


# 厦门大学机器人队

先期培训 · 机械结构

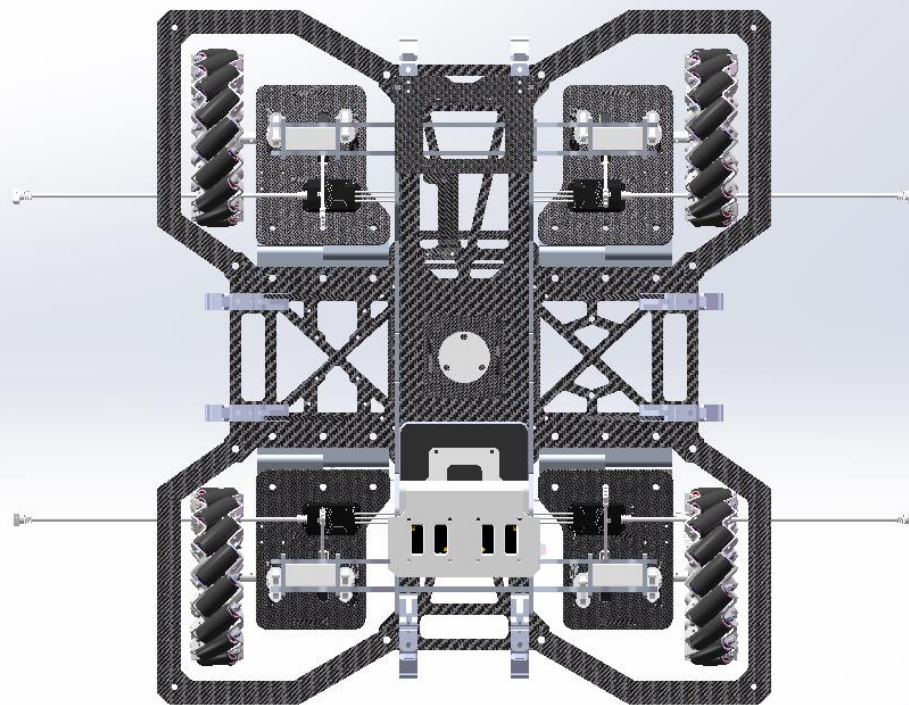


厦门大学机器人队

- 
- 底盘
  - 云台
  - 抓取结构
  - 传动结构

# ROBOMASTER

## 机甲大师赛 **底盘**



The M7000 Accessories Kit includes several items and a terminal block, creating a complete production system driven by four independent motors.



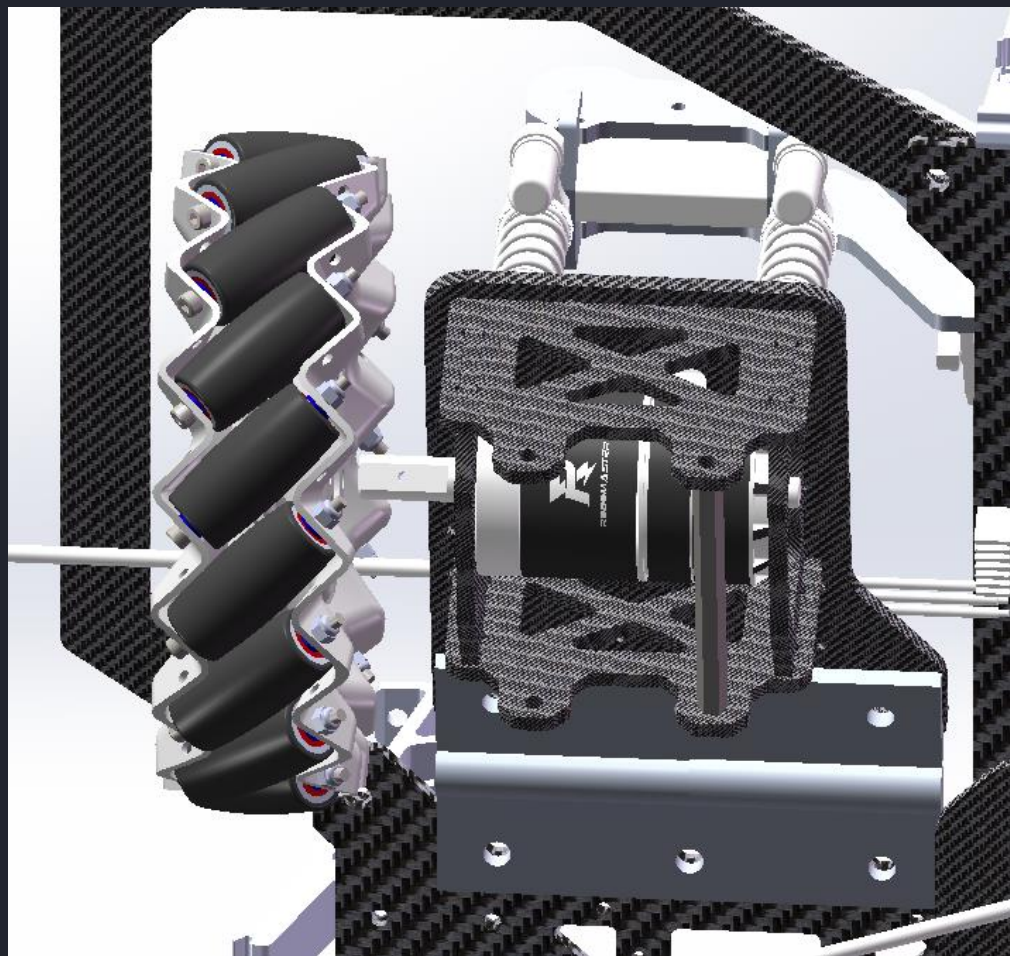
# 底盘

- 轮组
- 悬挂
- yaw轴旋转机构
- 电路元件、配件

# 轮组

- 轮组一般由3508电机、麦克纳姆轮构成
- 通过轮组满足底盘的全向移动
- 现有部分队伍开发了舵轮步兵，使用舵轮整车质量更轻

# 示例



由电机带动麦轮旋转，进行移动。在长久的使用后，容易产生外八现象，导致整体受力不均，麦轮磨损增大，移动受影响。

设计时注意避免外八。

# 麦克纳姆轮

左旋



一种很厉害的轮子，分为左旋和右旋。

两个左旋两个右旋搭配使用，有多种配合方法。

使用时建议辘子呈X构型。

<https://zhuannan.zhihu.com/p/20282234>

# 悬挂

- 悬挂可以减轻冲击力
- 悬挂分有多种分类
- 悬挂由减震器，连接部分组成

# 悬挂

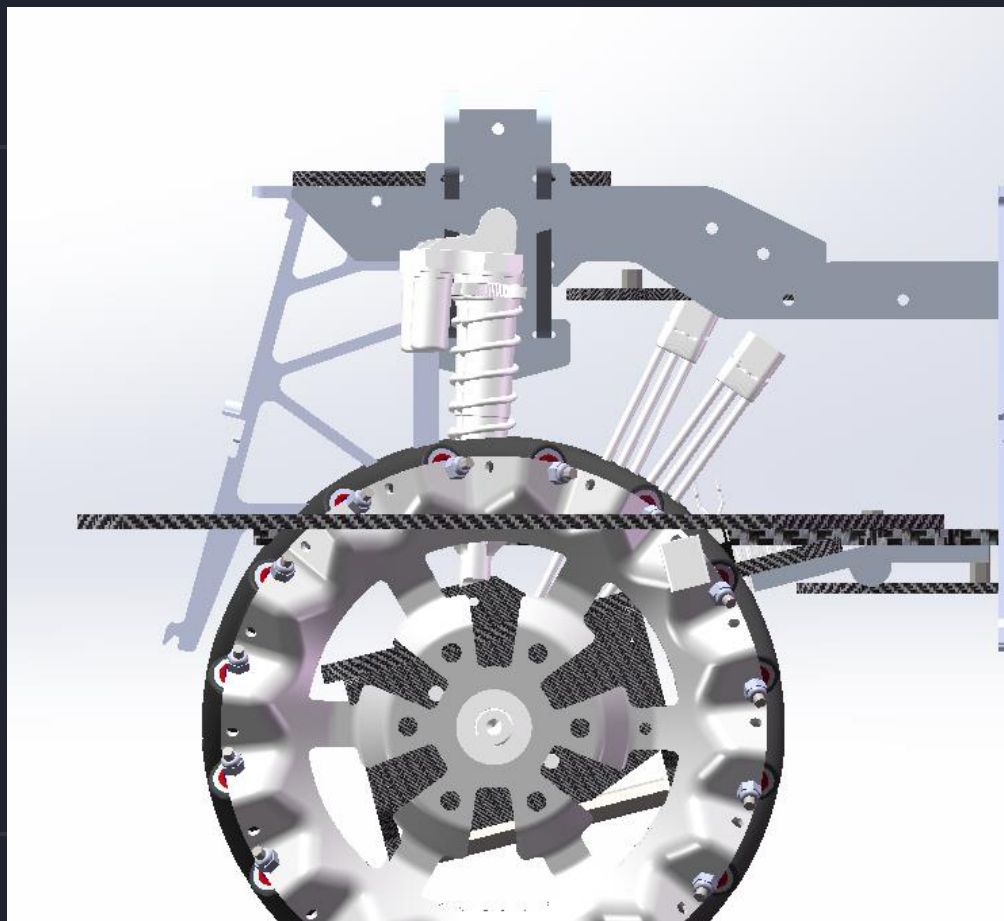
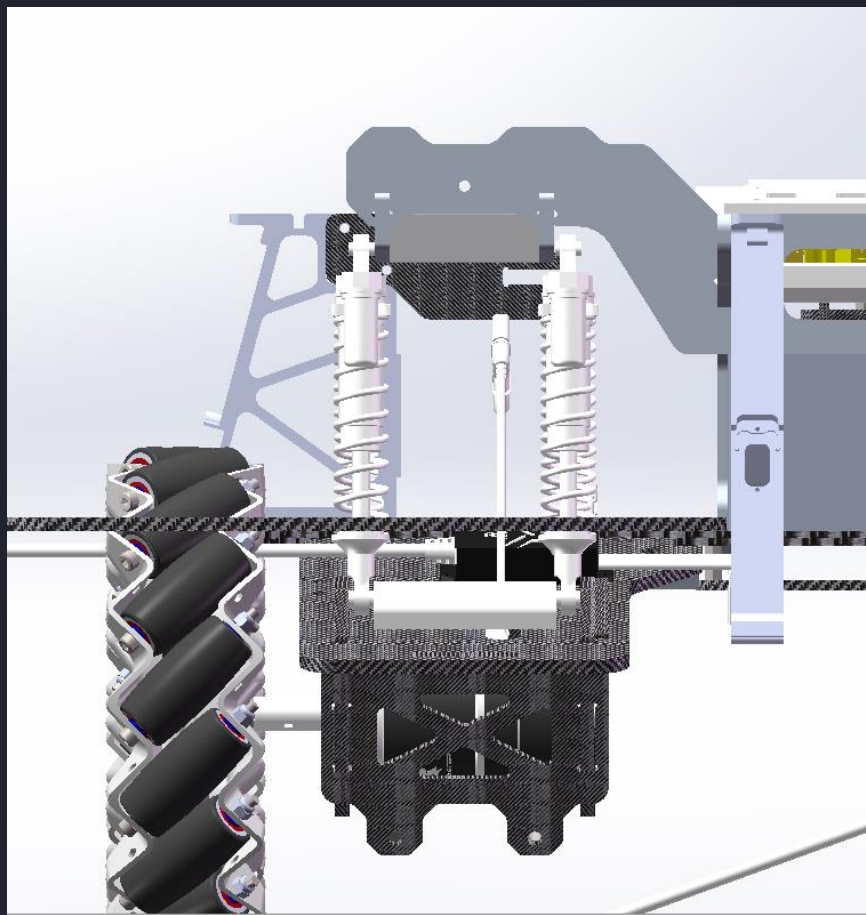
差的悬挂系统



好的悬挂系统



# 示例

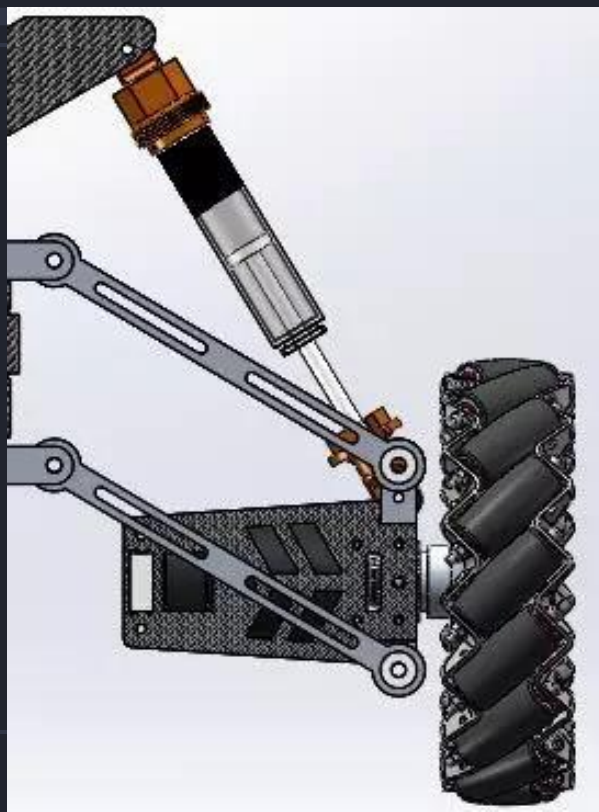


# 悬挂

- 悬挂好坏的一个决定性因素就是减震器
- 减震器劲度系数低,弹簧长期处于过度压缩状态,受到冲击力时无法吸收能量。
- 减震器劲度系数高,受到冲击力时难以压缩吸收能量

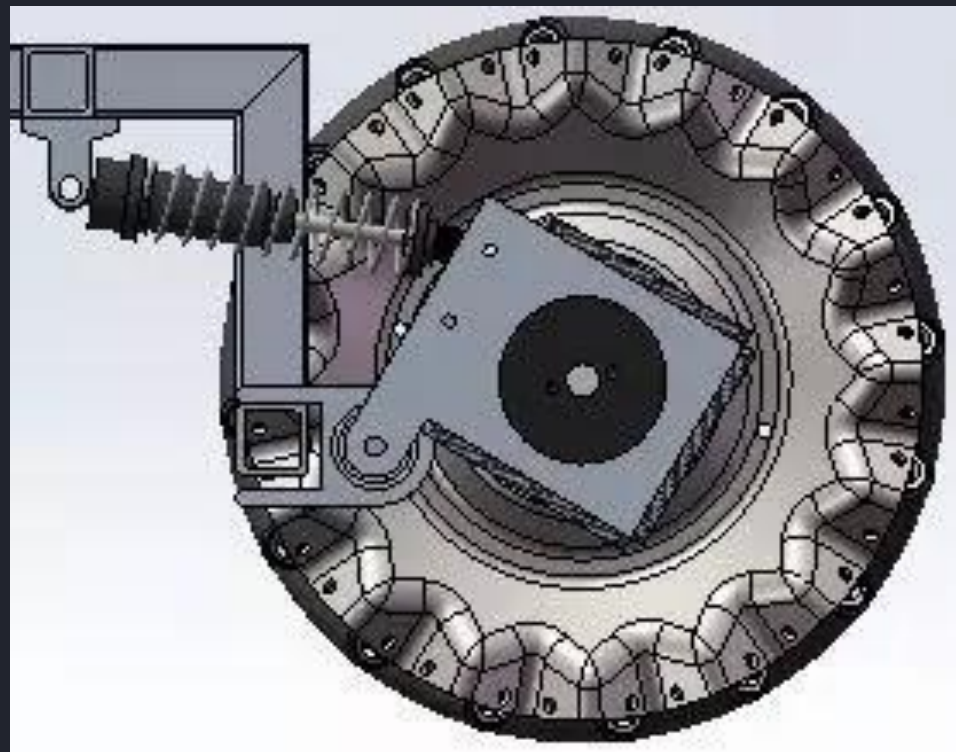
# 悬挂

## 几种RM常用的悬挂



1.平行四边形悬挂（双叉臂悬挂）。特点：行程大，通常底盘离地面距离较高，而且减震能力非常强。但自身占据底盘空间较大，零件也比较多，不易维护。适用于经常需要通过复杂地形的机器人。

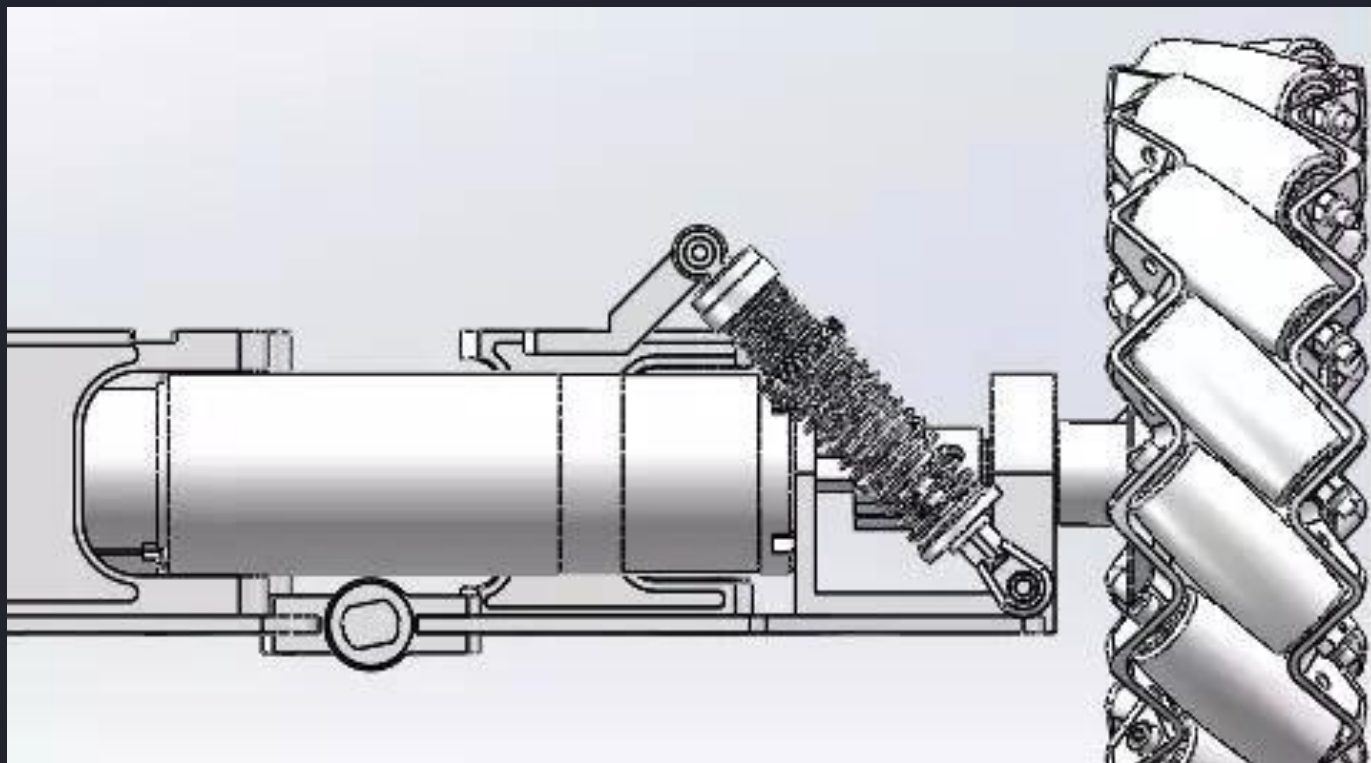
# 悬挂



**2.纵向铰链式悬挂（纵臂式悬挂）。**占用的体积较小，构件数量少。但对于通过性要求较高的机器人来说，这类悬挂会限制通过性。除此之外，因为减震器和车轮的安装方向一致，所以减震器会直接受到很大的挤压，损耗较大。

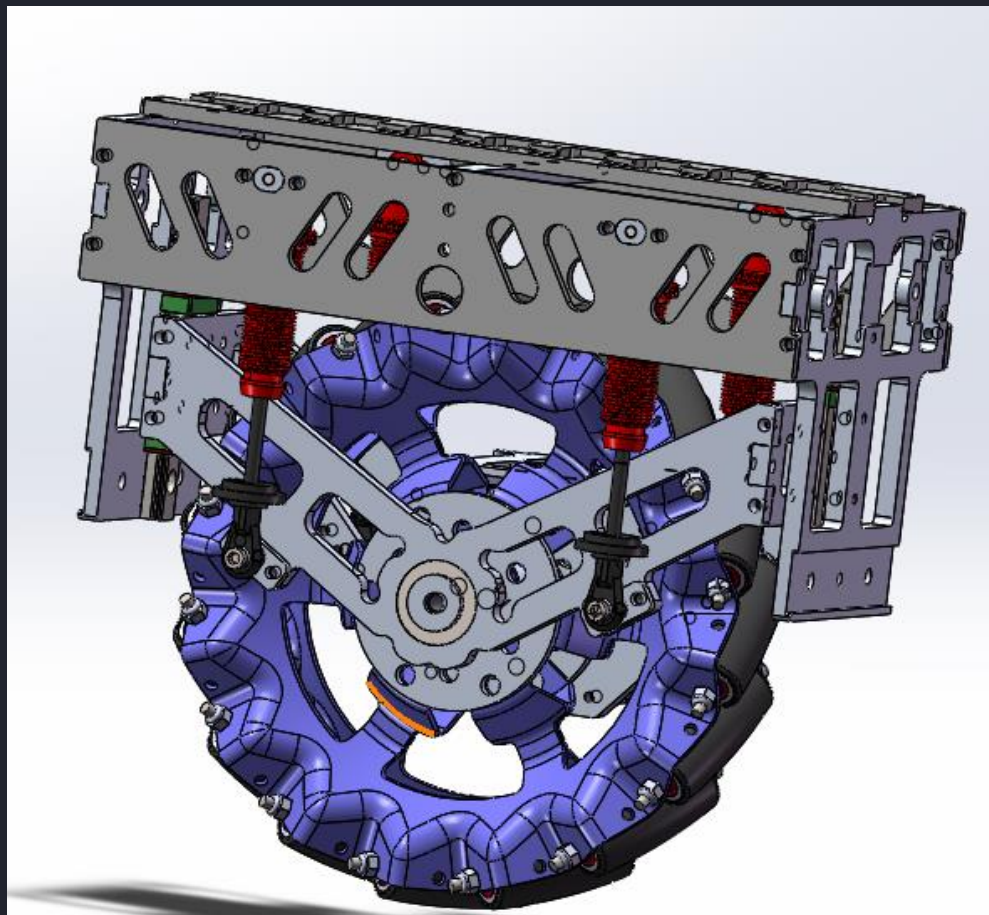
**适用类型：**属于百搭款式，只要对通过性要求不是非常高的机器人都适用。

# 悬挂



**3.横向铰链式悬挂。也有着很好的减震效果，但会有外倾角。  
适用类型：对通过性要求较高的机器人。**

# 悬挂

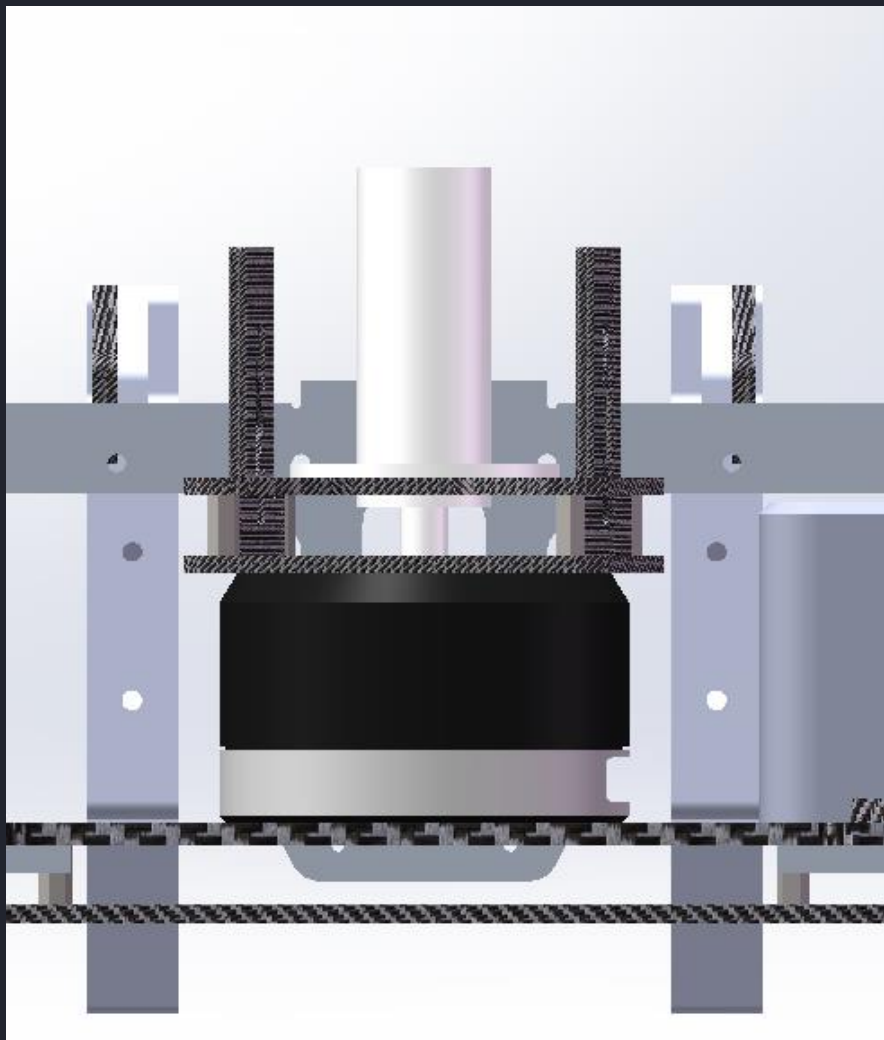


4.垂直悬挂  
21年步兵采用的方案。

# yaw轴旋转

- 底盘不仅负责移动，还肩负着云台水平旋转的任务
- 一般会使用电机、导电滑环、座圈等

# yaw轴旋转



- 集电滑环可以使线路通过，不会因旋转纠缠在一起
- 电机带动云台旋转
- 设计需考虑电机维护是否容易

# 其他部件

- 各种电路板

- 电池

- NUC

- 装甲板、灯条

- UWB

这些大多也固定在底盘上，位置比较灵活，自行设定

- 场地交互模块

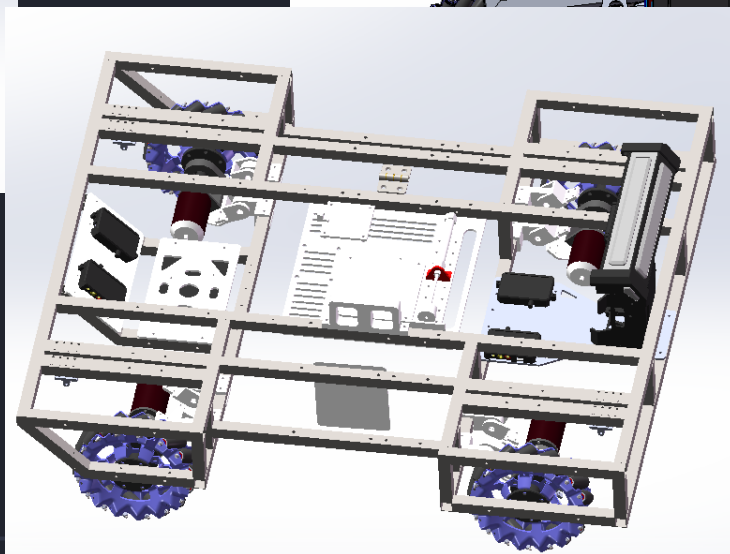
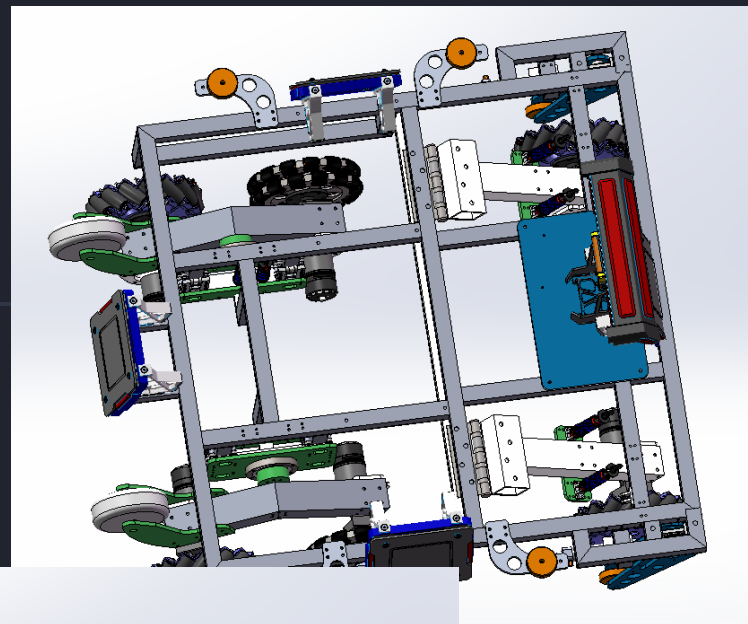
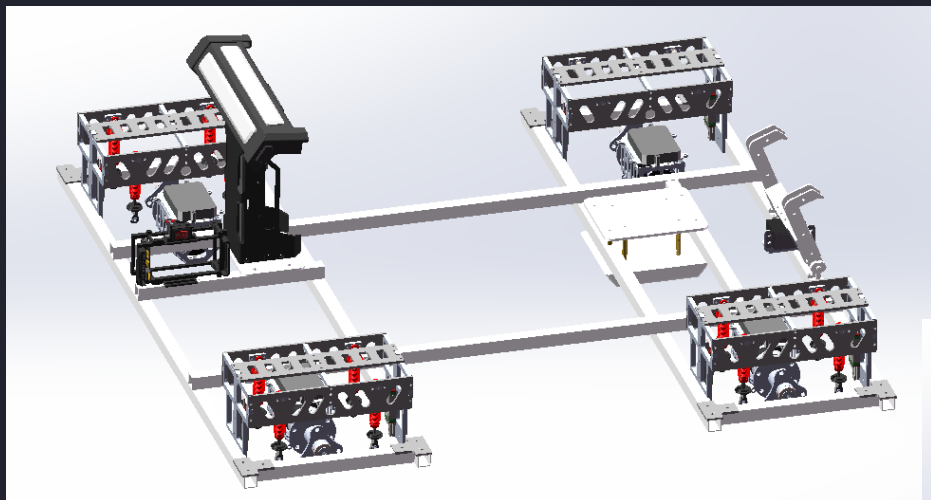
- 变压模块

# 底盘骨架

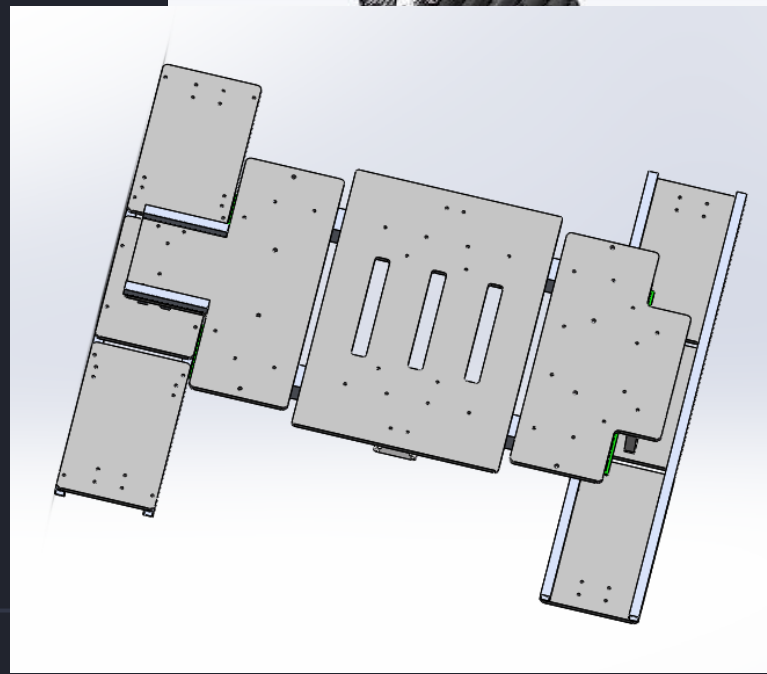
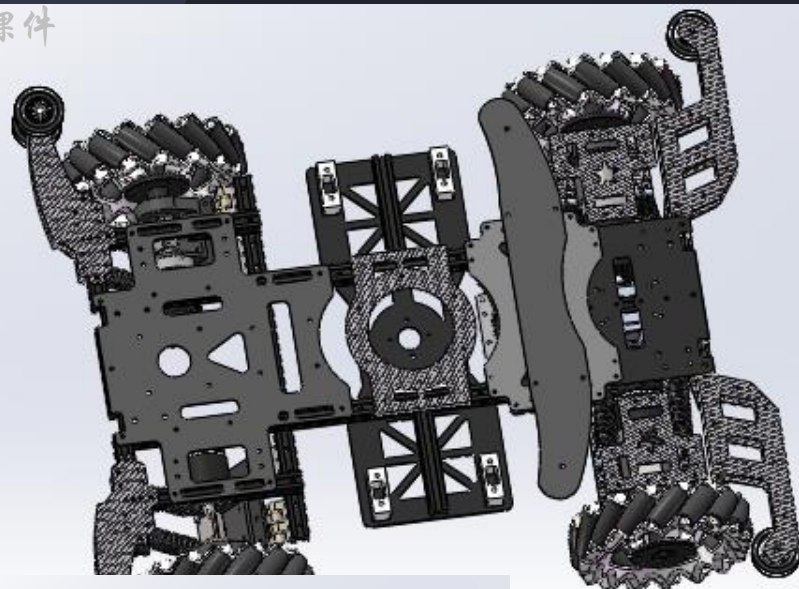
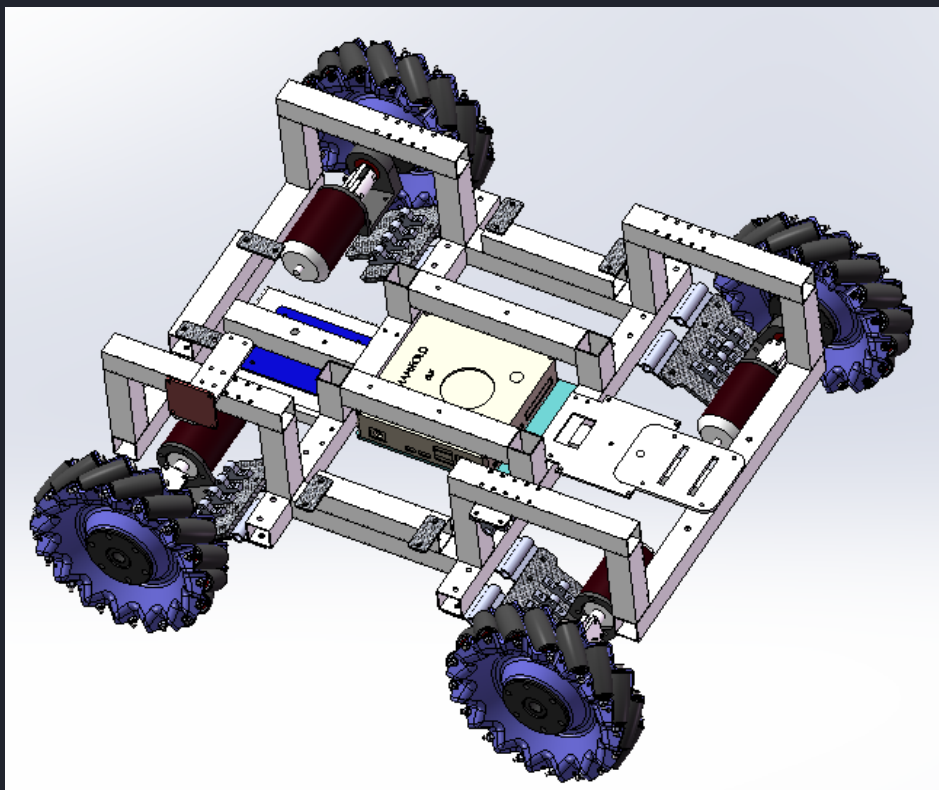
上述机构只是底盘的“肢体”，一个成熟的底盘还需要一个骨架  
骨架一般分为两种：以板子为主体、以管子为主题

- 要坚固，能承载其他结构且可利用空间大，可安放足够结构
- 能承受冲击
- 不易变形

# 以管子为主体

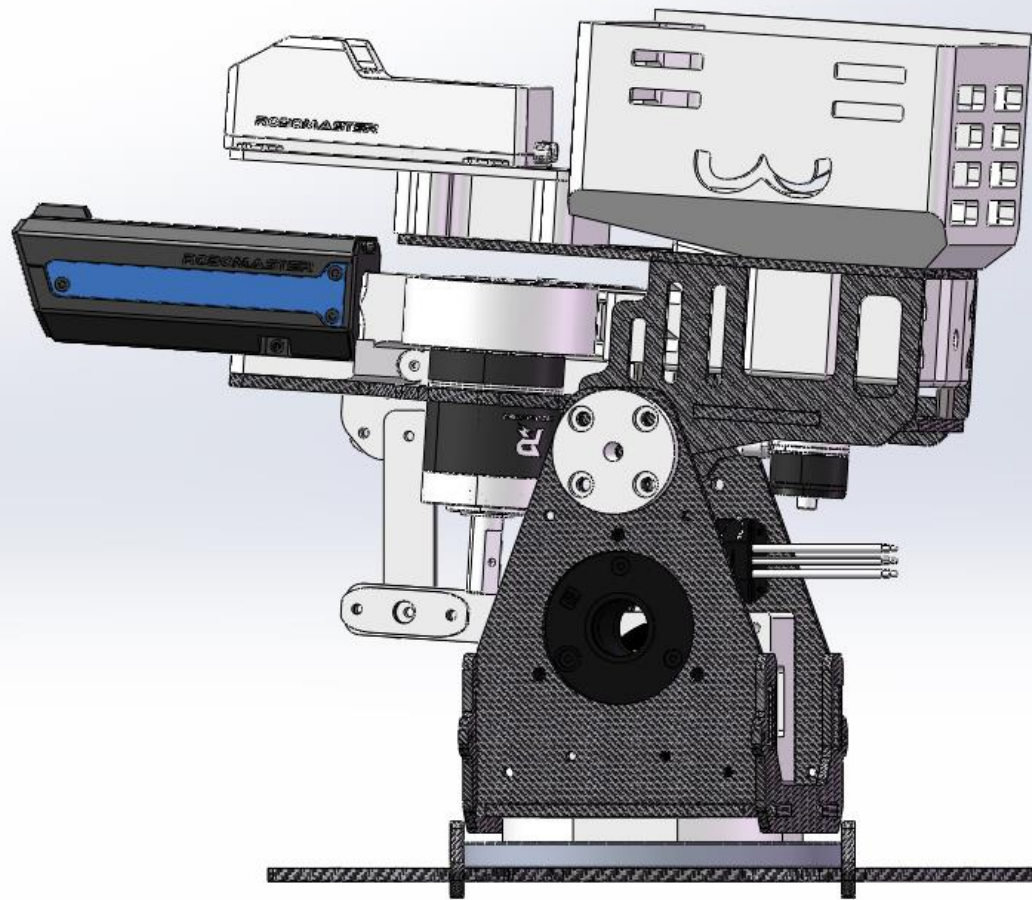


# 以板子为主体



# ROBOMASTER

## 机甲大师赛 云台



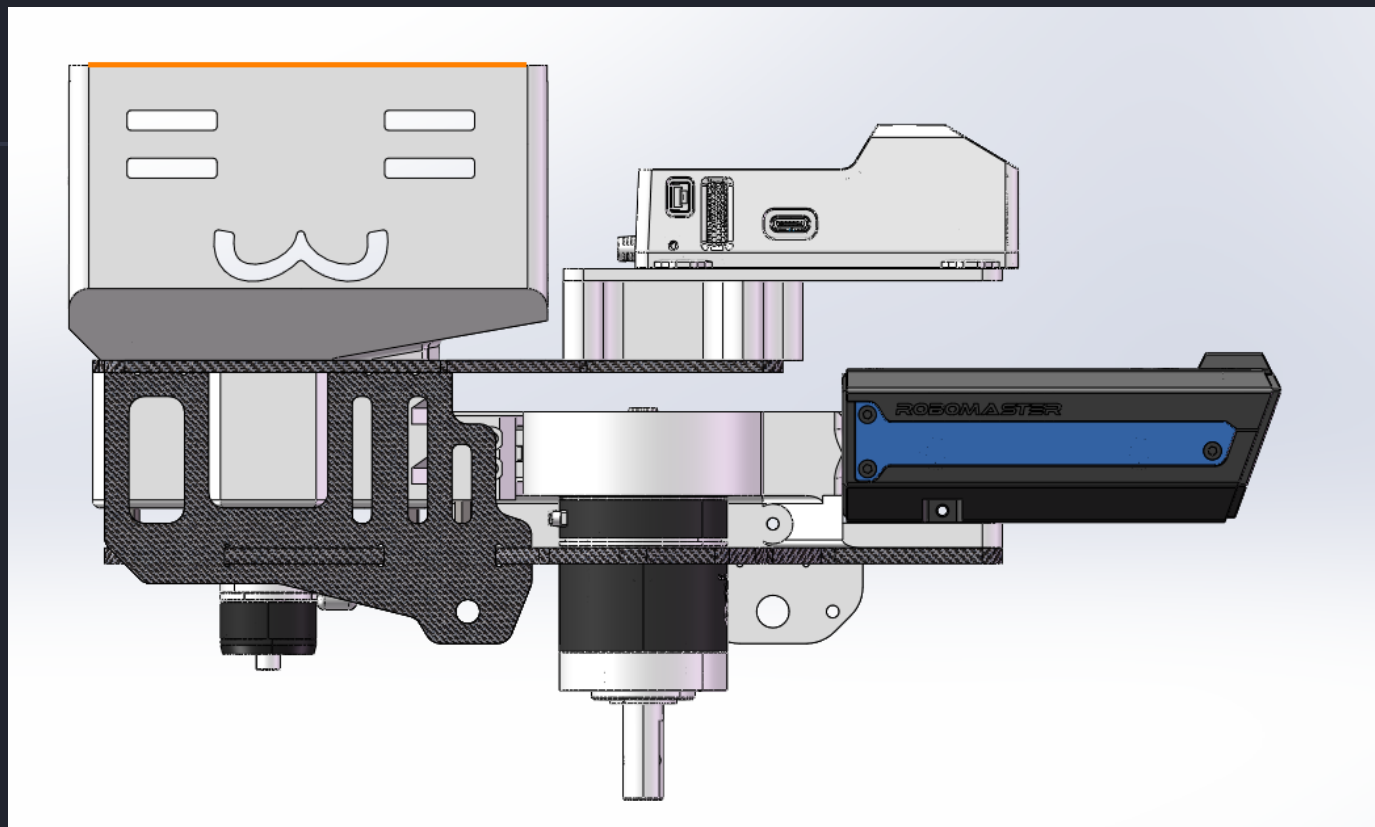
The M7000 Accessories Kit includes several items and is intended to provide a complete production system driven by four independent motors.

# 云台

- 发射机构
- 俯仰机构
- 抓取结构

## 发射机构

- 弹舱
- 拨弹轮
- 枪管、充能装置
- 图传、摄像头

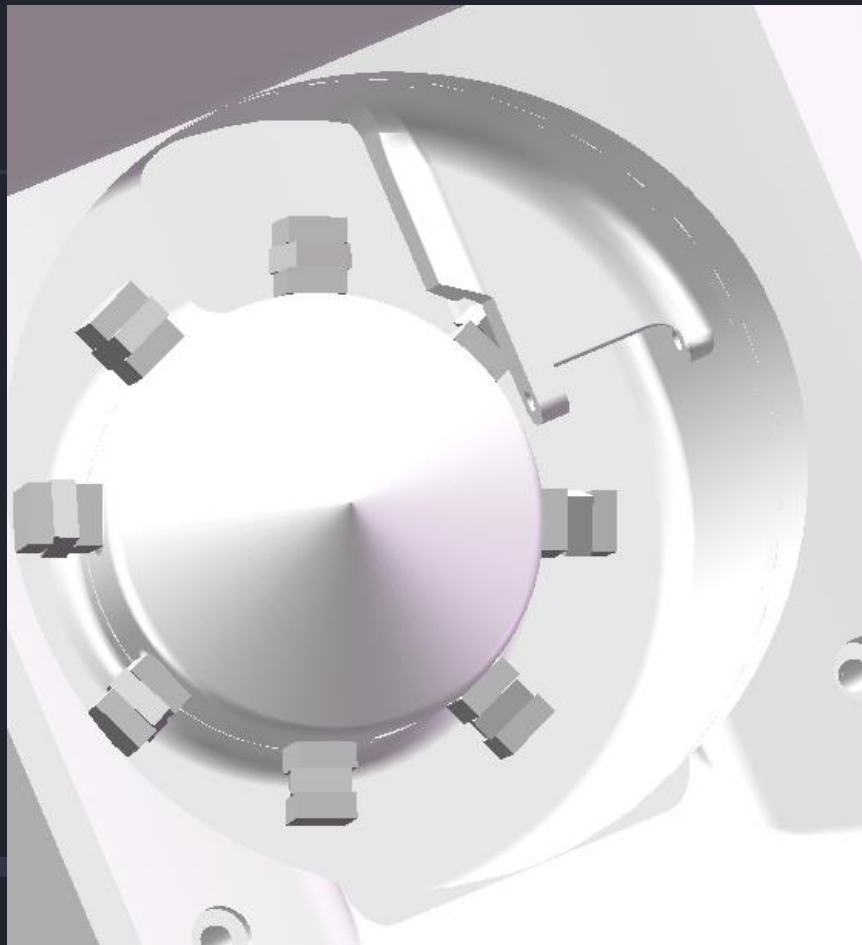


# 拨弹轮

- 拨弹轮可以将弹丸送入枪管中
- 难点是如何让弹丸不会卡死

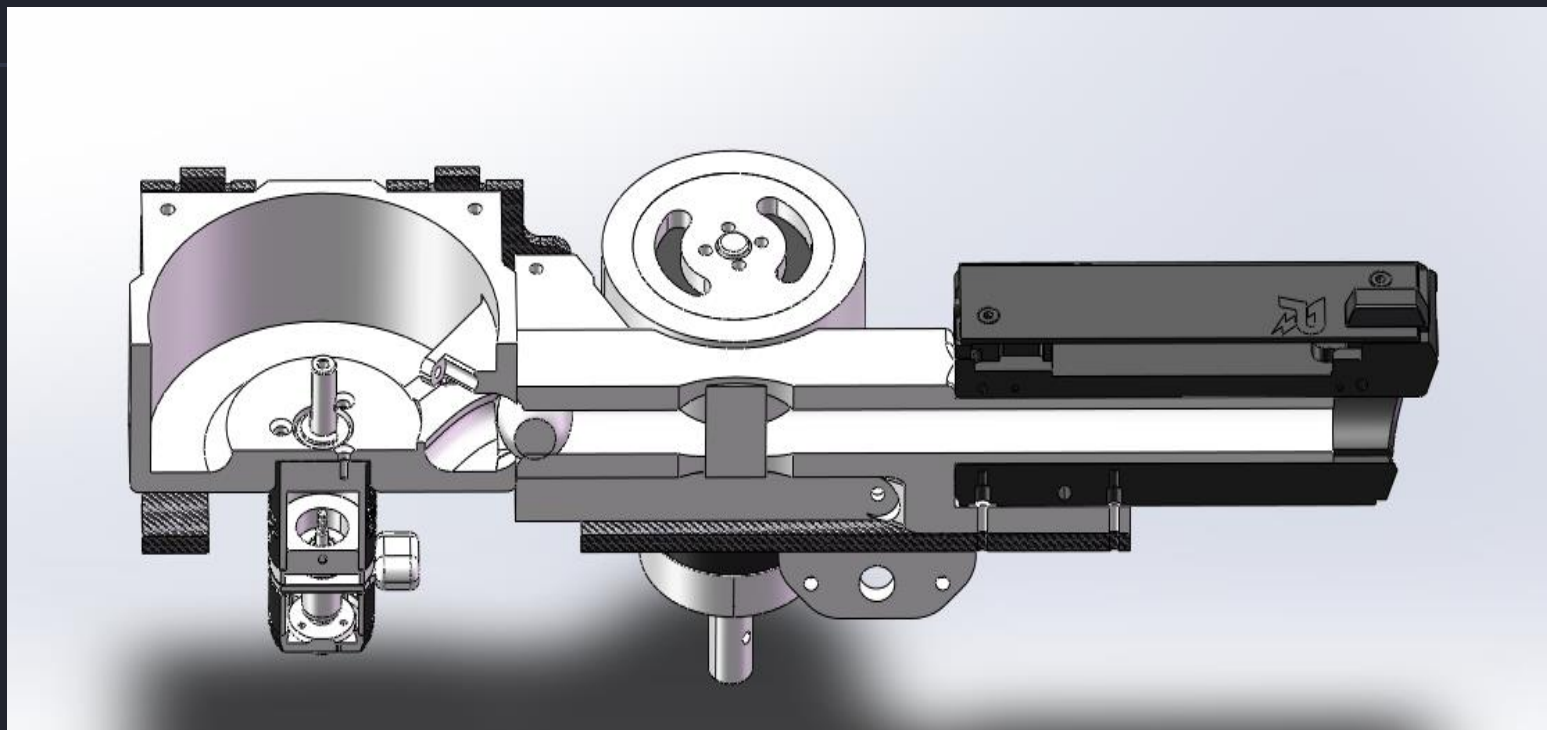
## 拨弹轮

- 图示为21年步兵拨弹轮
- 圆锥设计可使弹丸依靠重力进入底层
- 限位使用轴承减小摩擦，防止卡弹



## 枪管

- 弹丸经拨弹轮推动  
进入枪管
- 在枪管中被摩擦轮  
加速

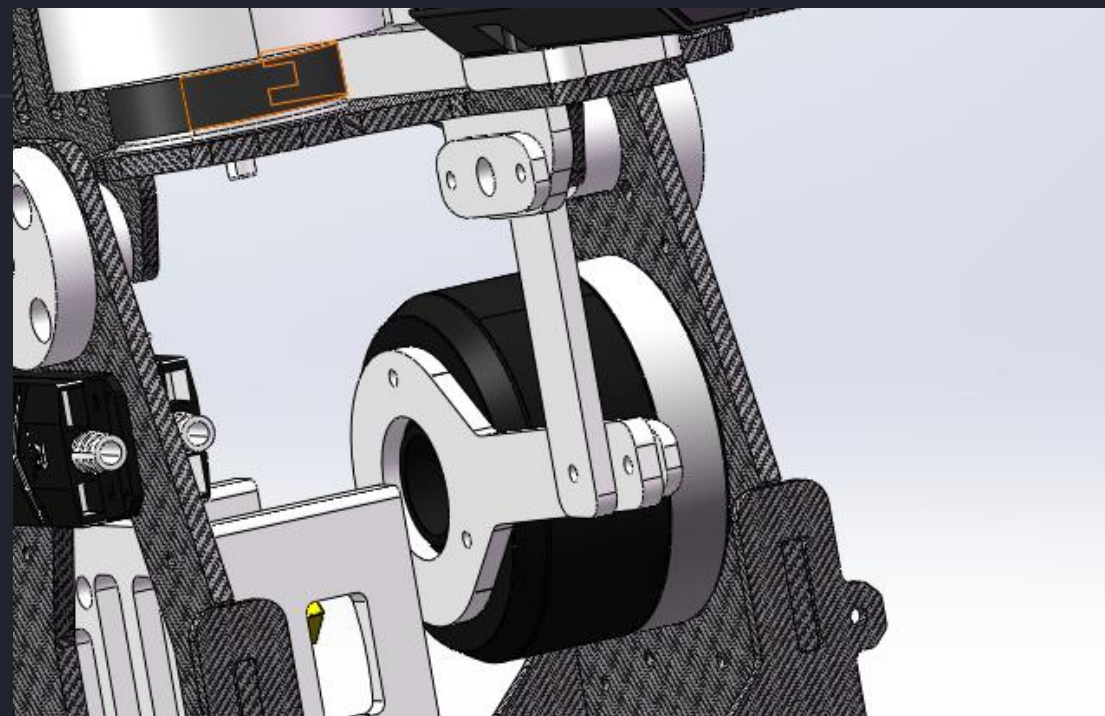


# 枪管

- 摩擦轮间距会影响射速、弹丸准确度。
- 枪管直径过大会影响弹丸准确度。
- 枪管直径过小会导致卡弹。

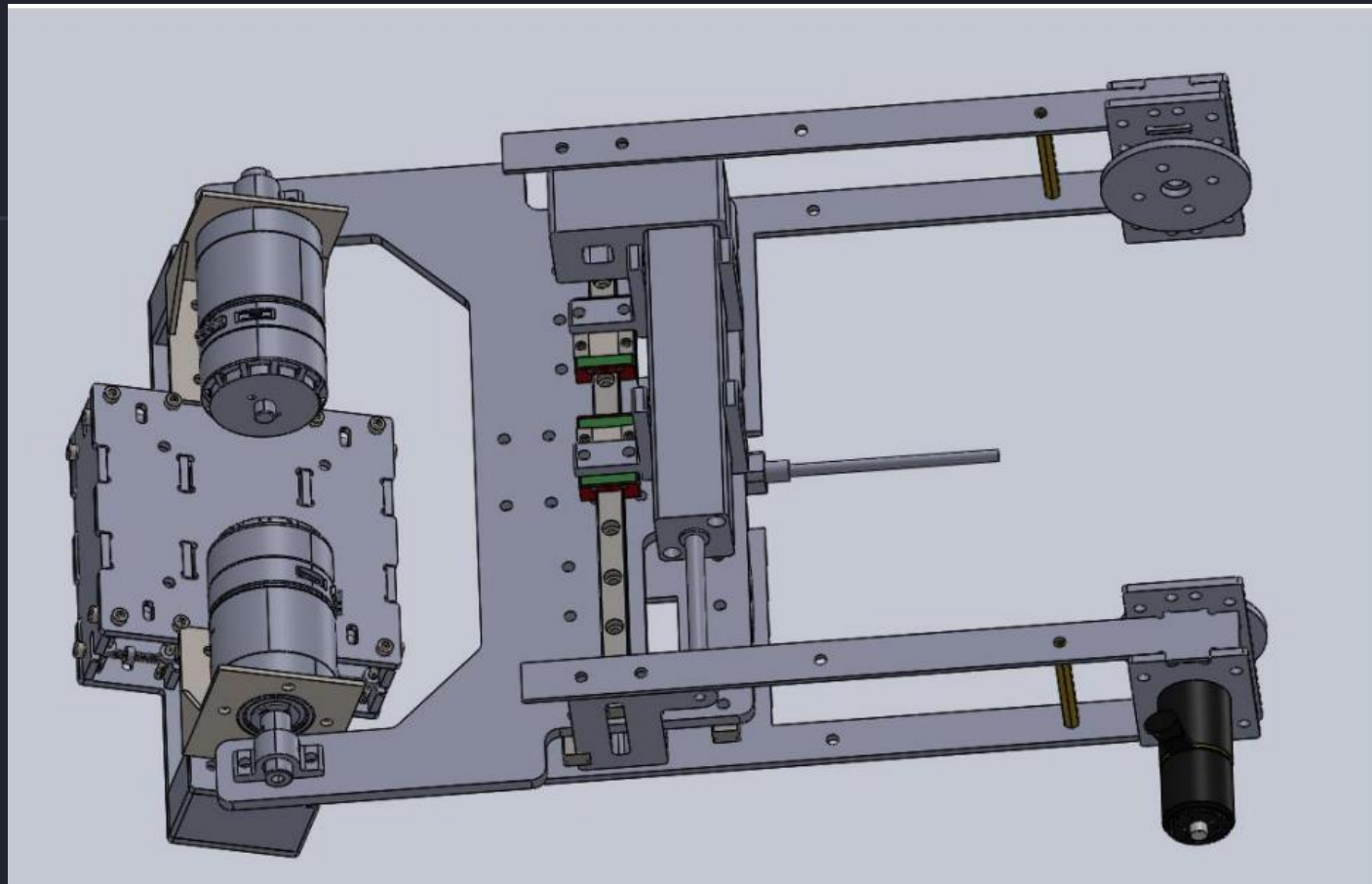
## 俯仰机构

- 枪管俯仰可以灵活攻击
- 俯仰结构设计尽量精简
- 过重会增大云台转动惯量



## 抓取结构

- 使用电机带动机械  
爪俯仰
- 使用气缸带动手爪  
加紧





The image features a blue background with a white grid pattern. On the left side, there are several technical blueprints of a transmission system. At the top, two circular diagrams show the internal gear arrangements of a planetary gearbox. Below them, a rectangular diagram shows a motor housing with four mounting points. At the bottom, a larger assembly diagram shows a motor connected to a gearbox, with a RoboMaster logo on the motor housing. A small text box with a pointer is located between the circular diagrams and the motor housing diagram.

The MTD01 Accessories Kit includes several gears and a terminal board, creating a complete production system driven by four independent motors.

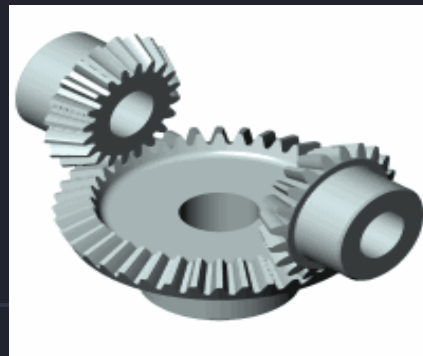
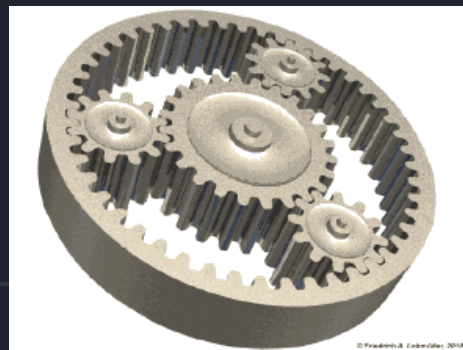
# ROBOMASTER

## 机甲大师赛 **传动**

# 传动机构

- 齿轮传动结构
- 螺旋结构
- 连杆传动结构
- 等（蜗杆、棘轮、凸轮）
- 带传动结构
- 链传动结构

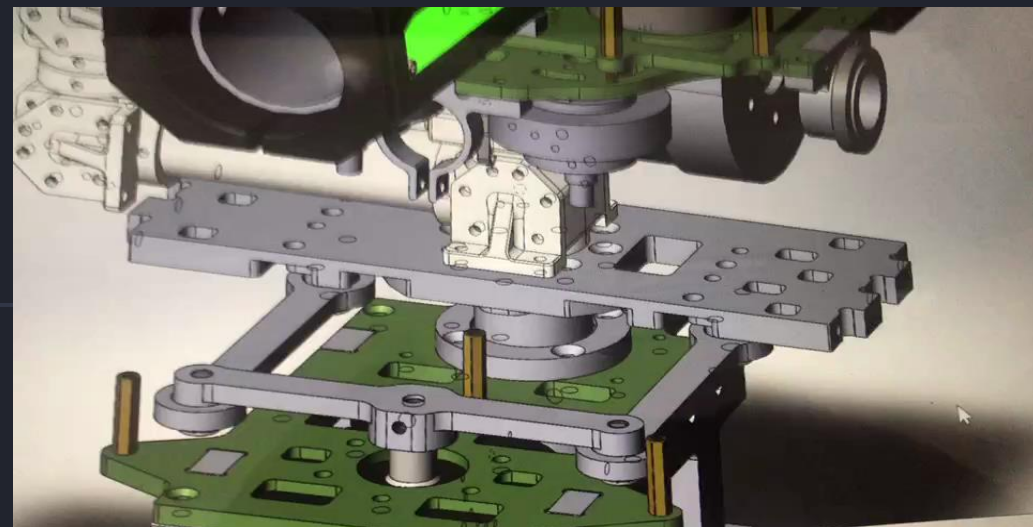
## 齿轮传动



- 结构紧凑（占用空间小）、效率高、寿命长、有固定传动比
- 加工精度要求高（无法自己加工）
- 可以作为设计方案

# 连杆传动

- 闭环连杆、可利用平行四边形不稳定性
- 开环连杆 自由度极高 可尽情开发

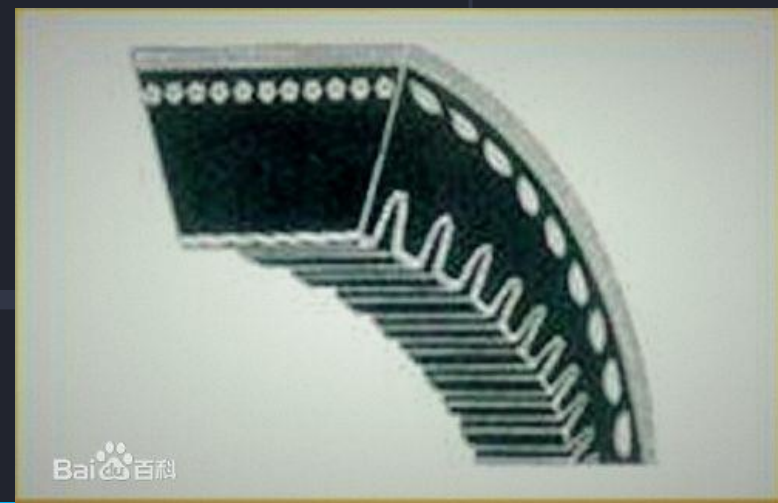
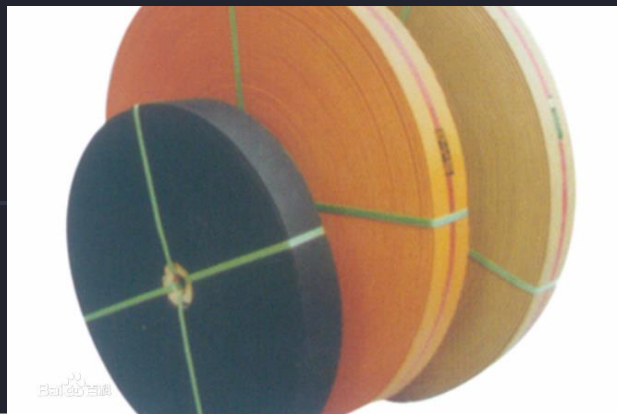


## 带传动、链传动

- 适用于中心距离较大的传动
- 带传动分为平带传动、V带传动、同步带传动

# 带传动

- 平带传动使用不带齿轮的带、常用于工业传送带
- V带传动是靠V带的两侧面与轮槽侧面压紧产生摩擦力进行动力传递



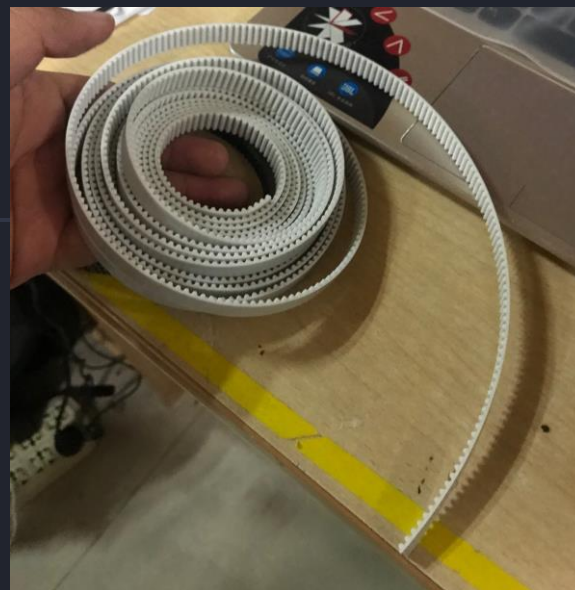
# 同步带传动

- 同步带传动不会出现打滑的现象
- 同步带分为开环同步带和闭环同步带
- 同步带可以做到精确控制位置（类似齿轮）

# 开环同步带

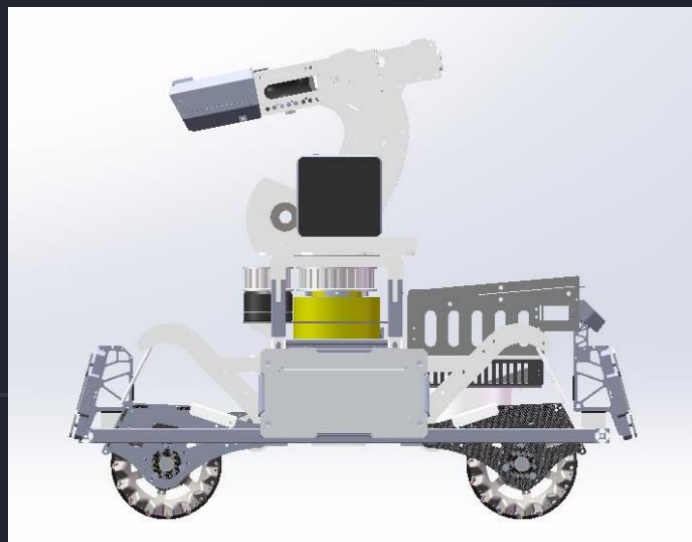
开环同步带可用于提升重物

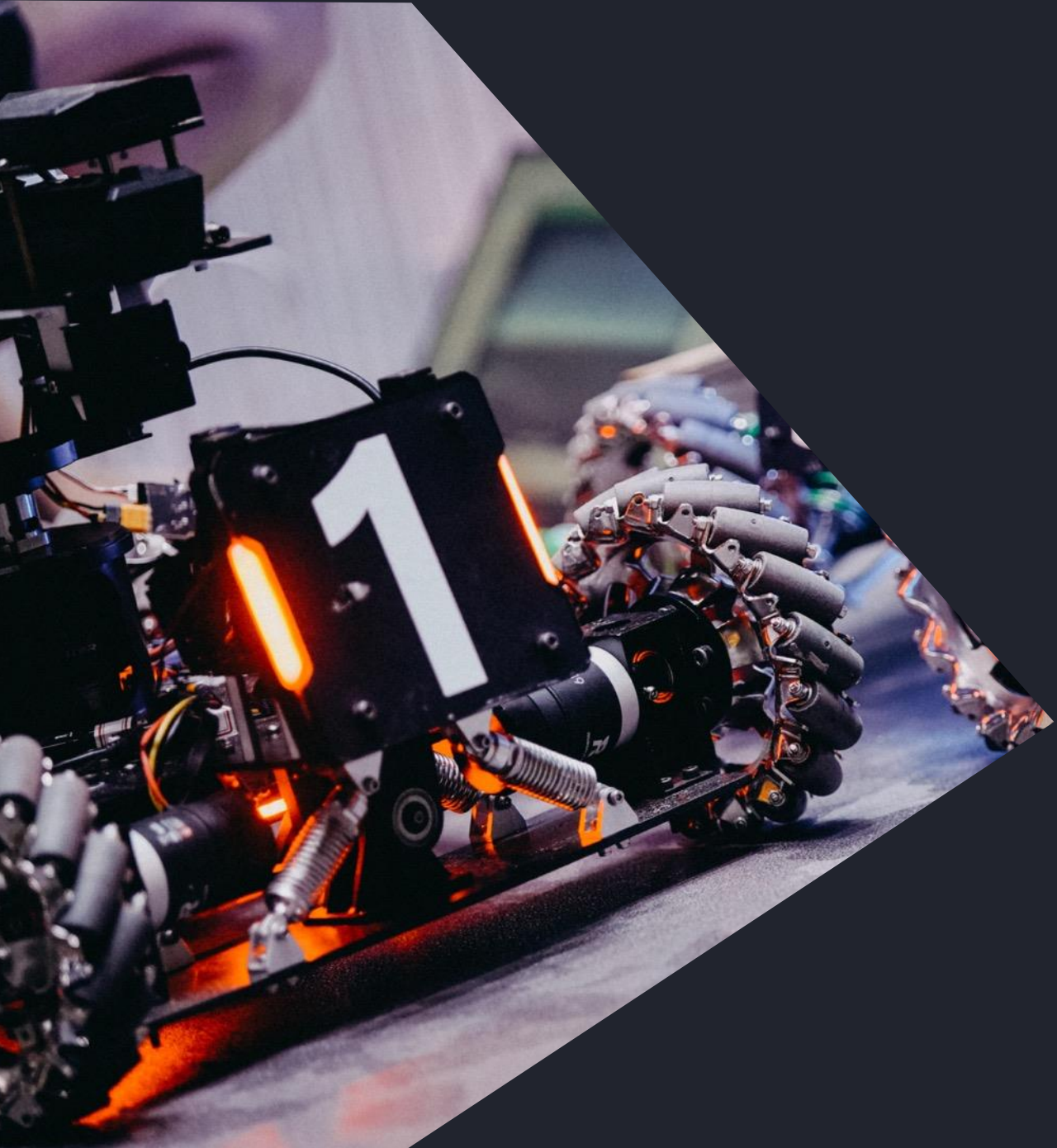
如机械爪



# 闭环同步带

闭环同步带适用于需要连续转动的地方





**感谢观看**

自强不息 止于至善