

第3章

系统工程的若干专业

3.1 引言

系统工程是系统科学体系中的工程技术,是一个总类名称,它可以分为许多专业。钱学森院士 1979 年给出了如表 3-1 所示的 14 门系统工程专业,并指出:表中列了 14 门系统工程,其实还很不全,还会有其他的系统工程专业,因为在现在这样一个高度组织起来的社会里,复杂的系统几乎是无所不在的,任何一种社会活动都会形成一个系统,这个系统的组织建立、有效运转就成为一项系统工程。同类的系统多了,这种系统工程就会成为一门系统工程专业。所以,我们还可以再加上许多其他系统工程专业。现在已经形成了其他若干系统工程专业,例如,中国系统工程学会下设的专业委员会就已经达到 20 个,预计还将产生更多的系统工程专业。

表 3-1 系统工程的一些专业(钱学森院士,1979)

系统工程的专业	对应的特有学科基础	系统工程的专业	对应的特有学科基础
工程系统工程	工程设计	教育系统工程	教育学
科研系统工程	科学学	社会系统工程	社会学、未来学
企业系统工程	生产力经济学	计量系统工程	计量学
信息系统工程	信息学、情报学	标准系统工程	标准学
军事系统工程	军事科学	农业系统工程	农事学
经济系统工程	政治经济学	行政系统工程	行政学
环境系统工程	环境科学	法治系统工程	法学

下面简要介绍工程系统工程(project systems engineering)、军事系统工程(military systems engineering)、信息系统工程(information systems engineering)、社会系统工程(social systems engineering)等专业。工程系统工程与军事系统工程起源最早。信息系统工程是计算机技术与信息网络时代的产物,它既是一个系统工程专业,又实际上渗透到其他各个系统工程专业之中,因为开展任何系统工程项目,都离不开信息、信息管理和信息管理信息系统(management information system, MIS)。系统工程是从工程领域和军事领域延伸和扩充到社会领域的,但是,任何工程问题和军事问题,都是社会系统之中的问题,所以它们或多或少都带有社会系统工程的性质。下面介绍的社会系统工程,实际上是“组织管理社会主义建设的技术”。

3.2 工程系统工程

工程系统工程是系统工程最早、最成熟的分支。在美国、前苏联、中国都有许多工程系统工程成功的典型案例。

马克思说:“一切规模较大的直接社会劳动或共同劳动,都或多或少地需要指挥,以协调个人的活动,并执行生产总体的运动——不同于这一总体的独立器官的运动——所产生的各种一般职能。一个单独的提琴手是自己指挥自己,一个乐队就需要一个乐队指挥。”(《马克思恩格斯全集》,第23卷第362、363页。)马克思的这段话精辟地阐明了组织管理工作的起源与组织管理工作的部分职能。

古代的能工巧匠作为个体劳动者,在生产制作的过程中,既是设计师,又是劳动者,还是管理者。随着生产规模的扩大,特别是在产业革命后出现的大工业生产中,这种三位一体的状态就不复存在了。设计和制造一部复杂的机器设备要有许多人参加,如果它的各个构件彼此不协调,即使这些构件的设计和制造从局部看是合理的先进的,这部机器的总体性能可能也是不合格的。因此必须有个总设计师来抓,协调设计工作;必须有个总工程师来抓,协调生产技术。

现代工程体系的规模和复杂性日益增长,出现了所谓大系统(large scale system)的工程,例如20世纪40年代,美国参加研制原子弹的曼哈顿工程的技术人员有1.5万人;60年代至70年代初,美国参加载人登月的阿波罗计划的高级工程技术人员有42万人。要指挥和协调规模如此巨大的社会劳动,靠一个总设计师或总工程师是不够的。他不可能精通整个系统所涉及的全部专业知识,也不可能有足够的时间内来完成数量惊人的技术协调工作。

我国的“两弹一星”就是工程系统工程的典型案例。我国在20世纪50年代末60年代初开始研制“两弹一星”时,也碰到了同样的问题。怎样把比较笼统的初始研制要求逐步展开为成千上万个参加研制人员的具体工作?又怎样把这些千头万绪的工作最后综合成一个技术上先进、经济上合算、研制周期短、能协调运转的实际系统,并且使这个系统成为它所从属的更大系统的有效组成部分?这是研制任何大工程系统的基本问题。这就要求有一种组织、一个集体代替先前提到的单个指挥者来抓总的工作。于是出现了总体设计部。

总体设计部为我国在“一穷二白”的条件下成功研制“两弹一星”做出了贡献。总体设计部由熟悉系统各方面专业知识的技术人员组成,并由知识面比较宽广的专家负责领导。总体设计部设计的是系统的总体,是系统的总体方案,是实现整个系统的技术途径。总体设计部一般不承担具体部件的设计,却是整个系统研制工作中必不可少的重要单位。总体设计部把系统作为它所从属的更大系统的组成部分进行研制,对它的所有技术要求都首先从实现这个更大系统的技术协调的观点来考虑;总体设计部把系统作为若干分系统有机结合成的整体来设计,对每个分系统的要求都首先从实现整个系统技术协调的观点来考虑;总体设计部对研制过程中分系统与分系统之间的矛盾、分系统与系统之间的矛盾,都首先从总体协调的需要来选择解决方案,然后留给分系统研制单位或总体设计部自身去实施。总体设计部的实践,体现了一种科学方法,这就是系统工程。

下面简要介绍一下美国的北极星计划与阿波罗计划。

北极星计划是美国海军特种计划局 1957 年开始的研制北极星导弹核潜艇系统的任务。在顾问公司的协助下,创造出一种控制工程进度的先进管理方法(program evaluation and review technique,PERT)。现在 PERT 已成为一个新的英语单词 pert,汉译为计划协调技术或计划评审技术。北极星计划是一项规模庞大的工程,由 8 家总承包公司、250 家分包公司、3000 家三包公司承担,其协调工作非常复杂。由于 PERT 和电子计算机的应用,整个任务提前两年完成。无独有偶,在此前不久,1956 年美国杜邦化学公司为了协调公司内部各个业务部门之间的协作,以及为了维修设备和筹建新的化工厂,聘请顾问公司研究出关键路径法或要径法(critical path method,CPM),效果也很显著。CPM 与 PERT 在原理上很相似,都是采用网络模型。由于 PERT 是军方首创,对时间进度是最关心的,而 CPM 是民间首创,对成本非常重视,一开始两种方法的侧重点略有差异,但是,在后来的使用与发展中,两者相互靠拢乃至融为一体,统称为 PERT/CPM,在我国,称为统筹法,得到普遍应用。

阿波罗登月计划是举世公认的工程系统工程范例。从 1961 年 5 月至 1972 年 12 月,历时 11 年半,耗资 300 多亿美元。参加研制的美国与外国企业 2 万多家,大学与研究机机构 120 所,使用大型计算机 600 多台,参加研制工作的人员达 400 多万,其中高级技术人员 42 万。整个计划是成功的。1969 年 7 月 21 日,乘坐阿波罗 11 号,人类第一次登上了月球。后来发射的阿波罗飞船又多次载人登月,进行科学考察与实验。

表 3-2 是阿波罗 11 号宇宙飞船登月的主要环节上计划时间与实际时间的比较。阿波罗计划也采用了 PERT,并且发展成为 GERT(graphical evaluation and review technique),GERT 可以处理多种复杂的随机因素。

表 3-2 阿波罗 11 号宇宙飞船登月的主要环节上计划时间与实际时间的比较

项 目	计 划			实 际			相 差	
	日	时	分	日	时	分	小时	分
飞船发射	16	20	32	16	20	32		0
进入飞向月球轨道		23	16		23	16		0
进入绕月球的椭圆轨道	20	0	26	20	0	22		4
登月舱进入接近月面轨道	21	2	10	21	2	8		2
登月舱在月面登陆		3	19		3	17		2
宇航员走出登月舱踏上月面		13	19		9	56	3	23
宇航员回到登月舱		15	42		12	11	3	31
登月舱离开月面开始上升	22	0	55	22	0	55		0
宇航员进入返回地球的轨道		11	56		11	55		1
在太平洋中部溅落	24	23	51	24	23	50		1

(1969 年 7 月,按北京时间)

阿波罗计划的成功,当然是很高的科学技术成就,但是它的总指挥韦伯说:“阿波罗计划中没有一项新发明的自然科学理论和技术,而是现成技术的应用,关键在于综合。”

“关键在于综合”,综合即创造,综合即创新,这是系统工程的基本观点之一。

我国研制的“两弹一星”的材料已经发布很多,请读者自己收集与分析。

3.3 军事系统工程

军事系统工程也是发展得最早、最成熟的分支之一,而且它的发展势头继续看好。中国系统工程学会设有军事系统工程专业委员会。1984年10月,成立了中国人民解放军军事运筹学研究会。

军事系统工程是运用系统工程的理论和方法以及电子计算机来研究和执行现代战争中的参谋活动。它在武器使用、后勤业务、组织建立指挥体系、战略研究等方面都能发挥重要的作用。

战争和军事是由许多部分构成的不可分离的整体。在人类全部的社会实践活动中,没有比指导战争更强调全局观念、整体观念,更强调从全局出发、合理使用局部力量,最终求得全局最佳效果的了。在历史上,军事一直是作为一门艺术看待的。这里所谓艺术,一是说统帅与将领们都是依靠自己个人的聪明才智亲自设计作战方案并直接指挥军队的;二是指这种聪明才智并不依靠科学技术。

一切技术的创立和发展都需要一定的历史条件,即既要有必要,又要有可能。军事系统工程这门技术也不例外,而条件在第二次世界大战中都具备了,所以军事系统工程开始发展起来。我们来看看英、美两国的这段历史。

第二次世界大战初期,英国面临着如何抵御法西斯德国飞机轰炸的问题。当时,占领了整个欧洲的德国拥有一支强大的空军,而英国是个岛国,其东南部海岸线距离欧洲仅约100公里,这段距离德国飞机只需飞行17分钟,英国飞机要在这17分钟之内完成预警、起飞、爬高、拦截等动作。当时英国的无线电专家沃森-瓦特(Robert Watson-Watt)研制成功一种新型无线电装置——雷达,它能在很远距离探测到来犯敌机,这样英国部队就有时间做好反空袭工作,使英国飞机能在防空圈外甚至在海上拦截敌机。然而,在几次防空演习中,雷达装置虽然探测到了160公里外的飞机,但是没有一套快速传递、处理和显示信息的设备,所以探测到的信息无法有效地提供使用。这个问题使英国雷达研究人员认识到,要想成功地拦截敌机,光有探测用的雷达是不够的,还必须有一套信息传递、处理与显示设备配合使用,才能发挥英国飞机的威力。这种系统化的要求与概念,促进英国在1940年8月成立了以自然科学家为主体的班子来研究战争中的问题。后来在美国和加拿大也纷纷成立了类似的班子。大约有总数不少于700名的科学家参与了涉及先进军事技术战术的研究。这种研究当时在英国被称为Operational Research,在美国被称为Operations Research,即运筹学。以英国第一个运筹学小组为例,为首的是著名物理学家布拉凯特(P. M. S. Blackett),小组成员有2名数学家、2名普通物理学家、1名理论物理学家、1名天体物理学家、3名生理学家、1名测量技术人员、1名陆军军官和1名海军军官。这些运筹学小组的特点是跨学科性,它们运用自然科学和工程技术的方法研究防空、反潜、港口利用、商船护航、水雷布设等问题,都取得了良好的效果。美国科学家莫尔斯(P. M. Morse)与金博尔(G. E. Kimball)参加了运筹小组的实际工作,战后他们编写了第一本运筹学专著“The Methods of Operations Research”即《运筹学方法》,对大战期间美、英等国作战运筹研究活动成果作了科学的总结。他们指出:运筹学是为领导机关对其控

制下的事务、活动采取策略而提供定量依据的科学方法；运筹学是在实行管理的领域，运用数学方法，对需要进行管理的问题进行统筹规划、作出决策的一门应用学科。军事运筹学是军事系统工程的前身与别称。

从20世纪50年代开始，以热核武器和洲际导弹的出现为标志的现代军事手段的发展，促进了军事学术思想和作战方法发生新的变革。20世纪60年代初，美国国防部长麦克纳马拉为了改变美国在战略核武器方面落后于苏联的状态，对美国的战略方针、组织机构、预算规划、武器管理进行改革，提出“The Planning, Programming and Budgeting Systems”，（计划、规划与预算系统），并取得了一定的成效。他用来实现其思想的一套方法也是军事系统工程。军事系统工程的专门机构，已成为现代化军队不可缺少的业务部门。

1991年1月17日—2月28日，发生了一场“海湾战争”（现称第一次海湾战争）：以美国为首的多国联盟在联合国安理会授权下，为恢复科威特领土完整而对伊拉克进行的战争。海湾战争揭示了现代战争的基本面貌，它是高技术战争，是信息大战。在战争开始之前，利用电子技术进行战争模拟制订战略战术十分重要。

1990年11月29日，联合国安理会通过第678号决议，规定1991年1月15日为伊拉克撤军的最后期限，伊拉克政府没有接受。1991年1月17日凌晨，美军的空袭行动开始实施。空袭模式是，由EF-111、EA-6B和EC-130H等电子战飞机先开辟通路，担负攻击任务的F-117、F-111D、A-6、A-10、AV-8B、F-15E、B-52等型飞机攻击各指定目标，F-14、F-15C、F-16和FAA18等飞机则担负掩护任务。日出动量达2000至3000架次。据美军统计，至地面进攻开始时，科威特战区伊军部队54万人中伤亡达25%以上，重装备损失达30%~45%。1991年2月24日当地时间凌晨4时整，多国部队向伊军发起了大规模诸军兵种联合进攻，将海湾战争推向了最后阶段。整个地面进攻历时100小时。在损失惨重的情况下，伊拉克政府无可奈何，表示接受美国提出的停火条件和愿意履行联合国安理会历次通过的有关各项决议。在此基础上，联合国安理会于4月3日以12票赞成、1票反对、2票弃权通过了海湾正式停火决议，即687号决议。海湾战争至此宣告结束。

据战后统计，在这场战争中，伊拉克方面参战的43个师共有38个师被重创或歼灭，6.2万人被俘，3847辆坦克、1450辆装甲输送车、2917门火炮被击毁或缴获。107架飞机被击落、击毁或缴获。多国部队方面共有126人阵亡（其中美军74人），300余人受伤，12人失踪。

海湾战争是世界两极体系瓦解、冷战结束后的第一场大规模局部战争。它深刻地反映了世界在向新格局过渡时各种矛盾的变化，是这些矛盾局部激化的结果。它体现了人类社会生产力特别是科学技术的发展所引起的战争特征的革命性变化，主要是：武器装备建立在高度密集的技术基础之上；打击方式已不再以大规模毁伤为主，而是在破坏力相对降低的基础上突出打击的精确性；整个战争的范围与过程被视为一个完整的系统，战争的协同性和时间性空前突出。它也展示了新的作战手段和作战思想运用于战争而产生的作战样式的诸多新特点，主要包括：空中作战已成为一种独立作战样式；机动作战是进攻作战的基本方式；远程火力战是主要的交战手段；电子战是伴随“硬杀伤”所不可

缺少的作战方式;夜战是一种富有新内涵的战斗方式。

海湾战争因多国部队在质量和技术方面占据的绝对优势,使其以高技术局部战争的代名词载入战争史册。在海湾战争中,美国动用了12类50多颗各种军用和商用卫星构成战略侦察网,为多国部队提供了70%的战略情报;多国部队集结了2790架现代化的固定翼飞机、1700多架旋翼飞机(其中600多架攻击直升机),6500余辆坦克装甲车辆以及大量自行火炮、火箭发射车、工程技术保障车辆等;多国部队虽然与伊军在数量对比上不占优势,人员比为1/2.4,火炮数量比为1/2.4,坦克数量比为1/1.44,但多国部队调集的现代化装备数量却超过伊军许多倍:新式飞机数量比为13/1,攻击直升机数量比为16/1,在精确制导武器上多国部队拥有绝对优势。在海湾战争空中作战投掷的8万多吨弹药中,精确制导武器仅占总投弹量的7%,但命中率却高达90%;伊军共被摧毁、被俘坦克3700多辆,装甲车2000多辆。海湾战争中所体现出的技术对战争的强烈影响使海湾战争预示了另一个新时代的到来:在拥有质量优势的部队面前,单纯的数量对比已失去了意义;各种军事高技术应用导致的对信息的大量获取,也使与之对阵的敌人在战术运用方面困难重重。

海湾战争为军事系统工程提出了新方向、新课题。

3.4 信息系统工程

3.4.1 信息系统工程的一般概念

信息系统工程是较新的系统工程的重要分支,它运用系统工程原理和方法来开展信息系统建设与管理。信息系统工程是信息科学、系统科学、计算机科学与通信技术相结合的综合性、交叉性学科,最近30多年来得到了飞速的发展,它应用的触角已深入到社会生活的各个方面,包括信息系统工程在内的信息产业已成为当代社会最有生机、最有潜力的支柱产业之一。

中国系统工程学会设有信息工程专业委员会。

信息工程学的含义比较广泛,包括技术领域和管理领域。我国如何实现信息化,如何以信息化带动工业化,这是信息系统工程在宏观层面最大的、首要的战略研究课题。在国家宏观战略的指导下,国家、地区、部门、企事业单位的信息系统如何规划、组织、建设、运作和管理,这是一系列的信息系统工程研究课题。从技术角度来说,可以包含信息处理、通信工程、软件工程、人工智能等技术领域。但是,作为组织管理的技术,信息系统工程主要是研究各级各类管理信息系统的构建与运作问题。

管理信息系统作为一种应用系统,在所有的企事业单位和政府部门得到了广泛的应用。管理信息系统几乎成了现代化管理的代名词。一个管理信息系统的建立与运行本身就是一项系统工程。

由于信息系统是一个社会技术系统,因此,信息工程学的研究方法不能仅限于工程技术方法。目前,信息工程学的研究方法分为技术方法、行为方法和社会技术系统方法。

1. 技术方法

信息系统的技术方法是研究信息系统规范的数学模型,并侧重于系统的基础理论和技术手段。支持技术方法的学科有计算机科学、数理逻辑、运筹学。计算机科学涉及计算理论、计算方法、数据储存与访问方法;数理逻辑侧重于运用集合论、关系理论等研究信息系统的规范化方法;运筹学则强调优化组织的已选参数。

2. 行为方法

信息系统工程领域中正在成长的部分是关于行为问题的研究。许多行为问题,如系统的使用程度、系统的实施和创造设计等,不能用技术方法中采用的规范的模型来表达;需要利用行为科学的研究成果;应该重视信息系统对于个人和群体的行为、对于组织和社会的作用;需要利用心理学研究成果关注个人对信息系统的反应和人类推理的认知模型。

行为方法并不忽视技术。实际上,信息系统的技术方法经常是引发行为问题的因素。但是,行为方法的重点一般不在技术方案上,它侧重在态度、政策、行为等方面。

3. 社会技术系统方法

研究信息系统工程的人员应该了解信息系统所涉及的各个学科的观点和看法。事实上,信息工程系统的挑战性恰恰是它需要理解和包容许多不同的看法。

社会技术系统方法有助于避免对信息系统采取单纯的技术看法。比如,要正视这样的现实:采用信息技术使得成本快速下降和能力迅速增强并不一定能够转化为生产率或利润的提高;还要从政治的角度考虑信息系统的政治影响和用途。

下面关于管理信息系统的论述,主要依据于薛华成教授主编的《管理信息系统》(第5版)(清华大学出版社,2007)。

3.4.2 信息系统工程与计算机技术及信息网络的关系

信息系统工程与计算机技术及信息网络具有十分密切的关系。可以打一个比方:信息网络为信息系统工程提供了宽阔的舞台,计算机技术是信息系统工程的主要演员,信息系统工程则是演出的剧本。下面主要以管理信息系统来加以说明。

计算机现在已越来越成为管理的重要工具,但是在计算机出现以前,人们已经用工具帮助运算和管理,1929年就出现了机械记账机。所以当第一台电子计算机于1946年问世以后,到1954年,短短几年,计算机就已用于工资计算,即用于管理了,如图3-1所示。

由图3-1可以看出,西方国家在第一台计算机出现以后,能很快用于管理,是由于有了前一段的准备。我国由于基础较差,虽然在1958年就研制出计算机,直到1975年才在个别项目上(如生产计划)用于管理。现在西方国家的会计几乎没有不用计算机的,而我国企业尚未完全实现会计电算化。发达国家1958年开始进入管理信息系统研究阶段,由低级到高级逐渐完善。我国在20世纪80年代初才有几个企业投入了管理信息系统的系统运行,但也未达到西方20世纪60年代初的水平。管理信息系统包括数据处理系统、信息控制系统以及决策支持系统。国外20世纪70年代和80年代初

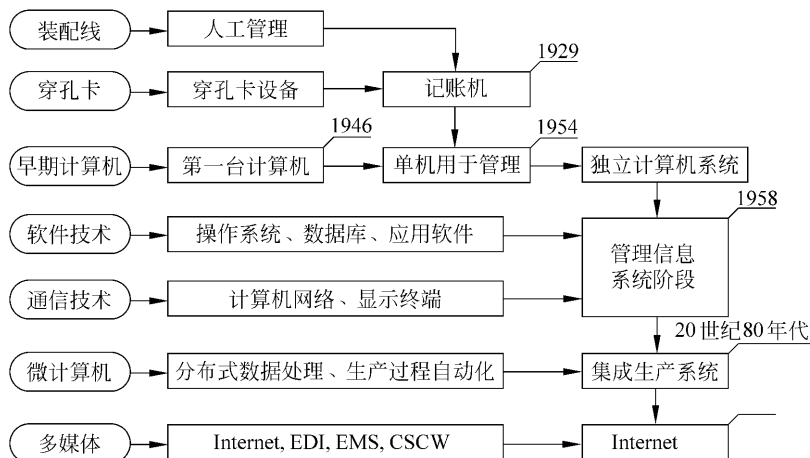


图 3-1 计算机用于管理的各个阶段

Internet—国际互联网；EDI—电子数据交换；EMS—电子会议系统；

CSCSW—协同工作计算机系统；Intranet—企业内联网

期多次兴起决策支持系统的研究热潮,虽然取得不少成就,但仍然没有根本性的突破。后来又兴起用专家系统、人工智能以及知识工程解决决策支持的高潮,在此基础上取得了一些实质性突破。

从20世纪70年代末开始,管理信息系统已经和CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)结合在一起构成统一的信息系统,称为集成生产系统(integrated production systems),我国把它称为计算机集成制造系统(computer integrated manufacturing systems, CIMS),并把它扩充为计算机集成制造和管理系统(computer integrated manufacturing and management systems, CIMMS),这可能是21世纪的生产力和21世纪的管理系统。

20世纪90年代开始,由于微机技术的进步,成本大大降低,性能大大提高,加之网络技术、多媒体技术的成熟,计算机科学在更大更深的范围对管理信息系统产生重大影响。尤其在1993年9月美国克林顿政府发布了《国家信息基础结构:行动计划》的政府报告,世界各发达国家纷纷响应,掀起了信息高速公路的热潮。

信息高速公路改变了企业的外部环境,也改变着企业的内部结构。管理信息系统跨出了企业的界限。运营上推行敏捷制造(agile manufacturing),企业群体形成了动态联盟,以供应链系统等形式的信息系统把多个企业捆扎在一起。Internet(因特网)、EDI(电子文档交换技术)、EMS(电子会议系统)等使这些经营方式容易实现。Internet对企业内部的MIS也产生了影响,企业内联网(Intranet)成了研究的热门。Intranet是把Internet的技术用于企业内部,使企业内部各种网络有统一的界面,大大方便使用者,使企业更容易实现无纸办公。目前计算机技术的成熟已为管理信息系统的大发展创造了良好的条件。

数学学科对管理信息系统的发展也有很大的关系。数学是关于数与形的科学,它对管理科学、运筹学、计算机的发展均起了推动作用,如今也直接对管理信息系统产生着影响。

3.4.3 管理信息系统的定义和基本概念

信息管理和信息系统的概念起源很早。管理信息系统是企业的神经系统。对于一个企业来说,没有计算机也有信息管理和信息管理系统,管理信息系统是任何企业不能没有的系统。所以,对于企业来说,管理信息系统只有优劣之分,不存在有无的问题。

不妨用下面两个式子来表达:

$$\text{传统的管理信息系统} = \text{管理} \cap \text{信息} \cap \text{系统} \quad (3-1)$$

式子右边的管理是指企业的管理工作;信息是指实实在在的信息和当时的信息技术;系统是指企业管理人员当时的系统思想(朴素的,自发的)和有关的硬件、软件。

$$\text{现代的管理信息系统} = \text{管理} \cap \text{信息} \cap \text{系统} \cap \text{计算机技术} \quad (3-2)$$

式子右边的管理是指企业的管理工作和现代的管理理论;信息是指实实在在的信息和信息技术(信息技术有了实质性的发展);系统是指系统理论和企业管理人员的系统思想(经过学习的,丰富的)和有关的硬件、软件;计算机技术更是日新月异地发展着。

本书后面所涉及的管理信息系统,均是指现代的管理信息系统,而且直接用英文缩写 MIS 表示。我们在这里以企业为谈论对象,其实,管理信息系统的基本概念、原理和方法对于学校、政府部门等系统也是适用的。下面给出管理信息系统的定义:

管理信息系统是一个以人为主导,利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备,进行信息的收集、传输、加工、储存、更新和维护,以企业战略竞优、提高效率为目的,支持企业高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。

这个定义说明,管理信息系统不仅是一个技术系统,而且是把人包括在内的人机系统,因而它是一个管理系统,是一个社会系统。

管理信息系统正在形成一门学科,它引用其他学科的概念,把它们综合集成为一门系统性的学科。它面向管理,利用系统的观点、数学的方法和计算机应用三大要素,形成自己独特的内涵,从而形成一个系统型、交叉型、边缘型的学科。

管理信息系统又是一个专业,目前我国内地许多大学都有这个专业,香港、澳门和台湾的大学称为资讯管理专业。如果说其他许多专业如会计学、市场学、财务学在我国均是现代化专业,而国际商务、国际贸易等均是国际化专业,那么,管理信息系统是个未来化专业,是个革新性专业。它所从事的工作主要在于改变世界,用科学方法和信息技术手段,在会计领域、市场领域、贸易领域等从事变革。没有这种变革的思想就不能算是一个好的管理信息系统专业人员。只有变革才能得到美好的未来,未来到处是管理信息系统的天地。

近年来,一个比较普遍的趋势是用信息系统(information systems, IS)代替管理信息系统。应当说,信息系统比管理信息系统有更宽的概念范围,用于管理方面的信息系统就是管理信息系统。而国外一般谈信息系统就是指管理信息系统,两者恰似同义语。但在国内由于一些电子技术专业先用了信息系统的名词,主要偏重于硬件和软件技术,是和管信息理系统不同的专业,所以在国内不能简单地认为信息系统就是管理信息系统。

从管理信息系统的定义中我们已得到了关于管理信息系统的一些认识,下面以图的形式给出其总体概念图,见图 3-2。

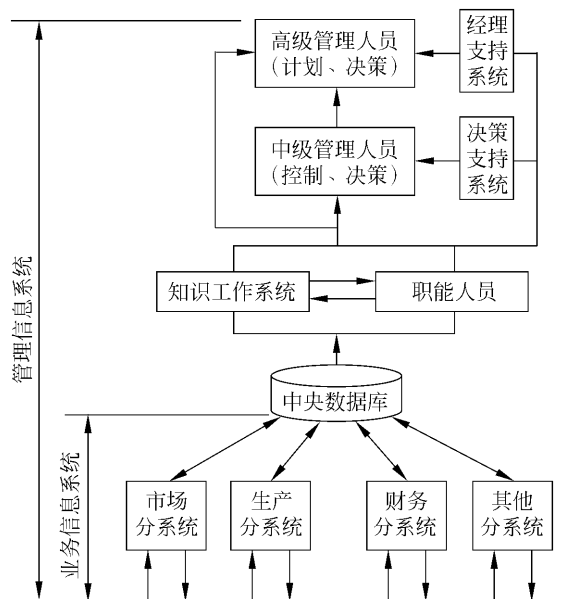


图 3-2 管理信息系统概念图

由图 3-2 可以看出,管理信息系统是一个人机系统,其组成中的机器包括计算机硬件及软件(其中计算机软件包括业务信息系统、知识工作系统、决策支持系统和经理支持系统)、各种办公设备及通信设备;人员包括高层决策人员、中层职能人员和基层业务人员。管理信息系统就是由这些人和机器组成的一个和谐的配合默契的人机系统。所以,它既是一个技术系统,又是一个社会系统,而且主要是一个社会系统,然后是一个社会和技术综合的系统。系统设计者应当很好地分析把什么工作交给计算机做比较合适,什么工作交给人做比较合适,人和机器如何联系,从而充分发挥人和机器各自的特长。为了设计好人机系统,系统设计者不仅要懂得计算机,而且要懂得分析人。

管理信息系统是一个一体化系统或集成系统,也就是说,管理信息系统进行企业的信息管理是从总体出发,全面考虑,保证各种职能部门共享数据,减少数据的冗余度,保证数据的兼容性和一致性。严格地说,只有信息集中统一了,信息才能成为企业的资源。数据的一体化并不限制个别功能子系统可以保存自己的专用数据。为保证一体化,首先,要有一个全局的系统计划,每一个小系统的实现均要在这个总体计划的指导下进行;其次,是通过标准、大纲和手续达到系统一体化。这样数据和程序就可以满足多个用户的要求,系统的设备也应当互相兼容,即使在分布式系统和分布式数据库的情况下,保证数据的一致性也是十分重要的。

具有集中统一规划的数据库是管理信息系统成熟的重要标志,它象征着管理信息系统是经过周密的设计而建立的,它标志着信息已集中成为资源,为各种用户所共享。数据库有自己功能完善的数据库管理系统,管理着数据的组织、输入、存取,使数据为多种用户服务。

管理信息系统用数学模型分析数据,辅助决策。只提供原始数据或者总结综合数据

对管理者来说往往是不够的,管理者希望直接给出决策的数据。为得到这种决策数据往往需要利用数学模型,例如与资源消耗关联的投资决策模型,与生产调度关联的调度模型等。模型可以用来发现问题,寻找可行解、非劣解和最优解。在高级的管理信息系统中,系统备有各种模型,供不同的子系统使用,这些模型的集合称为模型库。高级的智能模型能和管理者以对话的形式交换信息,从而组合模型,并提供辅助决策信息。

管理信息系统的概念是发展的。最初设想的管理信息系统是一个单个的高度一体化的大系统,它能处理所有的组织功能。随着时间的推移,这种高度一体化的单个系统显得过于复杂,并难以实现。在20世纪70年代由于对管理信息系统过分强调集中,过分强调大而全,所以当时建立的一些管理信息系统成功的比例约占50%。于是,管理信息系统的概念转向各子系统的联合,按照总体计划、标准和程序,根据需要,开发和实现一个个子系统。这样,一个组织不是只有一个包罗万象的大系统,而是一些相关的信息系统的集合。

有些组织所用的信息系统可能只是相关的小系统,它们均属于管理信息系统的范畴,但不是管理信息系统的全部。例如:

(1) 统计系统 统计所研究的内容是数据间表面的规律,应用统计可以把数据分为较相关的组和较不相关的组,它一般不考虑数据内部的性质。统计的结果把数据转换为“预信息”——还没有成为信息,它不能控制,也不能预测。因而统计系统属于低级的管理信息系统。

(2) 数据更新系统 数据更新系统的典型代表是美国航空公司的 SABRE 预订票系统。这个系统是1950—1960年间建成的。这个系统能分配美国任一航空线上任一个航班的飞机座位。它设有11008个预约点,分配76000个座位,它能存取600000个旅客记录和27000个飞行段记录。在任何一点均可查到任一条航线航班有无空座位。但是在概念上 SABRE 系统是一个简单的数据更新系统。它既不告诉空座位的票价,更不告诉以现在的售票速度何时能将票售完,从而采取补救措施,因为它没有预测和控制功能,不改变系统的行为,它也属于低级的管理信息系统。

(3) 状态报告系统 状态报告系统是反映系统状态的一种系统,可以分为生产状态报告、服务状态报告和研究状态报告等系统。生产状态报告系统的代表是 IBM 公司的公用制造信息系统。美国 IBM 公司是世界上最大的计算机公司,1964年它生产出中型计算机 IBM360,把计算机的水平提高了一个台阶。但同时组织生产的管理工作也大大复杂化了。一台计算机有多达15000种不同的部件,每一个部件又有若干个元件。IBM 公司的工厂遍布美国各地,不同的订货要求不同的部件和不同的元件,计划调度必须指出什么地方什么厂生产什么部件或元件。IBM 公司的生产组织方式是各厂生产好规定的部件,约好同时送达用户。在用户处它们才第一次会面,然后组装。这种方式,生产装配和安装十分复杂。为了保证其正常进行,在原有管理系统上,加人加设备都几乎无效。所以需要用一个以计算机为基础的状态报告系统。生产一台计算机整个过程要6~12个月,状态报告系统在此期间内监视每一部件生产的进展。IBM 公司在1964年建立了先进管理系统(AAS),它能进行450个业务,如订货登记、送货计划、工资、会计收入等。在1968年 IBM 公司又建立了公用制造信息系统(common manufacturing information systems,