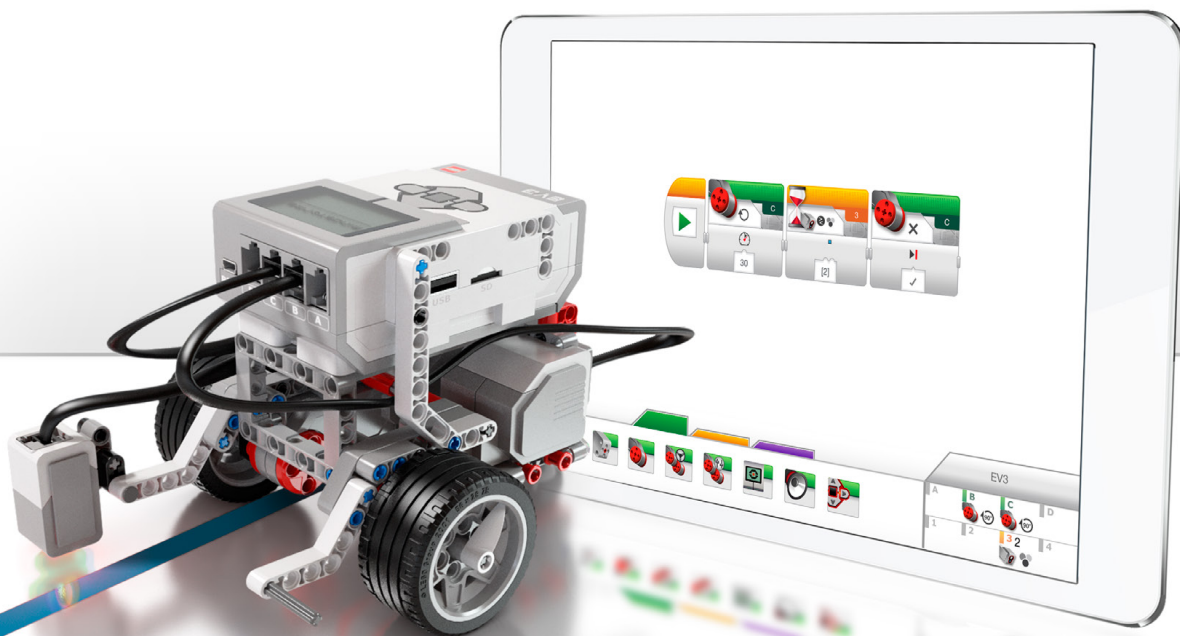


# 机器人课程 计划简介

## 使用 EV3 机器人 编程应用程序



## 目录

机器人课程计划简介 .....	3
第1课 – 拼砌和安装 .....	4
第2课 – 曲线移动 .....	6
第3课 – 移动物体 .....	8
第4课 – 在某个物体处停止 .....	10
第5课 – 在一定角度后停止 .....	13
第6课 – 在线条上停止 .....	16
第7课 – 沿线前进 .....	18
精通挑战1 – 转盘挑战 .....	20
精通挑战2 – 乐高®工厂机器人挑战 .....	22
设计纲要挑战 .....	24
相关标准 .....	25
附录 A .....	29
附录 B .....	30
附录 C .....	31
附录 D .....	32

## 机器人课程计划简介

该课程计划提供给教师，是步骤循序渐进地说明了如何在基于课堂的课程中使用 EV3 机器人编程应用程序。每一课程和挑战都将为您提供准备、运行和评估课堂所需的帮助。您可自行选择在机器人课程中将要使用的额外任务及其数量。与教程相比，在设计纲要挑战部分中提供了一系列开放式创意，这些创意所带来的方法更具探索性。您可通过以下两种方式开始您的课程：注重于设计纲要挑战，使学生了解他们可从帮助文本中的哪些教程和部分获取帮助、汲取灵感；或者在使用教程完成结构化入门后再进行设计纲要挑战。

### 开始第一课之前

如果您之前未使用过乐高®头脑风暴®教育 EV3 机器人，请确保已完成以下事项：

1. 每台平板电脑均已配置预安装版本的乐高头脑风暴教育 EV3 机器人编程应用程序。
2. 每个 EV3 程序块都具有最新固件且已充满电。安装固件的条件是拥有桌面版本的 EV3 机器人软件。有关详细说明，请参阅“用户指南”（可通过“菜单”访问）。
3. 在课堂中通过蓝牙连接平板电脑和 EV3 程序块之前，我们建议重命名每个 EV3 程序块。可通过以下两种方法完成此操作：
  - a. 使用 USB 数据线通过桌面 EV3 机器人软件更新名称。
  - b. 将固件更新至 V1.07E 或更高版本，然后通过 EV3 程序块设置区域更改名称（请参阅“用户指南”获取帮助）。
4. 通过“菜单”浏览“快速入门”视频。

您可能希望学生了解名称和程序块套装中各个元件的功能。讨论核心硬件组件的命名和基本功能，并建立一组程序块管理规则。“用户指南”中包括一份 45544 乐高头脑风暴教育 EV3 机器人核心组合元件列表的副本。与乐高头脑风暴 EV3 机器人硬件相关的所有内容均可在用户指南中找到。



#### 固件更新



## 第1课－拼砌和设置

### 目标

完成此课程后，学生将具备以下能力：拼砌驱动基座、将平板电脑连接到 EV3 程序块、下载和运行控制机器人行为的程序。

### 持续时间

90到135分钟

### 准备

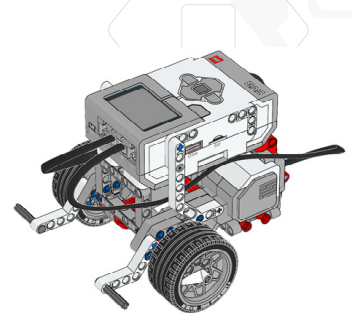
了解将平板电脑连接到 EV3 程序块的过程。观看“快速入门视频”以供指导。将2-3名学生编为一组，向每组分发一份 EV3 核心组合和一台安装了 EV3 机器人编程应用程序的平板电脑。可选：硬纸板、纺织品和其他用于个性化机器人的材料。

### 步骤

1. 学生使用“拼砌说明手册”（45544核心组合套件）或整合在应用程序中的“拼砌说明”（通过每个教程第2页上的按钮）拼砌“机器人教师驱动基座”。

**可选：**让学生使用其他乐高元件和材料对机器人进行个性化，这样能够有效教育学生妥善利用机器人。通过这种方法，学生会将机器人当作小狗、小象甚至幻想中的生物。

2. 在课堂上，将平板电脑连接到 EV3 程序块并运行首个程序，或指导学生观看“快速入门视频”，该视频将指导学生连接设备。
3. 学生使用编程应用程序执行简单程序
  - a. 使其机器人播放一段该生物所发出的声音；



b. 使其机器人在 EV3 程序块显示屏中显示一张图像或其自建文本；以及



c. 使其机器人的程序块状态灯闪烁。



### 评估

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 遵循拼砌说明成功构建驱动基座；
- 连接和下载程序；
- 努力创建或运行简单程序；以及
- 合作完成任务。

## 第2课 – 曲线移动

### 目标

完成此课程后，学生将能够操纵机器人绕障碍物跑道移动。通过选择正确的编程模块并设置其参数，学生将了解如何和何时使用点转向、单一电机转向和弧线转向。

### 持续时间

90到135分钟

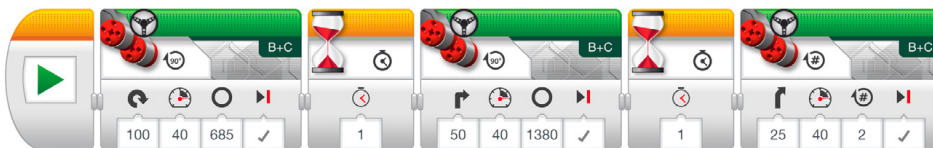
### 准备

任务 5b 中学生需要使用橡皮筋将钢笔固定在机器人上。任务 5c 中您需要在地上准备一个障碍物跑道。您可以使用大纸张和记号笔或在地面上粘贴胶带（请参阅下面插图）。

### 步骤

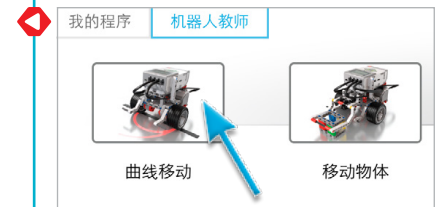
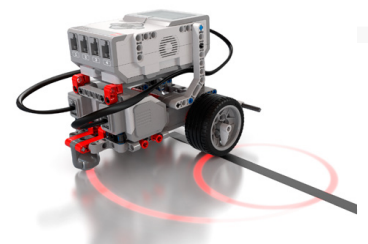
1. 将学生指引到 EV3 机器人编程应用程序的“大厅”。学生需要了解给定机器人教师教程的位置及其打开方式。通过教程展示流程，确保学生了解教程及编程画布和硬件页面（另请参阅“快速入门视频”）。
2. 学生完成**曲线移动**教程，该教程介绍移动转向模块。
3. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供以下示例程序：



机器人行为描述示例：

机器人首先进行点转向，然后进行单一电机转向，最后进行弧线转向。每个动作之间均有停顿间隔，这使机器人在执行下一动作前确保已完成上一动作。







## 第3课 – 移动物体

### 目标

完成此课程后，学生将能够对其机器人进行编程，以使机器人能够移动和释放不同形状和尺寸的物体。

### 持续时间

90到135分钟

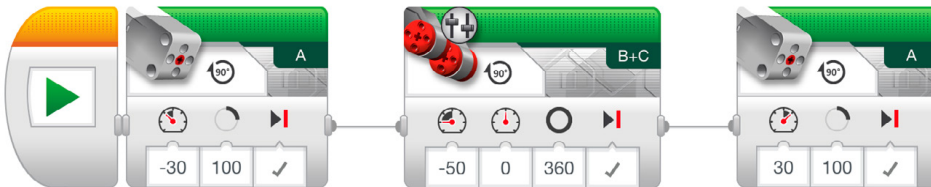
### 准备

找到形状和尺寸不同的若干物体，无论能否装进中型电机模块均可。如果尚未制作障碍物跑道，在课程挑战中需要在地面上准备一个障碍物跑道。您可使用大纸张、记号笔或胶带（请参阅下面插图）。

### 步骤

1. 学生拼砌中型电机模块，并将其固定在驱动基座上。
2. 学生拼砌长方体。
3. 学生完成**移动物体**教程，并了解如何使用中型电机模块抓住长方体。
4. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供了以下示例程序：

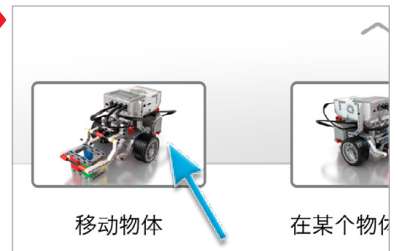


机器人行为描述示例：

使用中型电机模块，机器人降低框架并抓住长方体。然后在其提升框架释放长方体之前转向。

5. 学生完成“修改”任务。其他形状和尺寸的物体可使学生面临更多挑战，例如，为使机器人能够抓住不同物体而修改其程序或对中型电机模块进行更改。修改程序时，为适应物体的不同尺寸，学生必须更改中型电机转向的度数。

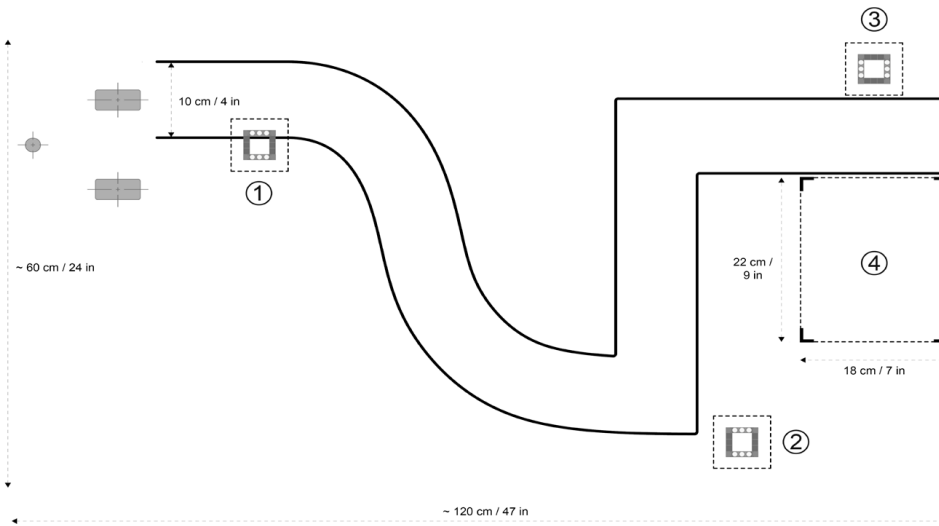
**注意：**修改中型电机模块之前请注意，第4课和精通挑战2中也需要中型电机模块。





## 6. 课程挑战:

在第2课的可选挑战中, 添加从预定起始位置和最终位置之间 (请参阅以下插图和/或附录 A) 移动长方体 (或其他物体) 一项。针对其他挑战, 学生也可使用超声波传感器帮助检测长方体 (请参阅第4课获取详细信息)。



## 评估

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 使用机器人成功抓住长方体;
- 尽可能详细描述程序带动的机器人行为;
- 修改机器人以抓住其他物体;
- 在课堂挑战中, 抓住长方体并将其准确放在预定的最终位置处;
- 合作完成任务。

## 第4课 — 在某个物体处停止

### 目标

完成此课程后，学生将了解各种 EV3 第三代机器人传感器“更改”模式和“比较”模式之间的差异。本特别课程旨在介绍超声波传感器。

### 持续时间

90到135分钟

### 准备

确保您了解“更改”模式和“比较”模式之间的差异。如果使用“比较”模式，程序将等待传感器读取的特定距离；如果使用“更改”模式，程序则将先读取距离，然后再等待特定的距离提升或下降。如果尚未制作障碍物跑道，在课程挑战中需要在地面上准备一个障碍物跑道。您可使用大纸张、记号笔或胶带（请参阅下面插图）。

### 步骤

1. 学生拼砌超声波传感器模块，然后将其固定在驱动基座上。
2. 学生完成**在某个物体处停止**教程，在该教程中，学生将学习超声波传感器测量到物体的距离。了解这点后，学生可为机器人编程，使其对检测到的物体做出反应。
3. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供以下示例程序：



### 机器人行为描述示例：

使用超声波传感器测量距离，机器人向前移动，直至其检测到与长方体的距离低于11厘米时停止。随后，机器人转向运动，直至其检测到距长方体的距离大于6厘米时停止。

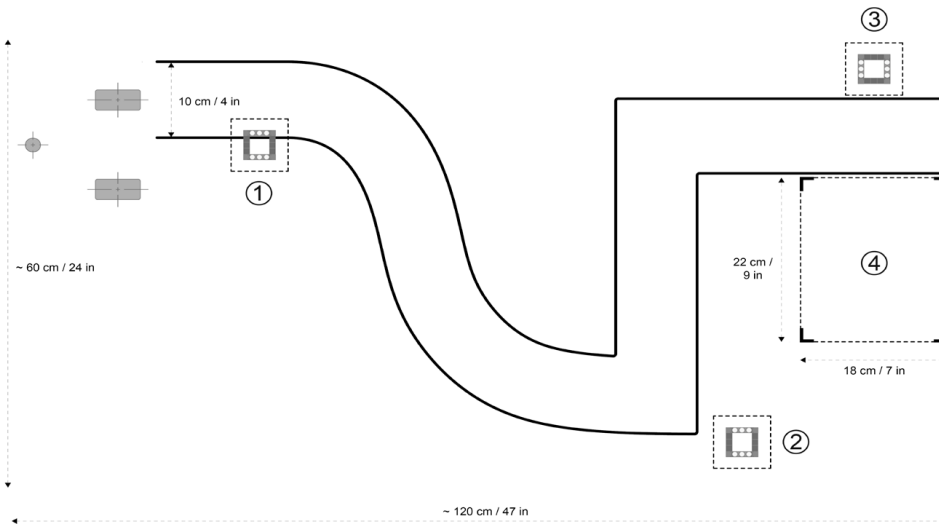


4. 学生也完成“修改”任务。学生应了解到，无论与长方体的起始距离如何，机器人始终先向前移动11厘米，然后向后移动6厘米，这是超声波传感器“更改”模式的基本原理。

5. 课程挑战构思：

学生固定中型电机模块并抓住长方体（请参阅以下插图和/或附录A）。提醒学生使用等待模块的超声波传感器 - 比较模式，以便机器人移动至足够接近长方体的位置。可使用以下场景：

- 长方体在位置1处。机器人在起始位置。使机器人将长方体移动到位置2处后返回至起始位置。
- 长方体在位置1处。机器人在起始位置。使机器人将长方体移动到位置3处后停止在位置4处。
- 长方体在位置3处。机器人在位置4处开始移动。使机器人沿路径将长方体移动到位置1处。



更改模式：



比较模式：



**评估**

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 可使用超声波传感器检测长方体；
- 尽可能详细描述程序带动的机器人行为；
- 了解在“修改”任务中，无论与长方体的起始距离如何，机器人始终先向前移动11厘米，然后后退6厘米。
- 对于课程挑战
  - a. 可在位置1处检测并抓住长方体，沿路径移动，随后在位置2处释放长方体，最后使机器人转向返回到起始位置处；
  - b. 可将长方体从位置1处正确移动到位置3处，并在位置4处停止机器人；
  - c. 可将长方体从位置3处正确移动到位置1处；
- 合作完成任务。

## 第5课 – 在一定角度后停止

### 目标

完成此课程后，学生将能够根据在陀螺仪传感器中输入的内容旋转其机器人。

### 持续时间

90到135分钟

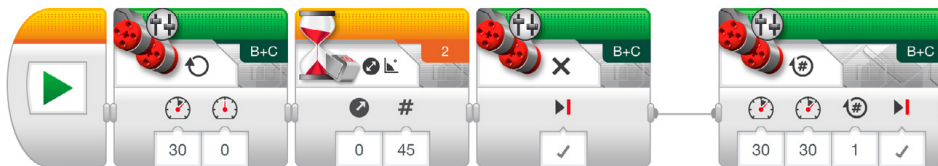
### 准备

熟悉陀螺仪传感器，确保可检测到其偏移，并了解如何修正。“用户指南”中的“陀螺仪传感器”一节将助您了解此传感器。下述步骤第4步也将涉及此主题。学生可使用胶带和量角器在地面上绘制不同的角度，从而验证其机器人的转弯角度。任务 5a 和 5b 中学生需要使用橡皮筋来将钢笔固定在机器人上。任务 5c 中您需要在地面上准备一个迷宫。您可使用大纸张、物体、记号笔或胶带（请参阅下面插图）。

### 步骤

1. 学生拼砌陀螺仪传感器模块，然后将其固定在驱动基座上。
2. 学生完成在**一定角度后停止**教程后可根据陀螺仪传感器上的角度读数使机器人转动45度。
3. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供以下示例程序：



### 机器人行为描述示例：

使用陀螺仪传感器测量旋转角度，机器人进行点转向，直至其检测到角度大于45度。随后机器人在向前驱动转动一圈后停止。



4. 排除问题：教程中的排除问题注释有助于帮助学生理解如何避免陀螺仪传感器偏移。使用 EV3 程序块 Port View 应用程序检查传感器读数。由于陀螺仪传感器具有  $\pm 3$  度的容差，因此，应在程序中考虑到对其进行补偿（例如，如果要进行90度的转向，那么可能需要将“等待模块的陀螺仪传感器 - 更改 - 角度模式”的“阈值”设置为87度）。



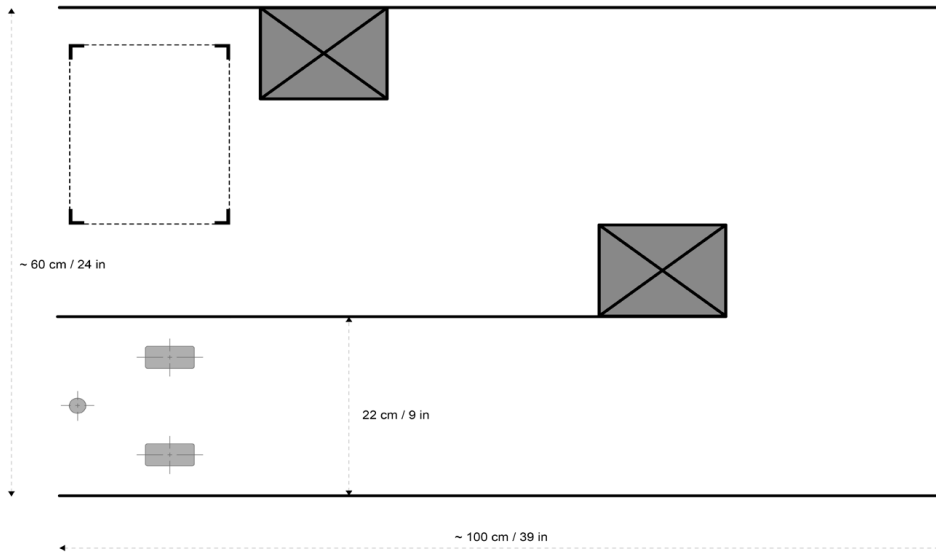
5. 在“修改”任务中，您可能想要向学生采用“循环模块”，以此减少需要在方形中驱动模块的数量。但是，请留给学生足够的时间使其自行解决问题。

建议程序：



## 6. 课程挑战构思：

- 将钢笔固定在机器人上。使用陀螺仪传感器进行编程，使机器人绘制字母“Z”。
- 将钢笔固定在机器人上。使用陀螺仪传感器进行编程，使机器人绘制出星形（由五个相等角度组成）。然后，尝试加大角度或减小角度。形状如何改变？
- 让学生努力通过陀螺仪传感器来使其机器人在迷宫中导航（请参阅以下插图和/或附录 B）。

**评估**

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 可识别在使用陀螺仪传感器时可能影响停止精度的因素（传感器容差、电机迟滞和旋转动量）；
- 尽可能详细描述程序带动的机器人行为；
- 在“修改”任务中，可根据陀螺仪传感器中的输入内容在方形中驱动机器人；
- 对于课程挑战
  - 完全或部分绘制出字母“Z”；
  - 完全或部分绘制出五个角度相同的星形；
  - 在迷宫中完全或部分导航其机器人；以及
- 合作完成任务。



## 第6课 – 在线条上停止

### 目标

完成此课程后，学生将可以使用颜色传感器在检测到线条时停止机器人。学生也将具备设置传感器“阈值”的能力。

### 持续时间

90到135分钟

### 准备

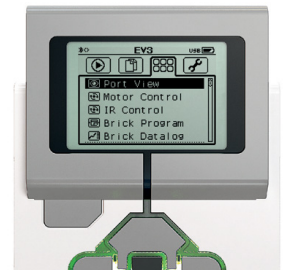
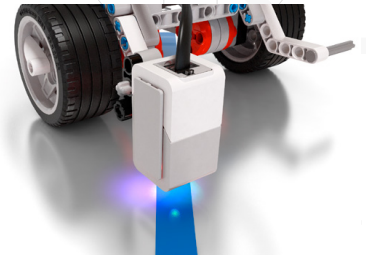
向学生提供颜色不同的纸张和胶带。执行以下操作以测试颜色传感器是否可正确读取选定材料：

1. 打开 EV3 程序块，并将颜色传感器连接到端口3处。
2. 导航至 Port View 应用程序并将其打开。
3. 使用“右”按钮导航至端口3。
4. 所显示的值“反射光线强度” (COL-REFLECT)。按“中”按钮更改模式。
5. 向下拉所显示的列表，选择颜色模式 (COL-COLOR)，然后将传感器指向颜色各异的材料。所显示的值等于以下颜色：0：无颜色、1：黑色、2：蓝色、3：绿色、4：黄色、5：红色、6：白色、7：棕色。
6. 如果值与材料颜色不匹配，则需要使用其他材料。

**注意：**在处于“颜色模式”或“反射光强度模式”时，为求最精确，必须垂直靠近传感器——但不能接触到所检测物体的表面。

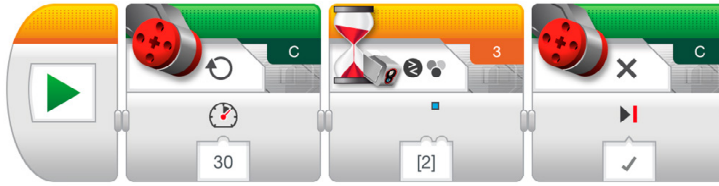
### 步骤

1. 学生拼砌颜色传感器向下模块，然后将其固定在驱动基座上。
2. 学生完成**在线条上停止**教程后，可使用颜色传感器检测蓝色线条。
3. 学生完成“修改”任务，在该任务中，学生将练习检测不同颜色的线条。



4. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供了以下示例程序：



机器人行为描述示例：

使用颜色传感器测量颜色，机器人在检测到蓝色时转向，然后停止。

#### 5. 课程挑战：

让学生找出“无颜色”参数是什么（如果颜色传感器无法检测到与任意预定颜色匹配的颜色，该参数将使机器人产生反应）。

#### 评估

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 通过更改“等待模块的颜色传感器—比较—颜色模式”的“颜色集合”参数使机器人在颜色不同的线处停止；
- 尽可能详细描述程序带动的机器人行为；
- 在课程挑战中，可以解释“无颜色”的功能；
- 合作完成任务。

## 第7课 – 沿线前进

### 目标

完成此课程后，学生将能够使用“切换模块”基于动态传感器进行决策，以便使其机器人沿线前进。

### 持续时间

90到135分钟

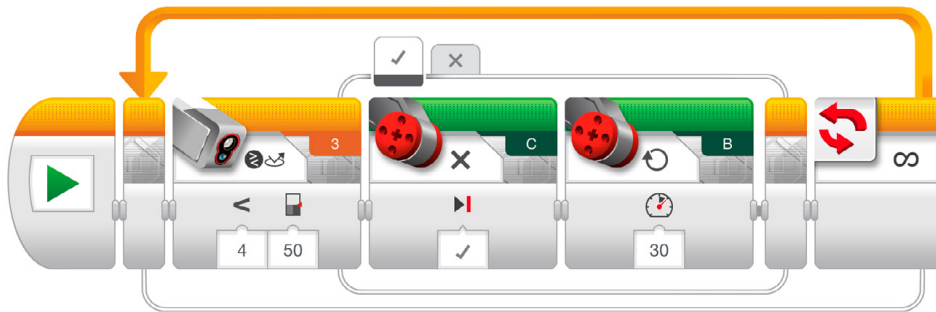
### 准备

向学生提供黑色和灰色胶带，制作机器人将要沿其前进的路径。

### 步骤

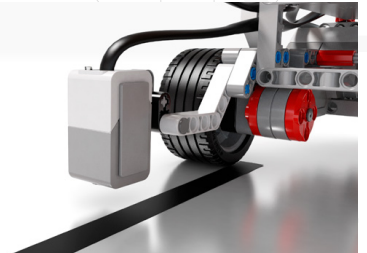
1. 如果尚未拼砌，则学生拼砌颜色传感器向下模块，然后将其固定在驱动基座上。
2. 学生完成**沿线前进**教程。尽管“等待模块”也可使机器人沿线前进，但是此教程将使用“切换模块”，以便向学生介绍 if/then 语句的抽象概念。
3. 在“测试”阶段中，学生将打开示例程序（该操作将关闭当前教程）。确保每一组都使用其自己的语言来描述运行所提供示例程序时机器人的行为。这可鼓励学生思考其所看见的内容及其与编程模块之间的关系。他们可使用画布上的“注释框”。

为学生提供以下示例程序：



机器人行为描述示例：

机器人沿线前进，并使用“颜色传感器”在检测到深色线和强光表面反射的亮度变化时交替切换每个电机的开关状态。这就是机器人“摇摆”前进的原因。



我的程序

机器人教师



沿线前进

4. 学生完成“修改”任务，该任务可使学生使用颜色较浅的线条测试其程序。这将使学生面临实验等待模块“阈值”参数的挑战。
5. 课程挑战构思：
  - a. 让学生测试其能使机器人沿线前进的速度。
  - b. 制作线跟踪器程序，让其使用“移动转向模块”进行弧线转向，而不是教程中描述的单一电机急转向。
  - c. 教程示例程序使用“切换模块”创建线跟踪器。在不使用“切换模块”的情况下，其结果是否相同？

### 评估

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 可使机器人沿线前进；
- 尽可能详细描述程序带动的机器人行为；
- 在“修改”任务中，更改“阈值”参数；
- 对于课程挑战
  - a. 加大一个或两个大型电机模块的功率；
  - b. 完全或部分修改其示例程序以囊括移动转向模块；
  - c. 使用等待模块完全或部分创建线跟踪器；
- 合作完成任务。

## 精通挑战1 – 转盘挑战

### 目标

此精通挑战的目标在于使学生通过结合使用点转向和传感器来在具有四个车位的转盘式停车场周围进行导航。完成该挑战后，学生将能够使用角度预测机器人的最终位置，并能够对影响陀螺仪传感器和颜色传感器准确性的因素进行补偿。

### 前提条件

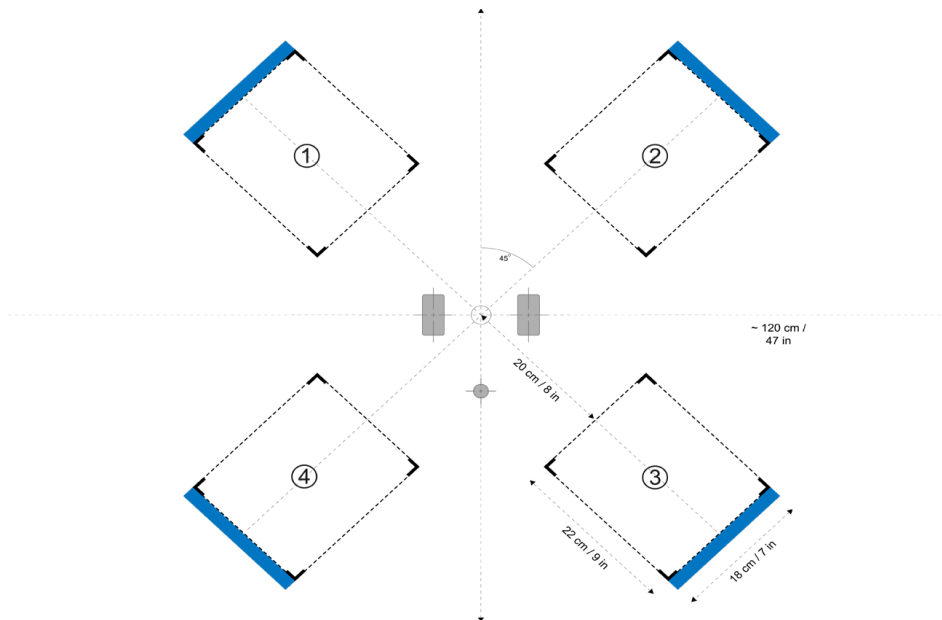
学生至少应熟悉在**线条上停止**和在**一定角度后停止**这两课中所述的颜色传感器和陀螺仪传感器。

### 持续时间

90到180分钟

### 准备

要创建下图和/或附录 C 中所示的挑战垫，学生需要蓝色胶带或蓝色纸张、量角器、长尺子、铅笔和记号笔。



**任务**

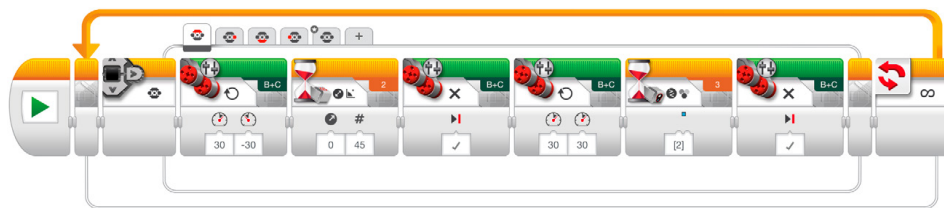
- 学生使用两个传感器将机器人从中心移动到最终位置1、2、3和4。如果对等待模块的陀螺仪传感器模式使用建议的角度，则学生应自己复制下列图表，并尝试预测机器人将驱动至哪个停车位：

编程角度	预测停车位	当前停车位
顺时针45度		
逆时针135度		
逆时针405度		
		3

**注意：**由于既可以顺时针旋转机器人又可以逆时针旋转机器人，因此可能会有多个正确答案。

- 使用“切换模块”创建程序，使学生可通过按 EV3 程序块按钮将机器人导航到四个停车位中的一个。

建议程序：

**评估**

观察和/或提出问题以确定学生是否

- 既使用颜色传感器，又使用陀螺仪传感器；
- 正确预测将机器人停至每个停车位的所需角度；
- 使用蓝色线条停止向前运动；
- 对使用陀螺仪传感器时可能影响停止精度的因素（传感器容差、电机迟滞和旋转动量）进行补偿；
- 合作完成任务。

## 精通挑战2 – 乐高®工厂机器人挑战

### 目标

此精通挑战的目的在于简单描绘乐高集团所使用的真实机器人，从而在世界范围内的多个生产设施中实现不同任务的自动化。完成此挑战后，学生能够将之前课程所学习的知识融合在一起，从而掌握机器人的基本知识。

### 前提条件

建议学生在开始此精通挑战之前完成全部的七节课程。但是，如果您想使用一种更具探究性的基于项目的方法，则可以从此项挑战开始，在挑战的同时使学生通过参考课程自己获取帮助。

### 持续时间

90到270分钟

### 准备

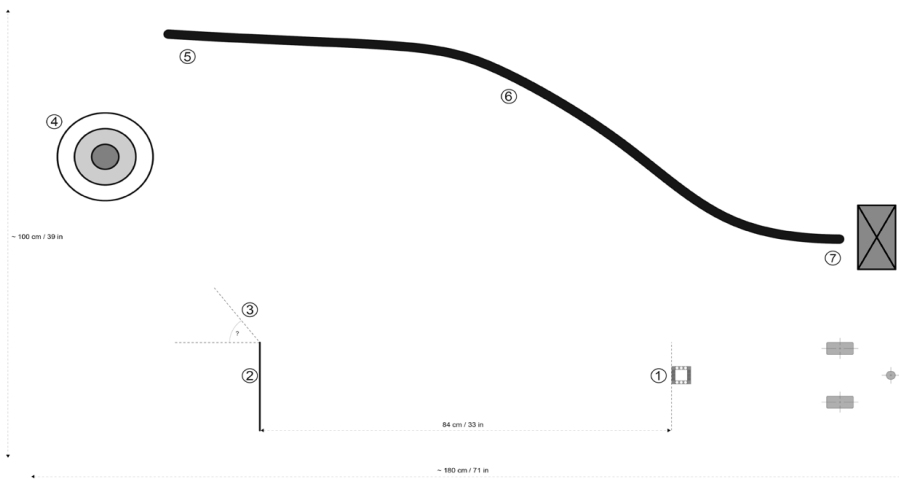
要创建下图和/或附录 D 中的路径，学生需要胶带、记号笔、卷尺、长方体以及放置在黑色线条末端的大型物体。学生们也需要一个大量角器来测量以下步骤的角度。

### 任务

1. 使用中型电机模块和超声波传感器模块检测长方体并将其抓住。
2. 驱动机器人准确向前移动84厘米。
3. 使用陀螺仪传感器确定并顺时针旋转  $x$  度，以使机器人面向目标圆圈。
4. 尽可能驱动至目标中心，然后释放长方体。
5. 使用颜色传感器定位线条。为增加学生的挑战难度，使用胶带的颜色应不同于**在线条上停止和沿线前进**教程中所使用的胶带颜色。
6. 使机器人沿线朝大型物体前进。



7. 在物体前方停止。学生在此处的主要挑战在于确定停止前机器人应沿线前进多少距离。线条末端的大型物体可让学生使用超声波传感器跳出线跟踪器循环。在解决挑战的过程中也要考虑时间因素。



## 评估

观察和/或提出问题以确定学生是否通过以下方式使用七节课程中所学习的知识:

- 了解“更改”模式和“比较”模式之间的差异。例如，为达到最佳结果，他们在此挑战中使用等待模块的超声波传感器 - 比较模式；
- 根据轮子周长计算距离或通过反复试验和失败达到所需的84厘米；
- 通过量角器和陀螺仪传感器估算转向角度；
- 计算距离，然后计算电机旋转数以接近目标中心；
- 对机器人进行编程，使其在线条处停止；
- 沿线返回；
- 在大型物体前方停止；
- 合作完成任务。

## 设计纲要挑战

并非所有的机器人都使用驱动基座！这些设计纲要挑战可测试学生根据纲要拼砌和编程其创意作品，从而提供多元化解决方案的能力。与循序渐进的教程相比，学生可选择开放性更强的方法。您也可通过设计纲要挑战评估学生的创造力和合作能力。

下面列出四种设计纲要。针对每一次挑战，您都应考虑为完成此挑战，学生之前应学习多少课程。如果学生已完成4堂45分钟的课程，那么他们必须展示个性化的解决方案，因为他们所具备的能力足以让其更好地管理时间并相应地调整其目标。

可在开始上课时使用这些设计纲要挑战；学生可使用教程和帮助文本作为参考。

### 警报系统

使用一个或多个传感器对警报系统进行拼砌和编程。

### 舞蹈机器人

通过拼砌和编程，打造一个能随音乐起舞的机器人。

### 问候机器人

通过拼砌和编程，打造一个见面时能主动表示问候的机器人。

### 机器人清扫机

通过拼砌和编程，打造一个能将物体清扫出其路径的机器人。

## 相关标准

通过七节课程、两大精通挑战和设计纲要挑战完整地介绍机器人的相关知识，以示例形式展示如何在STEM（科学、技术、工程和数学）的环境下使用机器人。在课堂中使用乐高®头脑风暴®教育EV3机器人概念可实现一系列极具价值的学习成果。这种学习经历可提升团队合作能力、创作力和解决问题的能力，此外，学生还将轻松掌握使用平板电脑的方法，这将有助于他们更快学习编程语言。

下文将有选择性地概述使用乐高头脑风暴教育EV3机器人时所满足或部分满足的标准。此列表的内容将随EV3机器人在课堂内的应用范围扩大而不断增加。

### 下一代科学标准框架

#### 练习

- 提问
- 开发和使用模型
- 规划和开展调查
- 分析和解释数据
- 使用数学运算、信息和计算机技术以及计算思维
- 构造解释和设计解决方案
- 通过证据进行论证
- 获取、评估和交流信息

#### 跨领域概念

- 原因和影响： 机制和解释
- 结构和功能
- 系统和系统模型

#### 核心理念：工程、技术和科学应用

- 工程设计
- 运动和稳定性：力和相互作用
- 能量
- 波及其在信息传输技术中的应用

## 计算机科学教师关联

### 计算思维

- 认识到软件是为了控制计算机操作而创建。理解基本步骤，并在算法解决问题的过程中使用基本步骤。简单了解算法。

### 协作

- 使用技术与同伴、教师和其他人合作和协作。确定团队合作和协作这两种方法有助于解决问题和创新。

### 计算实践和编程

- 使用技术资源解决问题和自学。将程序构建为一系列循序渐进的待执行说明。使用基于模块的可视化编程语言实施问题解决方案。

### 计算机和计算设备

- 使用标准输入设备和输出设备成功操作计算机和相关技术。应用策略以识别可能在使用期间出现的硬件问题和软件问题。认识到人类与机器的不同之处。认识到计算机模型的智能行为（如机器人、语音和语言识别以及计算机动画）。

## ISTE 美国国家教育技术标准

### 创造性和创新

- 学生使用技术展示创造性思维、构造知识并开发创新产品和流程。应用现有知识产生新理念、产品或流程。使用模型和模拟探索复杂系统和问题。

### 交流和协作

- 学生使用数字媒体和环境进行交流和共同协作（包括远距离），以支持个人学习并有助于他人学习。帮助项目团队创造原创作品或解决问题。

### 批判性思维、问题解决和决策制定

- 学生采用批判性思维技能，通过合适的数字工具和资源来规划和进行研究、管理项目、解决问题以及制定明智决策。规划和管理用于开发解决方案或完成项目的活动。收集并分析数据以确定解决方案和/或制定明智决策。使用多个流程和不同角度探究备用解决方案。

### 数字公民

- 对使用有助于协作、学习和工作效率的技术表现出积极态度。展示个人对终身学习的态度。

### 技术操作和概念

- 学生表现出对技术概念、系统和操作的充分了解。了解和使用技术系统。有效且高效地选择和使用应用程序。对系统和应用程序排除问题。将当前知识转化为对新技术的学习。

## 针对技术素养的 ITEEA 标准

### 技术的本质

- 学生将深入了解技术特征和范围。学生将深入了解技术核心概念。

### 设计

- 学生将深入了解设计的属性。学生将深入了解工程设计。学生将深入了解问题排除、研究和开发、发明和创新以及实验在问题解决中扮演的角色。

### 针对技术世界的能力

- 学生将培养应用设计流程的能力。学生将培养使用与维护技术产品和系统的能力。

## 通用核心数学标准

### 练习

- 理解问题并坚持解决这些问题。以抽象和定量方式推理。构建可行的论证和评判他人的推理。关注精度。寻找并使用结构。在反复推理中寻找并阐述规律性。使用数学方法建模。策略性地使用合适的工具。

### 表达式和方程式

- 使用数字和代数表达式与方程式解决实际问题 and 数学问题。

### 几何学

- 解决涉及角度测量、面积、表面积和体积的实际问题和数学问题。

## 共同核心英语语言艺术

### 阅读科学和技术主题的素养标准

- 在进行实验、测量或技术任务时，准确遵循多步骤过程。确定符号、关键术语和其他特定领域词汇和短语的含义，因为在6到8年级的文本或主题中针对特定科学或技术使用了这些内容。

### 说明文阅读标准

- 利用多个打印来源或数字来源的信息，展示快速定位答案的能力和有效解决问题的能力。

### 听说标准

- 围绕主题、文本和问题，与多个伙伴一起高效参与各种合作讨论（一对一、分组或者教师指导），以其他人的创意为基础并清楚地表述。

