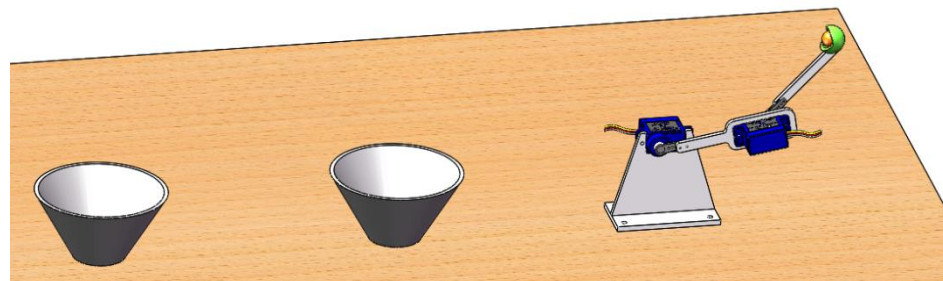
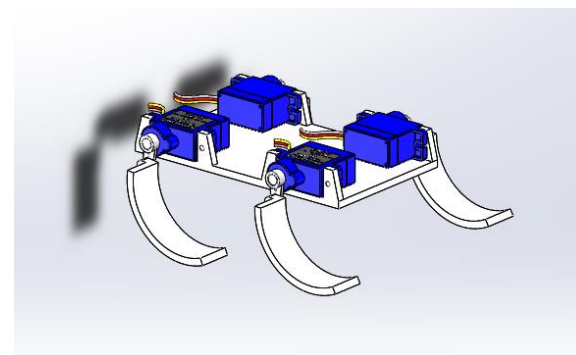




## 主要内容

- 柔性机械手的介绍
- 舵机简介
- SOLIDWORKS三维建模基础学习
- 介绍几个比赛的内容





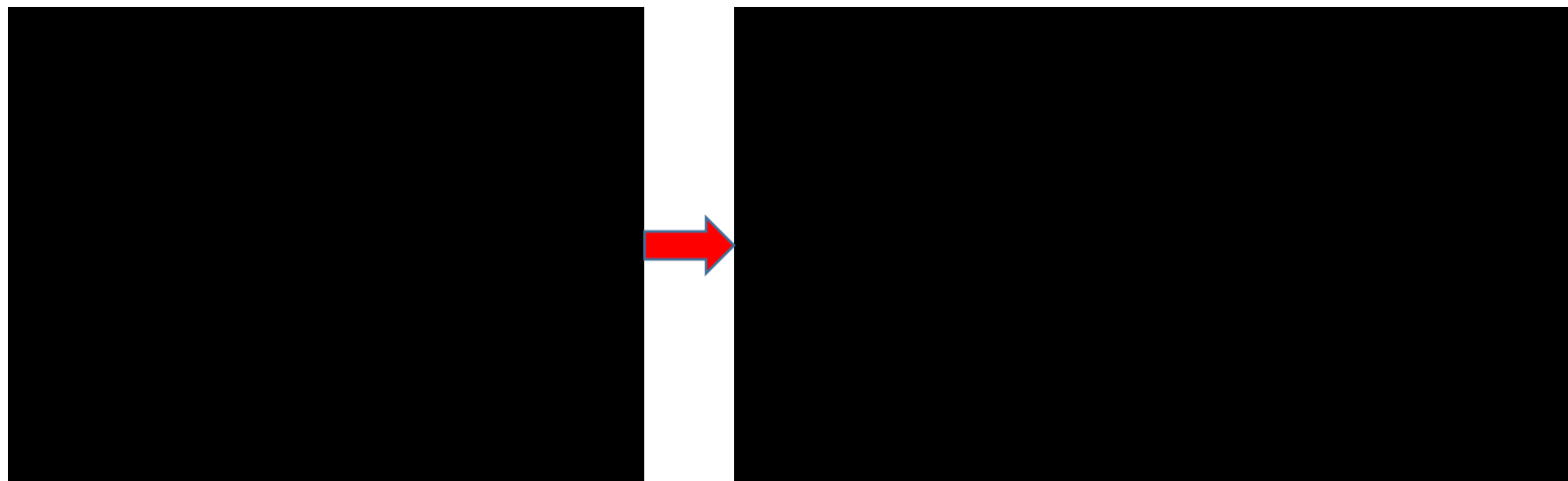
所谓柔性机械手，就是可调性强，通过调整就可以适应不同工件的抓取、搬运等。

刚性机械手



- 形态固定
- 抓取物种类有限

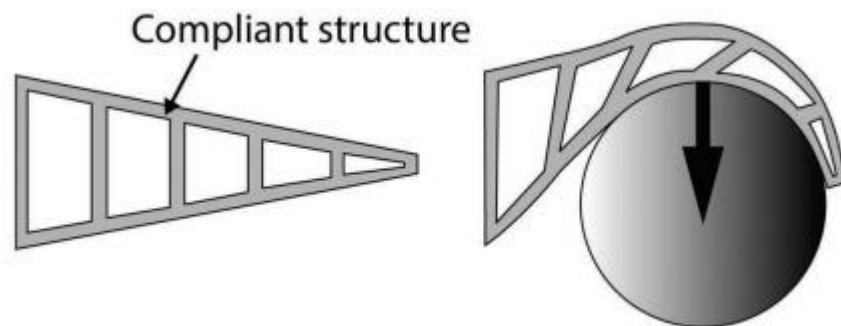
柔性机械手



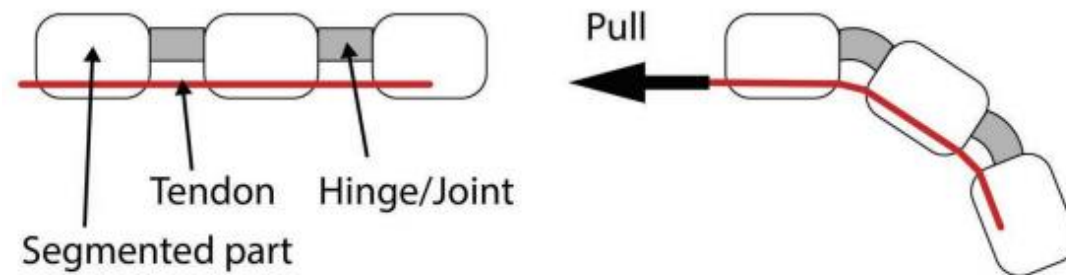
- 形态可变
- 抓取物种类多样
- 相比刚性机械手，结构复杂一些



## 柔性机械手的发展——软体手

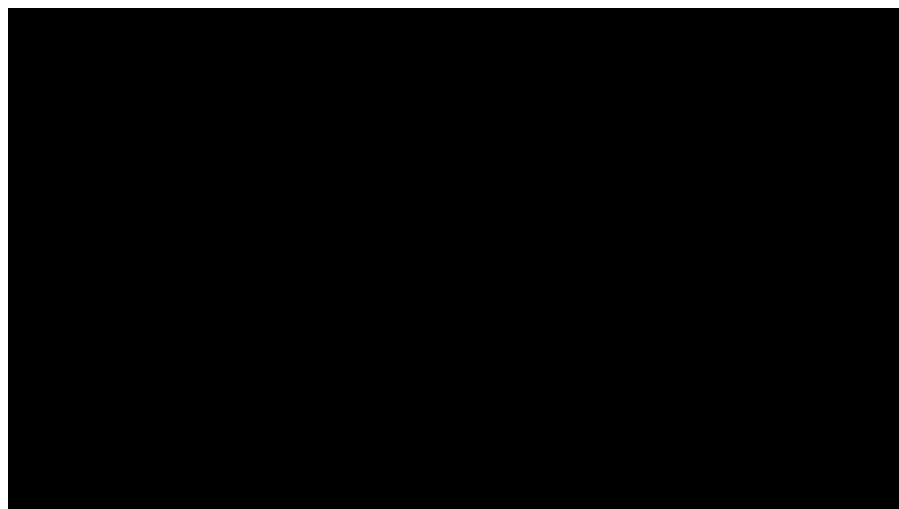


**Contact-driven deformation**



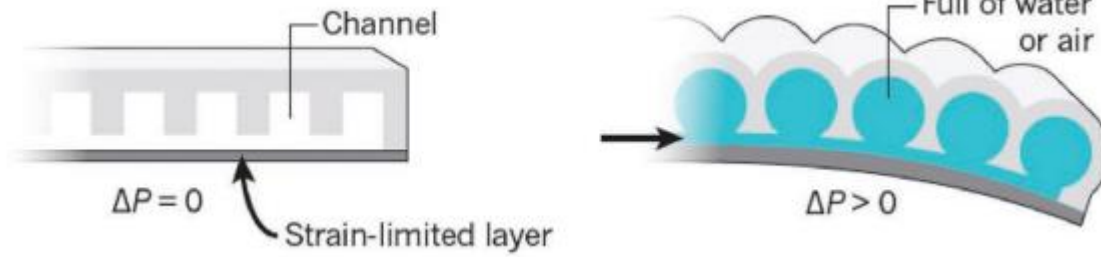
**Rigid Multilink and Tendon-driven**

软体手

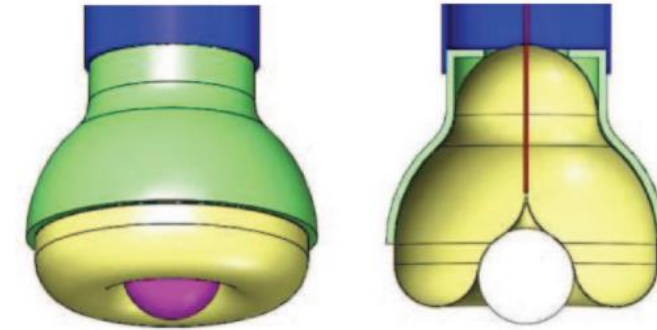
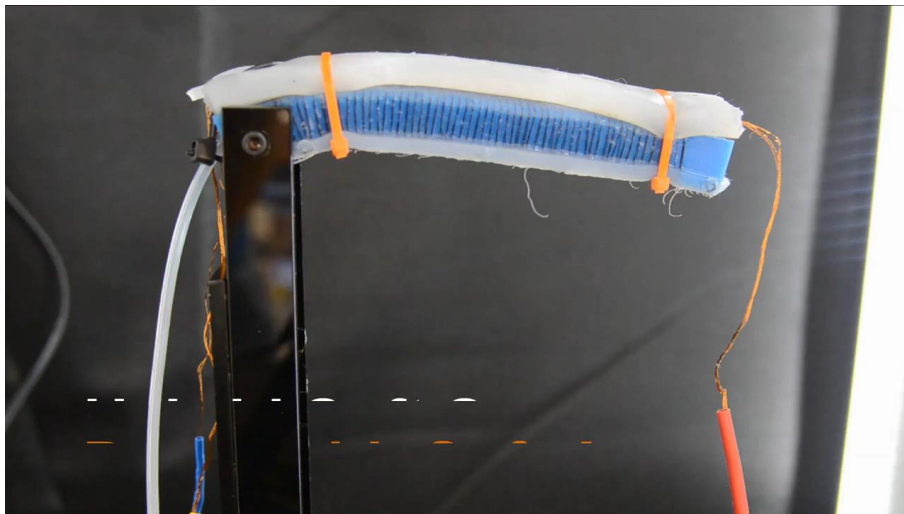




## *flexible robot gripper*



**Air-driven Soft Gripper**



**Tendon-driven with a compliant elastomeric bag**

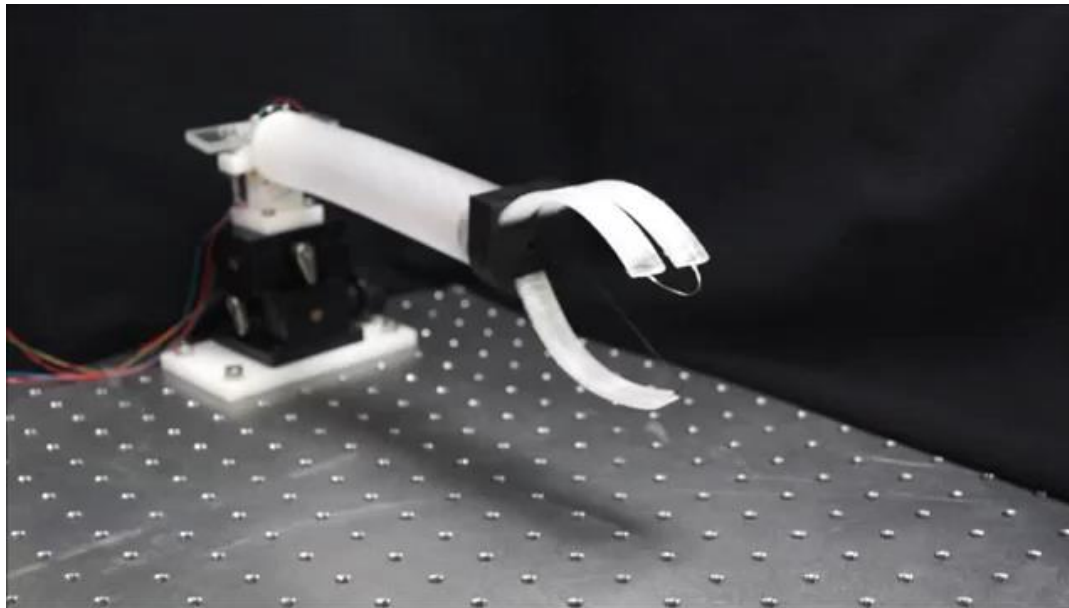
软体手

**Universal Gripper**

U. Chicago, Cornell, iRobot  
May 2010



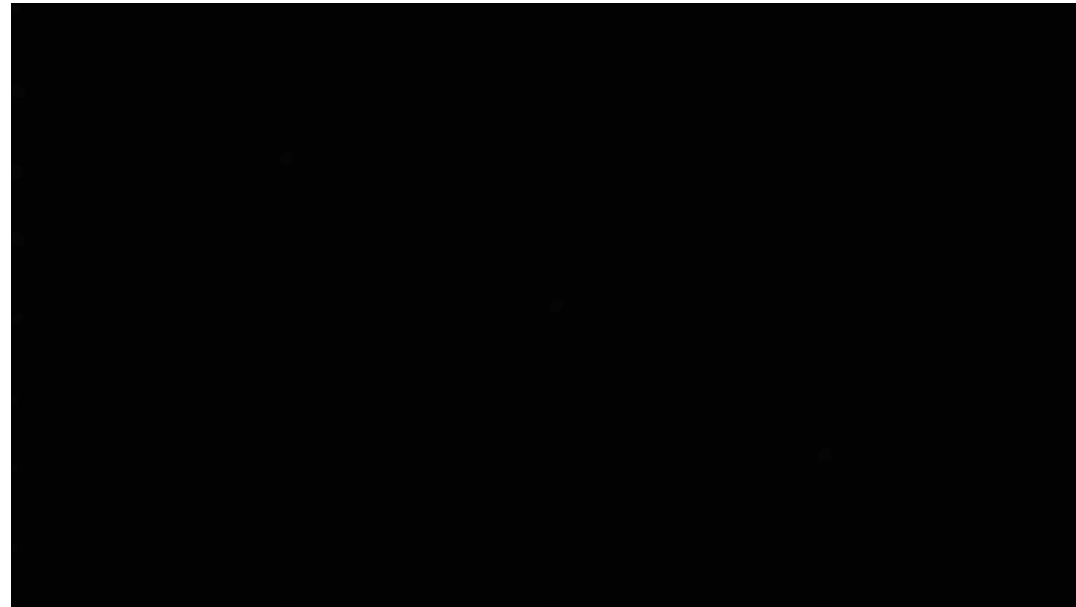
## Shape Memory Alloy Gripper



## Origami Robot Gripper



## Flex Shape Gripper



## Gecko Inspired Adhesives

**Jet Propulsion Laboratory**  
California Institute of Technology

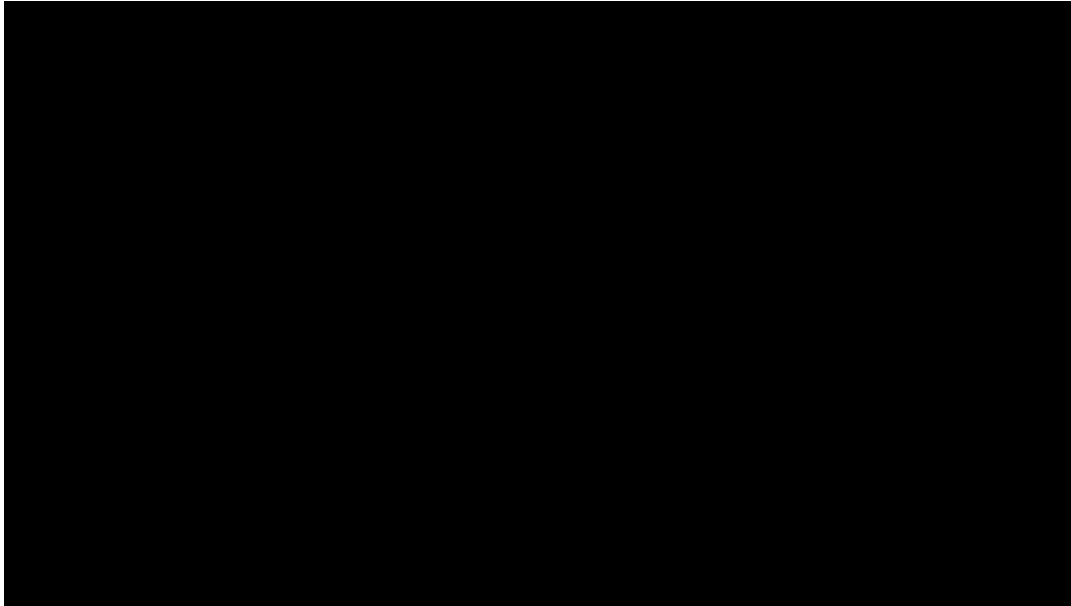
**UC San Diego**  
JACOBS SCHOOL OF ENGINEERING

Bioinspired  
Robotics and  
Design Lab





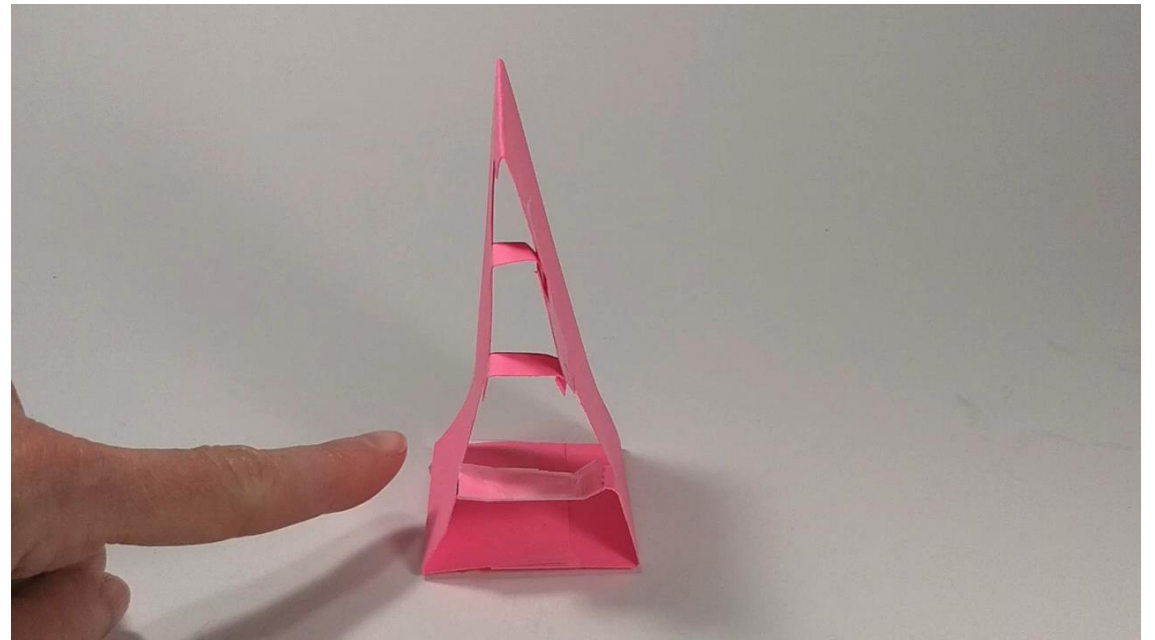
## 软体手在生产中的应用





简易可制作的机械手——适合学生动手实操

鳍条手



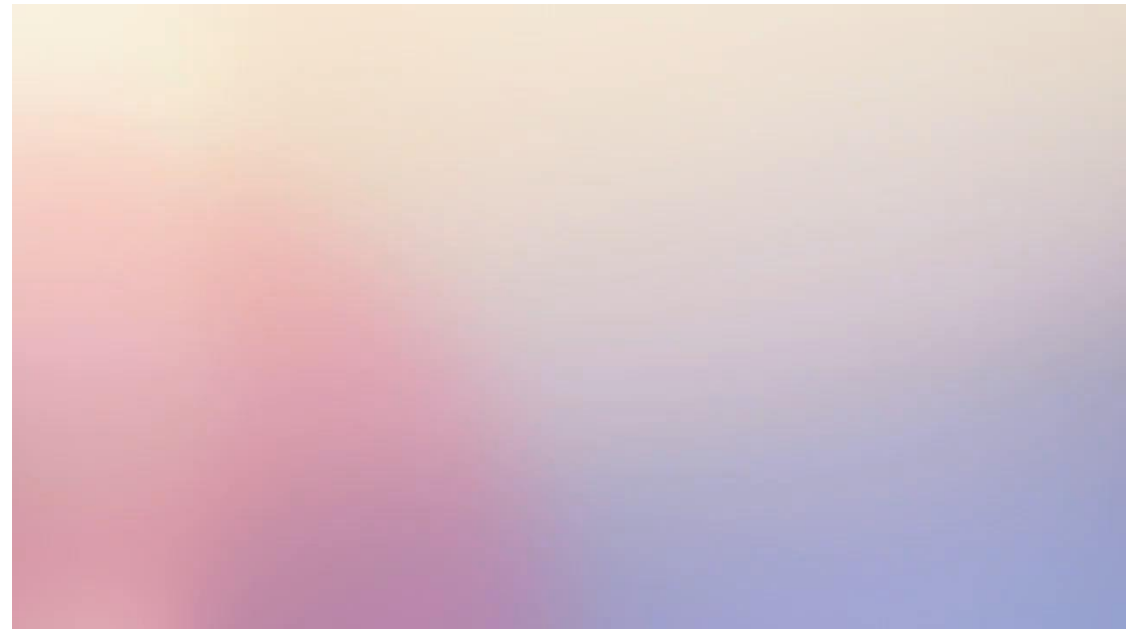




简易五指手

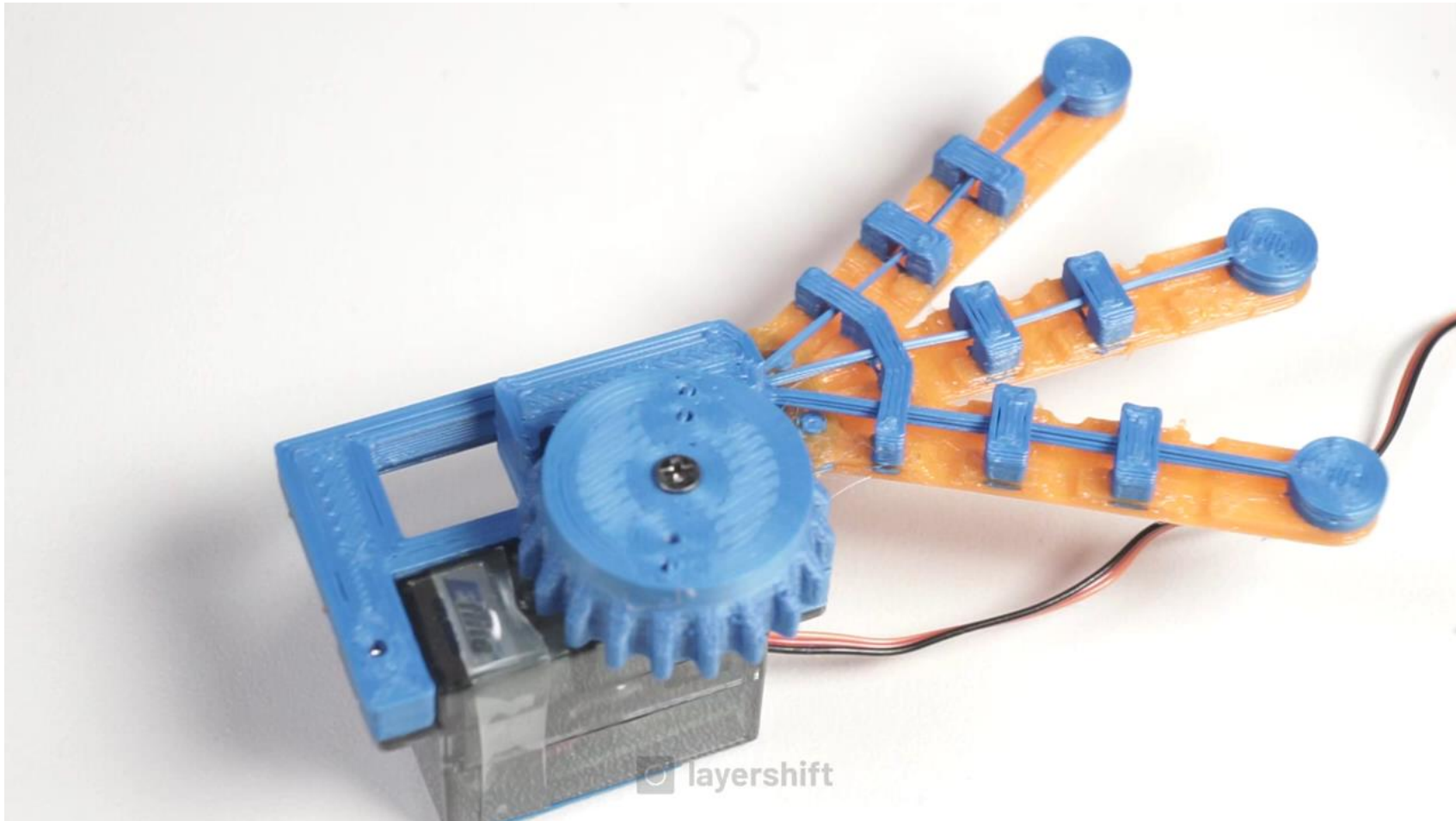


五指仿生机械手





### 3D Printing Soft Robots



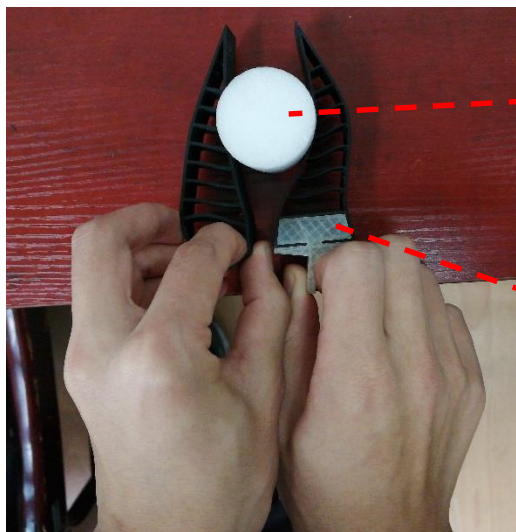


## 趣味比赛 —— “抓取、搬运大作战”

1

任务：

参照“鳍条手”制作视频，利用纸张、胶水等物品，自己动手制作合适的鳍条手，可以是二指，也可以是三指，但是鳍条手指的运动必须使用舵机驱动，舵机使用数量不多于3个。各组利用最终做好的比赛手爪，由一名队员手持手爪，抓取提供的小物品，然后搬运至另一个地方，在3分钟之内，搬运物品数量最多者获胜。

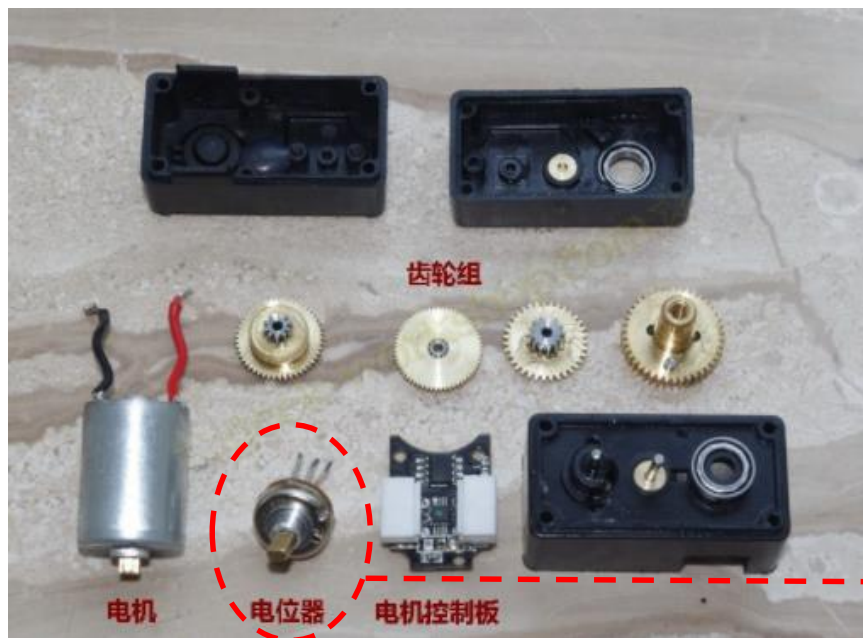


泡沫圆柱

比赛时换成舵机移动/转动手指

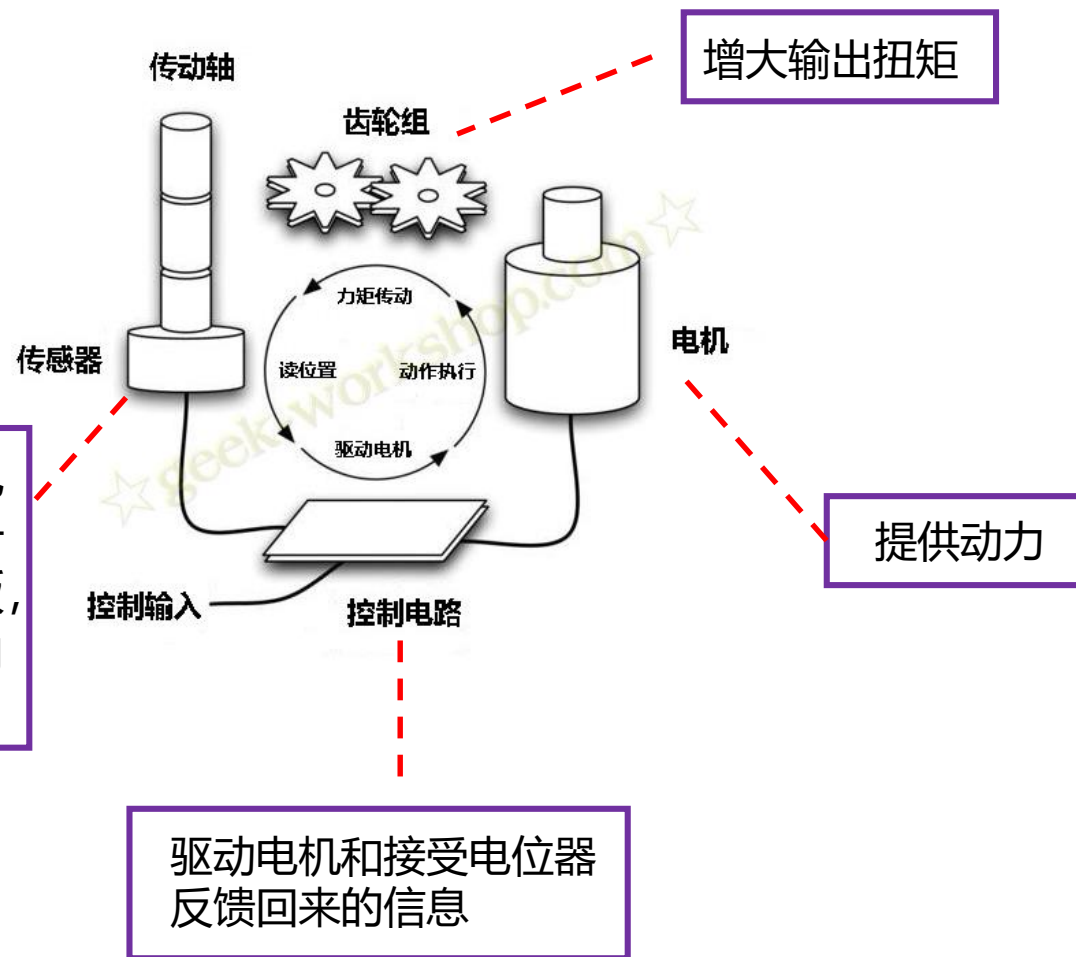


舵机 —— 一种位置（角度）伺服的执行电动机



舵机拆解图

其旋转后产生的电阻的变化，把信号发送回电机控制板，使其判断输出轴角度是否输出正确



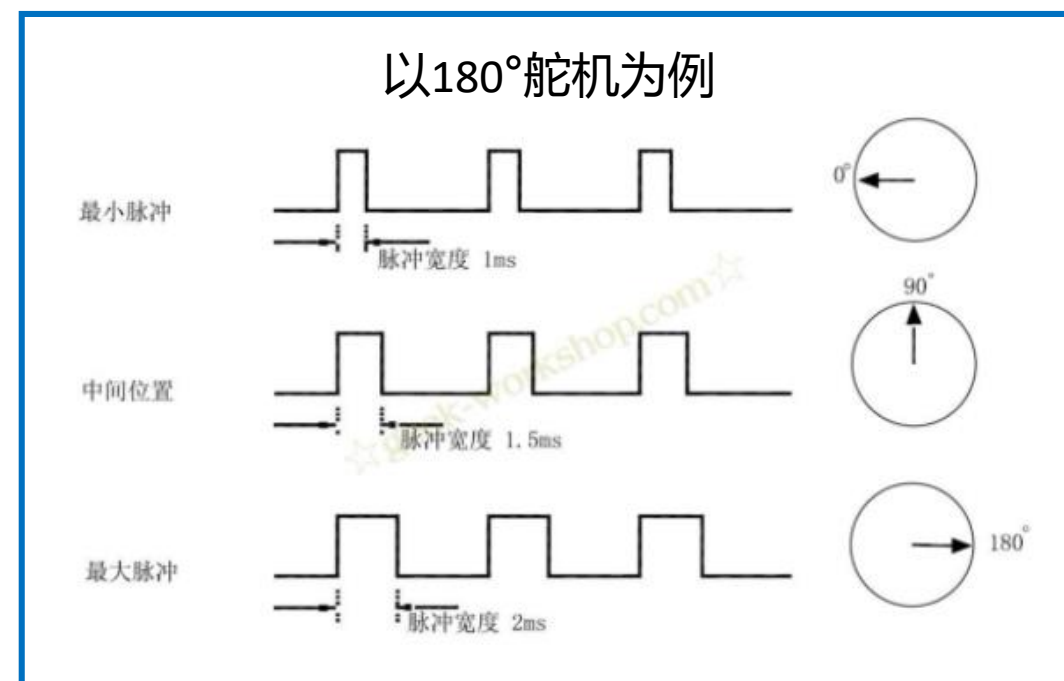


舵机组成与运动动画

## Pulse Width Modulation (PWM) 脉冲宽度调制

舵机的伺服系统由可变宽度的脉冲来进行控制，控制线是用来传送脉冲的。

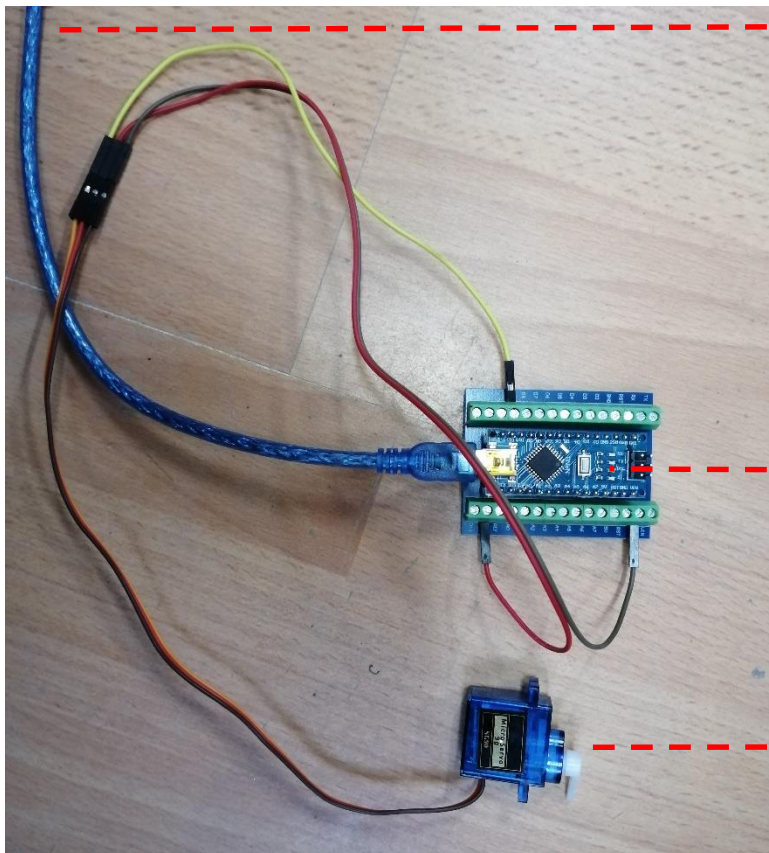
一般而言，舵机的基准信号都是周期为20ms，宽度为1.5ms。这个基准信号定义的位置为中间位置。







## Arduino nino与舵机接线



数据线，连接PC，烧录程序

Nino开发板

一般舵机都有3根线，红线——正极线，  
棕色——地线，黄色——信号线





# Servo



```
sketch_nov01b | Arduino 1.8.13
文件 编辑 项目 工具 帮助

sketch_nov01b

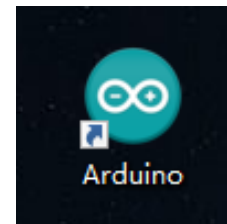
#include <Servo.h> // 声明调用Servo.h库
Servo myservo; // 创建一个舵机对象
const int myservoPin = 9;
int pos = 0; // 变量pos用来存储舵机位置
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  myservo.attach(myservoPin); // 将引脚9上的舵机与声明的舵机对象连接起来
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  ServoTest();
}

void ServoTest()
{
  for(pos = 0; pos < 180; pos += 1){ // 舵机从0°转到180°, 每次增加1°
    myservo.write(pos); // 给舵机写入角度
    delay(6); // 延时15ms让舵机转到指定位置
  }
  for(pos = 180; pos >= 90; pos -= 1){ // 舵机从180°转回到0°, 每次减小1°
    myservo.write(pos); // 写角度到舵机
    delay(15); // 延时15ms让舵机转到指定位置
  }
}
```

1

Arduino Nano, ATmega328P 在 COM3



准备工作，里面的所有代码只会执行一次

循环函数，也就是说里面的语句会不断的执行

以SG90舵机为例，转速是0.3sec/60degree(4.8v)

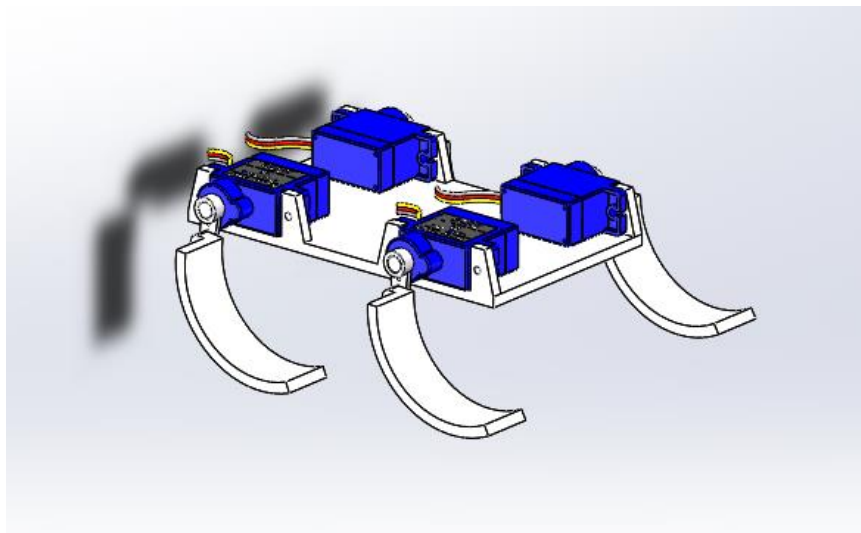


## 趣味比赛 —— “自由漫步”



任务：

使用4个舵机制作一个简易版的四足行走机器人，四条腿的形状不限。机器人整体尺寸不能超过150x150x150mm。启动机器人，在3分钟之内走出距离最远者获胜。。



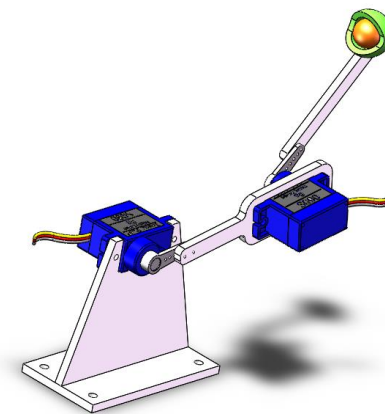
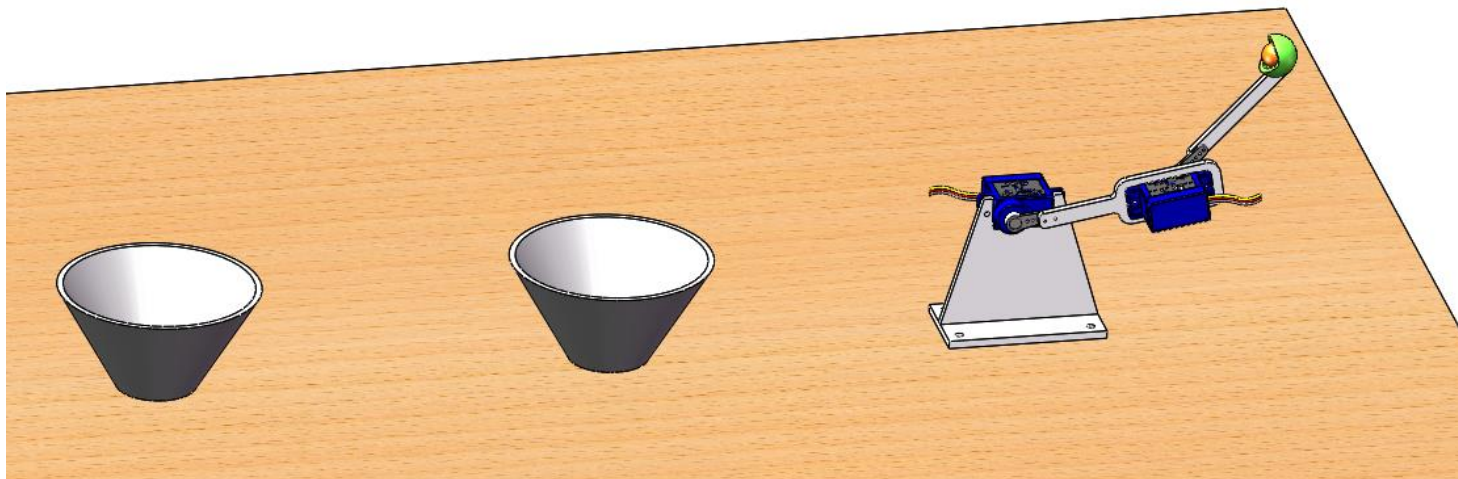


## 趣味比赛 —— “弹珠投射”

3

任务：

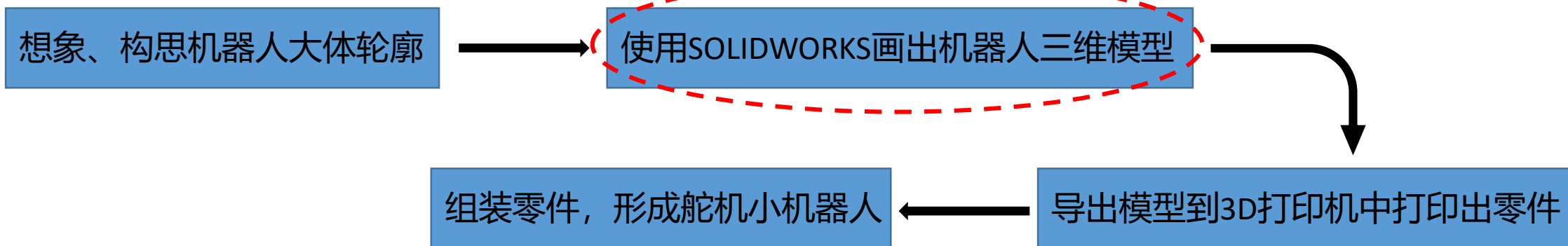
提供2个舵机，若干塑料小球，要求自己设计一个抛射杆，抛射杆一端连接到舵机，另外一端盛放小球，驱动舵机转动抛射杆抛出小球，距离舵机前方10cm处有一个框1，距离舵机前方20cm处有一个框2，把小球抛入框1内得1分，把小球抛入框2内得2分，在10分钟之内，得分最高者获胜。





学习目标：会使用SOLIDWORKS画出简单方块体，后期做舵机机器人的时候能画出打印零部件即可

设计、制作小机器人主要流程：



## 学习内容：

- 1、草图（长方形、圆的绘制）
- 2、零件（拉伸、拉伸切除、旋转）
- 3、装配体

## 补充内容：

- 1、如何进行尺寸测量
- 2、几种常用的快捷键

SOLIDWORKS安装教程：微信搜索“软件智库”——“软件库”——找到SOLIDWORKS安装教程严格按照教程安装



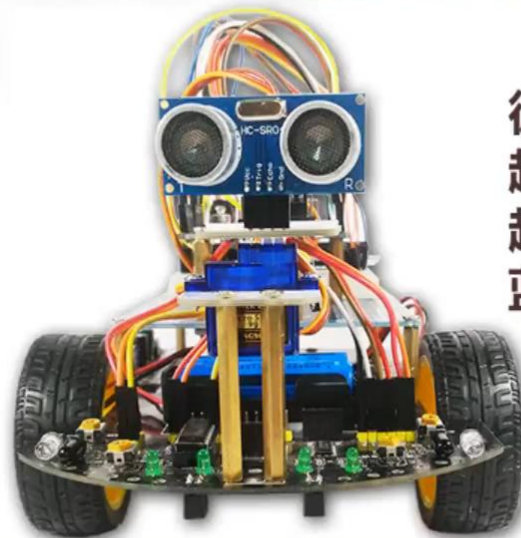
## 趣味比赛 —— “穿越障碍”

4

任务：

使用提供的小车，在摆放的障碍中穿行，通过障碍用时最短者获胜。

### Arduino智能小车套件



循迹/避障/遥控  
超声波摇头避障  
超声波测距  
蓝牙/wifi

智能小车入门套件2合一



## 趣味比赛 —— “悬浮小球”

5

任务：

提供一个小铁球，一段丝线，若干磁铁，3个舵机。给出一段路径，要求在路径上布置磁铁使小球能保持悬浮状态通过路径，小球前端绑上丝线，通过舵机在前方拉扯丝线使小球前进，舵机使用数量最多为3个。不限时间，小球悬浮前进距离最长者获胜，若小球落地，则以落地位置计算距离，若两队均走完全程，则用时较短者获胜。

nature machine intelligence

Explore our content ▾ Journal information ▾

nature > nature machine intelligence > articles > article

Article | Published: 12 October 2020

### Enabling the future of colonoscopy with intelligent and autonomous magnetic manipulation

James W. Martin, Bruno Scaglioni ✉, Joseph C. Norton, Venkataraman Subramanian, Alberto Arezzo, Keith L. Obstein & Pietro Valdastrì

Nature Machine Intelligence 2, 595–606(2020) | Cite this article

2045 Accesses | 221 Altmetric | Metrics

磁引导操控内窥镜