情景引入: 进度安排



	WBS	1:	1	忠 成本	比約	(基性	左 并	12年10月1	3 <u>D</u>		200	J2年1	υнΖ	UD	_	_	200	UZ -	F1U)	121	<u> </u>	
								一二三	四 :	五プ	7日	<u> </u>	<u> 三</u>	四	五	六	日	-	<u> = </u>	트 년	9 五	2
L [門第日在水泥开及	¥ 65, 360.00	¥ 11,	040.00									į.			V				
2	1	1.1	□ 需求分析	¥ 8, 500. 00	¥ 8,	400.00	¥ 100.00															
3	1.	1.1	网络拓扑模块需求分析	¥ 1, 400. 00	¥	, 200. 00	¥ 200.00															
1	1.	1.2	网络拓扑模块需求分析报告	¥ 800.00		£ 800.00	¥ 0.00	[125%]														
5	1.	1.3	配置管理模块需求分析	¥ 620.00		4 480.00	¥ 140.00															
3	1.	1.4	配置管理模块需求分析报告	¥ 320.00		£ 320.00	¥ 0.00															
7	1.	1.5	实时监测模块需求分析	¥ 720.00		f 720.00	¥ 0.00															
3	1.	1.6	实时监测模块需求分析报针	¥ 600.00		4 480.00	¥ 120.00	张涛														
3	1.	1.7	故障管理模块需求分析	¥ 400.00		ł 400.00	¥ 0.00															
0	1.	1.8	故障管理模块需求分析报针	¥ 160.00		∤ 160.00	¥ 0.00															
1	1.	1.9	报表系统模块需求分析	¥ 720.00		f 720.00	¥ 0.00															
2	1.1	1.10	报表系统模块需求分析报告	¥ 600.00		4 480.00	¥ 120.00	L														
3	1.1	1.11	需求分析报告审查	¥ 720.00		f 720.00	¥ 0.00	李明	, 周:	Ì, 3	£华[!	50 %]										
4	1.1	1.12	修改需求分析报告	¥ 960.00		£ 960.00	¥ 0.00	·········	李明], 周	Ť											
5	1.1	1.13	提供书面的需求分析报告	¥ 480.00		£ 960.00	- ¥ 480.00					₩ 3	≥明,	周宁	7							
6	1	1.2	□ 系统设计	¥ 6, 640. 00	¥ 12,	4 00. 00	************		`₩								_ {	•				
7	1.	2.1	概要系统设计	¥ 0. 00	¥:	, 200. 00	-¥3,200.00		20					1_≱	鲷	周	Ť,	孙	Æ			
8	1.2	2.2	□ 详细系统设计	¥ 3, 840. 00	¥6,	400.00	***********						•	Ť			Þ	•		•		
9	1.2.	2.1	网络拓扑模块设计	¥ 1, 200. 00	¥	, 000. 00	-¥ 800.00						Г	2000000)					李明	
0	1.2.	2.2	配置管理模块设计	¥ 720.00	¥	, 200. 00	- ¥ 480.00						H	200000)					周宁	
1	1.2.	2.3	实时监控模块设计	¥ 720.00	¥	, 200. 00	− ¥ 480.00						H	2000000)					张涛	
2	1.2.	2.4	故障管理模块设计	¥ 480. 00		£ 800.00	- ¥ 320.00						H	2000000)					五低	
3	1.2.	2.5	报表模块设计	¥ 720.00	¥	, 200. 00	−¥ 480.00						4	,,,,,,,,,)					赵君	
4	1.	2.3	系统设计报告	¥ 1, 280. 00	¥	, 280. 00	¥ 0.00															
5	1.	2.4	系统设计报告审查	¥ 480. 00		ł 480.00	¥ 0.00															
6	1.	2.5	系统设计报告修改	¥ 640. 00		£ 640.00	¥ 0.00															
7	1.	2.6	提供书面的详细系统设计扩	¥ 400. 00		ł 400.00	¥ 0. 00															
8	1	1.3	∄ 编码	¥ 16, 400. 00	¥ 16,	400.00	¥ 0.00															
7	1	1.4	⊞ 測试	¥ 8, 880. 00	¥8,	880. 00	¥ 0.00															
1		1.5	系统试用	¥ 9, 440. 00	¥	, 440. 00	¥ 0.00															
2		1.6	系统完善	¥ 4, 480. 00	¥	, 480.00	¥ 0.00															
3	1	1.7	□培训	¥ 8, 160. 00	¥ 8,	160.00	¥ 0. 00															
								1			-1											10

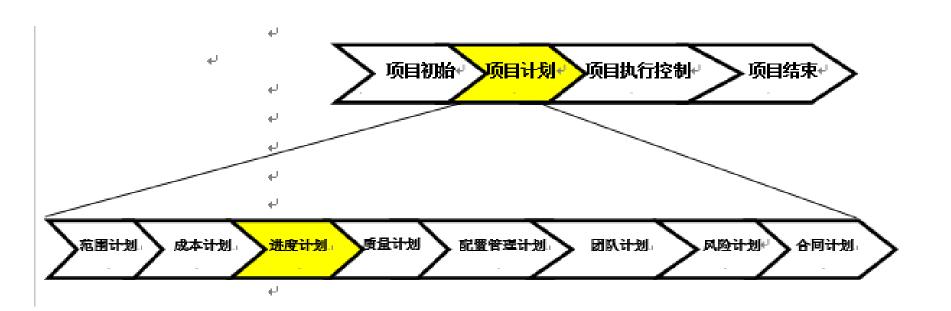
情景引入: 进度安排

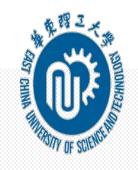




路线图: 进度计划









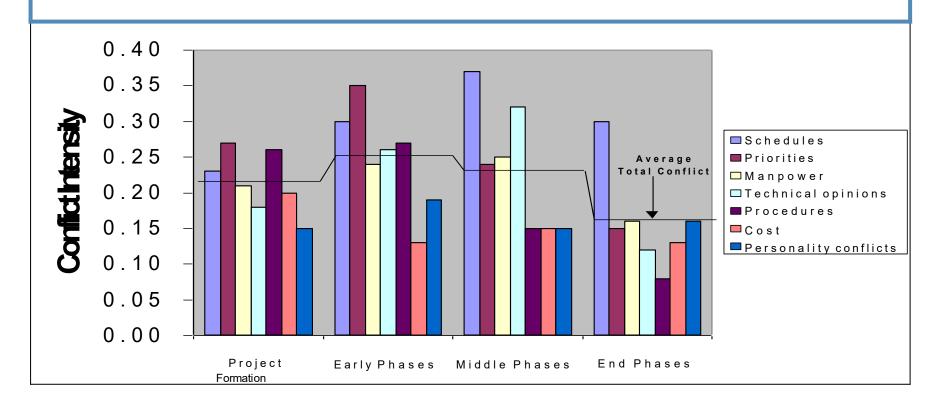
软件项目管理 第二篇

第 7 章 软件项目进度计划

进度计划的重要性



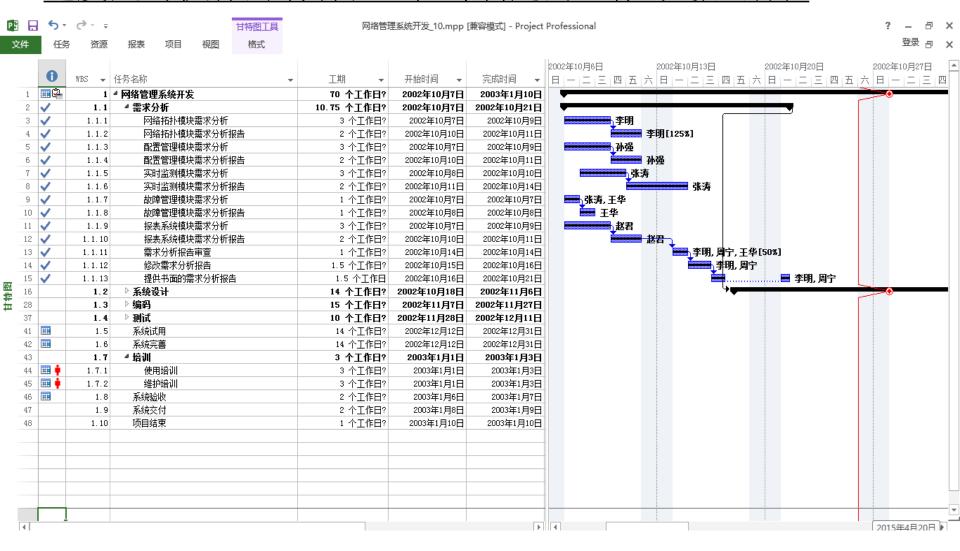
- 按时完成项目是项目经理最大的挑战之一
- 时间是项目规划中灵活性最小的因素
- ▶ 进度问题是项目冲突的主要原因



进度的定义



进度是对执行的活动和里程碑制定的工作计划日期表



项目进度计划过程







任务关系



历时估算



项目进度确定



项目进度编排

本章要点

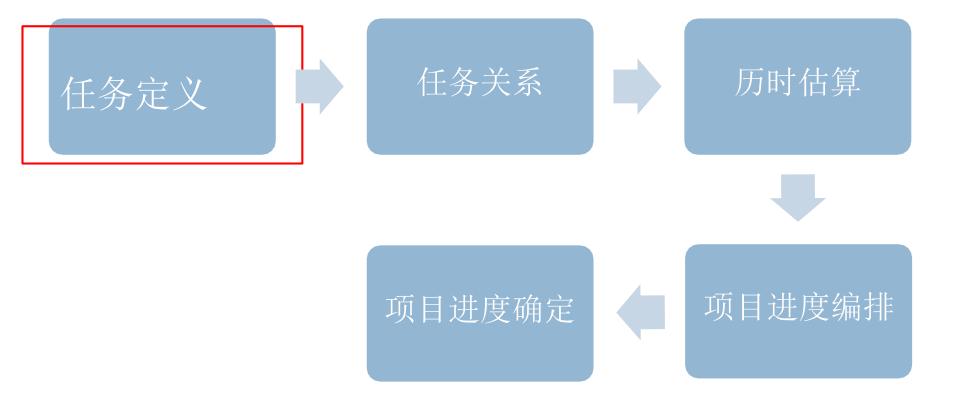


- 进度管理基本概念
- 一 历时估算 传统和敏捷
- 进度计划编排 传统和敏捷
- 四 项目进度规划模型

五 案例分析

项目进度计划过程





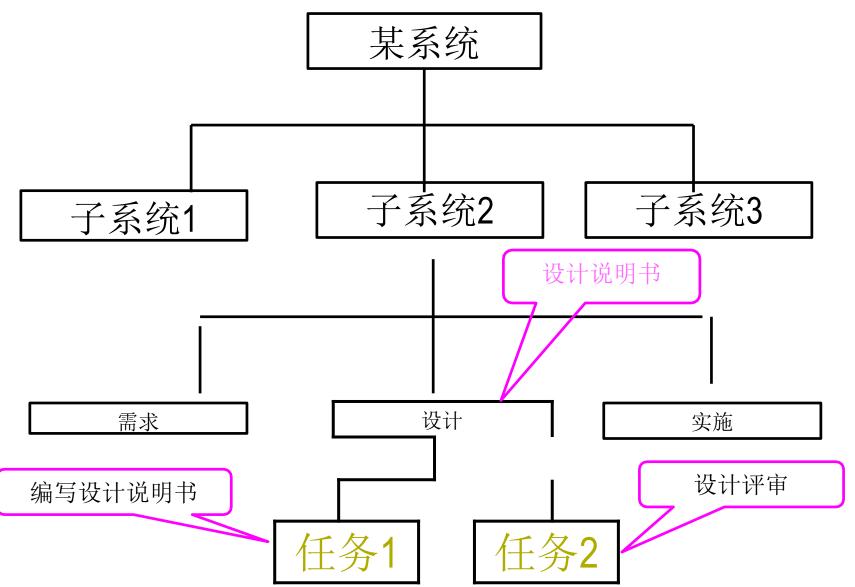
任务定义(Defining Activities)



确定为完成项目的各个交付成果所必须进行的诸项具体活动

任务定义





项目进度计划过程





项目任务的关联关系



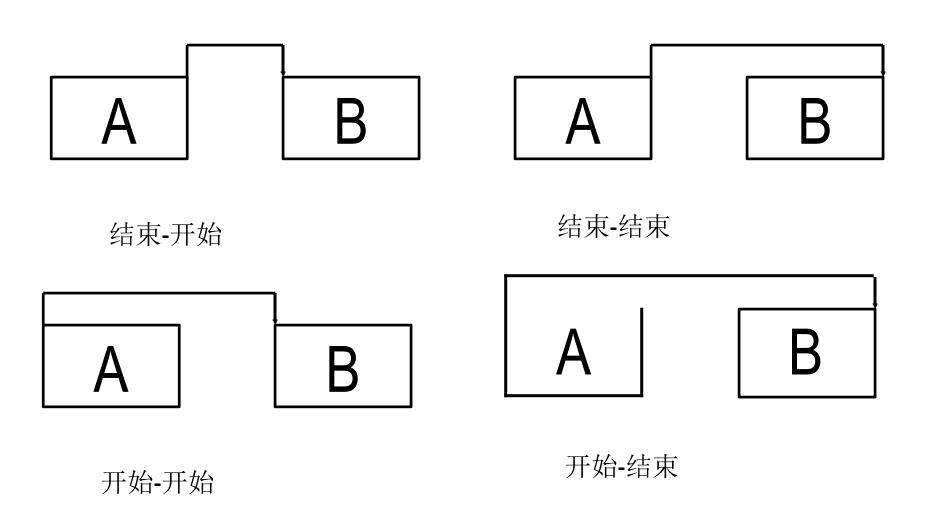
项目各项活动之间存在一定的关联关系根据这些关系安排任务之间的顺序

前置活动(任务)

后置活动(任务)

任务之间的关系





任务之间关联关系的依据



- 强制性依赖关系
- > 软逻辑关系
- 外部依赖关系
- 内部依赖关系

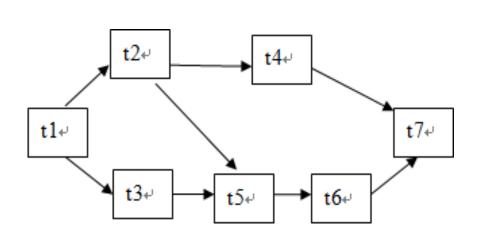
关系依赖矩阵



如果 d_i 是 d_i 的前置,则 $d_i=1$,否则 $d_i=0$ 。

关系依赖矩阵: 举例





_							_
0∻	1₽	1≠	0↔	0↔	0↔	0↔	þ
04⊃	0₽	0↔	1₽	1₽	0€	0↔	þ
04⊃	0↔	0€	0€	1¢ 1¢ 0¢ 0¢	0↔	04	ę,
0↔	0↔	0€	0€	0€	0€	1₽	ę,
04⊃	0₽	0↔	0↔	0↔	1₽	0↔	ø
04⊃	0₽	0₽	0₽	0₽	0↔	1₽	ب
0↔	0₽	0€	0€	0₽	0↔	04	ø

进度管理图示



- > 网络图
- > 甘特图
- **里程碑图**
- > 资源图
- ▶ 燃尽图(Burndown Chart)
- > 燃起图(Burnup Chart)

网络图



- □网络图是活动排序的一个输出
- □展示项目中各个活动以及活动之间的逻辑关系

常用的网络图



PDM (Precedence Diagramming Method)

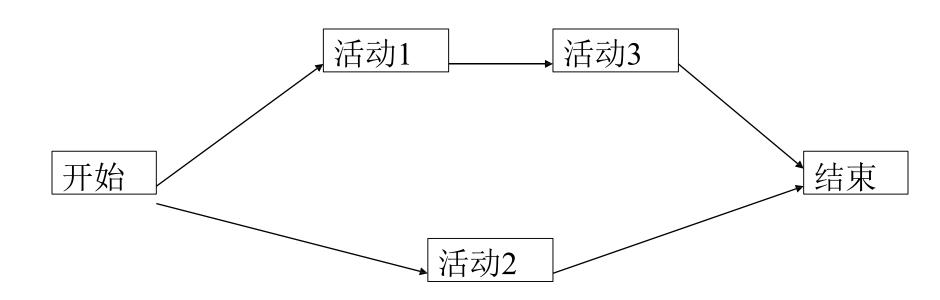
优先图法,节点法(单代号)网络图

ADM (Arrow Diagramming Method)

箭线法 (双代号)网络图

PDM图例





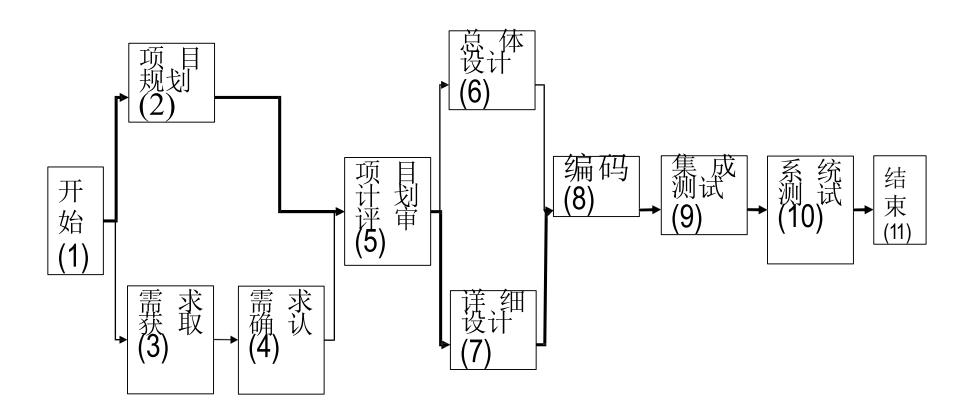
PDM(Precedence Diagramming Method)



- ▶构成PDM网络图的基本特点是节点(Box)
- ▶ 节点(Box)表示活动(任务)
- 》用箭线表示各活动(任务)之间的逻辑关系.
- 了以方便的表示活动之间的各种逻辑关系。

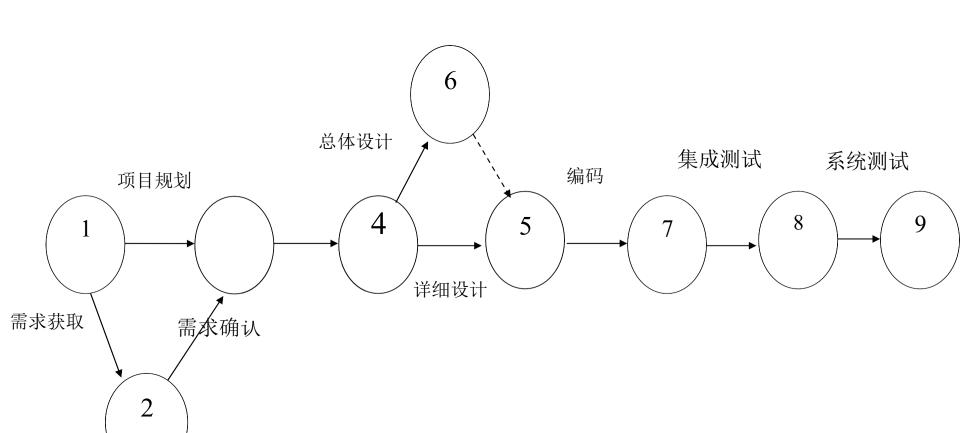
PDM 图例





ADM图例





ADM(Arrow Diagramming Method)



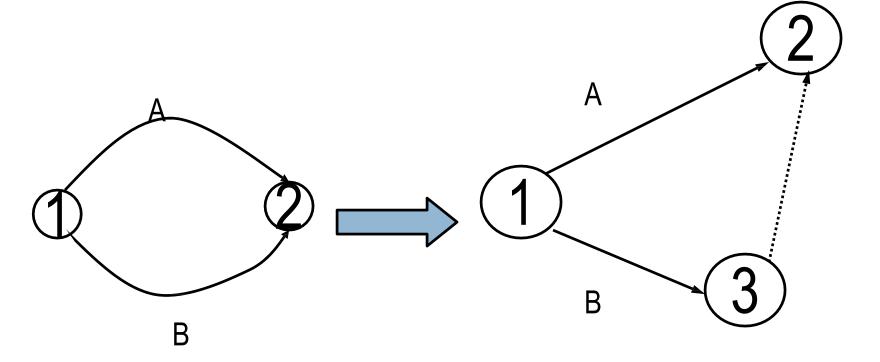
- > ADM也称为双代号项目网络图,
- ▶ 在ADM网络图中,箭线表示活动(任务)
- ▶ 两个代号唯一确定一个任务
- 代号表示前一任务的结束,同时也表示后一任务的开始.

ADM图例-虚活动



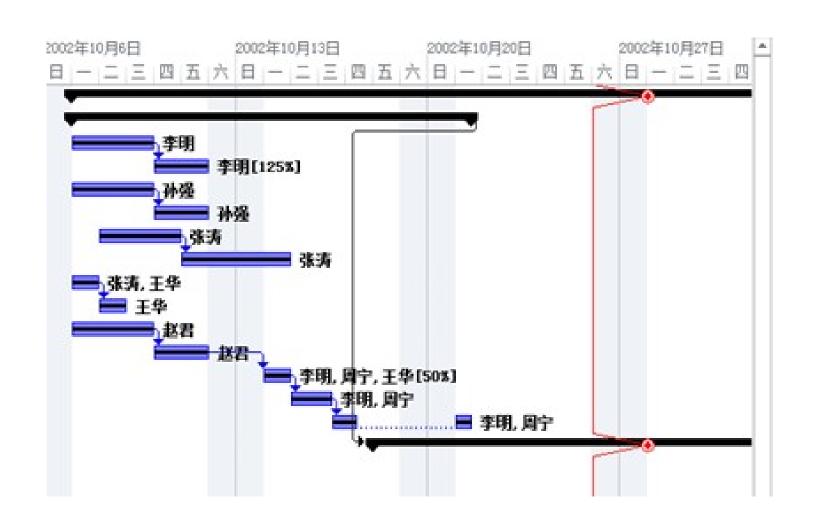
虚活动

- > 为了定义活动
- > 为了表示逻辑关系
- ~ 不消耗资源的



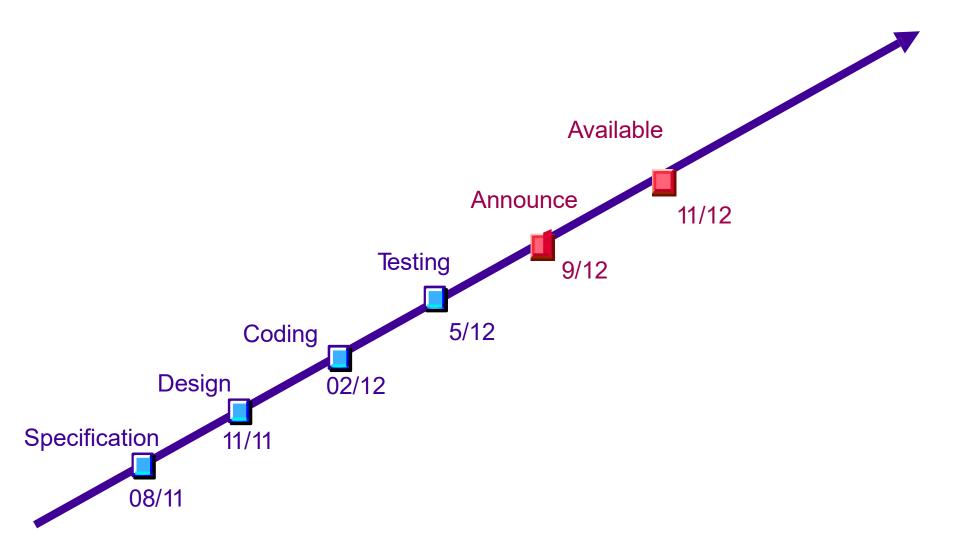
甘特图实例





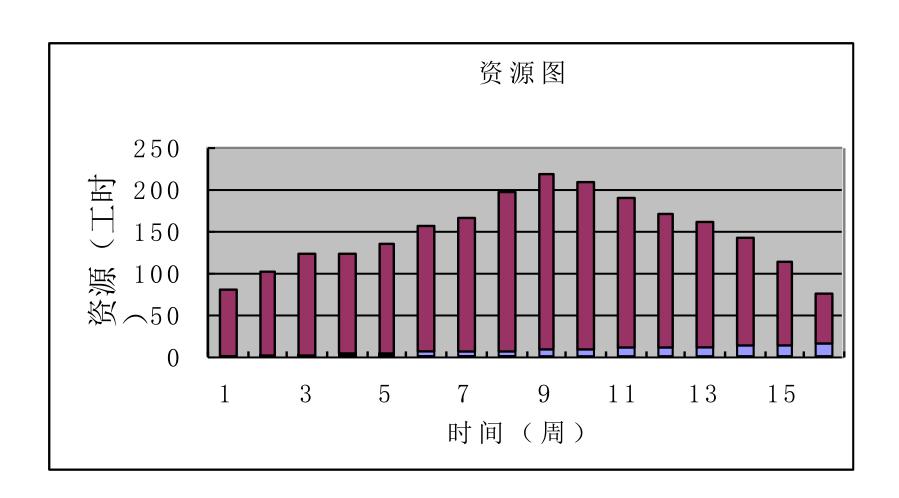
里程碑图示





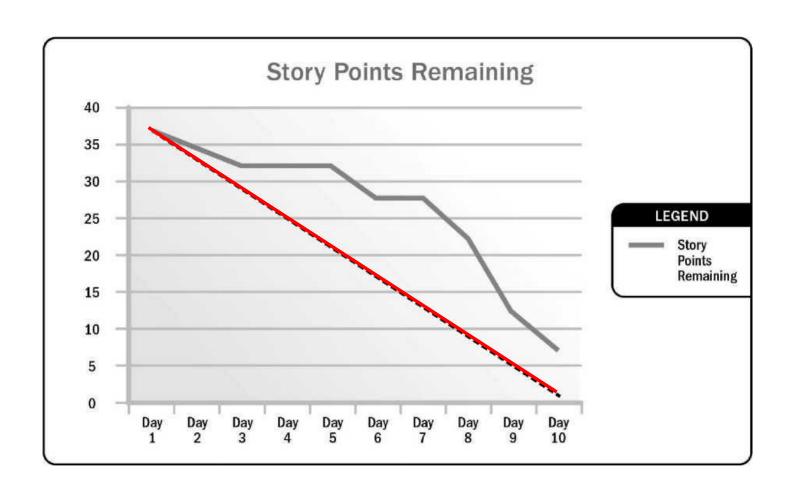
资源图





燃尽图(Burndown Chart) – 进度图





燃起图(Burnup Chart) – 进度图



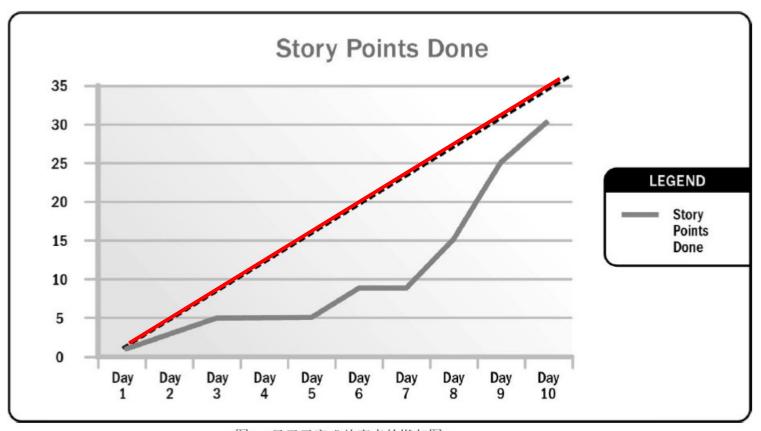


图5-2显示己完成故事点的燃起图

项目进度计划过程





本章要点



- 进度管理基本概念
- **任务历时估算 传统和敏捷**
- 三 进度计划编排 传统和敏捷
- 四 项目进度规划模型
- 五 案例分析

历时估算



估计任务、路径、项目的持续时间

历时估算的基本方法 -传统



定额估算法

- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算
 - □专家判断
 - □基于承诺的估计

定额估算法



T=Q/(R*S)

> T:活动历时

> Q:任务工作量

▶ R:人力数量

> S:工作效率(贡献率)

Q=6人天,R=2人,S=1

则: T=3天

Q=6人天, R=2, S=0.5

则: T=6天

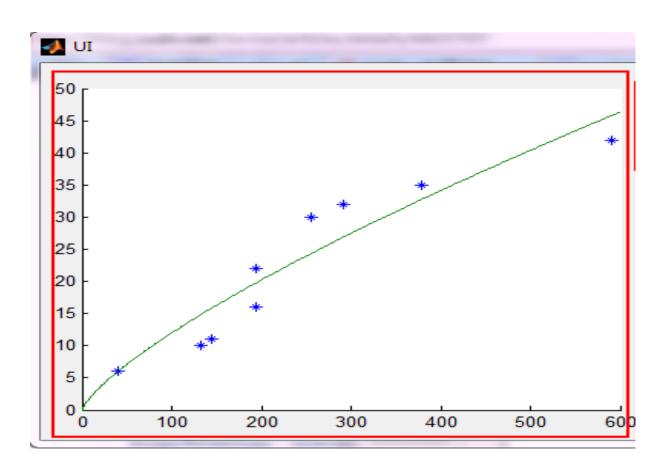


- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算
 - □专家判断
 - ■基于承诺的估计

经验导出模型



参数模型



经验导出模型



D=a*Eb

- ▶ D:进度(以月单位)
- ▶ E: 工作量(以人月单位)
- ▶ a:2—4之间
- ▶b:1/3左右:依赖于项目的 自然属性

建议掌握模型



□ Walston-Felix模型: D=2.4*E 0.35

□ 基本COCOMO: D=2.5*Eb

方式	b
有机	0.38
半有机	0.35
嵌入式	0.32

基本COCOMO举例



一个33.3 KLOC的软件开发项目,属于中等规模、 半有机型的项目,采用基本COCOMO估算进度?

- 1 采用基本COCOMO模型估算的规模E=152 P M
- 2 采用基本COCOMO模型估算的进度

 $D=2.5 \times E^{0.35}$

 $=2.5*152^{0.35}=14.5$

经验导出模型举例



假设: 导出模型D=3*E1/3

则: E=65人月===> D= 3 * 65^{1/3} =12月



- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算
 - □专家判断
 - ■基于承诺的估计

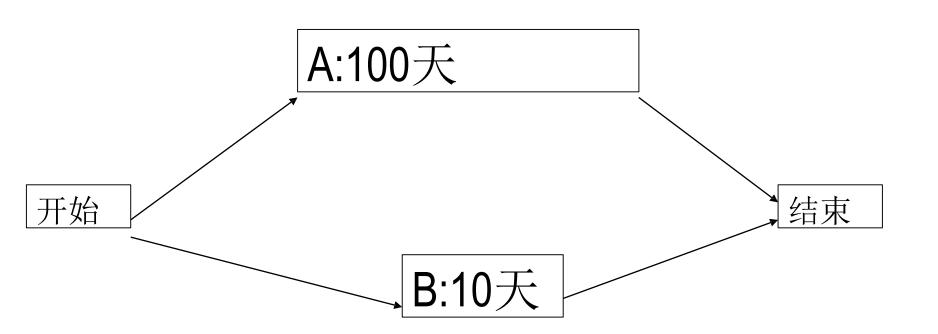
关键路径法估计



- □确定项目网络图
- □每个任务有单一的历时估算
- □确定网络图中任务的逻辑关系
- □关键路径是网络图中最长的路径。
- 关键路径可以确定项目完成时间

关键路径法估计实例







- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算
 - □专家判断
 - □基于承诺的估计

工程评估评审技术 (PERT)



- ▶ (Program Evaluation and Review Technique)利用网络顺序图逻辑关系
- 》项目中某项单独的活动,存在很大的不确定 性。
- > 加权算法估算任务历时
- 》 利用网络图逻辑关系,确定路径、项目历时

工程评估评审技术 (PERT)-加权算法



- □ 选定3个估算值
 - □ 0是最小估算值:乐观(Optimistic),
 - □P是最大估算值:悲观(Pessimistic),
 - ■M是最大可能估算(Most Likely)。
- □ 采用加权平均得到期望值E= (0+4m+P)/6,

PERT加权算法例子



```
Example:
```

PERT weighted average =

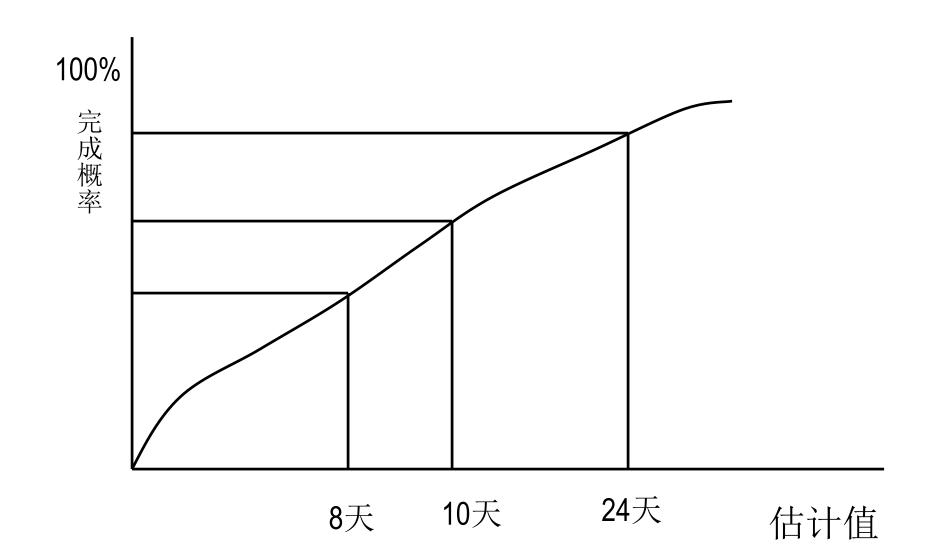
8 days + 4 X 10 days + 24 days = 12 days

6

where 8 = optimistic time, 10 = most likely time, and 24 = pessimistic time

PERT的风险性





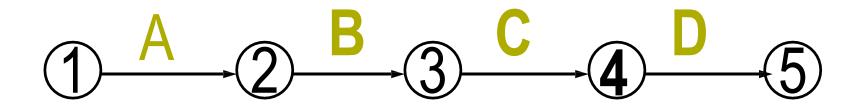
PERT的风险指标



- ▶ 标准差 δ =(最大估算值-最小估算值)/6
- > 方差 δ ² = [(最大估算值-最小估算值)/6] ²

PERT评估一条路径的指标

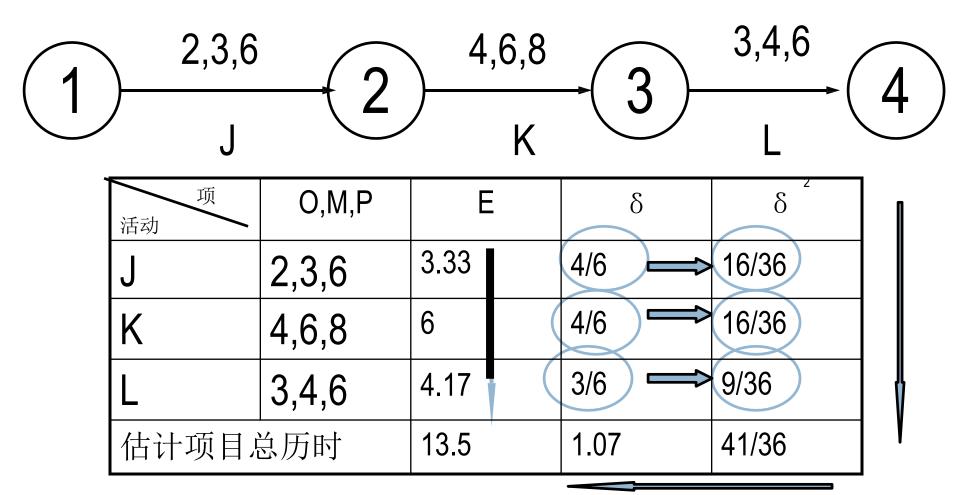




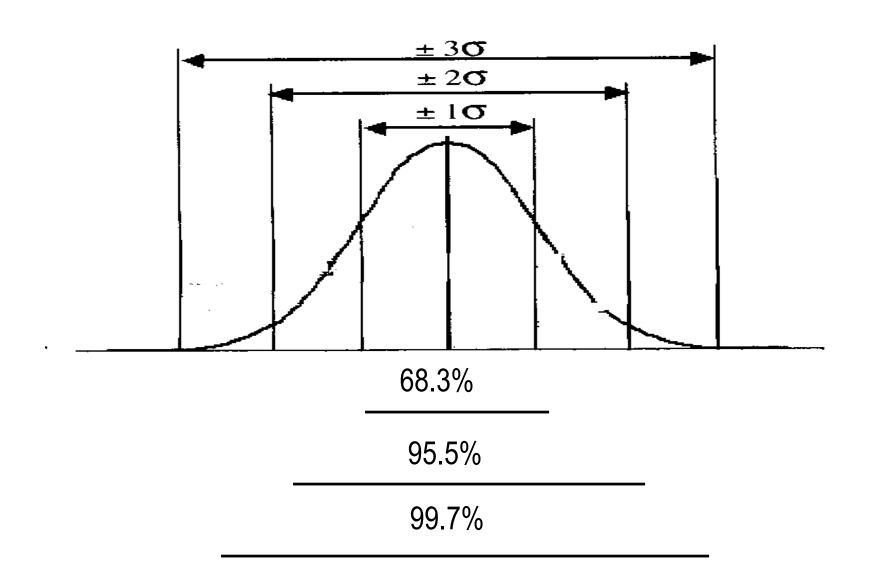
- □ 路径历时E=E1+E2+•••. En
- □ 方差 δ ²= $(\delta$ ₁) ² + $(\delta$ ₂) ² + ... + $(\delta$ _n) ² □ 标准差 δ = $((\delta$ ₁) ² + $(\delta$ ₂) ² + ... + $(\delta$ _n) ²) 1/2

PERT估算举例

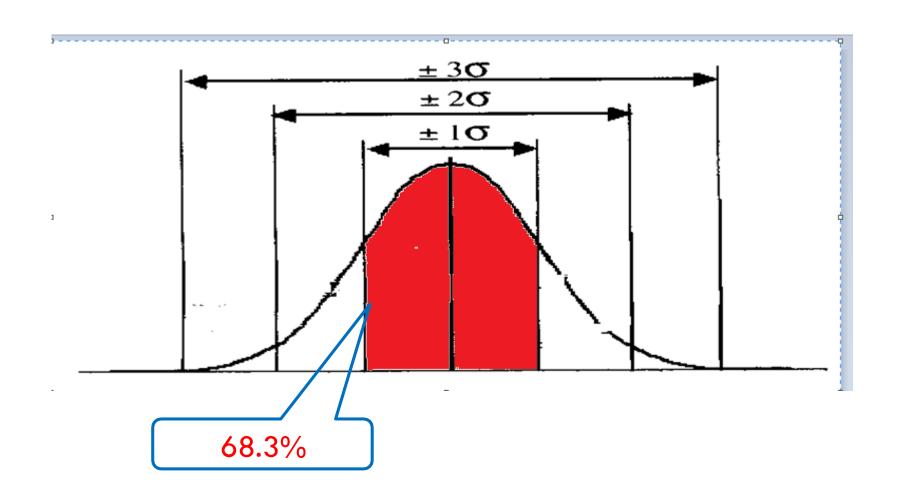




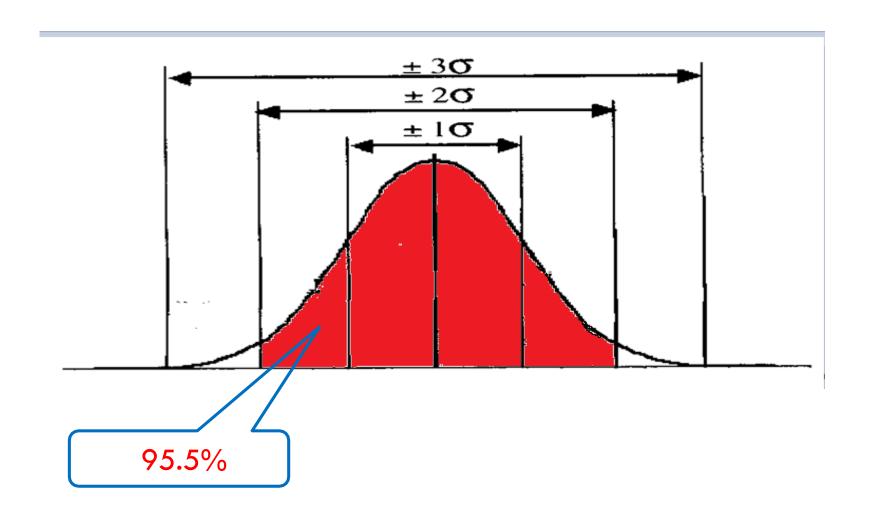




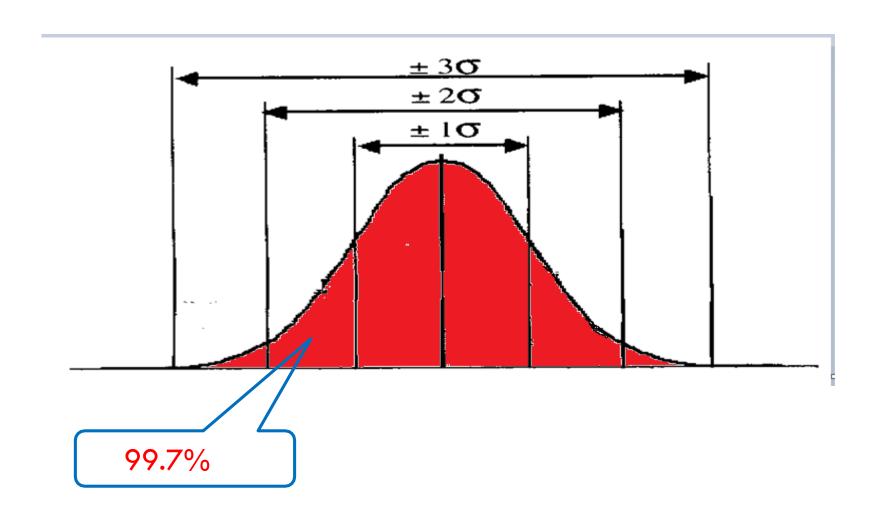










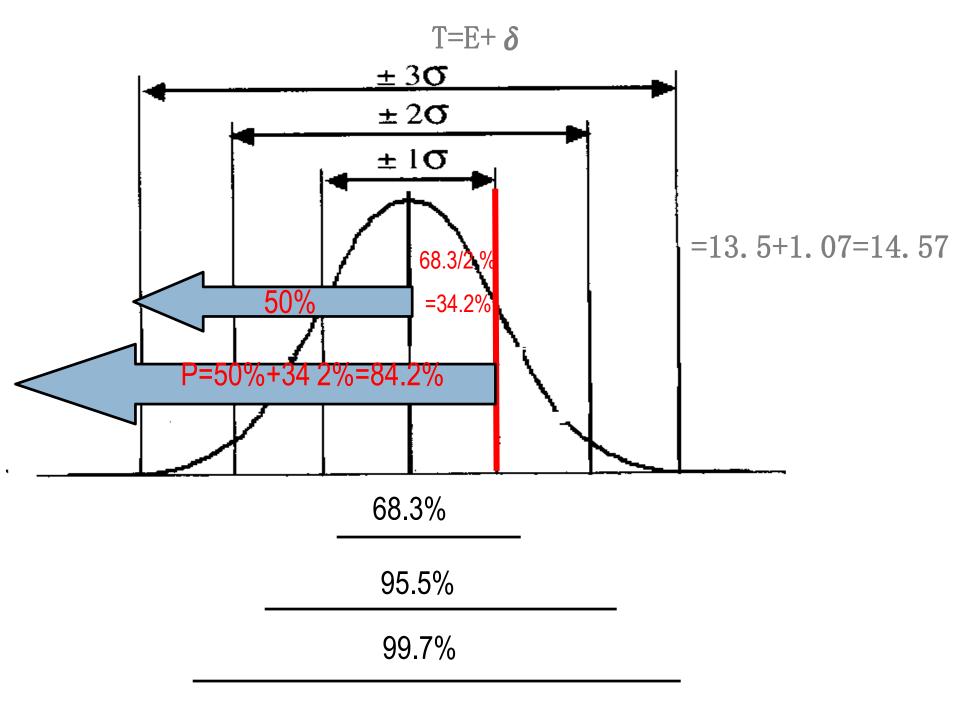


PERT估算评价举例



平均历时E=13.5, δ =1.07					
范围		概率	从	到	
T1	± δ	68.3%	12.43	14.57	
T2	± 2 s	95.5%	11.36	15.64	
T3	±3 δ	99.7%	10.29	16.71	

问题:项目在14.57天内完成的概率是多少





- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- □其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □类比估算
 - □专家判断
 - □基于承诺的估计

预留分析



- □应急预留
- □管理预留

应急预留



应急预留是包含在进度基准中的一段储备时间,用来应对已经接受的已识别风险,以应对进度方面的不确定性。

管理预留



管理预留是为管理控制的目的而特别留出的项目预算,用来应对项目范围中不可预见的风险。



- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- □其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算
 - □专家判断
 - ■基于承诺的估计

Jones的一阶估算准则



- ▶估算项目功能点
- > 从幂次表中选择合适的幂次将功能点升幂

软件类型	最优级	平均	最差级
系统软件	0.43	0.45	0.48
商业软件	0.41	0.43	0.46
封装商品软 件	0.39	0.42	0.45

Jones的一阶估算准则实例



如果某平均水平的商业软件, FP=350

粗略的进度= 350% 43=12月



- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - □ Jones的一阶估算准则 类比估算
 - □专家判断
 - □基于承诺的估计

类比估算



□ 以过去类似项目的实际持续时间为依据,来估 算当前项目的持续时间.

历时估算的基本方法—传统



- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- ■其他
 - Jones的一阶估算准则
 - □ 类比估算 专家判断
 - □基于承诺的估计

专家判断



根据下面专业知识而做出的历时估算.

- □ 进度计划
- □有关估算
- □ 学科或应用知识



- □定额估算法
- □经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- □预留分析
- □其他
 - □ Jones的一阶估算准则
 - □类比估算
 - □专家判断
 - □基于承诺的估计

基于承诺的进度估算



- > 要求开发人员做出进度承诺
- ~ 不进行中间的工作量(规模)估计

主要优点

> 有利于开发者对进度的关注

历时估算的基本方法 - 敏捷



- □开发速度稳定前
- □开发速度稳定后

开发速度稳定前-举手表决



项目经理组织举手表决:

- □ 举拳头表示不支持,
- □伸五个手指表示完全支持,
- 伸出三个以下手指的团队成员有机会与团队讨 论其反对意见,
- □ 不断进行举手表决,直到整个团队达成共识(所有人都伸出三个以上手指)或同意进入下一个决定。

历时估算的基本方法 - 敏捷



- □开发速度稳定后
 - □基于故事点生产率的估算
 - □基于迭代生产率的估算

基于Story Point生产率的历时估算



□如果

■ 平均生产率: 3天/Story point

□项目共计: 30 Story points,

□ 那么,项目历时=90工作日(大约4-5个月)。

基于迭代生产率的历时估算



- □如果
 - □团队平均50个Story points/迭代
 - ■还有500 Story points

□ 那么,项目大约还需要的历时:10个迭代。

历时估算方法总结



传统估算方法:

- □ 定额估算法
- □ 经验导出模型
- □ CPM(关键路径法估计)
- □ PERT(工程评估评审技术)
- ■基于承诺的进度估计
- □ Jones的一阶估算准则

敏捷估算方法:

- □ 举手表决
- □ 基于故事点生产率的估算
- 基于迭代生产率的估算

本章要点



- 进度管理基本概念
- <u>任务历时估算 传统和敏捷</u>
- 三 进度计划编排 传统和敏捷
- 四 项目进度规划模型
- 五 案例分析

项目进度计划过程







任务关系



历时估算



项目进度确定



项目进度编排

进度计划编排结果



	MR2	仕 务名称	忠 成本	比较奉催	左 并	2002年10月13日 2002年10月20日 2002年10月27日
L	1	□ 网络管理系统开发	¥ 65, 380. 00	¥ 71, 040. 00	********	
2	1.1	□ 需求分析	¥ 8, 500. 00	¥ 8, 400. 00	¥ 100.00	├
3	1.1.1	网络拓扑模块需求分析	¥ 1, 400.00	¥ 1, 200.00	¥ 200.00	
1	1.1.2	网络拓扑模块需求分析报告	¥ 800.00	¥ 800.00	¥ 0.00	[125 %]
5	1.1.3	配置管理模块需求分析	¥ 620.00	¥ 480.00	¥ 140.00	
3	1.1.4	配置管理模块需求分析报告	¥ 320.00	¥ 320.00	¥ 0.00	
7	1.1.5	实时监测模块需求分析	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	
3	1.1.6	实时监测模块需求分析报告	¥ 600.00	¥ 480.00	¥ 120.00	张涛
3	1.1.7	故障管理模块需求分析	¥ 400.00	¥ 400.00	¥ 0.00	
0	1.1.8	故障管理模块需求分析报告	¥ 160.00	¥ 160.00	¥ 0.00	
1	1.1.9	报表系统模块需求分析	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	
2	1.1.10	报表系统模块需求分析报告	¥ 600.00	¥ 480.00	¥ 120.00	
3	1.1.11	需求分析报告审查	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	■■ _李明, 周宁, 主华[50 %]
4	1.1.12	修改需求分析报告	¥ 960.00	¥ 960.00	¥ 0.00	<u>********</u> _李明, 周宁
5	1.1.13	提供书面的需求分析报告	¥ 480.00	¥ 960.00	- ¥ 480.00	■■ ■ 李明, 周宁
6	1.2	□ 系统设计	¥ 6, 640.00	¥ 12, 400.00	***************************************	
7	1.2.1	概要系统设计	¥ 0.00	¥ 3, 200. 00	- ¥ 3, 200. 00	李明, 周宁, 孙强
8	1.2.2	□ 详细系统设计	¥ 3, 840.00	¥ 6, 400.00	**********	√ • — ▼
9	1.2.2.1	网络拓扑模块设计	¥ 1, 200.00	¥ 2, 000. 00	- ¥ 800.00	李明
0	1.2.2.2	配置管理模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00	-¥ 480.00	→ →
1	1.2.2.3	实时监控模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00	-¥ 480.00	→ 张 涛
2	1.2.2.4	故障管理模块设计	¥ 480.00	¥ 800.00	-¥ 320.00	→ → → → → → → → → → → → → → → → → → →
3	1.2.2.5	报表模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00	-¥ 480.00	<u>→</u>
4	1.2.3	系统设计报告	¥ 1, 280.00	¥ 1, 280.00	¥ 0.00	
5	1.2.4	系统设计报告审查	¥ 480.00	¥ 480.00	¥ 0.00	
6	1.2.5	系统设计报告修改	¥ 640.00	¥ 640.00	¥ 0.00	
7	1.2.6	提供书面的详细系统设计扩	¥ 400.00	¥ 400.00	¥ 0.00	
8	1.3	⊞ 编码	¥ 16, 400.00	¥ 16, 400.00	¥ 0.00	
7	1.4	⊞ 機试	¥ 8, 880.00	¥ 8, 880.00	¥ 0.00	
1	1.5	系统试用	¥ 9, 440. 00	¥ 9, 440. 00	¥ 0.00	
2	1.6	系统完善	¥ 4, 480. 00	¥ 4, 480. 00	¥ 0.00	
3	1.7	□ 培训	¥ 8, 160. 00	¥ 8, 160.00	¥ 0.00	

进度编制的基本方法



- □ 超前 (Lead) 与滞后 (Lag)
- □关键路径法
- □时间压缩法
- □资源优化
- ■敏捷计划

任务滞后:Lag





任务滞后Lag举例

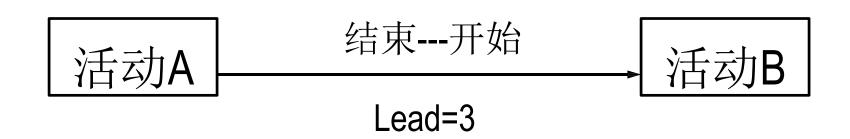


活动A

Lag=3 活动B

任务超前(Lead)





任务超前(Lead)



活动A

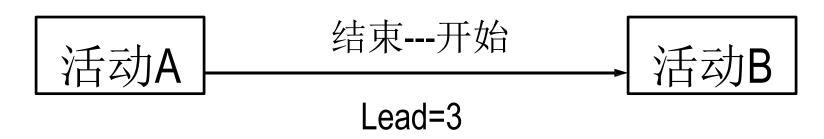
Lead=3

活动B

任务超前(Lead)



A完成之前3天B开始



作用:

- 1 解决任务的搭接
- 2 对任务可以进行合理的拆分
- 3 缩短项目工期

进度编制的基本方法



- □ 超前 (Lead) 与滞后 (Lag)
- 」关键路径法
- □时间压缩法
- □资源优化
- □敏捷计划

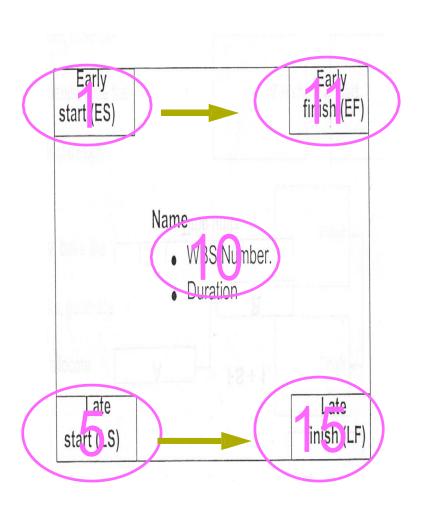
基本概念



- □ 最早开始时间(Early start)
- □ 最晚开始时间(Late start)
- □ 最早完成时间(Early finish)
- □ 最晚完成时间(Late finish)
- □ 总浮动 (Total Float)
- □ 自由浮动 (Free Float)

ES, EF, LS, LF

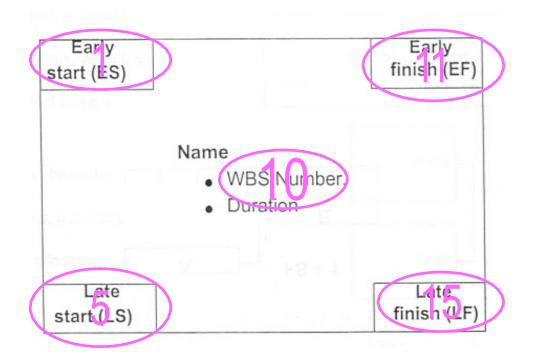




浮动时间(Float)



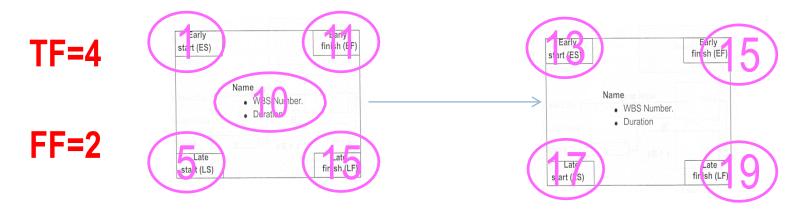
浮动时间是一个任务的机动性,它是一个任务在不 影响其它任务或者项目完成的情况下可以延迟的 时间量。



总浮动与自由浮动



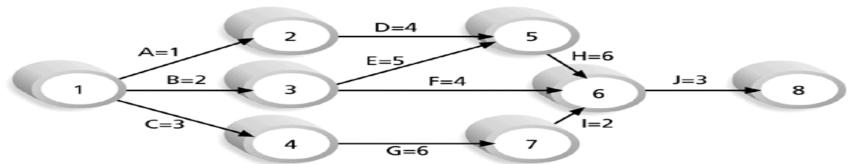
- □ 总浮动 (Total Float)
 - □ 在不影响项目最早完成时间的前提下,一个任务可以延迟的时间
- □ 自由浮动(Free Float)
 - □ 在不影响后置任务最早开始时间的前提下,一个任 务可以延迟的时间



关键路径(Critical Path)



- □ 网络图中最长的路径
- □ 关键路径是决定项目完成的最短时间。
- □ 时间浮动为O(Float=O)的路径
- □ 关键路径上任何活动延迟,都会导致整个项目完成时间的延迟
- □ 关键路径可能不止一条



Note: Assume all durations are in days.

Path 1: A-D-H-J Length = 1+4+6+3 = 14 days

Path 2: B-E-H-J Length = 2+5+6+3 = 16 days

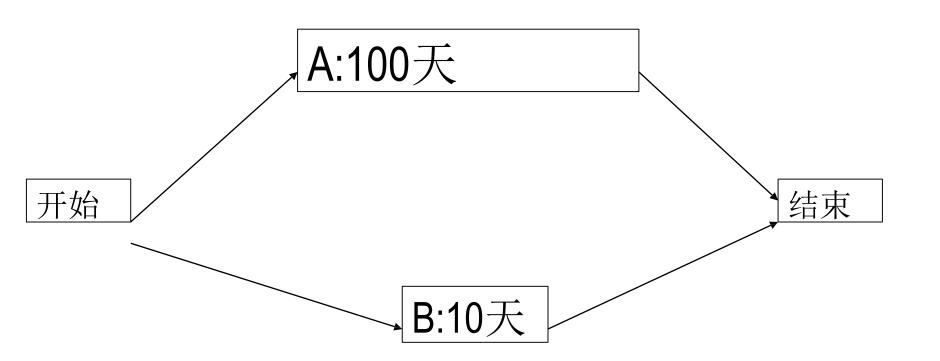
Path 3: B-F-J Length = 2+4+3 = 9 days

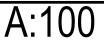
Path 4: C-G-I-J Length = 3+6+2+3 = 14 days

Since the critical path is the longest path through the network diagram, Path 2, B-E-H-J, is the critical path for Project X.

项目网络图







ES=0 EF=100

LS=0 LF=100

B:

LS=90 LF=100

B:10

B:10

正向推导: EF= ES+duration

逆向推导: LS=LF- duration

总浮动: TF=LS-ES =LF-EF

TF=LS-ES=90

TF=LF-EF=90



A:100 Lag=5 B:10 C:5 B:10 C:5

A:正向推导

A:逆向推导



正向推导: B

ES=0 EF=10

B:10 Lag=5 C:5

正向推导: C

B:10

C:5

ES(C)=EF(B)+lag=15

ES=15



EF=20

<u>A:100</u>

逆向推导: B

LF(B)=LS(C)-lag=90

LS=80



LF=90

B:10

Lag=5

B:10

C:5

逆向推导: C

LS=95



LF=100

A:100

B浮动

Lag=5 B:10 C:5 B总浮动: TF=LS-ES=80

自由浮动: FF(B)=0

B:10

C:5

C浮动

C总浮动: TF=LS-ES=80

正向推导: EF= ES+duration, ES (s)= EF + Lag,

逆向推导: LS=LF-duration, LF(P) = LS-Lag

总浮动: TF=LS-ES =LF-EF,

自由浮动: FF= ES(s)-EF- Lag

正推法(Forward pass)

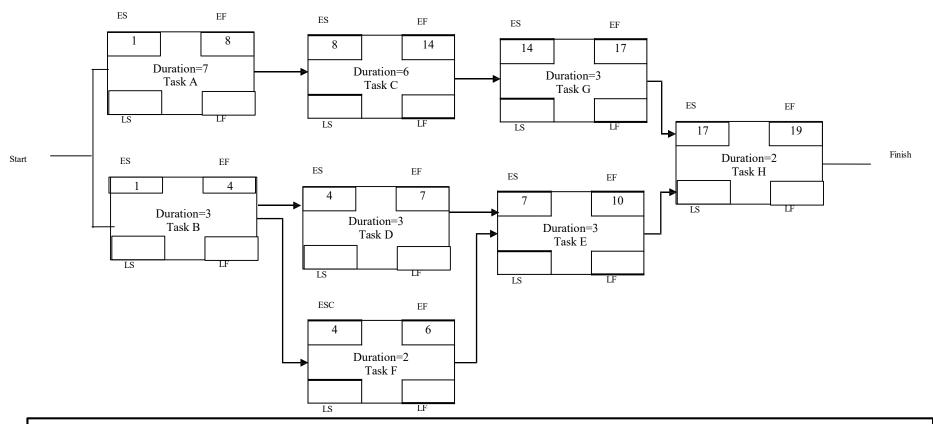


按照时间顺序计算最早开始时间和最早完成时间的方法, 称为正推法

- 》确定项目的开始时间,网络图中第一个任务的最早开始时间是项目的开始时间;
- ► ES+Duration=EF
- ▶ EF+Lag=ES(s),当一个任务有多个前置任务时,选择前置任务中最大的EF加上Lag作为其ES。
- 》依次类推,从左到右,从上到下,计算每个路径的所有 任务的ES和最早完成时间EF

正推法实例





当一个任务有多个前置任务时,选择前置任务中最大的EF加上Lag作为其ES。

逆推法(Backward pass)

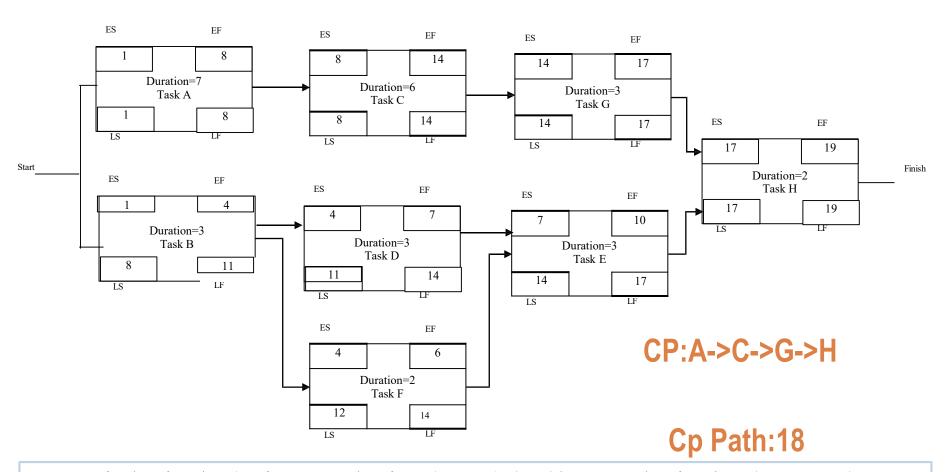


按照逆时间顺序计算最晚开始时间和最晚结束时间的方法, 称为逆推法

- ▶ 首先确定项目的结束时间,网络图中最后一个任务最晚完成时间是项目的结束时间;
- > LF-Duration=LS
- ▶ LS-Lag=LF(p),当一个任务有多个后置任务时,选择其后置任务中最小LS减Lag作为其LF
- ▶ 依次类推,从右到左,从上到下,计算每个任务的最晚开始 时间LS和最晚结束时间LF

逆推法实例



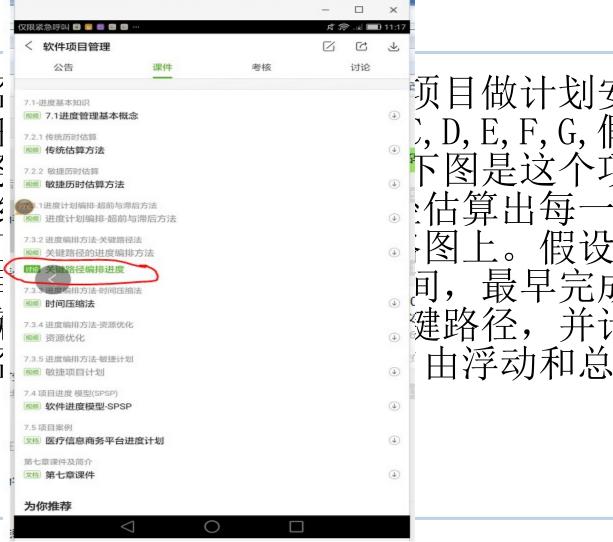


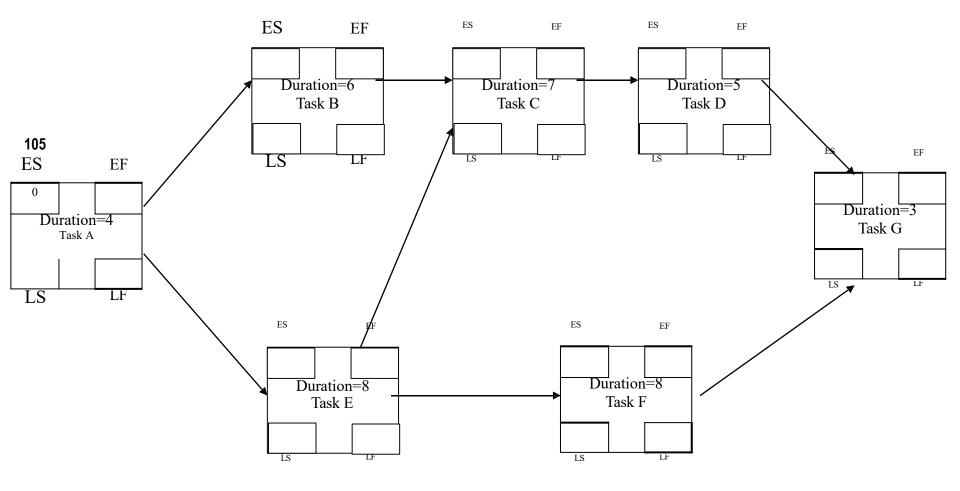
当一个任务有多个后置任务时,选择其后置任务中最小LS减Lag 作为其LF。

课堂练习



作排设目个项时算浮为经个PDM的最间等对外,各的任间间的,键对例,是的是的,键。

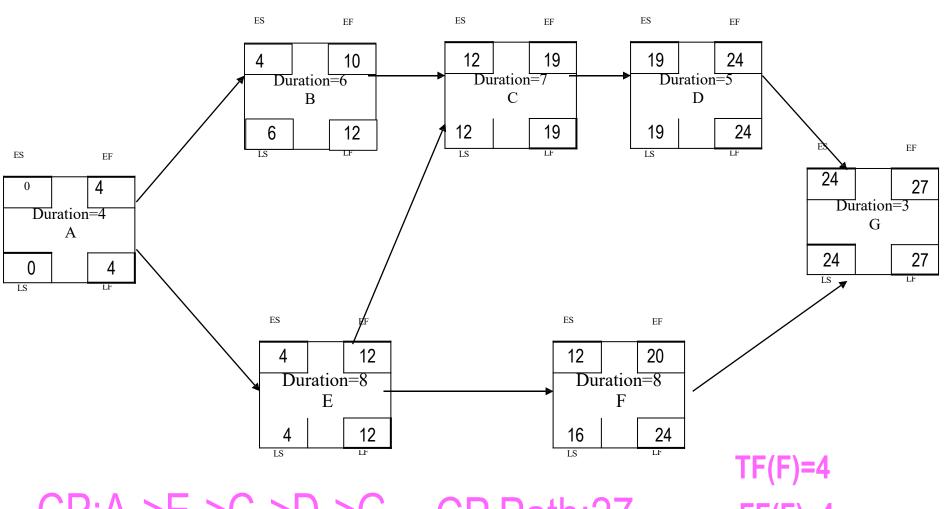




- 1. 确定所有任务的ES,EF,LS,LF
- 2. 确定关键路径以及关键路径的长度?
- 3. 确定 F 的自由浮动和总浮动?

课堂练习答





CP:A->E->C->D->G CP Path:27

进度编制的基本方法



- □ 超前 (Lead) 与滞后 (Lag)
- □关键路径法
- 」时间压缩法
- □资源优化
- ■敏捷计划

时间压缩法



时间压缩法是在不改变项目范围的前提下缩短项目工期的方法

- □ 应急法──赶工 (Crash)
- □ 平行作业法--快速跟进

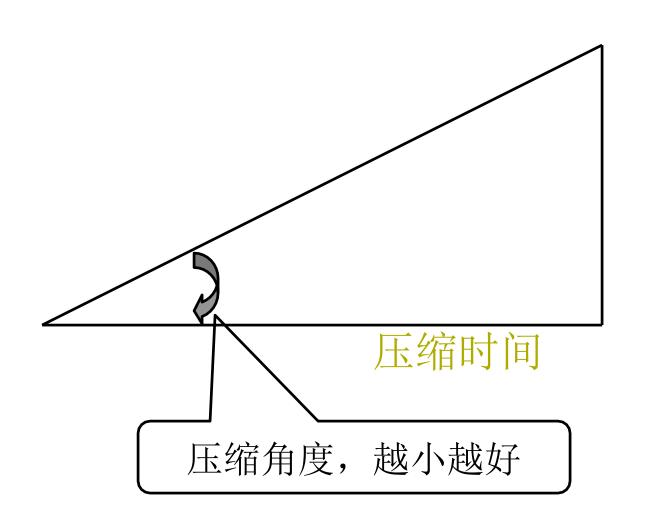
应急法-赶工 (Crash)



- 在最小相关成本增加的条件下,压缩关键路经上的关键活动历时的方法
- □ 赶工也称为时间-成本平衡方法

赶工时间与赶工成本关系图





追加成本

应急法--赶工



- 进度压缩单位成本方法 线性关系
- 2. Charles Symons(1991)方法 进度压缩比普通进度短的时候,费用迅速上涨

进度压缩单位成本方法



压缩范围: 正常值与可压缩值之间

例如:

- □ 任务A:正常进度7周,成本5万; 压缩到5周的成本是6.2万
- □压缩范围: 7周 一5周

进度压缩单位成本方法



压缩范围: 正常值与可压缩值之间

- □项目活动的正常值
 - □正常历时
 - □正常成本
- □项目活动的压缩值
 - □压缩历时
 - □压缩成本

进度压缩单位成本方法



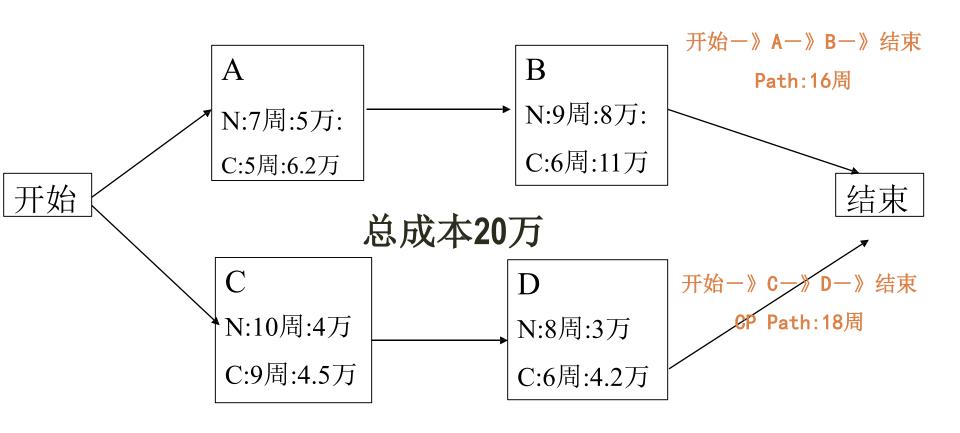
进度压缩单位成本=(压缩成本-正常成本)/(正常进度-压缩进度)

例如:

- □ 任务A:正常进度7周,成本5万; 压缩到5周的成本是 6.2万
- □ 进度压缩单位成本=(6.2-5)/(7-5)=6000元/周
- □ 如果压缩到6周的成本是: 5.6万



下图给出了各个任务可以压缩的最大限度和压缩成本,请问如果将工期压缩到17周,16周,15周时应该压缩的活动和最后的成本?



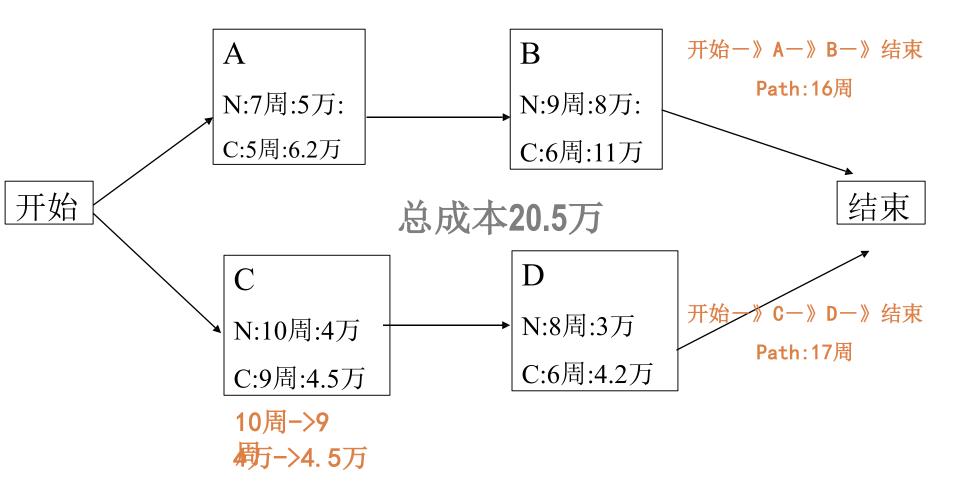
计算单位压缩成本



任务 单位压缩成本	A	В	C	D
压缩成本(万/周)	0.6	1	0.5	0.6

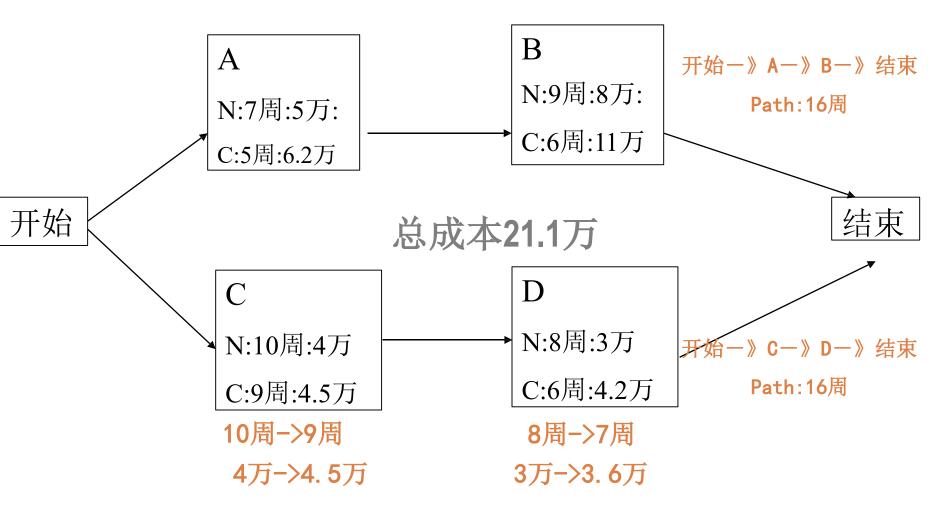


将工期压缩到17周时应该压缩的活动和最后的成本?



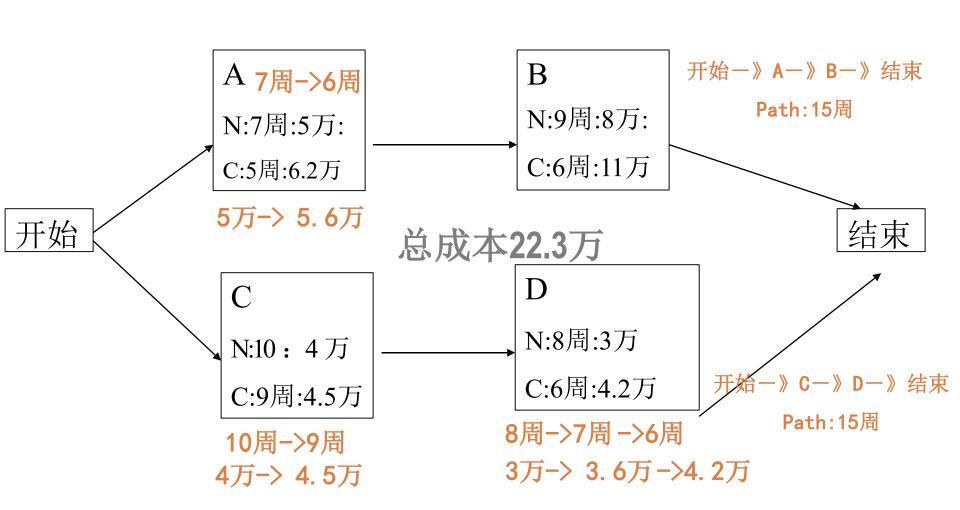


将工期压缩到16周时应该压缩的活动和最后的成本?





将工期压缩到15周时应该压缩的活动和最后的成本?



时间压缩答案



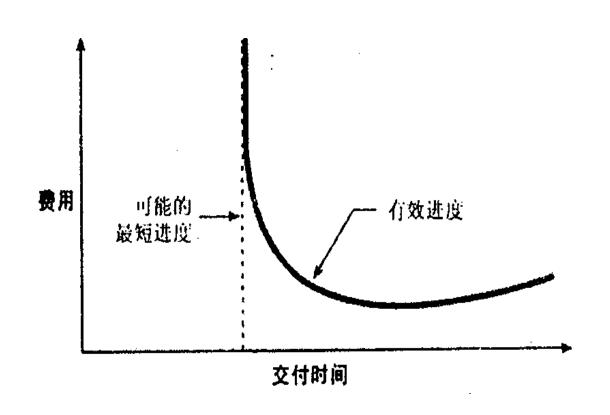
. . .

压缩任务₽	压缩的任务。	成本计算↩	项目成本↵	r)
及成本√		(単位:万)↩	(単位:万)↩	
完成周期。				
(单位:周) ₽				
184	ą.	5+8+4+3+	20₽	ţ,
17₽	C₽	20+0.5₽	20.5₽	t)
16₽	D₽	20.5+0.6₽	21.1₽	t)
15₽	A,D₽	21.1+0.6+ 0.64	22.3₽	t)

 $\oplus^{\mathbb{J}}$

项目存在一个可能的最短进度





Charles Symons(1991)方法



进度压缩因子=压缩进度/正常进度 压缩进度的工作量=正常工作量/进度压缩因子 例如:

- □ 初始进度估算是*12*月,初始工作量估算是*78*人月,
- 如果进度压缩到10月,进度压缩因子=10/12=0.83,
- □ 则进度压缩后的工作量是: 78/0.83=94 人月

总结: 进度缩短17%,增加21%的工作量

研究表明: 进度压缩因子》 0.75, 最多可以压缩 25%

平行作业法-快速跟进



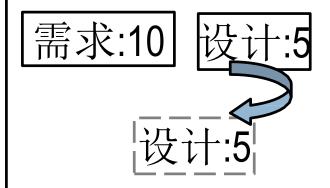
改变活动间的逻辑关系,并行开展某些活动. 提前量方法

平行作业法例子



任务

项目管理:100



任务超前(Lead)应用



项目管理:100

任务

需求:10 设计:5

设计:3

设计2

作用: 时间

- 1 解决任务的搭接
- 2 对任务可以进行合理的拆分

进度编制的基本方法



- □ 超前 (Lead) 与滞后 (Lag)
- □关键路径法
- □时间压缩法
- □资源优化
- □敏捷计划

资源优化



- □ 根据资源供需情况,调整活动的开始和完成日期。
- □ 资源优化配置,形成最有效的利用资源
 - □使资源闲置的时间最小化
 - □尽量避免超出资源能力

资源优化



- □资源平衡
- □资源平滑

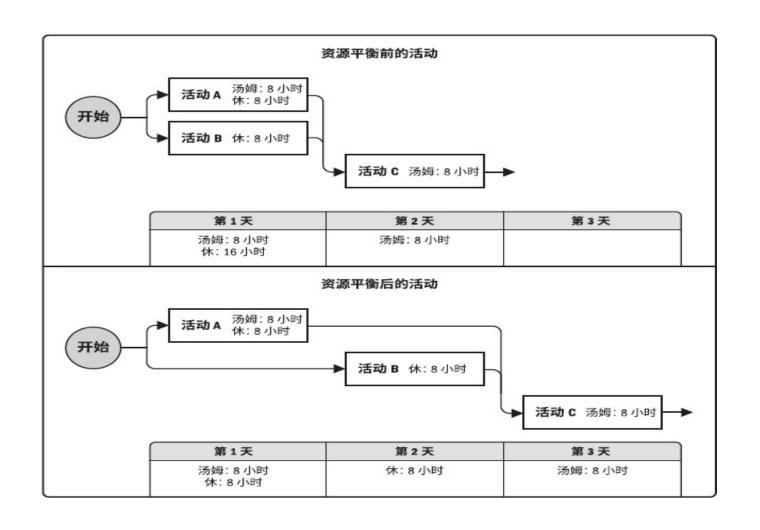
资源平衡



- 为了在资源需求与资源供给之间取得平衡,根据资源制约因素对开始日期和完成日期进行调整的一种技术。
- □通过调整任务的时间来协调资源的冲突
- □资源平衡往往导致关键路径改变

资源平衡法

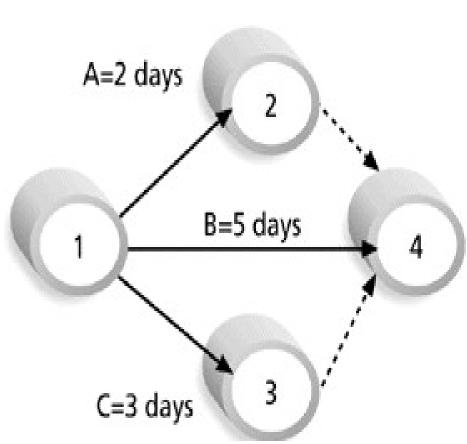






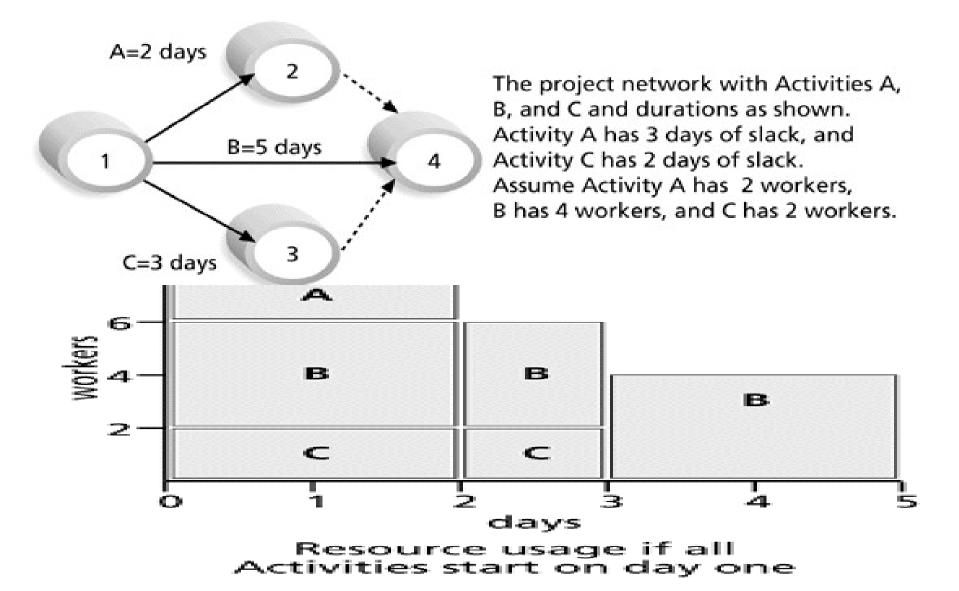
- □ 资源平滑法是在项目编排中进行资源的优化配置, 保证资源最优化、最优效。
- □ 资源平滑不会改变项目关键路径,完工日期也不会 延迟。活动只在其自由和总浮动时间内延迟.



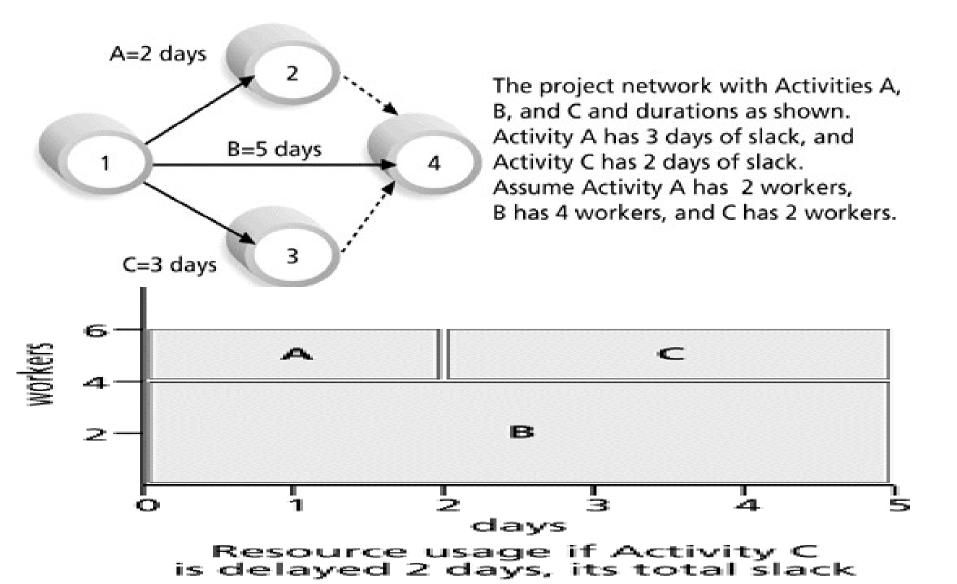


The project network with Activities A, B, and C and durations as shown.
Activity A has 3 days of slack, and Activity C has 2 days of slack.
Assume Activity A has 2 workers, B has 4 workers, and C has 2 workers.









进度编制的基本方法



- □ 超前 (Lead) 与滞后 (Lag)
- □关键路径法
- □时间压缩法
- □资源优化
- ■敏捷计划

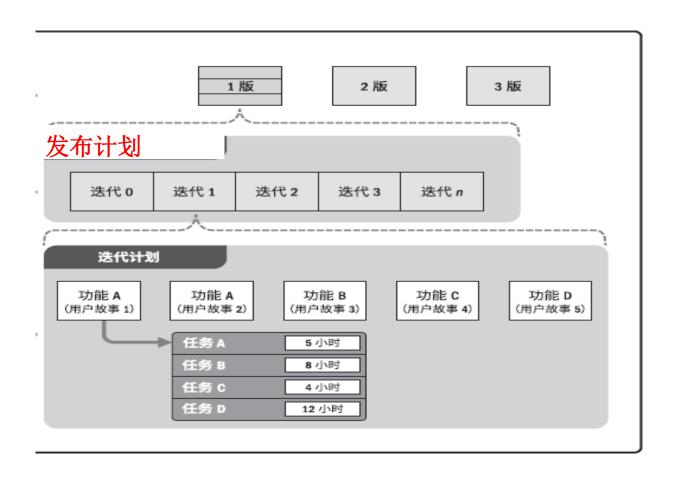
Agile Planning:敏捷计划



- •Release planning 发布计划
 - 远期计划 粗计划.
- •Iteration planning 迭代计划
 - 近期计划- 细计划

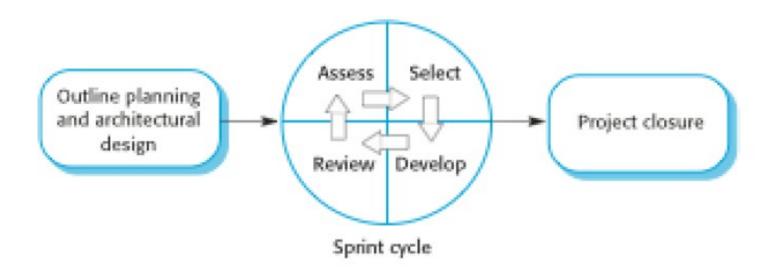
发布计划与迭代计划的关系





The Scrum process





The Sprint cycle: Iteration planning



- □ Sprints are fixed length, normally 2–4 weeks. They correspond to the development of a release.
- The starting point for planning is the product backlog, which is the list of work to be done on the project (mainly user stories).
- The selection phase involves all of the project team who work with the customer to select the features and functionality to be developed during the sprint.

The Sprint cycle: Iteration planning



- Once these are agreed, the team organize themselves to develop the software. During this stage the team is isolated from the customer and the organization, with all communications channelled through the so-called 'Scrum master'.
- The role of the Scrum master is to protect the development team from external distractions.
- At the end of the sprint, the work done is reviewed and presented to stakeholders. The next sprint cycle then begins.

本章要点



- 进度管理基本概念
- **任务历时估算 传统和敏捷**
- 三 进度计划编排 传统和敏捷
- 四 项目进度规划模型

五 案例分析

项目进度计划过程







任务关系



历时估算



项目进度确定



项目进度编排

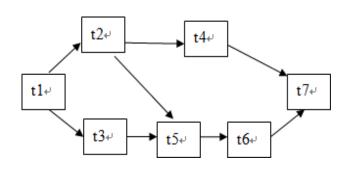
软件项目进度问题(SPSP)模型



软件项目进度问题(Software Project Scheduling Problem, SPSP)模型是在给定的项目任务工作量及其关系和资源限制下,对项目确定合适的人员安排,以保证项目的时间最短、成本最小。

软件项目进度问题(SPSP)模型









目标:时间最短、 成本最低

	WBS	仕务名称	忠姚本	比较基准	差并	2002年10月13日 2002年10月20日 2002年10月27日 - 二 三 四 五 六 日 - 二 三 四 五 六 日 - 二 三 四 五 ;
ı	1	□ 网络管理系统开发	¥ 65, 380.00	¥ 71, 040.00	********	International In
2	1.1	□ 需求分析	¥ 8, 500.00	¥ 8, 400.00	¥ 100.00	
3	1.1.1	网络拓扑模块需求分析	¥ 1, 400.00	¥ 1, 200.00	¥ 200.00	
1	1.1.2	网络拓扑模块需求分析报告	¥ 800.00	¥ 800.00	¥ 0.00	[125%]
5	1.1.3	配置管理模块需求分析	¥ 620.00	¥ 480.00	¥ 140.00	
3	1.1.4	配置管理模块需求分析报信	¥ 320.00	¥ 320.00	¥ 0.00	
ī	1.1.5	实时监测模块需求分析	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	
3	1.1.6	实时监测模块需求分析报告	¥ 600.00	¥ 480.00	¥ 120.00	■ 张 涛
3	1.1.7	故障管理模块需求分析	¥ 400.00	¥ 400.00	¥ 0.00	
0	1.1.8	故障管理模块需求分析报告	¥ 160.00	¥ 160.00	¥ 0.00	
1	1.1.9	报表系统模块需求分析	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	
2	1.1.10	报表系统模块需求分析报告	¥ 600.00	¥ 480.00	¥ 120.00	
3	1.1.11	需求分析报告审查	¥ 720.00	¥ 720.00	¥ 0.00	■ 李明, 周宁, 王华[50%]
4	1.1.12	修改需求分析报告	¥ 960.00	¥ 960.00	¥ 0.00	连三 _李明, 周宁
5	1.1.13	提供书面的需求分析报告	¥ 480.00	¥ 960.00	-¥ 480.00	→
6	1.2	□ 系统设计	¥ 6, 640. 00	¥ 12, 400.00	***************************************	
7	1.2.1	概要系统设计	¥ 0.00	¥ 3, 200. 00	-¥3,200.00	李明. 周宁, 孙强
8	1.2.2	□ 详细系统设计	¥ 3, 840.00	¥ 6, 400.00	********	→
9	1.2.2.1	网络拓扑模块设计	¥ 1, 200.00	¥ 2, 000. 00	-¥ 800.00	李明
0	1.2.2.2	配置管理模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00	-¥ 480.00	→ → → → → → → → → → → → → → → → → → →
1	1.2.2.3	实时监控模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00	-¥ 480.00	→ → → → → → → → → → → → → → → → → → →
0	1.2.2.4	故障管理模块设计	¥ 480.00	¥ 800.00	-¥ 320.00	→
	1, 2, 2, 5	报表模块设计	¥ 720.00	¥ 1, 200.00		[↓] → <u>◆</u> <u>→</u> <u>→</u> <u></u> <u></u> <u></u> <u></u> <u></u> <u> </u>
4	1.50	系统设计报告	¥ 1, 280.00	¥ 1, 280.00	¥ 0.00	
5	1.2.4	系统设计报告审查	¥ 480.00	¥ 480.00	¥ 0.00	
6	1.2.5	系统设计报告修改	¥ 640.00	¥ 640.00	¥ 0.00	
7	1.2.6	提供书面的详细系统设计扩	¥ 400.00	¥ 400.00	¥ 0.00	
8	1.3	⊞ 编码	¥ 16, 400.00	¥ 16, 400.00	¥ 0.00	
7	1.4	⊞ 測试	¥ 8, 880. 00	¥ 8, 880. 00	¥ 0.00	
1	1.5	系统试用	¥ 9, 440. 00	¥ 9, 440. 00	¥ 0.00	
2	1.6	系统完善	¥ 4, 480. 00	¥ 4, 480. 00	¥ 0.00	
3	1.7	□ 培训	¥ 8, 160.00	¥ 8, 160.00	¥ 0.00	

任务



$$\{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7\}$$

$$t_{1}^{sk} = \{s_{1}, s_{2}, s_{3}\}, t_{2}^{sk} = \{s_{1}, s_{2}\}, t_{3}^{sk} = \{s_{2}, s_{3}\}, t_{4}^{sk} = \{s_{2}\}, t_{5}^{sk} = \{s_{1}, s_{2}, s_{3}\}, t_{6}^{sk} = \{s_{1}, s_{2}\}, t_{7}^{sk} = \{s_{2}\}, t_{7}^{sk} = \{s$$

$$t_1^{eff} = 4, t_2^{eff} = 6, t_3^{eff} = 8, t_4^{eff} = 6, t_3^{eff}$$

 $t_5^{eff} = 8, t_6^{eff} = 10, t_7^{eff} = 16, t_8^{eff}$

Ψ

人员



$$\{e_1,e_2,e_3,e_4\}$$

$$e_1^{sk} = \{s_1, s_2, s_3\} \ e_2^{sk} = \{s_1, s_2, s_3\}, e_3^{sk} = \{s_1, s_2\} \ e_4^{sk} = \{s_2, s_3\}, e_4^{sk} = \{s_2, s_3\}, e_4^{sk} = \{s_3, s_4\}, e_4^{sk} = \{s_4, s_2\}, e_4^{sk} = \{s_4, s_4\}, e_4^{sk}$$

项目编排的目标



目标函数:

$$f(x) = w^{\cos} p^{\cos} + w^{len}$$

目标结果: $f(x)$ 透到最小

人员对任务的付出矩阵



		₽J.	_
m_{11}	M_{12}		<i>m</i> _{1.n}
$m_{21}^{}$	m_{22}		<i>M</i> _{2n}
	•	•	
	•	•	
	•	•	
m_{m1}	m ,,,,,,2		M _{mn}

mij 〈 =1: 第 *i* 个人对第 *j* 个任务的 付 出

例如:人员对任务的付出矩阵



任务历时计算



$$t_{j}^{len} = \frac{t_{j}^{err}}{\frac{|e|}{\sum_{i=1}^{err} m_{ij}}}$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^{i} m_{ij}}{\sum_{j=1}^{i} m_{ij}}$$

$$t_1^{len} = \frac{4}{1+1+0+0} = 2$$

$$t_1^{eff} = 4$$
, $t_2^{eff} = 6$, $t_3^{eff} = 8$, $t_4^{eff} = 6$, $t_5^{eff} = 8$, $t_6^{eff} = 10$, $t_7^{eff} = 16$

每个任务历时

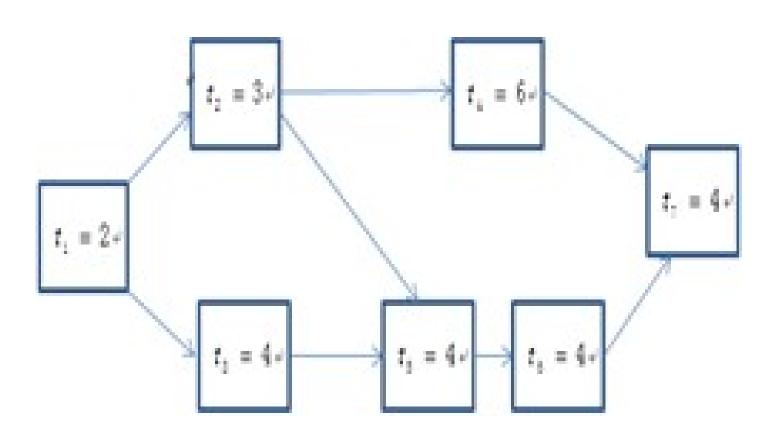


$$t_1^{len} = 2, t_2^{len} = 3, t_3^{len} = 4, t_4^{len} = 6$$

$$t_5^{len} = 4$$
, $t_6^{len} = 4$, $t_7^{len} = 4$

PDM网络图





成本计算



$$Cost1 = 2(6000 + 6000) = 24,000$$

$$Cost2=3(0.5*6000+0.5*6000+5000)=33,000$$

$$Cost3 = 4(0.5*6000 + 0.5*6000 + 5000) = 44,000$$

$$Cost4 = 6(0.5*5000 + 5000) = 45,000$$

$$Cost5 = 4(6000 + 6000) = 48,000$$

$$Cost6 = 4(6000 + 6000 + 0.5*5000) = 58,000$$

$$Cost7 = 4(6000 + 6000 + 5000 + 5000) = 44,000$$

项目的具体任务名称

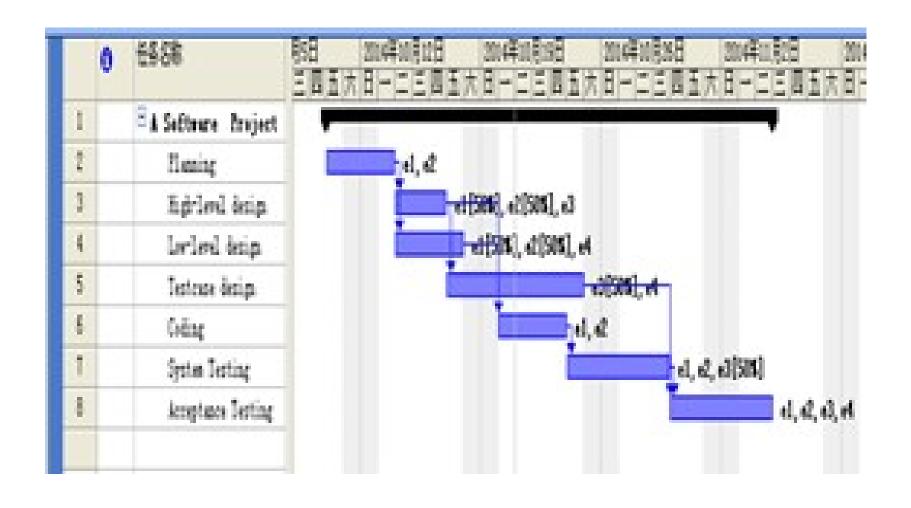


```
\{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7\}
```

={"Planning", "High-level design", "Low-level design", "Testcase design", "Coding", "System Testing", "Acceptance Testing", },

进度计划—甘特图示





计划优化调整

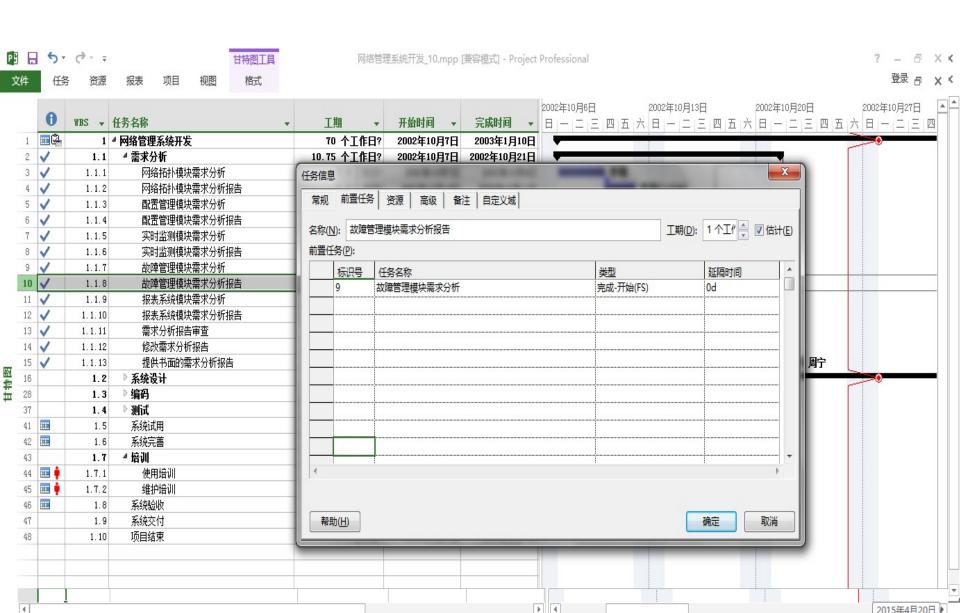


- 1. 调整资源,解决资源冲突
- 2. 调整进度,优化项目,缩短工期
- 3. 调整项目成本预算,以便减少项目费用.

例如网络分析技术







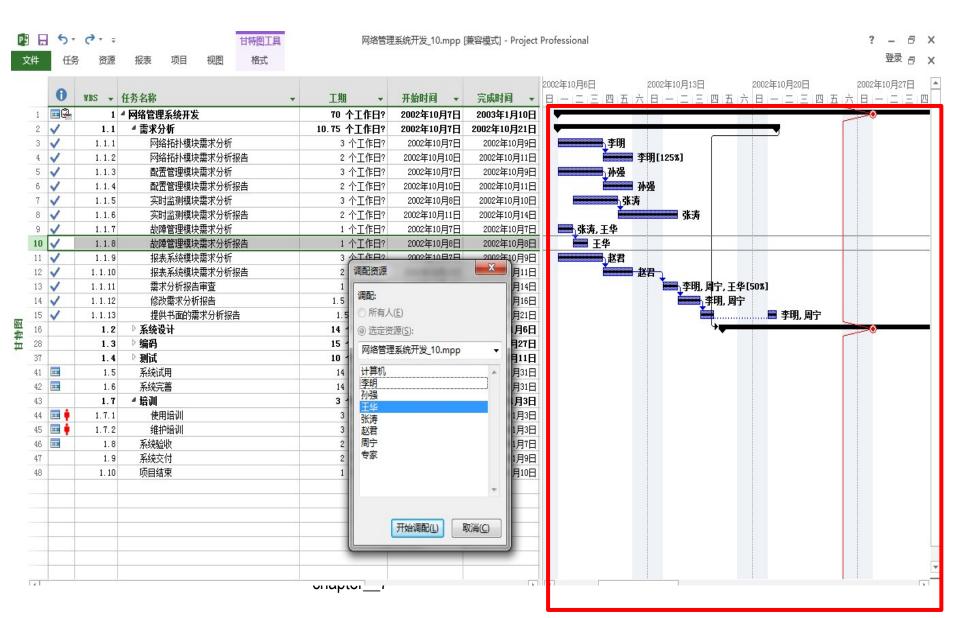


件	任务		接表 项目 视图 格式	网络管理系统开发_10.mpp [兼容模式] - Project Professional	? — 日 登录 日
	0	WBS ▼			2002年10月27日 六 日 二 三 四
1	⊞ 🖺	1	▲ 网络管理系统开发	70 个工作日? 2002年10月7日 2003年1月10日 🔻	•
2	✓	1.1	1112 2-75 61	10.75 个工作日? 2002年10月7日 2002年10月21日	
	✓	1.1.1	网络拓扑模块需求分析	3 个工作日? 2002年10月7日 2002年10月9日 李明	
	✓	1.1.2	1 2-41-41 1007-0110 1770 1710-1-1	2 个工作日? 2002年10月10日 2002年10月11日 李明[125%]	
5	√	1.1.3	配置管理模块需求分析	3 个工作日? 2002年10月7日 2002年10月9日 ————————————————————————————————————	
6	✓	1.1.4	配置管理模块需求分析报告	2 个工作日? 2002年10月10日 2002年10月11日	
7	✓	1.1.5	2 (1.3222)(3)5 (1.11) 3 (1.75 (1.1	3 个工作日? 2002年10月8日 2002年10月10日 派涛	
8	✓	1.1.6	实时监测模块需求分析报告	2 个工作日? 2002年10月11日 2002年10月14日	
9	✓	1.1.7	故障管理模块需求分析	1 个工作日? 2002年10月7日 2002年10月7日 三 3 珠涛, 王华	
10	√	1.1.8	故障管理模块需求分析报告	1 个工作日? 2002年10月8日 🚽 2002年10月8日 🚞 王华	
11	✓	1.1.9	报表系统模块需求分析	■ 2002年10月 ▶ 2002年10月9日 ■ 越君	
12	✓	1.1.10	报表系统模块需求分析报告	日 一 二 三 四 五 六 2002年10月11日	
13	✓	1.1.11	需求分析报告审查	2002年10月14日	
14	✓	1.1.12	修改需求分析报告	1. 5 7 0 0 10 11 12 2002年10月16日	
15	✓	1.1.13	提供书面的需求分析报告	1 13 14 15 16 17 18 19 2002年10月21日 李明,周宁	
16		1.2	▷ 系统设计	14 20 21 22 23 24 25 26 2002年11月6日	•
28		1.3	▷ 编码	15 27 28 29 30 31 1 2 2002年11月27日	
37		1.4	****	10 3 4 5 6 7 8 9 2002年12月11日	
41	-	1.5	系统试用	1	
42	-	1.6	系统完善	1 今日① 2002年12月31日 2002年12月31日	
43		1.7	-117-1	3 工	
	III 🛉	1.7.1	使用培训	3 个工作日? 2003年1月1日 2003年1月3日	
	Ⅲ 🛉	1.7.2	- 20 7 - 14 7 1	3 个工作日? 2003年1月1日 2003年1月3日	
46	III	1.8	77177522 01	2 个工作日? 2003年1月6日 2003年1月7日	
47		1.9	770705013	2 个工作日? 2003年1月8日 2003年1月9日 2003年1月1日 2003年1月 2003年1月1日	
48		1.10	项目结束	1 个工作日? 2003年1月10日 2003年1月10日	
1				>	

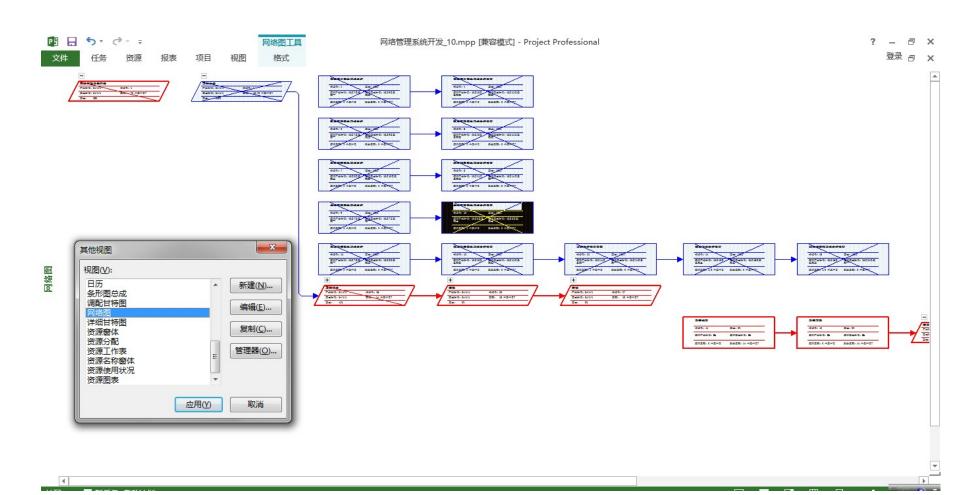


_	・ (*)	グ ₹ 资源 报表	· 项目	资源 视图	工作表工具 格式		网络管理系统开发	È_10.mpp [兼容模	式] - Project Prof	fessional						_ 登录	
	0	资源名称 ▼	类型 `	▼ 材料标签	▼ 缩写		最大単位 ▼	标准费率 ▼	加班费率 ▼	每次使用成 ▼	成本累算 `		▼ 代码 、	* 添加新列	*		4
1		李明	工时		李	管理	100%		¥0.00/工时	¥0.00	按比例	标准					
2	•	周宁	工时		周	技术		¥30.00/工时				标准					
3	•	张涛	工时		张	技术		¥30.00/工时	¥0.00/工时			标准					
4	•	王华	工时		Ξ	技术	50%	¥20.00/工时	¥0.00/工时	¥0.00	按比例	标准					
5		赵君	工时		赵	技术	100%	¥30.00/工时	¥0.00/工时	¥0.00	按比例	标准					
6		孙强	工时		孙	技术	100%	¥20.00/工时	¥0.00/工时	¥0.00	按比例	标准					
7		专家	工时		专		100%	¥100.00/工时	¥0.00/工时	¥0.00	按比例	标准					
8		计算机	材料		ìН	设备		¥2.00		¥2.00	按比例						
				.													
																	¥













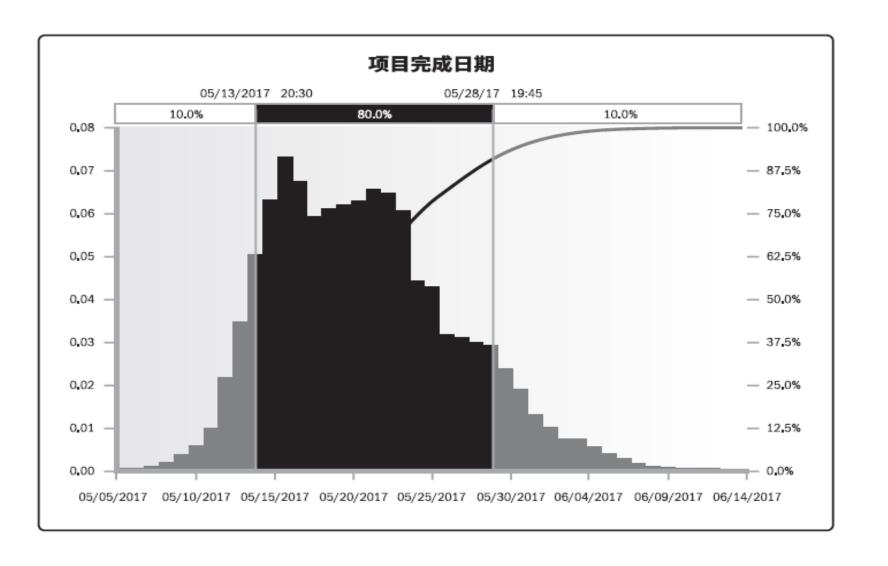
成本详细信息

所有顶级任务的成本详细信息。

名称	固定成本	实际成本	剩余成本	成本	基线成本	成本差异
网络管理系统开发	¥ 0. 00	¥8,500.00	¥56,880.00	¥ 65, 380. 00	¥71,040.00	-¥5,660.00

进度计划的数据分析





本章要点



- 进度管理基本概念
- 任务历时估算 传统和敏捷
- 进度计划编排 传统和敏捷
- 四 项目进度规划模型

五 案例分析

MED计划: 医疗信息商务平台



敏捷计划:远粗近细

- 发布计划 —Product Backlog (4个迭代)
- 迭代计划- Sprint Backlog

MED: Product Backlog



	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
冲刺↩	内容₽	里程碑₽	÷.
1₽	用户注册↩	7.9 — 8.8₽	÷
	Login₽		42
	Catalog 浏览₽		Ę,
	产品查询↩		40
2₽	用户信息管理₽	8.9 — 9.7₽	47
	Role 管理₽		Ę,
	产品维护 Offline 工具₽		ø
	产品维护 Online 工具₽		Ę,
3₽	产品交易₽	9.10 — 10.5₽	ţ
	E-mail₽		Ę,
	Chat Room₽		47
	联机帮助₽		47
4₽	分类广告↩	10.8 — 11.9₽	ţ,
	学会协会↩		Ę,
	医务管理₽		47

MED:第一迭代计划(Sprint Backlog)



		2		10000				
AFA		**	**	***	2	25	azzn	
24	1	ACCCAMOTONIL MOTOT	cc	#20	160	2.7	2242	1
_		#E linked part NEWLENDEREN CLEDEN #UN linked part made E.				- 3	40	
24	1	hes/reconstront ast	**	800	160	2.0	*0/00	1
		COME Valed our MERCODEO; POMERCIEDEM ACUA Valed our MEDE.	00				6260	
201	:	A-LONGOTONI MOTOT #11 Main an REMODALISEA C1. MEDICANTRESTA C12/12/04.	#L	-62	10	2.7	*141	1
24	1	MTS. DOS. DOTTOMARS Dec. MOTHODOGEC.	20	800	40	2.7	2002	1
24	1	оздно голиостис но	**	820	160	2.7	*0/00	ı
	100	tuetteve.	**		385	500	42 M O	
aas	1	412762 Vetel per Tud TO+	44	*42	160	2.7	*144	ı
	95	Tendows.			9.00	s s	*6	
24	1	02272 WED ON D. D	Vinted	7670	10	2.7	2542	7
		Indian TOLONDONO. CO OTO. Indian ACCOMICE COOP. Cond CACHAGA. CHOCCEDONWOPERSO CACH.				6 1	1072	
24	1	*0/0027###00KS. D	Medical	Tetto	160	2.7	*0.00	ı
		Inician TGL 2.446, PORT. COCT. National Articles ENGINEERS. CHOROLOGICA CHOROLOGICACO NATO COCCACO NATO COCCA	28	•			#2 WO	
201	1	ALCOMERCAN DOCCO STOPL D Value ADALIA OCCAPIDATIONAL PROS 3.	Moderal		10	2.7	*1.62	4
	1	DE HOPONTECHESTAN DA EXECUTA TABLE		#20	20	2.7	CE. 40 (00 E-	N
		Mainter MORGED, EXTER ENGINEERS, ENGINEERS	00				100	

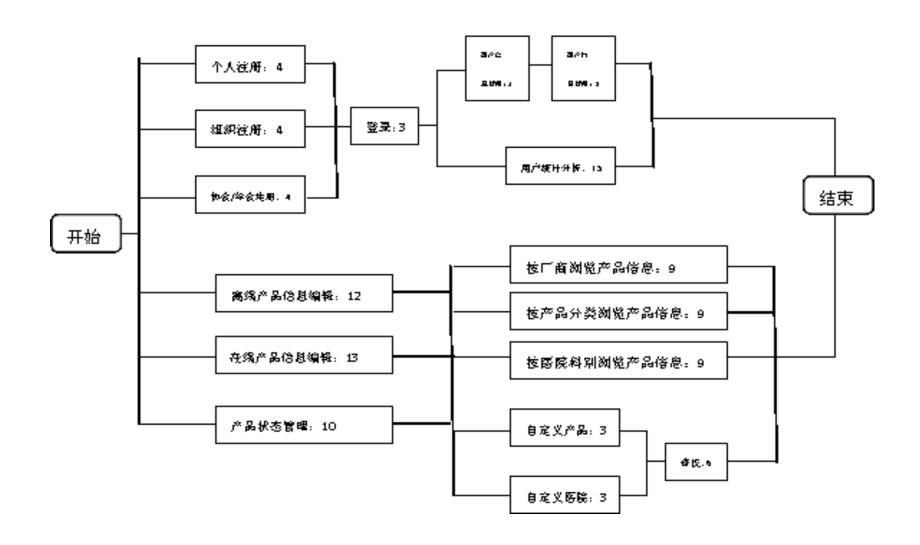
11	ELAG		*=	Volence	Minked	Uniceron WEELAGBACHEN CI.	-	
11				Victorian er	Medical	-DOCTHAS, DOMESECA SATEMENENTALA	1	
M	G BOAG	27	12	Notembro ar	Moderal aram	-C179A4.	1	201
26	207	27	_	Malaman ar	Unioni sum	2000 0000000000000000000000000000000000	1	
	٤	-			100	EDIAMAGETAND MEET. CHROWGE. Names DEDICALDED.		
n n	02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	5	12	Volence or Volence	Medical aum	et.		
24	2760	2.	**	Volumes	Undered arem	News TORRESSESS. DROBE TORRESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSESSES		
N	60	2.		*20	***	CE HO/PORTECTIONS E HO/PORTECTO CES BESS Value for.		24
34	0942	(1)(12	*20	***	EE +0/PONTECTORENCE E +0/PONTECHOO (TUE TACCORCETOREN.		84
33	CT #0/00			120	**	DIRECTACINGSTORMS CO. CHARGE ROPOWED COS.		ne
23	62 62 62 62 62 62 62 62 62 62 62 62 62 6	25	12	41	***	atebato, Tubellete. Simuottuves.	и	25
21	2700	27	50			ENCOTATACHACIPOS FOCASA, CONTRACIONAD SONAS, CONTRACIONAD POCOSTANDADOS DO CAMBO CONTRACTORDO LAMBO CONTRACTORDO Vicinama CAMBO CONTRACTORDO LAMBO	1	

ш	0EAG	2.7	12	120	CE.	4#0062H2/aXA40Ex0	1	20
	W/13 35	000				COLDERCOAS, TUNCTA	-	1
					00	LACTORS, ACROSTOSES		ı
					797	NAMES.	10	ı
3/	w.c.g.+	2.7	T:	_	Vindoul	STUCKCHARD.		24
21	000	-	•				•	-
	W.C	27	12	_	107	2.7w Co.CCWR1714W8+6		24
H		-	•		Vintral	- ACRCCANTATIONS	24	
	(24)				100	•		┖
м	EGOV	FEC	MC	*252	72.	Veterior ASTONTERONES	4	34
	40	-		62.4	502	echoracid/secure		-
	GE.			2420				
v	2245	720	W	4585	F 2.	Vederlan NO. TON TROUBLE	4	24
	7202			4.20	202	WENTEDGERTLESCOMMEN		4
				2820		7246.		
м	TERR	720	AND.	1575	72.	Visitalism NO.700/FEG.N.C.C.	4	24
-	7202			02.4	202	W2702000717200444	7	69
				2000		TOMA.		
м	2807	FAC	A10	4585	72.	Veterine ASTON_3863.22		==
-	AD-:			02.4	502	the set ediscretedake	*	-
	G2	-		2820		467340		-
_	2445	Fic	-		72.	Vehicles NO. TOROTONO.CO.	_	==
E	7000		we	02.4	002	The Bell echoographic	1	-
	444	-		2420	202	IOMANTINA		
_	2400	Fic	_	4000	F2.	Vehicles NO. TOWN TOWN TO	_	==
E			we				2	-
	72.02	-		62.4	502	The fact edingstatement of		
				2420		IDAMATICA.	9	┖
n	24. 14	720	W	4582	Vindou	Vehicles CTLeVOLEMENT	4	==
		-		62	487	+. E+EZe**186E (Sc. d)		272
	7.2	. 1				2.001	Ų.	
ш	2727	710	NO	4585	Vintral	Vinted son 3/01/2/82+9/72/72	1	040
	202			62	400	MODECOCKTURA.		74
								-
ы	4574	740	Ν'n	ACTO	Vintral	Velocine TWOMTSTANTAG	1	04
	C2			22	-	tures.		740
								66
ĸ	0071	Fic	AND.	4585	Vindeni	Veterine TOWNSHITSTANTS	5	04
-	G2			02		CI.	1	740
					-	71000		-
м	2244	710	ATC	1272	F2.	CEMETITARE.	1	040
4	7286		-14	02.4	202			74
	GE.	•		2820				50
	-				_			
Ľ	CZEG		we	0000	72	CETA ACE BOS CAG GES	1	64
	:	÷				A. CITECED, MITHER THE	1	700
						WEAT WAS DEDUCED TO		55

						۵		Т
ш	0200 2002	720	AG	0262	73	KERNETANTEHREINTL EE.	1	700
M	6566 5667 18	-10	NO	0262	77	KERRETANTENEDEN'I MED.	1	740
M	0742 0742	1	VLE.	42	ce	CONTRACTOR CONTRACTOR		
£1	4100	710	W.E	42	22	SATURE YEARS MADE SOUT	1	E9
0	erse erse		ALE.	42	ce.	ENTERS TENTANCE: WARRESTEED	4	22
u	erio aver	710	412	42	ce	DITUME TIMEFILMAN I MADDOMETICO.	1	22
М	ACCK SWZT 100		W.E	42	22	Entrate Control (Control)	1	:**
M	eree eree	1	24	0262	602	E Velezione CONTINUENTES LECTO NON CENTRE PLA E.	1	CE
м	2702 2008 2	1	24	0262	F2.	E TOANAGE TO ESCALE.	1	20
l?	4071	710	24	42	22	DTIMENTS-450TOLD	ı	22

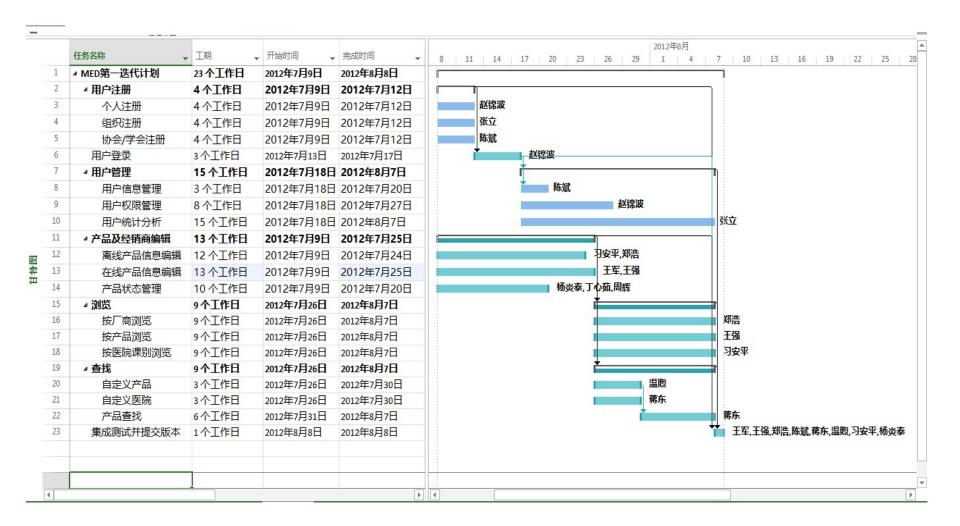
MED: 第一迭代PDM网络图





MED:第一迭代进度计划:甘特图

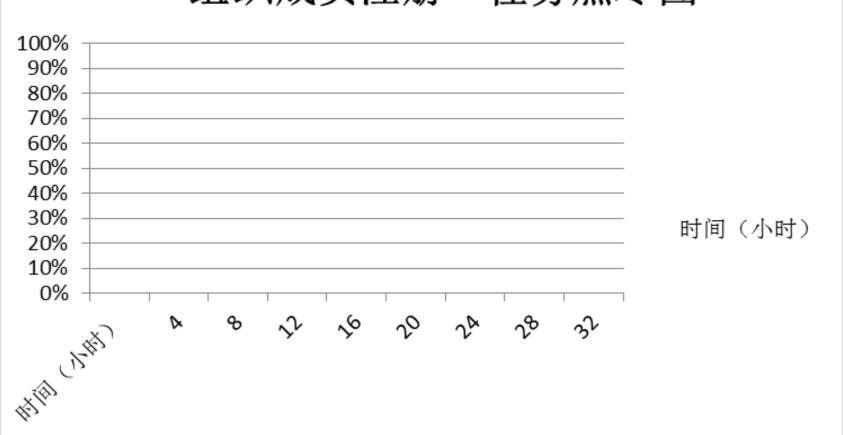




MED: 初始燃尽图

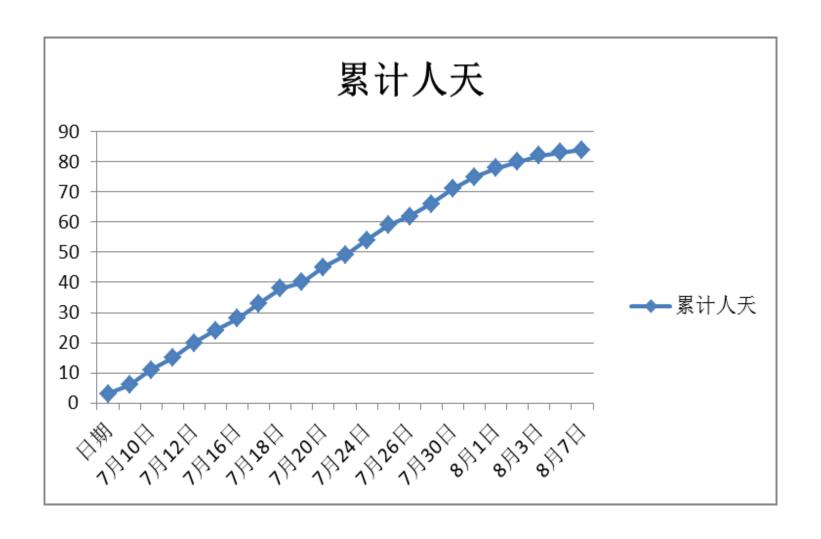






MED: 第一迭代预算曲线





小结



- 1. 进度管理基本概念
- 2. 历时估算基本方法
- 3. 项目进度计划编排
- 4. 项目进度模型-SPSP