

第八讲 管理信息系统的开发：系统设计

【教学目的和要求】

1. 系统设计的主要工作和任务，系统设计工作应该自顶向下地进行，首先设计总体结构，然后再逐层深入，直至进行每一个模块的设计；
2. 总体设计主要是指在系统分析的基础上对整个系统的划分和模块作合理的安排等方面，其最后结果是功能模块结构图的设计等；
3. 功能模块结构图从功能的角度描绘了系统的结构；
4. 代码应尽可能采用国际、国内已有的标准编码，否则代码设计必须全系统规范、统一，代码结构合理，有助于纠错；
5. 数据存储设计是根据所选择的具体数据库系统，进行数据库设计。输入 / 输出设计是为用户提供方便的人机交互手段。
6. 系统实施的任务

【主要内容】

8.1 系统设计

- 8.1.1 系统设计的目标和内容
- 8.1.2 系统总体结构设计
- 8.1.3 系统详细设计
- 8.1.4 编写系统设计说明书

8.2 系统实施

小结

习题六

案例

【电子教案】

参见：第八讲 系统设计

【重点与难点】

1. 理解管理信息系统的系统设计阶段的主要工作的目的和意义；
2. 理解系统分析与系统设计的关系。

【教材和参考读物】

《管理信息系统——理论与实践》第六章

《管理信息系统》甘仞初 第七章第 1~3 节

【教学时数】 2

第 8 讲 管理信息系统的开发过程：系统设计

8.1 系统设计

8.1.1 系统设计的目标和内容

1. 系统设计的目标

系统分析回答了系统“做什么”的问题，接下来就要解决“怎么做”的问题，这由系统设计来完成。系统设计的任务是在系统分析提出的逻辑模型的基础上，科学地合理地进行物理模型设计。

2. 系统设计的主要内容

系统设计分为总体设计和详细设计。总体设计包括子系统的划分、网络设计和配置、设备选型、模块划分、运行环境的设计和数据库的选择等；详细设计包括代码设计、数据库设计、输入输出设计、人机对话设计和处理过程设计等；最后完成系统设计说明书。

3. 系统设计的主要参与者

- ① 用户 了解系统结构和主要模块的划分，检查输入和输出设计等工作，并及时提出意见和要求；
 - ② 系统分析员 负责向系统设计员解释系统分析报告；
 - ③ 系统设计员 负责完成系统设计报告；
 - ④ 程序设计员 研究分析系统分析报告和设计报告；
- 可以由系统分析员和用户为主组成的项目开发组负责系统设计阶段工作。

8.1.2 系统总体结构设计

1. 模块划分

模块划分要兼顾组织实际情况，对实际系统的业务流程、管理功能、数据流程以及数据分析都做了详细的了解和分析之后，就可在此基础上进行系统化的分析，以便从整体上考虑新系统的功能。模块划分的主要任务包括：

- ① 决定每个模块的功能；
- ② 决定模块的调用关系；
- ③ 决定模块的界面，即模块间信息的传递。

可以在系统分析阶段完成的数据流程图的基础上形成新系统的模块组合。图 6-14 所示为根据工资管理数据流程图产生的部分模块划分。

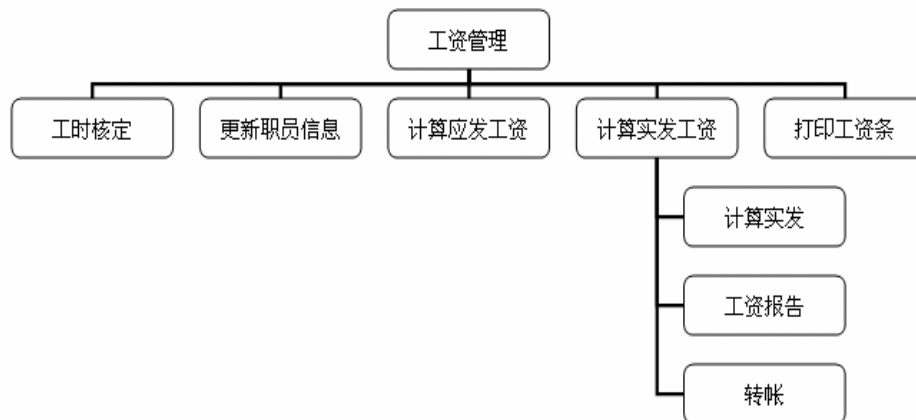


图 6-14 工资管理系统模块划分

一个功能模块一般是对应一个用户界面的。所以在系统详细设计也就演化成用户界面设计。功能的类型包括输入、处理、查询、及输出。通过功能模块描述表（表 6-6）对功能模块的功能、特点以及主要处理过程进行说明，作为系统详细设计的主要依据。表 6-5 描述了工资管理的部分功能模块。

表 6-6 功能模块描述

序号	功能模块名称	功能模块描述
1	系统主窗口	系统的进入窗口。主要有以下若干功能： <ul style="list-style-type: none"> ● 检查用户的使用权限 ● 显示系统的主要功能 ● 设置进入下一级模块的入口 ● 设置处理日期。
2	工时核定	工资核定窗口。主要有以下若干功能： <ul style="list-style-type: none"> ● 输入职员的工时 ● 统计工时情况 ● 查询职员的工时
...

2. 网络设计和设备选型

网络设计和设备选型是根据组织的现有条件，按照初步规划中的各个子系统，完成组织内部的网络建设以及今后系统与外部系统相连接的问题，它不是去设计或开发一个网络，而是根据实际业务的需要去考虑如何配置网络和选用网络产品。

3. 系统运行模式的设计

信息系统的运行模式不仅与信息系统的技术基础——信息技术是密不可分，而且与信息系统的运行模式紧密相连。

(1) 集中式系统

集中式系统是集设备、软件和数据于一体的工作模式。

① 单机结构

系统在单个的计算机上独立使用，各自运行自己的信息系统和数据，计算机之间不能进行通信

和资源共享，系统靠磁盘备份完成不同机器之间的数据传输。单机结构仅适用于个人信息处理系统。

② 主机结构

系统安装在大型主机上，用户可以同时通过在本机或远程连接的多个终端上运行信息系统，系统需要配备功能强大的主机，系统采用批处理方式和实时方式处理业务。主从系统适用于某些特定的应用领域。如订票系统、银行储蓄系统、出纳系统、登记查询系统等等。

(2) 分布式系统

分布式系统的工作模式是将整个系统分成若干个地理上分散的设置，业务可以独立处理，但系统在统一的工作规范和技术要求下运行。

① 文件服务器/工作站模式

一般用于由 PC 机组成的局域网。数据库管理系统安装在文件服务器上，而数据处理和应用程序分布在工作站上，文件服务器仅提供对数据的共享访问和文件管理，没有协同处理能力。

② 客户机/服务器 (C/S) 模式

客户机只执行本地前端应用，而将数据库的操作交由服务器负责，以合理均衡的事务处理充分保证数据的完整性和一致性。客户机/服务器结构则可以将应用逻辑分布在客户工作站和服务器之间，以提供更快、更有效的应用程序性能。

③ 浏览器/Web 服务器 (B/S) 模式

这是一种三层结构客户机/服务器结构。客户端利用浏览器，通过 Web 服务器访问数据库，以获取必需的信息。而 Web 服务器与特定的数据库系统的连接可以通过专用的软件实现。客户通过统一的浏览器方式运行系统，不需要按照特定程序。

在设计系统的运行模式时，应考虑系统的类型、处理方式、数据存储要求、软硬件的配置情况，还应照顾到系统使用的方便程度、维护和扩展的性能、安全性、可靠性和经济实用性等。

例如，对于工资管理系统，如果企业是小型的地域型企业，人员比较集中，可以采用客户机/服务器 (C/S) 模式开发系统；如果企业是一个跨国公司，业务和人员分布广，浏览器/Web 服务器 (B/S) 模式应作为首选方案。

4. 数据库的选择

信息系统的成功与否与选择合适的数据库系统息息相关，在选择数据库时应充分考虑以下三个因素：

(1) 明确系统的需求

通过系统分析，应基本掌握新系统的目标和需求、数据量的大小、数据产生的方式等要素，能够明确对数据库的基本需求和对数据的处理方式，才可能做到“量体裁衣，物尽其用”。

(2) 了解各种主要数据库的性能

了解数据库各自适用的对象和范围，而且，还应充分考虑性能价格比、厂家的技术支持、售后服务等因素。

(3) 适应总体应用环境

应考虑信息系统所采用的数据库与系统相关的外部环境，例如企业的客户和供应商所采用的数据库系统，这样会有利于数据的传递和共享。另外，开发技术人员对数据库的熟悉程度也是不容忽视的因素。

目前流行的数据库系统和产品很多，如 Oracle、DB2、Sybase、Informix、SQL Server、MySQL、Access 和 FoxPro 等，这些产品各有所长，各有特色，各有存在的理由。Access、SQL Server 和 Oracle 可以分别作为小型、中型和大型数据库的代表产品。

在学习管理信息系统课程时，作为初学者，建议以 Access 作为学习和应用的数据库，如果有条件，也可以用 SQL Server 作为数据库的学习工具。

Microsoft 公司的 Access 2002 关系型数据库管理系统是微软办公自动化软件 Office XP 中的一个组成部分，利用它可以有效地组织、管理和共享数据库的信息，并且数据库信息与 Web 的结合在一起，为在局域网络和互联网共享数据库的信息奠定了基础；同时 Access 数据库是典型的关系型数据库，支持标准的 SQL 查询语言，并具有很强的可移植性和可兼容性，因此本书中采用数据库的设计窗口、数据表关系图、用户界面等，都是基于 Access 的。

8.1.3 系统详细设计

1. 代码设计

所谓代码是指代表事物的名称、属性、状态等符号和记号。代码可以是数字型的数据，也可以是字符型的数据。代码通常被用来惟一地标识系统中的某一事物。如公民的身份证号，学生的学号、工件的零件号等。代码的研究和设计在系统开发中是至关重要的。

代码设计的基本原则：

- ① 惟一性 一个对象可能有多个名称，可按不同的方式对它进行描述。但在一个编码体系中，一个对象只能赋予一个惟一的代码；
- ② 规范化 代码应尽可能采用国际和国内已有的标准编码。如果没有标准编码，则应由系统规范化，必须遵循系统规范化原则。在一个代码体系中，代码结构、类型、编写格式必须统一；
- ③ 可扩充性 应留有充分的余地，以备将来不断扩充的需要；
- ④ 简单性 结构尽可能简单，尽可能短，以减少各种差错。

代码的种类很多，可以按代码的组成和代码的含义进行分类：

① 按代码组成

根据代码中数字和字符的组成，可以分成数字码、字符码和混合码，例如，邮政编码是数字码，而汽车车牌是混合码。

② 按代码含义

根据代码中字符的表示含义可以分成顺序码、层次码等。

顺序码由连续的数字或字母组成，代码短小、简单，缺点是没有逻辑含义，不易记忆，一般用于对含义没有要求的代码，例如流水号等。

层次码的每位或几位都有实际含义，代码逻辑性强，便于查询和管理，缺点是占用空间大。例如身份证号码、邮政编码和汽车车牌等。

【例】：学号代码的设计

格式：yyyymmddnnn

其中：yyyy：入学年；mm：学院编号；dd：专业；nnn：顺序号

2. 输入/输出设计

系统输入 / 输出 (I / O) 设计对于用户和系统使用和安全来说是十分重要的。它包括信息系统输出设计、信息系统输入设计和人机界面设计。一个好的输入系统可以为用户和系统双方带来良好的工作环境。一个好的输出系统可以为管理者提供简捷、明了、有效、实用的管理和控制信息。

(1) 输出设计

作为用户最关心的并不是所开发的信息系统采用了何种高新技术，而是信息系统能够提供给他什么样的信息，以多快的速度、以什么方式提供给他。这正是输出设计的内容。因此，可以说是用户的要求，即输出决定了输入的内容。

输出形式的设计是输出设计的一个重要内容，计算机信息系统所产生的输出一般可分为以下几

种表现形式：

① 报表 报表的类型有详细报表、汇总报表、分析型报表，例如，图 6-15 所示的报表上半部分是订单的全年按季度汇总情况，下上半部分是订单的详细目录。

② 图形 包括折线图、条形图、散列图、饼图等。

另外，输出也可以来用其他形式，如声音、动画、图像等来表示。

常见的输出设备有：显示器、打印机、声音输出设备、语音综合设备、绘图仪、微缩胶片输出设备等。

各年销售额			
2003-10-06			
1997 年汇总信息			
季度：	订单数目：	销售额：	
1	92	¥ 143,703	
2	92	¥ 145,655	
3	105	¥ 144,320	
4	109	¥ 175,169	
合计：	398	¥ 608,847	
1997 年详细信息			
行号：	发货日期：	订单ID：	销售额：
1	1997-01-01	10392	¥ 1,440
2	1997-01-02	10397	¥ 717
3	1997-01-03	10393	¥ 2,557

图 6-15 报表样张

(2) 输入设计

输入设计的目标是保证向信息系统提供正确的所需信息，在满足需要的前提下，尽可能做到输入方法简单，迅速和方便，避免不必要的重复。输入量越小，错误率越低。输入设计一般要考虑数据校验、输入方式、输入设备和数据共享等问题。

数据校验和检查是为了尽可能保证输入的正确。所以在输入设计时，要对输入数据进行校验和检查。数据校验和检查技术主要有校验位检查、范围检查、完整性检查等。例如，在 Access 数据库系统中，通过字段掩码的设定，可以保证位数、数字和字符的准确，而有效性规则的设置用于检查数字类型输入的范围。

数据输入方式通常有两种方法：成批输入和联机输入，联机输入也称为交互式输入。

常见的输入设备有键盘、鼠标、声音输入设备、光笔、触摸屏、条码识别器、磁卡读入设备、图像扫描仪 (Image Scanning)、数码像机、自动语言识别系统等。

(3) 人机交互界面设计

人机交互界面是用户与计算机之间传递和交换信息的接口，通过它，用户向计算机发送命令，输入数据；计算机向用户询问选择，显示结果。人机交互界面的设计要求是界面友好、操作方便、实用可靠、风格统一。人机交互界面分成命令方式和图形方式，图形方式的代表是 Windows，已被人们普遍接受，因此一般都采用图形方式。常用的图形方式界面包括菜单、工具栏、对话框、下拉式列表框和选择框、提示和帮助信息等。在图 6-16 中的“打印”对话窗口中使用了多种控件，实现人机信息的交流。

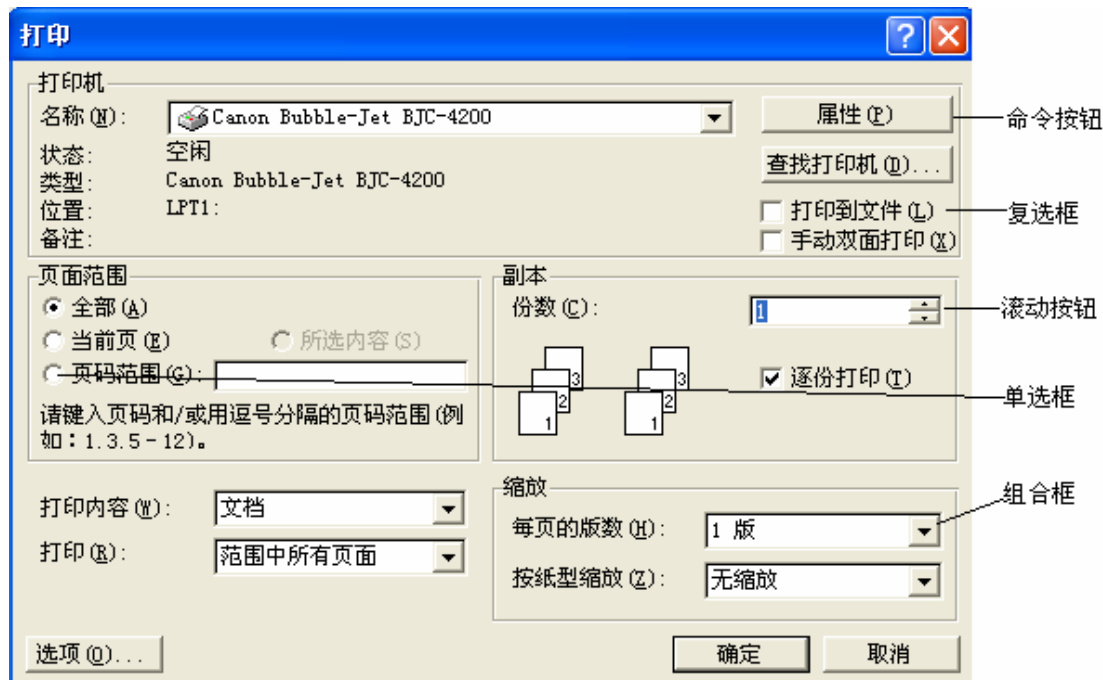


图 6-16 打印对话框

(4) 用户界面设计

系统的输入、输出以及人机交互界面的设计都可以通过用户界面设计实现。界面设计的重要性在于，它直接面向用户，关系到用户对系统的评价，所以，界面设计时，要保证能够容易看懂、容易操作、而且在字体、颜色搭配上要和谐，整个系统的界面应做到风格统一，还要尽可能地提供用户帮助信息。

界面设计说明表（见表 6-7）是面向程序设计人员的，总原则是要使程序设计人员能够看懂，并能参照此文档着手编程。一个窗体对应一个界面设计说明表。用来指定窗体的名称和类型、功能类型和描述以及窗体中控件的名称和功能。

窗体的名称要有意义，并符合开发软件的命名规则，还要体现出子系统名称（一为清楚，二为窗体不至重名），例如，实现保存文件功能的窗口命名为 w_save。

窗体的类型分为多文档界面（Multi-Document Interface, MDI）、主窗口（Main）、弹出式窗口（Popup）和对话框（Response）。

窗体的功能类型分为输入、对话、处理、输出、查询和打印等功能。

接下来对窗口中的主要控件，如菜单、命令按钮、组合框、文本框等的功能和触发事件逐一说明。

表 6-7 界面设计说明表

窗体名称	
窗体类型	MDI Main Popup Response (对选中项加边框并画黑)

窗体功能类型	输入 对话 处理 输出 查询 打印 (对选中项加边框并画黑, 可能选中多项。如有其他新内容, 添加到打印项的后面)	
窗体功能描述	写明本窗体完成的主要功能。	
序号	控件名称	功能
1	要求用有意义的符合 Access2000 标准的中文或英文名称。 如: 保存、删除	写明事件名称, 事件功能描述。如: 双击, 保存数据至 XXX 库表中。 当要对数据库表进行操作时, 还要说明被操作的数据源名称 (库表名), 当取多个数据库表或取单个数据库表的部分字段时, 注明库表名称和所取字段名)。
2		

例: 填写工资管理系统的界面设计说明表, 见表 6-8。

表 6-8 “工资管理系统”主窗体界面说明

窗体名称	w_main 主窗体	
窗体类型	MDI Main Popup Response (对选中项加边框并画黑)	
窗体功能类型	输入 对话 输出 查询 打印 (对选中项加边框并画黑, 可能选中多项。如有其他新内容, 添加到打印项的后面)	
窗体功能描述	是进入《进入工资管理系统》的登录主界面	
序号	控件名称	功能
1	职员情况	命令按钮, 单击, 进入“职员情况”界面

2	工资处理	命令按钮，单击，进入“工资处理”界面
3	报表打印	命令按钮，单击，进入“报表打印”界面
4	信息查询	命令按钮，单击，进入“信息查询”界面
5	系统维护	命令按钮，单击，进入“系统维护”界面
6	退出系统	命令按钮，单击，关闭并退出主界面

3. 处理过程设计

在完成了系统模块划分之后，就可以进行处理过程设计。任何模块都由三部分组成，即输入、处理和输出，处理过程设计一般采用输入处理输出（IPO）图方法。IPO图实际上是一张图形化的表格（见表6-9）。它描述每一个模块的输入/输出关系、处理内容、本模块的内部数据和模块间的调用关系，它是系统设计的重要成果，是系统实施阶段编制程序设计任务书和进行程序设计的出发点和依据。在系统设计中，每一模块必须有相应的IPO图作为设计结果的描述。

表 6-9 IPO 图结构

IPO 图结构			
模块名称		制图人:	
被调用的模块		调用模块	
输入		输出	
处理内容	1.		
	2.		
备注		日期:	

4. 数据库物理模型的设计

数据库物理模型设计是将建好的数据库逻辑模型转换到选定的数据库管理系统环境，同时充分利用数据库系统所提供的数据库管理和数据安全的特性，可以产生事半功倍的效果。例如，一些大型数据库在建立数据库的同时也创建了数据字典。Access 数据库在字段属性中，通过设置掩码、有效性规则和默认值等属性，可以保证输入的正确性。

以系统分析过程中数据建模阶段形成的数据模型为依据，实现数据表的设计，主要内容包括数据表名、主要功能、字段名称、字段类型、字段属性和主键设置等内容。图 6-17 是用 Access 设计工资管理系统的职员表的设计视图。



图 6-17 数据库设计视图

8.1.4 编写系统设计说明书

项目小组在完成了系统设计阶段的工作后，开始着手编写系统设计说明书。系统设计说明书是以系统总体目标和功能为依据，对系统功能的逻辑功能和实现方案进行说明，是系统设计阶段的最终成果，是供用户和专家评审的文档，也是随后进行系统实施的依据。系统设计说明书的主要包括以下七项内容：

1. 引言

说明项目的背景、工作条件及约束、引用资料和专门术语。
2. 功能模块设计

用结构图表示系统模块层次结构，说明主要模块的名称和功能。
3. 数据库模型设计

说明数据库采用的是何种数据库管理系统软件，运行环境要求，主要功能要求，需求性能规定，数据库逻辑模型（实体关系图），数据库在选定的数据库管理系统下的物理模型。
4. 代码设计

说明所用代码的种类、功能和代码表。
5. 界面设计

界面设计说明：界面类别（输入、输出、处理）、处理要求、相关的主数据库表名称和操作数据库表的说明。
6. 网络设计

说明网络的拓扑结构选择、站点的设置、数据流量和数据存储量分析、数据库服务器的选择、网络工作站的选择、打印机的选择和不间断电源 UPS 的选择等。

7. 安全保密设计

从硬件和软件两方面来说明如何进行安全设计和设置。

8.2 系统实施

系统实施是系统开发工作的最后一个阶段。所谓实施就是解决“做”的问题，将系统设计阶段的结果在计算机上实现，将原来纸面上的、类似于设计图的新系统方案转换成可执行的应用软件系统。

1. 系统实施阶段的主要任务

(1) 编程

编程包括编写各类必需的软件，它可能需要花费几个月甚至几年的时间。编程的目的是为了实现开发者在系统分析和系统设计中所提出的管理方法和处理构想。目前程序设计的方法大多是按照结构化方法、原型方法、面向对象方法进行。应充分利用现有软件工具的方法，因为这样做不仅可以减少开发的工作量，而且还可以使得系统开发过程规范，功能强，易于维护和修改。

(2) 按总体设计方案购置和安装计算机网络系统

大多数新系统都需要新硬件。它可能像在工作站中增加内存那么简单，也可能像建立一个覆盖几省市的广域网那样复杂。按总体设计的要求以及可行性报告对财力资源的分析，选择适当的设备，通知供货厂家按要求供货并安装。

(3) 系统测试

一旦设备和软件安装妥当，就需对新系统进行测试，保证其正常运行并满足逻辑需求。很多人往往忽略测试或将测试进行得非常匆忙，而不愿投入更多的时间对系统进行完整测试。

(4) 人员培训

完成用户手册。一旦确定新系统能够正常运行，就必须对使用系统的人员进行培训。

(5) 整理基础数据，建立数据库系统

按照前面数据与数据流程分析、数据 / 过程分析以及数据库设计工作结果，建立数据库系统。如果上述工作进行得比较规范，而且开发者又对数据库技术比较熟悉的话，按照数据库设计的要求，在短时间即可建立起一个数据库结构，并着手进行基础数据的整理和从旧系统中导入所需要的数据。

(6) 系统转换

转换就是指由旧系统切换到新系统的过程。有如下几种转换方法：

- ① 并行转换 在确认新系统能够准确无误地工作之前，用新旧两个系统同时运行；
- ② 直接转换 完全废除旧系统，并立即采用新系统；
- ③ 试点转换 只让少部分人使用新系统，直到确信系统运转正确之后再让其余人员使用新系统；
- ④ 分段转换 只将新系统的一小部分转换，直到确信系统运转正确之后再将其余部分进行转换。

2. 系统实施的主要参与者

- ① 用户 参加用户培训和系统转换工作；



- ② 系统分析员 参与系统实施全过程;
- ③ 系统设计员 负责完成系统测试和转换;
- ④ 程序设计员 编程。

小 结

1. 本章的主要内容

- ① 系统设计的主要工作和任务，系统设计工作应该自顶向下地进行，首先设计总体结构，然后再逐层深入，直至进行每一个模块的设计。总体设计主要是指在系统分析的基础上对整个系统的划分和模块作合理的安排等方面，其最后结果是功能模块结构图的设计等。功能模块结构图从功能的角度描绘了系统的结构，代码应尽可能采用国际、国内已有的标准编码，否则代码设计必须全系统规范、统一，代码结构合理，有助于纠错。数据存储设计是根据所选择的具体数据库系统，进行数据库设计。输入 / 输出设计是为用户提供方便的人机交互手段。
- ② 系统实施的任务

2. 本章的重点和难点

- ① 掌握系统开发各阶段的主要工作;
- ② 能够从数据和业务的角度，完成小型管理信息系统的系统设计阶段的主要工作。

习题 6

一、选择题

5. 输出设计时，用户不关心（ ）
- A. 输出内容 B. 输出采用的技术 C. 输出速度 D. 以上三者

二、思考题

- 1. 说明系统设计的主要目的和任务。
- 2. 说明系统实施的主要目的和任务。
- 3. 界面设计的主要工具是什么？请用该工具设计一个图书馆系统的主窗口。
- 4. 试用数据流程图描述到储蓄所存款的过程。