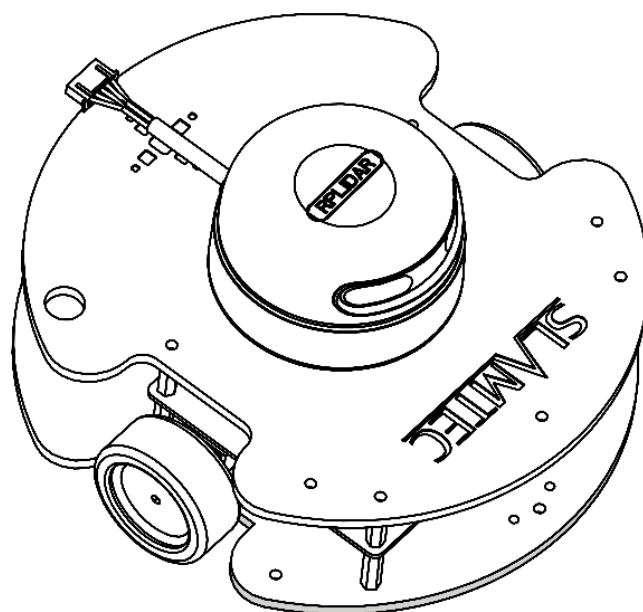


# SLAMWARE

## RoboStudio

### 用户手册



<b>目录.....</b>	<b>1</b>
<b>简介.....</b>	<b>3</b>
<b>使用指南 .....</b>	<b>4</b>
离线/在线模式 .....	4
连接/断开机器人 .....	7
地图视角调整.....	11
移动机器人.....	12
定位与建图.....	14
虚拟墙管理.....	17
虚拟轨道管理.....	20
星标管理 (POI) .....	25
插件管理.....	29
SLAMWARE 配置工具 .....	31
传感器地图.....	33
雷达 (FRAMEGRABBER) .....	35
<b>功能一览表 .....</b>	<b>41</b>
菜单工具栏区域.....	41
工作区按钮.....	45
<b>修订历史 .....</b>	<b>46</b>
<b>附录.....</b>	<b>47</b>
图表索引.....	47

RoboStudio 是一款可扩展的机器人管理与开发的电脑桌面应用软件。RoboStudio 能够与机器人建立通讯，通过机器人提供的接口获取其传来的传感器数据、位姿及状态信息、地图信息等，对数据信息再次处理后通过友好的界面呈现给用户。用户也可以通过 RoboStudio 向移动机器人发送指令，实现对机器人的监测与控制。

## 离线/在线模式

RoboStudio 可在离线与在线两种模式下运行。

### 离线模式

在无 Internet 网络的状态下启动 RoboStudio，加载完成后会显示如图 2.1.1 所示的提示对话框，先打开电脑的网络适配器查找到待连接的机器人的 SSID 热点，点击并连接至该热点，如图 2.1.2，然后点击图 2.1.1 中的提示对话框中的“离线模式”按钮即可进入离线模式。

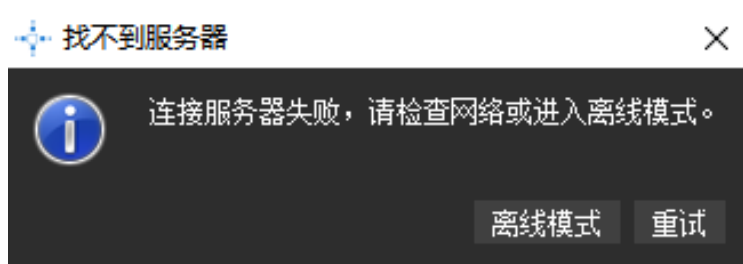


图 2.1.1 无 Internet 网络状态下启动提示



图 2.1.2 离线模式机器人热点连接

### 在线模式

当处于有 Internet 网络状态下启动 RoboStudio，加载完成后进入账号登录界面（如图 2.1.3 所示），若用户尚未注册云端账号可点击“注册”按钮，打开图 2.1.4 所示的账号注册页面。



图 2.1.3 云账号登录界面

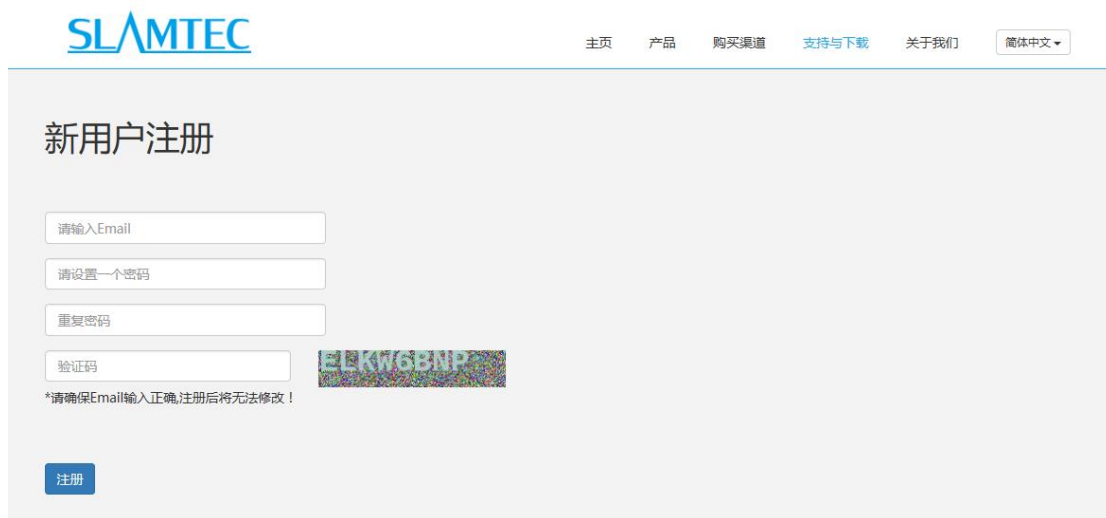


图 2.1.4 云端账号注册页面

若用户已拥有云端账号，只需输入账号与密码并点击“登录”按钮进行登录。登录成功后进入主界面。

如图 2.1.5 所示，主界面主要由三部分组成：

1. 菜单标签和工具栏：位于主界面上方，点击菜单标签，工具栏会显示所有属于该菜单标签的按钮；

2. 云账号信息：位于主界面右上方，点击可查看账号信息或进行登出操作；
3. 工作区：位于主界面中间部分，连接机器人后会显示机器人、地图信息和状态信息。

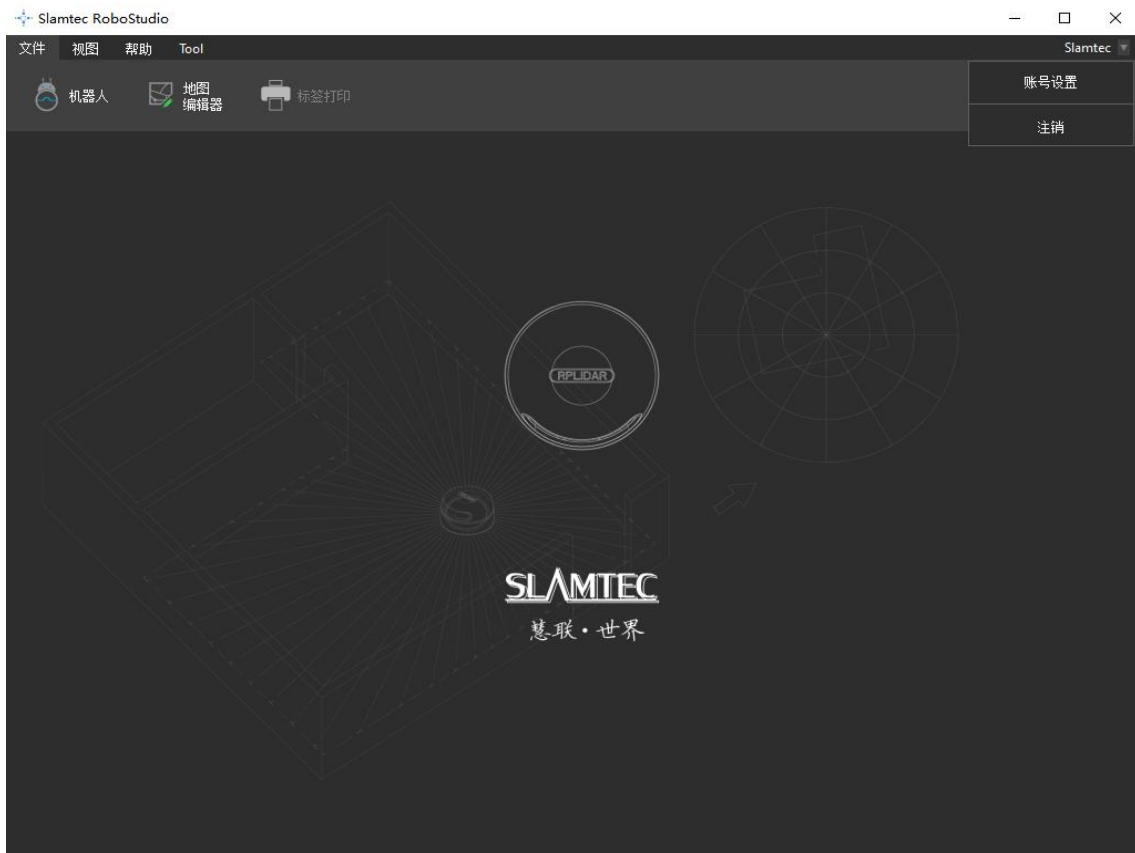


图 2.1.5 主界面

## 连接/断开机器人

在菜单-工具栏区域依次点击“文件-机器人”，工作区左侧会出现一个名为机器人的停靠窗口，如图 2.2.1 所示。用户通过该窗口进行连接/断开机器人的操作。该窗口将机器人分为两类，分别是本地设备与手动连接历史。

**本地：**RoboStudio 会不断地在局域网内搜寻可使用的机器人，一旦发现会将其添加至本地列表中。

**手动连接历史：**手动连接设备成功后会将设备的 IP 地址和端口信息保存至手动连接历史列表中。

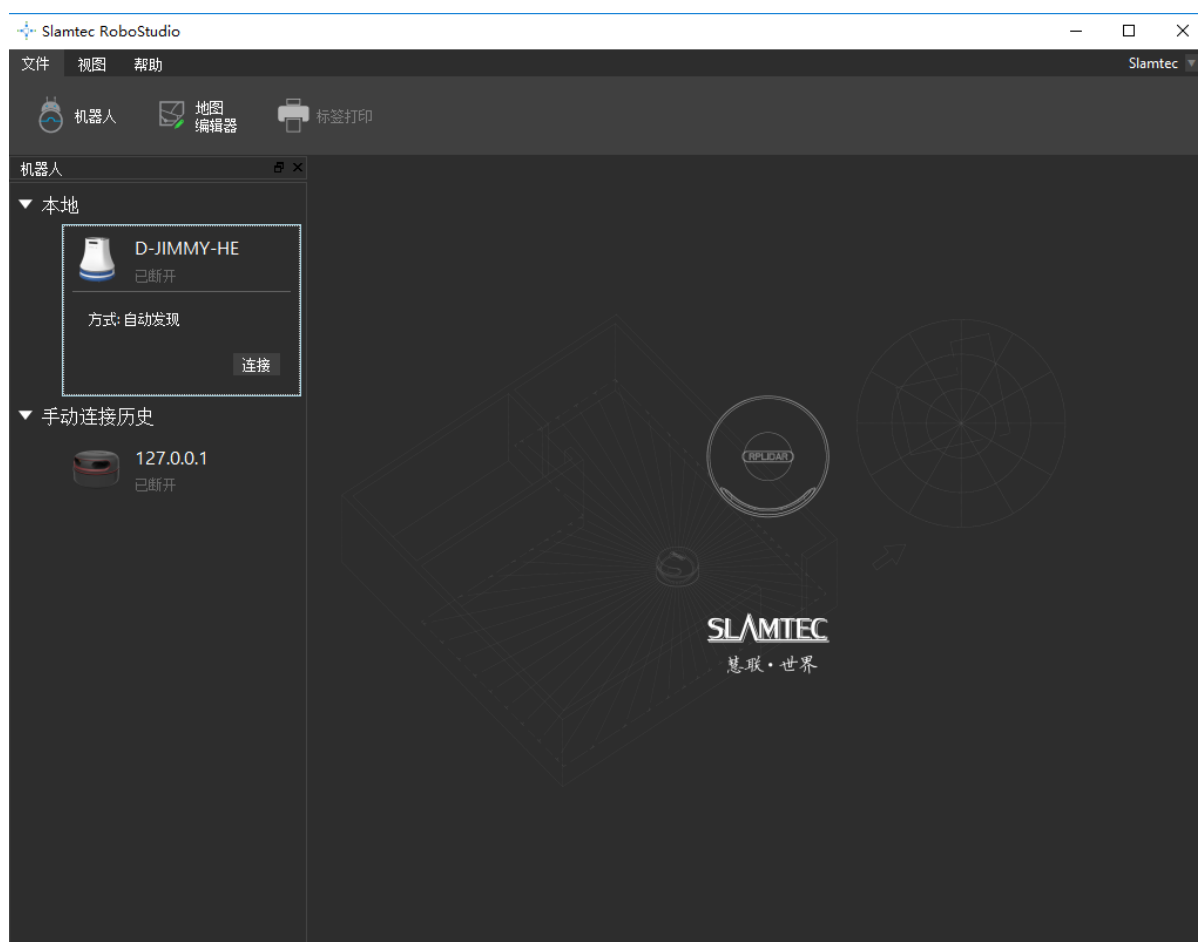


图 2.2.1 机器人停靠窗口

当需要连接机器人时，可通过两种方式进行连接：

1. 在机器人窗口的本地列表与手动连接列表中找到所需连接的机器人，点击展开后会出现“连接”按钮（如图 2.2.2 所示），点击该按钮即可进行连接。



图 2.2.2 通过连接按钮连接机器人

2. 右键单击机器人列表空白处，在弹出的菜单中点击“手动连接机器人”，弹出连接机器人对话框（如图 2.2.3 所示），输入机器人的 IP 地址和端口号并点击连接按钮即可进行连接。



图 2.2.3 连接机器人对话框

成功连接后，工作区会显示机器人、地图信息和状态信息。机器人窗口中会发现连接设备名变为绿色，状态为“已连接”，如图 2.2.4 所示。



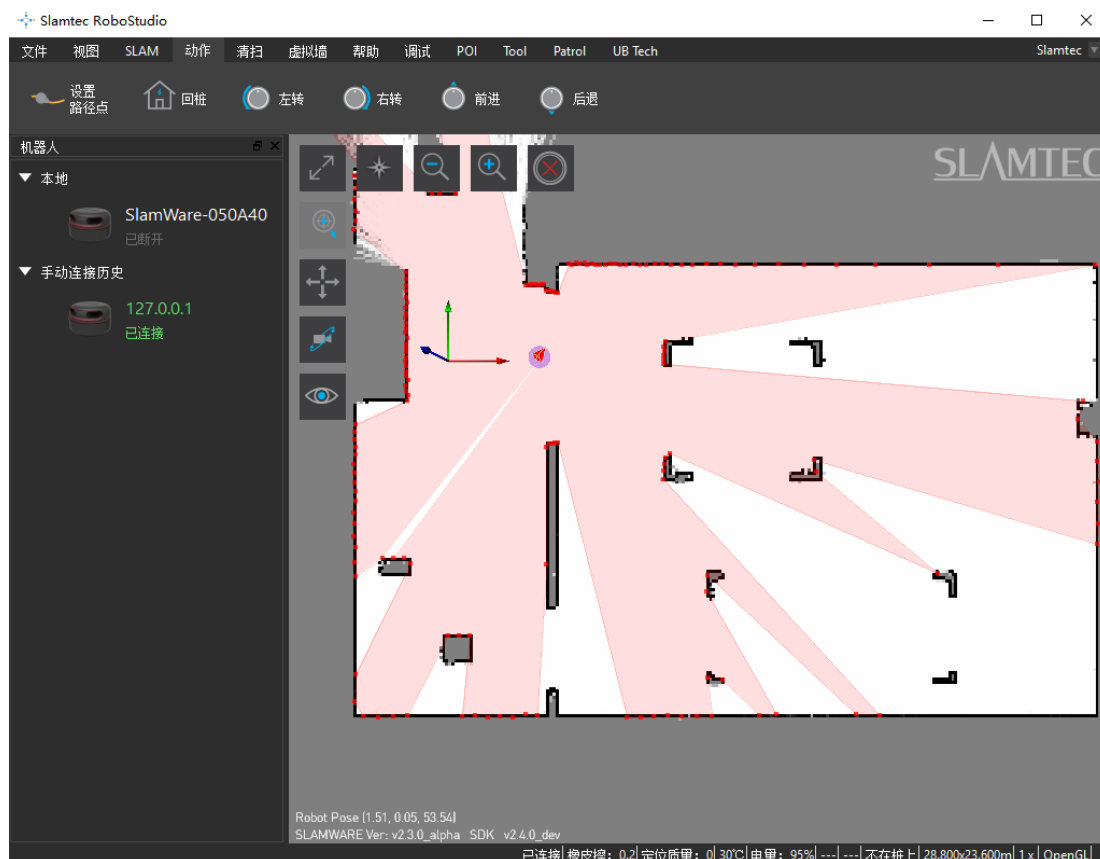


图 2.2.4 连接成功后主界面

完成机器人的监控和操作后，在机器人窗口的右键弹出菜单中点击“断开当前机器人”按钮即进行断开操作。断开成功后，工作区将恢复图 2.2.1 所示的界面。

若机器人因意外通信中断，工作区界面不会立即改变，而是在底部状态栏进行提示并尝试重连，重连五次失败后断开连接，恢复到图 2.2.1 所示的界面。

切换网络环境时，本地列表的设备清单会有短暂的重置，但不会影响已连接的机器人。

用户可以编辑机器人的保存信息。右键单击想要编辑的机器人，在弹出菜单里点击“编辑机器人”按钮，弹出编辑机器人对话框（如图 2.2.5 所示），用户可以在此对话框中编辑机器人的名称和缩略图。



图 2.2.5 编辑机器人对框框

## 地图视角调整

在默认工作模式下，可通过以下方式调整地图视角：

1. 按下鼠标左键拖拽可旋转视角；
2. 按下鼠标右键拖拽可进行平移视角；
3. 滑动鼠标滚轮可进行视角的放大和缩小（也可点击工作区左上角的放大镜按钮，如图 2.3.1 所示）；
4. 点击地图左上角视角切换按钮可切换视角模式（如图 2.3.1 所示）。



图 2.3.1 切换视角模式按钮

## 移动机器人

RoboStudio 可以通过多种方式使机器人移动，在操作机器人移动时，可以让机器人前往未知区域，机器人会自主地进行路径规划前往目标地点，并聪明地避开障碍物，无需用户担心。

**左键**：导航模式下，在地图上任意点点击左键，机器人会清除已有的目标点，以该点击点作为新的目标点重新进行路径规划和移动。

**Shift+左键**：导航模式下，在地图上任意点进行 Shift+左键点击的操作，该点击点将被添加到目标队列最后，等完成之前的移动任务后才会向该点移动。

**Ctrl+左键**：导航模式下，在地图上任意点进行 Ctrl+左键点击的操作，机器人的移动模式与左键操作类似，但会更精准地移动到目标点（机器人中心点更靠近目标点）。

**Shift+Ctrl+左键**：移动模式为 Shift+左键与 Ctrl+左键的组合。

**设置路径点**：在菜单-工具栏区域依次点击“动作-设置路径点”，进入设置路径工作模式，在地图中按下鼠标左键进行拖拽（产生黑色轨迹线，如图 2.4.1 所示），释放后沿轨迹线将产生一系列的目标点，以使机器人沿着轨迹移动。

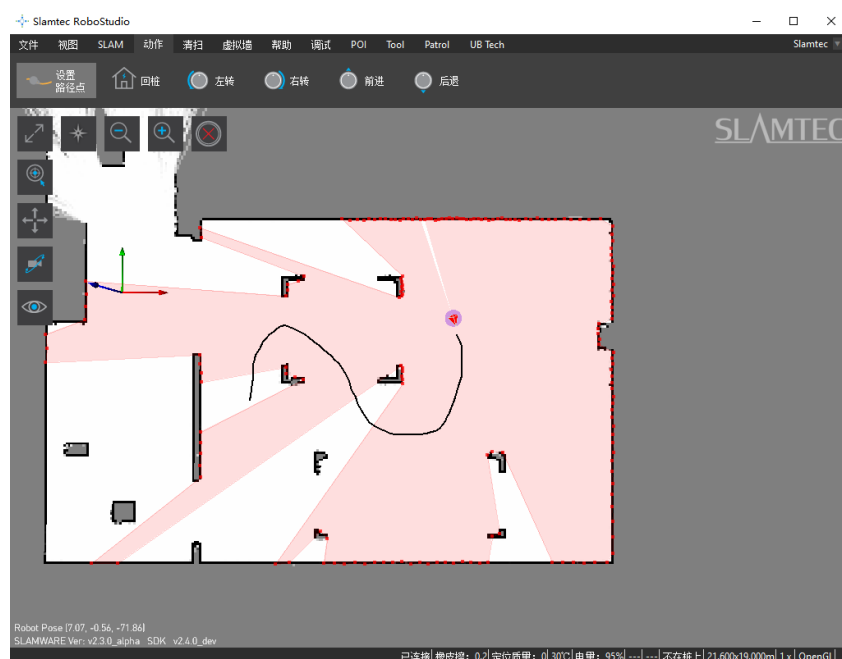


图 2.4.1 设置路径模式

**回桩**：在菜单-工具栏区域依次点击“动作-回桩”，机器人将返回坐标原点，然后在附近搜索匹配充电桩，找到后完成自动对桩。

**基本移动**：在菜单-工具栏区域依次点击“动作-左转/右转/前进/后退”，机器人将进行左转、右转、前进与后退等基本运动。

**停止**：在地图任意点右键点击两次将停止运动。

## 定位与建图

思岚科技的核心技术为 SLAM (simultaneous localization and mapping)，即即时定位与地图构建。RoboStudio 在定位与建图方面也提供了相关的功能服务。

### 地图相关功能操作

思岚科技的移动机器人是基于栅格地图的 SLAM 设计。机器人边行走边探索，并不断地在她的“小脑”中更新地图。

在 RoboStudio 中，每一个栅格像素的颜色灰度值即表征其是否为障碍物概率。白色为无障碍，黑色为障碍物。在建图过程中，每个栅格像素的颜色并不是非黑即白，例如未探索区域对于机器人来说既不是障碍物，也不能证明其无障碍，则表征为中性的灰色。

利用本软件，可通过以下方式为机器人“洗脑”，人为地去改变机器人的地图：

### 地图橡皮擦

在菜单-工具栏区域依次点击“SLAM-地图橡皮擦白色/灰色”，进入地图橡皮擦模式，通过左键点击与拖拽去设置某些栅格区域为白色或灰色。

### 清空地图

在菜单-工具栏区域依次点击“SLAM-清空地图”，在弹出的清空提示对话框（如图 2.5.1 所示）中点击“是”，即可清空机器人地图。



图 2.5.1 清空地图的警告提示

### 同步地图

在默认模式下，本软件仅在机器人周围的区域里更新地图信息，当需要更新全局地图时，在菜单-工具栏区域依次点击“SLAM-同步地图”即可。

### 地图编辑器

连接状态下，在菜单-工具栏区域依次点击“文件-地图编辑器”可打开地图编辑器，如图 2.5.2 所示。

地图编辑器功能非常强大，可以加载支持的地图文件（包括图片格式），并上传到机器人固件，也可以下载机器人地图保存为地图文件。此外，可以通过拖拽来调整坐标原点位置与机器人位姿。

现在机器人不用每次开机都是在未知区域探索了。

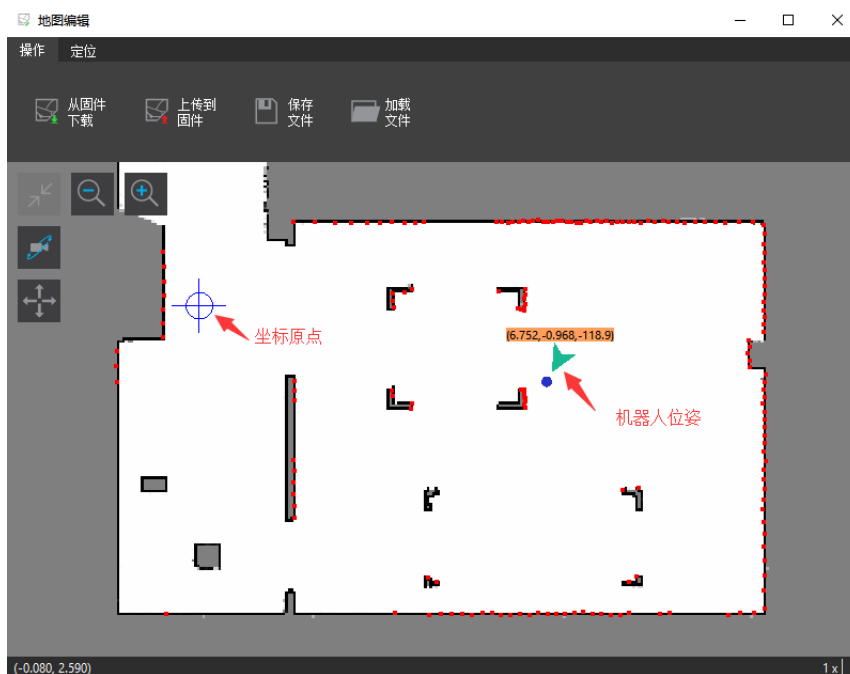


图 2.5.2 地图编辑器界面

## 重定位

如图 2.5.3 所示，当机器人被抱离或出现位姿偏差时，除了设置地图或手动调整外，一个更好的处理方式便是使用重定位功能。

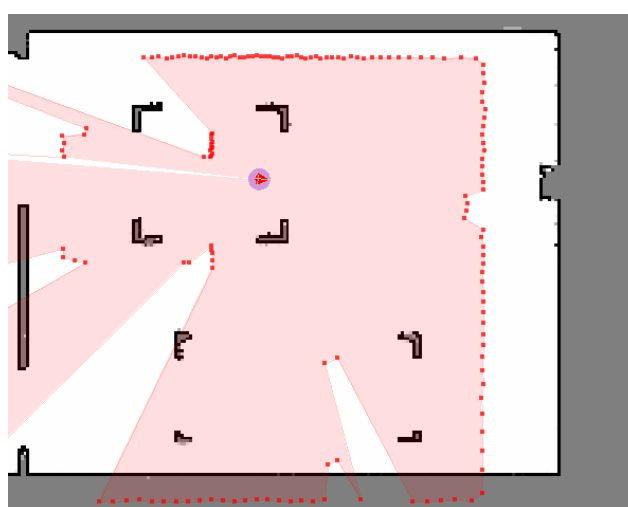


图 2.5.3 定位与地图出现偏差

要使用重定位功能必须安装重定位插件，且所连的机器人应支持重定位功能。

在菜单-工具栏区域依次点击“SLAM-重定位”，进入重定位可信区域（机器人较可能存在的较小区域）选择模式，框选机器人的可信区域（如图 2.5.4 所示）即进入重定位计算，重定位成功后机器人的位姿便自动恢复（如图 2.5.5 所示）。

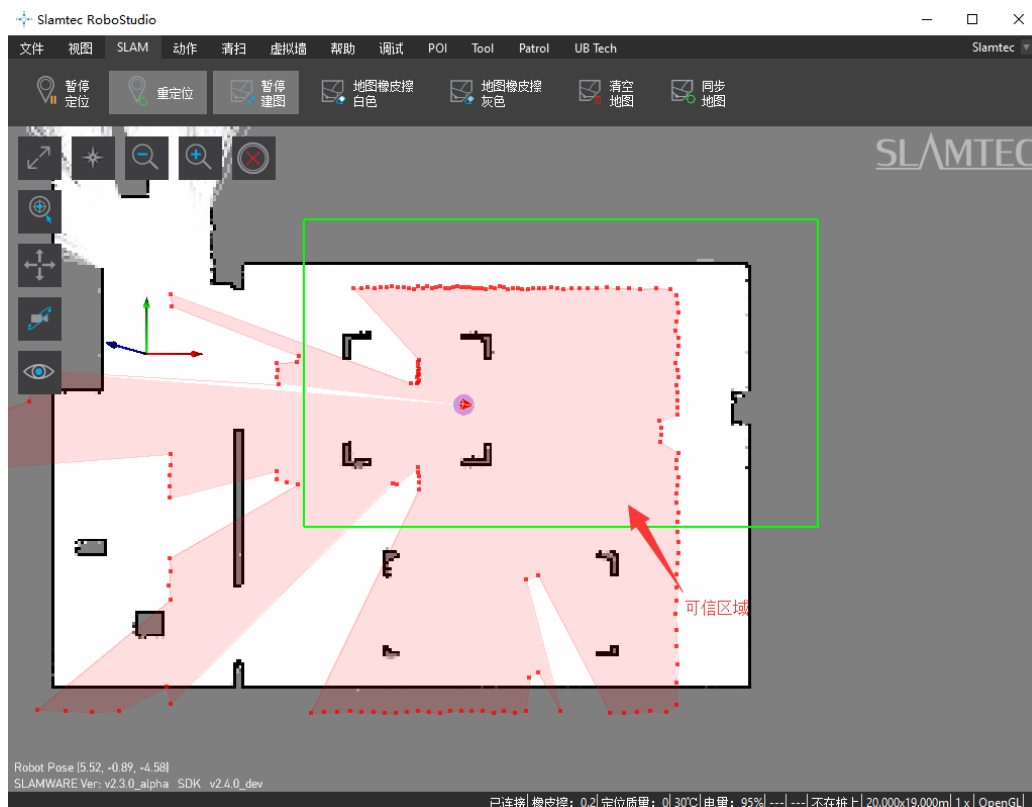


图 2.5.4 机器人重定位可信区域选择

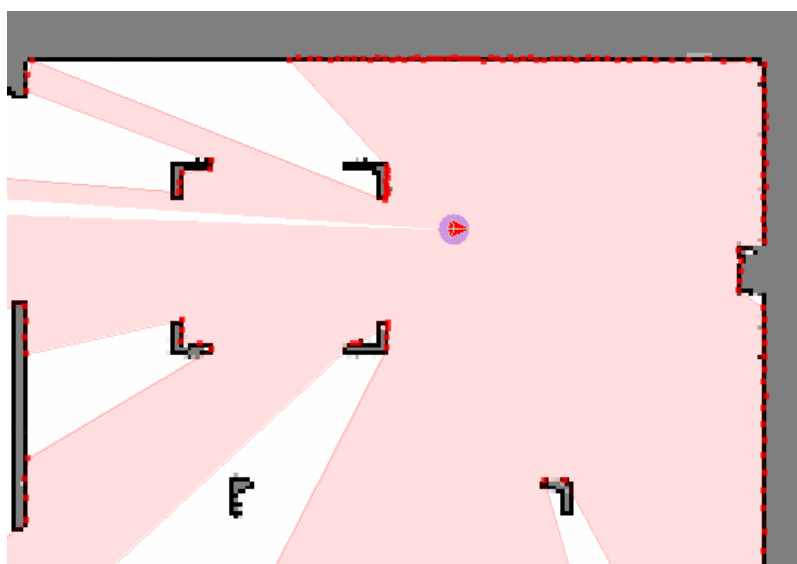


图 2.5.5 重定位成功后机器人位姿恢复



## 虚拟墙管理

虚拟墙技术基于纯软件方式，无需额外辅助设备，实现移动机器人的虚拟墙避障，限定移动机器人活动范围等功能。该技术具有成本低、精度高的特点，并可根据具体情况灵活切换或变更虚拟墙的位置和形状。

RoboStudio 能够与移动机器人进行交互，在其所建地图中直接添加、编辑或删除虚拟墙。移动机器人在移动过程中将虚拟墙视作为实际墙体，并进行避障行为。虚拟墙管理具备如下操作：

### 添加虚拟墙

在菜单-工具栏区域依次点击“虚拟墙-直线墙/矩形墙/曲线墙”，进入添加虚拟墙工作模式，通过左键点击与拖拽来添加各种形状的虚拟墙，如图 2.6.1 所示。

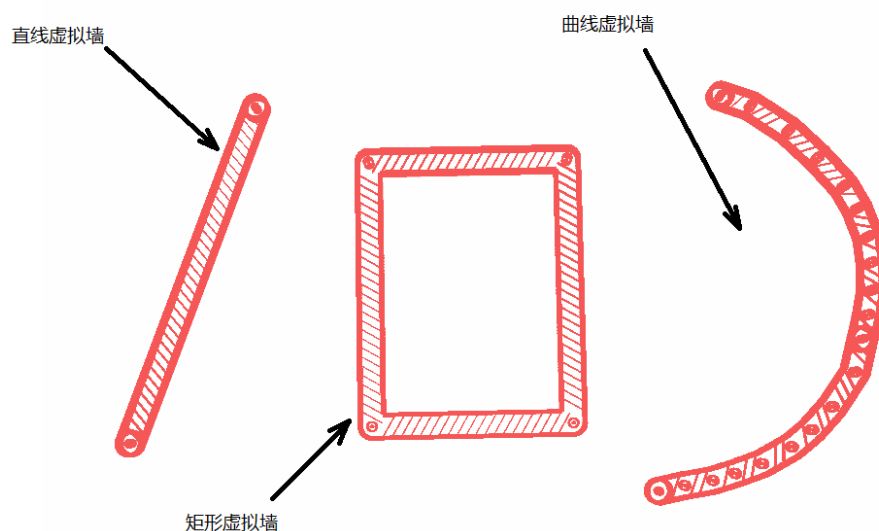


图 2.6.1 虚拟墙

### 平移虚拟墙

在菜单-工具栏区域依次点击“虚拟墙-选择”，进入选择虚拟墙模式，选择需要移动的虚拟墙（点击或框选）。随后在工具栏区域点击“移动”按钮，进入移动虚拟墙模式，在地图中任意位置按下鼠标左键并进行拖拽移动（如图 2.6.2 所示），将虚拟墙移动到指定位置后释放左键即能实现平移（如图 2.6.3 所示）。

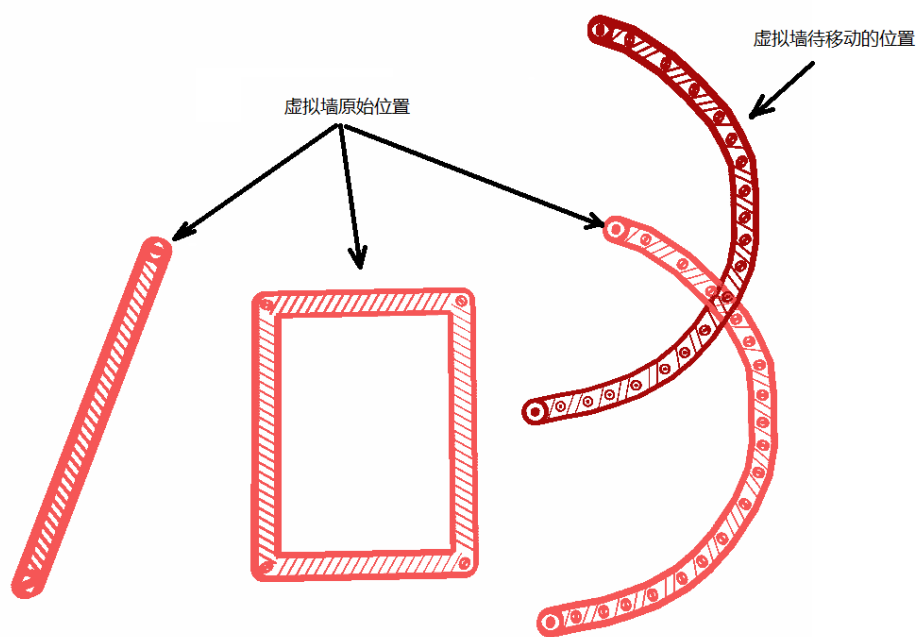


图 2.6.2 选中虚拟墙后移动拖拽过程

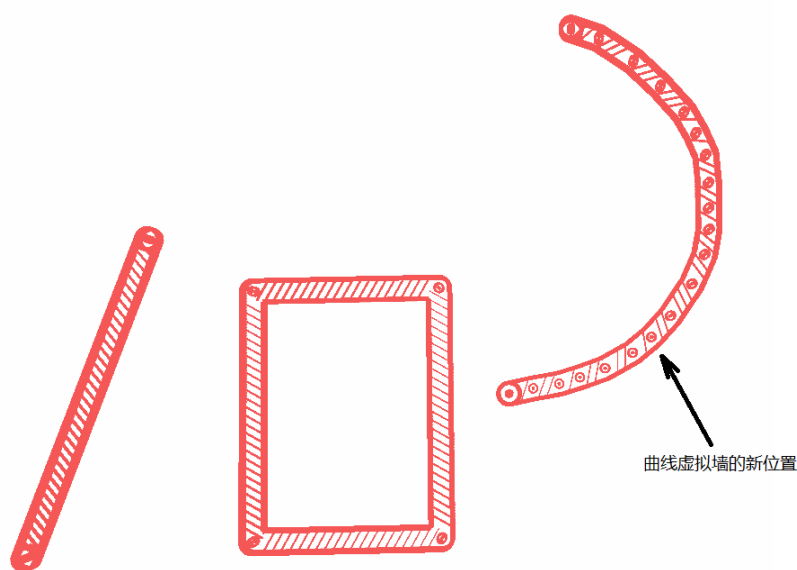


图 2.6.3 虚拟墙移动到了一个新位置

## 编辑虚拟墙形状

与平移虚拟墙类似，首先选中需要编辑的虚拟墙，在工具栏区域点击“移动”按钮，进入编辑虚拟墙模式然后在虚拟墙的端点或节点位置按下鼠标左键，拖拽该端点或节点到指定位置后释放鼠标左键即完成了虚拟墙形状的改变，如图 2.6.4 所示。

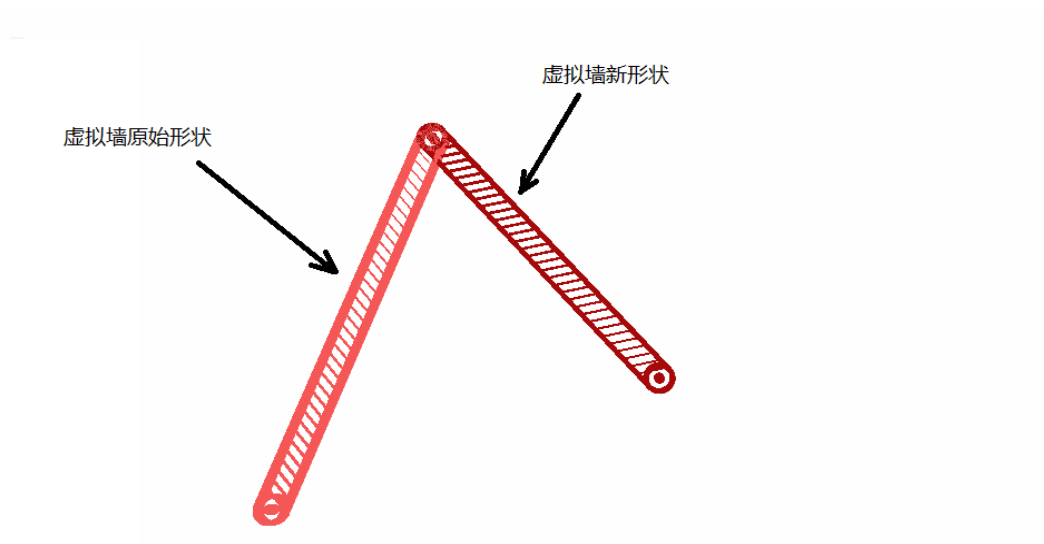


图 2.6.4 选中虚拟墙后拖拽其端点过程

## 删除虚拟墙

首先选中需要删除的虚拟墙，在工具栏区域点击“移除”按钮即可删除指定虚拟墙。若需删除所有虚拟墙，则直接在工具栏区域点击“移除所有”按钮。

## 虚拟轨道管理

与虚拟墙技术类似，虚拟轨道技术同样基于纯软件方式，无需额外辅助设备，实现移动机器人的智能巡航功能，可应用于移动机器人送餐、巡逻、监控、工业生产等按照设定固定轨迹定点巡航场景。

RoboStudio 能够与移动机器人进行交互，在其所建地图中直接添加、编辑或删除虚拟轨道。移动机器人在进行路径规划时会搜索距离起始点最近的虚拟轨道关键点，并找出到达目标点最近的虚拟轨道路径，结合避障策略实现自主、平滑、无碰撞的预设轨迹定点巡航功能。

要使用虚拟轨道功能必须安装虚拟轨道插件，且所连的机器人应支持虚拟轨道功能。虚拟轨道管理具备以下操作：

### 添加虚拟轨道

在菜单-工具栏区域依次点击“虚拟轨道-直线轨道/曲线轨道”，进入添加虚拟轨道工作模式，通过左键点击与拖拽来添加各种形状的虚拟轨道，如图 2.7.1 所示。

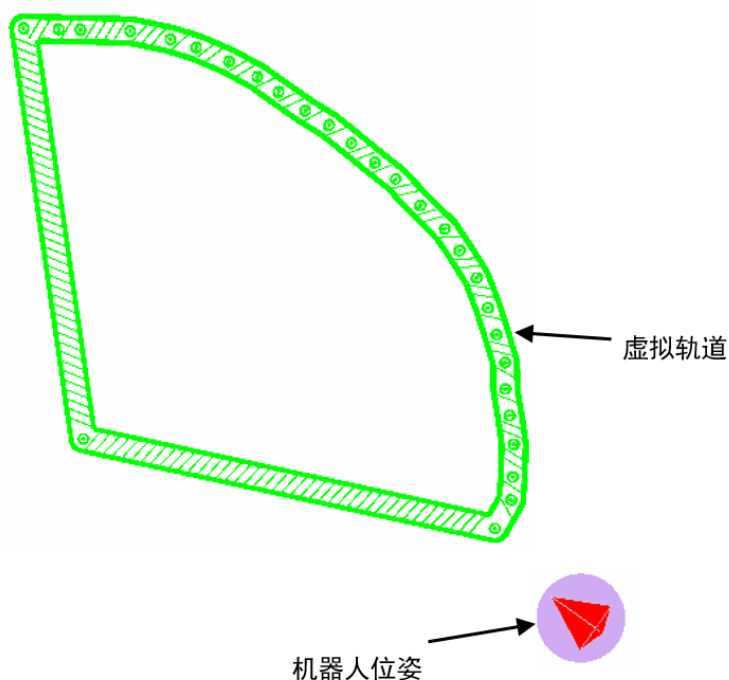


图 2.7.1 虚拟轨道

### 平移虚拟轨道

在菜单-工具栏区域依次点击“虚拟轨道-选择”，进入选择虚拟轨道模式，选择需要移动的虚拟轨道（点击或框选）。随后在工具栏区域点击“移动”按钮，进入移

动虚拟轨道模式，在地图中任意位置按下鼠标左键并进行拖拽移动（如图 2.7.2 所示），将虚拟轨道移动到指定位置后释放左键即能实现平移（如图 2.7.3 所示）。

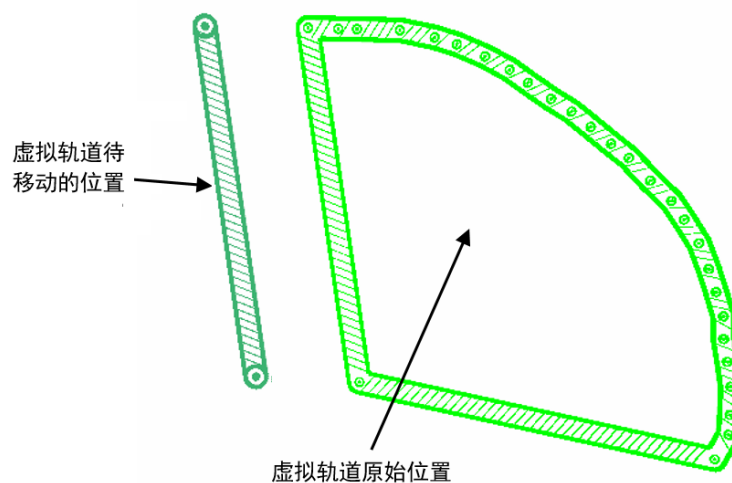


图 2.7.2 选中曲线虚拟轨道后移动拖拽过程

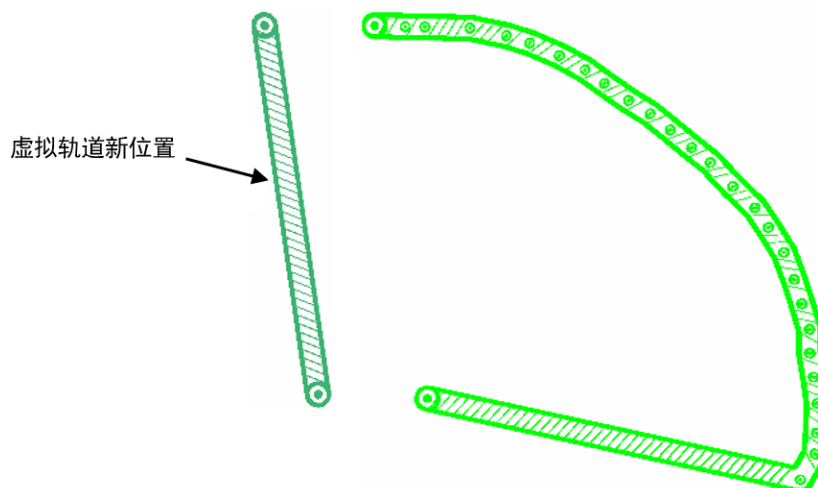


图 2.7.3 曲线虚拟轨道移动到了一个新的位置

## 编辑虚拟轨道形状

与平移虚拟轨道类似，首先选中需要编辑的虚拟轨道，在工具栏区域点击“移动”

按钮，进入编辑虚拟轨道模式然后在虚拟轨道的端点或节点位置按下鼠标左键，拖拽该端点或节点到指定位置后释放鼠标左键即完成了虚拟轨道形状的改变，如图 2.7.4 所示。

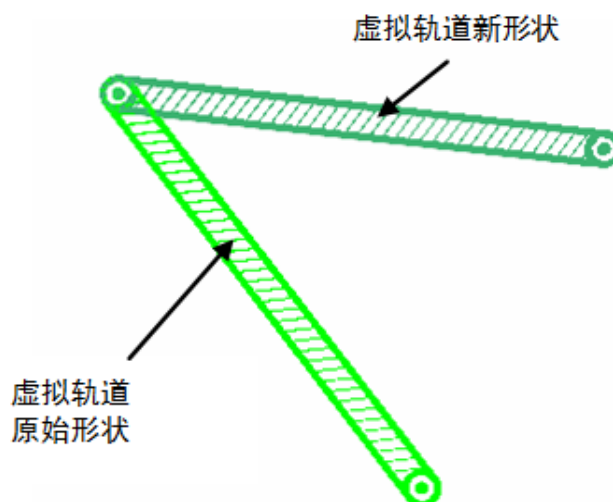


图 2.7.4 选中虚拟轨道后拖拽其端点过程

## 删除虚拟轨道

首先选中需要删除的虚拟轨道，在工具栏区域点击“移除”按钮即可删除指定虚拟轨道。若需删除所有虚拟轨道，则直接在工具栏区域点击“移除所有”按钮。

## 虚拟轨道导航

在普通导航模式下，移动机器人的路径规划将不受虚拟轨道的影响，如图 2.7.5 所示。当点击工作区左上角的“虚拟轨道导航”按钮（如图 2.7.6 所示），进入虚拟轨道巡航模式，在此模式下为机器人设定目标点后，移动机器人会搜索距离起始点最近的虚拟轨道关键点，并找出到达目标点最近的虚拟轨道路径，结合避障策略实现自主、平滑、无碰撞的预设轨迹定点巡航，如图 2.7.7 所示。此外，Ctrl 与 Shift 在该模式下仍然有效。

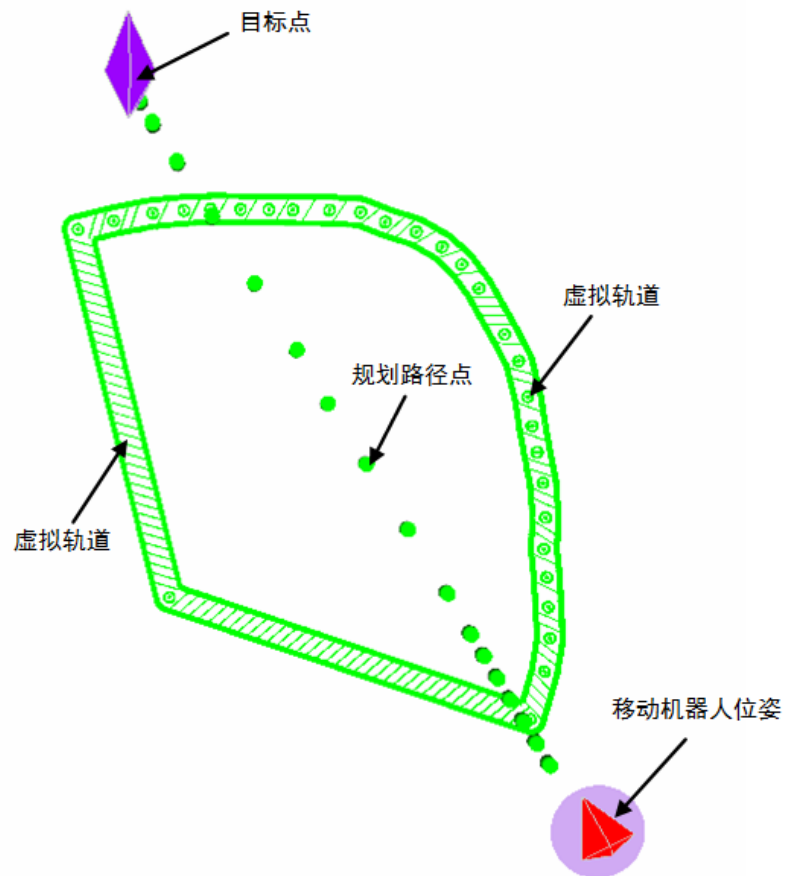


图 2.7.5 普通导航模式下的路径规划



图 2.7.6 虚拟轨道导航按钮

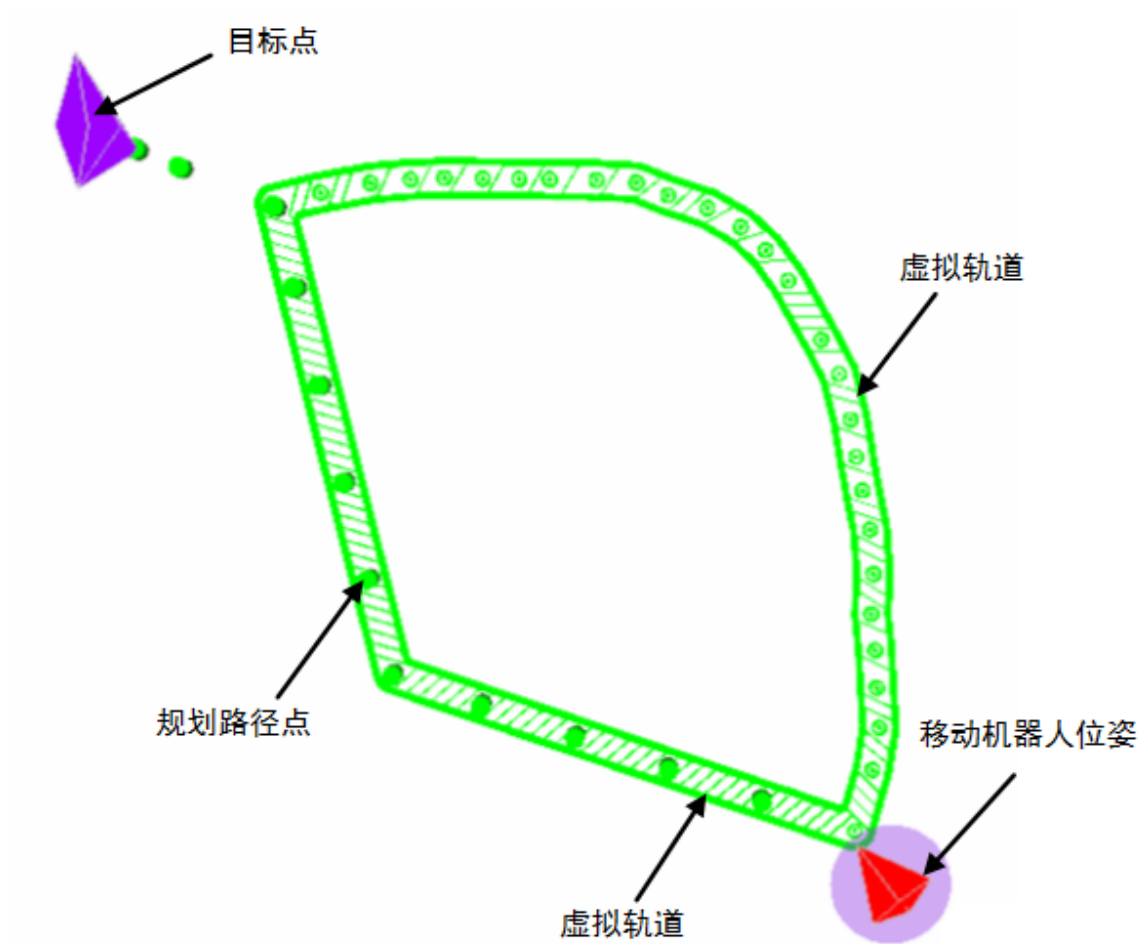


图 2.7.7 虚拟轨道巡航模式下的路径规划



## 星标管理 (POI)

用户可通过星标管理功能保存感兴趣的坐标点，并直接通过星标列表导航前往指定目标点。要使用星标管理功能必须安装星标管理 (POI) 插件。

### 打开星标管理列表

在菜单-工具栏区域依次点击“工具-星标”，工作区左侧会出现一个名为 POIs 的停靠窗口，如图 2.8.1 所示。用户通过该窗口进行星标的创建、编辑、移动、删除和导航操作。

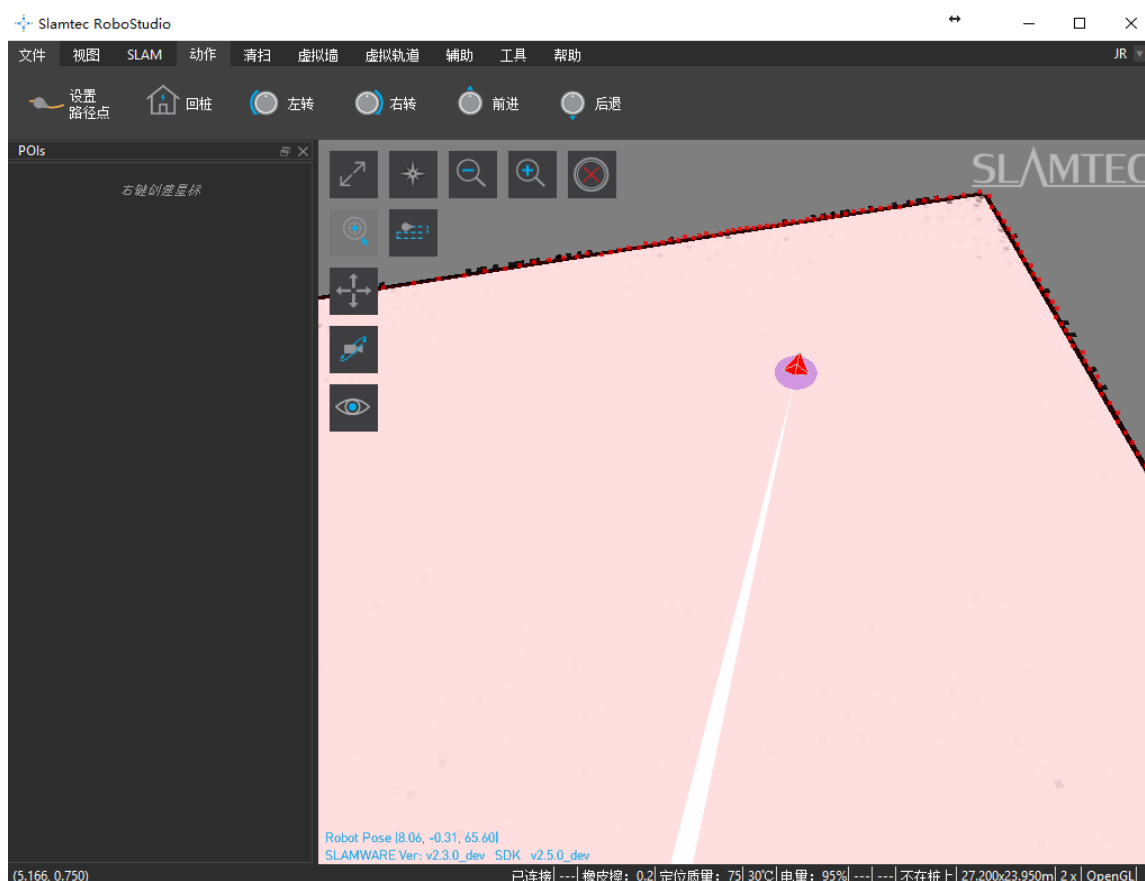


图 2.8.1 星标管理列表

### 创建星标

右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单（如图 2.8.2 所示）中点击“创建星标”，进入创建星标工作模式（地图中鼠标变为向上箭头状），在地图上寻找需要添加星标点的位置点击左键，将打开星标信息对话框，如图 2.8.3 所示。

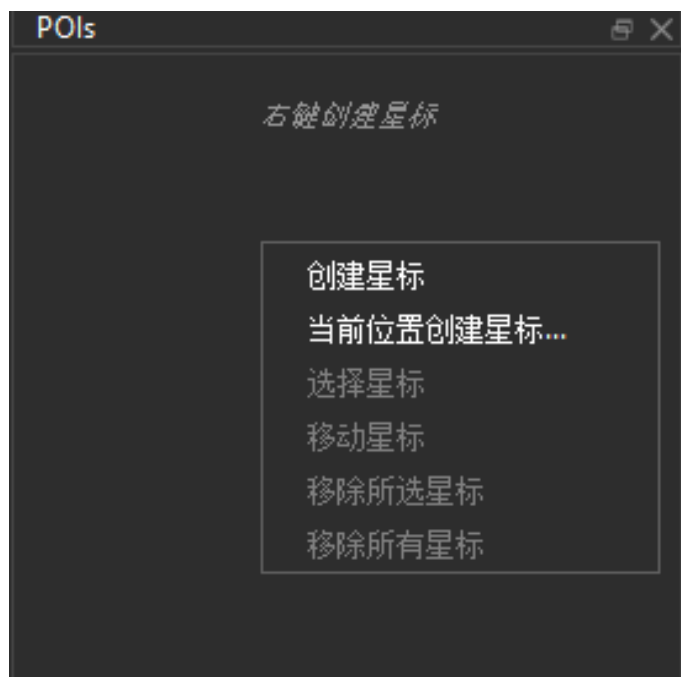


图 2.8.2 空白处右键菜单

用户可在星标信息对话框中编辑星标名，通过修改 X 轴与 Y 轴坐标值调整星标位置，编辑完成后点击确定完成星标创建。此时，在 POI 列表中将出现指定名称的星标。值得注意的是，星标名可以重复同名，但星标 ID 是唯一的。

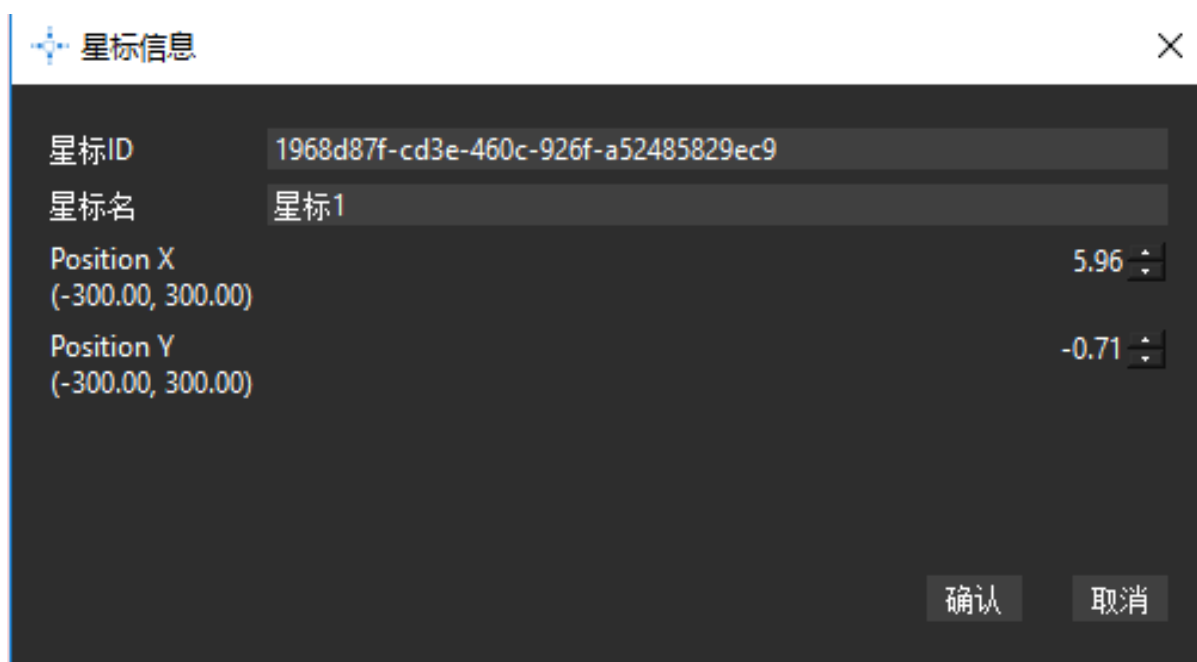


图 2.8.3 星标信息对话框

此外，用户也可以在机器人当前位置创建星标。右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“在当前位置创建星标...”，将直接打开星标信息对话框，同样

编辑完成后点击确定即可。

## 编辑星标

在 POI 列表的星标位置右键，在弹出的菜单（如图 2.8.4 所示）中点击“编辑...”，打开星标信息对话框，编辑星标名与星标位置（X 轴与 Y 轴）。

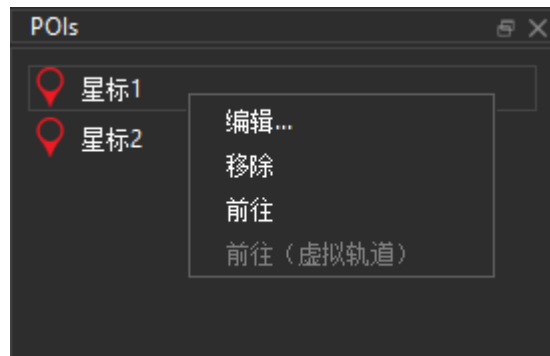


图 2.8.4 星标处右键菜单

## 选择星标

右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“选择星标”，进入选择星标工作模式（地图中鼠标变为十字状），可在地图上框选星标点，也可在 POI 列表中单击星标进行选择/取消。

当星标被选中时，POI 列表及地图中的星标图标均变为绿色。

以下方式可退出选择星标模式：

- 1) 右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“选择星标”，退出选择星标模式；
- 2) 在工作区地图上右键单击，重置工作模式。

## 移动星标

当有选中星标时，右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“移动星标”，进入移动星标模式（地图中鼠标变为移动十字状），通过左键拖拽鼠标完成星标移动。

以下方式可退出选择星标模式：

- 1) 右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“选择星标”，退出移动与选择星标模式；

- 2) 右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“移动星标”，退出移动星标模式；
- 3) 在工作区地图上右键单击，重置工作模式。

## 移除星标

移除所选星标：当有选中星标时，右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“移除所选星标”；

移除所有星标：右键单击 POI 列表空白处，在弹出的菜单中点击“移除所有星标”；

移除单个星标：在 POIs 列表的星标位置右键，在弹出的菜单中点击“移除”，即可在地图中移除该星标。

## 星标导航

用户可通过以下方式进行星标导航：

- 1) 双击 POI 列表的星标，支持 Shift、Ctrl、虚拟轨道等移动选项；
- 2) 在 POI 列表的星标位置右键，在弹出的菜单中点击“前往”；
- 3) 在 POIs 列表的星标位置右键，在弹出的菜单中点击“前往（虚拟轨道）”，（机器人支持虚拟轨道，且 RoboStudio 装有虚拟轨道插件）。

## 插件管理

RoboStudio 拥有丰富的插件资源，灵活地搭配运用插件，可满足不同的场景应用。

插件使用权限与用户账号绑定，在线/离线模式下均可安心使用插件。

在菜单-工具栏区域依次点击“工具-插件”，打开插件管理对话框，如图 2.9.1 所示。用户通过该对话框查看当前加载插件状态、打开/停止插件，也可前往插件商店获取并下载插件。



图 2.9.1 插件管理对话框

## 插件商店

在插件管理对话框左侧依次点击“商店-所有”以获取商店插件清单，点击相应插件可在对话框右侧查看其版本、作者、内容介绍、依赖性等信息。

获取/购买插件：用户尚未获得使用权限的插件右侧会有“获取”或“购买”按钮，点击获取插件。

下载插件：用户新获得得插件右侧会有“下载”按钮，点击下载插件至本地。

## 本地插件

在插件管理对话框左侧依次点击“本地-所有”以获取所有本地插件清单（如图 2.9.2 所示），点击相应插件可在对话框右侧查看其版本、作者、内容介绍、依赖性等信息。

运行/停止插件：RoboStudio 启动时会自动加载插件，加载成功的插件右侧会有“运行”或“停止”按钮，点击按钮可以动态切换插件状态，插件一旦停止，其相关功能与图层服务也将停止。

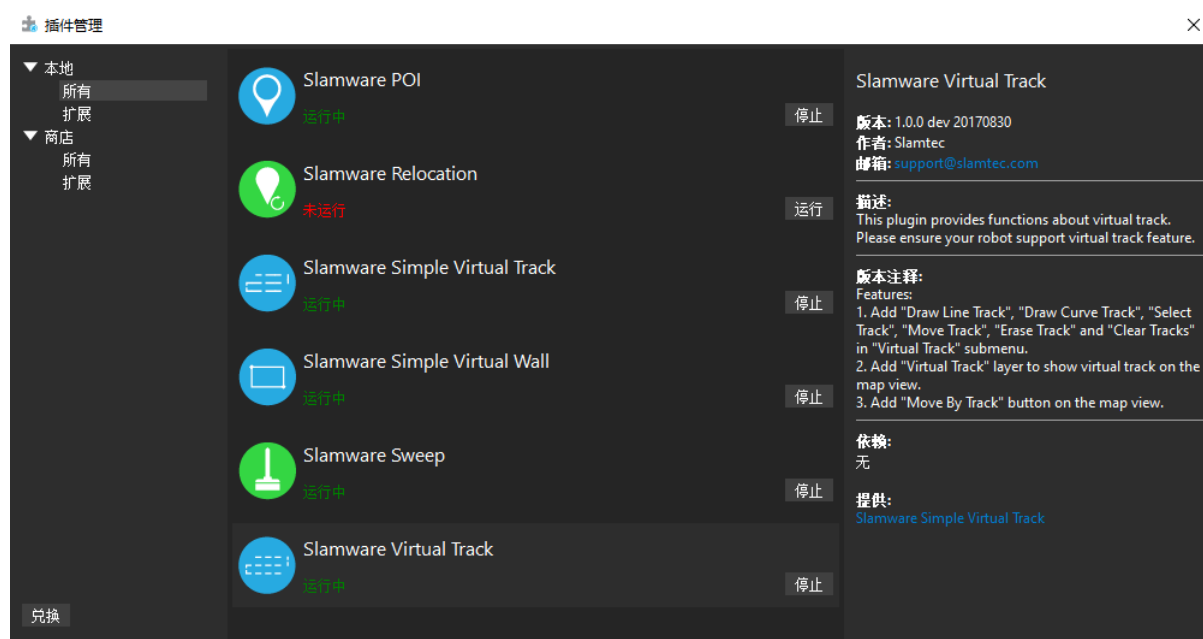


图 2.9.2 本地插件管理

## 兑换插件

用户可通过兑换码来获取 Slamtec 的内部试用插件。在插件管理对话框左下角点击“兑换”按钮，打开插件兑换对话框（如图 2.9.3 所示），输入兑换码并点击“兑换”按钮，兑换成功后可在商店中找到该插件并将其下载到本地。

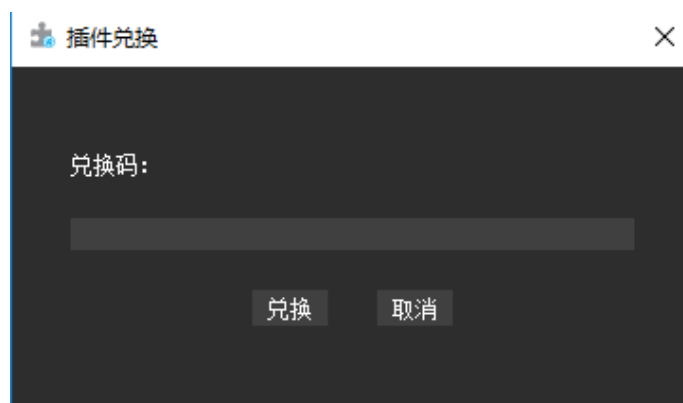


图 2.9.3 插件兑换对话框

## Slamware 配置工具

机器人在启动 onlineslam 时会加载各类配置文件加以合并形成实时配置信息，机器人在随后的建图、路径规划等过程中将依赖这些配置信息。onlineslam 进程结束时，合并形成的配置信息也将不复存在。

用户可通过 RoboStudio 的 Slamware 配置工具插件加载、编辑、保存机器人的配置信息。

在菜单-工具栏区域依次点击“文件-Slamware 配置工具”，打开配置对话框，如图 2.10.1 所示。

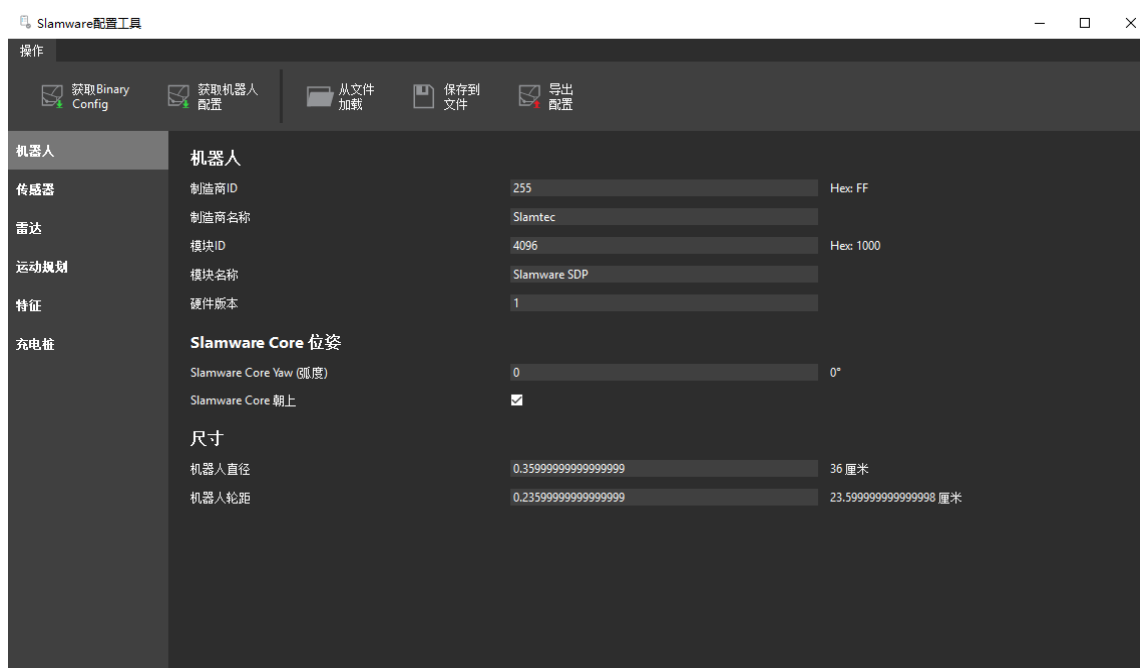


图 2.10.1 Slamware 配置对话框

### 加载配置信息

#### 1) 获取 Binary Config 配置

RoboStudio 连接机器人的情况下，在配置工具对话框菜单栏中点击“获取 Binary Config”按钮，将获取机器人用以加载的二进制配置文件，转化成各项配置项信息，并更新在对话框中。

#### 2) 获取机器人配置（onlineslam 版本不低于 2.3）

RoboStudio 连接机器人的情况下，在配置工具对话框菜单栏中点击“获取机器人配置”按钮，将获取机器人的实时配置信息，更新在对话框中。

### 3) 获取本地文件配置

在配置工具对话框菜单栏中点击“从文件加载”按钮，可加载本地的配置文件，并更新在对话框中。

### 编辑配置信息

如图 2.10.1 所示，加载的配置信息分为“机器人”、“传感器”、“雷达”、“运动规划”、“特征”、“充电桩”等几个大类，点击可查看并修改其分类下的配置项。

注意：用户在对话框中的编辑并不会改变机器人的实时配置。

### 保存配置信息

配置工具插件支持将配置信息保存为以下格式文件：

#### 1) 文本格式 (.slconf)

在配置工具对话框菜单栏中点击“保存到文件”按钮，在弹出的文件对话框中选择要保存的文件位置及文件名，点击“保存”即可。

#### 2) binary config 格式 (.c 与 .c.bin)

在配置工具对话框菜单栏中点击“导出配置”按钮，在弹出的文件对话框中选择要保存的文件位置及文件名，点击“保存”即可。



## 传感器地图

机器人实时融合雷达、碰撞、超声等传感器数据，并在进行建图和路径规划时综合参考传感器信息。同时，用户也需要评估其中某类传感器在建图和路径规划过程中所起的作用。

传感器地图插件可满足此类用户的需求，将提供以下类型传感器的独立视野图层：

- 1) 传感器视野（雷达）；
- 2) 传感器视野（沿墙）；
- 3) 传感器视野（碰撞）；
- 4) 传感器视野（深度摄像头）；
- 5) 传感器视野（超声）；
- 6) 传感器视野（Door）；

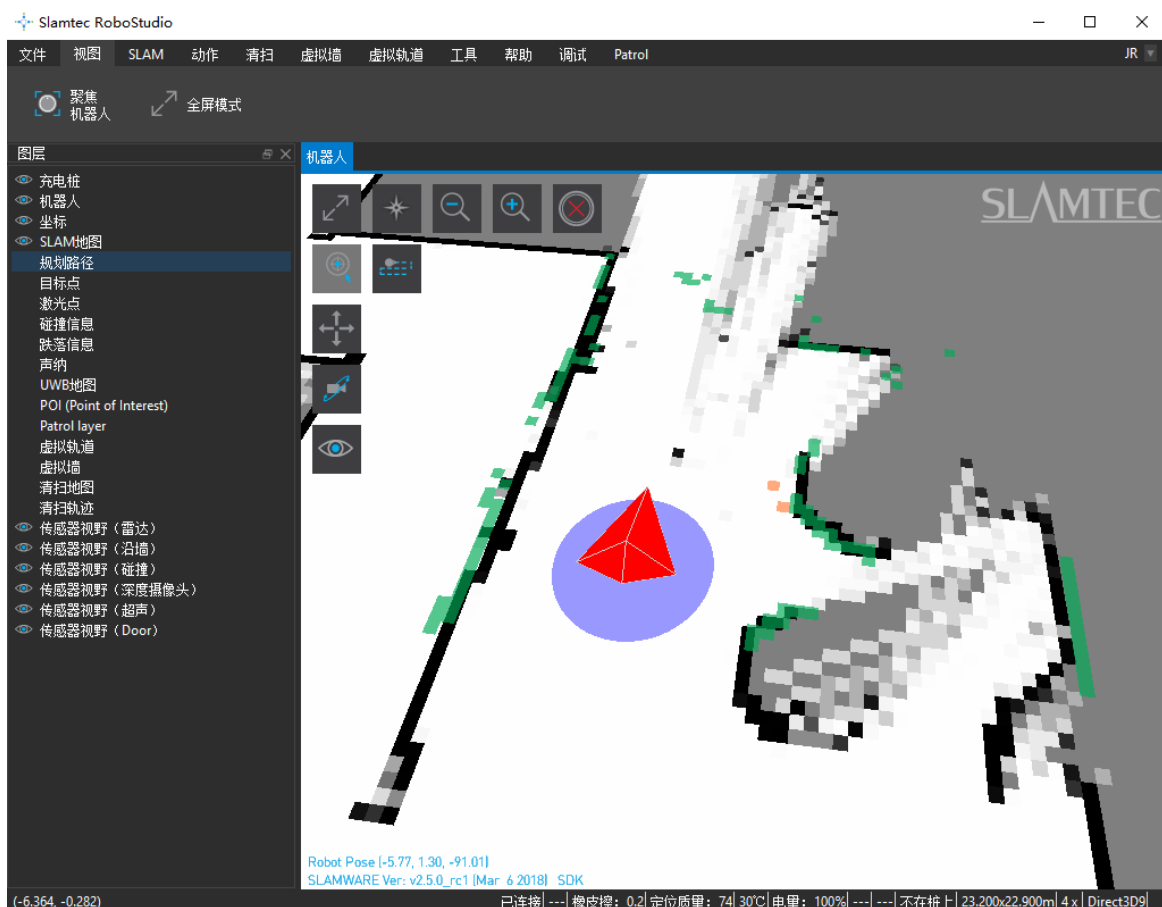


图 2.11.1 打开传感器视野地图

值得注意的是，插件加载时默认并不会打开传感器视野图层，如图 2.11.1 所示，当需要查看时，可点击地图左上角的“显示设置”按钮，工作区左侧会出现一个名为“图层”的停靠窗口，点击打开需要观察的图层即可。此时，观察地图上出现“小栅格”即为实时的传感器独立视野。

## 雷达 (FrameGrabber)

RoboStudio 提供了 FrameGrabber 插件用于评估和测试雷达组件。用户可以直观地观测到 RPLIDAR 实时的测距扫描结果，并且可以保存测距结果至外部文件供进一步分析。

使用前须确保雷达模组已经通过 USB 连接至电脑，且已安装所需驱动程序。

### 雷达列表

在菜单-工具栏区域依次点击“文件-雷达”，在工作区左侧将出现名为“雷达”的停靠窗口，如图 2.12.1 所示。

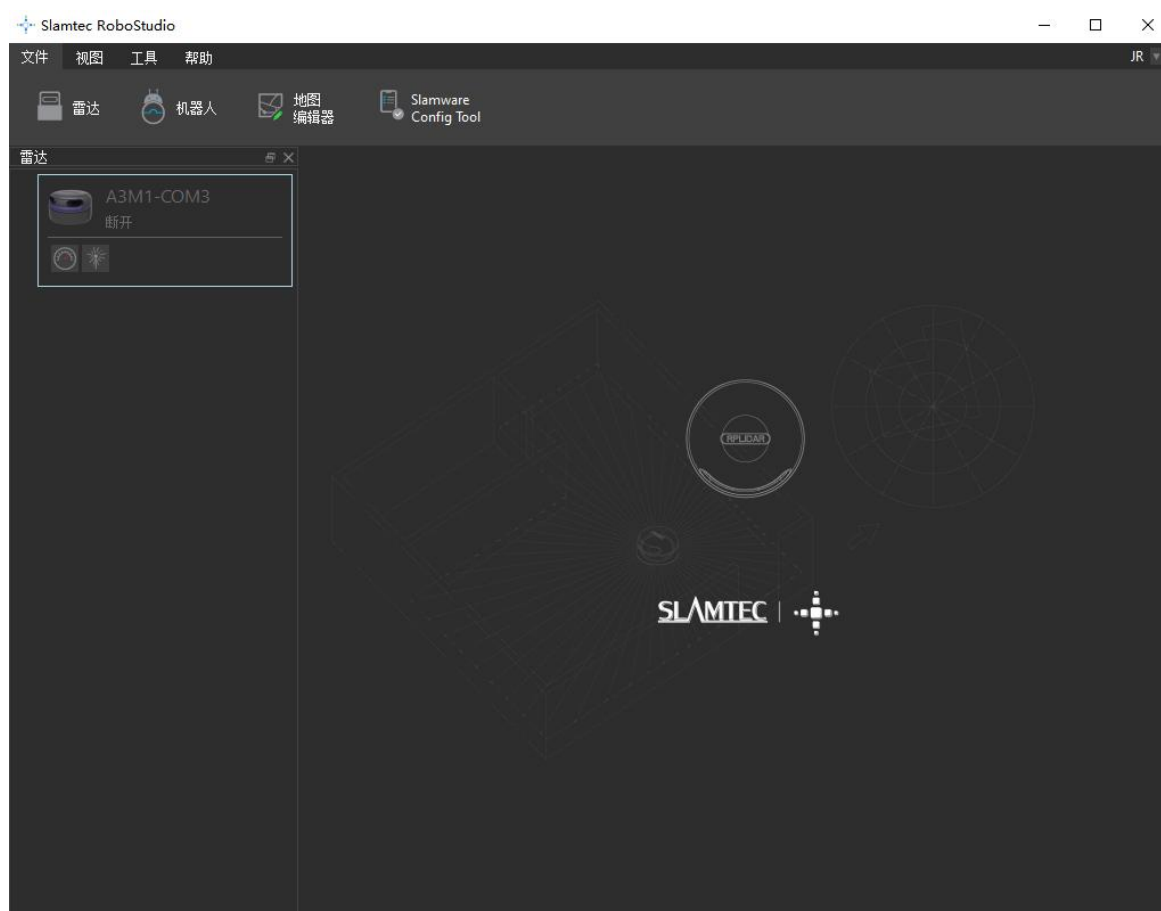


图 2.12.1 雷达管理界面

### 连接雷达

FrameGrabber 插件支持串口、USB 及 TCP 等连接方式。

#### 1) 自动发现

插件会自动发现、识别串口连接的雷达并显示在“雷达”停靠窗口。用户可以双击连接雷达，也可以直接开启扫描。

## 2) 手动连接

右键单击雷达列表空白处，在弹出的菜单中点击“手动连接雷达”，弹出选择连接端口对话框（如图 2.12.2 所示），可通过下拉框选择相应端口雷达进行连接。



图 2.12.2 手动选择端口连接雷达界面

用户也可点击“TCP 服务”按钮，弹出 TCP 服务对话框（如图 2.12.3 所示）输入相应的 IP 地址及端口进行连接。



图 2.12.3 TCP 服务连接雷达界面

连接成功后的雷达会出现在“雷达”停靠窗口的雷达列表中。

## 选择雷达扫描模式

用户可以在启动扫描前选择需要的扫描模式。如图 2.12.4 所示，右键点击雷达面板，在弹出菜单中可选择相应的扫描模式即可。

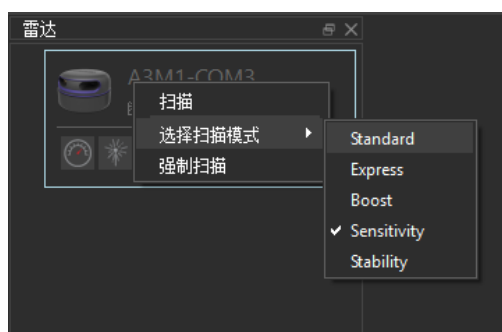


图 2.12.4 选择扫描模式

## 启动雷达扫描

如图 2.12.4 所示，右键点击雷达，在弹出菜单中点击“扫描”即可启动扫描。雷达启动后雷达面板字体将变为绿色，状态为“扫描中”，见图 2.12.5。



图 2.12.5 雷达列表中雷达面板

## 调节雷达转速

在扫描状态下，点击雷达面板下方的“设置马达功率”按钮，雷达窗口会打开转速控制面板，如图 2.12.6 所示。用户可通过文本框中输入相应扫描频率，或拖动滑动条来进行雷达转速的调节。雷达的实时转速在面板下方的码表中显示。



图 2.12.6 调节雷达转速界面

## 观测雷达

用户可双击雷达面板或点击面板下方的“显示扫描”按钮，工作区将打开如图 2.12.7 所示的扫描观测视窗。

观测视窗顶部左侧是工具栏按钮，右侧是雷达序列号。工具栏按钮功能见图 2.12.8。

观测视窗左上角显示雷达的实时转速，右上角显示扫描频率模式（4K、8K、16K），当中部分则以极坐标形式显示雷达扫描实时状态。

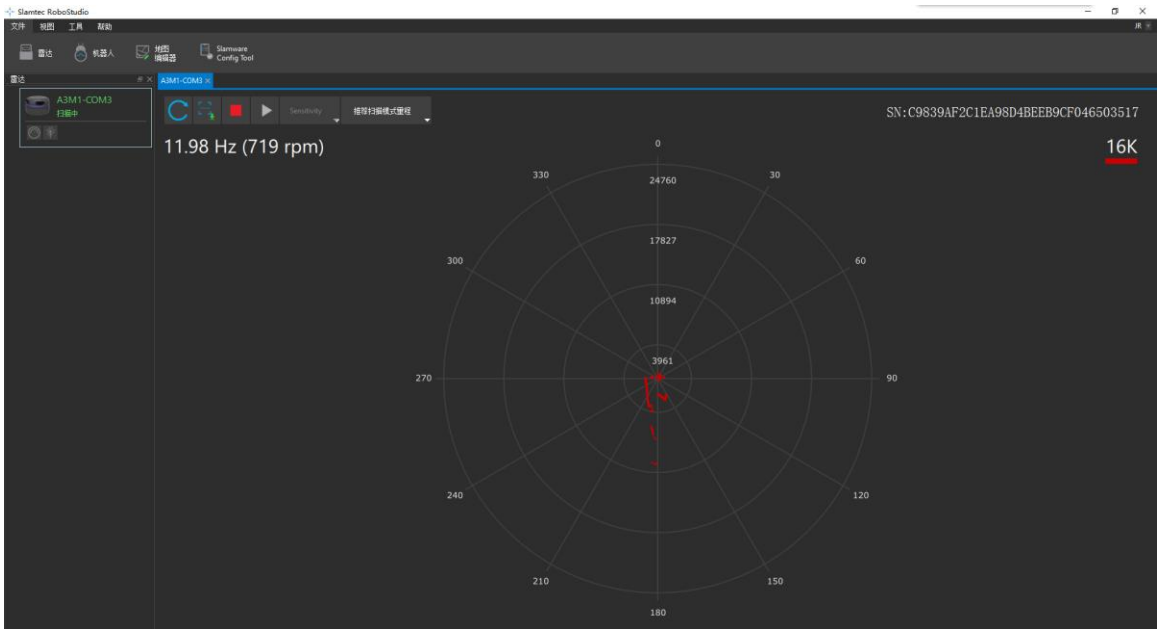


图 2.12.7 扫描观测界面





按钮	操作	说明
	重启 RPLIDAR	命令测距核心重启，用于清除内部错误
	数据采样保存	采集当前测距结果到外部文本文件
	停止扫描	测距核心将进入节电空闲模式
	开始扫描	扫描数据将在测距核心开始转动并稳定后显示
Sensitivity	切换工作模式	在不同的工作模式间切换以适应具体的工作环境
推荐扫描模式量程	推荐扫描模式量程	调节电机转速至实际需要的旋转速度状态

图 2.12.8 扫描观测界面顶部工具栏按钮

图 2.12.9 为雷达观测区界面，用户可以右键点击观测区，通过弹出菜单进行切换显示量程、重置显示位置、显示/关闭激光束等操作，也可以通过以下快捷方式调整显示效果：

- 1) 滑动鼠标滚轮以增大/减小量程；
- 2) Ctrl + 滑动鼠标滚轮以快速增大/减小量程；
- 3) 在雷达观测区按下鼠标左键拖拽以平移极坐标位置；

4) 双击雷达观测区以重置极坐标位置。

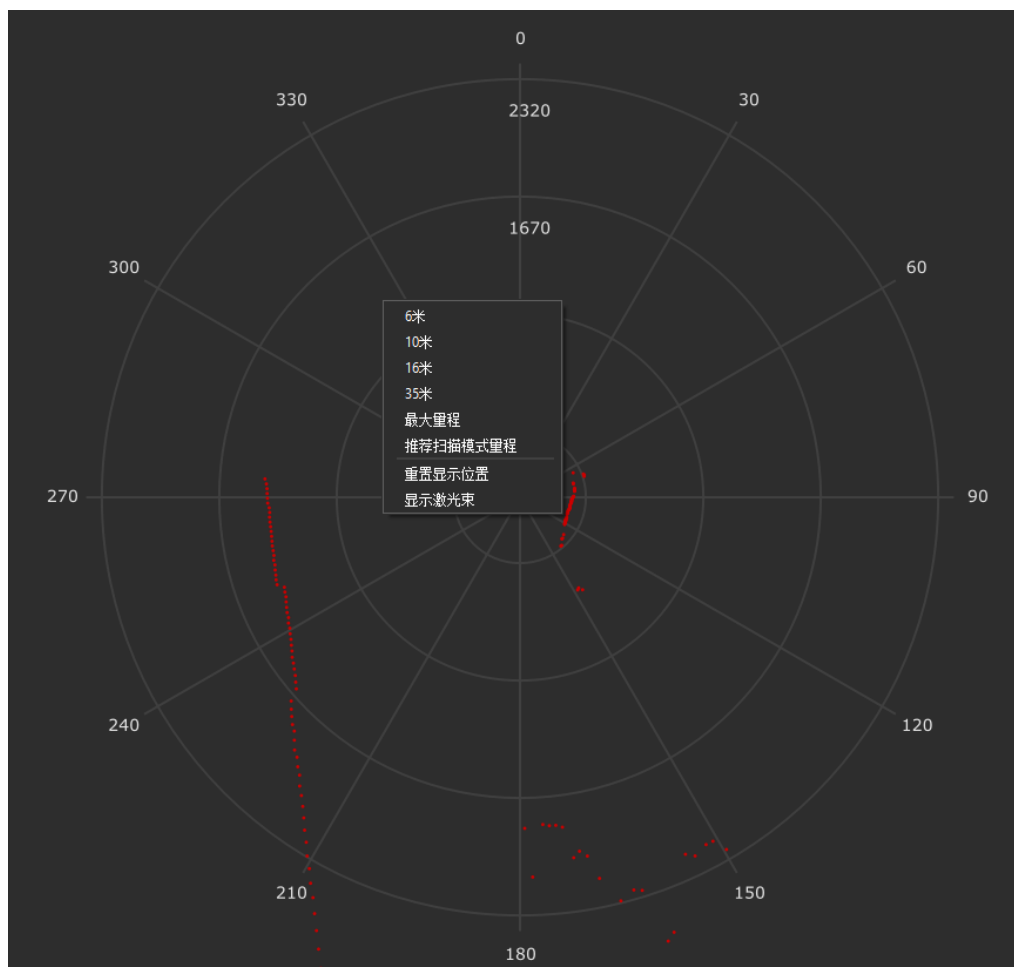


图 2.12.9 雷达观测区界面

## 停止雷达扫描

用户可通过以下方式停止雷达扫描：

- 1) 点击观测视窗顶部工具栏的“停止”按钮；
- 2) 如图 2.12.10 所示，右键点击雷达面板，在弹出菜单中点击“停止”。



图 2.12.10 扫描状态下雷达面板的右键菜单

## 断开雷达

如图 2.12.10 所示，右键点击雷达面板，在弹出菜单中点击“断开”即可断开雷达连接。



## 菜单工具栏区域

菜单	按钮	图标	说明
文件	雷达		雷达管理，扫描/停止/断开雷达等操作。 需要安装雷达（FrameGrabber）插件。
文件	机器人		机器人管理，连接/断开机器人操作。 离线模式下无此按钮。
文件	地图编辑器		打开地图编辑器窗口。对地图和机器人位姿进行编辑。
文件	Slamware 配置工具		打开配置工具对话框，加载、编辑、保存机器人配置信息。 需要安装 Slamware 配置工具插件。
视图	聚焦机器人		定位机器人，让机器人显示在画面的中央
视图	全屏模式		切换全屏与窗口显示模式。
SLAM	暂停定位		开启/暂停定位功能。
SLAM	重定位		在可信区域内尝试重新确定机器人位姿。 需要安装重定位插件，且机器人支持重定位功能。
SLAM	暂停建图		开启/暂停建图功能。
SLAM	地图橡皮擦（白色）		被擦除成白色的区域表示已知的无障碍的区域。 缩小橡皮擦按“[”，增大橡皮擦按住“]”。

SLAM	地图橡皮擦 (灰色)		被擦除成灰色的区域表示未知区域，是否有障碍未知。 缩小橡皮擦按“[”，增大橡皮擦按“]”。
SLAM	清空地图		清空机器人地图。
SLAM	同步地图		与机器人地图进行同步。
动作	设置路径点		在选定路径上设置多个目标点。
动作	回桩		返回充电桩。
动作	左转		左转，或者直接按住键盘←方向键。
动作	右转		右转，或者直接按住键盘→方向键。
动作	前进		后退，或者直接按住键盘↑方向键。
动作	后退		前进，或者直接按住键盘↓方向键。
虚拟墙	直线墙		添加直线虚拟墙。
虚拟墙	矩形墙		添加矩形虚拟墙。
虚拟墙	曲线墙		添加曲线虚拟墙。
虚拟墙	选择		选择待操作的虚拟墙。

虚拟墙	移动		移动虚拟墙，可平移虚拟墙或通过移动端点改变虚拟墙形状。
虚拟墙	移除		移除选中虚拟墙。
虚拟墙	移除所有		移除所有虚拟墙
虚拟轨道	直线轨道		添加直线虚拟轨道。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
虚拟轨道	曲线轨道		添加曲线虚拟轨道。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
虚拟轨道	选择		选择待操作的虚拟轨道。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
虚拟轨道	移动		移动虚拟轨道，可平移虚拟轨道或通过移动端点改变虚拟轨道形状。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
虚拟轨道	移除		移除选中虚拟轨道。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
虚拟轨道	移除所有		移除所有虚拟轨道。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
工具	星标		打开星标（POI）列表

工具	插件		打开插件管理对话框
帮助	关于思岚		软件信息。
帮助	Language		语言设置。

图 3.1.1 菜单工具栏列表

## 工作区按钮

按钮	图标	说明
全屏模式		切换全屏与窗口显示模式。
视角模式	  	切换自由模式/跟踪模式/锁定模式等视角模式。
缩小		缩小视图。
放大		放大视图。
导航		进入默认导航模式。
虚拟轨道导航		进入虚拟轨道导航模式。 需要安装虚拟轨道插件，且机器人支持虚拟轨道功能。
平移		平移视角。选中该图标，然后按住鼠标左键拖动地图，可上下左右平移地图。
旋转		旋转视角。选中该图标，然后按住鼠标左键拖动地图，可切换至不同视角。
显示设置		显示设置。根据应用需要点选需要出现在图形界面的数据，如激光点，碰撞传感器，防跌落传感器和超声波传感器等。

图 3.2.1 工作区按钮列表

日期	版本	描述
2017-06-14	1.0	初版
2017-11-10	1.1	<ul style="list-style-type: none"><li>1. 增加星标管理（POI）章节；</li><li>2. 增加插件管理章节；</li><li>3. 在表 3.1.1 菜单工具栏列表中增加星标、插件按钮。</li></ul>
2018-03-16	1.2	<ul style="list-style-type: none"><li>1. 增加 Slamware 配置工具章节；</li><li>2. 增加传感器地图章节；</li><li>3. 增加雷达（FrameGrabber）章节；</li><li>4. 在表 3.1.1 菜单工具栏列表中增加雷达、Slamware 配置工具按钮。</li></ul>

## 图表索引

图 2.1.1 无 INTERNET 网络状态下启动提示 .....	4
图 2.1.2 离线模式机器人热点连接 .....	4
图 2.1.3 云账号登录界面 .....	5
图 2.1.4 云端账号注册页面 .....	5
图 2.1.5 主界面 .....	6
图 2.2.1 机器人停靠窗口 .....	7
图 2.2.2 通过连接按钮连接机器人 .....	8
图 2.2.3 连接机器人对话框 .....	8
图 2.2.4 连接成功后主界面 .....	9
图 2.2.5 编辑机器人对话框 .....	10
图 2.3.1 切换视角模式按钮 .....	11
图 2.4.1 设置路径模式 .....	12
图 2.5.1 清空地图的警告提示 .....	14
图 2.5.2 地图编辑器界面 .....	15
图 2.5.3 定位与地图出现偏差 .....	15
图 2.5.4 机器人重定位可信区域选择 .....	16
图 2.5.5 重定位成功后机器人位姿恢复 .....	16
图 2.6.1 虚拟墙 .....	17
图 2.6.2 选中虚拟墙后移动拖拽过程 .....	18
图 2.6.3 虚拟墙移动到了一个新位置 .....	18
图 2.6.4 选中虚拟墙后拖拽其端点过程 .....	19
图 2.7.1 虚拟轨道 .....	20
图 2.7.2 选中曲线虚拟轨道后移动拖拽过程 .....	21
图 2.7.3 曲线虚拟轨道移动到了一个新的位置 .....	21
图 2.7.4 选中虚拟轨道后拖拽其端点过程 .....	22
图 2.7.5 普通导航模式下的路径规划 .....	23
图 2.7.6 虚拟轨道导航按钮 .....	23
图 2.7.7 虚拟轨道巡航模式下的路径规划 .....	24
图 2.8.1 星标管理列表 .....	25
图 2.8.2 空白处右键菜单 .....	26
图 2.8.3 星标信息对话框 .....	26
图 2.8.4 星标处右键菜单 .....	27
图 2.9.1 插件管理对话框 .....	29
图 2.9.2 本地插件管理 .....	30
图 2.9.3 插件兑换对话框 .....	30
图 2.10.1 SLAMWARE 配置对话框 .....	31

图 2.11.1 打开传感器视野地图 ..... 33

图 2.12.1 雷达管理界面 ..... 35

图 2.12.2 手动选择端口连接雷达界面 ..... 36

图 2.12.3 TCP 服务连接雷达界面 ..... 36

图 2.12.4 选择扫描模式 ..... 36

图 2.12.5 雷达列表中雷达面板 ..... 37

图 2.12.6 调节雷达转速界面 ..... 37

图 2.12.7 扫描观测界面 ..... 38

图 2.12.8 扫描观测界面顶部工具栏按钮 ..... 38

图 2.12.9 雷达观测区界面 ..... 39

图 2.12.10 扫描状态下雷达面板的右键菜单 ..... 39

图 3.1.1 菜单工具栏列表 ..... 44

图 3.2.1 工作区按钮列表 ..... 45