

工程网络计划

技术规程教程

中国建筑学会

建筑统筹管理分会

编著



中国建筑工业出版社

工程网络计划技术规程教程

中国建筑学会建筑统筹管理分会 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

DW30/38

工程网络计划技术规程教程/中国建筑学会建筑统筹
管理分会编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2000
ISBN 7-112-04170-8

I. 工… II. 中… III. 建筑工程-网络计划技术-
规程 IV. TU722-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 13776 号

本书根据《工程网络计划技术规程》的规定, 全面地、通俗地、合乎标准地和按国际习惯做法讲述了双代号网络计划、单代号网络计划、双代号时标网络计划、单代号搭接网络计划、网络计划优化、网络计划控制的基本知识, 根据规程要求, 讲述了网络计划技术在工程施工中的应用知识和实例, 并附有《工程网络计划技术规程》(JGJ/T 121—99)、《网络计划技术常用术语》(GB/T 13400.1—92)、《网络计划技术网络图画法的一般规定》(GB/T 13400.2—92)、《网络计划技术在项目计划管理中应用的一般程序》(GB/T 13400.3—92)。内容全面、丰富、简练、准确、实用, 可供宣传贯彻规程、进行工程项目管理、从事工程建设监理人员以及高等学校教学等领域应用或参考使用。

工程网络计划技术规程教程

中国建筑学会建筑统筹管理分会 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11 字数: 262 千字

2000 年 3 月第一版 2000 年 3 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 15.00 元

ISBN 7-112-04170-8

TU·3297 (9646)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

工程网络计划技术在 20 世纪 50 年代末期产生以后, 由于它在理论上的正确性、技术上的先进性和对工程建设等广泛生产领域管理的适应性, 迅速传遍全世界, 并不断得到创新和发展, 产生了巨大的经济效益, 目前它已能进行全过程的计算机化并与各项专业管理做到资源共享, 呈现出其高新技术的本质和勃勃生机, 为人类做着永恒的贡献。

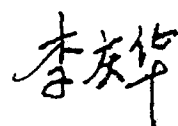
我国传播网络计划技术的开拓者是已故世界著名数学家华罗庚教授, 发展这项技术的导师和领路人也是华罗庚教授。华罗庚教授后半生中有 20 多年是为推广和发展网络计划技术而贡献给祖国的, 他把这项技术发展为百万人乃至数百万人了解和应用的数学, 并用于发展我国的国民经济及其工程建设事业, 为祖国和人类做出了重大贡献。

我在学习和推广网络计划技术中, 受过华罗庚教授的亲自教导和长时间的不倦教诲, 跟随华罗庚教授推广网络计划技术达 10 余年之久。我在实践中深知这项技术对于发展生产力的巨大推动作用, 因此激发了强烈的推广和发展网络计划技术的热情。在 80 年代初我同全国一些学者和工程技术人员发起成立了网络计划研究的学术团体——北京统筹法研究会和中国建筑学会建筑统筹管理分会, 后者在全国 22 个省、市、自治区发展了分会, 从而开创了我国研究和推广网络计划技术的新局面。我们在全中国范围内举办了共有万余人参加的学习班; 在数十项工程上进行试点; 研制成功了四种“通用网络计划图”; 实现了网络计划从编制到调整 and 统计的全过程计算机化; 把网络计划引进到工程项目管理和工程建设监理进行进度控制; 研究交流了数百篇学术论文和应用成果; 编写了数十种书籍……, 这一切, 使网络计划技术产生的巨大效益已难以用简单的数字表达。因为, 管理技术的应用效益是隐性的, 而且具有相关效益性和延时效益性。管理技术也是第一生产力, 这个第一生产力的作用不体现在它本身, 而体现在包含它、应用它的物质财富和生产活动之中。

为了规范网络计划技术的应用, 促进网络计划技术的发展, 在 90 年代初, 中国建筑学会建筑统筹管理分会配合辽宁省标准情报研究所, 在国家技术监督局的领导下, 编制了三个国家网络计划技术标准; 中国建筑学会建筑统筹管理分会在国家建设部的领导下编制了行业标准《工程网络计划技术规程》。这四项标准性文件填补了我国该技术的空白, 在世界范围内也是一种开创之举。近十年来, 这四个标准性文件发挥了它的预期作用, 并且证明这些标准性文件是成功的。

每项规程的应用都有时效性, 《工程网络计划技术规程》也不例外。经过近 10 年的考验, 证明它是成功的, 但由于生产力的发展, 管理技术水平的提高, 便提出了更新、更高的要求, 原规程便暴露出了一些不适应发展要求的问题, 尤其体现在它在工程项目管理、工程建设监理中应用和与国际同业进行学术、技术交流不够适应上, 故而需要进行修改。修改的决策是 1997 年由建设部做出的。我参加了过去的制定和这次进行修改的全过程。现在新的《工程网络计划技术规程》发布了, 2000 年 2 月 1 日起就要施行了。中国建筑学会建筑统筹管理分会编写这份《教程》, 我是主编人, 也乐于写一个序, 故而写了以上一些。我

之所以乐意这样做，是因为我有以下看法：第一，这个规程比原规程水平有很大提高，规范性和标准性更高了；第二，这个规程有利于推动工程项目管理和工程建设监理；第三，这个规程有利于与国际同行进行交流；第四，这项技术的开拓者、导师和领路人华罗庚教授开拓的事业在我们手中又前进了一步。除了有以上看法以外，我还有个希望：我希望工程界的管理者、教育界的有关教师和学生都来学习和使用这个规程，以推动我们的这项事业向更高水平和更大范围内发展；愿我们祖国在经济腾飞中，工程网络计划技术有更大作为，产生更多效益！

A handwritten signature in black ink, reading '李庆华' (Li Qinghua). The characters are written in a cursive, flowing style.

2000 年 2 月

前 言

为了施行由中国建筑学会统筹管理分会和建设部信息中心主编的行业标准《工程网络计划技术》(JGJ/T 1001—91),贯彻由国家技术监督局颁发的《网络计划技术常用术语》、《网络计划技术网络图画法的一般规定》和《网络计划技术在项目计划管理中应用的一般程序》三项国家标准,中国建筑学会统筹管理分会曾于1992年7月编写出版了《工程网络计划技术》一书,该书由李庆华主编,丛培经主审。该书发行7年来,较好地实现了编写目的。

根据JGJ/T 1001—91的贯彻情况,在总结经验教训的基础上,中国建筑学会建筑统筹管理分会按照建设部“建标[1997]71号”文件的要求,组成了由杨劲、崔起鸾、丛培经、魏绥臣、王堪之、李庆华、冯桂烜、詹钊奇等8人组成的规程修订小组,在广泛调查研究、认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,在广泛征求意见的基础上,修订了《工程网络计划技术规程》,编写了新的《工程网络计划技术规程(JGJ/T 121—99)》,于2000年2月1日起开始施行。为了配合宣贯修改后的《工程网络计划技术规程》,我们在1992年版《工程网络计划技术》一书的基础上,根据新规程的内容,编写了这本《工程网络计划技术规程》教程。

本书保留了1997年版本的主要内容,将原书的12章变成本书的8章。删去了“有时限的网络计划方法”、“流水作业网络计划方法”和“非肯定型网络计划方法”;增加了“搭接网络计划”;对双代号网络计划和单代号网络计划进行了分章论述,内容有很大变动。因此,本书符合了学习新的《工程网络计划技术规程》的要求,是宣贯时必备的专用教材。

我们期望本书有助于新规程的宣贯,更期望通过宣贯新规程,使工程网络计划技术在工程项目管理和工程建设监理的工程进度控制中发挥更大的作用,使已故华罗庚教授倡导的这一现代管理技术更好地为我国的经济建设服务,并在应用中把工程网络计划技术的水平推向新高度。

参加本书各章内容编写的有:王堪之、丛培经、李庆华、崔起鸾、魏绥臣。

本书由李庆华主编,丛培经、魏绥臣主审。

欢迎读者对本书的不足或错误提出宝贵意见。

中国建筑学会建筑统筹管理分会

2000年1月于北京

目 录

第一章 网络计划技术概述	1
第一节 网络计划技术的发展状况	1
第二节 网络计划技术的性质和特点	4
第三节 《工程网络计划技术规程》概述	6
第二章 双代号网络计划	9
第一节 双代号网络图的构成与基本符号	9
第二节 双代号网络图的绘制方法	11
第三节 按工作计算法计算时间参数	19
第四节 按节点计算法计算时间参数	24
第五节 双代号网络计划关键工作和关键线路的确定	28
第三章 单代号网络计划	29
第一节 单代号网络图的构成与基本符号	29
第二节 单代号网络图的绘制方法	30
第三节 单代号网络计划时间参数的计算	32
第四节 单代号网络计划关键工作和关键线路的确定	36
第四章 双代号时标网络计划	37
第一节 时标网络计划的概念	37
第二节 双代号时标网络计划图的绘图方法	39
第三节 双代号时标网络计划关键线路和时间参数的确定	40
第四节 双代号时标网络计划实例	42
第五章 单代号搭接网络计划	44
第一节 单代号搭接网络计划的特点	44
第二节 单代号搭接网络计划中的几种搭接关系及其表示方法	45
第三节 单代号搭接网络计划工作时间参数的计算	48
第四节 间隔时间和时差的计算与关键线路的确定	53
第六章 网络计划优化	59
第一节 网络计划优化的概念与作用	59
第二节 网络计划的工期优化	60
第三节 网络计划的资源优化	61
第四节 网络计划的费用优化	69
第七章 网络计划执行中的管理	77
第一节 网络计划执行中进行管理的必要性	77
第二节 网络计划执行中的检查与调整	77
第三节 网络计划执行的组织工作	82
第八章 工程施工网络计划	84

第一节	工程施工网络计划的表示方法	84
第二节	单体工程施工网络计划的编制与应用	89
第三节	群体工程施工网络计划的编制与应用	97
附录一	中华人民共和国行业标准《工程网络计划技术规程》 (JGJ/T 121—99)	106
附录二	中华人民共和国国家标准《网络计划技术 常用术语》 (GB/T 13400.1—92)	131
附录三	中华人民共和国国家标准《网络计划技术 网络图画法的一般规定》 (GB/T 13400.2—92)	146
附录四	中华人民共和国国家标准《网络计划技术 在项目计划管理中应用的一般程序》 (GB/T 13400.3—92)	156

第一章 网络计划技术概述

第一节 网络计划技术的发展状况

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，20 世纪 50 年代后期出现于美国，目前在工业发达国家已广泛应用，成为一种比较盛行的现代生产管理的科学方法，可以运用计算机进行网络计划绘图、计算优化、分析和控制。许多国家将网络技术用于投标、签订合同及拨款业务；在资源和成本优化等方面应用也较多。美国、日本、德国和俄罗斯等国建筑业公认为当前最先进的计划管理方法。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、降低造价以及提高生产管理水平方面取得了显著的效果。

一、国外网络计划技术的发展现状

当前，世界上工业发达国家都非常重视现代管理科学，网络计划技术已被许多国家认为是当前最为行之有效的、先进的、科学的管理方法。国外多年实践证明，应用网络计划技术组织与管理生产一般能缩短时间 20% 左右，降低成本 10% 左右。美国土木工程协会会刊评论说，CPM/PERT 是目前仅有的计划管理新方法；日本建设省确认网络计划技术具有实用价值；原苏联出版的《建筑业的网络计划方法》一书认为，网络计划方法在改善建筑业的管理方法，提高建筑经济效益等方面已经占据了应有的地位，并得到公认。美国、日本、德国和原苏联等国都编制了“网络计划技术标准或规程”。图 1-1 反映了国内外网络计划技术的发展概况。

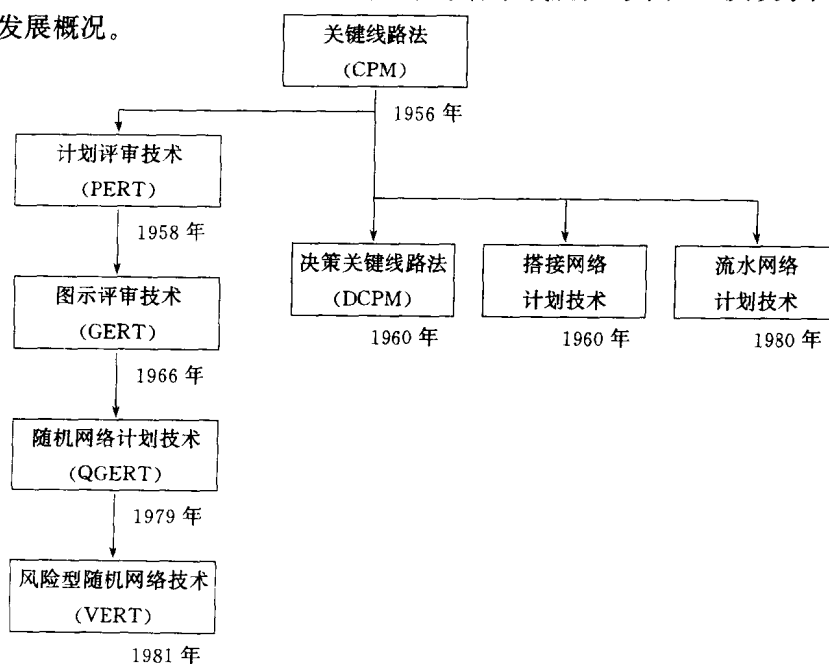


图 1-1 国内外网络计划技术发展概况

网络计划技术的种类与模式很多，国外有几十种。但以每项活动的持续时间和逻辑关系划分，可归纳为四种不同类型，见表 1-1。

网络计划技术的类型 表 1-1

类 型		持 续 时 间	
		肯 定	不 肯 定
逻辑关系	肯定型	关键线路法 (CPM) 搭接网络	计划评审技术 (PERT)
	非肯定型	决策关键线路法 (DCPM)	图示评审技术 (GERT) 随机网络计划技术 (QGERT) 风险型随机网络 (VERT)

网络计划技术，几乎每两三年就出现一些新的模式，当前建筑业应用最广泛和有代表性的是 CPM/PERT。GERT 等随机性决策网络，目前还基本上只在一些科研系统中使用。

美国是网络计划技术的发源地，美国的泰迪建筑公司在 47 个建筑项目上应用此法，平均节省时间 22%，节约资金 15%。美国政府于 1962 年规定，凡与政府签订合同的企业，都必须采用网络计划技术，以保证工程进度和质量。根据美国 400 家最大建筑企业调查，1965 年使用网络计划技术者达 47%，1970 年使用者达到 80%。1974 年麻省理工学院调查指出：“绝大部分美国建筑公司采用网络计划技术编制施工计划”。美国建筑业普遍认为：“没有一种管理技术象网络计划技术对建筑业产生那样大的影响”。1978 年美国土木工程协会会刊上评论说，CPM/PERT 是目前仅有的计划管理新方法，并且可以预见在将来（5~10 年内）不会出现一种新方法代替它，因此，我们应该享有它、使用它、改进它。美国实现了用计算机画图、计算、优化、调整 and 统计。

日本于 1961 年从美国引进网络计划技术，建设省 1963 年开始确认网络计划技术具有实用价值，并制定出研究课题。1968 年 10 月日本建筑学会发表了《网络施工进度计划和管理指南》，并在建筑业逐步推广使用。日本政府认为网络计划技术是计划的最优方法，并规定全面采用。据资料记载，日本的超高层建筑，如世界贸易、神户商工贸易、京王等高层建筑，都采用了网络计划技术组织施工。

原苏联政府从 1964 年开始就颁布了一系列有关制定和应用网络计划技术的指示、基本条例等法令性文件，规定所有大的建筑工程都必须采用网络计划技术，同时实行作业管理，加强调度工作。他们认为：在提高建设效率方面，网络计划占有重要地位。网络图在设计和施工阶段是缩短建设期限、降低建筑造价和提高建筑质量的有效工具。采用网络计划技术，可以使建筑计划建立在可靠的科学基础上。原苏联不仅在单位工程和建筑群中应用，早在 20 世纪 60 年代中期乌克兰加盟共和国建造部就已经能够应用网络计划技术对全国 400 多个重点工程进行计划和控制。

据原苏联统计，1970~1975 年期间推广面达到了 34%，工业建筑部从 1967~1975 年应用网络计划技术完成的建筑安装工作量（以 1967 年为 100%），分别为 100%、198%、308%、408%、469%、616%、745%、818% 和 849%，应用网络计划技术可以缩短工期 20% 左右，降低成本 10%，而编制网络计划的费用约为 0.1%。网络计划技术用于编制包括设计、施工和技术物资供应在内的建设项目进度计划以及建筑安装机构最优五年计划、年度

计划和月、旬作业计划等。原苏联长期以来把网络计划技术作为一项必须推广应用的新技术,而且正式列入国民经济发展计划中,并在总结 60 年来建筑工程组织管理方面的经验时,把网络计划技术的应用作为划分发展阶段的一个里程碑和建立管理自动化系统的先决条件。

原苏联在 1979 年编出了《网络法应用指南》,并建立了网络图的编制和管理的专门分支机构,推广应用“标准网络图”。20 世纪 80 年代开始推广综合扩大网络图,它包括建立生产能力的三个活动范围:设计、施工和材料供应。

德国从 1960 年开始应用网络计划技术,使用比较广泛的是单代号搭接网络。德国将网络计划技术主要应用于工程项目管理,包括设计、施工和资源供应等方面。据统计,应用于工程项目管理的约占 80% 左右,应用在施工计划的约占 20%。工程项目管理包括工程计划的协调、监督和控制,主要搞工期和成本优化,用时间和费用来控制工程进度。德国应用多阶网络系统,有总网络和分网络,有协调网络法和图表网络法。德国有国家统一的网络术语、符号和画法,并大量使用标准网络图。网络计划一般由咨询事务所编制,然后发至工地用来进行项目控制。工地每月报告执行情况,说明已完成和正在进行的项目。如需变更,须填写固定表格,并输入计算机,打出新的网络计划,并提出保证工期的建议,修改后发至工地。

英国推行网络计划技术较为普遍,在设计、规划和建筑工程管理方面日益受到重视。他们认为,在设计和规划阶段非常有用,还可用于大规模规划和城市规划。

二、我国应用网络计划技术的发展与现状

我国从 20 世纪 60 年代中期,在已故著名数学家华罗庚教授的倡导下,开始在国民经济各部门试点应用网络计划方法。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,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。1980 年成立了全国性的统筹法研究会,1982 年在中国建筑学会的支持下,成立了建筑统筹管理研究会。随后,许多省、市、自治区也相继建立起研究会(或学会)。为了推行网络计划技术,全国各省市大量举办网络计划技术学习班,培训在职工程技术及管理人员达几万人,全国近 50 所高等院校的土木和管理专业都开设了网络计划技术课。从事网络计划研究的企业、学校、研究机构和研究生很多。我国推行工程项目管理和工程建设监理的企业和人员均进行网络计划技术学习和应用。网络计划技术是工程进度控制的最有效方法。成功的应用实例已经有千百项工程。许多工程的招标文件要求必须在投标书中编制网络计划。目前,已较好地实现了工程网络计划技术应用全过程的计算机化,即用计算机绘图、计算、优化、检查、调整与统计。还大力研究将网络计划与设计、报价、统计、成本核算及结算等形成系统,作到资源共享。成功的网络计划软件为数较多。网络计划技术与工程管理已经密不可分。网络计划技术的应用价值已远远超过了它诞生时对其价值的认识,而网络计划技术价值的提高,则必须依赖计算机在其全过程中的应用。

为了进一步推进网络计划技术的研究、应用和教学,我国于 1991 年发布了行业标准《工程网络计划技术》,1992 年发布了《网络计划技术》三个国家标准(术语、画法和应用程序),将网络计划技术的研究和应用提升到新水平。近 10 年来,这些网络计划技术的标准化文件在规范网络计划技术的应用,促进该领域的科学研究方面发挥了重要作用。新颁发的《工程网络计划技术规程》(JGJ/T 121—99)于 2000 年代替了原 JGJ/T 1001—91,于

2000 年 2 月 1 日起施行，必将进一步推进工程网络计划技术的发展和水平的提高。

第二节 网络计划技术的性质和特点

网络计划技术既是一种科学的计划方法，又是一种有效的生产管理方法。

网络计划技术作为一种计划的编制和表达方法与我们一般常用的横道计划法具有同样的功能。对一项工程的施工安排，用这两种计划方法中的任何一种都可以把它表达出来，成为一定形式的书面计划。但是由于表达形式不同，它们所发挥的作用也就各具特点。

横道计划以横向线条结合时间坐标来表示工程各工作的施工起迄时间和先后顺序，整个计划由一系列的横道组成。而网络计划则是以加注作业持续时间的箭线（双代号表示法）和节点组成的网状图形来表示工程施工的进度。例如，有一项分三段施工的钢筋混凝土工程，用两种不同的计划方法表达出来，内容虽完全一样，但形式却各不相同（见图 1-2 及图 1-3）。

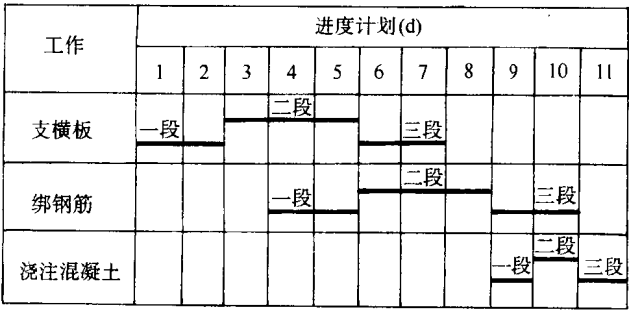


图 1-2 横道计划

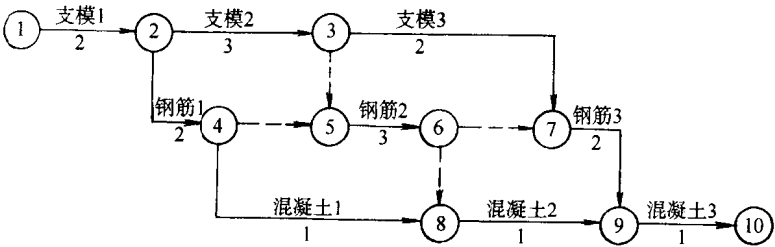


图 1-3 网络计划

横道计划的优点是较易编制、简单、明了、直观、易懂。因为有时间坐标，各项工作的施工起迄时间、作业持续时间、工作进度、总工期，以及流水作业的情况等都表示得清楚明确，一目了然。对人力和资源的计算也便于据图叠加。它的缺点主要是不能全面地反映出各工作相互之间的关系和影响，不便进行各种时间计算，不能客观地突出工作的重点（影响工期的关键工作），也不能从图中看出计划中的潜力所在，这些缺点的存在，对改进和加强施工管理工作是不利的。

网络计划的优点是把施工过程中的各有关工作组成了一个有机的整体，因而能全面而明确地反映出各工作之间的相互制约和相互依赖的关系。它可以进行各种时间计算，能在工作繁多、错综复杂的计划中找出影响工程进度的关键工作，便于管理人员集中精力抓施

工中的主要矛盾，确保按期竣工，避免盲目抢工。通过利用网络计划中反映出来的各工作的机动时间，可以更好地运用和调配人力与设备，节约人力、物力，达到降低成本的目的。在计划的执行过程中，当某一工作因故提前或拖后时，能从计划中预见到它对其他工作及总工期的影响程度，便于及早采取措施以充分利用有利的条件或有效地消除不利的因素。此外，它还可以利用现代化的计算工具——计算机，对复杂的计划进行绘图、计算、检查、调整与优化。它的缺点是从图上很难清晰地看出流水作业的情况，也难以据一般网络图算出人力及资源需要量的变化情况。

网络计划技术的最大特点就在于它能够提供施工管理所需的多种信息，有利于加强工程管理。所以，网络计划技术已不仅仅是一种编制计划的方法，而且还是一种科学的工程 management 方法。它有助于管理人员合理地组织生产，使他们做到心中有数，知道管理的重点应放在何处，怎样缩短工期，在哪里挖掘潜力，如何降低成本。在工程管理中提高应用网络计划技术的水平，必能进一步提高工程管理的水平。

根据以上分析，可以看出，采用网络计划技术和采用横道计划法一样，并不需要什么特别的物质技术条件。采用网络计划技术能加强管理，取得好快省的全面效果，也不是单纯的为了求快。

网络计划技术虽与施工技术有密切的联系，但两者的性质却是完全不同的。

施工技术是指某项工程或某项工作在一定的自然条件、物资（材料、装备等）条件和技术条件下采用的工程实施技术，如桁架的吊装技术，高炉基础的浇灌技术，多层无梁结构现浇或提升技术，等等。这中间包括机械的选择、工艺的确定、顺序的安排和流水的组织等，这些都必须在综合考虑当时、当地的具体条件后才能作出适当的决定，也只有具备了相应的条件之后才有可能实现原来的设想。这也就是说，选择使用什么样的施工技术是需要一定物质技术条件的。

而网络计划技术则不同，它只是一种计划表达方法与管理方法。只要施工技术确定了，运用网络计划技术就一定可以把施工组织设计人员设想的施工安排，用网络图的形式在书面上正确地表达出来并应用于管理，运用网络计划技术不需要任何为决定施工技术所需的物质技术条件作为前提，在这点上它和横道计划是完全一样的，在任何条件下都可应用。

从网络计划技术的性质和特点来看，并非应用网络计划技术就一定能使施工进度加快到某种程度，因为物质技术条件和计划安排得是否合理对进度都有一定影响。网络计划技术只能反映在一定物质技术条件下作出的进度安排，它的作用实际上只限于给管理人员提供应在哪些工作上合理赶工以及工期与成本的关系等信息，以使增加的费用最少，成本最低，并避免盲目抢工。至于赶工能否实现，最终还是取决于施工组织方法，特别是物质技术条件，计划方法本身是无能为力的。

只要我们应用网络计划技术，它就一定能为我们提供对加强和改进工程管理大有用处的一些信息。利用这些信息，就可能在现有条件下合理地调整计划以加快工程进度，或者是在现有的条件下通过调整以节约人力和物力，降低工程的成本。利用这些信息就可以使我们心中有数，胸有全局，分得清重点与一般，能预见到情况变化将要造成的影响，使我们经常处于主动地位。

第三节 《工程网络计划技术规程》概述

一、制定（修订）《工程网络计划技术规程》的目的

1991 年颁布的《工程网络计划技术规程》的代号是 JGJ/T 1001—91（以下简称 1001 号规程）。当时制定这项规程的目的在总则中作了说明，即“为了使工程网络计划技术在计划编制与控制管理的实际应用中遵循统一的技术标准，做到概念一致，计算原则和表达方式统一，以保证计划管理的科学性，提高企业管理水平和经济效益”。

制定规程，是在总结实践经验的基础上进行的。在 1991 年我们制定 1001 号规程时，我国已经推行网络计划技术 20 多年了，应该说经验是相当多的，而且在学习国外做法的同时，我们自己也进行了许多创造。但是由于缺乏规范，分歧也是相当大的，有的把错误的东西也当作正确的加以宣传、推广，这不但容易使网络计划技术的应用走入歧途，而且很影响这项技术的发展和交流，所以，编制工程网络计划技术是业内人士共同的迫切要求。同每一项规程一样，它的制定，不但可以总结实践中创造的丰富经验，而且可以树立一个正确的样板，起到标准、规范、统一、引导的作用。这样既有利于技术的发展，又有利于应用和推广，防止错的东西蔓延，更能使管理科学，促进生产水平提高，提高经济效益。事实上，这项规程尽管还不是很完善或很科学的，但已受到广泛的重视，在工程界、在大专院校均应用这项规程，产生了很好的效益。据不完全统计，学习和应用这项规程的人数逾百万人。

新修改的规程编号为 JGJ/T 121—99（以下简称 121 号规程），是 1997 年“建标[1997] 71 号”通知批准立项的。当时，1001 号规程已经执行 5 年多了。在这个期间，工程网络计划技术又得到了发展，尤其是计算机的应用发展很快，规程应该适应发展后的需要。另外，在执行中也发现 1001 号规程存在看一些问题，例如单代号和双代号合在一起，在使用中不够方便；符号的书写很繁琐；有时限的网络计划规程很少有人使用；还有一些规定不确切，乃至有问题；在印刷上还有错误；尤其是它与国标的规定、与国际上的习惯做法存在矛盾，等等。以上情况告诉我们，应当不失时机地对 1001 号规程进行修改和完善，以更好满足实际需要。我们的宗旨只是修订、完善，而不是对 1001 号规程的否定。最后形成的 121 号规程很好地实现了我们的初衷，是在原规程水平上的提高，可以满足新的需要，故从 2000 年 2 月 1 日开始施行 121 号规程，1001 号规程同时废止。

二、121 号规程的适用范围和条件

121 号规程同 1001 号规程一样，“适用于工程建设的规划、设计、施工，以及相关工作的计划中，计划子项目（工作）、工作之间逻辑关系，以及各工作的持续时间都肯定情况下，进度计划的编制与控制。也适用于国民经济各部门生产、科研、技术开发、设备维修及其他工作的进度计划的编制与控制。这就是说，本规程只适用于非肯定型网络计划，只适用于“三个方面”都肯定的肯定型网络计划；它不仅适用于工程，也适用于国民经济其他部门；不仅在施工中应用，在设计、生产、科研、技术开发、设备维修中均可利用。但必须指出，不管什么人为什么需要使用工程网络计划技术规程，它应该主要地被用在进度计划的编制与控制中。

总则第 3 条中说，“网络计划应在确定技术方案、按需要粗细划分工作、确定工作间的

逻辑关系及各工作之间的逻辑关系及各工作的持续时间的基础上进行编制”。这就是网络计划技术应用的 5 个前提条件。这 5 条缺一不可。我们往往发现，有的工作人员编制网络计划善于就事论事，拿起来就编制网络计划，由于条件不具备，故编完的计划也不能应用，只能挂在那里当“纪念”。我们要求工程网络计划在施工组织设计中编制，而且要先编施工方案，后编网络计划；而在编制前还需要做些准备工作，如解剖工作、确定逻辑关系和计算持续时间等。

规程中说，“编制成的网络计划应满足预定的目标”。这个目标主要是进度目标。对单位工程来说，是合同工期；对分部分项工程来说，这个目标应是在保证单位工程合同工期的前提下进行确定，确定后的进度目标，应成为网络计划实施中的控制分目标。

三、修订后的《工程网络计划技术规程》与原规程的差异

《工程网络计划技术规程》的修改是在建设部的领导下，在建设部建筑工程标准技术归口单位的管理下，由部分原参与规程编写的人员按修订计划进行修订的。修订的规程与原规程相比，有以下 8 点变化：

1. 121 号规程共 8 章 24 节 172 条；1001 号规程共 7 章 22 节 107 条。新老对比，多了 1 章、2 节、65 条。

2. 121 号规程按建设部新颁发的规程编写标准的要求进行编写，将 1001 号规程“附录一”中的术语解释纳入正文与“符号与代号”合并成为一章；编号方式也按新规定，采用国际习惯做法。121 号规程中没有附录。

3. 121 号规程对 1001 号规程中的术语作了调整，共有 49 个术语解释，比 1001 规程（58 个）少了 9 个，删去的 9 个是在本规程中没有出现的、有重复之意的或无需定义便一目了然的。术语主要是以在规程中出现的先后顺序及概念分类排列的，但也进行了简单的分类排队。

4. 121 号规程共包含代号 44 个，比原规程的 49 个少了 5 个。更主要的是改变了原来反映很强烈的符号标识方法，取消了“主题符号”，仍沿用国际上流行的标识方法，并与国家标准一致。如“最早开始时间”标识为 ES_{i-} 或 ES_i ，而不是 1001 号规程中的 T_{i-}^{ES} 或 T_i^{ES} ，这样会给使用带来方便。

5. 121 号规程取消了 1001 号规程中包括的，但人们很少使用的“有时限的网络计划”，（共 21 条）而增加了人们希望使用并进行规范的“单代号搭接网络计划”（共 16 条）。

6. 121 号规程将双代号网络计划与单代号网络计划分章编排，不像 1001 号规程那样混合编排。这样做便于人们选用，也有利于初学者进行系统学习，且做到了全部以网络计划的分类成章。

7. 121 号规程对 1001 号规程中的不确切提法、重复性的内容、不正确的内容和审校印刷中的疏漏进行了修改和校正，特别是对术语的定义逐条逐字进行了研究、讨论和修正。

8. 对单号网络计划的计算程序进行了修改。原来的计算程序是：最早开始时间→最早完成时间→计算工期→间隔时间→总时差→自由时差→计划工期→最迟完成时间→最迟开始时间；现在的计算程序是：最早开始时间→最早完成时间→计算工期→计划工期→间隔时间→总时差→自由时差→最迟完成时间→最迟开始时间。这样做有利于简化计算手续，且减少计算时间。

四、《工程网络计划技术规程》的内容

修改后的《工程网络计划技术规程》针对生产实践的需要，更加准确、精练、全面地对工程网络计划进行了规范，内容包括：总则；术语和符号；双代号网络计划；单代号网络计划；双代号时标网络计划；单代号搭接网络计划；网络计划优化；网络计划控制。全文共 8 章，适合于我国的应用习惯，可与国际通用做法接轨，方便应用和在此基础上编制计算机软件系统，是理想的工程技术标准。

第二章 双代号网络计划

第一节 双代号网络图的构成与基本符号

目前在我国的工程施工中，经常用以表示工程进度计划的网络图（2.1.1，规程条目，下同）是双代号网络图（2.1.2）。这种网络图是由若干表示工作（2.1.10）的箭线（2.1.15）和节点（2.1.19）所组成的，其中每一项工作都用一根箭线和两个节点来表示，每个节点都编以号码，箭线前后两个节点的号码即代表该箭线所表示的工作，“双代号”的名称即由此而来。图 2-1 表示的就是双代号网络图。现将图中三个基本符号的有关含意和特性分述于后。

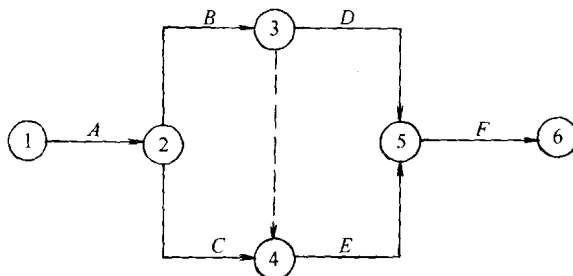


图 2-1 双代号网络图

一、箭线（2.1.15）

1. 在双代号网络图中，一条箭线与其两端的节点表示一项工作（又称工序、作业、活动），如支模板，绑钢筋，浇混凝土，拆模板等。但所包括的工作范围可大可小，视情况而定，故也可用来表示一项分部工程，一项工程的主体结构，装修工程，甚至某一项工程的全部施工过程。

2. 一项工作要占用一定的时间，一般地讲都要消耗一定的资源（如劳动力、材料、机具设备等）。因此，凡是占用一定时间的过程，都应作为一项工作来看待。例如，混凝土养护，这是由于技术上的需要而引起的间歇等待时间，在网络图中也应用一条箭线来表示。

3. 在时无标的网络图中，箭线的长短并不反映该工作占用时间的长短。原则上讲，箭线的形状怎么画都行，可以是水平直线，也可以画成折线或斜线，但是不得中断。在同一张网络图上，箭线的画法要求统一，图面要求整齐醒目，最好都画成水平直线或带水平直线的折线。

4. 箭线所指的方向表示工作进行的方向，箭线箭尾表示该工作的开始，箭头表示该工作的结束，一条箭线表示工作的全部内容。工作名称应注在箭线水平部分的上方，工作的持续时间（也称作业时间）则注在下方，如图 2-2 所示。