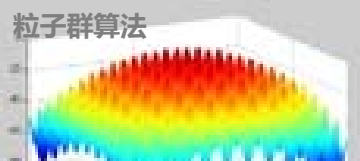
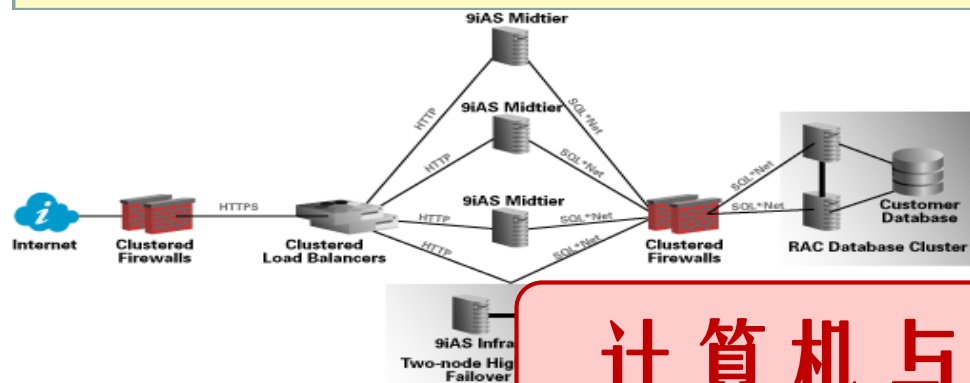


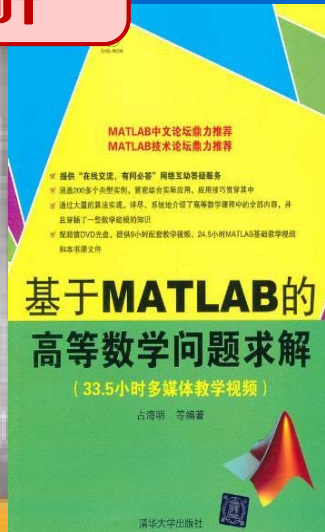


北京理工大学  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

# 第一讲



## 计算机与问题求解



## □问题描述、抽象与建模

### ■ 问题描述与抽象

#### □问题描述、抽象与建模

#### □面向计算机的问题分析

#### • 抽象的概念

是指从众多的事物中抽取出共同的、本质性的特征，而舍弃其非本质的特征。

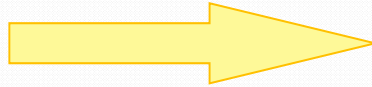
什么是抽象？为什么要抽象？  
什么是建模？建什么模？



抽象---具体

## □ 问题描述、抽象与建模

### 为什么要抽象？



人的抽象：去掉性格、喜好、声音等个别特征，抽象出：姓名、性别、年龄、身高这些本质属性来表征不同的人。

把事物的特点从具体实例里面抽取出来，形成一套适合所有实例的**框架**。

抽象是人们求解问题时的认知过程和思维方法：**从个别中把握一般，从现象中把握本质**



## □问题描述、抽象与建模

姓名	性别	住址	籍贯	身份证	年龄	学历	职业	..

**抽象→框架**

**结论：抽象是形成概念的必要手段。  
通过抽象建立客观事物的描述模型**

**从人口普查实例中抽取  
出来的一套适合所有地  
区人口普查的实例**框架****





## □ 问题描述、抽象与建模

**抽象是面向问题的！**

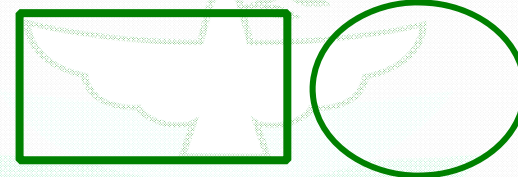
**抽象是对问题的简化描述方法**

**抽象的概念贯穿于对问题求解的过程中，也贯穿于我们对计算机科学的认识和计算机系统的构建过程中。**

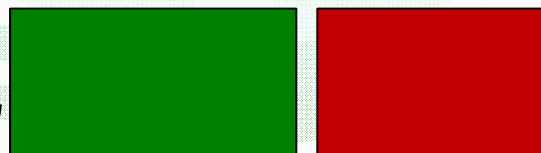
**存放和使用**



**版面设计**



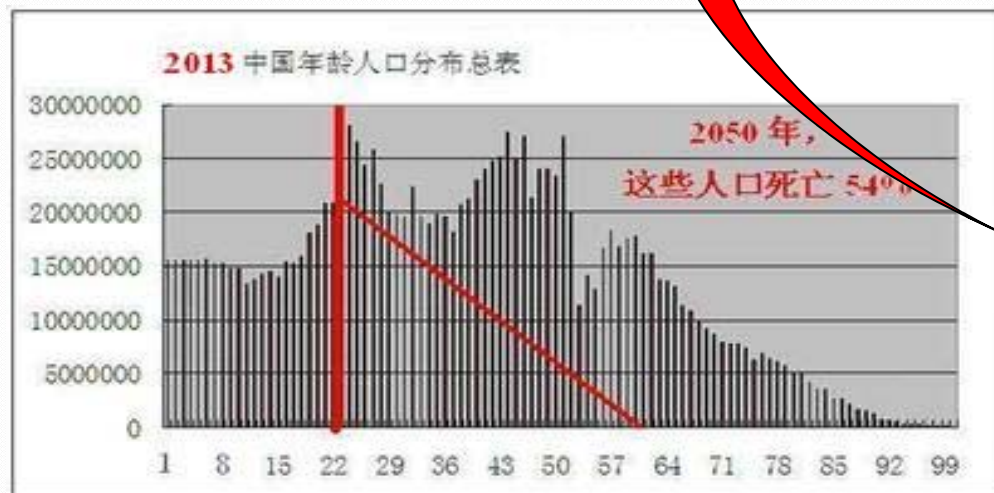
**研究营养搭配**



# 问题描述、抽象与建模

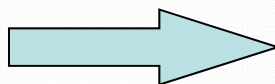
抽象是面向问题的！

姓名	性别	住址	籍贯	身份证	年龄	学历	职业



# 问题描述、抽象与建模

什么是建模？



**建模的概念：**建模是为了理解事物而对其做出的一种抽象，是对事物的一种无歧义书面描述，是研究系统的重要手段和前提。

这个模型可以用计算机求解

## 人口增长预测数学模型

$$A_{n+1}(i) = \sum_{k=0}^{i-1} b_n(k) \alpha_n(k) A_n(k) \quad (i=0)$$
$$(1 - d_n(i)) A_n(i) \quad (i > 1; i \in N)$$

用矩阵形式可表示为： $A_{n+1} = L A_n$  ( $n=1, 2, \dots$ ), 其中

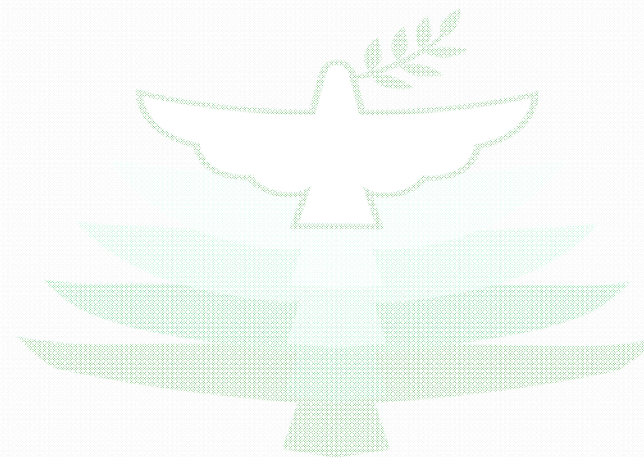
$$L = \begin{bmatrix} b_n(0)\alpha_n(0) & b_n(1)\alpha_n(1) & \cdots & b_n(i)\alpha_n(i) & \cdots \\ 1-d_n(0) & 0 & \cdots & 0 & \cdots \\ 0 & 1-d_n(1) & \cdots & 0 & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots \\ 0 & 0 & \cdots & 1-d_n(i) & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \end{bmatrix} \quad A_n = \begin{bmatrix} A_n(0) \\ A_n(1) \\ \vdots \\ A_n(i) \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$A_n(i)$  第  $n$  年年龄为  $i$  的总人数;

$b_n(i)$  第  $n$  年年龄为  $i$  的妇女的生育率, 即为第  $n$  年年龄为  $i$  的妇女所生的小孩数与年龄为  $i$  的妇女的总数之比;

$d_n(i)$  第  $n$  年年龄为  $i$  的妇女的死亡率;

$\alpha_n(i)$  第  $n$  年年龄为  $i$  的女性占同龄总人数的比例;



## □ 问题描述、抽象与建模

### 建模的概念

### 抽象、建模与问题求解

凡是用模型描述系统的因果关系或相互关系的过程都属于建模。因为所描述的关系各异，所以实现这一过程的手段和方法也是多种多样的。

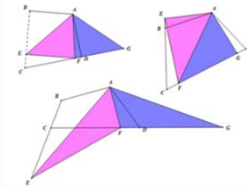




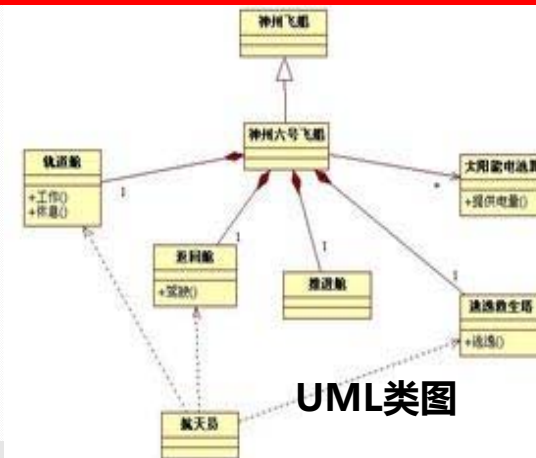
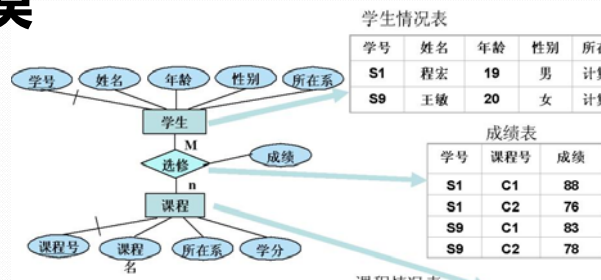
# 问题描述、抽象与建模

## 建模有多种！

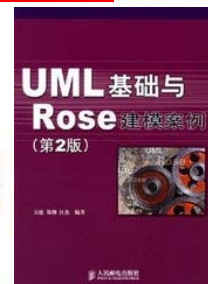
$$P = \iint s(x, \theta) f_1(x) f_2(\theta) dx d\theta$$
$$= \int_0^\pi \frac{d\theta}{\pi} \int_0^{l \sin \theta} \frac{dx}{a} = \frac{2l}{\pi a}$$



- **数学建模** — 用计算得到的结果来解释实际问题，并接受实际的检验
- **数据建模** — 是数据特征的抽象，是数据库管理的教学形式框架
- **UML建模** — 用于面向对象设计的建模语言规格说明，是表示标准
- **可视化建模**
- **3D建模**
- **业务建模**
- .....



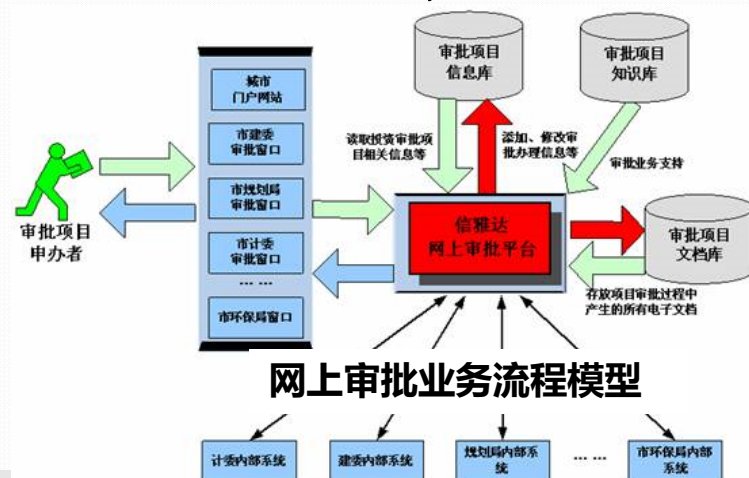
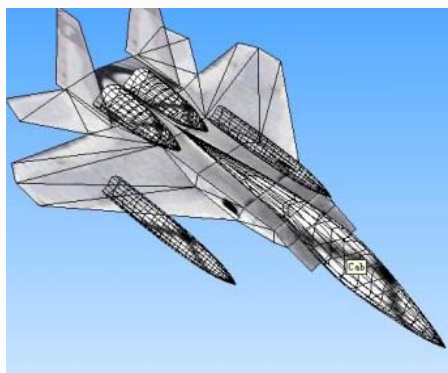
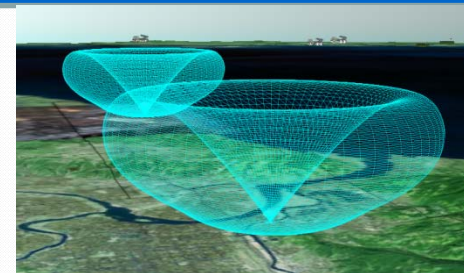
UML类图



## □问题描述、抽象与建模

### 建模有多种！

- **可视化建模** — 以图形的方式描述所开发的系统的过程
- **3D建模** — 通过虚拟三维空间构建出三维数据的模型
- **业务建模** — 以软件模型方式描述企业管理和业务所涉及的对象和要素、以及它们的属性、行为和彼此关系，业务建模强调以体系的方式
- .....



## □ 问题描述、抽象与建模

- **数学建模**

- 数据建模
- UML建模
- 可视化建模
- 3D建模
- 业务建模
- .....

可以简单理解为：

- 抽象就是把具体问题简化表达
- 建模就是问题求解的精确描述，是计算的依据

