

学习目标:

- 掌握结构与稳定性、强度的关系；(E1+E2)
- 掌握结构与功能的关系；(E1+E2)
- 了解雷达及其作用和超声波测距的原理；(S1+T3)
- 认识和了解 mBot Ranger 机器人套件的结构构件。(T3+T4+T5)
- 学会简单结构的设计，尤其是草图的画法。(E1+E2)

1.问题情境

同学们了解咱们身边每天发生多少起交通事故吗？我们都知道交通事故大都是因为自然天气状况或者人为因素等造成的。为此交通管理部门采取了一些应对措施，包括出台了一些相关的明文规定。但是我们还是会经常看到有很多人不幸遭遇交通事故的新闻报道，其中不乏因为倒车失误而酿造的悲剧，为此我们深表惋惜和同情。作为一名交通人，我们有责任为交通管理部门出谋划策，让快乐的音符永远跳跃在我们的生命乐章里。安全出行，从我做起！那么如何避免倒车失误这类现象的发生？



马上行动

你有什么建议呢？可以与小伙伴一起交流分享。

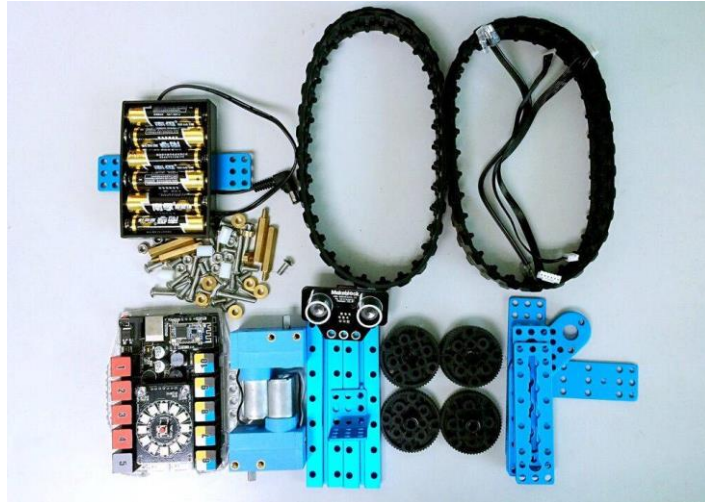
2.走进项目

今天我们将不再是纸上谈兵，借助 mBot ranger 机器人套件动手设计制作一个机器人，即进行**产品结构设计**。最后全班同学进行交流展示，机器人是**如何进行倒车的**？又是**如何避免失误**的呢？就让我们拭目以待！

2.1 认识机器人器材元件

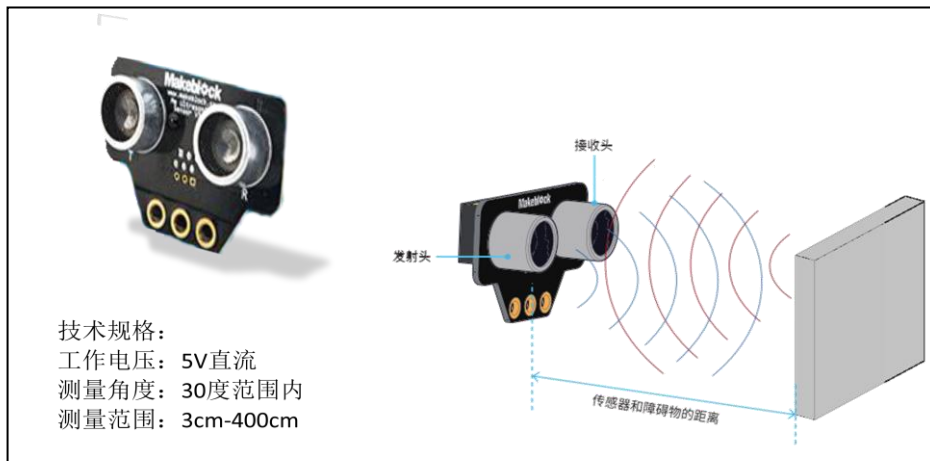
2.1.1 mBot Ranger 结构件

今天这节课我们需要借助 mBot ranger 机器人套件进行结构设计，那么首先需要认识其机器人套件包括哪些器材元件。

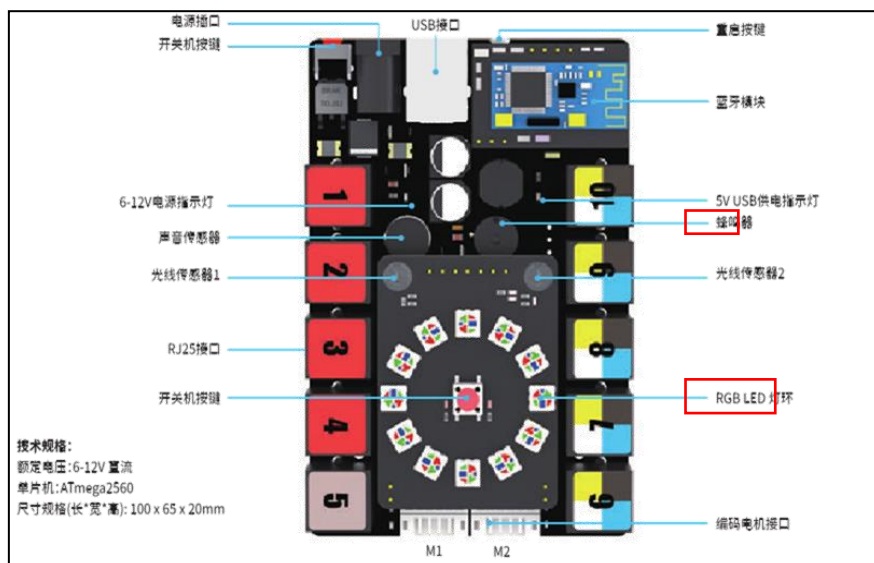


2.1.2 超声波传感器

超声波传感器是一个用来测量距离的电子模块。它的范围是从 3cm 到 400cm，可以被应用到机器人自动避障或者其他有关的测距项目中。本模块接口是黄色色标，说明是单数字接口，需要连接到主板上黄色标识的接口。



2.1.3 Me Auriga 主控板



2.2 结构设计

2.2.1 无处不在的结构

结构设计对于我们的日常生活、对于各种各样的生产活动都非常重要。日常生活中，没有丰富的结构设计，产品将会造型单一、功能单调，那些大型建筑物、交通运输工具等更是无法产生，产品制造技术、结构安全性及耐久性评估、维修加固技术等，都离不开结构的设计和研究。

在自然界中，蜂窝、大树、动物的身体与器官都有其特定的结构，这些形形色色的结构给了人们无限的创造灵感和启示。通过对自然界中结构的分析和研究，人们将其成果应用到技术领域，更好地服务于人类。如：苍耳子与尼龙搭扣，鸟与飞机，鹰眼与导弹跟踪系统。

对，就是超声波传感器，如果我们可以用它来自动检测车与障碍物间的距离，就能很好地减小或避免倒车失误。

思考

前面介绍的 mBot Ranger 机器人套件中哪个元件是受自然界事物结构的启发而产生的？

2.2.2 结构设计的影响因素

我们经常在大街上看到随处倒地的小黄车，是什么原因造成的呢？

当物体受到外力作用时，原有的平衡状态被打破而出现的的不稳定现象。

所以在机器人结构设计前，需要了解影响结构稳定性的因素主要有哪些？通过思考下面的问题，了解影响结构稳定性的主要因素。



- (1) 不倒翁为什么不倒？
- (2) 如果没有梯子中间的拉杆将会怎么样？
- (3) 右边两幅图的啤酒瓶哪个更稳定？



思考

除了重心位置的高低、结构与地面接触所形成的支撑面的大小和结构的形状外，你认为还有哪些因素会影响结构的稳定性？请举例说明。

我们经常会说这栋建筑物具有抗 6 级或多少级以上地震的能力，指的就是结构的强度。所以在进行结构设计时除了稳定性，还需要考虑结构的强度，那么影响结构强度的主要因素

又有哪些呢？我们先观察这盆吊兰，然后思考以下几个问题：

- (1) 吊兰支撑架为什么不直接使用由一根直杆挑起的结构？
- (2) 吊兰的三角形支架使用的是钢管材料，为啥不采用木条或塑料？
- (3) 吊兰的三角形支架的构件是焊接的而不是捆绑的，这又是为什么？



因此结构的强度与结构的形状、使用的材料、构件之间的连接方式等因素有密切的关系。

3.确定项目方案

3.1 任务要求

人们设计结构是为了完成某种任务或满足特定的需要。例如，装修居室是为了使居住者更舒适，但如果为了美观而损坏承重柱或墙，那么居室在变得豪华气派的同时，很可能留下安全隐患问题。在接下来进行机器人结构设计时，同样的道理，要综合考虑。模拟生活中倒车的情景，想办法保证避免或尽量减小倒车失误、机器人结构的稳定性和强度，还要考虑机器人造型的设计与美观程度等因素。请每个小组进行头脑风暴活动进一步明确项目设计的目标和任务，制定合理的项目计划，项目计划包括人员分工、活动时间、任务安排和可能的解决方案等。

3.2 方案讨论

根据生活中倒车的真实情景，每个小组根据教师提供的 mBot Ranger 机器人套件，围绕如何避免倒车失误进行**头脑风暴**活动，完成[项目计划书](#)。

头脑风暴活动，需要考虑以下几点：

- (1) 生活中倒车时需要注意哪些方面？可以采取哪些预防倒车失误的措施？
- (2) 每个人的专长不一，在任务分配时尽量更大发挥每个小组成员的优势。
- (3) 每个小组必须记录组内成员间讨论的笔记。

3.3 项目方案呈现

构思过程中产生的设计想法常常是模糊的，为了使其具体化，我们通常会用草图把它们转化成视觉形象。同时，这些想法又是零散的，从中我们并不能看到一个完整的设计方案，所以我们还要对这些想法进行综合，并且在现实条件允许的情况下，根据设计要求对构思方案设计进行改进。现在请每个小组展示构思方案设计，其他小组提出改进意见。