

现代安全生产科学管理

隋鹏程 编

辽宁劳动安全电影摄制中心

目 录

导 言	(1)
绪论：现代管理科学概论	(4)
第一章 伤亡事故总论	(20)
第一节 事故的范畴	(20)
第二节 事故的特征	(21)
第三节 伤亡事故的防止原则	(23)
第二章 系统安全	(28)
第一节 系统及其特征	(28)
第二节 系统安全概述	(31)
第三节 系统中的危害源及相关因素	(39)
第四节 人—机—材料—环境—系统	(40)
第五节 系统中的物质流和能流	(41)
第六节 物质流中不安全状态分析	(48)
第七节 设备可靠性	(54)
第八节 机械设备设计时的安全要求	(58)
第九节 系统中的信息流	(59)
第三章 安全原理—系统中事故致因的研究	(65)
第一节 伤亡事故模型及其在系统安全中的作用	(65)
第二节 因果关系和事件链	(66)
第三节 轨迹交叉论	(72)
第四节 人—机系统中的事故模型	(76)
第五节 多重原因论和分支事故链	(79)
第六节 多重线性事件过程链	(84)
第七节 以人失误为主因的事故模型	(87)
第八节 变化的观点及其事故模型	(90)
第四章 系统中人的因素	(93)
第一节 人的某些特征	(93)

第二节	系统中人与机器的不同特点	(96)
第三节	人的失误	(101)
第四节	人的不安全行动分析	(106)
第五章	系统安全评价	(111)
第一节	系统危险性及其评价	(111)
第二节	作业条件的危险性评价	(113)
第三节	严重伤害事故发生可能性的评价	(117)
第六章	系统安全分析	(125)
第一节	系统安全分析概述	(125)
第二节	故障类型和影响分析 (FMEA)	(129)
第三节	事件树分析 (ETA)	(134)
第四节	管理疏忽和危险树 (MORT)	(137)
第五节	故障树分析 (FTA) 概述	(142)
第六节	布尔代数与故障树化简	(146)
第七节	故障树分析 (FTA) 举例	(148)
第八节	最小割集和最小径集, 结构重要度	(149)
第九节	伤亡事故的故障树分析及其实例	(155)
第十节	故障树顶上事件发生概率的近似算法 (定量分析)	(174)
第七章	系统安全管理	(176)
第一节	发现问题和解决问题	(176)
第二节	解决问题的程序和步骤	(182)
第三节	安全管理的公理	(190)
第四节	安全教育	(193)
第五节	安全生产责任制	(195)
第六节	编制安全技术措施计划	(196)
第七节	安全生产检查	(198)
参考文献		(199)
	〔跋〕劳动保护管理现代化的展望	
	——试论安全管理体制的改革	(201)

导 言

当前正处于“世界新的技术革命”之中。

社会革命是社会制度的飞跃，科学革命是人类认识客观世界的飞跃，技术革命则是人类改造客观世界技术上的飞跃。

技术革命对生产体系、组织结构、经济体制都将会发生深远影响。

自从人类发明文字、发明印刷以及电信、电话、电视，特别是电脑出现以后，信息网络经历了几次大的革命，我们称之为信息革命。以电子计算机为中心的新的信息革命，其实质是扩大了人的智能，它将以解决综合问题和创造新的管理体系而表现出来。

劳动保护科学（或称安全工程）是一门综合性的应用科学。它随着生产的发展而发展，它也随着新的技术革命而不断改革、不断更新并不断发展。劳动保护科学的发展，不仅促进了生产的发展，与新的技术革命相辅相成；而且，它在保护职工安全与健康，保证我国四个现代化的建设将起到重要作用。

人类生活和生产斗争中，渔猎时期最长，约占90%以上的时间。约一万年前，人类进入了农业时期，人们进行着比游牧生活更进一步的耕耘生产劳动。手工业的出现，也相应地发展了若干简单的保护自身安全的防护措施。

从农业社会向工业社会过渡始于三百年前。有人认为，此间共发生了四次工业革命。

十八世纪，纺织机的发明和用煤炼铁的出现为第一次产业革命的标志。

十九世纪，蒸气机的发明、铁路运输和转炉炼钢则开创了第二次生产革命。

在1890年到1950年之间，进入了以电力、内燃机和化学工业为核心的第三次产业革命。

近三十几年来，电子技术的发展，生物工程的出现，新材料和新能源相继问世。这第四次，我们称之为“世界新的技术革命”。

纵观前几次技术革命，比由农业、手工业而到机械化时代的发展速度虽然突飞猛进，但新的技术革命，信息革命的进程更是史无前例的飞跃发展。

就能源而言，由蒸气动力到电力到原子能，它们都表现了既有造福于人类的一面，又相应地出现了危害人的一面，产生了新的不安全与不卫生因素。为了克服它们危及劳动者安全健康的有害作用，“安全工程学”在工业社会应运而生。

由于工业分科的日益分化，寓于生产之中的安全科学也是和工程学分科一起向纵深方向越分越细。例如，工厂安全、矿山安全、交通安全、建筑安全等等。进而又分为机电安全、起重安全、锅炉安全、顶板安全、爆破安全等等。国内外的实践证明，纵向分科难于解决综合问题。只搞单项安全技术措施或只进行单科安全的研究均不足以解决整个生产系统的安全

问题；多学科的简单相加也收效不大。伤亡事故随生产规模的扩大，其频率和严重程度都有增加的趋势。这使人们感到，安全工作始终处于被动的局面，要彻底改变劳动生产的安全面貌，安全工程学必须向“系统安全”方向，向整体化发展，走横向综合的道路。

综合本身就是最大的科学。所以，系统工程及其脉生的“系统安全工程”等软科学相继问世。我们正处在新综合时代的边缘。

1957年苏联发射第一颗人造地球卫星。在美苏军备竞赛中，美国急于尽快发展导弹武器，在五十年代末期，为了尽量缩短开发新武器的时间，推行了构思、设计、制造、试验平行开发同时并举的方针，系统的安全性仅靠技术人员判断决定，搞单项安全措施的汇总。结果，从最初的运行试验开始，不到一年半的时间内，连续发生了四次重大事故，付出了高昂的代价，造成了人员设备的严重损失。

从1962年开发民兵式导弹开始，美国首先提出了“弹道火箭系统安全工程学”，1963年美国空军又公布了“有关系统、子系统和设备的安全工程学一般技术条件”（MIL—S—38130标准）

1965年波音公司和华盛顿大学在西雅图联合召开了“系统安全工程学术会议”。这对航空工业开展安全性、可靠性的分析和设计的研究，用于导弹和超音速飞机安全性评价方面，取得了良好的效果。

1967年“阿波罗”三名宇宙飞行员因气密舱事故而被烧死，这也促进了宇航中“事故预测”的进一步开发。

1966年，美军又公布了《系统安全工程的程序标准》（MIL—Std—882标准）。

此间美国和欧洲有关国家以原子能发电站的事故数据，用概率研究系统的安全性、可靠性评价方面取得了显著进展。

1971年日本在召开“可靠性、安全性学术讨论会”以来，十几年来在电子、航空、铁路、汽车、化工及原子能利用等系统安全的研究十分活跃并大幅度降低了伤亡事故和设备损失。

1977年美国原子能委员会发表了著名的“原子能电站事故评价”（Rasmussen教授报告）。这项研究花费了25年/人和300万美元，原子能电站的可靠性达到“9个9”，（0.999999999），分析了各部位事故发生概率，应用故障树分析（FTA）的经验，引起世界各国安全界的关注。

当前我国正密切注视世界新的技术革命的动向，应用各项技术革命成果为加速四个现代化服务。为此，必须进一步贯彻安全生产方针，要做到“安全第一”，“预防为主”，这就应当大力开发以预测和评价为中心的系统安全管理新体制。安全管理必须改革，安全管理必须现代化。

安全的科学管理和传统的安全管理的根本区别在于，变被动的事故分析处理为主动的事故预测和安全评价；研究事故致因的初始事件，把事故消灭在发生之前；利用系统分析方法针对各类事故“模型”进行定性和定量研究；以系统的物质流、信息流的综合观点分析事故发生和发展的规律，应用新的技术革命成果，特别是应用微型电子计算机开展事故预防工作，组织好安全生产，在保证职工安全健康的前提下提高经济效益。

这次讲学如能在更新安全科学知识，提高安全管理的科学水平方面“添砖加瓦”，在安全生产上做出微小贡献，这将是本人的极大愉快和荣幸。有讲错写错之处，敬请批评指出。

隋 鹏 程

一九八五年六月

现代管理科学概论（代绪论）

第一节 概 述

管理，即管辖、控制、处理之意。安全管理要用现代管理科学知识，根据安全生产的目标要求进行控制、处理，以便把安全工作提高到一个新水平。我国的安全管理要认真实行和逐步完善国家监督（劳动部门）、行政管理（经济主管部门）和群众监督（工会组织）相结合的制度。搞好安全生产是一切经济管理部门和企业的重要职责。讲经济效益时，要包括安全在内。

现代管理的对象是现代化建设中的人、物（机）系统。管理者在一定时间、地点对一定范围内的人、物（机）系统，经过调查研究、计划决策、确定目标以后，就要对人、物（机）系统内的各种基本要素，如人、财、物、设备、时间等（见图1）加以充分利用，并经常注意到人、物（机）系统内的信息传递、变换、反馈、协调和控制，同时与外部环境保持相对平衡，以实现目标，进行有效管理。

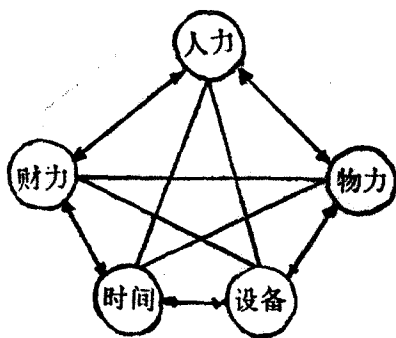


图1 五种基本要素有机联系示意图

人力、财力、物力、时间和设备可称为生产系统内的五种基本要素。

因为劳动环境因素及有关环境的信息是安全管理不可缺少的，所以安全管理的对象可简称为“人一机—材料—环境”系统。

管理的职能主要是调查研究、掌握信息，预测计划、科学决策，建立系统、组织指挥，督促检查、协调控制，智力开发，提高效益。

安全管理则着重掌握安全信息，开展事故预测，决策安全生产发展趋势，对人进行科学管理，不断提高管理水平和安全生产的素质。

安全管理是管理科学的组成部分，它也必须遵循管理的特性。管理有五大特性，即必要

性、重要性、时代性、社会性和科学性。

生产的社会性决定了管理的必要性。管理是进行社会生产的必要条件，它是生产劳动社会化的产物，生产社会化的程度越高，越需要加强管理。现代科学技术突飞猛进，社会生产日新月异，以致管理的对象日益复杂，不仅规模大、分工细、信息多、联系广，而且市场情况千变万化，必须加强和加速信息传递，不断提高管理水平，才能适应现代化建设的要求。

管理水平高，生产效应就大；生产效应要求越大，越需要提高管理水平。所以，社会生产的效应性决定了管理的重要性。管理的作用就是增加效益。管理是企业生产效应好坏的关键，搞好安全生产也一定要加强管理。只有用现代管理科学去组织生产，才能大幅度降低伤亡事故和控制职业病的发展。

管理的时代性，是由生产发展的连续性和阶段性决定的。社会生产是一个大系统，在不同时代经历了不同的阶段，诸如个体生产协作阶段，作坊手工业协作阶段，大工业人机协作阶段和现代化大生产协作阶段。安全管理应随着时代进展而向现代化迈进。安全管理的思想、内容、性质、方法和手段都必须改变象过去那样凭传统经验和个人判断而进行的陈旧管理。

自1950年以后，以西蒙为代表的决策理论继承了泰勒的科学管理学说和梅奥的人的关系学说，创造性地提出了现代管理理论，并获得了1978年诺贝尔经济学奖。安全管理要现代化也应参照西蒙的理论，并应把高等数学和电子计算机应用于安全决策的研究，运用系统工程、信息传递原理、控制反馈原理以及系统安全分析的方法，在社会主义现代化建设这一极其复杂的社会工程中，充分调动人的能动性，在提高经济效益的同时彻底改变不安全不卫生的劳动条件，把安全生产提高到一个崭新的水平。

第二节 现代管理科学的八项原理（1）

现代管理科学的研究对象是一个有机的动态系统。管理系统是一个人工系统，其中有若干要素组成核心，即所谓核心要素系统，它在系统中起支配作用，并决定着系统的性质和发展方向；外层要素也是多层次的，并围绕核心要素运动。整体和局部之间呈系统与子系统的关系；系统结构与功能之间以及系统与外部环境之间都呈现出各种运动状态。

信息表征系统运动状态的有序性，它既不是物质，也不是能量，但却离不开物质和能量。信息传递必须借助于物质载体，获取信息需要能量，驾驭能量又离不开信息。所以说，信息是物质系统、要素和环境之间相互作用的一种特殊形式。客观存在的信息称为实在信息；人们在实践中得到的信息称为实得信息。信息通过信道传递、交换、反馈、功能模拟，然后达到控制，继而才能实现预测到的管理目标。系统信息控制科学管理体系，就是在管理过程中将系统、信息、控制三者互相补充、互为条件又相互促进而紧密相联的一个体系。

在不同质的系统内，信息和控制的内容、形式各有特点，但都贯穿管理过程的始终。现代管理科学就是运用下述八项原理来研究系统、信息、控制的发展规律。

1. 系统整体性原理：从系统整合分原则出发，研究整体和局部的关系，再综合管理，确定目标，按明确的管理目标促其实现并力争目标优化。

2. 系统内要素普遍性、特殊性和充分发挥要素的重要性原理：人尽其才，物尽其利，生财增效，争取时间，充分发挥系统内要素的有益作用。

3. 动态相关性原理：管理系统向前发展的根本原因，在于系统内部诸要素的动态相关性，充分发挥相关因子的积极作用，是增加管理效应的有效方法。将系统内诸要素有机地组合起来，形成“新的力量”，可使局部之和大于整体。

4. 时空变化性原理：系统结构随时间的变化而变化。要把握住时空条件，掌握有利时机，争取主动，使产、供、销协调发展。系统运动状态变化的速度与时空变化性是一致的。速度和效率是时空变化特性的量度。管理者必须注意信息，不断提高工作效率和生产的速度。时间和空间可以变换。在管理系统中，适当安排各项工作，提高效率这一单位时间的利用价值，掌握时机——时间的机率价值，使管理系统不断向前发展。

5. 信息传递原理：信息不仅指具有新内容、新知识的消息，而且包括情报、指令、代码以及含有一定内容的信号。信息分为语义信息、价值信息和语法信息。界限模糊不清的信息称为模糊信息。现代企业对信息的要求，可以归纳为及时、准确、适用、经济。信息是管理的基础。

6. 控制反馈性原理：反馈的特点就是“根据过去的操作情况去调整未来的行为”。控制的基础是信息，一切信息传递都是为了控制，而任何控制又都需要通过反馈来实现，没有反馈就无法实现控制。使系统尽快实现目标，就必须增强管理的自动调控作用，择优控制和智能控制。决策过程就是智能控制过程。

7. 人的能动性原理：人的素质和创造力千差万别的主要原因，在于其能动性不同，品格和素质的结构不同，人才成长的基本模式和结构是有规律的。培养人才，加强智力投资，就要围绕德、智、体几个方面使之全面发展。提高人的智能，包括四种人的思维活动能力：观察注意力、记忆理解力、思考想象力以及实践创造力。要科学地使用人，使之人尽其才，才尽其用，各得其所，各尽其力。

8. 规律效应性原理：规律就是客观事物的内部的、本质的、必然的联系。效应就是效益。经济效益等于生产成果和生产耗费之比值。工业企业经济效益指标是产出率（产出量与投入量之比）。取得好的效应必须按照客观规律办事，使成本低而效果大。经济体制改革就是要在有限的资金和物质条件下，提高经济效益和社会效益，加快社会主义现代化建设。

现代管理科学原理示意图如下（图2）

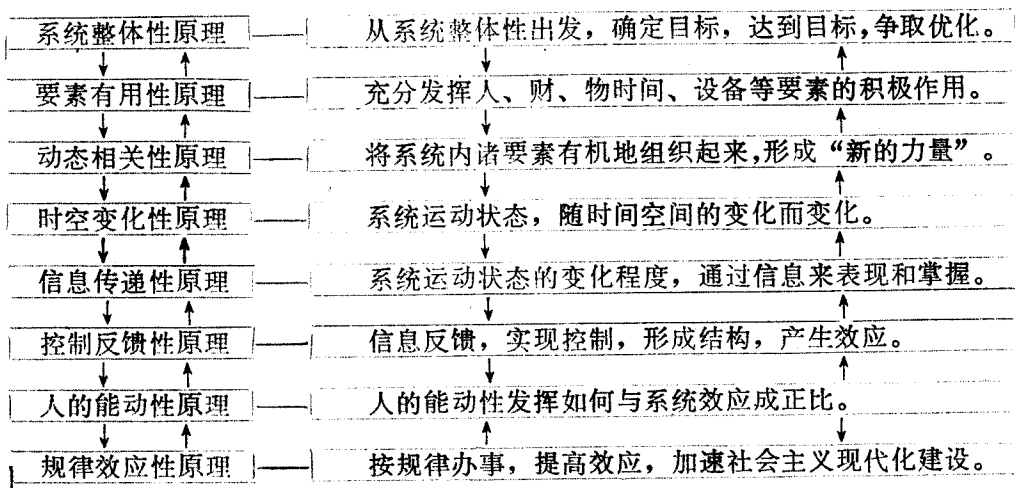


图2 现代管理科学原理示意图

第三节 系统整体性原理 (1)

一、系统分类

所谓系统, 就是集合了若干相互依存、相互制约的要素, 为了实现确定的目的而组成的有机整体, 它具有特定的功能。系统在不同条件下, 表现出来的形式不同。

按物质运动发展阶段分, 每个阶段就是一个系统, 每个系统又具有自己的特点, 它们是: 无机系统、有机系统、人类社会系统。这三个大系统中又有若干小系统, 每个小系统也有自己的特点。

系统还可以按其形式分: 可分为大型系统、中型系统和小型系统; 按所处环境的性质分: 可分为封闭系统和开放系统; 按系统的变化状态划分: 可分为稳定系统和不稳定系统; 按规律性的性质分: 可分为必然系统和随机系统。详见系统分类表如下 (见图3);

二、系统整体性

系统整体性表现在系统内部诸要素之间及系统与外部环境之间保持着有机的联系。系统之所以能保持它的整体性在于它具有自我调节的能力和对外部环境的适应性。系统内部诸要素之间的联系为内部联系, 表征内部联系的范畴, 称为结构。系统与外部环境之间的联系为外部联系, 表征这种联系的范畴称为功能。要素、系统、环境三个环节, 就是通过结构和功能两个中介的沟通而有机联系起来的。

系统的整体性是由系统六大属性确定的: 目标性、边界性、集合性、有机性、层次性、调节性和适应性。一切工作的出发点, 都是由这些属性所体现出的整体与局部的关系, 结构与功能的关系, 使系统整体力争达到最优化。

系统整体性原理的示意图 (见图4)

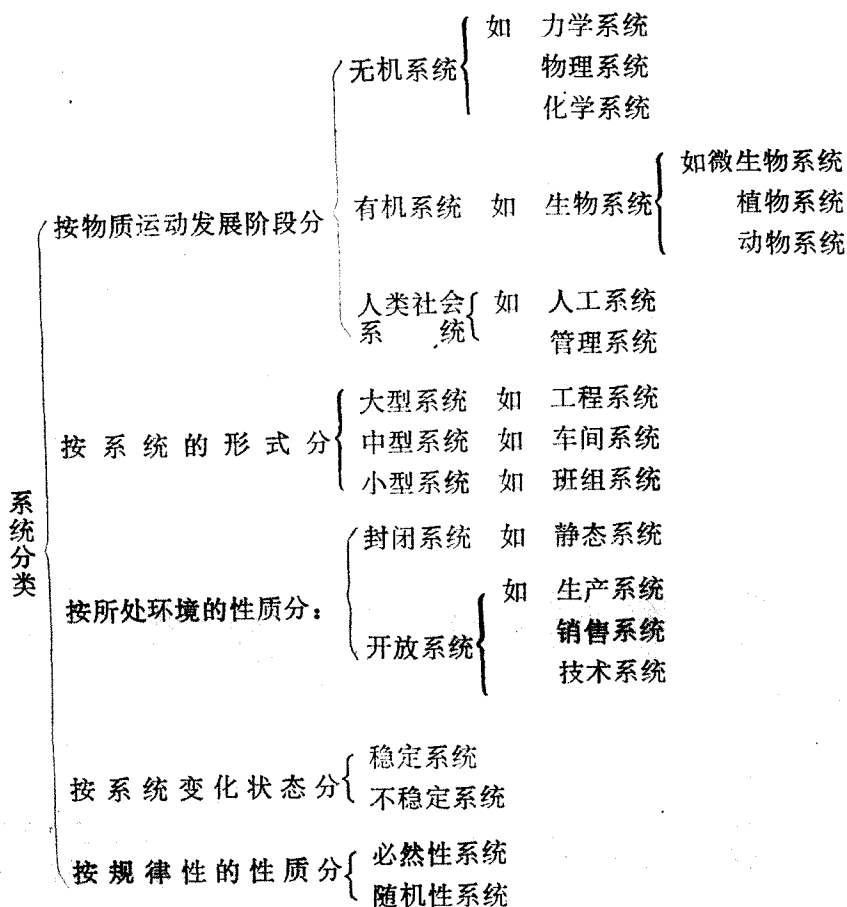


图3 系统分类表

系统在发展过程中,目的确定具有重要意义。系统的目的性与集合性是联系在一起的。若干要素集合在一起,是为实现一定的目标,没有目标就没有要素的集合。目标的优化程度如何与组成系统的诸要素的集合有联系,而系统的集合性程度又与系统的有机性、调节性和适应性是联系在一起的。系统整体之所以具有诸要素所没有的性质,系统的功能之所以不等于组成它的诸要素功能的简单相加,就是基于以上原因。

由于事物发展的不平衡,系统还呈现多级层次性。层次不同,结构不同,功能也不同。

系统内部诸要素之间的相互作用,以及系统与外部环境之间的相互作用,是推动系统发展的动力。系统的性质和发展的方向由核心要素决定,系统的发展是由量变到质变,系统发展的趋势是波浪式前进和螺旋式上升。系统在发展过程中,不断调节整体和局部的关系,结构和功能的关系,使系统处于稳态,并创造条件向高层次发展,使系统整体功能优化。

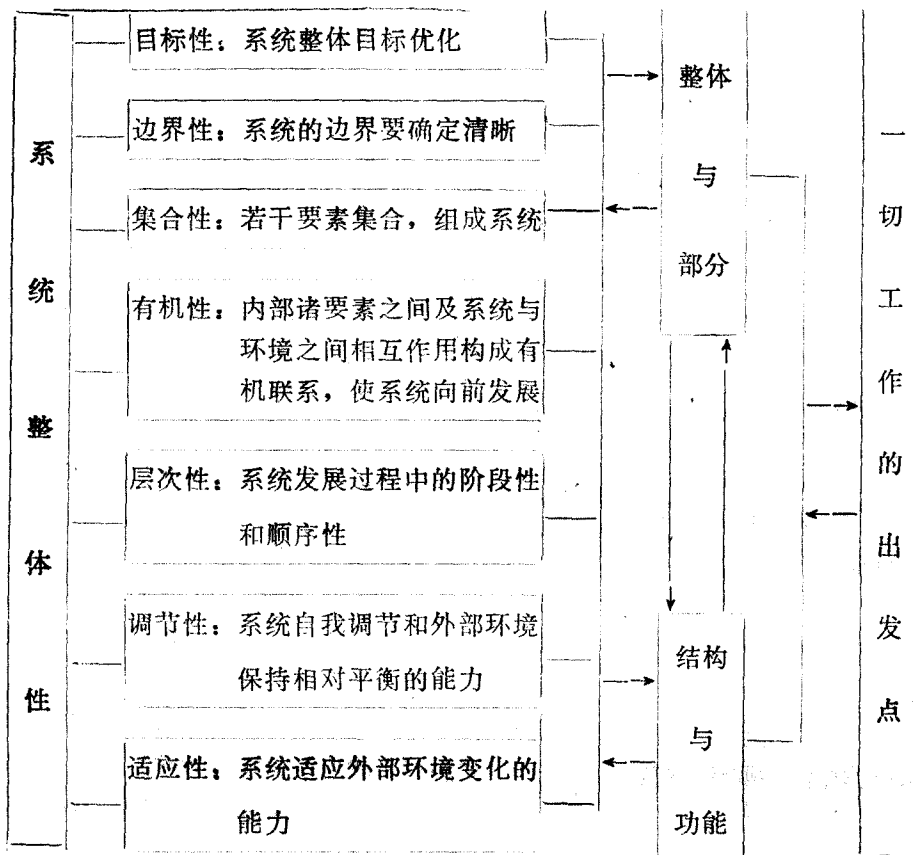


图4 系统整体性原理示意图

三、目标优化

1. 局部和整体

系统的整体性是我们一切工作的出发点，我们在现代化建设中，从事各项事业都必须有全国一盘棋的思想。各部门、各单位的局部利益是要考虑的，但必须研究实现局部利益和国家利益的关系，如果实现局部利益有损于国家利益，就要以国家整体利益为重，放弃局部利益。不顾国家整体利益，只顾局部利益，最后局部利益也是无法实现的。“大河无水小河干”。所以，正确处理国家、集体、个人的相互关系，使局部服从整体，才能使国民经济体系这个大系统达到实现四个现代化这一目标的最优化。坚持系统整体性原则，真正做到处理一切问题都从整体利益出发，还应注意发挥人力、财力、物力等诸要素的积极作用。

2. 结构和功能

结构决定功能，功能又促进结构的改变。一个企业系统管理效应的大小，取决于企业内人力、财力、物力等要素是否形成了好的结构，能否充分发挥人、财、物的作用。如果人不

能尽其才，财不能尽其利，物不能尽其用，那么这个企业内部系统就没有形成一个好的结构，企业系统的功能必然受到影响。

企业系统功能的大小还受到环境的影响。比如，企业产、供、销的协调平衡工作，处处都要受到环境的影响。任何企业都是在与环境相适应的情况下发展的。

结构与功能的关系，还表现在功能对结构的反作用。因为功能是一个活跃的因素，它在系统内部相互作用的过程中，不断发生变化。而结构常常是较为稳定的因素，只有当功能发展到一定程度，才会引起部分结构的改变，或全部结构的改变。要使管理取得成效，必须不断地分析研究管理系统结构与功能之间的关系。如果结构已经影响功能的发挥和管理目标的实现，那就要当机立断去进行结构改革。改革结构必须进行系统分析，认真贯彻党和国家的有关方针政策。

3. 建立明确的管理目标

在现代管理过程中，从目标的确定到决策方案的选择以及在决策实施过程中根据信息进行协调、控制，都是建立在系统整体性原理基础上的。现代管理，首先要求一切部门都要建立明确的管理目标，注意定性定量，使目标优化。

目标优化，是系统整体性原理的重要内容，要达到目标优化，必须把管理系统作为一个整体进行系统分析。在分析过程中，要充分发挥人的能动作用，人的能动性如何，与目标优化的程度是联系在一起的。

在预测、决策过程中会碰到很多问题，解决这些问题也必须运用系统整体性原理来分析系统的历史、现状、预测系统的未来，从而作出科学的决策。在执行决策过程中，根据收到的各种信息，还要运用系统整体性原理，从全局考虑，始终围绕既定的管理系统目标进行有效的管理以不断提高管理效应。

安全管理的目标就是伤亡事故的发生概率为最小，把安全生产提高到一个新水平。

第四节 要素有用性原理和动态相关原理

一、要素作用的普遍性和特殊性

一个系统包括很多要素，基本要素有：人力、物力、财力、时间、设备等。在管理过程中，能否发挥诸要素的作用，以及发挥的过程如何，关键是管理者怎样安排、组合和使用。要想使其充分发挥作用，既与管理者的阅历、知识、智慧、胆略等有关，也与管理者对诸要素认识的深度和广度有关。

要素的作用有大有小；有的要素正职和副职不同；有的要素起有益的作用，有的要素起有害的作用；有的要素暂时虽无作用，但可起贮存作用，以备将来派出用场；有的要素因地制宜，在此处无作用，交流他处则作用甚大。

运用这一条原理，可使作用尽量扩大，变害为利、贮备交流、人尽其才、财尽其利、物尽其用，尽最大可能提高其有用率。管理者的任务就是要充分发挥每个要素的作用。

要素不仅有共性，而且还有个性。人和物在管理系统内的作用就有质的差别。同样是

人，由于思维能力、知识、经验、技术等等水平不同，所起的作用也不同。同样是物，由于性质、功能、形态、特点等等不同，其作用也各异。如只知一切要素都有作用，而不会具体分析每一要素的特殊作用，那也不能充分发挥要素的作用。

现代管理科学注重充分发挥人才的作用。人的主动性、积极性、创造性都发挥出来，管理系统才会收到预期的成效。人无完人，金无全赤，但各有所长。管理者的职责就是发现人的长处和发挥人的长处。

二、动态相关的性质和形式

在事物发展过程中，相关的性质与事物的变化有直接关系。相关的性质又与组合的形式有关。组合性质分为自然组合和人工组合两大类。自然组合中又有正常组合和凿柄组合两种类型。正常组合中有：机械组合、物理组合、化学组合、生物组合；凿柄组合中有：良性凿柄组合和恶性凿柄组合。人工组合中有合理组合和不合理组合。前者分最佳组合和满意组合；后者有人工凑合和强制依附。

相关的性质有积极相关和消极相关。所谓积极相关，即两相关事物，当其组合后，数量可由小变大，由少变多，质量由弱变强，由劣变优。反之则称消极相关。

在物质运动过程中，相关的种类繁多，有完全相关、不完全相关和完全不相关。有包围和隶属关系的，如车间隶属于工厂是完全相关；相等或等价的，如市场状态的研究与产、供、销状态的研究是一致的，也是完全相关。不完全相关的两事物，表现出没有因果关系和决定关系而具有影响作用。完全不相关，表示两事物之间不存在相互作用和影响。如工人工资增加是随积累的增加而增加，称之为正相关；如商品流通的规模越大，而流通费用水平则越低，称之为负相关。产品数量与时间是线性关系，称为线性相关；若干人疲劳，这两者就是非线性关系，则称为非线性相关。某事件只与单个其它事件相关称为单相关；若某事件与多个事件相关，称复相关。

组合性质分类图如下（见图5）。

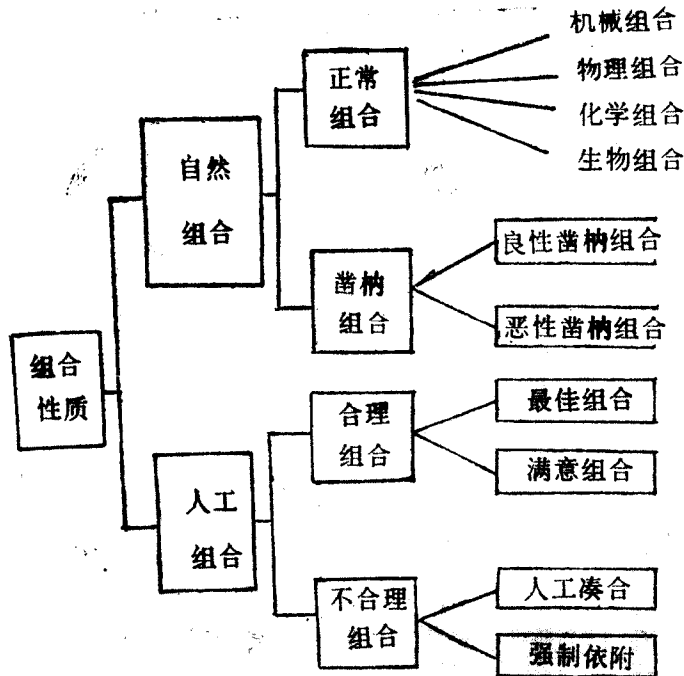


图5 组合性质分类图

第五节 信息传递性原理

一、信息是现代管理的基础

企业管理的职能是多方面的，管理活动的内容和形式也是多种多样的。如生产管理、质量管理、安全管理、财务管理、技术管理、物资供应管理、劳动管理等等。为了完成既定目标，必须对企业内部和外部存在的大量信息加以综合分析，并迅速而有效地向企业各级人员传递信息，以便对企业生产经营活动和安全生产情况进行合理的控制。一个企业在制订计划，作出决策前，必须及时、准确地取得信息。

现代化的企业是一个复杂的大系统，企业本身就是一个信息系统。贯穿于生产经营运动中的流通质有三种：由劳动力组成的人流；由生产资料、劳动资料以及包括财力组成的物质流；大量数据、资料、指标、图纸、报表、组织、计划等信息流。为了使企业经营达到最优效果，就必须对人流、物质流加以科学的计划，组织和协调，使其按一定规律运动，而人流和物质流畅通的前提条件是信息流的畅通。信息流的任何阻塞都会使人流、物质流造成混乱，而有损于企业安全生产和经营效果。因此，一个现代化的管理系统必须具有功能良好的管理信息系统，以便能够对企业内外的信息进行完整的搜集和加工，迅速的传递，以及有效地利用信息流的畅通为增加经济效益和安全生产服务。

信息反馈是现代化企业管理系统中非常重要的手段。企业为了达到既定的目标，管理人员必须对各方面的工作，包括产量、质量、材料消耗、机械维修、成本、安全生产等等规定一定的标准。如果实际执行的结果偏离了原定的标准，那就要立即分析原因，采取行动，纠正偏差，进行有效的控制。

电子计算机是处理信息，实现现代化管理的重要工具。电子计算机管理系统是管理现代化的必然趋势。

二、信息传递原理与模型

信息是物质的属性，任何事物均能发出信息，也能接收信息，但不同事物发出信息和接收信息的能力和性质不同。

信息传递总是伴随着噪音（如技术噪音、语义噪音等）干扰一起传输的。信息传输过程中，信道特性对信息传递起着决定作用。

有人曾把人们联系过程的联系系统，信息交换关系绘成结构图（见图 6）。

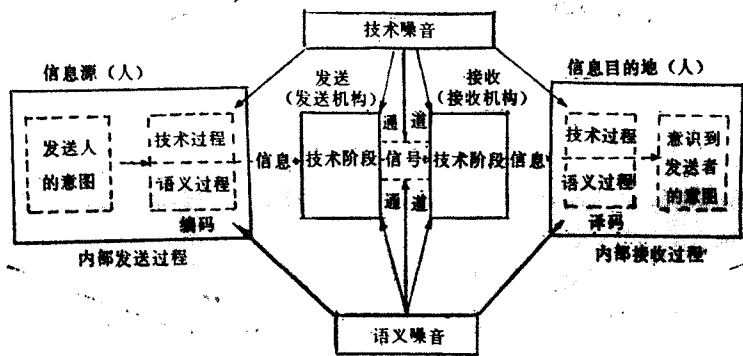


图 6 联系系统、信息交换关系结构图

在信息传输过程中，始终存在信息传递的方向性。其中有单向、双向传输。信息流不同于人流和物质流，始终是双向流动的。图 7 表示信息传递与人流、物质流的关系。图中实线为人、物流，而虚线为信息流。

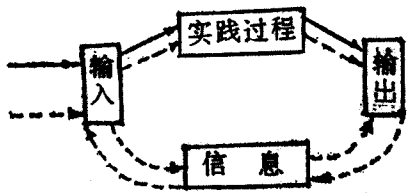


图 7 信息传递与人、物流向

信息传递通道的品质可用下述指标衡量：

1. 传输容量：包括各种信息数据收集、传递人员的数量及邮电通路的条数。

2. 信息传递的损失：信息源发出的信息、减去接收者接收的信息。
3. 信息传递通路的及时性（或时差）；以 Δt 表示，它衡量传递信息的快慢程度；

$$\Delta t = t_{\text{收}} - t_{\text{发}}$$

$t_{\text{收}}$ ：表示接收者收到信息的时间

$t_{\text{发}}$ ：表示信息源发出信息的时间

可见， Δt 越小越好，工作效率相对就高。应用电子计算机进行实时传递时， $\Delta t = 0$ 。

安全信息也是按上述几项原则要求：传输容量足够大； Δt 超近于0；信息源发出信息准确；转换者收集信息全面，不失真；处理信息时不发生人为失真；传递通路通畅。此外还要排出噪音。那些不符合马列主义唯物辩证法的主观主义、形而上学、官僚主义、本位主义以及不遵守法制等都可能成为信息系统的噪音，它影响安全信息的接收，从而也影响管理系统的职能。

三、管理信息系统

管理信息系统，是企业为了控制自身进行最佳运转和达到满意的目标而建立的信息传递、分析、反馈的综合系统。

建立管理信息系统的方法与其它系统方法一样，首先要明确任务，了解系统内部诸要素之间的关系、状态和外部环境情况。然后进行系统设计（框图、程序、设备等），模拟分析，选择方案，系统研制，投入运转。如：生产技术系统、生产作业系统，技术经济系统、物质供应系统、成本核算系统、产品销售系统、财务管理系统、质量控制系统、劳动人事系统以及安全生产管理系统。

企业管理者每天收到的信息虽种类繁多，但从其性质看有两大类：

1. 稳定信息，即在一定时间内不会发生根本变化的信息，这类有：

- （1）标准信息，如定额和标准；
- （2）计划信息，如任务和指标；
- （3）查询信息，如人事和技术档案。

2. 流动信息，指不断变化的信息，如计划完成情况和生产中的自然条件以及随之而来的劳动安全条件。

信息处理的内容，一般包括：收集信息、加工信息、处理信息、传递信息、存储信息、检索信息和输出信息等。

信息处理的方式有三种：手工处理、机械处理和计算机处理。

每一个企业、事业单位本身就是一个信息系统。它从本单位各部门和外界有关方面收集数据，进行记录，加以处理，并对处理的结果进行论证，依据论证的结论作出决策，用来指挥各有关部门采取各种必要的行动。图9为管理信息系统模型。