

“北斗+5G室分”让地下迷宫不迷航 雄安新区破解地下空间导航痛点

■中国城市报记者 叶中华

走进河北雄安新区容东片区地下车库,手机信号满格,导航箭头清晰指向车位。这一看似普通的场景,背后是一场破解“地下迷宫”难题的技术革命,更是雄安新区贯彻落实习近平总书记今年3月在雄安新区考察时作出的“积极探索面向未来的智慧城市管理模式”重要指示精神的生动缩影。

今年《政府工作报告》提出,推动城市治理智慧化精细化,建设现代化人民城市。作为国内首个系统性开展超大规模连片地下空间整体规划、同步建设、互联互通的标杆城市,雄安新区秉持先地下、后地上的建设理念,致力打造“地上一座城、地下一座城、云上一座城”的现代化城市格局。全域地下空间采用分层开发、组团连通、功能复合的模式,整体规模庞大、结构立体、业态丰富,各项建设数据与运营指标均位居国内前列。然而,地下空间卫星信号屏蔽、传统导航无法使用的问题,一度成为困扰市民出行的民生痛点。

如今,由北京邮电大学教授路兆铭团队自主研发的“北斗+5G室分”融合定位导航技术正在这座“未来之城”地下规模化应用——让市民在地下也能像地面一样精准导航,为智慧城市建设探索出一条可复制推广的新路径。

从绕晕头到一键寻车 地下车库有了“指南针”

“以前最怕在地下车库停车,停完车逛一圈回来,绕十几分钟都找不到车,导航根本用不了,特别闹心。”雄安新区容东片区居民周强表示。

作为雄安首个集中建成区,容东片区的地下空间全域互联互通,5万个停车位分布在纵横交错的通道网络中。由于卫星信号无法穿透混凝土,传统导航在地下完全失效,这里天然成了一座“地下迷宫”。

最近,周强发现,手机上的“雄安行”APP和花瓣地图能在地下使用了。“进入地下车库后,手机信号依然很好,搜索附近的充电桩,一键导航就能直接过去,非常方便。”他边说边向中国城市报记者演示,屏幕上实时显示着车辆坐标、剩余车位和充电桩状态。

这正是“北斗+5G室分”技术带来的改变。技术研发负责

人、北京邮电大学教授、雄安空天信息研究院执行院长路兆铭向中国城市报记者阐释:“我们在楼顶安装北斗接收天线把信号引进来,再利用地下空间已有的4G/5G室分天馈系统,把北斗信号播发到每个角落。手机同时接收北斗和5G信号,通过多源融合定位算法解算,就能实现连续稳定的高精度定位。”

这套系统的精妙之处在于“复用”——不另铺硬件,直接利用存量通信设施。定位精度达到车位级,将地面导航体验完整搬到了地下。

“不管是日常停车还是给车充电,都省心太多了。”周强笑着告诉中国城市报记者,现在他甚至会特意选择地下车库的空闲充电桩,系统会智能引导前往,“再也不用瞎转悠了”。这正是雄安新区建设现代化人民城市的细微脚印——让技术进步的成果转化为市民触手可及的便利。

以新质生产力破解 超大规模地下空间难题

技术原理虽简单,但在数百万平方米的连片地下空间实现规模化部署,绝非易事。雄安新区以“北斗+5G室分”技术为切口,推动科技创新与产业创新深度融合,探索地下空间治理的新质生产力路径。

雄安新区工信科技数据局相关负责人接受中国城市报记者采访时表示,工信科技数据局在此项工作中承担统筹牵头角色,负责新区“北斗+5G室分”时空基建的整体规划、项目统筹和落地实施。“我们整合了高等院校、科研机构、通信企业的创新资源,组织技术攻坚,破解地下空间信号覆盖、精准定位的技术瓶颈。”上述负责人表示。

路兆铭将工程难点归结为三个层面:信号覆盖的一致性问题、施工时序的协同问题、多场景的通用适配问题。

“管廊和停车场动辄几十万平方米,确保每个角落的信号质量和定位精度,需要成体系地调测流程来保障。”路兆铭向中国城市报记者介绍,团队摸索出一套“手册化、标准化”的施工方,即设计方出技术标准,施工单位按标准手册勘察,按模板出图,施工队按操作规范逐项自检,设计方随机抽检而非逐点盯防,大大提高了工作效率。

目前,“北斗+5G室分”技术已在容东片区超200万平方米的地下空间完成设施布设,并逐步拓展至雄安国贸等重点建设区域,覆盖居民配套地下车库、商业综合体、地下商超、下穿隧道及综合管廊试点区段。

“我们创新研发的北斗定

位基站和室内外一体化定位算法,能通过室分天馈系统实现真实北斗信号在地下空间的覆盖,实现室内外北斗定位的无缝衔接与统一时空基准。”雄安新区空天信息研究院战略部部长马天翊向中国城市报记者透露,“该技术依托已有通信基础设施,建设成本低、实施效率高。”

更重要的是,雄安正同步推动建立新建建筑同步配建、审查验收、运维管理的制度。上述负责人说:“我们正在制定标准规范,夯实智慧城市建设体系,统一全域时空数据基准、打通部门协同壁垒,凝练可复制的‘雄安方案’。”这一方案一旦成熟,将为全国其他城市地下空间治理提供低成本、高效率的样板。

构建智慧化精细化的 地下城空间

技术带来的改变,远不止“找车”这么简单。

中国城市报记者看到,在北斗地下空间“一网统管”综合服务平台,展示着容东片区整个地下空间的设施位置与运行状态,可支持依据车位编号完成反向寻车;紧急情况下可快速标注应急通道、楼梯、电梯位置;还能精准区分地下各楼层,清晰规划行进路线,打通小区、商场、办公楼地下连通空间,实现跨区域连贯导航。

更让居民安心的是,这套技术还搭建了电动自行车智能监测体系。通过新国标电动自行车的定位模块,或为老旧车辆加装雄安空天信息研究院自研定位模组,系统可实时监测电池运行状态,管控车辆入楼行为,一旦发现违规情况,第一时间推送预警信息。“全方位筑牢了遮蔽空间的安全防线。”马天翊说。

在雄安新区工信科技数据局相关负责人看来,这项技术的价值已超越民生便利,正向城市智能化管理纵深延伸。地下管廊内可结合传感器感知,利用高精度定位回传技术,实时监测温湿度、有害气体、结构形变等情况,发现异常后第一时间将问题位置回传至后台,支持巡检机器人自动前往检修,实现及时发现、及时处理。

“这提升了城市地下空间的智能化管理水平,减少了人工巡检成本,提高了应急响应效率。”上述负责人表示,“‘北斗+5G室分’技术作为科技创新与产业创新深度融合的样板,可带动大量北斗设备挂载应用,推动北斗产业化和规模化发展。相较于传统高成本方案,雄安的方案具有成本低、性能优的优势,具备向外输出的潜力。”

清华大学城市治理与可持续发展研究院(首都高端智库)院长尹稚认为:“‘北斗+5G室分’技术以低成本破解超大规模地下空间导航难题,是科技创新与产业创新深度融合的典范。雄安从民生小切口入手,探索出可复制、可推广的智慧城市治理‘雄安方案’,为新质生产力赋能城市精细化管理提供了生动样本。”

从市民手机里的一键寻车,到地下管廊的智能巡检,再到高铁隧道、大型水电站、矿井等多场景的部署应用,这项发端于雄安地下的技术,正从“千年大计”的试验田走向全国,为破解城市遮蔽空间导航难题提供着可复制、可推广的“雄安方案”。

夜幕降临,容东片区万家灯火。地下车库里,一辆辆汽车在导航指引下有序停入车位,充电桩指示灯次第亮起。这座“地下城”不再令人迷航,它正变得透明、智慧、可感知——这正是雄安新区“地上一座城、地下一座城、云上一座城”宏伟蓝图中的生动一幕,也是中国式现代化城市治理创新的一枚坚实路标。



“北斗+5G室分”技术应用场景示意图。雄安空天信息研究院供图