



中國石油大學(華東)
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

软件工程



参考资料



- 教材：
《软件工程导论》，张海藩，清华大学出版社
- 参考书：
 - 1、《软件工程:实践者的研究方法》(英文版·第7版), 普雷斯曼 (Roger S. Pressman) 机械工业出版社 (2010-10出版)
 - 2、《软件工程》(英文版)(第9版), 萨默维尔 (Ian Sommerville), 机械工业出版社 (2011-06出版)
- 学科协会:
 - 1、软件工程学会
- 网站:
 - 1、www.umlchina.com
 - 2、www.rational.com



计算机学科分类



- 什么是计算机科学呢？这个问题计算机界一直在讨论、论证，从1991年到2001年，直至今今天仍然在讨论。
- 虽然计算学科源于欧美诞生于20世纪40年代初，计算学科的理论基础可以说在第一台现代电子计算机出现以前就已经建立起来了，20世纪40年代数字计算机产生后，促进了计算机设计、程序设计以及计算机理论等领域的发展。但要成为一门学科，必须满足一定的条件。

计算机学科分类



- 中国工程院院士李国杰教授曾经说过，与其称“计算机科学”，不如说“信息科学”比较好。计算机只能作为工具，他以钢琴为例，100年前的钢琴与现在相比，结构上并没有进步，但其生命力还是如此的强，主要是由于作曲家和表演家赋予了它生命力。计算机作为一个处理信息的工具，是网络 and 软件赋予它生命力。

计算机学科分类



- 正由于有了网络的出现，在上世纪末，把计算机的普及和应用，掀起了一个高潮。网络为计算机的生存提供了一个环境。
- 也由于有处理信息的软件，才显得计算机有用。而软件是什么？它要靠思想、靠智慧去设计，用计算机语言来实现。软件为计算机的生存赋予了活力。

主要内容



第一章 软件工程学概述

第二章 可行性研究

第三章 需求分析

第四章 总体设计

第五章 详细设计

第六章 编码与测试

第七章 软件维护

第八章 面向对象方法学

第九章 面向对象分析设计与实现

第十章 软件项目管理

第一章 软件工程学概述



第一节 软件危机

第二节 软件工程

第三节 软件生命周期

第四节 软件过程

第一章 软件工程学概述



第一节 软件危机

一、软件

$$\text{Software} = \text{Program} + \text{Data} + \text{Document}$$

软件(software)是计算机系统中与硬件(hardware)相互依存的另一部分，它包括程序(program)、相关数据(data)及其说明文档(document)。

程序：是按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列；

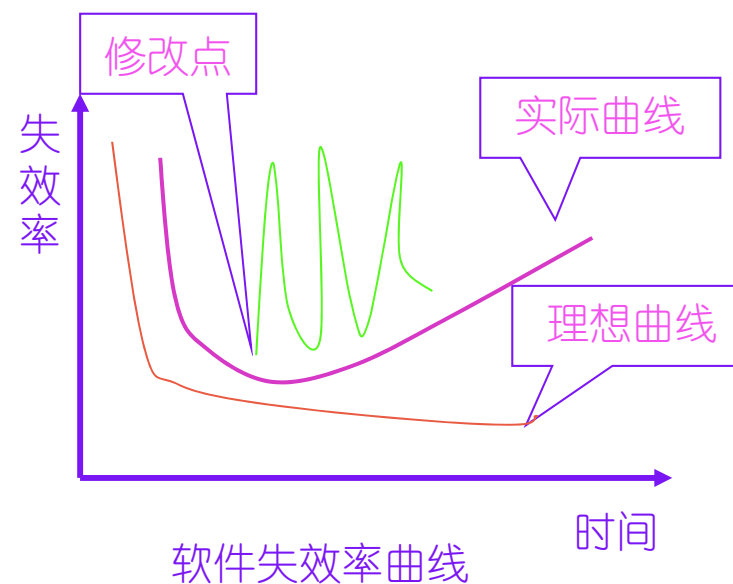
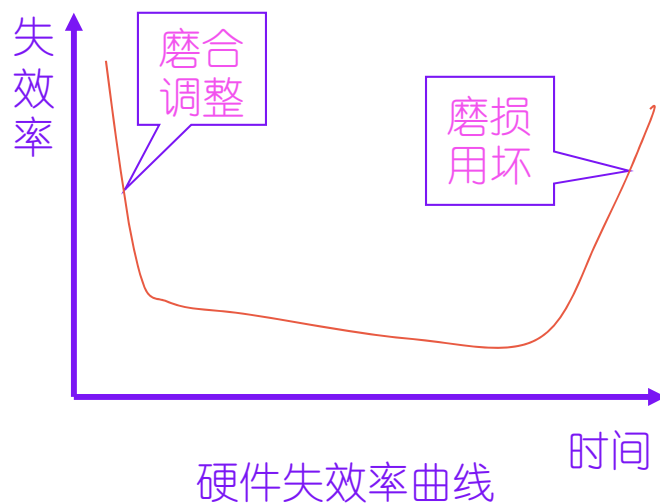
数据：是使程序能正常操纵信息的数据结构；

文档：是与程序开发、维护和使用有关的图文材料。



2. 软件的特点

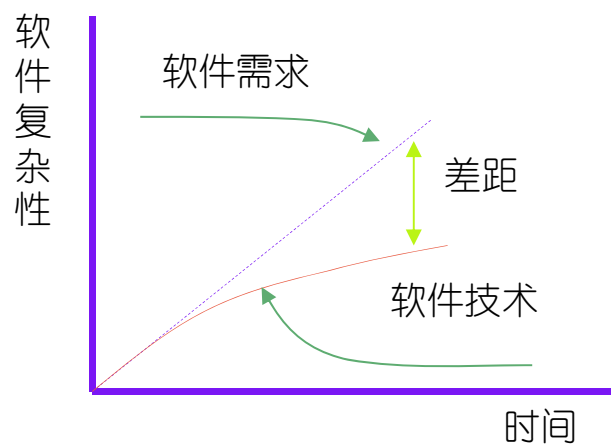
- 软件是一种逻辑实体，具有抽象性；
- 软件是开发的，而不是制造的；
- 在软件的运行和使用期间，没有硬件那样的机械磨损，老化问题；





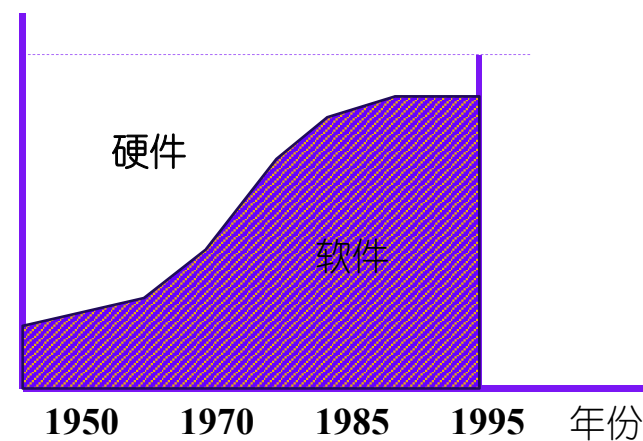
2. 软件的特点（续）

- 软件的开发至今尚未完全摆脱手工作坊式的开发方式，生产效率低；
- 软件具有复杂性；
- 软件的成本相当昂贵；



软件技术的发展落后于需求

成本%



硬、软件成本比例的变化



2. 软件的特点（续）

- 软件对硬件和环境有着不同程度的依赖性；
- 软件工作牵涉到很多社会因素。

二、软件危机

软件危机包含两方面问题：

- 如何开发软件，以满足不断增长，日趋复杂的需求；
- 如何维护数量不断膨胀的软件产品。



1. 软件危机的主要表现

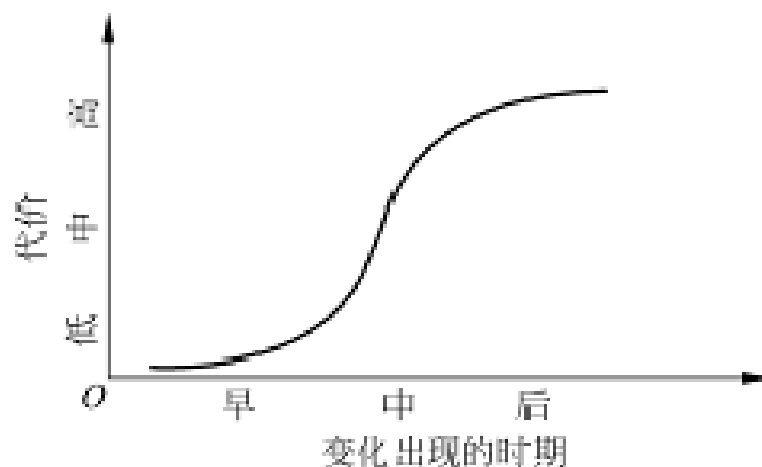
- 对软件开发成本和进度的估计常常不准确。开发成本超出预算，实际进度比预定计划一再拖延的现象并不罕见。
- 用户对“已完成”系统不满意的现象经常发生。
- 软件产品的质量往往靠不住。
- 软件的可维护程度非常低。
- 软件通常没有适当的文档资料。
- 软件成本在计算机系统总成本中所占的比例逐年上升。
- 软件开发生产率的提高赶不上硬件的发展和人们需求的增长。



2. 产生软件危机的主要原因

- 软件是逻辑部件，开发管理困难
- 软件的规模庞大，结构复杂
- 软件开发技术、工具落后
- 采用错误的开发和维护方法

软件生命周期中，引入同一变化付出的代价随时间变化的趋势：





3. 消除软件危机的途径

- 对计算机软件有一个正确的认识（软件 \neq 程序）；
- 必须充分认识到软件开发不是某种个体劳动的神秘技巧，而应该是一种组织良好、管理严密、各类人员协同配合、共同完成的工程项目；
- 推广使用在实践中总结出来的开发软件的成功技术和方法；
- 开发和使用更好的软件工具。

采用软件工程的方法，从管理和技术两个方面考虑，既要有技术措施（方法、工具）又要有必要的组织管理措施。

第一章 软件工程学概述



第二节 软件工程

一、软件工程含义

采用工程的概念、原理、技术和方法来开发与维护软件，把经过时间考验而证明正确的管理技术和当前能够得到的最好的技术方法结合起来，以经济地开发出高质量的软件并有效地维护它。

(1) 1968年第一届NATO会议上第一次给出了软件工程的定义：软件工程就是为了经济地获得可靠的且能在实际机器上高效运行的软件，而建立和使用完善的工程原理。

(2) 1993年IEEE给出了更全面更具体的定义： 软件工程是：
①把系统的、规范的、可度量的途径应用于软件开发、运行和维护过程，也就是把工程应用于软件； ②研究①中提到的途径。

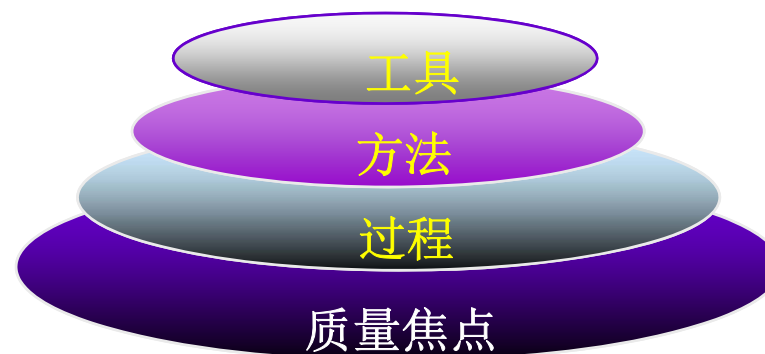


软件工程三要素

- 软件工程的方法：为软件开发提供“如何做”的技术，当前有传统的软件开发方法和面向对象的软件开发方法。
- 软件工程的过程：是管理和控制产品质量的关键，实现在规定的时间和预算内开发高质量软件的目标。
- 软件工程的工具：为软件工程方法提供了自动的或半自动的软件支撑环境，辅助软件开发任务的完成。

CASE

软件工程的层次





二、软件工程本质特性

- 软件工程关注于大型程序（系统）的构造
- 软件工程的中心课题是控制复杂性
- 软件经常变化
- 开发软件的效率非常重要
- 和谐的合作是开发软件的关键
- 软件必须有效的支持它的用户
- 在软件工程领域中是由具有一种文化背景的人替具有另一种文化背景的人创造产品



三、软件工程基本原理

- 用分阶段的生命周期计划严格管理
- 坚持进行阶段评审
- 实行严格的产品控制
- 采用现代程序设计技术
- 结果应能清楚地审查
- 开发小组的人员应该少而精
- 承认不断改进软件工程实践的必要性



四、软件工程方法学

1. 传统方法学

- 仍然是使用十分广泛的软件工程方法学。
- 采用结构化技术来完成软件开发的各项任务，并使用适当的软件工具或软件工程环境来支持结构化技术的运用。
- 从上而下，顺序地完成软件开发的各阶段任务。

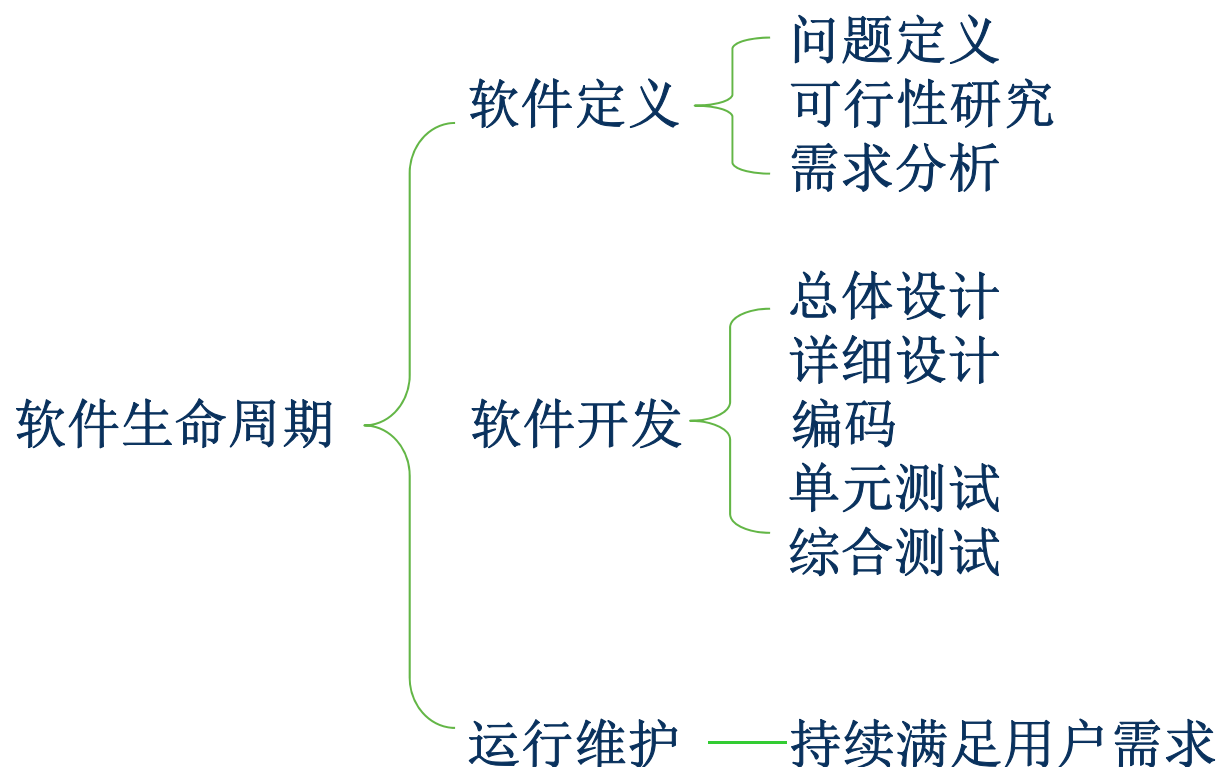
2. 面向对象的方法学

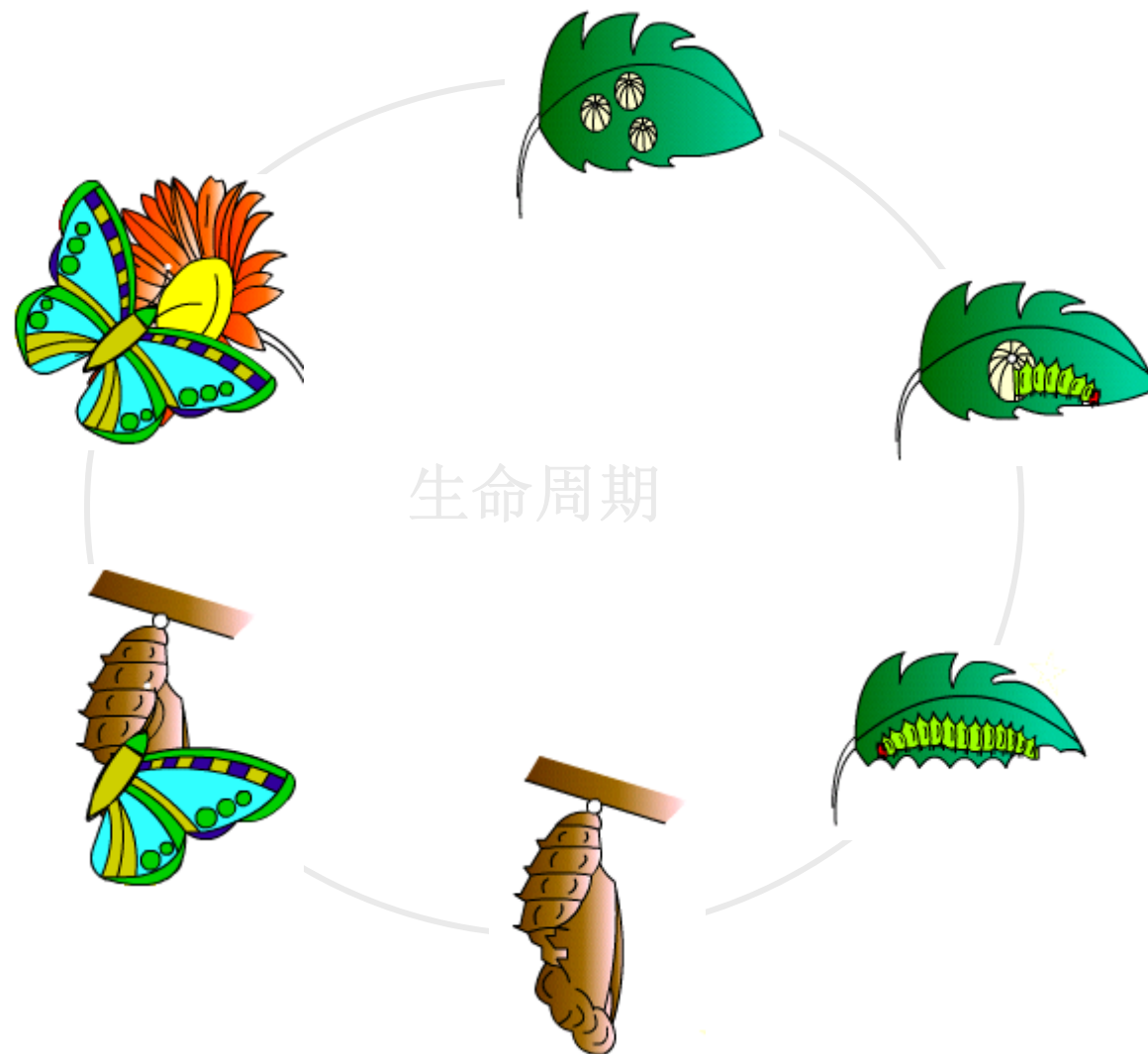
- 出发点和基本原则是尽量模拟人类习惯的思维方式，使开发软件的方法与过程尽可能接近人类认识实践解决问题的方法与过程，从而使描述问题的问题空间与实现解法的解空间在结构上尽可能一致。

第一章 软件工程学概述



第三节 软件生命周期



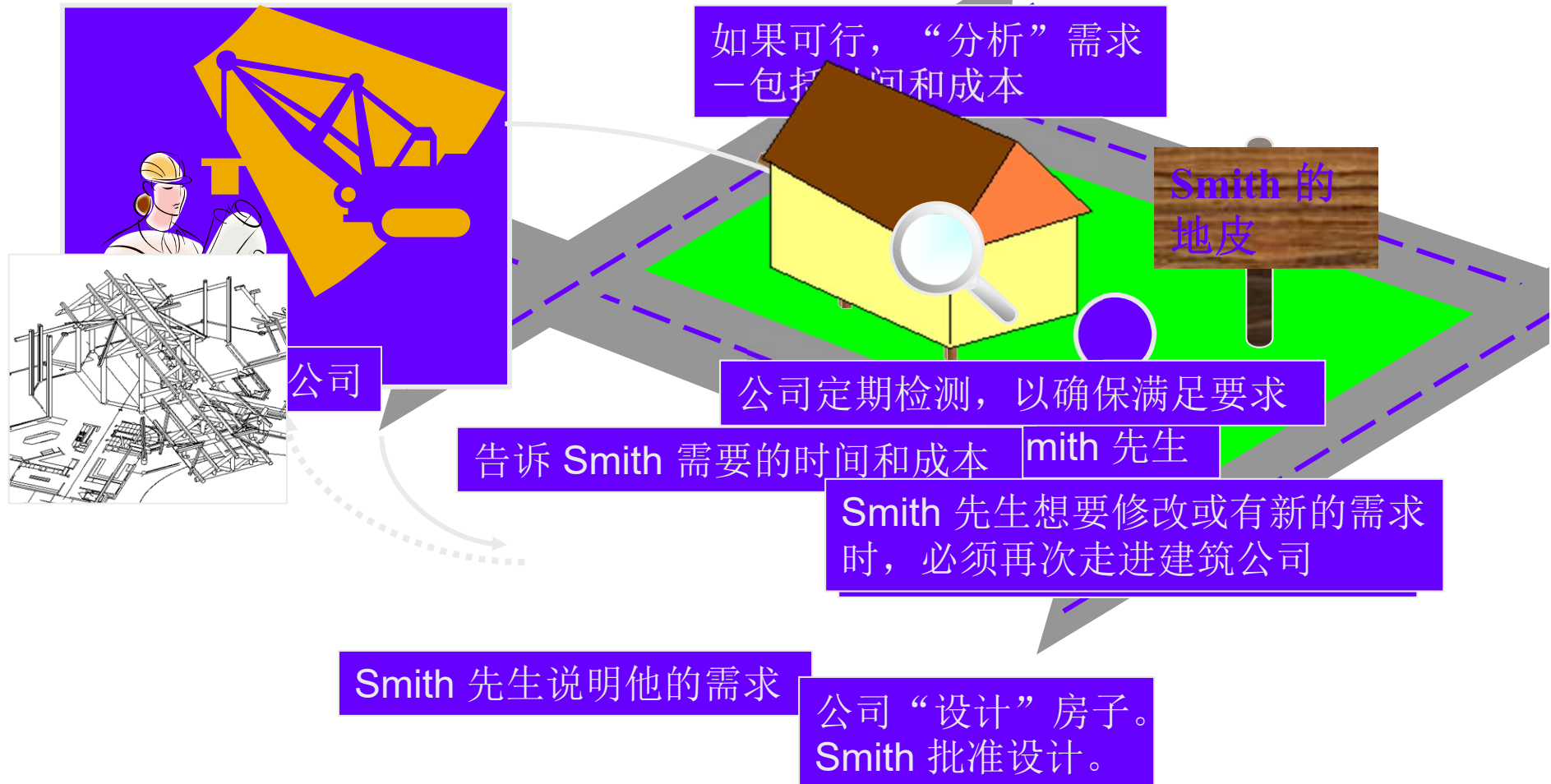


SDLC 2-2

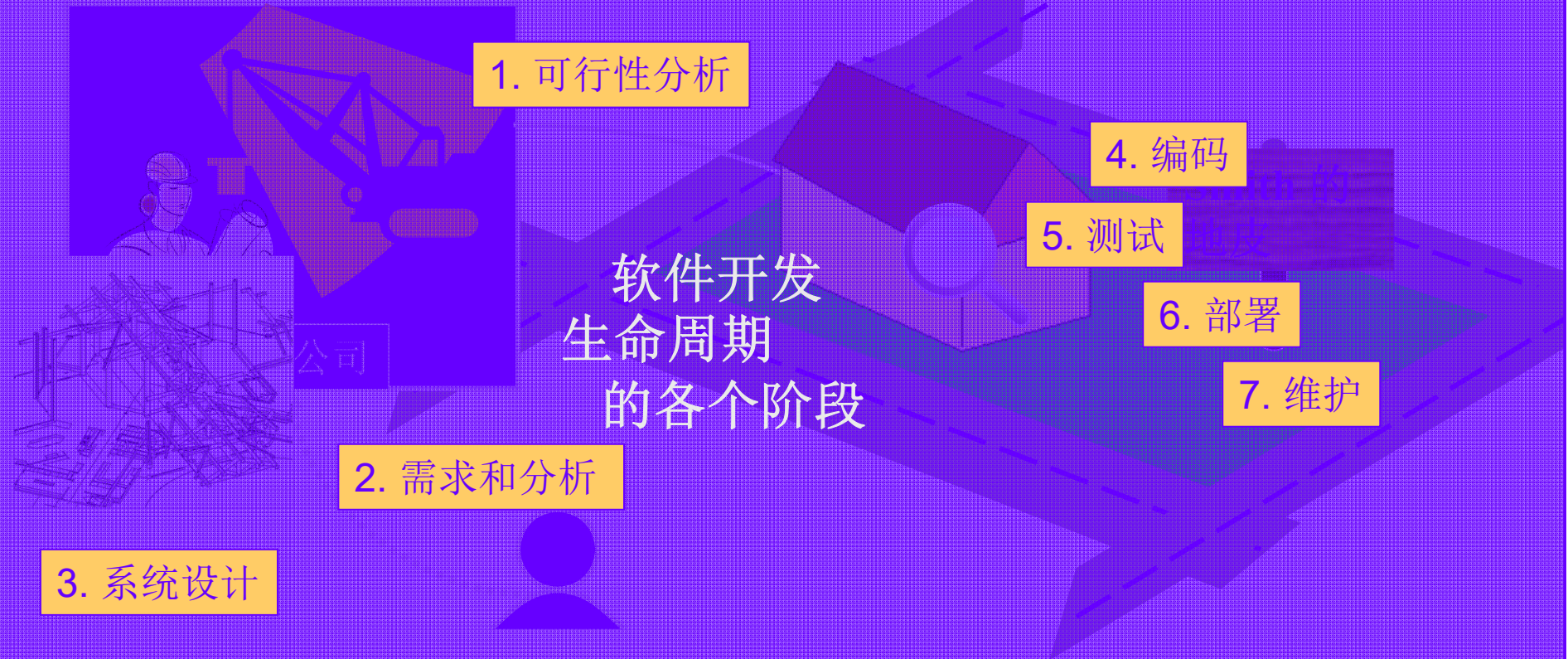


软件开发生命周期（**SDLC**）指软件生命的不同阶段—从构思到产品被淘汰

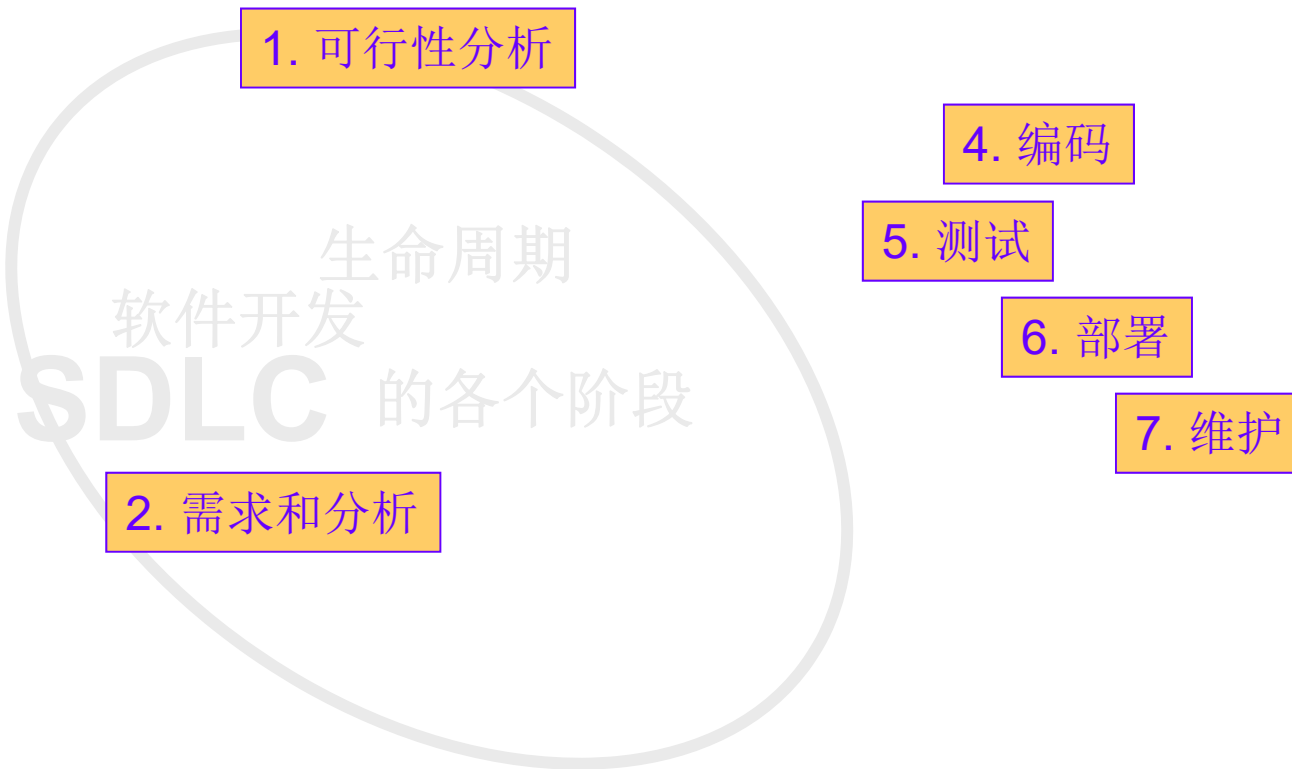
解释 SDLC13-1



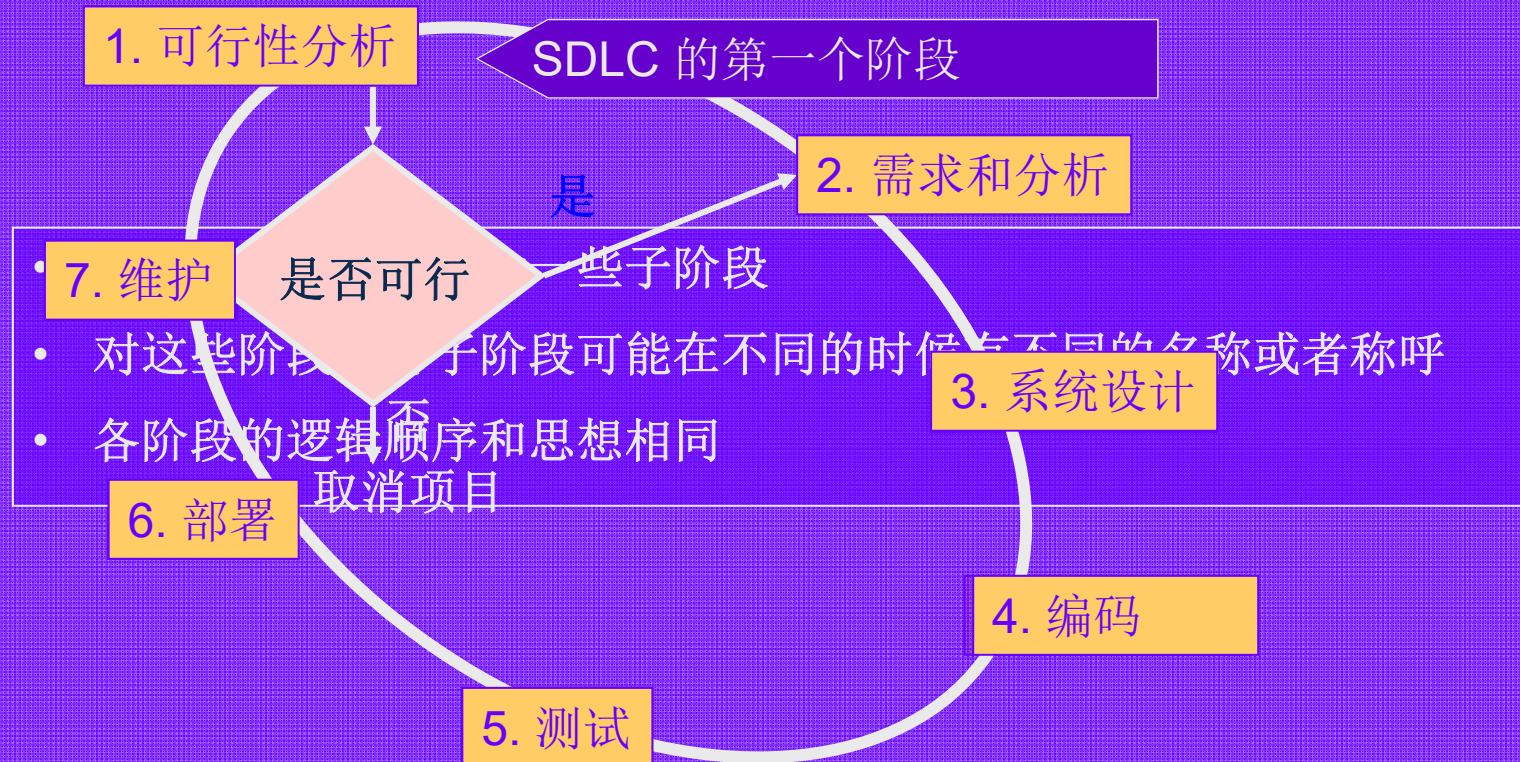
解释 SDLC13-2



解释 SDLC13-3



解释 SDLC13-4



软件工程与一般工程的差异



- 软件是逻辑产品而不是实物产品
- 软件的功能依赖于硬件和软件的运行环境以及人们对它的操作
- 软件设计的复杂性
- 软件特征：
 - 功能的多样性
 - 实现的多样性
 - 能见度低
 - 软件结构合理性差
- 智力密集及知识产权保护

总结



- 使用适当的工程原则可以避免与软件相关的许多问题
- 软件工程可以定义为：将科学和数学原理应用于软件设计、开发以获得有效的和经济的软件、软件开发过程和软件系统
- 软件开发的生命周期包括可行性分析、需求分析、系统设计、编码、测试、部署和维护等不同阶段
- 软件工程为构建高质量的软件提供基础框架
- SDLC（软件开发生命周期）指软件开发的的不同阶段



Thank
You