

(13)

78-85

# 网络计划系统在大中型建设项目 进度控制中的应用

曹小琳  
(管理工程学院)

TU722

A 摘要 以大中型建设项目为对象,针对其建设规模庞大,组成结构复杂,建设周期长等特点,提出用网络计划系统编制大中型建设项目进度计划的原则和方法,并对其实行有效的控制,保证工期目标的实现。

关键词 建设项目, 网络计划系统, 进度控制, ~~多平面网络~~ 多平面网络  
中图法分类号 F407.9

随着我国社会主义现代化建设的迅速发展,现代工业建筑,住宅小区等民用群体建筑以及国家重点建设的大中型项目日益增多。这些项目具有规模庞大,整体性强,配套设施繁多,专业配合复杂,建设周期长等特点。如何加快这些工程项目的建设速度,缩短建设周期,提高总体建设的经济效果,是当前国民经济中极为重要的课题。

运用网络计划方法对规模庞大,组成结构复杂的大中型建设项目进行全面的统筹安排,编制科学合理的进度计划,充分发挥计划的协调作用,并对项目进度实行有效的控制,以保证建设项目按预期的目标正式动用,及时发挥投资效益。对于大中型项目,一个单体网络亦很难包括复杂项目的全部内容,需采用群体网络—网络计划系统来编制进度计划,并实施对项目进度的总体控制。

## 1 网络计划系统的编制原则

### 1.1 整体最优化

网络计划系统是由若干个相互联系相互制约的网络计划组成的系统。该系统的构成应适应工程项目多,涉及面广,整体性强,建设周期长等特点,整个计划系统的编制必须从全局出发,即对建设项目进行全面分析,统一筹划,并使局部服从整体,确保总体最优化目标的实现。

### 1.2 网络计划系统化

在大中型建设项目中,配套项目繁多,从整体到局部协作单位也多,在整个建设过程中

\* 收稿日期:1994-12-03

曹小琳,女,1956年生,讲师,重庆建筑大学管理工程学院(630045)

情况经常变化,不可预见因素和风险因素多,组织与管理工作的十分复杂。因此,计划系统应从总体建设规划出发,采取大统筹与小统筹相结合,既要编制指导全局的控制性总体网络计划,又要编制以总体网络为基础的局部的单体网络计划,甚至还需要在局部网络计划的基础上编制细部网络计划,又要以细部保证局部,局部保证全局总体网络计划的实现。

### 1.3 按层次分级编制

根据大中型建设项目规模大,科系广,结构复杂等特点,计划系统可采用按层次分级网络计划的编制方法。项目层次的划分应视工程的规模,复杂程度,建设周期的长短及组织管理的需要而定,一般划分为3~5级。

## 2 网络计划系统的编制方法

### 2.1 编制过程

大中型建设项目群体网络计划的编制是一个由浅入深,由高层到低层,由粗到细并贯穿项目实施始终的过程。在项目实施初期,例如:在设计准备阶段,就要编制计划,表示各工作阶段的进度(如方案设计、各设计阶段、采购、施工、验收),由于此时许多子项目尚未形成,就只能编制很粗的、轮廓性的计划,可称其为进度规划;然后将进度规划中各阶段划分为较详细的工作分项,编制相应的总进度计划,起粗控制作用。随着项目的不断实施,再将总进度计划中各工作分项进一步分解,编制较详细的实施性进度计划,整个计划系统的编制是一个逐步深化的过程,见图1:

计划名称	编制时间	计划内容	用途
进度规划	设计准备阶段	表示各工作阶段的进度	规划性的
总进度计划	设计准备阶段	将进度规划中各阶段划分为较详细的工作分项	粗控制性的
控制性总进度计划	设计阶段	将总进度计划中各工作分项进一步分解	控制进度的执行
实施性进度计划	设计/施工阶段	分解为工序	执行性计划

图1 网络计划系统的编制过程

### 2.2 网络计划系统的分解

对于规模大而复杂的项目,不仅要有一个总体计划来控制项目的进度,还可将项目分解为若干层次,建立起用于进度控制的群体多级网络计划系统。层次的划分可以从不同角度进行。

#### 1) 按项目结构分解:

根据项目结构究竟按多少层次进行分解,应根据该项目的复杂程度和规模而定。如某项

目按三个层次进行分解

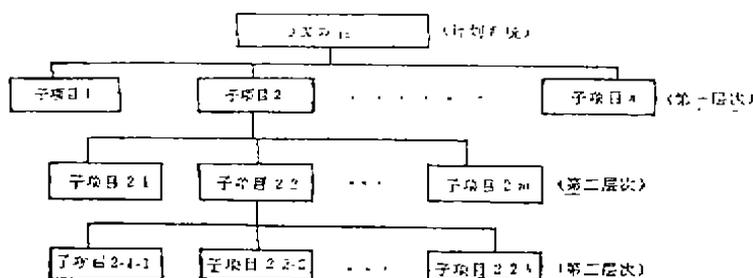


图2 按项目结构分解层次图

2) 按项目进展阶段分解;

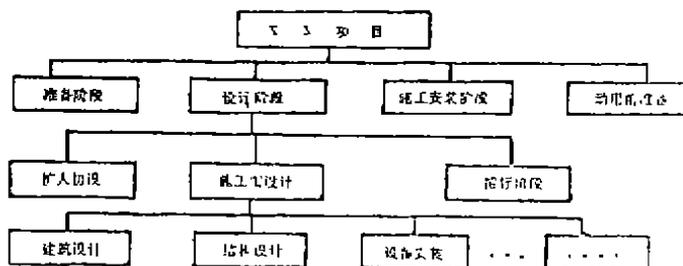


图3 按项目进展阶段分解层次图

3) 按合同构成分解;

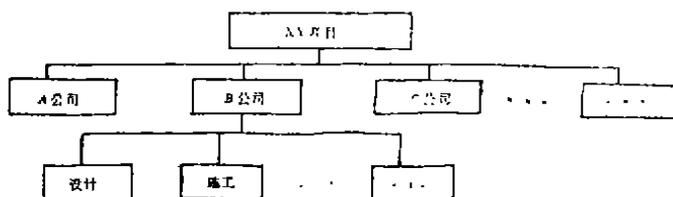


图4 按合同分解层次图

对项目进行分解以后,再按不同层次分阶段逐层编制各级网络计划,项目的总进度计划,也可由粗至细逐步深化.例如:重庆市正拟修建的从解放碑到沙坪坝的地铁工程,其进度控制是一人工系统,它具有可分性,可以按该项目的结构进行分解,然后再编制相应的网络计划系统。

先编制整个地铁项目的总进度网络计划,再按不同层次依次编制各子项目网络计划。

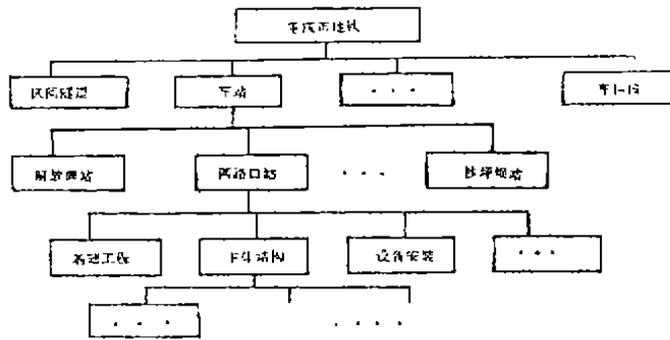


图5 地铁结构分解层次图

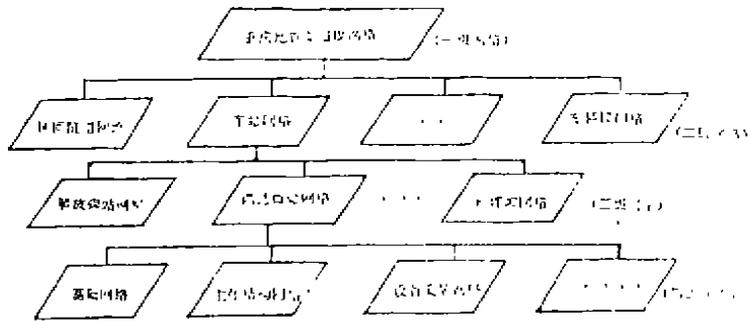


图6 重庆地铁网络计划系统

不同层次的网络计划,编制者不同。一般地,项目总网络进度计划由项目决策层人员编制和控制,其它各层次的子网络可由各子项目技术管理人员或承包单位的有关人员编制及控制,还应实行总体协调和总目标控制。

### 3 网络计划系统的结构模型

对于大中型建设项目群体网络之间的关系可以采用“多平面网络计划系统”的结构模型进行编制。即该网络计划系统由多个网络组成,根据对项目的分解,同一层次的子网络位于同一层计划平面上,上下层网络之间互有联系,为了计算和调整简便,同一层平面的网络之间不发生直接联系。由于大中型项目一般都需分解为若干个层次,因此也需要多层平面来编制网络计划系统。其结构模型如下图

### 4 多平面网络计划法在工程项目中的应用

#### 4.1 各层平面网络的编制

在多平面网络计划法中,首层平面的总网络计划采用“单代号事件网络”进行编制,即网络中的节点代表事件,表示一项活动的瞬间,如下图:

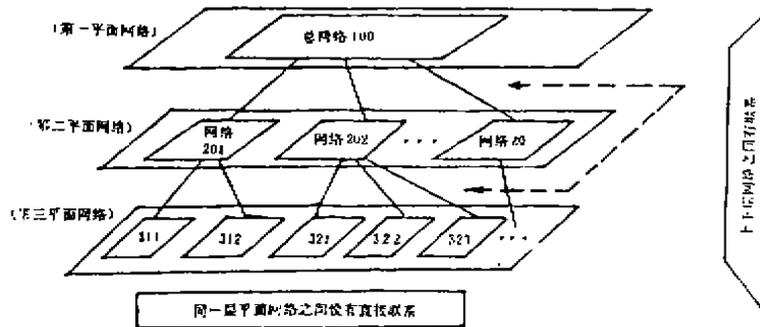


图7 多平面网络结构模型

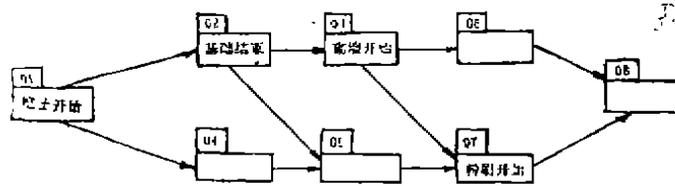


图8 单代号事件网络

总网络中只需要画几个控制形象进度的关键事件，抓住这些大项就能控制整个项目的进度。位于第二层及以下各层平面上的各级网络采用“单代号搭接网络”进行编制，其中每一节点表示一项活动(工作)，要占用一定的时间。如下图：

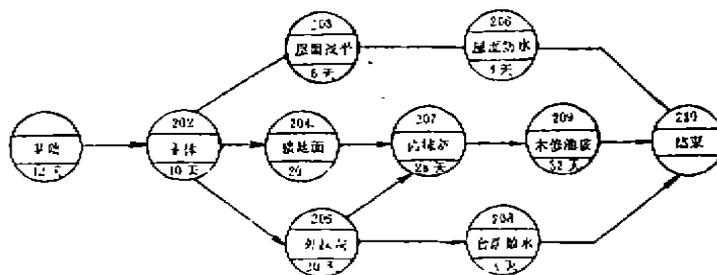


图9 某单位工程施工网络

#### 4.2 总网络与子网络的相互联系

为简明起见，绘制位于两层平面上的总网络图和子网络图如“图十”所示。两个平面之间的连线表示总网络的事件与子网络的活动间的上下联系，总网络与各子网络至少有一个联

系，两者间的联系实质上也是两者间的相互约束关系，这种约束存在有四种可能性：

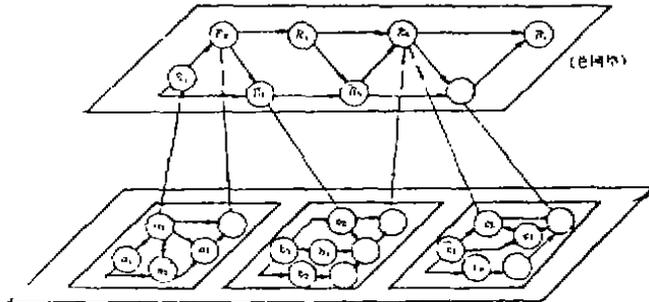


图 10 多平面网络图示模型

- 1) 总网络事件对子网络活动开始时间的约束；
- 2) 总网络事件对子网络活动结束时间的约束；
- 3) 子网络活动开始时间对总网络事件的约束；
- 4) 子网络活动结束时间对总网络事件的约束。

例如，在总网络中事件  $R_2, R_3$  代表基础结束，砌墙开始，是一瞬时值，在时间坐标中为一个点；而子网络 A 中的节点  $a_1, a_2$  等代表基础工程，主体工程等活动，在时间座标中为一条线，故总网络对子网络的约束反映了点对线的约束。

#### 4.3 同一层平面上子网络间的联系

为了简化模型，便于计算和调整，同一层平面中各子网络之间不允许有直接联系，而实际工作中，各子项目常常是互有联系的，如各子项目之间组织流水施工，子网络之间就应有一定的联系，这种联系不允许反映在同一层平面中，可以采取一定的措施——“搭桥事件”来解决其间的联系。搭桥事件是当某一层平面中的子网络之间有某些联系时，通过在它的上一层平面的网络图中虚设一个节点来解决同一层平面中子网络之间的约束。例如：

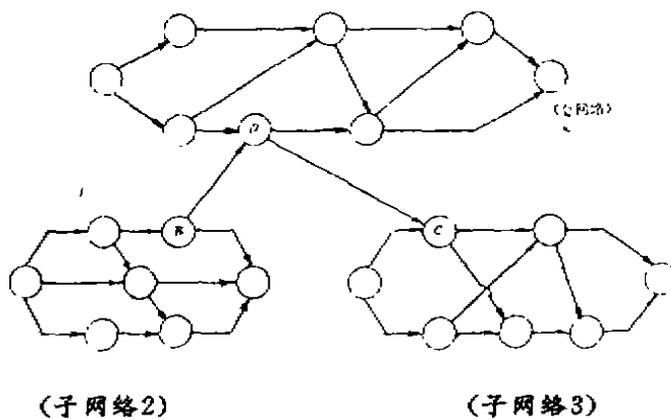


图 11 搭桥事件

上图中子网络2与3位于同一层平面,其间的B与C两项活动互有联系,通过在上一层平面总网络中虚设一个事件节点“D”,即B、C工作通过“搭桥事件”D使D—B,D—C两个上下联系,来反映活动B与C之间的左右联系。

4.4 多平面网络图的绘制

编制大中型建设项目网络计划系统往往需要由多节点的网络图和多个子网络图组成,这样庞大的计划体系很难用一张图来表达。于是可分别绘制成多张独立的网络图,但其表示方法又与一般的单体网络图有所不同,这里采用一些符号来表示网络计划系统中的上下制约关系。以下面3张图为例:

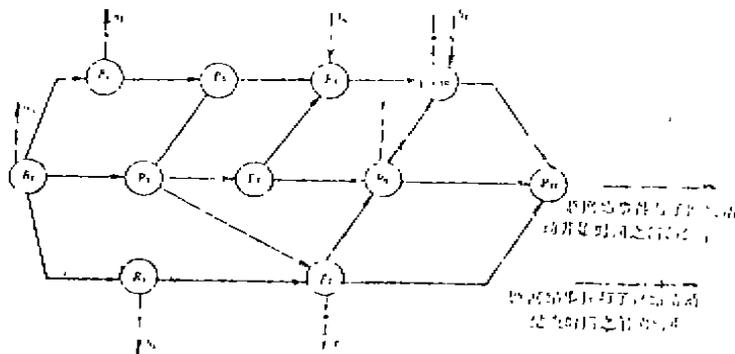


图 12 总网络图

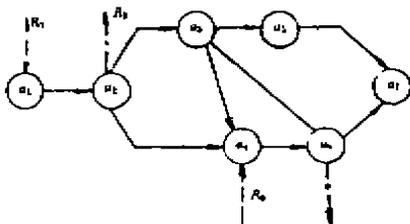


图 13 子网络 A

总网络事件  $R_1, R_3$   
对子网络中  $a_1, a_4$  活动开始的约束。  
活动  $a_2, a_6$  结束对事件  $R_2, R_{10}$  的约束

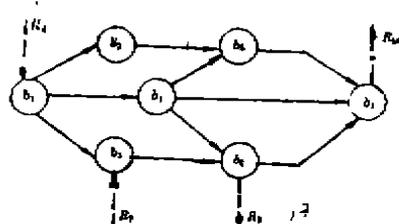


图 14 子网络 B

总网络事件  $R_4$  对子网络中  $b_1$  活动开始的约束。  
事件  $R_7$  对活动  $b_3$  结束时间的约束。  
子网络 B 中  $b_7$  对事件  $R_{10}$  的约束

以上3张图上下均有联系。这里约定:总网络中节点为事件;子网络中节点为活动。另外总网络与子网络的相互约束约定为指向节点的竖向箭杆表示“外来”约束,背向节点的箭杆

表示“对外”的约束;用“虚箭线”表示总网络与子网络活动开始时间的约束,用“点划线”表示其结束时间的约束。有了上述约定以后编制互有联系的群体网络可合可分,绘制方便。

采用多平面网络计划系统编制大中型建设项目的进度计划,由于在编制过程中将整个项目建设的各个阶段,各个组成部分作为一个系统来统筹安排,这样不仅可以避免孤立考虑和安排各个单项工程时可能出现的矛盾,而且还有利于进度控制职责的分解和落实,实行动态管理。根据对建设项目的分解,各层管理人员可分别编制和控制自己分管的计划范围,在项目实施过程中,随时对进度的执行情况进行跟踪检查。当出现进度偏差时,通过分析此种偏差对后续工作及工期的影响,只要不影响到上一级网络的进度,该层的管理人员便可采取相应的措施,调整其分管范围的计划进度,并用新的进度计划指导和控制项目的实施,从而减轻上一层管理人员的负担,使其集中精力控制和协调上层乃至整个项目的总进度,保证预期目标的顺利实现。

#### 参 考 文 献

- 1 丁士昭. 建设监理导论. 上海快必达软件出版发行公司,1990
- 2 丛培经. 工程建设目标控制与监理. 北京科学技术出版社,1992

(编辑:胡玲)

## APPLICATION OF NETWORK PROGRAM SYSTEM IN PROGRESS CONTROL OF LARGE-SCALE OR MIDDLE-SIZED CONSTRUCTION PROJECTS

*Cao Xiaolin*

(Faculty of Management Engineering)

**ABSTRACT** This paper presents some principles and methods which work out schedules with a network program system for large-scale or middle-sized construction projects. These projects are large in scale, complicated in structure and long in construction time. These ways will control construction projects effectively and guarantee to bring about schedules.

**KEY WORDS** construction project, network program system, progress control, complex plane