

高等财经院校

系统工程学概论 教学大纲

(试 行)

颜光华 赵 树 主编

3042
东北财经大学出版社

高等财经院校

系统工程学概论

教学大纲

(试行)

颜光华 赵 树 主编

东北财经大学出版社

系统工程学概论教学大纲

颜光华 赵树 主编

东北财经大学出版社出版 (大连黑石礁)

东北财经大学出版社发行科发行 大连北海印刷公司印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 2 字数: 36,500

1986年4月第1版

1986年4月第1次印刷

印数: 1—2,000

统一书号: 4428·52

定价: 0.27元

编 审 说 明

本教学大纲由财政部委托上海财经大学提出初稿，印发各有关院校征求意见，经一九八五年七月召开的部属高等财经院校教学大纲讨论会集体审定，供部属高等财经院校财经各专业参照使用，其他高等财经院校财经专业也可参考使用。试行中有什么问题和意见，请随时告诉我们，以便将来修订时研究改进。

财 政 部 教 育 司

1986年1月

教学目的和要求

系统工程学是一门新兴的边缘学科，是现代化管理知识的一个重要组成部分。通过《系统工程学概念》教学，使学生获得从事经济管理和企业管理所需要的系统工程的基础知识，具有正确运用系统工程思想和方法进行经济建设规划、决策与经营管理的能力，从而提高学生现代化管理的理论水平和管理技能。

教学的主要要求

1. 了解系统工程学的性质、研究对象和应用范围；
2. 理解系统的概念和特征，了解系统工程的原理和特点，掌握系统工程的基础理论和方法论；
3. 理解企业系统的要素和组织结构，明确企业管理系统工程的基本观点和系统分析的主要原则，掌握系统分析的步骤和评价方法；
4. 理解企业各分系统的组成与特征（或特点），了解现代化管理组织系统的发展方向，熟悉企业各分系统的管理内容；
5. 了解企业系统管理的概念和内容，明确工作系统和事务系统的设计原则，理解事务系统的管理范围，掌握工作系统分析的方法与步骤；

目 录

教学目的和要求

教学内容

第一章 概 述..... (1)

第一节 系统工程学是一门新兴的边缘学科..... (1)

第二节 系统工程学的发展过程..... (4)

第三节 系统工程学的应用范围和展望..... (6)

第二章 系统和系统工程的基本概念..... (8)

第一节 系 统..... (8)

第二节 系统工程..... (9)

第三节 传统工程与系统工程的区别..... (11)

第三章 系统工程的基础理论..... (13)

第一节 系统思想..... (13)

第二节 一般系统理论、耗散结构理论..... (14)

第三节 控制论、信息论、运筹学..... (16)

第四章 系统工程的方法论..... (18)

第一节 霍尔三维结构..... (18)

第二节 统一规划法..... (20)

第三节 多级递阶控制法..... (21)

第四节 网络分析技术..... (22)

第五章 企业管理系统工程综述..... (23)

第一节 企业系统..... (23)

第二节	企业管理系统工程	(25)
第六章	企业管理系统分析	(28)
第一节	系统分析的基本概念	(28)
第二节	系统分析的基本要素和步骤	(29)
第三节	企业系统分析的评价方法	(31)
第四节	企业系统分析实例	(33)
第七章	企业各分系统的特征、功能和管理	(34)
第一节	生产管理系统	(34)
第二节	物资管理系统	(36)
第三节	销售管理系统	(38)
第四节	管理组织系统	(39)
第八章	企业系统管理	(41)
第一节	系统管理的活动	(41)
第二节	工作系统管理	(43)
第三节	事务系统管理	(45)
第九章	企业管理信息系统	(47)
第一节	信息与信息系统的概念	(47)
第二节	企业信息的分类、编码和处理	(48)
第三节	企业管理信息的处理技术	(50)
第四节	企业管理信息系统实例	(53)
教学中应注意的问题		
(05)		
(18)		
(25)		
(28)		
(28)		
(28)		

教 学 内 容

第一章 概 述

第一节 系统工程学是一门新兴的 边缘学科

一、系统工程学的性质和研究对象

(一) 系统工程学的性质。系统工程学是在运筹学、控制论、电子计算机技术、工程设计、管理科学等学科的基础上相互渗透而发展起来的一门新兴的边缘学科，是当代正在迅速发展和逐步完善的组织管理技术，是一门科学的综合性的应用学科。系统工程学作为一门独立的学科，具有它自己独特的思想方法、理论基础、程序体系和方法论。当前由于系统工程学正处在发展阶段，它的学科体系和理论体系尚待日臻完善。

系统工程学的实质是新的科学方法论。它是工程技术与思维方法的统一，为解决当代复杂问题提供了科学的方法

论。同时，它也是新的逻辑方法，强调辩证的综合，每一步分析都伴随着综合，达到分析与综合辩证逻辑的统一。它是实现从微观到宏观过渡的工程战略，能给我们提供研究自然科学和社会科学的共同途径，是对唯物辩证法的补充和丰富，具有哲学方法论的意义。它为现代科学技术发展和社会实践开辟新的思路，打破了各门学科之间的界限，沟通了它们之间的联系，使人们摆脱传统方法的束缚，为解决所有系统协调发展找出了最佳方法。

(二) 系统工程学的研究对象。系统工程学的对象是大型的复杂的系统。它如实地把极其复杂的研究对象作为有机整体来考察，从整体与部分相互依赖、相互制约的关系中，揭示系统的特征和运动规律，据以实现系统总体的最优化，达到最优设计、最优管理和最佳运行的目标。

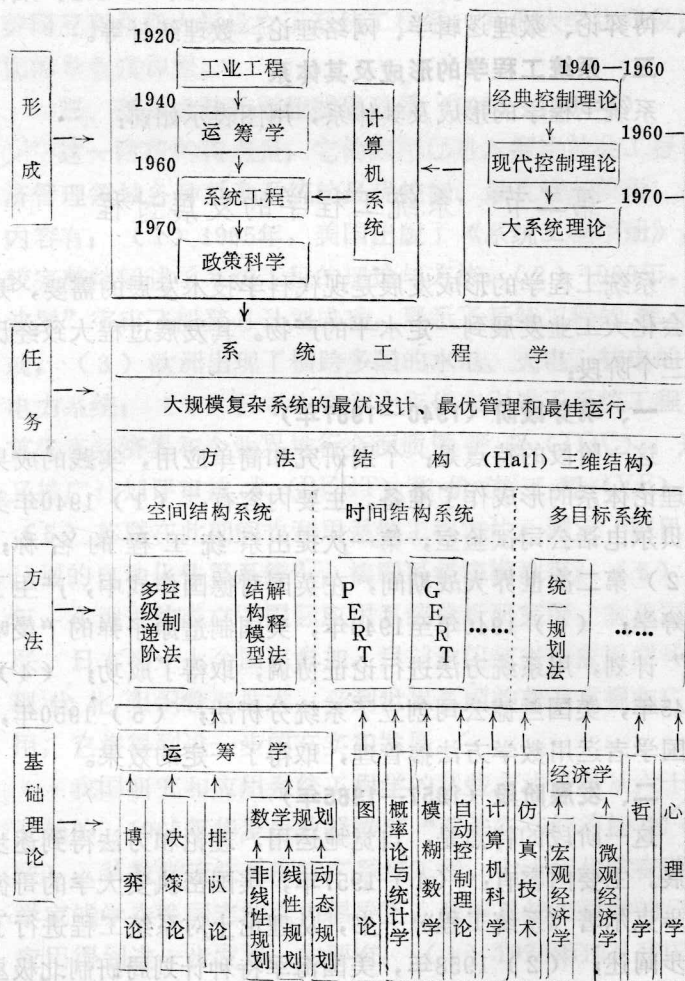
二、系统工程学与各种科学技术的关系

(一) 系统工程学与基础科学的关系。系统工程学是以过去发展起来的许多科学技术和基础技术为基础成长起来的。它不仅应用各种基础科学，且把这些科学管理技术从横的方面联系起来，形成一门高度综合性的科学技术体系。在它的新体系中融合了工业工程、控制论、信息论、运筹学、价值工程等管理技术。

(二) 系统工程学与其他学科的关系。系统工程学的应用范围极其广泛，几乎在一切领域都有使用价值。系统工程学需要其他学科或工程技术的支持。对系统工程学有影响的学科主要有哲学、心理学、数学、经济学、社会学、工程技术学、经营管理学、军事科学等。

(三) 系统理论和数学各分支的关系。系统理论是系统

工程学的基础，但它在系统工程中解决问题时，只能起基本



的作用，在很大程度上还要依赖于各种数学分支来解决具体问题。依赖程度较大的有线性代数、概率论、规划论、集合论、博弈论、数理逻辑学、网络理论、数理统计等。

三、系统工程学的形成及其体系

系统工程学的形成及其体系，用图表示如前：

第二节 系统工程学的发展过程

系统工程学的形成发展是现代科学技术发展的需要，是社会化大工业发展到一定水平的产物。其发展过程大致经历了三个阶段：

一、萌芽阶段（1940—1957年）

这一阶段的特点是：个别研究和简单应用，实践的成果为理论体系的形成作了准备。主要内容有：（1）1940年美国贝尔电话公司试验室，第一次提出系统工程学的名称；（2）第二次世界大战期间，在英国对德国作战中，产生了运筹学；（3）1940年至1945年，美国制造原子弹的“曼哈顿”计划，用系统方法进行论证协调，取得了成功；（4）1945年，美国兰德公司创立了系统分析法；（5）1950年，美国学者运用数学方法搞管理，取得了一定的效果。

二、发展阶段（1957—1965年）

这一阶段的特点是：自觉地运用，理论和方法得到逐步发展。主要内容有：（1）1957年，美国密执安大学的哥德和步克尔著《系统工程》一书，从理论上对系统工程进行了初步阐述；（2）1958年，美国海军特种计划局研制北极星导弹，产生了“PERT”（计划评审技术）成为系统工程的

一个著名方法；（3）1962年，美国国防部长麦克纳马拉提出“PPBS”系统（规划、计划、预算系统）；（4）1963年，美国亚利桑那大学设立了系统工程系，其他大学也开设这方面的专业或课程。

三、基本成熟和继续发展阶段（1965—1985年）

这一阶段的特点是：它的应用已进入解决社会工程和经济管理领域各种复杂系统的最优控制、最优管理阶段。主要内容有：（1）1965年，美国出版了《系统工程手册》，比较完整地阐述了系统工程的理论与方法；（2）1969年，“阿波罗”宇宙飞船登月计划成功，展示了系统工程的辉煌成就；（3）欧洲出现了横跨多国的水电、火电、核电的电网电力系统；（4）日本也在六十年代末引进了系统工程，并首先在经济界和企业界推行全面质量管理（TQC），进而又推广计划评审技术（PERT）和价值工程（VE）等；

（5）苏联在此期间也利用系统工程方法，测定“国民经济计划的自动化估算系统”，搞国民经济模型等；（6）1972年，在维也纳成立了国际应用系统分析研究所，有美国、苏联、日本等十七个国家参加。目前这门新兴的应用学科——现代化组织管理技术，受到世界各国的普遍重视和广泛应用，它将得到进一步的充实和发展。

我国研究和应用系统工程学的某些方法论是从六十年代开始的。1965年华罗庚教授推广“双法”（统筹法和优选法），从数学方法角度推广系统工程。七十年代末在著名科学家钱学森等同志的大力倡导下，我国系统工程学的研究和应用得到进一步发展。主要有：（1）1979年10月我国召开第一次系统工程学术会议；（2）1980年10月中国科学院成

立了系统科学研究所；（3）1980年11月全国成立了“中国系统工程学会”；（4）目前全国已有不少高校设立了系统工程系、研究室或专业，着手培养系统工程专业的本科生和研究生；（5）国家科委已将系统工程列为国家重大科研项目，全国的电力系统规划、能源规划、区域经济规划、人口控制理论、市政综合规划和企业管理信息系统等，都相继开展了应用和研究工作。

第三节 系统工程学的应用范围和展望

一、系统工程学的应用范围

系统工程学的应用范围极其广泛，目前已从工程技术系统扩大到社会领域和经济管理领域。从世界各国的应用实践来看，均取得显著的效果。

在整个社会领域方面的应用。主要有：工业系统工程、农业系统工程、军事系统工程、科研系统工程、经济系统工程、社会系统工程、自然系统工程、服务系统工程等等。这些专业化的系统工程，都是系统工程学的理论与方法具体应用的结果，为各方面的复杂系统求得总体最优的方案，以实现最优管理和最佳效果。

在经济管理领域方面的应用。主要用于经营管理、计划管理、经济信息管理、银行与电讯业务管理以及国民经济发展规划等。对企业的生产经营管理来说，它的应用范围主要有：生产发展规划、生产控制、新产品开发、库存管理、工艺选择、投资规划等。

二、系统工程学的展望

系统工程学的意义和价值，已从“阿波罗”登月计划成功后得到真正显示。因此，展望未来，人类宇宙空间的开发、海洋资源的开发、世界人口系统控制等，都将充分体现出系统工程学的重大作用。今后的趋势还将不断扩大社会领域的应用范围，如对城市规划、文化教育、医疗卫生、环境保护、交通运输等各种各样的大系统，可能出现跨越地域和国界，超越人种、宗教和语言的界限，引起多方面人士的通力合作，为建设未来创造良好的条件。系统工程学在实现这些人类福利项目的过程中，必将起到巨大系统协调发展的作用。

第二章 系统和系统工程的基本概念

第一节 系 统

一、系统的概念

系统，一般是指一个极其复杂的研制对象，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、系统的特征

(一) 集合性。系统是由两个或两个以上的可以区别的要素（或称分系统）所组成。

(二) 相关性。系统内各要素是相互作用、相互依赖的，它们之间存在着有机的联系。

(三) 目的性。系统都具有一定的目的，而且通常不只是单一的目的。为达到既定的目的，系统具有一定的功能。

(四) 适应性。系统必须能适应环境的变化，必须与外部环境产生物质的、能量的和信息的交换。

(五) 整体性。系统是一个不可分割的整体。系统要以整体为准进行协调，局部服从整体，求整体效果的最优化。

三、系统的分类

(一) 自然系统和人造系统。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。人造系统是为达到人类所需要的目的，由人类设计和改造而形成的系统。

(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。概念系统是由观念性的非物质实体所构成的系统。

(三) 封闭系统和开放系统。封闭系统是与外界环境不发生任何形式交换的系统。开放系统是与外界环境有相互关系，能进行能量、物质和信息交换的系统。

(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統。动态系统是指状态变量随时间而变化的系统。

(五) 对象系统和行为系统。对象系统是按照具有研究的对象而产生的系统。行为系统是以完成目的的行为构成要素而形成的系统。

第二节 系统工程

一、系统的概念

系统工程是指组织与管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法，是一种对所有系统都具有普遍意义的科学方法。

系统工程的过程，是由组织管理过程和工程技术过程两个并行过程构成的。系统工程的过程图示如下：