



# Object Oriented Analysis & Design

## 面向对象分析与设计

### Lecture\_02 建模工具UML

**主讲: 姜宁康 博士**



# ■ 1、磨刀不误砍柴工...

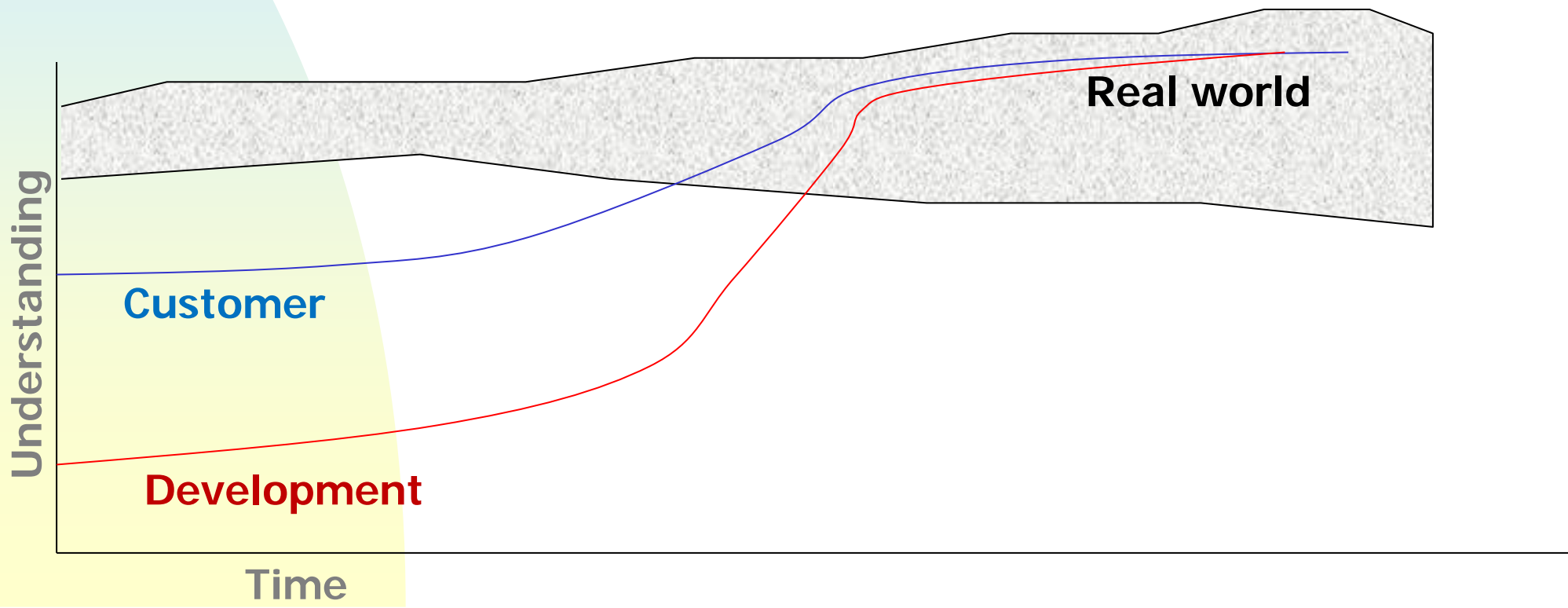
- 建模、模型

- 工具

- UML, Unified Modeling Language, 统一建模语言

# 1.1 软件开发的最高目标：“儒”

- 分析、设计，即：发现正确的问题、发现正确的解决方案
  - 又称为**建模**！
- 人们真的知道问题在哪里吗？



## 1.2 建立复杂系统...

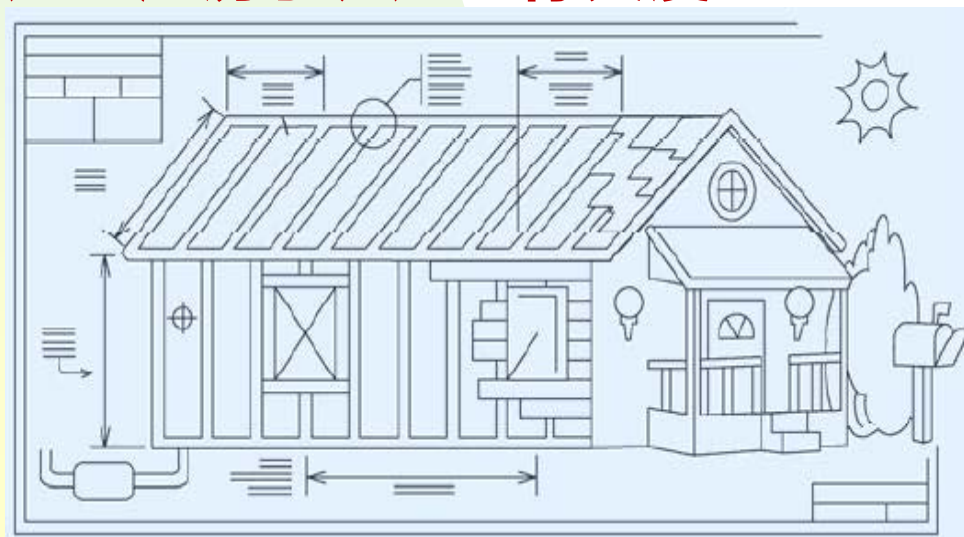
### ■ 建一个狗窝



Can be built by one person 个人也能做

Requires  
Minimal modeling  
Simple process  
Simple tools

### ■ 建一座房子、建一栋大厦



Built most efficiently and timely by a team 需要一个团队

Requires  
Modeling  
Well-defined process  
Power tools

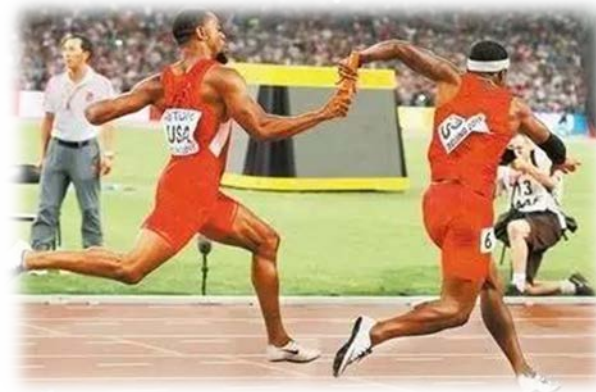
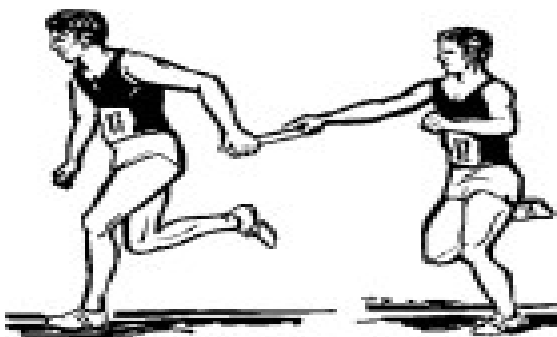
# 1.3 模型的定义

## ■ 建模 modeling

- 重要的研发成果常常产自类比 (analogy)
- 把不太理解的东西和一些已经较为理解、且十分类似的东西做比较，可以对这些不太理解的东西产生更深刻的理解，叫做**建模**

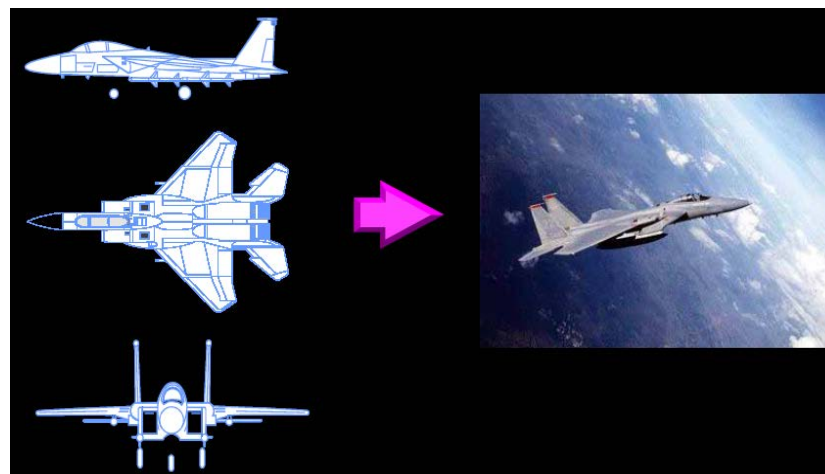
## ■ 模型

- 建模产生的结果就是**模型**，模型是对现实的简化、对事物的一种抽象
- 模型可以帮助人们更好地了解事物的本质，抓住问题的要害
- 在模型中，人们总是剔除那些与问题无关的、非本质的东西，从而使模型与真实的实体相比更加简单、易于把握



## 1.4 为什么要建模?

- 因为不能完全地理解一个复杂的系统，所以要对它建模
- 建模是为了能够更好地理解正在开发的系统
- 建模的四个目的：
  1. 帮助我们按照需要对系统进行**可视化**
  2. 允许我们详细**说明系统的结构和行为**
  3. 给出了一个指导我们**构造系统**的模板
  4. 对我们所做出的决策进行**文档化**



# 1.5 建模的四项基本原理

## ■ 1) 选择要创建什么模型 [这一点很重要]

### ■ 案例：把一块沉重的石头绑在细绳上，让它来回摆动

- 在伽利略之前，信奉亚里士多德学说的人们看到这个现象时，想到的是重物体自然地 从高处坠落，落向低处并静止下来。他们会想，下落的石头遇到了阻碍
- 而伽利略在看到这个现象的时候，却想到了钟摆（pendulum）。他认为，那块石头实际上是在不断地重复着几乎完全相同的运动

### ■ 这两种模型的启发能力是完全不一样的

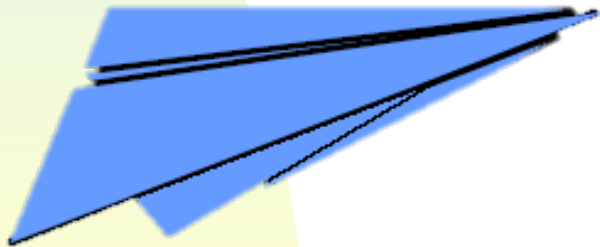
- 亚里士多德学派的人，将来回摆动的石头看作是正在下落的物体，因此会去观察 **石头的重量、石头被拉起的高度，以及它到达静止状态时所需要的时间**
- 而在伽利略的钟摆模型中的要素，就完全不同了。伽利略关注 **石头的重量、钟摆的半径、角位移以及每次摆动所花的时间**
- 伽利略之所以能够发现亚里士多德学派的人所不能发现的单摆定律，正是因为他们所用的模型不同，这使得他们看到了不同的现象，提出了不同的问题

## 1.5 建模的四项基本原理

- 2) 每一种模型可以在不同的精度级别上表示

Less Important

More Important



Paper Airplane



Fighter Jet



## 1.5 建模的四项基本原理

- 3) 最好的模型是与现实相关联的 **A model is an abstraction of the real world. Good models are still connected with reality.**
  - 建筑的物理模型没有反映真实的建筑 → 价值有限
  - 飞机的模型，如果只假设了理想条件和完美制造，会掩盖真实飞机的一些潜在的致命的现实特征
- Note:
  - 模型都是对现实的简化，但是简化不能掩盖掉任何重要的细节

## 1.5 建模的四项基本原理

### ■ 4) 单个模型是不充分的, 对每一个重要的系统最好用一组几乎独立的模型去处理

#### ■ 为什么“盲人摸象”成为流传千古的笑话

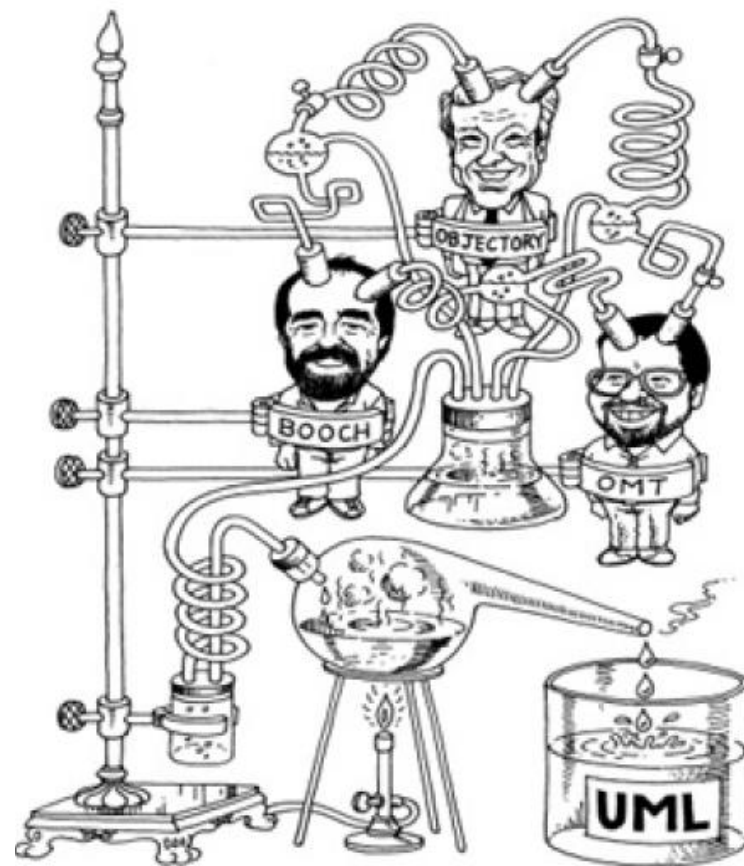
- 从前, 有四个盲人很想知道大象是什么样子。他们遇到一个赶象人, 请求对方让他们摸一下大象。赶象人同意了, 盲人们开始摸象
- 胖盲人摸到了大象的牙齿, 他说: “大象像个大萝卜”
- 高个子盲人摸到了大象的耳朵, 他说: “不对, 大象像把大扇子”
- 第三个盲人摸到了大象的腿, 大叫说: “你们都不对, 大象是根大柱子”
- 最后一位盲人摸到了大象的尾巴, 他说: “大象只不过是一根草绳”
- 四个盲人争吵不休, 都说自己摸到的才是真正大象的样子。赶象人看了, 笑着说: “你们摸到的只是大象的局部”
- 盲人摸象的寓意: 盲人摸象是说不能只看到事物的一部分就下结论

#### ■ 建筑一栋大楼, 有哪几类图纸

#### ■ 为什么高考时不单考数学? 或语文? 或物理?

# 1.6 UML: Unified Modeling Language

- UML, 统一建模语言
- 主要贡献者
  - Grady Booch
  - Ivar Jacobson
  - Jim Rumbaugh
  - 由Rational Software公司开发
- OMG (Object Management Group) 管理
- UML解决了当时的“方法之战”
  - 即：同一个概念，有不同的表示方法



## 1.7 UML是啥？

- 工具是完成工作的重要手段 “兵马未动，粮草先行...”



电工

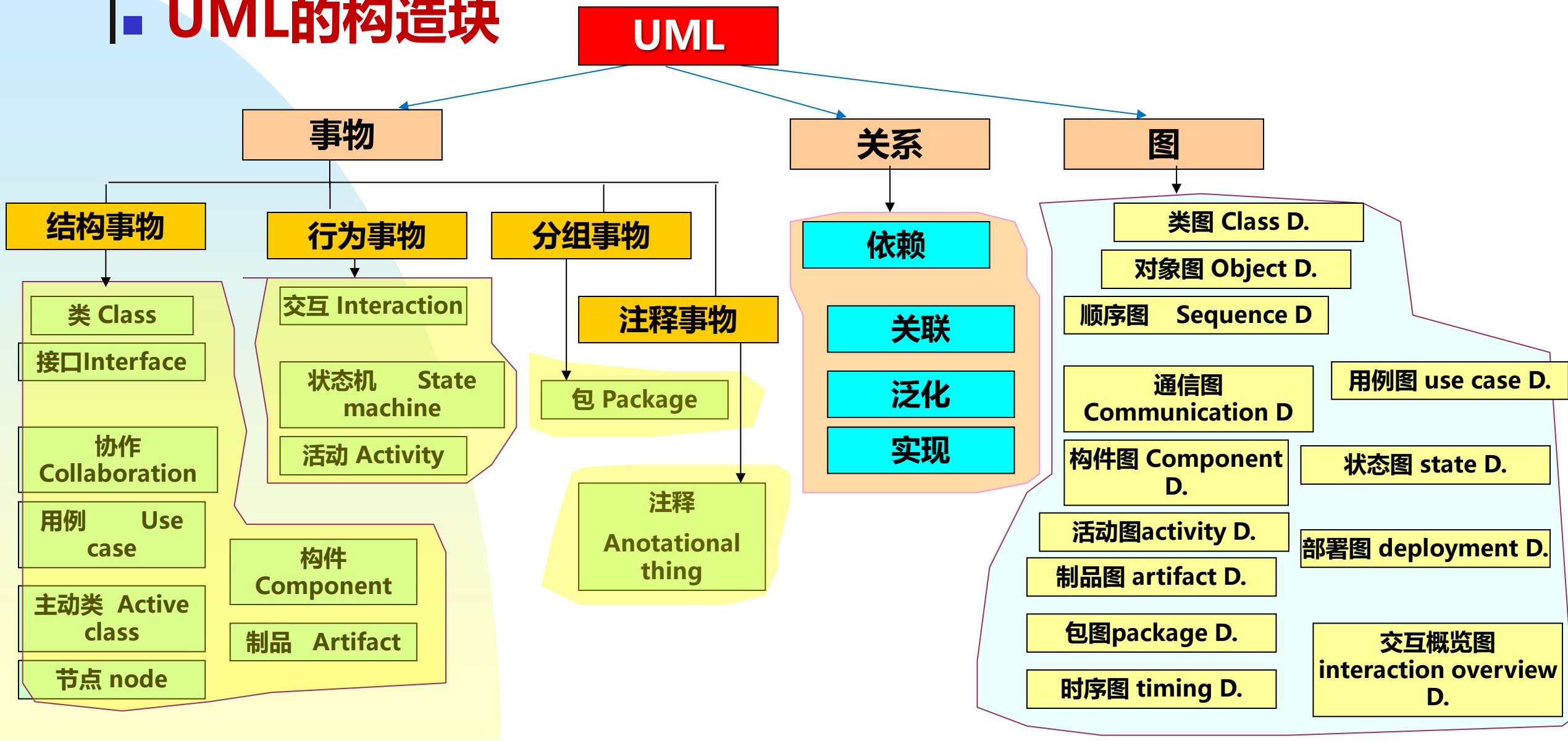


水管工

- UML类似一个工具包
  - 软件分析师、设计师的工具包，用于创建各种模型

# 1.8 UML的概念模型

## ■ UML的构造块



# 1.8 UML的概念模型

## ■ UML 的语法和语义规则

- 命名 : 为事物、关系和图起的名字
- 范围 : 使名字具有特定含义的语境
- 可见性 : 这些名字如何让其他成分看见和使用
- 完整性 : 事物如何正确、一致地相互联系
- 执行 : 运行或模拟动态模型的含义是什么

## ■ 图符: 每个建模元素都有自己特定的图形符号

## ■ UML中的公共机制

- 标准建模元素之上或者之外的细化、扩展

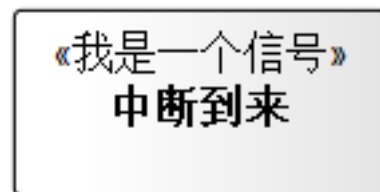
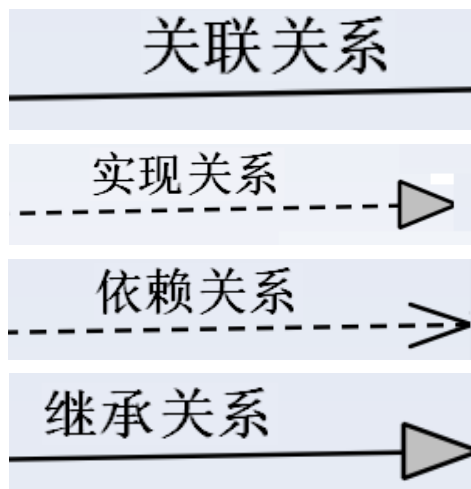


# 1.8 UML的概念模型

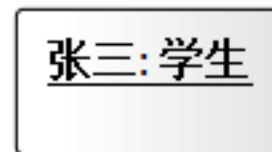
■ UML是一种图形化的建模工具，常用符号如下（熟练使用）

■ 四种关系

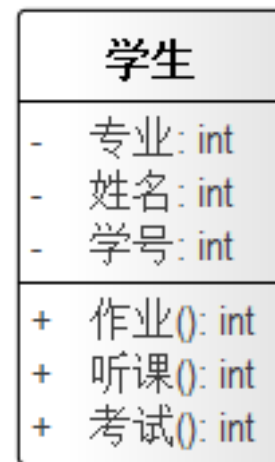
- 关联关系
- 实现关系
- 依赖关系
- 继承关系



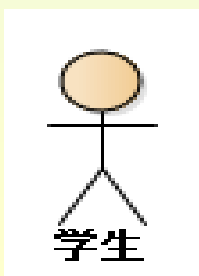
构造型



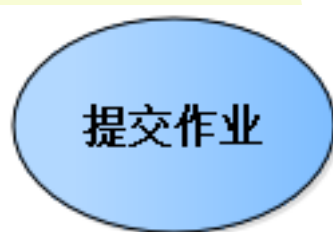
对象



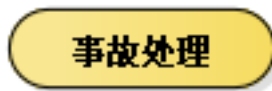
类



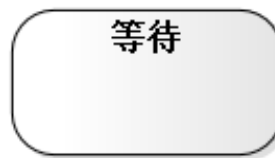
参与者



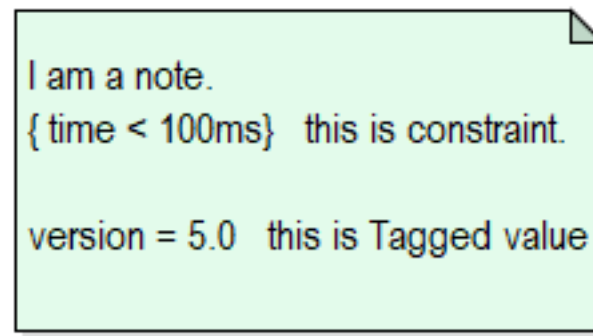
用例



活动节点



状态节点



注解、约束、标记值

# 小结

- 什么是建模
- 什么是模型
- 为什么要建模
- 建模的四个基本原理
- UML概述







■ **本讲结束**