

移动机器人使用手册

型号：X2BOT V3.0

（圆柱标准版）



北京智能佳科技有限公司

2017 年 11 月

目 录

一、总体介绍	3
二、外观介绍	4
三、使用前须知.....	6
四、网络连接	7
五、远程监控功能:	9
六、地图扫描	13
七、修图:.....	17
八、注意事项:	19

一、总体介绍

X2BOT 是一套具有成熟稳定的工业级移动平台，具有感知环境和定位导航能力的产品级轮式机器人开发平台，采用六轮运动方式，驱动轮带有悬挂系统，满足在不同路面下运行。该平台配有惯性导航和激光模块，一站式 SLAM 工具包，快速完成工作环境部署，可以在未知环境下的自主导航与避障，并具有自动回充电功能。软件提供 API 接口和建图网页，可以方便调取机器人运动信息，是开发各种商业服务机器人完整的底层运动平台，也是科研院所研究轮式机器人以及多机器人协作理想平台。有些操作需要结合智能佳提供的《软件 API 手册》文档一起使用。

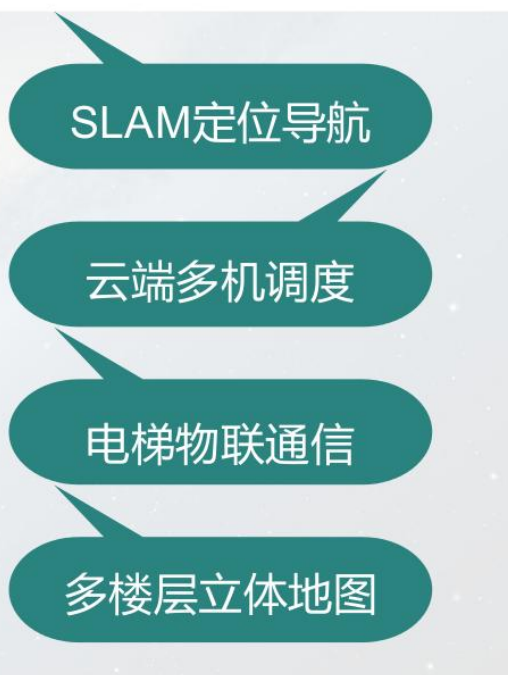
适合用途

- 商用轮式服务机器人开发；
- 教学与科研平台实验；
- 多机器人协作开发；

• 产品定位 •

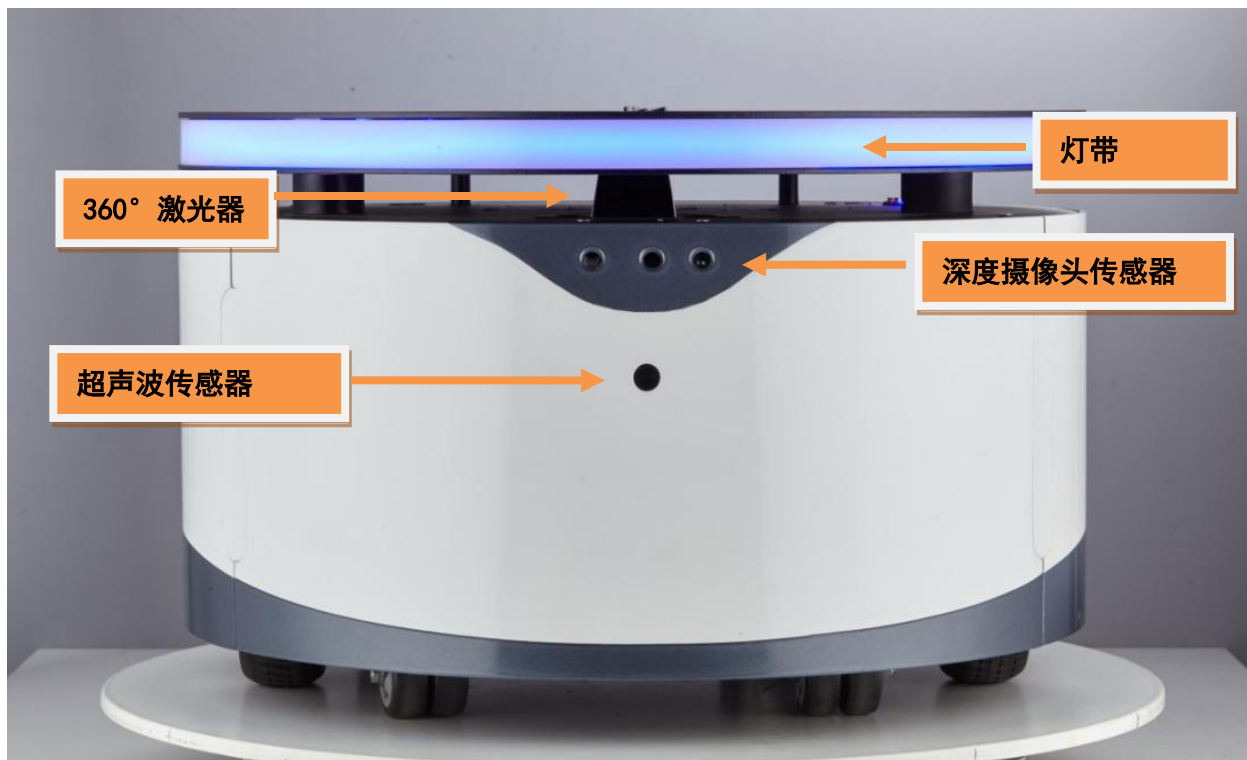


• 核心功能 •

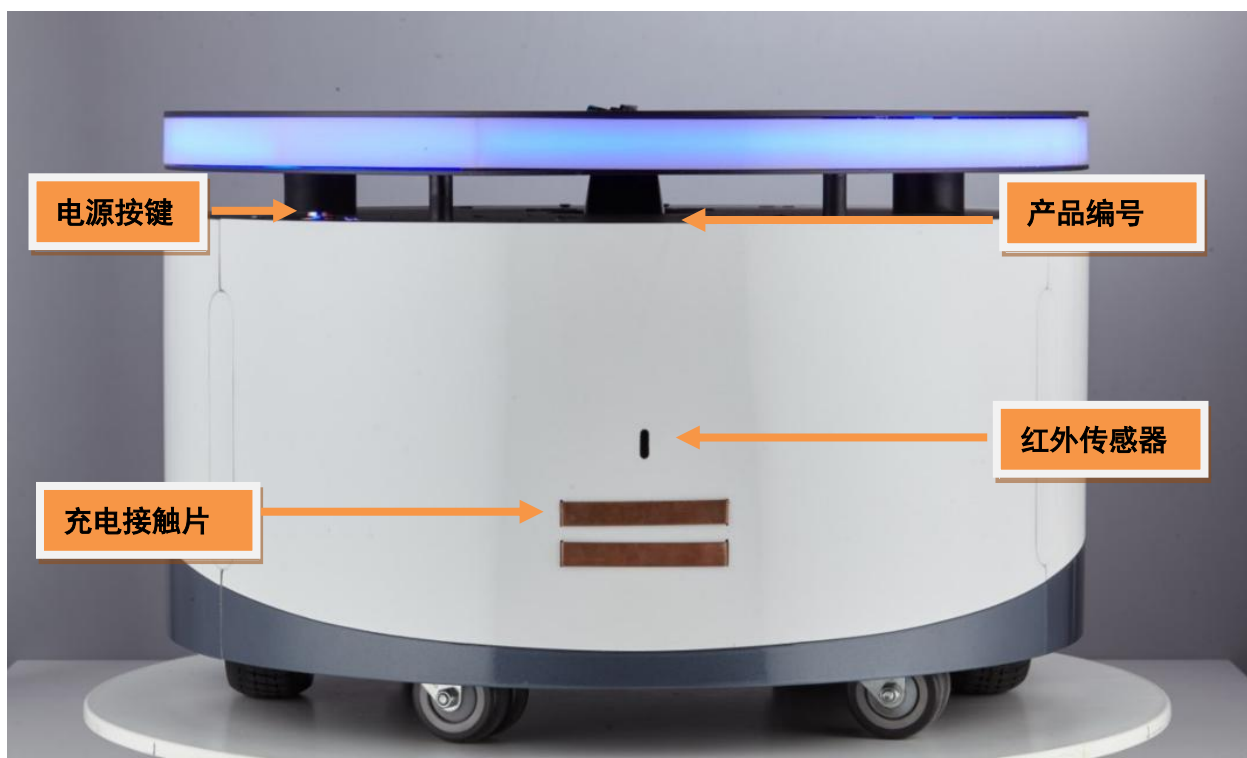


二、外观介绍

移动机器人采用圆柱型，型号 X2BOT V3.0，预留扩展接口和电源，方便使用者和开发者在此平台上开发出更多用途。



正面图



背面图



接口图



整体图

三、使用前须知

3.1 开关机：

开关机时会有声音提示

- 开机：按住电源按钮发出“滴”的一声短响，持续按住直到发出长响时松开。
- 关机：按住电源按钮发出“滴滴滴”的短响，持续按住直到发出长响时松开。
- 重启：关机=》开机。

通过 API 控制关机/重启：具体方法见《软件 API 手册》

3.2 急停:

通过急停接口可以接入急停按钮，从而通过急停按钮控制机器人的硬急停状态，同时也提供了软急停方式（参见 API 文档）。

- 按下急停按钮，急停 ON：机器人将暂停执行任务，并可以被自由的推动。
- 松开急停按钮，急停 OFF：机器人继续执行任务或待命状态，此时推动机器人会有阻力。

3.3 充电：

充电桩接上电之后，将机器人推上充电桩，使机器人上充电片与充电桩上充电柱充分接触即可充电。

- 充电桩接上电，未有机器人充电时，指示灯呈红色长亮。
- 充电桩接上电，机器人充电时，指示灯呈绿色闪烁，风扇打开。机器人处于开机状态时，灯带呼吸闪烁。
- 充电桩接上电，机器人充满电时，指示灯呈绿色长亮，风扇关闭。

问题反馈：在后续使用过程中，如果有问题需要咨询或反馈，请附带上图位置中的“产品编号”，以便我们更快速的帮您定位和排查问题。

四、网络连接

机器人主机网卡静态 IP 地址为:192.168.10.10

以下 A、B 两种连接方案，选其一即可

4.1 A.调试阶段建议的连接方案（如图）

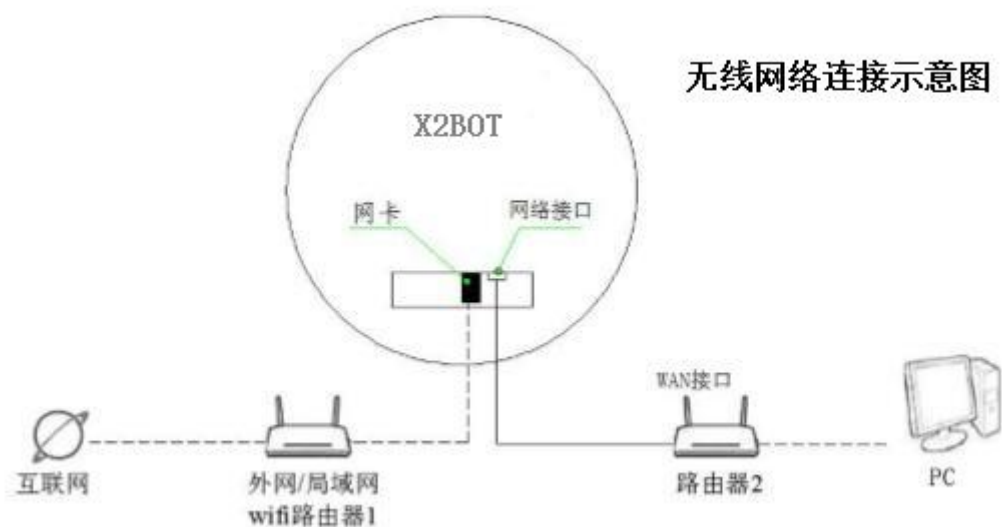
此方案可以帮助使用者尽快测试“水滴平台”相关功能，建议初次测试和实验时采用：

需准备条件：

1. 准备路由器一台（如图中的路由器 2）
2. 准备带无线网卡的电脑一台（如图中的 PC）
3. 机器人运行环境有 WIFI（可选）

连接步骤：

1. 路由器 2，WAN 口设置动态 IP，开启 DHCP 服务
2. 通过网线连接“X2BOT”以太网接口和路由器 2 的 WAN 接口
3. 用户 PC 搜索路由器的 WiFi 信号并连接
4. 通过“用户 PC”可以 ping 通“X2BOT”静态 IP 192.168.10.10，即可
5. 继续参考本文档“WIFI 连接”



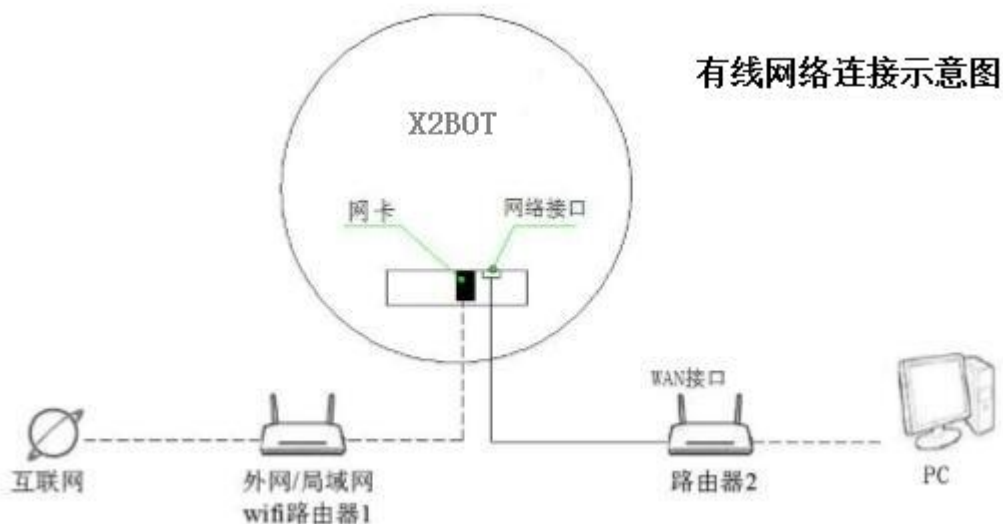
4.2 B. 用户上位机直连 X2BOT 底盘的以太网连接方式（如图）

需准备条件：

1. 已设置“IP 自动获取”的用户上位机一台
2. （二选一设置即可）设置“静态 IP：192.168.10.x；网关 192.168.10.1”的用户 PC 一台

连接步骤：

1. 通过网线直连“X2BOT”和“客户上位机”
2. 通过“用户上位机”可以 ping 通“X2BOT”静态 IP 192.168.10.10，即可



4.3 WIFI 连接

连接成功后，为便于“机器人及时升级”，需调用 WIFI 连接接口，使机器人享用环境 WIFI；请先

确认单位提供的环境 WIFI 的**网关不为** 192.168.10.1，而后调用如下接口：

- 调用方式为在浏览器输入
- `http://192.168.10.10:8899/api/wifi/connect?SSID=AAAAAA&password=BBBBBBB`
- AAAAAA：为环境 WIFI-SSID
- BBBBBBB：为环境 WIFI-密码

提示：输入后浏览器返回的数据中可能会带有“超时”信息的错误，但这并不影响，可以再调用

API 查看 WiFi 连接信息。

五、远程监控功能：

5.1 服务地址

- <http://192.168.10.10:9001>

5.2 注意事项

- 需要与机器人建立网络连接。
- 建图过程中此功能不可用

5.3 状态列表

- 地图名和楼层：显示机器人正在使用的用于自主定位和导航的地图名和楼层（如 office/1）。
- 当前模式：显示当前监控页面的控制模式（无、校正、标点位、控制），每个模式的功能后面会有说明。
- 电量：显示当前剩余电量和充电状态。
- 急停状态：显示当前软&硬急停状态。
- 版本：显示当前的软件版本。

5.4 功能列表

- 远程监控：

通过此页面，可以实时的监控到机器人在当前地图中所处的位置，和地图中已经标记的点位



小提示：如果机器人在地图中的位置不能正常显示，请使用校正功能将机器人矫正到视野内。

➤ 切换楼层：

通过楼层输入框和切换楼层按钮可以切换机器人在当前地图中所在的楼层。

➤ 跟踪：

当跟踪按钮被选中时，使页面能够根据机器人的位置进行滚动。

➤ 激光：

当激光按钮被选中时，在页面中显示机器人扫到的激光数据。

➤ 校正：

当机器人在地图中偏离时，需要使用此功能来校正位置。

步骤：

- 1) 打开激光数据。
- 2) 选中校正按钮。
- 3) 根据激光数据估计机器人的位置，在地图中点击拖拽进行校正（鼠标左键）。
- 4) 重复执行步骤 3），直至满意。

✧ 一般情况下，激光数据与实际场景大致吻合，机器人在行走过程中进行实时自动校正。

✧ 对于标定充电桩时，尽可能的使两者吻合。

- 5) 取消选中校正按钮，避免误操作。

小提示：周围良好的参照物（如墙面），可以方便进行位置的校正。 示例：



5.5 标点位：

在地图上标记一个坐标点并给它命名，让机器人记住这个坐标，然后就可以很方便的通过 API 控制机器人在点位间进行移动。

✧ 操作方式：

可以通过网页或者 API（参见 API 文档）方式标点位。

两种方式的特点：

- 1) 网页方式比较方便快捷，缺点时准确度比较难把握，适用于一般点位标识。
- 2) API 方式标识点位精确，适用于特殊点位（如充电桩）的标识。

✧ 一些解释：

点位名称：请给点位取一个有意义的名字，可以直观的反映出这个点位的作用，名称中可以包含字母、数字、下划线，以及中文。

✧ 点位类型：

- 1) 0 代表普通点位。
- 2) 11 代表充电桩点位。

✧ 操作步骤：

- 1) 选中标点位按钮。

- 2) 在图中选中坐标后用鼠标点击拖拉出一个锚点（绿色箭头）。
- 3) 设置点位名称和点位类型，中间用英文逗号隔开。
- 4) 点击 OK 确认。
- 5) 取消选中标点位按钮，避免误操作。

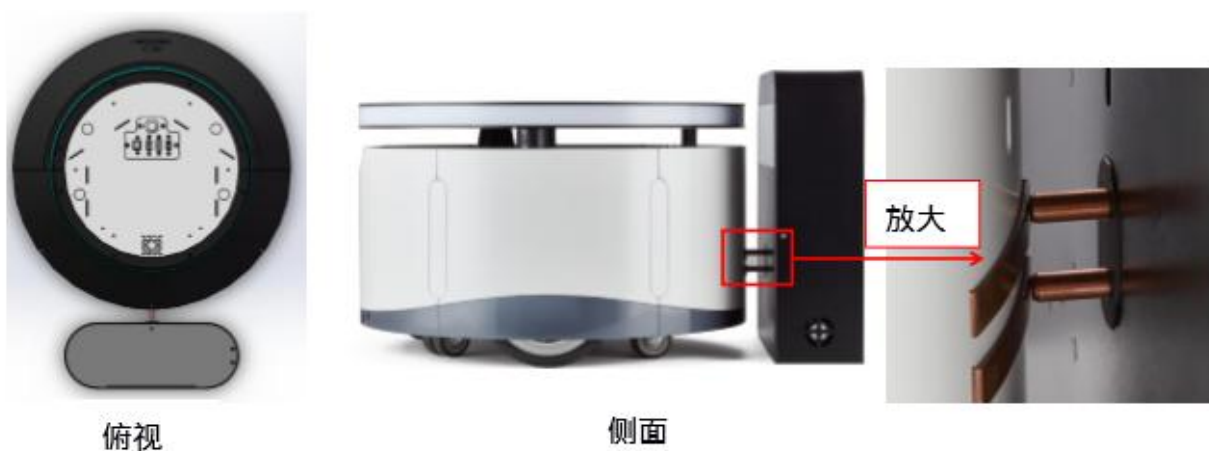
提示：双击已经标记的点位，可以将其删除。

5.6 充电桩点位的标定步骤：

充电桩点位的标定非常重要，方便机器人自动回充电，以及在充电时自动校正机器人的位置，所以必须保证标定的精确性。

✧ 操作步骤：

- 1) 断开充电桩的电源，避免机器人做自动校正。
- 2) 将机器人移动至充电桩上，使机器人充电触片与充电桩充分接触。如图：



- 3) 打开远程监控页面，校正当前机器人的位置，操作参照远程监控功能：校正。
- 4) 调用 API 进行标定（参见 API 手册）。
- 5) 充电桩上电，测试是否标定成功。

✧ 测试：

- 1) 充电桩点位标定完成后，就可以使用自动回充电功能。（调用 API 使机器人移动到充电桩点位，机器人自主导航以及完成回充）
- 2) 机器人完成回充后，通过监控页面看到的红色激光数据与实际场景应吻合。

◇ 注意事项：

- 1) 应保证充电桩正前方 1.5 米范围内不要有障碍物，否则会影响自动回充电功能。
- 2) 充电桩位置不能有斜坡。

提示：每台机器人仅支持标定一个点位。

5.7 控制：

当控制按钮被选中时，可以使用键盘上的 i/j/k/l 按键控制机器人前进/左转/后退/右转。也可以在地图中点击拖拽一个位置，然后机器人可以自行导航到所指定的位置（注：此种导航方式仅使用激光蔽障）。

➤ 软急停：

软急停按钮可以切换机器人软急停状态。

◇ 辅助功能列表

- 重启软件：

点击重启软件按钮，机器人内置软件服务将重启。

- 重启整机：

点击重启整机按钮，机器人整机将断电重启。

- 切换地图：

点击切换地图按钮，可以快速设置机器人使用的地图，设置后将自动重启软件服务。

- 更新&自诊断：

点击更新&自诊断按钮，进入更新&自诊断页面。

六、地图扫描

6.1 扫图前准备

◇ 确保机器人有充足的电量能完成扫图工作。

- ✧ 准备好一台电脑 ,并安装对 HTML5 支持较好的浏览器(推荐使用 chrome 浏览器)。
- ✧ 电脑跟机器人间建立好网络连接 (见调试阶段连接方式)



6.2 进入扫图服务

电脑打开浏览器并输入扫图服务地址、地图名、楼层:

警告：如果输入的地图名和楼层已经存在，则将覆盖原地图。

- ✧ 服务地址：

`http://192.168.10.10:8809/map.html?map_name= &floor=`

- 是将要创建的地图的名字，由用户自己定义，扫图完成后地图将以此命名保存 (地图名应由字母、数字和下划线组成)。
- 是将要创建的地图的楼层，由用户自己定义，单楼层地图默认输入 1 即可 (楼层需是非 0 整数)。

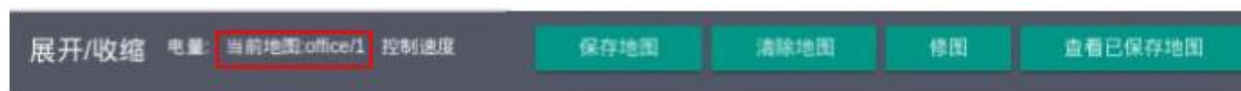
例如：地图名 office，楼层 1，

`http://192.168.10.10:8809/map.html?map_name=office&floor=1`

按“回车”等待刷新进入扫图服务 (扫图示例：office 为地图名，楼层 1)。

6.3 开启建图服务

连接成功后，会显示如下界面：



切换成建图模式

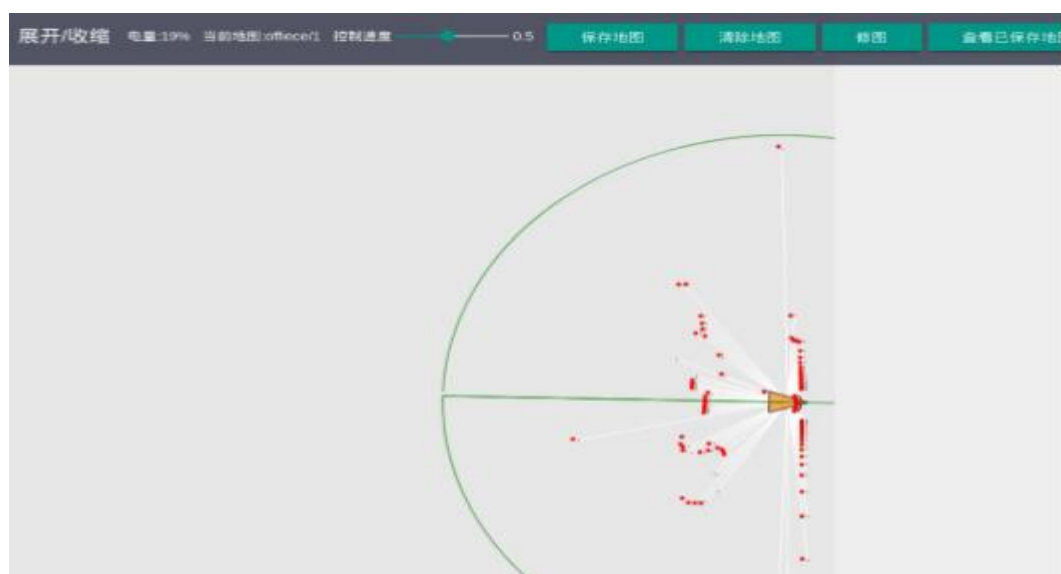
- 1) 在“当前地图”中确定将要创建的地图名和楼层是否正确（图中的“office/1”）。
- 2) 切换成建图模式：
 - 连接成功后，点击开始建图按钮（如图 P4.2)开启建图服务，然后等待页面自动刷新，这个过程需要大概 1 分钟左右，请耐心等待。
 - 如果长时间显示为空，表示扫图程序未正常启动，请刷新页面再试试。

提示：开启建图服务后，监控功能将不能使用。

6.4 扫图

- 1) 开启建图服务后，地图中将会出现红色激光数据，这时说明可以开始扫图了。

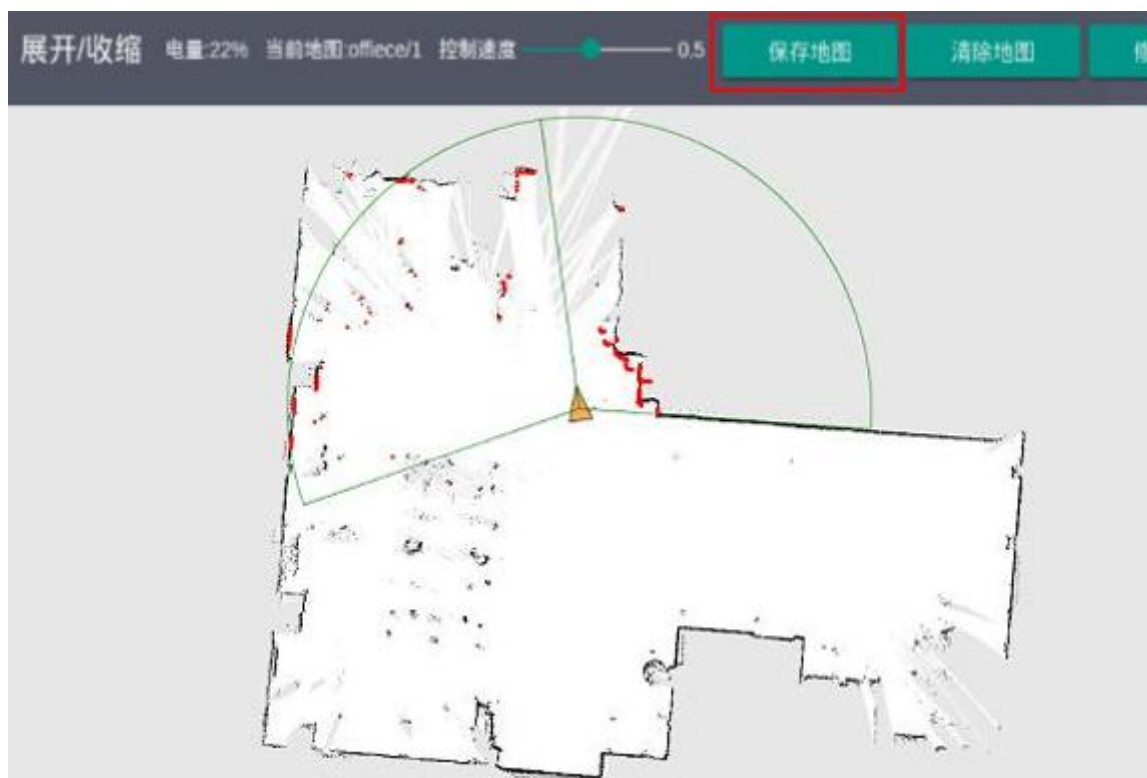
如下图所示：



开始扫图

- 2) 使用“i-j-k-l” 按键控制机器人（前进、左转、后退、右转）开始扫图（扩充地图）。调节滑块 控制机器人的行进速度。
- 3) 在扫图过程中,看到机器人可行走的区域（白色）逐渐扩充。
 - ✧ 灰色图域表示未探索区域
 - ✧ 白色图域表示机器人可以行走区域
 - ✧ 黑色线条和点表示已经在地图中建立的障碍物信息。
 - ✧ 红色表示激光实时扫描到的数据。

如下图所示（实际应以当前地形为准）：



扫图

- 4) 当前场景全部被扫入地图后，点击保存地图按钮，将地图保存。
- 5) 点击修图按钮，进入修图页面进行修图，具体操作见后面的修图功能。

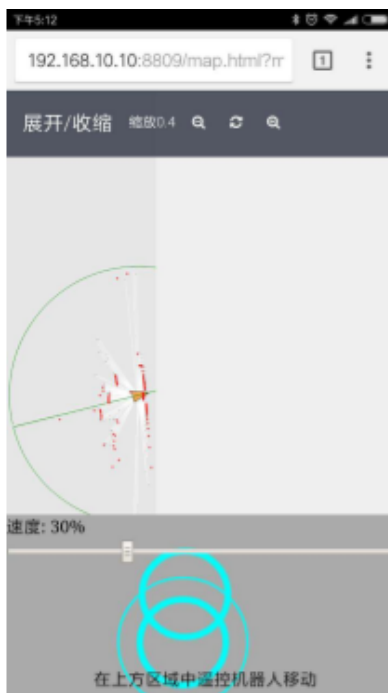
提示：此时依然可以控制机器人进行扩充地图，并且本页面的保存地图功能和修图页面的保存地图功能是互相覆盖的。

- 6) 修图完毕并保存后，点击结束建图按钮关闭建图服务，此过程大概需要 1 分钟，请耐心等待。

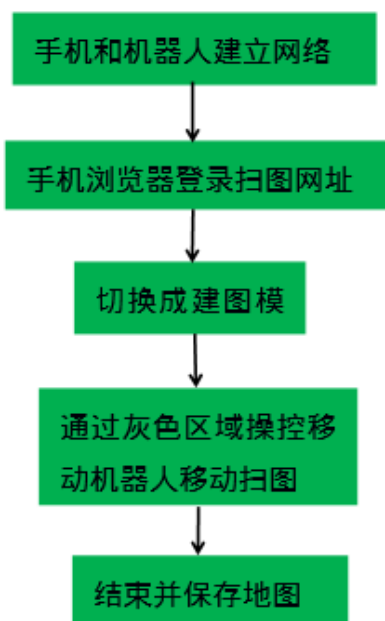
当页面刷新到初始（图 P4.2）时，说明服务切换成功，此时可以使用远程监控功能中的切换地图功能将扫好的地图设置成为机器人当前地图。

6.5 手机扫图功能

为了使扫图过程更轻便，可以使用手机进行扫图。方式如下：



手机扫图流程



提示：

- ✧ 手机和机器人建立网络参考调试阶段的连接方式。
- ✧ 手机不支持修图功能，只能扫好图后用电脑进行修图。
- ✧ 扫图时点击展开/收缩按钮隐藏功能按钮，点击缩放将地图缩放到一定比例后，在手机上能获得更大地图视野。

七、修图:

修图功能与扫图功能是互相独立的，用户可以在任何时候通过修图功能修改已有地图。如果修改的是当前机器人正在使用的地图，则需重启软件服务才能使修改生效。

电脑打开浏览器并输入扫图服务地址、地图名、楼层:

➤ 修图服务地址：

http://192.168.10.10:8809/ps.html?map_name=office&floor=1

其中地图名和楼层需用户根据需要自行指定，以下仅以(offi ce,1)作为示例。

修图模式可使用“橡皮擦”“曲线”“折线”三种工具进行修图：

- ✧ 在扫图过程中会扫到临时障碍物，如人、椅子等，请用橡皮擦擦除，以确保这片区域可以行走；
- ✧ 最后务必保证用曲线或折线工具把地图框成封闭区域。

➤ 步骤示例：

- 1) 擦除杂点和路径上的灰色区域。
- 2) 将图框成封闭区域



修图

3) 保存地图

点击保存地图按钮，弹出提示框点击“OK”确定保存。如果修改的地图是机器人当前正在使用的地图，则需要重启软件后新地图才能生效。



保存地图

八、注意事项:

因为无论是激光传感器还是视觉传感器都不能检测到玻璃，为了安全起见，请在玻璃门或者玻璃墙壁的激光高度位置贴上玻璃贴纸。