

《系统分析与设计》

System Analysis and Design

任课教师： 范 国 祥

电 话： 0451-86418876-811(O)
13199561265(微信同号)

邮 箱： fgx@hit.edu.cn

哈工大计算学部/
国家示范性软件学院
软件工程教研室

2022. 02

本章主要内容

- 基本概念
- 信息系统的分类
- 系统开发角色分工及任务
- 系统开发方法介绍
- UML统一建模语言回顾

基本概念

系统 — 从抽象意义上讲，系统（System）是一组为实现共同目标而相互关联、相互作用的部件

3层含义：

- （1）系统是由若干个部件组成的
可以根据系统大小可以划分为子系统 → 基本组成元素
- （2）系统的部件间是相互关联、相互作用的
- （3）系统有一个实现目标
该目标是系统功能的综合表现

举例：

地球生态系统；宇宙系统；政府机构系统；汽车系统；
计算机系统（硬件系统、软件系统）

基本概念

信息系统 (Information System) — 是一种专门类型的系统，主要用于对信息进行采集、输入、处理、输出、存储、传播以及对信息进行管理。

3层含义：

- (1) 信息系统功能：信息输入、信息输出、信息处理、信息存储、信息传播、信息管理
- (2) 信息系统是一种人造系统
 - 制作过程 - 信息系统开发
 - 开发人员 - 系统分析员、程序员
 - 核心工作 - 系统分析、系统设计、系统实现
- (3) 信息系统是一种自动系统
 - 计算机等硬件设备
 - 计算机网络技术
 - 计算机软件技术



信息系统的分类

应用于科学计算的信息系统 — 偏重于纯粹的数值计算

例如：数学计算软件Matlab、结构力学计算软件IDEAS、电磁场计算软件Ansys等

应用于企业管理的信息系统 — 偏重于非数值信息处理

例如：人事管理系统，高考管理系统，ERP系统，OA系统

? **思考：**

搜索引擎？

数据压缩工具？

多媒体处理系统？

本课程的重点：
“企业信息系统”



信息系统组成

- **系统**：一个能够产生特定结果的相关构件的集合
- **信息系统**：以信息作为输入/输出对象，以计算机软、硬件为核心的系统
- **现代信息系统**：以Internet为基础的信息系统
- 信息系统有5部分组成：
硬件、软件、数据、过程和人

信息系统组成

Order Entry Form

ORDER PROCESSING SYSTEM

To Enter a New Order:

1. Enter Customer Number. This will display customer data.
2. Click the New Order button. This will create an order number.
3. Enter product codes and quantities.
4. When finished, click the Submit Order button.

Customer Number: **301299**

First Name: Sally
MI: E.
Last Name: Palmeri
Street: 403 East Main St.
City: Upper Falls
State: FL
Zip: 99999
Phone: 252-555-1234

Existing Order New Order

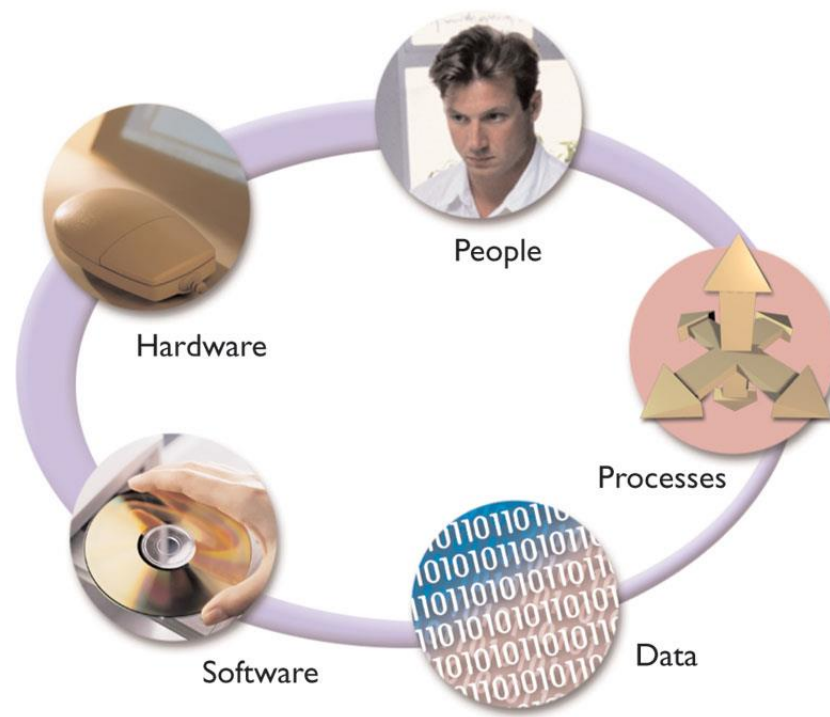
Order Number	Date
1007	1/31/2003

Product Code	Quantity Ordered
AA-123456	6
BL-435567	8
VX-121212	23

Record: 1/4

Submit Order

订单处理系统



信息系统组成



信息系统组成

- 硬件

- 由信息系统的物理层的各项组成

- 如：服务器、工作站、网络、通讯设备、计算机、打印机、扫描仪等

- 软件

- System software

- Network operating system

- Application software

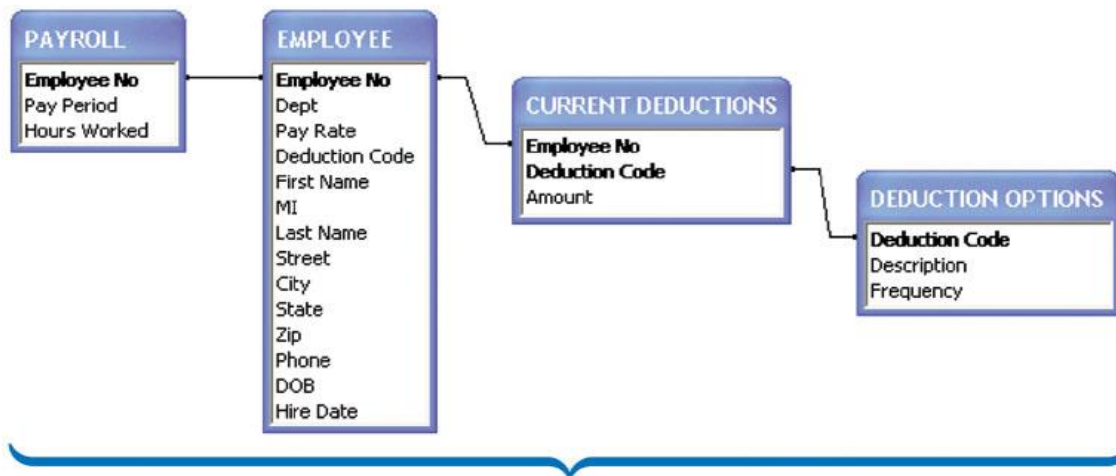
- Enterprise applications

- Horizontal system （横向系统-通用系统）

- Vertical system （纵向系统-特定系统）

信息系统

- 数据
- 数据



Any Company _____		Date _____
Pay to the order of _____		
_____ Dollars \$ _____		
Employee _____	Date _____	
Gross Pay _____	Pay Period _____	
Deductions _____	Hours _____	

Net Pay _____		

通过链接几张表可以生成一张具有特定信息的单子

信息系统组成

- 过程

- 定义用户、经理、职员所执行的要达到指定结果的任务和企业功能

- 人

- 同信息系统打交道的所有人员

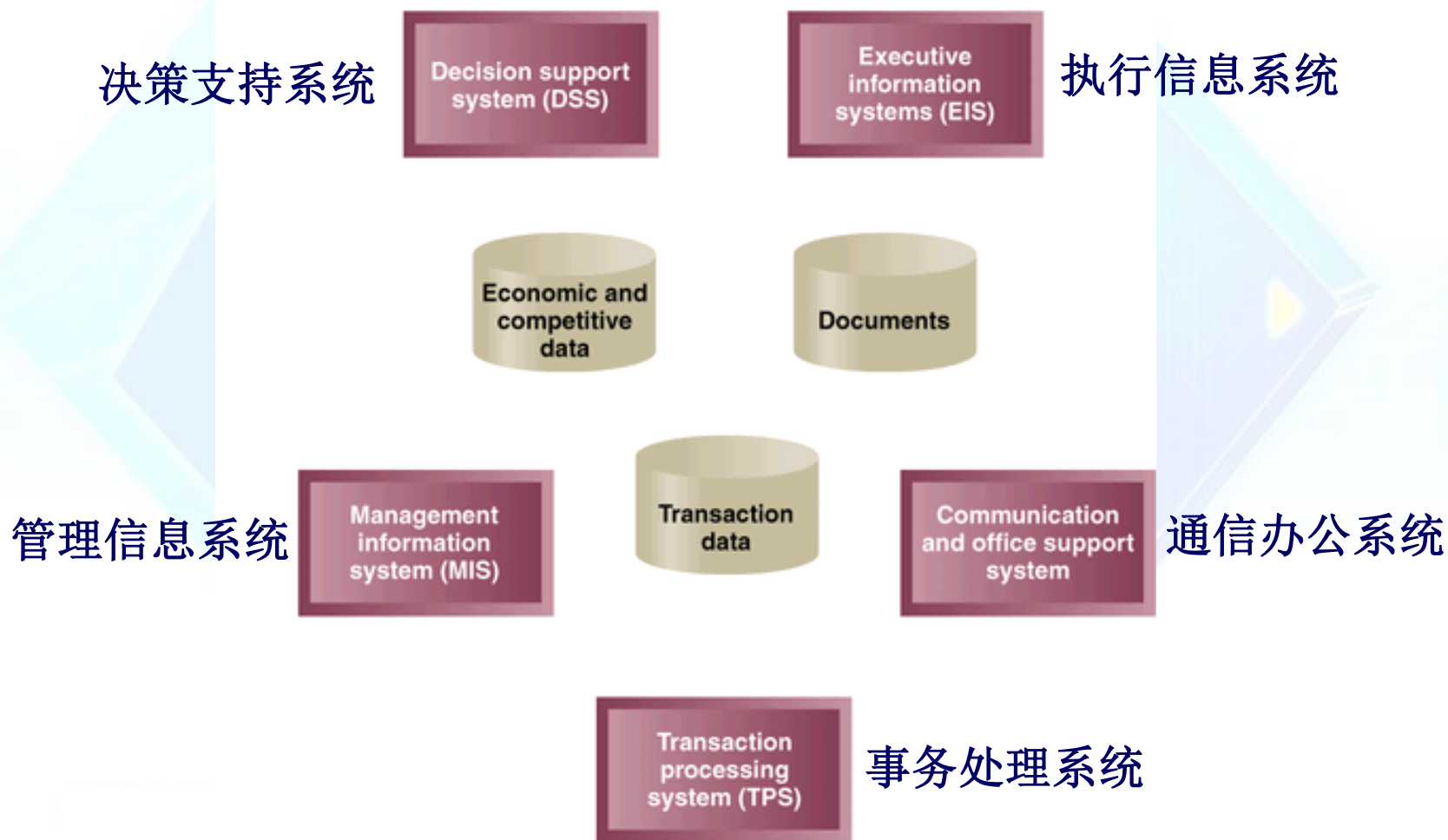
例如：系统的设计者、开发者

系统的维护人员、操作员

企业的员工用户、经理用户

利用系统获得服务的客户等

企业信息系统主要类型



实习或工作中常见信息系统类型

❖ 产品类系统

- 金山WPS、杀毒软件系统、用友ERP系统、游戏软件、超图GIS等

❖ 项目类系统

- ERP系统（实施）
- 管理信息系统
- 办公自动化系统
- 电子商务平台
- 客户关系管理系统
- 嵌入式系统
- 基于GIS平台的系统等

系统开发角色分工及任务

一个软件产品或者软件工程，参与角色通常包括：

- 高级经理（战略部署、风险控制、资源提供）
- 产品经理或项目经理
（制定计划、协调资源、关注和控制进度、控制客户期望值）
- 开发经理（确定架构、开发工具，组织编码实现）
- 系统分析员（需求分析师、构架设计师、功能设计师）
- 测试经理（制订测试方案，组织测试）
- 程序员（编码实现、单元测试）
- 测试人员（按测试方案测试）
- 业务顾问（甲方派出，负责业务咨询和确认）
- 实施人员（系统安装、割接、维护）

系统开发角色分工及任务

系统分析员任务：

- 了解客户的需求
- 建立分析模型
- 了解系统环境与平台
- 建立设计模型
- 编写分析与设计文档



系统分析说明书

系统设计说明书

系统开发方法介绍

- 宏观上（即从过程管理角度）：
 - 开发模型：瀑布、演化、螺旋、增量等
 - 过程管理：**RUP**（统一软件开发过程）
RAD（快速应用程序开发，如Phased、Prototype）
MSF（微软解决方案框架）
JAD（联合应用软件开发）
Agile系列方法（XP、SCRUM等）
- 微观上（即从系统分析、设计、实现角度）：
 - 结构化开发方法
 - 面向对象开发方法
 - 基于UML的面向对象开发方法

系统开发方法介绍

● 结构化开发方法

- 起源时间：20世纪60年代
- 思想方法：自顶向下、问题分解、分而治之
- 表达模型：分析模型（数据流图、系统流程图、数据字典）
设计模型（系统结构图、程序流程图、ERD）
- 优点：思维自然，符合人们思考问题的方式
总体可控性强
适合偏重数学计算方面的项目
- 缺点：不容易描述客观世界的需求
耦合性相对高

系统开发方法介绍

● 面向对象开发方法

- 起源时间：20世纪80年代（70年代开始OOP）
- 思想方法：从客观世界的具体事物出发构建系统；
自底向上，先考虑“对象”，再考虑“关系”
- 表达模型：类层次结构图（表达对象的属性、行为、继承、消息连接等）
- 优点：符合自然世界的状态，描述自然，思维简单
适合复杂的事务处理、大量信息处理类的项目
耦合性容易降低，容易复用
- 缺点：OO模型表达系统需求分析和设计不够充分

系统开发方法介绍

● 基于UML的面向对象开发方法

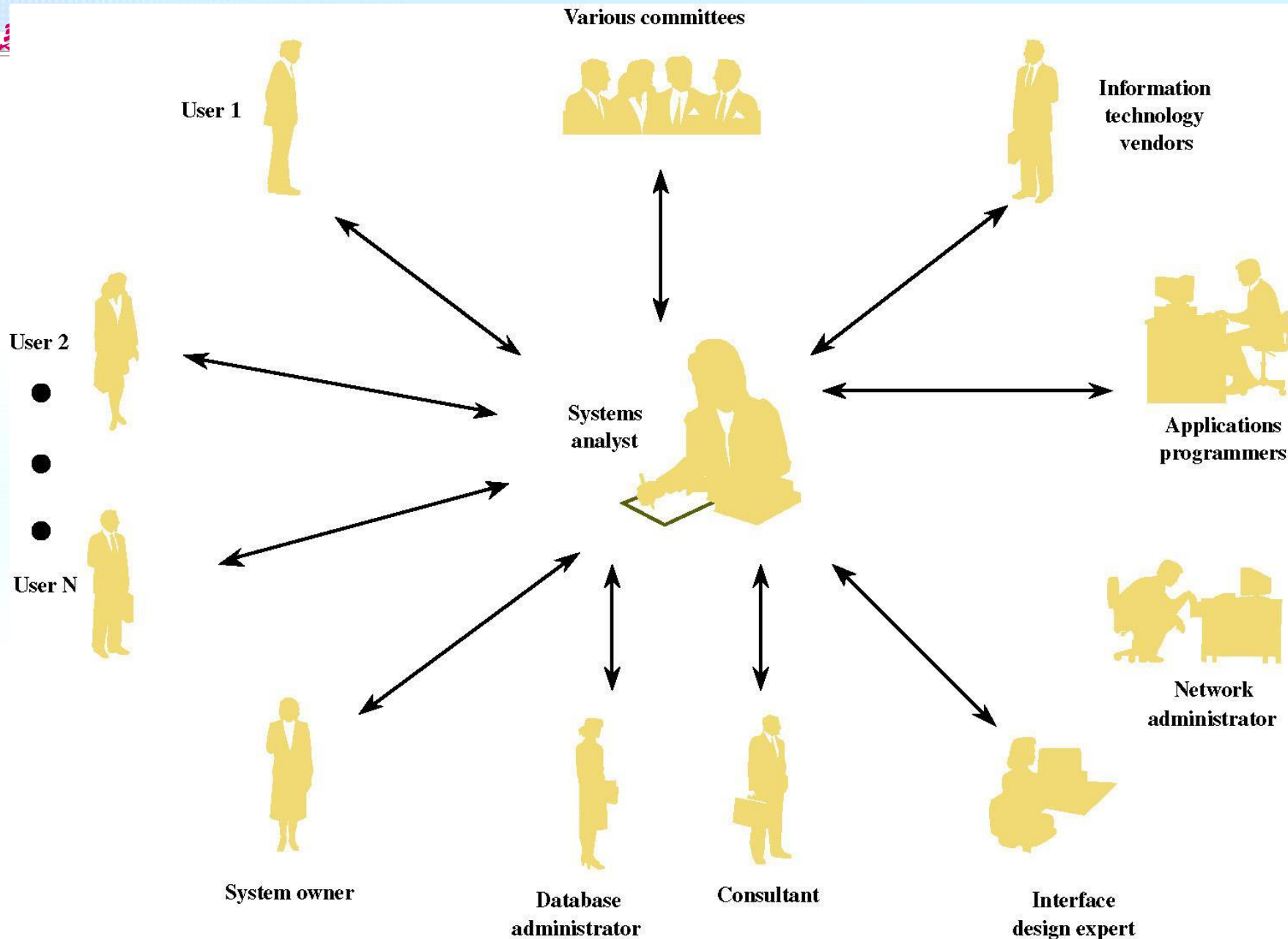
- 起源时间：20世纪90年代末
- 思想方法：开发一整套系统分析与设计模型及描述方法，从形式上和概念上统一描述OO系统
- 表达模型：用例图、活动图、状态图、序列图（协作图）、类图、组件图、包图、部署图等
- 优点：统一、标准；容易交流；建模工具较多；适合大型信息系统开发
- 缺点：模型不容易掌握

系统开发工具

- 计算机辅助系统工程工具 – **CASE工具**
- 制图、建模工具: **Rational Rose / Microsoft Visio / StarUML**
- 原型制作工具: **Balsamiq Mockups / ExtJS / jQuery / EasyUI / Vue / 墨刀**
- 集成开发环境: **Visual Studio.NET / Eclipse**
- 数据库设计工具: **PowerDesigner / ERWin**
- 代码生成工具: **Rational Rose (含)**
- 项目管理工具: **Microsoft Project**

系统分析与设计的内容--系统分析员的工作职责

- ❖ 参与进行可行性研究
- ❖ 参与制定软件项目开发计划
- ❖ 系统分析：
 - 需求获取和描述
 - 需求分析与建模
 - 方案评估及选择
- ❖ 系统设计：
 - 系统架构设计
 - 系统概要设计
 - 系统详细设计
 - 数据库设计
 - 用户界面设计



在系统分析与设计中作为核心人物的系统分析员及其打交道的各类人员

系统分析与设计的本质

- 医生眼里的人：

目无全人，看到的都是器官和组织

- 系统分析员眼里：

静态的视图，运动的逻辑

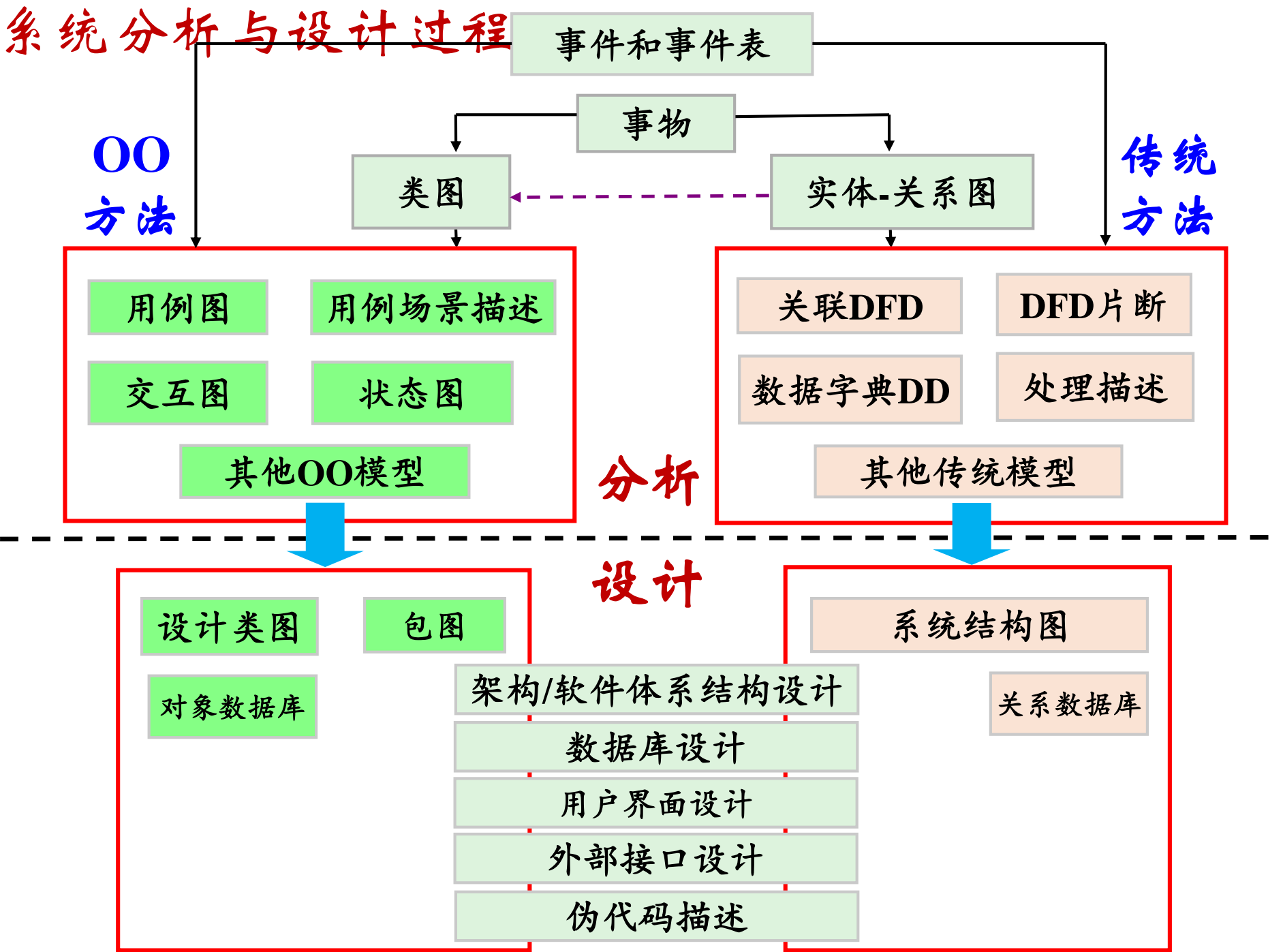
- 系统建模本质：

各种“视图” - 盲人摸象

系统分析与设计过程



系统分析与设计过程



用于分析和设计的模型

分析阶段创建的模型

- 事件列表
- 事物列表

结构化方法

- 系统流程图
- 决策树/决策表
- 实体关系图
- 数据流图
- 数据字典
- 伪代码

基于UML的OO方法

- 用例图
- 用例场景描述
- 分析类图
- 活动图
- 状态图
- 时序图/协作图

设计阶段创建的模型

- 体系结构图
- 界面布局图

- 系统结构图
- 程序流程图

-
- 设计类图
 - 时序图
 - 包图
 - 组件图
 - 网络图
 - 部署图

UML统一建模语言回顾

