

工程建设标准全文信息系统

中华人民共和国行业标准

工程网络计划技术规程

Technical specification of engineering network planning

JGJ/T 121—99



1 9 9 9 北 京

工程建设标准全文信息系统

中华人民共和国行业标准

工程网络计划技术规程

Technical specification of engineering network planning

JGJ/T 121—99

主编单位：中国建筑学会建筑统筹管理分会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2000年2月1日

1 9 9 9 北 京

关于发布行业标准 《工程网络计划技术规程》的通知

建标[1999]198 号

根据建设部《关于印发一九九七年工程建设城建、建工行业标准制订、修订(第一批)项目计划的通知》(建标[1997]71 号)的要求,由中国建筑学会建筑统筹管理分会主编的《工程网络计划技术规程》,经审查,批准为推荐性行业标准,编号 **JGJ/T121—99**,自 2000 年 2 月 1 日起施行。原行业标准《工程网络计划技术规程》**JGJ/T1001—91** 同时废止。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院负责管理,中国建筑学会建筑统筹管理分会负责具体解释,建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版。

中华人民共和国建设部

1999 年 8 月 4 日

前 言

根据建设部建标[1997]71号文的要求,本规程修订组在广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本规程。

本规程的主要技术内容是:

- 1 网络图的绘制;
- 2 一般网络计划的时间参数计算;
- 3 双代号时标网络计划;
- 4 有时限的网络计划;
- 5 网络计划的优化;
- 6 网络计划的控制。

本规程修订的主要技术内容是:

1 将原来的第二章“网络图的绘制”和第三章“一般网络计划的时间参数计算”由按双代号网络计划和单代号网络计划混合编写的方式,改为按“双代号网络计划”和“单代号网络计划”分别编写的方式;

2 删除原规程中的第五章“有时限的网络计划”;

3 增加了“单代号搭接网络计划”;

4 为了与国际的习惯使用方式和国家标准衔接,对原使用的一部分符号和代号的表达方式进行了简化。

本规程由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理,授权由主编单位负责具体解释。

本规程主编单位是:中国建筑学会建筑统筹管理分会(地址:北京市西城区南礼士路三条1号二层213号;邮政编码:100045)

本规程编写参加单位是：北京统筹与管理科学学会、北京建筑工程学院、重庆建筑大学、湖南大学、上海宝钢冶金建设公司、北京中建建筑科学研究院、苏州市建筑科学研究所和中国水利学会施工专业委员会系统工程专门委员会。

本规程主要修订人员是：杨 劲、崔起鸾、丛培经、魏绥臣、王堪之、李庆华、冯桂煊、詹锡奇。

目 次

1	总则	1
2	术语与符号、代号	2
2.1	术语	2
2.2	符号、代号	6
3	双代号网络计划	9
3.1	一般规定	9
3.2	绘图规则	10
3.3	按工作计算法计算时间参数	10
3.4	按节点计算法计算时间参数	13
3.5	关键工作和关键线路的确定	14
4	单代号网络计划	15
4.1	一般规定	15
4.2	绘图规则	16
4.3	时间参数的计算	16
4.4	关键工作和关键线路的确定	19
5	双代号时标网络计划	20
5.1	一般规定	20
5.2	时标网络计划的编制	20
5.3	关键线路和时间参数的确定	21
6	单代号搭接网络计划	23
6.1	一般规定	23
6.2	时间参数的计算	23
6.3	关键工作和关键线路的确定	25

7 网络计划优化	26
7.1 一般规定	26
7.2 工期优化	26
7.3 资源优化	27
7.4 费用优化	28
8 网络计划控制	30
8.1 网络计划的检查	30
8.2 网络计划的调整	31
本规程用词说明	33

1 总 则

1.0.1 为使工程网络计划技术在工程计划编制与控制的实际应用中遵循统一的技术规定,做到概念正确、计算原则一致和表达方式统一,以保证计划管理的科学性,制定本规程。

1.0.2 本规程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)、工作之间逻辑关系及各工作的持续时间都肯定的情况下,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。

1.0.3 网络计划应在确定技术方案与组织方案、按需要粗细划分工作、确定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。

编制成的网络计划应满足预定的目标,否则应修改原技术方案与组织方案,对计划作出调整。经反复修改方案和调整计划均不能达到原定目标时,应对原定目标重新审定。

1.0.4 应用网络计划技术除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语与符号、代号

2.1 术 语

2.1.1 网络图 network diagram

由箭线和节点组成的、用来表示工作流程的有向、有序网状图形。

2.1.2 双代号网络图 activity-on-arrow network

以箭线及其两端节点的编号表示工作的网络图。

2.1.3 单代号网络图 activity-on-node network

以节点及其编号表示工作,以箭线表示工作之间逻辑关系的网络图。

2.1.4 网络计划 network planning

用网络图表达任务构成、工作顺序并加注工作时间参数的进度计划。

2.1.5 网络计划控制 network planning control

网络计划执行中的记录、检查、分析与调整。它应贯穿于网络计划执行的全过程。

2.1.6 搭接网络计划 multi-dependency network

前后工作之间有多种逻辑关系的肯定型网络计划。

2.1.7 时间坐标 time-coordinate

按一定时间单位表示工作进度时间的坐标轴。

2.1.8 时标网络计划 time-coordinate network

以时间坐标为尺度编制的网络计划。

2.1.9 实际进度前锋线 practical progress vanguard line

在时标网络计划图上,将计划检查时刻各项工作的实际进度所达到的前锋点连接而成的折线。

2.1.10 工作 activity

计划任务按需要粗细程度划分而成的、消耗时间或同时也消耗资源的一个子项目或子任务。

2.1.11 虚工作 dummy activity

双代号网络计划中,只表示前后相邻工作之间的逻辑关系,既不占用时间、也不耗用资源的虚拟工作。

2.1.12 关键工作 critical activity

网络计划中总时差最小的工作。

2.1.13 紧前工作 front closely activity

紧排在本工作之前的工作。

2.1.14 紧后工作 back closely activity

紧排在本工作之后的工作。

2.1.15 箭线 arrow

网络图中一端带箭头的实线。在双代号网络图中,它与其两端节点表示一项工作;在单代号网络图中,它表示工作之间的逻辑关系。

2.1.16 虚箭线 dummy arrow

一端带箭头的虚线。在双代号网络图中表示一项虚拟的工作,以使逻辑关系得到正确表达。

2.1.17 内向箭线 inter arrow

指向某个节点的箭线。

2.1.18 外向箭线 outer arrow

从某个节点引出的箭线。

2.1.19 节点 node

网络图中箭线端部的圆圈或其他形状的封闭图形。在双代号网络图中,它表示工作之间的逻辑关系;在单代号网络图中,它表示一项工作。

2.1.20 虚拟节点 dummy node

在单代号网络图中,当有多个无内向箭线的节点或多个无

外向箭线的节点时,为便于计算,虚设的起点节点或终点节点的统称。该节点的持续时间为零,不占用资源。虚拟起点节点与无内向箭线的节点相连,虚拟终点节点与无外向箭线的节点相连。

2.1.21 起点节点 start node

网络图的第一个节点,表示一项任务的开始。

2.1.22 终点节点 end node

网络图的最后一个节点,表示一项任务的完成。

2.1.23 线路 path

网络图中从起点节点开始,沿箭头方向顺序通过一系列箭线与节点,最后达到终点节点的通路。

2.1.24 关键线路 critical path

自始至终全部由关键工作组成的线路或线路上总的工作持续时间最长的线路。

2.1.25 循环回路 logical loop

从一个节点出发,沿箭头方向前进,又返回到原出发点的线路。

2.1.26 逻辑关系 logical relation

工作之间相互制约或依赖的关系。

2.1.27 母线法 generatrix method

网络图中,经一条共用的垂直线段,将多条箭线引入或引出同一个节点,使图形简洁的绘图方法。

2.1.28 过桥法 pass-bridge method

用过桥符号表示箭线交叉,避免引起混乱的绘图方法。

2.1.29 指向法 directional method

在箭线交叉较多处截断箭线、添加虚线指向圈以指示箭线方向的绘图方法。

2.1.30 工作计算法 calculation method on activities

在双代号网络计划中直接计算各项工作的时间参数的方法。

2.1.31 节点计算法 calculation method on node

在双代号网络计划中先计算节点时间参数,再据以计算各项工作的时间参数的方法。

2.1.32 时间参数 time parameter

工作或节点所具有的各种时间值。

2.1.33 工作持续时间 duration

一项工作从开始到完成的时间。

2.1.34 最早开始时间 earliest start time

各紧前工作全部完成后,本工作有可能开始的最早时刻。

2.1.35 最早完成时间 earliest finish time

各紧前工作全部完成后,本工作有可能完成的最早时刻。

2.1.36 最迟开始时间 latest start time

在不影响整个任务按期完成的前提下,工作必须开始的最迟时刻。

2.1.37 最迟完成时间 latest finish time

在不影响整个任务按期完成的前提下,工作必须完成的最迟时刻。

2.1.38 节点最早时间 earliest event time

双代号网络计划中,以该节点为开始节点的各项工作的最早开始时间。

2.1.39 节点最迟时间 latest event time

双代号网络计划中,以该节点为完成节点的各项工作的最迟完成时间。

2.1.40 时距 time difference

搭接网络图中相邻工作之间的时间差值。

2.1.41 计算工期 calculated project duration

根据时间参数计算所得到的工期。

2.1.42 要求工期 required project duration

任务委托人所提出的指令性工期。

2.1.43 计划工期 planned project duration

根据要求工期和计算工期所确定的作为实施目标的工期。

2.1.44 自由时差 free float

在不影响其紧后工作最早开始时间的前提下,本工作可以利用的机动时间。

2.1.45 总时差 total float

在不影响总工期的前提下,本工作可以利用的机动时间。

2.1.46 资源 resource

完成任务所需的人力、材料、机械设备和资金等的统称。

2.1.47 资源需用量 resource requirement

网络计划中各项工作在某一单位时间内所需某种资源总的数量。

2.1.48 资源限量 resource availability

单位时间内可供使用的某种资源的最大数量。

2.1.49 费用率 cost slope

为缩短每一单位工作持续时间所需增加的直接费。

2.2 符号、代号

2.2.1 通用部分

C_i ——第 i 次工期缩短增加的总费用

R_t ——第 t 个时间单位资源需用量

R_a ——资源限量

T_p ——网络计划的计划工期

T_c ——网络计划的计算工期

T_r ——网络计划的要求工期

T_h ——资源需用量高峰期的最后时刻

2.2.2 双代号网络计划

CC_{i-j} ——工作 $i-j$ 的持续时间缩短为最短持续时间后,完成该工作所需的直接费用

CN_{i-j} ——在正常条件下,完成工作 $i-j$ 所需直接费用
 D_{i-j} ——工作 $i-j$ 的持续时间
 DC_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最短持续时间
 DN_{i-j} ——工作 $i-j$ 的正常持续时间
 EF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最早完成时间
 ES_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最早开始时间
 ET_i ——节点 i 的最早时间
 FF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的自由时差
 LF_{i-j} ——在总工期已经确定的情况下,工作 $i-j$ 的最迟完成时间
 LS_{i-j} ——在总工期已经确定的情况下,工作 $i-j$ 的最迟开始时间
 LT_i ——节点 i 的最迟时间
 TF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的总时差
 ΔC_{i-j} ——工作 $i-j$ 的费用率
 $\Delta D_{m-n, i-j}$ ——工作 $i-j$ 安排在工作 $m-n$ 之后进行,工期所延长的时间
 $\Delta D_{m'-n', i'-j'}$ ——最佳工作顺序安排所对应的工期延长时间的最小值
 ΔT_{i-j} ——工作 $i-j$ 的时间差值
2.2.3 单代号网络计划
 CC_i ——工作 i 的持续时间缩短为最短持续时间后,完成该工作所需直接费用
 CN_i ——在正常条件下完成工作 i 所需直接费用
 D_i ——工作 i 的持续时间
 DC_i ——工作 i 的最短持续时间
 DN_i ——工作 i 的正常持续时间

EF_i ——工作 i 的最早完成时间

ES_i ——工作 i 的最早开始时间

$LAG_{i,j}$ ——工作 i 和工作 j 之间的时间间隔

LF_i ——在总工期已确定的情况下,工作 i 的最迟完成时间

LS_i ——在总工期已确定的情况下,工作 i 的最迟开始时间

FF_i ——工作 i 的自由时差

TF_i ——工作 i 的总时差

$FTF_{i,j}$ ——从工作 i 完成到工作 j 完成的时距

$FTS_{i,j}$ ——从工作 i 完成到工作 j 开始的时距

$STF_{i,j}$ ——从工作 i 开始到工作 j 完成的时距

$STS_{i,j}$ ——从工作 i 开始到工作 j 开始的时距

ΔG_i ——工作 i 的费用率

$\Delta T_{m,i}$ ——工作 i 安排在工作 m 之后进行,工期所延长的时间

$\Delta T_{m',i}$ ——最佳工作顺序安排所对应的工期延长时间的最小值

ΔT_i ——工作 i 的时间差值

3 双代号网络计划

3.1 一般规定

3.1.1 双代号网络图中,每一条箭线应表示一项工作(图 3.1.1)。箭线的箭尾节点表示该工作的开始,箭线的箭头节点表示该工作的结束。在非时标网络图中,箭线的长度不直接反映该工作所占用的时间长短。箭线宜画成水平直线,也可画成折线或斜线。水平直线投影的方向应自左向右,表示工作的进行方向。

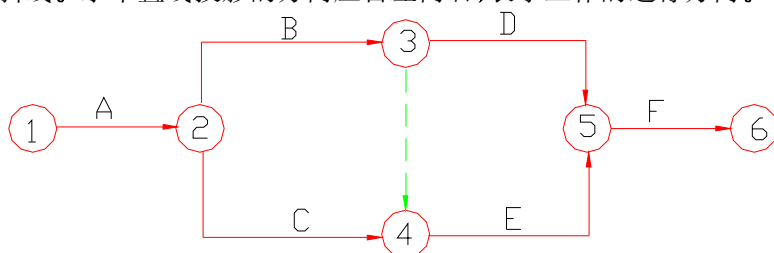


图 3.1.1 双代号网络图

3.1.2 双代号网络图的节点应用圆圈表示,并在圆圈内编号。节点编号顺序应从小到大,可不连续,但严禁重复。

3.1.3 双代号网络图中,一项工作应只有唯一的一条箭线和相应的一对节点编号,箭尾的节点编号应小于箭头的节点编号。

3.1.4 双代号网络图中的虚箭线,表示一项虚工作,其表示形式可垂直方向向上或向下,也可水平方向向右。

3.1.5 双代号网络计划中一项工作的基本表示方法应以箭线表示工作,以节点 i 表示开始节点,以节点 j 表示结束节点,工作名称应标注在箭线之上,持续时间应标注在箭线之下(图 3.1.5)。

3.1.6 工作之间的逻辑关系可包括工艺关系和组织关系,在

网络图中均应表现为工作之间的先后顺序。

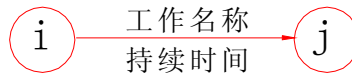


图 3.1.5 双代号网络图工作的表示方法

3.1.7 双代号网络图中，各条线路的名称可用该线路上节点的编号自小到大依次记述。

3.2 绘图规则

3.2.1 双代号网络图必须正确表达已定的逻辑关系。

3.2.2 双代号网络图中，严禁出现循环回路。

3.2.3 双代号网络图中，在节点之间严禁出现带双向箭头或无箭头的连线。

3.2.4 双代号网络图中，严禁出现没有箭头节点或没有箭尾节点的箭线。

3.2.5 当双代号网络图的某些节点有多条外向箭线或多条内向箭线时，在不违反本规程第 3.1.3 条的前提下，可使用母线法绘图。当箭线线型不同时，可在从母线上引出的支线上标出。

3.2.6 绘制网络图时，箭线不宜交叉；当交叉不可避免时，可用过桥法或指向法。

3.2.7 双代号网络图中应只有一个起点节点；在不分期完成任务的网络图中，应只有一个终点节点；而其他所有节点均应是中间节点。

3.3 按工作计算法计算时间参数

3.3.1 按工作计算法计算时间参数应在确定各项工作的持续时间之后进行。虚工作必须视同工作进行计算，其持续时间为零。

3.3.2 按工作计算法计算时间参数，其计算结果应标注在箭线之上(图 3.3.2)。

3.3.3 工作最早开始时间的计算应符合下列规定：

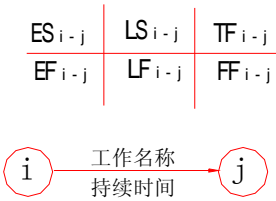


图 3.3.2 按工作计算法的标注内容

注：当为虚工作时，图中的箭线为虚箭线

- 1 工作 $i-j$ 的最早开始时间 ES_{i-j} 应从网络计划的起点节点开始顺着箭线方向依次逐项计算；
- 2 以起点节点 i 为箭尾节点的工作 $i-j$ ，当未规定其最早开始时间 ES_{i-j} 时，其值应等于零，即：

$$ES_{i-j}=0 \quad (i=1) \tag{3.3.3-1}$$

- 3 当工作 $i-j$ 只有一项紧前工作 $h-i$ 时，其最早开始时间 ES_{i-j} 应为：

$$ES_{i-j}=ES_{h-i}+D_{h-i} \tag{3.3.3-2}$$

- 4 当工作 $i-j$ 有多个紧前工作时，其最早开始时间 ES_{i-j} 应为：

$$ES_{i-j}=\max\{ES_{h-i}+D_{h-i}\} \tag{3.3.3-3}$$

式中 ES_{h-i} ——工作 $i-j$ 的各项紧前工作 $h-i$ 的最早开始时间；
 D_{h-i} ——工作 $i-j$ 的各项紧前工作 $h-i$ 的持续时间。

3.3.4 工作 $i-j$ 的最早完成时间 EF_{i-j} 应按下式计算：

$$EF_{i-j}=ES_{i-j}+D_{i-j} \tag{3.3.4}$$

3.3.5 网络计划的计算工期 T_c 应按下式计算：

$$T_c=\max\{EF_{i-n}\} \tag{3.3.5}$$

式中 EF_{i-n} ——以终点节点 ($j=n$) 为箭头节点的工作 $i-n$ 的最早完成时间。

3.3.6 网络计划的计划工期 T_p 的计算应按下列情况分别确

定：

- 1 当已规定了要求工期 T_r 时，

$$T_p \leq T_r \quad (3.3.6-1)$$

- 2 当未规定要求工期时，

$$T_p = T_c \quad (3.3.6-2)$$

3.3.7 工作最迟完成时间的计算应符合下列规定：

- 1 工作 $i-j$ 的最迟完成时间 LF_{i-j} 应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向依次逐项计算。

- 2 以终点节点 ($j=n$) 为箭头节点的工作的最迟完成时间 LF_{i-n} ，应按网络计划的计划工期 T_p 确定，即：

$$LF_{i-n} = T_p \quad (3.3.7-1)$$

- 3 其他工作 $i-j$ 的最迟完成时间 LF_{i-j} 应为：

$$LF_{i-j} = \min\{LF_{j-k} - D_{j-k}\} \quad (3.3.7-2)$$

式中 LF_{j-k} ——工作 $i-j$ 的各项紧后工作 $j-k$ 的最迟完成时间；

D_{j-k} ——工作 $i-j$ 的各项紧后工作 $j-k$ 的持续时间。

3.3.8 工作 $i-j$ 的最迟开始时间应按下列公式计算：

$$LS_{i-j} = LF_{i-j} - D_{i-j} \quad (3.3.8)$$

3.3.9 工作 $i-j$ 的总时差 TF_{i-j} 应按下列公式计算：

$$TF_{i-j} = LS_{i-j} - ES_{i-j} \quad (3.3.9-1)$$

或 $TF_{i-j} = LF_{i-j} - EF_{i-j} \quad (3.3.9-2)$

3.3.10 工作 $i-j$ 的自由时差 FF_{i-j} 的计算应符合下列规定：

- 1 当工作 $i-j$ 有紧后工作 $j-k$ 时，其自由时差应为：

$$FF_{i-j} = ES_{j-k} - ES_{i-j} - D_{i-j} \quad (3.3.10-1)$$

或 $FF_{i-j} = ES_{j-k} - EF_{i-j} \quad (3.3.10-2)$

式中 ES_{j-k} ——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$ 的最早开始时间。

- 2 以终点节点 ($j=n$) 为箭头节点的工作，其自由时差 FF_{i-j} 应按网络计划的计划工期 T_p 确定，即：

$$FF_{i-n} = T_p - ES_{i-n} - D_{i-n} \quad (3.3.10-3)$$

或
$$FF_{i-n} = T_p - EF_{i-n} \quad (3.3.10-4)$$

3.4 按节点计算法计算时间参数

3.4.1 按节点计算法计算时间参数应符合本规程第 3.3.1 条的规定。

3.4.2 按节点计算法计算时间参数,其计算结果应标注在节点之上(图 3.4.2)。

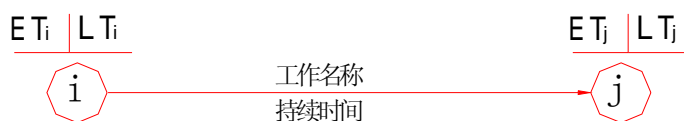


图 3.4.2 按节点计算法的标注内容

3.4.3 节点最早时间的计算应符合下列规定:

1 节点 i 的最早时间 ET_i 应从网络计划的起点节点开始,顺着箭线方向依次逐项计算;

2 起点节点 i 如未规定最早时间 ET_i 时,其值应等于零,即:

$$ET_i = 0 \quad (i=1) \quad (3.4.3-1)$$

3. 当节点 j 只有一条内向箭线时,最早时间 ET_j 应为:

$$ET_j = ET_i + D_{i-j} \quad (3.4.3-2)$$

4. 当节点 j 有多条内向箭线时,其最早时间 ET_j 应为:

$$ET_j = \max\{ET_i + D_{i-j}\} \quad (3.4.3-3)$$

式中 D_{i-j} ——工作 $i-j$ 的持续时间。

3.4.4 网络计划的计算工期 T_c 应按下式计算:

$$T_c = ET_n \quad (3.4.4)$$

式中 ET_n ——终点节点 n 的最早时间。

3.4.5 计划工期 T_p 的确定应符合本规程第 3.3.6 条的规定。

3.4.6 节点最迟时间的计算应符合下列规定:

1 节点 i 的最迟时间 LT_i 应从网络计划的终点节点开始,逆

着箭线的方向依次逐项计算。当部分工作分期完成时,有关节点的最迟时间必须从分期完成节点开始逆向逐项计算;

2 终点节点 n 的最迟时间 LT_n 应按网络计划的计划工期 T_p 确定,即:

$$LT_n = T_p \quad (3.4.6-1)$$

分期完成节点的最迟时间应等于该节点规定的分期完成的时间;

3 其他节点的最迟时间 LT_i 应为:

$$LT_i = \min\{LT_j - D_{i-j}\} \quad (3.4.6-2)$$

式中 LT_j ——工作 $i-j$ 的箭头节点 j 的最迟时间。

3.4.7 工作 $i-j$ 的最早开始时间 ES_{i-j} 应按下式计算:

$$ES_{i-j} = ET_i \quad (3.4.7)$$

3.4.8 工作 $i-j$ 的最早完成时间 EF_{i-j} 应按下式计算:

$$EF_{i-j} = ET_i + D_{i-j} \quad (3.4.8)$$

3.4.9 工作 $i-j$ 的最迟完成时间 LF_{i-j} 应按下式计算:

$$LF_{i-j} = LT_j \quad (3.4.9)$$

3.4.10 工作 $i-j$ 的最迟开始时间 LS_{i-j} 应按下式计算:

$$LS_{i-j} = LT_j - D_{i-j} \quad (3.4.10)$$

3.4.11 工作 $i-j$ 的总时差 TF_{i-j} 应按下式计算:

$$TF_{i-j} = LT_j - ET_i - D_{i-j} \quad (3.4.11)$$

3.4.12 工作 $i-j$ 的自由时差 FF_{i-j} 应按下式计算:

$$FF_{i-j} = ET_j - ET_i - D_{i-j} \quad (3.4.12)$$

3.5 关键工作和关键线路的确定

3.5.1 总时差为最小的工作应为关键工作。

3.5.2 自始至终全部由关键工作组成的线路或线路上总的工作持续时间最长的线路应为关键线路。该线路在网络图上应用粗线、双线或彩色线标注。

4 单代号网络计划

4.1 一般规定

4.1.1 单代号网络图中,箭线表示紧邻工作之间的逻辑关系(图 4.1.1)。箭线应画成水平直线、折线或斜线。箭线水平投影的方向应自左向右,表示工作的进行方向。

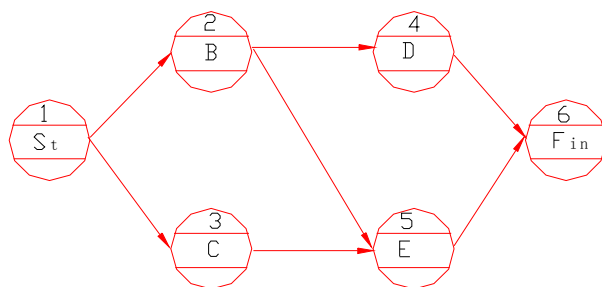


图 4.1.1 单代号网络图

4.1.2 单代号网络图中每一个节点表示一项工作,宜用圆圈或矩形表示。节点所表示的工作名称、持续时间和工作代号等应标注在节点内。

4.1.3 单代号网络图中的节点必须编号。编号标注在节点内,其号码可间断,但严禁重复。箭线的箭尾节点编号应小于箭头节点编号。一项工作必须有唯一的一个节点及相应的一个编号。

4.1.4 单代号网络计划中的一项工作,最基本的表示方法应符合图 4.1.4 的规定。

4.1.5 工作之间的逻辑关系包括工艺关系和组织关系,在网络图中均表现为工作之间的先后顺序。

4.1.6 单代号网络图中,各条线路应用该线路上的节点编号自小到依次表述。

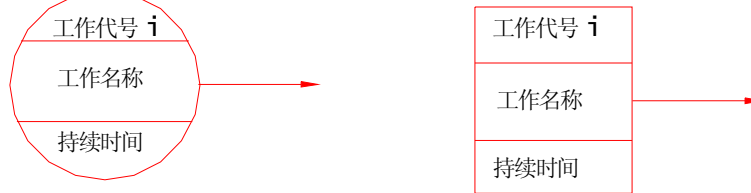


图 4.1.4 单代号网络图工作的表示方法

4.2 绘图规则

4.2.1 单代号网络图必须正确表述已定的逻辑关系。

4.2.2 单代号网络图中,严禁出现循环回路。

4.2.3 单代号网络图中,严禁出现双向箭头或无箭头的连线。

4.2.4 单代号网络图中,严禁出现没有箭尾节点的箭线和没有箭头节点的箭线。

4.2.5 绘制网络图时,箭线不宜交叉。当交叉不可避免时,可采用过桥法和指向法绘制。

4.2.6 单代号网络图只应有一个起点节点和一个终点节点;当网络图中有多项起点节点或多项终点节点时,应在网络图的两端分别设置一项虚工作,作为该网络图的起点节点(S_i)和终点节点(F_{in})。

4.3 时间参数的计算

4.3.1 单代号网络计划的时间参数计算应在确定各项工作持续时间之后进行。

4.3.2 单代号网络计划的时间参数基本内容和形式应按图 4.3.2(a)或(b)所示的方式标注。

4.3.3 工作最早开始时间的计算应符合下列规定:

1 工作 i 的最早开始时间 ES_i 应从网络图的起点节点开始顺着箭线方向依次逐项计算;

16

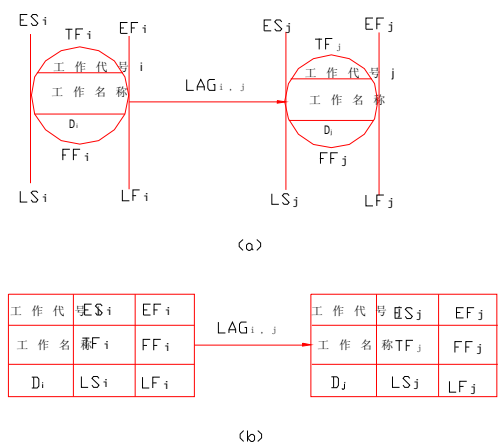


图 4.3.2 时间参数的标注形式

2 当起点节点 i 的最早开始时间 ES_i 无规定时,其值应等于零,即:

$$ES_i=0 \quad (i=1) \tag{4.3.3-1}$$

3 其他工作的最早开始时间 ES_i 应为:

$$ES_i=\max\{EF_h\} \tag{4.3.3-2}$$

或
$$ES_i=\max\{ES_h+D_h\} \tag{4.3.3-3}$$

式中 ES_h ——工作 i 的各项紧前工作 h 的最早开始时间;

D_h ——工作 i 的各项紧前工作 h 的持续时间。

4.3.4 工作 i 的最早完成时间 EF_i 应按下式计算:

$$EF_i=ES_i+D_i \tag{4.3.4}$$

4.3.5 网络计划计算工期 T_c 应按下式计算:

$$T_c=EF_n \tag{4.3.5}$$

式中 EF_n ——终点节点 n 的最早完成时间。

4.3.6 网络计划的计划工期 T_p 的计算应符合本规程第 3.3.6 条的规定。

4.3.7 相邻两项工作 i 和 j 之间的时间间隔 $LAG_{i,j}$ 的计算应

符合下列规定：

- 1 当终点节点为虚拟节点时,其时间间隔应为：

$$LAG_{i,n} = T_p - EF_i \quad (4.3.7-1)$$

- 2 其他节点之间的时间间隔应为：

$$LAG_{i,j} = ES_j - EF_i \quad (4.3.7-2)$$

4.3.8 工作总时差的计算应符合下列规定：

1 工作 i 的总时差 TF_i 应从网络计划的终点节点开始,逆着箭线方向依次逐项计算。当部分工作分期完成时,有关工作的总时差必须从分期完成的节点开始逆向逐项计算；

- 2 终点节点所代表工作 n 的总时差 TF_n 值应为：

$$TF_n = T_p - EF_n \quad (4.3.8-1)$$

- 3 其他工作 i 的总时差 TF_i 应为：

$$TF_i = \min\{TF_j + LAG_{i,j}\} \quad (4.3.8-2)$$

4.3.9 工作 i 的自由时差 FF_i 的计算应符合下列规定：

- 1 终点节点所代表工作 n 的自由时差 FF_n 应为：

$$FF_n = T_p - EF_n \quad (4.3.9-1)$$

- 2 其他工作 i 的自由时差 FF_i 应为：

$$FF_i = \min\{LAG_{i,j}\} \quad (4.3.9-2)$$

4.3.10 工作最迟完成时间的计算应符合下列规定：

1 工作 i 的最迟完成时间 LF_i 应从网络计划的终点节点开始,逆着箭线方向依次逐项计算。当部分工作分期完成时,有关工作的最迟完成时间应从分期完成的节点开始逆向逐项计算；

2 终点节点所代表的工作 n 的最迟完成时间 LF_n ,应按网络计划的计划工期 T_p 确定,即：

$$LF_n = T_p \quad (4.3.10-1)$$

- 3 其他工作 i 的最迟完成时间 LF_i 应为：

$$LF_i = \min\{LS_j\} \quad (4.3.10-2)$$

$$\text{或} \quad LF_i = EF_i + TF_i \quad (4.3.10-3)$$

式中 LS_j ——工作 i 的各项紧后工作 j 的最迟开始时间。

4.3.11 工作 i 的最迟开始时间 LS_i 应按下列各式计算：

$$LS_i = LF_i - D_i \quad (4.3.11-1)$$

$$\text{或} \quad LS_i = ES_i + TF_i \quad (4.3.11-2)$$

4.4 关键工作和关键线路的确定

4.4.1 确定关键工作应符合本规程第 3.5.1 条的规定。

4.4.2 从起点节点开始到终点节点均为关键工作，且所有工作的时间间隔均为零的线路应为关键线路。该线路在网络图上应用粗线、双线或彩色线标注。

5 双代号时标网络计划

5.1 一般规定

5.1.1 双代号时标网络计划必须以水平时间坐标为尺度表示工作时间。时标的时间单位应根据需要在编制网络计划之前确定,可为时、天、周、月或季。

5.1.2 时标网络计划应以实箭线表示工作,以虚箭线表示虚工作,以波形线表示工作的自由时差。

5.1.3 时标网络计划中所有符号在时间坐标上的水平投影位置,都必须与其时间参数相对应。节点中心必须对准相应的时标位置。虚工作必须以垂直方向的虚箭线表示,有自由时差时加波形线表示。

5.2 时标网络计划的编制

5.2.1 时标网络计划宜按最早时间编制。

5.2.2 编制时标网络计划之前,应先按已确定的时间单位绘出时标计划表。时标可标注在时标计划表的顶部或底部。时标的长度单位必须注明。必要时,可在顶部时标之上或底部时标之下加注日历的对应时间。时标计划表格式宜符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 时标计划表

日 历																	
(时间单位)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
网络计划																	
(时间单位)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

时标计划表中部的刻度线宜为细线。为使图面清楚,此线也可以不画或少画。

5.2.3 编制时标网络计划应先绘制无时标网络计划草图,然后按以下两种方法之一进行:

- 1 先计算网络计划的时间参数,再根据时间参数按草图在时标计划表上进行绘制;
- 2 不计算网络计划的时间参数,直接按草图在时标计划表上绘制。

5.2.4 用先计算后绘制的方法时,应先将所有节点按其最早时间定位在时标计划表上,再用规定线型绘出工作及其自由时差,形成时标网络计划图。

5.2.5 不经计算直接按草图绘制时标网络计划,应按下列方法逐步进行:

- 1 将起点节点定位在时标计划表的起始刻度线上;
- 2 按工作持续时间在时标计划表上绘制起点节点的外向箭线;
- 3 除起点节点以外的其他节点必须在其所有内向箭线绘出以后,定位在这些内向箭线中最早完成时间最迟的箭线末端。其他内向箭线长度不足以到达该节点时,用波形线补足;
- 4 用上述方法自左至右依次确定其他节点位置,直至终点节点定位绘完。

5.3 关键线路和时间参数的确定

5.3.1 时标网络计划关键线路的确定,应自终点节点逆箭线方向朝起点节点观察,自始至终不出现波形线的线路为关键线路。

5.3.2 时标网络计划的计算工期,应是其终点节点与起点节点所在位置的时标值之差。

5.3.3 按最早时间绘制的时标网络计划,每条箭线箭尾和箭头所对应的时标值应为该工作的最早开始时间和最早完成时间。

5.3.4 时标网络计划中工作的自由时差值应为表示该工作的箭线中波形线部分在坐标轴上的水平投影长度。

5.3.5 时标网络计划中工作的总时差的计算应自右向左进行,且符合下列规定:

1 以终点节点($j=n$)为箭头节点的工作的总时差 TF_{i-n} 应按网络计划的计划工期 T_p 计算确定,即:

$$TF_{i-n} = T_p - EF_{i-n} \quad (5.3.5-1)$$

2 其他工作的总时差应为:

$$TF_{i-j} = \min\{TF_{j-k} + FF_{i-j}\} \quad (5.3.5-2)$$

5.3.6 时标网络计划中工作的最迟开始时间和最迟完成时间应按下式计算:

$$LS_{i-j} = ES_{i-j} + TF_{i-j} \quad (5.3.6-1)$$

$$LF_{i-j} = EF_{i-j} + TF_{i-j} \quad (5.3.6-2)$$

6 单代号搭接网络计划

6.1 一般规定

6.1.1 单代号搭接网络计划中,箭线上面的符号仅表示相关工作之间的时距(图 6.1.1)。其中起点节点 S_i 和终点节点 F_m 为虚拟节点。节点的标注应与单代号网络图相同(图 4.1.4)。

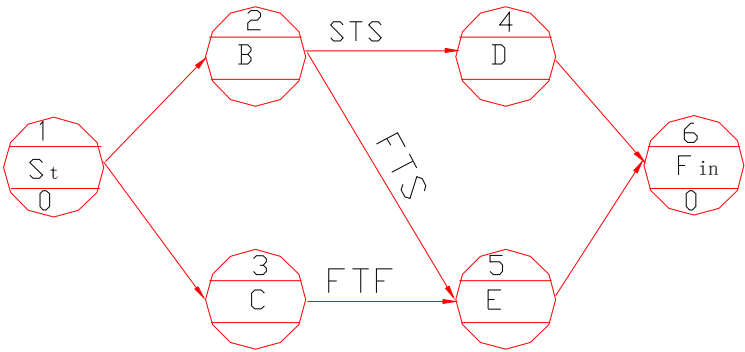


图 6.1.1 单代号搭接网络计划

6.1.2 单代号搭接网络图的绘制应符合本规程第 4.1 节和第 4.2 节的规定,同时应以时距表示搭接顺序关系。

6.2 时间参数的计算

6.2.1 单代号搭接网络计划时间参数计算,应在确定各工作持续时间和各项工作之间时距关系之后进行。

6.2.2 单代号搭接网络计划中的时间参数基本内容和形式应按图 6.2.2 所示方式标注。

6.2.3 工作最早时间的计算应符合下列规定:

- 1 计算最早时间参数必须从起点节点开始依次进行,只有紧

前工作计算完毕,才能计算本工作;

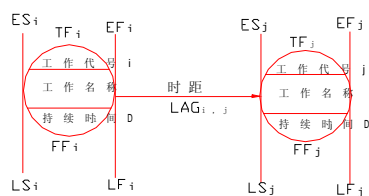


图 6.2.2 单代号搭接网络计划时间参数标注形式

2 计算工作最早开始时间应按下列步骤进行:

1) 凡与起点节点相联的工作最早开始时间都应为零,即:

$$ES_i = 0 \quad (6.2.3-1)$$

2) 其他工作 j 的最早开始时间根据时距应按下列公式计算:

相邻时距为 $STS_{i,j}$ 时,

$$ES_j = ES_i + STS_{i,j} \quad (6.2.3-2)$$

相邻时距为 $FTF_{i,j}$ 时,

$$ES_j = ES_i + D_i + FTF_{i,j} - D_j \quad (6.2.3-3)$$

相邻时距为 $STF_{i,j}$ 时,

$$ES_j = ES_i + STF_{i,j} - D_j \quad (6.2.3-4)$$

相邻时距为 $FTS_{i,j}$ 时,

$$ES_j = ES_i + D_i + FTS_{i,j} \quad (6.2.3-5)$$

式中 ES_j ——工作 j 的紧后工作的最早开始时间;

D_i, D_j ——相邻的两项工作的持续时间;

$STS_{i,j}$ —— i, j 两项工作开始到开始的时距;

$FTF_{i,j}$ —— i, j 两项工作完成到完成的时距;

$STF_{i,j}$ —— i, j 两项工作开始到完成的时距;

$FTS_{i,j}$ —— i, j 两项工作完成到开始的时距。

3 计算工作最早时间,当出现最早开始时间为负值时,应将该工作与起点节点用虚箭线相连接,并确定其时距为:

$$STS = 0 \quad (6.2.3-6)$$

4 工作 j 的最早完成时间 EF_j 应按下式计算:

$$EF_j = ES_j + D_j \quad (6.2.3-7)$$

6.2.4 当有两种以上的时距(有两项工作或两项以上紧前工作)限制工作间的逻辑关系时,应按本规程第 6.2.3 条分别进行计算其最早时间,取其最大值。

6.2.5 有最早完成时间的最大值的中间工作应与终点节点用虚箭线相连接,并确定其时距为:

$$FTF=0 \quad (6.2.5)$$

6.2.6 搭接网络计划计算工期 T_c 由与终点相联系的工作的最早完成时间的最大值决定。

6.2.7 搭接网络计划的计划工期 T_p 应符合本规程第 3.3.6 条的规定。

6.2.8 相邻两项工作 i 和 j 之间在满足时距之外,还有多余的时间间隔 $LAG_{i,j}$,应按下列式计算:

$$LAG_{i,j} = \min \begin{bmatrix} ES_j - EF_i - FTS_{i,j} \\ ES_j - ES_i - STS_{i,j} \\ EF_j - EF_i - FTF_{i,j} \\ EF_j - ES_i - STF_{i,j} \end{bmatrix} \quad (6.2.8)$$

6.2.9 工作 i 的总时差 TF_i 的计算应符合本规程第 4.3.8 条的规定。

6.2.10 工作 i 的自由时差 FF_i 的计算应符合本规程第 4.3.9 条的规定。

6.2.11 工作 i 的最迟完成时间 LF_i 的计算应符合本规程第 4.3.10 条的规定。

6.2.12 工作 i 的最迟开始时间 LS_i 的计算应符合本规程第 4.3.11 条的规定。

6.3 关键工作和关键线路的确定

6.3.1 确定关键工作应符合本规程第 3.5.1 条的规定。

6.3.2 确定关键线路应符合本规程第 4.4.2 条的规定。

7 网络计划优化

7.1 一般规定

7.1.1 网络计划的优化,应在满足既定约束条件下,按选定目标,通过不断改进网络计划寻求满意方案。

7.1.2 网络计划的优化目标,应按计划任务的需要和条件选定。包括工期目标、费用目标、资源目标。

7.2 工期优化

7.2.1 当计算工期不满足要求工期时,可通过压缩关键工作的持续时间满足工期要求。

7.2.2 工期优化的计算,应按下述步骤进行:

1 计算并找出初始网络计划的计算工期、关键线路及关键工作;

2 按要求工期计算应缩短的时间;

3 确定各关键工作能缩短的持续时间;

4 按本规程第 7.2.3 条选择关键工作,压缩其持续时间,并重新计算网络计划的计算工期;

5 当计算工期仍超过要求工期时,则重复以上 1~4 款的步骤,直到满足工期要求或工期已不能再缩短为止;

6 当所有关键工作的持续时间都已达到其能缩短的极限而工期仍不能满足要求时,应遵照本规程第 1.0.3 条的规定对计划的原技术方案、组织方案进行调整或对要求工期重新审定。

7.2.3 选择应缩短持续时间的关键工作宜考虑下列因素:

1 缩短持续时间对质量和安全影响不大的工作;

2 有充足备用资源的工作;

3 缩短持续时间所需增加的费用最少的工作。

7.3 资源优化

7.3.1 “资源有限——工期最短”的优化,宜逐“时间单位”作资源检查,当出现第 t 个“时间单位”资源需用量 R_t 大于资源限量 R_a 时,应进行计划调整。

调整计划时,应对资源冲突的诸工作作新的顺序安排。顺序安排的选择标准是工期延长时间最短,其值应按下列公式计算:

1) 对双代号网络计划:

$$\Delta D_{m'-n', i-j} = \min\{\Delta D_{m-n, i-j}\} \quad (7.3.1-1)$$

$$\Delta D_{m-n, i-j} = EF_{m-n} - LS_{i-j} \quad (7.3.1-2)$$

式中 $\Delta D_{m'-n', i-j}$ ——在各种顺序安排中,最佳顺序安排所对应的工期延长时间的最小值;

$\Delta D_{m-n, i-j}$ ——在资源冲突的诸工作中,工作 $i-j$ 安排在工作 $m-n$ 之后进行,工期所延长的时间。

2) 对单代号网络计划:

$$\Delta D_{m', i} = \min\{\Delta D_{m, i}\} \quad (7.3.1-3)$$

$$\Delta D_{m, i} = EF_m - LS_i \quad (7.3.1-4)$$

式中 $\Delta D_{m', i}$ ——在各种顺序安排中,最佳顺序安排所对应的工期延长时间的最小值;

$\Delta D_{m, i}$ ——在资源冲突的诸工作中,工作 i 安排在工作 m 之后进行,工期所延长的时间。

7.3.2 “资源有限——工期最短”优化的计划调整,应按下列步骤调整工作的最早开始时间:

- 1 计算网络计划每“时间单位”的资源需用量;
- 2 从计划开始日期起,逐个检查每个“时间单位”资源需用量是否超过资源限量,如果在整个工期内每个“时间单位”均能满足资源限量的要求,可行优化方案就编制完成。否则必须进行计划调整;
- 3 分析超过资源限量的时段(每“时间单位”资源需用量相同的时间区段),按式 7.3.1-1 计算 $\Delta D_{m'-n', i-j}$,或按式 7.3.1-3 计算

$\Delta D_{m',j'}$ 值,依据它确定新的安排顺序;

4 当最早完成时间 $EF_{m'-n'}$ 或 $EF_{m'}$ 最小值和最迟开始时间 $LS_{j-j'}$, 或 LS_j 最大值同属一个工作时,应找出最早完成时间 $EF_{m'-n'}$, 或 $EF_{m'}$ 值为次小,最迟开始时间 $LS_{j-j'}$, 或 LS_j 为次大的工作,分别组成两个顺序方案,再从中选取较小者进行调整;

5 绘制调整后的网络计划,重复本条 1~4 款的步骤,直到满足要求。

7.3.3 “工期固定——资源均衡”优化,可用削高峰法(利用时差降低资源高峰值),获得资源消耗量尽可能均衡的优化方案。

7.3.4 削高峰法应按下列步骤进行:

1 计算网络计划每“时间单位”资源需用量;

2 确定削峰目标,其值等于每“时间单位”资源需用量的最大值减一个单位量;

3 找出高峰时段的最末时间 T_h 及有关工作的最早开始时间 ES_{i-j} (或 ES_i)和总时差 TF_{i-j} (或 TF_i);

4 按下列公式计算有关工作的时间差值 ΔT_{i-j} 或 ΔT_i :

1) 对双代号网络计划:

$$\Delta T_{i-j} = TF_{i-j} - (T_h - ES_{i-j}) \quad (7.3.4-1)$$

2) 对单代号网络计划:

$$\Delta T_i = TF_i - (T_h - ES_i) \quad (7.3.4-2)$$

优先以时间差值最大的工作 $i'-j'$ 或工作 i' 为调整对象,令

$$ES_{j-j'} = T_h \quad (7.3.4-3)$$

或

$$ES_{i'} = T_h; \quad (7.3.4-4)$$

5 当峰值不能再减少时,即得到优化方案。否则,重复以上步骤。

7.4 费用优化

7.4.1 进行费用优化,应首先求出不同工期下最低直接费用,然后考虑相应的间接费的影响和工期变化带来的其他损益,包括效益增量和资金的时间价值等,最后再通过迭加求出最低工程总成本。

7.4.2 费用优化应按下列步骤进行：

- 1 按工作正常持续时间找出关键工作及关键线路；
- 2 按下列公式计算各项工作的费用率

1) 对双代号网络计划：

$$\Delta C_{i-j} = \frac{CC_{i-j} - CN_{i-j}}{DN_{i-j} - DC_{i-j}} \quad (7.4.2-1)$$

式中 ΔC_{i-j} ——工作 $i-j$ 的费用率；
 CC_{i-j} ——将工作 $i-j$ 持续时间缩短为最短持续时间后，完成该工作所需的直接费用；
 CN_{i-j} ——在正常条件下完成工作 $i-j$ 所需的直接费用；
 DN_{i-j} ——工作 $i-j$ 的正常持续时间；
 DC_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最短持续时间。

2) 对单代号网络计划：

$$\Delta C_i = \frac{CC_i - CN_i}{DN_i - DC_i} \quad (7.4.2-2)$$

式中 ΔC_i ——工作 i 的费用率；
 CC_i ——将工作 i 持续时间缩短为最短持续时间后，完成该工作所需的直接费用；
 CN_i ——在正常条件下完成工作 i 所需的直接费用；
 DN_i ——工作 i 的正常持续时间；
 DC_i ——工作 i 的最短持续时间。

3 在网络计划中找出费用率(或组合费用率)最低的一项关键工作或一组关键工作，作为缩短持续时间的对象；

4 缩短找出的关键工作或一组关键工作的持续时间，其缩短值必须符合不能压缩成非关键工作和缩短后其持续时间不小于最短持续时间的原则；

5 计算相应增加的总费用 C_i ；

6 考虑工期变化带来的间接费及其他损益，在此基础上计算总费用；

7 重复本条 3~6 款的步骤，一直计算到总费用最低为止。

8 网络计划控制

8.1 网络计划的检查

8.1.1 检查网络计划首先必须收集网络计划的实际执行情况,并进行记录。

当采用时标网络计划时,应绘制实际进度前锋线记录计划实际执行情况。前锋线应自上而下地从计划检查的时间刻度出发,用直线段依次连接各项工作的实际进度前锋点,最后到达计划检查的时间刻度为止,形成折线。前锋线可用彩色线标画;不同检查时刻绘制的相邻前锋线可采用不同颜色标画。

当采用无时标网络计划时,可在图上直接用文字、数字、适当符号,或列表记录计划实际执行情况。

8.1.2 对网络计划的检查应定期进行。检查周期的长短应根据计划工期的长短和管理的需要确定。必要时,可作应急检查,以便采取应急调整措施。

8.1.3 网络计划的检查必须包括以下内容:

- 1 关键工作进度;
- 2 非关键工作进度及尚可利用的时差;
- 3 实际进度对各项工作之间逻辑关系的影响;
- 4 费用资料分析。

8.1.4 对网络计划执行情况的检查结果,应进行以下分析判断:

- 1 对时标网络计划,宜利用已画出的实际进度前锋线,分析计划的执行情况及其发展趋势,对未来的进度情况作出预测判断,找出偏离计划目标的原因及可供挖掘的潜力所在;

- 2 对无时标网络计划,宜按表 8.1.4 记录的情况对计划中的

30

工程建设标准全文信息系统
未完成工作进行分析判断。

表 8.1.4 网络计划检查结果分析表

工作编号	工作名称	检查时 尚需作业 天 数	按计划最 迟完成前 尚有天数	总时差(d)		自由时差(d)		情况分析
				原有	目前 尚有	原有	目前 尚有	

8.2 网络计划的调整

8.2.1 网络计划的调整可包括下列内容：

- 1 关键线路长度的调整；
- 2 非关键工作时差的调整；
- 3 增减工作项目；
- 4 调整逻辑关系；
- 5 重新估计某些工作的持续时间；
- 6 对资源的投入作相应调整。

8.2.2 调整关键线路的长度，可针对不同情况选用下列不同的方法：

- 1 对关键线路的实际进度比计划进度提前的情况，当不拟提前工期时，应选择资源占用量大或直接费用高的后续关键工作，适当延长其持续时间，以降低其资源强度或费用；当要提前完成计划时，应将计划的未完成部分作为一个新计划，重新确定关键工作的持续时间，按新计划实施；
- 2 对关键线路的实际进度比计划进度延误的情况，应在未完成的关键工作中，选择资源强度小或费用低的，缩短其持续时间，

并把计划的未完成部分作为一个新计划,按工期优化方法进行调整。

8.2.3 非关键工作时差的调整应在其时差的范围内进行。每次调整均必须重新计算时间参数,观察该调整对计划全局的影响。调整方法可采用下列方法之一:

- 1 将工作在其最早开始时间与其最迟完成时间范围内移动;
- 2 延长工作持续时间;
- 3 缩短工作持续时间。

8.2.4 增、减工作项目时,应符合下列规定:

- 1 不打乱原网络计划的逻辑关系,只对局部逻辑关系进行调整;
- 2 重新计算时间参数,分析对原网络计划的影响。当对工期有影响时,应采取措施,保证计划工期不变。

8.2.5 逻辑关系的调整只有当实际情况要求改变施工方法或组织方法时才可进行。调整时应避免影响原定计划工期和其他工作顺利进行。

8.2.6 当发现某些工作的原持续时间有误或实现条件不充分时,应重新估算其持续时间,并重新计算时间参数。

8.2.7 当资源供应发生异常时,应采用资源优化方法对计划进行调整或采取应急措施,使其对工期的影响最小。

8.2.8 网络计划的调整,可定期或根据计划检查结果在必要时进行。

本规程用词说明

一、为便于在执行本规程条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

1. 表示很严格,非这样做不可的

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”。

2. 表示严格,在正常情况下均应这样做的

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

表示有选择,在一定条件下可以这样做的采用“可”。

二、条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”