

Shanghai Jiao Tong University



软件过程与管理

Module: Software Project Planning
软件项目计划

上海交通大学软件工程中心

项目计划回答.....

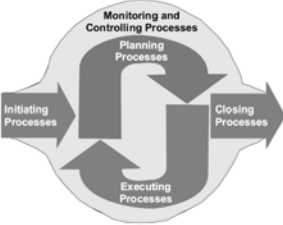
- ◆ 什么：工作的具体内容，一定时期的工作重点
- ◆ 怎样：如何完成这些工作和任务
- ◆ 谁：确定具体人员或部门
- ◆ 何时：各项工作需要多少时间
- ◆ 多少：每项工作需要多少经费
- ◆ 哪里：各项工作进行的环境

Software Process and Management 4 沈备军

Review: 软件项目计划

制订计划：

- ◆ 定义软件开发过程
- ◆ 软件估算
- ◆ 安排进度，确定里程碑
- ◆ 分配资源，商讨承诺
- ◆ 支持计划
 - 质量计划、风险管理计划、沟通计划、配置计划、组织计划、采购计划



Software Process and Management 2 沈备军

常见错误

- ◆ 过于乐观的计划
- ◆ 在压力下放弃计划
- ◆ 在项目过程中不细化计划、不及时更新计划，不监控计划的执行
- ◆ 缺乏足够的风险管理
- ◆ 缺乏质量计划
- ◆ 项目估算时遗漏必要的任务
- ◆ 前期活动不合要求
 - “我们没有时间做设计”，或为了“加快进度”而鲁莽编码

Software Process and Management 5 沈备军

软件项目计划的重要性

- ◆ 体现了对客户需求的理解
- ◆ 为项目管理和运作提供可行的计划
- ◆ 是有条不紊地开展软件项目活动的基础
- ◆ 跟踪、监督和评审计划执行情况的依据
- ◆ 是项目相关个人和组织的明确承诺

项目计划是指导项目实施和控制的一系列纲领性文件，是经高层管理批准的项目正式文档。

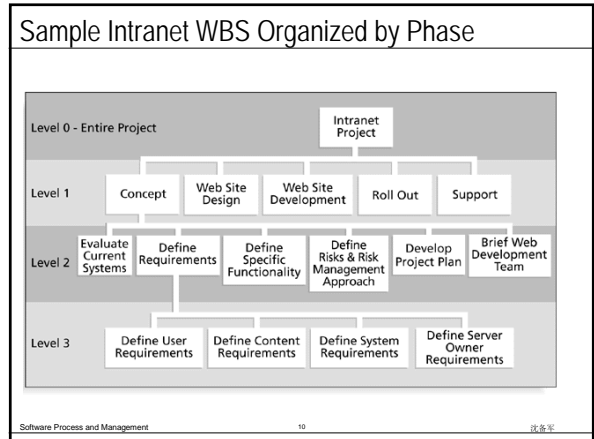
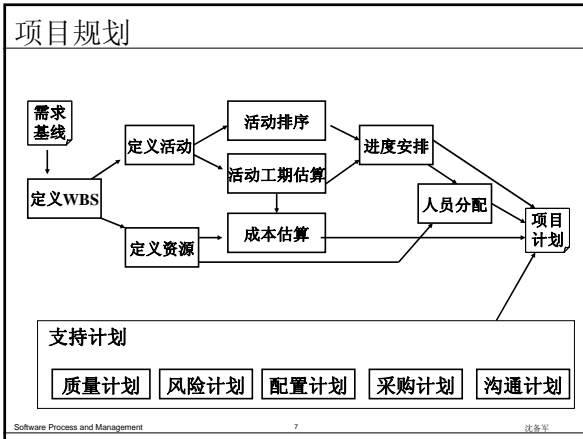
Software Process and Management 3 沈备军

本节内容

- ✦ 项目计划概述
 - ◆ 进度安排
 - ◆ 人员分配
 - ◆ 项目计划变更管理
 - ◆ 项目跟踪与监控
 - ◆ 项目计划的几点经验

@第9, 14章. 教材
@时间管理、成本管理、综合管理. PMBOK

Software Process and Management 6 沈备军



概念

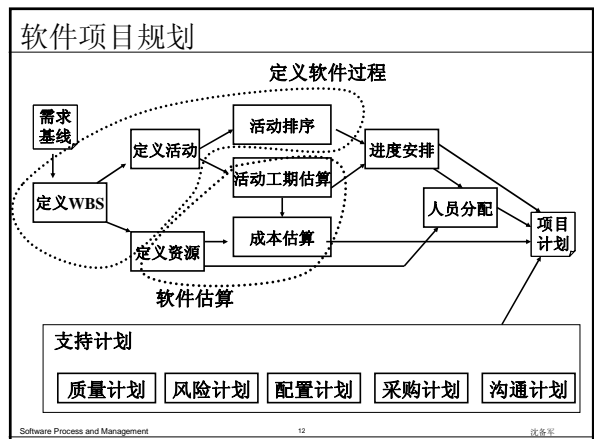
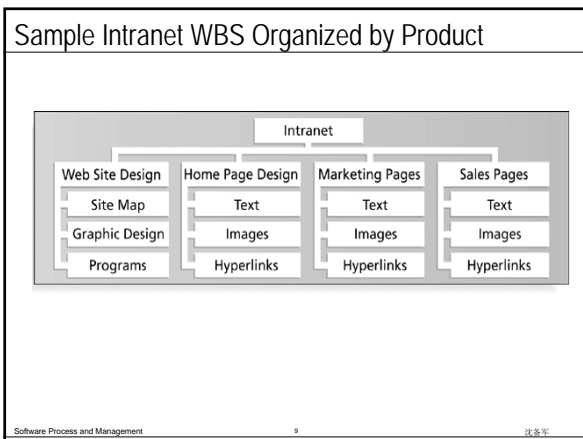
- ◆ 工件 (Artifact)：指软件开发过程的中间或最后工作产品，包括文档、模型和程序。
- ◆ 工作分解结构 (WBS, Work Breakdown Structure)：以工作为导向对项目要素进行的分组，它定义了项目的整个工作范围，每细分一层表示对项目工件更详细的描述。
- ◆ 里程碑 (Milestone)：阶段性工作的标志，它强制规定在某段时间完成什么，交付什么工件。

Software Process and Management 8 沈备军

Intranet WBS in Tabular Form

- 1.0 Concept
 - 1.1 Evaluate current systems
 - 1.2 Define Requirements
 - 1.2.1 Define user requirements
 - 1.2.2 Define content requirements
 - 1.2.3 Define system requirements
 - 1.2.4 Define server owner requirements
 - 1.3 Define specific functionality
 - 1.4 Define risks and risk management approach
 - 1.5 Develop project plan
 - 1.6 Brief web development team
- 2.0 Web Site Design
- 3.0 Web Site Development
- 4.0 Roll Out
- 5.0 Support

Software Process and Management 11 沈备军



项目计划工具MS Project演示

- ◆ 建立软件过程
 - WBS
 - 活动间的时序关系

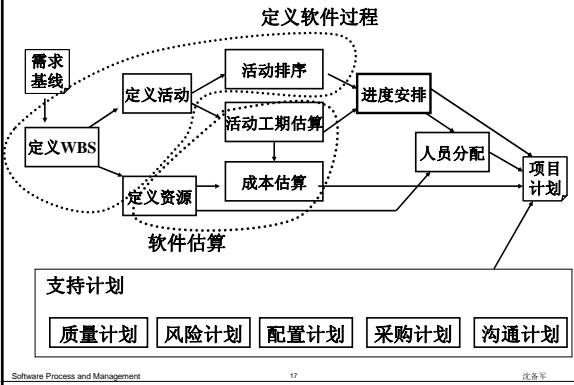
本节内容

- ◆ 项目计划概述
- ✧ 进度安排
 - ◆ 人员分配
 - ◆ 项目计划变更管理
 - ◆ 项目跟踪与监控
 - ◆ 项目计划的几点经验

何时计划

- ◆ 计划是一个渐进、迭代的过程
- ◆ 每次迭代，细节更丰富，也更准确
- ◆ 每一此迭代的目的有所不同：
 - 可行性研究阶段：时间和成本估计
 - 项目开始：生成活动计划保证资源分配和资金流
 - 项目进行：不断监控、调整、细化项目计划

软件项目规划



软件项目计划大纲

1. 引言 1.1目的 1.2 背景 1.3 参考文献
2. 计划和费用
 - ◆ 项目/产品的输入、输出、所需资源：组织接口和技术接口；里程碑；
 - ◆ 开发计划、质量计划、配置计划、采购计划、测试计划、培训计划、安装计划、沟通管理计划、风险计划、度量计划
 - ◆ 每个计划分为多个阶段，列出每个阶段名称和起止日期，应完成的工作、应递交的文档和产品，应达到的质量要求、和优先级，阶段所需资源，阶段间的制约关系
 - ◆ 开发工作量预估
3. 标准和方法
 - ◆ 开发方法，分析、设计、测试和文档采用的标准和指南，开发用的工具、技术和可重用组件

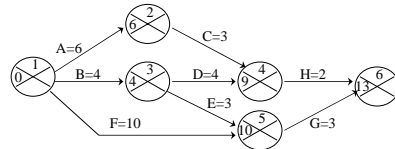
进度安排

- ◆ 建立网络图，确定关键路径。
- ◆ 根据每个活动的工期估算值设置时间窗口
 - 前向路径(forward pass)计算各个活动的最早结束时间
 - 反向路径法(backward pass)计算活动的最晚开始时间
 - 节假日等非工作日除外
- ◆ 考虑时间缓冲，按工期的百分比或固定时间。
- ◆ 对活动时序关系设定Lead和Lag。
- ◆ 注：进度安排和人员分配常常同时进行，相互影响

网络图

- ◆ 将项目活动和其关系可以表示成网络
- ◆ 该项技术起源于二十世纪50年代
- ◆ CPM(关键路径法, Critical Path Method)
- ◆ PERT(计划评审技术, Program Evaluation Review Technique)
- ◆ 优先网络(Precedence Networks)是上述两种模型的变种
- ◆ 三种模型是类似的

例子：前向路径计算



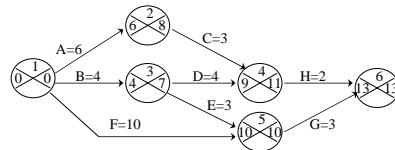
Activity	Duration (weeks)	Earliest start date	Latest start date	Earliest finish date	Latest finish date	Total float
A	6	0		6		
B	4	0		4		
C	3	6		9		
D	4	4		8		
E	3	4		7		
F	10	0		10		
G	3	10		13		
H	2	9		11		

网络图中节点表示

- ◆ Event number: 活动/事件编号
- ◆ Earliest Date: 最早开始时间
- ◆ Latest Date: 最晚开始时间
- ◆ Slack: 机动时间=最晚开始时间-最早开始时间, 它表示一个事件推迟多少时间可以不影响项目的结束。



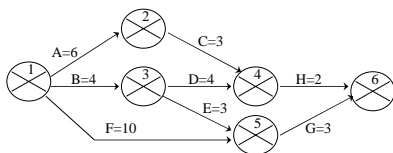
例子：后向路径计算



Activity	Duration (weeks)	Earliest start date	Latest start date	Earliest finish date	Latest finish date	Total float
A	6	0	2	6	8	
B	4	0	3	4	7	
C	3	6	8	9	11	
D	4	4	7	8	11	
E	3	4	7	7	10	
F	10	0	0	10	10	
G	3	10	10	13	13	
H	2	9	11	11	13	

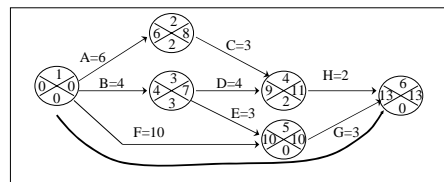
例子

Activity	Duration(weeks)	Precedents
A Hardware selection	6	
B Software design	4	
C Install hardware	3	A
D Code & test Software	4	B
E File take on	3	B
F Write user manuals	10	
G User training	3	E, F
H Install & test system	2	C, D



关键路径识别

- ◆ Slack为0的事件为关键事件, 将关键事件连接起来的最长路径为关键路径

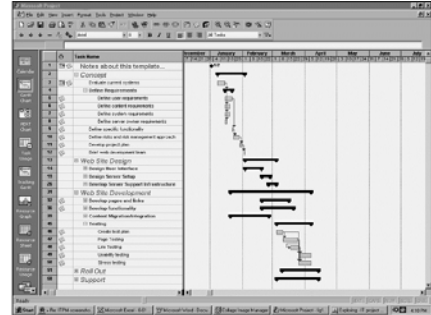


活动的浮动时间

- 具有slack事件的活动具有浮动时间。总浮动是活动的最早结束时间和最迟结束时间的差。

Activity	Duration (weeks)	Earliest start date	Latest start date	Earliest finish date	Latest finish date	Total float
A	6	0	2	6	8	2
B	4	0	3	4	7	3
C	3	6	8	9	11	2
D	4	4	7	8	11	3
E	3	4	7	7	10	3
F	10	0	0	10	10	0
G	3	10	10	13	13	0
H	2	9	11	11	13	2

Gantt图



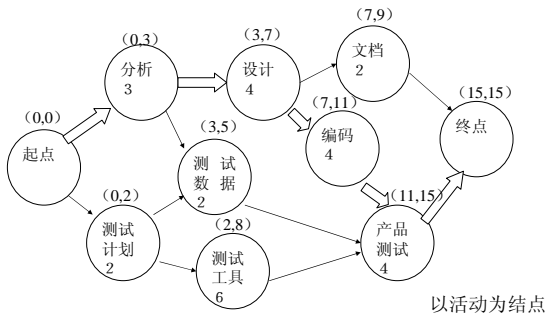
活动的浮动时间

- 各个活动的浮动时间是相关的，如果某个活动用了浮动时间，则后续的活动可能就没有了浮动时间。其它浮动时间：
 - 自由浮动 (free float): 活动的最早结束时间和紧接活动的最早开始时间的差为自由浮动时间，它不影响其它活动。
 - 阻碍浮动 (interfering float): 活动的自由浮动与总浮动之差，它反映了总浮动使用后，活动还能被延时多少而不影响整个项目的结束时间

项目计划工具MS Project演示 (续)

- 时间估算
- 进度安排
- 浏览多种进度视图
 - Gantt
 - 网络图
 - 日历图
- 设置和修改工作时间

另一种网络图

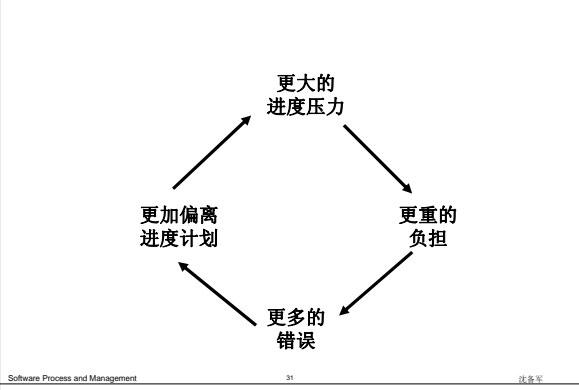


如何面对交付期限的巨大压力

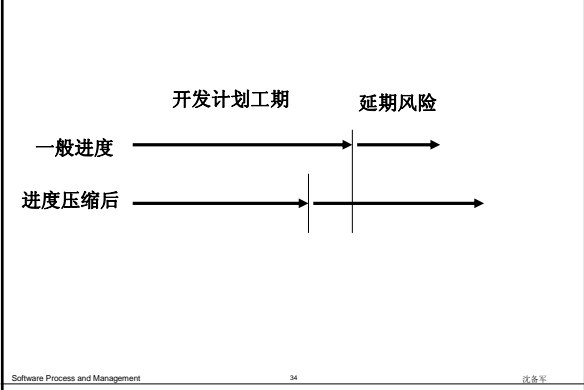


- 进度压力是软件项目的通病
- 理想与事实的差距
 - 理想情况下，按估算方法科学地进行估算
 - 事实上，你的上司、客户、市场人员可能按照主观意愿迫使你压缩计划进度
- 半数左右的项目在需求调查与分析完成之前便制定了进度计划，并且不留出足够的备用时间

进度压力与计划偏离的恶性循环



进度风险



战胜进度压力的方法

- ◆ 提高工作质量和效率
- ◆ 基于风险管理的增量式开发，优先级高的需求先实现
- ◆ 合适的过程模型，如快速原型、轻载过程
- ◆ 软件复用、购买和分包
- ◆ 并行开发 (返工的风险会增加)
- ◆ 选择精兵强将，组成一个小型开发小组
- ◆ 做好充分的需求分析和设计，保证用户充分介入，避免大量返工
- ◆ 有原则的谈判

可能的最短进度

两个事实：

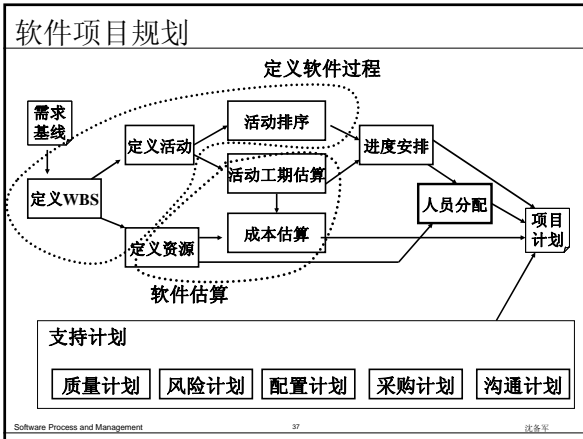
- ◆ 存在一个可能的最短进度，而且不可能突破它
- ◆ 当把进度缩短得比普通进度短时，费用将迅速上涨

有原则的谈判

- ◆ 站在他人立场上加以考虑
- ◆ 关注共同利益，不要过分坚持立场
 - 真正提高开发速度
 - 增加成功的机会
 - 援引以前类似项目的失败教训
- ◆ 提出对双方均有利的备选方案
- ◆ 坚持客观标准和原则
 - 坚持由专业组织进行进度估算
 - 坚持科学的估算过程

本节内容

- ◆ 项目计划概述
- ◆ 进度安排
- ◆ 人员分配
- ◆ 项目计划变更管理
- ◆ 项目跟踪与监控
- ◆ 项目计划的几点经验



两条重要的定律

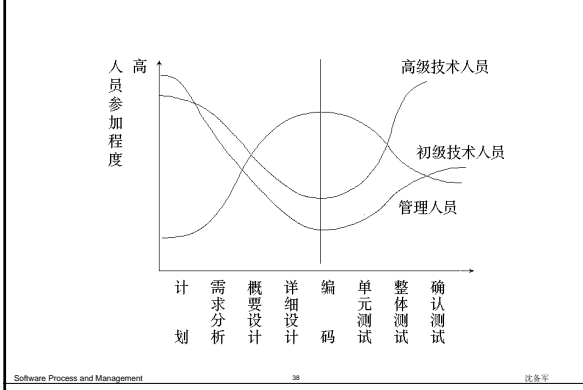
- ◆ 人员-时间权衡定律

$$E = a / (T_d)^b$$

- ◆ Brooks定律

- 向一个已经延晚的项目追加开发人员，可能使它完成得更晚

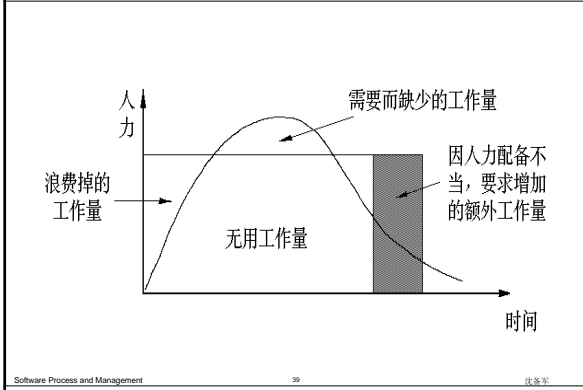
人力资源需求分布图



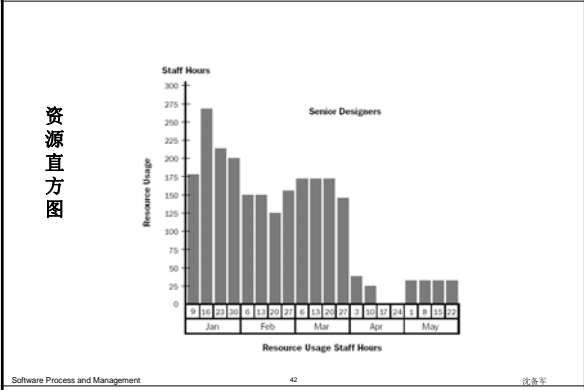
人力资源分配步骤

- ◆ 输入：
 - 什么时候需要多少什么样的资源
 - 进度安排
- ◆ 人员配置管理计划（项目组何时以及如何增加/减少人员）
- ◆ 组织结构（汇报关系）
- ◆ 人员获取
 - 和部门经理或其他项目组谈判，获得公司内部成员
 - 已在项目启动阶段设定关键成员
 - 外部招聘
 - 软件外包
- ◆ 将软件开发过程中每一项任务分配具体资源
- ◆ 资源负荷和资源平衡

恒定人力配备



人员配置管理计划



人力资源分配原则

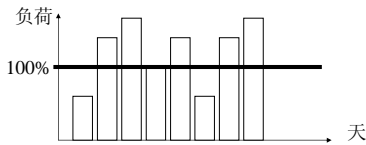
- ◆ 考虑人员的技术水平、专业、人数
- ◆ 考虑在开发过程各阶段中对各种人员的需要
- ◆ 尽早落实责任
- ◆ 减少接口
- ◆ 责权均衡

讨论：项目计划练习

- ◆ 如何进行限时开发？
- ◆ 如何对待加班？

资源负荷和资源平衡

- ◆ 资源负荷是指在项目特定时间段现有计划中个体资源的负荷
- ◆ 资源平衡是指通过资源调配、延迟任务等方式来解决资源冲突问题



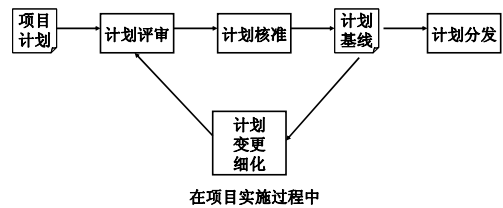
本节内容

- ◆ 项目计划概述
- ◆ 进度安排
- ◆ 人员分配
- ◆ 项目计划变更管理
- ◆ 项目跟踪与监控
- ◆ 项目计划的几点经验

项目计划工具MS Project演示（续）

- ◆ 设置项目资源
- ◆ 分配资源
- ◆ 浏览多种资源视图
- ◆ 设置和修改个人的工作时间

项目计划的演化



变更原因

- ◆ 需求变化
- ◆ 资源变化
- ◆ 技术难题
- ◆ 计划细化
- ◆ 估算失误
- ◆

◆ 大多数变更是合理的!

◆ 关键在于如何使变更受控!

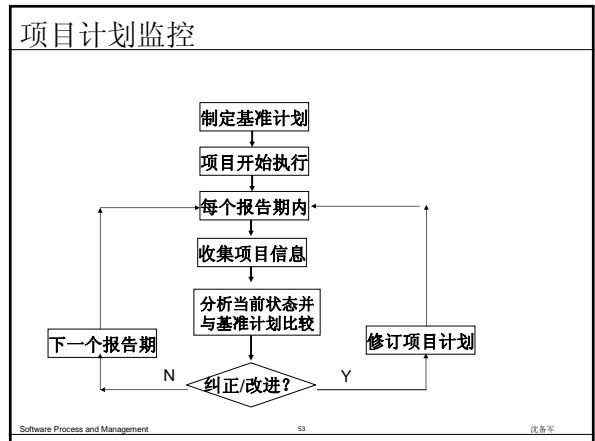
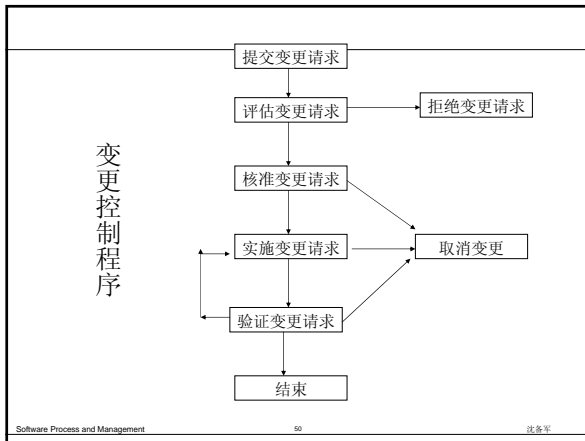
Software Process and Management 49 沈备军

Review: 软件项目监控

- ◆ 进度监控
- ◆ 范围监控
- ◆ 质量监控
- ◆ 费用监控
- ◆ 风险监控
- ◆ 变更控制
- ◆ 团队管理
- ◆ 合同管理

定期测量并监视绩效情况，发现偏离计划之处，以便在必要时采取纠正措施来实现项目的目标。

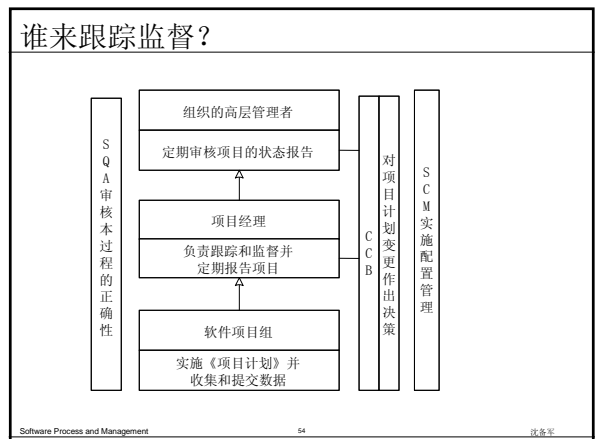
Software Process and Management 52 沈备军



本节内容

- ◆ 项目计划概述
- ◆ 进度安排
- ◆ 人员分配
- ◆ 项目计划变更管理
- ◆ 项目跟踪与监控
- ◆ 项目计划的几点经验

Software Process and Management 51 沈备军

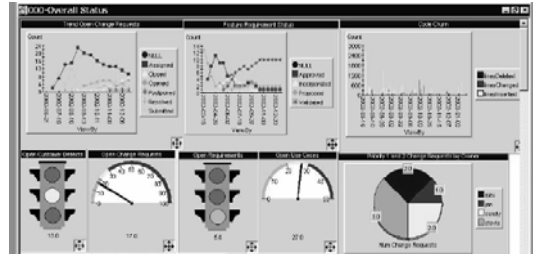


监控技术

- ◆ 信息收集技术
 - 会议、交谈
 - 报告
 - 软件工具
- ◆ 信息分析技术
 - 偏差分析
 - 趋势预测
 - 度量
 - 获得值分析/挣值分析 (Earned Value Analysis)
 - ...

度量

- ◆ 度量：缺陷率、生产率、规模、复杂度、可重用性、需求稳定性、返工率



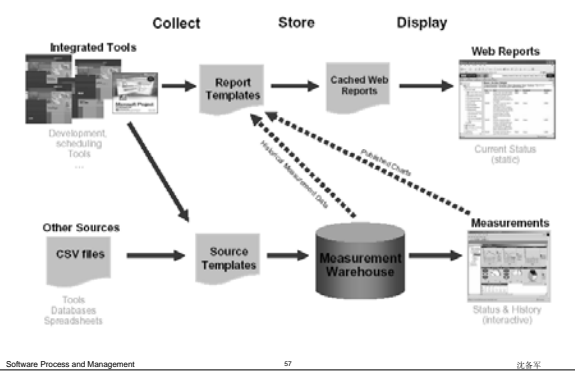
项目进度报告(IBM)

项目进度报告		
姓名:	项目名称:	本周结束日期:
		是 否
关键问题		
任务范围有变化吗?		
超过目标日期了吗?		
估算有问题吗?		
有技术问题吗?		
有评审问题吗?		
对跟踪项目的解释:		
下一周任务计划:		
问题和办法:		
完成人:	日期:	评审人/日期:

Earned Value Analysis

- ◆ 获得值分析，挣值分析
- ◆ 一种偏差分析法
- ◆ 通过测量已完成工作的预算费用、已完成工作的实际费用、和计划工作的预算费用，得到有关计划实施的进度和费用偏差，从而达到判断项目预算和进度计划执行情况的目的，其独特之处在于以预算和费用来衡量项目的进度。

从软件工具中自动收集数据



Earned Value Management Terms

- ◆ The planned value (PV), formerly called the budgeted cost of work scheduled (BCWS), also called the budget, is that portion of the approved total cost estimate planned to be spent on an activity during a given period
- ◆ Actual cost (AC), formerly called actual cost of work performed (ACWP), is the total of direct and indirect costs incurred in accomplishing work on an activity during a given period
- ◆ The earned value (EV), formerly called the budgeted cost of work performed (BCWP), is the percentage of work actually completed multiplied by the planned value

Earned Value Formulas

TERM	FORMULA
Earned Value	$EV = PV \text{ to date} \times \text{percent complete}$
Cost Variance	$CV = EV - AC$
Schedule Variance	$SV = EV - PV$
Cost Performance Index	$CPI = EV/AC$
Schedule Performance Index	$SPI = EV/PV$

To estimate what it will cost to complete a project or how long it will take based on performance to date, divide the budgeted cost or time by the appropriate index.

Software Process and Management 61 沈备军

Rules of Thumb for EVA Numbers

- ◆ Negative numbers for cost and schedule variance indicate problems in those areas. The project is costing more than planned or taking longer than planned
- ◆ CPI and SPI less than 100% indicate problems

Software Process and Management 64 沈备军

Example: Earned Value for One Activity After Week One

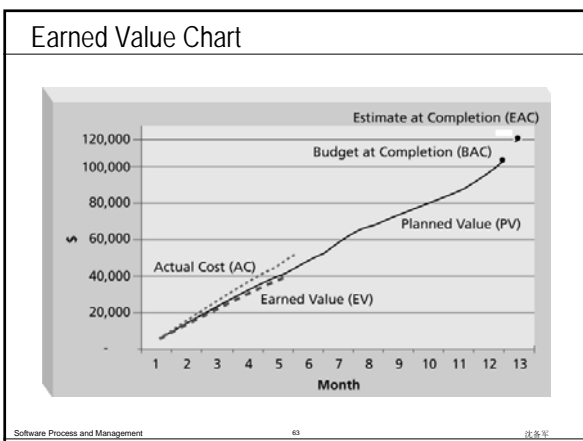
ACTIVITY	WEEK 1	WEEK 2	TOTAL	% COMPLETE AFTER WEEK 1	EARNED VALUE AFTER WEEK 1 (EV)
Purchase Web server	10,000	0	10,000	75%	7,500
Planned Value (PV)	10,000	0	10,000		
Actual Cost (AC)	15,000	5,000	20,000		
Cost Variance (CV)	-7,500				
Schedule Variance (SV)	-2,500				
Cost Performance Index (CPI)	50%				
Schedule Performance Index (SPI)	75%				

Software Process and Management 62 沈备军

项目的完成后评估

- ◆ 评估目的：使经验总结文档化，为以后的项目建立量化的计划、控制、评估依据。
- ◆ 评估内容：
 - 项目成果
 - 项目计划及其控制情况
 - 项目经济指标
- ◆ 评估标准：
 - 以满足用户需求为目标的评估：按合同规定验收条件的用户验收；
 - 从项目实施管理角度判断的评估：按计划/时间/费用/质量的实现性进行评价；
 - 以公司盈利为目标的评估：项目财务审计、决算评估。

Software Process and Management 65 沈备军



项目进度延后了,应采取何种措施?

- ◆ 可以增加更多的程序员来赶上进度
 - 事实：两者存在高度非线性关系
- ◆ 从后续的进度上弥补回来
- ◆ 分析原因，对症下药

哪些对?

Software Process and Management 66 沈备军

软件延期交付的原因

- ◆ 一个不现实的截止期限，由软件工程组以外的人所设立并强加给项目小组
- ◆ 客户需求发生变化
- ◆ 在项目开始时，没有将可以预测的和 / 或不可预测的风险考虑在内
- ◆ 事先无法预计的技术困难和人力困难
- ◆ 由于项目组成员间的交流不畅而导致延期
- ◆ 项目管理者未能发现进度拖后，也未能采取行动解决这一问题

项目规划的几点经验

- ◆ 计划安排要符合实际，留有余地
- ◆ 明确的里程碑
- ◆ 严格控制项目范围
- ◆ 重视前期的评审，提早测试
- ◆ 业务部门和用户的全程参与
- ◆ 演化式增量式开发
- ◆ 使用软件工具辅助项目规划等

常见错误

- ◆ 只跟踪进度
- ◆ 不记录项目数据
- ◆ 追赶计划
 - 进度落后了，只是简单地决定从后续的进度上弥补回来
- ◆ 不及时细化和更新计划，使计划只作为应付领导的手段
- ◆ 缺少质量保证措施
 - 取消测试计划，只作必要的功能测试；
 - 设计评审和代码审核工作被大大削减
 - 取消设计

计划安排要符合实际，留有余地

- ◆ 在项目开发过程中，来自客户的压力，或者项目经理急于证明自己的能力，导致项目经理在安排计划时，过于紧凑，无法完成。
- ◆ 不切实际的计划安排后果只能是挫伤项目成员和用户的积极性和信心。
- ◆ 在更坏的情况下，项目虽然在最终期限前完成，但方案不令人满意，当企业的环境稍微发生变化（如组织机构调整、某些流程的改变），但方案就不能适应，客户将感到很不满意。
- ◆ 所以项目经理必须注意，计划一定要切实可行，计划一定要留有余地，以应付一些突发事件。“计划没有变化快”，实际情况总是会偏离计划，只是改变程度不同而已。

本节内容

- ◆ 项目计划概述
- ◆ 进度安排
- ◆ 人员分配
- ◆ 项目计划变更管理
- ◆ 项目跟踪与监控
- ◆ 项目计划的几点经验

案例演练

- ◆ 计划开发一个学生在线选课系统，具有以下功能：
 - 教员管理教师、学生和课程信息
 - 教师在线选课
 - 学生在线选课，在一定的时间内可以修改选课单
 - 教师获取学生花名册
 - 教师递交成绩
 - 学生看自己的成绩报告单
- ◆ 估计10000行代码，5个月开发周期，从5/1开始开发，学校希望9/1学生能正式使用本系统。
- ◆ 要求：采用MS Project做出本项目的计划,内容包括：
 - 递代 / 活动 / 子活动
 - 活动间的关系
 - 活动的起止时间
 - 活动的执行者
 - 活动的成果，即文档或代码等