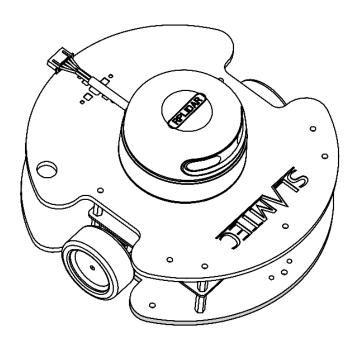
# **SLAMWARE**

# RoboStudio Android 版



# ·- i ·· ROBOSTUDIO



目录	
简介	3
使用指南	
注册与登录	4
在线模式	
定位与建图	13
运动控制	17
虚拟墙管理	
虚拟轨道管理	18
地图编辑器	19
机器人设置与机器人信息	27
修订历史	30
附录	
图 <u>丰</u> 安리	21

RoboStudio 是一款可扩展的机器人管理与开发的安卓应用软件。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。

# 注册与登录

RoboStudio 可在离线或在线两种模式下运行,在线模式是指在登录 Slamtec 云端账号的使用方式,用户可以使用 Slamtec 授予的所有功能,离线模式通常在 Android 设备通过 Wifi 连接到 Slamware 后,无法连接外部网络的情况下使用,仅可使用机器人管理的功能。

打开 RoboStudio, 进入登录界面, 如图 2.1.1 所示。输入账号和密码, 点击"登录", 登录成功后将进入在线模式。点击"离线模式"将进入连接 Slamware 页面, 进入离线模式下的机器人管理; 点击"重置密码"将进入重置密码页面, 点击"注册"将进入重置密码页面。



图 2.1.1 登录界面

#### 离线模式

将 Slamware 设置为 AP 模式,在 Android 设置中打开 Wifi, 连接到待连接的 机器人的 SSID 热点,通常以 SLAMWRE 开头,如图 2.1.2。



图 2.1.2 离线模式机器人热点连接

然后打开 RoboStudio, 进入如图 2.1.3 离线模式的机器人连接页面, 输入机器 人 IP 地址和端口号, 点击"连接 Slamware", 连接成功后将进入到机器人管理 主页面, 如图 2.1.4。



图 2.1.3 连接机器人

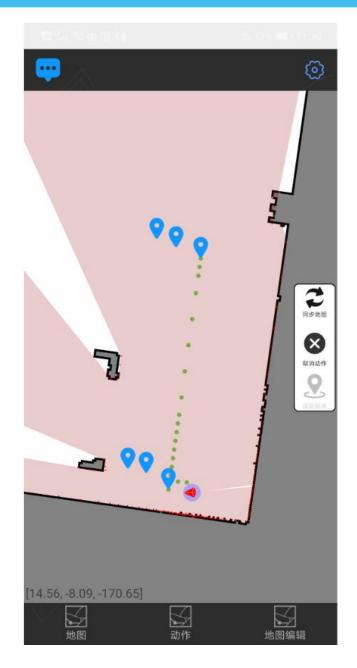


图 2.1.4 机器人管理页面

# 账号注册

在图 2.1.5 所示的账号注册页面,首先输入准备注册的手机号,然后点击发送验证码,获得验证码之后输入验证码和密码,并勾选用户条款,点击注册后将完成账号注册,返回登录页面就可使用该账号进行登录。

#### New Users Sign Up

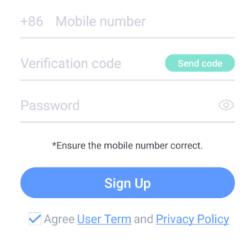


图 2.1.5 账号注册页面

#### 重置密码

获取验证码页面如图 2.1.6 所示,输入需要重置的账号,点击"获取验证码",如果输入的账号是邮箱账号,Slamatec 将会发送重置密码的链接到改邮箱中,请进入邮箱按照相关提示重置密码,如果输入的账号是手机账号,将会进入重置页面,如图 2.1.7,同时 Slamatec 将会发送手机验证码到该手机号中,输入验证码和新密码并点击"确认"后,Slamtec 将为您的账号修改为新的密码。



图 2.1.6 获取验证码页面

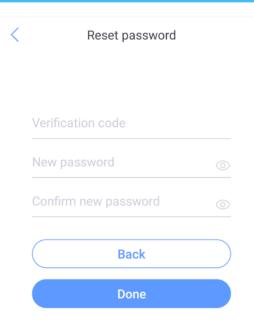


图 2.1.7 重置密码页面

# 在线模式

登录成功后,进入在线模式,如图 2.2.1 所示,在线模式下,RoboStudio 为客户提供了更多的功能,包括首页、管理、机器人管理、地图、我的。



图 2.2.1 重置密码页面

# 首页

首页上方轮播显示思岚科技当前的最新产品。

首页下方显示一些关于机器人行业发展、思岚科技动态、Slamtec 产品最佳践等文章。

# 管理

思岚科技的移动机器人可通过的云端系统进行管理,接入到思岚科技云端系统且与当前账户绑定的机器人将会在此进行显示。



图 2.2.2 管理页面

# 机器人管理

点击界面下方中间的圆形图标,将会进入到图 2.2.2 所示的连接机器人界面。



图 2.2.3 连接机器人界面

10/32

输入机器人 IP 地址和端口号,连接成功后将会进入到图 2.2.4 所示机器人管理界面,该页面中将实时显示 Slam 地图、机器人位姿、虚拟墙、虚拟轨道、雷达、传感器、目标点及路径点等信息,以及一些其他的操作按钮。

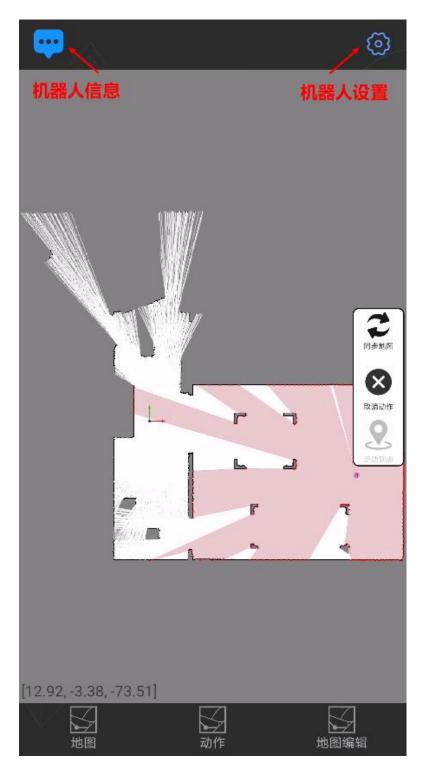


图 2.2.4 机器人管理页面

地图

显示当前 Android 设备中保存的机器人地图列表,包括地图预览和地图的相关信息,如图 2.2.5 所示,点击地图后将进入地图编辑器,可进行地图的查看与编辑。

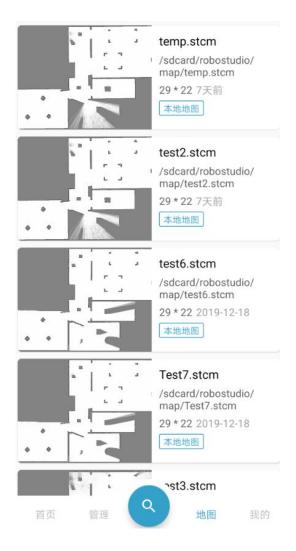


图 2.2.5 地图页面

# 我的

包括用户账户的基本信息、软件升级及软件相关的一些说明,如图 2.2.6。



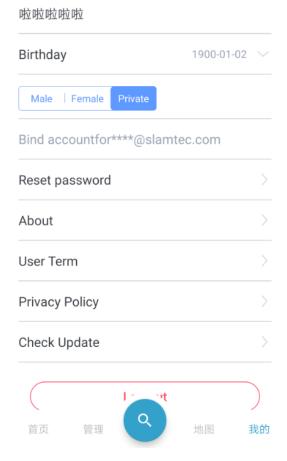


图 2.2.6 我的页面

# 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

在界面下方区域依次点击"地图编辑·橡皮擦",进入地图橡皮擦模式,通过手指在屏幕上拖拽去设置某些栅格区域为黑色、白色或灰色,同时,也可对橡皮檫大小、橡皮檫颜色进行选择。地图橡皮擦与地图编辑器中的橡皮檫操作方式相同。

#### 清空地图

在界面下方区域依次点击"地图-清空地图",在弹出的清空提示对话框(如图 2.3.1 所示)中点击"是",即可清空机器人地图。



图 2.3.1 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,在侧边栏点击"同步地图"即可。

### 地图编辑器

若用户需要在连接机器人时需要使用全面的地图编辑功能,在页面下方点击"地图-地图编辑器"后,本软件将在会获取机器人最新的地图后,跳转到地图编辑器中,地图编辑器的功能介绍请参考后面地图编辑器的内容。

# 保存地图

若用户使用机器人完成建图后,想要将地图进行保存,可在页面下方点击"地图保存地图",将在屏幕中央弹出保存地图对话框,如图 2.3.2 所示,输入地图名称后点击"保存"按钮,RoboStudio 将把机器人当前地图下载下来并保存到 SD卡中的"/robostudio/map/"路径中,文件格式为 stcm,里面包括了 Slam 地图、虚拟墙、虚拟轨道等地图信息。



图 2.3.2 保存地图对话框

#### 重定位

如图 2.3.3 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。

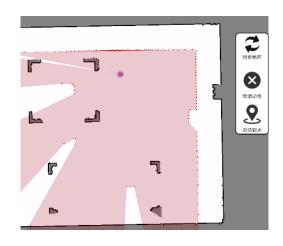


图 2.3.3 定位与地图出现偏差

在机器人管理页面下方区域依次点击"地图-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 2.3.4 所示)后点击"确认"按钮,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 2.3.5 所示),从定位过程中机器人可能会小范围旋转或行走以获取确的位置。

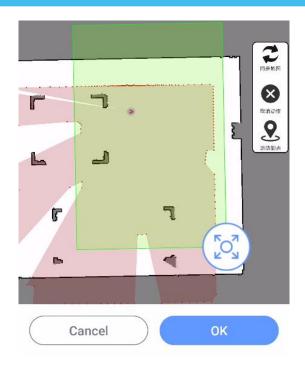


图 2.3.4 机器人重定位可信区域选择

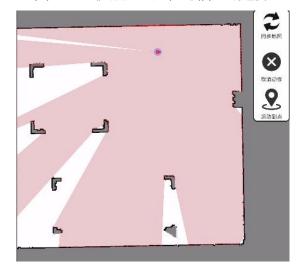


图 2.3.5 重定位成功后机器人位姿恢复

# 运动控制

用户可通过 RoboStudio 控制机器人进行运动,包括固定方向运动和到点运动。

#### 固定方向运动

点击机器人管理页面下方的"动作",工作区下方将会弹出一个圆形的方向控制控件,如图 2.4.1 所示,点击空间的各个区域,将控制机器人进行向前、向后、左转、右转进行运动。



图 2.4.1 通过方向键控制机器人

#### 导航运动

当页面处于运动到点模式时,点击屏幕,机器人将会将会按照对应的运动模式和到点模式导航到对应的点,页面不处于运动到点模式时,点击屏幕将不会产生运动行为。导航模式和到点模式的设置参考"机器人设置"。

注意: 导航运动可能出现失败的情况, 机器人的导航行为与所处的具体场景有关, 例如给的目标点是现实中无法到达的地方, 机器人则会规划路径失败。

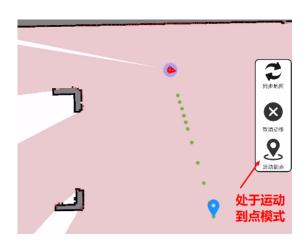


图 2.4.2 到点模式下点击屏幕运动到点

### 其他动作

机器人除了固定方向运动和到点运动之外,还可以执行其他的诸多动作,例如回桩充电、取消动作,详情请参考机器人设置中的运动控制。

# 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。机器人在运行过程中,虚拟墙视将和实际墙体一样,参与导航和避障行为。

在机器人管理界面下方区域依次点击"编辑地图·虚拟墙",即可进入虚拟墙编辑模式,如图 2.5.1 所示。

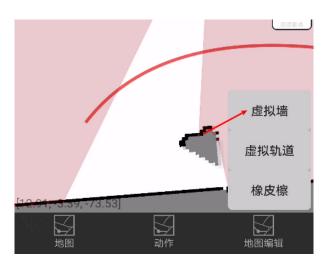


图 2.5.1 虚拟墙编辑

虚拟墙的编辑与地图编辑器中的虚拟墙编辑相同,请参考地图编辑器中的虚拟墙编辑方式。

# 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 18/32

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。

在机器人管理界面下方区域依次点击"编辑地图·虚拟轨道",即可进入虚拟轨道编辑模式。

虚拟轨道的编辑与地图编辑器中的虚拟轨道编辑相同,请参考地图编辑器中的虚拟轨道编辑方式。

# 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 2.7.1 所示。

地图编辑器功能非常强大,可以加载支持的地图文件,并上传到机器人固件,可以对虚拟墙、虚拟轨道进行编辑、可以对 Slam 地图进行擦除操作,此外,还可以通过拖拽来调整充电桩位置与机器人位姿。

现在机器人不用每次开机都是在未知区域探索了。

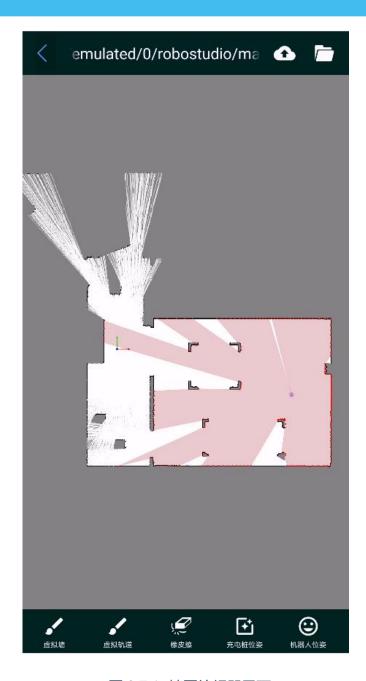


图 2.7.1 地图编辑器界面

# 虚拟墙编辑

点击地图编辑器页面的"虚拟墙"按钮,将进入虚拟墙编辑,界面下方出现虚拟墙编辑工具栏,如图 2.7.2 所示,从左到右分别是"取消编辑"、"区域删除"、"删除"、"直线墙"、"曲线墙"、"保存修改"六个按钮。



图 2.7.2 虚拟墙编辑工具栏

点击直线墙, 屏幕中间将会出现添加的直线虚拟墙, 如图 2.7.3 所示, 用户可通过通过拖动虚拟墙两端的端点来进行调整, 如要删除正在编辑的直线虚拟墙, 点击"删除"按钮, 虚拟墙中间将会出现一个红色的删除按钮, 点击该按钮, 正在编辑的直线虚拟墙就被删除了。

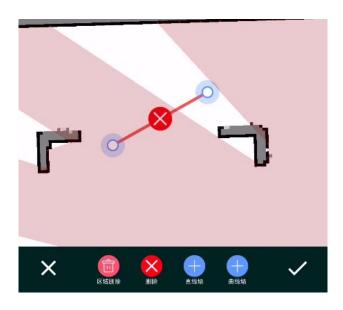


图 2.7.3 直线虚拟墙编辑

点击"曲线虚拟墙",屏幕中间将会出现添加的曲线虚拟墙,如图 2.7.4 所示,用户可通过通过拖动曲线虚拟墙的三个端点来对其进行调整,如要删除正在编辑的曲线虚拟墙,点击"删除"按钮,虚拟墙中间将会出现一个红色的删除按钮,点击该按钮,正在编辑的曲线虚拟墙就被删除了。

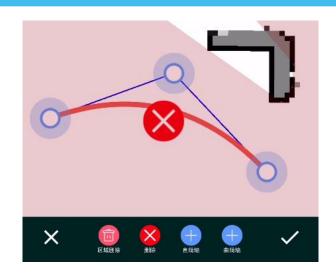


图 2.7.4 曲线虚拟墙编辑

如果是正在编辑的直线或者曲线虚拟墙,直接点击删除按钮便可进行删除,如果是已经存在的虚拟墙,需要点击"区域删除"按钮进行删除。如图 2.7.5 所示,出现的红色区域删除选择框,用户拖动选择框,将需要删除的虚拟墙放在框内,点击"确认",便可将选中的虚拟墙删除。

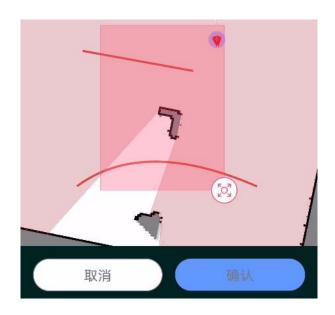


图 2.7.5 删除虚拟墙

点击最左侧的取消按钮,将会取消本次编辑,点击最右侧的保存按钮,将会将本次编辑保存到对应的 stcm 地图文件中。

# 虚拟轨道编辑

点击地图编辑器页面下方的"虚拟轨道"按钮,将进入虚拟轨道编辑模式。虚拟轨道编辑与虚拟墙编辑类似,请参考虚拟墙编辑的操作方式。

# 橡皮檫

22 / 32

点击地图编辑器页面的"橡皮擦"按钮,将进入橡皮擦编辑,界面下方出现橡皮擦编辑工具栏。如图 2.7.6 所示,从左到右分别是"取消编辑"、"颜色选择"、"大小选择"、"擦除""保存修改"五个按钮。



图 2.7.6 橡皮擦编辑工具栏

如图 2.7.6 所示,点击"颜色"按钮,工具栏上方将会出现灰、白、黑三种颜色选择图标,点击这些图标将修改当前橡皮檫的颜色,默认为灰色。由于 Slam 地图的数据表示的是障碍物的概率,这里的白色表示没有障碍物,黑色表示有障碍物,灰色表示无法确认是否有障碍物,灰色的深度等于出现障碍物的概率。

点击"大小"按钮,工具栏上方将会出现从小到大五个圆形选择图标,如图 2.7.7 所示。五个图标从左到右分别代表橡皮擦大小为 1-5 个栅格,点击这些图标将 修改当前橡皮檫的大小,默认大小为一个栅格。



图 2.7.7 橡皮擦大小选择

用户在没有选择"擦除"按钮时,手指在屏幕上拖曳并不会产生擦除效果,而是拖动或缩放地图,需要擦除是,选择"擦除"按钮,然后手指在屏幕上拖动,地图上对应的位置将会按照用户选择的橡皮擦大小和颜色进行擦除,如图 2.7.8 所示。

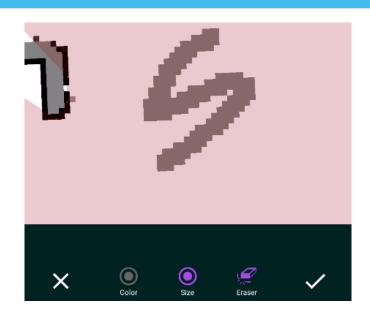


图 2.7.8 橡皮擦擦除地图

点击最左侧的取消按钮,将会取消本次编辑,点击最右侧的保存按钮,将会将本次编辑保存到对应的 stcm 地图文件中。

注意:擦除地图属于比较精细和严谨的操作,RoboStudio 限制为仅在地图栅格 肉眼可见时才可进行擦除,故在擦除前,先将地图放大到一定比例,当放大倍速不够时,点击"擦除"将会出现如图 2.7.9 所示的提示消息。



图 2.7.9 放大倍数不够时的提示消息

### 机器人位姿编辑

点击地图编辑器页面的"机器人位姿",将进入机器人位姿编辑,界面下方出现机器人位姿编辑工具栏。如图 2.7.10 所示,从左到右分别是"取消编辑"、"机器人角度编辑控件"、"调整坐标"、"保存修改"。

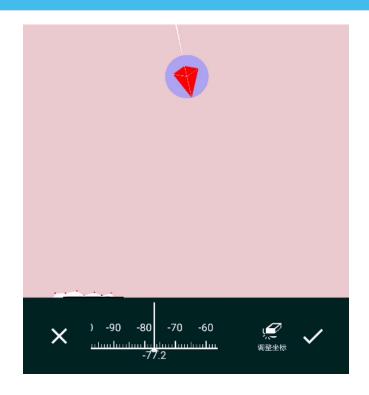


图 2.7.10 机器人位姿编辑工具栏

滑动机器人角度编辑控件、机器人将会随着指针指向的角度旋转。选择"调整坐标"后,手指在屏幕上拖曳,机器人的位置将会跟着手指的位置移动。

点击最左侧的取消按钮,将会取消本次编辑,点击最右侧的保存按钮,将会将本次编辑保存到对应的 stcm 地图文件中。

# 充电桩位姿编辑

点击地图编辑器页面下方的"充电桩位姿"按钮,将进入充电桩位姿编辑模式。充电桩位姿与机器人位姿编辑类似、请参考充电桩位姿编辑的操作方式。

# 地图导出与重命名

将地图编辑器页面下方的操作栏向左滑到底,点击"更多"按钮,将会出现如图 2.7.11 的导出地图和重命名按钮,此处可以将当前地图导出为 JPEG、PNG、BMP 三种主流的图片格式,导出的图片文件存储在"/robostudio/map/"路径下。



图 2.7.11 导出地图和重命名按钮

点击重命名按钮,将弹出地图重命名的对话框,如图 2.7.12 所示,点击"确认" 后便会将当前文件重命名为指定的名字。



图 2.7.12 重命名对话框

## 地图打开

点击右上角的打开按钮,将进入系统的文件浏览器,用户可选择存储在SD卡中的地图文件(stcm 后缀)在地图编辑器中打开。

# 地图上传

RoboStudio 连接机器人的情况下,用户在编辑完成地图之后,可通过点击上传按钮来将当前地图上传到 Slamware 中。该操作仅在 RoboStudio 与机器人连接的情况下有效,如果此时尚未与机器人连接,将会出现图 2.7.13 所示的错误提示。

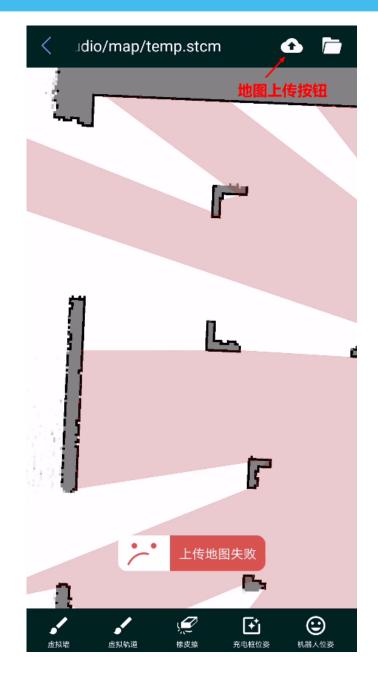


图 2.7.13 上传地图失败的提示消息

# 机器人设置与机器人信息

机器人的各种参数和行为可以通过本软件进行设置和查看。

在机器人管理页面点击右上角的"设置"图标,将跳转到机器人设置页面。

在机器人管理页面点击左上角的"信息"图标,将跳转到机器人信息页面。

# Slamware 设置

1) 最大运动速度设置

RoboStudio 连接机器人的情况下,"最大运动速度"栏将会获取机器人的最大运动速度进行显示,用户可以拖动显示的图标对速度进行修改,修改的范围为0.05-0.7m/s。

#### 2) 导航模式设置

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) 到点模式设置

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。

#### 4) 暂停/继续建图设置

在机器人运动过程中,机器人的地图会根据传感器的数据对地图进行更新,当 用户已经完成建图工作,或者不需要继续更新地图时,可通过该设置项进行修 改。

#### 5) 暂停/继续定位设置

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。

#### 6) 诊断调试

在机器人运行过程中,会记录下关键的系统日志信息,这些信息对异常的定位和诊断起着至关重要的作用,本软件提供了从机器人中获取日志信息的方式。点击设置界面的"诊断调试"进入诊断调试界面,可通过"Fetch All Debug Data"和"Fetch Analysis Data"获取对应的日志文件。

### 7) 运动控制

可对机器人进行运动控制。包括回桩充电、取消动作、向前、向后、向左、向右等动作。

# 图层显示设置

管理界面显示了众多的图层,用来显示机器人的地图和传感器等信息,当用户不需要关注某些图层时,可以通本页面的开关按钮进行设置,有如图 2.8.1 所示,这些图层包括 Slam 地图、虚拟墙、虚拟轨道、传感器、清扫地图、坐标系、目标点、路径点等几个图层。点击可查看并修改其分类下的配置项。



图 2.8.1 定位与地图出现偏差

# 机器人信息

点击机器管理界面左上角的信息图标,将会进入机器人信息页面,该页面显示连接机器人的相关相信息,如图 2.8.2 所示。

<	设备信息
S/N	
固件版本	
硬件版本	-1
系统版本	16.04.6 LTS (Xenial Xerus)
IP地址	10.8.128.24:1445
定位质量	0
电池电量	95%
充电状态	不在桩 未在充电 直冲未连接
地图大小	24.150002x22.300001m
设备位姿	[0.95, -1.78, 177.14]
充电桩位姿	N/A

图 2.8.2 机器人信息

29 / 32

修订历史

日期	版本	·····································
2020-01-01	1.0	初版

# 图表索引

图 2.1.1	登录界面	4
图 2.1.2	离线模式机器人热点连接	5
图 2.1.3	连接机器人	5
图 2.1.4	机器人管理页面	6
图 2.1.5	账号注册页面	7
图 2.1.6	获取验证码页面	7
图 2.1.7	重置密码页面	8
图 2.2.1	重置密码页面	9
图 2.2.2	管理页面	10
图 2.2.3	连接机器人界面	10
图 2.2.4	机器人管理页面	11
图 2.2.5	地图页面	12
图 2.2.6	我的页面	13
图 2.3.1	清空地图的警告提示	14
图 2.3.2	保存地图对话框	15
图 2.3.3	定位与地图出现偏差	15
图 2.3.4	机器人重定位可信区域选择	16
图 2.3.5	重定位成功后机器人位姿恢复	16
图 2.4.1	通过方向键控制机器人	17
图 2.4.2	到点模式下点击屏幕运动到点	17
图 2.5.1	虚拟墙编辑	18
图 2.7.1	地图编辑器界面	20
图 2.7.2	虚拟墙编辑工具栏	21
图 2.7.3	直线虚拟墙编辑	21
图 2.7.4	曲线虚拟墙编辑	22
图 2.7.5	删除虚拟墙	22
图 2.7.6	橡皮擦编辑工具栏	23
图 2.7.7	橡皮擦大小选择	23
图 2.7.8	橡皮擦擦除地图	24
图 2.7.9	放大倍数不够时的提示消息	24
图 2.7.10	) 机器人位姿编辑工具栏	25
图 2.7.11	导出地图和重命名按钮	26
图 2.7.12	2 重命名对话框	26
图 2.7.13	3 上传地图失败的提示消息	27
图 2.8.1	定位与地图出现偏差	29
图 2.8.2	机器人信息	29