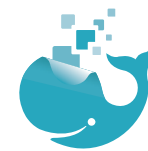
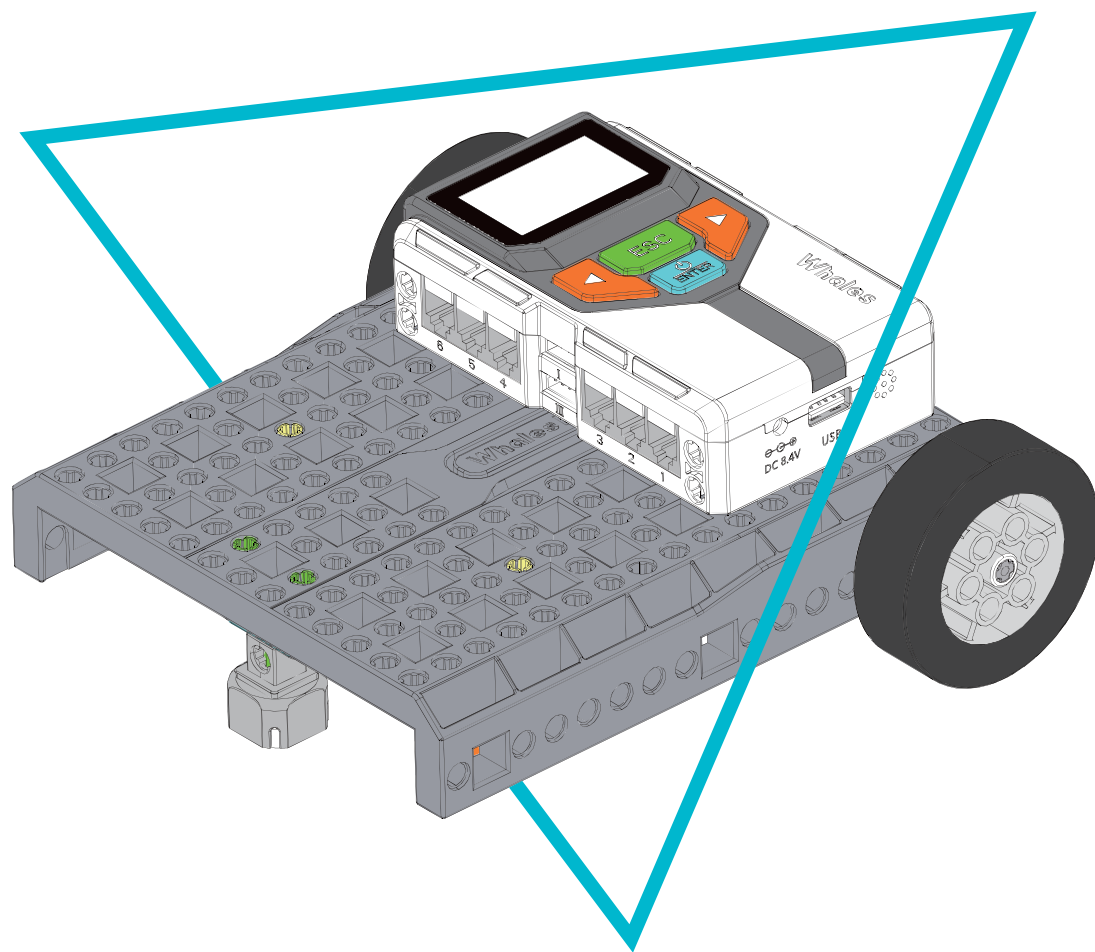


# AI Module

更智慧 更挑战 更创意



Whales Bot

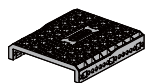


# 巡线小车

使用说明书 v1.0

青少年人工智能教育开创者

# 一、巡线小车搭建示例



通用底盘  
x1



2倍插销  
x12



30梁  
x2



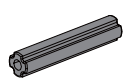
闭环电机线  
x2



万向轮组件  
x1



6018轮胎  
x2



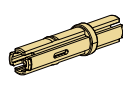
30轴  
x2



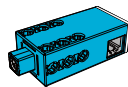
110梁  
x2



地面灰度传感器  
x5



3倍插销  
x2



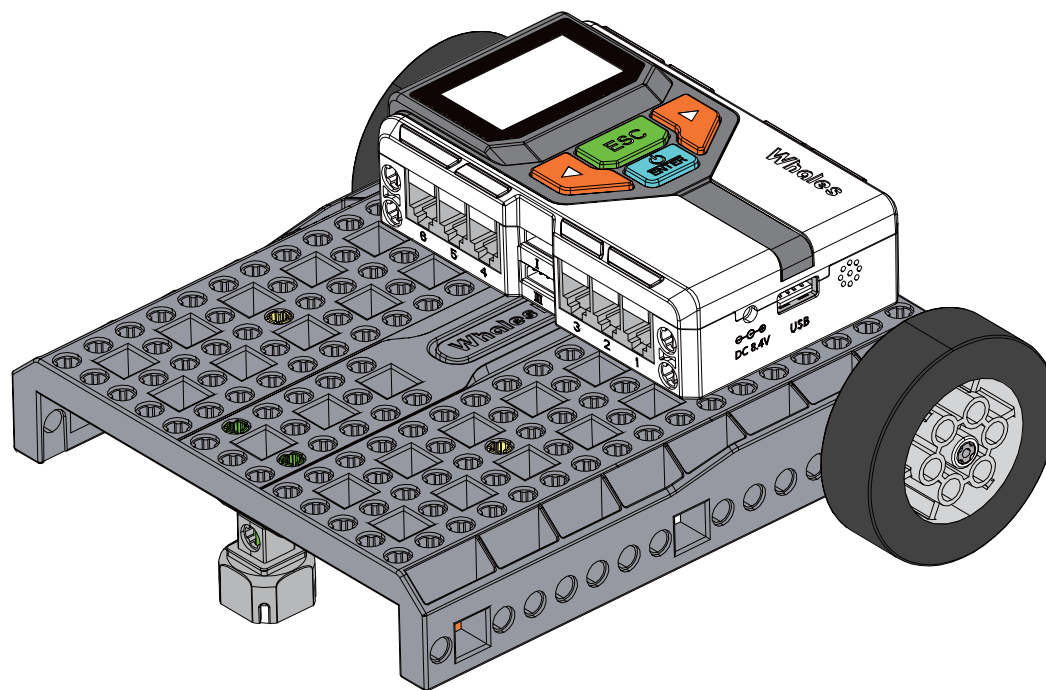
130闭环小电机  
x2



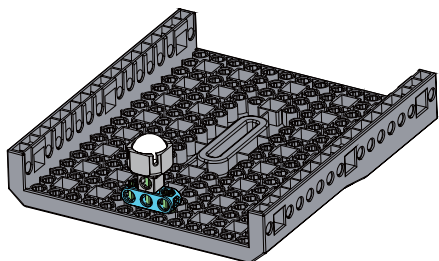
控制器  
x1



0.5倍高滑轮轴套  
x4



01



04



通用底盘 x1



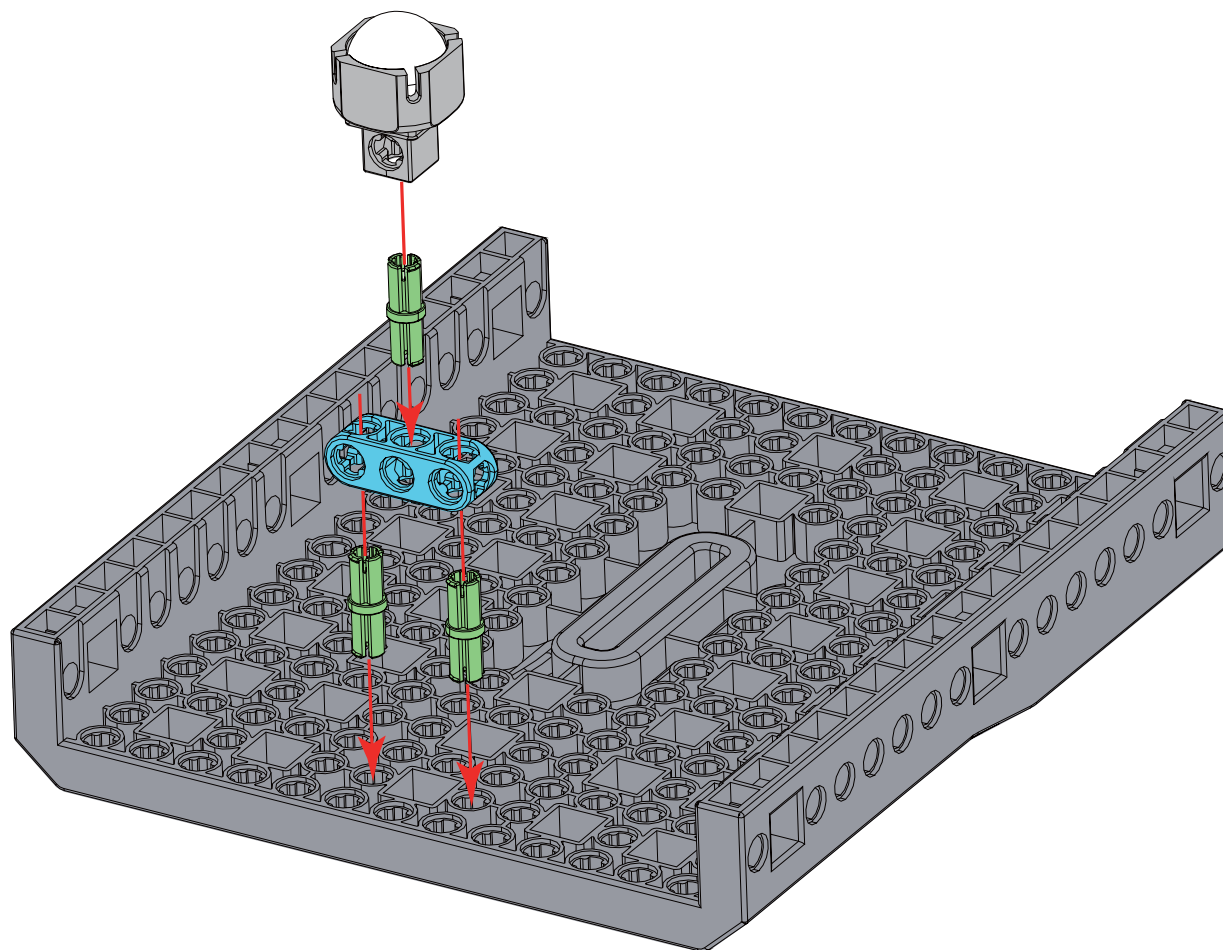
30梁 x1



2倍插销 x3

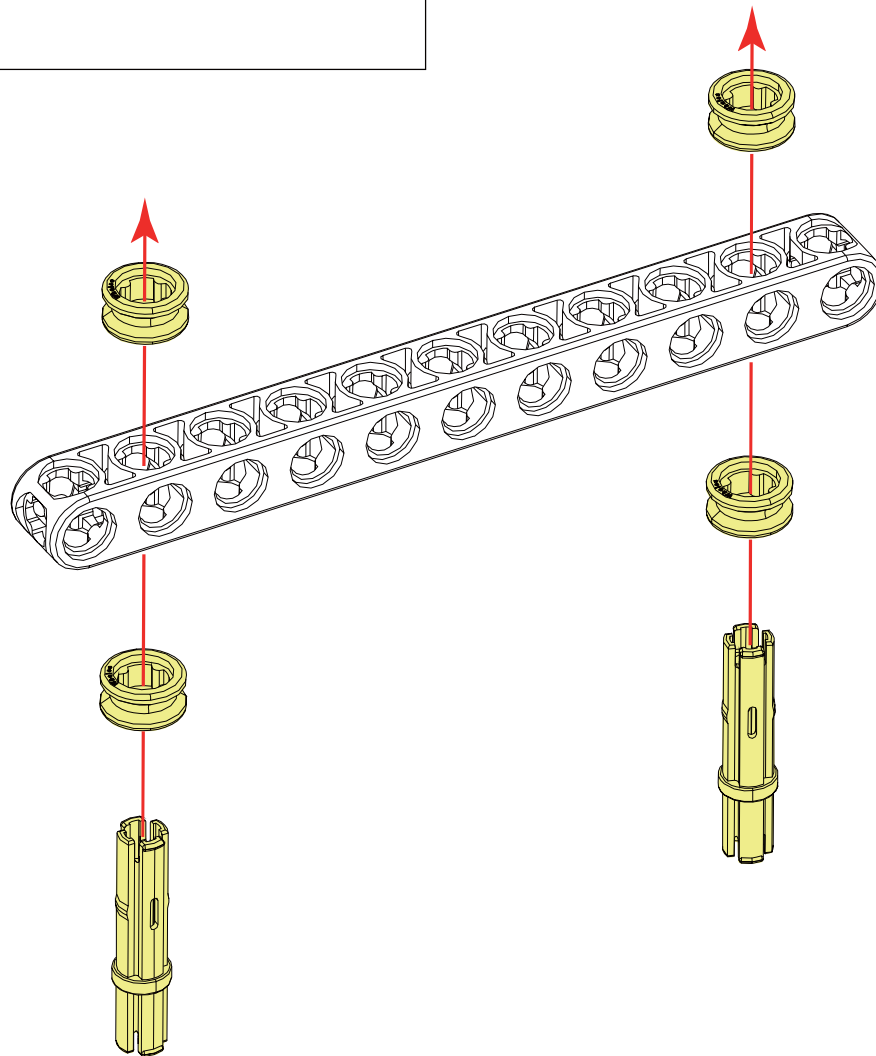
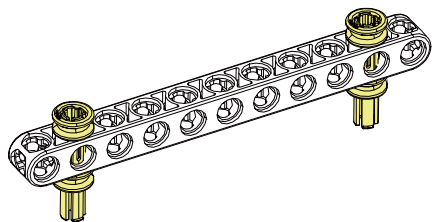


万向轮组件 x1

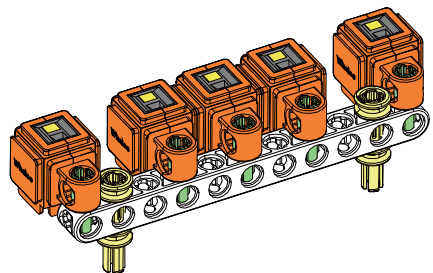


02

110梁 x1 3倍插销 x2 0.5高滑轮轴套 x4



# 03



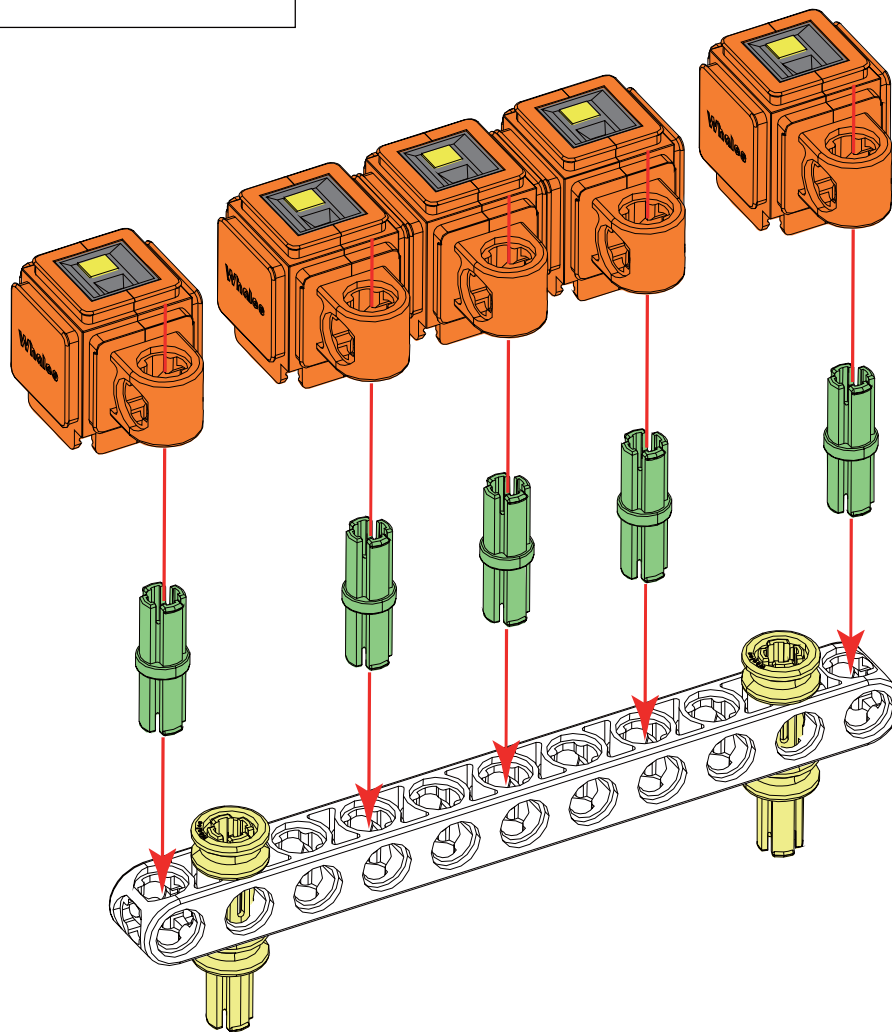
2倍插销

x5

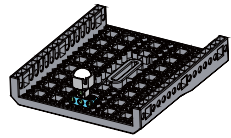
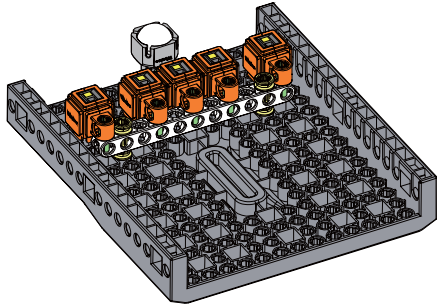


地面灰度传感器

x5

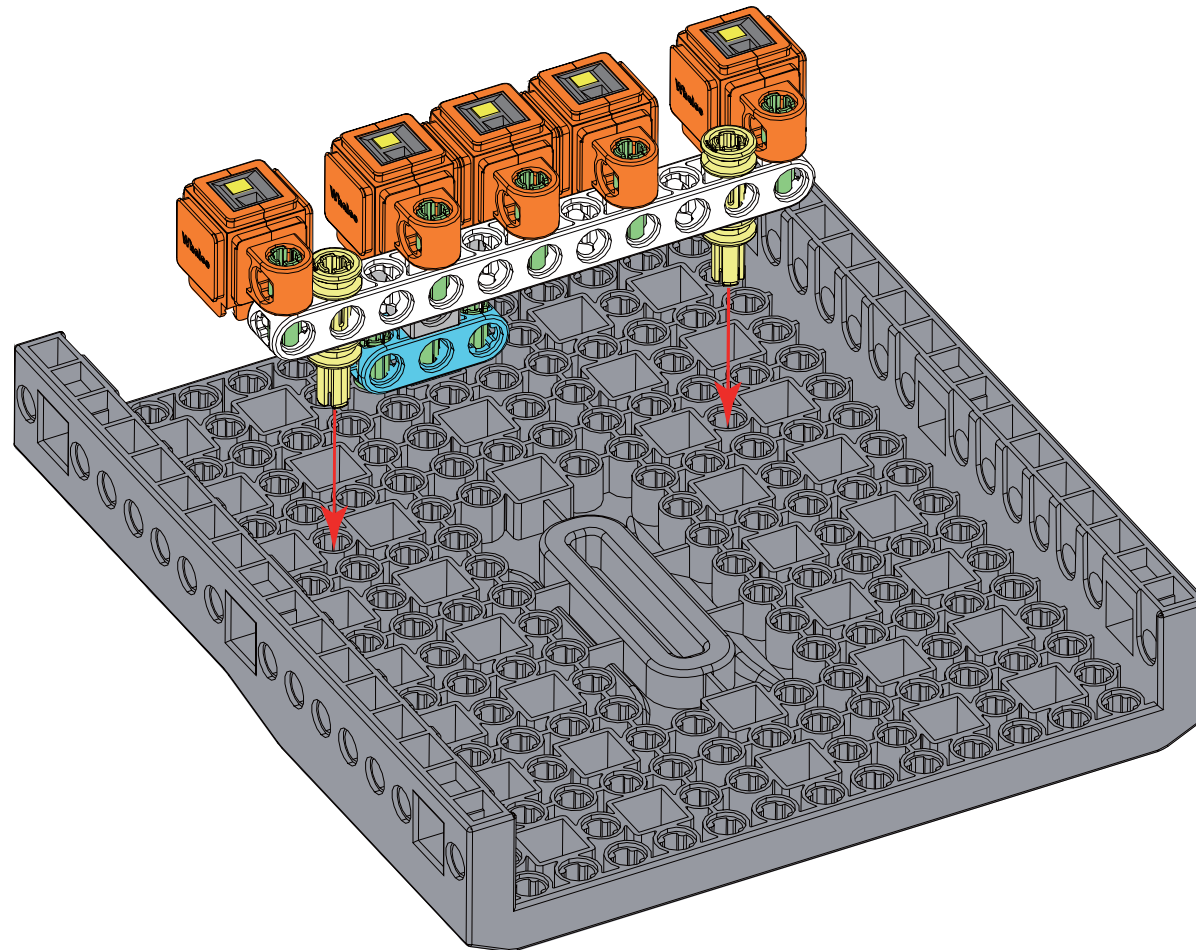


04

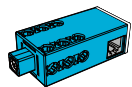
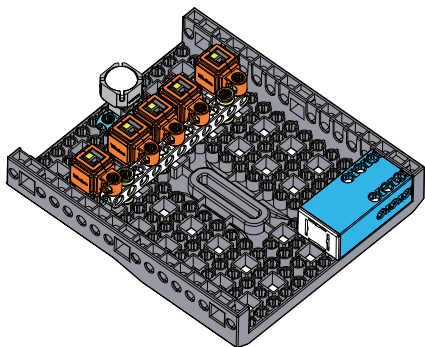


#01

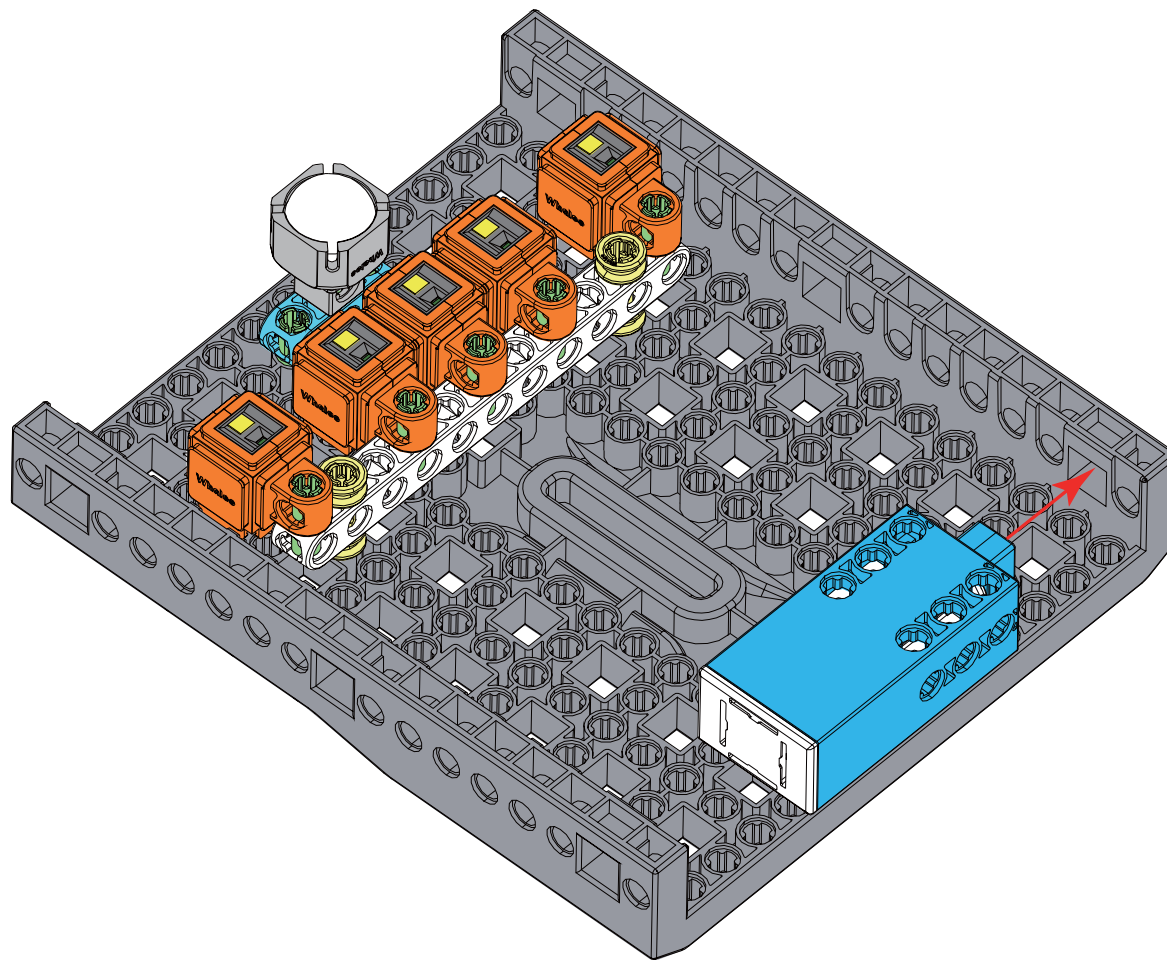
x1



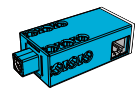
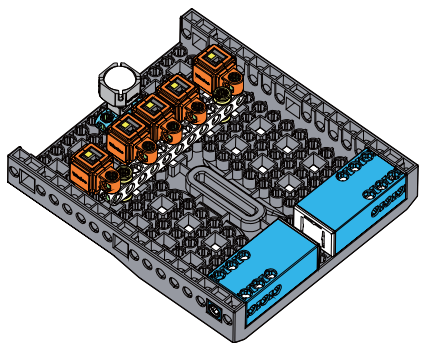
05



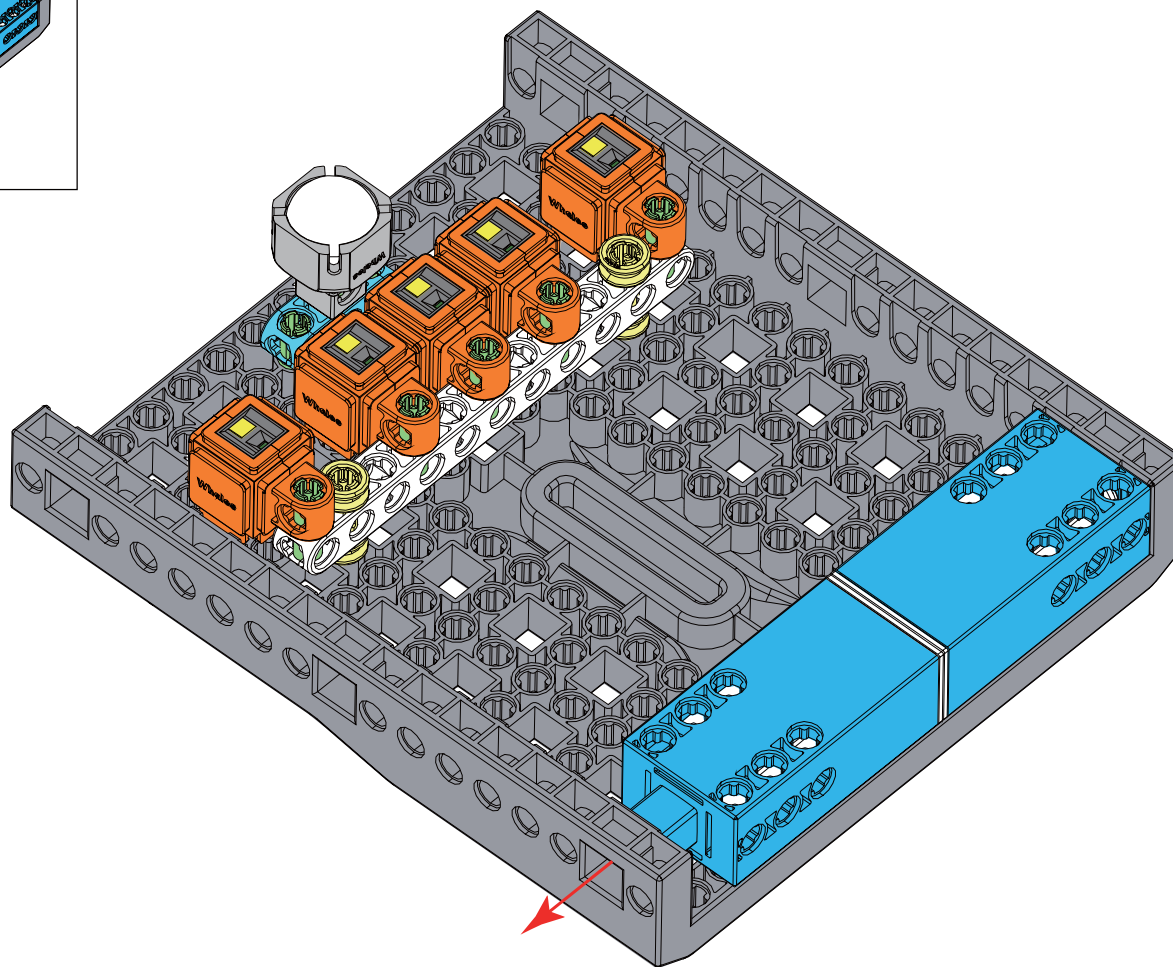
130闭环电机 x1



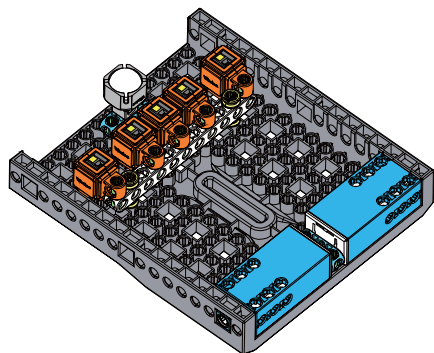
06



130闭环电机 x1



07



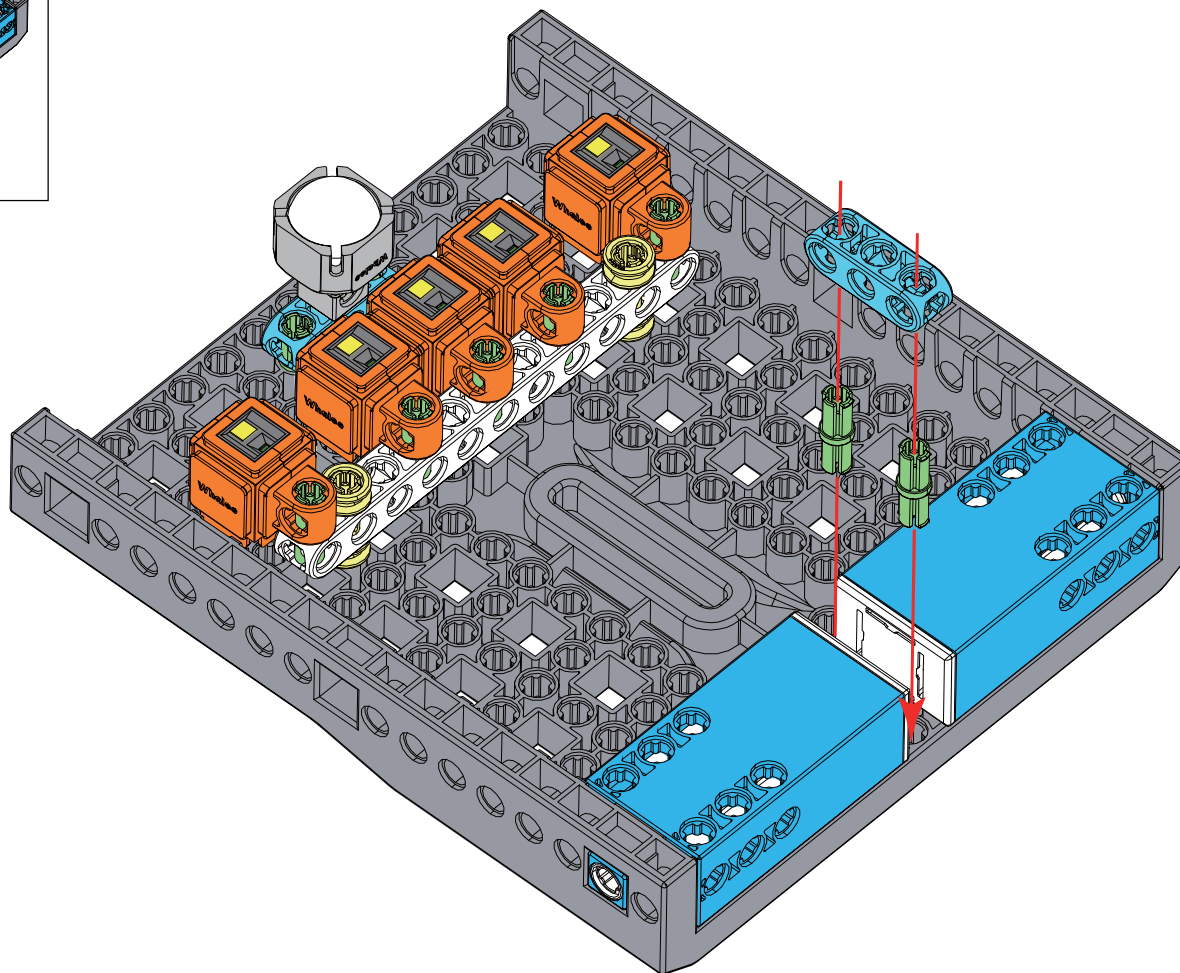
30梁

x1

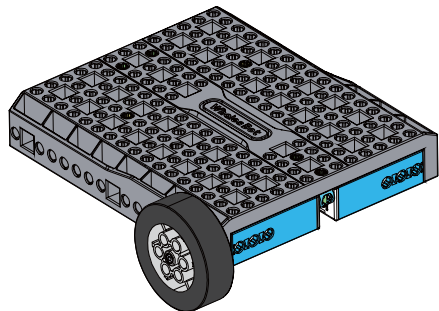


2倍插销

x2



08



30



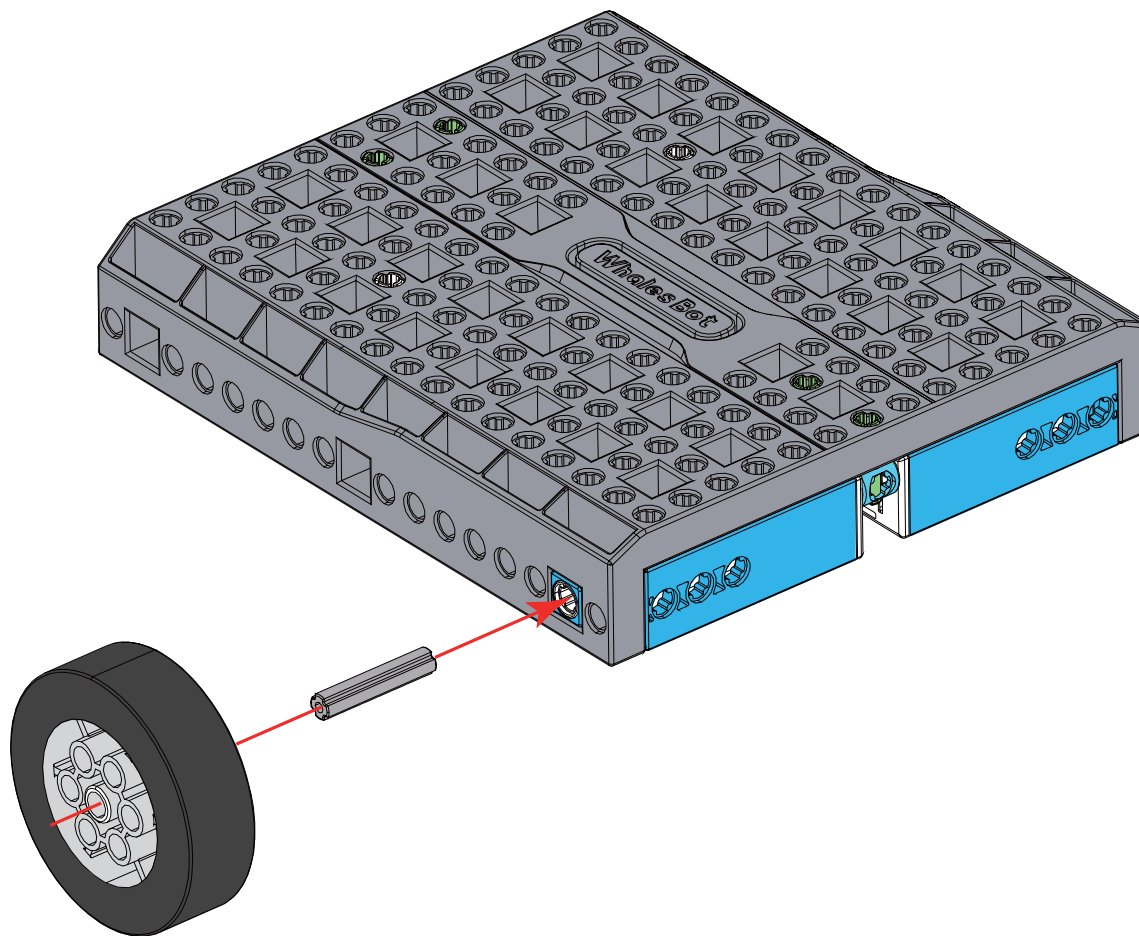
30轴

x1





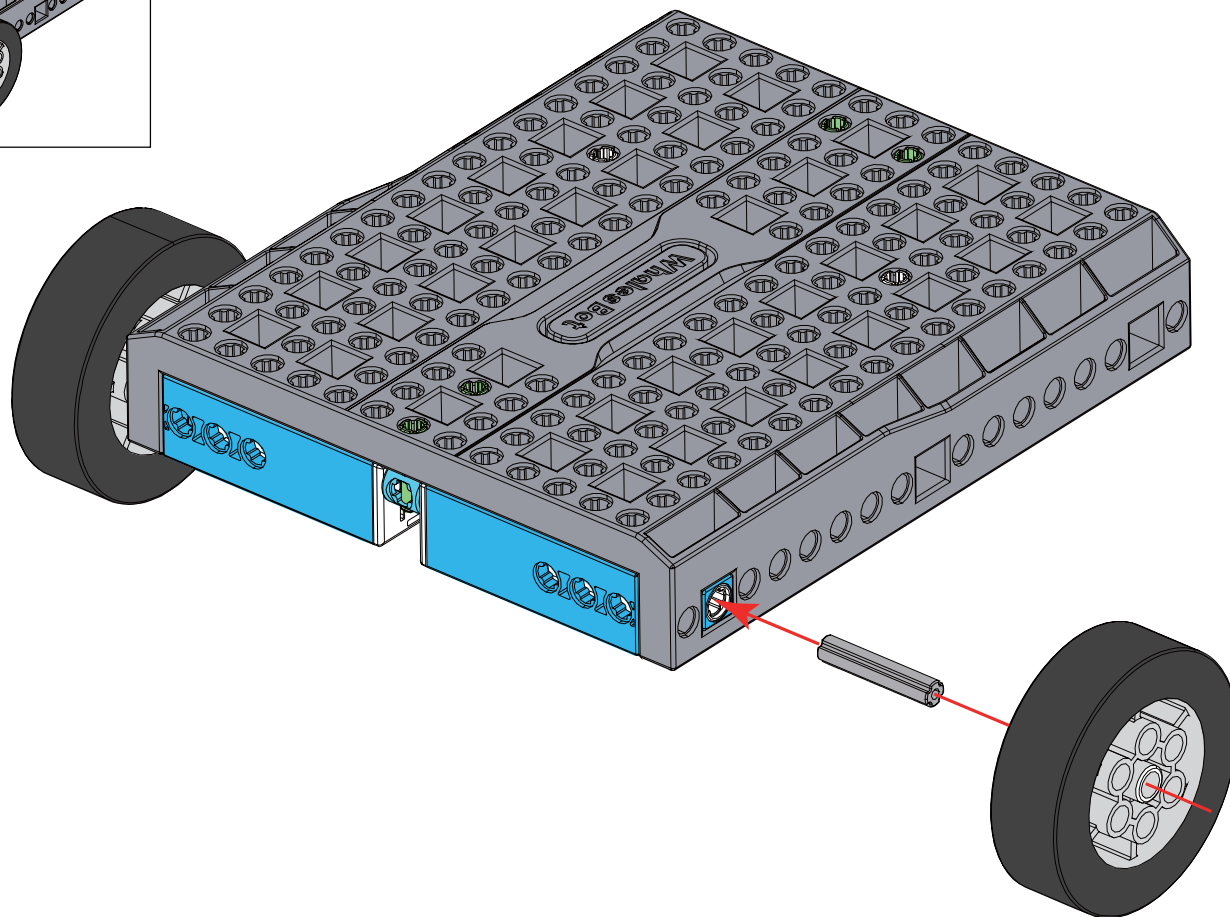
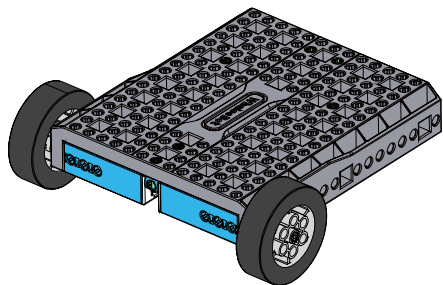
6018轮胎

x1

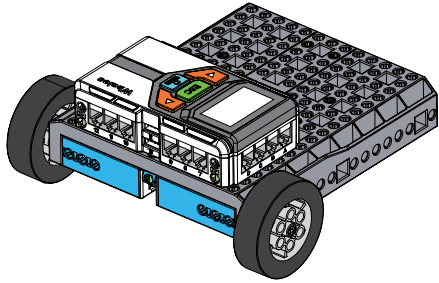


09

-  30轴 x1
-  6018轮胎 x1



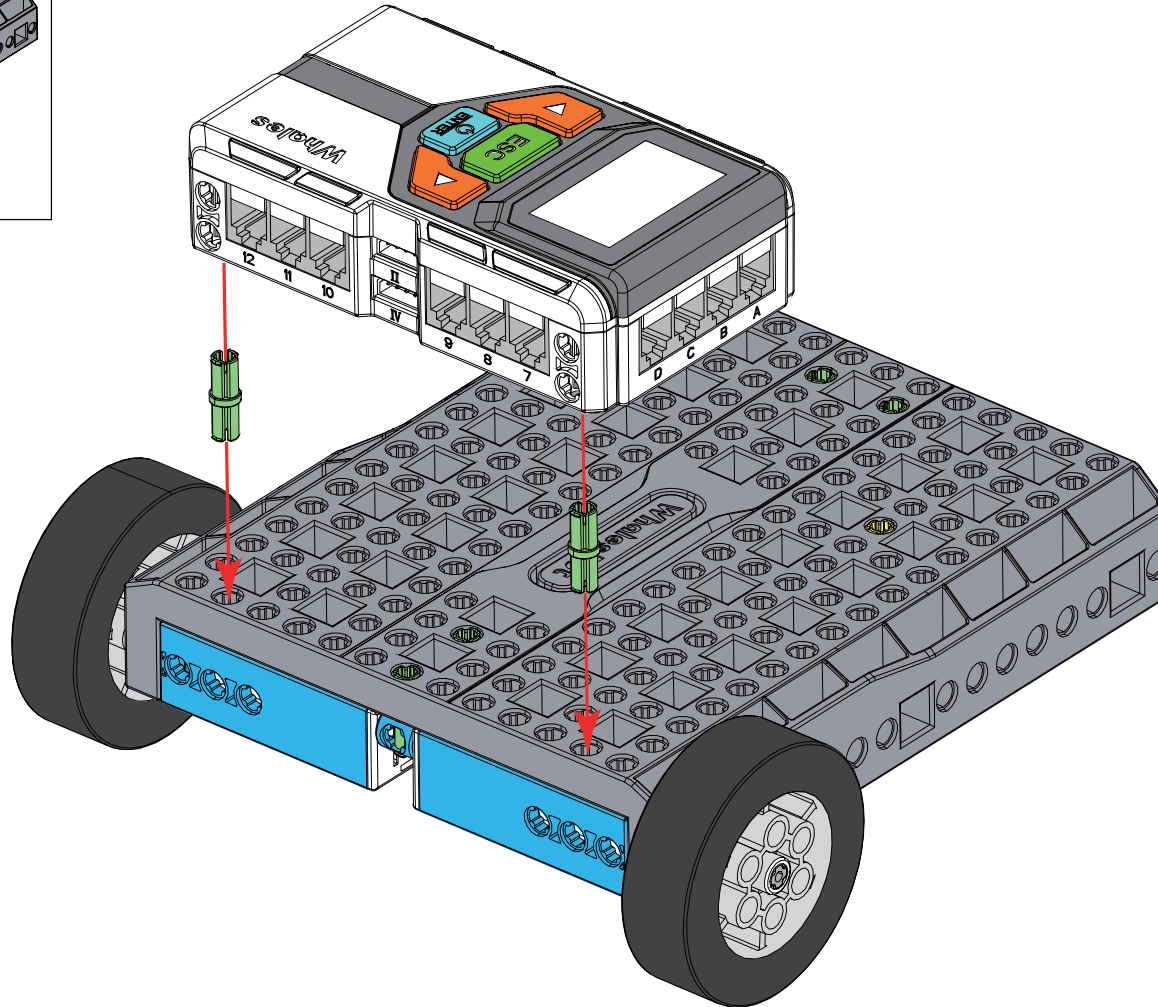
10



2倍插销 x2



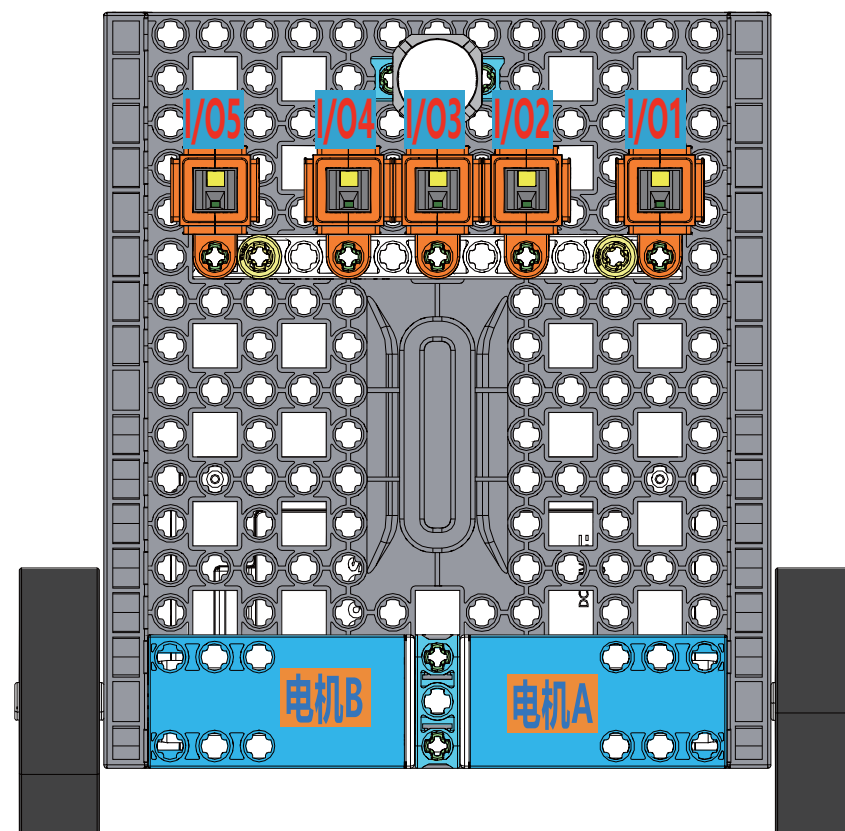
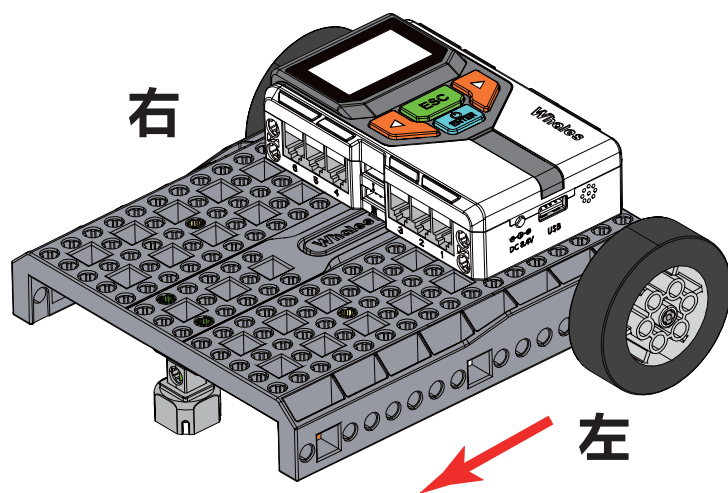
控制器 x1



## 二、巡线入门

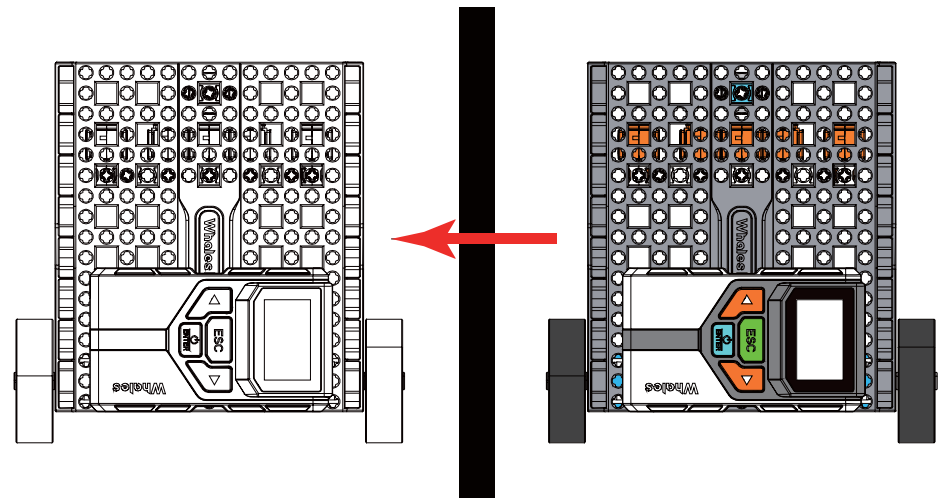
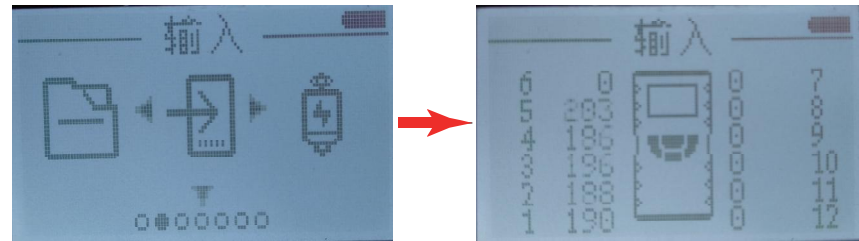
### 1、接线

接线前请仔细阅读“控制器软件使用说明书”。  
按照下方图示请将小车左电机接到控制器电机A口，  
右电机接到控制器电机B口。地面灰度从左至右接到  
I/O1-I/O5上。

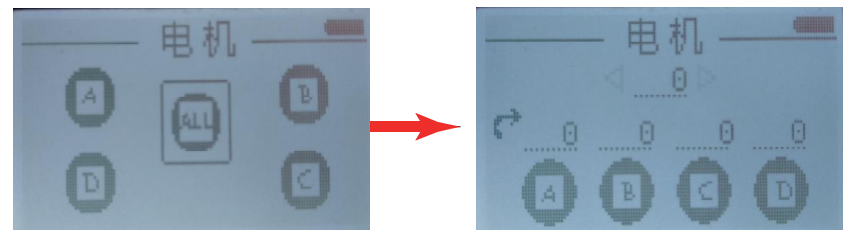


## 2、测试

a、接线完成后，之后按右图所示操作控制器进入输入界面，再参考右下方图示将小车缓慢从白线移过黑线，地面灰度将从1号开始值将从200左右升到2000左右再到200左右变化，直到五号灰度通过黑线。若灰度值依次变化，且值得变化范围正常，那么小车地面灰度安装正确，否则灰度安装有问题。检查灰度安装顺序问题，以及搭建是否有问题。



b、进入电机测试界面，将所有电机速度调到20，将小车放置到地面上，若小车逆时针旋转，则小车电机安装正确，否则电机安装有问题。检测搭建是否存在问题，线路连接是否松动。



### 3、简单巡线示例

作为普及赛套装，最需要掌握的就是巡线，在这里简单介绍一下从单灰度到多灰度巡线，仅供用户参考学习。当然，如果你对C语言和巡线非常了解的话，完全可以利用PID以及其他编写一个属于自己的巡线程序，这里这些不做深究。首先从单灰度开始介绍。

#### a、单灰度巡线

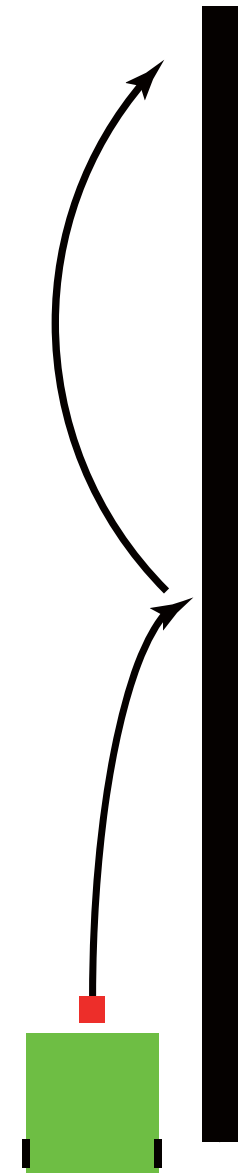
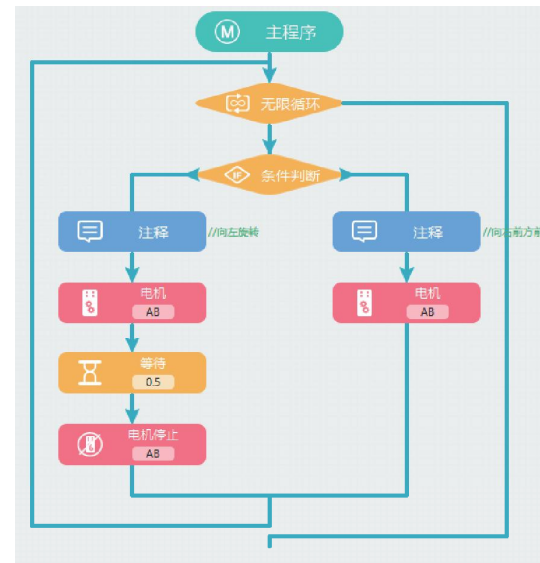
当只有一个地面灰度时，一般采用巡线方式为灰度传感器和小车在黑线的一侧，逻辑如下：

如果 地面灰度压着黑线

则 小车向左旋转一定角度

否则 小车向右前方前进

程序示例如右图所示



b、双灰度巡线

当只有2个地面灰度时，一般采用的巡线方式是灰度分居黑线两侧。逻辑如下所示：

如果 左灰度压线

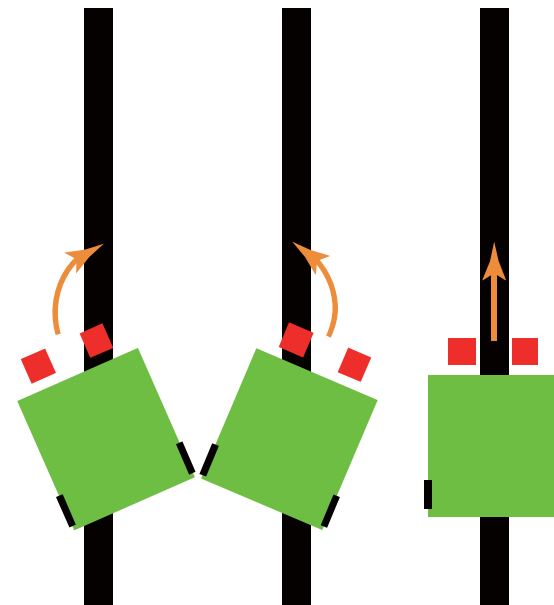
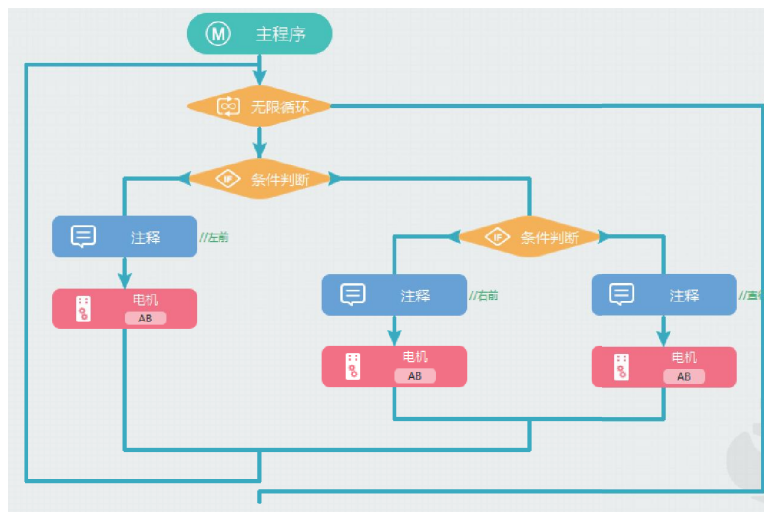
则 小车向左前方前进

如果 右灰度压线

则 小车向右前方前进

否则 小车向正前方前进

编程示例如下：



c、三灰度巡线

当只有3个地面灰度时，一般采用的巡线方式是灰度分居黑线两侧，中间地面灰度正对黑线。逻辑如下所示：

如果 中间灰度压线

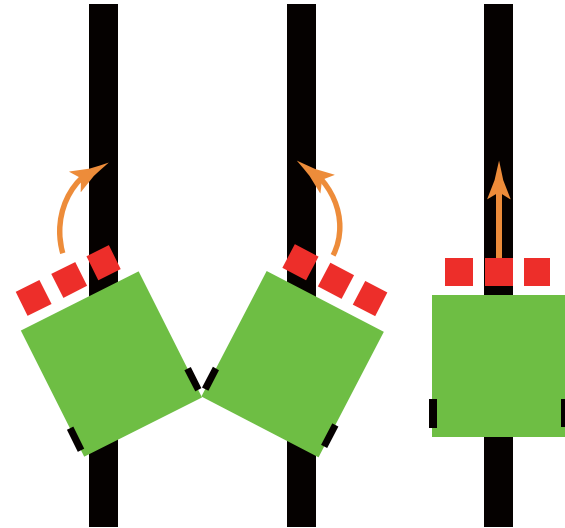
则 小车向正前方前进

如果 左灰度压线

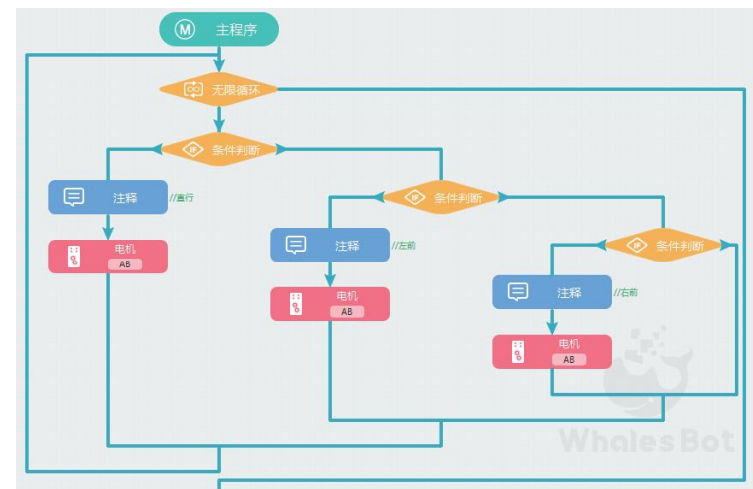
则 小车向左前方前进

如果 右灰度压线

则 小车向右前方前进



编程示例如右图所示：



#### d、四灰度巡线

当只有4个地面灰度时，小车就可以很好的分辨路口了。一般采用的巡线方式是灰度分居黑线两侧，最外侧灰度分别检测左右路口。走线逻辑如下所示：

如果 左灰度压线

则 小车向左前方前进

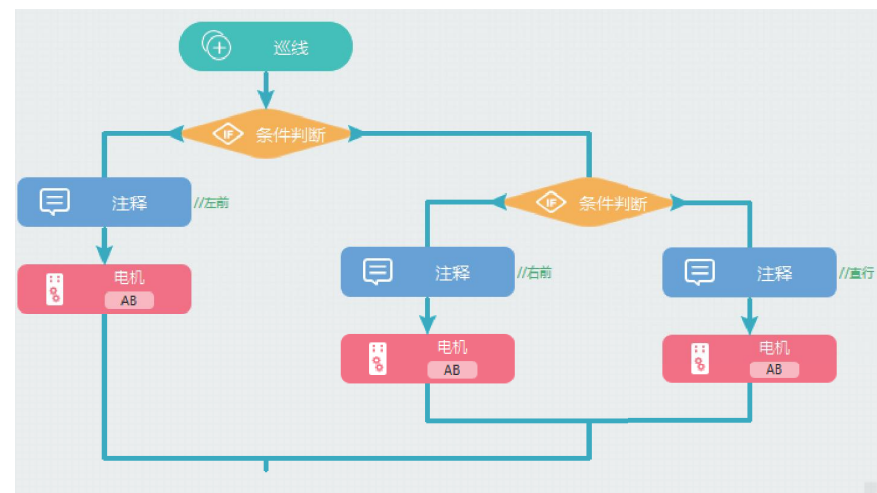
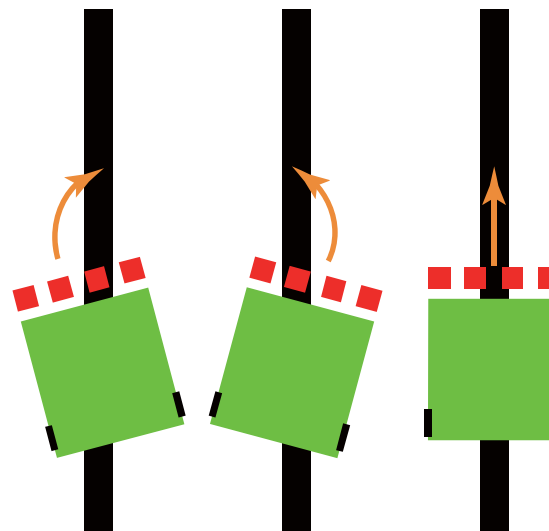
如果 右灰度压线

则 小车向右前方前进

否则 右灰度压线

则 小车向右前方前进

编程示例如右图所示：



当只有4个地面灰度时，小车就可以很好的分辨路口了。最外侧两个灰度分别检测左右路口。检测路口逻辑如下所示：

当 最外侧灰度没有感应到黑线时

则 小车一直巡线

直到 最外侧灰度有一侧或者全部感应到黑线时

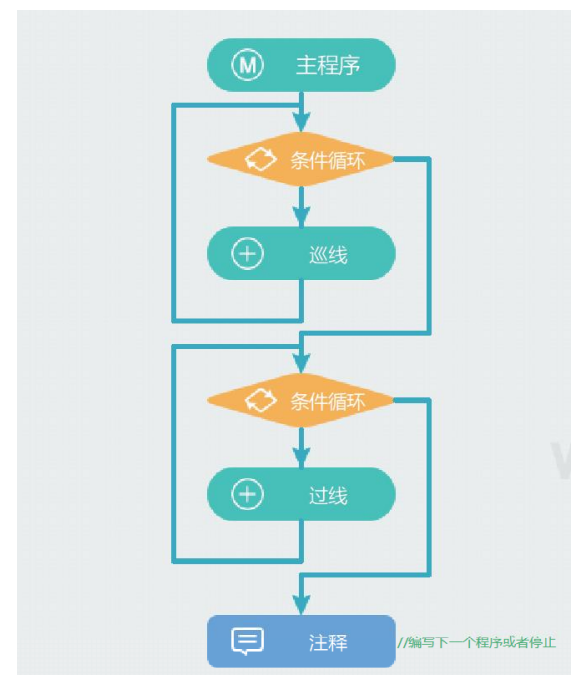
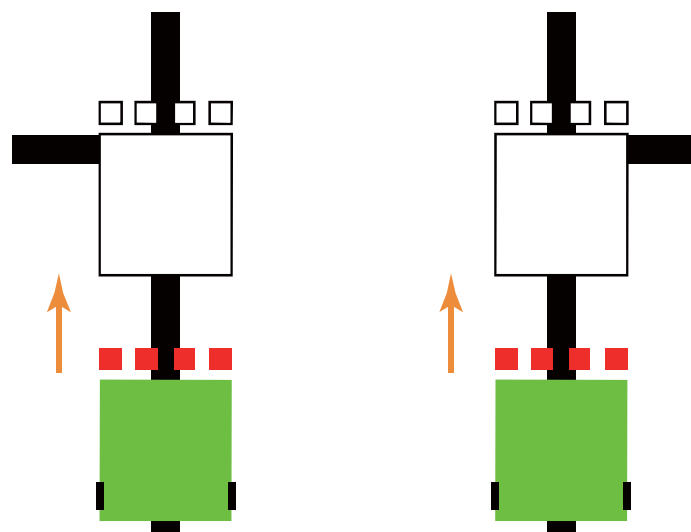
则 小车不再巡线，进入过线程序（过线既可采用直线前进，亦可巡线前进，或者其他方式）

直到 最外侧灰度全部感应不到黑线时

小车跳出过线程序，准备进入下一个程序或者停车结束。

编程示例如右图所示：

对于五灰度巡线只是在中间加了一个地面灰度（中间灰度压线直行），其它原理与与四灰度巡线一样，这里不做介绍。



当只有4个地面灰度时，小车就可以很好的分辨路口了。一般采用的巡线方式是灰度分居黑线两侧，最两侧灰度分别检测左右路口。走线原理如下所示：

当 最两侧灰度没有感应到黑线时

则 小车一直巡线

直到 最两侧灰度有一侧或者全部感应到黑线时

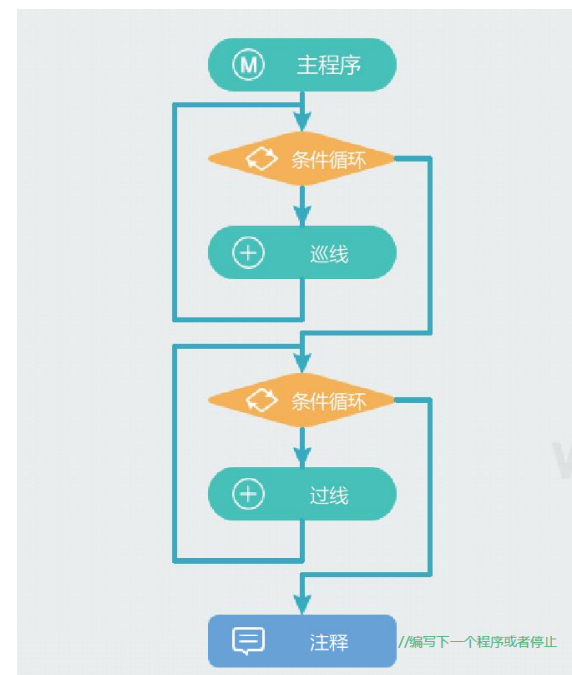
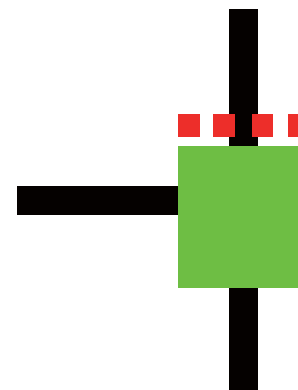
则 小车不在巡线，进入过线程序（过线既可采用直线前进，亦可巡线前进，或者其他方式）

直到 最两侧灰度全部感应不到黑线时

小车跳出过线程序，准备进入下一个程序或者停车结束。

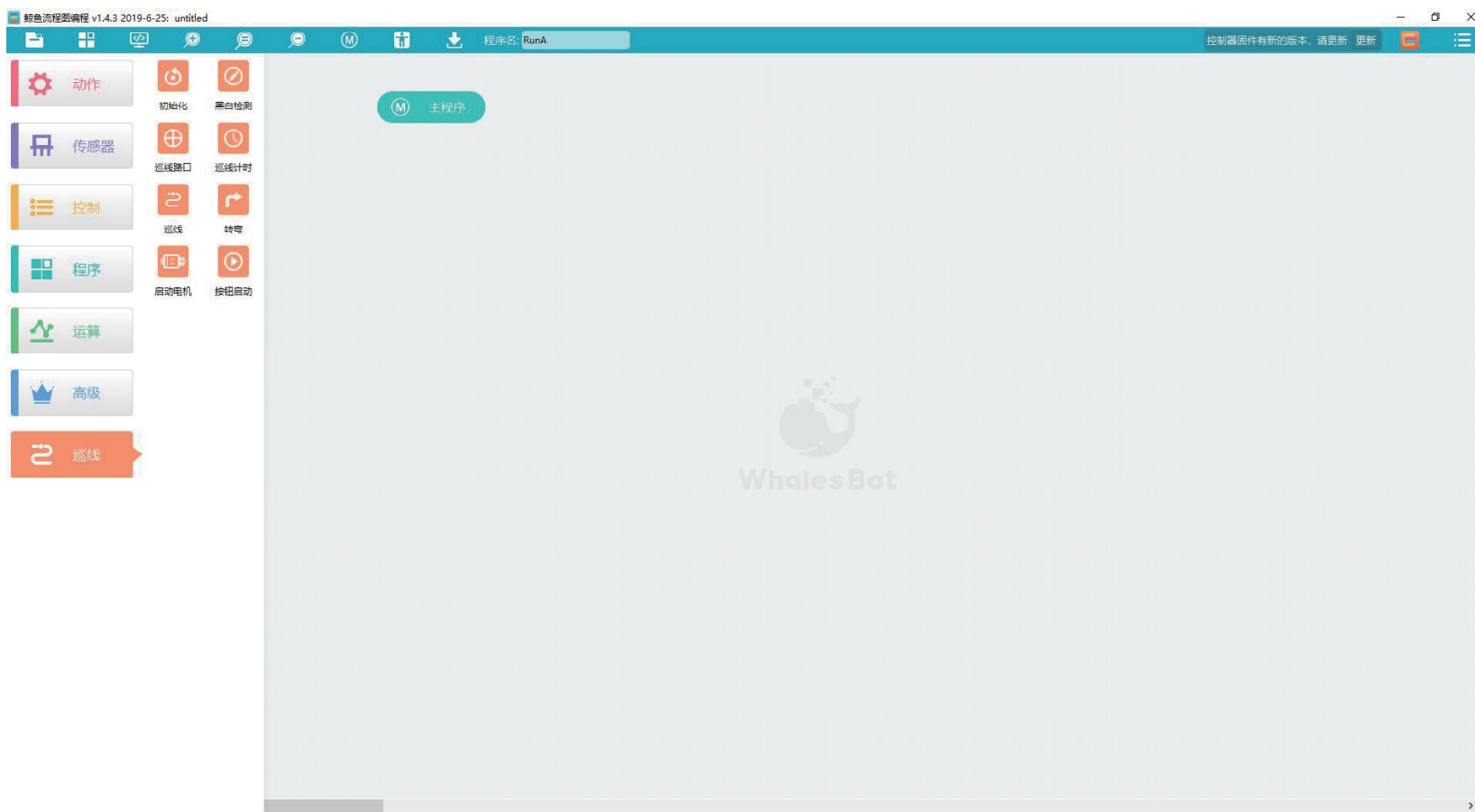
编程示例如右图所示：

对于五灰度巡线只是在中间加了一个地面灰度（中间灰度压线直行），其它原理与与四灰度巡线一样，这里不做介绍。



# 三、巡线模块库介绍

多数机器人竞赛需要机器人进行巡线，针对机器人比赛开发了基于五灰度巡线的巡线模块库（小车搭建见第一节基础小车搭建示例），此模块库应用了PID算法，使得机器人可以适用于多数有巡线需求的机器人比赛。巡线模块库包含：初始化，黑白检测，巡线路口，巡线计时，转弯，启动电机，按钮启动，巡线八个模块，下面就其使用方法做简单介绍。



## 1、初始化

初始化模块作用是对整个巡线模块库的初始设置，所以此模块**必须**放置到巡线程序的起始位置，一般放在主程序下方。

电机属性：左电机默认接到电机通道A上，右电机默认接到电机通道B上。控制器控制电机AB正转，如果小车有一侧向后移动，则需要将功率改为负数。功率数值代表百分数，后面巡线速度都会乘以此百分数。一般建议数值都写100。

地面灰度通道：地面灰度从左至右默认接到I/O口的1-5号口上。



### 初始化

 **马达属性**

左马达通道	右马达通道
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>
左马达功率	右马达功率
<input type="text" value="100"/> (-100 - 100)	<input type="text" value="-100"/> (-100 - 100)

**地面灰度**

通道:

<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

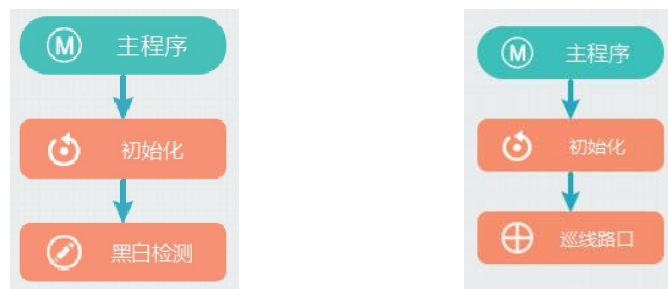
(位置: 左                      中                      右)

注释:

## 2、黑白检测

黑白检测作用是对比赛场地上的黑线和白底做标定。黑白检测需要和初始化模块一块作为**独立的程序**下载到控制器中。在正式调试比赛程序前需要运行黑白检测对当前场地进行标定。

标定方法：进入程序后按照程序提示进行标定（当提示BLACK LINE或者WHITE GROUND时灰度传感器需要全部置于黑线或者白底上）。标定完成后，控制器会将每个灰度传感器对应的数值显示在屏幕上，黑线对应的数值大于2000，白底的值小于400，说明标定完成，否则需要重新标定地面灰度。



## 3、巡线路口

巡线路口的作用沿着黑线前进直到对应的路口。

路口类型：

 或  勾选左侧     或  勾选右侧

 或  勾选T字/十字路口

 勾选左侧或者右侧，不可选T字/十字路口

使用概括：以一定的巡线速度通过某一类型的路口，通过路口后再向前走一段时间后停止。

巡线路口

路口类型

左侧     T字/十字路口     右侧

巡线速度: 60

冲过路口时间: 0

注释:

确定    取消

## 4、巡线计时

巡线计时多数用于没有路口但需要小车停止在一个地方的线路上。受摩擦力影响较大，并不是精确控制。

使用概括：在某一条黑线上以一定的速度沿线走一定的时间。



### 巡线计时

巡线速度:

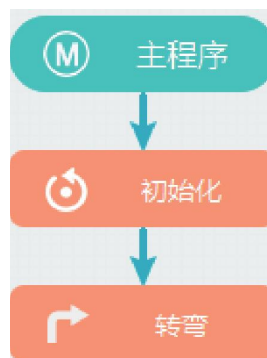
按时巡线时间:

注释:

## 5、转弯

转弯的作用是改变小车当前方向。结束位置里的三个选项代表小车前方中间左中右三个灰度传感器，勾选哪一个选项，对应这个灰度检测到黑线后小车停止。当一侧电机设为负值时，则小车向该侧旋转。

使用概括：小车以一定的速度向某一方向旋转，直到所勾选的地面灰度检测到黑线后，小车停止。



### 转弯

左侧  中间  右侧 结束位置

左马达速度:

右马达速度:

注释:

## 6、启动电机

启动电机多用于没有黑线的移动环境中。控制小车的移动的方式共有三种，分别是时间控制，距离控制，传感器控制。

时间控制：小车左右轮以一定的速度移动一定的时间。

距离控制：小车左右轮以一定的速度移动一定的距离（移动距离以电机速度快的一侧为依据）。

传感器控制：小车左右轮以一定的速度移动，直到满足所选传感器的条件，小车停止。



### 启动电机

左电机速度 40 右电机速度 40

时间 0.500

距离 1600

传感器 1 < 1000

注释:

确定 取消

## 7、按钮启动

按钮启动多用于初始化模块之后。

使用概括：启动程序后，程序运行到此模块时程序进入循环，直到按动控制器“ENTER”键，程序跳出此循环，进行下一行程序。



## 8、巡线

巡线多用于自定义巡线，多配合条件循环使用。

使用概括：小车以一定的速度沿直线前进，在没有外界改变其状态时，小车会一直沿着线走下去。需配合其他模块使用。

## 四、结语

由于编者水平有限，本产品会有一些缺点和不足。如果你在使用过程中遇到什么问题或者有什么好的建议，请及时联系我们。

网站地址：<http://www.whalesbot.com>

电话：+86-021-33585660

邮箱：[service@whalesbot.com](mailto:service@whalesbot.com)



扫码了解更多机器人产品

上海鲸鱼机器人科技有限公司

地址：上海市顾戴路2337号丰树商业城A座5层

电话：+8621-33585660 官网：[www.whalesbot.com](http://www.whalesbot.com)