



北京交通大学

软件项目管理与产品运维

学 院：软件学院

教 师：马翼萱

邮 箱：mayx@bjtu.edu.cn



北京交通大学

整合

范围

进度

成本

质量

资源

沟通

风险

采购

干系人

第九讲：项目成本管理

Project Cost Management



北京交通大学

目录 | CONTENT

1. 规划成本管理
 2. 估算成本
 3. 制定预算
- **控制成本**



4.2 工具与技术：挣值分析EVA

- 挣值分析（Earned Value Analysis, 简称EVA）将实际进度和成本绩效与绩效测量基准进行比较。EVM把范围基准、成本基准和进度基准整合起来，形成绩效测量基准。它针对每个工作包和控制账户，计算并监测以下关键指标：
 - 完工预算（**Budget at Completion**, 简称**BAC**）：全部计划工作的预算价值，就是成本基准。
 - 计划价值（**Planned Value**, 简称**PV**）：截止到某个时间点，计划完成工作的预算价值。 $PV = \text{计划工作量} \times \text{预算单价}$
 - 挣值（**Earned Value**, 简称**EV**）：截止到某个时间点，实际完成工作的预算价值。 $EV = \text{实际工作量} \times \text{预算单价}$
 - 实际成本（**Actual Cost**, 简称**AC**）：截止到某个时间点，实际花了多少钱。 $AC = \text{实际工作量} \times \text{实际单价}$



4.3 工具与技术：偏差分析

- 偏差分析用以解释成本偏差、进度偏差和完工偏差的原因、影响和纠正措施。
 - 进度偏差（Schedule Variance, **SV**）：表示为挣值与计划价值之差。
 $SV = EV - PV$
SV > 0 当前进度提前
SV = 0 当前进度符合预期
SV < 0 当前进度落后
 - 成本偏差（Cost Variance, **CV**）：是在某个给定时点的预算亏空或盈余量，表示为挣值与实际成本之差。
 $CV = EV - AC$
CV > 0 当前成本节约
CV = 0 当前成本符合预算
CV < 0 当前成本超支



4.3 工具与技术：偏差分析

例：

项目A $CV = -1w$

项目B $CV = -2w$

请问这两个项目，哪个项目成本管理好？



4.3 工具与技术：偏差分析

例：

项目A $CV=-1w$ $EV=2w$ $AC=3w$

项目B $CV=-2w$ $EV=1000w$ $AC=1002w$

请问这两个项目，哪个项目成本管理好？



4.3 工具与技术：偏差分析

- 偏差分析用以解释成本偏差、进度偏差和完工偏差的原因、影响和纠正措施。
 - 进度偏差（Schedule Variance, **SV**）：表示为挣值与计划价值之差。
 $SV = EV - PV$
 $SV > 0$ 当前进度提前
 $SV = 0$ 当前进度符合预期
 $SV < 0$ 当前进度落后
 - 成本偏差（Cost Variance, **CV**）：是在某个给定时点的预算亏空或盈余量，表示为挣值与实际成本之差。
 $CV = EV - AC$
 $CV > 0$ 当前成本节约
 $CV = 0$ 当前成本符合预算
 $CV < 0$ 当前成本超支
 - 进度绩效指数（**SPI**）：表示为挣值与计划价值之比，反映了项目团队完成工作的效率。
 $SPI = EV / PV$
仅反映总工作量，还需对关键路径单独分析。
 $SPI > 1$ 当前进度提前
 $SPI = 1$ 当前进度符合预期
 $SPI < 1$ 当前进度落后
 - 成本绩效指数（**CPI**）：测量预算资源的成本效率的一种指标，表示为挣值与实际成本之比。
 $CPI = EV / AC$
 $CPI > 1$ 当前成本节约
 $CPI = 1$ 当前成本符合预期
 $CPI < 1$ 当前成本超支



4.3 工具与技术：偏差分析

练习：

项目经理向管理层汇报，目前项目是负进度偏差和正成本偏差，下列结论合理的是（ ）

- A. 项目落后于进度，但是可以通过增加资源赶上进度
- B. 项目超前于进度，但超出预算，需要进一步调查
- C. 项目落后于进度，但超出预算，应得到重点关注
- D. 项目超前于进度，低于预算，正常启动，无明显问题



4.3 工具与技术：偏差分析

练习：

你负责的网络延伸项目被告知一切顺利。前任项目经理仅仅通过使用偏差方法汇报项目现状。在最近的一次报告中现实， $SV=5000$ 美元， $CV=1000$ 美元， $PV=50000$ 美元。根据以上信息，计算SPI和CPI分别是多少？（）

- A. 0.90, 1.02
- B. 1.10, 1.02
- C. 0.91, 0.98
- D. 1.11, 0.98



4.3 工具与技术：偏差分析

练习：

项目A在某一时刻的 $SPI=0.8$ ， $CPI=1.2$ ，项目经理经过一些纠正措施后，再做挣值分析时，项目A的 $SPI=1.0$ ， $CPI=1.02$ ，请问项目经理采取了什么纠正措施？（）

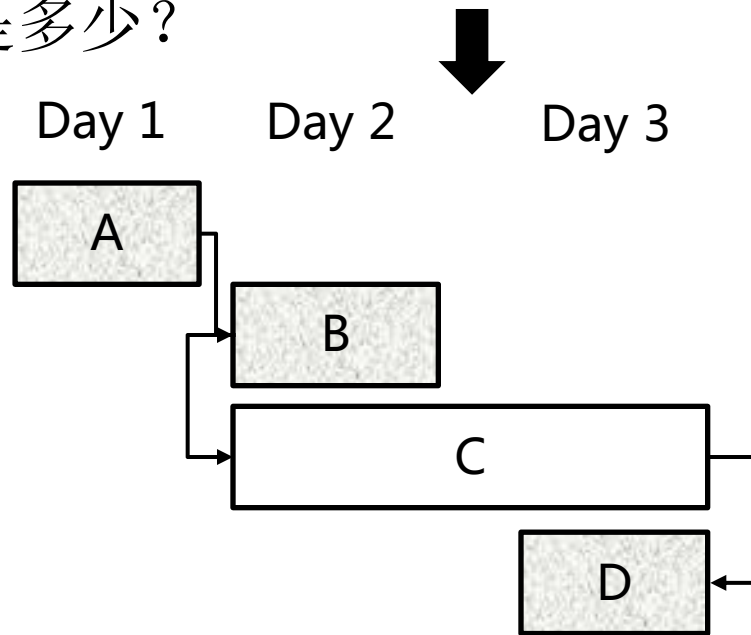
- A. 进度压缩
- B. 赶工
- C. 快速跟进
- D. PERT三点估算



4.3 工具与技术：偏差分析

SPI=1 表示什么？

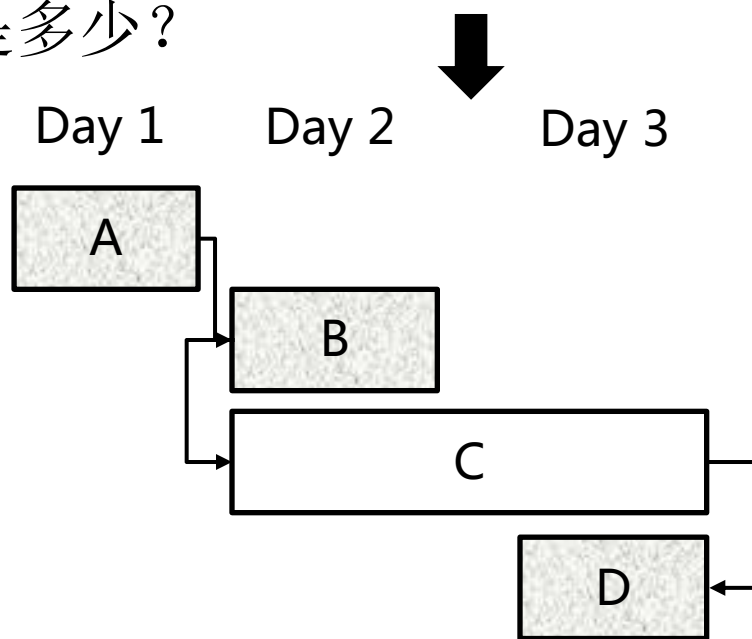
例：项目进度计划如下，A、B、D活动价值100元，C活动价值为200元。第二天末时，已执行了活动A、B和D，请问PV、EV、SPI是多少？



4.3 工具与技术：偏差分析

SPI=1 表示什么？

例：项目进度计划如下，A、B、D活动价值100元，C活动价值为200元。第二天末时，已执行了活动A、B和D，请问PV、EV、SPI是多少？



SPI仅仅反映总工作量，还需对关键路径单独分析。



4.3 工具与技术：偏差分析

例：

项目A $PV=1000$ 元 $AC=1500$ 元

请问这个项目现在是什么情况？



4.3 工具与技术：偏差分析

例：

项目A $PV=1000$ 元 $AC=1500$ 元

请问这个项目现在是什么情况？

$EV=?$

$EV=2000$ 项目是什么情况？

$EV=200$ 项目是什么情况？

PV和AC没有可比性。必须知道EV才能判断项目的情况。



4.3 工具与技术：偏差分析

以下分别表示什么情况？

$$EV=BAC$$

$$PV=BAC$$

$$AC=BAC$$

$$BAC-EV$$

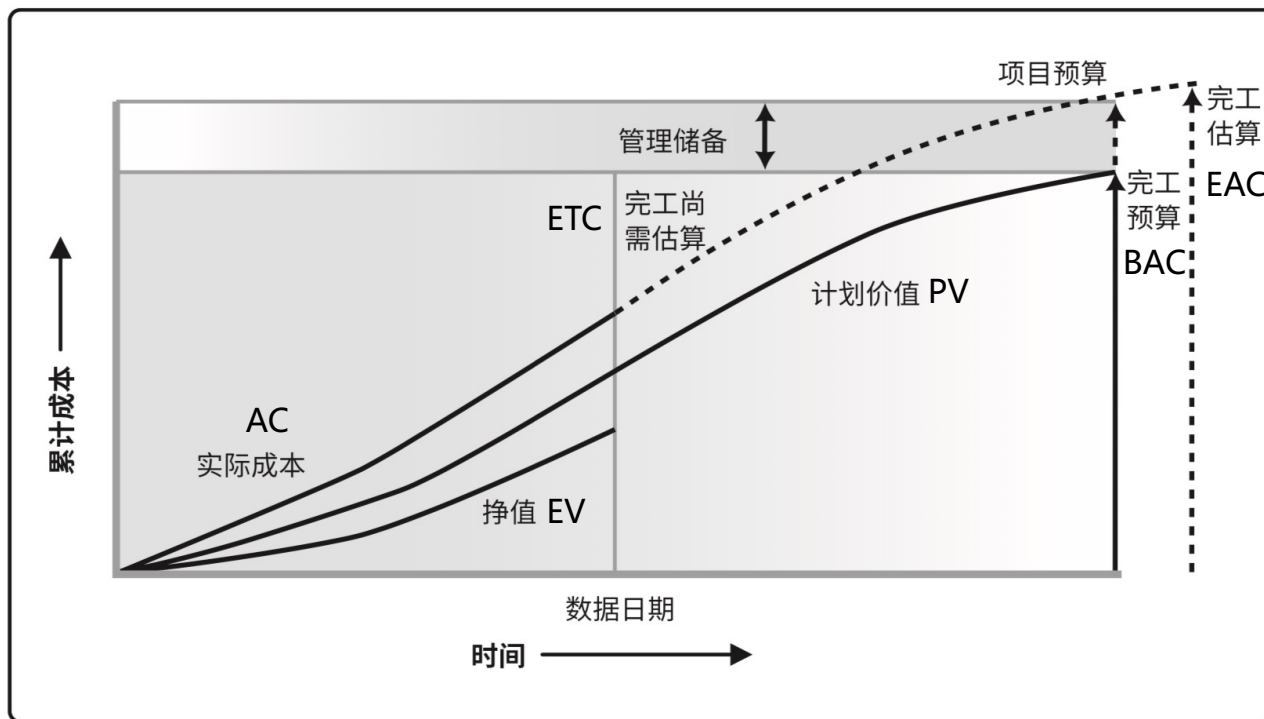
$$BAC-AC$$

4.4 工具与技术：预测

随着项目进展，项目团队可根据项目绩效，对完工估算(EAC)进行预测，预测的结果可能与完工预算(BAC)存在差异。如果BAC已明显不再可行，则项目经理应考虑对EAC进行预测。

完工尚需估算
(ETC)
剩余工作预期的成本

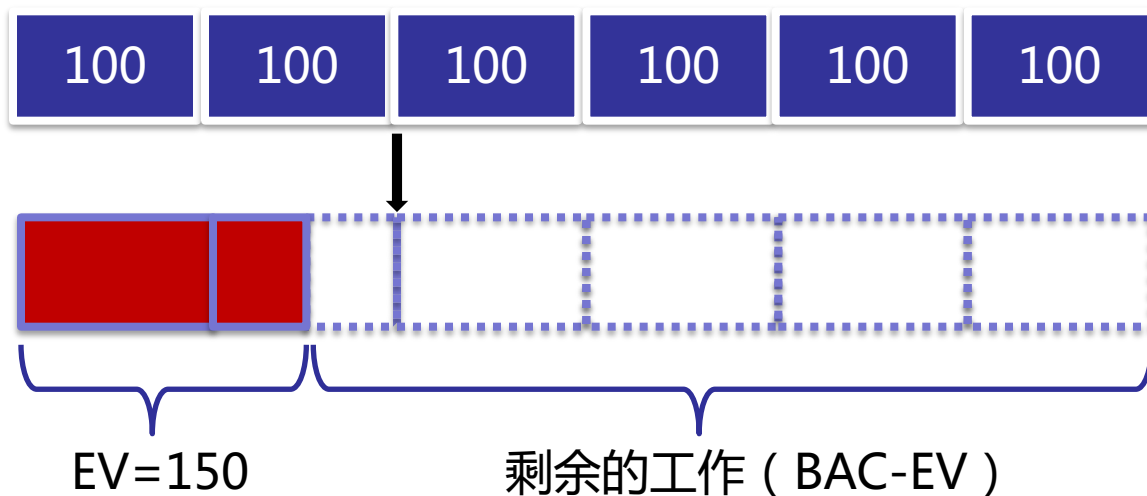
完工估算
(EAC)
完工预期的总成本



$$EAC = AC + ETC$$

AC实际成本

4.4 工具与技术：预测



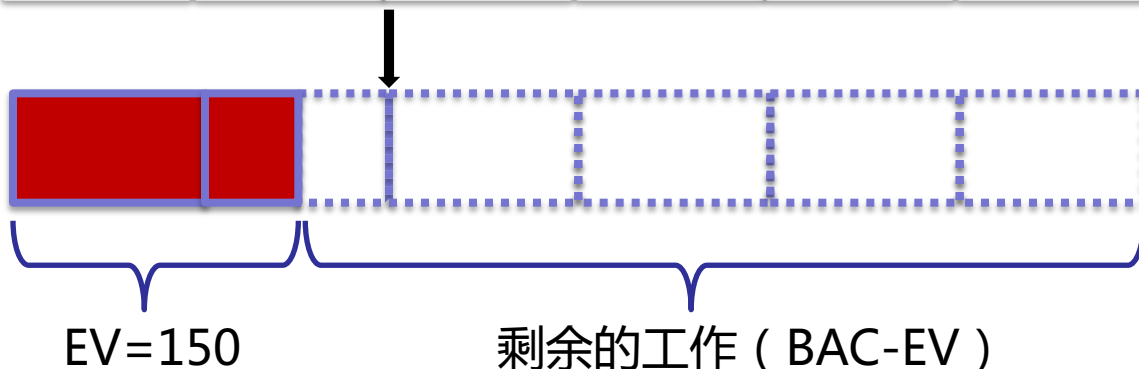
完工**预算**BAC=600元

第二天下班 PV=200元

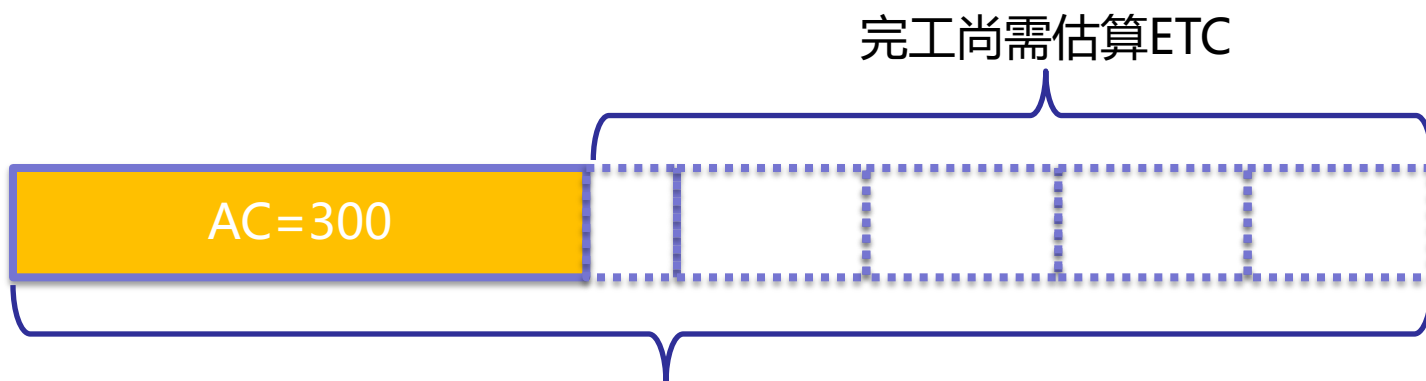
4.4 工具与技术：预测



完工**预算**BAC=600元



第二天下班 PV=200元



完工**估算**EAC= ?



4.4 工具与技术：预测

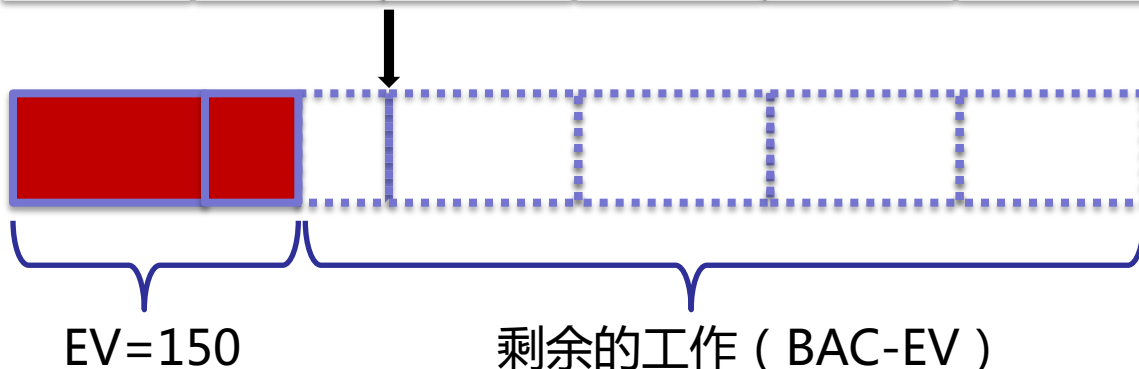
练习：项目的预算计划为：任务W=100美元，任务X=150美元，任务Y=200美元，任务Z=110美元；到目前为止，完成的任务是W和X，他们的实际成本：W=40美元，X=210美元。剩余的任务准备了新的估算值，其中Y=220美元；Z=90美元。项目经理应向项目发起人汇报什么样的预算预测？（）

- A. 项目将会超出预算完成
- B. 项目将会低于预算完成
- C. 项目将会按预算完成
- D. 没有足够的信息作出预测

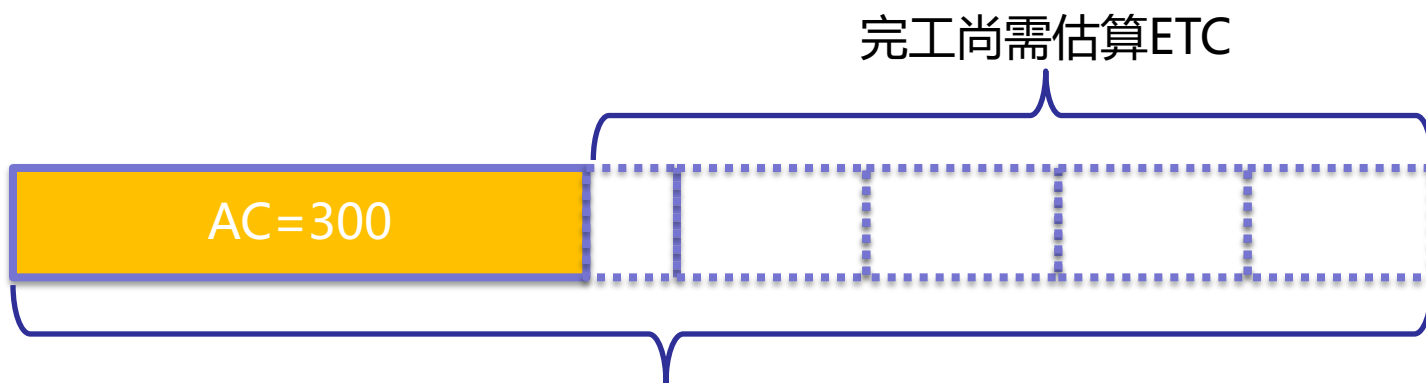
4.4 工具与技术：预测



完工**预算**BAC=600元

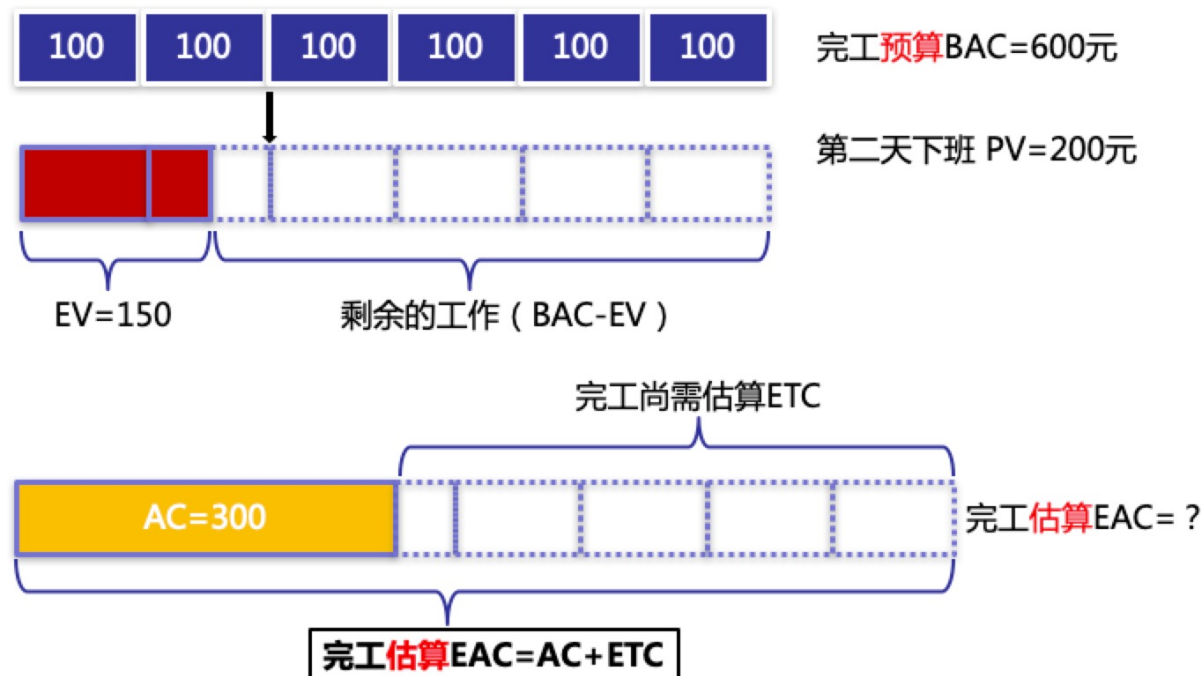


第二天下班 PV=200元



完工**估算**EAC= ?

4.4 工具与技术：预测



$$ETC = (BAC - EV) / \text{绩效}$$

计算完工尚需估算ETC

思路1：死不悔改
按照当前的绩效CPI执行后续工作，典型。
 $ETC = (BAC - EV) / CPI$

思路2：及时改正
按照原计划执行后续工作，非典型。
 $ETC = BAC - EV$

思路3：
按照同时考虑CPI和SPI绩效，执行后续工作。
 $ETC = (BAC - EV) / (CPI \times SPI)$

4.4 工具与技术：预测

完工估算EAC的四种计算公式

完工估算
(EAC)
完工预期的总成本

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

非典型（剩余工作按照计划的绩效继续）

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

典型（剩余工作按照当前的绩效继续）
 $EAC = BAC / CPI$

$$EAC = AC + (BAC - EV) / (CPI \times SPI)$$

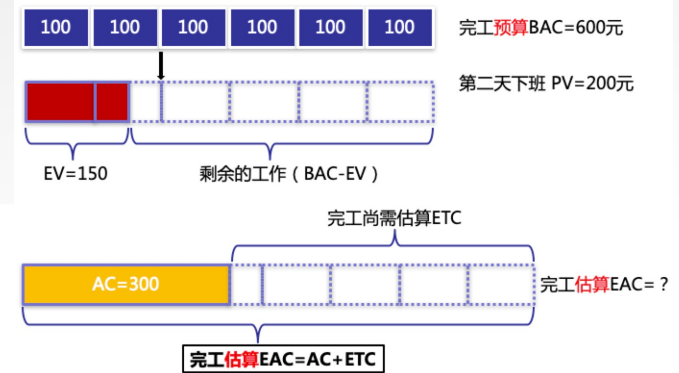
剩余工作同时受CPI和SPI的影响
关键比率： $CR = CPI \times SPI$

$$EAC = AC + \text{自下而上重新估算的ETC}$$

预订计划已不再有效

BAC-EV：剩余工作的预算价值

$EAC = AC + (\text{剩余工作的预算价值} / \text{剩余工作的绩效})$





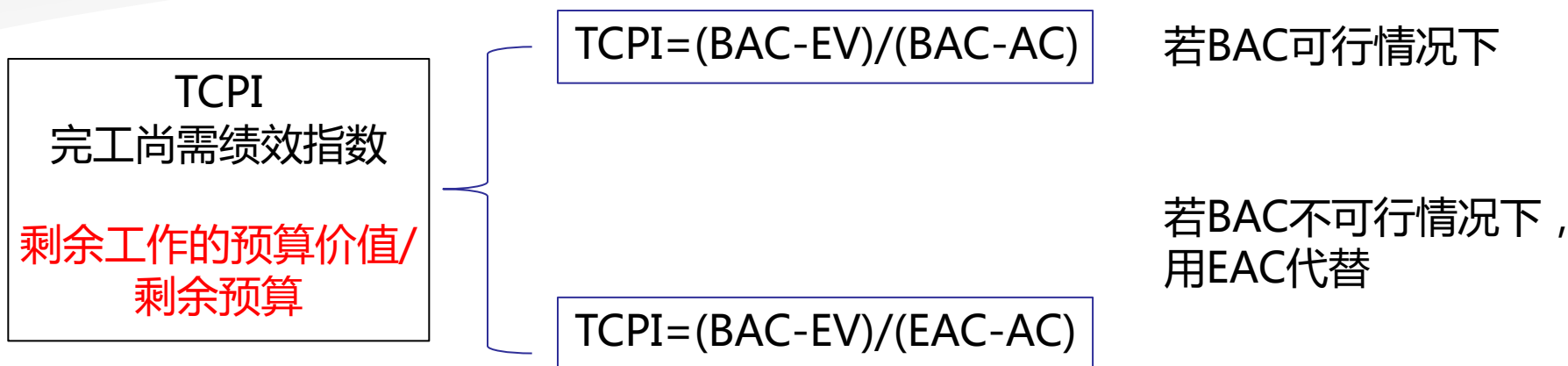
4.4 工具与技术：预测

练习：计划10天完成预算1000元的工作，第5天结束时统计：完成了400元的工作，花费了800元，问完工时，需要花多少钱？

练习：计划10天完成预算1000元的工作，第5天结束时统计：完成了400元的工作，花费了800元，问需要多久完工？



4.5 工具与技术：完工尚需绩效指数TCPI



TCPI>1：很难完成 TCPI=1：正好完成 TCPI<1：很容易完成

公式记忆法：CPI=EV/AV，TCPI前面多一个T，后面分子分母分别多一个BAC，
 $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$

TCPI意思是剩余工作每用一块钱需要干多少事情，这个值越小越好。
(搬砖200块/10元钱 和搬砖100块/10元钱)

了解：完工偏差VAC=BAC-EAC



4.4 工具与技术：预测

BAC= Budget at Completion 完工预算

AC= Actual Cost 实际成本

EV= Earned Value 挣值

PV= Planned Value 计划价值

CV= Cost Variance 成本偏差

SV= Schedule Variance 进度偏差

CPI=Cost Performance Index 成本绩效指数

SPI= Schedule Performance Index 进度绩效指数

ETC=Estimate to Complete 完工尚需估算

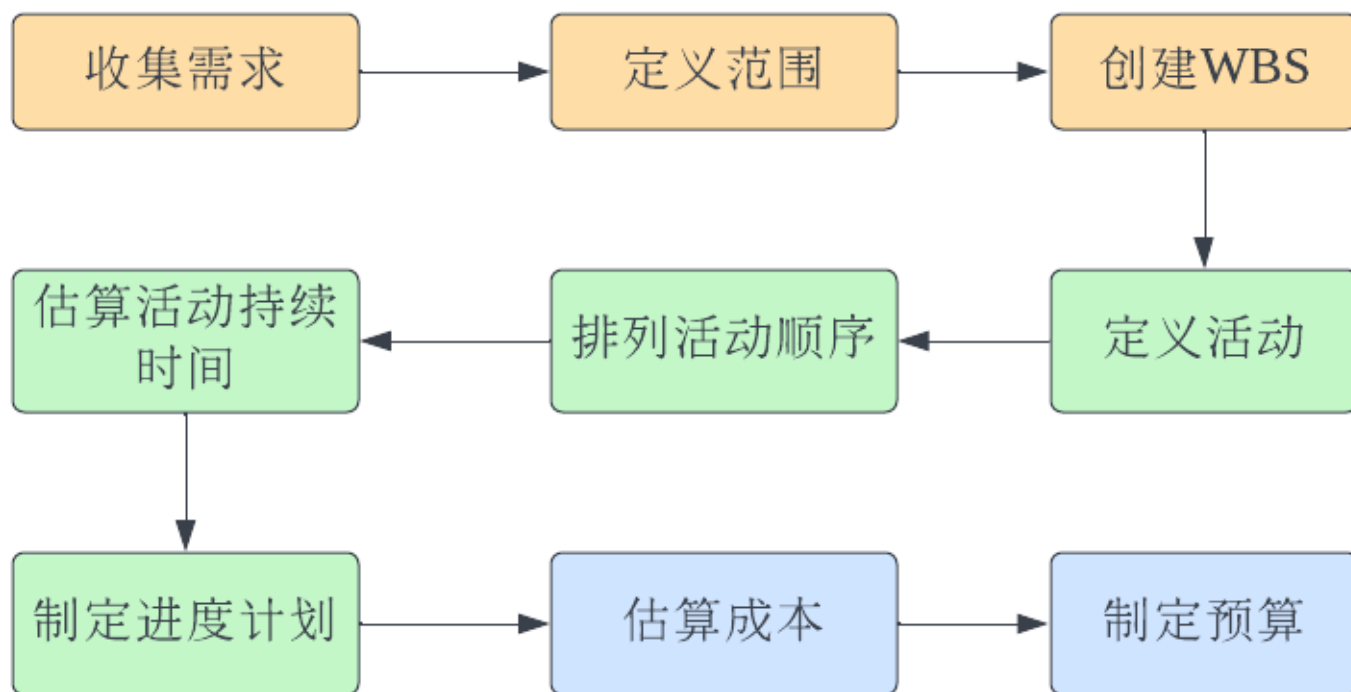
EAC=Estimate at Completion 完工估算

TCPI= To-Complete Performance Index 完工尚需绩效指数



4.6 输出

- 工作绩效信息
 - 工作绩效信息包括有关项目工作实施情况的信息(对照成本基准)。对于使用挣值分析的项目，CV、CPI、EAC、VAC 和TCPI将记录在工作绩效报告中。
- 成本预测
 - 无论是计算得出的EAC值，还是自下而上估算的EAC值，都需要记录下来，并传达给相关方。
- 变更请求
 - 分析项目绩效后，可能会就成本基准和进度基准，或项目管理计划的其他组成部分提出变更请求。应该通过实施整体变更控制过程对变更请求进行审查和处理。
- 项目管理计划更新
- 项目文件更新





课程实践作业

- 以小组(团队)为单位进行《软件项目管理》课程实践;
- 五人一组; 如中途换组, 整组成绩受影响;
- 各组自定义软件项目的名称、具体内容、团队模式及软件开发流程;
- 实践项目从启动到结束阶段中各项目管理流程, 形成详细文档;
- 考核重点是掌握管理流程中工具与技术以及输出, 例如: 范围说明书、需求跟踪矩阵、WBS结构图、活动清单、进度网络图、成本基准等等;
- 自由选择软件项目管理工具。



课程成绩

平时成绩（50%）+ 期末成绩（50%）

- 期末为闭卷考试，卷面分100分，总计50分。
- 平时成绩=个人成绩(25%)+课程实践作业成绩(25%)
 - 个人成绩由雨课堂课后作业成绩换，总计25分。
 - 课程实践作业成绩(100%)=课程实践团队成绩(80%)+课程实践个人成绩(20%)，总计25分。
 - 课程实践团队成绩由老师给出，评分标准参见下页
 - 课程实践个人成绩由各组PM制定标准进行给分

课程实践测评



关键能力	评价指标	测评结果					备注
		很好	较好	一般	勉强	较差	
课程主要内容	1. 了解本课程的知识体系、理论基础及其发展						
	2. 熟悉项目经理的职业素质要求						
	3. 熟悉软件开发流程						
项目管理知识领域	1. 熟悉项目整合（集成）管理知识						
	2. 熟悉项目范围管理知识						
	3. 熟悉项目成本管理知识						
	4. 熟悉项目进度管理知识						
	5. 熟悉项目质量管理知识						
	6. 熟悉项目人力资源管理						
	7. 熟悉项目沟通管理						
	8. 熟悉项目风险管理						
	9. 熟悉项目采购管理						
	10. 熟悉项目干系人管理						
项目管理软件	熟悉软件项目管理软件的基本操作						
自主学习和自我管理 能力	1. 掌握自主学习提高专业能力、丰富专业知识的学习方法						
	2. 培养自己的责任心，掌握、管理自己的时间						
小组协作与交流 能力	1. 培养小组协作能力，配合小组各成员之间的工作						
	2. 知道尊重他人观点，能开展有效沟通，在团队合作中表现积极						
解决问题与创新 能力	1. 能根据现有的知识与技能创新地提出有价值的观点						
	2. 能运用不同思维方式发现并解决一般问题						

注：“很好”5分，“较好”4分，余类推。全表满分为100分，你的测评总分为：_____分。



北京交通大学

Thanks