

清晖 PMP 备考宝典

之计算题汇总

——Alice整理

一、成本管理计算公式：

1、三角分布：

可用来估算时间和成本

期望 = (乐观 + 最可能 + 悲观) / 3;

2、贝塔分布、PERT 三点估算：

可用来估算时间和成本

均值/期望值 = (乐观 + 4 * 最可能 + 悲观) / 6, ;

标准差 = (悲观 - 乐观) / 6

3、进度偏差：

$SV = EV - PV$;

$SV < 0$ 进度落后;

$SV = 0$ 符合进度;

$SV > 0$ 进度提前;

4、进度绩效指数：

$SPI = EV / PV$;

$SPI < 1$ 进度落后;

$SPI = 1$ 符合进度;

$SPI > 1$ 进度提前;

5、成本偏差：

$CV = EV - AC$;

$CV < 0$ 成本超支;

$CV = 0$ 符合成本;

$CV > 0$ 成本结余;

6、成本绩效指数：

$CPI = EV / AC$;

$CPI < 1$ 成本超支;

$CPI = 1$ 符合成本;

$CPI > 1$ 成本结余;

7、完工偏差：

$VAC = BAC - EAC$;

8、ETC 完工尚需估算：

- 1) 非典型偏差： $ETC=BAC-EV$ ；
- 2) 典型偏差： $ETC=(BAC-EV)/CPI$ ；

9、EAC 完工估算：

$$EAC=AC+ETC$$

- 1) 非典型偏差： $EAC=BAC-CV$ ；
- 2) 典型偏差： $EAC=BAC/CPI$ ；

10、利用 SPI 预测完工时间：

- 1) 典型： $EAC_t = \text{原计划完工时间} / SPI$ ；
- 2) 非典型： $EAC_t = \text{当前实际时间} + \text{剩余工作的计划时间}$ ；

★ 关于典型与非典型的区分：

- 1) 非典型偏差：未来绩效将会改进，接下来的工作按时、按预算完成；
- 2) 典型偏差：继续保持目前绩效，按目前趋势；（题目没有特殊说明默认典型偏差）

11、TCPI 完工尚需绩效指数：

完工尚需绩效指数=剩余工作/剩余资金。

- 1) 基于 BAC： $TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)$ ；（没有特殊说明默认基于 BAC）
- 2) 基于 EAC： $TCPI=(BAC-EV)/(EAC-AC)$ ；

例 1：在项目预计工期中途，项目经理发现实际成本为 75,000 美元，但项目总预算为 100,000 美元。经过详细的分析，项目经理发现项目活动已经完成了 60%。委员会决定未来的开支应保持在当前的绩效水平上。该项目的完工估算是多少？

- A. 135,000 美元
- B. 166,667 美元
- C. 175,000 美元
- D. 125,000 美元

参考答案：D

解析：题干关键字“保持在当前的绩效水平上”，说明这是典型偏差，我们利用典型偏差的公式来计算此题： $EAC=BAC/CPI$ 。活动完成了 60%， $EV=100000*60\%=60000$ ， $AC=75000$ ， $CPI=EV/AC=60000/75000=0.8$ ， $EAC=BAC/CPI=100000/0.8=125000$ 。

例2：以下是为项目计算的：

挣值 = 200,000 美元

计划价值 = 300,000 美元

实际成本 = 210,000 美元

项目的状态是什么？

- A. 落后于进度，并超过预算
- B. 超前于进度，但超出预算
- C. 落后于进度，但低于预算
- D. 符合进度，但超出预算

参考答案：A

解析：根据题干 $EV=200000$ ， $PV=300000$ ， $AC=210000$ ，计算出 $SPI<1$ 进度落后， $CPI<1$ ，成本超支。

例3：某个施工项目的计划成本是100,000 美元，在完成实际工作的40%之后，实际成本为60,000 美元。该项目的成本绩效指数是下列哪一个？

- A. 0.6
- B. 0.67
- C. 1.5
- D. 1.6

参考答案：B

解析： $EV=40\% \times 100000=40000$ ， $AC=60000$ ，成本绩效指数 $CPI=EV/AC=0.67$

例4：项目的预期成本是10,000 美元，最乐观的成本估算为5,000 美元，最可能的成本估算为9,000 美元。

那么该项目最悲观的成本估算是多少呢？

- A. 15,000 美元
- B. 16,000 美元
- C. 19,000 美元
- D. 17,000 美元

答案：C。 $(5000+9000*4+t_p)/6=10000 \Rightarrow t_p=19000$

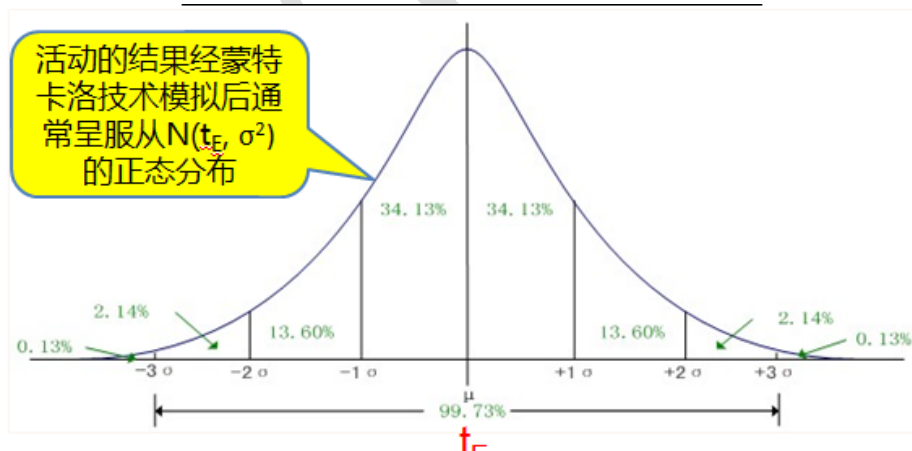
例 5：某活动的工期最乐观估算 6 天，最悲观估算 30 天，最可能估算为 9 天，那么：

1) 8至16天内完成该活动的概率的是多少？

- A. 68.26%
- B. 95.46%
- C. 99.73%
- D. 97.73%

均值= $(6+4*9+30)/6=12$ 天

标准差/西格玛 $(30-6)/6=4$ 天



正负1西格玛，8天~16天，这个区间完成活动的概率是68.26%

正负2西格玛，4天~20天，这个区间完成活动的概率是95.46%

正负3西格玛，0天~24天，这个区间完成活动的概率是99.73%

这道题的问题 8 至 16 天完成，正好落在正负 1 西格玛的区间，答案 A。

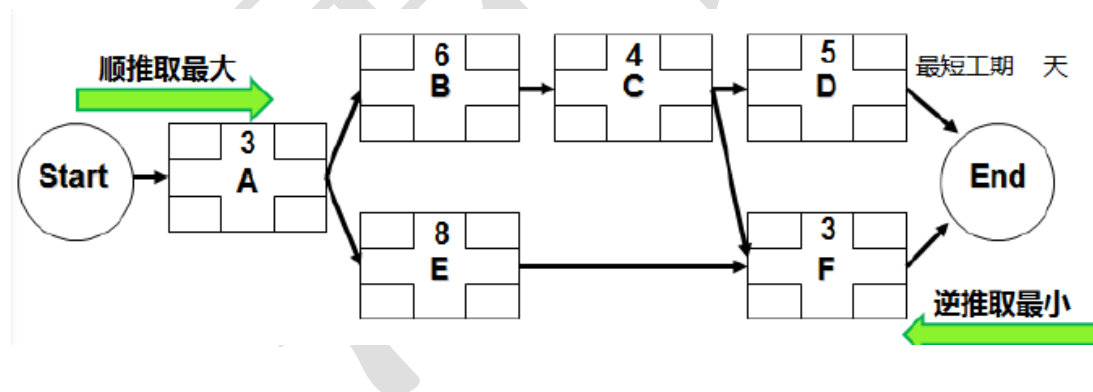
2) 在 20 天内完成该活动的概率是多少？

- A. 68.26%
- B. 95.46%
- C. 99.73%
- D. 97.73%

$50\% + 95.46\% / 2 = 97.73\%$ ，答案 D。

二、关键路径法演算：

| 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 |



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

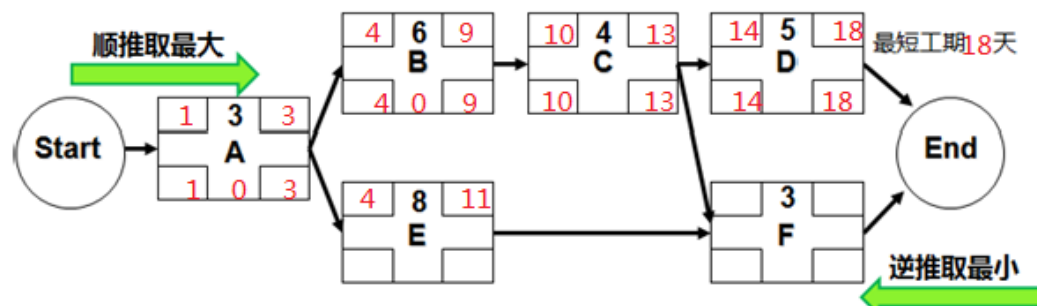
解题：

- 1) 关键路径是最长的那条
 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

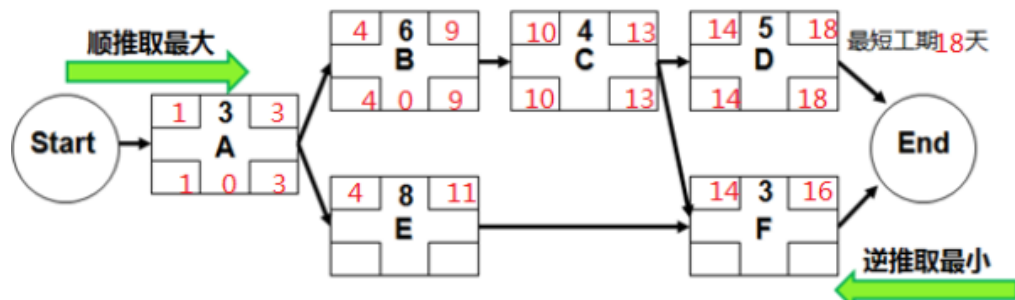
3) 我们从1开始计算，所以A最早开始就是1。（用0的同学过程和我的演算过程可能会稍有些不同，但是最终结果是一样的）。

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。

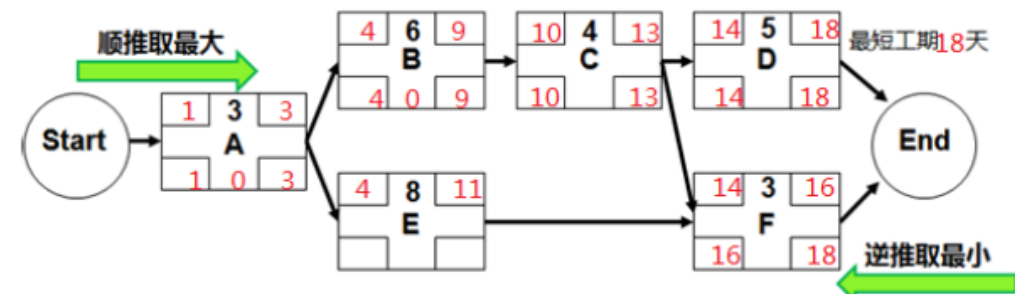


顺推取最大

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14。这句话就叫做“顺推取最大”。



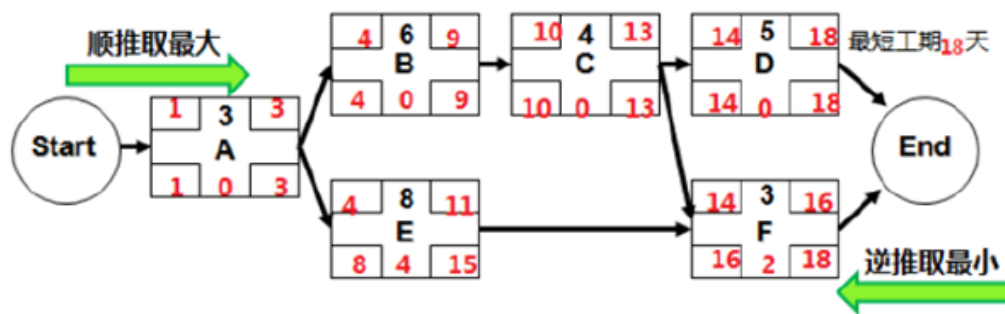
接着逆推，知道了工期为18 天，所以F 最晚可以在第18 天完成，因此F 的最晚结束时间为18 天，推算F 的最晚开始为16 天。



逆推取最小:

逆推看最晚时间，针对C 这个路径汇聚点，取了DF 中14、16 中最小的14，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 8-4=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 14，所以 E 要在 13 天结束，13-11=2 天。

E 的自由时差=2 天。

三、合同类型：

1) 总价合同：采购范围确定、对外包工作很熟悉，是闭口合同。

2) 激励与奖励：激励是分摊、可量化的；奖励是笼统的、主观的，觉得做得不好就不给，不可量化；

3) 工料合同：是敞口合同。如临时工、钟点工。

总结：

范围确定——总价合同；

范围不太确定——成本补偿合同；

范围相对明确（但工程量不易确定）短、平、快的小项目——工料合同。

例 1：在项目启动阶段，干系人通知项目经理范围将频繁变更。供应商负责其中一些项目可交付成果。项目经理应该选择下列哪一项合同类型？

- A、成本补偿合同
- B、总付款合同
- C、工料合同
- D、总价合同

参考答案：C。

解析：范围变更太多，排除总价合同 B 和 D。在成本补偿合同和工料合同中，对买方有利的是工料合同。

例 2：一个安装水处理设备的项目使用选择技术。项目团队拥有带惩罚性条款的详细工作说明书的专业知识。应该使用下列哪一个合同类型？

- A、成本加固定费用合同
- B、成本加激励费用合同
- C、总价合同

D、工料合同

参考答案：C。

解析：带有惩罚性条款、能够提供详细工作说明书，说明是激励费用合同（排除 A 和 D）并且范围确定（排除 B 和 D）。

例 3：供应商签约完成某个可交付成果，合同规定买方将支付卖方的成本，并且卖方每提前一天完成，买方还将支付 1% 的费用。与供应商签订的合同属于什么类型？

A、时间与材料合同

B、总价加经济价格调整合同

C、成本加激励费用合同

D、成本加奖励费用合同

参考答案：C。

解析：这道题有些同学可能会选 D，但是奖励是笼统的，不可量化的。激励是可量化的，有明确的绩效标准。

例 4：项目需求已经充分定义；然而，执行组织没有资源来开发项目，希望使用一家提供所有管理服务的提供商。项目经理指的是哪种合同类型？

A、固定价格合同

B、成本补偿合同

C、工料合同

D、成本加奖励合同

参考答案：A。

解析：需求充分定义，说明范围确定，选择固定价格合同。

例 5：在获得项目资源过程中，当无法快速定义一个精确的工作说明书时，下列哪一种合同类型更适用？

A、成本加奖励合同

B、固定总价合同

C、工料合同

D、成本加激励费用合同

参考答案：C。

解析：PMBOK 472 页：在无法快速编制出准确的工作说明书的情况下扩充人员、聘用专家或寻求外部支持。

例 6：一家公司启动一个高风险项目，并获得之前发送给所有供应商的建议邀请书（RFP）答复。一名供应商指出他们能够以 15000 美元完成所定义的工作范围。供应商应与该公司签署什么类型的合同？

A、总价加激励费用合同（FPIF）

B、成本加激励费用合同（CPIF）

C、固定总价合同（FFP）

D、成本加固定费用合同（CPFF）

参考答案：C。

解析：工作范围能被定义出来，说明范围确定，排除 B 和 D。项目风险较高，优先顺序是：固定总价合同、总价加激励费用合同。

四、建议书评价技术例题：

定量的方法。用于对不同的评估因素设置权重，并求得加权总得分

30%财务方面，70%技术方面

A 供应商 财务方面 60 分，技术方面 80 分

B 供应商 财务方面 74 分，技术方面 78 分

问，该选择哪个供应商

这就是使用了加权系统，权重*得分，累计相加求出总得分，然后选择供应商

A: $30\% \times 60 + 70\% \times 80 = 74$

B: $30\% \times 74 + 70\% \times 78 = 76.8$

看看哪个得分高，谁高就定谁

因此选择供应商 B