

中国网络计划 技术大全

中国建筑学会建筑统筹管理研究会

李庆华 主编

地震出版社

知名专家学者和有实践经验的同志积极参加，悉心指导外，有关高等院校、科研单位、生产企业和各省市自治区建筑统筹管理研究会的许多同行热心支持。各分篇主编在审稿修改过程中，反复研究、讨论，忠于历史事实，付出了辛勤劳动。

分篇主编为：李庆华高级经济师（首篇），从培经教授、甘绍一教授（基本网络计划技术篇），梁绍周教授（搭接网络计划技术篇），高拯高级工程师（流水网络计划技术篇），祝彤教授（随机网络计划技术篇），陈家祥副教授，王桂高级工程师（网络计划优化技术篇），王琪之高级工程师，吴之明副教授（网络计划的计算机技术篇），朱一副教授（其它网络计划技术篇），魏绥臣高级工程师（网络计划技术应用篇）。

由于《大全》限于篇幅等多方面的原因，不可能将来稿一一收入，谨仅此一并说明。

由于我们编辑水平有限，难免有错误和不妥之处，竭诚渴望各界读者批评指正。

《中国网络计划技术大全》编委会

1992年12月

(京) 新登字 095 号

内 容 提 要

《中国网络计划技术大全》比较系统地反映了我国自 1965 年华罗庚教授倡导推广应用网络计划技术以来的伟大成就。《大全》不仅吸收了有价值的理论和方法同时也收入了有代表性的实践文章。内容包括：一、基本网络计划技术；二、搭接网络计划技术；三、流水网络计划技术；四、随机网络计划技术；五、网络计划优化技术；六、网络计划计算机技术；七、其它网络计划技术；八、网络计划技术应用。是一部综合性大型网络计划技术百科全书，既有理论又着眼于实践，内容翔实、条理清晰便于查阅参考的工具书。可供生产、科研、教学、技术开发、设备大修以及从事基建管理、工程施工、工程咨询、建设监理等行业工程技术和管理人员参考。

中国网络计划技术大全

中国建筑学会建筑统筹管理研究会编

责任编辑：单心福 蒋之峰 李海鹏

地震出版社出版

北京民族学院南路 9 号

北京市峪文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经销

*

787×1092 1/16 71.813 印张 1730 千字

1993 年 7 月第一版 1993 年 7 月第一次印刷

印数 0001—3500

ISBN 7-5028-0831-0/TU·81

(1224)定价：6.2 元

《中国网络计划技术大全》编委会

(以姓氏笔画为序)

顾问: 卢 谦 伍子玉 许溶烈 江景波 吴世鹤
张青林 杨 慎 童芝荪 黎 谷

主编: 李庆华

编委: 丁士昭 马国顺 王 柱 王洪志 王堪之
卢 谦 田名誉 史是伟 甘绍熺 丛培经
冯允成 冯桂烜 刘砚田 刘彦生 孙锡衡
孙嘉珊 孙彦文 李之杰 李庆华 朱 熾
庄佑英 张仁康 张必恭 张书行 张厚川
张鸿茂 杨 劲 杨荣良 杨炎棠 吴之明
佟一哲 陈家祥 尚豫福 周文安 周炳炎
林知炎 胡鹏程 赵铁生 赵震亚 祝 彤
高 拯 梁绍周 徐伟宣 钱昆润 黄志宁
黄金枝 崔起鸾 谢行皓 谢淑敏 谢达予
傅志安 傅家琪 程金有 程钺瑞 葛震明
蒋世煌 詹锡奇 黎 谷 潘宝根 魏绥臣

分主编:	0 篇 首 篇		李庆华
	第一篇 基本网络计划技术	甘绍熺	丛培经
	第二篇 搭接网络计划技术		梁绍周
	第三篇 流水网络计划技术		高 拯
	第四篇 随机网络计划技术		祝 彤
	第五篇 网络计划优化技术	王 柱	陈家祥
	第六篇 网计划的计算机技术	王堪之	吴之明
	第七篇 其他网络计划技术		朱 熾
	第八篇 网络计划技术应用		魏绥臣
	第九篇 附 录		李庆华

前 言

网络计划技术是随着现代科学技术和工业生产的发展而产生的, 50 年代中期出现于美国, 目前在工业发达国家已广泛应用, 已成为比较盛行的一种现代生产管理的科学方法, 可以运用电子计算机进行网络计算, 优化分析和绘制网络图, 在实施过程中可随时控制和调整。为现代化建设提供了先进的手段。由于这种方法主要用于进行规划、计划和实施控制, 因此, 在缩短建设周期、提高工效、降低造价以及提高企业管理水平方面取得了显著的效果。

我国从 60 年代中期, 在著名数学家华罗庚教授指导下, 开始在国民经济各部门试点应用网络计划技术, 当时为结合我国国情, 并根据“统筹兼顾、全面安排”的指导思想, 曾将这种方法命名为“统筹方法”。此后, 在工农业生产实践中有成效地推广起来。

28 多年来, 特别是随着改革开放和经济建设的迅速发展, 网络计划技术作为一门现代管理技术已逐渐被各级领导和广大科技人员所重视。在实践应用过程中, 科研、教学和生产领域通力合作, 在网络计划技术理论研究、网络模式和实用方法以及计算机算法和绘制网络图上, 有了许多新的发现和创新。从 50 年代的一般网络计划技术 (CPM / PERT) 扩展到搭接网络计划, 流水网络计划技术并增加了强制时限, 较好的解决了工序作业的搭接和工种作业的流水施工。后来又出现了能够反映有多种随因素并具备适用重复运行和具有反馈环节的随机网络计划技术 (GERT) 以及风险网络计划技术 (VERT) 和循环作业网络 (CYCLONE)。各种不同功能的网络出现极大地丰富了网络计划技术的内涵。目前, 各种牌号的网络计划方法在国内外达百种。在实践应用中针对标准设计应用了通用 (标准) 网络图, 在管理层次上使用了分级网络、群体网络、多目标网络, 在企业计划管理上使用了年、季、月度网络计划和旬作业网络, 针对双代号易出现逻辑差错提出了断路法和前锋线等方法, 在使用计算上不仅研制出大批网络计划软件, 还较好地解决了不用绘图仪直接用点阵打印机输出网络图, 计算上解决了自动布点, 各种网络逻辑关系自动转换使网络计划实现了机编、机算、机画自动化。一些高等院校正投入力量研制我国的以知识库为基础的项目管理专家系统 (KBES)。随着计算机软件市场的发展, 对推动网络计划技术的计算机化会起到很大作用。

从 1986 年开始中国建筑学会建筑统筹管理研究会就着手网络计划技术的标准化工作, 经过几年的工作, 在华南理工大学、清华大学、中国人民大学、北京工业大学、重庆建筑工程学院、北京建筑工程学院、中国建筑第一工程局等 17 个单位共同努力下, 编制出我国第一部行业标准《工程网络计划技术规程》, 同年又与中国标准化与信息分类编码研究所等单位合作编制出《网络计划技术》国家标准。它标志着我国网络计划技术的应用水平达到了国际水准。

这里需要说明的是, 为了推广应用网络计划技术, 已故著名数学家华罗庚教授生前倾注了大量心血, 为发展具有我国特点的应用数学作出了重大贡献。他在 1964 年写的《统筹方法概况报告》、1965 年写的《统筹方法平话及补充》以及他 1965 年亲自讲授的“安顺第一次统筹方法训练班的一些体会”已列为首篇列入本大全。

《大全》的出版是全国广大管理科学工作者通力合作的产物。在编纂过程中, 除许多

目 录

前言

0. 首篇

统筹方法概况报告(1964年)	华罗庚(3)
统筹方法平话及补充	华罗庚(6)
参加安顺第一次统筹方法训练班的一些体会	华罗庚(35)

第一篇 基本网络计划技术

基本网络计划技术综述	编者(43)
双代号网络计划的绘图与计算	甘绍熺(44)
单代号网络计划的绘图与计算	丛培经(50)
通用网络计划的编制与应用	李庆华(58)
“76住1改”砖混结构住宅通用网络计划	
..... 北京地区通用网络计划编制小组(62)	
“78MD2”外砖内模通用网络计划	
..... 北京地区通用网络计划编制小组(66)	
大模板高层住宅建筑通用网络计划	
..... 北京地区通用网络计划编制小组(73)	
“77板住1”装配式大板住宅楼网络计划	
..... 赵清平 徐志宏 祁公乐(77)	
“宁摸住504(80)内模外砌”通用住宅施工网络计划	史是伟(81)
标准单元网络图及其应用	丛培经(88)
关于编制通用网络计划的探讨	崔起鸾(97)
编制市政通用网络计划提高施工管理水平	王志加(100)
分级网络计划	李庆华(102)
多目标网络计划	刘砚田(108)
多阶网络法(MSM法)	丁士昭 高欣(112)
有时限的网络计划	陈家祥(120)
时限网络计划的编制与应用	王洪志(125)

计划协调技术	潘宝根(139)
网络计划的排列方法	朱 熾(147)
双代号网络计划的断路法	黎 谷(150)
树的理论及其在建筑管理中的应用	傅家琪(154)
图解统筹法及其开关节点网络	黄金枝(166)
虚箭杆的判断及画法	崔起鸾(159)
时间坐标网络计划的画法与分析	高 拯(173)
群体网络计划的编制方法	陈绍周(181)
前绦线网络计划管理技术	冯桂煜(188)
网络图译成横条图及动态曲线的绘制	杨春宁(194)
月度生产网络计划的编制和管理	冯桂煜(197)
建筑工地经济动态网络	傅建国(203)
网络图中回路检查及按规则重新编号	朱 熾(211)
工程承包中网络计划的应用	甘绍熹(215)
建筑施工网络图的节点编号	谢淑敏(218)
用矩阵法计算网络时间参数	张婀娜(222)
不画图计算网络时间参数的方法	黎 谷(226)
网络计划时间参数的里程表算法	黎 谷(232)
时差——工序操作时间的机动性	周炳炎 马小良(236)
论网络计划的时差	黎 谷(243)
工序时间参数中的时差	张书行(251)
求主要矛盾线的破圈法	李之杰(256)
网络计划时差的计算模式与识别验核	程金有(261)
现行三种网络计划计算的统一	杨炎棠(268)
工序的费用斜率	张书行(273)
工程网络计划的评估	丛培经(278)
网络计划执行中的管理	丛培经(284)

第二篇 搭接网络计划技术

搭接网络计划技术综述	编者(295)
搭接网络计划方法	梁绍周(296)
组合网络计划(BKN)	钱昆润(313)
梅特拉位差法(MPM)	钱昆润(321)

汉堡网络计划(HMN).....	钱昆润(330)
双代号搭接施工网络计划	赵铁生(331)
双代号搭接网络	潘宝根(336)
搭接网络计划的简化计算方法	张厚川(344)
前导优先网络及工程应用实例	李惠强(350)
单代号双时距、双时限、多终点搭接网络 计划(DSD)的编制与应用	王洪志(358)
带时限搭接时标网络在总进度计划中的应用	郑传德 郑忠铜(366)

第三篇 流水网络计划技术

流水网络计划技术综述	编 者(373)
建筑流水网络	詹锡奇(374)
流水网络法	高 拯(386)
流水作业法与网络计划的结合	黎 谷(398)
流水网络计划	陈绍周(405)
多层点式住宅小区综合流水网络计划	史是伟(416)
流水网络在施工企业生产计划中的应用	蒋世煌(419)
流水网络计划的编制与实施	魏承坚(431)
年、季、月度综合流水网络计划	魏承坚(437)

第四篇 随机网络计划技术

随机网络计划技术综述	编 者(445)
随机决策网络计划	田名誉(446)
决策关键线路法(DCPM)	杨 伟 刘彦生(456)
图示评审技术(GERT)	冯允成(462)
GERTS 网络仿真技术	冯允成(491)
Q—GERT 网络仿真技术	冯允成(503)
循环网络技术(CYCLONE)	孙锡衡(535)
循环网络技术在土方施工中的应用	徐兴中(546)
风险评审技术(VERT)简介	祝 彤(554)
风险评审技术(VERT)	葛震明(561)
风险评审技术(VERT-3)在企业战略管理上的应用	祝 彤(568)

第五篇 网络计划优化技术

网络计划优化技术综述	编者(575)
统筹图的分析	徐伟宣(577)
资源均衡优化的“削峰法”	孙锡衡 刘敏(584)
资源均衡优化方法探讨	李惠强(589)
时间坐标网络计划资源流协调技术	曹继植(595)
资源限制下最短工期优化的简化法	尚豫福(600)
网络计划资源有限的最迟完成时间判断法	葛震明(608)
一种资源限定工期最短优化的直接推理法	戴永春(613)
确定合理施工工期的理论算法	胡鹏程(616)
最优施工顺序问题	张必恭(626)
二滩水电站工程工期论证中的优化方法	齐东海 武永存(634)
以网络计划为基础的进度—费用联合控制	
..... 吴之明 刘益勇 强茂山(640)	
网络计划的几种费用优化法	杨劲(645)
网络计划时间—成本优化的定点计算法	马国顺(654)
网络计划优化的破圈法	马国顺(660)
工期—成本优化的线性规划模型及解法	
..... 江景波 林知炎 何秀杰(665)	
最大流问题与网络计划工期—成本优化	佟一哲(673)
网络计划用流量法进行费用优化	崔起鸾(682)
网络计划资源—工期—效益的综合优化	陈家祥(691)
量本利分析与网络计划优化	林知炎(695)

第六篇 网络计划的计算机技术

网络计划的计算机技术综述	编者(705)
施工网络进度计划智能辅助决策系统	黄金枝(708)
流水网络电算程序	雷艺君(720)
PC-1500 计算机在网络计划中的应用	
——N.P(CPM / PERT)应用系统简介	曹继植(722)
水利水电施工网络计划软件包简介	傅志安 吴庆阳(726)

应用 SR—6602 绘图机绘制双代号网络图	郑祖廷(731)
项目管理绘图软件系统设计	陆伟国 李庆华(734)
工程网络计划技术管理系统软件	王堪之(738)
网络计划图的优化布置和绘图自动化	李荣湘 吴之明(744)
网络计划电算[TCF]程序的研究	高 拯(748)
打印机绘制单代号时标网络图软件 SQQ 简介	朱 熾 王成林(753)

第七篇 其他网络计划技术

其它网络计划技术综述	编 者(763)
节点型输入生成箭线型网络的计算机算法	吴之明 强茂山(764)
网络模型转换	吴庆阳(768)
无序结点网络图及其应用	石家隽 高群(770)
单代号时间坐标网络计划	杨 劲(779)
新横道计划法	李庆华(784)
横道网络图的绘制与参数简易计算法	赵震亚(791)
T.I.4M 统筹法	曹继植(798)
PERT 计算机仿真	谢行皓(807)
工程计划进度管理控制方法	包洪其(813)
建工预(概)算计费统筹图式及原理	程金有(821)
网络技术与投资控制	徐温安(825)
采用网络技术确定投标工期	张书行(830)
网络技术用于投标预测	周厚贵(833)
网络计划用于财务计划管理	田名誉(837)
网络计划技术用于企业科技档案	魏永培 甄浩明(845)
网络法在教学质量评估工作中的应用	倪志光(848)
论建筑施工运动及其建模系统	盛妙福 王向明 王 斐(851)
材料的网络计划管理	吴德滨(858)
PC-1500 机的网络图绘制、资源优化与控制实用软件	周树发(862)

第八篇 网络计划技术应用

网络计划技术应用综述	编 者(871)
网络计划技术在天河体育中心机电设备	

安装工程中的应用	魏永培	甄浩明(872)
网络计划技术在万吨果品冷库工程建设中的应用	宋德政	(877)
网络计划技术在安阳玻壳工程施工中的应用	陈金炳	祝彦知(881)
网络计划技术在山东广播电视中心内装修工程中的应用	许国庆	(886)
广州文化假日酒店机电安装工程施工网		
络计划的设计与实施	甄浩明	(893)
京城大厦工程施工网络计划编制方法	韩大鹏	(898)
网络计划技术在广州大酒店主体工程施工中的应用	卢工幸	(901)
运用统筹法组织多栋号施工	周嘉祐	(905)
网络计划技术在连云里建筑群工程中的应用	王德俊	(909)
网络计划技术在“申美”工程中的应用	孙彦文	(915)
在大中型建设项目中建立分级网络实行动态管理	程斌瑞	(920)
网络计划技术在企业月度计划管理中的应用	冯桂煜	(926)
网络计划技术在攀钢4号高炉供料系统及整粒工程中的应用	朱其明	(931)
网络计划技术在300m ³ 高炉大修施工中的应用	张宏亮	(937)
网络计划技术在矿石破碎系统设备大修工程中的应用	顾蕴刚	(942)
网络计划技术在机械工艺设计中的应用	刘裕志	(945)
试论网络计划技术的运行机制		
..... 雷尊宇 崔炳仁 王荣仁 伍蔚昌		(954)
网络计划技术在煤气柜施工中的应用	王兴源	(959)
网络计划技术在马钢2500m ³ 高炉系统工		
程建设中的应用	张敏	宋玉彬(962)
网络计划技术在葛州坝工程施工中的应用	傅志安	(965)
网络计划技术在引滦工程中的应用	张鸿茂	(968)
网络计划技术在官厅水库溢洪道扩建工程闸首		
施工中的应用	张绪平	(977)
网络计划技术在引黄济青工程建设中的应用	汪峡	许志云(982)
三峡工程施工总进度网络计划研究	吴垂涛	(988)
网络计划技术在煤矿建设中的应用	周文安	(993)
建设项目的系统工程网络计划	魏承坚	陈维辉(999)

第九篇 附录

建设部文件 建标[1992]40号, 关于发布行业标准

《工程网络计划技术规程》的通知	(1007)
中华人民共和国行业标准《工程网络计划技术规程》	
JGJ/T 1001—91, 中国建筑工业出版社, 1992 年 8 月	(1009)
中华人民共和国行业标准《工程网络计划技术规程》	
JGJ/T 1001—91, “条文说明” 中国建筑工业出版社, 1992 年 8 月	(1041)
中华人民共和国国家标准《网络计划技术》GB/T 13400.1~	
13400.3—92。中国标准出版社, 1992 年 7 月	(1087)
中国建筑学会建筑统筹管理研究会简介	(1126)
我国出版的有关网络计划技术编(译)著作书目	(1130)

0.首 篇

统筹方法概况报告

华罗庚

(一九六四年)

编者按：我国著名数学家华罗庚教授为推广应用统筹法倾注了大量心血，为发展具有我国特点的应用数学作出了重大贡献。他在1964年写了“统筹方法概况报告”这一具有历史价值的文献。文中谈到的一些情况，现在仍有参考价值。现将这篇文章发表在这里，以饯读者。

这一方法仅仅只有七年的历史，但看来这是一门合乎现代工业，现代国防，现代科学技术的需要的方法，因而出现在之后很快地渗透到各部门，各领域中去了。我们所了解到的资料主要来自美国。据我们现在所了解到的文献已有千篇左右，出现的“牌号”有二十种左右。其中如：

CPM PERT CPS UNETICS PEP LESS TOPS SCANS MCX CRAM COMET
PROMPT RITE SCAN PERT / HUGHES PERT / COST PACE RPSM 网络分析等。

讲原则可以说都差不多，主要是从箭头图出发，画出主要矛盾线，然后依据客观情况做出各式各样补充表格及工具，也就是以CPM / PERT为主，其它是演变。有些是由于客观需要的变化，如“平话”上所提的“肯定型不肯定型”，“单目标多目标”，“物资安排”，“时间安排”，“人力安排”，“资金安排”等等。也有些因为运用这一方法的部门的方便而另立名称。例如PERT是美国海军部的名称（引用最广），空军部则称PEP，空间系统又称TOPS，当然符号工具都有不同，内容也有些不同处。

但必须声明，由于时间，由于人力，由于资料不全，我们这儿所说的仅仅是我们所看到的一部分。我们引以下的一些话：

“在企业管理历史中很难找到象网络方法这样引人注意的情况。目前，几种每星期都至少有一篇关于这个题目的文章出现在杂志上”，“美国和加拿大的许多官方机构以及私人企业都使用这些方法来签订和处理合同，有时在投标签订合同时，要求承包者提出箭头图”。

这方法在美国发展的历史至少有两个起源：

其一，1957年REMINGTON RAND UNIVAC的J.E.KELLEY和DU PONT公司的M.R.WALKER探讨计划编排问题时，杜邦公司的管理人员决定对一些新方法作一次全面的试验。首先用在化学工业上，到1959年CPM在不同的计划方案中取得了成功。因而CPM在杜邦公司中开始顺利地发展起来了，结果发表在《BUSINESS WEEK》1959年3月号。

另一，在美国海军部建立北极星导弹的时候，由于对象的复杂性，既要造潜艇，又要造导弹，还要造原子能发动机，感觉到已有的系统工程、系统理论等工业管理方法无能为力

力，因而征求办法，这样就出现了 PERT，海军上将 RABORN 就采用了这一方法。据他们说，就因为这个方法使制造时间缩短了三年，有一篇文章“造作北极星导弹——RABORN 海军上将成功的七大理由”就强调了这一点，并且拍摄了以“突破（BREAK THROUGH）”为名的有声有色电影，介绍 PERT 的作用。

从此以后这两个方法就不胫而走了。

在美国海、陆、空方面都用了。又如原子能委员会，武装系统发展计划，空间系统发展计划都用了这方法，更具体的例子有 F-105 战斗机，B-70 轰炸机，“萨莫斯”和“迈达斯”人造卫星，“阿波罗”宇宙飞船，二级加速器“土星”，气体扩散工程等。

在民用方面更是难数：桥梁，水坝，隧道，建筑，导弹基地，公路，电站，钢铁工业，化学工业等方面都用上了这一方法。

特别值得一提的是，配合性较强的，环节较多的科学研究工作中也用了这一方法。

甚至于“百老汇”的演出也用了这一方法。

行政系统会计系统中也用上了这一方法。

值得一提的是，当杜邦经验的简要报告刚发表的时候，人们大都投以一瞥，搁诸一旁，以为这不过是小花样而已，但曾几何时，它已渗透到很多领域之中去了。

这方法的优点很多，但在我国尚未实践，我们只有些理性认识或抽象的估计，现在摘录几段美国的反应：

“当我人使用这些方法时，工人的工作态度令人诧异地有所改善。首先，他们将会感到管理工作并不是随随便便地加班加点，当人们确知他们干的是什，并且一切都是按照计划进行的时候，士气必然会大大地提高”。

也有人十分夸大地说“这方法是一种新的生活方式”，但“掌握这工具的经理和管理人员，现在能够以定量的科学方法来解决一系列的问题，而在以前他们只能凭直觉来进行猜测与判断，以往很多凭预感来进行决策的问题现在都使用了这个合理的决策方法了”。

“有人在第一次接触到这方法的时候，就高兴得跳起来，声称这是多年来梦寐以求的东西”。

“也有人肯定这是一种有趣的方法，但看不出和过去所熟悉的老方法有什么本质上的差异。对于这样的人，整个企业管理只不过是些例行手续，他根本没有看到管理工作的实质。在许多问题里都出现过类似的现象，例如有些人熟读微积分公式，但从来不会用微积分解决实际问题。在统计会计工作中也如此，有些人对于工业管理方面的条条款款背诵如流，但是根本不懂得如何运用”。

“要使这一方法发挥作用，不能仅仅学习一些形式上的框框，而必须掌握其基本精神，那些掌握其精神实质的人就不会纠缠在一些细微末节上，而是坚决果断地实践这个方法，并且运用他们的才智来加以扩充和发展”。

“这套箭头图及图表可以看作是以往任何方法从未提供过的一个参考模型”。

“往往有依靠一个调度员的能力办事的情况，一旦他病了，别人无法代替，有了这个方法，别人容易接手”。

“这方法可以减少经理们的主观性、盲目性”。

现在再介绍美国一个 CPM 车间训练班的情况(MAUCHLY)。1959 年底制订了第一个车间训练计划，一般企业组织当时都不愿意化费气力去研究这个新方法。

但 1960 年 3 月办第二次车间训练班的时候，慕名而参加者就多到了应接不暇。许多企业派人去学习这个方法，作为尝试，然后又派出更多的人去受训。1961 年，很多公司愿意举办车间训练班，有些人较多达 20~30 人的。1963 年学员人数已近 800 人。其中大多数是在企业和政府机关举办的训练班中受训的。

这个车间训练班的计划如下（共五天）：

第一天就开始用笔和纸来解题。周末就准备好一个题目以备计算机编程之用。用来说明设计方案的箭头图原理花不了一小时。但在实际工作中难免要出差错，只有反复实践才能充分领会这些貌似浅显的原理的本质。最普遍的困难自然是如何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，立刻介绍时间因素。用纸笔来计算是取得经验必不可少的一个过程。课堂上习题必须根据因材施教的原则，他们（MAUCHLY）已积累了大批题目。解题时，由学员独立思考，教员加以辅导。

当计划安排与时间安排原理被学员掌握以后，训练班就分为工作组，每组 3~4 人。每组解决一个约有 100 项任务的方案，除手算外，还要编程序，以便学员以后可以看到计算结果，然后把程序输入计算机，算出结果。

最后向学员介绍物资调配，最节约投资的方案，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 基础上发展起来的。

在美国还出现了“PERT 分析机构”，在“空间”工作单位中就有一个这样的机构，每两星期为一周期。在第一个星期一凡参加单位都必须把计划执行情况的卡片航空寄到这分析机构，这机构先进行数据处理（用机器），再进行 PERT 分析。在第二个星期一将分析的结果，整个执行计划的情况，及行动建议，向领导提出，由领导决策后下达。他们的卡片是十分简单而直接明了的，往往仅填两三个字。