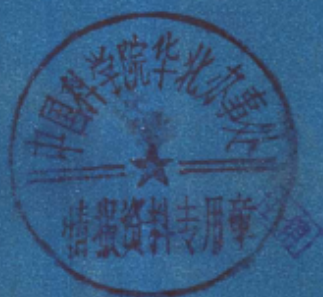


统筹方法资料

TONGCHOU FANGFA ZILIAO

【内部资料】



中国科学技术大学统筹方法研究室

中国科学技术情报研究所

1965.8



0222-66

統 筹 方 法 資 料

(一)

(內部資料)

編 輯 者：中国科学技术大学统筹方法研究室
中国科学技术情报研究所

出 版 者：中国科学技术情报研究所出版部

印 刷 者：中国科学技术情报研究所印刷厂

发 行 者：中国科学技术情报研究所出版部

1965年8月出版

印数：7000册

定价：0.45元

02829

領導人員依照每一具体地区的历史条件和环境条件，統籌全局，正确地决定每一时期的工作重心和工作秩序，并把这种决定坚持地貫徹下去，務必得到一定的結果，这是一种領導艺术。

毛泽东：《关于領導方法的若干問題》

* * *

在复杂的事物的发展过程中，有許多的矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾，由于它的存在和发展，規定或影响着其它矛盾的存在和发展。

.....

因此，研究任何过程，如果是存在着两个以上矛盾的复杂过程的話，就要用全力找出它的主要矛盾。捉住了这个主要矛盾，一切問題就迎刃而解了。

毛泽东：《矛盾論》

* * *

任何矛盾不但应当解决，也是完全可以解决的。我們的方針是統籌兼顧、适当安排。

毛泽东：《关于正确处理人

民內部矛盾問題》

目 录

第一部分 统筹方法资料综合说明	1
一、前言.....	1
二、历史.....	1
§1 关键路线法或临界路线法 (CPM) 史	1
§2 计划检查 (评审) 技术史	2
三、训练.....	3
四、雨后春笋的牌号.....	5
五、统筹方法概述.....	7
六、如何运用.....	9
七、一些问题.....	9
八、统筹方法的应用.....	10
第二部分 统筹方法文献索引	11
一九五〇—一九五三年.....	11
一九五四年.....	11
一九五五年.....	12
一九五六年.....	12
一九五七年.....	13
一九五八年.....	14
一九五九年.....	16
一九六〇年.....	20
一九六一年.....	32
一九六二年.....	54
一九六三年.....	70
一九六四年.....	77
一九六五年.....	81
年度未详的文献	81

第一部分

统筹方法资料综合说明

一、前言

这个资料是文献索引性质的，他包括有自从1957年这个方法出现以来到1965年第一季度我们所搜集到的文献目录，也包括少数这个方法出现之前的先驱性质的文献资料，及一些作为这一方法的补充方法的文献资料（如平衡线法等等），其中全部是国外文献，不包括国内的工作。本资料虽然主要是文献索引性质的，但我们还是写了这个综合说明，以便尽可能地帮助读者们概括地了解这个方法的全面情况。但由于编写者的水平不高和所掌握的资料不多，缺点是一定不少的。希读者指正。

在综合的同时，我们也附带地提出了一些评论性质的意见，特别对国外作者似是而非地用上了若干高等数学，我们提出了我们自己的看法。

这个方法似乎还正在开始、发展和成长，它标志着系统管理理论这一门学科的一个新转折点。我们从事这项工作时间不长，但和实际工作者在一起，已经发现了不少补充和发展。深信在党的领导下，在社会主义建设的需要下，理论联系实际，这项工作会有更大的进展。

我们必须指出统筹方法的运用是有阶级性的，资本主义的厂矿企业运用这种方法是为了更大程度地剥削工人，追求更多的超额利润，为资本家或为侵略战争政策服务的。社会主义国家则可以用来为多快好省地建设社会主义服务。怎样利用这些资料，怎样运用这些方法，我们完全应当遵照毛主席以下的指示办事：

外国的一切好的经验，好的科学技术，我们都要吸收过来，为我们用。拒绝向外国学习是不对的。当然，迷信外国，认为外国的东西都是好的，也是不对的。

在具体运用“统筹方法”的时候，更应当时时牢记：党的领导，群众路线和人的因素第一这些原则性的指示。

二、历史

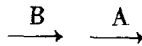
§1 关键路线法或临界路线法（CMP）史

这个方法首先是从美国杜邦(E.I. du Pont de Nemans and Company)开始的。在1956年杜邦公司的整体工程管理小组开始研究改变计划安排的传统方法的可能性。他们希望能够找到一个方法把一个计划中的各种活动整体地向着一个目标，能够预先针对潜在的困难。在

实际中体会到要达到这个目的就必须更详细地考虑许多讯息。在1957年，这个小组考虑用电子计算机来处理这问题的可能性，于是请求雷明顿 (Remington Rand) 公司的 UNIVAC (计算机名) 小组来帮助作分析工作。

于是杜邦公司出了以Morgan R. Walker为首的一组工程师，数学家与计算专家，而雷明顿出了以James E. Kelley为首的一个工作组，经过1957年的工作，得出一个现在已经著名的关键路线法 (Critical Path Method)，以后将简称为CPM。这种方法达到了在整个工程中找到一系列的活动，这些活动是决定工程的期限的。

CPM的主要思想在于形成一个逻辑网络图，工程中每一活动都用一枝箭来表示，箭尾到箭头表示这一活动的过程。如果一个活动A必须在另一活动B完成的基础上才能开工，则代表活动A的箭 \xrightarrow{A} 必须接在代表活动B的箭 \xrightarrow{B} 的后面，也就是



利用这种关系便得出一个表示整个工程中所有活动相互关系的箭头图来 (也称工序流线图，逻辑关系图)。

这逻辑箭头图的概念当然不是什么新东西，在数学及其它学科的研究中是用过的，例如：计算程序的流线示意图就是这种的图形，但这是第一次用来处理计划工作设计工作。

CPM的试行是在1957年，结果证明可以全部应用。首先是在处理价值1千万美元的一个化工厂的建造问题上。为了可以比较出CPM的性能，先决定与通常的方法同时进行。CPM的日程表一直到实际执行的时候才用。这个计划，共分为549个活动，其价值从5元到5千元不等，加上若干必要的“虚”活动，总共有846个活动。

CPM原来准备用Univac I的，但由于计算量大，改用了大型计算机 Remington Rand 1103A。在1958年3月杜邦公司行政决定这个计划要作40%的修改，网络图的修改只用了原来计划时间的10%，而普通的工作组却化了几乎加倍的时间。只用了设计资料的30%，CPM组就准确地预言了所需的总人力曲线。

普通工作组在计划初期，决定出一批他们所认为的关键性的任务合同。CPM组研究了所有的156个任务合同，他们的分析证明其中只有七个是关键性的，而有3个关键性的任务是另一组所没有注意到的。

使人印象最深的是这个计划可以提前两个月完成，而不要多化一文钱。如果还要提前两个月也只要提高1%的造价，其原因在于大多数的任务都没有加价赶工的必要。

1958年7月，CPM的第二个尝试是搞一个2千万美元的计划，这时感到有必要用更大的电子计算机，于是用了Remington Rand 1105。

第三个尝试是用于一个化工厂的停工大修，这个化工厂由于某一原料在机器内部发生爆炸所造成的。因而不得不停工大修。原先以为用网络法是有困难的，因为在拆卸之前，不能确切地知道那些地方该修理，这个问题被准备多个网络图所部分解决了，一般讲来，未曾料到的修理活动都出现在非关键活动上。

大修在1959年三月完成，停工维修的平均时间从平均125小时减到93小时。据杜邦公司的自己估计，就这一件事省下来的钱就五倍于发展CPM所花的钱了。

§2 计划检查 (评审) 技术 (PERT) 史

另一个起源据说是：1958年美国海军部武器局特种计划办公室的计划程序组所开始的。

当时，计划一个制造北极星导弹的程序，这个计划有成千个任务，要搞好多年。这里面牵涉到很多拿不稳时间的高深研究。并且已经出现了不少脱节的现象。看来这小组对未来脱节情况的予言是估计不足的。这表明了需要研究一个新的管理方法，于是成立了一个研究组，所从事研究的问题称为PERT，它是代表 Program Evaluation Research Task，后来演变为现在所流行的 Program Evaluation Review Technique。这个工作组是由以下来源的人员所组成：特种计划办公室，Lockheed 导弹系统组，Booz, Allen及Hamilton等公司。

讲到北极星导弹的计划，它的目标既要造潜水艇，又要造导弹，又要造原子能发动机，并且要相互配合，也就是要适合潜水艇的原子能发动机及适合发射导弹的潜水艇等等。因此许多研究项目，许多建造任务混在一起。已有的系统工程，系统理论的方法显得不足，并且可以说无能为力了。据说这个工作是由美国海军上将 Raborn 所主持的，在委託一小组研究之后，得出了PERT这一方法。这方法考虑到一个任务完成的一些不定因素，虽然他们所采用的Beta分布是有牵强之处的，但整个方法还是有有很高的实用价值，据说就因为这个方法把北极星导弹的制造时间缩短了三年（也有说两年的）。

在研究不定因素的时候，需要三个时间估计：最乐观的估计a，最保守的估计b，最可能的估计c，而以 $\frac{1}{6}(a+4c+b)$ 作为平均数， $\frac{1}{36}(b-a)^2$ 作为平方差，而以平方差作为不确定性的一个指标，关于这个方法的评论另文发表（见“统筹方法平话及补充，1965，工业出版社，北京）。

预先分析指出了可能包括五千个到一万个事件，必须要利用高速计算设备，结果选择了海洋武器实验室的NORC计算机（它是 Naval Ordnance Research Computer 的缩写）。NORC原来是由以下的部件组成的：两千字（Word），阴极射线管，高速记忆器，八个高速磁带记忆单位，一次两行的印出装置加上“卡片—磁带—卡片”转换器及卡片传送装置，后来又加了一个二千字的磁芯记忆装置。

在Booz, Allen, Hamilton的工作人员的指导下，NORC的程序员编制了计算程序，为了准备构成一个完整过程的十个不同的程序，大概需要221个劳动日，和20645美元。

在程序工作进行的同时，他们收集有关导弹系统与推进器的数据，这些数据被用来作为初步分析的基础。这个试验的目的在于确定获得必要情报的可靠法，和深入获得所涉量的大小，这些事件是从特殊设计规划管理计划，Lockheed主要发展计划，及Lockheed主要分析计划中选取的。

导弹系统中的事件是高水平的，推进器部分被详尽地分析了，得出包括有160个事件的网络图。

当分析到飞行控制，弹壳，返回系统（re-entry body）和导向部件的同时，又对推进器部分作了第二次检查。

PERT是在1958年十月十六日正式确立的，所需要的数据由承包人提供，并且还加上一些其他报告系统的数据，PERT的工作推广到整个艦队的弹道导弹规划是在1959年快到底的时候才完成的。这时候，它已成为主要的报告系统了。

三、 訓 练

在Du Pont经验的简单报告发表的时候，人们大都投之一瞥，搁置一旁，以为这不过是

管理方法的小花样而已。在1959年底，美国出现了第一个车间训练班（Mauchly），一般企业组织当时都不愿意花费气力去研究这个新方法。

但在1960年三月办第二次车间训练班的时候，情况就完全不同，慕名而参加者就多到了应接不暇了，许多企业学习到这个方法之后，先作尝试，然后又派更多人去受训，1961年，很多公司愿意举办车间训练班，有些班人数多达20—30。1963年学员人数已近800人，其中大多数是在企业与政府机关举办的训练班中受训的。

我们也顺便介绍一下这个车间训练班的教学计划（共五天）和反映：

“首先，这五天的课程不仅仅是一系列的讲授。第一天就开始用笔和纸来解题，周末之前，就准备好一个题目以备计算机编程序之用。用来说明设计方案的箭头图原理花不了一个小时。但是在实际工作中却往往难免要出差错，只有反复实践才能充分领会这些貌似显浅的原理的本质。最普遍的困难自然是把计划安排与时间编排分开来进行。

当学员学会如何不考虑时间因素来制订计划以后，我们就立即介绍时间因素，用纸笔来计算是取得经验必不可少的一个过程。课堂上的习题必须根据因材施教的原则。过去几年已经积累和整理了大量的题目，但直至今天仍有必要准备一些新问题来满足某些特殊的需要。解题时，由学员独立思考，教员加以辅导。

当计划安排与时间编排原理被学员掌握以后，训练班就分为工作组，每组3—4人，每组解决一个大约有100项任务的方案。除手算以外，还要编程序，以便学员以后可以看到各个计算结果。当设计方案的工作完成以后，程序就输入计算机。然后向学员介绍物资调配，最节约的投资方案，计划的调整和控制等问题和方法。这些问题和方法都是在CPM的基础上发展起来的。”

“看看训练班（Mauchly）学员的各式各样的反映是很有意思的。几乎总有一两个人在第一天的学习中就高兴得跳起来，声称这是他多年来梦寐以求的东西，同时也总会有个别人坚信这是一种有趣的方法，但是看不出它和过去熟悉的老方法有什么本质上的差异。对于这样的人，整个企业管理不过是一些例行手续，他根本没有看到管理工作的实质。在许多问题里，我都见到过类似的现象。有些学生熟读微积分公式，但是从来不会用微积分去解决实际问题。在会计工作中也有同样的情形。有些人对于工业管理方面的条条背诵如流，但是根本不懂得如何去运用。”

“要使CPM发挥作用，不能仅仅学习一些形式上的条条，而必须掌握基本精神。那些掌握其精神实质的人就不会纠缠在一些细微的枝节上，而是坚决果断地把这些新方法见诸实践，并且运用他们的才智来加以扩充和发展。我把这套网络和图表看作为以往任何方法从未提供过的一个参考模型。我曾经把这个参考模型比作公司的组织机构图。当我们对这个公司进行研究分析的时候，如果对其全面机构缺乏了解，那末薪金，预算或其他资料就会变得毫无意义。四年以来，我们一再强调，所谓时间，资金，设备，预算等如果离开了纲络图也就成为无本之木。一旦把参考模型建立好，新的合理的管理方法就会脱颖而出。现在还无法预言十年以后，CPM将把我们引向何方，可是可以肯定现有的许多新方法的潜力尚未充分发挥。举个例，数年来，我们使用过的‘资源计划和安排方法’目前只有很小一部分人采用。特别突出的是，虽然在1957年，Kelley就给出了正确的制订最节约设计方案的方法，可是1959年国防部关于PERT的文件中，并未提到它，并且还给出了一个错误的方法。”

以上是毛赫利训练班（也就是美国第一个训练班）的情况，其后的情况完全符合于资本主义国家一切事物发展的规律，“有利可图，趋之若鹜”，出现了：以代客作CPM或PERT

为营业的事务所，也出现了代某一公司办训练班的行业，每次训练班的学员人数限制在15—20，时间五天，需要费用3000美元。还出现了一个新行业，“PERT分析家”，因而这个为资本家谋求更高利润的方法本身也变为一个发财致富之道了。

教科书，自学程序教程都已逐步出现了，也有些大学把PERT作为一学期课程讲授。

四、雨后春笋的牌号

据统计资料自从CPM与PERT出现之后到1962年止就至少有40种牌号，其中不少是缩写的，就如CPM（关键路线法）是Critical Path Method的缩写，PERT〔计划检查（评审）技术〕是Program Evaluation and Review Technique的缩写。

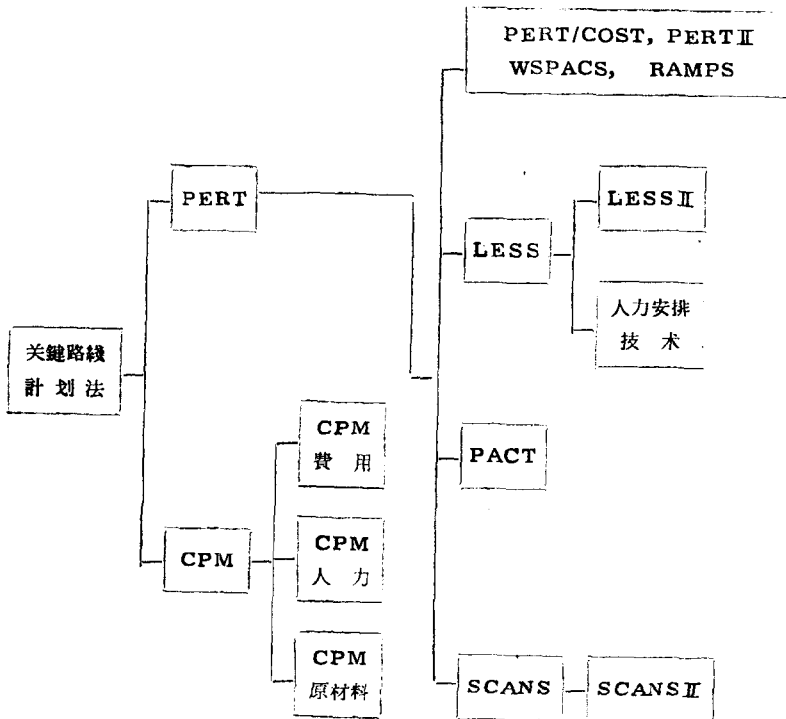
我们把搜集到的牌号列表如下：

牌 号	原 名	译 名
CPM	Critical Path Method	关键路线法
PERT	Program Evaluation and Review Technique	计划检查（评审）技术
PERT Phase II	Program Evaluation and Review Technique Phase II	计划检查（评审）技术II
PERT Phase III	Program Evaluation and Review Technique Phase III	计划检查（评审）技术III
CPS	Critical path scheduling	关键路线安排
UNETCS	(缺)	
PEP	Program Evaluation Procedure	安排检查程序
LESS	Least Cost Estimating and Scheduling	最小费用估计与安排
LESS II	Least Cost Estimating and Scheduling II	最小费用估计与安排II
TOPS	The Operational Pert System	计划检查运用系统
SCANS	Scheduling, Control and Automation by Network Systems	用网络系统进行安排，管理与自动化
SCANS II	Scheduling, Control and Automation by Network System II	用网络系统进行安排，管理与自动化II
MCX	Minimum Cost Expediting	快速最小费用
CRAM	Contract Requirement, Recording, Analysis and Management	执行合同的要求，记录、分析与管理
COMET	Computerization of Manufacturing Engineering Tooling	制造工程的计算技术化
IMPS	Integrated Master Program and Scheduling	整体规划与安排
MOST	Management Operational System Task	管理运用系统工作
PROMPT	Program Management Planning Techniques	计划管理的设计技术

RITE	Rapid Information Technique for Evaluation	检查用的快速讯息技术
SCAN PERT	(見SCAN和PERT)	
Hughes PERT	Hughes Program Evaluation and Review Technique	休斯计划检查(评审)技术
PERT COST	Program Evaluation and Review Technique Cost	计划检查(评审)技术与成本
PACE	Performance and Cost Evaluation Program	执行及计算费用程序
RPSM	Resources Planning and Scheduling Method	原材料计算与日程安排方法
PACT	Production Analysis Control Technique	生产分析与管理技术
WSPACS	(缺)	
RAMPS	Resource Allocation and Multi-Project Scheduling	原材料分配与多计划的安排
MAP	Manpower Allocation Procedure	人力分配法
PACP	Production Analysis Control Procedure	产品分析控制法

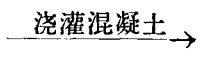
林林总总的牌号, 有小异, 实大同。为了方便起见, 我们统称之为统筹方法。不仅如此, 我们还希望把统筹方法这一名词用来概括那些可以广泛地应用于工农业生产的数学方法。

T. V. Sobczak 在 "A look at Network Planning" (Inst. of Radio Engineers Transactions of Engineering Management Vol-EM-9, Sept 1962, p.114) 一文中把这些方法的关系列成以下的图表:

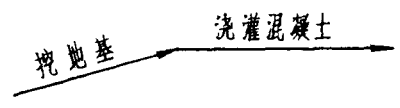


五、 統 筹 方 法 概 述

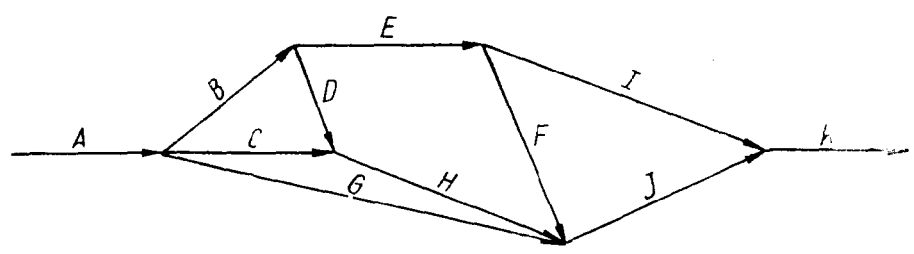
统筹方法的基础首先在于做出一个网络图，用一支箭代表一个任务，例如



把所有的任务按逻辑关系衔接起来，如：

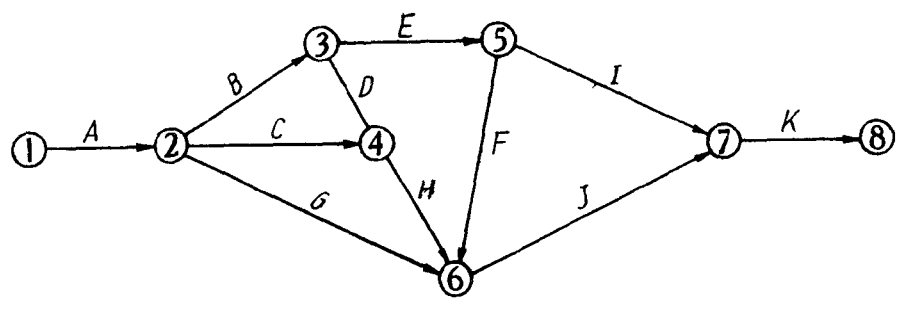


这样就得出一个网络图，



这表示任务A的完成是B、C、G三个任务开工的先决条件。如果要开工任务H，必须先完成任务C、D。

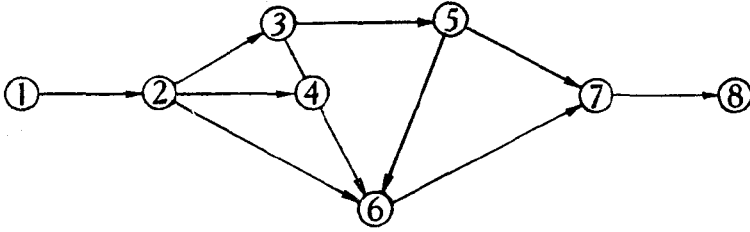
在接头处加上标号



这样每一个任务就有箭尾箭头两个数字，例如：



也就是任务E可用3—5表示之。这样可以把任务不写在图形上，而分列成一个网络图和一个任务索引表：

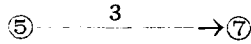


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1—2	2—3	2—4	3—4	3—5	5—6	2—6	4—6	5—7	6—7	7—8

任务索引表

这是第一步，第二步是填上每一任务所需要的日期，这种日期当然是由负责这一工段的人所估计出来的。估计的方法为两种，

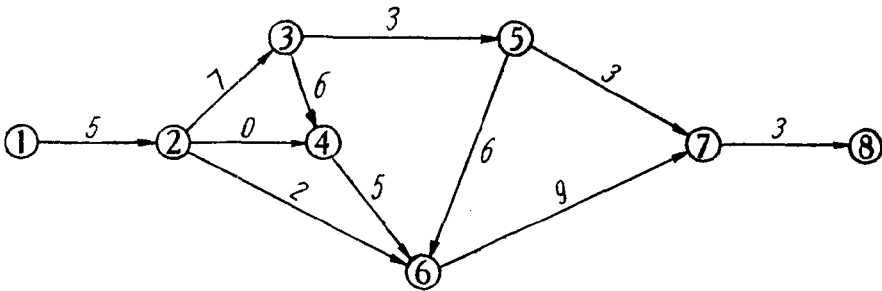
(1) 肯定型的，例如：任务5—7需要三周，就写成为：



(2) 非肯定型的，请负责5—7任务的人估出三个数据：最短、最可能、最长完成这一任务的时间，例如最早a周，最长b周，最可能c周，我们用 $\frac{1}{6}(a+4c+b)$

代表平均数，把这数填在5—7任务上。

这样我们就得出一个箭杆上带数字的网络图：



第三步找出关键路线来，从①到⑧共有五条路线

- ①→②→③→⑤→⑦→⑧
- ①→②→③→⑤→⑥→⑦→⑧
- ①→②→③→④→⑥→⑦→⑧
- ①→②→④→⑥→⑦→⑧
- ①→②→⑥→⑦→⑧

各需要的时间是

$$5 + 7 + 3 + 3 + 3 = 21 \text{ (周)}$$

$$5 + 7 + 3 + 6 + 9 + 3 = 33 \text{ (周)}$$

$$5 + 7 + 6 + 5 + 9 + 3 = 35 \text{ (周)}$$

$$5 + 0 + 5 + 9 + 3 = 22 \text{ (周)}$$

$$5 + 2 + 9 + 3 = 19 \text{ (周)}$$

最长的是35周，这决定了整个工程的完成时间，所对应的路线①→②→③→④→⑥→⑦→⑧称为关键路线，我们称它为主要矛盾线。当然主要矛盾线可能不止一条。

六、如何运用

以上的方法可以用来设计，在领导上提出原则性指示后，我们可根据这指示来进行每道工序的计划。

具体地说：如果领导说尽快完成，我们可以先用这原则估计每一环节的可能完成日期，从网络图上找出主要矛盾线，但并不到此为止，而

(1) 进一步用平行施工法交叉作业法来缩短主要矛盾线上的时间。

(2) 在非主要矛盾线上，在不误工期的情况下尽量地减少人力、物力。

总的一句话：向主要矛盾线要时间，向其它要节约。

又如从工效最高出发，也可以得出最优设计。

这方法的运用不仅限于设计，在施工过程中也十分重要。根据客观情况的发展不断地修改箭头图，可以预见矛盾转化的可能，可以向领导提出预防性的措施，或挽救的方案。

概括起来，统筹方法分肯定型与不肯定型，单目标及多目标，并且依照不同需要，按人力、设备、投资、原材料来进行安排，以期达到成本低，时间短，用人少等目的。

七、一些問題

首先，我们必须正确地对待非肯定型化为肯定型所得出的结论的意义。这结论是说如期完成的可能性是 $1/2$ 。也就是早于这天完成与迟于这天完成的机会是均等的。

其次，算平均值我们用了

$$\frac{a + 4c + b}{6}$$

在文献上还用 $\frac{b-a}{6}$ 来表示这一分布的标准离差。他们说用了 β 分布，经过验算，我们无法得到这种结论。因此我们建议把这样算平均值与离差的方法当作“经验公式”来接受它。

文献上又说用中心极限定理不妨假说最终的完成日期是正态分布，这也可能是有问题的推断，需要数学工作者作些理论的探讨。

非肯定型的主要矛盾线实质上不应当由“化为肯定型来决定”，而应当是根据所提要

求，完成这一要求的可能性最小的路线称为主要矛盾线，这儿我们不多讲了，請参阅华罗庚：统筹方法平话及补充。

八、 統筹方法的应用

统筹方法在军事领域内的应用十分广泛，但本文中不准备多谈。

造桥、房屋、电站水库等的建筑工业固毋待言，在化学工厂，鼓风机，石油炼制厂的大維修工作中也有用处。（总之，建筑及維修工程及大型工厂的设计，新产品的试制）等都用得着）。

配合环节多的科学研究项目，计算机的设计与运用方面也有用，科学研究中重要课题的决定也来自主要矛盾线，但计算方法用概率判定法为妥。在行政会计等工作中也似有应用的可能性。

总之，错综复杂，环节较多的系统，都可以尝试一用，对重复或连续生产的工序在初创时也有用。如果有了技术革新，必须根据技术革新的情况逐步修订。

据美国Booz, Allen and Hamilton有限公司管理工作研究室的调查，PERT 的应用范围的百分比如下表。

研究与发展	24.5%
建 造	22 %
计算机程序	10.5%
投 标	10.5%
維 修	10.5%
计算机装置	7.5%
分配计划	5 %
降低成本	5 %
其 他	4.5%

第二部分

統籌方法文獻索引

本索引按文獻出版日期分年排列，在同一年度內按作者姓名字順排列，無作者而有出版機構的文獻以機構代替，兩者都沒有的文獻另排在作者索引後面，按期刊名稱的字順排列。凡注有索取號者，在中國科學技術情報所收藏，可以到所閱覽或委託複製。

一九五〇——一九五三年

001 生產手冊

Alford L. P. and Bangs. J. R.
PRODUCTION HANDBOOK.
New York, The Ronald Press
Company. 1950.

索取號 04313

002 設計組織機構和人員組配的新探討

Smith, Arthur C.
A NEW APPROACH TO DESIGN
ORGANIZATION AND PER-

SONNEL.

J. of the Am. Society of Naval
Engrs, Aug. 1952

中國科學院圖書館藏

003 生產分析

Navy Department, Office of Naval
Material, Washington, D. C.
PRODUCTION ANALYSIS.
March 1953.

一九五四年

004 計劃與管理

Bahnson F.N. and Knight. D. E.
PROJECT PLANNING AND CON-
TROL.

International Business Machines
Corp., Endicott, New York.
September 1954. (54-816-398).

005 包括創建時間在內的最好的二段和三段
生產計劃

Johnson. S. M.
OPTIMAL TWO AND THREE STA-
GE PRODUCTION SCHEDULES
WITH SETUP TIMES INCLU-
DED.

Naval Res. Logistics Quart. 1,

61—8(1954).

006 组合算法在指定任务方面的使用
Kuhn. H.W.
A COMBINATORIAL ALGORITHM
FOR THE ASSIGNMENT PRO-
BLEM. Logistics Papers Issue
11. 1954.
George Washington University,
Logistics Research Project,

Washington, D.C.

007 通讯网中的结构
Shimbel. A.
STRUCTURE IN COMMUNICATION
NETS.
In Proceedings of the Symposium
on Information Networks, Held
April 12—14, 1954. (Polytech-
nic Institute of Brooklyn).

一 九 五 五 年

008 算法在参变对象函数中的应用
Gass S. and Saaty T.
THE COMPUTATIONAL ALGO-
RITHM FOR THE PARAMET-
RIC OBJECTIVE FUNCTION.
Naval Res. Log. Quart. 2, 39—46
(1955).

北京图书馆藏

009 网络理论
Robacker. J.T.
ON NETWORK THEORY.

Rand Corporation, Santa Monica,
California 1955. (RM-1498).

010 海军工业生产的分析——协作增强国防
Royar. M. T.
NAVY-INDUSTRY PRODUCTION
ANALYSIS-TEAMWORK PRO-
MOTES NATIONAL DEFENSE.
Navy Department, Office of Nava-
Material, Washington, D. C.
1955.

一 九 五 六 年

011 NIHIL (NEMO)计划, 从1956年1月到
1959年8月所需人月量的生活周期
计划
International Business Machines
Corp., Data Processing Divi-
sion, White Plains, New York
NEMO, PROJECT NIHIL, LIFE
CYCLE PROJECTION OF MAN-

MONTHS REQUIRED JANU-
ARY 1956 TO AUGUST 1959.
December 1956.

012 大型工程设计的组织
Lanier H.F.
ORGANIZING FOR LARGE ENGI-
NEERING PROJECTS.

Machine Design, Dec. 27, 1956.
清华大学图书馆藏

- 013 利用运筹学设计一个企业的情报和决策分系统
Salveson, M. E.
UTILIZING OPERATIONS RESEARCH TO DESIGN THE INFORMATION AND DECISION SUBSYSTEMS OF AN ENTERPRISE.
Presented at the Annual Operations Research Conference for the Advancement of Management,

Held November 29—30, 1956.
27p. (unpublished paper).

- 014 会计学的科学方法
Whitney, Bernard
A SCIENTIFIC APPROACH TO ACCOUNTING.
Whitney and Kornfeld, Los Angeles, California. Presented at the Annual Meeting of the Operations Research Society of America, Held May 10—11, 1956, in Washington, D. C. 17p.

一九五七年

- 015 “计划检查(评审)技术II”的计划
Booz, Allen and Hamilton.
PROJECT PERT, PHASE II.
Special Projects office, Bureau of Naval Weapons, Department of the Navy, Washington 25, D. C., November 25, 1958.
- 016 模型技术的研究
Case Institute of Technology, Cleveland, Ohio.
INVESTIGATION OF MODEL TECHNIQUES.
Second Annual Report. July 1957.
(AD-211968).
- 017 运筹学分析
International Business Machines Corporation
OPERATIONS RESEARCH ANALYSIS.
1992. 224p. November 1957.
- 018 工程方案中应用的成本和进度管理系统
Pearlman, Jerome
COST AND SCHEDULE MONITORING SYSTEM FOR ENGINEERING PROGRAMS.
General Electric Company, Light Military Electronics Department, Utica, New York. December 16, 1957.
- 019 产品发展方案的设计
Rockwood, Albert M.
PLANNING A PRODUCT-DEVELOPMENT PROGRAM.
Battelle Tech. Rev. (1957) September.
- 020 工程发展工作中的计划管理
Thuring G.L.
PROJECT CONTROL IN ENGINEERING DEVELOPMENT.