

上海宾通

BANS 移动机器人控制系统

用户手册

（公开文件）

上海宾通智能科技有限公司

更新日期：2021 年 9 月 13 日

修订记录

文档编号	软件版本号	修订内容	修订人	审核人	修订时间
V1.0	BANS v1.3.0	初版	黄磊		2020 年 11 月 18 日
V1.1	BANS v1.3.0	调整格式，引用 BSLAM	代津		2020 年 12 月 03 日
V1.2	BANS v1.3.0	修改地图管理上传内容	刘阳		2020 年 12 月 08 日
V1.3	BANS v1.3.0	添加 BANS solo 说明	代津		2020 年 12 月 14 日
v1.4	BANS v1.3.0	BANS 部署更新	刘会良		2021 年 1 月 4 日
v1.5	BANS v1.3.0	新增用户人群说明	焦健		2021 年 3 月 5 日
v1.6	BANS v1.3.0	产品手册格式更新	焦健		2021 年 5 月 1 日
v1.7	BANS v1.3.0	根据评审组意见，优化说明	焦健		2021 年 7 月 1 日
v2.0	BANS v1.3.0	产品手册更名为“用户手册”，提高用户手册的可读性，重新排版，功能说明和使用说明进行分离。使用说明做进一步区分。	焦健	代津，徐永健	2021 年 7 月 7 日
v2.1	BANS v1.3.1	第一版 BANS1.3.1	焦健	刘雨鑫，余赛	2021 年 8 月 7 日
v2.2	BANS v1.3.1	产品手册格式和图片更新	焦健	刘雨鑫，余赛	2021 年 8 月 25 日
v2.3	BANS v1.3.1	新增 API 接口说明	焦健		2021 年 8 月 30 日
v2.3.1	BANS v1.3.1	新增相机标定说明要求（相机不能松动）	焦健		2021 年 9 月 1 日
v2.3.2	BANS v1.3.1	手册更新	焦健		2021 年 9 月 10 日

v2.3.3	BANS v1.3.1	针对市场部反馈进行更新	焦健		2021 年 9 月 13 日
v2.3.4	BANS v1.3.1	更新控制器配置信息	焦健		2021 年 9 月 14 日

用户人群

本产品的使用分为两个部分，部署目标用户为具备一定移动机器人基础知识（了解舵轮，差速轮，麦克纳姆轮等车体平台基本概念），了解 Linux 计算机操作（使用过 Ubuntu 系统，能读懂接口文件，会基本的命令行操作），网络配置（理解常用网络名词的含义，能够独立配置网络排查网络问题），IO 配置（了解 IO 系统，能看懂电气接线图，会根据接线图配置车辆 IO 系统）等专业技术的售前工程师或者机器人、电气自动化行业集成商用户，日常使用为终端场景日常操作工。

用户对象的区分可以参考下表。

	购买整车（叉车，差速轮） 宾通内部部署人员出厂配置好	单买 BANS 控制器
现场部署	普通集成商（无需专业技术）完成网络连接，路网设计等，其他硬件设备配置跳过	宾通内部部署技术人员或有一定技术实力的集成商
日常使用	终端场景日常操作工	终端场景日常操作工

版权申明

上海宾通智能科技有限公司

保留所有权利

上海宾通智能科技有限公司（以下简称上海宾通）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权利。

产品使用前，务必请仔细阅读产品说明书。上海宾通不承担由于使用本手册或者本产品不当，所造成直接的，间接的，特殊的，附带的或相应产生的损失或责任。

上海宾通具有本产品及其软件的专利权，版权和其它知识产权。

如有定制化需求，请联系上海宾通售前工程师。

注意

运动中的机器人有危险，使用者有责任在机器中设计有效出错处理和安全保护机制，上海宾通没有义务或者责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

注意事项包括但不限于：

在使用前，请将主控器固定于稳固的平面上。

请保持主控器的干燥，避免机箱内的部件过热。请勿将散热口掩盖或堵塞。

在将主控器与电源连接前，请确认电源电压值，以及电源端子的连接方式符合要求。

请将电源线置于不会被踩踏的地方，且不要在电源线上堆置任何物件。

当您需连接或拔除任何设备前，须确定所有的电源线事先已被拔掉。

请留意手册上提到的所有注意和警告事项。

设备在使用过程中出现异常情况，请找专业人员处理。

请不要将本设备置于或保存在环境温度高于 60 °C 或低于 -10 °C，否则会对设备造成伤害。

前言

感谢

为回报客户，我们将以品质一流的机器人移动控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您搭建自己的移动机器人。

用户手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解 BANS1.3.1 模块的基本结构和规格指标，正确安装模块，连接模块与控制系统，完成 BANS1.3.1 模块的基本调试。

用户手册主要内容

本手册由 9 章内容组成，详细介绍了 BANS1.3.1 模块的规格，尺寸，功能说明，使用说明（包括面向厂务的操作工人的基础功能使用说明，和面向集成商用户的高级功能使用说明），使用注意事项，常见问题与解答等。

本产品由上海宾通智能科技有限公司研发，包含其一切解释权。

相关文件

文档编号	参考手册	修订时间
V1.0	《上海宾通 BSLAM1.3 产品手册》	2021 年 5 月 15 日
V1.0	《上海宾通 BFMS_2.2 产品手册》	2021 年 5 月 17 日
V1.0	《BR20H002_宾通整体调度执行系统（HX2.2.1）_产品手册_产品使用说明书》	2021 年 7 月 8 日
V1.0	《BFMS 与 BANS 通信协议（TCP）V1.3.1》	2021 年 7 月 8 日
V1.0	《BANS 控制器对下标准协议文档（UDP）V1.3.1》	2021 年 7 月 8 日
V1.0	《上海宾通 BFMS_2.2API 接口文档》	2021 年 5 月 17 日

目录

用户人群	3
版权申明	4
前言	5
目录	6
1 产品简介	10
1.1 产品介绍	10
1.2 版本说明	10
1.3 产品尺寸及环境	10
1.4 外部电源需求	10
2 硬件说明	11
2.1 外观和尺寸图	11
2.2 接口总览	12
2.3 接口详情	14
3 功能说明	15
3.1 产品架构说明	15
3.2 引导界面配置	16
3.2.1 初次进入引导界面	16
3.2.2 网络设置	17
3.2.3 车辆参数配置	17
3.2.4 车辆模型配置	19
3.2.5 外设配置	20
3.2.6 完成配置	21
3.3 主界面介绍	21

3.3.1 信息显示区	22
3.3.2 状态显示区	23
3.3.3 功能区	27
3.4 设置功能介绍	32
3.4.1 地图管理	32
3.4.2 日志管理	35
3.4.3 电池设置	37
3.4.4 高级设置	38
3.4.5 传感器设置	40
3.4.6 网络设置	42
3.4.7 标定设置	44
3.4.8 避障设置	47
3.4.9 外设设置	49
3.4.10 录库设置	49
3.4.11 高级参数编辑与备份	49
3.5 触摸屏功能	52
3.6 遥控器功能	52
4 关联产品常用功能介绍	54
4.1 BSLAM 产品常用功能	54
4.2 BFMS 产品常用功能	54
4.3 BANS solo 产品常用功能	54
5. 使用说明	55
5.1 基础功能	55
5.1.1 常用流程示例	55

5.1.2 BANS 基础功能.....	57
5.1.3 BANS solo 基础功能.....	63
5.1.4 常见异常恢复.....	66
5.2 高级功能.....	67
5.2.1 标定.....	67
5.2.2 高级参数配置.....	82
5.2.3 避障配置.....	86
5.2.4 网络设置.....	89
5.2.5 地图管理.....	90
5.2.6 示教库位点/录库.....	90
5.2.7 外设设置.....	91
5.2.8 个性化和多语言.....	97
6. 开放接口.....	100
6.1 BANS 对上调度接口.....	100
6.2 BANS 对下 UDP 接口.....	100
6.3 BANS solo 对上接口.....	100
7. 使用注意事项.....	101
8. 常见问题与解答.....	102
9. 附录.....	103
9.1 标准外设定义.....	103
9.1.1 转向灯.....	103
9.1.2 报警灯/三色灯.....	103
9.1.3 蜂鸣器.....	104
9.1.4 急停开关.....	104

9.1.5 货叉根部行程开关（或光电开关）	105
9.1.6 遥控器（仅调试用）	105
9.2 专业术语介绍	108
9.2.1 机器人坐标系描述	108
9.2.2 故障码（DTC）介绍	108
9.3 配置资料介绍	110
9.3.1 I0 型雷达图区配置样例	110

1 产品简介

1.1 产品介绍

BANS (BITO Autonomous Navigation System) 移动机器人控制器，别名愚公 (Yugong)，是一款集智能导航控制软件与丰富通信接口的计算硬件于一体的通用移动机器人控制器。作为个体机器人的大脑，BANS 可兼容多类型底盘和传感器，赋予机器人感知、理解和行动能力，可以帮助用户快速完成智慧工厂设备层移动类机器人的智能化改造。

1.2 版本说明

本产品软件版本为 v1.3.1，默认搭载的 SLAM 模块版本为 BSLAM1.3，配套的调度系统为 BFMS2.2.1，如对上述软件版本有疑问，请咨询售前工程师沟通了解。该版本适配运动模型为单舵轮模型以及差速轮模型，其他模型将在后续软件版本逐步支持。车载驱动是否支持请与售前工程师沟通了解。

1.3 产品尺寸及环境

整机尺寸： 143(宽)*96(高)*50(深)mm

工作温度： -20 ~ 60 °C

贮存温度： -30 °C ~ 70 °C

1.4 外部电源需求

BANS IPC 需要通过稳压电源或者稳压模块，提供稳定的电源供电。

电压	DC19V & 12-28V
整机功率	25W

2 硬件说明

2.1 外观和尺寸图

BANS IPC 可以满足工业移动机器人、商用移动机器人、无人叉车等不同的应用需求。



图 2.1.1 BANS IPC 正视图



图 2.1.2 BANS IPC 后视图



图 2.1.3 BANS IPC 左侧视图



图 2.1.4 BANS IPC 右侧视图

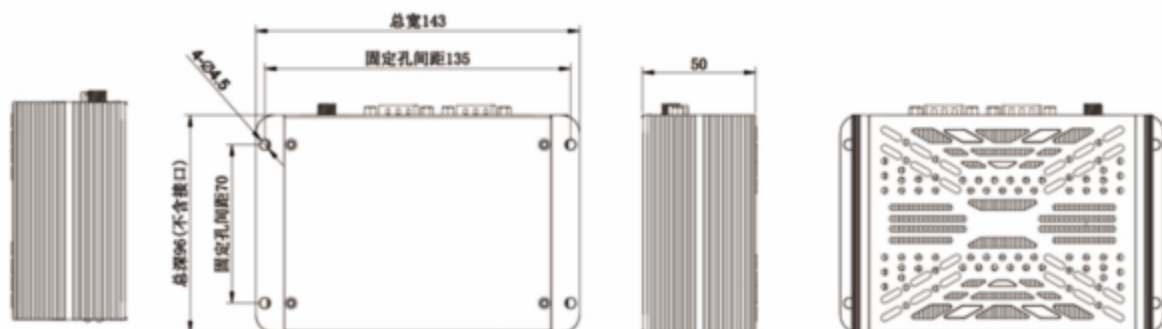


图 2.1.5 BANS-IPG 尺寸图

2.2 接口总览

下表为控制器外部接口及数量总览：

产品型号		K20-BT01
操作系统		Ubuntu
处理器(可选)		Intel ⁸ Core i5 8265U 1.6GHz,可睿频至 3.9GHz,6M Cache,TDP 15W
内存		Support DDR4 2400MHz Up to 16GB(1 个插槽)
存储(可选)		M.2 SSD 128G
显示(可选)		1*HDMI,1920*1080@60Hz, Intel UHD Graphics for 8 th Generation
网络		LAN1:Inteli219 10/100/1000Mbps,支持网络唤醒 LAN2:Inteli210 10/100/1000Mbps,支持网络唤醒
I/O 接口	COM	1*COM, COM3:RS232/485(可调), 默认 RS-485
	USB	2*USB3.0; 1*USB2.0(带锁)
	GPIO	4GPI*4GPO

扩展槽		1*M.2 PCIe 插槽, 支持 5G 模块扩展; Nano SIM 卡插槽;
供电	电压范围	12-28VDC
	电源适配器	220VAC 输入 12V/5A 输出电源适配器(可选)
整机功耗		待机功耗 10W, 满载功耗 25W
散热方式		无风扇设计, 铝挤型材加散热片或铜铝一体化散热
安装方式		嵌入式, 导轨式(可选)
外观尺寸		143(宽)*96(高)*50(深)mm
净重		0.72Kg
电磁兼容		IEC60068-2-64
工作环境		-20~60°C
存储温度		-30~70°C
震动		Half sine wave 3g, 11ms, 3 shock per axis
认证		CE, FCC

2.3 接口详情



图 2.3.1 BANS IPC接口说明图

标识详情		
① DC 12-28V PowerInput	② USB 3.0*2	③ SW+COM3 RS232/485
④ LAN*2	⑤ HDMI	⑥ GND螺丝
⑦ Power LED+HDD LED	⑧ GPIO*8	⑨ USB 2.0(带锁)
⑩ 定制 logo	⑪ WiFi 天线/5G天线	

3 功能说明

3.1 产品架构说明

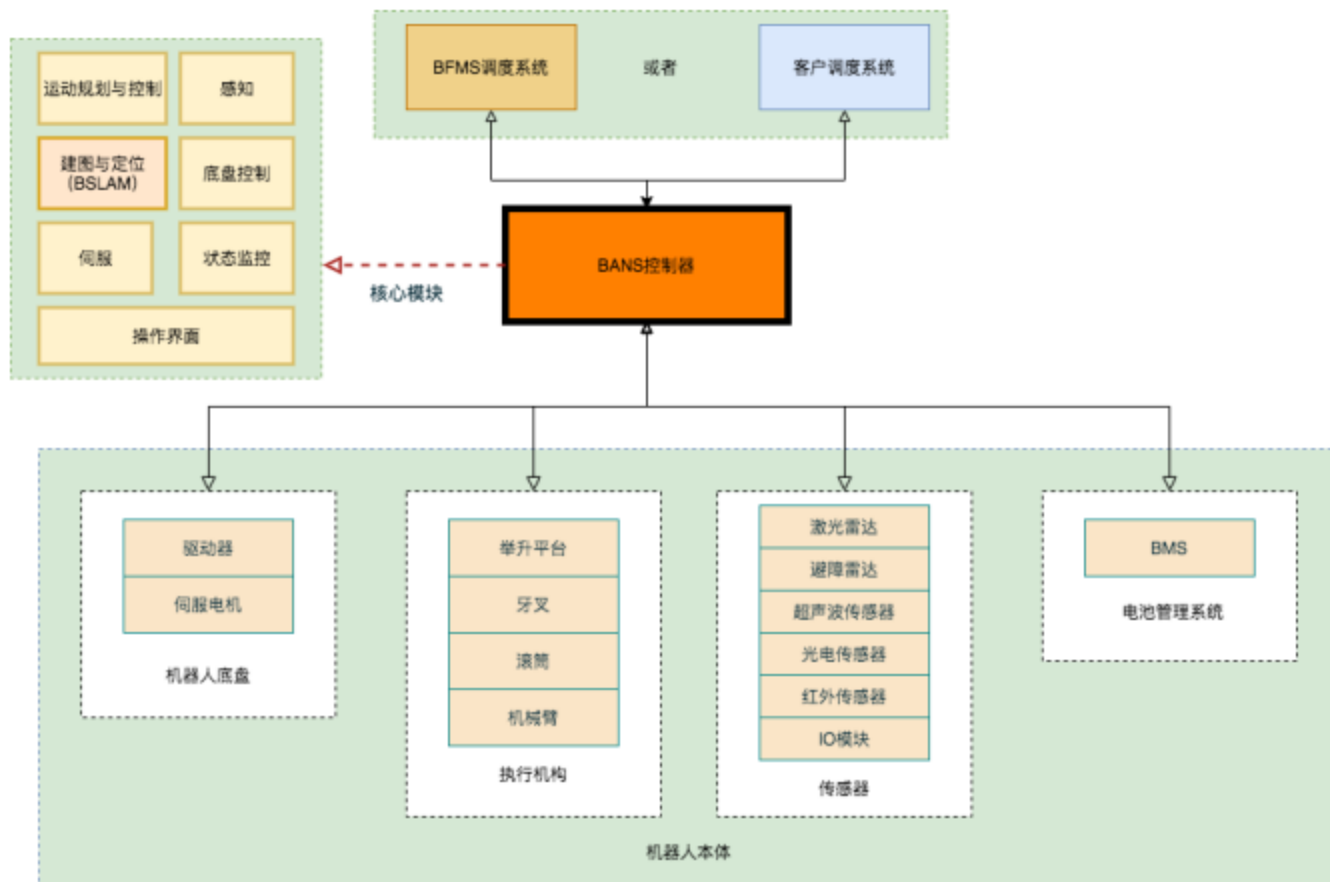


图 3.1 产品架构图

BANS 控制软件向上与调度系统（BFMS 调度系统或者客户的调度系统）对接，向下适配机器人底盘，执行机构，各类传感器和 IO 模块，和电池管理系统。

BANS 控制软件核心由多个模块组成，包括运动规划与控制，感知，建图与定位，底盘控制，伺服，状态监控，和操作界面。通过图形化界面的配置和操作，方便用户的部署操作，日常使用。

3.2 引导界面配置

3.2.1 初次进入引导界面

首次配置需要有显示器，可以通过 HDMI 接口将 IPC 连接到显示器后，并在浏览器中输入 BANS 默认 IP 地址 `http://127.0.0.1:5555/#/welcome`，进入 BANS 配置引导界面。

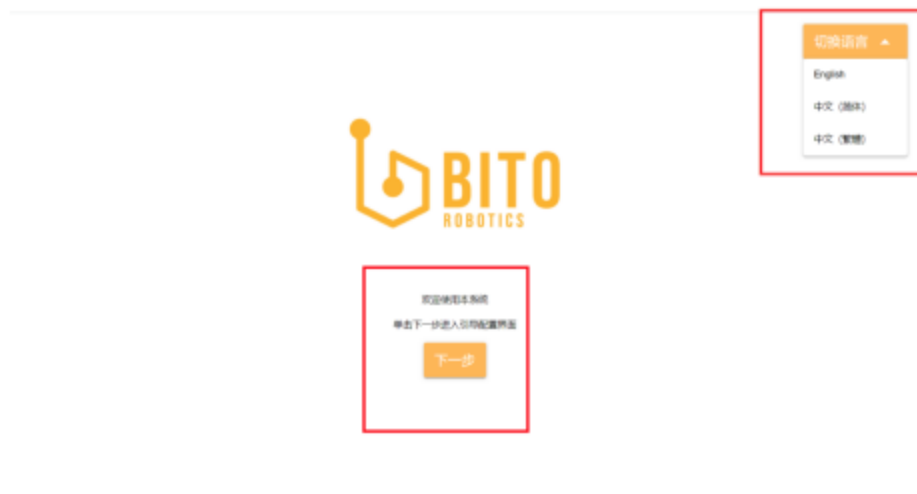


图 3.1.4 切换语言

右上角可以切换语言，点击下一步，进入车辆配置接口。

3.2.2 网络设置

选择网络

选项网络

搜索

网络名称 (SSID)

☐ 隐藏的SSID

密码

安全类型

WPA2-PSK/WPA-PSK

IP地址

☐ 静态IP

子网掩码

255.255.255.0

网关

DNS

重置

保存

图 3.2.1 连接网络

网络适配器 (必填项)

eno1

192.168.1.101

enp1s0

192.168.1.102

清除

保存

返回

下一步

图 3.2.2 设置网络适配器

此界面用于设置网络适配器和连接网络。

3.2.3 车辆参数配置

选择车型
单舵轮电动堆高车

车号

备注

报警灯

电机类型

车轮分布

导航方式

退出



雷达布置示意图

↑

图 3.3.1 单舵轮电动堆高车参数配置界面

选择车型
两轮差速车

车号

必填项

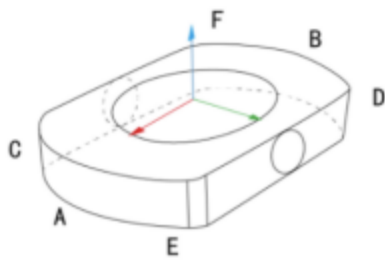
备注

导航方式
激光SLAM

雷达布置

A

退出



雷达布置示意图

图 3.3.2 差速轮 AGV 参数配置界面

选择车型

两轮差速车

单舵轮电动堆高车

两轮差速车

图 3.3.3 选择车型

此界面用于配置车辆参数，用于配置车辆参数，雷达，电机驱动，导航方式，车载摄像头和伺服方式等。

3.2.4 车辆模型配置



车辆参数配置

行驶距离/速度比
0.1 ~ 200

前轮轴距
0.1 ~ 3.0(m)

前轮转向
-2 ~ 2(°)

最大前轮转向角
-30° ~ 0°

最大后轮转向角
0° ~ 30°

总长
0.05 ~ 4.0(m)

总宽
0.05 ~ 4.0(m)

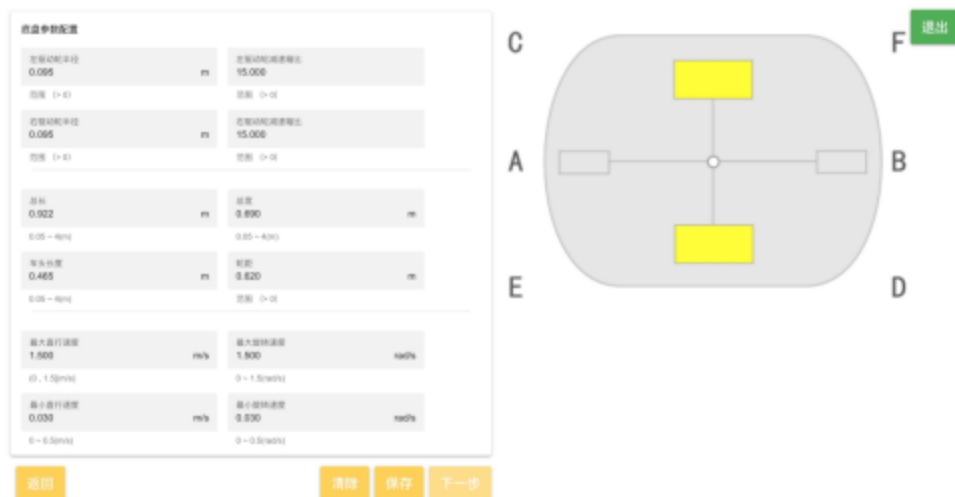
最大速度
0.05 ~ 3(m/s)

舵轮直径
0.0001 ~ 20(m)

返回 重置 保存 下一步

Diagram labels: 前轮转向, 最大舵角, 后轮转向, 总长, 总宽, 基准点

图 3.4.1 单舵轮车辆模型配置页面



车辆参数配置

左舵轮半径
0.055 m
范围: > 0

右舵轮半径
0.055 m
范围: > 0

左舵轮速度
15.000
范围: > 0

右舵轮速度
15.000
范围: > 0

总长
0.922 m
范围: 0.05 ~ 4.0(m)

总宽
0.890 m
范围: 0.05 ~ 4.0(m)

左舵轮直径
0.465 m
范围: 0.05 ~ 4.0(m)

右舵轮直径
0.820 m
范围: > 0

最大运行速度
1.500 m/s
范围: 0 ~ 1.5(m/s)

最大旋转速度
1.500 rad/s
范围: 0 ~ 1.5(rad/s)

最小运行速度
0.030 m/s
范围: 0 ~ 0.5(m/s)

最小旋转速度
0.030 rad/s
范围: 0 ~ 0.5(rad/s)

返回 清除 保存 下一步

Diagram labels: A, B, C, D, E, F, 退出

图 3.4.2 差速轮车辆模型配置页面

客户根据车辆机械及运动参数，配置单舵轮电动堆高车车型或者差速轮车型车辆模型接口。

3.2.5 外设配置

外设配置包含串口、IO、网口配置。

- 1) 串口配置为预留项，无需配置；
- 2) IO 配置，选择具体 IO 模块。

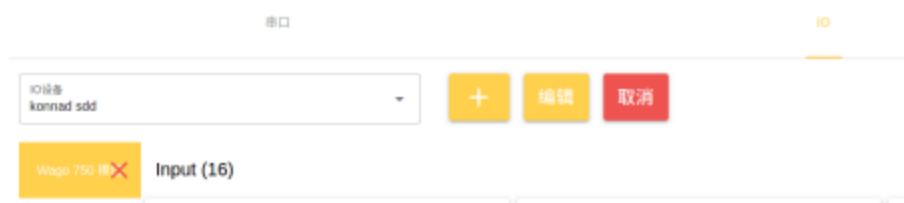


图 3.5.1 IO 配置页面

修改IO配置

IO

4

name

货物到位开关

reverse

false

enable

1

IO Type

input

device

Wago 750 模组

取消

确认

图 3.5.3 IO 详细配置

- 3) 网口配置界面配置如下。



图 3.5.4 网口配置管理页面

3.2.6 完成配置

已完成车辆配置，点击完成进入主界面



图 3.6.1 完成配置

完成所有配置后，点击完成，进入 BANS 系统主界面。

3.3 主界面介绍

BANS 主接口作为客户使用时的人机交互接口，包括车辆状态模块，硬件状态模，参数设置模块。各模块高度整合，满足用户使用时对车辆进行实时状态监控，对车辆故障能够快速定位精准处置，同时能够便捷的对车辆参数进行调整设置。

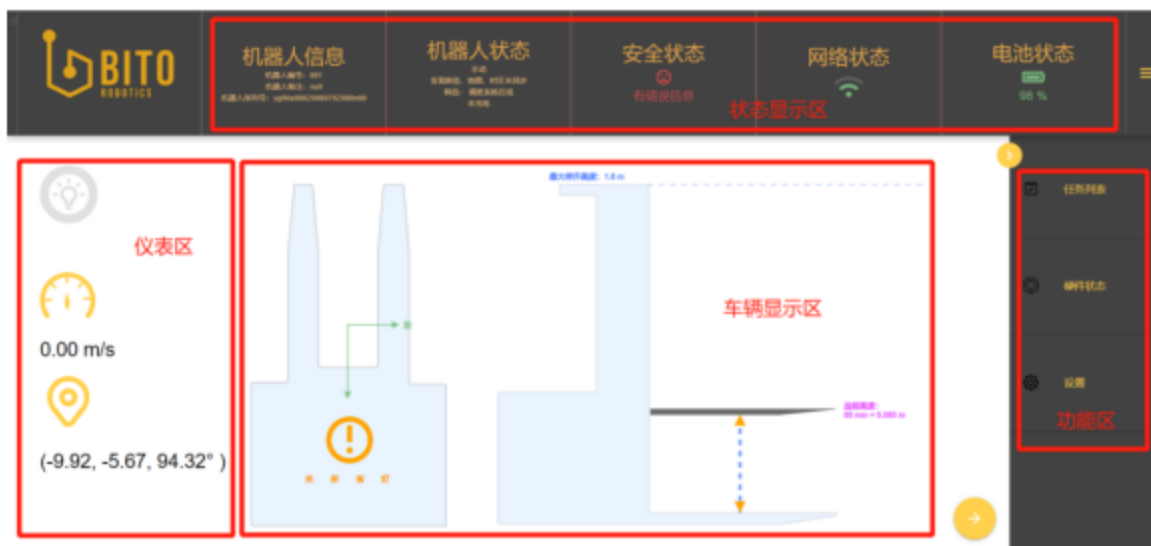


图 4.1.1 主界面

顶部为状态显示区，可实时显示信息，机器人状态，安全状态，网络状态，硬件状态及电池状态等信息。

中间部分为车辆显示区及仪表区，可实时显示车辆转向灯状态，车速，车辆坐标，货物状态及实时举升高度。

右侧为功能区，用户显示任务列表，硬件状态，以及车辆设置。

3.3.1 信息显示区

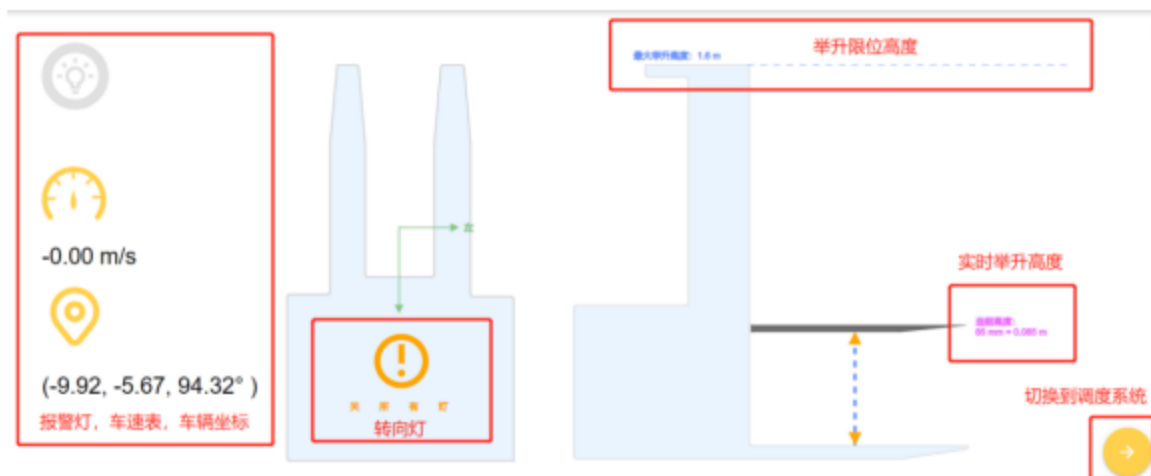


图 4.1.2 主界面信息显示区效果图

信息显示区主要展示车辆报警灯状态，车速表，车辆坐标，车辆转向灯状态，实时举升高度，举升限位高度，切换调度系统入口。

3.3.2 状态显示区

状态显示区，可实时显示机器人信息，机器人状态，安全状态，网络状态，硬件状态及电池状态等信息。

1) 机器人信息显示

BITO ROBOTICS	机器人信息 机器人编号: yg1.3 机器人备注: muxing	机器人状态 自动 韩信: 调度系统离线	安全状态 ALL OK	网络状态	电池状态 68 %
机器人编号		yg1.3			
机器人备注		muxing			
机器人序列号		yg00sh8021030315000keh			
Yu Gong 版本		1.3.0			
SLAM 版本		1.3.0			
Web 版本		1.3.0			

图 4.1.3 机器人信息显示

单击“机器人信息”卷标，可显示机器人编号，机器人备注，机器人序列号，以及软件模块的版本号。

2) 机器人状态显示与调度系统配置

BITO

ROBOTICS

机器人信息

机器人编号: yg1.3

机器人备注: muxing

机器人状态

自动

韩信: 调度系统离线

安全状态

ALL OK

网络状态

电池状态

68 %

机器人模式	自动
机器人在线状态	调度系统离线 配置调度系统
调度系统状态	发现韩信, 已同步
机器人充电状态	未充电
机器人状态模式	空闲

图 4.1.4 机器人状态显示

单击“机器人状态”卷标，可实时显示机器人所在的模式，机器人是否在线，调度系统状态，机器人充电状态，与机器人状态模式。

机器人模式分为手动模式，自动模式。

机器人状态模式分为：空闲，启动行走任务，启动动作任务，任务中行走，任务中动作，充电中，任务中避障，故障（任务中断），警告，故障（任务取消），机械手动模式，手柄手动模式，未定义。

- 1) 空闲：当前没有任何待执行的任务，之前也没有执行过任务或者之前执行的任务被重置。
- 2) 启动行走任务：刚刚开始执行行走任务，一般会伴随蜂鸣器的鸣笛声。
- 3) 任务中行走：行走任务中从“启动行走任务”切换到“任务中行走”。
- 4) 任务中动作：执行各类执行机构的动作任务（如举升，或者叉子叉取）。
- 5) 充电中：机器人充电任务中。
- 6) 任务中避障：执行任务过程中发生避障。
- 7) 故障（任务中断）：发生任务故障，导致任务中断，但是一旦故障可以在1分钟以内解决，可以自动恢复，否则需要人工通过界面弹窗确认恢复。
- 8) 警告：当前存在报警信息，但暂时不影响车辆运行。常见如低电量等信息。
- 9) 故障（任务取消）：出现严重故障问题，需要人工确认解决。
- 10) 机械手动模式：通过机械按钮，切换为手动模式，无法通过控制器进行控制。机械手柄手动模式具备控制最高优先级，控制时需要注意不可避障。
- 11) 手柄手动模式：控制器可以控制机器人，但当前识别到手柄在发送控制指令。手柄手动模式具备控制最高优先级，控制时需要注意不可避障。



图 4.1.5 配置调度系统

首次使用 BANS 系统，需要配置调度系统，点击配置调度系统，弹出如下对话框，输入调度系统主机名，输入调度系统主机 IP，点击保存生效，如果已经设置可以点击读取按钮。如果使用第三方调度系统，则不需要配置此弹窗界面。

3) 安全状态



图 4.1.6 安全状态显示

单击“安全状态”卷标，可实时显示机器人安全状态，如果机器人处于故障状态会显示实时故障代码。

未解决的故障			
ID	DTC	当前状况	解决方式
1967	B3A7020200	接近开关IO故障	检查对应连接到IO模块是否正常
1969	B3A7020202	光电传感器IO故障	检查对应连接到IO模块是否正常
1208	B0LP010004	故障点已复位，紧急故障	撤离后机器人，看IO输入是否正常，请联系客服
解决的故障			
ID	DTC	当前状况	解决方式

图 4.1.7 故障弹窗

弹窗分为未解决故障及解决故障两部分，分别显示错误 ID，DTC 码，当前状况及解决方法。（DTC 码也叫故障码，术语解释请见附录）

4) 网络状态

单击网络状态卷标，可实时显示网络状态信息，包括网络名称，在线情况，IP 地址，Ping 延迟及信号强度。



机器人信息
机器人编号: mushiny11
机器人备注: mx_0807

机器人状态
自动
转信: 调度系统离线

安全状态
有错误信息

网络状态

电池状态
40 %

网络名称	yg_test1
网络是否连接	网络已连接
IP 地址	192.168.55.11
子网掩码	255.255.255.0
默认网关	192.168.55.1
上传网速	574.00 b / s
下载网速	298.38 b / s
Ping 延迟	0%
物理地址	a4:6b:b6:06:66:07
信号强度	2

192.168.55.11:5555/network

图 4.1.8 网络状态显示

5) 电池状态



图 4.1.9 电池状态显示

单击电池状态，可实时显示电池电压，电流，剩余容量，充电循环次数，充电状态，电池温度及电池电量百分比。

可在此页面手动打开充电继电器。

3.3.3 功能区

功能区，用户可对任务列表进行清除挂起等操作，也可根据车辆位置手动切换地图，以及车辆设置。

1) 任务列表



图 4.1.10 任务列表显示

点击任务列表，在信息显示区会显示本机的近两天的任务列表包括已完成任务，正在进行的任务，已下发未完成任务。

如果机器人出现故障或者需要更换机器人等操作，可以点击清除任务挂起机器人，清除任务会将 BFMS 端预分配为该机器人的任务取消，清空任务信息。

2) 硬件状态

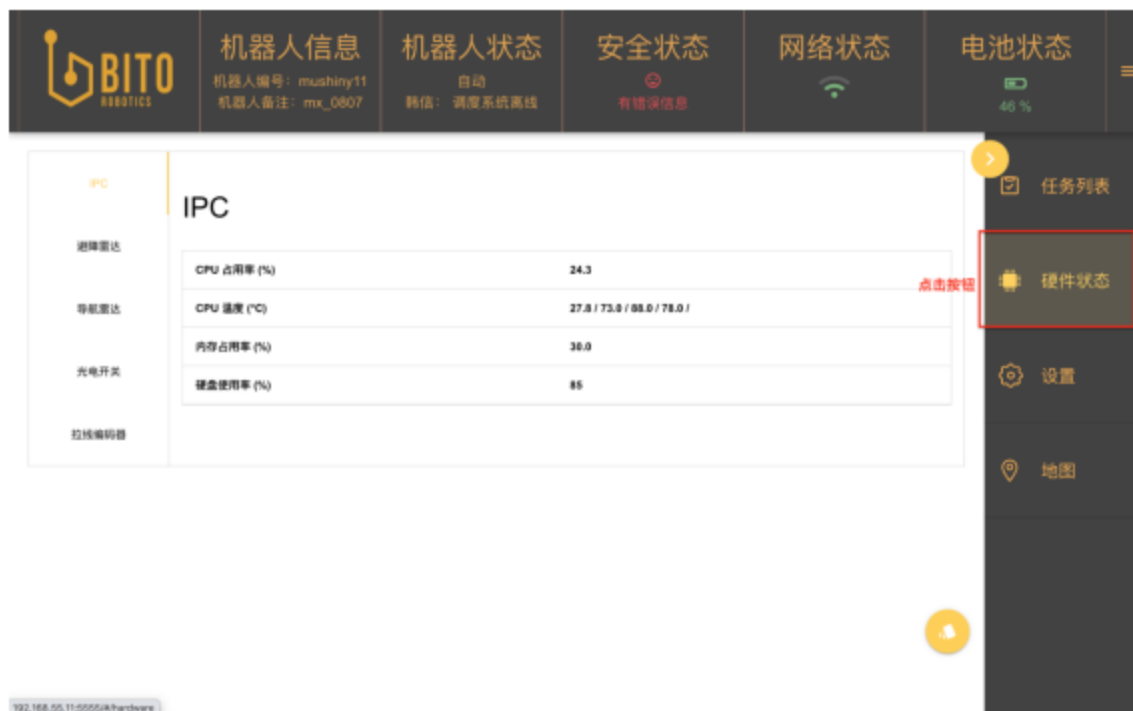


图 4.1.11 硬件状态显示

点击硬件状态，在信息显示区域会显示机器人 IPC，避障雷达。导航雷达，光电开关，电机，驱动器，编码器等硬件状态信息。

3) 设置



图 4.1.12 设置页面显示

点击设置，可以对机器人的所有参数设置。这些设置分为多个子组，现提供基础的参数设置选项，部分功能尚未开放。

4) 地图



图 4.1.13 地图页面显示

地图功能，可以查看车辆当前位置，便于车辆上线时的人机交互，也可根据车辆所在位置寻找就近的上线点，便于用户操作。

切换地图：选择地图楼层或者不同地图，点击加载可切换车辆地图（手动切换地图必须在车辆在调度系统下线的前提下进行操作）。

放大地图：以当前视图中心为缩放中心基准点，放大地图。

缩小地图：以当前视图中心为缩放中心基准点，缩小地图。

车辆居中：地图被拖动后，点击车辆居中，当前车辆居中显示。

全局居中：点击后，当前地图缩放到适应窗口大小，并居中显示。

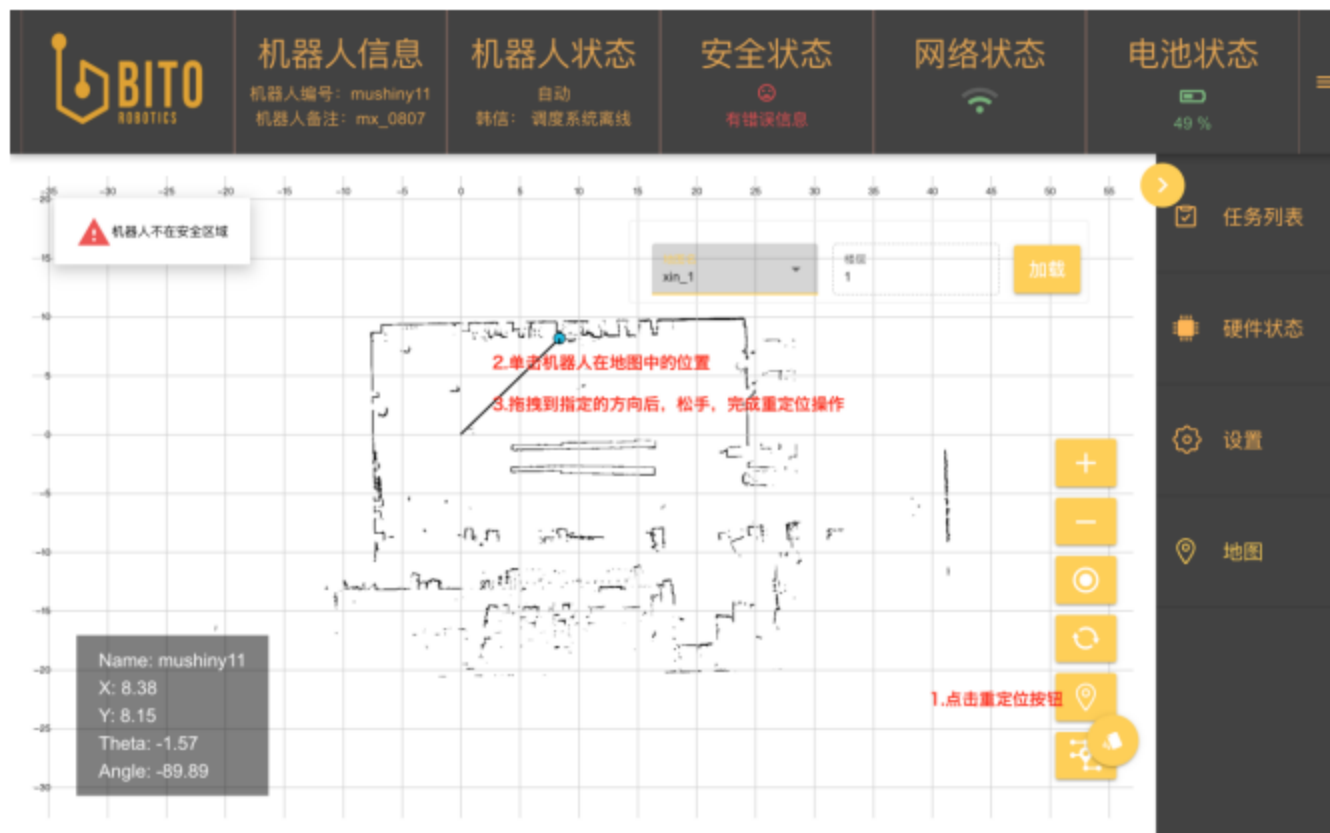


图 4.1.14 重定位操作

重定位：在车辆定位丢失后或者车辆定位发生偏移后，在用户界面通过人工交互实现辅助重定位。选择按钮后，在地图中点击当前车辆的大概位置，**按住**按键后移向当前车辆在地图中的方向，直到 web 上提示重定位成功，并且当前位置在理想位置上，重定位操作完成。

显示/隐藏路网：单击可显示当前地图的路网，再次点击可隐藏路网。

车辆坐标显示：显示车辆名称，车辆位于地图坐标系的 x, y, θ, α 信息。

3.4 设置功能介绍



图 4.1.15 设置页面显示

以下功能为“设置”功能下的子功能。

3.4.1 地图管理

同一机器人可以存储多张地图，当机器人跨区域或者更换作业区域时，可在地图管理接口切换地图，以便机器人能够跨地图移动。

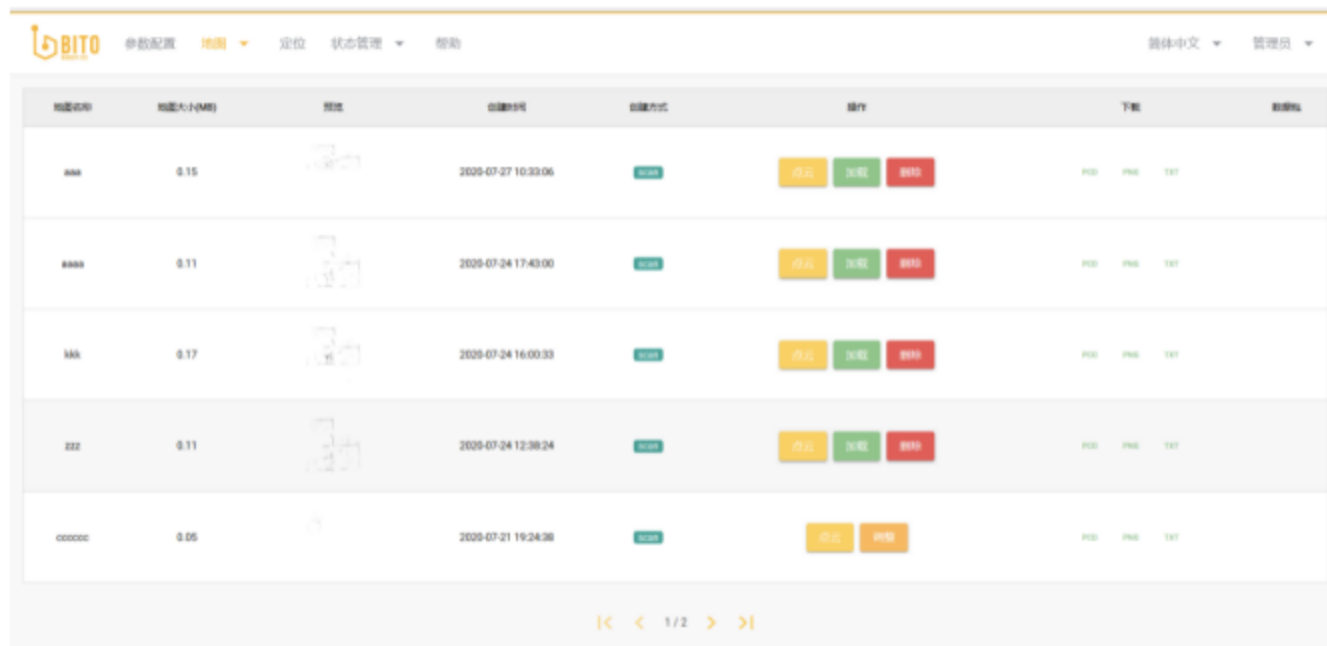


图 3.4.1 BANS 地图管理页面

BANS 地图管理界面如上图，显示地图名，地图大小，预览点云地图，创建时间，创建方式，操作（设为当前，删除），下载（txt，png，pcd 文件）

上传：需先在 BSLAM 的地图管理模块中（地址见：

http://192.168.xx.xx:8080/#/maps_management），如下图 3.4.2，将相关的地图文件下载下来（具体操作步骤可参考 BSLAM 产品手册），然后用户点击上传按钮可上传地图至 BANS 地图管理模块，如下图 3.4.3，用户上传地图后需要手动重启系统生效。



地图名称	地图大小(MB)	预览	创建时间	创建方式	操作	下载	数据源
aaa	0.15		2020-07-27 10:33:06	上传	预览 加载 删除	PID PNG TXT	
aaa	0.11		2020-07-24 17:43:00	上传	预览 加载 删除	PID PNG TXT	
aaa	0.17		2020-07-24 16:00:33	上传	预览 加载 删除	PID PNG TXT	
zzz	0.11		2020-07-24 12:38:24	上传	预览 加载 删除	PID PNG TXT	
cccccc	0.06		2020-07-21 19:24:38	上传	预览 删除	PID PNG TXT	

图 3.4.2 BSLAM 地图管理页面

加载：已上传地图，点击加载可切换车辆地图（手动切换地图必须在车辆在调度系统下线的前提下进行操作）。

删除：删除已上传的地图

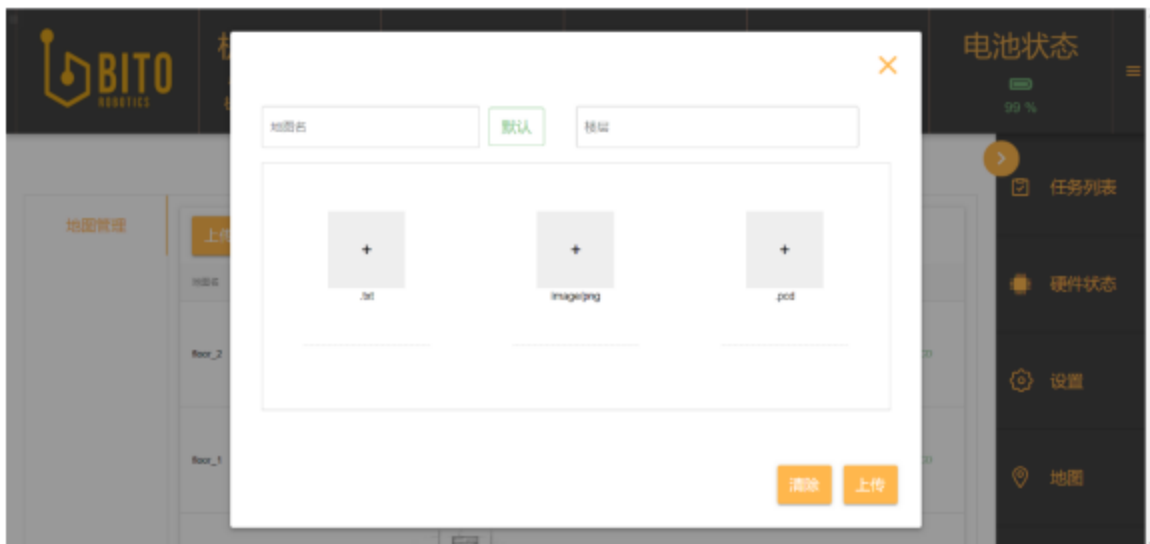


图 3.4.3 BANS 地图管理页面_上传

选择：用户点击中间三个选择按钮分别上传 txt 文件，png 文件，pcd 文件，三个文件名可相同，也可不同。

地图名：上传完成后地图名区域会默认 pcd 文件名为地图名，用户可点击地图名输入框修改地图名称，自定义地图名限制为字母，数字，下划线，以字母开头，最多 20 个字符，修改完成后三个文件的名称将调整为用户定义的地图名进行上传。

默认：点击默认可切换回原 pcd 文件名作为地图名进行保存。

楼层：地图如有楼层信息请手动输入楼层名，同一楼层有且仅有一张地图，楼层命名方式请与调度系统楼层命名方式一致（例如调度系统使用纯数字命名，BANS 单机端需要与其保持一致），不然会造成调度系统发送楼层信息时，单机无法正确切换楼层地图，BANS 单机系统支持的楼层为-20~500 层。

上传：用户点击上传按钮完成文件上传。

清除：也可点击清除按钮，清空预上传的文件。

关闭：右上角关闭按钮可直接关闭上传弹窗。

3.4.2 日志管理

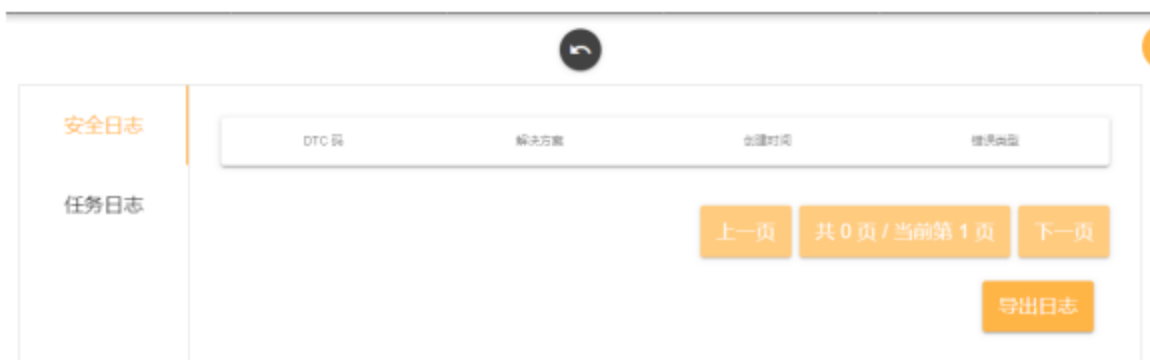


图 3.4.4 安全日志显示

安全日志就是已检测到所有系统错误的列表。日志中的每个条目都包含 DTC 错误代码，解决方案，创建日期及错误类型。

如果需要进一步检查日志条目，您可点击导出日志，将当天所有日志发送给宾通智能售后维护人员进一步排查问题。

日志默认保存 24 小时。



图 3.4.5 任务日志显示

任务日志包含机器人已经执行和正在执行的当天所有任务列表。点击下一页可以翻页查找，查看特定时间的任务情况，点击导出日志可以将存储在机器人上的所有任务日志按时间导出，方便用户排查问题。

3.4.3 电池设置

点击 设置-->电池，进入下图电池设置界面。



图 3.4.6 电池设置

电池设置页面可选择 BMS 配置，满电限制，充电接触器控制，充电循环次数报警。

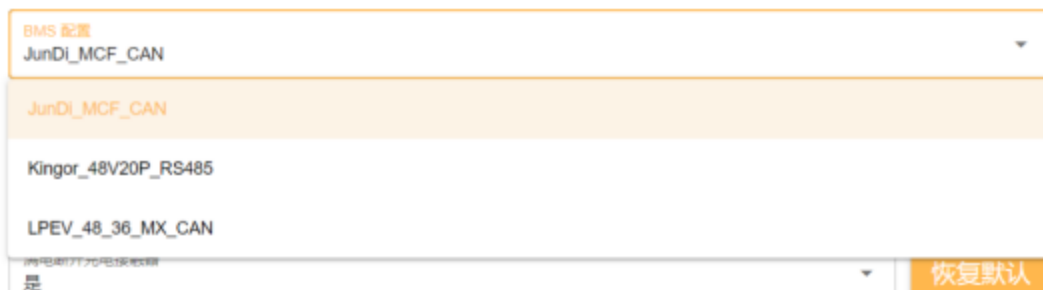


图 3.4.7 选择 BMS 配置

选择 BMS 配置：预设 BMS 驱动，用户可根据 BMS 型号通过下拉列表框选择切换所需的 BMS。

如果客户使用新的 BMS 类型，需要联系宾通现场服务工程师进行适配。

此界面默认只需配置“BMS 配置”选项，其他参数保持默认即可，客户也可按需配置其他选项，配置完成点击保存按钮生效。

3.4.4 高级设置

高级设置菜单包含以下内容

- 个性化，用户自定义商标及主题色
- 设置系统语言。
- 重置初始引导界面。

个性化设置

个性化设置可以自定义客户图标，修改主题色。

语言切换

可以修改系统语言，可选中文（简体），中文（繁体），英语。

以上更详细描述见 [“个性化和多语言”](#)。

初始化引导重置



图 3.4.54 重置页面

用户点完成产品引导配置后，系统会默认关闭引导界面入口，如果需要再次进行配置，需要通过该重置接口进入。

`http://192.168.xxx.xxx:5555/#/net-conf` 网络配置

`http://192.168.xxx.xxx:5555/#/car-info` 车辆配置

`http://192.168.xxx.xxx:5555/#/driving-conf` 车辆模型配置

`http://192.168.xxx.xxx:5555/#/interface-conf` 外设配置

所有配置修改后务必点击完成配置界面的保存按钮，才能生效。

注意！完成配置界面保存后，会重置机器人网卡信息。如有新增或者删除设备操作，需要重新部署。

重置

当车辆发生不可自恢复故障，触发软急停后，可通过车辆重置按钮，清空所有路径任务，解除软急停，使车辆恢复正常状态。



图 3.4.55 车辆重置

调试模式

调试模式开启后会解除车辆避障等限制，供现场工程师现场调试使用。

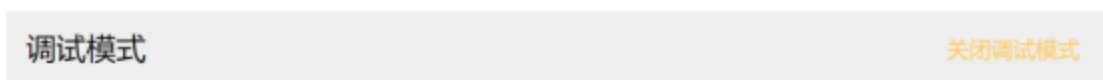


图 3.4.56 调试模式

3.4.5 传感器设置

说明：下图不区分车型，实际配置时请按照不同车型 web 界面来配置对应传感器。



图 3.4.9 传感器设置

用户可对传感器及雷达位置进行配置，在图上点击对应位置的传感器标示，左侧列表显示设置内容，如点击牙叉根部光电开关，显示如下参数项。

传感器 ^

全局生效

参数

传感器类型

牙叉根部光电开关

ID

optronic_1

传感器

光电传感器2

使用状态

停用

X

-0.3

m

Y

0.5

m

Z

2.258

m

Theta

0.0042

rad

恢复默认

保存

图 3.4.10 传感器参数设置

传感器类型：传感器类型为默认值，不需要修改。

ID：通过下拉列表框，选择对应传感器的 Frame ID。

使用状态：用户通过停用/使用，选择是否启用该传感器。

X、Y、Z、Theta：用户设置该传感器对应的 X、Y、Z、Theta 值。（参考的坐标系见 5.17 机器人坐标系描述，x，y，z 为传感器位于坐标系的位置，theta 值为传感器自身的角度与坐标系 x 轴的夹角，目前支持传感器放置需与水平面平行。）

车身坐标系说明：

a、叉车牙叉两对辅轮中心或差速轮两驱动轮中心



图 3.4.11 网络列表显示

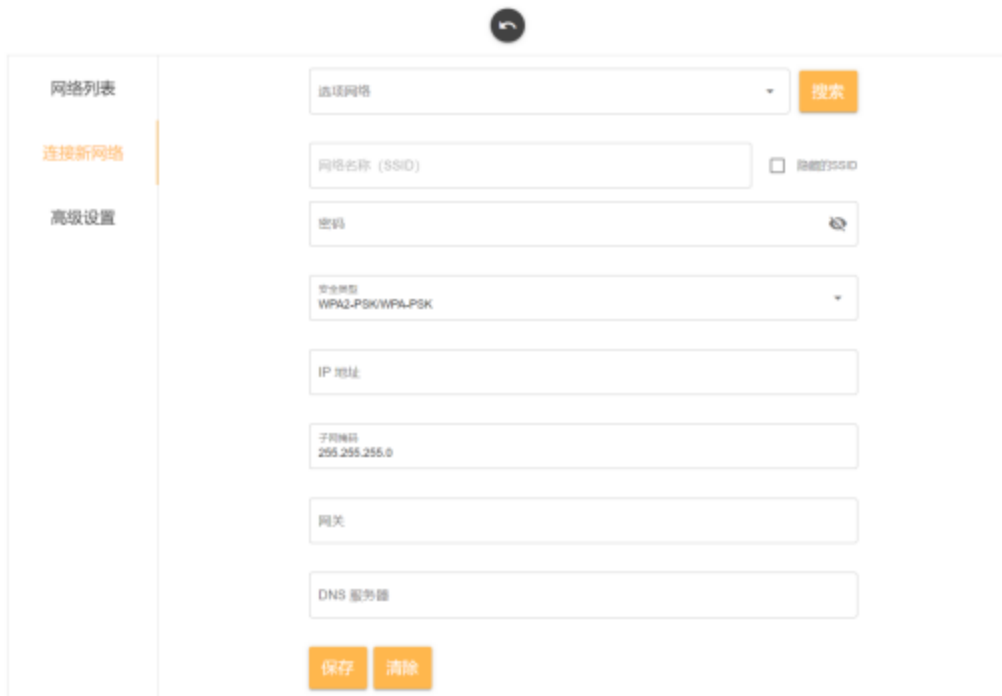
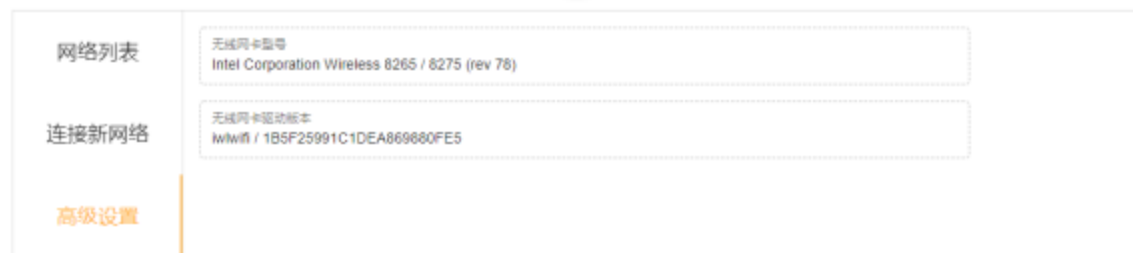


图 3.4.12 连接新网络



The screenshot shows a web interface for network settings. It has three tabs: '网络列表' (Network List), '连接新网络' (Connect New Network), and '高级设置' (Advanced Settings). The '网络列表' tab is active, displaying a table with two rows of network information. The first row shows 'Intel Corporation Wireless 8265 / 8275 (rev 78)' and the second row shows 'Intel Corporation Wireless 8265 / 8275 (rev 78)'.

网络列表	连接新网络	高级设置
无线网卡型号 Intel Corporation Wireless 8265 / 8275 (rev 78)	无线网卡驱动版本 lwmifi / 1B5F25991C1DEA869880FE5	

图 3.4.13 查看网卡信息

3.4.7 标定设置

BANS 系统能够实现人工值守的全自动标定功能，包括运动模型标定，导航雷达标定，相机标定。所有标定的参数及计算都由系统自动完成，但是建议用户有人值守操作，避免发生紧急情况。

1) 雷达外参标定



The screenshot shows the '导航雷达标定' (Navigation Radar Calibration) interface. It has three tabs: '导航雷达标定', '运动模型标定', and '相机标定'. The '导航雷达标定' tab is active, displaying a red box with instructions for calibration. Below the instructions, there is a section for '标定完成校验方法' (Calibration Completion Check Method) and a section for '标定步骤' (Calibration Steps). At the bottom, there is a form for '选择需要标定的雷达类型' (Select the type of radar to be calibrated). The form has two radio buttons: '3D' (selected) and '2D'. Below the radio buttons, there is a table for inputting radar parameters.

标定前用户需要做好如下准备：

- 找一处半径为3m的圆形空旷区域。
- 在地面贴上10米长胶带，要求胶带笔直，不弯曲。

点击开始将进入标定流程

标定完成校验方法：

用户需要标定两次，两次X、Y、Z轴误差小于10mm，Yaw误差小于0.003rad，即标定成功。如果误差大于标准值，需要重新标定，直到两次标定误差小于标准值，才算标定成功。

标定步骤：

用户首先选择雷达类型，根据不同雷达类型系统自动判断其标定方法，然后输入初始外参值，初始外参值即雷达的物理安装尺寸（可向制造商或生产厂家获取）。

选择需要标定的雷达类型

☒ 3D ☐ 2D

Idar_name	Idar
X	Y
0.999	m -0.04
Z	Yaw
2.100	m 2.599

保存

图 3.4.14 导航雷达标定页面

标定前用户需要做如下准备：

1. 找一处半径为3m的圆形空旷区域。
2. 在地面贴上10米长胶带，要求胶带笔直，不弯曲。
点击开始将进入标定流程

标定完成校验方法：

客户需要标定两次，两次X, Y, Z轴误差小于10mm, Yaw值误差小于0.009rad，即标定成功，如果误差大于标准值，需要重新标定，直到两次标定误差小于标准值，才算标定成功。

标定步骤：

用户首先选择雷达类型，根据不同雷达类型系统自动判断其标定方法。然后输入初始外参值，初始外参值即雷达的物理安装尺寸（可询问机器人生产厂家获取）。

图 3.4.15 导航雷达标定说明

根据配置要求，可以标定 2D/3D 雷达相对于机器人坐标系的位置（雷达外参）。

2) 运动模型标定

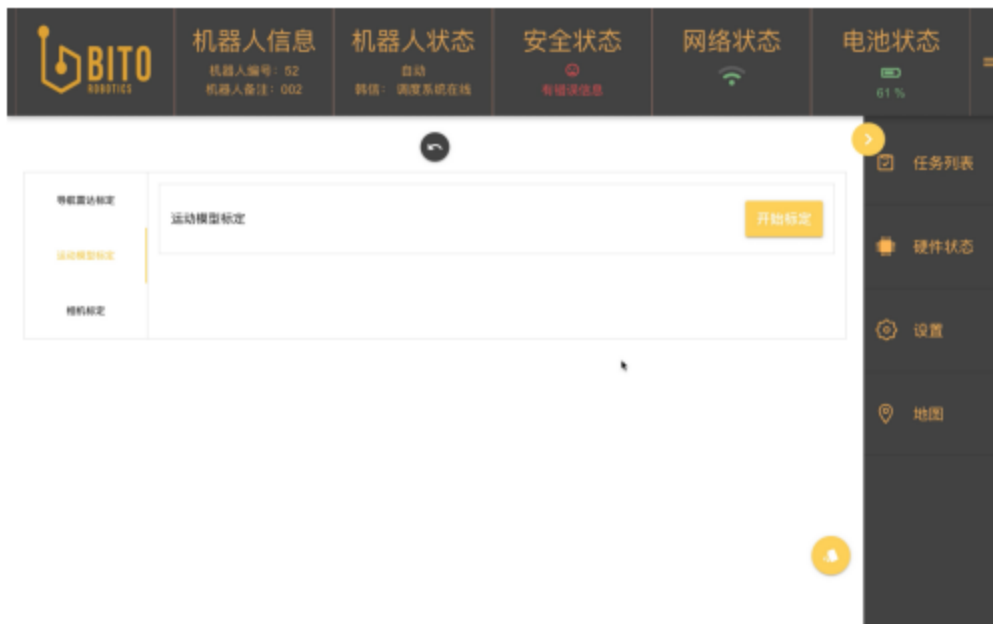


图 3.4.16 运动模型标定页面

目前支持单舵轮模型和双轮差速运动模型的 web 端的运动模型标定。

3) 相机内外参标定

相机标定分为相机内参，相机外参标定。根据 web 界面按顺序进行标定即可。



图 3.4.21 相机内参标定页面



图 3.4.22 相机内参标定窗口



图 3.4.23 相机外参标定页面

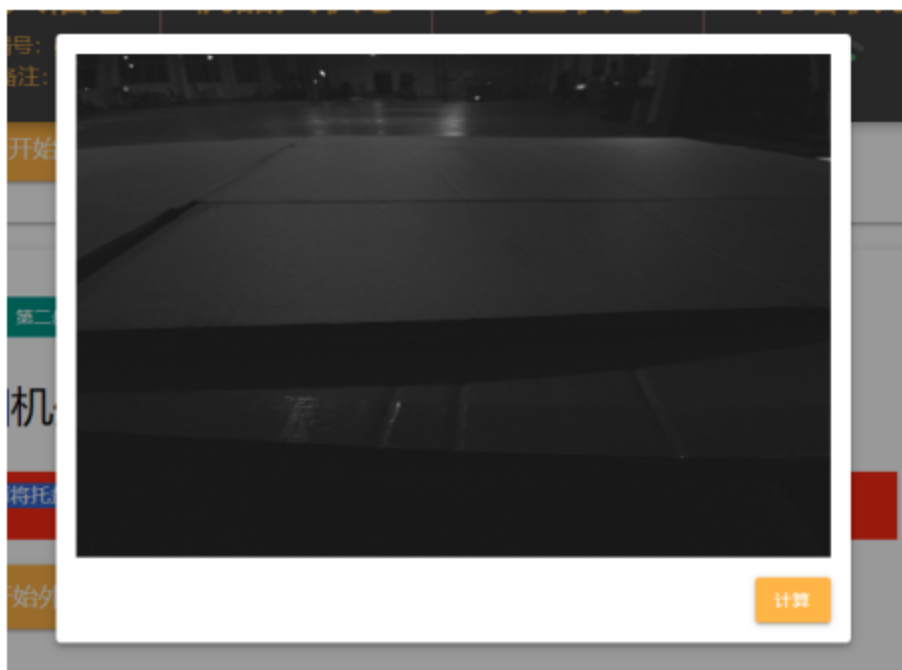


图 3.4.24 相机外参标定窗口

3.4.8 避障设置

点云型雷达避障图区设置可通过 BANS 的 WEB 界面通过 **设置>>避障** 进行设置。更加详细的操作说明参见 [5.2.3 避障配置](#)。



图 3.4.25 避障设置页面



图 3.4.26 选择避障区域

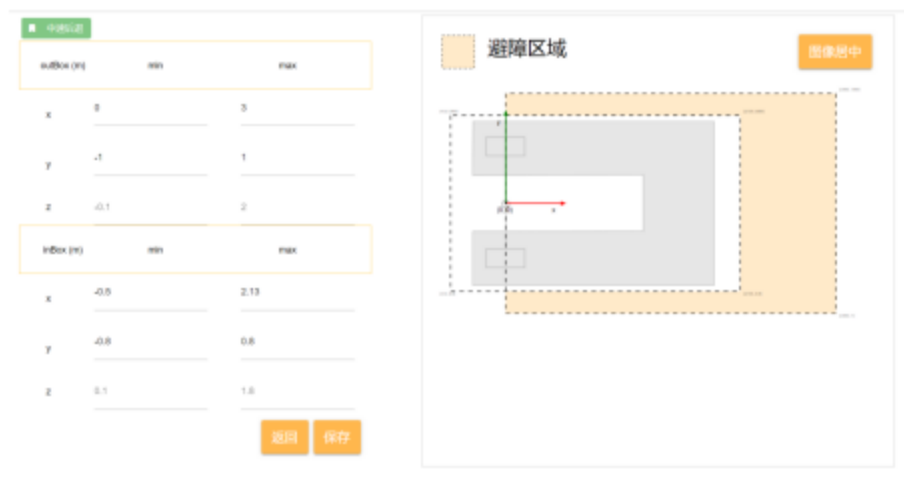


图 3.4.27 配置选定的避障区域



图 3.4.28 避障设置全局生效

3.4.9 外设设置

可以对网口，IO 进行配置，并且可以根据已有的机器人状态选择自定义的灯的状态和蜂鸣器的鸣笛频率。更详细描述可以参考 [5.2.7 外设设置](#)。

3.4.10 录库设置

实际使用路网设计过程中，有些需要精确伺服的库位点与图纸上标注坐标不一致，需要人工示教，以满足高精度要求。

录库功能是在实际场地中运行机器人，在指定位置停留机器人，并记录机器人当前位姿信息，机器人可同时记录多个库位节点数据。录库完成后，机器人上传单个或批量节点至调度系统。

通过将设计与录库步骤操作分离解耦的方式，大大减少路网设计人员和录库人员的工作量。



图 3.4.42 录库页面

3.4.11 高级参数编辑与备份



图 3.4.43 高级参数页面

高级参数模块将车辆运动控制，伺服控制及底盘控制的参数进行了提取，方便用户进行修改及备份还原等操作。



图 3.4.44 切换参数

加载：装机完成后默认参数为一套 default 参数，用户可通过下拉列表框内保存的参数切换所需的参数文件，通过加载导入参数。

导入参数：用户将 U 盘或者已经保存到桌面的参数文件导入到下拉列表框。

导出参数：首先弹出参数命名框，用户再次点击导出参数，弹出标准的文件管理框，用户自行选择需要保存的文件位置，将当前使用的这套参数保存正在相应位置。

保存生效：将修改后的参数保存为当前使用参数。

恢复默认：为读取 default 文件的参数值。



图 3.4.46 切换参数类别

用户可以通过切换参数类别快速定位需要修改的参数。



图 3.4.47 修改参数效果

用户点击修改参数值后该参数值界面显示位置会显示橙色背景提示参数被修改但未被保存，直到用户保存生效后，绿色背景才会消除，修改过的参数会置顶显示。

3.5 触摸屏功能

针对触摸屏，BANS v1.3 提供了虚拟键盘和翻页功能，方便在无键盘时进行操作。

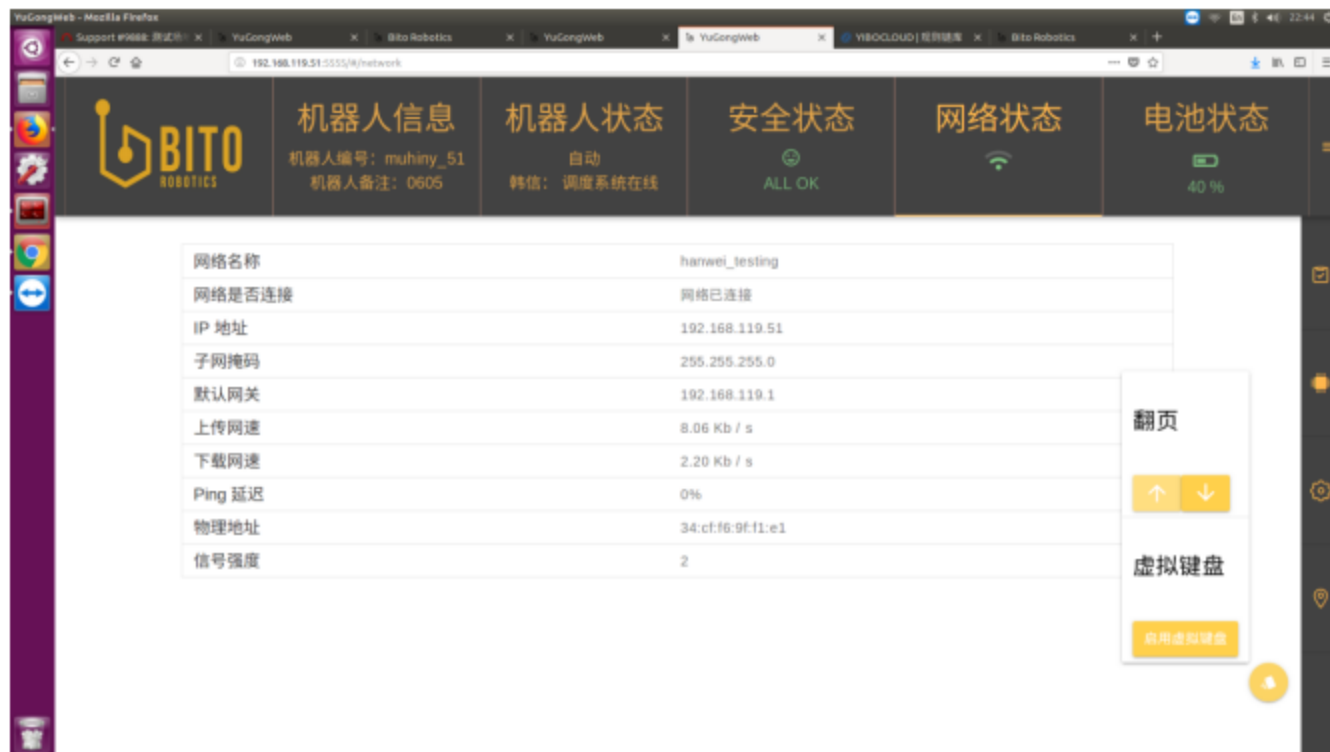


图 3.5.1 虚拟键盘和翻页

3.6 遥控器功能

BANS 系统使用的手柄为罗技 F710 游戏手柄，如下图。与其配套的 2.4G 无线接收器需要插入 IPC 电脑的任何一个 USB 端口中使用，并确保该接收器有良好的信号接收。

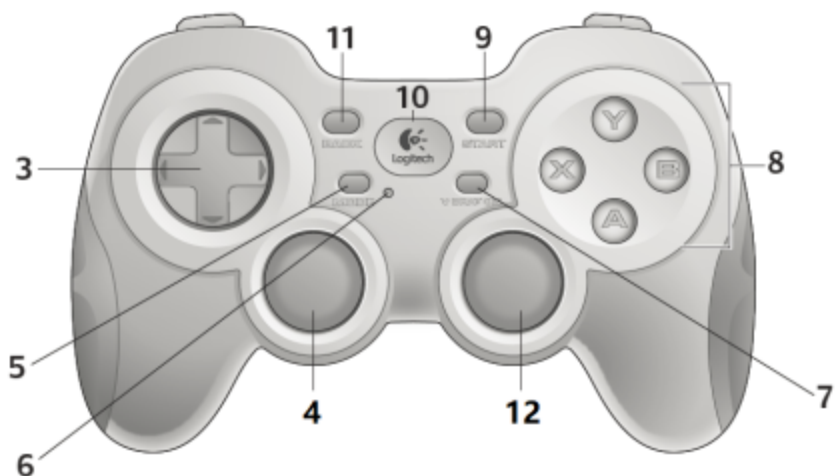


图 3.6.1 遥控手柄正视图

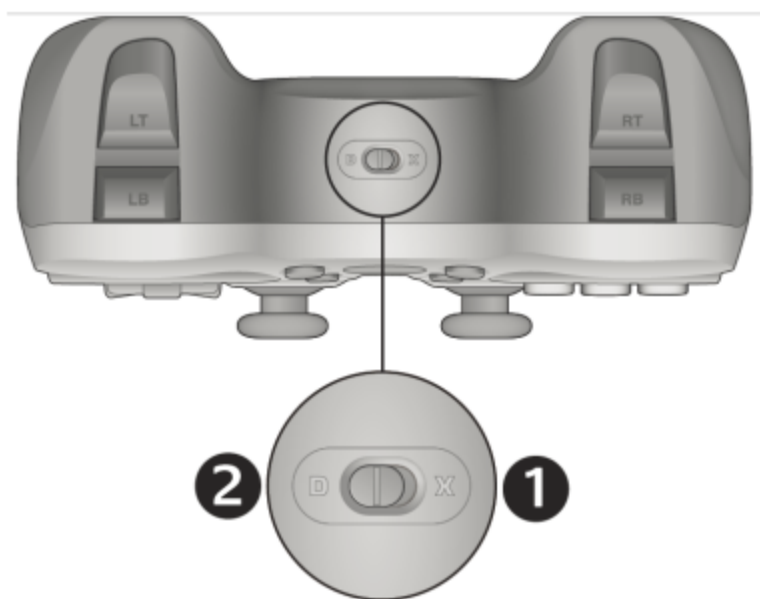


图 3.6.2 遥控手柄顶视图

用户可以使用手柄控制机器人移动，执行机构举升下降等动作，以及库位示教点录入，变化加速度等功能。

4 关联产品常用功能介绍

4.1 BSLAM 产品常用功能

BANS v1.3 默认集成了 BSLAM v1.3 软件，支持通过 web 用户界面进行传感器配置、地图构建、地图后处理。具体产品指标、适用场景、以及使用方法，BANS v1.3 目前只使用 BSLAM 的建图，和定位功能，请查阅《上海宾通 BSLAM1.3 产品手册》。

4.2 BFMS 产品常用功能

BANS 1.3 可搭配的上海宾通自研的机器人多机调度系统为 BFMS（别称韩信），版本为 v2.2.1，主要负责给各机器人规划路径及下发任务，实现各机器人之间协调合作，使整个工厂中移动机器人的任务执行效率最优化。

BFMS 可调度多类型、多数量的移动机器人，在复杂的业务场景下，高效协作完成多种类的复杂任务，实现整个工厂整体作业的效率优化与效益提升。

BFMS 可对接仓库已有系统，如 WMS（仓库管理系统）、MES（制造执行系统）、ERP（企业资源计划系统）等，也可对接工业环境的物联网系统设备，如 PLC、呼叫盒、光电开关。

BFMS v2.2.1 详细功能请查阅《BR20H002_宾通整体调度执行系统（HX2.2.1）_产品手册_产品使用说明书》。

4.3 BANS SOLO 产品常用功能

BANS solo v1.3 在以上单机功能的基础上，集成了调度系统 BFMS v2.2。当应用场景只有一台机器人，不需要交通管制时，可以通过 BANS solo 的 web 用户界面进行交通路网绘制、下发搬运任务、自动充电管理等调度系统功能。并且 BANS solo 提供完整的任务与监控 http API 接口，从而节省单台移动机器人场景的调度系统硬件成本。具体产品指标、适用场景、以及使用方法，请查阅《上海宾通韩信调度系统 BFMS 2.2 产品手册》。

BANS solo 由于运行软件更多，相较于 BANS 标准版，对于所运行的计算平台性能有额外要求，CPU 不低于 i5，内存不低于 16G。

当由于生产节拍要求，需要在同一场景新增多台机器人同时工作时，此时可咨询宾通的现场应用工程师，协助将 BANS solo 切换为 BANS 标准版，快速接入新的调度系统，实现多台移动机器人协同工作。

5. 使用说明

在功能列表的基础上，此使用说明是用于客户使用时查阅。

基础功能可以方便终端操作工简单快速使用，高级功能涉及二次部署和设置的使用说明。

注意：以下假设机器人控制器在网络中的 IP 地址为 192.168.xxx.xxx。示例中以此 IP 地址进行举例，用户可以根据实际控制器设置 IP 地址进行调整。

5.1 基础功能

基础功能，指的是在机器人部署完成后，用户可以根据此基础功能使用说明，做如建图，重定位，上线，发送任务指令等基础使用。面向使用者为终端场景日常操作用户。

5.1.1 常用流程示例

终端场景中，厂务操作工作工人需要逻辑简单的使用说明。因此这里列举终端场景中经常使用的示例。

示例 - 注册上线下发任务

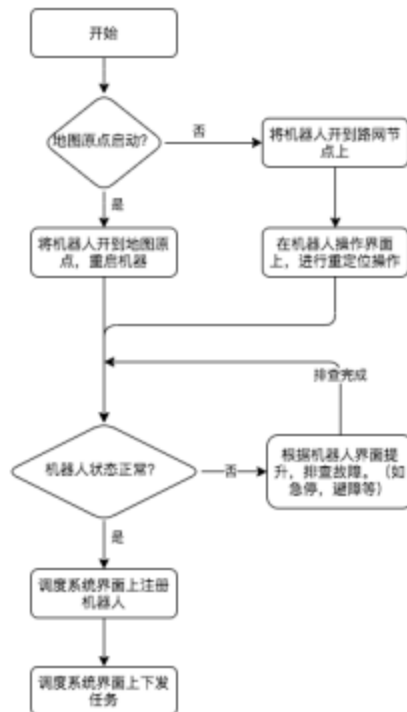


图 5.1.1 注册上线下发任务流程

具体操作步骤见 [BANS 基础功能](#) 介绍。

示例-部署步骤

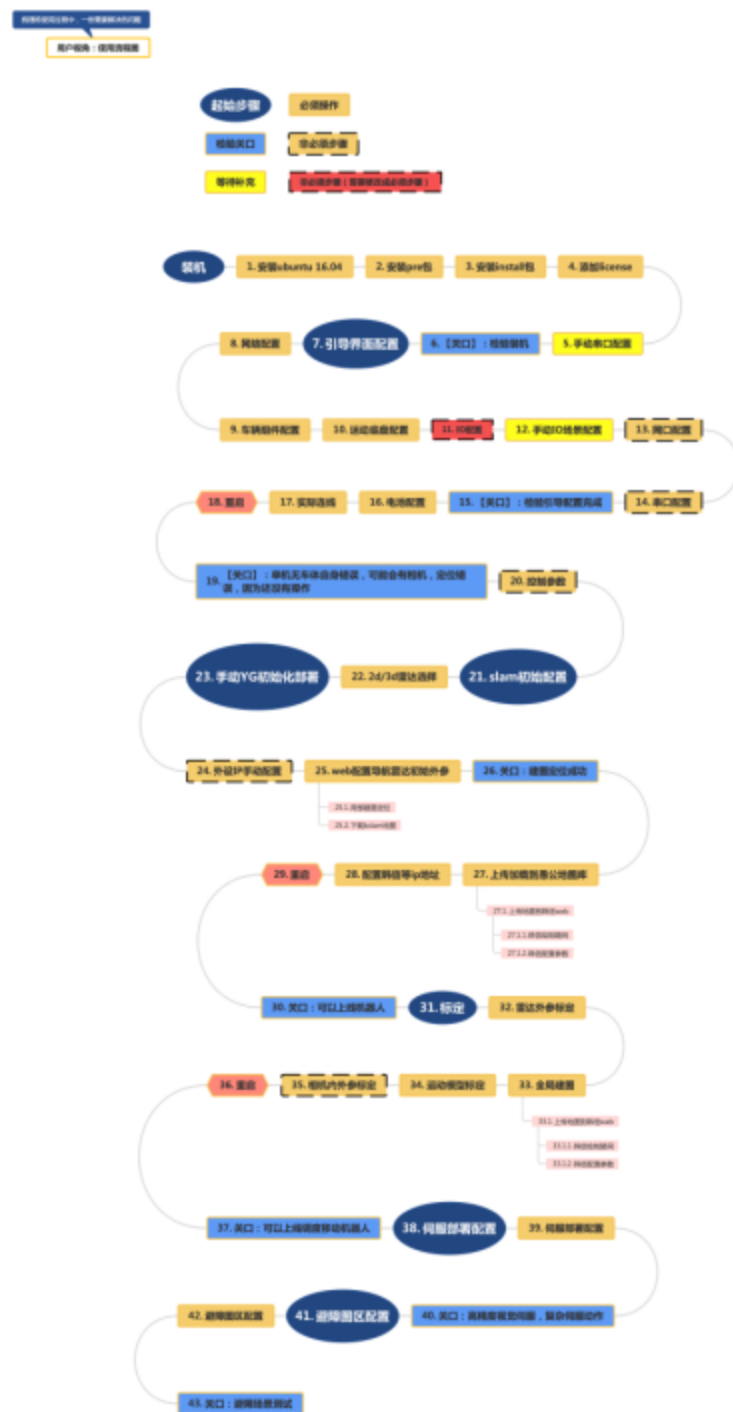


图 5.1.2 注册上线下发任务流程

如图所示，安装部署，需要按照上图流程进行操作。主要分为三大块：装机，基本功能部署，高级功能部署。

5.1.2 BANS 基础功能

手柄使用

这里介绍使用示例，用于控制机器人移动，以及控制机器人举升平台。

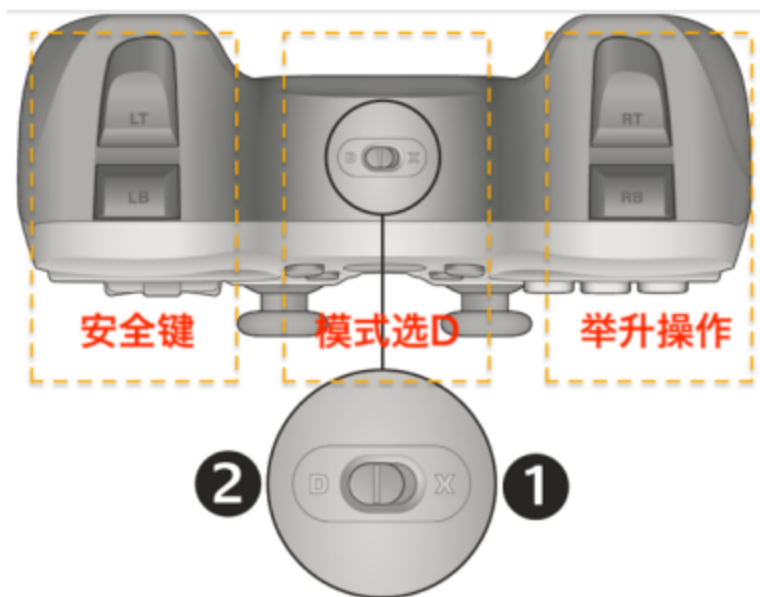


图 5.1.3 手柄侧面示意图



图 5.1.4 手柄正面示意图

确保手柄的无线 USB 接收器插到控制器上，并且将手柄拨到模式 D，MODE 键按到旁边的指示灯熄灭。

使用时，需要保证安全键 LB 或者 LT 被同时按住。

平台举升：安全键+RB 同时按住。

平台放下：安全键+RT 同时按住。

控制移动：安全键+旋转摇杆和平移摇杆。

具体手柄使用注意事项和其它操作，参考本文档附录中的 [“8.1.6 遥控器”](#) 说明。

建图

此文档操作来自《上海宾通 BSLAM1.3 产品手册》，以下步骤为操作示例。

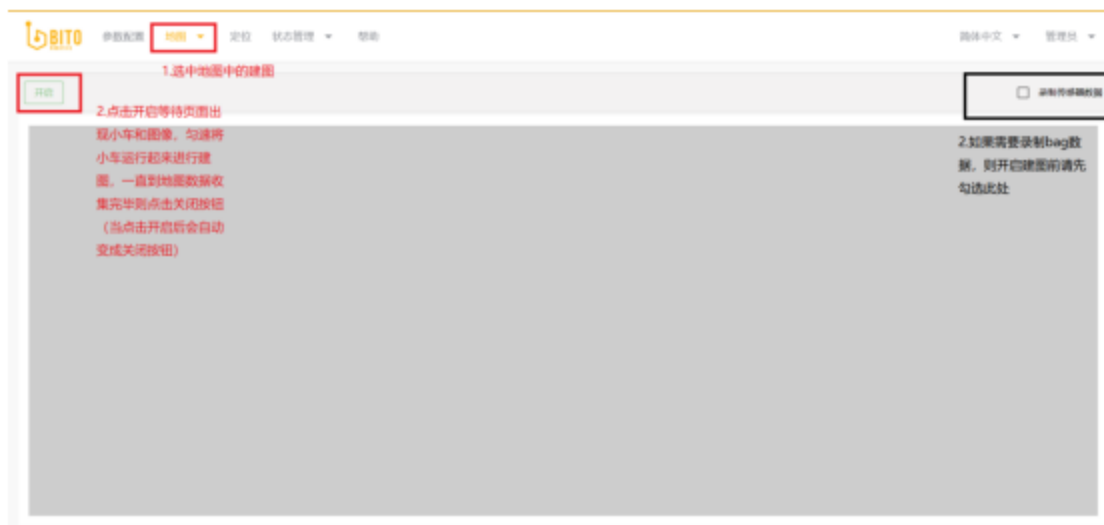


图 5.1.5 BSLAM 开启建图

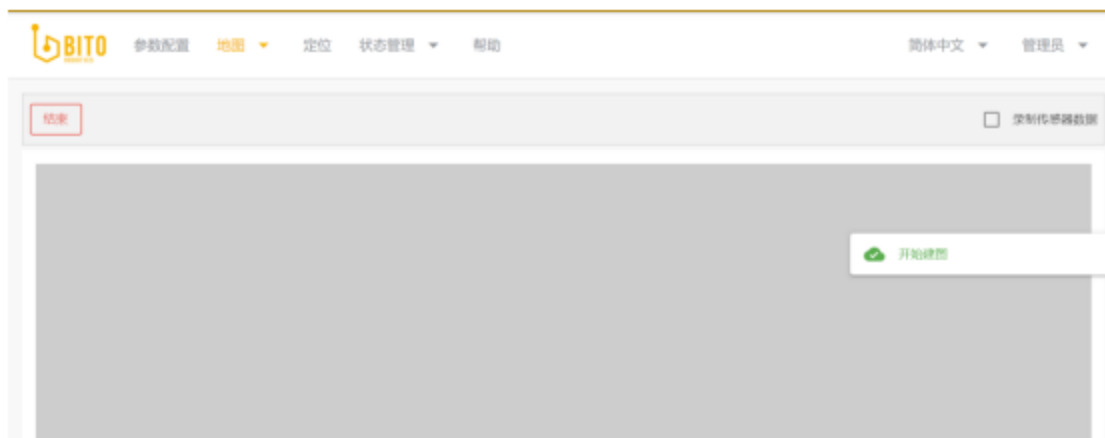


图 5.1.6 BSLAM 建图中



图 5.1.7 BSLAM 保存地图

打开 Google Chrome 浏览器，输入 192.168.xxx.xxx:8080, 进入 BSLAM 界面进行操作。

登入 BSLAM 软件（默认用户名及密码皆为 admin）进行建图操作。

1. 确认定位已经关闭。
2. 点击地图中的建图；
3. 点击开启按钮并等待页面出现小车和图像，匀速运行机器人一直到界面中地图建立完整（建议速度：线速度小于 1m/s，角速度小于 0.3rad/s，多直线行走，少转弯），若场景复杂或者遇到异常需要收集现场数据，可以先勾选录制传感器数据再点击开启按钮；
4. 点击结束按钮（当开启建图后，开启按钮会跳转成结束按钮）；
5. 输入地图名字；保存。

6. 重新开启定位。

之后需要进行地图管理操作，将 BSLAM 地图管理界面中新建的地图下载后，上传到 BANS 的地图管理界面中。

BSLAM 地图管理页面下载地图（如图所示）。



图 5.1.8 BSLAM 地图管理-下载地图

进入 BSLAM 的地图管理界面，如果是首次建图，还需要点击加载地图。

下载刚刚建好的地图的 PCD，PNG，TXT 等三个文件。

在浏览器中输入 192.168. xxx. xxx:5555, 进入 BANS 界面进行操作。

依次点击 设置>>地图管理>>上传。



图 5.1.9 BANS 地图管理

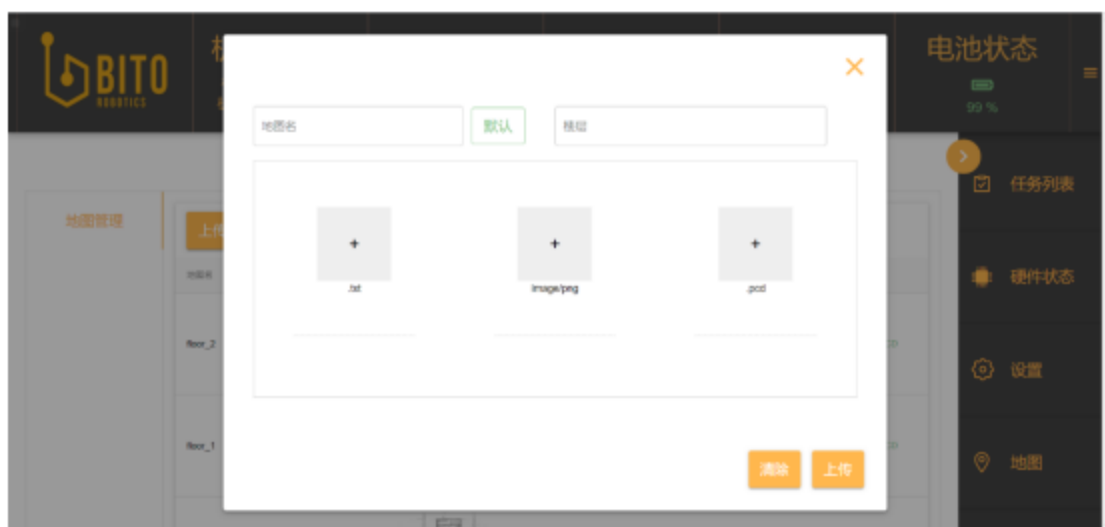


图 5.1.10 BANS 地图管理-上传操作

添加刚刚从 BSLAM 地图管理中下载的 txt, png 和 pcd 文件，输入地图名和楼层。选择上传，普通用户不考虑多楼层情况下，建议楼层输入 1。在界面中将看到上传好的地图，点击加载，即可使用此地图。

重定位

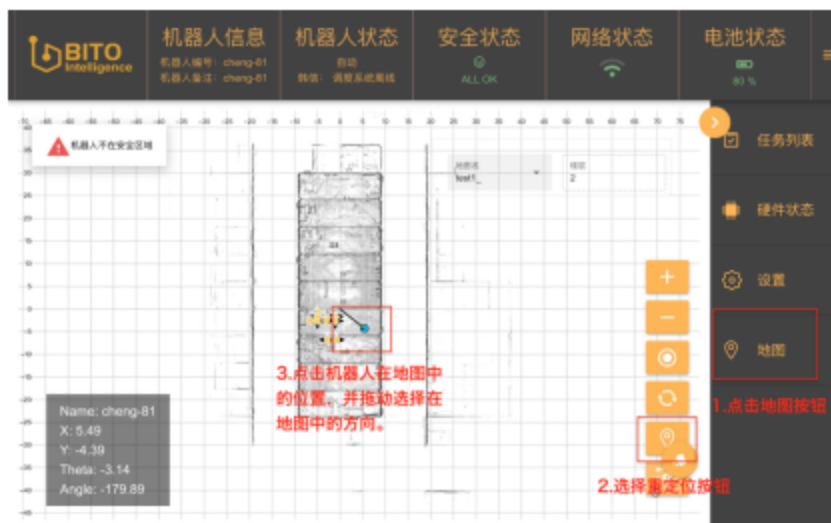


图 5.1.11 BANS 地图-重定位

按照如图进行操作。

1. 进入 BANS 界面，点击“地图”进入地图界面。

2. 单击重定位按钮。

3. 找到机器人在地图上的相对位置后，在地图上点击（不松开鼠标）并鼠标往机器人车头方向滑动再松开，给出机器人大概的位姿（点击时机器人位置，滑动是机器人车头面向方位）

重置

依次点击 设置>>高级设置>>重置>>重置，可以对单机未完成的任务和自身状态重置。



图 5.1.12 BANS 重置

5.1.3 BANS SOLO 基础功能

BANS solo 在原有 BANS 基础上，在同一个控制器单元上集成了 BFMS 的功能，使用前请学习《上海宾通 BFMS_2.2 产品手册》。这里参考《上海宾通 BFMS_2.2 产品手册》将介绍最常用的 BFMS 功能。

登录



图 5.1.13 BFMS 登录界面

在浏览器上需要输入 192.168.xxx.xxx:8888 登录 BFMS 界面，首次登录 BFMS 界面，需要输入账号密码，账号默认为 admin，密码为 123456。密码可以后续进行修改。

路网设计

在 BFMS 界面中，点击“设计”按钮，即可进行路网设计，详细功能介绍请参考《上海宾通 BFMS_2.2 产品手册》。

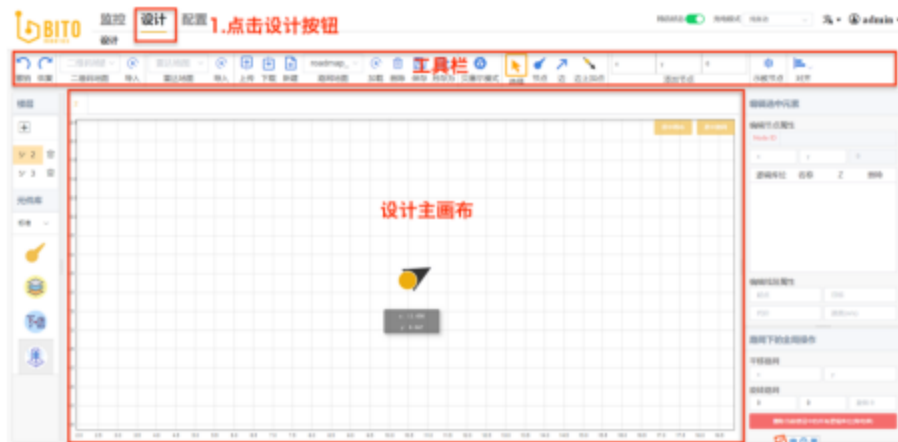


图 5.1.14 BFMS 路网设计

路网是机器人运行的路线，所有的机器人运行轨迹都是依据在界面上绘制好的虚拟固定路线运行。

任务管理

任务管理在 BFMS 监控主页面。

下发任务前请确认韩信状态打开，充电模式有两种，纯手动和纯自动。根据需要进行选择。



图 5.1.15 BFMS 状态和模式设置

1) 新建任务

新建任务

* 起点

起点

* 终点

终点

起点动作

空白

终点动作

空白

预指派

预指派

* 重复次数

1

优先级

1(低)

2(中等)

3(高)

4(紧急)

取消

确定

图 5.1.16 BFMS 新建任务

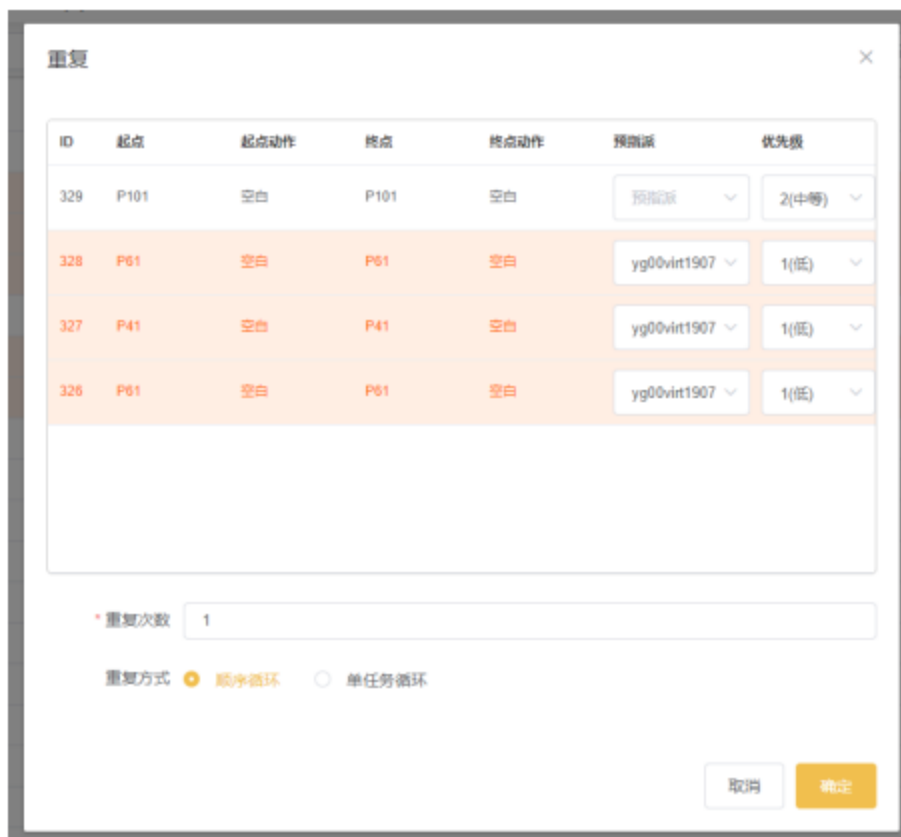
新建任务的方式有两种：

第一种：监控页面，右击路网中的节点，弹出新建任务的弹框，填写相应信息点击确定即可下发。

第二种：任务页面，通过“新建任务”的按钮打开下发任务的弹框，填写相应信息点击确定即可下发。

新建任务规则和充电任务规则见《上海宾通 BFMS_2.2 产品手册》。

2) 重复任务



The dialog box titled "重复" (Repeat) contains a table of tasks and options for repetition. The table has columns for ID, Start Point, Start Action, End Point, End Action, Pre-assignment, and Priority. Below the table, there is a field for the number of repetitions (set to 1) and radio buttons for the repetition method (Order Cycle selected, Single Task Cycle). Buttons for "取消" (Cancel) and "确定" (Confirm) are at the bottom right.

ID	起点	起点动作	终点	终点动作	预指派	优先级
329	P101	空白	P101	空白	预指派	2(中等)
328	P61	空白	P61	空白	yg00vir1907	1(低)
327	P41	空白	P41	空白	yg00vir1907	1(低)
326	P61	空白	P61	空白	yg00vir1907	1(低)

* 重复次数: 1

重复方式: ☒ 顺序循环 ☐ 单任务循环

取消 确定

图 5.1.17 BFMS 重复任务

1. 在任务列表中选中要重复的任务，然后点击“重复”按钮，弹出重复任务的弹框。
2. 弹框中会显示所有被选中的任务，这些任务可以被修改“预指派”和“优先级”。
3. 充电任务不可以被重复。
4. 重复方式，默认为顺序循环。

- 1) 顺序循环
- 2) 单任务循环
5. 机器人不在线时，任务依然可以被重复，重复任务时，请务必保证任务下发的安全性。
6. 重复任务的结果集会在弹框中以表格的形式展现出来。

3) 取消任务



图 5.1.18 BFMS 取消任务

1. 在任务列表中选中要取消的任务，然后才能点击“取消”按钮。
2. 取消充电任务时需调用打断接口。
3. 取消任务的结果集会在弹框中以表格的形式展现出来。

5.1.4 常见异常恢复

在机器人运行过程中，有时候会遇到异常。这里列举一些经常遇到的问题和异常恢复。

1. 机器人异常停止

这里只列出从操作界面中可以查到的异常。

1) 机器人自身异常故障

一般出现这类问题时，机器人自身操作界面会显示具体的故障原因弹窗，和解决问题提示，外设灯会显示故障状态，喇叭会响起。



未解决的故障			
ID	DTC	当前状况	解决方式
1967	B3A7020200	接近开关IO故障	检查IO信号制动的IO模块是否故障
1969	B3A7020202	为电荷传感器IO故障	检查IO信号制动的IO模块是否故障
1206	B0LP010004	避障点云超时，紧急急停	调整机器人的，若IO断的连接，请联系客服

解决的故障			
ID	DTC	当前状况	解决方式

图 5.1.19 故障弹窗

根据故障弹窗显示，去排查相关问题。

比如出现避障，则检查机器人前方是否有障碍物，或者避障雷达上面是否有污渍造成雷达误避障。

2) 机器人自身状态正常

机器人自身状态正常，无异常报警，界面上面也没有故障弹窗。则很有可能问题出自上层调度系统。

可以查看调度系统是否正常下发任务，或者机器人处在交管状态，导致机器人在等待其它机器人运行完成后，再执行其它任务。

5.2 高级功能

高级功能是高级设置，需要一定移动机器人基础知识和一定专业技术的用户，在基础功能的基础上，培训此高级功能后，用户具有独立处理更换使用场景时（如更换使用场地，更换网络，重新安装雷达和轮子，重新更换路网）的能力。

高级功能需要上海宾通的培训。

5.2.1 标定

为实现高精度运行和伺服，传感器的各项内外参数非常重要。当用户将机器人从场地 A 移动到场地 B 时，可能会移动这些传感器，此时需要对这些传感器进行再次标定。

BANS 系统能够实现人工值守的全自动标定功能，包括运动模型标定，导航雷达标定，相机标定。所有标定的参数及计算都由系统自动完成，但是建议用户有人值守操作，避免发生紧急情况。

单机标定需要按顺序进行，首先标定导航雷达，然后标定运动模型最后标定相机。

雷达外参标定

导航雷达标定

运动模型标定

相机标定

标定前用户需要做如下准备：

1. 找一处半径为3m的圆形空旷区域。
2. 在地面贴上10米长胶带，要求胶带笔直，不弯曲。

点击开始将进入标定流程

标定完成校验方法：

客户需要标定两次，两次X、Y、Z值误差小于10mm，Yaw值误差小于0.009rad，即标定成功，如果误差大于标准值，需要重新标定，直到两次标定误差小于标准值，才算标定成功。

标定步骤：

用户首先选择雷达类型，根据不同雷达类型系统自动判断其标定方法。然后输入初始外参值。初始外参值即雷达的物理安装尺寸（可询问机器人生产厂家获取）。

选择需要标定的雷达类型

☒ 3D

☐ 2D

lidar_name

lidar

X

0.000

Y

m -0.04

m

Z

2.100

Yaw

m 2.590

rad

保存

图 5.2.1 导航雷达标定页面

导航雷达标定，标定前将机器人开到地图原点附近（实际定位与（0，0）点误差在 0.5m 以内，角度与地图 0° 角偏差在 30 度以内），然后根据配置界面提示进行导航雷达自动标定。

标定前用户需要做如下准备：

1. 找一处半径为3m的圆形空旷区域。
2. 在地面贴上10米长胶带，要求胶带笔直，不弯曲。

点击开始将进入标定流程

标定完成校验方法：

客户需要标定两次，两次X、Y、Z值误差小于10mm，Yaw值误差小于0.009rad，即标定成功，如果误差大于标准值，需要重新标定，直到两次标定误差小于标准值，才算标定成功。

标定步骤：

用户首先选择雷达类型，根据不同雷达类型系统自动判断其标定方法。然后输入初始外参值。初始外参值即雷达的物理安装尺寸（可询问机器人生产厂家获取）。

图 5.2.2 导航雷达标定说明

选择需要标定的雷达类型。

首先选择 3D/2D 雷达，再选择雷达名称，最后输入初始雷达外参，点击保存。

X, Y, Z, Yaw: 表示需要标定的雷达，以运动中心为基点的 X, Y, Z, Yaw 坐标值（此外参可向机器人生产厂家获取，如未提供则需要测量雷达在机器人坐标系中的位置和角度，位置误差在 $\pm 3\text{cm}$ 以内，角度偏差在 $\pm 1^\circ$ 以内）。

以差速轮为例，标定界面依次如下：

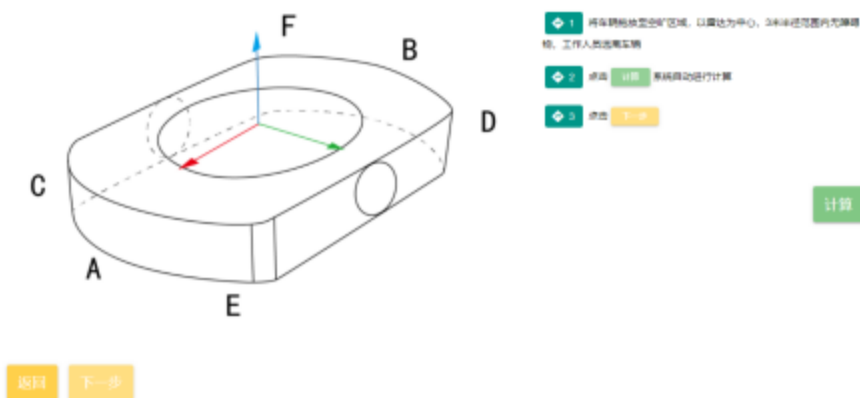


图 5.2.3 导航雷达标定说明-步骤一

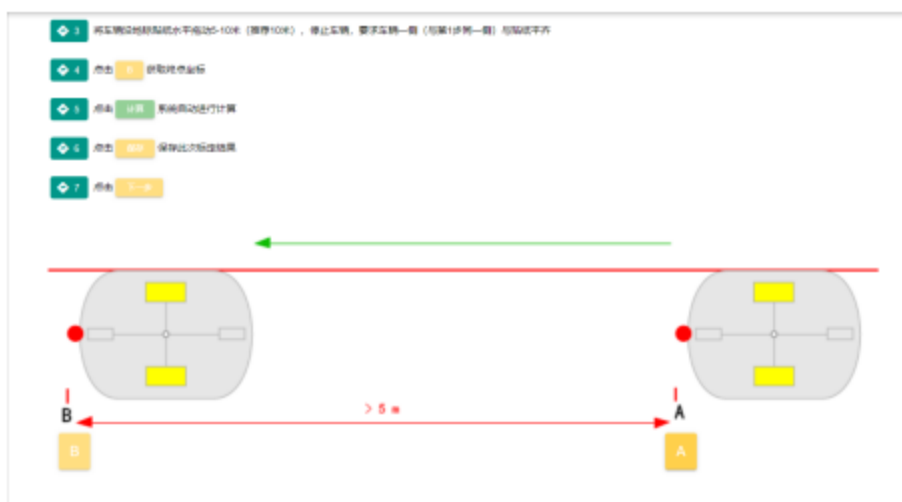


图 5.2.4 导航雷达标定说明-步骤二

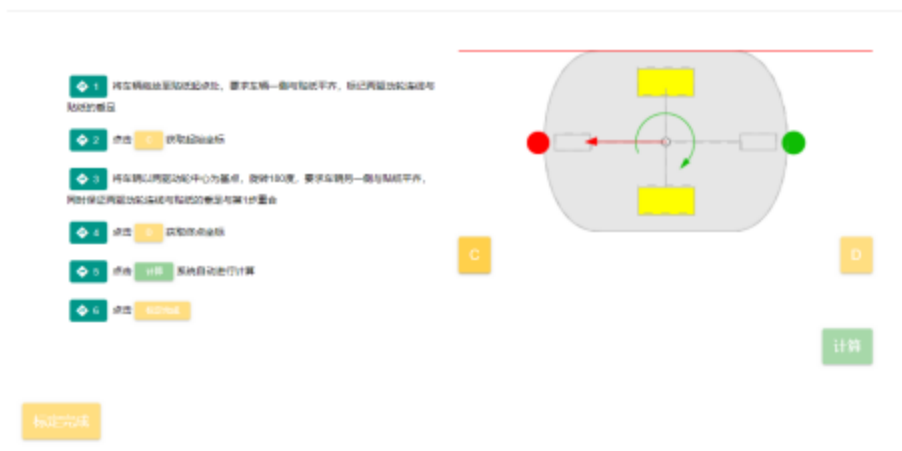


图 5.2.5 导航雷达标定说明-步骤三

最后点击标定完成，叉车也有类似的标定图片。

运动模型标定

目前支持单舵轮模型和差速轮的 web 端的自动运动模型标定。

注意：如自动运动模型标定的条件不满足（如定位，地面平整度，或者最后无法标定收敛而失败），可以进行手动运动模型标定。相关步骤比较复杂，在上海宾通的部署手册中会进行描述。

需要在标定前将车辆放置到一个平整，并且与日常行驶路况一致的区域进行标定，标定占据的区域希望不小于 6*6 米加上车体自身体积。

注意：平整度要求：参照 GB/T 20721-2006 标准，AGV 行走路径上的坡度（H/L）定义为在 100mm 以上（不小于 AGV 车身长度）的长度范围内，路面水平高度差（H）与路线长度（L）的最大比值。当 AGV 运行的路面坡度在最大允许值以内时，AGV 应能实现可控的额定速度行驶。路面坡度的最大允许值需小于 0.05（含 0.05），对 AGV 需精确定位的停车点，必须小于 0.01（含 0.01）。根据选择的车型不同，AGV 可以在 5% 以下的凹凸路面行驶。但是，在接近凹凸地点时的路径坡度不得大于 1.5%，同时过渡距离不得短于车身。

标定前请**仔细确认弹窗信息**，信息错误将会导致标定失败，系统会根据车辆物理模型给出个标定默认补偿值，用户单击开始标定，会弹出确认框，确认已经完成雷达外参标定。



图 5.2.6 导航雷达标定完成确认

针对单舵轮和差速轮标定方法是不一样的。单舵轮需要有一个（1）确认步骤，再是（2）开始标定，而差速轮只有一个（2）开始标定步骤。

（1）单舵轮确认步骤

如未完成雷达标定，点击否，会自动跳转到雷达标定界面。

如已完成雷达标定，点击是，会弹出第一步标定提示，如下图。

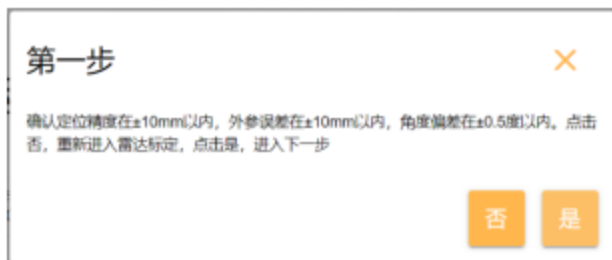


图 5.2.7 第一步标定步骤提示

定位误差检验方法：确认方法为将车开到原点附近，车头方向与起始方向类似，查看定位是否在原点（0，0）附近，实际定位与（0，0）点误差距离在 0.5m 以内，角度与地图 0° 角偏差在 30 度以内，并且静态跳动在正负 10mm 以内，外参校验方法见“导航雷达标定说明”中雷达检验方法。

如未达到提示的要求，点击否，会自动跳转到雷达标定界面，重新标定。

如达到精度要求，点击是，会弹出第二步提示，如下图。

第二步

确认陀螺转向机械限位角度，此参数可通过测量所得，也可通过机器人生产厂家获取，最大舵角参数会影响最终标定精度，请务必填写准确。

最大逆时针舵角
0
0° ~ 360°

最大顺时针舵角
0
-360° ~ 0°

写入 下一步

图 5.2.8 第二步标定步骤提示

用户需要输入最大顺时针及逆时针舵角，点击写入后，再点击下一步（该参数可联系机器人生产商获取），**请给出准确值**，错误信息可能导致标定失败。

（2）开始标定

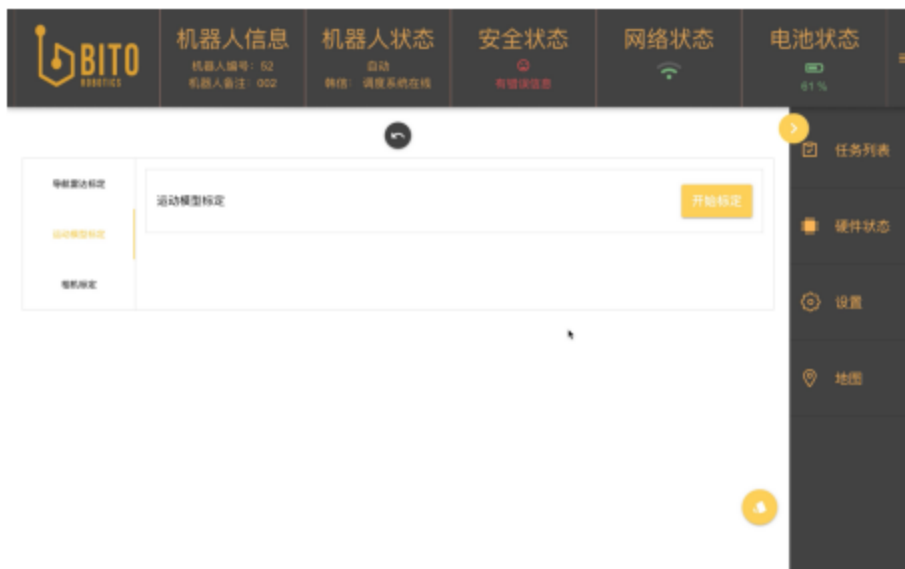


图 5.2.9 运动模型标定页面

点击“开始标定”按钮，开始标定，显示如下弹窗。

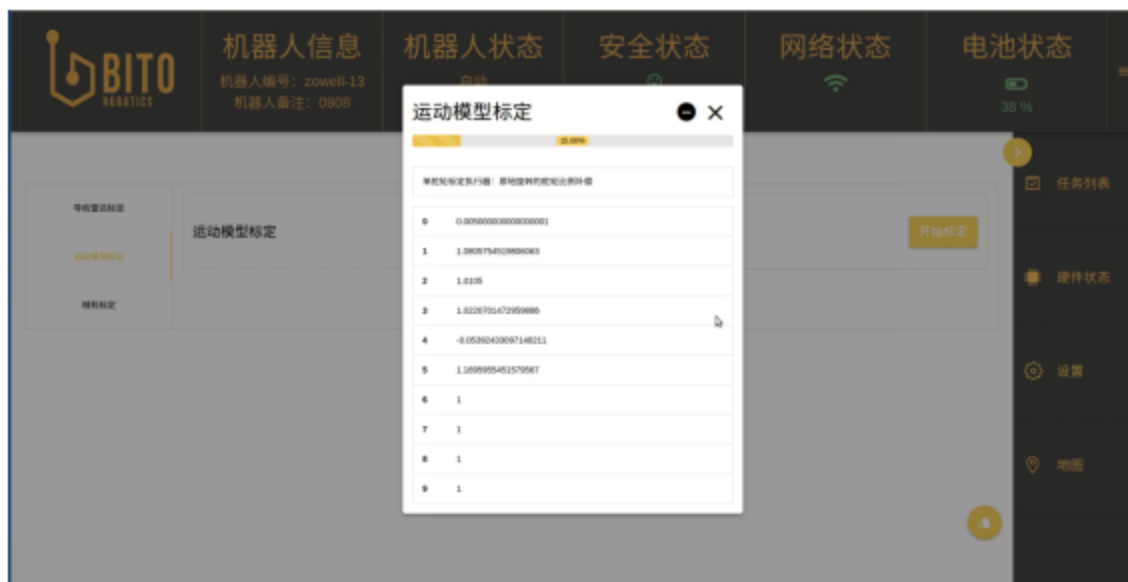


图 5.2.10 开始标定

机器人会自动执行所有参数的标定。

(3) 标定后确认

标定完成后会弹出如下提示框。

对于单舵轮叉车有一个“原地旋转”确认操作，以人工验证标定效果。差速轮跳过这一步。



图 5.2.11 标定确认



图 5.2.12 标定完成

(4) 标定保存



图 5.2.13 标定保存

标定成功并确认成功后，弹窗点击“保存”即可。

如果标定失败或者标定程序长时间不运动，则需要检查：

- 定位：将车开到原点附近，实际定位与（0，0）点误差在0.5m以内，角度与地图0°角偏差在30度以内，并且静态跳动在正负 10mm

以内。

b. 雷达外参：按照之前雷达外参标定方法重新检查。

c. 其它车体性能参数检查，如电机的机械参数和减速比是否填写差别过大，如果误差大于5%以上，将有可能导致标定失败。

相机内外参标定

相机标定分为相机内参，相机外参标定。

目前只有单舵轮上的相机需要标定，差速轮上的相机不需要标定，按照通用方法设置在机器人运动中心即可。单舵轮上统一使用默认相机 PointGrey_CM3-U3-13Y3M-CS_USB。



图 5.2.14 相机内参标定页面

1) 相机内参标定

标定依赖：

1. 一张平整的棋盘格，每个格子的大小要为 $0.02\text{m} \times 0.02\text{m}$

2. 相机正常安装，同时相机画面较为清晰。如果相机画面较为模糊，松动相机前端固定镜头的螺丝，再旋动镜头使得相机画面清晰，并拧紧相机镜头。

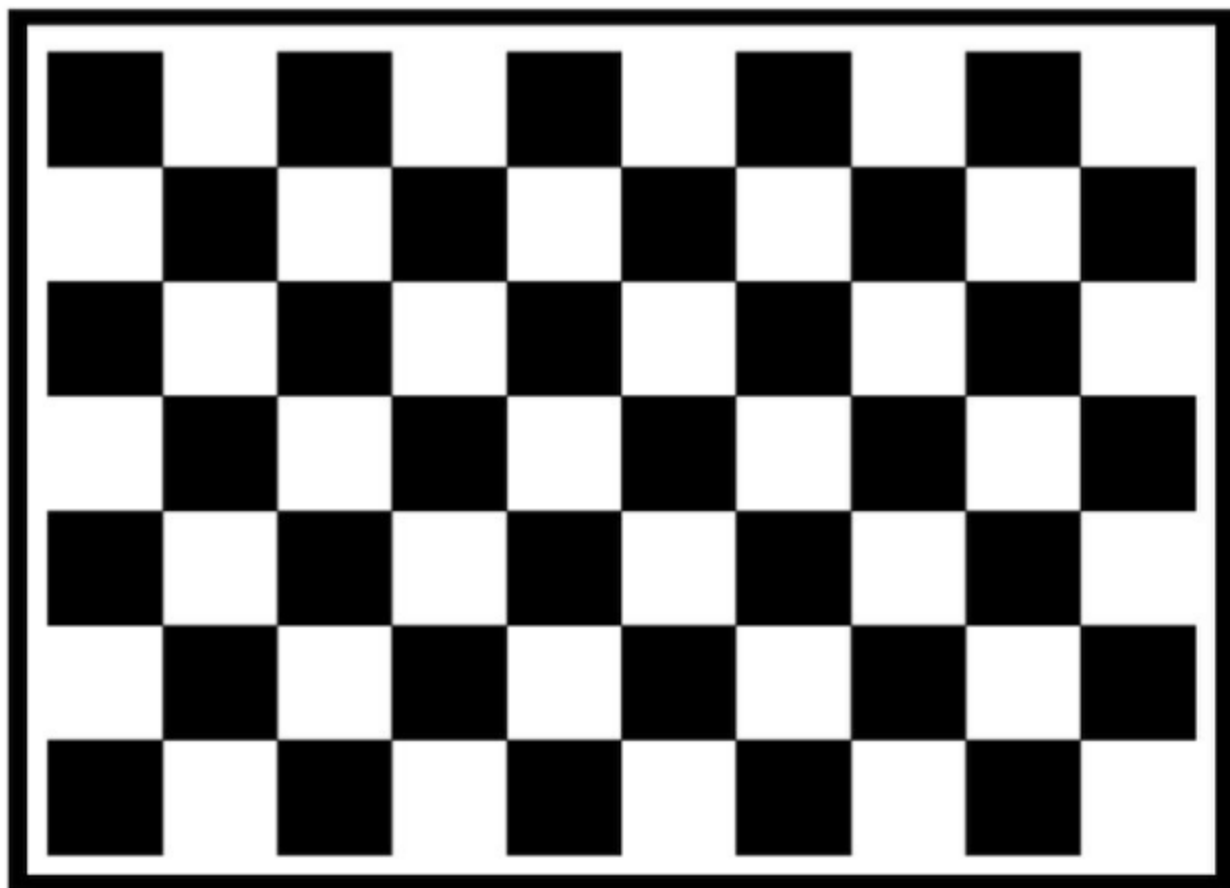


图 5.2.14 棋盘格

步骤：

1. 读取序列号
2. 填写采样数，输入采样点数，数值范围 30-200，数值越高精度越高，但是相应计算量也越大，标定时间较长，推荐采样点数设置为 100。
3. 标定



图 5.2.15 相机内参标定窗口

4. 开始采样



图 5.2.16 相机内参标定-开始采样

5. 标定
6. 保存
7. 结束标定



图 5.2.17 相机内参标定-完成标定

2) 相机外参标定

根据提示请将托盘中心摆放到叉车的中心，摆放距离相机 30 厘米内，叉牙降到最低，点击开始外参标定，开始标定相机，弹出相机窗口，点击计算，自动标定相机外参，标定完成后会弹出提示框，提示标定完成，用户点击保存即可。

说明：若相机外参标定时点击标定一直无反应，请检查参数是否配置相机。

检查方法为在浏览器输入如下地址 <http://192.168.xx.xx:5555/#/car-info>，查看是否配置托盘检测为：托盘二维码；标准叉车 BT-CBD15-A1 相机型号为：PointGrey_CM3-U3-13Y3M-CS_USB。（若为 BT-B800-C1 双轮差速车型，相机型号为：HIKROBOT_MV-1M5005-02MWG_RS485；暂不支持 web 进行相机外参标定）

标定流程：

1. 首先确保相机连接正常，方法如标定相机内参时相同。
2. 确保相机内参文件正确，且标定值准确。
3. 将托盘摆放在叉车牙叉端，确保牙叉中心和托盘中心重合。如下图所示
4. 点击“标定”即可。



图 5.2.18 相机外参标定-实车示意图 1



图 5.2.19 相机外参标定-实车示意图 2



图 5. 2. 20 相机外参标定界面

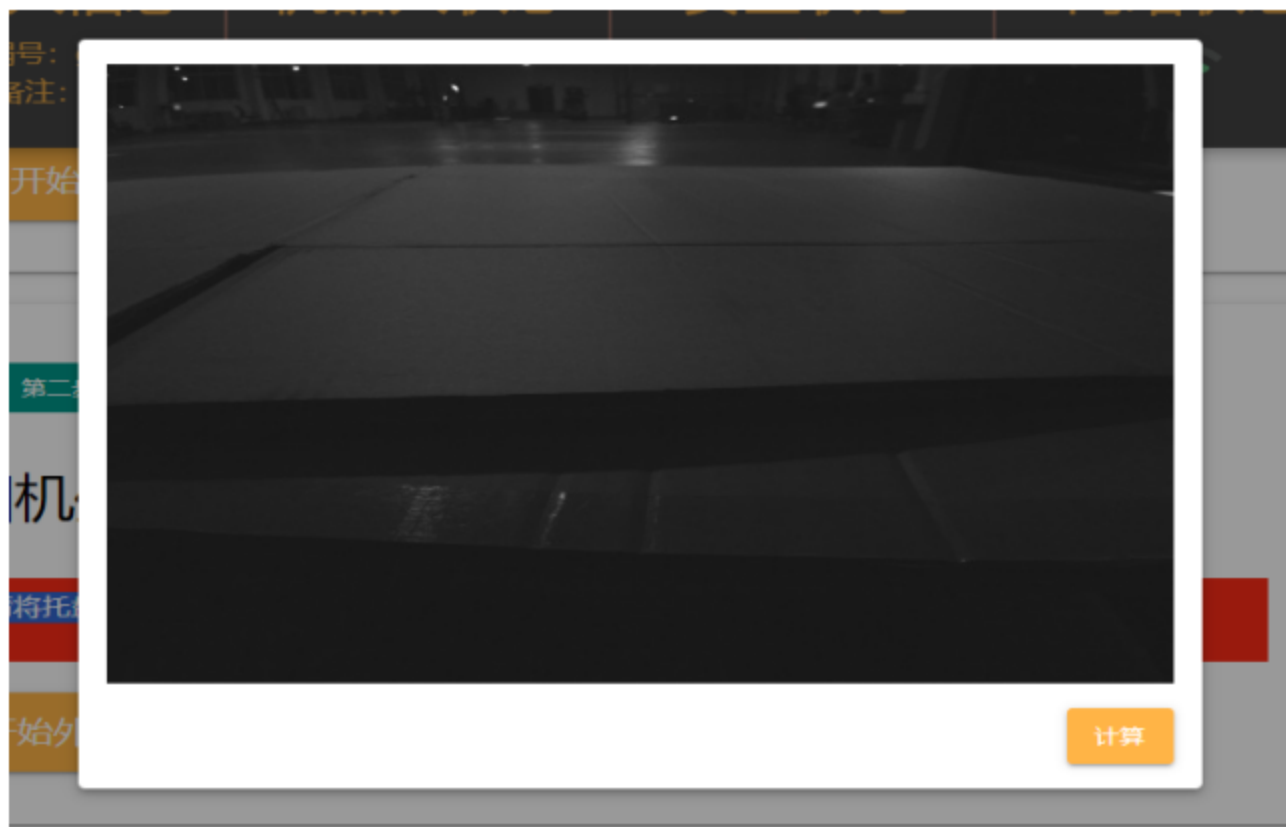


图 5. 2. 21 相机外参标定窗口-计算

5.2.2 高级参数配置

参考 3.4.11 节，[“高级参数”](#) 页面介绍，下面将介绍常用的一些可配置的参数。

举升参数配置

BANS web 操作： 设置 --> 高级参数 --> 举升参数 --> 下拉框选择 lift_performer（如下图）



参数	解释	单位
idle_lift_position	小车启动后的默认高度，可根据情况自行设置	mm
max_lift_height	举升平台能升到的最高高度	mm
min_lift_height	举升平台降到最低时的高度	mm
lift_height_transporting	取到货后，走轨迹运货过程中的高度（可简单将其值设定为 $\text{min_lift_height} + \text{lift_up_distance}$ ）	mm
lift_up_distance	将货物举起的相对高度（可见下图表示）	mm
lift_thickness	举升平台降到最低时的高度（等于 min_lift_height ）	mm
lift_threshold	举升精度，默认值即可	mm

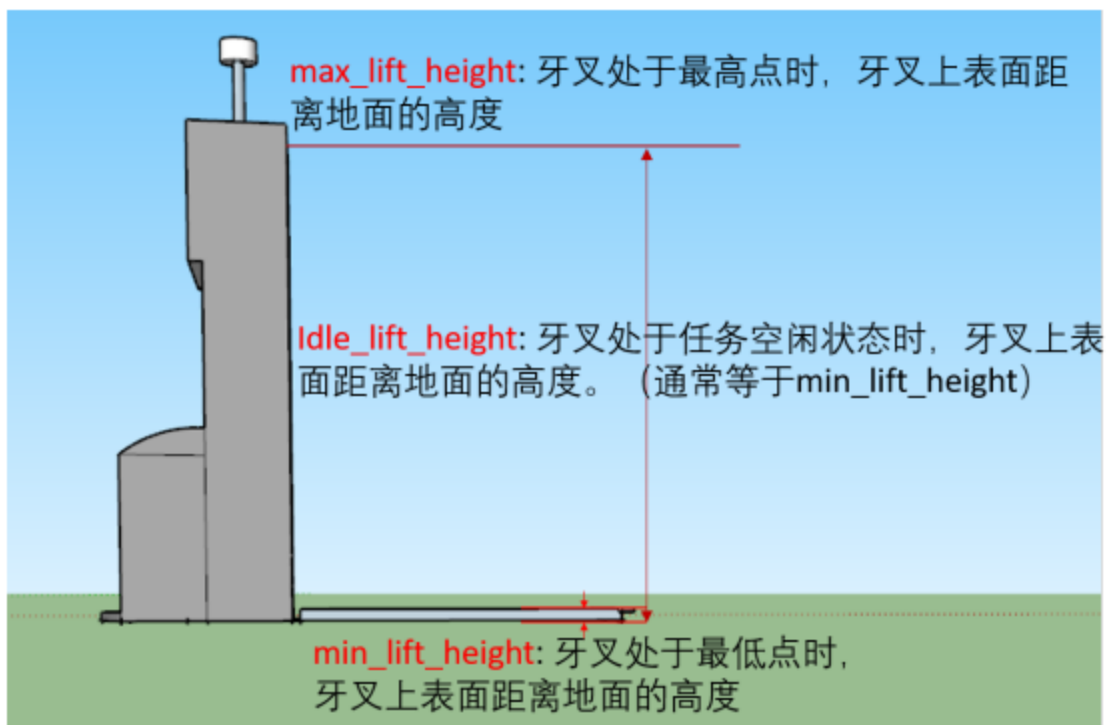


图 5.2.22 举升参数示例

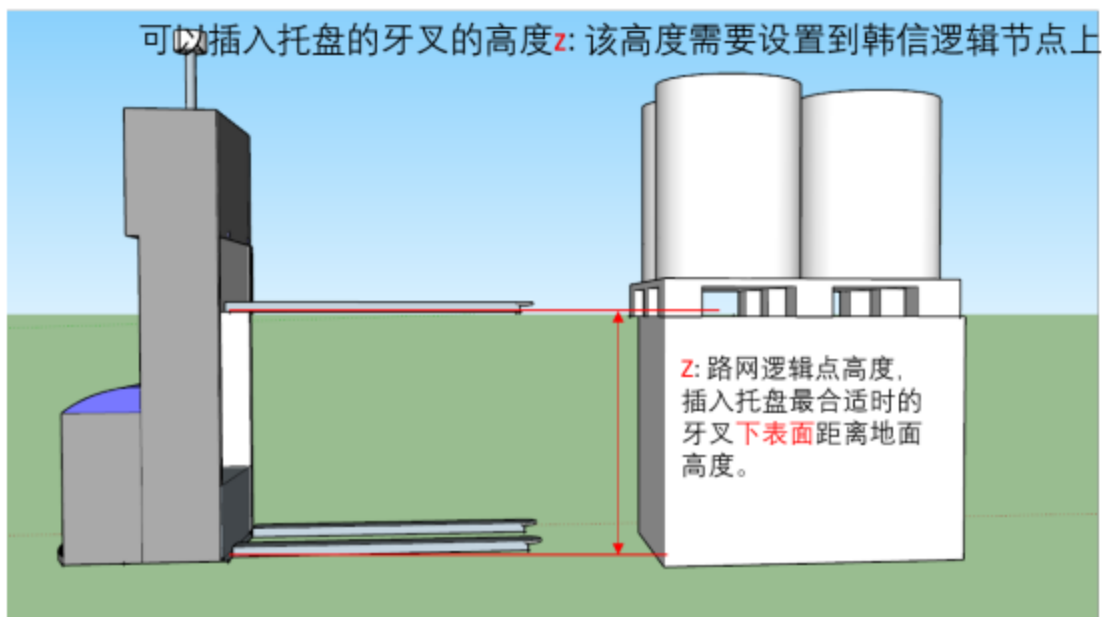


图 5.2.23 举升参数示例

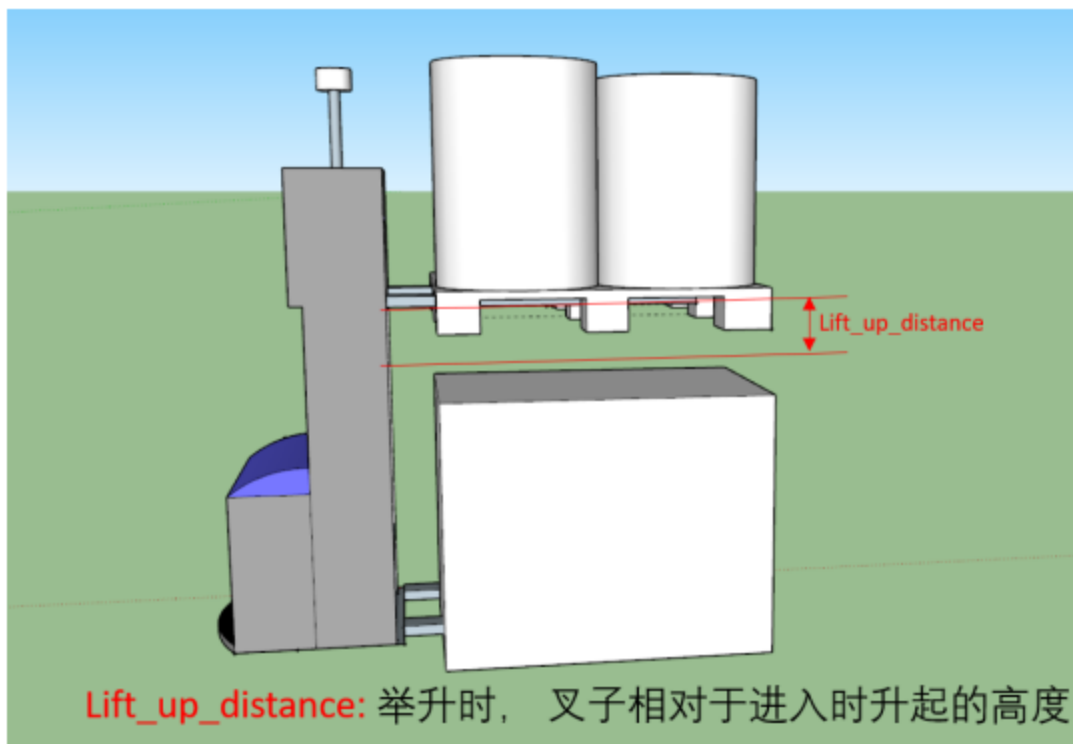


图 5.2.24 举升参数示例

充电参数配置

BANS web 操作： 设置 --> 高级参数 --> 伺服参数 --> 下拉框选择 performer_ros（如下图）



参数	解释
use_embedded_charging	充电是否需要和充电桩交握。 true：使用， false：不适用
use_charging_arm_verification	充电是否需要获取充电臂伸出状态（充电臂可控制伸缩型充电桩需要）。 true：使用， false：不使用

use_charging_prenotice	充电前是否许要提前告知充电桩（BT-B800-C1 双轮差速车需要，其他不用）。true：使用， false：不使用
------------------------	--

底盘高级参数配置

1) 必须配置的举升参数 lift_chassis

BANS web 操作： 设置-->高级参数-->举升参数--> 下拉框选择 lift_chassis（如下图）



参数	解释	单位
lift_zero_position	举升的零点位置，默认为 0，零点位置 = 实际位置 - 编码器值	mm
lift_max_height	举升实际能举升的最大高度	mm
lift_min_height	举升实际能下降的最小高度	mm
lift_up_max_speed	举升的最大上升速度	mm/s
lift_down_max_speed	举升的最大下降速度	mm/s
lift_up_min_speed	举升的最小上升速度	mm/s
lift_down_min_speed	举升的最小下降速度	mm/s
lift_shelf_height	货架下端面离托盘零位高度	mm

2) 可选的举升配置参数 lift_chassis

BANS web 操作： 设置-->高级参数-->举升参数--> 下拉框选择 lift_chassis

参数	解释	单位
lift_acceleration	举升过程的梯形速度规划上升和下降段的加速度	mm/s ²
lift_ideal_error	举升完成时允许的误差正负范围	mm

lift_ideal_valid_cnt	举升完成调试中，连续达到误差允许范围内的次数	——
lift_max_error	暂未使用	——
lift_pid_vel_loop_p	举升速度趋近目标速度，采用的 PID 速度环的 P 值	——
lift_pid_vel_loop_i	举升速度趋近目标速度，采用的 PID 速度环的 I 值	——
lift_pid_vel_loop_d	举升速度趋近目标速度，采用的 PID 速度环的 D 值	——
lift_kalmanfilter_enable	举升位置反馈，采用的卡尔曼滤波是否使能	——
lift_kalmanfilter_q	举升位置反馈，采用的卡尔曼滤波的 Q 值	——
lift_kalmanfilter_r	举升位置反馈，采用的卡尔曼滤波的 R 值	——
lift_kalmanfilter_hz	举升位置反馈，采用的卡尔曼滤波的频率	hz
lift_pid_vel_loop_hz	举升速度趋近目标速度，采用的 PID 速度环的频率	hz
lift_pid_pos_loop_hz	举升位置趋近目标位置，采用的 PID 位置环的频率	hz
lift_timeout_enable	举升超时检测使能开关	——
lift_timeout_ms	举升超时检测设置的超时时间	ms
lift_stuck_check	举升卡死检测使能开关	——
lift_stuck_timeout	举升卡死检测设置的超时时间	ms

5.2.3 避障配置

点云型雷达避障图区设置可通过 BANS 的 WEB 界面通过 **设置>>避障** 进行设置。

这里需要配置 footprint，inbox，和 outbox。

footprint 用来计算车辆在装载不同托盘及货物大小时的车辆（包括货物及托盘）的空间占用大小，单机至少保留一套 footprint，如果单机需要装载多种货物及托盘，用户可添加多套 footprint 模式。一般来说，载货时 footprint 更大。

inbox 用于挖去点云的范围，以避免车体或者载货的货架被误识别为障碍物。

outbox 用于限制最大可视范围，以避免避障可视范围过大，导致计算量过大。



图 5.2.3.1 避障设置页面



图 5.2.3.2 选择避障区域

修改：左侧列出了 BANS 定义的 15 种避障区域，IO 型雷达的避障区域的建议配置见附录：[“IO 型雷达图区配置样例”](#)，配置时请将雷达图区按照指定编号区域进行配置。如雷达无法按要求配置相关图区，请联系宾通现场应用工程师进行个性化服务。

请将点选需要修改的避障区域，可多选，点击修改，会弹出如下窗口，进行配置。

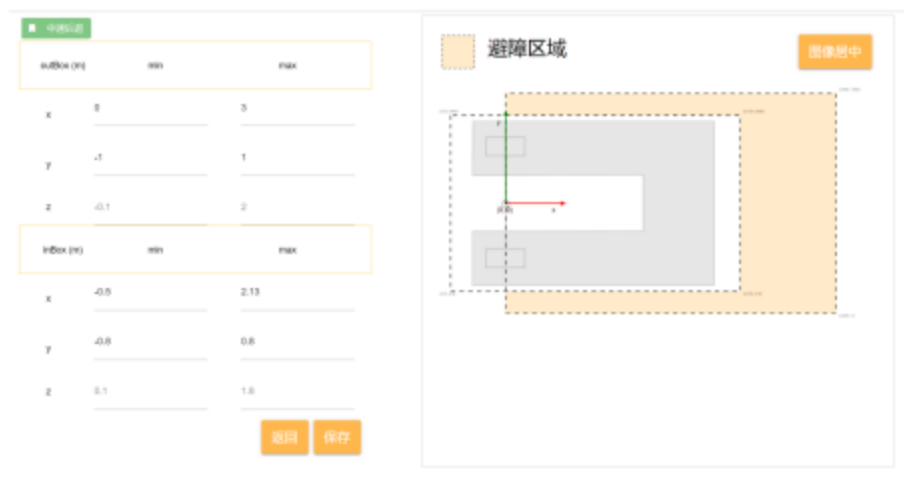


图 5.2.3.3 配置选定的避障区域

修改参数：用户可分别设置 outBox 及 inBox 大小，坐标参数的基点为车辆运动中心，通过设定 x, y, z 坐标，构建一个长方体的空间，避障区域的实际大小为 outBox 大小减去 inBox 大小，避障区域设定后可在右侧预览区预览，避障区域会根据设定的值与车体实际大小等比例缩放。

图像居中：点击图像居中，预览图会全局居中显示。

返回：点击返回，不保存当前设置，返回上一页面。

保存：点击保存，保存当前设置。



图 5.2.3.4 避障设置全局生效

全局生效：所有区域修改完成后，点击“全局生效”，修改的所有避障参数会写入到参数文件中。但此时，新参数并不会立刻生效，需要重启后，新的避障参数才会实际生效。

5.2.4 网络设置



图 5.2.4.1 网络列表显示

网络设置，用户可以管理现有网络连接，也可连接新网络。

点击网络列表，可以查看机器人的当前无线网络。

关闭连接：点击关闭连接可断开当前连接。

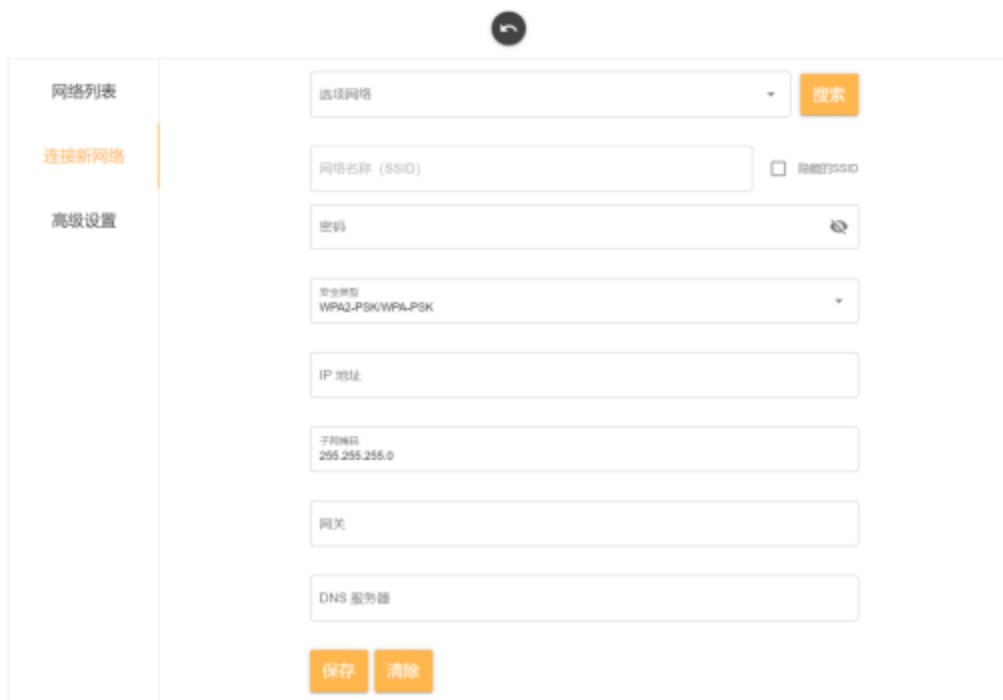


图 5.2.4.1 连接新网络

单击连接新网络，以设置新的 WiFi 连接。

选择网络：从可用网络列表中选择您要连接的网络。如果找不到目标网络，请点击刷新按钮。

密码：根据需要输入登录网络所需的密码。

IP 地址：输入自定义车辆 IP 地址，需要与连接的路由器同一网段。

安全类型：选择一种安全协议，使用默认协议即可。

子网掩码：默认填写 255.255.255.0。

网关：默认填写路由器网关。

DNS：默认填写 8.8.8.8，客户现场网络有特殊需求，可根据实际情况进行修改。

❗ 如果通过非 web 操作界面更换了网络，并且没有设置静态 IP，则系统无法识别。需要重新通过此节目录入系统中。

❗ 更换网络后，如果调度系统网络地址也发生变化，也需要在 web 界面上配置调度系统的 IP 地址。通过操作 **机器人状态>>配置调度系统>>读取**，之后修改调度系统的 IP 地址。

5.2.5 地图管理

通过重复“[建图](#)”步骤，设置多楼层，可以实现每个楼层一张地图。此功能可以与调度系统一起实现多楼层调度的功能。

5.2.6 示教库位点/录库

此功能需要与上海宾通的调度系统一起使用。



图 5.2.6.1 录库页面

(公开文件)

开始：用户可以选择手柄或者触控界面选择录库的输入设备，选择后点击开始，启动录库任务。

输入：如果选择手柄作为输入设备，手柄同时按下 RB+A 键（按键说明请参考 8.1.6 节）进行输入库位点，如果选择触控界面作为输入设备，在用户界面点击输入进行输入库位点，数据写入 BANS 数据表后，状态显示已录入，录入成功。

清除：对于错误点可以勾选后，点击清除，删除该点。

上传已选：输入完成后，勾选需要上传的点，上传已选点。

全部上传：可以点击全部上传，上传所有的点，上传完成，弹窗提示上传成功。

5.2.7 外设设置

I/O 设置菜单，可对引导接口设置好的 I/O 设备，网口设备进行新增，编辑，删除操作。

1) 串口设备

暂无 WEB 配置，已经在装机时配置完成，如需修改，请咨询上海宾通现场服务工程师。

2) 网口设备

说明：添加网口设备前，请先操作完 I/O 设备的配置，否则可能遗漏网口设备的添加。



图 5.2.7.1 添加网口设备

选择网口标签，单击新增按钮，弹出添加网口配置框。



图 5.2.7.2 配置网口设备

当前两个网口默认连接的 IP 地址都在 .1 网段下。

选择需要添加的网络设备，选择对应连接的网卡，输入与网卡同一网段的 IP 地址，填写的 IP 地址为所连接设备的 IP 地址，网卡的 IP 地址根据之前连接的设备的 IP 设置，已经在之前固定，点击确认，完成添加。

3) 添加 IO 设备



图 5.2.7.3 IO 设备管理页面

IO 配置界面，首先添加 IO 模块，BANS 1.3.0 内置多款 IO 模块（如下图）。



图 5.2.7.4 添加 IO 模块

“+”：通过下拉列表选择需要添加的 IO 模块，点击“+”添加，添加的 IO 模块会在左侧显示，用户点击需要配置的 IO 模块。

编辑：点击编辑可管理左侧已经添加的 IO 模块，对其进行删除操作。

取消：取消编辑 IO 模块。



图 5.2.7.5 IO 设备管理页面

编辑：切换左侧需要操作的 IO 模块，IO 界面会读取 IO-device 参数文件获取 input 设备及 output 设备列表，点选需要修改的参数块，点击右上角编辑按钮，对 IO 设备进行编辑，如下图。



图 5.2.7.6 IO 设备配置页面

IO: 设置 IO 序号，与设备上的 IO 序号对应。

name: IO 设备名称。

reverse: 正向反向，值为 false/ture。

enable: 设备使能，1 为 on（使能），0 为 off（不使能）

IO type: IO 类型，input/output

device: 选择 IO 模块，默认显示当前选择的 IO 模块。

取消: 如果不想保存，点击取消，关闭配置窗口。

确认: 设置完成后点击确认设备添加完成。

IO 设备开启后根据 IO 序号，顺序排列显示，未开启的 IO 设备排列在开启的设备之后，并置灰，以示区分。

4) 外设配置



图 5.2.7.7 外设高级配置页面

外设配置界面用户可根据车辆运行模式配置指示灯及蜂鸣器的不同反馈方式。

设置：可以对指示灯及蜂鸣器进行设置。

开关：通过开关启动对应的设置。

加载：全部设置完成后点击加载，保存生效。



图 5.2.7.8 配置指示灯

用户选择指示灯设置后会弹出指示灯配置界面，可以设置延时，选择设备，选择闪烁模式，设置完成后点击测试可以测试配置是否正确。



图 5.2.7.9 选择指示灯

选择需要配置的指示灯。



图 5.2.7.10 选择闪烁方式

选择闪烁模式，呼吸灯（需要 PWM 支持），满闪，快闪，常亮。



图 5.2.7.11 配置蜂鸣器

用户选择蜂鸣器设置后会弹出蜂鸣器配置界面，可以设置延时，蜂鸣时间周期及频率设置，频率设置通过 0，1 组合实现，0 代表蜂鸣器关闭，1 代表蜂鸣器开启，设置完成后点击**测试**，观察实际灯和蜂鸣器响应，可以测试配置是否正确。

5.2.8 个性化和多语言

可以个性化修改商标，主题色，更换语言。

1) 自定义商标



图 5.2.8.1 自定义用户商标

选择图片：自定义公司 logo，原型如上图，用户点击选择图片按钮，弹出文件管理框，用户选择需要上传的图片，上传的图片会显示在左侧的上传图片展示区，公司 logo 最终会被裁剪成 200x143 大小。

放大，缩小，左转，右转：用户可对图片放大，缩小，左右旋转操作后将 logo 调整到合适大小，右侧会显示缩放调整后的预览效果，

上传：效果确认后用户可点击上传按钮完成公司 logo 的上传。

重置：用户可点击重置按钮清除预览图，用户重新上传图标。

2) 自定义主题色



图 5.2.8.2 自定义主题色

修改主题色，可以修改导航栏颜色，导航文字颜色以及按钮颜色。修改完成后点击保存。



图 5.2.8.3 色板选色

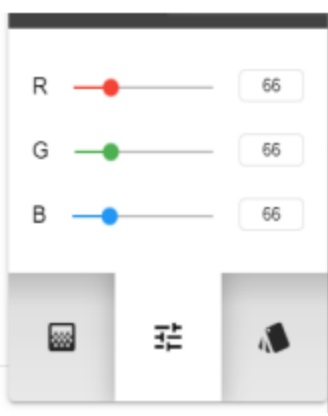


图 5.2.8.4 色号选色



图 5.2.8.5 色块选色

选色：三种模式，最左侧 tab，色板选色，用户可以在色板上选择需要的颜色，中间是色号选色，用户手动输入 RGB 色码，选择所需的颜色，右侧的 tab 是色块选色，用户点击所需的色块选择需要的颜色。

保存：选色完成后点击保存可对当前选色进行保存。

重置：点击重置后，颜色会重置成上一个已保存的颜色。

恢复默认：点击恢复默认，颜色会恢复宾通出厂的色彩设置。

3) 多语言

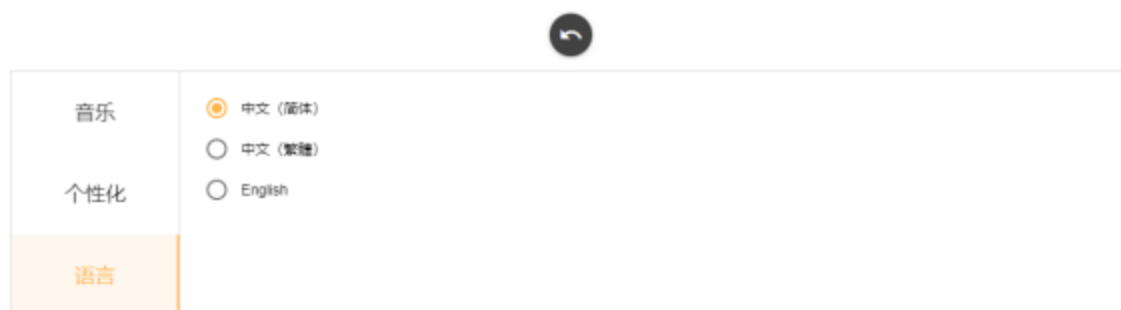


图 5.2.8.6 切换语言

可以修改系统语言，可选中文（简体），中文（繁体），英语。

6. 开放接口

6.1 BANS 对下 UDP 接口

BANS 也提供对下的 UDP 接口，客户可以参考此 UDP API 接口自行适配我们的软件，在控制器内部进行开发。

具体的 UDP 接口协议见：《BANS 控制器对下标准协议文档（UDP）V1.3.1》。

6.2 BANS SOLO 对上接口

若使用 BANS solo 模式，提供对上的任务调度的 HTTP API 接口。

具体接口协议见：《上海宾通 BFMS_2.2API 接口文档》。

7. 使用注意事项

1. 目前 BT-B800-C1 双轮差速车底层因为灯带不支持连接报错异常反馈，所以灯带如果因为连接问题，导致无法显示，会没有故障显示。该问题已经在新版硬件中进行解决。
2. 使用手柄控制机器人移动后，重新回到路网上的节点，并且这个节点不是机器人移动前的路网节点，则此时需要重新让机器人下线 and 上线。
3. 对于调度系统绘制原地旋转点的要求：当需要从 -90° 转到 0° 的时候，需要将这两个点都连接起来，不要只连 -90° 到 $+90^{\circ}$ ， $+90^{\circ}$ 到 0° 。
这种情况可能会出现调度系统先发 -90° 到 90° 的离散轨迹点，当小车转到 45° 的位置，再发续接轨迹 -90° 到 90° 到 0° 。现有的旋转控制会判断当前位置 45° 在 -90° 到 0 的范围以外，会报错停止机器人，只能人工将机器人转到 0° 左右 `max_turn_angle_error` 范围内去恢复。

```
(~/yugong_ws/src/yugong/yugong/param/user/navigator_tracker.yaml)
```

4. BANSweb 被重置或者通过地址进入 web 引导流程的相关配置页面操作，但又未完整的执行完整体的引导配置，将会有机器断电重启后无法正常启动的风险，需要重新执行完整的引导流程配置。
5. 叉车在执行伺服过程中，如果有异物发生卡死，web 界面会有弹窗进行提醒，需要人工排除异物后，再点击弹窗解决。如人工没有解决完问题，而点击弹窗解决，则会导致伺服超时，及时之后解决完故障后，系统仍然无法自恢复。

之后需要执行 web 上的重置操作，路网上重新上下线后再给路径任务以解决问题。

7. 部署完成后，如果有变更雷达的需求，请[初始项引导重置](#)，之后重新部署。
8. 车辆网络配置必须通过 BANS 的 WEB 界面进行配置。部署完成后，务必删除多余的网络连接，只保留一个有效的工作网络，避免因为保存多个网络，造成网络跳转。
9. 产品显示时间需与当地时间保持一致。如不一致，可以通过修改 ubuntu 系统时间，修改后重启系统。
10. BSLAM 注意事项

只允许使用 BSLAM 进行建图,和开启/关闭定位, 其它 BSLAM 功能如"重定位功能", 等没有列出的可支持的功能,暂时没有设计防呆机制, 请不要操作。

8. 常见问题与解答

1. 如出现故障，可以第一时间查看状态显示区的安全状态，了解车辆当前状态。如果车辆当前状态不能提供足够多的信息，可以提供故障日志给到宾通智能的现场服务工程师帮助分析与处理。

2. 跨楼层任务关机后，单机的定位失败。

当单机执行跨楼层任务的时候，如果在与开机不同的楼层关机，重启机器的时候，请注意在 web 界面点击加载地图按钮，手动加载当前使用楼层地图。

3. 产品后台日志和数据默认 2 天自动清理一次，如有异常，请提前准备相关日志，或者联系上海宾通现场服务工程师将清理日志时间调长。

4. 扫码器伺服时候，小车上报“伺服超时”

原因 1：二维码不在小车视野内。

原因 2：扫码器掉线，排查方法，可见 4.1.4 “验证海康扫码器通信是否正常”。

1) 启动扫码器节点。

```
roslaunch mushiny_code_reader mushiny_code_reader.launch
```

2) 找一个二维码正对这扫码器，二维码距离扫码器距离约为 10cm。

3) 通过 topic 查看扫码器数据是否正常，如果 topic 中数据为非全 0，则为正常，如图中所示为正常数据。

```
rostopic echo /yg**/object_pose
```

5. 机器人报“未找到韩信”，可能原因是没有配置调度系统对应 IP 地址和主机名。

9. 附录

9.1 标准外设定义

叉车车型需要的标准外设为，电池总开关，左右急停按钮，左右转向灯，报警灯（三色灯），蜂鸣器，扬声器，手自动切换开关，货叉根部行程开关，叉牙光电开关以下为叉车标准外设的定义。

9.1.1 转向灯

车头方向为正，左右各设置一个转向灯。功能定义为车辆行驶特征描述。

转向灯说明

状态	左转灯	右转灯
直行左转	提前三秒常亮， 恢复直行后灯灭。	不亮
直行右转	不亮	提前三秒常亮， 恢复直行后灯灭。
倒车左转（左入库）	快闪	不亮
倒车右转（右入库）	不亮	快闪
左原地掉头	快闪	快闪
右原地掉头	快闪	快闪
直行	不亮	不亮
倒车	快闪	快闪
急停/抱闸	常亮	常亮

9.1.2 报警灯/三色灯

车辆电控箱顶部，导航雷达水平线以下，安装一个报警灯（或者三色灯），功能定义为车辆任务状态描述。

报警灯/三色灯说明

	单色报警灯	三色灯（红、黄、绿）	蜂鸣器
任务中断	慢闪	红灯慢闪	*--*_--*_--_
任务取消（故障）	快闪	红灯快闪	*-----
无任务（正常）	不亮	绿灯慢闪	
任务中（正常）	常亮	绿灯快闪	
任务中（有警告） （不影响任务状态的安全报警）		黄灯快闪	**_**_**_
手动		黄灯慢闪	

“*”：表示“嘀”响一声。

“-”：表示连续响。

“_”：表示停顿，不发声。

9.1.3 蜂鸣器

蜂鸣器的作用定义为，车辆正常运行无故障情况下，蜂鸣器不发声，车辆出现故障蜂鸣器发出蜂鸣声，以帮助工厂工作人员快速定位问题车辆。蜂鸣声有以下两种不同模式：

第一种，对于有显示屏的车辆，蜂鸣器发出同一种蜂鸣音，以帮助工厂维修人员快速定位问题车辆，维修人员找到车辆后通过显示设备，查看故障问题。

第二种，对于无显示屏的车辆，通过不同频率的蜂鸣音，分辨不同类型的故障，帮助工厂维修人员，快速故障定位车辆及故障问题。

9.1.4 急停开关

叉车车体，左右推荐各设置一个急停按钮，方便工作人员快速停止车辆运行。当人工拍下急停按钮后，需要在软件端检测到按钮型号，同时在 BANS UI 端进行显示。

9.1.5 货叉根部行程开关（或光电开关）

行程开关（光电开关）实现货物到位检测功能，防止叉取货物时某些错误状态，货物撞到叉车。

9.1.6 遥控器（仅调试用）

BANS 系统使用的手柄为罗技 F710 游戏手柄，如下图。与其配套的 2.4G 无线接收器需要插入 IPC 电脑的任何一个 USB 端口中使用，并确保该接收器有良好的信号接收。

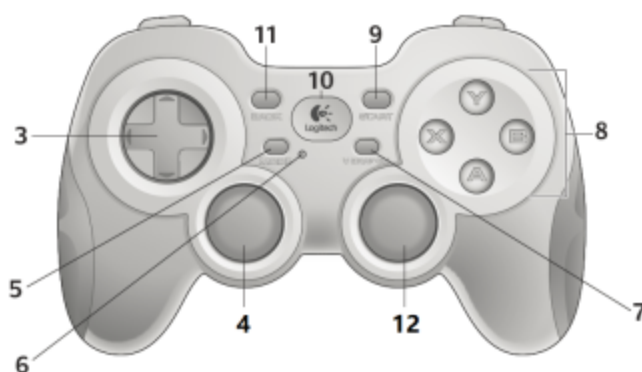


图 8.1.1 遥控手柄正视图

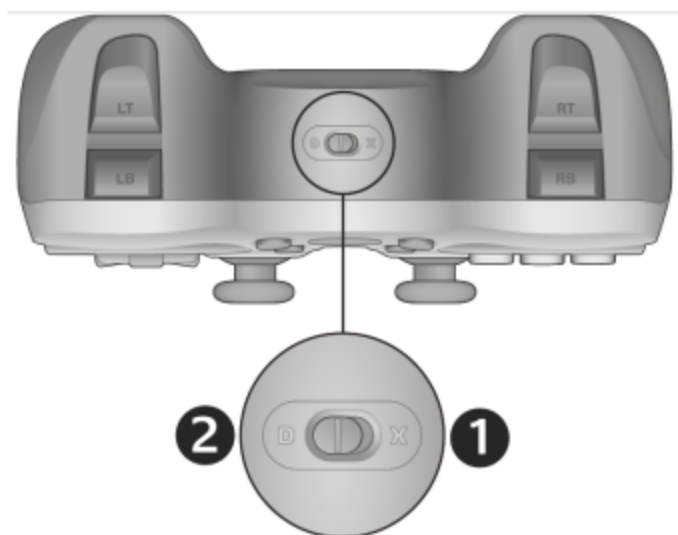


图 8.1.2 遥控手柄顶视图

使用安全要求

BANS 系统人工遥控用于以下情况但不限于以下情况：

- 1) 人为意图操控机器人；
- 2) 机器人刚刚完成组装，无自动调度功能环境；
- 3) 中途运输，无自动调度功能环境；
- 4) 进行机器人标定工作；
- 5) 故障维修状态；

BANS 标准遥控器采用非工业级手柄，2.4G 无线通信，品牌型号：罗技 F710。在使用中需遵守以下安全要求：

- 6) 手柄为上述非工作状态情况使用，在机器人正常工作环境中，非必要情况下，禁止使用手柄作业，尤其在多台机器人同时运行情况；
- 7) 手柄接收器需安装在机器人外壳保留 USB 接口上，保证接受信号通信正常；
- 8) 操作人员操作机器人时，需保证与机器人之间的距离不超过 3m；
- 9) 长时间未使用的手柄，在使用前需检查手柄电量、按键是否正常，如有异常，更换手柄。

手柄操作方法：

首先确认机器人已经在自动模式下，同时所有急停状态，错误状态已经解除。

确保 USB 接收器已经插入到 BANS IPC 上。

此手柄支持两种按键模式，请确认手柄顶部的拨块为“D”挡。

长时间不使用时，手柄进入休眠状态，可点击右侧 X 键，唤醒手柄。

机器人“前进”方向为软件界面显示的正车方向，使用时，首先尝试按键 4，前、后、左、右按键，确认方向。

根据下表功能按键对车辆进行操作，任意功能操作需要先按下 LB/LT 安全键，同时按所需的功能键，操作机器人。

功能按键

按键	功能	说明
LB/LT	安全键	LB/LT 任一键均可作为安全键，其它按键需要与安全键同时作用才能生效。
RB	举升平台上升	
RT	举升平台下降	
4	前后左右平移	
12	旋转	
3 (UP)	提高速度上限	每次增加 0.1m/s，最大增加到 1.5m/s
3 (DOWN)	降低速度上限	每次减少 0.1m/s，最小减少到 0.1m/s
11	关机	
9	重启	
8 (X)	唤醒手柄	
8 (B)		
8 (Y)	开启喇叭	
8 (A)	示教	RB+A

9.2 专业术语介绍

9.2.1 机器人坐标系描述

如图所示，以叉车为例，叉车机器人运动中心位于叉子的两个从动轮中心。（双轮差速的机器人运动中心位于两个轮子中间），机器人的俯视图如下。

x 轴正方向为叉车车头方向，y 轴正方向为如图的从 x 轴正方向开始逆时针 90 度的方向。机器人的 z 轴正方向为机器人所在的地面垂直向上。

按照 (x, y, θ) ，例如下图中前防撞条的坐标为 $(1.2, 0, 0)$ ，Estop1 的坐标为 $(1, 0.3, 0)$

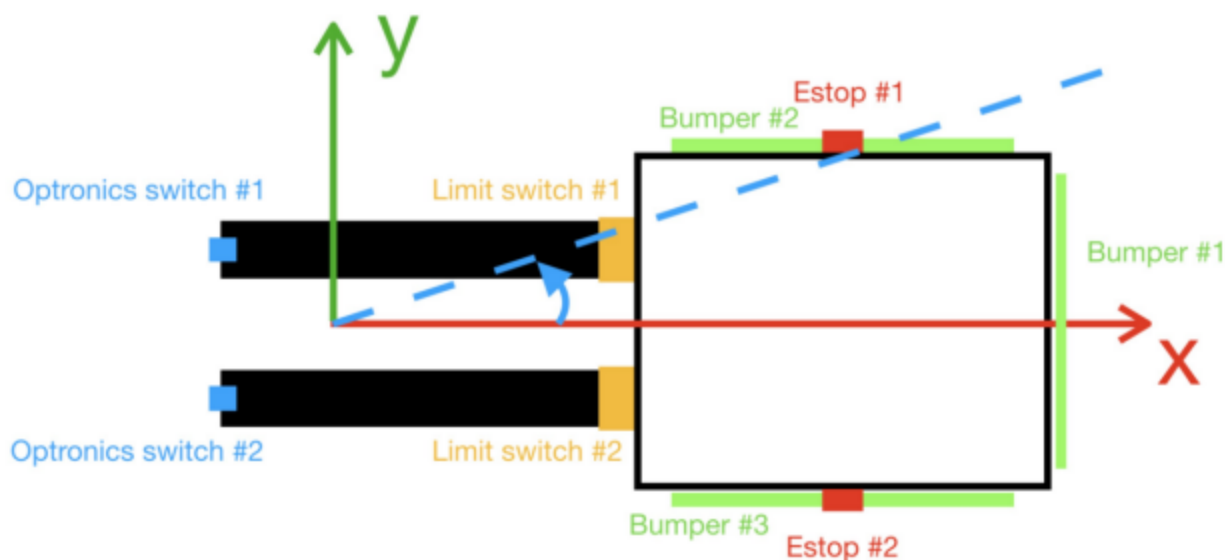


图 8.2.1 机器人坐标系示意图（叉车示例）

9.2.2 故障码（DTC）介绍

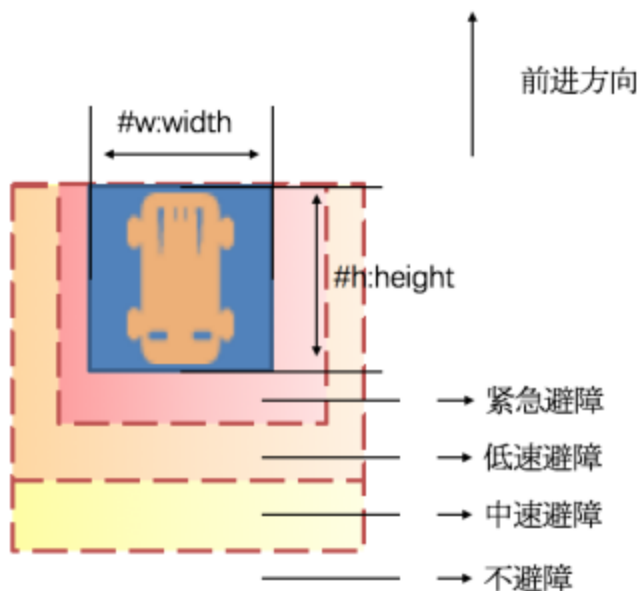
故障代码借鉴汽车行业 DTC（Diagnostic Trouble Code）的设计，精准上报故障原因，并根据其严重程度进行分级，（现有 DTC 等级分为 0、10、15、20、30、40，数值越大严重程度越高）。对等级大于 20 的 DTC 故障报警，需要在安全状态列表的基础上再进行弹窗报警，以提示用户进行处理，用户可根据提示进行操作后，通过点击复位按钮，去除弹窗报警，使车辆恢复正常。如果是等级等于 20 的 DTC 安全报警，若短时间故障解除，则无需人工复位，可以自动恢复任务，若

持续 1 分钟，则触发弹窗报警，等待人工确认。等级小于 20 的 DTC 安全报警不会弹窗报警。所有安全报警都会在安全状态监控有提示。

9.3 配置资料介绍

9.3.1 10 型雷达图区配置样例

1) 整体介绍



雷达图区由紧急程度，分为紧急避障（最高优先级直接停车），减速避障（减速），中速避障（减速），和避障区域外不避障不减速的 4 种区域。有的车辆会存在多个 10 型雷达，因此在配置时，需要考虑雷达之间相互覆盖的问题，使得雷达能满足上述图示要求。上图是一个模板，用红色表示紧急避障区，橘黄色表示低速避障区，黄色表示中速避障区。高度和宽度值降根据不同车型有所变化。前进方向的箭头表示车辆运行的示意方向，上图模板中车头在图片上方。

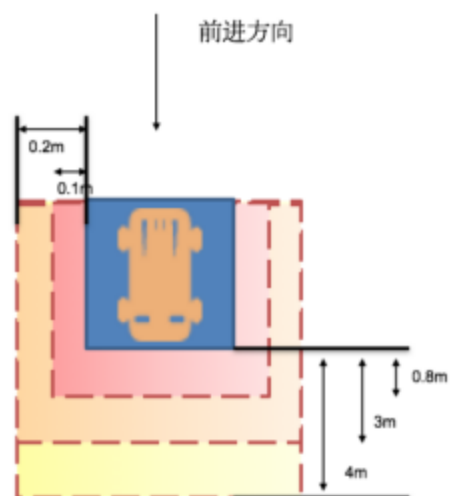
按照不同运动状态下的需求，划分现有的避障图区，BANS1.3 划分为 16 种图区。分别是：

- 0：后退中速
- 1：向左后退
- 2：向右后退
- 3：向左前进
- 4：向右前进
- 5：原地左转

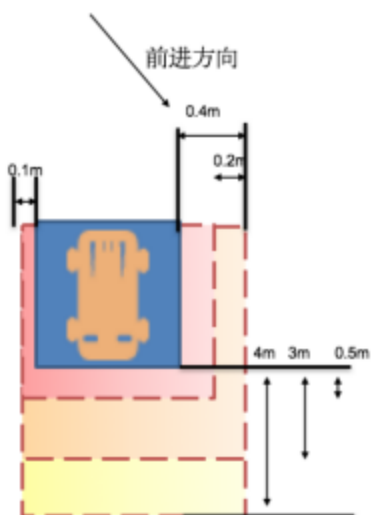
- 6: 原地右转
- 7: 低速前进
- 8: 中速前进
- 9: 高速前进
- 10: 充电模式
- 11: 后退低速
- 12: 后退高速
- 13: 伺服向前
- 14: 伺服向后
- 15: 电梯模式

这 16 种的避障图区配置样例如下，根据实际场景和需求可能会有变化，用户可参考此样例进行变动，以应对实际需求。

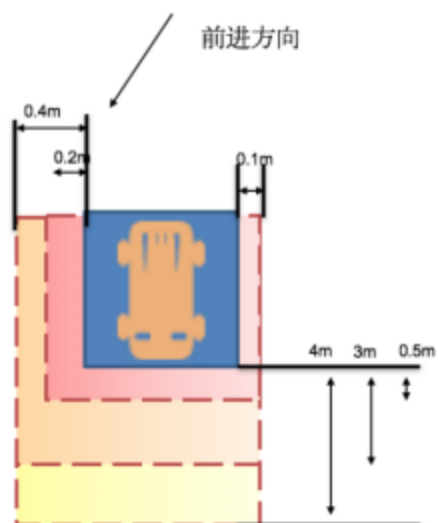
0: 后退中速



1. 向左后退

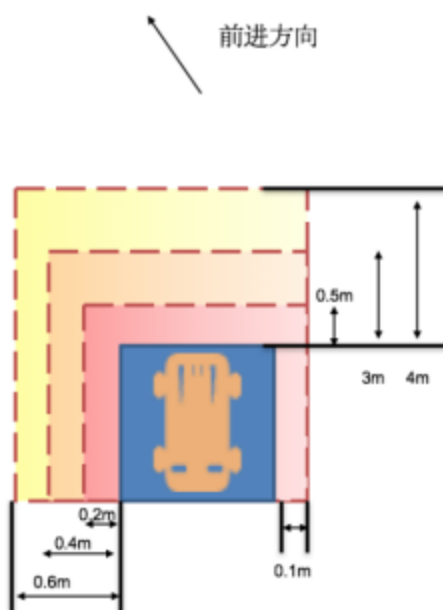


2. 向右后退

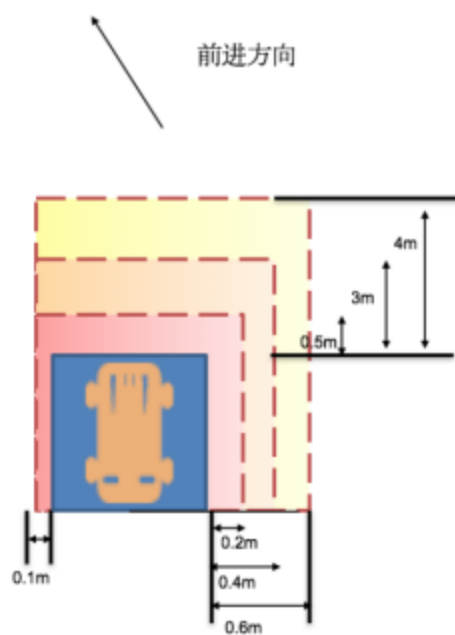


3: 向左向前

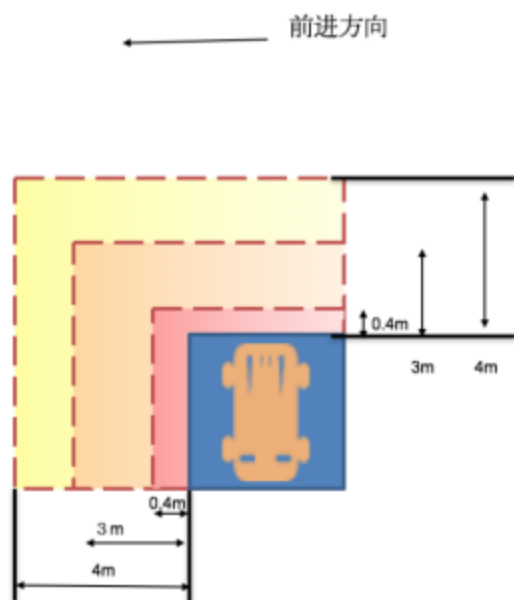
bezier曲线速度相对较慢，避障急停区域可以小一点，设置0.5



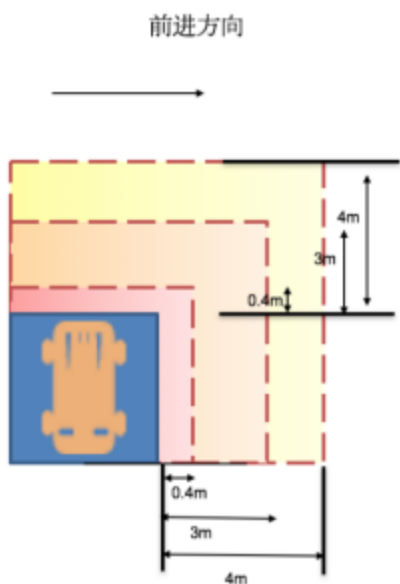
4: 向右向前



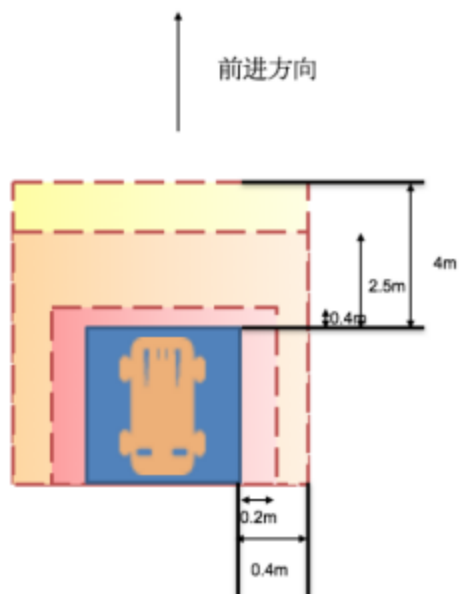
5: 原地左转



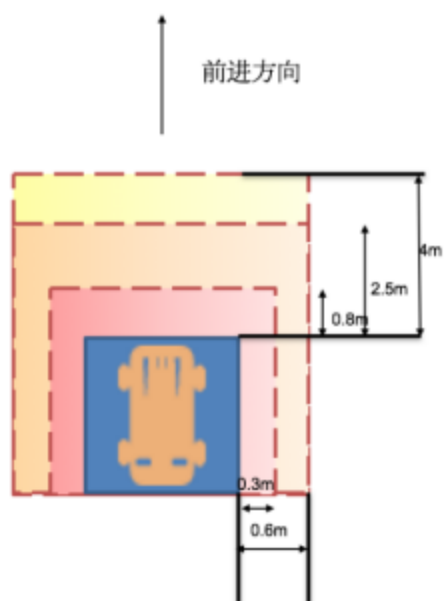
6: 原地右转



7: 低速向前

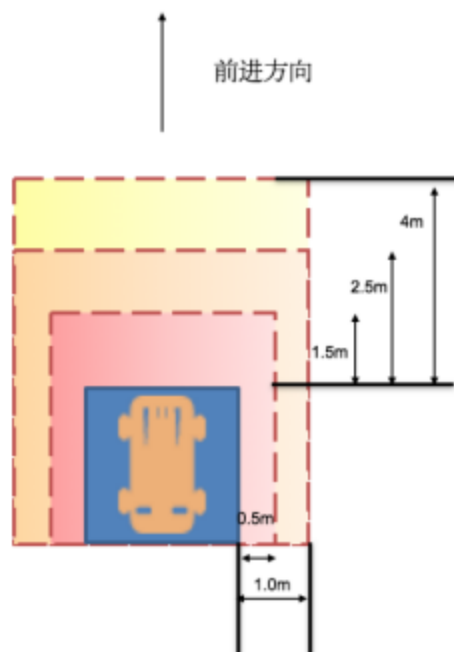


8: 中速向前

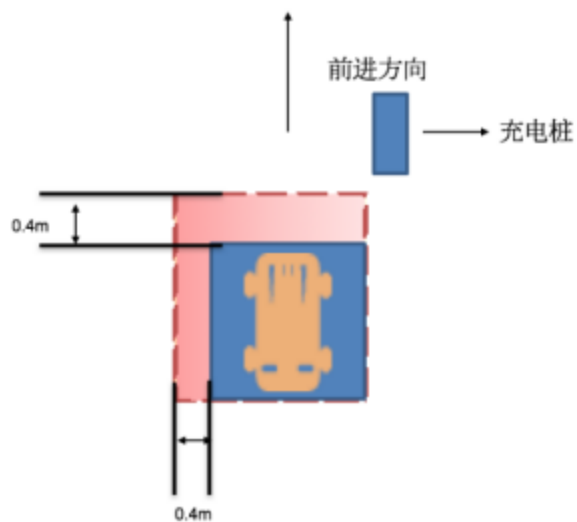


9: 高速向前

对于低速，中速，高速向前模式而言，其中速低速避障区域可以是相同的，只需修改一下急停区域

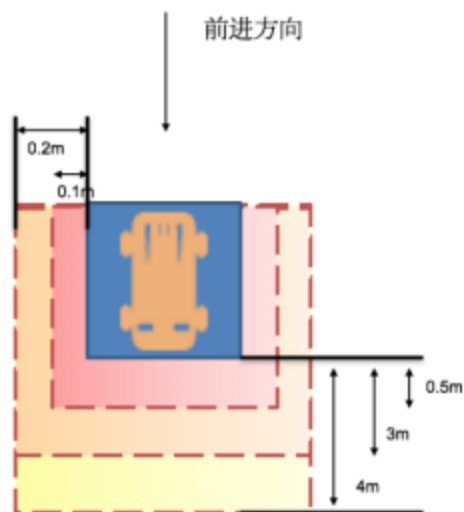


10: 充电模式(初版)

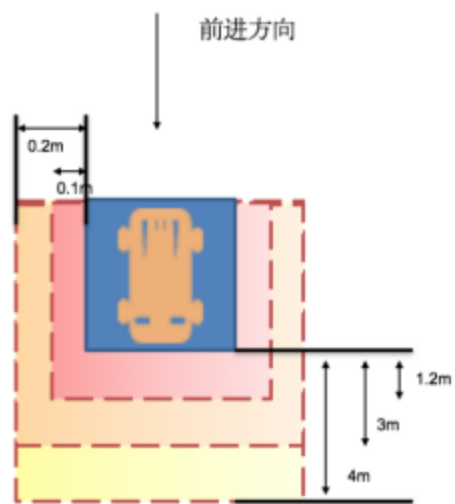


高速向前的模式的距离, 相对于低速向前, 中速向前模式有增加

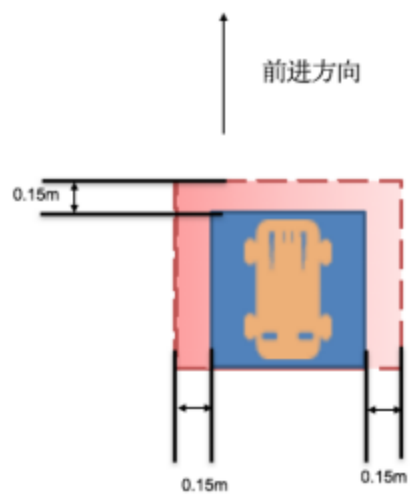
11: 后退低速



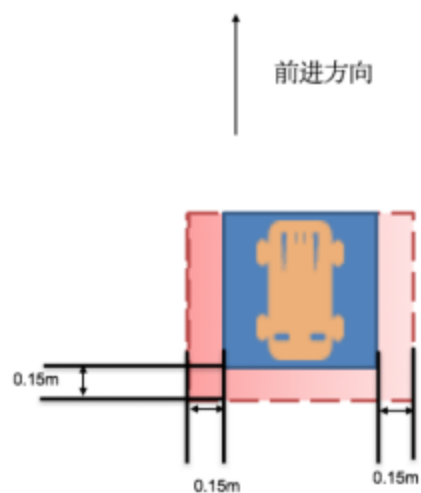
12: 后退高速



13: 伺服向前



14: 伺服向后



15: 电梯模式

