

AgileX NAVIS 系列产品

[V1.0.5]



版本	说明	时间	变更人	备注
V1.0.0	[新增]构建版本	2022/07/22	谢志强	
V1.0.1	[新增]新增产品核心优势	2022/08/03	谢志强	
V1.0.2	[变更]变更产品名称 NAVIS [新增]新增可选惯性导航系统 [变更]变更 360 激光雷达方案 [新增]新增配置参数说明	2022/12/15	谢志强	
V1.0.3	[变更]新增支持车型说明	2023/02/03	谢志强	
V1.0.4	[变更]优化部分参数适用范围	2023/02/21	谢志强	
V1.0.5	[新增]增加一些客户案例描述 [新增]增加 Navis 360 版本配置描述	2023/03/06	谢志强	

● 产品概述

AgileX NAVIS 产品是一款针对半封闭和全封闭场景的全场景的自主导航系统产品。产品是固态激光雷达、深度相机、IMU 为主的传感器实现环境感知,环境场景构建,结合 NAVIS Brain (导航大脑)、NAVIS Bridge (数据桥) 以及多平台智能交互 NAVIS Board 系统实现数据可视化、场景地图构建与管理、任务系统管理以及系统管理等。

a) 内嵌式多激光雷达(此描述仅仅适用多固态雷达拼接版本方案)方案实现了拼接感

知方案，实现顶部空间自由；

- b) 视觉和激光雷达构建综合的定位和安全防护，实现无人设备的安全运行；
- c) 全平台的自由的交互形式，支持 WEB 端的地图管理与编辑、任务编排与执行、自定义的看板，简易的操作带来全新的部署和使用体验；
- d) 3 维激光雷达融合多种传感器的立体空间感知，带来更加出色和稳定可靠的定位能力，支持拓展 RTK-GPS，带来更加稳定的定位能力；

● 产品核心优势

- ✧ 内嵌固态雷达、顶部空间自由；
- ✧ 激光、视觉、超声波全方位的安全防护；
- ✧ 真 3D 定位，定位更加稳定；
- ✧ 全平台、自定义 UI 操作界面、更好的交互体验；

● 产品工况描述

- ✧ 主要针对全封闭和半封闭的全场景，可以适用于室外和室内融合场景。典型场景包括工业园区、地下停车库、公园、住宅小区等；
- ✧ 工作在非雨（雨天暂未测试）雪（雪天未测试）天气；
- ✧ 速度目前暂定最大支持 9KM/h (2.5m/s)；
- ✧ 其他的基础能力与底盘移动能力有关系

● 产品基本硬件配置说明

版本说明

配置标准	项目	360 激光雷达版本	固态激光雷达版本
标配	工控机	I7 16G 256G (SSD) (可选配大存储)	I7 16G 256G (SSD) (可选配大存储))
	激光雷达	Robosense RS-Helios-16P 	MID 70 X 3 (多雷达拼接) 
	IMU	CH110 	CH110 
	WIFI 路由器	可以根据客户需求选配	可以根据客户需求选配



	盲区优化摄像头	Dubai （数量随车型会变化） 	Dubai （数量随车型会变化） 
选配	组合导航惯性导航系统		

注：

1、路由器选择根据客户需求场景会有所调整，如机器人运行场景中为选用配置有 AP 热点覆盖，可以选择车端路由器，使用车端 WIFI 连接至指定的 AP 热点，那么车端会有一个分配的 IP 地址，客户通过访问此 IP 地址即可实现与车端的通讯，如果客户的场景对于路由器有特别要求，客户可以自己选定路由器，将路由器配置成相应的 IP 以及网路段即可；

2、盲区优化相机使用的是深度相机，深度相机在户外强阳光的情况下可能会产生噪点，影响其正常运行；由于不同车型的长宽尺寸位置有所差异，那么在安装了激光雷达以后，其盲区会有所差异，所以视具体的车型有所差异；

3、如果需要自动充电的情况，目前自动充电采用的视觉方案，需要新增摄像头方案用于充电桩的二次对准；

4、目前组合导航主要用于相对空旷的户外的区域，用于辅助激光雷达进行重定位作用。

详细参数说明

版本	项目	核心参数说明	数量
360 激光 雷达 版本	工控机	<ul style="list-style-type: none"> ● CPU 配置 Intel i7 9th ● 内存：默认 16G DDR4（可扩展至 32G） ● 硬盘存储空间：默认 512G SSD(工业级) ● 工作温度：- 20~60° C（SSD） ● 存储温度：- 40~80° C ● 相对湿度：10%~90%@40° C ● 震动：SSD: 3Grms@5~500Hz, random, 1 hr/axis ● 冲击：10G, 11 秒间隔, 半正弦波 	1
	激光雷达	<ul style="list-style-type: none"> ● 线数：16 ● 激光波长：905nm ● 测距能力：150m(90m@10% NIST) ● 盲区：≤0.2m ● 精度（典型值）：±2cm(1m to 100m) ● 水平视场角：360° ● 垂直视场角：30°（-15° ~ +15°） ● 水平角分辨率：0.1° / 0.2° / 0.4° ● 垂直角分辨率：均匀 2° ● 出点数：~288,000pts/s(单回波) ~576,000pts/s(双回波) 	1





		<ul style="list-style-type: none"> ● 产品功率（典型值）：11W ● 工作温度：-40° C ~ +60° C ● 存储温度：-40° C ~ +85° C ● 防护等级：IP67 ● 尺寸：Φ100 mm * H100 mm ● 重量（不包含数据线）：~1.0 kg 	
	IMU	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作电压：5~24V ● 支持3轴加速度、三周陀螺仪、三周姿态角数据输出 ● 工作温度：-20° C~85° C 	1
	盲区避障相机	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作距离 0.2m - 2.5m ● 彩色 FOV <ul style="list-style-type: none"> ■ 16:9: H86° V55° D93.5° ±3° ■ 4:3: H64° V55° ● 相对精度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 1.0%(中心 81%区域) @1000mm ■ 1.1%(中心 81%区域) @2000mm 	视车型数量决定
		<ul style="list-style-type: none"> ● 工作温度 10°C ~ 40°C 	
	组合导航	<ul style="list-style-type: none"> ● 启动时间 <ul style="list-style-type: none"> ■ GNSS 冷启动时间< 25s ■ GNSS RTK 初始化时间<5s ■ 组合导航对准时间<60s ● 支持北斗、GPS、伽利略、格洛纳斯卫星系统 ● 航向精度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 双天线：0.1° ■ 单天线：0.2° ● 水平定位精度：1CM ± 1PPM ● 工作温度：-40°C~+85°C ● 存储温度：-55°C~+95°C ● 震动：6.06g 20~2000Hz ● 冲击：15g 30ms 	1

固态激光雷达版本

版本	项目	核心参数说明	数量
固态激光雷达版本	工控机	<ul style="list-style-type: none"> ● CPU 配置 Intel i7 9th ● 内存：默认 16G DDR4（可扩展至 32G） ● 硬盘存储空间：默认 512G SSD(工业级) ● 工作温度：- 20~60° C（SSD） ● 存储温度：- 40~80° C ● 相对湿度：10%~90%@40° C ● 震动：SSD: 3Grms@5~500Hz, random, 1 hr/axis 	1





		<ul style="list-style-type: none"> ● 冲击: 10G, 11 秒间隔, 半正弦波 	
	激光雷达	<ul style="list-style-type: none"> ● 量程 (@ 100 klx) <ul style="list-style-type: none"> ■ 90 m @ 10%反射率 ■ 130 m @ 20% 反射率 ■ 260 m @ 80% 反射率 ● 近处盲区: 0.05 m ● FOV: 70.4° 圆形 ● 测距随机误差: (1σ @ 20m) <ul style="list-style-type: none"> ■ 1σ (@ 20m) $\leq 2\text{ cm}^1$ ■ 1σ (@ 0.2~1m) $\leq 3\text{ cm}^2$ ● 角度随机误差 (1σ): $< 0.1^\circ$ ● 光束发射角度: 0.28° (竖直) $\times 0.03^\circ$ (水平) ● 工作环境温度: -20°C to 65°C ● 防护级别: IP67 ● 重量: 580 g 	
	IMU	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作电压: 5~24V ● 支持 3 轴加速度、三周陀螺仪、三周姿态角数据输出 ● 工作温度: -20°C~85°C 	
	盲区避障相机	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作距离 0.2m - 2.5m ● 彩色 FOV <ul style="list-style-type: none"> ■ 16:9: H86° V55° D93.5° $\pm 3^\circ$ ■ 4:3: H64° V55° ● 相对精度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 1.0%(中心 81%区域) @1000mm ■ 1.1%(中心 81%区域) @2000mm 	视车型数量决定
	组合导航	<ul style="list-style-type: none"> ● 启动时间 <ul style="list-style-type: none"> ■ GNSS 冷启动时间$< 25\text{s}$ ■ GNSS RTK 初始化时间$< 5\text{s}$ ■ 组合导航对准时间$< 60\text{s}$ ● 支持北斗、GPS、伽利略、格洛纳斯卫星系统 ● 航向精度 <ul style="list-style-type: none"> ■ 双天线: 0.1° ■ 单天线: 0.2° ● 水平定位精度: $1\text{CM} \pm 1\text{PPM}$ ● 工作温度: -40°C~$+85^\circ\text{C}$ ● 存储温度: -55°C~$+95^\circ\text{C}$ ● 震动: 6.06g 20~2000Hz ● 冲击: 15g 30ms 	组合导航

● 目前产品基本功能列表





- 具备大场景 3D 地图构建的能力，最大建图面积支持 200W 平方米（2KM X 1KM）
- 重复定位精度：±8cm
- 支持路径点导航、路径导航
- 支持自主停障、自主避障
- 支持盲区避障
- 支持 WEB 端数据可视化（支持自定义数据看板）、地图管理、地图构建向导、地图编辑、任务管理、任务执行
- 适配的车型：差速模型、四轮四转
- 自主充电（接触式充电）

● 适配车型

- SCOUT 2.0/SCOUT MINI
- Ranger/Ranger mini2
- Bunker Pro/Bunker/Bunker mini

● 产品参数描述

360 激光雷达版本参数 (NAVIS 360)		
参数	描述	备注
适用场景	户外/室内	非雨雪工况
定位方式	3D 激光定位	支持通过 RTK-GPS 辅助定位
最大建图面积	200w	200w 平方米，场景需要闭环
跨楼层建图	不支持	
重复定位精度	±8CM	目前支持差速模型/四轮差速/四轮四转
最大导航移动速度	2.5M/S	视具体车型硬件支持
支持运动模型	差速/阿克曼/四轮独立转向	
避障方式	自主避障/停障	
自主导航方式	自主导航/路径跟踪	
二次开发接口	支持 Websocket/Http	
避障传感器	激光雷达/深度相机	
超声波避障	不支持	
地图导入	支持同一型号产品、相同的布局以及相同的配置情况下不同设备之间地图导入与迁移	
地图导出	支持	
地图增量拓展	不支持	
3D 点云地图编辑	不支持	
2D 地图编辑	支持	
通讯方式	网口通讯/WIFI 通讯	WIFI 通讯需要配置有 WIFI 路由器
梯控与物联	不支持	



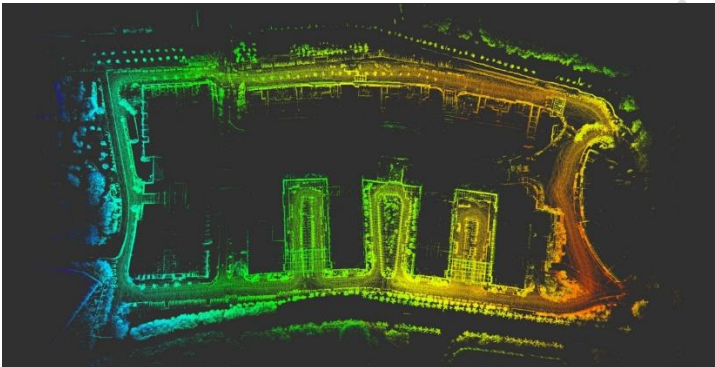

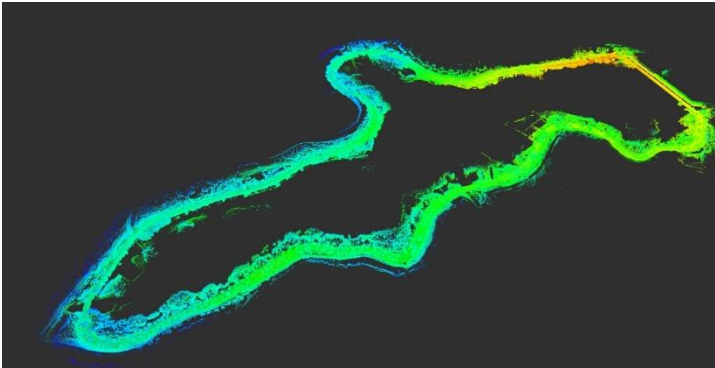
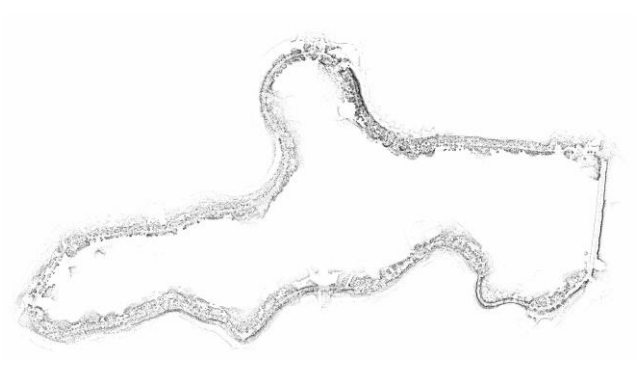
算力开放

不支持

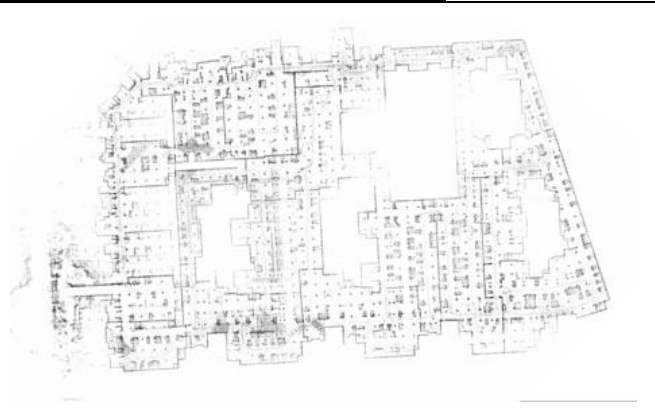
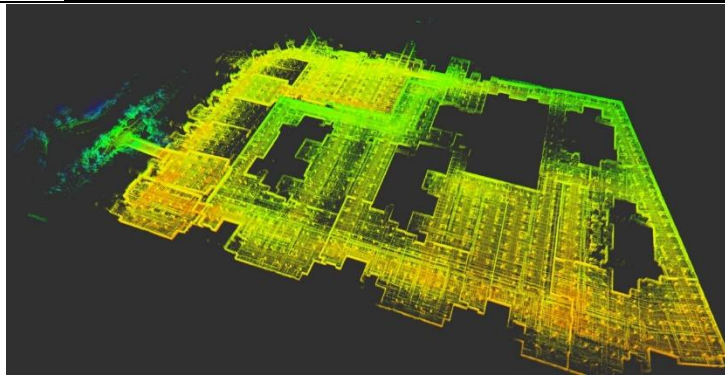
注:

- 1、 建图面积主要受场景是否闭环影响，以及环境数据包影响受工控机的存储空间影响，空间大的情况下自主路径规划受算力影响，空间尺寸越大路径点距离越远，其需要的算力要求越高；
- 2、 跨楼层建图意思是在一个平面内建图完成以后，直接不重新录地图的情况下直接构建垂直平面其他垂直高度的楼层；但是可以重新构建第二个地图形式进行地图构建；
- 3、 重复定位精度测试环境为结构特征明显，场景变化率情况低于 10%情况下，如果场景变化率太高，可能会导致重复定位精度低；
- 4、 地图增量拓展是指如果已经建好局部地图，直接在局部地图的基础上拓展未知区域的地图，而不需要重新扫描之前构建的地图；
- 5、 梯控与物联，目前导航地图描述中没有直接适配的梯控模块与物联网模块支持，我们正在评估可能的选型与和合适的逻辑；
- 6、 目前导航主机中算力暂不支持部署客户端应用程序，若客户需要开发自主的相应的应用，需要额外配置相应的计算单元；

● 地图构建能力展示

场景类型	3D 地图构建展示	2D 地图构建展示
半封闭小区 (30W 平方)		
户外公园场景，场景约 115W 平方		

地下停车场，场景约 16W 平方米

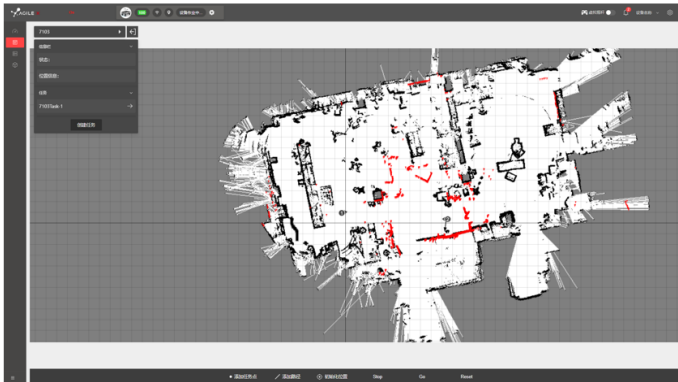


● Navis Board 交互平台软件

Agilex Board 基于导航系统的数据系统，针对不同行业的作业开发基于 WEB 端的全平台机器人管理系统软件，基本功能包括：

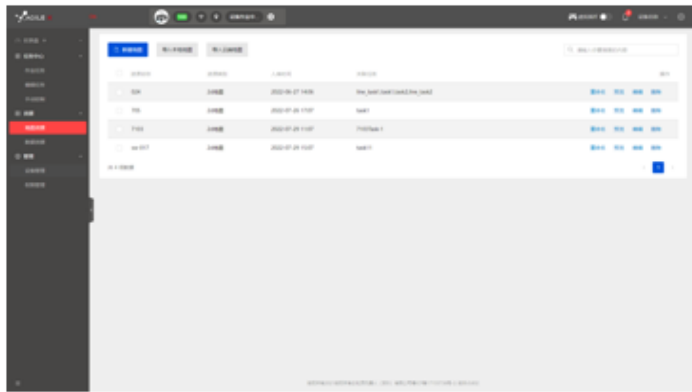
- ◇ 数据可视化看板（支持自定义看板、自定义数据位置）
 - ◆ 行驶里程数据
 - ◆ 电池数据
 - ◆ 车辆状态数据
 - ◆ 存储空间数据
 - ◆ 激光雷达数据
 - ◆ 视频数据
 - ◆ ...
- ◇ 地图管理：新建地图、地图编辑
- ◇ 任务管理：任务执行、任务管理、任务计划
- ◇ 系统管理

● 部分页面产品展示



任务编辑于任务执行





地图管理与地图编辑UI



多线激光雷达

前侧盲区摄像头

(1) 360 激光雷达版本工程版本安装示意图



(2) 多固态激光雷达拼接方案，安装示意图





● 产品二次开发

系统中若带有无线路由器，通过 Navis Bridge 的设计，客户可以在通过局域网或者网线直接联系系统的前提下，通过 WebSocket 和 Http 协议进行二次开发。接口包含传感器原始数据、地图构建、地图编辑、任务编辑、任务管理、系统状态等。我们同时也会提供丰富的实例代码，引导客户如何使用开发我们的产品。

● 技术支持

- ◇ 完善的 API 技术文档以及示例的工程代码将会帮助加速你的部署；
- ◇ 工程师售后技术对接沟通群将直接解决你在技术开发过程中的技术难题；
- ◇ 对于后续的工程优化，我们将会提供软件升级包，升级您的产品；
- ◇ 针对定制化的需求，我们也会进行恰当合理的评估，以提供满意的服务；

● 方案配置说明

版本		NAVIS 360				
编号	名称	配置类型	型号规格	数量	物料编码	备注
1	计算单元	标配	I7-9 th 16G 内存 256G SSD	1	C. 600. 0059	可升级固态存储空间
2	激光雷达	标配	RS-Helios-16P	1	C. 600. 0442	
3	姿态传感器	标配	CH110-USB 版本	1	C. 600. 0069	
4	4G 路由器	选配	B316-855	1	C. 600. 0108	可以选用 4G 路由器或者普通路由器,选用 4G 路由器不代表含有远程访问和网络连接服务,需要客户自行配备 SIM 卡或者进行局域网络部署服务
5	交换机	选配	5 口千兆 TL-SG1005	1	C. 600. 0349	交换机不具备无线联网能力,只能通过网线与 NAVIS 主机连接
6	稳压模块	选配	24V (15~40V) 转 12V/20A	1	C. 600. 0116	适用于 24V 底盘
7	稳压模块	选配	48V 转 12V/20A	1	C. 600. 0234	适用于 48V 底盘
8	盲区避障	选配	奥比中光 DaBai		D. 017. 0004	
9	RTK-GPS	选配	MS 6110	1	C. 600. 0569	仅包含 GPS 接收机与天线,不包含千寻服务
10	千寻账号	选配	千寻账号一年服务	1	C. 800. 0003	使用千寻服务需要保证设备可以访问互联网获取差分数据
11	底盘					
12	充电桩					



● 客户案例

客户名称	案例描述	交付图片
XX 交通大学	<p>客户需求：</p> <p>客户想基于多台设备实现户外集群调度控制算法综合测试，需要寻找具备在户外相对空旷区域的定位导航和视频传输的能力，要求小车具备定位导航能力、自主避障能力，小车底盘便携移动，多态小车具备自组网的能力，方便统一调度和控制多台设备，客户同时要求能够获取传感器的一些原始数据的接口能力。</p> <p>方案描述：</p> <p>通过 SCOUT MINI 小型四轮差速移动底盘搭配 NAVIS 360 版本，搭配一个海康威视的安防相机，通讯采用带 mesh 自组网的小型无线路由器，实现了便捷测试。客户通过的 http 和 websocket 接口快速完成了多台设备的调度算法开发验证实验，加速了研发和实验的进度。</p> <p>方案配置：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SCOUT MINI X 1 ● 海康威视安防相机 X1 ● H3C Mesh 路由 X 1 ● NAVIS 360 X1 ● 支架定制服务 	
XX 电力国网	<p>客户需求：</p> <p>客户为某地国网公司，用于电力巡检运维机器人设备的开发，上装需要搭配红外相机、机械臂、环境感知等设备。客户无底盘和导航开发能力，需要外部导入导航系统与移动底盘系统。需要配套的底盘和导航能力。客户需要自定义设计外观和完成内部电气布局，所有需要优化传感器的布局方案。</p> <p>方案描述：</p> <p>通过给客户提供的 Ranger MINI2，搭载 NAVIS 360 的版本，Ranger MINI2 具备 0 转弯半径、48V 供电、15° 爬坡等综合能力，满足于电力巡检运维的场景需求，同时 48V 的供电可以满足大部分机械臂的工作电压，易于实现机械臂等多种客户自有设备接入与集成。同时客户现场具备了网络功能，客户选择自己</p>	



的通讯设备，便于整个设备满足现场网络接入要求。

方案搭配：

- Ranger MINI2 X 1
- 接触式充电桩 X 1
- NAVIS 360 X1

● QA

1、我可以更换成我的传感器吗？比如更换为 32 线激光雷达。

目前不支持直接更换客户自选传感器，更换传感器需要重新适配算法。

2、

松灵机器人

