

AI × 交通运输 · 应用场景

人工智能与大模型 在交通运输行业的应用场景【2026方案】

以 AI 能力为纲 · 25 个落到高速、公交、地铁、铁路站段运营各部门的场景 · 效益测算与实施路径

AI 正在改变交通运营：五种能力，看得见的效率差距

从“能聊天”到“能干活”——视觉盯路站车、模型排班次调运力、大模型答乘客写日报，这是本方案 25 个场景的能力基础

- 01

视觉感知与多模态识别

让路、站、车多一双不疲劳的眼睛

高速监控中心 · 公交车队 / 安全部 · 地铁车站 · 铁路工务 / 供电 · 高速养护中心
- 02

逻辑推理与问题解决

让机器会排班、会调度、会算账

公交调度中心 · 地铁 OCC · 高速收费 / 稽核 · 铁路车务 / 机务 · 高速集团
- 03

代码与软件工程

让机器帮信息中心接系统、写工具

信息中心 · 各部门 · 通号 / 网络安全 · 机电部
- 04

自然语言理解与知识管理

让乘客问得清、规章查得快、报告写得省

客服中心 · 安全部 · 运营部 / 经营 · 车站 / 乘客服务 · 培训中心
- 05

数据建模与预测预警

让拥堵、故障、大客流提前被看到

高速监控中心 · 地铁 / 铁路车辆部 · 公交机务 · 地铁 / 客运枢纽 · 高速 / 公交安全部

效果对比 传统方式 → AI 方式（行业参考区间）		
高速事件发现	报警后 5~10 分钟	秒级
公交排班	人工排 1~2 天	1 小时
大客流响应	站务目测上报	提前 30 分钟以上
设备故障处置	故障后抢修	提前数天预警
ETC 偷逃费识别	抽查稽核	全量自动识别
乘客咨询	人工热线排队	7×24 智能应答
路面病害巡检	人工巡查数周	巡检车 AI 当日
跨系统接口	1~3 个月	1~2 周

政策牵引：中共中央、国务院《交通强国建设纲要》（2019 年 9 月）、《国家综合立体交通网规划纲要》（2021 年 2 月）、交通运输部《数字交通“十四五”发展规划》（2021 年 12 月）、《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》（2020 年 8 月）、国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》（2025 年 8 月），可对接智慧高速、智慧公交、智慧城轨与安全生产专项。

国内外应用场景与案例：先行企业已经把 AI 用在调度、运维与服务的日常

以下均为公开报道数据，说明的是方向与量级；本方案的场景与路径与这些标杆一致

国铁集团 · 智能京张高铁 全国 350 km/h 自动驾驶与智能运维的高铁样板 2019 年底开通的京张高铁实现 350 km/h 时速下的自动驾驶 (ATO) 与智能运维 - 铁路 12306 系统日售票能力上千万张 - 北斗定位、智能调度与故障预测在高铁全面应用 来源：国铁集团公开报道（2019—2024 年）	杭州 / 深圳 · 城市大脑与智慧公交 浙江 / 广东 城市大脑治堵与 AI 排班的全电动公交 - 杭州城市大脑试点区域通行时间缩短约 15%、120 救护车到达时间缩短约 50% - 深圳 2017 年成为全球首个公交全面电动化城市 - 深圳巴士集团以 AI 智能排班调度优化车辆与司机配置 来源：杭州市政府、深圳市交通运输局公开报道（2017—2020 年）	上海 / 广州地铁 · 智慧地铁 上海 / 广州 千万级客流下的 AI 客流预测与智能运维 - 上海地铁运营里程超 800 公里、日均客流千万级 - AI 客流预测、车辆走行部与道岔智能运维、智能安检陆续应用 - 广州地铁建成智慧地铁示范站，客流感知、设备状态与乘客服务一屏统管 来源：上海申通地铁、广州地铁公开报道（2019—2024 年）
交通运输部 · 智慧高速与 ETC 全国 取消省界收费站后的 ETC 与智慧高速试点 2019 年底取消高速省界收费站，全国 ETC 用户突破 2 亿 2023 年末全国高速公路里程 18.36 万公里 - 京雄、杭绍甬、沪杭甬等智慧高速试点推进事件检测、伴随式信息服务与准全天候通行 来源：交通运输部统计公报与公开报道（2019—2024 年）	京雄高速 · 智慧高速示范 河北 / 北京 车路协同 + 全程视频感知的京津冀样板 2021 年开通，沿线部署车路协同 (C-V2X) 路侧设备与全程视频感知 - 雾天诱导灯等“准全天候通行”设施 - 事件检测与信息发布秒级联动，是京津冀智慧高速的样板 来源：河北交投集团及公开报道（2021—2023 年）	新加坡 LTA · 东京 JR 东日本 新加坡 / 日本 预测性维护 MKBF 超 100 万列车公里与自动驾驶试验 - 新加坡地铁南北—东西线通过预测性维护实现平均故障间隔里程 (MKBF) 超 100 万列车公里 - LTA 电子道路收费 ERP 与全岛交通预测联动 - JR 东日本推进山手线自动驾驶试验与 AI 客流预测 来源：LTA、JR East 公开资料（2019—2024 年）

共同规律：先把感知与运营数据打通，再从事件发现、排班、预测性维护、客服等最痛的点切入；AI 给建议、调度员确认、留痕可溯，验证达标后再推广到全网 —— 这也是本方案的路径。

能力一

视觉感知与多模态识别能力

—— 让路、站、车多一双不疲劳的眼睛

本章场景

- 1.1 高速监控中心·路网事件秒级发现（事故 / 抛洒物 / 行人 / 逆行 / 团雾 / 隧道烟火）
- 1.2 公交车队 / 安全部·驾驶员行为与车内安全监测（疲劳分神 / 玩手机 / 跌倒 / 客流统计）
- 1.3 地铁车站 / 客运·站台扶梯闸机客流密度与异常行为识别（越线 / 逆行 / 摔倒 / 遗留物）
- 1.4 铁路工务 / 供电·线路、接触网与桥隧智能巡检（无人机 + 车载图像缺陷识别，含地铁轨行区）
- 1.5 高速养护中心·路面病害与标志标线巡检车 AI 识别（裂缝 / 坑槽 / 车辙 / 护栏损坏）



1.1 高速监控中心·路网事件秒级发现（事故 / 抛洒物 / 行人 / 逆行 / 团雾 / 隧道烟火）

事故、抛洒物、团雾、隧道烟火：**秒级发现、分钟级处置**，不再等司机报警电话

现状：靠人、靠经验

- 几千路监控**靠人轮巡**，事件多在司机报警后 5~10 分钟才发现
- 抛洒物、行人上路、逆行**看不到就是二次事故**
- 隧道火灾烟雾、团雾**发现晚**，封路诱导来不及

AI 落地后

- **利旧现有球机与隧道摄像头**，视觉模型识别停车、事故、抛洒物、行人、逆行、烟火、团雾，秒级生成事件推送监控员
- 事件**自动定位桩号与车道**，联动情报板、隧道广播与路政、清障、交警一键派单，处置结果回传闭环
- 自然语言定义新规则**一天上线**：如“施工路段慢行不报警”，误报率持续下降

秒级

事件发现（原报警后 5~10 分钟）

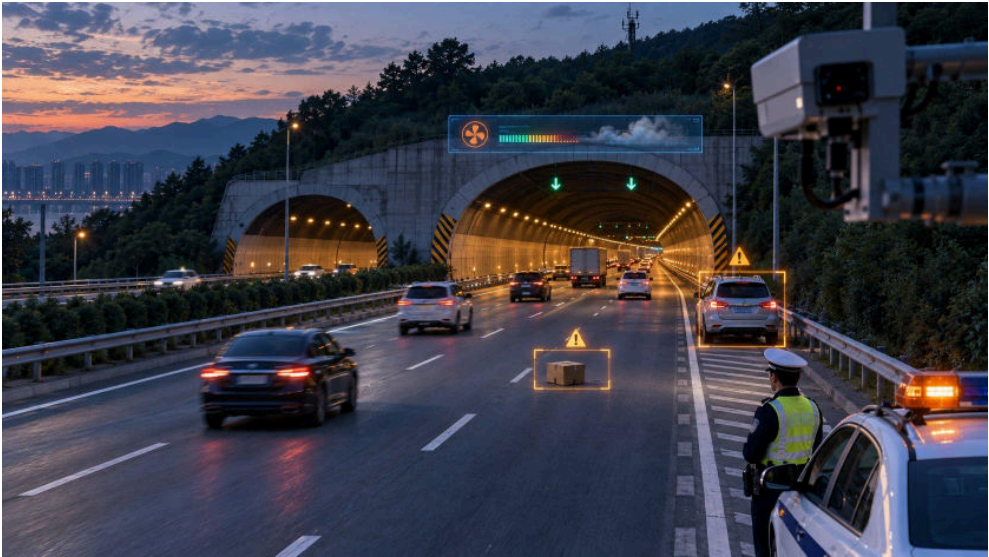
≥90%

事故 / 抛洒物识别准确率

-30%

二次事故与事件处置时长

落地：利旧摄像头 1~2 个月上线首批规则；与路网监控、情报板与清障调度系统对接



1.2 公交车队 / 安全部 · 驾驶员行为与车内安全监测（疲劳分神 / 玩手机 / 跌倒 / 客流统计）

疲劳、分神、玩手机：车载 AI 实时提醒，乘客跌倒秒级告知司机

秒级

危险驾驶行为车内提醒

- 现场痛点
- 驾驶员疲劳、分神、接打手机靠事后查录像，安全部管不到车上
 - 乘客急刹跌倒、纠纷司机看不到后车厢，索赔扯皮
 - 车厢客流靠刷卡估算，满载率、上下客量不准

AI 怎么做 —— 三步

- 01

利旧或加装 DSM / ADAS 车载终端，识别疲劳、分神、玩手机、抽烟、未系安全带，车内语音即时提醒司机，事件回传安全部
- 02

车厢摄像头识别乘客跌倒、站立密度、上下客计数，跌倒即时提示司机并留证，客流数据进调度
- 03

安全部按驾驶员风险画像定期约谈与培训，事件视频自动归档，不再人工翻录像

-50%

疲劳分神等行为发生率

100%

车厢客流自动统计

落地：利旧或加装车载终端 2~3 个月覆盖试点车队；与车辆监控平台、调度系统对接



1.3 地铁站 / 客运 · 站台扶梯闸机客流密度与异常行为识别（越线 / 逆行 / 摔倒 / 遗留物）

站台越线、扶梯逆行、摔倒、遗留物：**机器盯全站**，站务员只管处置

现场痛点

车站几百路监控靠站务员目测，高峰只能盯几个重点点位

扶梯摔倒、站台越线发现晚，报警靠乘客喊

遗留物、乘客滞留靠巡站，末班后清站费时

AI 怎么做

- 利旧车站摄像头，视觉模型识别站台越线、扶梯逆行、摔倒、遗留物、翻越闸机，秒级推送站务员手台与车控室
- 站台、扶梯、闸机**客流密度实时计算**，超阈值提示限流、加开闸机或调整扶梯方向，联动 OCC
- 夜间清站、末班巡视**自动比对全站画面**，异常点位推送站务员核查，处置留痕

秒级
异常行为发现（原巡站发现）

≥90%
摔倒 / 越线识别准确率

-40%
站务员巡站工时

落地：利旧摄像头 2~3 个月覆盖试点车站；与车站综合监控 ISCS、闸机 AFC 对接



1.4 铁路工务 / 供电 · 线路、接触网与桥隧智能巡检（无人机 + 车载图像缺陷识别，含地铁轨行区）

线路、接触网、桥隧：无人机 + 车载图像 AI 巡检，缺陷在天窗前看见

现状：靠人、靠经验

- 工务、供电**靠人步行巡线**，一个工区几十公里，一巡几天
- 接触网零部件松脱、线路扣件缺失**目检看不到**
- 桥隧裂缝、渗水**靠定期检查**，隐患发现滞后

AI 落地后

- 无人机、轨检车、接触网检测车**图像自动识别**扣件缺失、钢轨伤损、接触网吊弦断裂、绝缘子破损、桥隧裂缝
- 缺陷**自动定位公里标与杆号**，按等级推送工区与车间，生成天窗作业计划，检修回传闭环
- 巡检图像**沉淀为样本库**，覆盖地铁轨行区与隧道，模型边用边学



>90%

重点缺陷发现率

-60%

人工步巡工时

-40%

缺陷平均发现周期

落地：利用现有检测车与无人机 2~3 个月接入图像；与工务 / 供电设备管理系统对接

1.5 高速养护中心·路面病害与标志标线巡检车 AI 识别（裂缝 / 坑槽 / 车辙 / 护栏损坏）

裂缝、坑槽、车辙、护栏损坏：**巡检车 AI 当日出病害清单**，不再靠人数天巡

当日

病害清单输出（原数周）

- 现场痛点
- 路面巡查**靠人开车看**，几百公里路巡一遍要数周
 - 裂缝、坑槽**发现晚**，小病害拖成大修
 - 标志标线模糊、护栏损坏**靠投诉与事故暴露**



AI 怎么做 —— 三步

- 01

普通巡查车加装 **路面采集摄像头**，视觉模型识别裂缝、坑槽、车辙、拥包、标线磨损、护栏与标志损坏，自动定位桩号
- 02

病害**自动分级并生成工单**推送养护工区，小修保养当日安排，大中修纳入年度计划（见 2.5）
- 03

同一路段**病害发展趋势对比**，养护效果自动评估，形成路面技术状况 PCI / PQI 台账

≥85%

路面病害识别准确率

-60%

人工巡查工时

落地：巡查车加装采集设备 1~2 个月；与养护管理系统、路网一张图对接



能力二

逻辑推理与问题解决能力

—— 让机器会排班、会调度、会算账

本章场景

2.1 公交运营调度中心·线网优化与智能排班（客流 OD / 车辆 / 司机 / 充电窗口）

2.2 地铁 OCC·客流预测驱动的行车调度（大客流加开 / 跳停 / 限流联动 / 末班衔接）

2.3 高速收费中心 / 稽核中心·ETC 偷逃费与异常交易识别（车型不符 / 倒卡 / U 型 J 型）

2.4 铁路车务 / 机务·客运站候乘组织与乘务、机车周转计划智能辅助（候乘分区 / 交路计划）

2.5 高速集团·养护决策与预算优化（病害 → 养护策略 → 全寿命周期成本 → 年度计划）



2.1 公交运营调度中心·线网优化与智能排班（客流 OD / 车辆 / 司机 / 充电窗口）

客流 OD、车辆、司机、充电窗口一起算：排班从 1~2 天到 1 小时

1 小时

全线排班（原 1~2 天）

- 现场痛点
- 排班靠调度员手排 1~2 天，改一条线牵一片
 - 线路重复、班次错配，高峰满载、平峰空跑
 - 新能源车充电窗口与排班脱节，车到站没电或充电排队

AI 怎么做——三步

01

刷卡、扫码与车辆定位数据建客流 OD 模型，识别重复线路与需求缺口，给出线网优化与发车间隔建议

02

运筹优化同时排车辆、司机、充电窗口：满足劳动时间、交路、充电约束，1 小时输出方案，调度员微调即发布

03

大客流、恶劣天气动态调整：加开区间车、机动车，方案推送调度员确认后下发到车载终端

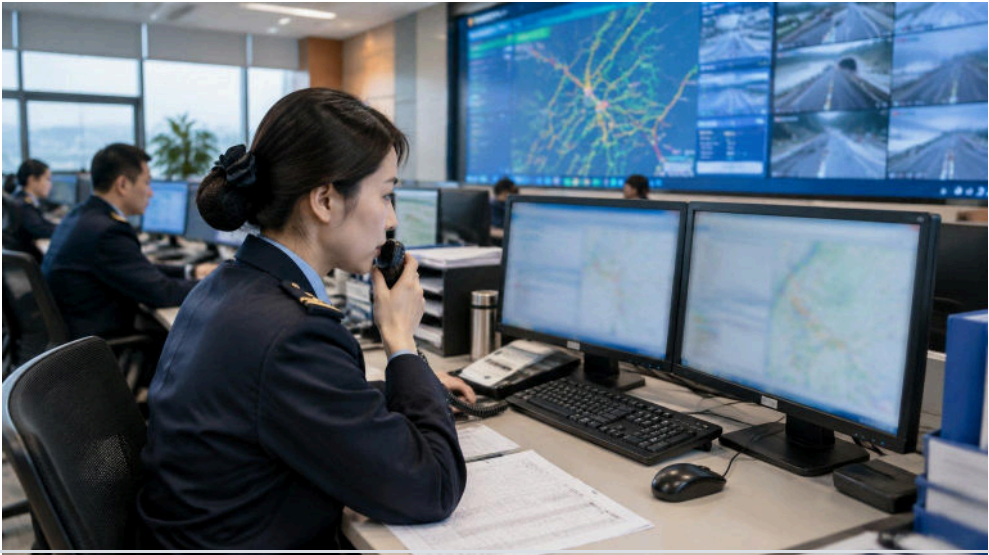
-15%

车辆空驶率

+10%

高峰运力匹配度

落地：对接调度与刷卡数据，2~3 个月；先 5~10 条线路试点，调度员审核



2.2 地铁 OCC · 客流预测驱动的行车调度（大客流加开 / 跳停 / 限流联动 / 末班衔接）

大客流提前 30~60 分钟看到：加开、跳停、限流联动，末班不甩客

现场痛点

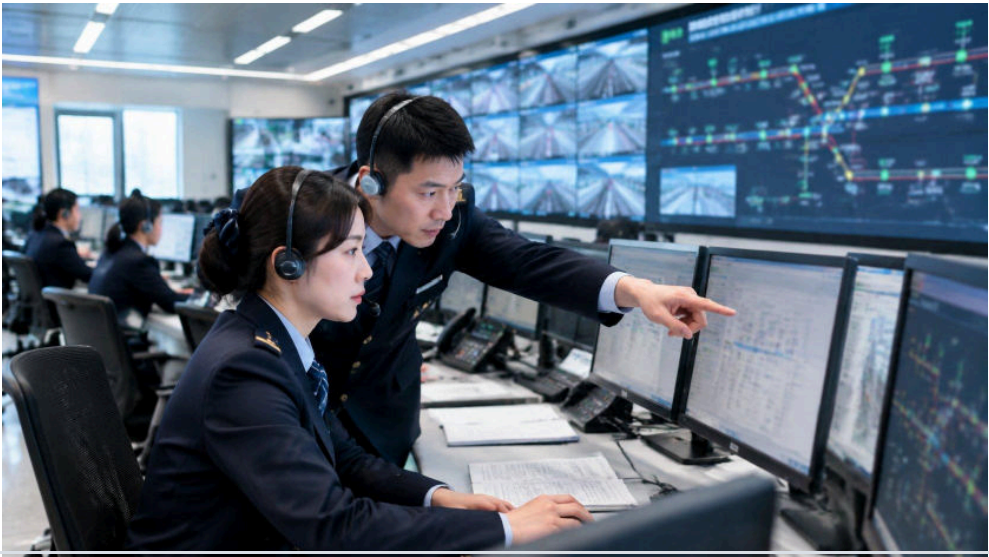
行车靠 固定运行图 ，突发客流只能事后加车	车站限流 各站各报 ，OCC 顾不过来	末班车衔接 靠经验 ，换乘站时常甩客
------------------------------	----------------------------	---------------------------

AI 怎么做

- AFC 进出站、闸机流量、外部活动与天气数据建**站级客流预测模型**，提前 30~60 分钟预测各站客流
- 算法给出**加开列车、区间车、跳停、限流**建议与运行图调整方案，行调确认后执行，供电与车辆同步
- 末班车**换乘衔接优化**：按各线末班时刻与换乘走行时间校核，保证末班可达

30~60 分钟 大客流提前预测	-30% 车站限流时长	100% 末班车换乘衔接可达
----------------------------	-----------------------	--------------------------

落地：对接 AFC 与 ATS 数据，3~4 个月；行调确认执行，先 1~2 条线试点



2.3 高速收费中心 / 稽核中心 · ETC 偷逃费与异常交易识别 (车型不符 / 倒卡 / U 型 J 型)

车型不符、倒卡、U 型 J 型行驶：**全量自动识别**，稽核从抽查到全覆盖

现状：靠人、靠经验

- 偷逃费手段隐蔽：大车小标、倒卡换卡、U 型 J 型绕行
- 稽核靠人工抽查交易，几亿笔流水看不完
- 追缴取证难，跨路段、跨省数据不通

AI 落地后

- 收费交易 + 门架流水 + 车牌与车型图像建异常交易识别模型：车型不符、倒卡、U 型 J 型、闯卡、假绿通全量筛查
- 疑点车辆自动汇聚证据链（门架轨迹、图像、历史通行），推送稽核员复核，一键生成追缴与黑名单
- 稽核结果反哺收费站：高风险车辆到站前提示，出口人工复核，降低再犯

100%

交易全量筛查（原抽查）

≥90%

疑点识别准确率

0.3~0.8%

通行费可挽回比例参考

落地：对接收费、门架与稽核系统，2~3 个月；稽核员复核后追缴



2.4 铁路车务 / 机务 · 客运站候乘组织与乘务、机车周转计划智能辅助（候乘分区 / 交路计划）

候车分区、检票口、乘务与机车交路：**算法排、人确认**，编制时间省一半

-50%
计划编制时间

现场痛点

- 客运站候乘组织靠经验，节假日检票口、候车区忙闲不均
- 乘务交路、机车周转计划手工编制，改一次牵一片
- 临客加开、晚点重排靠电话，人员机车衔接不上

AI 怎么做 —— 三步

01

售票与进站数据建候乘客流预测，给出候车区分配、检票口开放与引导方案，客运值班员确认后执行

02

运筹优化乘务交路与机车周转：满足劳时、机车检修、乘务休息约束，输出可执行计划，机务调度审核

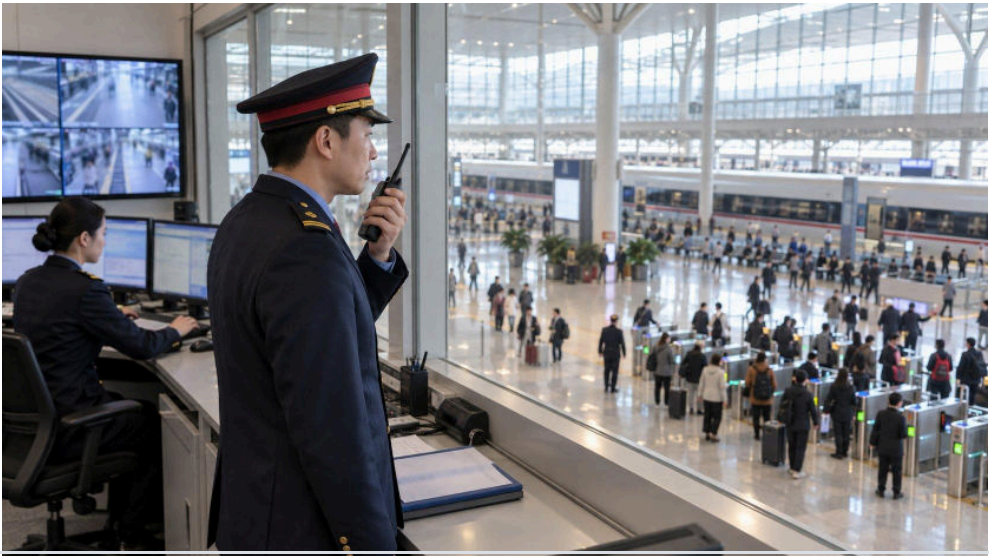
03

晚点、临客分钟级重排，人员与机车衔接冲突自动提示

-20% 检票口平均排队时长

+5% 机车与乘务周转效率

落地：对接客票、调度与机务系统，3~4 个月；车务、机务骨干参与规则制定



2.5 高速集团·养护决策与预算优化（病害 → 养护策略 → 全寿命周期成本 → 年度计划）

病害 → 策略 → 全寿命成本 → 年度计划：**养护预算算着花，不再拍脑袋**

现场痛点

养护计划 靠经验与申报 ，哪段先修说不清	预算 年年不够 ，小修拖成大修	养护效果 没有量化评估 ，同类病害反复修
-----------------------------	------------------------	-----------------------------

AI 怎么做

- 路面技术状况（PCI / PQI / RQI）、交通量、病害趋势建**性能衰变模型**，预测各路段未来 3~5 年状况
- 算法在预算约束下**优化养护策略组合**（预防性养护 / 中修 / 大修），全寿命周期成本最低，输出年度计划
- 多方案**对比推演**：预算增减对路网状况的影响，供集团决策，执行效果自动回评

-10~15% 全寿命周期养护成本	3~5 年 路面状况滚动预测	-70% 年度计划编制时间
-----------------------------	--------------------------	-------------------------

落地：依托养护数据与巡检结果（1.5），3~4 个月；养护中心定口径



能力三

代码与软件工程能力

—— 让机器帮信息中心接系统、写工具

本章场景

3.1 信息中心·收费、监控、养护、票务、ATS 等系统接口打通与数据汇聚（接口自动适配）

3.2 信息中心·路网 / 线网资产数据治理：一路一档、一车一档、一站一档

3.3 各部门·零代码开发巡检、稽核、投诉、台账小工具（手机端 / 扫码 / 定位）

3.4 信息中心 / 通号·关基与工控安全（信号系统 / 收费系统 / 等保 / 勒索防护）

3.5 机电部 / 信息中心·老旧收费站与站台设备软件升级、接口重写 AI 编程助手



3.1 信息中心 · 收费、监控、养护、票务、ATS 等系统接口打通与数据汇聚（接口自动适配）

收费、监控、养护、票务、ATS：接口周期从 3 个月到 2 周

现场痛点

几十套系统厂商不同、接口不同，接一次谈一次

收费、监控、ATS 数据孤岛，看全局要人工导出

接口文档过期失真，改一次接口牵一片

AI 怎么做

- 大模型读各系统接口文档与字段表，自动识别字段语义并生成映射与采集配置
- 自动生成数据转换与汇聚脚本（数据库 / API / 文件 / 视频流），人工复核后上线
- 建统一数据目录与接口规范，接口变化自动监测；行车与收费核心系统只读旁路接入

-60%

接口开发周期

≥95%

字段映射准确率

100%

接口变化自动监测

落地：首期 2~3 个月接入核心系统，是其他场景的前置工程



3.2 信息中心 · 路网 / 线网资产数据治理：一路一档、一车一档、一站一档

一路一档、一车一档、一站一档：资产数据一致性 ≥98%

现状：靠人、靠经验

- 同一台车在 5 个系统 5 个编号，同一路段桩号对不上
- 车辆、设备、站点数据口径不一、更新不同步
- 领导要一张路网 / 线网运行图要问十几个部门

AI 落地后

- 建路段、车辆、车站、设备主数据与统一编码，规则 + 机器学习自动识别重复、缺失、冲突并修复
- 运营、收费、维修、能耗数据归到一路一档、一车一档、一站一档，按角色分级授权
- 大模型自然语言查数出图：“本月各线路满载率” “各路段事件数” 秒级回答

≥98%

核心资产数据一致性

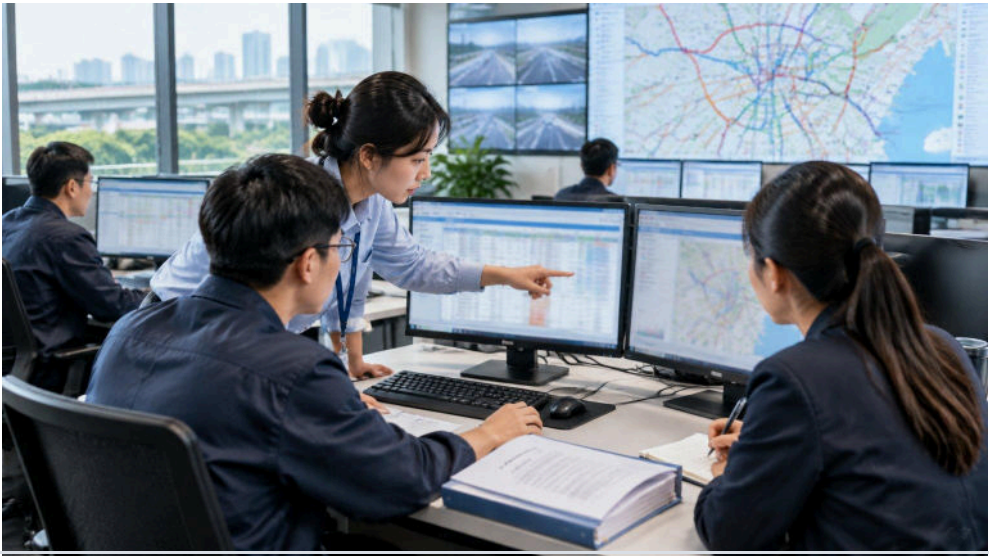
-80%

跨部门取数时间

100%

数据访问留痕

落地：与接口打通同步建设，3~4 个月覆盖核心数据



3.3 各部门·零代码开发巡检、稽核、投诉、台账小工具（手机端 / 扫码 / 定位）

巡检、稽核、投诉、台账：**一句话生成应用，当天上线**

小时级

应用开发周期（原数周）

- 现场痛点
- 班组**小需求一堆**（巡检记录、稽核登记、投诉台账），排不上信息化项目
 - 微信群、Excel、纸本**数据沉不下来**，检查前翻本子
 - 外购小系统**几万一个**，改个字段还要找厂家



AI 怎么做 —— 三步

01

低代码 + 大模型：**一句话描述需求**，自动生成表单、审批流、看板、提醒

02

手机端即用，支持**扫码、拍照、定位、语音填报**，数据进统一底座

03

大模型**按周自动汇总**隐患整改率、巡检完成率、投诉处理时效

50~100 个

每年新增业务应用

≥90%

纸质台账电子化率

落地：平台部署 1 个月，每部门 1~2 名种子用户滚动推广



3.4 信息中心 / 通号 · 关基与工控安全（信号系统 / 收费系统 / 等保 / 勒索防护）

信号系统、收费系统**一分钟都不能停**：先摸清家底，再分区隔离

现场痛点

信号、收费、监控与办公网边界不清，一处中招全线停	老旧收费站、车站弱口令、僵尸系统长期在线	关基保护、等保 2.0 要求趋严，整改靠突击
--------------------------	----------------------	------------------------

AI 怎么做

- 被动监听为主的资产发现与漏洞扫描，不影响信号与收费运行
- 大模型生成**整改方案与分区策略**：信号网、收费网、生产网、办公网、外联区隔离，AI 旁路不干预控制
- 实时监测异常访问**（非工作时间登录、批量导出、陌生设备）并告警，安全事件小时级处置

100% 网络与工控资产可视	≥95% 高危漏洞整改率	小时级 安全事件响应（原天级）
-------------------	-----------------	--------------------

落地：先 2~4 周资产摸底，再分阶段整改；配合关基与等保测评



3.5 机电部 / 信息中心 · 老旧收费站与站台设备软件升级、接口重写 AI 编程助手

老收费站、老站台设备：AI 编程助手让软件升级周期缩一半

现状：靠人、靠经验

- 老旧收费车道、站台屏门、导向屏软件厂商已不配合，源码文档缺失
- 接口协议五花八门，改一处要现场调试几天
- 升级测试工作量大，收费与运营不敢停

AI 落地后

- 大模型解析存量代码、协议与数据库结构，自动生成升级方案与兼容性清单
- AI 编程助手辅助协议适配、接口重写、SQL 改写，自动生成测试用例与回归脚本，夜间窗口灰度上线
- 升级成果沉淀为组件与规范，各收费站、车站复用

-50%

升级改造周期

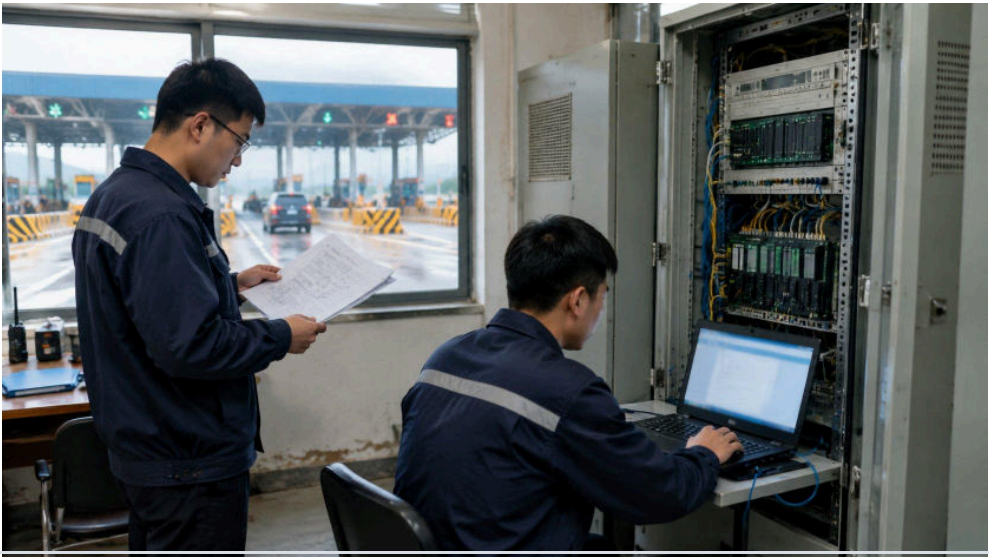
-40%

改造成本

100%

接口自动化回归覆盖

落地：先选 3~5 个收费站或车站试点，3~6 个月；配合设备大修计划



能力四

自然语言理解与知识管理能力

—— 让乘客问得清、规章查得快、报告写得省

本章场景

4.1 客服中心（12328 / 公交热线 / 地铁客服）· 智能客服与投诉工单分类派单

4.2 安全部· 安全规章与应急预案知识库问答、事故调查报告辅助（条款带出处 / 预案秒级调出）

4.3 运营部 / 经营· 运营日报、客流分析报告与公文材料助手（说话即成文 / 一数一源）

4.4 车站 / 乘客服务· 多语种智能问询、导乘与无障碍服务（大模型 + 语音 + 数字人）

4.5 培训中心· 驾驶员 / 站务员 / 乘务员培训与考核（个性化题库 / 情景问答 / 规章更新）



4.1 客服中心（12328 / 公交热线 / 地铁客服）· 智能客服与投诉工单分类派单

12328、公交热线、地铁客服：7×24 智能应答，工单自动分类派单

现状：靠人、靠经验

- 咨询电话一半问班次、路线、票价，重复问题重复答
- 投诉工单人工分类派单，派错公司来回退单
- 夜间、节假日排队等待，满意度低



AI 落地后

- 私有化大模型 + RAG：线路、班次、票价、ETC、失物招领知识库，答案带出处，7×24 应答
- 语音转写 + 大模型自动提取要素、分类、推荐派单单位（车队 / 收费站 / 车站），坐席确认即派
- 工单聚类分析高频问题，形成月度服务改进线索，复杂诉求转人工并附上上下文

-50%

人工话务量

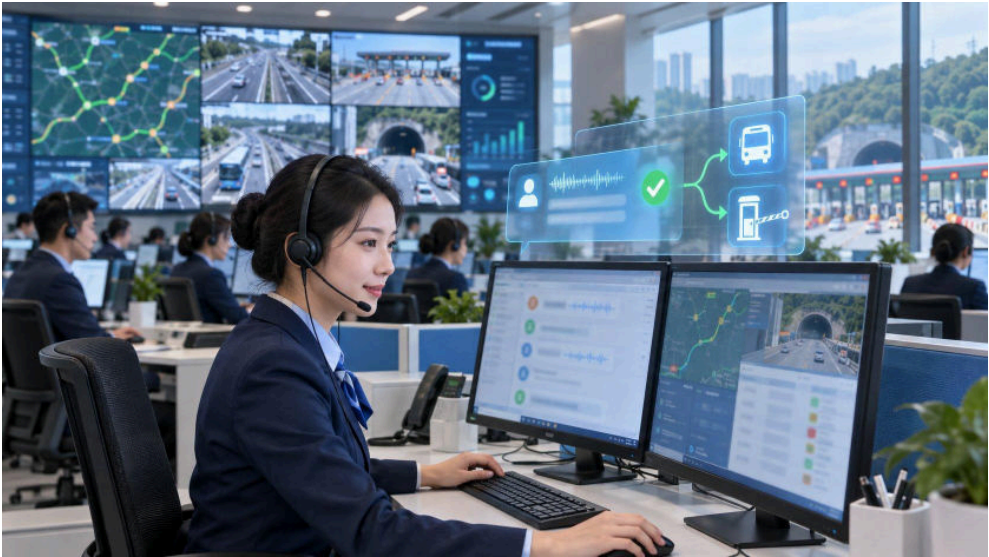
≥90%

工单智能派单准确率

7×24

服务覆盖

落地：导入知识库 2 周，上线 1~2 个月；对接热线与工单系统



4.2 安全部·安全规章与应急预案知识库问答、事故调查报告辅助（条款带出处 / 预案秒级调出）

规章、预案、事故案例**一问即答**，条款带出处，调查报告初稿 1 小时

秒级

规章与预案查询

现场痛点

- 安全规章、作业标准**几千页**，一线记不住、查不快
- 应急预案**柜子里锁着**，用时找不到
- 事故调查报告**写一周**，格式与依据反复改

AI 怎么做 —— 三步

01

私有化大模型 + RAG：安全规章、行车 / 收费 / 养护作业标准、应急预案、事故案例，答案带条款出处

02

按岗位与作业任务**推送风险提示与预案**，恶劣天气、大客流预案秒级调出并按角色分发任务

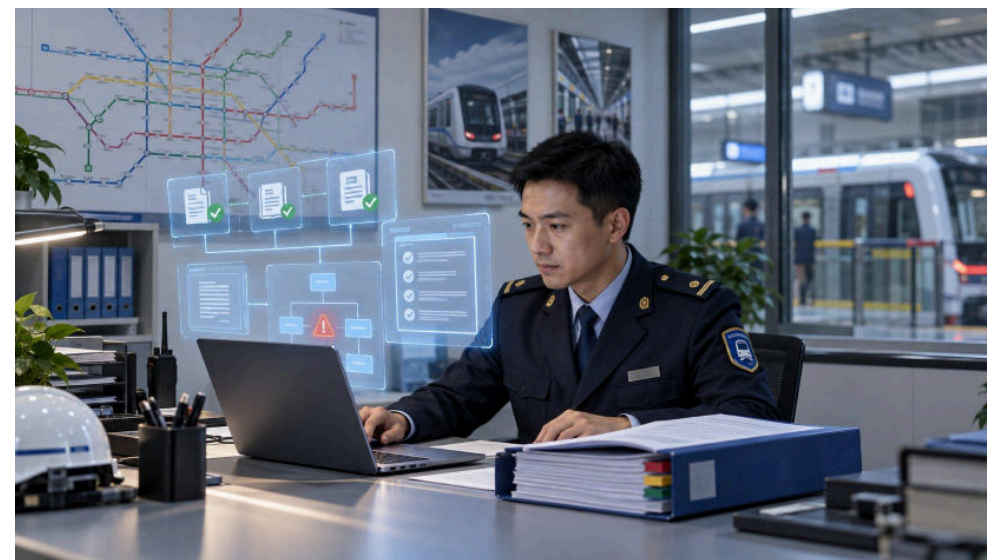
03

事故调查**语音转写 + 记录归集**自动生成报告初稿，安全部审核定稿

100% 答案带出处可追溯

1 小时 调查报告初稿（原一周）

落地：导入知识库 2 周，上线 1 个月；安全部审核知识库



4.3 运营部 / 经营·运营日报、客流分析报告与公文材料助手（说话即成文 / 一数一源）

运营日报、客流分析、公文材料：**说话即成文**，2 小时到 10 分钟

现场痛点

调度员**每班 2 小时**填报表写日报，数据靠电话问

同一数据**填十几张表**，口径不一

客流分析、上级汇报**月底熬夜**，领导要的分析不出来

AI 怎么做

- 对接运营、收费、客流数据**自动生成日报与班次总结**，语音补充即成文
- 一数一源**：一次填报多表复用，口径自动统一
- 大模型**生成客流分析与公文材料初稿**：客流、正点率、满载率、异常与建议，沿用本单位文风

10 分钟
运营日报编制（原 2 小时）

-70%
重复填报

-60%
公文与分析报告起草时间

落地：依赖数据底座，1~2 个月；运营部定模板



4.4 车站 / 乘客服务 · 多语种智能问询、导乘与无障碍服务（大模型 + 语音 + 数字人）

多语种问询、导乘、无障碍：**大模型 + 语音 + 数字人**，客服窗口不再排队

现状：靠人、靠经验

- 外籍乘客、老人问路靠比划，站务员忙不过来
- 换乘、出口、接驳问的最多，重复解答
- 无障碍服务靠提前预约，临时需求响应慢

AI 落地后

- 站厅数字人问询台与 App 语音助手：中英日韩等多语种问路、票务、失物、接驳，答案带路径图
- 对接列车到发、出口与接驳信息实时查询，导乘到出口与公交站
- 无障碍需求识别与站务员派单：轮椅、导盲乘客一键呼叫，站务员手台接单

≥90%

常见问询一次解决率

多语种

问询语种覆盖

-40%

客服窗口排队时长

落地：先 3~5 个换乘站与枢纽试点，1~2 个月；对接乘客信息系统 PIS



4.5 培训中心·驾驶员 / 站务员 / 乘务员培训与考核（个性化题库 / 情景问答 / 规章更新）

驾驶员、站务员、乘务员：**按人推课、情景问答**，规章更新当天进题库

100%

培训按岗位个性化

现场痛点

- 培训**统一课件、统一考试**，老员工厌烦、新员工跟不上
- 规章更新**培训跟不上**，一线还按老规程干
- 培训档案**纸质留痕**，检查前补材料



AI 怎么做 —— 三步

01

按岗位、考试结果与不安全事件**生成个性化题库与课程**

02

大模型**情景问答与应急处置演练**：突发客流、设备故障、恶劣天气对话式考核

03

规章更新**当天进题库并推送相关岗位**，培训档案自动归档

当天 规章更新进题库

-60% 培训档案整理时间

落地：对接培训与人事系统，1~2 个月



能力五

数据建模与预测预警能力

—— 让拥堵、故障、大客流提前被看到

本章场景

- 5.1 高速监控中心·路网流量预测与拥堵预警、节假日出行预测与分流诱导
- 5.2 地铁 / 铁路车辆部·车辆与信号设备预测性维护（走行部 / 车门 / 道岔 / 接触网）
- 5.3 公交机务·新能源公交电池健康与充电策略、故障预测（SOH / 充电排程 / 电耗）
- 5.4 地铁 / 客运枢纽·大客流预测预警与应急联动（演唱会 / 节假日 / 恶劣天气 / 接驳运力）
- 5.5 高速 / 公交安全部·事故风险预测（事故黑点 / 高风险驾驶员 / 恶劣天气 / 危险品车辆）



5.1 高速监控中心·路网流量预测与拥堵预警、节假日出行预测与分流诱导

拥堵提前 1~2 小时预警、节假日提前 3~7 天预测：分流诱导有的放矢

1~2 小时

拥堵提前预警

现场痛点

- 拥堵发生后才发布，情报板信息滞后
- 节假日流量靠往年经验，收费站开道、人员排班被动
- 分流诱导凭感觉，效果无法评估

AI 怎么做 —— 三步

01

门架流量、ETC、气象、节假日与互联网出行数据建路网流量预测模型，滚动预测 1~2 小时与节假日 3~7 天

02

拥堵预警自动生成分流方案：情报板、导航平台伴随式信息、收费站车道开放，监控员确认后发布

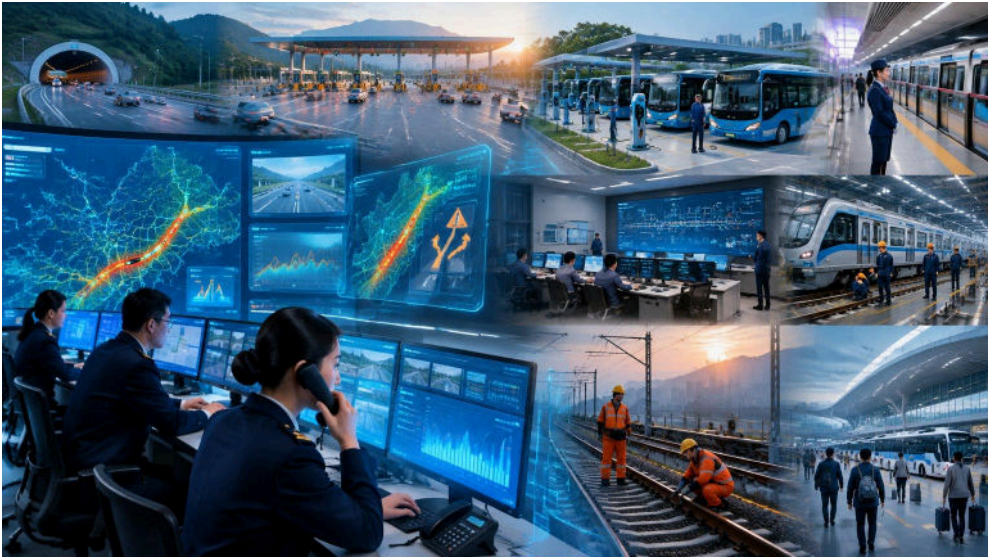
03

预测联动收费站与路政排班，节假日方案提前定，效果自动回评

3~7 天 节假日流量预测提前期

-10~15% 重点路段拥堵时长

落地：对接门架、收费与气象数据，2~3 个月；先 1~2 条主干高速试点



5.2 地铁 / 铁路车辆部 · 车辆与信号设备预测性维护（走行部 / 车门 / 道岔 / 接触网）

走行部、车门、道岔、接触网：**故障提前数天预警**，MKBF 步步抬高

现场痛点

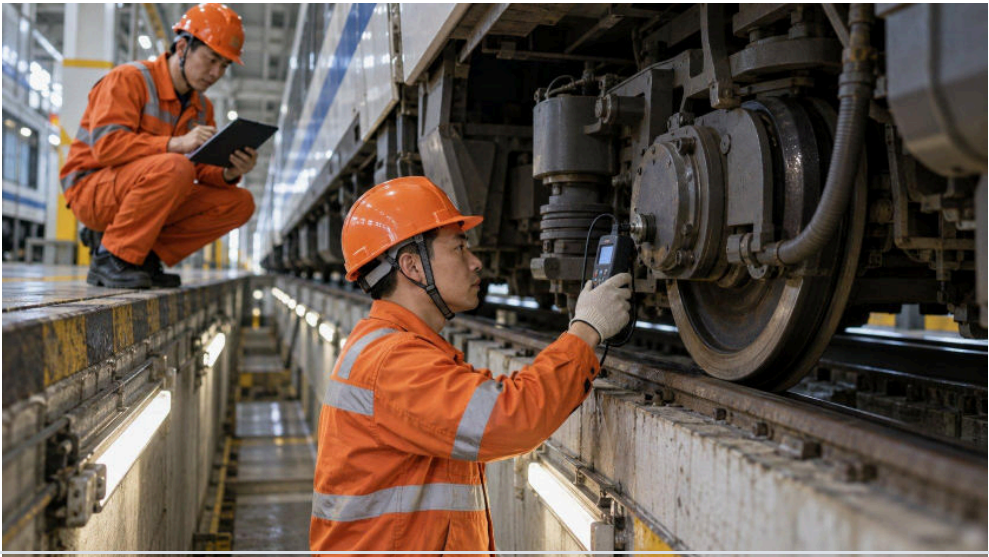
车辆、信号设备坏了才修，一次晚点全线连锁	定期检修该修的没修、不该修的修了	走行部轴温、车门、道岔转辙机数据有但没人算
----------------------	------------------	-----------------------

AI 怎么做

- 接入车载 TCMS、轴温、道岔转辙机电流、接触网检测数据建**健康评估与故障预测模型**
- 预测性维护计划**替代部分定期检修，联动备件与检修班组，天窗窗口自动建议
- 关键部件**寿命预测**，检修工单自动生成，车辆部审核

提前数天 故障预警提前期	-30% 非计划停运 / 晚点事件	+20% MKBF 提升区间参考
------------------------	-----------------------------	----------------------------

落地：对接 TCMS 与信号监测数据，3~4 个月；先走行部与道岔试点



5.3 公交机务·新能源公交电池健康与充电策略、故障预测（SOH / 充电排程 / 电耗）

电池 SOH、充电排程、电耗：算法排充电，电费降 10%、趟次不掉

现状：靠人、靠经验

- 充电扎堆高峰电价，电费高、充电桩排队
- 电池衰减看不见，车到线上没电抛锚
- 电耗因车因人差异大，没人分析



AI 落地后

- 车载 CAN、BMS 与充电桩数据建**电池 SOH 评估与故障预测模型**，衰减快、异常电芯提前预警
- 运筹优化**充电排程**：结合排班、电价峰谷、桩位约束，夜间低谷多充、高峰少充，机务确认后下发
- **电耗分析**到车到人：空调、驾驶习惯、线路坡度，生成节能建议与驾驶员培训线索

-10%

充电电费

提前数天

电池故障预警

-15%

因电量不足的掉趟

落地：对接 BMS 与充电桩平台，2~3 个月；先 1~2 个场站试点



5.4 地铁 / 客运枢纽 · 大客流预测预警与应急联动（演唱会 / 节假日 / 恶劣天气 / 接驳运力）

演唱会、节假日、恶劣天气：**大客流提前预警**，接驳运力提前到位

30~60 分钟

大客流提前预警

现场痛点

- 大型活动散场**几万人同时到站**，站务目测上报
- 地铁、公交、出租**各管各的**，接驳运力衔接靠电话
- 恶劣天气**停运信息发布慢**，乘客滞留



AI 怎么做 —— 三步

01

活动票务、AFC、天气与历史数据建**站级大客流预测模型**，提前 30~60 分钟预测到站峰值

02

预警**推送车站、OCC 与公交调度**：限流、加开、延长运营、接驳公交与出租调度一体方案

03

应急信息**多渠道同步发布**（站内广播、App、导航平台），处置留痕回评

-30% 散场滞留时长

100% 接驳运力方案提前到位

落地：对接 AFC、活动票务与公交调度，2~3 个月；先大型场馆周边车站试点

5.5 高速 / 公交安全部 · 事故风险预测（事故黑点 / 高风险驾驶员 / 恶劣天气 / 危险品车辆）

事故黑点、高风险驾驶员、恶劣天气、危险品车：**风险提前看见、精准管控**

现场痛点

事故分析 事后统计 ，黑点治理年年提	高风险驾驶员 靠出事才知道	危险品车辆、团雾路段 管控靠人盯
---------------------------	----------------------	-------------------------

AI 怎么做

- 事故、违章、气象、路况与驾驶行为数据建**事故风险预测模型**，输出路段黑点与时段风险热力图
- 驾驶员**风险画像**（疲劳分神、急加减速、违章）分级管控，安全部约谈与培训有据
- 危险品车辆、恶劣天气**动态预警**：入口提示、限速诱导、路政加密巡查，方案推送安全部确认

-20% 重点路段 / 线路事故率参考	100% 高风险驾驶员分级管控	提前数小时 恶劣天气风险预警
-------------------------------	---------------------------	--------------------------

落地：对接事故、违章与驾驶行为数据，2~3 个月；安全部定分级规则



技术方案：智慧交通运营 AI 2.0 · 总体架构

一个路网线网数据底座、五类模型、25 个场景应用；标准接口松耦合对接，不替换现有收费、监控、ATS / 信号、调度与票务系统



安全与合规

- ▶ 私有化部署，数据不出集团，等保 2.0 与关基保护达标
- ▶ 信号、收费系统与办公网分区隔离，AI 旁路只读、不干预行车与收费控制
- ▶ 乘客个人信息与视频数据脱敏、最小化采集，符合《个人信息保护法》
- ▶ 权限分级、审计日志、操作留痕、可追溯

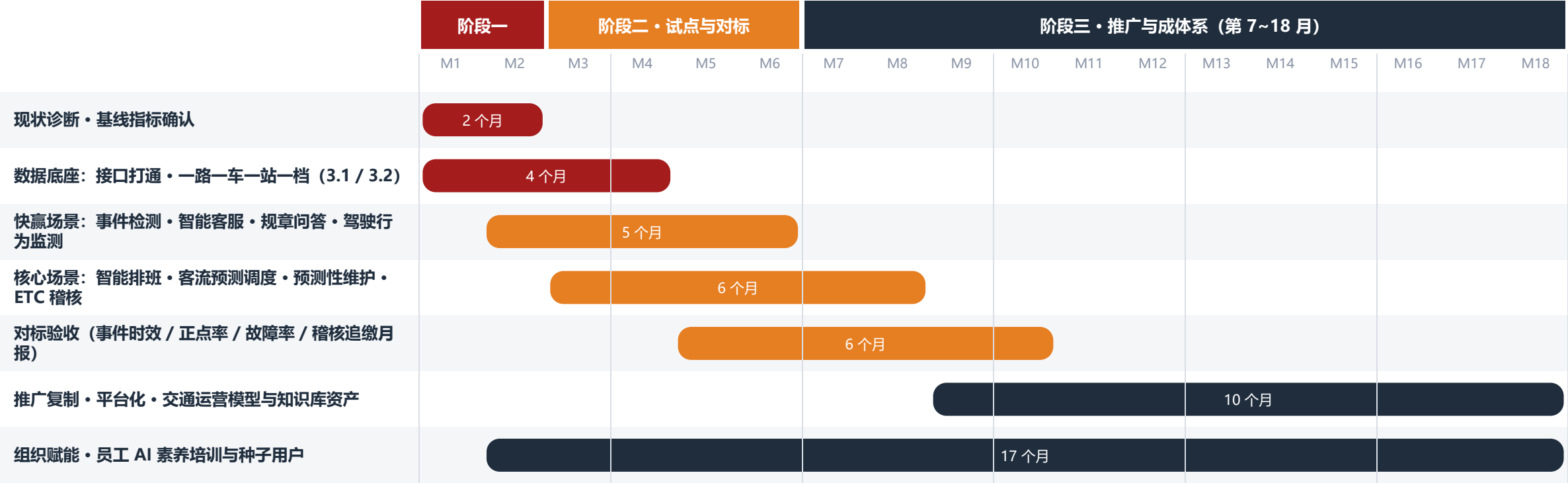
运行方式

- ▶ AI 只给建议 → 调度员 / 站务员确认 → 成熟后再闭环
- ▶ 行车安全相关 (信号 / 行车 / 收费控制) 不自动执行
- ▶ 任何时候一键切回人工，每条建议可解释：数据、规则、规章依据
- ▶ 运营 / 安全 / 机电 / 养护骨干参与规则制定与验收

数据自下而上汇聚、应用自上而下赋能：现有系统不改动，接入层做翻译，数据底座做统一，模型层出结果，应用层给建议、调度员与站务人员做决定。

方案常规周期：推进步骤与时间

先打底座、先做快赢、再攻核心场景、最后成体系；每一步都用事件发现时效、正点率、故障率、稽核追缴与投诉数据说话



我方提供 算法与交通大模型能力、视觉 / 车载感知设备生态、数据平台、实施与运维团队、员工培训、行业最佳实践与模型资产	企业方提供 运营 / 安全 / 机电车辆 / 养护 / 收费稽核 / 客服 / 信息骨干参与、数据接口与权限、试点线路、车站与收费站、现场施工配合、基线数据与验收配合	成果测算 启动前共同确认基线（事件发现时效、正点率、设备故障率、稽核追缴、投诉与事故等近 1 年实绩）与测算方法；达到约定指标后结算或按效果付费；不达标不进入推广
---	---	---

预期效果评估（一）：安全监测与运营调度类

“典型现状”为交通运营企业常见情况，需以本单位近 1 年实绩为基线校准；“AI 应用后”为试点达标后的参考区间，不构成承诺。

场景	关键指标	行业典型现状	AI 应用后（目标区间）	效益量级 / 备注
高速监控中心·路网事件秒级发现	发现时效 / 准确率	报警后 5~10 分钟，靠人轮巡	秒级发现，准确率 ≥90%	二次事故与处置时长 -30%
公交车队·驾驶员行为与车内安全	危险行为 / 客流统计	事后查录像，客流靠刷卡估	车内秒级提醒，行为 -50%	车厢客流 100% 自动统计
地铁车站·客流密度与异常行为	发现时效 / 巡站工时	站务员目测，报警靠乘客喊	秒级发现，准确率 ≥90%	巡站工时 -40%
高速 / 公交安全部·事故风险预测	事故率 / 风险管控	事后统计，出事才知道	事故率 -20%，高风险驾驶员 100% 分级	恶劣天气提前数小时预警
公交调度中心·线网优化与智能排班	排班时间 / 空驶率	手排 1~2 天，高峰满载平峰空跑	1 小时出方案，空驶率 -15%	高峰运力匹配度 +10%
地铁 OCC·客流预测驱动行车调度	预测提前期 / 限流	固定运行图，事后加车	提前 30~60 分钟，限流时长 -30%	末班换乘衔接 100% 可达
铁路车务 / 机务·候乘与周转计划	编制时间 / 排队	手工编制，改一次牵一片	编制时间 -50%，排队 -20%	周转效率 +5%
高速监控中心·流量预测与分流诱导	预警提前期 / 拥堵	拥堵后发布，靠往年经验	提前 1~2 小时，节假日提前 3~7 天	重点路段拥堵时长 -10~15%
地铁 / 枢纽·大客流预警与应急联动	预警提前期 / 滞留	目测上报，接驳靠电话	提前 30~60 分钟，滞留 -30%	接驳方案 100% 提前到位

预期效果评估（二）：设备养护与收费稽核类

“典型现状”为交通运营企业常见情况，需以本单位近 1 年实绩为基线校准；“AI 应用后”为试点达标后的参考区间，不构成承诺。

场景	关键指标	行业典型现状	AI 应用后（目标区间）	效益量级 / 备注
铁路工务 / 供电 • 线路接触网巡检	缺陷发现率 / 步巡	人工步巡，一巡几天	发现率 >90%，步巡工时 -60%	缺陷发现周期 -40%
高速养护中心 • 路面病害巡检	输出时效 / 准确率	人工巡查数周	当日出清单，准确率 ≥85%	人工巡查工时 -60%
高速集团 • 养护决策与预算优化	全寿命成本 / 编制	靠经验申报，小修拖成大修	成本 -10~15%，3~5 年滚动预测	计划编制时间 -70%
地铁 / 铁路车辆部 • 预测性维护	预警提前期 / 停运	坏了才修，晚点连锁	提前数天，非计划停运 -30%	MKBF +20%（参考区间）
公交机务 • 电池健康与充电策略	电费 / 掉趟	扎堆高峰充电，电池衰减看不见	电费 -10%，掉趟 -15%	电池故障提前数天预警
机电部 • 老旧设备软件升级	升级周期 / 成本	厂商不配合，源码缺失	周期 -50%，成本 -40%	接口回归自动化 100%
收费 / 稽核中心 • ETC 偷逃费识别	筛查覆盖 / 挽回	人工抽查，取证难	全量筛查，疑点准确率 ≥90%	通行费挽回 0.3~0.8%（参考）
信息中心 / 通号 • 关基与工控安全	资产可视 / 整改	边界不清，弱口令	资产 100% 可视，整改 ≥95%	事件响应小时级（原天级）

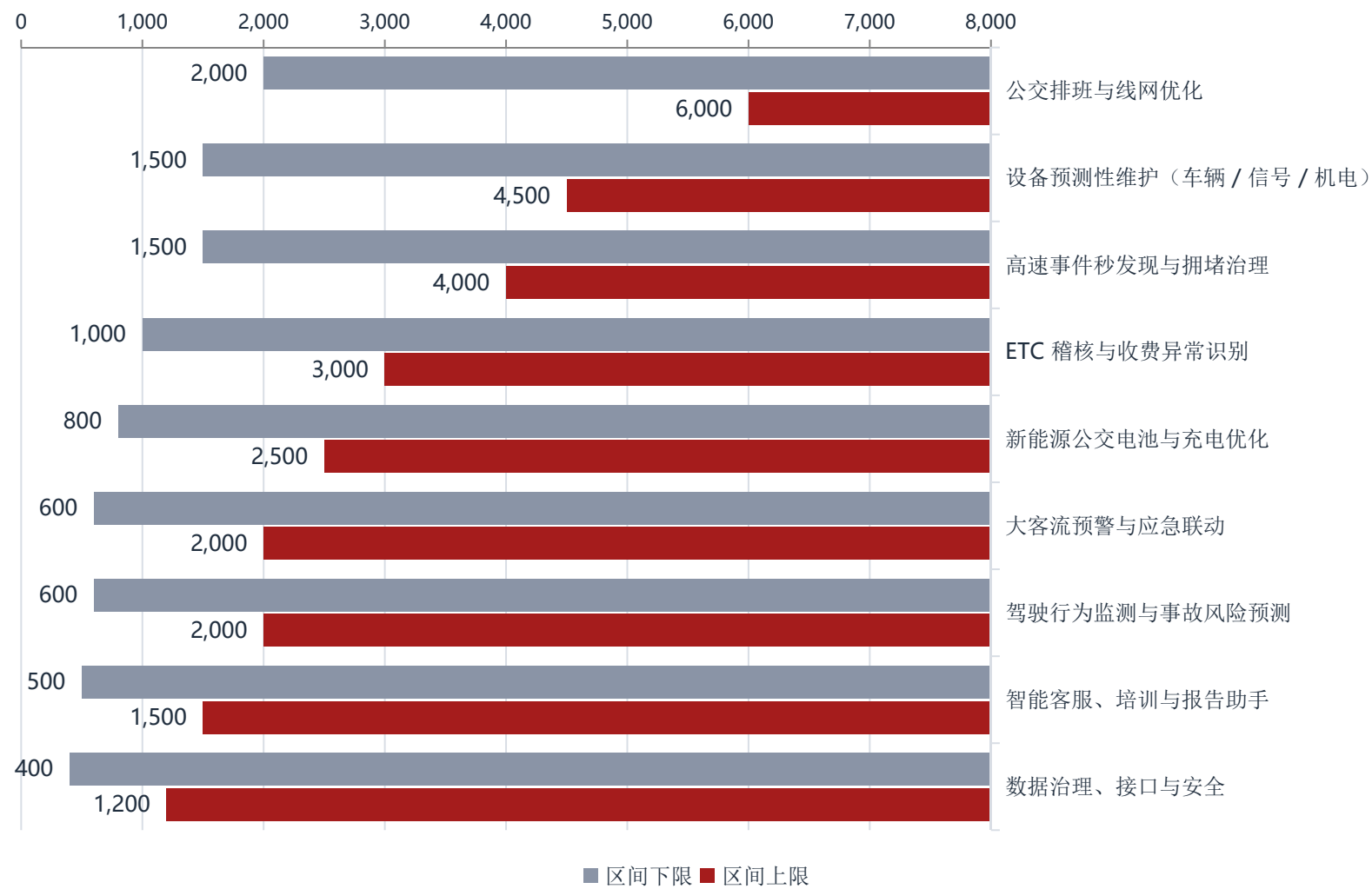
预期效果评估（三）：乘客服务与数字底座类

“典型现状”为交通运营企业常见情况，需以本单位近 1 年实绩为基线校准；“AI 应用后”为试点达标后的参考区间，不构成承诺。

场景	关键指标	行业典型现状	AI 应用后（目标区间）	效益量级 / 备注
客服中心 · 智能客服与工单派单	话务量 / 派单准确率	重复问答，派错退单	话务 -50%，派单准确率 ≥90%	7×24 服务覆盖
安全部 · 规章预案问答与调查报告	查询响应 / 报告时间	几千页规章，报告写一周	秒级带出处，初稿 1 小时	答案 100% 可追溯
运营部 / 经营 · 日报与报告助手	编制时间 / 重复填报	每班 2 小时，月底熬夜	10 分钟，重复填报 -70%	公文起草时间 -60%
车站 / 乘客服务 · 多语种问询导乘	一次解决率 / 排队	靠比划，重复解答	一次解决 ≥90%，排队 -40%	多语种 + 无障碍一键呼叫
培训中心 · 培训与考核	个性化 / 规章更新	统一课件走过场	100% 按岗位，更新当天进题库	档案整理 -60%
信息中心 · 系统接口打通	接口周期 / 映射准确率	1~3 个月，接一次谈一次	周期 -60%，映射 ≥95%	接口变化 100% 自动监测
信息中心 · 一路一车一站一档	数据一致性 / 取数	5 个系统 5 个编号	一致性 ≥98%，取数 -80%	数据访问留痕 100%
各部门 · 零代码巡检稽核工具	应用开发周期	数周 + 外购费用	小时级，每年 50~100 个应用	纸质台账电子化 ≥90%

预期效果评估（四）：年综合效益量级对比

以拥有高速公路运营、城市公交与轨道交通业务的市级交通集团为例，万元/年，含人力释放折算、能耗与维修成本下降、事故与拥堵损失减少；区间为行业参考值，以基线对标为准



合计潜在综合效益（市级交通集团）
0.9~2.7 亿元/年
释放调度、稽核、客服与巡检工时
30~80 万小时/年
首年试点可实现比例
20%~30%

新加坡地铁南北—东西线通过预测性维护实现平均故障间隔里程（MKBF）超 100 万列车公里；深圳 2017 年实现公交全面电动化并以 AI 智能排班优化车辆与司机配置。首年建议：2~3 个快赢场景 + 1~2 个核心场景，先把 20%~30% 做实，再复制推广。

方案术语与数据来源

数据来源

- 01

交通运输部与运营企业公开成果

交通运输部统计公报、国铁集团、上海申通地铁、广州地铁、深圳巴士集团、河北交投及杭州、深圳等在官方渠道与主流媒体公开发布的数据
- 02

国际标杆公开资料

新加坡陆路交通管理局（LTA）、东日本旅客铁道（JR East）等官方发布的预测性维护、电子道路收费与自动驾驶试验资料
- 03

我方工程经验与技术文献

智慧高速、智慧公交与智慧城轨项目实施经验，行业技术文献与标准（等保 2.0、关基保护、城市轨道交通运营管理规定等）

使用说明 本方案所有效果指标均为行业参考区间，不是对本单位的承诺值；具体项目以双方共同确认的基线数据（近 1 年实绩）、测算方法与验收标准为准，试点达标后再进入推广与结算。

政策依据

- 中共中央、国务院《交通强国建设纲要》（2019 年 9 月）；中共中央、国务院《国家综合立体交通网规划纲要》（2021 年 2 月）
- 交通运输部《数字交通“十四五”发展规划》（2021 年 12 月）；交通运输部《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》（2020 年 8 月）
- 交通运输部《城市轨道交通运营管理规定》（2018 年）；国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》（2025 年 8 月）

方案术语

- 大模型（LLM）

以海量文本训练的大规模语言模型，能理解生成自然语言与代码；客服、规章问答、日报生成的基础
- 多模态大模型 / 视觉识别

同时理解视频、图像、语音与文字，可用自然语言定义路、站、车现场识别规则，小样本快速训练
- RAG 检索增强生成

大模型先在规章、预案、票务知识库中检索再回答，答案带出处、不“胡说”
- 客流 OD 与客流预测

OD 指起讫点客流，由刷卡、扫码、AFC 数据推算；客流预测按站、线、时段预测未来客流
- 智能排班（运筹优化）

在劳动时间、交路、充电等约束下用优化算法排车辆与司机计划，替代人工手排
- 预测性维护 / MKBF

基于状态数据预测设备故障与寿命，按状态检修；MKBF 为平均故障间隔列车公里，越高越可靠
- ETC 稽核（U 型 J 型、倒卡）

识别绕行少交费的 U 型、J 型行驶与换卡倒卡等偷逃费行为，全量筛查后人工复核追缴
- 车路协同 C-V2X

路侧设备与车辆通过蜂窝网络直接通信，推送事件、限速与诱导信息，是智慧高速的基础设施
- 关基 / 等保 / 信创

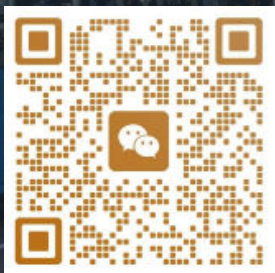
关键信息基础设施保护、网络安全等级保护与信息技术应用创新，信号与收费系统的合规底线
- 人机协同 / 旁路建议

AI 只给建议、不替调度员做决定，不干预信号与收费控制，由人确认后执行；交通 AI 落地的安全起步方式

感谢聆听

期待与您携手，把人工智能真正落到每一条线路、每一趟班次

联系作者
richard



人工智能与大模型在交通运输行业的应用场景 | 2026 年 9 月 | 编制人: richard