

运输管理系统工程

王家骅 田聿新 编著



大连海运学院航管系

1985年10月

目 录

第一章 系统与系统工程	(1)
第一节 概 述.....	(1)
第二节 系统的一般概念.....	(8)
第三节 系统工程.....	(3)
第四节 系统工程的步骤和基本方法.....	(7)
第二章 运输管理系统与运输管理系统工程	(10)
第一节 交通运输管理系统.....	(10)
第二节 管理概述.....	(13)
第三节 管理的基本原理.....	(18)
第四节 交通运输管理系统工程.....	(24)
第三章 系统分析	(26)
第一节 系统目的的分析与确定.....	(26)
第二节 系统的模型化.....	(27)
第三节 系统的最优化.....	(31)
第四节 系统评价.....	(32)
第四章 网络计划技术	(35)
第一节 概 述.....	(35)
第二节 网络图及其组成.....	(36)
第三节 网络图的划法.....	(39)
第四节 网络图的参数和计算.....	(45)
第五节 网络图的优化.....	(65)
第六节 网络计划技术的应用.....	(73)
附录: CPM 电算程序.....	(74)
第五章 质量控制与全面质量管理	(85)
第一节 全面质量管理的产生.....	(84)
第二节 全面质量管理的概念.....	(86)
第三节 全面质量管理的内核质量保证体系.....	(89)
第四节 全面质量管理的基础工作.....	(91)

第五节	质量管理常用的一些统计方法	(93)
第六章	预测技术	(117)
第一节	预测技术概论	(117)
第二节	预测技术的有关问题	(118)
第三节	定性预测技术方法	(121)
第四节	定量预测技术方法	(134)
第五节	交通运输预测及评价方法	(193)
第七章	管理决策技术	(199)
第一节	决策理论的产生和发展	(199)
第二节	管理决策程序	(200)
第三节	决策科学的研究内容	(201)
第四节	决策分析方法	(203)
第八章	系统的模型与最优化方法	(242)
第一节	系统的结构模型	(242)
第二节	系统的静态模型与动态模型	(247)
第三节	静态最优化方法 (一) 一线性规划 (PI)	(249)
第四节	静态最优化方法 (二) 一整数与混合整数规划 (IP、MIP)	(256)
第五节	静态最优化方法 (三) 一非线性规划	(261)
第六节	系统的动态模型与动态规划方法	(273)

第一章 系统与系统工程

第一节 概 述

第二次世界大战以后，各门科学及用这些科学的各种技术在各领域中得到了迅速的发展，同时各种新的学科(特别是一些边缘学科)大量出现，学科间的相互交错、相互渗透越来越明显，界限越来越模糊。而随着现代工业、农业、国防和科学技术的发展，出现了许多大规模的、复杂的系统，如社会经济系统、大型联合企业生产系统、水利电力系统、交通运输系统、通讯系统，军事指挥系统，环境生态系统等。这些系统一般都是复杂、庞大的，都具有综合性的功能和目的，需要人们采用新的科学方法、从多方面来研究解决这些问题。系统工程就是在这种形势下产生和发展起来的综合地、系统地应用各种技术、分析并解决各领域复杂问题的工程方法性学科。

系统工程 (Systems Engineering) 研究的对象，是各种“系统”的规划、研究、设计、建造、试验和使用的科学方法，这类方法对各种“系统”都具有普遍意义。

近年来，我国对系统工程的研究和应用非常重视，其应用范围遍及四化建设的各个领域。在交通运输领域中，系统工程不仅在综合运输(全国、大区、流域)、大型项目的规划、论证、地区的开发和决策被广泛应用，而且在各企业的管理(计划、调度，信息管理)、工程管理等方而得到广泛应用并产生了巨大的影响和经济效益。

为使大家对系统工程这一学科有一个较为全面的了解，本章将对这一学科的基础知识做简要介绍。

第二节 系统的一般概念

“系统”这个名词，不仅在工程技术中经常提到，而且早已在整个社会的各部门中使用。这里提到的“系统”，是以各种各样的形态存在的。如果我们跳出这些具体的运动形态，从它们的整体和组成部分之间的关系来加以考察和研究，就可以看到，虽然它们以各种形态存在于不同领域之中，发挥着不同的作用，但还是有一些共性的。系统科学就是研究各种系统共性的一门科学。在系统科学和系统工程学中，“系统”这个词是有特定意义的，虽然在国内外不同的专著，手册和字典中系统的定义不尽相同，但可以总结为：

系统是由相互作用和相互依赖的若干组成部分按一定规律结合而成的具有特定功能的有机整体。

根据这个定义，系统具有如下几个特征：

1、集合性：系统是由若干元素（或称单元，即元件、零件、单机等）组合而成的。这些元素可能是物质的，也可能是概念的，可以是天然的，也可以是人工创造的，但这些元素是可以识别的。如港口生产系统是由泊位、装卸机械、人力、堆场（库）和疏运等部分组成的。

2、关联性：系统各组成部分之间是相互联系、相互制约的。这一方面是说系统中各元素不是简单地堆积在一起的，这些元素之间必须具有相互的关系和作用；另一方面是说这种关系和作用，又具有一定的规律。是具有这种关系和作用及其规律的各元素组成了系统。如运输系统是由站（港、库）、运输线（铁路、公路、航线等）及运输工具（火车、汽车、船舶、飞机等）按装、运、卸的规律组合而成的。

3、目的性：系统是有特定功能的，特别是人造的和人改造的系统，总有一定的目的，组成系统的各元素是按这个目的要求有机地组织起来的。

若干个可以识别的具有独立功能的组成部分按一定的规律组织成为一个系统，作为一个系统的总体，具有总体的特定功能、性质和目的，这种总体的功能、特性和目的不能简单地认为是各组成元素功能的总和，由于相互作用和有规律的组织，使系统总体产生了新的功能和特性，能实现规定的目的。

如运输生产系统的功能是及时完成货物的位移，而它们的任何一个组成部分都不能单独完成。

4、环境适应性：任何系统总是存在并活动于一个特定的环境之中，与环境不断地进行物质、能量和信息的交换，系统必须适应环境的变化和发展。

系统工程研究的对象主要是人造的或改造的系统，这些系统一般说来都是由人、设备和过程组成的，都具有一些共同的特点，如：

系统都具有输入和输出。所谓输入是环境对系统的影响和作用，输出是系统对环境的影响和作用，输入和输出的形式可以归结为物料、能量和信息。

这些物料，能量和信息在系统中流动，形成相应的物质流、能流和信息流，并且不断地受到加工、变换和处理，而系统本身，也是不断发展变化，经历着产生、发展和衰亡的生命周期。

对于一些较大、较复杂的系统，一般具有层次。这种层次的划分不仅体现在空间上（如管理系统中的级别），而且也体现在时间方面（如生产过程中的各个阶段）。对于具有层次的系统，一般把较低层次的部分称为它上级层次的子系统。

复杂的系统一般具有反馈，这是高级系统的一个特点。

综合上述，系统是把各自独立的，分别具有独立功能的许多“部分”及这些部分之间的“关系”，作为一个具有统一性的总体有机的组织起来，可以完成特定的功能。我

们把这样的系统构造称为系统的“结构”或“组成”，把系统总体的、统一的活动，称为系统的“行为”或“动作”，以系统结构为基础将系统的行为展开则形成了系统的“功能”。可以根据所具有的功能把这个系统作为特定系统识别出来。

系统存在的形态是各种各样，千差万别的。根据不同的情况和需要，系统存在形态的划分有不同的处理方法。

根据系统组成部分的特点，可以把系统分成

- ┌ 自然系统：自然发生形成的系统，如太阳系。
 - └ 人工系统：用人工方法建立起来的系统，如管理系统。
- 或
- ┌ 实体系统：组成部分是物理方面的存在物，如机械设备、人、能量等。
 - └ 概念系统：组成部分是非物理方面的存在物，如概念、原理、法则、方法、步骤等。

也可以根据组成形态的性质分为：

- ┌ 闭系统：与外界环境完全没有相互关系的系统。
 - └ 开系统：与外界环境具有相互关系的系统。
- 或
- ┌ 目的系统：
 - └ 行为系统：

还可以根据系统所处的状态分为：

- ┌ 动态系统：
- └ 静态系统：

或根据研究的对象分为：

- ┌ 物质系统：
 - ┌ 人类系统：
 - └ 方法、步骤系统：
- 或
- ┌ 社会系统：
 - ┌ 生产作业和管理系统：
 - └ 经营系统：

还可以更具体地按对象分为工业系统、运输系统、通讯系统等。

根据问题的实际情况和要求，可以按不同原则来划分系统的形态，这里只是举了部分例子。

根据上面讲述的内容，我们可以逐步地理解系统这个名词在系统工程中特点的含义：一方面是指具有系统这种性质的某些存在——由物质、能量、生态、人类、概念、规律、方法、步骤和信息等各部分组成的各种形式的存在，另一方面是指系统的这一独特的思考方法，即由系统这一性质掌握对象，对它加以分析、设计和运用的思考方法。

第三节 系统工程

系统工程的思想和方法，是几千年来人们认识世界和改造世界实践的总结。与其

它学科技术一样，也经过了萌芽、产生和发展的各个时期。历史上，人们在从事复杂工程建设时，已经开始摸索到一些系统地、综合地解决问题的方法和统筹兼顾的施工方案，这都是一些朴素的系统工程的思想方法。直到本世纪40年代根据生产、管理和战争的需要，随着科学技术尤其是控制论、运筹学和信息论的产生和发展，系统工程的思想方法和学科体系才逐渐开始形成，正式成立了一些系统工程机构，1957年第一本专著出版。60年代之后，随着计算机科学的发展、普及和尖端技术的需要，系统工程学进入了发展阶段，并逐渐渗透到国民经济的各个部门，应用得越来越广泛。不断地积累和总结经验，形成规律，不断地从有关学科吸取营养，系统工程学就是这样逐步建立和发展起来的。

系统工程这门学科，是根据下面的想法产生的：要把人们需要的各种存在（机械设备、宇宙开发、经营管理、交通运输等等）创造出来，或者把已有的东西改善成更合理的东西时，通过以系统思考方法为基础的最合理的方法，把对象制成具有系统性质的最合理的东西，并把它作为系统最合理地加以运用。因此系统工程是一种新的工程。

目前国内外对于系统工程的定义和学科体系范围还没有统一的认识和看法，这一方面由于它涉及各种专业领域，从事不同专业的人自然有不同的理解，另一方面是由于它要综合地使用各种科学技术理论和方法，学科间的界限很难划清。因此，目前还很难给系统工程下一个众所公认的定义。下面列举国内外学术界的一些看法和解释，供大家参考。

“系统工程学是为了更好地达到系统目标，面对系统的构成要素、组织结构、信息流动和控制机理等进行分析与设计的技术”（1967年日本工业标准 JIS）。

“系统工程学是应用科学知识设计和制造系统的一门特殊工程学”（1969年美国质量管理学会系统工程委员会）。

“系统工程是一门把已有的学科分支中的知识有效地组合起来用以解决综合性的工程问题的技术”（1924年大英百科全书）。

“系统工程研究的是怎样选择工人和机器的最适宜的综合方式，以完成特定的目标”（1975年美国百科全书）。

“系统工程学是研究由许多密切联系的元件组成的复杂系统的设计科学。设计该复杂系统时，应有明确的预定功能和目标，并使得各个组成元件之间以及元件与系统整体之间有机相连，配合协调，使得系统总体能达到最优目标。但在设计时，要同时考虑到参与系统中的人因素与作用”（1975年美国科学技术辞典）。

“系统工程是一门研究复杂系统的设计、建立和运行的科学技术”（1976年苏联大百科全书）。

“系统工程学是为了研究由多个子系统构成的整体系统所具有的多种不同目标的

相互协调，以期系统功能达到最优，并最大限度发挥系统组成部分的能力而发展起来的一门科学”（1967年美国 H. Chestnut）。

“系统工程的要点在于重视整个系统和它的生命周期的概念。这两个概念相结合，为系统工程师提供了为实现整个系统、处理其中的规划、设计和管理问题而建立一个体制的基础”（1980年英国 P. K. M'pherson）。

“系统工程是为了合理的开发、设计和运用系统而采用的思想、程序、组织和方法的总称”（1971年日本寺野寿郎）。

“系统工程与其它工程学不同之处在于它是跨越许多学科的科学，而且是填补这些学科边界空白的一种边缘学科。因为系统工程的目的是研制系统，而系统不仅涉及到工程学的领域，还涉及到社会、经济和政治等领域。为了适当解决这些领域内的问题，除了某些纵向技术之外，还需要有一种技术从横的方向把它们组织起来，这种横向技术就是系统工程。也就是研制系统所需的思想、技术、方法和理论等体系化的总称”（1977年日本三浦止雄）。

“系统工程是组织管理系统的规划、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方法”（1978年钱学森、许国志、王寿云）。

“系统工程是按系统科学的思想、应用信息论、控制论、运筹学等理论，以信息技术为工具，用现代工程方法去研究和管理系统的技术。（1981，宋健）。

由上面这些解释和说明可以看出，系统工程是一门工程学科，它象机械工程，电子工程和运输工程等一样，具有工程学科的基本特点，但它与其它工程学科相比较，还具有独特的性质和特点。

首先，它不是以某一专门技术领域成为对象，而是一门跨越各技术专业领域、研究各行各业中系统的开发、运用等问题，是适用于各行业、领域的方法性学科。

其次是它不仅涉及到工程系统，而且涉及社会经济、环境生态等非工程系统，不仅涉及自然科学和技术科学领域，而且涉及社会科学领域。它研究的对象不仅是物质，而且把自然现象、生态、人类、社会、企业等组织体、管理方法和步骤等一切都作为研究对象。

第三个特点是系统工程中概念和原则是最本质的东西，而数学方法和工具是为概念和原则的实际应用服务的。

第四个特点是系统工程从各种科学技术中吸取各种有用的知识和工具，是综合应用各种科学和技术的综合性学科。

作为一门跨行业的、综合性的方法性学科，系统工程在研究和处理问题时应遵循下面几个原则：

1、整体性原则：要把系统当作一个整体，要有全局的观点。随着科学技术的发

展, 分析的方法 (即将对象分解为各部分, 分别加以研究) 使人们能够更深入的了解对象的性质和结构, 但也形成了从局部角度来看整体, 忽视各部分联系的缺点。而现代生产、科技以及社会的发展, 使我们面临的问题, 都带有系统的性质。系统工程要求人们看问题首先从整体着眼, 从全局到局部, 并从整体和局部的相互联系 (相互依赖、结合和制约的关系) 中了解系统的运动规律。“总体大于各部分的总和”这不仅是量的变化, 而且是一种质的变化。对一个系统认识得深刻与否, 建立的系统是否成功, 一般取决于我们对系统的整体性把握的程度。

这种整体性, 不仅体现在空间上, 也体现在时间上。

2、综合性原则: 任何系统都具有多方面的属性, 涉及多方面的因素; 任何一项措施, 对自然、社会都有不同的影响, 所谓综合性原则是把这些属性, 因素综合起来加以研究, 不能顾此失彼, 不能忽视综合的效果。而解决某一问题, 可以有不同的途径和方案, 也要求我们从多方面加以比较综合、作出恰当的选择。每一个专业学科, 由于研究范围的限制和专业人员训练的局限, 在处理问题时容易忽视综合性的观点, 因此在解决大型的工程问题时, 需要多方面的专家集思广益, 大家用综合性原则来统一认识。

3、科学性原则: 处理问题应尽可能做到准确, 严密。系统工程要求工作按照科学的顺序和步骤进行, 尽量使用定量方法, 并不断通过信息的反馈加以检查和改进, 使系统能保持和达到最优工作状态。建立系统的模型, 使用电子计算机和各种定量手段对系统进行量的考察、分析和进行优化是系统工作的重要内容, 也是按科学原则处理问题的主要工作。

在有的专著中还提到其它的一些原则, 如有序性原则 (即系统组织的程序, 它也体现在空间 (层次) 和时间 (阶段) 两方面) 等, 这里不做过多说明了。

总之, 系统工程方法是一种把研究处理的问题看作一个系统, 立足整体, 统筹全局, 使整体和部分辩证地统一, 使分析和综合有机地结合, 运用各种数学方法、定量和定性手段和电子计算机等工具来认识和处理问题的科学方法。

系统工程的学科体系可以大致分为工程技术, 技术科学和基础科学这三个层次来说明它的基础学科技术。如下表所示:

基础科学	技术科学	工程技术
系统学	运筹学	制造系统工程
数学等	控制论	农业系统工程
	信息论	化工系统工程
	计算机科学等	管理系统工程
		交通系统工程等

表 1-1

从工程科学，技术科学和基础科学这三个层次来看，系统工程的基础所涉及的门类很多。本书介绍的内容属于工程科学这一层次，对其他的基础知识，仅做必要的介绍。

由于系统工程可以用来解决各部门的复杂而困难的问题，所以自产生以来，就在各个领域得到了广泛的应用。其应用范围包括国家系统、社会经济系统、产业系统，各种流通、服务系统，以及人们日常生活中遇到的问题，被广泛用来完成这些系统的规划、设计、管理、调度、计划、控制、信息处理等工作。

在运输系统中，系统工程也应用得十分广泛，如：
铁路、公路、水运、航空、管道运输系统的规划、设计、施工、管理（计划、调度等）与综合自动化。

能源综合运输的规划、管理。

运量和流向的合理分配。

城市公共交通系统的规划、调度和优化。

港口、车站的计划、调度和控制。

工程的施工管理。

物资、财务等信息管理。

大型项目的规划、论证等。

随着人类改造世界的活动规律不断增大和我国社会主义现代化事业的发展，系统工程的思想和方法将在越来越广泛的领域内发挥更大的作用。

由于系统工程的高度综合性，所以参加这种工作的必定是由各行业专业人员组成的班子，这个班子里有专业技术人员，也有系统工程师。而一些规划、总体设计、技术管理、生产经营管理部门的负责人，除了应是各自行业的专家外，而且应是懂得系统工程的人。

第四节 系统工程的步骤和基本方法

系统工程的科学性的一个体现是工作中具有一定的步骤和顺序，按计划分阶段进行，而各阶段的工作，又有自己独特的方法。

所谓系统工程的基本方法是：把研究的对象当作系统来分析，对分析的结果加以综合后产生系统的设计，然后再对这个系统进行评价，这个过程可以用图1—1来说明。这样反复进行，直到有效地实现预定的目的为止。

这里所说的分析（Analysis）是研究为使我们的目的能够最好地实现，应如何构成系统。分析过程中可以使用各种分析方法对系统进行模拟、计算，从而获得系统设计所必需的信息。每次分析的结果都要同制定的评价标准进行比较，在考虑环境影响情况下，按比较后的差距反复进行新的分析，直到满足评价要求为止，然后转入综合。

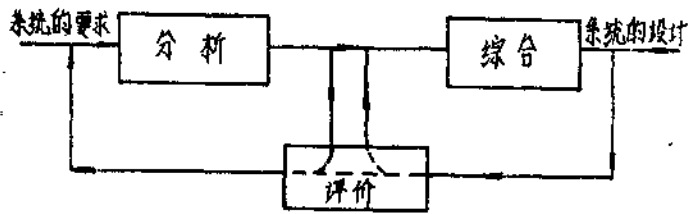


图 1—1

所谓综合(Synthesis),是根据分析与评价结果确定系统的构成方式和动作方式,作出系统的设计。系统设计最好有多种方案,然后再按评价标准从不同的观点和角度反复进行综合评价(Evaluation),选出最优设计,这种反复过程称反馈过程。

这个过程可以分成三个阶段:

- 1、系统分析;
- 2、系统设计;
- 3、系统的综合评价。

如果把对系统的要求作为输入,把系统的设计作为输出,则整个过程可用框图来说明各阶段工作的内容和顺序。

如图 1—2 所示。

系统工程独特的步骤体系是以系统工程的基本方法为基础,把它作为开发、设计、建造和运用系统的步骤而具体化的东西。下面介绍一种在国外已形成体系的系统工程步骤划分的方法。

这种方法把系统工程的工作分成三步,每一步又分成前后两个阶段:

- 1、系统开发阶段:

(1) 系统开发计划阶段。这一阶段的活动应以系统使用单位为主组织进行。活动的内容是对将要开发的系统进行充分的调查、反复的研究讨论,做到对目的、目标十分明确。这阶段工作的目的是了解开发的对象,研究开发的必要性,制定开发计划方针和开发计划

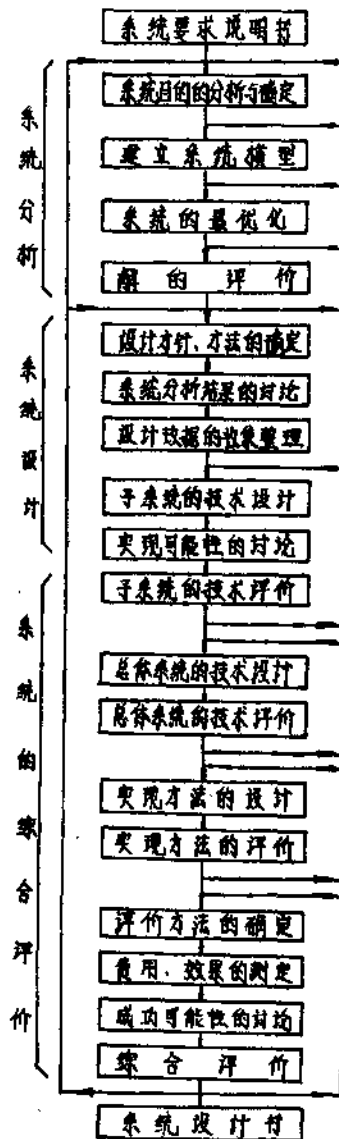


图 1—2

书，明确系统开发的目的、目标和要求。该阶段工作的成果是系统要求说明书和开发规划书。

(2) 系统开发实施阶段。根据开发计划阶段提出的要求说明和开发规划书，对系统的功能、环境条件、费用、效果及实现可能性进行分析，制定系统设计书、制造计划书、实施计划书等详细地开发实施计划文本。

2、系统的建造阶段：

(1) 系统实施计划阶段。该阶段要制定系统实际建造的方法，活动的内容是确定系统的规格，拟订建造实施计划，并充分估计不确定因素，加以排除。该段工作成果是根据开发阶段的有关文件编制的建造设计和实施计划书。

(2) 系统建造实施阶段。该段工作的任务是根据实施计划阶段的文件，合理有效地进行设备制造，配套及安装，以实际建立这个系统，并讨论制定系统运行、维护方法、训练运行、维护人员。

3、系统运用阶段：

这时系统经过试验、调整、投入实际运行。同时要对进一步完善进行讨论，总结经验。

系统工程的步骤还有其它的划分方法，但与此大同小异，就不再一一列举了。

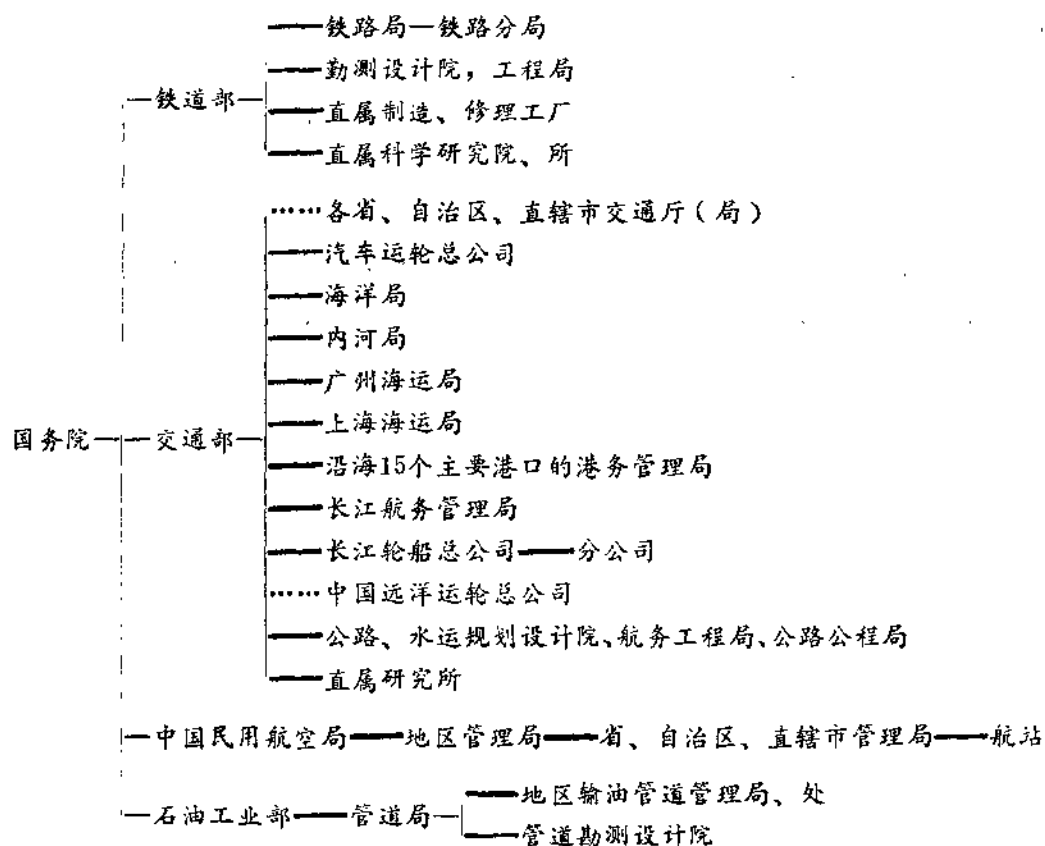
由于国情的差别和所处理的问题的不同，在处理实际问题时，我们不必事事时时都完全照搬这些步骤和方法，但其中的步骤和原则还是应当借鉴和遵循的。应当明确系统工程的工作是有一定步骤的，这是由事物的客观规律决定的。

第二章 运输管理系统与运输管理系统工程

第一节 交通运输管理系统

我国交通运输系统由铁路、公路、水运、民用航空、管道等五种运输方式组成。在国务院领导下分设铁道部、交通部、民用航空局、石油部管道局等领导机构分别管理铁路、公路、水运、航空、管道等运输系统。

中国交通运输的管理机构



铁道部负责制定全国铁路的总体计划、远景规划、方针政策及规章制度。在运输生产方面全国设哈尔滨、沈阳、北京、呼和浩特、郑州、济南、上海、广州、郑州、成都、兰州、乌鲁木齐、昆明等十三个铁路局,负责各自地区的铁路运输业务,在十三个铁路局下面又设有六十二个铁路分局直接管理基层站段和一定里程的铁路运输业务。铁

道部还设有十三个工程局五个勘测设计院负责铁路的设计和建设工程。此外还设有六十七个制造修理工厂负担机车车辆及设备的制造修理任务，还设有七个物资管理处负责物资供应工作，还有科研机构、大专院校和医院等附属单位。

交通部负责全国公路和水运的领导和管理，负责制定远景发展规划，年度客、货运输指令性计划，和制定各项方针政策规章制度等。交通部下设海洋运输局主管沿海船舶运输业务和港口装卸生产任务，下属上海海运管理局、广州海运管理局、大连轮船公司三个企业分别经营南北航线的沿海客货运输，还下设十三个港务局管理局负责港口的经营管理工作，天津、上海、大连港务局已交地方管理（大连、上海86年1月1日交地方管理）。

交通部还设有内河运输局负责三江（长江、黑龙江、珠江）二河（大运河、淮河）的开发工作，自1984年1月起，按运输与港口、航政分开的原则，组建了新的长江航务管理局和长江轮船总公司，长江航务管理局作为交通部派出的机构，主要管理长江干线的航政、航道、公安、通讯、暂管重庆、武汉、南京、南通、张家港等十四个港口，协调解决部门间、企业间的关系，协调港航的业务关系。长江轮船总公司是交通部直属的国营运输企业，经营管理客货运输船舶和船舶修造企业，承担长江干线国家下达的客货运输任务，以及干线和支线、长江和沿海间的直达物资运输。

交通部对远洋运输实行行政领导和管理，不干预远洋运输企业经营，它对一切从事国际海洋运输的船舶公司（包括在中国注册的中外合营船舶公司）实行归口管理。中国远洋运输总公司，现已成为独立经营的经济实体，并下设广州、上海、青岛、天津、大连五个分公司分别经营各自的船队。

交通部公路局负责对全国公路的行政管理工作，在公路运输方面，除中国汽车运输总公司是直属企业外，一般公路运输企业的经营和公路的建设、养护由各省、自治区、直辖市及地、县的交通部门负责。

中国民用航空局作为行政管理部门，主要负责研究制定方针政策，编制长远规划，归口管理年度计划，进行飞行管制，制定安全、适航等技术标准，统管航线的开辟和调整，统筹办理购置飞机等业务。除国际机场和国内主要干线机场由民航局直接管理外，其他民用机场将逐步下放给地方按企业方法进行管理。

原油和天然气管道运输，由石油工业部下设的管道局领导和经营管理，在东北和华北设有输油管道管理局，华北设有两个输油管道管理处，经营管理各该地区内的干线输油管道运输业务。地方的输油管道和输气管道，由所在油、气田自行管理。

我国的地方交通运输是由省、自治区、直辖市领导和经营管理的，各级地方政府设置交通运输厅（局）负责经营管理公路，部分内河和沿海中小港口与水运企业，以及地方铁路企业。

交通运输是联系工农业生产、城市和乡村、物质和文化交流的重要纽带。一个国家的经济实力，除工农业生产水平外另一个重要标志就是交通运输业的发展状况。

新中国成立以来，立即着手修复旧的铁路公路和水运航道，并大力规划全国交通运输网络系统，除修建新的铁路、公路、新水道外还发展了民用航空和管道运输，1984年交通运输部门完成的客运量达到52亿人次，货运量26亿多吨，都提前完成了第六个五年计划规定的指标。各种运输方式完成的货运指标如下表：

运 输 式	运 输 量	单 位	1985年 计 划	1984年 实 际
铁 路	货运量	亿吨	12	12.4
水 运	轮驳船货运量	亿吨	4.6	4.9
	沿海港口吞吐量	亿吨	2.6	2.75
公 路	公路运输部门 汽车货运量	亿吨	6.5	7.8
管 道	货运量	亿吨		1.2
民 用 航 空	总运输周转量	亿吨 公里	8	9.2

虽然交通运输有很大发展，但仍不能适应国民经济飞跃的进展，工农业生产不断增长，对外贸易的成倍增加，旅游业空前兴旺发达，所有这一切都给交通运输形成了巨大的压力；现在不论铁路、公路、水运、航空普遍感到能力不足，运输能力满足不了运量的要求；运货难、旅行难、车船超载超员已成为普遍情况，交通运输成为国民经济发展中最薄弱环节，是与工农业和其他行业发展比例失调最严重的部门，急需采用系统工程方法统筹解决。

第二节 管理概述

管理是从人们生产劳动中出现协作和分工开始的，只要有多数人在一起共同劳动、有社会生产、就需要人来组织和指挥，也就是从事管理。没有管理便无法进行社会生产活动，管理是社会生产力的重要方面就是从这个意义上体现的。随着社会协作的不断扩大，分工日益细化、复杂化，不仅生产技术和科学研究逐步发展，而且组织管理也相应地按层次态规律从简单到复杂由低级到高级。

科学技术、管理是国家经济的三个侧面，从某种意义上说管理是一种特殊的资源。众所周知日本是世界上人口密度最大自然资源最贫乏的国家之一，但在战后只用二十三年的时间就走完了西方老牌资本主义国家50多年的发展道路，经济发展异常迅速一跃而成为世界经济大国，重要原因之一就是采用了先进的科学管理技术。他们经济高速发展的经验是值得我们借鉴的。亦有人认为管理也是形成生产力的因素，而被称为“第三生产力”，管理的现代化是我国科学、工业、农业、国防四个现代化后的第五个现代化”，所以管理水平的先进与落后，直接影响到四个现代化的发展进程，也是很有道理的。

目前我国的企业管埋比较落后，具体表现在产品产量低、能源、原材料消耗大、成本费用高、资金周转慢和产品质量差等几个方面。由于管理不善，严重地阻碍了我国的社会主义建设进程。因此我们要花大气力结合我国国民经济和社会主义建设的具体情况，引进外国好的有用的现代化管理经验，探索一条适合我国国情的企业管理路子，在国民经济发展期间更要向管理要财富，使我国四个现代化的宏伟目标早日实现。

下面我们再分别简述管理科学在三大科学领域中的地位及其与管理系统工程的关系，使大家对管理科学有一个初步的认识。

一、管理科学在三大科学领域中的关系：

从下图（图2—1）可以看出管理科学已渗透到三大科学的各个领域中去了。

二、管理科学与管理系统工程

1、管理科学：是为了正确决策而采用的自然规律和社会生产流通、消耗等规律的知识体系。管理学学科如下：

数学方法：经营理论；软件理论；

决策理论：科学学；社会控制论；

系统分析：经济理论；行为科学；

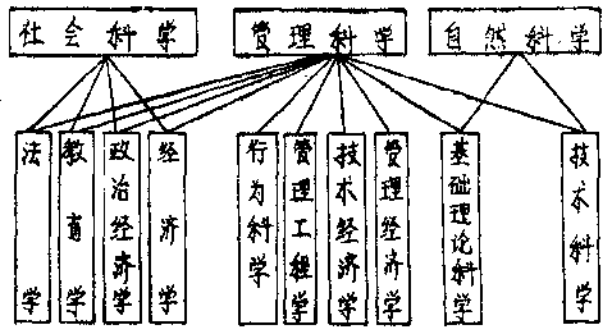


图 2-1

2、管理系统工程：是管理科学的运用，用管理科学的知识在改造自然生产斗争中积累起来的有关人、财、物的管理方法管理技能和体现这种管理方法和技能的管理工具和手段。其相关学科及所含科目分类如下：

学 科	包 括 科 目
经营管理学	工业经济、经济组织论、经营经济、劳务管理、产业论、工业化、职务评价
管理系统工程学	运筹学、控制论、电子计算机
统计工程学	数理统计、质量管理、实验计划、经营数学、标本调查法
生产工程学	工程理论、材料管理、运输设备、工厂计划、技术管理、环境工学管理
人间工程学	作业研究、劳动科学、安全管理、产业社会心理学、人口控制、人机工程。
成本工程学	成本计算、成本管理、工业簿记。
财务分析	预测统计、资金管理、事务管理、销售管理、价值与价格

亦可将管理科学及管理系统工程学叙述如下：

