



西南石油大学  
SOUTHWEST PETROLEUM UNIVERSITY

计算机科学学院

模拟斜抛运动

——愤怒的小鸟





# NBA的球星们投篮精准

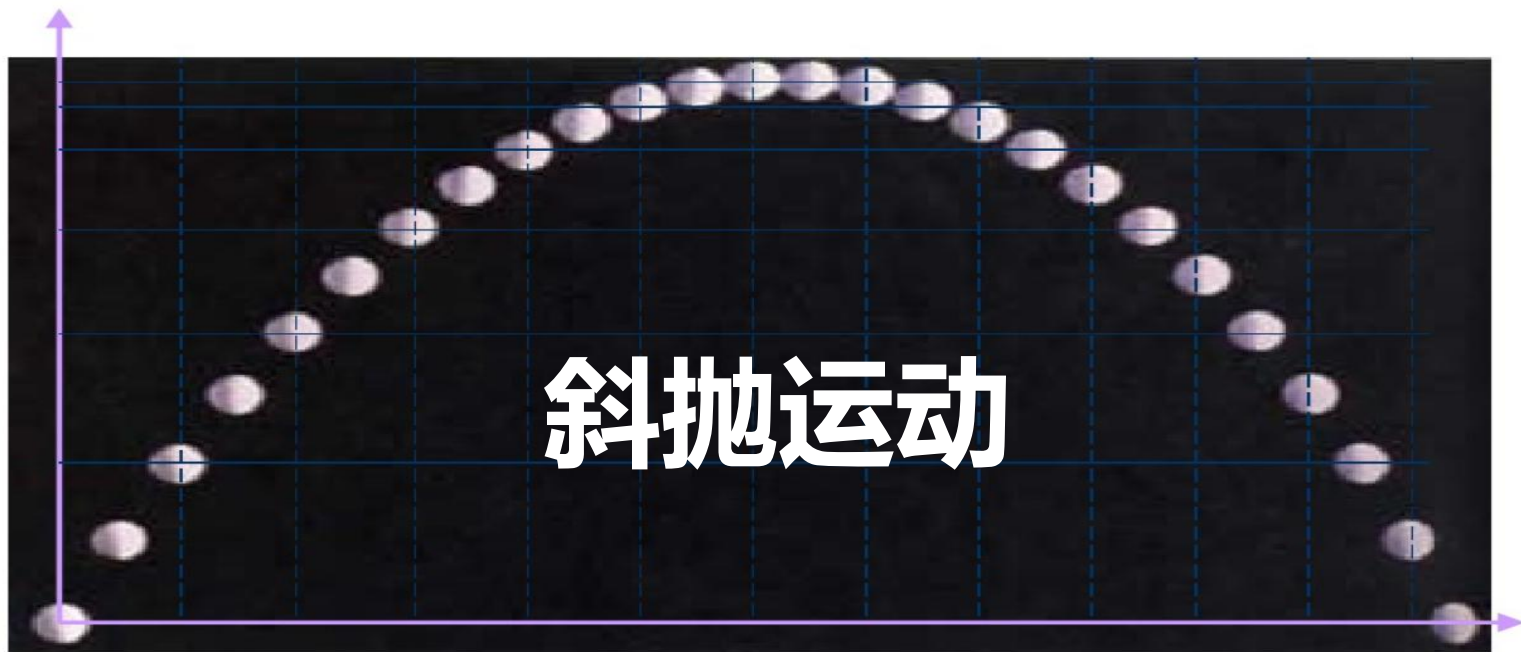






# 篮球出手后运动情况分析

- ❖ 运动轨迹：**曲线**
- ❖ 初始状态：物体具有**斜向上的初速度**
- ❖ 受力情况：仅受**重力**作用（不考虑阻力情况下）





# 计算思维——提高命中率

❖ 分析问题

❖ 建立模型

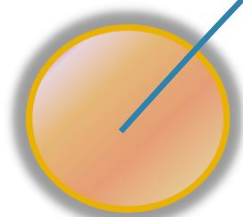
❖ 计算机描述

❖ 计算机实现

结合物理知识

运用计算思维

模拟斜抛运动轨迹





# 模拟斜抛运动轨迹

## ❖ 分析问题

- 与初始时给予小球的 $V_0$ 和  $\theta$ 角度相关
- 根据运动独立性原理,斜抛运动看作由两部分组成

- 水平方向的匀速直线运动

$$V_x = V_0 \cdot \cos \theta$$

- 竖直方向的上抛运动

$$V_y = V_0 \cdot \sin \theta - gt$$

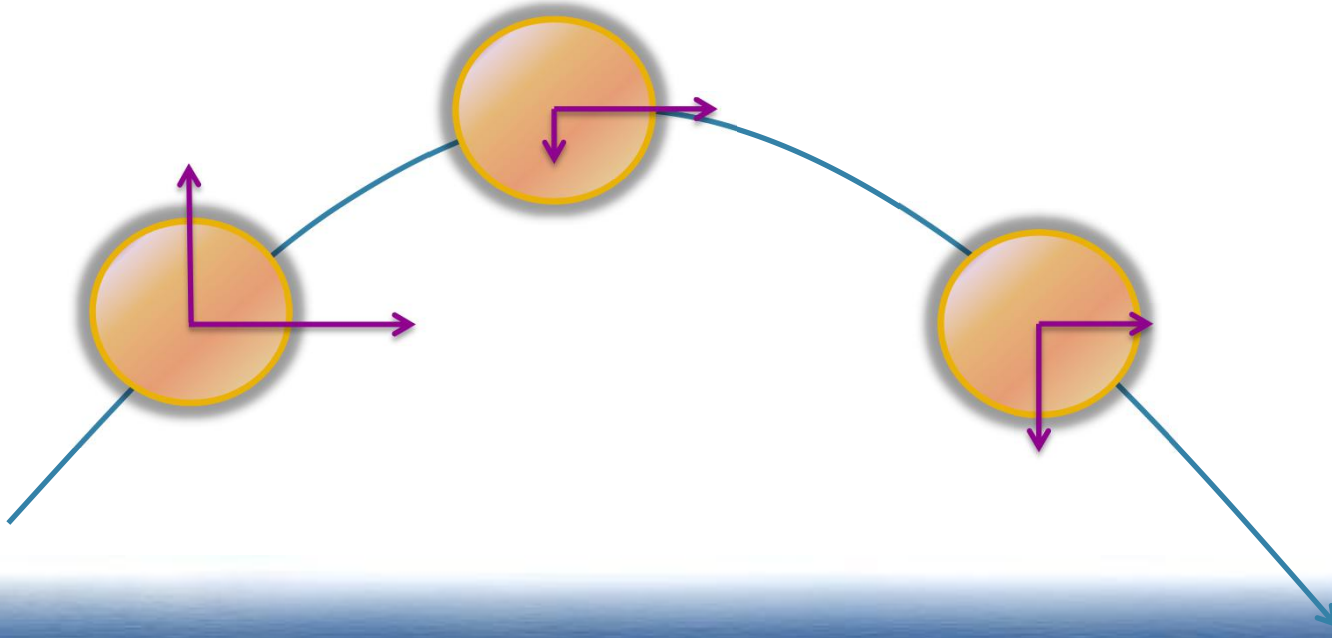




# 模拟斜抛运动轨迹

## ❖ 建立模型

- 小球的移动其实是x和y轴坐标的改变
  - 水平方向的位移： $\Delta x = V_0 \cdot \cos \theta \cdot \Delta t$
  - 竖直方向的位移： $\Delta y = (V_0 \cdot \sin \theta - g\Delta t) \cdot \Delta t$





# 模拟斜抛运动轨迹

## ❖ 计算机描述（只考虑重力影响）

① 小球的X轴坐标增加 $V_x$

② 小球的Y轴坐标增加 $V_y$

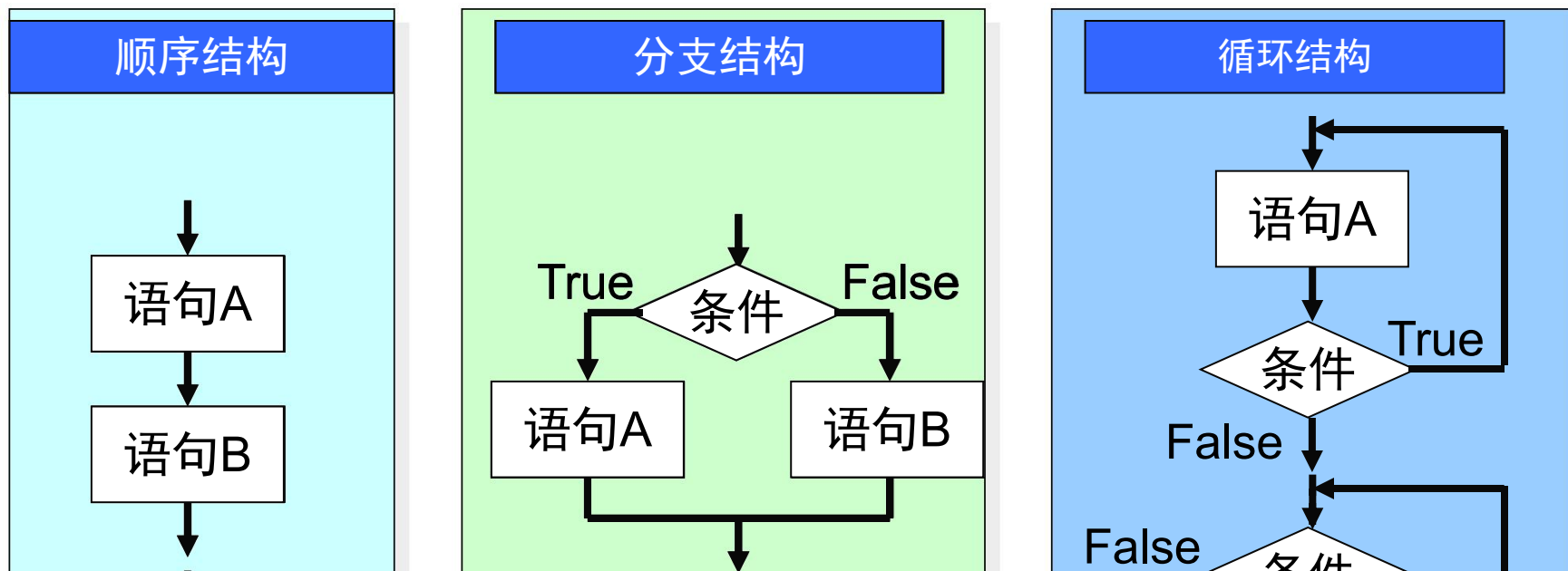
③ 重复前面2步，直到小球落到地面





# 计算机实现

程序设计是给出**解决特定问题的过程**



## 结构化程序设计方法

任何复杂算法，都可以由此三种结构组成





# 模拟斜抛运动轨迹

## ❖ 计算机实现



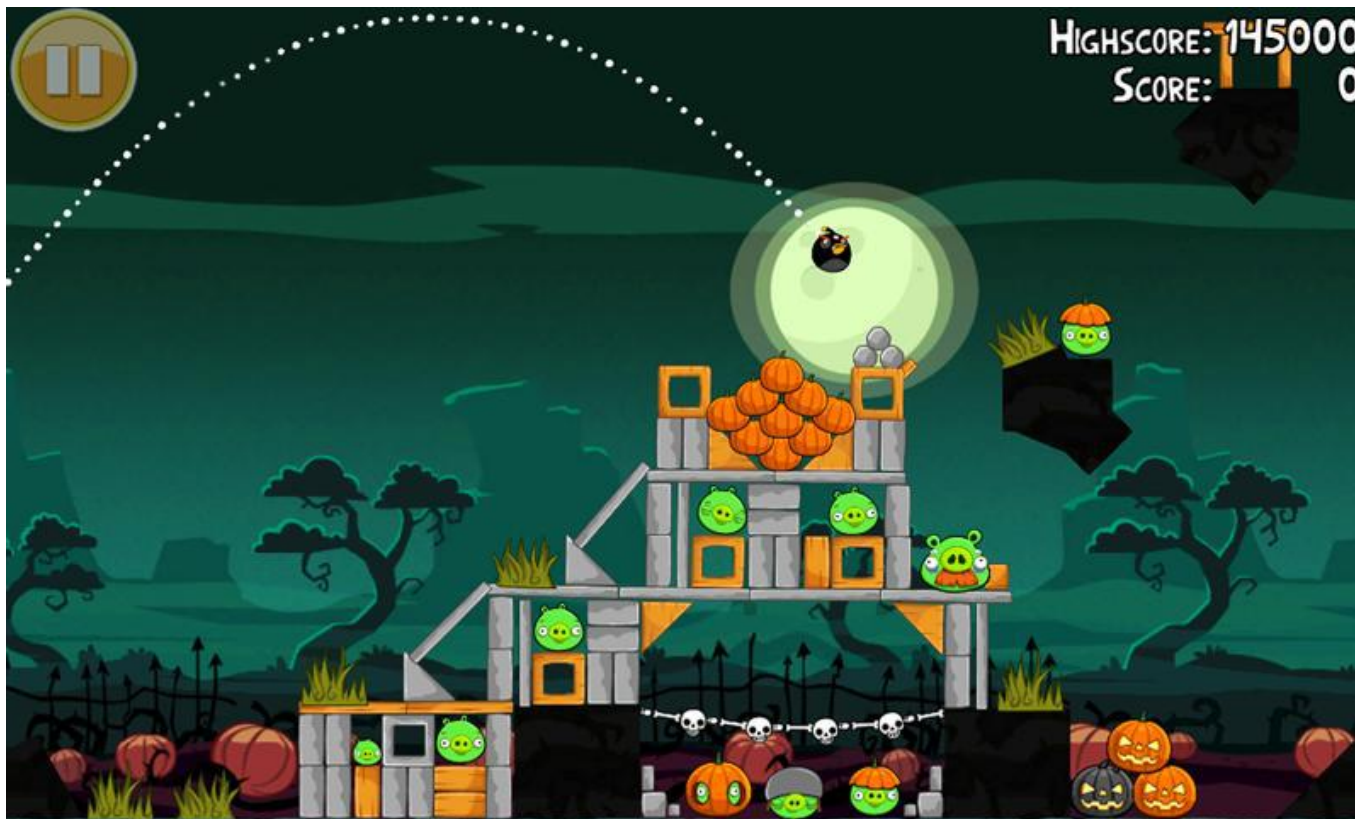
scratch





# 延伸——愤怒的小鸟

- Angry Birds





# 计算机实现



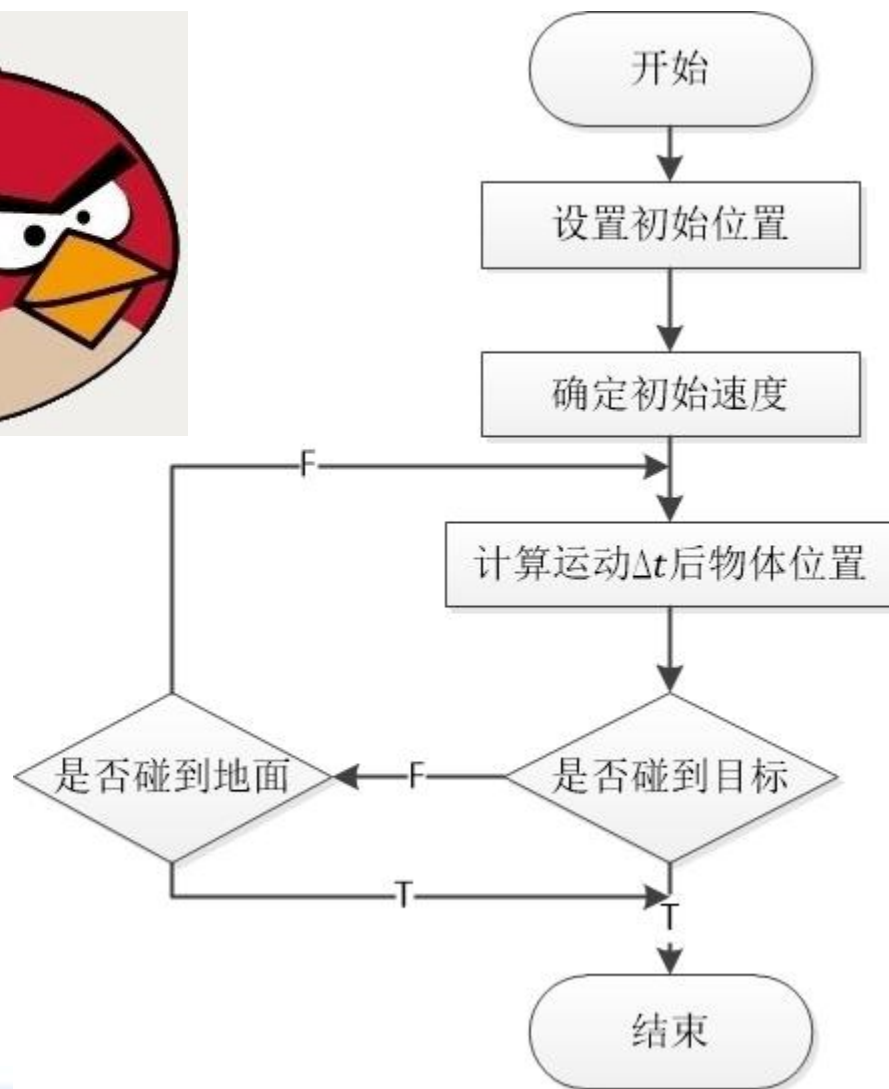
❖ 初始位置

❖ 初始速度

❖ 计算方法

❖ 如何更具可玩性

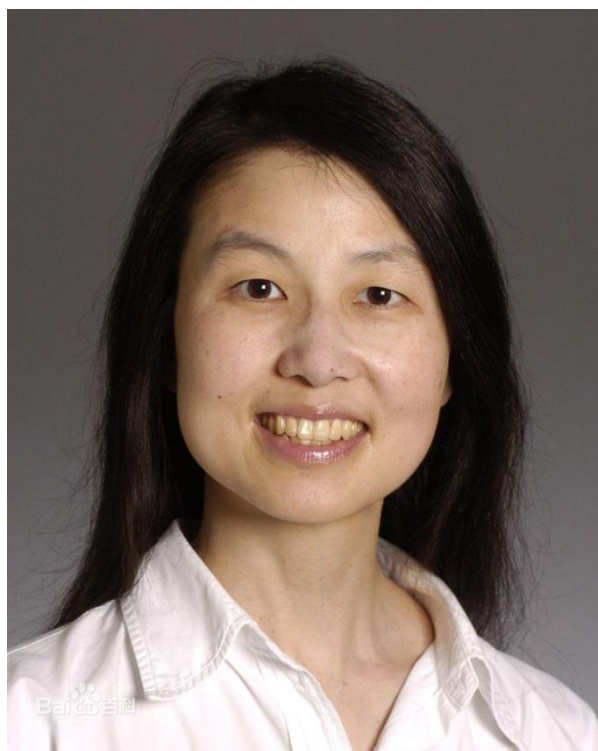
- 模拟不同的重力环境
- 模拟复杂的目标物体
- 模拟物体间的相互作用





# 总结：从计算思维到计算机模拟

## 用计算机处理问题的方式来思考



周以真

(Jeannette M. Wing)







# 从计算思维到计算机模拟

专业知识

计算思维

程序设计

结合

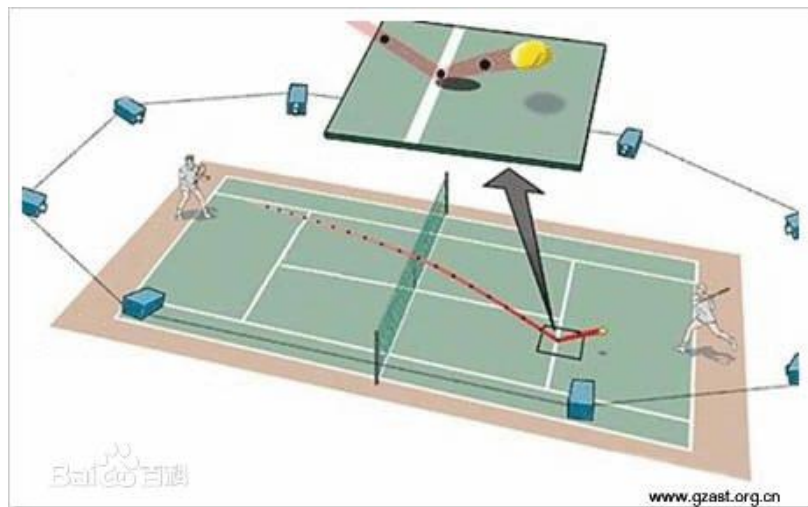
引导





# 计算机模拟的应用

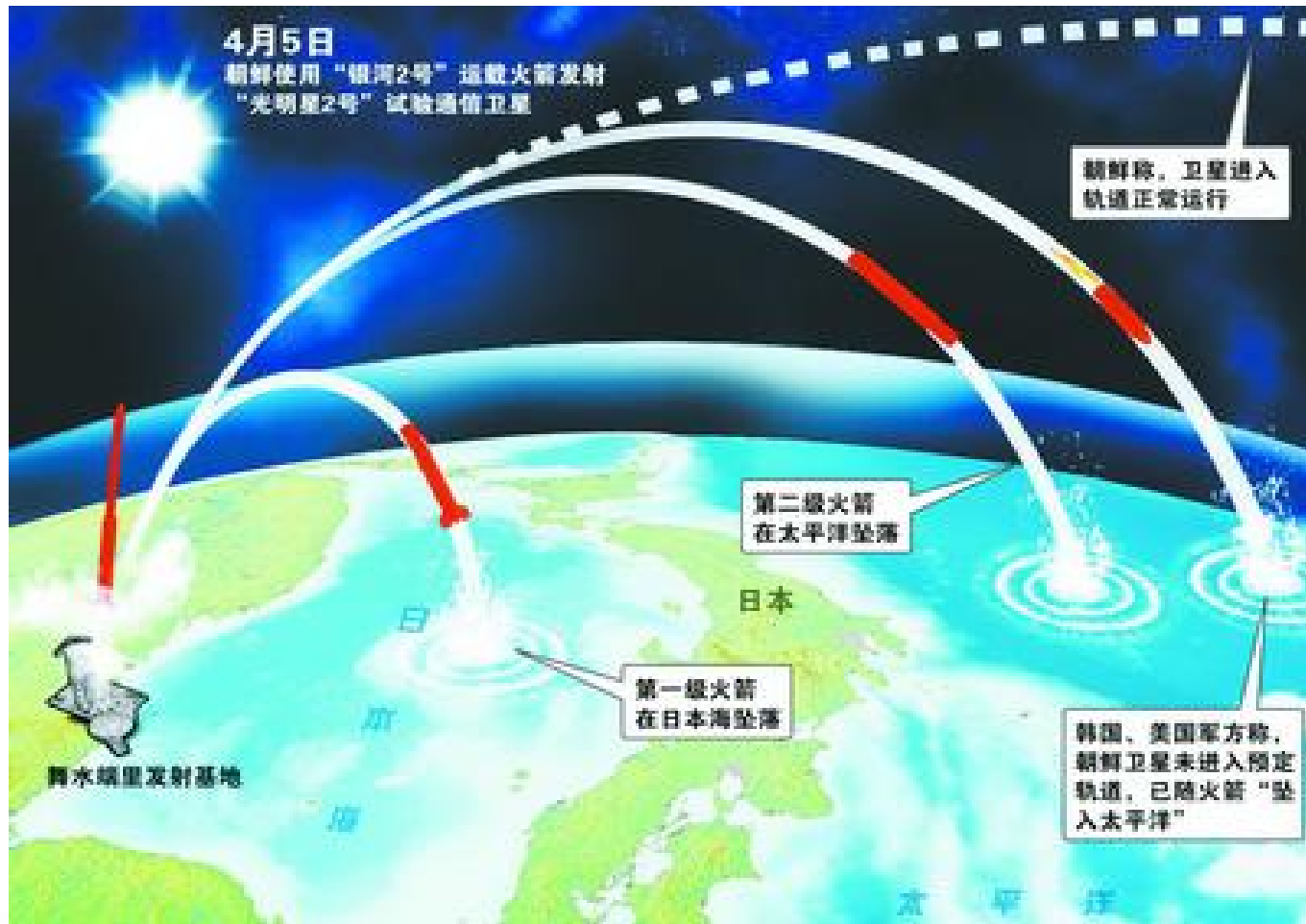
**鹰眼系统：**在板球，网球和其他运动中使用的一套电脑系统，追踪记录球的路径并显示记录的实际路径的图形图像，也可以预测球未来的路径





# 计算机模拟的应用

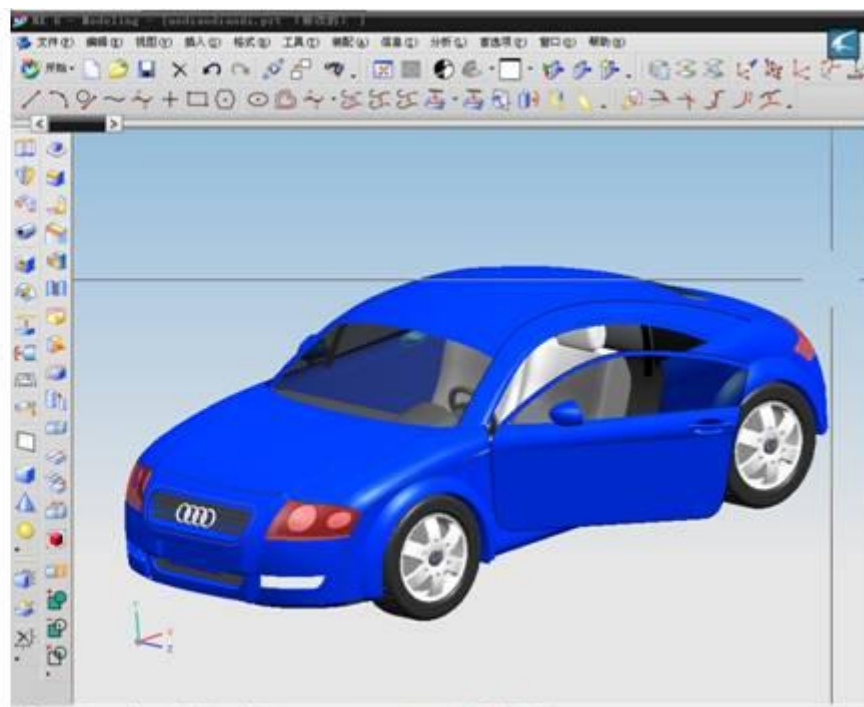
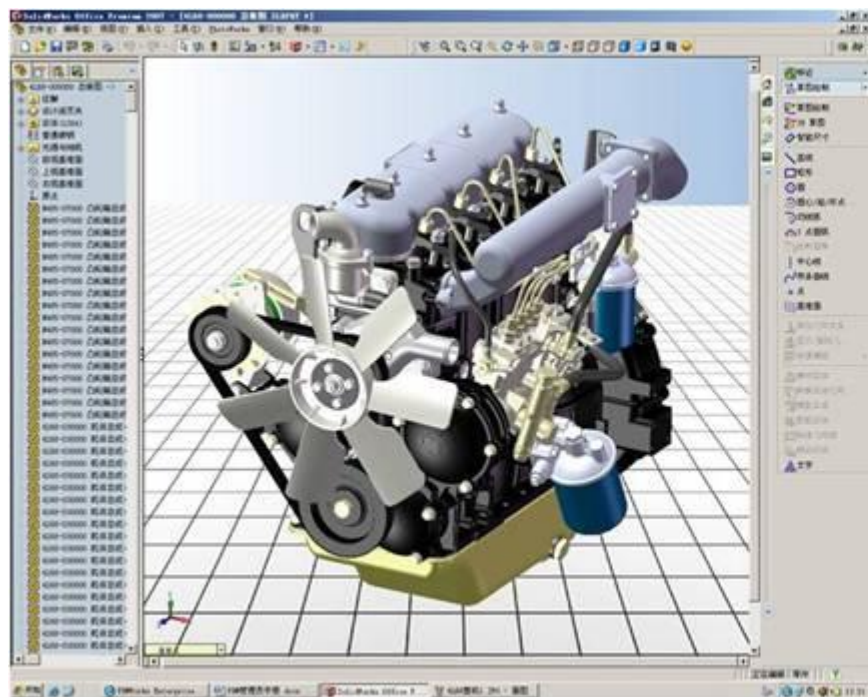
## ■ 航天领域飞行轨迹预测





# 计算机模拟的应用

## ❖ 计算机辅助设计

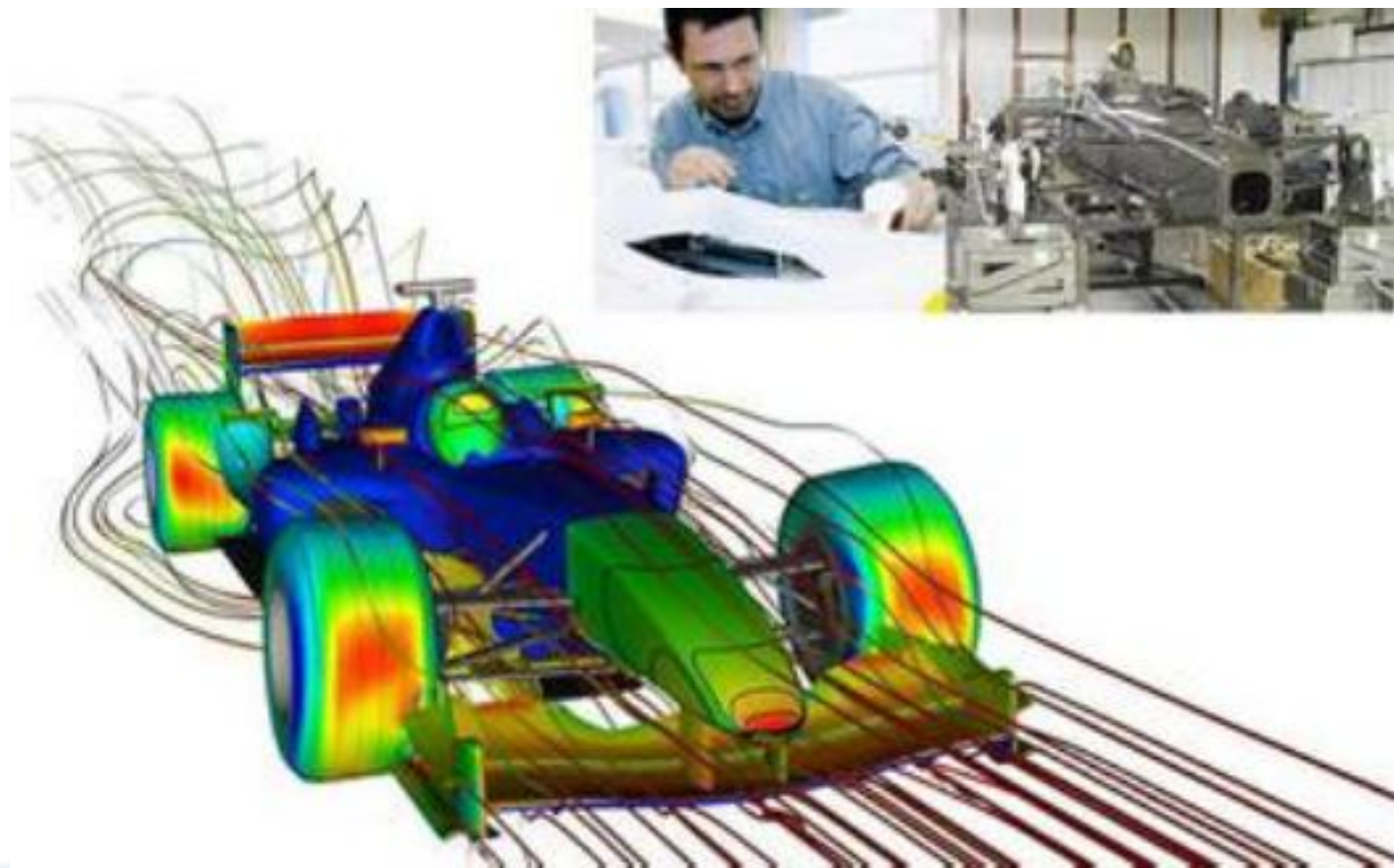






# 计算机模拟的应用

## ❖ 计算机模拟实验——力学分析





# 思考

- ❖ **你的专业领域有哪些是可以用计算机作为工具解决的？**
- ❖ **非计算机专业同学学习计算机课程的关注点是如何对未来从事相关工作有帮助，那应该学习什么？是事实性知识呢，还是思维？**
- ❖ **计算学科是知识膨胀速度最快的学科，应该学习什么呢？**





# Thank You !