

软件过程与质量控制

软件过程基础

李娟

lijuan@bjut.edu.cn

大纲

- ▶ 背景介绍
- ▶ 软件过程
- ▶ 软件过程改进
- ▶ 总结

大纲

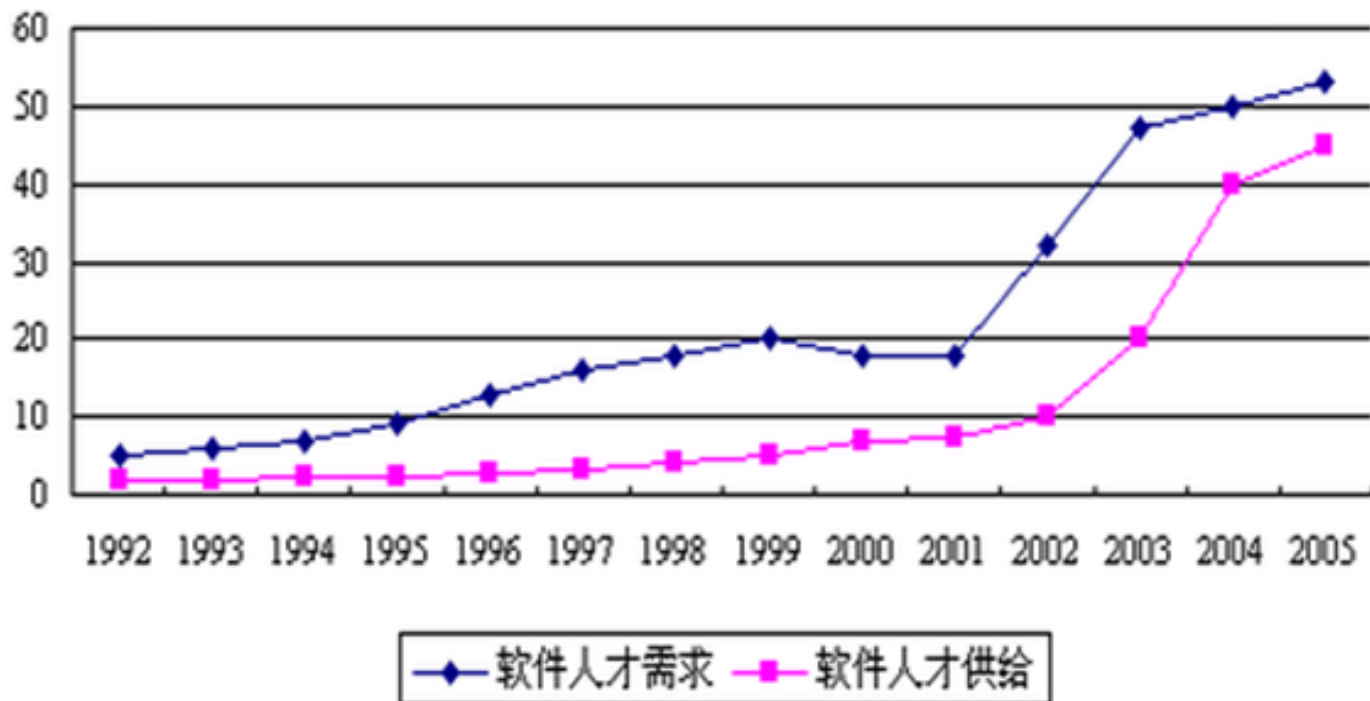
- ▶ 背景介绍
- ▶ 软件过程
- ▶ 软件过程改进
- ▶ 总结

Ranking Top 200 Jobs (2014)

- ▶ 1. Mathematician 数学家
- ▶ 2. University Professor(Tenured) 大学教授
- ▶ **7. Software Engineer 软件工程师**
- ▶ 8. Computer Systems Analyst 系统分析师
- ▶ 26. Computer Programmer 编程人员
- ▶ 28. Web Developer 网站开发人员
- ▶ 40. Accountant 会计师
- ▶ 58. Hair Stylist 发型师
- ▶ 117. Elementary School Teacher 小学老师
- ▶ 139. Publication Editor 编辑
- ▶ 157. Hotel Manager 酒店经理
- ▶ 192. Firefighter 救火员
- ▶ 195. Head Cook 厨师长
- ▶ 196. Broadcaster 媒体记者
- ▶ 197. Taxi Driver 出租车司机
- ▶ 198. Enlisted Military Personnel 军人
- ▶ 199. Newspaper Reporter 报社记者
- ▶ 200. Lumberjack 伐木工

Based on salary, stress levels, hiring outlook, physical demands, and work environment (www.careercast.com)

- 在美国，软件工程师一直是热门职业
 - 2012年排名第一，2013年排名第三
- 在中国，软件工程师也一直是各个公司极为需要的
 - 中国软件市场保持稳定增长，2009年已达62.3亿美元，市场增长潜力巨大

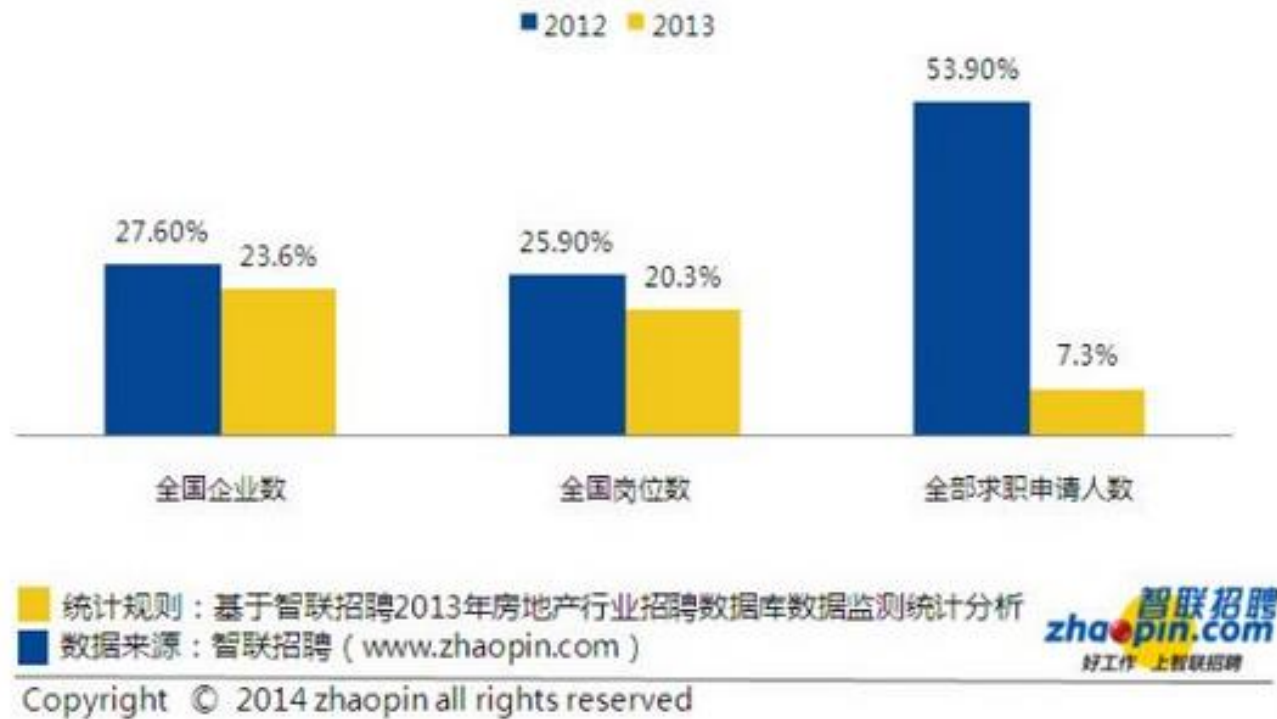


1992-2005年软件人才供需对比

●软件人才需求量为50万人左右，且每年以20%左右的速度增长

来源：2013年中国软件产业发展战略研究报告，互联网工作室，2013

2012-2013年IT行业人才供需增幅



- 人才供给增幅明显下滑，企业招聘难度加大
- 软件工程师岗位供需两旺
- 2013年IT行业整体薪酬排在所有行业的第三名，仅次于金融和房地产
- 应届毕业生薪酬也持续走高，尤其互联网/电子商务领域

软件工程师应具备的职业素养

- ▶ 具有扎实的计算机专业知识
 - 精通高等数学、离散数学、编程语言、数据结构等课程
- ▶ 了解项目管理及质量控制相关知识
 - 具有软件工程的概念，理解并掌握项目管理及质量控制的技术和方法。

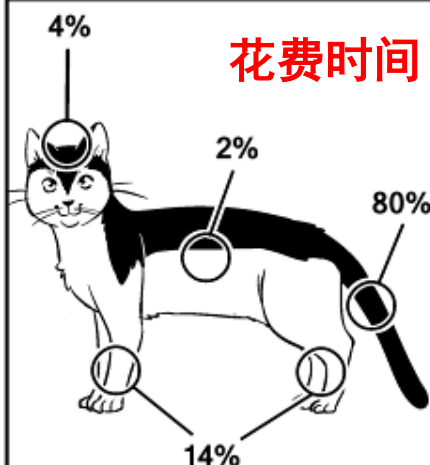
软件开发的故事

设计时



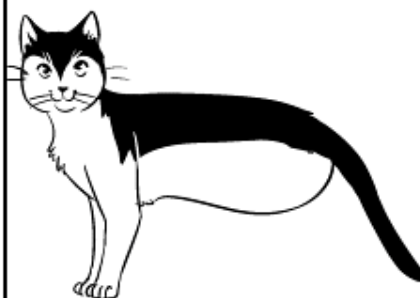
HOW THE SOFTWARE IS DESIGNED.

花费时间



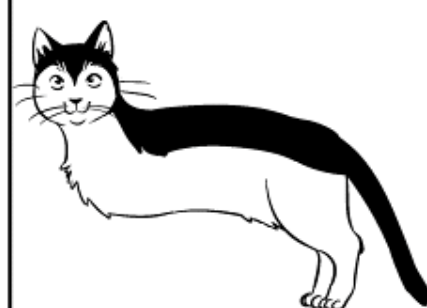
HOW MUCH TIME HAS TO BE SPENT ON EACH PART.

交付测试



HOW THE SOFTWARE LOOKS BEFORE THE BETA TEST.

测试之后



HOW THE SOFTWARE LOOKS AFTER THE BETA TEST.

广告



HOW THE SOFTWARE IS ADVERTISED.

客户的真正需求



WHAT THE CUSTOMER REALLY WANTED.

修改之后



HOW THE SOFTWARE LOOKS TWO VERSIONS LATER.

交付了



软件复杂性的增长

- ▶ 软件规模越来越大，复杂度越来越高
 - Windows Vista
 - 3000开发人员，超过6千万行代码
 - 每台汽车系统代码量
 - 10万行（1970s）-1亿行（2010s）
 - 波音飞机
 - 总代码量超过400万行
 - 宇宙飞船
 - 软件代码超过2000万行
 - 航天飞机
 - 4000万行
 - 空间站
 - 软件代码10亿行
 - 应用软件系统也越来越复杂，规模快速增长，动辄数百万行代码很常见

软件危机的产生

▶ 软件危机

- 在软件开发及维护的过程中所遇到的一系列严重问题，这些问题皆可能导致软件产品的寿命缩短、甚至夭折。

▶ 主要表现

- 项目运行超出预算
- 项目运行延期
- 软件质量低落
- 软件通常不符合需求
- 项目无法管理，且代码难以维护



软件危机的危害

怎样才能提高软件产品的质量？

- ▶ Therac-25放射治疗仪过量辐射
 - 1985年-1987年，导致3个病人死亡
 - 软件安全设计存在严重缺陷
- ▶ 美国爱国者导弹系统
 - 如F-18战斗机在海湾战争中，飞行控制软件共发生了500多次故障，爱国者导弹因软件问题误伤了28名美国士兵
- ▶ 火星气候轨道飞行器坠毁
 - 1999年，损失1.25亿美元
 - 软件使用了错误的单位
- ▶ Ariane 5 火箭爆炸
 - 1996年，损失3.7亿美元
 - 代码复用
- ▶ Linux安全漏洞-本地权限提升漏洞
 - 自2009年以来隐藏5年之久的Linux内核严重安全漏洞



软件工程的诞生

- ▶ 1968年，北大西洋公约组织（NATO）的科学委员会在德国Garmisch开会讨论软件可靠性及软件危机的问题，产生了关于“软件工程”的Garmisch报告，简称G-报告。
 - 首次提出“软件工程”的概念。
- ▶ 1969年10月NATO的委员会在意大利罗马开会讨论软件开发技术问题，产生了关于“软件工程技术”的罗马报告，简称R-报告。
- ▶ 软件工程试图以工程的原理、原则和方法进行软件开发，以解决软件危机
 - 将软件作为产品，借鉴传统工程途径，实现软件的工程化开发和工业化生产

软件工程

▶ 软件工程

- 应用**计算机科学、数学及管理科学**等原理，开发软件的工程
- 是一门**交叉学科**

▶ 其他定义

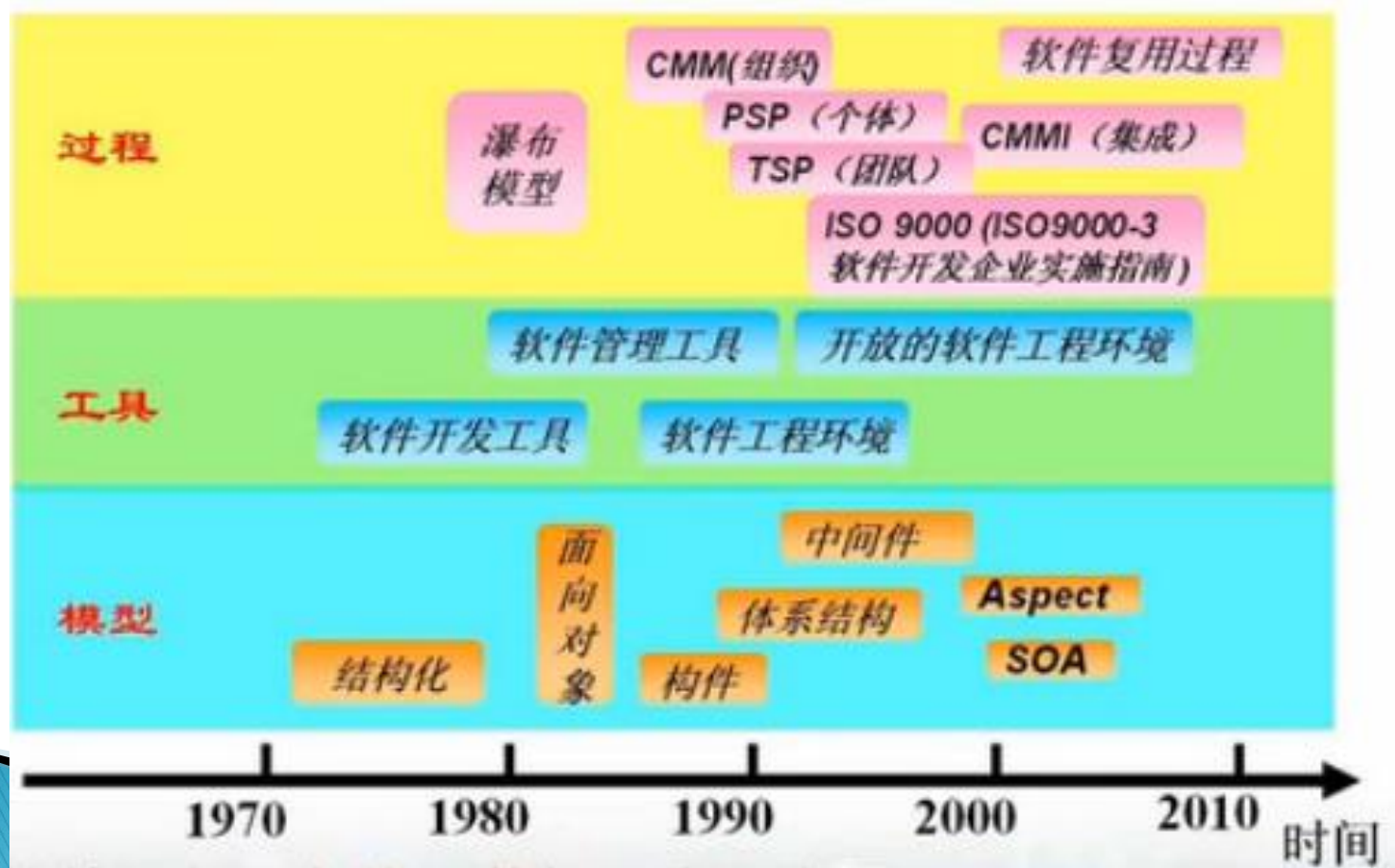
- NATO会议
 - 软件工程是用来建立和使用合理的工程原则，以经济地获取可靠的、且在真实机器上可高效工作的软件
- IEEE
 - （1）将系列化的、规范的、可量化的方法应用于软件的开发、运行和维护，即将工程化方法应用于软件。
 - （2）在（1）中所述方法的研究

软件过程发展

- ▶ 1960年代，出现软件危机
 - 软件工程正式提出，开始注重程序结构的研究，程序设计语言和编译系统得到应用
- ▶ 1970年代，程序设计方法学成为研究热点
 - 出现了结构化分析和设计方法
- ▶ 1980年代，软件开发方法学成为研究热点
 - CASE工具 and 环境的研制成为热点，面向对象技术开始出现并逐步流行
- ▶ 1990年代，Internet和WWW技术的蓬勃发展，软件复用和构件技术受到关注
 - 基于组件的软件工程和开发方法成为主流
 - 软件过程管理进入软件工程的核心进程和操作规范
- ▶ 2000年代至今，轻型方法流行，互联网技术飞速发展带来新的研究问题
 - XP、敏捷、模型驱动、软件产品线

软件过程里程碑

- ▶ 呈多线、并行、交叉发展，每个线路都有各自的里程碑



大纲

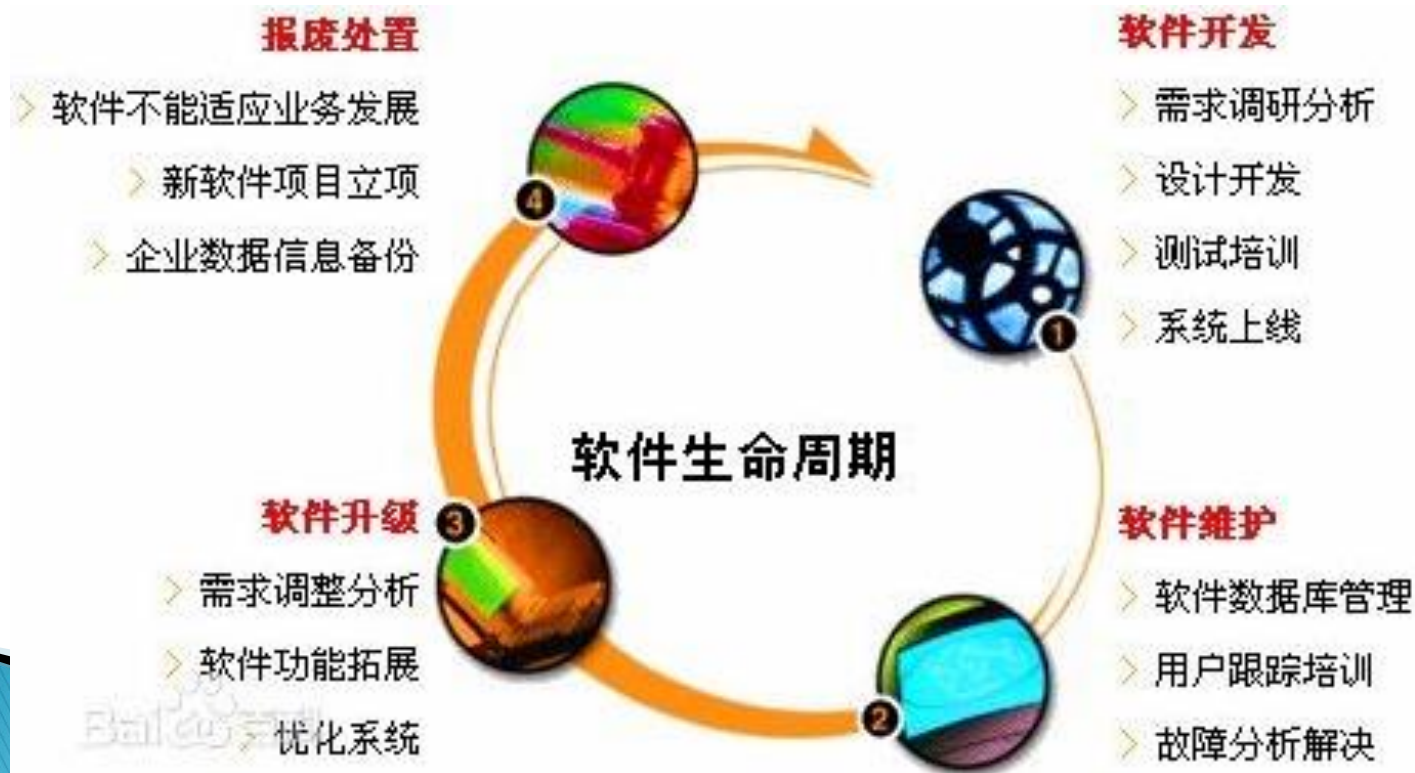
- ▶ 背景介绍
- ▶ 软件过程
- ▶ 软件过程改进
- ▶ 总结

过程定义

- ▶ 《牛津简明词典》：活动与操作的集合,例如一系列的生产阶段或操作。
- ▶ 《韦氏大词典》：用于产生某结果的一整套操作、一系列的活动、变化以及作为最终结果的功能。
- ▶ 《IEEE-STD-610》：对于一个特定的目标所完成的一系列的操作步骤，例如软件开发过程。
- ▶ ISO 9000:2000：一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动

软件过程

- ▶ 软件过程是**开发和维护软件及其相关产**
品所涉及的一系列活动。即**软件生存周**
期所涉及的一系列相关过程。

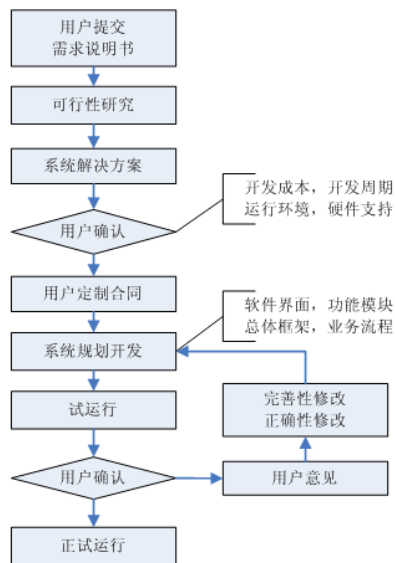
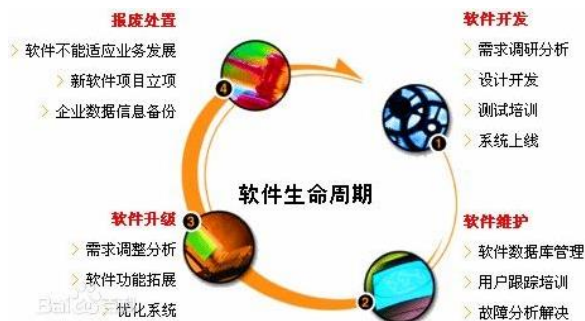


软件过程

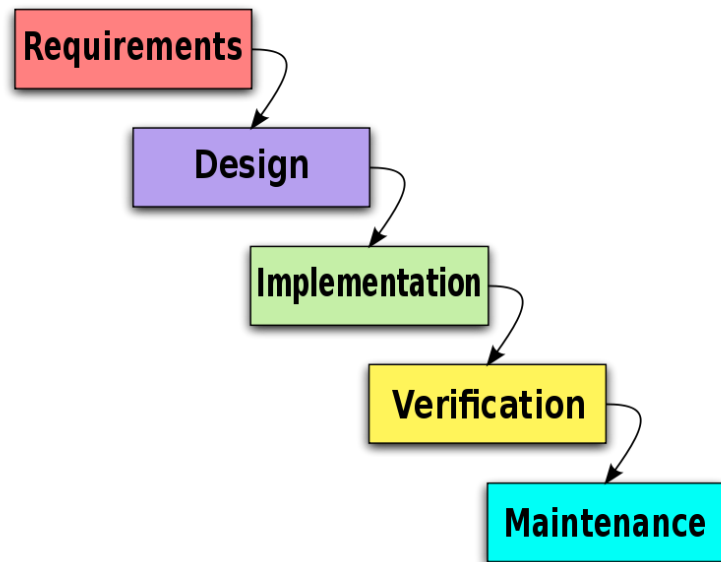
- ▶ 做什么（What）以及怎么做（How）
- ▶ 过程要素
 - 任务、工作产品、角色、工具
 - 角色使用一定的工具来执行任务，将输入的工作产品转化为输出的工作产品
 - 需求工程师使用UML建模工具建立Use Case模型
 - 任务是有序的
- ▶ 组织和协调谁来执行什么任务（使用什么样的资源），在何时、何地、如何来做、为什么要做。

软件过程模型

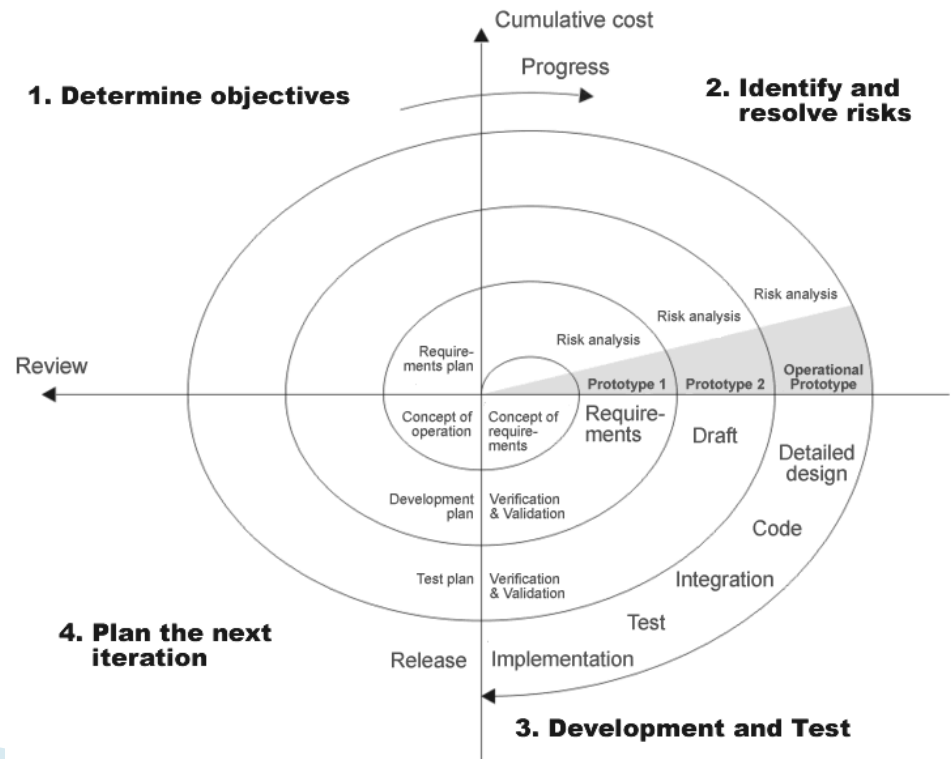
- ▶ 软件过程模型（Software Process Model）
 - 软件过程模型是软件过程的**抽象表示**
 - 一个软件过程模型是软件生命周期全部**活动和任务的结构框架**
 - 能**直观表达**软件生命周期全过程，**明确规定**要完成的主要活动、任务和开发策略



瀑布模型

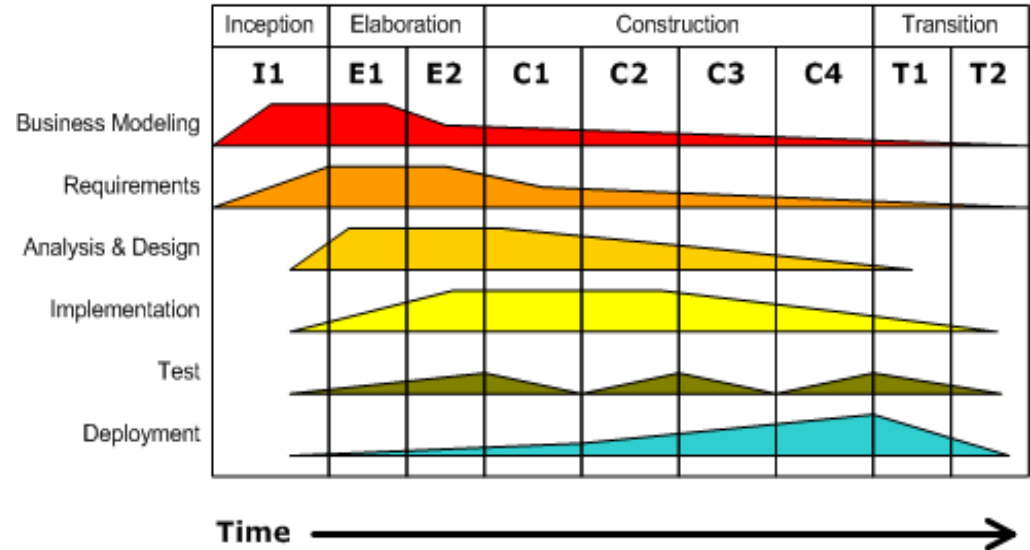


螺旋模型

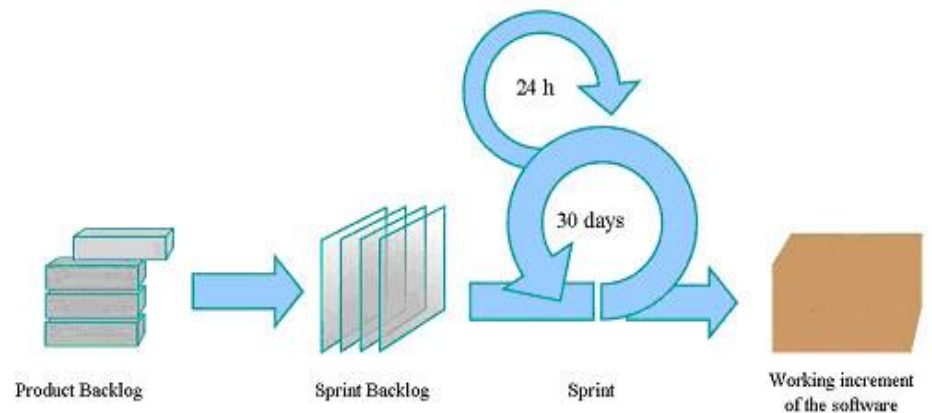


迭代和增量模型

Iterative Development
Business value is delivered incrementally in time-boxed cross-discipline iterations.



敏捷模型

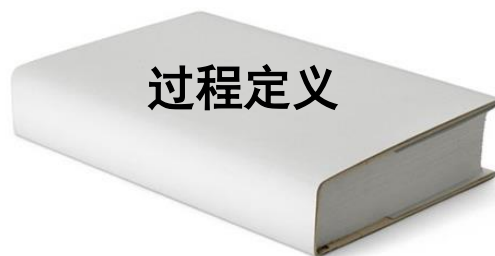


软件过程建模

- ▶ 软件过程建模（Software Process Modeling）
 - 为满足某一目标对软件过程的结构和属性进行形式化或半形式化描述的活动
 - 使用软件过程建模语言

过程的三个方面

过程定义：
将过程所包含的活动及程序文档化



过程培训：
让每一个人都了解
过程的内容

培训



活动

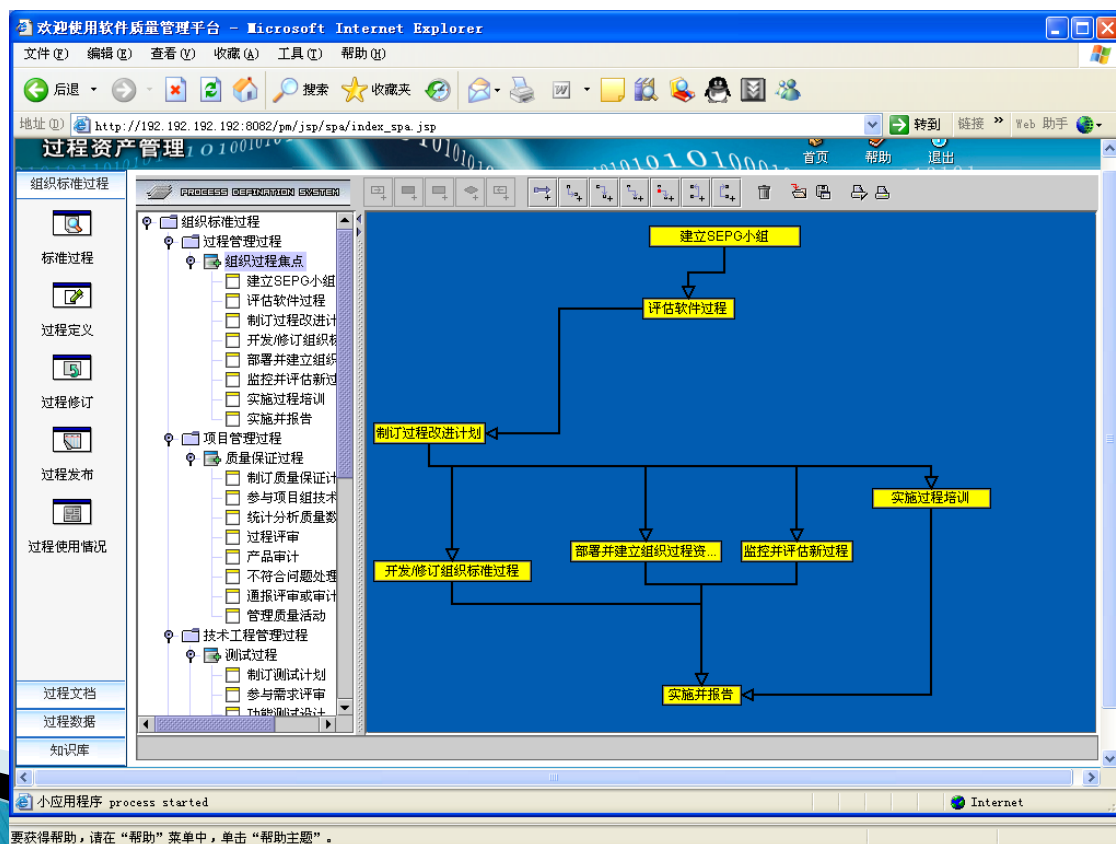


过程结果

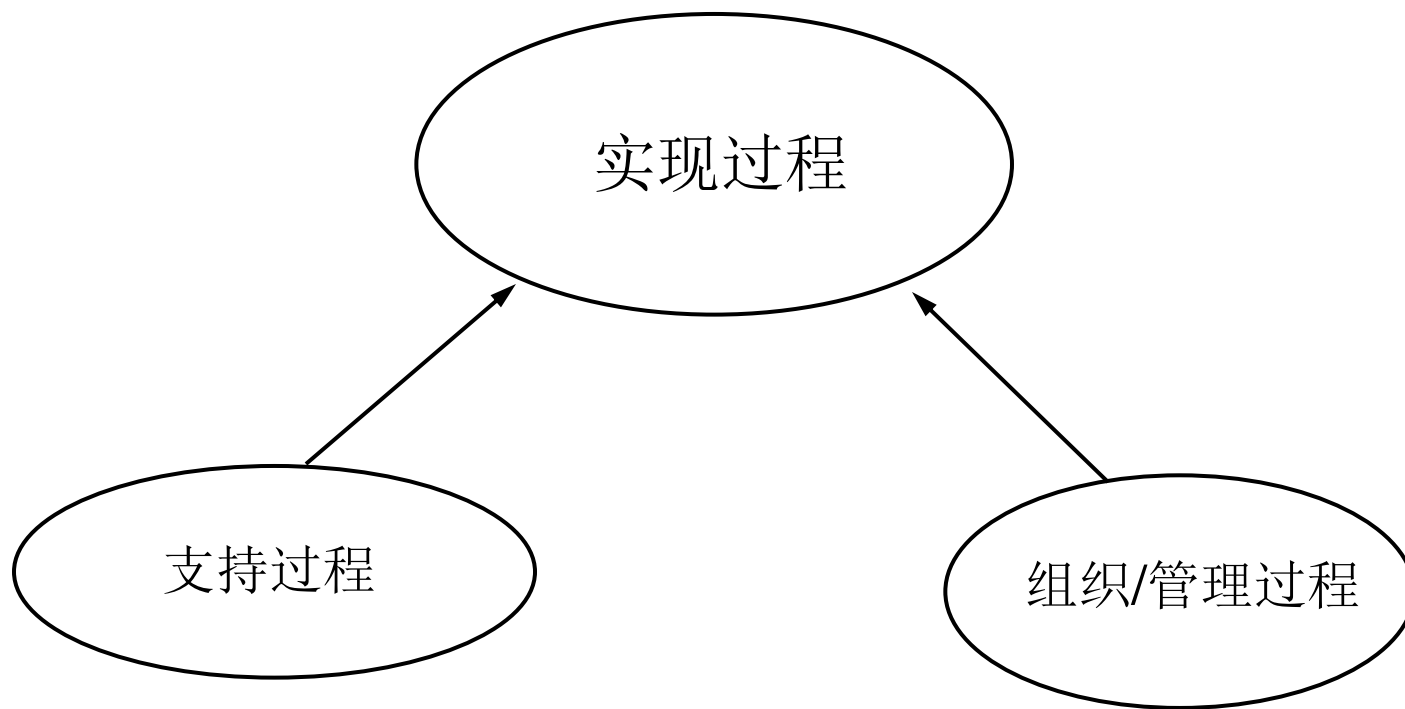
过程监控：
过程的监控与强制

过程定义实例

- ▶ **公司的需求管理过程
- ▶ 过程定义工具



过程分类



过程分类

支持过程

质量保证

记录

审核

管理评审

配置管理

纠正/预防
措施

实现过程

策划

需求分析

设计

开发

测试

发布

组织过程

人力资源

信息技术

财务

市场

业务发展

设备维护

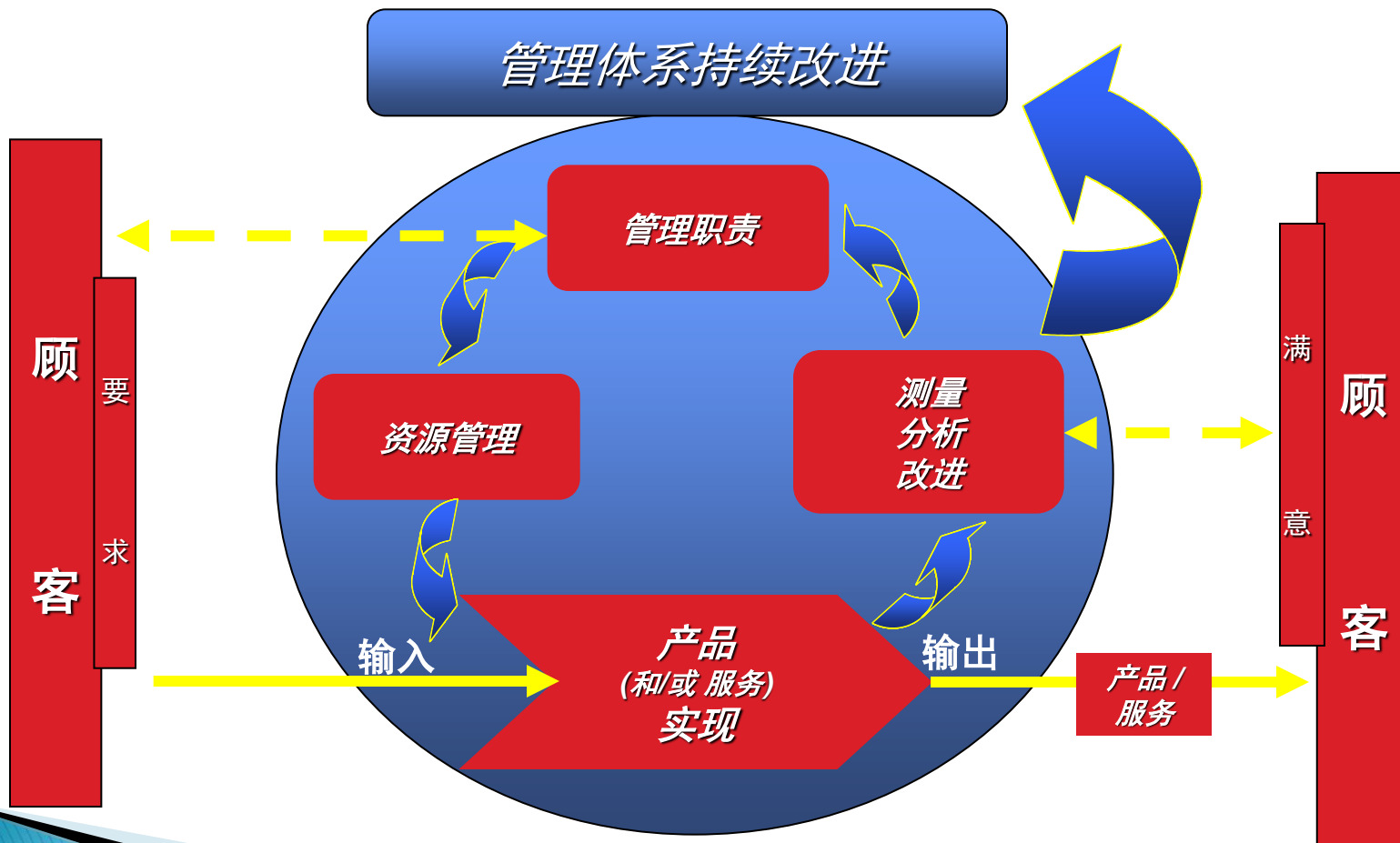
以过程为中心的优点

比较项	没有以过程为中心	以过程为中心
过程规范	过程是根据成员以及具体的管理情况临时决定的	过程已经被制定好并为所有成员所遵从，已成为标准。在管理中也遵从已制定的过程
组织	没有根据过程规则分配功能与角色	为配合过程，有关的功能与角色已被定义
管理	<ul style="list-style-type: none">·成员的工作以时间为单位加以度量·管理者通常将精力集中于解决突然出现的危机	<ul style="list-style-type: none">·根据过程的执行情况以及最终结果来衡量成员的工作·衡量手段经过定义并取得一致意见·管理者精力集中于过程以及产品的质量方面
技能与培训	培训处于混乱状态，并且培训计划受个人喜好的影响	培训是有计划的，并且它的制定是为了更好地支持过程
工具与技术	对工具与技术的需求是混乱的，没有一个清晰的整体规划	选择相应的工具与技术是为了更好地支持整个过程的实施，而且可以提高过程的自动化程度

大纲

- ▶ 背景介绍
- ▶ 软件过程
- ▶ 软件过程改进
- ▶ 总结

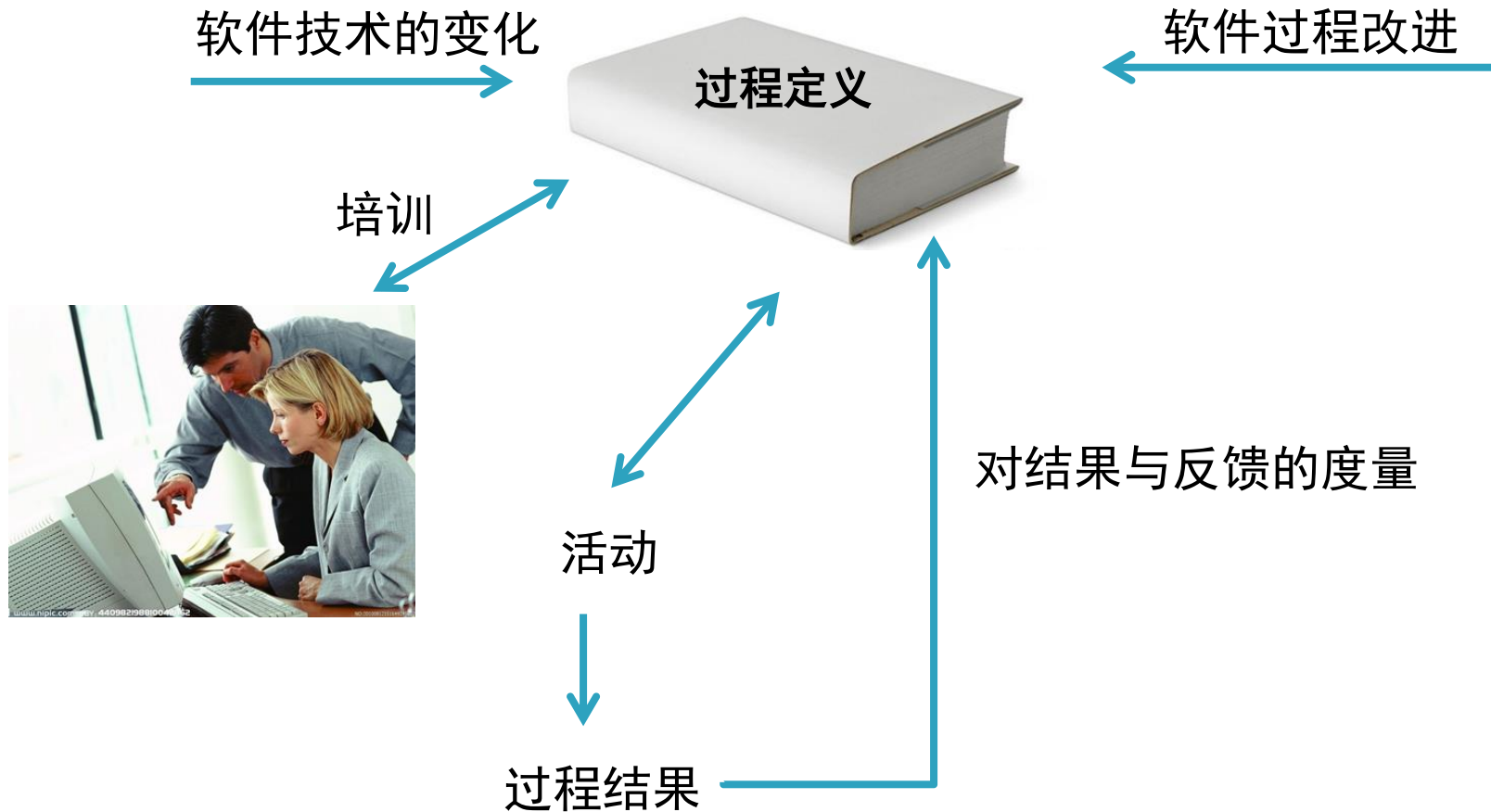
软件过程改进



软件过程改进环境

- ▶ 一个软件过程改进环境不断要对过程的定义及文档化加以支持，而且要实现软件监控、反馈、角色改进及活动的支持，从而最终建立一个可持续改进的软件过程

软件过程改进



PDCA循环

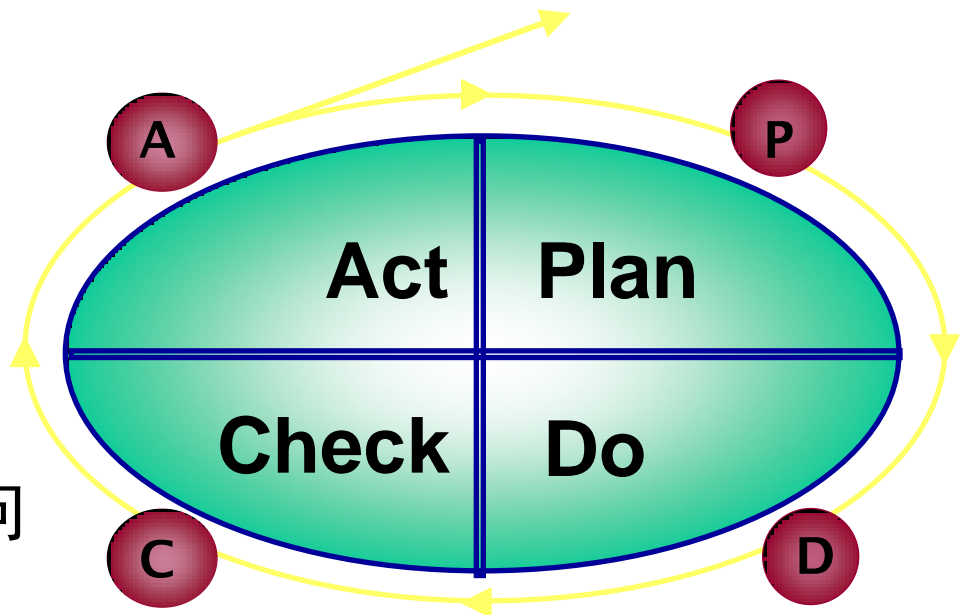
Plan(策划)-Do(实施)-Check(检查)-Act(改进)

Plan – 确认需实现的目标并
组织相应的资源

Do – 实施过程

Check – 监视和测量过程及
其输出

Act – 为实现改进，对于
检查过程中发现的问题采取应对措施



过程改进带来的益处

- ▶ 实际案例证明软件过程改进确实能够给企业带来巨大回报
 - Motorola自1992年进行软件过程改进获得的收益
 - 超过75%的产品开发在软件成熟度3级或以上
 - 生产率提高2倍
 - 美空军后勤司令部投资4,792,527美元，直接节约2,000,000美元
 - Hughes Aircraft一年投资445,000美元，节约200,000美元

过程改进带来的益处

- ▶ 产品质量提高
- ▶ 缩短上市时间
- ▶ 更高的生产率

大纲

- ▶ 背景介绍
- ▶ 软件过程
- ▶ 软件过程改进
- ▶ 总结

总结

- ▶ 软件危机与软件过程
- ▶ 软件过程基本概念
- ▶ 软件过程改进

目的：建立软件过程的思想

谢谢！