

管 理 系 统 工 程

——现代化管理的方法和应用

中国人民大学管理系统工程教研室 编

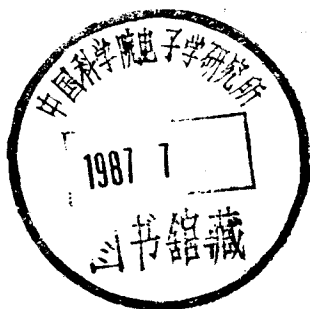


國防工業出版社

管 理 系 统 工 程

——现代化管理的方法和应用

中国人民大学管理系统工程教研室 编



国防工业出版社

8710487

内 容 简 介

本书内容包括三个部分。第一部分介绍系统工程的概念、系统分析的方法和系统管理的原则要求；第二部分介绍企业经营管理中常用的定量分析模型和技术，如预测、线性规划、库存管理、盈亏分析、网络分析、价值工程和决策等及其在实际工作中的应用；第三部分介绍电子计算机在企业管理中的应用等。

本书可供具有中等文化程度的经济管理干部和工程技术人员自学参考，也可作为财经院校师生和专业管理干部培训班教学参考书。

DU06/20

管理系统工程

——现代化管理的方法和应用

中国人民大学管理系统工程教研室 编

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省涿州中学印刷厂印装

850×1168¹/₃₂ 印张13⁵/₈ 346千字

1983年12月第一版 1987年4月第三次印刷 印数：43,001—53,000册

统一书号：15034·2583 定价：3.30元

前 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，是当前工业企业和学术界共同关心的问题。一九八一年下半年，《北京科技报》为普及现代化管理知识，举办了《管理系统工程讲座》，委托我们撰写有关管理系统工程基础知识方面的材料，在报上分期连载。由于材料内容丰富，通俗易懂，有一定实用价值，因此，受到工业企业的欢迎，许多读者来信希望我们将讲座材料整理成单行本出版。为满足读者和其他方面的要求，我们在讲座材料和教学实践的基础上，作了认真的修改，并补充了新鲜内容，编写成这本书。

本书的内容以工业企业管理系统为对象，以辅助企业经营决策的科学管理方法为重点，以电子计算机为实施管理的手段，着重介绍了现代化管理的方法和应用。全书由三个部分组成。第一部分论述了系统工程的概念、系统分析的方法和系统管理的原则和要求；第二部分介绍了企业经营中常用的定量分析模型和技术，如预测技术、线性规划、库存管理、盈亏分析、网络技术、价值工程和决策等及其在实际工作中的应用；第三部分阐述了电子计算机在企业管理中的应用，包括计算机管理系统的设计和计算机模拟技术等。

参加本书编写的有李国纲（第一、二、三、八章）、邓志刚（第四、五、六、七、十章）、韩荣（第九章）、施礼明（第十一、十二章）、富汉芳（第十三章）、齐佐治（第十四章）等同志。

本书在编写过程中，参考了较多的文献资料，得到很多专家、教师和工人师傅的热情帮助，在此谨向各有关作者、编者和同志们表示感谢。鉴于我们的水平有限，编写时间仓促，书中缺点、错误在所难免，希望读者指正。

目 录

第一篇 管理系统工程的基本概念与原理

第一章 系统和系统工程	1
第一节 系统	1
一、系统概念	1
二、系统分类	4
三、系统特征	6
第二节 系统工程	8
一、基本概念	8
二、系统工程的形成与发展	9
三、系统工程的技术内容	10
四、系统工程的方法	12
五、系统工程的应用与实例	18
参考资料	23
第二章 系统分析	24
第一节 基本概念	24
一、系统分析的定义	24
二、系统分析的应用范围	25
三、系统分析的原则	27
第二节 系统分析的基本要素	28
第三节 系统分析的主要作业	32
第四节 系统的综合评价	45
一、系统综合评价的概念	45
二、系统综合评价的方法	46
第五节 系统分析的工具	54
一、因果分析法	54
二、排列图法	55
三、相关分析法	55
四、投入产出分析法	58
参考资料	59

第三章 系统管理	60
第一节 概述	60
第二节 系统管理的活动	61
一、系统管理活动的结构	61
二、系统管理活动的基本观点	63
三、系统管理的活动要素	68
四、系统管理的基本活动	72
第三节 工作系统管理	76
一、工作系统的分析	76
二、工作系统的熟练性	78
三、工作系统的设计原则	81
第四节 事务系统管理	82
一、基本概念	82
二、事务系统的构成要素与管理范围	83
三、事务系统管理的调查技术	83
四、事务系统的设计原则	85
参考资料	86

第二篇 经营管理的定量分析技术

第四章 预测技术及其应用	87
第一节 概述	87
一、预测及其作用	87
二、预测的内容与方法	88
三、预测的步骤	89
第二节 直观预测法	89
第三节 回归分析法	92
一、一元回归模型应用举例	93
二、二元回归模型预测简介	97
三、建立回归分析模型的基本步骤小结	99
第四节 时间序列分析法	100
一、滑动平均法	100
二、指数平滑法	104
三、趋势预测法	107
四、季节性变动的预测	110
参考资料	114
第五章 线性规划模型及其应用	115

VI

第一节 线性规划模型的基本结构	116
第二节 线性规划模型的应用	120
一、资源合理利用问题之一——产品搭配	130
二、资源合理利用问题之二——配棉	122
三、资源合理调配的运输问题	124
四、计划和调度问题	126
第三节 线性规划模型的解法	128
一、图解法	129
二、单纯形法	134
第四节 运输问题的特殊解法——表上作业法	143
一、列运输平衡表	143
二、建立调运初始方案	144
三、方案的检验和调整——闭回路法	146
四、新方案的检验和最优方案的获得	149
五、表上作业法基本步骤小结	151
参考资料	151
第六章 库存管理方法和模型	152
第一节 ABC 库存分类管理方法	152
第二节 库存模型的结构和库存费用的分析	155
第三节 库存模型之一——确定型模型	158
一、确定型库存模型——瞬时送货	158
二、确定型库存模型——非瞬时送货	162
第四节 库存模型之二——随机型模型	164
一、订货点提前期的确定	165
二、安全库存量 Q_s 的确定	166
三、随机型库存模型	167
参考资料	168
第七章 盈亏分析模型及其应用	169
第一节 模型的基本结构和建立模型需要的基础数据	169
一、产品成本费用的构成	169
二、产品销售收入的分析	171
第二节 线性盈亏分析模型及其应用	171
一、盈亏平衡图	172
二、盈亏分析模型	172
三、模型的应用	173
第三节 非线性盈亏分析模型及其应用	180

参考资料	183
第八章 网络分析技术	184
第一节 概述	184
第二节 网络图的组成	186
第三节 网络图的编绘	190
一、任务的分解	190
二、作图	190
三、编号	193
第四节 网络图时间参数计算	196
一、作业时间	196
二、事项的时间参数计算	197
三、工作的时间参数计算	202
第五节 网络图的应用	209
一、缩短计划完工期的计算	209
二、规定完工期的概率评价	211
三、网络图的动态调整——进度控制	215
四、资源合理安排	217
五、网络图的优化——时间费用分析	220
参考资料	227
第九章 价值工程	228
第一节 基本概念	228
一、价值的含义	228
二、价值工程的定义	230
三、价值工程的应用范围	231
四、价值工程的活动程序	232
第二节 对象选择和资料收集	232
一、对象选择	232
二、资料收集	233
第三节 迈尔斯的十三原则	234
第四节 功能分析	237
一、明确功能要求	237
二、功能定义	238
三、功能种类	239
四、功能整理	240
第五节 功能评价	242
一、功能评价系数法	243
二、功能成本法	253

VIII

三、目标成本	257
第六节 制定改进方案	257
一、提出改进方案	258
二、方案的具体化	259
三、方案的组合	260
四、方案的评价和选择	261
五、试验和提案	263
第七节 实例分析	264
参考资料	266
第十章 决策技术	267
第一节 概述	267
一、决策分析的作用和地位	267
二、决策分析的内容与步骤	268
三、决策方法的分类	271
第二节 风险情况下的决策	271
一、最大期望收益值决策标准	272
二、最小期望损失值决策标准	275
三、机会均等决策标准	277
四、边际分析法	278
五、敏感性分析	280
第三节 不确定情况下的决策标准	282
一、极大极小决策标准	282
二、极大极大决策标准	283
三、折衷决策标准	284
四、极小极大遗憾决策标准	285
第四节 决策树	287
一、决策树的结构	287
二、单阶段决策实例	288
三、多阶段决策实例	289
四、决策树的评价	293
第五节 情报资料在决策分析中的价值	293
参考资料	299

第三篇 电子计算机管理系统

第十一章 企业管理的基础——信息	300
第一节 企业的物流和信息流	300

一、物流和信息流的关系	300
二、信息流的特点	301
第二节 经济管理信息	305
一、经济信息的特点	305
二、经济信息的分类	306
三、经济信息的编码	309
第三节 信息处理	312
一、信息处理的内容	312
二、信息处理的要求	314
第四节 信息流的分析和改进方向	317
一、现行信息系统的分析	317
二、信息处理改进的趋向	319
参考资料	320
第十二章 电子计算机在企业管理中的应用	321
第一节 计算机的性能和组成	321
一、计算机的性能	322
二、计算机的组成部分	322
第二节 计算机应用于管理的发展阶段	324
一、单项数据处理阶段	324
二、数据的综合处理阶段	325
三、数据的系统处理阶段	327
第三节 计算机应用于企业管理的效果	329
一、直接的经济效果	330
二、间接的经济效果	331
第四节 企业管理中应用计算机的条件	338
参考资料	344
第十三章 企业计算机管理系统的设计	345
第一节 系统设计的任务和特点	345
一、系统设计的任务	345
二、系统设计的特点	346
三、系统的生命周期	349
四、系统设计的几种方式	350
五、系统设计的要求	352
第二节 系统分析	352
一、初步调查	353
二、现状调查	354

三、要求分析、提出方案	357
第三节 系统设计	363
一、建立系统模型	364
二、系统的详细设计	369
第四节 系统发展	391
一、程序设计	392
二、程序和系统的调试	395
三、编写技术文件	397
第五节 系统实施	399
一、数据转换和系统转换	399
二、系统的评价	399
三、系统的维护	400
参考资料	403
第十四章 管理系统的计算机模拟	404
第一节 概述	404
一、什么是模拟	404
二、模拟的优越性	408
第二节 计算机模拟的步骤	409
一、组织领导	409
二、具体步骤	410
第三节 计算机模拟应用	419
一、库存系统模拟	419
二、排队系统模拟	423
参考资料	426

第一篇 管理系统工程的基本概念与原理

第一章 系统和系统工程

第一节 系 统

一、系统概念

系统概念来源于古代人类的社会实践经验，我国古代农事、工程、医药、天文等方面的知识和成就，都在不同程度上反映了朴素的系统概念的自发运用。朴素的系统概念，如果要追溯它的根源，不论是在中国或者在西方很早就出现了，它在古代中国和希腊的哲学思想中得到了反映。古中国和古希腊的朴素唯物主义思想家都从承认统一的物质本源出发，把自然界当作一个统一体。我国春秋末期思想家老子就强调自然界的统一性，南宋陈亮（公元1143～1194年）的理一分殊思想，称理一为天地万物的理的整体，分殊是这个整体中的每一事物的功能，试图从整体的立场来论证部分与整体的关系。古希腊朴素唯物论和辩证法奠基人之一的赫拉克利特（约公元前460～370年），在《论自然界》一书中说过：“世界是包括一切的整体。”这些古代朴素的唯物论和辩证法的哲学思想包含了系统思想的萌芽。

古代朴素唯物主义哲学思想虽然强调对自然界整体性、统一性的认识，但缺乏对这一整体各个细节的认识能力，因而对整体性和统一性的认识是不完全的。恩格斯在《自然辩证法》中指出：“在希腊人那里——正因为他们还没有进步到对自然界的解剖、分析——自然界还被当作一个整体而从总的方面来观察。自然现象

的总联系还没有在细节方面得到证明，这种联系对希腊人来说是直接的直观的结果。这里就存在着希腊哲学的缺陷，由于这些缺陷，它在以后就必须屈服于另一种观点。”[●]十五世纪下半叶，由于近代科学的兴起，力学、天文学、物理学、化学以及生物学等科目逐渐从混为一体的哲学中分离出来，并获得日益迅速的发展。随着这些学科的发展而产生了研究自然界的独特的分析方法，它包括了实验、解剖和观察，这样就把自然界的局部细节，从总的自然联系中抽出来而分门别类地加以研究。这种考察自然界的方法引进到哲学中，就形成形而上学的思维方法。形而上学的出现是有历史根源的，是时代的需要，这由于在深入的、细节的考察方面，它与古代哲学相比是一个显著的进步。但是，形而上学却离开总体的联系来考察事物和过程，因而它就“以这些障碍堵塞了自己从了解部分到了解整体、到洞察普遍联系的道路。”[●]

十九世纪上半期，自然科学已取得了伟大的成就，特别是能量转化、细胞和进化论的发现，使人类对自然过程的相互联系的认识有了很大的提高。恩格斯指出：“由于这三大发现和自然科学的其他巨大进步，我们现在不仅能够指出自然界中各个领域内过程之间的联系，而且总的说来也能指出各个领域之间的联系了，这样，我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画。”[●]

马克思、恩格斯的辩证唯物主义认为：物质世界是由无数相互联系、相互依赖、相互制约、相互作用的事物和过程形成的统一整体，这种普通联系及其整体性思想，就是系统思想。

系统思想的出现彻底改变了世界科学技术的图景和科学家的思维方式，使人们在客观世界和微观世界的进军中，逐步揭示出客观事物的本质联系和内部规律，而提出了系统理论。

● 《马克思恩格斯选集》，第三卷，第468页。

● 《马克思恩格斯选集》，第三卷，第468页。

● 《马克思恩格斯选集》，第四卷，第241页。

普通系统论的创始人是由奥地利生物学家贝塔朗菲^①在1947年提出来的。他在回顾普通系统论形成过程时，就曾明确地把“马克思和恩格斯的辩证法”列举为普通系统论的思想来源之一。

贝塔朗菲在论述普通系统论的原理时指出，把孤立的各组成部分的活动性质和活动方式简单地相加，不能说明高一级水平的活动性质和活动方式。不过，如果我们了解各组成部分之间存在的全部关系，那么高一级水平的活动就能从各组成部分推导出来。为了认识事物的整体性，既要了解其各组成部分，更要了解它们之间的关系。然而，传统科学很不适应研究系统之间的关系，它主要运用分解的方法，往往强调各个组成部分，而忽视了各部分之间的联系。

普通系统论来源于机体论，这是一种与机械论相对立的生物学理论，贝塔朗菲认为机械论的错误观点有三：

(一) 简单相加的观点，这就是把有机体分解为各要素，并简单地相加而来描述有机体的功能和属性；

(二) “机器”观点，把生命现象简单地比作机器，认为“动物即机器”、“人即机器”；

(三) 被动反应的观点，认为有机体只有受到刺激时才能作出反应，否则便静止不动。

贝塔朗菲指出，这种机械论的观点完全不能正确地解释生命现象，他总结了机体论发展的成就，提出了下列三个基本观点：

(一) 系统观点。一切有机体都是一个整体（系统），是由部分结合而成的整体，其特性不只是各部分特性简单地相加的总和；

(二) 动态观点。一切有机体本身都处于积极的运动状态；

(三) 等级观点。各种有机体都按严格的等级组织起来，层次分明，等级森严，通过各层系统逐级的组合，而形成越来越高级，越来越庞大的系统。

① 原名为Ludwig von Bertalanffy.

普通系统论有着十分广泛的含义，贝塔朗菲在论述这门学科性质和任务时指出：普通系统论这一门新学科，属于逻辑和数学的领域，它的任务乃是确立适用于各种系统的一般原则，不能局限在“技术”范围内，也不能当作一种数学理论来看待，这因为有许多系统问题不能用现代数学概念求出解答，而要从系统观点来认识和分析客观事物。普通系统论的研究领域十分广阔，几乎包括一切与系统有关的学科和理论，如管理理论、运筹学、信息论、控制论、科学学、哲学、行为科学、经济学等等，它给各门学科带来新的动力和新的研究方法，它沟通了自然科学与社会科学、技术科学与人文科学之间的联系，促进了现代化科学技术发展的整体化趋势，使许多学科面目焕然一新，生机勃勃。显然，普通系统论为系统工程的发展，使人类走向系统时代，奠定了理论的基础。

到了二十世纪中期现代科学技术的最新成就为系统理论提供了定量方法和强有力的计算工具——电子计算机，这就使普通系统论以及其他各种系统理论和系统分析方法，构成一门新兴学科——系统科学。

系统科学中所要研究的系统有它自己的含义，系统的确切含义依学科不同，使用方法不同和解决的问题不同而有所区别，一般可定义为：把极其复杂的研制对象称为“系统”，即由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功能的有机整体，而且这个系统本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分。

二、系统分类

从不同的角度出发，系统可以有各种各样不同的分类，系统分类与它们所要解决的问题密切相关，不同的分类法所要解决的问题也是不同的。系统一般分类如下：

（一）自然系统与人工系统

自然系统就是说它的组成部分是自然物质，它的特点是自然

形成的。例如，生物系统、植物系统、原子核结构系统等。

人工系统是为达到人类所需求的目的，由人所建立起来的系统。例如，生产、交通、经营管理、经济、运输等系统，种类繁多，一般可包括三种类型：一是由人将零、部件装配成工具、仪器、设备，以及由它们所组成的工程技术系统；二是由一定的制度、组织、程序、手续等所组成的管理系统和社会系统；三是根据人对自然现象和社会现象的科学认识而建立的科学体系和技术体系。

实际上，大多数系统多为自然系统与人工系统相结合的复合系统，因为许多系统都是有人参加活动的人-机系统。如社会系统，看起来是一个人工系统，但是它的发生和发展是不以人的意志为转移的，而是有其内在规律的。从人类发展的需要看，其趋势是越来越多地发展和创造更新的人工系统。了解自然系统的形成及其规律是建立人工系统的基础。

（二）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。例如，由机械、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。例如，机械工程是实体系统，而用来为制造某种机械所提供的方案、计划和程序，就是概念系统。实际上两者是不可分的，概念系统为实体系统提供指导和服务，而实体系统是概念系统的服务对象。

（三）封闭系统和开放系统

从系统的构成形态上，可将系统分成封闭系统和开放系统，这主要是从系统对外部的环境关系来说的。当某一系统与环境无关时，称此系统是封闭系统，而当系统与环境有相互关系时，能进行能源、物资和信息的交换时，则称此系统为开放系统。

（四）静态系统和动态系统

静态系统是其固有状态参数不随时间改变的系统；反之，就

是动态系统。因此，系统的特征由其状态变量随时间变化的信息来描述，在实际工作中要以分析和研究动态系统为主要目的。

(五) 对象系统

当系统按照具体研究对象而加以区分时，就产生了各种各样的对象系统，例如操作系统，管理系统等。生产产品，或是对生产信息进行处理等工作过程，一般称之为“操作”，将“操作”作为对象的系统，就是操作系统。操作是靠人的行动来完成的，对它必须提供物质资源，还要有一定的方法和步骤才能进行工作。因此，操作系统是由人、物质和工作步骤为要素所构成的系统。将操作过程合理地扩展，并对操作的过程进行管理，如将这种管理的职能和过程作为对象的系统就是管理系统。管理系统历来都是将人、方法和程序作为构成要素。但是，近年来将电子计算机系统也作为构成要素之一。

系统还可分为控制系统、因果系统、目的系统等。具体系统可能千变万化，但是基本上可以看作是由上述各种系统的交叉组合形成的。

三、系统特征

系统应当具备以下四个特征。

(一) 集合性 系统至少是由两个以上的可以相互区别的要素（或称分系统）所组成。系统是一个不可分割的整体，而且必须作为一个完整的系统而不是作为一个分系统的集合来看它的功能。从它的作用和功能来看，整体系统要比它的所有分系统的功能的总和还大。

(二) 相关性 系统内的各要素是相互作用而又相互联系的。系统中任一要素与存在该系统中的其他要素是互相关联又是互相制约的，它们之间某一要素如果发生了变化就意味着其它要素也要相应地改变和调整。

(三) 目的性 人工系统都是具有目的性的，而且通常不是单一的目的性。例如，企业的经营管理系统，在限定的资源和现