

信息系统理论、方法与 技术应用

戚桂杰 王瑞金 著

山东大学出版社

信息系统理论、方法与技术应用

戚桂杰 王瑞金 著

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息系统理论、方法与技术应用/戚桂杰,王瑞金著. — 济南:山东大学出版社,2005.6
ISBN 7-5607-3113-9

I.信...

II.①戚...②王...

III.信息系统—研究

IV.G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 126510 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷

787×1092 毫米 1/16 22.25 印张 513 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

印数:1-2000 册

定价:35.00 元

版权所有,盗印必究!

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

前 言

随着信息技术的迅速发展与深入应用,整个社会的信息化、网络化进程也正在加速,特别是组织的管理活动越来越离不开信息系统的支持。信息和信息系统对于组织竞争能力的日益重要,促使我们必须关注信息系统的发展和应用,系统、深入地了解信息系统的发展动向,将有助于我们创造性地运用信息系统。

信息系统是信息科学、系统科学、管理科学、计算机科学与通信技术相结合的综合性和边缘性的交叉学科,也是一门理论性和实践性都很强的学科。其理论、方法与技术对实际分析、设计一个信息系统提供了一套科学、适用的研究和开发体系,对信息系统建设有着重要的理论与工程实践指导意义。

目前,信息系统开发的方法与技术都在快速发展之中,相对来讲,信息系统理论的发展有些滞后,信息系统理论研究的差距或信息系统理论指导的缺乏,可能是导致许多组织开发信息系统归于失败的重要原因。所以,凝聚信息系统理论、方法及技术应用于一体的书籍将对信息系统建设有更好的促进作用。我们就是在这一背景下提出本书的写作意图,在本书选材及内容上,兼顾理论、方法与技术三者的协调,从基础理论到实际应用,探讨信息系统的基本原理、开发方法论、技术及信息系统的评价。在理论上,阐述信息系统理论发展的轨迹,既有传统的理论介绍,也探讨了包括非线性科学及复杂系统理论在内的一些新理论在信息系统领域的应用,尤其是我们在应用系统思考模型分析 ERP 项目问题中的工作,体现了系统理论指导的价值;在方法与技术上,我们突出考虑先进性与实用性,力求反映当前的技术发展水平,融合了我们在信息管理与信息系统系统领域的部分研究和教学内容。

本书共分九章。第一章为信息系统发展综述,分析了信息系统的发展和演进、基本内涵、研究框架与方法及信息系统的地位与影响,强调了信息系统所呈现出的管理与技术并重的发展趋势;第二章为信息系统理论研究,包括信息与系统的概念体系、系统论、信息论、控制论、突变论、耗散结构论、协同论、非线性科学与复杂系统理论以及应用相关理论分析信息系统的实例;第三章为信息系统开发方法介绍,主要有信息系统开发方法概述、结构化开发方法、原型化开发方法、基于构件的信息系统开发方法等;第四章专门阐述面向对象方法与技术及其应用;第五章为信息系统规划方法与业务流程改革,包括信息系统规划概述、信息系统规划模型、信息系统规划方法以及基于业务流程改革的信息系统规划等;第六章为信息系统开发平台介绍,包括信息系统体系结构、J2EE 平台、J2EE 应用服务



器开发平台、Microsoft .NET 开发平台以及不同开发平台选择等;第七章介绍信息系统集成技术,包括数据库访问技术、XML 技术、分布式应用集成技术、Web 服务等;第八章探讨信息系统开发与运行的管理方法,从信息系统开发项目管理及运行管理的角度分析对信息系统的监控;第九章探讨了信息系统的评价问题,包括系统评价的理论和方法、信息系统评价指标体系、Delphi 法、关于综合估分值的算法模型、费用效益分析、层次分析评价法、模糊评价方法等。本书可作为信息管理类、计算机应用类各专业高年级学生及研究生参考书,也可作为从事信息系统开发、管理人员的参考指导书。

本书的撰稿人(以章节先后为序):第一章、第二章、第三章由戚桂杰、李正华、李丽撰写,第四章由姚云鸿撰写,第五章由戚桂杰、张振森撰写,第六章、第七章由王瑞金撰写,第八章由戚桂杰、张振森撰写,第九章由郭砚常撰写。刘向东、张宏、徐峰等研究生参与了部分章节的撰写、审校工作。全书由戚桂杰提出整体框架、组织讨论编写计划并负责统稿工作。本书的出版得到了山东大学管理学院领导及同事们的大力支持,山东大学出版社为本书的顺利出版提供了莫大的帮助,在此表示衷心的感谢。此外,在本书的写作过程中,参阅和引用了国内外有关专家学者的论著,因篇幅所限,可能未全部一一列出,在此一并致谢。由于时间仓促及水平所限,书中难免有许多不当之处,敬请专家学者批评指正。

戚桂杰

2005 年 6 月

目 录

第一章 信息系统发展综述	(1)
1.1 信息系统的发展和演进	(1)
1.2 信息系统的基本内涵	(5)
1.3 信息系统的研究框架与方法	(13)
1.4 信息系统的地位与影响	(15)
第二章 信息系统理论研究	(32)
2.1 信息与系统的概念体系	(32)
2.2 老三论:系统论、信息论与控制论	(47)
2.3 新三论:突变论、耗散结构论、协同论	(54)
2.4 非线性科学与复杂系统理论	(63)
2.5 应用相关理论分析信息系统的实例	(67)
第三章 信息系统开发方法	(76)
3.1 信息系统开发方法概述	(76)
3.2 结构化开发方法	(84)
3.3 原型化开发方法	(89)
3.4 基于构件的信息系统开发方法	(93)
第四章 面向对象方法与技术	(103)
4.1 面向对象的含义	(103)
4.2 面向对象的基本概念	(105)
4.3 面向对象的系统开发方法	(114)
4.4 UML	(119)
4.5 基于 UML 的面向对象分析与设计	(147)
4.6 设计模式	(158)

第五章 信息系统规划方法与业务流程改革	(178)
5.1 信息系统规划概述	(178)
5.2 信息系统规划模型	(182)
5.3 信息系统规划方法	(187)
5.4 基于业务流程改革的信息系统规划	(199)
第六章 信息系统开发平台	(207)
6.1 信息系统体系结构	(207)
6.2 J2EE 平台	(214)
6.3 J2EE 应用服务器开发平台	(223)
6.4 Microsoft.NET 开发平台	(231)
6.5 J2EE 和 .NET 开发平台的比较与选择	(240)
第七章 信息系统集成技术	(244)
7.1 信息系统集成概述	(244)
7.2 数据库访问技术	(246)
7.3 XML 技术	(250)
7.4 分布式应用集成技术	(257)
7.5 Web 服务	(269)
第八章 信息系统开发与运行的管理方法	(275)
8.1 信息系统开发项目管理	(275)
8.2 信息系统运行管理	(307)
第九章 信息系统的评价问题	(316)
9.1 系统评价概述	(316)
9.2 系统评价的理论和方法	(322)
9.3 信息系统评价指标体系	(326)
9.4 德尔菲法	(328)
9.5 关于综合估分值的算法模型	(331)
9.6 费用效益分析	(334)
9.7 层次分析评价法	(339)
9.8 模糊评价方法	(342)
参考文献	(346)

第一章 信息系统发展综述

当信息逐渐成为一种战略性资源被人们所接受时,信息系统(IS, Information Systems)的概念正日益被人们所熟知。随着信息技术(IT, Information Technology)的迅速发展与深入应用,整个社会的信息化、网络化进程也正在加速,特别是组织的管理活动越来越离不开信息系统的支持。信息系统平台、组织架构与人才是组织管理活动必不可少的基础支持,也是组织在日益激烈的竞争环境下实现最佳业务表现的基础,而信息系统在很大的程度上又影响着组织结构的变化与人才培养模式的变革。早在 1958 年,Leavitt 和 Whisler^①曾经预言,以 IT 为基础的控制系统的使用将使整个中层管理组织在 20 世纪 80 年代之前消失。如今看来,这种预言在一定程度上经受了事实的考验。因此,信息和信息系统对于组织竞争能力的日益重要,促使我们必须关注信息系统的发展和应用。如何有效管理信息以及相关活动,如何有效地开发利用信息资源,都是信息系统研究关注的问题。系统、深入地了解与信息系统有关的发展动向,将有助于我们创造性地运用信息系统。

1.1 信息系统的发展和演进

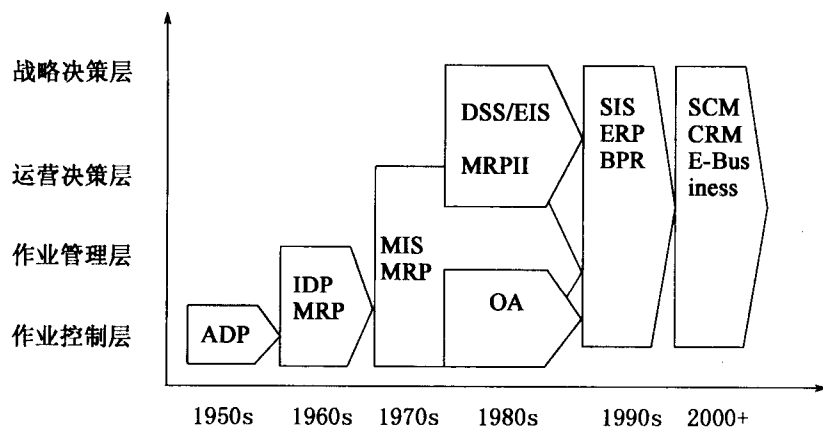
1.1.1 信息系统的发展演进

尽管信息系统出现的历史也许可以追溯到计算机出现之前的年代,或者更早的时候,但是只有当计算机出现以后,人们才真正认识到信息系统的作用,并开始强调计算机在组织经营管理中的地位。然而在 20 世纪 60 年代,组织使用计算机管理数据的主要障碍是计算机的存储容量和处理器能力,当时的通信技术也解决不了组织整体信息化方案面临的地理位置分散的问题。随着 IT 技术的飞速发展与应用,当人们开始使用事务处理系统(TPS, Transaction Processing Systems)为工作带来便利和高效率之后,利用计算机进行辅助管理的思想接踵而来。随着信息系统发展与应用的逐渐成熟,企业不仅加强了经营管理信息增值的能力,进而增强了信息系统的决策支持能力,特别是 20 世纪 90 年代中期以来 Internet、电子商务等的普及应用,更加提高了信息系统分布式决策的能力,从而也使得信息系统发展到一个较为高级的阶段。

① H. J. Leavitt, T. L. Whisler: "Management in the 1980s," *Harvard Business Review*, 1958, 36(11 - 12): 41 - 48.

具体来讲,信息系统的发展历程可以大体上分为四个比较显著的阶段:①20世纪50年代到70年代的事务处理阶段。事务处理阶段的目标是提高组织运营的效率以及数据的准确性,所使用的核心技术是当时计算机支持的统计计算、制表以及文字处理等。这个阶段主要的典型系统有电子数据处理系统(EDP, Electronic Data Processing)和事务处理系统(TPS)。②20世纪60年代中期到70年代末的系统处理阶段。这个阶段的目标主要是提高系统处理的综合性、系统性和时效性,主要的核心技术是以数据库技术(DB, Database)、通信网络技术如电子数据交换技术(EDI, Electronic Data Interchange)等为基础,典型的系统是传统结构化的管理信息系统(MIS, Management Information Systems)。③20世纪70年代到80年代的支持决策阶段。这个阶段的目标改变了以往只注重运营活动效率改善的情况,而更加强调组织决策的有效性,因而这一阶段的核心技术是以人机对话、模型库和人工智能等为基础的技术,以这些技术构建的信息系统的典型是现代的管理信息系统和决策支持系统(DSS, Decision Support Systems),它们主要用于解决非结构化和半结构化的问题。④20世纪90年代至今的综合应用阶段。这一阶段的主要目标是帮助组织实现业务的转型变革、提供良好的工作环境、寻求高素质人才等,并以高速网络传输技术、多媒体技术、人工智能技术的新发展以及系统的应用集成技术等为手段,借用 Internet、WWW、中间件技术以及电子商务技术等具体实现新型高度集成的应用系统,主要以 ERP、SCM、CRM 等商业通用和专用系统为代表,它们标志着信息系统应用的高级阶段。这使得组织的经营从最初的简单的局部的事务处理转变到更大范围更高层次的经营计划控制上来。

从这些阶段的演进可以看出,信息技术广泛、深入的应用和企业级信息系统的不断拓展,促使人们尝试提出各种各样的信息系统,以帮助企业实现业务的自动化、经营的合理化以及决策的智能化等。这样,信息系统随着时间的推移,从20世纪50年代的自动化数据处理(ADP, Automatic Data Processing),60年代的集成数据处理(IDP, Integrated Data Processing)和物料需求计划(MRP, Material Requirement Planning),70~80年代的一般 MIS、办公自动化(OA, Office Automation Systems)、闭环 MRP、制造资源计划(MRP II, Manufacture Resources Planning)、决策支持系统(DSS)和高层主管信息系统(EIS, Executive Information Systems),90年代的企业资源计划系统(ERP, Enterprise Resources Planning)、战略信息系统(SIS, Strategic Information Systems)以及业务流程再造思想(BPR, Business Process Reengineering),发展到今天更加高级的跨组织级的供应链管理系统(SCM, Supply Chain Management Systems)、电子商务系统(E-Business)以及客户关系管理系统(CRM, Customer Relation Management Systems),这些信息系统的推广应用不仅能够帮助组织完成底层业务的自动化处理,而且能够帮助组织实现业务的变革转型,从而在组织内外的各个层次中得到深入的最佳应用。以上这些典型的信息系统模式的发展演进,也说明了信息技术与信息系统应用层次的递进。因而,根据时间和应用层次两个维度,可以用图 1-1 所描述的情况概括与总结信息系统发展的这种历史演进。

图 1-1 信息系统发展的演进^①

1.1.2 信息系统的概念演进

正如信息系统本身在不断的发展演进变化中一样,人们对于信息系统的认识也在不断的发展变化之中。首先,我们需要指出:信息系统一词主要包含有两方面的含义:一是面向技术的信息系统,它强调系统的技术特性;二是面向管理的信息系统,它强调系统的管理特性。因此,可以说广义上的管理信息系统(MIS)就是所谓的信息系统(IS),它包含了各种形态的组织管理活动中使用的计算机系统。而狭义的管理信息系统(MIS)主要指对组织各级管理人员提供信息的系统,它通常是一个用于数据处理、事务活动处理、信息报告的系统,是用于组织内部信息处理、信息加工和信息传送的集成化计算机系统。由于MIS的应用越来越广,现在有些书籍上也普遍用信息系统一词指代广义上的管理信息系统。因此,可以说信息系统主要指的是管理信息系统,在下文所涉及两者的论述中,除非有特殊说明,一般不再加以区分。

信息系统的概念起源很早,自从科学管理概念体系产生之后,它就随着信息、决策和管理的概念而出现。管理信息系统一词最早出现在1970年,由Walter T. Kennevan给出的一个定义:“以书面或口头的形式,在合适的时间向经理、职员以及外界人员提供过去的、现在的、预测未来的有关组织内部及其环境的信息,以帮助他们进行决策。”^②很明显,这个定义强调了用信息支持决策,而没有强调应用模型。直到1985年,Gordon B. Davis给出了管理信息系统一个较为完整的定义:“MIS是一个利用计算机硬件和软件,手工作业,分析、计划、控制和决策模型,以及数据库的用户——机器系统。它能提供信息,支持企业或者组织的运行、管理和决策功能。”这个定义说明了管理信息系统的目标、功能和组成,也反映了管理信息系统当时已达到的水平。近些年来,由于支持MIS的一些环境和技术有了很大的变化,因而对MIS定义的描述也有一些变化。国外一个比较普遍的趋势是使用

① 参见李东《管理信息系统的理论与应用》,北京:北京大学出版社2001年版,第11页。

② 薛华成:《管理信息系统》,北京:清华大学出版社1999年版,第3页。

IS 来替代 MIS, IS 比 MIS 有更宽的概念范围。M. Buckland 认为^① 信息系统是“提供信息服务,使人们获取信息的系统,如管理信息服务、联机数据库、记录管理、档案管理”;N. M. Dafe 认为信息系统是“人员、过程、数据集合,有时也包括硬件和软件。它采集、处理、存储和传递在业务层次上的事务处理数据和支持管理决策的信息”;Kinneeth C. Laudon 和 Jane P. Laudon 夫妇在其所著《管理信息系统——网络化企业的组织与技术》(第六版)中这样定义 IS^②:“从技术观点出发,信息系统被定义一组相互关联的成分,这些成分收集(或者收取)、处理、存储和分配信息,以支持组织决策的制定、协调和控制。另外,信息系统还可以帮助管理人员和员工分析问题,使复杂的问题形象化和创造新的产品。”由此可见,国外对于 IS 的理解更多地侧重于管理方面,侧重于系统的整合集成方面。

在国内 MIS 的概念最早出现于 20 世纪 70 年代末 80 年代初,结合了国内信息系统的发展实践,从事信息系统工作最早的许多学者都曾经按照各自的理解从不同的角度给 IS 下过定义。吴伟民教授给出的定义是:“IS 是一个能为其所在组织提供信息,以支持该组织经营、管理、制定决策的集成的人机系统。信息系统要利用计算机硬件、软件、人工处理、分析、计划、控制和决策模型,以及数据库和通信技术。”薛华成教授也曾经给出一个较为系统的定义:“MIS 是一个以人为主导,利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备,进行信息的收集、传输、加工、储存、更新和维护,以组织战略竞优、提高效益和效率为目的,支持组织高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。”

诚然,目前对 MIS 的解释和定义有许多,但从狭义上理解,信息的加工处理在很大程度上依赖于计算机技术,所以普遍认同的 IS 是基于计算机的信息处理系统。从技术角度看,信息系统是为了支持组织决策和管理而进行信息收集、加工、存储、管理、检索和传输的一系列相互关联的部件组成的系统。从经营角度看,信息系统是组织和管理上针对环境的挑战而作出的基于信息技术的解决方案。由此可见以上的这些定义大都涵盖了三个方面:①一种辅助决策的信息系统;②一种计算机系统;③综合的人机系统。因此,可以说,IS 是一个具有高度复杂性、多元性和综合性的人机系统,它全面使用现代计算机技术、网络通信技术、数据库技术及管理科学、运筹学、统计学和各种最优化技术,是能进行信息的收集、传递、储存、加工、维护和使用。它能实测组织的各种运行情况,利用过去数据预测未来,从组织全局出发辅助组织进行决策;利用信息控制组织的行为;帮助组织实现其规划目标。

现实中,信息系统一般由操作人员、硬件系统、软件系统、信息资源、运行规则等几部分组成。硬件系统指的是对信息进行收集、加工、存储、管理等处理过程中所使用的计算机及外围设备等物理设备;软件系统主要指操作系统、数据库之类的支撑软件和各种应用软件;信息资源是系统运行的基础,如何有效的组织和利用信息资源是信息系统的关键问题;操作人员主要有系统开发人员、系统维护人员和普通用户;运行规则保证系统的正常

① 孟广均等:《信息资源管理导论》,北京:科学出版社 2003 年版,第 205 - 206 页。

② Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, 管理信息系统——网络化企业的组织与技术(第六版 影印本),北京:高等教育出版社 Pearson Education 出版集团 2001 年版,第 7 页。

运行。总之,信息系统是人机系统,人处于中心地位,信息资源是整个系统运行的基础,而计算机、网络等设备是辅助工具。

1.2 信息系统的基本内涵

1.2.1 信息系统概念的三要素

从以上对信息发展和概念的演进描述中可以看出,IS 概念包括三方面的要素:信息、系统和管理。^① 管理是手段,系统是对象,信息是系统元素之间的有机联系。从广义上来讲,任何组织系统内部都存在着管理过程所使用的信息系统。

1. 管理

管理是一项复杂的、有目的的实践过程,其过程的复杂性、综合性和多变性,决定了管理活动是一项复杂的系统工程。管理活动是管理者向管理对象施加影响和管理对象向管理者作出反馈的两个过程的统一,整个活动离不开一定的环境。^② 如果缺少管理者、管理对象、管理环境和管理对象的有关信息,任何管理都无法进行。同样系统信息对管理者也是非常重要的,管理者要想做好管理工作,需要掌握组织的全面信息。所以,管理可以认为是以—个层次的管理活动为对象,运用系统工程的原理和方法,为管理活动提供最优规划和计划,进行有效的协调和控制,并使之获得最佳经济效益和社会效益的组织管理方法。所有管理系统所共有的管理的重要职能——计划、组织、指挥、协调和控制,决定了各级管理在结构上的一致性。

2. 信息

信息能够影响接收者的行为,辅助接收者进行决策管理,是联系管理者和管理对象的纽带。钟义信^③ 提出一个最简信息模型(如图 1-2 所示)用以描述信息的重要性,这个模型主要体现以下含义:①管理者为了正确地执行管理职能,需要了解管理对象的全面信息——“对象的初始信息”和相关的环境信息(包括社会环境信息和自然环境信息)。②管理者获得或确定目标信息以及相应的指令信息或者管理信息。③管理信息作用于管理对象,使之发生变化,从而实现管理者对管理对象施加影响的过程。但管理者需要注意观察管理的效果,收集相应的效果信息,修正原有的指令信息,以改进管理效果,由此实现管理对象反作用于管理者的过程。有关信息的具体理论参见第二章第一节信息概论和第二节的信息论部分。

3. 系统

系统是一个被广泛应用的概念,最常见的定义如下:系统是为了实现其目的,由一些元素按照一定的法则或者结构组织起来的一个集合体。系统总是在一定的环境之下存在

① 参见严建渊《MIS 的理论、方法和应用》,北京:中国建材工业出版社 2004 年版,第 3 页。

② 参见卞孔武、王晓敏《信息系统分析与设计》,北京:清华大学出版社 1999 年版,第 32 页。

③ 参见钟义信《信息科学原理》,北京:北京邮电大学出版社 1998 年版,第 329 页。

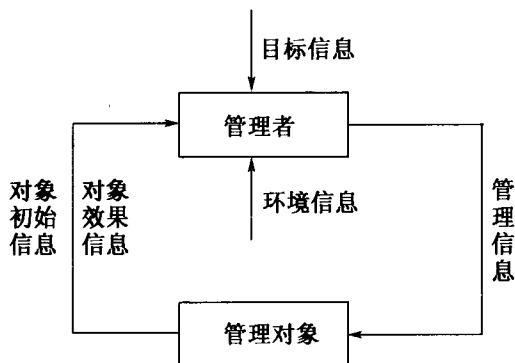


图 1-2 管理的最简信息模型

的,因而系统通常有一定的边界。系统的概念包括三层含义:一是系统具有两个以上的要素;二是组成系统的各要素之间、要素与整体之间、整体与环境之间都存在着一定的有机联系;三是系统整体具有不同于各组成要素的新功能。系统论的方法就是从系统的观点出发,始终着重从整体与部分之间、整体与外部环境之间相互联系、相互作用、相互制约的关系中,综合地、精确地考察对象,以达到问题的最优处理。而信息系统就是遵循这种方法体系考察了信息和系统之间的相互作用与影响。有关系统的具体理论参见第二章第一节系统概论和第二节的系统论部分。

1.2.2 信息系统的基本结构

可以从不同的侧面深入地分析信息系统的基本成分和结构,这些不同角度的结构描述将能够很好地为信息系统提供了一个清晰的视图。

1. 概念结构

从信息系统的概念内涵可以看出,它由四部分组成:信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者。^① 信息源产生信息;信息处理器负责信息的收集、加工、存储、检索和传输;信息用户是信息的使用者;信息系统的设计、实施和维护由信息管理者负责。它们之间相互联系,可以用经典的信息系统的概念结构(图 1-3)来描述它们的关系。

从信息系统概念的管理功能层次来看,IS 还是一个层次系统。R. N. Anthony 提出了一个分析管理层次的模型^②,即把管理活动分为战略计划层、战术计划与管理控制层、运行作业计划与控制层,由此为管理活动服务的 IS 也相应地划分为三个层次(图 1-4)。战略计划层的系统主要是提供给组织的高层管理者使用,目的在于帮助确定组织的目标、制定长远的政策和发展方向;而战术计划与管理控制层的系统则辅助组织中层的领导执行实施组织目标,目的在于有效利用组织内部的各种资源,对组织的基本活动进行计划控制,同时帮助制定预算和例外情况控制等;作业计划与控制层是提供作业执行人员具体管

① 参见杨善林、刘业政《管理信息学》,北京:高等教育出版社 2003 年版,第 18 页。

② R. N. Anthony, *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Harvard University Press, Cambridge, 1965. P26.

理活动的相关信息,从而保证具体业务活动的履行。

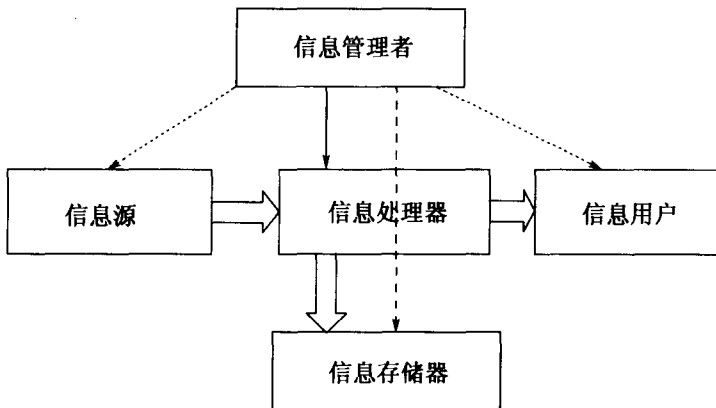


图 1-3 信息系统的概念结构^①

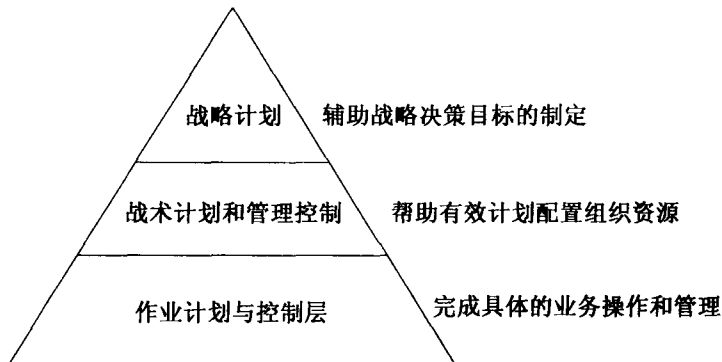


图 1-4 管理层次模型

2. 功能结构

信息系统的功能是指信息系统从环境接受信息并将之转换为另一种形式的信息的能力,它是系统内在能力的外在表现,是由信息系统的结构决定的。系统功能的发挥一方面受到环境的制约,另一方面又受系统内部结构的制约。由于信息系统需要满足多用户的需求,所以它必须具有多种功能以满足这些多样的需求。然而各种功能之间又有各种信息联系,构成一个有机结合的整体,便形成一个功能结构。

信息系统的功能从不同的视角来看,可以形成不同的功能结构。从企业级信息系统的辅助管理的角度来看,信息系统的管理功能或者职能是根据企业组织的特定职能部门而划分的。常用的职能系统主要有以下五个职能子系统:市场营销子系统、财务会计子系统、生产计划子系统、供应仓储子系统和人力资源子系统。表 1-1 给出了这些典型的职能子系统以及它们提供的主要管理功能。

^① 陈晓红:《信息系统教程》,北京:清华大学出版社 2003 年版,第 16 页。

表 1-1 信息系统的主要管理功能

职能子系统	管理功能
市场营销子系统	销售、促销以及售后服务事务处理;销售数据汇总分析;有关客户、市场销售人员的数据资料管理、销售预测、计划和市场战略制定等
财务会计子系统	应收应付账和总账的处理;财务数据分类汇总;编制财务报表;制定预算和成本数据的分类和分析;财务预算成本计划等
生产计划子系统	产品的设计;生产计划;生产设备的调度和运行;生产人员的雇用与训练;质量控制和检查;生产工艺/产品数据管理;作业计划控制等
供应仓储子系统	采购、收货、库存管理和发放等事务处理;供应运输库存计划;例行报告分析;物资供应战略;供应商选择等
人力资源子系统	人员的雇用、培训、考核、工资发放和解聘等事务处理;管理控制以及雇用战略和方案评价;职工培训计划、薪酬计划;例外报告分析等

从信息处理的角度来看,信息系统具有五个方面的信息处理功能:信息的输入、存储、处理、输出和控制功能,这五个功能相互联系与影响,从而形成了一个功能结构。①信息输入功能包括信息资源的收集和输入、控制指令的输入、检索条件的输入等。信息需要按照一定的形式收集整理,然后才能输入信息系统。当需要人为干预信息系统的时候,由用户输入控制指令信息。用户根据输入的检索条件查找所需的信息。②信息存储功能是信息系统存储信息资料和数据的能力。信息系统需要能够按照一定的原则存储大量有用信息,以方便用户信息共享与利用。③信息处理功能是信息系统内部对信息的加工处理过程,是信息系统的核心功能。目前信息系统侧重于对数据的加工处理,主要技术是基于数据仓库技术的联机分析处理(OLAP, On-Line Analytical Processing)和数据挖掘(DM, Data Mining),这些技术的不断应用与发展,将在很大程度上提高信息系统的信息处理能力。④为满足用户的信息需求,信息系统有必要保证高效的输出功能。信息系统输出的内容包括经过系统加工处理的数据、系统运行过程中状态的反馈信息、需要人工干预的提示信息以及检索结果等,这些信息结果直接关系到整个系统的使用和效能的发挥。⑤信息系统的控制功能也是必不可少的,主要体现在两个方面:一是控制和管理人、技术、物等,包括工作人员、信息设备等的控制;二是通过各种程序控制信息的输入、加工处理、输出、存储、传输和检索。这个过程是个复杂的过程,需要不断的进行调整,以保证系统达到预期的状态。其中,反馈信息发挥着重要作用。

总之,信息系统是各种功能的集合体,并将信息技术、信息、用户有机地联系起来。单纯的依赖其中的某一方面,都无法实现信息的有效管理。因而实现信息系统的功能,并真正体现系统的整体性特征,必须全面协调三者的关系,以促进对信息的有效管理与控制。

3. 模型结构

在信息系统开发过程中,信息系统具有多种描述模型,每一种模型都是从某一认识程度和某一角度对信息系统的抽象描述。在每种模型中,模型元素都呈现出确定的构成关

系,只是在不同的模型中,信息系统模型结构具有不同的内涵和形式。信息系统的模型主要有需求模型、分析模型、设计模型和实现模型。在这四种模型中,信息系统模型结构的四种形式分别是信息系统的需求结构、逻辑结构、设计结构和实现结构。四种结构反映了在信息系统开发的不同阶段和不同方面信息系统各要素呈现的构成关系,同时也反映了人们认识和把握信息系统结构的程度和过程。^①

信息系统需求结构是按照信息系统的目标、职能和需求的相关性确定的模型结构,它反映了信息系统需求的总体框架;信息系统逻辑结构是在系统分析工作中确定出的模型结构,亦称为分析结构,由抽象概念层次及信息系统的需求结构来确定;信息系统设计结构是在系统设计工作中确定的模型结构,它需要考虑设计细节和实现环境,是对信息系统逻辑结构的深化;信息系统实现结构是所实现的信息系统各部分、各构件的构成关系。它们的关系如图 1-5 所示,其中逻辑结构依赖需求结构,设计结构依赖逻辑结构,实现结构依赖设计结构。

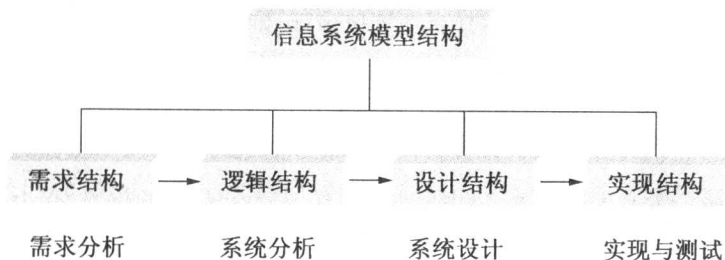


图 1-5 信息系统模型结构

4. 拓扑结构

信息系统拓扑结构是按照物理分布情况将信息系统各个组成部分抽象成不同的节点,是信息系统空间分布的外形结构,它说明了信息系统资源是集中分布还是分散分布。从实际空间的分布形态来看,信息系统的拓扑结构主要有点状、线型、星型和网状四种类型。

点状结构表示信息系统的所有组成部分都集中在一个物理节点上,像简单的账务处理、工资计算、单用收款机等单机系统都属于这种结构;线型结构表示信息系统的各个节点之间相互独立、相互平等,节点之间有确定的顺序关系,流水线式的系统属于这种结构;在星型结构的信息系统中,在逻辑上存在一个处在核心位置的中心节点,该节点常常作为数据存储、事务处理或信息通信的中心,像传统的集中式系统、文件服务器都属于这种结构;网状结构是大型信息系统较常采用的拓扑结构,在这种结构中,不存在单一的中心节点,各节点形成一个复杂交织的拓扑网络。在网状结构中,可能包含着其他几种拓扑结构,比如可能有多个线型结构和星型结构。

^① 参见卫红春《信息系统分析与设计》,西安:西安电子科技大学出版社 2003 年版,第 18 页。

5. 层次结构

从技术的层面来看,信息系统层次结构表示系统纵向的抽象逻辑层次。因此根据数据交换和消息传递的格式不同,信息系统的层次结构总共可以划分为物理层、系统层、支撑层、数据层、功能层和用户层等六大层次。

物理层描述信息系统所有物理设备所处的层面,包括网络、通信设施和计算机系统硬件设备,该层是信息系统的物理基础;系统层描述以操作系统为主的系统软件,它是信息系统的软件基础;支撑层描述支持信息系统运行的所有支撑软件,包括数据库管理系统、各种中间件、客户和服务器开发软件、分布对象环境和集成开发工具等;数据层描述信息系统的数据集和数据模型;功能层描述信息系统所能提供的各种功能,它是实现信息处理、业务处理、组织管理和辅助决策等的功能集合;用户层描述与信息系统进行信息交互的系统界面。

此外,硬件和软件构成了系统运行环境,需要针对具体的信息系统,说明和分析它的硬件结构和软件结构。由于这些通常同计算机硬件、网络结构以及软件系统联系在一起,所以在此对这些信息系统的技术基础不再加以赘述。

1.2.3 信息系统的价值和评价

信息系统是一个开放的系统,随着时间、物力、人力和财力的投入,它不断输出组织所需要的信息,给组织(尤其是企业)带来了巨大效益。于是组织纷纷建立各自的信息系统,充分发挥信息系统的作用。然而信息系统投入运行之后,究竟对组织有多大贡献?运行效果如何?性能如何?还存在着哪些不足?这些问题都将是系统评价需要回答的问题。

1. 信息系统的价值

信息系统的价值狭义上是指信息系统给组织所带来的经济效益。然而由于“价值”一词的抽象模糊性,当衡量信息系统的价值,评估 IT 在组织中的绩效时,人们从媒介上提供的相关报告中读到的似乎不仅仅是对“价值”的质疑或者佐证,更有一种期待——期待找到 IT 系统价值的“显式表达”,把收益用一目了然的数字折算成利润,把效率(Efficiency)的提升与效果(Effeteness)的实现直接挂起钩来,以此来证明 IT 与 IS 存在的理由。对于信息系统的评价意味着质疑和选择,一个不容置疑的未来当然是不需要评价的。信息系统价值的非直接性注定要求人们重视价值的评价。价值对于信息系统的关系,就像健康对于人体的关系一样,当信息系统实施与应用的各方把价值的评价看为一个严肃的问题时,人们才真实看到 IT 在向基本面回归,才能真正明白所要评价的价值指的是什么样的价值。认识信息系统的价值,是一个渐变的过程。以前 IS 领域相关的人士看重的是综合的解决方案、更高的绩效以及关键成功因素等技术相关的指标,而真实的利润却并没有得到真正的强调;尔后,信息系统项目更需要像传统的工程项目那样,就是为了“创造利润”(而不是抽象的“价值”)。所以“值不值得做”的评判标准就是投资回报率(ROI, Return of Investment),而正是这个 ROI,却一度成为某些 IS 领域的人士们不屑一顾的概念。我们认为,看待信息系统的价值的问题,最好从价值的基本含义出发:它能带来什么好处,或者说