

## 6.5 制定进度计划

定义：分析活动顺序、持续时间、资源需求和进度制约因素，创建项目进度模型。



### 1、制定进度计划的工具：关键路径法（CPM）

这个方法不考虑资源限制，用网络路径顺推、逆推分析，计算出所有活动的最早开始、最早结束、最晚开始和最晚结束。找出路径最长的来确定项目最短的工期。

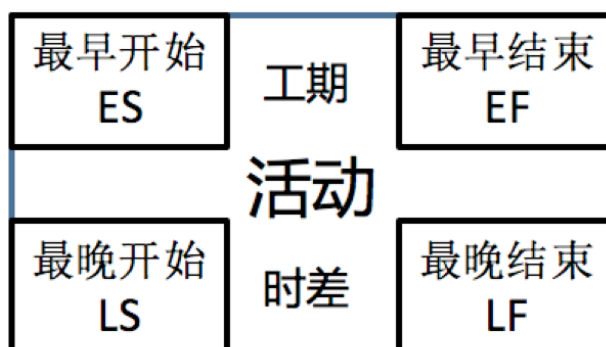
关键路径是项目中时间最长的活动顺序，决定着可能的项目最短工期。一个项目可能存在多条关键路径，多条关键路径意味着项目风险增加。

总浮动时间（Total Float）：总时差，是某活动可以从最早开始时间推迟或延误的时间，该延误时间不至于延误项目完工日期或违反进度制约因素。正常情况下，关键路径的总浮动时间为零。

自由浮动时间（Free Float）：自由时差，不影响后续活动最早开始时间的前提下，活动可以被推迟开始的时间。

滞后量，两个活动之间的等待时间；而时差是单个活动的机动时间。

我们先了解一下活动的表示方法

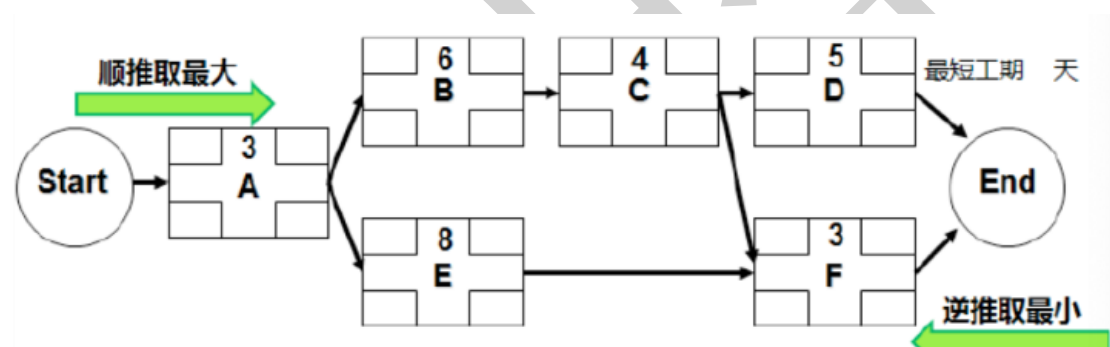




例题：

活动	紧前活动	估算（天）
Start		0
A	Start	3
B	A	6
E	A	8
C	B	4
D	C	5
F	C,E	3
End	D, F	0

根据这张图给出的活动之间逻辑关系，画出网络图。



- 1) 问项目最短工期？
- 2) 关键路径是哪条？
- 3) 活动 E 的（总）时差与自由时差？

解题：

- 1) 关键路径决定着可能的项目最短工期。是最长的那条

A B C D,  $3+6+4+5=18$  天

A E F,  $3+8+3=14$  天

A B C F,  $3+6+4+3=16$  天

因此，最短工期 18 天。

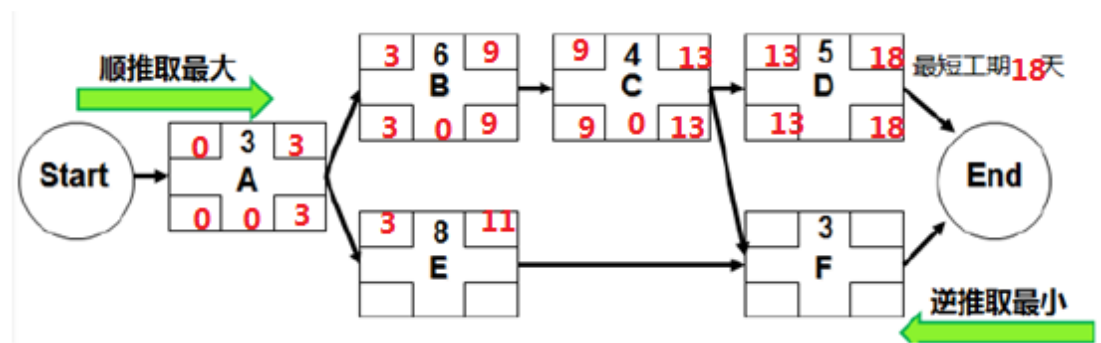
- 2) 关键路径 A B C D

- 3) 我们从 0 开始计算，所以 A 最早开始就是 0。

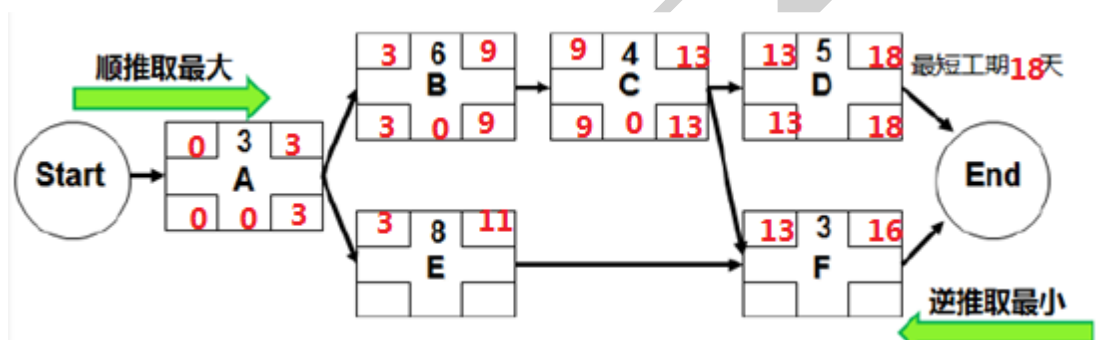
关键路径上的活动时差为 0，所以 ABCD 的最早开始、最早结束、最晚开始、最晚结束，



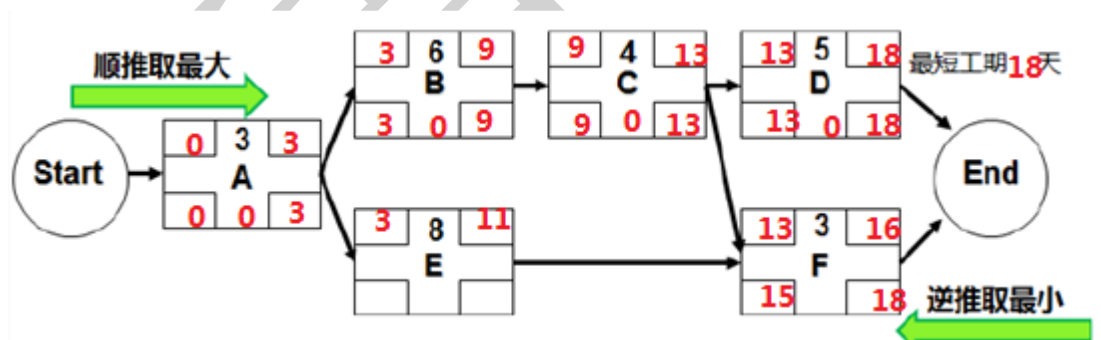
都能确定。E 的最早开始、最早结束可以确定。



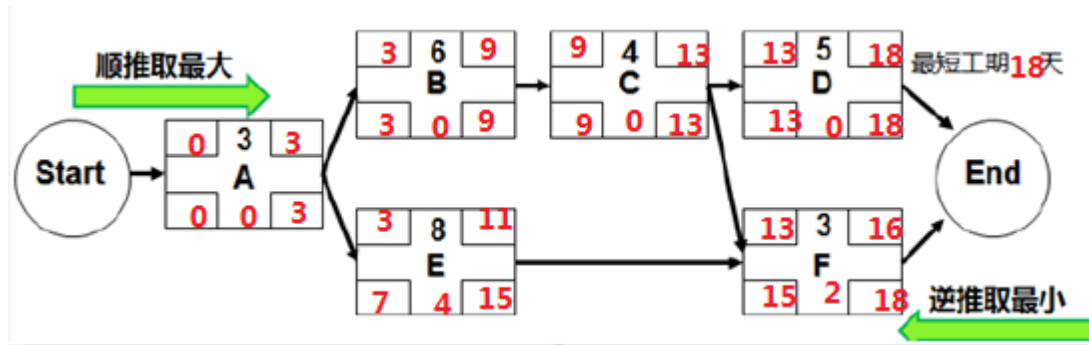
**顺推取最大：**顺推是针对 F 这个路径汇聚点而言，顺推是推 F 的最早开始，取了 CE 中 13、11 中最大的 13，所以 F 最早开始就是 13。这句话就叫做“顺推取最大”。



接着逆推，知道了工期为 18 天，所以 F 最晚可以在第 18 天完成，因此 F 的最晚结束时间为 18 天，推算 F 的最晚开始为 15 天。



**逆推取最小：**逆推看最晚时间，针对 C 这个路径分支点，取了 DF 中 13、15 中最小的 13，所以 C 最晚结束就是 13. 当然 C 正好也是在关键路径上，我们之前通过判断关键路径也能确定下来的。



### 3) E 的总时差与自由时差

E 的总时差=15-11, 或 7-3=4 天。

接着计算 E 的自由时差: 自由时差的概念: 不影响后续活动最早开始时间的前提下, 活动可以被推迟开始的时间。F 最早开始时间 13, 所以 E 要在 13 天结束, 13-11=2 天。

E 的自由时差=2 天。

### 关键路径法总结:

PERT 是三点估算。关键路径法是单点估算, 最可能的值来估算活动时间。不考虑任何资源限制, 找出路径最长的来确定最短工期, 由于不考虑资源限制所以它是理论值。

- 1) 关键路径至少有一条; 关键路径越多, 风险越大;
- 2) 关键路径上的活动时差大多数情况等于 0, 但也可以是正值或负值;
- 3) 如果关键活动的时差小于 0, 表示关键活动延期了, 或者管理层要求提前完工, 这时就需要进行进度压缩。

### ◇ 练习题

1、项目经理通过进度网络执行一个正向和反向分析。

若要完成项目进度表, 需要下列哪一项?

- A. 识别具有零或负的总浮动的路径
- B. 为工作包设定活动排序类型
- C. 分析工作分解结构
- D. 通过关键路径法估算所需的资源

答案: A。正推、反推就是关键路径法。

2、利用工作分解结构确认活动时, 对于以估计资源实施个别活动所需的工期数, 其估算过程属于下列哪一项?

- A. 制定时间表
- B. 估算任务工期
- C. 定义加班要求
- D. 平衡资源

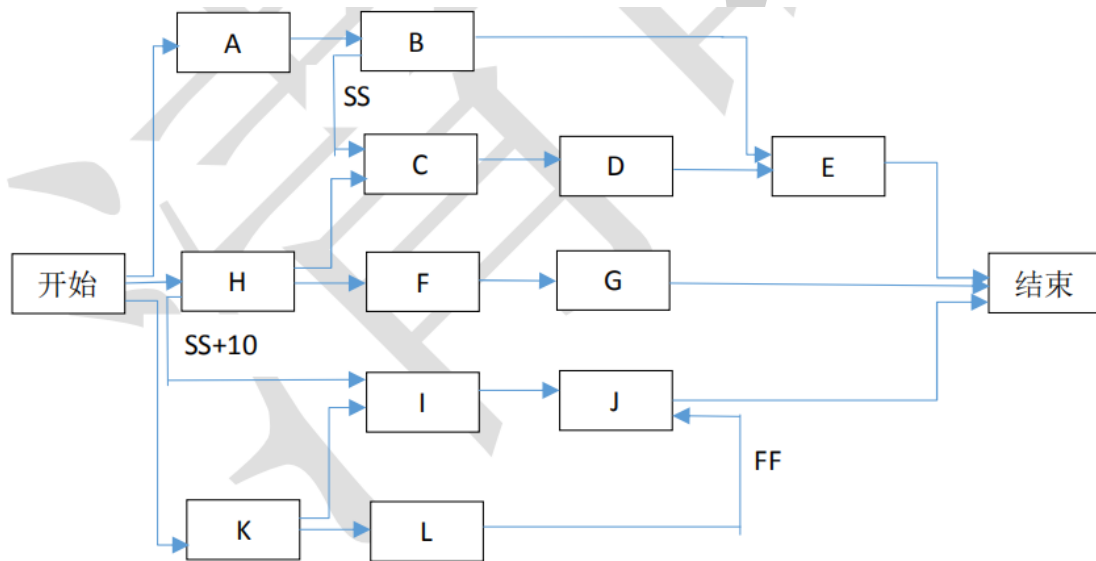
答案: B。估计资源实施个别活动所需的工期数, 就是估算任务工期数。

3、一个复杂项目将在六个不同城市的 15 个商店中部署。项目发起人希望项目立即开始。项目经理接下来应该怎么做？

- A. 确定客户期望，并排列顺序
- B. 确定团队运作原则
- C. 访问所有城市，识别初步项目风险
- D. 选择核心项目团队成员

答案：A。确定客户的期望，收集高层次需求，明确项目目标。

3、项目经理得知，由于供应商的延误，任务 I 应该在任务 H 开始 10 天后开始。项目经理生成一个网络图，其中每个任务有三天的持续时间，并重新评估关键路径。



新的关键路径是什么？

- A. H-I-J
- B. A-B-C-D-E
- C. H-F-G
- D. H-C-D-E

解析：A 是参考答案。新的关键路径 H-I-J 的长度为 16 天。