

交通可达性分析系统

文档版本：1.6 | 日期：2026-10-31 | 产品负责人：杨天文

版本范围：MVP 核心采集闭环。交付形态：macOS 本地应用与浏览器操作界面。

一、背景与目标

1.1 阶段与版本范围

Roadmap 阶段：需求与方案确定 → MVP 开发 → 测试与试采 → 用户试用 → 发布。

本版本交付起点导入、目标管理、单批次即时/定时采集、执行监控、异常处理和 Excel 明细导出，打通从任务配置到结果核查的完整流程。

个人研究中需要跨起终点、方向和时段重复获取驾驶距离与时间。逐条查询和手工记录会割裂输入、采集时间与结果，难以识别漏采和重复。产品将这些操作组织为可追踪的本地任务。

1.2 本版本成功判据

类型	指标 / 判据	通过门槛	统计与核查方式
核心结果	固定样本采集与导出闭环	第九部分阻断用例全部通过	按任务核对计划、观测、请求尝试和文件
完整性	计划观测均有明确去向	固定样本中成功、失败及待处理状态可逐条解释，数量对账无差异	包括未发起的超窗记录，不只统计成功项
数据护栏	丢失、重复计数、方向错置、模拟混入真实数据	验收中出现任一项即不发布	数据比对及恢复测试
安全护栏	Key / 会话令牌泄露	验收日志、截图和导出中均不得出现	搜索测试凭据及人工检查
用户验证	独立完成小样本任务	计划邀请 3 人，至少 2 人不由作者代操作完成	记录求助、错误步骤和最终结果；门槛在 T0 确认
效率验证	人工与工具操作时间差	本版本交付对照记录及结论，不预设改善百分比	相同输入各 3 轮，分开统计操作、等待及返工

首次成功率 = 首次真实请求即取得有效结果的观测数 / 已发起首次真实请求的观测数。模拟、未发起和重复尝试不计入分母；统计时记录时间范围及过滤规则。

二、交付计划与里程碑

2.1 周期与责任

MVP 计划周期为 10 个工作日，T0 为需求范围、投入时间、测试设备和服务账号确认日。需求冻结时完成工作量评估并确定日历日期；范围或资源变化时同步调整里程碑。

杨天文负责需求分析、功能规划、组织 AI Agent 开发、结果核查和发布确认。试用参与者完成指定任务并反馈操作问题。

阶段	建议时间	交付物	完成条件	责任
范围与规则冻结	T0—T0+1 工作日	范围表、待澄清项结论、样本与字段清单	阻断规则问题关闭，确定性能测试条件	产品负责人
开发与联调	第 2—4 工作日	可运行应用、模块实现与自测记录	导入至导出主链路可执行	产品负责人组织 AI Agent
功能与回归验收	第 5—6 工作日	用例结果、缺陷清单、恢复及导出比对记录	阻断缺陷为 0	验收负责人：杨天文
真实试采与用户试用	第 7—8 工作日	小样本真实请求、独立操作及计时记录	数据一致，试用有明确结论	杨天文与确认后的参与者
复测与发布准备	第 9 工作日	最终包、使用说明、备份及回退材料	核心用例及缺陷复测通过，兼容性确认	杨天文
发布与观察	第 10 工作日及后续两个采集批次	发布确认、观察记录	无数据与安全护栏异常	杨天文

2.2 不可发布与回退条件

以下任一情况未关闭，延期发布：输入映射错误、方向错置、超窗请求误标为窗口内、成功记录丢失或重复计数、模拟来源混淆、Key 泄露、导出与记录不一致、阻断规则仍未确定。

发布后出现同类问题，立即暂停新任务，保留数据库副本和日志，核定受影响范围。旧版本仅在数据格式兼容时回退；不覆盖唯一数据副本。错过的采集时段保留缺测，不补写历史时间。

三、产品概述

3.1 一句话说明

将经确认的起终点和采集计划转成批量驾驶路线查询任务，交付包含时间、方向、状态与来源的 Excel 明细。

3.2 功能模块与优先级

编号	模块	重要性	交付要求
FR-01	地图服务与凭据配置	核心	完成配置保存、模式区分与凭据异常处理
FR-02	起点导入、映射与校验	核心	完成上传、映射、校验与异常行反馈
FR-03	目标地点管理	核心	完成新增、编辑、选择、删除与任务快照
FR-04	单批次任务创建	核心	生成即时/定时任务与独立方向观测
FR-05	执行、限流与预算	核心	按窗口和预算执行并记录请求尝试
FR-06	暂停、继续与重试	核心	保存成功结果并可继续处理剩余项
FR-07	任务、结果与删除	核心	展示状态、筛选明细并执行任务管理
FR-08	Excel 明细导出	核心	生成与筛选条件一致的 Excel 明细
FR-09	本地启动与退出	核心	完成本地启动、单实例与持久化
EX-01	多日期、附近目标模式、质量与比较报告	非核心	后续版本评估，不作为 MVP 发布前置
EX-02	ZIP 审计包、CSV、汇总及分析表	非核心	后续版本评估，不作为 MVP 发布前置

四、目标用户与核心使用场景

4.1 用户与角色

核心用户为需要批量驾驶路线数据的研究人员。当前为单机单用户，由本地所有者配置账号、准备数据、创建任务并确认结果用途。

本版本独立试用用于验证他人能否理解流程，不引入团队账户、管理员或审批角色。

4.2 核心任务与主路径

具体场景：用户已经整理好一组起点和目标，需要在指定窗口采集两者之间的驾驶路线数据，随后进入表格分析。

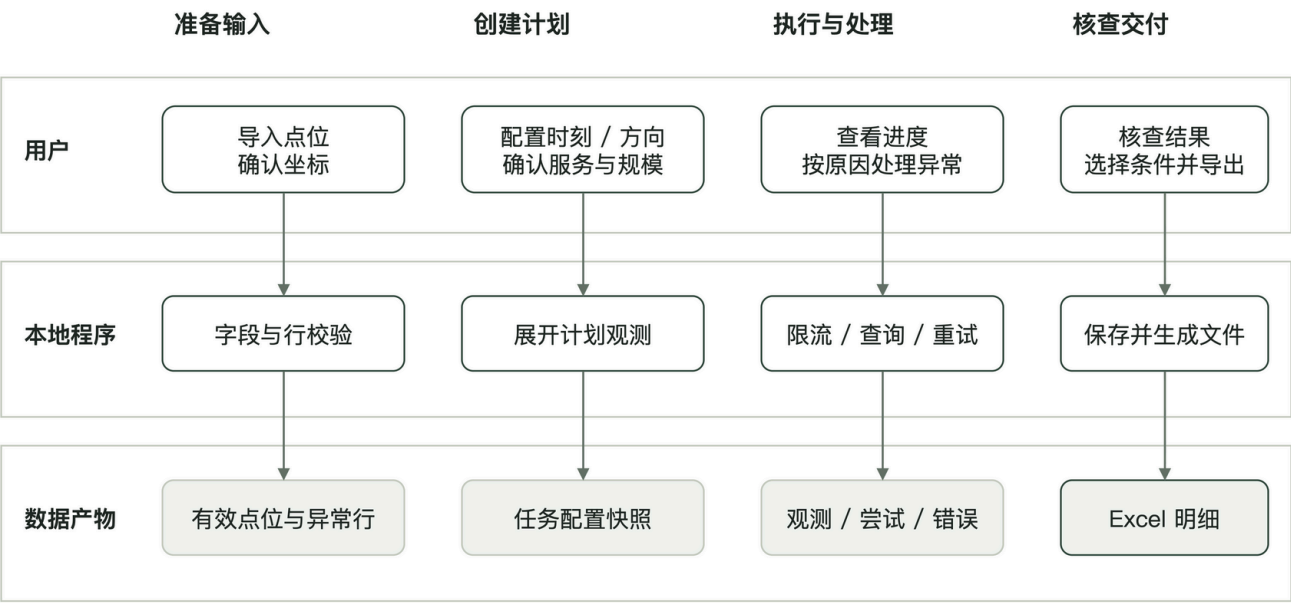
主路径：启动应用 → 配置地图服务 → 导入起点 → 检查字段和坐标 → 选择目标 → 设置即时/定时与方向 → 确认规模 → 执行 → 查看异常及结果 → 导出 Excel。

失败分支：查看失败原因 → 修正凭据、输入或预算 → 继续未完成任务或重试失败项 → 重新核查。窗口已过的观测保留缺测；再次采集使用新任务。

五、需求范围说明

01 采集任务的责任与交接

业务泳道 · 从用户配置到数据交付



用户确认采集条件与数据用途；程序负责执行与留痕；结果保留独立的时间、方向和来源。

图 1 · 业务责任泳道

图 1 · 业务责任泳道。按用户、本地程序和数据产物划分责任与交接。

5.1 MVP 范围

最小闭环为单机、单批次、完整比较模式。导入 CSV 起点，选择已有或新建目标，选择模拟/高德服务、即时/定时、去程/返程，执行后查看记录并导出 Excel 明细。

必需能力：输入校验、模式标识、计划观测展开、实际请求时间、有限重试、暂停恢复、本地保存和结构化导出。没有 Excel 明细或异常处理，不算闭环完成。

5.2 延后与不做

范围	处理	原因
XLSX 导入、多日期、附近目标、双向质量比较、审计包	延后	优先完成单批次采集及明细导出
自然语言配置、Agent 自主规划、自动研究结论	不纳入本版本	运行链路为程序调度与地图查询

范围	处理	原因
云端协作、计费、移动端	不做	超出本地单用户边界
车辆实测轨迹、历史路况回放、未来路况预测	不做	当前服务提供请求时的路线估算
采集窗口内全量必达承诺	不做	完成量受账号、网络、频率和重试影响

5.3 系统边界与分工

用户提供坐标、计划和高德 Web 服务 Key，并核查账号权限、配额与费用。程序执行校验、调度、限流、存储和导出。高德返回路线估算；本地程序不生成或补造路线数值。

AI Agent 承担程序实现和问题定位，产品负责人确认需求、测试结果和发布。外部地图服务的权限与计费以用户账号为准，本机预算只约束本软件。

六、详细需求说明

6.0 全局规则与数据口径

- 用户可见采集时间采用北京时间 UTC+08:00；计划时间、实际请求时间及响应时间分别保存与展示。
- 观测由任务、起点、目标、批次和方向确定；重试增加尝试记录，不增加计划观测数。
- 完整比较模式计划数 = 有效起点数 × 所选目标数 × 各批次方向数之和。3 起点 × 2 目标 × 单方向 = 6，双向 = 12。
- 去程为起点至目标，返程为目标至起点，分别请求。
- 模拟数据标识为模拟测试，不能标为真实试采或正式采集。失败或未采的距离和耗时留空，不以 0 代表。
- 任务使用创建时的输入快照；后续编辑地点不改写历史观测。
- 提交中的操作按钮禁用，失败显示原因并保留可继续编辑的输入；保存成功不代表外部服务权限已验证。
- 验收记录采用“输入与前置 → 操作 → 实际结果 → 通过/失败 → 证据文件”，不以页面可打开代替功能验收。

02 创建任务与结果核查

交互线框 · 表单输入、即时校验、任务摘要与结果表

创建采集任务

01 输入 / 02 配置 / 03 确认

任务名称

路线采集 · 样本任务

采集方式

即时采集

定时采集 · 已选择

采集时间

选择日期 / 08:00

允许窗口

30 分钟

校验反馈：缺少日期时，在字段下方提示并保留其他输入。

任务摘要

有效起点 3

目标地点 2

采集方向 去程 + 返程

计划观测 12 条

服务模式 高德 · 真实试采

创建任务

结果核查

状态：全部

方向：去程

导出匹配明细

起点	目标	方向	请求时间	距离 / 耗时	状态
样本 A	样本 B	去程	08:00:02	由服务返回	成功

交互要点：提交中禁用按钮；校验失败原位反馈；导出继承筛选条件。

图 2 · 关键页面交互线框

图 2 · 关键页面交互线框。表单与任务摘要对应 FR-02—04，结果筛选和导出对应 FR-07—08。

FR-01 地图服务与凭据配置

用户任务：保存真实查询所需配置，确认模拟与真实模式。

交互：从首页“前往系统设置”或侧栏“系统设置”进入；选择默认地图服务，输入 Web 服务 Key，调整频率与预算，点击“保存设置”。保存中禁用按钮，成功反馈已保存，失败在当前页显示原因。Key 输入框留空表示不修改已有 Key。

规则：默认模拟服务；QPS 默认 3，服务端范围大于 0 且不超过 20；前端输入步长 0.1。并发默认 3、范围 1—8；每日上限默认 1000、范围 1—1,000,000；自动重试默认 3、范围 0—5。默认存入系统凭据库，只有用户勾选明文选项才写入本机未加密文件。单用户拥有设置权限。

异常：凭据库不可用时显示保存失败，保留明文保存选项供用户选择；不自动降级为明文。真实模式无 Key 时阻止创建真实任务或执行真实查询，不替换为模拟结果。实际权限错误进入 FR-05 的暂停路径。

验收 AC-01：给定无 Key 环境，模拟任务可执行；选择真实服务时提示缺 Key，不产生模拟冒充的真实结果。给定已有 Key，留空保存其他配置后 Key 不变。QPS=21 或并发=9 提交失败。上述任一行为不符即失败。

FR-02 导入起点与字段校验

用户任务：将文件中的起点转换为可查询、可追溯的数据集。

交互：进入“新建分析任务”第一步“导入客源地”，选择 CSV 或已导入数据集；上传后展示字段映射，第二步“检查客源地”确认编号、名称、经纬度映射并校验；查看有效、异常、重复及空行计数，再确认坐标。异常提示含行号与原因，有效数据可继续，异常行保留用于检查。

规则：上传上限为 100×1024×1024 字节；MVP 使用 CSV，XLSX 列入扩展。CSV 依次尝试 UTF-8 BOM、GB18030、UTF-16，支持逗号、分号、制表符；扩展 XLSX 读取活动工作表的值。首行为表头，重复列名阻止上传。经纬度必须映射到不同列，必须为有限数字，经度范围 [-180,180]、纬度 [-90,90]。编号空缺按原始行号生成 ROW-行号；名称未映射可留空。

坐标系允许 WGS84、GCJ-02、BD-09。有效的行级坐标系优先于文件选择；行级为空时使用文件坐标系，非法行级值使该行无效。坐标同时存在多组时优先识别路线用 GCJ-02 列，用户可修改映射。

重复规则：同文件中重复原编号或原始经纬度数值相同即标记重复；重复行保留，坐标合法时仍可采集。保留原编号，同时为冲突来源生成含原始行号的唯一来源 ID。重复统计可与有效统计重叠，不能将二者相加作为总行数。同文件再次上传创建新数据集，不与历史数据集合并去重；同一未被任务使用的数据集重新校验替换其点位。已用于任务的数据集禁止修改映射。

异常：空文件、损坏文件、重复表头和超限文件提示具体原因；非法坐标行不进入有效集合。没有有效起点不能继续建任务。本版本不提供多工作表选择、跨数据集自动合并或自动修正坐标。

验收 AC-02：文件含 A=(114,30)、A=(115,31)、B=(114,30)、C=(181,30)、D=(NaN,30)，坐标系 GCJ-02。校验后共 5 行、有效 3 行、无效 2 行、重复 2 行；前三行保留，来源 ID 各不相同。将经纬度映射同列，校验失败。CSV 字段与原始行可对应。计数、保留策略或映射限制不符即失败。

FR-03 目标地点管理

用户任务：建立和选择本次查询的目标地点。

交互：侧栏“目标地点”进入列表，点击新增或编辑，填写名称、经纬度和坐标系，点击“保存目标”；成功回到更新后的列表，失败在表单内显示。新建任务第四步“选择重点村”选择本次目标。删除前展示不可撤销确认，确认后刷新列表。

规则：名称 1—120 字；经纬度范围同 FR-02；坐标系默认 GCJ-02；备注上限 500 字。目标集合不能为空。目标编辑、删除不改写已有任务的输入快照和结果。用户在真实试采前确认目标坐标及导航入口。

异常：非法坐标或空名称阻止保存，目标已不存在时提示刷新。批量操作有任一目标不存在时返回错误，不按部分成功默默处理。

验收 AC-03：新增一个合法目标后可在任务中选中；用其创建任务，再编辑或删除目标，原任务的名称、坐标与历史结果不变。空名、经度 181 保存失败。出现历史数据改变或无效目标进入任务即失败。

FR-04 单批次任务创建

用户任务：确定采集对象、方向、时刻和服务，生成可核对的计划。

交互：依次完成“导入客源地 → 检查客源地 → 确认坐标 → 选择重点村 → 安排采集 → 选择地图服务 → 检查并开始”。第五步选择即时或定时；定时填写日期、时刻及窗口。第六步选择完整比较、服务、路线策略、去程/返程，并确认结果为实际查询期间的估算。最后展示任务名、数据用途、计划数量与容量提示；点击“开始采集”或“创建定时采集”，提交中禁用，成功进入任务查看路径，失败保留草稿及错误提示。

规则：任务名 1—120 字，至少一个目标和一个方向；默认即时、完整比较、去程。单批次任务窗口默认 30 分钟、范围 1—120 分钟。模拟用途不得选择真实试采/正式采集。路线策略默认 32，界面提供推荐、少收费、大路优先、速度最快选项。

即时任务创建后 queued，未来定时任务 scheduled；到达时间进入待执行/执行链路。计划只决定何时发请求，高德接口返回请求时的当前路线估算。容量估计不包含重试，不作为完成时长保证。

异常：无有效输入、无目标、无方向、无 Key 或缺必要确认时阻止提交并定位字段；重叠批次、历史日期提交规则按 Q-02 澄清后冻结。

验收 AC-04：3 有效起点、2 目标、1 个批次，单向计划 6 条，双向 12 条，每条方向正确。未来任务在计划前不发表真实请求。模拟服务提交正式用途失败；连续点击提交不得创建多个任务。数量、方向或模式不符即失败。

FR-05 计划执行、限流与预算

用户任务：在允许窗口内发起查询，查看真实进度和调用量。

交互：任务中心进入任务详情，显示状态、计划数、成功/失败数和进度；运行期间约每 2 秒刷新任务信息。额度、凭据等异常显示原因及下一步，例如“每日查询上限已达到，请核查预算后继续”。

规则：定时窗口约束每次真实请求的启动时刻，区间为 [计划时刻, 计划时刻+窗口)。首次与重试均重新检查窗口。窗口结束后仍未发起的观测标记失败，并记录错过原因；不请求当前结果补作历史结果。在窗口内启动、窗口后响应的请求保存实际响应时间和跨窗标记，质量判断与请求成功状态分开。

执行器使用本机共享的请求启动限流器，QPS 与并发分别限制；任务由工作器调度，不承诺多个任务同时运行。就绪定时任务按最早到期批次选取；长任务抢占策略见 Q-03。每日调用按北京时间自然日、提供器累计，包含失败和重试，不含模拟；达到上限暂停，不自动等待次日恢复。用户确认后继续。

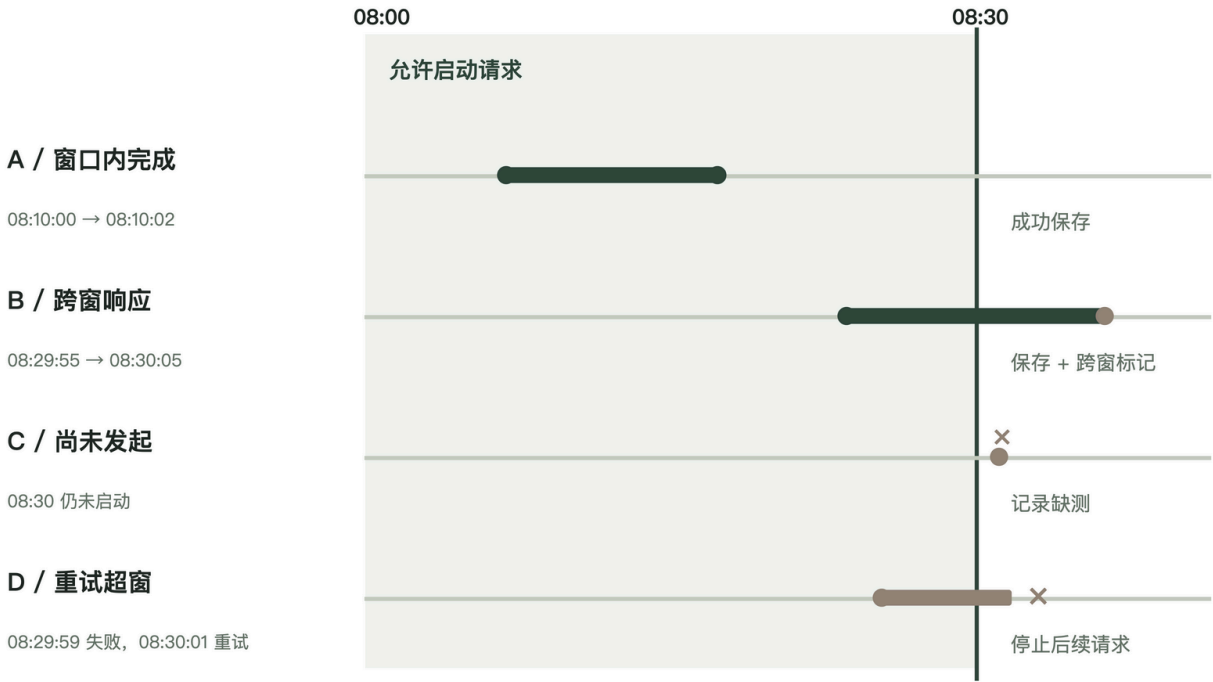
真实查询单次网络超时配置为 15 秒。自动重试为首次之外追加 N 次，默认最多 4 次尝试；退避依次 1、2、4、8、16 秒。网络错误、HTTP 429/5xx、非 JSON 或结构无效响应，以及提供器指定临时错误码可重试。无可用路线等非重试错误直接记失败；Key/权限等致命错误暂停任务。高德当前取返回的首条路线。

异常：不对真实失败自动切换模拟。原始响应保存失败标记写入异常；数据无法持久化属于发布阻断问题，立即人工检查磁盘和权限。失去网络仍按有限重试处理。

验收 AC-05：重试设 2，注入前两次超时、第三次成功，产生 3 条尝试和 1 条成功观测，最多新增 3 次调用。重试设 0 只尝试一次。预算仅余 1 次时不再启动第二次真实请求。QPS=3 时用请求开始时间验证任意一秒窗口不超限。在窗口内启动、窗口后返回时保留成功及跨窗标记；窗口外不启动下一次请求。无限重试、超预算或改写时间即失败。

03 时间窗口内，哪些请求可以执行

时间轴 · 示例窗口 08:00—08:30，图中位置不按实际时长比例



每一次请求（包括重试）都检查启动窗口。窗口内发起、窗口后返回的结果单独标记。

图 3 · 采集时间窗口

图 3 · 采集时间窗口。区分窗口内完成、跨窗响应、尚未发起及超窗重试四种情况。

FR-06 暂停、继续、失败重试与恢复

用户任务：保留已成功结果，只处理尚未完成或失败部分。

交互：任务中心/详情点击暂停，状态变 paused；提示“已暂停后续请求，在途请求可能继续返回”。点击继续后进入 queued，重新检查计划、预算和窗口。点击重试失败项，将失败观测转回 pending 并入队；活跃任务先暂停。异常退出后重新启动，查看恢复状态再继续。

规则：pause 适用于 running/queued/scheduled；resume 适用于 paused/failed。retry 适用于非活跃任务，只重置失败项，不清除成功项，历史请求尝试保留。暂停不取消已发出的请求；在途结果可保存。进程中中断后未完成的在途声明恢复为待处理，可能再次发起真实请求，但已持久化成功观测不重复计数。窗口已过时即使继续/重试，也按超窗处理。

异常：已完成且无失败任务不提供有效重试操作。恢复时无 Key 或预算不足则保持暂停/返回明确原因。暂停后立即导出的在途一致性按 Q-04 验收，未解决前必须等待在途结束。

验收 AC-06：固定 6 条观测，先持久化 2 条成功后暂停并重启；继续后最终成功仍为 6 条，前 2 条无新增成功记录。注入 1 条失败并重试，该条新增尝试而成功项不重算。超窗继续不产生新的超窗请求。数据丢失、成功数重复或无提示恢复失败即失败。

FR-07 任务、结果查看与删除

用户任务：理解每条观测的状态，筛选结果并管理历史任务。

交互：任务中心查看任务名称、用途、状态和计数，进入详情筛选状态、目标、方向和批次；加载、空结果和查询失败分别显示。失败提供错误原因。任务改名或改用途后刷新，删除须确认不可撤销。活跃任务点击删除提示“请先暂停任务”。

规则：结果列表默认按记录 ID 升序，接口默认每页 50、上限 200。去返程分别统计。模拟用途不能改为真实试采/正式。删除 queued/running/scheduled 任务被拒绝。删除非活跃任务会级联删除数据库内关联结果；已下载文件不受影响，原始响应文件清理规则见 Q-05。空结果不意味着没有计划观测，须核对筛选条件。

验收 AC-07：对 6 条结果筛选只成功项，显示条数等于成功计数；切换方向不混入另一方向。全部观测均以业务失败结束时任务为 partial，不是内部错误 failed。活跃任务删除返回冲突，暂停后确认删除，任务及其关联结果消失。模拟改正式被拒绝。计数不一致或越过删除限制即失败。

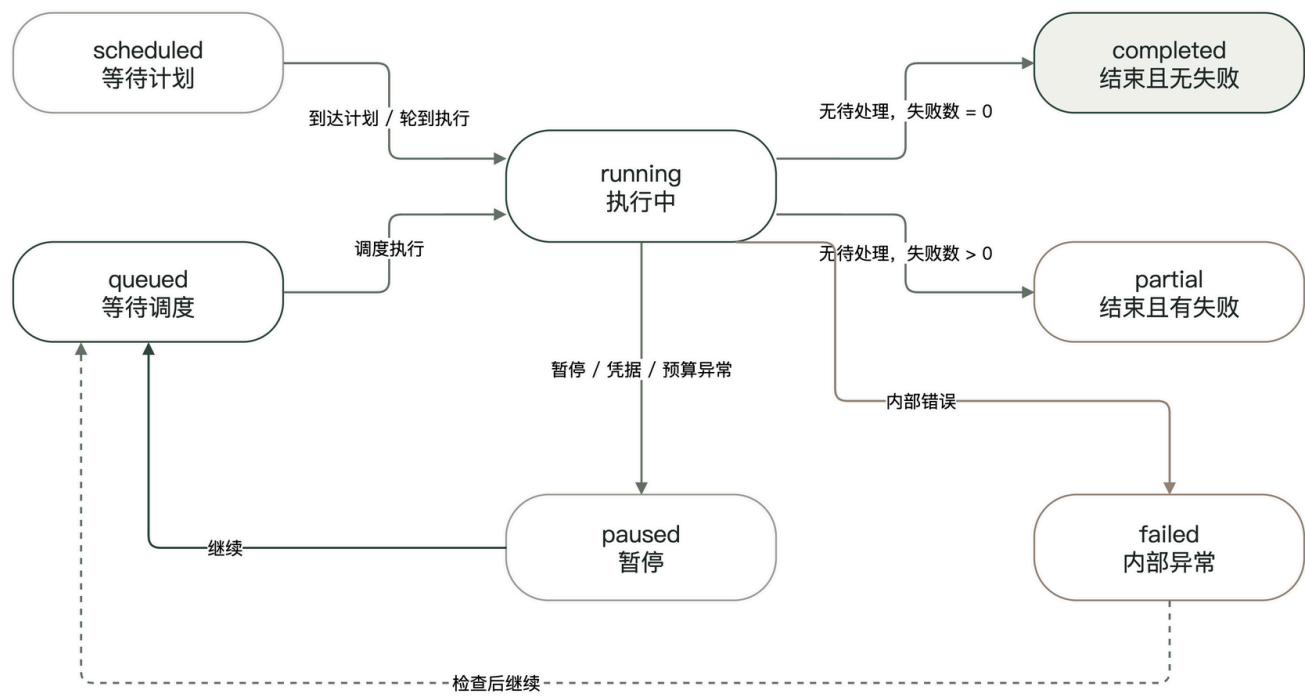
6.1 状态与操作矩阵

当前状态	事件 / 操作	下一状态	结果处理
scheduled	到达计划且轮到执行	running	启动窗口检查和查询
queued	被工作器选中	running	执行待处理观测
running/queued/scheduled	暂停或凭据/预算异常	paused	不再启动后续请求，保留在途及成功结果
paused/failed	继续	queued	保留结果，重新检查剩余计划
非活跃任务	重试失败项	queued	failed 观测转 pending，保留成功及尝试历史
running	无 pending 且失败数为 0	completed	查看和导出
running	无 pending 且失败数大于 0	partial	包括全部业务失败及超窗失败
running	内部执行异常	failed	保留日志，由用户检查后继续
非活跃任务	确认删除	删除	按 FR-07 处理关联数据

completed 表示观测处理结束且没有失败，不等同于所有结果都满足研究分析条件；跨窗、来源及质量标记仍须检查。

04 任务状态与恢复路径

任务状态流转 · completed 与 partial 由处理结果判定，failed 表示内部执行异常



操作规则：queued / scheduled 可暂停；非活跃任务重试失败项后入队；成功观测始终保留。

图 4 · 任务状态流转

图 4 · 任务状态流转。任务级状态与恢复路径，观测记录保留独立的成功、失败及待处理状态。

FR-08 Excel 明细导出

用户任务：取得与当前查询条件一致、字段可追踪的结果文件。

交互：在任务详情确认状态和筛选条件，点击明细导出，提示“正在生成 Excel...”，成功后开始浏览器下载，失败显示原因并保留原数据。活跃任务提示“请暂停任务或等待完成后导出一致结果”。

规则：本版本必交付 XLSX 明细，不以其他格式替代。明细沿用当前搜索、状态、目标、时长、批次、方向及排序条件，导出所有匹配行，不仅当前页。默认无状态筛选时包括成功、失败和待处理记录。

文件名：路线明细_任务名_北京时间YYYYMMDD-HHMMSS_任务ID前8位.xlsx；名称中的文件系统非法字符替换为下划线，任务名部分最多 60 字。工作表为“路线明细”，每满 1,000,000 行续建“路线明细2”等。磁盘生成文件使用独立标识，浏览器重复下载重命名由用户/浏览器决定。

核心字段：任务及观测标识、起终点标识与坐标、方向、计划时间、实际请求时间、响应时间、服务与数据来源、路线策略、成功/失败状态、错误原因、距离和耗时。内部距离米、耗时秒，明细另有公里和分钟换算。北京时间采用带 +08:00 的时间表示；失败数值为空。开发前冻结表头、顺序、字段类型及空值样例。

异常：导出失败不修改采集结果；磁盘不可写时反馈生成失败。暂停但仍有在途时，等待请求结束再执行本版本一致性验收。后续 ZIP 数据包按完整任务导出，独立于明细筛选。

验收 AC-08：固定任务有 4 成功、1 失败、1 待处理。无筛选导出 6 行；筛选成功导出 4 行。比对标识、方向、时间、单位及状态逐项相同，失败距离/耗时为空。文件可打开，表名和文件名符合规则。生成失败后原数据库不变。任一数量、字段或筛选语义错误即失败。

FR-09 本地启动与退出

用户任务：可靠启动应用，退出后保留数据，理解后台运行条件。

交互：打开 macOS 应用，浏览器进入本机页面；端口冲突时使用可用端口。再次打开应用进入已有实例。关闭网页后任务继续，点击“退出应用”结束后台。首次安排定时采集前提示“请保持电脑开机、联网且不休眠”。

规则：仅本机回环监听并校验会话；同一数据目录只运行一个实例。系统凭据库中的 Key 独立于数据目录备份。备份先退出应用再复制整个数据目录。具体 macOS/浏览器兼容版本于 T0 确认。

异常：端口不可用、数据目录不可写、凭据访问失败分别给出原因；不启动第二个同时写入相同目录的实例。关机、休眠期间不执行，恢复后超窗观测保留缺测。

验收 AC-09：占用默认端口后仍能进入应用；再次启动不产生第二个写实例。关闭网页后正在运行任务继续；退出应用后无新请求，再启动历史数据仍可读取。错误提示缺失、实例冲突或数据丢失即失败。

七、非功能性需求

ID	要求	验收方法与门槛
NF-01	数据一致性	固定样本的计划、明细与导出逐项一致；中断后成功项不丢失、不重复
NF-02	请求限制	QPS、并发、预算和重试按 FR-01/05 测试；限流后不得追赶式突发
NF-03	本地安全	只监听本机，会话有效才可操作；凭据不出现在日志/截图/导出；检查用测试 Key
NF-04	可理解性	核心状态用文字说明；错误包含原因和下一步；空态、加载和失败可区分
NF-05	性能与容量	T0 冻结设备、输入规模、响应和导出时限；未确认前不承诺数值 SLA，Q-06 为排期阻断项
NF-06	稳定性	定时等待、执行、暂停与恢复均需覆盖；连续运行时长在 T0 按最长计划任务确定
NF-07	兼容与备份	验收机 macOS 与浏览器版本入档，恢复副本可打开；原目录始终保留

性能基线表必须填写：CPU/内存、系统/浏览器、应用版本、起点/目标/观测规模、模拟或真实模式、导入时限、界面响应时限、导出时限、连续运行时长。真实服务等待与本地界面响应分开记录。

八、依赖、假设与风险

8.1 依赖与前提

依赖	前提 / 责任
输入数据	用户确认坐标、坐标系和目标入口；使用脱敏固定样本测试
地图服务	用户提供有效 Web 服务 Key、权限与剩余额度，真实试采前确认
设备环境	采集时开机、联网、不休眠，数据目录可写
人员投入	杨天文确认可投入时间；试用者在第 7 工作日前落实
开发与验证	AI Agent 按功能要求实现，负责人核查输出并执行验收

8.2 风险清单

概率为本版本计划判断，按测试和试用结果更新。

风险	影响	概率	缓解与处理	负责人
权限、配额或网络异常	采集中断或欠采	中	真实小样本验证、有限重试、预算检查	杨天文
设备休眠/退出	错过窗口	中	采集前检查运行条件，恢复后核查缺失	杨天文 / 使用者
并发、暂停与导出时序	数量不一致	待验证	故障注入，确认在途终止条件	杨天文
坐标与重复规则误解	查询地点或计划数量错误	中	显示校验结果，保留原行与来源标识	杨天文
磁盘或迁移问题	数据丢失、无法回退	待验证	备份恢复演练，保留原目录	杨天文
独立用户或账号未落实	无法按期完成试用	中	T0 确认资源，缺失时重排试用里程碑	杨天文

8.3 待澄清与冻结事项

ID	问题	必须形成的结论	截止	是否阻断
Q-01	开发工作量、人员投入和发布日期	确认 10 工作日排期或调整，填写具体日期	T0+1	阻断排期
Q-02	历史日期、相同时段/重复批次的提交规则	分别明确阻止、合并或独立保留，并给出提示文案	T0+1	阻断任务冻结

ID	问题	必须形成的结论	截止	是否阻断
Q-03	长任务与到期任务的抢占边界	说明何时切换、已在途请求如何处理；必要时限制本版本并行任务操作	T0+1	阻断定时验收
Q-04	暂停后仍有在途请求时的导出	验证是否等待、阻止或提供稳定快照；冻结后补 AC-08 并发用例	T0+1	阻断一致性验收
Q-05	删除任务后的文件保留	明确原始响应、服务端导出文件的保留与清理，提示文案对应实际行为	T0+1	阻断删除规则冻结
Q-06	性能与兼容边界	填写第七部分基线表及通过阈值	T0+1	阻断性能验收
Q-07	完整导出字段版本	保存基准文件、表头顺序、类型与空值样例	第 4 工作日前	阻断导出验收

需求冻结前完成上述决策，规则调整同步更新交互步骤、验收条件和测试样例。

九、测试与验收计划

9.1 范围与方法

功能：FR-01—09 全覆盖。回归：缺陷修复及其影响的核心链路。恢复：暂停、强制终止、重启、预算和超窗。兼容：T0 确认的 macOS/浏览器组合。性能：按冻结基线分别执行模拟和真实小样本。

外部故障使用可控替身响应注入，实际账号只进行授权的小规模查询；模拟测试结果不计入真实服务成果。

固定样本：S-A 为 3 个合法起点和 2 个合法目标，用于单向 6/双向 12 条验证；S-B 为 AC-02 的 5 行导入文件；S-C 为 4 成功、1 失败、1 待处理的状态夹具；S-D 为超时、权限、预算和超窗故障配置。各文件保存版本与校验值。

9.2 用例与通过标准

TC	需求 / 样本	操作与预期	不通过条件
TC-01	FR-01	无 Key 分别建模拟/真实任务，验证模式和设置范围	真实暗转模拟、错误设置被接受、Key 被清空
TC-02	FR-02 / S-B	按 AC-02 导入、映射、校验；有效3/无效2/重复2	自动删重复、来源 ID 冲突、计数不符
TC-03	FR-02	空文件、重复表头、超 100MiB、已用于任务的数据集改映射	无错误原因或修改历史输入

TC	需求 / 样本	操作与预期	不通过条件
TC-04	FR-03	创建目标并建任务，编辑/删除目标后查历史	快照改变、非法目标可保存
TC-05	FR-04 / S-A	分别单向和双向建任务	计划数不是6/12、方向错误、重复提交建多任务
TC-06	FR-05 / S-D	窗口内发起后跨窗响应，再尝试超窗请求	时间改写、跨窗标记缺失、超窗仍启动
TC-07	FR-05 / S-D	重试2次、前2次超时第3次成功；再测重试0	尝试数非3/1，成功观测重复
TC-08	FR-05	预算余1次、QPS3及并发边界	额外请求超预算、启动超限、计数漏重试
TC-09	FR-06 / S-A	成功2条后暂停、终止、重启、继续	成功丢失或重复；超窗恢复仍发新请求
TC-10	FR-07 / S-C	筛选、修改用途、活跃与暂停状态分别删除	计数不符、模拟改正式、活跃任务可删除
TC-11	FR-08 / S-C	全部与成功筛选导出，对比6/4行及字段	数量、时间、方向、空值、单位不一致
TC-12	FR-08	不可写目录；并发导出按Q-04结论测试	原数据改变、文件无提示失败、快照不一致
TC-13	FR-09	端口占用、二次启动、关页、退出与备份恢复	多实例写入、关页停任务、退出后仍新发请求
TC-14	FR-01—09	缺陷修复后重跑关联核心链路	原有通过用例出现回退
TC-15	NF-05/06	按冻结设备、规模、时限和时长执行	超过确定阈值、卡死、记录损坏
TC-16	用户验证	3人独立完成同一小样本，人工/工具各3轮计时	未形成结果或未达确认后的试用门槛

执行状态：待验证。每条记录：版本、环境、样本、前置、步骤、预期、实际、证据、执行人、日期、缺陷编号和复测结论。

9.3 发布前 Checklist

- [] 本版本范围、排期和负责人确认，Q-01—07 关闭或对应功能经明确裁剪后重新评审。
- [] FR-01—09 及缺陷回归用例通过，数据/安全阻断缺陷为0。
- [] 真实小样本的时间、方向、状态、请求数与导出核对一致。
- [] 性能、兼容和连续运行达到冻结门槛。
- [] 安装、Key配置、试采、运行条件、常见错误、反馈与备份说明随包交付。
- [] 备份恢复及版本兼容确认，发布包和回退材料可取得。
- [] 负责人确认验收记录和剩余问题，签署发布结论。

9.4 发布后的观察与处理

发布后重点观察前两个真实采集批次：按批次核对计划数量、窗口内有效结果、首次成功率、重试恢复率、超窗量、每日调用量和导出一致性。没有重试样本时恢复率记“不适用”，不填100%。

数据丢失、来源混淆、凭据泄露、重复计数或错误方向出现一次即暂停新任务。非致命服务错误按既定重试处理；任务暂停、连续失败或完整率下降时，杨天文检查日志、配额和窗口，不自动扩大预算。首轮基线不足时逐批人工检查，不新增监控平台。

反馈材料包括应用版本、任务标识、错误时间、操作步骤和脱敏日志；不提交 Key 或私人研究样本。问题修复绑定原 TC，并回归相关链路后再发布。

配图源文件：[下载可编辑图集](#)。

9.5 协同交付结论

- 本版本交付单批次采集闭环，核心功能、后续扩展和不做范围分别列明。
- 每项核心需求包含入口、步骤、反馈、规则、异常及可判定的验收条件。
- 尚未冻结的行为集中到 Q-01—07，规定负责人、截止时间和阻断范围。
- MVP 计划周期为10个工作日，需求冻结时确认资源、工作量和发布日期。