

语音识别技术在地铁站智能客服终端中的应用效果研究

许齐威

中电建铁路建设投资集团有限公司 北京 100071

【摘要】：地铁客流量稳步攀升，站内客服响应速度、服务精准度与交互体验迎来全新标准。语音识别搭载地铁智能客服终端，支撑乘客语音咨询、信息检索、线路指引、票务解答各类服务，缓解人工值守负担，改善乘客乘车体验。剖析语音识别落地智能客服终端的应用场景、运行逻辑与实际服务表现，探究技术在识别精度、反馈时效、服务稳定度及受众体验层面实际价值，为地铁智能服务体系完善提供支撑。

【关键词】：语音识别技术；地铁站；智能客服终端；人机交互；服务效率

DOI:10.12417/2705-0998.26.07.059

引言

城市轨道交通承载日常通勤及公共出行相关任务，地铁站客服工作存在客流集中、咨询同质化、人工接待负荷偏大等现状。智能客服终端搭建可为站内服务品质升级开辟全新方向，语音识别技术可缩减乘客操作难度，让信息检索与业务咨询呈现更顺畅的状态。探究该技术在地铁智能客服终端的落地表现，可梳理技术实际价值，挖掘落地现存短板，支撑后续服务整改与系统迭代完善。

1 语音识别技术融入地铁客服终端的运行基础

1.1 地铁站乘客服务需求的集中化特征

地铁站乘客服务需求呈现时间、空间与咨询内容高度集聚的特点，早晚高峰、节假日及大型活动散场时段，站厅、闸机口、换乘通道与客服中心周边会集聚大量人流，乘客对于线路换乘、首末班车时刻、票卡故障、出入口方位、卫生间点位、无障碍设施分布及失物办理相关问询会大幅上升。这类咨询大多带有即时属性，乘客都期盼短时间内获取明确答复，依靠人工窗口逐一受理会拉长等候时长，加重一线服务承载压力。

各类出行人群咨询偏好各有区别，通勤人群看重换乘时效与运营时刻，外来出行人群留意站内导向标识与票务规范，老年群体、携行李人群及行动不便人群更适配简易直观的服务指引模式。地铁区域运转节奏紧凑且人员流动规模大，传统触屏查询设备会在操作层级、文字辨识与界面查找环节提升使用门槛。语音识别嵌入智能客服终端，可把乘客口语问询转化为系统可辨识、可归类、可处置的指令信息，线路换乘办理、票务故障处理、出入口查找、站内设施定位等高频诉求都能得到快速处置。客流高峰时段，设备可承接人工岗位标准化的重复咨询业务，压缩乘客等候时长，舒缓客服点位与站内工作人员的接待负荷。

1.2 智能客服终端语音交互的应用条件

智能客服终端达成稳定语音交互，依托硬件采集、算法识别、语义理解、知识库支撑及站内系统联动多项基础配置。地铁空间内列车启停、广播播报、闸机运转、人群喧闹各类声响

相互混杂，语音采集设备搭载降噪、回声抑制与定向拾音相关性能，可从繁杂声场环境里筛选出可用语音信号。语音识别系统适配通用语种、地方腔调、快慢语速及生活化表述形式，把乘客口头表述转化为规范文字内容^[1]。

单纯完成语音文字转换无法适配接待工作，终端依托自然语言处理技术判定用户诉求，把“怎么去二号线”“换乘口在哪里”“这张票为什么刷不了”各类诉求划分至线路指引、站点导航、票务故障相关服务范畴。知识库储备完善程度左右应答水准，线路排布、票务规章、运营通告、站点设施点位、突发情况提示各类信息维持实时同步状态。智能客服终端对接车站导向、票务管理、运营资讯各类平台搭建数据通道，让语音问询反馈贴合现场实时运营实况。硬件设备、智能算法、信息储备与业务流程相互适配，语音交互可突破基础问答模式，转变为长期落地的站点配套服务模块。

1.3 语音识别技术与站内服务流程的结合路径

语音识别技术融入站内服务流程，可顺着乘客咨询接入、系统解析处理、信息回馈推送、人工服务转接整套环节推进。乘客走近智能客服终端，借助语音唤醒或是按键触发即可发起问询，设备采集语音信号并做降噪转文字处理，依托语义解析结果对接对应服务板块。线路相关问询场景中，终端结合站点区位、通行路径及列车行进方向，给到通行路线参考；票务相关场景里，依照卡片异常、购票途径、补票规范等场景给出操作指引；站内设施问询场景下，卫生间、无障碍电梯、服务点位、出入口方位可同步通过语音播报与屏幕地图展示。

问询表述残缺或诉求意向模糊时，系统设置二次问询逻辑，引导乘客补齐目的地、票种类型及具体诉求，规避应答内容偏离实际需求。设备故障、客流突增、失物登记、特殊人群帮扶这类复杂事务，终端预留人工呼叫通道及站内人员联动端口，让智能服务和人工服务实现顺畅衔接。语音识别生成内容同步在后台生成规整服务数据，涵盖咨询时段、问题类别、关键词频率、应答匹配状态、人工转接占比及乘客重复问询情况。规整汇总这类数据并梳理变化走势，能够梳理乘客重点关注的

服务板块, 涵盖换乘路径、出入口方位、票务办理、无障碍配套等, 也能排查站内信息提示模糊、导向标识稀缺、知识储备覆盖欠缺等服务短板。

2 地铁站语音客服终端运行中的关键短板

2.1 复杂噪声环境下识别准确率不足

地铁站语音识别精准度易受多元环境噪声干扰, 站台、换乘通道、闸机区这类高频服务区域表现尤为突出, 列车启停机械声响、轨道摩擦动静、站内广播播报、闸机提示音效与乘客交流声响层层叠加, 形成持续不断的环境背景音。智能客服终端接收乘客语音信号期间, 拾音覆盖范围偏大或是降噪算法适配度不足, 会把周遭环境声响判定为有效语音信号, 引发语音片段分割残缺、关键信息缺失、文字转写偏差等各类问题。乘客咨询过程中与终端间距较远、发声音量偏弱, 受周边人群影响出现语句重复、中途停顿、临时改口等行为, 都会加大语音识别处理难度。

去人民广场怎么换乘这类口语表述易被系统匹配近似站点名称或无关文字组合, 直接干扰后续出行路线推送内容。嘈杂环境会弱化系统对简短指令的判别能力, 补票、退卡、电梯在哪这类简短诉求遭受噪声干扰后, 系统无法依托语境完成内容修正。识别水平不达标不单影响单次问询反馈, 还会让乘客反复复述诉求、调整表述方式转而采用触屏操作, 拉长整体咨询耗时。客流高峰时段多名乘客因识别故障滞留终端前等待处理, 拉低设备使用效率还会引发局部人流聚集现象。线路换乘办理、票务故障处理、出入口方位咨询等时效属性较强的出行诉求, 识别偏差会输出错误指引内容, 让乘客错失合适换乘路线徒增步行路程。长期不稳定的识别表现会弱化乘客对智能客服终端的认可程度, 促使大众回归人工窗口咨询模式, 弱化智能设备分流客服压力、提升站点服务运转效率的实际作用。

2.2 乘客表达差异导致语义理解偏差

地铁乘客群体构成繁杂, 年龄层次、语言习性、出行阅历与信息表述方式各有区别, 智能客服终端语义解析环节易产生理解偏差。熟知地铁路网的通勤人群习惯沿用站点名称、线路编码、换乘走向这类规范表述, 不熟悉站内布局的出行者常会给出模糊化表述, 前往火车站该如何通行、哪个出站口临近医院、搭乘哪侧车次更为省时这类表述, 系统要结合地理区位、站点周边配套及运营路网做出综合研判^[2]。老年群体说话节奏平缓且语句间断偏多, 异地出行者话语中夹杂方言口音与本土称谓, 孩童语音特质和成年人群存在明显区别, 均会干扰系统对真实诉求的解析判定。

同类咨询诉求存在多种表述形式也会引发语义判定偏差, 卡机无法感应、无法进站通行、车票失去效用均属于票务故障范畴, 系统单纯依托固定关键词匹配, 易划分至不同服务类目。乘客身处焦躁拥挤或赶行程的状态, 话语表达更为简略零散,

表述中常会省去目的地、时间诉求及具体故障细节。智能客服终端欠缺多轮问询与语境补全能力, 无法精准还原咨询本意, 给出的应答内容和乘客实际诉求出现错位。

2.3 知识库更新滞后影响服务连续性

智能客服终端应答水准取决于知识库信息真实度与动态更新状态, 信息更新滞后会引发服务断层或是应答内容偏离实际运营情况。地铁运营全程始终处于动态变动状态, 线路排布改动、现场客流管控、设施维保作业、出入口临时关闭、末班车次时刻改动、票务规则调整及突发管控举措都可在短周期内产生变动。知识库固守原有存量数据, 终端应答乘客问询时会推送已失效通行路线、错位出入口指引及背离当日运营排布的提示内容。

换乘站点、交通枢纽及大型商圈毗邻站点周边道路施工布局、商业配套更迭、公交接驳排布变动等外部资讯, 都会左右乘客出行抉择, 静态固化知识库无法适配复杂出行服务诉求。知识库更新迟缓还会削弱连续问答处理能力, 乘客围绕同一出行诉求提出多项关联问询, 系统调取线路排布、站点配套设施、票务规章、运营通告等多类资讯, 任意板块数据存在残缺都会造成前后应答内容出现分歧。部分终端未搭建问询反馈存档与高频咨询梳理机制, 新增诉求无法及时纳入知识储备条目, 常规问询条目长期依靠人工录入完善, 拉低智能客服系统运行平稳度与长效服务运转水准。

3 语音识别赋能智能客服终端的优化路径

3.1 多场景语音数据训练提升识别稳定性

多场景语音数据训练贴合地铁真实服务环境推进, 站厅、站台、换乘通道、客服中心、自动售票区、闸机口各类空间声学特质都纳入模型训练范畴。模型训练不能局限安静环境标准语音样本, 列车进站声响、广播播报音、闸机提示音、人群交谈动静、行李拖动声响等嘈杂环境下的乘客问询语音都要纳入采集, 适配现场多变声场状态。数据样本囊括不同年龄段、性别、语速、声量、口音及表述特点, 老年出行者、异地旅客、未成年乘客群体语音特征纳入重点参考, 提升模型对非标准发音及日常口语的辨识水平。

高频服务语句列为训练核心语料, 线路换乘指引、出口点位问询、票卡故障处理、设施位置查找、遗失物品登记、无障碍帮扶相关内容均包含在内, 依托关键词强化、噪声叠加训练与语音端点检测调整, 减少有效信息被环境干扰遮蔽。终端依托站点客流时段划分专属识别逻辑, 客流高峰时段强化降噪处理, 客流平缓时段提升连续语音捕捉敏感度, 维持语音辨识结果平稳可靠。

3.2 语义理解模型优化增强问答匹配能力

语义理解模型优化立足乘客实际咨询诉求, 搭建涵盖线路引导、站内导航、票务处理、运营公告、设施查询、应急服务

多类方向的意图识别框架。乘客日常问询自带口语化、简略化、表述模糊化特点，模型不可单纯依托固定关键词做判定，依托语境拆解、实体提取、语义相似度测算锁定问题核心内核。哪个门出去离医院近、去高铁站坐哪趟车、卡刷不过去怎么办这类口语表述，可提炼区位方位、行进路线、服务品类及故障状态信息，以此匹配适配应答内容^[3-5]。

面向同义表述与非规范口语说法，可搭建地铁专业词库、站点别名库、周边地标资料库及票务咨询语料资源库，把乘客日常口语表述和标准化服务条目建立对应关联。面对信息残缺的问询内容，系统可启用多轮交互问询模式，补齐目的地方位、出入口点位、车票类型、所处位置等关键信息，逐步收拢应答匹配范围。问答匹配环节可结合现场实时运营资讯，跳出单一静态文字应答模式。语义模型完成优化升级后，智能客服终端可突破单纯辨识语音的基础层面，读懂乘客真实出行诉求，输出贴合现场出行场景的应答内容。

3.3 闭环反馈机制促进服务质量提升

闭环反馈机制融入智能客服终端整体运行流程，语音识别语义解析信息输出及服务评价构建长效优化链路。终端完成单次语音交互后留存咨询类别识别内容匹配状态响应时长乘客

重复问询人工转接各类信息，以此衡量实际服务成效。识别失灵应答错位乘客反复咨询及高频人工转接情形，自动收纳至异常样本库，运维人员定时排查背后诱因，甄别环境噪音表述解析漏洞知识储备空白与业务规则滞后各类问题。

系统搭载简易评价渠道，语音核验屏幕点选及人工标记模式均可启用，采集乘客对应答内容实际价值的真实感受。高频咨询内容整理为规范问答素材，小众却具备价值的问询补充至专属知识板块，临时运营变动同步对接调度通告站点服务及设备管控平台完成内容刷新。数据回流配合规则调校让智能客服终端迭代识别架构充实问答储备规整服务环节，客服接待模式也从被动应对转变为贴合站内实际服务诉求。

4 结语

语音识别技术落地地铁站点智能客服终端，可适配乘客高频次即时性的集中出行服务诉求，促成站内问询模式从人工值守转向智能交互形态。噪声影响、口语差异与知识库更新滞后等现存短板，可依托多场景语音训练调试、语义模型迭代、闭环反馈机制完成完善升级。识别精度、问答适配效果及数据协同能力逐步提升，智能客服终端可在客流疏导、资讯检索、票务办理与站点指引环节彰显长效服务作用。

参考文献：

- [1] 刘彦兵.基于深度学习的地铁精准停车系统设计和实现[D].北京化工大学,2025.
- [2] 杨波.城市轨道交通乘务排班计划编制优化研究[D].兰州交通大学,2024.
- [3] 韩正.融合数字孪生技术的高速铁路车站短时客流预测与流线优化研究[D].兰州交通大学,2024.
- [4] 宋晓蕾.人机系统设计中相容性原理及其应用[M].中国社会科学出版社:202311:481.
- [5] 陈闯.智能语音产品用户体验提升对策研究[J].软件导刊,2022,21(12):33-37.