

水路运输

自动化管理系统

〔苏〕B.N.萨文 主编
李路达 施礼明 朱鹏举 译
苏 宁 校

人民交通出版社

550.6

3

Shuilu Yunshu Zidonghua Guanli Xitong

水路运输自动化管理系统

[苏]B.И.萨文 主编
李路达 施礼明 朱鹏举 译
苏 宁 校

177/55



人民交通出版社

B 904876

内 容 提 要

本书系统地论述了内河运输自动化管理系统的开发与实施的理论和实践问题,比较详细地描述了自动化管理系统和经济组织结构的组成部分及其信息保证、数学保证、程序保证和硬件配置,介绍了自动化管理系统的开发和实施阶段的划分、有关的主要文件以及自动化管理系统的各级系统及其子系统的兼容条件。此外,本书还研究了内河运输自动化管理系统的组织和功能结构及其开发阶段,指出了运用自动化管理系统条件下运输过程管理组织工作的特点,提出了系统开发的经济效益计算的基本方法。

本书为高校内河运输经济和内河运营、经济控制论以及金融与信贷等专业的教材,同时还可供从事内河运输自动化管理系统开发和实施的科研单位和计算中心的工作人员,以及其他从事水运管理和组织工作的人员使用。

Автоматизированная система управления лодным транспортом

В.И.Севин

Москва «Транспорт» 1986

水路运输自动化管理系统

(苏)В.И. 萨文 主编

李路达 施礼明 朱聘举 译

苏 宁 校

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 8 字数: 205 千

1990年12月 第1版

1990年12月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—1,000册 定价: 8.40元

ISBN7-111-00638-4

II·00614

译 序

社会生产的高度和科学技术的飞速进步，使各个领域管理现代化的问题不仅成为客观的需要，也具备了实现的充分手段。

自动化管理系统（ACY）是苏联将计算机技术手段运用于管理现代化的主要形式。它是为提高管理效益的人机系统，在实现管理功能时，信息的采集、处理和传输借助于计算机技术和自动化设备来完成。自动化管理系统是一个多层次的管理系统。本书详细介绍了苏联河运部的多层次结构河运部级自动化管理系统。

它是国家运输自动化管理系统的一个子系统，同时本身又有若干层相互有机联系在一起的下级系统——子系统集合（航运局自动化管理系统、港口自动化管理系统、工厂自动化管理系统等）。书中对此从理论和实际应用的观点给予了充分的论述。

本书由苏联技术科学博士 B. H. 萨文教授主编，并由萨文教授、B. B. 涅沃林技术科学副博士、A. A. 布隆经济学副博士、B. H. 萨哈洛夫技术科学副博士共同撰写。

译者认为本书许多内容值得参考借鉴，并且能对广大读者，特别是从事内河运输经济信息管理、企业管理的工作人员和高校的师生有所裨益和帮助。

全书共分十三章。第一、二、三、四章为施礼明译，第五、六、十一、十二章为朱鹏举译，第七、八、九、十、十三章为李路达译。苏宁为全书译稿作了总的校对并为本书写了译序和内容提要。

限于译者的水平和时间关系，译文不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

译 者

前 言

在社会主义经济发展的各个阶段苏联共产党和政府对国民经济管理的改进均极为重视。改善管理系统是苏联共产党经济政策的关键问题之一。在改善管理组织结构的同时，运用经济数学方法、计算机技术手段和数据传输手段建立的自动化管理系统的实施，具有越来越重要的意义。生产规模的扩大、经济联系的复杂化、产品生产规格的增加，以及其他因素都要求对国民经济的管理不断加以改进。

现阶段内河运输的特点是运输管理过程趋于复杂化，其原因是多种的。首先是物料运输和客运量的增加导致运输和装卸手段的增加。苏联欧洲部分的内河统一深水系统的开发，使得相邻航运局的船队和港口作业必须进行经常的调整。内河运输与其他类型运输的联系增加，要求对相互之间的运输量的分配做出最优决策，并与直达航线的运输车辆保持密切的业务联系。上述原因和运输过程的加速，导致运输和经济信息流的增加，而允许的处理时间却减少了。

船队和装卸手段总数中大大增加了新的改进型的船舶和大量高速度的装卸机械设备，其运行和维护费用也大大增加。因此，内河运输经济效益的提高与基本建设投资使用的集约化程度密切相关。

运用现有的管理技术手段和方法，即使增加管理人员，也难以很好地解决大大复杂化了的运输过程管理任务。而预计要增加的货运周转量将使运输管理进一步复杂化。

改进管理的重要方向之一就是建立内河运输自动化管理系统，简称河运自动化管理系统。自动化管理系统是经济——数学

和行政管理方法、计算机技术和通讯手段以及其他设备的综合体，用以实现部机关、航运局和内河运输其他隶属机构所需信息的自动化采集、传输和处理，从而提高运输过程管理的效率。

河运自动化管理系统是人—机管理系统。在该系统中管理职能在人和计算机系统之间合理地加以分配。人从事复杂的非典型化的决策、提出系统的任务和目标。自动化管理系统的计算机配套设备则保证信息采集、典型作业运算和全部信息流的机械化处理。建立河运自动化管理系统的目的在于解决运输管理中的下列基本任务：

1. 建立技术基础，以便在内河运输中广泛采用优化方法，针对下列三组任务的决策进行多方案计算，这三组任务是内河运输远景发展规划的编制，货运、客运、船队与港口作业和修船厂利用的日常计划的编制，运输过程的作业管理；
2. 合理地组织和实现用于制订计划、监督、统计核算和作业管理的数据的采集、传输和处理的自动化，从而使内河运输企业的信息流得到整顿，避免或减少信息的重复，消除信息的多级传输，提高信息的可信度和及时性；
3. 在制订适用于计算机处理和建立自动化数据库的统一文件系统（ABД）的基础上，大大改进和减少了文件格式；
4. 最大限度地实现计划、经济、运营和科学技术任务决策的自动化，从而使工程技术人员、管理人员的工作效率得到大幅度提高，信息处理和决策的时间缩短；
5. 合并扩大生产对象和消除多余管理环节，从而改进管理系统的组织结构；
6. 利用信息采集、传输和处理手段实现运输过程的实时有效的管理，为运输过程提供更为优质的作业管理。

内河运输业开发了一系列自动化管理系统，其第一期和第二期工程已投入运行，其中包括部级自动化管理系统、8个航运局级和7个港口级自动化管理系统。1983年河运部已有14个计算中

心投入运行，包括32台电子计算机，主要是统一系列计算机（EC系列机）。在第十二个五年计划期间河运自动化管理系统的实施范围将大大增加。

编 者

目 录

译序.....	1
前言.....	1

第一篇 管理系统的理论基础

第一章 系统和管理理论的基本原理.....	1
1. 系统和管理理论的要素.....	1
2. 管理的组织系统.....	5
第二章 自动化管理系统的一般特征.....	9
3. 基本术语和定义.....	9
4. 自动化管理系统的分类.....	12
5. 设计和建立自动化管理系统的基本原则.....	15

第二篇 自动化管理系统的组成部分

第三章 自动化管理系统的功能部分.....	20
6. 管理自动化对象——内河运输企业的特征.....	20
7. 运输企业管理系统的组成部分和功能.....	23
8. 管理方法和管理决策的工艺.....	28
9. 管理的组织结构及其论证方法.....	31
第四章 自动化管理系统的信息保证.....	37
10. 自动化管理系统信息保证的特征.....	37
11. 技术经济信息的基本分类系统.....	41
12. 技术经济信息的编码系统.....	45

13. 代码书写正确性的校验方法	49
14. 信息可信度的保证方法	54
15. 技术经济指标体系	60
16. 信息机器载体的选择	61
17. 文件系统及其统一化的途径	64
18. 建立自动化数据库的方向	67
第五章 自动化管理系统的数学保证和程序保证	73
19. 自动化管理系统的数学保证和程序保证的用途和 构成	73
20. 河运自动化管理系统的技术经济作业特点和解题 方法的分类	77
21. 自动化管理系统的内部软件（操作系统）	81
22. 操作系统的处理程序	85
23. 自动化管理系统的专用软件	88
24. 信息块的典型操作	91
第六章 自动化管理系统的硬件	96
25. 自动化管理系统的硬件配套原则和宗旨	96
26. 自动化管理系统硬件主要设备的性能概述	98
27. 论证自动化管理系统硬件配套的一般方法原理	114
28. 数据传输系统和计算中心网络论证	120
29. 计算机选型和所需计算机数量的计算	126
30. 确定自动化管理系统外部设备的需求	130

第三篇 河运自动化管理系统的 设计和实施阶段

第七章 开发管理	134
31. 河运自动化管理系统开发工作的组织	134
32. 现行内河运输管理系统的调查	135

第八章 自动化管理系统主要开发阶段的文件	140
33. 自动化管理系统的设计技术任务书	140
34. 自动化管理系统的技术设计	142
35. 自动化管理系统的施工设计	144
36. 河运自动化管理系统的实施	146
第九章 河运自动化管理系统各级间的相关设计	148
37. 河运自动化管理系统的各级系统和子系统的兼容	148
38. 相关子系统的设计原则	150
39. 子系统相关设计的工作组织	151
40. 河运自动化管理系统的相关子系统综合体	153
41. 自动化管理系统的先进设计方法	157

第四篇 河运自动化管理系统的 结构和功能

第十章 河运自动化管理系统的结构和功能体系及开发阶段	159
42. 经济和组织结构体系	159
43. 部级内河运输自动化管理系统	162
44. 内河航运局自动化管理系统	170
45. 港口自动化管理系统	179
46. 造船-修船厂自动化管理系统.....	184
第十一章 在自动化管理系统运行条件下的河运管理的组织	186
47. 货物运输的部门统计	186
48. 保证船队保有量定额的作业监督和租金计算	190
49. 船队调度的作业监督	197
50. 港口业务管理	200
51. 港口业务的生产指标的统计和分析	202

52. 计算中心的运行	205
第十二章 河运自动化管理系统和苏联国家计委自动化 计划核算系统以及相邻运输业自动化管理系 统的相关联系	213
53. 计划核算自动化管理系统	213
54. 苏联国家计委自动化计划核算系统组成中的运输 部门综合系统	216
55. 建立各种运输类型的自动化管理系统的方向	219
第十三章 河运自动化管理系统的经济效益计算	226
56. 自动化管理系统经济效益的来源	226
57. 自动化管理系统的基本建设投资 and 运行费用计算	227
58. 内河运输自动化管理系统实施的经济效益计算方 法	233
59. 港口和航运局自动化管理系统的经济效益基本指 标计算	236
结束语	242

第一篇 管理系统的理论基础

第一章 系统和管理理论的基本原理

1. 系统和管理理论的要素

自古以来人类社会就存在着管理的行为。但是，管理科学的历史并不长。很多世纪以来，人们曾凭借所积累的经验 and 直观感觉来从事管理。近几十年各国工业和经济发展所达到的水平要求管理采取现代化的方法，这就确定了必须建立管理的知识体系，并将其提高到一定的科学水平。

组成管理的科学基础有一系列学科：哲学和经济学、数学和技术学、社会学和心理学等等。在这里占有特殊地位的是关于管理一般规律的学科，即控制论和系统论。它们提供了不同系统的、尤其是以生产技术和经济目标为对象的管理系统的崭新的科学分析和综合方法。在1984年，控制论曾被确定为关于技术、生物和社会经济系统管理的科学。所谓系统可以理解为相互联系的客体（组织单元、部分）的集合，它们为达到一定目标能象一个统一综合体（统一整体）那样运行。所以，系统观点的特征是：在允许的界限内，可以将对象的管理系统看做是既要考虑各个要素之间内部联系、也要考虑与其它系统和对象外部联系的一个整体。由系统的定义可见，系统具有整体性、目的性和可控性的特征。从这个观点出发，做为一个系统可以是由零件和部件组成的机器，由生物细胞综合体组成的生命机体，将机器、装置、工艺过程、产成品组合起来并连接为统一完整集合的企业，由生产联

合公司和企业所构成的诸部门，由各部门相互联系而组成整体的国民经济等。

由于一系列因素，其中包括一些具有随机性因素对系统所产生的作用，使系统的状态发生变化。在这种场合下，必须通过管理机构按给定的系数对系统进行引导，以便使系统的状态符合管理的目标函数。

为了更好地组织和管理，将系统划分为各个组成部分，即具有专门功能和任务以及管理机构的子系统。子系统是按一定的分类标志划分出来的系统的一个部分(组成单元)。在建立自动化管理系统时，这样的标志最通常的是：功能、结构、所分出的系统单元的组成。按功能标志来说，子系统就是根据系统的预定功能划分的。例如，在运输企业的自动化管理系统中，根据这一标志划分出如下的子系统：长期计划和短期计划、作业管理、会计核算和报表、财务活动管理等等。结构标志要考虑分层次建立管理系统的等级体系。这时层次可理解为具有一定隶属关系和相互作用的管理系统的等级体系。例如，在运输系统中，做为层次结构的第一级可以划分运输的类型：铁路的、内河的、海洋的和其他。在河运子系统中，管理的层次等级又可以是：航运局、港口、装卸作业区等等(见图1)。按照所划分出的单元组成进行系统划分时，需

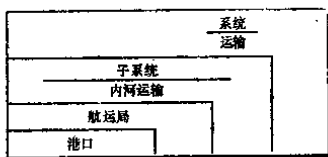


图1 运输系统的结构示意图

考虑各单元在执行一定功能时的结构。在生产经济系统中，根据这种分类标志，可以划分出如下子系统，如技术设备子系统、工艺过程子系统、职工集体子系统、信息流子系统等。在建立自动化管理系统时，具有重要意义的是按功能和组成(结构)标志

进行管理系统的划分。

将子系统的概念单独划出，在很大程度上是相对的，因为做为组成部分的子系统，又可视作独立的系统。子系统也可以做进一步的细分，也就是再分解为组成部分。当系统的该组成单元不能进一步分解时，则人们称之为系统的元素。

每个系统必须有自己的管理目标函数。子系统的目标函数，是根据更大的原始系统的管理目标函数来确定的。

对自动化管理系统的建立而言，系统结构的功能参数和元素有着重要的意义。系统结构可以理解为，存在于系统各个部分之间的内部空间和时间联系的相对稳定秩序，根据这个秩序确定系统的功能和系统与外部环境的相互作用。

为了得到系统结构的概念，按不同的分类标志将系统划分成不同等级的子系统。系统的分解一直进行到取得不能再加以分解的组成部分，即它的元素。取一个相当复杂的系统 s ，并根据某一种分类标志，例如结构标志，对它进行划分（见图 2）。结果得到子系统的集合 s_j ，这些子系统经过综合，形成系统 s 的“树”。总系统 s 的每个部分 s_j 既可以视为独立的系统，也可以视为系统 s 的一个子系统。系统 s_j 和 s 之间的相互联系，是按层次原则形成的，这就是既在结构位置方面，也在所完成功能的组成方面，子系统 s_j 对大系统 s 的从属性。

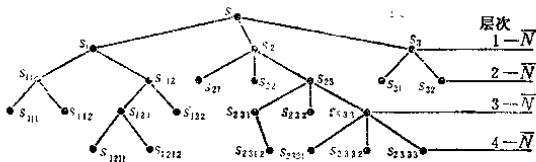


图 2 组织型系统的“树”

可以按照不同的分类标志对系统 s 进行分类，并且得到子系统的集合 s_j 。因此，有多少个系统划分的方法，就有多少个该系统的分类集合。所得到的子系统组成及其相互之间的联系，共

同形成系统 s 的结构。

如果将运输系统（0级层次）视为系统 s ，则第一级子系统 s_1 、 s_2 、 s_3 、……就是铁路运输、内河运输、海洋运输，以及其他形式的运输。内河运输所属的各航运局 s_{21} 、 s_{22} 、 s_{23} 、……，组成第二级，而航运局 s_{23} 所属的港口 s_{231} 、 s_{232} 、……，组成系统结构体系的第三级。

确定系统状态的数量特征，称为系统的参数。描述生产系统特征的参数是：产品的总产量、生产部门的数目、生产基金的规模、劳动者数量、工资基金和奖励基金的总额、经常费用、收入、利润等的总额。属于管理系统的参数有：职能机构的数目、管理机构的人员编制、决策课题的组成和性质、所需处理的文件数量、管理所应用的技术设备组成和特征。

系统功能活动的要素（从系统一般原理看）就是：输入数据、数据处理的装置和输出数据。生产系统的输入数据就是原料、劳动、财务和其它的资源，数据处理装置是技术设备、所采用的工艺过程，而输出数据就是生产出来的产品；对管理机构来说，输入数据是关于生产过程进展的计划调度和作业信息，数据处理装置是管理的技术设备和人们的思维能力（人脑），输出数据是结果信息、所采纳的管理决策。

反馈是管理系统的组成要素，它有助于取得关于系统输出数据偏离定额的信息，为维持系统的相对稳定状态而生成控制信息。

系统本身的多样性和复杂性决定着它们的分类标志和类型的多样性，下面将分析其中最为重要的若干方面。系统，按系统性质分为自然的和人造的；按系统类型分为机械的、生物的、社会经济的；按系统复杂性分为简单的、复杂的和非常复杂的；按系统稳定性分为确定性的和随机性的；按系统控制过程的自动化等级分为自动的和自动化的；按系统要素的组成为人机的和机器的；按系统控制过程的自动化水平分为信息查询的、信息咨询的、信息控制的、自调整的、自学习的。系统还可以按类型、用

途、行为时间、组成部分的数目、与外部环境相互作用的程度等进行分类。

2. 管理的组织系统

管理的组织系统在生产管理自动化课题中占有重要的地位。任何一个生产客体（企业、生产联合公司、建筑和运输单位等）都由受管的（管理对象）和管理的（管理机构）部分（系统）组成。相互间发生作用的受管系统和管理系统的综合体构成组织系统（见图3）。受管系统（管理对象）是劳动集体、劳动手段和劳动对象的协调的组织综合体。例如，对内河港口来说，受管系统就是港口的职工总人数、装卸设备和其他港口设施的总数、装卸货物的构成、装卸作业所采用的工艺过程；而对航运局来

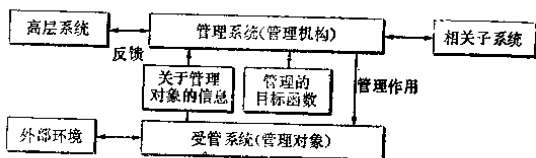


图3 管理的组织系统示意图

说，则是全体船员、运输和其他技术设备、所运输的货物、运输工艺。受管系统（管理对象）的基本使命，或者是所需产品的生产，或者是向国民经济各部门、居民提供某种劳务，例如运输。管理系统（管理机构）是管理人员、管理方法和管理手段的组织综合体。在工业企业中，就是工厂厂部，在港口是港务管理局，在航运范围，则是航运管理局。企业的受管系统和管理系统处于辨证的统一之中。一方面，受管系统的特点，即生产的性质和规模、所采用的工艺过程的复杂性和其他因素，确定着管理的系统，即决定它的组织结构、管理业务人员的编制等等。另一方面，管理系统积极地影响着生产的发展和运行活动，即作用于受管系统。

正是管理机构运行活动的质量，在很大程度上决定着企业和联合公司生产经营活动的效益。

对新建企业而言，受管系统和管理系统是并行设计的。在现行企业中，管理系统处于不断的完善中，经常采用新的管理方法和新的技术手段。在现阶段，管理机构工作的改进，就意味着建立自动化管理系统。

由于一系列内部和外部因素对受管系统的作用，使它的实际参数偏离于计划参数。管理系统接受有关管理对象的实际状态信息，并根据预定的管理目标和任务，运用一定的算法，对信息进行加工处理，转变成施加管理影响的形式，向管理对象进行传递。

管理算法进行转换的一般形式：

$$\varepsilon = p(M, X, X_0)$$

式中： p ——转换算子；

M ——对系统的扰动作用；

X ——受管对象的状态；

X_0 ——受管量的给定值。

当 $X = X_0$ 时，系统处于稳定状态，如果不是这样，则管理系统根据受管量偏离给定值的信息，生成管理信号。

组织系统具有一般系统共有的特征。

1. 具有目标或运行活动目标和可管理性。按内容，管理是一个过程，它包括：取得关于系统及其环境的参数的必要信息（状态信息），进行数据处理和制订管理决策（加工和变换状态信息），向系统提出任务（传递指令信息）和监督管理指令的执行情况。管理最优化，是指以最少的人力和物资以及其他资源消耗，达到系统运行活动的预定目标。

2. 系统要素和子系统的状态不断变换，子系统之间和系统要素之间具有经常的信息和物质交换。系统状态的改变是利用反馈来实现的，反馈可以使系统保持在相对平衡的状态。

联合运输公司（航运局）和企业（港口、工厂）是内河运输