

青岛：城市治理加速“飞”上云端

“低空+城市治理”应用场景不断拓展,推动城市治理从“二维平面”走向“三维立体”

□青岛日报/观海新闻记者 周建亮

6月中旬的一个傍晚,一场与时间赛跑的海上生命救援在崂山风景区环海路附近海域紧张展开。

当时,两名游客下海玩皮划艇时不慎落入涌浪高达1.5米的海中,目视搜寻极为困难。八水河消防救援中队迅速架设无人机升空,利用热成像及强光搜索功能在事发海域展开拉网式排查。经过半个多小时的搜寻,在距岸边约300米处的巨浪间发现一个随波逐流、时隐时现的漂浮目标。在无人机的持续引导下,太清游客码头调派的观光游船精准抵近目标,救援人员合力将遇险人员拉上船舷。此次救援中,无人机空中引导与码头船只水面突击的紧密配合,为遇险人员及时获救赢得了宝贵的时间。

今后,无人机将在应急救援体系中发挥更大作用,类似这样陆空一体的联合救援场景将更加常态化——国务院日前印发的《现代化应急体系建设“十五五”规划》提出,推广应用无人机等先进设备,统筹加强航空力量建设,加大系留无人机等新型消防救援装备配备,提升地空一体防灭火救援能力。围绕构建1小时到达灾害事故易发多发区域的航空救援网络,加快完善航空救援基地、场站等基础设施,健全航空救援空域保障机制;拓展“低空+应急救援”“低空+应急侦测”等场景应用,提升火灾扑救、空中医运等救援能力。

一流城市要有一流治理,要善于运用现代科技手段实现智能化。青岛市“十五五”规划提出,推动城市治理智慧化精细化。城市治理智慧化,就是以大数据、云计算、物联网等技术手段提升城市运行效率、公共服务质量和风险应对能力等,通过全域感知、智能研判和精准执行,让城市具备动态响应与自我优化的能力。低空技术正是实现这一目标的重要抓手。

走入寻常生活,守护万家灯火。眼下,低空经济在城市治理中的应用场景远不止应急救援。当无人机飞上云端,城市治理的视野和格局也随之跃升,“低空+城市治理”的发展成果正转化为社会公众可感可及的民生温度。

打通“最后一公里”, 拓展城市治理立体维度

低空经济是新质生产力的代表,能有效带动科技创新和产业升级。低空经济的内需潜力在于服务民生,农林植保、电力巡检、应急救援、医疗救护等应用场景与社会需求深度融合,发展成果直接关乎群众切身利益。

传统的城市治理主要依赖地面感知系统,摄像头有死角,地面巡查力量有限,人员无法第一时间抵达现场。而低空飞行器具有视角广、机动快、全天候的特点,能够轻松抵达高层建筑顶部、狭窄街巷深处、偏远河湖沿线等地面感知系统难以覆盖的区域,弥补了地面感知的先天不足,让城市治理从“二维平面”跃升至“三维立体”,拓展了城市治理的立体维度。

面对城市治理的难点堵点,国内很多城市不再仅盯着地面,而是将目光投向了天空,低空经济成为智慧城市建设的新引擎。比如,上海低空经济应用场景已覆盖生态环境监测、城市安全、交通执法、电力巡检、农林河道养护等领域;重庆推动低空技术与城市智慧治理深度融合,探索出无人机低空城市巡检、河湖巡检、道路巡查、火情监控、高精度测绘、高层建筑灭火等一批“无人机+AI”应用场景;福州市低空经济赋能城市治理项目自研的“福智巡”低空综合应用平台以“一机多飞、AI赋能”构建空地一体、高效协同的城市数字治理新体系,对接50个部门逾百项常态巡检需求,实现“综合飞一次”的高效协同,覆盖生态环保、应急、交通、海事、城管等应用场景,平台无人机已累计飞行1.6万架次、飞行里程超13万公里。

中国民航局数据显示,截至今年3月底,全国实名登记无人机超过380万架,操控员数量超过43万人。2025年,无人机累计飞行4530万小时,同比增长近70%。

云端之上,一架架无人机往来穿梭,如同一个个24小时在线的“空中哨兵”,让城市治理的“最后一公里”难题有了新解法。依托这一新质生产力,以往城市治理过程中的“被动应对”正转变为“主动发现、精准处置”,对维护城市运行秩序、支撑经济社会发展等具有重要意义。



青岛推动“低空+城市治理”发展

●青岛市“十五五”规划提出,推动城市治理智慧化精细化。城市治理智慧化,就是以大数据、云计算、物联网等技术手段提升城市运行效率、公共服务质量和风险应对能力等,通过全域感知、智能研判和精准执行,让城市具备动态响应与自我优化的能力,低空技术正是实现这一目标的重要抓手

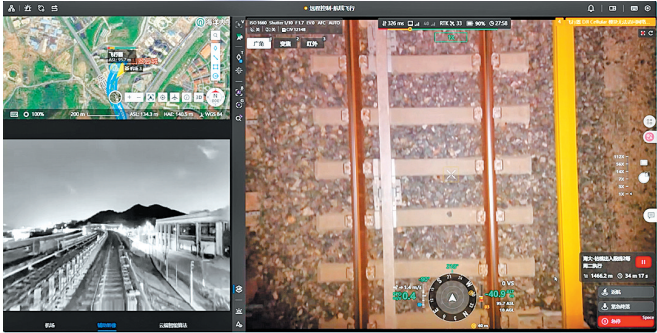
●目前在公安、城管、生态、交通、应急、医疗、勘测等众多场景实现了低空技术应用覆盖

●无人机巡检已覆盖道路、地铁、路灯检修等多个场景,推动城市基础设施运维效率显著提升

●崂山区全域低空智能感知平台获评“飞阅中国”低空经济全国十大创新案例

●青岛拥有以“海岛场景综合应用”为目标的国家级民用无人驾驶航空试验基地,形成陆海一体治理范式,这是国内多数城市不具备的差异化优势

●青岛已在全省率先开展低空智慧巡检试点,巡检范围覆盖环湾路17.4公里、1100余盏路灯



■无人机应用于青岛地铁高架线路巡检。



■青岛特警支队民警正在操控无人机。 杨博文 摄

既能守护公共安全,又能治理扬尘污染

青岛拥有“山、海、岛、港、城”空间禀赋和雄厚的制造业基础,为低空技术在城市治理中的应用提供了独特场景和产业支撑,低空经济已成为重塑城市治理格局的新动能,目前已在公安、城管、生态、交通、应急、医疗、勘测等众多场景实现了低空技术应用覆盖。

一架警用无人机快速穿梭在树林之间,灵活地避开障碍物实施精准追踪……在青岛特警支队驻地,特警支队警用航空器管理大队民警张昱和辅警任显卓正在开展实战演练。在他们的精准操控下,无人机升空、盘旋、巡航、悬停、喊话,像一只飞鸟一样自由穿梭翱翔,在模拟实战场景中充分展现警用无人机各项作战技能。2020年青岛市公安局首支警务航空队组建伊始,张昱和任显卓便被选入其中。今年4月19日,张昱牵头10个分市局及港航公安局,圆满完成2026年青岛马拉松无人机技术防控勤务。这是特警支队承担无人机技术防控职能以来,参战警力最多、防控区域最大、标准要求最高的一次任务,“主要负责统筹协调和指挥调度,只有做到‘细致、精致、极致’,才能确保环节衔接‘无缝隙’、阵地部署‘零盲区’、安全防护‘零隐患’。”张昱统筹调用全市无人机技术防控40余名专业警力,合理搭配技术防控装备,科学布设防御阵地,赛事期间,他实时调度掌握各阵地动态,根据现场情况

及时指挥处置,切实维护了赛事活动沿线的低空运行秩序。

在崂山区,全域低空智能感知平台已覆盖违建巡查、扬尘治理、森林防火、重大活动保障等数十个场景,获评“飞阅中国”低空经济全国十大创新案例。该平台基于低空数据汇集利用的需要,部署了旋翼无人机自动化机场,垂起固定翼无人机及机动保障车,满足主要区域、崂山大面积林区的覆盖,并实现对复杂的紧急事件进行快速灵活处置。平台的建设充分发挥无人机低空视角优势,融合多种AI智能算法,基于无人机飞行服务,实现高效、智能的低空智能化应用,打破低空数据壁垒,汇集各部门低空业务需求,赋能空地一体化低空感知。以扬尘治理为例,依托该平台,崂山区已实现无人机沿规划航线对重点区域进行定期巡查,高清画面实时回传,裸土未覆盖、渣土堆无苫盖、施工扬尘等问题一览无余。无人机高空俯瞰,让工地死角、隐蔽裸土无所遁形。这种“云端盯梢”不仅视角更广阔、巡查更高效,更让扬尘治理从“地面跑腿”升级为“精准打击”。

此外,青岛还拥有以“海岛场景综合应用”为目标的国家级民用无人驾驶航空试验基地,无人机、直升机已应用于海岛物流、航标巡检、航道巡查、浒苔监视、海上执法及应急救援等场景,形成陆海一体治理范式,这是国内多数城市不具备的差异化优势。

低空巡检覆盖多场景,提升城市安全韧性

当前,无人机在农林作业、巡检等领域的应用场景已较为成熟。青岛的无人机巡检已覆盖道路、地铁、路灯检修等多个场景,推动城市基础设施运维效率显著提升。

强降雨天气过后,一架无人机腾空而起,其搭载的高清变焦镜头与智能识别系统,实时捕捉路面积水情况及排水设施运行状态,并将高清影像同步回传至地面指挥终端。指挥中心随即向一线作业人员推送精准坐标与现场影像,现场工人得以明确目标、清晰路径,针对淤堵点迅速开展清淤疏通与积水疏导工作,显著缩短了从发现隐患到处置完毕的时间,有效消除道路积水风险,快速恢复道路安全通行条件……

道路积水、桥梁受损、交通设施破损等是汛期道路养护工作的重点难点。针对雨后排查时间紧迫、隐蔽风险较多等挑战,市交通科学研究院养护检测公司启动无人机应急巡检预案,采用“空中巡逻+地面研判”相结合的立体化作业模式,协同管养单位精准开展积水排查与快速处置工作,切实保障城市道路的畅通运行。市交通科学研究院院长宋方才介绍,相较于传统人工巡检存在的视野局限、盲区较多及安全风险较高等问题,无人机具备高空大范围机动能力,可快速覆盖重点桥梁、隧道、低洼路段等关键区域,实现高效覆盖巡查,不仅有效弥补了传统巡检模式的不足,也让道路应急保障从“人海战术”向“数智驱动”方向加速转型,持续提升全气候、全天候应急保障能力。

为保护城市轨道交通结构的正常使用和安全,青岛在轨道交通线路或结构的周边特定范围内,设置了地铁安全控制保护区。2024年7月,青岛地铁保护区无人机智能化巡查启动,以地铁4号线东段为巡查对象,共布设了4个无人值守无人机机场,覆盖范围为埠西站至大河东站,覆盖地铁运营里程20公里。同时,青岛地铁还在蓝谷快线等高架线路上,应用了无人机进行安全巡检。“与人工巡检相比,无人机的巡检效率约提升4倍,成本投入可缩减28%。”青岛地铁运营公司工电中心线路技术岗工作人员姜宇

航表示,在部分高架区段,过去巡检需走6公里左右,往返耗时至少需2.5小时,劳动强度大、安全风险高,现在可以先利用无人机采集照片,再进行现场核查,隐患识别准确率可达95%,相较之前更加便捷高效。

智慧路灯是城市感知网络和信息传输网络的重要节点。夜幕降临,贯穿城市南北的环湾路上车流如织,道路两侧的路灯渐次亮起。依托“无人机+AI”技术,青岛已在全省率先开展低空智慧巡检试点,巡检范围覆盖环湾路17.4公里、1100余盏路灯。无需人工操作,无人机便可控制的一系列新课题。只有系统的制度供给和生态支撑,才能让低空经济更好地赋能城市治理。

无人机飞起来容易,但要飞得安全、有序、可持续,还必须解决空域管理、数据安全、隐私保护、噪声控制等一系列新课题。只有系统的制度供给和生态支撑,才能让低空经济更好地赋能城市治理。

对标国内先进城市,青岛的城市治理低空应用还存在场景应用规模化不足、基础设施覆盖不均、空域高效利用亟须突破等短板。青岛市工程咨询院(青岛产业研究院)产业研究首席代表王钢建议,统筹各部门、各区(市)城市治理场景需求形成全市一张清单,推动资源整合、设备共享、任务协同、数据互通,实现“一网统飞、一机多能、一飞多用”。加快建设全域起降网络和低空信息基础设施保障体系,推动通信、导航、监视、气象设施向远海、郊区延伸,消除覆盖盲区。此外,要深化低空空域保障机制,扩大低空空域资源供给,科学划设公共航路,完善低空管制空域使用流程,加大对低空城市治理场景的时空保障,多措并举推动青岛加快形成“场景牵引产业、产业支撑治理”的完整生态。



►青岛“无人机+AI”路灯巡检实现故障从人工“被动发现”到系统“主动预警”的跨越。