

# 巡检效率提升16倍 重庆轨道交通装上“低空鹰眼”



6月16日,重庆轨道交通

大竹林综合基地控制保护区管理中

心,一台无人机从自动机巢快速升空,循着预设

航线穿梭于轨道上空。全程不到30分钟,便顺利完成6号

线大竹林至蔡家嘉陵江大桥南桥头的轨道安全保护区巡检。放在一年

前,同等路段的工作需要两名巡检队员徒步巡检约8个小时才能完成。

从翻山越岭人工徒步,到“低空鹰眼”带来的变化,源于重庆轨道交通低空智能巡检项目。

日前,该项目成功入选国家首批低空经济应用场景典型案例,为全国轨道交通领域“轨道+低空”融合创新提供了有效经验。



## 什么是轨道安全保护区?

轨道安全保护区,是为保障轨道交通安全建设和运营而在轨道交通沿线划定的一定范围,该范围内的建设和作业等活动受到合理限制。

根据《重庆市轨道交通条例》,轨道安全保护区范围包括:地下车站和隧道结构外边线外侧五十米内;地面车站和地面线路、高架车站和高架线路结构、车辆基地用地范围外边线外侧三十米内;变电站及其管网(线、沟)、控制中心、出入口、通风亭、冷却塔、无障碍电梯等建(构)筑物结构外边线外侧十米内;穿(跨)越水域的桥梁或者隧道结构外边线外侧一百米内。未明确技术方案的规划线路按照中心线两侧五十六米内设置安全保护区。

重庆晚报-厢遇记者 张春莲 蹇汶佑 摄影报道  
部分图片由受访单位提供

## 风吹日晒,人工巡检是个体力活

上天入地、穿楼过江的轨道交通,构建起了重庆城市交通大动脉。当前全市轨道交通运营里程已达593公里,沿途有诸多山岭、槽谷、江河、边坡等复杂地形,为轨道安全保护区巡检增加了难度。

以往,轨道安全保护区巡检基本依靠人工徒步开展。全线网轨道安全保护区的日常巡检,每天需要150多人,每两人一组,每名队员每天需巡检8小时、行程约12公里。

“保护区范围大、巡查点位零散,不少区域偏僻难行,徒步巡检十分不容易。特别是到了夏天,要顶着烈日高温行进,一天下来,全身湿透是常态。”重庆交通开投集团轨道运营公司控制保护区管理中心巡查中队长李广宇对这份工作的艰辛深有体会。李广宇举例说,轨道交通5号线丹鹤至湖霞街区间,巡查点位藏在杂草丛生的山坡上,脚下碎石遍地、紧邻崖壁,短短几百米路程,单程就要徒步近1个小时,往返2个小时才能完成一处点位检查。



工作人员监控、操作重庆轨道安全保护区智能巡检平台

## “低空鹰眼”上岗,效率提升16倍

为破解痛点,重庆轨道交通构建了轨道交通低空智能巡检体系。2024年12月,启动无人机巡检试点;2025年6月,重庆轨道安全保护区智能巡检平台正式启用,告别“靠腿硬跑”的传统巡检模式。

来到重庆轨道安全保护区智能巡检平台前,大屏上实时展示各台无人机飞行轨迹、巡查点位与现场画面。工作人员提前预设巡检航线,平台发出指令后,无人机自动起飞,按预设航线自主巡检。

不同于普通航拍无人机,这批巡检“低空鹰眼”搭载RTK厘米级定位、AI多模态识别、智能避障等前沿技术,轨道安全保护区内有啥,都看得一清二楚。

李广宇介绍,巡检过程中,无人机高清摄像头全程拍摄,并同步传回影像、坐标等数据。后台AI系统可精准识别轨道安全保护区内的违规拆建、钻探、吊装、堆载等,以及边坡滑移等30多种风险情形,自动标记隐患位置并第一时间生成报警信息,向工作人员推送,随即工作人员快速赶赴现场处置。此外,值班人员根据需要,还可通过无人机搭载的喊话器,对轨道安全保护区内有风险的行为,立即喊话进行劝导和制止。

目前,无人机智能巡检系统已覆盖5号线、6号线、环线及璧铜线的绝大部分轨道安全保护区,覆盖线路长度已达到180公里。4条线路沿线部署了29架无人机,每日至少2次常态化巡检。

有了无人机智能巡检后,最直观的变化,就是一线巡检人员可以减少长途跋涉,巡检效率也实现了从“小时级”到“分钟级”的跨越式提升。

“以轨道交通6号线大竹林至蔡家嘉陵江大桥南桥头巡检为例,以往人工步行巡检一次上下行线路,需要8小时,而无人机巡检只需30分钟左右;原来每天只能完成1次巡检,如今每天至少巡检2次。”李广宇说。

数据显示,已采用无人机巡检的4条线路,巡检效率提升了16倍,成本降低32%。

## 获国家级认可,谋划多场景布局

日前,国家发展改革委评选出国家首批低空经济应用场景典型案例,重庆“轨道安全保护区无人机智能巡检”成功入选。这套成熟高效、可复制推广的“轨道+低空”方案,发展潜力广阔。

据重庆交通开投集团轨道运营公司控制保护区管理中心相关负责人介绍,公司正在逐步推进其余线路轨道安全保护区的无人机巡检,预计2028年实现覆盖里程达250公里,最终将实现重庆轨道交通安全保护区的全网覆盖。

除轨道安全保护区巡检外,重庆轨道交通也在系统推动低空智能巡检技术向多场景延伸。

对内,重点推进跨江桥梁精细化巡检、全线网声屏障智能巡查、隧道与受限空间巡检、工地与地块监测、大客流应急疏导等场景的规模化部署,构建可复制、可输出的行业解决方案,为全国轨道交通领域“轨道+低空”融合发展提供经验。

对外,依托轨道交通沿线低空基础设施,推动巡检能力向城市综合治理领域延伸,面向城市管理、交通执法、生态环境监测、河道巡查、应急救援等场景提供跨部门协同服务,实现“一网多用、一机多能”的资源复用格局,为智慧城市建设提供技术支撑。

与此同时,重庆轨道交通也在探索轨道站点无人机末端配送、低空文旅观光等商业化场景,力争形成新的低空经济产业模式。



安装在5号线幸福广场站外的无人机机巢