通过人造地球卫星、航空等平台上的各种传感器对地物目标进行探测,获取其反射、辐射或散射电磁波信息,进行信息提取、判定、分析与应用的一门科学技术。

在抢险救灾过程中,如果通过人工地面勘察了解灾区现场情况,情报时效性和准确性都难以保证;而使用遥感技术,通过卫星影像取得关注区域影

360度林火蔓延模型 救援路径多方案规划

在影片《绝世天劫》中,航天中心可以在一面屏幕上看到陨石还有多久到达地球,需要在什么时间节点完成爆破,救援队有几种爆破方案,指挥中心根据实时情况进行救援指挥。现实中,若能一屏尽现灾情的实时趋势预测和救援路径,无疑会对应急救援产生巨大帮助。

“遥感AI技术的难点在于研发任务里预测林火蔓延模型的精确性验证和危险等级划分的准确性。”唐杰说。

这一问题,也是中国科学院空天信息创新研究院遥感AI智能决策支持研究组成员葛星彤和陈嘉辉最想破解的问题。

葛星彤和陈嘉辉均毕业于北京林业大学。

2019年3月30日,四川省凉山彝族自治州木里县雅砻江镇立尔村发生森林火灾。2019年3月31日,扑火人员在转场途中受瞬间风力突变影响,突遇山火爆燃,30名消防队员不幸牺牲。其中一名队员蒋飞飞是