

计算机管理丛书

管理信息系统 的分析与设计

殷树员

清华大学

管理信息系统的分析与设计

殷树勋 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书为“计算机管理丛书”中的一本,着重介绍电子计算机在管理领域的应用及正在迅速发展的以电子计算机为核心的管理信息系统。全书共分为管理信息系统概述、信息系统开发的过程与方法、系统分析、系统总体设计、系统详细设计及案例分析等六章。还附有结构化数据流程图及 SOP 法介绍两个附录。

适用于计算机应用专业和管理信息及信息工程专业的大专院校师生以及工程技术人员,也可供管理干部及职业中学师生阅读。

JS466/05

管理信息系统的分析与设计

殷树勋 编著

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

清华大学出版社计算机排版

北京顺义振华印刷厂印装

新华书店北京发行所发行

☆

开本: 787×1092 1/32 印张: 15.125 字数: 340千字

1988年10月第1版

1988年10月第1次印刷

印数: 00001-10000 定价: 4.75元

ISBN7-302-00189-8 / TP·75

序 言

管理现代化是实现社会主义现代化建设的重要组成部分。管理现代化的一个重要标志就是以电子计算机作为实施管理的手段,没有计算机管理,就谈不上管理现代化。

近年来,计算机已在我国得到迅速的推广使用,尤其是计算机在管理中的应用,已经取得了明显的经济效益和社会效益。愈来愈多的单位及个人已经认识到,在当前信息化的社会中,不大力发展计算机在管理中的应用,不实现管理现代化,是不可能实现我国“四化”的宏伟目标的。为了推动计算机在管理中的普及与应用,清华大学出版社组织出版了一套“计算机管理丛书”,内容包括:计算机辅助管理的基本理论、方法及基本技术,管理信息系统,系统分析与设计、目标规划与决策管理,各种单项管理信息系统的实例,办公室自动化等方面。丛书从应用角度出发,采用系统工程及软件工程的方法,结合典型例子,详细论述各种单项管理信息系统的分析、设计、实现方法与技术,既是理论、方法的概括,又是实践经验的总结。我们向广大读者推荐这套丛书,它不仅可以作为计算机管理信息系统开发人员的学习、参考资料,而且也可供广大企、事业管理人员用作培训教材或自学课本。

由于计算机管理在我国起步较晚,经验还不够成熟,丛书需要在使用过程中进一步修改和完善,希望广大读者提出宝贵意见。

中国管理现代化研究会 管理软件专业委员会

1985年12月

目 录

第一章	管理信息系统概述	1
第一节	信息与管理信息系统	1
第二节	信息系统和计算机	6
第三节	计算机系统的应用形态	12
第二章	信息系统开发的过程与方法	15
第一节	信息系统的开发方法	16
第二节	信息系统的开发过程	21
第三章	系统分析	27
第一节	系统现状的调查	27
第二节	系统的功能分析	56
第三节	新系统基本模型的设计	79
第四章	系统总体设计	101
第一节	计算机处理模块的划分	102
第二节	代码设计	116
第三节	输出设计	126
第四节	输入设计	138
第五节	计算机文件概述	151
第六节	数据存储设计	194
第七节	计算机处理过程设计	220
第八节	系统结构的设计	232
第九节	新系统引进计划的制订	245
第五章	系统详细设计	272
第一节	代码详细设计	272
第二节	成批处理输入输出详细设计	
第三节	联机实时系统概述	

第四节	联机处理输入输出详细设计	336
第五节	数据存储详细设计	350
第六节	程序设计	375
第六章	案例分析	402
第一节	系统背景	402
第二节	现行系统业务流程	403
第三节	功能分析	408
第四节	新系统的基本模型	412
第五节	系统总体设计	421
第六节	系统详细设计	440
附录一	结构化数据流程图	454
附录二	SOP 法介绍	463

第一章 管理信息系统概述

随着电子计算机进入事务管理领域,以电子计算机为核心的管理信息系统正在迅速地发展起来。本章将介绍管理信息系统究竟指的是什么,它和电子计算机又有什么联系。

第一节 信息与管理信息系统

客观世界的三大构成要素是物质、能量和信息。其中,人们对物质的认识最早,它是古典力学的基础。到了十九世纪,由于热力学的研究,提出了“能量”的概念。虽然人类自古以来,每天都要接触信息,每天都要处理信息,但人们对信息的认识却是比较晚的,一直进入到二十世纪五十年代,由于科学技术的进步,特别是微电子学的发展,使得信息与知识的传递、交流,无论在空间和时间上都达到了空前的规模,人们逐渐感到认识和改造客观世界离不开信息。

一、什么是信息

人们对信息有各种解释,至今尚无一种统一的解释。但大多数人较易接受这样的解释,即:信息是一种资源。它是物质与能量形态的反映;是一个事物的客观存在和运动状态的映象;是人与客观世界间的媒介。任何社会个人都离不开信息。一个人从早晨起床到夜间休息要不断地通过各种途径(如电视、广播、报纸、杂志、文件以及其他社会个人)接受大量

的信息。没有这些信息,就无法做任何事。社会个人是这样,社会团体就更如此。一个工厂企业的正常运转,离不开计划执行情况、物资器材的库存情况、流动资金周转情况、市场情况等等信息。可以说,一个人、一个单位,占有信息的数量、质量以及处理信息的能力,就决定了这个人或单位的工作成效。更进一步说,人类社会的发展速度,将越来越取决于人们对信息利用的水平。

信息有六个特点:

- (1) 信息是可以识别的;
- (2) 信息可以转换,可以从一种形态转换为另一种形态;
- (3) 信息可以以一定形式存储起来;
- (4) 信息可以被处理,可以将信息压缩、修改、整理、综合,以便利用;
- (5) 信息可以通过载体传递;
- (6) 信息作为资源可以共享。

二、信息处理

在人类发展的初级阶段,人们利用自己的各种器官来记录 and 传递信息。耳朵听,眼睛看,是在进行信息的收集与录入;脑子记,是在进行信息的存储;脑子想,是在进行信息的加工处理;用嘴说,则是在进行信息的输出。也就是说,人类最初传递信息的渠道是语言。

文字的出现、纸张的发明,使人们能超越时间和空间的限制,进行信息的存储和传递,大大增强了人类处理信息的能力。

与此同时,信息加工的工具也在逐步发展。我国的算盘就是一个生动的例证,而且至今还在使用。西方国家也有类

似的例子,例如在十九世纪末已有穿孔卡片的应用,后来又出现了机械列表机、会计机等。

信息传递的技术也在不断发展,古老的烽火台和驿站系统,逐步被现代的邮政系统、电报、电话、微波通信以至卫星通信所取代。

电子计算机的出现,计算机技术与通信技术的结合,使信息处理的面貌发生了崭新的变化。各种不同表现形式的信息,如声音、文字、无线电波、符号、图象等等,都可以利用各种传感器(如电声传感器、光电传感器等)变换为电信号的形式,输入计算机进行加工处理,处理的结果再从计算机输出,供人们利用。

计算机在信息处理中的应用极其广泛,但是“数据处理”是其最基本的形式。在这里,数据和信息是两个既有联系又有区别的概念。数据和信息一样,也存在着各种不同的解释。我们较倾向于这样的解释,即:数据是记录在某种介质上可以鉴别的符号,它可以是一个数,也可以是一个字符串。信息则是对数据的解释,对数据进行加工处理也是为了更好地进行解释。从表现形式上看,数据和信息并无多大差别,但从性质上来看,数据是纯客观的,它只是对某一客观事物所作的描述,与人的主观意志无关,而信息则除了反映客观事物的一面外还有人的主观意志、愿望等因素,它是人们采取某种行动的依据。例如,市场调查的重要内容之一是要调查社会对本企业产品的需求。这就要广泛收集社会对企业正在生产、准备生产和可能生产的产品的品种、质量、供应数量、供应时间、配套情况、技术服务和价格方面的意见,以及使用者对产品的质量、性能有何特殊的要求等。这些都必须用数据来说话,只有这样,这些意见和要求才可作为发展品种、提高质量、改善

服务和降低成本的依据,也可作为预测销售量及生产量的依据。这就说明,市场需求必须通过数据这一形式才能反映出来,这些数据经过整理、加工,被企业管理人员利用时就成了信息(市场信息),这时已含有管理人员的主观意志等因素了。

信息处理(其表现形式是“数据处理”)包括以下几个方面的工作。

(1) 信息的采集: 把所需要的信息汇集起来。

(2) 信息的介质化: 把信息转换成适合于计算机处理的代码。

(3) 信息存储: 将原始数据、处理的中间结果、最后结果等以代码形式保存在计算机文件中,以备后用。

(4) 信息检索: 按一定的格式和规则找到用户所需要的数据。

(5) 信息加工: 对数据进行分类、排序、合并、计算等处理,按一定格式组织起来,形成一定的数据结构,以便对数据进行查找、插入、删除等处理和产生新的结果。

(6) 信息传输: 用脱机或联机的方式将经过处理的信息送到用户手中。

三、管理信息系统

众所周知,一个企业,如要高效率地把企业活动组织起来,就必须加强企业管理,更具体一点,就是要对存在于企业内部的各种资源(如人、物、财、设备等)进行有效的管理。任何企业都存在着这样的管理机构,它们构成了对企业资源进行管理的管理系统。伴随着各种管理业务,必然存在着各种管理所需要的信息,管理系统就是通过这些信息来实施对企

业资源的管理的。具体地说,管理系统首先建立各种资源的正确数据,然后,再由这些数据制成各种报表及统计数字、图形和曲线,以帮助管理人员有效地利用这些资源,实现对企业的_{有效}管理。所谓一个企业管理得好,一个很重要的条件就是人、财、物、设备等资源数据正确、齐全,各种信息渠道畅通无阻。反之,所谓企业管理混乱,一个最明显的特征就是各种数据残缺不全,互相矛盾,信息渠道阻塞,整个机构运转不正常。这里所称的管理信息系统是指:由信息的产生、收集、输入、处理到最后输出这一连串过程单元所组成,为管理服务的_{信息}系统。在本书中有时简称信息系统。

信息系统与管理系统是互相影响的。从两者的相互关系看,管理系统相当于信息系统的环境。它从管理系统(由各业务活动所组成)中收集有关的数据作成记录,加以处理,并对处理后的数据进行解释,作为信息返回管理系统。它们的相互关系如图 1-1 所示。

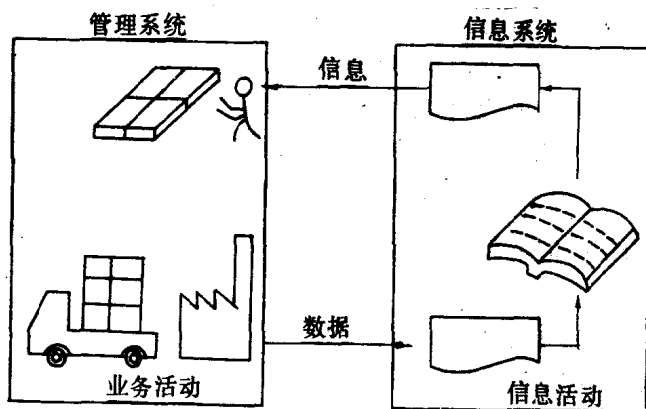


图 1-1 管理系统和信息系统

一般来说,管理信息系统具有以下主要功能:

- (1) 能及时地全面地提供数据和信息,为作出决策提供依据;
- (2) 能准备和提供统一格式的信息,使各种统计工作得以简化;
- (3) 对于较高层次的管理信息系统,应具有根据一定的数学方法分析数据以预测未来的功能;
- (4) 对不同的管理层次应给出不同要求和不同程度的报告,以便在最短时间内进行分析,作出决策;
- (5) 有效地利用管理信息系统本身,使系统的成本达到最低。

第二节 信息系统和计算机

从上一节叙述信息与管理信息系统的过程中,我们可以看到,计算机和信息系统本来并不存在必然的联系。信息系统不是现在才有的,自有人类社会以来,就开始有各种不同的信息处理系统。这是因为,有社会活动,就必须有组织;有组织就必然有管理;要管理,就必须收集、处理各种信息,也就是要有信息处理系统。而计算机的出现仅有几十年的历史。那么,为什么现在一提管理信息系统,几乎无例外地都是指以计算机为核心的信息处理系统呢?下面我们就这个问题作简略的说明。

第一台电子计算机诞生在 1945 年,它是美国的 John Manly 和 J.P.Eckert 在宾州大学研制成功的。计算机刚开始时只用来进行数字计算,后来渐渐地用来进行文字档案处理。计算机技术应用于企业数据处理业务,使企业的事务管

理发生了革命性的变化。但是,在七十年代以前,由于计算机技术水平的限制,当时的计算机还是非常昂贵的工具,软件水平也不高,因此还没有成为信息处理系统的核心,对企业管理还没有实质性的影响。

随着社会的进步,生产力的迅速发展,工业生产的自动化程度越来越高。与此相应,管理机构也日趋复杂,管理中所产生的信息量也急剧增长。不仅如此,对信息处理的即时性和准确性要求也越来越高。传统的信息收集、处理的方式已越来越不能适应现代管理工作的要求了。

试举几例:

据美国统计,1935年生产1美元产品要用15美分支持其信息处理,包括计划、生产、分配、市场;到1955年,这个费用上升到25美分;1975年增加到36美分。苏联1971年到1975年间,各工厂、工程、农庄、商业活动中计算工作量合计约有 10^{16} 次运算/年,平均每8~10年增加一倍。

据英国科学家詹姆斯·马丁推测:人类掌握的知识在十九世纪大约每隔五十年增加一倍,到二十世纪初则三十年增加一倍,到五十年代十年就增加一倍,七十年代五年增加一倍,现在大约三年就增加一倍。据报道,现在全世界每小时就有近二十项发明,每天有六千篇到七千篇科学论文发表,每隔二十个月,论文的数量就要增加一倍。全世界有各种学术杂志三万五千多种,加上不定期刊物、专题资料等已超过十万种。有人估计,如果要把全世界一天出的报纸看完,要花六十年的时间。

再举几个我国的实例:

一是物资管理。据1984年统计,当年全国物资库存,其中包括生产、商业及外贸等方面的物资,价值约为3000亿

元。就其品种、规格来说更为纷繁,信息量之巨大,也可想而知。仅以钢材为例,其品种就超过了 10 万之多,若用人工汇总全国钢材库存和生产情况,其工作量需要 3000 人年。

二是铁路运输。现在全国货物运输量的 80% 是由铁路承担的,由于铁路运输是全国性的,所以必须进行全国性调度。办法是每天下午六点收集全国各路局的车辆运行信息,经过人工处理,第二天早晨八点对全国铁路运输进行指挥调度。由于所依据的信息是十四个小时以前的,这中间现场情况已发生很大的变化(信息不及时),这样,就很容易造成阻塞现象。

此外还有银行业务。以国内汇兑业务为例,每天有 8 万—10 万项。这样一本庞大的流水帐,每天都要及时进行汇总分类、统计、制表,数据处理工作量之大是可以想象的。

由此可见,随着社会的进步,生产力的发展,信息量随时间几乎是按指数曲线在增长着,以致有人惊呼,世界已进入“信息爆炸”的时代。在“信息爆炸”的时代,没有经过分类整理并有效组织起来的信息,就如同工业垃圾一样,没有使用价值,甚至还会成为信息使用人员的障碍。为了适应这样一个时代,就必须使信息的收集、处理、检索、传递等等能迅速有效地进行。而要做到这一点,传统的手工处理方式是无能为力的。因为第一,手工处理无法应付越来越庞大的信息量;第二,手工处理速度慢,处理结果往往由于已经过时而变成毫无价值的东西。因此,需要寻找这样一种信息处理工具,它不但能处理十分巨大的信息量,而且信息处理能以高速度进行。电子计算机就是这样的理想工具。

七十年代以后,计算机技术有了突飞猛进的发展。在七十年代中期,出现了大规模集成电路(LSI),后来又出现了超

大规模集成电路(VLSI),一块芯片相当于一万到十万个晶体管。大规模和超大规模集成电路的出现大大缩小了计算机的体积,用电省,可靠性也大大提高。同时,体积的减小使计算机的运算速度进一步提高,成本也降低了。另外,数据存储技术也有了惊人的进展。以IBM磁盘为例,1964年2311磁盘的容量只有7.25万字节,而到1976年3350磁盘的容量就已高达317兆字节,几乎是按几何级数上升。现在容量在一千兆字节以上的磁盘已经出现,数据存取速度也大大提高。此外,计算机和通信技术相结合(所谓C & C: Computer and Communication),利用通信设备把许多台计算机连成网络,计算机之间用高速通信线进行数据传送,更进一步大大提高了计算机的数据处理能力。随着硬件技术的不断进步,软件技术也取得了突出的成就,例如出现了操作系统、编译技术、虚拟存储技术、多道程序设计技术、分布处理、数据库、数据通信等,使计算机系统的功能更强、应用更广泛了。

由于计算机具有运算速度高、存储容量大这两大优点,加上计算机技术的进步使得计算机的性能价格比越来越高(即功能越来越强,但体积却越来越小,成本越来越低),这就为计算机进入事务管理领域铺平了道路。

计算机的引入,使信息处理系统获得了强有力的信息存储和处理手段,从而带来明显的经济效益。例如上述物资管理,如果引进计算机,就可以随时掌握各类物资的库存情况,合理调剂,减少库存。据估计,一个企业,只要花几万元买一台微型计算机,就至少可以做到减少库存50万元。如果整个物资系统建立计算机网,就能大大减少库存,估计可为国家节约几十亿至上百亿元资金。在铁路运输方面,如果建立“铁路运行管理计算机网”,及时准确地掌握全国货运情况,指挥调

度就会大大改善,估计可以提高运输效率 10%,全国有 30 万辆货车,就等于增加了三万辆货车,每年在运输方面可多收入 15 亿元。在银行业务中,由于计算机能及时、正确地处理庞大、复杂的数据,整理出各种报表,因此财政部门就可以客观地分析国内金融流通情况、经济活动情况,制订政策,指导工作。

在企业管理中,计算机发挥的巨大作用也是明显的。现在让我们看一看一个工厂企业没有应用计算机时的管理情况(图 1-2)。从图 1-2 可以看到,由于工厂的各管理部门都要求车间送报表(这些报表中的数据有许多往往是重复的),就给车间造成很大的压力,信息的收集很慢,不及时,查对相当麻烦,管理效率很低。应用计算机后的情况就大不一样了,其示意图如图 1-3 所示。由图可见,车间把有关的数据(例如生产日报数据)存入计算机,工厂的各管理部门根据需随时可以从中提取有关的信息。这样,就大大减轻了车间的负担,信息提供更加及时,各种数据准确可靠,格式统一,使企业管理产生了质的变化。这种变化将转换成经济效益的提高。据日本的有关资料报道,对第二产业(工业)中的 585 个企业和第三产业(商业和服务业)中的 472 个企业进行抽样调查,应用计算机管理后增加的效益如表 1-1 所示。

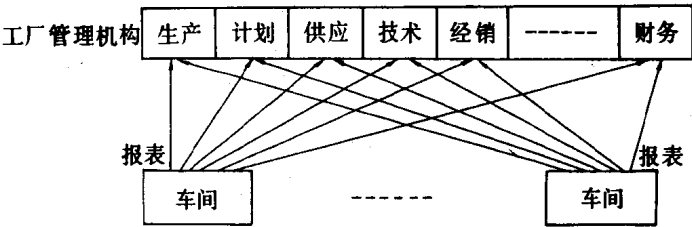


图 1-2 应用计算机之前的情况

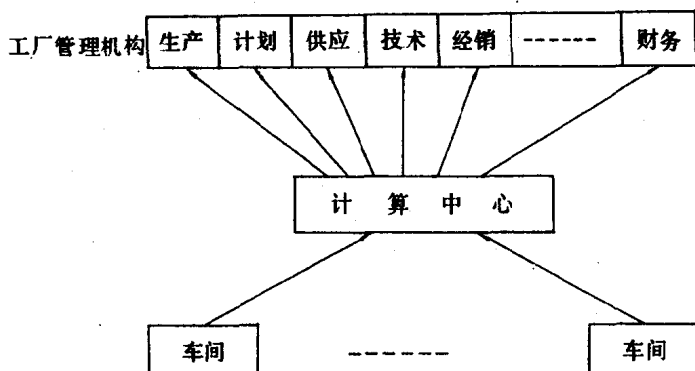


图 1-3 应用计算机之后的情况

表 1-1 日本两大产业采用计算机管理后的效益

直 接 效 果	第二产业(%)	第三产业(%)
压缩库存	60	25
缩短交货期	3.9	2.5
节省工资	20	21
节省其它经费	6.7	6.6
业务处理速度	27.5	27.3
业务处理正确性	25.3	27.5
文件管理方便	9.9	10.8
其它	0.7	11

由上述可以清楚地看到,计算机进入事务管理领域并且发挥出巨大作用并不是偶然的,它是社会的需要,是生产的发展、人类文明进步的必然结果。然而,我们还应当认识到,不管计算机在现代事务管理中发挥了多么巨大的作用,但毕竟是以信息处理工具的形式进入事务管理领域的,在管理信息