

管理信息系统

主编 柳福庆



87049

大连海运学院出版社

73.87949
LFQ
c—1

高 等 学 校 教 材

管 理 信 息 系 统

主 编 柳福庆

主 审 何家祥

大连海运学院出版社

内 容 提 要

本书对交通运输管理中运用电子计算机进行信息处理的基本原理作了系统的阐述。作者从介绍基本概念、基本知识和基本技能入手,重点讨论了系统分析、系统设计、系统实施及维护等管理信息系统的建立过程,并叙述了从手工处理管理信息转变到电子计算机管理信息系统的方法、步骤和技术。

全书共分八章,第一章介绍了管理信息系统的基本概念和基础知识,第二章和第三章介绍了数据处理技术和数据库技术,第四章为管理信息系统开发简述,第五章、第六章和第七章分别介绍了系统分析、系统设计和系统实施与评价,第八章介绍了运输管理信息系统开发实例。

本书可作为有关院校相应专业的教材,亦可作为各类管理人员、工程技术人员及计算机应用软件人员的参考书。

大连海运学院 编

何家祥 审

高 等 学 校 教 材 管 理 信 息 系 统

主编 柳福庆

主审 何家祥

大连海运学院出版社出版(大连凌水桥)

大连海运学院出版社发行 大连海运学院出版社印刷厂印装

封面设计:王艳

责任校对:黎为

开本: 787×1092 1/16 印张: 11 字数: 275千

1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷 印数: 0001-3200

ISBN 7-5632-0051-2/4·2 定价: 2.25元

前 言

管理信息系统是一门新兴的学科，它应用经济学、管理学、运筹学、信息论、控制论、系统论及计算机科学中的一系列基本概念、原理和方法，为现代化管理服务。

本书编写的目的有两点：

1. 说明管理信息系统的分析、设计与管理职能之间的关系；
2. 结合交通运输企业的特点，阐述研制一个管理信息系统的原则、方法和过程。

本书是根据交通部高等院校管理工程类专业的教学大纲编写的，并经一些院校的两年试用，作了一些修改和补充，现正式出版使用。

全书共分八章。第一章、第四章和第五章第一节由西安公路学院陈渭贤执笔，第二章由吉林工业大学杨杰执笔（长沙交通学院莫芬冠编写第二章第二节），第三章由大连海运学院李振业执笔，第五章的第二、三节及第六章、第七章由上海海运学院柳福庆执笔，第八章第一节由柳福庆编写，第二节由杨杰、陈渭贤编写，全书由柳福庆、陈渭贤统稿，由武汉水运工程学院何家祥主审。

本书在编写过程中得到了上海海运学院宋德驰教授和西安公路学院吴志恒教授的指导和帮助，王唯尚、邵卫等同志为本书的出版做了大量的工作，在此表示感谢。由于编者水平有限，漏误之处，恳请读者批评指正。

1988年5月

目 录

第一章 管理与管理信息系统	(1)
第一节 管理与信息.....	(1)
第二节 系统与信息系统.....	(7)
第三节 管理信息系统.....	(13)
第四节 管理信息系统的构成.....	(16)
第二章 数据处理基础	(20)
第一节 管理信息系统的硬件与软件.....	(20)
第二节 数据的收集与处理.....	(21)
第三节 数据通讯.....	(23)
第四节 计算机网络的基本概念.....	(26)
第五节 数据文件的组织方法.....	(29)
第六节 数据处理技术.....	(34)
第三章 数据库技术	(41)
第一节 数据库概述.....	(41)
第二节 数据组织.....	(48)
第三节 数据模型.....	(56)
第四章 系统开发	(66)
第一节 系统开发的条件.....	(66)
第二节 开发管理信息系统的方法和阶段.....	(67)
第三节 管理信息系统的有关人员.....	(70)
第五章 系统分析	(72)
第一节 系统的初步调查.....	(72)
第二节 新系统逻辑模型的建立.....	(82)
第三节 可行性分析.....	(84)
第六章 系统设计	(93)
第一节 基本设计.....	(94)
第二节 详细设计.....	(101)
第七章 系统的实施和评价	(138)
第一节 系统实施.....	(138)
第二节 系统评价.....	(146)
第八章 管理信息系统开发实例	(148)
第一节 港口财务管理信息系统.....	(148)
第二节 汽车运输管理信息系统.....	(162)

第一章 管理与管理信息系统

第一节 管理与信息

一、管理的概念

管理是人类社会中最重要活动之一，由于每个人的能力有限，许多目标单靠个人的力量是无法达到的，必须把多数人组织起来共同努力才能完成。随着社会化大生产的发展，就更需要有效的管理。

可以把管理定义为：“运用计划、组织、指挥、控制和协调等基本行动来有效地利用人力、材料、资金、设备和方法等各种资源，发挥组织机构的最高效率，以实现其预定的目标和任务。”简单地说，所谓管理，就是了解情况，制定方案，作出决策。由以上管理的定义可知，管理实际上就是：“计划——行动——控制”的循环过程。

管理一般具有下述五项基本职能：

1. 确定目标

这里的目标指的是管理工作的目标。这目标可以是上级下达的任务，也可以是长期规划中规定好了的某项任务，或者是准备着手解决的在运行组织中的问题。

2. 制订计划

为了达到上一步规定的目标，管理人员需要估计解决问题所需的资源（人、财、物、时间）。然后，充分了解组织现有资源的状况及取得资源的可能途径，在这个基础上，管理人员可以充分考虑各种达到目标的途径，制订方案，作出实现目标的具体安排——即计划。

3. 组织

计划制订之后，管理人员的任务就是按照计划的安排有步骤地调集人力、筹集资金、提供物资、安装设备，下达各项任务的具体要求及进度表——即进行组织。

4. 监督

在计划执行过程中，一般来说是不可能一点不变地顺利完成的。由于组织内部或外部环境的种种因素的影响，或者由于某一方面的因素未考虑到或估计不足，致使计划的某一步或某一方面未能如期完成，或者未能达到要求，这种情况是经常发生的。但管理人员必须及时地、充分地地了解这些情况，这就需要自下而上地，及时传送计划执行情况的信息，即所谓监督。

5. 控制

监督的结果必然是要执行某种控制，也就是对当前的运行情况进行某种调整。具体地说就是重新安排人力、物力、财力等，以保证整个计划的完成。这里既包括了对监督所得信息的分析，又包括了调整措施的下达。控制实质上是局部地重复了制订计划和组织的功能。

管理学是一门发展中的科学，它包含了人类生产活动的一些基本原则，为人类组织生产活动提供了某些理论指导。但是由于人类社会活动的复杂性，管理不仅是一门科学，而且还

是一种艺术，是一种技能，它反映了知识的实际应用。因此，管理人员不仅是科学家，而且还是艺术家。作为一个科学家，他依靠现有的管理理论指导工作，并且不断地发现和发展新的知识、新的原则和新的管理思想；作为一个艺术家，他依靠自己的经验和智慧，对许多管理问题作出决策，并采取相应的行动。

因此，管理具有以下几方面的特点：

1. 管理工作的中心是管理人的活动。
2. 管理工作的主要目的是通过管理人的活动来表达预定的工作效果。
3. 管理工作是通过一系列的政策、计划、规定、法律来协调人们的活动。
4. 管理人员在管理工作中，必须适应时代的发展采用现代化的电子计算机等先进技术“协调”管理。

二、管理在现代化企业中的重要性

管理问题不仅是一个经济问题，而且是关系到整个社会安定发展的重大问题。之所以当前特别重视现代化企业管理这个问题，有以下三个方面的原因。

1. 现代工业生产技术的进步及生产专业化、联合化的发展，要求与之相适应的组织管理水平。在第一个五年计划的末期，我国只有几万个企业（指全民所有制，那时的集体所有制企业还不多），而今我国已拥有上百万个企业（集体和全民所有制企业）。不仅工业企业的规模大得多，工业生产增加了十几倍，而且工业技术也有了质的飞跃，工业结构比那时复杂得多。现在拥有那时还没有的电子工业、石油化学工业、大型精密尖端的机械制造工业等等。由于现代化工业生产过程的复杂性和对产品可靠性的更高要求，所以给管理带来了困难。如何按照客观经济规律，使企业的产供销平衡，是一个迫切需要解决的管理问题。因此，不但需要采用先进的管理方法，而且需要采取现代化的管理技术手段。

2. 与国外先进国家相比，不但我国工业生产的技术水平落后，而且，我国的管理水平也更加落后。管理上的潜力要比生产技术上的潜力大得多。因此，迫切需要我们提高企业管理的水平，向管理要速度，要质量，要资金，向管理现代化要四个现代化。

3. 实现管理现代化花费小，见效快，收益大。如果我们在引进国外现代化技术设备的同时不解决管理现代化的问题，那么先进设备也不能充分发挥生产能力。掌握现代管理技术的费用比引进新技术设备要便宜得多。不需要增人，增设备，也不需要多少投资，就可以把生产力大大提高。例如，交通系统有一个企业花了一百五十万美元引进了一台中型电子计算机，本单位当时无能力开发应用系统，安装后经过一年所开发的项目，完全可以在微机上开发，利用率和经济效果显然很低。如果拿此巨大金额花在管理工作上，那么可做许多事情。当然我们不反对引进现代化技术设备，关键看是否能提高经济效益。

三、信息的概念

信息存在于人类社会的每一个方面，分布在所有领域的工作中。随着社会的发展，社会的组织程度及生产的社会化程度越来越高，信息的重要性和数量也不断增加。企业的信息量约每8~10年增加一倍。同时企业对信息的准确性、精确性、相关性、时间性等质量上的要求也在不断提高。为了适应现代化管理的需要，一些工业发达国家已大力发展以电子计算机为中心的管理信息系统。据统计，美国约70~80%的电子计算机用于管理系统。

随着我国经济体制改革的进展，企业逐步由单纯生产型过渡为生产经营型，愈来愈注重提高企业的经济效益，企业内部分工越来越细，企业和外界的联系更加复杂。对于信息的收

集、处理、传输和分析的工作量及其重要性也在不断增加。怎样运用以电子计算机为主要技术手段的信息系统，怎样提高信息系统的效率，已成为许多企业所面临的非常现实的问题。

1. 数据

我们把记录下来的、能识别的符号称之为数据。它包括文字、数字、图象等各种符号。例如，汽车载重量、行车里程、货物名称、货物重量、会计帐单等等都是数据。

2. 信息及其特性

信息是指对数据用某种方法处理以后的结果。它能够被人所使用，而且能够影响使用者的行为。

这里的处理，包括算术运算、逻辑判断以及由此组合成的排序、合并、检索等各种操作。

例如，一个车队的月度汇总表中的“工作车日”、“车辆总行程”、“货物周转量”等等，这些统计数据就是信息。因此，信息是经过加工后能对管理决策产生直接影响的数据。从这个意义上讲，无论是下级给上级的报告，或是上级向下级的工作指令，还是各级组织间的往来文件、报表以及国家所发布的各种方针、政策、法令等都可称之为信息。所以管理工作说到底是一种信息处理工作。

就本质而言，数据是纯客观的，只反映某一客观事实，而不说明这一事实与人们的行动是否有关。而信息则是数据的含义，信息不仅反映某一种客观的现实情况，在主观上它又是人们从事某项行动的依据。对数据的加工则是有目的的行动，它取决于人们的主观要求。

企业从它本身及周围环境中收集有关数据，制成记录，加以处理，并对处理的结果进行解释，从而得到信息，再依据信息作出决策，采取各种必要的行动。

因此，信息可以影响人们的行动，指导人们的经济活动，生产活动和技术活动。

信息具有如下特征：

(1) 真实性

这是信息最本质的特性，任何信息都要求真实，只有真实的信息才能指导人们生产实践，不真实的信息将带来决策错误，管理混乱、计划不周、控制失灵，以及经济效益的重大损失。

(2) 时间性

信息具有明显的时效性。任何信息只有在一定的时间内才能起作用。过时信息的作用和影响就会减少或变得毫无用处，甚至带来失误。

另外，信息是从实践中来并经过处理和分析，必然有一定的滞后性。因此在信息的收集、加工、分析、传递等环节上，都要注意及时和迅速。要保证信息的时效，唯一可靠的做法，就是充分利用电子计算机进行信息管理。

(3) 行为性

信息可以帮助管理者及时了解各方面的情况，作出决策；可以协助管理者实现科学管理，信息对人的行为是有很大影响的。

(4) 不完全性

这是由于人们认识事物的过程有局限性所造成的。另外由于在原始数据中，各种资料来源分散，不全面，往往只能反映某一局部，这也带来了信息的不完全性。同时在资料的收集及数据的处理过程中，我们也要有所取舍，去伪存真，去粗取精，才能保证信息的质量。

信息的这些特性告诉我们，信息可以指导人们的行为。因此，对收集到的大量数据一定及时、准确、有所取舍的整理加工成信息，分别提供给各级管理人员。管理人员在使用信息时则要尽量避免因信息的不完全性带来的问题。做到去伪取真，尽量接近客观实际，才能做到科学管理。

四、信息的分类

为了加强对信息的管理，便于对信息的处理和传输，必须对信息加以分类。

信息的分类是从不同的角度，按不同的方法进行的。

1. 按信息的来源分

(1) 内部信息

这是企业经营、管理过程中从企业内部得到的一类信息，也往往用于管理及具体业务工作中。

(2) 外部信息

来自企业的外部环境。这一类信息往往参与企业的高层决策。

2. 按信息的稳定程度分

(1) 固定信息

指在一定时间内相对稳定不变，可供各项管理工作重复使用的信息。是编制计划、组织生产的依据。例如，定额标准、规章制度、计划指标体系、合同文件、设备档案、历史性资料等等。

固定信息有助于企业建立相应的固定信息文件，确定必要的数据结构体系，建立数据库，避免不必要的数据存贮冗余，是企业重要的基础信息。

(2) 流动信息

指随着生产经营活动不断更新的一类信息，这类信息能反映某一时刻生产经营的实际情况以及实际进程和存在的问题。流动信息具有明显的时效性。

3. 按信息的性质分

(1) 生产信息

指在生产过程中产生的信息。例如，生产进度、材料消耗、设备使用情况、人员配备、计划指标等等信息。

(2) 技术信息

指技术部门提供的信息。例如，图纸、技术文件等。

(3) 经济信息

反映企业的经济状况、经营状况、资金使用情况等信息。

4. 从管理层次上分（见图1-1）

(1) 高层管理信息

高层管理是企业的最高领导所做的工作。其主要任务是根据对组织内外的全面情况的分析，制定长远目标及战略。这种管理工作需要大量的企业内部的信息，包括当前的及历史的信息，并且要求对这些信息进行比较复杂的加工处理，籍以得到对未来的预测，对模型的评价等可以协助决策的信息。例如，企业的规划、重大项目的确定、经营方针的决定等等信息。这些信息结构性差、离散度大、精确度低，带有一定的模糊性、实发性和不可预测性。为获得这些信息，要求加强信息的收集工作。

(2) 中层管理信息

中层管理的任务是根据高层管理确定的目标，具体安排系统所拥有的各种资源，订出资源分配计划及进度表，组织基层单位来完成计划。它所要求的信息大多是系统内部的中短期决策信息。例如：制定年度生产计划、财务计划、中小项目合同以及编制企业内标准等所需的信息。

中层管理信息具有较高的结构性和精确度，有一定的预测性、相关性。由于要求比较明确，比较固定，因此信息处理的复杂程度比高层管理低，但工作量较大，而且向上向下都要进行较多的信息传递。获得这类信息主要依靠企业内部科学地收集基础数据。

(3) 基层管理信息

基层管理的主要任务是按照中层管理制订的计划，具体组织人力、物力去完成计划。它一般不直接与企业外部信息发生联系，基层管理信息主要来自企业基层及其具体业务部门，涉及的往往是业务工作或技术工作。这类信息比较具体、清晰，结构性、可预测性和时间性都很强，发生频率和精确度也高，重复性和相关性大，较多地应用历史性信息。

信息还可以从时间、使用频率、精确程度等方面去加以分类。可根据企业的实际情况及对信息处理的不同要求去选择分类方法。信息的分类主要由计算机处理、存贮、传输决定的，这使信息相关性更强。

五、信息的流动过程

我们知道，信息是一种有次序的符号排列。它成为系统传输和处理对象，是通过数据来

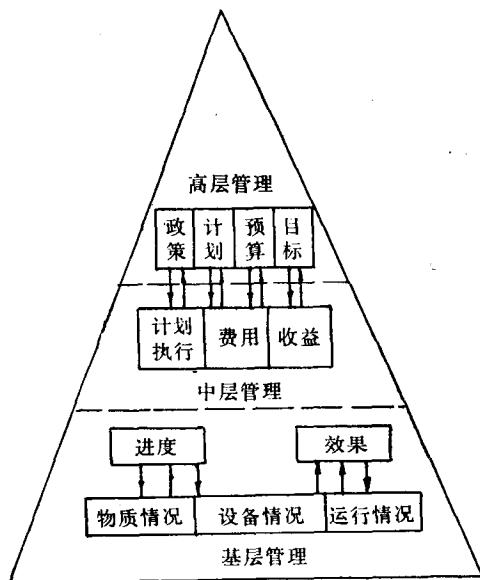


图1-1 各管理层之间的关系

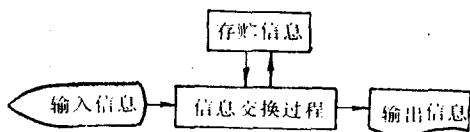


图1-2 信息的流动过程

表示的。而数据经过处理后，又转变成成为有用的信息，所以信息是在不断地流动。它是以信息变换过程为中心，由输入信息、存贮信息和输出信息所构成。如图1-2所示。

输入信息的作用是传送有关业务状态变化的信息。这些信息经常变化，一般属于变动信息。

存贮信息表示将各种记录抄写一遍后保存起来，一般属于固定信息。

输出信息是经过信息交换之后处理的信息。

把信息流动过程中的信息交换过程展开，如图1-3所示。

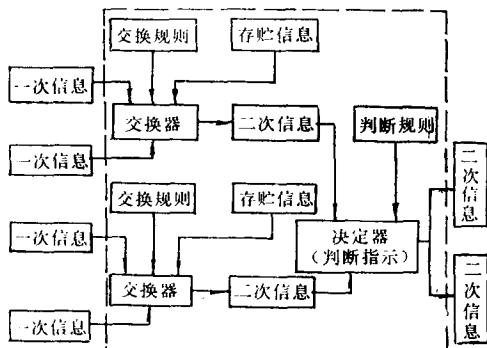


图1-3 信息交换过程展开示意图

交换规则是指随着信息种类的变化所采取的不同计算方法,例如,货物入库信息使库场的库存量增加和库容量减少。反之货物出库信息使库场的库存量减小和库容量增加。

判断规则是指信息在处理过程之中的限制条件,用以提供判断顺序和判断的标准值,便于选择路径。例如,港口库场的最佳库存量为入库量的限制条件,就是判断的标准值。当发生变化时,以此标准值为界,超过此值,不得入库。

六、信息处理

在人类发展的最初阶段,人们用来记录和传递信息的是自然赋予的天生的器官。耳朵听,眼睛看,是人在进行信息的收集与录入;脑子记,是人在进行信息的存储;脑子想,是人在进行信息的加工;用嘴说出来,则是信息的输出。

随着社会科学事业的发展,文字和纸张的出现,沟通了信息交流的渠道;排序机和计算机的出现,提供了人们加工数据的能力;信息传递技术的发明,促进了人们对信息进行处理的要求。

在现代化生产的时代,信息量急剧增加,而这些信息是人们在企业管理中必不可少的信息,是人们进行决策的重要依据,是科学管理的重要资源。因此,对信息的传递、加工和存储已成为迫切的需要。

电子计算机的出现以及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。

信息有不同的表现形式,如声波、文字、电磁波、颜色和图象等。通过这些形式可以传递消息、情报、指示、数据、信号等等。

所谓信息处理就是指从数据产生至数据销毁之间所进行的采集、转换、存贮、检索、加工和传输等。

数据的采集是指原始数据的采集,根据不同的目的要求有不同的数据。原始数据的采集工作很重要,因为信息的质量很大程度上是取决于原始数据的准确性、完整性和真实性。在采集过程中,还必须注意对数据进行核实和校对,并把所需要的信息汇集起来。

数据的转换是指原始数据如何转换成适合于计算机加工的代码,以便使计算机接受原始数据。

数据的存贮是把原始数据必要的中间结果以代码形式保存在计算机的存贮器中。因为采集的数据在传送时有时间上的差异和数量上的累积过程,所以应存贮数据以备今后使用。

数据的检索是指查找自己所需要的数据。由于信息处理工作依据不同的问题,从不同的角度使用数据,所以往往根据需要从大量数据中寻找所需要的数据。

数据的加工是指按一定的代码特征把数据分类、排序,并按一定的格式把数据按记录及文件形式组织起来;在计算机内部形成一定的数据结构,以便对数据进行查找,删除,插入,重新组合。然后对数据进行各种算术和逻辑运算,以便产生各种新的结果。

数据的传输是指用数据通讯的方式,在终端上的用户与中央计算机或局部网络的用户之间交换数据,分享中央数据库及网络内部各种数据库的信息资源。在传输过程中,传输数据可以是单向的,也可以是多向的。传输过程直接影响着数据的质量。

信息处理过程如图1-4所示。

信息处理的特点:

1. 它是对大量数据进行重复的处理。

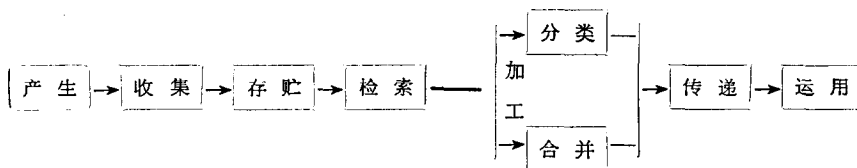


图1-4 信息处理过程

2. 它是对原始数据进行简单的运算和逻辑判断。

3. 它是对数据进行严密的组织。

4. 它是对信息处理的结果加以保存。

信息处理的发展经历了人工处理、机械处理和电子处理三个阶段。

人工处理是由人借助于算盘、手摇计算机等简单的工具对数据进行手工操作：包括整理数据，进行计算，制作报表等。显然，这样处理不仅效率低，速度慢，准确性差，而且在数量和质量上都无法得到保证，同时又要花费大量的人力。这是一种原始的信息处理方法，已不能适应当代科学技术和交通事业的发展。

机械处理是由人借助卡片分类机、打印机等机械设备。这样的处理方法相对来说，人的手工操作大大地减少了。但是，由于机械速度的提高受到一定的限制，故而处理效率的提高同样也受到限制。

电子处理是目前最先进的处理手段，它是借助于电子计算机及其辅助设备进行处理。电子计算机的应用使处理工作发生了根本性的变化。同时，电子计算机外部设备的不断发展，如大容量的磁带、磁盘和宽行打印机、文字输入、显示装置、终端设备等越来越完善，又使电子计算机在数据处理方面的应用大大地扩展。毫无疑问电子计算机对数据处理的速度和效率是非常高的，处理结果的精确性也完全能得到保证。所以，它是目前最理想的处理方法。

第二节 系统与信息系统

一、系统的概念

系统是由相互联系、相互制约、相互作用的事物和过程按一定的法则组成的具有特定功能和综合行为的统一体。

由系统的定义可知系统所需要的三个条件：

1. 系统就是一类相互联系着的事物——即要素构成的复杂的整体。

2. 为了保证系统自身的稳定和实现其功能，系统的各个构成部分要按一定的规律进行组织和协调。系统需要以一定的方式取得、使用、保持和传递各类物质和信息。

3. 系统必须用流程图表示，只有简单形态的描述是不够的，要抓住系统的目的用某种程序的流程图才能清楚地反映系统的组织。

一般来讲，一个系统往往可以划分成若干个子系统，而这个系统本身则又可能是一个更大的系统的子系统。我们在日常生活和工作中接触到的系统很多。例如：财务系统、教育系统、卫生系统、交通运输系统等等。交通运输系统又可分为铁路运输系统、航空运输系统、水路运输系统、公路运输系统等子系统。而交通运输系统又是国民经济系统的子系统。图1-5是一个港口管理系统。

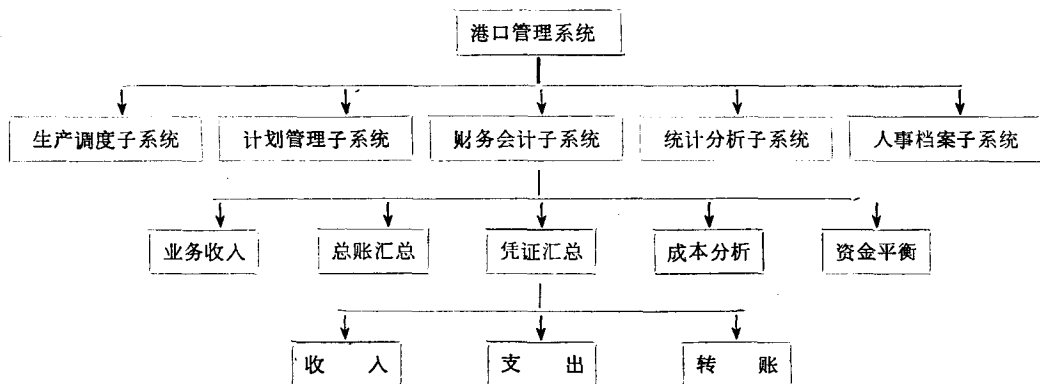


图1-5 港口管理系统

一个企业也是一个系统，企业中的管理体系是它的一个子系统。企业在生产、经营过程中产生的信息也构成一个系统，叫管理信息系统，它是管理系统的子系统。

二、系统的分类

从不同的角度出发，在不同的情况下，考虑各种各样的系统，按其功能和特点，一般可将系统作如下分类：

1. 自然系统与人工系统

自然系统的组成元素是自然物质。其特点是自然形成的。例如生物系统、原子结构系统等。

人工系统是为了达到人类所需求的目的，人为建立起来的系统。如生产系统、经营管理系统、教育系统、运输系统等等。

这类系统一般又可分为三种类型：

(1) 由人将零件、部件装配成工具、仪器、仪表、设备以及由它们所组成的工程技术系统。

(2) 由一定的制度、组织、程序、法规等所组成的管理系统和社会系统。

(3) 根据人对自然现象和社会现象的科学认识而建立起来的科学系统和技术系统。

实际上，绝大多数系统是自然现象和社会现象相结合的复合系统。

2. 实体系统和概念系统

实体系统的组成要素是具有实体的物质。如机械、能源、矿物、生物等所组成的系统；而概念系统是由概念、原理、原则、方法、制度、程序、步骤等非物质实体所组成的系统，这二种系统往往是相互关联的。例如运输企业是实体系统，而计划、决策就是概念系统。概念系统为实体系统提供指导和服务，而实体系统则是概念系统的服务对象。

3. 静态系统和动态系统

状态参数不随时间而改变的系統称之为静态系统。反之就是动态系统。动态系统的特征是由其状态变量随时间变化的信息来描述的。在实际工作中，主要是对动态开放系统进行分析与研究。

4. 封闭系统与开放系统

按系统的构成形态，可以将系统分成封闭系统和开放系统。这主要是从系统对外部环境的关系来说的。

当某一系统与环境无关时，即为封闭系统，当系统与环境相关时，即系统与环境有能量、物资和信息交换，则称此系统为开放系统。

还可以按照具体研究对象加以划分系统，如操作系统、管理系统、信息系统以及其它各种具体的业务系统。

另外，系统还可以划分为控制系统、因果系统、目的系统等等。具体的系统可能千变万化，但基本上可以看成是由上述各种系统交叉组合而成的。

为了对某个系统进行深入地研究，首先需要在明确目标的基础上，再确定组成系统的各种元素及这些元素各自的功能与相互关系，然后按时间顺序确定流程图。这就是研究系统的基本方法。

三、系统的特性

系统有如下一些特性：

1. 整体性

系统是由许许多多单元构成的集合体，这个集合体作为整体完成某种功能，实现共同的目标。例如，生产系统必须有人、资金、材料、设备、一定的管理方法、必要的信息等等要素构成。它们之间密切配合才能实现企业生产的最大经济效益这个目标。

然而系统的整体功能和单元功能并不完全相同，整体功能要比组成它的所有单元功能的总和还要大。例如，某种专用车辆都有自己特有的功能，当将这些专用车辆合理的组成一个车队时，其效益将大大超过各种单一专用车辆的作用。

因此系统作为一个实体存在必须具有整体性观点。一个系统要具备整体协调性，也就是说作为一个系统的各子系统要相互密切配合，各个要素之间要相互协调，相互取长补短，以保证发展整体优势。

一个系统还要有综合技术观点。由于现代化大生产条件决定不可能用单一技术就能解决系统性问题。例如，一个现代化的筑路工程队必须拥有挖掘机、铲车、吊车、摊铺机、压路机、运料车等各种专用车辆。才能顺利地完成任务。

作为一个系统还要有总体最优的观点，即各子系统不但要考虑自身的最优，达到自己的目标，而且更重要的是要以系统最优为前提，一旦发生矛盾时则要服从系统最优的目的。

另外，一个系统还要有可行性的观点。因为我们构造一个系统的目的是要实现系统，能得到经济效益，技术既要先进又要可行。否则目标再好，但实现不了仍毫无意义。

2. 相关性

系统的各要素是相互作用而又相互联系的，系统中的任一要素与存在于该系统中的其它要素互相关联、互相制约。整个系统的目标正是通过各部分的功能及它们之间合理的、正确的协调而达到的。

3. 目的性

系统是为了完成某一任务或达到某一目标的体系。系统目标可以是单目标，也可以是多目标，大系统甚至有一个目标体系。确定了目标才能去合理设定系统的功能，以及实现这个功能和目标相应的子系统和模块。例如：企业管理系统，就应考虑如何有效地分配有限的资源，合理地组织生产，扩大企业在运输市场上的占有率。以求达到任务饱满、成本降低、利润增加，提高企业技术水平和经济效益。因此，任一系统均有明确的目的性，人工系统尤其是这样。

4. 环境适应性

系统被周围的环境所包围，它从环境中取得各种资源，又把经过加工处理后的资源送入环境，影响环境，改造环境，环境特性的变化又势必引起系统特性的变化，系统与环境之间相互影响可能使系统改变或失去原有的功能，因此系统要具有适应周围环境变化的能力，增加自身的应变能力。

环境是个很模糊的概念，界限也很难完全划清。一般可以把环境定义为与系统的资源输入和输出有关联的外部世界。因此，可根据下面三方面来判断与系统有关的环境。

(1) 与系统的资源输入有关联吗？

(2) 与系统的资源输出有关联吗？

(3) 对系统的资源输入与资源输出有影响吗？

对于一个企业，它与同类企业虽然没有直接的联系，但同类企业的生产、经营、技术等情况对它是非常重要的。尤其是在竞争性的市场经济中，它们虽然各自构成系统，但又互为环境。简而言之，系统的外界联系就是环境，所以系统处于环境之中，环境是一种更高级的系统，它在某种情况下会影响系统能力的正常发挥，这是因为系统必然要和外部环境进行各种交换。因此，系统必须能适应外部环境的变化。然而，并非每个系统都能适应环境的变化。我们希望系统能够经常与外部环境保持最佳适应状态。系统所处的环境是系统的限制条件或叫做约束条件。环境对系统的作用表现为对系统的输入，系统在特定条件下对环境的输入进行加工处理就产生了输出。系统的基本功能就是把输入转化为输出，从这点出发，又可将系统理解为将输入转化为输出的转换机构。所以系统绝不能脱离环境而独立存在，它处于与环境的密切联系之中。它既要通过来自环境的输入而受到环境的约束，又要通过对环境的输出而对环境施加影响。

事物的发展有一个从量变到质变的过程，所以当系统处于量变阶段时，系统与环境之间的关系是相对稳定的，这就表现为系统对环境的适应性。因此从本质上说，系统对环境的适应性可以认为是系统稳定性在系统外部关系上的表现。就一般而言，不能适应环境变化的系统是没有生命力的。

为了加深对系统的理解，可以对系统进行外描述和内描述。所谓外描述，就是通过输入与输出来描述系统变化，即研究一个系统输入和输出的相互关系，即使不知道这个系统的状态，也可以按照输入和输出的情况来预测系统的情况。

系统的内描述就是通过系统的状态变量来描述输入与输出的方法。例如，在运输企业营运系统中，企业营运要靠环境资源（人、货物、资金、燃料等）的输入，通过运输为社会提供各种服务。对于企业来说，我们既可以通过环境物资的输入因素以及货物等输出因素的变动情况分析企业的营运能力，也可以根据企业的营运情况分析物资的输入状况并预计企业的运输能力。这就是系统的外描述与内描述在工业企业活动分析中的作用。

对系统和环境来说，还有个界限问题。所谓界限，就是系统与环境的分界线，这种分界线仅仅是设想的，实际上系统与环境之间并无明显的界限，然而为了研究的方便，往往都要对系统的范围、规模以及所要解决的问题加以限制。

5. 多层次性

系统的概念是相对的，它有大有小。一个较大的系统都是由若干个小系统组成的，每一个小系统中又可包括若干个更小的系统。例如一个运输公司是一个系统，车队是运输公司系

统的一部分，它本身自成为一个系统(子系统)。它又是由队部、调度、财会、计划、作业等各个部分组成，每一个部分也是一个相对独立的更小的子系统。因此它具有十分明显的层次性。

系统的层次性为我们对它的认识和研究提供了分析的方便，从较高层进行分析可以了解一个系统的全貌；从较低层分析，则可深入一个系统每一部分的细节。合理地、正确地划分系统的层次，在每一层次上，集中力量解决该层次中的问题，而置较低层次的细节于不顾，这是系统分析的一个重要的方法。

四、信息系统

信息系统就是输入数据，经过处理，输出信息的系统。

信息系统是存在于任何一个组织中，它是一个子系统，在交通运输企业组织中，信息系统总是管理系统的一部分。大多数信息系统都是为管理工作服务的。

信息系统虽然是一个子系统，但它却与其它子系统有很大的区别。像人的神经系统分布全身的每一部分中一样，信息系统也渗透到组织的每一个部分，组织的每一部分中总有人专职或兼职（如兼职统计员、考勤员等）从事信息处理工作，组成整个信息系统。信息系统是产生并向系统使用者提供有用的信息，以使其作出决策的由各种单元结合而成的整体。

信息系统的作用和其它子系统不同，它不是从事某一特定的工作，而是使全局协调一致。信息系统的运行情况与整个组织的效率密切相关。

不管在什么组织中，信息系统的功能或者任务可归纳为以下五个方面。

1. 数据的收集和记录

反映客观情况的数据分布在组织内外各处，不会自动地集中起来。任何信息系统首先要做的是，用某种方式记录下这些数据，然后再集中起来，转化成信息系统所需要的形式。

数据收集的步骤如下：

- (1) 把数据记录下来；
- (2) 把记录下来的数据通过某种方式传输到专门处理信息的部门；
- (3) 对数据进行可能与必要的校验；
- (4) 把数据的格式转化成信息系统所需要的规范格式。

这方面的工作是整个信息系统的基础。对于信息系统而言，要避免产生收集无用数据的情况。因此，在衡量一个信息系统的性能时，必须考虑如下内容：

- (1) 它收集数据的手段是否完善？
- (2) 准确程度和及时性如何？
- (3) 具有哪些校验功能（即对于工作人员的失误或其它各种破坏因素的预防及应付能力）？
- (4) 记录数据的手段是否方便易用？
- (5) 对数据收集人员和数据记录人员的技术水平要求如何？
- (6) 数据收集和记录的组织是否严密、完善？

.....

进行这方面工作的技术手段可能是手工的，也可能在某一环节是机械化或自动化的，但对所实现的任务及功能的要求都是一样的。

2. 信息的存贮

数据进入信息系统之后，经过整理和加工，得到了对管理有用的信息。信息系统对数据

的处理和管理系统对信息的使用都有时间上的要求。因而，信息系统应该负责对数据，尤其是对信息的存贮和保管。当组织相当大时，需要存贮的数据和信息数量是很大的，存贮信息也成为相当复杂的问题。

信息的存贮分为物理存贮和逻辑存贮。

物理存贮是指寻找适当的介质来存放信息。例如，可记录在图表或表格等纸介质上，记录在磁带、磁盘等磁性介质上，或者记录在缩微胶片上等等。

逻辑存贮是指按信息的内在的逻辑联系及使用方式，把大量信息组成合理的结构。例如：一个单位的职工名单，可按部门、科室、班组进行组织排列。

信息存贮要考虑能否保证信息的安全性（即不丢失、不篡改、不盗用）；冗余度大小（即重复存贮的信息的多少）；信息的内在联系是否保持完整；能否保证数据的一致性（即同一个信息出现在不同的位置上，应该具有相同的内容，也就是说在一处对这个信息作了更改，在其它处对同样的信息也要作相应的更改，而且由这个信息派生的其它信息也必须随之更改）；使用被存贮的信息是否方便，以及对使用者的技术要求的高低。

3. 信息的传输

信息系统从操作子系统收集和记录数据，到向操作子系统提供可使用的信息以及信息系统内部交换信息等，都会遇到数据和信息的传输问题。对于规模较大的信息系统，这个问题更突出。信息传输的性能体现在传输的速度及准确程度上。为了使信息的传输又快又准，人们把各种各样的新技术应用到信息系统中，这是目前信息系统研究的一个非常活跃的方面。

4. 信息的加工

进入信息系统的数据需经过加工处理，才能成为有用的信息。信息加工往往不是一次完成的，在很多情况下，是根据不同的需要逐步、分层进行的。

例如，运输现场的数据，经过整理、统计，可以得到反映企业营运情况的信息。在这种信息的基础上，进一步加工，得到反映全面情况的企业综合指标。在制订计划、选择优化方案时，对各种方案或各种模型进行模拟预测，以取得各种方案预期的费用及效果，提供给决策人员参考，这也是一种信息加工。

信息加工包括从简单的查询、排序、合并等操作，到复杂的模型调试及预测等很广的范围。信息加工功能的强弱，是信息系统能力的一个重要方面。现代的信息系统，其加工功能使用了许多数学工具。因而具有很强的能力。由于涉及许多专门领域的知识（包括数学、管理科学、计算机应用技术等等），因而要求具备较高的技术水平才能使用。

5. 信息的输出

信息系统的目的是为管理人员提供信息。为了方便管理人员，输出信息的形式或格式是非常重要的。信息系统的输出手段的完善程度，输出结果是否易读易懂、直观醒目，是评价信息系统的主要标准之一。信息系统为使用者提供的信息不能只是原封不动的结果罗列，应该尽量以符合使用者使用习惯的方式给出。例如，提供通用的表格形式、示意图形式等。信息系统的输出功能直接影响信息系统的使用及其效能的发挥，因而是信息系统的重要功能之一。