



第四节

双代号时标网络计划



第四节 双代号时标网络计划

【本节主要内容】

- 一、时标网络计划绘制
- 二、时间参数判定
- 三、综合分析示例



第四节 双代号时标网络计划

双代号时标网络计划（以下简称时标网络计划）必须以**水平时间坐标**为尺度来表示工作时间。

时标的时间单位应根据需要在编制网络计划之前确定，时间单位可以是**小时、日、周、月或季度**等。

在时标网络计划中，以**实箭线表示工作**，实箭线的**水平投影长度**表示该工作的**持续时间**；

以**虚箭线表示虚工作**，由于虚工作的持续时间为0，故**虚箭线只能垂直画**；

以**波形线**表示工作与其紧后工作之间的**时间间隔**（以终点节点为完成节点的工作除外，当计划工期等于计算工期时，这些工作箭线中波形线的水平投影长度表示其**自由时差**）。



第四节 双代号时标网络计划

一、时标网络计划绘制★★

时标网络计划宜按各项工作的**最早开始时间**编制。

在编制时标网络计划时，应使每一个节点和每一项工作（包括虚工作）**尽量向左靠**，直至不出现从右向左的逆向箭线为止。



第四节 双代号时标网络计划

表 5-1

时标网络计划表

日历	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
(时间单位)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
网络计划																
(时间单位)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16



第四节 双代号时标网络计划

（一）间接绘制法

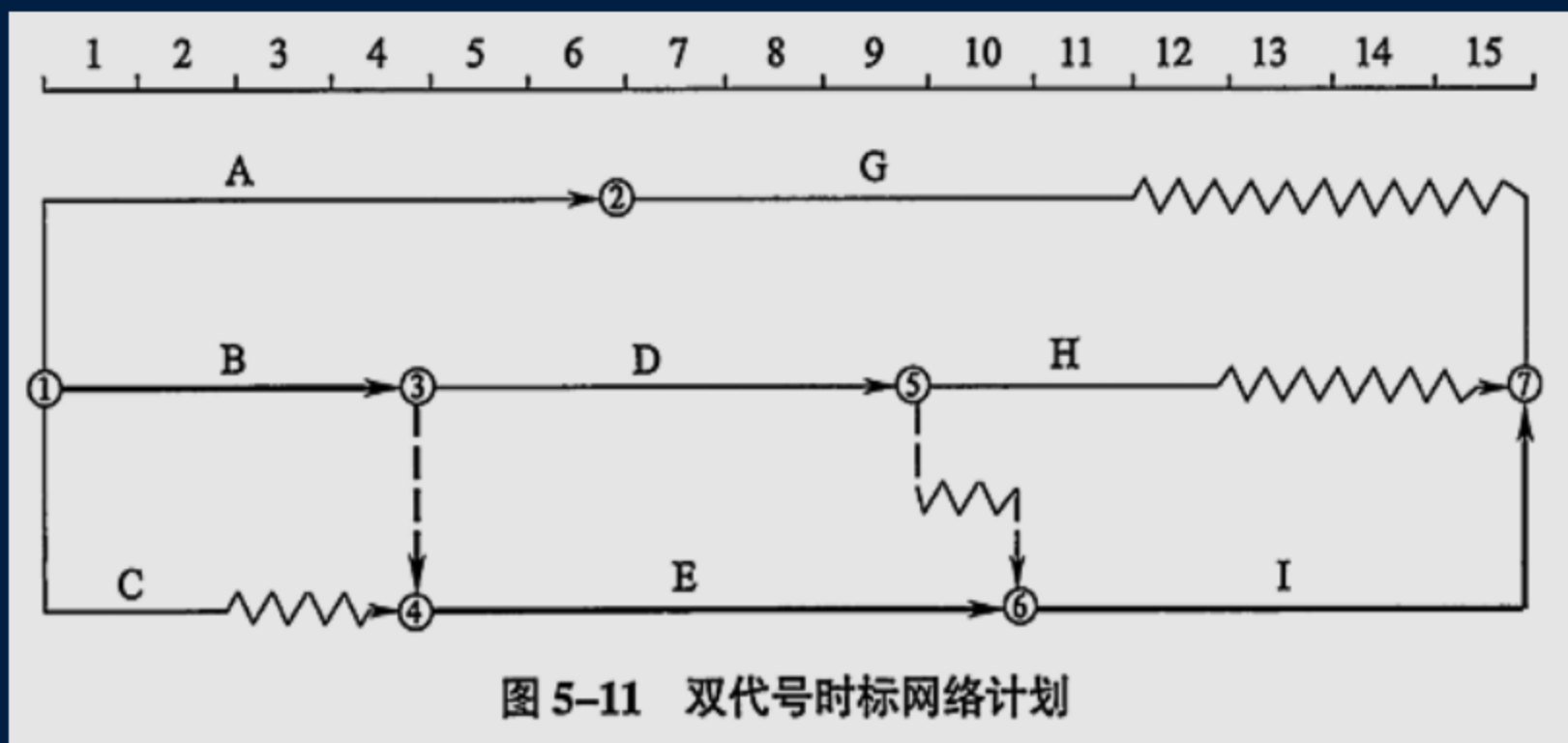
间接绘制法，是指先根据无时标的网络计划草图计算时间参数并确定关键线路，然后在时标网络计划表中进行绘制的一种时标网络计划表的绘制方法。

（二）直接绘制法

直接绘制法，是指不计算时间参数，直接按无时标的网络计划草图绘制时标网络计划的一种时标网络计划表的绘制方法。



第四节 双代号时标网络计划





第四节 双代号时标网络计划

二、时间参数判定★★★★

(一) 关键线路和计算工期的判定

1. 关键线路的判定

时标网络计划中的关键线路可从网络计划的**终点节点**开始，**逆着箭线方向**进行判定。

凡自始至终不出现波形线的线路即为关键线路。

2. 计算工期的判定

网络计划的计算工期应等于终点节点所对应的时标值与起点节点所对应的时标值之差。例如，图5-11所示双代号时标网络计划的计算工期为：

$$T_c = 15 - 0 = 15$$



第四节 双代号时标网络计划

(二) 相邻两项工作之间时间间隔的判定

除了以终点节点为完成节点的工作外，**还可用工作箭线中波形线的水平投影长度表示工作与其紧后工作之间的时间间**

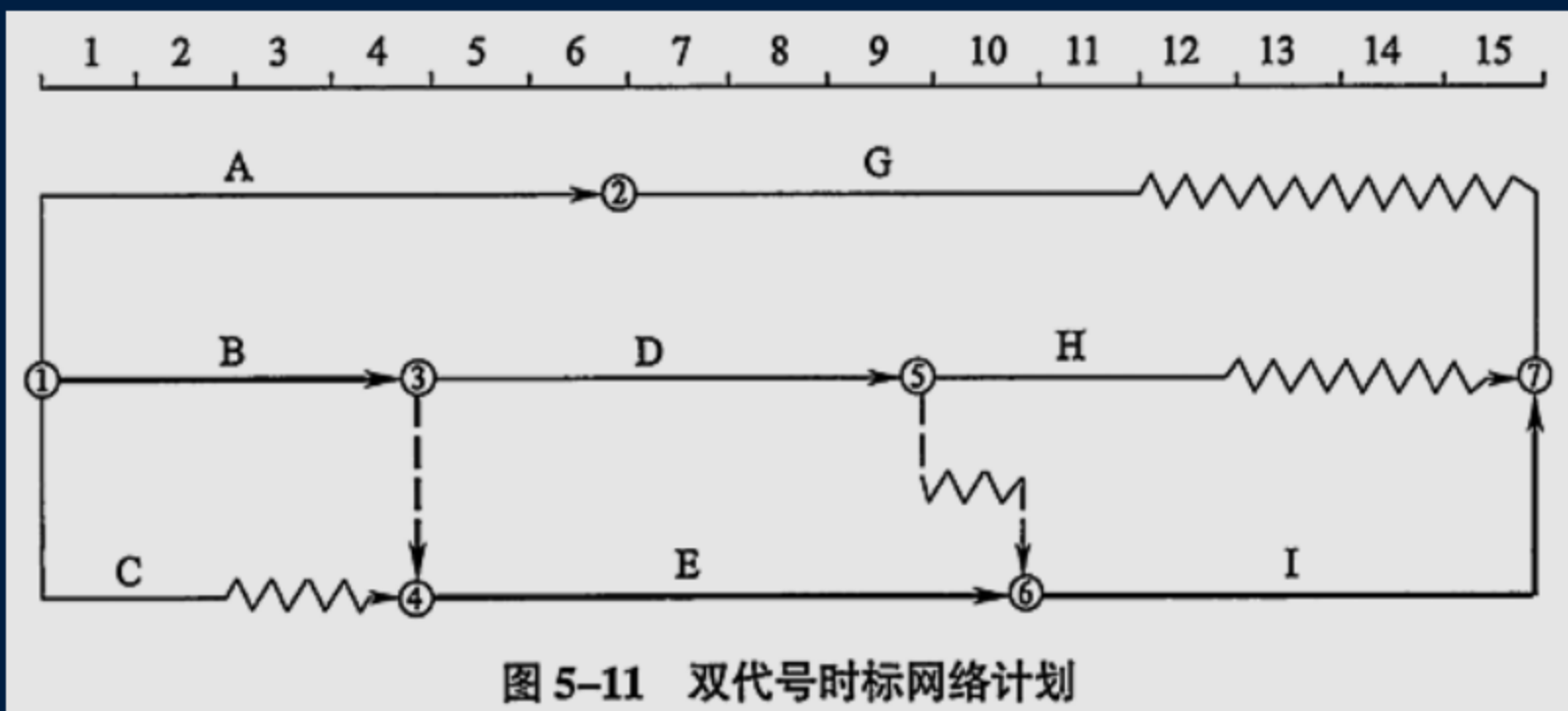


图 5-11 双代号时标网络计划



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-11所示双代号时标网络计划中，工作C和工作E之间的时间间隔为2，工作D和工作I之间的时间间隔为1，其他工作之间的时间间隔均为0。



第四节 双代号时标网络计划

（三）工作六个时间参数的判定

1. 工作最早开始时间和最早完成时间的判定

工作箭线左端节点中心所对应的时标值为该工作的最早开始时间。

当工作箭线中不存在波形线时，其右端节点中心所对应的时标值为该工作的最早完成时间；

当工作箭线中存在波形线时，工作箭线实线部分右端点所对应的时标值为该工作的最早完成时间。

例如，在图5-11所示双代号时标网络计划中，工作A和工作H的最早开始时间分别为0和9，对应的最早完成时间分别为6和12。



第四节 双代号时标网络计划

2. 工作总时差的判定

工作总时差的判定应从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向依次进行。

(1) 以终点节点为完成节点的工作，其总时差应等于计划工期与本工作最早完成时间之差，即

$$TF_{i-n} = T_p - EF_{i-n}$$

式中： TF_{i-n} ——以网络计划终点节点n为完成节点的工作的总时差；

T_p ——网络计划的计划工期；

EF_{i-n} ——以网络计划终点节点n为完成节点的工作的最早完成时间。



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-9所示时标网络计划中，假设计划工期为15，
则工作G、工作H和工作I的总时差分别为：

$$TF_{2-7} = T_p - EF_{2-7} = 15 - 11 = 4$$

$$TF_{5-7} = T_p - EF_{5-7} = 15 - 12 = 3$$

$$TF_{6-7} = T_p - EF_{6-7} = 15 - 15 = 0$$



第四节 双代号时标网络计划

(2) 其他工作的总时差等于其紧后工作的总时差加上本工作与该紧后工作之间的时间间隔所得之和的最小值，即

$$TF_{i-j} = \min \{ TF_{j-k} + LAG_{i-j, j-k} \}$$

式中： TF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的总时差；

TF_{j-k} ——工作 $i-j$ 的紧后工作 $j-k$ （非虚工作）的总时差；

$LAG_{i-j, j-k}$ ——工作 $i-j$ 与其紧后工作 $j-k$ （非虚工作）之间的时间间隔。



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-11所示时标网络计划中，工作A、工作C和工作D的总时差分别为：

$$TF_{1-2}=TF_{2-7}+LAG_{1-2, 2-7}=4+0=4$$

$$TF_{1-4}=TF_{4-6}+LAG_{1-4, 4-6}=0+2=2$$

$$TF_{3-5}=\min \{ TF_{5-7}+LAG_{3-5, 5-7}, TF_{6-7}+LAG_{3-5, 6-7} \} =\min \{ 3+0, 0+1 \} =1$$



第四节 双代号时标网络计划

3. 工作自由时差的判定

(1) 以终点节点为完成节点的工作，其自由时差应等于计划工期与本工作最早完成时间之差，即

$$FF_{i-n} = T_p - EF_{i-n}$$

式中： FF_{i-n} ——以网络计划终点节点n为完成节点的工作的自由时差；

T_p ——网络计划的计划工期；

EF_{i-n} ——以网络计划终点节点n为完成节点的工作的最早完成时间。



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-9所示时标网络计划中，工作G、工作H和工作I的自由时差分别为：

$$FF_{2-7}=T_p-EF_{2-7}=15-11=4$$

$$FF_{5-7}=T_p-EF_{5-7}=15-12=3$$

$$FF_{6-7}=T_p-EF_{6-7}=15-15=0$$

事实上，以终点节点为完成节点的工作，其自由时差与总时差必然相等。



第四节 双代号时标网络计划

(2) 其他工作的自由时差就是该工作箭线中波形线的水平投影长度。

当工作之后只紧接虚工作时，则该工作箭线上一定不存在波形线，而其紧接的虚箭线中波形线水平投影长度的最短者为该工作的自由时差。

例如，在图5-11所示双代号时标网络计划中，工作A、工作B、工作D和工作E的自由时差均为0，而工作C的自由时差为2。



第四节 双代号时标网络计划

4. 工作最迟开始时间和最迟完成时间的判定

(1) 工作的最迟开始时间等于本工作的最早开始时间与其总时差之和，即

$$LS_{i-j} = ES_{i-j} + TF_{i-j}$$

式中： LS_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最迟开始时间；

ES_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最早开始时间；

TF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的总时差。



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-11所示的双代号时标网络计划中，工作A、工作C、工作D、工作G和工作H的最迟开始时间分别为：

$$LS_{1-2}=ES_{1-2}+TF_{1-2}=0+4=4$$

$$LS_{1-4}=ES_{1-4}+TF_{1-4}=0+2=2$$

$$LS_{3-5}=ES_{3-5}+TF_{3-5}=4+1=5$$

$$LS_{2-7}=ES_{2-7}+TF_{2-7}=6+4=10$$

$$LS_{5-7}=ES_{5-7}+TF_{5-7}=9+3=12$$



第四节 双代号时标网络计划

(2) 工作的最迟完成时间等于本工作的最早完成时间与其总时差之和，即

$$LF_{i-j} = EF_{i-j} + TF_{i-j}$$

式中： LF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最迟完成时间；

EF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的最早完成时间；

TF_{i-j} ——工作 $i-j$ 的总时差。



第四节 双代号时标网络计划

例如，在图5-11所示双代号时标网络计划中，工作A、工作C、工作D、工作G和工作H的最迟完成时间分别为：

$$LF_{1-2}=EF_{1-2}+TF_{1-2}=6+4=10$$

$$LF_{1-4}=EF_{1-4}+TF_{1-4}=2+2=4$$

$$LF_{3-5}=EF_{3-5}+TF_{3-5}=9+1=10$$

$$LF_{2-7}=EF_{2-7}+TF_{2-7}=11+4=15$$

$$LF_{5-7}=EF_{5-7}+TF_{5-7}=12+3=15$$

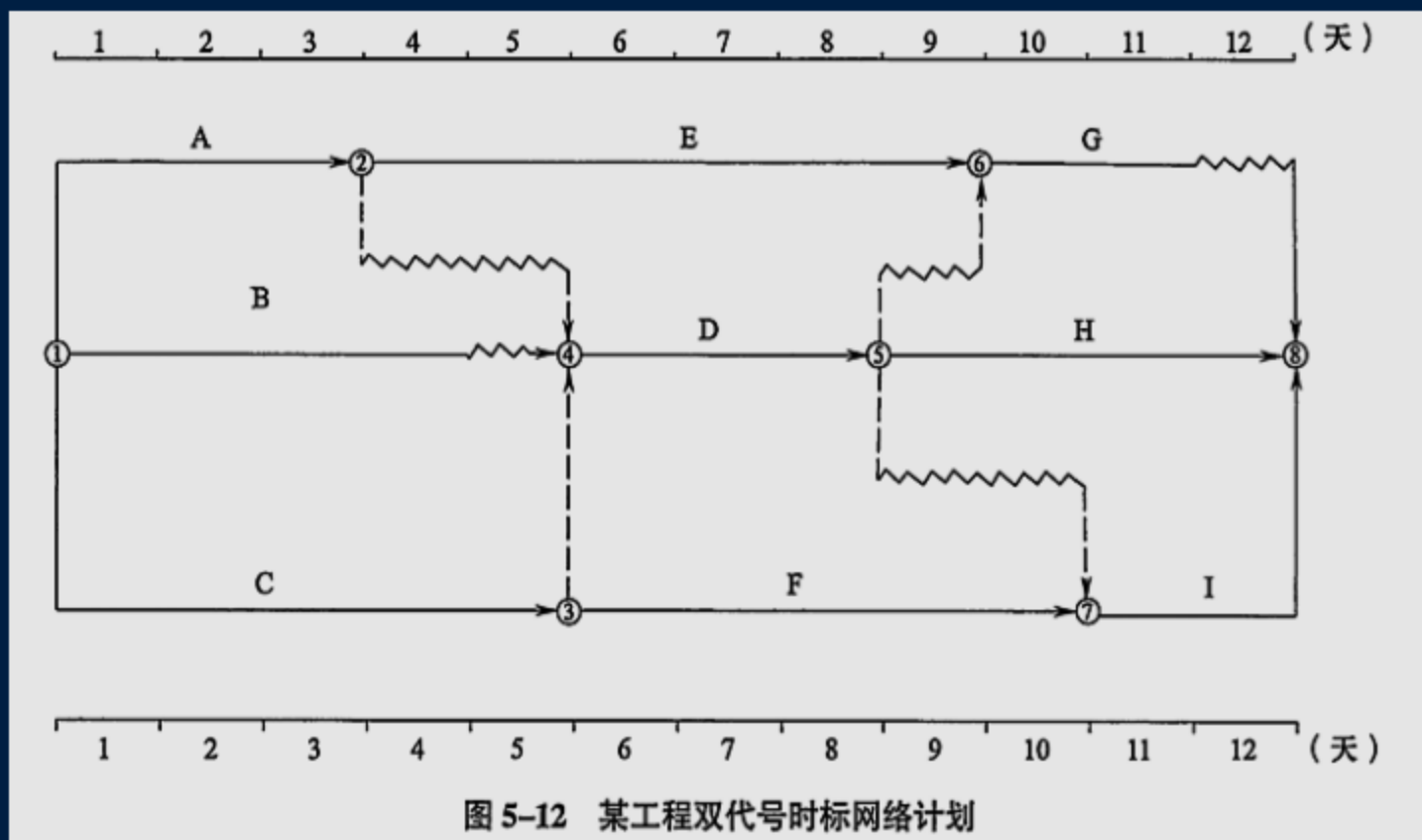
图5-11所示双代号时标网络计划中时间参数的判定结果应与图5-9所示单代号网络计划时间参数的计算结果完全一致。



第四节 双代号时标网络计划

三、综合分析示例

某工程双代号时标网络计划如图5-12所示。





第四节 双代号时标网络计划

(1) 本工程网络计划中工作A的总时差为 () 天。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3



第四节 双代号时标网络计划

答案：B

解析：关键线路为①-③-⑦-⑧和①-③-④-⑤-⑧，工作A的最大机动时间为1天。



第四节 双代号时标网络计划

(2) 本工程网络计划中工作B的自由时差为 () 天。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3



第四节 双代号时标网络计划

答案：B

解析：工作B的波形线长度为1天。



第四节 双代号时标网络计划

(3) 下列工作中,属于关键工作的为 ()。

- A. 工作C
- B. 工作D
- C. 工作E
- D. 工作H



第四节 双代号时标网络计划

答案：A、B、D

解析：关键工作为工作C、D、F、H、I。



第四节 双代号时标网络计划

(4) 本工程网络计划中,自由时差与总时差不相等的工作为()。

- A. 工作E
- B. 工作F
- C. 工作G
- D. 工作H



第四节 双代号时标网络计划

答案：A

解析：工作E总时差为1天，自由时差为0。