

# 第7章.数据建模

---

# 主要内容

1. 数据模型
2. 实体关系模型ERD
3. ERD建模

---

# 1. 数据模型

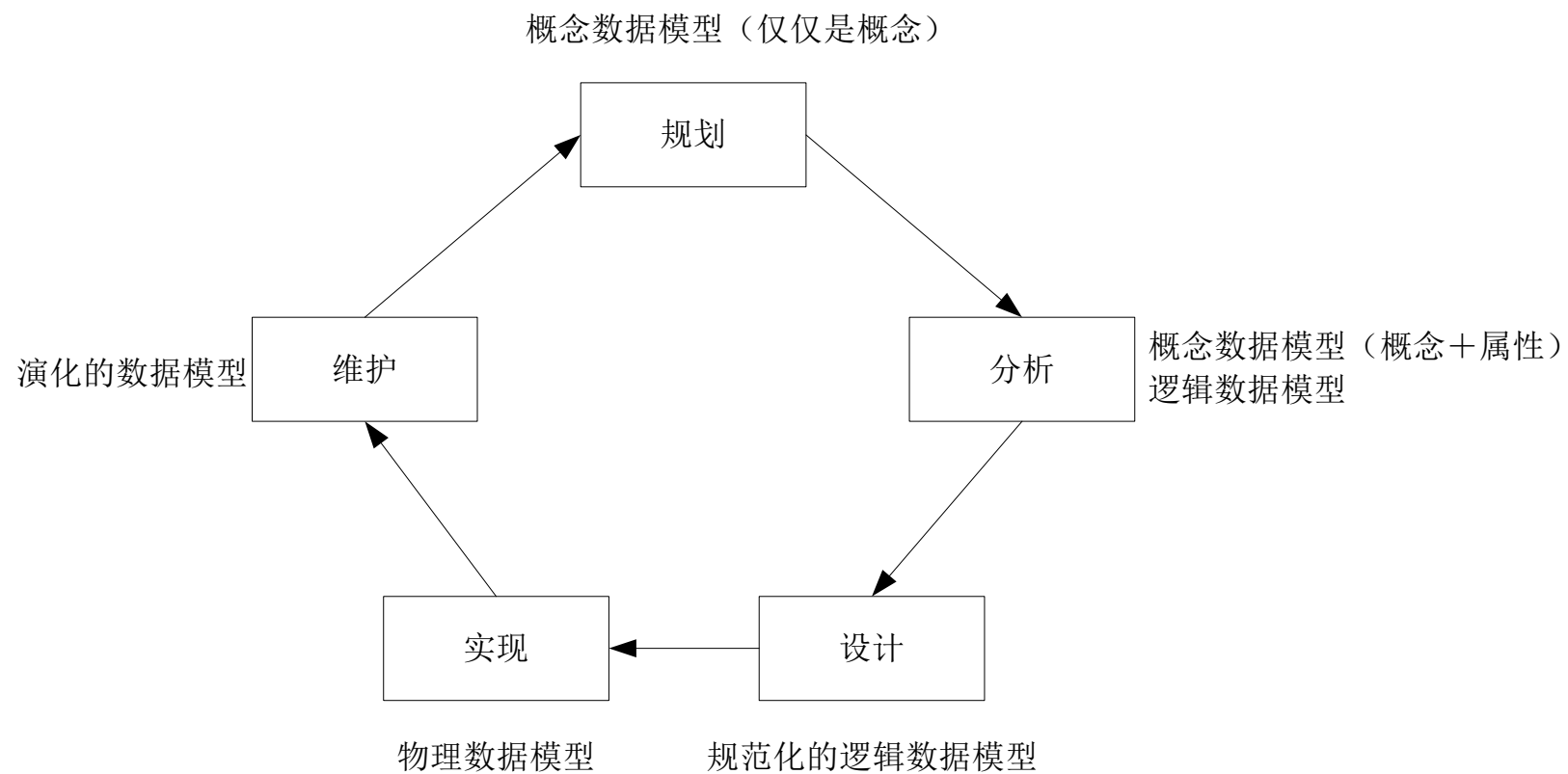
## ■ 数据模型

- 描述数据的定义、结构和关系等特性的模型
- 说明了问题域和解系统共享的事物、对共享事物的描述和共享事物之间的关系
- 能够反映企业业务的核心知识

## ■ 建立数据模型的过程被称为数据建模

- 模型建立：**ERD**
  - 数据规范化
  - 面向对象分析中的类图也可以建立数据描述模型
-

# 1. 数据模型



---

# 主要内容

1. 数据模型
  2. 实体关系模型ERD
    1. 实体
    2. 属性
    3. 关系
  3. ERD建模
-

---

## 2. 实体关系模型ERD

- 起源于Peter Chen1976年提出的实体关系建模方法
  - 没有标准的表示法
  - 基本元素
    - 实体
    - 关系
    - 属性
-

## 2.1 实体

- 实例（Instance）

- 需要在系统中收集和存储的现实世界事物

- 实体（Entity）

- 具有相同特征和属性的实例集类别描述

实例

Name: Sandra Dee
ID: 205-7123
DOB: Jan 17, 1962

实体

Student
ID
Name
DOB

## 2.1 实体

- 概念实体

Student
---------

- 逻辑实体

Student
---------

ID Name DOB
-------------------



## 2.1 实体

### ■ 进程实体

- 系统需要它们在某些时刻的快照或者它们的运行环境信息
  - 不是它们所体现出来的功能和达成的效果

选课
时间 地点 选课人 被选课程

## 2.2 属性

### ■ 属性

- 实体的描述特征。
- 以数字、代号、单词、短语、文本乃至声音和图像的形式存在
- 一系列属性的存在集成起来就可以描述一个实体的实例

- 属性是实体的特征，不是数据。属性会以一定的形式存在，这种存在才是数据，被称为属性的值（Value）

## 2.2 属性

- 属性的值就应该是一个合法的或者有业务含义的值，这个合法的取值范围称为域（Domain）

数据类型	类型说明	域	例子
Number	整数	{ 最小～最大 }	月份的域： { 1～12 }
Real	实数	{ 最小～最大 }	考试得分： { 0.0～100.0 }
Text	文本	TEXT(属性的最大长度)	电话号码： TEXT (20)
Date	日期	{ 最早～最晚 }	出生日期： { 1900-01-01～今天 }
Time	时间	{ 最早～最晚 }	
Boolean	布尔		
Enumeration	枚举	{ 值1、...、 值n }	性别： { 男、女、未知 }
Binary	二进制		

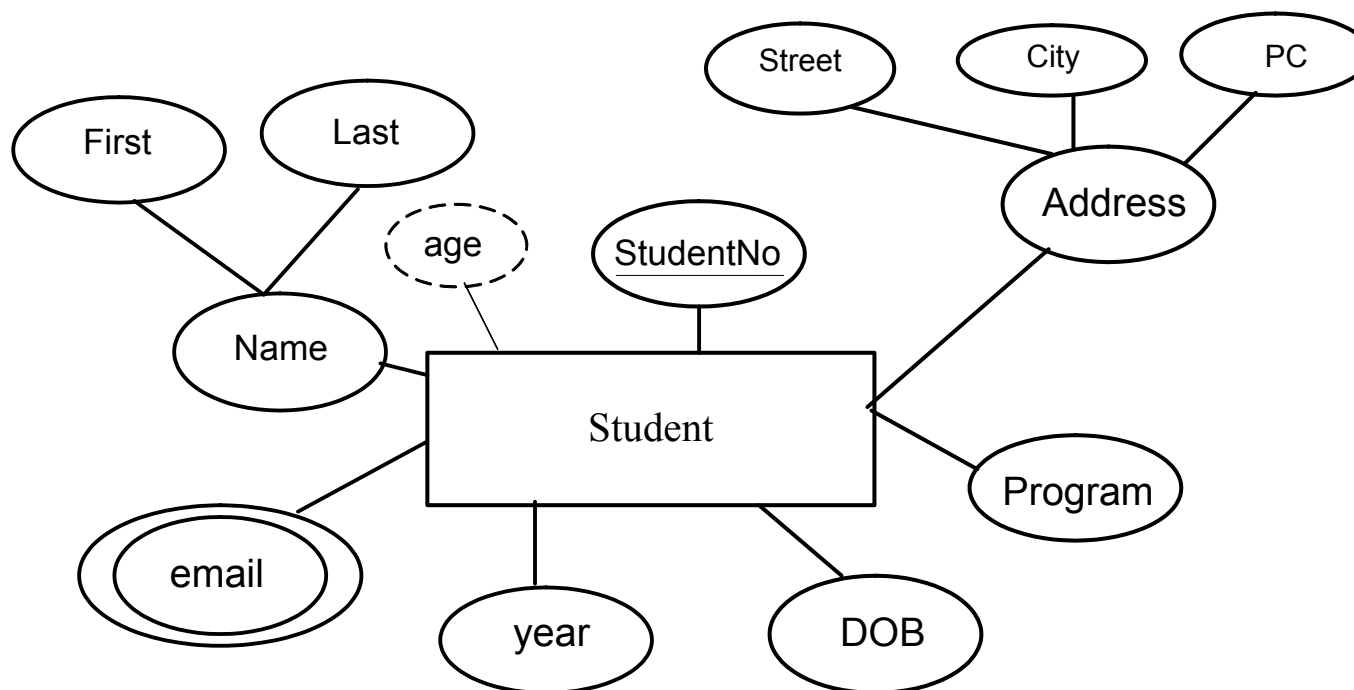
---

## 2.2 属性

- 标识符，又称为键（**Key**）
    - 可以被用来唯一的确定和标识每个实例的属性或者属性组合
  - 一个实体可能有多个键，都被称为候选键（**Candidate Key**）
    - 人们通常会从多个候选键中选择和使用固定的某一个键来进行实例的标识
    - 这个被选中的候选键被称为主键（**Primary Key**）
    - 没有被选做主键的候选键被称为替代键（**Alternate Key**）
-

## 2.2 属性

- 单值属性和多值属性
- 简单属性和组合属性
- 存储属性和导出属性



## 2.3 关系

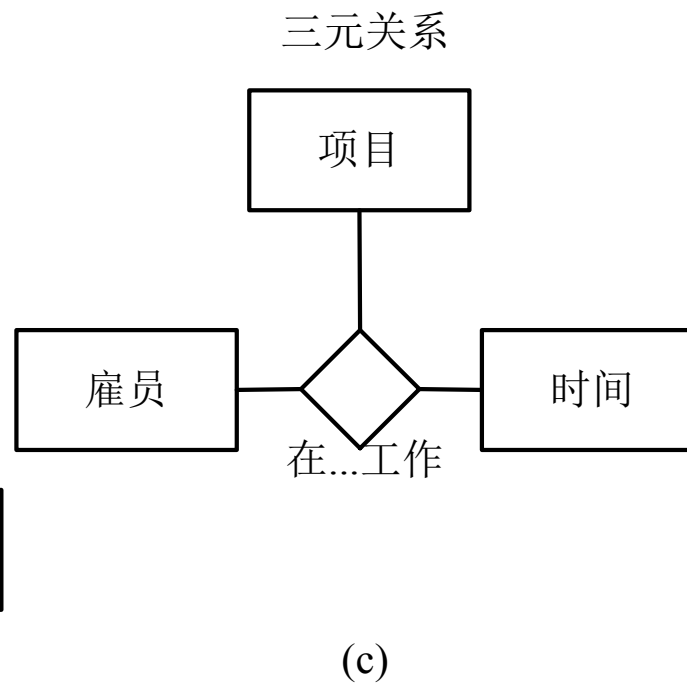
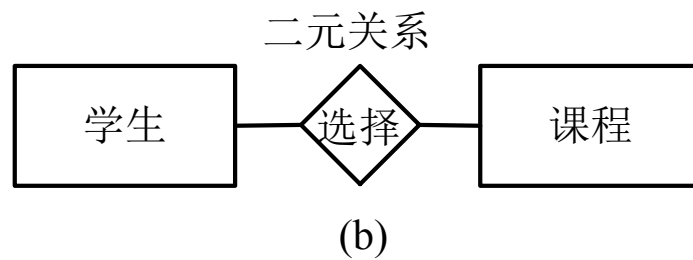
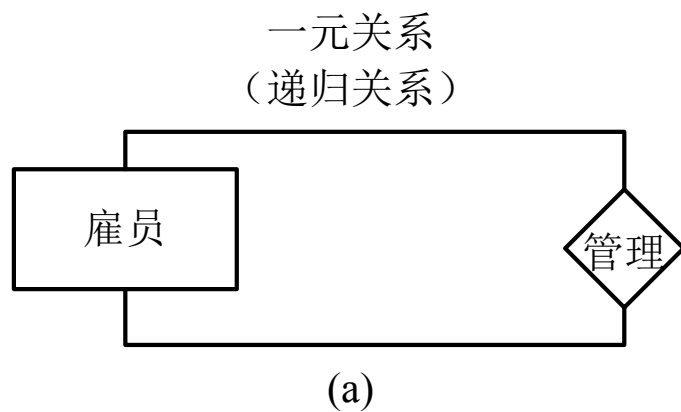
- 存在于一个或多个实体之间的自然业务联系
- 所有的关系隐含地都是双向的
- 关系表达的不是实体物理上的联系（例如车与车轮），而是逻辑上的链接（例如整体部分关系）



## 2.3 关系

### ■ 度数

#### □ 参与关系的实体数量



## 2.3 关系

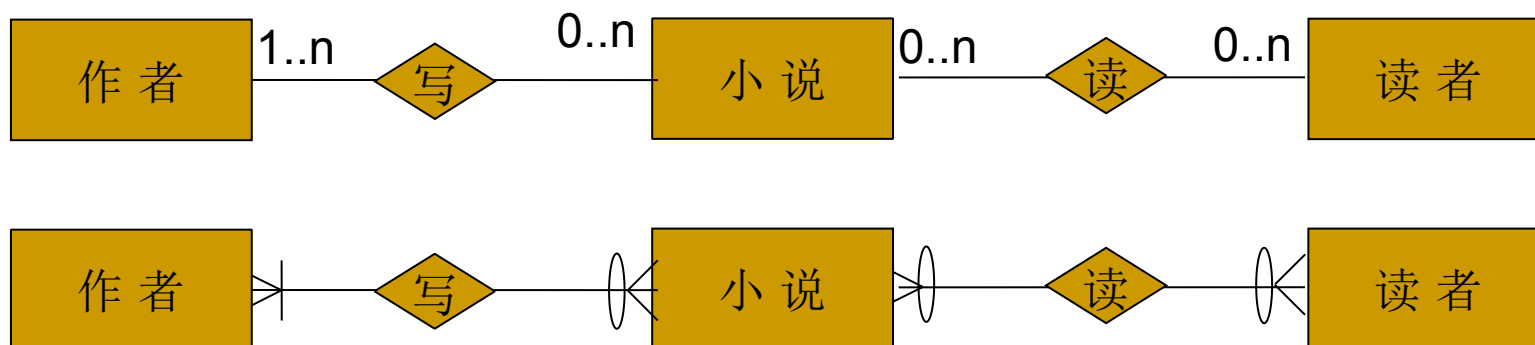
### ■ 基数（约束）

#### □ 最大基数（键约束Key Constraint）

- 对关系中任意的其他实体实例，该实体可能参与关系的最大数量

#### □ 最小基数（参与约束Participant Constraint）

- 对关系中任意的其他实体实例，该实体可能参与关系的最小数量

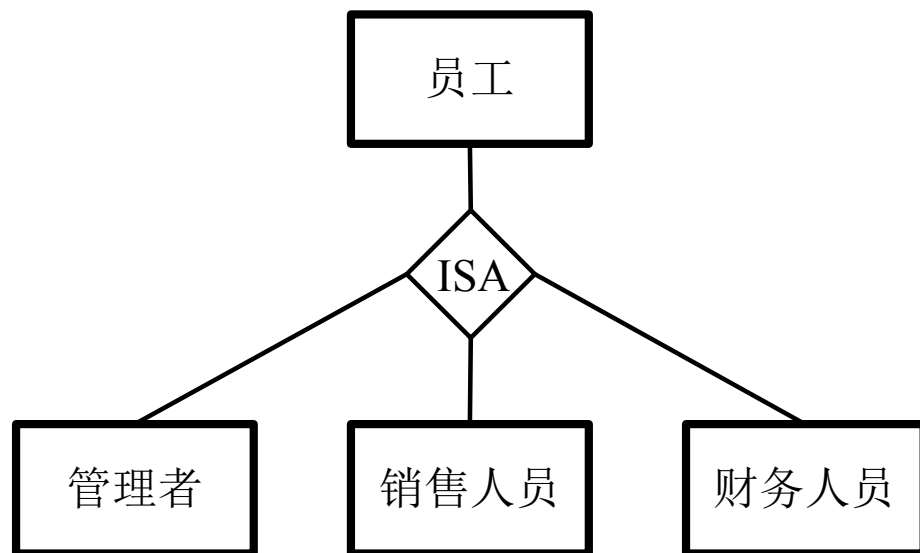




## 2.3 关系

### ■ 子类型关系

- 在多个实体大部分相似、少部分不同时，可以从相似的实体当中抽取共性，建立一个公共的超类型（**Super-type**），所有实体都是超类型的子类型



## 2.3 关系

### ■ 被关系影响的实体

#### □ 弱实体

- 指存在和标识需要依赖于其他实体的实体



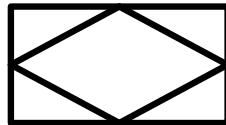





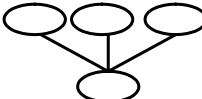

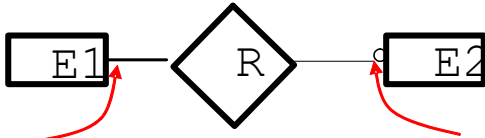
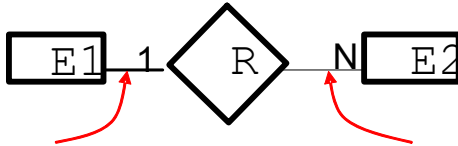


#### □ 关联实体

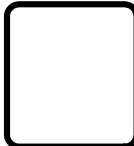
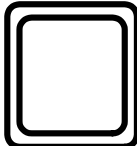
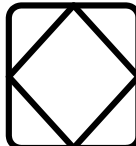

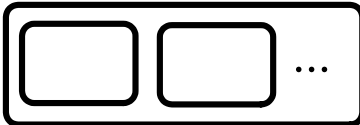
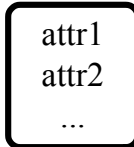





- 实体间建立关系时的副产品



## 2. ERD表示法

实体	实体 	弱实体 	关联实体 		
关系	关系 	子类型关系 			
属性	属性 	标识符属性 	多值属性 	组合属性 	导出属性 
基数	E1强制参与，E2可选参与 		E1最多一个实例参与，E2最多N个实例参与 		

## 2. ERD表示法

实体	实体 	弱实体 	关联实体 	
关系	关系 	子类型关系 		
属性	属性 	标识符属性 		
基数	Mandatory One 	Mandatory Many 	Optional One 	Optional Many 

---

# 主要内容

1. 数据模型
  2. 实体关系模型ERD
  3. ERD建模
    1. 简单情况下的ERD建模
    2. 硬数据的ERD建模
-

## 3.1 简单情况下的ERD建模

- 从描述信息中辨识实体
  - 可以重点关注描述信息中的名词，看系统是否需要收集其相关的特征
- 确定实体的标识符
- 建立实体间关系
  - 判断各个关系的建立是否会产生新的关联实体或者影响已有的实体特性
- 添加详细的描述信息
  - 实体的详细属性和关系的基数

---

## 3.1 简单情况下的ERD建模

### ——示例

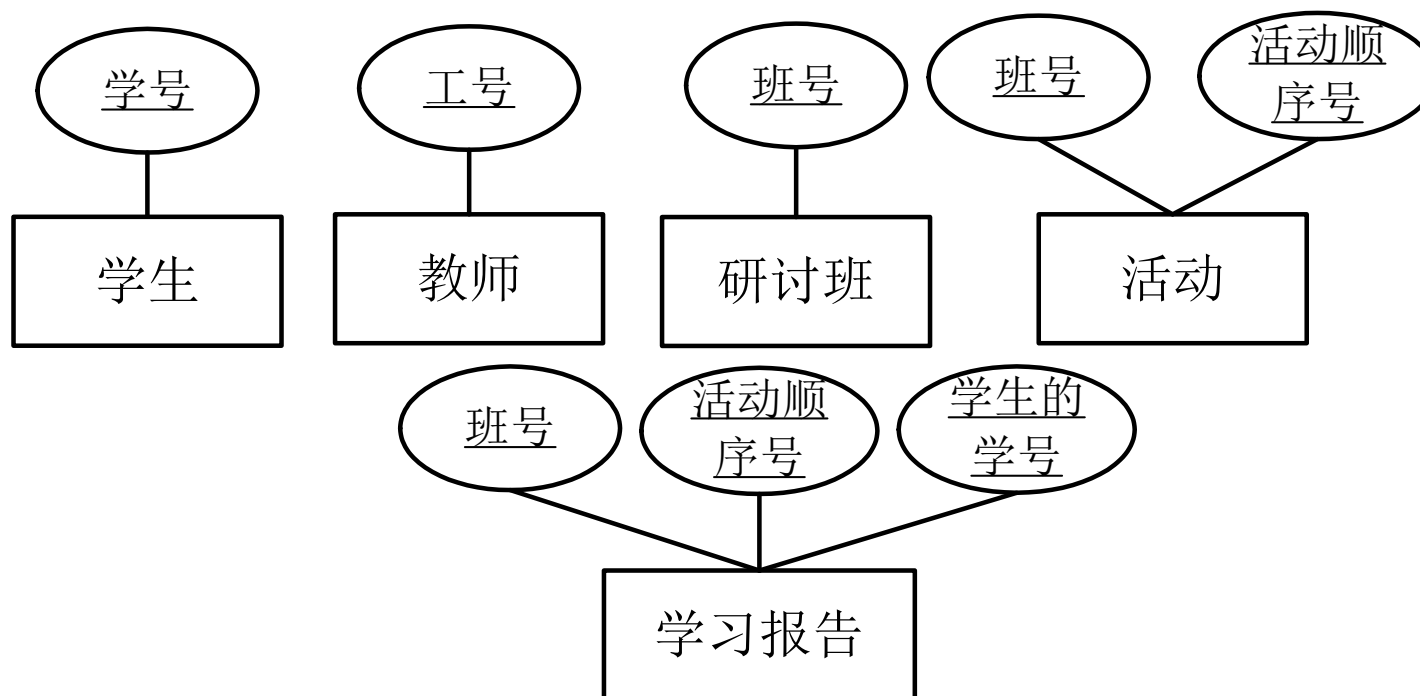
- 研讨班在每个学年开始的时候开设，然后持续一个学年。
  - 每个研讨班针对一个或几个研究方向。
  - 每个研讨班由一位或几位教师主持。
  - 在研讨班开设之后，学生可以根据主持教师（的姓名）和研讨班的方向来选择和参加某个研讨班。
  - 所有的学生必须且只能参加一个研讨班的学习。
  - 研讨班时常会开展活动，由教师来决定活动的时间、地点、主题和做报告的学生（的姓名）。
  - 每次活动时，由一位或多位同学围绕活动主题做学习报告，交流自己对新技术的学习心得。
  - 每个学生一次活动最多只能作一个报告，但每个学生至少会在一次活动中做一个报告。
  - 教师对每份活动中的学生报告进行一次点评和指导，提出建议和意见。
-

## 3.1 简单情况下的ERD建模 ——示例



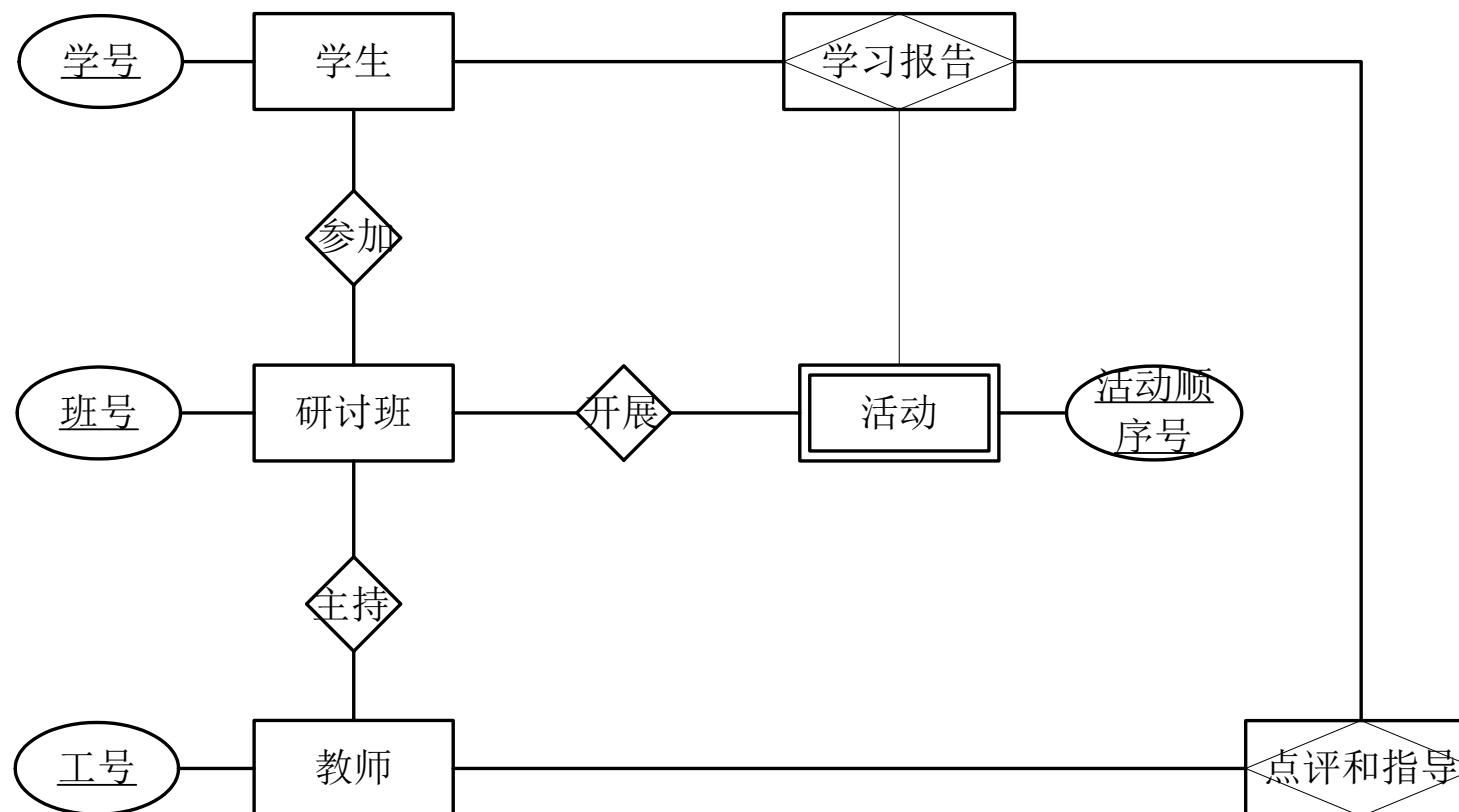


## 3.1 简单情况下的ERD建模 ——示例



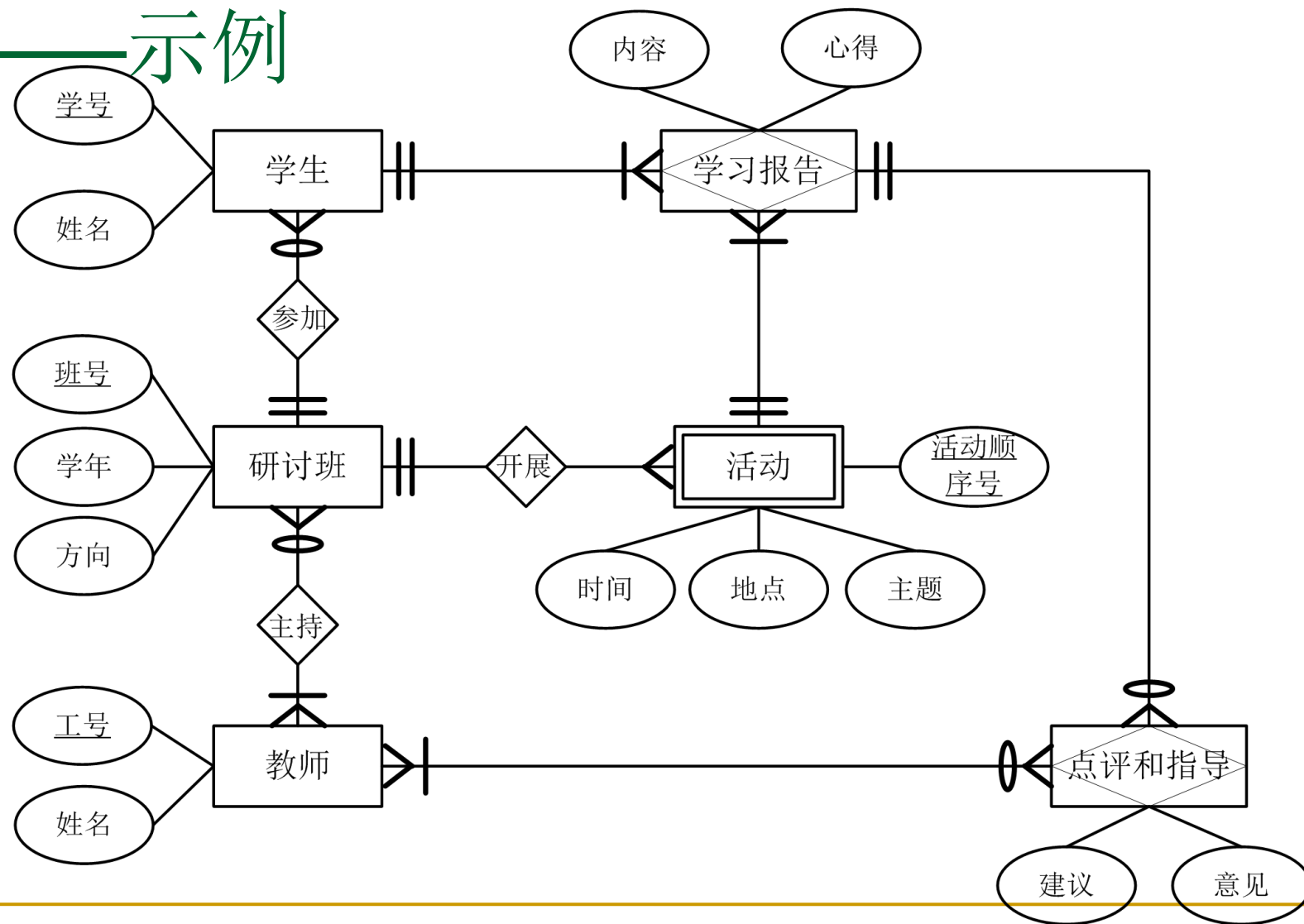
## 3.1 简单情况下的ERD建模

### ——示例



## 3.1 简单情况下的ERD建模

### ——示例



---

## 3.2 硬数据的ERD建模

- 分析表单内容，确定表单主题
  - 每个主题描述为一个独立的数据实体
- 建立主题之间的关系
- 围绕主题组织表单的项目

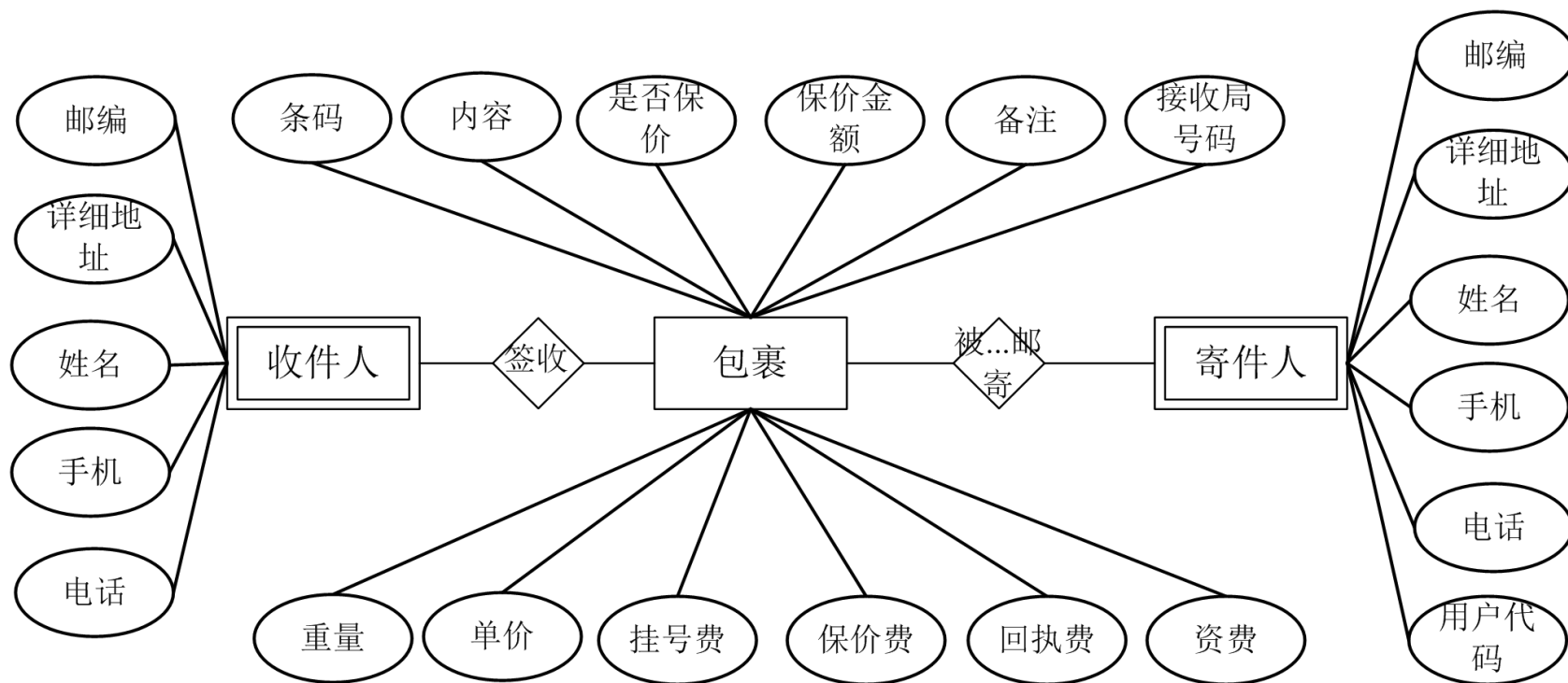
## 3.2 硬数据的ERD建模 ——示例

国内普通包裹详情单 (通知单联)						北京市邮政管理局专用 NO: BJ 1125316	
收件人	1 2 3 4 5 6		粘 贴 条 码		接收局号码:		
	详细地址: [收件人_地址]		内装何物及数量 [物品类型]		收寄人员名章		
	姓名: [收件人_姓名] 电话: [收件人_电话] [收件人_手机]						
寄件人	详细地址: [发件人_地址]		是否保价		重 量: 克		
	姓名: [发件人_姓名] 电话: [发件人_电话] [发件人_手机]		是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		单 价: 元/千克		
	用户代码: 邮政编码: 123456		保价金额: 元		挂号费: 元		
			备注:		保价费: 元		
					回执费: 元		
					资 费: 元		

寄件人声明: 同意并遵守背面的“使用须知”。如包裹无法投递, 按如下选择处理: 请 ☒ 退还寄件人; ☐ 抛弃处理。

签字: [经手人\_签名] 检查人员名章:

## 3.2 硬数据的ERD建模 ——示例



---

## 本章小结

- 在结构化分析当中，数据建模是过程建模的有利补充。
  - 数据建模也可能会单独发生，起到主导需求分析的作用
  - **ERD**是最为常用的数据模型，它拥有完备的语法和语义
  - **ERD**的建立过程通常是复杂的，但是复杂情况可以分为简单情况进而逐一治之
-