

M100-A 户外巡逻机器人

用 户 手 册

Rev: 2.0 (Mar, 2021)

深圳市璞数技术有限公司

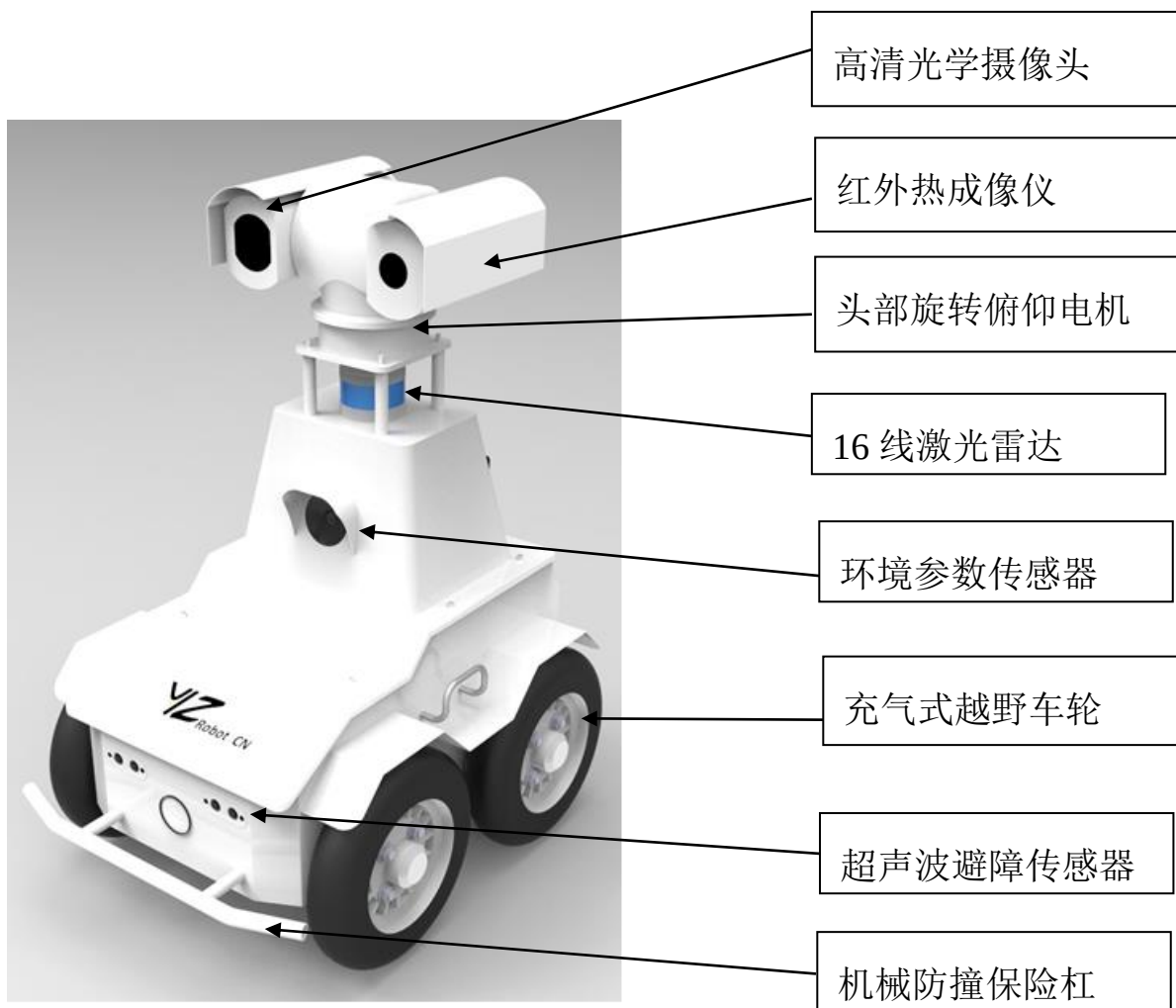
§1 认识 M100-A 机器人

§1.1 M100-A 户外巡逻机器人特性简述

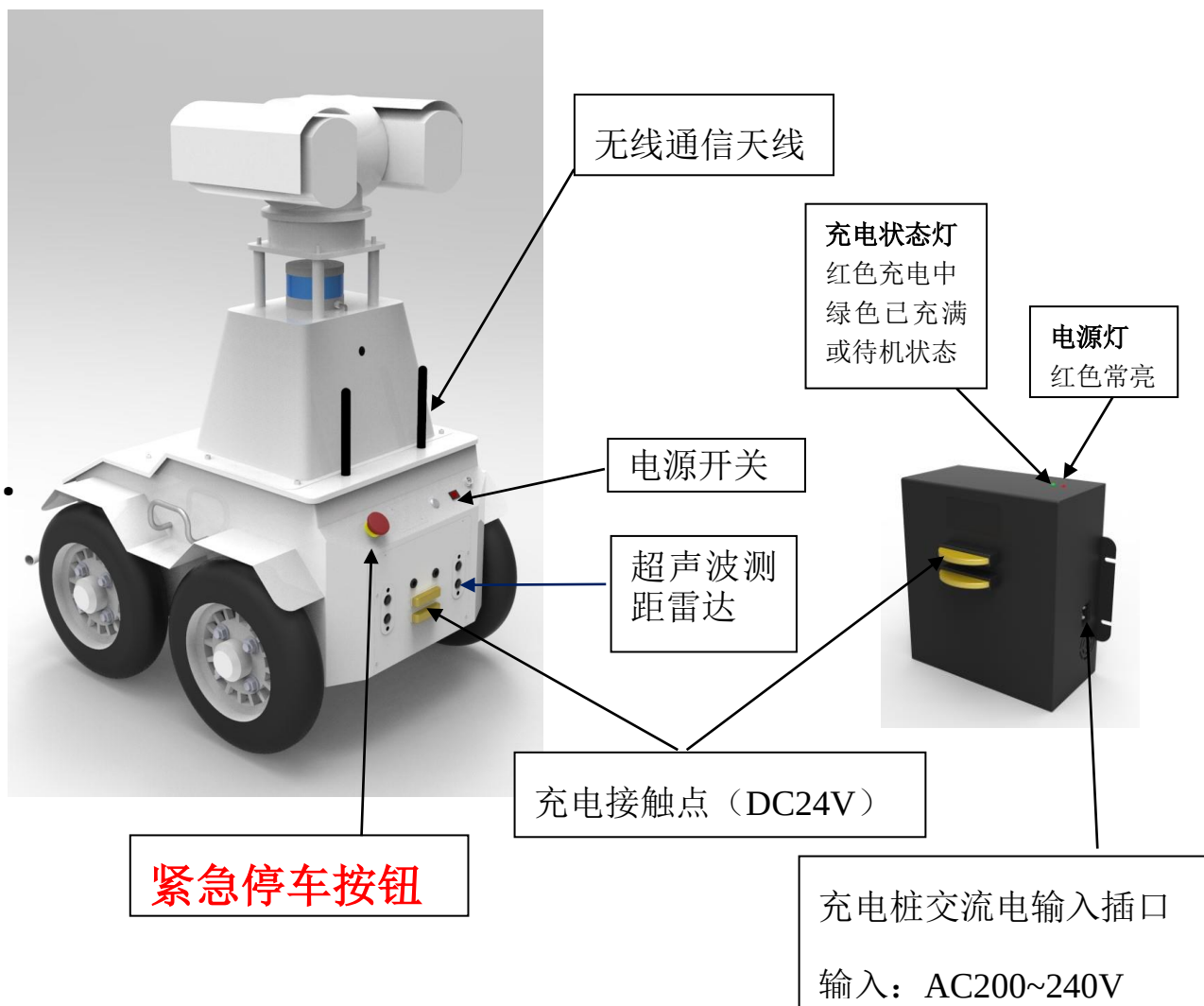
M100-A 室外巡检机器人是按照客户具体应用场地专业定制的户外 巡检巡逻功的服务型机器人. M100-A 采用 4 轮驱动, 防水防尘设计, 搭载海康高清可变焦 IPC 摄像头和 FLIR 工业级红外热成像仪, 依靠 16 线远程激光雷达与 GPS 来实现自动定位导航。

M100-A 巡检机器人可远程遥控行走或按照预设定的固定路线行走, 搭载的双摄像机云台可进行 360 度无死角查看; 配置的高清摄像头有光学变焦功能(标配 4 倍, 高配 18 倍), 拍摄画面为 2K 高清图像, 可配置摄像头前端 AI 算法(人脸识别/车识别); 选配的 FLIR 红外热成像仪可以远程无接触探测目标物体的表面温度值和温度分布; 机器人本体可配置局域网模块或 4G 模块进行通信和图像传输. M100-A 机器人配有自动充电桩, 巡检工作完毕可自动回去充电, 实现 7X24 小时不间断工作.

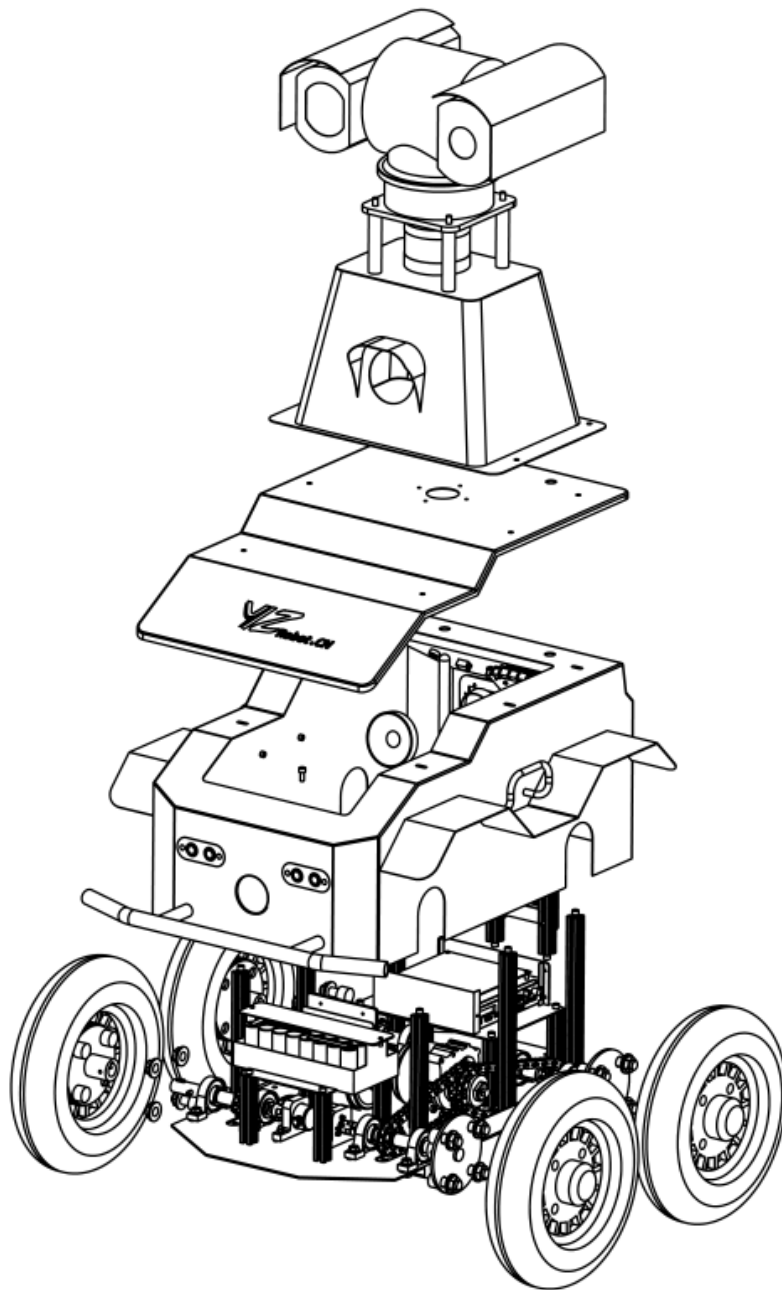
§1.2 M100-A 机器人主要部件介绍



§1.3 M100-A 机器人后侧部件和自动充电桩介绍



§ 1.4 M100-A 机器人主要结构部件关系爆炸图



§1.5 M100-A 机器人装箱清单

名 称	数量	单位	备 注
机器人机体	1	台	含其内部所有部件
自动充电桩	1	台	含其内部电源
充电桩电源线	1	条	标配线长 1.5 米
客户端软件	1	份	EXE 可执行文件
无线鼠标	1	个	
无线键盘	1	个	
遥控操纵杆	1	个	
用户手册	1	份	同时提供电子版 PDF

§1.5 特别提示

《M100-A 用户手册》是针对璞数技术有限公司的标准配置、普通工厂园区用途的场景而编制的。在具体个案实际应用中，需要根据用户的具体场地情况和设备分布对机器人的硬件和软件进行适当调整后方可投入使用。

§2 初次使用

§2.1 重要说明

M100-A 巡检机器人是一款专业性较强的自动化智能装备，它只能工作在特定的工作环境。初次使用，请务必在在璞数技术的技术人员服务辅导下完成**构建地图、网络系统配置和客户端软件应用辅导**等三个环节的培训课程之后，方可自行操作。在没有得到璞数技术技术人员的许可下，擅自修改机器人相关软硬件配置，可能会引起安全事故进而引起不必要的经济损失。

§2.2 M100-A 机器人初次使用步骤

2.2.1 机器人构建工作场地地图

M100-A 在一个陌生环境下，初次使用时需要先生成一张 3D 地图，这接下来机器人才可以依据这个地图进行定位和导航。初次构建环境地图由璞数技术技术人员在机器人工作现场完成，同时会培训客户方的相关技术人员重复这一工作。经过培训合格的技术人员日后可以独立在陌生环境下构建新的地图。

说明：M100-A 巡检机器人系统需要用到同一场地的两种格式的地图，上面生成的 3D 地图是供机器人 ROS 操作系统用的，这个格式并不太符合普通用户的使用习惯。客户监控端 UI 使用的“客户端地图”是在这个原始 2D 地图上变化而来的。相关转换方法由璞数客服另行提供。

注：自行构建地图请按“附录 A 遥控手柄介绍及如和构建地图”来操作。

2.2.2 安置自动充电桩的位置

M100-A 机器人需要有一个符合条件的固定不变的充电桩位置。充电桩位置的选则需要满足两个基本条件：一是充电桩前方 2 米范围内是空旷无遮挡的（最好是通道的尽头，且走通道宽度不低于 1.6 米）；二是充电桩的后面和一侧需要有垂直的墙壁。充电桩的安装位置图需要得到璞数技术技术人员的认可。

机器人初次使用之前请先推放到充电桩上充电至少 3 小时，电量不足 50%时请不要进行初次使用配置工作。待电量充足后再开机

电池充满电之后，充电桩上的“充电指示灯”会由红色转为绿色。

2.2.3 无线网络的配置

因为 M100-A 机器人是工作在 WIFI 网络下的，运动指令传输、巡检报告递交、报警信息发送、实时视频监控等都需要通过无线网络进行。客户在使用机器人的工作场所需要预先安置好 WIFI 路由器，并且需要把路由器的详细信息记录好备用。客户需要按照附录 B 《M100-A 网络配置指南》文件来设置好机器人的网络参数。

2.2.4 远程监控客户端软件安装

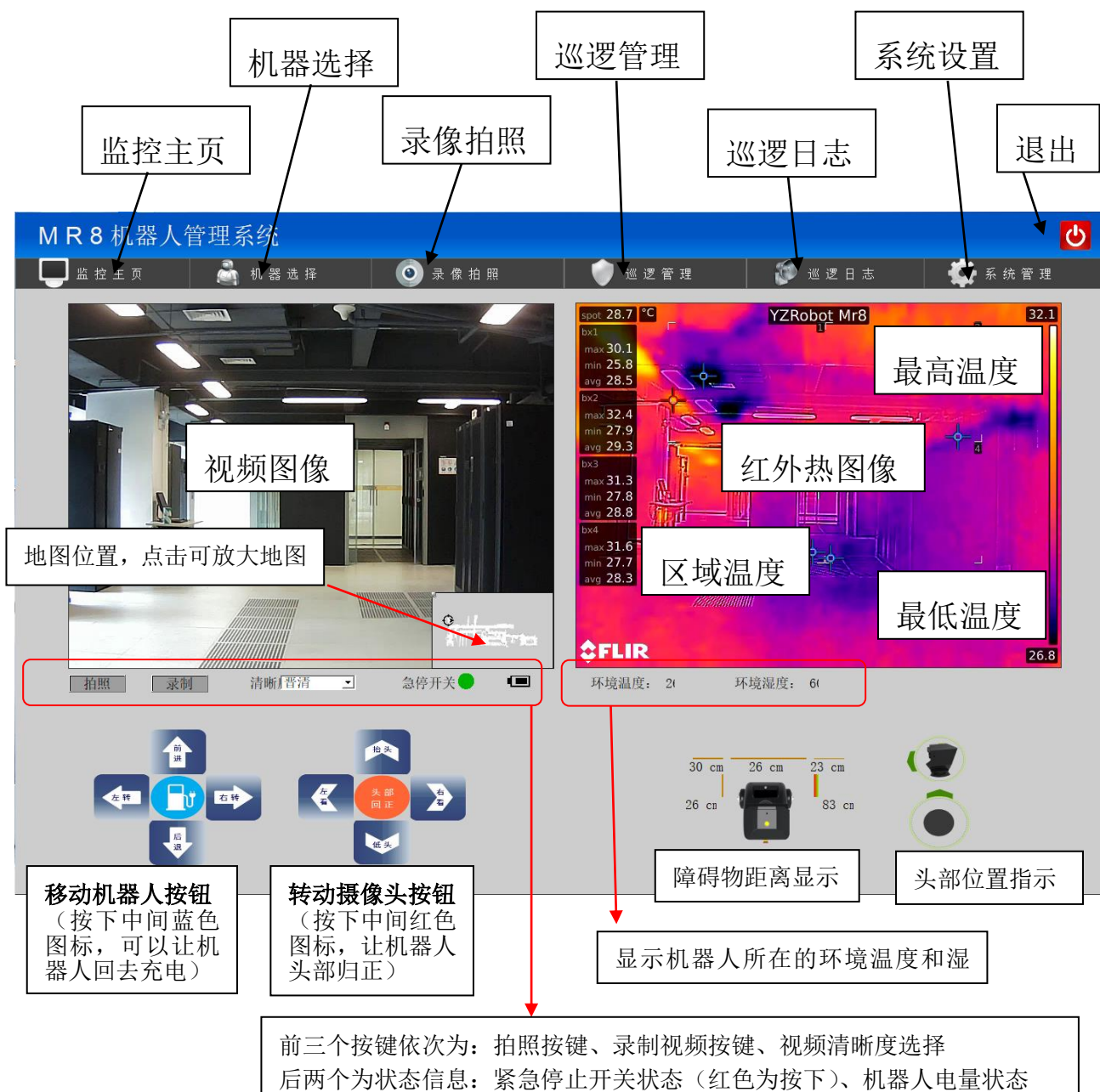
M100-A 巡检机器人的操作均是通过远程客户端完成的。用户需要在指定的下载地址下载 MRX 客户端软件。这软件是基于 WIN7 或以上版本操作系统的，32 位或 64 位 WINDOWS 均可使用。下载后解压到机器人专用文件夹。因为是 EXE 格式的可执行文件，因此无需安装即可使用。

§2.3 MRX 机器人远程客户端软件介绍

2.3.1 启动客户端

双击 MRX CLIENT 程序，系统会提示输入密码。初次使用的默认密码为 123456，进入后请自行修改。

2.3.2 进入程序后，显示界面进入“监控主页”画面，各功能区块描述如下：



2.3.3 “机器选择”栏目，可以选择不同的机器人

MR8 机器人管理系统						
 监控主页  机器选择  录像拍照  巡逻管理  巡逻日志  系统管理						
	Robot		state	Room	Working	Electricity
1	机器人一		在线	机房一	正在监控	40%
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

2.3.4 “录像拍照”栏目，可以查看控制台（客户端）拍到的图片和视频

MR 8 机器人管理系统

监控主页

机器选择

录像拍照

巡逻管理

巡逻日志

系统管理

照片

视频

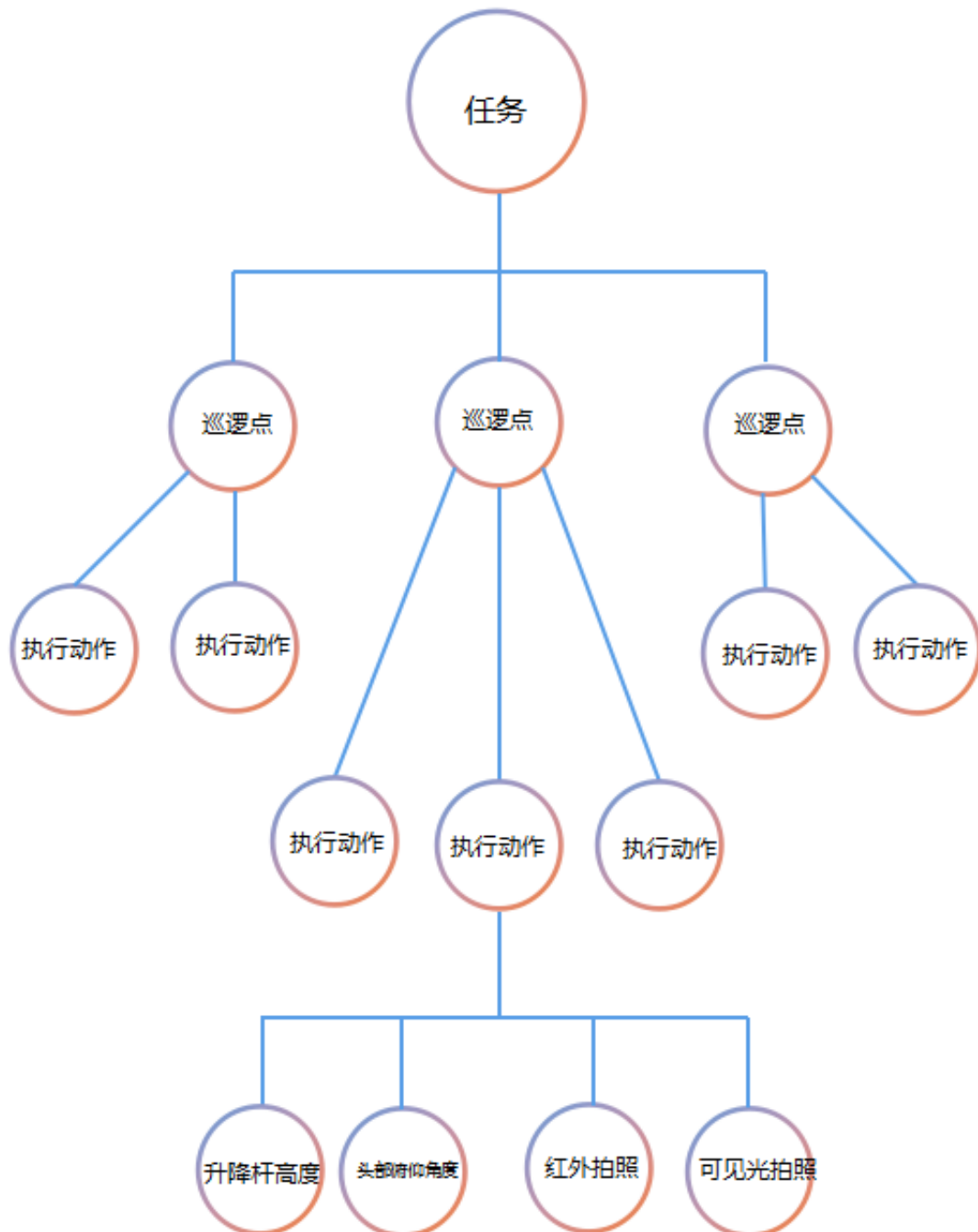
	PathName	
1	1110.jpg	点击查看
2	1110.jpg	点击查看
3	2018-04-27-10-50-58-560.jpg	点击查看
4	2018-04-27-10-50-58-560.jpg	点击查看
5	2018-04-27-10-53-42.jpg	点击查看
6	2018-04-27-10-53-42.jpg	点击查看
7	2018-04-27-10-53-43.jpg	点击查看
8	2018-04-27-10-53-43.jpg	点击查看
9	2018-04-27-10-53-44.jpg	点击查看
10	2018-04-27-10-53-44.jpg	点击查看
11	2018-04-27-12-02-53.jpg	点击查看
12	2018-04-27-12-02-53.jpg	点击查看

2.3.5 “巡逻管理”栏目，可以查看和设置定时巡逻任务，设定报警功能

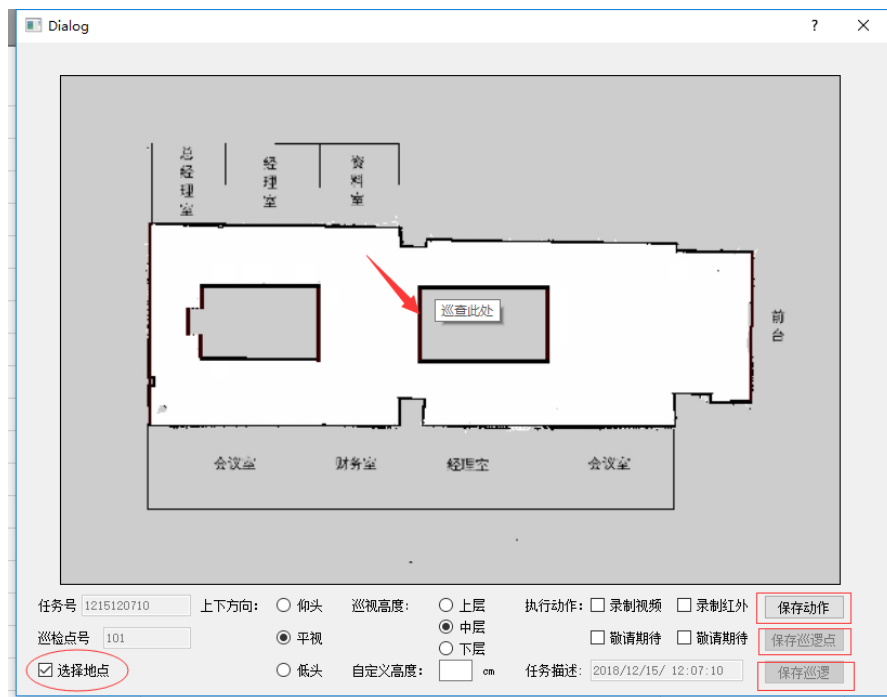
先选择“添加任务”

MR8 机器人管理系统						
 监控主页  机器选择  录像拍照  巡逻管理  巡逻日志  系统管理						
	当前任务	所有任务	添加任务			
	Patrol ID			Destination	Edit	Command
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

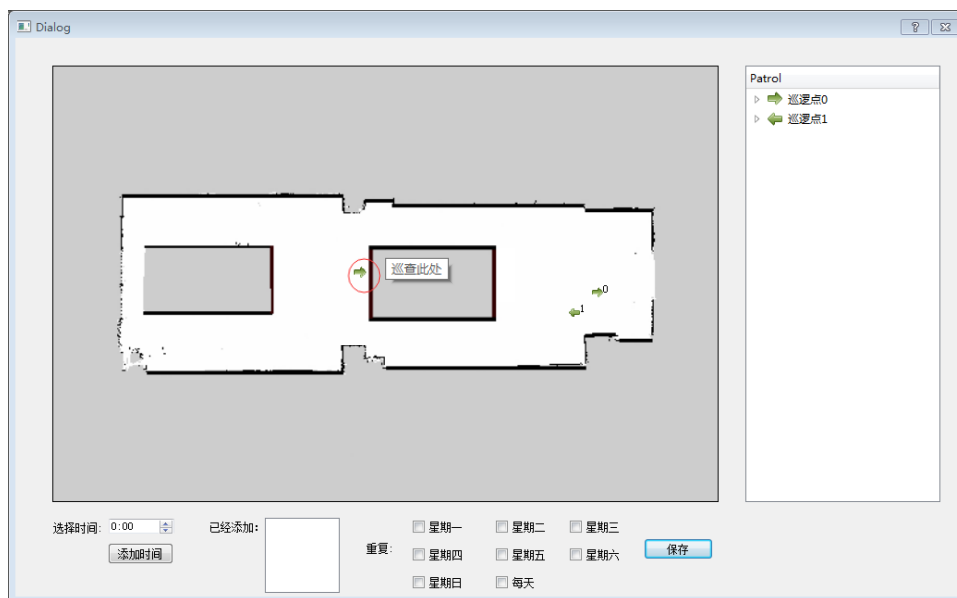
机器人巡检任务的树状结构



第一步：选定巡逻点-----先选中左下角“选择地点”，然后在地图上选中您需要巡查的位置



(注：可巡查的点由建图初期已经规划好，鼠标光标停留在可巡查的点处会浮现“巡查此处”提示，未浮现说明不是可巡查点)，鼠标左键选中巡逻点成功后会出现一个小箭头如下图



此时开始第二步操作

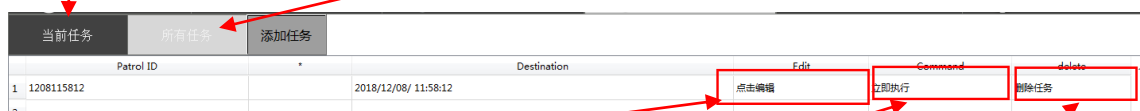
第二步：保存动作：当选择好巡逻点后，就开始在此处确定好将要执行的动作，选中“上下方向（头部俯仰角度）”；带升降杆可选择高度；执行动作（当前版本执行动作为强制执行录

像拍照功能，此处可选后续开发)，确定好动作之后，点击右下角“**保存动作**”按钮。当想在此巡逻点继续执行多个动作，重复第二步操作，以此类推设置 N 个动作，当无需执行更多动作，点击“保存巡逻点”，完成当前巡逻点设置。

此时第一个巡逻点已经设置完毕，若只巡查第一个巡逻点进入第三步；若继续设置其他巡逻点，重复第一步，第二步，以此类推设置 N 个巡逻点

第三步：点击“保存巡逻”整个巡逻任务设置结束

当前任务：已经设置好巡逻时间的任务。所有任务：机器人当前所存储的任务列表



当前任务		所有任务	添加任务
Patrol ID	Destination	Edit	Command
1 1208115812	2018/12/08/ 11:58:12	点击编辑	立即执行
2			删除任务

点击编辑：设置当前任务执行的时间：**1**：选择好时间点，点击添加时间，在重复中，选择星期，那么当前任务，会在每周的周 X 的设定时间执行此任务。
右边“patrol”栏是当前任务的详情点开可以查看每一个巡逻点的每一个执行动作

立即执行：立即开始执行此任务

点击删除：从机器人中删除此任务。

2.3.6 “巡逻日志”栏目，

可以下载机器人巡逻所录制的可见光视频文件记录，和红外光视频文件记录。

2.3.7 “系统管理”栏目，可以修改密码、设定报警邮箱等



MR8 机器人管理系统

监控主页 | 机器选择 | 录像拍照 | 巡逻管理 | 巡逻日志 | 系统管理

邮箱地址:

中改密

请输入原始

更改邮箱

更改密码

关闭系统

§2.4 智能视觉识别

M100-A 机器人具备识别设备指示灯状态、识别设备仪表读数、识别人脸和特定机器等先进的机器视觉算法。需要说明的是，M100-A 搭载的机器视觉算法需要预先学习和训练之后方可使用。针对不同的人员、设备指示灯和仪表字体，M100-A 机器人需要有针对性的算法调整和参数后才能正常使用。

这个功能属于增值订制服务，需要开通使用该功能时，请用户先将需要识别的设备的指示灯状态视频和待识别物体视频提交给先璞数技术的客户人员。

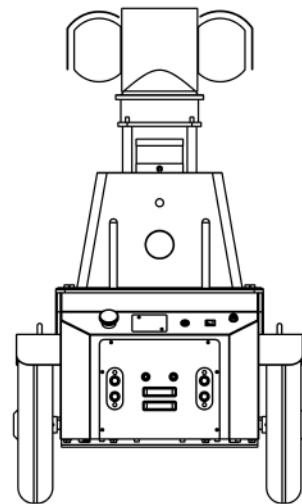
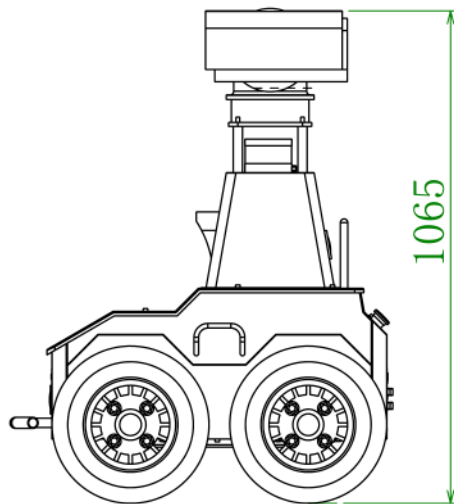
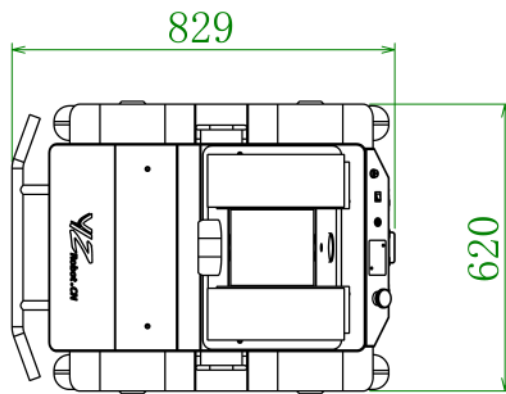
§3 注意事项

- 3.1 预充电：机器人初次使用之前请先推放到充电桩上充电至少 3 小时，电量不足 50%时请不要进行初次使用配置工作。
- 3.2 操作人员：M100-A 机器人属于特种装备，使用操作人员必须经过璞数技术公司的技术培训。培训合格后方可直接操控机器人。
- 3.3 行走范围：M100-A 巡检机器人的行走范围不能超出初始构建地图的划定范围，标配的 M100-A 最大活动空间范围是 10 万平米以内。若使用场地大于 10 万平米或者需要将机器人移动到初始地图以外的其他场所使用，应提前向璞数技术的技术人员咨询。
- 3.4 故障排除：机器人在使用当中若出现功能异常，请先尝试关闭电源，将机器人缓慢推至充电桩上，然后重新启动，一般情况下机器人都会恢复正常，若重新启动后机器人仍然不能正常使用，请尽快通知璞数技术的技术服务人员进行远程干预或上门处理。切勿私自拆卸维修。
- 3.5 日程维护：M100-A 巡检机器人每运行 200 千米或每运行 2000 小时后，需要停机保养一次。机器人的保养由璞数技术授权的技术人员到机器人实际工作场地现场保养，非授权人员禁止拆卸。
- 3.6 安全事项：请谨记以下重要安全事项
 - 机器人行走异常时，请立即按下机器后面的红色急停开关！
 - 机器人机体有烟雾或异味出现时，请立即关闭机器电源！
 - 机器人发生严重碰撞事故或摔倒事故时，请立即关闭电源！

§4 M100-A 巡检机器人主要技术参数

- 重 量: 60Kg
- 高 度: 1065mm
- 底盘尺寸: 829mm x 620mm
- 内置电池: 24V 20AH 磷酸铁锂电池
- 最大巡逻速度: 2.0m/s
- 额定巡逻速度: 1.0m/s
- 最小移动速度 : 0.1m/s
- 头部俯仰运动角度: 90 degree
- 头部水平运动角度: 180 degree
- 最大爬坡斜度: 15degrees.
- 续航里程（充满电后）: 不低于 5 千米.
- 自动充电电流: 7.0A (1/3C),
- 底盘驱动模式: 双轮差速.
- 运动电机功率: 2*280W
- SLAM 激光雷达: 100 米 16 线
- 机器人主控硬件: 酷睿 i5 工控机
- 头部摄像机: 高清摄像机 + A8 热红外摄像机（选配）
- 机器人软件 OS: Linux + ROS +QT
- Wi-Fi class: IEEE802.11.n
- 用户端监控软件: 基于 WIN7 及以上 OS 下的免费客户端

§5 M100-A 巡检机器人尺寸图



附录 A: 遥控手柄介绍及如和构建地图

一. 认识遥控控制手柄

初次使用时构建场地地图以及手动遥控机器人时，都必须依赖遥控手柄，下图是遥控手柄的正视图，各按键分布如下：



注：手柄上的 X, Y, BACK, START 等四个按键在此没有使用，无定义。

二 使用介绍

机器人首先应该处于开启状态，此时机器人的液晶显示屏应该出现时钟，显示当前的时间和充电状态。

使用手柄控制机器人之前，请先按下手柄上方中间位置的圆形“模式选择键”，轻按一次就会正常开启手柄的遥控功能，此时手柄状态指示灯（共 4 个）的第 1 和第 3 会出现绿色常量。（注意：若四个指示灯同时闪烁，表示机器人故障或者手柄距离机器人太远从而导致手柄收不到机器人信号；若出现 2 个指示灯灯闪，表示手柄内置的电池电量太低，请用标准 USB 线先给手柄充电 1 小时再用；若手柄指示灯的第 2 和第 4 亮起，表示模式和机器人不匹配，请再按下“模式选择键”）

2.1 遥控机器人移动行走

机器人左右转向：按下“LB 键”的同时推动“机器人转向推杆”向左或右。

机器人前进后退：按下“LB 键”的同时推动“机器人行走推杆”向前或后。

2.2 遥控机器人头部方位姿态运动

头部俯仰运动：按压“头部运动方向键”的十字圆盘的上部和下部

头部俯仰运动：按压“头部运动方向键”的十字圆盘的左部和右部

头部云台升降（仅对 MR9 有效）：按下“LB 键”同时按下“头部运动方向键”的十字圆盘的上部和下部。

2.3 遥控机器人创建地图

构建地图前请确保机器人显示屏有时钟显示正常的时间。

1. 同时按下“LT”+“LB”+“RT”+“RB”四个功能键后，再按一下 A 键，稍后屏幕会上出现如下界面，指示灯亮起黄灯，即表示进入建图模式。
2. 使用手柄控制机器人行走缓慢行走，注意速度不可过快，以不超过每秒 10 厘米速度为佳，遥控行走时尽量沿着走廊和指定巡检通道直线行进。请遥控机器人走完所有走廊和指定巡检通道，回到出发点后，再遥控机器人缓慢地沿着刚才的路线重新走一遍。
3. 行走遍历两遍结束之后，查看机器人屏幕窗口中的地图效果是否完整平直，若不完整或倾斜扭曲，请继续回到上一步继续遥控机器人行走。若对地图满意，则完执行以下操作：
 - 1) 同时按下机器人键盘的“ALT”+“CTRL”+“T”三个键
 - 2) 键盘输入“cd /home/robot/robot_mr9/map”，回车键
 - 3) 键盘输入“roslaunch map_server map_saver -f now”，回车键
4. 插入 U 盘到机器人机载电脑的 USB 插口，用鼠标点击屏幕左侧文件夹图标（如下图），将/home / robot / robot_mr9/map 下的 now.pgm 文件复制到 U 盘里面，交给璞数技术做二次处理。
5. 至此，用户构建地图的工作已经结束，璞数技术会将二次处理的文件发给客户，由客户拷入到/home / robot / robot_mr9/map 文件夹下。

2.4 遥控机器人去充电桩充电

当机器人在充电桩正前方 1 米左右时，此时若同时按下“LB 键”+“A 键”，机器人就会自动退回充电桩充电。

当机器人不在充电桩正前方 1 米左右时，请先用遥控手柄将机器人移动到充电桩正前方 1 米左右，然后再同时按下“LB 键”+“A 键”即可。

对于已经建好地图而且机器人正在按地图进行定位导航运动时，若此时同时按下“LB 键”+“RB 键”+“A”键这 3 个键，机器人会被终止当前所有任务，自行回去充电。

附录 B: 机器人网络配置

机器人内置有专用的无线路由器，机器人内部主控电脑和各功能模块单元均通过这个内部路由器连接在一起，统一对外提供无线通信服务。对于初次使用或者搬迁到新场地的机器人，由于工作场地的 WI-FI 已经改变，因此机器人内部的路由器也需要重新进行配置。请参照以下流程进行机器人路由器设置工作：

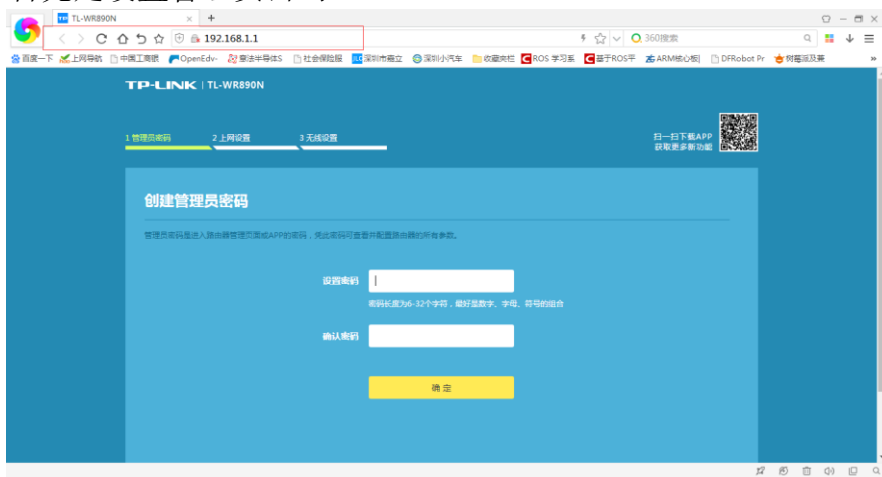
一 复位无线路由器（新出厂的机器人已经是复位状态，可以略过）

打开机器人顶盖就可以看到 TPLINK 路由器。用针按压路由器复位按键，大约一分钟后路由器即可复位成功。

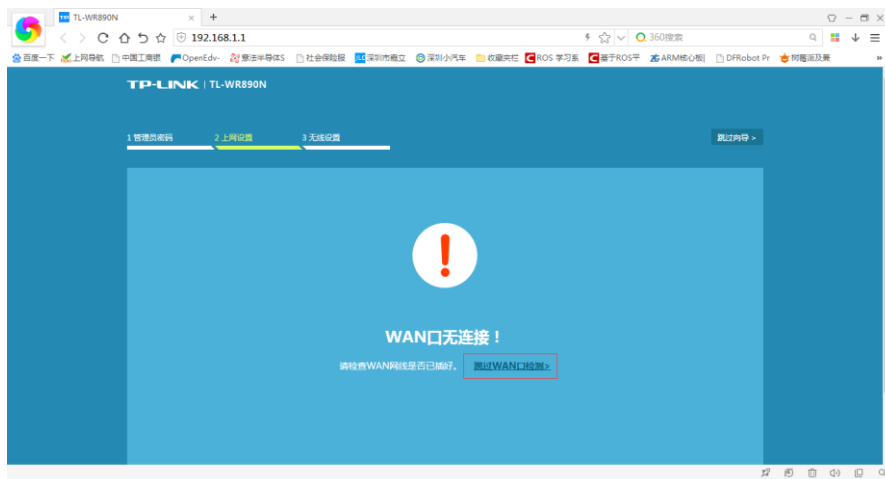
二 登陆路由器管理界面

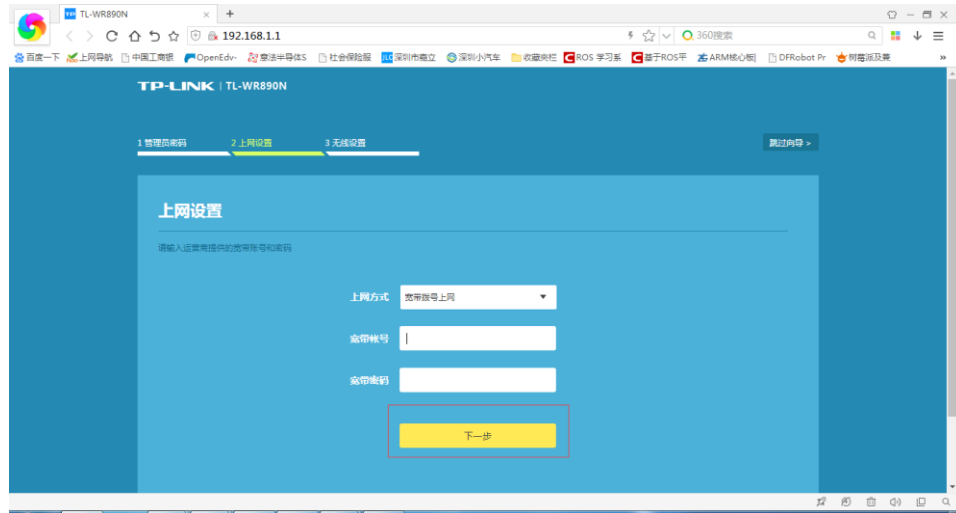
将个人笔记本电脑的 WIFI 切换到机器人路由器 SSID（SSID 和密码在贴在路由器上），打开笔记本电脑浏览器，输入地址“192.168.1.1”进入路由器设置页面，如下所示，

2.1 首先是设置管理员密码

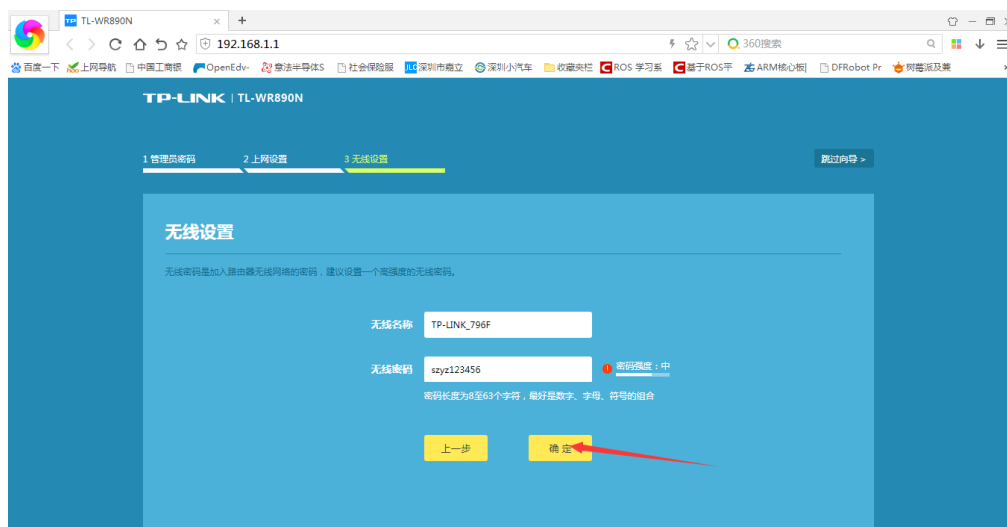


2.2 设置“上网设置”。由于本路由器仅供桥接用途，设置空缺即可





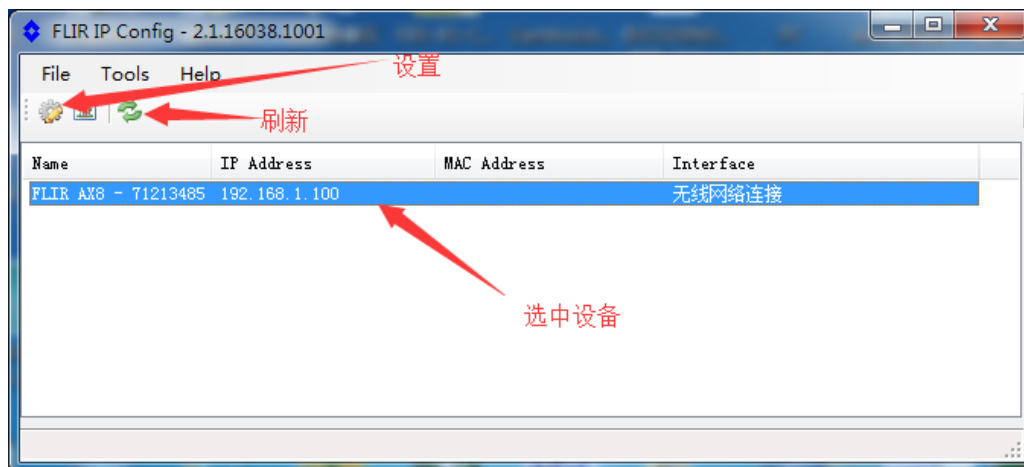
2.3 设置“无线设置”，用自己喜欢的名称和密码来取代出厂默认值，如下



设置好新的 SSID 和密码后，请用新的 ID 和密码重新登陆 192.168.1.1

三 配置 FLIR 红外热成像仪的 IP (可选部件)

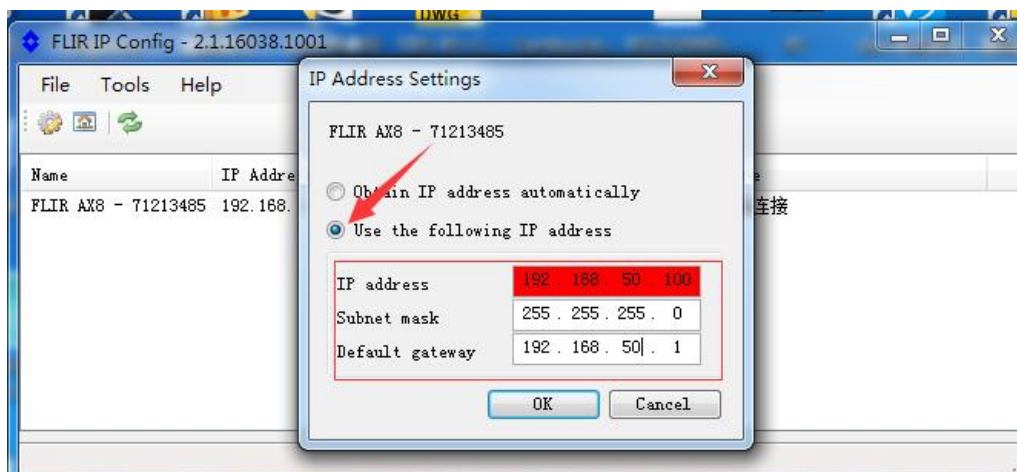
先在运行 WINDOWS 的笔记本电脑上安装随机附带的 FLIR 配置驱动软件“flir ip config”，这个软件安装包在“红外热像仪网络配置工具”文件夹下面。安装成功之后，运行刚刚安装的“flir ip config”，界面如下：



点击“刷新”按键，就会出现 FLIR 的设备默认 IP，然后选中设备，点击“设置”来重新配置 FLIR 热成像仪的 IP。

非常重要：请咨询现场的网络管理员，让他给出三个可用的、与本网内其他设备不冲突的 IP 地址。一个给 FLIR 摄像头，一个给光学 IP 摄像头，另一个给机器人路由器桥接使用。

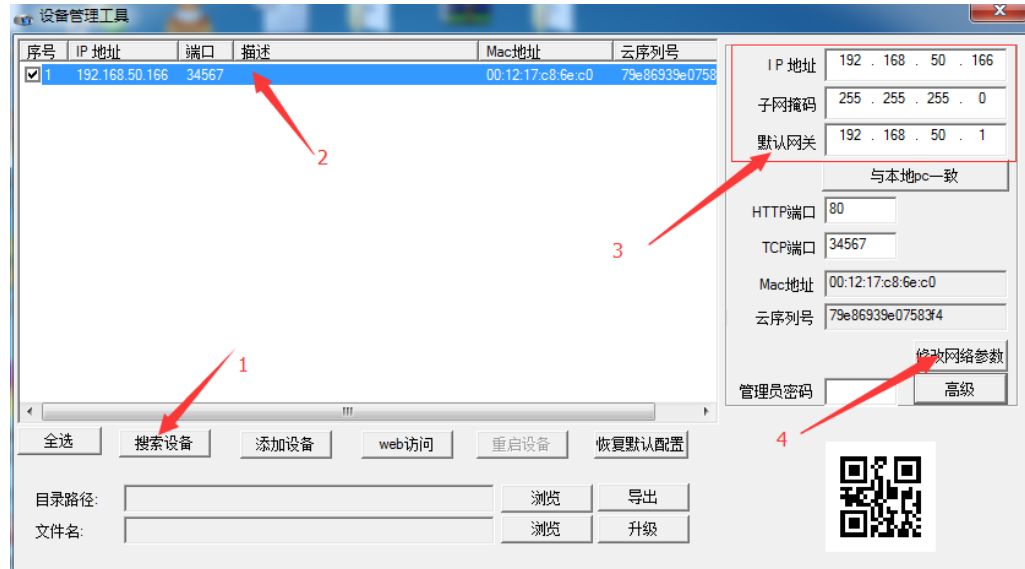
将给定的 IP 地址填写到下面：



注意第一行是管理员给的 FILR 摄像头 IP，第二行固定不变，第三行是管理员给的机器人路由器的 IP

四 配置光学摄像头的 IP

先在运行 WINDOWS 的笔记本电脑上安装随机附带的摄像头网络配置工具“General_DeviceManage”，这个软件安装包在“摄像头网络配置工具”文件夹下面。安装成功之后，运行该软件，界面如下：



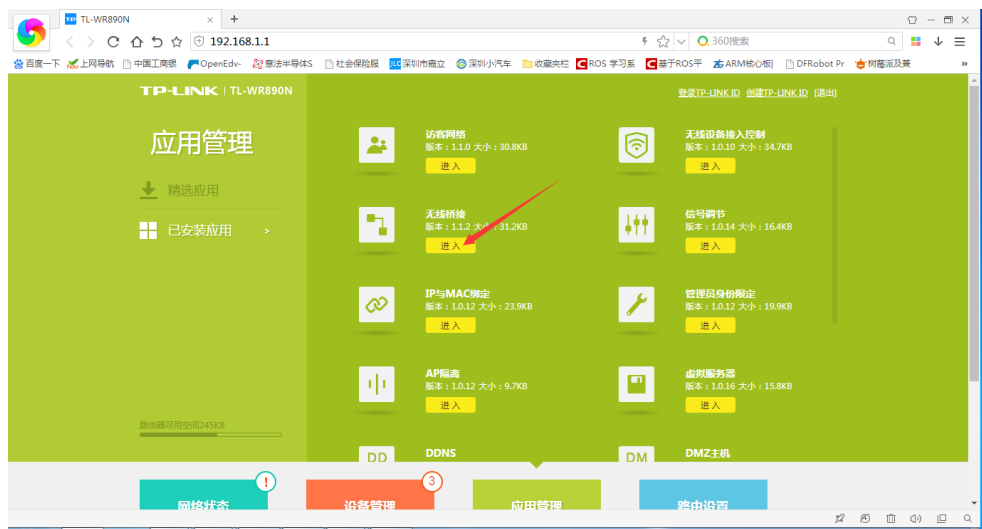
IP 配置过程与上面 FLIR 配置类似。注意要用另一个 IP。

五 机器人无线路由器桥接

打开浏览器输入“192.168.1.1”进入机器人无线路由器设置界面，进入“应用管理”→“无线桥接”，桥接上当前工作环境下的无线局域网。



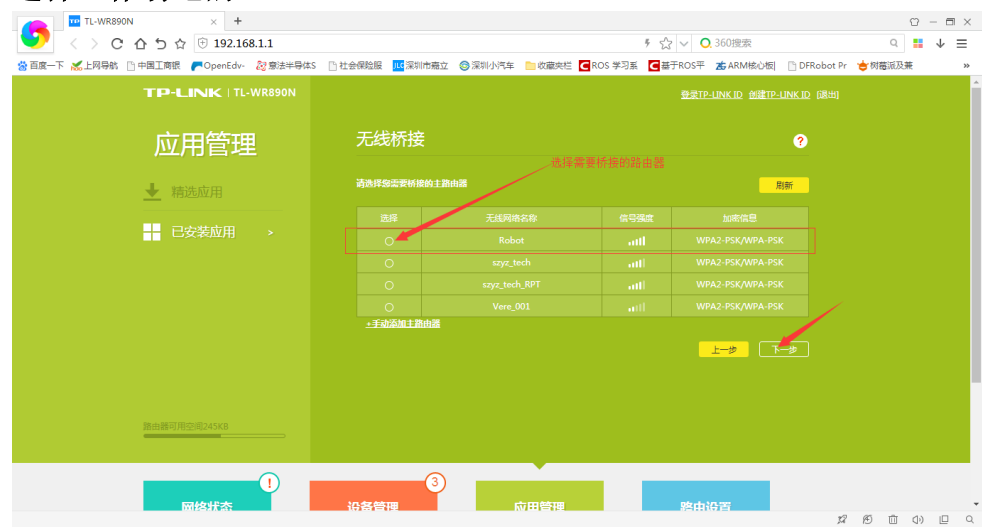
选择“无线桥接”点击进入



点击“开始设置”



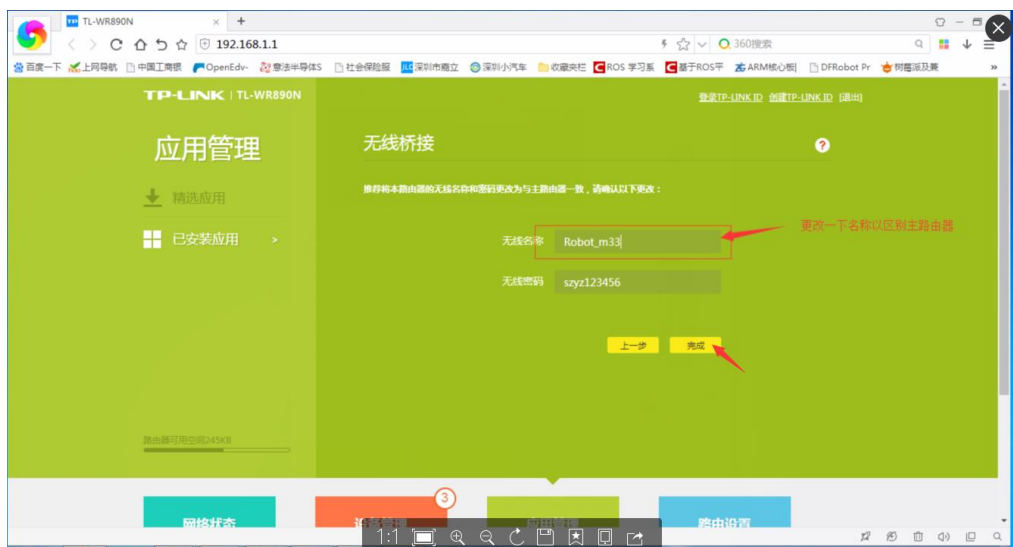
选择工作场地的 SSID



点击下一步



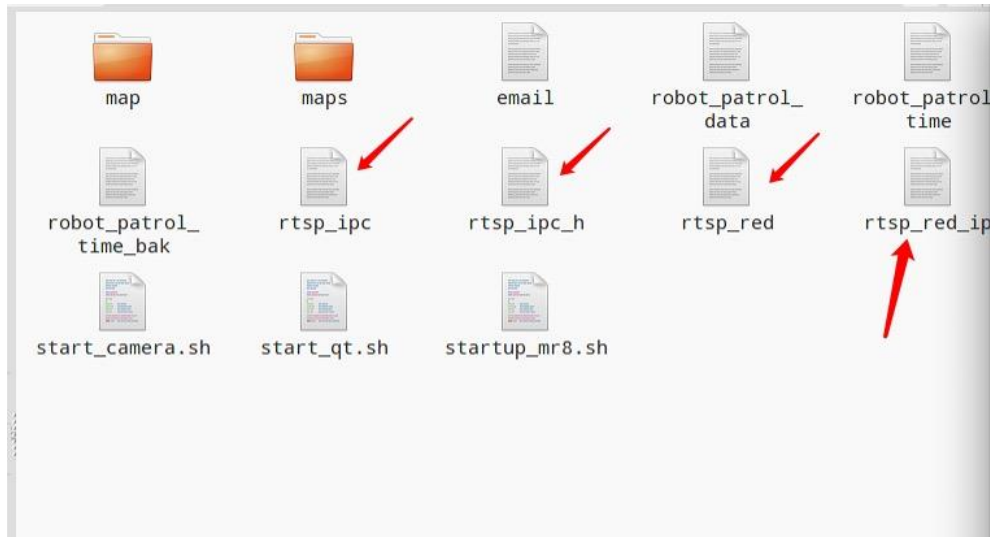
更改一下无线桥接路由器的名字 (SSID), 以便与工作网络 SSID 区别



点击“完成”。

六 更改机器人网络配制文件

在机器人液晶屏幕界面，用鼠标选择左侧快捷菜单栏的文件夹图标，打开机器人文件系统下的 / home / robot / robot_mr9 目录，如下



点击打开 rtsp_ipc 和 rtsp_ipch 用设刚刚置好的高清摄像头的 ip 地址 xxx.xxx.xxx.xxx 替换掉文件内容中的 ip 部分，保存并关闭文件。

点击打开 rtsp_red 和 rtsp_red_ip 用设置好的红外热成像的 ip 地址 xxx.xxx.xxx.xxx 替换掉文件中的 ip 部分，保存并关闭文件。

至此，全部网络配置工作结束。