



第2章 数据管理

韩慧

hanhuie@126.com





本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

▣ 2.1.1 信息与数据

▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

▣ 2.2.1 关系模型

▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

▣ 2.3.1 数据库设计步骤

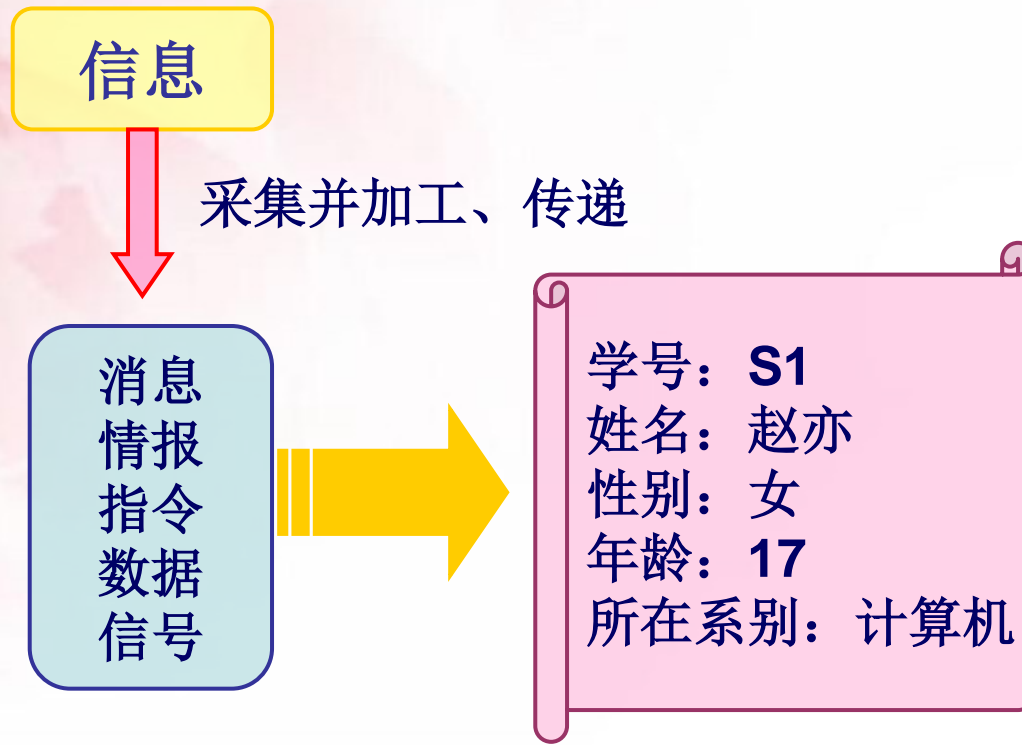
▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





2.1.1 信息与数据

信息是对现实世界事物的存在方式或运动状态的一种综合反映。





2.1.1 信息与数据

◎ 数据

❏ 数据是信息的具体表现形式



S1
赵亦
女
17
计算机

❏ 数据的表现形式



- ◆ 数字
- ◆ 文字
- ◆ 图形
- ◆ 图像
- ◆ 声音





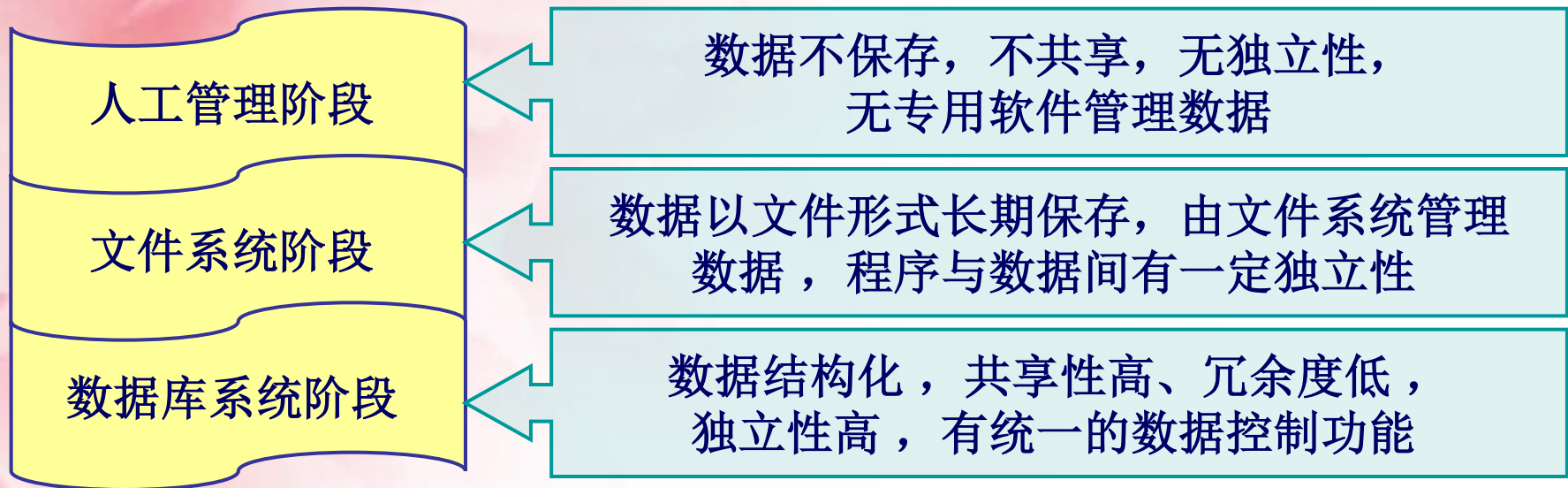
2.1.1 信息与数据

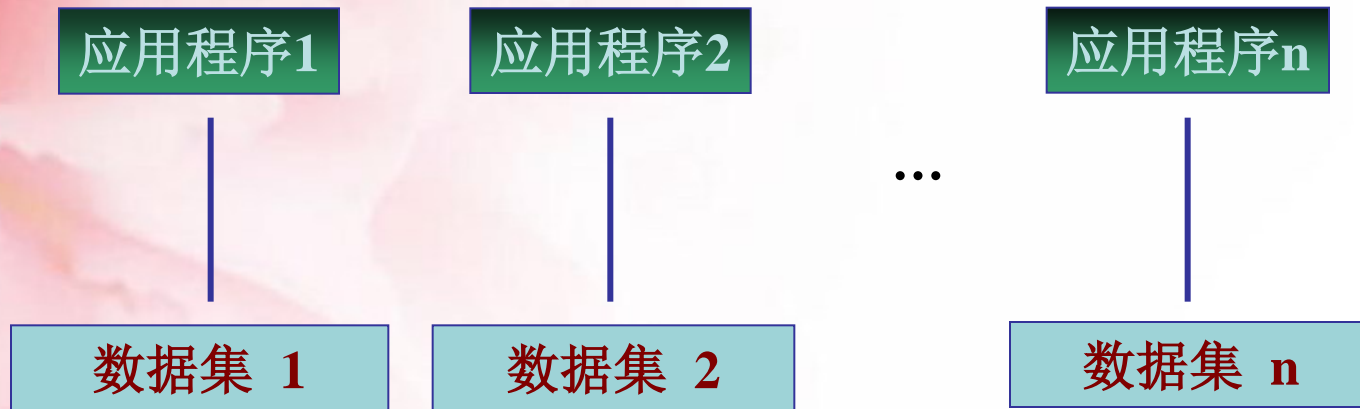
◎ 数据与信息的联系

数据是信息的符号表示或载体
信息是数据的内涵，是对数据的语义解释



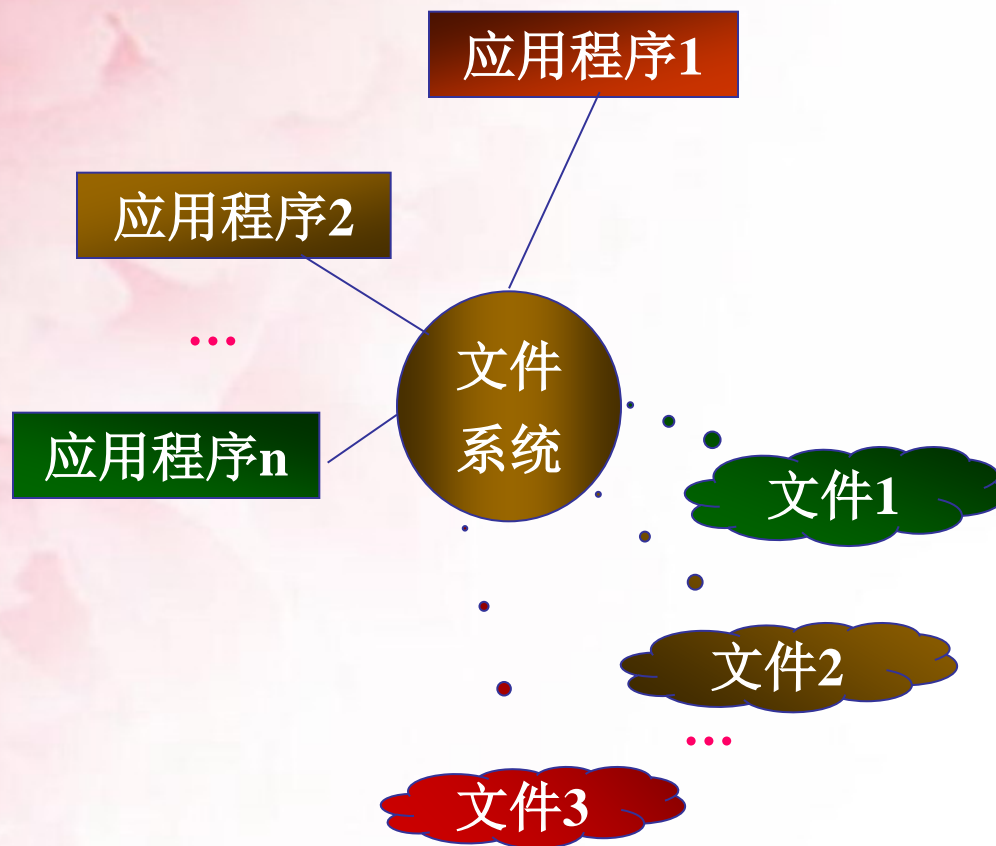
2.1.1 信息与数据——数据管理阶段



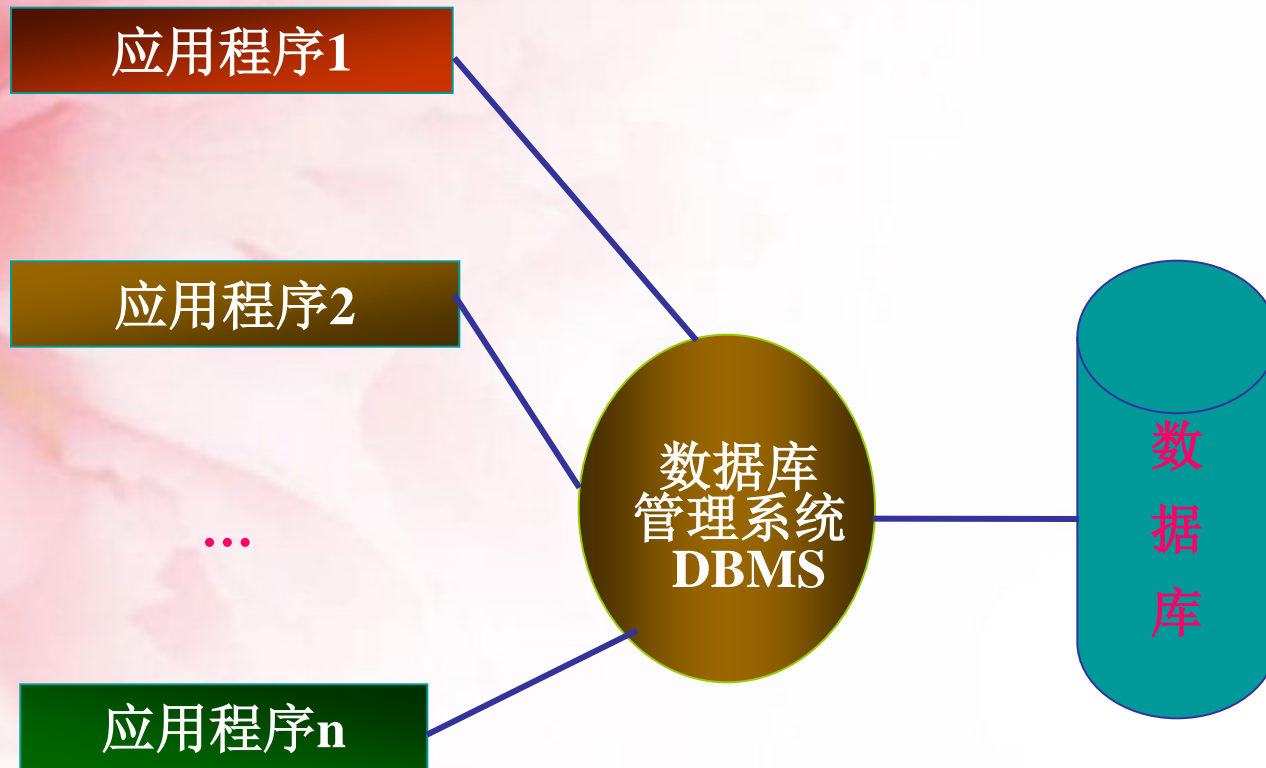


人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系





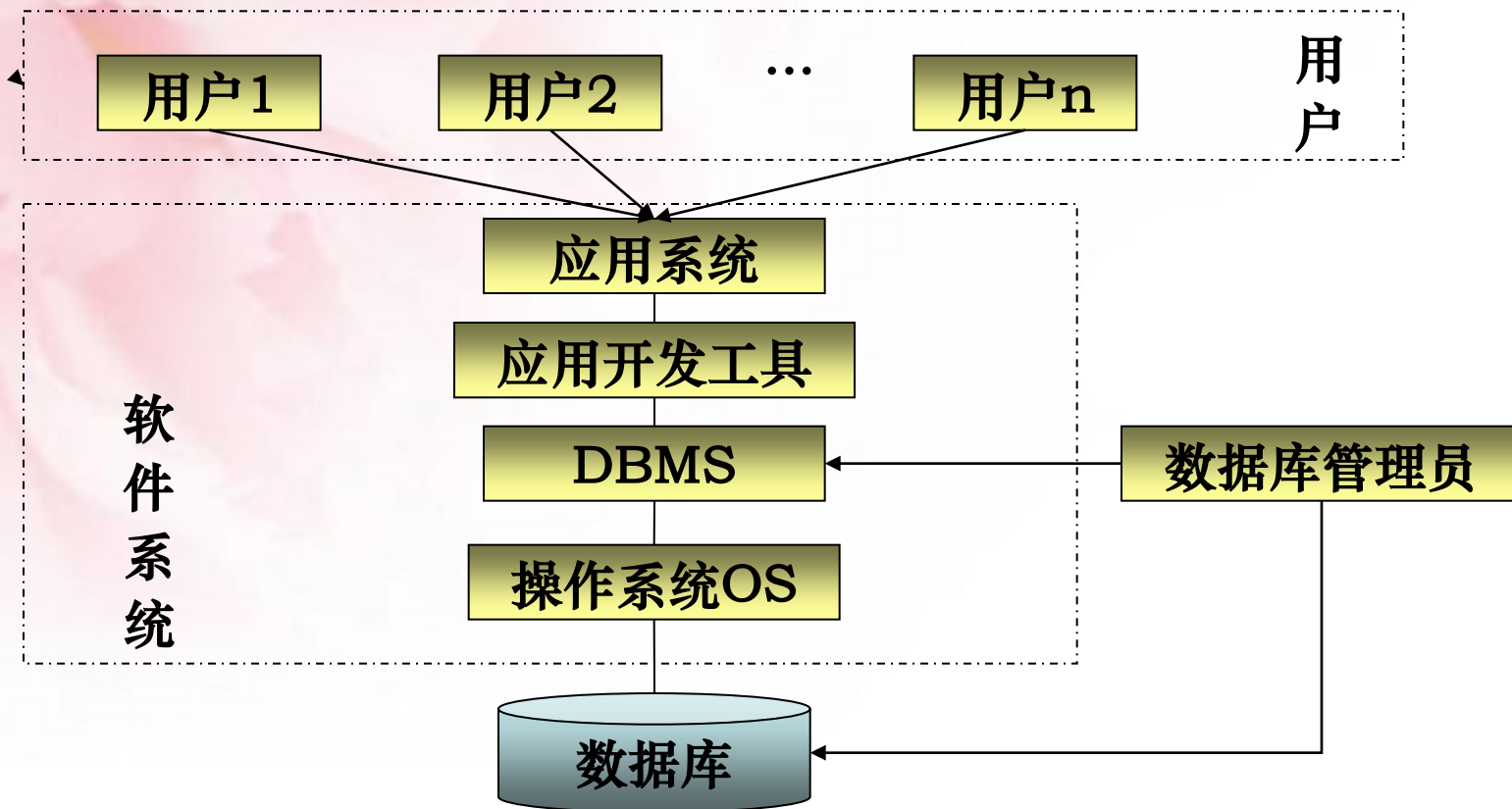
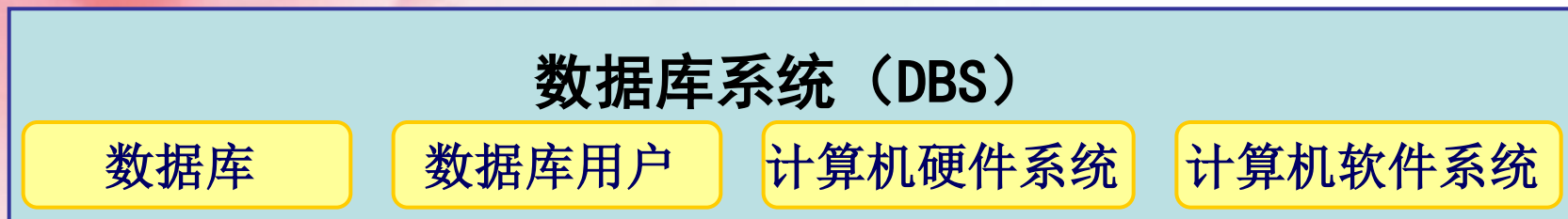
文件系统阶段应用程序与数据间的对应关系



数据库系统阶段应用程序与数据间的对应关系



2.1.1 信息与数据——数据库系统



2.1.1 信息与数据——数据库



数据库的定义

数据库(Database, 简称DB)是以一定的组织形式,可长久储存在计算机存储设备或网络存储设备上的、结构化的、可共享的、有相关性的数据集合。

2.1.1 信息与数据——数据库管理系统

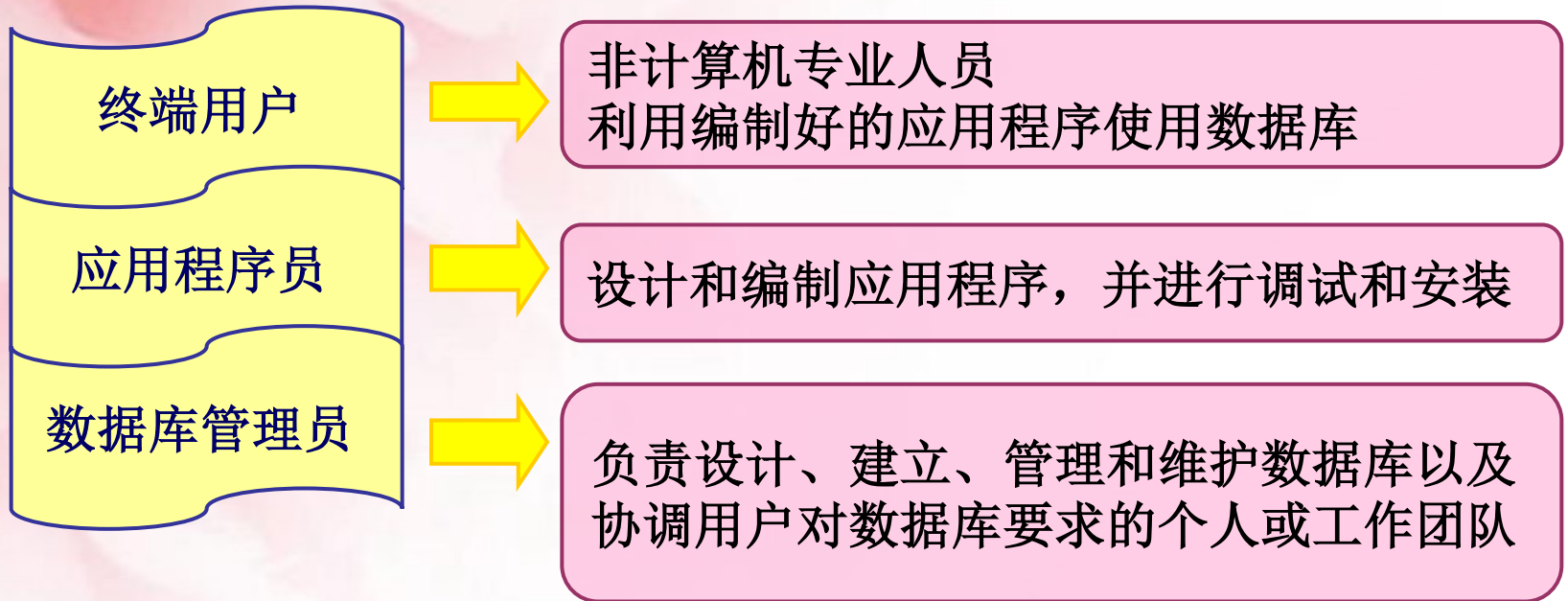


数据库管理系统的定义

数据库管理系统 (Database Management System, 简称DBMS) 是一个通用的管理数据库的软件系统，它由数据库及访问数据库的计算机程序构成，以便控制数据库的分类及数据的访问。它是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。



2.1.1 信息与数据——用户





本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

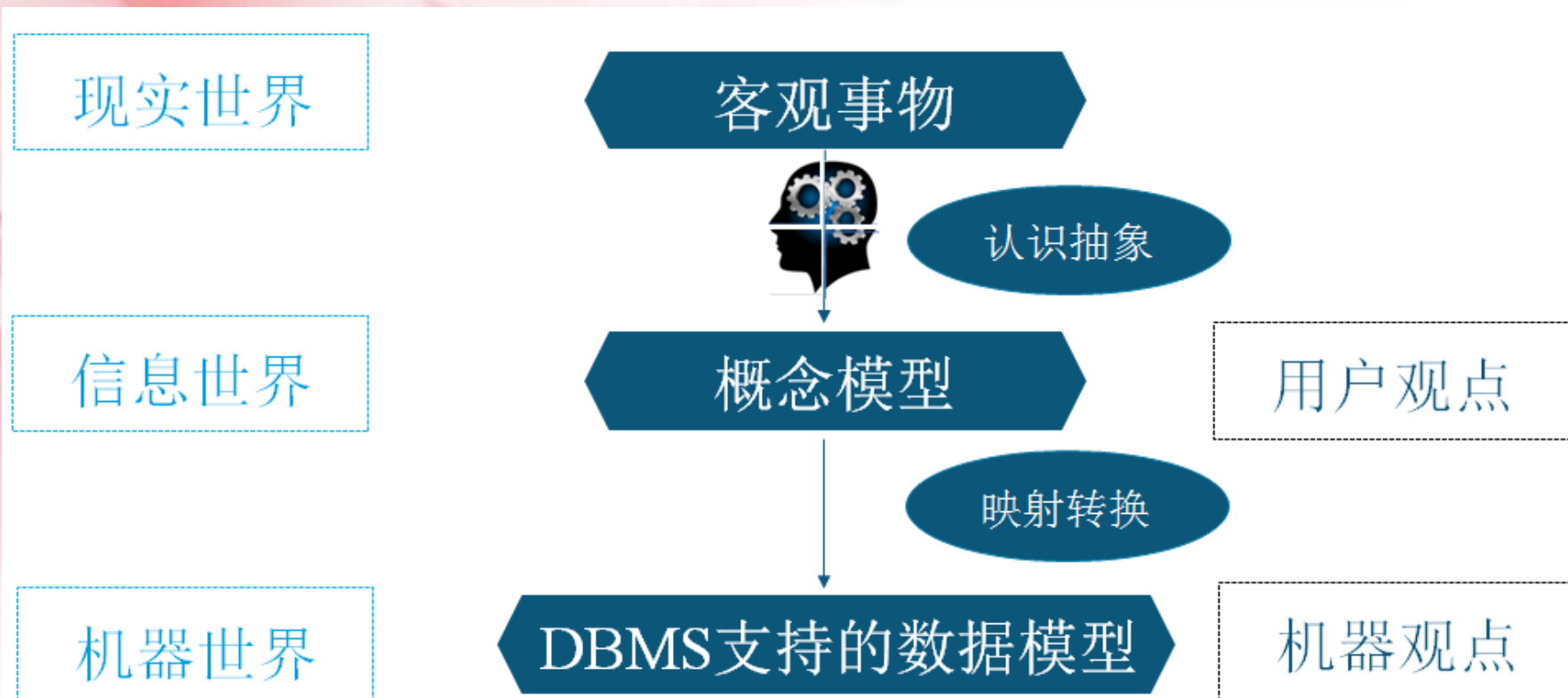
- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





2.1.2 数据模型

◎ 三个世界





2.1.2 数据模型

◎ 现实世界

📖 高校教务处要做一个学生选课管理系统，想一想，这会涉及到哪些方面的信息？

- 学生信息
- 课程信息
- 选课信息
- 教师信息
- 授课信息
- 系别信息





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界

- ❏ 概念模型是按用户的观点将现实世界的信息进行模型化表示后形成的。
- ❏ 概念模型是对整个应用项目涉及的数据的全面描述，需要简洁、恰当地刻画要处理的对象所关注的现实世界中的信息，主要包括两个方面：
 - 筛选出有价值的事物，并对其主要特性进行描述
 - 描述这些事物之间的联系





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界

- ❑ 概念模型是独立于DBMS的数据模型，与具体的计算机平台无关
- ❑ 概念模型具有较强的语义表达能力，能够方便、直接地表达应用中的各种语义知识
- ❑ 概念模型可以辅助数据库设计人员与用户沟通数据的需求
- ❑ 概念模型具有简单、清晰的结构，易于用户理解





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界

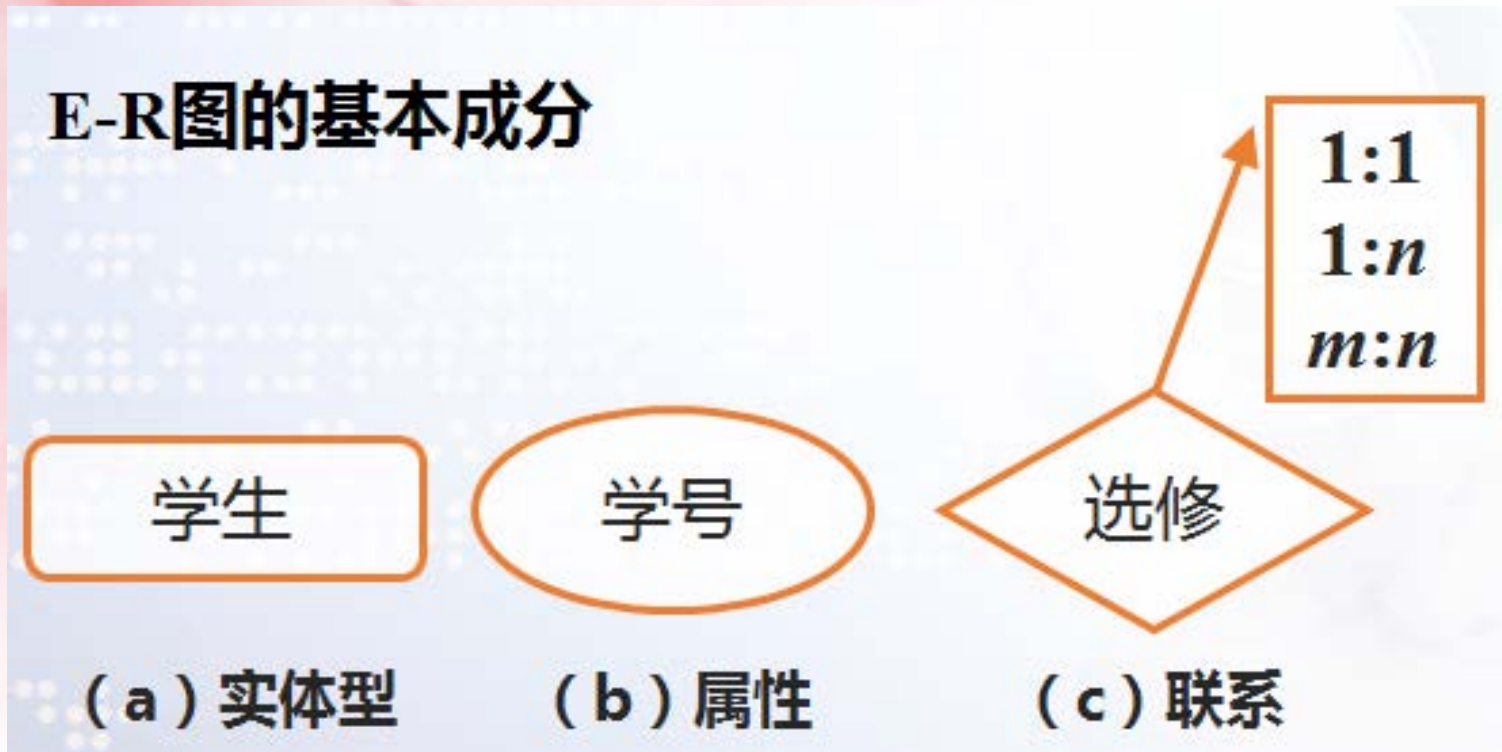
- ▣ 通常采用的概念模型工具是**实体联系模型**（Entity-Relationship Model，又称**E-R模型**）
- ▣ E-R模型能够将现实世界中的问题对象转化成**实体**、**属性**、**联系**等几个基本元素，并用一种较为简单的图形表示，即**E-R图**





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界——E-R图的基本成分





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界——E-R图





2.1.2 数据模型

◎ 信息世界——E-R图





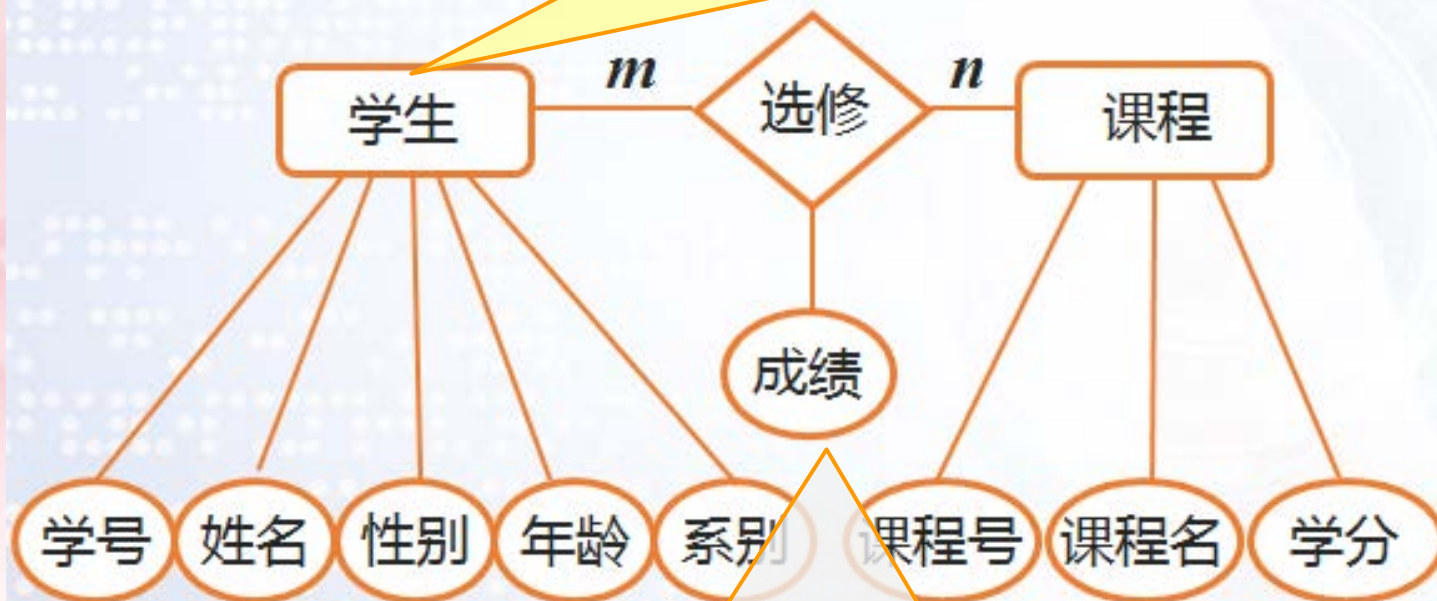
2.1.2 数据模型

② 信息世界——E-R图

主关键字（主码）

举例说明

实体型：学生（学号，姓名，性别，年龄，系别）



成绩的“域”可以设置为[0,100]

学生与课程联系的完整的E-R图





2.1.2 数据模型

④ 信息世界——E-R图





2.1.2 数据模型

◎ 机器世界

- ❏ 数据模型是信息世界到机器世界的抽象，将信息世界中的概念模型进一步抽象，转换成适于计算机处理的模型形式，也被称为逻辑模型
- ❏ 现阶段常用的数据模型是关系模型
- ❏ 数据模型（逻辑模型）的构成要素
 - 数据结构
 - 定义在数据结构上的操作（增、删、改、查）
 - 数据约束





本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





2.2.1 关系模型

④ 关系模型的数据结构及有关概念

主关键字

属性

SNO 学号	SN 姓名	SEX 性别	AGE 年龄	DEPT 系别
S1	赵亦	女	17	计算机
S2	钱尔	男	18	信息
S3	孙珊	女	20	信息
S4	李思	男	21	自动化
S5	周武	男	19	计算机
S6	吴丽	女	20	自动化

关系 \longleftrightarrow 二维表

元组

域：
属性的取值范围，
(男，女)





2.2.1 关系模型

◎ 关系模型的数据结构——外部关键字

▣ 学生表的关系模式：

- 学生（学号，姓名，系别，年龄，系别）
- 其中的学号是学生表的主关键字

▣ 选课表的关系模式：

- 选课（学号，课程号，成绩）
- 其中的学号+课程号是选课表的主关键字
- 其中的学号是选课表的外部关键字





2.2.1 关系模型

④ 关系模型的数据结构——关系表中的每一个属性必须是不可再分的字段

姓名	籍贯	
	省	市 / 县
张强	吉林	长春
王丽	山西	大同

非规范化的关系表

姓 名	省	市 / 县
张强	吉林	长春
王丽	山西	大同

规范化的关系表





2.2.1 关系模型

在同一个关系中不允许出现相同的属性名

在同一个关系中不允许出现完全相同的元组

在同一个关系中元组的次序无关紧要

在同一个关系中属性的次序无关紧要

关键字的属性值不能取空值



2.2.1 关系模型——关系操纵

关系模型的数据操纵是建立在关系上的若干操作集合，包括：

查询

删除

插入

修改

操作对象和操作结果都是关系，都是记录/元组的集合。

2.2.1 关系模型——关系约束

关系模型的约束条件称为关系的**完整性约束**，包括以下三类约束条件：

用户自定义完整性

定义属性的约束条件

实体完整性

定义表的主关键字

参照完整性

定义有关联关系的表间的引用规则

2.2.1 关系模型——关系约束

◎ 参照完整性——外部关系键约束

系别是表S的外部关键字，
它的指只能取表D中已有的
系别名，或者为空

S (学生关系)

SNo 学号	SN 姓名	Sex 性别	Age 年龄	Dept 系别
S1	赵亦	女	17	计算机
S2	钱尔	男	18	信息
...				
S11	王威	男	19	

系别是表D的主关键字

D (系别关系)

Dept 系别	Addr 地址
计算机	1 号楼
信息	1 号楼
自动化	2 号楼

未分配系别



本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库



2.2.2 关系运算——选择运算

法则：设定某些条件，在一个关系（表）中选择满足设定条件的元组（记录），形成新的关系（表）。

选择运算是从**行**的角度对关系（表）进行的运算，它在水平方向上从原关系（表）中抽取元组（记录），形成一个新的关系（表）。

即，新表的表框架与原表的框架一样，新表里的元组（记录）都是来自原表的记录，是原表的一个子集。

2.2.2 关系运算——选择运算

◎ 从学生表中选择计算机系的学生

■ 选择运算的设定条件：系别="计算机"

SNO 学号	SN 姓名	SEX 性别	AGE 年龄	DEPT 系别
S1	赵亦	女	17	计算机
S2	钱尔	男	18	信息
S3	孙珊	女	20	信息
S4	李思	男	21	自动化
S5	周武	男	19	计算机
S6	吴丽	女	20	自动化

SNO 学号	SN 姓名	SEX 性别	AGE 年龄	DEPT 系别
S1	赵亦	女	17	计算机
S5	周武	男	19	计算机

2.2.2 关系运算——投影运算

法则：从一个关系（表）中指定若干个属性组成一个新的关系。

投影运算是从**列**的角度进行的运算，相当于对关系（表）进行垂直分解。经过投影可以得到一个新关系（表），但是新表的关系模式中包含的属性个数比原表的属性个数少。

即，新表的元组（记录）数量与原表的记录数量一样，只是新表的属性列字段少于原表的字段列数。



2.2.2 关系运算——投影运算

④ 查询所有学生的学号、姓名、系别

SNO 学号	SN 姓名	SEX 性别	AGE 年龄	DEPT 系别
S1	赵亦	女	17	计算机
S2	钱尔	男	18	信息
S3	孙珊	女	20	信息
S4	李思	男	21	自动化
S5	周武	男	19	计算机
S6	吴丽	女	20	自动化

SNO 学号	SN 姓名	DEPT 系别
S1	赵亦	计算机
S2	钱尔	信息
S3	孙珊	信息
S4	李思	自动化
S5	周武	计算机
S6	吴丽	自动化





2.2.2 关系运算——连接运算

◎ 法则：将两个有关联的关系（表），通过**公共的属性名**拼接成一个更宽的关系模式，生成的新关系（表）将包含**满足连接条件**的元组（记录）



2.2.2 关系运算——连接运算

④ 查询所有学生的学号、姓名、课程号、成绩

S (学生关系)

<u>SNo</u>	SN	Sex	Age	Dept
S1	赵亦	女	17	计算机
S2	钱尔	男	18	信息
S3	孙姗	女	20	信息
S4	李思	男	21	自动化
S5	周武	男	19	计算机
S6	吴丽	女	20	自动化

公共的属性名是SNo

SC (选课关系)

<u>SNo</u>	<u>CNo</u>	Score
S1	C1	90
S1	C2	85
S2	C5	57
S2	C6	80
S2	C7	
S2	C4	70
S3	C1	75
S3	C2	70
S3	C4	85
S4	C1	93
S4	C2	85
S4	C3	83
S5	C2	89

2.2.2 关系运算——连接运算

© 查询所有学生的学号、姓名、课程号、成绩

<u>SNo</u>	SN	Sex	Age	Dept	<u>SNo</u>	<u>CNo</u>	Score
S1	赵亦	女	17	计算机	S1	C1	90
S1	赵亦	女	17	计算机	S1	C2	85
S2	钱尔	男	18	信息	S2	C5	57
S2	钱尔	男	18	信息	S2	C6	80
S2	钱尔	男	18	信息	S2	C7	
S2	钱尔	男	18	信息	S2	C4	70
.....

两个表中学号相等的行即可连接



本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





2.3.1 数据库设计步骤

- ② 根据现实世界中的任务，进行需求分析
- ② 将现实世界的任务转换为信息世界的概念模型，绘制E-R图
- ② 将信息世界的概念模型（E-R图）转换为机器世界的数据库模型
- ② 创建数据库
- ② 创建数据表（关系表）并且录入数据
 - ▣ 设置关系表中各个属性的数据类型、约束
 - ▣ 关键字、外部关键字、域、是否允许为空等
- ② 数据库的运行和维护





本章提纲

② 2.1 数据管理与数据模型

- ▣ 2.1.1 信息与数据

- ▣ 2.1.2 数据模型

② 2.2 关系模型

- ▣ 2.2.1 关系模型

- ▣ 2.2.2 关系运算

② 2.3 数据库

- ▣ 2.3.1 数据库设计步骤

- ▣ 2.3.2 利用ACCESS创建数据库





2.3.2 利用ACCESS创建数据库

© 请参考中国大学MOOC网站上的北京林业大学的《大学生计算与信息化素养》中第2章2.3节的第2个视频

