

数据库系统之三

--数据建模与数据库设计



第12讲 数据建模：工程化方法及案例分析

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

本讲学习什么？



基本内容

1. IDEF1x两种实体的区分
2. IDEF1x的标定联系与非标定联系
3. IDEF1x的不确定联系
4. IDEF1x的分类联系
5. IDEF1x建模之案例讲解
6. IDEF1x建模之案例作业点评

重点与难点

- 理解E-R模型进行数据建模的思想，熟练掌握E-R模型的IDEF1x表达方法
- 熟练运用IDEF1x方法进行数据建模，即建模训练
- 强化案例的学习与理解

IDEF1x概述

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

IDEF1x数据建模方法

➤ IDEF1x是IDEF标准之一

- 70's 年代，美国the U.S. Air Force Program for Integrated Computer Aided Manufacturing(简称ICAM计划)为项目规范化管理提出了一系列项目描述方法，被称为IDEF (ICAM Definition)，包括：

- ◆ IDEF0, “function model” 的描述方法
- ◆ IDEF1, “information model” 的描述方法
- ◆ IDEF2, “dynamics model” 的描述方法

- 1983年，美国the U.S. Air Force Integrated Information Support System program 强制 IDEF1升级为IDEF1x(IDEF1 Extended)

- IDEF的发展

- ◆ IDEF3, IDEF4, IDEF5

➤ IDEF1x是将E-R模型扩充语义含义而形成的, 或者说，IDEF1x是E-R图的细化...

➤ IDEF1x是一种进行数据建模或数据库设计的工程化的方法

IDEF1x中的重要概念

➤ 实体(Entity)

- 独立标识符实体/**独立实体**(Identifier-Independent Entity)--强实体
- 从属标识符实体/**从属实体**(Identifier-dependent Entity)--弱实体

➤ 联系(Relationship)

- **可标定**连接**联系**(Identifying Connection Relationship)
- **非标定**连接**联系**(Non-Identifying Connection Relationship)
- **分类联系**(Categorization Relationship)
- **非确定联系**(Non-Specific Relationship)

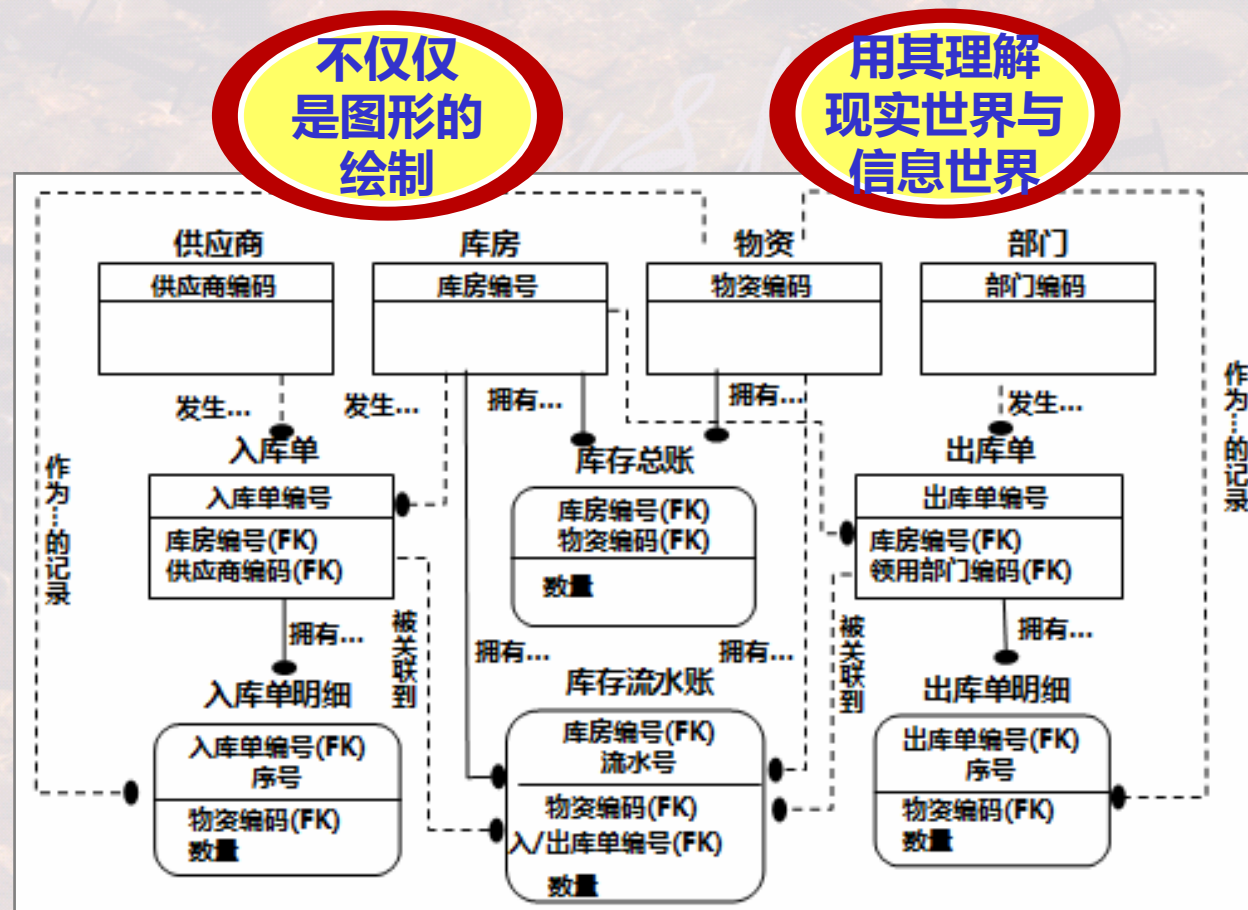
➤ 属性/关键字(Attribute/Key)

- **属性**(Attribute)
- **主关键字/主码**(Primary Keys) --主属性
- **次关键字/候选码**(Alternate Keys)
- **外来关键字/外来码**(Foreign Keys) --外来属性

细致内容
后面讲授

典型的IDEF1x图

- IDEF1x是一种图示化数据建模方法，是一种工程化建模方法
- IDEF1x可认为是E-R图的另一种表达方法，前两种是Chen和Crow's foot



IDEF1x-两种实体的区分

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

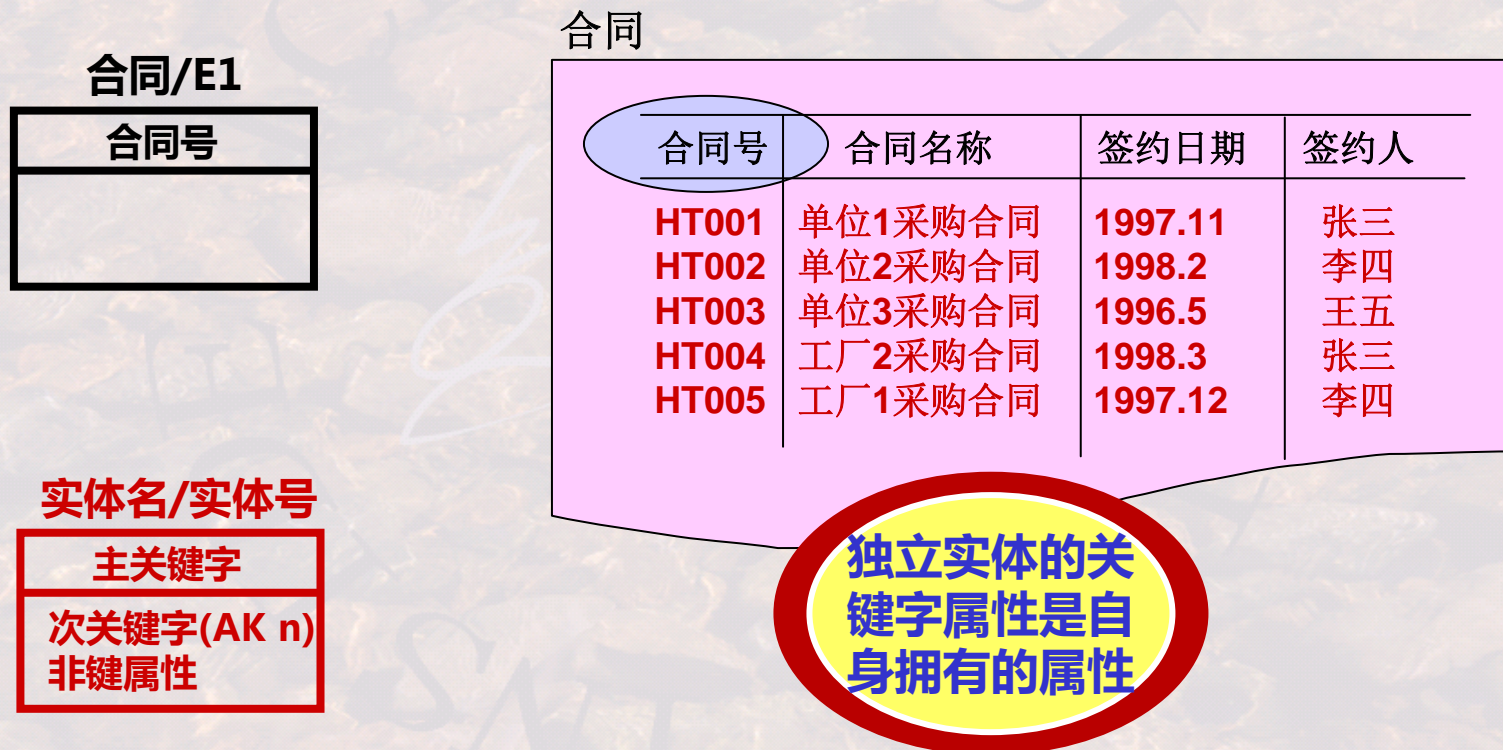
实体(Entity): 一个“实体”表示一个现实和抽象事物的集合，这些事物必须具有相同的属性和特征。这个集合的一个元素就是该实体的一个实例。

- 实体被区分为**独立实体**和**从属实体**；
- 在扩展E-R图中，独立实体又称**强实体**，从属实体又称**弱实体**。

IDEF1x-两种实体的区分

(2)独立实体

独立实体：一个实体的实例都被唯一的标识而不决定于它与其他实体的联系



IDEF1x独立实体描述方法

IDEF1x-两种实体的区分

(3)从属实体

从属实体：一个实体的实例的唯一标识需要依赖于该实体与其他实体的联系



一份合同中的一
项项条款

合同

合同号	合同名称	签约日期	签约人
HT001	单位1采购合同	1997.11	张三
HT002	单位2采购合同	1998.2	李四
HT003	单位3采购合同	1996.5	王五
HT004	工厂2采购合同	1998.3	张三
HT005	工厂1采购合同	1997.12	李四

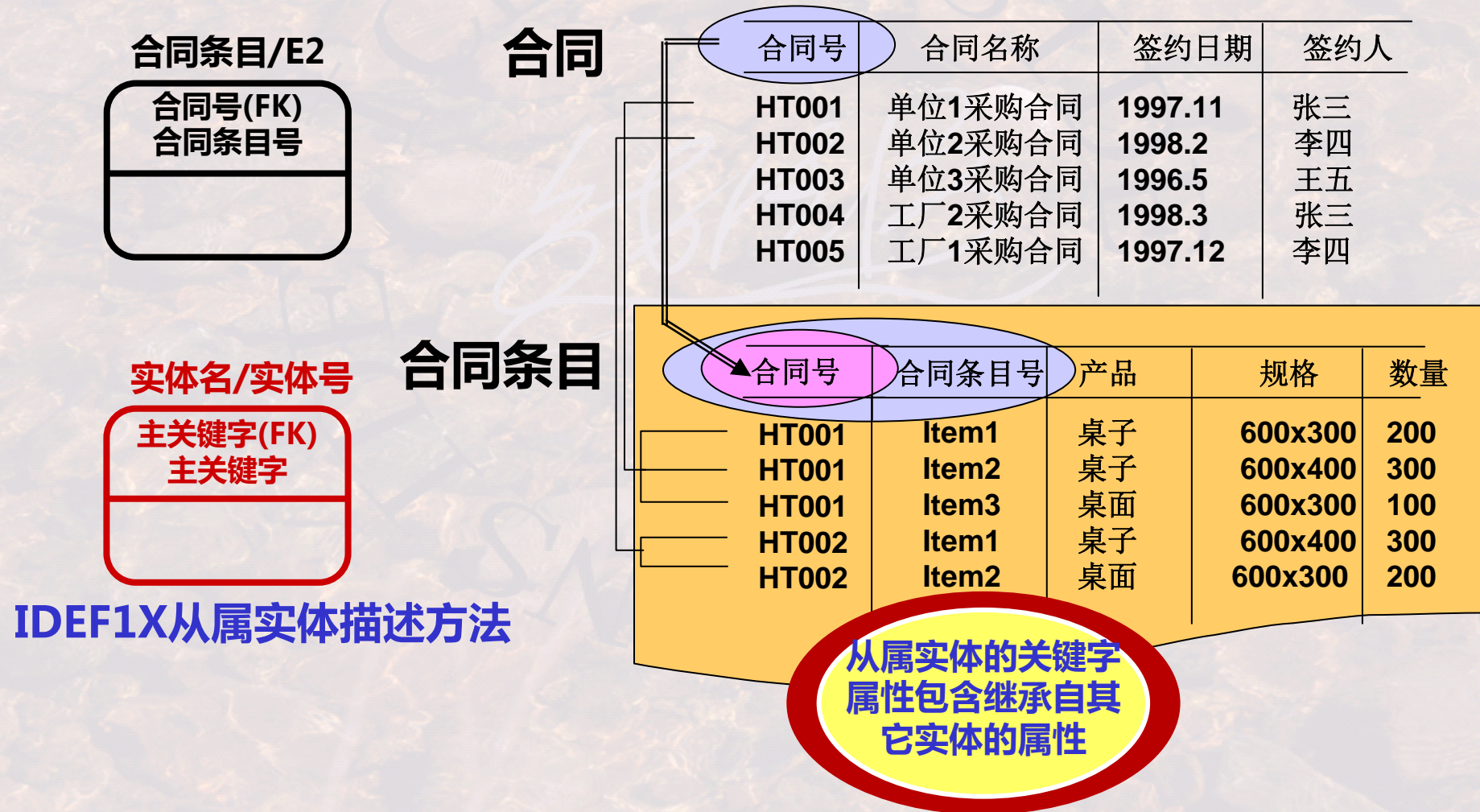
合同条目

合同条目号	产品	规格	数量
Item1	桌子	600x300	200
Item2	桌子	600x400	300
Item3	桌面	600x300	100
Item1	桌子	600x400	300
Item2	桌面	600x300	200

IDEF1x-两种实体的区分

(3)从属实体

- 从属实体需要从其他实体继承属性作为关键字的一部分
- 主关键字包含了外来属性的实体为从属实体



IDEF1x-两种实体的区分

(4)一些规则

➤关于实体的规则：工程化的要求

□**独立实体**用**直角方形框**，**从属实体**用**圆角方形框**表示

□实体用实体名/实体号标识

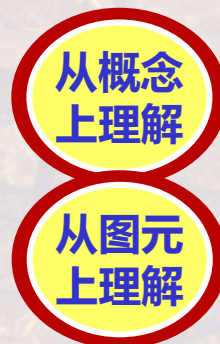
□**独立实体**的**主关键字**没有外键，**从属实体**的**主关键字**含有外键

□从属实体的实例依赖于独立实体实例存在而存在

独立实体的图示规则



从属实体的图示规则



- 每一个实体必须使用唯一的实体名，相同的含义总是用于同一实体名，相同的含义不能用于不同的实体名
- 一个实体可以有一个或多个属性，这些属性可以是其自身所具有的，也可以是通过一个联系而继承得到的
- 一个实体应有一个或多个能唯一标识实体每一个实例的属性，即应有一个主关键字及若干次关键字(0或多个)
- 任意实体都可与模型中任意其他的实体有任何联系
- 如果一个完全外来关键字是一个实体主关键字的全部或部分，那么该实体就是从属实体。相反，如果仅一部分或根本没有外来关键字属性用作一个实体的主关键字，那么，这个实体就是独立实体

请仔细阅读，并遵照执行

IDEF1x-两种实体的区分

(5)关于属性和关键字

- 属性：表示一类现实或抽象事物的一种特征或性质。
- 关键字：能唯一确定实体每一个实例的属性或属性组。
- 关键字，被区分为主关键字和次关键字



IDEF1x-两种实体的区分

(5)关于属性和关键字



➤关于属性的规则：工程化的要求

- 每个属性都必须有一个唯一的名称，且相同的名字必须总是描述相同的含义。因此相同的含义不可能对应于不同的名字(别名除外)
- 每个实体可以具有任意个属性，一个属性只能归属于一个实体，这一规则称“单主规则”
- 一个实体可有任意个继承属性，而每个继承属性都必须是某个相关的父亲实体或一般实体主关键字的一部分。
- 实体的每一个实例，对每一个属性都必须具有一个值。这一规则称为“非空规则”
- 对于同某实体相关的属性而言，该实体没有一个实例可能具有一个以上的值。这一规则称为“非重复规则”

**请仔细阅读，
并遵照
执行**

IDEF1x-两种实体的区分

(5)关于属性和关键字



➤关于主关键字和次关键字的规则：工程化的要求

- 每个实体必须有一个主关键字，可有任意个次关键字
- 主关键字和次关键字可由单个或多个属性组成
- 个别属性可以是多个关键字的一部分
- 构成主关键字或次关键字的属性可以是实体自身所具有的或由某些联系继承得到的属性
- 主关键字和次关键字必须仅包含有助于唯一标识实体的那些属性。也就是说，如果主关键字或次关键字中去掉任一部分属性，那么都无法唯一确定实体的实例。此规则称“**最小关键字规则**”
- 如主关键字是由多个属性组成，那么每个非键属性的值必须完全函数依赖于主关键字，也就是，如果主关键字的一部分属性被确定了，那么非键属性的值无法唯一确定。此规则称“**完全函数依赖规则**”
- 每个非键属性必须是仅仅函数依赖于主关键字和次关键字，也就是，没有一个非键属性的值能够由其他非键属性的值所确定。此规则称“**非传递依赖规则**”

这三个规则
后面会讲

请仔细阅读，
并遵照
执行

IDEF1x-两种实体的区分

(6)关于外码-外来关键字

外来关键字：是其他实体的关键字



IDEF1x-两种实体的区分

(6)关于外码-外来关键字



➤关于外来关键字的规则：工程化的要求

- ❑ 在确定连接联系或分类联系中的儿子实体或分类实体时必须包含一个外来关键字
- ❑ 一般实体的主关键字必须遗传为每一个分类实体的主关键字
- ❑ **存在一个联系，只能有一个外来关键字**
- ❑ **被继承属性只能是主关键字所包含的属性**
- ❑ 分配给继承属性的每一个作用名(Role Name)都必须是唯一的，同时同一含义必须应用于同一作用名
- ❑ 如果在某实体的任一给定实例中，对于两个外来关键字而言，单一遗传属性总是具有相同值，那么，该属性可以是多个外来关键字的部分

请仔细阅读，并遵照执行

IDEF1x的标定联系与非标定联系

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

联系(Relationship): 是实体之间的一种连接关系

- 联系有**连接联系、分类联系、和不确定性联系**
- 连接联系，又称父子联系或依存联系，又可进一步区分为标定联系和非标定联系
 - ✓ 标定联系
 - ✓ 非标定联系
 - ✓ 分类联系
 - ✓ 非确定联系

**IDEF1x建模
重点在联系的
识别与处理**

IDEF1x的标定联系与非标定联系

(2) 标定联系

标定联系：子实体的实例都是由它与父实体的联系而确定。**父实体的主关键字是子实体主关键字的一部分**



零件

零件代码	零件名称	其他属性... ..
P1001	螺栓	
P1002	螺母	
P1003	钉子	
P1004	扳子	
P1005	铁钉	

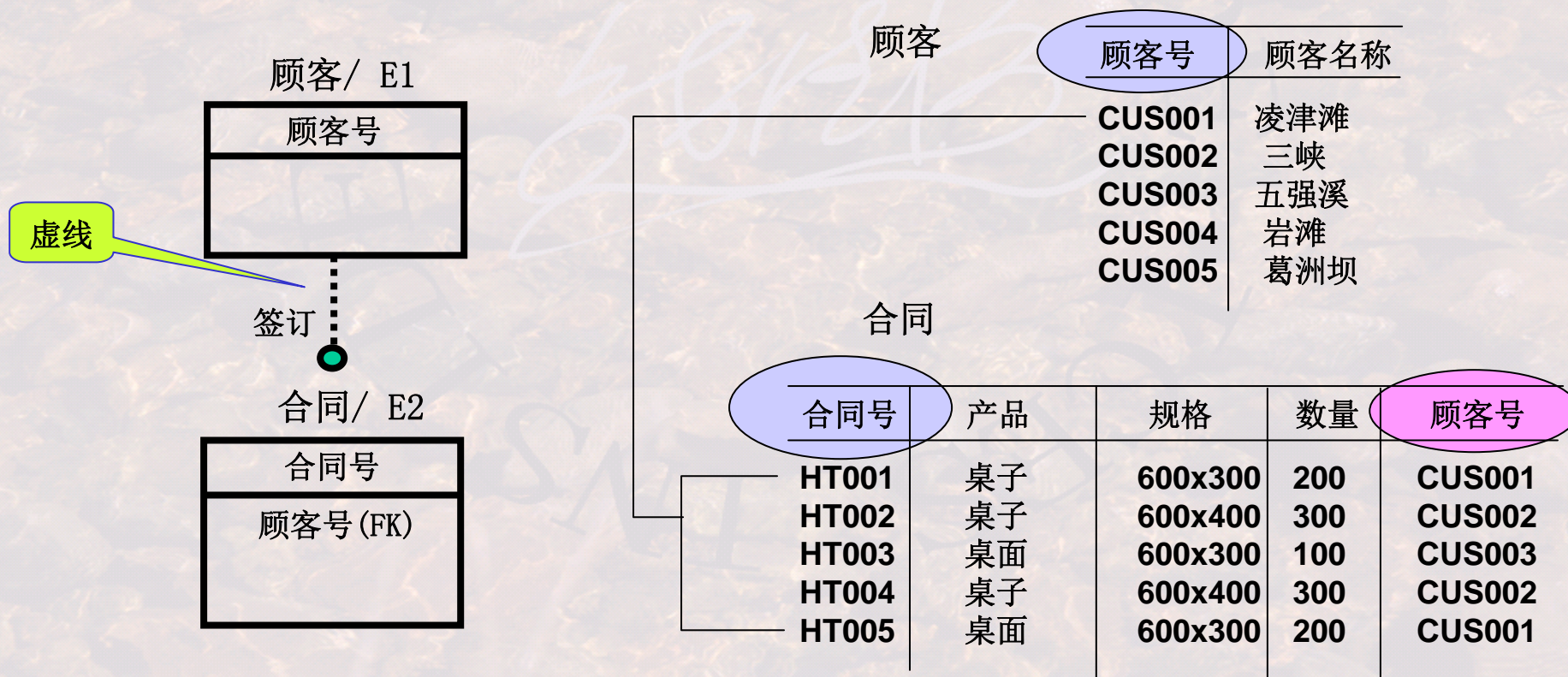
零件
工序

零件代码	工序序号	工序内容	工作中心
P1001	1	... ..	WC1
P1001	2	... ..	WC2
P1001	3	... ..	WC1
P1002	1	... ..	WC2
P1002	2	... ..	WC1

IDEF1x的标定联系与非标定联系

(3)非标定联系

非标定联系：子实体的实例能够被唯一标识而无需依赖与其实体的联系。父实体的主关键字不是子实体的主关键字。



IDEF1x的标定联系与非标定联系

(4)一些规则

- 关于标定联系和非标定联系的规则：工程化的要求
 - 标定联系用实直线表示，非标定联系用虚直线表示
 - 在子实体一侧有圆圈，联系名标注在直线旁



- 一个确定性连接联系总是存在于两个实体之间，一个作为父实体，另一个作为子实体
- 子实体的一个实例必须且总是恰好地与父实体的一个实例相联系
- 父实体一个实例可与子实体的0个、1个或多个实例相联系，具体情况由特定基数而定。在子实体端标注P(1或大于1)/Z(0或1)/n(确定数目)/<省略>(0,1或大于1)
- 在标定联系中的子实体总是一个从属标识符实体。
- 一个实体可以与任意多个其他实体相联系，可以在不同的联系中充当不同的角色，如在一些联系中充当父实体，而在另外一些联系中充当子实体。

请仔细阅读
读，并遵照
执行

IDEF1x的不确定联系

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

联系(Relationship): 是实体之间的一种连接关系

- 联系有连接联系、分类联系、和不确定性联系
- 连接联系，又称父子联系或依存联系，又可进一步区分为标定联系和非标定联系

- ✓标定联系
- ✓非标定联系
- ✓分类联系
- ✓非确定联系

**IDEF1x建模
重点在联系的
识别与处理**

IDEF1x的非确定联系

(2)什么是非确定性联系？

非确定联系：即实体之间的多对多的联系

➤ **非确定联系必须分解为若干个一对多的联系来表达**

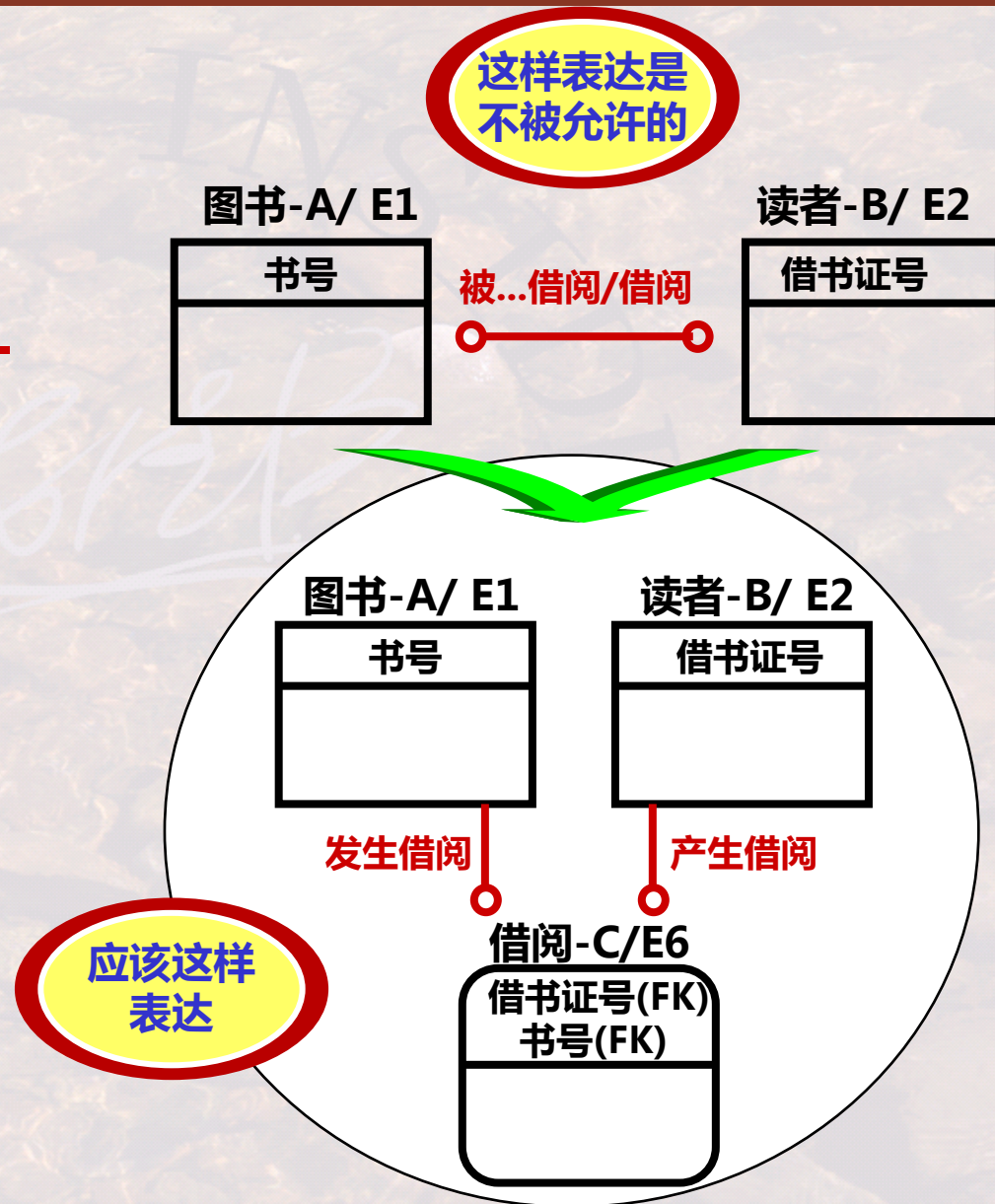


IDEF1x的非确定联系

(3)怎样处理非确定联系？

相交实体/相关实体

➤非确定联系通过引入相交实体
(Intersection Entity)或者称相关实体
(Associative Entity)来分解为若干个一
对多的联系来表达



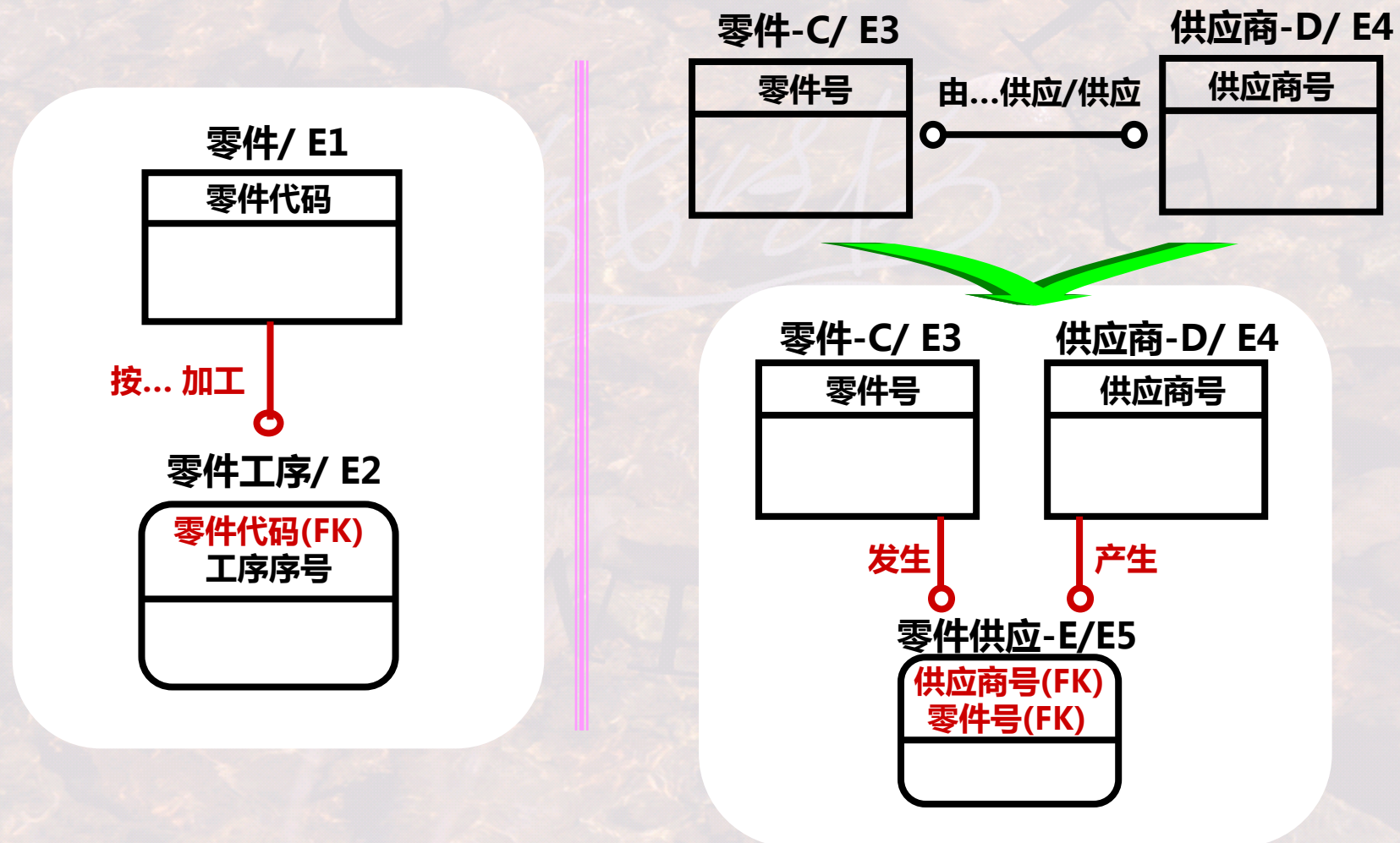
IDEF1x的非确定联系

(3)怎样处理非确定联系？

示例



- 确定性联系通过属性继承实现两实体之间的联系
- 非确定性联系通过引入相交实体实现两实体的联系



IDEF1x的非确定联系

(5)一些规则

➤关于非确定联系的规则：工程化的要求

- 一个非确定联系总是存在于两个实体之间，而不是三个或更多个实体之间
- 两个实体中，任意一个实体的实例可以与另一实体的0,1或多个实例相关联，具体情况要视情况而定，在图中标出其基数
- 为了完全地设计出一个模型，非确定联系必须由确定联系来替代

请仔细阅读，并遵照执行

IDEF1x的分类联系

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

联系(Relationship): 是实体之间的一种连接关系

- 联系有连接联系、分类联系、和不确定性联系
- 连接联系，又称父子联系或依存联系，又可进一步区分为标定联系和非标定联系

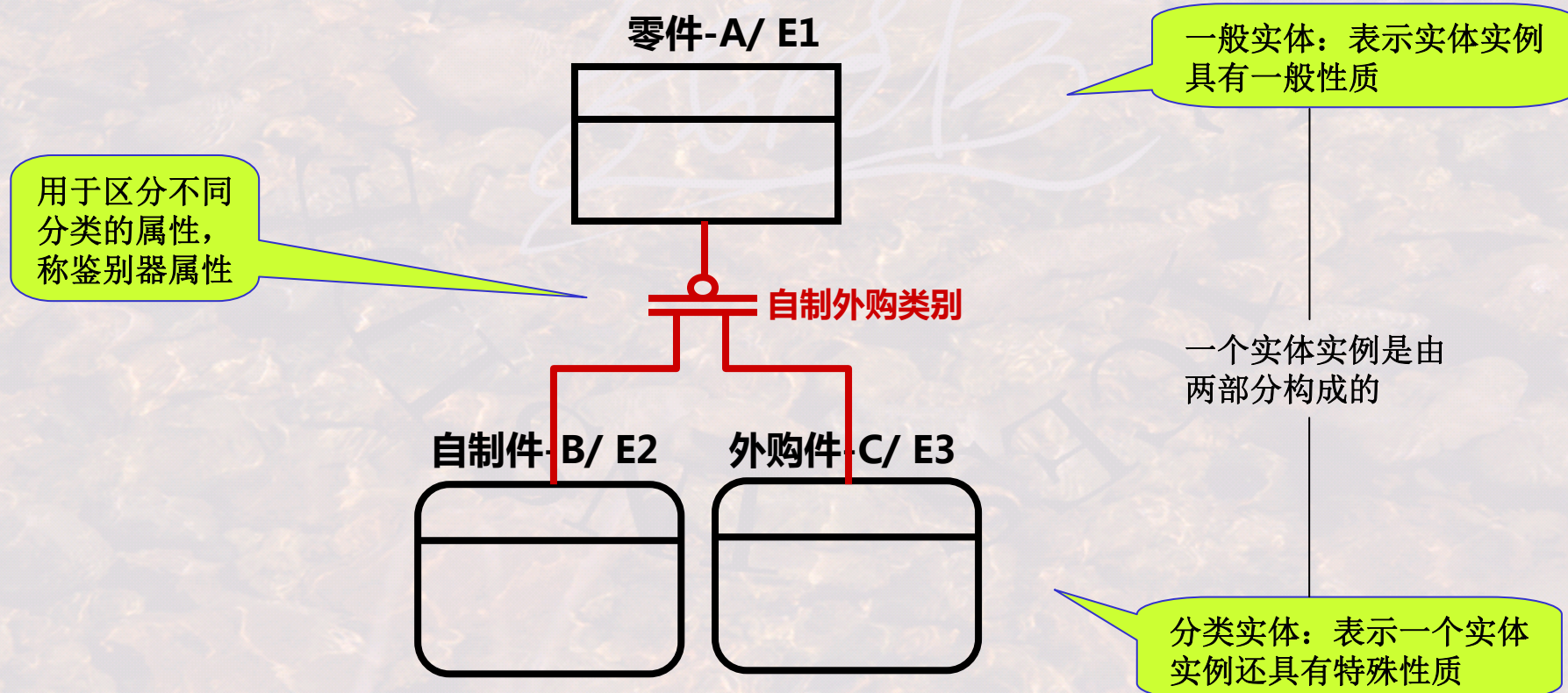
- ✓ 标定联系
- ✓ 非标定联系
- ✓ 分类联系
- ✓ 非确定联系

**IDEF1x建模
重点在联系的
识别与处理**

分类联系：一个实体实例是由一个**一般实体实例**及多个**分类实体实例**构成的

- 一个一般实体是若干具体实体(分类实体)的类
- 分类实体与一般实体具有相同的主关键字
- 不同分类实体除具有一般实体特征外，各自还可能具有不同的属性特征

自制件和外购件不仅具有相同的属性，而且还各自具有不同的属性，如自制件需有工艺信息等。



具体化(Specialization)

□实体的实例集中，某些实例子集具有区别于该实例集内其它实例的特性，可以根据这些差异特性对该实例集进行分组/分类，这一分组/分类的过程称作具体化

□自顶向下、逐步求精

□(面向对象中的) 父类--子类

□子类 == 特例 == 更小的实例集合 == 更多的属性

□示例：一个银行帐号可以有存款帐号、贷款帐号。这两类账号包含不同的属性来刻画不同的特性

□示例：学生可以有研究生、本科生。研究生有“论文”属性，而本科生有“军训”属性。

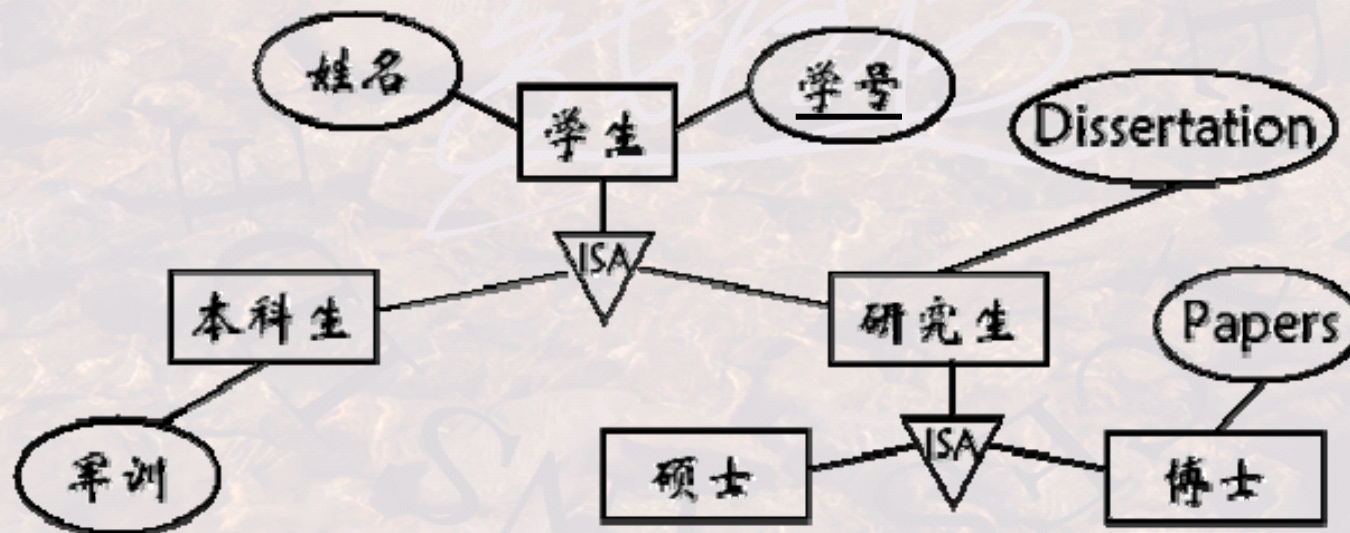
泛化(Generalization)

- 若干个实体根据共有的性质，可以合成一个较高层的实体。泛化是一个高层实体与若干个低层实体之间的包含关系
- 自底向上、逐步合成
- 泛化与具体化是个互逆的过程
- 具体化**强调同一实体不同实例之间的**差异属性**，**泛化**强调不同实体之间的**相似属性**
- 反映了数据库设计或数据库抽象的不同思路或方法：自底向上或者自顶向下

IDEF1x的分类联系

(3)泛化与具体化

- 具体化和泛化在E-R图中用**标记为ISA的三角形**来表示
 - ISA = “is-a” , 表示高层实体和低层实体之间的“父类 - 子类” 联系
- 在IDEF1X中具体化和泛化表征的就是一种分类联系

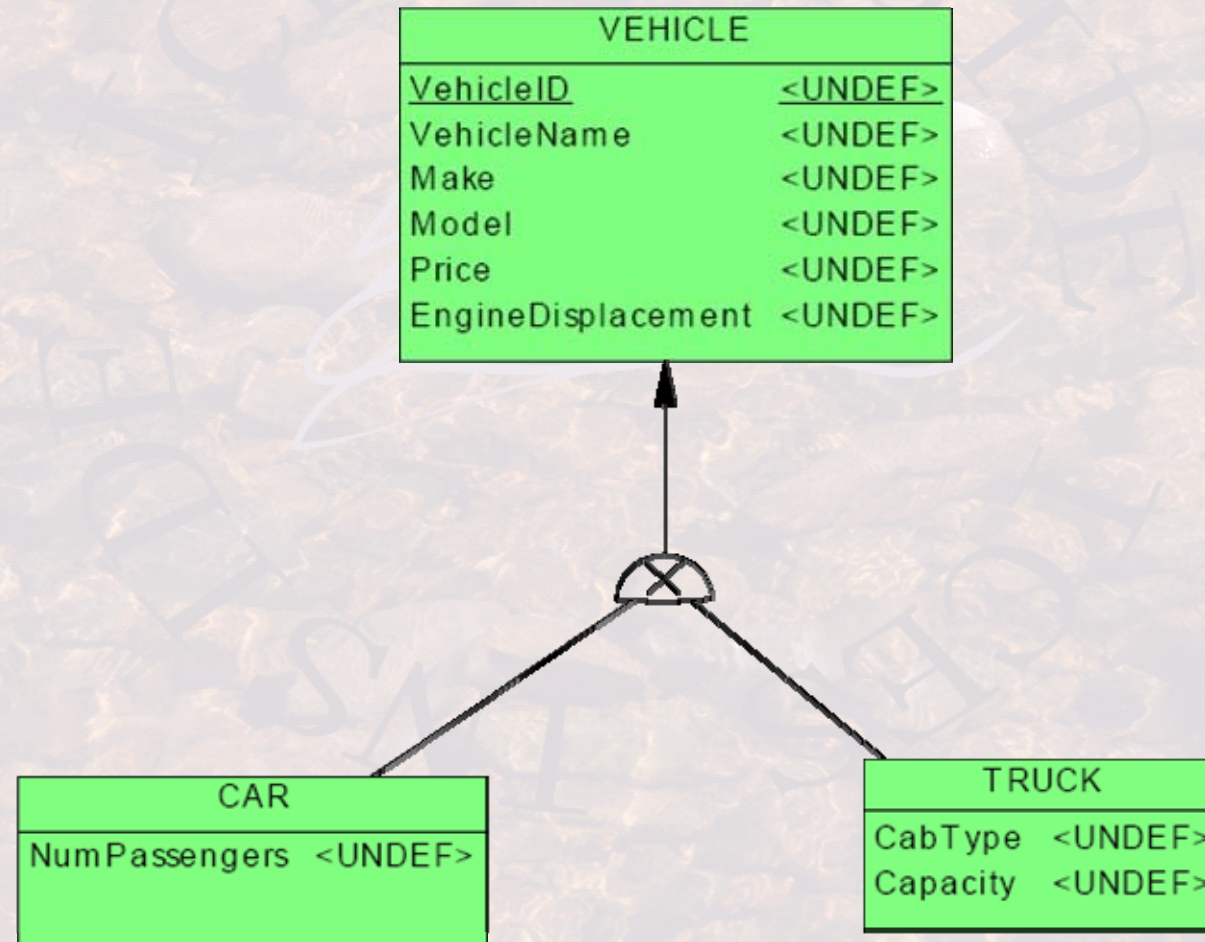


E-R图中的分类联系示例

IDEF1x的分类联系

(3)泛化与具体化

Crow's foot表达分类联系的符号



属性继承

- 高层实体的属性被低层实体自动继承
- 低层实体特有的性质仅适用于某个特定的低层实例
- 如 “Dissertation” 属性只适用于 “研究生” 实例

完全分类联系与非完全分类联系



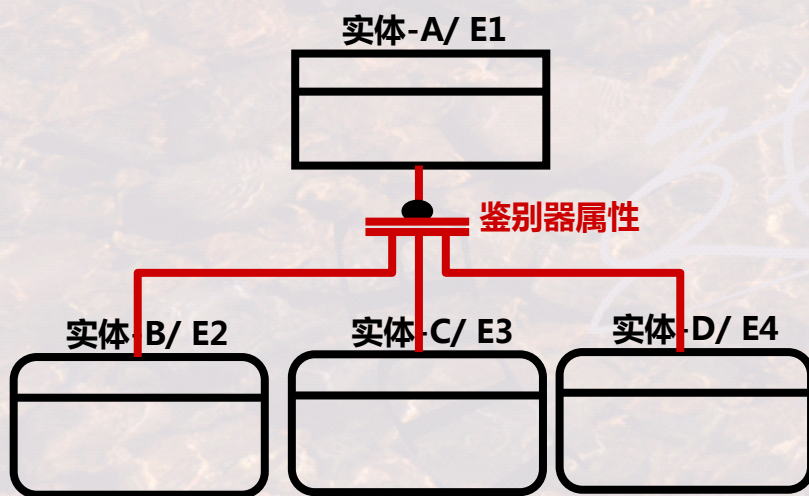
业务规则: 一个零件, 或者是自制件或者是外购件, 只能是二者之一
此分类是分类完全集

业务规则: 零部件除产品、零件外, 还可能有部件/部套还有组合件等
此分类是分类非完全集

IDEF1x的分类联系

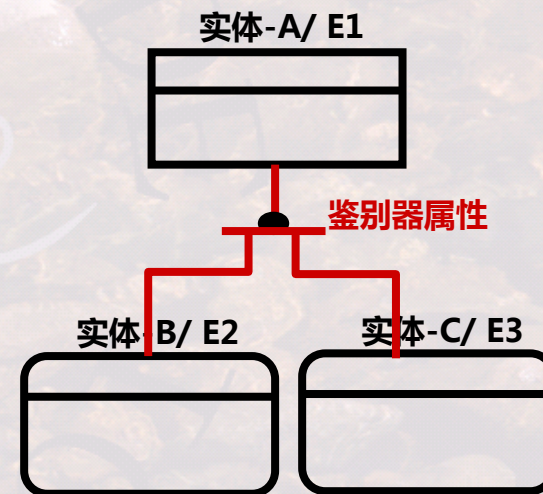
(5)一些规则

- 关于分类联系的规则：工程化的要求
 - 一圆圈带两横线：完全分类联系
 - 一圆圈带一横线：非完全分类联系



一般实体

分类实体



分类联系 \neq 分类
分类实体必须有特有的属性，否则分类没有意义

**这一点
最重要**

□一个分类实体只能有一个对应的一般实体，即对一分类联系而言，它只能是一个分类集的成员

□一个分类联系中的一个分类实体可以是一个其他分类联系中的一般实体

□一个实体可以具有任意个分类联系，在这些分类联系中，这个实体作为一般实体。例如“雇员”实体可分类为“计时雇员”和“月薪雇员”，也可分类为“普通雇员”和“高级雇员”

□一个分类实体不能是可标定联系中的子实体

□分类实体的主关键字属性必须和一般实体主关键字属性相同。

□一个分类实体的全部实例都具有相同的“鉴别器值”，并且不同分类实体的实例都具有不同的鉴别器值

请仔细阅读，
并遵照
执行

IDEF1x建模之案例讲解

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

IDEF1x建模之案例讲解

示例：零件加工方法管理

需求理解：

- 管理零件
- 管理零件的加工

路线。即一个零件可能由多个过程来完成，每个过程称为一道工艺。多道工艺的加工次序称为工艺路线。

- 管理零件每道工艺内的操作次序

对关键字的每一值，都有一个属性值与其对应，可认为是一个实体中的属性

对关键字的每一值，都有多个属性值与其对应，则该属性将构成新的实体

零件

零件代码	零件名称	其他属性... ..
P1001	螺栓	
P1002	螺母	
P1003	钉子	
P1004	扳子	
P1005	铁钉	

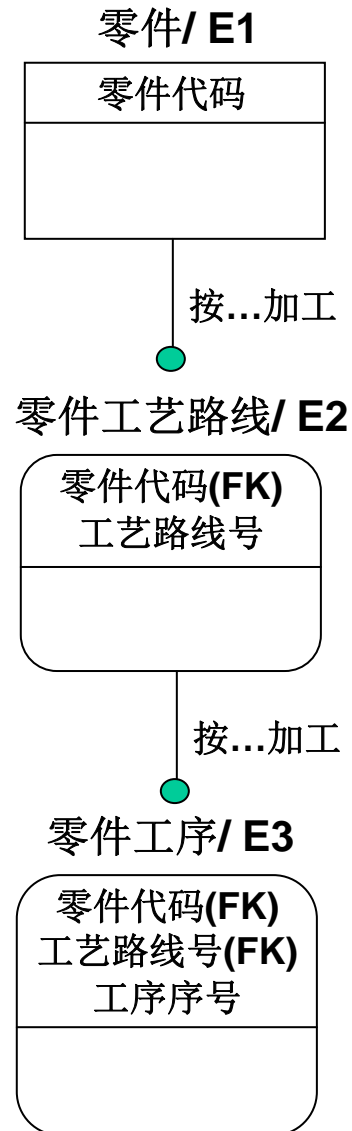
零件工艺路线

零件代码	工艺路线号	部门	工艺内容
P1001	1	冷作分厂	....
P1001	2	水电分厂	....
P1002	1	冷作分厂	....
P1002	2	水电分厂	....

零件工序

零件代码	工艺路线号	工序序号	工序内容	工作中心
P1001	1	1	....	WC1
P1001	1	2	....	WC2
P1001	2	1	....	WC1
P1002	1	1	....	WC2
P1002	2	1	....	WC1

IDEF1x建模之案例讲解



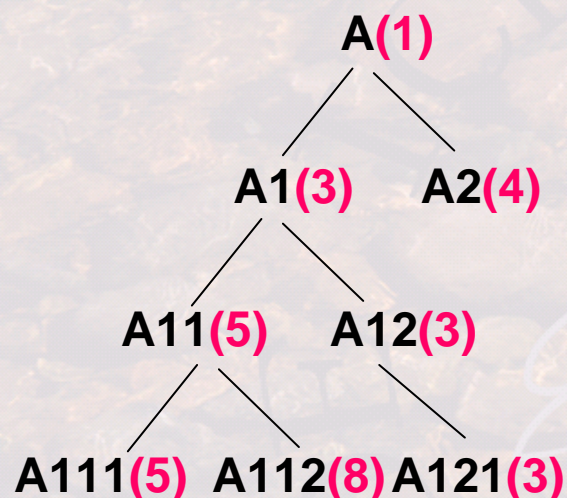
零件		
零件代码	零件名称	其他属性... ..
P1001	螺栓	
P1002	螺母	
P1003	钉子	
P1004	扳子	
P1005	铁钉	

零件工艺路线				
零件代码	工艺路线号	部门	工艺内容	
P1001	1	冷作分厂	....
P1001	2	水电分厂	....
P1002	1	冷作分厂	....
P1002	2	水电分厂	....

零件工序				
零件代码	工艺路线号	工序序号	工序内容	工作中心
P1001	1	1	....	WC1
P1001	1	2	....	WC2
P1001	2	1	....	WC1
P1002	1	1	....	WC2
P1002	2	1	....	WC1

IDEF1x建模之案例讲解

示例：产品结构即零件构成关系



零件清单

零部件码	零部件名称	其他属性... ..
P1001	产品A	
P1002	部套A1	
P1003	部套A2	
P1004	部件A11	
P1005	部件A12	
P1006	零件A111	
P1007	零件A112	
P1008	零件A121	

需求理解：

- 管理一个个零件(一个个**结点**)
- 管理一个零件由哪些零件构成(一条条**边**)

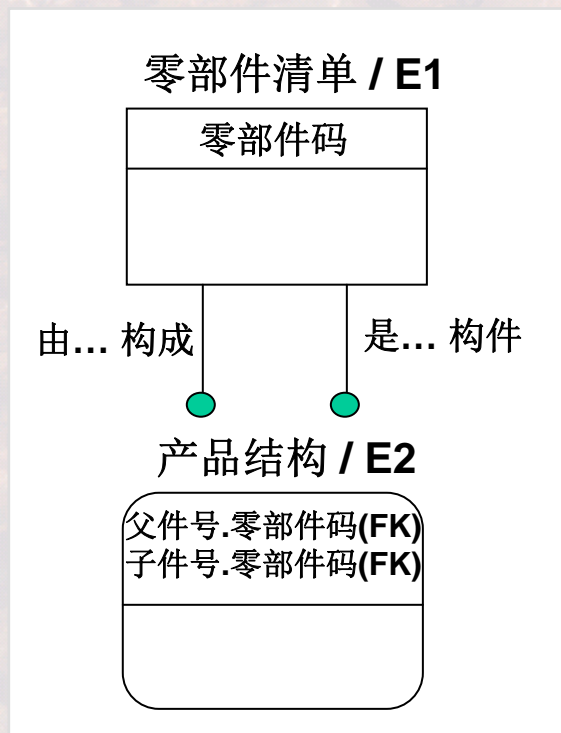
产品结构

父件号	子件号	数量	
P1001	P1002	3	
P1001	P1003	4	
P1002	P1004	5	
P1002	P1005	3	
P1004	P1006	5	
P1004	P1007	8	
P1005	P1008	3	

IDEF1x建模之案例讲解

➤ **作用/角色(Role)**：当一个实体与其父实体有多种联系时，此时需使用“作用/角色”来区分每一种联系

作用名. 继承属性名(FK)



有一条“联系”线，
则发生一次属性继承

零件
清单

零件码	零件名称	其他属性... ..
P1001	产品A	
P1002	部套A1	
P1003	部套A2	
P1004	部件A11	
P1005	部件A12	
P1006	零件A111	
P1007	零件A112	
P1008	零件A121	

产品
结构

父件号	子件号	数量	
P1001	P1002	3	
P1001	P1003	4	
P1002	P1004	5	
P1002	P1005	3	
P1004	P1006	5	
P1004	P1007	8	
P1005	P1008	3	

IDEF1x建模之案例讲解

示例：入库单管理

入库单						
编号 _____		库房 _____				
物资来源 _____						
入库物资 编码及名称	型号/规格	计量 单位	入库 数量	单价	总价	备注

采购员 _____ 质检员 _____ 保管员 _____ 入料日期 _____

需求理解：

- 管理一张张单据
- 管理一张单据中的一条条
明细记录

入库单

单号	库房	物资来源... ..
R1001	库房A	
R1002	库房B	
R1003	库房B	
R1004	库房A	

入库单明细

单号	序号	物资... ..
R1001	1	
R1001	2	
R1001	3	
R1002	1	
R1003	1	
R1003	2	
R1004	1	
R1004	2	

IDEF1x建模之案例讲解

示例：入库单管理

入库单						
编号 _____		库房 _____				
物资来源 _____						
入库物资 编码及名称	型号/规格	计量 单位	入库 数量	单价	总价	备注

采购员 _____ 质检员 _____ 保管员 _____ 入料日期 _____

需求理解：

- 管理一张张单据
- 管理一张单据中的一条条明细记录

入库单/ E1

单据号

拥有...

入库单明细/ E2

单据号(FK)
明细项序号

现实中的一张表，可能对应多个实体

IDEF1x建模之案例讲解

示例：客户跟踪信息表

➤ 仔细分析信息源，源可能是由若干实体合并后形成的，实体是从源中按实体规则提取出来的

客户跟踪信息表				
客户名称：		客户地址：		
法人：		电话：	电传：	联系人：
客户已购买本厂产品				
客户现有项目	项目名称：			负责人：
	项目名称：			负责人：
跟踪座谈情况	第一次：	为什么留出多行可填写？		座谈人：
	第二次：			座谈人：
	第三次：			座谈人：

每个项目有一一次次跟踪

客户跟踪

每个客户有一个个项目

客户项目

每个客户已购一个个产品

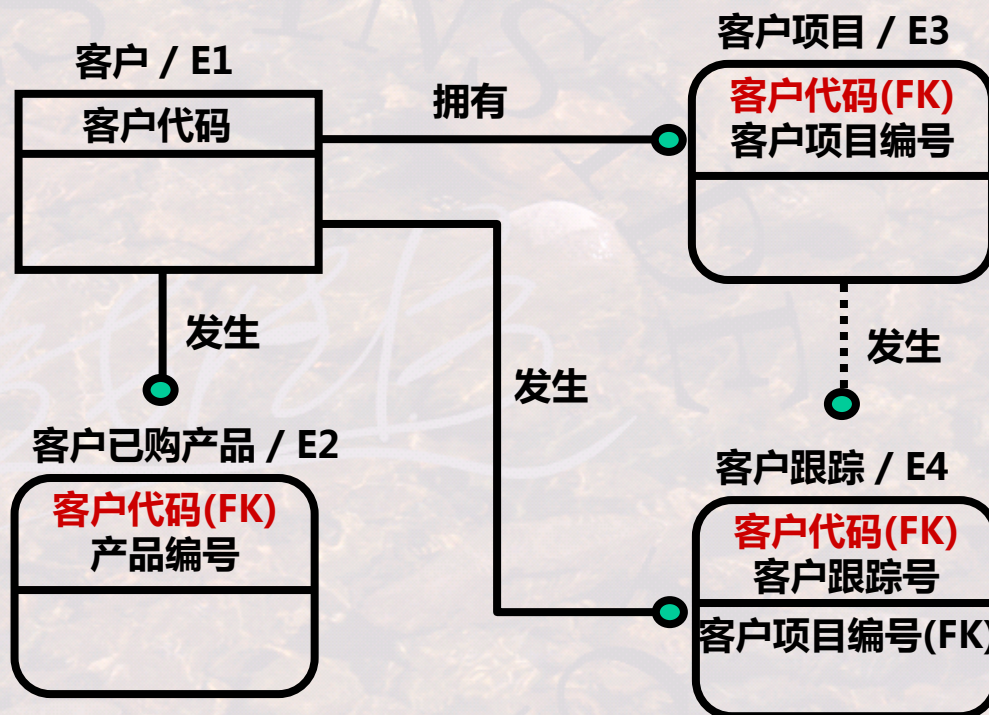
客户已购产品

一个个客户，可靠客户代码区分客户

客户

IDEF1x建模之案例讲解

示例：客户跟踪信息表



客户跟踪信息表

客户名称:		客户地址:	
法人:	电话:	电传:	联系人:
客户已购买本厂产品			
客户现有项目	项目名称:	负责人:	
	项目名称:	负责人:	
跟踪座谈情况	第一次:	座谈人:	
	第二次:	座谈人:	
	第三次:	座谈人:	

IDEF1x建模之案例讲解

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

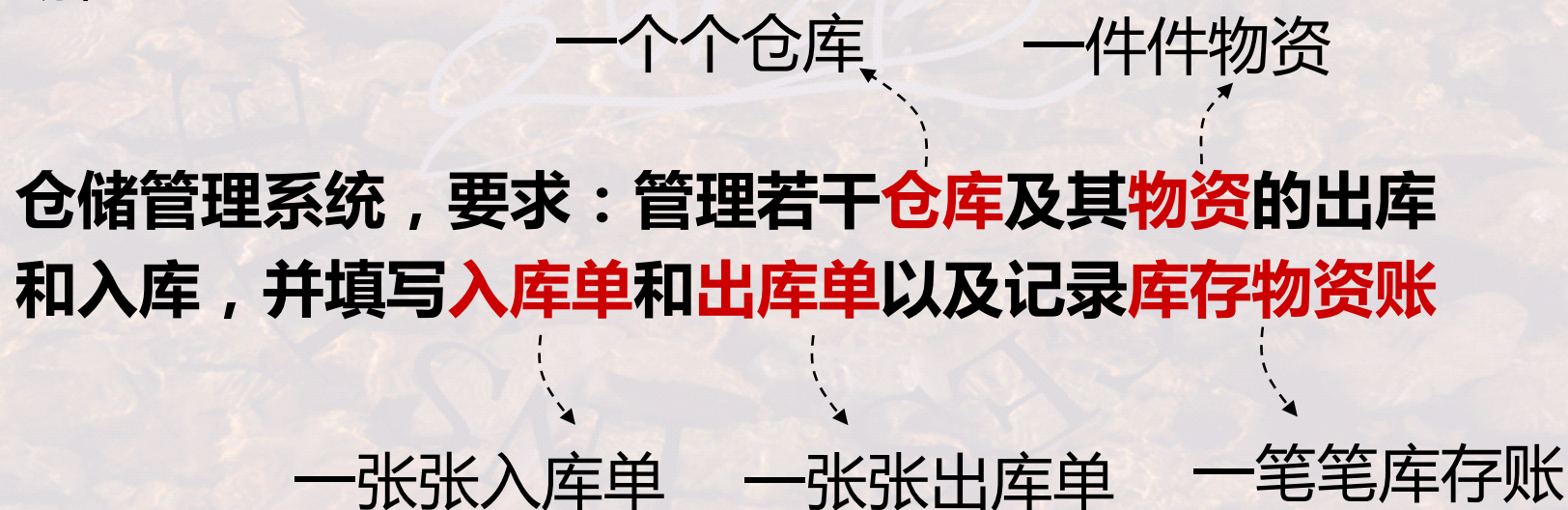
IDEF1x建模之案例讲解



示例：仓储系统的数据模型设计

某企业要研发一仓储管理系统，要求：管理若干仓库及其物资的出库和入库，并填写入库单和出库单以及记录库存物资账，请针对此一需求，绘制IDEF1X图。

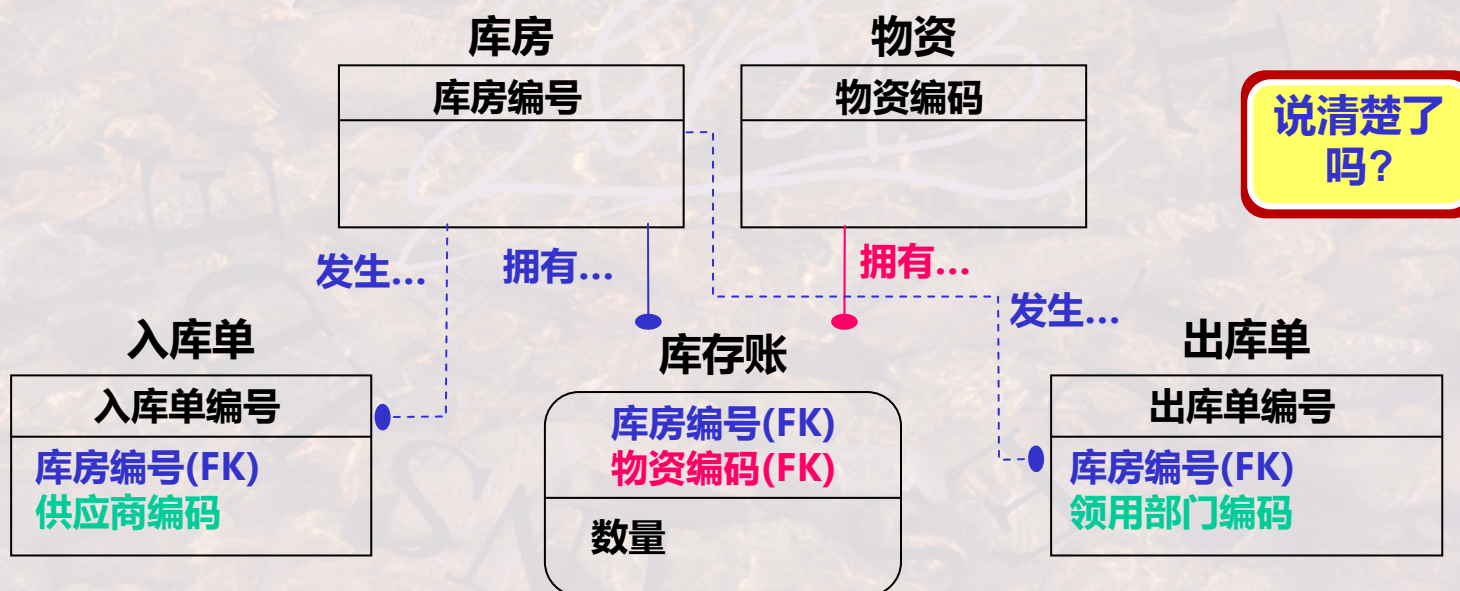
需求理解：



IDEF1x建模之案例讲解

示例：仓储系统的数据模型设计

某企业要研发一仓储管理系统，要求：管理若干仓库及其物资的出库和入库，并填写入库单和出库单以及记录库存物资账，请针对此一需求，绘制IDEF1X图。



入/出库单和物资有什么联系呢?

入/出库单和库存账有什么联系呢?

怎样记入库单和出库单?

怎样记库存账?

IDEF1x建模之案例讲解

入/出库单和物资有什么联系呢？
怎样记入库单和出库单？

一张张入库单

入库单						
编号_____		库房_____				
物资来源_____						
入库物资 编码及名称	型号/规格	计量 单位	入库 数量	单价	总价	备注
采购员_____ 质检员_____ 保管员_____ 入料日期_____						

一张入库单的一条条明细：
一次可入库一件件物资

一张张出库单

出库单						
编号_____		库房_____				
领用部门_____						
出库物资 编码及名称	型号/规格	计量 单位	出库 数量	单价	总价	备注
领料员_____ 保管员_____ 领料日期_____						

一张出库单的一条条明细：
一次可出库一件件物资



IDEF1x建模之案例讲解

入/出库单和库存账有什么联系呢？
怎样记库存账？

库存账

库房		账本号					
日期	入/出	物料	数量	单价	金额	库房 结余数量	库房 结余金额
2004-03-01	入	M0001	5 张	1000.00	5000.00	5 张	5000.00
2004-05-01	入	M0001	20 张	1000.00	20000.00	25 张	25000.00
2004-05-02	出	M0001	10 张	1000.00	10000.00	15 张	15000.00
2004-05-03	出	M0001	5 张	1000.00	5000.00	10 张	10000.00
2004-05-03	入	M0001	30 张	900.00	27000.00	40 张	37000.00
2004-05-08	出	M0001	20 张	1000.00	20000.00	20 张	17000.00
...							

注：流水账和总账合二为一的情况

手工记账

库存流水账

库房		账本号			
日期	入/出	物料	数量	单价	金额
2004-03-01	入	M0001	5 张	1000.00	5000.00
2004-05-01	入	M0001	20 张	1000.00	20000.00
2004-05-02	出	M0001	10 张	1000.00	10000.00
2004-05-03	出	M0001	5 张	1000.00	5000.00
2004-05-03	入	M0001	30 张	900.00	27000.00
2004-05-08	出	M0001	20 张	1000.00	20000.00
...					

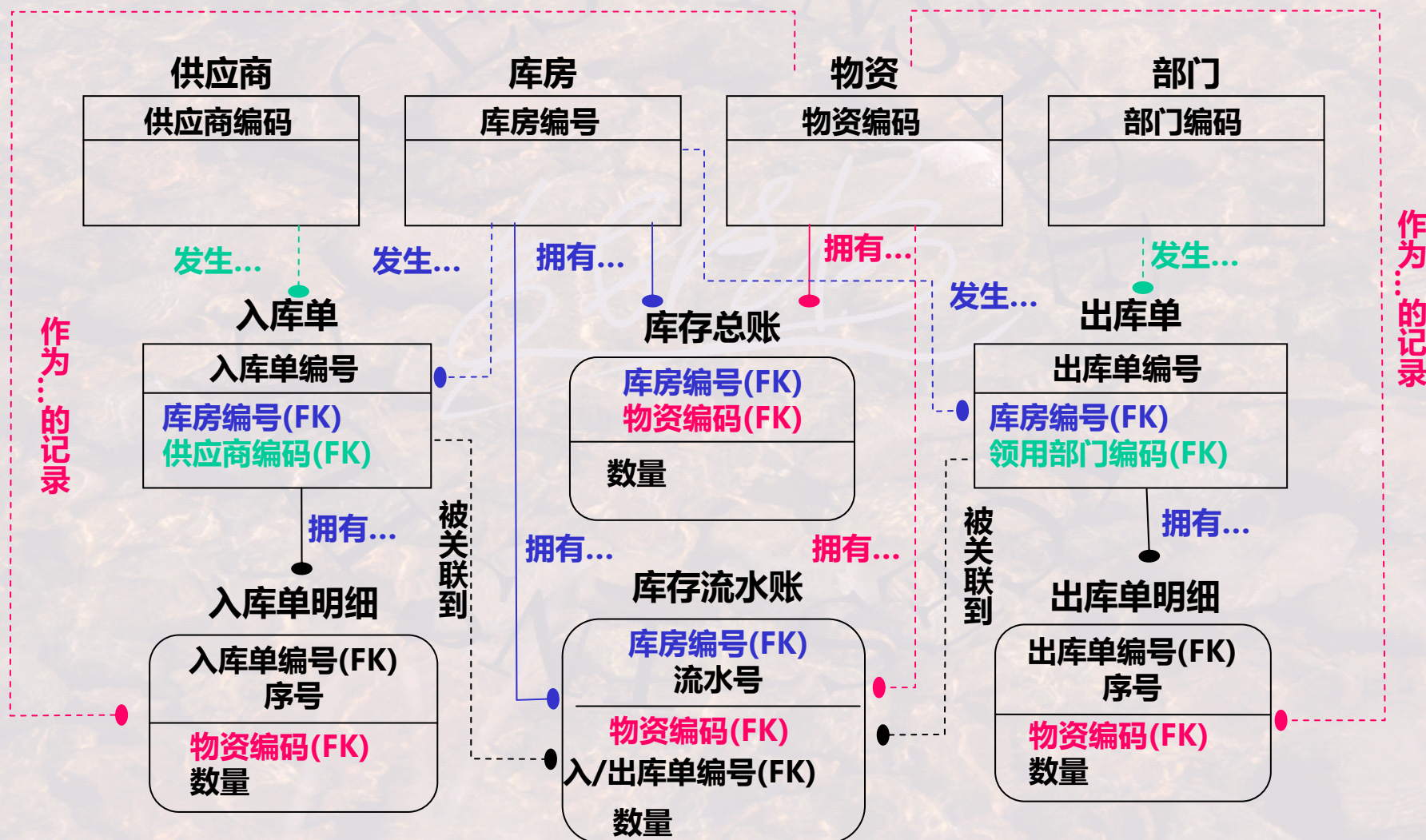
库存总账

库房		账本号	
物料	库存总量	单价	金额
M0001	20 张	17000/20	17000.00
M0002			
M0003			
...			

将手工记账分解-命名

IDEF1x建模之案例讲解

仓储系统的数据模型



IDEF1x建模之案例讲解

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

IDEF1x建模之案例讲解

示例：企业物料系统的数据模型设计

产品: PA001									
零部件				原材料	单台需求数量	单件材料定额	单台材料定额	工艺路线	其他
ZA100					2			S3	
	ZA110				4			S3	
		ZA111			4			S1 S2	S3
			JA111	M0001	4	0.45m	1.6m		
		ZA112			4			S2 S1 S2	S3
			JA112	M0002	4	0.65kg	2.4kg		
		ZA113			100			S1 S2	B1
			JA113	M0001	100	0.11m	10.5m		
		ZA114			200			S2	B1
			JA114	M0002	200	0.51kg	105kg		
		WA211			200				
	ZA120				6				
		WA211			300				
		ZA122			18				
			JA122	M0003	18	0.21t	3.6t		
ZA200					1				
	ZA210				2				
		WA211			20				
		WA212			20				
		WA213			20				
	ZA220				2				
		WA221			100				
		WA222			100				
ZA300					1				
	ZA113				3				
		JA113		M0001	3	0.11m	0.31m		
	ZA220				2				
		WA221			200				
		WA222			200				

齐齐哈尔二机床（集团） 有限责任公司		机械加工工艺过程卡片		产品型号		零件名称		零件图号		共 1 页									
				TK6920DA		垫		41205		第 1 页									
零 件				毛 坯															
毛坯种类		材料牌号		单件毛坯尺寸		切口		卡头		每坯料件数		每台件数		零件性质					
圆钢		35		φ 95 X 20		5				10		1							
工序号	工序名称	工序内容			车间	工段	设备型号编码			工艺装备 工具 量具 工装名称编码									
1	备料																		
1	车	一次车内孔、外圆及一端面， 调头车另一面全长留磨量 0.20—0.30 mm， 非基准面作标记。			602	小	C620-1			CB塞规： φ 75D10									
2	平磨	先磨标记面，再磨另一面至要求。			602	小	M7130												
制定		日期		审核		日期		第次修订		日期		审核		第次修订		日期		审核	

IDEF1x建模之案例讲解

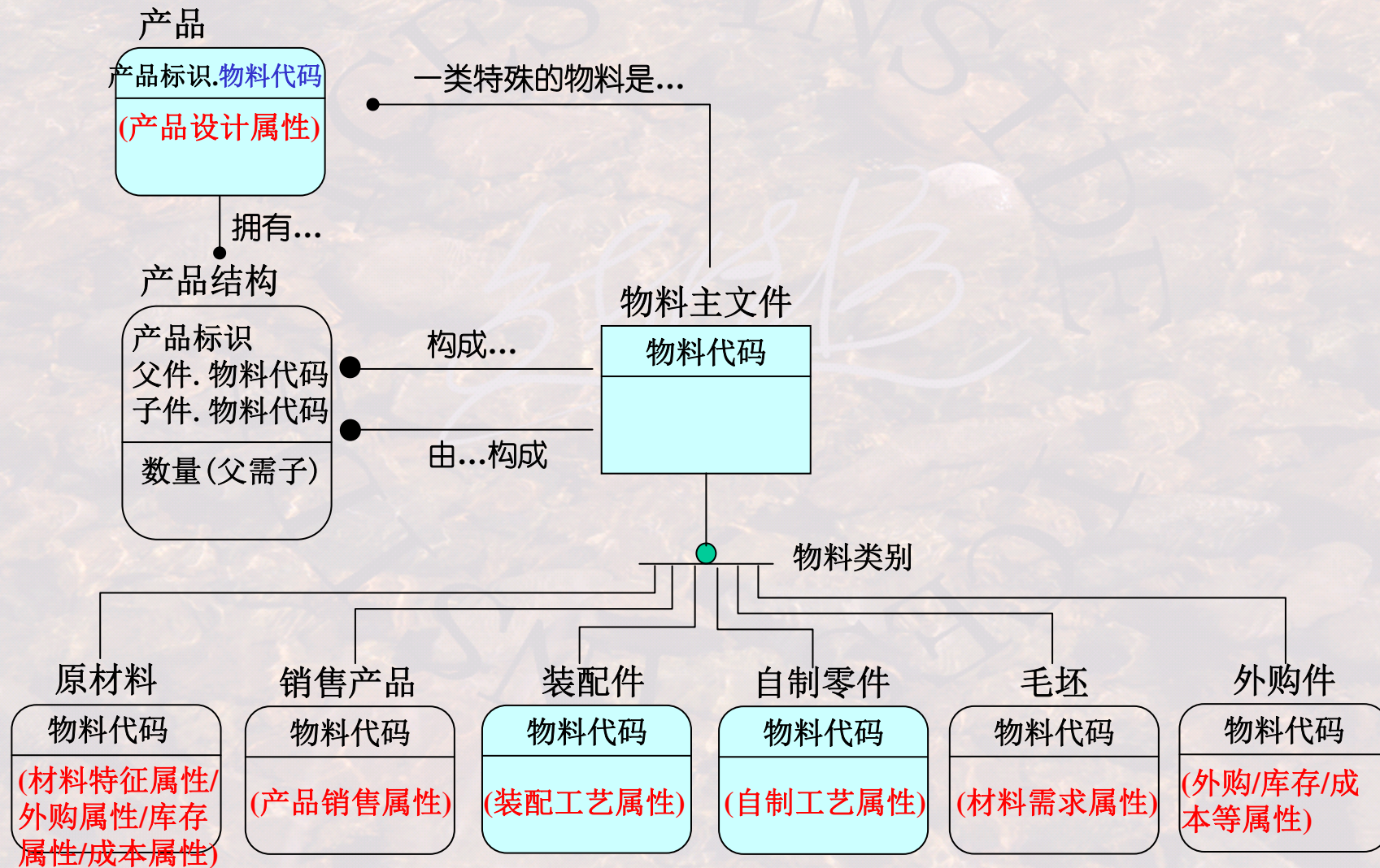
示例：企业物料系统的数据模型设计

产品：PA001											
零部件				原材料	单台需求数量	单件材料定额	单台材料定额	工艺路线			其他
ZA100					2			S3			S3
	ZA110				4			S3			
		ZA111			4			S1	S2		S3
			JA111	M0001	4	0.45m	1.6m				
		ZA112			4			S2	S1	S2	S3
			JA112	M0002	4	0.65kg	2.4kg				
		ZA113			100			S1	S2		B1
			JA113	M0001	100	0.11m	10.5m				
		ZA114			200			S2			B1
			JA114	M0002	200	0.51kg	105kg				
		WA211			200						
	ZA120				6			S2			S3
		WA211			300						
		ZA122			18			S1			B1
			JA122	M0003	18	0.21t	3.6t				
ZA200					1			S3			S3
	ZA210				2			S1			S3
		WA211			20						
		WA212			20						
		WA213			20						
	ZA220				2			S2			B1
		WA221			100						
		WA222			100						
ZA300					1			S2			S3
	ZA113				3			S1	S2		B1
		JA113	M0001		3	0.11m	0.31m				
	ZA220				2			S2			B1
		WA221			200						
		WA222			200						

需求理解：

- 一个个产品，每个产品一张表
- 一个个零部件
- 一项项构成：父件-子件
- 每个零部件的一道道工艺
- 一道道工艺对应着一个个部门
- 物项分成产品、装配件、自制件、毛坯、原材料、外购件—不同物项需要不同属性来刻画

IDEF1x建模之案例讲解



IDEF1x建模之案例讲解

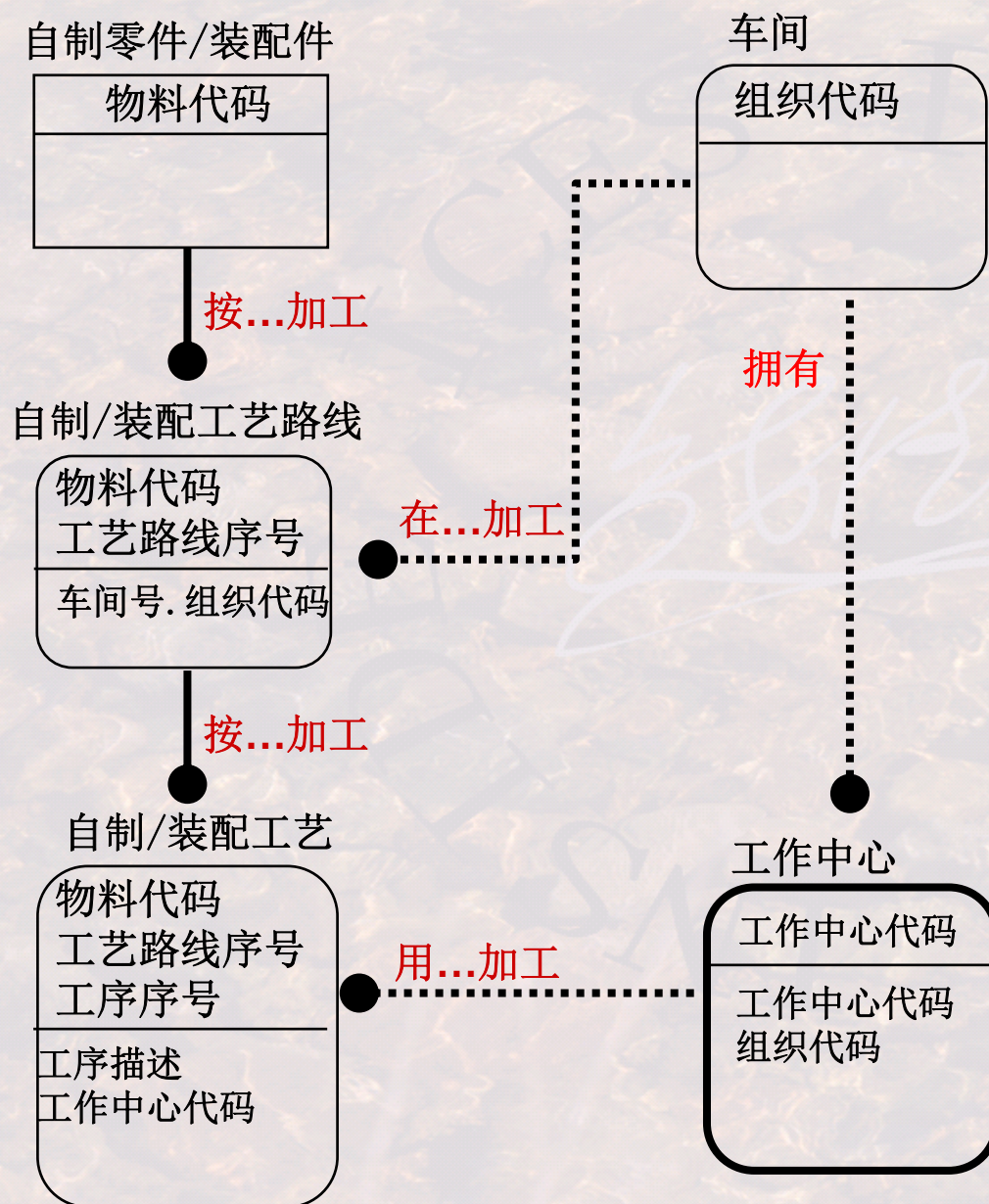
示例：企业物料系统的数据模型设计

需求理解：

- 一个个自制件(零件)
- 一个零件的一道道工艺--每个自制件的每道工艺一张卡片
- 一道工艺中的一道道工序：
加工操作及次序
- 一道工序对应着一个生产部门：一个个生产部门
- 一道工序对应着一个加工设备（工作中心）：一个个工作中心
- 一道工序对应着一组工艺装备(略)

齐齐哈尔二机床（集团） 有限责任公司		机械加工工艺过程卡片			产品型号 TK6920DA		零件名称 垫		零件图号 41205		共 1 页 第 1 页		
零 件 毛 坯													
毛坯种类 圆钢		材料牌号 35		单件毛坯尺寸 φ 95 X 20			切口 5		每坯料件数 10		每台件数 1		零件性质
工序号	工序名称	工序内容			车间	工段	设备型号编码		工艺装备 工具 量具 工装名称编码				
1	备料												
1	车	一次车内孔、外圆及一端面， 调头车另一面全长留磨量 0.20—0.30 mm， 非基准面作标记。			602	小	620-1		CB塞规： φ .75D10				
2	平磨	先磨标记面，再磨另一面至要求。			602	小	M7130						

IDEF1x建模之案例讲解

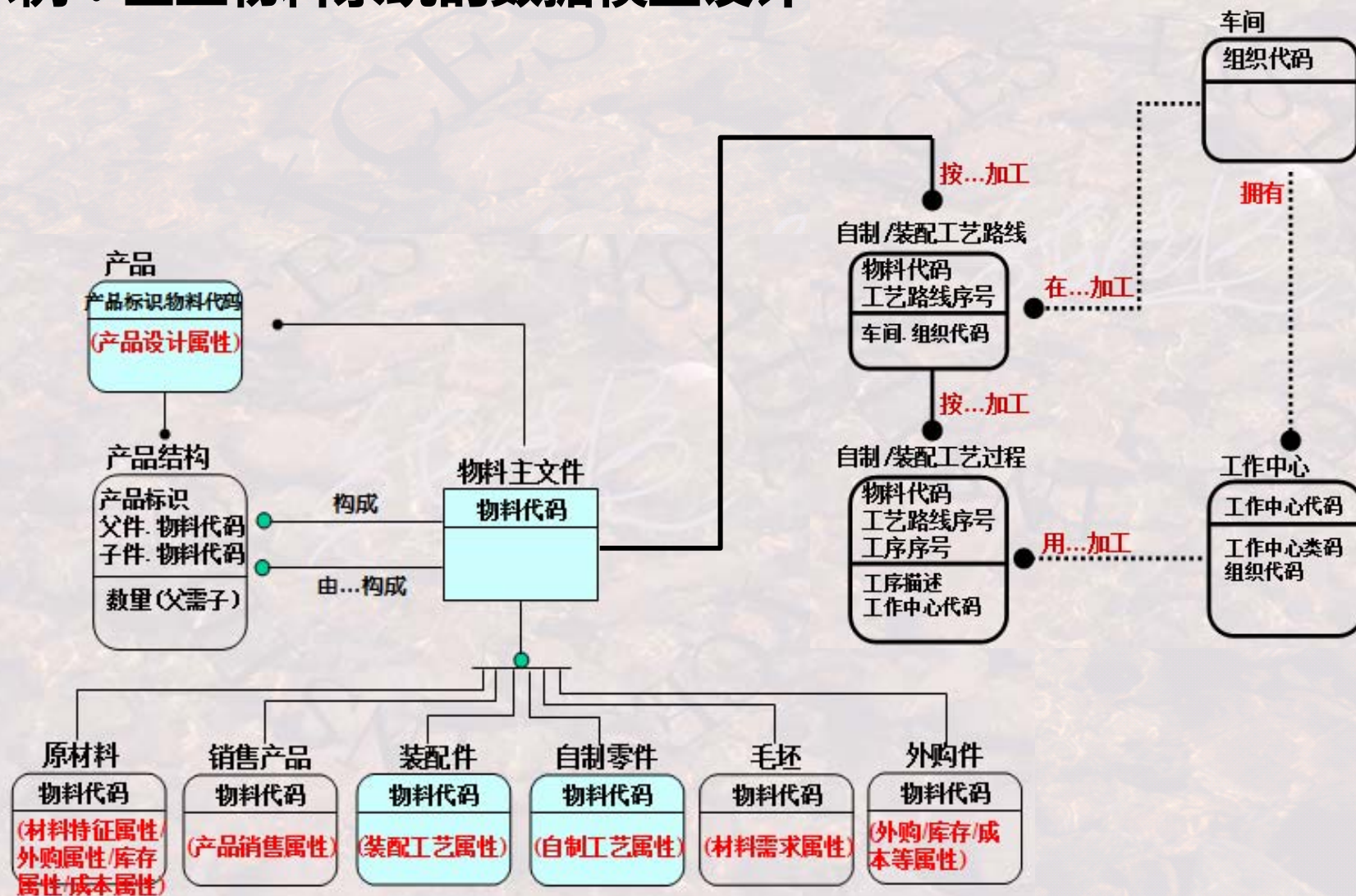


需求理解：

- 一个个自制件(零件)
- 一个零件的一道道工艺--每个自制件的每道工艺一张卡片
- 一道工艺中的一道道工序：加工操作及次序
- 一道工序对应着一个生产部门：一个个生产部门
- 一道工序对应着一个加工设备（工作中心）：一个个工作中心
- 一道工序对应着一组工艺装备(略)

IDEF1x建模之案例讲解

示例：企业物料系统的数据模型设计



IDEF1x模型之点评 (读图训练)

战德臣

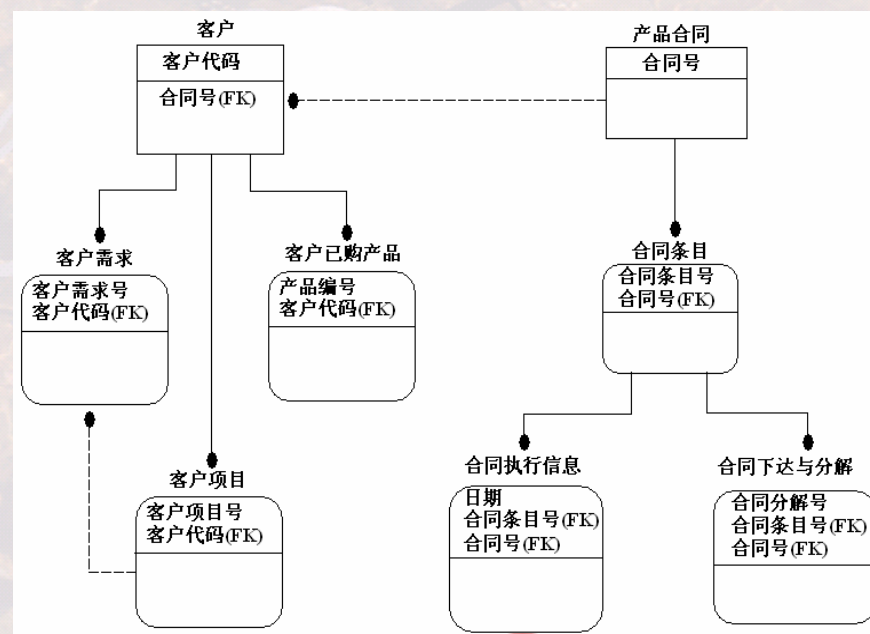
哈尔滨工业大学 教授·博士生导师
黑龙江省教学名师
教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on Intelligent
Computing for Enterprises & Services,
Harbin Institute of Technology

IDEF1x模型之点评(读图训练)

IDEF1x模型读图练习1

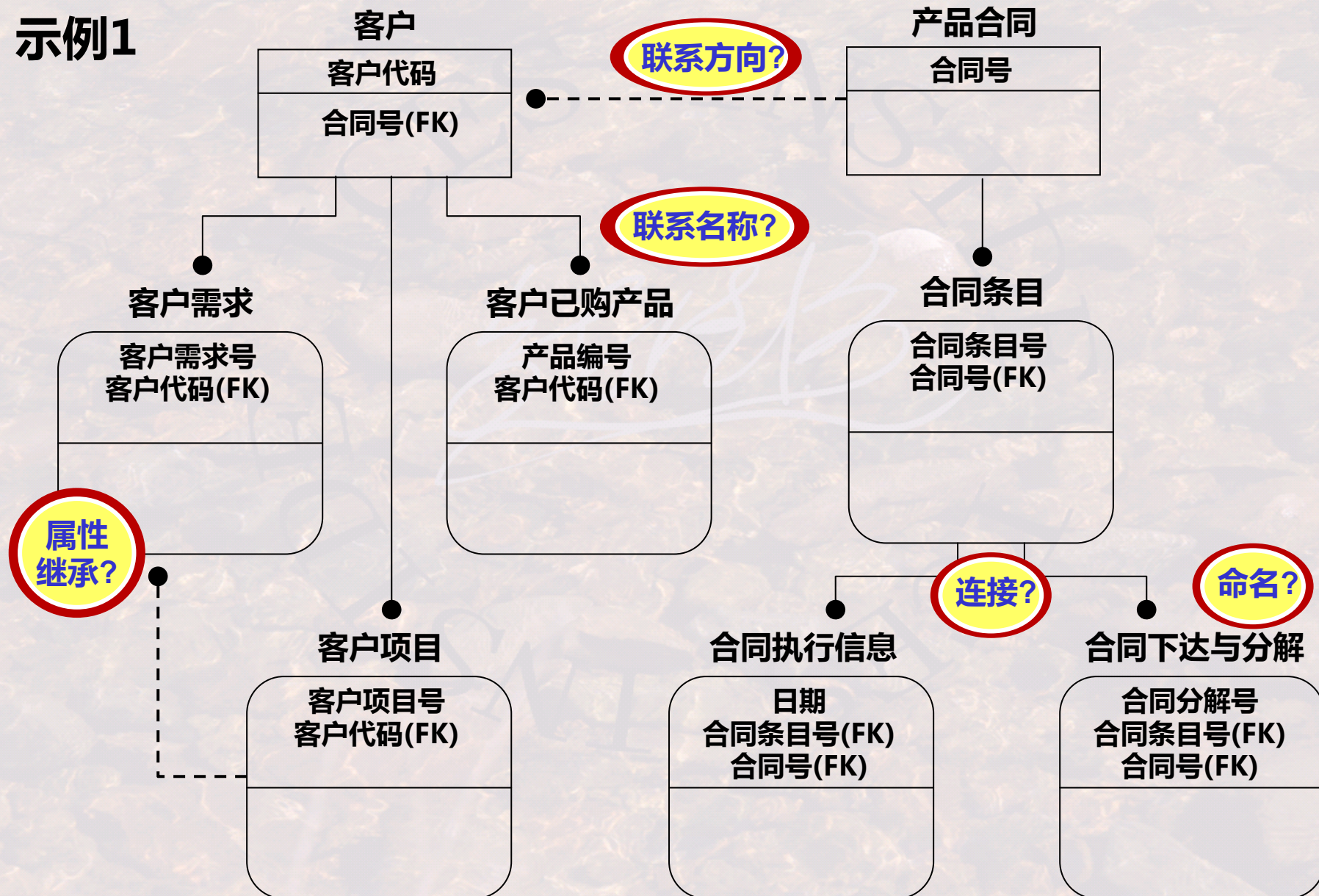
- 通过IDEF1x图理解需求
- 读图的基本方法
 - ✓检查每个实体能否用重叠量词形容--是实体还是实体的属性
 - ✓检查实体的关键字能否唯一确定每个实例--暨方框内横线上的属性是否是关键字
 - ✓检查实体之间联系绘制及命名的正确性--暨圆圈应在多端
 - ✓检查属性继承的正确性--在多端继承属性，或者在关键字部分继承属性(对应实线)，或者在一般属性部分继承属性(对应虚线)
 - ✓检查其他方面等



有6类错误，
你找出了吗？

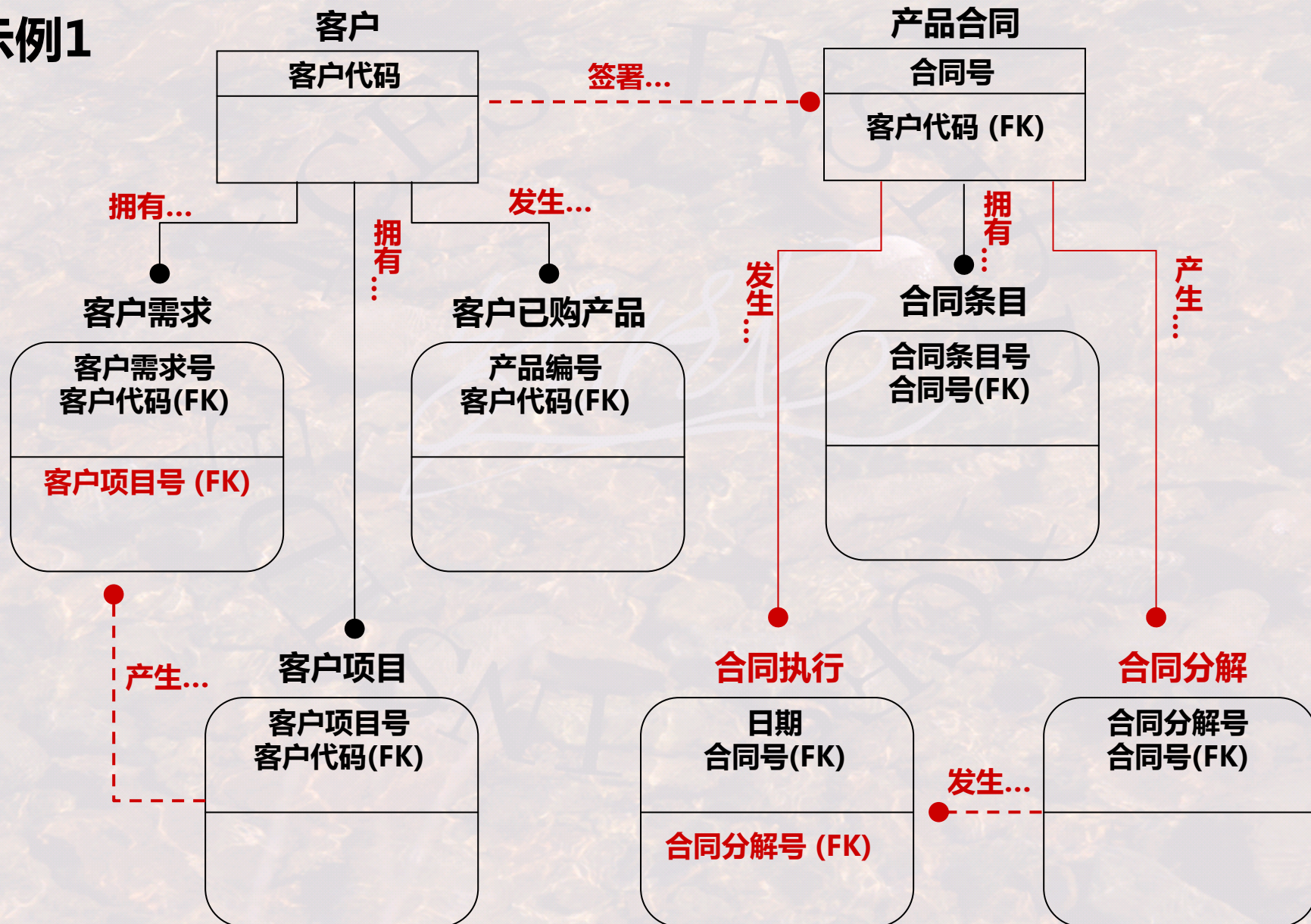
IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例1



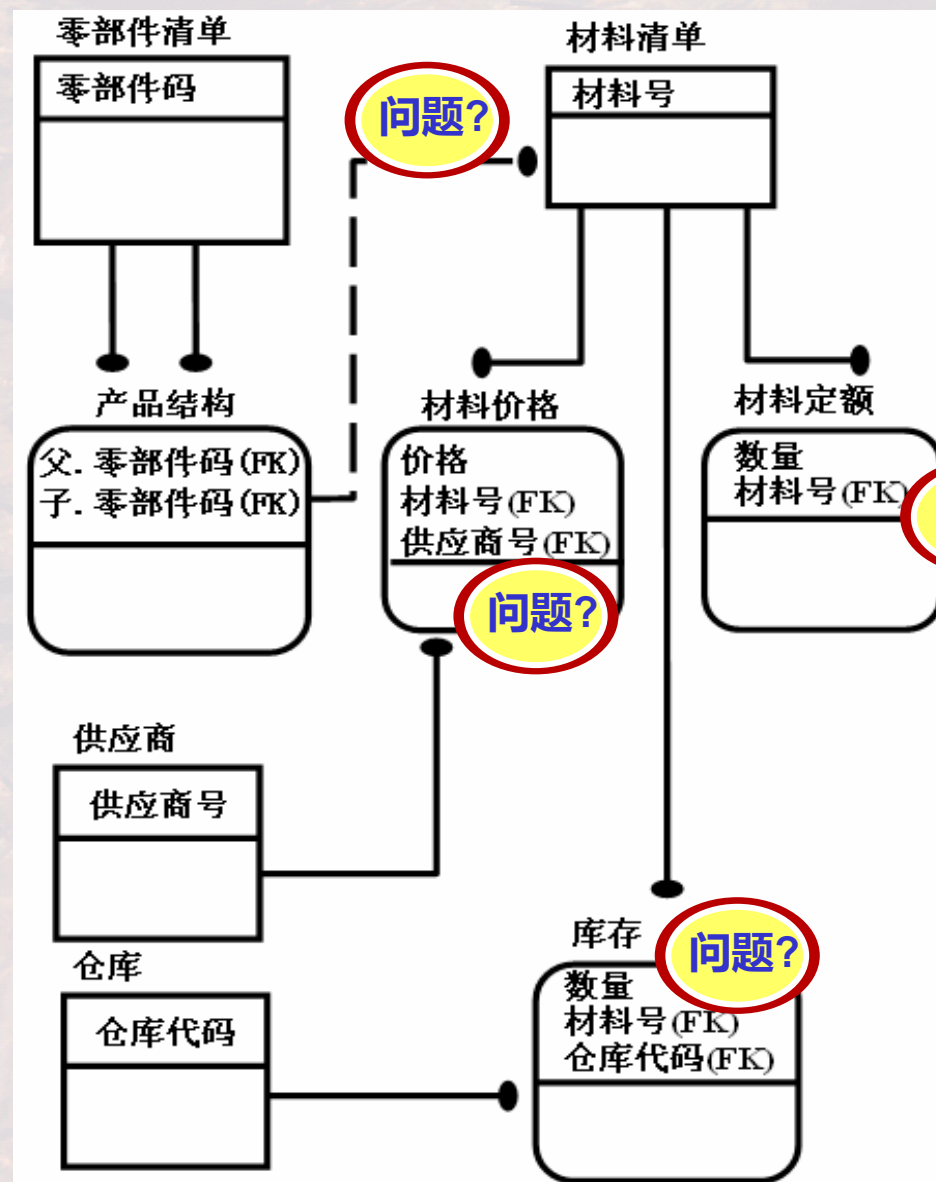
IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例1



IDEF1x模型之点评(读图训练)

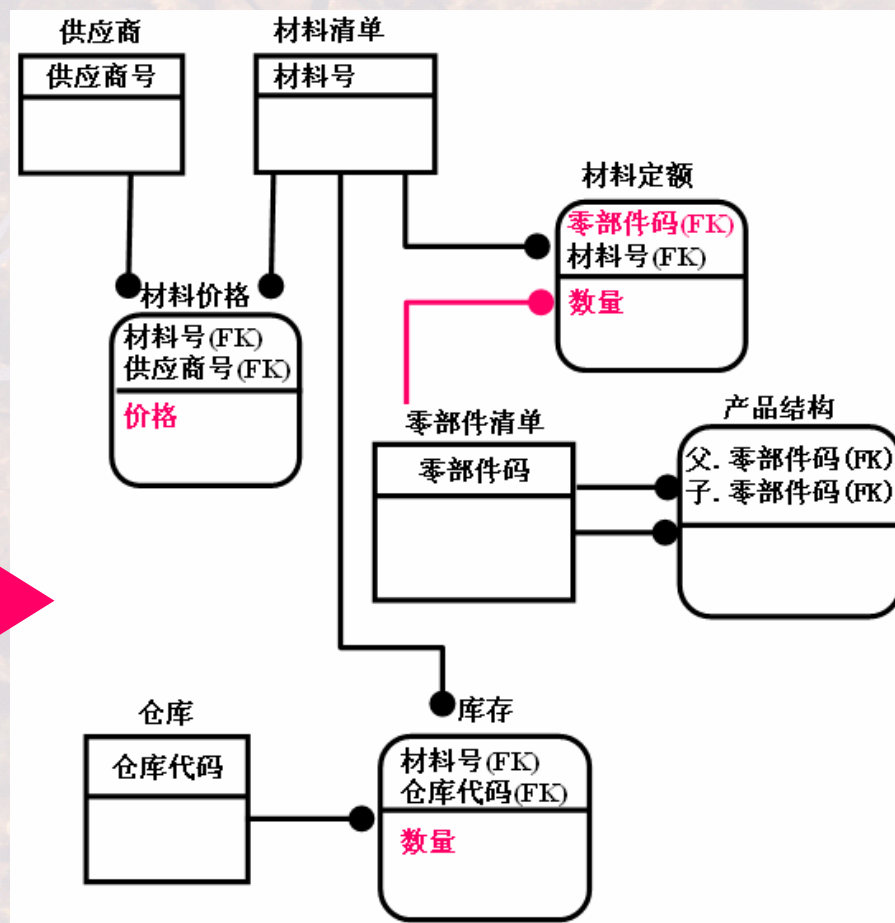
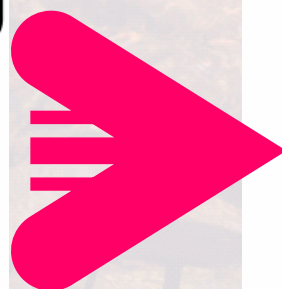
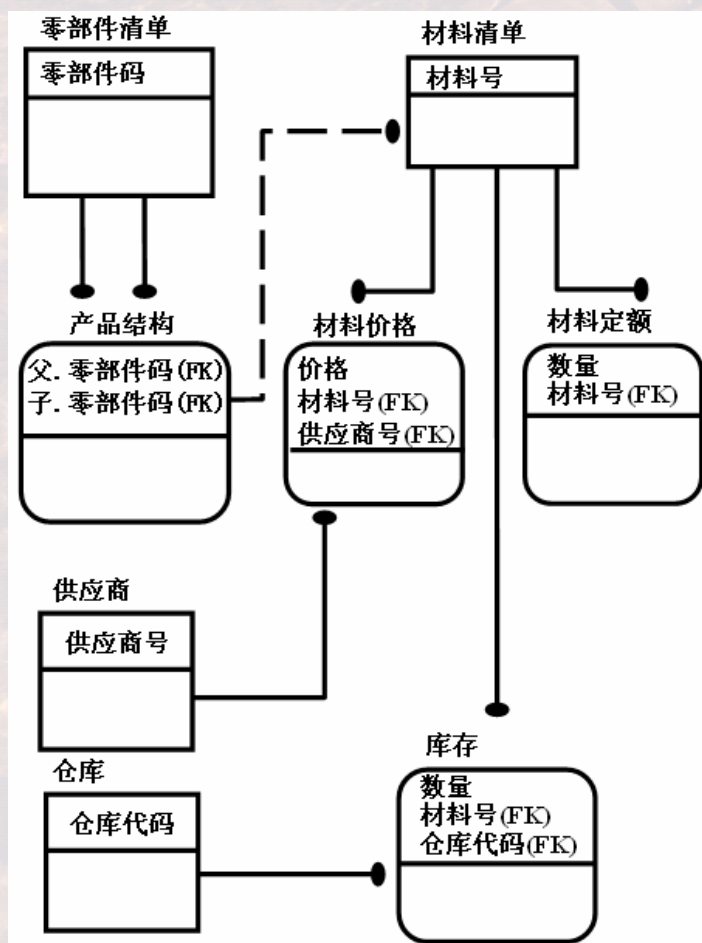
示例2



IDEF1x图绘制
不正确，说明
理解不到位

IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例2



IDEF1x模型之点评(读图训练)

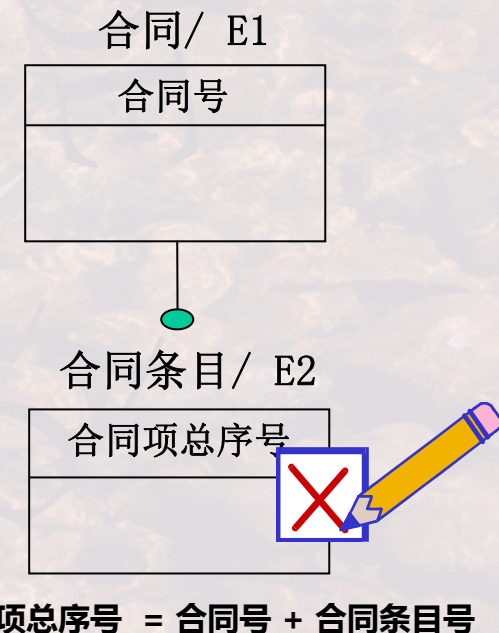
示例3

- 关于属性合并... ..
- ✓ 属性合并不应在需求理解阶段进行

IDEF1x图是要让读者看懂的图，要充分反映相关语义



一份合同中的一
项项条款



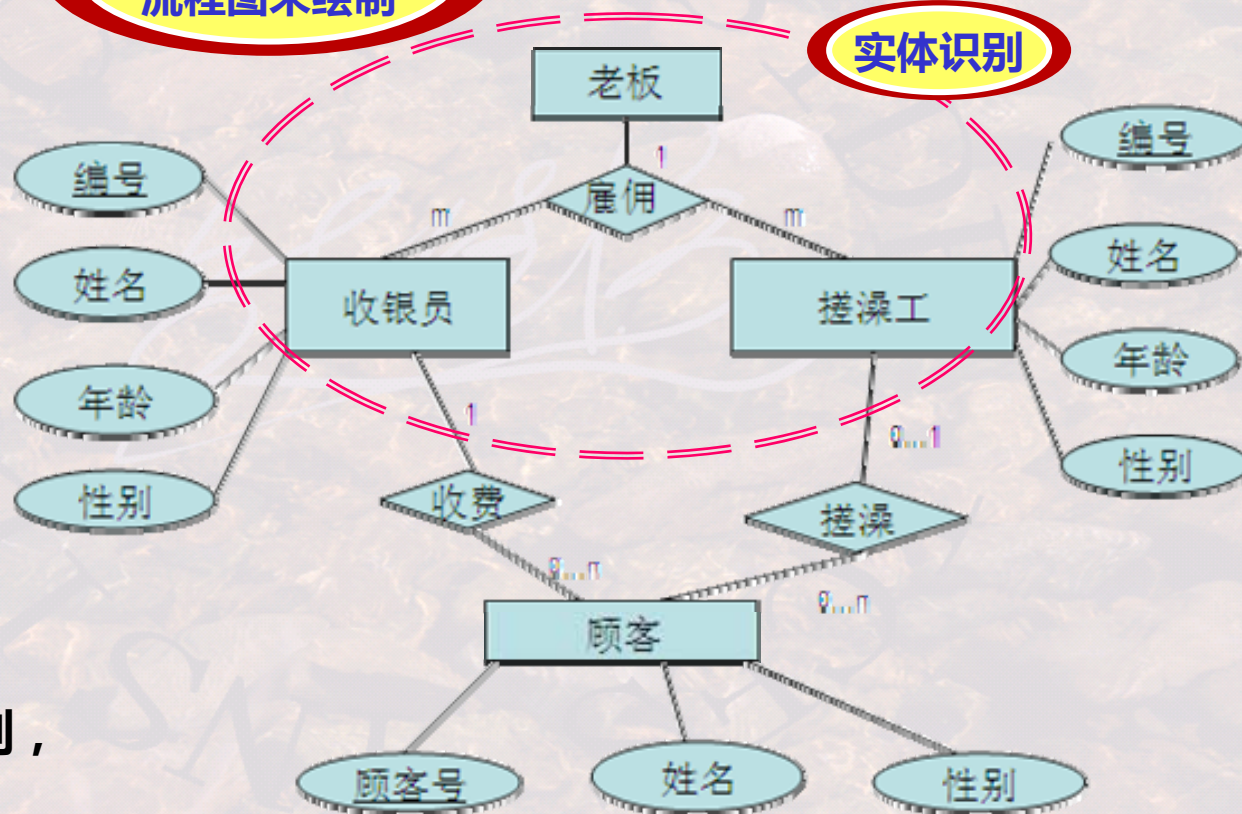
不符合现实。现实的合同项序号是随合同独立编排的

IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例4

不要把E-R图当作
流程图来绘制

实体识别



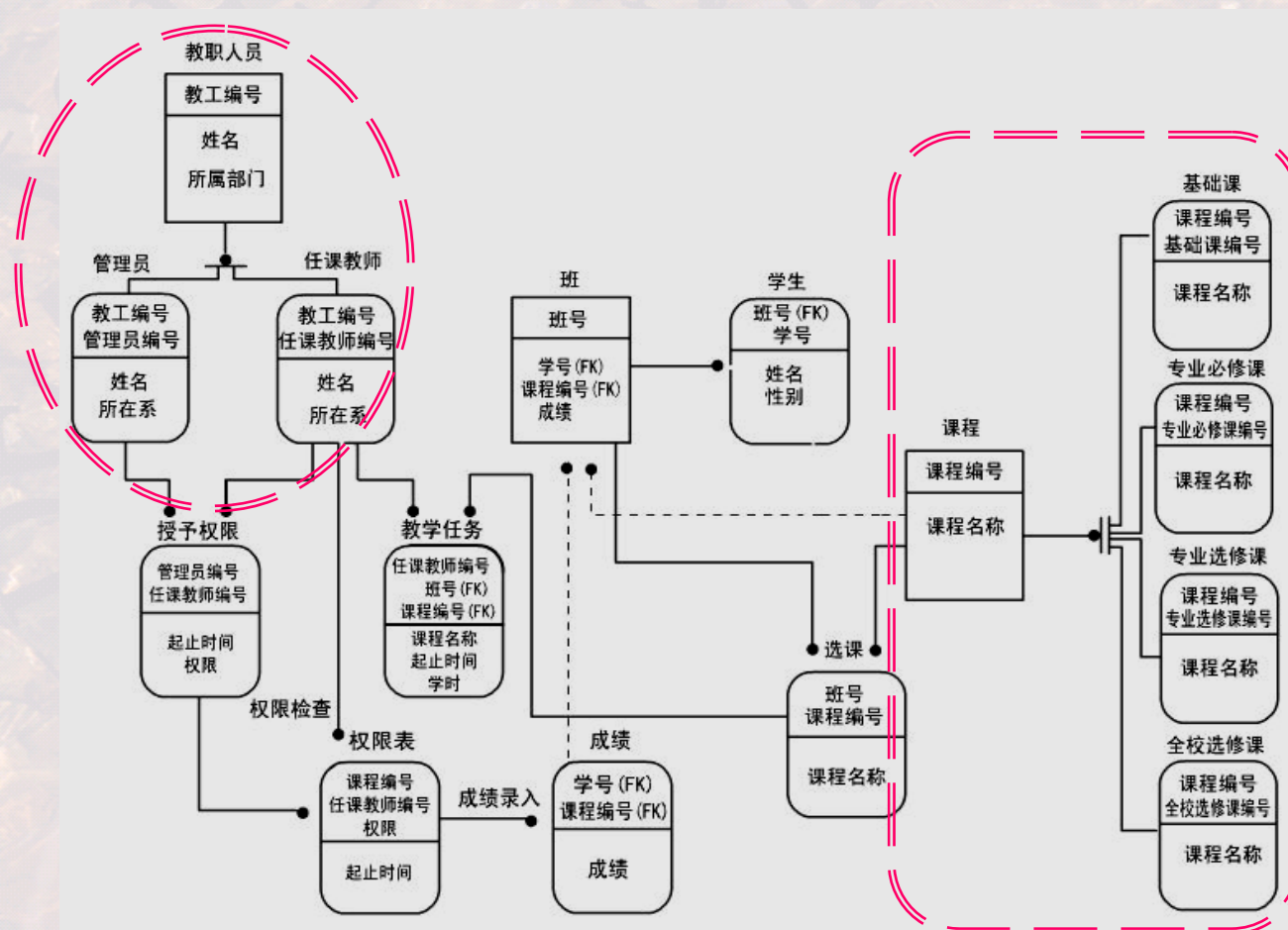
正确的实体应该是：
员工，顾客，员工类别，
工作类别和工作等。

IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例5

此分类联系违反了下列原则：

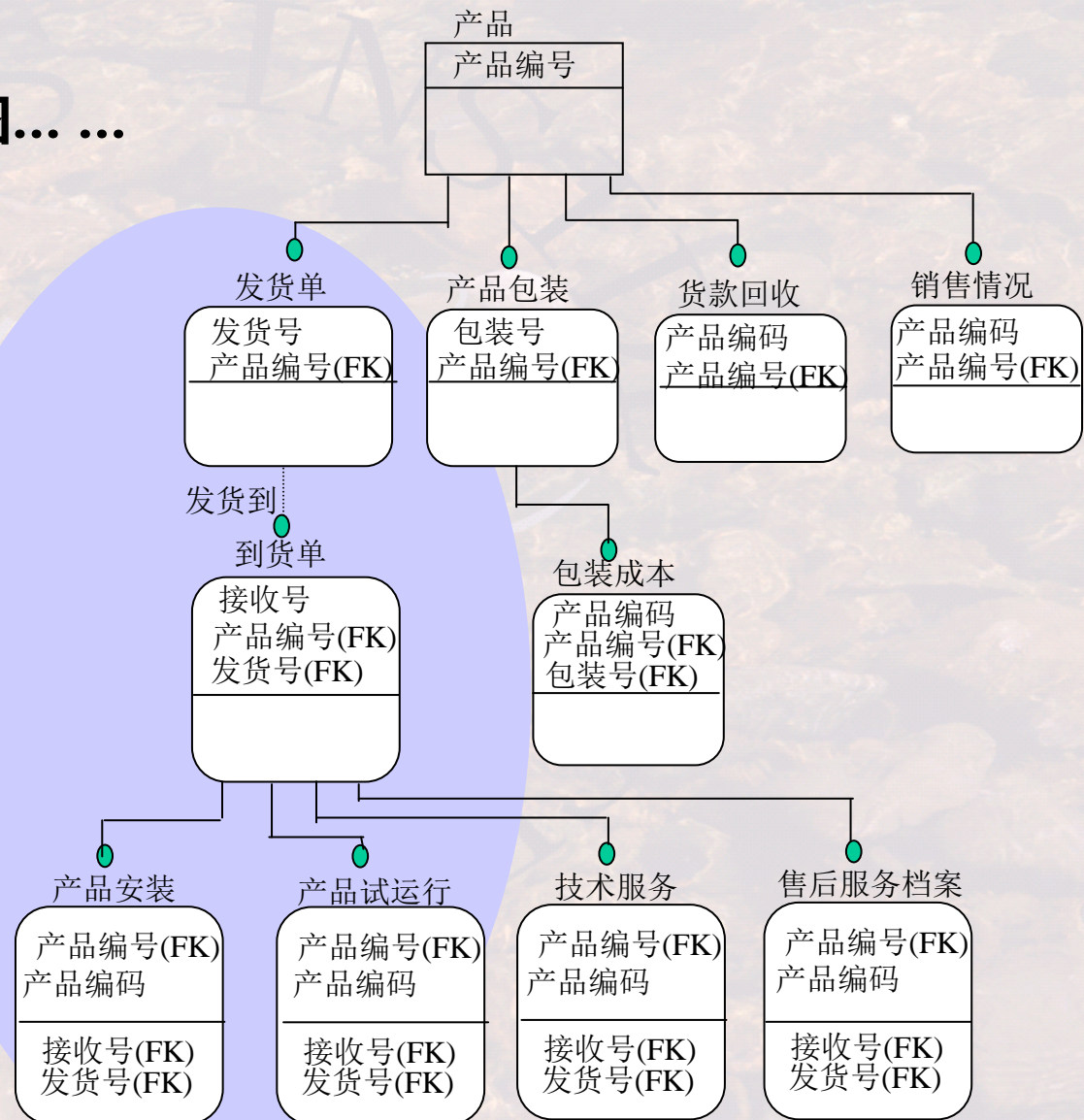
- 1.各分类实体的关键字应与一般实体的关键字一致;
- 2.每个分类实体应有不同于其他分类实体及一般实体的属性。
- 3.应标明鉴别器属性。



IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例6

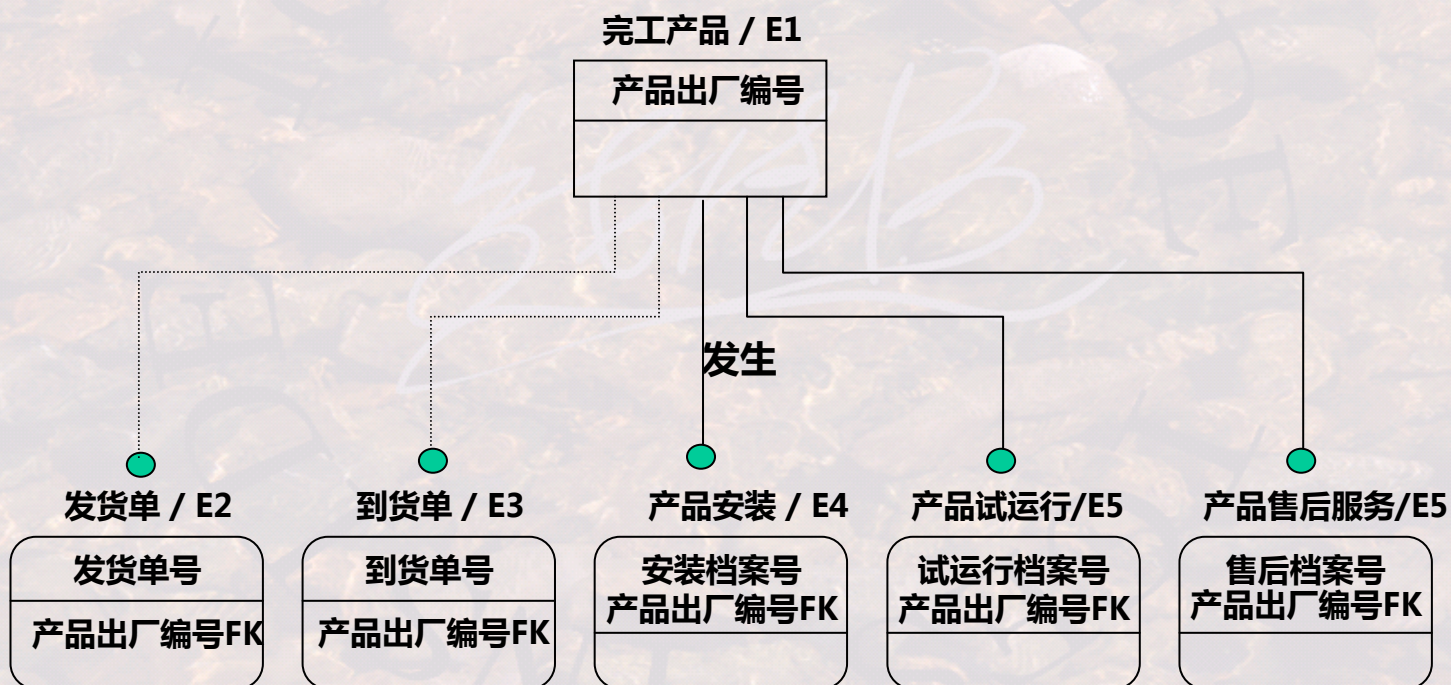
➤ 不要把IDEF1X图当作流程图... ..



IDEF1x模型之点评(读图训练)

示例6

➤ 正确的画法应是... ..



IDEF1x建模之案例讲解

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

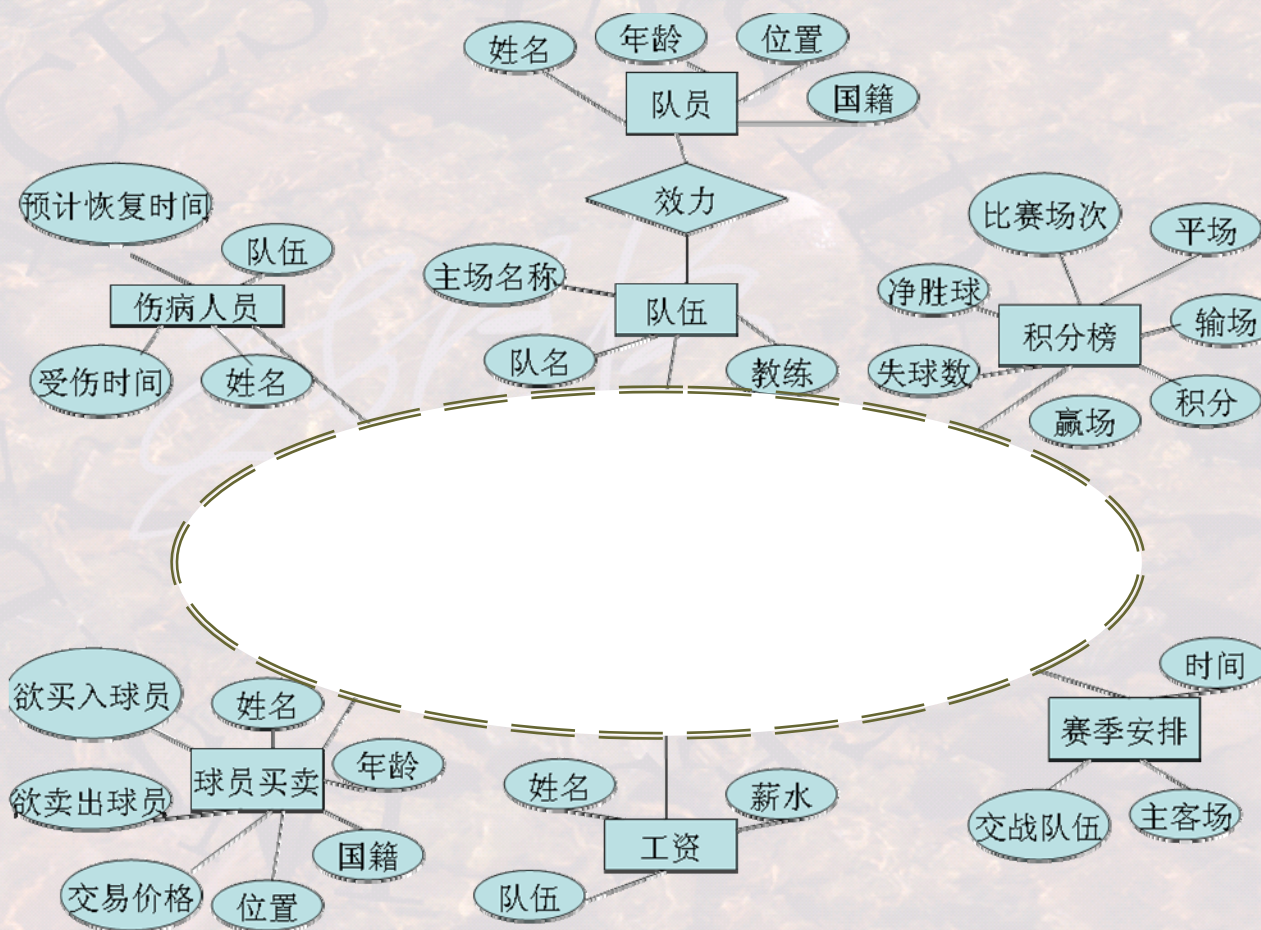
教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

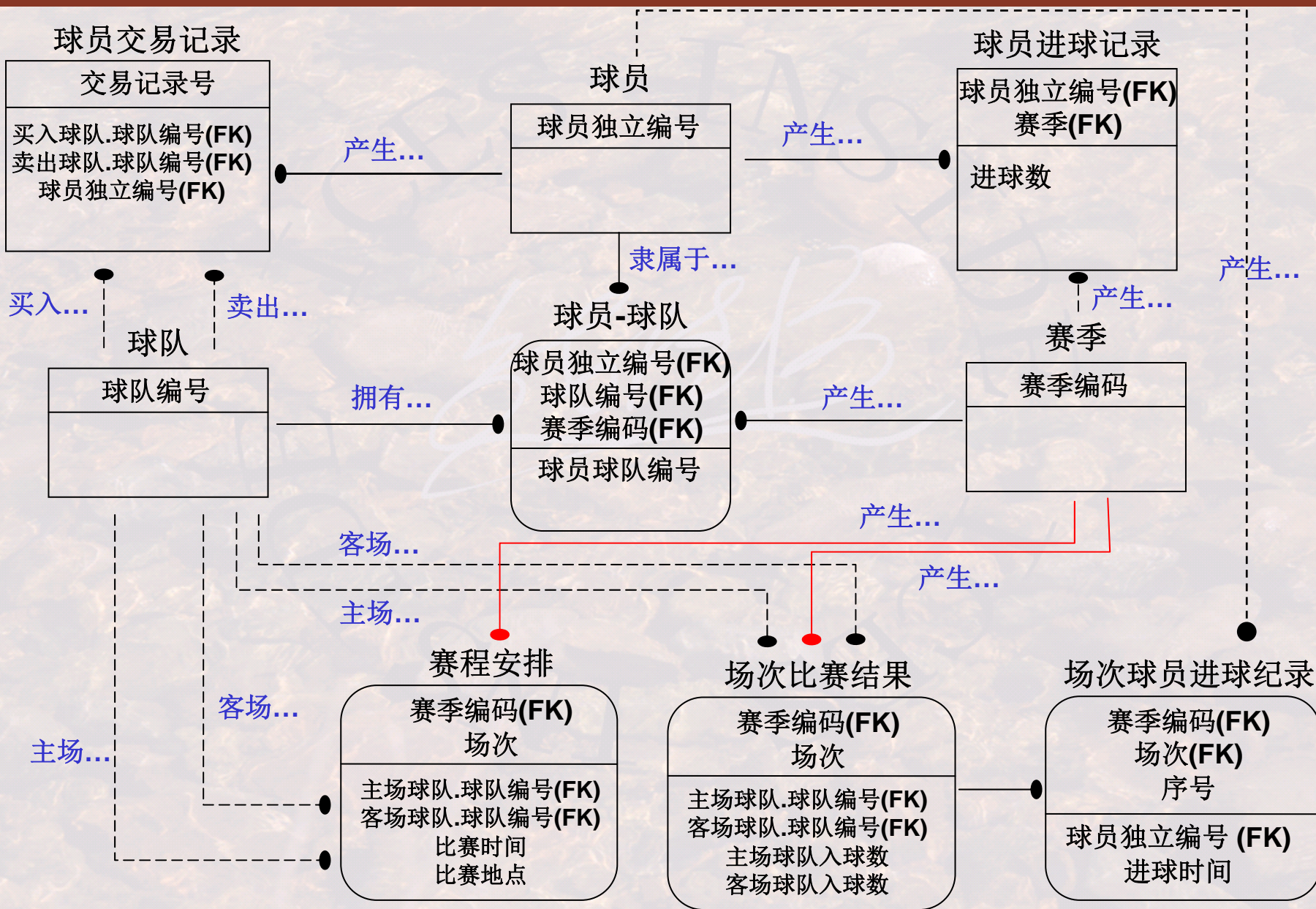
IDEF1x建模之案例讲解

示例：联赛管理

实体识别错误，
1....不是实体;
2.实体应明晰关键字属性;
3.实体可用重叠量词度量其实例，并有不同于其他实体的属性存在。
4.各实体之间应有联系。



IDEF1x建模之案例讲解



回顾本讲学了什么？

战德臣

哈尔滨工业大学 教授·博士生导师

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

Research Center on **I**ntelligent
Computing for **E**nterprises & **S**ervices,
Harbin **I**nstitute of **T**echnology

回顾本讲学习了什么？

