目　录

视频讲解

- 视频：建图部署使用讲解
- 视频：机械臂集成开发讲解（6-27版）

硬件手册

- 北通遥控器使用教程（差速、全向）
- 差速1.1底盘使用手册
- 差速1.2底盘使用手册
- 差速2.1底盘使用手册
- 全向3.4底盘使用手册
- 差速4.1底盘使用手册
- 全向5.3底盘使用手册

软件手册

- web调度系统使用手册
- web部署系统使用手册
- 机械臂V4.0调试系统用户手册 V1.0

接口文档

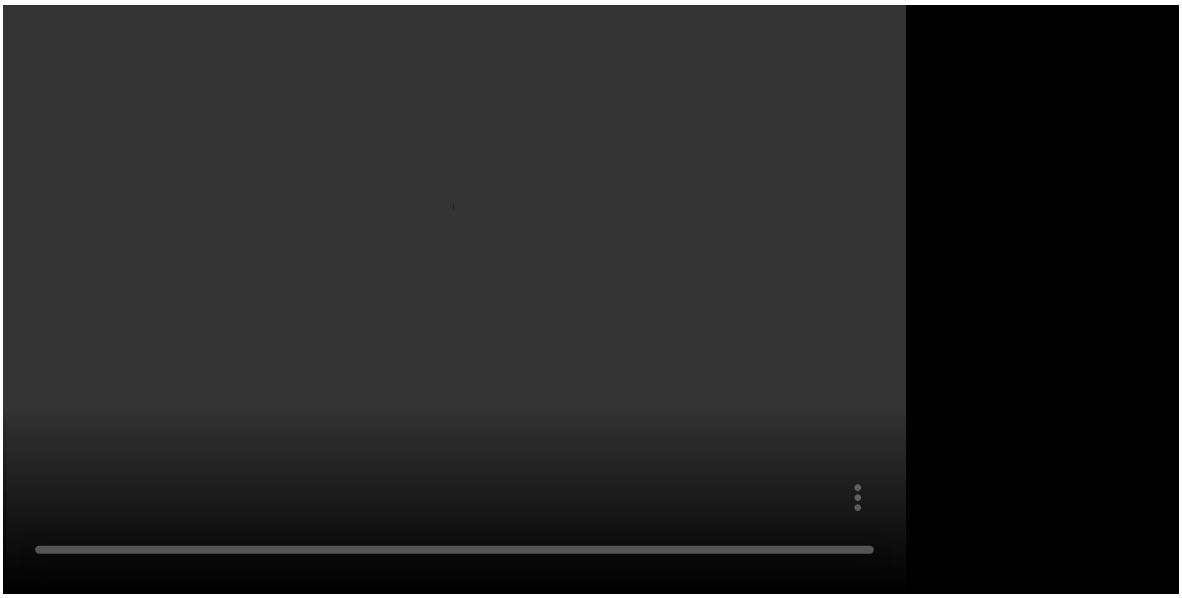
- 调度接口

第三方视觉使用手册

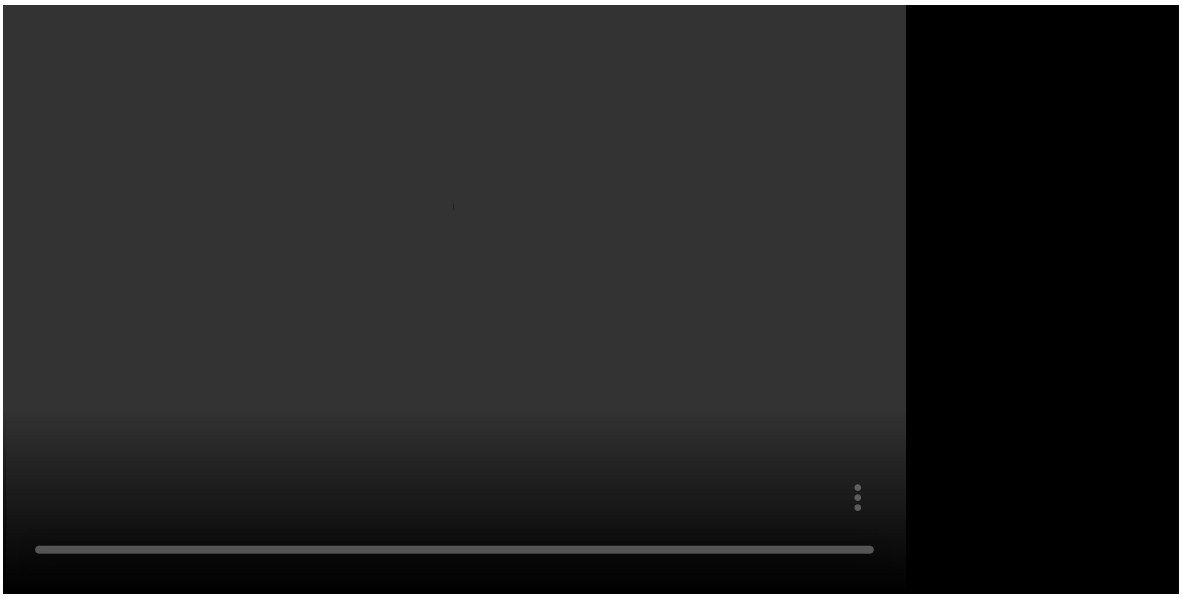
- JZT Aruco码使用手册
- 深度创新相机使用手册
- 深度创新相机使用常见问题

视频讲解

视频：建图部署使用讲解



视频：机械臂集成开发讲解（6-27版）



硬件手册

北通遥控器使用教程（差速、全向）

遥控器使用教程

> 遥控器适用于全向、差速底盘的移动控制、顶升地垫等操作，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。

一、按键说明

按键	功能
①	控制底盘移动，摇杆拨动方向表示底盘移动方向，拨动幅度越大、速度越快
②	切换控制模式到单阿克曼模式。需要底盘前进、后退、转弯时使用该模式
③	切换控制模式到平移模式。底盘横移、斜移时使用该模式
④	切换控制模式到双阿克曼模式。需要底盘原地掉头时使用该模式 （如果是差速底盘此按键为高速行驶按键）
⑤	启动手柄按键。当手柄休眠后，先按该按键启动手柄再进行操作
⑥	接收器插在底盘USB口上
⑦	返回按键，不需要使用遥控器后点击返回退出遥控器控制
⑧	底盘触发空气波急停后通过点按此按键解除
⑨	长按控制顶升将底盘升起(长按3s后松开即可)
⑩	长按控制顶升将底盘下降(长按3s后松开即可)
⑪	中速行驶模式（差速底盘有效）



二、使用步骤

2.1全向底盘控制

将遥控接收器插入底盘外置USB口



2.2差速底盘控制

遥控启动后直接摇杆控制（默认低速行驶模式0.4m/s），按住A键或B键的同时用摇杆进行控制可以改变最大速度，B为高速模式（最大速度1.0m/s）、A为中速模式（最大速度0.8m/s）



2.3顶升控制



三、注意事项

1.遥控器的启动按键指示灯没亮表示处于休眠状态，使用前先按下启动按键，如下图所属，如果启动后指示灯状态不匹配，长按启动按键直到将指示灯切换到正常状态。



状态不匹配
长按切换



状态不匹配
长按切换



正常状态
可以使用



休眠状态
无法使用

2.使用遥控器需要进入底盘APP页面，底盘APP没有启动无法通过遥控器控制底盘移动。
3.遥控模式不启动避障功能，使用时请注意周边。

差速1.1底盘使用手册

更新日期	更新内容	版本号
20240812	初版	V1.0

前言

本文档描述了差速1.1底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效地操作和维护该产品。在正式使用差速1.1底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而，任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。
底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解差速1.1的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。
- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

差速1.1使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中
- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道
- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内

- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

1.7维护和维护安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

差速1.1是一款专为多场景应用设计的mini型底盘。采用激光SLAM导航技术，拥有高精度定位和导航。这款底盘不仅适用于工业环境的自动化作业，还可与巡检设备搭配，用于巡检等多样化场景。为了保障长时间稳定运行，差速1.1支持自动充电功能，还可以搭配充电站实现电池快换。



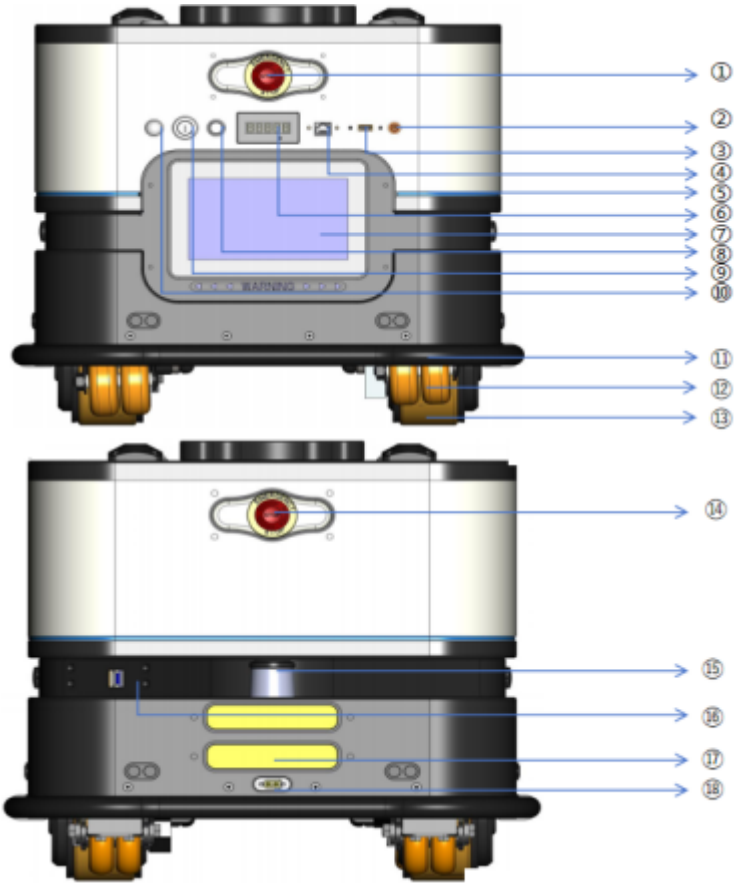
差速1.1底盘主要功能：

- 自动充电：配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 安全功能：激光避障、激光停障、声光报警、安全触边、急停开关等多种安全装置
- 双工作模式：支持单机和调度两种工作模式、支持点到点、通道到点等多种移动模式。

- 刹车功能：可以在执行任务或者停车在斜坡时刹车，保持底盘稳定。

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍



序号	名称	描述
1	急停按钮	底盘及外设急停
2	12V DC输出接口	输出12V 2A
3	USB接口	安卓PAD外接USB
4	网口	底盘30网段网口
5	灯带	通过颜色和样式显示当前底盘状态
6	电池电压显示屏	显示当前电池电压
7	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
8	电源按键	底盘开关机按键

序号	名称	描述
9	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
10	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
11	空气波	空气波发生碰撞挤压后触发底盘急停
12	万向轮	辅助行驶轮
13	驱动轮	提供行驶动力
14	急停按钮	底盘及外设急停
15	前激光雷达	导航、避障雷达
16	空开	整车电源空开（拉出电池仓或推进电池仓前先断开空开）
17	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
18	手动充电口	手动充电器充电插口

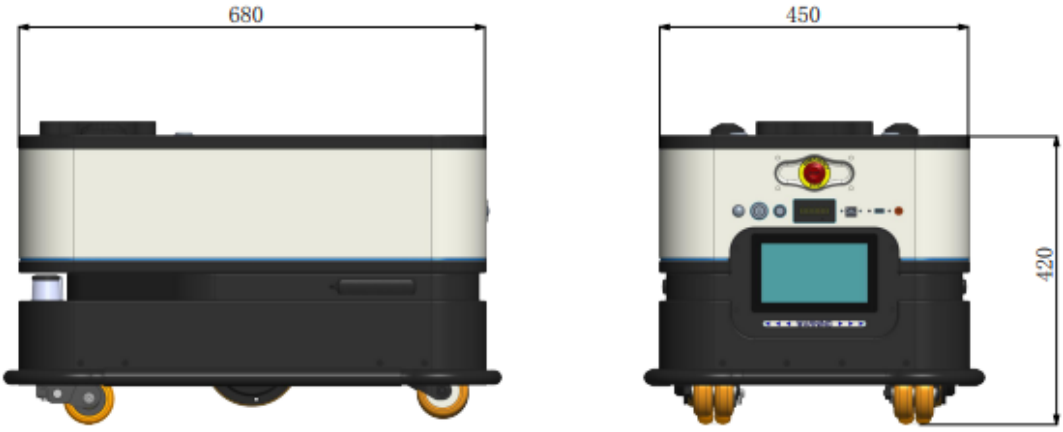
2.1.2底盘尺寸

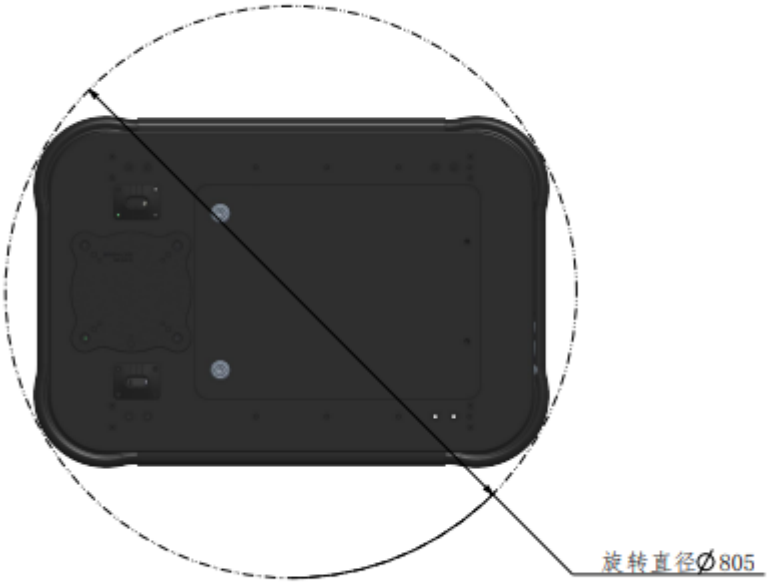












车身高度	420mm
车身宽度	450mm
车身长度	680mm
旋转直径	805mm

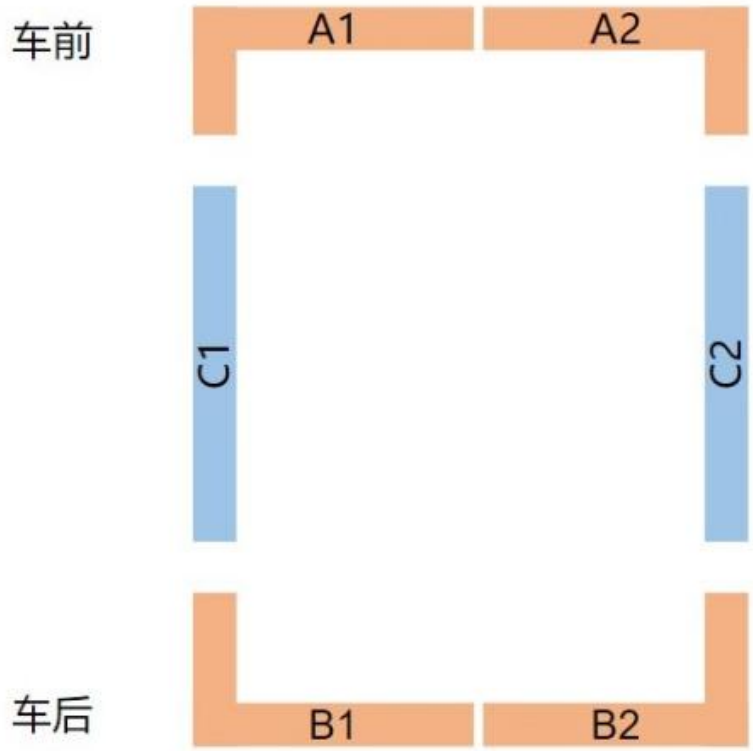
2.2技术参数

自重	50kg
载重	100kg
机械臂	可搭配≤7kg机械臂
电池容量	48V 30AH 1.44KWH
充电方式	手动充电、自动充电、快速换电
外设供电	12V 2A
外设通讯	100M LAN
导航	单向导航
雷达	单激光雷达（前220°）
急停方式	前后空气波、雷达避障
定位方式	Slam、反光板
驱动方式	双轮差速
最高运行速度	1.2m/s
移动方式	前进、后退、自旋
爬坡角度	5°
越障高度	10mm
过缝宽度	20mm
离地间隙	50mm
行走通道宽度	大于750mm
回旋通道宽度	大于1050mm
站点定位精度	±10mm ±1°
续航时间	8h
充电时间	2h（15%~95%）

2.3声光报警

差速1.1配有1个扬声器和2条状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态，对着表如下：



状态		常亮区域		闪烁区域
自检状态	开机自检	A1+A2+B1+B2	常亮白灯	A1+A2+B1+B2+C2+C3
待机状态	待机/停车	B1+B2	常亮白灯	C2+C3
行车	前 (转向角小于±10°)	A1+A2	常亮白灯	A1+A2
	后 (转向角小于±10°)	A2+B2	常亮白灯	B1+B2
	左 (转向角大于±10°)	A1+B1	常亮白灯	A1+B1

状态		常亮区域		闪烁区域
	右 (转向角大于±10°)			A2+B2
	原地左旋			A2→A1 B1→B2
	原地右旋			A1→A2 B2→B1
	左平移			A2→A1 B2→B1
	右平移			A1→A2 B1→B2
任务/ 应用	充电中	C2+C3	常亮橙灯	A1+A2+B1+B2
	执行任务中	C2+C3	常亮绿灯	A1+A2+B1+B2
	异常报警	C2+C3	常亮红灯	A1+A2+B1+B2

2.4电池

差速1.1使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	60Ah
正常电压	48V
放电截止电压	37.5V
充电截止电压	54.75V
内阻	≤150mΩ
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	50A
最大放电电流	50A

项目	参数
工作温度范围	充电：0~45℃ 放电：-10~60℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃ 小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-10~60℃
重量	≈22KG

2.5配件介绍

2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。
注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图⑥按键），避免信号冲突。

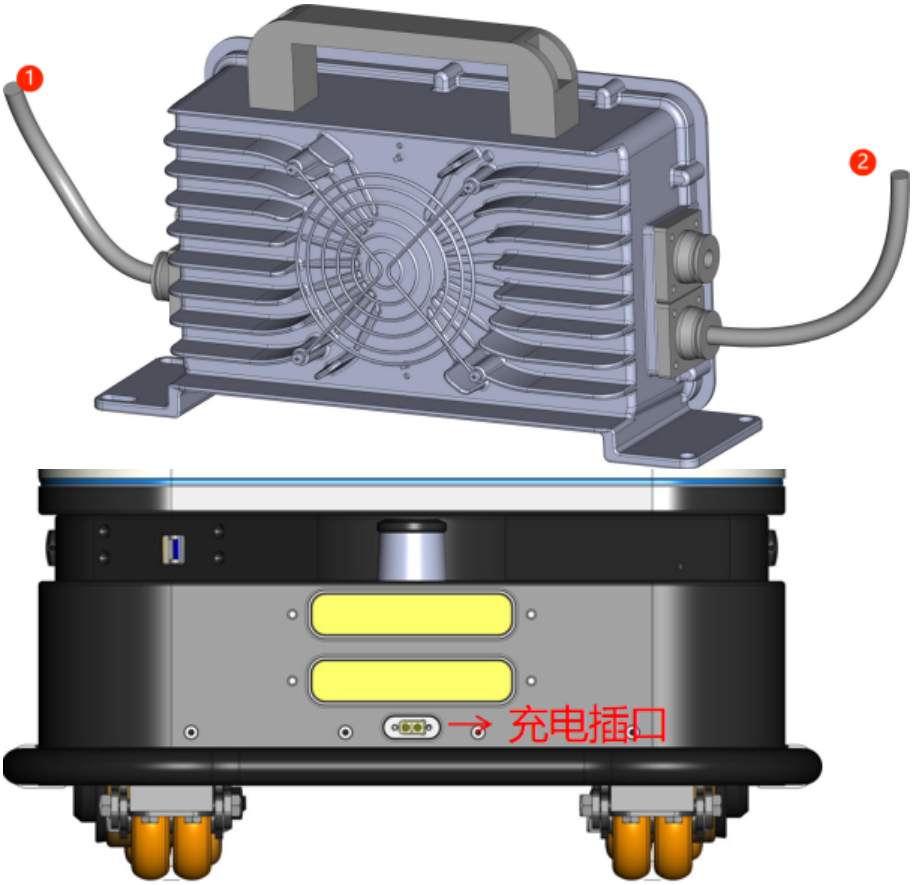


按钮	功能
1上键	前进、加速
2 OK键	停止移动
3右键	右转（需要在前进或者后退的基础上按）

按钮	功能
4左键	左转（需要在前进或者后退的基础上按）
5下键	后退、减速
6 返回键	退出遥控描述
7接收器	接收器插在底盘USB口上，如图3-19

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注2插头接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。



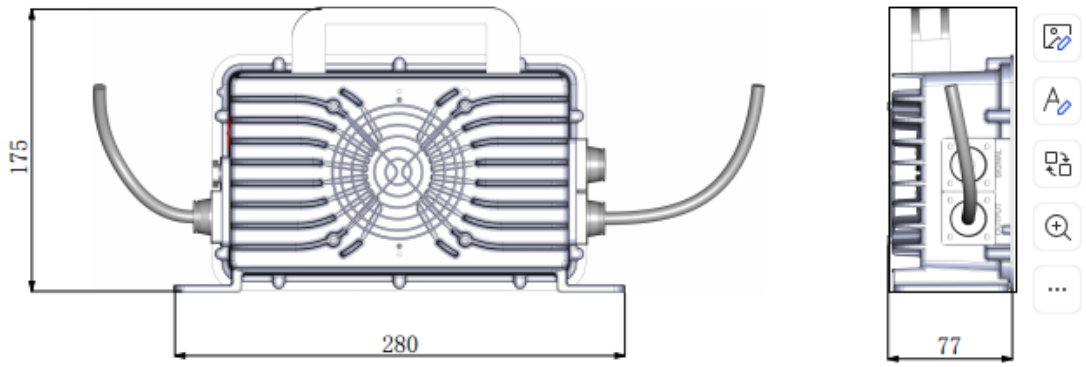
	充电指示灯状态
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

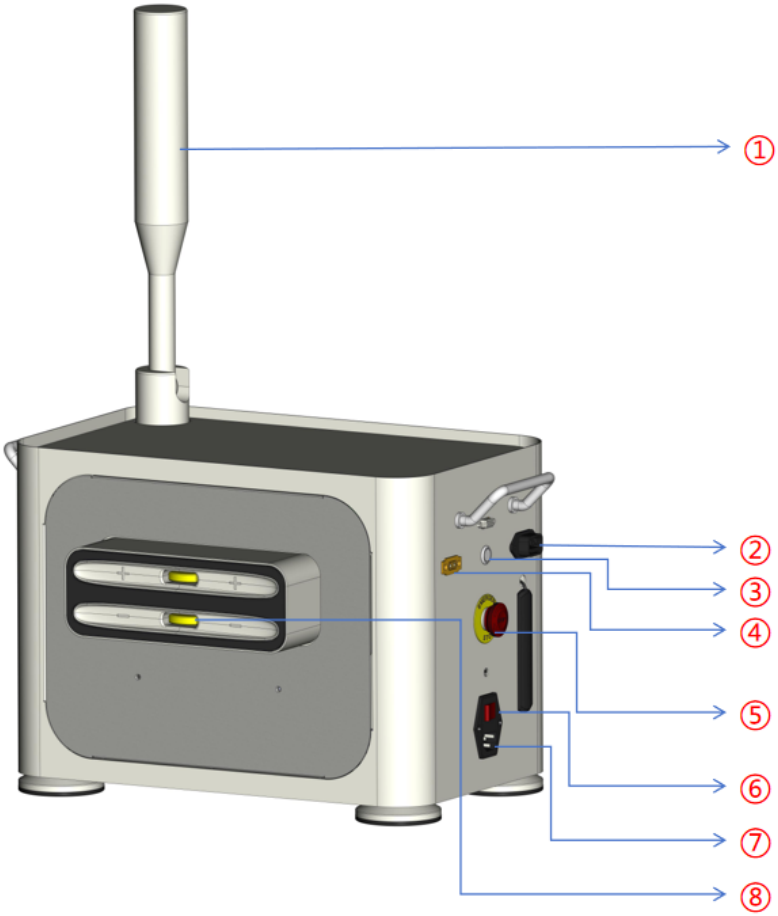
尺寸介绍：

充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。



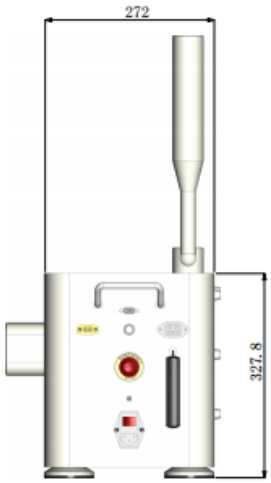
充电桩外观介绍：

序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电
5	急停按钮	断开充电桩充电电源
6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电，参考章节1.1.1

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	272mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	328mm





技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

2.6软件系统

差速1.1底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

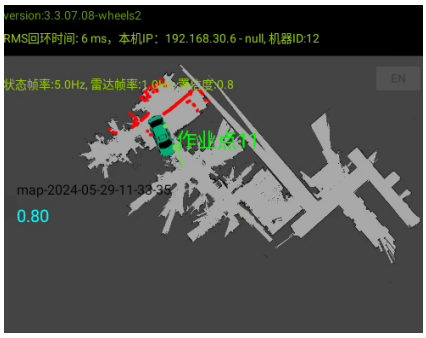
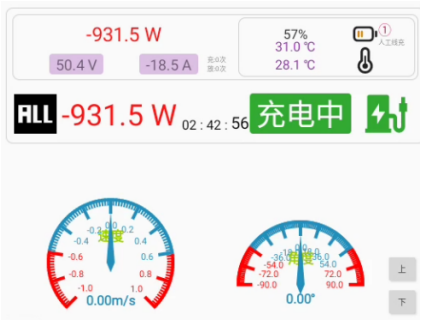
2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等

功能。

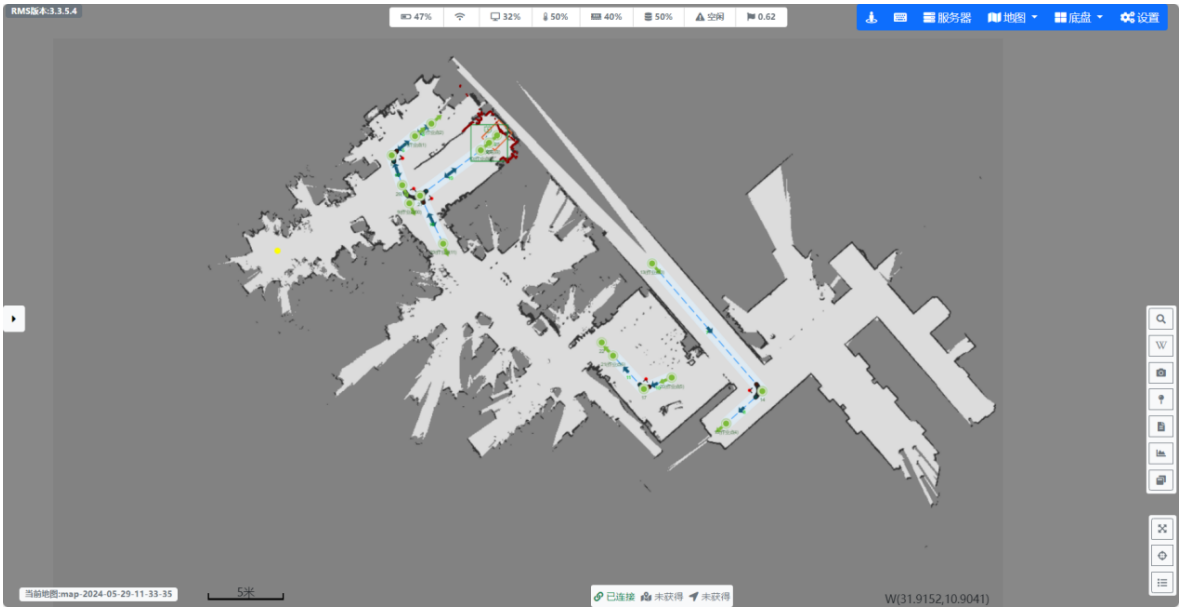


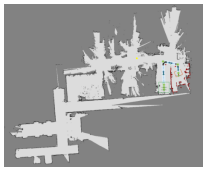
	页面	描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员密 在参数过来页面中可以对底盘运行控 进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人员 修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数配 从本地加载：从本地文件中加载参数
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固件 点击更新后跳转到文件管理中选择对 更新（更新固件请联系我司技术人员
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可

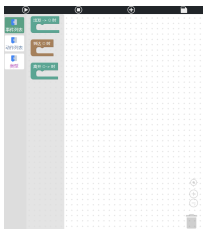
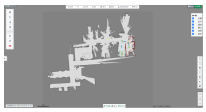
	页面	描述
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看页 底盘运行出现异常可通过日志进行排 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的地 灰色字体（map-2024-05-29-11-3 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时 黄色字体（本机IP）：底盘APP的IP 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08-xx 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度、 底盘输入或输出功率、底盘运行时长、 底盘运行速度、轮组角度，同时可以 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



	页面	描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图
底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态

	页面	描述
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



	页面	描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务， 同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点
站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中

	页面	描述
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库， 方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中 发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

3.使用说明

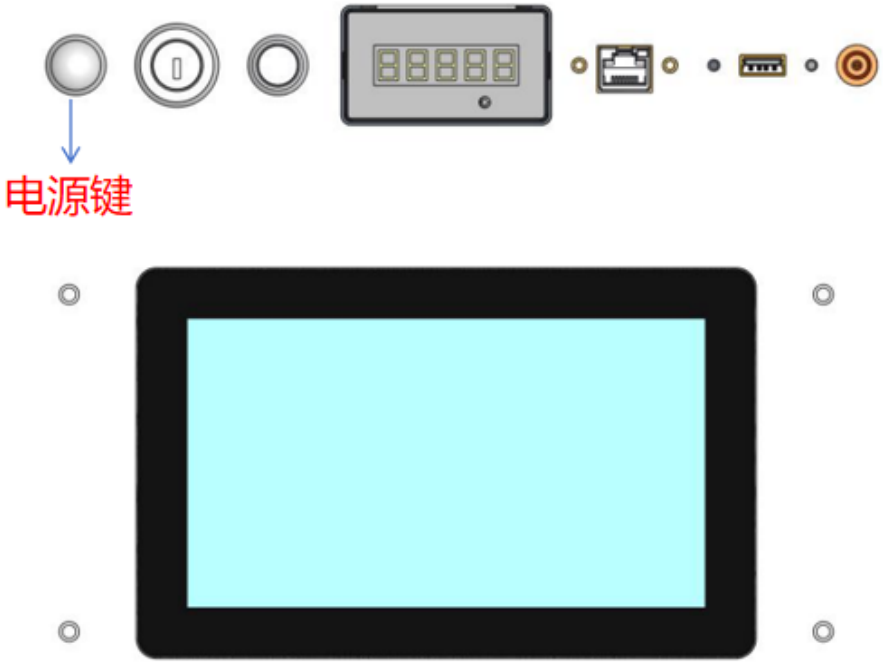
3.1检查

在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。



3.3场地要求

项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）
湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击

项目	要求
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体，否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体
坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时，需要参考底盘的技术参数（章节2.2） 确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和差速1.1底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

- 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
- 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
- 验证网络连接情况：ping 192.168.1.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
- 成功ping通后证明网络已经连接成功
  如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

3.5.1进入部署系统

（1）确保网络已连接（参考章节3.4）。
（2）电脑进入浏览器输入http://192.168.1.200:8008/deploy。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



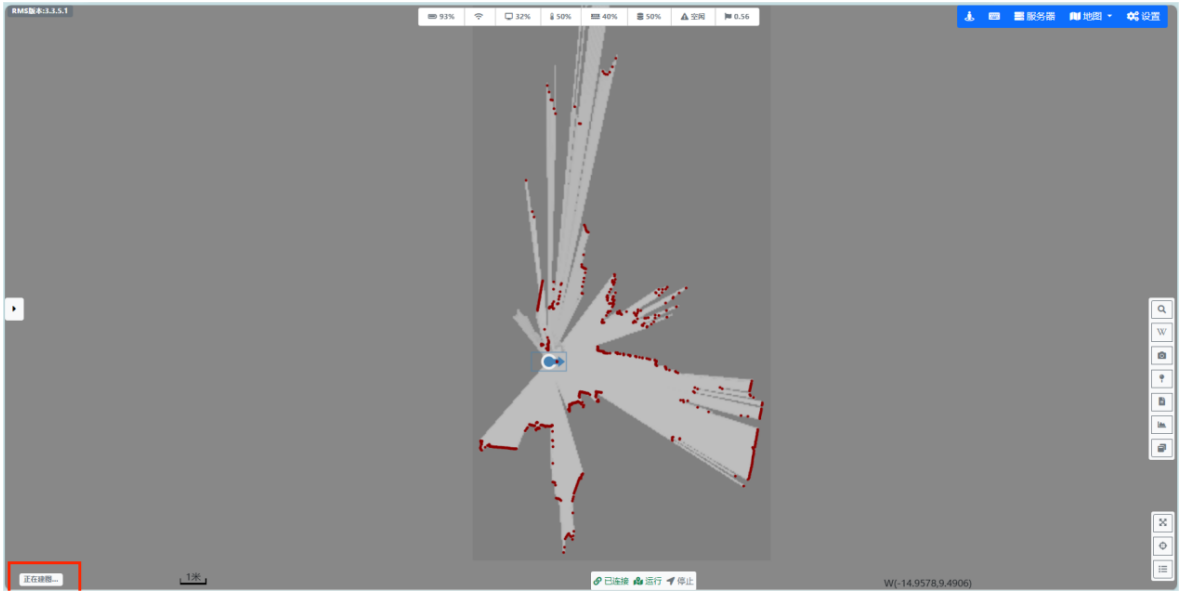
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



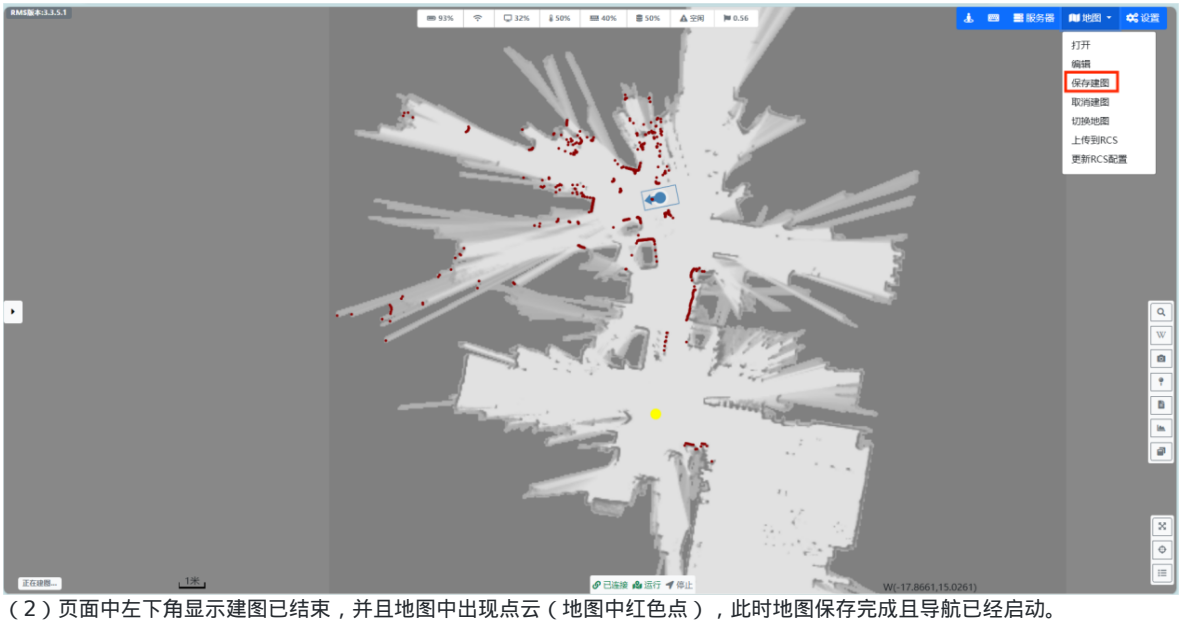
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

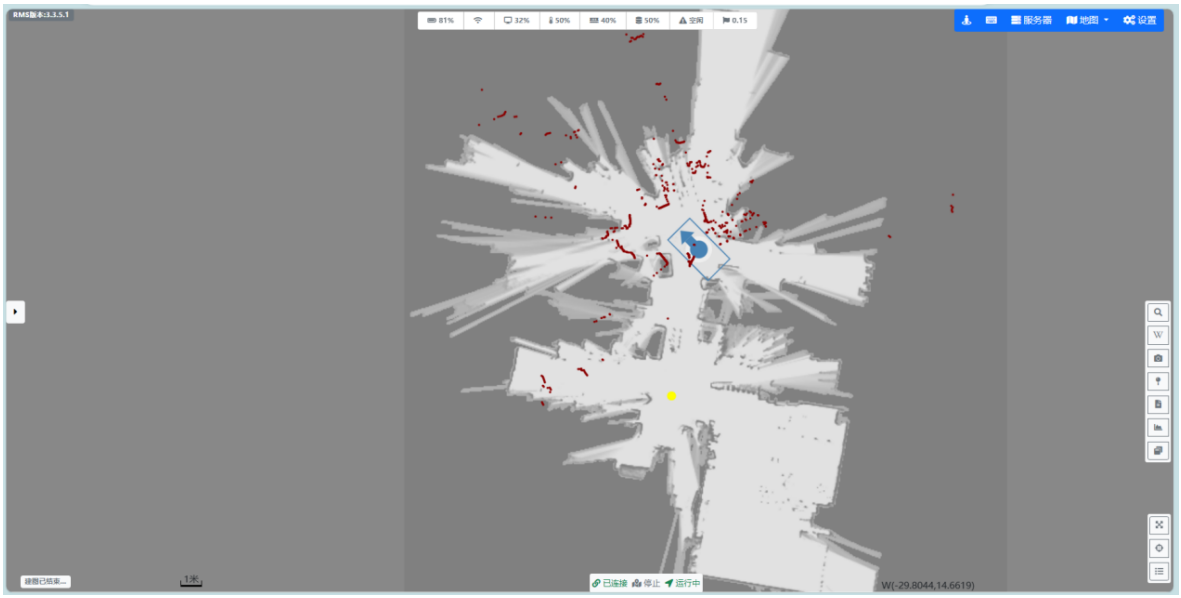


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建

图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。###3.6.1进入部署系统
（1）电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）
（2）通过浏览器访问地址：192.168.1.200:8008/deploy 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。
（3）系统页面见图3-1。

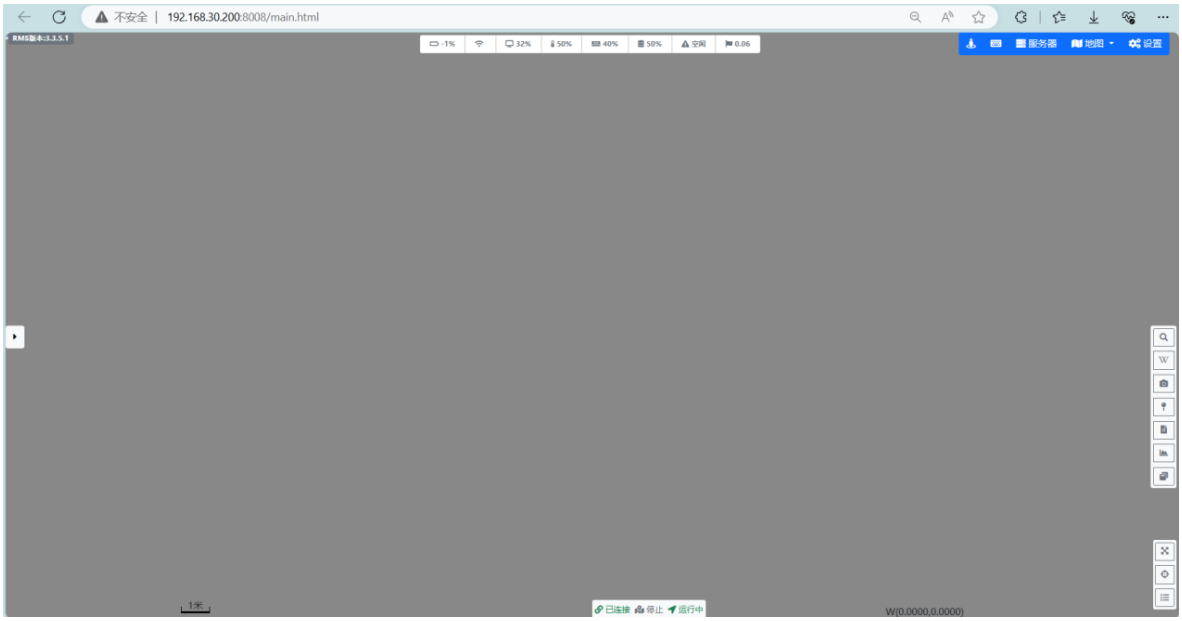


图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

（1）在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）
（2）选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

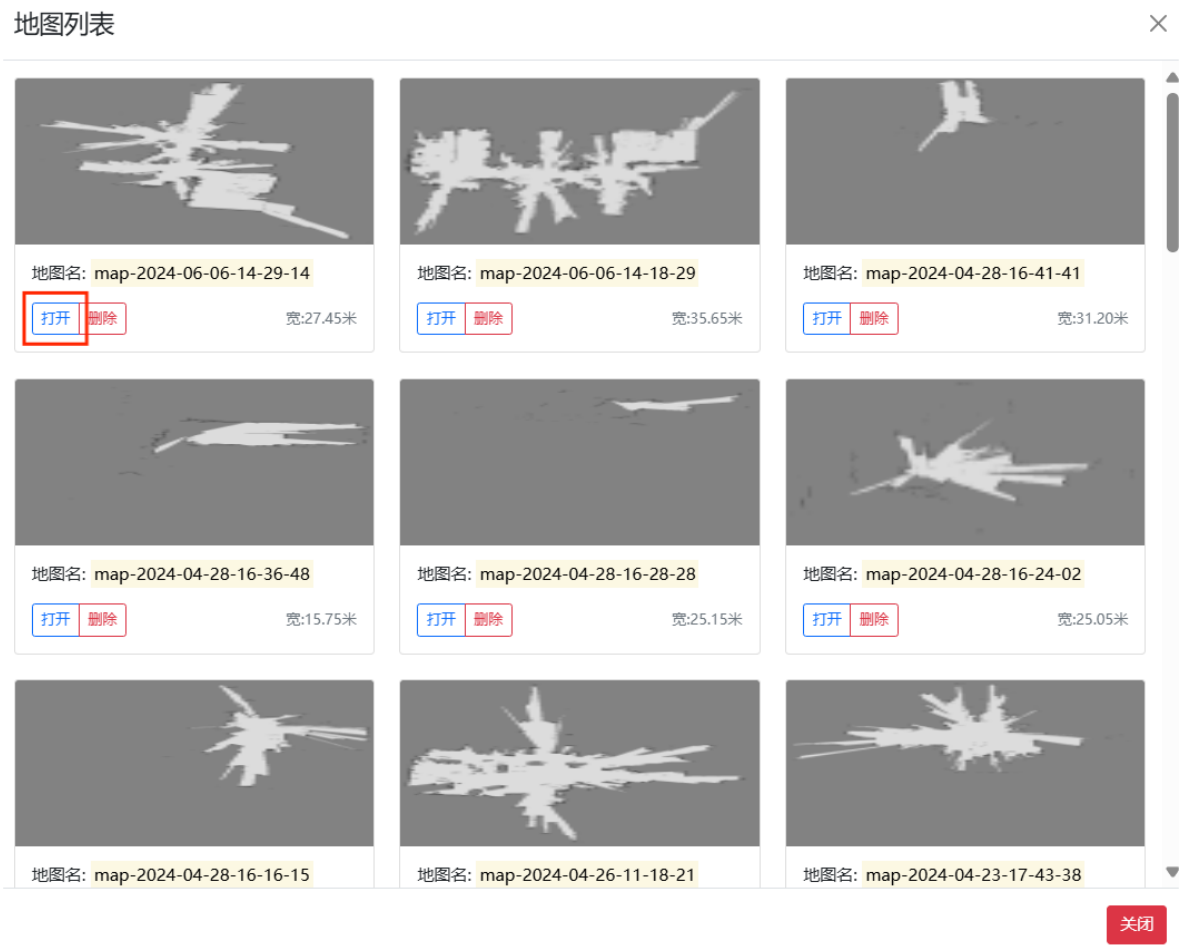


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

（1）在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
（2）站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）
部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道
3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图

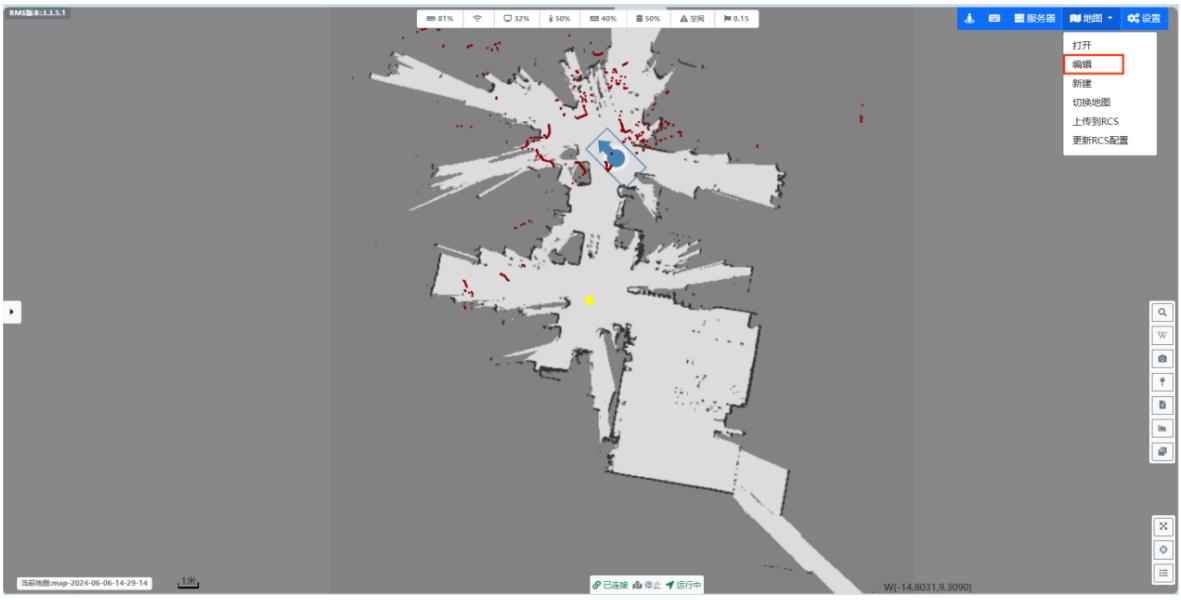


图3-4 编辑地图

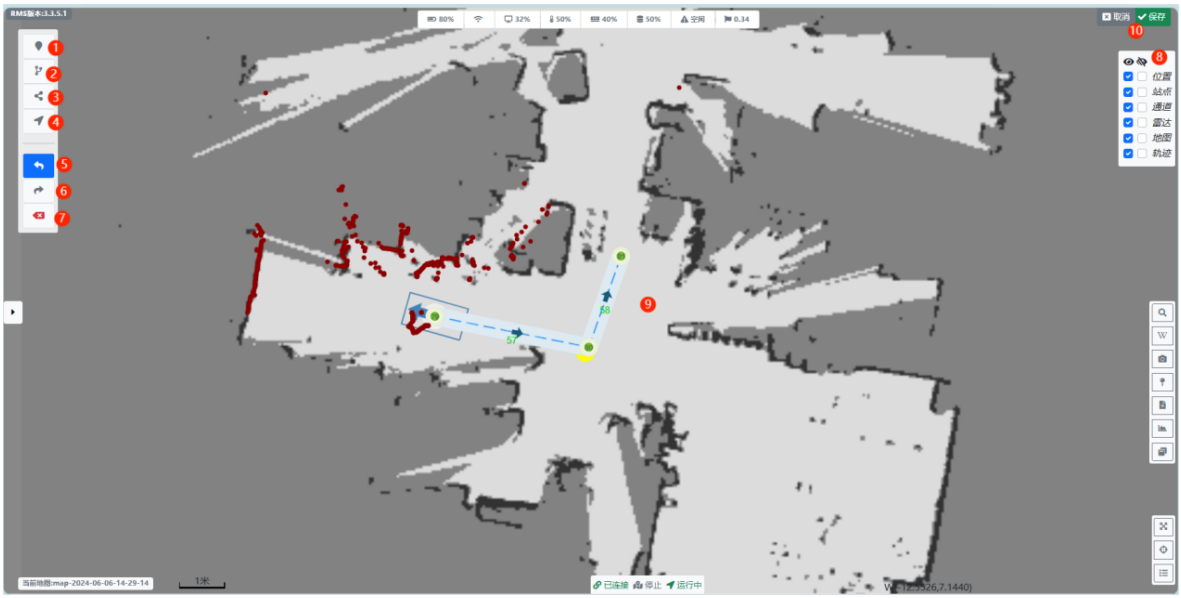


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置
（1）进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节
（2）选择需要配置的站点，如图3-6
（3）可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置，可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置，可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途，作为经过位置，不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置，可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途，用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边，用于临时停车、避让通行

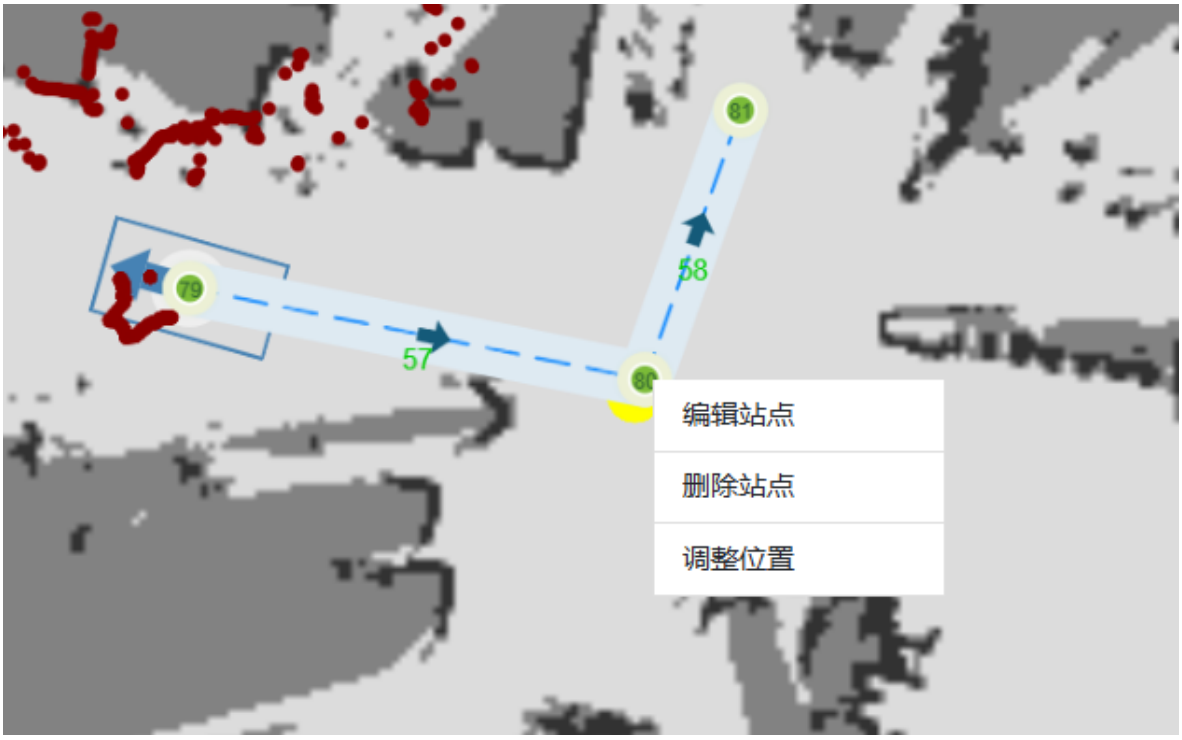


图3-6 选择站点

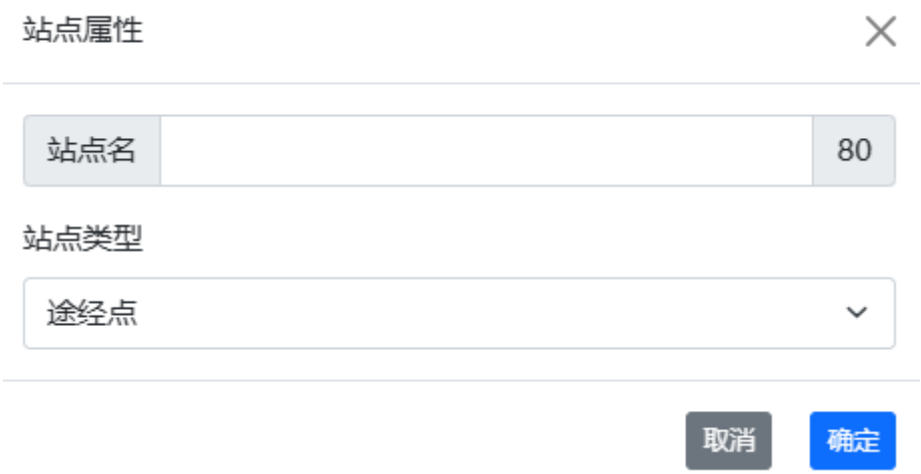


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整
（1）如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
（2）进入位置编辑页面如图3-8
（3）可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

（1）进入地图编辑页面
（2）选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9
（3）可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移：根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向：通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径，通过该通道时以曲线方式移动

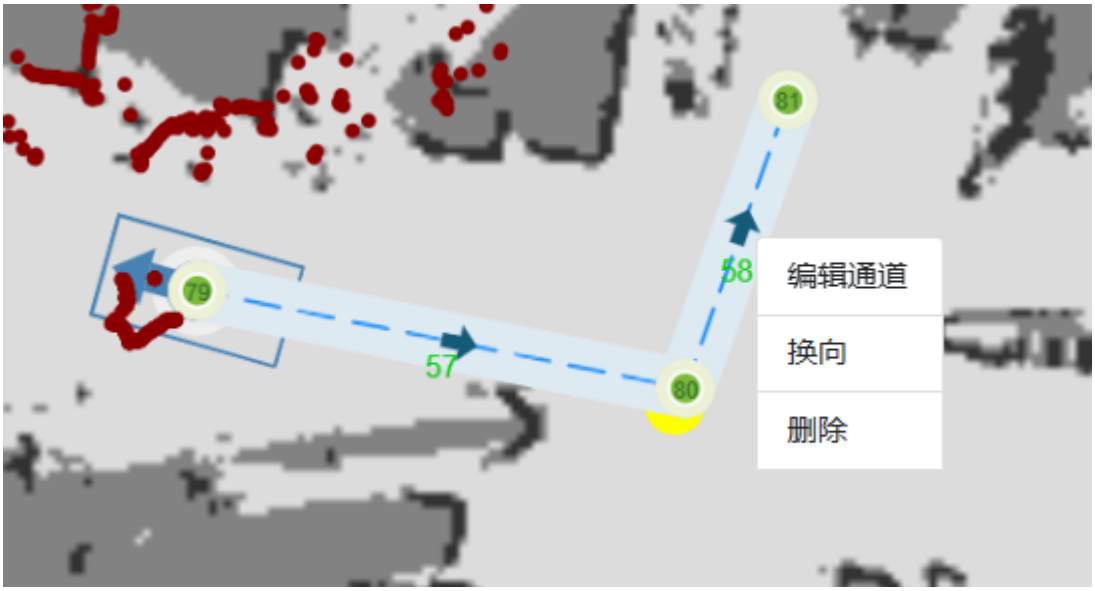


图3-9 选择通道编辑

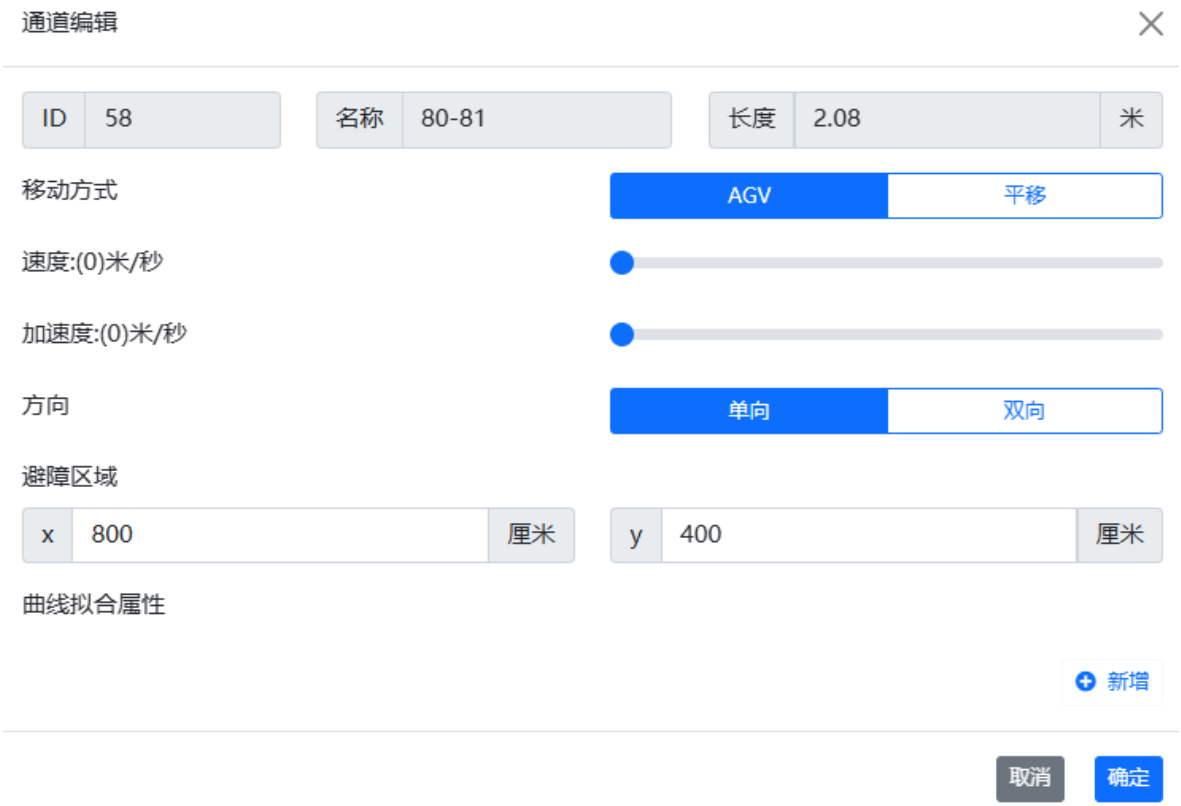


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。
  一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
离开时	该事件可添加动作，这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

动作	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时，需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数，执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行



图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：
（1）在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
（2）在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14
参考任务，如图3-16

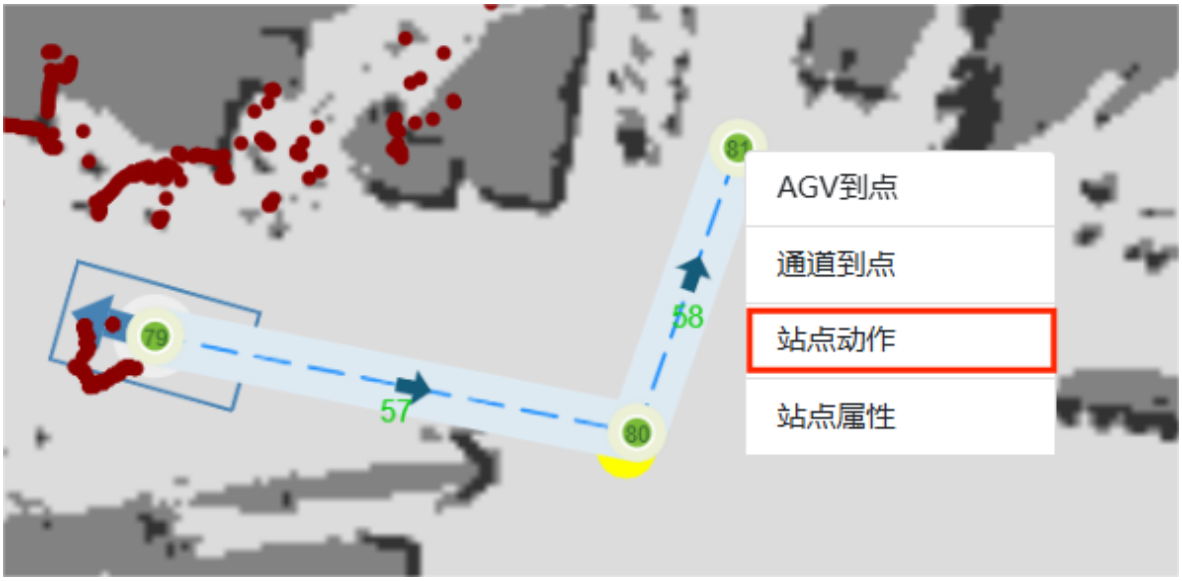


图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

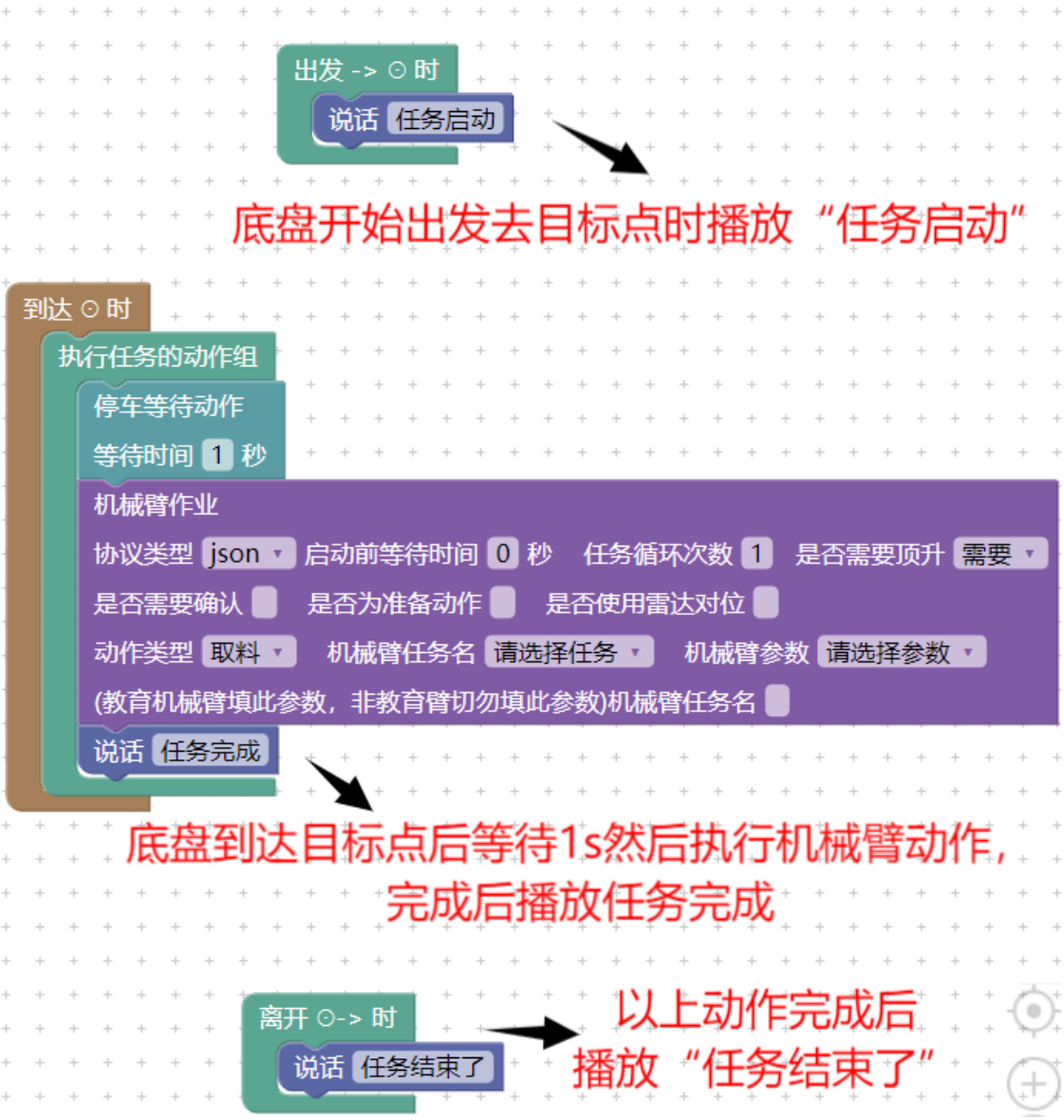


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

- 点到点：自由规划路径
- 通道到点：根据设置的路线行走



图3-17 任务下发

3.7调度

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）
（2）进入调度系统

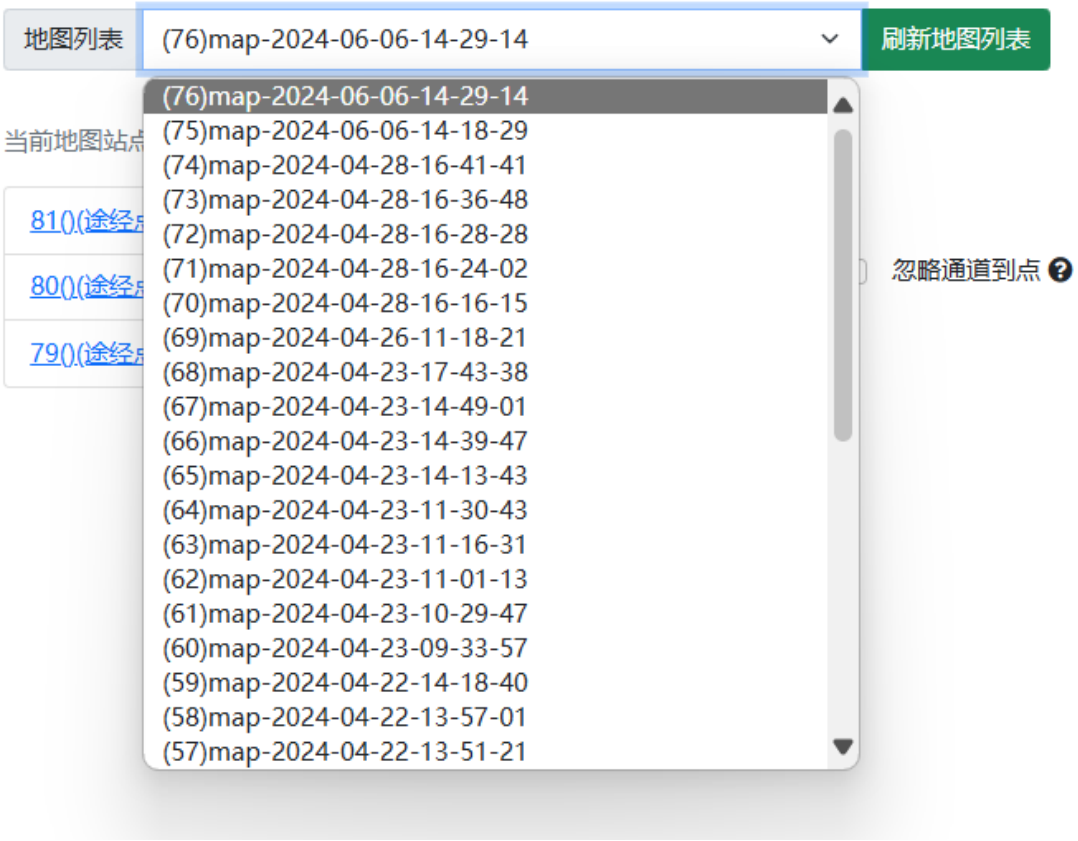
- 方式1：进入浏览器进入地址http://192.168.1.200:8008/dispatch 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

- 方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

（1）点击左侧菜单栏的“调度任务”
（2）在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）



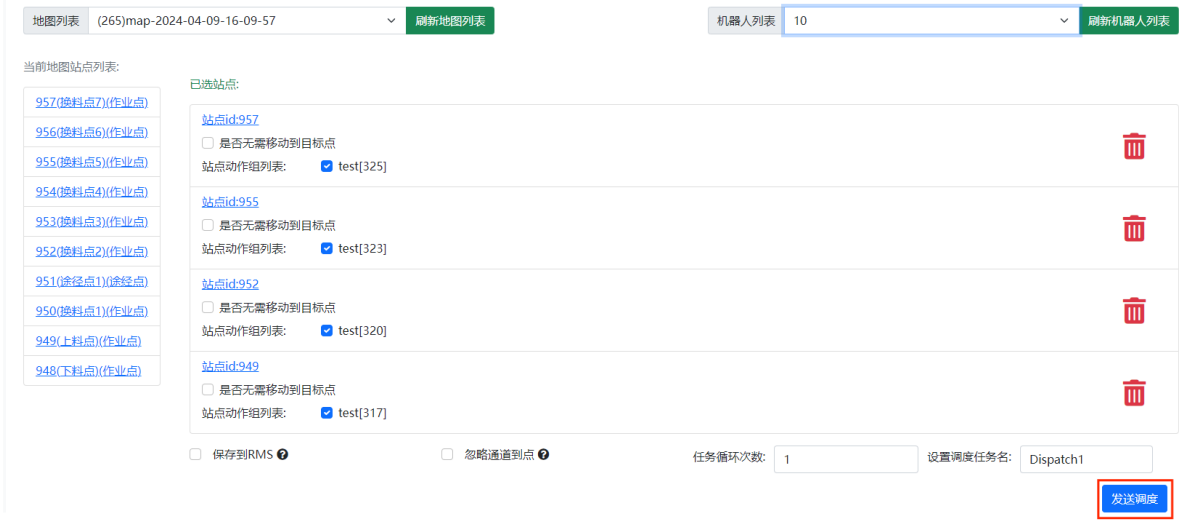
（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示，在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式，不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）



（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

（1）点击左侧菜单栏的“任务组列表”
（2）选择需要查看的底盘ID
（3）在下方就可以看到正在执行的任务组
（4）可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



4.产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的螺 联系我司更换
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量耗 请在车辆运行
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按钮
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，请

周期	部件	检查	维护
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发生
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电量
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，请
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏污
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，请
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，请

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%
- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源，剩余电量保持在60%-80%

5.底盘外设机械臂I/O模组（可选）

5.1产品介绍

本产品是为移动复合机器人设计的机械臂全功能控制器。提供了机械臂上下电、功率检测、独立急停、通讯等功能，并提供丰富I/O，CAN，RS485，RS232，RJ45，功率控制，电源扩展等接口用于接入各种传感器和驱动设备。可以帮助用户快速的完成安全型移动机器人机械臂部分的集成和应用。

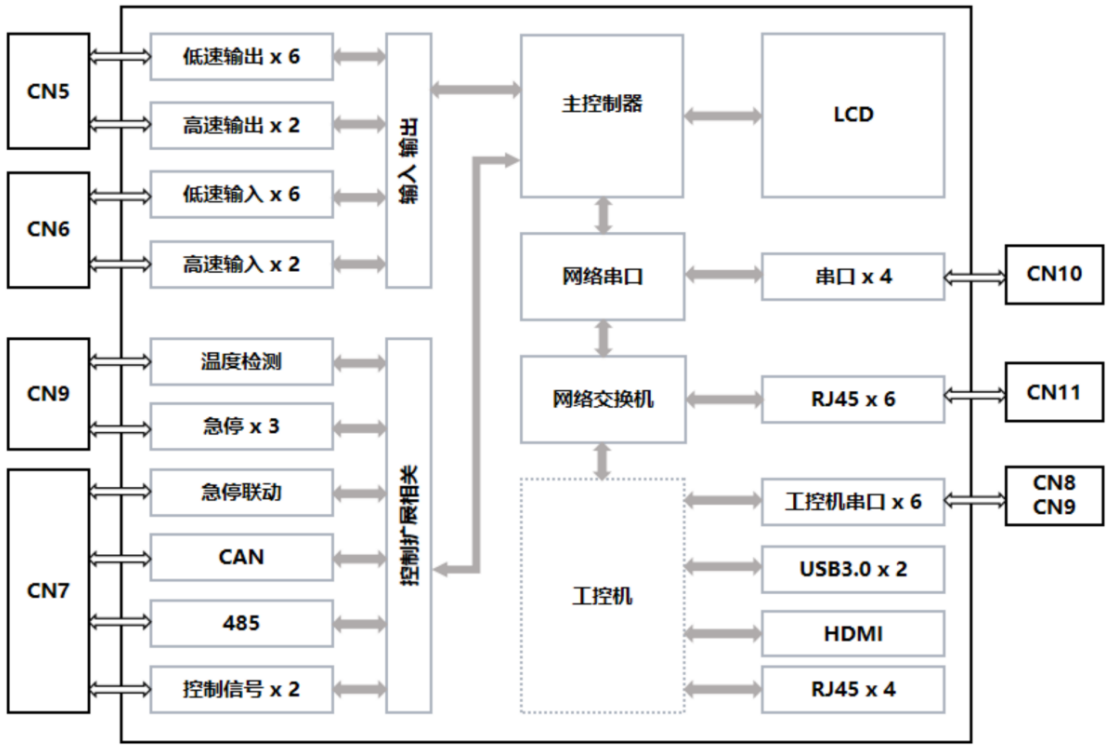
5.1.1功能总览

数字输入	8路输入，6路NPN/PNP兼容输入，2路NPN高速输入
数字输出	8路输出，6路NPN输出，2路NPN高速输出
电源输出	1路12V/1A持续供电 7路12V可控供电，单路12V/2A，7路总带载能力不超过5A 8路24V可控供电，单路24V/2A，8路总带载能力不超过5A 1路可控电源口，电压和输入电压一致，最大电流20A[1] 1路缓供电口，模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]
供电监测	1路总供电监测 1路12V电源监测 1路24V电源监测 1路可控电源口电源监测 1路缓供电口电源监测
通讯总线	4路网络串口通讯，232/485可切换 1路独立串口通讯，232/485可切换[2] 1路CAN通讯[2]
温度监测	2路板载温度监控 1路外置温度监控
网络接口	6路百兆网口
机械臂特有功能	2路信号继电器控制输出 1路独立急停信号输出，常开/常闭可选
显示屏幕	指示模组各IO状态

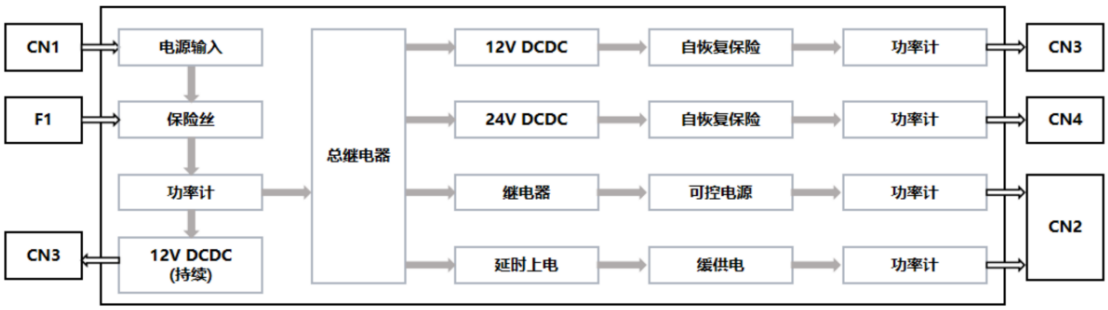
[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力
[2] 暂未启用，需更新固件

5.1.2内部功能框图

功能示意框图：



电源示意框图：



5.1.3产品尺寸

- 整机尺寸：250mm*230mm*81mm
- 产品重量：2.1 kg
- 工作温度：-30 ℃~ 55 ℃
- 工作湿度：10 ~ 90% 相对湿度，无冷凝

- 贮存温度：待确认

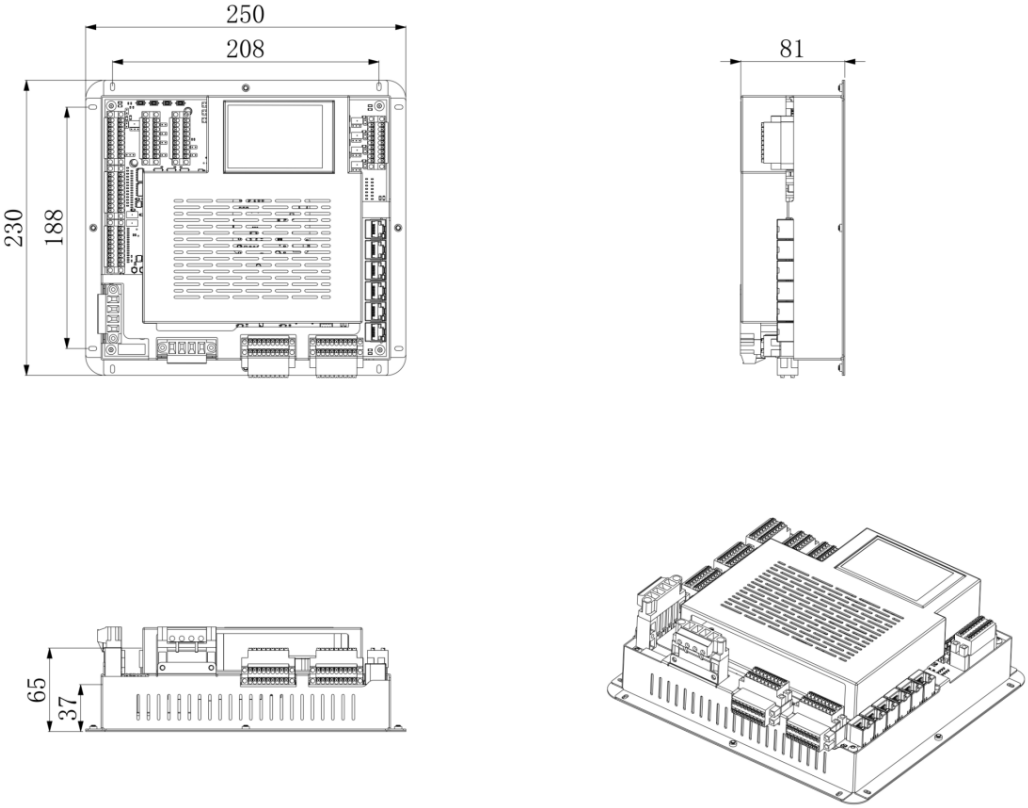
5.1.4电源需求

电压	28~55V
纹波与噪声	150mVpp
整机功率	10W(不含Power DO负载)

5.2尺寸及安装

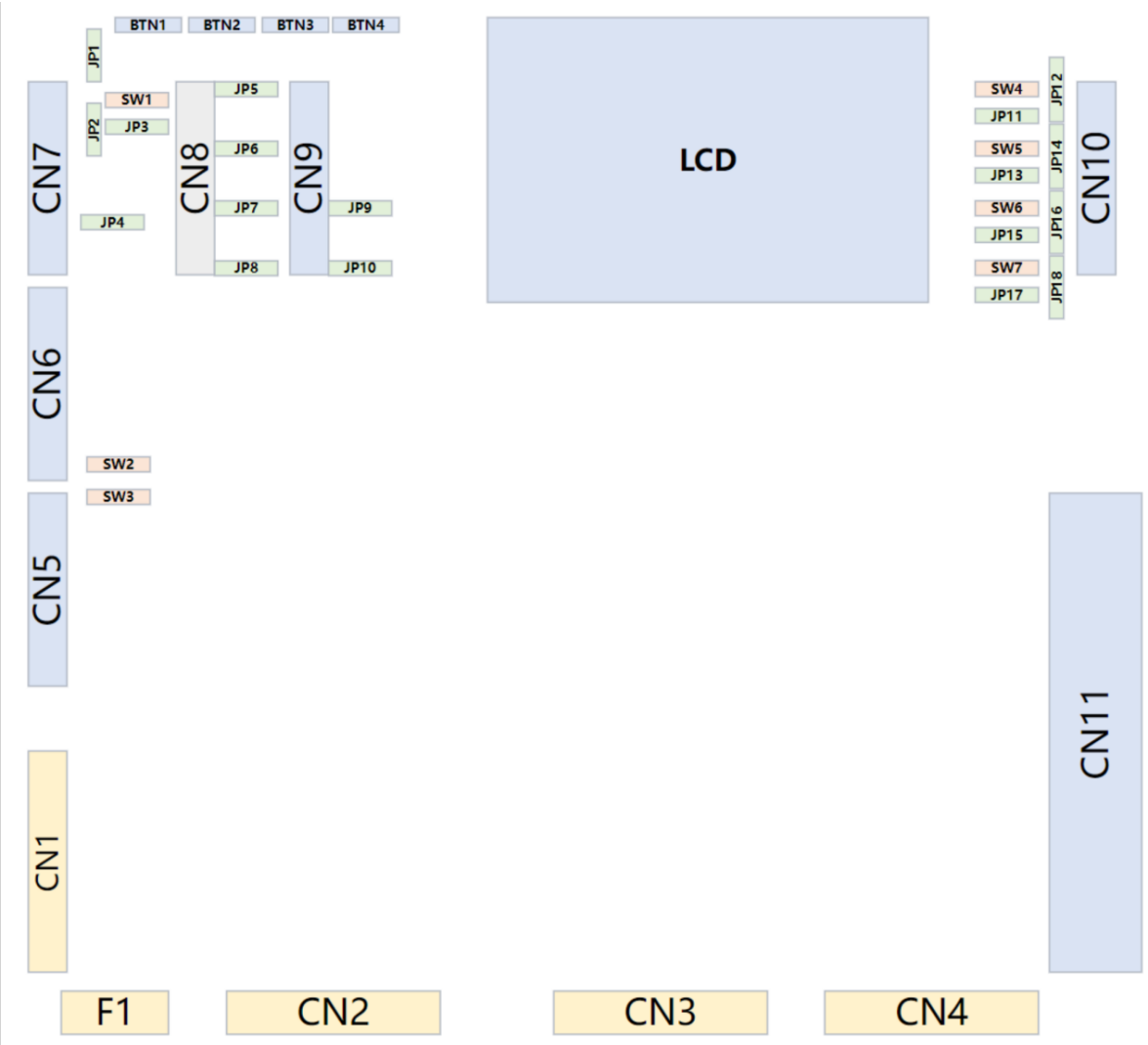
5.2.1外观和尺寸图

尺寸图如下图：（单位：mm）



5.3电气接口

5.3.1接口位置示意图

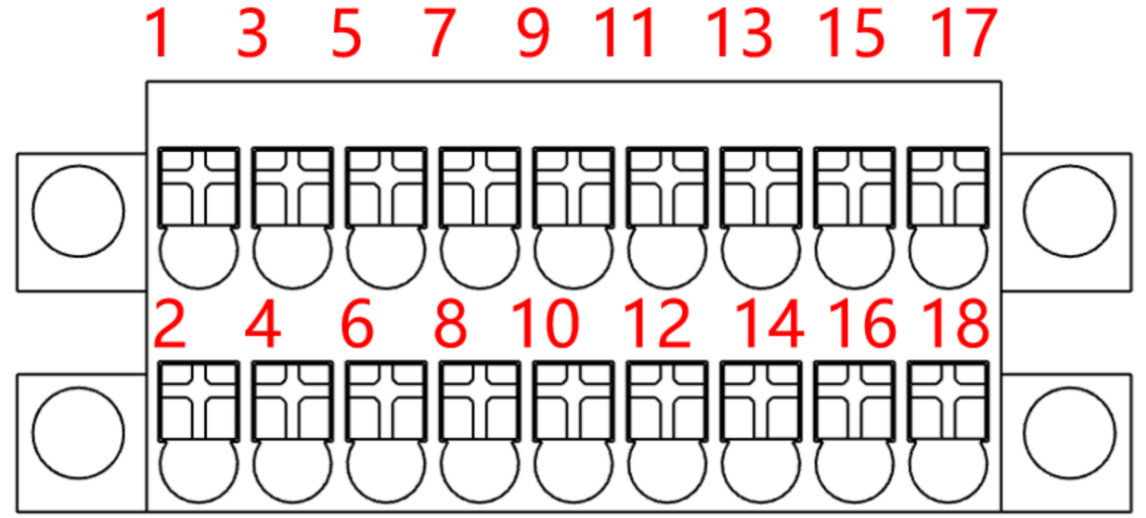


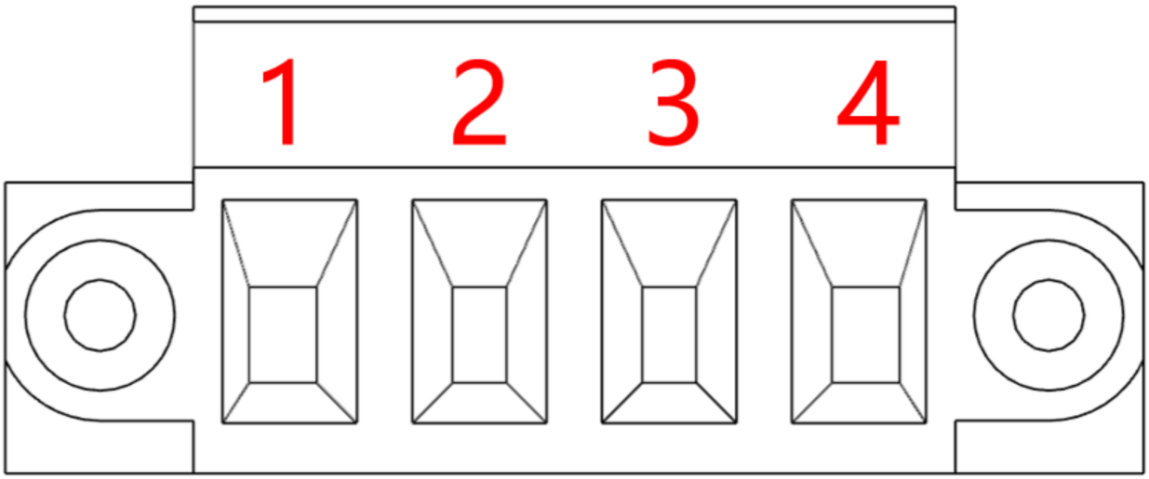
- * CN8接口暂未启用
- * JP1-JP3、JP5 - JP10 跳线帽暂未启用
- * SW1 暂未启用

5.4接口说明

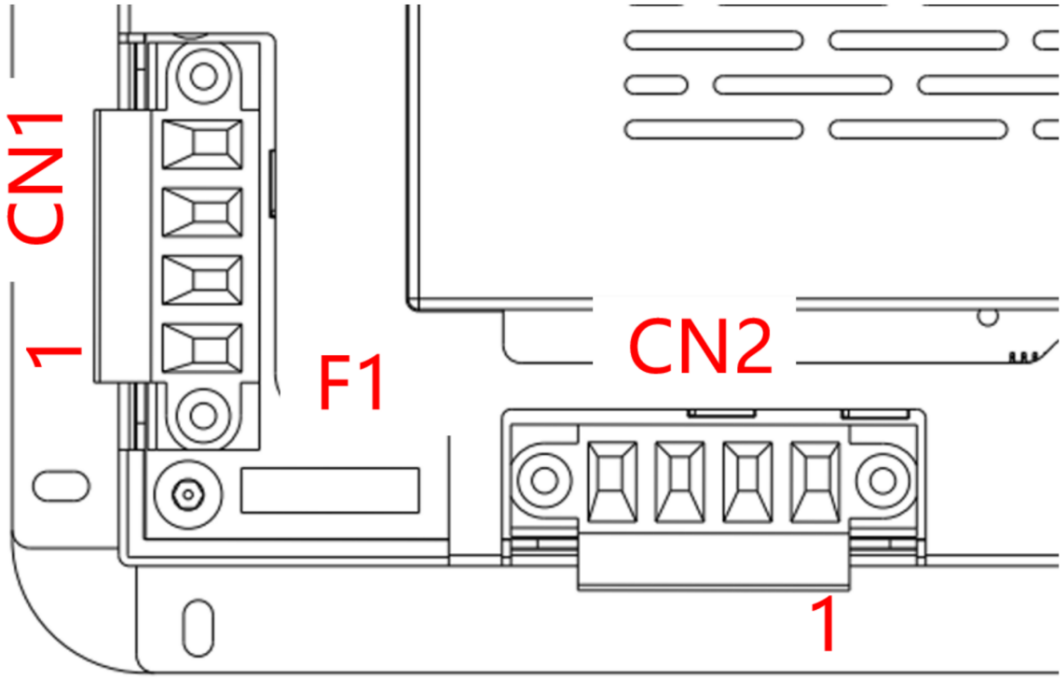
5.4.1接口方向定义

模组接口多为KF2EDGKNHM-3.5-2x9P、YN5EDGKM-7.62-4P，接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。





5.4.2电源接口



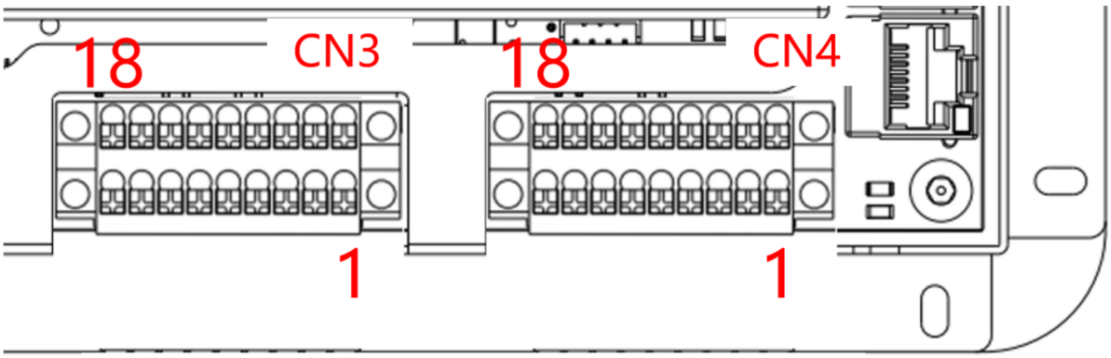
CN1 电源输入接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	电源输入	2	GND
3	电源输入	4	GND

CN2 48V电源输出接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	缓供电	2	GND
3	可控供电	4	GND

缓供电：模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致
可控供电：可控电源口，电压和输入电压一致
*F1保险丝规格：58V 10A 中号保险丝



CN3 12V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	12V
3	GND	4	12V
5	GND	6	12V
7	GND	8	12V
9	GND	10	12V
11	-	12	-
13	GND	14	12V
15	GND	16	12V
17	GND	18	12V 持续

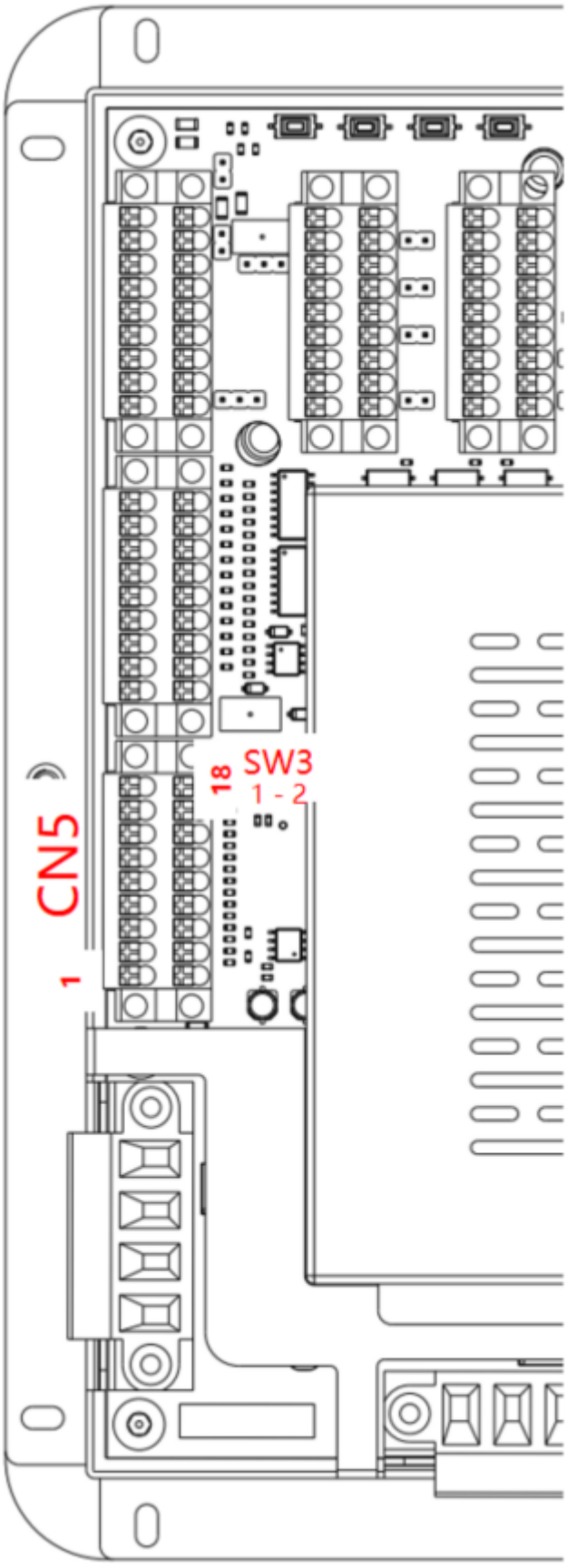
CN4 24V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	24V
3	GND	4	24V
5	GND	6	24V
7	GND	8	24V
9	GND	10	24V
11	-	12	-

管脚	信号名称	管脚	信号名称
13	GND	14	24V
15	GND	16	24V
17	GND	18	24V

5.4.3 IO接口

5.4.3.1 输出



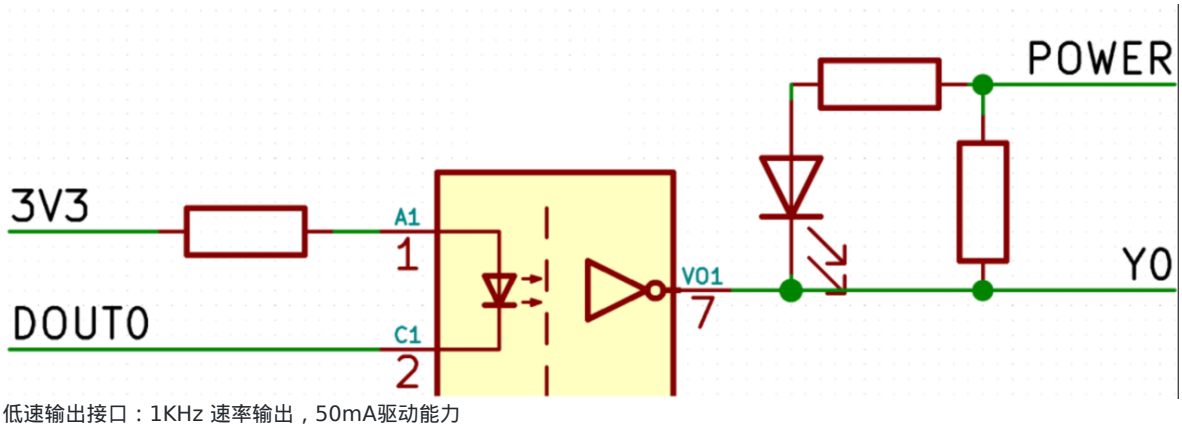
CN5 信号输出定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	Y7
3	P	4	Y6
5	P	6	Y5
7	P	8	Y4
9	P	10	Y3
11	P	12	Y2
13	P	14	Y1 高速输出
15	P	16	Y0 高速输出
17	-	18	-

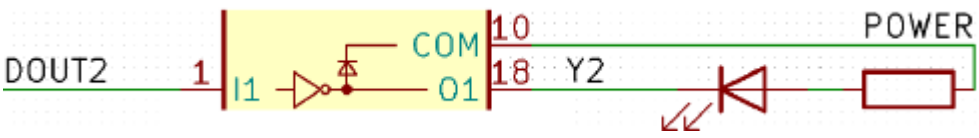
通过SW3选择引脚P的电压：

设置	SW3
位置1	12V
位置2	24V

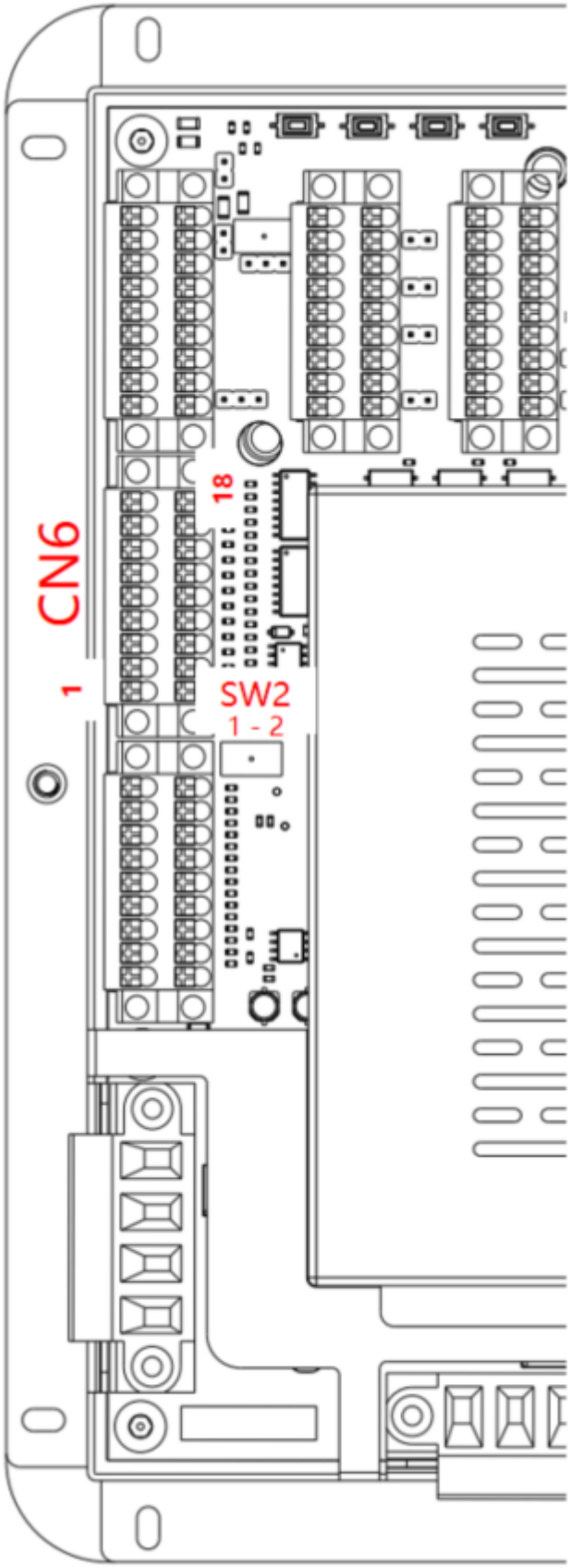
内部电路示意图
高速输出接口：1MHz 速率输出，50mA驱动能力



低速输出接口：1KHz 速率输出，50mA驱动能力



5.4.3.2 输入



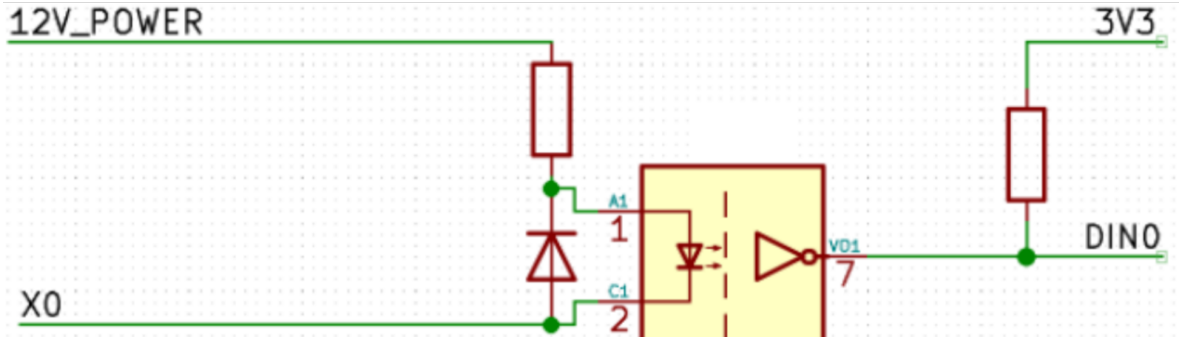
CN6 信号输入定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	X7
3	GND	4	X6
5	GND	6	X5
7	GND	8	X4
9	GND	10	X3
11	GND	12	X2
13	GND	14	X1 NPN 高速输入
15	GND	16	X0 NPN 高速输入
17	-	18	-

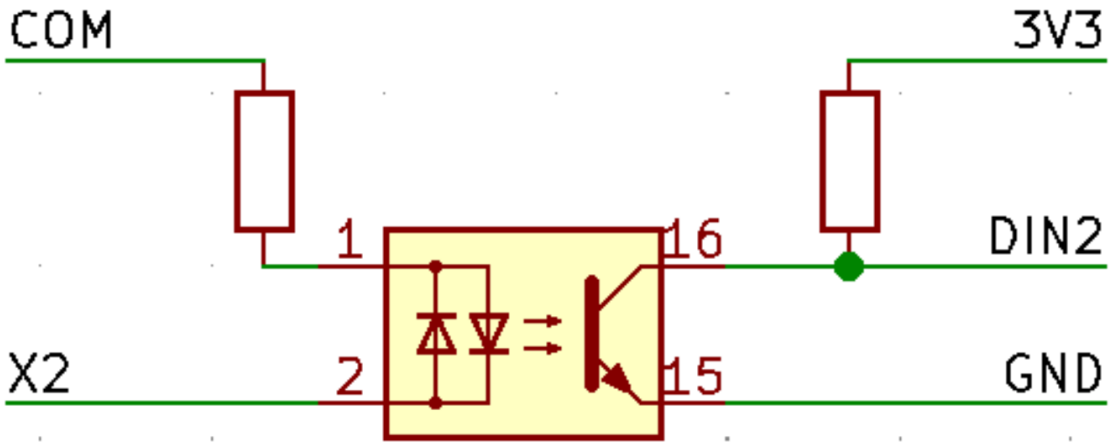
通过SW2选择X2到X7的接口规格

设置	SW2
位置1	NPN输入
位置2	PNP输入

内部电路示意
高速输入接口：1MHz 速率输入，NPN输入



低速输入接口：1KHz 速率输入，NPN / PNP兼容



设置	JPx1
1-2	选择12V
2-3	选择 24V

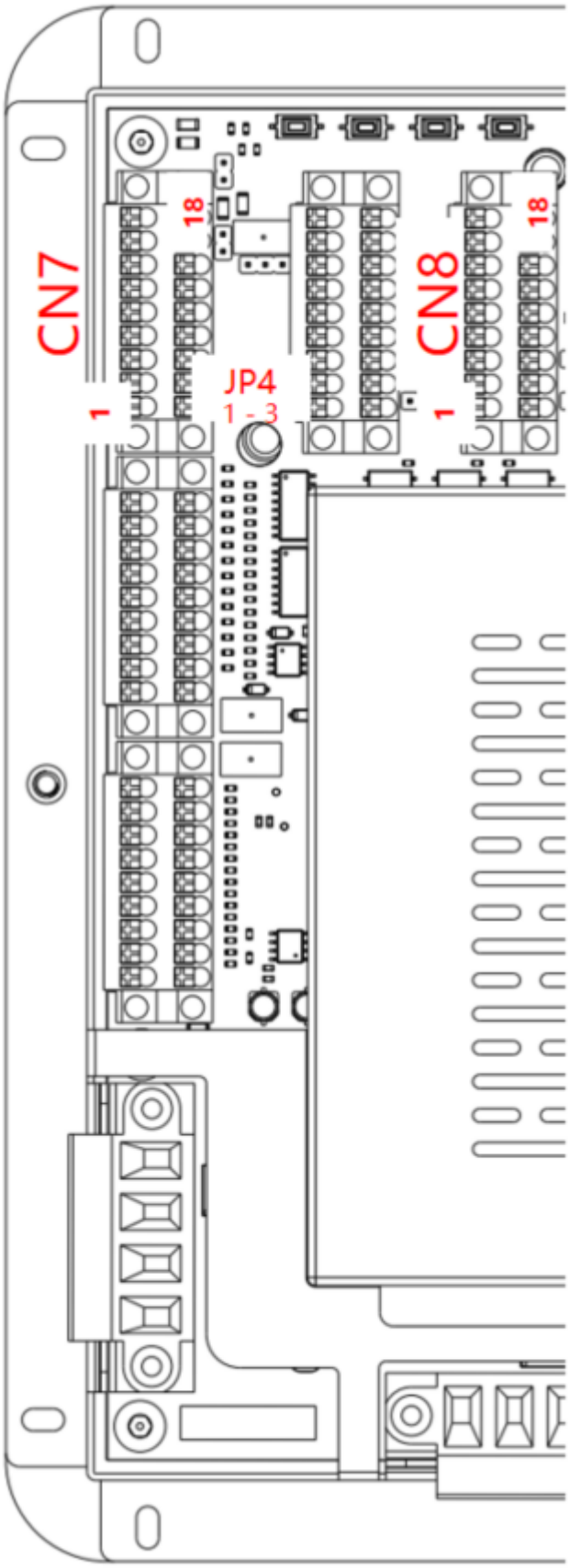
JPx 定义：

设置	JPx1
短接	使能120R 电阻

SWx 定义：

设置	JPx1
1号位	NPN 模式
2号位	PNP 模式

5.4.4 扩展接口



CN7 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	-	2	-
3	-	4	-
5	-	6	-
7	-	8	-
9	COM2	10	COM3
11	NC2	12	NC3
13	NO2	14	NO3
15	-	16	-
17	机械臂急停	18	机械臂急停COM

机械臂急停接口常开常闭切换：

设置	JP4
1-2	常开
2-3	常闭

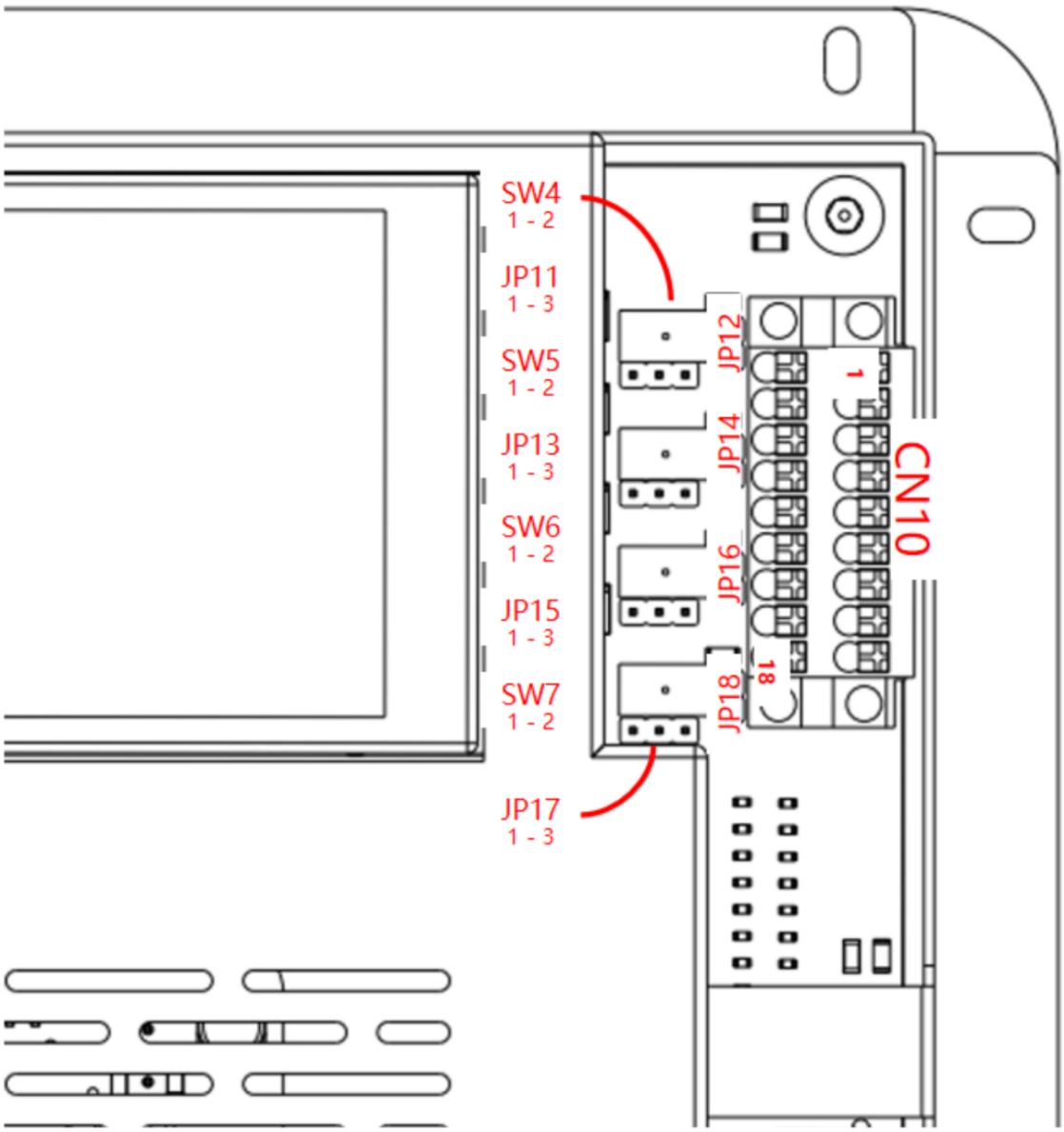
CN8 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	急停
3	GND	4	急停
5	GND	6	急停
7	温度传感器	8	GND
9	-	10	3V3
11	-	12	-
13	-	14	-

管脚	信号名称	管脚	信号名称
15	-	16	-
17	-	18	-

5.4.5 网络串口接口

板载4路网络串口扩展，通讯方式见5.1。每组串口都可在232/485接口切换，485接口时，有独立120R终端电阻可以使能。每组串口的供电可以在12V/24V切换。



CN10网络串口引脚定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	G
3	4_R/B	4	4_T/A
5	P	6	G
7	3_R/B	8	3_T/A
9	-	10	-
11	P	12	G
13	2_R/B	14	2_T/A
15	P	16	G
17	1_R/B	18	1_T/A

SW4-7 485-232切换开关：

设置	SW4、5、6、7
1-2	232
2-3	485

JP11、JP13、JP15、JP17 输出电压设定

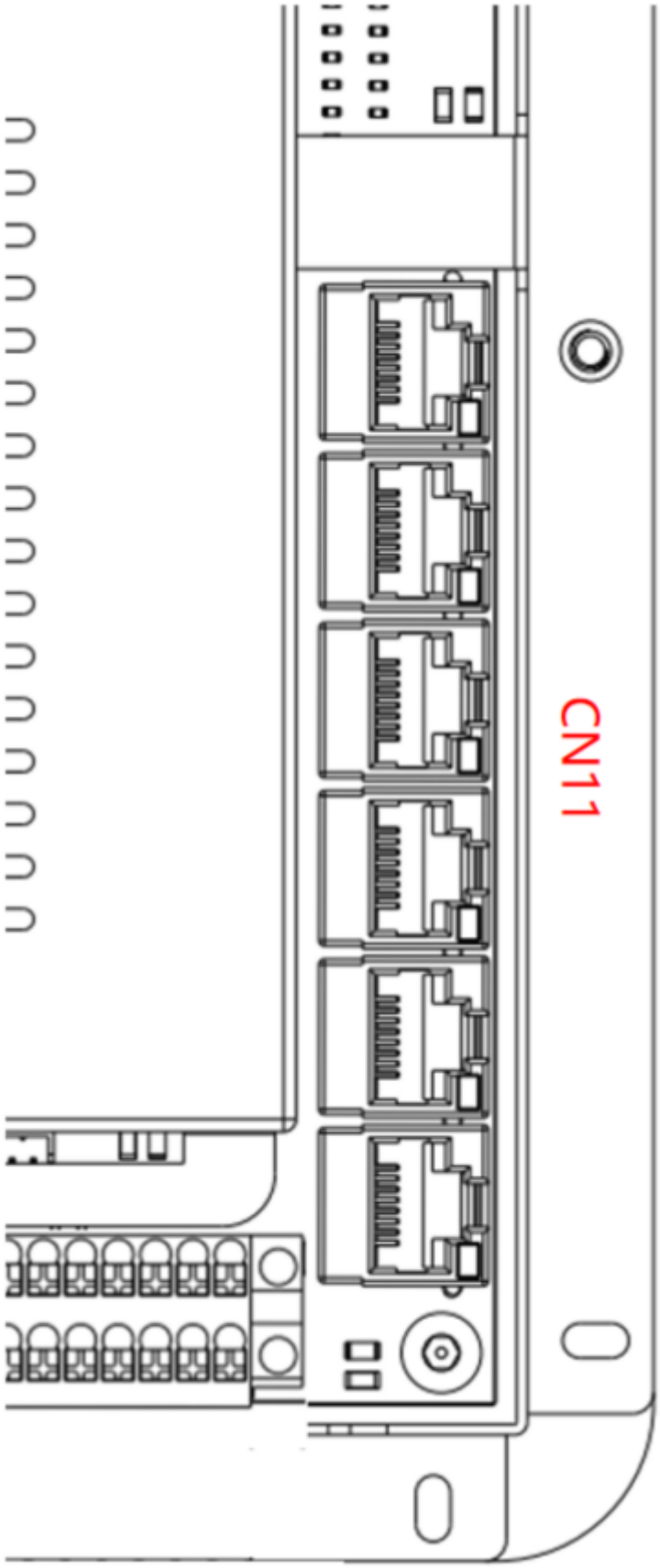
设置	JP11、JP13、JP15、JP17
1-2	24V
2-3	12V

JP2、JP4、JP6、JP8 120R终端电阻使能设定(只在485模式下生效)：

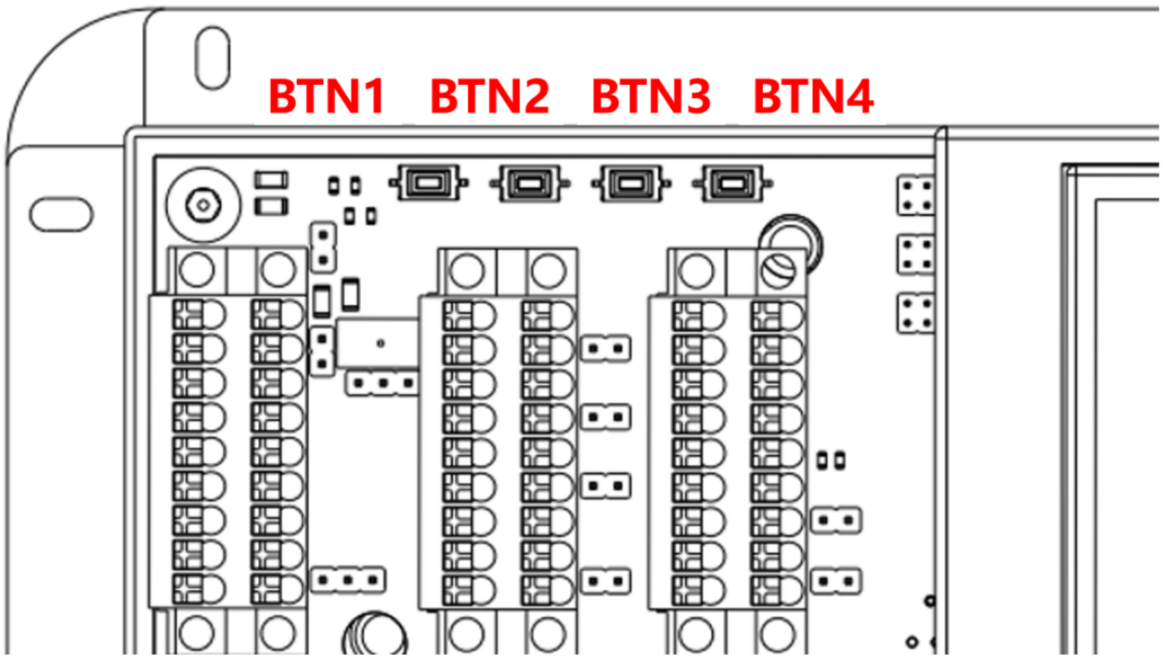
设置	JP2、JP4、JP6、JP8
短接	使能120R 电阻

5.4.6 网口

板载6路百兆网络接口：

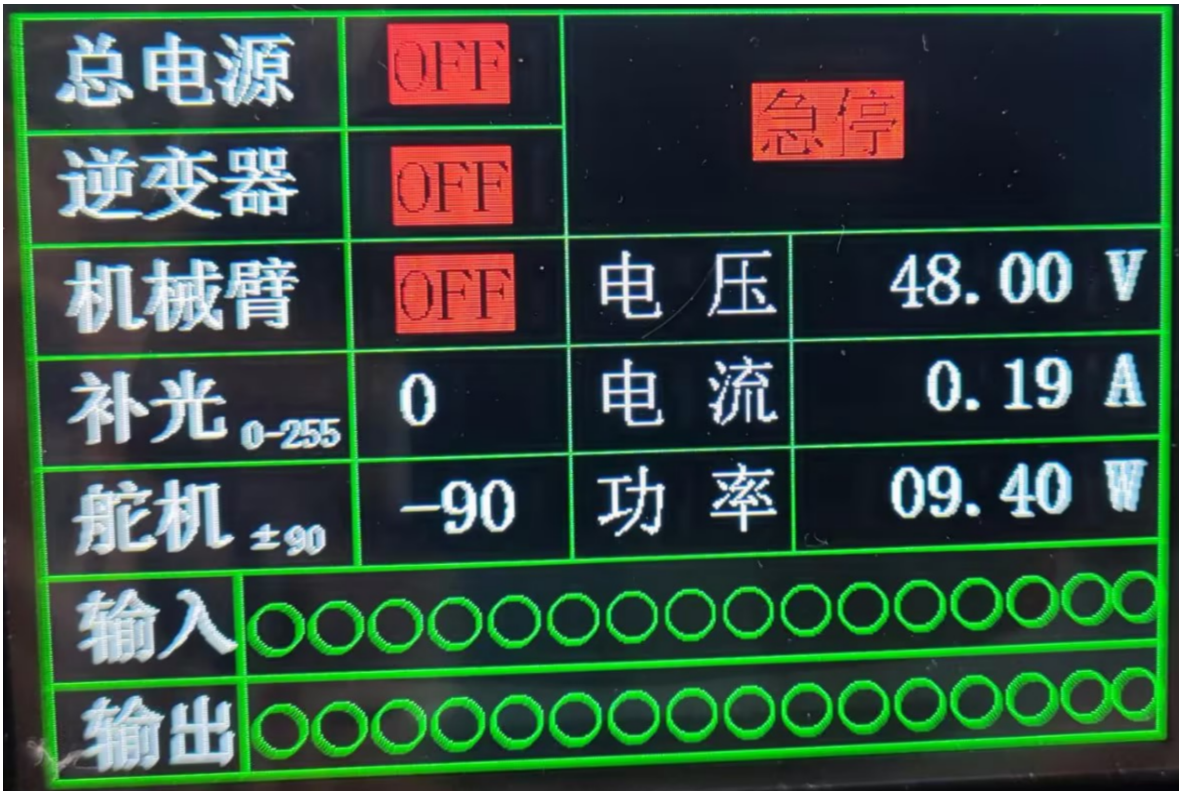


5.5按键功能说明



按键	按键功能
1	暂未启用
2	网络串口模块复位
3	单片机复位
4	单片机下载(复位前，按住此按键可强制进入下载模式)

5.6 LCD显示



通过LCD指示：

- 总电源开关状态
- 模组输入电源的电压、电流、功率
- 逆变器电源开关状态
- 机械臂电源开关状态
- 急停开关状态
- 输入状态指示
- 输出状态指示
- 补光灯接口状态、舵机状态**待修改

5.7通讯与控制

5.7.1 网络串口通讯

预留4路网络串口接口(**)，网络特性如下：

- 支持静态和动态 IP
- 支持网线交叉直连自动切换
- 工作端口，目标 IP 和目标端口均可设定

- TCP 服务器模式下，每路TTL均支持4个客户端的连接
- 支持DNS功能
- 支持网络在线升级固件功能
- 可以跨越网关，交换机，路由器可以工作在局域网，也可工作在互联网
- 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、TCP
- 支持网页参数配置功能
- 支持Modbus TCP转RTU功能

出厂参数如下，可通过上位机修改：

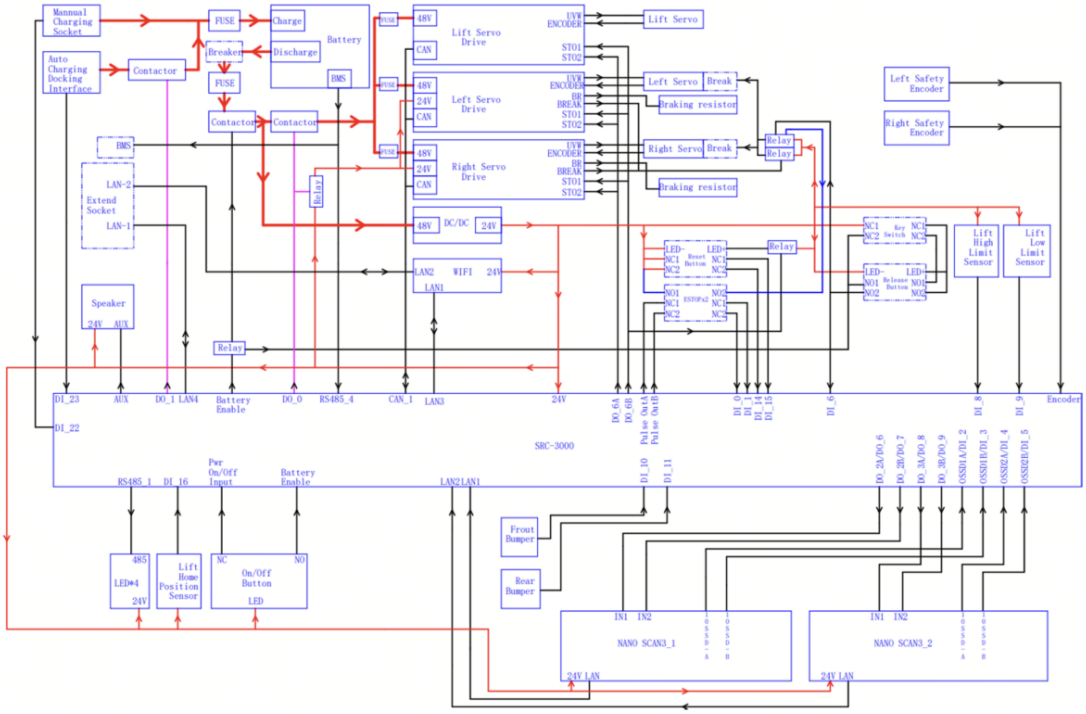
串口号	IP	端口号	模式	波特率
串口1	192.168.30.204	8002	TCP Server	115200
串口2	192.168.30.204	8003	TCP Server	115200
串口3	192.168.30.204	8004	TCP Server	115200
串口4	192.168.30.204	8005	TCP Server	115200

5.7.2 控制器通讯

参数	说明
出厂IP	192.168.30.204
端口号	8000
模式	TCP Server

5.8典型电气原理图

使用不同外设，接线可能会略有不同，下图仅供参考



5.9附录

5.9.1 术语表

缩写	说明
AGV	192.168.30.204
AMR	8000
LED	TCP Server

5.9.2 常见故障分析与解决

常见故障	检查点
通电不开机	1. 检查电源电压 2. 确认电源接线是否正常 3. 检查保险丝
开机后屏幕显示不正常	1. 检查电源 2. 检查固件

常见故障	检查点
读取不到输入状态	1. 检查输入电平 2. 检查NPN/PNP 拨动开关
无法控制输出状态	1. 检查输出电平 2. 检查12V/24V 拨动开关状态
机械臂急停不响应	检查NO/NC跳线帽
网络串口没数据	1. 检查电源跳线帽 2. 检查232/485切换开关
逆变器/12V/24V接口没电压	检查IO控制状态

差速1.2底盘使用手册

更新日期	更新内容	版本号
20240522	初版	V1.0

前言

> 本文档描述了差速1.2底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效地操作和维护该产品。在正式使用差速1.2底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而，任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。
底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

目录

- 前言
- 适用对象
- 免责声明
- 1.安全规范
- 1.1调试须知
- 1.2使用须知
- 1.3安全措施
- 1.4电池安全
- 1.5运行前安全措施
- 1.6行驶安全
- 1.7维护和维护安全
- 2.产品简介
- 2.1外观尺寸
- 2.1.1外观介绍
- 2.1.2底盘尺寸
- 2.2技术参数

- 2.3声光报警
- 2.4电池
- 2.5配件介绍
  - 2.5.1遥控器
  - 2.5.2手动充电器
  - 2.5.3自动充电桩
  - 2.5.4换电站
- 2.6软件系统
  - 2.6.1底盘APP
  - 2.6.2部署系统
  - 2.6.3调度系统
- 3.使用说明
- 3.1检查
- 3.2开机
- 3.3场地要求
- 3.4连接网络
- 3.5建图
  - 3.5.1进入部署系统
  - 3.5.2启动建图
  - 3.5.3保存地图
- 3.6 部署
  - 3.6.2打开地图
  - 3.6.3部署站点和通道
  - 3.6.4站点和通道属性配置
    - 3.6.4.1站点配置
    - 3.6.4.2通道配置
  - 3.6.5作业任务部署
    - 3.6.5.1任务模块介绍
    - 3.6.5.2任务部署
    - 3.6.5.3任务下发
- 3.7调度
  - 3.7.1进入调度系统
  - 3.7.2发送调度任务
  - 3.7.3查看任务列表
- 4.产品维护
- 4.1定期检查
- 4.2电池维护
- 4.3存储说明

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解差速1.2的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。

- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

差速1.2使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中
- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道

- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内
- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

1.7维护和维护安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

差速1.2是一款专为多场景应用设计的mini型底盘。采用激光SLAM导航技术，拥有高精度定位和导航。这款底盘不仅适用于工业环境的自动化作业，还可与巡检设备搭配，用于巡检等多样化场景。为了保障长时间稳定运行，差速1.2支持自动充电功能，还可以搭配充电站实现电池快换。

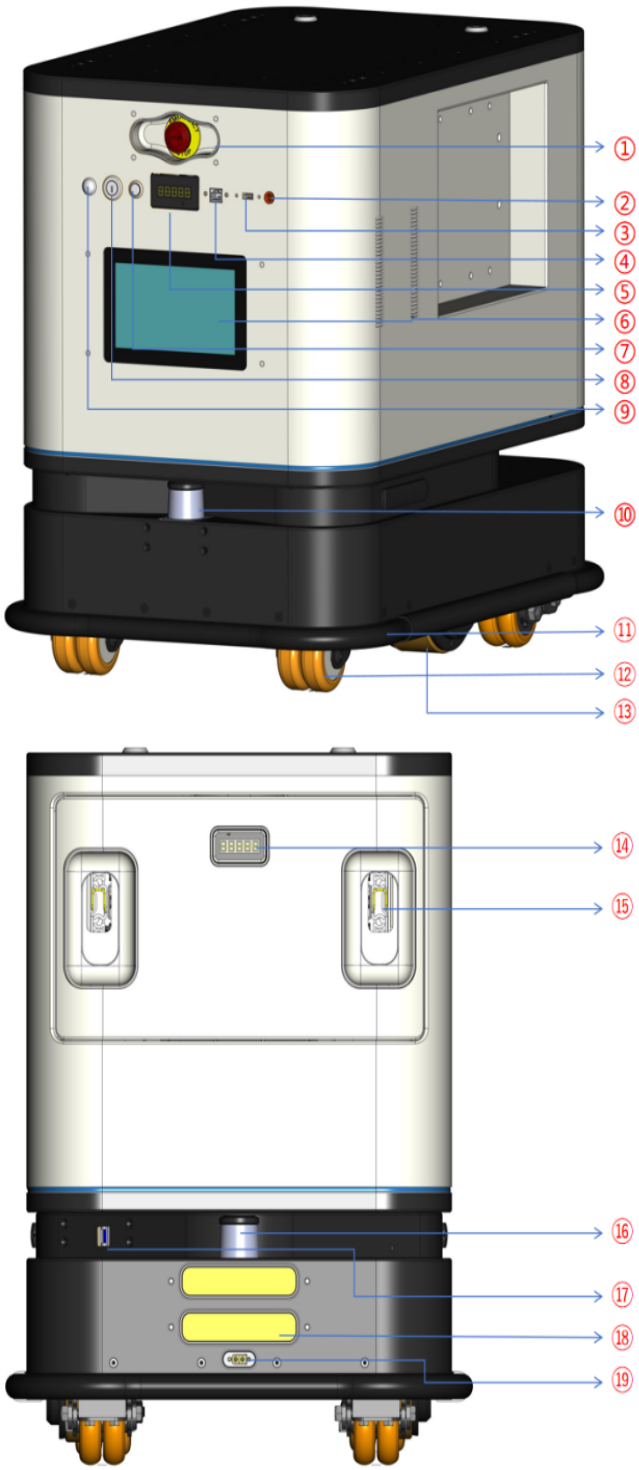


差速1.2底盘主要功能：

- 自动充电。配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 安全功能。激光避障、激光停障、声光报警、安全触边、急停开关等多种安全装置
- 双工作模式。支持单机和调度两种工作模式、支持点到点、通道到点等多种移动模式。

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍

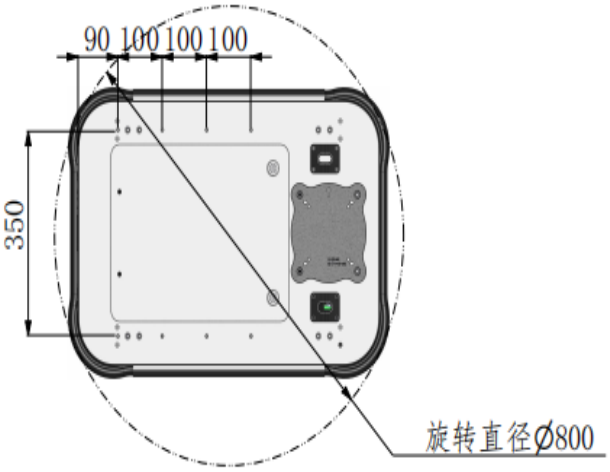


序号	名称	描述
1	急停按钮	底盘及外设急停
2	12V DC输出接口	输出12V 2A
3	USB接口	安卓PAD外接USB

序号	名称	描述
4	网口	底盘30网段网口
5	电池电压显示屏	显示当前电池电压
6	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
7	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
8	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
9	电源按键	底盘开关机按键
10	前激光雷达	导航、避障雷达
11	空气波	空气波发生碰撞挤压后触发底盘急停
12	万向轮	辅助行驶轮
13	驱动轮	提供行驶动力
14	电池自带显示屏	显示当前电池电压
15	电池仓把手	按下电池仓两边把手往外拉即可拉出电池仓
16	后激光雷达	导航、避障雷达
17	空开	整车电源空开 （拉出电池仓或推进电池仓前先断开空开）
18	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
19	手动充电口	手动充电器充电插口

2.1.2底盘尺寸





车身高度	610mm
车身宽度	450mm
车身长度	680mm
旋转直径	800mm

2.2技术参数

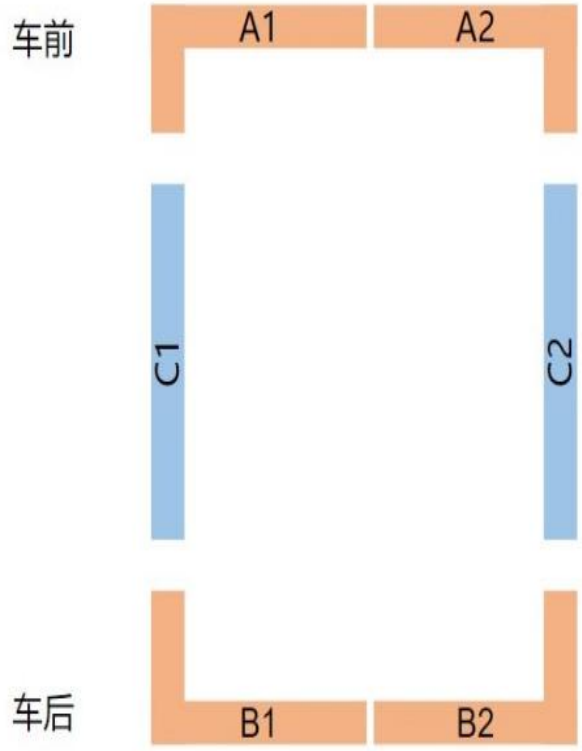
自重	70kg

载重	100kg
机械臂	可搭配≤5kg机械臂
电池容量	48V 60AH 2.88KWH
充电方式	手动充电、自动充电、 快速换电
外设供电	12V 2A
外设通讯	100M LAN WiFi RoLa
导航	双向激光导航
雷达	双激光雷达（前220° 后150°）
急停方式	前后空气波、雷达避障
定位方式	Slam、反光板
驱动方式	双轮差速
最高运行速度	1.0m/s
移动方式	前进、后退、自旋
爬坡角度	5°
越障高度	5mm
过缝宽度	10mm
离地间隙	50mm
行走通道宽度	大于750mm
回旋通道宽度	大于1100mm
站点定位精度	±10mm ±1°
续航时间	3h（满载），4h （机械臂和底盘各50%工作）
充电时间	3h（20%~90%）

2.3声光报警

差速1.2配有1个扬声器和2条状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态，对着表如下：



状态		常亮区域		闪烁区域
自检状态	开机自检	A1+A2+B1+B2	常亮白灯	A1+A2+B1+B2+C2+C3
待机状态	待机/停车	B1+B2	常亮白灯	C2+C3
行车	前 (转向角小于±10°)	A1+A2	常亮白灯	A1+A2
	后 (转向角小于±10°)	A2+B2	常亮白灯	B1+B2

状态		常亮区域		闪烁区域
	左 (转向角大于±10°)	A1+B1	常亮白灯	A1+B1
	右 (转向角大于±10°)			A2+B2
	原地左旋			A2→A1 B1→B2
	原地右旋			A1→A2 B2→B1
	左平移			A2→A1 B2→B1
	右平移			A1→A2 B1→B2
任务/ 应用	充电中	C2+C3	常亮橙灯	A1+A2+B1+B2
	执行任务中	C2+C3	常亮绿灯	A1+A2+B1+B2
	异常报警	C2+C3	常亮红灯	A1+A2+B1+B2

2.4电池

差速1.2使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	60Ah
正常电压	48V
放电截止电压	37.5V
充电截止电压	54.75V
内阻	≤150mΩ
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	50A

项目	参数
最大放电电流	50A
工作温度范围	充电：0~45℃ 放电：-10~60℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃ 小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-10~60℃
重量	≈22KG

2.5配件介绍

2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。
注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图⑥按键），避免信号冲突。

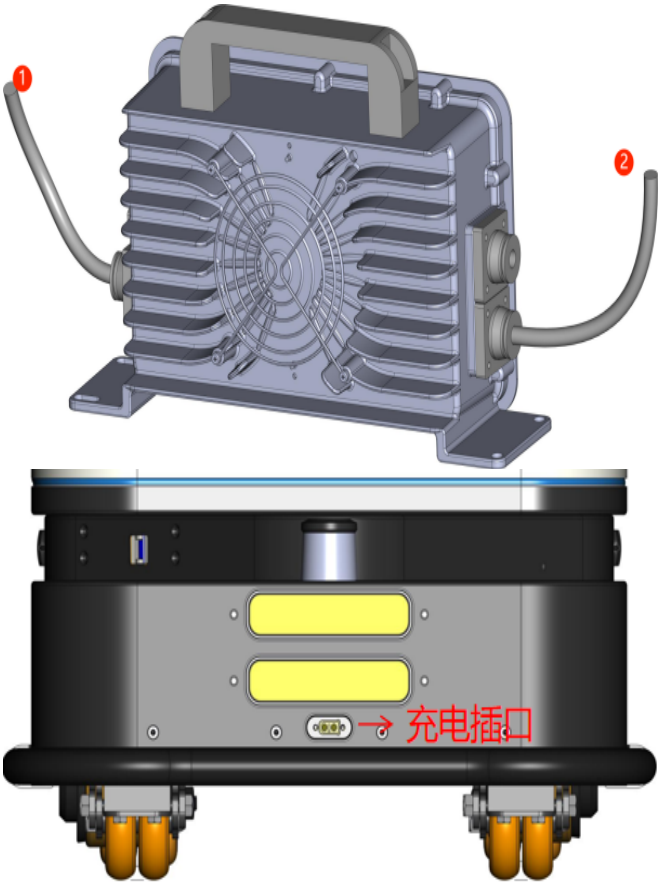


按钮	功能
1上键	前进、加速
2 OK键	停止移动

按钮	功能
3右键	右转 （需要在前进或者后退的基础上按）
4左键	左转 （需要在前进或者后退的基础上按）
5下键	后退、减速
6 返回键	退出遥控描述
7接收器	接收器插在底盘USB口上，如图3-19

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注2插头接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。



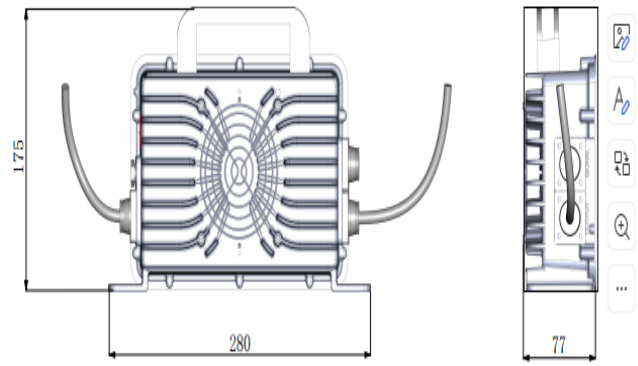
	充电指示灯状态
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

尺寸介绍：

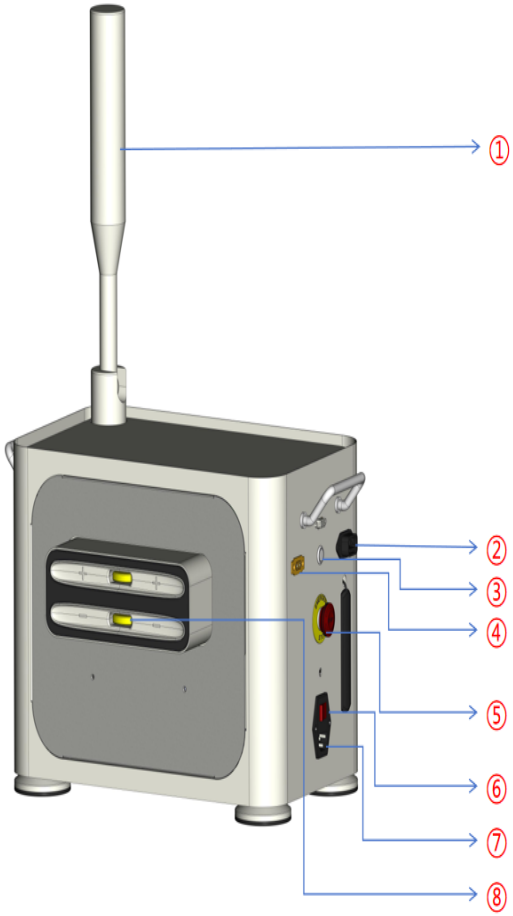
充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充

电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。

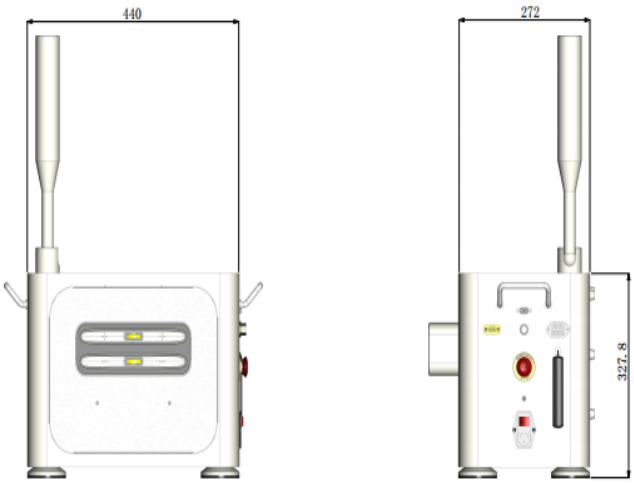


充电桩外观介绍：

序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电
5	急停按钮	断开充电桩充电电源
6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电，参考章节1.1.1

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	272mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	328mm

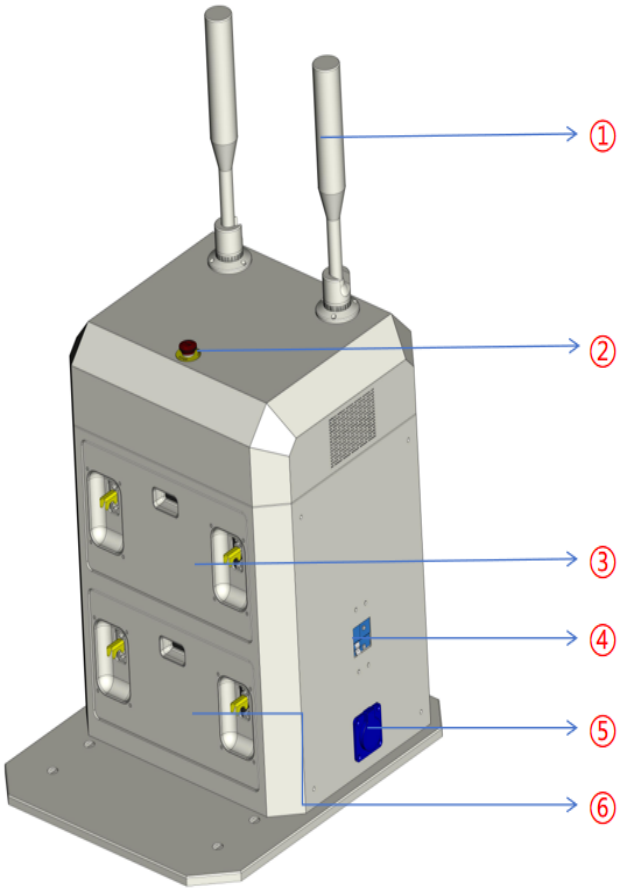


技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

2.5.4换电站

换电站用于给电池充电。在支持电池快换的底盘中，将电池从底盘中取出后放入换电站电池仓中进行充电。充电桩配备烟雾传感器，触发后断开充电电源并蜂鸣器报警提示。可同时支持两个电池进行充电。



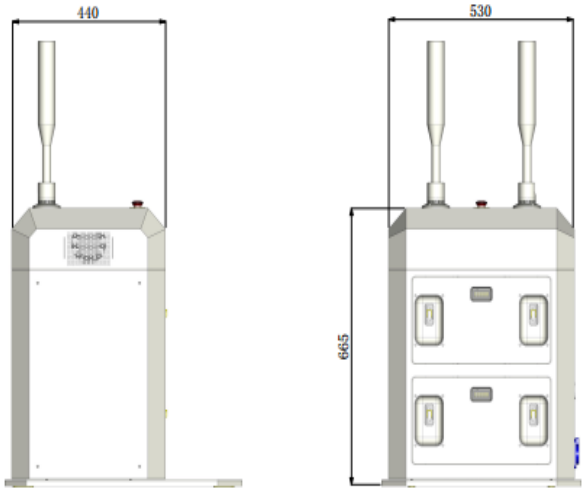
换电站外观介绍：

序号	名称	描述
1	充电指示灯	对于两个充电仓 （充电时绿灯闪烁； 充电完成后绿地常亮）
2	急停按钮	急停按下充电电源断开
3	充电仓1	用于放置需要充电的电池
4	空开	换电站电源空开
5	航空插口	换电站电源插口 （航空插头）
6	充电仓2	用于放置需要充电的电池

尺寸介绍：

换电站长度	530mm

换电站宽度	440mm
换电站高度(不含状态指示灯高度)	665mm



技术参数：

项目	参数
输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A*2
最大输出功率	2000w

2.6软件系统

差速1.2底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

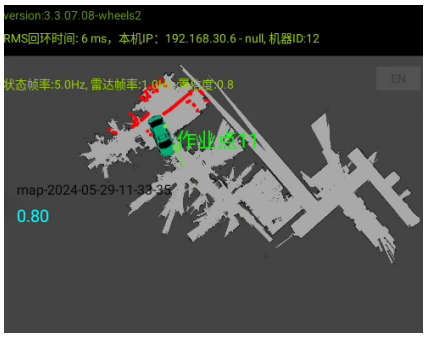
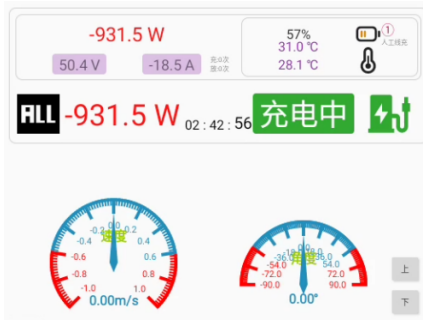
2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设

置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等功能。



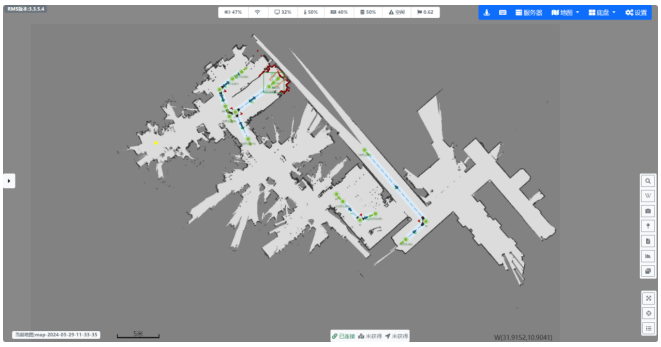
	页面	描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员密 在参数过来页面中可以对底盘运行控 进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人员 修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数配 从本地加载：从本地文件中加载参数
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固件 点击更新后跳转到文件管理中选择对 更新（更新固件请联系我司技术人员
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可

	页面	描述
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看页 底盘运行出现异常可通过日志进行排 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的地 灰色字体（map-2024-05-29-11-3 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时 黄色字体（本机IP）：底盘APP的IP 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08-xx 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度、 底盘输入或输出功率、底盘运行时长、 底盘运行速度、轮组角度，同时可以 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编

程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



	页面	描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图
底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



	页面	描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务，同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点
站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库，方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中 发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

3.使用说明

3.1检查

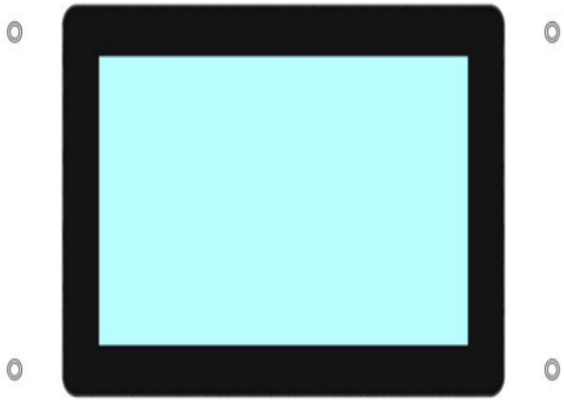
在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。





3.3场地要求

项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）
湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%

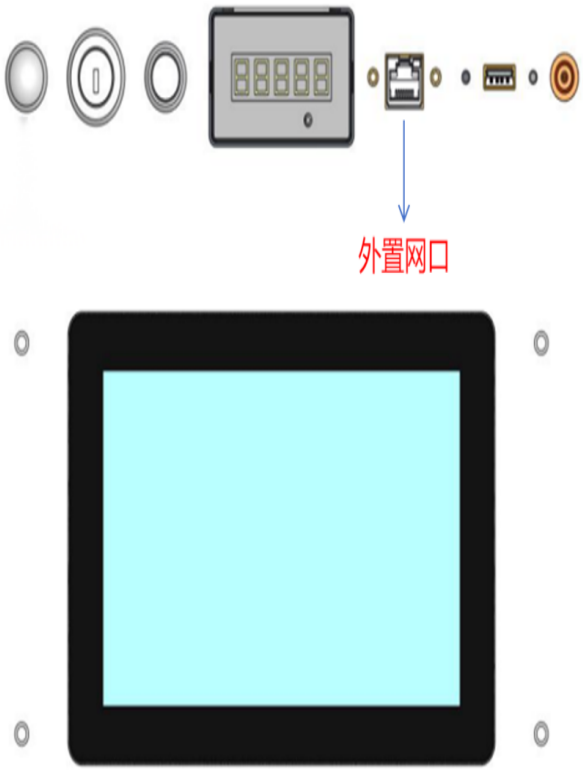
项目	要求
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体， 否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体
坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时， 需要参考底盘的技术参数（章节2.2）确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和差速1.2底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

- 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
- 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
- 验证网络连接情况：ping 192.168.1.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
- 成功ping通后证明网络已经连接成功
  如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接

上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

3.5.1进入部署系统

（1）确保网络已连接（参考章节3.4）。
（2）电脑进入浏览器输入http://192.168.1.200:8008/deploy。
200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



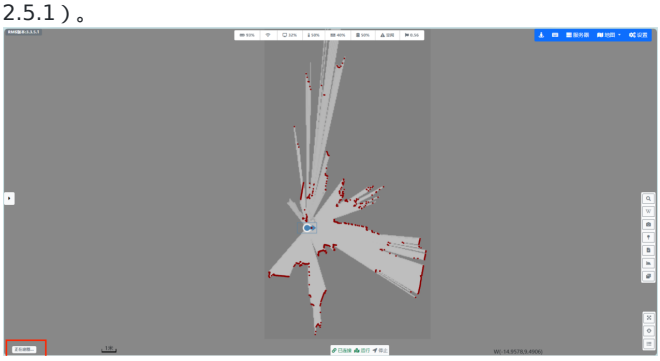
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



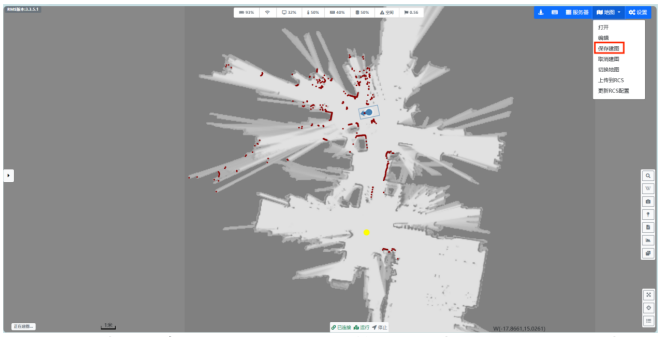
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

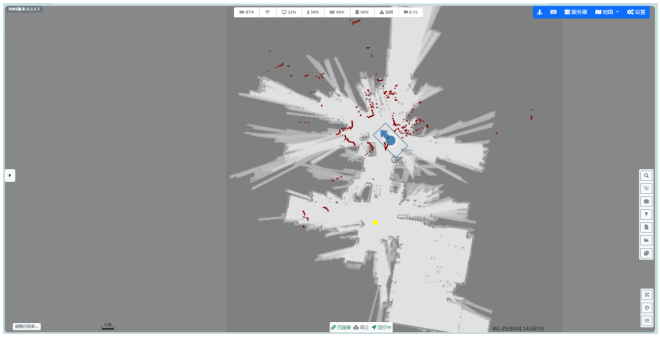


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



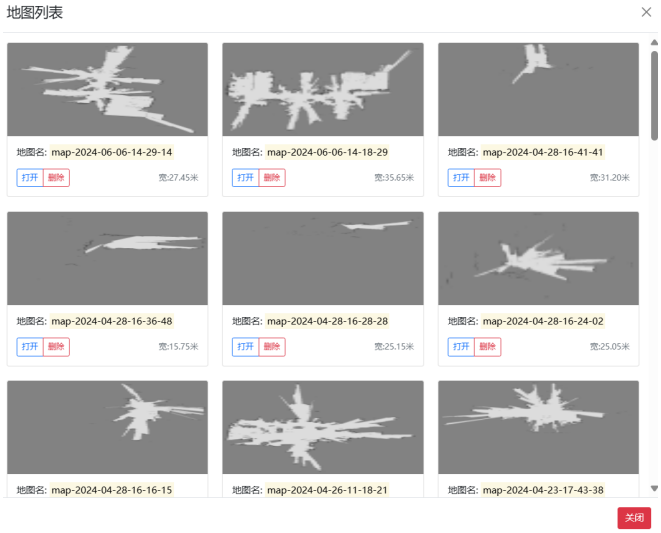
（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。###3.6.1进入部署系统

（1）电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）

（2）通过浏览器访问地址：192.168.1.200:8008/deploy 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

（3）系统页面见图3-1。



图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

（1）在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）
（2）选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

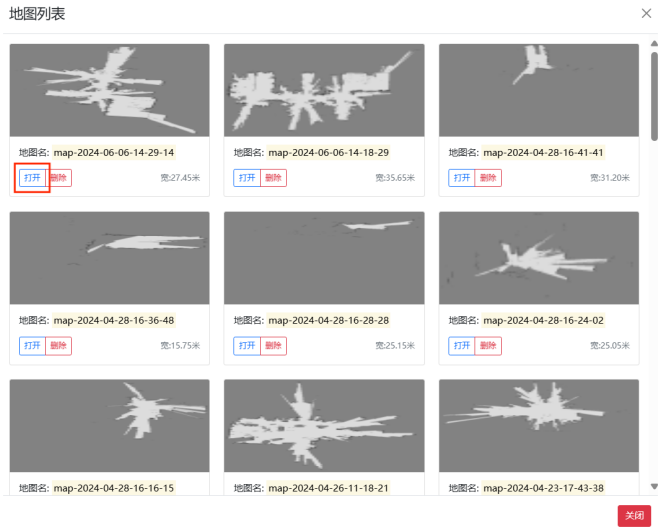


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

（1）在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
（2）站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）
部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点

序号	功能	描述
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道
3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、 模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图



图3-4 编辑地图

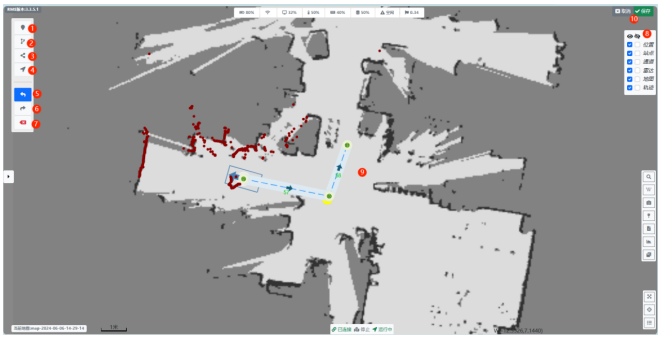


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置
（1）进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节

（2）选择需要配置的站点，如图3-6
（3）可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置， 可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置， 可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途， 作为经过位置， 不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置， 可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途， 用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边， 用于临时停车、避让通行

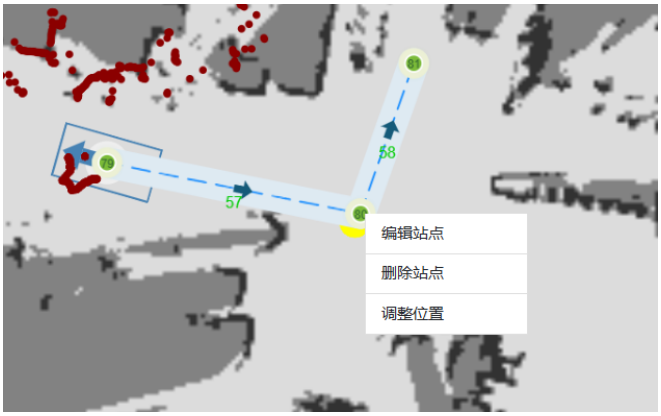


图3-6 选择站点

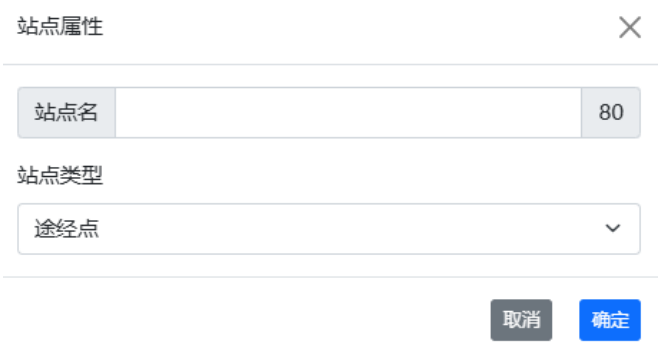


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整
（1）如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
（2）进入位置编辑页面如图3-8
（3）可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

（1）进入地图编辑页面
（2）选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9
（3）可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移： 根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向： 通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径， 通过该通道时以曲线方式移动

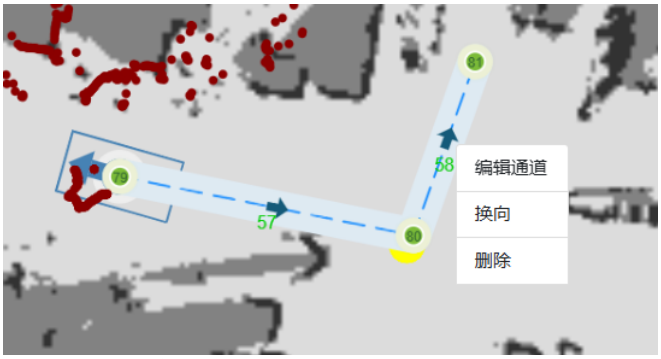


图3-9 选择通道编辑

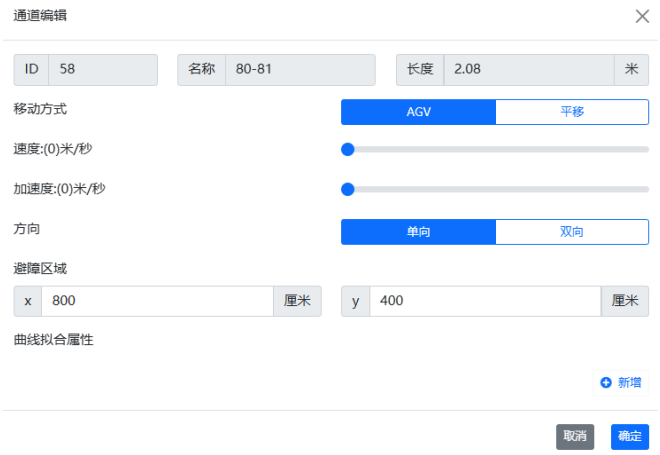


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。
  一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作， 这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作， 这里面的动作会在底盘到达目标点后执行

离开时	该事件可添加动作， 这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

动作	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时， 需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数， 执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行

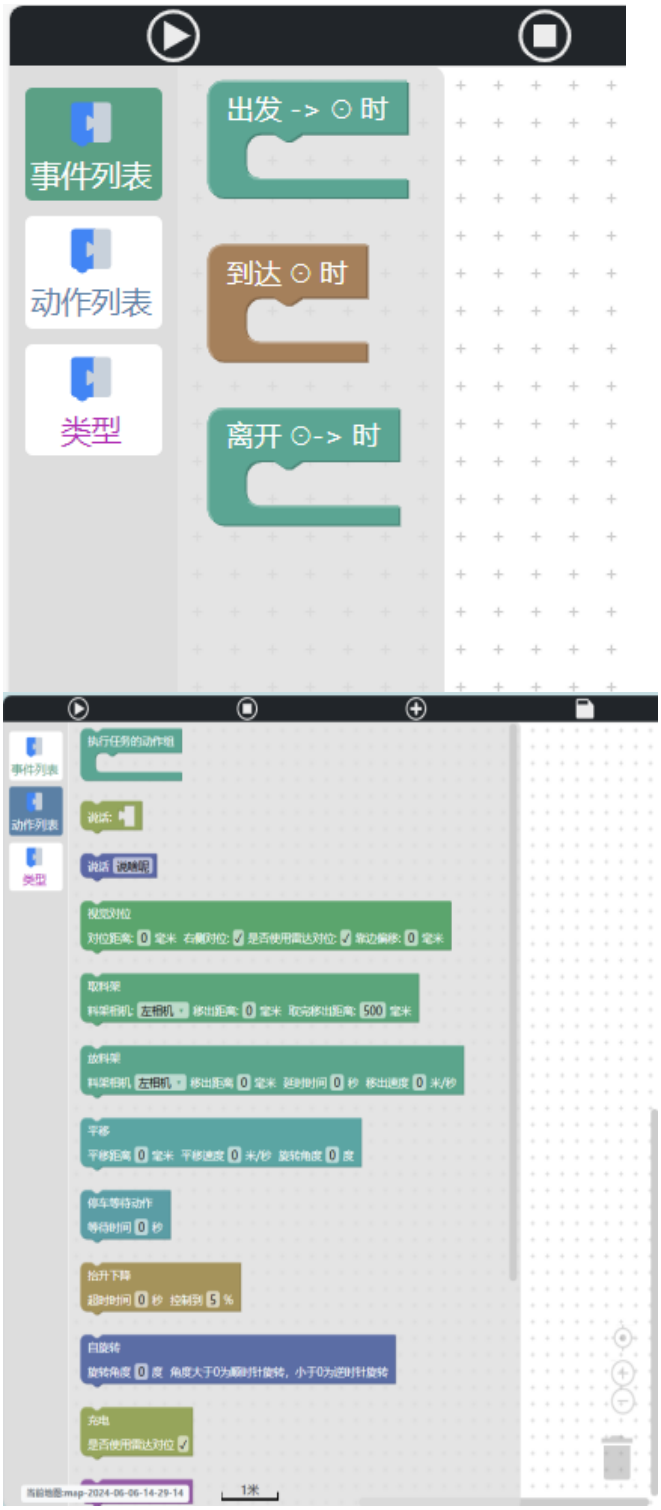


图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：
（1）在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
（2）在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14

参考任务，如图3-16



图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

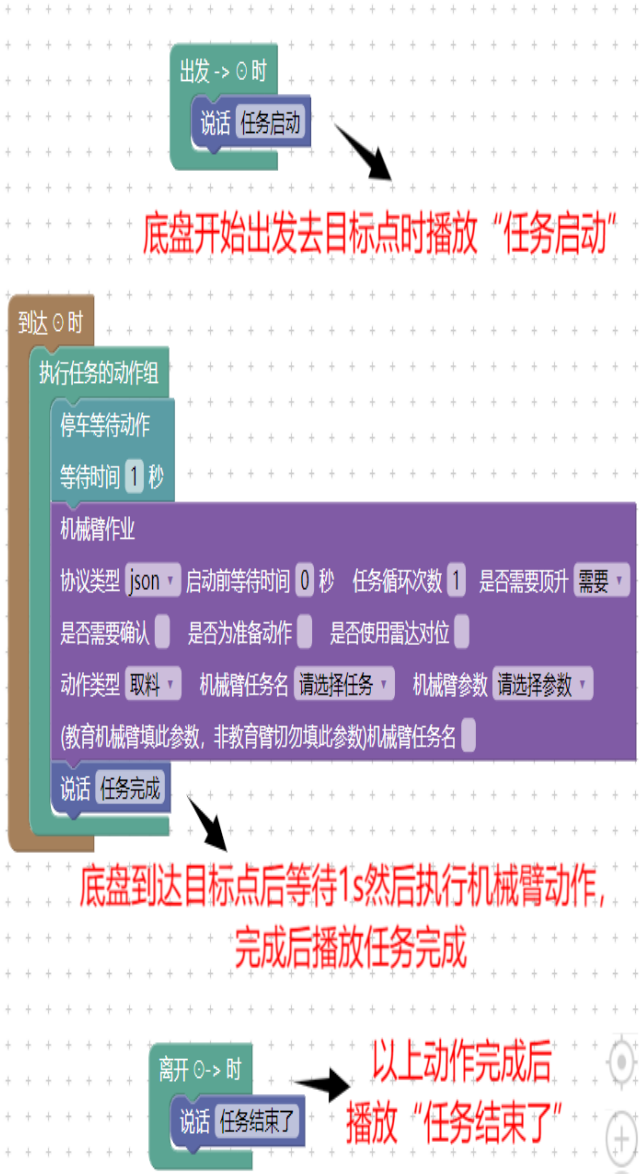


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

- 点到点：自由规划路径

- 通道到点：根据设置的路线行走

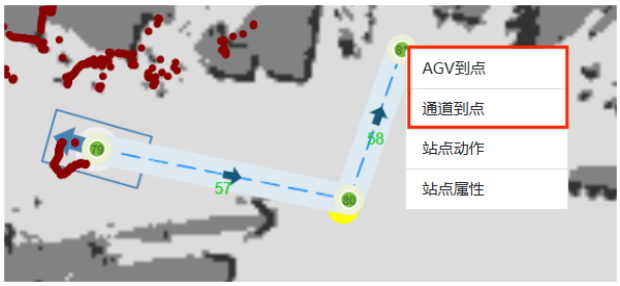


图3-17 任务下发

3.7调度

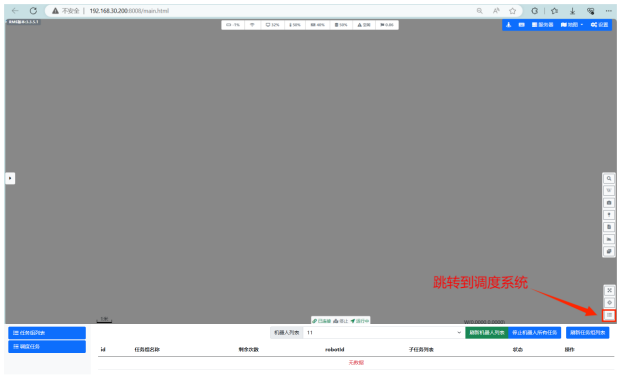
调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）
（2）进入调度系统

- 方式1：进入浏览器进入地址 http://192.168.1.200:8008/dispatch 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

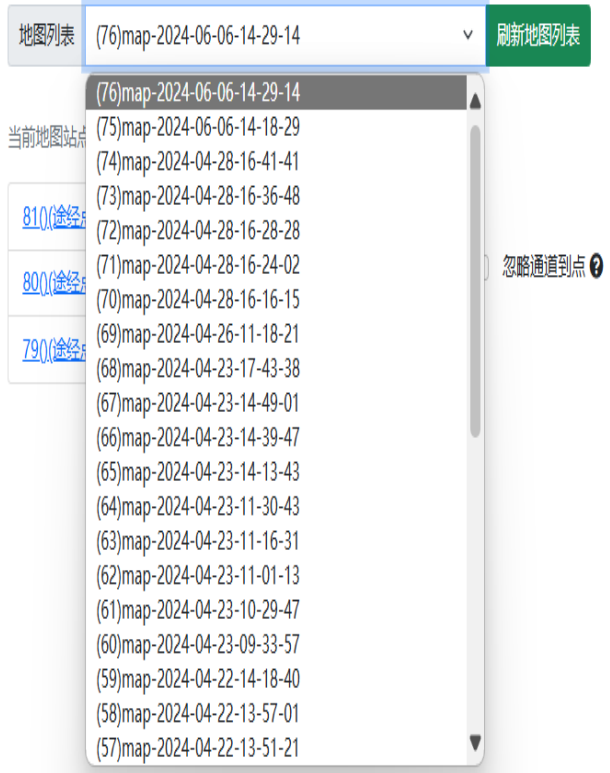
- 方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

（1）点击左侧菜单栏的“调度任务”
（2）在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在

部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中
（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）



（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

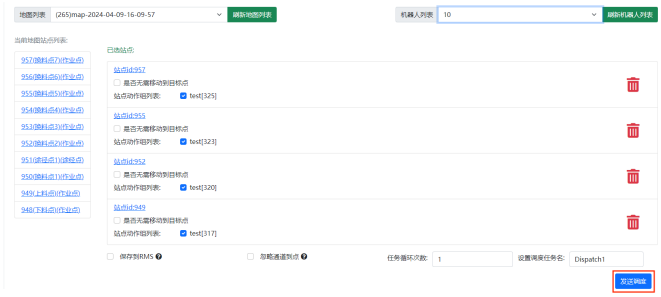
是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作

站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。 如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示， 在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式， 不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）



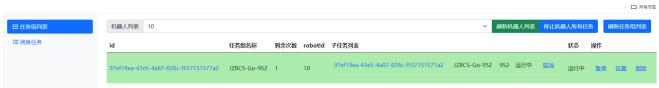
（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

（1）点击左侧菜单栏的“任务组列表”
（2）选择需要查看的底盘ID
（3）在下方就可以看到正在执行的任务组
（4）可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一

键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



4.产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的螺 联系我司更换
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量耗 请在车辆运行
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按钮
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，请
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发生
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电量
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，请
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏污
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，请
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，请

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%

- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、 腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源， 剩余电量保持在60%-80%

差速2.1底盘使用手册

更新日期	更新内容	版本号
20240812	初版	V1.0

前言

本文档描述了差速2.1底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效的操作和维护该产品。在正式使用差速2.1底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。
底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解差速2.1的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。
- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

差速2.1使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中
- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道
- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内

- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

1.7维护和维护安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

差速2.1底盘是一种小型自主移动机器人底盘，具备自主导航、灵活机动、任务执行和远程监控等功能，专门设计用于在室内环境中进行巡检作业。该底盘具有小巧的特点，能够在狭小的空间中自主导航和执行任务。它可以广泛应用于各种室内巡检需求，提高工作效率和安全性。

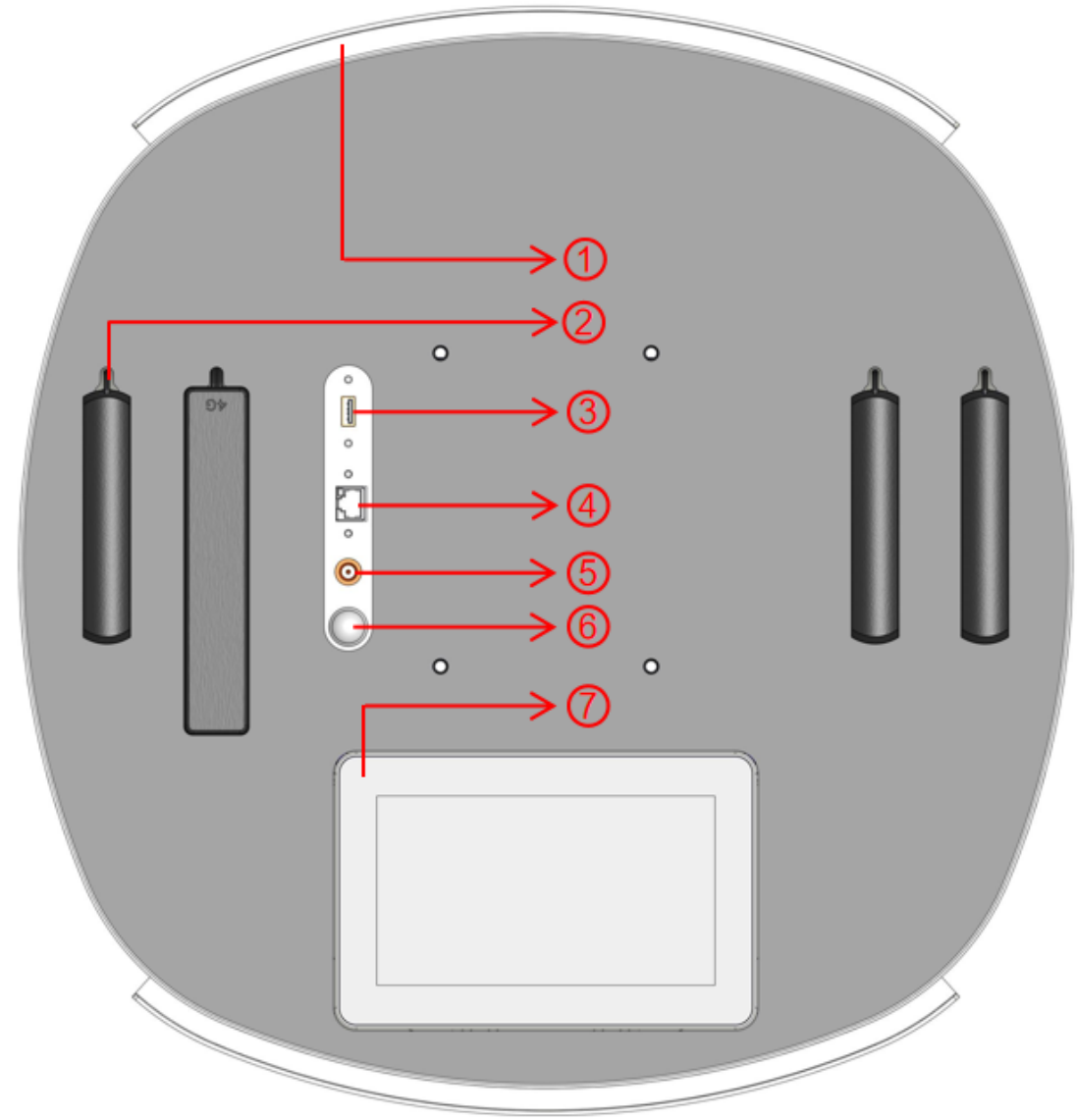


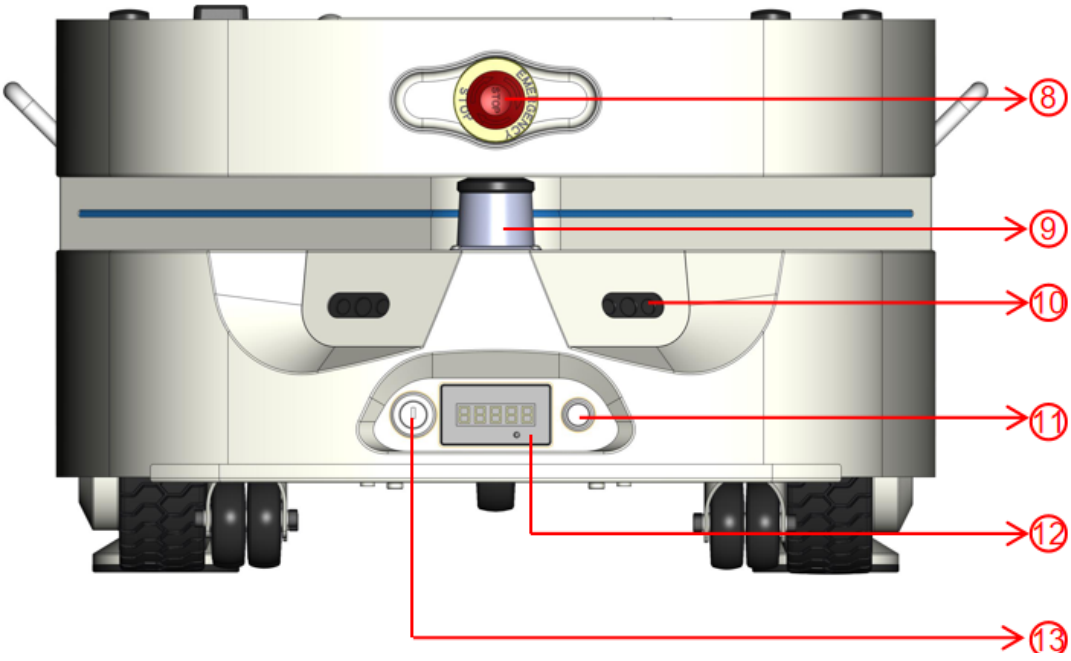
差速2.1底盘主要功能：

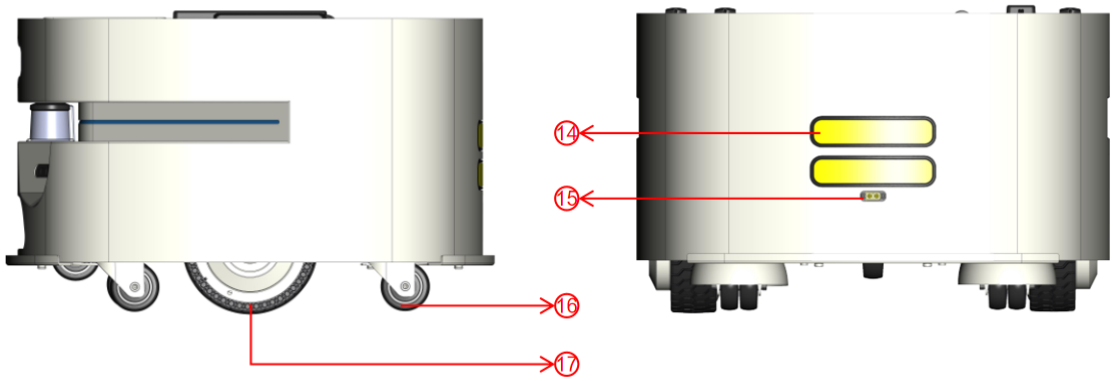
- 自动充电。配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 安全功能。激光避障、激光停障、视觉壁障、视觉停障、安全触边、急停开关等多种安全装置

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍


①
②
③
④
⑤
⑥
⑦

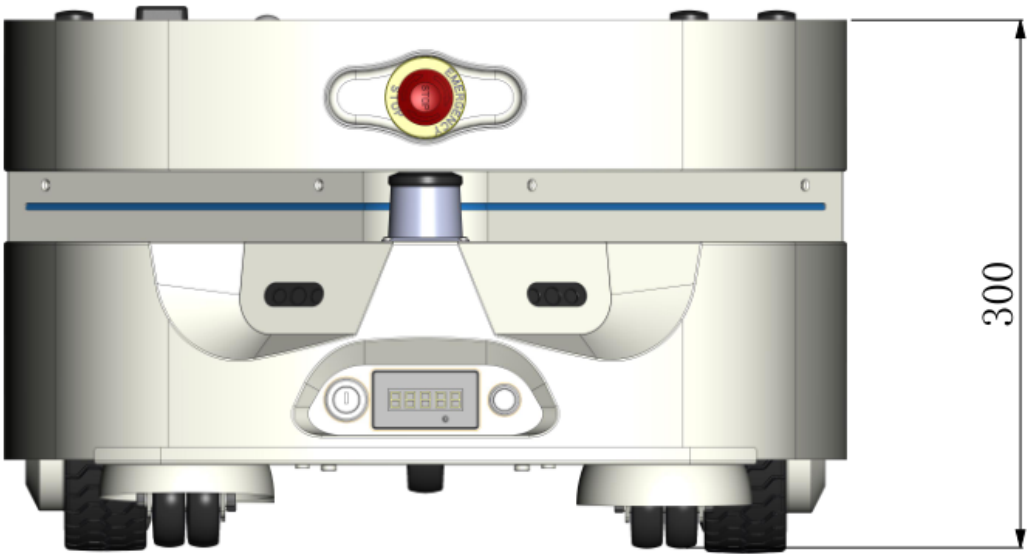

⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬

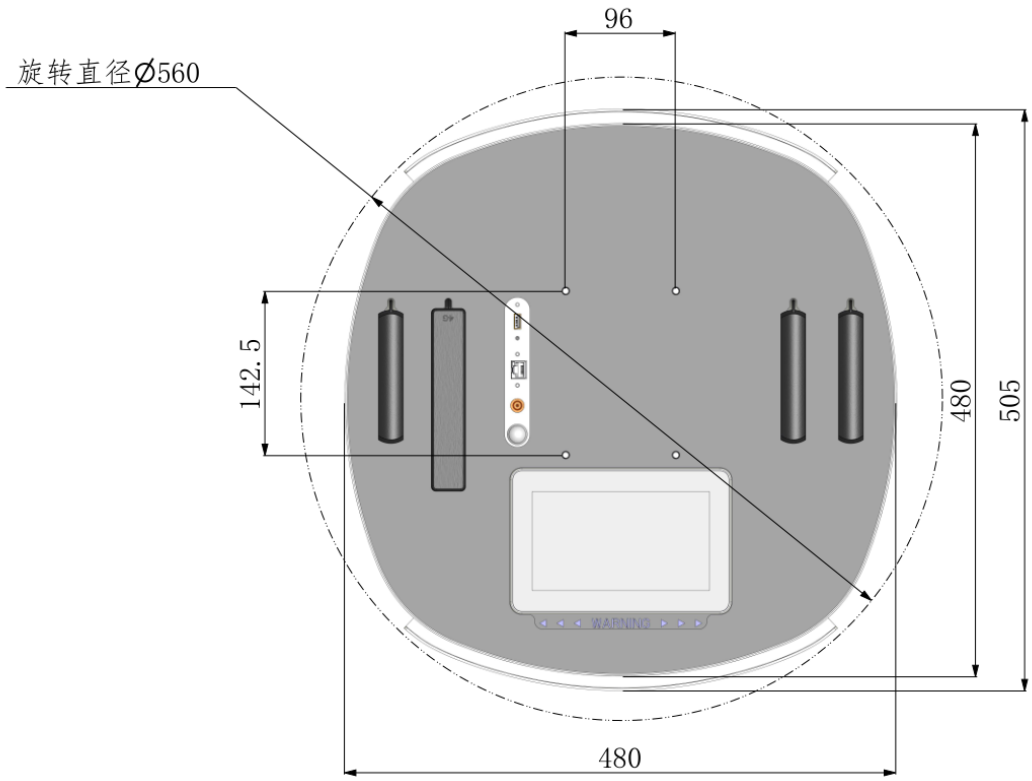


序号	名称	描述
1	碰撞急停板	碰撞挤压时急停
2	通讯天线	接收通讯信号
3	USB接口	安卓PAD外接USB
4	网口	底盘30网段网口
5	12V DC输出接口	输出12V 2A
6	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
7	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
8	急停按钮	底盘及外设急停
9	激光雷达	导航、避障雷达
10	视觉避障相机	视觉避障
11	电源按键	底盘开关机按键
12	电压显示屏	显示整车当前电池电压
13	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
14	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
15	手动充电口	手动充电器充电插口

序号	名称	描述
16	万向轮	辅助行驶轮
17	驱动轮	提供行驶动力

2.1.2底盘尺寸





车身高度	300mm
车身宽度	480mm

车身长度	505mm
旋转直径	560mm

2.2技术参数

自重	35kg
载重	<=50kg
电池容量	24V 40Ah，磷酸铁锂
充电方式	手动充电、自动充电
外设供电	24V/5A、12V/2A
外设通讯	100M LAN WiFi
导航	前向激光导航
雷达	单激光雷达，30M定位距离
急停方式	前后碰撞急停、前雷达避障、前视觉避障
定位方式	Slam
驱动方式	双轮差速
最高运行速度	1.2m/s
移动方式	前进、自旋
爬坡角度	5°
越障高度	10mm
过缝宽度	20mm
离地间隙	55mm
行走通道宽度	>=700mm
回旋通道宽度	>=700mm
站点定位精度	+/-20mm
续航时间	8h

充电时间	1.5h（15%～95%）

2.3声光报警

差速2.1配有1个扬声器和1个状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态

2.4电池

差速2.1使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	40Ah
正常电压	24V
放电截止电压	20V
充电截止电压	29.2V
内阻	≤100mΩ
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	30A
最大放电电流	30A
工作温度范围	充电：0~50℃ 放电：-20~55℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃ 小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-20~55℃
重量	≈14.5KG

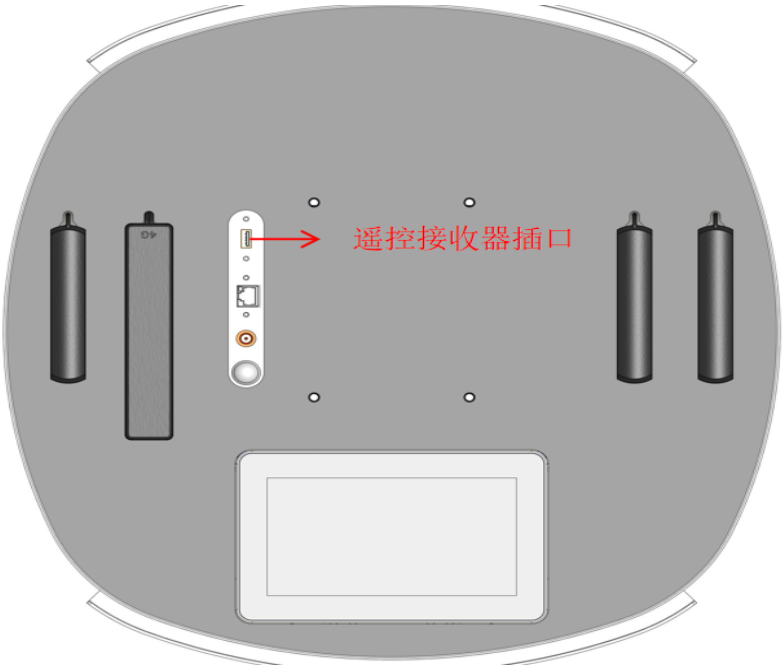
2.5配件介绍

2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。
注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图⑥按键），避免信号冲突。



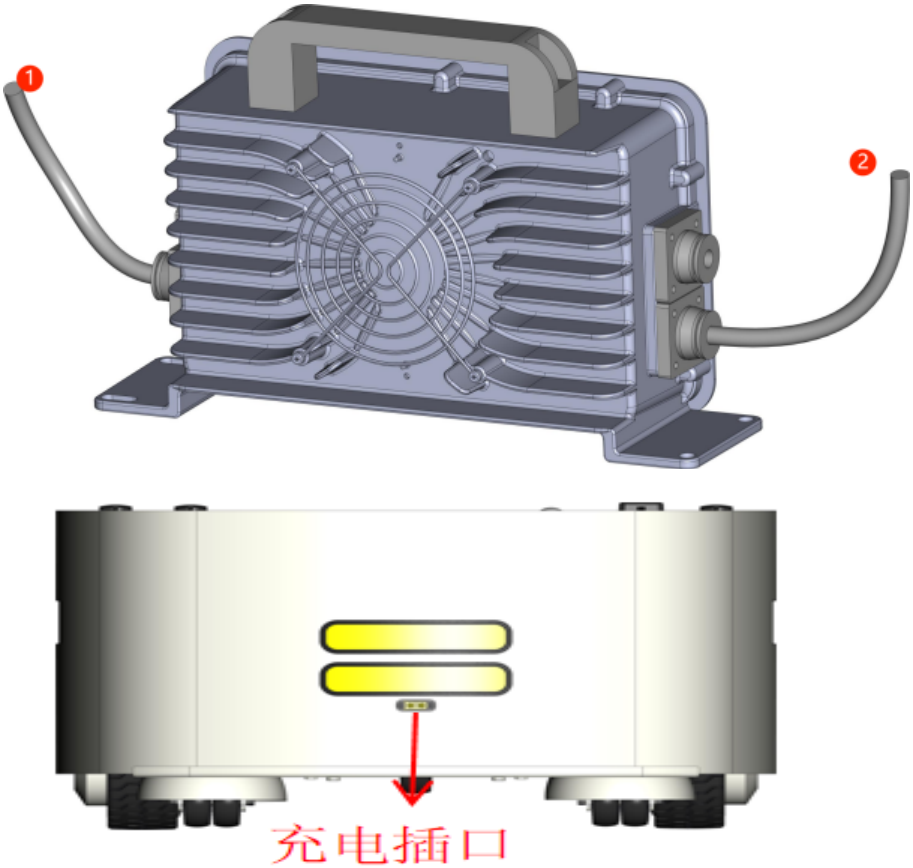


按钮	功能
1上键	前进、加速
2 OK键	停止移动
3右键	右转（需要在前进或者后退的基础上按）

按钮	功能
4左键	左转（需要在前进或者后退的基础上按）
5下键	后退、减速
6 返回键	退出遥控描述
7接收器	接收器插在底盘USB口上，如图3-19

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注2插头接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。



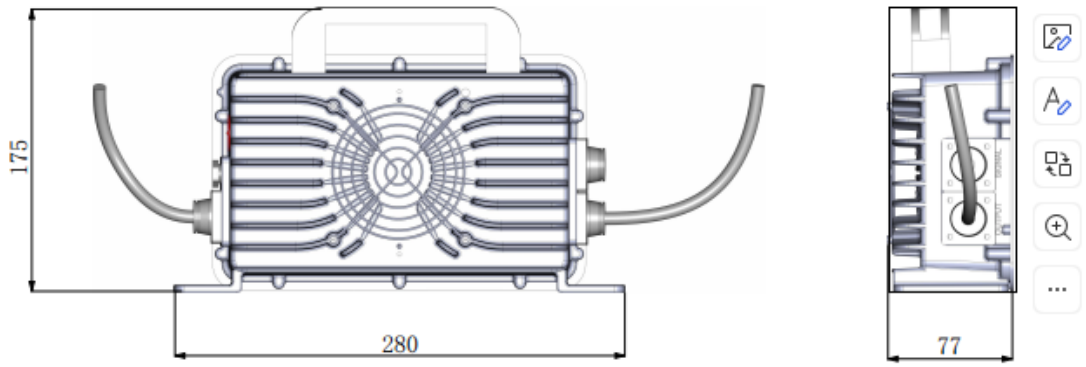
	充电指示灯状态
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

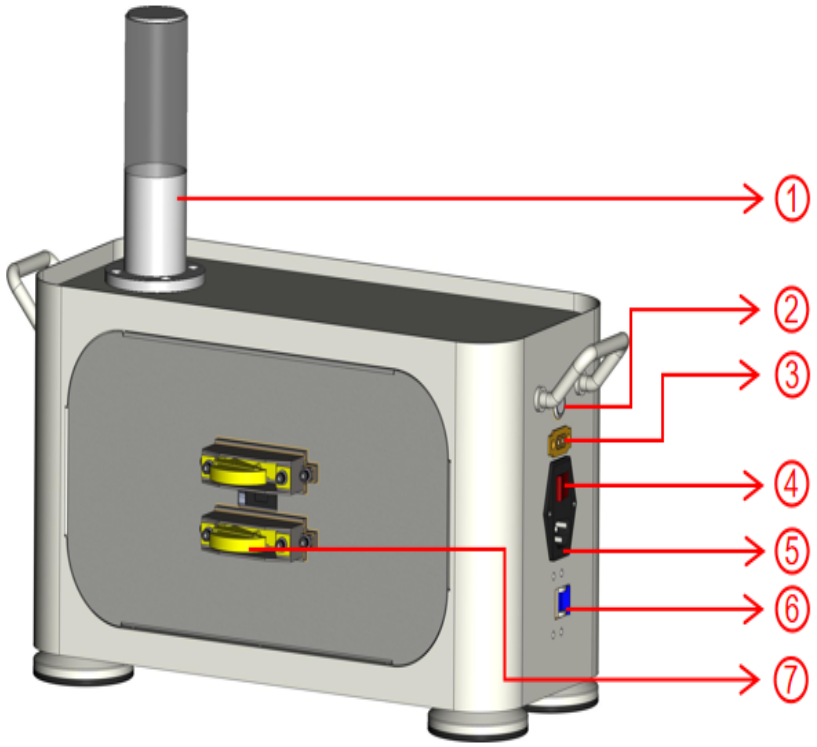
尺寸介绍：

充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。

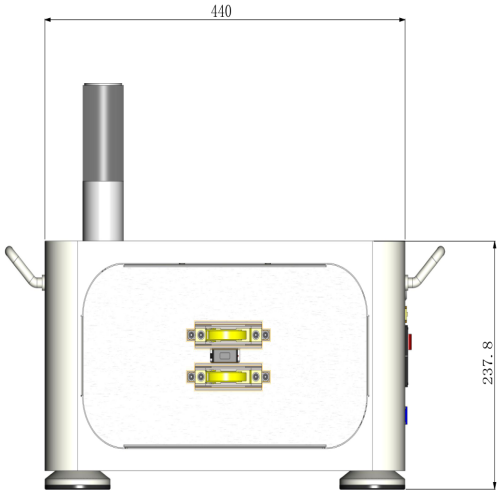


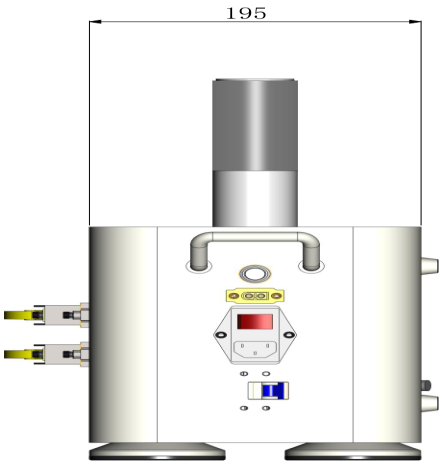
充电桩外观介绍：

序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电
5	急停按钮	断开充电桩充电电源
6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电，参考章节1.1.1

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	195mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	238mm





技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	29.2VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	584w
电池组额定电压	24VDC

2.6软件系统

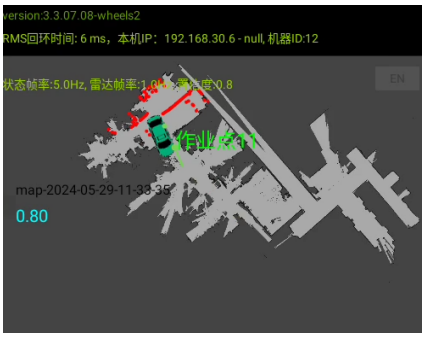
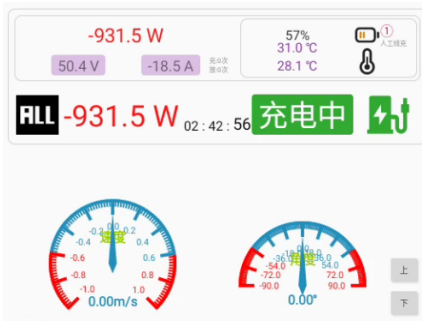
差速2.1底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等功能。



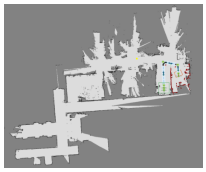
	页面	描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员密 在参数过来页面中可以对底盘运行控 进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人员 修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数配 从本地加载：从本地文件中加载参数
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固件 点击更新后跳转到文件管理中选择对 更新（更新固件请联系我司技术人员

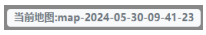
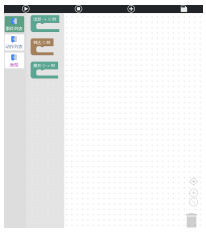
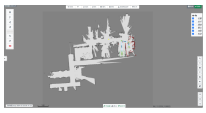
	页面	描述
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看页 底盘运行出现异常可通过日志进行排 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的地 灰色字体（map-2024-05-29-11-3 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时 黄色字体（本机IP）：底盘APP的IP 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08-xx 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度、 底盘输入或输出功率、底盘运行时长、 底盘运行速度、轮组角度，同时可以 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



	页面	描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图
底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口

	页面	描述
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



	页面	描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务，同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点

	页面	描述
站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库， 方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中 发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

3.使用说明

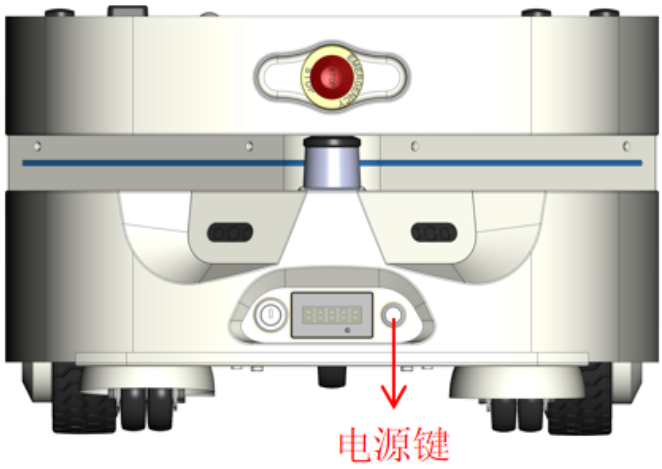
3.1检查

在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。



3.3场地要求

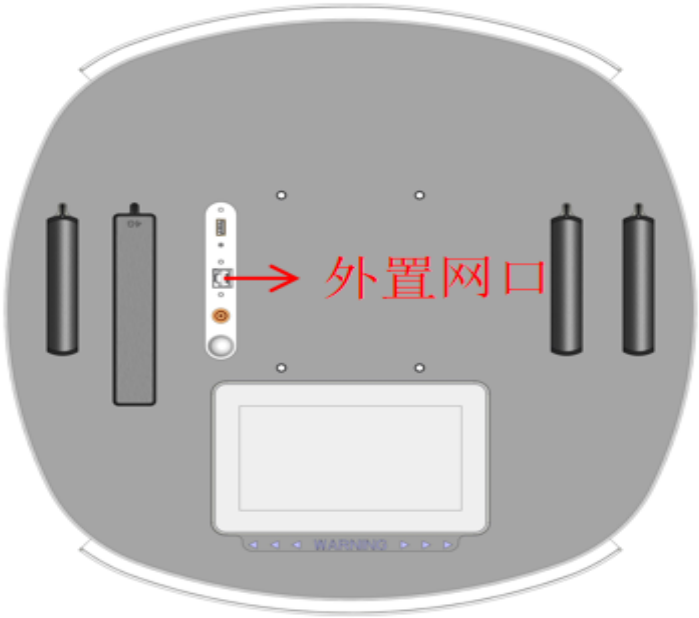
项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）
湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体， 否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体

项目	要求
坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时，需要参考底盘的技术参数（章节2.2） 确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和差速2.1底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

- 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
- 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
- 验证网络连接情况：ping 192.168.30.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
- 成功ping通后证明网络已经连接成功
  如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

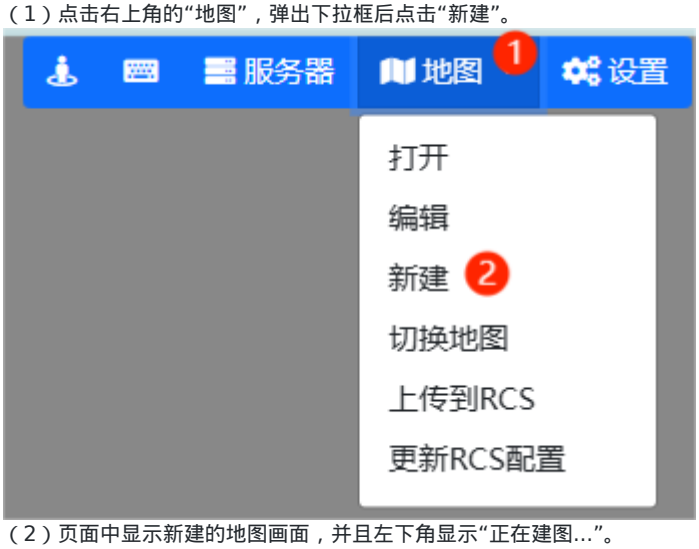
3.5.1进入部署系统

（1）确保网络已连接（参考章节3.4）。
（2）电脑进入浏览器输入http://192.168.30.200:8008/deploy。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



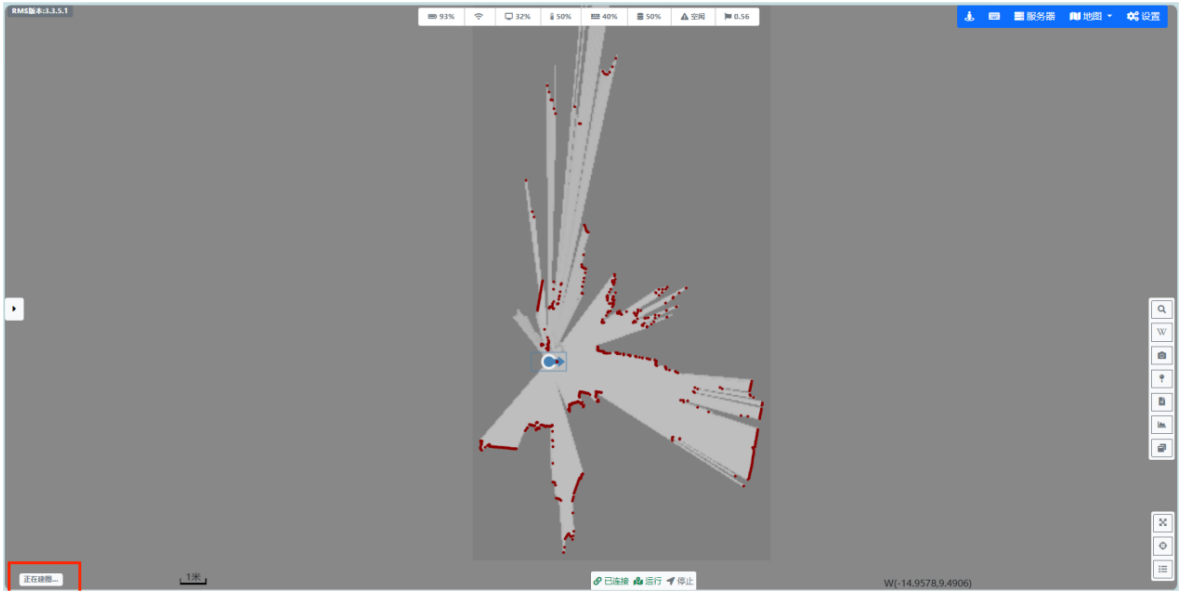
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



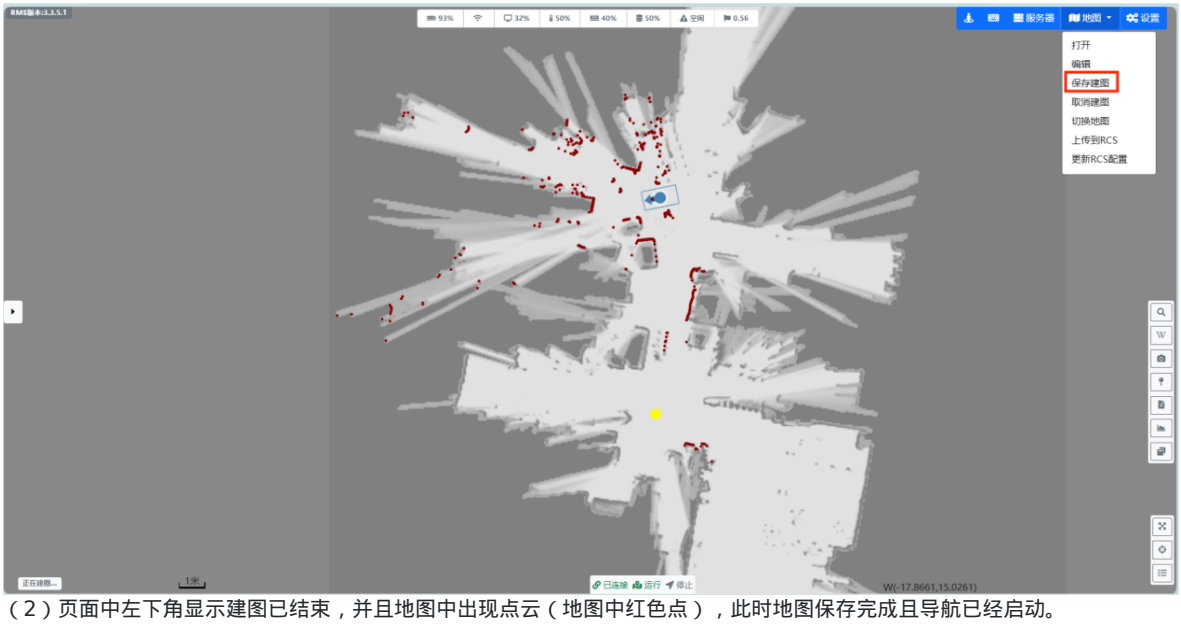
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

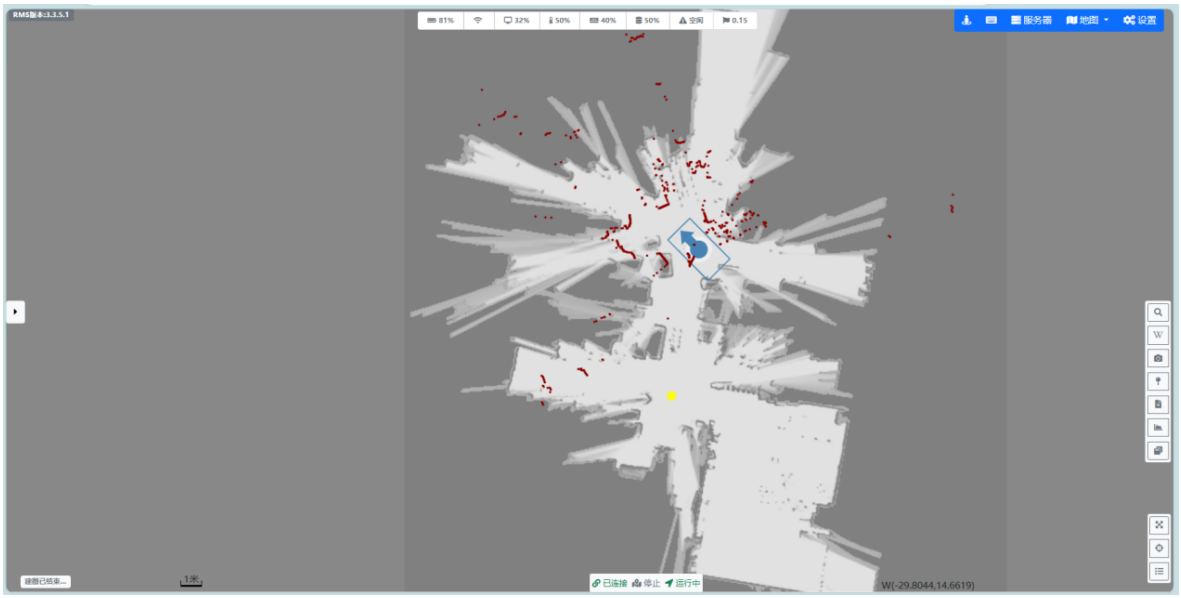


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建

图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。###3.6.1进入部署系统
（1）电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）
（2）通过浏览器访问地址：192.168.30.200:8008/deploy 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。
（3）系统页面见图3-1。

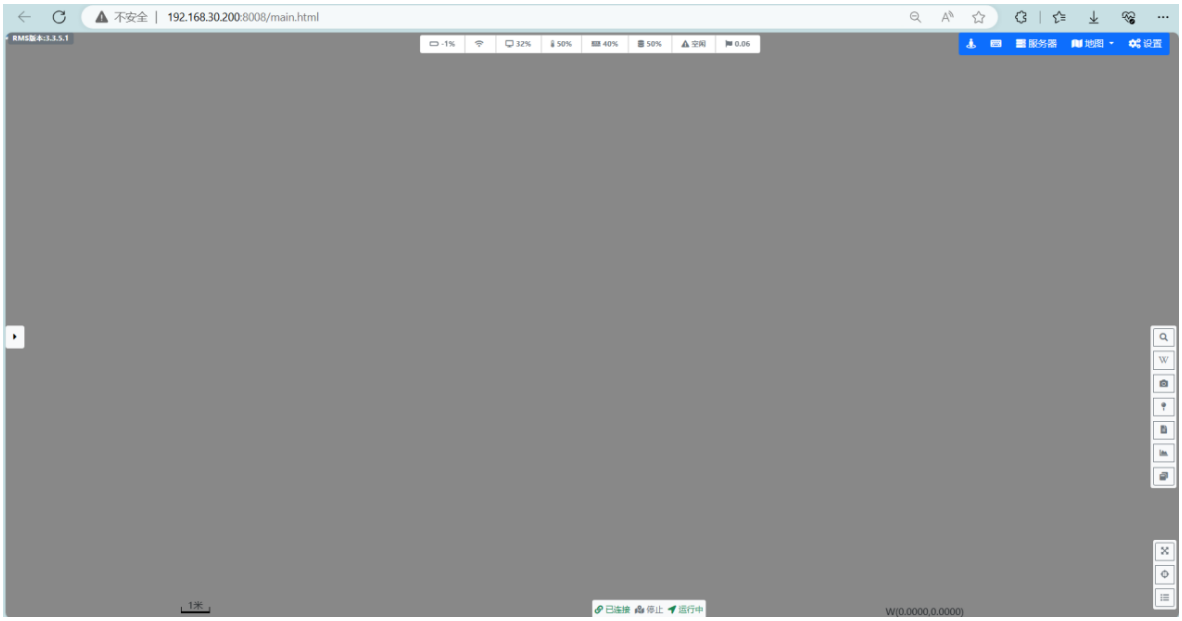


图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

（1）在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）
（2）选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

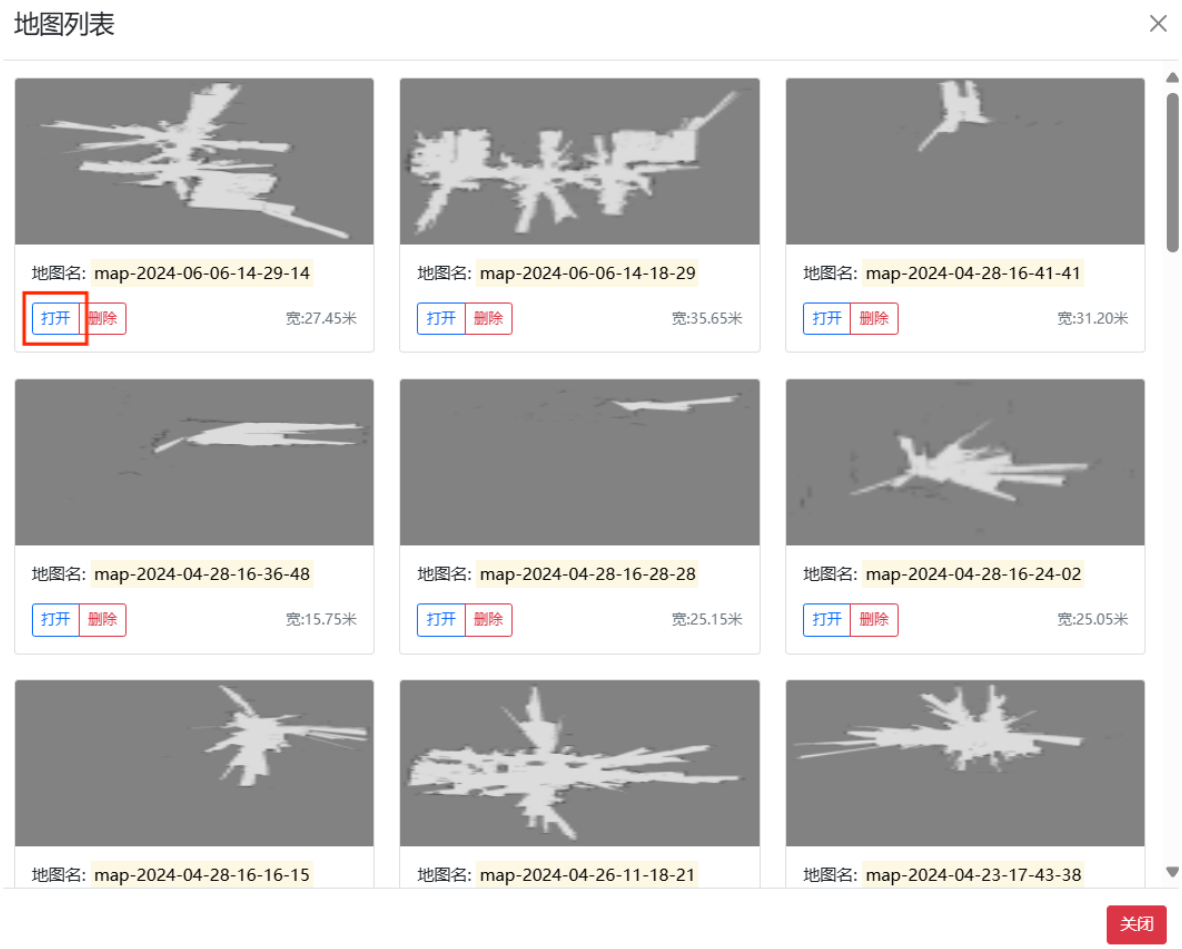


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

（1）在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
（2）站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）
部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道
3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图

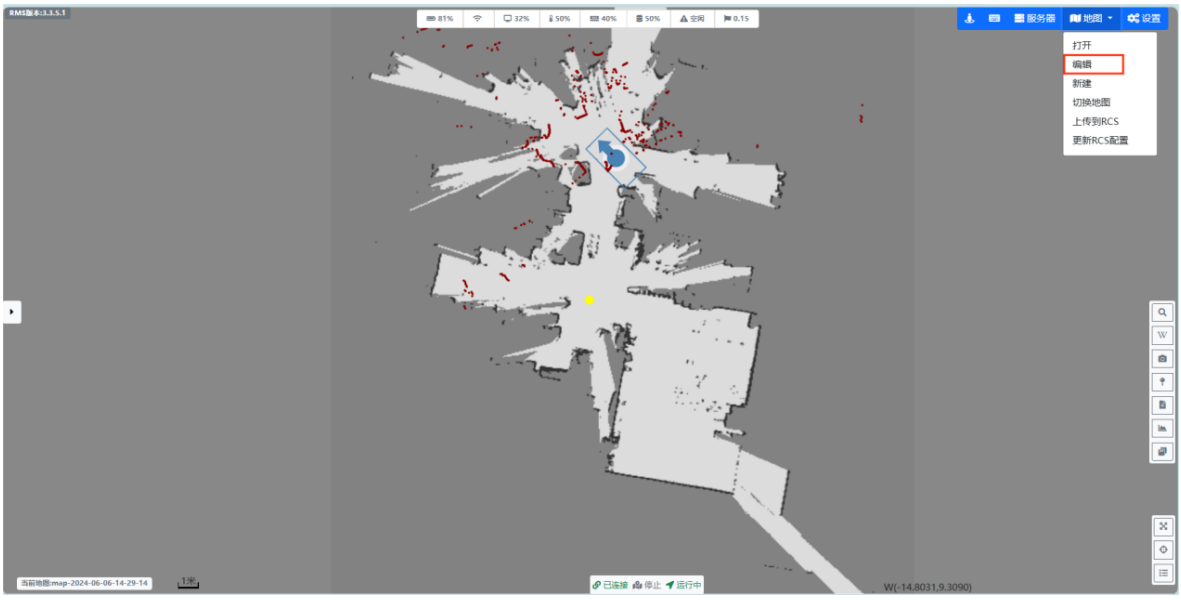


图3-4 编辑地图

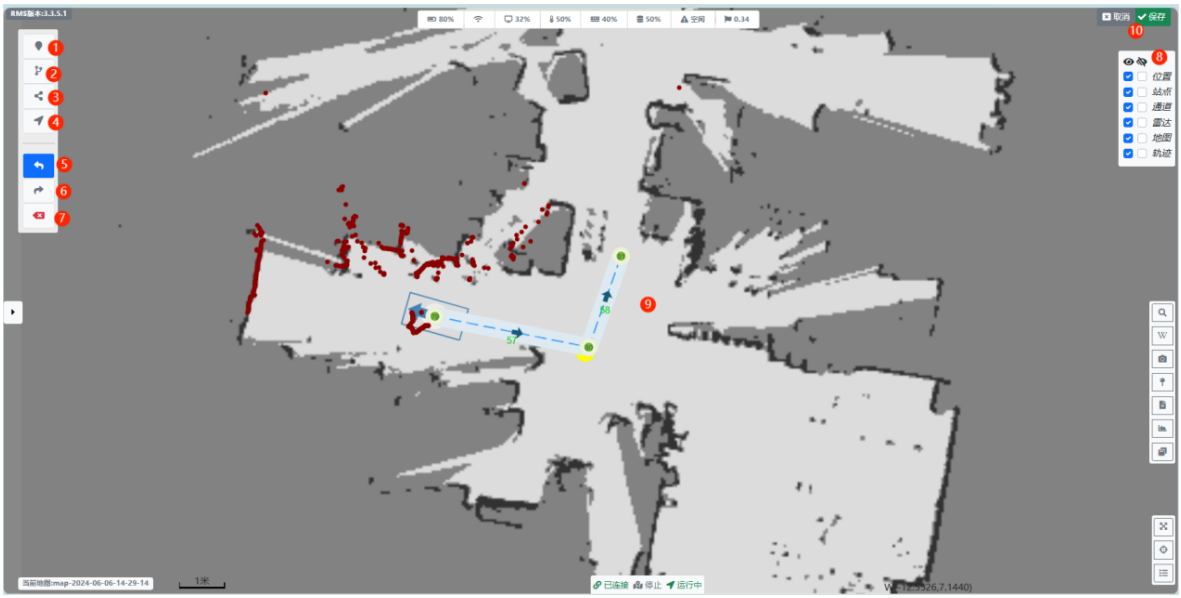


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置
（1）进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节
（2）选择需要配置的站点，如图3-6
（3）可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置，可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置，可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途，作为经过位置，不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置，可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途，用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边，用于临时停车、避让通行

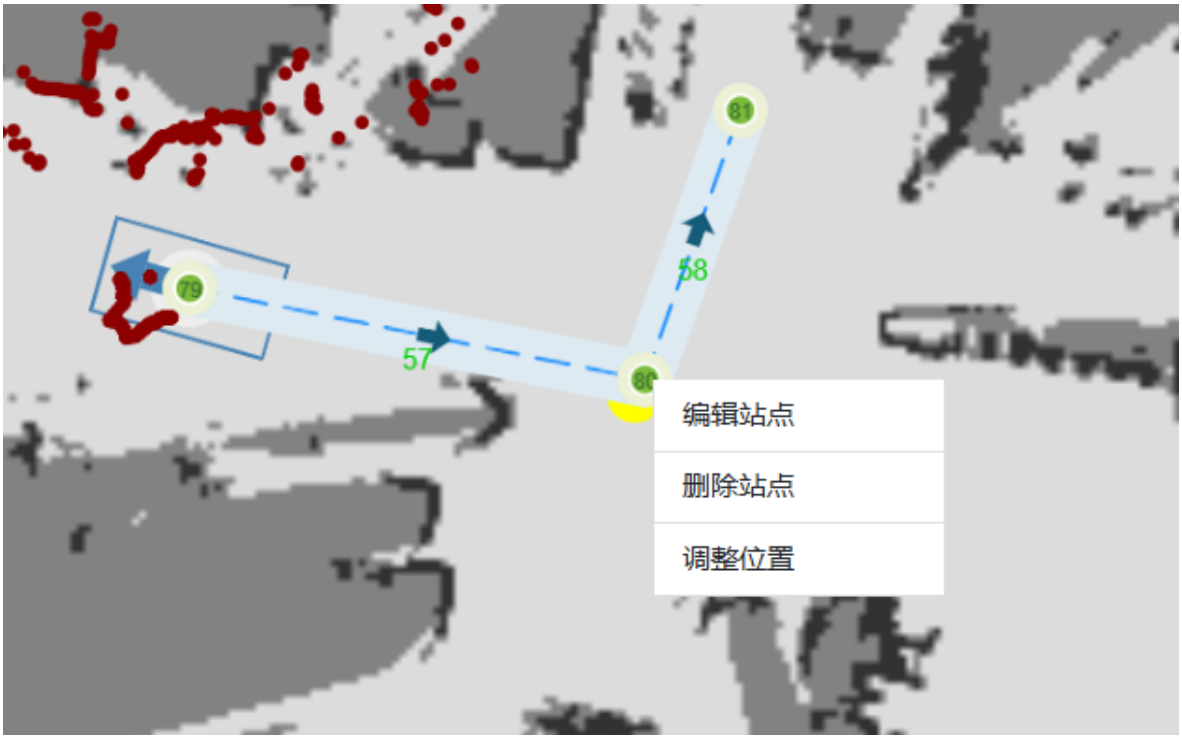


图3-6 选择站点

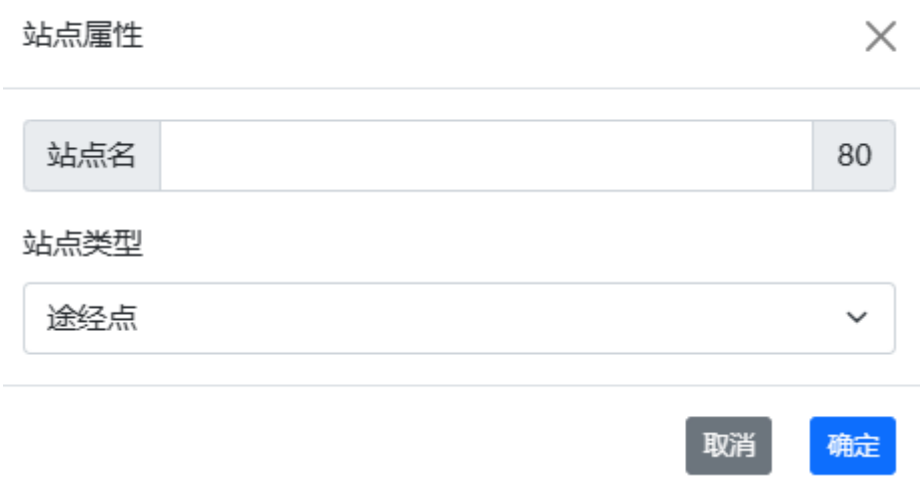


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整
（1）如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
（2）进入位置编辑页面如图3-8
（3）可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

（1）进入地图编辑页面
（2）选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9
（3）可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移：根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向：通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径，通过该通道时以曲线方式移动

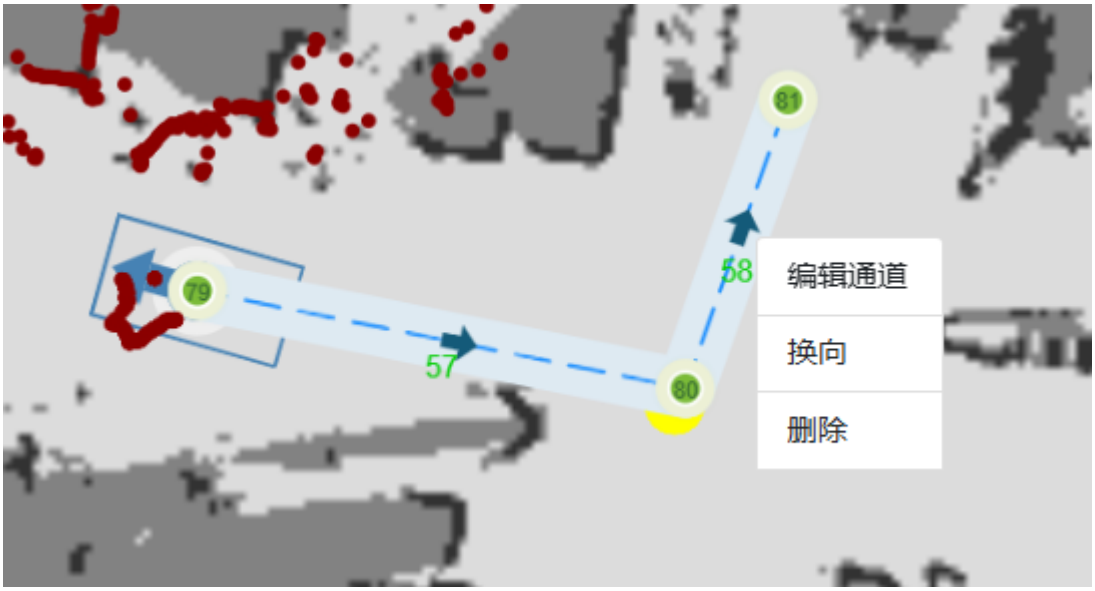


图3-9 选择通道编辑

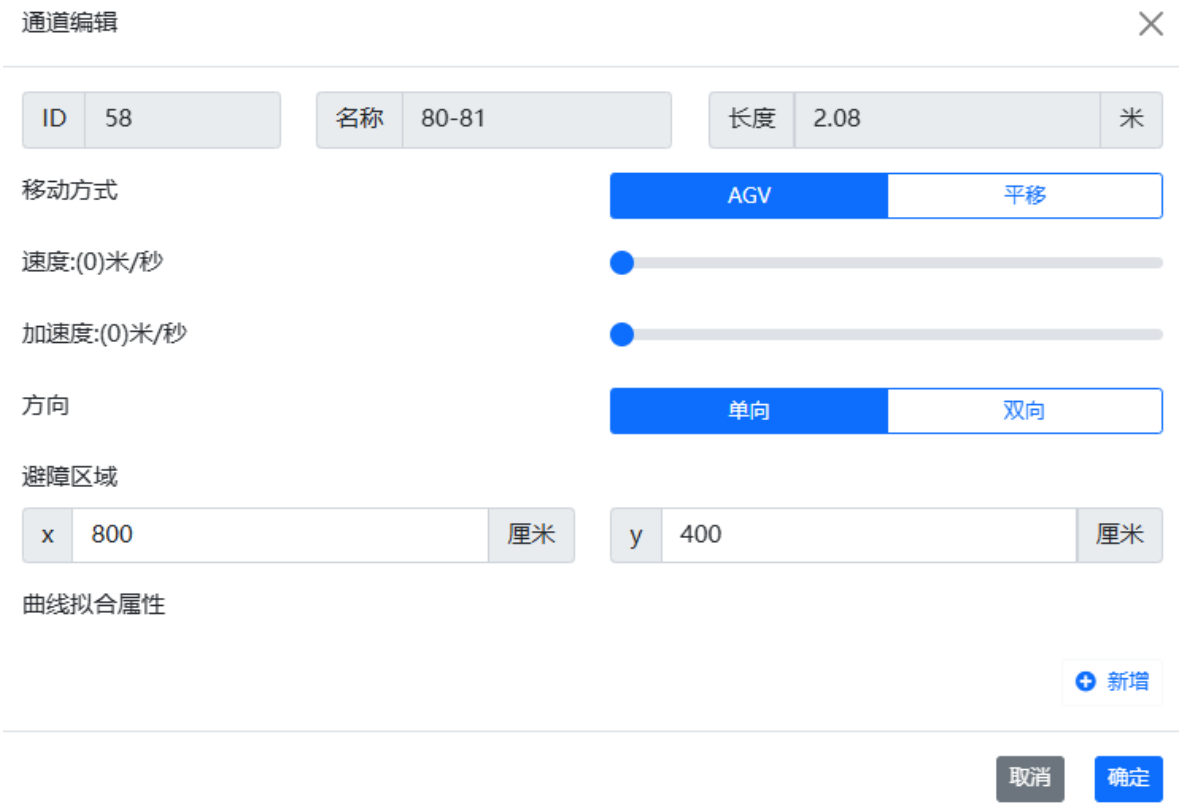


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。
  一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
离开时	该事件可添加动作，这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

动作	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时，需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数，执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行



图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：
（1）在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
（2）在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14
参考任务，如图3-16

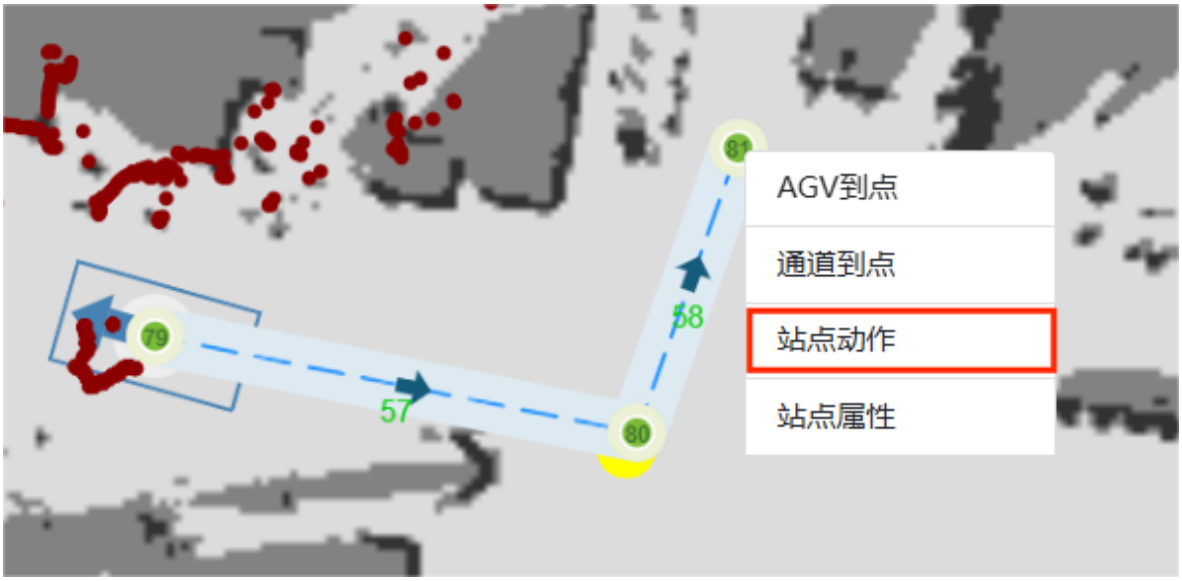


图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

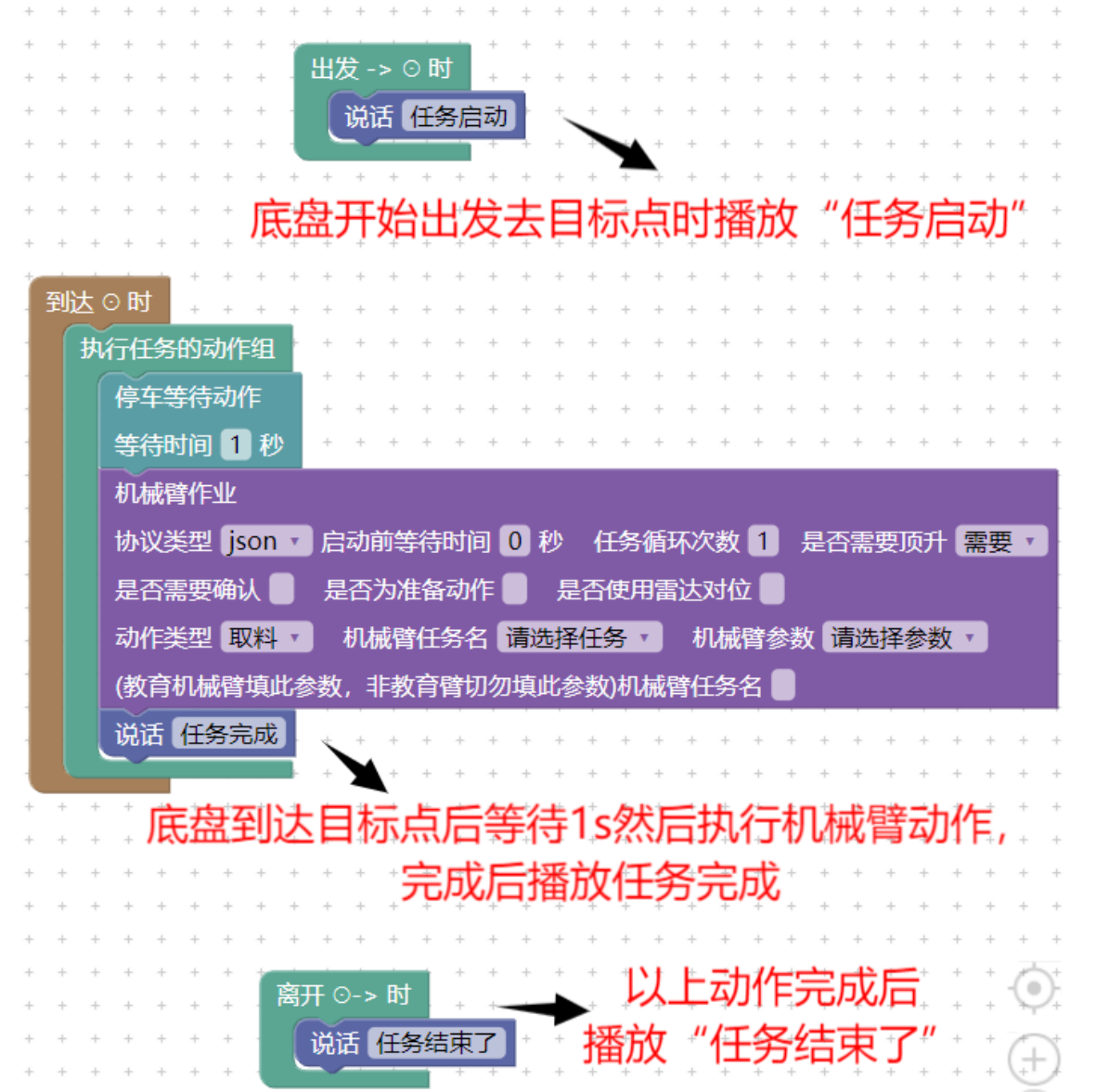


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

- 点到点：自由规划路径
- 通道到点：根据设置的路线行走



图3-17 任务下发

3.7调度

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）
（2）进入调度系统

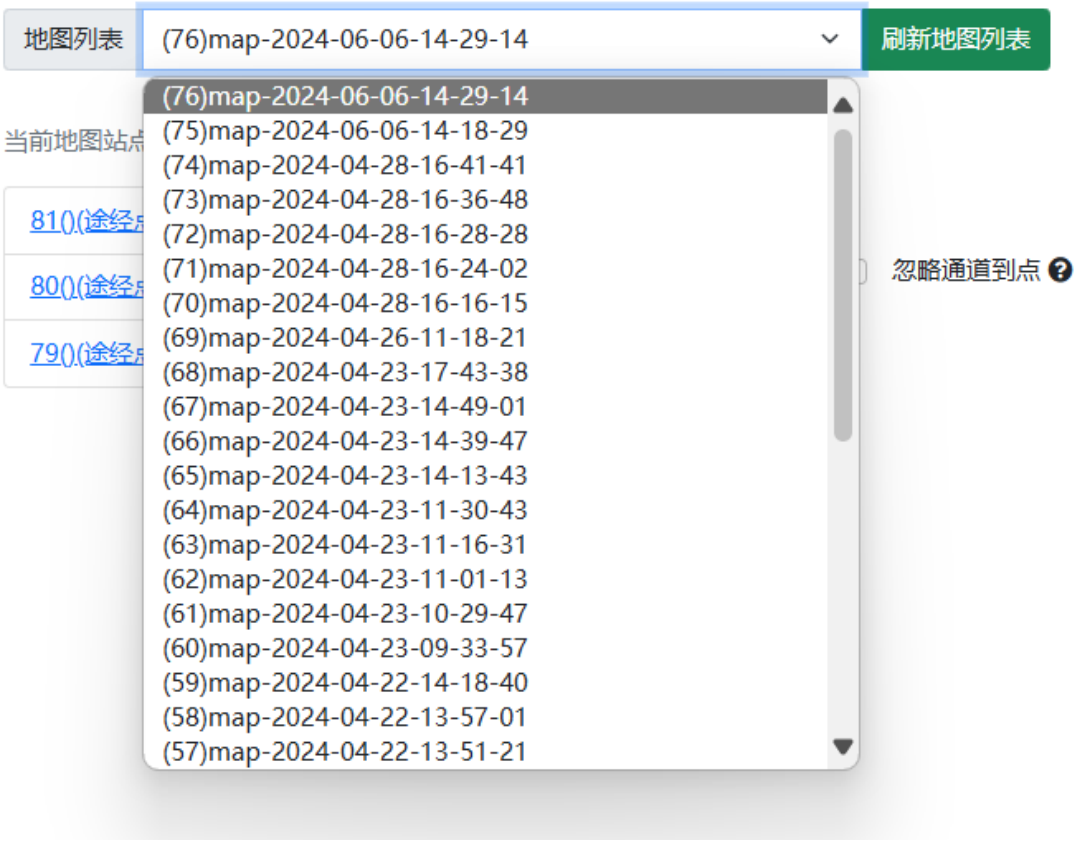
- 方式1：进入浏览器进入地址http://192.168.30.200:8008/dispatch 。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

- 方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

（1）点击左侧菜单栏的“调度任务”
（2）在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）



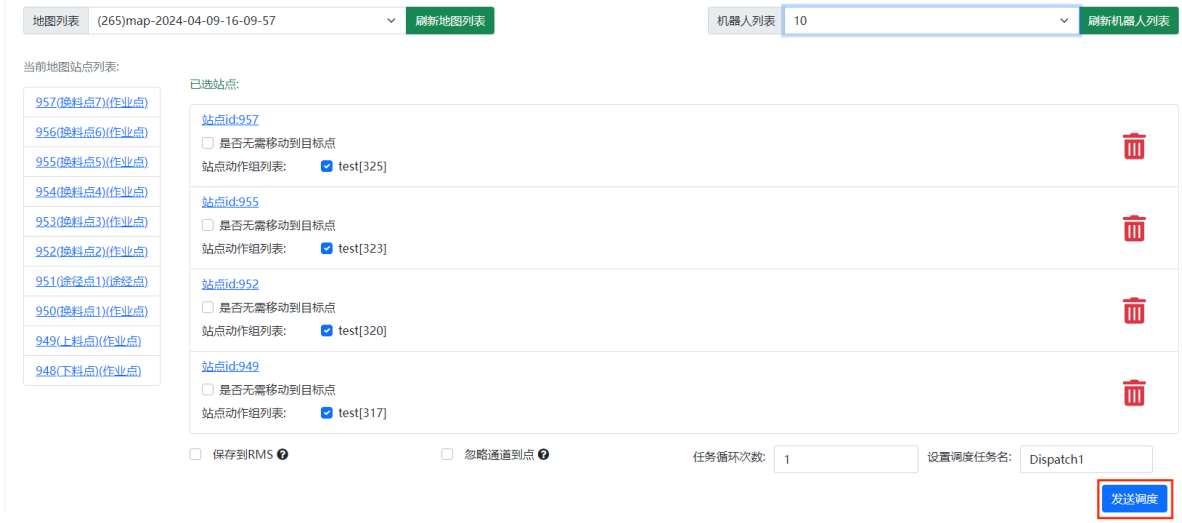
（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示，在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式，不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）



（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

（1）点击左侧菜单栏的“任务组列表”
（2）选择需要查看的底盘ID
（3）在下方就可以看到正在执行的任务组
（4）可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



4.产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的螺 联系我司更换
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量耗 请在车辆运行
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按钮
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，请

周期	部件	检查	维护
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发生
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电量
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，请
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏污
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，请
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，请

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%
- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源，剩余电量保持在60%-80%

全向3.4底盘使用手册

更新日期	更新内容	版本号
20240806	初版	V1.0

前言

本文档描述了全向3.4底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效地操作和维护该产品。在正式使用全向3.4底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而，任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。
底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解全向3.4底盘的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。
- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

全向3.4底盘使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中
- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道
- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内

- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

1.7维护和维护安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

全向3.4底盘AMR，是创新的复合机器人作业底盘。可灵活使用在各种恶劣的工作环境（如油性水渍地面），同时适配多种需精准视觉定位、柔性抓取的作业场景。操作控制简单便捷，整机安全可靠。接口丰富，方便灵活扩展多种车载治具，可提供快速部署及高效移动的全场景交互体验。

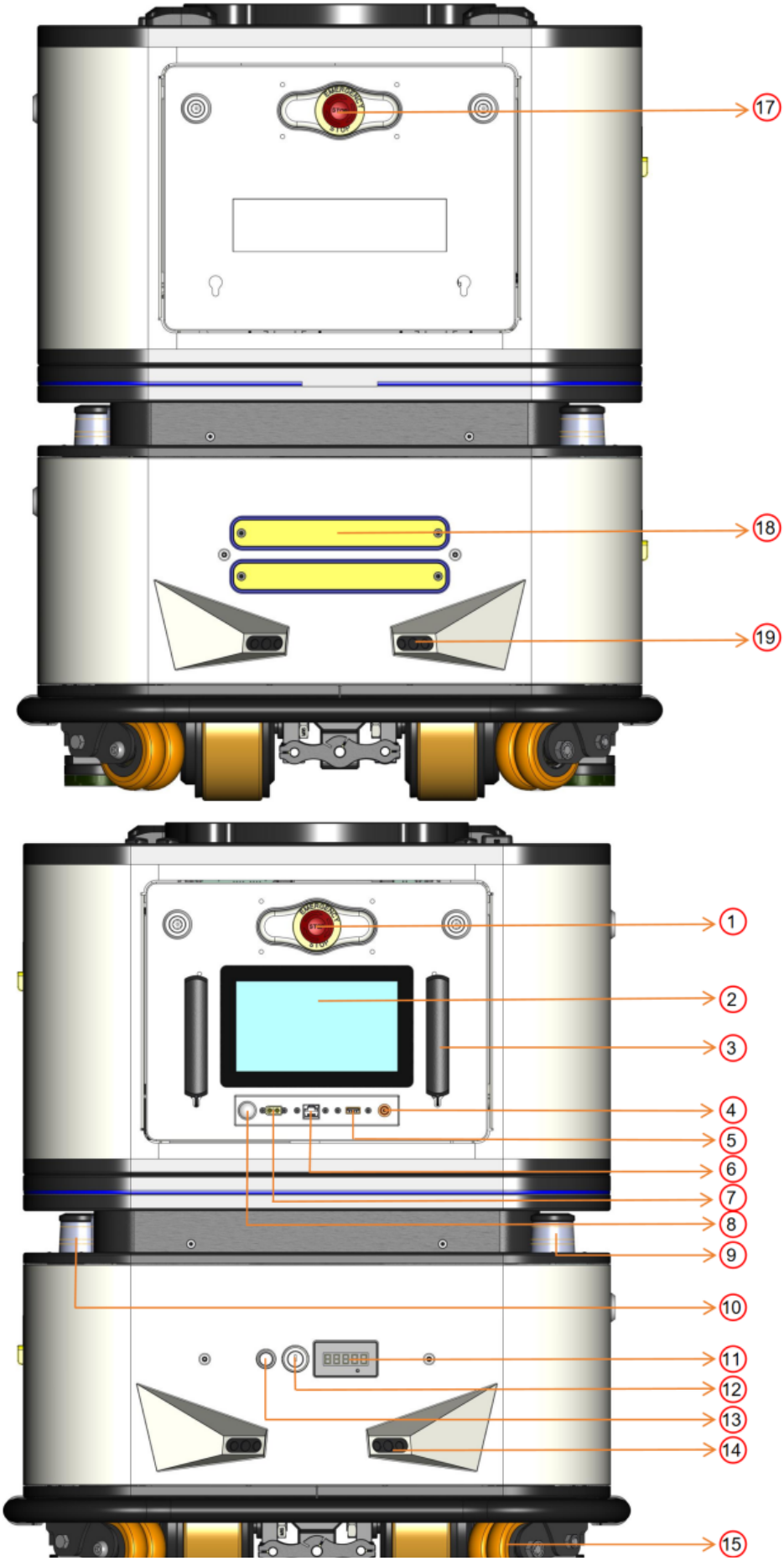


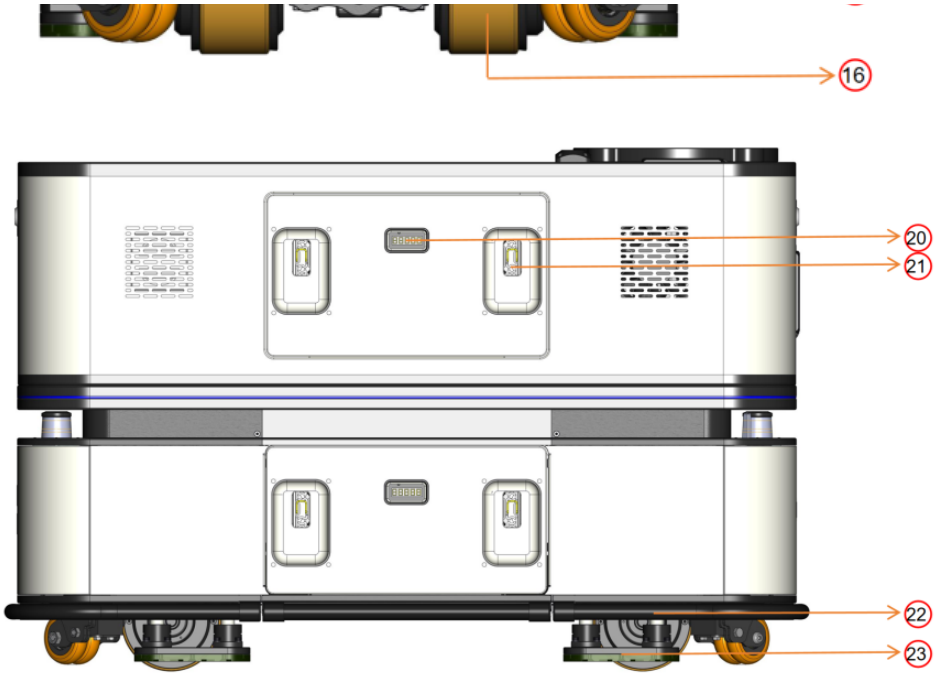
全向3.4底盘主要功能：

- 自动充电。配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 快速换电。备用电池可以取出来单独充电，设备不需要断电操作。
- 安全功能。激光避障、激光停障、声光报警、视觉避障、视觉停障、安全触边、急停开关等多种安全装置
- 全向作业。全时全向移动，支持点到点、通道到点等多种移动模式，双边高效横移作业。
- 顶升地垫。顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性。

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍


17
18
19
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15



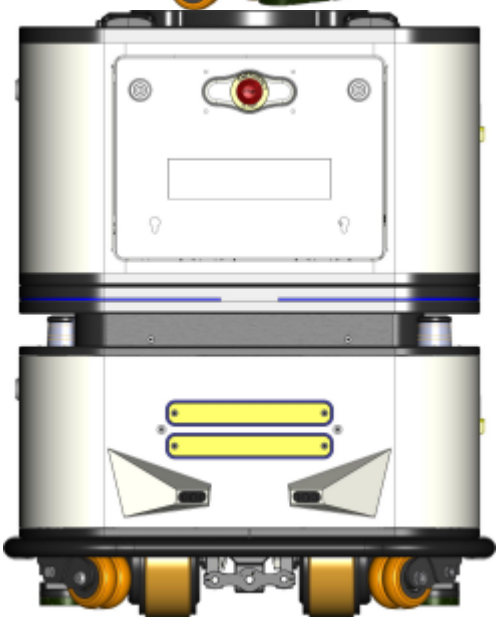
序号	名称	描述
1	前急停按钮	底盘及外设急停
2	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
3	通讯天线	接收通讯信号
4	12V DC输出接口	输出12V 2A
5	USB接口	安卓PAD外接USB
6	网口	底盘30网段网口
7	手动充电口	手动充电器充电插口
8	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
9	前激光雷达	导航、避障雷达
10	后激光雷达	导航、避障雷达
11	电池电压显示屏	显示当前电池电压
12	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
13	电源按键	底盘开关机按键
14	前视觉避障相机	视觉避障

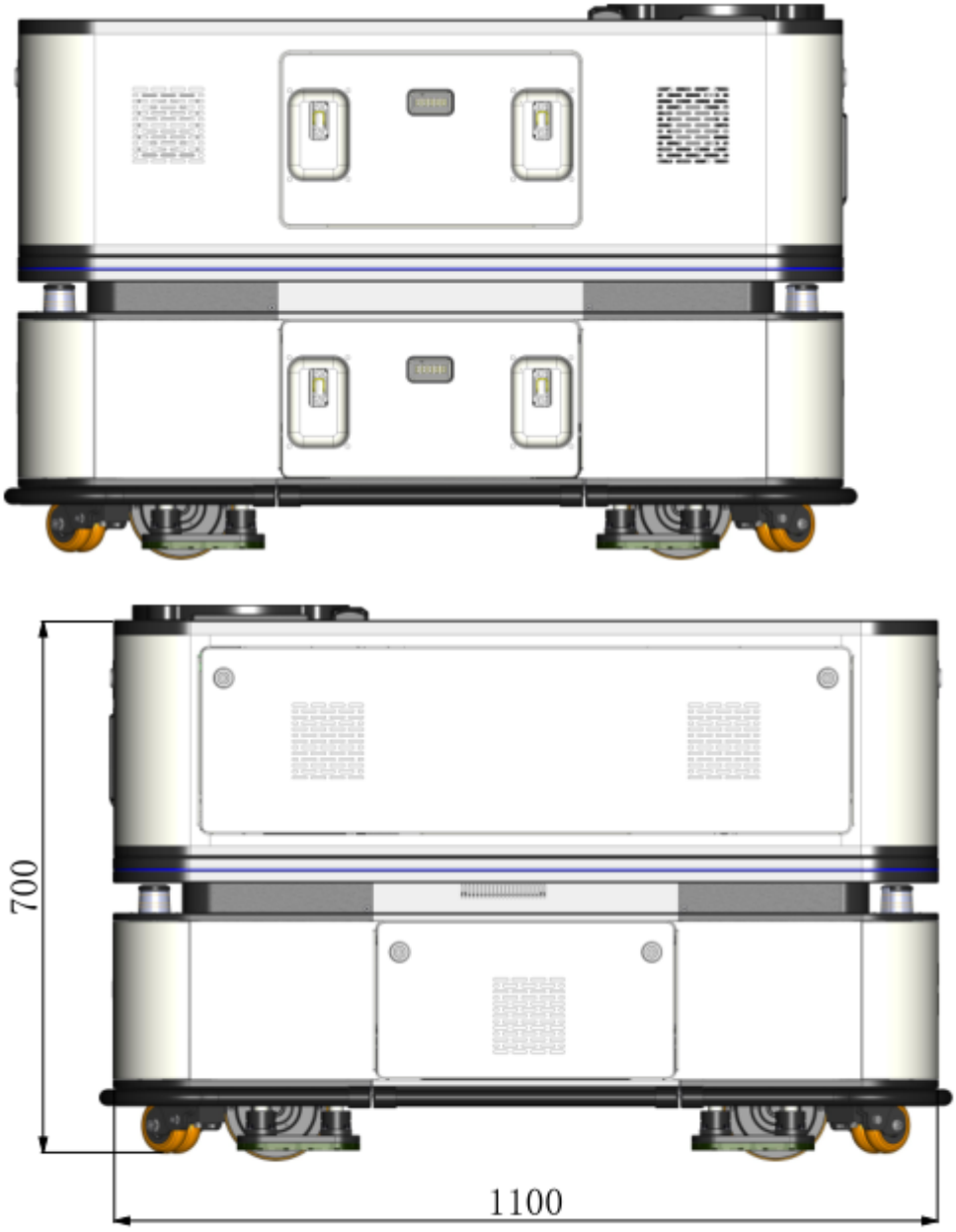
序号	名称	描述
15	万向轮	辅助行驶轮
16	驱动轮	提供行驶动力
17	后急停按钮	底盘及外设急停
18	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
19	后视觉避障相机	视觉避障
20	电池自带显示屏	显示当前电池电压
21	电池仓把手	按下两边把手往外拉即可拉出电池仓
22	空气波	空气波发生碰撞挤压后触发底盘急停
23	顶升地垫	顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性

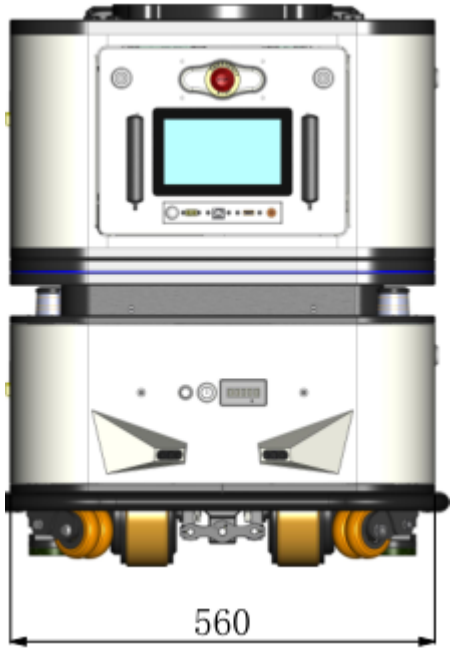
2.1.2底盘尺寸

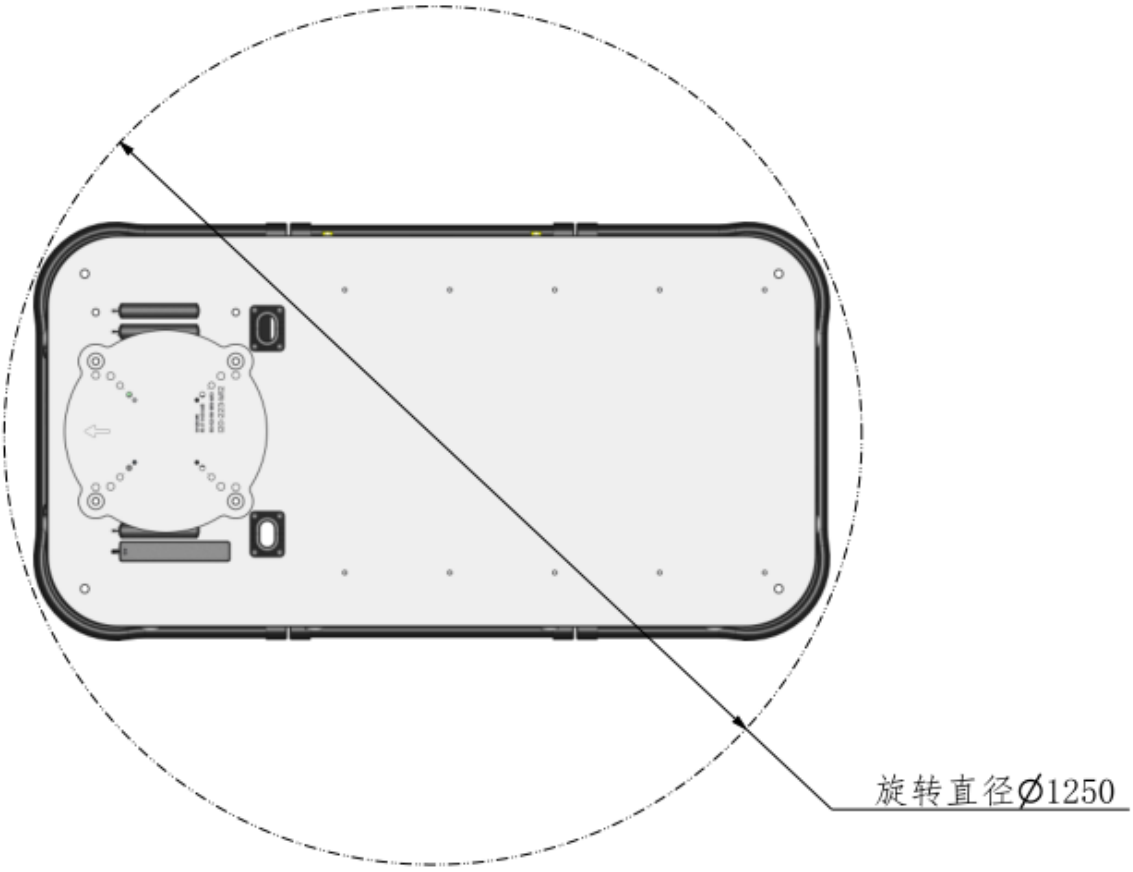







700
1100





车身高度	700mm
车身宽度	560mm

车身长度	1100mm
旋转直径	1250mm

2.2技术参数

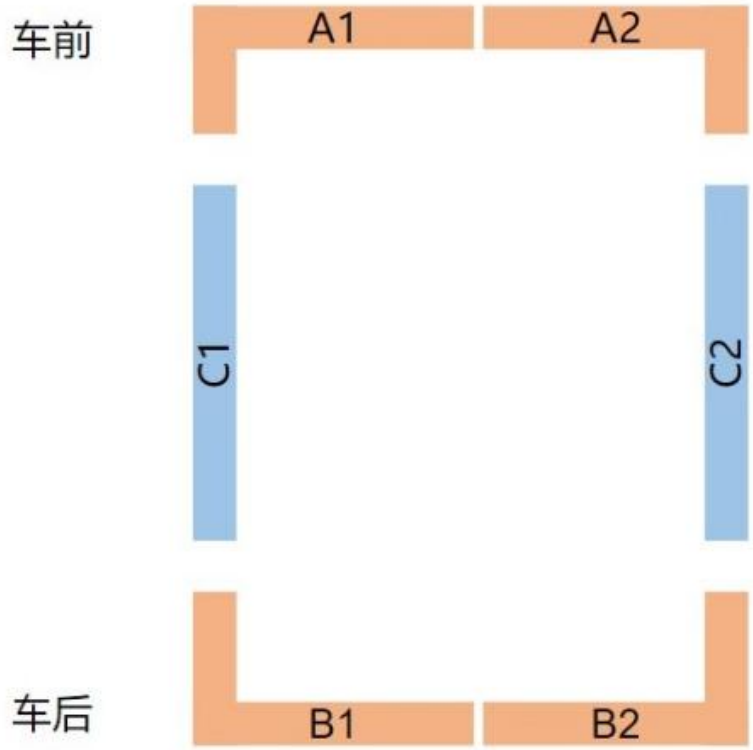
自重	180kg
载重	<=350kg
机械臂	可配置16kg及以下机械臂
电池容量	单电池48V 60Ah，2个电池储位
充电方式	支持通讯充电桩、充电站、人工快速换电（最大充电电流20A）
外设供电	48V 20A
外设通讯	100M LAN WiFi RoLa
导航	双向激光导航，40米定位距离
雷达	双激光雷达（360度包围式）
急停方式	前后空气波、雷达避障
定位方式	Slam、反光板
驱动方式	前后2个双差速模组驱动
最高运行速度	1.2m/s
移动方式	前进、后退、自旋、平移、斜移
爬坡角度	10°
越障高度	10mm
过缝宽度	20mm
离地间隙	60mm
行走通道宽度	>=800mm
回旋通道宽度	>=1500mm
站点定位精度	+/-5mm ±1°

续航时间	8h
充电时间	4h（15%~95%）备用电池可以取出来单独充电，设备不需要断电操作

2.3声光报警

全向3.4底盘配有1个扬声器和2条状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态，对着表如下：



状态		常亮区域		闪烁区域
自检状态	开机自检	A1+A2+B1+B2	常亮白灯	A1+A2+B1+B2+C2+C3
待机状态	待机/停车	B1+B2	常亮白灯	C2+C3
行车	前 (转向角小于±10°)	A1+A2	常亮白灯	A1+A2

状态		常亮区域		闪烁区域
	后 (转向角小于±10°)	A2+B2	常亮白灯	B1+B2
	左 (转向角大于±10°)	A1+B1	常亮白灯	A1+B1
	右 (转向角大于±10°)			A2+B2
	原地左旋			A2→A1 B1→B2
	原地右旋			A1→A2 B2→B1
	左平移			A2→A1 B2→B1
	右平移			A1→A2 B1→B2
任务/ 应用	充电中	C2+C3	常亮橙灯	A1+A2+B1+B2
	执行任务中	C2+C3	常亮绿灯	A1+A2+B1+B2
	异常报警	C2+C3	常亮红灯	A1+A2+B1+B2

2.4电池

全向3.4底盘使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	60Ah
正常电压	48V
放电截止电压	37.5V
充电截止电压	54.75V
内阻	≤150mΩ

项目	参数
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	50A
最大放电电流	50A
工作温度范围	充电：0~45℃ 放电：-10~60℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃ 小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-10~60℃
重量	≈22KG

2.5配件介绍

2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。
注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中，观察当前轮组角度姿态进行使用。
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图按键），避免信号冲突。


OK
VOL
1
2
3
4
5
6
7
8
9

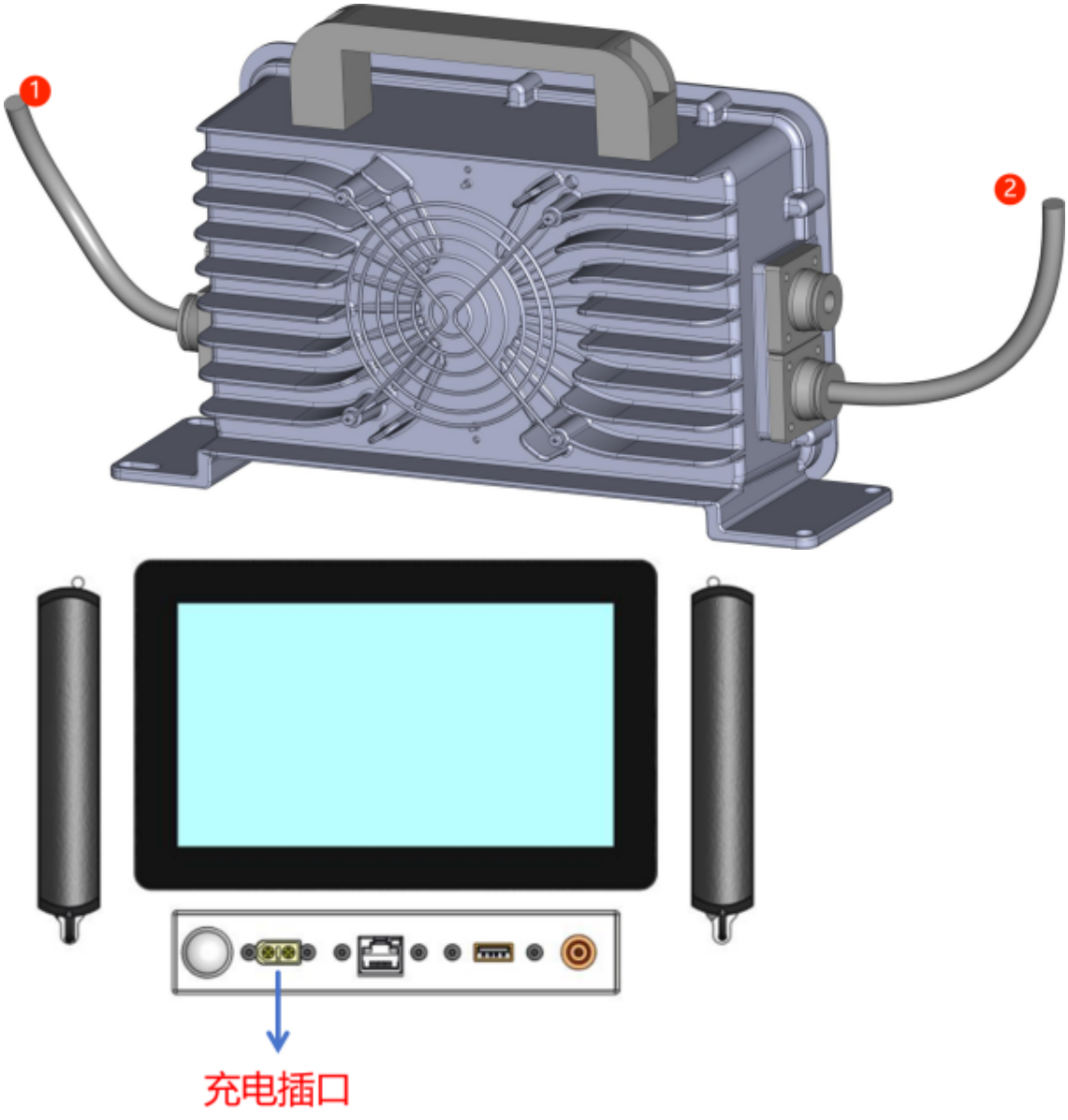


按钮	功能
1解除急停	解除机器急停30秒
2上键	前进、加速
3 OK键	停止移动
4右角度键	按一下往右角度加10°，依次递增直到90°
5左角度键	按一下往左角度减10°，依次递减直到-90°
6下键	后退、减速
7模式切换	用于切换模式，可切换单阿克曼模式、双阿克曼模式、平移模式
8返回键	退出遥控描述

9接收器	接收器插在底盘USB口上

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注插头2接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。



充电指示灯状态	
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭

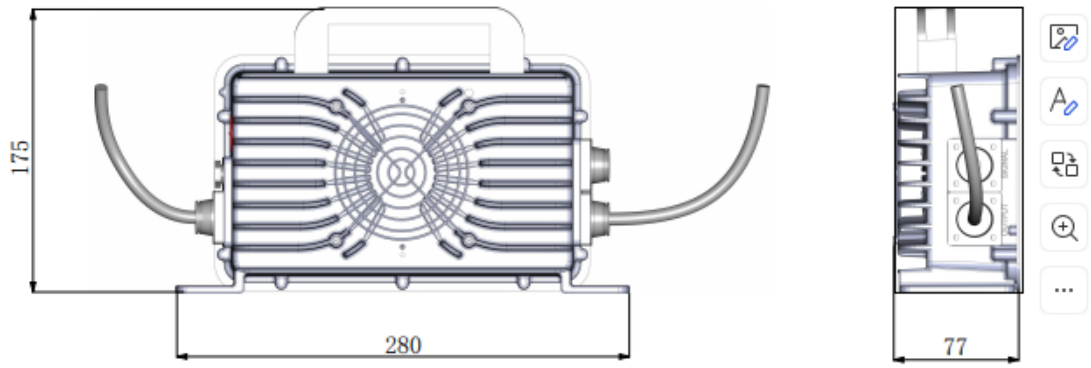
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

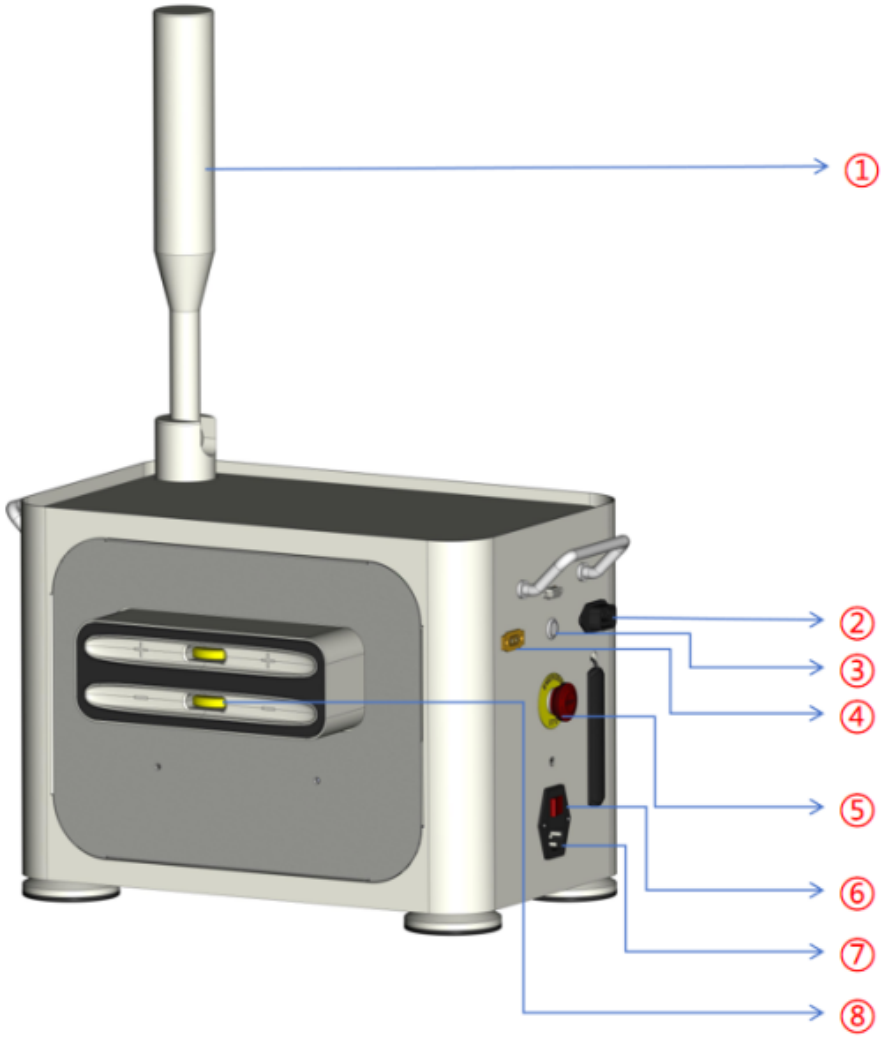
尺寸介绍：

充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。



充电桩外观介绍：

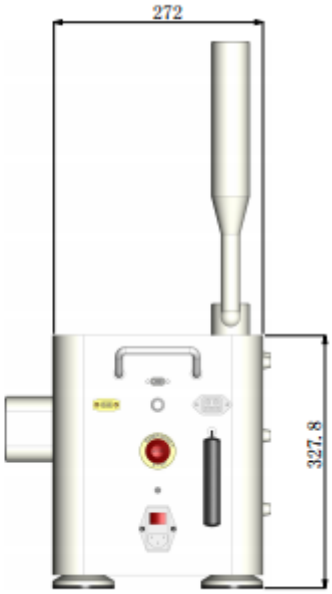
序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电

5	急停按钮	断开充电桩充电电源
6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	272mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	328mm





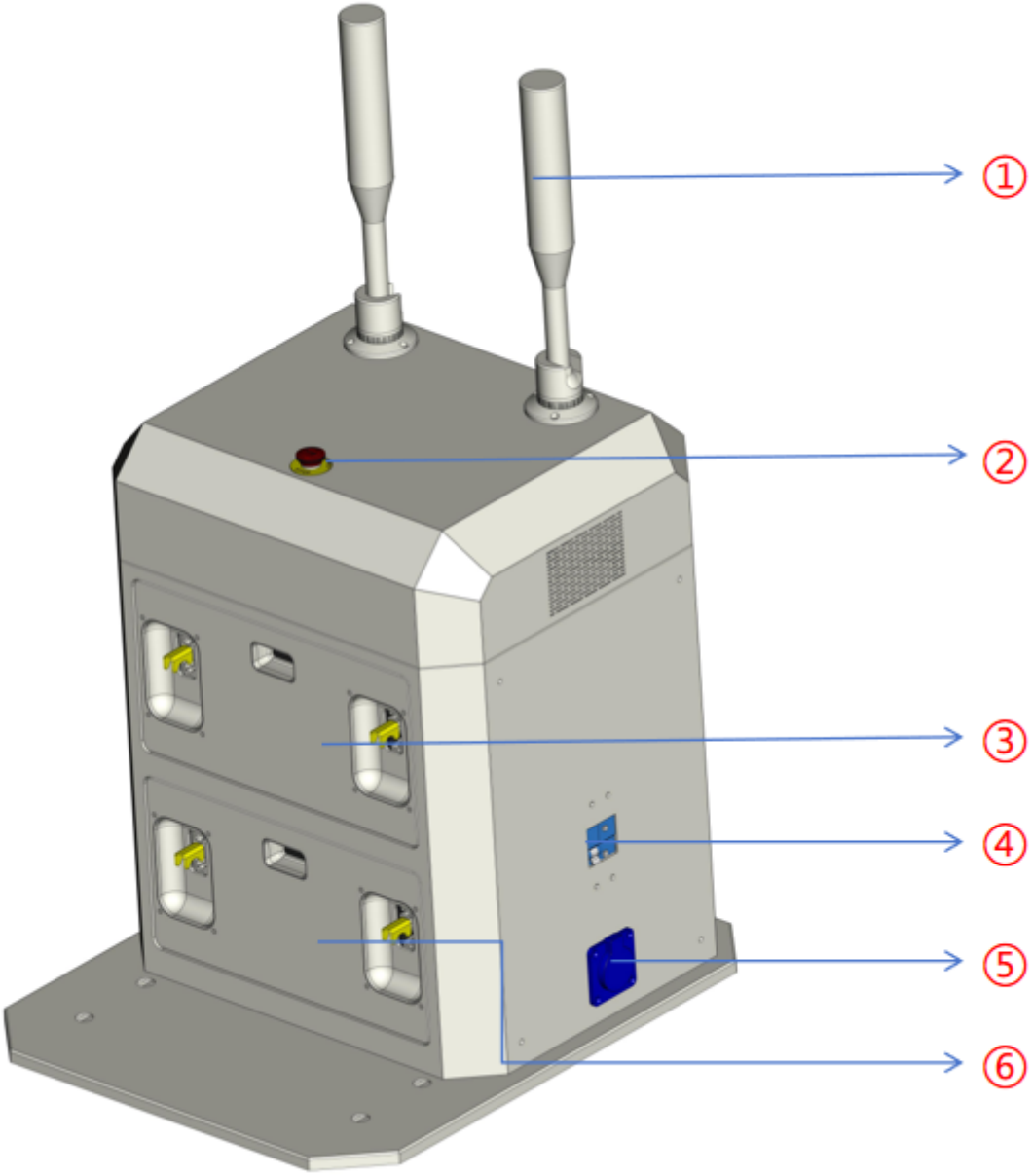
技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC

最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

2.5.4换电站

换电站用于给电池充电。在支持电池快换的底盘中，将电池从底盘中取出后放入换电站电池仓中进行充电。充电桩配备烟雾传感器，触发后断开充电电源并蜂鸣器报警提示。可同时支持两个电池进行充电。



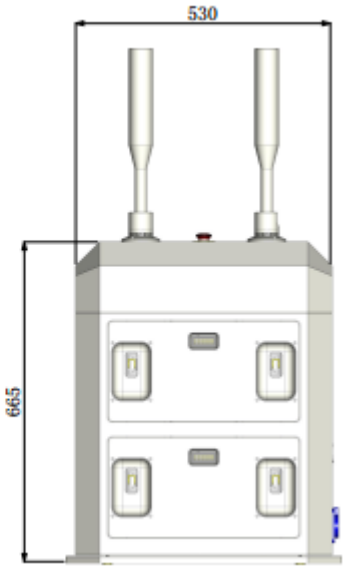
换电站外观介绍：

序号	名称	描述
1	充电指示灯	对于两个充电仓（充电时绿灯闪烁；充电完成后绿地常亮）
2	急停按钮	急停按下充电电源断开
3	充电仓1	用于放置需要充电的电池
4	空开	换电站电源空开
5	航空插口	换电站电源插口（航空插头）
6	充电仓2	用于放置需要充电的电池

尺寸介绍：

换电站长度	530mm
换电站宽度	440mm
换电站高度(不含状态指示灯高度)	665mm





技术参数：

项目	参数
输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A*2*
最大输出功率	2000w

2.6软件系统

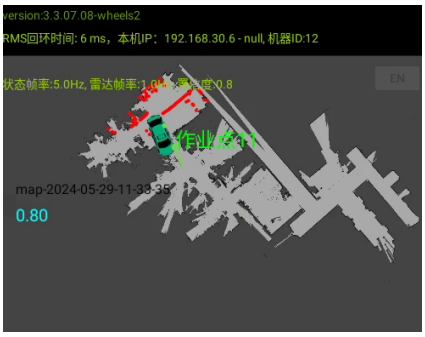
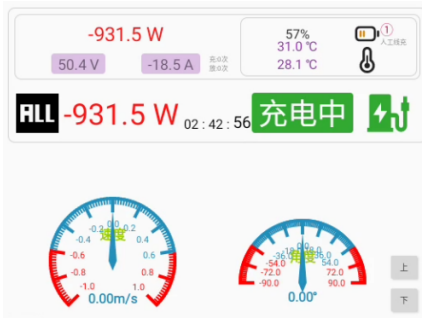
全向3.4底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等功能。

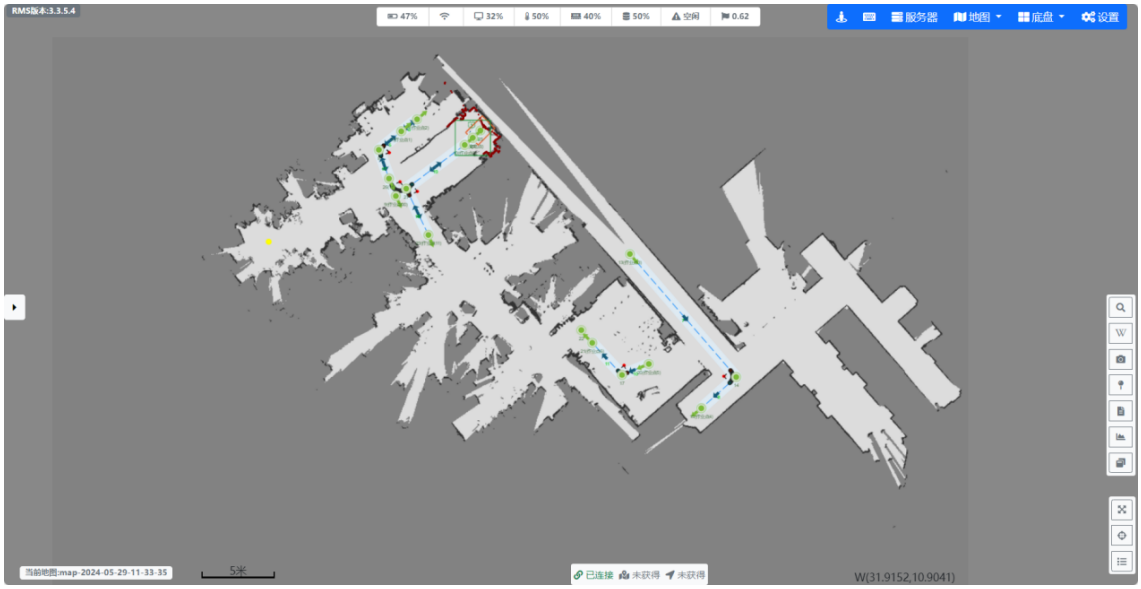


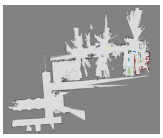
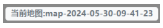
页面		描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员 在参数过来页面中可以对底盘运行 进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人 修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数 从本地加载：从本地文件中加载参
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固 点击更新后跳转到文件管理中选择 更新（更新固件请联系我司技术人
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看

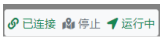
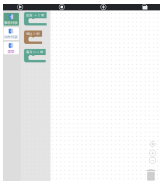
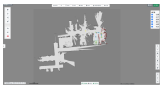
		底盘运行出现异常可通过日志进行 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的 灰色字体（map-2024-05-29-11 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时 黄色字体（本机IP）：底盘APP的 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08- 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度 底盘输入或输出功率、底盘运行时 底盘运行速度、轮组角度，同时可 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



页面		描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图
底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
地图名称		当前使用的地图名称

底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



页面		描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务，同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点

站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库， 方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中 发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

使用说明

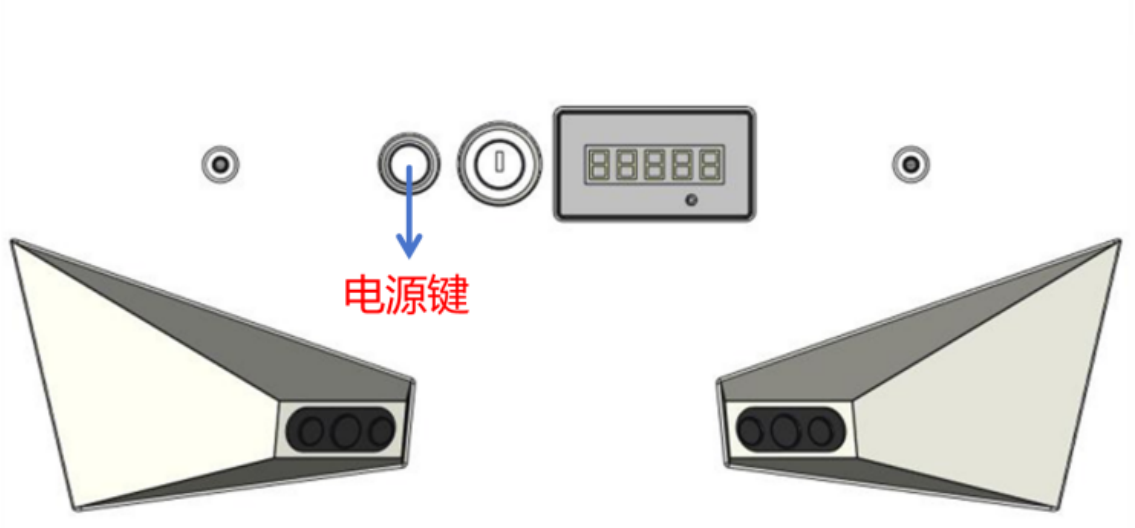
3.1检查

在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。



3.3场地要求

项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）
湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体，否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体

坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时，需要参考底盘的技术参数（章节2.2） 确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和全向3.4底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

i. 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
ii. 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
iii. 验证网络连接情况：ping 192.168.30.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
iv. 成功ping通后证明网络已经连接成功

如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

3.5.1进入部署系统

i. 确保网络已连接（参考章节3.4）。

ii. 电脑进入浏览器输入“http://192.168.30.200:8008/deploy”。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



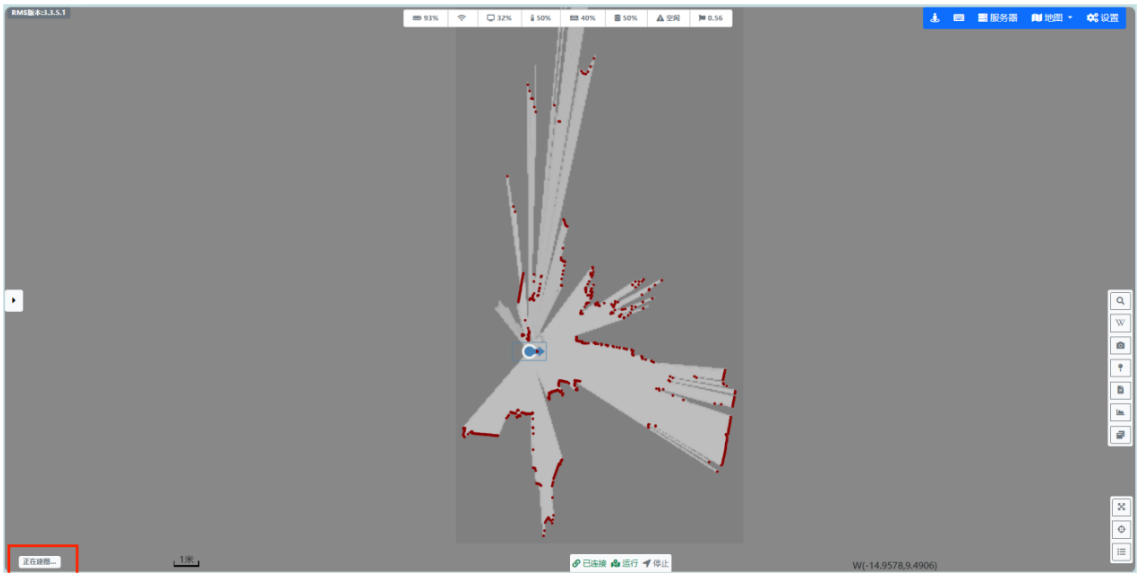
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



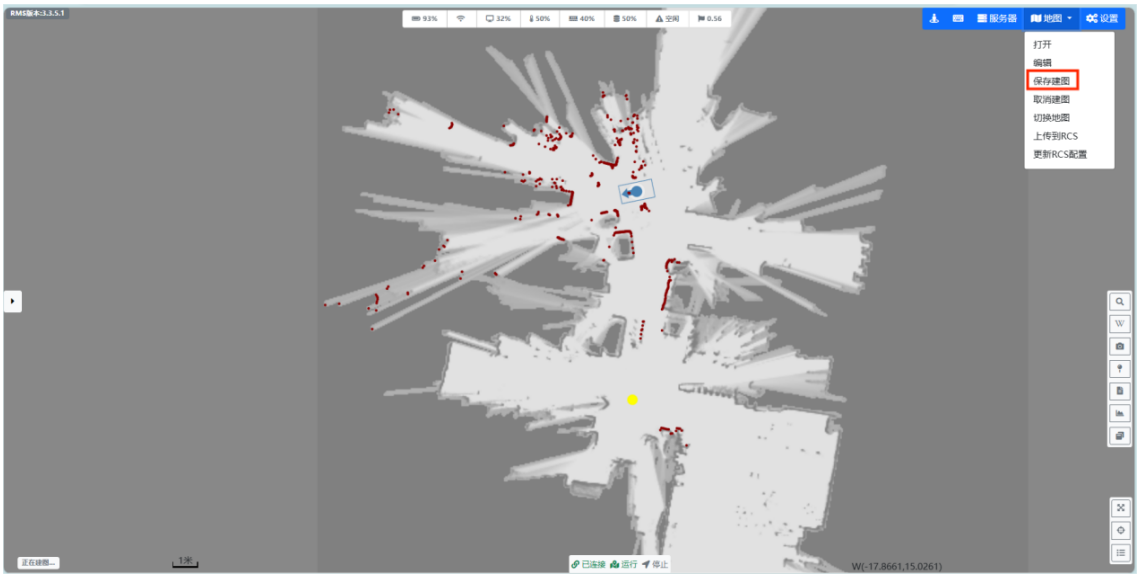
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

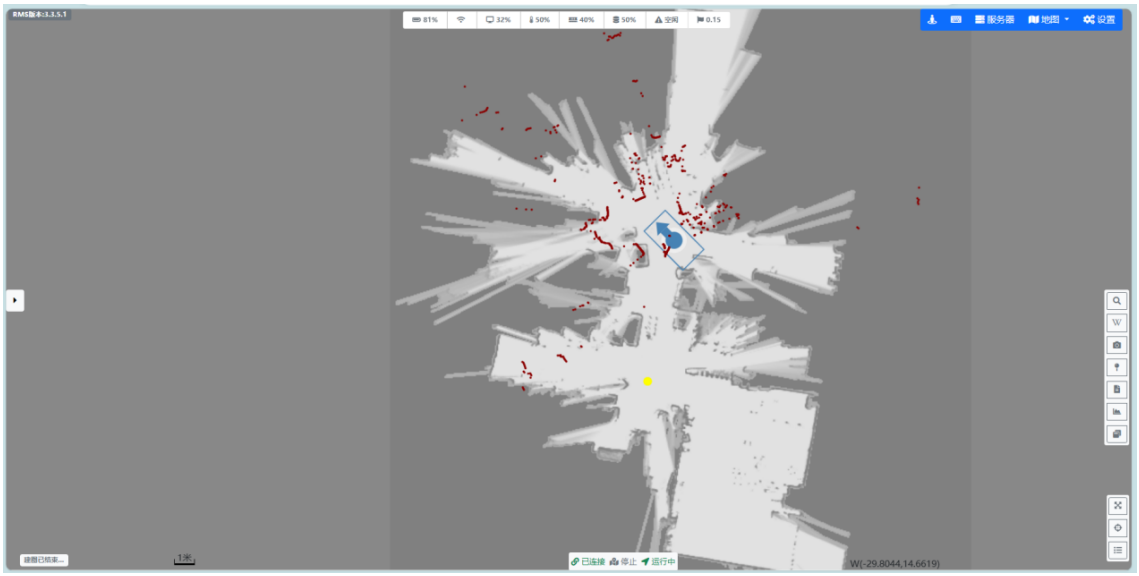


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。

3.6.1进入部署系统

i. 电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）
ii. 通过浏览器访问地址：192.168.30.200:8008/deploy。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。
iii. 系统页面见图3-1。

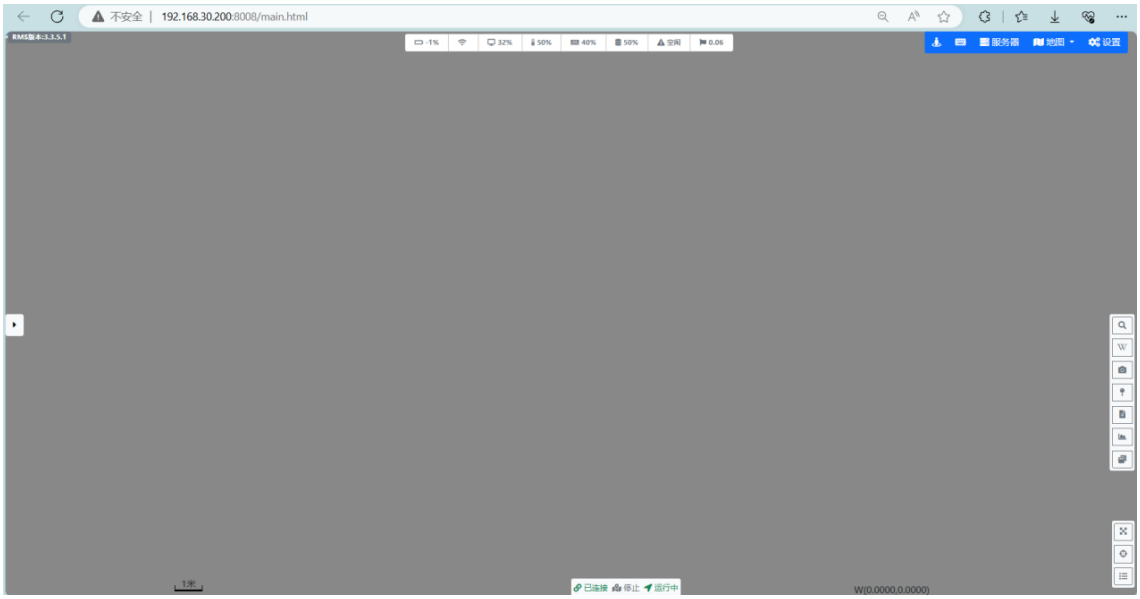


图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

i. 在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）

ii. 选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

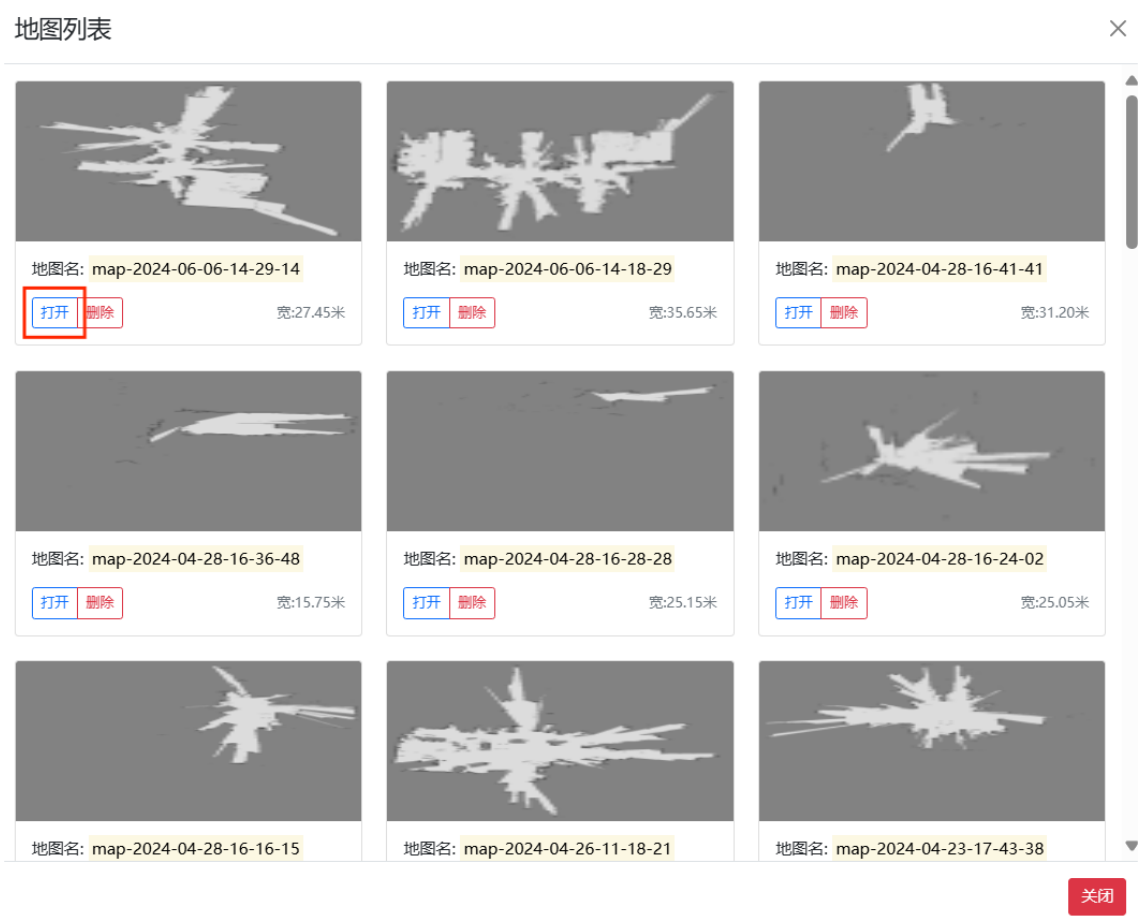


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

i. 在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
ii. 站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）

部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道

3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图

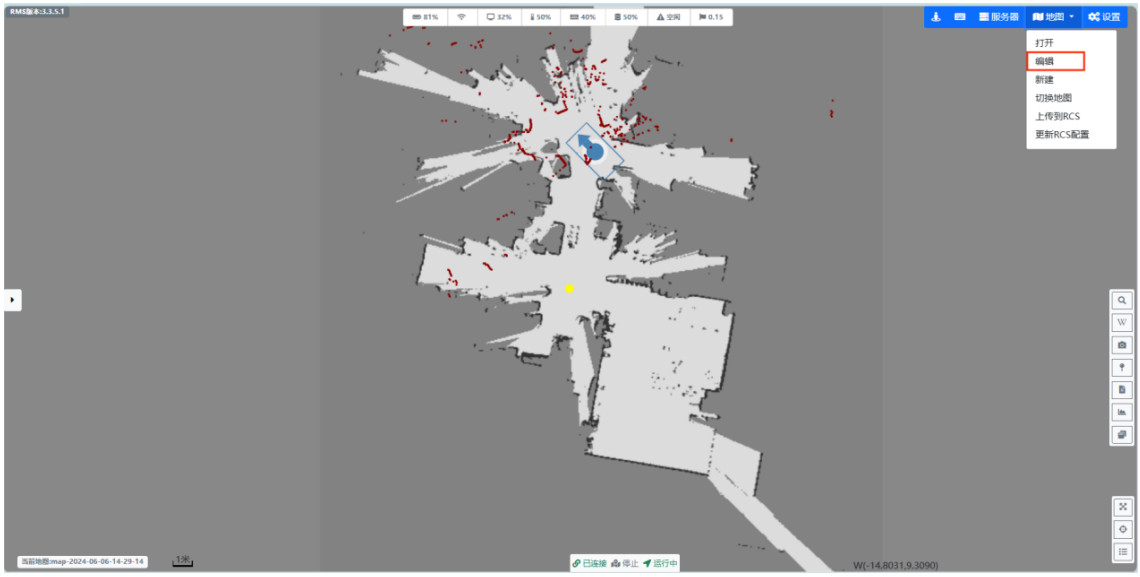


图3-4 编辑地图

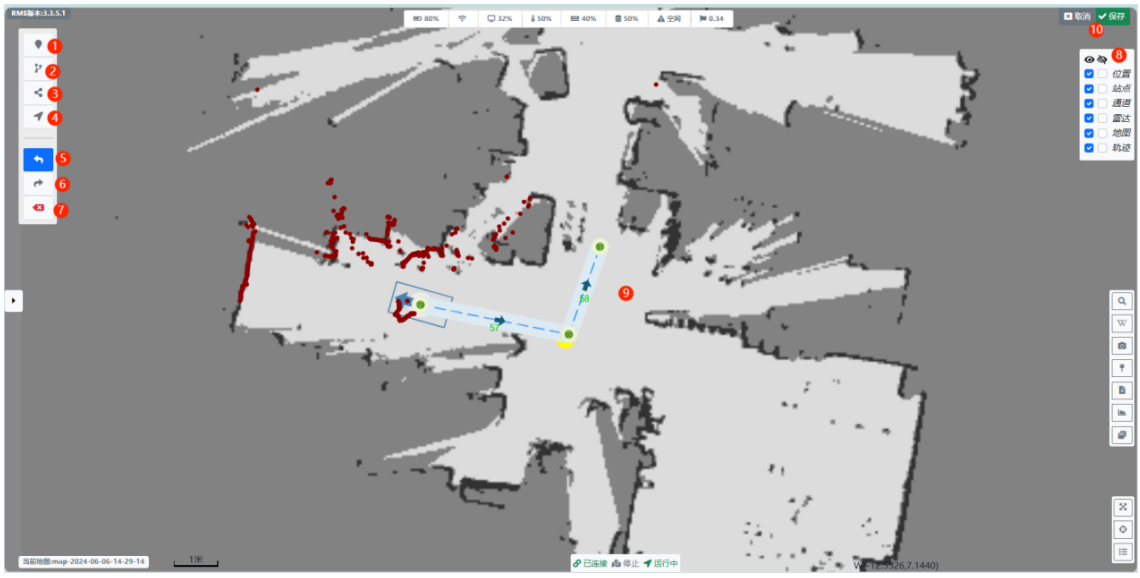


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置

i. 进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节

ii. 选择需要配置的站点，如图3-6

iii. 可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置，可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置，可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途，作为经过位置，不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置，可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途，用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边，用于临时停车、避让通行

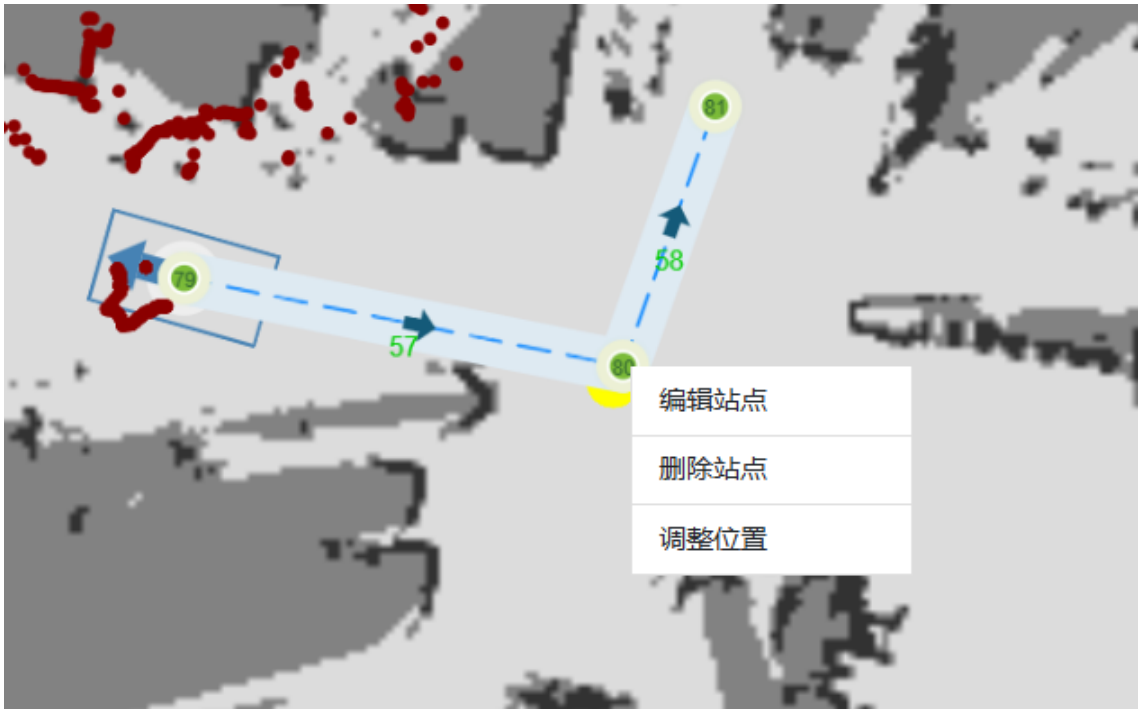


图3-6 选择站点

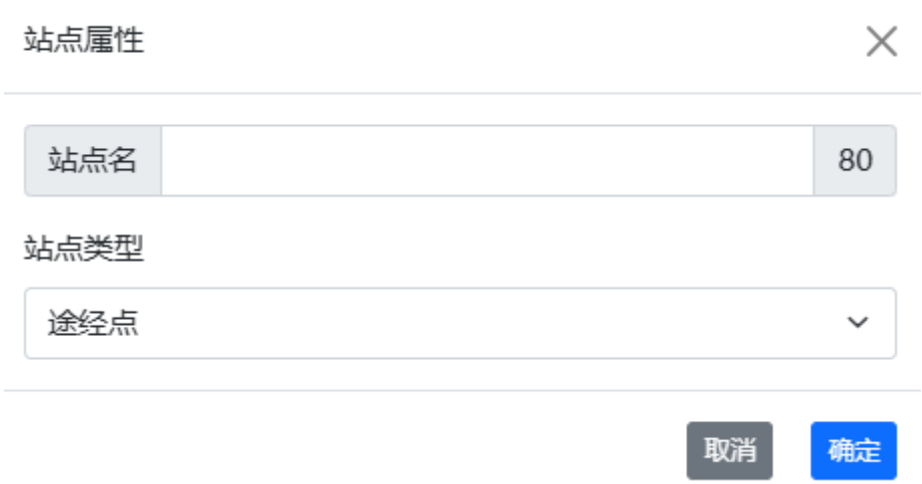


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整

i. 如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
ii. 进入位置编辑页面如图3-8
iii. 可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

i. 进入地图编辑页面

ii. 选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9

iii. 可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移：根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向：通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径，通过该通道时以曲线方式移动

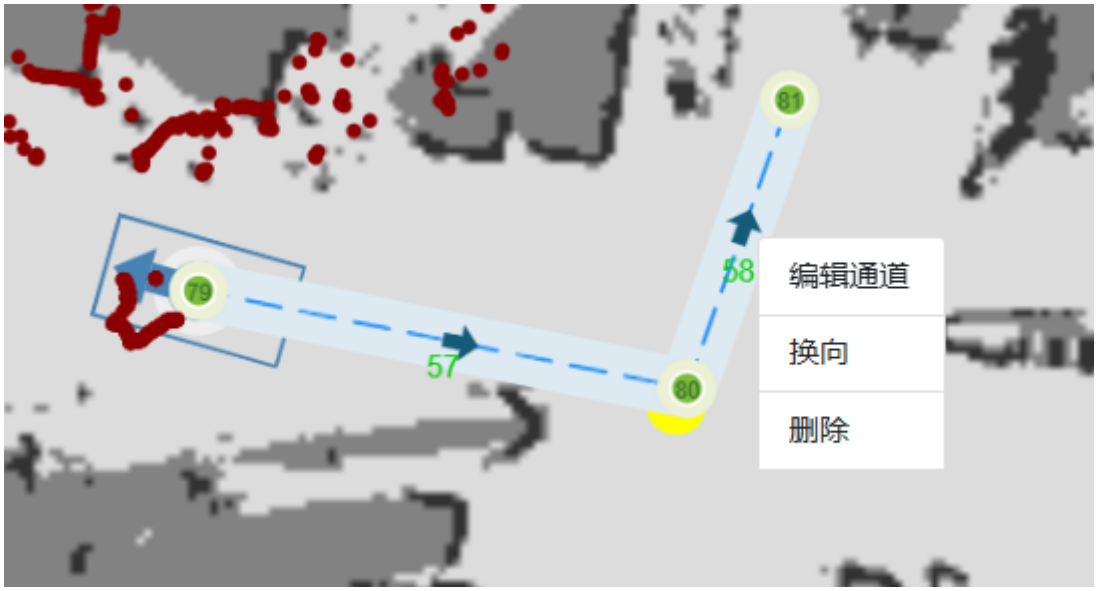


图3-9 选择通道编辑

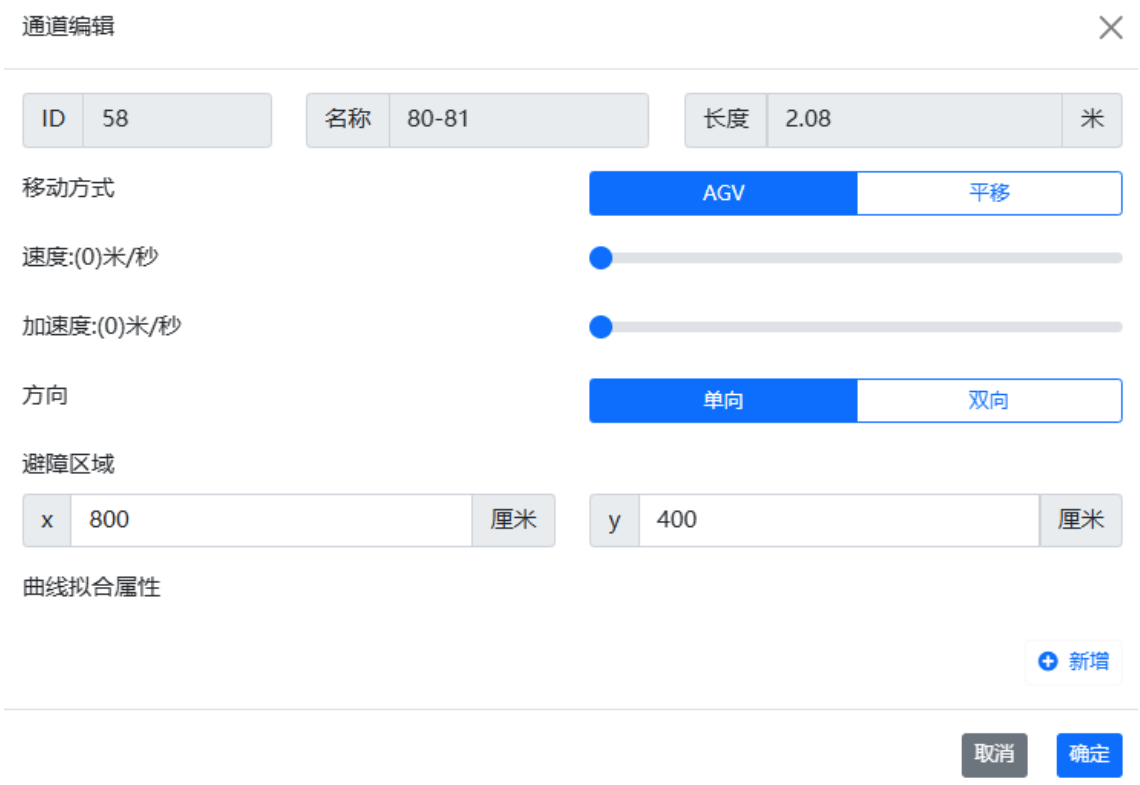


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。

一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
离开时	该事件可添加动作， 这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

序号	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时，需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数， 执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行


事件列表
动作列表
类型
出发 -> ⊙ 时
到达 ⊙ 时
离开 ⊙-> 时
执行任务的动作组
说话:
说话 说点啥
视觉对位
对位距离: 0 毫米 右侧对位: 是否使用雷达对位: 靠边偏移: 0 毫米
取料架
料架相机: 左相机 移出距离: 0 毫米 取完移出距离: 500 毫米
放料架
料架相机 左相机 移出距离 0 毫米 延时时间 0 秒 移出速度 0 米/秒
平移
平移距离 0 毫米 平移速度 0 米/秒 旋转角度 0 度
停车等待动作
等待时间 0 秒
抬升下降
超时时间 0 秒 控制到 5 %
自旋转
旋转角度 0 度 角度大于0为顺时针旋转，小于0为逆时针旋转
充电
是否使用雷达对位
1米

图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：

i. 在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
ii. 在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14
iii. 参考任务，如图3-16

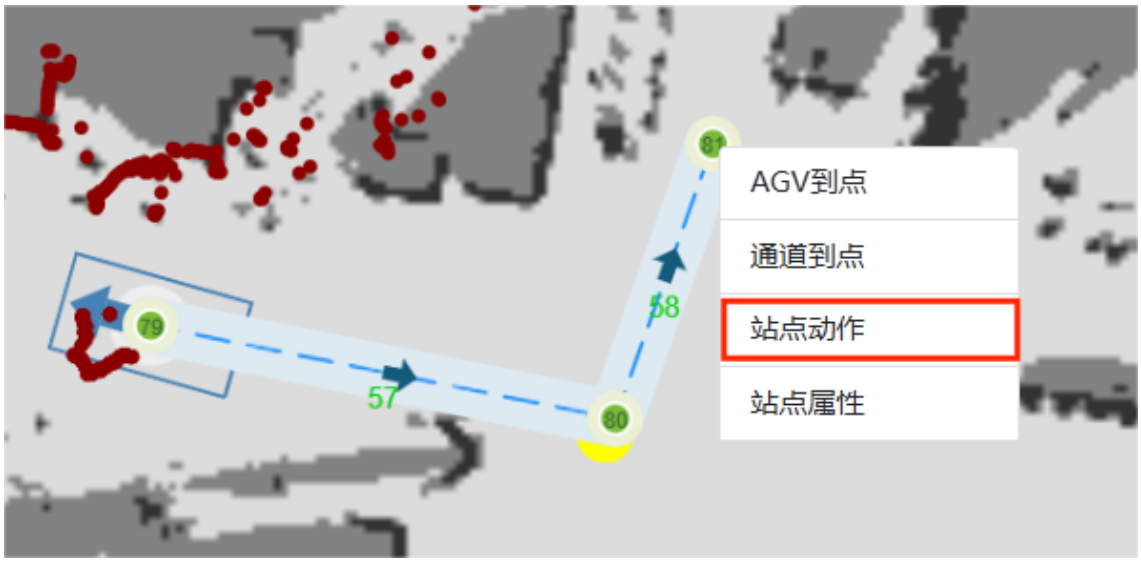


图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

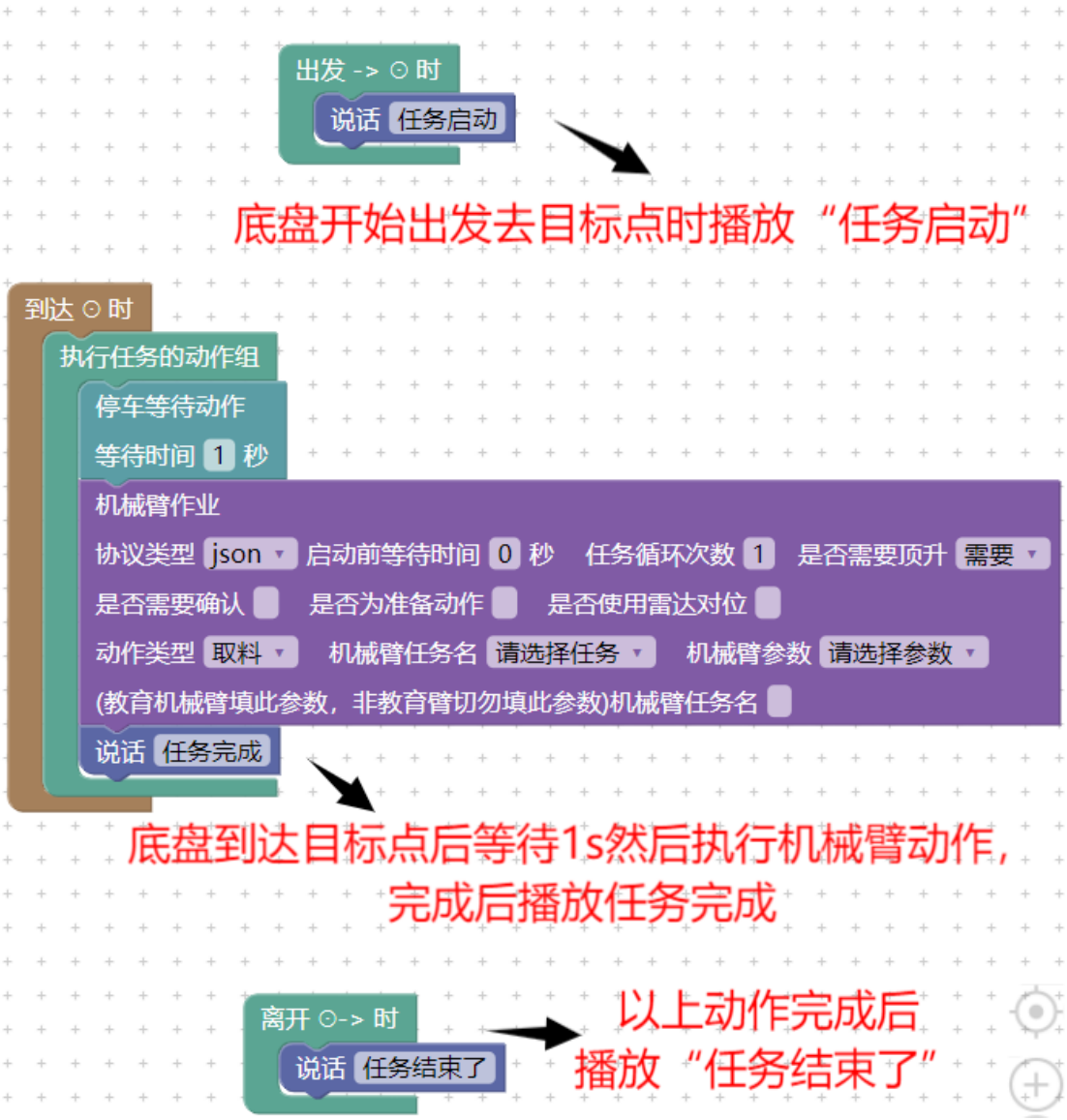


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

点到点：自由规划路径

通道到点：根据设置的路线行走

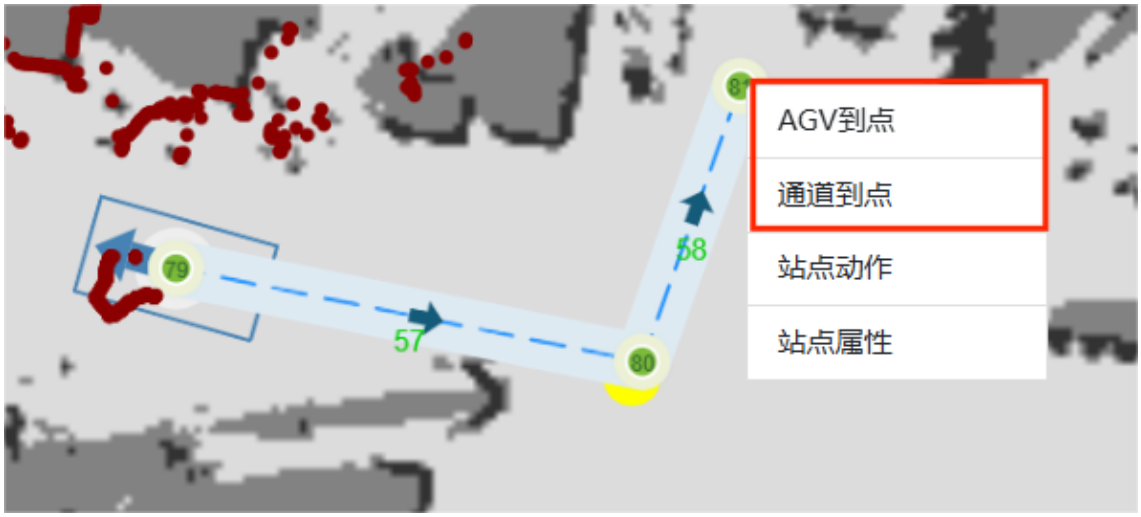


图3-17 任务下发

3.7调度

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

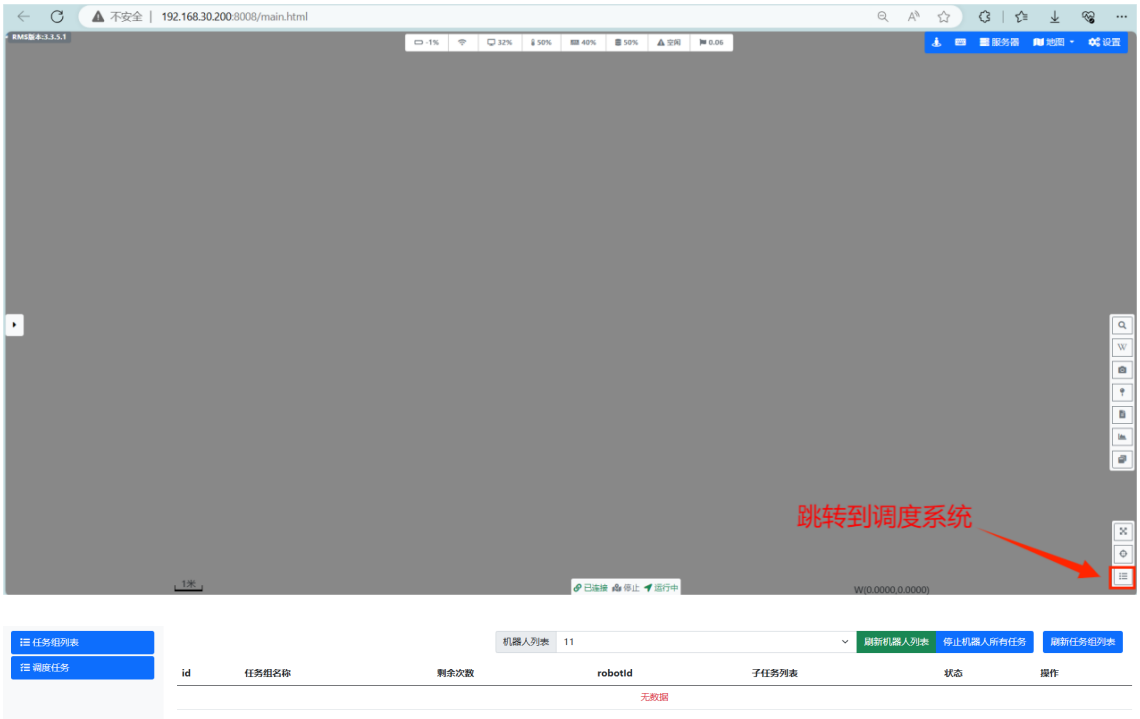
3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）

（2）进入调度系统

方式1：进入浏览器进入地址http://192.168.30.200:8008/dispatch。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

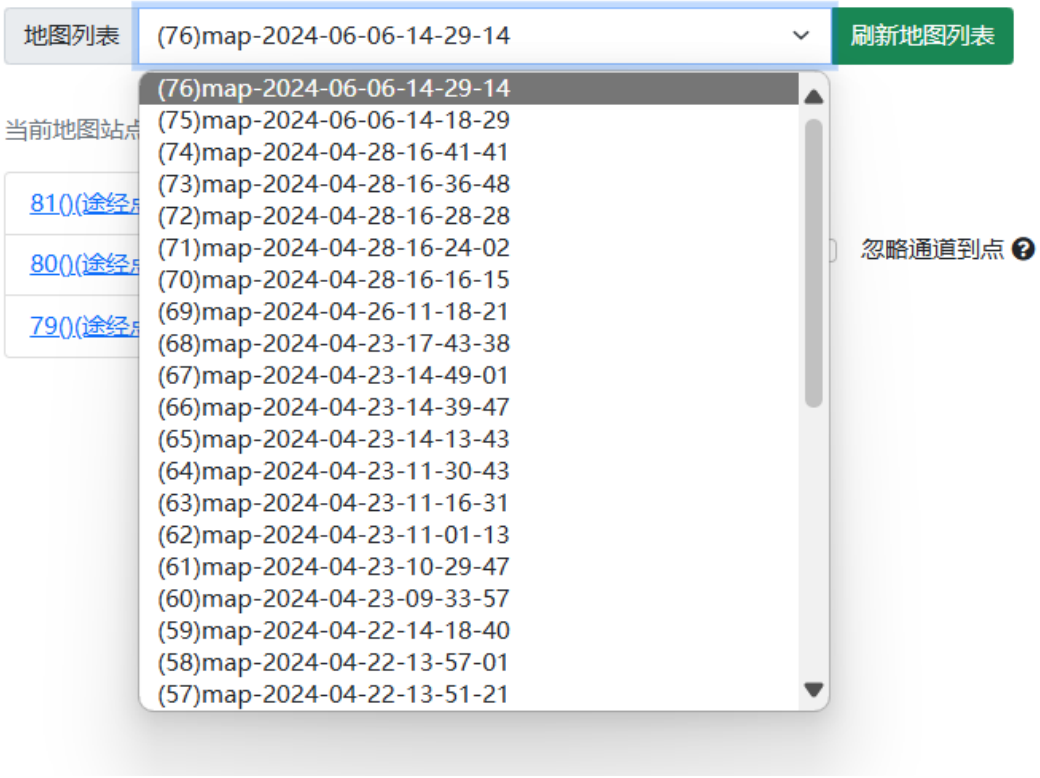
方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

i. 点击左侧菜单栏的“调度任务”

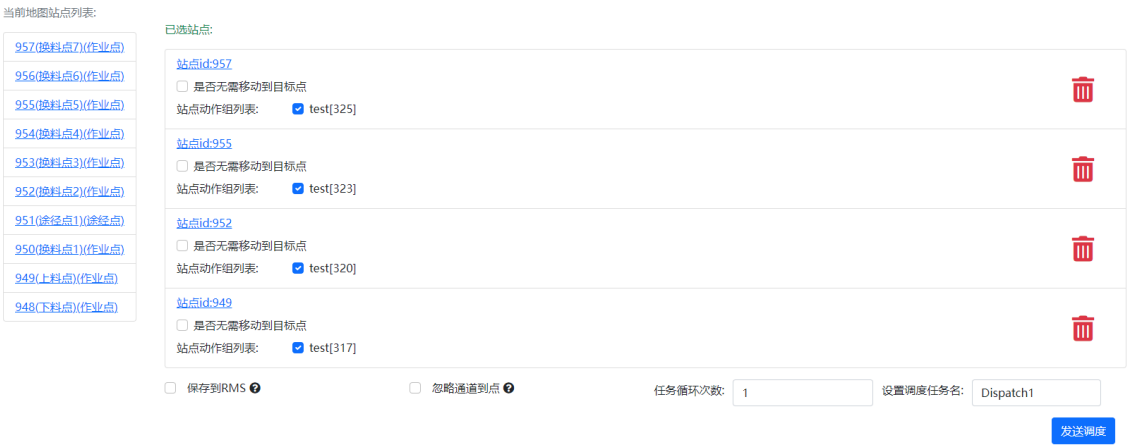
ii. 在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



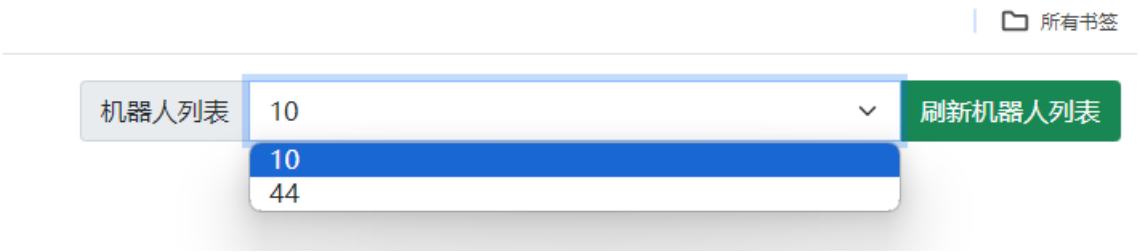
（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）

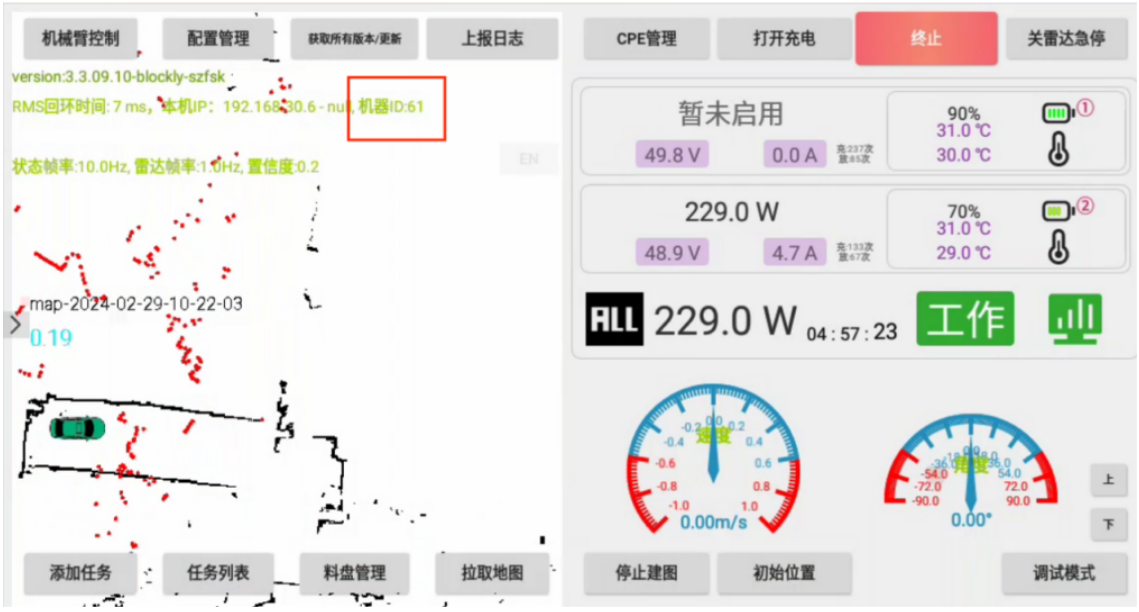


（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

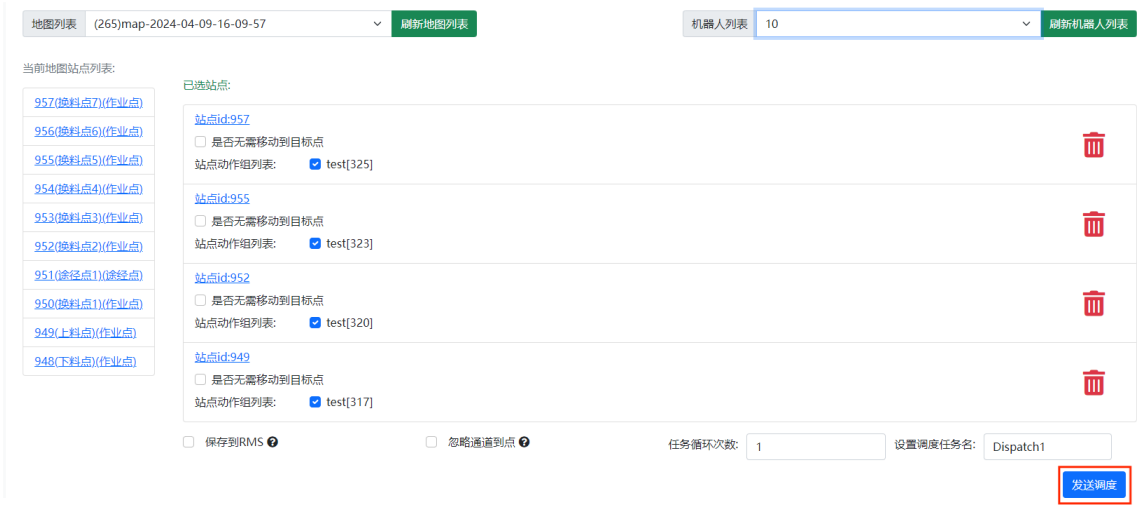
是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。 如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示， 在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式， 不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）





（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

i. 点击左侧菜单栏的“任务组列表”

ii. 选择需要查看的底盘ID

iii. 在下方就可以看到正在执行的任务组

iv. 可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的 联系我司更
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量 请在车辆运
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%

- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源，剩余电量保持在60%-80%

底盘外设机械臂I/O模组（可选）

5.1产品介绍

本产品是为移动复合机器人设计的机械臂全功能控制器。提供了机械臂上下电、功率检测、独立急停、通讯等功能，并提供丰富I/O，CAN，RS485，RS232，RJ45，功率控制，电源扩展等接口用于接入各种传感器和驱动设备。可以帮助用户快速的完成安全型移动机器人机械臂部分的集成和应用。

5.1.1功能总览

数字输入	8路输入，6路NPN/PNP兼容输入，2路NPN高速输入
数字输出	8路输出，6路NPN输出，2路NPN高速输出
电源输出	1路12V/1A持续供电 7路12V可控供电，单路12V/2A，7路总带载能力不超过5A 8路24V可控供电，单路24V/2A，8路总带载能力不超过5A 1路可控电源口，电压和输入电压一致，最大电流20A[1] 1路缓供电口，模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]

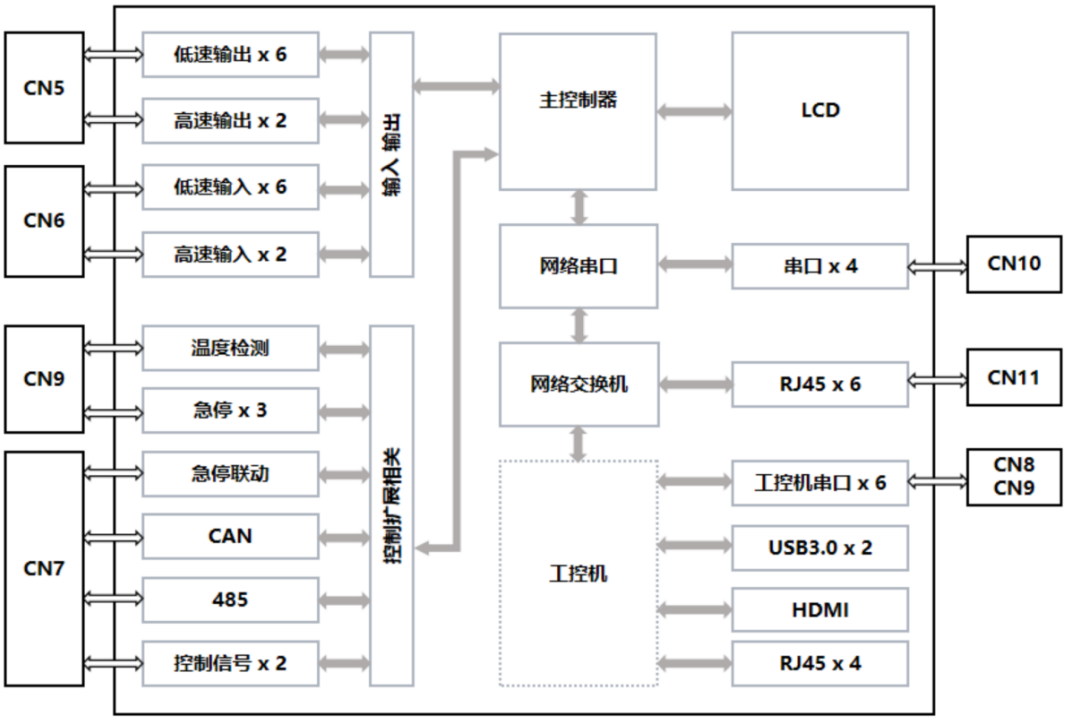
供电监测	1路总供电监测 1路12V电源监测 1路24V电源监测 1路可控电源口电源监测 1路缓供电口电源监测
通讯总线	4路网络串口通讯，232/485可切换 1路独立串口通讯，232/485可切换[2] 1路CAN通讯[2]
温度监测	2路板载温度监控 1路外置温度监控
网络接口	6路百兆网口
机械臂 特有功能	2路信号继电器控制输出 1路独立急停信号输出，常开/常闭可选
显示屏幕	指示模组各IO状态

[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力

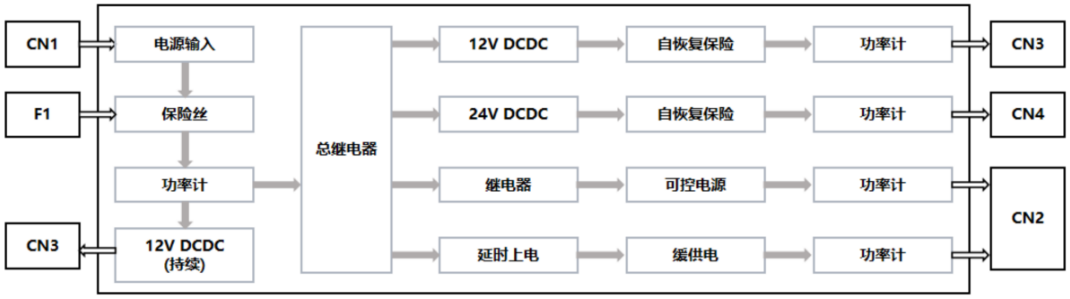
[2] 暂未启用，需更新固件

5.1.2内部功能框图

功能示意框图：



电源示意框图：



5.1.3产品尺寸

整机尺寸：250mm230mm*81mm*

产品重量：2.1 kg

工作温度：-30 ℃~ 55 ℃

工作湿度：10 ~ 90% 相对湿度，无冷凝

贮存温度：待确认

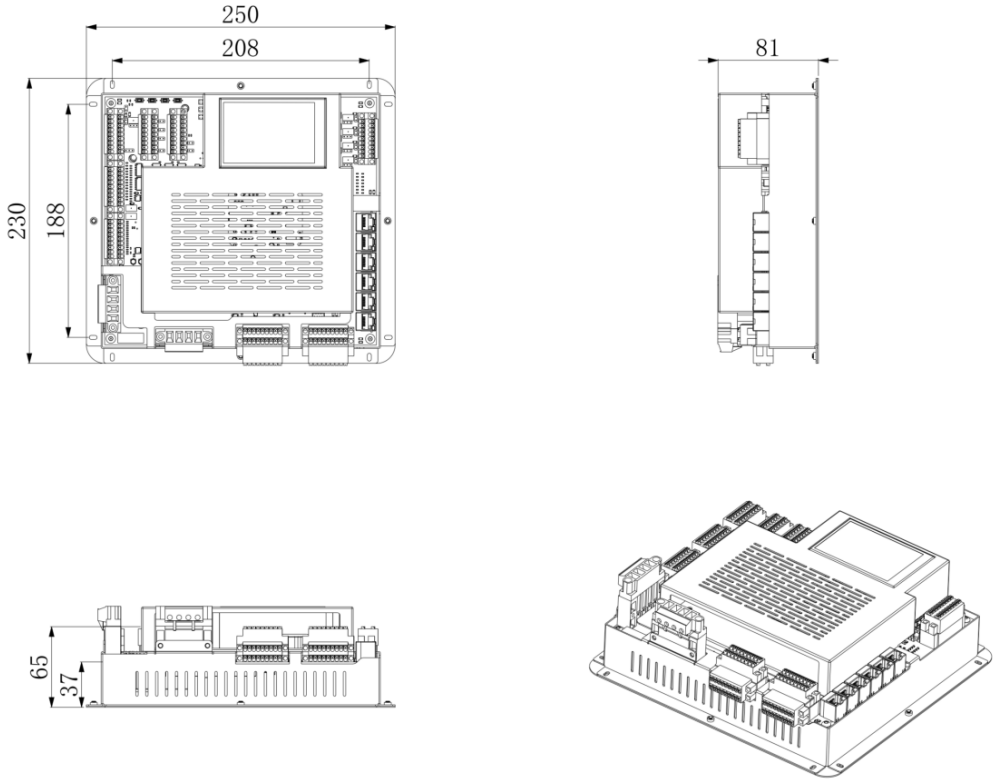
5.1.4电源需求

电压	28~55V
纹波与噪声	150mVpp
整机功率	10W(不含Power DO负载)

5.2尺寸及安装

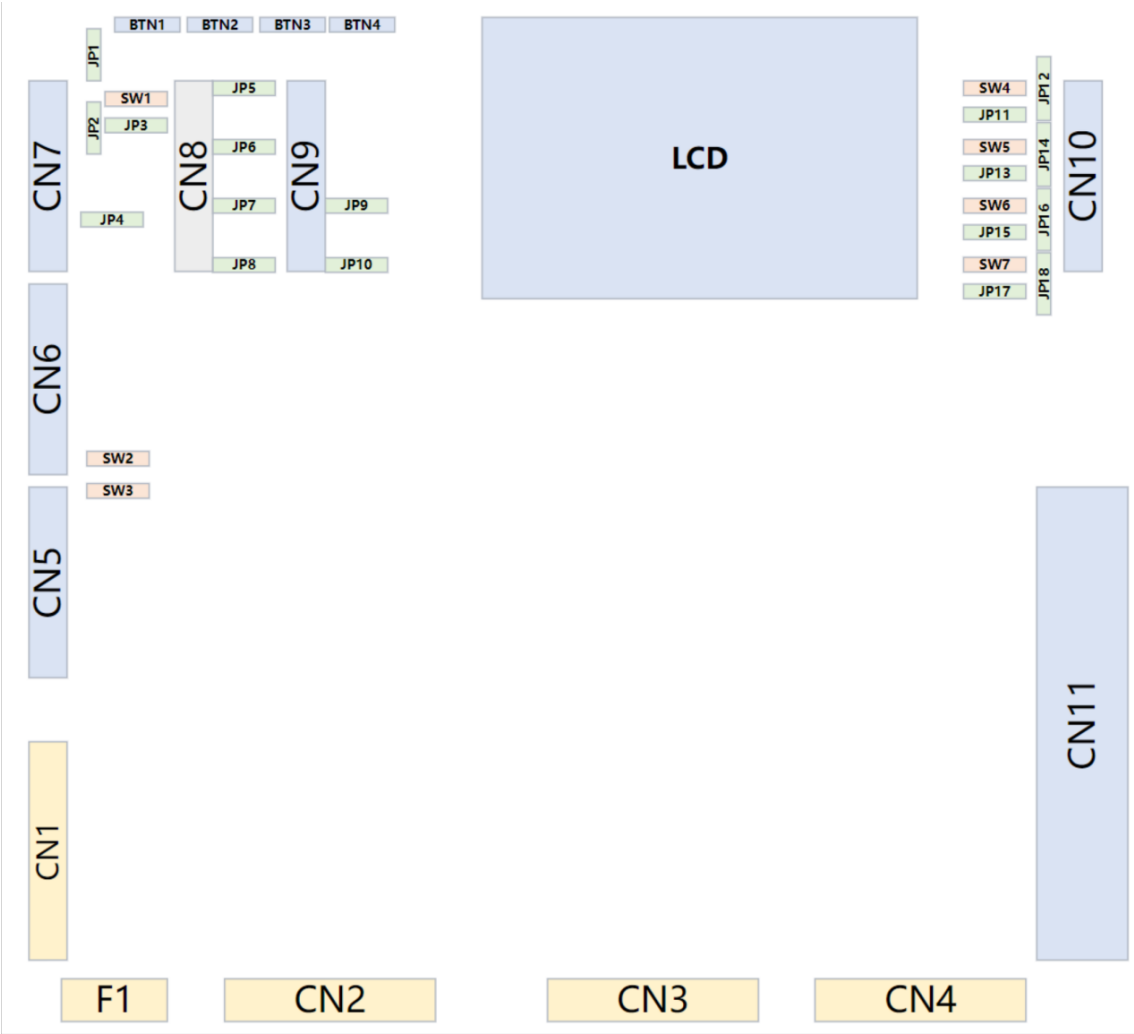
5.2.1外观和尺寸图

尺寸图如下图：（单位：mm）



5.3电气接口

5.3.1接口位置示意图



CN8接口暂未启用

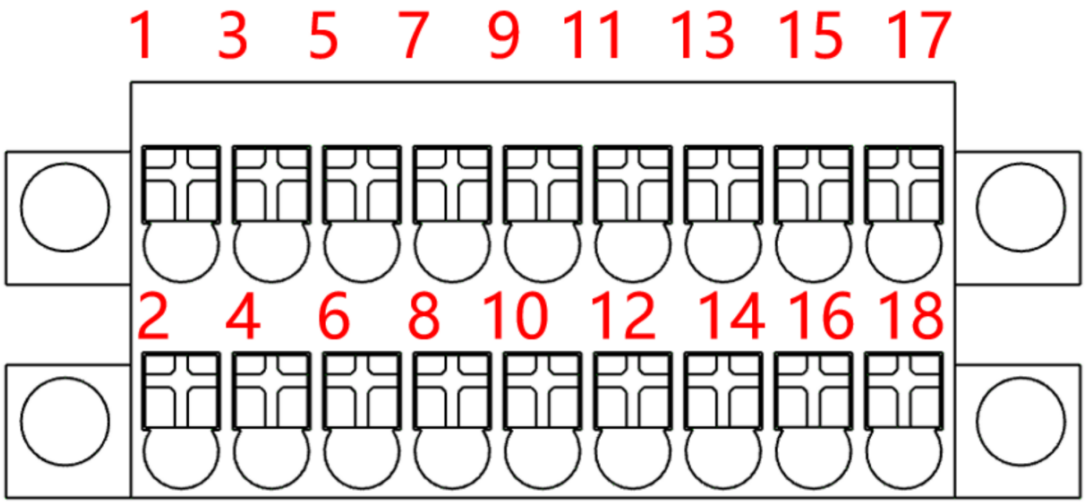
* JP1-JP3、JP5 - JP10 跳线帽暂未启用

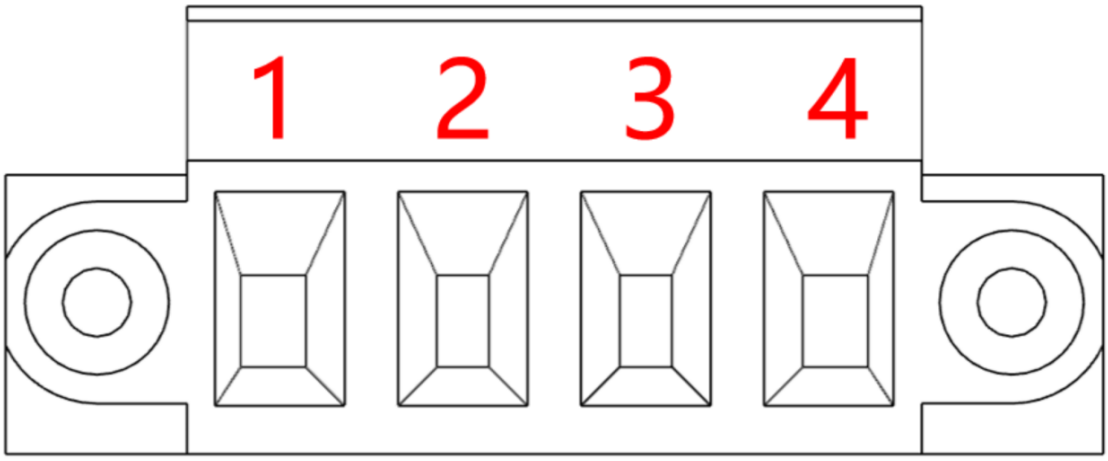
* SW1 暂未启用

5.4接口说明

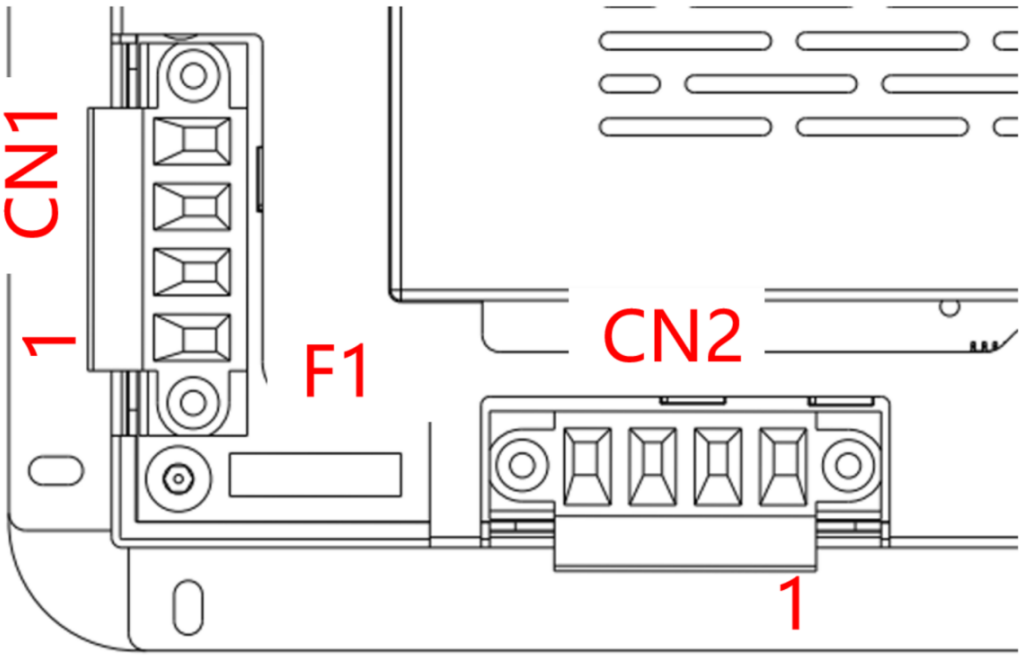
5.4.1接口方向定义

模组接口多为KF2EDGKNHM-3.5-2x9P、YN5EDGKM-7.62-4P，接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。





5.4.2电源接口



CN1 电源输入接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	电源输入	2	GND
3	电源输入	4	GND

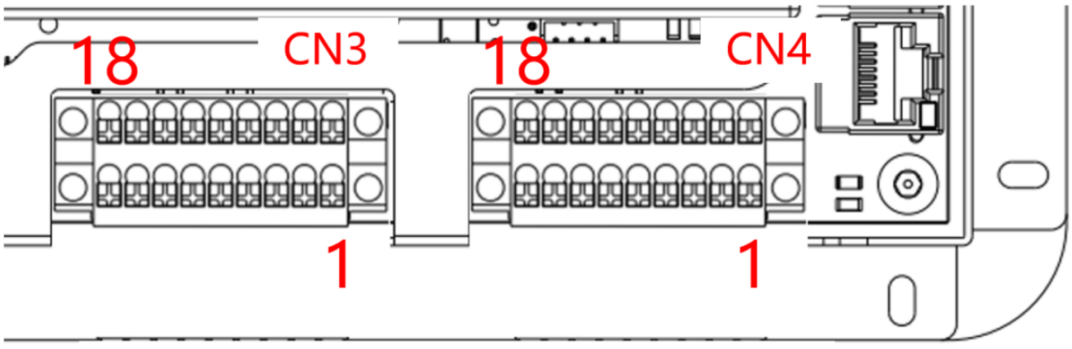
CN2 48V电源输出接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	缓供电	2	GND
3	可控供电	4	GND

缓供电：模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致

可控供电：可控电源口，电压和输入电压一致

F1保险丝规格：58V 10A 中号保险丝



>

CN3 12V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	12V

3	GND	4	12V
5	GND	6	12V
7	GND	8	12V
9	GND	10	12V
11	-	12	-
13	GND	14	12V
15	GND	16	12V
17	GND	18	12V 持续

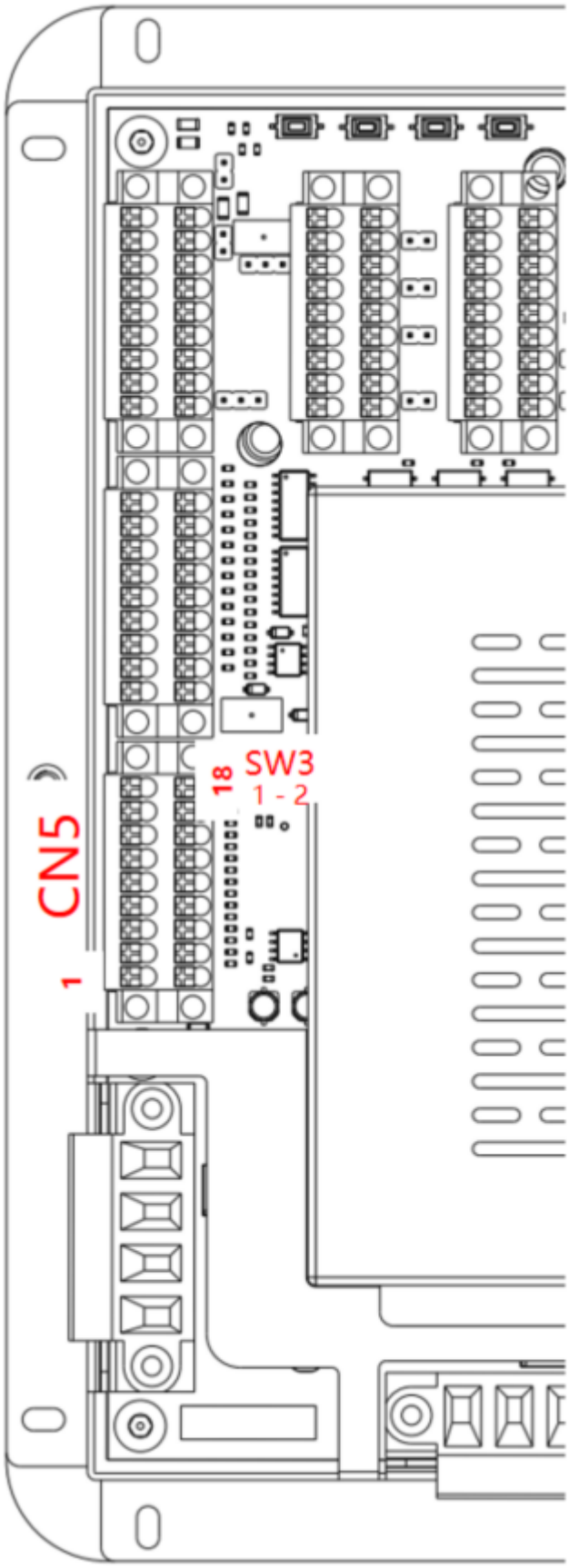
CN4 24V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	24V
3	GND	4	24V
5	GND	6	24V
7	GND	8	24V
9	GND	10	24V
11	-	12	-
13	GND	14	24V

15	GND	16	24V
17	GND	18	24V

5.4.3 IO接口

5.4.3.1 输出



CN5 信号输出定义：

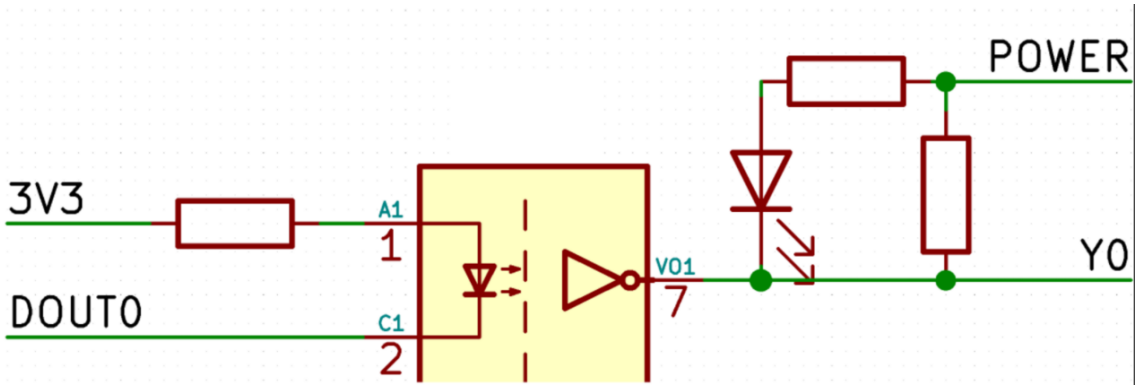
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	Y7
3	P	4	Y6
5	P	6	Y5
7	P	8	Y4
9	P	10	Y3
11	P	12	Y2
13	P	14	Y1高速输出
15	P	16	Y0 高速输出
17	-	18	-

通过SW3选择引脚P的电压：

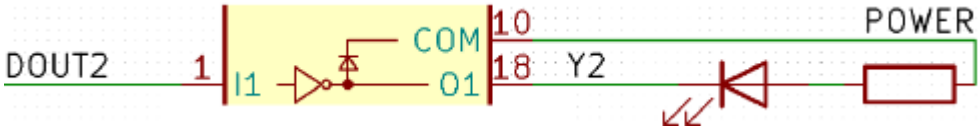
设置	SW3
位置1	12V
位置2	24V

内部电路示意图

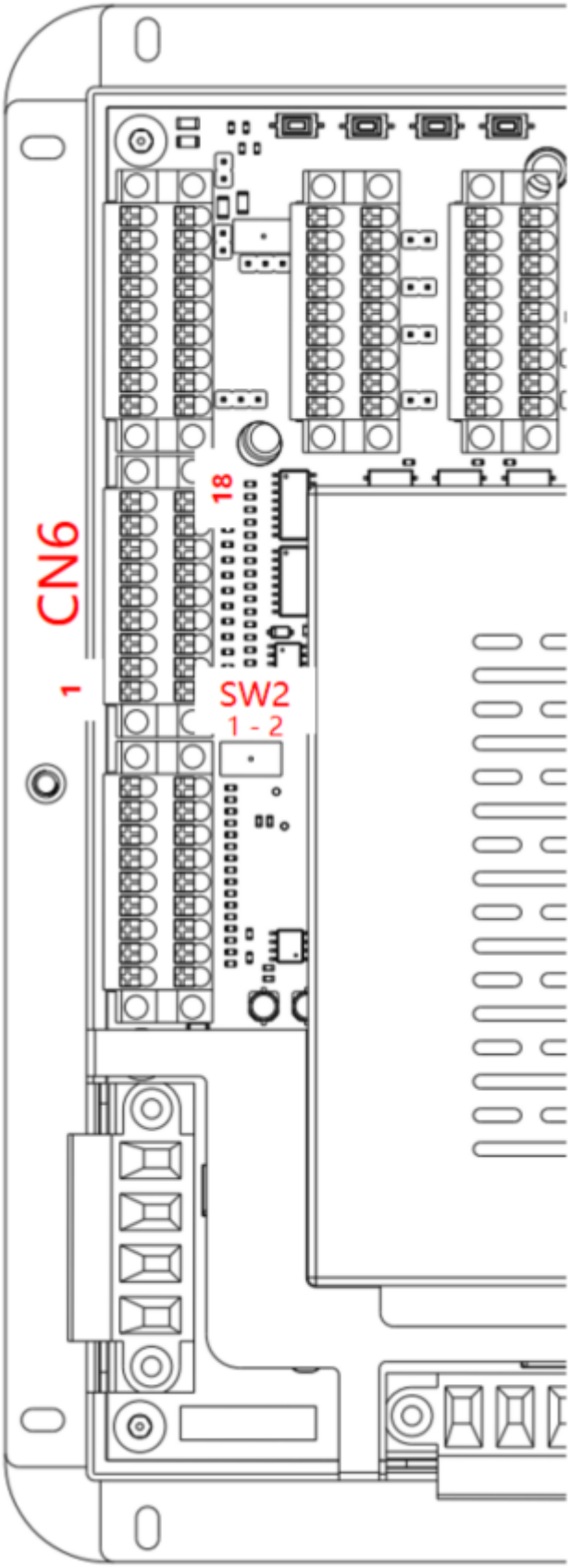
高速输出接口：1MHz 速率输出，50mA驱动能力



低速输出接口：1KHz 速率输出，50mA驱动能力



5.4.3.2 输入



CN6 信号输入定义：

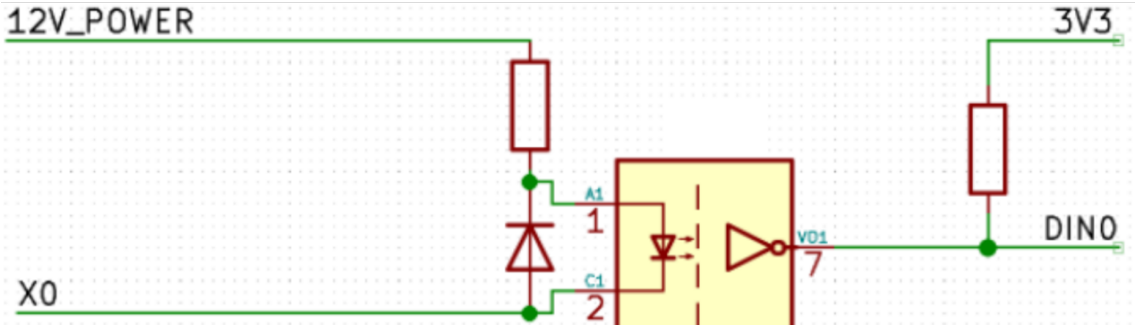
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	X7
3	GND	4	X6
5	GND	6	X5
7	GND	8	X4
9	GND	10	X3
11	GND	12	X2
13	GND	14	X1 NPN 高速输入
15	GND	16	X0 NPN 高速输入
17	-	18	-

通过SW2选择X2到X7的接口规格

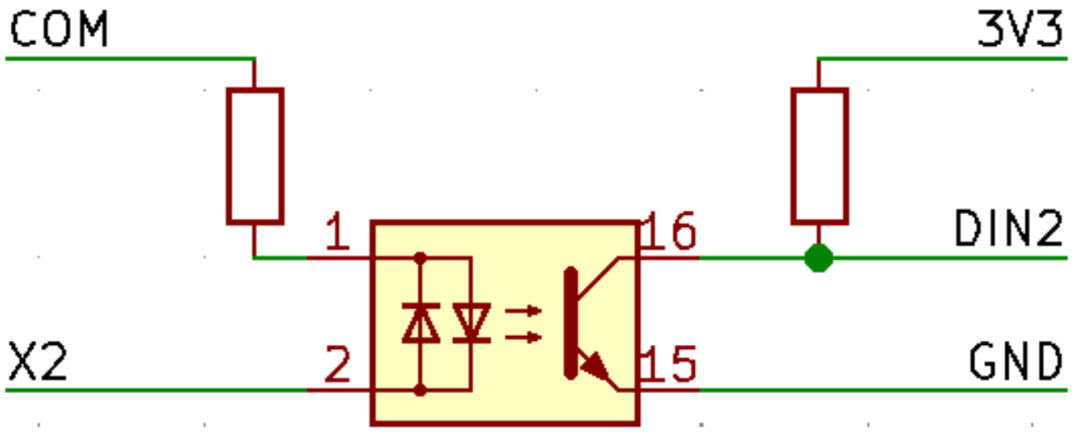
设置	SW2
位置1	NPN输入
位置2	PNP输入

内部电路示意

高速输入接口：1MHz 速率输入，NPN输入



低速输入接口：1KHz 速率输入，NPN PNP兼容



设置	JPx1
1-2	选择12V
2-3	选择 24V

JPx 定义：

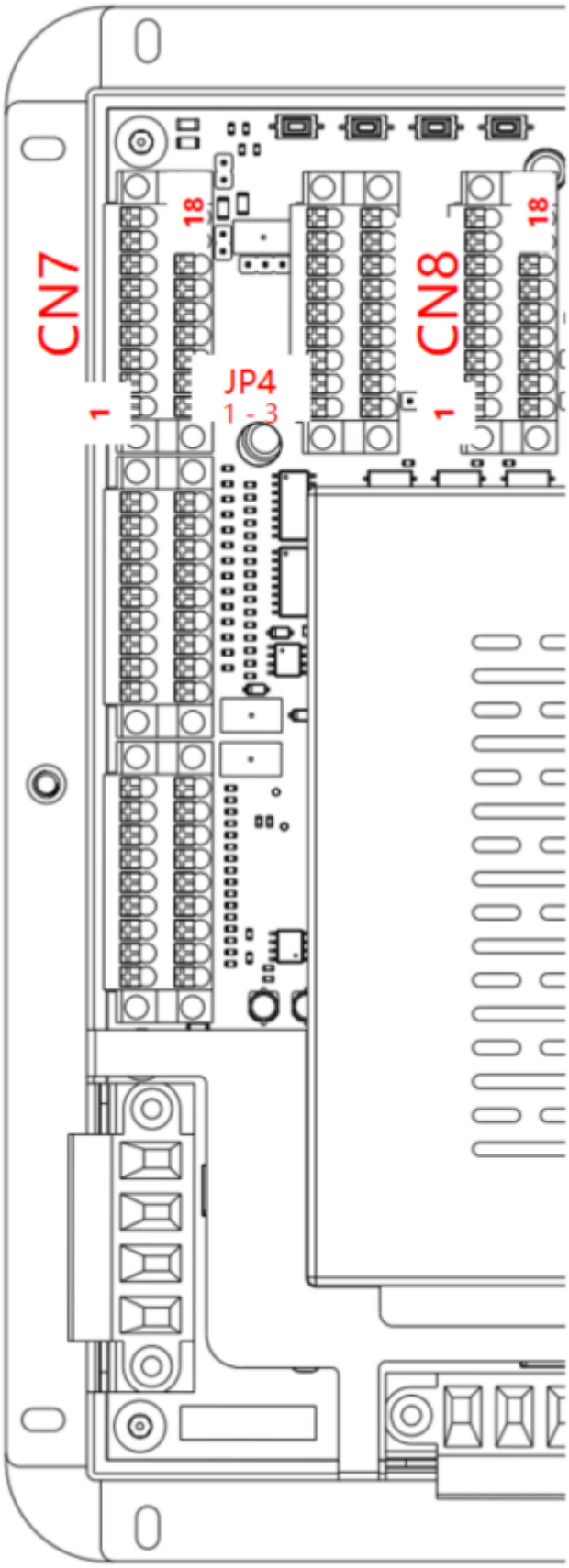
设置	JPx1
短接	使能120R 电阻

SWx 定义：

设置	JPx1

1号位	NPN 模式
2号位	PNP 模式

5.4.4 扩展接口



CN7 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	-	2	
3	-	4	-
5	-	6	-
7	-	8	-
9	COM2	10	COM3
11	NC2	12	NC3
13	NO2	14	NO3
15	-	16	-
17	机械臂急停	18	机械臂急停COM

机械臂急停接口常开常闭切换：

设置	JP4
1-2	常开
2-3	常闭

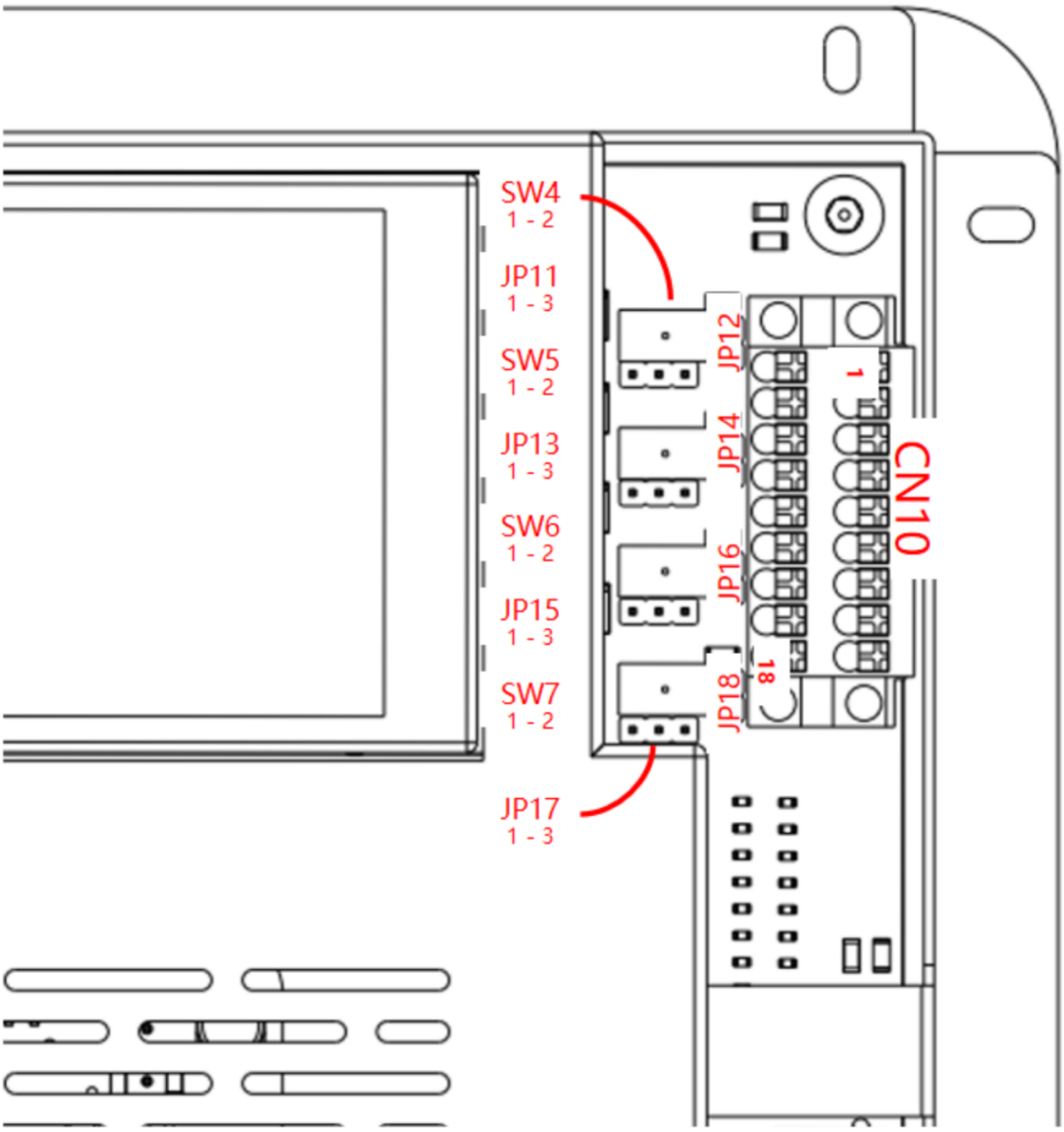
CN8 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	急停

3	GND	4	急停
5	GND	6	急停
7	温度传感器	8	GND
9	-	10	3V3
11	-	12	-
13	-	14	-
15	-	16	-
17	-	18	-

5.4.5 网络串口接口

板载4路网络串口扩展，通讯方式见5.1。每组串口都可在232/485接口切换，485接口时，有独立120R终端电阻可以使能。每组串口的供电可以在12V/24V切换。



CN10网络串口引脚定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	G
3	4_R/B	4	4_T/A
5	P	6	G

7	3_R/B	8	3_T/A
9	-	10	-
11	P	12	G
13	2_R/B	14	2_T/A
15	P	16	G
17	1_R/B	18	1_T/A

SW4-7 485-232切换开关：

设置	SW4、5、6、7
1-2	232
2-3	485

JP11、JP13、JP15、JP17 输出电压设定

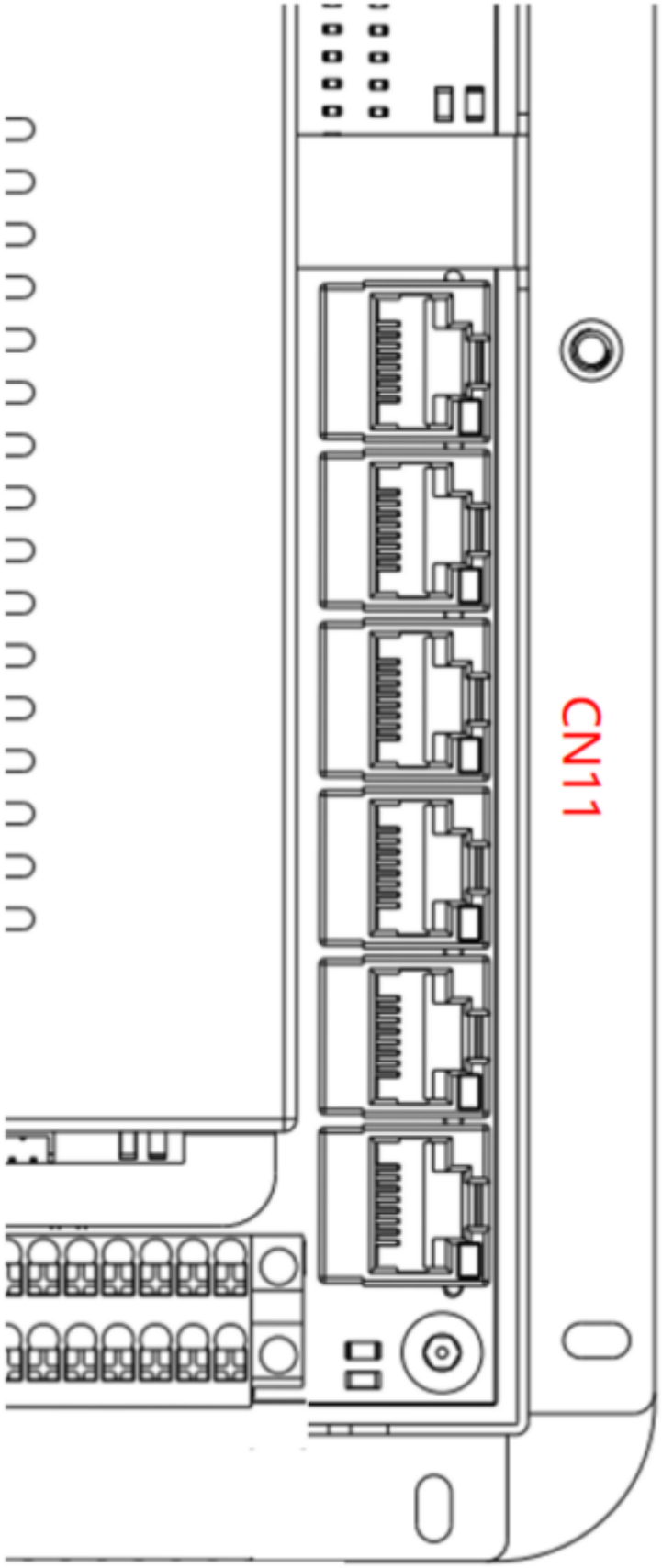
设置	JP11、JP13、JP15、JP17
1-2	24V
2-3	12V

JP2、JP4、JP6、JP8 120R终端电阻使能设定(只在485模式下生效)：

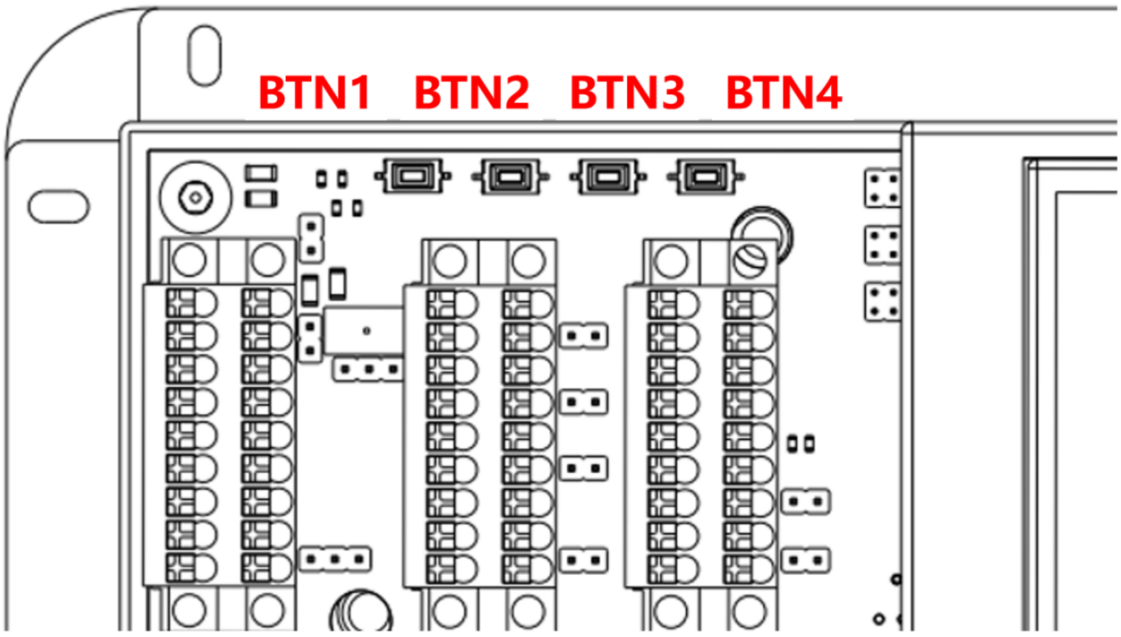
设置	JP2、JP4、JP6、JP8
短接	使能120R 电阻

5.4.6 网口

板载6路百兆网络接口：

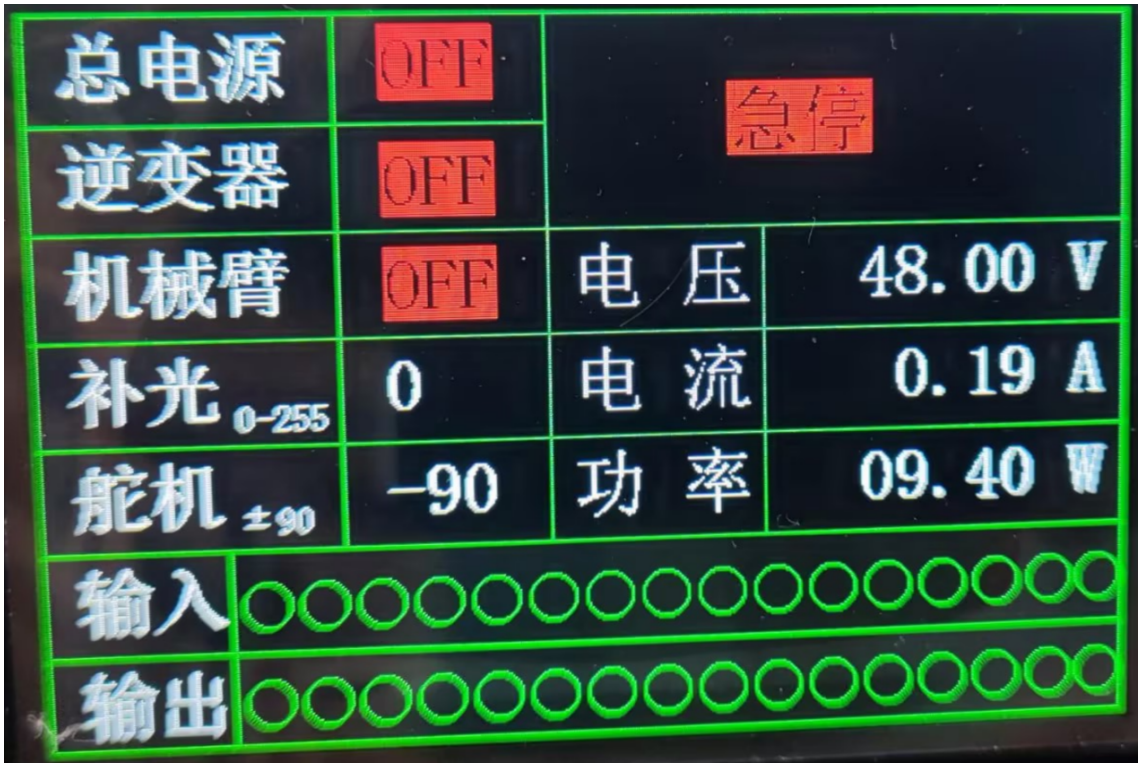


5.5按键功能说明



按键	按键功能
1	暂未启用
2	网络串口模块复位
3	单片机复位
4	单片机下载(复位前，按住此按键可强制进入下载模式)

5.6 LCD显示



通过LCD指示：

i. *总电源开关状态*
ii. *模组输入电源的电压、电流、功率*
iii. *逆变器电源开关状态*
iv. *机械臂电源开关状态*
v. *急停开关状态*
vi. *输入状态指示*
vii. *输出状态指示*
viii. *补光灯接口状态、舵机状态**待修改**

5.7通讯与控制

5.7.1 网络串口通讯

预留4路网络串口接口(**)，网络特性如下：

· 支持静态和动态 IP

· 支持网线交叉直连自动切换

· 工作端口，目标 IP 和目标端口均可设定

· TCP 服务器模式下，每路TTL均支持4个客户端的连接

· 支持DNS功能

· 支持网络在线升级固件功能

· 可以跨越网关，交换机，路由器可以工作在局域网，也可工作在互联网

· 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、TCP

· 支持网页参数配置功能

· 支持Modbus TCP转RTU功能

出厂参数如下，可通过上位机修改：

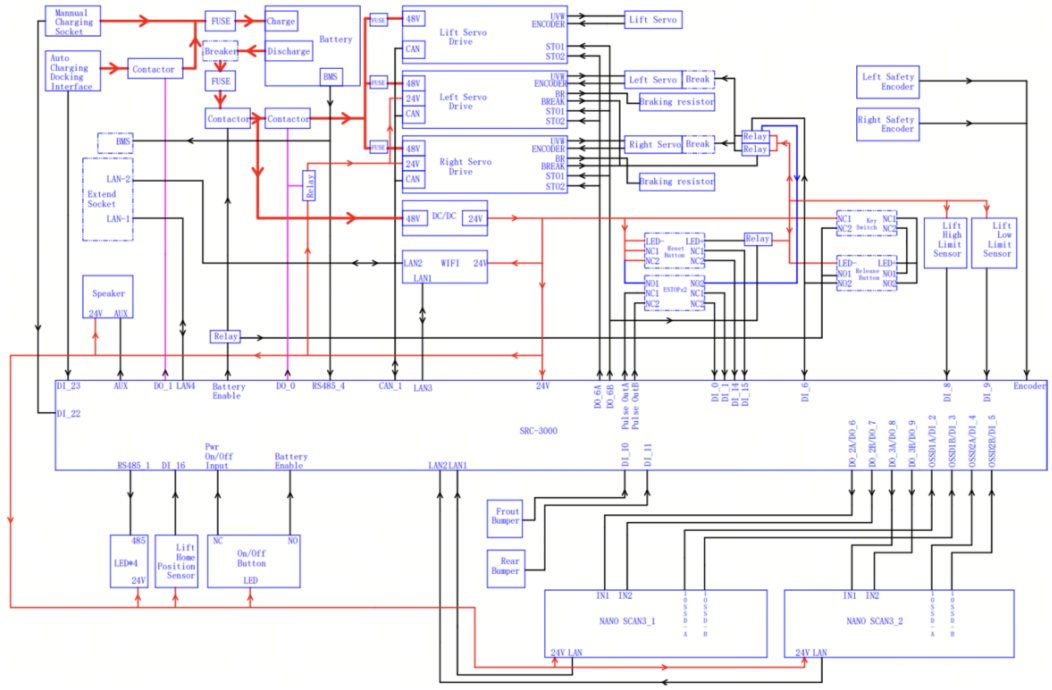
串口号	IP	端口号	模式	波特率
串口1	192.168.30.204	8002	TCP Server	115200
串口2	192.168.30.204	8003	TCP Server	115200
串口3	192.168.30.204	8004	TCP Server	115200
串口4	192.168.30.204	8005	TCP Server	115200

5.7.2 控制器通讯

参数	说明
出厂IP	192.168.30.204
端口号	8000
模式	TCP Server

5.8典型电气原理图

使用不同外设，接线可能会略有不同，下图仅供参考



5.9附录

5.9.1 术语表

缩写	说明
AGV	192.168.30.204
AMR	8000
LED	TCP Server

5.9.2 常见故障分析与解决

常见故障	**检查点**
通电不开机	i. 检查电源电压 ii. 确认电源接线是否正常 iii. 检查保险丝

开机后屏幕显示不正常	i. 检查电源 ii. 检查固件
读取不到输入状态	i. 检查输入电平 ii. 检查NPN/PNP 拨动开关
无法控制输出状态	i. 检查输出电平 ii. 检查12V/24V 拨动开关状态
机械臂急停不响应	i. 检查NO/NC跳线帽
网络串口没数据	i. 检查电源跳线帽 ii. 检查232/485切换开关
逆变器/12V/24V 接口没电压	i. 检查IO控制状态

差速4.1底盘使用手册

差速4.1底盘用户手册

V1.0

更新日期	更新内容	版本号
20240814	初版	V1.0

前言

本文档描述了差速4.1底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效地操作和维护该产品。在正式使用差速4.1底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而，任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。

底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

目 录

前言 2

1.安全规范 1

1.1调试须知 1

1.2使用须知 1

1.3安全措施 1

1.4电池安全 1

1.5运行前安全措施 2

1.6行驶安全 2

1.7维护和维护安全 2

2.产品简介 2

2.1外观尺寸 3

2.1.1外观介绍 3

2.1.2底盘尺寸 4

2.2技术参数 5

2.3声光报警 5

2.4电池 6

2.5配件介绍 7

2.5.1遥控器 7

2.5.2手动充电器 8

2.5.4换电站 10

2.6软件系统 11

2.6.1底盘APP 11

2.6.2部署系统 13

2.6.3调度系统 15

3. 使用说明 17

3.1检查 17

3.2开机 17

3.3场地要求 17

3.4连接网络 18

3.5建图 19

3.5.1进入部署系统 19

3.5.2启动建图 19

3.5.3保存地图 20

3.6 部署 22

3.6.1进入部署系统 22

3.6.2打开地图 22

3.6.3部署站点和通道 23

3.6.4站点和通道属性配置 24

3.6.5作业任务部署 27

3.7调度 31

3.7.1进入调度系统 31

3.7.2发送调度任务 31

3.7.3查看任务列表 33

4. 产品维护 34

4.1定期检查 34

4.2电池维护 34

4.3存储说明 35

5. 底盘外设机械臂I/O模组（可选） 35

5.1产品介绍 35

5.1.1功能总览 35

5.1.2内部功能框图 37

5.1.3产品尺寸 37

5.1.4电源需求 38

5.2尺寸及安装 38

5.2.1外观和尺寸图 38

5.3电气接口 39

5.3.1接口位置示意图 39

5.4接口说明 40

5.4.1接口方向定义 40

5.4.2电源接口 41

5.4.3 IO接口 43

5.4.4 扩展接口 47

5.4.5 网络串口接口 49

5.4.6 网口 50

5.5按键功能说明 51

5.6 LCD显示 52

5.7通讯与控制 53

5.7.1 网络串口通讯 53

5.7.2 控制器通讯 54

5.8典型电气原理图 54

5.9附录 54

5.9.1 术语表 54

5.9.2 常见故障分析与解决 55

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解差速4.1底盘的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。
- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

差速4.1底盘使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中

- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道
- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

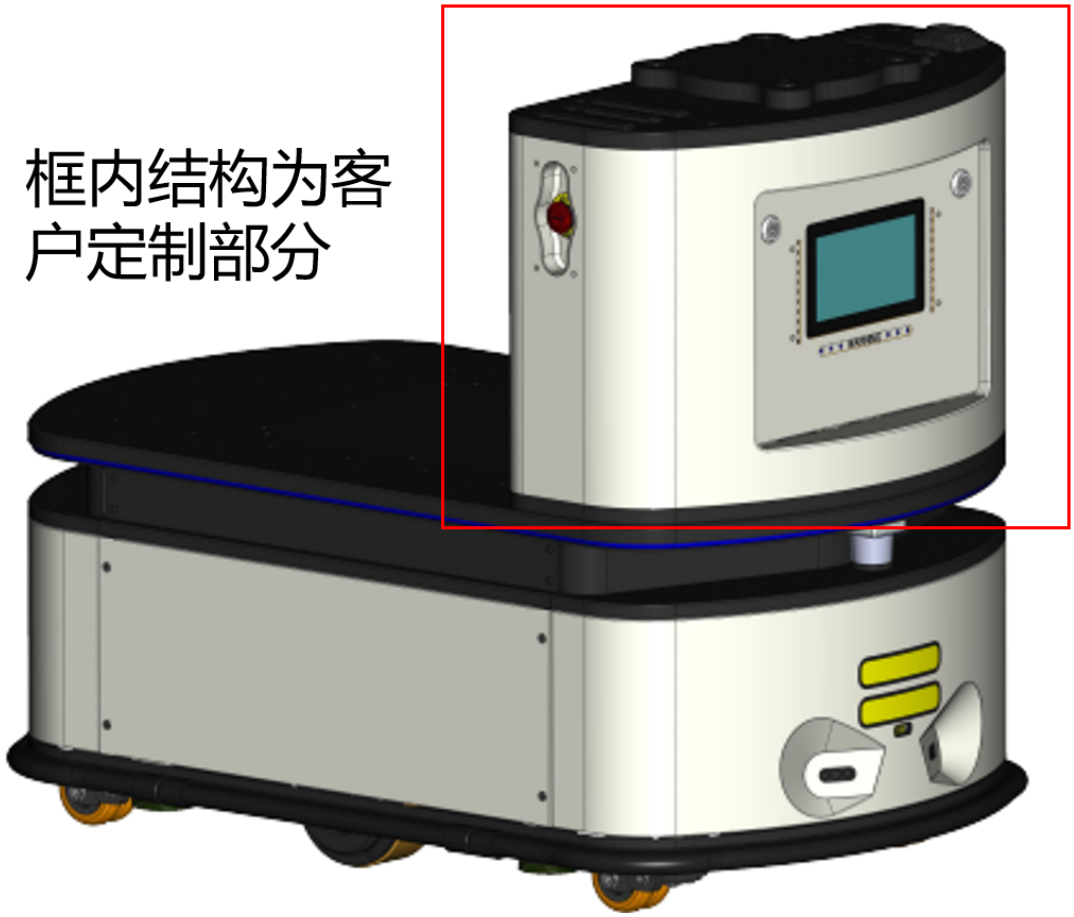
- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内
- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

1.7维护和维修安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

差速4.1是专为工业自动化及智能制造场景开发的一种AMR底盘，它具有自主导航、精准定位、避障能力强、高负载能力、灵活可扩展、高效节能、可编程智能等特点，为工业场景提供高效、安全和可靠的自动化解决方案。

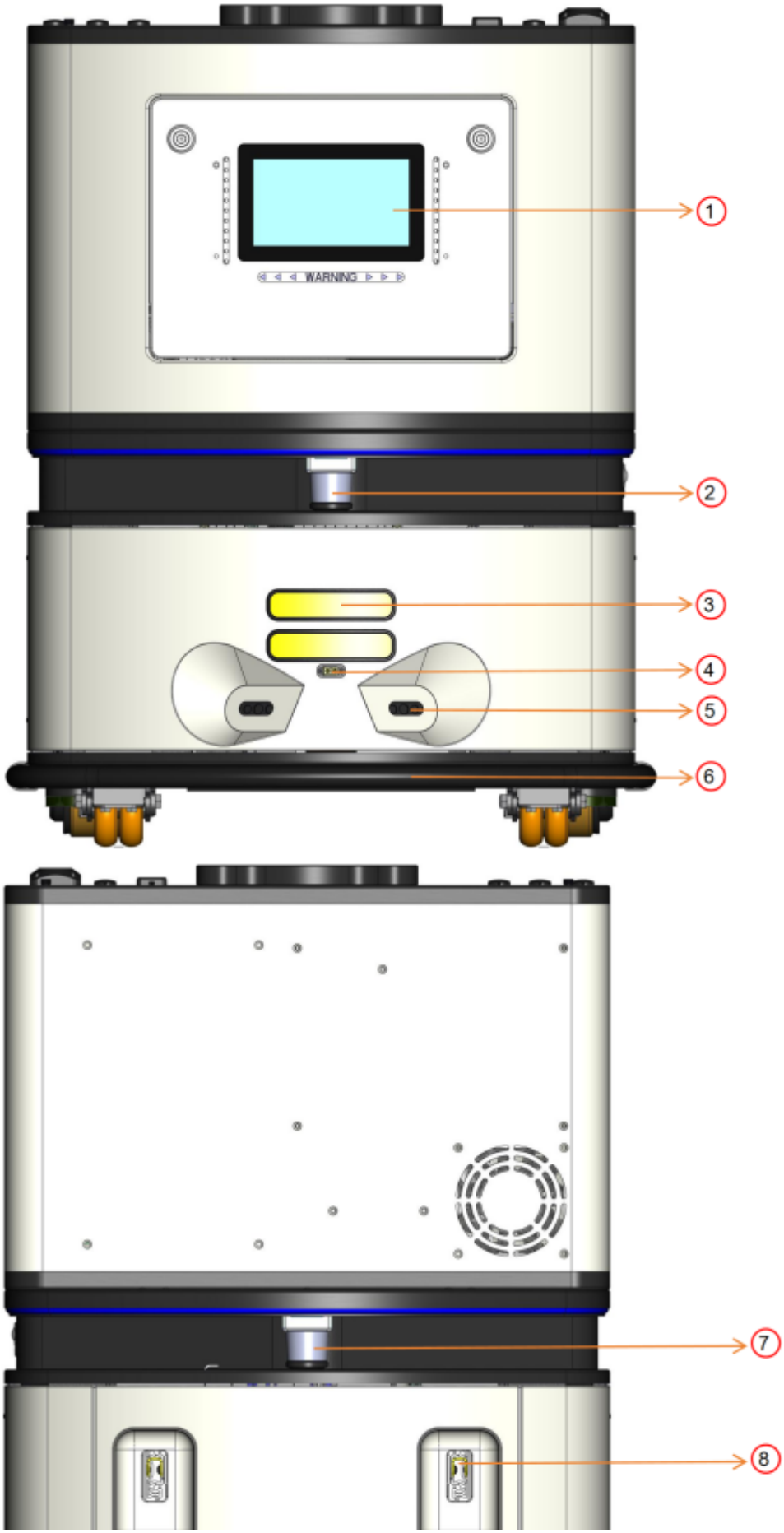


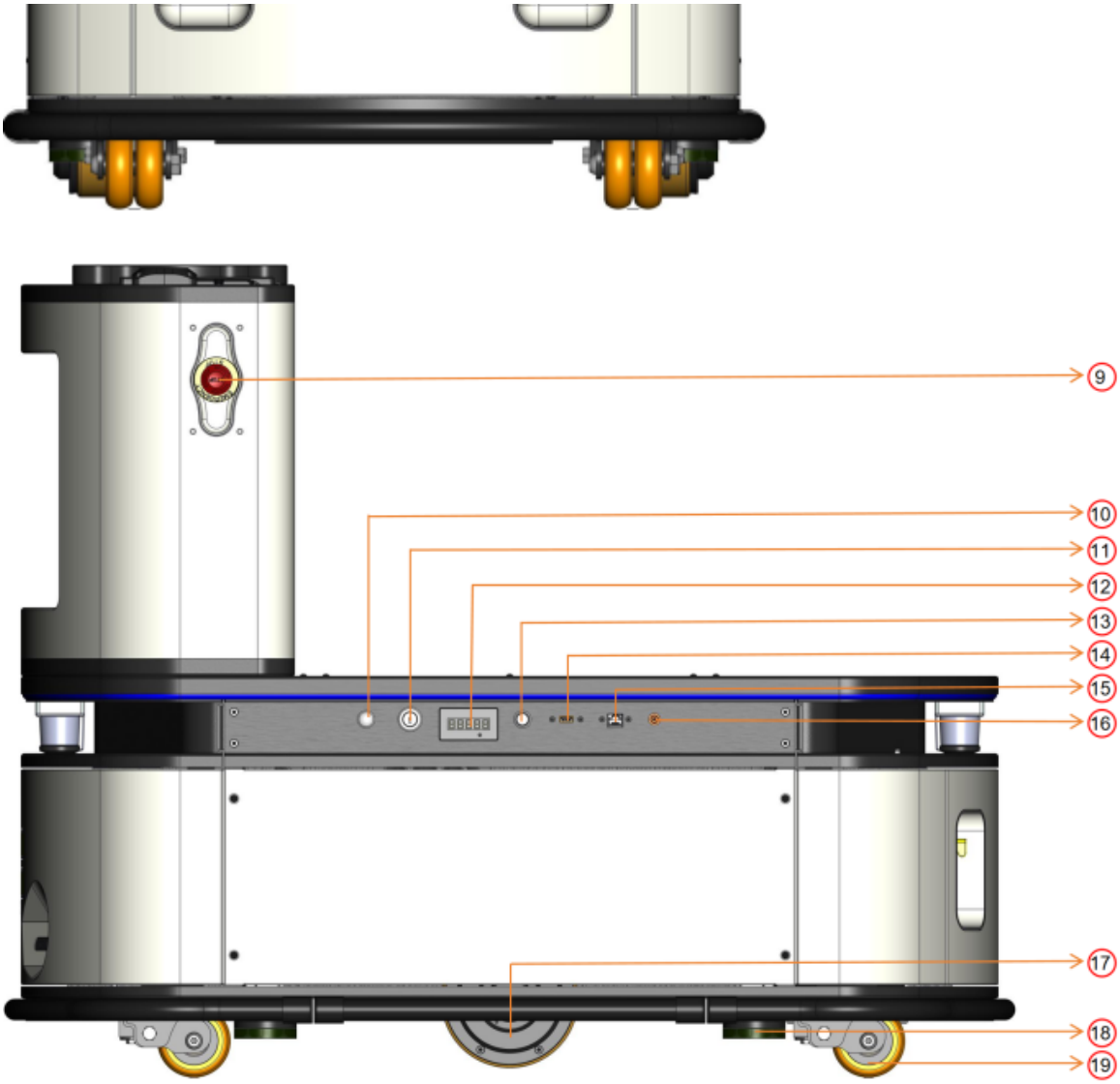
差速4.1底盘主要功能：

- 自动充电。配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 快速换电。备用电池可以取出来单独充电，设备不需要断电操作。
- 安全功能。激光避障、激光停障、声光报警、视觉避障、视觉停障、安全触边、急停开关等多种安全装置
- 顶升地垫。顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性。

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍

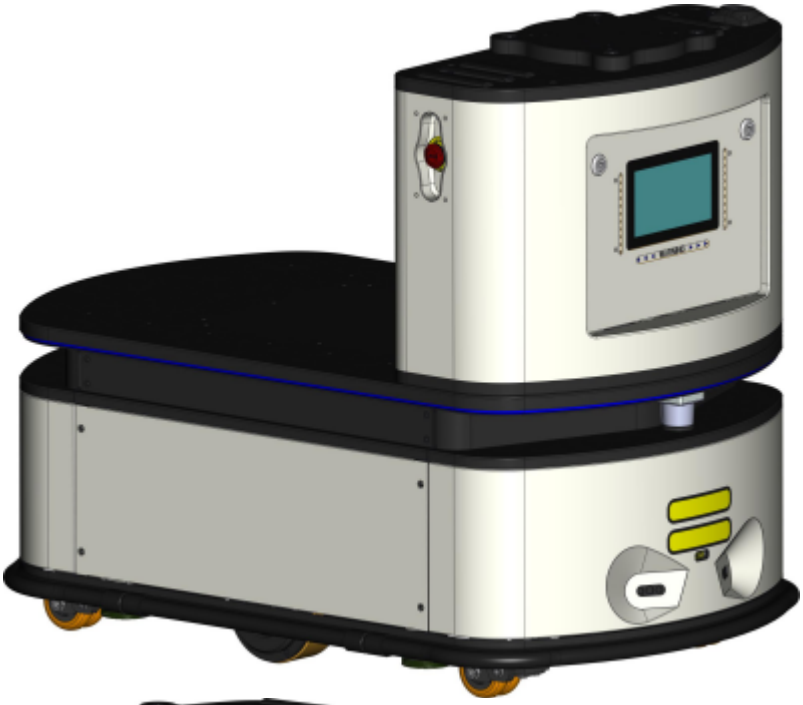

WARNING
1
2
3
4
5
6
7
8



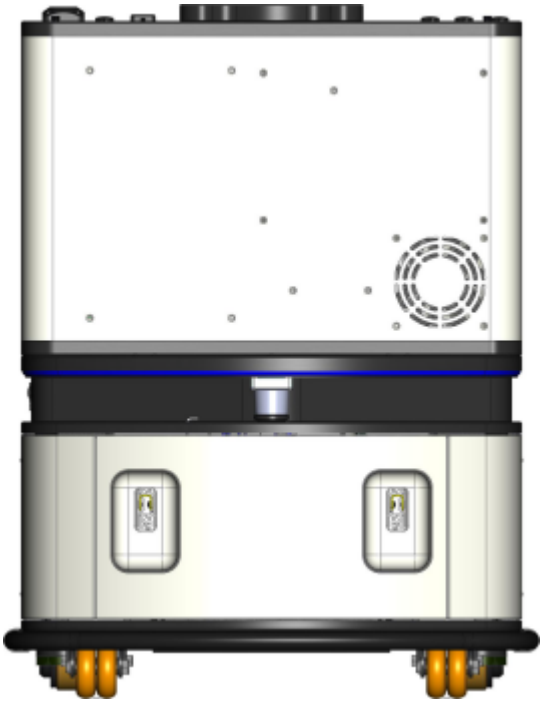
序号	名称	描述
1	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
2	前激光雷达	导航、避障雷达
3	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
4	手动充电口	手动充电器充电插口
5	前视觉避障相机	视觉避障

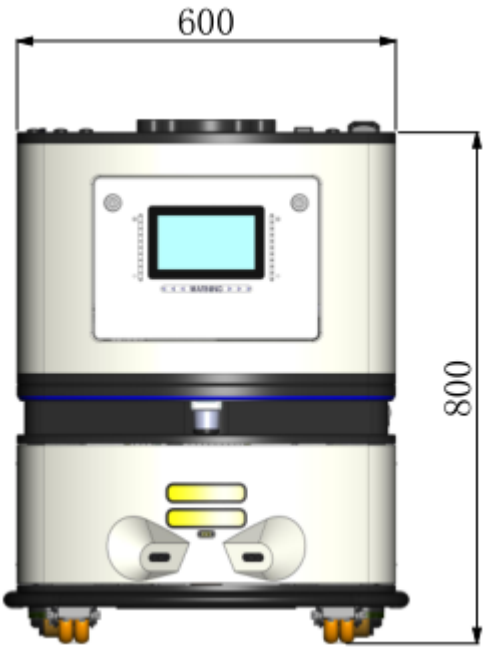
6	空气波	空气波发生碰撞挤压后触发底盘急停
7	后激光雷达	导航、避障雷达
8	电池仓把手	按下两边把手往外拉即可拉出电池仓
9	急停按钮	底盘及外设急停
10	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
11	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
12	电池电压显示屏	显示当前电池电压
13	电源按键	底盘开关机按键
14	USB接口	安卓PAD外接USB
15	网口	底盘30网段网口
16	12V DC输出接口	输出12V 2A
17	驱动轮	提供行驶动力
18	顶升地垫	顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性
19	万向轮	辅助行驶轮

2.1.2底盘尺寸

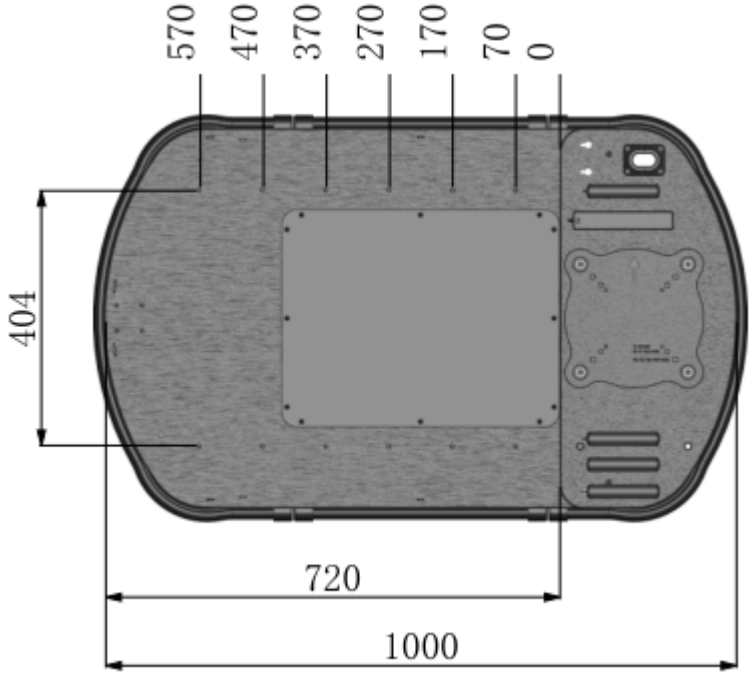







600
800


400



车身高度	400mm
车身宽度	600mm
车身长度	1000mm
旋转直径	1100mm

2.2技术参数

自重	120kg(+/-5)
载重	<=150kg
机械臂	可外接不超过16kg负载机械臂
电池容量	48V 60Ah，磷酸铁锂电池
充电方式	手动充电、自动充电、快速换电

外设供电	8~54V/20A、24V/2A、12V/2A
外设通讯	100M LAN WiFi RoLa
导航	双向激光导航
雷达	前后各1个，30米定位距离
视觉传感器	前2个，2米避障距离
急停方式	前后空气波、雷达避障、视觉避障
定位方式	Slam、反光板
驱动方式	双轮差速
最高运行速度	1.2m/s
移动方式	前进、后退、自旋
爬坡角度	5°
越障高度	10mm
过缝宽度	20mm
离地间隙	50mm
行走通道宽度	大于850mm
回旋通道宽度	大于1400mm
站点定位精度	±10mm ±1°

续航时间	8h
充电时间	3h（15%～95%）

2.3声光报警

差速4.1底盘配有1个扬声器和2条状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态，对着表如下：

状态		常亮区域		闪烁区域
自检状态	开机自检	A1+A2+B1+B2	常亮白灯	A1+A2+B1+B2+C2+C3
待机状态	待机/停车	B1+B2	常亮白灯	C2+C3
行车	前 (转向角小于±10°)	A1+A2	常亮白灯	A1+A2
	后 (转向角小于±10°)	A2+B2	常亮白灯	B1+B2
	左 (转向角大于±10°)	A1+B1	常亮白灯	A1+B1
	右 (转向角大于±10°)			A2+B2
	原地左旋			A2→A1 B1→B2
	原地右旋			A1→A2 B2→B1

任务/应用	充电中	C2+C3	常亮橙灯	A1+A2+B1+B2
	执行任务中	C2+C3	常亮绿灯	A1+A2+B1+B2
	异常报警	C2+C3	常亮红灯	A1+A2+B1+B2

2.4电池

差速4.1底盘使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	60Ah
正常电压	48V
放电截止电压	37.5V
充电截止电压	54.75V
内阻	≤150mΩ
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	50A
最大放电电流	50A
工作温度范围	充电：0~45℃ 放电：-10~60℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃

	小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-10~60℃
重量	≈22KG

2.5配件介绍

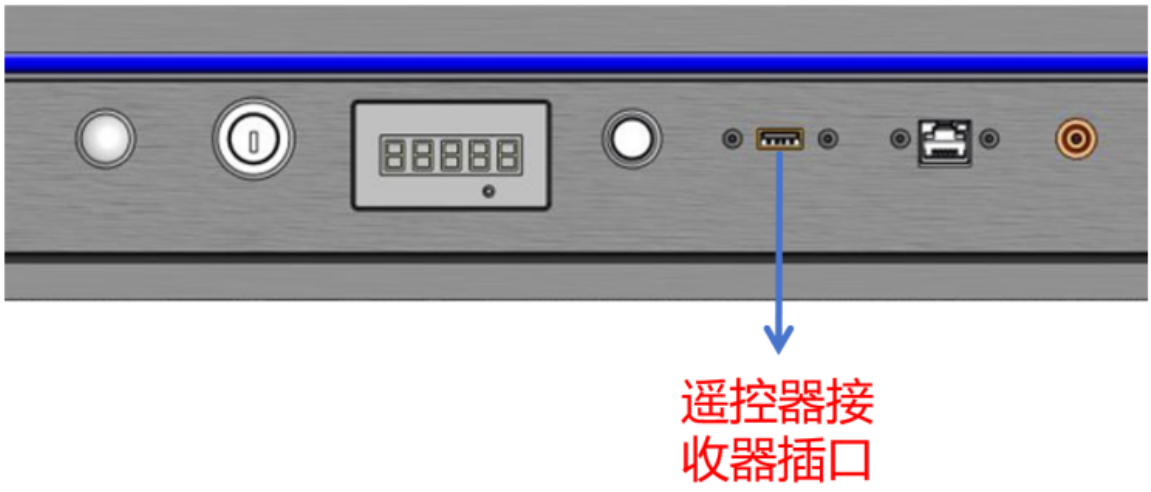
2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。

注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中，观察当前轮组角度姿态进行使用。
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图按键），避免信号冲突。



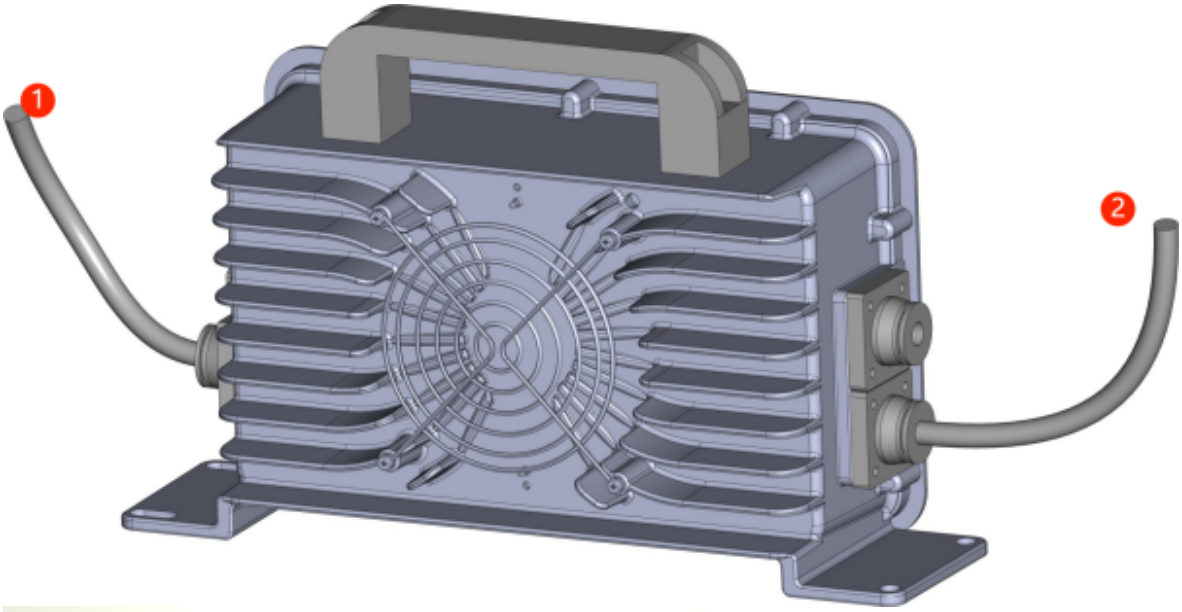


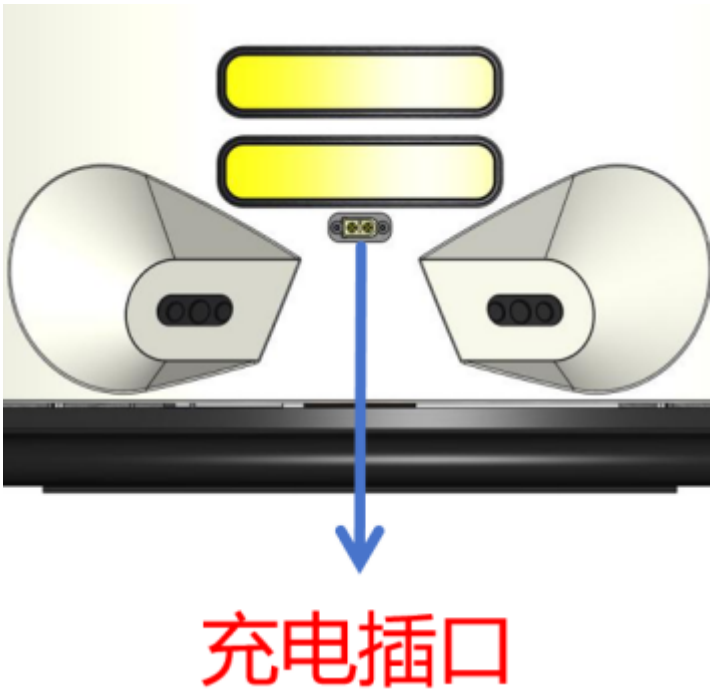
按钮	功能
1解除急停	解除机器急停30秒

2上键	前进、加速
3 OK键	停止移动
4右角度键	按一下往右角度加10°，依次递增直到90°
5左角度键	按一下往左角度减10°，依次递减直到-90°
6下键	后退、减速
7模式切换	用于切换模式，可切换单阿克曼模式、双阿克曼模式、平移模式
8返回键	退出遥控描述
9接收器	接收器插在底盘USB口上

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注插头2接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。





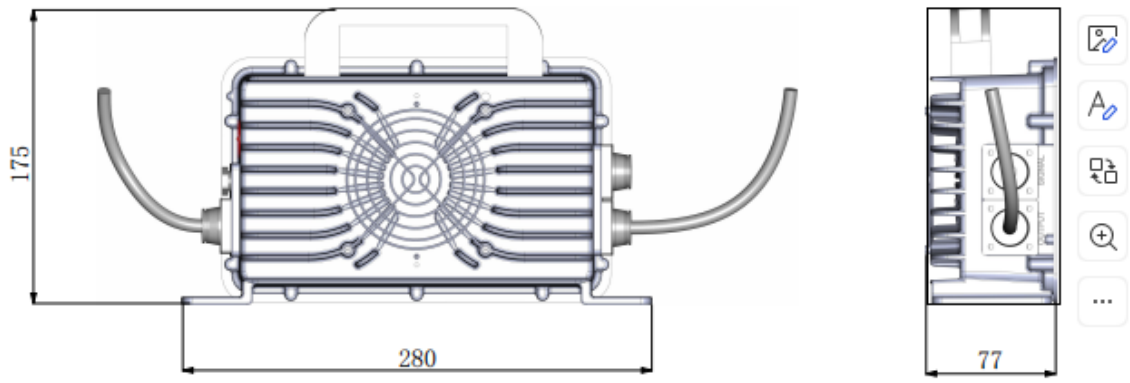
充电指示灯状态	
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

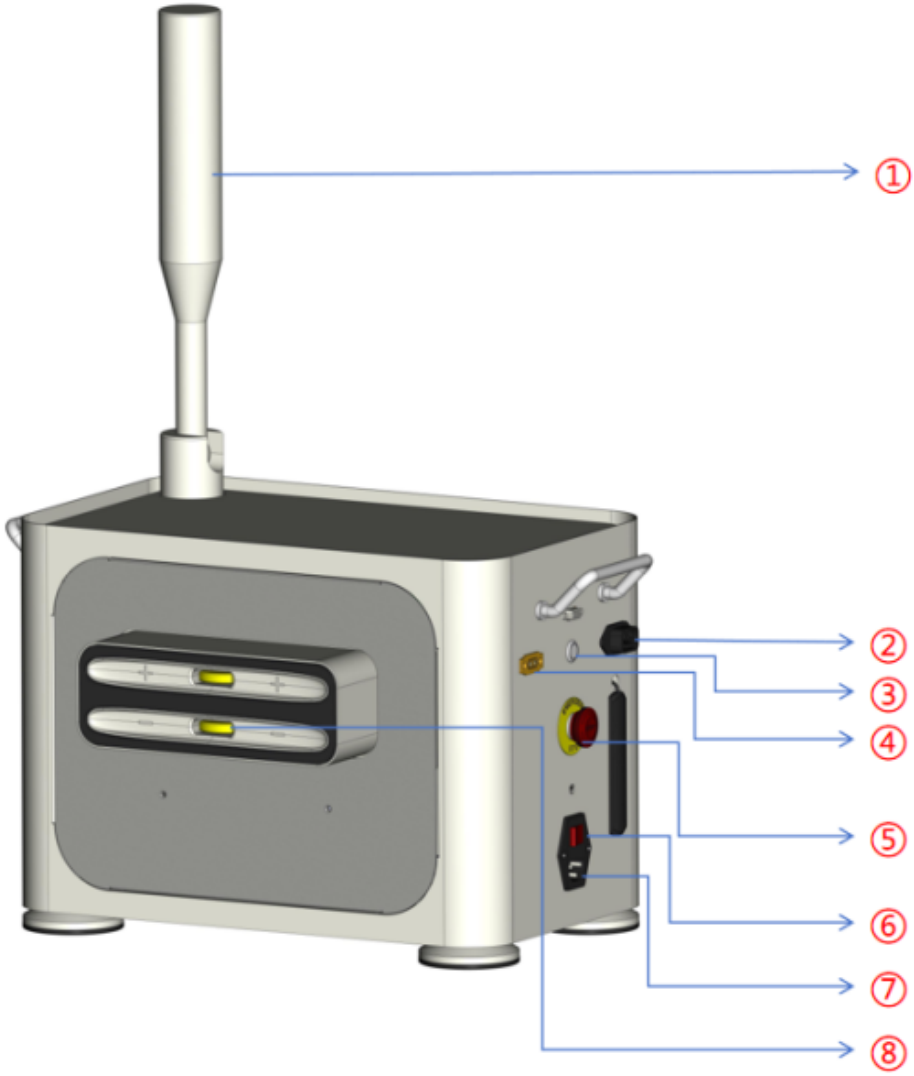
尺寸介绍：

充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。



充电桩外观介绍：

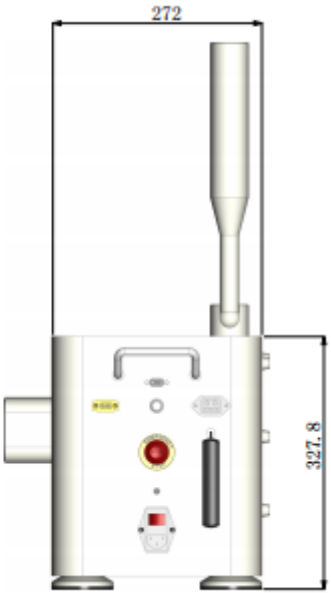
序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电
5	急停按钮	断开充电桩充电电源

6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	272mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	328mm





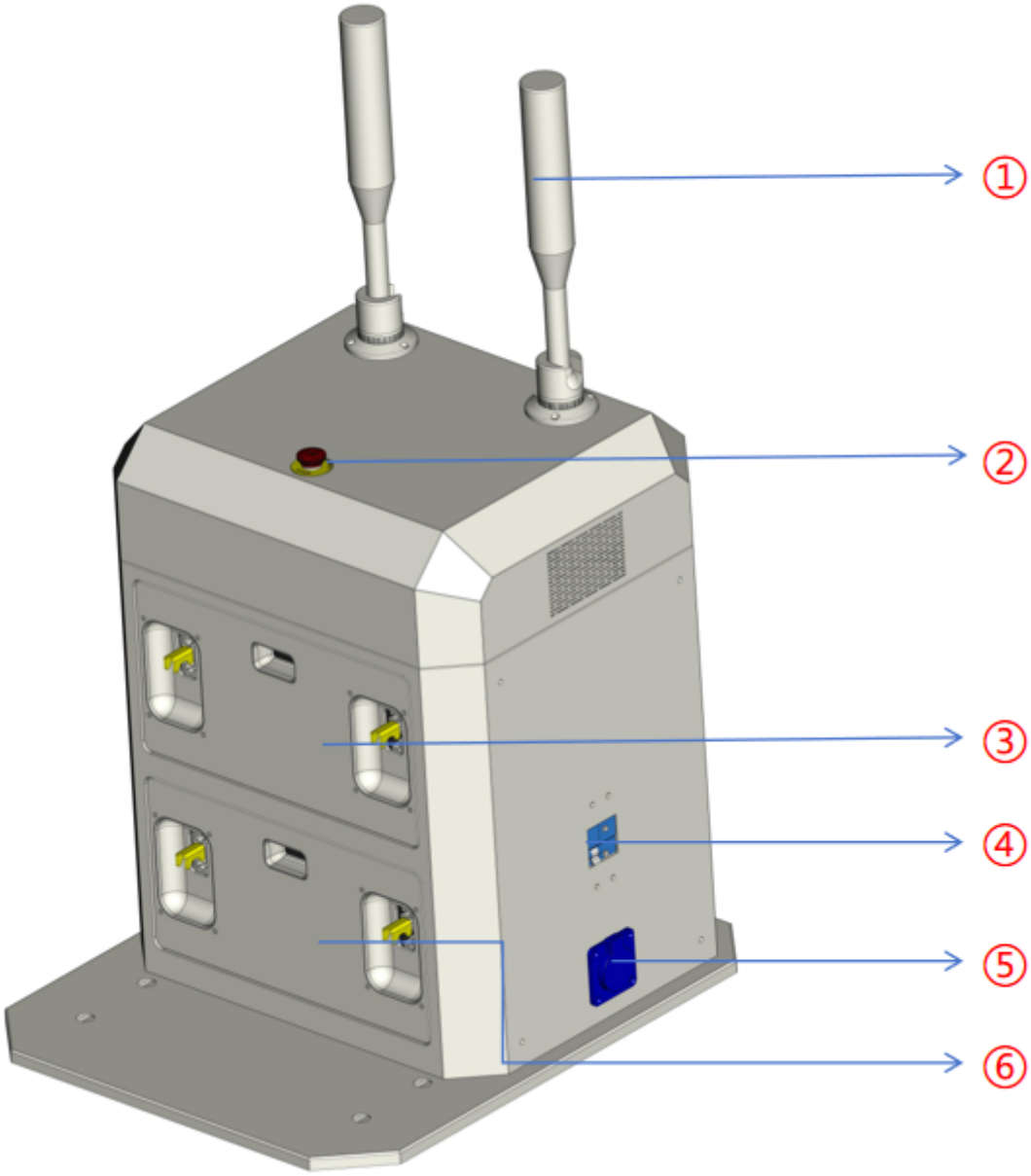
技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A

最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

2.5.4换电站

换电站用于给电池充电。在支持电池快换的底盘中，将电池从底盘中取出后放入换电站电池仓中进行充电。充电桩配备烟雾传感器，触发后断开充电电源并蜂鸣器报警提示。可同时支持两个电池进行充电。



换电站外观介绍：

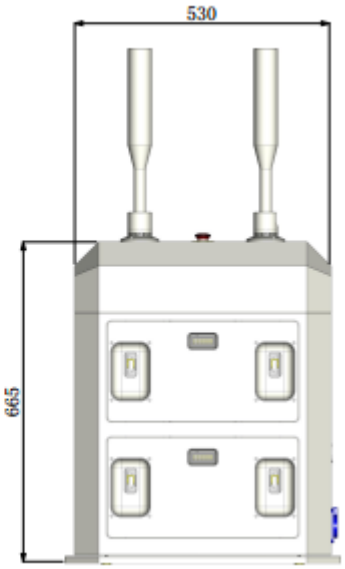
序号	名称	描述

1	充电指示灯	对于两个充电仓（充电时绿灯闪烁；充电完成后绿地常亮）
2	急停按钮	急停按下充电电源断开
3	充电仓1	用于放置需要充电的电池
4	空开	换电站电源空开
5	航空插口	换电站电源插口（航空插头）
6	充电仓2	用于放置需要充电的电池

尺寸介绍：

换电站长度	530mm
换电站宽度	440mm
换电站高度(不含状态指示灯高度)	665mm





技术参数：

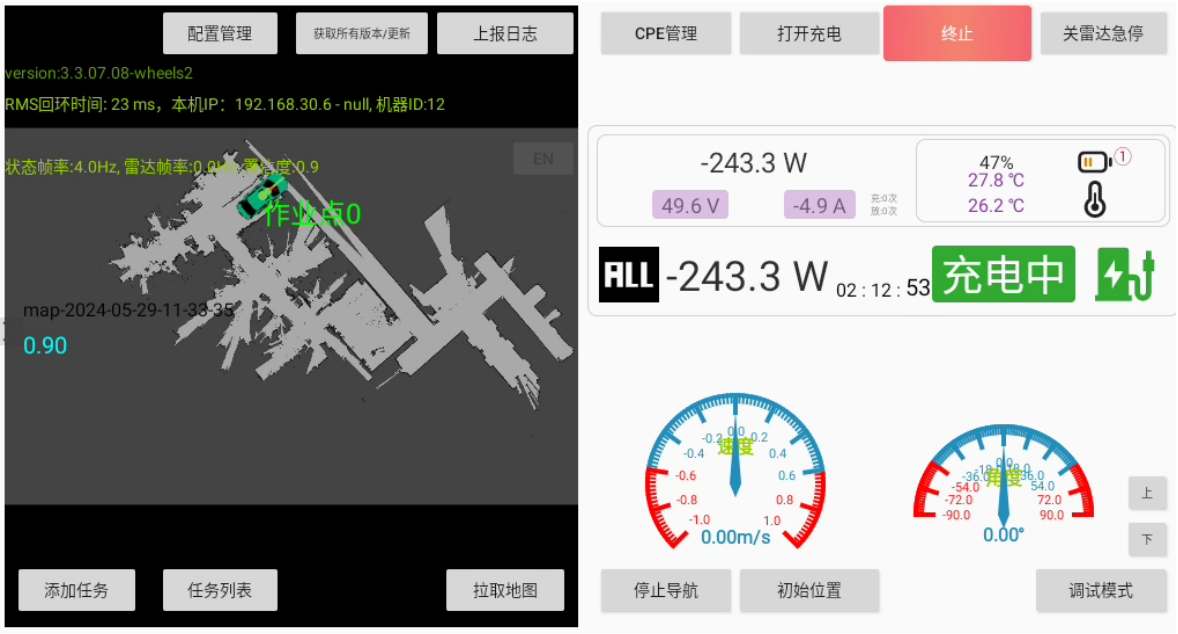
项目	参数
输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A2
最大输出功率	2000w

2.6软件系统

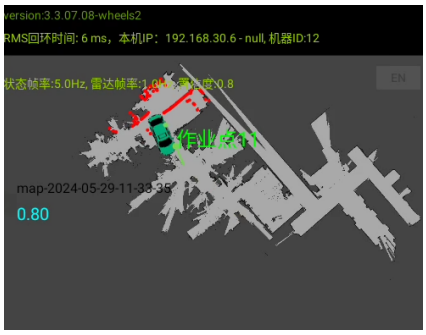
差速4.1底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

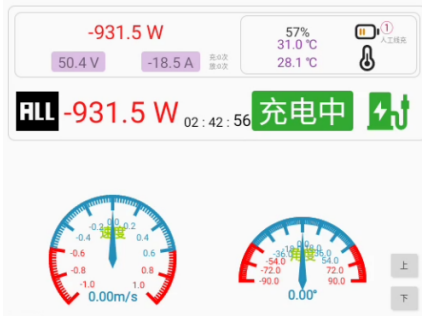
2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等功能。



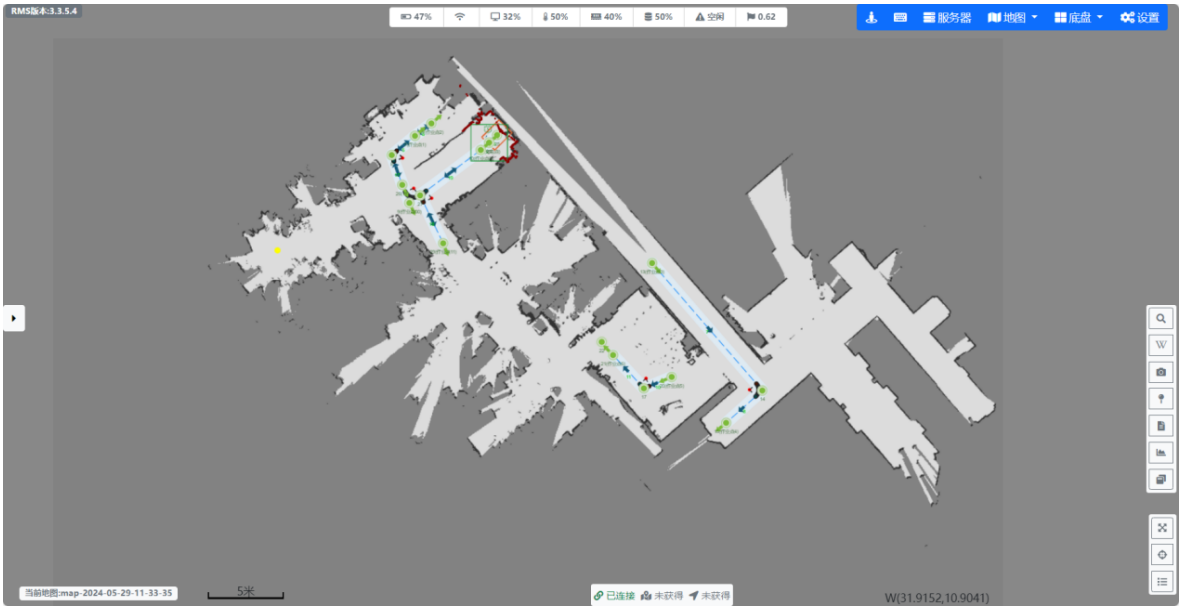
页面		描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员密

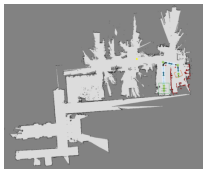
		在参数过来页面中可以对底盘运行控制进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人员进修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数配置 从本地加载：从本地文件中加载参数
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固件版 点击更新后跳转到文件管理中选择对应 更新（更新固件请联系我司技术人员进
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看页面 底盘运行出现异常可通过日志进行排除 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的地图 灰色字体（map-2024-05-29-11-33- 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时

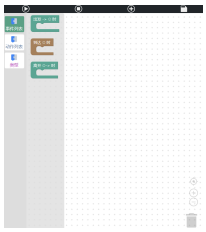
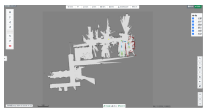
		黄色字体（本机IP）：底盘APP的IP 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08-xx 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度、 底盘输入或输出功率、底盘运行时长、 底盘运行速度、轮组角度，同时可以 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



页面		描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图

底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



页面		描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务，同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点
站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库，方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中

		发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

使用说明

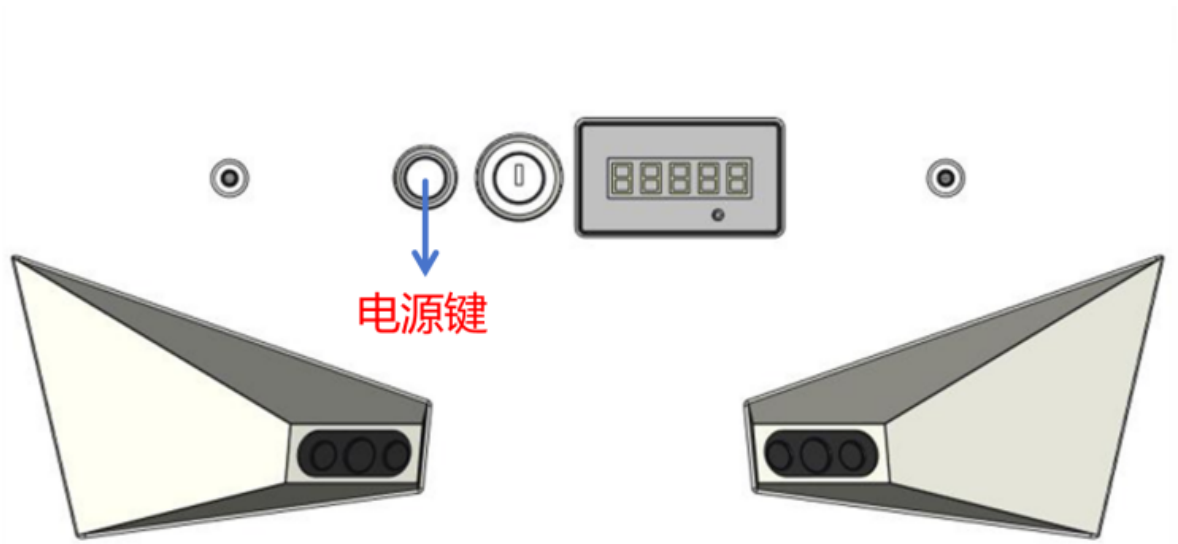
3.1检查

在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。



3.3场地要求

项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）

湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体， 否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体
坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时，需要参考底盘的技术参数（章节2.2） 确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和差速4.1底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

1. 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
2. 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
3. 验证网络连接情况：ping 192.168.30.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
4. 成功ping通后证明网络已经连接成功

如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

3.5.1进入部署系统

1. 确保网络已连接（参考章节3.4）。
2. 电脑进入浏览器输入“http://192.168.30.200:8008/deploy”。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



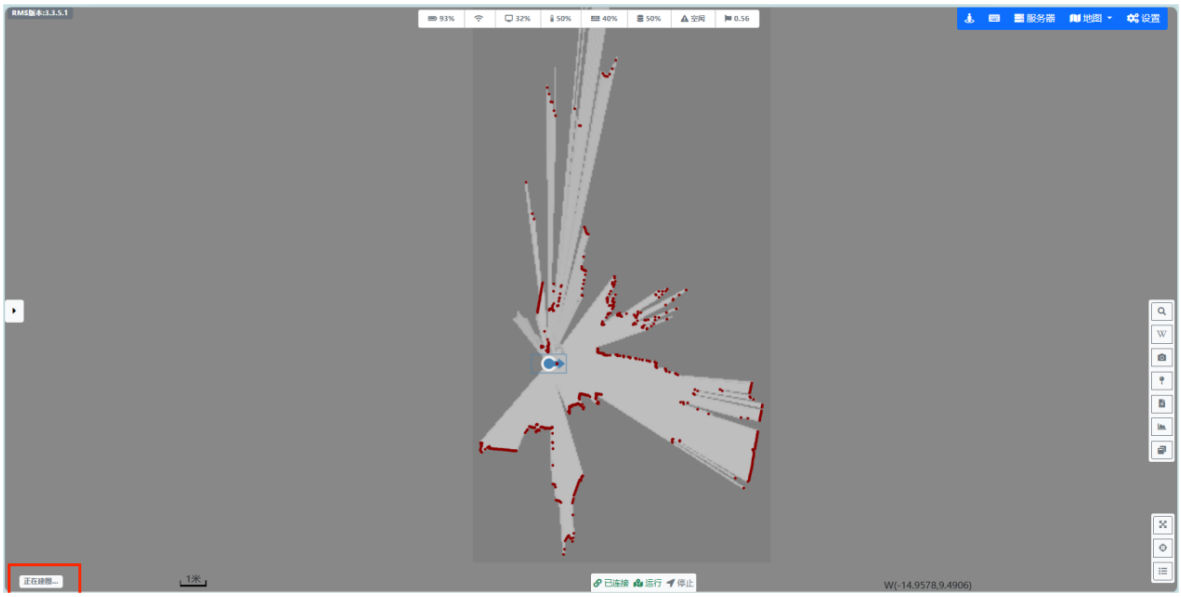
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



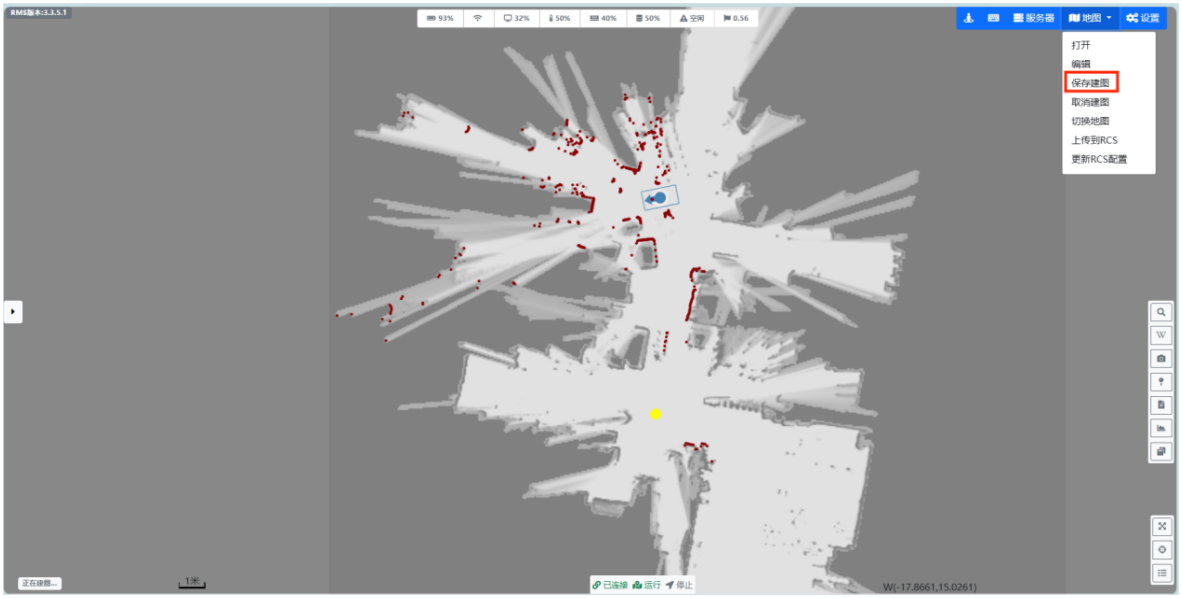
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

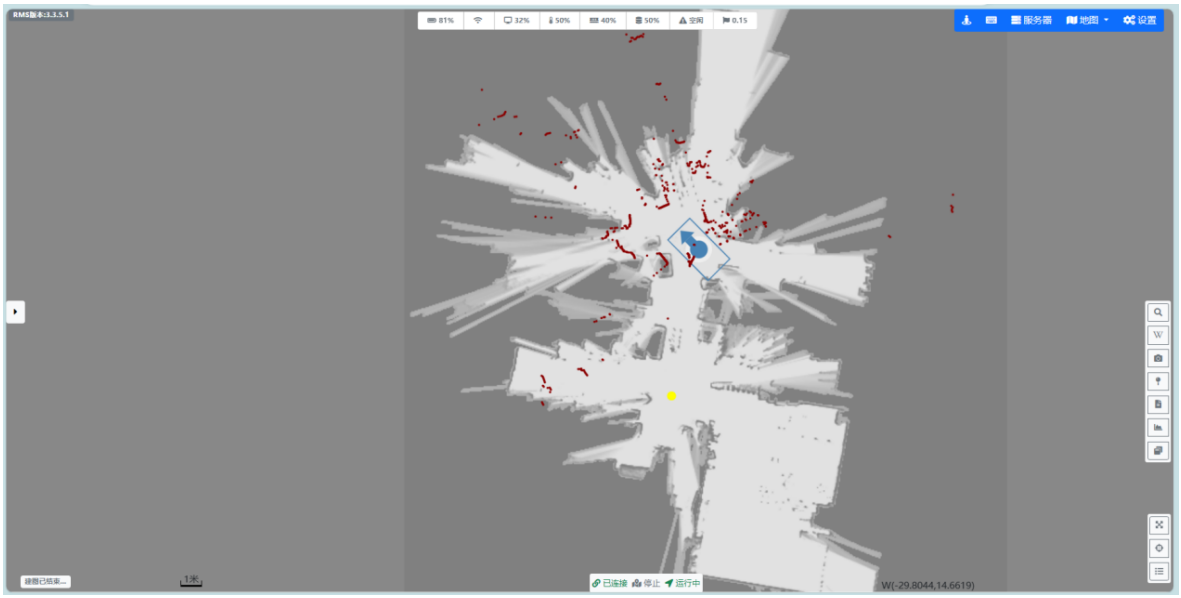


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



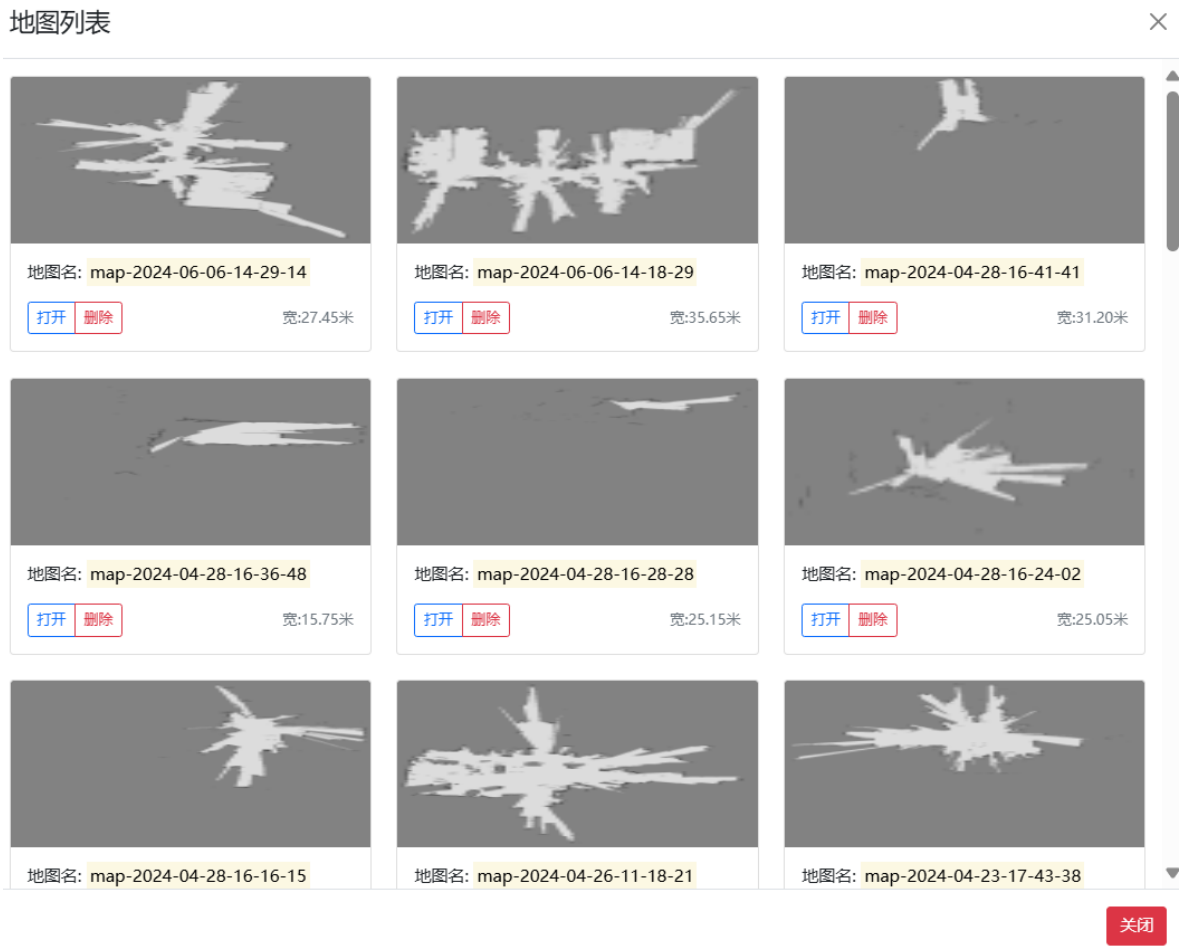
（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。

3.6.1进入部署系统

1. 电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）
2. 通过浏览器访问地址：192.168.30.200:8008/deploy。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。
3. 系统页面见图3-1。

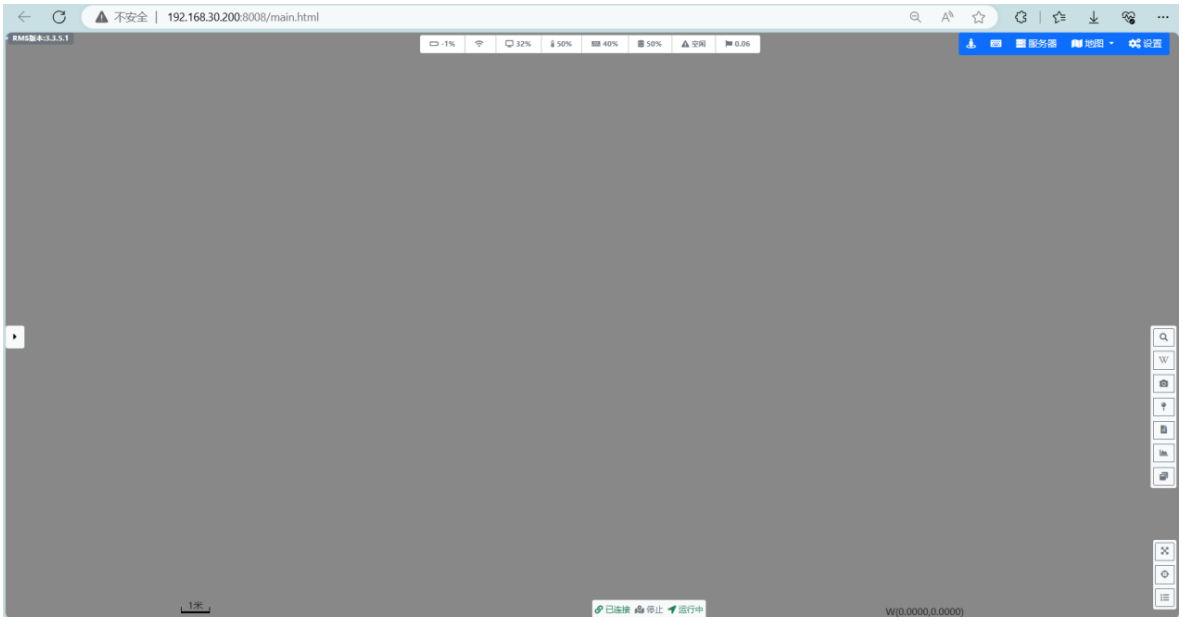


图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

1. 在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）
2. 选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

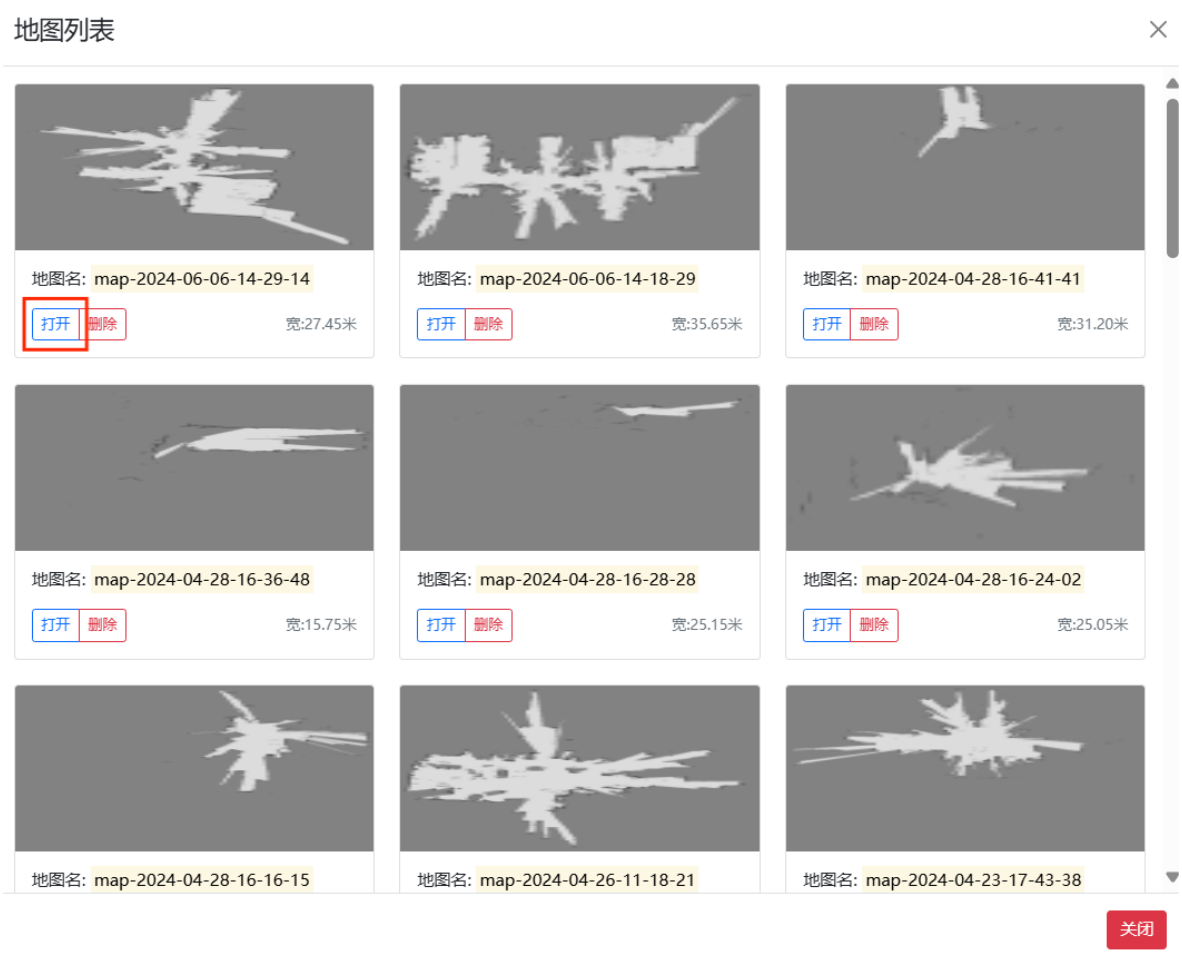


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

1. 在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
2. 站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）

部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道

3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图

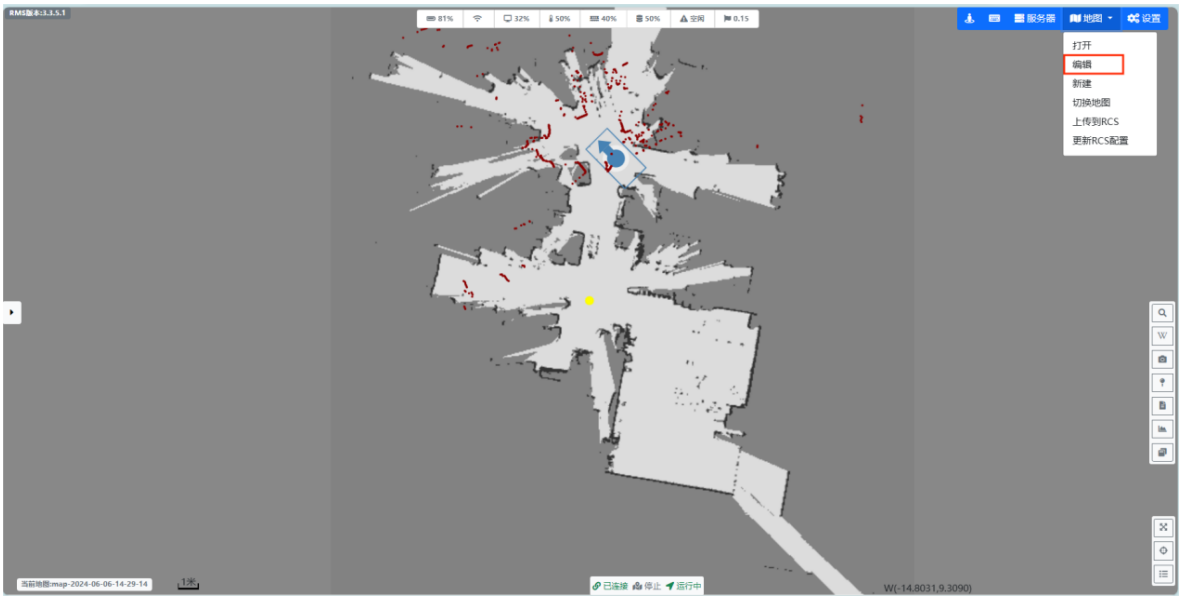


图3-4 编辑地图

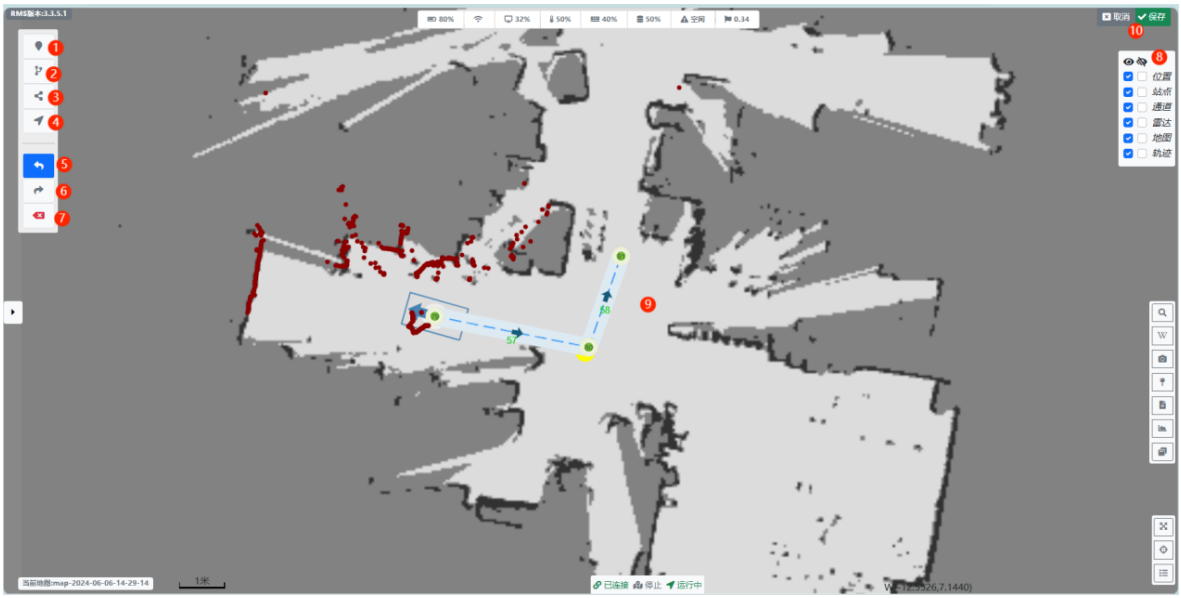


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置

1. 进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节
2. 选择需要配置的站点，如图3-6
3. 可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置，可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置，可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途，作为经过位置，不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置，可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途，用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边，用于临时停车、避让通行

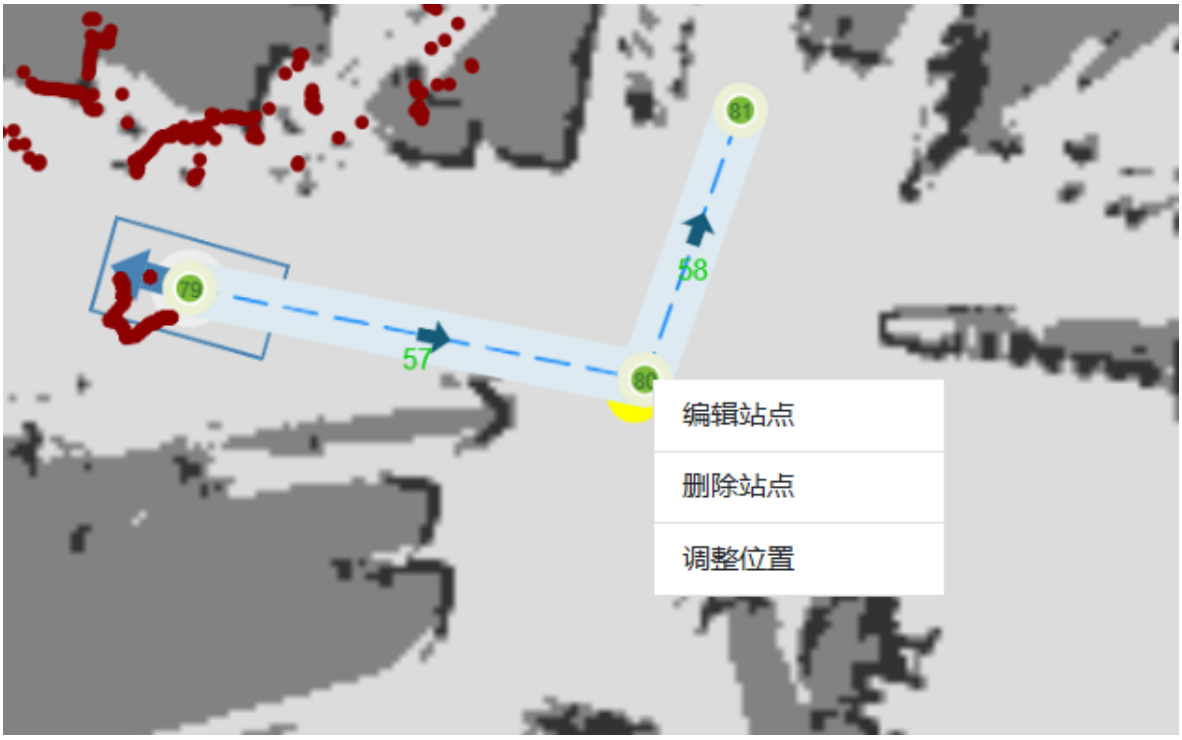


图3-6 选择站点

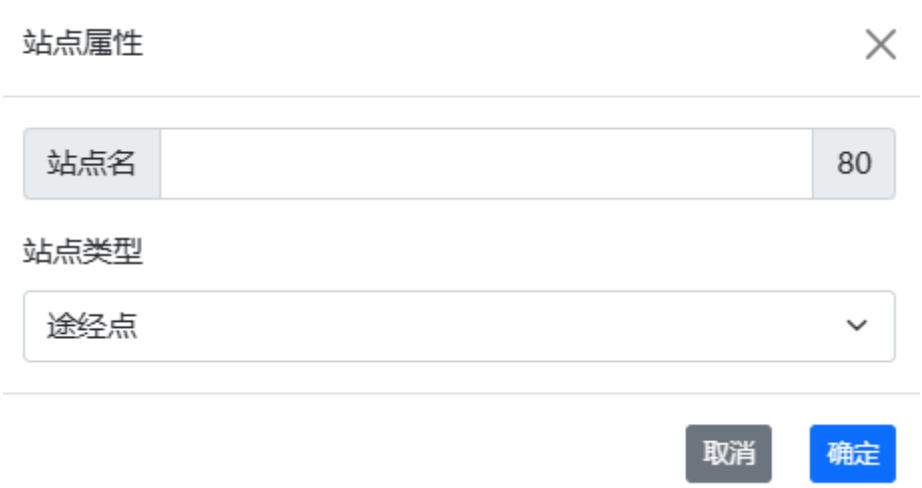


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整

1. 如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
2. 进入位置编辑页面如图3-8
3. 可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

1. 进入地图编辑页面
2. 选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9
3. 可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移：根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向：通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径，通过该通道时以曲线方式移动

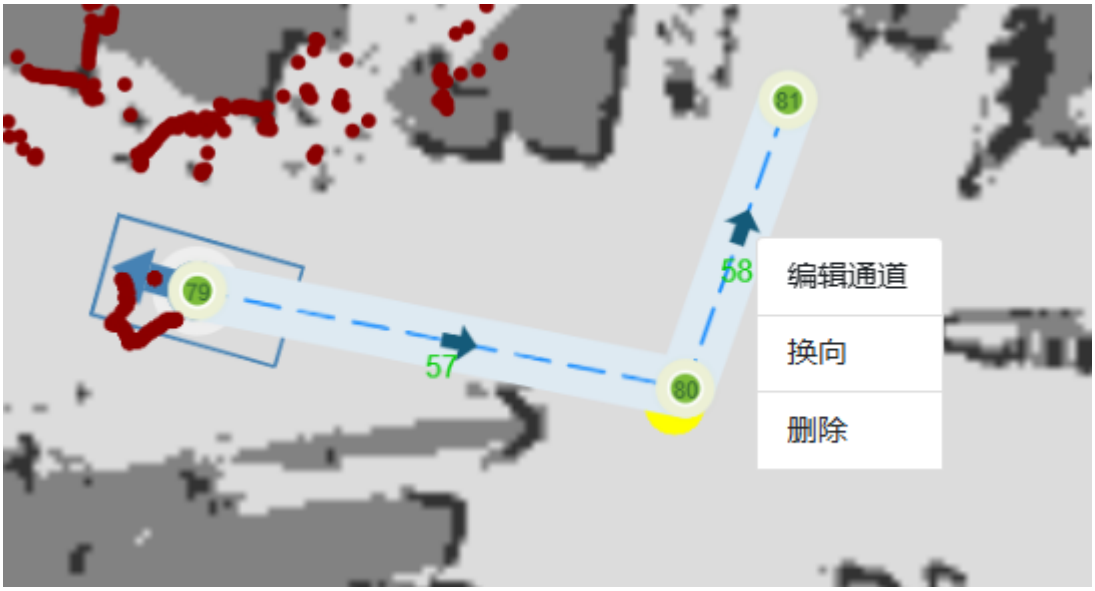


图3-9 选择通道编辑

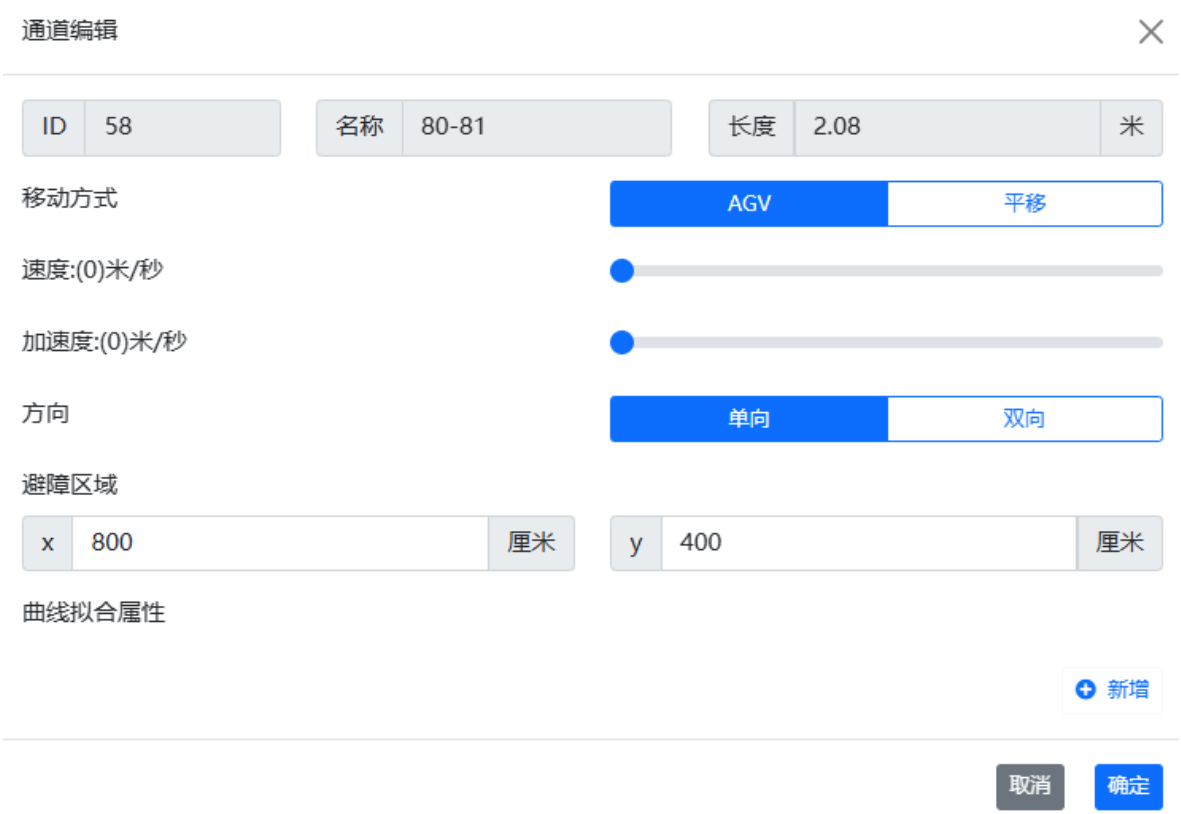


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。

一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
离开时	该事件可添加动作，这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

序号	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时，需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数，执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行


事件列表
动作列表
类型
出发 -> ⊙ 时
到达 ⊙ 时
离开 ⊙-> 时
执行任务的动作组
说话:
说话 说点啥
视觉对位
对位距离: 0 毫米 右侧对位: 是否使用雷达对位: 靠边偏移: 0 毫米
取料架
料架相机: 左相机 移出距离: 0 毫米 取完移出距离: 500 毫米
放料架
料架相机 左相机 移出距离 0 毫米 延时时间 0 秒 移出速度 0 米/秒
平移
平移距离 0 毫米 平移速度 0 米/秒 旋转角度 0 度
停车等待动作
等待时间 0 秒
抬升下降
超时时间 0 秒 控制到 5 %
自旋转
旋转角度 0 度 角度大于0为顺时针旋转，小于0为逆时针旋转
充电
是否使用雷达对位
1米

图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：

1. 在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
2. 在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14
3. 参考任务，如图3-16

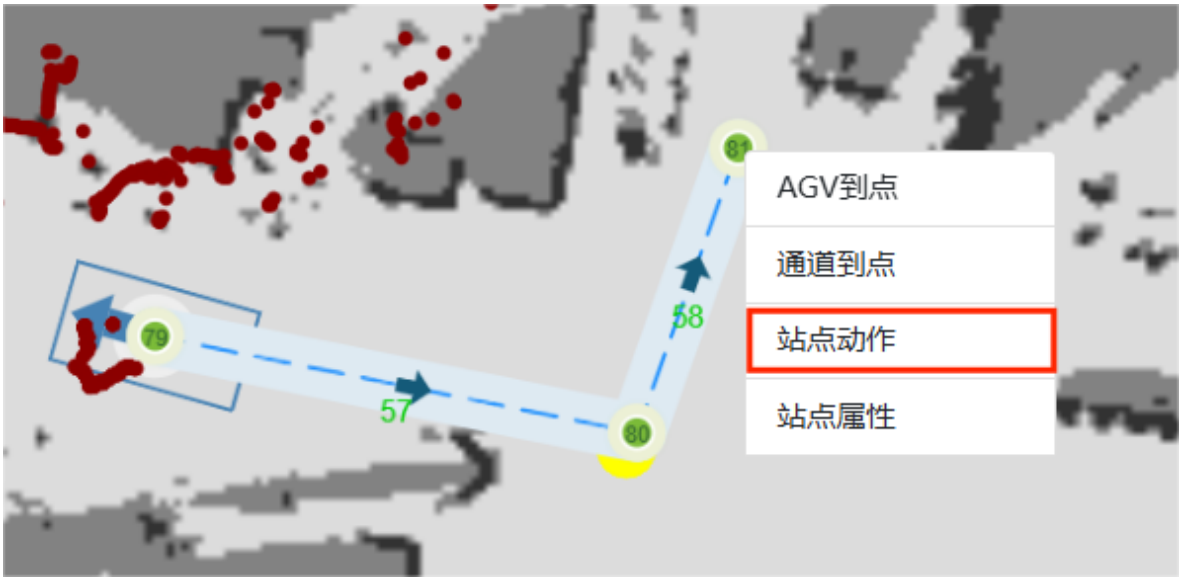


图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

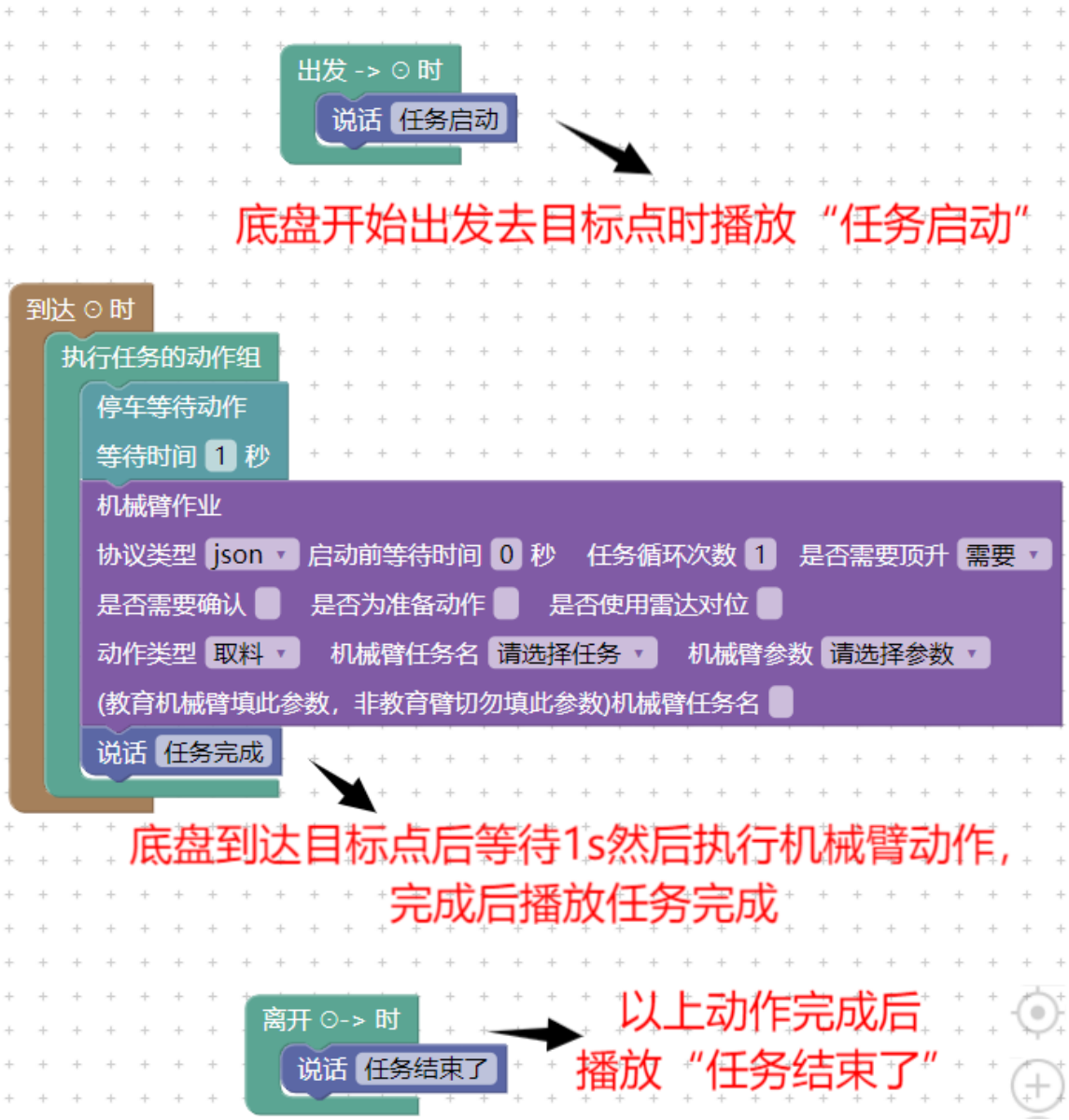


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

点到点：自由规划路径

通道到点：根据设置的路线行走



图3-17 任务下发

3.7调度

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

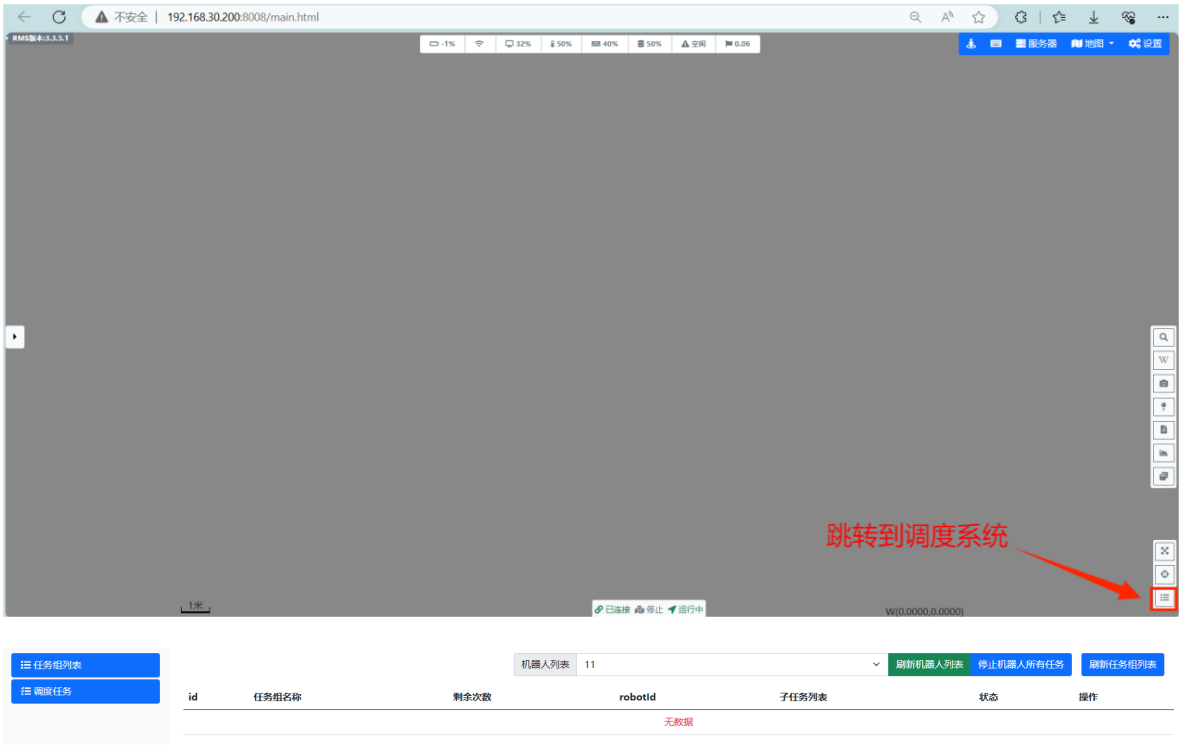
3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）

（2）进入调度系统

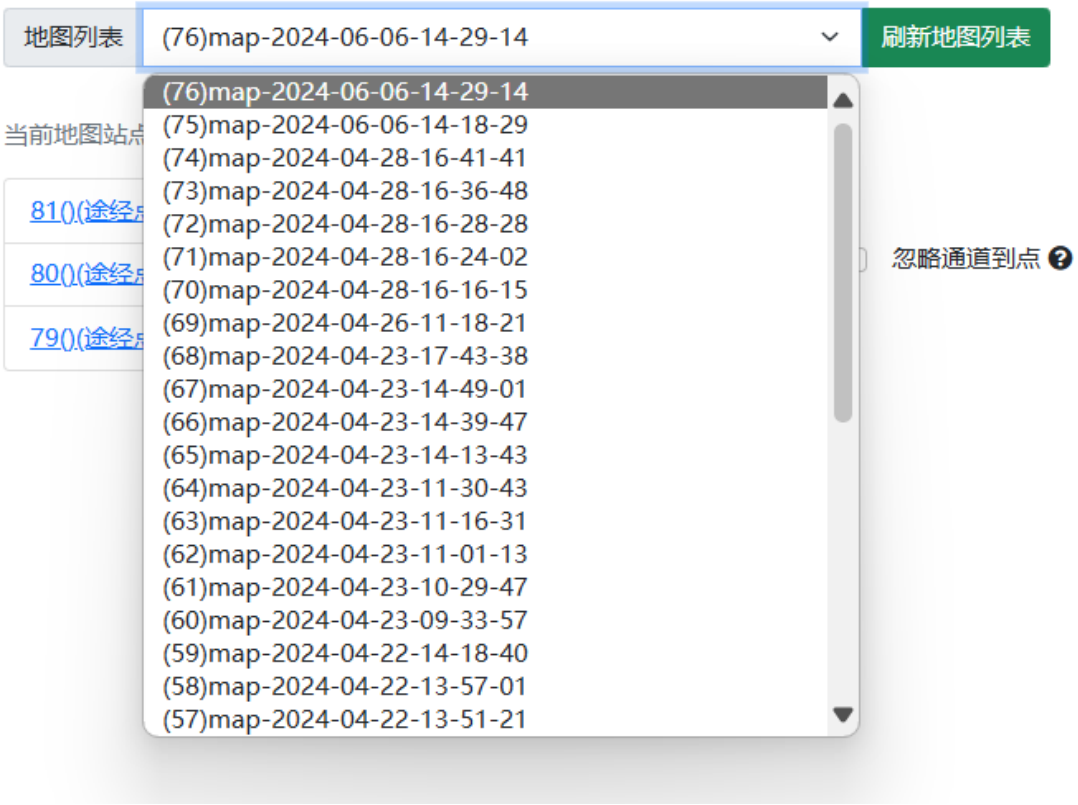
方式1：进入浏览器进入地址http://192.168.30.200:8008/dispatch。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

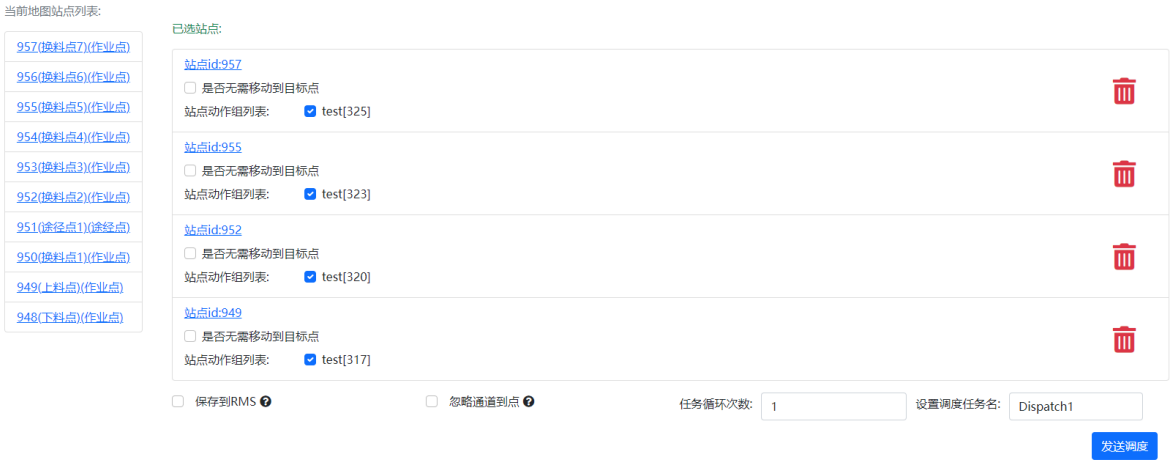
1. 点击左侧菜单栏的“调度任务”
2. 在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



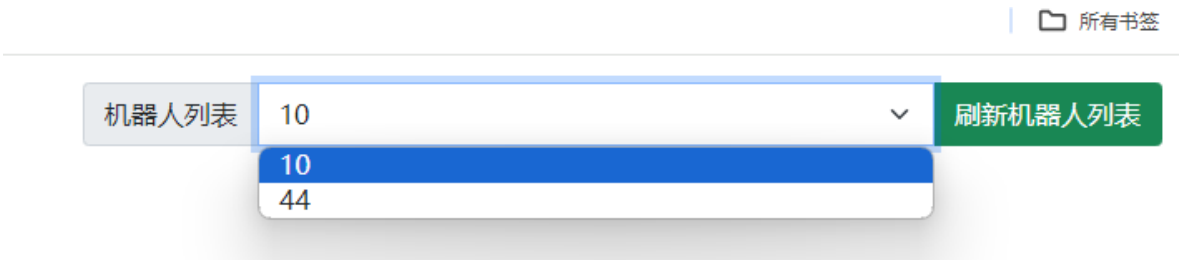
（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）

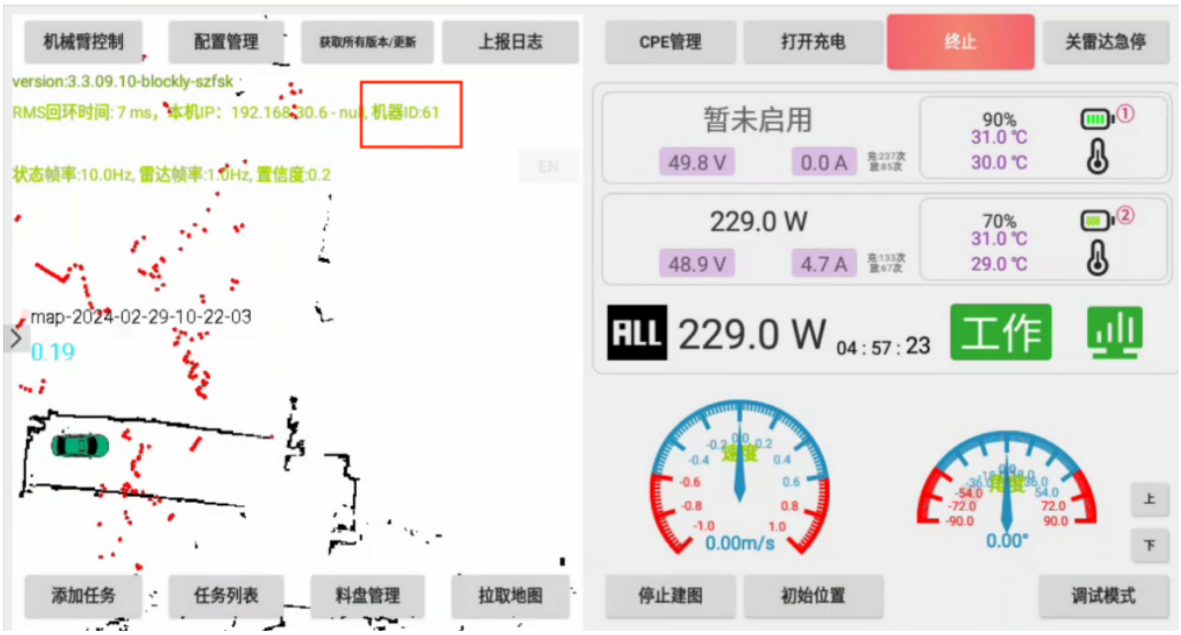


（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

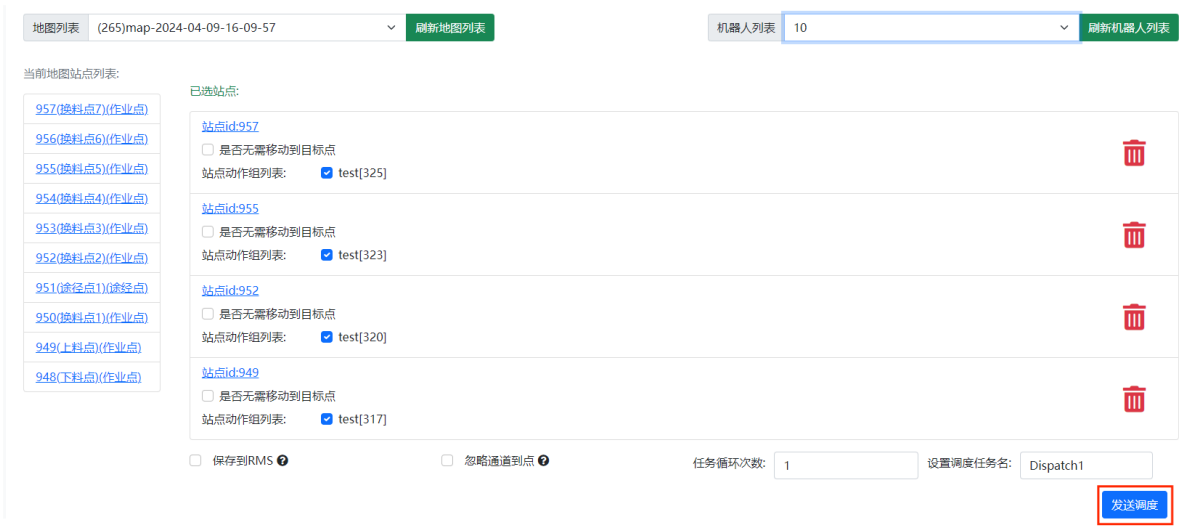
是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示，在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式，不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）





（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

1. 点击左侧菜单栏的“任务组列表”
2. 选择需要查看的底盘ID
3. 在下方就可以看到正在执行的任务组
4. 可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的螺 联系我司更换
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量耗 请在车辆运行
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按钮
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，请
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发送
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电量
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，请
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏污
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，请
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，请

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%
- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源，剩余电量保持在60%-80%

底盘外设机械臂I/O模组（可选）

5.1产品介绍

本产品是为移动复合机器人设计的机械臂全功能控制器。提供了机械臂上下电、功率检测、独立急停、通讯等功能，并提供丰富I/O，CAN，RS485，RS232，RJ45，功率控制，电源扩展等接口用于接入各种传感器和驱动设备。可以帮助用户快速的完成安全型移动机器人机械臂部分的集成和应用。

5.1.1功能总览

数字输入	8路输入，6路NPN/PNP兼容输入，2路NPN高速输入
数字输出	8路输出，6路NPN输出，2路NPN高速输出
电源输出	1路12V/1A持续供电 7路12V可控供电，单路12V/2A，7路总带载能力不超过5A 8路24V可控供电，单路24V/2A，8路总带载能力不超过5A 1路可控电源口，电压和输入电压一致，最大电流20A[1] 1路缓供电口，模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]
供电监测	1路总供电监测

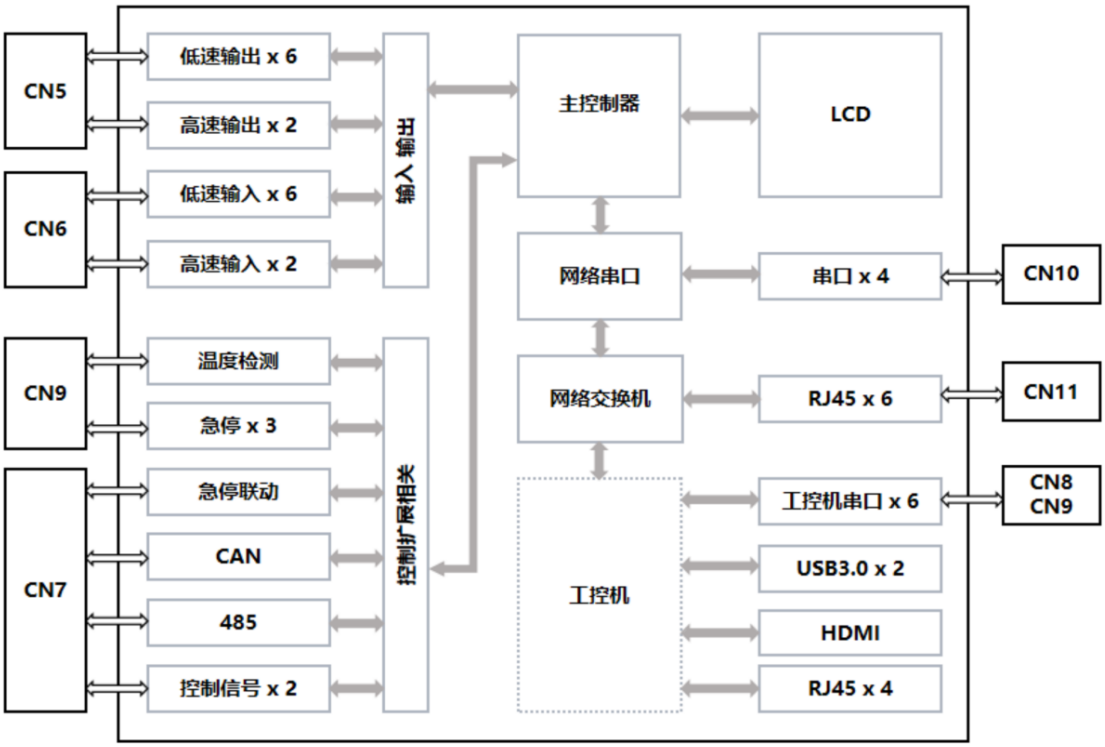
	1路12V电源监测 1路24V电源监测 1路可控电源口电源监测 1路缓供电口电源监测
通讯总线	4路网络串口通讯，232/485可切换 1路独立串口通讯，232/485可切换[2] 1路CAN通讯[2]
温度监测	2路板载温度监控 1路外置温度监控
网络接口	6路百兆网口
机械臂 特有功能	2路信号继电器控制输出 1路独立急停信号输出，常开/常闭可选
显示屏幕	指示模组各IO状态

[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力

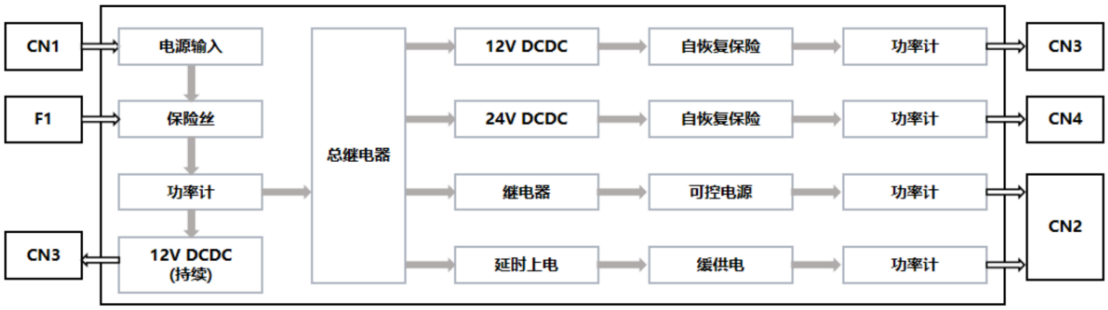
[2] 暂未启用，需更新固件

5.1.2内部功能框图

功能示意框图：



电源示意框图：



5.1.3产品尺寸

整机尺寸：250mm230mm*81mm*

产品重量：2.1 kg

工作温度：-30 ℃~ 55 ℃

工作湿度：10 ~ 90% 相对湿度，无冷凝

贮存温度：待确认

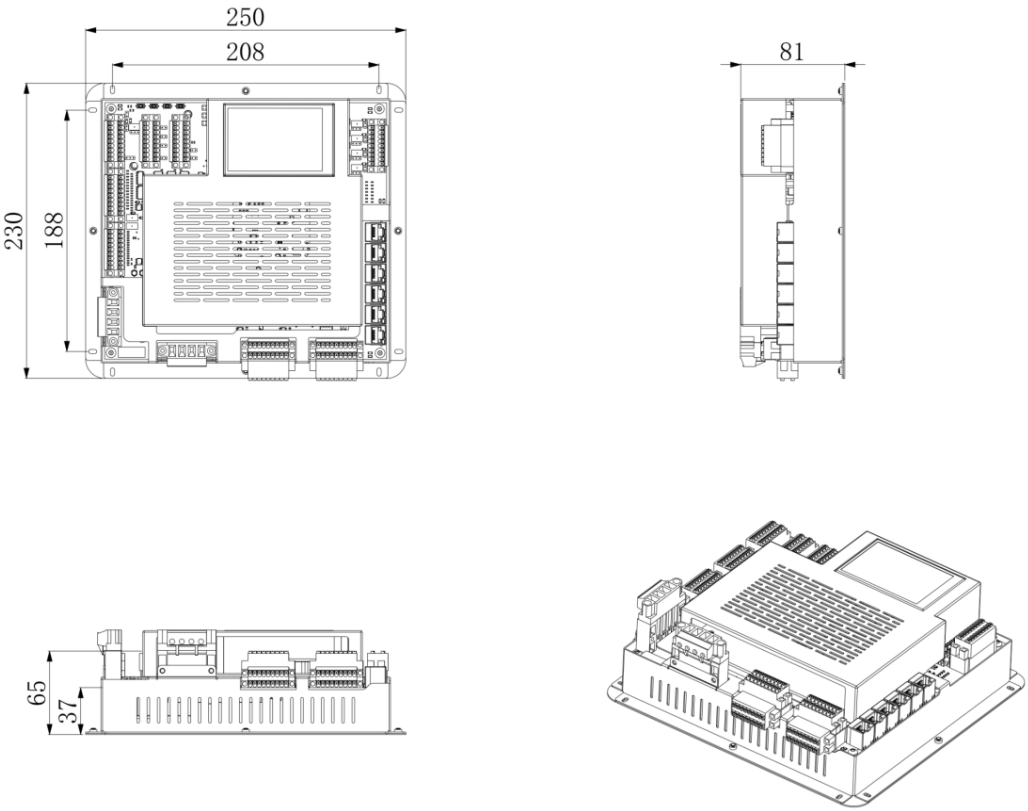
5.1.4电源需求

电压	28~55V
纹波与噪声	150mVpp
整机功率	10W(不含Power DO负载)

5.2尺寸及安装

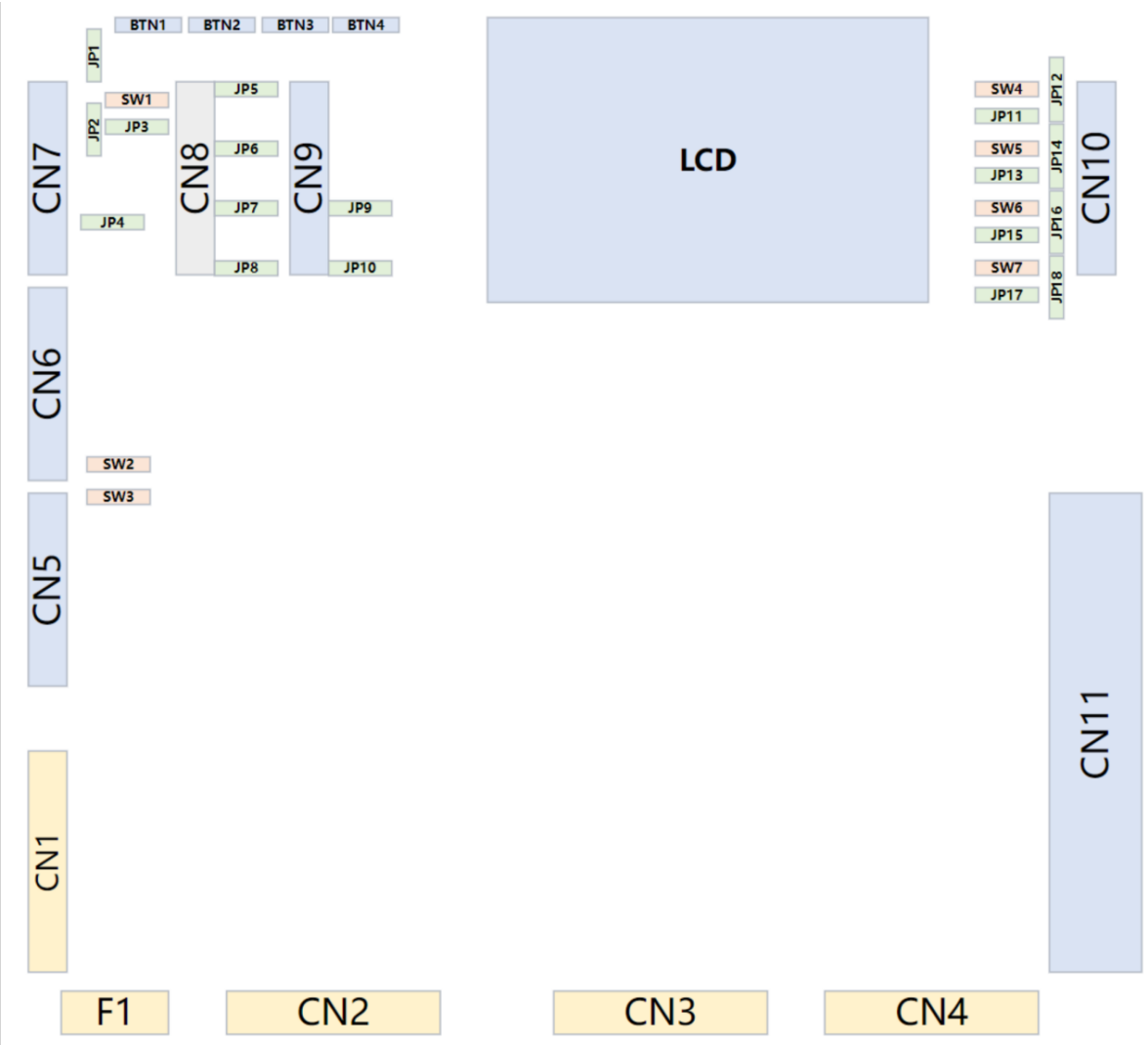
5.2.1外观和尺寸图

尺寸图如下图：（单位：mm）



5.3电气接口

5.3.1接口位置示意图



CN8接口暂未启用

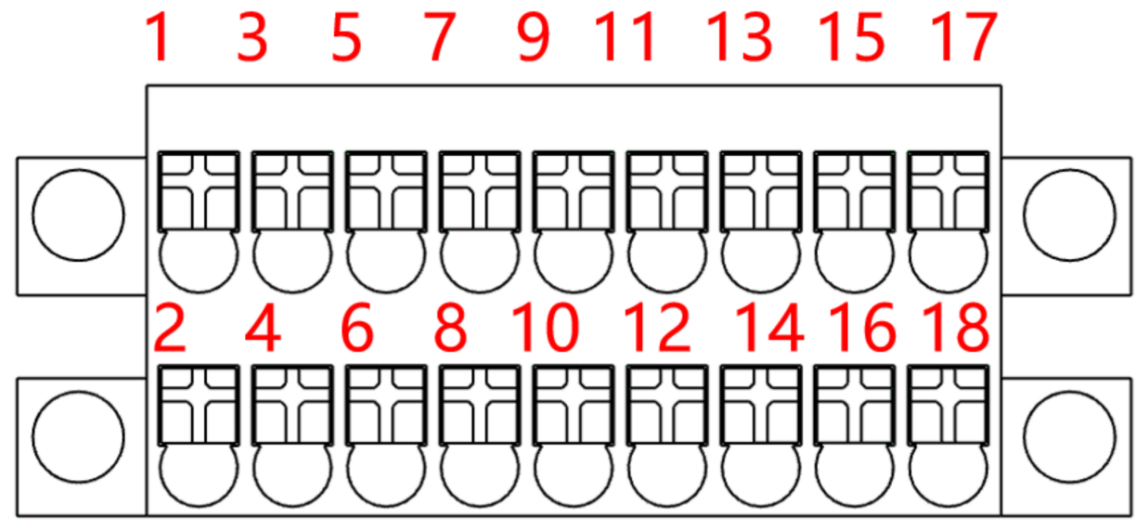
* JP1-JP3、JP5 - JP10 跳线帽暂未启用

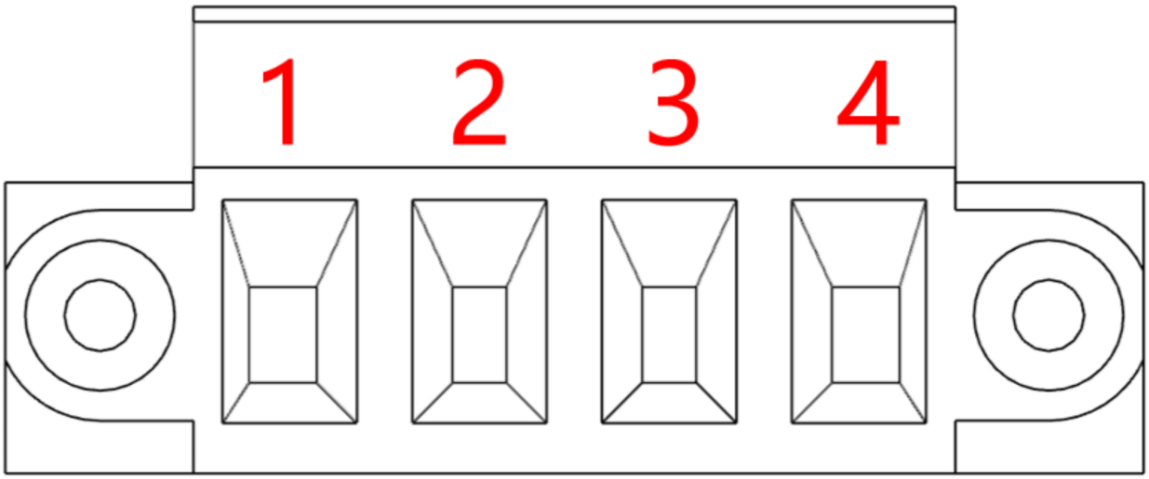
* SW1 暂未启用

5.4接口说明

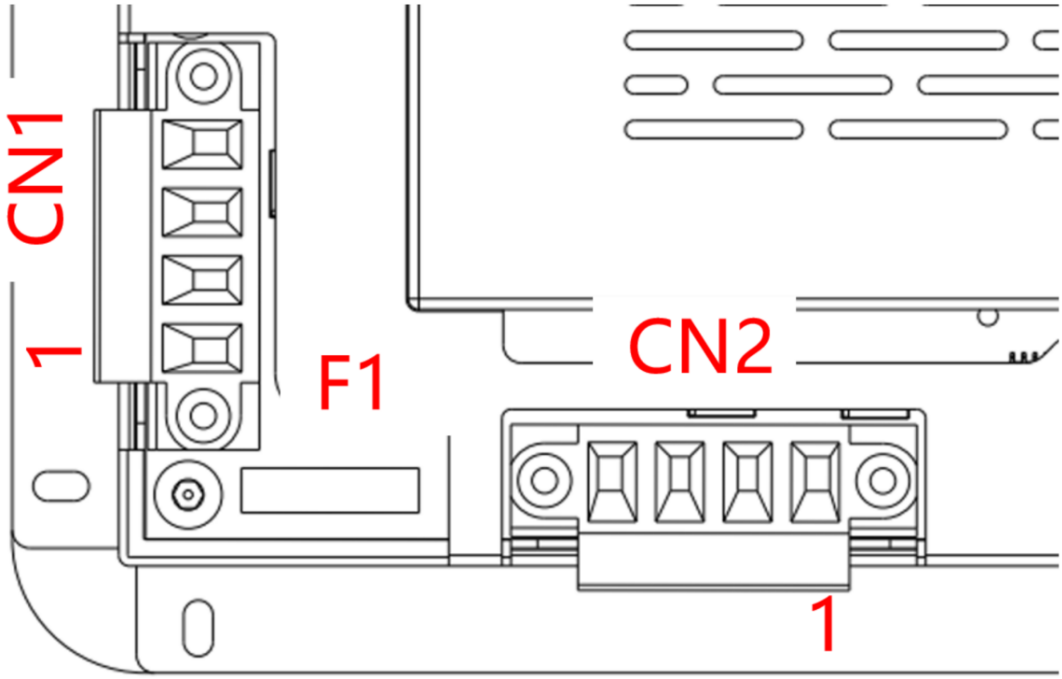
5.4.1接口方向定义

模组接口多为KF2EDGKNHM-3.5-2x9P、YN5EDGKM-7.62-4P，接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。





5.4.2电源接口



CN1 电源输入接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	电源输入	2	GND
3	电源输入	4	GND

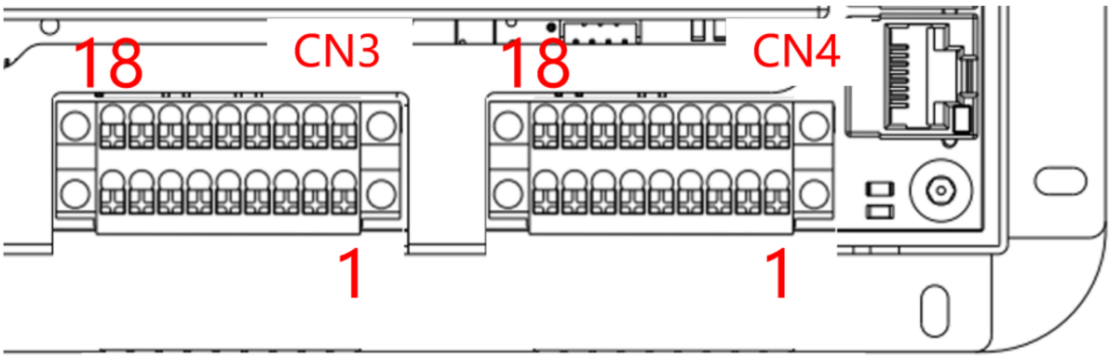
CN2 48V电源输出接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	缓供电	2	GND
3	可控供电	4	GND

缓供电：模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致

可控供电：可控电源口，电压和输入电压一致

F1保险丝规格：58V 10A 中号保险丝



>

CN3 12V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	12V
3	GND	4	12V
5	GND	6	12V
7	GND	8	12V
9	GND	10	12V
11	-	12	-
13	GND	14	12V
15	GND	16	12V
17	GND	18	12V 持续

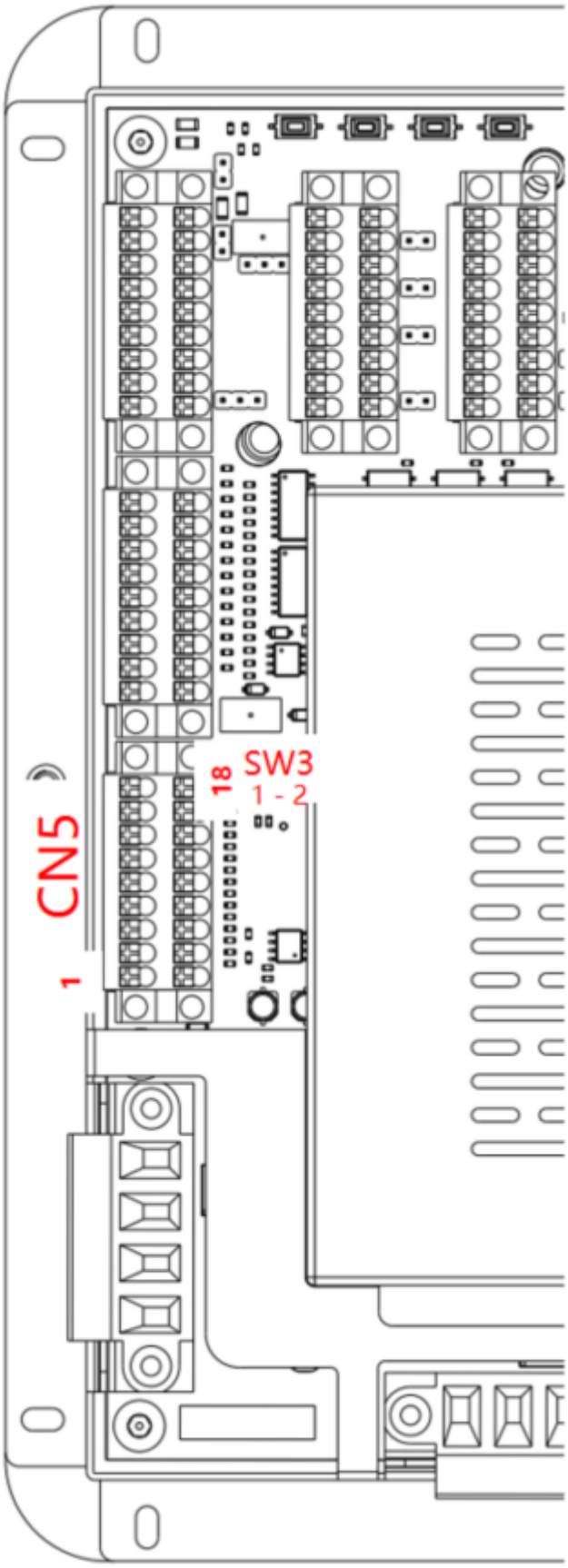
CN4 24V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	24V

3	GND	4	24V
5	GND	6	24V
7	GND	8	24V
9	GND	10	24V
11	-	12	-
13	GND	14	24V
15	GND	16	24V
17	GND	18	24V

5.4.3 IO接口

5.4.3.1 输出



CN5 信号输出定义：

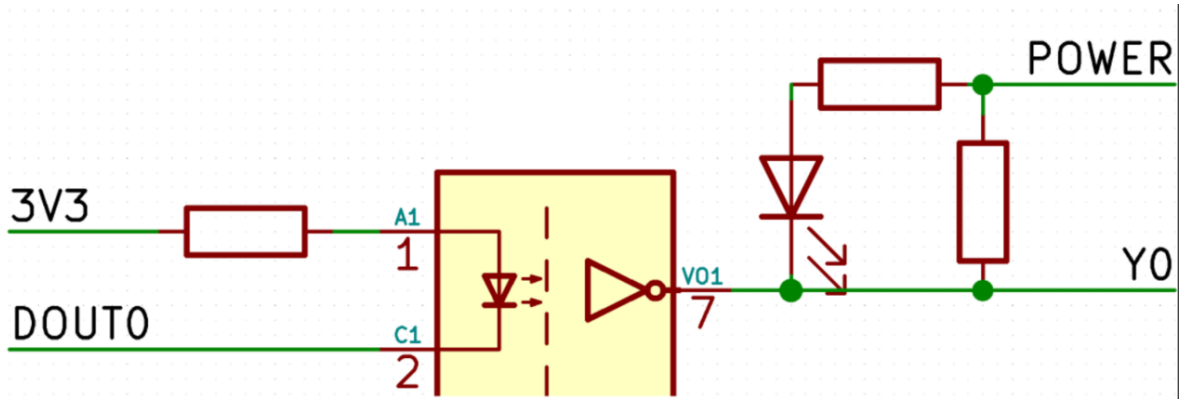
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	Y7
3	P	4	Y6
5	P	6	Y5
7	P	8	Y4
9	P	10	Y3
11	P	12	Y2
13	P	14	Y1高速输出
15	P	16	Y0 高速输出
17	-	18	-

通过SW3选择引脚P的电压：

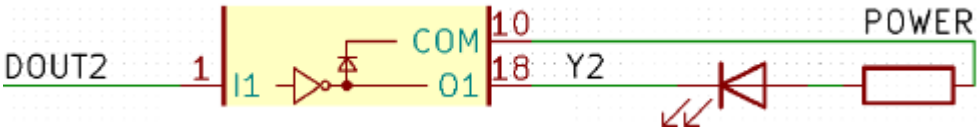
设置	SW3
位置1	12V
位置2	24V

内部电路示意图

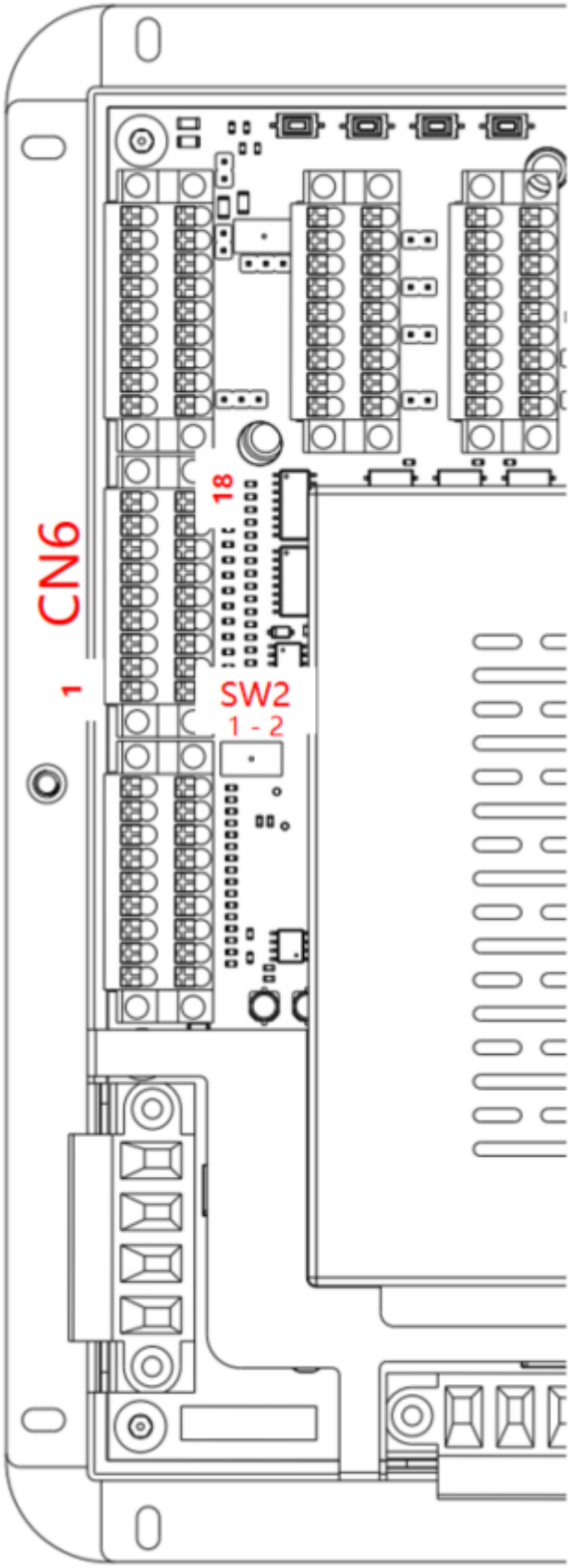
高速输出接口：1MHz 速率输出，50mA驱动能力



低速输出接口：1KHz 速率输出，50mA驱动能力



5.4.3.2 输入



CN6 信号输入定义：

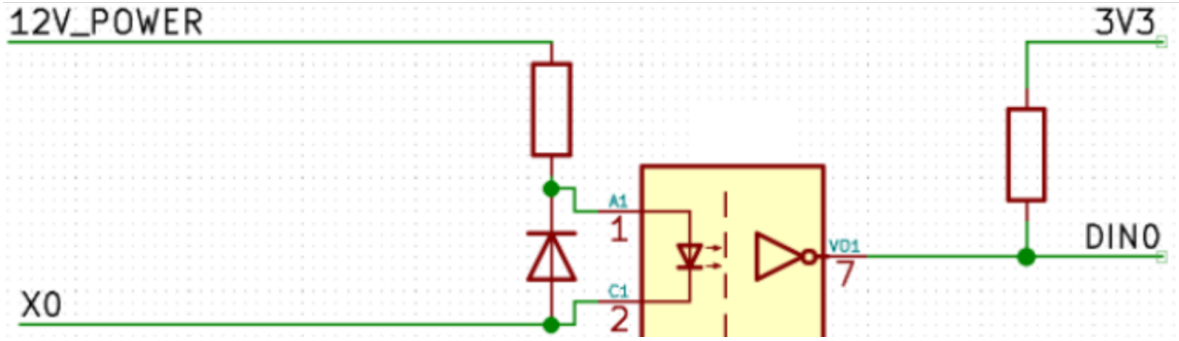
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	X7
3	GND	4	X6
5	GND	6	X5
7	GND	8	X4
9	GND	10	X3
11	GND	12	X2
13	GND	14	X1 NPN 高速输入
15	GND	16	X0 NPN 高速输入
17	-	18	-

通过SW2选择X2到X7的接口规格

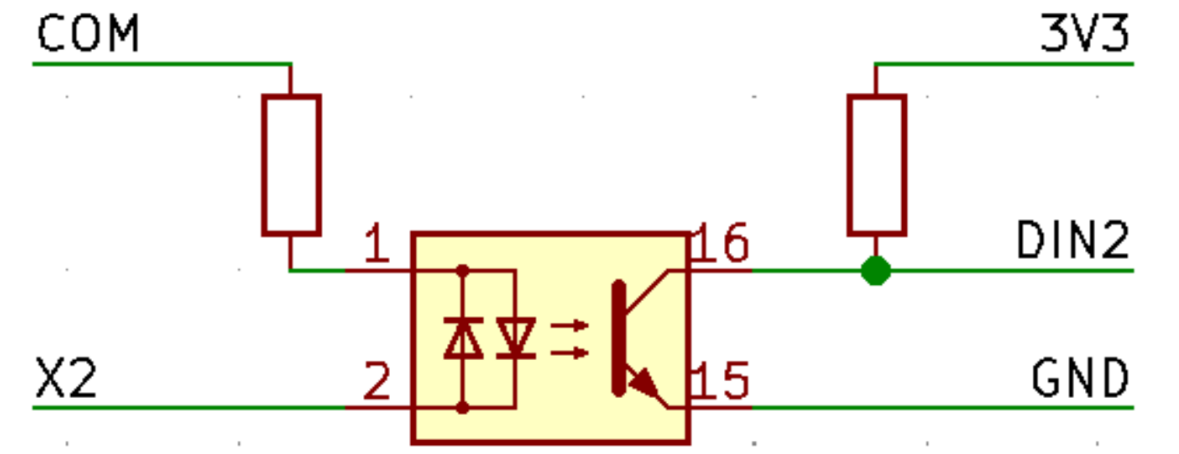
设置	SW2
位置1	NPN输入
位置2	PNP输入

内部电路示意

高速输入接口：1MHz 速率输入，NPN输入



低速输入接口：1KHz 速率输入，NPN PNP兼容



设置	JPx1
1-2	选择12V
2-3	选择 24V

JPx 定义：

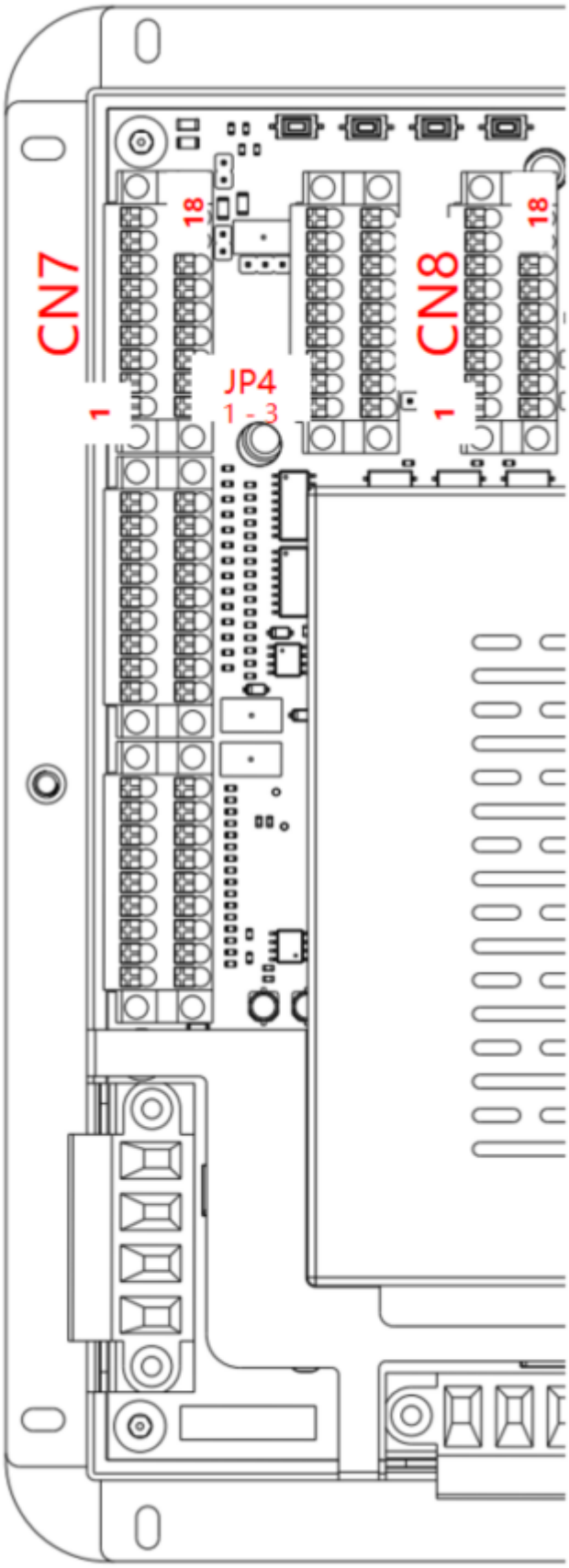
设置	JPx1
短接	使能120R 电阻

SWx 定义：

设置	JPx1

1号位	NPN 模式
2号位	PNP 模式

5.4.4 扩展接口



CN7 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	-	2	
3	-	4	-
5	-	6	-
7	-	8	-
9	COM2	10	COM3
11	NC2	12	NC3
13	NO2	14	NO3
15	-	16	-
17	机械臂急停	18	机械臂急停COM

机械臂急停接口常开常闭切换：

设置	JP4
1-2	常开
2-3	常闭

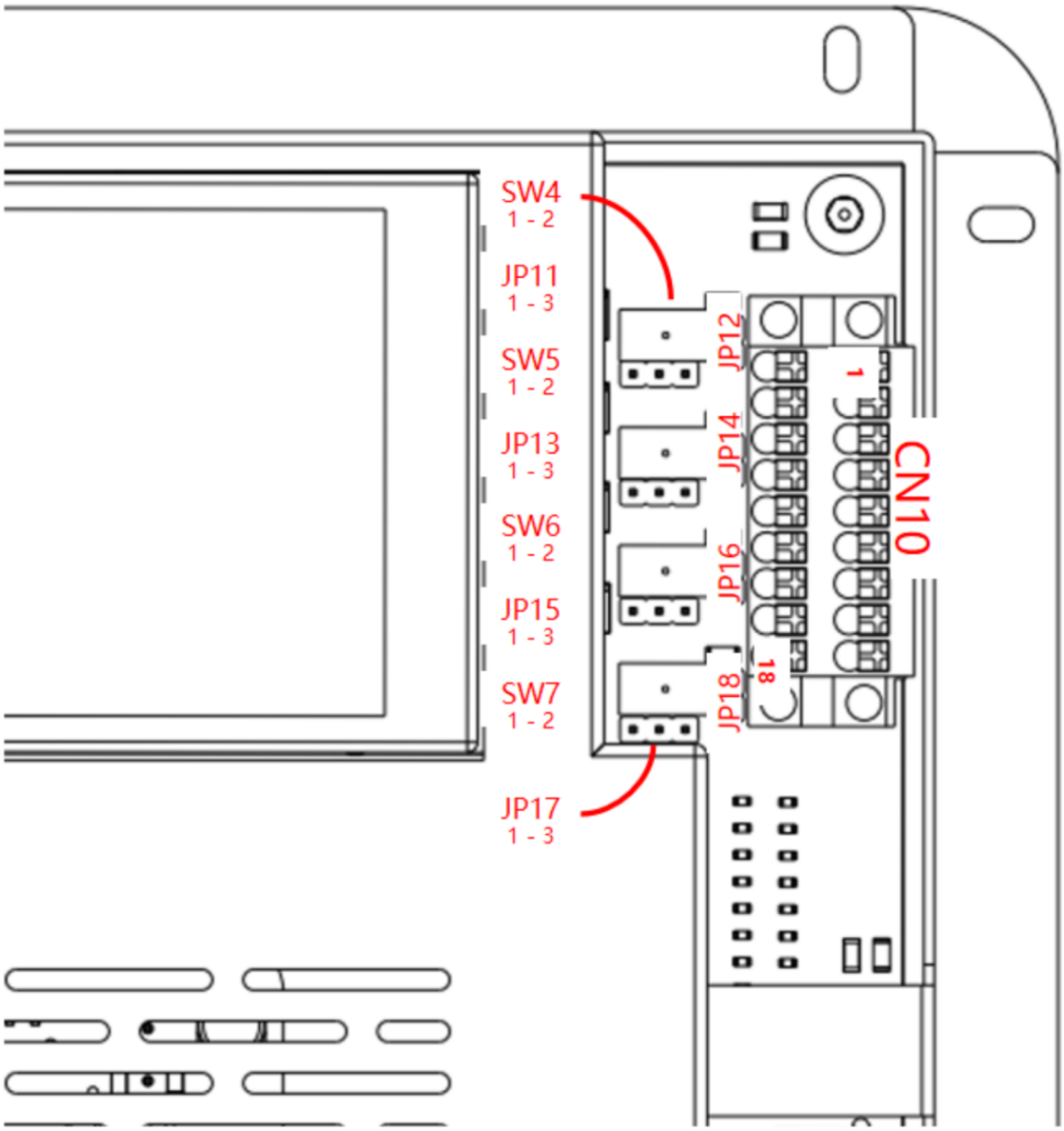
CN8 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	急停

3	GND	4	急停
5	GND	6	急停
7	温度传感器	8	GND
9	-	10	3V3
11	-	12	-
13	-	14	-
15	-	16	-
17	-	18	-

5.4.5 网络串口接口

板载4路网络串口扩展，通讯方式见5.1。每组串口都可在232/485接口切换，485接口时，有独立120R终端电阻可以使能。每组串口的供电可以在12V/24V切换。



CN10网络串口引脚定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	G
3	4_R/B	4	4_T/A
5	P	6	G

7	3_R/B	8	3_T/A
9	-	10	-
11	P	12	G
13	2_R/B	14	2_T/A
15	P	16	G
17	1_R/B	18	1_T/A

SW4-7 485-232切换开关：

设置	SW4、5、6、7
1-2	232
2-3	485

JP11、JP13、JP15、JP17 输出电压设定

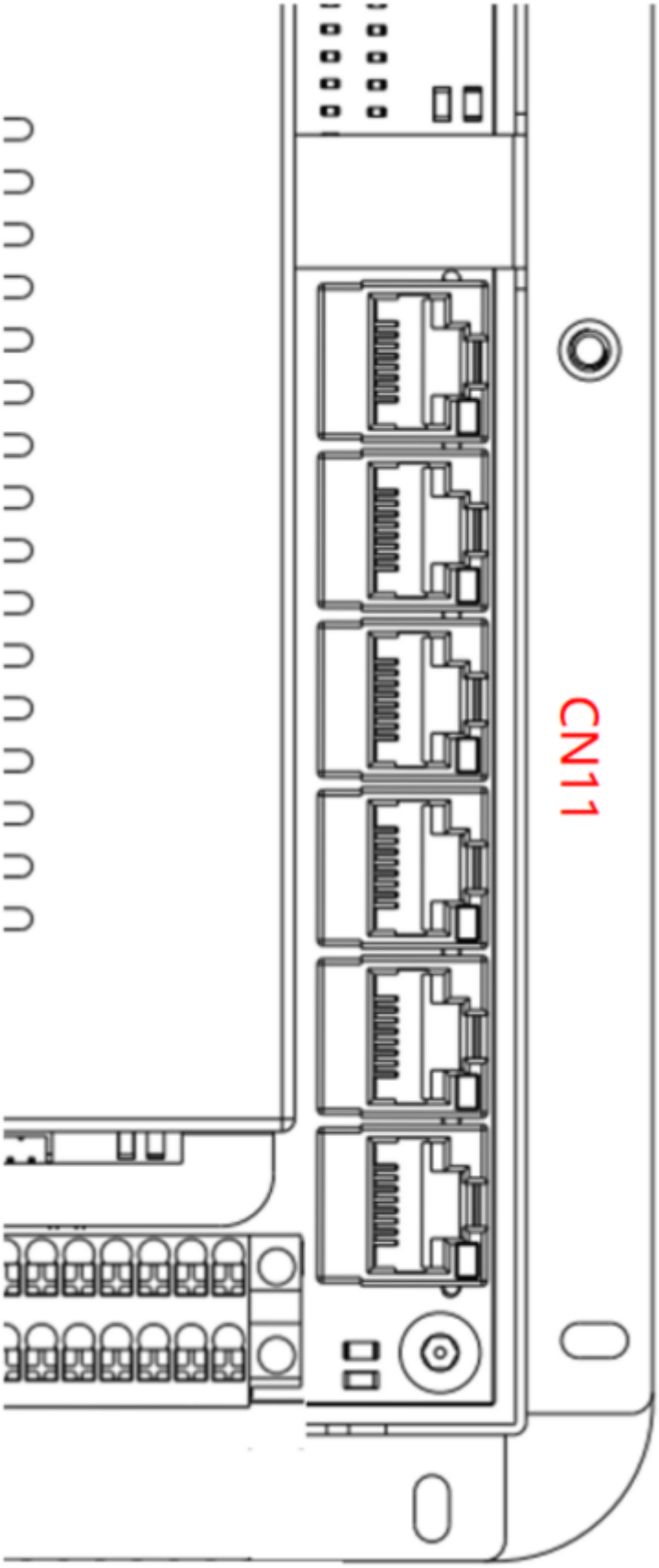
设置	JP11、JP13、JP15、JP17
1-2	24V
2-3	12V

JP2、JP4、JP6、JP8 120R终端电阻使能设定(只在485模式下生效)：

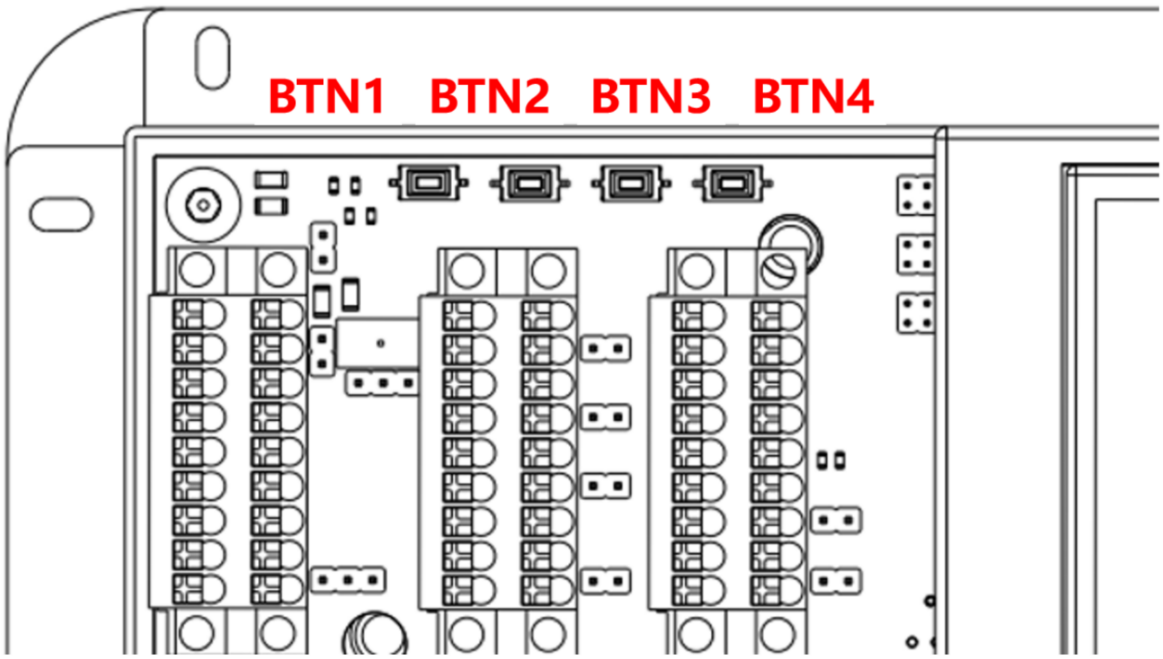
设置	JP2、JP4、JP6、JP8
短接	使能120R 电阻

5.4.6 网口

板载6路百兆网络接口：

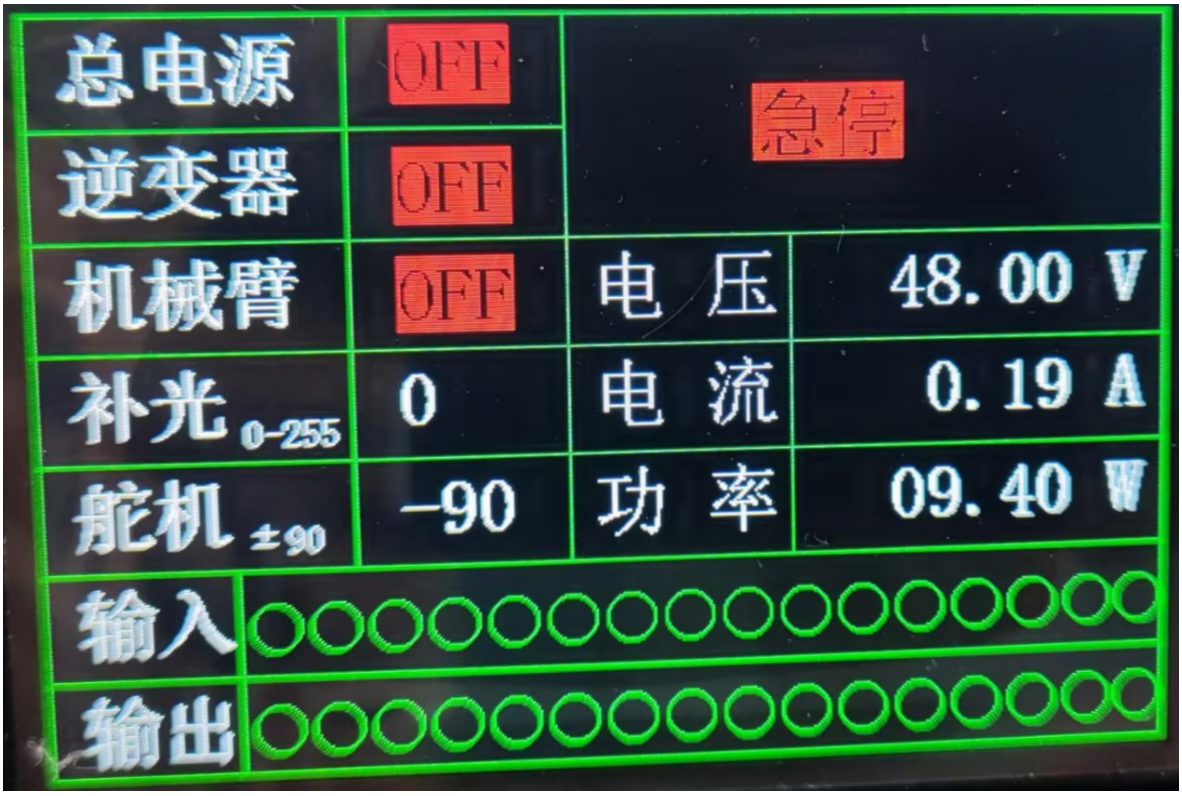


5.5按键功能说明



按键	按键功能
1	暂未启用
2	网络串口模块复位
3	单片机复位
4	单片机下载(复位前，按住此按键可强制进入下载模式)

5.6 LCD显示



通过LCD指示：

1. *总电源开关状态*
2. *模组输入电源的电压、电流、功率*
3. *逆变器电源开关状态*
4. *机械臂电源开关状态*
5. *急停开关状态*
6. *输入状态指示*
7. *输出状态指示*
8. *补光灯接口状态、舵机状态**待修改**

5.7通讯与控制

5.7.1 网络串口通讯

预留4路网络串口接口(**)，网络特性如下：

· 支持静态和动态 IP

· 支持网线交叉直连自动切换

· 工作端口，目标 IP 和目标端口均可设定

· TCP 服务器模式下，每路TTL均支持4个客户端的连接

· 支持DNS功能

· 支持网络在线升级固件功能

· 可以跨越网关，交换机，路由器可以工作在局域网，也可工作在互联网

· 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、TCP

· 支持网页参数配置功能

· 支持Modbus TCP转RTU功能

出厂参数如下，可通过上位机修改：

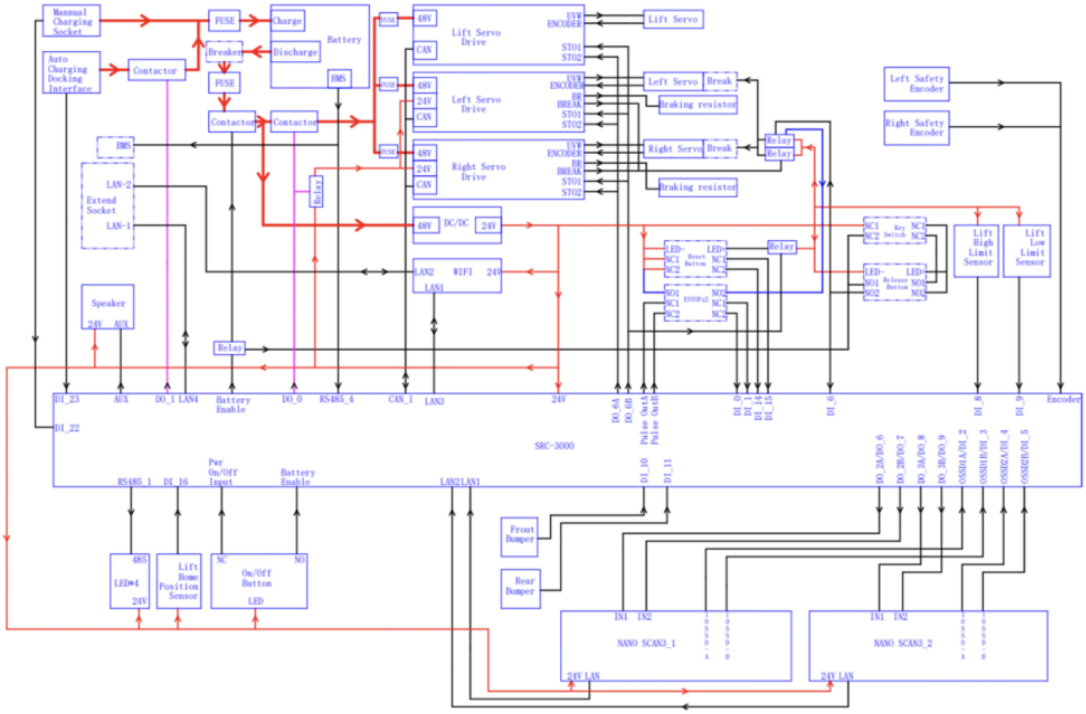
串口号	IP	端口号	模式	波特率
串口1	192.168.30.204	8002	TCP Server	115200
串口2	192.168.30.204	8003	TCP Server	115200
串口3	192.168.30.204	8004	TCP Server	115200
串口4	192.168.30.204	8005	TCP Server	115200

5.7.2 控制器通讯

参数	说明
出厂IP	192.168.30.204
端口号	8000
模式	TCP Server

5.8典型电气原理图

使用不同外设，接线可能会略有不同，下图仅供参考



5.9附录

5.9.1 术语表

缩写	说明
AGV	192.168.30.204
AMR	8000
LED	TCP Server

5.9.2 常见故障分析与解决

常见故障	**检查点**
通电不开机	1. 检查电源电压 2. 确认电源接线是否正常

	3. 检查保险丝
开机后屏幕显示不正常	1. 检查电源 2. 检查固件
读取不到输入状态	1. 检查输入电平 2. 检查NPN/PNP 拨动开关
无法控制输出状态	1. 检查输出电平 2. 检查12V/24V 拨动开关状态
机械臂急停不响应	1. 检查NO/NC跳线帽
网络串口没数据	1. 检查电源跳线帽 2. 检查232/485切换开关
逆变器/12V/24V 接口没电压	1. 检查IO控制状态

全向5.3底盘使用手册

全向5.3底盘用户手册

V1.0

更新日期	更新内容	版本号
20240807	初版	V1.0

前言

本文档描述了全向5.3底盘的正确的使用方式以及维护要点，旨在确保用户能够安全、有效的操作和维护该产品。在正式使用全向5.3底盘之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解产品特性，从而避免潜在的操作风险或财产损失。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 设备操作人员
- 设备管理人员

免责声明

底盘的构造使用的技术符合当前的安全标准。然而任何不遵循规定的使用方式都可能对用户、底盘本身或其他相关设备造成损害。

底盘的运行仅限于设备处于完好状态，并且必须由具备操作风险意识的专业人员进行操作，同时确保使用方式符合其预设的用途。任何使用本产品的行为，都必须严格遵循本操作手册及供货时附带的声明。对于任何可能存在的安全隐患，必须立即进行故障排除。尽管制造商致力于提供符合安全规范的系统，但制造商对于系统安全规范本身不承担任何责任。即使所有操作均严格遵循安全说明，也不能完全保证底盘不会对人或财产造成损害。对底盘进行任何未经制造商授权的修改是不被允许的。同时，若用户选择集成非制造商提供的附加部件，并因此导致底盘损坏，其责任将由运营商自行承担。制造商保留对产品设计和规格进行更改的权利，以追求产品的持续优化，且这些更改可能不另行通知。

目 录

前言 2

1.安全规范 1

1.1调试须知 1

1.2使用须知 1

1.3安全措施 1

1.4电池安全 1

1.5运行前安全措施 2

1.6行驶安全 2

1.7维护和维修安全 2

2.产品简介 2

2.1外观尺寸 4

2.1.1外观介绍 4

2.1.2底盘尺寸 6

2.2技术参数 7

2.3声光报警 7

2.4电池 8

2.5配件介绍 10

2.5.1遥控器 10

2.5.2手动充电器 10

2.5.3自动充电桩 11

2.5.4换电站 13

2.6软件系统 14

2.6.1底盘APP 14

2.6.2部署系统 16

2.6.3调度系统 18

3. 使用说明 20

3.1检查 20

3.2开机 20

3.3场地要求 20

3.4连接网络 21

3.5建图 22

3.5.1进入部署系统 22

3.5.2启动建图 22

3.5.3保存地图 23

3.6 部署 25

3.6.1进入部署系统 25

3.6.2打开地图 25

3.6.3部署站点和通道 26

3.6.4站点和通道属性配置 27

3.6.5作业任务部署 30

3.7调度 34

3.7.1进入调度系统 34

3.7.2发送调度任务 34

3.7.3查看任务列表 36

4. 产品维护 37

4.1定期检查 37

4.2电池维护 37

4.3存储说明 38

5. 底盘外设机械臂I/O模组（可选） 38

5.1产品介绍 38

5.1.1功能总览 38

5.1.3产品尺寸 40

5.1.4电源需求 41

5.2尺寸及安装 41

5.2.1外观和尺寸图 41

5.3电气接口 42

5.3.1接口位置示意图 42

5.4接口说明 43

5.4.1接口方向定义 43

5.4.2电源接口 44

5.4.3 IO接口 46

5.4.4 扩展接口 50

5.4.5 网络串口接口 52

5.4.6 网口 53

5.5按键功能说明 54

5.6 LCD显示 55

5.7通讯与控制 56

5.7.1 网络串口通讯 56

5.7.2 控制器通讯 57

5.8典型电气原理图 57

5.9附录 58

5.9.1 术语表 58

5.9.2 常见故障分析与解决 58

1.安全规范

为了确保用户的安全，使用本底盘时请严格遵守本文档描述的安全规范。

1.1调试须知

调试人员需全面了解全向5.3的安全性、调试和使用方法，同时注意以下事项：

- 底盘调试包括地图创建、站点编辑、路线配置和任务部署
- 创建地图前先确定好作业区域
- 调试带机械臂的机器时需要添加警示措施，防止其他人员进入机械臂运动范围，导致人员造成损伤。
- 底盘运行前应先确定好移动路线、站点位置是否有人，同时检查避障是否合理设置。

1.2使用须知

使用人员需要负责以下事项：

- 负责作业任务分配
- 底盘充电或者换电

1.3安全措施

使用人员在使用底盘时应遵循以下安全措施：

- 只允许在底盘情况完好的情况下，有安全意识的地使用底盘，操作错误可能导致人身伤害和财产损失。
- 在紧急情况下及时按下底盘的急停按钮，停止底盘移动或者作业。
- 请勿控制底盘向操作人员方向移动，并保持操作人员有紧急避让的空间。
- 请勿离正在运行的底盘过近。
- 使用遥控器控制底盘移动后，及时退出遥控模式。

1.4电池安全

全向5.3使用时请注意以下事项，确保电池安全：

- 禁止短路或错误连接正负极
- 禁止暴露在超过规定温度范围的环境中

- 禁止挤压、戳刺或拆解电池
- 禁止弄湿电池
- 仅使用原装充电器、充电桩

1.5运行前安全措施

使用人员初次使用或重新投入使用底盘前需要注意的事项：

- 所有组件和功能均正常
- 路径上坡度过大的坡道
- 底盘上没有松动的物体

1.6行驶安全

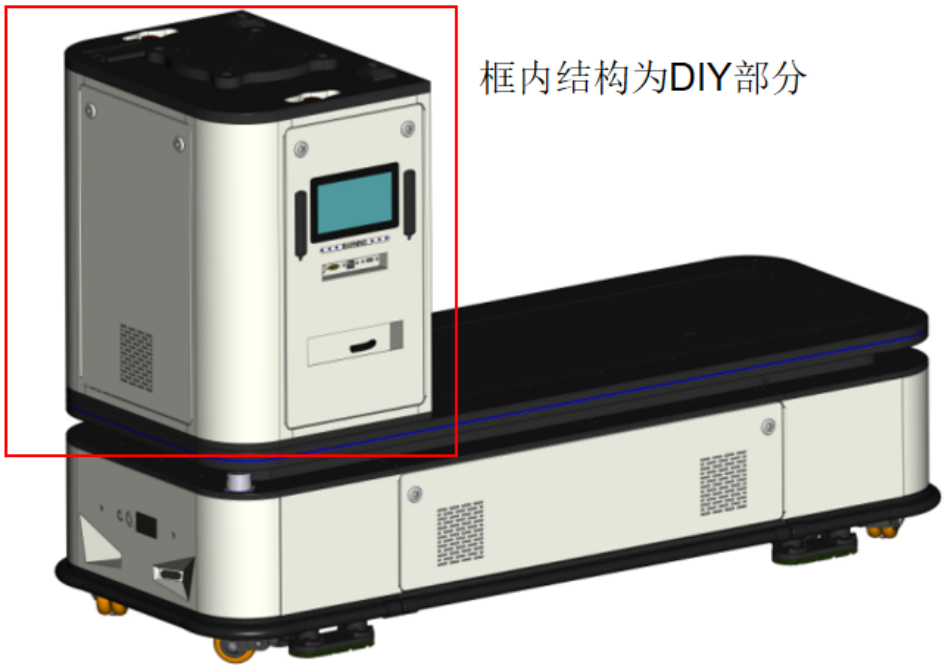
- 请确保底盘上的负载在额定负载范围内
- 请勿遮挡激光雷达、避障相机等安全传感器
- 手动控制底盘移动时，请操作人员站在底盘后方，面向行驶方向操作
- 通过斜坡或者路面不平路段时请减小底盘移动速度

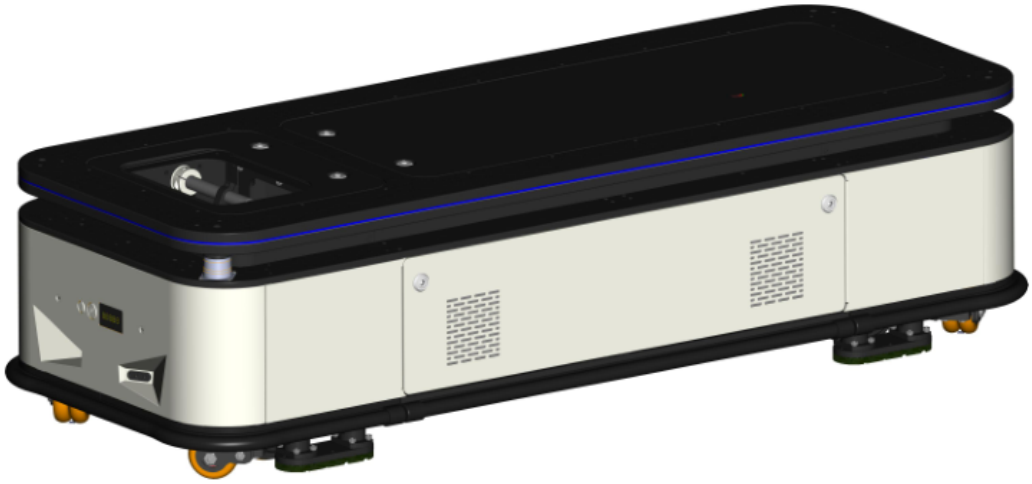
1.7维护和维修安全

- 维护和维修时，必须通过空开切断底盘总开关
- 请勿短路连接电池
- 请勿在充电过程中使用底盘

2.产品简介

全向5.3是一款专为移动机器人应用设计的通用型底盘， 产品提供了核心的地图构建、定位导航等功能，同时具备丰富的 I/O、CAN 等扩展接口用于搭载各种车载上层机构，为视觉定位、末端抓取等柔性作业场景提供了一体化的解决方案。可灵活使用在各种恶劣的工况下（如油性水渍地面）。为了保障长时间稳定运行，全向5.3支持自动充电功能，还可以搭配充电站实现电池快换。



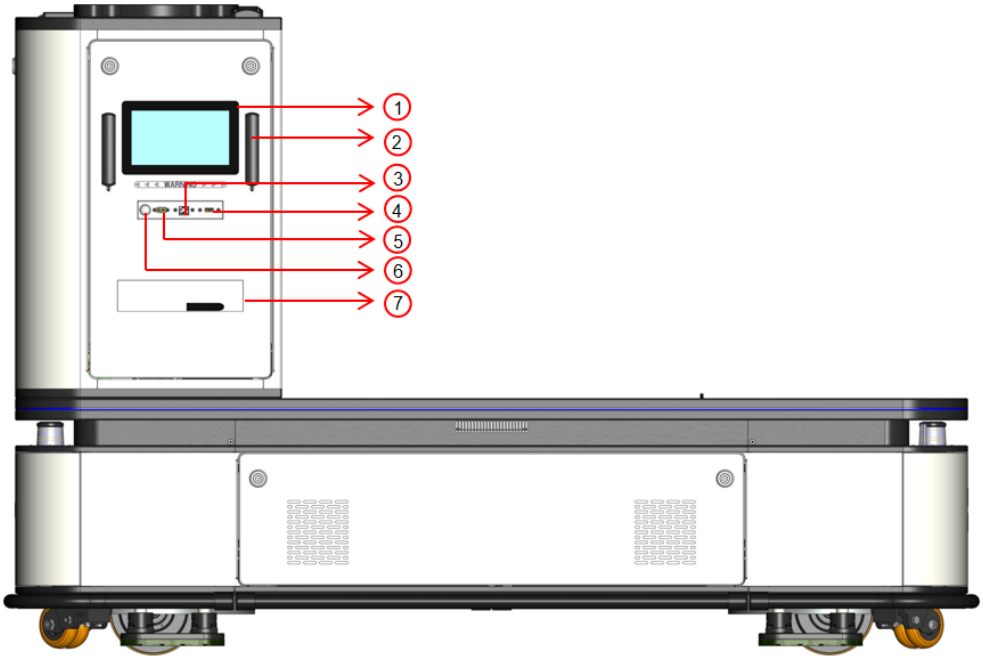


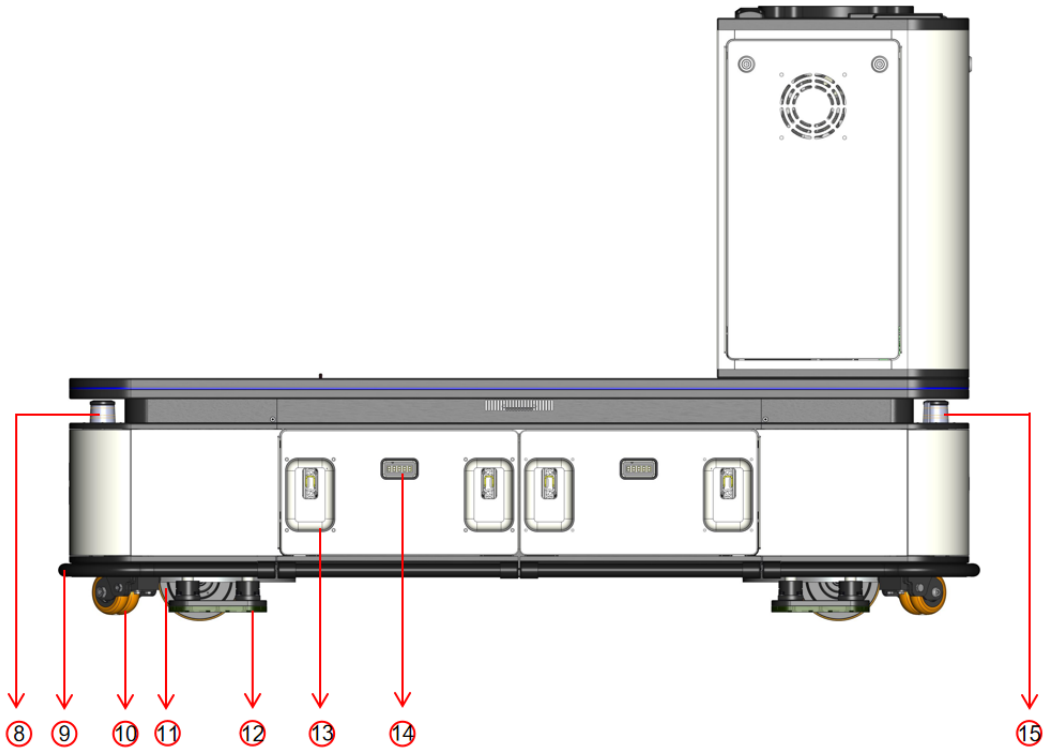
全向5.3底盘主要功能：

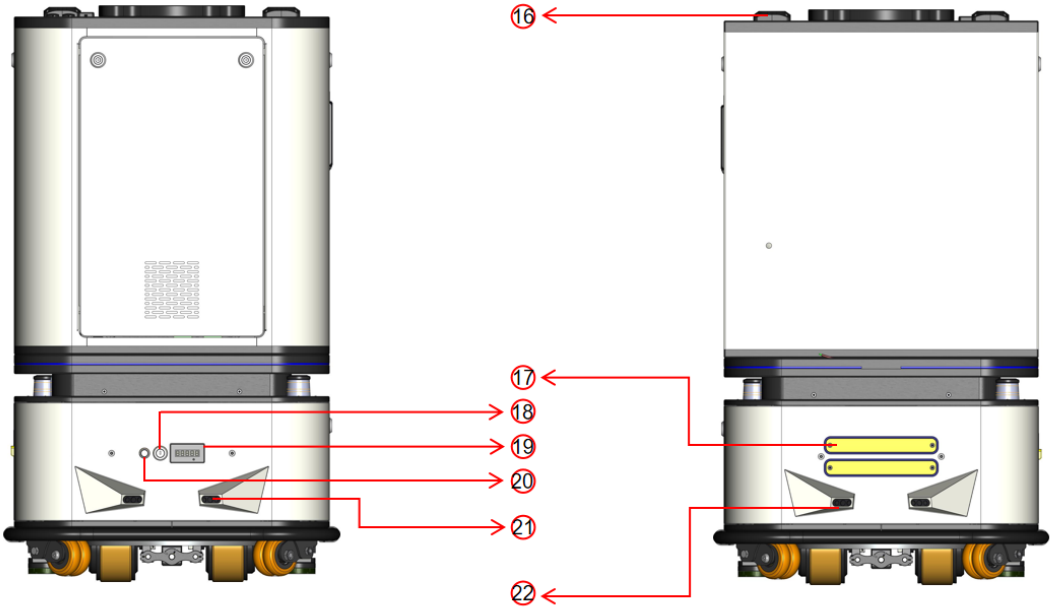
- 自动充电。配合自动充电桩，系统实时监控底盘电量，自动对接充电桩进行充电。
- 快速换电。备用电池可以取出来单独充电，设备不需要断电操作。
- 安全功能。激光避障、激光停障、视觉壁障、视觉停障、声光报警、安全触边、急停开关等多种安全装置
- 全向作业。全时全向移动，支持点到点、通道到点等多种移动模式，双边高效横移作业。
- 顶升地垫。顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性。

2.1外观尺寸

2.1.1外观介绍





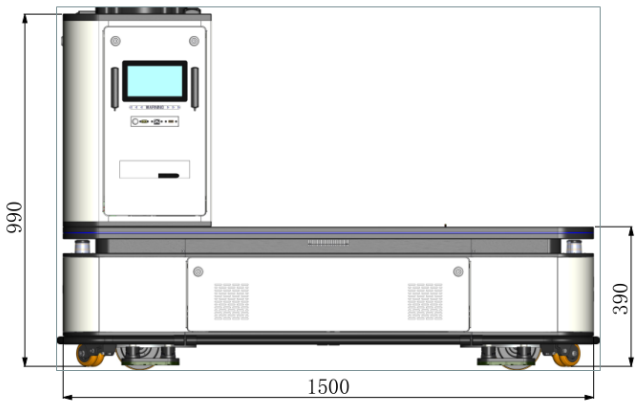


序号	名称	描述
1	底盘安卓PAD	触摸显示屏，运行底盘APP
2	通讯天线	接收通讯信号
3	网口	底盘30网段网口
4	USB接口	安卓PAD外接USB
5	手动充电口	手动充电器充电插口
6	充电指示灯	电量低时红灯闪烁
7	遥控器放置盒	放置遥控器
8	后激光雷达	导航、避障雷达
9	空气波	空气波发生碰撞挤压后触发底盘急停

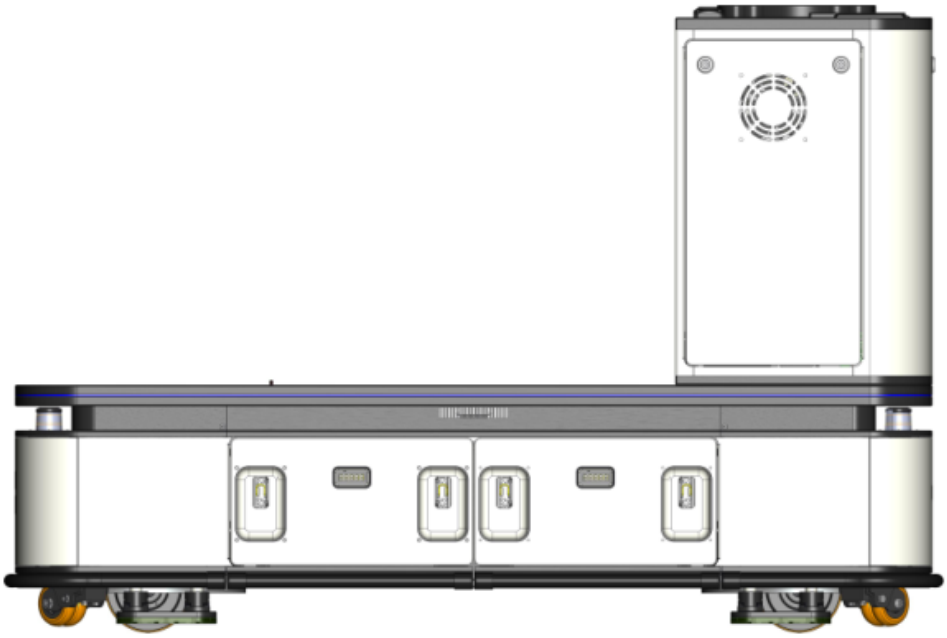
10	万向轮	辅助行驶轮
11	驱动轮	提供行驶动力
12	顶升地垫	顶升防滑橡胶地垫，增强停车稳定性
13	电池仓把手	按下两边把手往外拉即可拉出电池仓
14	电池自带显示屏	显示当前电池电压
15	前激光雷达	导航、避障雷达
16	急停按钮	底盘及外设急停
17	自动充电接触板	于自动充电桩充电触头对接充电
18	电源钥匙开关	打开此开关后电源按键才生效
19	整车电压显示屏	显示整车当前电池电压
20	电源按键	底盘开关机按键
21	前视觉避障相机	视觉避障
22	后视觉避障相机	视觉避障

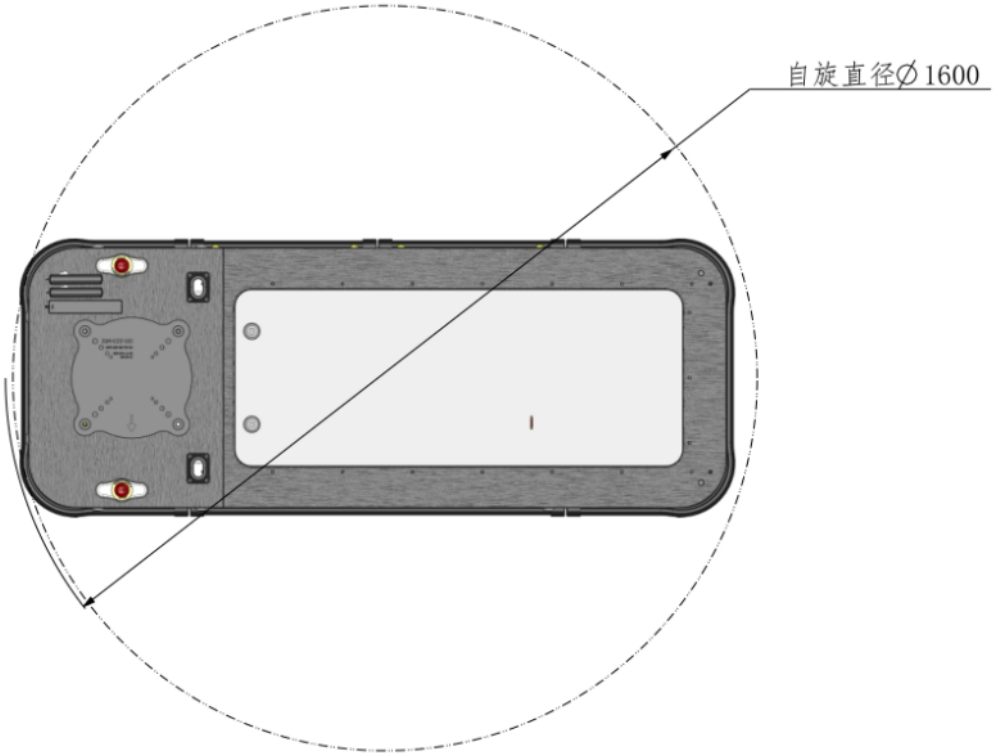
2.1.2底盘尺寸


560


990
390
1500







车身高度	390mm
车身宽度	560mm

车身长度	1500mm
旋转直径	1600mm

2.2技术参数

自重	160kg
载重	<=450kg
机械臂	可搭配≤20kg抓载机械臂
电池容量	48V 60AH 2.88KWH
充电方式	手动充电、自动充电、快速换电
外设供电	48V 20A
外设通讯	100M LAN WiFi RoLa
导航	双向激光导航
雷达	双激光雷达（前270° 后270°）360°
急停方式	前后空气波、前后雷达避障、前后视觉避障
定位方式	Slam、反光板
驱动方式	前后2个双差速模组驱动
最高运行速度	1.0m/s
移动方式	前进、后退、自旋、平移

爬坡角度	10°
越障高度	10mm
过缝宽度	20mm
离地间隙	60mm
行走通道宽度	>=800mm
回旋通道宽度	>=2000mm
站点定位精度	+/-5mm ±1°
续航时间	8h
充电时间	4（15%~95%）备用电池可以取出来单独充电，设备不需要断电操作

2.3声光报警

全向5.3配有1个扬声器和2条状态指示灯。

- 扬声器：语音播报当前状态或者任务模块中的语音输出
- 状态指示灯：通过颜色和样式显示当前底盘状态，对着表如下：

状态		常亮区域		闪烁区域
自检状态	开机自检	A1+A2+B1+B2	常亮白灯	A1+A2+B1+B2+C2+C3
待机状态	待机/停车	B1+B2	常亮白灯	C2+C3
行车	前 (转向角小于±10°)	A1+A2	常亮白灯	A1+A2
	后	A2+B2	常亮白灯	B1+B2

	(转向角小于±10°)			
	左(转向角大于±10°)	A1+B1	常亮白灯	A1+B1
	右(转向角大于±10°)			A2+B2
	原地左旋			A2→A1 B1→B2
	原地右旋			A1→A2 B2→B1
	左平移			A2→A1 B2→B1
	右平移			A1→A2 B1→B2
任务/应用	充电中	C2+C3	常亮橙灯	A1+A2+B1+B2
	执行任务中	C2+C3	常亮绿灯	A1+A2+B1+B2
	异常报警	C2+C3	常亮红灯	A1+A2+B1+B2

2.4电池

全向5.3使用的是磷酸铁锂电池。电池基本性能参数如下：

项目	参数
额定容量	60Ah
正常电压	48V
放电截止电压	37.5V

充电截止电压	54.75V
内阻	≤150mΩ
标准充电	0.5C
标准放电	0.5C
最大充电电流	50A
最大放电电流	50A
工作温度范围	充电：0~45℃ 放电：-10~60℃
储存温度范围	小于一年：0~25℃ 小于 3 个月：0~45℃ 小于 1 个月：-10~60℃
重量	≈22KG

2.5配件介绍

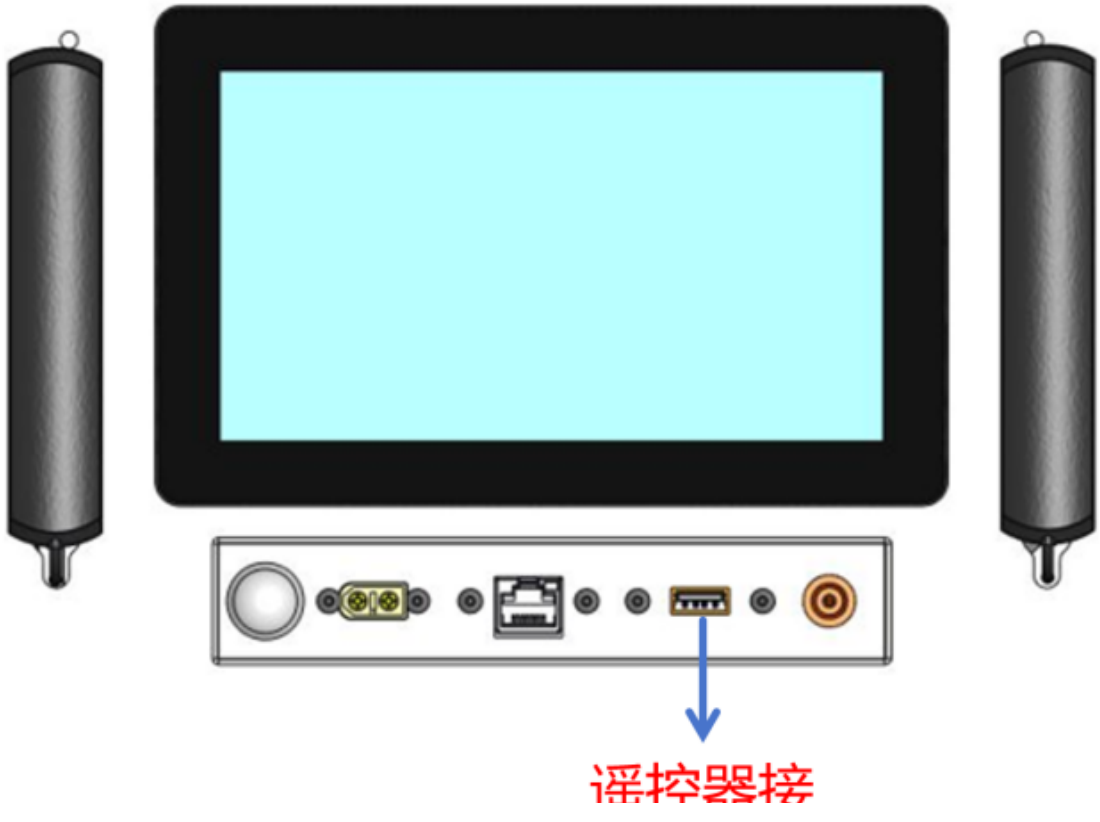
2.5.1遥控器

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。

注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图按键），避免信号冲突。


OK
VOL
1
2
3
4
5
6
7
8
9

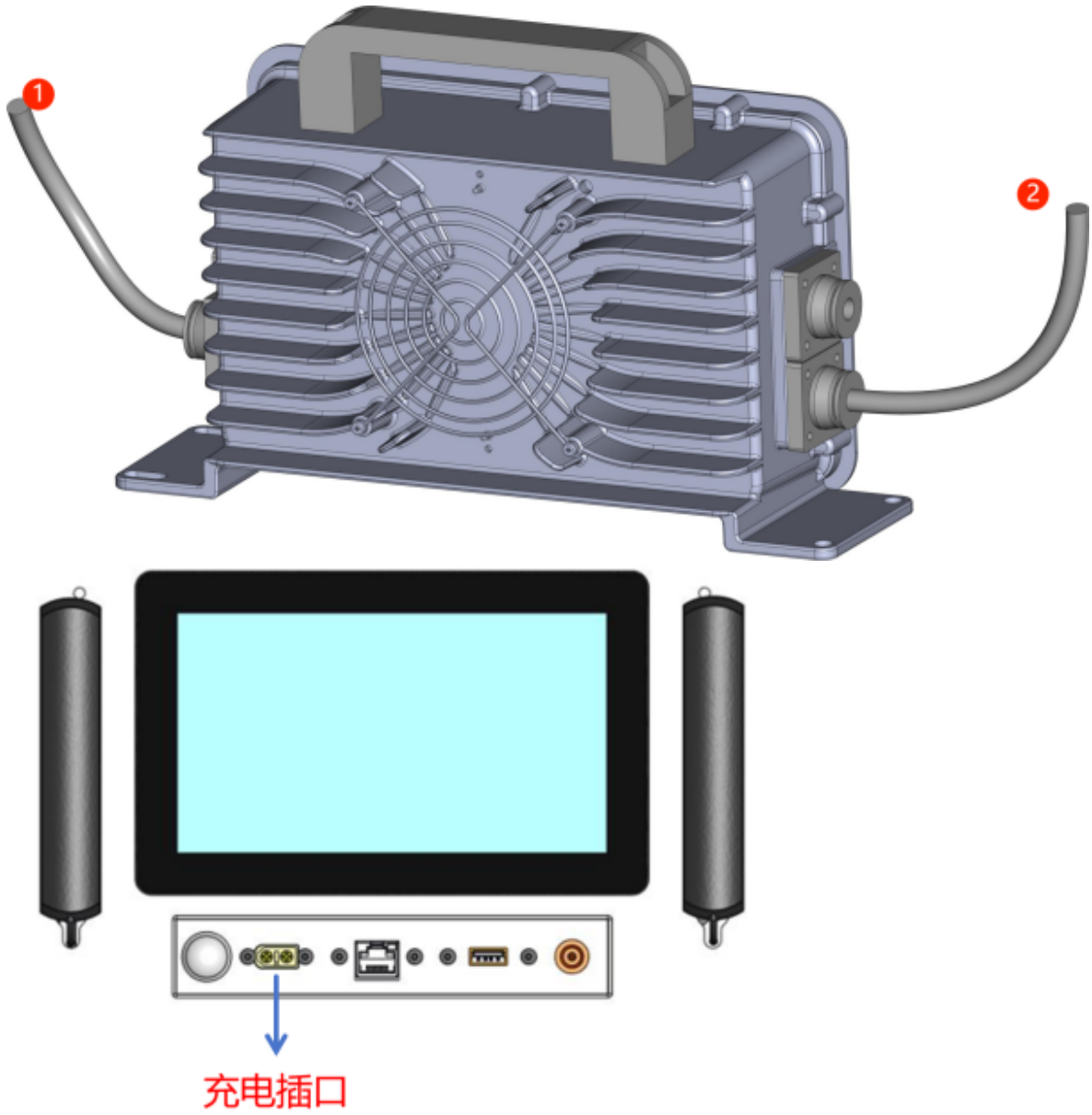

遥控器接



按钮	功能
1解除急停	解除机器急停30秒
2上键	前进、加速
3 OK键	停止移动
4右角度键	按一下往右角度加10°，依次递增直到90°
5左角度键	按一下往左角度减10°，依次递减直到-90°
6下键	后退、减速
7模式切换	用于切换模式，可切换单阿克曼模式、双阿克曼模式、平移模式
8返回键	退出遥控描述
9接收器	接收器插在底盘USB口上

2.5.2手动充电器

充电器用于给底盘充电，如图标注2插头接入底盘充电插口，标注1插头接入电源。使用时先接入底盘充电插口再连接电源。



充电指示灯状态	
充电状态	红灯以 1s 为周期闪烁，绿灯灭
电池电量 90%-100%	绿灯以 1s 为周期闪烁，红灯灭
充电完成	绿灯常亮，红灯灭

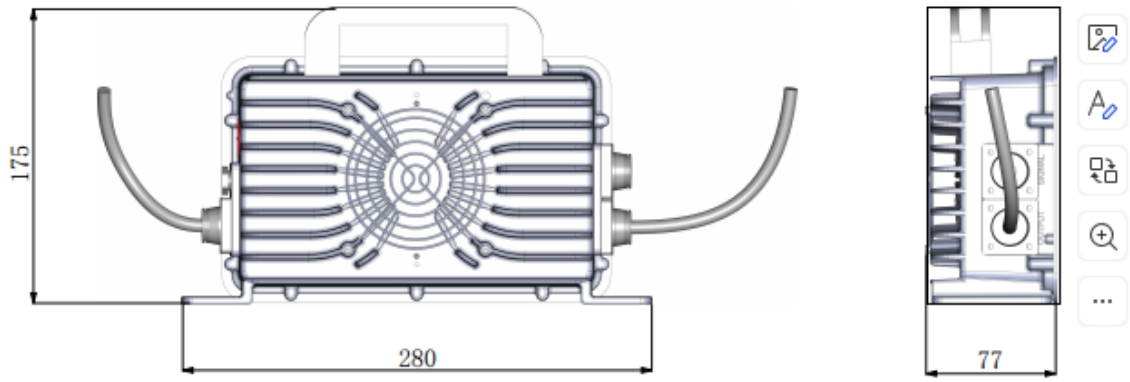
技术参数：

输入电压	AC 180V~264V

最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A
最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

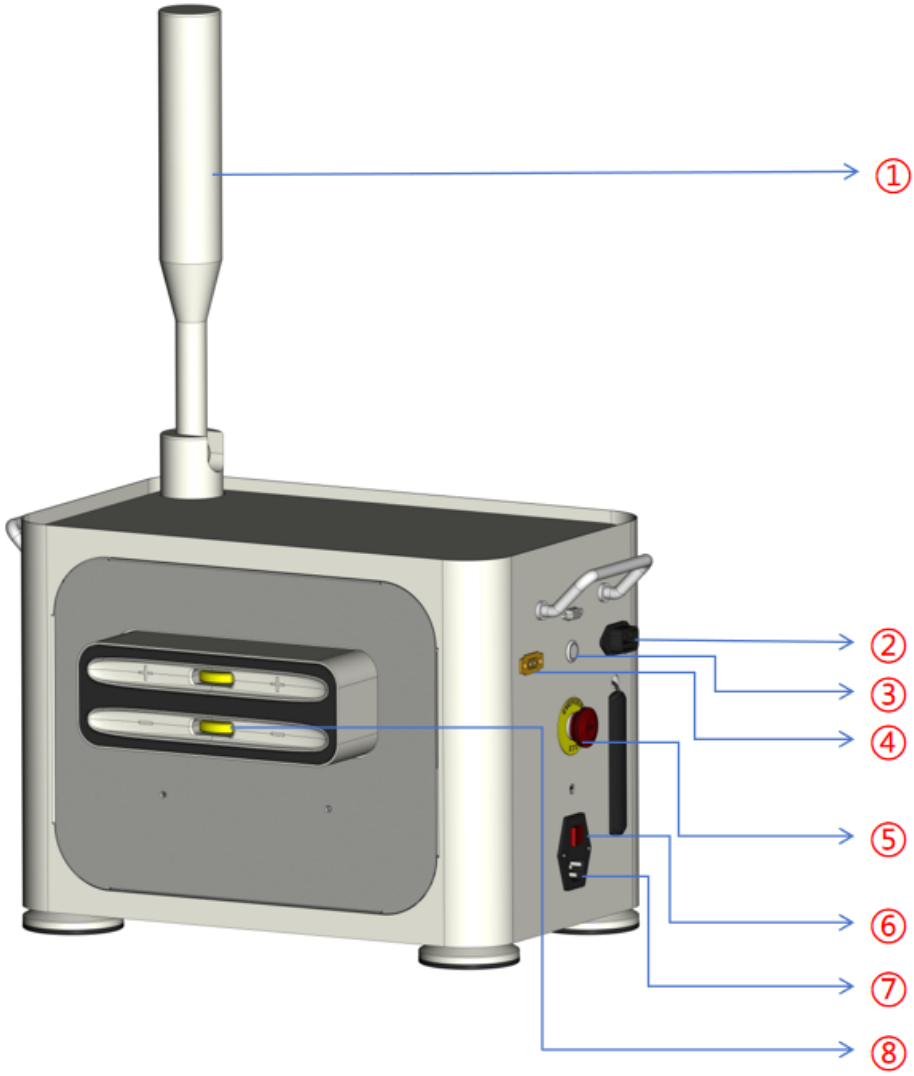
尺寸介绍：

充电器长度	280mm
充电器宽度	77mm
充电器高度	175mm



2.5.3自动充电桩

充电桩应用于底盘运行时自动充电。底盘根据触发自动充电的条件前往充电点并发送信号打开充电桩电源，通过反光板对接上充电桩进行充电，充电结束后离开充电桩并发送信号关闭充电桩电源。



充电桩外观介绍：

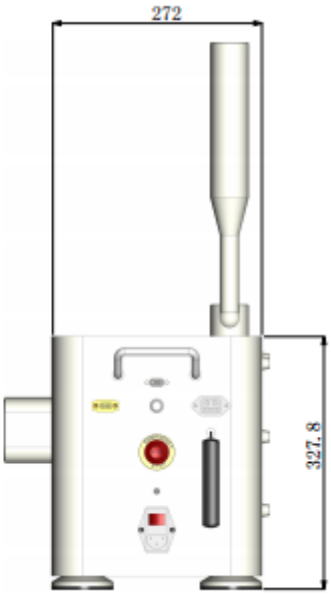
序号	名称	描述
1	充电指示灯	充电时绿灯闪烁。充电完成绿灯常亮
2	电池线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入电池充电
3	充电桩输出开关	手动控制底盘对接上充电桩充电触头后通过此开关开启充电
4	底盘线充接口	充电桩通电后可通过充电线接入底盘充电
5	急停按钮	断开充电桩充电电源

6	充电桩输入开关	充电桩电源开关
7	供电插口	充电桩供电接口
8	充电触头	与底盘的充电触板对接充电

尺寸介绍：

充电桩长度	440mm
充电桩宽度	272mm
充电桩高度(不含状态指示灯高度)	328mm





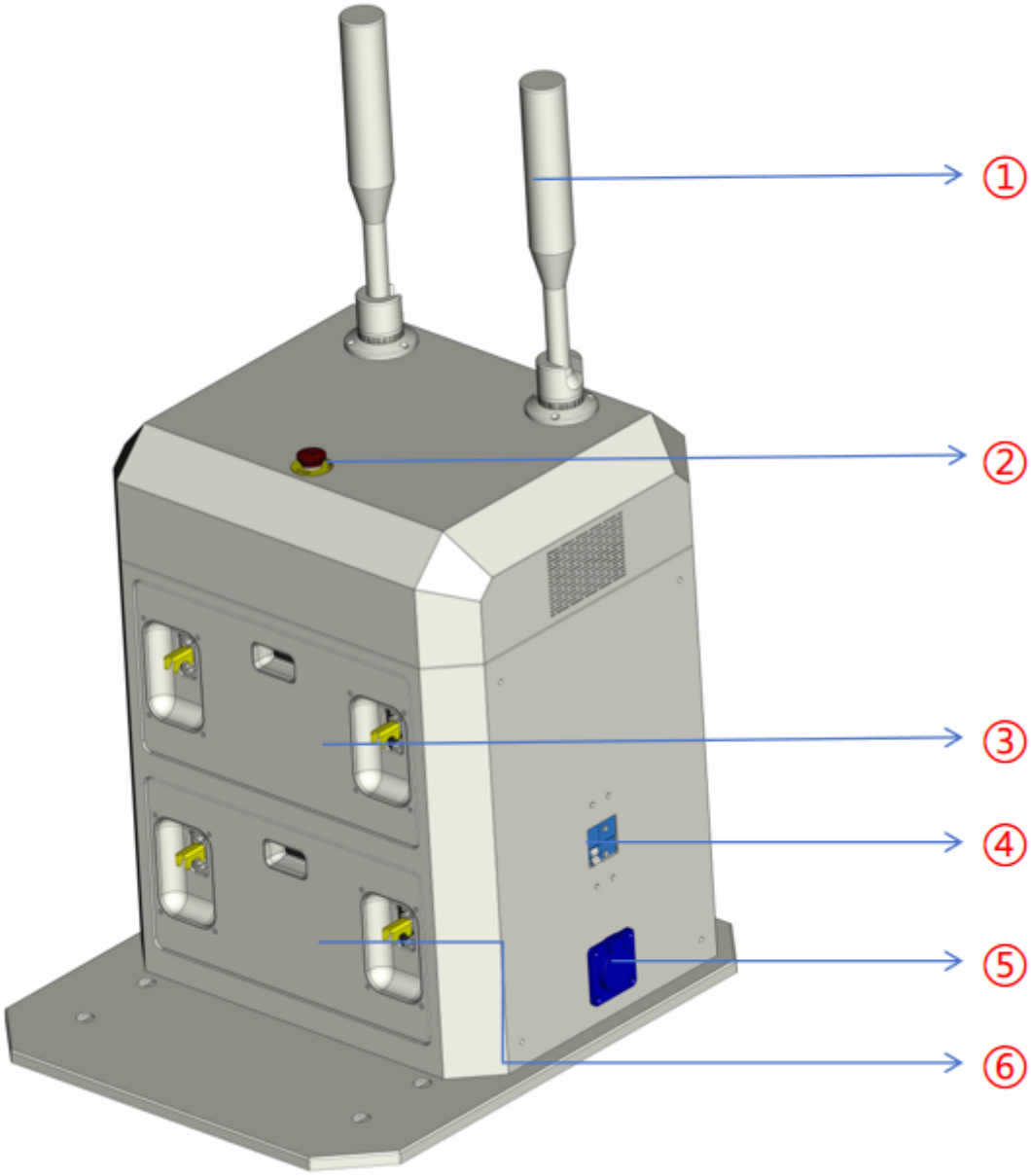
技术参数：

输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A

最大输出功率	1000w
电池组额定电压	48VDC

2.5.4换电站

换电站用于给电池充电。在支持电池快换的底盘中，将电池从底盘中取出后放入换电站电池仓中进行充电。充电桩配备烟雾传感器，触发后断开充电电源并蜂鸣器报警提示。可同时支持两个电池进行充电。



换电站外观介绍：

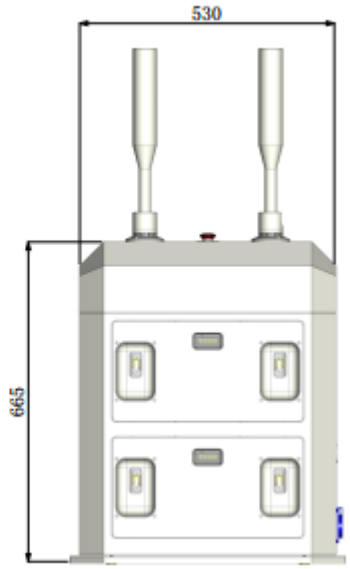
序号	名称	描述

1	充电指示灯	对于两个充电仓（充电时绿灯闪烁；充电完成后绿地常亮）
2	急停按钮	急停按下充电电源断开
3	充电仓1	用于放置需要充电的电池
4	空开	换电站电源空开
5	航空插口	换电站电源插口（航空插头）
6	充电仓2	用于放置需要充电的电池

尺寸介绍：

换电站长度	530mm
换电站宽度	440mm
换电站高度(不含状态指示灯高度)	665mm





技术参数：

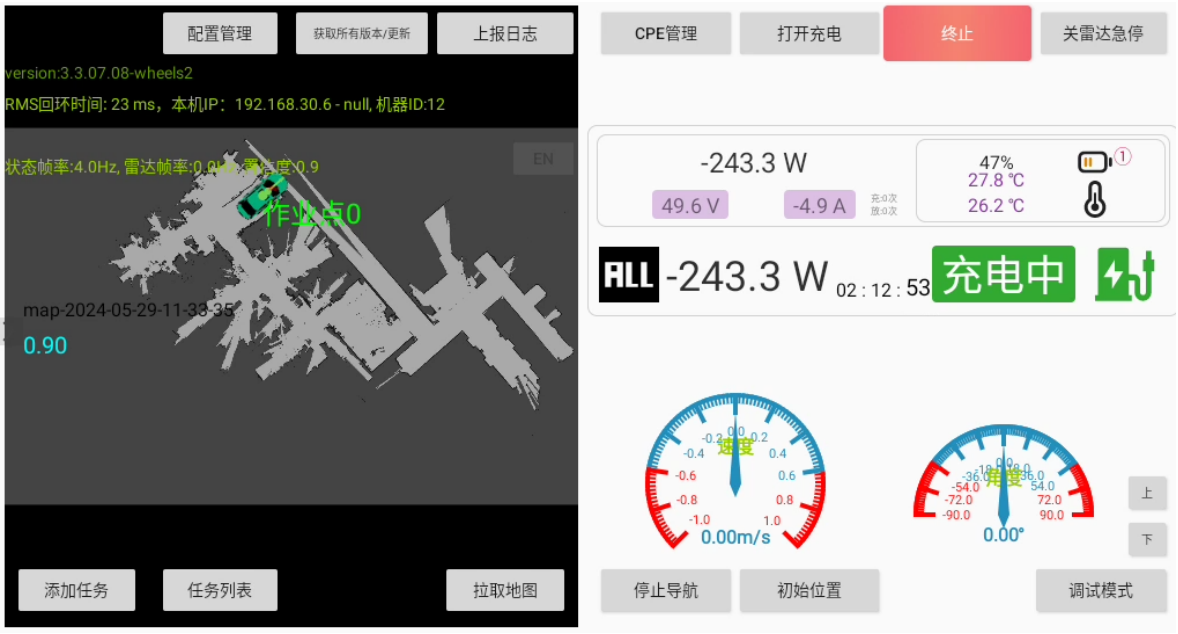
项目	参数
输入电压	AC 180V~264V
最大输出电压	54VDC
最大输出电流	20A2
最大输出功率	2000w

2.6软件系统

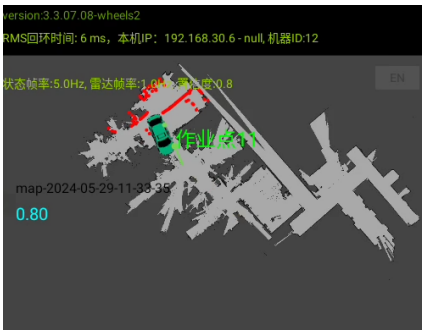
全向5.3底盘搭配多套软件系统来实现底盘的部署和使用，包括底盘APP、部署系统、调度系统。通过以上系统的配合来实现底盘的控制、调度等功能。

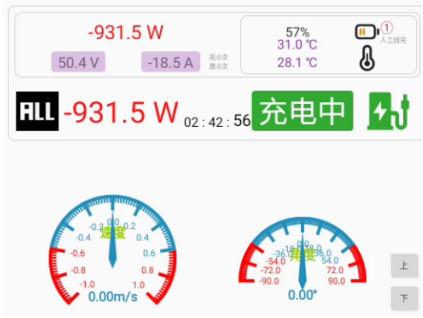
2.6.1底盘APP

底盘APP负责底盘的任务执行和底盘控制。底盘有APP包含配置管理、获取软件版本、上报日志、CPE管理、打开开关控制、任务终止、雷达急停开关、添加任务、任务列表、拉去地图、停止导航、初始位置设置、顶升控制、调试模式、底盘状态显示等功能。



页面		描述
配置管理		进入参数管理页面需要输入管理员密码

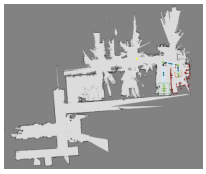
		在参数过来页面中可以对底盘运行控制进行修改 （如需修改参数请联系我司技术人员进修改） 上传到云端：将配置上传到服务器 从云端加载：从服务器中拉去参数配置 从本地加载：从本地文件中加载参数
软件版本查看		此页面可以查看、更新底盘各种固件版 点击更新后跳转到文件管理中选择对应 更新（更新固件请联系我司技术人员进
上报日志	上报底盘日志和rms日志到服务器	点按“上报日志”上报RMS日志 长按“上报日志”上报底盘日志
拉取地图	拉取当前导航加载的地图	点按“拉取地图”即可
调试模式		长按“调试模式”进入底盘日志查看页面 底盘运行出现异常可通过日志进行排除 由技术人员进行查看。
地图、 RMS连接状态显示		此页面显示的是当前底盘所使用的地图 灰色字体（map-2024-05-29-11-33 地图名称 蓝色数字（0.80）：定位置信度 黄色字体（RMS回环时间）： 底盘与RMS的网络延时

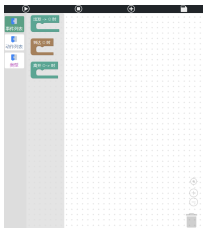
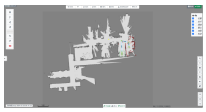
		黄色字体（本机IP）：底盘APP的IP 黄色字体（机器ID）：底盘的ID 黄色字体（version：3.3.07.08-xx 底盘APP版本
状态显示/ 顶升控制		此页面显示了当前电量和电池温度、 底盘输入或输出功率、底盘运行时长、 底盘运行速度、轮组角度，同时可以 “上”、“下”来控制顶升地垫

2.6.2部署系统

部署系统是底盘的单机部署系统，可完成对底盘的状态查看、地图创建、站点和通道的部署等一系列底盘运行的基本功能。使用图形化的编程方式为站点创建任务指令，为用户提供快捷的部署操作。



页面		描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图

底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、底盘选择
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

2.6.3调度系统

调度系统是一个多机器人调度管理系统，包括多不同底盘的任务监控、任务下发、任务组编辑等一系列任务操作功能。



页面		描述
任务列表		在此页面可以查看底盘正在运行或已经运行完成的任务，同时可以停止、取消、恢复任务
机器人列表		选择需要查看的正在执行任务的机器人
地图列表		选择底盘运行的地图， 选择后页面会显示出地图的所以站点
站点列表		当前地图的所有站点， 点击站点即可将站点添加到任务组中
动作组列表		显示任务组中的点位和点位中的动作组， 可以选择站点中的不同动作组
任务组配置和发送		保存到RMS：将选择好的任务组保存到rms数据库，方便下次直接调用 忽悠通道到点： 勾选后执行任务时底盘按照点到点的方式移动 任务循环次数：可设置重复多次执行同一个任务组 设置调度任务名：改任务名称显示在任务组列表中

		发送调度：下发任务
选择执行任务的机器人		“发送调度” 之前需要选在机器人列表中选择需要执行任务的机器人

使用说明

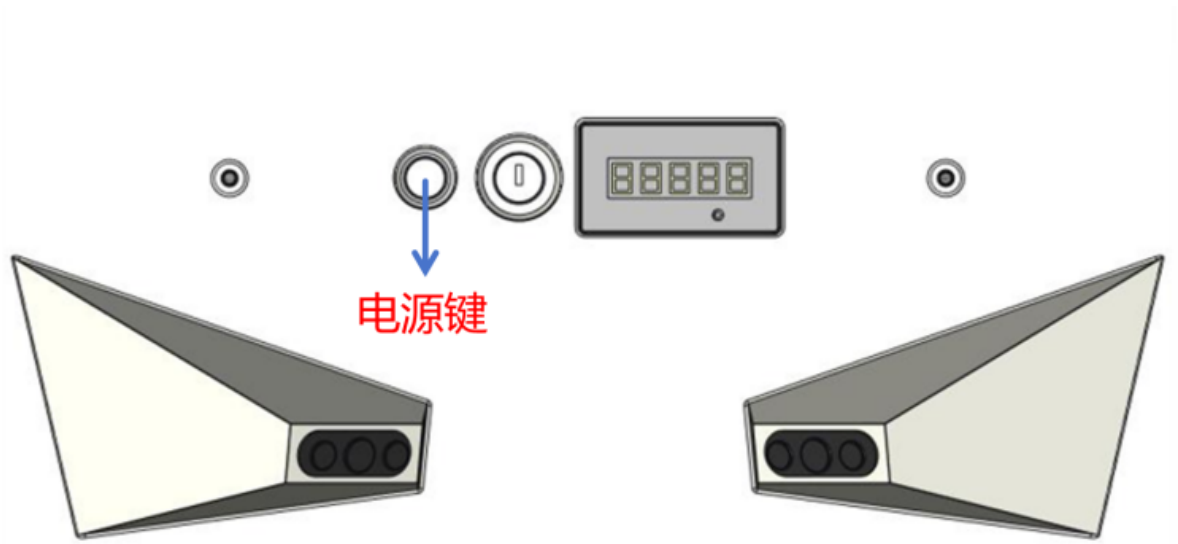
3.1检查

在拿到底盘后使用之前请先做以下检查：

- 检查底盘外观是否有明显损坏
- 对照发货清单检查交付件是否完整

3.2开机

按下开机键，开机键灯、灯带指示灯亮起，底盘显示屏开机并进入底盘APP页面。



3.3场地要求

项目	要求
温度	运行：-20-40℃（无凝露） 运输：-10-50℃（无凝露） 储藏：-20-60℃（无凝露）

湿度	运行：10%-95% 运输：0%-95% 储藏：10%-95%
海拔	＜2000m
空气	无粉尘、无易燃易爆、腐蚀性气体
静电	为了易排静电，地面材料应该采用容易放电的材质
地面	安装地面干燥、无剧烈震动和冲击
光线、反光和材料	请尽量避免在底盘的扫描范围内使用明亮的光线、高光泽表面、透明物体， 否则会影响雷达和相机的性能， 可能会导致底盘检测到不存在的物体或者无法检测到存在的物体
坡道、过道、间隙	在驶过坡道，穿过过道或间隙时，需要参考底盘的技术参数（章节2.2） 确认坡道、间隙的角度和宽度在允许范围内才能允许， 否则可能会导致底盘出现异常情况
空间	底盘在调试时需要保证底盘有足够的移动空间， 确保底盘所到达的所有点位都有足够的空间运行

3.4连接网络

在您收到的货里面配备了一个已经和全向5.3底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

1. 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
2. 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
3. 验证网络连接情况：ping 192.168.30.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
4. 成功ping通后证明网络已经连接成功

如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.5建图

机器人运行导航之前需要先进行建图，通过将传感器获取到的环境信息进行处理和分析,生成机器人周围环境的模型。为后续的定位和路径规划提供依据。

3.5.1进入部署系统

1. 确保网络已连接（参考章节3.4）。
2. 电脑进入浏览器输入“http://192.168.30.200:8008/deploy”。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。



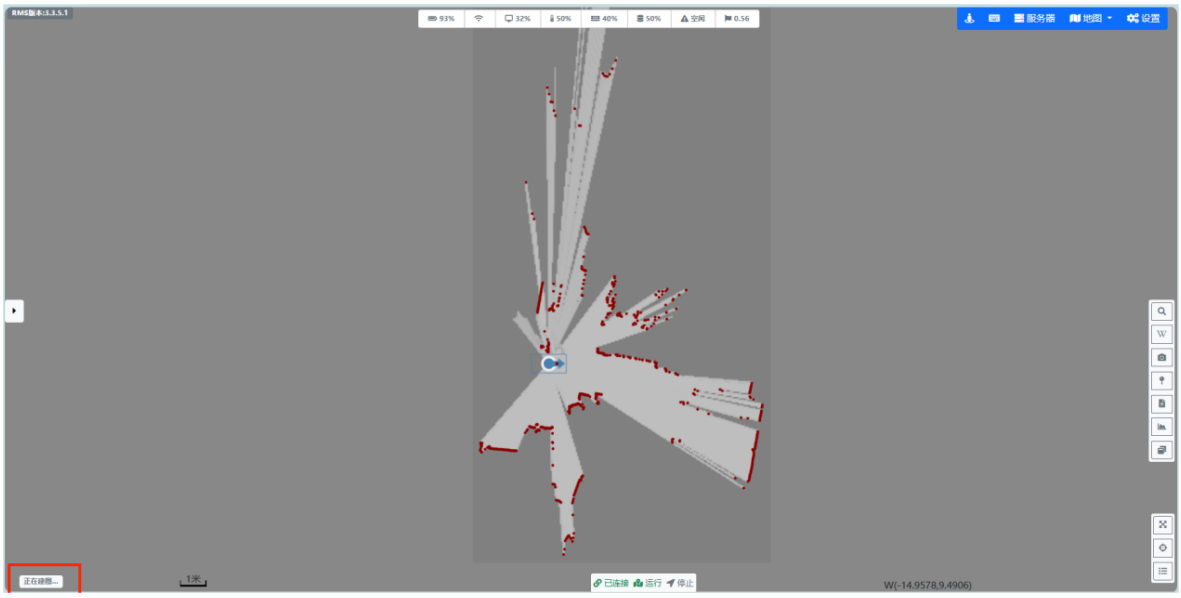
3.5.2启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



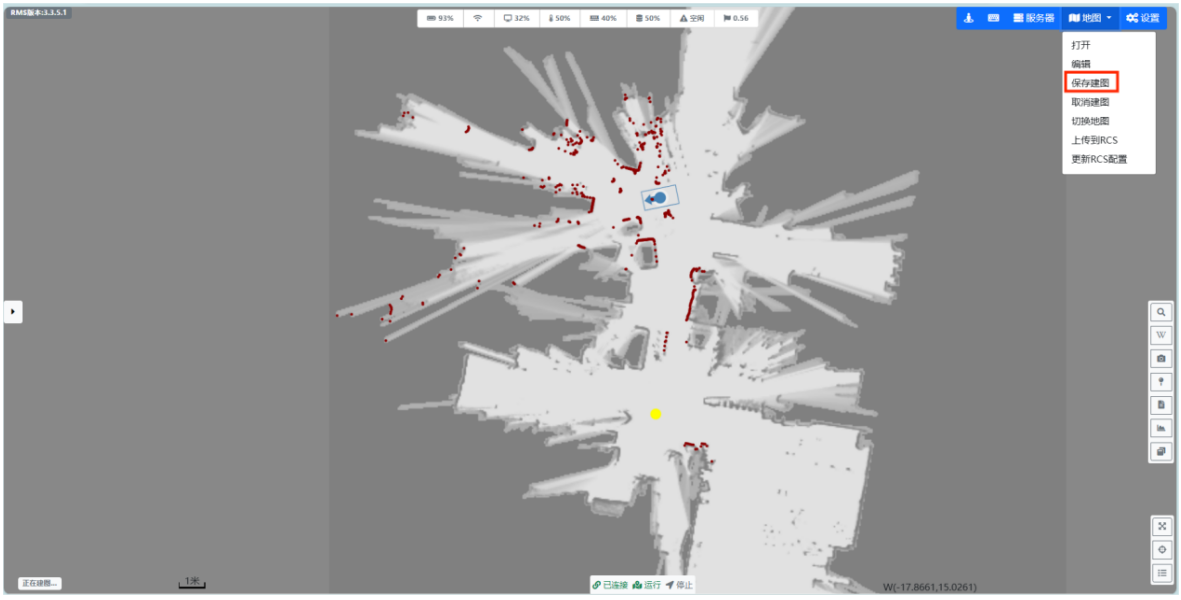
（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控器使用参考章节2.5.1）。

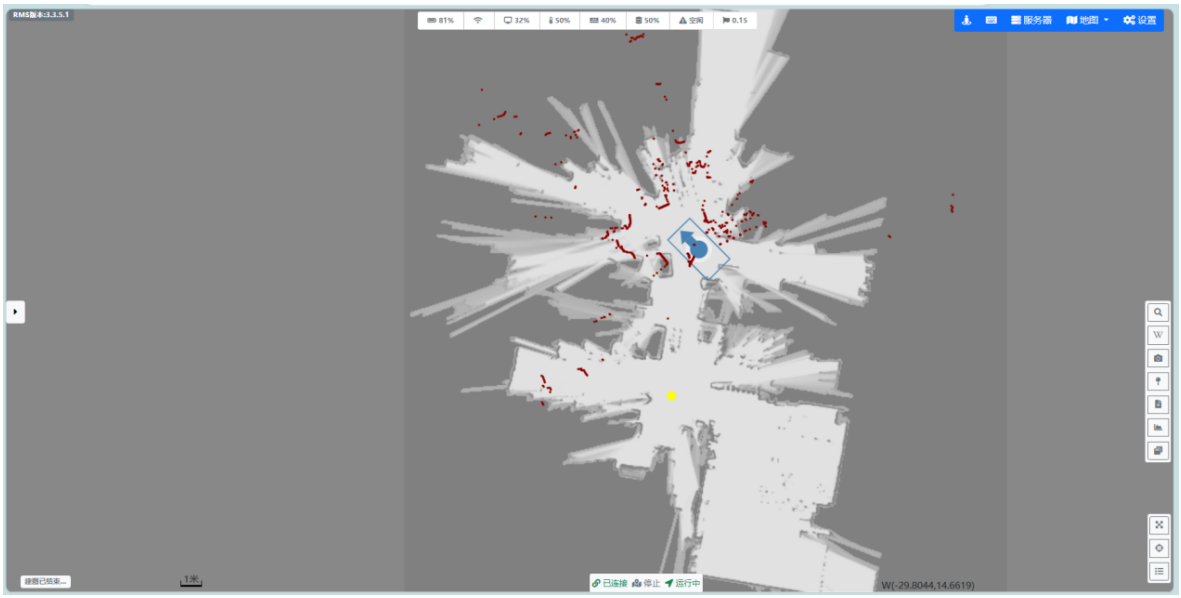


3.5.3保存地图

（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建图完成，继续进行下一步——部署。



3.6 部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编排，以及任务的分配与下发。

3.6.1进入部署系统

1. 电脑连接上底盘网络（参考章节3.4）
2. 通过浏览器访问地址：192.168.30.200:8008/deploy。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。
3. 系统页面见图3-1。

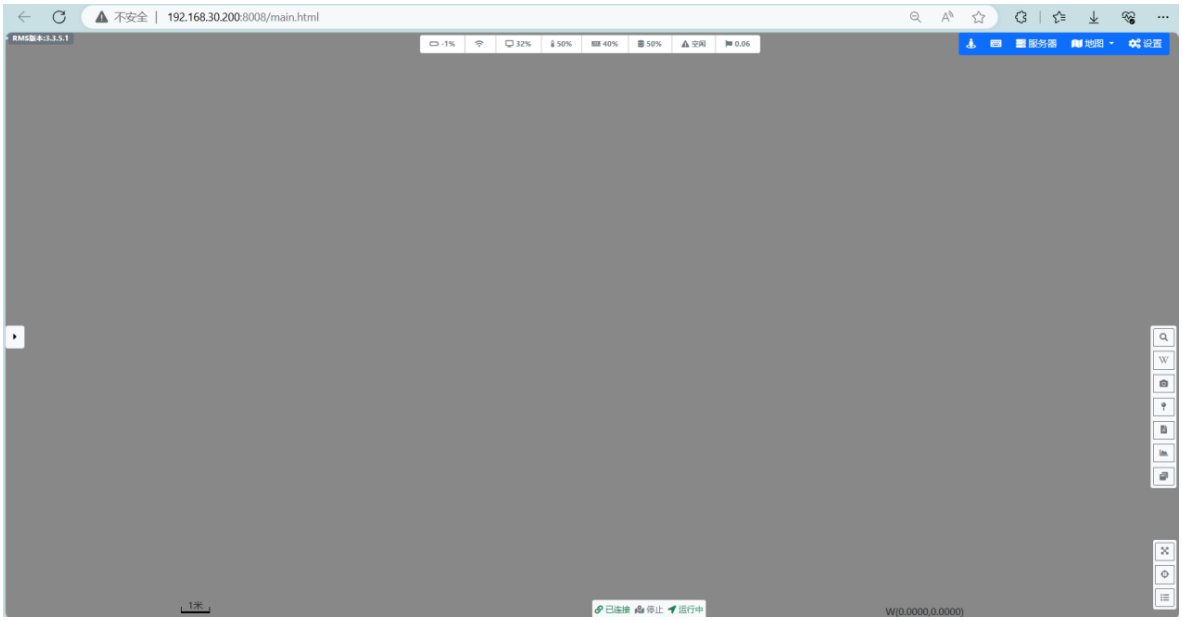


图3-1 部署系统页面

3.6.2打开地图

1. 在主页面点击“地图”->“打开”（如图3-2）
2. 选择对应的地图，点击“打开”（如图3-3）



图3-2 打开地图选择页面

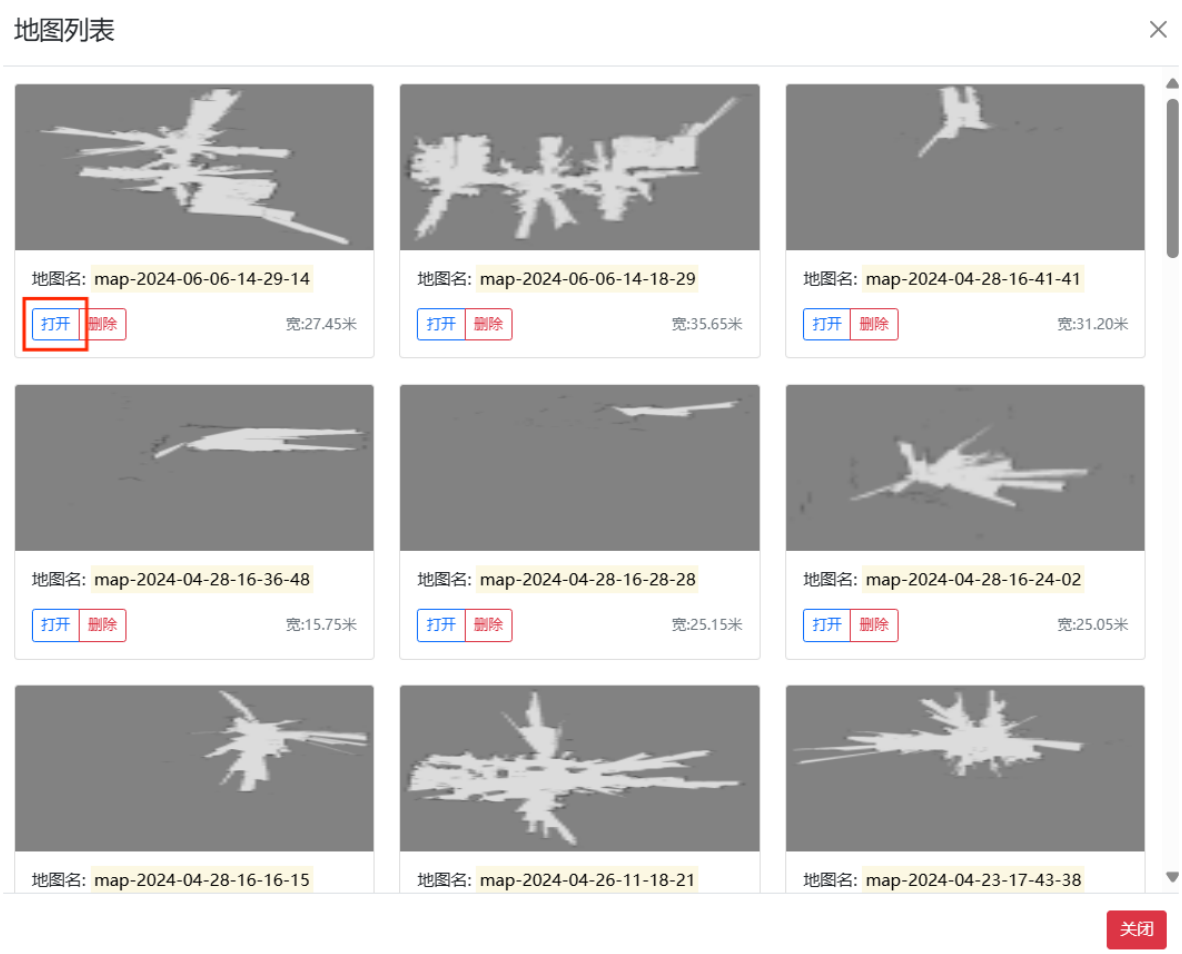


图3-3 打开地图

3.6.3部署站点和通道

1. 在主页面点击“地图”->“编辑”（如图3-4）
2. 站点、通道部署功能介绍（如表3-1和图3-5）

部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

表3-1 地图编辑功能介绍

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道

3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图

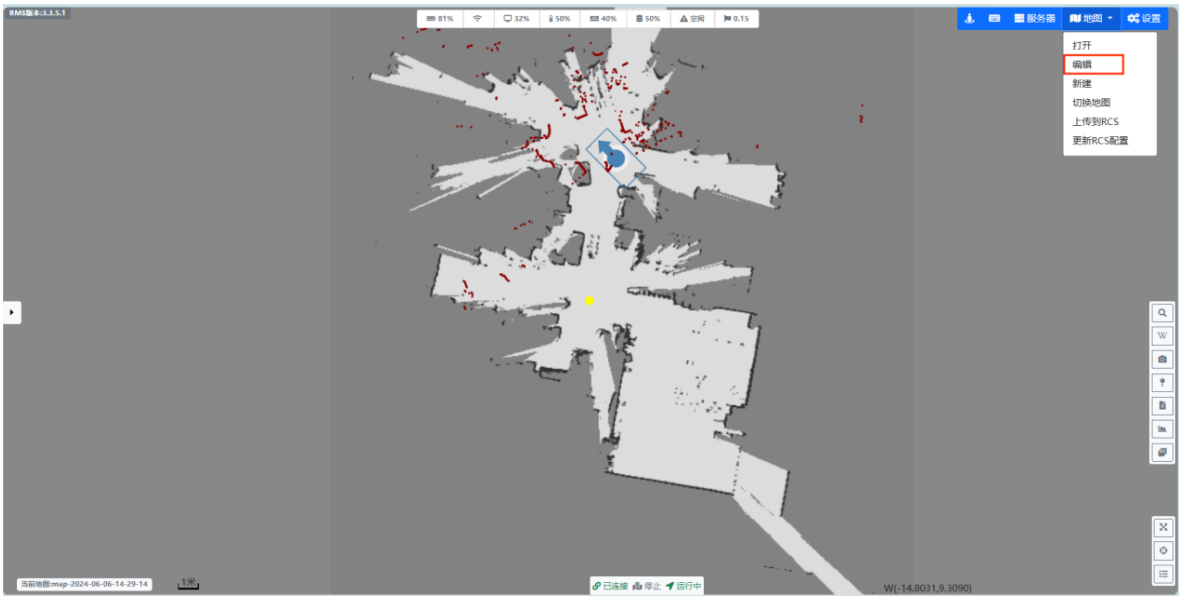


图3-4 编辑地图

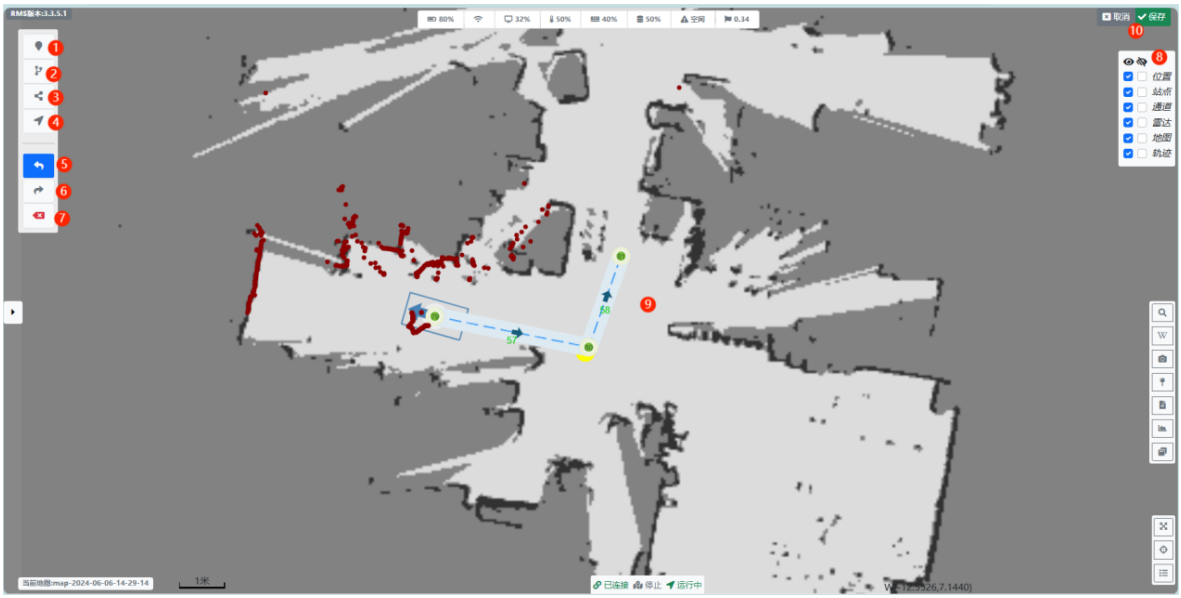


图3-5 编辑地图功能

3.6.4站点和通道属性配置

3.6.4.1站点配置

（一）属性配置

1. 进入地图编辑页面，具体操作见3.6.3章节
2. 选择需要配置的站点，如图3-6
3. 可编辑站点名称和站点类型，如图3-7

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置，可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置，可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途，作为经过位置，不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置，可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途，用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边，用于临时停车、避让通行

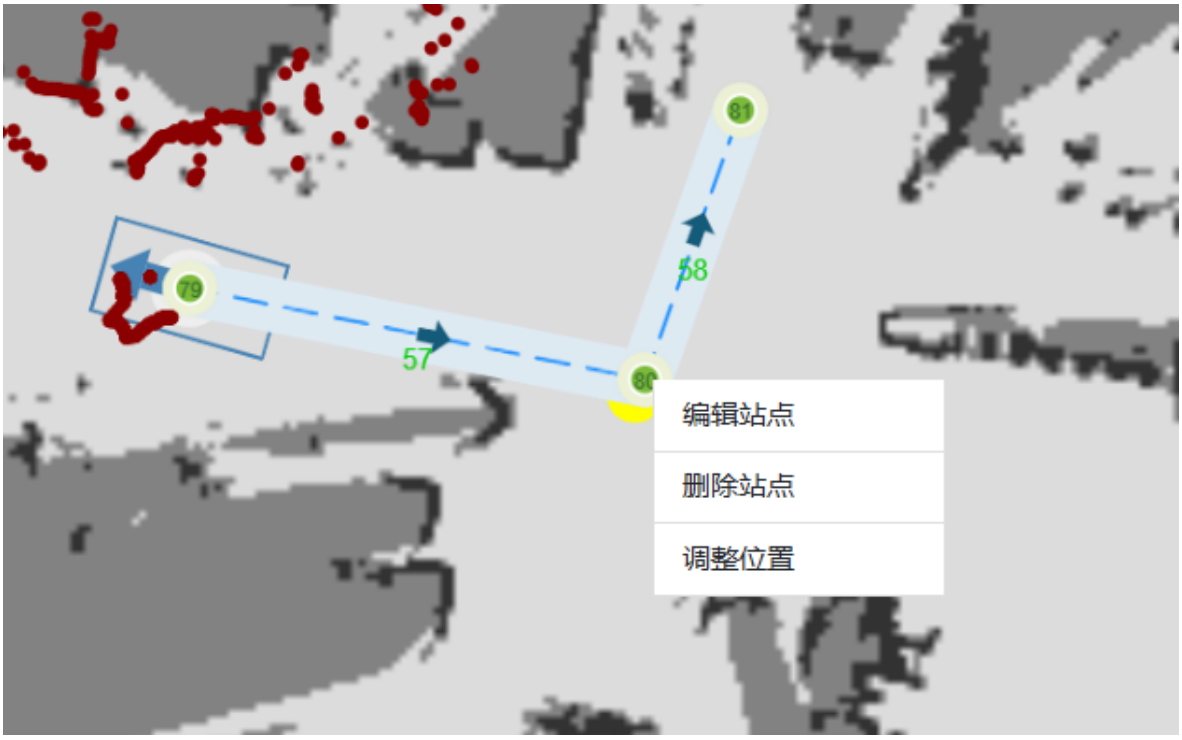


图3-6 选择站点

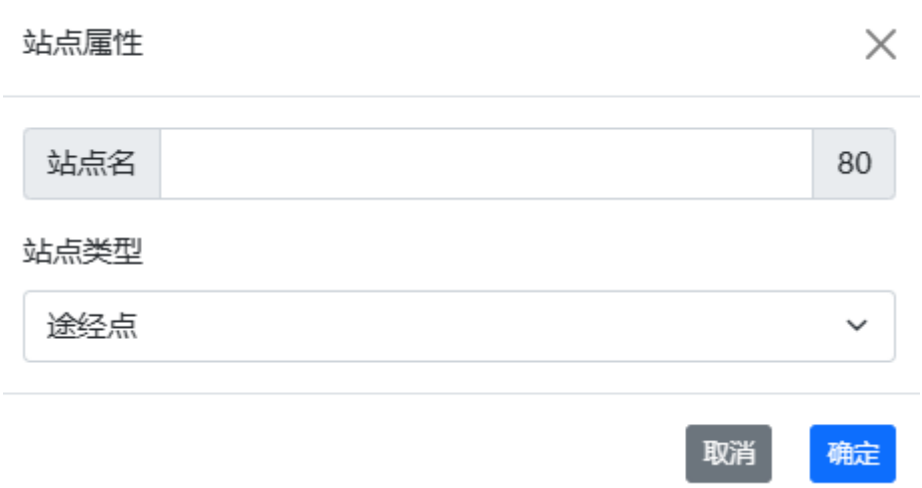


图3-7 站点属性

（二）站点位置调整

1. 如章节3.4.1.1 图3-6 点击“调整位置”
2. 进入位置编辑页面如图3-8
3. 可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



图3-8 站点位置调整

3.6.4.2通道配置

1. 进入地图编辑页面
2. 选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道，如图3-9
3. 可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等，如图3-10

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移：根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向：通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径，通过该通道时以曲线方式移动

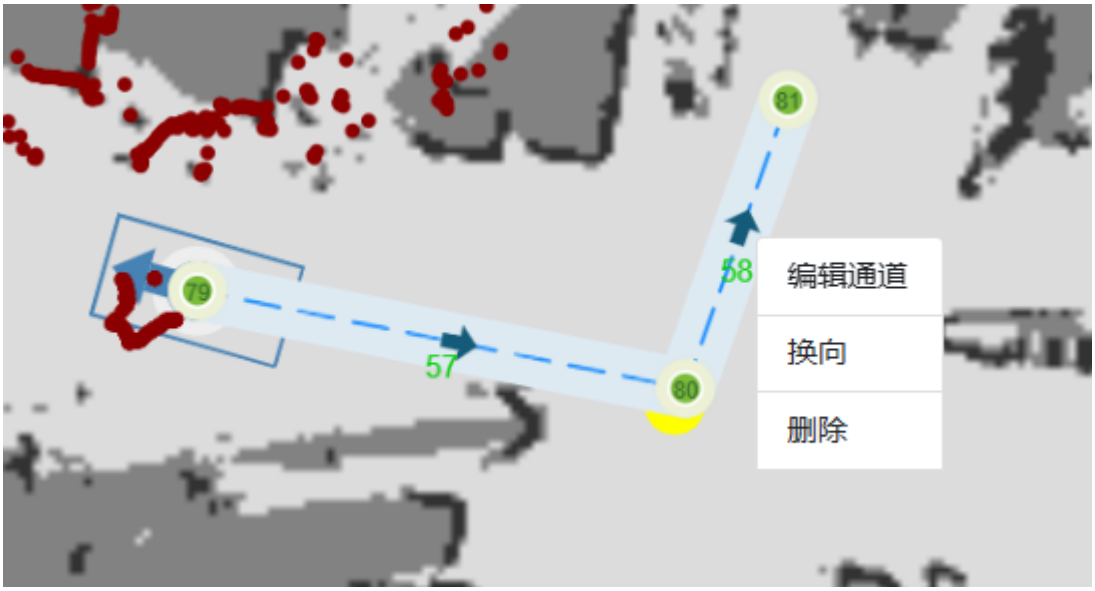


图3-9 选择通道编辑

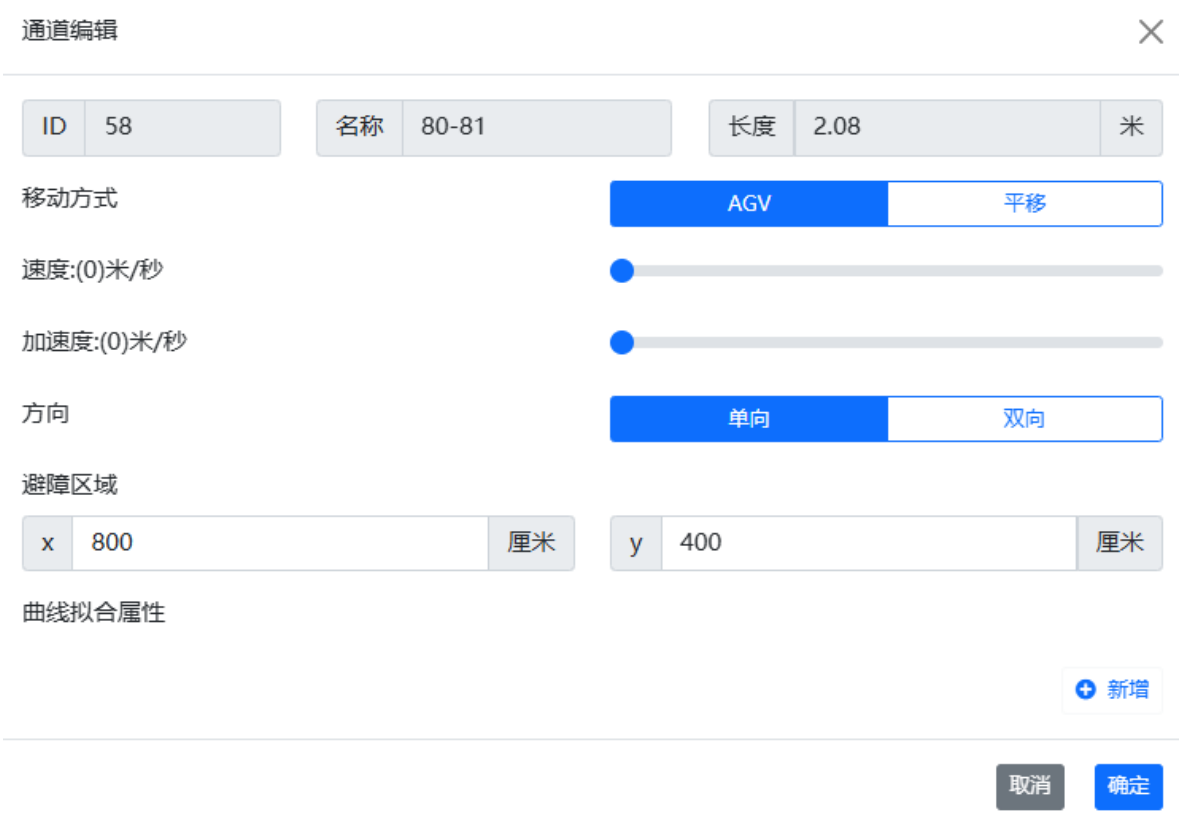


图3-10 通道编辑

3.6.5作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。

一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.6.5.1任务模块介绍

事件列表介绍：

出发时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
到达时	该事件可添加动作，这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
离开时	该事件可添加动作，这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

序号	功能介绍
执行任务的动作组	到达时事件模块中添加动作时，需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
说话	播放模块中填写的内容
停车等待	该动作里面只设置参数，执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
机械臂作业	该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行


事件列表
动作列表
类型
出发 -> ⊙ 时
到达 ⊙ 时
离开 ⊙-> 时
执行任务的动作组
说话:
说话 说点啥
视觉对位
对位距离: 0 毫米 右侧对位: 是否使用雷达对位: 靠边偏移: 0 毫米
取料架
料架相机: 左相机 移出距离: 0 毫米 取完移出距离: 500 毫米
放料架
料架相机 左相机 移出距离 0 毫米 延时时间 0 秒 移出速度 0 米/秒
平移
平移距离 0 毫米 平移速度 0 米/秒 旋转角度 0 度
停车等待动作
等待时间 0 秒
抬升下降
超时时间 0 秒 控制到 5 %
自旋转
旋转角度 0 度 角度大于0为顺时针旋转，小于0为逆时针旋转
充电
是否使用雷达对位
1米

图3-11 动作列表模块

3.6.5.2任务部署

本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：

1. 在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。如图3-12 3-13
2. 在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域，如图3-14
3. 参考任务，如图3-16

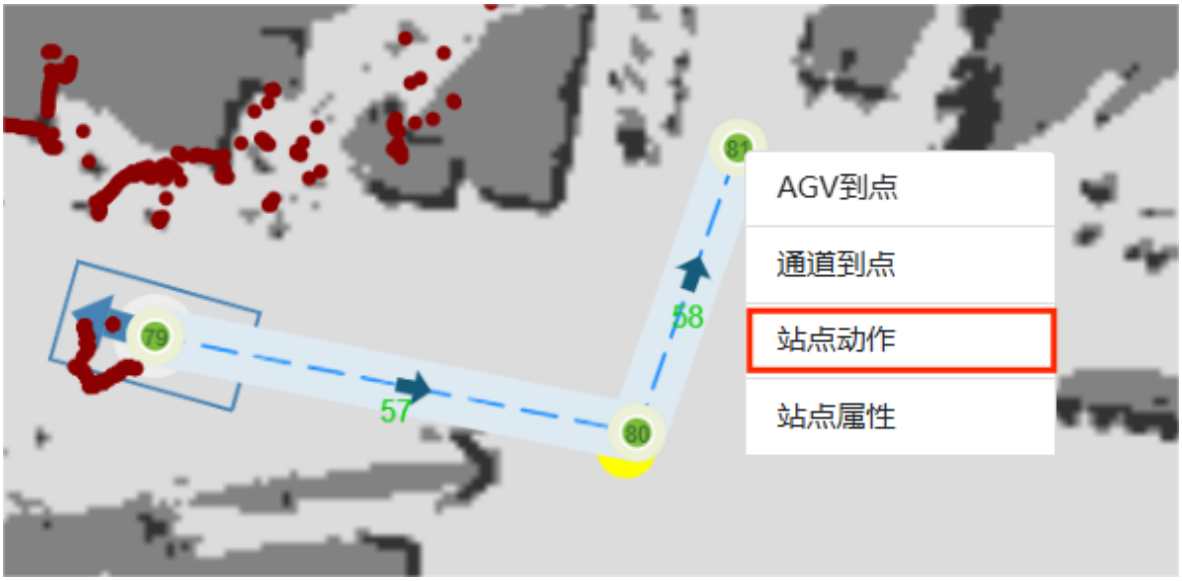


图3-12 打开任务编辑框



图3-13 添加动作



图3-14 任务编辑



图3-15 任务保存

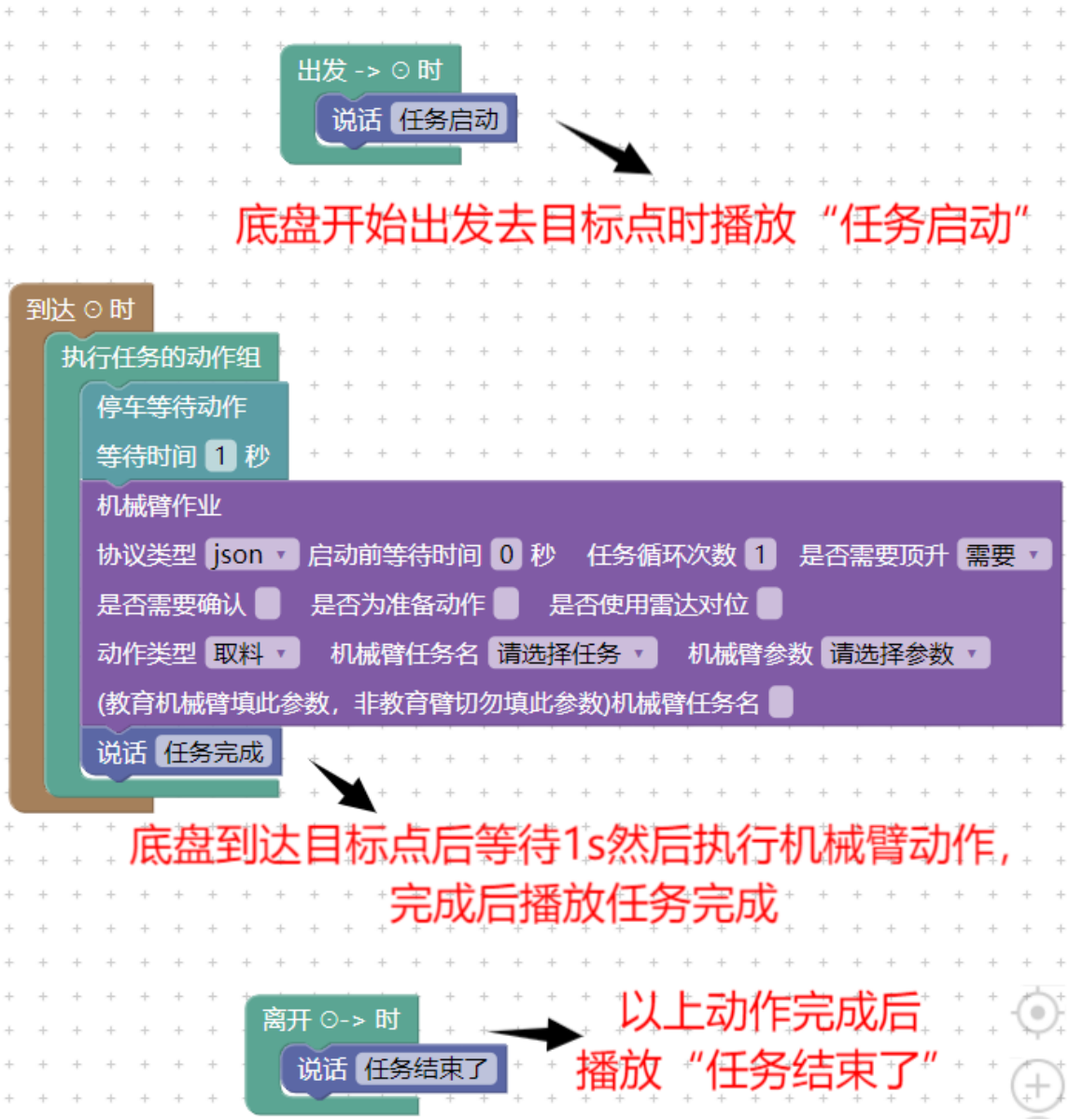


图3-16 任务示范

3.6.5.3任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。如图3-17

点到点：自由规划路径

通道到点：根据设置的路线行走



图3-17 任务下发

3.7调度

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。

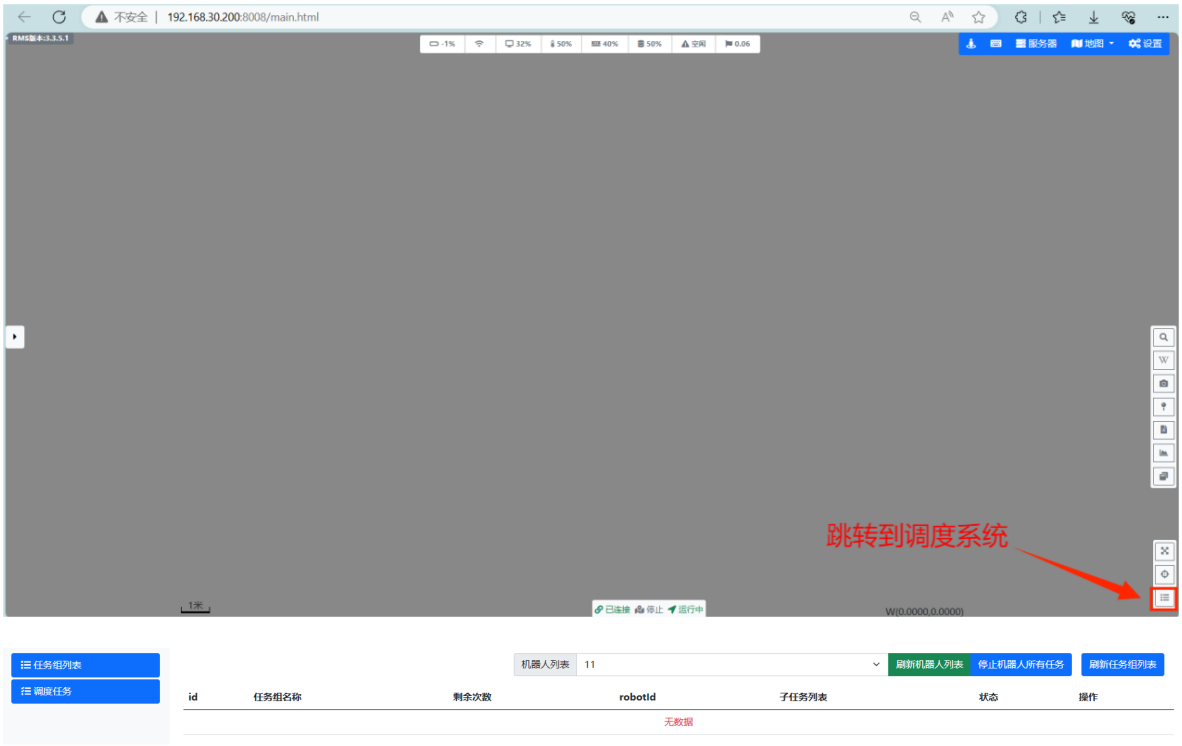
3.7.1进入调度系统

（1）电脑连接底盘网络（参考章节3.2）

（2）进入调度系统

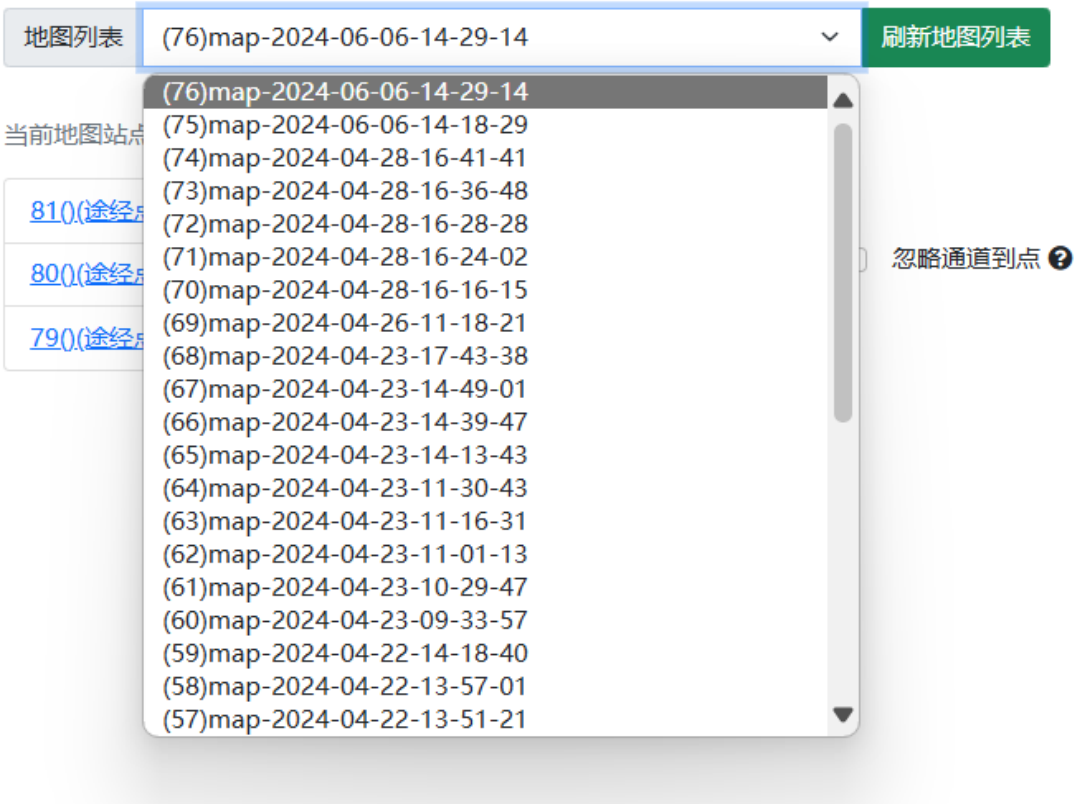
方式1：进入浏览器进入地址http://192.168.30.200:8008/dispatch。200属于网络地址，每个底盘会不一样，参考底盘尾部标签。

方式2：在部署系统页面点击右下角“”即可跳转到调度系统



3.7.2发送调度任务

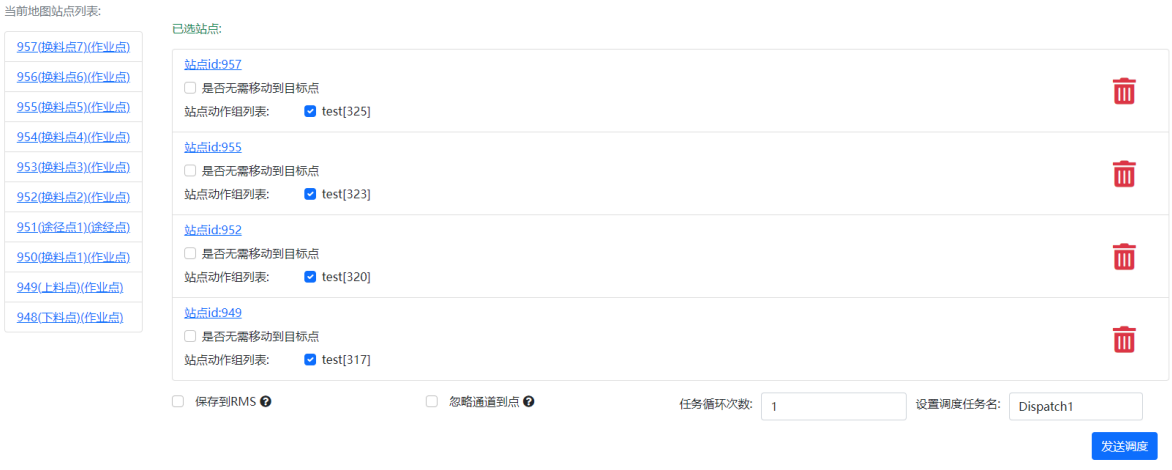
1. 点击左侧菜单栏的“调度任务”
2. 在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



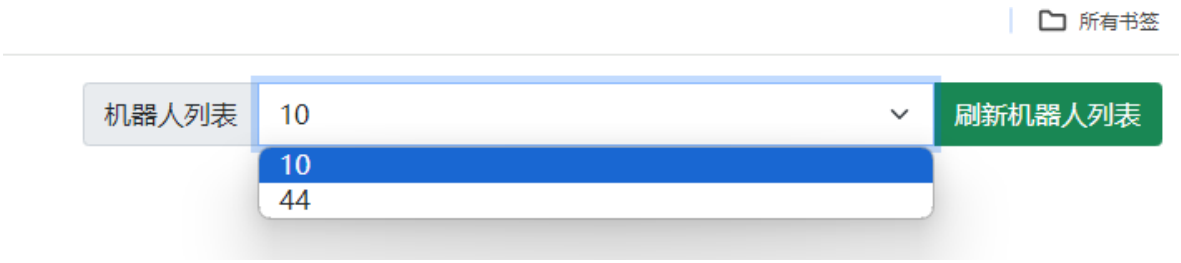
（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）

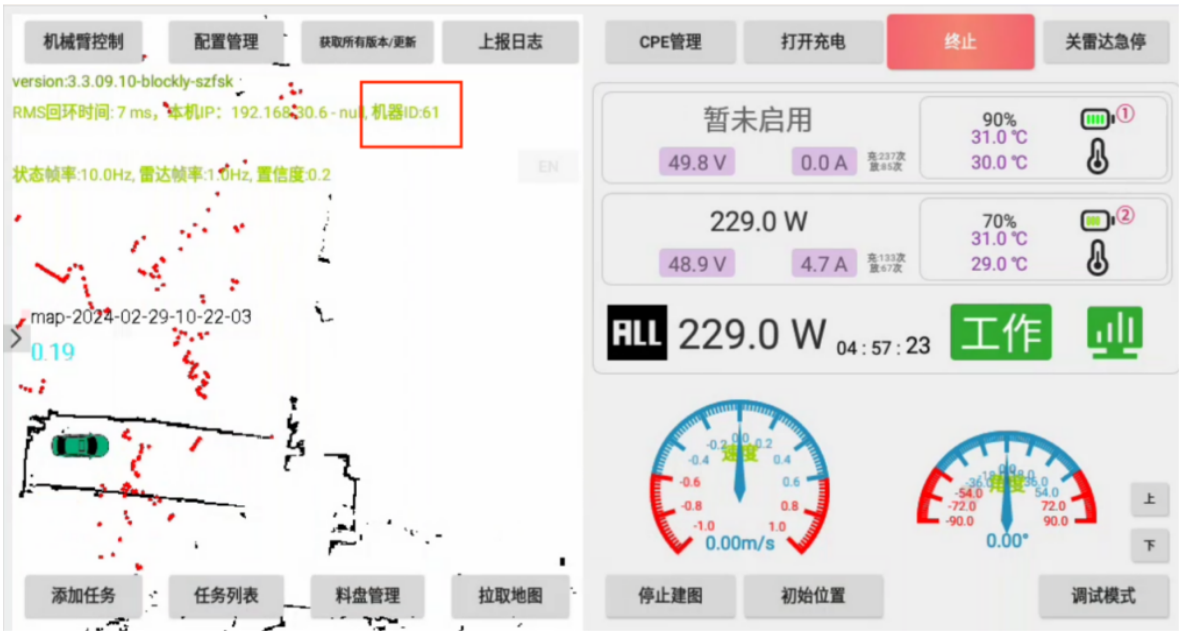


（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

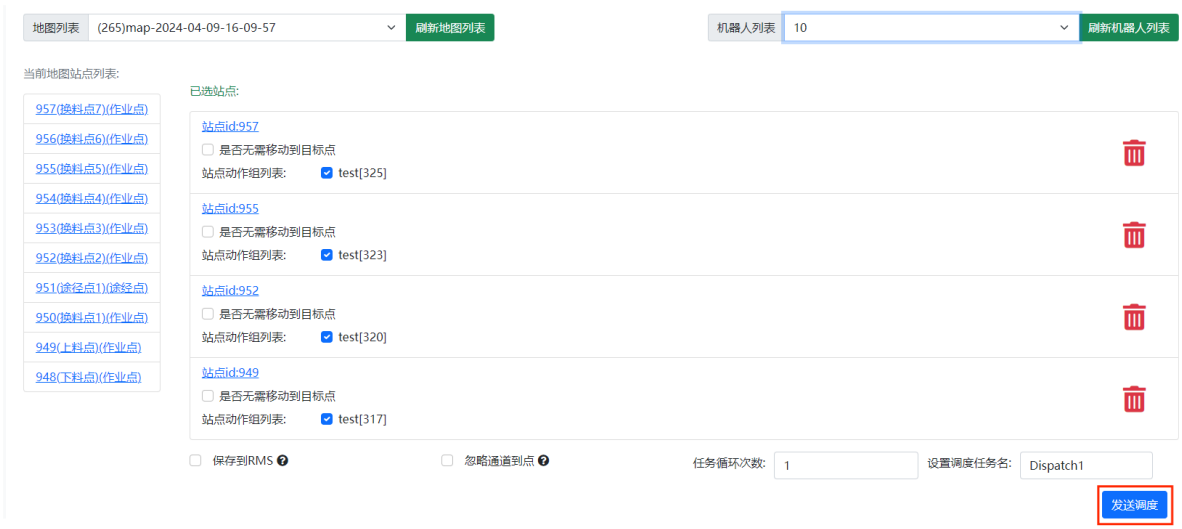
是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示，在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用点到点模式，不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示

（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）





（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.7.3查看任务列表

1. 点击左侧菜单栏的“任务组列表”
2. 选择需要查看的底盘ID
3. 在下方就可以看到正在执行的任务组
4. 可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



产品维护

4.1定期检查

检查和保养前，请确保底盘处于空闲且无负载状态。

周期	部件	检查	维护
投入运行前	整车	检查底盘是否有松动、缺陷、损坏的部件	固定松动的螺 联系我司更换
	充电器	检查充电器线缆和插头是否有赃污或损坏	清洁或更换
	电池	检查电池电量	为避免电量耗 请在车辆运行
	急停按钮	检查每个急停按钮， 按下后底盘运行是否停止和触发声光报警	如果急停按钮
	安全触边	检查安全触边是否有损坏，功能是否正常	如有异常，请
	雷达	检查雷达表面是否脏污或划痕， 检测到障碍物后底盘是否停止	如果雷达发送
一个月	电池	当底盘长期存放时， 检查电池电量是否为60%-80%	保证电池电量
3个月	屏幕	检查屏幕是否清洁完好	如有灰尘，请
	雷达	检查表面是否洁净	清洁表面脏污
6个月	状态灯	检查灯带是否正常工作	如有故障，请
	自动充电接口	检查自动充电接口是否有损坏	如有损坏，请

4.2电池维护

- 电池过放保护后请及时充电。
- 如果长期不使用，需要定期检查电池电量，并充电让电量保持在60%-80%
- 使用方法不规范会导致电池性能下降

4.3存储说明

底盘长期不使用时，需要满足以下条件：

项目	要求
温度	0-40℃
湿度	10%-95%无凝露
空间环境	无粉尘、无易燃、易爆、腐蚀性气体
电池要求	关闭底盘电源，剩余电量保持在60%-80%

底盘外设机械臂I/O模组（可选）

5.1产品介绍

本产品是为移动复合机器人设计的机械臂全功能控制器。提供了机械臂上下电、功率检测、独立急停、通讯等功能，并提供丰富I/O，CAN，RS485，RS232，RJ45，功率控制，电源扩展等接口用于接入各种传感器和驱动设备。可以帮助用户快速的完成安全型移动机器人机械臂部分的集成和应用。

5.1.1功能总览

数字输入	8路输入，6路NPN/PNP兼容输入，2路NPN高速输入
数字输出	8路输出，6路NPN输出，2路NPN高速输出
电源输出	1路12V/1A持续供电 7路12V可控供电，单路12V/2A，7路总带载能力不超过5A 8路24V可控供电，单路24V/2A，8路总带载能力不超过5A 1路可控电源口，电压和输入电压一致，最大电流20A[1] 1路缓供电口，模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]
供电监测	1路总供电监测

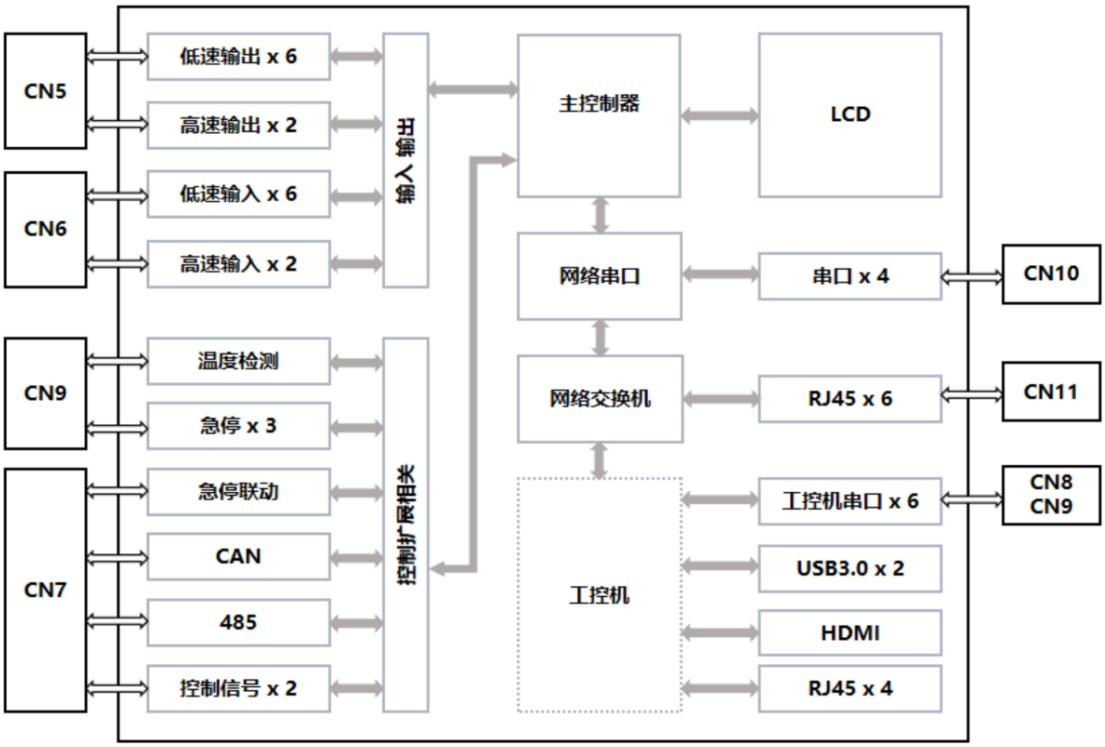
	1路12V电源监测 1路24V电源监测 1路可控电源口电源监测 1路缓供电口电源监测
通讯总线	4路网络串口通讯，232/485可切换 1路独立串口通讯，232/485可切换[2] 1路CAN通讯[2]
温度监测	2路板载温度监控 1路外置温度监控
网络接口	6路百兆网口
机械臂 特有功能	2路信号继电器控制输出 1路独立急停信号输出，常开/常闭可选
显示屏幕	指示模组各IO状态

[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力

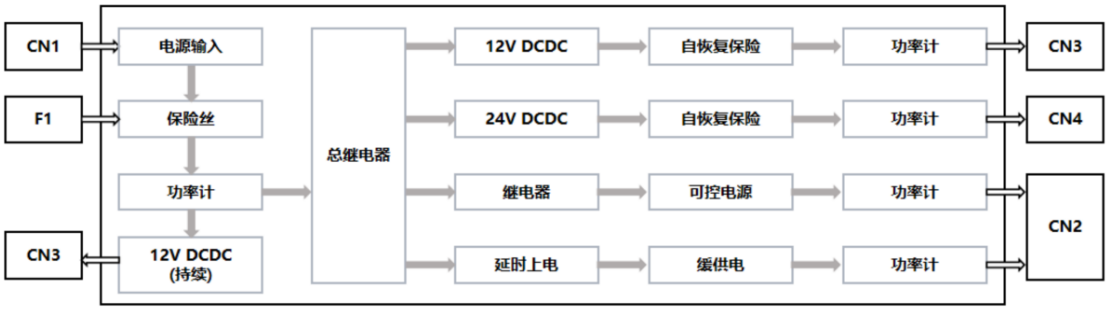
[2] 暂未启用，需更新固件

5.1.2内部功能框图

功能示意框图：



电源示意框图：



5.1.3产品尺寸

整机尺寸：250mm230mm*81mm*

产品重量：2.1 kg

工作温度：-30 ℃~ 55 ℃

工作湿度：10 ~ 90% 相对湿度，无冷凝

贮存温度：待确认

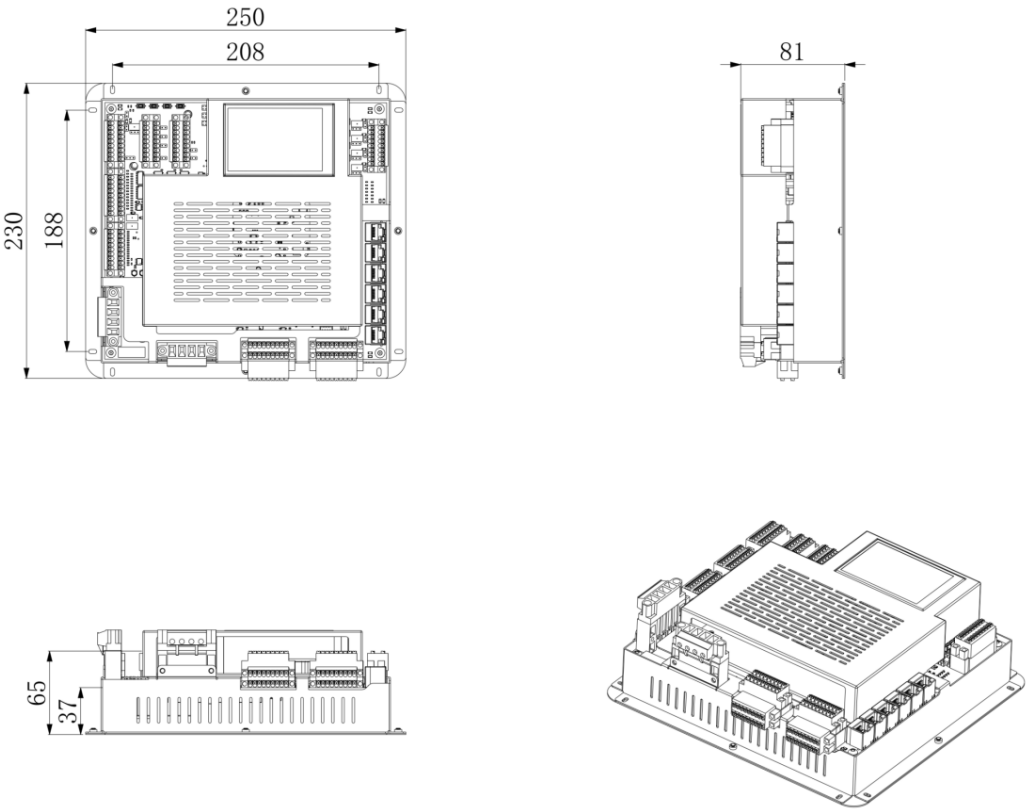
5.1.4电源需求

电压	28~55V
纹波与噪声	150mVpp
整机功率	10W(不含Power DO负载)

5.2尺寸及安装

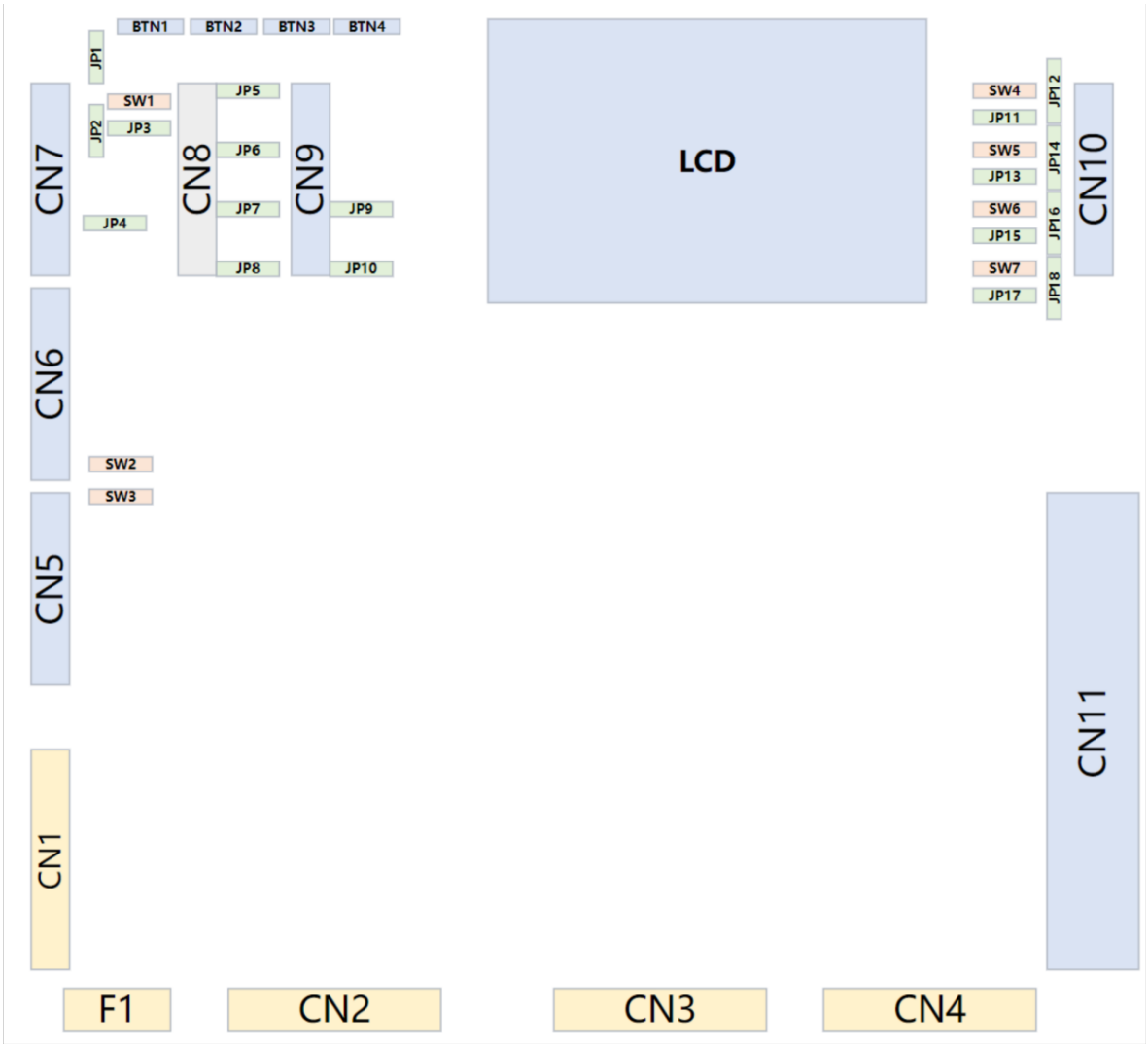
5.2.1外观和尺寸图

尺寸图如下图：（单位：mm）



5.3电气接口

5.3.1接口位置示意图



CN8接口暂未启用

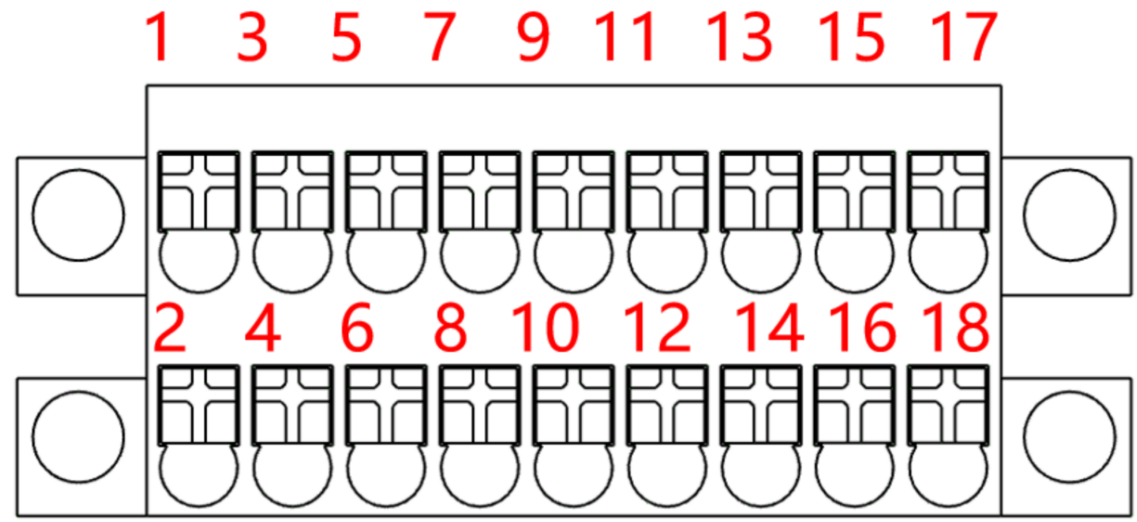
* JP1-JP3、JP5 - JP10 跳线帽暂未启用

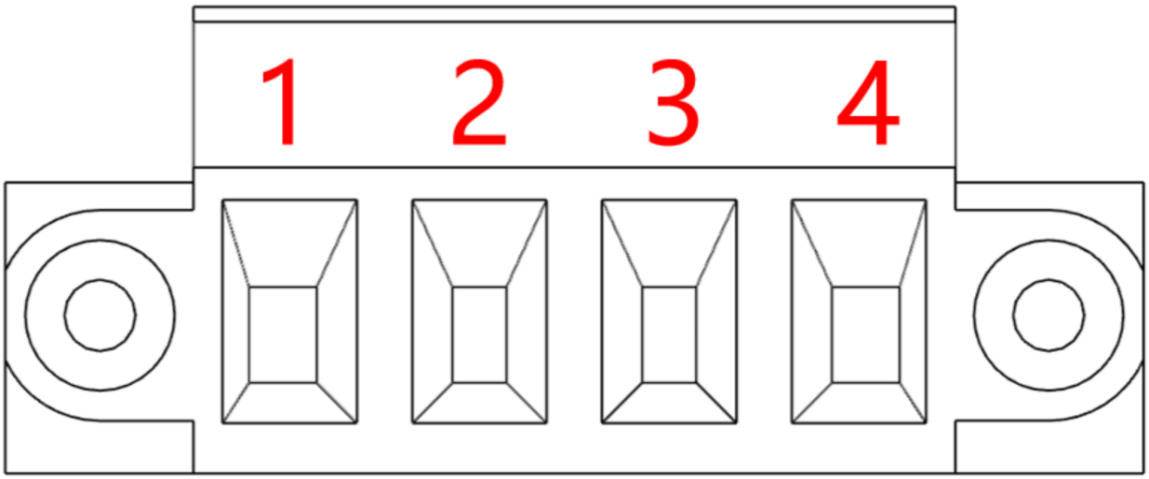
* SW1 暂未启用

5.4接口说明

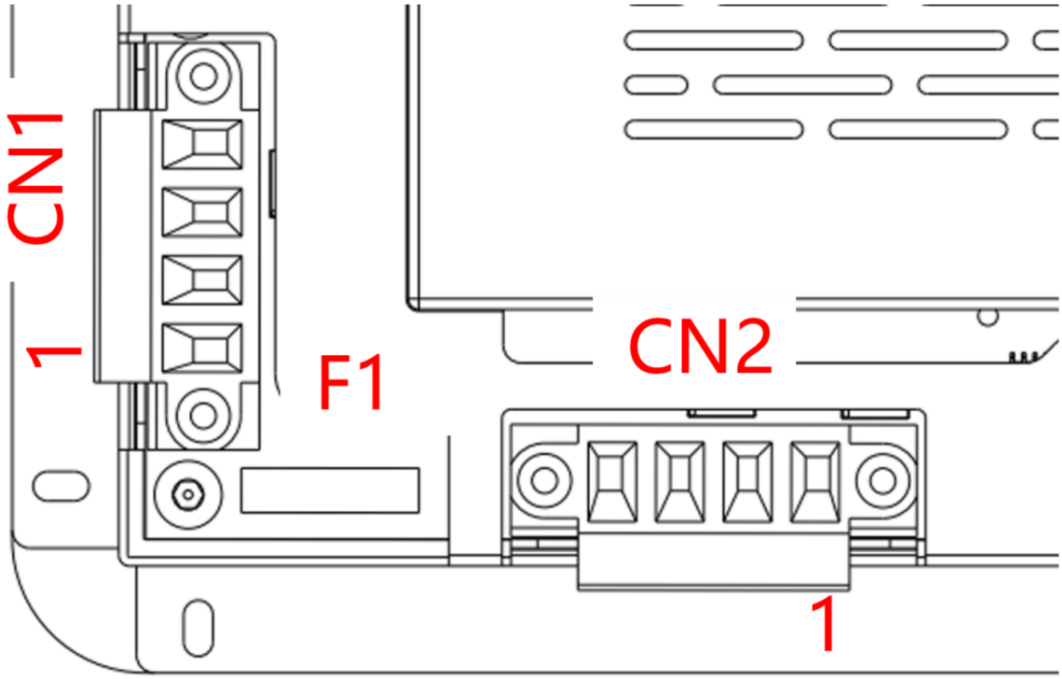
5.4.1接口方向定义

模组接口多为KF2EDGKNHM-3.5-2x9P、YN5EDGKM-7.62-4P，接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。





5.4.2电源接口



CN1 电源输入接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	电源输入	2	GND
3	电源输入	4	GND

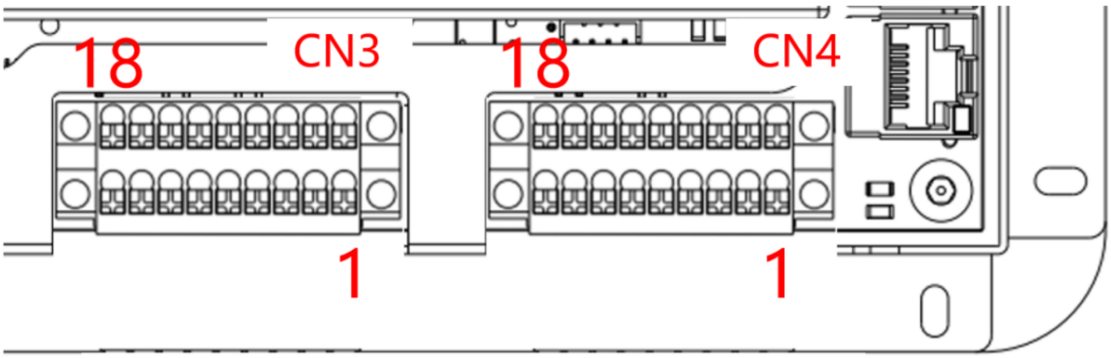
CN2 48V电源输出接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	缓供电	2	GND
3	可控供电	4	GND

缓供电：模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致

可控供电：可控电源口，电压和输入电压一致

F1保险丝规格：58V 10A 中号保险丝



>

CN3 12V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	12V
3	GND	4	12V
5	GND	6	12V
7	GND	8	12V
9	GND	10	12V
11	-	12	-
13	GND	14	12V
15	GND	16	12V
17	GND	18	12V 持续

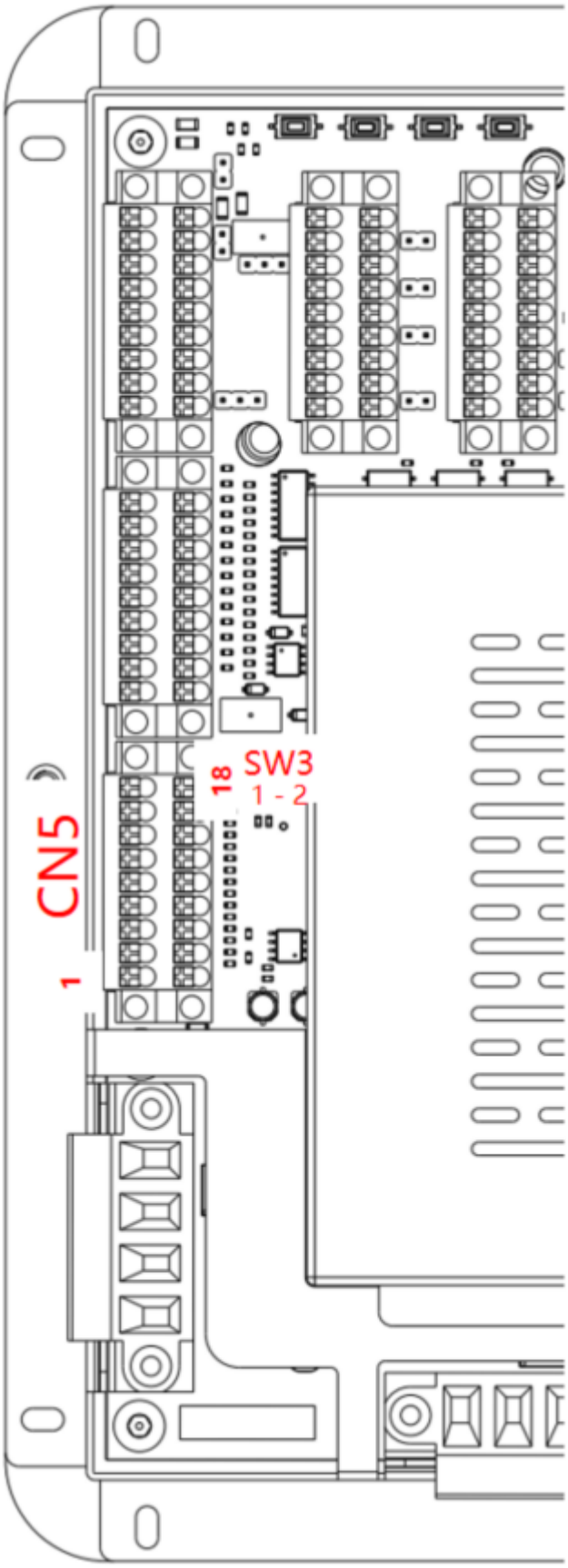
CN4 24V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	24V

3	GND	4	24V
5	GND	6	24V
7	GND	8	24V
9	GND	10	24V
11	-	12	-
13	GND	14	24V
15	GND	16	24V
17	GND	18	24V

5.4.3 IO接口

5.4.3.1 输出



CN5 信号输出定义：

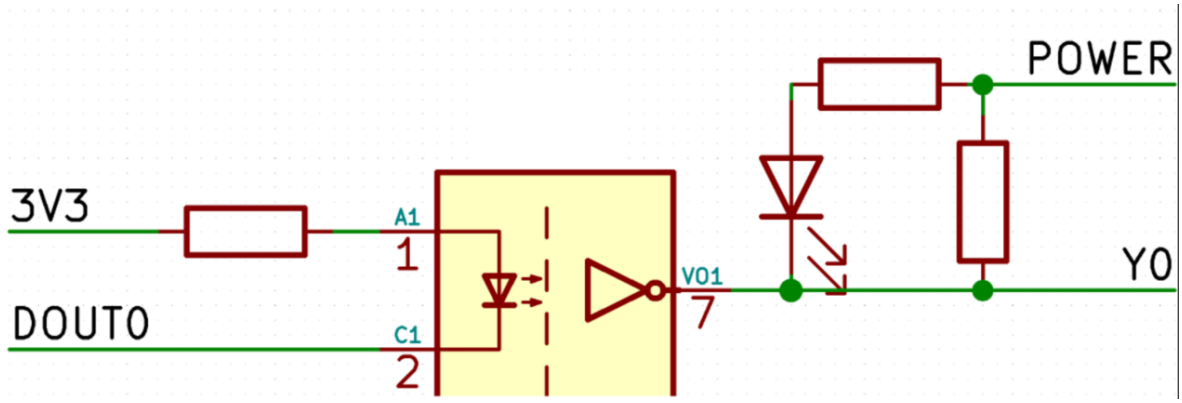
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	Y7
3	P	4	Y6
5	P	6	Y5
7	P	8	Y4
9	P	10	Y3
11	P	12	Y2
13	P	14	Y1高速输出
15	P	16	Y0 高速输出
17	-	18	-

通过SW3选择引脚P的电压：

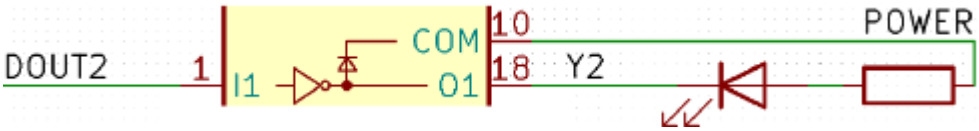
设置	SW3
位置1	12V
位置2	24V

内部电路示意图

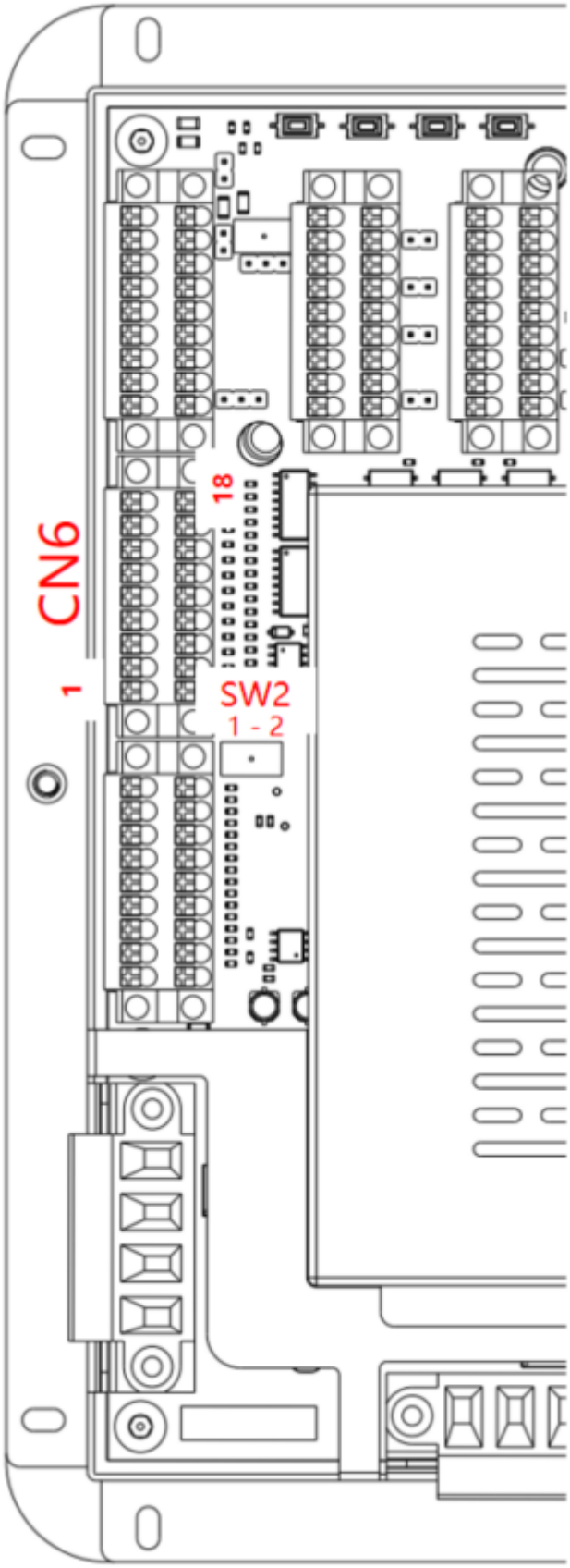
高速输出接口：1MHz 速率输出，50mA驱动能力



低速输出接口：1KHz 速率输出，50mA驱动能力



5.4.3.2 输入



CN6 信号输入定义：

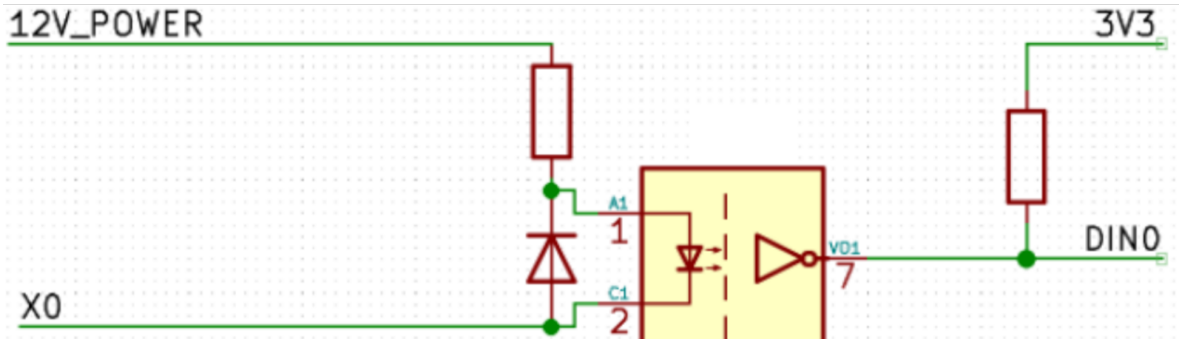
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	X7
3	GND	4	X6
5	GND	6	X5
7	GND	8	X4
9	GND	10	X3
11	GND	12	X2
13	GND	14	X1 NPN 高速输入
15	GND	16	X0 NPN 高速输入
17	-	18	-

通过SW2选择X2到X7的接口规格

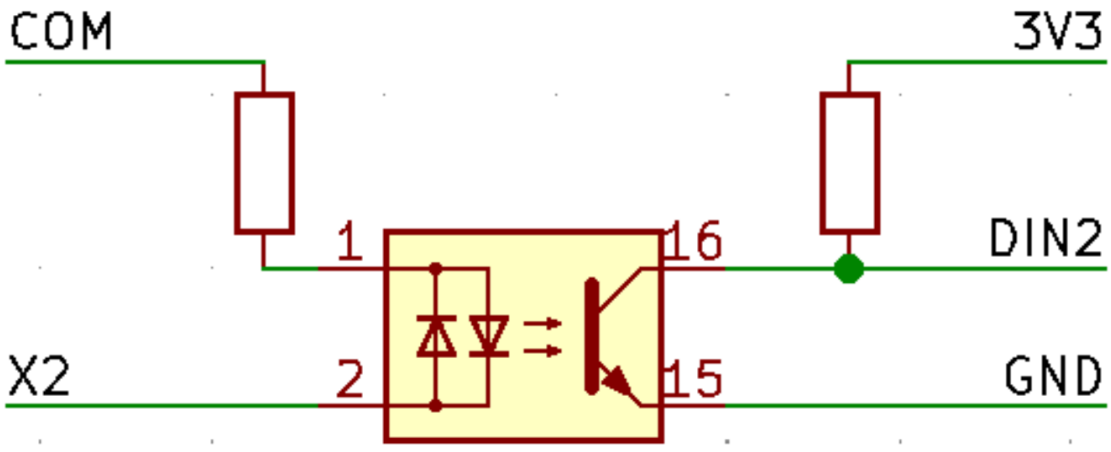
设置	SW2
位置1	NPN输入
位置2	PNP输入

内部电路示意

高速输入接口：1MHz 速率输入，NPN输入



低速输入接口：1KHz 速率输入，NPN PNP兼容



设置	JPx1
1-2	选择12V
2-3	选择 24V

JPx 定义：

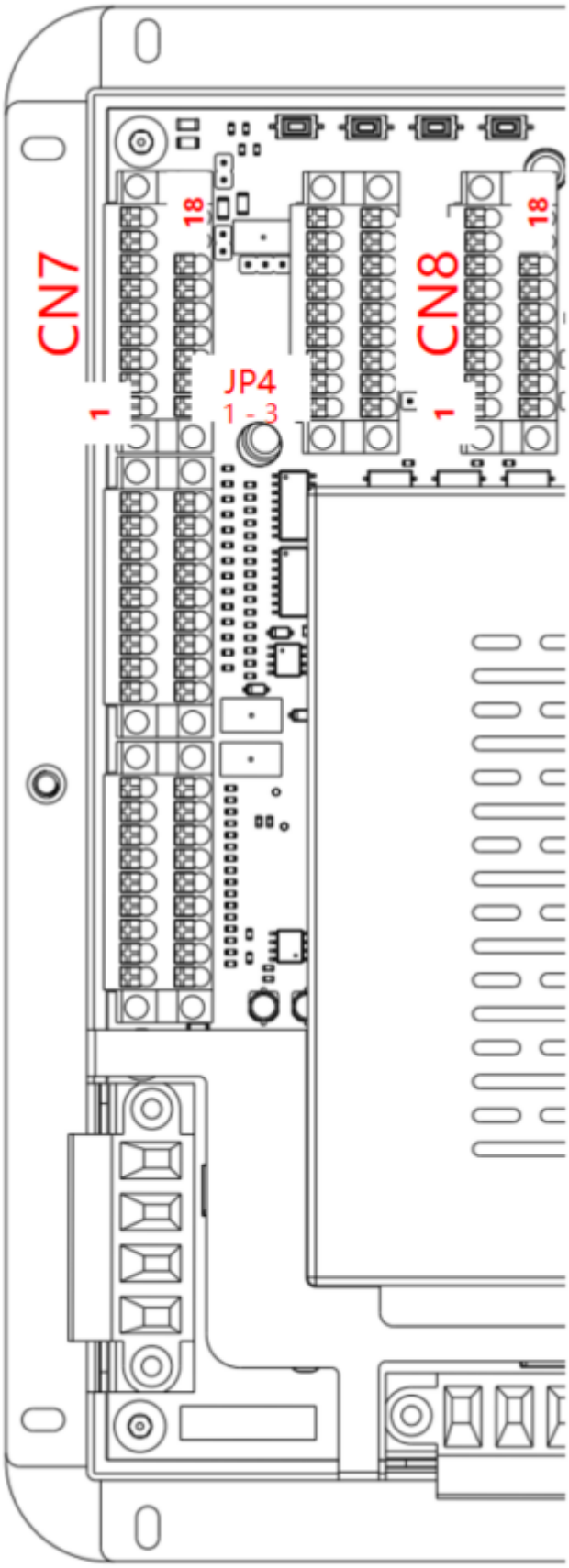
设置	JPx1
短接	使能120R 电阻

SWx 定义：

设置	JPx1

1号位	NPN 模式
2号位	PNP 模式

5.4.4 扩展接口



CN7 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	-	2	
3	-	4	-
5	-	6	-
7	-	8	-
9	COM2	10	COM3
11	NC2	12	NC3
13	NO2	14	NO3
15	-	16	-
17	机械臂急停	18	机械臂急停COM

机械臂急停接口常开常闭切换：

设置	JP4
1-2	常开
2-3	常闭

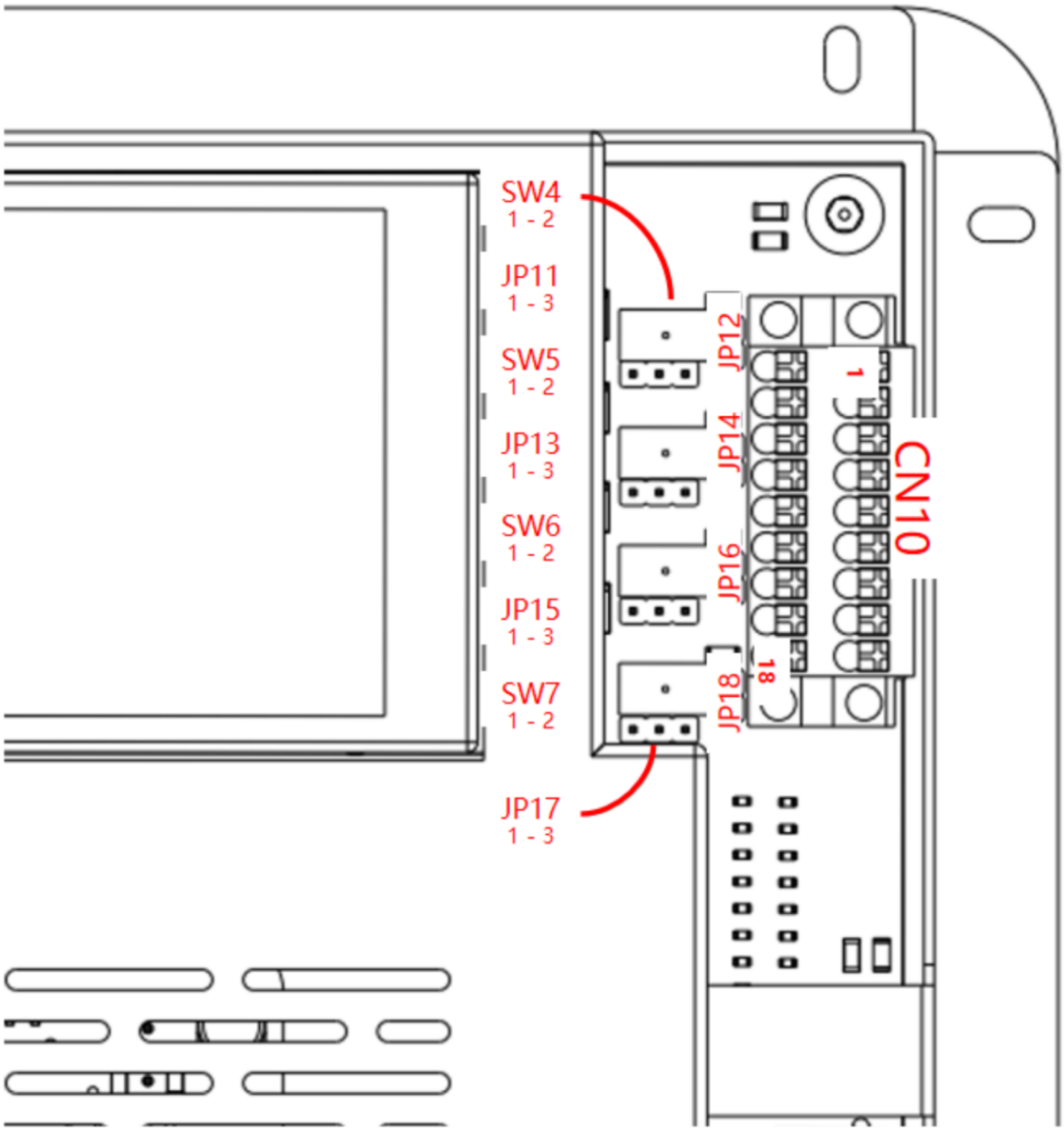
CN8 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	急停

3	GND	4	急停
5	GND	6	急停
7	温度传感器	8	GND
9	-	10	3V3
11	-	12	-
13	-	14	-
15	-	16	-
17	-	18	-

5.4.5 网络串口接口

板载4路网络串口扩展，通讯方式见5.1。每组串口都可在232/485接口切换，485接口时，有独立120R终端电阻可以使能。每组串口的供电可以在12V/24V切换。



CN10网络串口引脚定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	G
3	4_R/B	4	4_T/A
5	P	6	G

7	3_R/B	8	3_T/A
9	-	10	-
11	P	12	G
13	2_R/B	14	2_T/A
15	P	16	G
17	1_R/B	18	1_T/A

SW4-7 485-232切换开关：

设置	SW4、5、6、7
1-2	232
2-3	485

JP11、JP13、JP15、JP17 输出电压设定

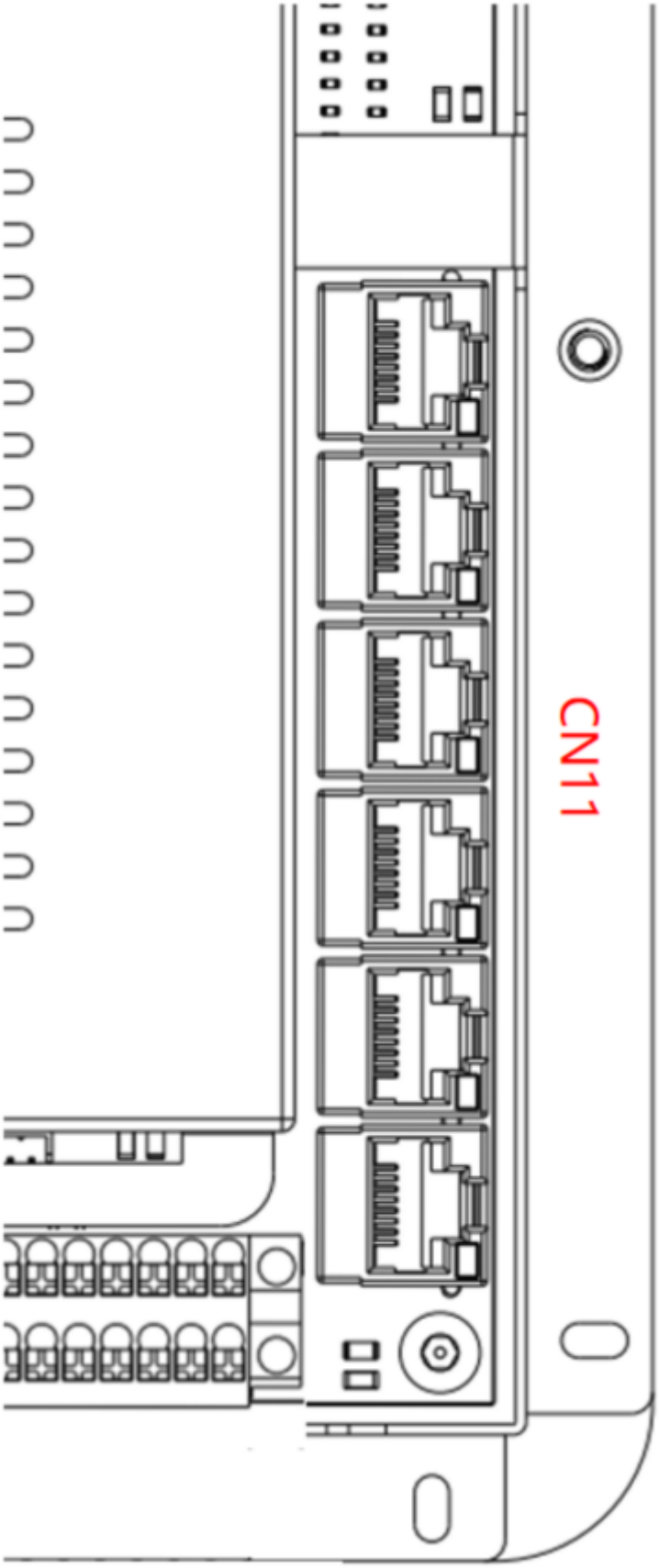
设置	JP11、JP13、JP15、JP17
1-2	24V
2-3	12V

JP2、JP4、JP6、JP8 120R终端电阻使能设定(只在485模式下生效)：

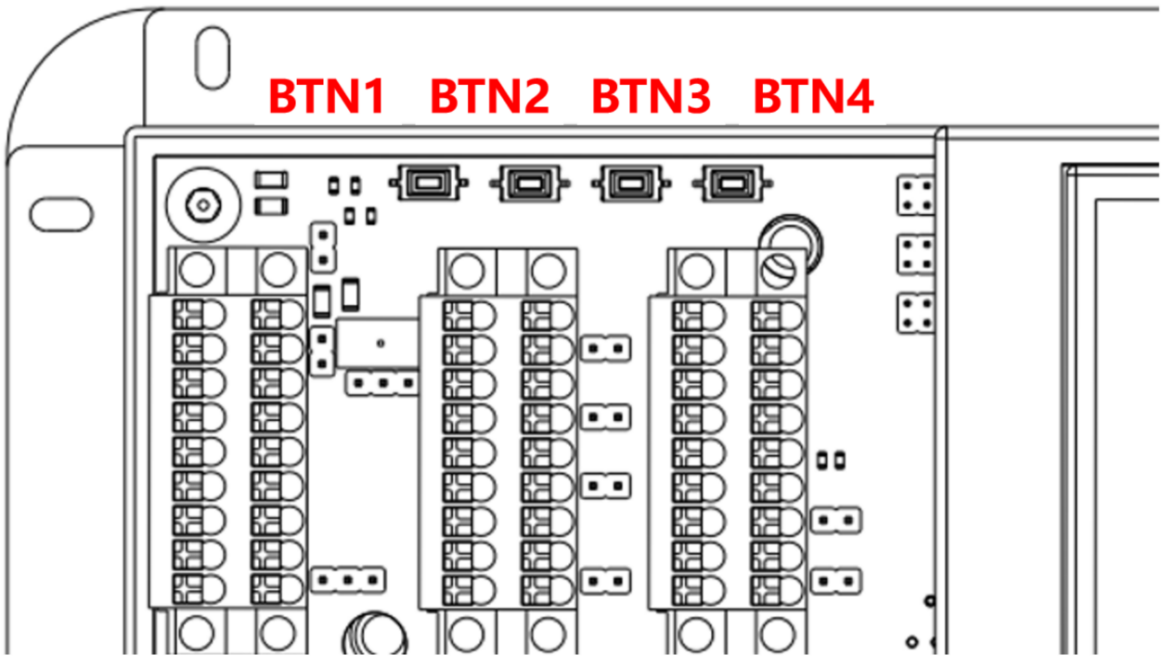
设置	JP2、JP4、JP6、JP8
短接	使能120R 电阻

5.4.6 网口

板载6路百兆网络接口：

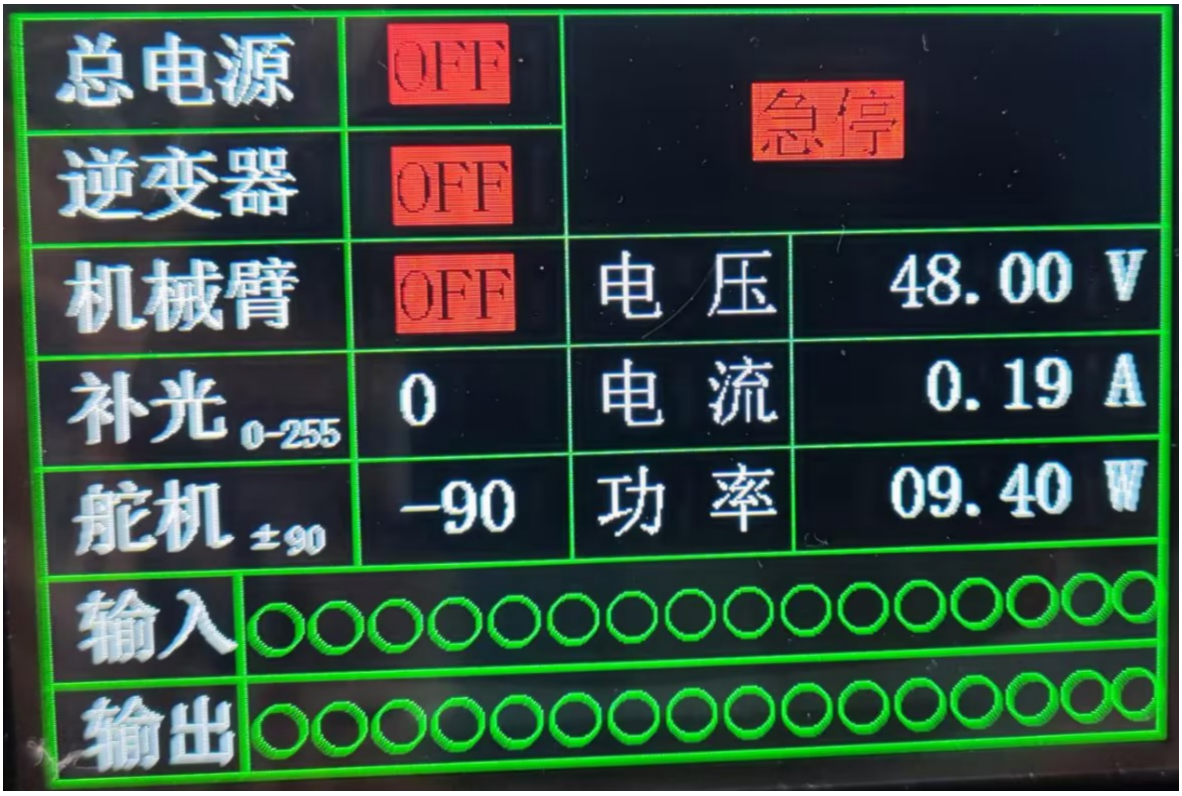


5.5按键功能说明



按键	按键功能
1	暂未启用
2	网络串口模块复位
3	单片机复位
4	单片机下载(复位前，按住此按键可强制进入下载模式)

5.6 LCD显示



通过LCD指示：

1. *总电源开关状态*
2. *模组输入电源的电压、电流、功率*
3. *逆变器电源开关状态*
4. *机械臂电源开关状态*
5. *急停开关状态*
6. *输入状态指示*
7. *输出状态指示*
8. *补光灯接口状态、舵机状态**待修改**

5.7通讯与控制

5.7.1 网络串口通讯

预留4路网络串口接口(**)，网络特性如下：

· 支持静态和动态 IP

· 支持网线交叉直连自动切换

· 工作端口，目标 IP 和目标端口均可设定

· TCP 服务器模式下，每路TTL均支持4个客户端的连接

· 支持DNS功能

· 支持网络在线升级固件功能

· 可以跨越网关，交换机，路由器可以工作在局域网，也可工作在互联网

· 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、TCP

· 支持网页参数配置功能

· 支持Modbus TCP转RTU功能

出厂参数如下，可通过上位机修改：

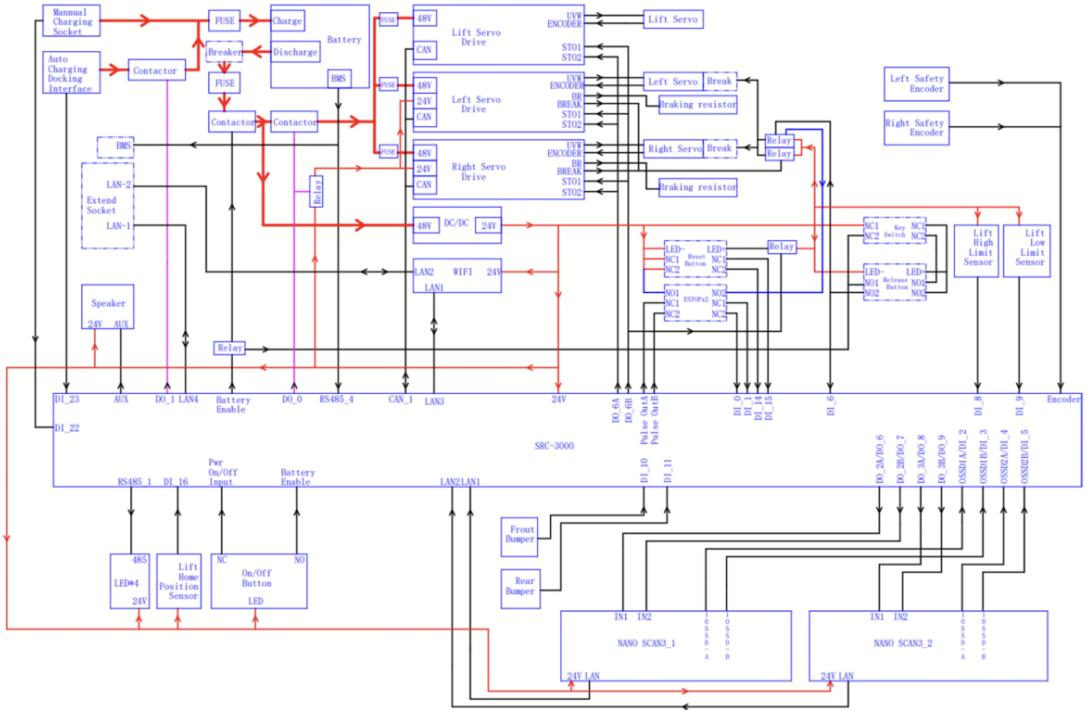
串口号	IP	端口号	模式	波特率
串口1	192.168.30.204	8002	TCP Server	115200
串口2	192.168.30.204	8003	TCP Server	115200
串口3	192.168.30.204	8004	TCP Server	115200
串口4	192.168.30.204	8005	TCP Server	115200

5.7.2 控制器通讯

参数	说明
出厂IP	192.168.30.204
端口号	8000
模式	TCP Server

5.8典型电气原理图

使用不同外设，接线可能会略有不同，下图仅供参考



5.9附录

5.9.1 术语表

缩写	说明
AGV	192.168.30.204
AMR	8000
LED	TCP Server

5.9.2 常见故障分析与解决

常见故障	**检查点**
通电不开机	1. 检查电源电压 2. 确认电源接线是否正常

	3. 检查保险丝
开机后屏幕显示不正常	1. 检查电源 2. 检查固件
读取不到输入状态	1. 检查输入电平 2. 检查NPN/PNP 拨动开关
无法控制输出状态	1. 检查输出电平 2. 检查12V/24V 拨动开关状态
机械臂急停不响应	1. 检查NO/NC跳线帽
网络串口没数据	1. 检查电源跳线帽 2. 检查232/485切换开关
逆变器/12V/24V 接口没电压	1. 检查IO控制状态

软件手册

web调度系统使用手册

更新日期	更新内容	版本号
20240704	初版	V1.0

前言

> 本文档描述了web调度系统的正确使用方法。旨在确保用户能够方便快捷地完成底盘任务的管理工作。在正式使用该系统之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解软件功能和使用方法以及注意事项。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 底盘部署人员
- 底盘管理人员

目录

- 前言
- 适用对象
- 1.使用规范
- 2.软件系统介绍
- 2.1简介
- 2.2页面功能介绍
- 3.软件使用
- 3.1连接网络
- 3.2进入系统
- 3.3 发送调度任务
- 3.4 管理任务列表
- 4.调度任务逻辑
- 4.1 模块功能介绍
- 4.2 任务编辑步骤
- 4.3 示例讲解

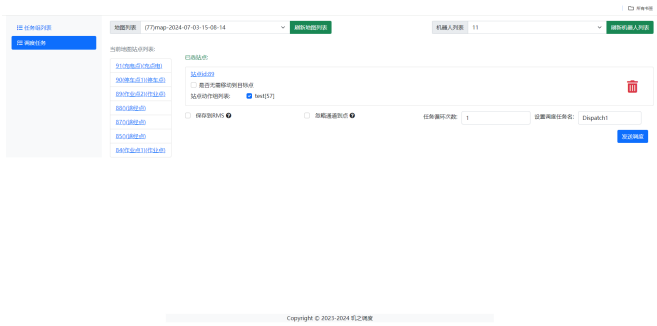
1.使用规范

本文档全面阐述了底盘Web调度系统的各项功能和使用方法，使用该系统前，请用户认真阅读并充分理解本手册内容，以便安全、高效地操作系统。熟悉了系统操作后，用户能更顺畅地执行任务。
若在操作过程中遇到紧急情况，用户需立即按下紧急停止按钮，确保人员和设备安全。我们强调安全操作的重要性，提醒用户保持警惕，保障底盘执行任务的全过程安全可靠。

2.软件系统介绍

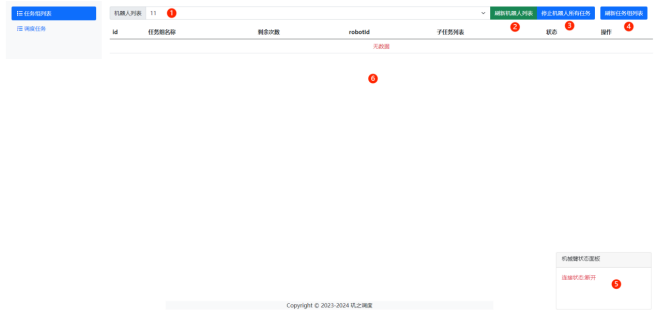
2.1简介

调度系统是一个任务管理平台，其功能主要是对底盘任务进行管理。该系统允许用户发送任务指令，快速编辑任务组，并实时查看任务列表，从而实现对底盘工作任务的全面掌控。 调度系统还具备多车任务管理的能力，可以同时管理多个底盘的任务分配和执行，确保各个底盘之间协同工作，提高整体工作效率。



2.2页面功能介绍

（1）任务组列表



序号	功能
1	显示连接到该调度系统的所有机器人
2	刷新显示机器人列表， 新连接的机器人没有显示时需要刷新一下
3	在机器人列表中选择机器人后可以一键停止机器人的所有任务
4	刷新显示任务组列表，更新任务状态显示
5	机械臂的状态面板，显示机械臂的连接状态
6	任务组显示区域

（2）调度任务



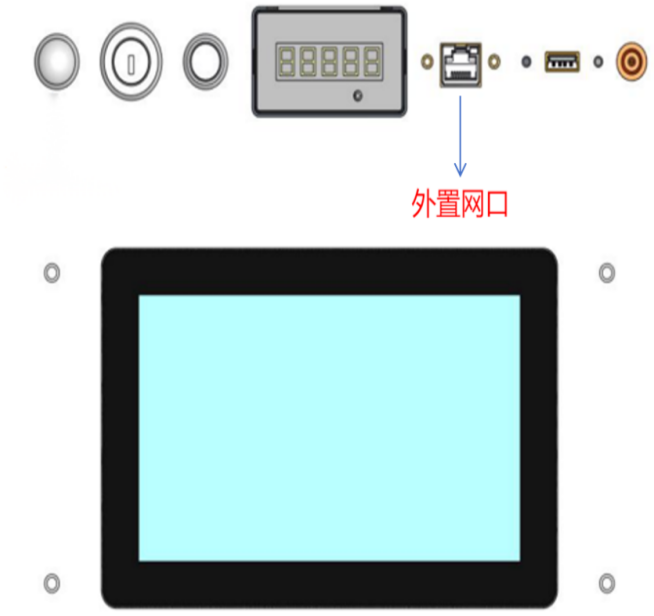
序号	功能
1	显示该调度系统的地图列表
2	刷新显示地图列表， 新建的地图或者重新编辑后的地图没有更新站点时刷新一下
3	显示该调度系统连接的所有机器人
4	刷新显示机器人列表， 新连接上调度的机器人没有显示时刷新一下
5	显示选中的地图中的所有站点
6	需要添加到任务组中的已选站点。 是否无需移动到目标点： 勾选后底盘不移动， 只执行该站点的动作。 不勾选时底盘会移动到点位后才执行站点动作 站点动作组列表： 一个站点如果添加了多个动作组时可以在此选择需要执行的动作组
7	是否需要将任务组保存到数据库， 保存到数据库后下次可直接调用
8	是否需要根据通道移动， 勾选后底盘移动将忽略通道， 采用点到点的方式移动
9	任务循环允许的次数

序号	功能
10	在任务组中删除指定站点
11	自定义设置任务组的名称
12	下发任务

3.软件使用

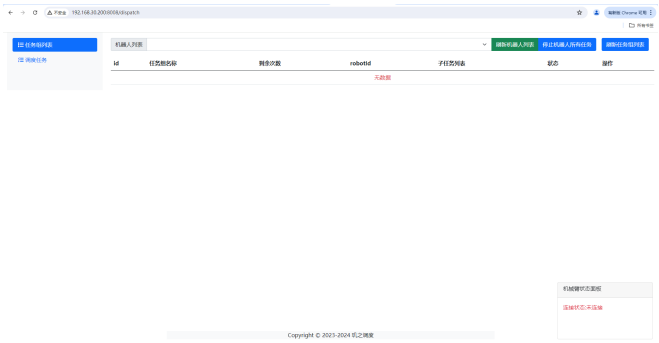
3.1连接网络

在您收到的货里面配备了一个和底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。
（1）将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
（2）调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
（3）验证网络连接情况：ping 192.168.1.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
（4）成功ping通后证明网络已经连接成功
如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.2进入系统

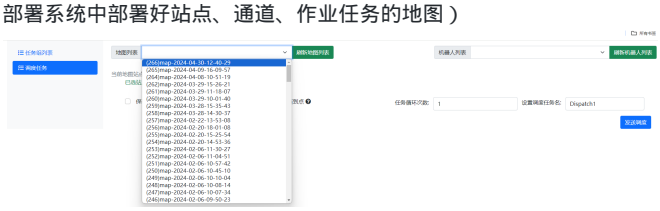
浏览器进入：http://192.168.1.200:8008/dispatch 网络地址参考底盘车尾标签



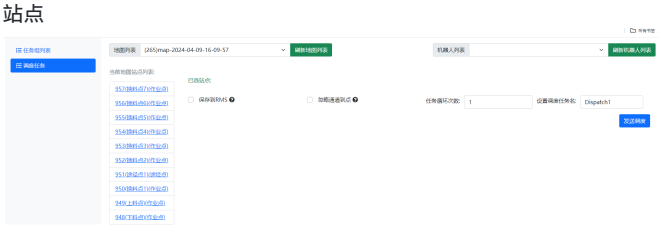
调度系统主页

3.3 发送调度任务

（1）点击左侧菜单栏的“调度任务”
（2）在地图列表中选择需要执行任务的底盘所使用的地图（也就是在部署系统中部署好站点、通道、作业任务的地图）



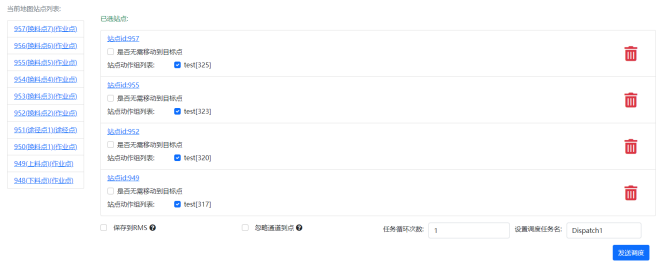
（3）选择好地图后，当前地图站点列表下就会显示这个地图中所有的站点



（4）点击地图站点列表中的点位即可添加到右侧的已选站点列表中
（已选站点列表就是需要执行的任务站点，添加多个时会组成任务组逐个去执行每个站点的任务）
（5）每个添加的站点都可以设置任务属性

是否需要移动到目标点	默认不勾选，底盘会移动到该站点后执行动作， 勾选后底盘不执行移动，原地执行该站点的动作
站点动作组列表	表示该站点的所有动作组。 如下图的test就是该站点的动作组， 如果该站点在部署系统中添加了多个动作组， 则都会在动作组列表中显示， 在此可以勾选需要执行的动作组
保存到rms	将已选站点保存为一个固定的动作组存储到数据库中， 下次执行调用，无需在一个个站点添加
忽略通道到点	执行任务时，底盘移动使用agv模式， 不根据通道路线来行走
任务循环次数	该任务组循环执行的次数

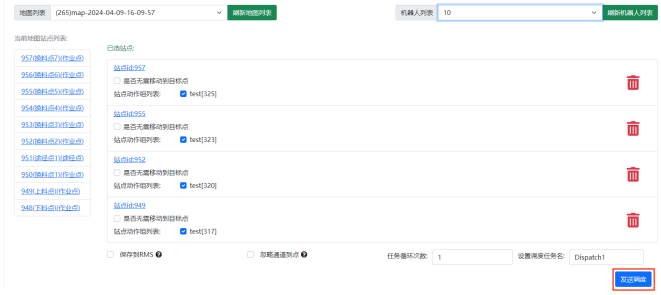
设置调度任务名	自定义名称，在任务组列表中显示



（6）在机器人列表中选择需要执行任务的底盘ID。机器人列表中会显示当前所有连接到此调度系统的底盘ID（在底盘APP中的地图上方会显示底盘的ID号）

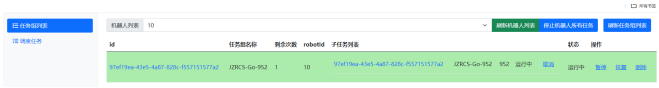


（7）完成以上操作后，点击页面右下角的“发送调度”即可发送任务到底盘



3.4 管理任务列表

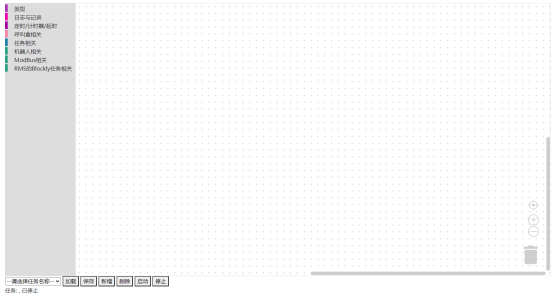
（1）点击左侧菜单栏的“任务组列表”
（2）选择需要查看的底盘ID
（3）在下方就可以看到正在执行的任务组
（4）可以选择对应的任务组进行取消、暂停、恢复等操作，还可以一键停止当前选择的机器人的所以待执行的任务



4.调度任务逻辑

调度系统支持通过Blockly模块的编程方式来设置调度的任务运行逻辑。这里的blockly模块需要与部署系统中的站点任务模块进行信号交互，在编写调度的blockly任务前需要先了解调度中的模块。

Blockly任务页面的访问地址：
http://192.168.1.200:8008/RmsBlocklyTask.html



4.1 模块功能介绍

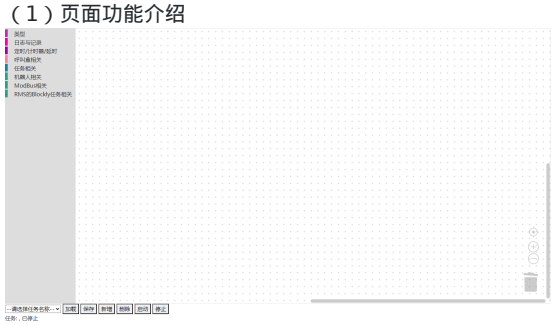
项目	模块	功能
类型		字符
		数字
		布尔值
		创建文本。可添加多个项。多个项会拼接在一起
		将文本追加到变量里
日志与记录		打印模块。后面添加打印的内容， 打印的内容在rms的日志中输出
		用于记录机台的加工次数和加工状态
		用于记录机台的报警记录和状态
		用于记录机台的加工状态
计时器		延迟模块，用于添加程序延迟，需要添加数字类型表示延
		定时执行指定指令
		根据填入的时长创建一个计时器
		填入的计时器结束后输出指定内容
呼叫盒相关		以呼叫盒的指定IO的输入值作为判断条件来执行指定指令 需要添加判断条件成立后执行的指令模块
		以呼叫盒的指定IO的状态变化作为判断条件来执行指定指 需要添加判断条件成立后执行的指令模块

项目	模块	功能
		以呼叫盒的指定IO的输出值作为判断条件来执行指定指 需要添加判断条件成立后执行的指令模块
		以呼叫盒的指定IO的状态变化作为判断条件来执行指定 需要添加判断条件成立后执行的指令模块
		设置呼叫盒指定IO的输出值
		等待呼叫盒指定IO的输入值变为指定值
		通过判断机器人是否到达指定点位来执行指定指令
		向指定站点绑定的呼叫盒发送信号
		向指定的呼叫盒发送信号
		获取指定机台的呼叫盒 ID，可用将获取的多个呼叫盒 ID
		遍历所有的呼叫盒并执行指定指令
		获取当前呼叫盒 ID作为赋值模块
任务相关		向其中一个空闲的机器人发送任务
		发送任务继续指令给已经选中在执行任务中的机器人
		发送任务暂停指令给已经选中在执行任务中的机器人
		发送任务取消指令给已经选中在执行任务中的机器人
		发送任务给机器人去指定的停车点。 停车点的名称填写在部署中设置的站点名称
		发送上/下料任务给机器人到配置好的上/下料点去上/下
机器人相关		通过判断机器是否处于等待调度继续信号的状态来执行
		通过判断机器是否处于等待指定信号的状态来执行指定
		判断机器人是否触发上/下料任务来执行指定指令
		判断机器人是否请求执行任务组来执行指定指令
		判断机器人是否请求去停车来执行指定指令

项目	模块	功能
		判断机器人是否从指定起点到达指定站点来执行指定指令
		判断机器人是否发送指定信号过来从而执行指定指令
		判断机器人是否在等待指定信号来执行指定指令
Modbus相关		Modbus读写模块，根据设备IP和端口填写参数
		判断指定变量的数值变化来执行指定指令
RMS的blockly任务相关		该模块中的指令以单独的线程运行， 可在任务运行过程中持续监控某个状态变化

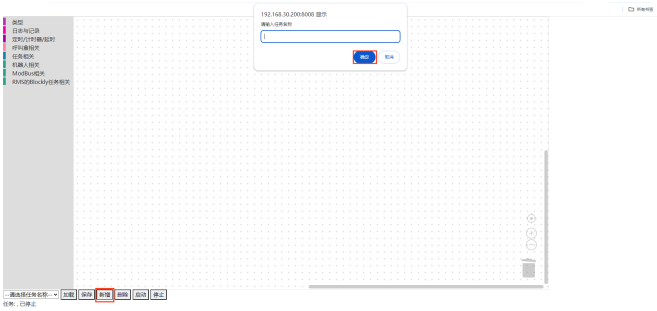
4.2 任务编辑步骤

（1）页面功能介绍



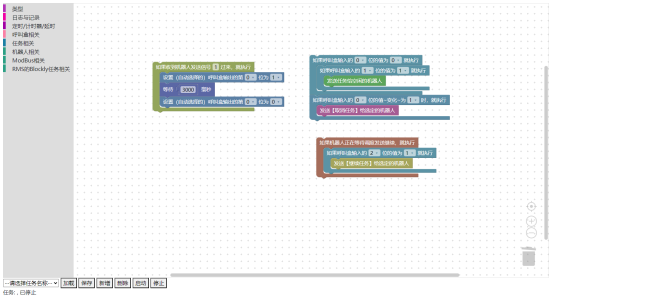
序号	功能
1	模块选择区域
2	任务编辑区域
3	任务列表
4	任务管理
5	任务状态

（2）首先要新建任务。点击左下方“新增”按钮，在弹窗中输入任务名称后点击“确定”



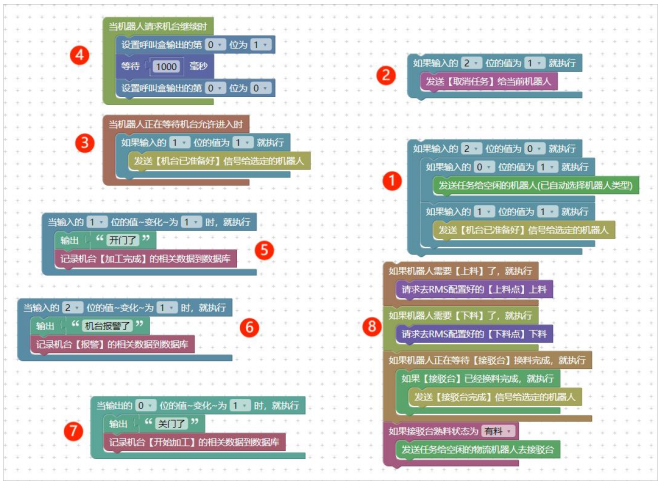
（3）编辑任务。根据作业逻辑在模块分类中选中对应的模块拖入任务编辑区域
（4）保存任务。任务编辑完成后点击“保存”（任务是修改已有的任务，需要先点击“停止”后再点击“保存”）
（5）任务运行。任务保存完成后在任务列表中选中要运行的任务点击“加载”，接着点击“启动”

4.3 示例讲解



输入的 2 位为 0 表示机台无报警，输入为 1 表示机台报警，输入的 0 位为 0 表示机台没有呼叫，0 位为 1 表示机台呼叫机器人过去作业。输入的 1 位为 0 表示不允许进入机台作业，为 1 表示允许进入机台作业
（1）在机台没有报警的情况下，如果机台呼叫作业就发送任务给空闲的机器人去到机台位置，当机台允许作业时再发送机台准备好的信号给机器人
（2）当机台报警就取消机器人正在允许的任务
（3）当机器人在等待调度发送允许进入机台的信号时就判断机台是否允许进入作业，如果允许进入作业就发送机台已经准备好的信号给机器人
（4）当机器人发送请求机台继续作业信号时表示机器人已经作业完成，
机台可以继续作业，此时设置呼叫盒的第 0 位输出 1，等待 1s 后再置 0
（5）当输入的 1 位变为 1 时表示机台加工完成，输出内容到日志中并记录加工完成次数到数据库
（6）当输入的 2 位变为 1 时表示机台报警了，输出内容到日志中并记录机台报警次数到数据库
（7）当输出的 0 位变为 1 时表示机台再次开始作业了，输出内容到日志中并记录加工次数到数据库中
（8）当机器人需要上下料时就发送任务给机器人前往配置好的点位执行上下料动作，等待接驳台换料完成后把完成信号告诉机器人。当接驳

台有料时就发送任务给空闲的物料车去接驳台换料



web部署系统使用手册

版本号	更新内容	更新日期
V1.0	初版	20240703
V2.0	1. 增加绑定充电桩内容 2. 增加登录、图片生成地图等功能 3. 新增北通遥控器操作步骤	20240919

前言

> 本文档描述了web部署系统的正确使用方法。旨在确保用户能够方便快捷地完成底盘的建图和部署工作。在正式使用该系统之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解软件功能和使用方法以及注意事项。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 底盘部署人员
- 底盘管理人员

目录

- 前言
- 适用对象
- 1.使用规范
- 2.系统介绍
- 2.1简介
- 2.2页面功能介绍
- 软件使用
- 3.1连接网络
- 3.2进入系统
- 3.3建图
- 3.3.1启动建图
- 3.3.2保存地图
- 3.4部署
- 3.4.1 打开地图
- 3.4.2 部署站点和通道
- 3.4.3 站点和通道属性配置
- 3.4.3.1 站点配置
- 3.4.3.2 通道配置
- 3.4.4 作业任务部署
- 3.4.4.1 任务模块介绍
- 3.4.4.2 任务部署
- 3.4.4.3 保存任务
- 3.4.4.4 任务示例讲解

- 3.4.4.5 任务下发
- 3.5自动充电
- 3.5.1绑定充电桩
- 3.5.2底盘自动充电配置
- 4.底盘遥控方式
- 4.1通用遥控器使用教程
- 4.2北通遥控器使用教程
- 一、按键说明
- 二、使用步骤
- 三、注意事项
- 4.3键盘遥控使用教程

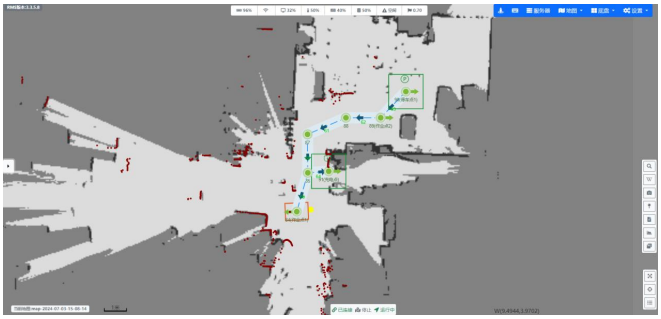
1.使用规范

本文档详细介绍了底盘Web部署系统的各项功能及其使用方法。为了确保用户能够安全、有效地使用该系统，我们强烈建议用户在开始部署任务前，仔细阅读并理解本文档内容。在熟悉系统操作的基础上，用户可以更加顺利地执行任务。
在操作过程中，如果遇到任何紧急情况，用户应立即按下紧急停止按钮，以保障设备和人员安全。我们强调安全操作的重要性，并提醒用户始终保持警惕，确保底盘执行任务的整个过程安全可靠。

2.系统介绍

2.1简介

部署系统是一款面向底盘的单机版控制系统，它能够实现对底盘状态的实时监控、地图的创建与编辑、站点与通道的配置等一系列关键功能。系统采用直观的图形化编程界面，让用户能够轻松地为各个站点设计任务指令，从而大幅提升部署效率，简化操作流程。通过这一高效的平台，用户可以迅速上手，快速完成底盘的部署工作。



2.2页面功能介绍

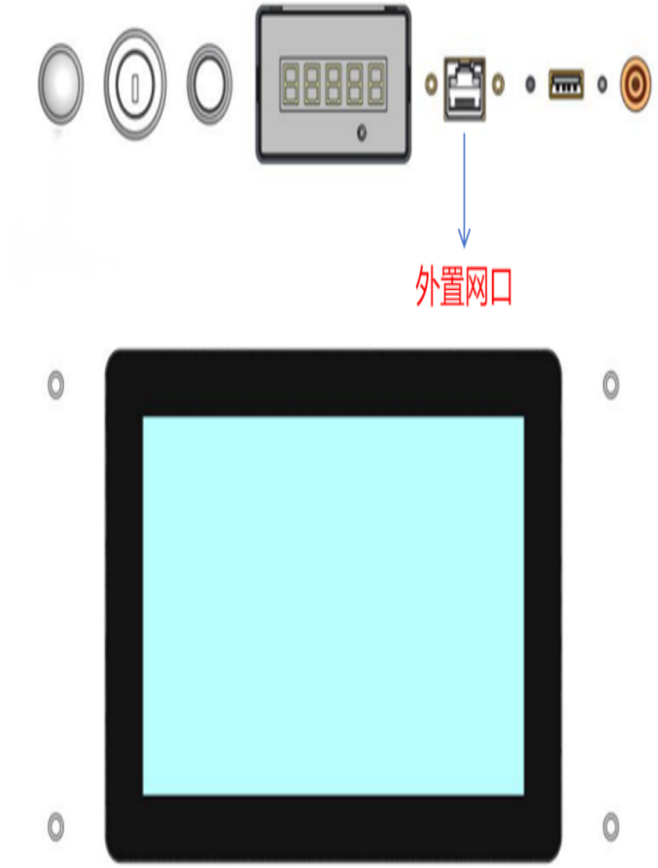
功能	页面	描述
地图显示		显示底盘当前正在使用的地图
底盘状态显示		显示底盘的状态：底盘电量、网络信号、cpu占用、电池温度、内存占用、磁盘占用、运行状态、定位置信度

功能	页面	描述
操作菜单		底盘重定位、键盘控制底盘移动、地图编辑、 底盘选择、登录
地图相关		打开：打开需要使用的地图 编辑：进入地图编辑页面 新建：创建新的地图 切换地图：将已经打开的地图同步到底盘APP 从图片生成地图：导入一直图片做为地图 上传到RCS：将地图上传到RCS系统 更新RCS配置：修改RCS连接的IP和端口
底盘设置		底盘设置： 底盘设置旨在精细化管理机器人的充电和空闲状态的动作，确保其高效和安全地运作。 通过合理配置这些参数， 用户可以根据实际需求调整机器人的行为模式， 以适应不同的环境和任务要求。 更新任务回调接口： 通过调用客户接口向客户系统反馈任务状态 更新rms： 可以在网页中选择需要更新的rms软件包进行更新
登录		登录账号：admin 登录密码：123456
地图名称		当前使用的地图名称
底盘连接状态		底盘连接状态和运行状态
任务编辑页面		在此页面通过图形化编程的方式进行动作指令的编辑
地图编辑页面		在此页面设置站点、通道等运行所需要的地图元素

软件使用

3.1连接网络

在您收到的货里面配备了一个和底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。
（1）将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
（2）调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
（3）验证网络连接情况：ping 192.168.30.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
（4）成功ping通后证明网络已经连接成功
如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



3.2进入系统

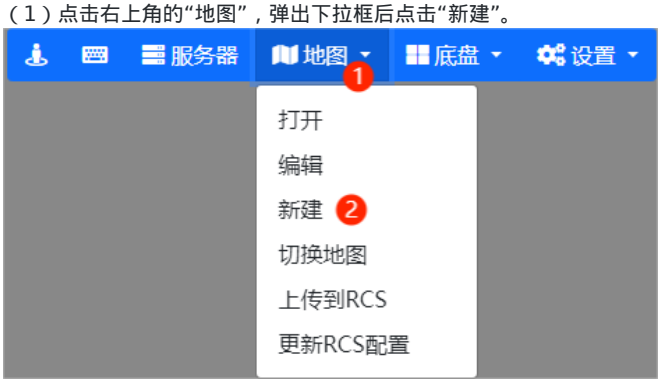
浏览器进入：http://192.168.30.200:8008/deploy 网络地址参考底盘车尾标签



3.3建图

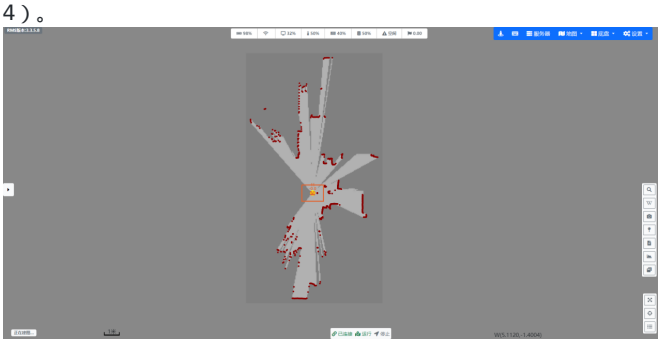
3.3.1启动建图

（1）点击右上角的“地图”，弹出下拉框后点击“新建”。



（2）页面中显示新建的地图画面，并且左下角显示“正在建图...”。

（3）使用遥控器控制底盘移动来完成建图。（遥控方式参考章节4）。

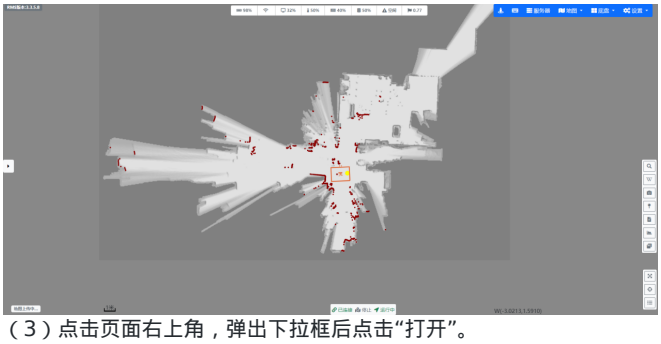


3.3.2保存地图

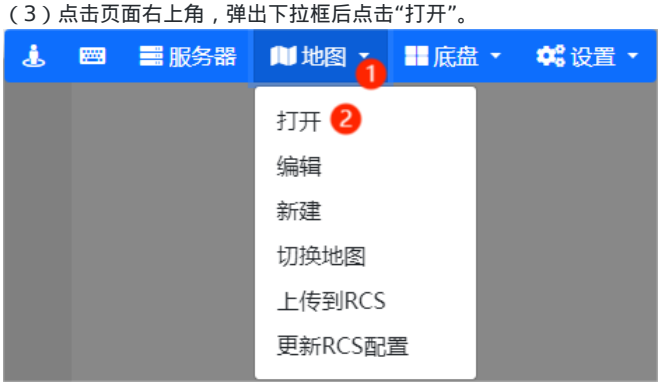
（1）控制底盘移动完成作业场景的建图后点击右上角“保存建图”。



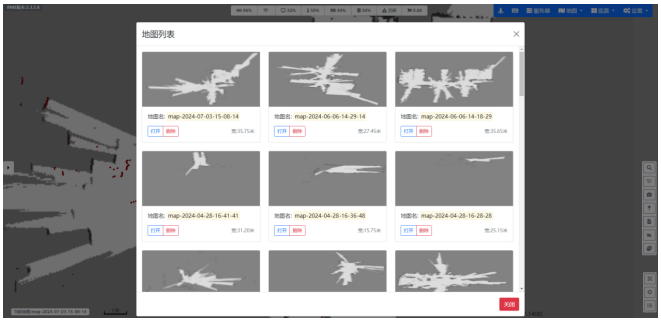
（2）页面中左下角显示建图已结束，并且地图中出现点云（地图中红色点），此时地图保存完成且导航已经启动。



（3）点击页面右上角，弹出下拉框后点击“打开”。



（4）可以看到地图列表中显示了刚刚新建的地图（地图名称默认格式为map-xxxx年-xx月-xx日-xx时-xx分-xx秒），至此建图完成，继续进行下一步——部署。

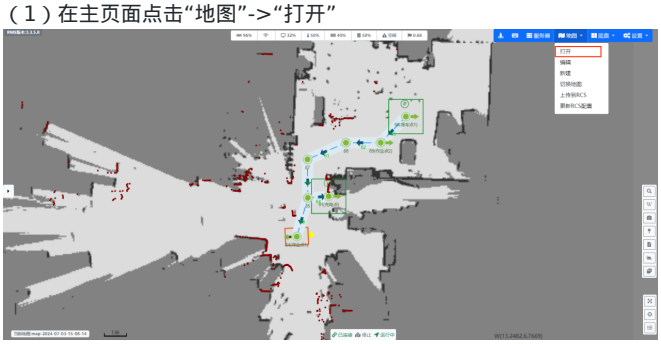


3.4部署

本系统主要用于地图编辑、站点与通道的设置、任务逻辑动作的编写，以及任务的分配与下发。

3.4.1 打开地图

（1）在主页面点击“地图”->“打开”

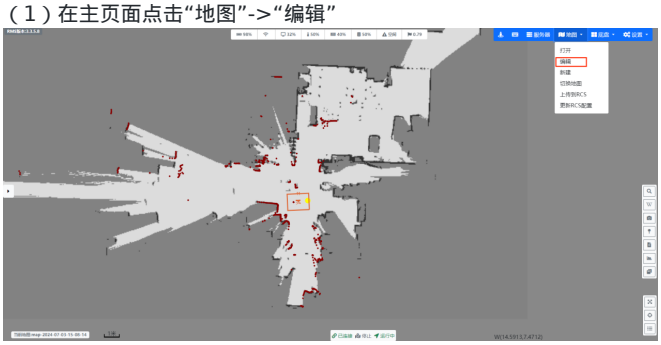


（2）选择对应的地图，点击“打开”



3.4.2 部署站点和通道

（1）在主页面点击“地图”->“编辑”

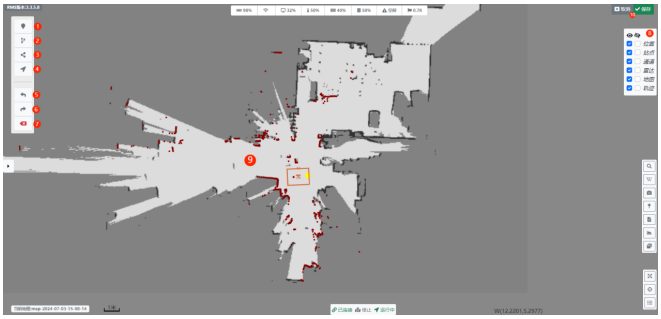


（2）站点、通道部署功能介绍
部署站点和通道的步骤：

- 将底盘遥控到需要作业的位置，在点击“在当前位置添加站点”按钮，以此方式先将所有的站点部署好
- 选择“添加通道”按钮，然后按照规划的移动路线，将点位通过通道连接起来（连接方式：鼠标左击点位1按照不放拖到点位2上即可将点位1和点位2通过通道连接起来，以此方法为其他点位建立通道）

序号	功能	描述
1	手动添加站点	在地图任意位置添加站点
2	添加通道	为站点和站点之间添加通道
3	添加站点时自动添加线路	开启后添加站点系统自动添加通道
4	在当前位置添加站点	在机器人所在的位置添加一个站点
5	撤销操作	撤销上次操作
6	恢复操作	恢复上次操作
7	全部清除	清空所有地图元素

序号	功能	描述
8	地图元素显示/隐藏	选择显示、隐藏、 模糊地图中的元素
9	地图	地图显示区域
10	保存/取消保存	保存编辑后的地图



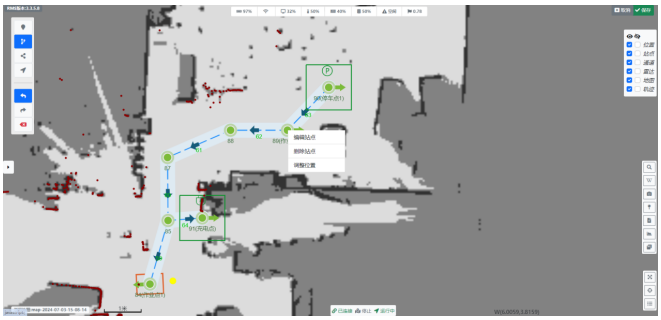
3.4.3 站点和通道属性配置

3.4.3.1 站点配置

（一）属性配置
（1）进入地图编辑页面
（2）右键点击需要配置的站点，选择“编辑站点”
（3）可编辑站点名称和站点类型

站点类型	类型介绍
作业点	部署在工业作业位置， 可添加与作业相关事件和动作
充电点	部署在充电桩位置， 可添加充电动作
途径点	部署在其他点位的中途， 作为经过位置， 不能添加作业相关事件和动作
停车点	部署在空闲时车辆停放的位置， 可添加等待动作
掉头点	部署在其他路径点中途， 用于车辆掉头
临时停车点	部署在其他点位旁边， 用于临时停车、避让通行

选择站点：



站点属性：

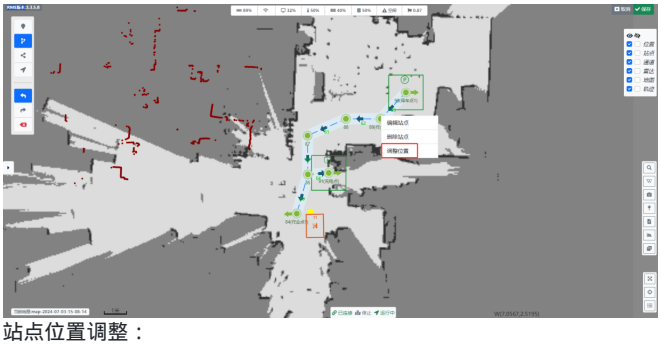


（二）站点位置调整

（1）进入地图编辑页面

（2）右键点击站点选择“调整位置”

（3）可调整站点坐标x,y和角度。同时，可以将站点调整到车辆当前位置



站点位置调整：



3.4.3.2 通道配置

（1）进入地图编辑页面

（2）选择需要编辑的通道，鼠标右击，然后选择编辑通道

（3）可以设置通道移动方式、速度、加速度、方向、避障区域和曲线拟合等

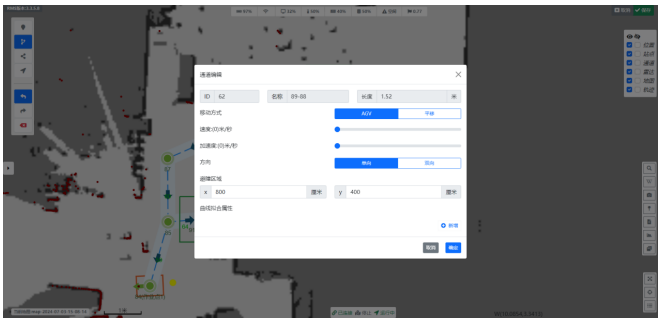
参数	功能

参数	功能
移动方式	通道到点：沿着通道前后移动 平移： 根据通道属性左右平移或者斜移
速度	通过该通道的行走速度
加速度	通过该通道的行走加速度
方向	单向：通过该通道时车体方向固定 双向： 通过该通道时车体方向不固定
避障区域	通过该通道过程中的避障区域
曲线拟合	设置拟合半径， 通过该通道时以曲线方式移动
Sample	Sample

选择通道编辑：



通道编辑：



3.4.4 作业任务部署

作业任务是一套通过模块化进行编程的一组动作指令。其框架由两部分组成，事件模块和动作模块。

- 事件模块：任务的逻辑模块。

  出发时表示在移动到达点位之前会执行事件模块中的动作模块；到

达时表示在底盘到达点位后会执行到达时事件模块中的动作模块；
离开时表示在执行完成以上两个事件模块中的动作后才会执行离开时事件模块中的动作模块。

- 动作模块：任务的具体动作模块。表示底盘具体执行的动作。
  一个作业任务中必须包含至少一个事件模块，在到达时事件模块中的动作模块必须放在“执行任务的动作组”这个动作模块中。

3.4.4.1 任务模块介绍

事件列表介绍：

项目	模块	功能
事件列表		该事件可添加动作， 这里面的动作会在底盘开始移动到目标点的过程中执行
		该事件可添加动作， 这里面的动作会在底盘到达目标点后执行
		该事件可添加动作， 这里面的动作会在作业完成后去下一个目标点的过程中执行

动作列表介绍：

项目	模块	功能
动作列表		到达时事件模块中添加动作时， 需要先添加该模块， 然后再将其他动作模块放到该模块中
		播放模块中填写的内容
		底盘的二次定位模块， 对位距离表示将车定位到距离二维码或者反光板的距离。对位方向勾选是右侧对位， 没有勾选为左侧对位。 是否使用雷达对位这个选项勾选既是用反光板进行对位，否则为相机对位，靠边偏移为靠边精度

项目	模块	功能
		该动作里面需要设置参数， 执行该动作模块时车辆根据参数进行等待
		该动作里面需要设置参数和选择机械臂任务名称， 执行该动作模块时控制机械臂执行
		该动作需要设置平移的距离、 平移的速度和旋转角度。 底盘根据设置的往指定角度横移或者斜移指定距离
		该模块需要填写顶升的超时时间和顶升百分比。 0%-100%对应的是顶升从收起到下降。100% 是完全将底盘顶起（带有顶升地垫的底盘可用）
		该模块需要填写旋转角度和旋转速度。 底盘根据参数原地旋转到指定角度
		该模块可选择是否使用雷达进行充电桩对位， 不勾选默认是以视觉进行对位， 这个模块只能添加到充电点中
		该模块为机台作业任务等待逻辑模块。 执行到该模块时，任务处于暂停状态， 需要调度发送继续指令后才会往下允许其他模块
		该模块为接驳台任务等待逻辑模块。 执行到该模块时，任务处于暂停状态， 需要调度发送继续指令后才会往下允许其他模块
		该模块为任务等待逻辑模块。执行到该模块时， 任务处于暂停状态， 需要调度发送继续指令后才会往下允许其他模块
		该模块为任务等待逻辑模块。执行到该模块时， 任务处于暂停状态，需要调度发送上/ 下料完成的指令后才会往下允许其他模块
		该模块向调度发送任务完成信号。 表示机台可以继续作业
		该模块向调度发送到位信号，表示可以启动接驳台

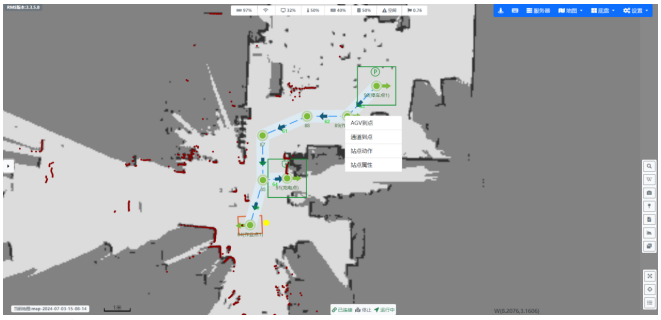
项目	模块	功能
		该模块向调度发送指定信号， 做为调度任务逻辑的判断条件
		该模块为任务等待逻辑模块。执行到该模块时， 任务处于暂停状态， 需要调度发送指定信号后才会往下允许其他模块
		该模块每允许一次就会+1， 达到指定次数后就会触发调度的下料逻辑， 发送下料任务给机器人前往下料点执行下料动作

类型介绍：

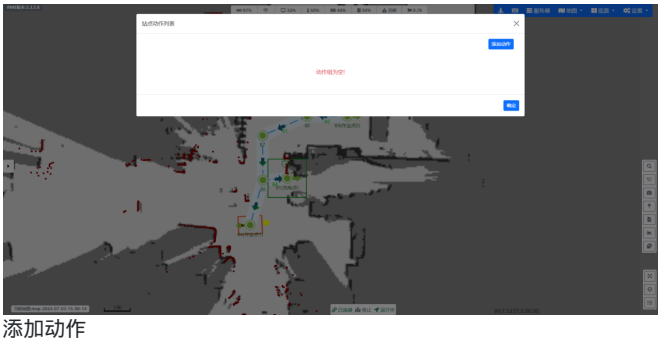
项目	模块	功能
类型		字符。 可作为说话模块的参数
		布尔值

3.4.4.2 任务部署

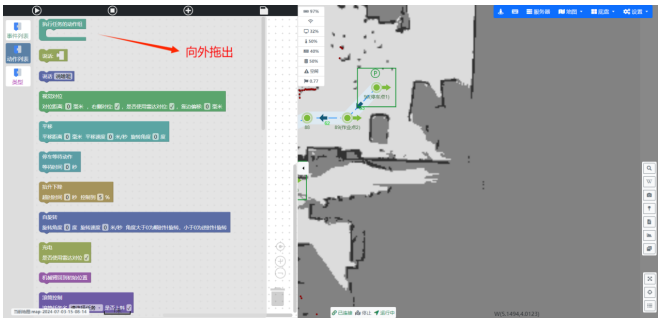
本系统采用模块化编程方式来搭建任务，在任务编辑页面根据作业需要选择对应的功能模块连接、嵌套组成一套完整的作业任务，具体操作如下：
（1）在地图中选择需要添加任务的站点，鼠标右击，弹出编辑选项框，选择站点动作，再选择添加动作。
（2）在事件、动作、类型等列表中选择作业需要的模块拉到右侧任务编辑区域
（3）按下动作逻辑把动作模块从上到下连接到一起（任务的执行顺序是从上到下依次执行每一个模块）



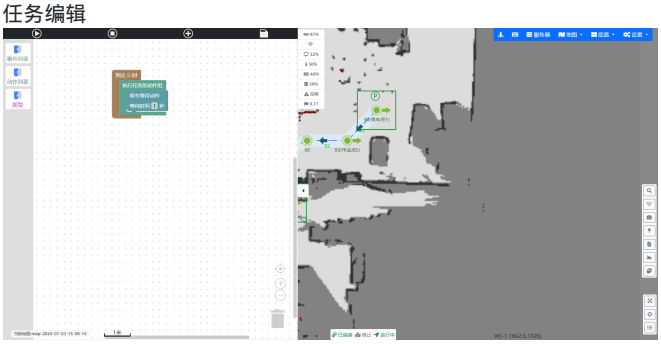
打开任务编辑框



添加动作

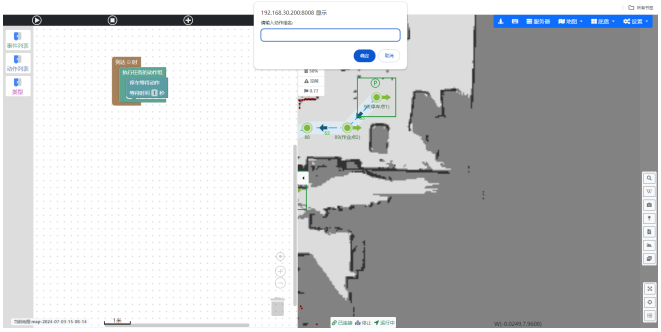


任务编辑



3.4.4.3 保存任务

任务编辑完成后，点击任务编辑区域的右上角“”按钮，然后输入任务名称点击确定。



任务保存

3.4.4.4 任务示例讲解

任务逻辑：

- 任务开始运行，移动开始移动到点
- 到点过程中播放语音“任务启动”

- 到达点位后等待调度发送机台允许作业信号过来
- 收到调度发送的继续信号后执行机械臂换料动作
- 机械臂执行完成后发送继续信号给调度，请求机台继续作业
- 底盘前往下一个点位并播放语音“任务完成”



任务示范

3.4.4.5 任务下发

选择需要执行任务的站点，鼠标右击，选择点到点或者通道到点。
点到点：自由规划路径
通道到点：根据设置的路线行走



任务下发

3.5自动充电

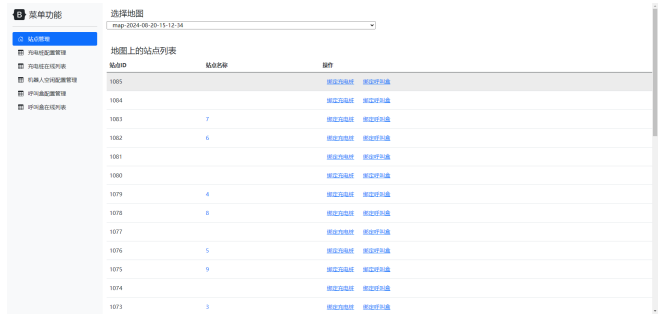
3.5.1绑定充电桩

（1）浏览器进入：http://192.168.30.200:8008 网络地址参考底盘车尾标签

（2）进入“管理页面”



（3）在站点管理中选择底盘使用的地图



（4）选择充电点“绑定充电桩”，填写充电桩ID进行绑定。（需要先在地图上部署好充电点，充电桩ID贴在充电桩侧面）





（5）绑定后充电桩配置管理中会显示新增的充电桩



3.5.2底盘自动充电配置

（1）在部署系统页面右上角点击“设置”，进入底盘设置页面



底盘设置包括以下几个部分：

1. 当电量低于设定百分比时，系统会发出充电任务。
2. 设置在充电过程中出现失败时的重试次数。
3. 提供了三种报警方式选择：不报警、RMS报警和底盘语音报警。
4. 当电量高于设定百分比时，系统会自动退出充电桩结束充电任务。
5. 空闲状态下，当电量低于设定百分比时，系统会自动重新下发充电任务。
6. 充电过程中，当电池电量高于设定百分比时，机器人可以执行其他作业任务。
7. 用于标识特定的充电点。
8. 机器人可以在空闲时执行四种动作之一：无动作、去停车点、去充电桩或自动刮液。
9. 设定机器人在空闲状态下的等待时间，检测到空闲状态达到设定的时间后就执行第8个参数设定的动作。

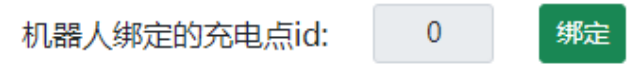
10. 机器人绑定的停车点id，与充电点id类似，用于绑定特定的停车点。

11. 选择需要配置参数的机器人。

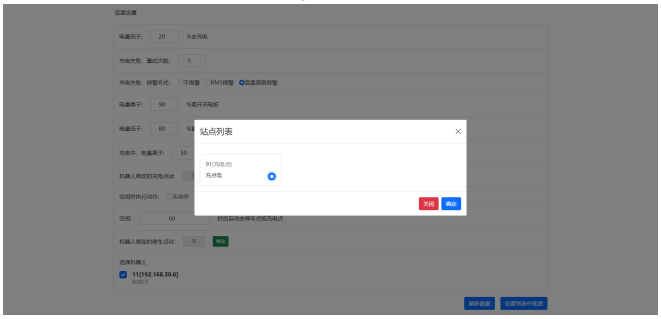
12. 刷新配置参数

13. 使参数生效

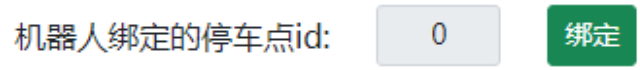
（2）充电点绑定，点击“



”的绑定按钮在弹窗中选择充电点后点击确定（需要先在地图中部署好充电站点，充电点添加充电动作）



（3）停车点绑定，点击“



”的绑定按钮在弹窗中选择停车点后点击确定（需要先在地图中部署好停车站点，停车点添加停车等待动作）



（4）参数设置和站点绑定完成后选择机器人，然后点击“



”



4.底盘遥控方式

4.1通用遥控器使用教程

遥控器用于控制底盘移动、建图，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。
注意事项：

- 使用此遥控需要进入底盘APP中
- 使用时底盘APP中会弹窗提示当前处于遥控状态，如果需要通过发送导航任务来移动底盘需要先退出遥控模式（如图⑥按键），避免信号冲突。



按钮	功能
1上键	前进、加速
2 OK键	停止移动

按钮	功能
3右键	右转 （需要在前进或者后退的基础上按）
4左键	左转 （需要在前进或者后退的基础上按）
5下键	后退、减速
6 返回键	退出遥控描述
7接收器	接收器插在底盘USB口上

4.2北通遥控器使用教程

遥控器用于手动控制底盘移动、顶升地垫等操作，使用前需要先将遥控接收器插入底盘外置的USB接口中。

一、按键说明

按键	功能
①	控制底盘移动， 摇杆拨动方向表示底盘移动方向， 拨动幅度越大、速度越快
②	切换控制模式到单阿克曼模式。 需要底盘前进、后退、转弯时使用该模式
③	切换控制模式到平移模式。底盘横移、 斜移时使用该模式
④	切换控制模式到双阿克曼模式。 需要底盘原地掉头时使用该模式
⑤	启动手柄按键。当手柄休眠后， 先按该按键启动手柄再进行操作
⑥	接收器插在底盘USB口上

按键	功能
⑦	返回按键， 不需要使用遥控器后点击返回退出遥控器控制
⑧	底盘触发空气波急停后通过点按此按键解除
⑨	长按控制顶升将底盘升起 (长按3s后松开即可)
⑩	长按控制顶升将底盘下降 (长按3s后松开即可)



二、使用步骤

将遥控接收器插入底盘外置USB口
移动控制：



顶升控制：



三、注意事项

1.遥控器的启动按键指示灯没亮表示处于休眠状态，使用前先按下启动按键，如下图所属，如果启动后指示灯状态不匹配，长按启动按键直到将指示灯切换到正常状态。


状态不匹配
长按切换


状态不匹配
长按切换

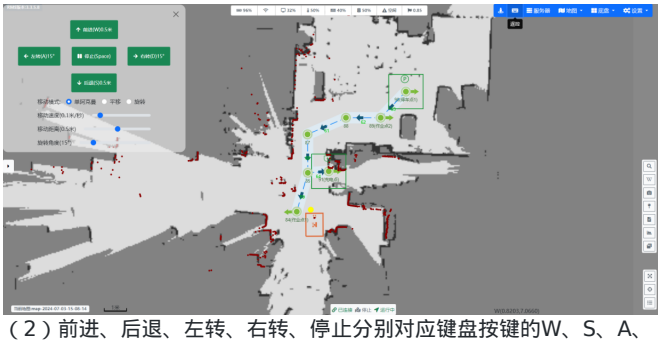

正常状态
可以使用


休眠状态
无法使用

2.使用遥控器需要进入底盘APP页面，底盘APP没有启动无法通过遥控器控制底盘移动。
3.遥控模式不启动避障功能，使用时请注意周边。

4.3键盘遥控使用教程

（1）在部署系统首页点击右上角的“”，页面左上角会显示遥控的弹窗



（2）前进、后退、左转、右转、停止分别对应键盘按键的W、S、A、D、空格。

移动模块的选择

单阿克曼：用于前进后退的移动

平移：用于侧向横移或者斜移

旋转：原地旋转方向

移动速度：移动的最大速度

移动距离：按一次前进后退键移动的距离

旋转角度：按一次方向键旋转的角度



机械臂V4.0调试系统用户手册 V1.0

机械臂（V4.0）调试系统用户手册

V1.0

更新日期	更新内容	版本号
20240607	初版	V1.0

前言

本文档描述了机械臂（V4.0）调试系统的正确使用方法以及机械臂和底盘连接的电气接口的介绍。旨在确保用户能够安全、有效地操作机械臂执行任务。在正式使用该系统之前，建议您仔细阅读本文档，以便全面了解软件功能和使用方法以及注意事项。

适用对象

本文档适用一下人员阅读：

- 机械臂调试人员
- 机械臂管理人员

1.使用规范

为了确保用户的使用安全和使用体验，使用本文档描述的机械臂IO模组连接机械臂电气接口和使用机械臂（V4.0）进行机械臂动作调试时，请严格遵守本文档描述的使用规范和使用方法。

1.1电气接线须知

- 产品使用前，务必请仔细阅读产品说明书
- 非授权维修人员请勿将控制器拆开
- 在将控制器与电源连接前，请确认电源电压值，以及端子的连接方式符合要求
- 当您需连接或拔除任何设备前，须确定电源已关闭

1.2机械臂调试须知

- 在调试期间请确保机械臂移动范围内无其他人员，避免机械臂移动过程中发生意外情况
- 在验证动作时请将机械臂的移动速度放慢，确保动作运行正常稳定后再将机械臂速度提高

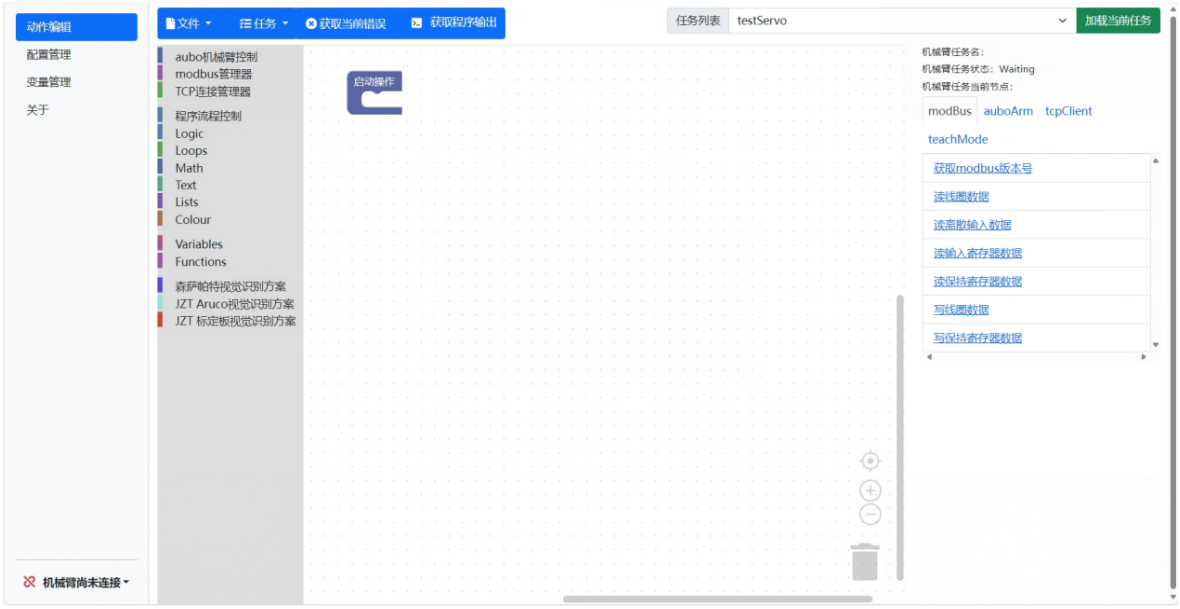
- 机械臂移动过程中如遇异常情况请及时按下急停按钮
- 在机械臂（V4.0）中运行任务前，请确认是否正确加载了需要运行的任务，避免运行错任务
- 在机械臂（V4.0）中，所有的模块均需要放置在“启动操作”模块或函数中，加载任务前请确保“启动操作”模块和函数之外没有其他模块（参考章节x.x.x了解模块用法）

2.软件系统介绍

2.1简介

机械臂（V4.0）调试系统是集机械臂控制、编程与通讯功能于一体的控制软件，它集机械臂控制、作业程序编写、Modbus与TCP通讯设备编程编写于一体。软件采用模块化的编程方式，包括有单指令、逻辑和函数模块，支持用户自定义函数，并允许创建变量以满足各种复杂需求。

系统提供了直观易用的机械臂控制界面和模块化编程方式，能够快速实现对机械臂的作业动作编写。无论是定位、抓取还是移动，都能达到极高的稳定性，满足各种复杂作业需求。



2.2功能介绍

功能区域划分：

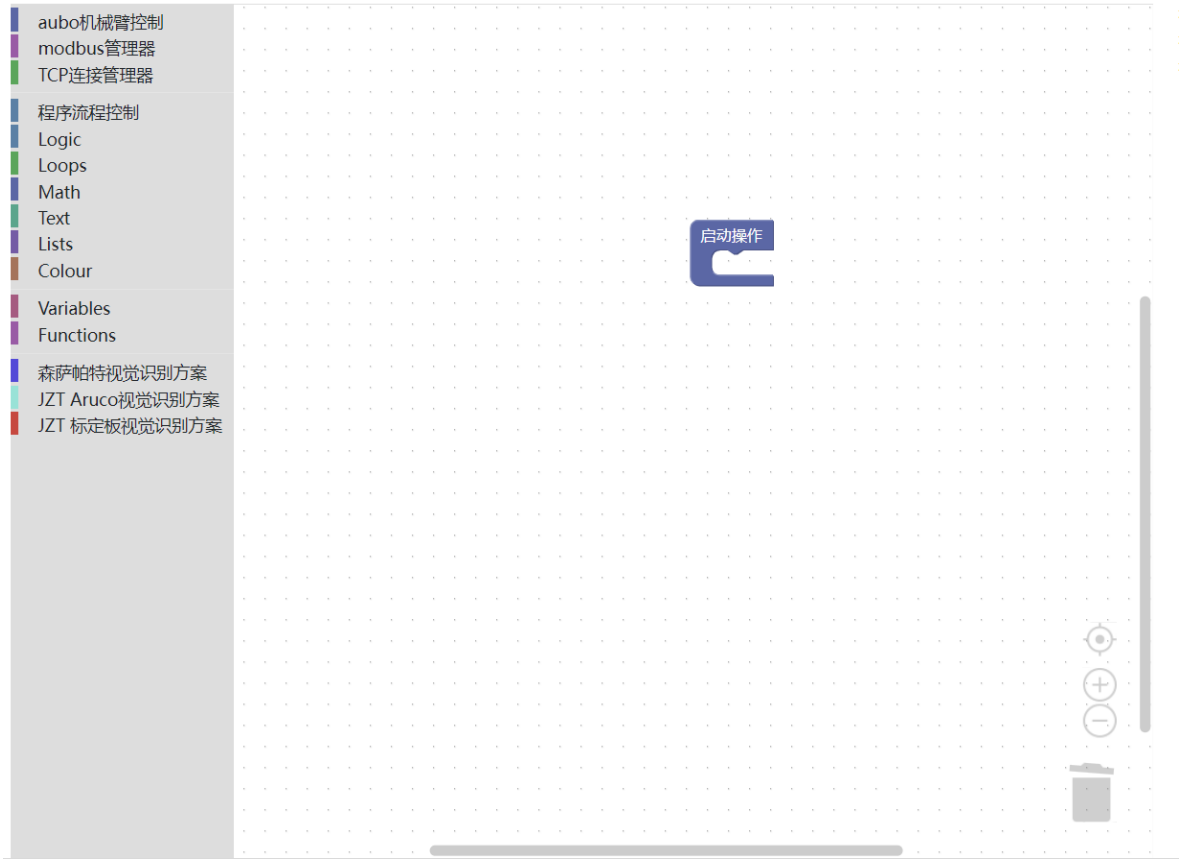
- 操作选择区域：动作编辑、配置管理、变量管理、关于
- 连接机械臂区域：连接调试设备
- 文件编辑区域：文件、任务、获取当前错误、获取当前程序输出
- 编程区域：程序模块搭建
- 任务加载区域：加载执行编辑或执行的任务

- 状态监控区域：查看当前加载的任务名称和任务状态
- 设备控制区域：手动控制设备

2.2.1操作选择区域

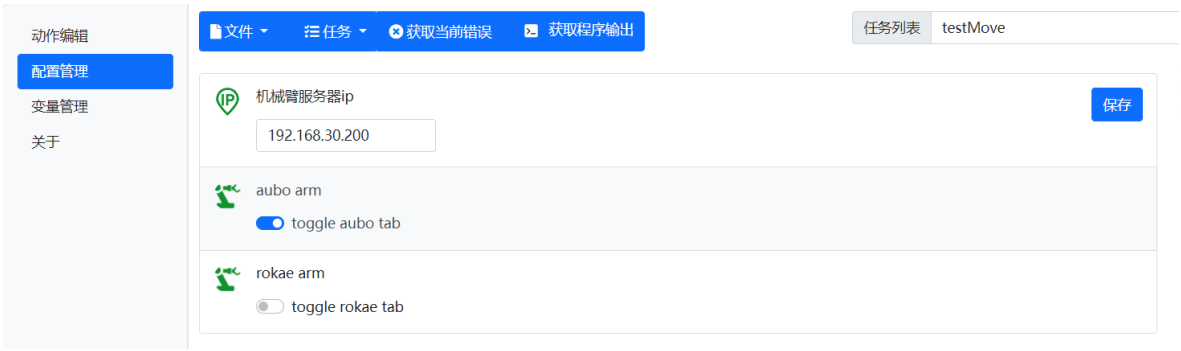
1. 动作编辑

此区域为任务动作逻辑编程区域



1. 配置管理

机械臂服务器IP配置、机械臂型号选择（根据使用的机械臂型号选择打开对应的机械臂控制页面，如果只使用modbus或者TCP通讯的设备可无需打开）



（3）变量管理

变量查看、变量值修改、新建变量、删除变量。在此创建的变量为全局变量，每个任务中都可以进行读写操作



2.2.2连接机械臂区域

（1）连接机械臂

在此连接机械臂或者modbus设备。连接成功后才能进行任务编写和设备控制。



2.2.3文件编辑区域

（1）文件

- 新建文件



- 打开文件

打开任务。打开任务会弹窗提示用户输入需要打开的任务名称



- 保存文件

保存任务。保存任务会弹窗提示用户输入保存的任务名称。例如：正在编辑的任务名称A，保存时输入名称A则覆盖保存，输入别的名称B会另存为一个新任务B，此时任务A不会被修改



（2）任务



- 运行

执行当前已加载的任务

- 自动运行

自动重复运行已加载的任务，直到点击“停止自动运行”

- 停止自动运行

停止自动运行任务

- 暂停

暂停任务，暂停后可以通过点击“恢复”继续执行，机械臂在移动过程中点击暂停，会到达当前正在移动的目标位置后才会停止

- 停止

停止任务。不同与暂停，停止后不可恢复

- 恢复

恢复暂停的任务

- 释放

释放任务内存，此功能无需关注

（3）获取当前错误

查看任务的报错信息。弹窗的方式显示



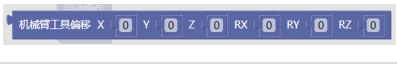
（4）获取程序输出

程序中程序输出模块的打印数据。



2.2.4编程区域及模块介绍

（1）aubo机械臂控制

模块	介绍
	该模块表示一个机械臂六轴姿态
	该模块表示一个机械臂末端姿态
	该模块表示一个机械臂末端偏移量

	该模块用于设置机械臂速度和加速度，值范围0-100
	该模块用于以轴动的方式移动机械臂， 需要插入一个机械臂六轴姿态
	该模块用于以直线的方式移动机械臂， 需要插入一个机械臂六轴姿态
	该模块用于以轴动的方式移动机械臂， 需要插入一个机械臂末端姿态
	该模块用于以直线的方式移动机械臂， 需要插入一个机械臂末端姿态
	该模块用于基于当前点位以轴动的方式进行末端偏移， 需要插入一个末端偏移量
	该模块用于基于当前点位以直线的方式进行末端偏移， 需要插入一个末端偏移量
	该模块用于判断机械臂是否上电，返回True或者False
	该模块用于判断机械臂是否碰撞，返回True或者False
	该模块用于接触机械臂碰撞
	该模块用于接触机械臂急停
	该模块用于获取当前机械臂的六轴姿态， 角度单位默认使用角度deg，如需获取弧度，将”deg”改成”rad”。 该模块可以插入移动模块中或者为变量赋值
	该模块用于获取当前机械臂末端姿态， 距离单位默认mm和角度deg，如果获取m和弧度， 将模块中参数改为m和rad。 该模块可以插入移动模块中或者为变量赋值
	该模块用于将字符串列表转为六轴姿态， 参数中需要插入一个字符串列表，

	后面的角度单位要和列表中的角度单位对应。 该模块可以插入移动模块中或者为变量赋值
	该模块用于将字符串列表转为末端姿态， 参数中需要插入一个字符串列表，后面的距离、 角度单位要和列表中的单位对应。 该模块可以插入移动模块中或者为变量赋值
	该模块表示一个基于base坐标系下的全局偏移量。
	该模块用于设置基于base坐标系下的全局偏移， 需要插入一个基于base坐标系的全局偏移量模块。 在需要添加偏移量的移动模块之前设置全局偏移， 移动完成后将全局偏移再次设置为0

（2）modbus管理器

模块

介绍



该模块用于读取线圈姿态。

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量

返回读取的值



该模块用于读取离散输入。

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量

返回读取的值



该模块用于读取输入寄存器。

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量

返回读取的值



该模块用于读取保持寄存器。

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量

返回读取的值



该模块用于写入保持寄存器。

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

写入数据：填写需要写入的数据



该模块用于写入线圈

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

写入数据：填写需要写入的数据

（3）TCP连接管理器

模块

介绍



该模块用于读取TCP连接设备的数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

超时时间：默认即可

最大读取字节数：默认即可

编码格式：根据连接设备的数据格式填写，默认utf-8

返回接收的原始数据



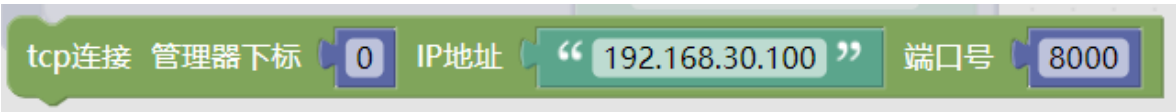
该模块用于向TCP连接的设备写入数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

超时时间：默认即可

写入数据：根据设备的通讯协议写入对应内容

编码格式：根据连接设备的数据格式填写，默认utf-8



该模块用于连接TCP通讯的设备，如相机

管理器下标：不同的IP或者端口使用不同且唯一的下标

IP地址：连接设备的IP

端口号：需要通讯的服务端口



该模块用于断开TCP连接

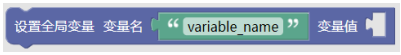
管理器下标：使用连接时填写的下标号



该模块用于判断TCP连接状态

管理器下标：使用连接时填写的下标号

（4）程序控制流程

模块	介绍
	该模块用于设置全局变量， 需要输入变量名称和赋值。全局变量可以跨任务读写
	该模块用于读取全局变量的值， 需要输入全局变量的变量名
	该模块用于打印指定字符或者变量的值。 可以插入字符、数字或者变量。 输出的结果在章节2.2.3的第四点“获取程序输出” 中查看
	该模块用于为程序插入延时

（5）Logic

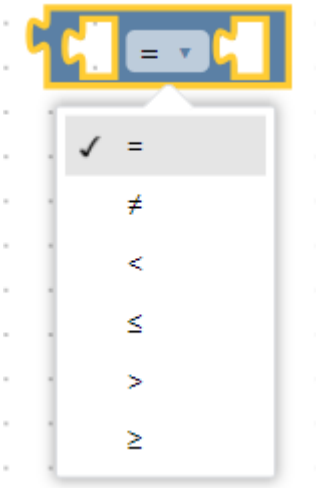
模块

介绍



该模块属于条件判断语句，可以插入多个判断条件

需要插入判断的条件和执行的指令模块



该模块用于关系运算

需要插入参与运算的两个值并选择运算符



该模块用于逻辑运算

需要插入处于逻辑运算的两个值并选择运算符



这两个模块用于赋值布尔变量和空值

（6）Loops

模块

介绍



该模块表示循环语句

需要有些循环的次数和循环执行的指令模块



该模块表示条件循环语句

需要选择循环逻辑、判断条件和循环执行的指令模块

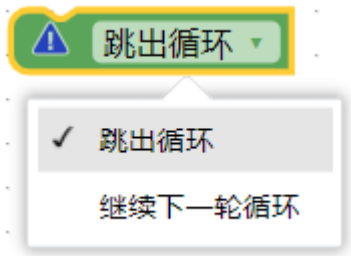


该模块表示次数循环语句

需要选择表示次数的变量、循环起始值、循环结束值（循环过程中不包含此值）和循环递增的步长



该模块用于遍历一个列表



该模块用于跳出循环或者结束本次循环从头进行下一次

只能用在循环内

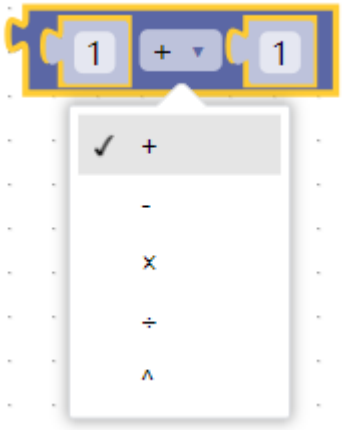
（7）Math

模块

介绍



该模块表示一个整数或者浮点数



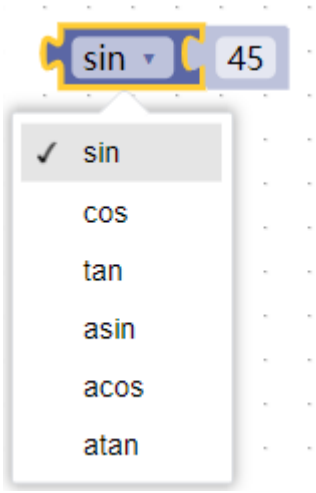
该模块用于算术运算

需要插入用于运算的两个值并选择运算符



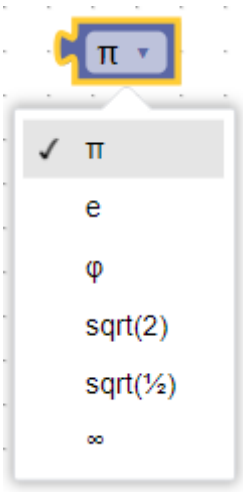
该模块用于算术运算

需要插入用于运算的值并选择运算符



该模块用于算术运算

需要插入用于运算的值并选择运算符



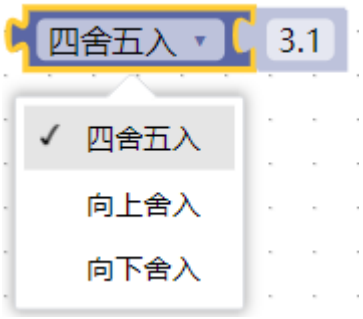
该模块表示系统内置的变量，可以直接调用



该模块用于数值判断

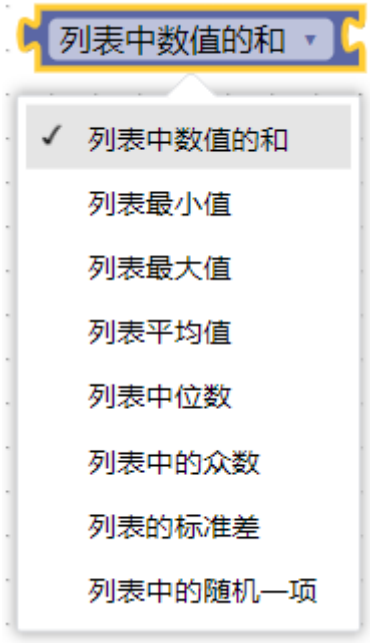
判断数值是否是偶数、奇数、质数等

返回True或False



该模块用于对数值进行四舍五入

需要插入进行运算的数值



该模块用于对一组列表的数据进行数据分析并返回对应的结果。如列表中的数值和、最小值、最大值、平均数等等

需要插入进行运算的列表



该模块用于计算两个值相除的余数

需要插入除数和被除数

返回余数



该模块用于将某个数值映射到填写的数值范围内（含边界值）

返回映射后的值



该模块用于在填写的数值范围内取一个随机数（含边界值）

返回随机数



该模块用于返回一个随机小数,小数范围0-1，不含1

（8）Text

模块

介绍



该模块用于存储一个字符串



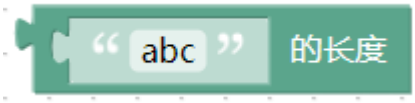
该模块用于创建文本，可添加多个项

返回一个将每个项串起来的文本



该模块用于在一个文本之后加上插入的字符

插入需要加上的字符内容



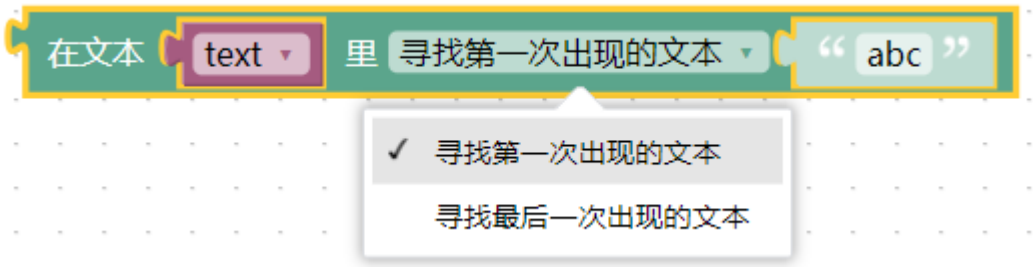
该模块用于判断一个文本的长度

返回长度值



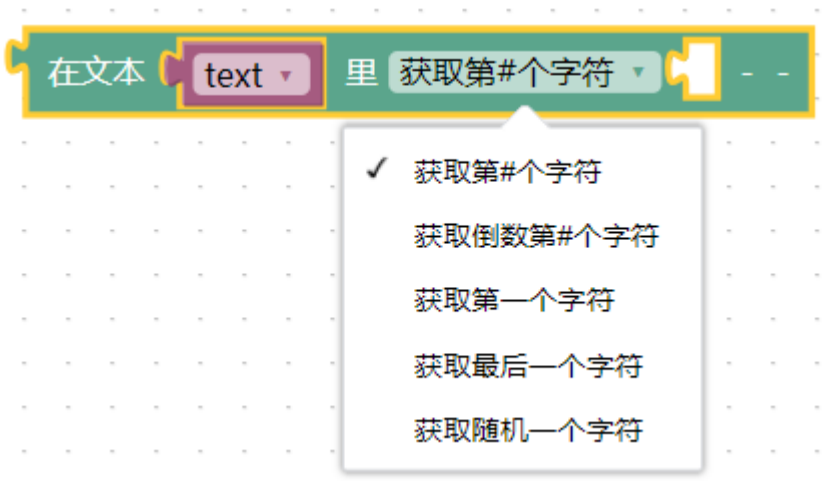
该模块用于判断一个文本是否为空

返回True或False



该模块用于在文字中寻找填入的字符并返回这个字符的下标

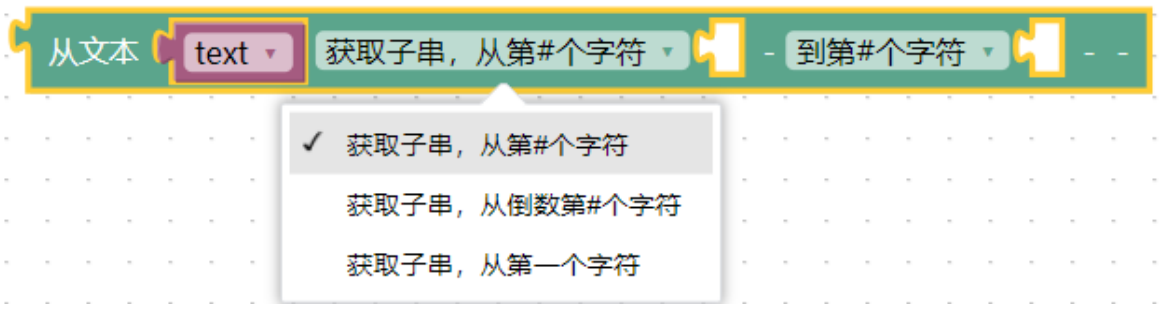
可以选择返回第一次出现或者最后一次出现的下标



该模块用于在文本中获取某一个字符

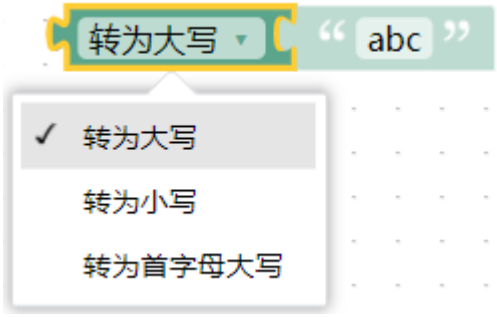
可以选择字符的位置

返回获取到的字符



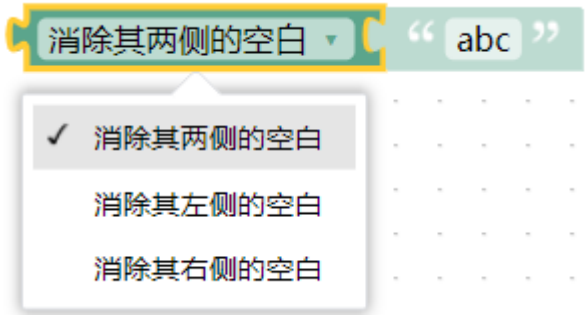
该模块用于返回文本中指定得到一部分

可以选择返回的文本范围



该模块用于对文本中字母进行大小写变更

返回变更后的文本



该模块用于消除文本中的空白

可以选择消除的区域

返回消除后的文本

（9）Lists

模块

介绍



该模块用于创建一个任意数量项目的列表



该模块用于创建一个任意数量项目的列表



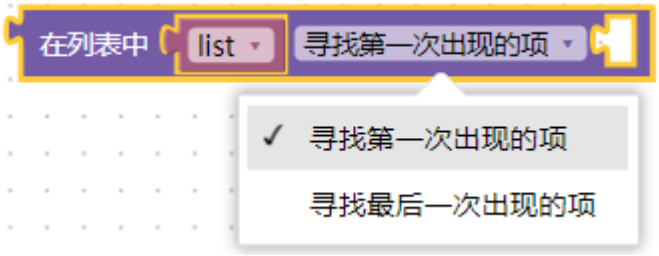
该模块用于创建一个包含指定重复次数值的列表



该模块用于返回列表的长度

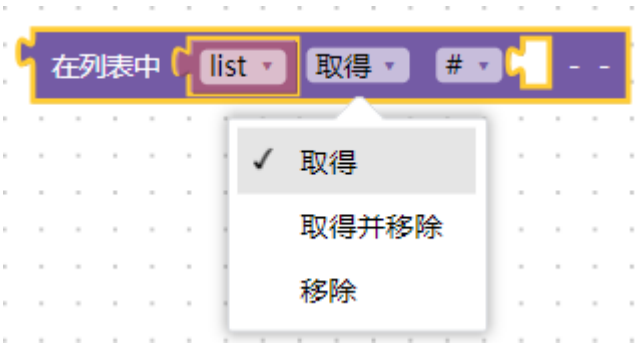


该模块用于判断列表是否为空



该模块用于返回列表中出现某个值的索引值

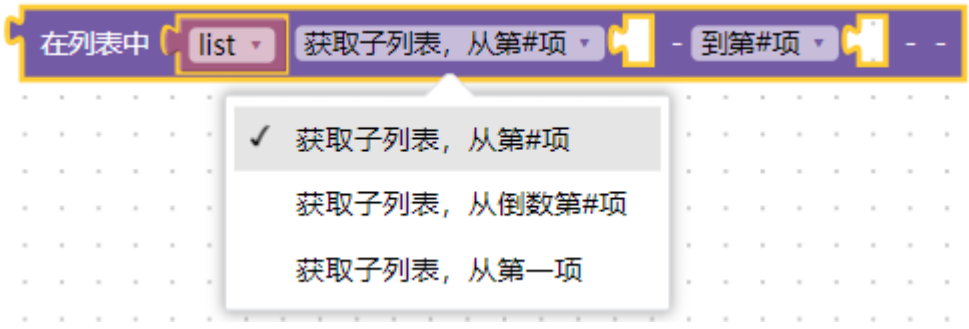
可以选择第一次或者最后一次出现的索引值



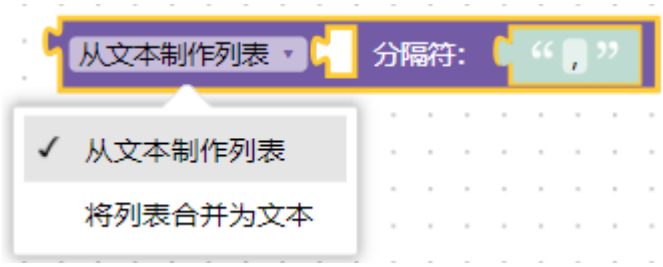
该模块用于返回列表中指定位置的项



该模块用于设置列表中指定位置的项

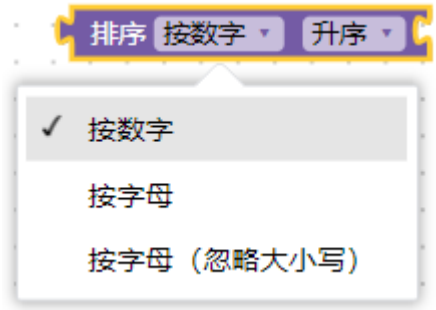


该模块用于获取列表中指定部分的项



该模块用于列表和文本之间转换

需要填写分隔符



该模块用于列表排序

返回一个副本列表，不会改变原列表的值

（10）Variables

模块

介绍

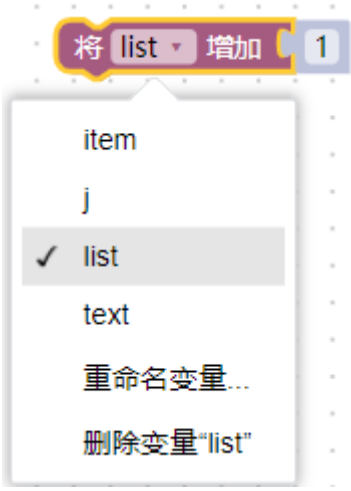


该模块用于创建一个变量

需要输入变量名称



该模块用于给变量赋值、重命名变量、删除变量



该模块用于给字符或列表变量添加一个值

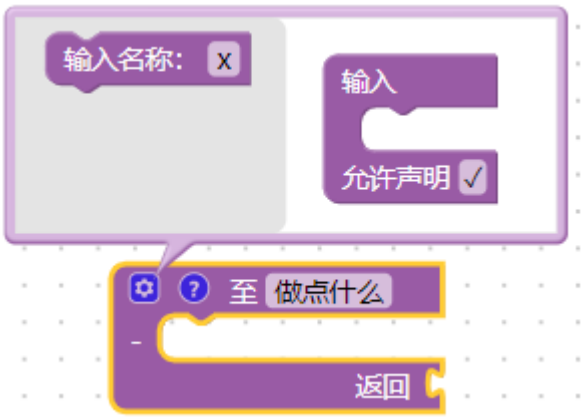


该模块表示一个变量



该模块表示一个没有返回值的自定义函数

可以为该函数添加输入参数



该模块表示一个有返回值的自定义函数

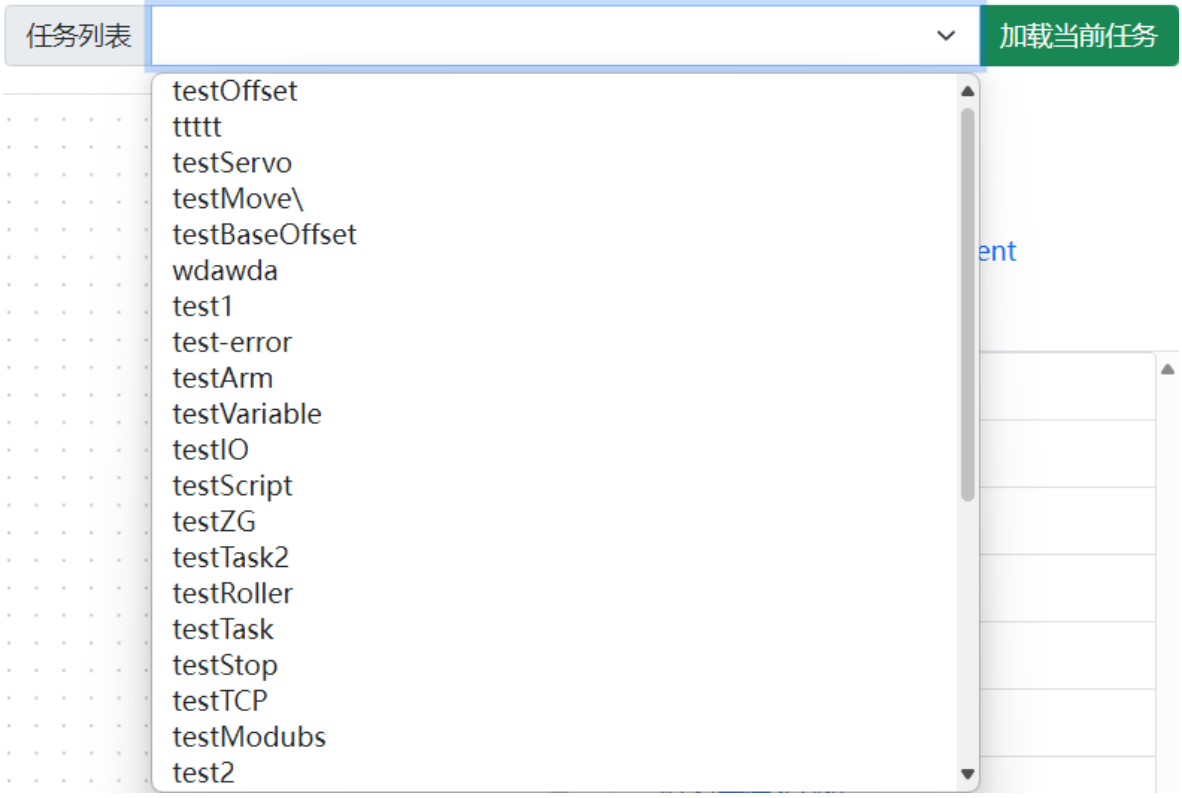
可以为该函数添加输入参数

需要设置返回的值

2.2.5任务加载区域

（1）任务加载区域

在列表下拉框中选择需要进行编辑或者运行的任务进行加载。任务加载后才能运行。



2.2.6状态监控区域

（1）状态监控区域

机械臂任务名称：已加载的任务名称

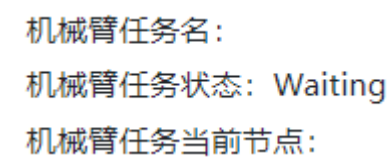
机械臂任务状态：当前任务状态

Waiting：等待执行

Error：运行报错

Stopped:停止工作

机械臂任务当前节点：运行节点显示



2.2.7设备控制区域

（1）Modbus

Modbus设备操作



- 读取线圈数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量



- 读取离散输入数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量



- 读取线圈数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量



- 读取保持寄存器数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

读取地址数量：填写需要读取的地址数量



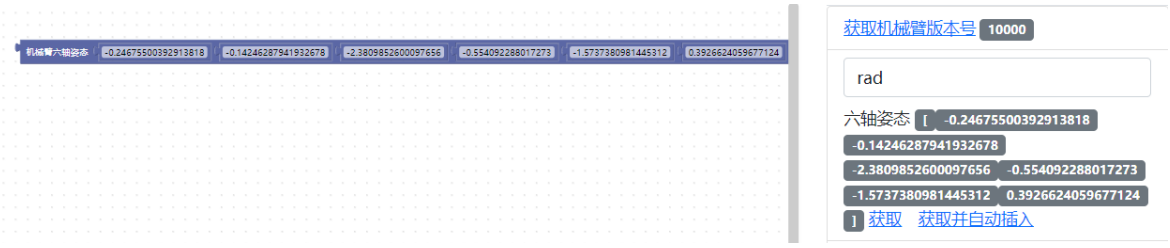
- 写线圈数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

写入实获取六轴姿态并且在任务编程区域中插入六轴姿态模块



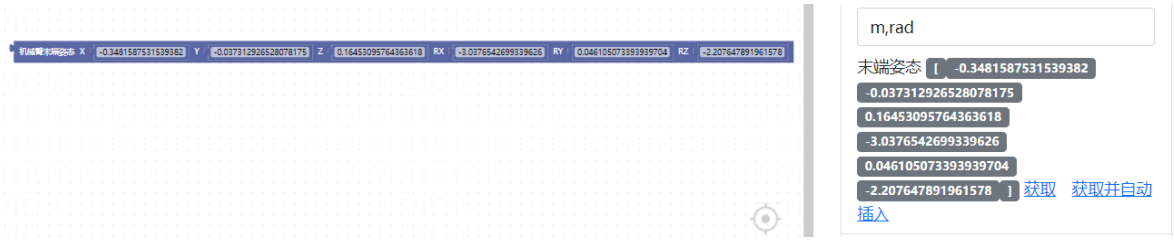
- 获取末端姿态

获取并显示末端姿态数据，默认距离、角度单位是m和弧度rad，如需获取mm和角度数据需将rad改为deg，m改为mm后点击获取



- 获取并插入末端姿态

获取末端姿态并且在任务编程区域中插入末端姿态模块



- 设置机械臂速度

在aubo机械臂控制模块中插入“设置机械臂速度和加速度



”模块并修改好需要设置的速度和加速度。点击设置机械臂速际数据：填写需要写入的数据



- 写保持寄存器数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

从站ID：填写从站设备的ID

起始地址：填写读取的起始地址

写入实际数据：填写需要写入的数据



（2）auboArm

- 获取六轴姿态

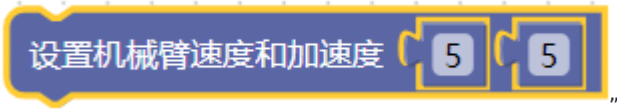
获取并显示六轴姿态数据，默认角度单位是弧度rad，如需获取角度需将rad改为deg后点击获取



- 获取并插入六轴姿态



度和加速度”模块使其为换黄色边缘“



”此时表示以选中该模块，接着点击



即可设置机械臂的移动速度，这种设置方法只对手动控制机械臂移动有效



- 机械臂移动

机械臂移动功能需要在选中对应姿态模块（选择说明参考章节2.2.7中设置机械臂速度的描述）之后点击以下按钮

机械臂通过六轴姿态轴动：以轴动方式移动到选中的六轴姿态位置

机械臂通过六轴姿态直线移动：以直线方式移动到选中的六轴姿态位置

机械臂通过末端姿态轴动：以轴动方式移动到选中的末端姿态位置

机械臂通过末端姿态直线移动：以直线方式移动到选中的末端姿态位置

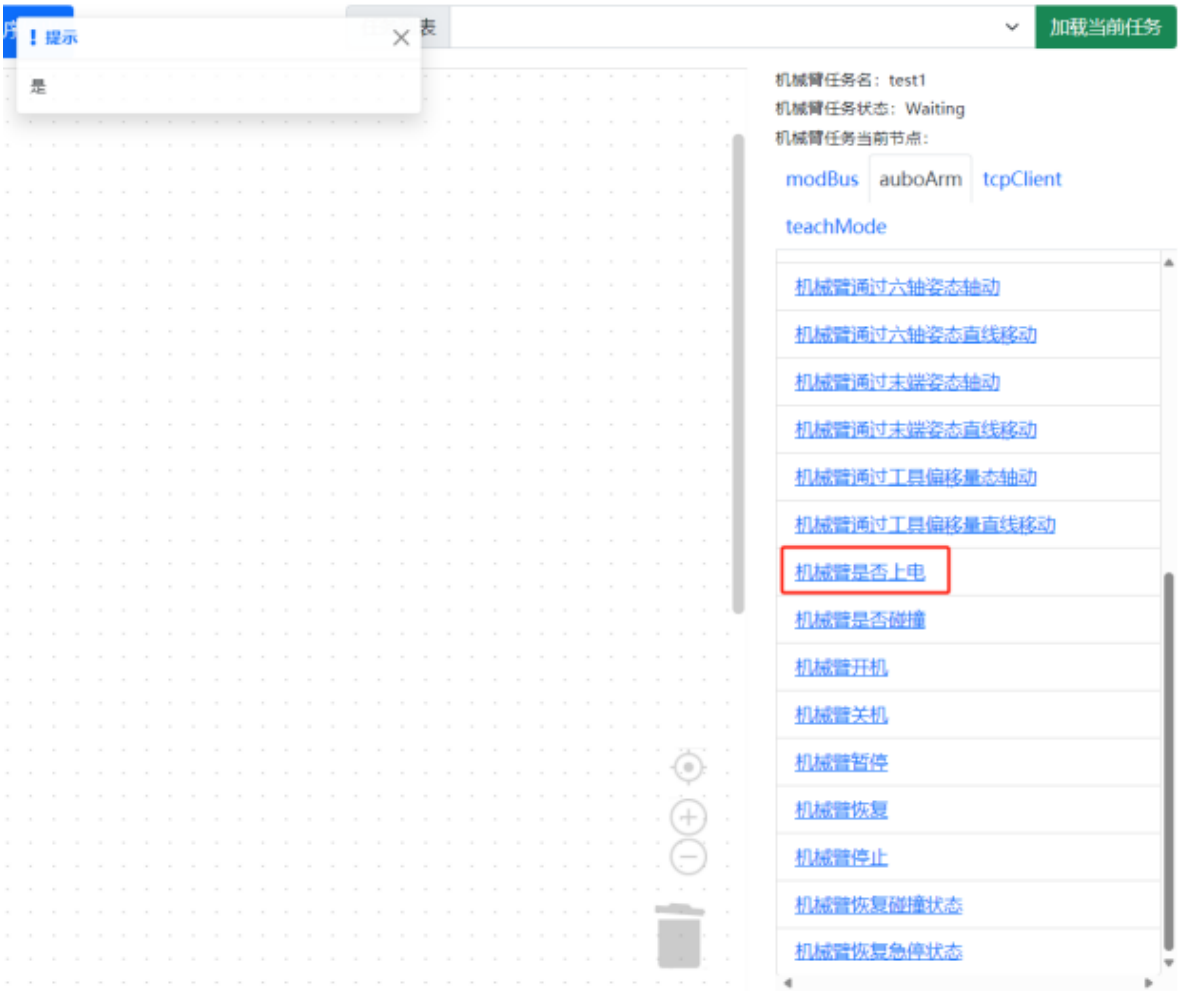
机械臂通过工具偏移量轴动：以轴动方式移动到基于当前位置加上选中的偏移量之后的位置

机械臂通过工具偏移量直线移动：以直线方式移动到基于当前位置加上选中的偏移量之后的位置



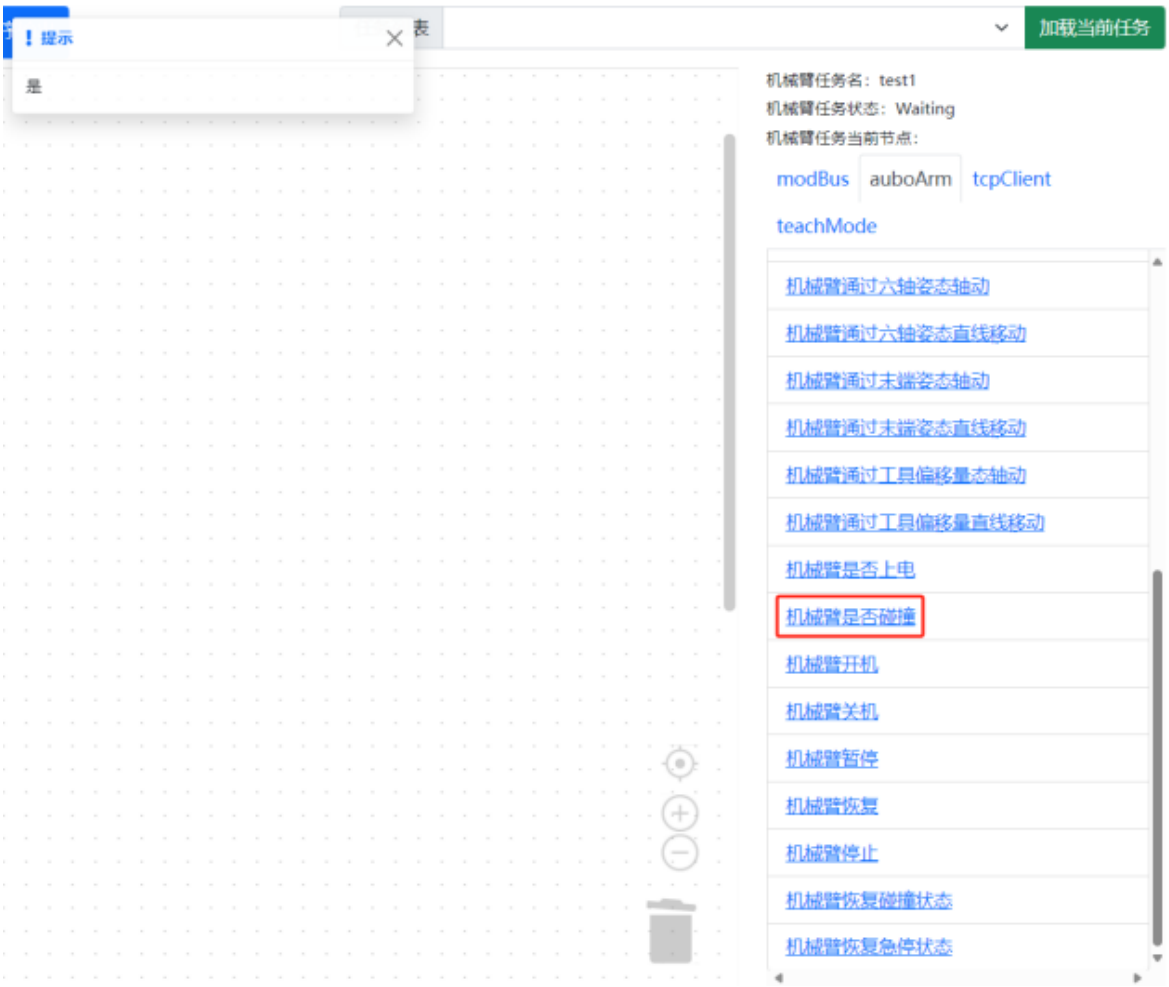
- 机械臂是否上电

弹窗提示上电状态



- 机械臂是否碰撞

弹窗提示碰撞状态



- 机械臂开关机

机械臂上电和断开按钮



- 机械臂暂停、恢复、停止

暂停：暂停机械臂移动，可恢复

恢复：暂停后恢复通过恢复按钮使机械臂继续运行

停止：机械臂停止移动。不可恢复

机械臂暂停

机械臂恢复

机械臂停止

- 机械臂碰撞、急停恢复

机械臂发送碰撞或者按下急停后，除了松开急停按钮外还需要点击恢复碰撞和恢复急停，机械臂会重新上电

机械臂恢复碰撞状态

机械臂恢复急停状态

（3）tcpClient

- TCP读取数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

超时时间：默认即可

最大读取字节数：默认即可

编码格式：根据连接设备的数据格式填写，默认utf-8

已弹窗形式显示读取结果



- TCP写数据

管理器下标：每个设备对应一个下标

超时时间：默认即可

最大读取字节数：默认即可

编码格式：根据连接设备的数据格式填写，默认utf-8

TCP发送数据：输入需要发送的数据



- TCP连接

管理器下标：不同的IP或者端口使用不同且唯一的下标

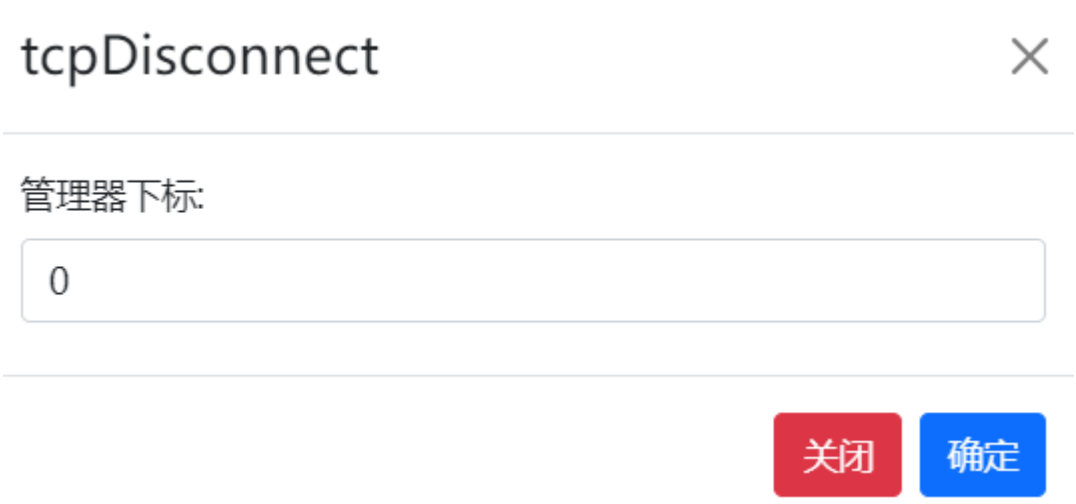
IP地址：连接设备的IP

端口号：需要通讯的服务端口



- TCP断开

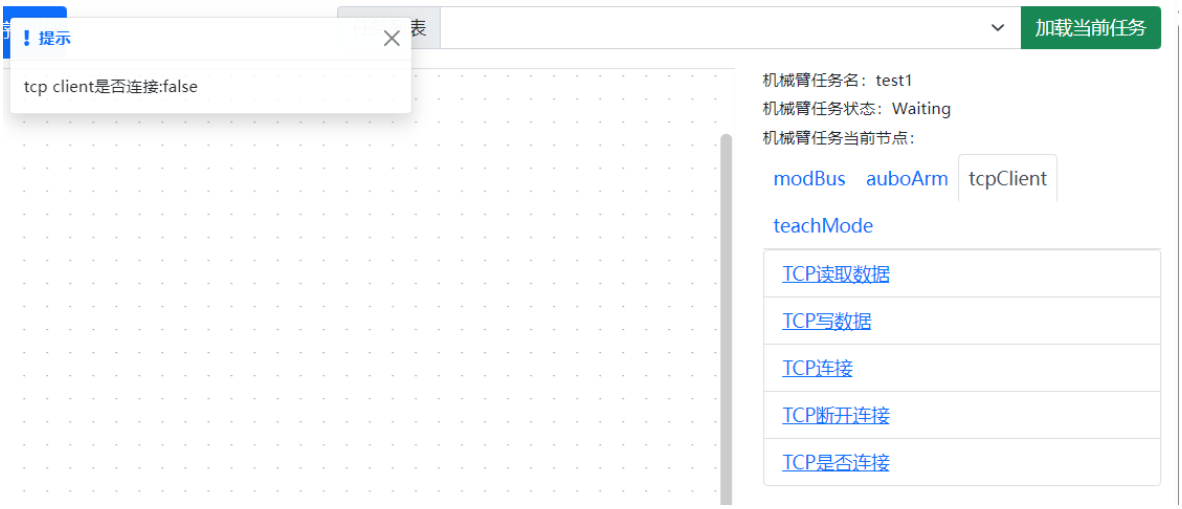
管理器下标：使用连接时填写的下标号



- TCP是否连接

已弹窗形式显示结果

管理器下标：使用连接时填写的下标号



（4）teachMode

Axis1、2、3、4、5、6表示机械臂轴动控制

x、y、z、rx、ry、rz表示机械臂末端控制



软件使用

3.1连接网络

在您收到的货里面配备了一个和底盘配对好的AP，操作人员通过连接AP进行访问底盘的软件系统。

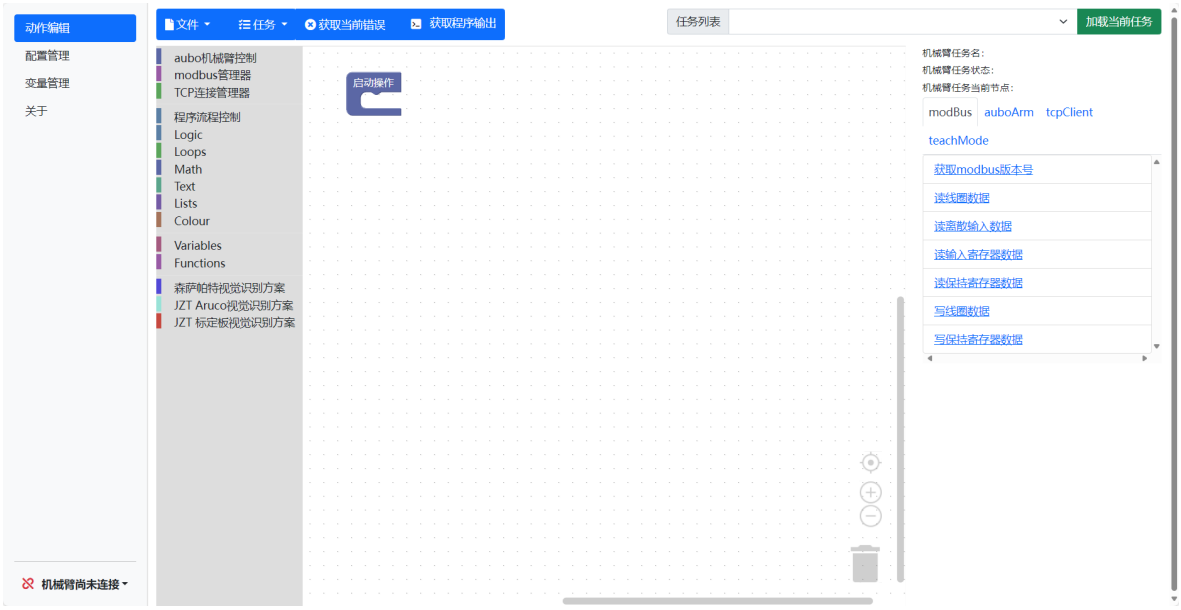
1. 将AP上电并放置于底盘的调试区域内，底盘会自动连接上AP网络
2. 调试用的电脑通过WiFi连接上AP（WiFi名称参考AP表面贴纸，密码默认：12345678）
3. 验证网络连接情况：ping 192.168.1.xxx（网络地址 ），这个网络地址参考底盘车尾标签
4. 成功ping通后证明网络已经连接成功

如用户要通过自己的AP来连接底盘，需要使用电脑通过网线连接上底盘外置网口，进入底盘内部CEP进行AP连接。



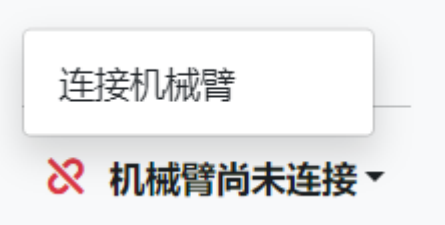
3.2进入系统

浏览器进入：“192.168.1.xxx（网络地址 ）:8080/robotArmDisplay/main4.0.html#”这个网络地址参考底盘车尾标签

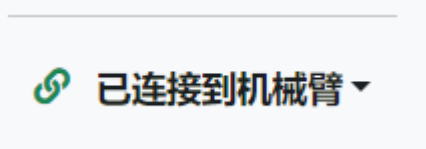


3.3机械臂连接

- 进入系统页面后机械臂默认是未连接状态：



- 点击“机械臂尚未连接”后弹出“连接机械臂”，点击“连接机械臂”，连接成功：



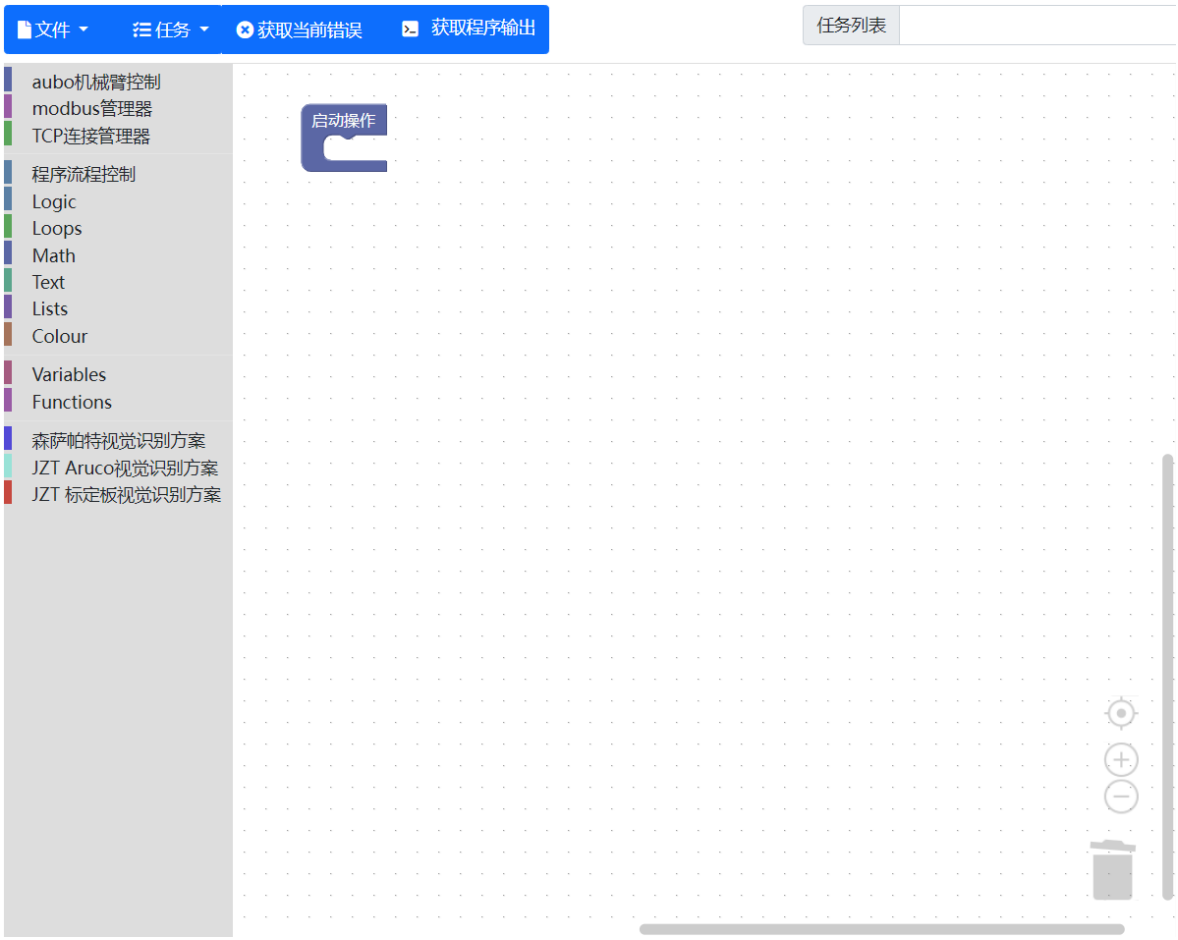
3.4新建任务

开始编辑作业任务前先新建一个任务

- 点击文件->新建



- 新建任务后任务编辑页面中只有一个启动操作模块，启动操作模块是整个任务的执行入口。



3.5任务程序编写

任务程序编写为模块搭建的方式（各模块具体介绍参考章节2.2.4）：

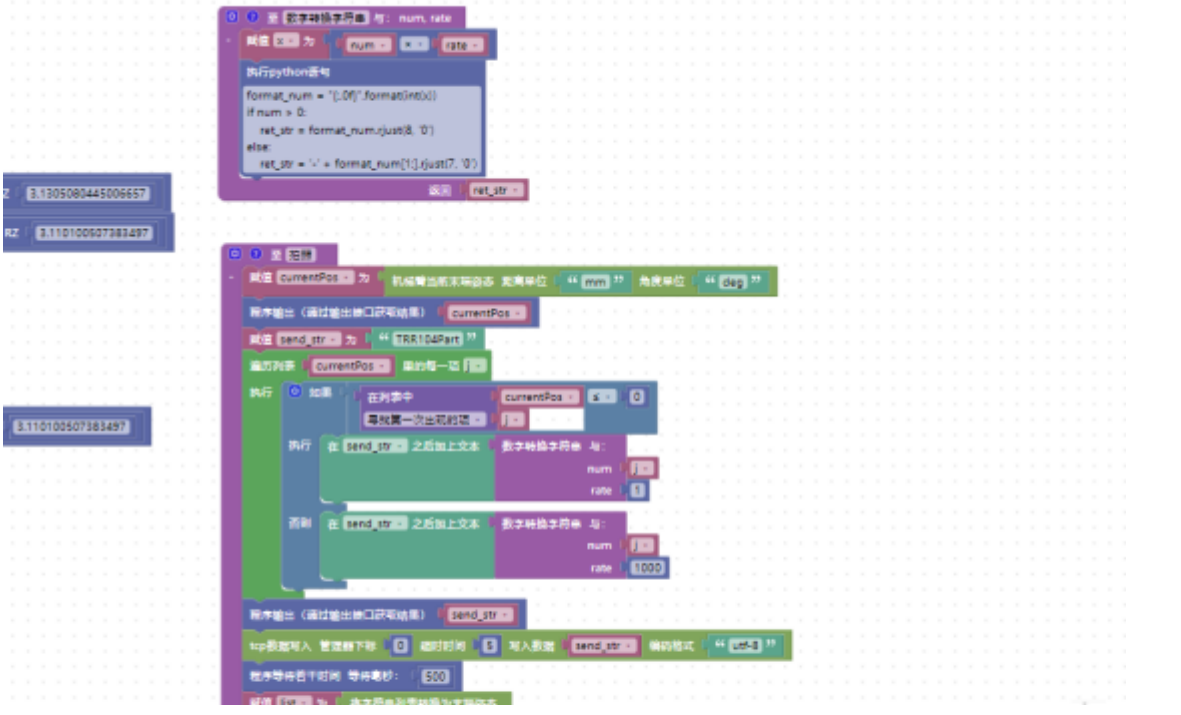
- 选择所需模块，往外拖出
- 输入模块所需参数



3.5.1示例讲解

以下提供一个比较典型的CNC上下料的作业任务解析





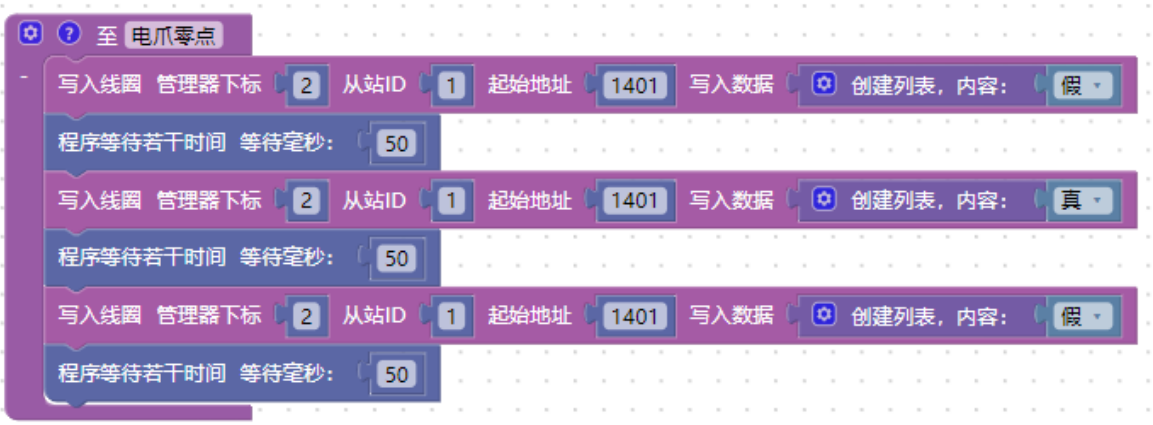


示例作业描述：机械臂搭配TCP通讯的相机和modbus通讯的电爪进行定位抓取物料。定义两个无返回值的函数用来控制电爪关闭和打开，定义一个有返回值的函数用来触发拍照并返回相机计算的偏移量，在主流程中移动机械臂到拍照位置调用拍照函数进行拍照并获取到定位偏移量，然后根据偏移量移动到抓取位，控制电爪抓取物料。

示例步骤讲解：

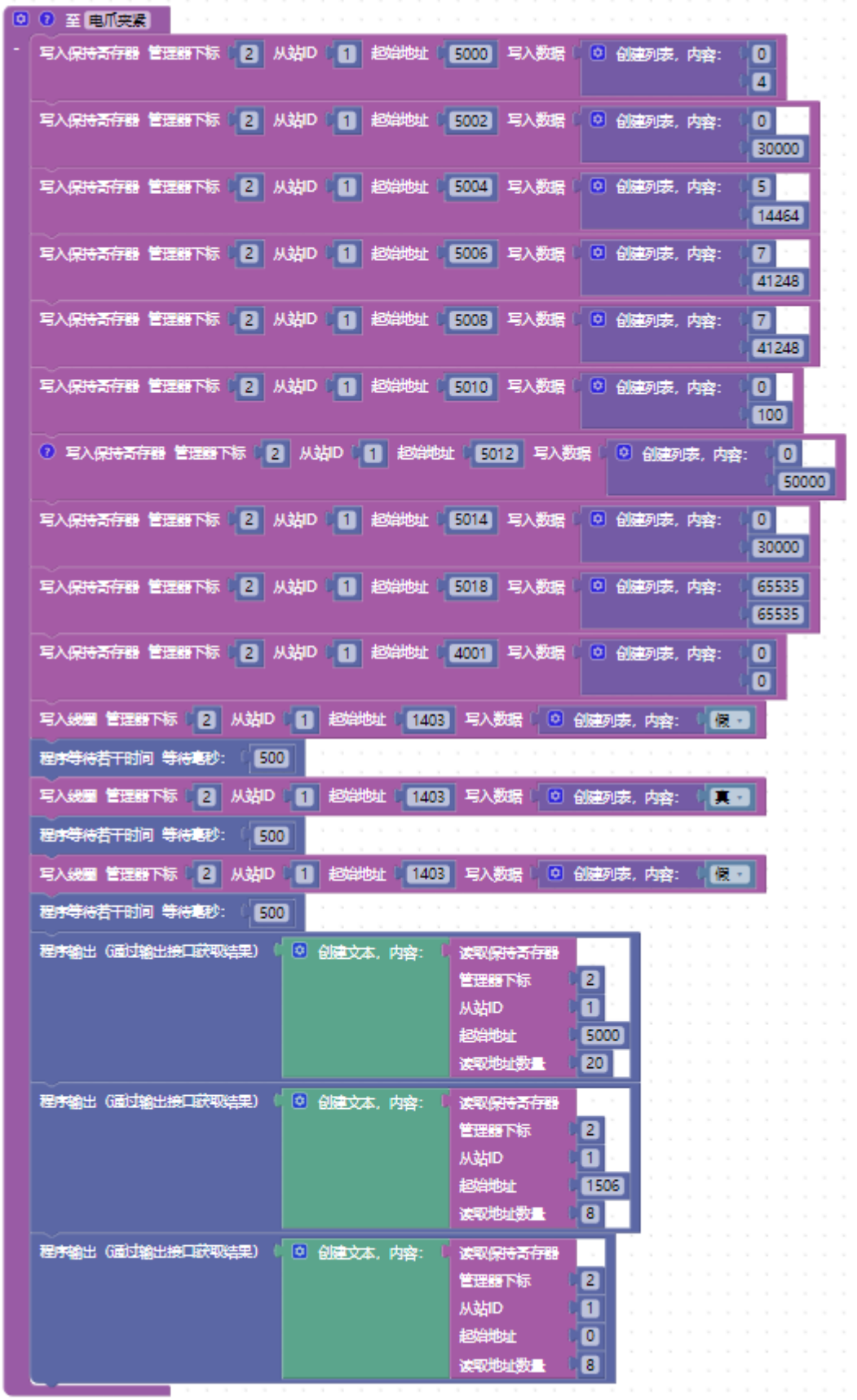
（1）电爪回零

自定义一个无返回值的函数，命名为电爪零点，函数执行的指令是执行三次写入线圈模块，管理器下标为2，从站ID为1，起始位置为1401（根据设备的协议进行填写），写入数据“假”，相当于0，延时50ms后写入“真”，相当于1，再次延时50ms后写入数据“假”，相当于0。以此触发电爪回零点



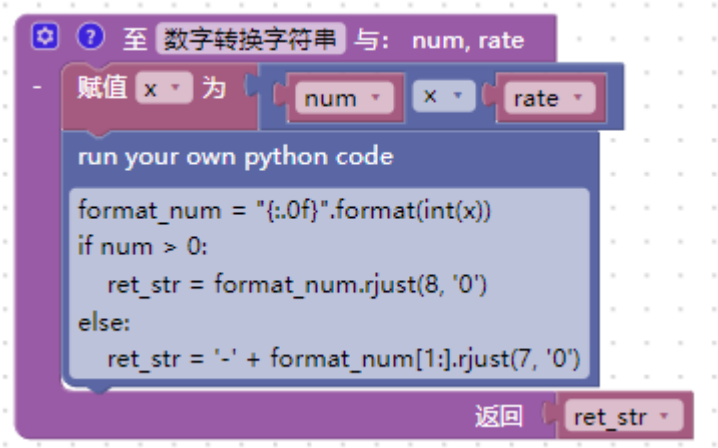
（2）电爪夹紧

自定义一个无返回值的函数，命名为电爪夹紧，函数执行的指令是通过写入保持寄存器模块往寄存器的不同地址写入相应的内容来配置电爪的行程等，然后通过写入线圈模块写入指令，触发电爪加紧。最后通过读取保持寄存器模块读取寄存器的值创建成文本，并通过程序输出模块进行打印。


至 电爪夹紧
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5000 写入数据 创建列表，内容: 0 4
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5002 写入数据 创建列表，内容: 0 30000
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5004 写入数据 创建列表，内容: 5 14464
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5006 写入数据 创建列表，内容: 7 41248
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5008 写入数据 创建列表，内容: 7 41248
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5010 写入数据 创建列表，内容: 0 100
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5012 写入数据 创建列表，内容: 0 50000
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5014 写入数据 创建列表，内容: 0 30000
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5018 写入数据 创建列表，内容: 65535 65535
写入保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 4001 写入数据 创建列表，内容: 0 0
写入线圈 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 1403 写入数据 创建列表，内容: 假
程序等待若干时间 等待毫秒: 500
写入线圈 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 1403 写入数据 创建列表，内容: 真
程序等待若干时间 等待毫秒: 500
写入线圈 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 1403 写入数据 创建列表，内容: 假
程序等待若干时间 等待毫秒: 500
程序输出（通过输出接口获取结果） 创建文本，内容: 读取保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 5000 读取地址数量 20
程序输出（通过输出接口获取结果） 创建文本，内容: 读取保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 1506 读取地址数量 8
程序输出（通过输出接口获取结果） 创建文本，内容: 读取保持寄存器 管理器下标 2 从站ID 1 起始地址 0 读取地址数量 8

（3）数字转换字符串

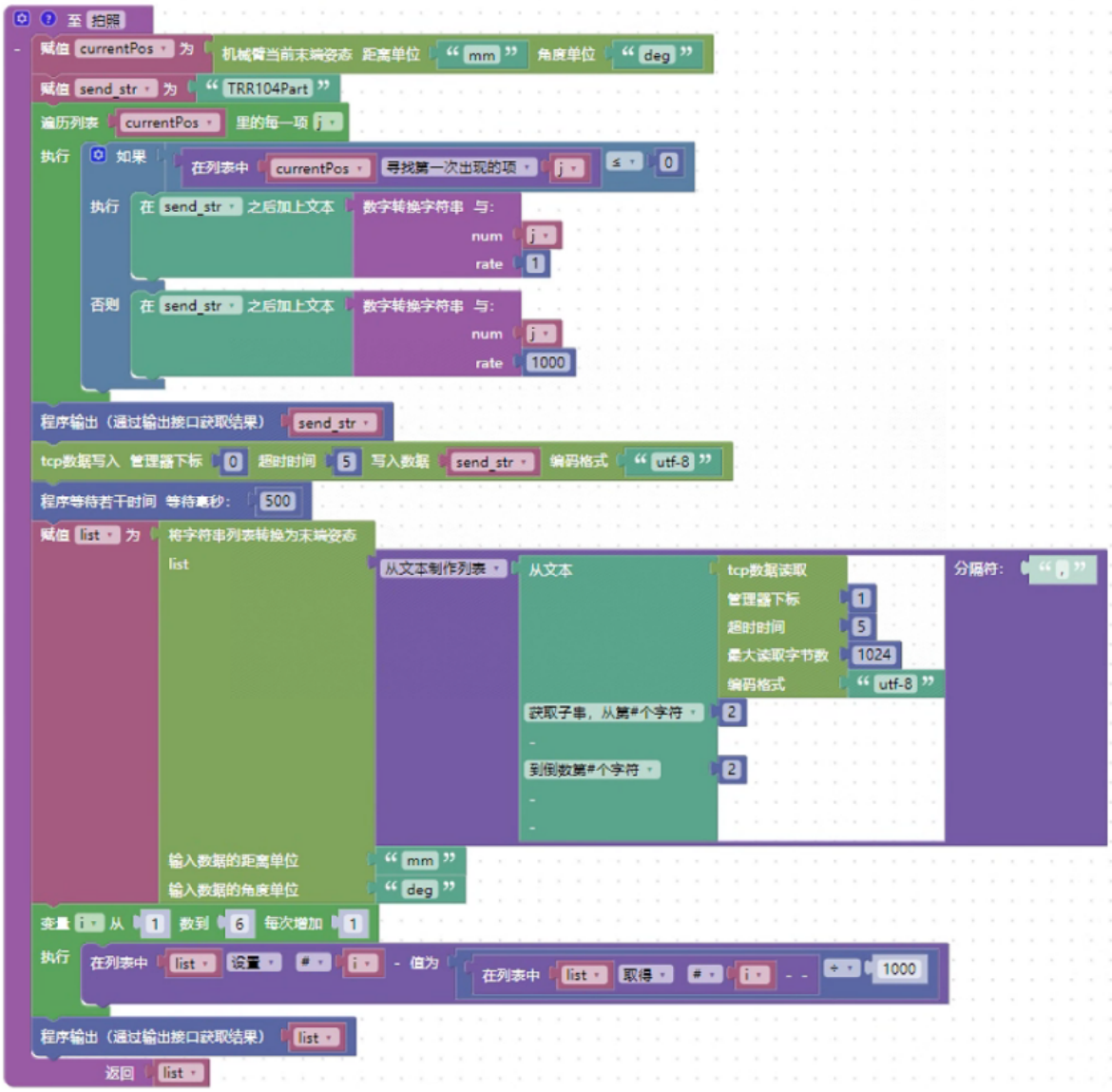
自定义一个有返回值的函数，命名数字转换字符串，并设置两个输入参数num和rate。此函数用于将输入的数值进行格式转换。函数执行的指令是为将两个变量num和rate相乘的结果赋值给变量x，然后使用python编程进行处理。最后将变量ret_str的值返回



（4）拍照

自定义一个函数，命名为拍照，且该函数有返回值。函数执行的指令是

- 获取当前末端姿态（单位是mm和角度deg）并赋值给变量currentPos
- 给变量send_str赋值文本“TRR104Part”，这串字符用来触发相机拍照，具体发送什么数据由相机的通讯协议决定
- 通过遍历列表模块遍历列表currentPos中的每一项，通过调用“数字转换字符串”函数将每一项乘以1000，然后加在变量send_str文本中
- 将变量send_str的值通过程序输出模块打印出来，此时变量send_str已经是一段通过格式转换后的文本，此文本既是拍照指令+当前的机械臂姿态“TRR104Part+机械臂姿态”
- 通过tcp数据写入模块将变量变量send_str的值发送给连接tcp的相机
- 等待500ms后使用tcp数据读取模块读取相机返回的定位偏移数据，偏移数据格式是以逗号分隔开的末端偏移量文本，两端有括号如：（0,0,0,0,0,0），所以获取到该文本后通过“从文本”模块选取第二位到倒数第二位的这段文本，从而去掉括号。再通过文本制作列表模块使用分隔符“,”将文本分成6个项并转化成字符串列表。使用“将字符串列表转换为末端姿态”模块将此列表转换为末端姿态（相机传过来的偏移量单位是mm和角度deg），经过“将字符串列表转换为末端姿态”模块得出的末端姿态单位是m和弧度rad，最后将此末端姿态赋值给变量list
- 通过循环模块将列表变量list中的没个值除以1000并打印出list的值
- 最后该函数返回变量list

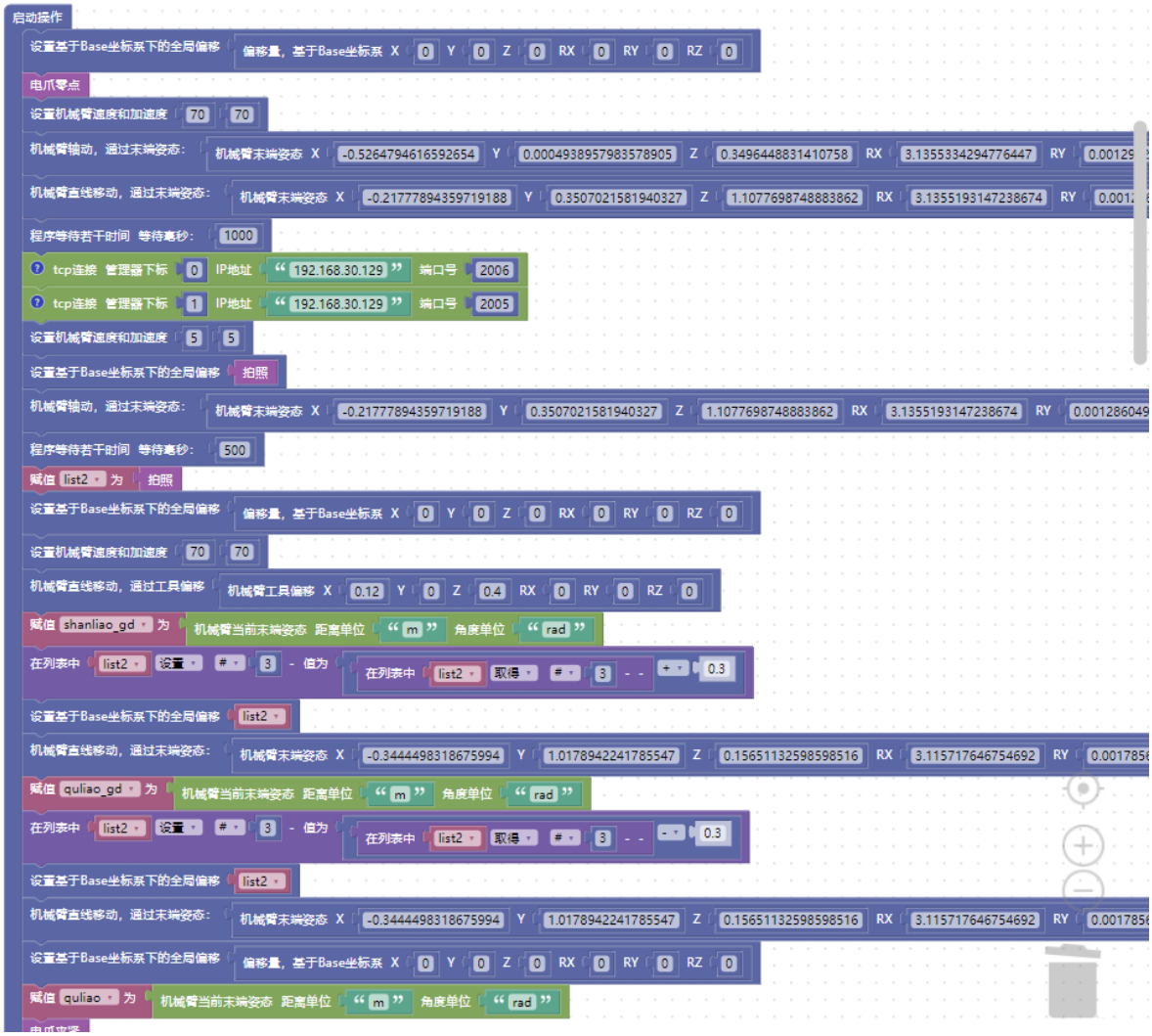


（5）主流程

程序运行入口

- 先将全局偏移置零，恢复电爪到打开位置
- 移动机械臂之前先设置机械臂移动速度
- 控制机械臂移动到拍照点
- 等待1000ms，避免机械臂晃动影响拍照
- 通过TCP连接相机的接收和发送端口
- 调用拍照函数获取偏移量并作为全局偏移的偏移量
- 此时在添加了全局偏移的情况下移动到拍照点再次拍照

- 拍照后返回的偏移量保存到变量list2中
- 通过工具偏移进行位置调整
- 将调整后的位置记录到变量shanliao_gd中，方便后面调用
- 改变偏移量的z轴数值，使机械臂先移动到抓取位的上方
- 记录抓取为上方的点位到变量quliao_gd中，方便后面调用
- 恢复偏移量的z轴数据，移动机械臂到抓取位
- 记录抓取的点位到变量quliao中，方便方面调用
- 控制电爪抓取物料



3.6任务保存

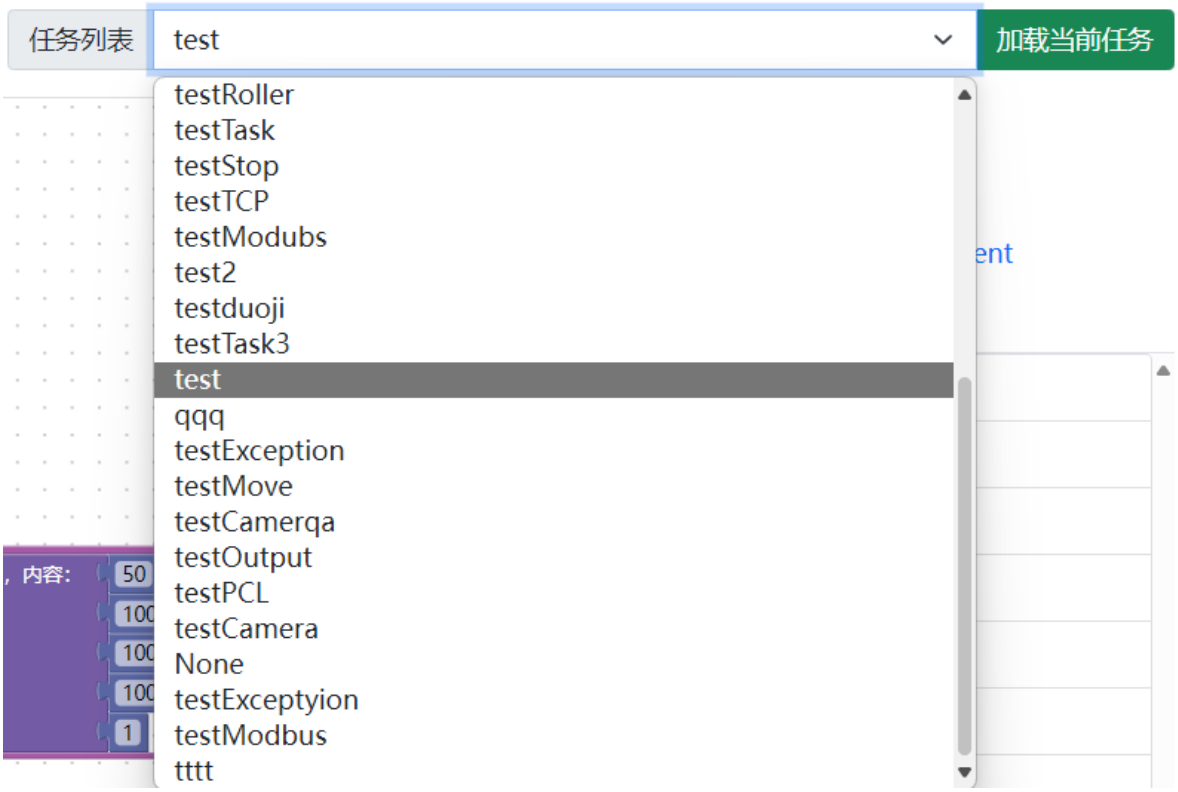
任务程序编写完成后需要对任务进行保存

- 点击任务->保存
- 输入任务名称后点击确定（如名称test）
- 在部署系统中编辑机械臂动作时填写该名称即可调用此机械臂任务



3.7任务加载

- 任务保存完成后，刷新页面，重新连接机械臂。打开任务列表下拉框，找到刚刚保存的任务



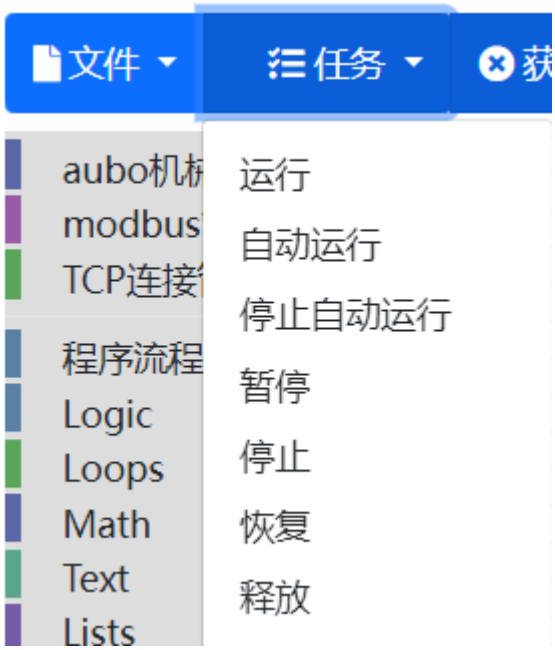
- 点击需要加载的任务后，点击“加载当前任务”。在状态监控区域的机械臂任务名称显示为刚刚加载的任务，表示加载任务成功



3.8任务运行

任务加载完成后即可运行

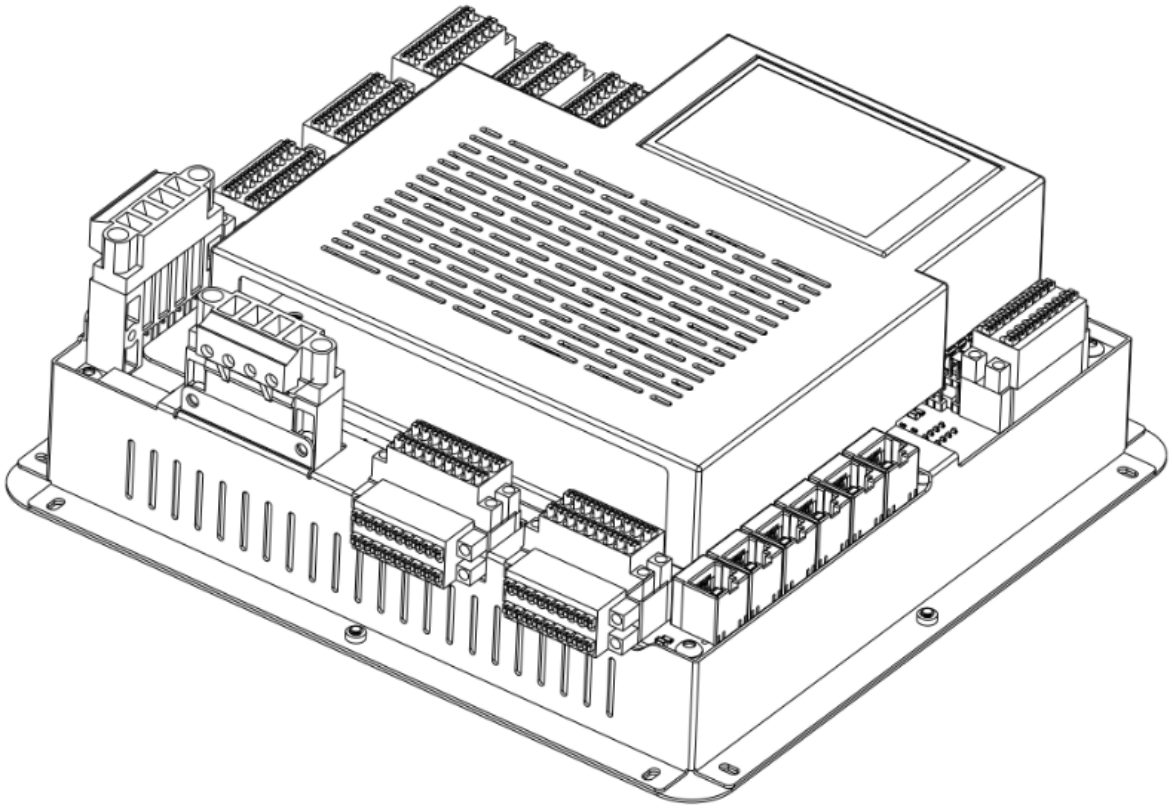
- 点击任务->运行



机械臂IO模组介绍

4.1模组简介

本产品是为移动复合机器人设计的机械臂全功能控制器。提供了机械臂上下电、功率检测、独立急停、通讯等功能，并提供丰富I/O，CAN，RS485，RS232，RJ45，功率控制，电源扩展等接口用于接入各种传感器和驱动设备。可以帮助用户快速的完成安全型移动机器人机械臂部分的集成和应用。



4.2功能总览

数字输入

8路输入，6路NPN/PNP兼容输入，2路NPN高速输入

数字输出

8路输出，6路NPN输出，2路NPN高速输出

电源输出

1路12V/1A持续供电

7路12V可控供电，单路12V/2A，7路总带载能力不超过5A

8路24V可控供电，单路24V/2A，8路总带载能力不超过5A

1路可控电源口，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]

1路缓供电口，模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致，最大电流20A[1]

供电监测

1路总供电监测

1路12V电源监测

1路24V电源监测

1路可控电源口电源监测

1路缓供电口电源监测

通讯总线

4路网络串口通讯，232/485可切换

1路独立串口通讯，232/485可切换[2]

1路CAN通讯[2]

温度监测

2路板载温度监控

1路外置温度监控

网络接口

6路百兆网口

机械臂

特有功能

2路信号继电器控制输出

1路独立急停信号输出，常开/常闭可选

显示屏幕

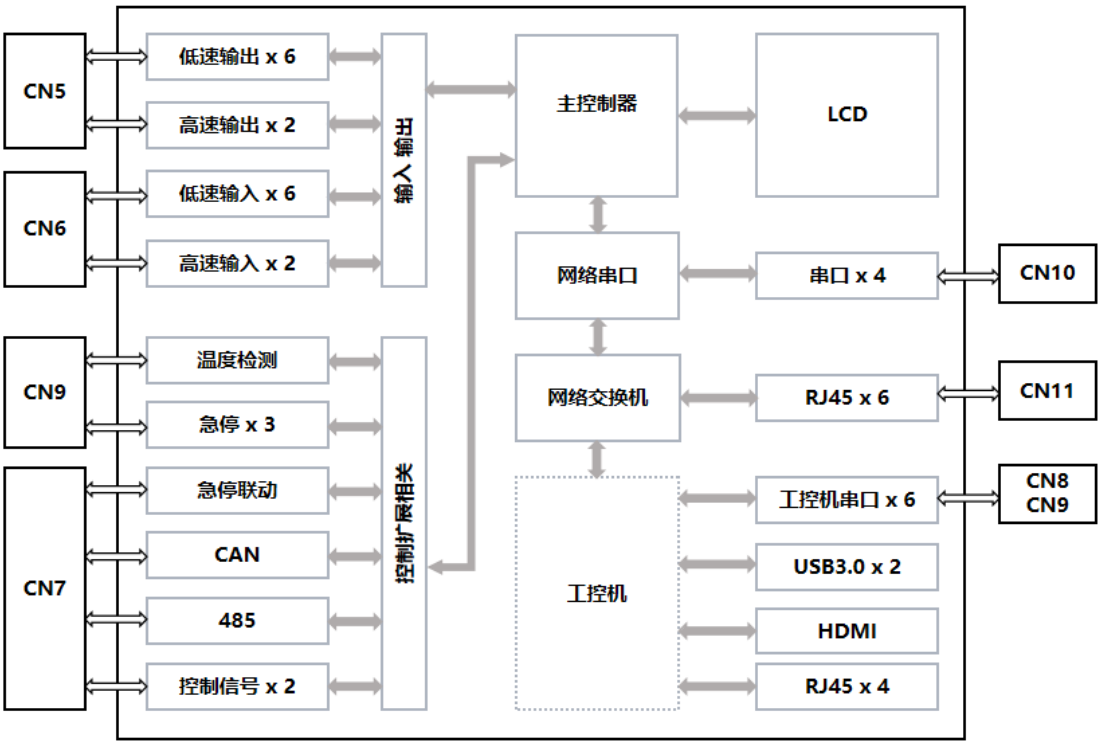
指示模组各IO状态

[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力

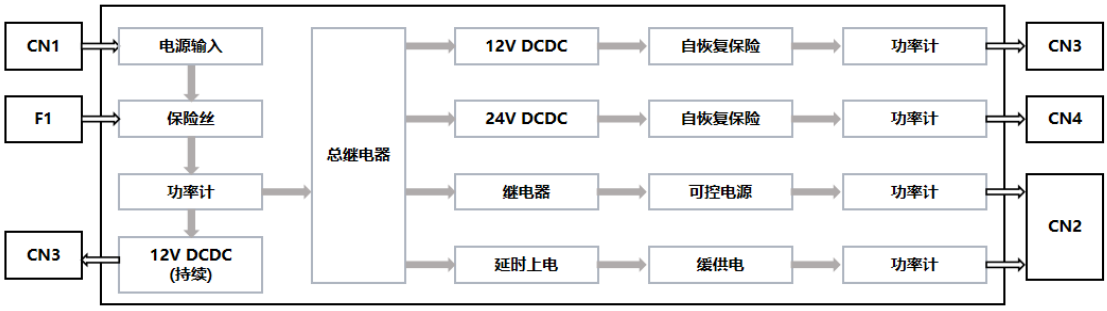
[2] 暂未启用，需更新固件

4.3内部功能图

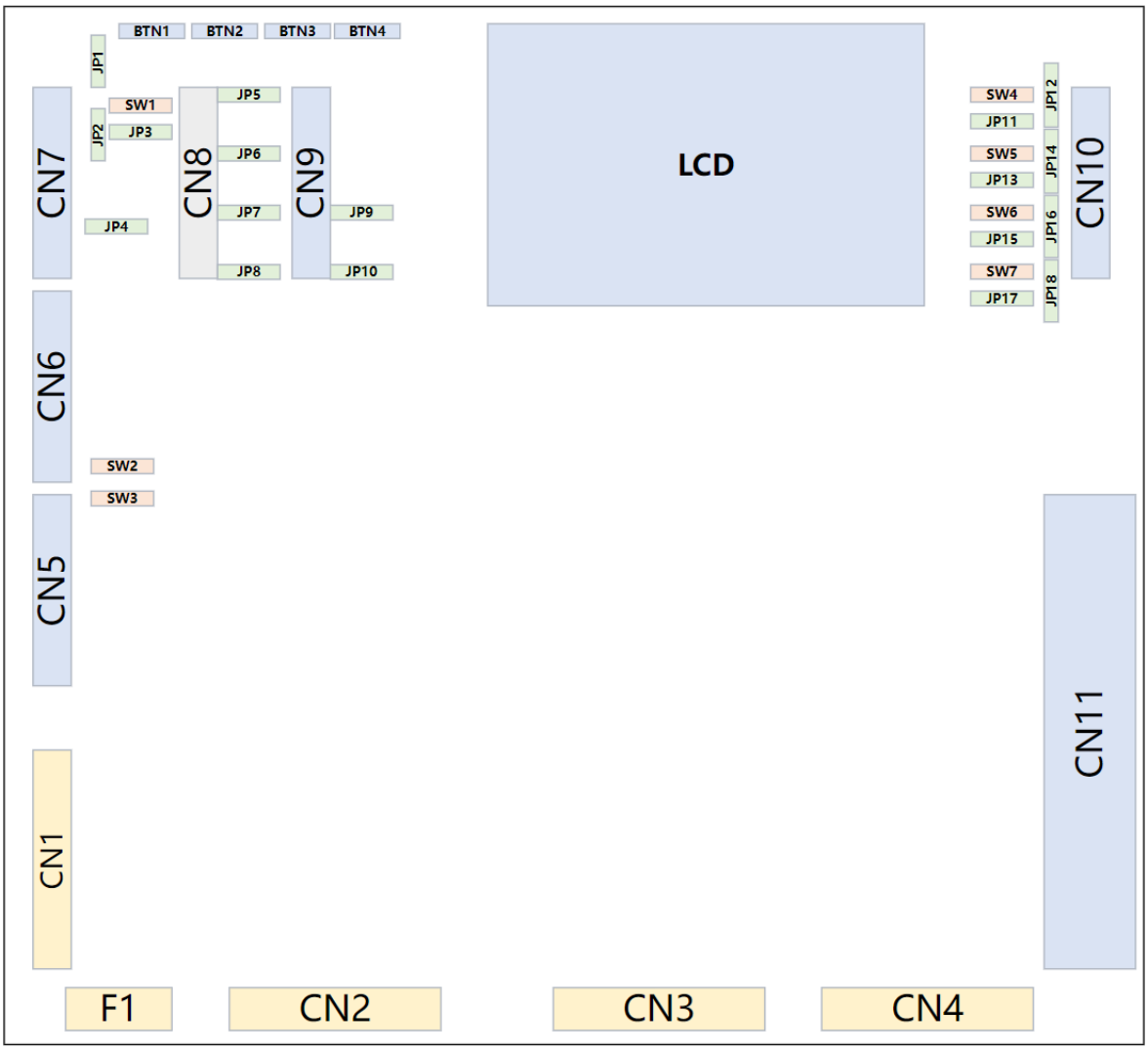
功能示意框图：



电源示意框图：



4.4接口位置示意图



* CN8接口暂未启用

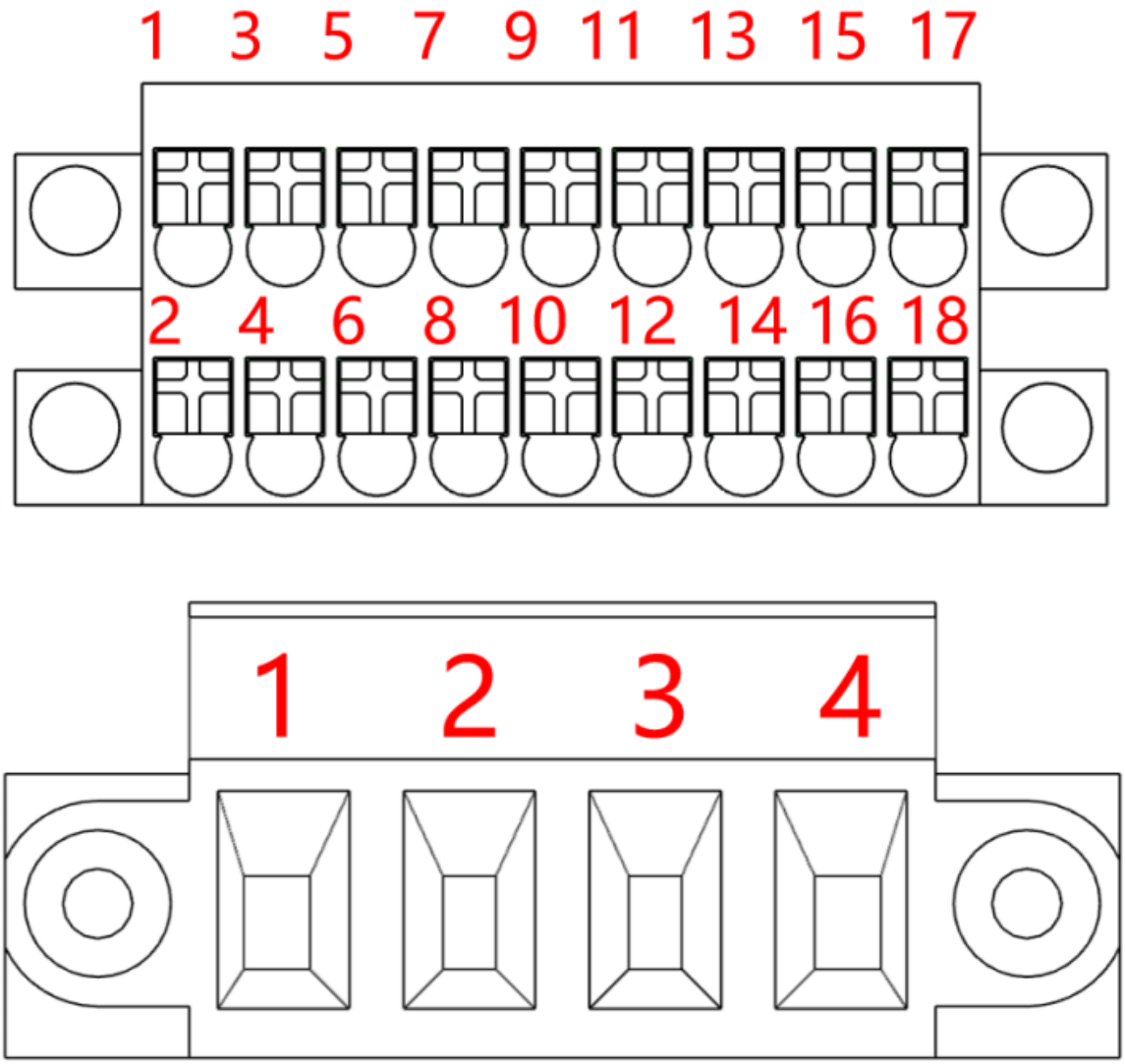
* JP1-JP3、JP5 - JP10 跳线帽暂未启用

* SW1 暂未启用

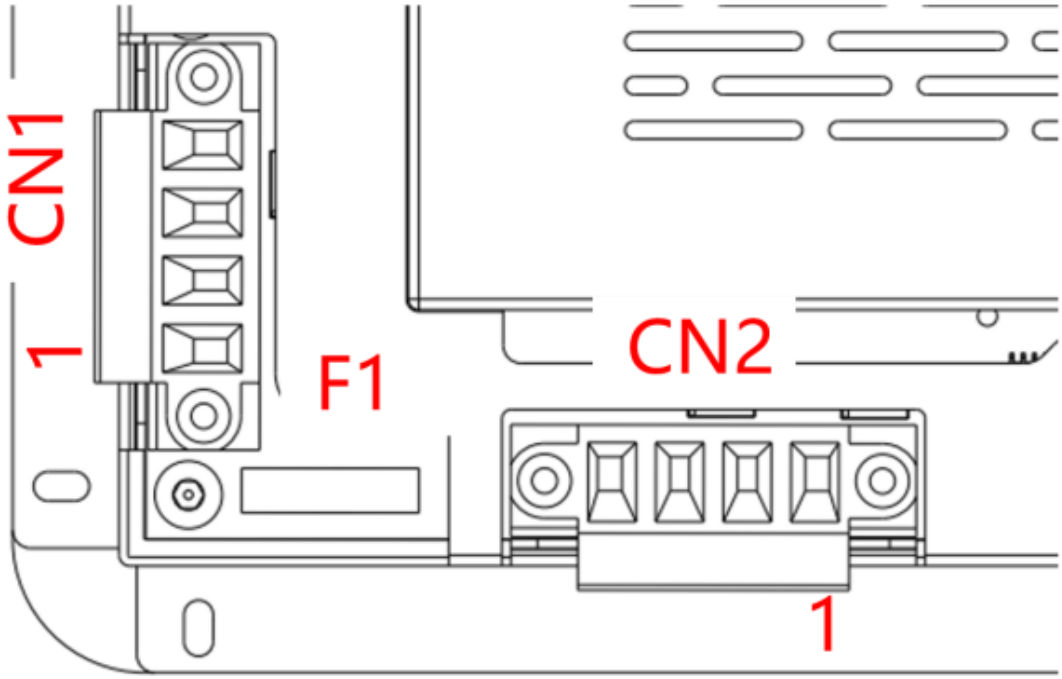
4.5接口说明

4.5.1接口方向定义

模组接口多为KF2EDGKNHM-3.5-2x9P、YN5EDGKM-7.62-4P，接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。



4.5.2电源接口



CN1 电源输入接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	电源输入	2	GND
3	电源输入	4	GND

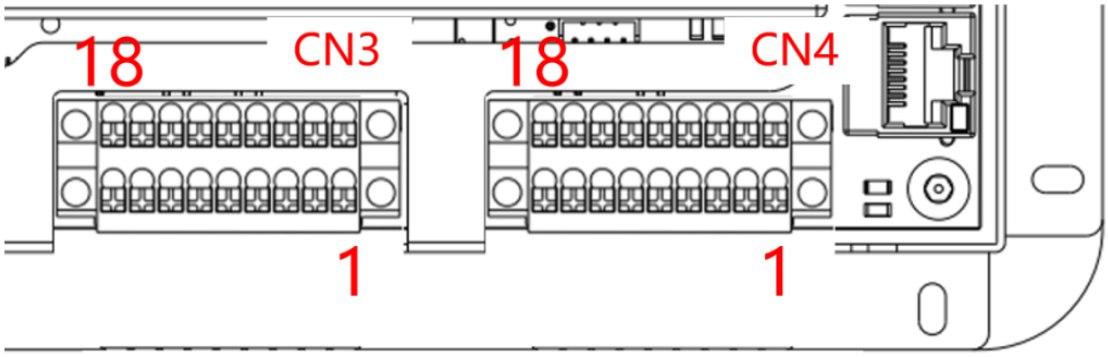
CN2 48V电源输出接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	缓供电	2	GND
3	可控供电	4	GND

*缓供电：模组电源打开约50ms后，此路有电源输出，电压和输入电压一致

*可控供电：可控电源口，电压和输入电压一致

*F1保险丝规格：58V 10A 中号保险丝



CN3 12V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	12V
3	GND	4	12V
5	GND	6	12V
7	GND	8	12V
9	GND	10	12V
11	-	12	-
13	GND	14	12V
15	GND	16	12V
17	GND	18	12V 持续

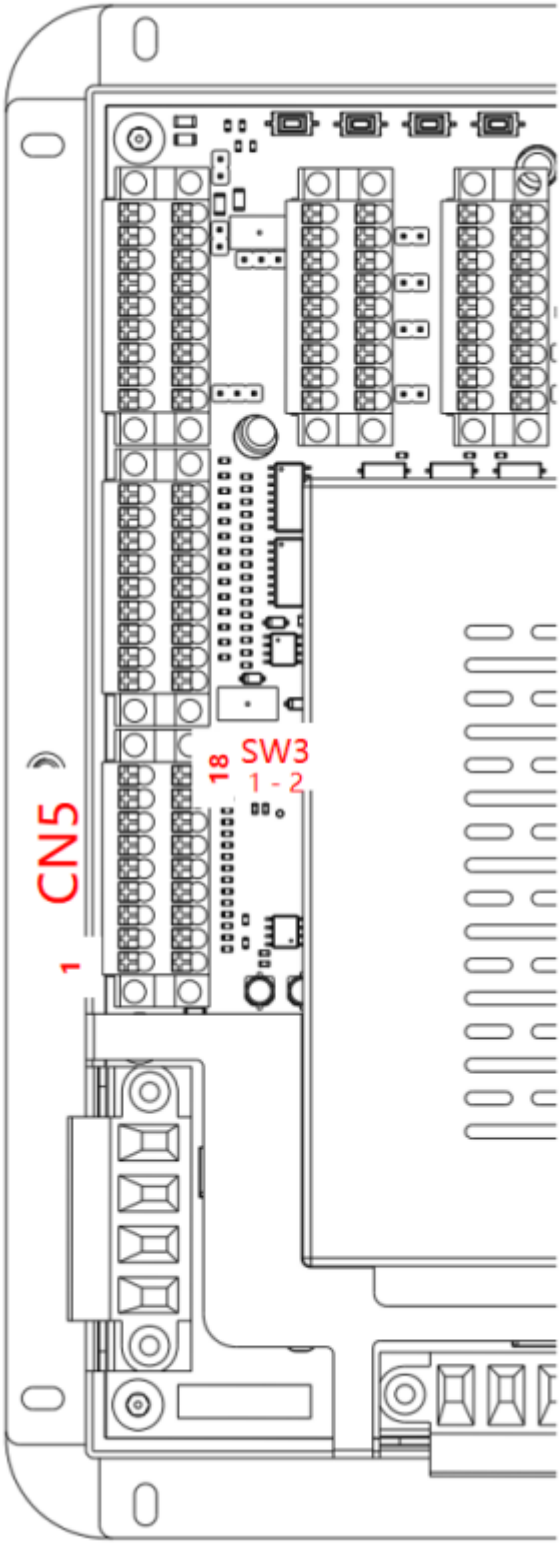
CN4 24V电源接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	24V
3	GND	4	24V
5	GND	6	24V
7	GND	8	24V
9	GND	10	24V
11	-	12	-

13	GND	14	24V
15	GND	16	24V
17	GND	18	24V

4.5.3 IO接口

(1) 输出



CN5 信号输出定义：

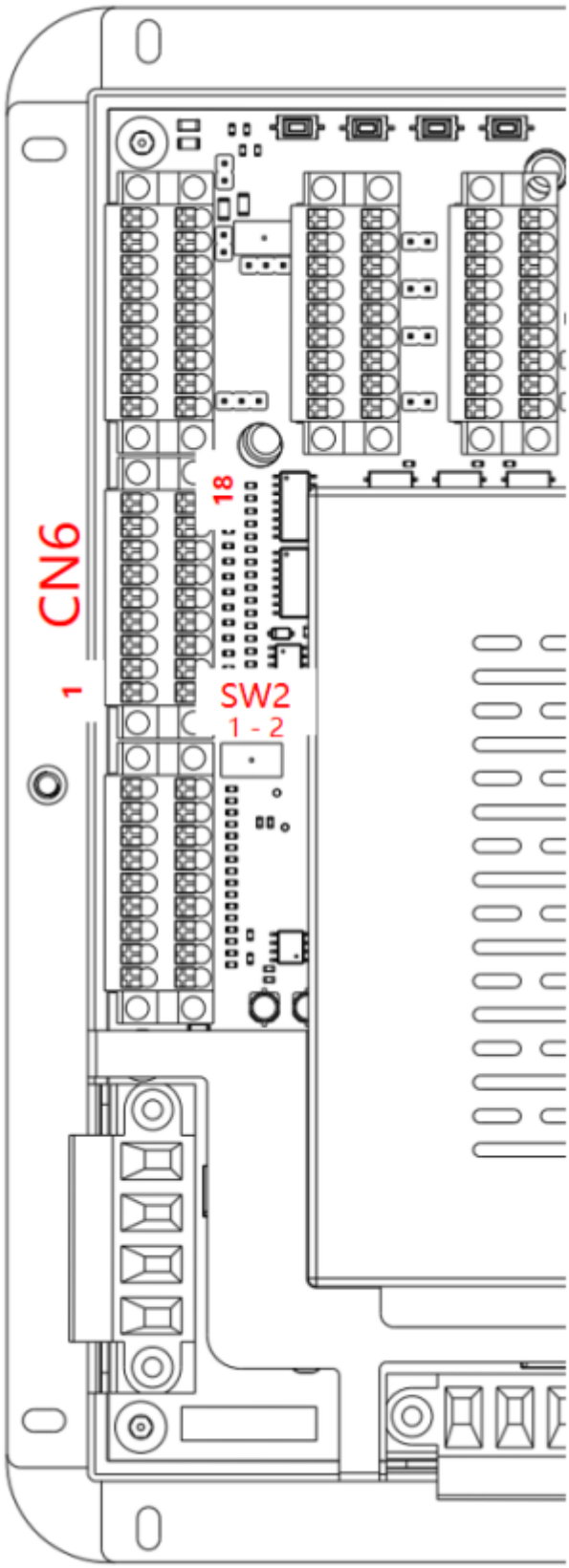
管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	Y7

3	P	4	Y6
5	P	6	Y5
7	P	8	Y4
9	P	10	Y3
11	P	12	Y2
13	P	14	Y1高速输出
15	P	16	Y0 高速输出
17	-	18	-

通过SW3选择引脚P的电压：

设置	SW3
位置1	12V
位置2	24V

（2）输入



CN6 信号输入定义：

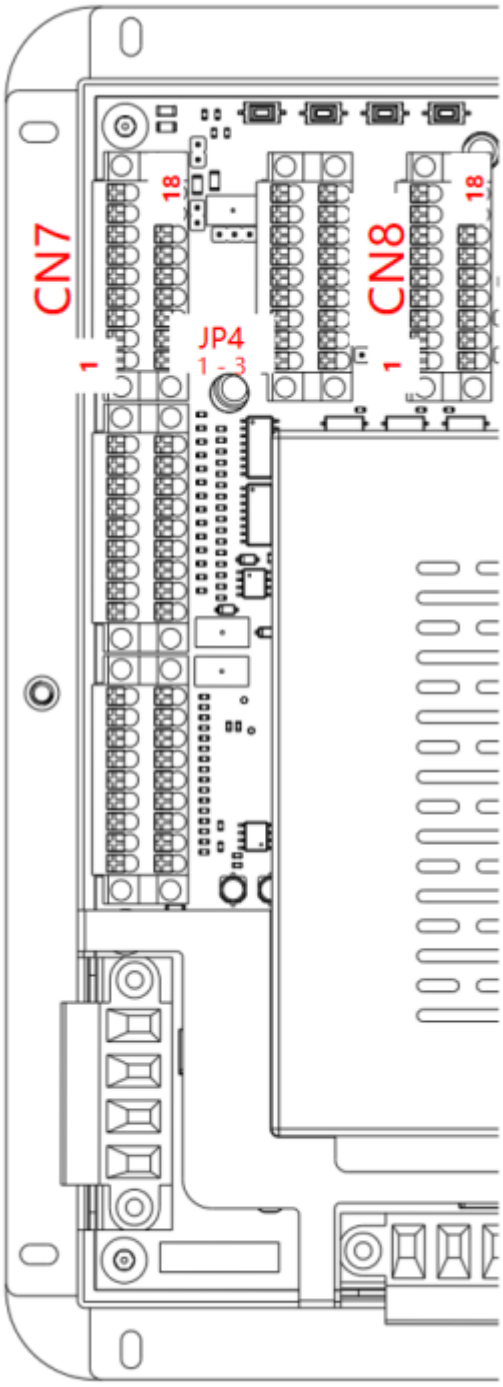
管脚	信号名称	管脚	信号名称

1	GND	2	X7
3	GND	4	X6
5	GND	6	X5
7	GND	8	X4
9	GND	10	X3
11	GND	12	X2
13	GND	14	X1 NPN 高速输入
15	GND	16	X0 NPN 高速输入
17	-	18	-

通过SW2选择X2到X7的接口规格

设置	SW2
位置1	NPN输入
位置2	PNP输入

4.5.4扩展接口



CN7 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	-	2	
3	-	4	-
5	-	6	-

7	-	8	-
9	COM2	10	COM3
11	NC2	12	NC3
13	NO2	14	NO3
15	-	16	-
17	机械臂急停	18	机械臂急停COM

机械臂急停接口常开常闭切换：

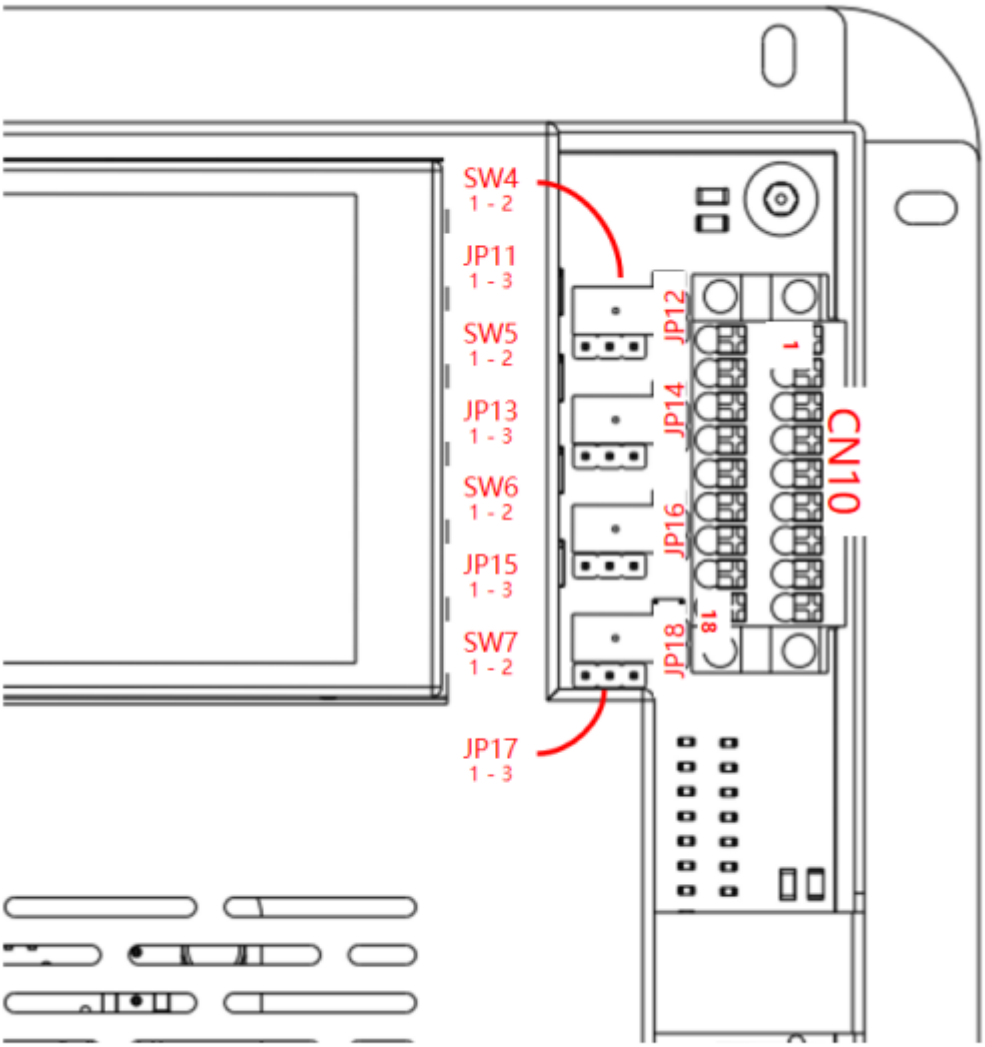
设置	JP4
1-2	常开
2-3	常闭

CN8 接口定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	GND	2	急停
3	GND	4	急停
5	GND	6	急停
7	温度传感器	8	GND
9	-	10	3V3
11	-	12	-
13	-	14	-
15	-	16	-
17	-	18	-

4.5.5网络串口接口

板载4路网络串口扩展，通讯方式见5.1。每组串口都可在232/485接口切换，485接口时，有独立120R终端电阻可以使能。每组串口的供电可以在12V/24V切换。



CN10网络串口引脚定义：

管脚	信号名称	管脚	信号名称
1	P	2	G
3	4_R/B	4	4_T/A
5	P	6	G
7	3_R/B	8	3_T/A
9	-	10	-
11	P	12	G
13	2_R/B	14	2_T/A

15	P	16	G
17	1_R/B	18	1_T/A

SW4-7 485-232切换开关：

设置	SW4、5、6、7
1-2	232
2-3	485

JP11、JP13、JP15、JP17 输出电压设定：

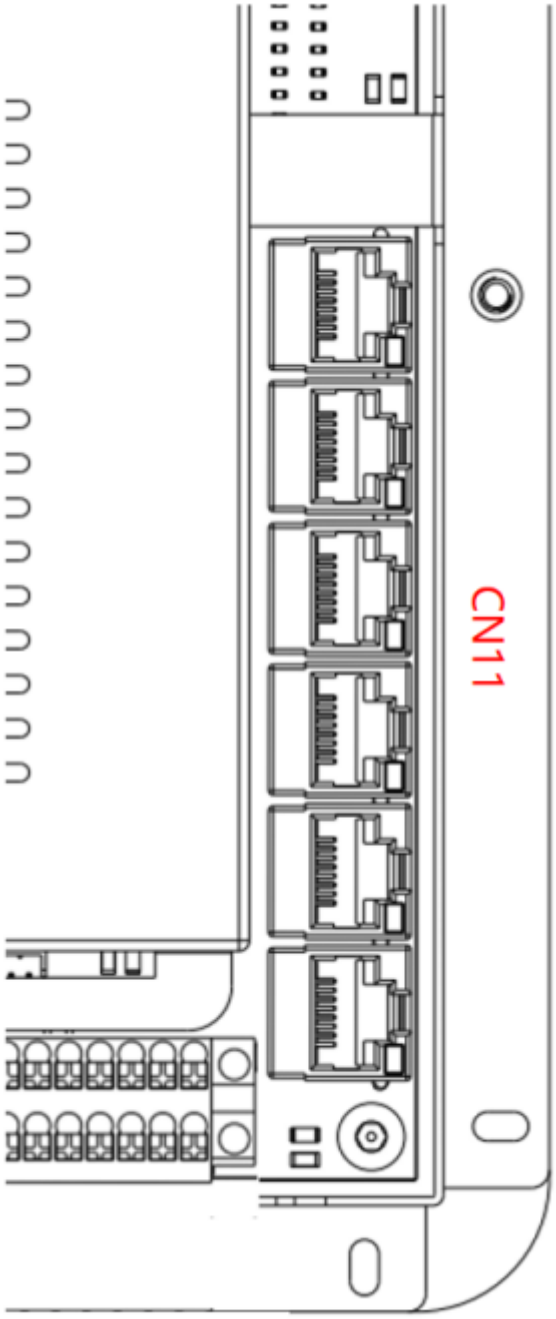
设置	JP11、JP13、JP15、JP17
1-2	24V
2-3	12V

JP2、JP4、JP6、JP8 120R终端电阻使能设定(只在485模式下生效)：

设置	JP2、JP4、JP6、JP8
短接	使能120R 电阻

4.5.6网口

板载6路百兆网络接口：



4.5.7 LCD显示



通过LCD指示：

1.总电源开关状态

2.模组输入电源的电压、电流、功率

3.逆变器电源开关状态

4.机械臂电源开关状态

5.急停开关状态

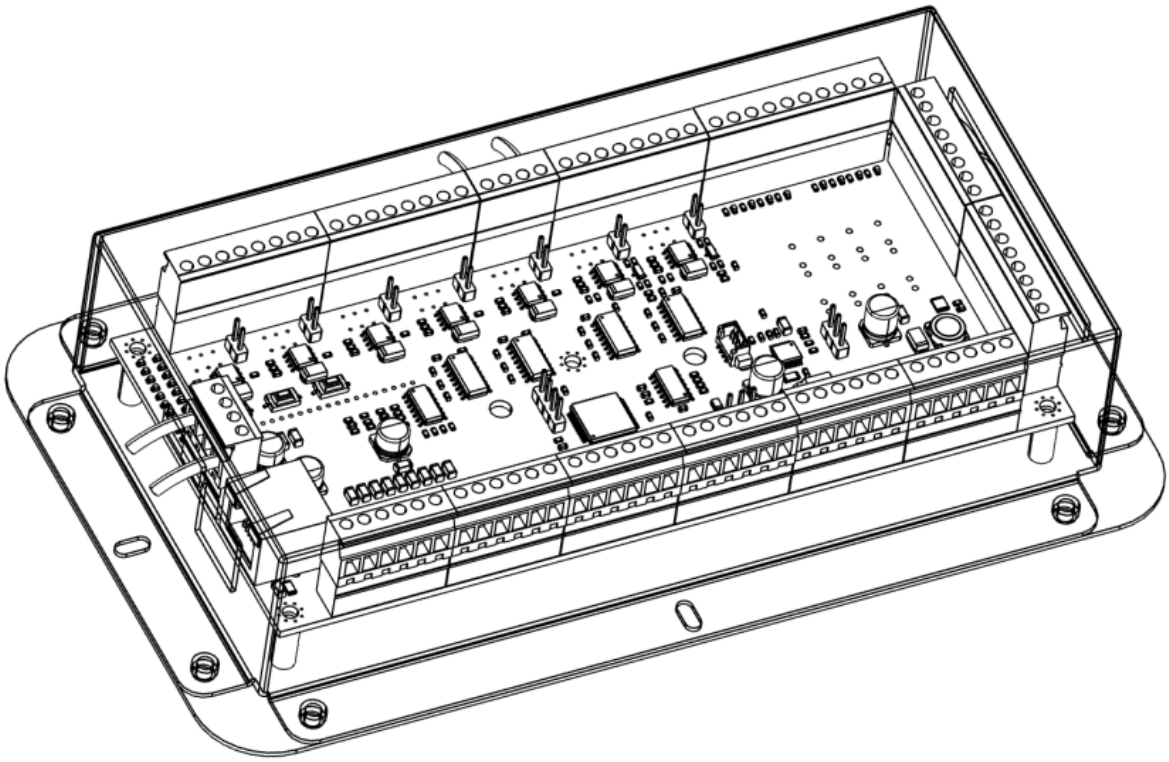
6.输入状态指示

7.输出状态指示

机械臂末端模组V1.1

5.1模组简介

本产品是为机械臂末端机构设计的全功能控制器。提供丰富I/O，PWM，TTL，RS485，RS232等接口用于接入各种传感器和驱动设备。本产品将常用的末端执行机构集成到一体，在有限体积内扩展更多功能，可以帮助用户快速的完成机械臂机构的开发与应用。



5.2功能总览

数字输入

8路输入，NPN / PNP可切换

数字输出

8路输出，4路NPN信号输出，4路湿节点继电器输出[1]

电源输出

1路8.4V/5V 可切换供电口，最大电流2A[1]

模拟量

输入

4路模拟量输入，0-5V / 4-20mA可切换

2路气压检测 ±40kPa[2]

通讯总线

2路TTL串口

2路 232 / 485 串口

5路网络串口

其他

2路补光灯输出

显示屏幕

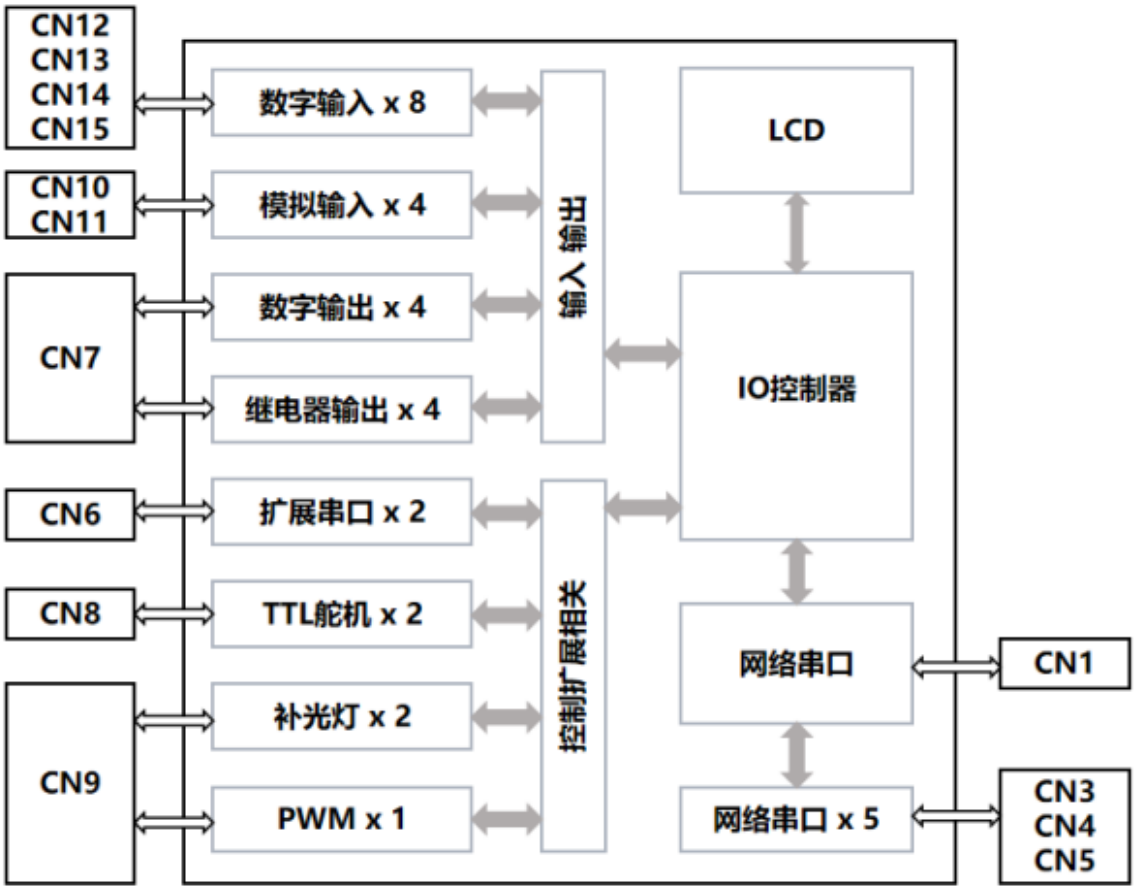
指示模组各IO状态

[1] 受限于保险丝规格和系统供电能力

[2] 暂未启用，需更新固件

5.3内部功能框图

功能示意框图：



5.4产品尺寸

整机尺寸：206mm*116mm*43mm

产品重量：2.1 kg

工作温度：-30 ℃~ 55 ℃

工作湿度：10 ~ 90% 相对湿度，无冷凝

贮存温度：待确认

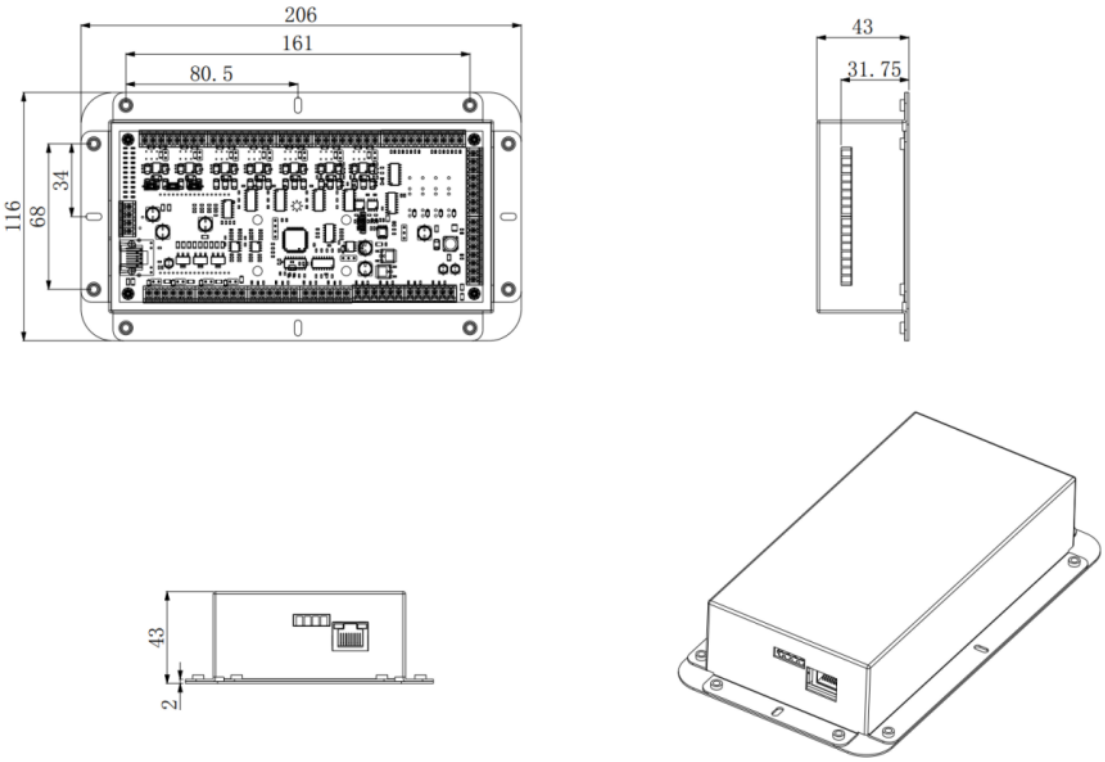
5.5电源需求

电压	24V
纹波与噪声	150mVpp
整机功率	2W(不含Power DO负载)

5.6尺寸及安装

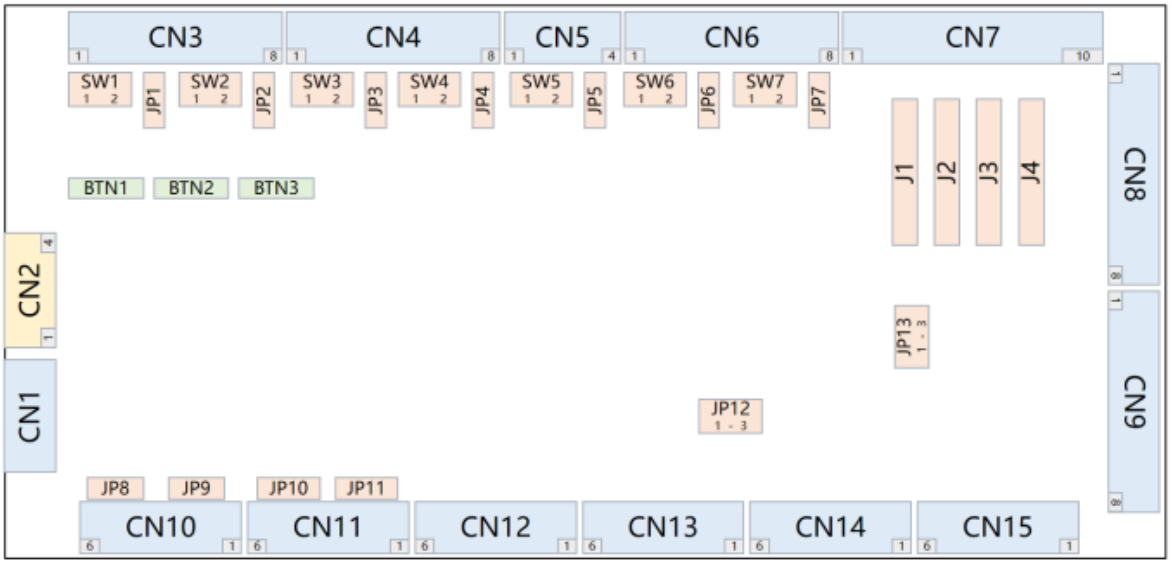
5.6.1外观和尺寸图

尺寸图如下图：（单位：mm）



5.7电气接口

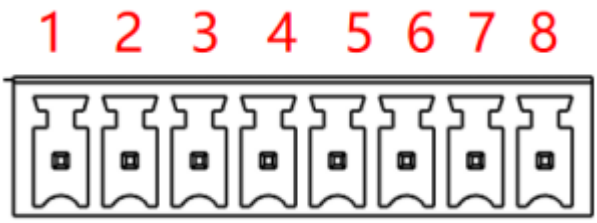
5.7.1接口位置示意图



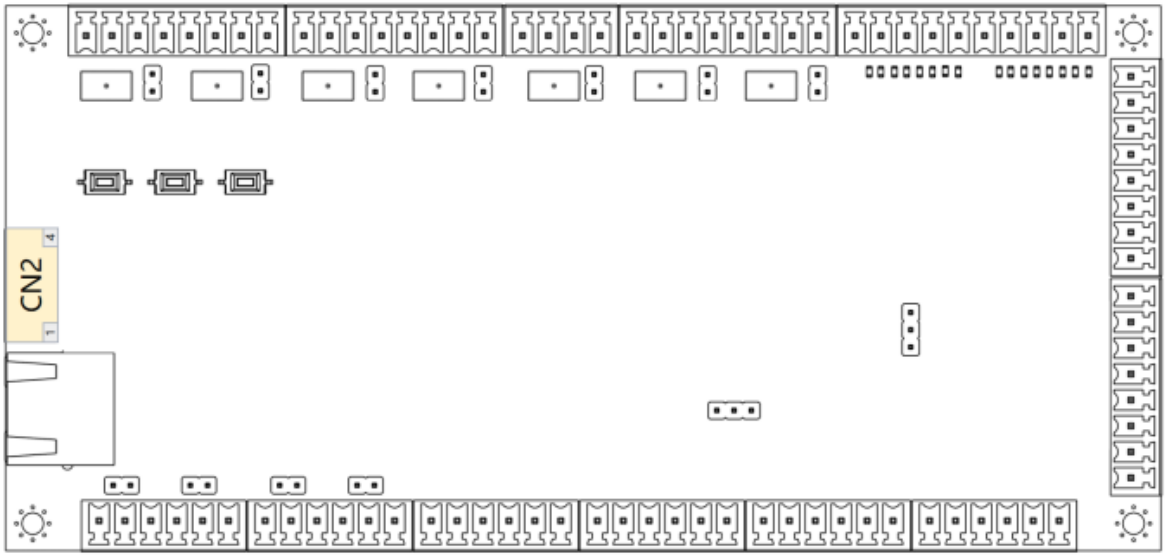
5.8接口说明

5.8.1接口方向定义

模组接口多为15EDGKA-3.81 x 4P、6P、8P、10P接口引脚定义以接线端子为准，要注意接线端子的方向。



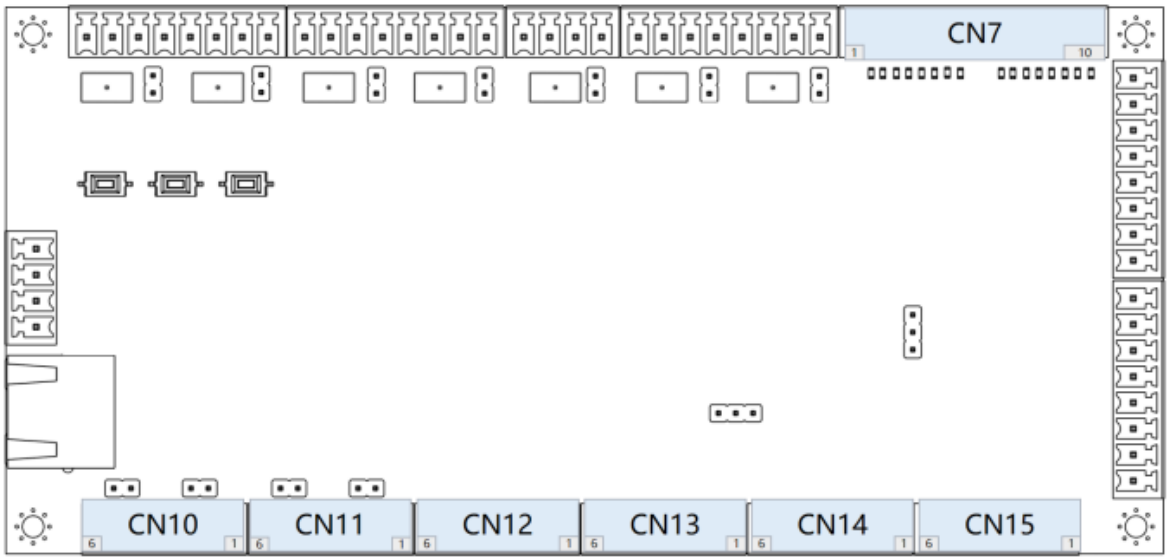
5.8.2电源接口



CN2 电源接口定义：

管脚	1	2	3	4
外设名称	供电口			
信号名称	24V	24V	GND	GND

5.8.3 IO信号接口



CN7 输出接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
外设名称	信号输出(NPN)									继电器(PNP
信号名称	24V	Y0	Y1	Y2	Y3	GND	Y4	Y5	Y6	Y7

CN10 模拟量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	ADC0					ADC1
信号名称	ADC0	5V	GND	ADC1	5V	GND

CN11 模拟量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	ADC2					ADC3
信号名称	ADC2	5V	GND	ADC3	5V	GND

CN12 数字量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	X0					X1
信号名称	X0	24V	GND	X1	24V	GND

CN13 数字量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	X2					X3
信号名称	X2	24V	GND	X3	24V	G

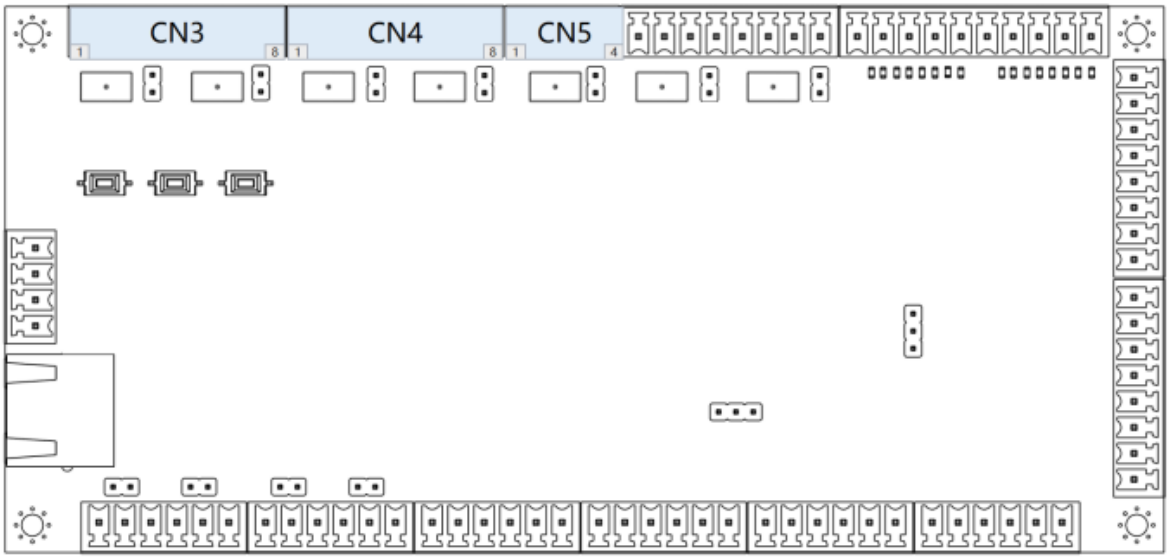
CN14 数字量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	X4					X5
信号名称	X4	24V	GND	X5	24V	GND

CN15 数字量输入接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6
外设名称	X6					X7
信号名称	X6	24V	GND	X7	24V	GND

5.8.4网络串口接口



CN3 网络串口接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
外设名称	网络串口1							网络串口2
信号名称	24V	TA1	RB1	GND	24V	TA2	RB2	GND

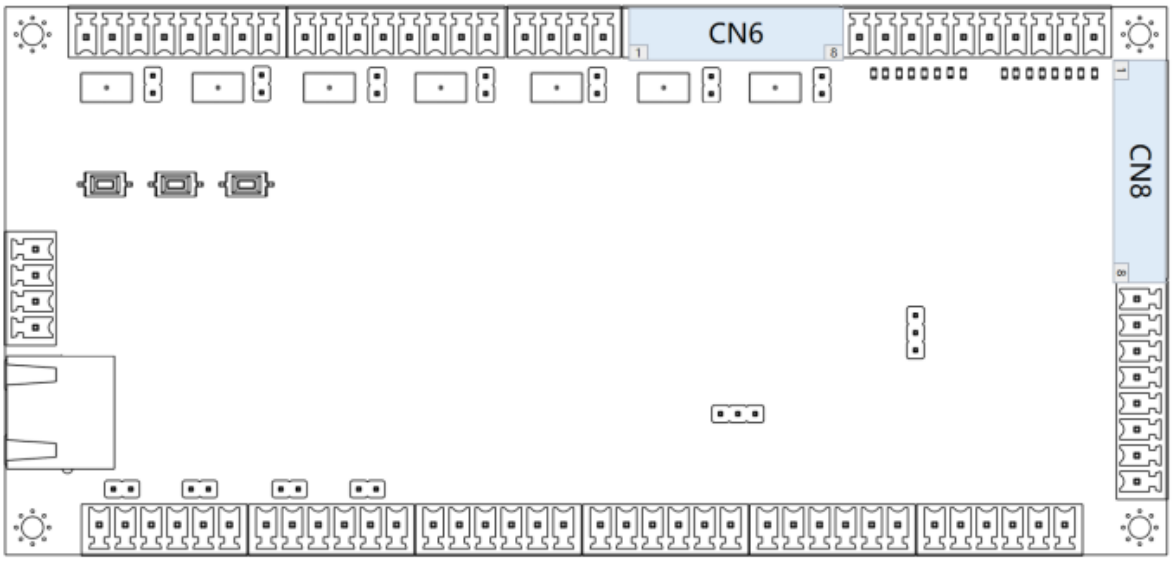
CN4 网络串口接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
外设名称	网络串口3							网络串口4
信号名称	24V	TA3	RB3	GND	24V	TA4	RB4	GND

CN5 网络串口接口定义：

管脚	1	2	3	4
外设名称	网络串口5			
信号名称	24V	TA5	RB5	GND

5.8.5扩展串口



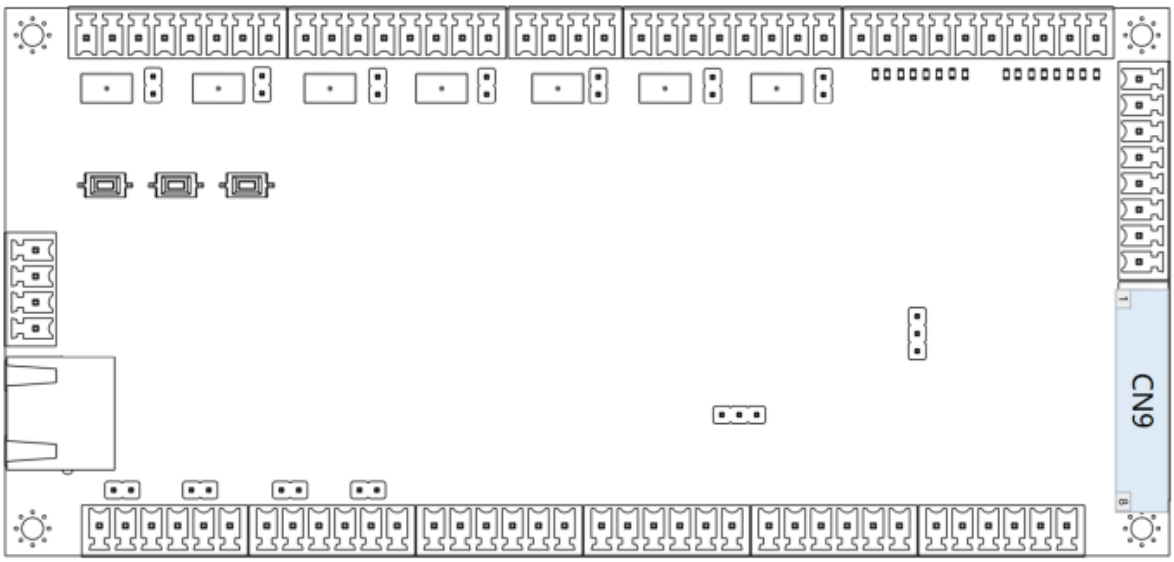
CN6 扩展串口接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
外设名称	扩展串口1							扩展串口2
信号名称	24V	TA1	RB1	GND	24V	TA2	RB2	GND

CN8 扩展串口接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
外设名称	扩展串口3 (TTL)							扩展串口4 (TTL)
信号名称	P1]	T3	R3	GND	P[1]	T4	R4	GND

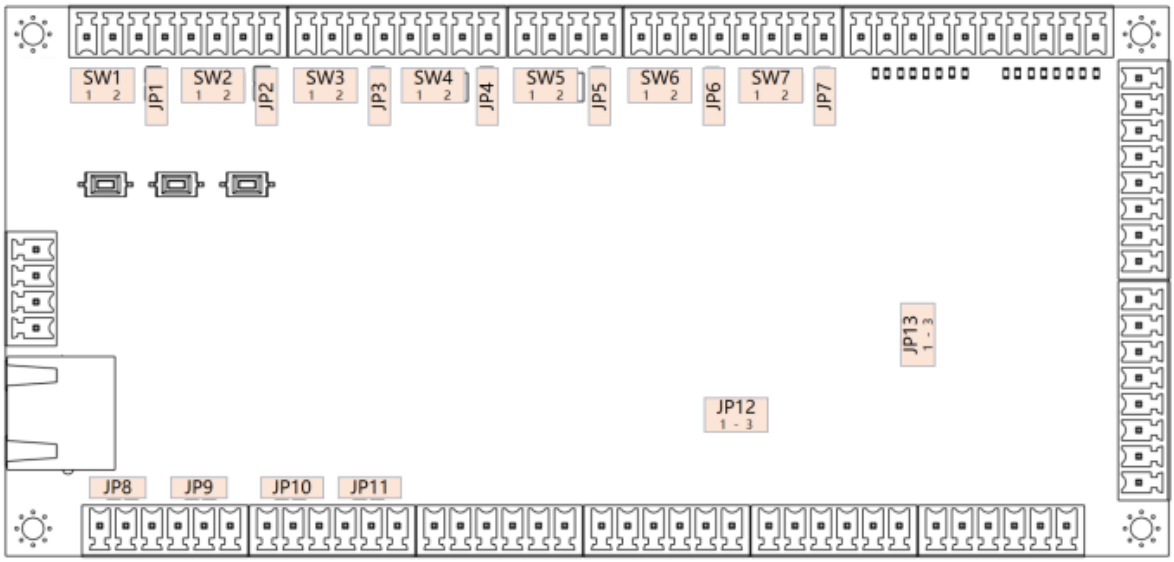
5.8.6扩展接口



CN3 网络串口接口定义：

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
外设名称	补光灯1					补光灯2	PWM	-
信号名称	LED+	LED-	LED+	LED-	PWM	P[1]	GND	-

5.8.7拨码开关



SW 1 - 7 485-232 切换开关

设置	位置1	位置2
SW1	1# 网络串口配置为232输出	1# 网络串口配置为485输出

SW2	2# 网络串口配置为232输出	2# 网络串口配置为485输出
SW3	3# 网络串口配置为232输出	3# 网络串口配置为485输出
SW4	4# 网络串口配置为232输出	4# 网络串口配置为485输出
SW5	5# 网络串口配置为232输出	5# 网络串口配置为485输出
SW6	1# 扩展串口配置为232输出	1# 扩展串口配置为485输出
SW7	2# 扩展串口配置为232输出	2# 扩展串口配置为485输出

JP 1 - 7 120R 电阻 使能

设置	配置
JP1	1# 网络485串口配置120R电阻
JP2	2# 网络485串口配置120R电阻
JP3	3# 网络485串口配置120R电阻
JP4	4# 网络485串口配置120R电阻
JP5	5# 网络485串口配置120R电阻
JP6	1# 扩展485串口配置120R电阻
JP7	2# 扩展485串口配置120R电阻

JP 8 - 11 4路模拟量输入模式选择

设置	无跳线帽	有跳线帽
JP8	ADC0: 0 - 5V 输入	ADC0: 4 - 20mA 输入
JP9	ADC1: 0 - 5V 输入	ADC1: 4 - 20mA 输入
JP10	ADC2: 0 - 5V 输入	ADC2: 4 - 20mA 输入
JP11	ADC3: 0 - 5V 输入	ADC3: 4 - 20mA 输入

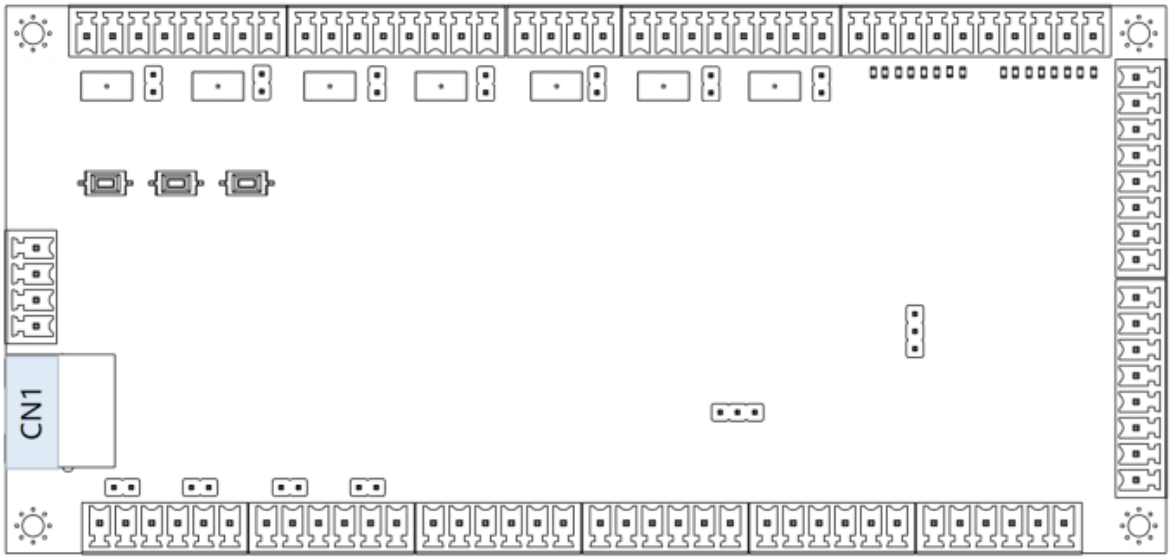
JP12、13 功能设置

设置	1 - 2	2 - 3

JP12	设置NPN输入	设置PNP输入
JP13	设置P电源口为5V	设置P电源口为8.4V

5.8.8网口

板载1路RJ45网络接口，用于和外部通讯：



5.9按键功能说明



按键	按键功能
1	网络串口复位
2	单片机复位

3	单片机下载(单片机复位前按住此按键，复位后可强制进入下载模式)

5.10 LCD显示



通过LCD指示：

1.版本号

2.调试信息

5.11通讯与控制

5.11.1网络串口通讯

预留4路网络串口接口，网络特性如下：

· 支持静态和动态 IP

· 支持网线交叉直连自动切换

· 工作端口，目标 IP 和目标端口均可设定

· TCP 服务器模式下，每路TTL均支持4个客户端的连接

· 支持DNS功能

· 支持网络在线升级固件功能

· 可以跨越网关，交换机，路由器可以工作在局域网，也可工作在互联网

· 支持协议包括 ETHERNET、ARP、IP、ICMP、UDP、DHCP、TCP

· 支持网页参数配置功能

· 支持Modbus TCP转RTU功能

出厂参数如下，可通过上位机修改：

串口号	IP	端口号	模式	波特率
串口1	192.168.30.205	8001	TCP Server	115200
串口2	192.168.30.205	8002	TCP Server	115200
串口3	192.168.30.205	8003	TCP Server	115200
串口4	192.168.30.205	8004	TCP Server	115200
串口5	192.168.30.205	8005	TCP Server	115200

5.11.2控制器通讯

参数	说明
出厂IP	192.168.30.205
端口号	8000
模式	TCP Server

接口文档

调度接口

调度接口

调度接口说明

- 接口的BaseUrl为: http://192.168.30.200:8008
- 所有使用POST方法的接口，上报参数时，HTTP请求头中的Content-Type必须为application/json;charset=UTF-8，使用Body上报参数
- 一些简单参数的接口，可以使用POST或GET方法，参数使用Query上报
- 接口的返回都使用json方数据回传，每个接口返回的json中都包含code和msg字段，code用于表示成功还是失败，msg表示失败原因
- 接口返回的json中可能会有多于文档接口描述的字段，可以忽略

接口返回数据定义

```
// T是一种数据类型，根据不同接口，类型不一样
public class ResponseData<T> {
    public int code;
    public String msg;
    public T data;
}
```

code定义：

```
enum CodeValue {
    SUCCESS = 0;
    FAILED = 1;
    EMPTY = 2; // 查询数据时查不到，没有数据
    PARAMS_ERROR = 3; // 传的参数不正确
}
```

接口列表

1. 获取地图信息列表

接口地址：/dispatch/get_map_info_list
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/get_map_info_list?count=2
请求参数定义：

参数	名称	类型	参考值	备注
获取数量	count	int		必填，数量，<=0则获取所有的， 否则指定数量，不够则返回实际数量

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

AllMapInfo定义

参数	名称	类型	参考值	备注
地图信息列表	infoList	List<MapInfo>		

MapInfo定义

参数	名称	类型	参考值	备注
地图名称	name	String		
地图id	id	int	1234	
地图原点x	originX	float	1234	单位米
地图原点y	originY	float	1234	单位米

返回示例：


```
{
    "code": 0,
    "msg": "",
    "data": {
        "infoList": [
            {
                "name": "map-2024-11-29-15-45-58",
                "id": 286,
                "originX": -8.03544,
                "originY": -12.149,
                "width": 440,
                "height": 640,
                "thumbImgUrl": "http://127.0.0.1:8008/map/get_map_file?name=map-2024-11-29-15-45-58",
                "resolution": 0.05
            },
            {
                "name": "map-2024-11-29-15-45-58",
                "id": 285,
                "originX": -8.03544,
                "originY": -12.149,
                "width": 440,
                "height": 640,
                "thumbImgUrl": "http://127.0.0.1:8008/map/get_map_file?name=map-2024-11-29-15-45-58",
                "resolution": 0.05
            }
        ]
    }
}
```


2. 获取作业点/站点列表

接口地址：/dispatch/get_task_node_list
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/get_task_node_list?mapId=1&count=2
请求参数定义：

参数	名称	类型	参考值	备注
获取数量	count	int		必填，数量， <=0则获取所有的， 否则指定数量， 不够则返回实际数量
站点绑定的地图的id	mapId	int		必填，为0时获取所有的， 否则为指定的， 获取所有的地图id见接口1

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

AllTaskNode定义

参数	名称	类型	参考值	备注
业务点名称列表	taskNodeInfoList	List<TaskNodeInfo>		

TaskNodeInfo定义

参数	名称	类型	参
业务点ID	id	Int	
业务点名称	name	String	
业务点所在地图ID	mapId	Int	
站点绑定的动作组列表	taskActionGroupInfo	List<TaskActionGroupInfo>	

TaskActionGroupInfo定义

参数	名称	类型	参考值	备注
动作组ID	id	Int		
动作组名称	name	String		

返回示例：

```
{
    "code": 0,
    "msg": "",
```

```
    "data": {
        "taskNodeInfoList": [
            {
                "id": 1330,
                "name": "作业点3",
                "mapId": 238,
                "taskActionGroupInfo": [
                    {
                        "id": 137,
                        "name": "上料"
                    },
                    {
                        "id": 139,
                        "name": "换料"
                    }
                ]
            },
            {
                "id": 1328,
                "name": "作业点2",
                "mapId": 238,
                "taskActionGroupInfo": [
                    {
                        "id": 136,
                        "name": "下料"
                    }
                ]
            }
        ]
    }
}
```


3. 增加任务组到队列

接口地址：/dispatch/add_task_group
请求方法：POST
上报参数定义：

TaskGroup定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组ID	taskGroupId	String		不填， 由服务端生成， 获取时用
任务组名称	name	String		必填（用户自定义）
所有的任务	taskList	List<Task>		必填
地图ID	mapId	int		必填，地图ID， 接口1# 中获取地图列表中机器人正在使用的地图的ID
机器人id	robotId	int		必填 （要让哪个机器人执行任务）

参数	名称	类型	参考值	备注
客户端id	clientId	String		选填，客户端ID（是谁发的任务）
是否忽略计算路径	isIgnorePath	Boolean		选填， 若为true则不计算途径路径， 直接去目标点

Task定义

参数	名称	类型	参考值	备
任务ID	id	String		不由回
任务名称	name	String		必（
作业点ID	taskNodeId	Int		必(最点中
动作组ID	taskActionGroupId	Int		选服动#中的不个（ar个
是否不要移动， 直接执行动作	isDoNotMove	Boolean		选是标设人置

参数	名称	类型	参考值	备
到点后执行的动作参数	actionParameters	List\<ActionParameter>		选

ActionParameter定义

参数	名称	类型	参考值	备注
动作类型	type	Int		1: 视觉对位; 2: 机械臂作业; 3: 充电; 4:充电(后相机);5: 取料架;6:放料架;7: 后向对位;8:平移;9: 停车等待;18:说话;25: 透传参数
参数列表	paramList	List<String>		所有的参数

请求示例：

```
{
    "name":"任务组1",
    "mapId":238,
    "robotId":34,
    "taskList":[
        {
            "name":"任务1",
            "taskNodeId":1330,
            "taskActionGroupId":0,
            "actionParameters":[
                {
                    "type":18,                    // 说话
                    "paramList":["text:你好"]    // 说："你好"
                },
                {
                    "type":9,                     // 停车等待
                    "paramList":["timeout:0"]    // 永久等待，直到发送继续接口
                }
            ]
        }
    ]
}
```

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

StringId定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组ID	id	String		添加到队列后的任务组的ID

返回示例：

```
{
    "code":0,
    "msg":"",
    "data":{
        "id":"234803972249092096"
    }
}
```

4. 获取已添加的任务组列表

接口地址：/dispatch/get_task_group_list
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/get_task_group_list?count=10
请求参数定义：

获取数量定义

参数	名称	类型	参考值	备注
获取数量	count	int		必填，数量，<=0则获取所有的， 否则指定数量，不够则返回实际数量

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

TaskGroups定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组列表	taskGroupList	List<TaskGroup>		

TaskGroup定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组ID	taskGroupId	String		
任务组名称	name	String		
当前执行到哪个任务了	index	Int		
任务列表	taskList	List<Task>		
谁发的任务	clientId	String		
剩余重复次数	repeatCount	Int		
机器人ID	robotId	Int		

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组当前状态	taskGroupStatus	Int		0：已加入调度队列，等待调度；1：已经调度（已生成路线）；2：正在执行
任务组状态名称	taskGroupStatusName	String		

Task定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务ID	id	String		
任务名称	name	String		
目标站点ID	taskNodeId			
任务当前状态	taskStatus	Int		0：已添加；1：正在执行；2：已取消；3：已完成
任务状态名称	taskStatusName	String		

返回示例：


```
{
    "clientId": "dispatch",
    "cmd": 14,
    "actionId": 3002,
    "code": 0,
    "msg": "",
    "callId": "437332785116610560",
    "data": {
        "taskGroupList": [
            {
                "taskGroupId": "437332770650456064",
```

```
                "name": "a3ff4761-0426-4855-87ac-1e7bd410e7e8",
                "taskList": [
                    {
                        "id": "437332770692399104",
                        "name": "4f71f162-13c6-4aeb-8444-ccf2af91bdfe",
                        "taskNodeId": 1121,
                        "actionParameters": [

                        ],
                        "taskActionGroupId": 0,
                        "isDoNotMove": false,
                        "isUsePathNodeIdList": false,
                        "pathNodeIdList": [

                        ],
                        "taskStatus": 1,
                        "taskStatusName": "运行中",
                        "actionRepeatList": [

                        ],
                        "hasNg": false,
                        "taskType": 0
                    }
                ],
                "index": 0,
                "mapId": 155,
                "robotId": 1,
                "isSaveToDb": false,
                "isForBind": false,
                "repeatCount": 1,
                "isIgnorePath": false,
                "isDispatched": true,
                "msg": "",
                "clientId": "httpdispatch",
                "taskGroupStatus": 2,
                "taskGroupStatusName": "运行中"
            }
        ]
    }
}
```


5. 删除任务组

接口地址：/dispatch/delete_task_group
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/delete_task_group?taskGroupId=12345
请求参数定义：

任务组id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组id	taskGroupId	String		必填，从获取任务组列表中获得

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：


```
{
    "code":0,
    "msg":""
}
```


6. 停止指定机器人的任务

接口地址：/dispatch/stop_robot_task
请求方法：GET

请求参数使用Query，例如: /dispatch/stop_robot_task?robotId=10
请求参数定义：

机器人id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		必填，从获取所有机器人状态(10#) 接口中可以获得

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：

```
{
    "code":3,
    "msg":"没有找到指定robotId(10)的机器人)"
}
```

7. 暂停指定机器人的任务

接口地址：/dispatch/pause_robot_task
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/pause_robot_task?robotId=10
请求参数定义：

机器人id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		必填，从获取所有机器人状态(10#) 接口中可以获得

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：

```
{
    "code":3,
    "msg":"没有找到指定robotId(10)的机器人)"
}
```

8. 继续指定机器人的任务

接口地址：/dispatch/resume_robot_task
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/resume_robot_task?robotId=10
请求参数定义：

机器人id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		必填，从获取所有机器人状态(10#) 接口中可以获得

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：

```
{
    "code":3,
    "msg":"没有找到指定robotId(10)的机器人)"
}
```

9. 重新规划指定机器人的路线

接口地址：/dispatch/refresh_robot_route
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/refresh_robot_route?robotId=1
请求参数定义：

机器人id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		必填，从获取所有机器人状态(10#) 接口中可以获得

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：

```
{
    "code":0,
    "msg":""
}
```

10. 获取所有机器人的机器状态

接口地址：/dispatch/get_all_robot_status
请求方法：GET
没有请求参数

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

AllRobotStatus定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人状态列表	robotStatusList	List<RobotStatus>		

RobotStatus定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人ID	robotId	int		
当前x	x	float		单位米
当前y	y	float		单位米
当前角度	angle	float		单位度
当前速度	speed	float		m/s
电量	battery	int		%
是否正在充电	isCharging	Boolean		
是否急停	isForceStop	Boolean		
地图名称	mapName	String		
导航置信度	navScore	float		
开机时间	bootTime	int		秒
是否已经抬升了	isUp	bool		是否抬升到位
已到达的点位名称	arrivedNodeName	String		
当前暂停类型	robotPauseType	Int		对应部署模块"等待信 +10(n+10)，当这个 >0时，任务状态是1 （停车等待）
执行任务状态	taskStatus	int	10	对应的值见下面执行

执行状态值：

```
0: 空闲
1: 到达途径点,
2: 到达充电点,
3: 停在充电桩中,
5: 去往充电点中,
6: 到达作业点,
7: 去往作业点中,
8: 去往途径点中,
9: 停车完毕,
10: 充电中,
11: 停车到充电桩中,
```

```
12: 视觉重定位或反光板重定位,
13: 机械臂作业,
18: 后向对位充电,
19: 停车等待,
20: 平移,
21: 停在充电桩旁边,
22：抬升下降控制；
24：旋转；
40：停车待命；
41：从充电桩离开后停车；
```

返回示例：

```
{
    "code":0,
    "msg":"",
    "data":{
        "robotStatusList":[
            {
                "robotId":50,
                "x":-1.4446404,
                "y":0.25759292,
                "angle":-179.65909,
                "taskStatus":0,
                "battery":95,
                "voltage":50.58,
                "current":-4.87,
                "speed":0,
                "isCharging":false,
                "isForceStop":false,
                "mapName":"map-2023-03-13-10-35-53-555",
                "navScore":0.7152826,
                "bootTime":2086
            }
        ]
    }
}
```

11. 获取指定机器人的机械臂状态

接口地址：/dispatch/get_target_robot_arm_status
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/get_target_robot_arm_status?robotId=43
请求参数定义：

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	int		必填

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

RobotArmStatus定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机械臂任务是否已启动	isStarted	Boolean		
机械臂任务是否已完成	isFinished	Boolean		
机械臂任务是否异常	isError	Boolean		

参数	名称	类型	参考值	备注
机械臂任务异常原因	errorReason	String		出异常时非空
机械臂当前电流	armPowerCurrent	float		
机械臂当前电压	armPowerVoltage	float		
机械臂急停	isArmEmergencyStop	Boolean		
机械臂碰撞检测	isArmCollision	Boolean		
电源是否开启	isArmPowerOn	Boolean		
机器人id	robotId	int		

返回示例：


```
{
    "clientId":"dispatch",
    "cmd":14,
    "actionId":3017,
    "code":0,
    "msg":"",
    "callId":"238320905208594432",
    "data":{
        "isStarted":false,
        "isFinished":false,
        "isError":false,
        "errorReason":"",
        "armPowerCurrent":0,
        "armPowerVoltage":0,
        "isArmEmergencyStop":false,
        "isArmCollision":false,
        "isArmPowerOn":true,
        "armEventCode":0,
        "robotId":0
    }
}
```


12. 获取指定站点的所有动作

接口地址：/dispatch/get_task_node_action_list
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/get_task_node_action_list?nodeId=652
请求参数定义：

参数	名称	类型	参考值	备注
站点Id	nodeId	int		必填，站点的id

返回参数定义：
返回的参数中包含data字段，以下定义为data字段的定义，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段

AllTaskActionInfo定义

参数	名称	类型	参考值	备注
动作info列表	infos	List<TaskActionInfo>		

TaskActionInfo定义

参数	名称	类型	参考值	备注
动作id	id	int	1234	
动作类型	type	int	1234	
所属站点id	nodeId	int	1234	
动作名称	name	String	xxx	
所属动作组中的序号	index	int	0	
动作组序号	groupIndex	int	0	
动作组id	groupId	int	0	

动作类型定义：

```
1：视觉重定位/反光板重定位
2：机械臂作业
4：后向对位充电
8：平移
9：停车等待
13：自旋转
```

返回示例：

```
{
    "code": 0,
    "msg": "",
    "data": {
        "infos": [
            {
                "id": 2775,
                "type": 9,
                "nodeId": 1227,
                "name": "停车等待",
                "index": 0,
                "isNeedConfirm": false,
                "groupIndex": 0,
                "groupId": 580
            },
            {
                "id": 2777,
                "type": 18,
                "nodeId": 1227,
                "name": "说话",
                "index": 0,
                "isNeedConfirm": false,
                "groupIndex": 1,
                "groupId": 611
```

```
            },
            {
                "id": 2778,
                "type": 2,
                "nodeId": 1227,
                "name": "taskName:aabbcc",
                "index": 1,
                "isNeedConfirm": false,
                "groupIndex": 1,
                "groupId": 611
            }
        ]
    }
}
```


13. 下载地图图片文件

接口地址: http://192.168.1.56:8008/map/get_map_file?name=地图名称

14. 指定机器人执行指定动作

接口地址：/dispatch/start_action
请求方法：POST
上报参数定义：

StartAction定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		必填，要执行动作的机器人
动作id	actionId	Int		选填，要执行的动作的ID （接口12中的动作ID）， 填了动作ID， 下面的动作类型、 动作参数就不用填了， 直接使用数据库里面的参数了
动作类型	type	Int		选填，若没有填动作ID， 就要填动作类型
动作参数	paramList	List<String>		选填，若没有填动作ID有效

上报示例:


```
{
    "robotId":1,
    "actionId":2778
}
```


底盘旋转30度上报示例:


```
{
    "robotId":50,
    "type":13,
    "paramList":["speed:0.1","angle:30"]
}
```

底盘30度（前方右侧度数为+）斜移1米上报示例:

```
{
    "robotId":50,
    "type":8,
    "paramList":["speed:0.1","angle:30","distance:1000"]
}
```

执行指定的机械臂任务

```
{
    "robotId":50,
    "type":2,
    "paramList":["taskName:aabbcc"]
}
```

成功或失败根据返回的code来确定
返回示例：

```
{
    "code":0,
    "msg":""
}
```

15. 取消任务组中的单个任务

接口地址：/dispatch/cancel_task
请求方法：GET
请求参数使用Query，例如: /dispatch/cancel_task?taskGroupId=kjgs&taskId=gasjk
请求参数定义：

机器人id定义

参数	名称	类型	参考值	备注
任务组id	taskGroupId	String		必填，要取消任务所属任务组
任务id	taskId	String		必填，要取消的任务

返回参数定义：
返回的参数中不包含data字段，其他字段如code、msg为每个接口都有的通用字段，根据code判断是否成功。
返回示例：

```
{
    "clientId": "dispatch",
    "cmd": 14,
    "actionId": 3027,
    "code": 0,
    "msg": "",
    "callId": "262266201164611584"
}
```

16. 调度系统任务执行状态变化后的回调

!! 这个接口需要客户自己实现接口，当任务执行状态变化了，调度系统调用这个接口，通知客户。
需要在用户主界面: http://192.168.1.56:8008/main.html 的右上角设置里面设置回调URL
当任务启动了、完成了或被取消了，就会调用这个URL的接口

请求方法：POST
请求参数定义：

传过去的数据定义

参数	名称	类型	参考值	备注
机器人id	robotId	Int		机器人的ID
任务组编号	taskGroupCode	String		当前执行的任务组编号
任务编号	taskCode	String		当前执行的任务编号
是否已启动	isStarted	Boolean		是否是启动时的回调
是否已取消	isCanceled	Boolean		是否是取消时的回调
是否已完成	isFinished	Boolean		是否是完成时的回调

第三方视觉使用手册

JZT Aruco码使用手册

JZTAruco视觉端使用手册

服务基本信息

- **服务类型**: TCP服务端
- **IP地址**: 192.168.30.200
- **端口号**: 9527

功能说明

1. 拍照功能

- **请求指令**: `capture`
- **成功响应**: 返回图片ID（数字）
- **失败响应**: `NG`（因相机原因无法拍摄时返回）
- **图片查看地址**: `http://192.168.30.200:8080/imageFile/{图片ID}.jpg`

2. 拍照并识别功能

- **请求格式**: 发送相机姿态和相机手眼参数，每个数字用空格分割 - **请求参数单位**: - 距离: mm - 角度: 度 - **示例请求**: `0.5 0.5 0.5 180 180 0 0 0 0.1 0 0 -90`
- **成功响应**: 返回mark板的位置和姿态 - **响应参数单位**: - 距离: m - 角度: 弧度 - **示例响应**: `0 0.5 0.5 0 0 0 0`
- **失败响应**: `NG`
- 相机手眼指的时相机坐标系和机械臂法兰坐标系的位置关系。单机场景可以使用结构理论值进行填入

技术实现细节

1. 拍照参数要求

- **推荐拍照高度**: 300mm ± 20mm
- **高度稳定性**: 对于同一个工位，拍照高度必须保持固定

2. 识别目标规格

- **识别类型**: Aruco码板
- **码板规格**: - 单个标记边长: 30mm - 内间距: 100mm
- **精度保证**: 使用指定规格的码板可保证最佳识别效果和精度

3. 姿态数据使用建议

- **推荐使用参数**: x, y坐标和rz旋转角度
- **参数说明**: - x, y: 码板在水平面的位置坐标 - rz: 码板绕Z轴的旋转角度
- **使用限制**: 视觉系统主要提供平面位置和朝向信息，其他姿态参数精度有限

Python通讯示例

```
import socket
import time

class VisionClient:
    def __init__(self, host='192.168.30.200', port=9527):
        self.host = host
        self.port = port
        self.timeout = 10  # 10秒超时

    def connect(self):
        """连接视觉服务端"""
        try:
            self.client_socket = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
            self.client_socket.settimeout(self.timeout)
            self.client_socket.connect((self.host, self.port))
            print(f"成功连接到视觉服务端 {self.host}:{self.port}")
            return True
        except Exception as e:
            print(f"连接视觉服务端失败: {e}")
            return False

    def capture_image(self):
        """拍照功能"""
        try:
            # 发送拍照指令
            command = "capture"
            self.client_socket.send(command.encode('utf-8'))

            # 接收响应
            response = self.client_socket.recv(1024).decode('utf-8').strip()

            if response == "NG":
                print("拍照失败: 相机无法拍摄")
                return None
            else:
                try:
                    image_id = int(response)
                    image_url = f"http://{self.host}:8080/imageFile/{image_id}.jpg"
                    print(f"拍照成功! 图片ID: {image_id}")
                    print(f"图片查看地址: {image_url}")
                    return image_id
                except ValueError:
                    print(f"无效的响应: {response}")
                    return None

        except Exception as e:
            print(f"拍照过程中发生错误: {e}")
            return None

    def capture_and_recognize(self, camera_pose, hand_eye):
        """
        拍照并识别功能

        参数:
        camera_pose: 相机姿态 [x, y, z, rx, ry, rz] (单位: mm, 度)
        hand_eye: 相机手眼参数 [x, y, z, rx, ry, rz] (单位: mm, 度)
```

```
        """
        try:
            # 组合请求参数
            params = list(camera_pose) + list(hand_eye)
            request_str = " ".join(str(x) for x in params)

            # 发送请求
            self.client_socket.send(request_str.encode('utf-8'))

            # 接收响应
            response = self.client_socket.recv(1024).decode('utf-8').strip()

            if response == "NG":
                print("拍照识别失败")
                return None
            else:
                try:
                    # 解析返回的姿态数据
                    pose_data = [float(x) for x in response.split()]
                    print(f"识别成功! Mark板姿态: {pose_data}")

                    # 提取推荐的x, y, rz参数
                    if len(pose_data) >= 6:
                        x, y, z, rx, ry, rz = pose_data
                        print(f"推荐使用参数 - X: {x:.3f}m, Y: {y:.3f}m, Rz: {rz:.3f}rad")

                    return pose_data

                except ValueError as e:
                    print(f"解析响应数据失败: {e}, 原始响应: {response}")
                    return None

        except Exception as e:
            print(f"拍照识别过程中发生错误: {e}")
            return None

    def close(self):
        """关闭连接"""
        if hasattr(self, 'client_socket'):
            self.client_socket.close()
            print("连接已关闭")

# 使用示例
if __name__ == "__main__":
    # 创建视觉客户端实例
    vision_client = VisionClient()

    try:
        # 连接服务端
        if vision_client.connect():
            # 示例1: 简单拍照
            print("\n=== 示例1: 简单拍照 ===")
            image_id = vision_client.capture_image()

            # 示例2: 拍照并识别
            print("\n=== 示例2: 拍照并识别 ===")
            # 相机姿态: [x, y, z, rx, ry, rz] (mm, 度)
            camera_pose = [0.5, 0.5, 0.3, 180, 0, 0]  # 注意高度设置为300mm
            # 手眼参数: [x, y, z, rx, ry, rz] (mm, 度)
            hand_eye = [0, 0, 0.1, 0, 0, -90]

            result = vision_client.capture_and_recognize(camera_pose, hand_eye)

    except Exception as e:
        print(f"示例运行出错: {e}")
    finally:
        vision_client.close()
```

通讯示例输出

```
成功连接到视觉服务端 192.168.30.200:9527

=== 示例1: 简单拍照 ===
拍照成功! 图片ID: 123
图片查看地址: http://192.168.30.200:8080/imageFile/123.jpg

=== 示例2: 拍照并识别 ===
识别成功! Mark板姿态: [0.0, 0.5, 0.5, 0.0, 0.0, 0.0]
推荐使用参数 - X: 0.000m, Y: 0.500m, Rz: 0.000rad
连接已关闭
```

注意事项

1. 请确保网络连接正常，能够访问192.168.30.200地址
2. 拍照功能可能因相机状态返回NG，调用方需做好错误处理
3. 拍照并识别功能需要严格按格式发送参数，参数顺序和单位需正确
4. 必须严格遵守拍照高度要求，否则可能影响识别精度
5. 建议使用推荐的码板规格，其他规格可能影响识别效果
6. 姿态数据建议优先使用x、y、rz参数，其他姿态参数仅供参考
7. Python示例代码需要socket库支持，通常为Python标准库内置

深度创新相机使用手册

一、25D修正流程（基于棋盘格标定板）

1. 前期准备阶段

1. **工具标定**： - "准备尖端工具用于机器人的工具标定(安装在机械臂的末端，标定过程中尖端对尖端)" - "各品牌机械臂标定方式有所不同，具体参考机械臂操作手册"

2. **手眼标定**： - "手眼标定得到手眼标定文件”串号.e2h(例:Mfb76447d2.e2h)”" - "将串号.e2h文件拷贝到25Dir文件夹下，重启软件"

一、前期准备工作

1. **工具准备**： - "准备合适的标定板(相机视野的2/3)" - "准备尖端工具用于机器人的工具标定(安装在机械臂的末端)"

2. **目录创建**： - "在软件目录下新建文件夹e2hand，后期与手眼标定相关的文件都存放于此" - "在e2hand文件夹下新建robot.rpy用于存放基底坐标系下的棋盘格四个角点的坐标"

3. **软件连接**： - 打开ditE2HandCalib.exe软件 - 点击连接相机按钮，成功连接后界面会显示连接状态

二、眼在手上标定流程

1. 机械手数据采集

1. **标定板放置**： - "将标定板放到相机正下方" - "设置好拍照的位置，此位置相机最好垂直于标定板"

2. **坐标记录**： - "用工具尖端以与拍照位相同的姿态依次按顺序走到4个点" - "这四个点的顺序以相机采集的图片为准，从相机视野中的标定板左下角开始顺时针指四个角点"

3. **数据保存**： - "按顺序记录下4个点的机器人坐标XYZ到e2hand文件夹下的robot.txt" - "只需要记录机械臂XYZ三个值"

- 具体的文件后缀以手眼标定软件内显示的为准，根据版本不同可能出现.xyz .rpy .txt 等若干种情况

2. 图片数据采集

1. **拍照位设置**： - "设置5个拍照位置并将其坐标记录到软件右侧的表格" - "第一个位置标定板在相机视野中间，其余四个位置拍到标定板分别在第一个位置的上下左右"

2. **坐标导出**： - "坐标输入完成后在表格处点击右键即可将数据导出至E2hand文件夹下的xyzoat.txt中"

- 具体的文件后缀以手眼标定软件内显示的为准，根据版本不同可能出现.xyz .rpy .txt 等若干种情况

1. **图像采集**： - "将机器人移动到对应坐标，采集5组对应的图片" - "采集完成后E2hand文件夹下应包含A01-A05.bmp和A01-A05.tiff文件"

3. 生成标定文件

1. **参数设置**： - "在方格尺寸一栏更改标定板大小" - "更改图像数目为5(A01-A05)" - "更改欧拉角表示方法顺序(xyz，zyz，zyx)" ，默认情况下使用xyz

2. **执行标定**： - "点击标定按钮" - "标定成功后最下方会生成标定后的数据，Xyz偏差在0.5以下为优"

3. **文件生成**： - "同时在e2hand文件夹下生成串号.e2h文件" - "将.e2h文件拷贝到25DIR目录下使用"

三、眼在手外标定流程

1. **工作目录设置**： - "在眼在手外一栏点击'基底坐标'图标，选择E2hand文件夹下的robot.rpy"
2. **曝光调节**： - "调节曝光值(不能超过30000，不够亮时可调节增益)" - "点击拍照按钮生成A01.bmp和A01.tiff"
3. **图像质量检查**： - "双击打开A01.tiff，检查标定板区域无黑点" - "重复调节直到符合要求"

四、关键注意事项

1. **精度控制**： - "标定过程中底盘不可移动" - "五个拍照位置的移动距离不宜太大，距离第一个拍照位10-20mm即可"
2. **文件管理**： - "确保所有标定文件(.e2h)存放在正确目录" - "手眼标定文件需同时包含串号.e2h和工位.e2h"
3. **异常处理**： - "若标定偏差过大，需检查图片及点位坐标数据" - "确保标定板在相机视野中的占比合适(约2/3)"
4. **标定验证**： - "可通过发送测试指令验证标定结果" - "实际应用中需进行修正测试验证标定精度"

该流程完整涵盖了文档中关于手眼标定的所有关键步骤和注意事项，包括眼在手上和眼在手外两种标定方式的具体操作方法。

2. 工位标定阶段

1. **示教作业点**： - "示教作业点并记录其坐标(工具0)到25Dir文件夹下的A0.rpy(一个坐标占一行)" - "记录顺序 xyzRxRyRz(xyz单位为mm，rxryrz单位为度)"
2. **采集模板图像**： - "机器人带上相机，移动到AO工位拍照位" - "Socket助手给相机发送'HOAOOOx，y，z，rx，ry，rz'" - "25DIR文件夹下会生成A0.e2h和A0.bmp"
3. **配置标定板参数**： - "Socket助手发送T00006更改标定板大小为6(示例为6mm标定板)"
4. **生成配置文件**： - "Socket助手给相机发送R00000，25Dir文件夹下会生成A0.ini"

3. 工作阶段

1. **执行修正**： - "机器人发送'COA000'指令给相机，相机拍照返回'OK'" - "机器人发送'NOA001'指令获取修正后坐标" - "机械臂按照返回的点位坐标去作业"

二、3D修正流程（基于三维模型匹配）

1. 前期准备阶段

1. **工具标定**： - 同25D修正的"准备尖端工具"要求
2. **手眼标定**： - "手眼标定文件需包含串号.e2h和工位.e2h"

2. 工位标定阶段

1. **记录作业点位**： - "在25Dir文件夹下新建A0.rpy，将点位位姿记录下来" - "RPY姿态表达方式一个点位六个数据，每个数据以空格隔开"
2. **采集点云数据**： - "发送'HOA001 x,y,z,Rx,Ry,Rz'指令" - "在25Dir文件夹下会生成A0.ply和AO.e2h"
3. **生成配置文件**： - "发送R00000生成AO.ini文件" - "记录作业点位的rpy文件会被消耗"

3. 工作阶段

1. **执行修正**： - "发送COA00指令拍照，相机返回OK" - "发送NOA001指令获取修正后坐标" - "控制机械臂移动到修正后坐标作业"

三、二次修正流程（精定位为3D模式）

1. 工位标定阶段

1. **设置双工位**： - "需要两个工位：粗定位(25D)和精定位(3D)" - "两拍照位距离需大于相机视野长方向*1.5"

2. **粗定位工位配置**： - "将A0拍照位的坐标记录到A1.rpy" - "发送'HOA100 x,y,z,rx,ry,rz'生成A1.bmp和A1.e2h" - "发送R00000生成A1.ini"

3. **精定位工位配置**： - "示教实际作业点记录到A0.rpy" - "发送'HOA003 x,y,z,rx,ry,rz'生成A0.ply和A0.e2h" - "发送R00000生成A0.ini"

2. 工作阶段

1. **执行修正**： - "发送COA100进行粗定位拍照" - "发送NOA101获取修正后的精定位拍照位" - "移动到精定位位后发送EOAO03+当前坐标" - "发送NOA001获取最终作业点坐标"

四、关键注意事项

1. **文件管理**： - "工作目录为25Dir，所有操作文件必须在此目录下" - "工位.ply/.bmp为模板文件，工位.rpy记录作业点坐标"

2. **指令规范**： - "H指令用于存图，C指令用于拍照，N指令获取坐标" - "R00000指令会消耗.rpy和.bmp/.ply文件生成.ini"

3. **精度控制**： - "3D模式下要求标定板区域无黑点" - "25D模式下必须使用9 * 9黑白标定板"

五、数据交互协议

根据Dit-M视觉修正使用手册文档内容，以下是完整的TCP交互协议和指令整理：

一、基础连接协议

1. **连接建立**： - "使用TCP/IP协议通讯，视觉软件为TCPserver，端口号为8001" - "连接3D相机成功会返回OK" - 示例：TCP Client连接127.0.0.1:8001

二、3D模式指令集

1. 模板采集指令

指令格式	参数说明
HOA002 [坐标]	工位名称A 抽稀系数0
示例：`HOA002 -598.125,26.167,-46.223,-179.755585,-0.185573,-85.499031`	生成A0.pl

2. 修正指令

指令格式	功能	返回值	前置条件
COA002	单次修正拍照	OK/NG	需存在.e2h/.ini/.p
示例：`COA002`（抽稀系数01）	点云数量为正常1/4		

3. 任意位置修正

指令格式	参数说明
EOA002 [坐标]	当前拍照位
示例：`EOA002 -598.125,26.167,-46.223,-179.755585,-0.185573,-85.499031`	

4. 坐标获取指令

指令格式	功能	返回值示例
NOA001	获取单点坐标	x,y,z,rx,ry,rz
NOA000	获取全部坐标	数量,坐标1, 坐标2...
示例：`NOA001` → `202.5,156.3,45.1,0,0,180`		

三、25D模式指令集

1. 模板采集指令

指令格式	参数说明	生成文件
HOA000 [坐标]	固定00参数	A0.bmp
示例：`HOA000 -628.702,197.474,9.973,179.663,-0.487,-90.8411`		

2. 标定板设置

指令格式	功能	示例
T000[尺寸]	设置标定板大小(mm)	`T00006`（6mm）

3. 修正指令

指令格式	功能	特殊说明
COA000	25D单次修正	必须配合标定板
示例：`COA000` → 返回OK后接`NOA001`		

四、通用指令

1. 配置文件生成

指令格式	功能	文件消耗
R00000	生成.ini文件	消耗.rpy/.ply或.bmp
示例：`R00000` → 生成A0.ini		

2. 曝光控制

指令格式	参数范围	示例
X[曝光值]	1000-30000	`X05000`（50000μs）

五、二次修正专用指令

1. **粗精定位配合**： - 流程： `COA100` → `NOA101` → `EOA000+坐标` → `NOA000` - 示例： `COA100 → OK NOA101 → 返回精定位拍照位 EOA000 -600,100,10,180,0,90 → OK NOA000 → 2,201.5,155.2...,210.3,160.1...`

六、协议特性说明

1. **数据格式**： - "交互数据类型为字符串，返回坐标使用逗号分隔" - 欧拉角单位：xyz(mm)，rxryrz(度)
2. **错误处理**： - 匹配失败返回NG - 指令错误无响应
3. **状态指示**： - 软件界面Tcp连接显示： - 红色感叹号：未连接 - 绿色勾：已连接

4. **特殊限制**： - "曝光值不能超过30000" - "在工作阶段禁止重复发送H指令避免模板覆盖"

七、典型交互流程示例

1. **2.5D完整流程**： `1. 连接：TCP→127.0.0.1:8001（返回OK） 2. 存图：HOA000 x,y,z,rx,ry,rz（返回OK） 3. 设置：T00006（返回OK） 4. 生成：R00000（返回OK） 5. 修正：COA000（返回OK） 6. 取数：NOA001（返回修正坐标）`

2. **3D路径修正**： `1. COA002 → OK 2. NOA000 → 3,x1,y1,z1...,x3,y3,z3...`

深度创新相机使用常见问题

使用技巧

如何理解手眼标定得到的结果？

如何验证手眼标定结果正确？

如何理解工位生成的ini文件？

常见错误

手眼标定误差过大

检查标定数据：
1、核对所有输入数据的数据单位：**距离单位均为mm；角度单位均为度**
2、核对输入数据的工具：robot.txt文件使用的是工具标定时得到的**工具相对于base坐标系下的坐标**；xyzoat.txt使用的是**法兰中心相对于base坐标系下的坐标**
3、核对标定板尺寸：默认打开软件时使用的标定板尺寸为6mm
4、核对robot.txt中数据的先后顺序：应该以**相机视野**的左下角开始输入第一个点的位置，然后按照顺时针的顺序继续左上角、右上角、右下角的顺序
5、核对拍照时的姿态和图片顺序是否一一对应

如果数据检查没有问题：
1、对于3D相机，标定时删除所有拍照位置的tiff文件，仅保留bmp文件，然后再试一次（前提条件是确认过3D成像没有问题）

#