便携轨道检测

V1.0 版

用户操作手册

著作权人：孙芳亭

编写日期：2026 年 9 月

目录

1 软件概述 4
1.1 软件简介 4
1.2 主要功能一览 4
1.3 技术特点 4
1.4 适用对象 5
2 运行环境 6
2.1 硬件环境 6
2.2 软件环境 6
2.3 权限说明 6
2.4 使用前准备 7
3 安装与卸载 8
3.1 安装 8
3.2 首次启动 8
3.3 权限授予 8
3.4 卸载 9
4 界面总览 10
4.1 底部导航 10
4.2 状态与提示 11
4.3 通用交互约定 11
5 实时监测 12
5.1 界面构成 12
5.2 开始一次检测 13
5.3 检测过程中的操作 13
5.4 结束检测与查看报告 14
5.5 显示与提示含义 14
6 传感器校准 15
6.1 校准前准备 15
6.2 静止单点校准 15
6.3 9 点进阶校准 16
6.4 校准结果核对 17
7 线路数据（坐标库采集与维护） 18
7.1 开启新线路采集 18
7.2 特征点快速标记 18
7.3 完成并校准 19
7.4 锚点管理 19
7.4.1 插入高精锚点 19
7.4.2 查看全部锚点 20
7.4.3 删除锚点 20
7.4.4 分享线路锚点 20
7.5 坐标库管理与优化 20
7.5.1 优化过程 20
7.5.2 坐标库统计诊断 20
7.6 导入与导出坐标库 21

7.6.1 导入 21
7.6.2 导出 21
7.7 里程覆盖区间 21
8 检测记录 22
8.1 记录列表 22
8.2 筛选与统计 22
8.3 导出与导入 23
8.4 删除记录 23
9 检测报告详情 24
9.1 报告头部 24
9.2 波形图表 24
9.3 回放与超限明细 25
9.4 里程快速定位 25
9.5 导出电脑分析数据 25
10 参数配置 26
10.1 语言切换 26
10.2 传感器与算法 26
10.3 传感器校准 26
10.4 记录采样设置 26
10.5 车型管理 26
10.6 数据安全 26
11 授权与登记 27
11.1 版本与设备信息 27
11.2 授权激活 27
11.3 试用与到期提示 27
12 帮助与联系 28
13 数据文件与跨端交换 29
13.1 加密坐标库文件（.ptd） 29
13.2 检测数据文件（CSV） 29
13.3 运行日志 29
14 常见问题 30
15 注意事项与使用限制 31
16 版本信息 32

1 软件概述

1.1 软件简介

便携轨道检测（PTD）是一款面向铁路轨道平顺度检测的移动端应用软件。本软件利用智能手机内置的三轴加速度传感器与 GNSS 定位模块，在列车运行过程中实时采集车体晃动数据与位置数据，自动判定铁路线路不平顺的程度，并与预先建立的线路坐标库进行里程匹配，实现线路病害的精确定位与历史数据管理。

本软件采用"手机即检测仪"的设计思路，无需专用检测设备即可完成轨道平顺度的日常巡检、复核与数据留档，适用于线路日常检查、重点区段复核、施工后验收、防洪添乘线路设备动态检查等场景。

1.2 主要功能一览

序号	功能模块	主要能力
1	实时监测	实时显示车速、水平/垂直加速度，并根据加速度数据绘制波形，推算里程与卫星状态，一键开始检测记录
2	检测记录	历史检测记录、按等级筛选、波形回放、导出与导入
3	线路数据	自动采集线路坐标点、标记特征点、录入高精锚点、坐标库优化与融合
4	参数配置	语言切换、灵敏度与增益调整、采样密度、车型与报警门限管理、App 授权

1.3 技术特点

⑴加速度峰值采用三轴加速度融合算法，对水平与垂直方向分别计算合成峰值，并以可自定义配置的 L1/L2/L3 双轴门限判定超限等级。

⑵坐标库（里程库）采用分段线性标定与锚点约束相结合的里程校准算法：以人工录入的高精锚点为基准，对锚点范围内的里程数据进行分段纠偏，显著降低 GPS 累积误差。采用多行程融合与几何拓扑优化技术，将多次采集的同一线路数据对齐合并，提高坐标库的精度。

⑶坐标库（里程库）采用优化算法，实现去重、无效点清除、GPS 漂移检测等机制，保证坐标库（里程库）的数据质量。

⑷坐标库（里程库）加密导出（.ptd 格式），采用 AES-128-GCM 认证加密，跨设备与跨平台交换数据时不泄露坐标信息。

⑸GPS 丢失里程推算，确保检测数据不中断：GPS 信号丢失后转由"加速度活跃度 + 指数衰减"模型维持速度，并用陀螺仪积分航向、按速度积分位移推进里程，推算上限 30 分钟、限速 400km/h；GPS 恢复后以真实里程为基准倒算累计偏差，把丢失区间的记录按时间比例线性回填，使里程既连续又与两端真实里程对齐。

⑹杂波抑制采用"峰值保持 + 窗口均值"双通道，显示与波形取 6 点窗口内的最大幅值，超限判级改用窗口均值，单帧高频尖峰在均值通道被摊薄，从而抑制隧道等场景的杂波误报；速度侧用卡尔曼滤波平滑 GPS 读数并对静止强制归零，同时以物理位移校验 GPS 跳变。

⑺检测记录的峰值筛选采用"报警峰值 + 波形采样"双模式记录，达到 L1 门限后开启 500ms 峰值窗口，取窗口内的最大幅值生成一条超限记录，波形数据则按 10Hz 独立采样并强制标记为正常等级，不参与超限统计；回放分析时按轴逐段扫描波形，以幅值超过 L1 为一段取段内最大值，再按索引间隔不大于 8 合并横向与垂向的相近峰为一条超限，等级取该组内两轴的最大幅值，峰值时间戳取窗口中点。

1.4 适用对象

- 铁路工务线路专业检测维修人员。

2 运行环境

2.1 硬件环境

项目	要求
处理器	支持 ARM 架构的移动终端，主频 1.5GHz 及以上
内存	运行内存 2GB 及以上（建议 4GB 及以上）
存储空间	可用空间 500MB 及以上，用于安装本软件及存储检测数据
传感器	必须具备三轴加速度传感器；建议具备陀螺仪
定位模块	必须具备 GNSS 定位能力（GPS/北斗/GLONASS 均可）
显示	支持 720×1280 及以上分辨率

2.2 软件环境

项目	要求
操作系统	Android 7.0（API 24）及以上版本
目标版本	适配 Android 15（API 35）
运行方式	独立运行，无需额外服务端支撑
网络	App 在单机环境下运行，不依赖任何网络（仅"隐私政策"页面需联网打开）

2.3 权限说明

本软件所需的系统权限分为两类：一类在首次使用时由系统弹窗向用户申请，另一类在安装时即由系统授予、不向用户弹窗。全部权限及用途如下。

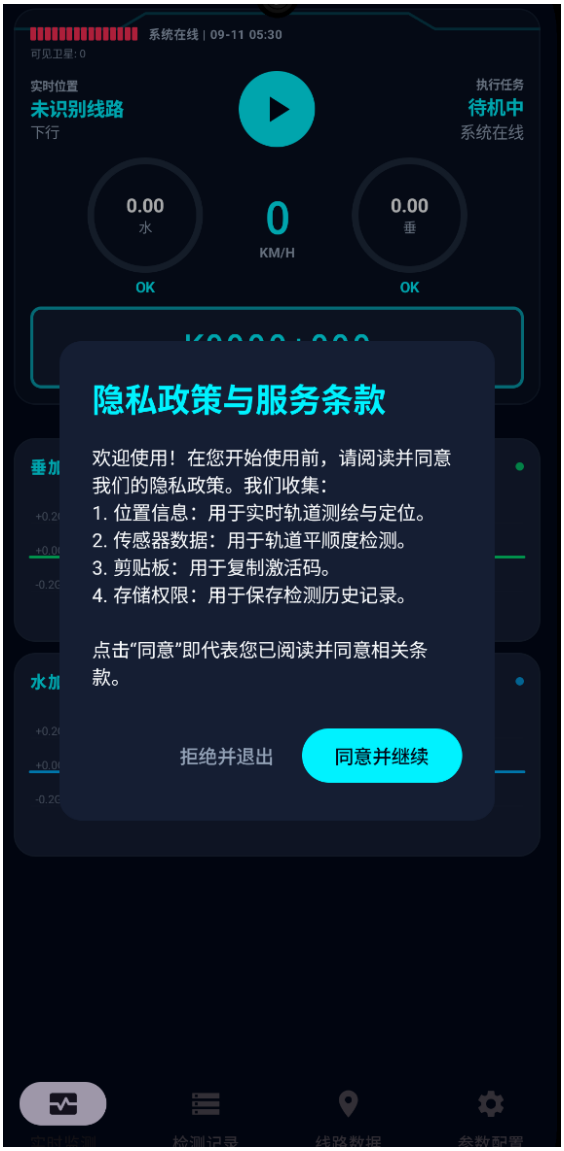
> 说明：第一类：运行时权限，首次使用时弹窗申请

权限	用途	是否必须
位置信息（精确位置）	实时轨道测绘、里程推算与病害定位	必须
位置信息（大致位置）	精确位置不可用时提供辅助定位	必须
通知（Android 13 及以上）	检测期间显示常驻通知，提示采集正在进行	必须

> 说明：第二类：普通权限，安装时授予、不弹窗

权限	用途	是否必须
前台服务（位置类型）	检测期间锁屏或切至后台时持续采集位置与传感器数据	必须
唤醒锁定	检测与测绘期间保持设备唤醒，避免采集中断	必须
忽略电池优化	长时间检测任务不被系统省电策略中断，由用户在系统设置中确认	可选

本软件不读取通讯录、短信、相册等与检测无关的信息，也不需要存储卡读写权限：检测记录与导出的坐标库、日志文件均保存在应用自身的私有目录中，由用户通过系统文件选择器保存或分享。





2.4 使用前准备

1. 将手机平放在检测位置，放置时要平稳牢固，避免震动影响检测数据，或摔落手机造成损坏。
2. 固定后手机姿态应保持一致，建议机身长边与车体纵向平行。
3. 每次更换固定位置或更换手机后，应重新执行一次传感器校准。
4. 确认定位已打开，并在开阔处等待卫星数量稳定后再开始检测。

3 安装与卸载

3.1 安装

1. 获取本软件的安装包文件（.apk）。
2. 在手机"设置—安全"中允许安装来自未知来源的应用（不同品牌机型路径略有差异）。
3. 点击安装包文件，按提示完成安装。
4. 安装完成后，在桌面找到"便携轨道检测"图标。

3.2 首次启动

首次启动时，本软件会弹出《隐私政策与服务条款》，说明需要收集的信息及其用途：
1. 位置信息：用于实时轨道测绘与定位；
2. 传感器数据：用于轨道平顺度检测；
3. 剪贴板：用于复制激活码；
4. 存储权限：用于保存检测历史记录。
点击"同意并继续"进入主界面；点击"拒绝并退出"将退出本软件。

3.3 权限授予

进入主界面后，本软件会按实际使用需要依次申请位置、通知与存储权限。若选择拒绝，位置相关功能不可用；可在"设置—应用—便携轨道检测—权限"中重新授予。





3.4 卸载

在系统"设置—应用管理"中找到"便携轨道检测"，选择"卸载"即可。
注意：卸载会一并删除本机保存的检测记录与坐标库数据，如有需要，请先在"检测记录"中导出数据。

4 界面总览

APP 共 4 个导航按钮。顶部为页面标题，中部为功能内容区，底部为导航栏。所有页面均为深色工业风界面。

4.1 底部导航

页签	名称	功能
1	实时监测	检测主界面，显示实时数据并开始/停止检测
2	检测记录	历史检测数据、导出、导入、回放等功能
3	线路数据	线路坐标库采集、锚点管理与坐标库优化
4	参数配置	灵敏度、采样、车型、数据安全、授权等相关功能

说明：第 4 个页签的名称会随授权状态变化——处于授权或试用有效期内显示为"参数配置"，试用到期后显示为"联系著作者"，此时需完成授权登记才能继续修改参数。本 APP 的试用期为 1 个月，试用期结束后仅保留实时检测的功能，无法记录、配置参数及管理线路数据。



4.2 状态与提示

- 页面顶部会显示当前状态文字，如"系统在线""待机中""已暂停"等；
- 检测过程中如定位信号异常，会显示"GPS 信号丢失"或在拦截漂移时提示"GPS 漂移已拦截"；
- 坐标库相关的耗时操作（优化、融合、诊断）会弹出进度对话框，完成后提示"任务完成"。

4.3 通用交互约定

控件	操作方式
开关	点击切换开/关状态
滑块	左右拖动调整数值，右侧显示当前值
文本输入框	点击后调出键盘输入，支持小数键盘
分段选择	点击选项切换，选中项高亮显示
操作按钮	点击立即执行；带颜色的按钮表示主操作或危险操作

5 实时监测

"实时监测"是本软件的首页，也是检测任务的入口。

5.1 界面构成

区域	内容	说明
顶部状态区	卫星灯（15 阶）、可见卫星数、系统在线状态	卫星灯越满表示定位质量越好
仪表区	垂加(Z)、水加(X) 环形仪表	实时显示两轴加速度当前值，不同超限等级的数据以不同颜色显示
速度区	当前车速（KM/H）	由定位数据推算；GPS 丢失后会继续推算，推算值可能存在较大误差
里程区	当前里程	以 K 里程显示，格式为"K 公里数+米数"
波形区	垂加 (Z)、水加 (X) 实时波形卡片	实时绘制最近一段时间的振动波形
位置区	实时位置	显示当前经纬度
操作区	开始检测 / 执行任务控制区	短按暂停 / 长按停止



5.2 开始一次检测

1. 点击"开始检测"按钮，弹出任务设置对话框。
2. 填写"线路名称"（如：京沪线）。
3. 填写"车次/编号"（如：G1234）。
4. 选择"行别"：上行 / 下行 / 单线。
5. 选择"车型"：从车型列表中选择本次使用的车型，该车型对应的 L1/L2/L3 报警门限将作为本次检测的判定依据。
6. 如需要在检测的同时采集线路坐标，打开"同步开启线路坐标采集"开关。（同步采集线路坐标会加重手机的运算及存储负担，手机配置较低时不建议打开）
7. 点击"确定"，界面提示"请将手机固定在车内检测位置"，随后进入倒计时 6 秒后开始记录。
8. 倒计时结束后自动开始采集，状态显示为"执行任务"。





5.3 检测过程中的操作

⑴短按控制按钮：暂停采集，状态显示"已暂停"；再次短按恢复采集。

⑵长按控制按钮：结束本次检测并保存记录。检测期间屏幕常亮（可在参数配置中关闭），并可切换至其他应用或锁屏，采集不会中断，通知栏会显示常驻通知提示采集正在进行。

⑶检测中请勿移动手机，否则会造成干扰数据；如必须移动手机，请先短按暂停键，使用后尽量原位放置，再点开始键，这样不会产生干扰数据，但暂停期间不记录检测数据。

5.4 结束检测与查看报告

结束检测后，记录会自动保存。进入"检测记录"页签，点击刚生成的记录即可打开"任务检测报告"，查看波形与超限明细（详见第 9 章）。

5.5 显示与提示含义

提示	含义	处理建议
可见卫星: N	当前参与定位的卫星数量	数量偏低时定位与里程精度下降，建议等待或移至开阔处
GPS 信号丢失	定位数据中断	软件会自动尝试重新注册定位；短暂丢失期间里程由推算维持
GPS 漂移已拦截 (N 米)	定位点位跳动过大，被判为漂移并丢弃	属正常保护行为，出现在隧道口、高架下等场景时无需处理
线路里程不匹配	当前点位与坐标库线路里程偏差过大	检查线路名称与行别是否选择正确
软件未注册，部分功能受限	当前处于试用或未授权状态	参见第 11 章完成授权登记

6 传感器校准

加速度传感器的零偏与灵敏度会因机型、固定方式不同而存在差异，正式检测前应完成一次校准。

6.1 校准前准备

1. 保持手机处于最终检测的固定姿态与位置；
2. 将车辆置于静止状态；
3. 保持手机完全静止，避免触碰。

6.2 静止单点校准

1. 进入"参数配置"页签，找到"传感器校准"分组；
2. 将手机水平放置在静止平面上；
3. 点击"传感器校准"按钮；
4. 界面提示"正在校准... 请保持静止"，校准期间请勿移动手机；
5. 校准完成后，界面显示当前偏移值，形如"当前偏移：X 0.0123 Z -0.0045"。





6.3 9 点进阶校准

9 点进阶校准通过多轴翻转采样的方式消除各轴灵敏度误差，适用于对精度要求较高的场景；
9 点校准不是每次检测之前都必须执行的。

1. 点击"开始 9 点校准"按钮；
2. 按界面提示依次完成 9 个姿态，每完成一个姿态点击"下一步"；

步骤	姿态要求
1	X 轴向上（手机左侧朝天）
2	X 轴向下（手机右侧朝天）
3	Z 轴向上（屏幕朝天）
4	Z 轴向下（屏幕朝地）
5	Y 轴向上（手机顶部朝天）
6	Y 轴向下（手机底部朝天）
7	斜向 1（左上角斜着朝天）
8	斜向 2（右上角斜着朝天）
9	斜向 3（右下角斜着朝天）

3. 全流程完成后校准结果自动保存。校准过程中可点击"取消"放弃本次校准。





6.4 校准结果核对

校准完成后，可在"分轴幅值补偿 (Scale)"分组中查看"当前偏移"的 X/Z 数值，数值应接近 0；若偏移量明显偏大（如超过 0.5），说明校准过程中手机存在移动，建议重新校准。

7 线路数据（坐标库采集与维护）

"线路数据"页签用于建立与维护线路坐标库。坐标库记录了线路各点的经纬度与里程对应关系，是里程推算与病害精确定位的基础。
页面自上而下分为两大部分：第一部分为"1. 线路自动采集"，第二部分为"2. 锚点管理"。

7.1 开启新线路采集

1. 点击"开启新线路采集"按钮；
2. 在对话框中选择"开始"页，填写"线路名称"与"起始里程"（公里数）；
3. 选择"行别"：上行 / 下行 / 单线；
4. 点击"确定"开始采集。

采集过程中软件按约每 100 米记录一个参考点，界面实时显示"测绘中"状态、已采集点数与起点信息。





7.2 特征点快速标记

采集过程中可随时点击特征点标记按钮，为当前点位附加特征描述，便于后续识别与检索：

特征类型	说明
桥梁	桥面区段
道岔	道岔区段
曲线	曲线区段
隧道	隧道区段

7.3 完成并校准

1. 采集到区间终点后，点击"完成并校准"；
2. 在弹出的"完成"对话框中选择终点里程（公里数）；
3. 点击"保存"，界面提示"测绘保存成功"。

7.4 锚点管理

锚点是在公里标明确的位置人工录入的高精里程点，是全线里程精度的基准。锚点管理区标题会显示当前线路的锚点数量。

7.4.1 插入高精锚点

1. 点击"插入高精锚点"按钮；
2. 填写"线路名称"（必选）与"里程数值"（必填，单位公里）；
3. 填写"特征描述"（可选）；
4. 可手工填写"纬度""经度"，也可点击"使用当前实时坐标"直接填入当前定位；
5. 点击"插入锚点"保存。

软件会对录入里程进行合理性校验：当手工输入的里程与 GPS 推算里程差异较大时，会提示"提示：输入里程与 GPS 预估差异较大"，并给出"GPS 推算：K…"与"手工输入：K…"的对比及



差值；如确认录入无误，可选择"强制保存"。
注意：锚点决定全线里程体系的准确性，错误的锚点会污染整个坐标库。请务必在里程标明确的位置录入。

7.4.2 查看全部锚点

点击"查看全部锚点"，可浏览坐标库内的全部锚点。列表顶部提供搜索框（支持按里程或线路搜索）与分页控件，可通过"跳转到页"快速定位。

7.4.3 删除锚点

在锚点列表中长按或点击删除入口，会弹出确认提示，确认后删除该锚点。

7.4.4 分享线路锚点

点击"分享线路锚点"，可将当前线路的锚点数据以文本形式分享给其他人员，用于线路数据的快速传递与核对。

7.5 坐标库管理与优化

"坐标库管理与优化"分组提供以下六项功能，均需先在弹出的线路选择对话框中指定线路（与行别）：

功能	作用	说明
几何拓扑优化	对线路点位进行几何拟合与平滑，修正中间点偏差	适用于曲线区段点位偏差较大的坐标库
多行程里程融合	将多次采集的同一线路数据对齐合并	需至少 2 次行程记录；样本不足时提示"采集数据不足（需 10 趟以上）"
坐标库统计诊断	输出坐标库质量报告	见 7.5.2
坐标去重	过滤重复与冗余点位	完成后提示过滤点数
清除无效	清除无效与异常点位	无可清理数据时会给出提示
恢复上次优化	回滚到上一次优化前的备份	优化前软件会自动备份，无备份时提示"该线路没有找到备份"

7.5.1 优化过程

执行优化时界面依次显示进度：读取坐标库、识别锚点、里程平滑、GPS 漂移检测、写入数据库。优化完成后提示优化点数与质量比值；若检测到不同定位来源造成的全局偏移，会给出偏移量警告并询问是否继续，偏移过大时会拒绝融合并建议人工审查。
注意：优化过程中请勿退出软件或切换线路，优化期间会提示"优化进行中，请稍候"。

7.5.2 坐标库统计诊断

诊断功能输出以下指标，用于判断坐标库是否健康：

指标	含义
geo/里程比	几何距离与里程增量的比值，中位数与平均值越接近 1 越正常
异常段（>5x）	比值超出正常范围的点段数量与占比
点间距	相邻点间距的中位数与中位差
最大间隙	相邻点之间的最大里程间隙及其位置

指标	含义
里程差分布	按 0-10m、10-50m、50-200m、200m 以上分档统计点间隔分布
总体评价	正常 / 一般 / 需关注

诊断结果可通过"分享诊断结果"导出。
说明：坐标库诊断、优化等功能涉及大量计算，速度可能较慢，期间手机可能无任何反应，请耐心等待。

7.6 导入与导出坐标库

7.6.1 导入

1. 点击"导入坐标库"，通过系统文件选择器选择坐标库文件；
2. 软件解析文件后弹出确认对话框，显示库类型（双向库 / 上行库 / 下行库 / 旧库）、点数，以及是否"包含 N 个高精锚点"；
3. 选择导入方式："添加"（保留现有数据并追加）或"覆盖"（替换现有同名线路数据）；
4. 确认后完成导入，提示导入条数。

7.6.2 导出

点击"导出坐标库"，在"选择导出格式"对话框中选择"加密 PTD"格式，导出文件可用于常规数据备份与跨设备交换。
导出文件可通过系统分享面板保存到本地或发送给他人。

7.7 里程覆盖区间

页面显示当前线路坐标库的里程覆盖区间，用于确认数据是否覆盖本次检测的里程范围。

8 检测记录

"检测记录"页签是检测任务的台账，按时间倒序展示全部历史任务。

8.1 记录列表

每条记录显示：车次、行别、检测时间、记录点数，以及该次任务的超限数量（形如"超限:N"）。页面顶部显示记录总数（形如"共 N 条记录"）。无数据时显示"暂无记录"。



8.2 筛选与统计

页面顶部提供"超限记录"筛选按钮，可按下限筛选：

筛选项	含义
≥I级	显示达到一级及以上的记录
≥II级	显示达到二级及以上的记录
≥III级	仅显示达到三级的记录

8.3 导出与导入

- "导出全部"：导出该次任务的完整数据（波形 + 超限明细），生成 CSV 文件；
- "导入"：从 CSV 文件导入历史记录，便于多台设备之间的数据汇总；
- 打开单条记录后可进一步导出（详见 9.5）。

8.4 删除记录

点击记录上的删除入口，弹出"确认删除"对话框，确认后删除该条记录。删除不可恢复。

9 检测报告详情

点击任意一条检测记录，进入"任务检测报告"页面。

9.1 报告头部

- 标题："任务检测报告"；
- 副标题：车次与行别（形如"车次: G1234 | 下行"）；
- 记录总数（形如"共 N 条记录"）；
- 右上角"关闭"按钮返回记录列表。

9.2 波形图表

页面以图表形式展示本次任务的加速度波形：

图表	内容
垂加 (Z)	垂直方向加速度随时间/里程的变化曲线
水加 (X)	水平方向加速度随时间/里程的变化曲线

曲线下方标注当前光标位置的垂向值"V: x.xxxg"与水平值"H: x.xxxg"。



9.3 回放与超限明细

图表区提供回放控制，可对整段检测过程进行逐点回放。点击"超限记录"可展开超限明细表：

列	含义
等级	超限等级（I/II/III级）
里程	该超限点对应的线路里程
峰值	该点的合成峰值加速度（g）

点击表格中的任意一行，图表光标会跳转到对应位置。

9.4 里程快速定位

点击图表上的"点击快速定位"，弹出"里程快速定位"对话框，输入目标里程（如 125.405，单位公里）后点击"跳转"，图表即定位到该里程位置，并显示当前序号（形如"12/345"）。



9.5 导出电脑分析数据

点击"导出电脑分析数据"，将本次任务导出为 CSV 文件。注意：导出的 CSV 文件可能包含位置信息，请注意保管与合规使用。

10 参数配置

"参数配置"页签用于调整检测算法参数、采样策略与车型门限。页签右上角为语言切换开关。

10.1 语言切换

点击页面右上角的语言开关，可在中文与英文界面之间切换，切换后界面文字立即生效。

10.2 传感器与算法

设置项	说明
传感器灵敏度 (Alpha)	低通滤波系数。调大：捕捉瞬时震动更尖锐；调小：过滤杂波波形更平滑。右侧显示当前值（保留两位小数）
全局灵敏度增益 (Gain)	成倍放大晃动数值，用于与其他仪器对齐读数
分轴幅值补偿 (Scale)	分别精确微调水平与垂直轴的增益系数，可输入"X 轴比例""Z 轴比例"

10.3 传感器校准

见第 6 章。此分组包含"传感器校准"（静止单点校准）与"9 点进阶校准"两个入口。

10.4 记录采样设置

设置项	说明
记录采样密度	调整检测数据的记录频率，下方显示预估占用（形如"预估占用: 5MB/小时"），便于按任务时长估算存储空间
检测时屏幕常亮	开启后检测或测绘期间保持屏幕常亮不锁屏

10.5 车型管理

车型管理用于维护不同车型对应的报警门限。每个车型包含一组 L1/L2/L3 水平与垂直门限值。
1. 在车型列表中选择一个车型，或点击新增车型；
2. 在"新增车型"/"编辑车型"对话框中填写车型名称，并设置 L1、L2、L3 的水平与垂直门限；
3. 点击"保存"完成设置。
车型列表中以等宽字体显示每个车型的门限配置，形如"L1:a/b L2:c/d L3:e/f"，便于快速核对。

10.6 数据安全

功能	说明
应用诊断与日志	导出运行日志（CSV/文本）以辅助定位异常；也可清空已记录的日志
清除所有数据	位于红色标示的"危险区域"分组下，清空所有检测历史、坐标库及授权信息

"清除所有数据"需二次确认，弹窗提示"此操作不可恢复，所有数据将被永久删除"，确认后立即执行。

11 授权与登记

"联系著作者"页签承担授权登记与帮助职能。未授权或试用到期时，底部导航第 4 个页签会变为该页签。

11.1 版本与设备信息

显示项	说明
版本	形如"版本：1.0.x"，可与交付版本核对
设备号	本机唯一标识，点击可复制到剪贴板，用于申请授权

11.2 授权激活

1. 点击"设备号"复制本机设备号，发送给软件著作者；
2. 收到授权码后，在"授权激活码"输入框中粘贴；
3. 点击"激活登记"，软件校验通过后显示授权状态。

激活成功后，页面显示当前授权类型："一年期授权版"或"永久授权版"。

11.3 试用与到期提示

未授权用户可以试用方式使用本软件。试用期间页面显示"试用登记剩余: N 天"；试用到期后显示"试用授权已到期，请联系作者重新进行登记"，除实时检测功能外其他功能将无法使用。

12 帮助与联系

"联系著作者"页签中的"帮助与说明"区域提供软件内置的用户操作说明，内容涵盖实时监测、线路数据、检测记录与参数配置四大模块的要点提示，可随时查阅。

页面同时提供以下信息：

项目	内容
开发著作者	孙芳亭
联系邮箱	yakoo_@126.com
隐私政策	点击"隐私政策"可打开在线隐私政策页面

13 数据文件与跨端交换

13.1 加密坐标库文件（.ptd）

本软件的坐标库默认以加密格式导出，文件扩展名为 .ptd。文件采用 AES-128-GCM 认证加密，密钥由软件标识与固定盐值派生，用于保证数据在设备之间、以及与其他平台版本之间交换时的安全性。

交换要点：

1. 加密文件只能由本软件导入，无法用文本编辑器直接查看；
2. 交换双方使用同一软件版本即可互相导入，无需额外传输密钥。

13.2 检测数据文件（CSV）

导出的检测数据为 CSV 文本文件，字段顺序如下：

字段	含义
时间	采样时间戳
里程	该点的线路里程
纬度 / 经度	该点的位置坐标（部分交付版本可能无本数据）
时速(km/h)	该点的运行速度
垂直加(Peak)	垂直方向峰值加速度
水平加(Peak)	水平方向峰值加速度
综合峰值	两轴合成后的峰值
等级	超限等级
特征	该点的特征描述（如桥梁、道岔、曲线、隧道）
线路名称 / 行别 / 车次	任务信息

用 Excel 打开时请选择 UTF-8 编码，以免中文出现乱码。

13.3 运行日志

在"参数配置—数据安全—应用诊断与日志"中可导出运行日志，用于问题排查。日志仅包含运行状态信息，不包含个人信息。

14 常见问题

问题现象	可能原因	处理方法
首页显示"GPS 信号丢失"且长时间不恢复	处于隧道、地下或信号遮挡区域	软件会自动尝试重新注册定位，驶出遮挡区后自动恢复；若长时间不恢复，可将手机移至窗边或重启定位服务
里程数值与公里标偏差较大	坐标库缺少锚点或锚点不准确	核对并及时补录高精锚点；检查线路名称与行别是否选错
提示"GPS 漂移已拦截"	定位点位跳变（常见于隧道口、高架下）	属正常保护行为，无需处理；如频繁出现，检查手机是否处于弱信号位置
点击优化提示"没有可优化的数据"	该线路坐标库为空或数据不足	先完成线路采集，或导入已有坐标库
点击融合提示"需要至少 2 次行程记录"	同一线路的采集次数不足	增加采集次数后再执行融合
参数配置页签变成了"联系著作者"	试用到期或未授权	按第 11 章完成授权登记
校准后数值仍明显偏移	校准过程中手机被移动	重新执行校准，确保校准期间完全静止
检测记录为空	任务未正常结束或数据被清除	检查是否使用长按结束任务；确认未执行过"清除所有数据"
导出的 CSV 在 Excel 中中文乱码	编码未按 UTF-8 打开	在导入时选择 UTF-8 编码

15 注意事项与使用限制

1. 本软件的检测结果依赖手机内置传感器与 GNSS 定位精度，属便携式辅助检测手段，不能替代专业轨道检测设备。涉及安全判定的结论应以专业检测数据为准。
2. 检测前必须完成传感器校准，并保证手机固定牢固、姿态一致，否则测量结果不可比。
3. 锚点是坐标库里程精度的基准，请务必在里程标明确的位置录入，严禁在不确定位置插入锚点。
4. 坐标库的优化、融合操作具备回滚能力，软件会在优化前自动备份，可通过"恢复上次优化"回退。
5. 检测过程会产生持续的定位与数据写入，建议长途任务前确认手机电量与存储空间充足。
6. 导出的检测数据与坐标库文件可能包含线路位置信息，请按相关保密要求管理。
7. 检测期间请勿卸载或清除应用数据，否则未导出的检测记录将永久丢失。

16 版本信息

项目	内容
软件名称	便携轨道检测
版本号	V1.0
运行平台	Android 7.0 及以上
开发语言	Kotlin
开发完成日期	2026 年
著作权人	孙芳亭
编写日期	2026 年 9 月