

2.2 概念模型（教材2.3）

1. 基本概念

2. E-R模型

1. 基本概念

(1) 实体 (Entity)

- 客观存在并可相互区别的事物称为**实体**。
- 可以是具体的人、事、物或抽象的概念。
- 例如：一个学生、一个部门、一张桌子、一个账户
- 实体的命名：
- **实体与应用相关**。例如，教务管理系统涉及的实体有学生、。。。

1. 基本概念

(2) 属性 (Attribute)

实体所具有的某一特性称为**属性**。

一个实体可以由若干个属性来刻画。

例如：教务管理系统涉及的学生实体的属性有。。。

(3) 码 (Key)

唯一标识实体的属性集(一个属性或几个属性的属性组) **称为码。**

例如：教务管理系统中，学生实体的码是学号。

码可能不唯一，例如：身份证号也是码。

(4) 域 (Domain)

- 属性的取值范围称为该属性的域。

例如：学号的域：9位的数字字符串

出生日期的域：1988-1-1,1994-12-31]

职工年龄的域：[18,60]

(5) 实体型 (Entity Type)

- 用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体称为**实体型**
- 实体型的表示：用实体名及属性名的列表表示
- 例如：学生（学号，姓名，性别，出生日期，专业，班级，系，身份证号，照片）
课程（课程编号，课程名，学时，学分）
银行卡（卡号，姓名，开户时间，身份证号，余额）
图书（。。。。）

(6) 实体集 (Entity Set)

- 同一类型实体 (实体型相同) 的集合称为实体集
- 实体集的表示:

1. 表格

学生

学号	姓名	性别	出生日期
20021001	张三	男	1978-5-6
20021003	李四	女	1980-1-24
20021004	王五	男	1979-11-12

—— 实体型

3个实体

2. 集合 学生 (学号, 姓名, 性别, 出生日期)
= { (20021001 , 张三 , 男 , 1978-5-6) ,
 (20021003 , 李四 , 女 , 1980-1-24) , (20021004 ,
 王五 , 男 , 1979-11-12) }

3. 实体型 学生 (学号, 姓名, 性别, 出生日期)

(7) 联系 (Relationship)

现实世界中事物内部以及事物之间的联系在信息世界中反映为实体 (集) 内部的联系和实体 (集) 之间的联系

联系的类型：

- 一对一联系 (1:1)**
- 一对多联系 (1:n)**
- 多对多联系 (m:n)**

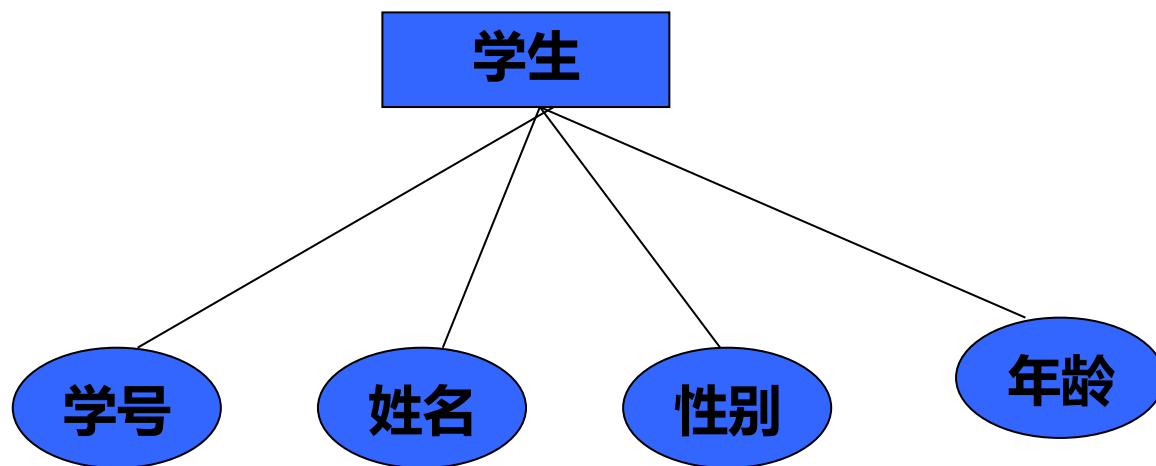
2. E-R模型

- 用E-R图来表示概念模型 ★
- E-R方法也称为E-R模型 ★
- **实体**：用矩形表示，矩形框内写明实体名。
例：

学生

教师

- **属性**：用椭圆形表示，并用无向边将其与相应的实体连接起来

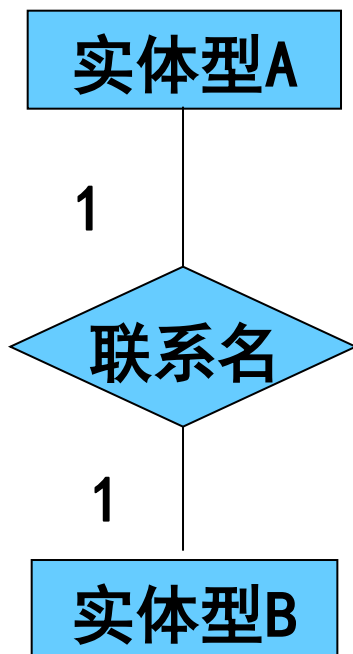


■ 联系：

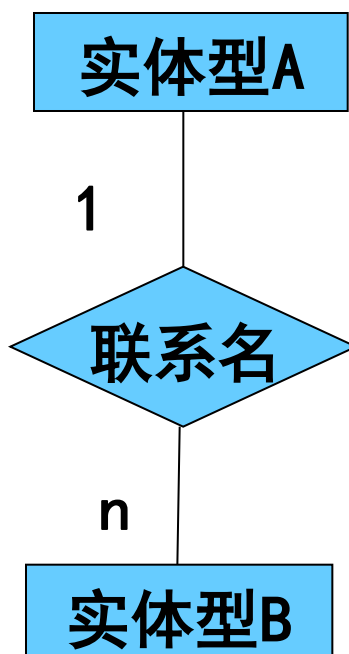
- **联系**：用**菱形**表示，菱形框内写明联系名，并用无向边分别与有关实体连接起来，同时在无向边旁标上联系的类型（1:1、1:n或m:n）
- **联系的属性**：联系也可以有属性。如果一个联系具有属性，则这些属性也要用无向边与该联系连接起来

- 两个（不同）实体型之间的联系

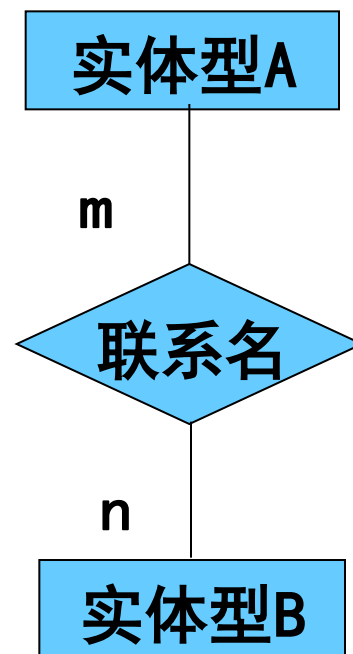
用图形（E-R图）来表示两个实体型之间的三类联系



1:1联系



1:n联系



m:n联系

• 两个实体型之间的联系（续）

• 一对一联系（1:1）

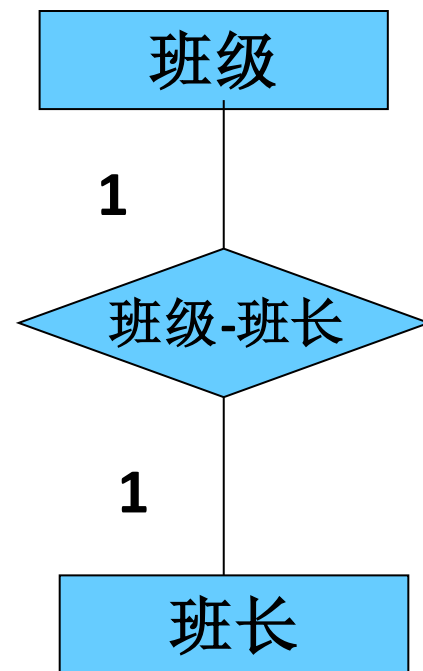
• 定义：★

如果对于实体集A中的每一个实体，实体集B中至多有一个（也可以没有）实体与之联系，反之亦然，**则称实体集A与实体集B具有一对一联系**，记为1:1

• 实例

一个班级只有一个正班长

一个班长只在一个班中任职



1:1联系

• 两个实体型之间的联系（续）

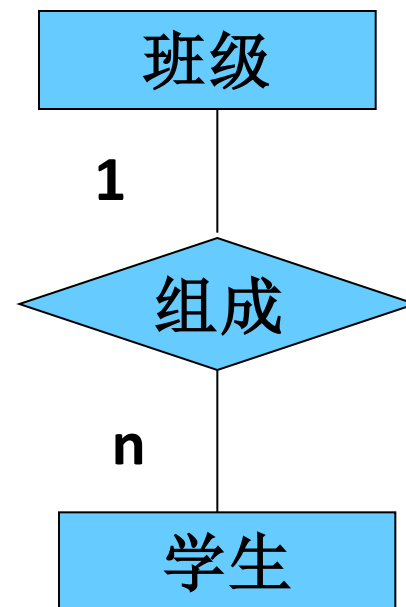
• 一对多联系（1:n）

• 实例

一个班级中有若干名学生，
每个学生只在一个班级中学习

• 定义：★

如果对于实体集A中的每一个实体，实体集B中有n个实体（ $n \geq 0$ ）与之联系，反之，对于实体集B中的每一个实体，实体集A中至多只有一个实体与之联系，则称**实体集A与实体集B有一对多联系**，记为1:n



1:n联系

• 两个实体型之间的联系（续）

• 多对多联系（m:n）

• 实例

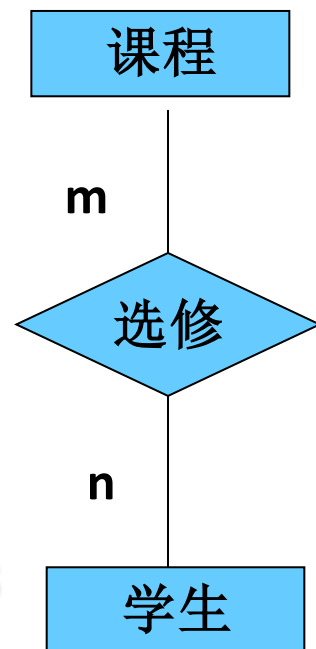
课程与学生之间的联系：

一门课程同时有若干个学生选修

一个学生可以同时选修多门课程

• 定义： ★

如果对于实体集A中的每一个实体，实体集B中有n个实体（ $n \geq 0$ ）与之联系，反之，对于实体集B中的每一个实体，实体集A中也有m个实体（ $m \geq 0$ ）与之联系，则称实体集A与实体B具有多对多联系，记为m:n



m:n联系

• 两个以上实体型之间的联系



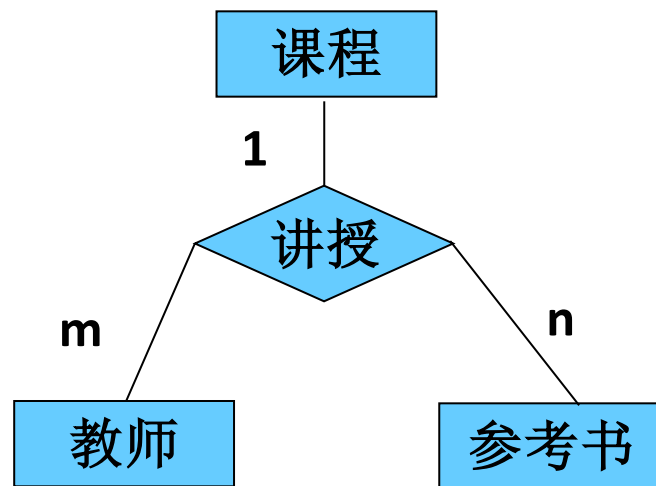
• 两个以上实体型之间一对多联系

- 若实体型 E_1, E_2, \dots, E_n 存在联系, 对于实体型 E_j ($j=1, 2, \dots, i-1, i+1, \dots, n$) 中的给定实体, 最多只和 E_i 中的一个实体相联系, 则我们说 E_i 与 $E_1, E_2, \dots, E_{i-1}, E_{i+1}, \dots, E_n$ 之间的联系是一对多的

❖ 实例

课程、教师与参考书三个实体型

一门课程可以有若干个教师讲授,
使用若干本参考书,
每一个教师只讲授一门课程,
每一本参考书只供一门课程使用



三个实体型间1:n联系

• 两个以上实体型之间的联系(续)

• 两个以上实体型间的多对多联系

• 实例

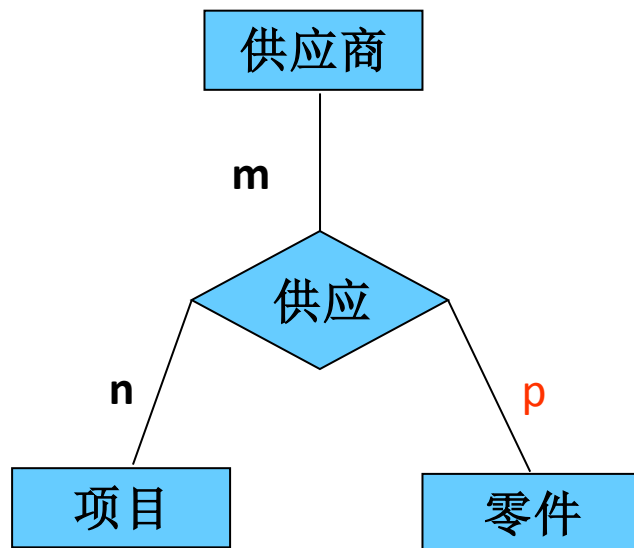
供应商、项目、零件三个实体型

一个供应商可以供给多个项目多种零件；

每个项目可以使用多个供应商供应的零件；

每种零件可由不同供应商供给。

(注意：多对多联系符号只能用m、n、p表示)

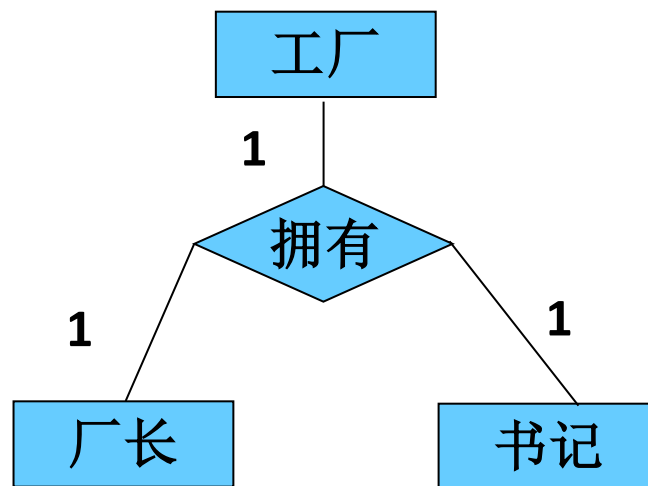


三个实体型间m:n联系

- 两个以上实体型之间的联系(续)

- 以上两个实例也称为三元联系

- 举例：三元的一对一联系



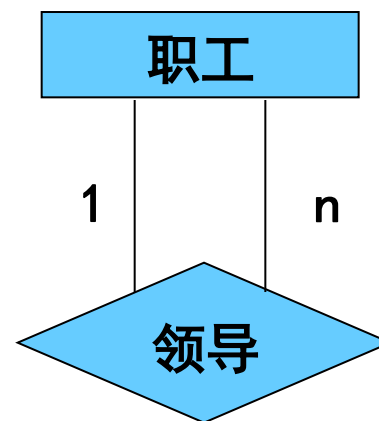
三个实体型间的1:1联系

- 单个实体型内的联系
- 同一实体集内的各实体之间的关系
 - 一对多联系

实例

职工实体型内部具有领导与被领导的联系

某一职工（干部）“领导”若干名职工
一个职工仅被另外一个职工直接领导
这是一对多的联系



职工实体型内部的1:n联系

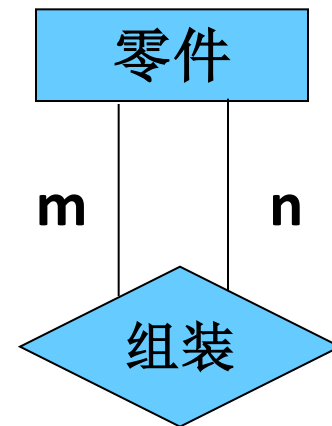
单个实体型内的联系（续）

❖ 同一实体集内的各实体之间的关系

■ 多对多联系

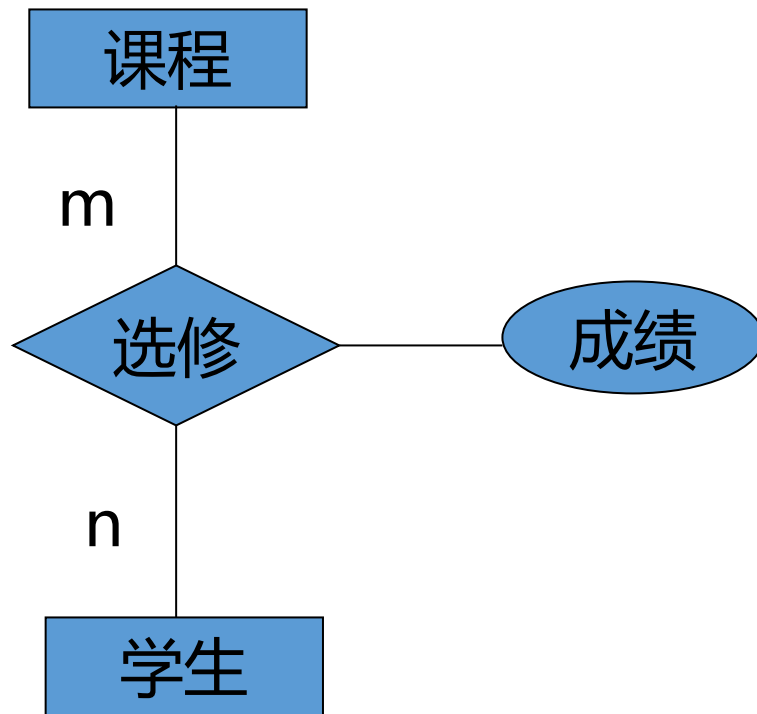
举例：

某一零件由其他几种零件组装构成；
某一种零件用于组装其他的几种零件。



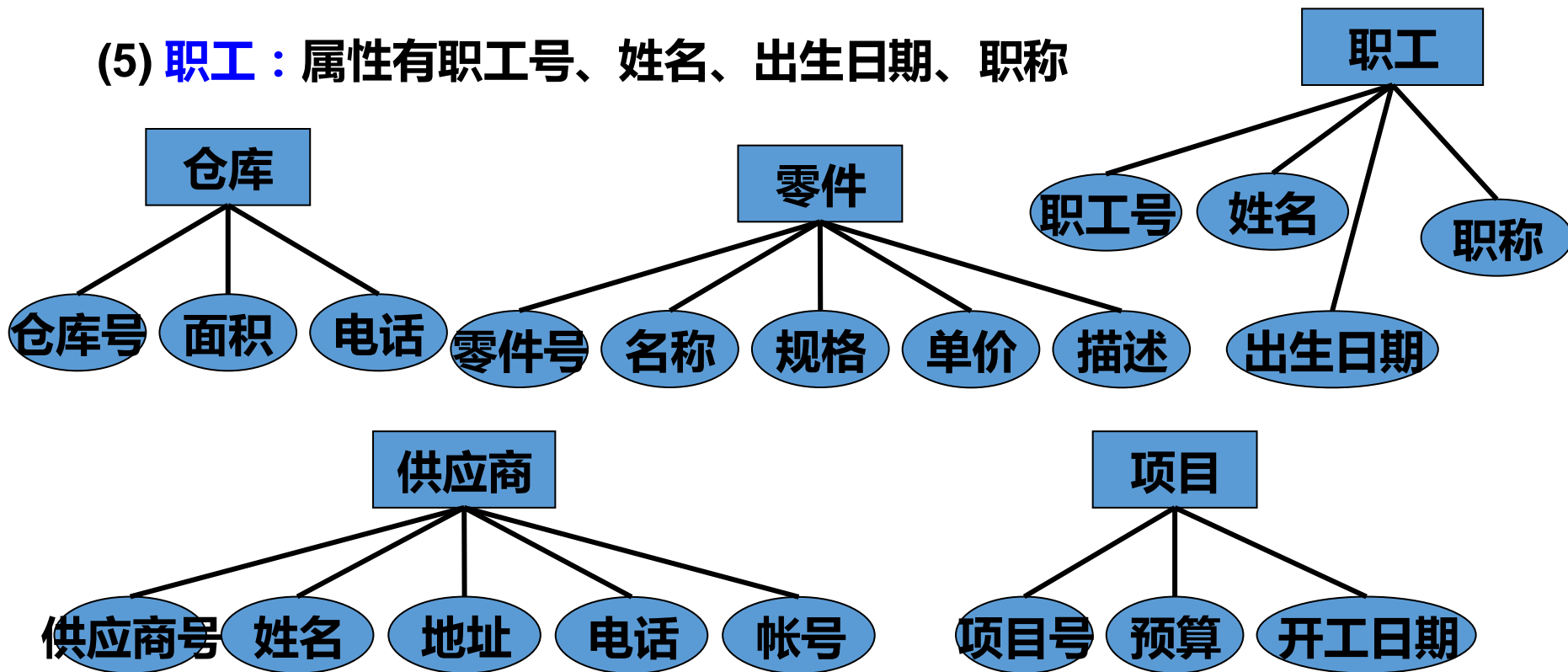
单个实体型内的
m:n联系

联系的属性的表示方法：



E-R图实例—某企业物资管理数据库的概念模型

- (1) **仓库**：属性有仓库号、面积、电话
- (2) **零件**：属性有零件号、名称、规格、单价、描述
- (3) **供应商**：属性有供应商号、姓名、地址、电话、帐号
- (4) **项目**：属性有项目号、预算、开工日期
- (5) **职工**：属性有职工号、姓名、出生日期、职称



E-R图实例——物资管理

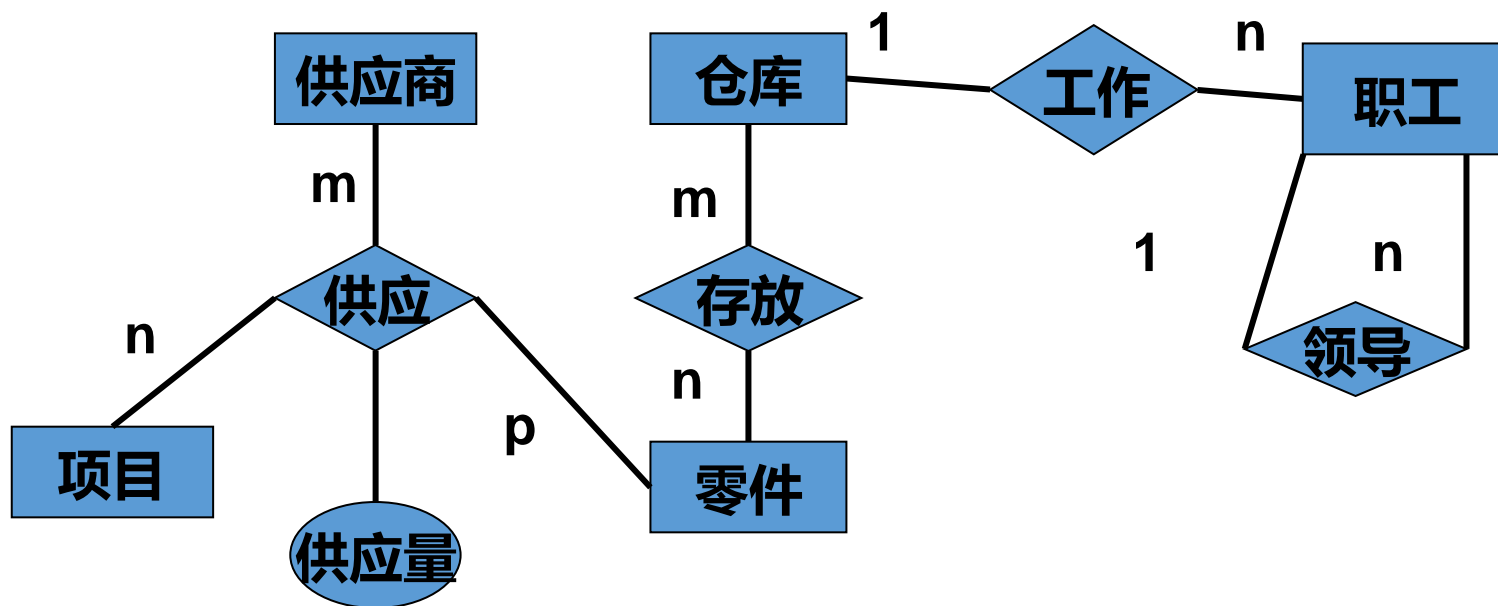
实体：仓库、零件、供应商、项目、职工

联系1：仓库和零件

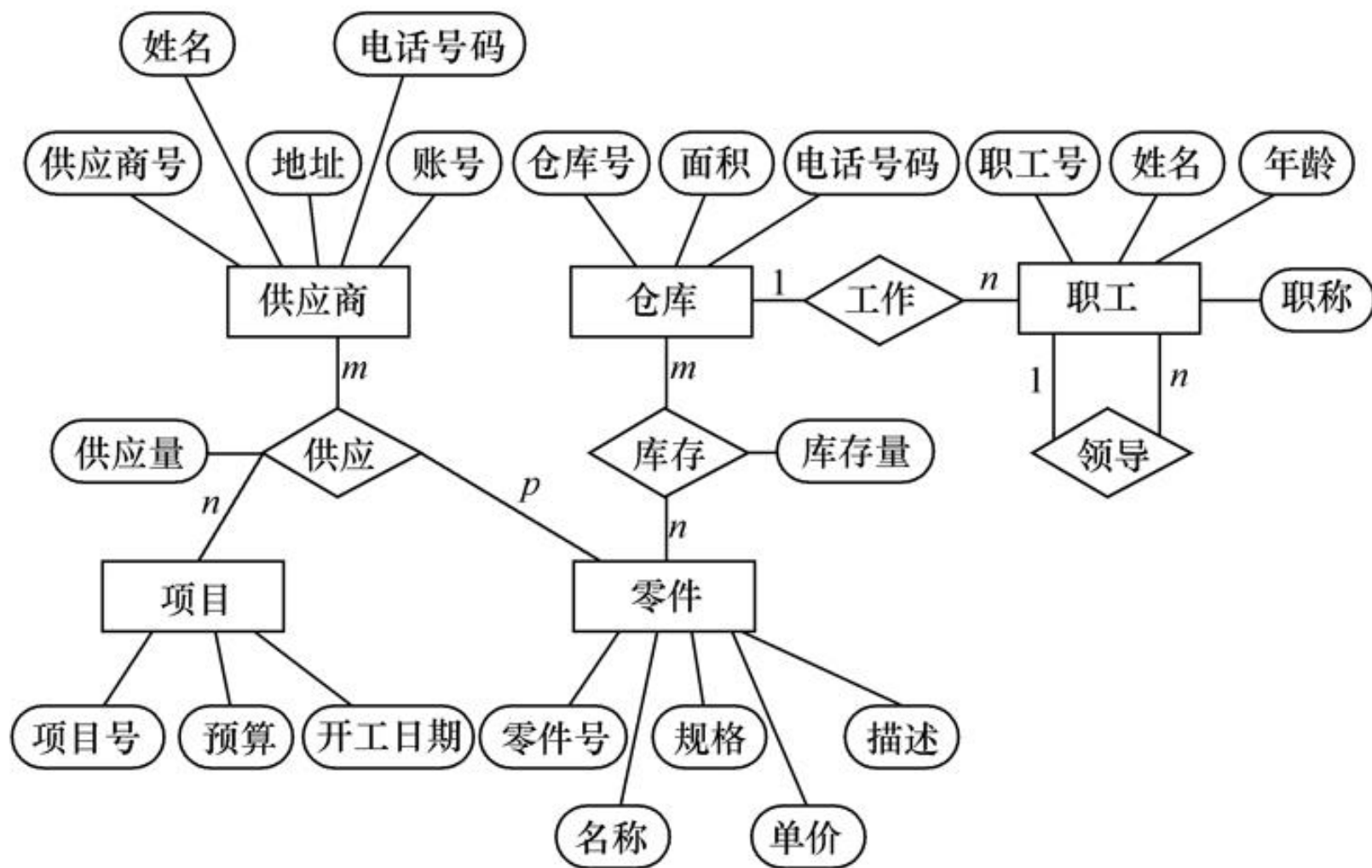
联系2：仓库和职工

联系3：零件、供应商、项目

联系4：职工之间



物资管理（总体）E-R图



(c) 完整的实体-联系图

概念模型小结：

- 概念模型描述了信息世界，是对现实世界抽象的结果。
- 对现实世界抽象的方法：找出实体和联系。
- 概念模型的表示：E-R图，因此，概念模型也称为E-R模型。
- 概念模型与机器无关。
- 如何设计概念模型：在第4章中具体介绍。

