

企业管理现代化系列丛书

网络计划技术

吉林人民出版社

网络计划技术

清华大学出版社

主编 夏伯忠

网络计划技术

韩嘉舜 张 贤 霍连升

吉林人民出版社

企业管理现代化丛书

网络计划技术

韩嘉顺 张 贤

霍连升

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

敦化市印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 7.75印张 164,000字

1986年8月第1版 1986年11月第2次印刷

印数：22,600—27,028册

统一书号：4091.329 定价：1.30元

《管理现代化》系列丛书编委会

总顾问：张彦宁

顾问：李隽兴 辛焕文 柏振兴 王荫田

主任：陈作春

副主任：王科铸 刘平 曹广成

编委：（按姓氏笔划为序）

王文元 王国生 王科铸 刘平

孙孝良 陈作春 沈明德 周世昌

夏伯忠 韩嘉舜 燕革 霍连升

（编委人数，今后将随工作进展增加）

副主编：韩嘉舜 王国生

前 言

党的十一届三中全会以来，党中央、国务院多次指出要大力推进企业管理现代化。大力推进企业管理现代化，是巩固和发展企业整顿成果的必然趋势，是适应国内技术进步、搞好城市经济体制改革、促进我国经济迅速发展，迎接世界新技术革命挑战的一项重要而迫切的任务。

近几年，我国在进行企业全面整顿和推进经济体制改革的同时，开始有计划地抓了企业管理现代化工作。

就全国来说，1983年着重解决如何正确对待外国管理经验问题，提出了“以我为主，博采众长，融合提炼，自成一家”的方针，对学习借鉴外国企业管理经验，起了正确引导和积极推动作用。1984年提出了要按照管理思想、组织、方法、手段和人才五个方面现代化的要求，探索具有中国特色的社会主义现代化企业管理体系。同时，推荐了一批在全国重点推广的现代化管理方法和手段，确定了全国重点抓的试点企业，在认识和实践上有了重大的进展。今年将继续贯彻党的十二届三中全会精神，着重解决如何围绕增强企业活力，在改革中大力推进企业管理现代化问题。这些情况说明，我国推进企业管理现代化工作有了很大进展。但是，不能估计过高，总的来看，还处于起步阶段，有些地区和企业，甚至还处于启蒙阶段。

运用现代化管理方法和手段，是推行企业管理现代化的重要内容。去年以来，许多地区、部门和企业，根据全国第

二次企业管理现代化座谈会的推荐，着重推广了18种现代化管理方法和手段。这些方法和手段，有的是我国企业管理经验的总结，有的是借鉴国外先进管理经验。实践证明，凡是认真运用这些方法和手段的，都给企业和社会带来了明显的经济效益。为了更好地推广这些行之有效的现代化管理方法和手段，进一步从管理思想、组织、方法、手段和人才等方面探索具有中国特色的社会主义现代化企业管理体系，辽宁、吉林、黑龙江三省计经委和企业管理协会组织有关单位和人员编写了《管理现代化》系列丛书，由吉林人民出版社出版，每一分册即是一项现代化管理方法和手段的专著。这套《丛书》遵循学习借鉴国外管理经验”十六”字方针和理论联系实际的原则，突出了实用性和知识性，总结吸收了试点企业实践经验和干部培训经验，可供各级经济部门、企事业以及有关大专院校、干部培训和科学研究单位人员工作、学习参考。因时间短促和我们水平所限，编写中难免有误，敬请读者指正。

编写这套《丛书》过程中，得到了许多企业和有关院校、科研单位的大力支持，参考和引用了国内外的一些文献资料，在此一并致谢。

《管理现代化》系列丛书编委会

一九八五年五月

绪 论

网络计划技术，也称之为网络分析法 (Network Analysis Techniques)。它起源于美国，形成于二十世纪五十年代。是已被世界各国普遍应用的一种计划管理的新技术。

网络计划技术，是运筹学的一个分支。既从属于数学科学的范畴，又是现代管理科学的重要组成部分。这种有效的管理技术，在系统工程中占有重要地位。

通常所说的网络计划技术，即在计划管理中通过网络图的形式，用来安排工程计划，控制工作进度和费用，使其达到预定目标的一种科学管理方法。网络是整个计划的模型。

网络计划技术在形成和完善期间，曾经产生过多种网络图形。其中，最有生命力的图形是以下两种：一种是关键路线法(简称CPM)，重点用于计划的成本控制；一种是计划评审技术(简称PERT)，重点用于计划的时间控制。其原理基本相同。在我国，著名数学家华罗庚教授于一九六五年发表了《统筹法平话》，系统地介绍了网络计划技术的思想和方法。他根据“统筹兼顾”的思想，把这种计划技术称为“统筹法”。台湾、香港的专家们把CPM译为关键路线法，PERT译为计划评审技术。日本则译为日程计划法。在各种翻译名词很不统一的情况下，我们感到按文意称之为网络计划技术，而常用图形的名称仍直译较妥，以示各自侧重点的区别。

从企业管理的角度表述网络计划技术的具体方法是：在编制计划时，应用运筹学的原理，将生产（工作）的各个程序，用线段和符号绘成直观的网络图表，反映和表达各个程序间的内在联系及先后顺序，展现出主要矛盾和关键程序，以便合理地安排使用人力、物力、财力和时间，确定最优实施方案，组织、指挥、控制、协调生产的进度和费用（成本），增强企业对整个生产过程和资源利用的运筹能力，达到提高效率和提高经济效益的目的。

简单地说，网络计划技术的运用有三个步骤：按照现有规划确定各作业之间的相互顺序，画出一张各项作业相互联系的流程图，估计完成每一作业的时间；分析计算作业安排及可以利用的机动时间，并确定出关键的实施计划的路线。

网络计划技术，可以广泛地应用于各行各业，特别是对一次性的生产或工程项目更为适宜。如大型武器系统的研制、建筑工程、复杂的设备维修、交通运输、海洋开发、空间技术、原子能技术、水利工程、新产品研制、油田建设、工业安装、科研工作、造船工业、单件小批生产、军事指挥等等。目前，网络计划技术已为我国工业、交通、科研、军工、建筑等行业企业所重视和应用。1980年，我国采用网络计划技术成功地向南太平洋发射了运载火箭。实践证明，推行网络计划技术这种新的管理方法，效果显著，适用范围宽广。我们的管理干部和工程技术人员掌握和应用这种新的管理科学，是实现企业管理现代化的一个重要步骤。

目 录

绪论	1
第一章 网络计划技术总论	1
第一节 网络计划技术概念.....	1
第二节 网络计划技术产生的背景.....	2
第三节 网络计划技术的产生.....	6
第四节 网络计划技术原理.....	8
第五节 两种网络法的内容.....	10
第六节 应用范围及优越性.....	12
第七节 网络计划技术的推广.....	15
第二章 网络图	18
第一节 网络图的基本内容.....	18
第二节 网络图的绘制.....	35
第三章 网络图的时间参数与计算	61
第一节 作业时间与作业时间的确定.....	61
第二节 作业时间的确定方法.....	63
第三节 事项的时间参数计算.....	80
第四节 作业的时间参数计算.....	92
第五节 时差及关键路线.....	109
第六节 网络时间参数的计算方法.....	131
第四章 网络计划的优化	153
第一节 网络计划优化的概述.....	153
第二节 资源基本保证条件下的时间优化.....	156
第三节 资源限定条件下的时间优化.....	164

第四节	周期不变条件下的资源优化·····	188
第五节	网络计划的时间——费用优化·····	197
第六节	应用电子计算机进行网络计划优化·····	212
附:	网络计划技术的应用实例·····	222
一、	华罗庚教授指导我们应用网络计划技术	
	——丹东化学纤维厂·····	222
二、	网络计划技术在老厂改造方面的应用	
	——营口纺织厂·····	230

第一章 网络计划技术总论

第一节 网络计划技术概念

网络计划技术，是应用科学技术和管理科学技术之一。对于组织经济活动和实施管理来说，它是适用范围很广的数学方法。

网络计划技术的基本概念是：依据运筹学的原理和网络理论，对现有的定量信息作出周密地计算加工，以网络图形式制订组织活动的执行计划，并对计划进行评价和审定的技术。

网络计划技术是把研究对象作为一个系统加以处理的。任何一个系统不但有其复杂的空间结构，而且有其复杂顺序关系的时间结构。对于工程项目来说就是一个独立的系统，具备自身固有的规律和特性。也就是说，在整个工程的各项活动之间有其内在联系，存在着逻辑关系。表现为有些工作可以同时进行，有些工作则必须分出先后。当先行工作结束之时，后继工作才能开始。先行工作可能只有一项，也可能同时有几项，后继工作同样也可能只有一项或同时有几项。不管工程项目的复杂程度有多大，只要我们遵循客观规律办事，进行合理地组织和安排，既能节省时间提高效率，又可以充分利用资源降低费用，还能够保证工程质量。否则，必定脱离实际，违反客观规律，造成重大损失。在经验管理阶段，人们组织生产活动往往习惯于“边勘察、边设计、边施

工”或“边研究、边设计、边试验、边生产、边定型”的管理方式，浪费了大量的时间和财富，教训是非常深刻的。因此，组织任何一项经济活动，只有从实际出发，以科学的态度按其特性办事，才能达到预期的目的。

网络计划技术把一个系统从开始到结束，看成是由若干阶段和若干活动所组成的过程，各个部分活动都有相对的轻重缓急的区别，必须突出主要矛盾和矛盾的主导方面，从时间上、成本费用上进行规划和控制，用网络图对系统进行高效率的组织与管理。

所谓的网络图，也称为网络。它是用点和点之间的连线来表示研究对象的相互关系，并标注上相应数量指标的图形。经过分析、计算达到优化程度的网络图，把某个系统的全部活动有机地组成一个整体，使计划更严密，活动更协调，事项不乱，衔接紧凑，时间有序，统揽全局。管理者根据这张网络图，可以有条不紊地进行指挥和控制。

第二节 网络计划技术产生的背景

过去，在计划管理中，国内外长期采用的是横道图计划方法。特别在生产规划、组织和管理上安排进度，一直沿用横道图。

横道图也叫线条图或曲线图。由美国人甘特（1861—1919）首创，故称甘特图或甘特计划法。这种方法以线段表示时间，画法简单，形象直观，概念明确，容易掌握，反映流水生产和检查计划的执行情况都比较简便。比如，某产品生产进度计划图如图1—1所示。某产品月份出产累计完成曲线图如图1—2所示。某产品投入与出产进度计划图，如图1—3所示。

项目	时间	月 份							
		六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	~ 月
设 计									
准 备									
制 造									
零件 1									
零件 2									
零件 3									
零件 4									
零件 5									
装 配									

图 1—1

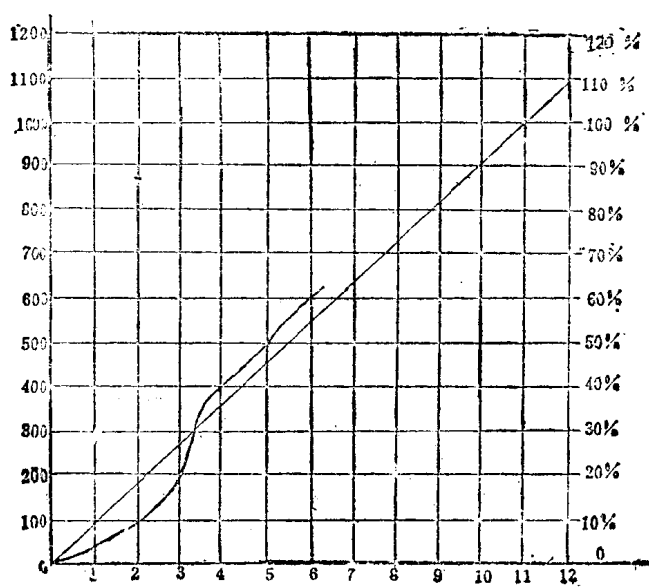


图 1—2

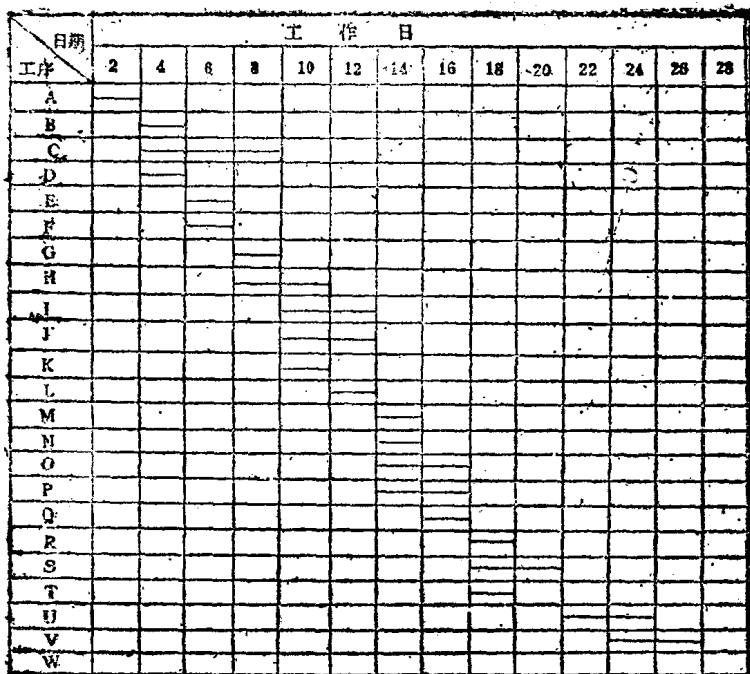


图 1—3

从甘特图的应用实例中，我们可以看出这种计划管理方法有很大的局限性。

其一，横道图不能展示各项工作（或工序）的内在联系，分不清各自的重要性，关键环节不突出，时效观念不强，难以通过图表找出缩短工程周期和降低费用的途径。

其二，横道图是从静态的观点反映和表述工程计划，不能表明各个项目之间错综复杂、相互联系、相互制约的协调和管理关系。因此，具有很大的局限性。

其三，横道图反映的是静态的工程计划，但是在现代化的大系统中，对于庞大、复杂的动态工程，不可能单凭经验或简单分析就能表述清楚。因此，缺乏预测性和完整性。

其四，横道图的随机性差，而较大的工程和较复杂的系统，都带有许多不确定因素。如果需要随时调整计划时，横道图的变动就比较麻烦和困难。对于横道图法来说，调整计划就等于重新编制计划。

甘特图法对于社会生产的发展曾发挥过积极作用，至今在某些计划管理方面依然沿用。但是，现代化工业生产的生产过程十分复杂，劳动分工十分精细，协作关系十分密切。在这种情况下进行生产，必须要有科学的组织和严密的计划，按照生产规律办事，对生产上出现的不平衡情况，要及时通过信息进行周密预测、调整和处理，才能保证生产的连续进行和充分有效地利用现有人力、物力和财力，以取得最好的经济效果。正是由于生产力发展的要求，引起了计划理论与方法的重大变革。

第二次世界大战结束以后，欧美国家在经济、军事实力的竞争方面有增无减。随着科学技术的飞速发展，出现了一系列大型、复杂的工程研制和发展研究项目。特别是在军事工程方面，表现得更为突出。比如，导弹武器系统的研制，其规模越来越大，技术也越来越复杂，几乎应用了所有的科学技术知识，这就迫使各个工程技术部门必须进行严密地组织和高度地配合。而且，在规模浩大的研制过程中，人力、物力、财力资源的消耗量惊人，研究、试验、生产的周期很长，遇到的问题千变万化、错综复杂，解决问题的时间要求紧迫。为了军备竞赛获得优势，国家的作战部门亟待新的武器装备。要适应这些需要就必须寻求缩短研制周期、降低研制费用、扩大协作领域的更有效的计划管理和生产组织新方法。民用产品的研制和生产活动也是如此。一个工业企业，为了使生产的产品具有很强的市场竞争能力，就必须不断地提

高产品质量，降低产品成本，同时要缩短新产品的开发、研制周期，加速产品品种的更新换代。这样，企业才能发展，才会保持旺盛的生命力。欲达此目的，也只有在技术进步的同时，大力变革陈旧的管理技术，实现更有效的管理。网络计划技术就是在这样的历史条件下产生的。

第三节 网络计划技术的产生

从二十世纪五十年代起，人们为了弥补甘特计划法的不足，都在努力探索一种新的计划管理方法。

1956年，美国杜邦化学工业公司的数学家、工程师和管理人员组成一个专门的工作组，在兰德公司的配合下，汲取英国创造的运筹学原理，共同研制出了一种系统计划方法，巧妙地运用图解理论编绘作业计划。这种计划管理的图示方法，不仅明确地标明工序和时间，而且还显现了两者的相互关系，于是给这种方法定名为关键路线法 (Critical Path Method)，也称为要径法、临界路线法等，简称为CPM法。

关键路线法最早应用于美国杜邦公司的一座投资一千万美元的化工厂建设。由于这种新的计划管理方法的使用，工期比原计划缩短了两个月，节省了资金，经济效果显著。杜邦公司不仅把这种计划方法应用在大型工程项目上，同时还用于安全管理和设备管理。如该公司对路易斯维尔的维修工程采用了关键路线法，使维修的停工时间由原来的一百二十五小时，减少到七十八小时。杜邦公司使用此种方法的第一年，节省资金一百万美元，相当于研究关键路线法投资总额的五倍。美国的加泰迪克建设公司在总投资额达二亿美元的四十七个建筑工程项目上应用关键路线法，平均节省工时百