

# 萝卜圈

3D 机器人在线仿真平台

入门教程



## 目 录

第一章 介绍.....	4
1.1 介绍.....	4
1.2 注册.....	4
1.3 登录.....	5
1.4 在线模式.....	5
1.5 教程任务.....	7
第二章 搭建机器人.....	8
2.1 添加控制器.....	9
2.2 添加直流电机和轮子.....	10
2.3 安装轮子到直流电机.....	11
2.4 创建与使用模板.....	12
2.5 安装直流电机与轮子组合.....	12
2.6 安装传感器.....	14
2.7 设置属性.....	15
2.8 保存机器人.....	17
第三章 编写控制程序.....	18
3.1 程序思路.....	18
3.2 创建 VPL 程序.....	19
3.3 添加 WHILE 永远循环指令块.....	20
3.4 添加 IF 判断指令块.....	21
3.5 用“容器菜单”向“IF 判断”添加条件.....	21
3.6 添加“多直流电机驱动”.....	23
3.7 继续添加“IF 判断”.....	24
3.8 完成程序编写.....	25
3.9 保存控制程序.....	25

第四章 在线仿真.....26

4.1 进入仿真..... 26

4.2 仿真操作..... 27



# 第一章 介绍

## 1.1 介绍

欢迎使用“萝卜圈三维机器人在线仿真平台”（以下简称“萝卜圈仿真”），它提供了全面的机器人仿真解决方案。

此教程从零开始完成“新手入门\_循迹踢球”任务，完成此任务需要搭建一部轨迹机器人，并为之编写图形化控制程序，之后使用仿真导航创建仿真包，最后体验在线仿真过程。

萝卜圈仿真有离线和在线两种模式，离线模式主要进行本地练习使用。在线模式可完成在线任务，更可与其它用户进行在线 PK，并具有积分体系。

萝卜圈仿真的操作流程如图所示。

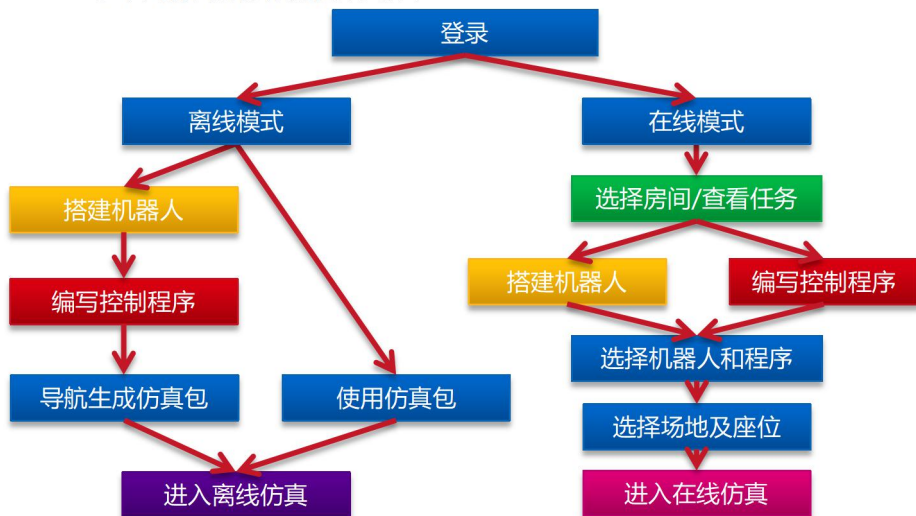


图 1 操作流程



## 1.2 注册

在桌面上双击“IRobotQ 3D”快捷方式，启动“萝卜圈三维机器人在线仿真平台”，在登录窗口中单击“注册”，在浏览器中显示注册网页，填写完整的信息完成注册。

## 1.3 登录

启动完毕后，登录窗口如图 2 所示。在登录窗口上输入用户名、密码，选择服务器，单击“Go!”开始登录，登录完毕后进入在线模式主窗口。



图 2 登录窗口



## 1.4 在线模式

在线模式主窗口如图所示，在线模式下可进行搭建场景、搭建机器人、编写程序、本地场景、资源管理、运动回放、切换到本地模式等。



图 3 在线主界面



## 1.5 教程任务

此教程完成“新手入门\_循迹踢球”任务需要的机器人和控制程序，任务场景如图 4。任务要求：机器人从起始区出发，沿轨迹线行走到终点，碰到放在终点的足球时完成任务，机器人在行走过程中脱离轨迹线视为任务失败。



图 4 “新手入门\_循迹踢球”任务场景



## 第二章 搭建机器人


在线模式主窗口单击“**搭建机器人**”，在选择智能设备界面双击图标进入机器人编辑器，其窗口如图 5。



图 5 机器人编辑界面

- **零件库**：包含所有零件，有控制器、驱动、安装块、传感器和其它 5 大类。
- **零件列表**：列出各个零件分类中所有零件。
- **模板列表**：用户创建的模板，模板可保存经常使用的模型组合。
- **菜单工具栏**：有文件、功能和操作 3 个菜单，菜单下有相应的工具栏命令。
- **属性面板**：在属性面板中设置直流电机、伺服电机、传感器的属性。
- **机器人信息**：查看机器人零部件的数量，机器人的重量、尺寸等信息。
- **工作台**：用于搭建机器人的操作区，完成机器人零部件的安装等操作。
- **视角控制面板**：调整查看编辑区的视角，完成视角旋转、缩放、移动等操作。





## 2.1 添加控制器

单击“**控制器**”列表，按以下方式添加模型到工作台：

- 单击选择第 1 排第 2 个控制器图标；
- 再在“工作台”中间位置单击，将此控制器添加到工作台内，操作如图 6 所示。

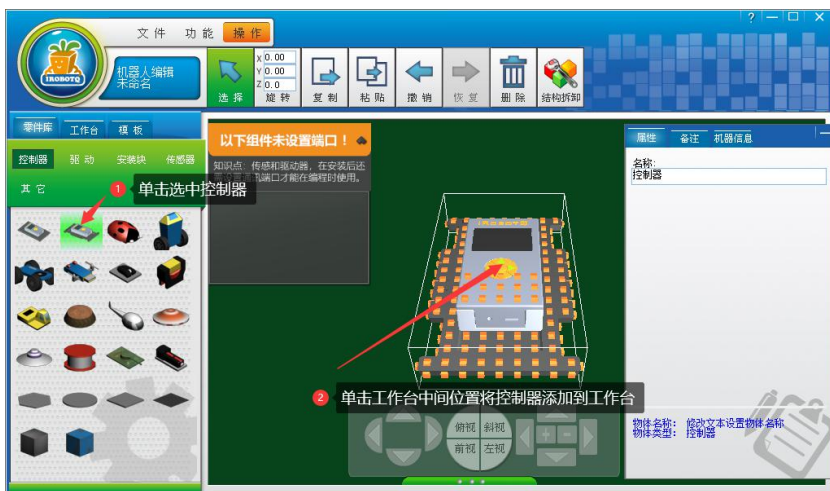


图 6 添加控制器

添加模型时放置其它模型上时，会自动推开到空闲的位置。

控制器的方向：朝向编辑区的蓝色坐标轴的方向为机器人前方。



## 2.2 添加直流电机和轮子

单击“零件库”面板中的“驱动”列表，按图示添加 1 个直流电机和 1 个轮子。放置到控制器的旁边。放置完后的结果如图 7 所示。



图 7 添加直流电机和轮子

请勿添加“10 倍精度直流电机”。直流电机摆放在工作台左下角方便后续操作。

## 2.3 安装轮子到直流电机

将轮子安装到直流电机的输出轴，安装过程如图 8 所示：

- 单击选中“轮子”上的安装点，选中的安装点由橙色变为粉红色；
- 再单击“直流电机”驱动轴上的圆形安装点，“轮子”就被自动安装到“直流电机”上；



图 8 安装轮子到直流电机

安装操作——先单击选择模型 A (或模型组合) 的安装点，再单击模型 B (或模型组合) 的安装点，模型 A 被安装到模型 B 上。模型 A 的安装点只能是方形，但不能是控制器的安装点。模型 B 的安装点可以是方形，也可以是圆形。

要取消选中的安装点，可再次单击此安装点，或按键盘的“ESC”键。

安装到方形安装点的模型是相对固定的，相互之间不能活动。安装到圆形安装点的模型是相对活动，如直流电机或伺服电机的输出轴。

选中模型，按“空格”键使模型沿 Y 轴旋转 90 度。



## 2.4 创建与使用模板

一个完整的可行走的机器人需要安装 4 组直流电机和轮子，可以使用“模板”功能简化操作。操作步骤如图 9：

- 选择“直流电机”和“轮子”组合的任何一个模型；
- 单击“模板”>“创建模板”，组合模型的图标添加到模板列表，模板创建成功；

使用模板：

- 单击选中模板列表的中的“直流电机”和“轮子”组合模板
- 在机器人工作台空白位置单击，模板被添加到工作台。

共添加 3 次“直流电机”与“轮子”组合的模板，此时编辑区内共有 1 个控制器和 4 组“直流电机”和“轮子”组合。



图 9 创建模板



## 2.5 安装直流电机与轮子组合

选择创建好的模板，依次放到控制器四周如图 10 所示位置，然后分别选择直流电机上的安装点将其安装到控制器对应的安装点上（直流电机卡槽中间安装点），完成后的机器人如图 11 所示：



图 10 安装直流电机与轮子组合

安装过程中建议第一个直流电机放在工作台的左下角，确保选中直流电机时可以看到直流电机前面的圆形安装点。这样有利于迅速正确的完成机器人安装操作。



图 11 安装完成后的机器人



“新手入门\_循迹踢球”任务需要在机器人前方装上检测颜色变化的“灰度传感器”，且传感器的检测方向需要向下。

- 选中控制器，使用视角菜单里的旋转功能，使机器人前方朝向显示屏；
- 选择两个“灰度传感器”添加到工作台；
- 将传感器安装到机器人上，且保证传感器检测方向向下；

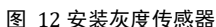


图 13 安装完成的机器人



## 2.7 设置属性

“直流电机”和“灰度传感器”必须在设置属性后才可由控制程序使用，属性面板如图 14。设置属性时，请保持“属性面板”为展开状态。

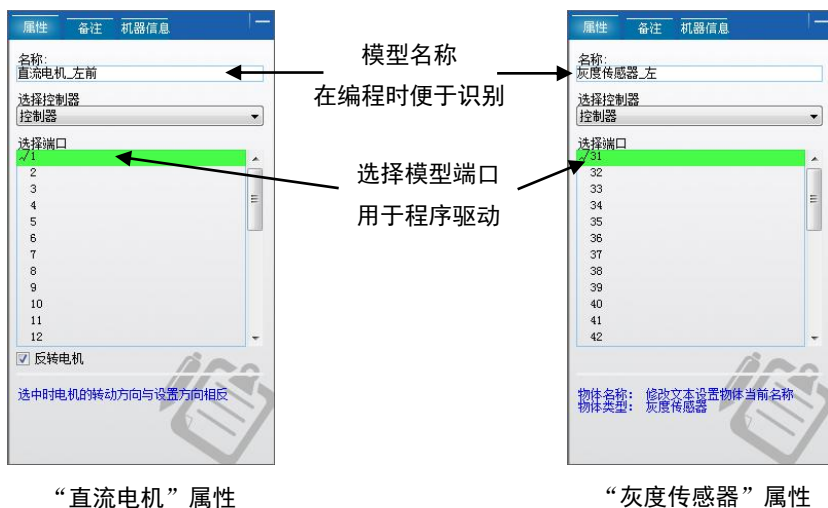


图 14 属性面板



依次选择各个“直流电机”和“灰度传感器”，分别设置属性如图 15 所示：

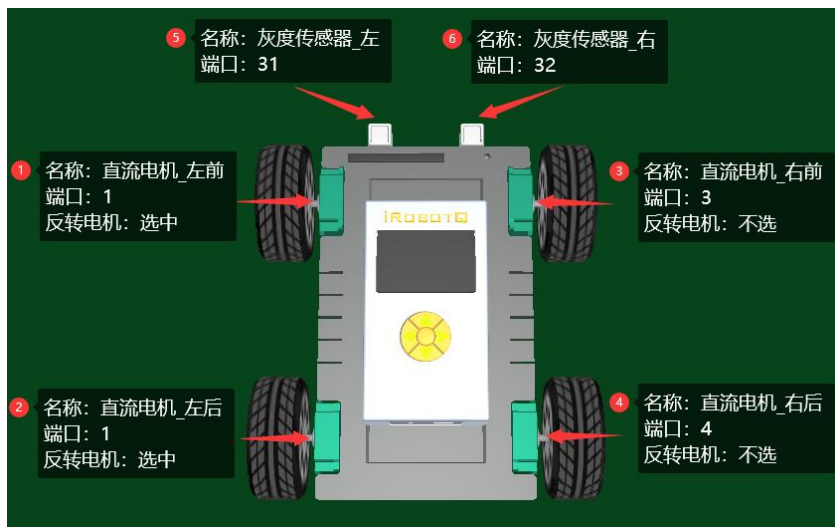


图 15 端口属性设置

注：上图左侧电机设置反转属性，目的是使左右电机默认运动方向保持一致，方便后续控制程序的编写，详情参阅知识点微课：

[https://www.bilibili.com/video/BV1N7411Z7Np?share\\_source=copy\\_web](https://www.bilibili.com/video/BV1N7411Z7Np?share_source=copy_web)





## 2.8 保存机器人

编辑完后保存机器人文件，单击“文件”>“保存”命令，如图 16。



图 16 保存机器人

在出现的“保存机器人”窗口中，输入机器人名称“机器人-走轨迹”，单击“确定”，如图 17 所示。

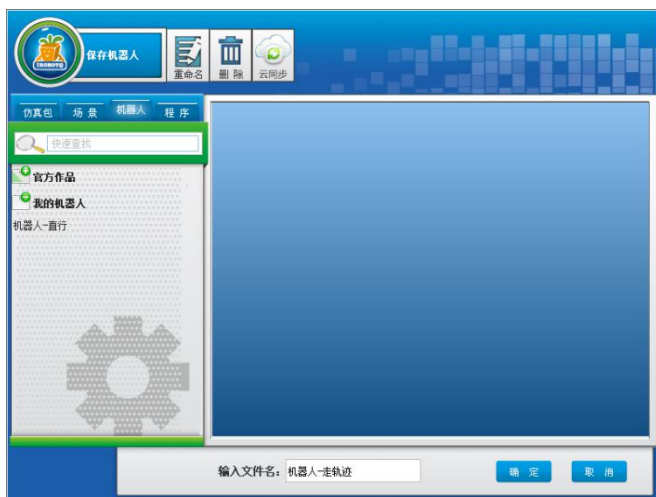


图 17 保存机器人



## 第三章 编写控制程序

### 3.1 程序思路


“新手入门\_循迹踢球”任务要求机器人沿轨迹线行走，机器人安装有 2 个“灰度传感器”用于检测轨迹线与机器人的相对位置，一般情况下，其相对位置关系有如下几种：

- 机器人在轨迹线的左侧——机器人左转
- 机器人在轨迹线的右侧——机器人右转
- 机器人在轨迹线的中间——机器人前进

根据以上关系，机器人需要不断地检测轨迹并修正自身的驱动状态，来完成轨迹任务。接下来开始编写走轨迹机器人的控制程序。



## 3.2 创建 VPL 程序

在线模式主窗口单击“**编写程序**”，在“选择编程平台”窗口双击图标进入图形化编程界面。如图 18 所示，单击“**新建**”在弹出的机器人列表框内选择机器人名称“**机器人-走轨迹**”，单击“**确定**”为“机器人-走轨迹”创建控制程序。

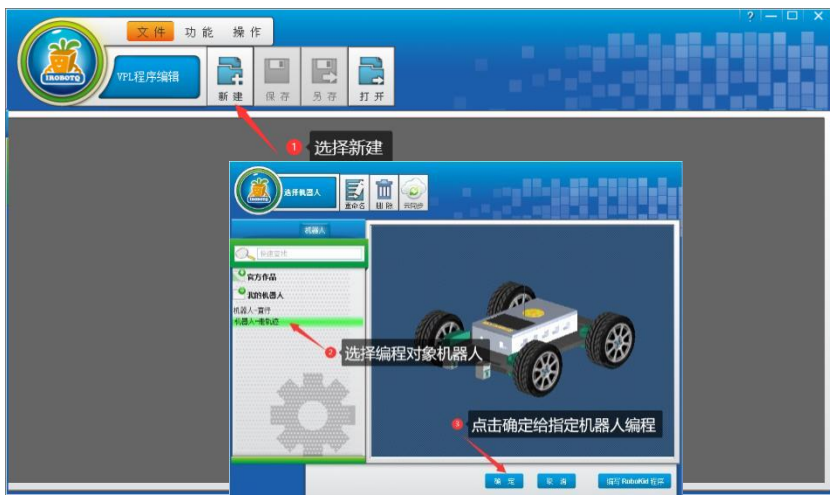


图 18 给指定的机器人编程

创建机器人控制程序必须指定机器人，在编辑控制程序时可以获得关联的机器人的硬件信息，包括直流电机、伺服电机、传感器可驱动的部件的数量、名称、端口等信息。

机器人的控制程序也称为 VPL（Visual Programming Language 可视化编程语言）。



### 3.3 添加 while 永远循环指令块

控制程序需要不断地循环检测轨迹线与机器人的位置关系，首先添加“while 永远循环”指令块，按以下步骤操作，如错误!未找到引用源。所示：

- 将左侧“控制”类别中的“while 永远循环”指令添加到工作台；
- 单击“开始”指令块，将鼠标指针移动到“开始”指令块下部半圆的出口连接点上，半圆变为红色；
- 在“开始”指令块下方红色连接点上按住鼠标左键，向下拖动鼠标到“while 永远循环”指令块的中间位置，松开鼠标，即完成指令块的连接；



图 19 添加“while 永远循环”指令块



## 3.4 添加 if 判断指令块

按照上面的方法，在“while 永远循环”的“√”（循环体出口）上添加一个“if 判断”指令块。完成后控制程序如图 20。

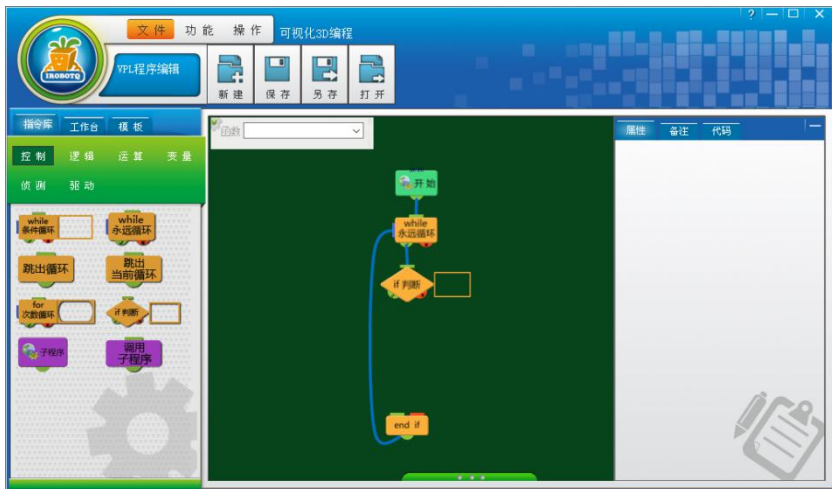


图 20 添加“if 判断”指令块

## 3.5 用“容器菜单”向“if 判断”添加条件

向“if 判断”容器中添加“当左侧灰度传感器的值小于 100（小于 100 认为检测到了黑线）”的条件，按以下方式操作，如图 21 所示：

- 在“if 判断”容器中单击右键，在“容器菜单”中单击“小于”指令块；
- 在“小于”指令块左侧容器中单击右键，在“容器菜单”中单击“灰度”指令块；
- 在“小于”指令块右侧容器中单击右键，在“容器菜单”中单击“常量 int”指令块。

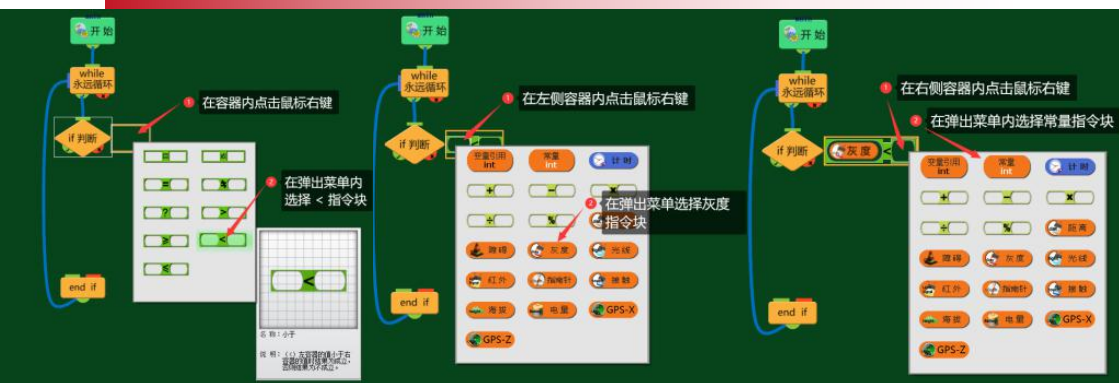


图 21 给“if 判断”添加条件

为“if 判断”容器中的“灰度”和“常量 int”模块设置属性：

- 选中“灰度”指令块，在属性面板选择使用“灰度传感器\_左”，如图 22；
- 选中“常量 int”模块，修改其属性中的“数值”项为“100”，如图 22；



“灰度”指令块属性  
选择“灰度传感器\_左”

“常量 int”指令块属性  
修改“数值”为“100”

图 22 指令块属性



## 3.6 添加“多直流电机驱动”

在“if 判断”指令块的“√”（条件成立）出口处添加 1 个“驱动”项里的“多直流电机驱动”指令块，选中此指令块，设置属性如图 23。



图 23 第 1 个“多直流电机驱动”模块属性

“多直流电机驱动”模块设置为左侧 2 个直流电机反转，右侧 2 个直流电机正转，使机器人整体左转。



## 3.7 继续添加“if 判断”

再添加 1 个“if 判断”指令块，并添加其条件，结果如 24 所示：

- 在第 1 个“if 判断”指令块的“×”（条件不成立）出口处再添加一个“if 判断”指令块；
- 在“if 判断”指令块的容器中添加“小于”指令块；
- 在“小于”指令块的左容器中添加“灰度”指令块；右容器中添加一个“常量 int”指令块。
- 选中“灰度”指令块，在属性面板选择使用“灰度传感器\_右”；
- 选中“常量 int”指令块，修改其属性中的“数值”项为“100”。
- 在第 2 个“if 判断”的“√”（条件成立）出口添加 1 个“多直流电机驱动”模块，并设置属性。



图 24 添加第 2 个“if 判断”





## 3.8 完成程序编写

在第 2 个“if 判断”的“×”（条件不成立）出口添加 1 个“多直流电机驱动”模块。当左侧和右侧的灰度传感器都没有检测到黑线时，使机器人直行。

至此，走轨迹程序编写完毕，最终的结果如图 所示，可以单击“操作”中的“自动排列”使模块的排列更合适。



图 25 走轨迹完整程序

## 3.9 保存控制程序

单击“文件”>“保存”，在“保存 VPL”窗口中输入控制程序的文件名“程序-走轨迹”，单击“确定”保存控制程序。

在保存时如果提示程序存在错误，可选择继续保存或终止保存，在排除错误之后再次保存程序。排除错误时，大部分的错误在单击错误提示后会自动选中错误的模块，方便排除错误。

# 第四章 在线仿真

## 4.1 进入仿真

在左侧任务列表选择“基础试玩”继续选择“新手入门\_循迹踢球”，然后选择对应机器人，和对应控制程序，进入座位，即可进入仿真。



图 26 选择机器人控制程序进入仿真



## 4.2 仿真操作

在仿真窗口中，单击控制栏的“开始”按钮，开始仿真。任务结束后在得分窗口单击“返回”回到仿真界面。仿真过程中单击右上角的“×”可终止仿真并返回到在线模式主窗口。

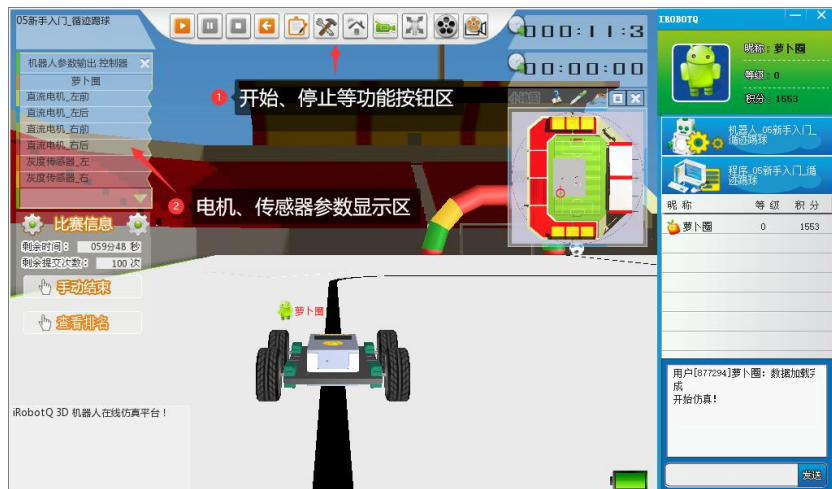


图 27 仿真界面