

人工智能大模型在客运列车对标停车智能语音辅助系统中的应用

■湖南高速铁路职业技术学院 郑学贤 ■湖南工学院 吴薇

当前,我国铁路客运列车主要依靠司机在LKJ-2000监控下人工操纵。进站对标停车时,司机需兼顾瞭望、仪表监控与精准操纵,作业强度大。司机常采取两端甚至三段制动对标,易延长进站时间、引发列车冲动,甚至导致车厢与站台位置偏差。尽管已有高校和企业开展机车自动驾驶研究,但客运列车“机车位置停车标”对标停车的智能化辅助技术仍属空白。

2025年,国铁集团发布中国铁路人工智能大模型,集成自然语言、视觉、语音和多模态能力。《关于“人工智能+交通运输”的实施意见》明确推进组合辅助驾驶示范。将大模型、深度强化学习、多源融合定位等引入对标停车辅助系统,已成为提升铁路运输安全与效率的迫切需求。

一、多源融合精准定位

传统对标辅助依赖LKJ-2000线路数据和人工目测,精度受制于应答器密度和司机经验。北斗差分定位已实现区间自动距离校正、过标和靠标自动提示,定位精度提升60%,测速精度优于0.05米/秒。2025年,5G-R获得工信部试验频率批复,端到端时延稳定在10毫秒以内,可靠性99.999%,可实时传输站台停车标位置、线路坡度等信息。

基于多模态大模型的视觉定位技术已在工业场景验证。利用DeepSeek-VL2-tiny等模型,通过轨旁高清相机采集图像,建立像素

坐标到物理空间的映射,可实时识别机车与停车标相对距离。将其与北斗、LKJ数据融合,构建“北斗+5G-R+视觉大模型”三维定位体系,定位精度可从米级提升至厘米级。

二、基于深度强化学习的智能决策

传统制动距离计算依据《牵规》解析公式,依赖固定经验参数,难以适应线路、天气和编组变化。深度强化学习可在高维状态空间中自主学习最优策略。以列车速度、位置、坡度、天气、编组为状态输入,以制动手柄级位为动作输出,以对标精度、旅客舒适度、能耗加权并为奖励函数,通过DQN或PPO训练智能驾驶策略。研究表明,采用纵向智能控制的列车进站对标误差可小于±0.21米,速度控制精度稳定在±1千米/小时以内。元强化学习还可实现在不同线路、车型间的快速迁移,不用重复训练。将DRL决策与多源定位结合,可构建“感知、决策、执行”闭环,实时生成最优制动策略并向司机输出建议。

三、数字孪生驱动的虚拟验证

数字孪生为对标策略验证提供虚拟试验场。通过构建与真实线路、列车一一映射的高保真模型,可在不占用实际线路的情况下大规模仿真。在虚拟环境中建立列车纵向动力学、制动系统、线路及站台停车标模型,将DRL策略部署测试,评估对标精度、舒适度和能耗。数字孪生还可模拟雨雪、大雾、轨面湿滑、设备故障等极端场景,验证模型鲁棒性。更重要的

是,数字孪生与DRL可形成“虚拟训练、实车部署、数据反馈、模型迭代”闭环:虚拟训练加速收敛,实车数据反馈持续优化模型,使系统具备自主学习、自进化能力。

四、大模型驱动的智能语音交互

传统语音提示仅播放固定片段,无法动态调整。大语言模型使语音交互具备自然语言理解与生成能力。基于中国铁路人工智能大模型,可构建面向司机的专用语音交互智能体,具备四项核心能力:一是情境感知与动态播报,实时接收速度、位置、制动缸压力等数据,结合天气线路动态生成提示,如“轨面湿滑,建议提前50米制动”;二是多轮对话与意图理解,司机可询问“距停车标多远”“建议减压力量”等,系统精准回答,减少手动操作与注意力分散;三是多模态融合呈现,语音提示与显示屏推荐制动曲线、预计停车位置同步;四是个性化适配,根据司机习惯自适应调整提示时机、语气和详细程度。

五、系统架构与关键技术集成

综合以上技术,提出“三层两环”的智能语音辅助系统架构。感知层融合北斗差分定位、5G-R实时通信、轨旁视觉大模型等多源信息,实现列车位置与速度的厘米级实时感知。决策层基于深度强化学习算法,以多源感知数据为输入,生成最优制动策略;数字孪生平台提供虚拟验证环境,持续优化决策模型。交互层以大语言模型为核心,构建智能语音交互智

能体,实现情境感知的动态播报、多轮对话和个性化适配。

内闭环为“感知、决策、执行、反馈”实时控制闭环,在列车进站过程中以毫秒级响应速度完成数据采集、策略计算和语音提示。外闭环为“虚拟训练、实车部署、数据回传、模型迭代”持续优化闭环,使系统在实际运营中不断学习和进化。

六、结语

本文从精准定位、智能决策、虚拟验证和人机交互等维度,阐述了人工智能大模型在客运列车对标停车智能语音辅助系统中的应用前景。“北斗+5G-R+视觉大模型”定位、深度强化学习决策、数字孪生验证及大模型自然语言交互,共同构成新一代智能辅助系统技术基座。2025年以来国铁集团人工智能大模型发布、“人工智能+”行动实施及5G-R频率批复,为工程化落地提供了政策、标准和通信支撑。下一步将聚焦多源感知实时融合、DRL模型嵌入式轻量化部署及大模型语音交互实时性优化,推动对标停车从“经验驱动”向“数据驱动+AI赋能”转型。

课题信息:湖南高速铁路职业技术学院重点项目“客运列车对标停车智能语音辅助提示系统方案研究”(项目编号GTYZA2023-01),湖南省大学生创新训练计划一般项目“面向高速无线传输的频时联合并行载波索引DCSK通信系统研究”(项目编号S202611528202)。

生态引领下常德乡村文旅康养产业深度融合模式与实施路径研究

■湖南应用技术学院 麦琳娜

全面推进乡村振兴背景下,中央一号文件多次强调加快农业农村现代化、推动乡村文旅康养产业融合发展。常德地处洞庭湖西畔,生态本底优越,据常德市林业部门统计,全市森林覆盖率已达48%,先后荣获“国家森林城市”称号;境内柳叶湖、桃花源等生态资源富集,为发展文旅康养产业提供了稀缺的天然禀赋。然而现实表明,生态优势尚未充分转化为产业竞争力,乡村文旅、康养、农业等业态联动不足、融合层次较浅,缺乏可复制推广的模式。本文立足常德实际,探讨以生态为引领构建深度融合模式的逻辑框架,并提出可落地的实施路径。

一、常德乡村文旅康养产业融合的现实困境

通过实地走访常德部分区县乡村、文旅景区与康养基地,结合问卷调查与统计数据梳理,当前产业发展仍面临四方面突出问题。一是生态与产业相互脱节,生态优先理念在政策文本中体现较多而在落地环节执行不足,生态保护与产业开发衔接不畅,生态价值转化的具体路径尚不清晰,“绿水青山”向“金山银山”转化的机制亟待建立。二是融合层次总体偏浅,文旅、康养、农业等业态较为分散,同质化竞争明显,产业链条短、附加值不高,多停留于单一

观光或单一住宿形态,缺乏业态互补的特色模式,游客停留时长与人均消费水平偏低。三是资源要素配置低效,生态、文化、乡村资源缺乏系统整合,基础设施与公共服务体系薄弱,政府、企业、村集体、农户等多元主体协同不足,难以形成发展合力。四是实施路径与保障机制缺失,适配常德地域特点的融合发展路径不明确,规划、用地、资金、人才等要素保障不到位,缺乏长效的利益联结与风险共担机制。这四类问题相互交织,本质指向生态引领与产业融合尚未在常德形成良性互动这一核心症结。

二、生态引领与产业融合的内在机理

要摆脱上述困境,须厘清生态引领与产业融合的逻辑关系。生态并非产业发展的制约因素,而是最具比较优势的核心资源。生态引领的实质,在于把生态作为前置约束与核心资源,倒逼产业转型升级,实现生态优先与产业增值的统一。从价值转化维度看,生态资源唯有通过文旅、康养等业态加以承载,方能实现生态价值、经济价值与社会价值的统一,游客慕名而至的正是常德的好山好水与优良空气,这正是康养旅居的天然卖点。从业态耦合度看,农业提供产品与景观基底,文旅承担引流与体验功能,康养承接流量并形成深度消费,三者协同方可延长产业链、提升附加值。

从利益共享维度看,唯有将政府、企业、村集体与农户紧密联结,使各方共享增值收益,融合发展才具备内生动力。

三、深度融合模式的构建

基于上述机理,常德应构建“生态优先、特色鲜明、业态互补、多方共赢”的深度融合模式。其内核在于坚持生态优先的底线思维,把生态承载力作为产业布局的前置条件,以生态质量换取发展质量的持续提升。其结构要点在于业态互补,围绕山水资源培育“森林康养+田园旅居”“生态研学+乡村度假”“有机农业+养生体验”等复合业态,避免千村一面。其运行关键在于多方共赢,通过土地入股、订单合作、收益分红等方式,使农民共享产业链增值收益。需要强调的是,该模式并非僵化模板,而应立足各区县禀赋差异灵活调适,有的乡镇宜主打康养,有的宜深耕文旅,有的则以现代农业为本底,融合发展贵在因地制宜。

四、实施路径

模式落地离不开系统化的实施路径,结合常德实际可从五个方面着力。其一,强化规划引领,将生态保护红线、文旅康养布局与乡村建设规划通盘考虑,编制融合发展专项规划,避免盲目上马、重复建设。其二,推动业态创新,依托生态本底开发森林康养、田园旅居、康

养研学等新产品,打造精品线路与特色品牌,延长游客停留时长并提升消费水平。石门县即依托71.6%的森林覆盖率建成全国森林康养示范区,成为业态创新与品牌塑造的典型范例。其三,整合资源要素,打通生态、文化、乡村资源壁垒,补齐交通、住宿、医疗、康养服务等基础设施短板,推进闲置农房与土地资源的盘活利用。其四,健全利益联结机制,引导经营主体与村集体、农户建立紧密联结,完善生态补偿与收益共享机制。其五,完善多元保障,加大财政与金融支持,落实人才引进与技能培训,强化生态环境监管,为产业融合营造良好的制度环境。

五、结语

生态引领下常德乡村文旅康养产业深度融合,既是生态价值转化的现实需要,也是乡村全面振兴的重要抓手。唯有坚持生态优先、深耕业态融合、健全机制保障,方能把生态优势转化为发展胜势。本文构建的模式与路径仍需结合各区县实践动态完善,后续可借助产业融合度的定量测度加以验证,以期为湘西北乃至生态资源型地区提供可复制、可推广的经验。

2026年度常德市社会科学研究课题“生态引领下常德乡村文旅康养产业深度融合模式与实施路径研究”,编号:SKL26JJ44。

以常态化文明创建为经济社会高质量发展凝心聚力

■辛集市文明创建服务中心 李志强

精神文明建设是经济社会发展的软实力,更是高质量发展的硬支撑。文明创建不是阶段性的迎检攻坚、表面整改,而是融入群众文明素质提升、城乡综合治理、民生服务、产业发展的常态化、长期性工作。基层文明创建服务工作要跳出“重形式、轻实效”的传统思维,聚焦群众身边的小事、基层治理的实事、城乡发展的难事,以精细化、常态化、接地气的创建举措,改善人居环境、涵养社风民风、凝聚发展合力,让文明底色成为经济社会高质量发展的鲜明标识。

要深化人居环境整治,以城乡容貌提升夯实发展根基。整洁有序的环境是文明创建的基础,也是群众幸福感、城市吸引力的直观体现。我们要坚持把功夫下在平时,聚焦群众反映强烈的痛点难点,推进文明创建常态化落地。针对城区背街小巷、老旧小区、集贸市场等易反弹、易疏漏的区域,建立“日常巡查、即时反馈、分片整改、回头复核”的闭环机制,不搞“一刀切”整治、不做表面化美化。重点清理乱堆乱放、占道经营、墙面小广告,规范非机动车停放、商户经营秩序,补齐老旧小区环卫设施、楼道照明等细微短板。同时,联动乡镇、社区、物业建立常态化共管模式,引导商户和居民自觉维护周边环境,从“被动整改”转变为“主动维护”。干净整洁的人居环境不仅提升

了群众生活品质,更优化了营商环境,让整洁有序的城乡风貌成为招商引资、文旅发展的基础优势。

要做实基层文明实践,以暖心服务汇聚民生向心力。文明创建的核心是人,最终落脚点服务群众、惠及民生。要摒弃脱离群众的形式化活动,依托市、乡、村三级新时代文明实践阵地,围绕群众日常需求设计接地气、可落地、可持续发展的文明实践项目。针对乡村留守老人、儿童居多的现状,常态化开展义务理发、健康义诊、课业辅导、暖心帮扶等志愿服务;结合农时节节点,组织志愿者开展助农秋收、政策宣讲、反诈科普等便民服务;聚焦城市居民需求,开展文明交通劝导、垃圾分类宣传、倡导移风易俗等主题活动。要坚持“群众需要什么,文明服务就做什么”,推行菜单式志愿服务,杜绝同质化、走过场的活动形式。一件件便民小事、一次次暖心服务,拉近了党群干群距离,化解了基层治理细微矛盾,让文明实践真正扎根基层、温暖民心,为基层发展凝聚起最广泛的群众力量。

要涵养文明新风,以淳朴民风激活内生发展动力。良好的乡风民风、社会风气是高质量发展的无形财富。针对基层高价彩礼、大操大办、人情攀比、铺张浪费等陈规陋习,要立足乡村实际,不搞生硬说教,坚持柔性引导、常态浸润。指导各村依托村规民约、红白理事会,简化婚丧嫁娶流程、严控宴席标准、抵制低俗陋习,常态化开展移风易俗入户宣讲、新风典型评选活动。同时,做好身边好人、道德模范、文明家庭等基层典型选树工作,挖掘普通人的平凡善举,通过乡村大喇叭、村级宣传栏、政务新媒体等渠道广泛宣传,用身边人、身边事带动周边人。在校园、社区、乡村持续开展文明素养提升行动,普及文明出行、文明就餐、勤俭节约、邻里互助等新风理念,让崇德向善、文明有礼、务实淳朴成为主流风气。清朗的社风民风,有效减轻了群众人情负担,净化了基层风气,为乡村振兴、基层治理提质增效提供了精神保障。

要坚持融创结合,以文明赋能激活发展新活力。文明创建不能脱离发展、不能脱离治理,文明创建与经济发展、基层治理、文旅提升深度融合。在文明单位、文明村镇创建中,要将诚信经营、规范管理、志愿服务、乡风建设纳入评价标准,引导企业诚信立业、商户规范经营、乡村有序治理。依托本土文旅资源,将文明理念融入文旅服务,规范旅游秩序、提升服务品质,打造文明文旅品牌。同时,持续壮大基层志愿服务队伍,吸纳党员、青年、乡土人才、返乡创业者参与文明创建,让各类群体成为发展的参与者、推动者、受益者,形成“人人参与创建、人人共享成果”的良好格局。

文明创建非一日之功,常态长效方能行稳致远。要在细微之处见真章、常态之中求实效,抓实环境整治、深耕民生服务、涵养文明新风,让文明力量渗透城乡肌理、融入经济社会发展全过程,持续为基层经济社会高质量发展凝聚精神合力。