MRDVS® 迈尔微视



V2 Pro 定位模组

产品白皮书

面向复杂场景的多传感器融合定位

浙江迈尔微视科技有限公司

V1.1 · 2026-10-08

目录

1 产品介绍 3
1.1 研发历程 4
1.2 产品优势 5
1.3 主要功能 6
2 应用 7
2.1 应用场景 7
2.2 项目应用 8
2.2.1 邮船物流仓库定位验证 8
2.2.2 生产厂区定位部署 9
3 定位原理 10
4 定位性能 11
定位精度 11
运动性能 11
输出与运行 11
重定位性能 11
指标说明 11
5 系统边界 12
5.1 环境适用范围 12
5.2 建图与地图使用边界 13
6 硬件与安装 14
6.1 接口与电气规格 15
6.2 外形尺寸与安装位置 16
6.3 安装要求与步骤 17
7 软件使用 18
7.1 平台连接与概览 18
7.2 建图与定位 19
7.3 重定位 20
7.4 多车地图复用 21
8 通讯与数据对接 22
8.1 通讯方式与协议 22
8.2 输入与输出信息 22
9 常见问题 23
9.1 部署、建图与定位 23
9.2 数据、对接与支持 24
10 全球合作伙伴 25
修订记录与技术支持 26

1 产品介绍

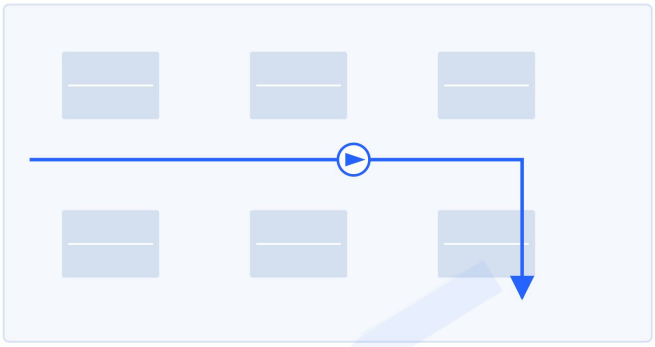
V2 Pro 集成顶视视觉、2D 激光雷达、IMU 与板载计算，在模组内完成建图与定位，输出实时位置、航向与定位状态。

V2 Pro
定位模组



安装在移动平台上

在地图中确定车辆位置



位置 X、Y　　朝向 yaw

主要输出

平面位置
车辆在当前地图中的 X、Y 坐标

航向角
车辆相对地图的朝向

定位状态
当前位置是否已成功定位

从安装到定位

1. **安装供电**
   - 水平固定模组
   - 确保视野无遮挡
   - 连接 24 V 电源
2. **部署配置**
   - 配置网络连接
   - 设置安装外参
   - 位置、方向与高度
3. **建立地图**
   - 沿作业路线采集
   - 生成并检查地图
   - 加载对应地图
4. **开始定位**
   - 确定初始位置
   - 确认位置与航向
   - 持续输出定位结果

外参用于描述模组相对车体的安装位置、方向与高度。

1.1 研发历程

十年技术积累，从顶视视觉定位走向多传感器融合

机器人应用积累
顶视视觉定位技术
用于 移动平台

▶

多传感器融合
视觉、激光与 IMU
共同用于车辆定位

▶

V2 Pro 产品化
传感器与计算单元
集成于同一模组

技术起点：顶视视觉定位

V2 Pro 的技术源于蓝芯机器人早期自主移动平台采用的定位系统。该系统以顶视红外相机为基础，结合深度学习增强的视觉同步定位与建图（VSLAM），最初作为蓝芯机器人的内部定位技术，为 移动平台 提供定位能力。

现场验证：从内部技术到持续研发

这一定位技术先后应用于数千台 移动平台，并在中国的 3C、包装、光伏及汽车行业客户现场得到验证。长期项目实践为后续产品迭代积累了经验。2023 年，迈尔微视承接这一技术积累，进一步聚焦移动机器人的空间感知与安全性能。

融合演进：引入激光雷达，深化传感器协同

在视觉定位基础上，研发团队将二维激光雷达与视觉惯性模块结合，经历了从传感器共同部署到更紧密融合的演进。V2 Pro 将激光雷达、视觉与 IMU 在硬件和算法层面统一，并在出厂前完成标定，形成一体化融合定位模组。

产品化：将机器人定位经验开放给更多应用

原先服务于蓝芯自主移动平台 的定位核心，逐步转化为可独立集成的 MRDVS V2 Pro 产品。设备制造商与系统集成商可将其用于叉车改造、移动设备开发等场景，并利用实时位姿数据支持移动设备的安全应用及数字孪生系统。

1.2 产品优势

01 厘米级定位与实时输出

1–3 cm	20 Hz	< 20 ms
定位误差	有效位姿输出频率	输出延迟

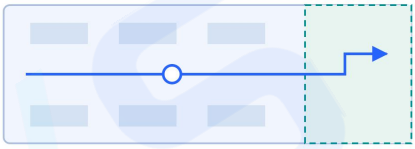
02 专为工业定位设计

顶视视觉、激光与 IMU 协同定位
传感器与算法针对工业工况设计
无多余传感器及其成本负担。



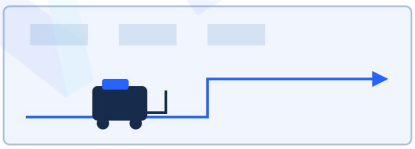
03 大面积建图与定位

单次建图面积：20,000 m²
单次建图行驶里程：2,000 m
通过增量建图扩展地图，支持大面积场地定位。



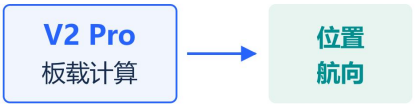
04 无需定位基站

相较常见 UWB 基站方案，
省去定位基站的安装、布线与维护。
利用自然特征定位，二维码可辅助初始定位与恢复。



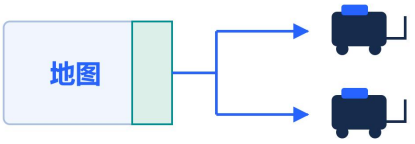
05 无需额外定位计算主机

相机、激光雷达、IMU 与计算单元集成
在 V2 Pro 模组内完成建图与定位。



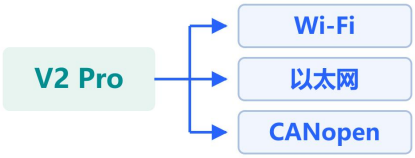
06 支持场地扩展与多车复用

新增区域采用增量建图，已有地图可用于其他车辆
支持按作业区域扩展定位覆盖。



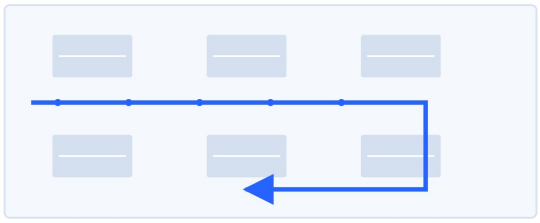
07 Wi-Fi 与多种通讯方式

支持 Wi-Fi、以太网与 CAN（CANopen）连接。
通过 UDP、HTTP、MQTT、ROS 1 / ROS 2 对接。
便于平台访问与现有控制系统集成。



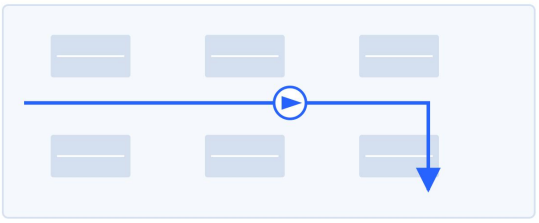
1.3 主要功能

新建地图



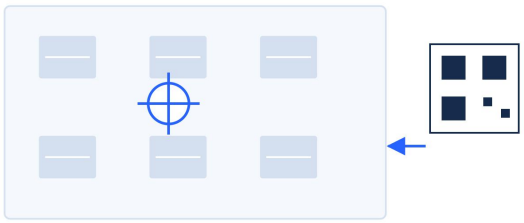
沿作业路线采集环境信息
生成定位所需的地图

持续定位



在已建地图中连续定位
输出车辆的位置与航向

重定位



通过二维码、拖动或坐标输入
重新确定车辆位置

地图管理



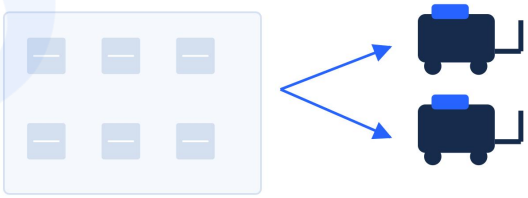
查看与应用设备中的地图
支持地图导出和删除

增量建图



补采遗漏区域
扩展新增区域

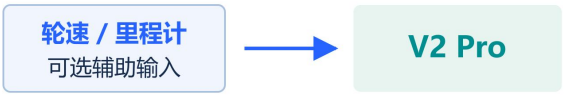
地图复用



将地图用于其他车辆
需满足安装与配置条件

车辆里程计辅助

支持接入车辆轮速或里程计
辅助提升定位精度与成功率。



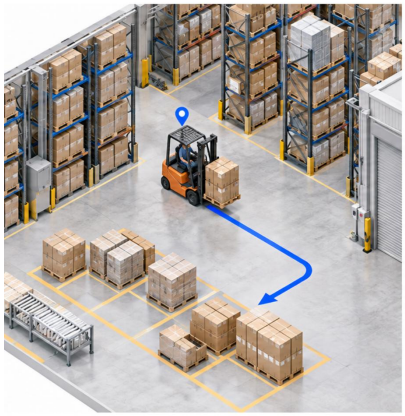
2 应用

2.1 应用场景

用于仓储、生产与厂内物流，为 移动设备提供位置与航向。

仓储搬运

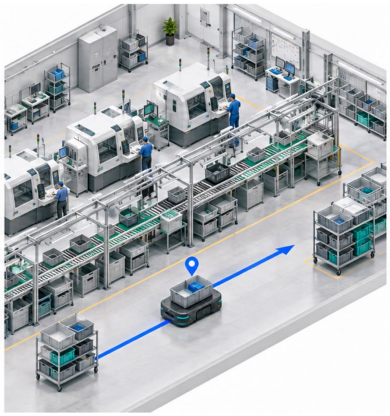
货架通道 · 收发货区



托盘入库、出库与库内搬运

产线配送

线边仓 · 生产工位



原料配送与工位间周转

厂内转运

仓库 · 车间 · 连接通道



不同作业区域之间运输







场景效果图

2.2 项目应用

2.2.1 邮船物流仓库定位验证

在邮船物流 WH4 仓库，将 V2 Pro 安装在叉车上，验证行驶、转弯和载货作业时的定位表现。





应用现场	应用车辆	验证目标
邮船物流 WH4 仓库	**叉车**	**建图与连续定位**

客户需求

1. 获取叉车实时位置
2. 确定车辆行驶朝向
3. 行驶和搬货时持续定位

V2 Pro 定位方案



V2 Pro

相机识别顶部特征
雷达扫描周围结构
模组计算车辆位置

位置 + 航向

现场验证过程

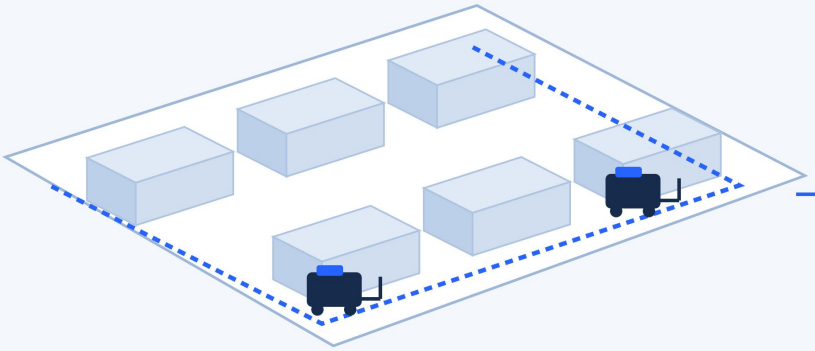
1. **采集仓库地图**
   沿仓库作业区域采集
   生成定位地图
2. **测试行驶与转弯**
   在行驶、转弯过程中
   验证位置与航向输出
3. **测试载货作业**
   在载货作业过程中
   检查能否持续定位

2.2.2 生产厂区定位部署

某压缩机制造商需要查看 5,000 m² 厂区内少量叉车的位置，并减少场地定位设施投入。

5,000 m²
生产厂区 · 叉车定位

部署示意



定位数据
平面位置 X / Y
车辆航向
定位状态

每车搭载定位模组 • 利用厂区自然特征 • 无需部署定位基站

客户需求

- 查看厂区内的叉车位置
- 车辆移动时持续更新位置
- 减少场地定位设施投入

V2 Pro 部署方式

- 将定位模组安装到叉车上
- 在模组内计算位置与航向
- 建立地图，将位置传给客户系统

项目带来的价值

查看车辆位置
输出位置与航向
了解叉车当前所在位置

减少场地设施
定位设备安装在车上
无需在厂区安装定位基站

对接客户系统
提供车辆位置数据
供系统记录车辆行驶路线

3 定位原理

V2 Pro 融合激光里程计、视觉信息与地图参照，持续估计位置与航向。

激光里程计

利用环境轮廓变化，
估计车辆相对运动，
提供连续运动参考。



连续运动参考

视觉环境感知

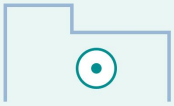
观测顶部视觉特征，
提供环境特征参考，
辅助确定所在位置。



环境特征参考

地图参照

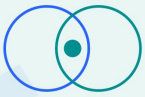
以已建地图作为参照，
抑制累积偏差，
保持位置参照一致。



全局位置参照

多源协同

协同利用多源信息，
发挥信息互补作用，
持续估计位置与航向。



一致的位姿估计

多源信息互补，兼顾运动连续性与位置一致性

激光里程计提供连续运动参考，视觉信息与地图提供环境和位置参照，共同支撑动态场景下的定位。

输出定位结果	位置 • 航向 • 定位状态

性能指标与适用条件见第 4、5 章。

4 定位性能

指标适用于满足安装、环境与地图要求的场景，覆盖精度、速度、输出时效与重定位。

定位精度

1–3 cm	±1°
定位误差	航向角误差

运动性能

15 km/h	3 km/h	约 28.6°/s
定位速度上限	建图速度上限	转弯角速度上限

输出与运行

20 Hz	< 20 ms	> 99.9%	40 s
有效位姿输出频率	输出延迟	定位可用率	上电至定位

重定位性能

4 s	99%	< 8 km/h	10 m
重定位时间	重定位成功率	二维码通过速度	二维码识别距离

指标说明

输出频率与延迟：有效位姿指定位状态有效的位置与航向。20 Hz 对应每秒 20 次输出，间隔约 50 ms；输出间隔与输出延迟是不同指标。

定位可用率与重定位成功率：分别反映持续定位的可用性与重新建立定位的成功比例。

启动与重定位：40 s 为上电至定位时间；4 s 为重新建立定位所需时间。

转弯角速度：约 28.6°/s 表示车辆朝向每秒变化的角度。打滑可能导致物理里程计与激光里程计不匹配，进而引起定位偏移。

二维码重定位：< 8 km/h 为通过二维码识别区域时的车速，10 m 为识别距离；二维码须登记在当前地图中。

5 系统边界

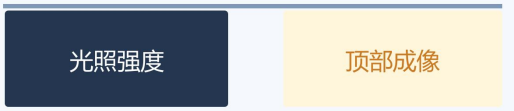
5.1 环境适用范围

V2 Pro 主要用于室内场所；少量、短时露天路段需结合实际路线评估。



短时露天场景

支持少量、短时连续的露天路段。
需结合实际路线评估。
不适用于长时间连续露天运行。



光照与顶部成像

环境光照：0–10 klux。
灯光无影响；顶部需有可辨识纹理。
长时间阳光直射相机会使视觉部分失效。



环境特征与提取范围

连续通过的空旷路段长度：≤20 m
激光特征提取最远距离：40 m
少特征、重复结构场景需现场评估。
反射率较低时，有效提取范围缩短。



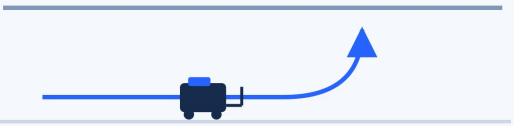
传感器视野无遮挡

相机与激光雷达视野
均不得遮挡。



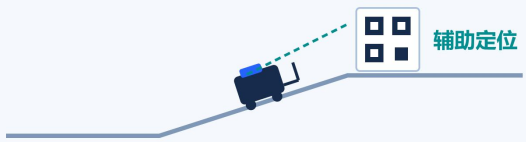
动态环境适应

支持动态环境，包括较大结构变化。
激光里程计辅助应对环境变化。
大面积结构物发生小距离变化时需注意。



转弯与车辆运动

转弯角速度上限：约 28.6°/s
打滑可能导致物理与激光里程计不匹配，
进而导致定位偏移。
定位速度 ≤15 km/h；建图速度 ≤3 km/h



坡度与地面起伏

坡度可能导致定位失败，需二维码辅助。
坡道多或起伏大时，需现场评估。



振动与颠簸

安装必须牢固。
明显振动或颠簸时，
需现场验证定位效果。

5.2 建图与地图使用边界

建图时需控制单次路程与面积，避免狭长区域；增量建图须与已有地图（主图）保留重叠区域。地图复用还需满足安装条件。

单次累计建图路程	单次建图面积	单次增量新增面积
2,000 m	20,000 m²	5,000 m²

单张地图总面积上限（含增量） 250,000 m²

上限主要受配套软件平台的界面渲染能力限制。客户使用自有界面下发重定位位置并监控定位时，不受此界面面积上限限制。

2,000 m 指一次建图任务内的行驶里程，不是场地单边长度。

场地形状与增量建图

避免狭长、缺少特征的区域

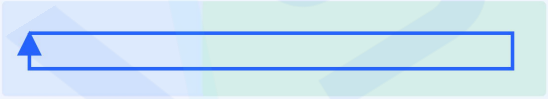


过于狭长、特征不足可能导致地图弯曲。

场地长度与长宽比需结合路线评估。

新建与增量建图适用相同形状要求。

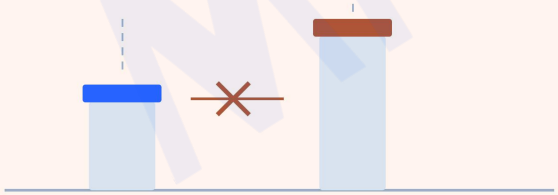
新旧地图必须有重叠区域



从主图出发，采集后返回；沿途增加重叠区域。

二维地图与安装高度

不同安装高度不能直接复用



安装高度不同，不能直接使用同一地图。

小幅高度变化需同时满足



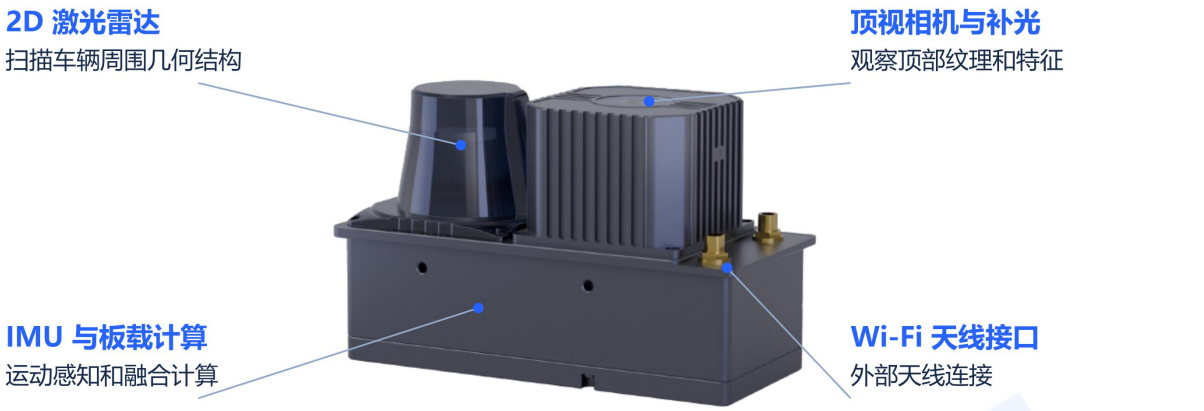
周围激光特征不变

复用后验证实际作业路线。

定位输出为 X、Y 和航向，采用二维地图。

6 硬件与安装

相机、2D 激光雷达、IMU 与计算单元集成于同一模组。



146.5 × 66.3 × 89.4 mm
整机尺寸

6.6 W / 15.3 W
平均 / 最大功耗

24 V DC / 3 A
供电

硬件	规格
顶视相机	工作距离 1–15 m（相机至顶部）；20 fps 视场 108°(H) × 57°(V) ±3° 环境光照强度：0–10 klux 抗干扰能力：抗眩光 / 抗环境光 内置红外补光
2D 激光雷达	扫描角度 270°；15–25 Hz 可切换 测距 15 m @ 10% / 40 m @ 90% 反射率
激光测量	典型测距精度 ±30 mm；角分辨率 0.25°
IMU 与计算	内置 IMU；8 核 ARM；6 TOPS NPU
外形尺寸	146.5 × 66.3 × 89.4 mm
整机质量	约 543 g
运行内存与存储	运行内存 4 GB；存储容量 64 GB

认证与合规

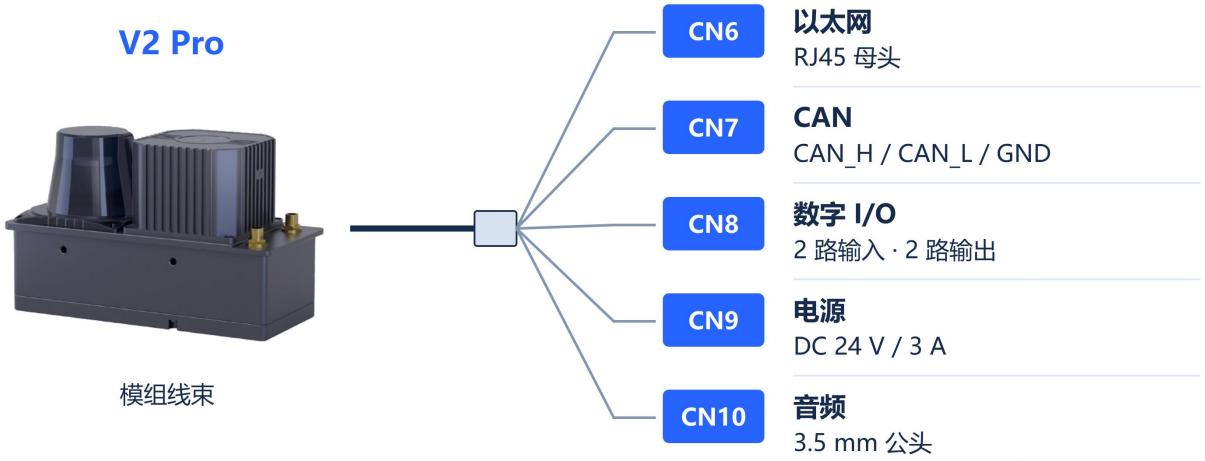
电磁兼容 — CE-EMC
电磁发射与抗扰度测试通过

无线与电气安全 — RED
无线射频、健康与电气安全测试完成

激光安全 — EN 60825
激光安全测试完成

环保合规 — RoHS • REACH
有害物质限制与化学物质合规

6.1 接口与电气规格



接口	规格
CN6 • 以太网	RJ45；100 Mbit/s（百兆以太网）
CN7 • CAN	CANopen；默认 250 kbit/s，可调
CN8 • 数字 I/O	2 路输入：5–24 V，高有效 2 路输出：推挽，24 V / 100 mA
CN9 • 电源	DC 24 V / 3 A；输入范围 19.2–28.8 V
CN10 • 音频	3.5 mm 音频输出
Wi-Fi	2.4 GHz；2 根天线

网络通信：HTTP、MQTT、UDP、ROS1 / ROS2。

硬件运行条件

运行条件	规格
功耗	平均 6.6 W；最大 15.3 W
工作温度	−20 至 60 ℃
存储温度	−40 至 80 ℃
防护等级	IP54
供电方式	外部持续供电
存储湿度	≤95% RH，无凝露
静电抗扰度	接触放电 ±4 kV；空气放电 ±8 kV（测试通过）

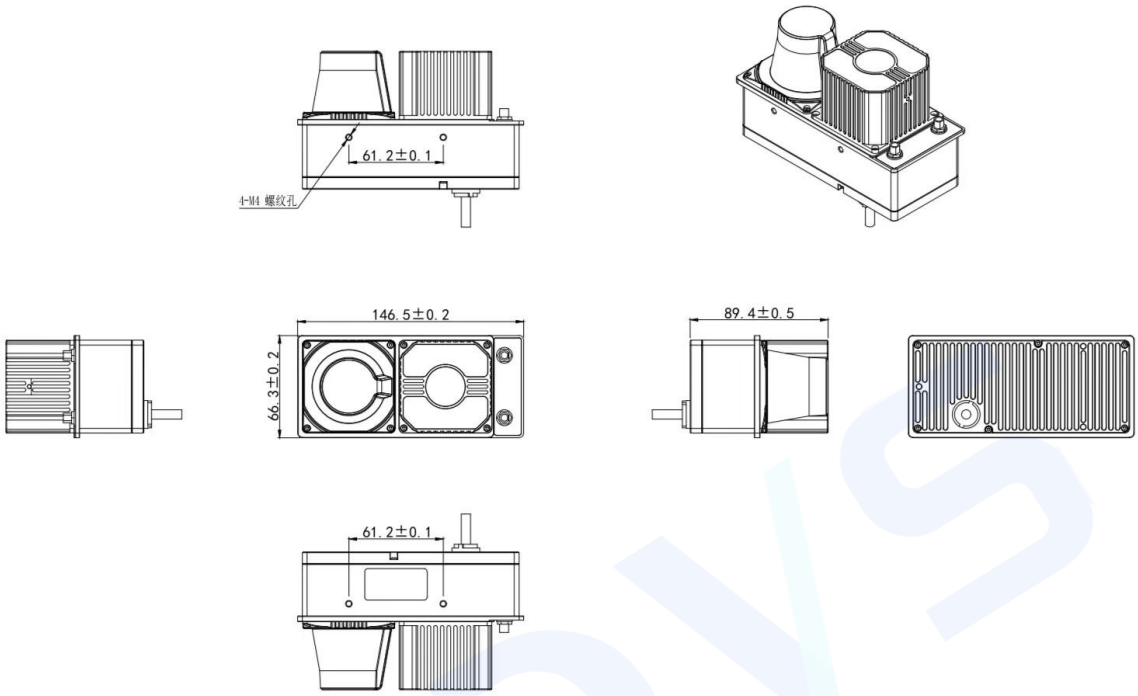
RTC 时钟备份电池

项目	规格
用途	主电源断开时维持实时时钟；不为定位系统供电
电气参数	可充电；标称电压 3.0 V；标准容量 5.8 mAh
尺寸与质量	直径 6.8 mm × 高 2.1 mm；约 250 mg
安装与维护	固定焊接，用户不可拆卸或更换

6.2 外形尺寸与安装位置

146.5 × 66.3 × 89.4 mm

长 × 宽 × 高；尺寸图单位：mm。



叉车顶部安装示意



以人工叉车为例

安装位置

本例雷达朝向车尾，避开门架遮挡。固定于车体顶部刚性结构，确保扫描视野无遮挡。

预留空间

为线束向下引出、散热、清洁与插拔留出空间。

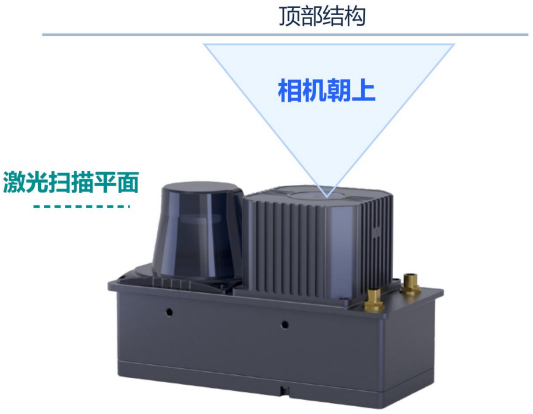
安装图支持

可根据车辆结构与安装位置，协助制作安装图。

6.3 安装要求与步骤

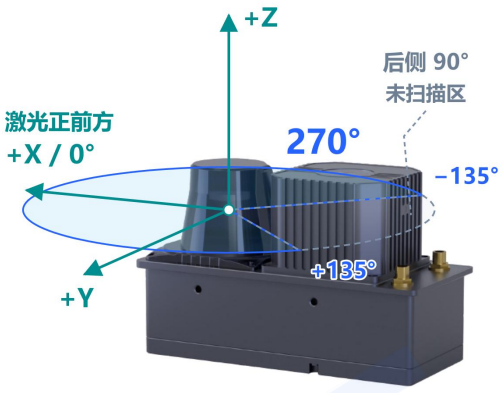
安装要求

传感器观测范围



水平安装，激光扫描平面保持无遮挡。
相机朝上，线束从底部向下引出。

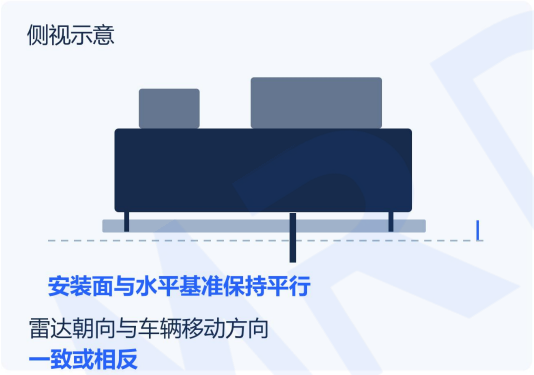
激光视场角与坐标方向



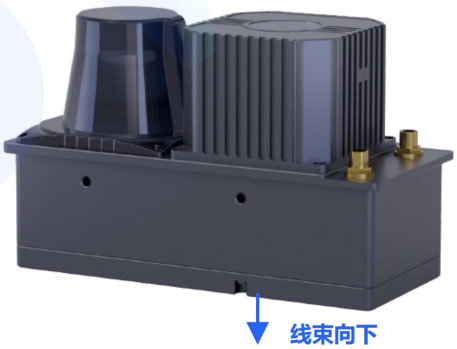
+X 激光正前方 · +Y 左侧 · +Z 上方
扫描角度：相对 +X 为 −135° ~ +135°

安装指导

水平固定



底部出线



01 选择位置：固定在车体刚性结构上；相机与雷达视野无遮挡。

02 水平固定：保持模组水平，雷达朝车辆移动的前方或后方。

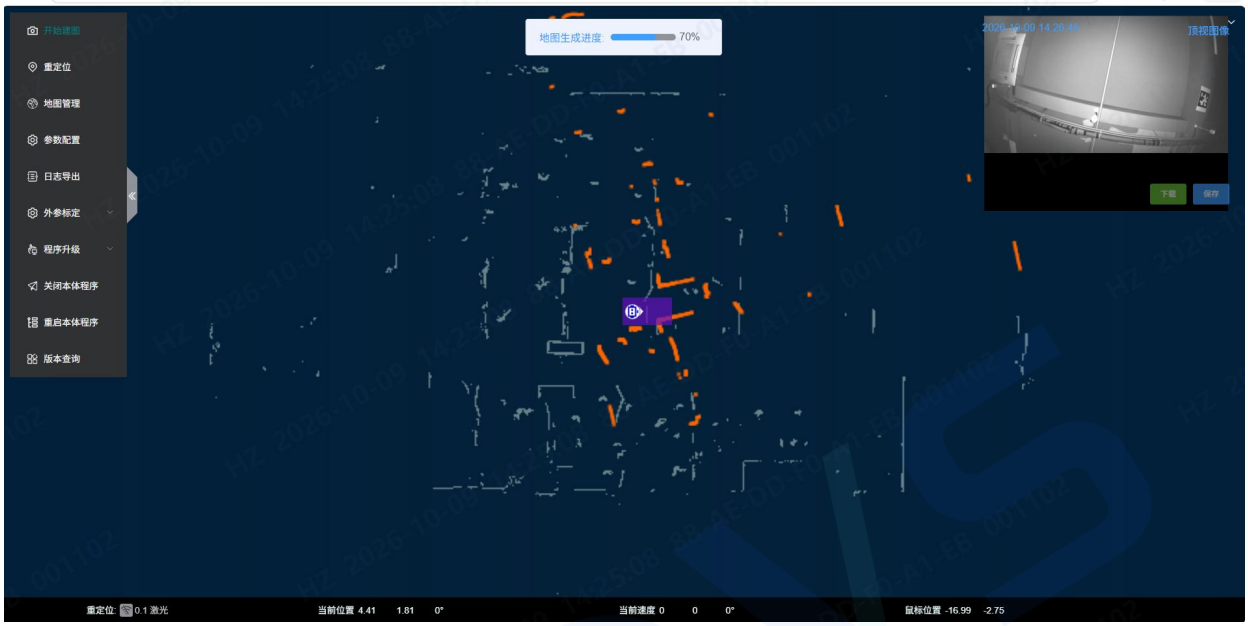
03 连接线束：线束从底部向下引出，固定并预留弯曲余量。

04 配置验证：设置网络与安装外参，上电检查并验证实际运行路线。

7 软件使用

7.1 平台连接与概览

一个界面，完成部署、建图、重定位与定位监控。



01 部署配置

设置网络、安装外参与设备参数。

02 建图与地图管理

创建地图，查看建图进度并管理地图。

03 重定位

在地图中设定车辆的位置与航向。

04 定位监控

查看车辆位置、航向与定位状态。

平台与 V2 Pro 的分工

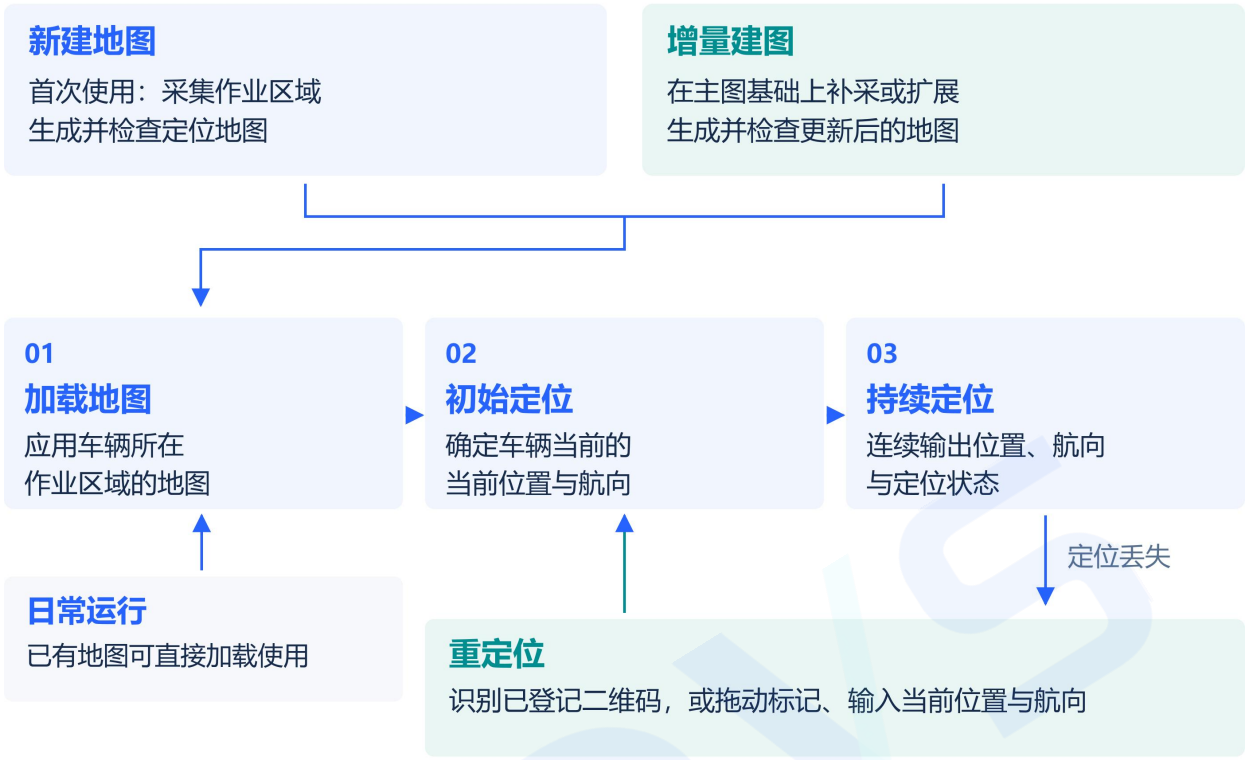
软件平台		V2 Pro 模组
下发配置与操作指令	↔	采集环境信息
显示地图和定位结果		完成建图与定位计算

客户系统可利用位置数据开展区域管理、轨迹分析和作业统计。

详见《V2 Pro 用户手册》。

7.2 建图与定位

准备地图



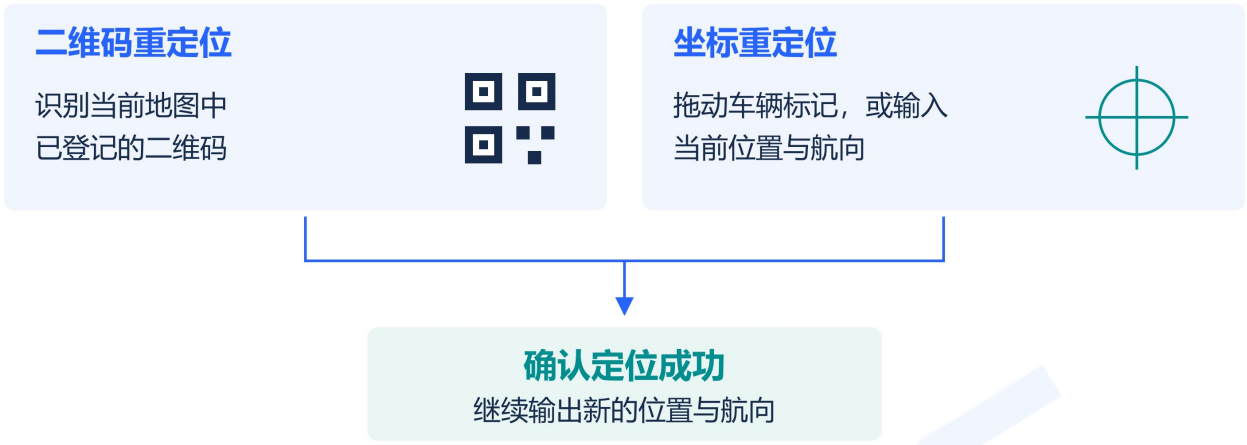
地图提供统一的位置参考

在已建地图范围内输出二维位置 X、Y 与航向。

7.3 重定位

识别已登记的二维码，或在页面拖动车辆位置标记、输入当前位置与朝向，重新建立定位。

两种方式重新确定当前位置



使用场景



重定位前应确认正在使用的地图与车辆所在作业区域一致。

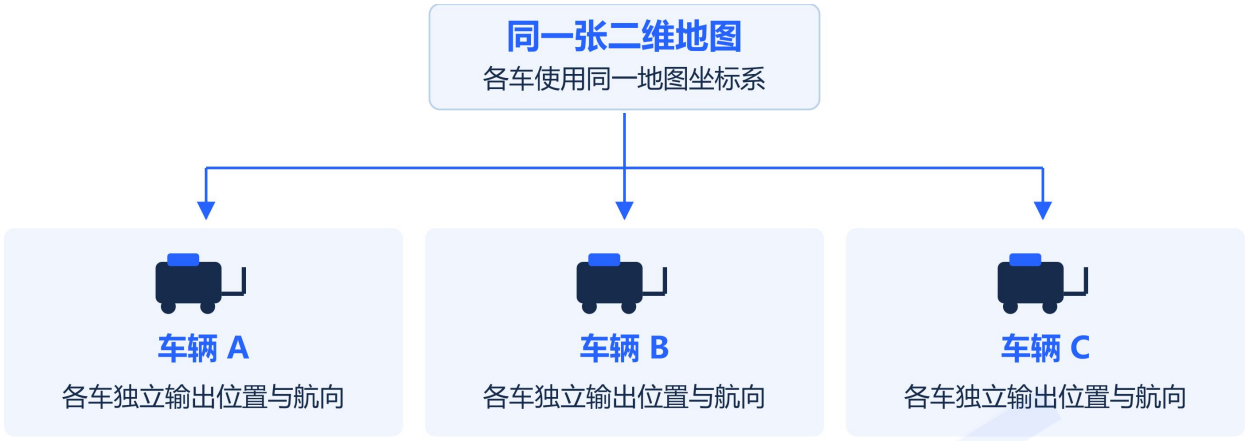
二维码的使用条件

常规场景利用自然环境特征定位，无需专门布设二维码。特殊环境、特征不明显或坡度影响定位的区域，需布设二维码辅助定位。

二维码应登记在当前地图中，并处于相机可识别范围内。

7.4 多车地图复用

已有地图可用于其他车辆，各车分别建立定位并输出结果。不同楼层应分别建图，使用与所在楼层一致的地图。



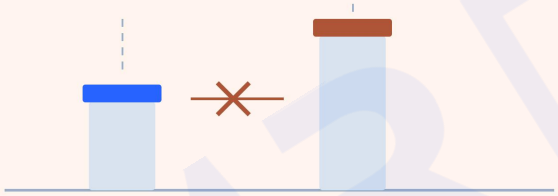
1 分发地图
将已建地图用于其他车辆

2 确认位置
各车分别完成初始定位

3 验证路线
检查各车实际运行结果

安装高度与地图复用

不同安装高度不能直接复用



安装高度不同，不能直接使用同一地图。

小幅高度变化需同时满足



周围激光特征不变
复用后验证实际作业路线。

定位输出为 X、Y 和航向，采用二维地图。

8 通讯与数据对接

V2 Pro 通过通信协议与车辆控制器或管理系统交换定位、地图与设备信息。

8.1 通讯方式与协议

通信方式	协议与数据接口
以太网 / Wi-Fi	UDP · HTTP · MQTT · ROS1 / ROS2
CAN	CANopen · 默认 250 kbit/s（可调）

8.2 输入与输出信息



输入字段	输出字段
建图与地图控制 控制指令、地图名称	**定位信息** 位置、航向、位姿时间戳、定位状态
重定位 初始位置、初始航向	**地图与设备** 地图名称、设备标识
外部里程计 车体速度、位姿、轮速 位移、舵角、时间戳	**任务与异常反馈** 建图状态、建图进度 服务应答、异常信息

9 常见问题

9.1 部署、建图与定位

01 如何访问软件平台?

软件平台通过浏览器访问，支持网线或 Wi-Fi 连接，用于配置、建图、地图管理和定位监控。

02 没有物理里程计，需要标定朝向和位置吗?

不需要。这两项用于标定激光与物理里程计的相对关系，仅在接入物理里程计时需要。

03 单次建图支持多大范围?

单次普通建图面积不超过 20,000 m^2，单次建图行驶里程不超过 2,000 m；可通过增量建图扩展地图。

04 环境变化是否会影响定位?

支持动态环境及较大结构变化，激光里程计可提供辅助。大面积结构物发生小距离变化时需注意；遮挡、长时间阳光直射相机等也可能影响定位。

05 设备被搬动后能恢复定位吗?

支持通过坐标重定位恢复定位，位置可在页面拖动或手动输入；已登记且可识别的二维码也可辅助恢复。

06 是否必须布设二维码?

常规场景利用自然环境特征定位，无需专门布设二维码。二维码可用于特征不足等场景下的辅助定位。

07 地图可以给其他设备或楼层使用吗?

同一区域的地图可供多台设备复用。小幅安装高度变化需同时满足高度差不超过 50 cm、周围激光特征不变；不同楼层分别使用对应地图。

9.2 数据、对接与支持

01 是否必须接入车辆轮速或编码器?

非必需。V2 Pro 可独立完成定位；物理里程计为可选输入。打滑可能导致物理里程计与激光里程计不匹配，进而造成定位偏移。

02 通信中断是否意味着定位丢失?

不一定。定位计算在模组内部完成，通信中断与定位失效是不同状态。

03 持续收到坐标，是否代表定位有效?

不一定。位姿数据的有效性还取决于定位状态和时间戳；定位无效时仍可能输出之前保存的位置。

04 定位算法是否开源?

定位算法为 MRDVS 自研技术，不开源。客户通过通信接口对接控制指令和定位结果。

05 有了车辆位置，能否追踪托盘或货物?

货物追踪还需关联货物身份与装卸记录，可结合 RFID、条码等识别信息实现。

06 能否更换其他品牌的相机或雷达?

V2 Pro 按集成模组提供。其他相机或雷达的适配需按项目评估，不属于标准产品的直接替换方案。

07 可以获得哪些技术支持?

可按项目需求提供技术支持，具体服务内容与费用由双方协商。

10 全球合作伙伴

通过区域合作伙伴，对接车辆定位与系统集成需求。

欧洲 · 日本

所在国家

德国 / 日本

Kudan

视觉定位、机器人导航与环境建图。

www.kudan.io

南欧

所在国家

西班牙

SleuthX

工业与物流场景中的实时定位、物品识别。

www.sleuthx.com

南美洲

所在国家

巴西

GTP Automation

仓储自动化、物品识别与追踪。

gtpautomation.com

东南亚 · 印度

所在国家

新加坡

Movel AI

机器人软件、车队管理与系统集成。

www.movel.ai

修订记录与技术支持

版本	日期	修订说明
V1.1	2026-10-08	V2 Pro 产品介绍、应用、定位原理、性能、系统边界、硬件安装、软件使用与通讯。

技术支持

浙江迈尔微视科技有限公司

咨询热线：400-025-6680

公司官网：www.mrdvs.cn

知识社区：hub.mrdvs.cn

扫码访问 MRDVS 知识社区