

# MoCo-12 四足机器人 缩比模型系列教程2

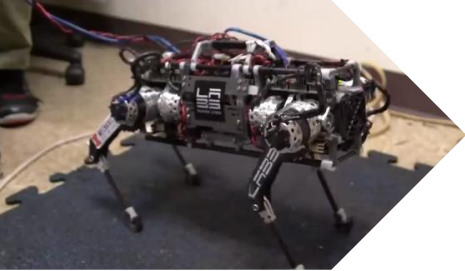
《机架建模》

华北舵狗王

2020/2/7

课程资料链接: <https://github.com/golaced/Quadruped-Robot-Moco-12->

知乎链接: <https://www.zhihu.com/people/golaced>



# 教程规划

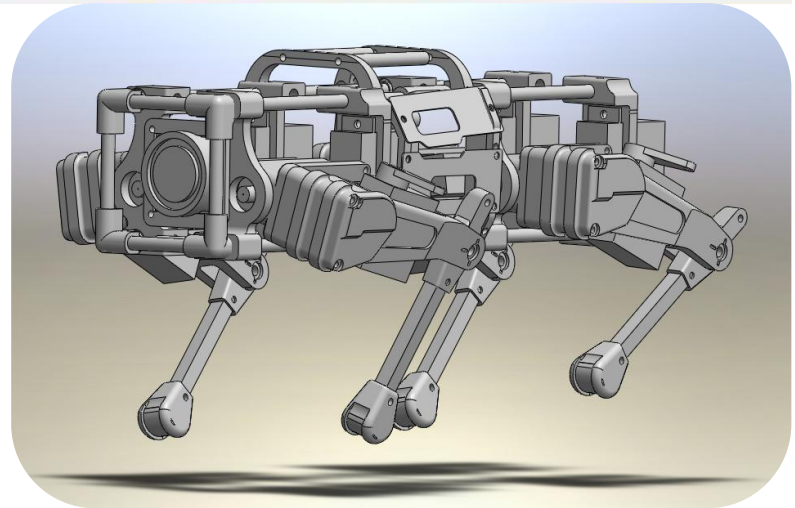
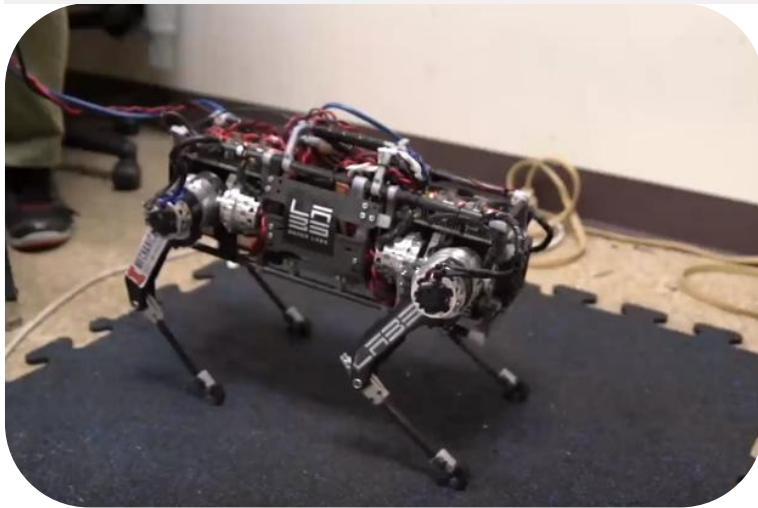
- 缩比模型介绍
- **缩比模型结构设计**
- 缩比模型加工与组装
- 缩比模型电气与控制器设计
- 模型步态与算法设计
- 模型配件与静态场景设计

舵狗之家  
\*DogHome

567423074 LV5

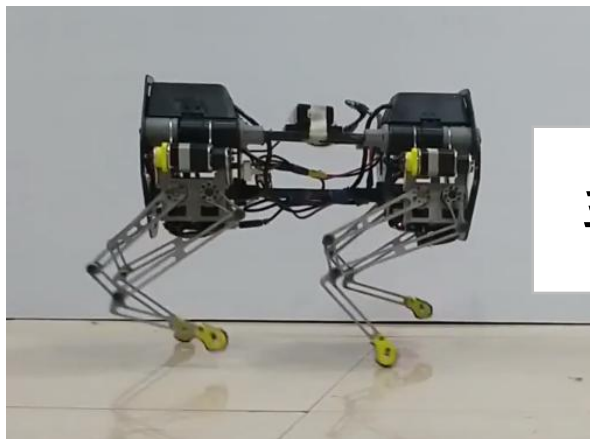


# 缩比模型对象



<https://www.youtube.com/watch?v=rzFrpeMpv8M>

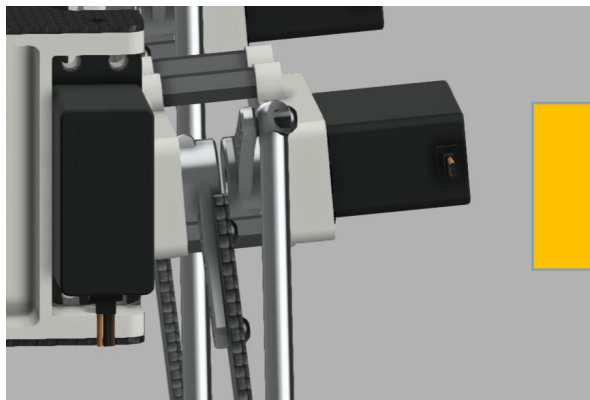
<https://ieeexplore.ieee.org/author/37086268690>



主机架碳管



“背靠背”跨  
关节结构



并联连杆



Martin Triendl

791位订阅者



小腿舵机侧装



小腿舵机嵌入

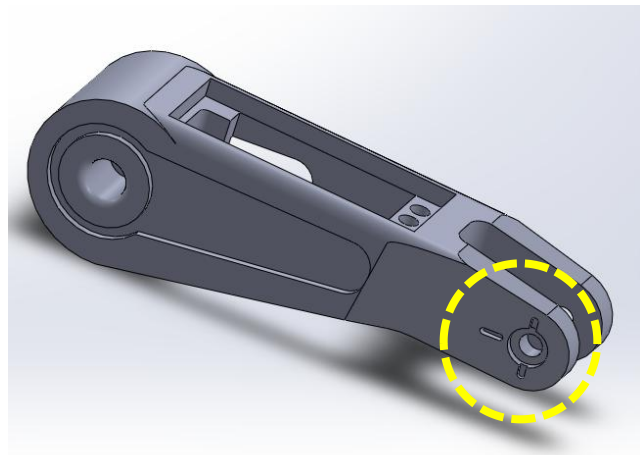
# SW建模基本操作

- 1 ) 大腿建模
- 2 ) 小腿足底建模
- 3 ) 胯关节建模
- 4 ) 单腿装配
- 5 ) 主机架装配测试
- 6 ) 主框架建模
- 7 ) 装饰件建模





# 大腿建模

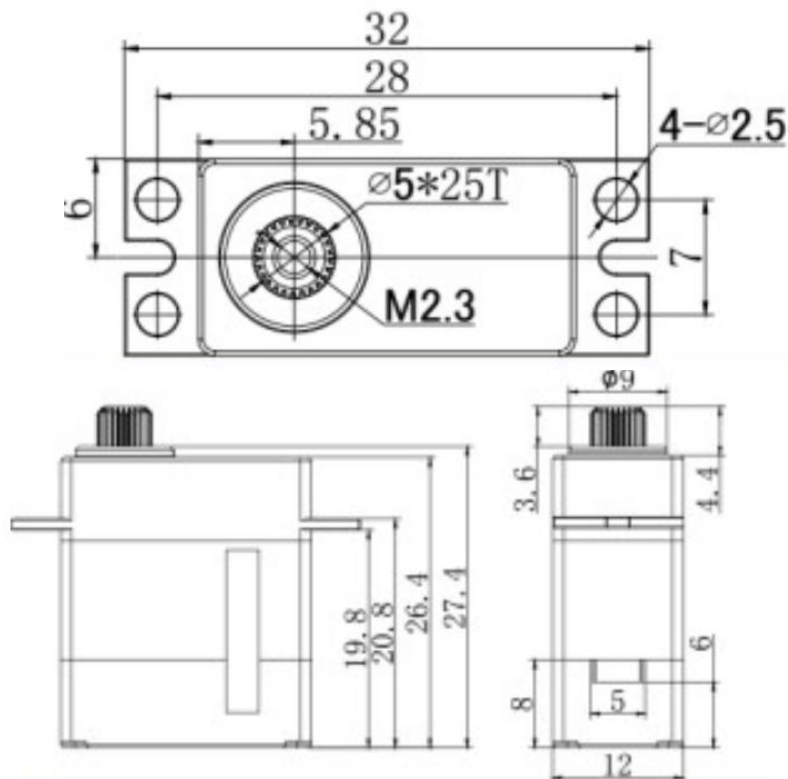


## 建模关键点：

- 1) 小腿固定卡槽需要紧密，降低虚位引起的足端误差
- 2) 大小腿长度需要兼顾舵机扭矩  $1\text{kg/cm}$  约等于  $0.1\text{N/m}$
- 3) 舵机和摇臂固定牢固减少关节角度控制误差
- 4) 减少大小腿间机构摩擦，降低舵机负载

## 建模步骤：

- 1) 建立大腿主体
- 2) 建立舵机卡槽
- 3) 建立摇臂卡槽
- 4) 优化大腿造型
- 5) 建立辅助定位圆槽

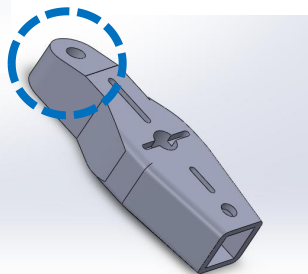
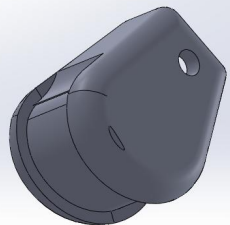




# 小腿建模

## 建模关键点:

- 1) 足底需要具有较大的宽度以提高步态稳定性
- 2) 足底需要具有一定的缓冲性能, 减小落足冲击对IMU数据融合带来的加速度尖峰
- 3) 足底具有较高的摩擦力, 由于舵狗为开环控制, 机器人速度控制反馈如在打滑的情况下会出现失真



## 建模步骤:

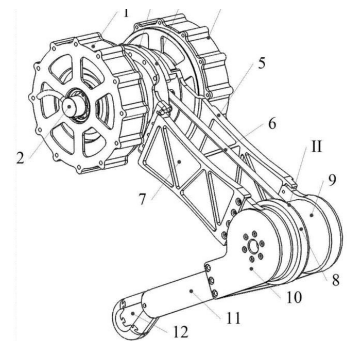
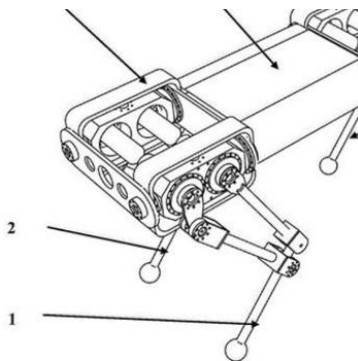
- 1) 建立小腿固定
- 2) 建立小腿连杆
- 3) 建立足底
- 4) 优化模型造型
- 5) 建立辅助定位圆槽



并联连杆

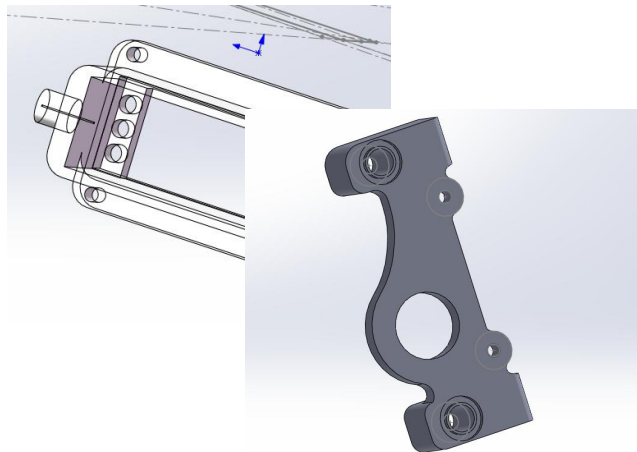
串联连杆

舵机串联





# 胯关节建模



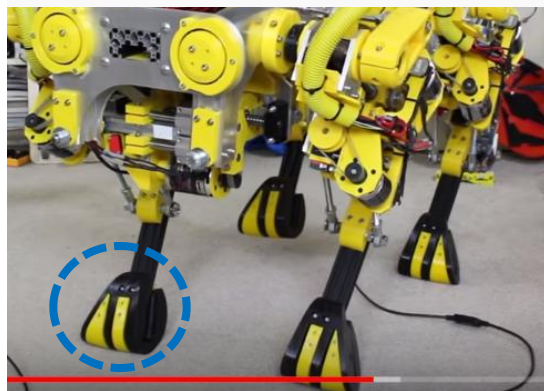
## 建模关键点：

- 1) 保证关节连接轴线对称
- 2) 跨关节舵机固定和摇臂固定牢靠减少角度虚位
- 3) 机架连杆轴线同心



James Bruton

78.2万位订阅者



辅助调节  
横滚

增加足  
底宽度

横滚轴控制

侧摆角度



左右侧腿  
长度

## 建模步骤：

- 1) 建立大腿舵机固定
- 2) 建立跨关节舵机固定
- 3) 建立前置卡槽
- 4) 优化模型造型
- 5) 建立辅助定位圆槽

<https://www.youtube.com/watch?v=9PugfVSbnAg>

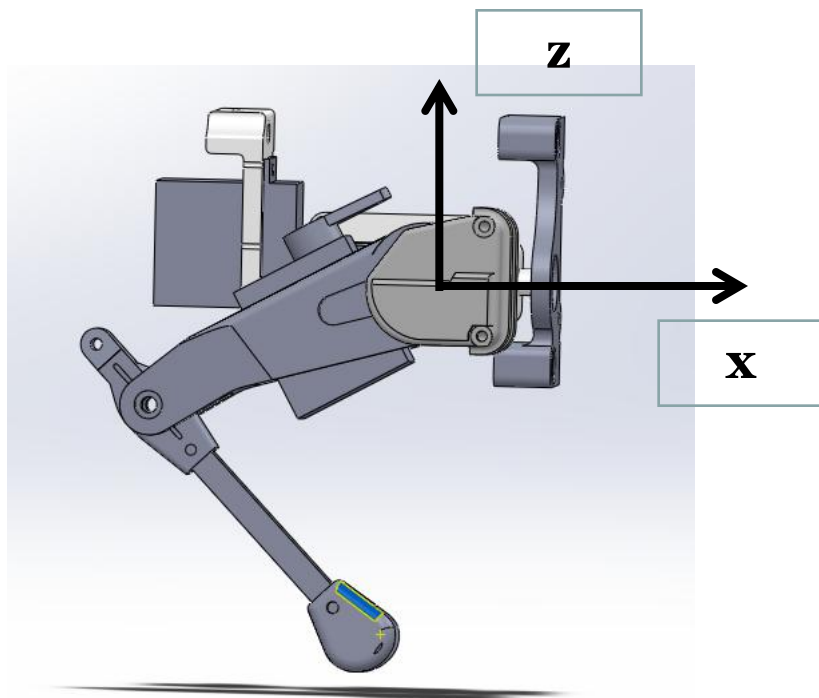




# 单腿装配

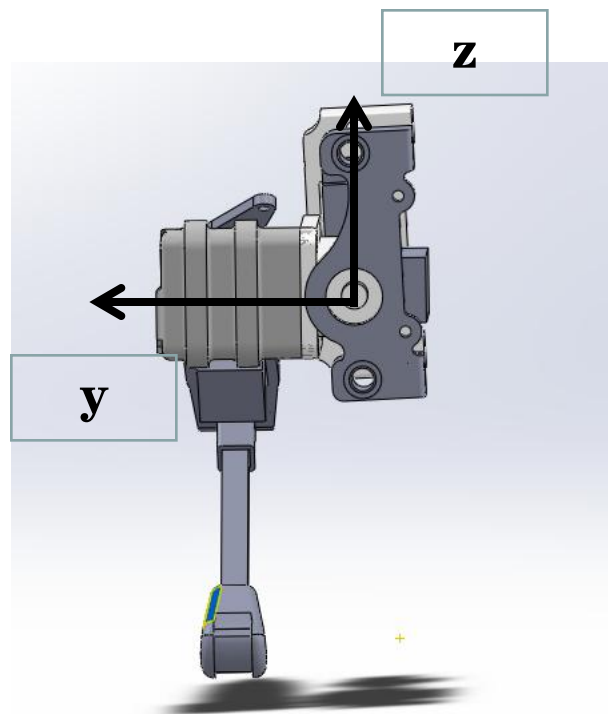
## 装配关键点:

- 1) 校核各腿关节可动范围
- 2) 查找结构干涉位置
- 3) 确定单腿坐标系

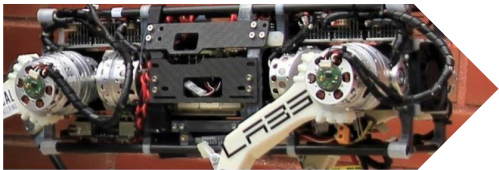


大腿:  $-45^{\circ} \sim 75^{\circ}$

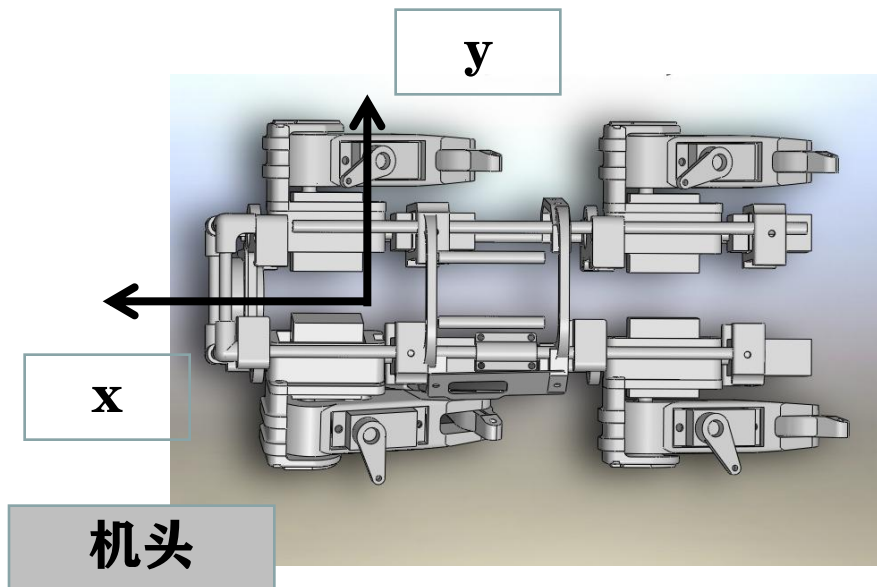
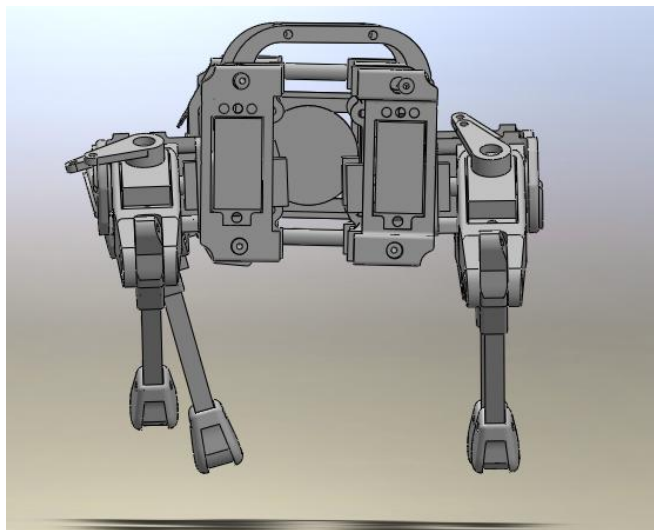
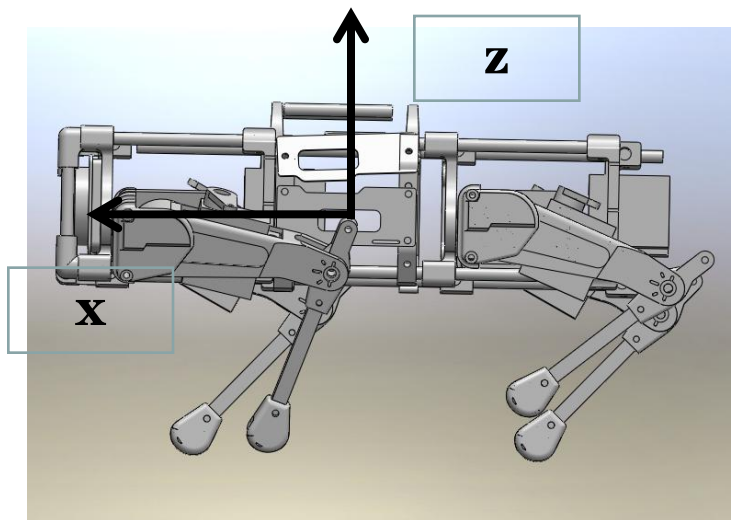
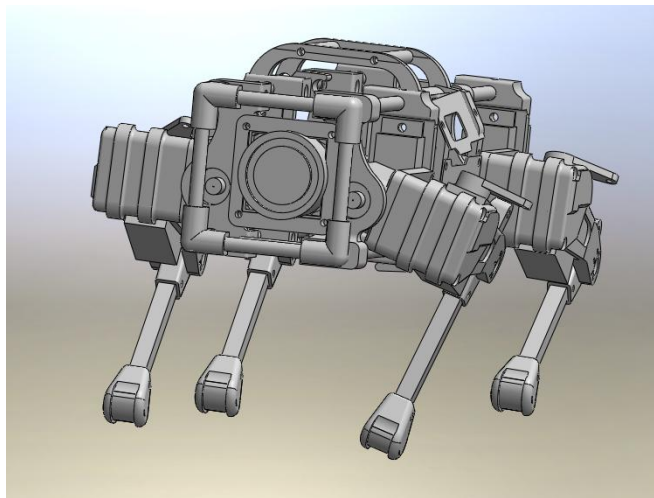
小腿:  $20^{\circ} \sim 165^{\circ}$



侧摆:  $-25^{\circ} \sim 35^{\circ}$



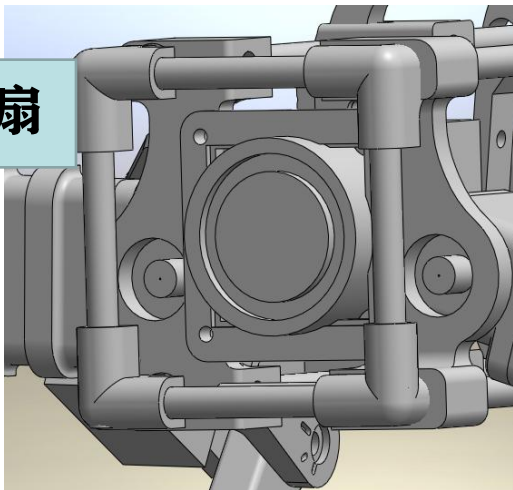
# 主机架装配测试



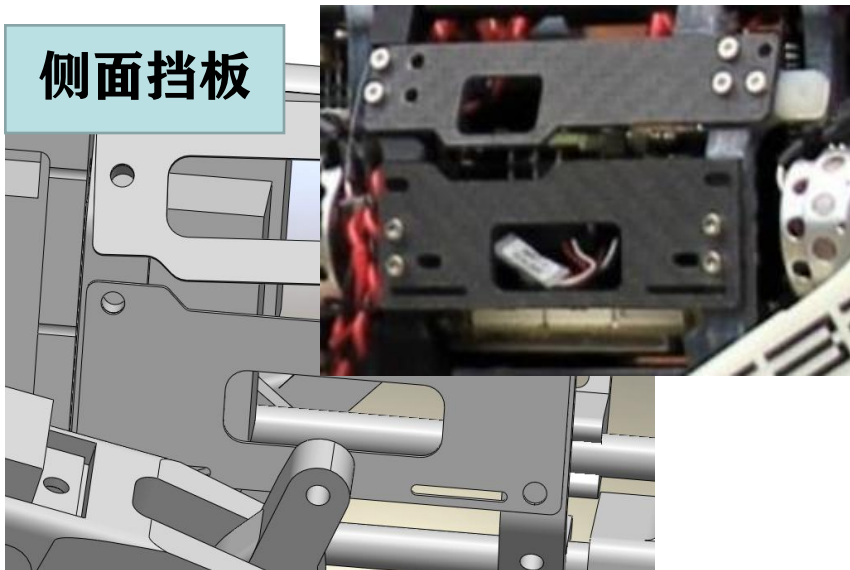


# 装饰件建模

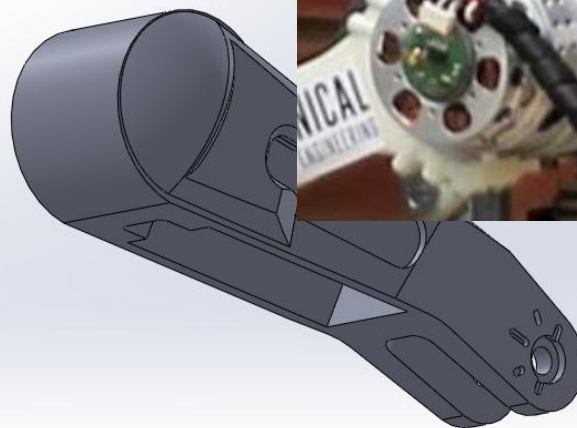
前置风扇



侧面挡板



大腿装饰



# 下一个视频内容

- 1) 机架打印
- 2) 模组涂装
- 3) 打磨组装
- 4) 单腿运动学推导

