

0、试述采用 E-R 方法进行数据库概念设计的过程。

**答：**采用 E-R 方法进行数据库概念设计，可以分成 3 步进行：首先设计局部 E-R 模式，然后把各局部 E-R 模式综合成一个全局的 E-R 模式，最后对全局 E-R 模式进行优化，得到最终的 E-R 模式，即概念模式。

1、某大学实现学分制，学生可根据自己情况选课。每名学生可同时选修多门课程，每门课程可由多位教师主讲；每位教师可讲授多门课程。其不完整的 E-R 图如图 1 所示。

- (1) 指出学生与课程的联系类型。
- (2) 指出课程与教师的联系类型。
- (3) 若每名学生有一位教师指导，每个教师指导多名学生，则学生与教师是如何联系？
- (4) 在原 E-R 图上补画教师与学生的联系，并完善 E-R 图。

**答：**

- (1) 学生与课程联系类型是多对多联系。
- (2) 课程与教师的联系类型是多对多联系。
- (3) 学生与教师的联系类型是一对多联系。
- (4) 完善本题 E-R 图的结果如图 2 所示。

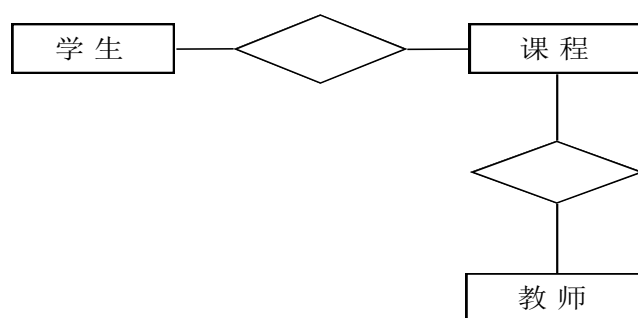


图 1 一个 E-R 图

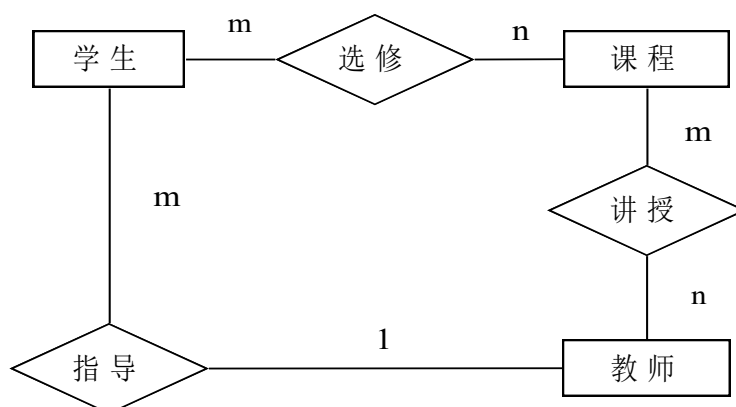


图 2 完善后的 E-R 图

2、将如图 3 所示的 E-R 图转换为关系模式，菱形框中的属性自己确定。

**答：**本题的 E-R 图转换为如下的关系模式：

单位（单位号，地址，电话）

职工（职工号，姓名，性别，年龄，单位号）

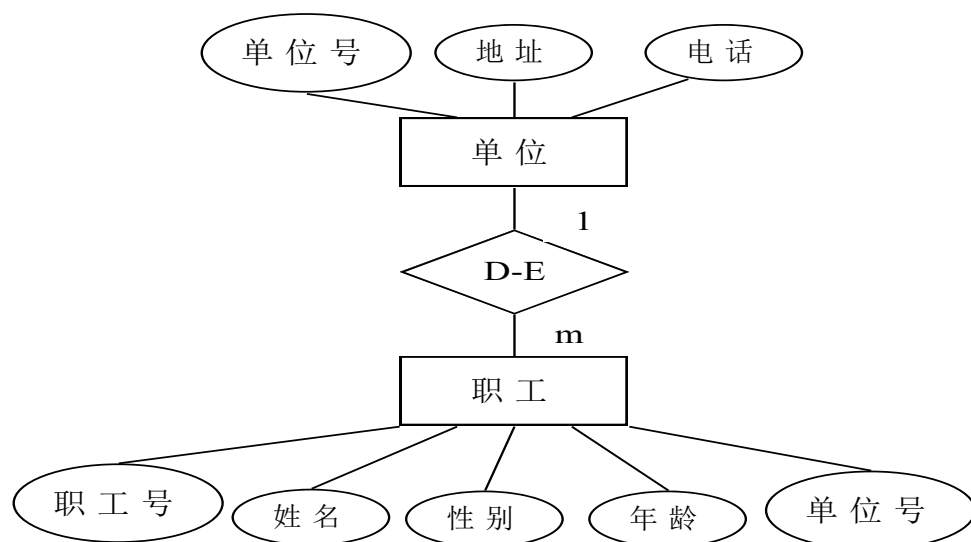


图3 一个 E-R图

3、假定一个部门的数据库包括以下信息：

- (1) 职工的信息：职工号、姓名、地址和所在部门。
- (2) 部门的信息：部门所有职工、部门名、经理和销售的产品。
- (3) 产品的信息：产品名、制造商、价格、型号及产品的内部编号。
- (4) 制造商的信息：制造商名称、地址、生产的产品名和价格。

试画出这个数据库的 E-R 图。

答：本题对应的 E-R 图如图 4 所示。

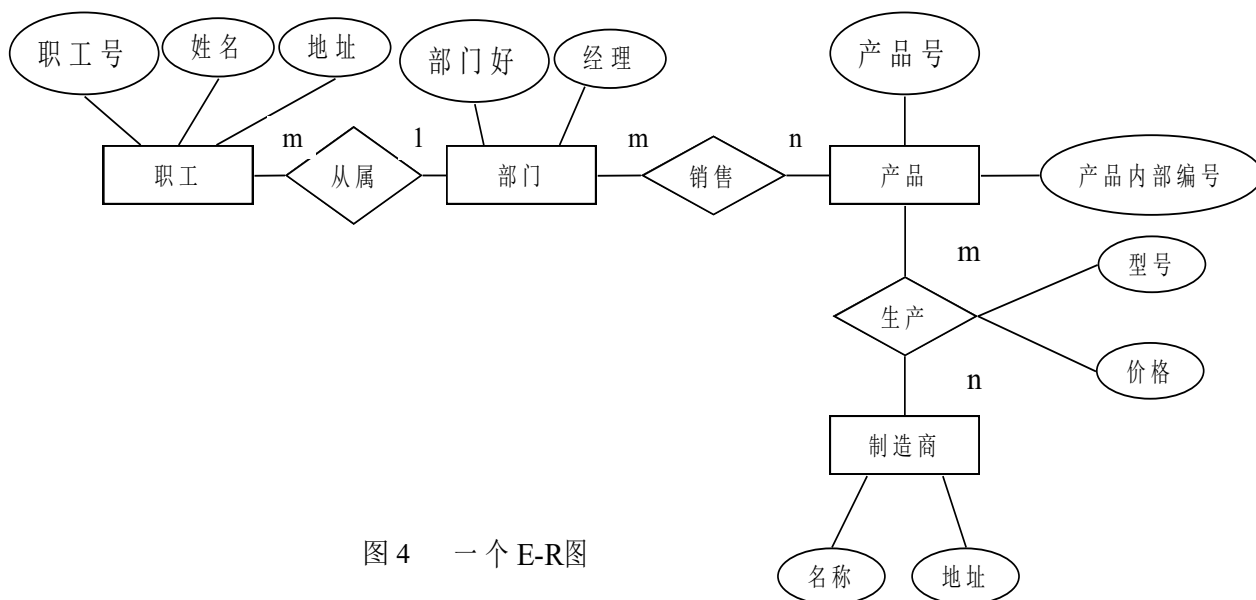


图4 一个 E-R图

4、某医院病房计算机管理中心需要如下信息：

科室：科名、科地址、科电话、医生姓名

病房：病房号、床位号、所属科室名

医生：姓名、职称、所属科室名、年龄、工作证号

病人：病历号、姓名、性别、诊断、主管医生、病房号

其中，一个科室有多少个病房、多少个医生，一个病房只能属于一个科室，一个医生只属于一个科室，但可负责多个病人的诊治，一个病人的主管医生只有一个。

完成如下设计：

- (1) 设计该计算机管理系统的 E-R 图
- (2) 将该 E-R 图转换为关系模式结构。
- (3) 指出转换结果中每个关系模式的后选码。

答：(1) 本题的 E-R 图如图 5 所示。

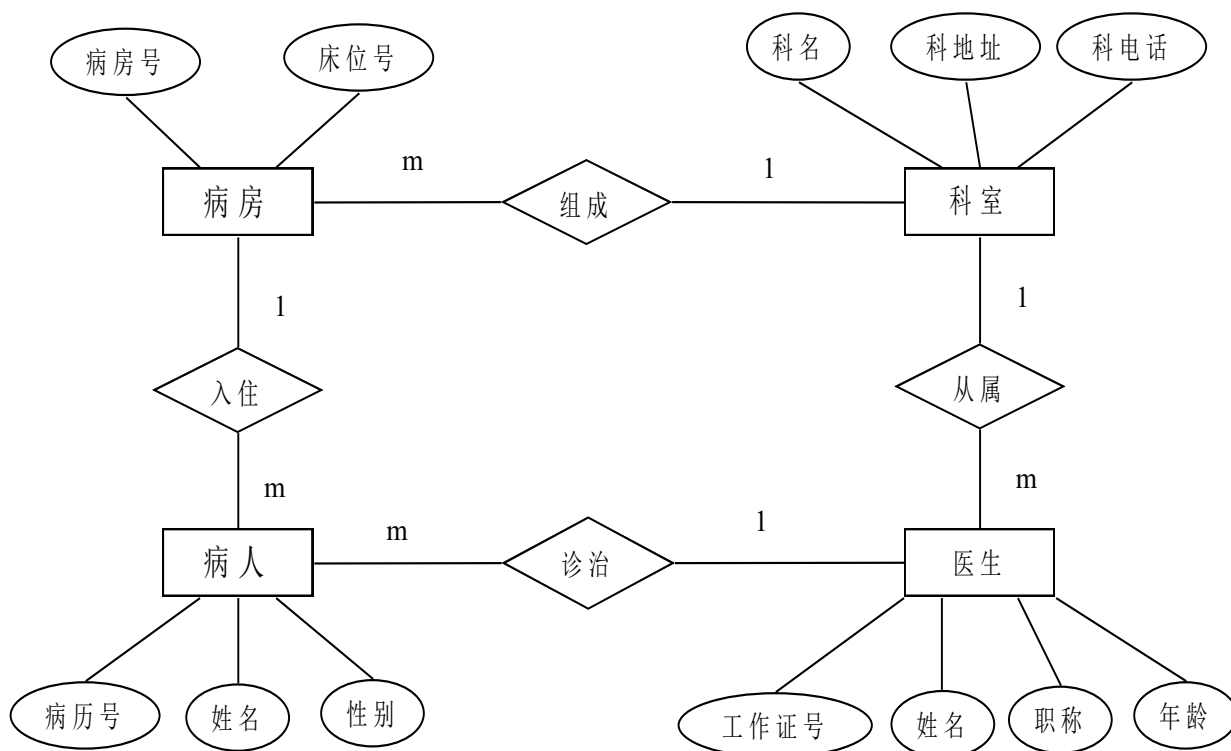


图 5 一个 E-R 图

(2) 对应的关系模式结构如下：

科室 (科名, 科地址, 科电话)

病房 (病房号, 床位号, 科室名)

医生 (工作证号, 姓名, 职称, 科室名, 年龄)

病人 (病历号, 姓名, 性别, 主管医生, 病房号)

(3) 每个关系的后选码如下：

科室的后选码是科名。

病房的后选码是科室名+病房号。

医生的后选码是工作证。

病人的后选码是病历号。

5、设有如下实体：

学生：学号、单位名称、姓名、性别、年龄、选修课名

课程：编号、课程名、开课单位、任课教师号

教师：教师号、姓名、性别、职称、讲授课程编号

单位：单位名称、电话、教师号、教师姓名

上述实体中存在如下联系：

- (1) 一个学生可选多门课程，一门课程可被多个学生选修。
- (2) 一个教师可讲授多门课程，一门课程可由多个教师讲授。
- (3) 一个单位可有多个教师，一个教师只能属于一个单位。

试完成如下工作：

- (1) 分别设计学生选课和教师任课两个局部 E-R 图。
- (2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图。
- (3) 将全局 E-R 图转换为等价的关系模式表示的数据库逻辑结构。

答：(1) 学生选课局部 E-R 图如图 6 所示，教师任课局部 E-R 图如图 7 所示。

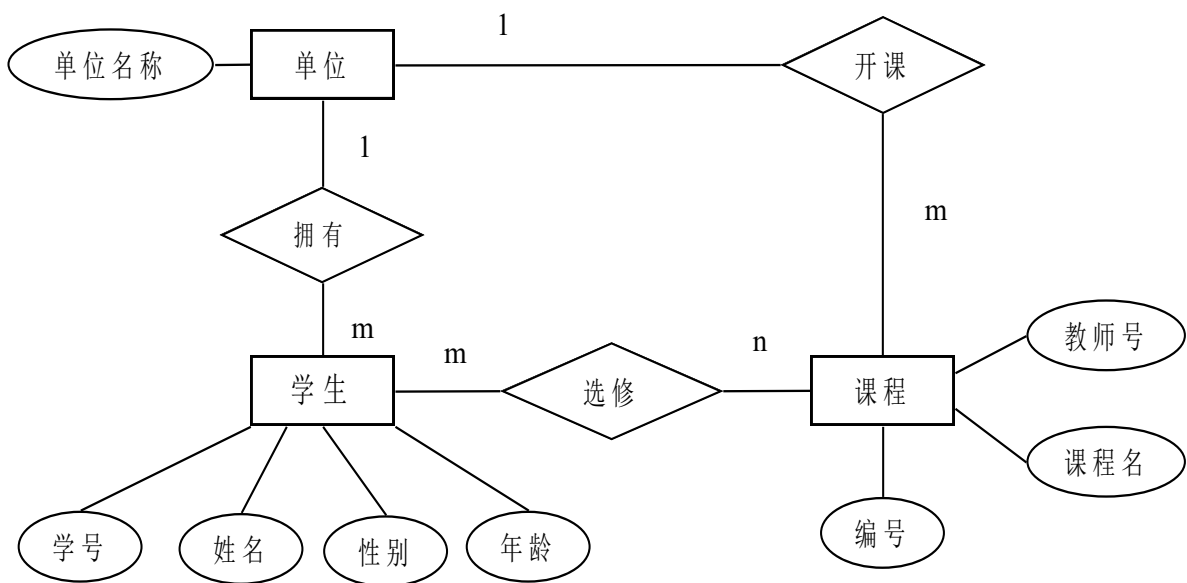


图 6 学生选课的局部 E-R 图

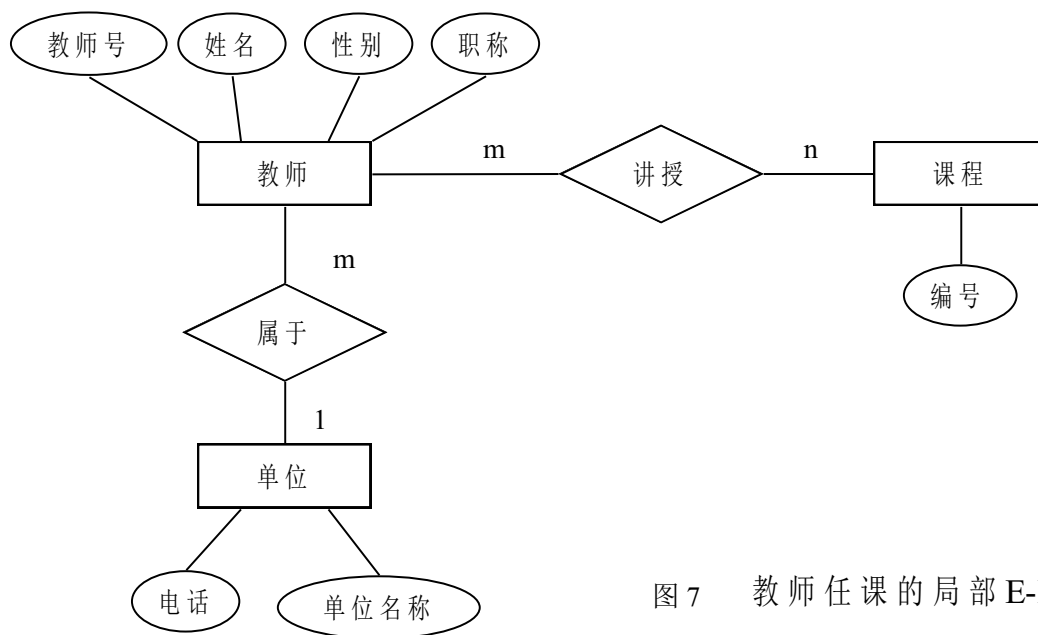


图7 教师任课的局部 E-R图

(2) 合并的全局 E-R 图如图 8 所示。

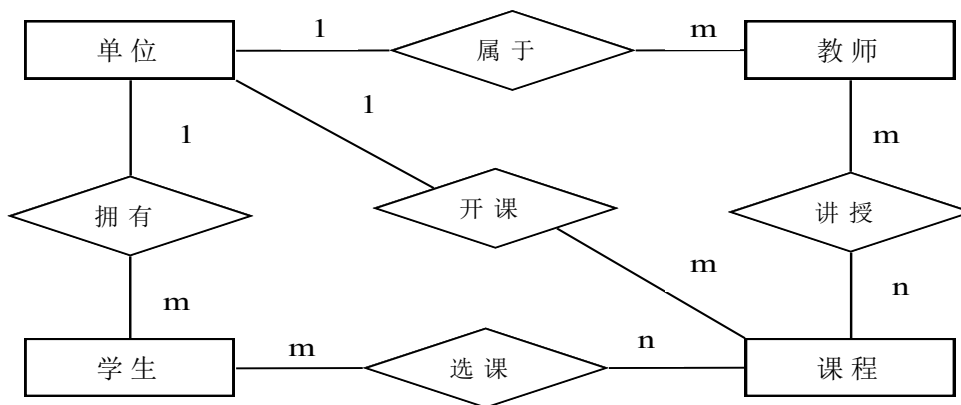


图8 合并的全局 E-R图

为避免复杂，合并的全局 E-R 图中省略了以下各实体的属性：

单位：单位名称，电话

学生：学号，姓名，性别，年龄

教师：教师号，姓名，性别，职称

课程：编号，课程名

(3) 该全局 E-R 图转换为等价的关系模式表示的数据逻辑结构如下：

单位（单位名称，电话）

课程（教师号，姓名，性别，职称，单位名称）

学生（学号，姓名，性别，年龄，单位名称）

讲授（教师号，课程编号）

选修（学号，课程编号）

6、图 9 给出 (a)、(b) 和 (c) 3 个不同的局部模型，将其合并成一个全局信息结构，

并设置联系实体中的属性（准许增加认为必要的属性，也可将有关基本实体的属性选作联系实体的属性）。

各实体构成如下：

部门：部门号、部门名、电话、地址

职员：职员号、职员名、职务（干部／工人）、年龄、性别

设备处：单位号、电话、地址

工人：工人编号、姓名、规格、价格

设备：设备号、名称、规格、价格

零件：零件号、名称、规格、价格

厂商：单位号、名称、电话、地址

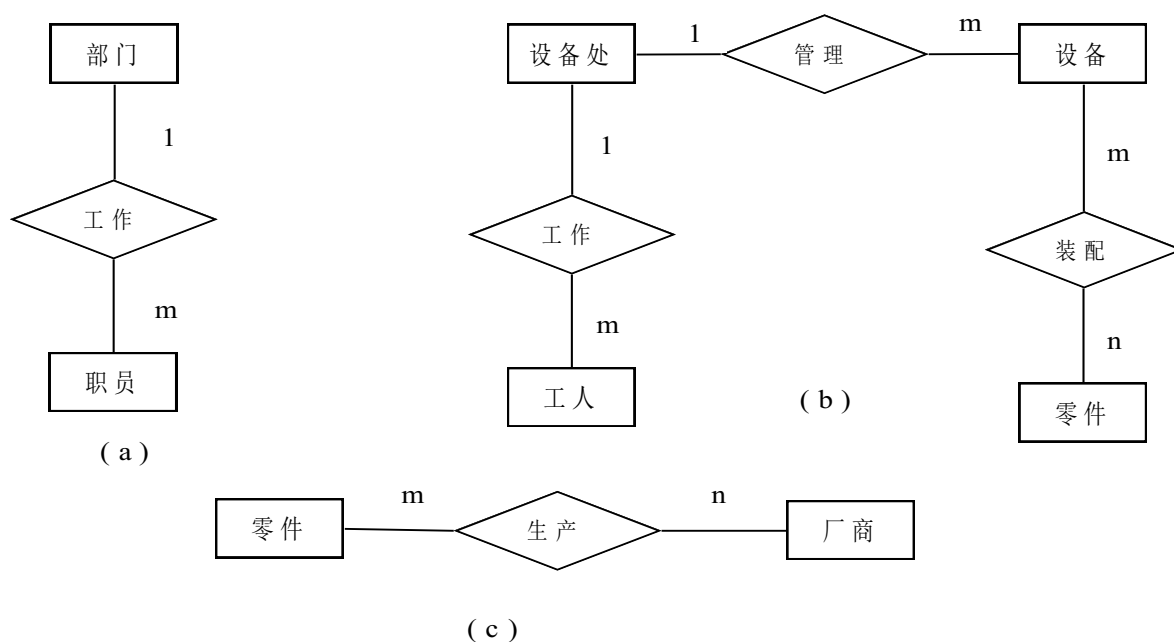


图9 局部的E-R图

答：汇总后的E-R图如图6.20所示。

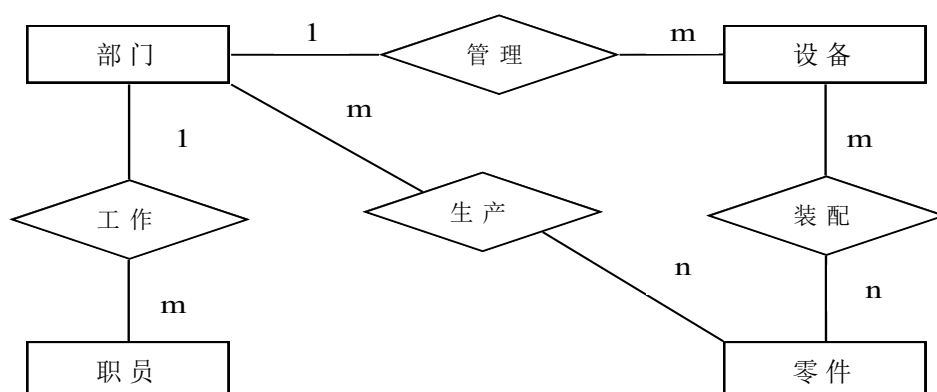


图10 ) 汇总后的E-R图

各类实体的属性为：

部门：部门号、部门名、电话、地址

职工：职工号、职工名、职务、年龄、性别

设备：设备号、名称、规格、价格

零件：零件号、名称、规格、价格

7、一个图书馆借阅管理数据库要求提供下述服务：

（1）可随时查询书库中现有书籍的品种、数量与存放位置。所有各类书籍均可由书号惟一标识。

（2）可随时查询书籍借还情况，包括借书人单位、姓名、借书证号、借书日期和还书日期。我们约定：任何人可借多种书，任何一种书可为多个人所借，借书证号具有惟一性。

（3）当需要时，可通过数据库中保存的出版社的电报编号、电话、邮编及地址等信息下相应出版社增购有关书籍。我们约定，一个出版社可出版多种书籍，同一本书仅为一个出版社出版，出版社名具有惟一性。

根据以上情况和假设，试作如下设计：

（1）构造满足需求的E-R图。

（2）转换为等价的关系模式结构。

答：（1）满足上述需求的E-R图如图11所示。

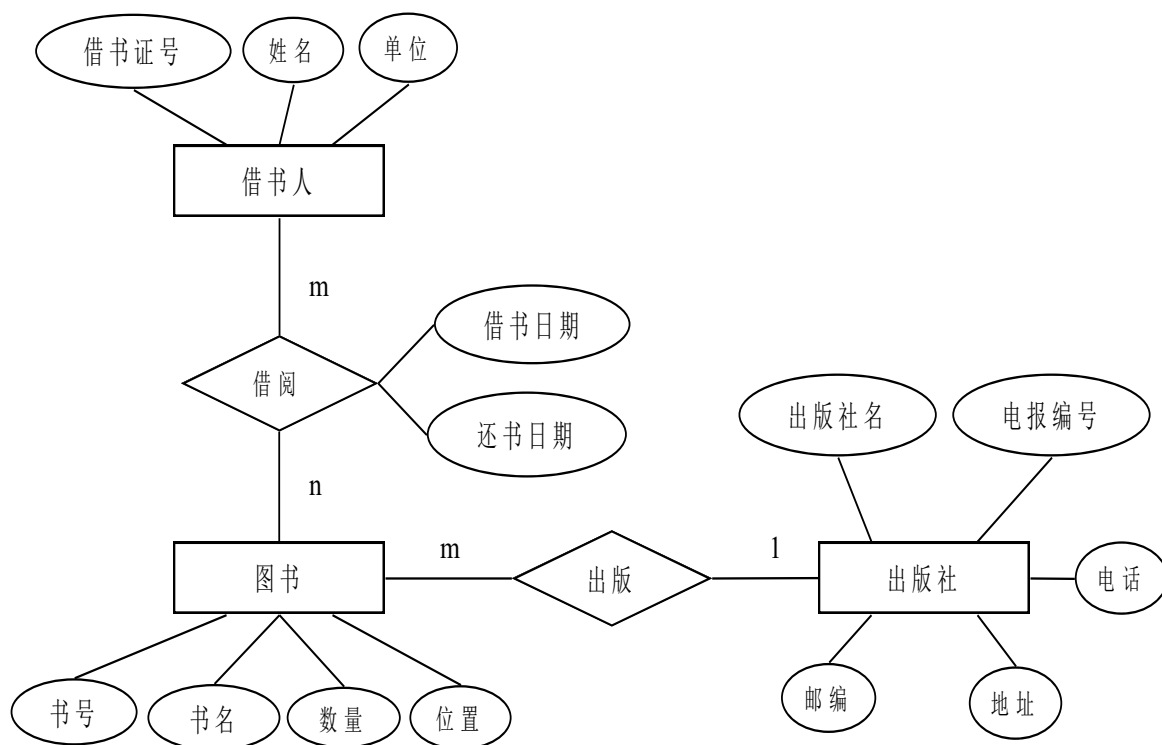


图 11 图书借阅管理数据库 E-R 图

（2）转换为等价的关系模式结构如下：

借书人（借书证号，姓名，单位）

图书（书号，书名，数量，位置，出版社名）

出版社（出版社名，电报编号，电话可，邮编，地址）

借阅（借书证号，书号，借书日期，还书日期）

8、工厂（包括厂名和厂长名）需建立一个管理数据库存储以下信息：

- （1）一个工厂内有多个车间，每个车间有车间号、车间主任姓名、地址和电话。
- （2）一个车间有多个工人，每个工人有职工号、姓名、年龄、性别和工种。
- （3）一个车间生产多种产品，产品有产品号和价格。
- （4）一个车间生产多种零件，一个零件也可能为多个车间制造。零件有零件号、重量和价

格。

（5）一个产品由多种零件组成，一种零件也可装配出多种产品。

（6）产品与零件均存入仓库中。

（7）厂内有多个仓库，仓库有仓库号、仓库主任姓名和电话。

试：（1）画出该系统的E-R图。

（2）给出相应的关系模式。

（3）画出该系统的层次模式图。

答：（1）该系统的E-R图如图12所示。

各实体的属性为：

工厂：厂名、厂长姓名

车间：车间号、车间主任姓名、地址、电话

工人：职工号、姓名、年龄、性别、工种

仓库：仓库号、仓库主任姓名、电话

零件：零件号、重量、价格

产品：产品号、价格

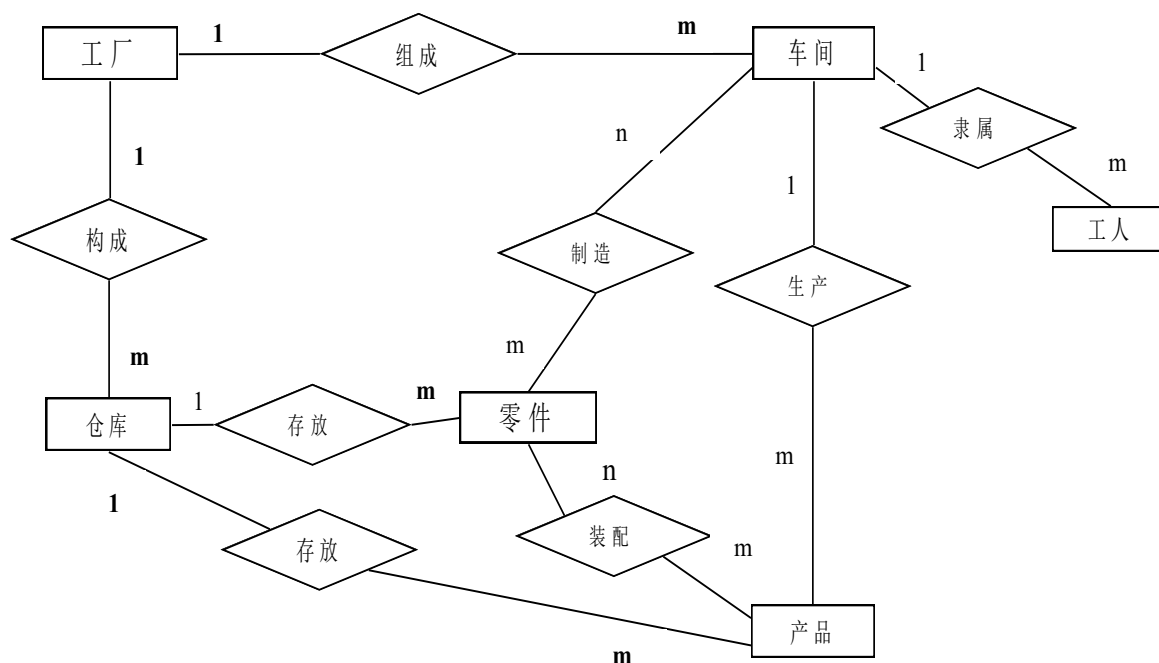


图12 系统的E-R图

（2）相应的关系模式如下：

工厂（厂名、厂长姓名）

车间（车间号、车间主任姓名、地址、电话、厂名）

工人（职工号、姓名、年龄、性别、工种、车间号）



仓库（仓库号、仓库主任姓名、电话、长名）

产品（产品号、价格、车间号、仓库号）

零件（零件号、重量、价格、仓库号）

制造（车间号、零件号）

（ 3 ） 该 系 统 的 层 次 模 型 图 如 图 13 所 示 。

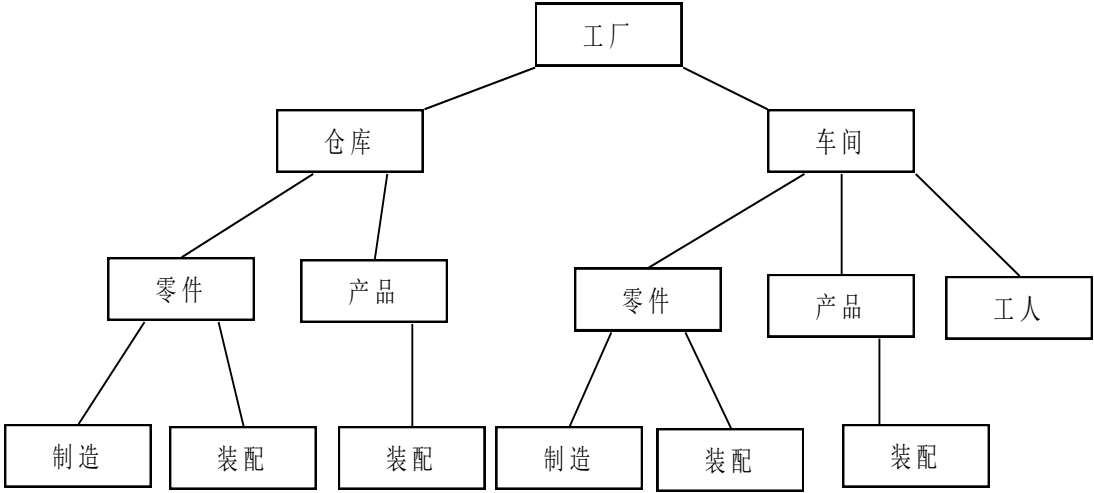


图 6.23 该系统的层次模型图

8、有如下运动队和运动会两个方面的实体：

1．运动队方面

运动队：队名、教练姓名、队员姓名

队员：队名、队员姓名、性别、项名

其中，一个运动队有多个队员，一个队员仅属于一个运动队，一个队一般有一个教练。

2．运动会方面

运动队：队编号、队名、教练姓名

项目：项目名、参加运动队编号、队员姓名、性别、比赛场地

其中，一个项目可由多个队参加，一个运动员可参加多个项目，一个项目一个比赛场地。

请完成如下设计：

（ 1 ） 分别设计运动队和运动会两个局部 E - R 图。

（ 2 ） 将他们合并为一个全局 E - R 图。

（ 3 ） 合并时存在什么冲突，你是如何解决这些冲突的？

答：（ 1 ） 运动队局部 E - R 图如图 1 4 所示，运动会局部 E - R 图如图 1 5 所示。

图 13

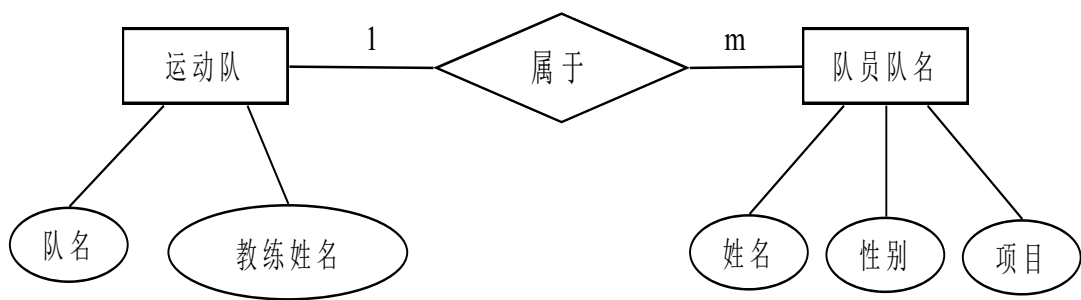


图 14 运动队局部 E-R 图

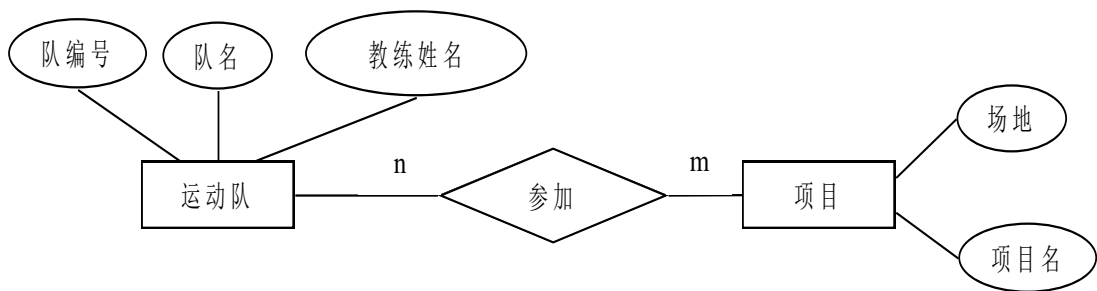


图 15 运动会局部 E-R 图

(2) 合并结果如图 6.2.6 所示。

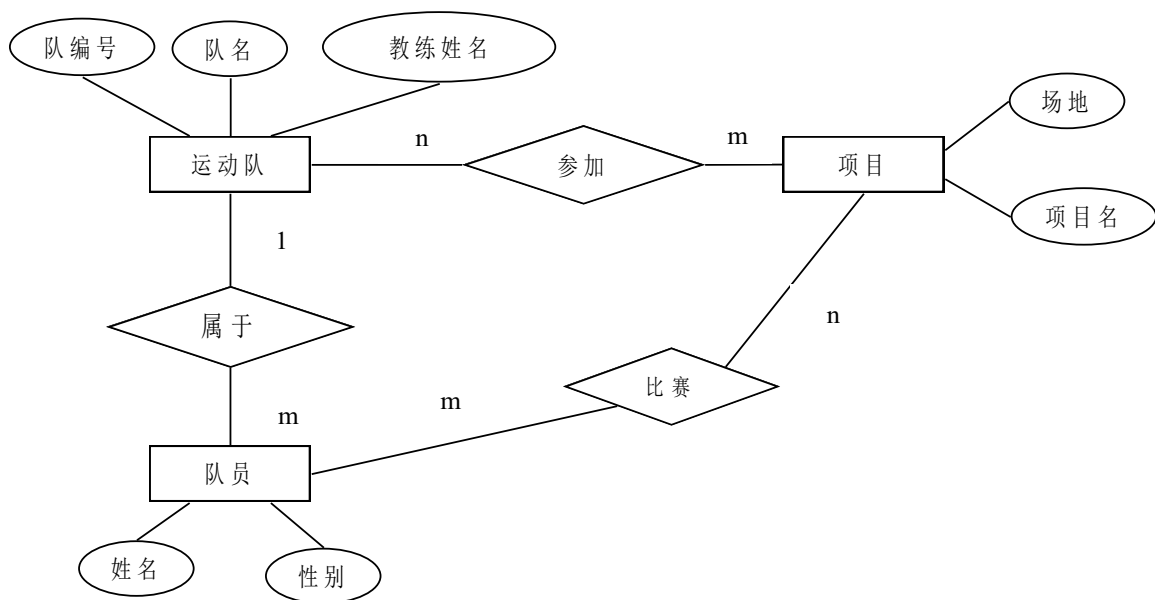


图 16 合并后的全局 E-R 图

(3) 命名冲突：项名、项目名异名同义，统一命名为项目名。

结构冲突：项目在两个局部 E-R 图中，一个作属性，一个作实体，合并统一为实体。

9、假设要建立一个企业数据库，该企业有多个下属单位，每一个单位有多个职工，

一个职工仅属于一个单位，且一个职工仅在一个工程中工作，但一个工程中有很多职工参加工作，有多个供应商为各个工程供应不同设备。单位的属性有：单位名、电话。职工的属性有：职工号、姓名、性别。设备的属性有：设备号、设备名、产地。供应商的属性有：姓名、电话。工程的属性有：工程名、地点。

请完成如下处理：

- (1) 设计满足上述要求的 E-R 图。
- (2) 将该 E-R 图转换为等价的关系模式。
- (3) 根据你的理解，用下划线标明每个关系中的码。

答：(1) 满足要求的 E-R 图如图 17 所示。

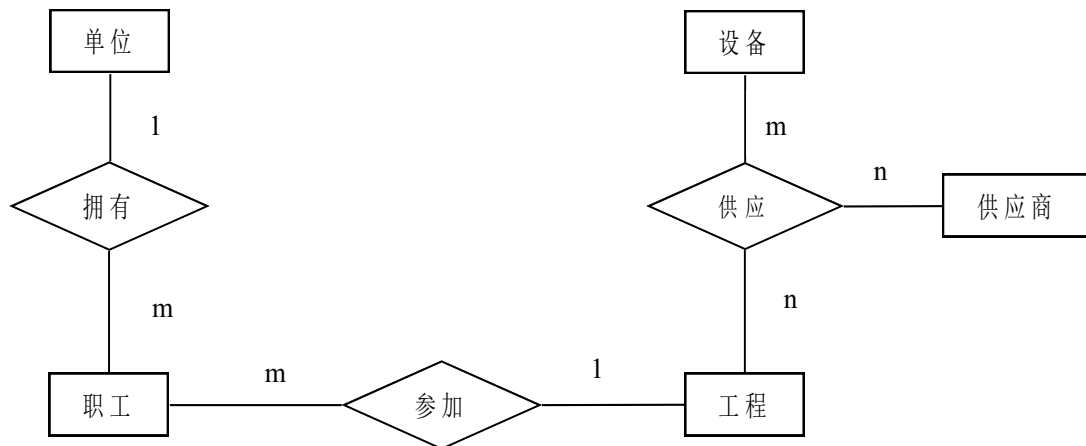


图 17 一个 E-R 图

各实体的属性如下：

单位（单位名、电话）

职工（职工号、姓名、性别）

设备（设备名、设备号、产地）

供应商（姓名、电话）

工程（工程名、地点）

(2) 转换后的关系模式如下：

单位（单位名、电话）

职工（职工号、单位名、工程名、姓名、性别）

设备（设备名、设备号、产地）

供应商（姓名、电话）

工程（工程名、地点）

供应（供应商姓名、工程名、设备号、数量）(3) 见 (2) 中下划线。

10、图反映了一个公司部门 (DEPT)、职工 (EMP)、工程 (PROJ)、材料 (PART)、材料供应商 (SUPP) 和仓库 (WH) 之间联系的 E-R 图。建立它的关系模式。

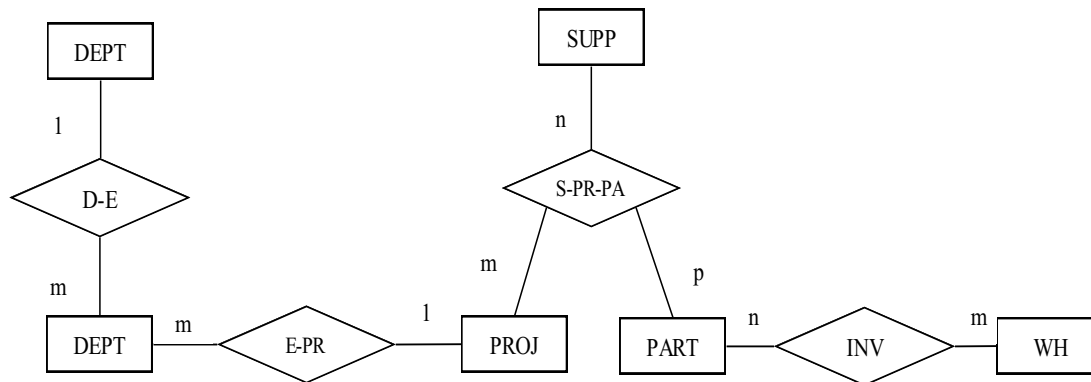


图 18 一个 E-R 图

答：对应的关系模式如下：

部门（部门号，部门名，...）

职工（职工号，职工名，部门号，工程号，...）

工程（工程号，工程名，...）

材料（材料号，材料名，...）

材料供应商（供应商号，姓名，...）

仓库（仓库号，仓库名，地点，...）

I N V（仓库号，材料号）

S - P R - P A（供应商号，公称好，材料号）

有下划线的属性或属性组为码。

11、设一个海军基地要建立一个舰队管理信息系统，它包括如下两个方面的信息：

1．舰队方面

舰队：舰队名称、基地地点、舰艇数量

舰艇：编号、舰艇名称、舰队名称

2．舰艇方面

舰艇：舰艇编号、舰艇名、武器名称

武器：武器名称、武器生产时间、舰艇编号

官兵：官兵证号、姓名、舰艇编号

其中，一个舰队拥有多艘舰艇，一艘舰艇属于一个舰队；一艘舰艇安装多种武器，一个武器可安装于多艘舰艇上；一艘舰艇有多个官兵，一个官兵只属于一艘舰艇。

请完成如下设计：

（1）分别设计舰队和舰艇两个局部 E-R 图。

（2）将上述两个局部 E-R 图合并为一个全局 E-R 图。

（3）将该全局 E-R 图转换为关系模式。

（4）合并时是否存在命名冲突？如何处理？

答：（1）舰队和舰艇两个局部 E-R 图分别如图所示。

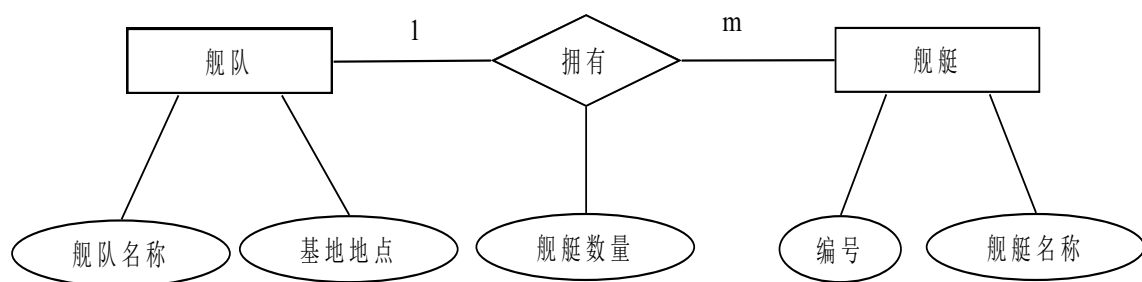


图 19 舰队局部 E-R 图

(2) 将图 19 和图 20 所示出两个局部 E-R 图合并为如图 21 所示的全局 E-R 图。

(3) 转换的关系模式如下：

舰队 (舰队名称, 基地地点)

舰艇 (舰艇编号, 舰艇名称, 舰队名称, 舰艇数量)

官兵 (官兵证号, 姓名, 舰艇编号)

武器 (武器名称, 武器生产时间)

安装 (舰艇编号, 武器名称)

(4) 存在冲突, 表现在:

- “舰艇编号”和“编号”存在异名同义, 合并时统一为“舰艇编号”。
- “舰艇名”和“舰艇名称”存在异名同义, 合并时统一为“舰艇名称”。

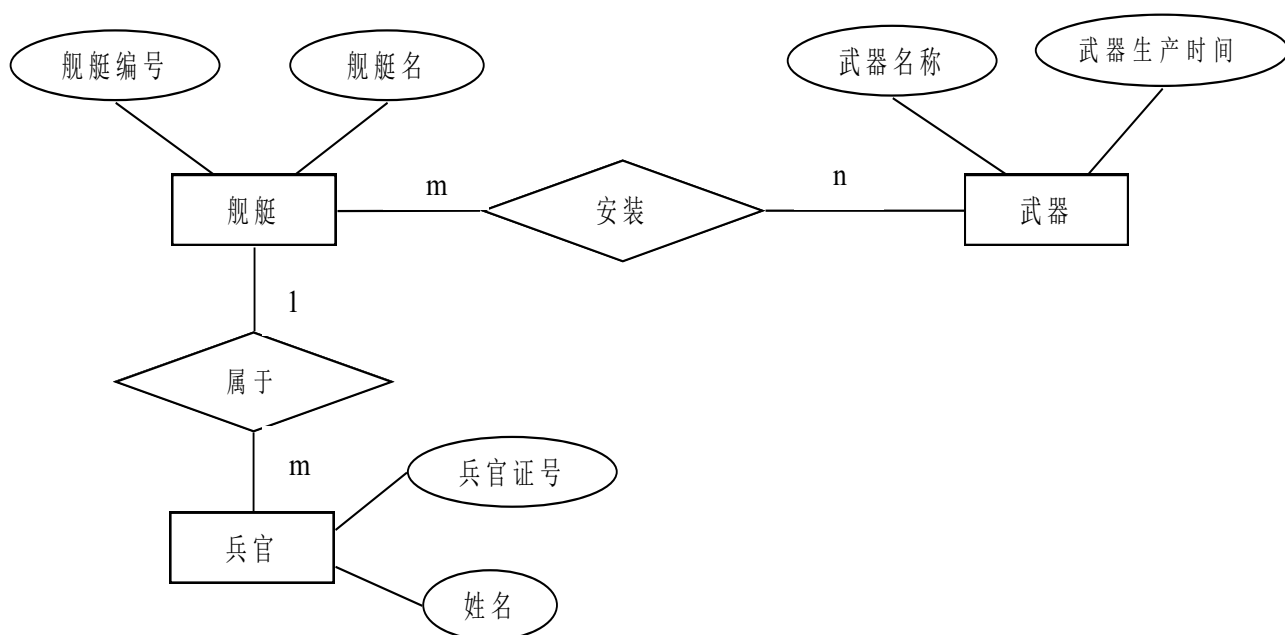


图 20 舰艇局部 E-R 图

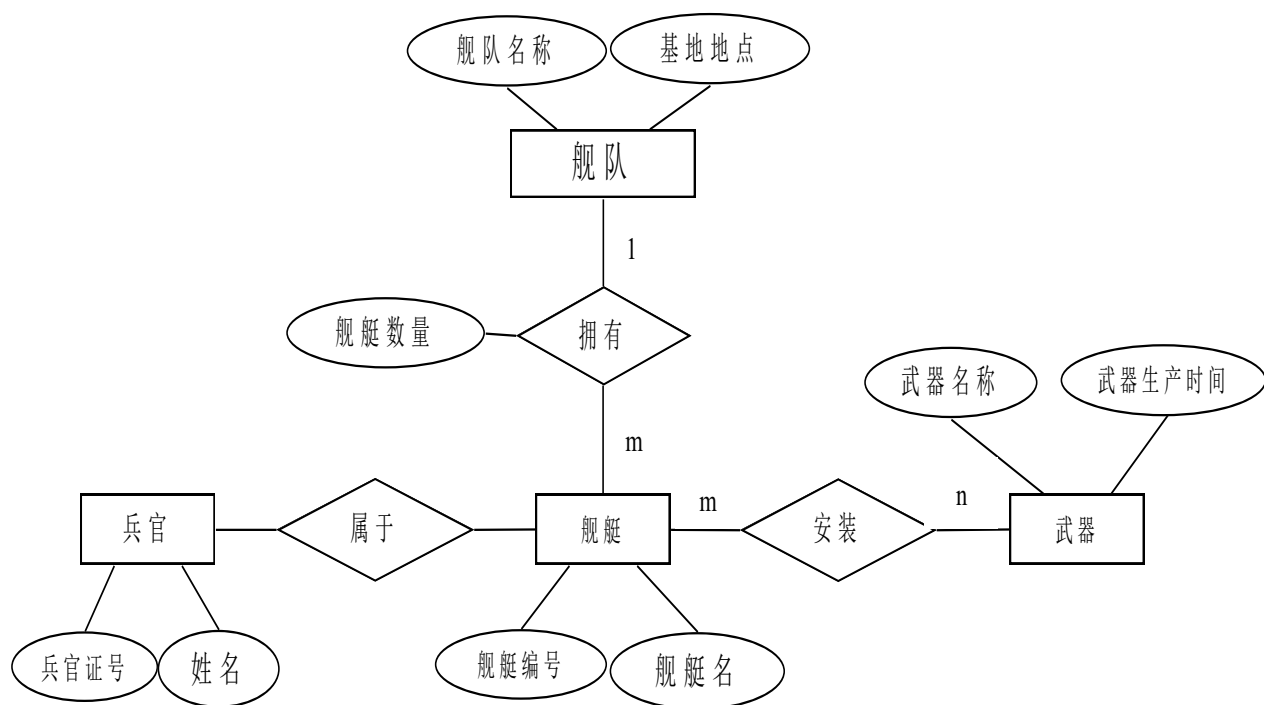


图 21 全局 E-R 图

12、社某商业集团数据库中有 3 个实体集，一是“商品”实体集，属性有商店编号、商店名、地址等；二是“商品”实体集，属性有商品号、商品名、规格、单价等；三是“职工”实体集，属性有职工编号、姓名、性别、业绩等。

商店与商品间存在“销售”联系，每个商店可销售多种商品，每中商品也可以放在多个商店销售，每个商店孝顺的一种商品有月销售量；商店与职工之间存在“聘用”联系，每个商店有许多职工，每个职工只能在一个商店工作，商店聘用职工有聘期和工资。

(1) 试画出 E-R 图。

(2) 将该 E-R 图转换成关系模式，并指出主码和外码。

答：(1) 对应的 E-R 图如图所示。

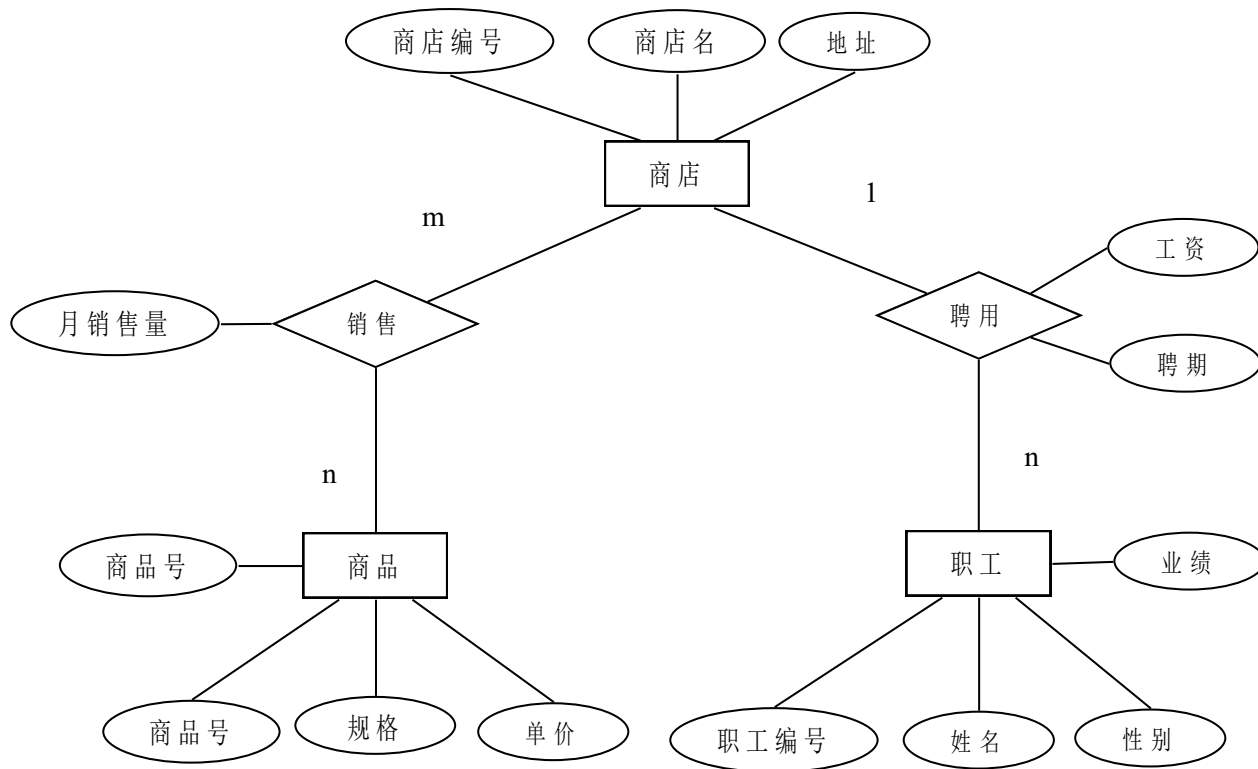


图 22 一个 E-R 图

(2) 这个 E-R 图可转换为如下关系模式:

商店 (商店编号, 商店名, 地址) 商店编号为主码

职工 (职工编号, 姓名, 性别, 业绩, 商店编号, 聘期, 工资) 职工编号为主码, 商店编号为外码。

商品 (商品号, 商品名, 规格, 单价) 商品号为主码

销售 (商店编号, 商品号, 月销售量) 商店编号+商品号为主码 商店编号, 商品号均为外码

13、学校中有若干系，每个系有若干班级和教研室，每个教研室有若干教员，其中有的教授和副教授每人各带若干研究生，每个班有若干学生，每个学生选修若干课程，每门课可由若干学生选修。请用 E-R 图画此学校的概念模型，实体的属性可自行设计。

答：对应的 E-R 图如图 23 所示。各实体的属性如下：

系：系名，系主任号，系地址，系电话

班级：班号，班长，人数

教研室：教研室名，地址，电话

学生：学号，姓名，性别，年龄，籍贯，入学年份，专业

本科生：已修学分，平均成绩

研究生：研究方向，导师姓名

教员：姓名，年龄，性别，职称，专长

正副教授：科研项目，研究方向

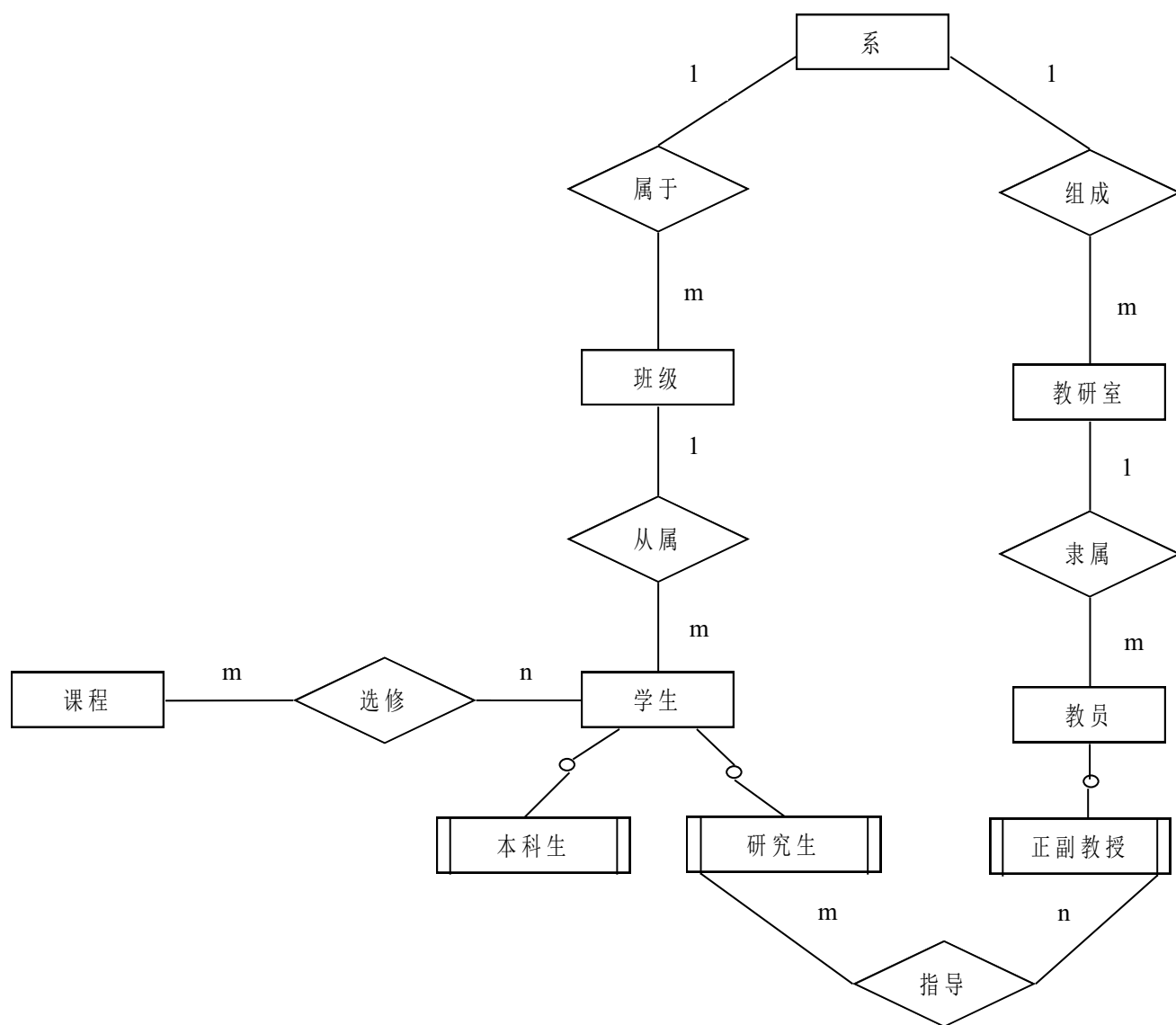


图 23 学校概念模型