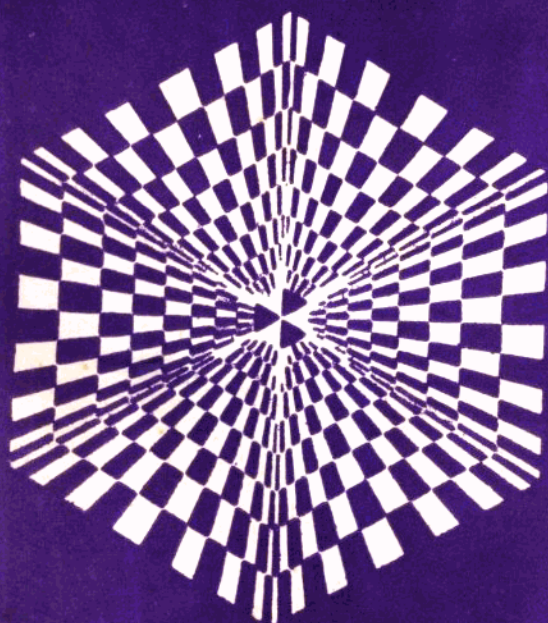


水利电力系统领导
干部岗位培训教材

水电基建管理 系统分析方法

李开运 主编



河海大学出版社

水电基建管理系统分析方法

李开运 主编

河海大学出版社

(苏)新登字第013号

内 容 提 要

本书主要阐述管理原理与系统分析及其在水利水电基本建设中的应用。全书共分七章,系统介绍了管理与系统分析的基本概念、基本理论、计算方法,着重介绍系统分析的定量方法,如线性规划、网络技术、预测技术、价值工程以及决策分析等。

该书注重理论联系实际,既阐明基本概念与原理,又论述了这些原理方法在实际工程中的应用。

本书系水利、电力系统各企业领导干部、科技干部和经济管理干部的岗位培训教材,也可供高等院校有关专业选用。

责任编辑 朱宪卿

特约编辑 刘曙光

高谓文

责任校对 孙景琴

水电基建管理系统分析方法

李开运 主编

出版发行: 河海大学出版社

(南京西康路1号 邮政编码: 210024)

经 销: 江苏新华书店

印 刷: 江苏扬中印刷厂

(县城前进路18号 邮政编码: 212200)

开本: 787×1092毫米 1/16 印张18.375 字数458千字

1993年7月第1版 1993年7月第1次印刷

印数: 1—3000册

ISBN 7—5630—0270—7

TV·32 定价: 7.90元

河海版图书若有印刷装订错误,可向承印厂调换

编写说明

为了适应水利电力系统大中型企业领导干部岗位职务培训工作的开展，部教育司、生产司、基建司组织了部分有专长的教授、讲师和专业科技干部，编写了一套体现水利电力行业特点的领导干部岗位培训教材，共有十四本。书名是《电力企业管理》、《电力生产企业现代管理》、《电力生产企业现代管理案例》、《电力生产现代技术（电网部分）》、《电力生产现代技术（火电厂部分）》、《电力生产现代技术（水电厂近代技术）》、《电力建设现代管理》、《电力施工企业管理》、《火电施工现代技术》、《送变电施工现代技术》、《水电基建管理系统分析方法》、《水电施工经营管理》、《水利水电施工现代技术》、《电力生产现代技术（供电部分）》。

这套教材主要是供给水利、电力系统大中型企业局厂长（经理）、党委书记、总工程师、总经济师、总会计师岗位培训时使用，也可供其它经济管理干部和科技干部的岗位培训和高等院校有关专业选用。

由于经验不足，编写时间又很仓促，再加上当前水利、电力企业书正处在改革之中，一些问题正在研究探索，而且新的技术又在不断发展。因此，书中一定会存在着不完善或者欠妥之处，望读者批评指正。

水利电力部教育司

1987年8月

前 言

基本建设体制和行业的深入改革,要求进一步提高效率和效益,而其核心问题是提高企业的经营管理和科学技术水平。近几十年来,系统分析已逐渐被公认为解决经营管理和工程技术中各种问题的有效方法,它已成为企业决策人员和分析人员的一种必不可少的知识。

系统分析不同于传统的着重于分解和单个部份的研究方法,它的根本特点在于通过揭示事物各个组成部份之间的内在联系以及和外界环境的关系,始终将被考察事物作为一个整体予以认识和加以影响。

系统分析作为一种方法论,它既包含了观点和思想,也包含了各种定性定量分析方法。系统分析作为一种工作方法,它不仅要运用科学的理论、方法和模型,而且还充分重视决策和分析人员的经验、智慧和才干,它既是一门科学又是一门艺术。这个认识,对学习与掌握系统分析是很重要的。

根据课程分工,本书主要是阐述现代管理与系统分析的一般原理与工作内容以及常用的定量分析方法。为此,作如下安排:第一、二章是总论性质,以期读者对现代管理与系统分析有一较全面了解。对于运筹学方法,选择了当前应用最广,也最有效的两个内容,即第三章线性规划和第四章网络计划技术。决策是系统分析的核心问题,预测则为决策提供前提条件,第五、六章将分别阐述预测技术和决策技术。价值工程是一种实用的现代化管理方法和手段,近代系统分析中多引进这项技术,并取得了较好的效益,第七章专门予以介绍。

本书是根据编者多年教学经验,在原授讲义基础上几经修改而成。按照“应用为主”的精神,在编写上对理论部份着重讲清基本概念而不陷于数学推导,对方法部份则着重应用条件和运算步骤并辅以算例。力求能使读者概念清晰,并具有正确选择与应用的能力。

现代管理与系统分析内容上涉及许多学科知识,应用上又与众多内外部环境因素有关,从这点上说,本书只是一个入门知识的介绍。读者有兴趣和需要,可参阅书后所列参考文献和其他书刊。

参加本书编写工作的有:李开运(第一、六章)、何定达(第二章)、金琼(第三章)、胡肇枢(第四章)、刘玮斌(第五章)、史海珊(第七章),全书由李开运教授主编,解启庚教授主审。

编者

1992年5月于南京河海大学

目 录

第一章 管理与系统分析	(1)
第一节 管理的基本概念.....	(1)
第二节 管理的职能.....	(2)
第三节 系统分析.....	(8)
第二章 系统与系统工程	(11)
第一节 系统科学与系统工程.....	(11)
第二节 系统的概念及其特性.....	(12)
第三节 系统工程的概念及其原理.....	(18)
第四节 系统分析工作的主要内容.....	(23)
第三章 线性规划	(28)
第一节 线性规划问题及其数学模型.....	(28)
第二节 线性规划问题的图解法.....	(36)
第三节 线性规划问题的单纯形法.....	(42)
第四节 对偶原理及其应用.....	(58)
第五节 灵敏度分析.....	(69)
第六节 运输问题.....	(85)
第七节 整数规划与0-1规划简介.....	(100)
第四章 网络计划技术	(107)
第一节 关键线路法(CPM).....	(107)
第二节 搭接网络计划技术.....	(148)
第三节 非肯定型网络计划技术.....	(155)
第五章 预测技术	(166)
第一节 概述.....	(166)
第二节 简单的预测方法.....	(169)
第三节 线性回归分析.....	(171)
第四节 曲线预测模型.....	(179)
第五节 时间序列分析预测.....	(188)
第六节 马尔科夫(Markov)过程分析.....	(201)
第七节 专家调查法(Delphi法).....	(205)
第六章 决策技术	(207)
第一节 概述.....	(207)
第二节 决策方法.....	(209)
第三节 敏感度分析与信息价值.....	(220)
第四节 效用标准决策分析.....	(226)

第五节	多目标决策方法概述.....	(230)
第六节	多目标综合评判.....	(235)
第七章	价值工程.....	(246)
第一节	价值工程的基本概念.....	(246)
第二节	价值工程的原理和方法.....	(248)
第三节	对象选择和情报收集.....	(251)
第四节	功能分析.....	(255)
第五节	功能评价.....	(262)
第六节	制定改进方案.....	(273)
第七节	价值工程在基本建设中的应用.....	(278)

第一章 管理与系统分析

第一节 管理的基本概念

一、管理的概念

在我们的社会中，一部分人如总理、部长、市长、校长、经理、厂长、组长等都负责一个方面的工作。尽管他们在地位、权力、所掌握的资源上，乃至在个人学识、气质上，工作方法以及生活方式上各不相同，然而却有一个共同点：那就是都在从事着管理工作。尽管他们在面对各自的处境作出各自的决定时，有很多不同的方面和方法，但是却有一个重要的共同点：那就是组织分配他所掌握的人力、物力、财力资源，来完成本单位的工作任务。由此可得出管理的第一个概念：组织一定的人力、物力、财力资源，来完成规定任务的过程。

从上述的概念中可以明显看出，管理是组织其他人，或者说是通过其他人来完成工作的。因此管理的第二个概念是：由一个或多个个人来协调其他人的活动，以得到个人单独活动所不能得到的效果而进行的各种工作。这个概念告诉我们，管理必须考虑到两个方面：（1）其他人的工作；（2）其他人。称前者为“工作方面的管理活动”，后者为“人事方面的管理活动”。前者如确定工作目标，制定工作计划，组织下属人员工作，评定工作成绩等，后者如激励和沟通联系，协调人际关系，培养人才等。可以说：每个管理人员都自觉或不自觉地在做着上述二方面的工作，他可以把这些事情做好，也可以把这些事情办糟。良好的管理工作，应努力创造这样的环境，一方面使下属人员充分发挥积极性和创造性，心情舒畅地工作；一方面又能合理使用各种资源，高效率、高效益地去完成工作。管理学科的发展，管理理论与学派的形成，实质上都是围绕着这二方面展开的。

二、管理的二重性

马克思在《资本论》中，明确指出管理具有二重性——自然属性和社会属性。自然属性反映了社会化大生产，组织共同劳动，协作过程本身的要求，主要是从提高工作效率和经济效益着眼，用有限的资源创造出更多的社会财富，它是一系列科学方法的总结，更多地反映在工作方面的管理活动上。在这一点上，社会主义管理与资本主义管理并无多大的原则区别。社会属性是由阶级关系决定的，反映了一定社会形态中统治阶级的要求，受到生产关系和经济基础的影响和制约，就资本主义而言，是借管理而掠夺，用更巧妙的手段去剥削劳动人民，促进资本的增殖；而社会主义管理的根本目的是在发展生产的基础上最大限度地满足整个社会日益增长的物质和文化需要。工人是企业的主人，管理的秩序是依靠职工自觉与实行民主管理来维持的，反映的是同志间真诚合作的关系，在这一点上社会主义管理与资本主义管理是有本质区别的。我们应该正确理解管理二重性的原理，防止片面性，既积极学习国外有益的科学管理方法，又全面总结我国的管理经验，紧密结合我国国情，建立与发展具有中国特色的社会主义现代化管理理论与体制。

第二节 管理的职能

法国管理学家法约尔把管理活动划分为计划、组织、指挥、协调与控制五个职能。他认为“计划就是探索未来和制订行动方案；组织就是建立企业的物质和社会结构；指挥是使人员发挥作用；协调就是综合、调和各种活动和力量；控制就是注意一切是否按已定规章和下达的命令进行。”法约尔这个论说即是现在常说的管理五大职能。后来，尽管有不少管理学家有不同的提法，如管理三职能（计划、组织、控制），七职能（决策、组织、人员配备、计划、控制、信息沟通、指挥）等，但都是在此基础上的取舍和补充。管理职能既是由管理对象的特点即社会分工所规定的，也反映了管理这一事物本身的规律。管理职能也是各级主管领导的管理活动内容，但是它又不只是主管人员个人的责任，而是一种分配于主管人员和整个组织成员之间的职能。

一、计划职能

计划职能包括确定目标以及确定如何达到这些目标的方法和途径的全部活动。计划职能含有四个不同但又相互关联的工作内容：（1）确定目标和各项指标；（2）预测与实现目标有关的未来事态；（3）制定和选择行动方案；（4）制订组织实现预期目标活动的各项政策。这四项工作都是不可缺少的，必须相互配合联系，才能形成一个有效的、能指导去实现预期目标的计划。

确定目标即是确定将来要取得的成果，是制定计划的关键。目标选择不恰当，或者对上级规定的目标理解不透，计划工作就难以取得应有的成效，甚至事与愿违。对于一个大的单位或问题，通常还要将总目标分为若干个分目标，将上一级的目标化为若干个下一级的目标，组成一个多层次的目标体系。例如我们国家“到2000年要实现工农业总产值翻两番”，这是总目标。从时间上，它必须分解为各个五年计划的中期目标，以及每年应达到的产值或增长率等短期目标；从空间上，它又必须分解为各部门、各省市的分目标。而各个部门又有适合于各自情况的长期、中期、短期目标。很显然，各种分目标都是为实现总目标而设立的，短期目标也是为中、长期目标服务的。目标应该具体且有明确的衡量标准，以便于检查和考核，对于短期目标、低层次目标尤应如此。能够数量化的目标应尽量数量化，对一些非数量指标的目标，也要设法予以数量化，如质量指标可用合格率或废品率来表示；劳动纪律指标可用出勤率表示；工作环境指标可用厂区绿化率来表示等。对于多目标问题，还必须考虑各目标的优先次序或目标间的权衡折衷关系，这意味着各个目标对实现总目标的相对重要性，也是一个组织合理分配其所掌握的有限资源的依据。

预测与实现目标有关的事态，即预测未来计划实施的环境。环境的影响因素很多，有可以控制的，如新开拓市场、资源分配等；有不能控制的，如税率、物价、政府政策等；也有是部份可控制的，如劳动生产率、市场占有率等。我们并不要求对环境的每一细节都做出预测，而是选择其中对计划有重大影响的主要项目。一般讲，通常应进行下列几方面的预测：（1）经济形势和政府政策的预测。一个企业的发展受外部环境影响很大，而经济形势和政府政策是最主要的因素。制订计划时必须对这二方面予以考虑和预测。当然，这二类因素都是不可控的，一个企业不可能影响或变更它们；但是在制订计划时充分考虑这二类因素，不

仅可以使企业尽快地适应可能出现的变化,而且可以利用它所带来的机会谋求企业的发展。

(2) 计划期内企业期望可达到的活动水平。主要包括销售预测和资源预测。前者对工厂企业来说是产品销售量的预测,对施工企业来说是承包工程量的预测,这实质上是企业的总的收入水平预测。这个预测对企业有重大影响,是企业其他活动的起点和终点,它决定企业对人力、设备、资金等各种资源的需要量,影响到企业的投入和新技术、新设备的开发。后者是指企业为了完成销售量所必需数量的资源的可获得性预测。常用的预测方法有推测、市场调查、时间序列分析和经济计量模型四类。

制定和选择行动方案包括二个内容:即拟定多个可行方案以及在多个方案中选定一个方案以付之实施。完成一项任务、达到预定目标总是有许多方法,只有提出多个不同的可行方案才有可能从中选出最优方案,或者取长补短、综合各方案后得出最佳选择。管理者要创造民主气氛,要鼓励解放思想、大胆创新,以发掘出更多的可行方案。选定方案的关键是对各个可行方案的评价比较。方案评价的标准是达到目标的程度,达到目标程度最好者即为选定方案。对于简单的单目标问题,如目标是利润最大,则可以算出各方案的期望利润值(评价),取其最大值者为选定方案(比较)。但是对于多层次多目标问题,尤其是涉及到一些不能数量化的目标时,对方案的评价比较就要复杂得多。通常的做法是:先根据目标要求建立一套衡量方案的指标体系,并确定各指标间的相互关系,用指标体系评估各方案,确定各方案的各种指标值,根据指标值对各方案作出综合评价,可用的方法有模糊综合评判、评分法、权衡法等,结合经验判断最后选定方案。

制定政策是管理机构执行计划,保证行动符合于目标的一个重要管理手段。政策是一个组织关于目标的说明,并为整个组织的行动规定了指导方针。政策说明如何实现目标并指导人们的行动。

制定政策时应注意三点:(1)稳定性和灵活性,政策是为了保持秩序和使人们有明确的方向,必须保持一定的稳定性,朝令夕改将会使人们无所适从。另一方面,内外部情况是在变化的,政策又必须随之而变化,才能起到指导实践的作用。(2)全面性:政策的作用是保证实现总目标,而目标可能是多方面的,所以政策也必须包括各方面内容,应能兼顾到政策指导范围内的各个方面,要避免顾此失彼,只顾眼前不顾长远等问题。(3)协调性:政策必须能够协调有关下级单位的活动,以保证总目标的实现。否则下级就有可能单纯追求本部门的目标而不顾总的目标。

二、组织职能

组织是为了达到某些特定的目标,经由分工和合作建立起一定的体制,而构成的人的集合。而组织职能就是建立组织、维持组织,并使组织发挥作用的全部活动。它含有的工作内容:(1)合理分解任务和建立机构;(2)确定各个机构的职责和权利;(3)合适地选择和配备各个机构、各个岗位的人员;(4)确定各种关系,建立管理体制。

传统的组织设计有四条重要的原则:(1)部门化原则;(2)控制幅度原则;(3)等级原则;(4)统一指挥原则。

把各种活动加以划分并组成专业化的群体,这个过程称为部门化。部门化的目的在于使活动专业化,使管理人员的工作简化和易于控制。部门划分通常有三种型式:按产品划分、按职能划分和按地区划分。按产品进行部门化的有利之处是强调的是最终产品,故目标

就易于确定,而且所需的资源集中于一个部门,就较易于管理。但是按产品进行部门化,由于各部门都有独立的自身目标,就可能形成各自为政,强调本部门工作而损害总目标。按职能或生产过程划分部门,好处是部门建立在专业化基础上,部门的管理在协调活动上比产品的部门要简单得多。然而,这样划分部门要求各部门将自己的任务与其他部门相协调,同时也要求上级更多地承担各部门间的协调工作。管理实践中,在大型组织内常同时采用几种不同的部门化方法,例如在不同层次用不同型式的部门化,或者同一层次采用不同方法来划分各部门。

管理幅度是指一个领导人直接指挥的下级的数目。管理层次是指组织中管理职位等级的数目。很明显,同一组织中,管理幅度与管理层次是逆向关系,层次多则幅度小,幅度大则层次少。幅度加大,需要协调的工作任务就重,而一个人的知识、能力和精力有限,有时就可能难以胜任,减小幅度,则会增加层次,又会不利于组织的上下沟通和影响工作效率。控制幅度原则就是要求一个领导人应有一个合适的管理幅度。影响合适管理幅度的因素很多,一般认为,主要与下列因素有关:职能相似性、地区相近性、任务复杂性、控制工作量、计划工作量、协调工作量等。此外,还应考虑到:主管人员的能力、下级人员的素质与能力、上下级沟通程度和层次的高低等因素。

等级原则指出,任何组织都是一种等级制度,这是组织能够运行的基础。等级原则要求,从最高层直到最低层,各级管理人员的职权和责任应该按照明确而连续不断的系统贯穿起来。组织中的每一个人都必须明确自己的岗位、职权和任务,了解自己在组织系统中的地位,上下级关系以及工作程序和渠道。

统一指挥原则是法约尔提出来的,他认为一个下级只能接受一个上级的指挥,如果同时有二个或多个上级对一个下级进行指挥,就会出现混乱的局面。这一原则在直线型结构的组织中是可以实行的。但是在其他型结构,例如直线——职能型的组织中,实行这一原则就变得复杂了。因为在管理实践中,指令很可能有一个或二个以上的来源。这时统一指挥原则应体现为一个下级只能接受同一个命令,如果有二个或多个领导人同时指挥,则领导人应在下达命令之前,进行磋商,统一意见后再下达命令。不过,在复杂的组织结构中,下属的行动完全只听一个人的指挥也是不现实的,他不仅可能有多个上级的指挥,还会受到非指挥链上其他许多人的影响。在这种情况下,作为下级,应该在发现矛盾时,及时向上级反映,要求协调。

传统的组织理论,为组织设计提供了上述一些明确的准则,至今仍为管理实践所采用。然而,管理学者也对它提出了不少批评,主要是:(1)传统的组织理论将组织看成为一个封闭的系统,只注意内部的层次、职责、分工,而忽略了外部环境的影响。(2)传统的组织理论把组织设计看成是一成不变的,而现代组织理论要求组织设计随着经济和社会特征的变化、随着组织内外部环境的变化而变化。(3)传统的组织理论对人性的假设符合X理论,在管理上强调严密的控制和金钱刺激,迫使人们为组织目标去工作,忽视了人的归属、交往和友谊的需要以及自我实现的需要。针对这些问题,出现了组织设计的系统理论、权变理论和参与理论等。

管理实践中,对这些理论不宜全盘肯定或否定,而应结合实际情况,选用这些理论中的某些观点,进行组织设计,选择时应主要考虑的因素有:(1)组织中人员的情况。参与理论较适用于人员素质好、责任心强、自我控制能力强的情况;反之,则以采用传统理论为

宜。(2)任务和技术的类型。对于大批量生产或者简单、重复的工作,应采用传统理论集权式组织结构;而对于单件小批量生产或者技术复杂、带有创造性的工作,则用分权的组织结构形式更恰当。(3)组织活动所在的环境。组织所在的环境有政治环境、社会环境、经济环境和技术环境。组织结构应与环境相适应。一般说,在各方面均较发达的环境中,现代组织理论更适应些;反之,在欠发达的社会中,传统组织理论应是组织设计的主要依据。(4)变化与不确定因素。情况总是不断在变化的,人会变、任务和技术会变、环境也会变,所以组织结构也必须不断地修正和变化,才能与组织发展的新阶段相适应,组织设计时要考虑这个因素。对于组织环境较稳定,(社会政治局面稳定,政府政策、法令连续而稳定、产品或服务也比较稳定)的情况下,则可采用传统组织理论、集权化指挥的组织机构。如果环境会有经常或迅速的变化,则应选用弹性大,相当分权的组织结构,以便适应变化,及时转移重心。

组织职能的一个重要方面是人员配备,即把适当的人员安排到适当职位上去的过程。这项工作包括:人员招聘、安排合适的工作岗位、评价工作人员的成绩,人员的升迁和奖惩、培训和提高员工以及与员工福利有关的服务性活动等。

三、控制职能

控制职能就是按照原定计划,检查当前工作执行情况,及时发现问题,采取改进措施,以保证组织目标实现的过程。它包括了管理人员为保证实际工作能与计划一致而采取的一切行动。一个控制系统的基本要素有:(1)界定的控制对象和范围;(2)预定的目标和标准;(3)衡量当前行动的方法与手段;(4)将当前行动与标准相比较的方法;(5)改进当前行动以达到预定目标的措施。

控制系统的第一个要素回答“要控制什么”的问题,要明确控制系统是为谁制定的,目的是什么?这当然是设计和建立一个控制系统的前提。第二个因素是回答“希望所得到的结果是什么”。控制并不对目标的优良程度作出判断,而是要引导实际行动指向预定的目标。标准从目标而来,是用以比较将来、当前和过去行动的准则。它可以有各种不同的衡量方法,包括有形的、财政上的、数量或质量上的,不管是那一种方法,预定的标准应当阐述得明确、清楚,最好是用数量来表示。第三个要素是衡量实际绩效,要解决如何收集、到何处收集当前实际工作情况的有关资料,这些资料应能全面、准确地反映当前工作的实际情况;为了便于与目标相比较,这些资料应采用与预定标准相同的单位与统计口径。第四个要素是对当前工作做出评价,找出差距。将实际工作成绩与计划成绩相比较,其目的不仅在于确定过去是否已出过差错,而且还在于能够预见未来可能出现的问题;不仅在于衡量目标已达到的程度,而且还在于由中间过程或状态来预测可能实现目标的程度。良好的控制系统应能向管理人员提供信息,以便及时采取行动,把可能出现的问题,消除在尚未发展形成之前,以确保目标的实现。第五个因素是分析出现偏差的原因,采取措施来更正实际行动与标准之间的差异的行动阶段。只有当偏差较大影响到目标时才应采取行动。当工作情况良好时,所采取的措施也许就应是“不采取任何行动”。图1-1为控制系统五要素图。

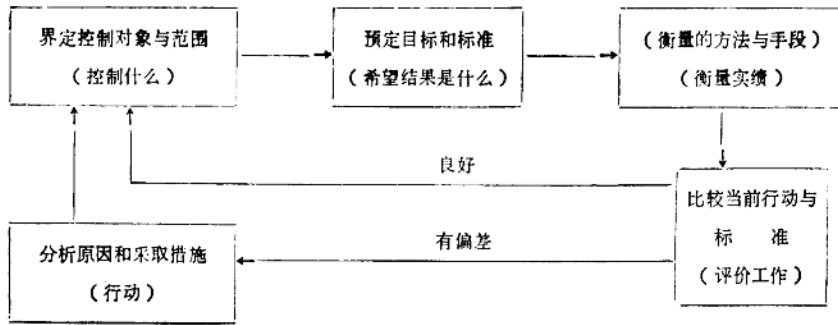


图1-1 控制系统五要素图

管理实践中，控制职能可按控制活动的侧重点不同分成三种类型：预先控制、过程控制和事后控制（图1-2）。以企业为例，预先控制的中心问题是对投入进行控制，即要确保生产所需要各种资源的投入在数量上、质量上以及能获得的时间上要达到预定的标准。例如原材料的验收，人员的培训与上岗考核，技术方案的可行性论证，资金筹措计划的实施等均属预先控制的范畴。过程控制就是对正在进行的生产活动进行监督和指导，以使活动按规定的程序和方法进行，保证目标的实现。事后控制位于生产活动的终点，对输出进行控制。传统的质量检查是典型的事后控制，它局限于对成品进行检查，不让不合格的产品出厂，或者

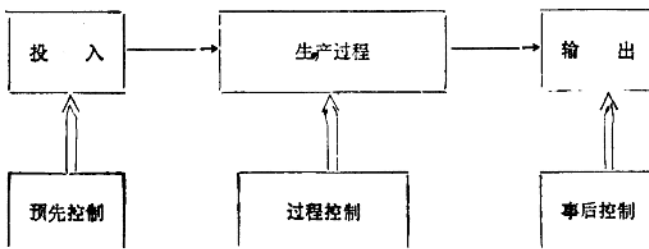


图1-2 控制职能的三种类型

要求进行返工处理，以保证输出全部合格。常见的事后控制方法还有：财务分析报告、成本分析报告、工程验收报告等。对于一个企业而言，前二种控制显然是重要的，它们直接关系到预定的目标能否完全实现。后一种控制则一方面可以把住最后一关，防止不合格产品出厂，另一方面也能起到总结以往指导未来的作用。

有效地控制应注意到下列这些问题：（1）重点控制。控制是要费用的，因此有效地控制并不意味着最大范围地对所有工作项目都进行控制。应该识别出对实现目标有较大影响的关键项目，在这些点上实行控制。（2）及时控制。有效的控制要能及时发现偏差，迅速采取措施加以更正。信息滞后、行动缓慢，将会造成不可弥补的损失。为此建立一个完善的信息系统是很必要的。（3）分级控制。控制应该分层次进行，各部门可以有自己的控制子系统，以处理与其他部门较少关系，仅影响本部门实现分目标的一些问题。这些子系统由全面的控制系统联成一个整体。（4）应变控制，有效的控制系统应能适应环境条件的变化，在情况发生变化，包括控制系统本身出现故障时，仍能有效地进行控制工作。因此控制系统应有应变措施，有替代方案等。此外，控制系统还必须与组织结构相适应，与人员分工、职权相结合，以期获得组织上的保证。

四、指挥职能

指挥职能就是运用组织职权，发挥领导作用，使组织成员履行各自的职责，协调合作地把已制订的计划付诸实施，达到预定目标的全部活动和过程。它包括：（1）发布命令，使下属明确要去做什么工作，完成什么任务；（2）连续不断的培训活动，教导下属，使他们能够去完成所承担的工作；（3）对工作人员的激励，提高下属的积极性，使他们能够主动地、努力地去做好工作；（4）运用奖惩等手段来维持组织纪律。

指挥各种活动所采取的方式，即所谓领导方式。许多管理学家对领导方式进行了研究，典型的有勒温的专制、民主和放任式领导方式；坦南鲍姆和施密特提出的领导方式的连续统一体理论；李柯特提出的四种领导方式系统；美国俄亥俄州立大学提出的领导行为四方图；布莱克和莫顿提出的管理方格理论等。这些研究都是从不同的角度对领导方式进行分类和评述。近年来发展的领导权变理论认为，不存在一种到处都适用的领导方式，领导方式的有效性完全决定于它与所处的环境是否相适应。这种环境因素主要有三个方面：（1）管理人员本身的因素：如管理人员的价值观、性格、对下属的信任等；管理人员的职权和权威，是否得到上级的有力支持等。（2）下属人员方面的因素：如下属人员的素质、性格，下属人员对领导的信任、尊敬和喜爱程度等。（3）工作方面的因素：如任务是否明确、工作程序是否清楚、时间要求是否紧迫等；组织结构类型、组织是否完善等。管理人员应该分析具体情况，采取不同的指挥方式。例如下属没有经验、需要详细指导，则可能是以简单的直接下命令为好；如果下属受过专门训练，对工作又较熟悉，则协商讨论的领导方式可能更有效。

五、协调职能

协调职能的目的在于保持组织的整体平衡、使各局部步调一致，以利于发挥总体优势，保证目标的实现。组织进行协调通常有三种方法：指导型、自动型和促进型。

指导型协调即等级式协调。在这种协调中，各种活动由一个权力中心来指挥，从而得到统一。通常这个权力中心就是直接上司，由上级领导直接协调所属部门间的活动。自动型协调是靠组织中的个人或部门自动地寻找方法，或自动地与其他部门或成员协商办法来取得活动的一致性。管理人员应该引导并鼓励下属进行自动式协调，就要使下属对组织目标有充分地了解，占有足够的、进行协调所需要的情报，还要有使下属乐于去进行自动式协调的激励因素。促进式协调最常见的形式是由来自与所协调问题有关的各个部门的人员组成专门的小组或委员会来促进协调工作。这种协调对于面对不确定因素且情况多变的组织来说，是很必要的。

六、管理的活动过程

考察各种管理职能的活动，可以发现，尽管它们的工作内容不一，大到制定组织战略规划，小到日常事务的处理，但是活动过程都相同，总是遵循着“决策——执行——反馈”规律进行的（图1-3）。而任何活动又总是按照“提出问题——分析情况——确定目标——拟定方案——选择方案——付之实施”这一程序进行的。而任一方案在目标和约束条件已定的情况下，又总是包含着技术措施、政策措施、组织措施、资源分配几方面内容。不论那一

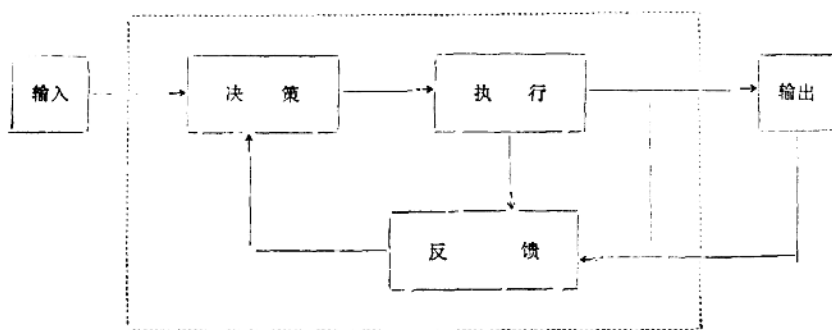


图1-3

级的管理人员，都是自觉或不自觉地按这些活动过程和程序进行管理工作的。所以，从某种意义上说，管理也就是如何做好这些活动的组织工作。管理者不是研究活动的具体内容，而着重在这些活动、程序本身的内在联系和运行规律，以寻求有效的组织管理方法。

第三节 系统分析

系统分析是现代组织管理的一种方法，是为解决工程技术、经营管理、社会经济与各种问题的一种有效手段。传统的分析方法往往着重于分解和单个部分的研究，而系统分析作为一种独立的、带有普遍意义的方法论，它的根本特点在于运用系统思想，揭示复杂事物各个组成部分之间的内在联系以及与外界环境的相互影响，自始至终着眼于认识和影响一个系统的整体。

一、系统分析的研究方法论

系统分析作为方法论，它有三个相互关联的基本的研究范畴，即行为研究、价值研究和规范研究。

1. 行为研究

行为研究解决的是“是什么？”的问题。它要求能够了解事物的本来面目，研究对事物、事件关系和相互作用进行描述、观察和测度。纯行为研究应是不涉及价值观念的，也就是说任何人都会做出同样的结果和结论，正如发现一些科学的基本事实一样。例如施工导流方案中，在确定的设计流量情况下，隧洞尺寸与围堰高度的关系。由于很多情况下，我们面对的是不确定状态，所以行为研究还需作出一定的科学论断，例如“采用这种新施工方法，与原方法相比，生产率会以某一概率提高多少百分比。”这种论断通常以具有概率的形式来表述，而概率所代表的，就是通过收集统计资料和行为研究所得出的可靠程度。对于这些论断应该在实践过程中不断予以证实，而对一切反常现象应深入地分析原因，这也是行为研究的任务。

纯行为研究是很少的，行为研究的很多方面都涉及到价值和价值判断。例如系统边界的确定，对事物观察和描述方法的选择，乃至对事物本身的选择等，都反映了分析人员的价值观和偏好。

2. 价值研究

价值研究要回答“偏好什么？”的问题。价值指偏好的事物或原则，而个人或团体的价

价值观则反映了他们对事物的期望和评价的标准。也可以说,价值观是人们所有行动和行为的主要决定因素。一个系统的优劣,或者方案的选择往往要用一组价值标准来进行衡量,因此,价值研究在系统分析中是至关重要的。

人们的价值观决定于他的地位、职责、所处的环境和个人的意志、品格、爱好等一系列因素,同时,还受到历史、地理、心理、文化和社会经济等方面的影响,它更多地联系着人的直觉。人的“隐含的知识”,是一种“超理性因素”,而不是一种合乎理性分析的结果。价值观不是一成不变的,不同的个人、团体有不同的价值观;同一个人或团体在不同的条件下,价值观也会有所不同。价值研究的任务就是要探求能理解和表达一个系统的价值观的途径和方法。价值研究的具体分析工作,一般包括:确认系统价值的含义、保持系统中价值的一致性、划分绝对价值(不可谈判价值)和相对价值(可视具体情况改变的价值)、价值的组合、价值的对抗、价值观的改变和强化等。

3. 规范研究

规范研究要解决“应该做什么?”的问题。它寻求为达到预定目标而采取的行动和手段,确定或创造出供选择的各种解决办法和方案。规范研究是面向未来的,它主要应用演绎推理方法,从普遍原理和科学论断得出有关特定的事物或行动的结论。从这点上讲,它是与行为研究相联系的。规范研究涉及的目标和选择的手段或方法必须要考虑到是否合意和可行,也就是说是否符合系统的价值观。从这点讲,规范研究又与价值研究相联系。

所以在整个研究过程中,三个范畴的研究不能也不应该各自孤立地进行,而应既不相互混淆又综合地进行研究。

二、系统分析既是一门科学又是一门艺术

系统分析工作可以用定性的方法,也可以用定量的方法;但是在大多数情况下,问题总是包括了分属两个范畴的因素,所以总是综合应用定性和定量分析方法。

1. 定量分析

定量化可使我们对复杂而又不确定的问题表述得较为确切和较易把握,可以通过数学和统计方法推求出变量间的关系。定量化便于量度和评估,可以为系统提供数量比较和判断标准。定量化使仿真模拟成为可能,可以通过调整自变量对不同的输出结果进行敏感性分析。可以说,将复杂的客观世界抽象化为定量模型,始终是推动科学技术和组织管理进步的重要手段。没有某种程度上的定量化,就不可能进行有效的系统分析。

系统分析中的定量分析,就是借助于经济学、数学、概率论、统计学、决策科学和计算机科学等来进行逻辑分析和推理的。常用到的分析技术有:线性规划、网络技术、动态规划、回归分析、时间序列分析、马尔柯夫法、蒙特卡罗法、决策树、综合评判和盈亏分析等。对定量分析方法的选择标准,应该是看某种分析技术的运用能否较好地描述所要解决的问题以及是否有助于决策者做出正确的决定。

是否正确地运用定量分析,直接关系到系统分析的成功或失败。在应用定量分析技术时应努力防止发生下列问题:

- (1) 为了使用某种方法而改变了原来的问题和条件,所谓“削足适履”的错误;
- (2) 只注重问题的细节而忽略了全局,模型过于具体而失真,谓之“见木不见林”的错误。

(3) 对简单的问题, 使用过于复杂的模型和技术, 犯了“杀鸡用牛刀”的毛病;

(4) 过分依靠数学模型而忽视了定性分析或超理性因素的影响, 不能确切地反映问题的现实情况。

2. 定性分析

在复杂的系统中, 总存在着各种定性的因素对系统的性质和发展起着作用。系统分析中应合理地考虑这些因素, 把定性的并且常常是超理性的因素包括在分析过程之中。这样做固然会增加系统分析工作的复杂性, 使分析工作变得更困难且降低了精确性, 但是它使分析工作更加贴近实际情况, 加大了相应的现实性, 从而使所得出的选择和建议更为可行和更易于为人们所接受。合理地考虑定性的因素, 要分析这些因素对系统的影响。如果是促使系统得到改进, 则应对其作用的机理进一步了解, 努力使这种影响继续下去, 并进一步扩展; 如果其影响是使系统变坏, 则应在系统进一步恶化之前, 采取措施来识别、减轻或消除这些影响。一般说, 应考虑定性因素有政治、社会、环境、文化等方面以及有关人员和团体的各种价值偏好。

3. 超理性因素

在系统分析中还涉及超理性因素问题。所谓超理性因素, 是指人的思想中有些方面, 不用通过逻辑推理的作用而直接影响到人的行为和决策的这种因素, 如直觉、灵感、预感等。马歇尔·波莱尼用“隐含的知识”理论对此作出了解释, 他认为人们所知道的多于人们能表达出来的, 除了通过学习可得到的、能描述的知识外, 人们还具有通过实践所体验到的、不能明确表达的那一部份知识。而这种知识在判断决策过程中常会起到作用, 最典型的语言就是“我认为这样做好, 但说不出为什么”。大量事实证明, 由这种经验判断作出的决策, 有时也能获得良好的效果; 而且这种做法至今仍为很多地方所采用。

单纯依靠这种超理性因素来进行决策, 显然有悖于决策科学化。但是完全不顾这些因素, 认为凭借纯理性分析能制定出高质量的决策, 也是很少有事实的支持。理性分析只能提供工具, 而不能提供智慧, 完善的系统分析应该把理性分析的科学与超理性分析的艺术结合起来。

所以说, 系统分析既是一门科学又是一门艺术。把系统分析视为科学, 因为它为组织管理工作, 提供了理论、方法、模型和技巧; 把系统分析视为艺术, 因为在分析的过程中要求做出创造性的选择, 并且要把定量分析和定性分析结合起来, 把理性分析与超理性分析结合起来, 巧妙地搭配使用。