



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

# 软件工程原理与实践

## SOFTWARE ENGINEERING

### 软件过程

沈备军



饮水思源 · 爱国荣校



# 大 纲

---



☀ 01-软件过程概述

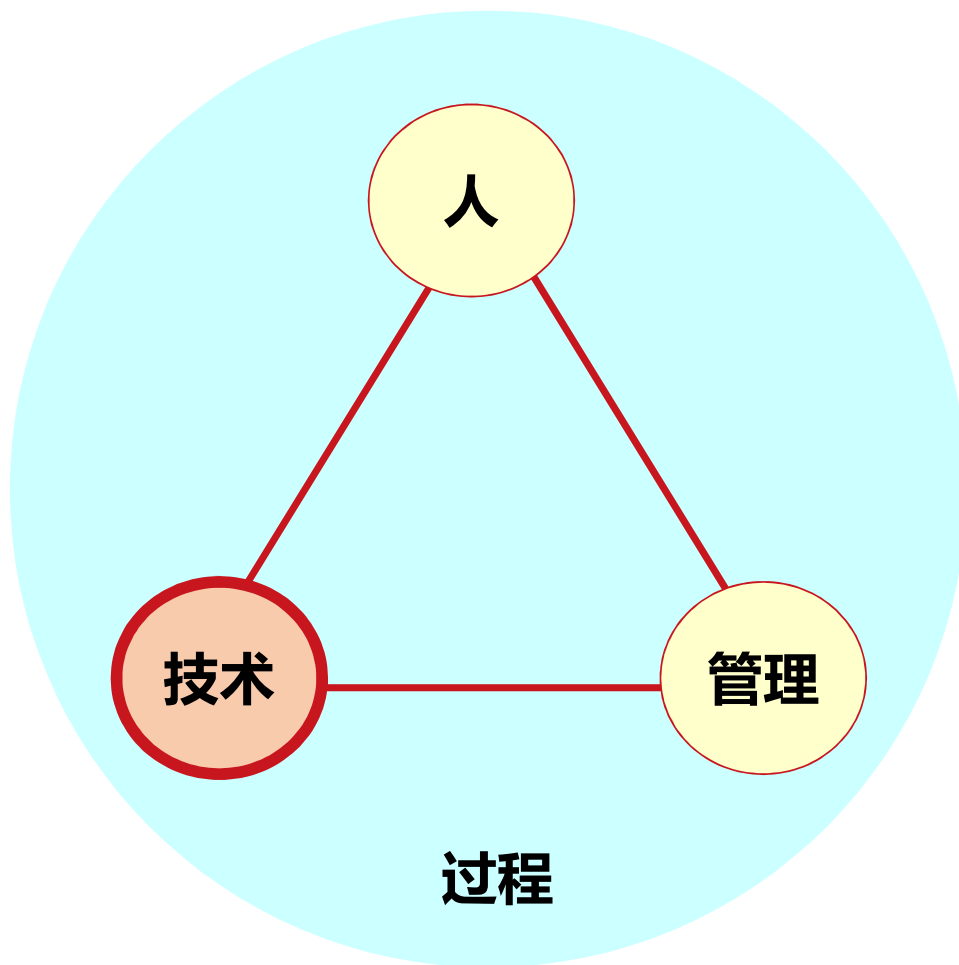
02-软件生命周期模型

03-统一软件过程 RUP

04-敏捷过程

@第2章.教材

# Review: 软件工程的金三角



人

完成软件开发主体

技术

提供了建造软件在技术上需要  
“如何做”的方法

管理

提供了质量管理、成本管理、时间  
管理、范围管理等知识和技能

过程

这是将人、技术、管理结合在一起的  
凝聚力

## 软件过程的杠杆作用点

---

- 每个人都体会到主动积极的优质劳动力的重要性，但是...
- ...如果不理解过程，或者过程不是在“最佳实践”下运行，即使我们的技术精英也无法使工作达到最佳的状态
- 过程是产品成本、进度和质量的主要决定因素

# 什么是软件过程

---

- Defines **Who** is doing **What**, **When** to do it, and **How** to reach a certain goal.



# 软件过程的组成

---

- 软件过程，也称为软件生存周期过程，是指软件生存周期中的一系列相关过程，其中过程就是活动的集合，活动是任务的集合，任务要起到把输入加工成输出的作用。
- 活动的执行可以是顺序的、迭代的（重复的）、并行的、嵌套的，或者是有条件地引发的。

# 大 纲

---



01-软件过程概述

☀ 02-软件生命周期模型

03-统一软件过程 RUP

04-敏捷过程

# 什么是软件生存周期模型

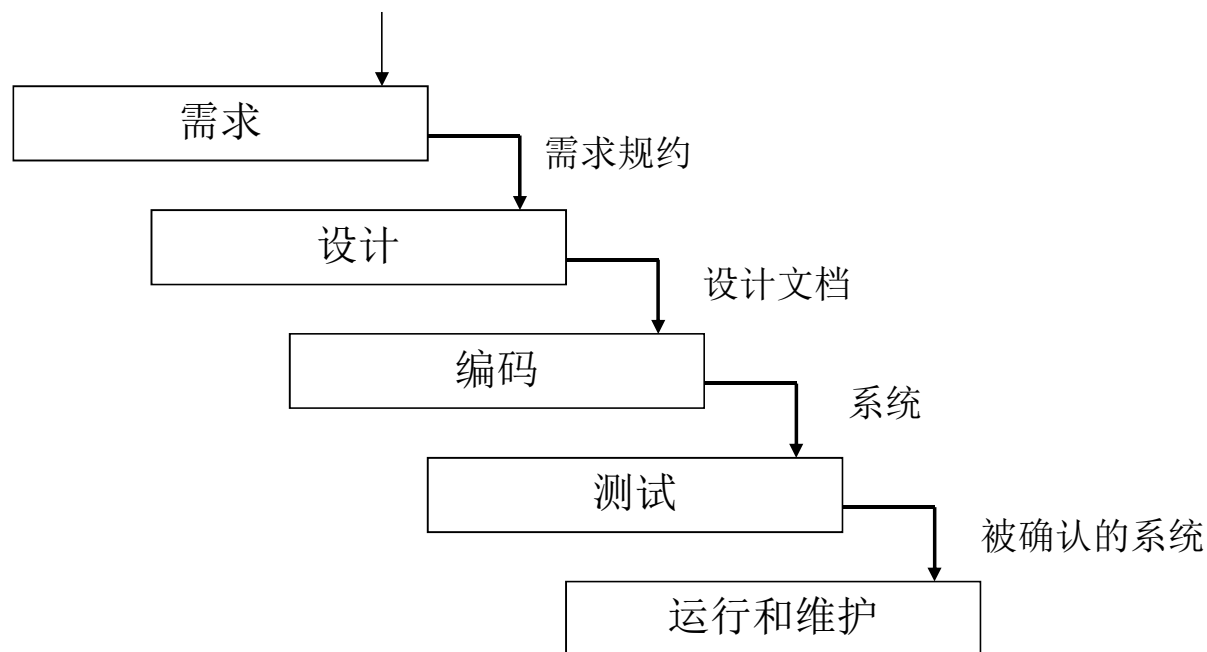
---

- 又称软件开发模型，是软件生命周期的一个框架，规定了软件开发、运作和维护等所需的过程、活动和任务。
- 软件生存周期模型分类：
  - 瀑布模型 Waterfall Model
  - 增量模型 Incremental Model
  - 演化模型 Evolutionary Model



# 瀑布(Waterfall)模型

- 最早的软件开发模型
- 1970年W. Royce提出
- 又称为线性顺序模型



# 瀑布模型特点

---

## □ 特点

- 强调阶段的划分及其顺序性
- 强调各阶段工作及其文档的完备性
- 每个阶段结束之前，都从技术和管理两个角度进行严格的审查
- 是一种严格线性的、按阶段顺序的、逐步细化的开发模式

## □ 适用时机

- 所有功能、性能等要求能一次理解和描述时
- 所有的系统功能一次交付时
- 必须同时淘汰全部老系统时

# 瀑布模型的价值和风险

## • 瀑布模型的价值

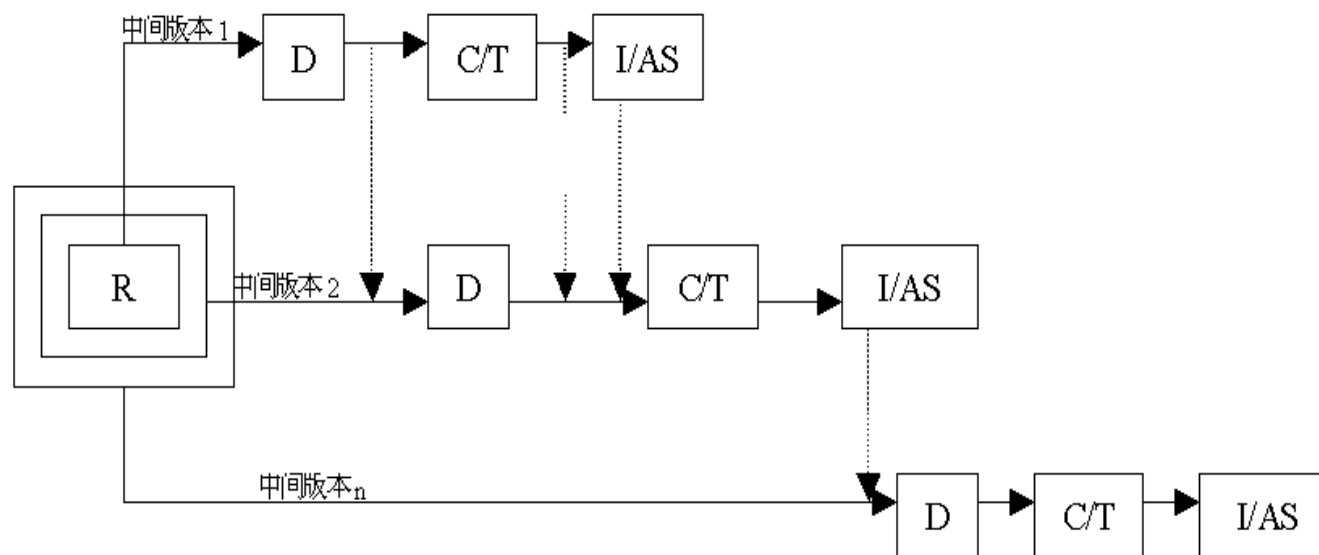
- 结构简单明了；历史较长、应用面广泛、为广大软件工作者所熟悉；已有与之配套的一组十分成熟的开发方法和丰富的支撑工具。
- 一种较为有效的管理模式：订计划、成本预算、组织开发人员,阶段评审,文档管理,从而对软件质量有一定的保证。

## • 瀑布模型的风险

- 获得完善的需求规约是非常困难的；
- 难以适应快速变化需求；
- 系统太大时,难以一次做完；
- 反馈信息慢；
- 极可能引起开发后期的大量返工，如返工到需求、设计等早期活动；

# 增量 (Incremental) 模型

- 需求 and 架构确定后, 增量式进行开发, 构造一系列可执行的版本 (Version by Version)



.....➡ 可能的信息流

R: 需求  
D: 设计

C/T: 编码和测试  
I/AS: 安装和验收支持

# 增量模型的风险和适用时机

## • 增量模型的风险

- 需求未被很好地理解
- 一次要求所有功能
- 需求迅速发生变化
- 事先打算采用的技术迅速发生变化
- 长时期内仅有有限的资源（人员/资金）

## • 瀑布模型的适用时机

- 需要早期获得所有需求；
- 根据需求建立稳定的软件架构；
- 中间产品可以提供使用；
- 系统被自然地分割成增量；
- 工作人员/资金可以逐步增加。

# 演化(Evolutionary)模型

## □ 现状:

- 软件需求在软件开发过程中常常发生改变，想要一次迭代就开发出最终产品是不可能的
- 紧迫的市场期限使得难以一下子完成一个完善的软件产品

## □ 解决方案：演化模型

- 只要核心需求能够被很好地理解，就可以进行渐进式开发，其余需求可以在后续的迭代中进一步定义和实现。这种过程模型称为演化模型，它能很好地适应随时间演化的产品的开发。

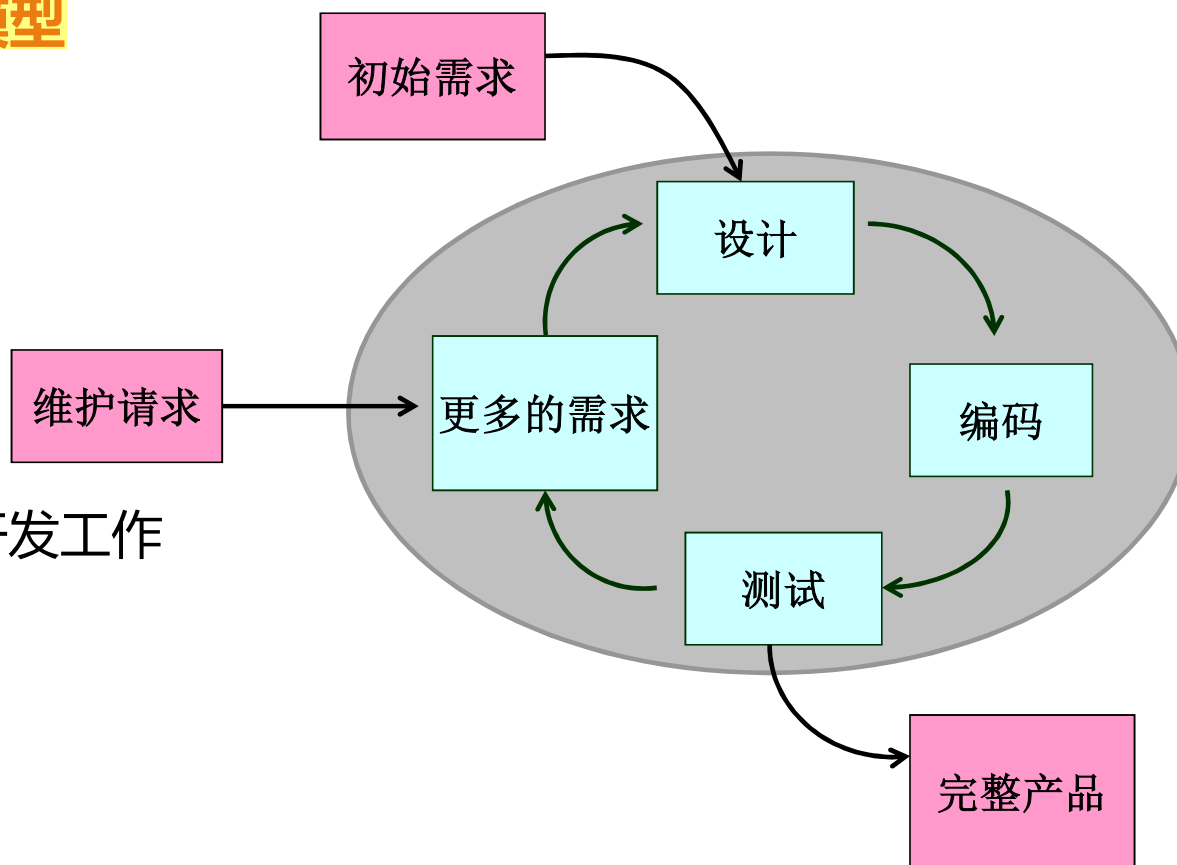
## □ 特点:

- 迭代的开发方法，渐进地开发各个可执行版本，逐步完善软件产品。每个版本在开发时，开发过程中的活动和任务顺序地或部分重叠平行地被采用。
- 与增量模型的区别是：需求在开发早期不能被完全了解和确定，在一部分被定义后开发就开始了，然后在每个相继的版本中逐步完善。

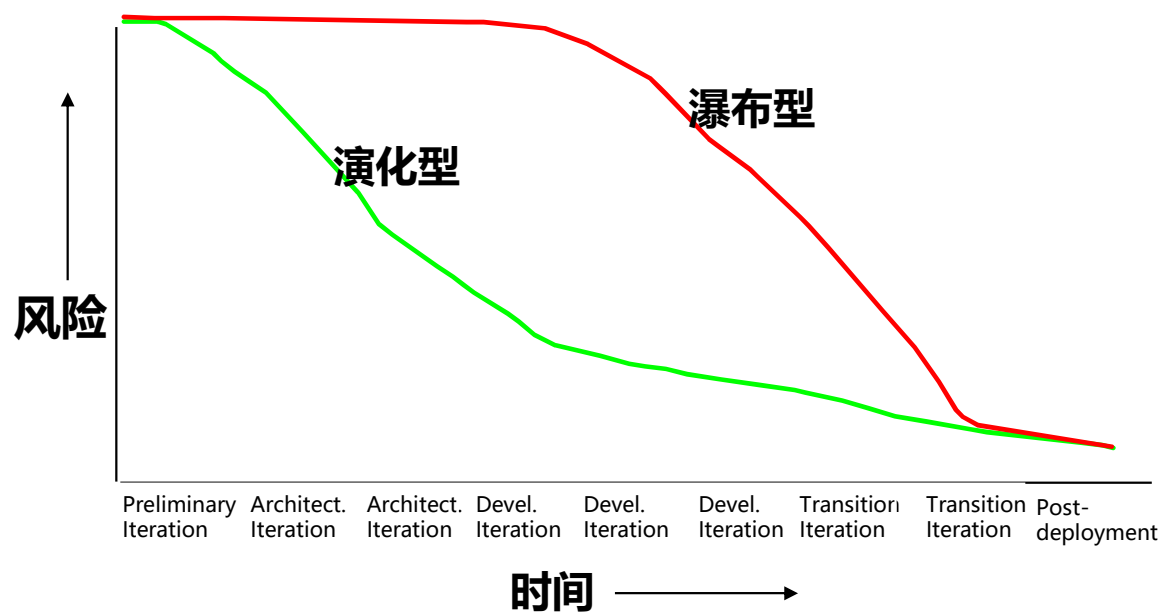
# 演化模型举例

## 基于风险的、顺序执行的演化模型

- ◆ 首先执行风险最大的任务
- ◆ 并行开发
- ◆ 每次迭代都有迭代的起因
- ◆ 可以在细化所有需求之前启动开发工作



## 演化模型价值：降低风险



演化模型是目前采用最广泛的模型

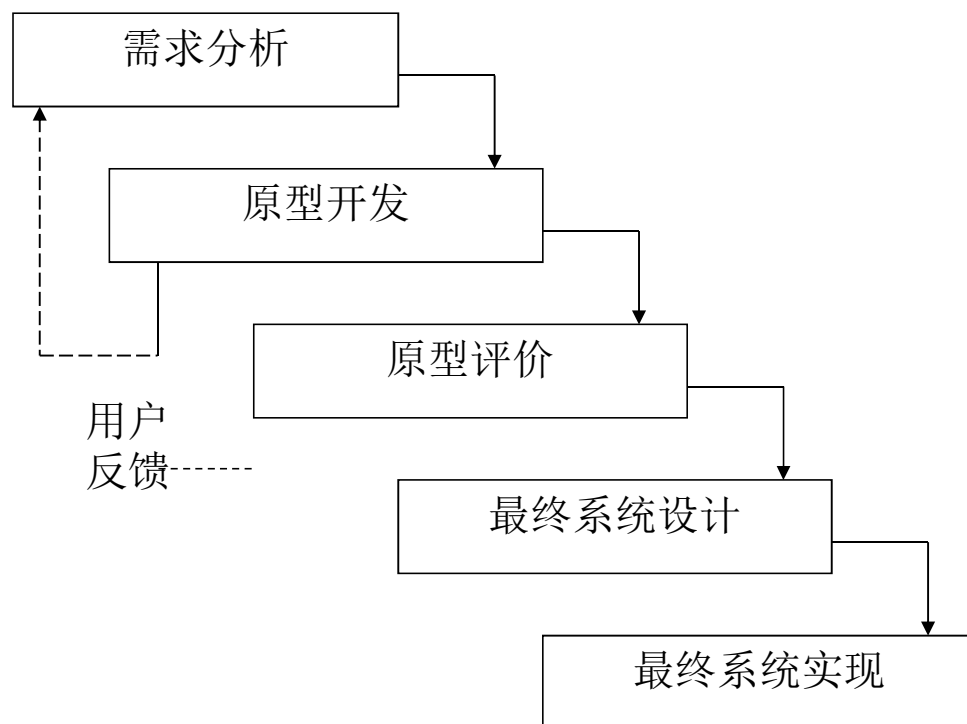


# 演化模型已成为主流

---

- 现代软件过程都采用演化模型
  - 统一软件过程RUP
  - 敏捷过程（SCRUM、XP等）
  - 净室（Cleanroom）软件过程
- 演化模型的“子类”
  - 原型 Prototyping
  - 螺旋模型 Spiral Model

# 快速原型模型 Rapid Prototyping Model



## □ 特点

- 快速开发工具
- 循环
- 低成本

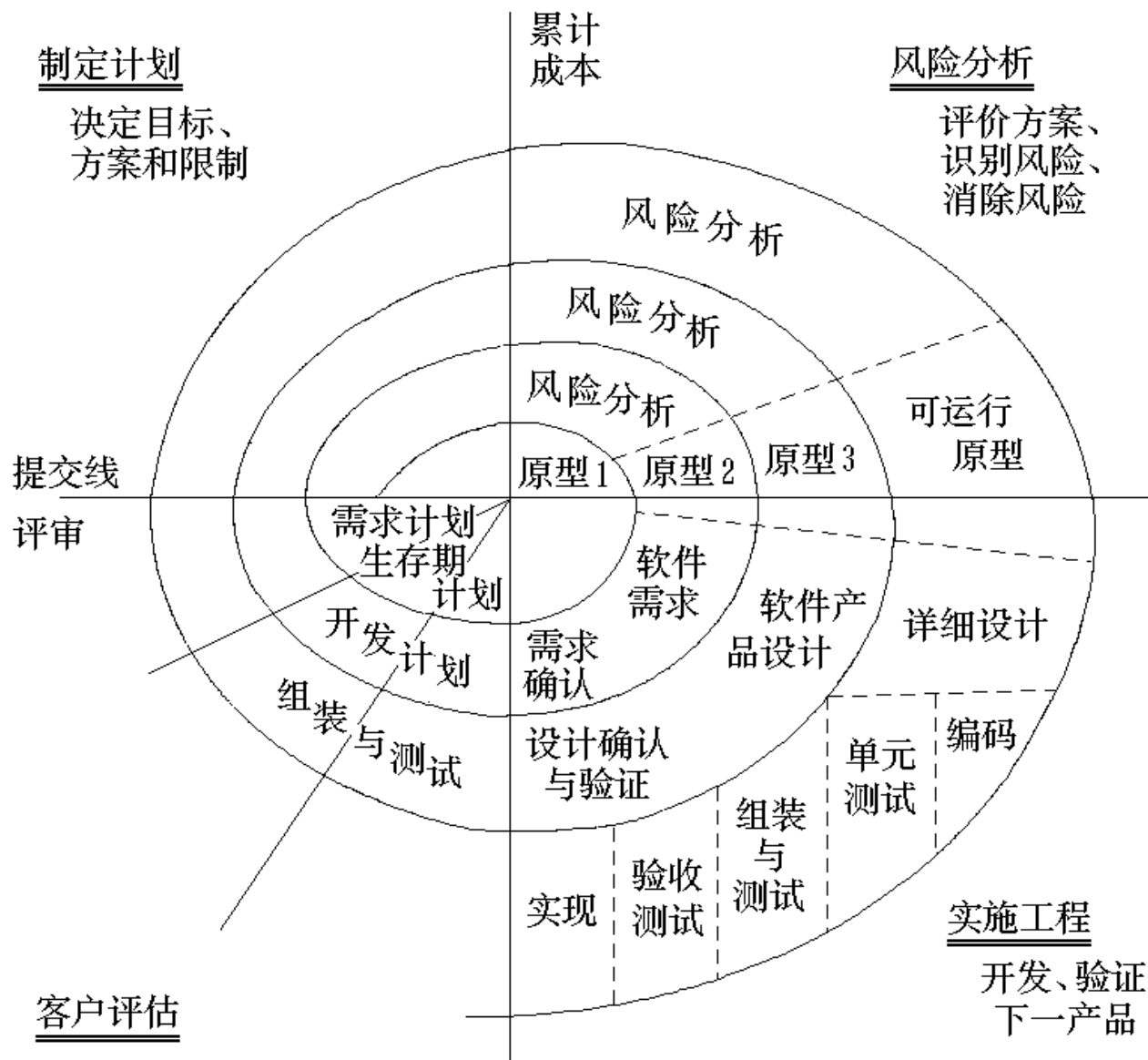
## □ 种类

- 渐进型
- 抛弃型

一种迭代次数为2的演化模型

# 螺旋模型 Spiral Model

一种基于风险的演化模型



# 大纲

---



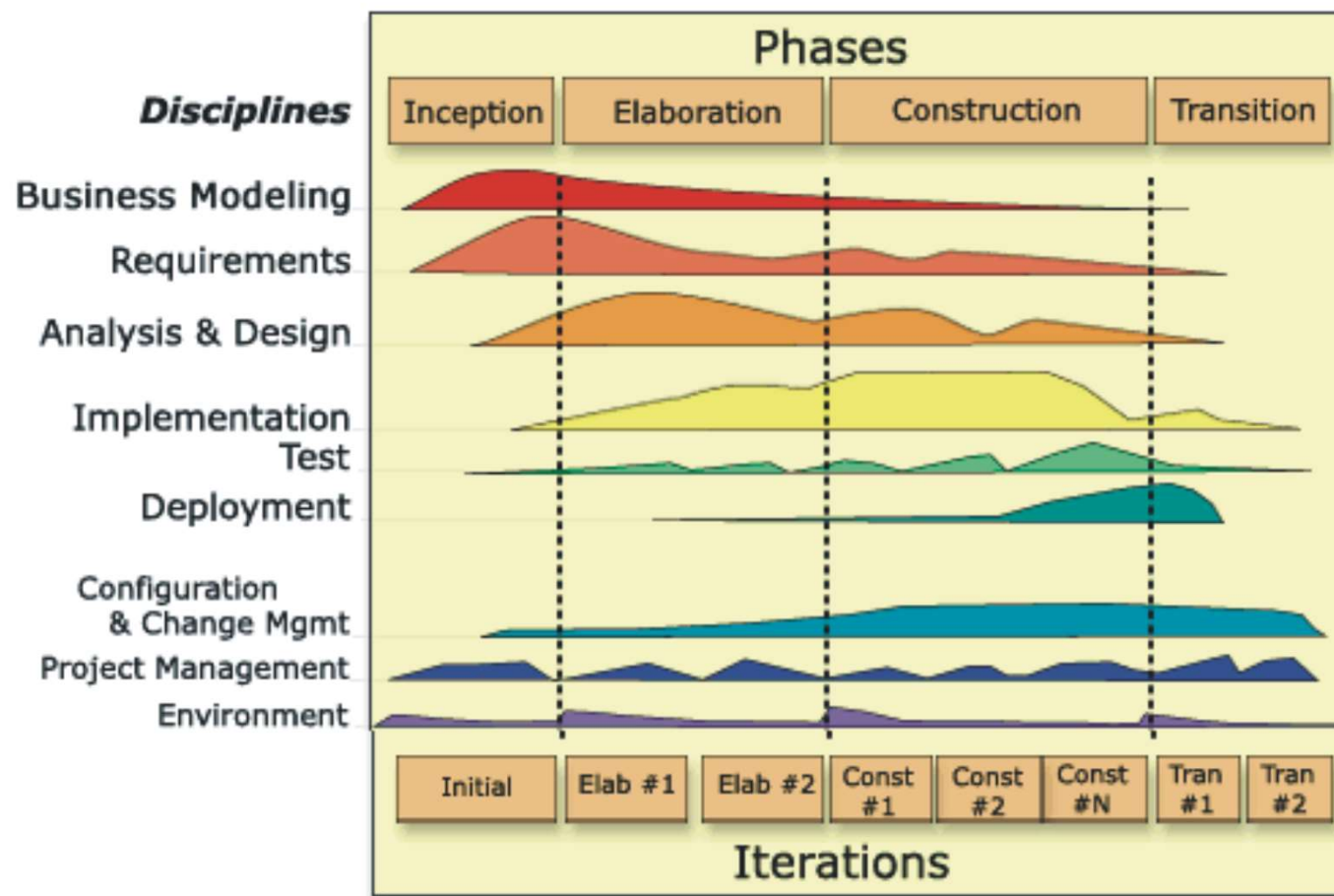
01-软件过程概述

02-软件生命周期模型

☀ 03-统一软件过程 RUP

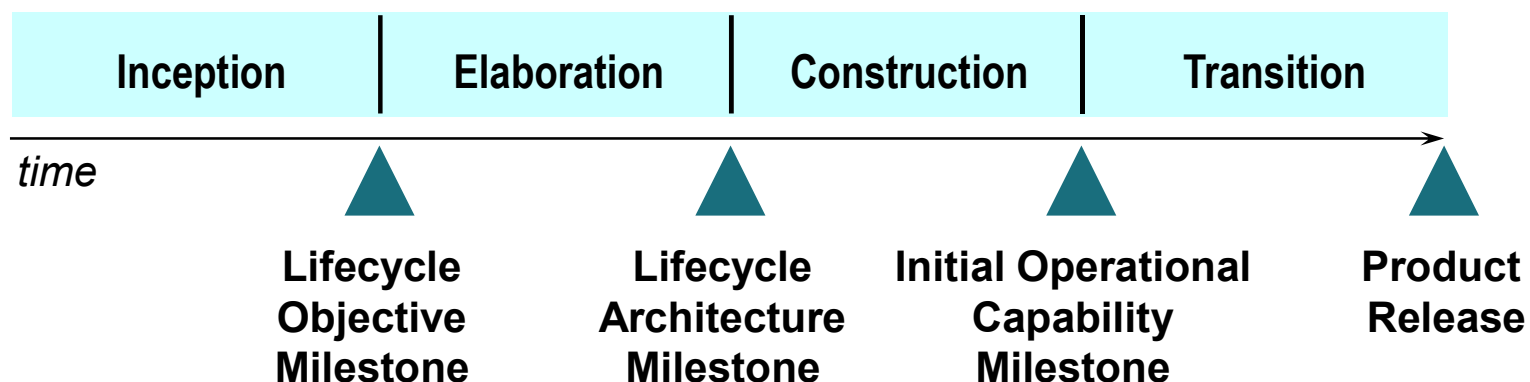
04-敏捷过程

# 统一软件过程 RUP



RUP是一个风险驱动的、基于UML和构件式架构的演化开发过程

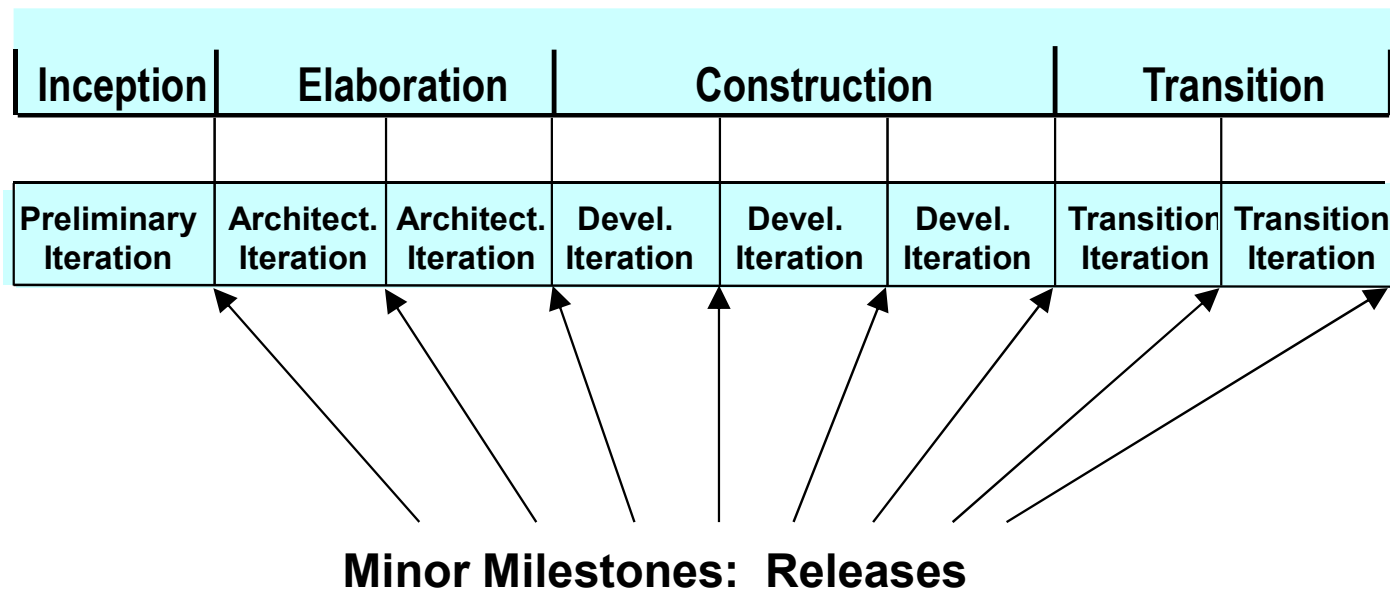
# RUP的四个阶段



- Inception - Define the scope of project
- Elaboration - Plan project, specify features, baseline architecture
- Construction - Build the product
- Transition - Transition the product into end user community

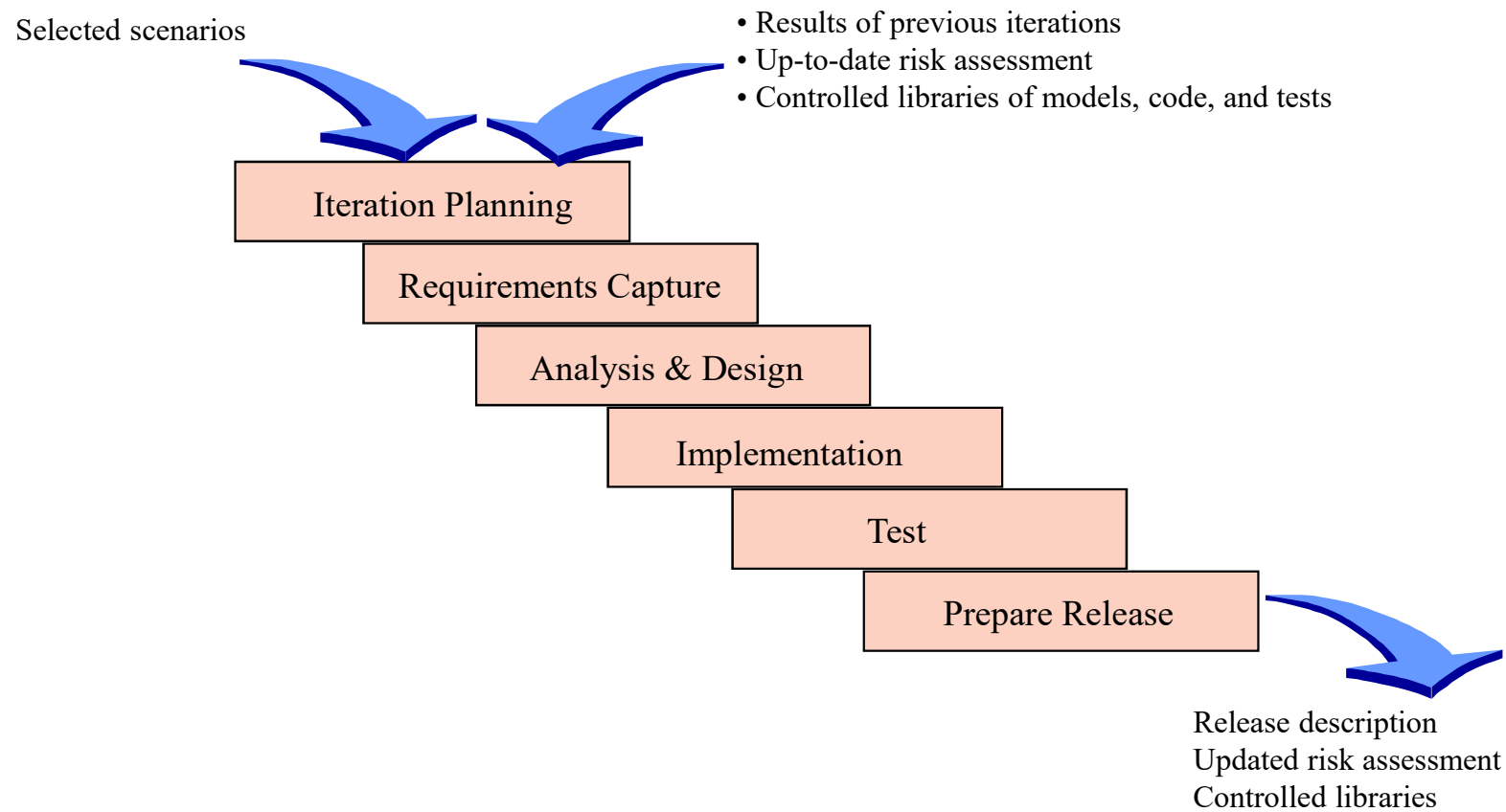
每个阶段结束是一个大的里程碑

# 阶段和迭代



An **iteration** is a distinct sequence of activities with an established plan and evaluation criteria, resulting in an executable release (internal or external)

# 一个迭代周期：一个小的瀑布模型





# 大 纲

---



01-软件过程概述

02-软件生命周期模型

03-统一软件过程 RUP

☀ 04-敏捷过程

# 敏捷过程

- 敏捷过程很容易适应变化并迅速做出自我调整，在保证质量的前提下，实现企业效益的最大化。
- 敏捷过程在保证软件开发有成功产出的前提下，尽量减少开发过程中的活动和制品，Just enough
- 2001年2月，新方法的一些创始人在美国犹他州成立Agile 联盟  
([www.agilealliance.org](http://www.agilealliance.org))

XP

SCRUM

Crystal

ASD

dx

MSF

FDD

DSDM

Lean Development

# 敏捷宣言

---

- 较之于**过程和工具**，更注重**人及其相互作用**的价值
- 较之于无所不及的各类**文档**，更注重**可运行的软件**的价值
- 较之于**合同谈判**，更注重**与客户合作**的价值
- 较之于**按计划行事**，更注重**响应需求变化**的价值

# 敏捷过程的适用范围

---

- Martin Fowler认为：**新方法不是到处可适用的**
- 适合采用敏捷过程的情况：
  - 需求不确定、易挥发
  - 有责任感和积极向上的开发人员
  - 用户容易沟通并能参与
  - 小于10个人的项目团队

# Scrum - 敏捷的软件项目管理

- 1994年由Ken Schwaber和 Jeff Sutherland 提出
- Scrum一词来源于橄榄球运动，意为两队并列争球
- Scrum过程的核心：
  - 一个体育队加小队长,全体团队负责拿球向前冲
  - 团队成员能够独立地、集中地在创造性的环境下工作



# Scrum的核心准则

---

## □ Iterative Development 迭代开发

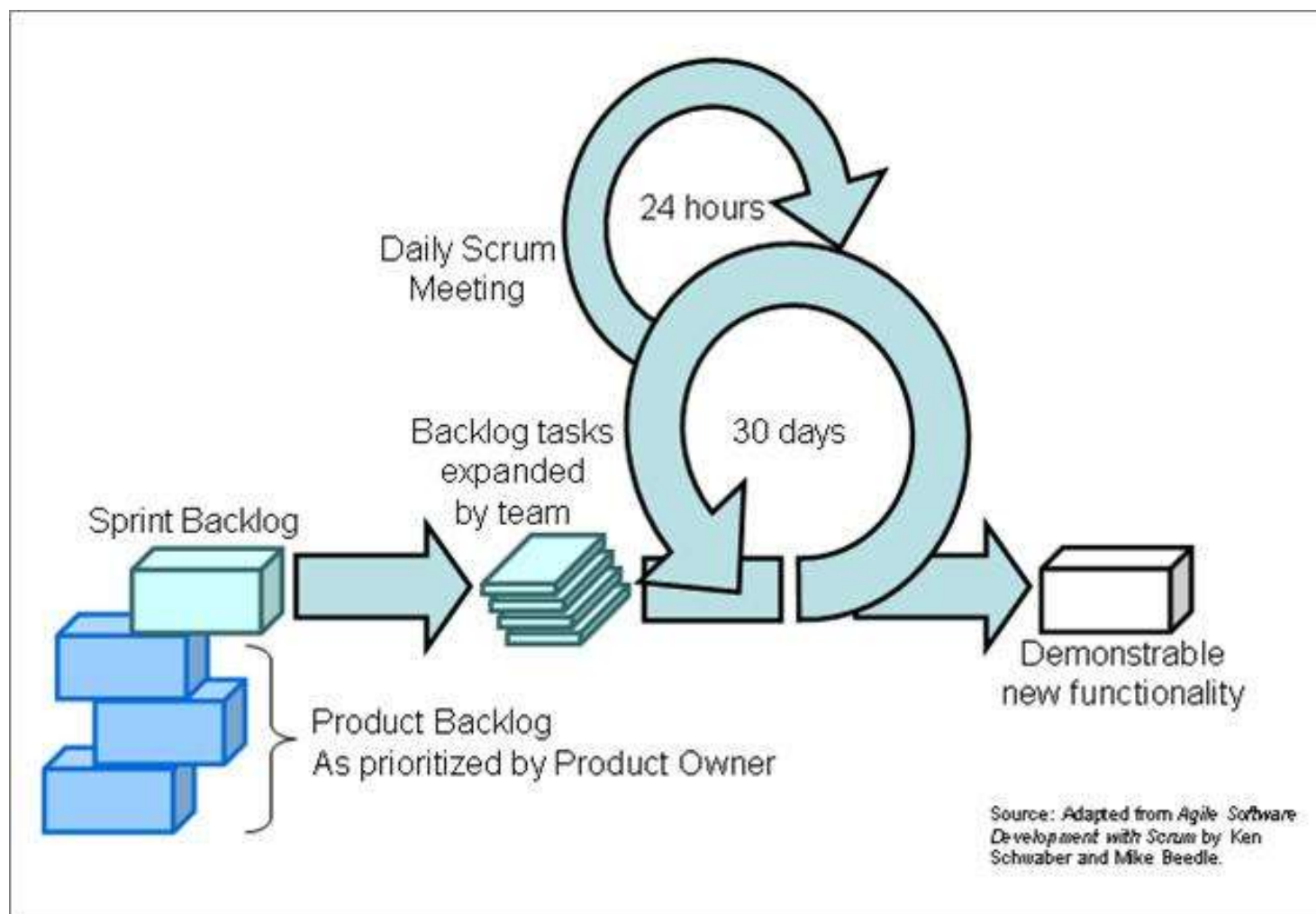
- The project deliverables are built over several iterative development cycles, each adding additional features, and each resulting in demonstratable results: working code, written documentation, viewable designs, etc.

可持续的、小批量、高质量、快速地发布

## □ Team Empowerment 自我管理

- The project team is divided into self-managing multi-function units called Sprint Teams consisting of up to six or seven people. The team is empowered to use whatever development methods or tools they think best to prepare their deliverables

# Scrum过程框架



## Sprint

周期为30天的迭代

## Backlog

待办事项表（功能和  
非功能需求清单）

## Daily Scrum

每日15分钟简会

# Scrum Players

---

## □ Scrum 项目组

### ■ Product Owner

- Adds items to product backlog list
- Set priorities

### ■ Team

- Determines sprint list (determine what can be done )
- Develops software

### ■ ScrumMaster (相当于传统的项目经理角色)

- Responsible for Scrum process
- Removes impediments

## □ Other interested parties

### ■ Stakeholder

- Funded project, will use it, affected by it
- Requests enhancements

### ■ IT Management

- Manpower allocation
- Budgets & Billing

### ■ Senior Business Management

- Best use of corporate resources



# Sprint 任务板

