

第4章

管理信息系统的分析



学习目标

通过本章的学习，学生应：掌握结构化系统分析方法；了解使用结构化系统分析方法分析系统时所涉及的内容和目标；掌握系统调查的方法和组织结构的调查内容，能够进行业务流程分析及业务流程图的绘制；熟悉数据流程分析及数据流程图的绘制，并能够进行数据字典、处理逻辑和系统分析报告的编制，尤其要学会在实际的系统分析中运用上述知识。

本章重点是：对管理信息系统分析内容的理解和掌握。

本章难点是：如何将在本章所学到的知识有效地运用到现实的系统分析中。

管理信息系统分析，简称系统分析（system analysis），也称需求分析或逻辑设计。系统分析需从系统的观点出发，对现行系统的内外部情况进行调查、研究、分解、剖析，为确定新系统的目标和新系统的方案提供科学依据，为今后的系统设计和系统实施打下坚实的基础，同时也为系统验收提供依据。系统分析阶段工作的深入与否直接关系到新系统开发的成败，在整个系统开发过程中起着极其关键的作用。

4.1 管理信息系统分析的目标和内容

4.1.1 系统分析的目标

系统分析是在系统规划的指导下，对现行系统进行深入详细的调查研究，确定新系统逻辑模型，在逻辑上界定新系统的功能，但并不涉及新系统的物理实现，也就是要解决系统“干什么”，而不是“怎么干”的问题。系统分析阶段的主要目标是了解用户需求和建立新系统的逻辑模型。

1. 了解用户需求

对现行系统进行详细的调查研究，以现代管理思想为指导，对系统现有的管理方式、管



理功能和业务流程进行分析与研究,明确用户到底需要一个怎样的管理信息系统,用户希望从管理信息系统那里获得哪些支持。

2. 建立新系统逻辑模型

在了解用户需求的基础上,提出新系统的解决方案,即新系统的逻辑模型。新系统的逻辑模型由一系列的图表和文字组成,它在逻辑上描述了新系统的目标及其功能和性能,给出了新系统的总体结构及系统的输入、输出、数据存储和信息流程,并以此作为下一阶段进行物理设计、解决系统“怎么干”的依据。

4.1.2 系统分析的内容

系统分析阶段的主要内容有现行系统的详细调查、需求分析和建立新系统的逻辑模型。

1. 现行系统的详细调查

系统详细调查是系统分析的第一步。对现行系统进行详细而深入的调查,了解现行系统的组织机构、业务流程、功能体系和信息要素,彻底分析清楚组织内部的管理状况和相应的信息处理过程。在充分了解现系统现状的基础上,进一步发现其存在的薄弱环节和瓶颈问题,为下一步的系统分析、提出新系统的逻辑模型做好准备。

调查采用“自顶向下”的工作方式,从系统所涉及的最高管理层开始,逐层向下调查,确保对整个系统所涉及的管理工作有全面的了解。详细调查应强调用户的参与,主要参与人员有:各部门的主管、基层业务人员和系统分析员。在调查过程中,应客观地了解组织的现状和环境,以便全面掌握组织存在的问题和薄弱环节。

调查过程是大量原始素材的汇集过程,为了便于系统分析人员与系统最终用户——企业管理人员之间的交流,应尽可能使用各种形象直观的图表工具表达调查结果,调查所用的表格和图例等各种分析工具都应统一规范化处理。调查工作的每一步都要事先计划好,调查前应准备好调查内容及所需的表格,使调查工作有的放矢。

2. 需求分析

需求分析是系统分析中决定性的一步,需求分析的好坏直接影响到系统开发的后期工作,决定着整个系统的质量。需求分析的内容主要包括用户对系统的功能要求、性能要求、环境要求、可靠性要求、安全性要求、开发费用、开发周期和资源约束等,见表4-1。

表4-1 需求分析的内容

需求分析内容	说 明
功能要求	列出系统应具备的功能
性能要求	给出系统主要技术性能指标,包括容量、运行时间等
环境要求	系统运行对软、硬件环境的要求
可靠性要求	规定按实际运行环境,系统在投入运行后不发生故障的概率
安全性要求	对安全、保密的要求做出恰当的规定
开发费用	根据系统要求,估算系统开发费用
开发周期	根据系统要求,规定开发进度
资源约束	可使用资源等方面的限制



3. 建立新系统逻辑模型

通过对现状的调查分析,得到现系统的逻辑模型,在此基础上根据企业的实际需求、考虑现代管理理念及信息处理技术的特点,全面分析并改进现系统中的数据处理流程、处理过程和处理方法中不合理的部分,必要的时候可以结合业务流程重组(BPR),构成新系统的逻辑模型。

4.2 管理信息系统的调查分析

管理信息系统的环境是管理系统,管理系统的复杂性为系统的开发增加了许多困难,为使管理信息系统能够对管理系统提供必要的支持,必须对管理信息系统开发中所涉及的环境和管理活动中的信息处理情况进行详细的调查分析。因此,使用合适的调查方法对组织结构及组织内管理职能的调查就显得尤为重要。

4.2.1 系统调查分析方法

系统调查的方法主要有发调查表、开调查会、访问和参加业务实践等。

(1) 发调查表

发调查表可以大面积地对尽可能多的用户进行调查,但是调查表的设计是关键,一个好的调查表可以使系统开发人员了解到许多有关系统现状的重要信息。但是用户往往限于调查表的限制而不能全面地表达自己对系统的看法。在调查表中一般需要被调查者填写工作部门、工作岗位、所从事的业务、在业务处理中需要从哪里获取信息(包含这些信息的名称、内容、数量和处理方法)、业务处理完后需要将处理结果汇报给哪些部门(包含处理结果的名称、内容和数量)、在业务处理中目前所采用的信息系统、这些信息处理系统有何长处与缺陷、对目前准备开发系统的看法与要求等。

(2) 开调查会

如果在表格调查的基础上,再对一些关键部门、关键岗位组织一些调查会议,请各业务部门介绍各部门的管理职能、工作内容、工作流程和管理模式等内容。这样就可以使系统开发者获取许多不能从调查表上所了解到的系统现状及用户要求。

(3) 访问

在收集资料、开调查会的基础上,对业务处理过程中的某些环节还不清楚时,可进行个别访问,这样可以使系统开发者领悟用户的真实需求。

(4) 参加业务实践

对于系统中的某些关键业务环节,如果缺乏必要的规范性了解,开发人员可以参加一定的业务实践,以便了解业务实质,提出在IT技术下可以采用的合理方案。

4.2.2 组织结构调查

进行系统调查时,首先接触到的是组织结构。组织结构是一个组织的组成及这些组成部



分之间的隶属关系或管理与被管理的关系。组织结构与组织的目标有关，不同类型的组织有不同的组织结构。组织结构的调查分析就是用各种方法分析组织内部的部门划分，在此基础上分析各部门的职能及部门之间可能存在的关系，包括隶属、物流、资金流和信息传递等关系。因此，在进行组织结构调查时，一定要分析清楚组织的部门划分及各部门之间的关系。组织结构分析的目的，是为了更好地了解部门之间的复杂关系，有利于划清部门之间的职能界限。在调查中还应注意调查各个管理职能部门在管理职能中的相互协调问题，各个管理部门对新系统的要求。图4-1是某企业的组织结构图（各部门的细分没有逐一列出），从这种组织结构图中可以观察出各部门之间的隶属关系。

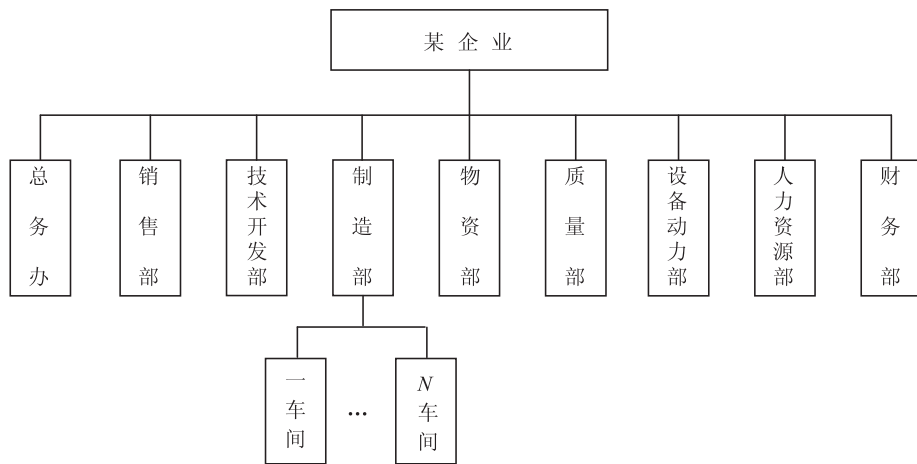


图4-1 某企业的组织结构图

4.2.3 管理职能调查

组织为了达到战略发展目标，在各个管理部门中设置了不同的管理职能，即为完成某些工作的能力。在调查中可以用类似组织结构图的工具来描述管理职能，也可以采用如表4-2所示的部门职能表来说明不同部门所具备的管理职能。在调查管理职能时一定要分析这些不同的管理职能是否为同一业务流程服务，为业务流程的分析、重整做好准备。

表4-2 某企业的部门职能说明表

序号	部门名称	职能
1	总务办	包括企业高层领导办公室，负责一些常规管理工作
2	销售部	制订经营销售计划，负责销售的实施
3	技术开发部	进行新产品开发和技术支持
4	物资部	负责原材料的采购、管理，对产品、半成品、原材料的库存管理
5	制造部	按销售计划组织生产
6	质量部	负责产品质量、原材料等的质量检测，出具产品合格证
7	设备动力部	为生产提供动力设备保障
8	财务部	对应收、应付账款进行管理，负责一切与资金相关的活动
9	人力资源部	进行人员招聘、培训、考核、变动管理，制订企业的人才管理计划



4.3 管理信息系统的业务流程分析

虽然通过组织结构的调查了解了组织机构的管理职能。但是对于系统的开发，仅了解管理职能是远远不够的，还需要对系统所涉及的业务流程进行分析。

业务流程是现行系统中各项业务活动的处理过程。通过详细调查系统中各个环节的业务活动，掌握各项业务的内容、作用及信息的输入、输出、存储、处理方法及处理过程，就可以了解某项业务的具体处理过程，发现原系统的业务处理过程可能存在的错误或疏漏，修改和删除原系统的不合理部分，使新系统的业务流程处理得到优化。进行业务流程分析时，一般采用业务流程图。

4.3.1 业务流程分析的任务

业务流程分析的任务主要有：

- 在详细调查的基础上，绘制出各个业务部门的业务流程图；
- 与管理人员讨论业务流程图是否与实际情况相符；
- 利用现代管理科学和理念，分析现有业务流程是否合理，是否可以优化；
- 与现行系统的管理层及业务人员讨论，按照管理信息系统开发的目标，提出改进业务流程的方案；
- 绘制改进的业务流程图。

4.3.2 业务流程图

业务流程图（transaction flow diagram, TFD）是业务流程分析的重要工具，是一种描述组织内各部门之间、部门与人员之间、人员之间的业务关系、作业顺序和信息流向的图表。业务流程图必须严格按照业务的实际处理过程进行绘制，以帮助系统分析人员和管理人员找出现行业务处理流程中的不合理部分，理顺和优化业务流程。

业务流程图描述了现行系统业务处理的完整过程，是系统开发人员与用户沟通的重要桥梁，是系统开发人员掌握、分析现行系统现状不可或缺的环节。

业务流程图的基本符号如图 4-2 所示。

图 4-3 是某企业销售部门的业务流程图。从中可以看出，销售部门的业务流程主要是：计划部门根据市场人员对市场进行的需求预测和已接收的订单信息，结合企业的经营规划，制订企业年度/月度销售计划表，并汇报给企业领导。

销售人员处理好客户订单后，一方面交给计划部门制订计划，另一方面直接交给制造部门进行生产安排；同时还要对订单客户资料进行管理，以便跟踪客户。此外，在完成发货处理后形成应收账款，由财务部门进行应收账款的管理。

由于业务流程图采用业务处理的现实物理表示，成为系统开发人员与用户沟通的一个重

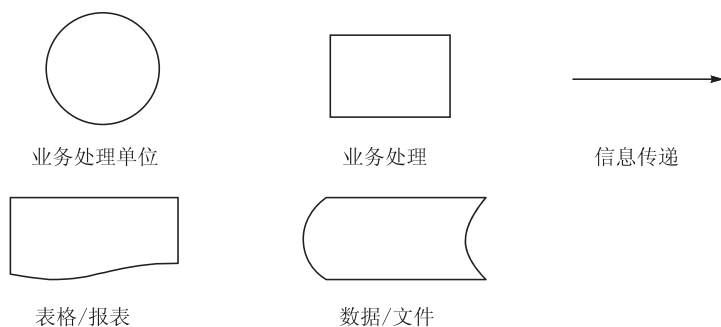


图4-2 业务流程图的基本符号

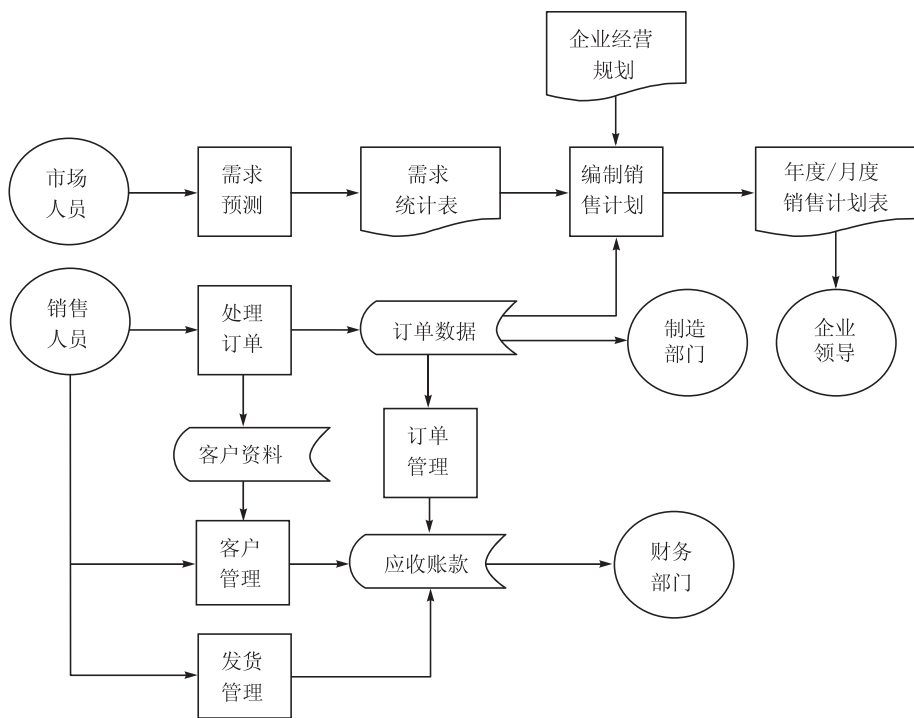


图4-3 某企业销售部门的业务流程图

要工具。利用业务流程图可以使系统开发人员在用户的指导下真实地、准确地了解业务处理的情况，为系统的开发奠定正确的基础。

4.4 管理信息系统的数据流程分析

在业务流程分析中，利用业务流程图形象地表示了系统的业务处理过程和信息流动方向，但是其中含有大量的物资、产品、表格和报表等特定的物理要素。由于原系统的物理要



素与准备新建系统的物理要素存在着巨大差异，不可能直接将原系统转换成新系统。需要对原系统抽象化，形成抽象模型，在抽象模型的基础上改造成新系统的抽象模型，然后再转换到新系统的物理模型。这就需要用抽象的信息流动、信息加工和信息存储来表示组织的业务处理过程，即用数据流程图（data flow diagram, DFD）进行数据流程分析。

4.4.1 数据收集与汇总

数据是信息的载体，是管理信息系统处理的主要对象，因此收集和整理数据是数据流程分析的基础。

收集的数据包括各部门内部的正式文件，如各种单据、卡片、报表、业务处理流程图和工作程序等；各部门的外来数据，如上级文件、外单位的票据等相关资料。所收集到的大量原始凭证、统计表、汇总报表及调查表等资料，由调查人员按组织结构和业务处理过程收集，通常只是局部地反映了某项业务对数据的需求和单个部门对数据的管理情况。只有对这些数据经过汇总和整理以后，才能用于系统的分析。

数据汇总、整理的步骤如下所述。

① 将系统调查中所收集到的数据资料，按业务过程进行分类编码，按处理过程顺序排放在一起。例如，对成本管理流程的分析，就应从原始的财务凭证（如单据、凭证等）开始，收集到管理过程的统计数据（如生产统计、原材料消耗统计、生产工时统计等），一直到最终的成本报表都是应该收集整理的数据资料。

② 按业务过程自顶向下地对数据项进行整理，确保数据的完整性和正确性。例如，对成本管理报表中的数据进行整理，分析这些数据是由哪些统计数据构成的，而统计分析数据又是来自哪些原始数据，这样就可以保证成本管理业务处理中的数据不会被遗漏。

③ 将所有原始数据、需要存储的数据和最终输出的数据分类整理。在分类整理中要注意原始数据是如何转换成存储数据的，而存储数据又是如何被处理成输出数据的。

④ 确定数据的格式、类型、字长和精度。对所有收集到的数据均要按照用户管理工作的需要分析这些数据的格式、类型、字长和精度。

4.4.2 数据流程分析

数据流程分析是将数据在组织内部的流动情况抽象地独立出来，舍去具体组织机构、信息载体、处理工作、物资和材料等，仅从数据流动过程来考察实际业务的处理模式，主要包括信息的流动、传递、处理和存储等分析。

数据流程分析目的是要发现和解决数据流动过程中存在的问题，例如，数据流动不畅、前后数据不匹配及数据处理过程不合理等情况。

数据流程分析可以采用自顶向下、逐层分解、逐步细化的结构化分析方法，通过分层的数据流程图实现。



4.4.3 数据流程图

数据流程图是以直观的图形方式描绘数据在系统中的流向和处理过程，是整个组织中信息流动及信息存储的地图，是系统设计的基石。数据流程图是在详细调查、熟悉业务流程的基础上，经过抽象后，将业务处理中的数据和信息流动及存储情况概括而成。它是系统逻辑模型的核心部分。

数据流程图强调的是数据流和数据处理过程，只有数据流，没有控制流；只关心系统做什么，而不关心怎么做；一般不考虑时序，不考虑处理过程的序列；既不反映判断和控制条件，也不反映循环过程。

1. 数据流程图的基本成分

数据流程图由4种成分组成：外部实体、数据流、处理逻辑和数据存储，见图4-4。

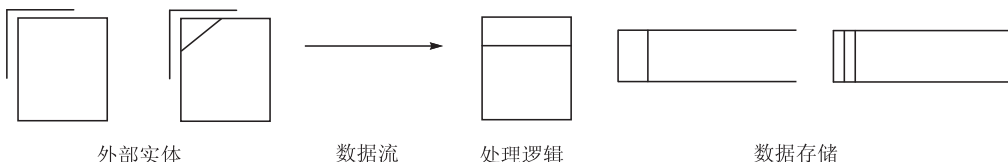


图4-4 数据流程图的基本成分

(1) 外部实体 (external entity)

是指独立于系统，而又与系统有联系的实体，通常是组织内、外的人或其他组织，或向本系统提供数据或接收本系统数据的另一系统，是系统的数据来源或数据终点。为了避免在一张数据流程图中出现数据流的交叉，同一个外部实体可以出现多次，此时要在重复出现的外部实体左上角加一斜线。

(2) 数据流 (data flow)

是一束按特定方向从源头流向终点的数据，表示数据的流动方向。数据流可以由外部实体产生，也可以由处理逻辑或数据存储产生，从处理逻辑流向数据存储或从数据存储流向处理逻辑，从处理逻辑流向处理逻辑，也可以从数据源点流向处理逻辑或从处理逻辑流向数据终点，两个处理之间可以有多条数据流。对数据流要给予适当的描述，一般情况下要在数据流符号的上方标明数据流的名称。

(3) 处理逻辑 (process)

对数据进行逻辑加工处理，即对流入的数据进行一定的加工处理后，再输出新数据的过程。

(4) 数据存储 (data store)

表示数据的存储位置，是数据的载体，可以是磁带、磁盘和文件等。用一个右边开口的长方形表示，长方形的左边给出数据存储的编号。同外部实体一样，为了避免在一张数据流程图中出现数据流的交叉，同一个数据存储可以出现多次，一般在数据存储的最左边用两条紧靠在一起的竖线表示重复出现的数据存储。

2. 数据流程图的绘制

数据流程图是从业务流程图中抽去物理的东西，要求真实地反映用户当前的数据处理



情况。

1) 数据流程图绘制步骤

第一，画出系统的输入和输出。首先从收集的数据中确定系统的输入数据流和输出数据流，也就是确定系统的边界。向用户了解“系统从外界接收什么数据”和“系统向外界输出什么数据”，画出系统的输入/输出，系统就有了一个框架，下面的工作就是填充这个框架。

第二，画数据流。首先找出系统的数据流，如果一组数据一起到达某地并同时被处理，这些数据即为一个数据流。找出数据流后，要弄清它的来源、依次经过的处理过程及下一步的流向，直到它流出系统的边界。在对数据进行处理的地方画上处理逻辑，在数据流处于某种停顿状况的地方画上数据存储，并将它们连贯成一体。

第三，给数据流命名。数据流命名的恰当与否直接影响到数据流程图的可理解性。数据流命名时要避免使用空洞的、抽象的、复杂的、有歧义的名字，如“数据”“信息”“报表”等。同时，名字要反映整个数据流的意义，而不是其中的一部分。进出数据存储的数据流，如果其内容与数据存储内容相同，可取相同的名称或者省略。如果发现某个数据流难以命名，则可能是分解不合理造成的，需要考虑进一步分析数据流或处理逻辑。一个系统数据流程图中的不同数据流不能有相同的命名。

第四，给处理逻辑命名。处理逻辑的名称是对处理过程的描述，一般是动词加名词或动宾短语命名，如“接收客户订单”“打印月度销售报表”等。如果一个处理难以命名或需用两个以上的动词，则应考虑重新划分或进一步分解处理过程。

第五，当一张数据流程图绘制完成后，接下来还需要分析每个处理逻辑过程是否存在内部的数据流，即能否用多条数据流来代替它、能否将处理逻辑细分成多个更详细的处理逻辑。如果某一处理逻辑过程存在这种情况，就说明该处理逻辑过程还需要作为下一层次的数据流程图进行绘制，这是一个反复的过程，需要多次修改，逐步完善。

2) 数据流程图设计过程中的问题

在绘制数据流程图的过程中，应注意以下一些问题。

(1) 数据流程图的绘制一般由左至右进行

从左侧开始绘制产生数据流的外部实体，然后画出由外部实体产生的数据流，再画出处理逻辑、数据流、数据存储等元素及其相互关系，最后在流程图的右侧画出接受输出数据流的外部实体。

(2) 数据流至少有一端连着处理逻辑框

也就是说，数据流必须经过处理，数据流不能从外部实体直接传送到数据存储，也不能从数据存储直接传送到外部实体。

(3) 数据存储的流入流出数据流协调

数据存储一般作为两个处理逻辑的接口，如果数据流经过两个处理逻辑，同时从业务处理逻辑实际情况观察，这两个处理逻辑并不是必须立即按序完成，此时就应该在这两个处理逻辑中间增加一个数据存储。每个数据存储必定有流入和流出的两种数据流，缺少任何一种则意味着遗漏某些加工。

(4) 流入流出处理逻辑的数据流协调

每个处理逻辑至少要有一个流入的数据流和一个流出的数据流。只有输入没有输出则处



理逻辑无须存在,只有输出没有输入的处理逻辑也不可能存在。

(5) 合理命名、准确编号

在数据流程图绘制过程中,对外部实体、数据流、处理逻辑及数据存储都必须合理命名。数据流程图正式完稿后还要对这些元素进行编号,以便进一步编写数据字典,为系统设计和人员用户阅读与理解提供方便。

处理逻辑的编号一般用字母 P 开头,后面跟不同层次的顺序号。例如, P3.5.2 表示该数据流程图是第 2 层中的第 2 个处理逻辑,该处理逻辑由第 1 层数据流程图中的第 5 个处理逻辑扩展而来,而第 1 层数据流程图中的第 5 个处理逻辑是由顶层数据流程图中的第 3 个处理逻辑扩展来的,这样就可以将该处理逻辑的所在位置与归属关系表达清楚。

数据存储与数据流一般在编号中表达它们所属的子系统与顺序。数据存储的编号可以用字母 F (file) 开头,例如,编号 F3-24 表示是第 3 个子系统中的第 24 个数据存储。数据流的编号一般用字母 DF (data flow) 开头,例如,编号 DF2-14 表示是第 2 个子系统中的第 14 个数据流。

3. 分层数据流程图

数据流程图是分层次的,数据流程图的绘制必须遵循自顶向下、由粗到细、逐层分解的原则。这是对复杂系统进行分析的常用方法,也是管理信息系统分析的基本方法。分层数据流程图由顶层、中间层和底层数据流程图组成,它们构成一套完整的数据流程图。图4-5是分层数据流程图。

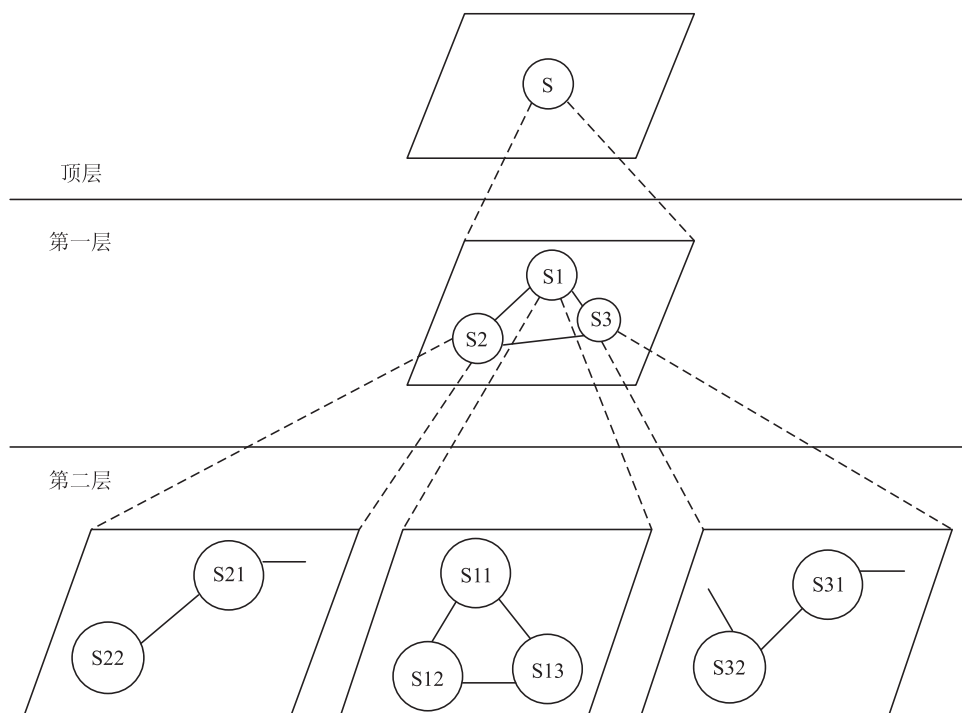


图 4-5 分层数据流程图

绘制数据流程图时,首先画的是第 0 层数据流程图。第 0 层数据流程图只有一张,它界





现的步骤，就不必再分解了，也就得到了底层数据流程图。

4. 数据流程图实例

前面以某企业的销售管理为例，介绍了业务流程图，现在继续绘制该销售管理系统的数据流程图。

销售管理系统涉及的外部实体有市场、客户、销售部门、生产部门、物资部门和财务部门。根据前述数据流程图的绘制步骤，依次画出其第0层（见图4-7）和顶层数据流程图（见图4-8）。

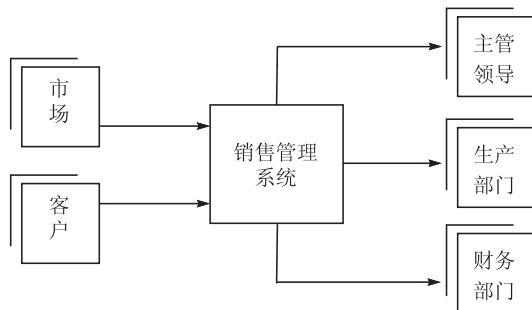


图4-7 销售管理系统的第0层数据流程图

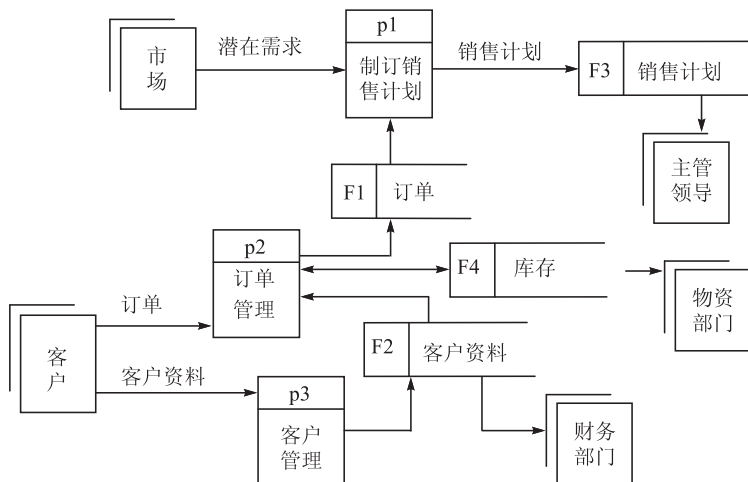


图4-8 销售管理系统的顶层数据流程图

从销售管理系统的顶层数据流程图可以看出，销售管理系统包含三大处理职能：制订销售计划、订单管理和客户管理，由于这些处理职能比较复杂，还需要对它们进一步分解。因此，第一层数据流程图就由3张数据流程图组成。此处只以订单管理为例，给出销售管理系统的第二层数据流程图（见图4-9）。

图4-9基本表达清楚了订单管理的处理过程，各项处理都是基本处理过程，因此无须再分解，也就完成了底层数据流程图的设计。

在分层数据流程图的绘制过程中，可以发现在高层次的数据流程图中基本上是针对管理职能进行绘制，而底层的数据流程图则往往是根据业务处理过程的展开进行绘制。

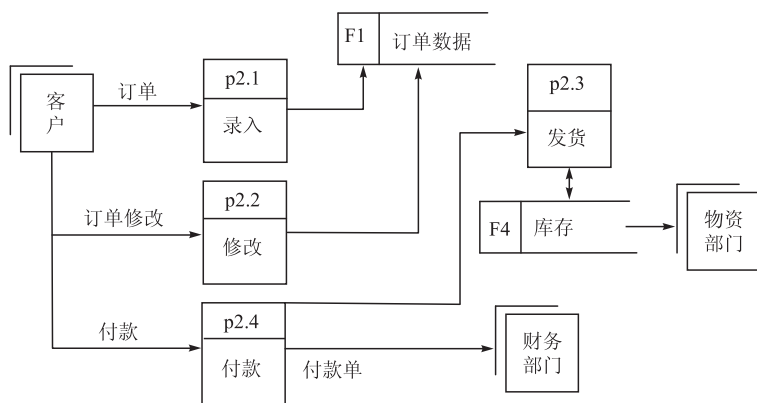


图 4-9 订单管理数据流程图（第一层数据流程图）

4.5 管理信息系统的数据字典

数据流程图是结构化系统分析中的重要工具，它表明系统由哪些部分组成及各部分之间的联系。但是它未对数据流程图中数据的含义、结构和处理方法进行具体的说明。因此还需要用数据字典对数据流程图中数据的逻辑属性进行详细描述，这样才能对数据流程图有更清楚的认识。

数据字典（data dictionary）是数据流程图中所有元素的定义和说明的集合。这些元素是：数据项、数据结构、数据流、数据存储、处理逻辑和外部实体。

4.5.1 数据字典的条目

（1）数据项

数据项又称数据元素，是系统中不可再分解的数据单元，是系统处理的基本数据单元，是数据流、数据存储的基本组成元素，如客户编号、客户名称等。在数据字典中，数据项条目包括数据项名称、别名、类型、长度和值域等属性。

（2）数据结构

数据结构用于描述某些数据项之间的关系。一个数据结构可以由若干个数据项组成，也可以由若干个数据结构组成，还可以由若干个数据项和数据结构组成。数据结构主要用于说明复杂的数据流、数据存储与数据项之间的关系。数据字典中，数据结构条目包括数据结构的名称、编号、简单描述及其组成等。

（3）数据流

数据流描述数据项或数据结构在系统中的传输路径。数据流条目包括数据流来源、去向、组成和流量等属性。

（4）数据存储

数据存储指数据暂存或永久保存的地方。在数据字典中，一般只对数据存储从逻辑上进



行描述，不涉及具体的设计和组织方式。数据存储条目包括名称、编号、流入/流出的数据流、组成、存取分析和关键字说明等。

(5) 处理逻辑

处理逻辑条目是对数据流程图中最底层的处理逻辑加以说明。处理逻辑条目包括：在数据流程图中的名称、编号、对处理过程的简单描述、处理过程的输入/输出、数据流及其来源和去向、主要功能的描述等。

(6) 外部实体

外部实体是信息系统数据的来源与去向。外部实体条目包括：实体名称、对实体的简单描述和有关的数据流等。

上述6类条目构成了数据字典的全部内容。由于数据字典在系统开发中具有重要的作用，从系统分析到系统实施都要使用到它。因此，在建立数据字典以后要时刻注意保持数据字典的完整性和一致性。

4.5.2 数据字典的建立

数据字典的建立有两种方式，可以由手工方式生成，也可以由计算机方式生成。手工方式是将各类条目按要求写在卡片上或者写在纸上，并分类建立一览表；计算机方式是在手工方式的基础上，将各条目整理、存储在计算机中，由软件进行管理。一些大中型管理信息系统在开发过程中用专门的自动化数据字典软件对数据进行管理，查询和修改都十分方便。而对于规模较小的系统，采用手工方式是比较合适的选择。

4.5.3 数据字典示例

1. 数据项

以“客户名称”为例，数据项条目示例见表4-3。

表4-3 数据项条目示例

系统名：销售管理		编号：D05-16	
条目名：客户编号		别名：客户代码	
源于数据流：客户资料		存储于：	
类型	长度（字节）	值域	意义
字符	6	000000—999999	xxx xxx └─ 序号 └─ 地区邮编的前三位
简要说明： 客户的识别码，具有唯一性			



2. 数据结构

以销售管理系统中的“订单”数据结构为例，数据结构条目示例见表 4-4。

表 4-4 数据结构条目示例

系统名：销售管理	编号：DS03-06
条目名：订单	别名：客户订货单
组成： 数据项（订单编号 + 订货日期） + 客户数据结构 + 订单产品数据结构	
简单描述： 订单的数据结构由多个数据项和 2 个数据结构组成	

3. 数据流

以销售管理系统中的“订单”数据流为例，数据流条目示例见表 4-5。

表 4-5 数据流条目示例

系统名：销售管理	编号：DF02-11
条目名：订单	别名：订单信息
来源：客户	去向：订单管理
数据流结构： 订单 = 订单编号 + 客户编号 + 客户名称 + 产品（产品编号 + 产品名称 + 规格型号） + 订货数量	
数据流量：20 份/时	
数据高峰流量：40 份/时（上午 9—10 时）	
简要说明： 不定期来自客户，录入生成订单数据存储	

4. 数据存储

以销售管理系统中的“订单”数据存储为例，数据存储条目示例见表 4-6。

表 4-6 数据存储条目示例

系统名：销售管理	编号：F03-12
条目名：订单	别名：订单文件
存储组织： 每份订单根据其所包含的 产品种类不同有多条记录	记录数 10 万条左右 主关键字： 订单编号
记录组成： 字段名：订单编号 + 客户编号 + 产品编号 + 订货数量 + 需求日期 ...	
简要说明： 一份订单对应多份订单明细	

5. 处理逻辑

以销售管理系统中的订单处理逻辑为例，处理逻辑条目示例见表 4-7。



表 4-7 处理逻辑条目示例

系统名：销售管理	编号：pl
条目名：制定销售计划	别名：订单文件
输入：市场潜在需求，订单数量	输出：月度、年度销售计划表
处理逻辑： 1. 根据市场潜在需求与订单数量预测各种产品的预计销售量 2. 汇总每月各种产品的预计销售量 3. 汇总每年各种产品的预计销售量 4. 汇总同一产品某段时间的销售量 5. 生成各种产品的销售计划表	
简要说明： 每年初编制年度销售计划，每月初编制当月销售计划	

6. 外部实体

以销售管理系统中的“客户”为例，外部实体条目示例见表 4-8。

表 4-8 外部实体条目示例

系统名：销售管理	编号：E01-02
条目名：财务部门	别名：财务科
输入数据流： 订单	输出数据流： 付款清单
主要特征： 对订单中涉及的应收款进行管理，并把客户的付款清单交给销售部	
简要说明： 负责销售过程中的资金管理	

4.6 处理逻辑的描述

底层数据流程图详细表达了系统的全部逻辑功能，其中的处理逻辑是一些无法再分解的基本处理，这些处理也是系统的最小功能单元。数据字典中的“处理逻辑”条目一般只能对一些简单的处理逻辑进行说明，而无法对一些复杂的处理逻辑进行详细说明。为了将整个系统功能表达清楚，必须采用一些可以描述复杂处理逻辑的工具对其进行详细描述。这些工具主要有结构化语言、决策树和决策表等。

4.6.1 结构化语言

结构化语言是一种描述处理逻辑功能逻辑的规范化语言，它不同于自然语言，也不同于



任何一种程序设计语言，它是介于程序设计语言和自然语言之间的一种语言形式。结构化语言简单明了，易于掌握、理解，又避免了自然语言的不严格和二义性等缺点，它只使用有限的词汇和语句，就能明确地表达处理逻辑的逻辑功能。

结构化语言限定使用顺序、选择和循环三种基本结构，由外层语法和内层语法两部分组成。外层语法规定处理的基本结构，说明所控制部分的逻辑关系，其中顺序、选择和循环三种结构可以互相嵌套使用，形成任何复杂的处理过程。

1. 顺序结构

顺序结构由一个或多个简单的祈使语句、输入/输出语句按顺序排列组成。例如：

接收客户订单
制订销售计划
.....

2. 选择结构

选择结构的基本形式是：

IF 条件

THEN

 顺序结构 1

ELSE

 顺序结构 2

或

IF 条件

THEN

 顺序结构

或

 CASE 变量

 CASE 1: 条件 1

 顺序结构 1

 CASE 2: 条件 2

 顺序结构 2

 :

 CASE ELSE

 顺序结构 n

 ENDCASE

以产品销售价格为例：

IF 订货数量 > 100

THEN

 销售价格 = 单价 * 80%

ELSE

 销售价格 = 单价



3. 循环结构

循环结构表达在某种条件下重复执行的动作，直到这个条件不成立为止。它的基本形式是：

REPEAT

 循环体

UNTIL 条件

或

DOWHILE 条件

 循环体

ENDDO

例如，找出某产品订货总数量大于 100 的客户：

DOWHILE 订货数量 > 100

 打印客户订单

ENDDO

4.6.2 决策树

如果一个处理逻辑中判断的次数较多，仍使用结构化语言，将导致多层嵌套，不便于了解其逻辑功能。决策树（decision tree）是一种图形化的处理逻辑分析工具，适合描述具有多种判断的处理。用决策树表示订单处理的级别示例见图 4-10。

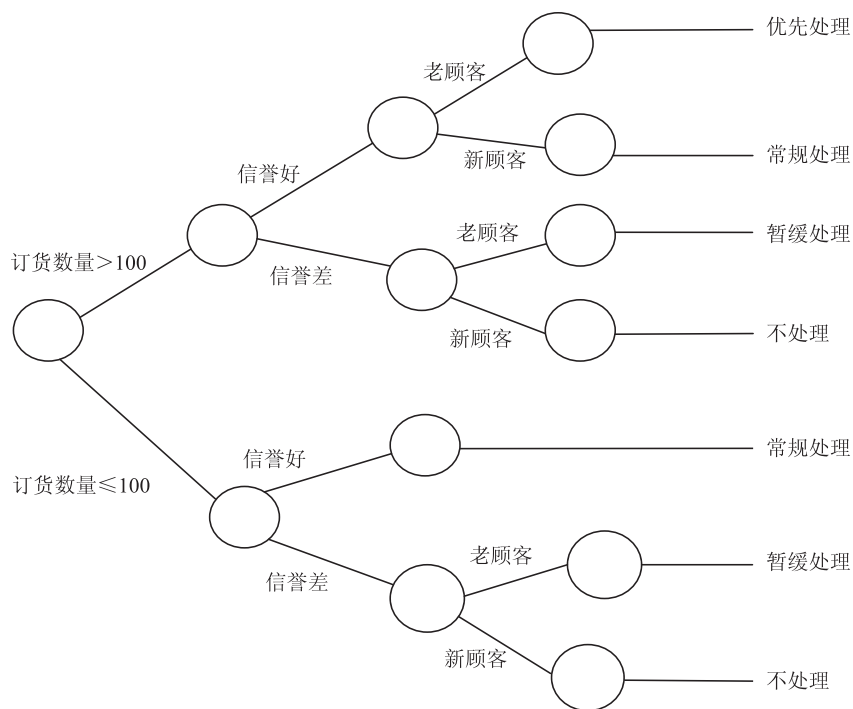


图 4-10 用决策树表示订单处理的级别示例



图 4-10 中左边节点为树根，即决策点，与决策点相连的称为方案枝或条件枝。最右边的方案枝的端点（即树梢）表示决策结果，中间的各节点表示阶段决策点。在图 4-10 中，如果要表示条件之间的组合关系就可能会遇到一些困难，复杂的条件组合可以用决策表来表示。

4.6.3 决策表

决策表（decision table）是一个二维表格，它能清楚地表述复杂的条件组合与相应决策之间的对应关系，常用于描述有多种条件交叉组合的处理逻辑。

决策表由条件、行动、条件组合及决策结果 4 部分组成，如表 4-9 表示。表中， C_1 、 C_2 、 C_3 分别表示条件， A_1 、 A_2 、 A_3 分别表示行动， X 表示决策结果，表的上半部分表示条件、条件组合，表的下半部分表示行动。在判定表中，每个条件都有两种可能，即“Y”或“N”。因此，若有 n 个条件，则有 2^n 个可能的条件组合。表 4-9 中 $n=3$ ，故有 $2^3=8$ 种条件组合。

举例说明如下：企业经常根据客户的订货数量、信誉情况、是否老顾客等条件，决定是把客户的订单设为“优先”“常规”“暂缓”“不处理”4 个级别。这样所有的逻辑处理可能都可以表示清楚，见表 4-10。

表 4-9 决策表

决策编号	条件组合							
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
条件 1 C_1	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
条件 2 C_2	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
条件 3 C_3	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
决策结果								
行动 1 A_1	X				X	X		
行动 2 A_2		X					X	X
行动 3 A_3			X	X				

说明：表中 Y 表示条件成立，N 表示条件不成立，X 表示采取行动。

表 4-10 订单处理决策表

订单处理编号		条件组合							
		R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
条件	订货数量 > 100	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
	信誉好	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
	老顾客	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
决策	订单设为“优先”	X							
结果	订单设为“常规”		X			X	X		
	订单设为“暂缓”			X				X	
	订单设为“不处理”				X				X



以上3种处理逻辑的表达工具各有特点,在实际使用过程中往往以结构化语言为描述处理逻辑的基础工具,在条件复杂时再辅以判定树或判定表。

4.7 新系统逻辑模型分析

系统分析阶段的根本目的在于建立新系统的逻辑模型,新系统的逻辑模型包含新系统的业务流程图、数据流程图、系统的功能结构及子系统初步确立、数据资源的分布和系统所使用的管理模型。

4.7.1 新系统的业务流程、数据流程及系统结构分析

1. 新系统的业务流程建立

新系统的业务流程建立工作包括对原系统业务流程分析、新系统业务流程设计和确定新系统的人机界面。

(1) 原系统业务流程分析

原系统的业务流程可能存在各种不符合现代管理思想的处理方法、不能满足用户需要的管理模式。在分析过程中需要分析哪些业务流程只能用手处理,目前的IT技术还无法处理;哪些业务过程在IT技术的支持下可以删除或者合并;哪些科学管理方法可以在IT技术的支持下能得到应用,这些应用可能会带来哪些业务处理流程的优化。对原系统业务流程分析的目的在于建立适合新系统的业务流程。

(2) 新系统业务流程设计

经过对原系统业务流程的分析,已经了解到旧系统业务流程的弊端,在新系统的业务流程设计中就需要克服这些弊端,建立一个优化的新系统业务流程。在建立新系统的业务流程中需要利用业务流程重整概念对原系统进行优化,建立一个合理的业务流程,以充分发挥新系统的效率。

(3) 新系统的人机界面确定

完成新系统的业务流程设计后,还需要进一步地分析这些新系统的业务流程哪些是由人工来完成的?哪些是由IT技术来承担的?即确定新系统的人机界面,也就是确定所设计的新系统范围。

2. 新系统的数据流程建立

在确定了新系统的业务流程后,需进一步将这些业务流程抽象,以便转化为物理化的新系统。在对新系统的业务流程分析时,需要确定哪些新系统的业务流程在抽象以后可以合并、删除或进行改进优化。这些数据流程的改进优化将给新系统带来哪些好处,将使新系统可以达到用户所提出的系统开发目标。

3. 新系统的功能结构和子系统划分

在新系统的逻辑模型设计中需要确定新系统的功能结构和子系统的划分。尽管在系统规划阶段已经用U/C矩阵完成了系统功能的划分,但是这一划分并没有建立在系统详细调查



分析的基础之上，具有相当的盲目性。经过系统分析、建立新系统的业务流程和数据流程以后，系统分析人员与用户应该对新系统有了实质性的了解，此时就可以对新系统再次进行确认性的划分。对系统功能的划分和子系统的建立需要建立在对新系统业务流程和数据流程的分析基础之上。通过对业务流程与数据流程的认真分析来确定新系统的具体功能和新系统的结构框架。

4.7.2 新系统的数据资源分析

新系统的数据资源分析主要确定系统所处理的数据资源应该存储在哪些类型的数据文件中，以及这些数据资源的存储分布状况。

1. 数据与数据文件关系分析

管理实践中经常用属性的名和属性的值来描述事物某些方面的特征。一个事物的特征可能表现在多个方面，需要用多个属性的名和其相应的值来描述。例如，对某客户来说，其属性名和对应的属性值有：客户编号，211001；客户名，××发展有限公司；客户所在地区，华东地区；客户法人代表，张三；客户银行账号，955801102345198877 等。数据的属性分析主要包括静态分析和动态分析。

1) 数据静态分析

数据的静态分析是指分析数据的类型（数据类型一般有字符型、数值型、日期时间型等）、数据的长度（位数、小数位数）、取值范围（最大值、最小值）和发生的业务量（即发生的频率或每个处理周期发生的次数）。

数据的静态特性在建立数据文件时要明确给出，一般情况下，不能更改。

2) 数据动态分析

数据动态分析就是对数据的动态特性进行分析。数据的动态特性有三种：固定值属性、固定个体变动属性和随机变动属性。

(1) 固定值属性

具有固定值属性的数据，其值一般不随时间而改变。例如，生产活动中的物料主数据、物料清单 BOM、工艺路线、供应商基础资料、客户基础资料、会计科目和固定资产等。固定值数据一般比较稳定，可以提前准备；但是我们所处的客观环境是在不断变化的，因此，所谓固定值属性也是相对的，就是说，即使是固定值，也要定期维护，保持其准确性。

(2) 固定个体变动属性

这类数据项对总体来说具有相对固定的个体集，但是对于个体来说其值是变动的。例如，销售管理系统中的订单数量一项，购买商品的客户名称基本上是固定的，但是每个客户每次订购商品的数量都在变化。固定个体变动属性的数据一旦建立，就要随时维护，如库存余额、车间在制品余额、总账余额、未结销售订单和未结采购订单等。

(3) 随机变动属性

这种数据项，其个体是随机出现的，其值也是变动的。例如，销售管理系统中的产品月累计销售量，并非每月每个产品都有销售量，可能某个产品在某个月无销售量。随机变动属性的数据是根据用户对管理工作的需要，由计算机系统按照一定的逻辑程序，经过运算形成的。它是一种经过加工处理的信息，供管理人员掌握经营生产状况、进行



分析和决策。

区分数据属性的动态特性的目的是正确地确定数据和文件的关系，也就是确定哪些数据存储在何种数据文件中。一般将具有固定属性的数据存放在主文件中，具有个体变动属性的数据存放在周转文件中，具有随机变动属性的数据存放在处理文件中。

2. 数据资源的存储分布

在系统分析中不仅需要确定数据的存储文件，还需要确定数据资源在整个系统中的存储分布，哪些数据资源存储在本地存储设备上，哪些数据资源存储在网络服务器或系统主机上。

4.7.3 新系统的管理模型

确定新系统的管理模型就是要确定今后系统在每一个具体管理环节上的处理方法。管理模型是一个广义的概念，涉及管理的方方面面。同时，不同单位由于环境条件的不同，对管理模型也会有不同的要求。在系统分析阶段必须与用户协商，决定采用哪些管理模型。在企业信息管理系统中，一般可以采用下列几类管理模型。

(1) 成本管理模型

成本管理模型包括成本核算模型、成本预测模型和成本分析模型，所用的方法有：数量经济模型、投入产出模型、回归分析模型、指数平滑模型、量一本一利分析模型及各类比较模型。

(2) 库存管理模型

库存管理模型包括库存物资的分类法、最佳经济批量模型及一些程序化的管理模型。

(3) 生产计划管理模型

生产计划管理模型包括编制生产计划大纲、生产作业计划，主要方法有物料需求计划(MRP)、制造资源计划(MRP II)、网络计划模型(PERT)、投入产出模型、数学规划模型及经验方法等。

(4) 财务管理模型

财务管理模型主要包括财务预测模型、投资决策模型和投资回收期模型等。

(5) 经营管理决策模型

经营管理决策模型包括信息的收集，信息的处理(模型算法等)，决策者的经验、背景和分析判断能力，环境约束条件等。

确定一个有效的经营管理决策模型不是一件容易的事，一般需要同决策者在系统分析阶段进行反复的协商来共同决定。

4.8 系统分析报告

系统分析报告是系统分析阶段的成果，是对系统分析工作的总结和整理，是下一阶段系统设计工作的指导性文件。



4.8.1 系统分析报告的内容

系统分析报告一般包括引言、现行系统概况、新系统逻辑方案和实施计划四大部分。下面是系统分析报告的参考格式和基本内容。

一、引言

1. 摘要：系统名称、目标和主要功能。
2. 背景：项目的承担单位（或个人）、用户及本系统与其他系统的关联。
3. 引用资料及术语定义。

二、现行系统概况

1. 现行系统现状调查说明：现行系统的流程和概况，包括系统的规模、边界、主要功能、组织结构、业务流程、数据流、处理逻辑及存在的薄弱环节。
2. 系统需求说明：主要存在问题分析 and 用户在功能及性能等方面的要求。

三、新系统逻辑方案

1. 新系统目标：根据用户的需求，提出更加明确和具体的新系统目标。
2. 新系统逻辑模型：系统各个层次的数据流程图、数据字典、处理逻辑表达工具及相关的图表和说明。
3. 系统功能分析：与现行系统比较，在各种处理功能上的加强和扩充，重点阐述新系统处理比现行系统相应处理的优越处。
4. 系统数据分析
 - (1) 系统输入输出的变化，体现在与系统环境接口的变化；
 - (2) 系统数据流和业务流程的变化，指出比现行系统优越之处；
 - (3) 系统数据存储的变化，重点突出计算机数据存储的组织形式、效率及共享性等；
 - (4) 新系统数据流量、数据存储量的初步估算，并初步确定有关数据流和数据存储的数据结构与容量。
5. 系统逻辑设计方案的讨论情况及修改、改进之处。
6. 根据目前条件，若有暂时无法满足的某些用户的要求或设想，提出今后解决的措施和方法。

四、实施计划

1. 工作任务的分解：根据资源及其他条件，确定各子系统开发的先后顺序，在此基础上分解工作任务，落实到具体组织或个人。
2. 根据系统开发资源与时间进度估计，制订时间进度安排计划。
3. 预算：对开发费用的进一步估算。

4.8.2 系统分析报告的评审

系统分析报告是系统分析阶段的技术文档，也是这一阶段的工作报告，要提交评审组评审通过后才能作为下一阶段的工作文件。



评审组一般由系统分析专家、开发单位、用户和用户方高层领导组成。评审组主要针对系统分析报告中的“新系统逻辑方案”部分进行讨论,如果评审组认为符合用户要求,就可通过;如果认为与用户的要求有较大出入,则需要修改系统逻辑方案,修改后要重新进行评审,直到通过为止。

系统分析报告一旦评审通过,则成为有约束力的指导性文件,成为用户与开发人员之间的技术合同,作为下阶段系统设计的依据。

因此,系统说明书的编写很重要。它应简明扼要,抓住本质,反映系统的全貌和系统分析员的设想。系统说明书的优劣:它是系统分析人员水平和经验的体现,也是系统分析员对任务和情况了解深度的体现。

案例分析

某汽车公司管理信息系统的开发经历

某汽车公司成立不久,就开始着手准备实施管理信息系统——MRP II 系统。企业选择实施 MRP II 的目标是实现全公司订单、生产、库存、销售、人事、财务等的统一管理,以提高公司运行效率,增进企业经济效益,适应快速发展的汽车行业要求。

1988 年公司开始制定投资计划。由于该公司属中外合资企业,外方总经理和专家在决策层中起决定性作用。外方总经理照搬外国母公司的模式,决定实施 MRP II,设计网络系统使用 20 年。1989 年企业已经组建了自己的企业信息网,1992 年又实施了比利时 MSG 公司的 MACH 7 财务系统,1993 年开始实施零配件销售管理系统 SMS。总投入有 2 000 多万法郎。

该公司在实施 MRP II 时,没有进行前期必要的工作(包括详细调查、业务分析、数据流程分析等),只是初步了解了现行系统的运作情况,认为相同类型的企业,而且生产的产品也都一样,照搬母公司 MRP II 的实施模式肯定没错。

在系统开发过程中,用户认为实施信息系统就是软件提供方的事,自己的工作就是操作信息系统。这种情况导致软件提供方并没有透彻地理解用户需求,软件所提供的功能并不符合用户需要,结果导致用户对信息系统使用热情下降。

这样,某汽车公司所选用的 MRP II 系统的十几个功能模块,已经启用的仅有非生产件的库存管理模块,不到该 MRP II 软件内涵的 1/10,1993 年以后就没有多大进展;MACH 7 财务系统仅完成凭证录入、过账、对账、结账等功能,报表只能用计算机处理;PMS 人事系统准确地说只是一个数据库,只有输入、修改和删除功能(没有查询),报表及各种统计均靠计算机进行。整个来看,投下巨额资金后,效益与当初的宏图大略相去甚远。

思考与讨论题

1. 为什么在母公司已经成功实施的管理信息系统却在中外合资企业中会失败?
2. 用户在管理信息系统的开发中到底应该担任什么角色?
3. 管理信息系统为什么不能像其他工程项目一样成为一种“交钥匙”工程,用户只要付钱就可以得到一个成功的系统?



讨 论 题

王星是一位计算机专业的大学毕业生，学过程序语言，并在一家商业公司做过三年的程序设计，负责维护“公司销售信息系统”。他十分胜任这份工作，但是他很想能够从事系统开发的工作，但是短期内企业没有新系统的开发计划。

王星在报上看到一家小公司招聘系统分析师，就去应聘。该公司刚开始使用计算机不到半年，很欣赏他的资历，就相约面试。面试时，王星表现出良好的专业训练，包括程序相关知识和熟悉许多计算机网络的知识，能够熟练地组网，并能为计算机安装各种个人电脑的套装软件，如文字处理、电子表格软件等。因为这家公司没有人有系统开发经验，他们认为他有能力担任一个系统的开发工作，就雇用了王星。

一开始，王星确实表现不错，他帮助公司的同事使用 PC 上的套装软件，并建议购买怎样的数据库软件。然后他就开始设计一套收账系统，他用 C 语言来编写这套系统。4 个月之后，他就完成了收账系统的开发，账务部的人员一开始用这个系统就遇到各种麻烦，他们不知道该做什么，也不知道什么时候要做。因为该系统没有完整的系统文档，包括系统使用手册和系统维护文件都没有编制。因此王星随时待命，帮助他们进行操作。一星期后，账务人员把资料都输入了系统，并检查了所有的输入资料。然后，就打印账单，看来也都对，就邮寄给客户。

两天后，公司就开始接到许多客户的抱怨电话，气愤地指责账单有错误。检查后，他们发现许多账单确实不对，一时又不知道问题出在哪里，只好人工重新填写邮寄账单。

问题

1. 请问王星在信息系统开发的过程中有哪些失误？
2. 上述失误该如何防止？

习 题

1. 试述系统分析的目标和内容，及其在管理信息系统开发中的作用。
2. 组织结构调查的内容有哪些？一个企业的组织结构能反映什么？
3. 业务流程图的作用及描述对象是什么？
4. 什么是数据流程图？其作用和组成有哪些？
5. 数据流程图的局限性表现在哪些方面？
6. 如何绘制数据流程图？在绘制过程中要注意哪些事项？
7. 数据字典在系统分析中有什么作用？数据字典主要包括哪些条目及如何定义这些条目？
8. 描述处理逻辑的工具具有哪些？各自的特点是什么？
9. 在系统分析中，如何处理企业组织结构、业务流程和数据流三者的关系？
10. 按照数据的动态特性分类，数据的属性可以分为几类？进行这种分类的意义何在？
11. 简述管理信息系统中常用的管理模型。
12. 什么是新系统的逻辑模型？如何建立系统的逻辑模型？



13. 某旅馆的业务处理过程是：住宿登记时，如果旅客有预约，服务总台就根据预约登记本上的记录安排相应房间。如果是非预约客人，则在住房状况表上查找旅客所需要类型的房间，如果有空房间则安排住宿。房间安排好后，服务总台需要根据旅客预计住宿时间、房间等级收取一定的押金，在住房状况表上注明房间已经出租，并在住房客人登记表上登记旅客的姓名、身份证/护照号码、入住时间、预计退房时间。结账退房时，服务总台根据旅客实际住房时间、客房等级、住宿期间的各种消费计算实际应交房款。请依据上述业务描述给出该系统的业务流程图和数据流程图。

14. 选择一个企业或某个组织中一个相对独立的部门，在系统规划的基础上，为该部门即将开发的管理信息系统进行系统分析，按照系统分析的步骤进行。系统分析内容包括需求的简单描述、业务流程图、数据流程图（至少包括顶层图、第一层图和底层图），并编写关键的数据字典条目。