



#### 5、估算活动持续时间的常用工具：自下而上估算

自下而上估算是一种估算项目持续时间或成本的方法，通过从下到上逐层汇总 WBS 组成部分的估算而得到项目估算。

#### 6、估算活动持续时间的常用工具：储备分析

考虑进度风险应对不确定性，也叫做缓冲。

估算时间需要考虑进度方面的不确定性和风险，不能把基准时间定的太死，需要预留出一段“缓冲”，这一段缓冲时间也纳入进度基准中，缓冲叫做应急储备（又叫做时间储备或缓冲时间）。

应急储备用来应对“已知的未知”风险，PM 可以直接支配，包含在进度基准中。随着项目信息越来越明确，可以动用、减少或取消应急储备。

管理储备用来应对“未知的未知”风险，不包含在进度基准中，需要管理层的批准才可动用。

#### 7、估算活动持续时间的常用工具：决策之举手表决

举手表决 (Fist to Five) 是从投票方法衍生出来的一种决策形式，常用于敏捷项目中。紧握拳头：不（紧握的拳头是不赞成一致意见的方式）

1 根手指：我非常担心。

2 根手指：我想讨论一些小问题。

3 根手指：我不完全同意但我可以接受意见通过而不须进一步讨论。

4 根手指：我认为想法不错且愿意为其工作。

5 根手指：想法棒极了，执行时我愿意带头。

#### 8、估算活动持续时间的常用工具：会议之冲刺计划会

把未完项按优先级排序，然后根据团队在规定的时间内完成多少范围来衡量团队的能力，确认估算时间是否可行。

### 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。

滞后时间, 两个活动之间的等待时间；而时差是单个活动的机动时间。

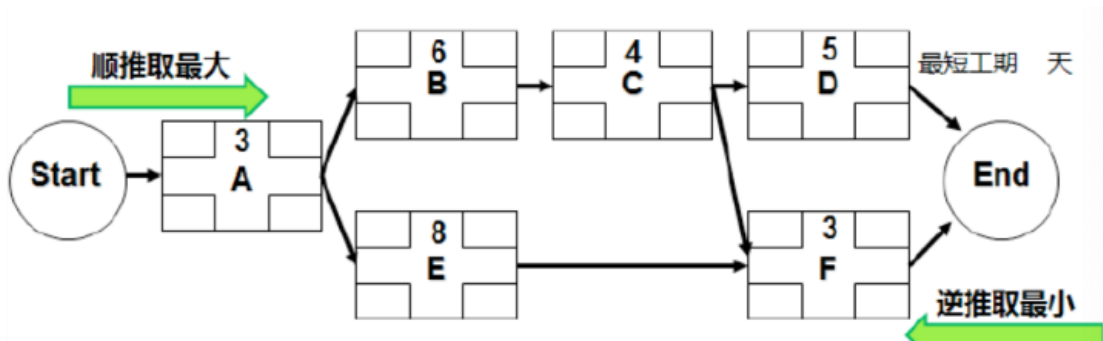
我们先了解一下活动的表示方法



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

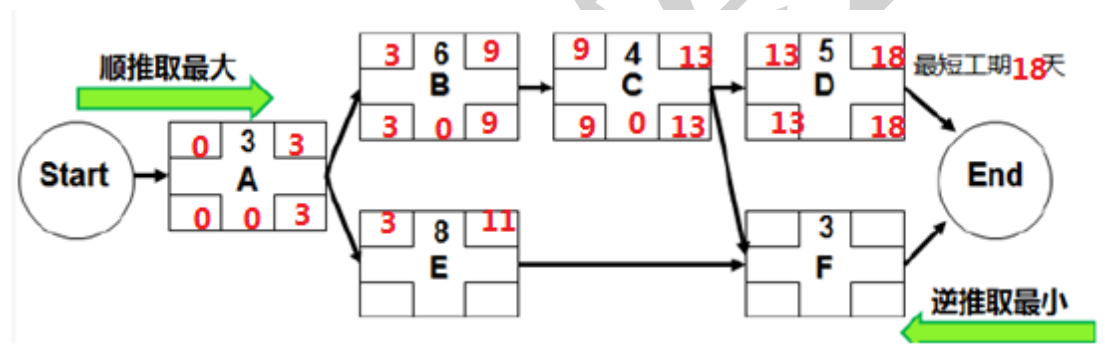
A B C F,  $3+6+4+3=16$  天

因此, 最短工期 18 天。

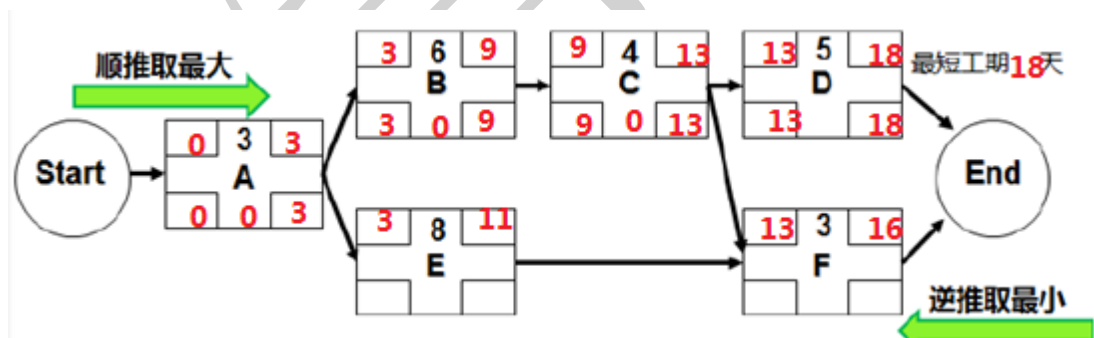
- 2) 关键路径 A B C D

- 3) 我们从 0 开始计算, 所以 A 最早开始就是 0。

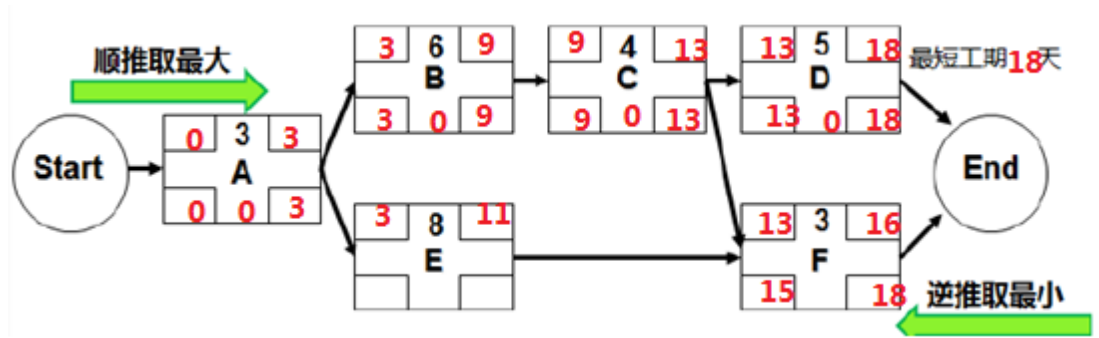
关键路径上的活动时差为 0, 所以 ABCD 的最早开始、最早结束、最晚开始、最晚结束, 都能确定。E 的最早开始、最早结束可以确定。



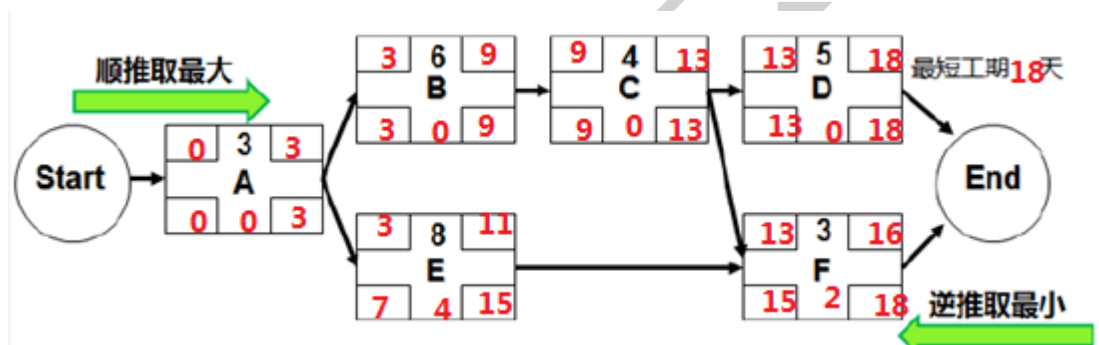
**顺推取最大:** 顺推是针对 F 这个路径汇聚点而言, 顺推是推 F 的最早开始, 取了 CE 中 13、11 中最大的 13, 所以 F 最早开始就是 13。这句话就叫做“顺推取最大”。



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、项目里程碑清单是？
  - A. 由每个干系人生成的
  - B. 所有项目活动的一系列工期
  - C. 进度基准
  - D. 所有里程碑，包括强制的和可选的



答案：D。里程碑是项目中的重要时点或事件。里程碑清单列出了所有项目里程碑，并指明每个里程碑是强制性的还是选择性的。

2、项目经理应在何时采用滚动式规划法？

- A. 当无法通过其他方式进行规划时
- B. 当工作相关信息有限时
- C. 在所有资源均已识别后
- D. 当工作分解结构不够详尽时

答案：B。pmbok185 页：在早期的战略规划阶段，“信息”尚不够明确，工作包只能分解到已知的详细水平；而后，随着了解到“更多的信息”，近期即将实施的工作包就可以分解到具体的活动。

其实 b 和 d 都不算错，但是 b 和 pmbok 原文更符合贴切，考试以书为准，b 相对更合适。

3、三位专家对项目的工期提出了各自的预测结果，分别为 7 天、8 天、15 天。根据 PERT 法，预计工期为多少？

- A、7 天
- B、9 天
- C、10 天
- D、12 天

答案：B。默认基于贝塔分布： $(7+4*8+15)/6=9$

4、一项活动属于关键路径的一部分。它的完工对于主要可交付成果的验收至关重要。项目经理应该使用下列哪一个工具来提高利用有限历史数据估算工期的准确性？

- A、PERT
- B、石川图法
- C、类比估算
- D、参数估算

答案：D。题干说“哪一个工具提高利用有限历史数据估算工期的准确性”，需要参考历史数据估算工期的工具有类比估算、参数估算，相比之下参数估算的准确性更高，因为用到了计算公式。

5、一个已识别的项目风险发生，项目经理实施了风险管理计划中的应对措施。这将为两个项目路径中的其中一个增加五天时间，但这两个项目路径都不在关键路径上。应对措施所影响到的路径总浮动时间有四天。项目将延迟几天？

- A.0
- B.1
- C.4
- D.5

答案：B。总浮动时间为 4 天，延期五天后则该路径比原关键路径延长一天，成为新的关键路径。