

R人与自然

今年的《政府工作报告》提出，“加强污染防治和生态建设。持续深入推进蓝天、碧水、净土保卫战。”

生态环境科技是美丽中国建设保障体系的重要内容，是推动解决生态环境问题的利器。近年来，生态环境部持续推动生态环境领域技术创新，在污染防治攻坚

——编者

战中发挥关键支撑作用。“天地空”一体化监测系统、走航监测车、人工智能大模型等新装备、新技术不断应用于生态环境保护，推动美丽中国建设迈出新步伐。

近日，记者探访山东、浙江等地，看这些科技利器如何守护碧水蓝天。



江苏南通海门区运用无人机、无人船助力环境执法

水天联动

本报记者

立体监管

姚雪青

合，避免了执法检查打扰企业生产；如果发现问题，也可以第一时间固定证据。”

执法工作中，“无人船定位”与“无人机溯源”，有多种组合方式。

前不久，海门港新区一名网格员在工作群里上报：辖区一条河道出现不明油污。孙伟介绍，此处芦苇丛生、水深2米，存在着“人所不能及”的执法死角。执法人员先操控无人船，发现了一处地下排口正在排放废水，再通过无人机对沿岸几家企业进行溯源。很快，“千里眼”就传回“探报”：一家企业有个露天食堂，地面上有油污。

顺着这个线索，工作人员现场执法了解到，该企业几天前刚完成食堂改造，误将油污管道接至雨水排口。在数据、画面等证据前，这家企业不仅第一时间整改了管道，还派出人员对河面上的油污进行清理。

南通市海门生态环境局局长刘华军介绍，传统人工排查效率低、盲区多，无人机+无人船的“水陆空”立体监测，可以突破时空限制，快速到达现场，获取第一手资料，对污染源实现全时段、全方位监测，大大提升了工作效率和精准性。同时，“非现场执法模式”，既对企业“无事不扰”，又能找到问题所在，以高水平保护助力高质量发展。

记者了解到，2024年以来，海门通过“无人机+无人船”的协同作战，累计查处环境违法行28起，涉及违规设置排污口、危废贮存不合规、非道路移动机械排放黑烟等违法行为。目前，海门企业环境违法行为数量不断减少，环境执法工作向智能化、精细化迈出坚实步伐。

浙江杭州运用人工智能赋能环评审批

智能审查

本报记者

一键生成

窦皓

异常。

“此处表明本项目不涉及新增用地，但下文相应章节又出现本项目涉及新增用地。”继续往下看，“新帮手”又发现一处差错——系统识别出环评报告结论上下文不一致。

“有些隐蔽的问题很难通过人工审批发现。”徐东锦说，传统审批流程很多核心内容需要人工完成，大量翻阅和比对分析工作，难免会有疏漏。

为让审查更加准确、高效，杭州市生态环境局在生态环境部和浙江省生态环境厅的指导下，开展环评文件标准化编制、智能化辅助审批试点，以人工智能大模型为基础，结合专业知识库、知识图谱及强化学习等技术，构建人工智能辅助审批智能体，汇集80余项智能化辅助审批要点和算法规则。基于系统集成并动态更新的行业技术导则、地方性法律法规数据库，智能体能快速匹配分析环评报告中存在的问题点。

如今，人工智能大模型能够自动解析不同格式的环评文件，15分钟左右完成智能审查，自动输出环评质量审核问题清单。

不仅如此，杭州市生态环境局持续提升大模型在环评领域的推理与文本生成能力。目前，橡胶和塑料制品业环评报告表生成智能体应用已步入内报阶段，企业只需要花费5分钟左右填报基础数据，就能一键实现报告表自动生成，环评报告表编制时间从1个月左右缩短至30分钟左右，同时降低报告表编制费用，帮助企业降本增效。

“我们将持续深化人工智能环评应用，充分借助人工智能本地产业优势，先行先试，探索打造‘人工智能+’生态环境治理的新模式。”杭州市生态环境局局长马利阳说。

项目选址是否符合要求？按照塑料制品行业要求，不同工艺条件下产生的污染因子与排放限值分别是多少？面对报告里的这些问题，以往徐东锦需要准备一大摞文件材料，针对环评编制的内容，逐字比照审查。

现在情况有了新变化——只见徐东锦打开新的工作界面，点击上传报告，稍作等待，系统便提示环评报告已经全文解析完成。他看了看时间，才过去12分钟。

“环评缺少臭气浓度这类评估因子，不符合审批要求。”映入眼帘的红色标记，引起了徐东锦的注意。屏幕上，右侧是企业环评报告文档，中间悬浮着智能分析窗口，一道道“红黄绿”三色标记，将环评报告可能存在的各类问题悉数展示在工作界面上。

“审批建设项目的环评报告，环境影响评价因子是否满足要求非常关键。”徐东锦对这位“新帮手”啧啧称赞，原来系统通过比对同行业及生产工艺下排污许可证申请与核发技术规范标准要求，发现本环评报告中的排污因子数据存在

图①：北京市密云水库，技术人员利用河湖鸟类AI智能识别自动监测站观测鸟类繁育情况。

新华社记者 李欣摄

图②：浙江省金华市中心医院楼顶，工作人员在调试颗粒物监测光量子雷达。

胡肖飞摄(人民视觉)

图③：浙江省台州市横街镇，工作人员利用

高嵩摄(人民视觉)

图④：山西省太原市一家检测机构，工作人员通过总控台查看无人机实时环境监测数据。

新华社记者 杨晨光摄

图⑤：南水北调中线河南南阳管理处利用高智能无人机，对干渠进行巡检。

高嵩摄(人民视觉)



山东青岛崂山区运用走航监测车守护绿水青山

精准溯源

本报记者

高效执法

李蕊

走下来，要花不少时间。”

走航车的投用，有效解决了执法人员的烦恼。“现在，走航车单日可以跑几十公里，更为机动、高效。”青岛市生态环境综合行政执法支队崂山大队一级主办曲娟说，“依靠多传感器实时监测，数据更精准。同时参数模块可以灵活组合，应对不同的场景。比如春季风大，我们主要监测扬尘颗粒物；夏秋季节，重点监测挥发性有机物、臭氧。”

走航车构建的全方位、全覆盖的监测数据动态变化图，为执法人员提供了及时、直观、全面的决策依据。“通过对参数、风向等因素分析，我们可以快速找到污染源；重点时段，我们还能灵活调整、加密监测，实现精准溯源、精准执法。”孙丽娜说。

在走航车后方，一架多旋翼无人机腾空而起。随着螺旋桨的嗡鸣声，它灵巧地掠过建筑工地塔吊，在高空悬停取样。“走航车配备了大型采样无人机，在一些人力不可及的位置，我们用无人机飞越障碍进行采样。”技术人员手握遥控器，操控着这台“空中哨兵”，“监测数据会实时回传至系统，有效提高了监测效率。”

“近年来，我们根据辖区环境监管需求，推动无人机、无人船、走航车等新型高科技的应用，解决了人力不足、探测不到的现实需求，初步实现了由‘人防’向‘人防+技防’的转变，为精准、科学、依法治污提供有力支撑。”青岛市生态环境局崂山分局局长王勇表示，下一步将持续通过科技赋能，让环境执法更为“耳聪目明”。

“天地空”一体化监测系统守护东北虎豹

实时监测

孟海鹰

全面覆盖

姜川

队伍，联合科研人员，深入林区，现场勘查，研发了东北虎豹国家公园“天地空”一体化监测系统平台，搭建一套700兆赫移动通信试点实验网络，为实现原始森林影像、环境、巡逻等数据实时回传打下了坚实基础。自2018年2月开通以来，东北虎豹国家公园自然资源监测系统覆盖范围持续扩大，逐步发展成全面覆盖的“天地空”一体化监测系统。

地面大量红外相机昼夜监测，天上遥感卫星观测，空中无人机巡航……东北虎豹国家公园里，“天地空”一体化系统实时监测大面积覆盖。目前，系统已获取超过5万次虎豹监测影像，为科学保护提供有力支撑。

吉视传媒相关负责人介绍，目前，东北虎豹国家公园“天地空”一体化监测系统部署了95座700兆赫通信基站、2.8万台野保相机，累计存储有效视频1500余万条，整体实现了“网、云、端、算、用”深度融合、一体化服务，监测系统对东北虎、东北豹的识别准确率达90%以上。

“监测系统有效提高了日常巡护和管理效率，联合调度指挥中心结合大数据智能分析结果，发出多个监测和管理指令，帮助多支野外一线队伍完成相关任务。”冯利民说。

吉视传媒相关负责人介绍，目前正在调试红外相机和长视频摄像头联动功能，预计在今年6月底完成，届时将呈现更加及时、精准的拍摄效果，也将为东北虎豹国家公园的生态保护提供更多助力。



③



本版责编：寇江泽

版式设计：张丹峰



中国南水北调白河倒虹吸

④

⑤