

TR2

标本运输机器人用户手册

双擎科技（杭州）有限公司出品

目录

1、 简介.....	1
2、 安全守则.....	1
3、 产品介绍.....	1
3.1、 产品基本参数.....	2
4、 机器人安装和操作流程.....	5
4.1、 初始化操作流程.....	5
4.2、 机器人配送工作.....	5
5、 初始化操作.....	5
5.1、 机器人充电.....	5
5.2、 安装充电桩.....	6
5.3、 机器人开/关机（其他按键说明）	7
5.4、 使用 APP 连接机器人热点.....	8
5.5、 登录 APP.....	10
5.6、 创建地图.....	10
5.6.1、 建图技巧（重要）	12
5.7、 编辑地图.....	14
5.7.1 修改地图－去除噪点.....	16
5.7.2 修改地图－虚拟墙.....	17
5.7.3 标记打点－充电点.....	19
5.7.4 标记打点－导航点.....	20
6、 机器人端使用说明.....	21
6.1、 直达模式.....	21
6.2、 送物模式.....	23
7、 附录.....	28

7.1、故障排除说明.....	28
7.2、保养说明.....	29
7.3、常见问题.....	29
7.4、联系方式.....	30

1、简介

本手册为标本运输机器人产品使用说明、快速使用指南、安全信息和正确的养护观念等相关说明提供给用户的使用手册，本手册适用于 Futural Robotics 的 TR2 型号，为了确保您的正确使用，建议您详细阅读并理解整本手册。

2、安全守则

使用此产品前，请您确实遵守如下安全守则。

* 使用本产品前，请详细阅读并理解整本手册。

* 使用产品请严格按照指示进行操作，请勿与其他产品搭配使用。

* 故障发生时，请参考本手册故障排除说明。

* 请参考本手册保养说明，并定期执行保养工作。

* 操作此产品时，请确保操作人员具备操作产品的权限。

* 请勿将此产品让其他非熟悉此产品操作人员使用。

3、产品介绍

TR2 将智能移动底盘作为载体，集成装载标本系统于一体，结合移动机器人的智能移动、自主工作的特性，实现全自动全区域配送标本任务。

为了能达到产品使用效果，请完善阅读并理解此手册，根据手册内提供的说明进行操作，然后再进行配送工作。



3.1、产品基本参数

组件	规格
CPU	RK3288, 32位, 四核 ARM-A17, 1.8GHz
GPU	Mali-T764
DDR	DDR 2GB
Flash	EMMC 8G
Android	Android 7.1.2
显示屏	7英寸 LED 液晶屏

WiFi	802.11a/b/g/n
蓝牙	4.0
RTC 实时时钟	支持
喇叭	3W
材质	SPCC+ABS
整机尺寸	460×380×1180 mm
上层储物仓额定负载	5 Kg
中层储物仓额定负载	10 Kg
下层储物仓额定负载	20 Kg
储物仓	按需随心变，可装载不同大小物品
激光雷达	270°, 10m
加速度传感器	支持
超声波	7 组
深度摄像机	6 米有效距离
驱动方式	2 前轮驱动+2 后导向轮
最大越隙宽度	3cm
最大行走速度	1.2m/s
工作行走速度	0.12~0.60m/s
空载刹车距离	28cm

定位精度	±5cm
最大工作时间	20h
电池类型	锂电池
电池容量	45Ah
充电方式	自动/手动
充电时间	适配器: 2.5h (10%-80%) 充电桩: 3h (10%-80%)
电源接口	29.4V

4、机器人安装和操作流程

首次收到本机器人后，需要先完成初始化操作，初始化操作完成后，就可以开始进行机器人配送工作。另外初始化操作流程和机器人配送工作的具体细节请参阅 4.1 和 4.2 详述。

[初始化操作流程](#) --> [机器人配送工作](#)

4.1、初始化操作流程

安装充电桩 --> 机器人开关机 --> 登录建图 APP --> 创建地图 --> 修
改地图 --> 标记打点 --> 保存地图

4.2、机器人配送工作

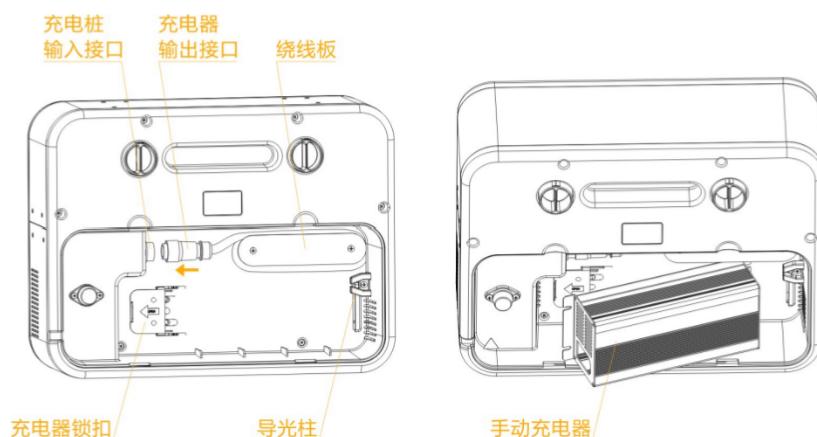
机器人配送工作如何操作？

根据机器人端界面提示进行配送操作即可

5、初始化操作

5.1、机器人充电

“智能底盘”和“充电桩”拿出包装后，建议将充电桩背后的“手动充电器”拆下，并先将智能底盘进行充电。



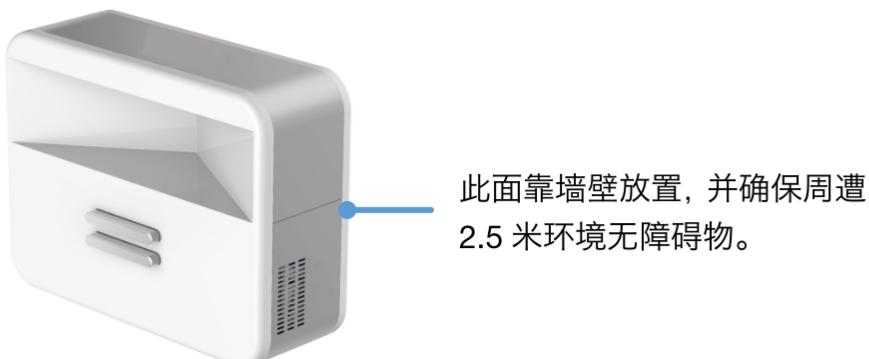
将“手动充电头”插入智能底盘的“手动充电口”进行充电，充电完成后，再进行机器人后续初始化工作，可确保机器人初始化过程中无需再次充电，进而中断初始化工作。



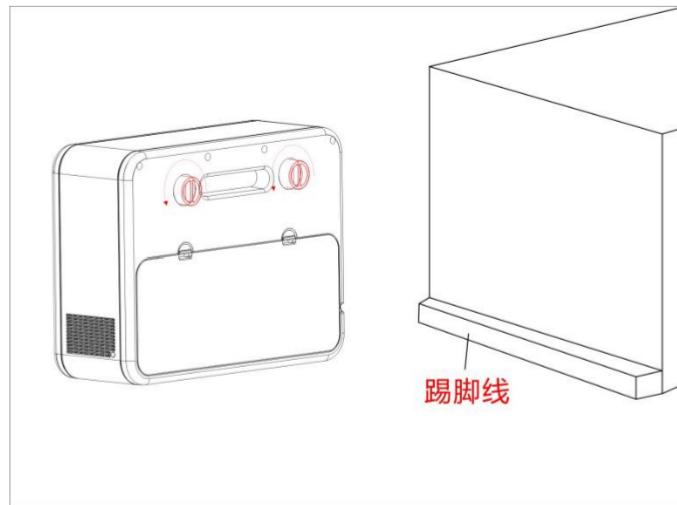
5.2、安装充电桩

将充电桩安置于合适的位置，安置后并插上电源。安置位置要求如下：

- (1) 电源墙面周围半径 2.5 米范围内请不要放置任何障碍物，如选择的墙面区域有障碍物，请将障碍物移除，才能有效确保机器人有效自动回充。
- (2) 放置处请确保地面和墙面平坦，并将充电桩靠墙放置。请不要放置在不平坦处，安置后可能会使充电桩摇晃，造成自动回充工作无法正常运行。



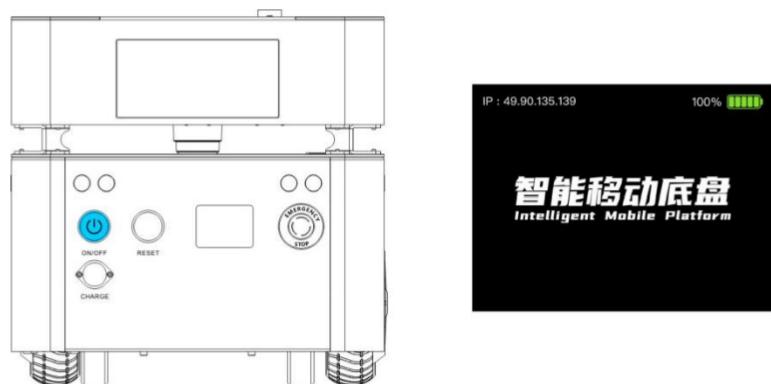
(3) 有踢脚线的墙面, 请调节充电桩旋钮, 使充电桩背面紧贴墙壁, 以增加充电桩的稳定性。



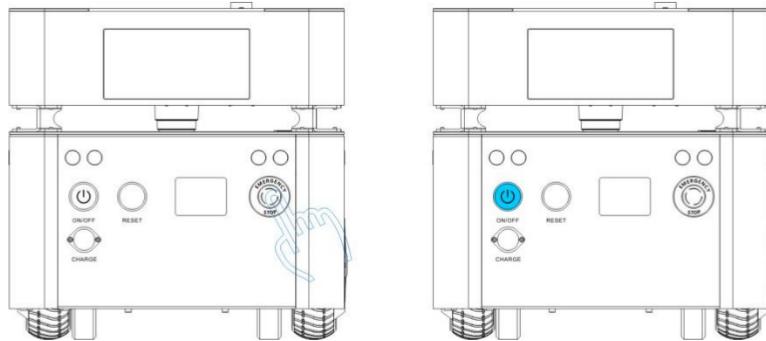
注意: 若机器人有一段时间关机且不进行使用, 请将充电桩也拔掉插头。

5.3、机器人开/关机 (其他按键说明)

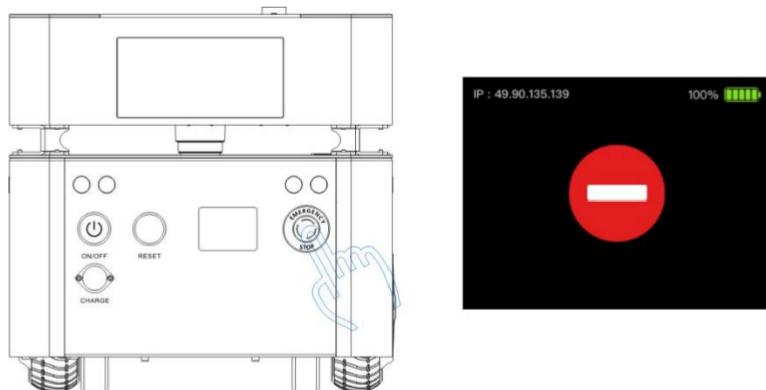
(1) **开机:** 按下 ON/OFF 按键, 指示光圈发光即代表正常开机, 正常开机后屏幕显示如下图。



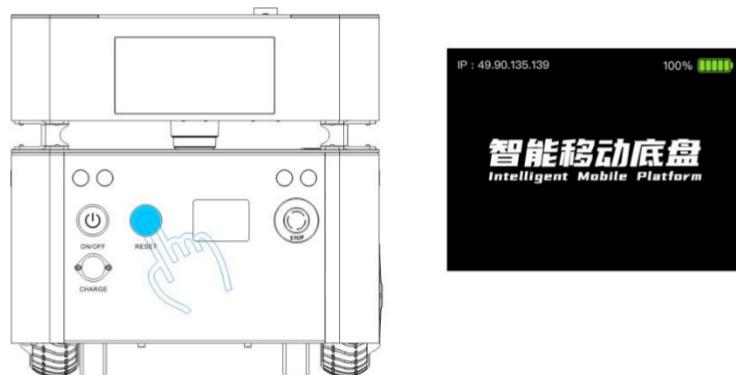
(2) **关机:** 先按下 STOP 按键, 机器停止, 再按下 ON/OFF 按键, 松开即可完成关机。



(3) 暂停：按下 STOP 按键，机器停止移动，屏幕显示如下。

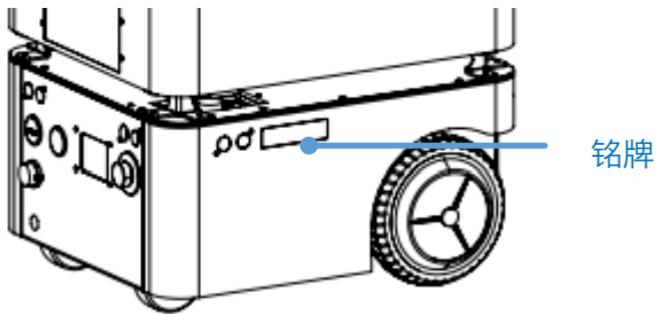


(4) 解除暂停：需先按 STOP 按键，再按下 RESET 按键解除急停，复位后屏幕显示如下图。



5.4、使用 APP 连接机器人热点

机器人完成开机后，请使用手机打开 WiFi 连接机器人热点，步骤如下”系统设置 --> WLAN”。



AGV智能标本运输机器人

型号: A100
电池容量: 24V=45Ah
输入电压: 29.4V=18A
额定短路电流: 60A

额定负荷: 45Kg
单层最大负荷: 15Kg
序列号: RT05R1021250001
SSID: 20090004

公司: 杭州博欣科技有限公司

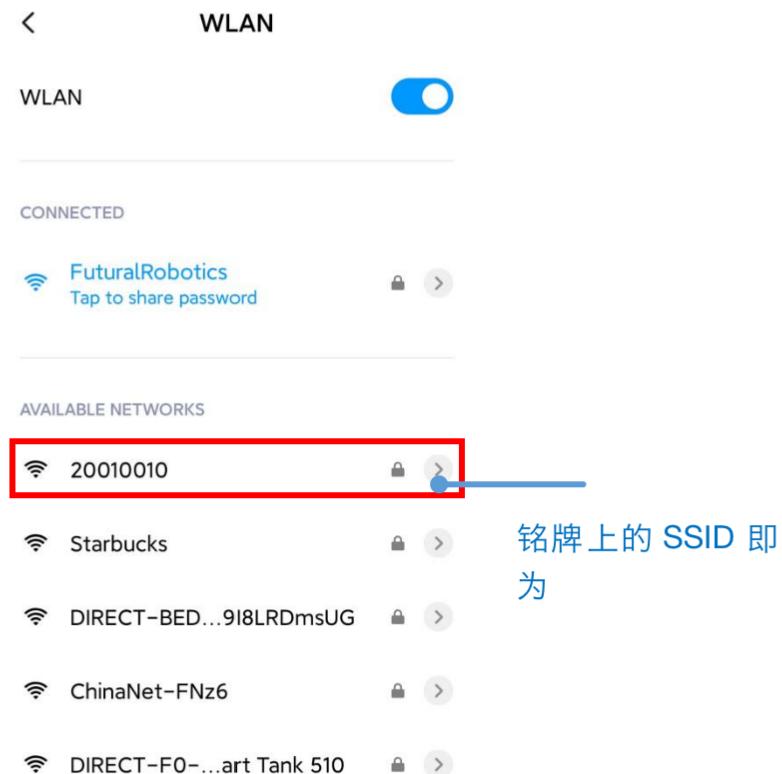
地址: 浙江省杭州市萧山区南秀路3089号

电话: 400 616 6867



机器人热点需要查看铭牌上的 SSID（如上图，每台的 SSID 都是唯一且不同的），然后在手机上系统的 WIFI 列表中找到对应的 SSID 即为热点（如下图，铭牌的 SSID 会呈现在 WIFI 列表中），点击连接需要输入密码，密码如下：

密码: @futural



5.5、登录 APP



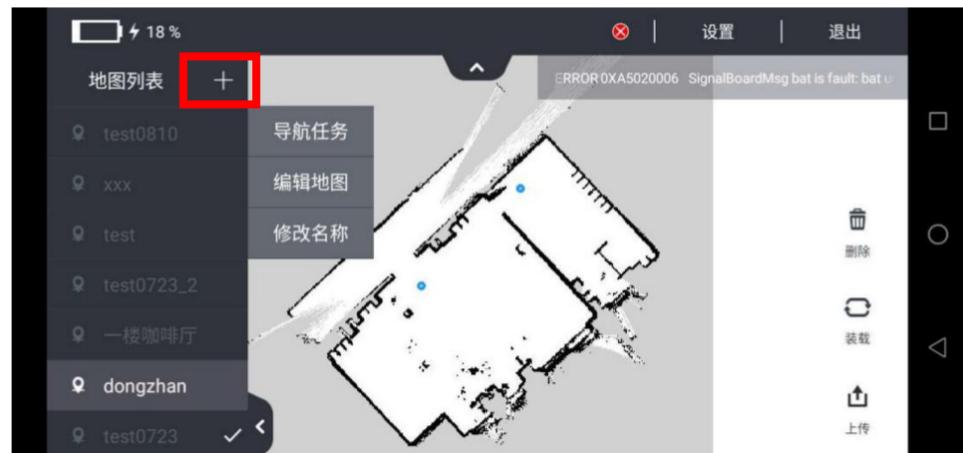
首先，点击开启 "Futural Robotics" APP。

完成开启 APP 后，会进入此登录页面，按照如下提示输入登录名和密码，输入后请点击登录。

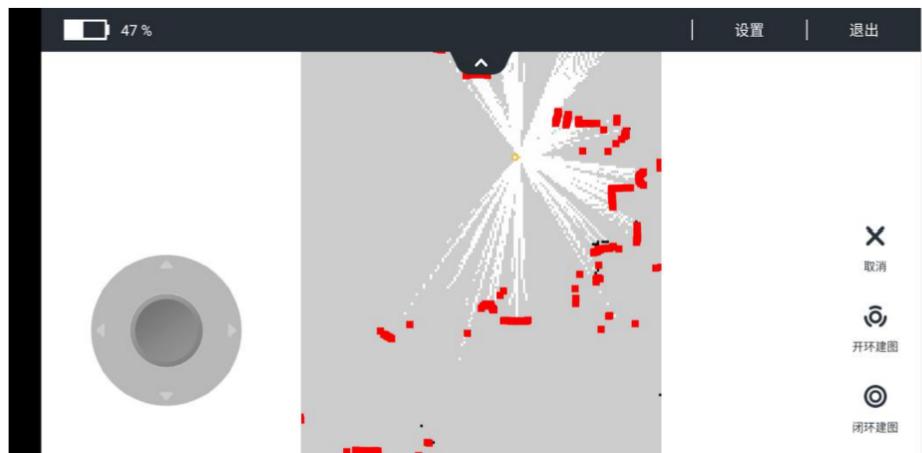
登录名：admin

密码：Robot

5.6、创建地图



登录后进入上图界面，然后点击地图列表右方“+”，进入建图界面。



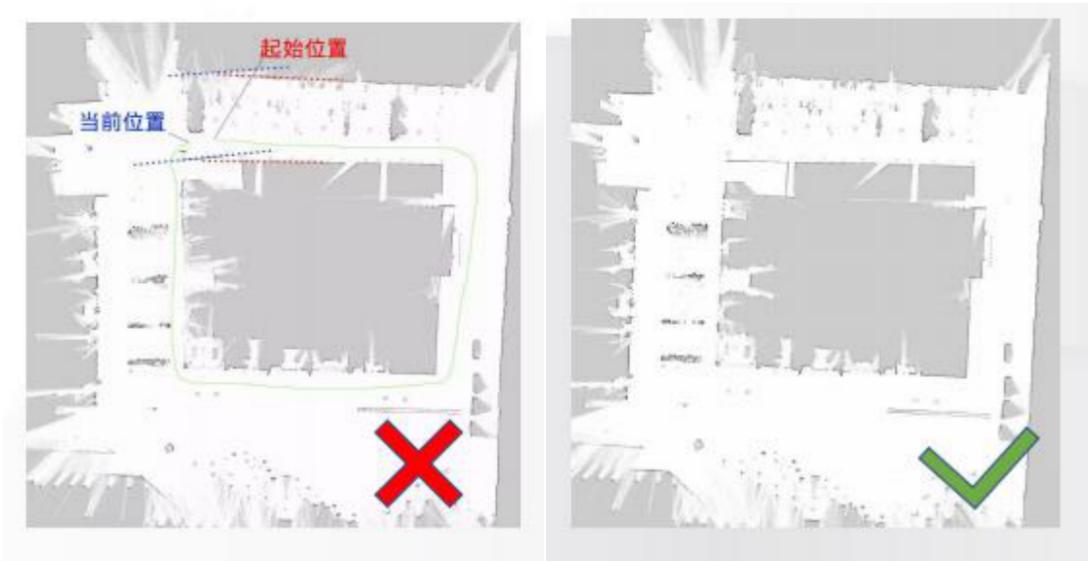
左侧为操纵摇杆，此摇杆可以控制机器人的行走，行走过程会开始扫描地图。扫描的过程中所出现的白色区域，为完成的扫图区域，且是可行走而无障碍物的情况。

扫描的过程中，出现的黑色线或区域，即为障碍物或墙面，为机器人后续不会行走且规避的区域。

当整个建图扫描完成后，可选择“开环建图”和“闭环建图”，选择完毕后就生成地图了。如下介绍开环建图和闭环建图的区别：

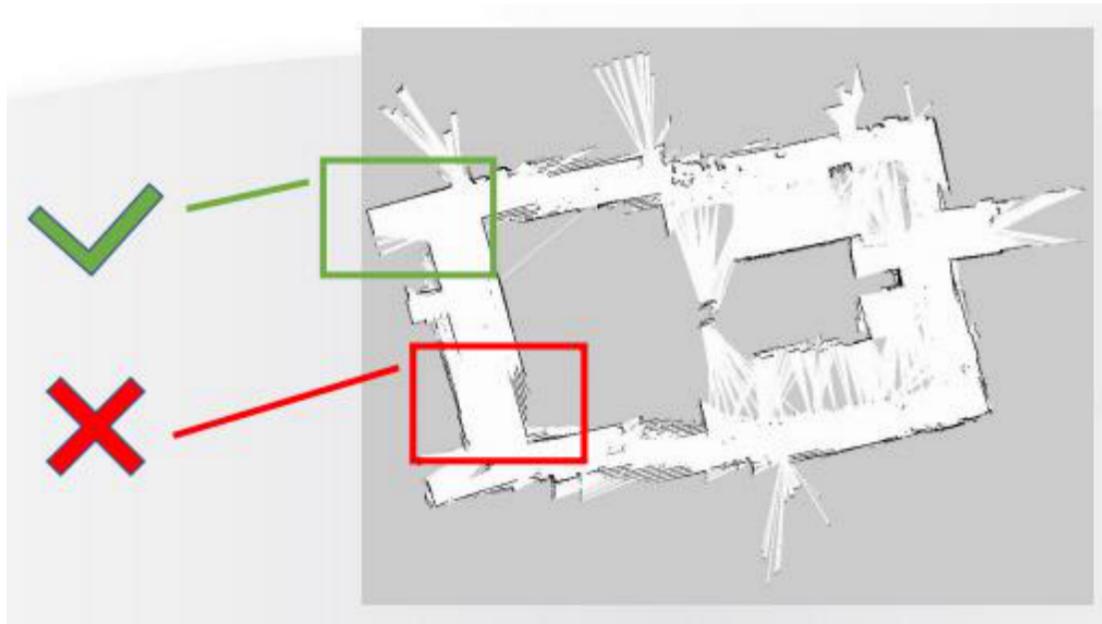
- **开环建图**：和闭环建图不同，属于相似性较低的地图类型，都可以选择使用开环建图。
- **闭环建图**：所建地图相似度较高，譬如环形地图，只要是机器人建图的起点到终点同样时，请选择闭环建图。

闭环不正常是地图构建不完整的一种情况。闭环错误会导致地图信息错误，人为可读性也大大降低。与实际环境不符，实际使用时会在闭环不正常的位置附近发生较大的定位偏移，甚至定位丢失无法找回。下图显示左图为建图后，闭环环境下起始点和当前位置可能因为机器判定的角度不同，导致地图有部分偏移，所以此类型地图请选择“闭环建图”，才能确保一切闭环正常。



建图时，请避免建图的路径建立完毕后，请不要再次原路径返回建图，造成建图重复的情况发生，也就是产生重影。

重影是地图结果不精确的一种情况。最常见的重影表现为实际环境中的一面墙在地图里变成了两面平行相近的墙。重影会对导航效果造成非常大的干扰，造成定位偏移等情况。



5.6.1、建图技巧（重要）

1.选择特征点明显，地形整洁的地方作为起点和终点。特征点不明显的例子有：

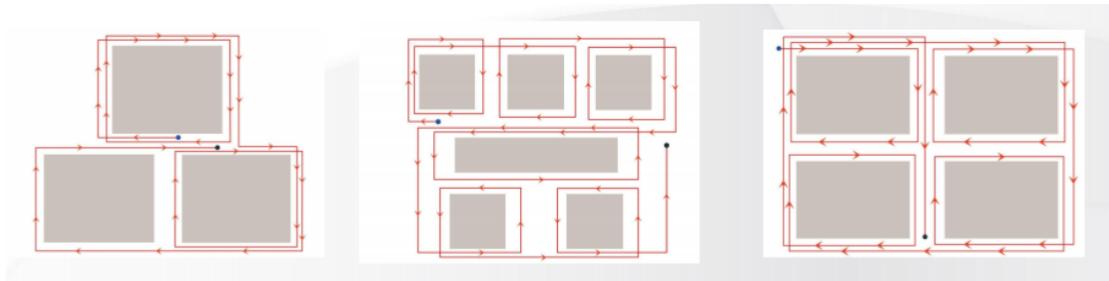
- 1)两边都是非常平整的墙的走廊，走廊长度>激光的测量最大距离；
 - 2)有很多工位的办公室走廊正中。
- 2.开始建图时，建议先将机器人的线速度和角速度调整到 60%以下，然后控制机器人原地缓慢转一圈扫清周围的特征点，转完一圈后即可控制机器人行走。
- 3.可以走直线的时候尽量走直线，需要走弧线的情况可以靠直线加原地旋转的方式代替。



- 4.狭窄区域可走直线，走的过程注意遇到有缺口的地方，需控制机器人原地缓慢转动 90°面向缺口扫清特征点，再缓慢转回去继续扫图；空旷区域按照 U型路线（下图）行走。



- 5.控制机器人行走时要缓慢，时刻观察着激光是否与地形匹配，若匹配不上，停下来等待激光数据与实际地形匹配上后再接着走。
- 6.先要小闭环再大闭环。



7. 机器人尽量不要离墙太近 ($>0.5m$) 。
8. 操作员尽量不要离机器人过近或者过远，过近会导致地图留下噪点，过远会导致 WiFi 连接不稳定。3 到 8 米的距离是合适的。
9. 不要在难以识别的（比如墙面、没有特征的走廊）发生闭环。
10. 如果场景里闭环场景较多，对于计算资源的占用会增加，app 上可能无法显示实时的地图状态，建议在最终保存地图前等待 app 上显示的地图信息更新完毕，如果 3 分钟后地图都不再变化，则可以最终保存地图。
11. 机器人到达终点后切勿再移动机器人，只需观察地图是否整洁无重影并与实际地形相匹配，如果无明显错位情况则可以完成建图，如果有错位情况，请等待一段时间，算法会进行矫正。如果 5 分钟没有矫正成功，则考虑重新构建地图。

5.7、编辑地图

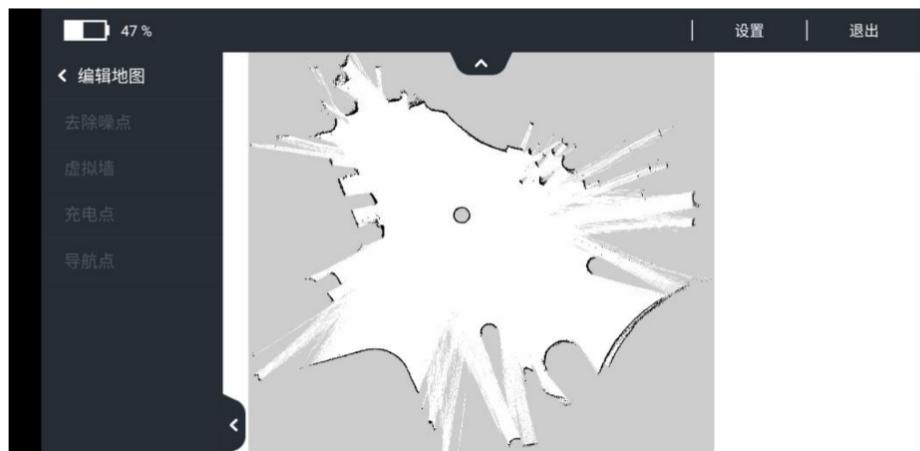




建图完成后，可以在首页中看到地图列表，地图列表的左侧显示的是已经建立的地图，但地图建图过程中会有缺失扫描，或是特殊障碍物的情况下需要手工操作修正图型。

上两图片中显示了有打勾和未打勾的两种地图类型，有打勾的是系统的默认地图，可选择的编辑和控制项较多，而未打勾的则是一般的地图库。

建图完成后，可以针对配送点位、充电点位和地图误差的部份进行编辑，仅需要选择“编辑地图”，可使用的编辑的工具包含“去除噪点”、“虚拟墙”、“充电点”和“导航点”。



修正地图请使用“去除噪点”和“虚拟墙”两种进行修图工作，“去除噪点”是将不需要的地区进行抹除，而“虚拟墙”则是可以建立一个虚拟的墙体，建立后，机器人会默认所建置的虚拟墙为墙体，则机器人在任务行驶过程中，不会经过墙体区域。

标记打点分为“充电点”和“导航点”两种点，“充电点”即为充电桩的位置，若需要实现自动充电，就必须要有此点，“导航点”则为机器人会经过或停留的点位，

如果要选择配送点位时，这些导航点即为可选择进行配送的点位。

5.7.1 修改地图—去除噪点

一般当建图过程中，因为行径扫描的路线出现移动的物体而被视为障碍物，则需要使用“去除噪点”去清除。环境中的某些不可抗力（比如有很多行人）和激光传感器的性能限制会造成异常的灰色区域和黑色噪点。这部分区域需要人工恢复至可通行状态以便导航功能稳定。



去除噪点的大小可使用 工具拖动大小进行清除，清除后图上的黑点若您判断并非障碍物，就可以使用去除噪点进行去除。如果发现清除过程清理错误，

可点击 撤销 回退，回退即可回到清除前的状态。清除完毕后， 点击 保存 即可将修正后的地图进行保存。



5.7.2 修改地图—虚拟墙



上图情况为复杂情况下，建图过程中扫描的结果会和现实情况下不稳合，产生没有判别为障碍物，或是有些区块不希望机器人行走时，需要使用”虚拟墙”功能进行障碍物和虚拟墙壁的添加。添加后，机器人会视为该虚拟墙为不可行走的障碍物。



虚拟墙需要使用手指触碰屏幕画下，画完后可以比对现实场景情况规划确认无误后，保存其虚拟墙的设置。若需要变更可以进行新添加虚拟墙，并删除不需要的虚拟墙。



当机器人建图时，遇到玻璃门、反光物体或容易吸收光源的部份，会导致判断不正确而没有产生黑色区域或线，没有判定为不可行走的区域时，请建立虚拟墙修改地图。另外有些墙体在扫图的时候会被误认为是可通行的状态，这部分区域需要人工画上虚拟墙（下图的红圈区域建议就需要画上虚拟墙）。



5.7.3 标记打点—充电点

点击”充电点“流程请按照如下步骤。

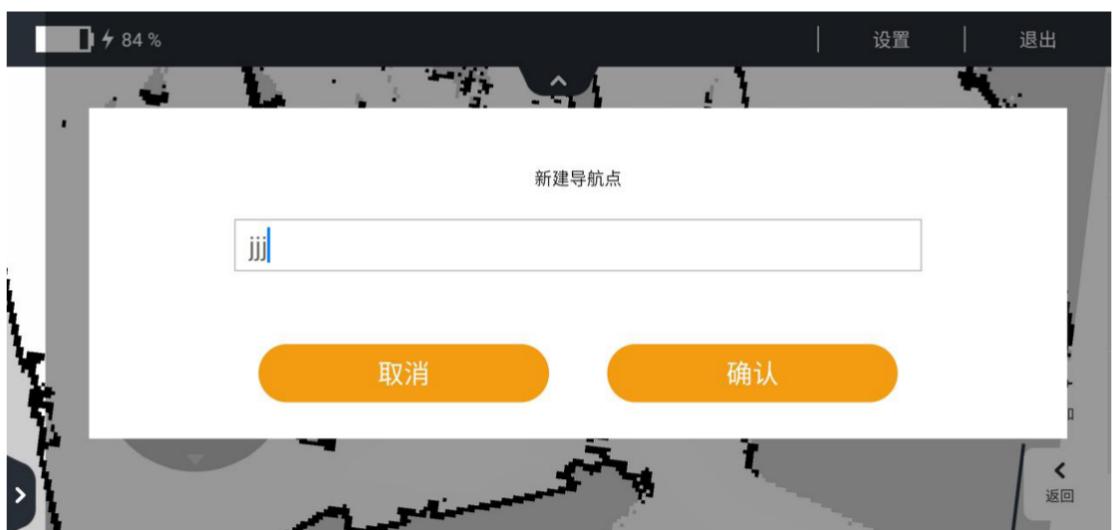
- 1、将机器人按下急停开关，推动机器人移动到充电桩。
- 2、到达充电桩后，请将急停开关按下（若已经按下请忽略），然后把机器人上的充电极片对准充电桩的充电极片，推动机器人使两端的充电极片接触。
- 3、接触后，松开急停开关。
- 4、按下 RESET 按键。
- 5、将另附的 PAD 连上机器人热点。
- 6、打开另附的 PAD 上的 Futural Robotics APP。
- 7、登录。
- 8、选择对应的地图，并点击”编辑地图“。
- 9、点击”充电点“。
- 10、点击”添加“后，并点击”保存“，就完成充电点打点。

备注：充电点每张地图仅支持建立一个，不支持建立多个充电点。



5.7.4 标记打点—导航点

导航点建置逻辑和充电点相同，依旧可以使用虚拟手柄控制机器人到需要配送的位置后，点击添加，并输入对应的导航点名称后，点击确认后，便完成导航点的建立。





6、机器人端使用说明

6.1、直达模式



上图为 TR2 的首页，配送模式主要分为直达模式和送物模式两种。

直达模式意即指定机器人去到指定的位置进行配送工作，如上图，当用户选择配送到“111”，点击“出发”按钮后，出现如下图。



配送过程中，可以选择”取消配送”，点击后会有两种情况，会根据下方的”取消配送后返航开关”发生不同的情况，如果将开关打开，则点击取消后，机器人会返航，但若关闭，点击”取消配送”后，机器人会留在原地。

当配送过程一切顺利，且抵达了”111”时，会出现如下图。



配送到达”111”后，机器人会播报告知用户，请用户拿出配送物，并且根据界面选择后续操作，分为”完成留原地”和”完成并返航”两种选项，用户可以依据使用情况选择对应操作。若用户选择完成并返航，当机器人完成返航后，会出现如下页面。



当然，如果配送过程不顺利，且无法顺利送到“111”，譬如至“111”的路径被挡住，则机器人会返回原配送地，并且出现如下图状态。



6.2、送物模式



若是一次性配送过程中，希望不同的栏位配送不同的地点，建议可以选择“送物模式”，这样会一次性配送完多个地方后，机器人才会返回原配送地。

上页中选择“送物模式”，必须点击“新建送物任务”按钮，点击后出现如下图。



上图为新建送物模式的界面，最左侧是当下配送所选择的地图，中间部分是机器人的栏位选择，最右侧则是配送地点。当选择对应的栏位要配送的地点，会出现如下图。



“切换”按钮点击时，可以切换每一层的栏位个数，这样可以根据用户的需求切换。当对应的栏位选择好配送地点后，则出现如下图。



点击“叉叉”按钮后，可以清除该栏位要配送的地点。另外，每个栏位的左侧会显示对应的数字，表示配送的顺序，用户可以查看配送的顺序是否符合配送路线，或是符合配送的顺序紧急程度。

当选择“立即配送”会出现如下图，让用户再次确认是否要配送。



当用户选择”继续选择”按钮，则会关闭此弹窗，用户可以继续配置配送栏位、配送顺序和配送地点。若用户选择”确认配送”，则出现如下图。



配送过程中，送物模式和直达模式一样，都可以选择”取消配送”且取消后的逻辑都相同。而每次按照次序配送到对应地点后，机器人会发出指令告知用户取物，用户取物后继续操作去下一站，展示如下图。



用户点击”下一站”后，会继续前往下一站进行配送，当机器人配送到最后一站后，则出现如下图。



而送物模式和直达模式一样，送达最后一站后，可以让机器人选择”完成留原地”或是”完成并返航”。若是选择”完成并返航”，返航后会显示如下图。



但若配送过程出现部分仓位配送失败的情况，也会出现对应的情况告知用户，展示如下图。



7、附录

7.1、故障排除说明

1、机器人故障于半路怎么办？

首先确认机器人是否开机，若未开机请先尝试开机后并按下 RESET 按钮。

若无法开机，请确认是否没电，若是没电请尝试使用手充充电器充电。

若多次故障半路，且一直无法有效解决，请尝试联系售后人员。

2、机器人无法行走，且轮子不会动？

请确认急停开关是否按下，若按下请松开解锁。

3、机器人无法开机？

请检查是否需要充电。检查开机流程是否正确。

7.2、保养说明

此章节需要相当仔细的阅读，建议您使用 TR2 后，需要每周进行一次简单的常规保养工作，工作内容如下：

- 1、请检查机器人外观上是否有损伤。若有相关损伤情况，请联系售后人员。
- 2、请检查配送盘是否有异物、损坏等情况，若是损坏情况严重，请联系售后人员。
- 3、若机器人有一段时间关机且不进行使用，请将充电桩也拔掉插头。

注意：擦拭请勿使用酒精类或任何高腐蚀性的化学产品，建议您使用清洁液即可。

7.3、常见问题

1、TR2 为什么不会去自动充电？

A: 第一、请确认是否有建立充电点，当您未建立充电点，无法执行任何任务，且 TR2 无法进行充电工作。第二、请确认您是否关闭机器人端软件中的自动充电开关，您可以在机器人端的软件内查看并更改。第三、请确认您的充电点和充电桩的位置是否一致，若不一致的情况下，TR2 无法执行完成自动充电工作。第四、当您若上述的情况都排查无误，TR2 依旧没有进行自动充电工作，请联系售后人员。

2、TR2 的自动充电有时间限制嘛？

若您开启自动充电功能，则可以 7*24 小时无需管理充电时间，TR2 只要低

于您所设置的充电电量（系统默认 25%），就会进行自动充电的工作。

3、急停开关可以做什么？

急停开关按下后，可以让 TR2 无法行走。

7.4、联系方式

公司：双擎科技（杭州）有限公司

地址：浙江省杭州市江干区新塘路 672 号中豪国际商业中心 3 棟 606 室

手机/固定电话：15372439399 / 0571-87919519

网址：www.futuralrobotics.com

邮箱：sales@futuralrobotics.com