

# 软件工程

## 第1讲 概述

贾西平

Email: jiexp@126.com

1

## 课程主要内容

### 面向过程的软件工程

可行性研究

需求分析

结构化软件设计

软件编码

软件测试

### 面向对象的软件工程

面向对象概述

面向对象分析

面向对象设计

动态建模

面向对象测试

### 软件工程项目管理

软件度量

项目计划

风险管理

质量保证

2

## 讲义提纲

- 计算机软件
- 软件危机
- 软件工程
- 软件生命周期

08:13

3 of 30

3

## 计算机软件

- 什么是软件
- 软件的分类
- 软件的特征
- 软件的发展

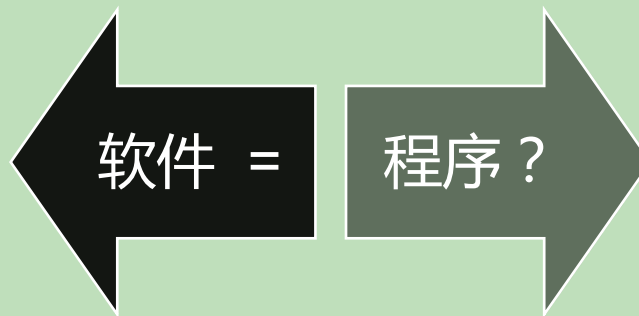
08:13

4 of 30

4

## 什么是软件？

- <https://www.bilibili.com/video/av67733286?p=1> ( 2' )



08:14

5 of 30

5

## 什么是软件？

- 软件是计算机系统中与硬件相互依存的另一部分，是程序，数据及其相关文档的完整集合。
  - 程序：为实现设计的功能和性能要求而编写的指令序列。
  - 数据：使指令能够正常操纵信息的数据结构
  - 文档：与程序开发，维护和使用有关的图文资料

08:13

6 of 30

6

## 软件的分类

- 按用途划分
  - 系统软件
  - 实时软件
  - 商业管理软件
  - 工程与科学计算软件
  - 嵌入式软件
  - 人工智能软件
  - 个人计算机软件

08:13

7 of 30

7

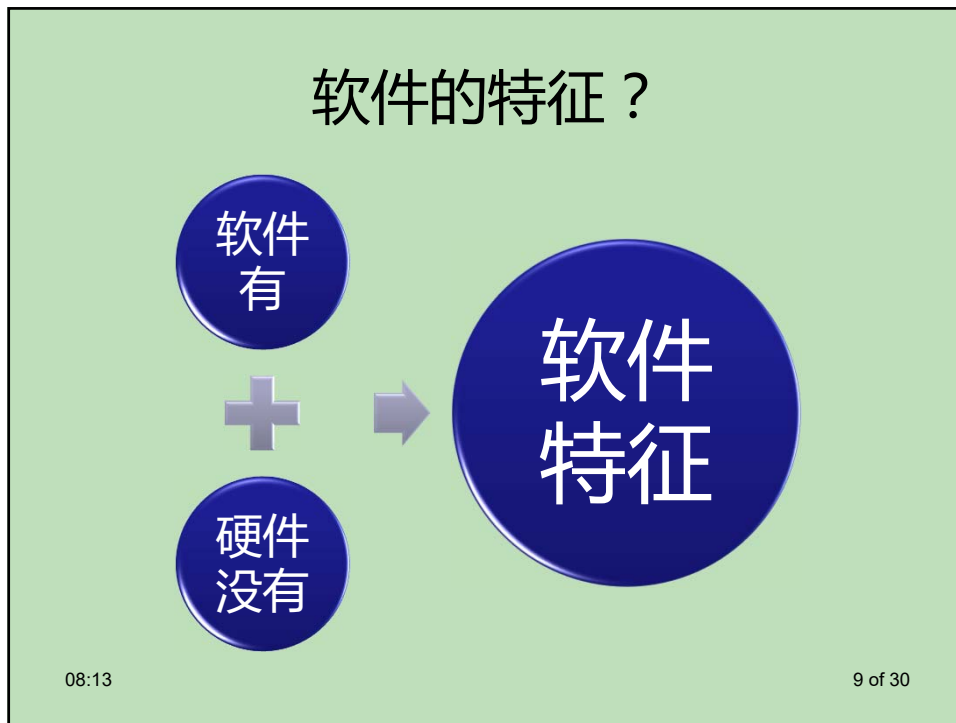
## 软件的分类（2）

- 按规模划分
  - 微型
  - 小型
  - 中型
  - 大型
  - 甚大型
  - 极大型

08:13

8 of 30

8



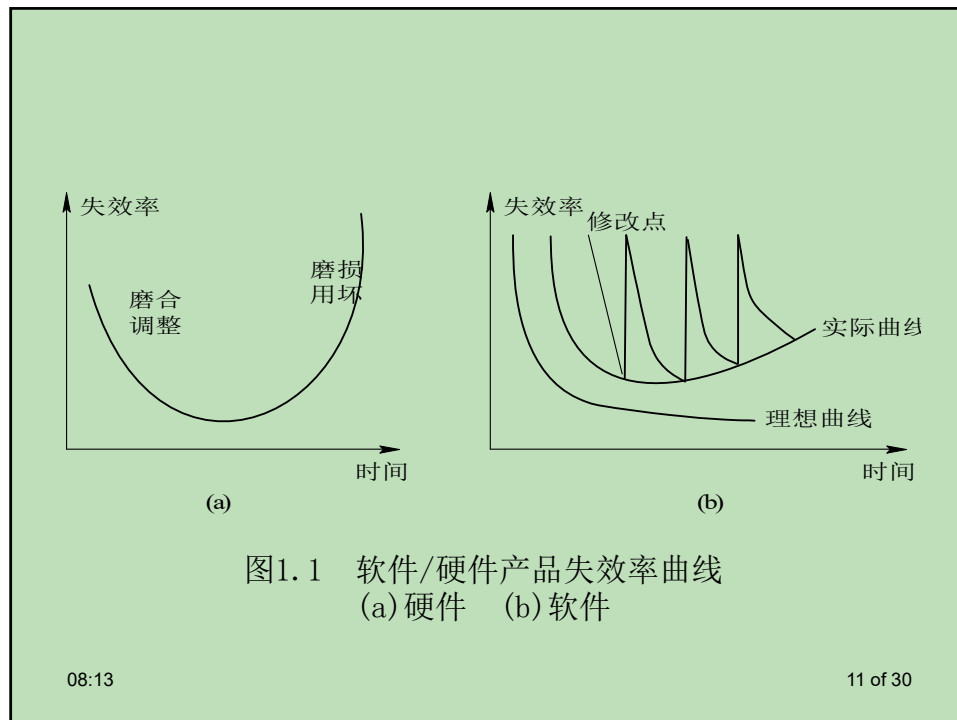
9

## 软件的特征

- ① 是一种逻辑实体，具有抽象性
  - 没有物理实体，非可视性
- ② 软件的生产与硬件不同
  - 批量生产的难易程度
  - 产品生产方法不同
  - 软件主要成本集中在开发过程，硬件主要集中在原材料
- ③ 软件产品不会“磨损”  
( 参见图1-1 产品失效曲线 )

08:13 10 of 30

10



11

## 软件的特征（参考）

- [https://www.bilibili.com/video/av67733286](https://www.bilibili.com/video/av67733286?p=1)  
?p=1 ( 2'45'' )

08:45

12 of 30

12

## 软件危机

- 看视频，思考下面与“软件危机相关的”问题：
  - 概念
  - 表现
  - 原因
  - 解决途径
- <https://www.bilibili.com/video/av67733286?p=2>

08:52

13 of 30

13

## 软件危机的概念

- 如何满足日益增长的软件需求，如何维护应用中的大量已有软件，已成为计算机系统进一步发展的瓶颈
- 1968年，北大西洋公约组织的计算机科学家们在联邦德国召开的国际会议上讨论了**软件危机**问题
- **软件危机**：是指在软件**开发**和软件**维护**过程中所存在的一系列严重问题。

08:13

14 of 30

14

## 软件危机的表现

- 软件开发无计划性，成本和工期经常失控
- 软件产品不能满足用户的实际需求
- 软件产品的质量无保证
- 软件的可复用性和可维护性较差
- 开发过程不规范，缺乏合格的文档资料
- 软件开发的人力成本持续上升
- 软件开发的生产率低下，满足不了急剧增长的软件需求

08:13

15 of 30

15

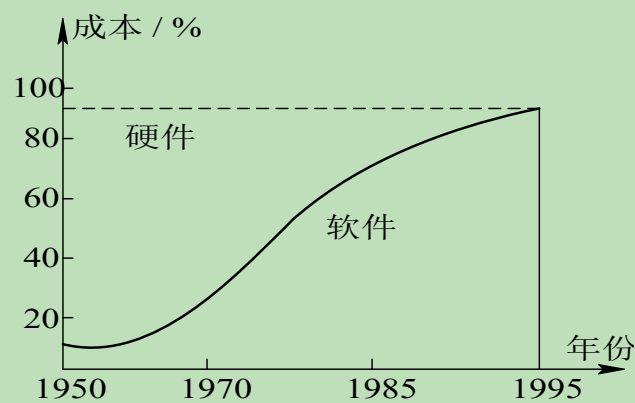


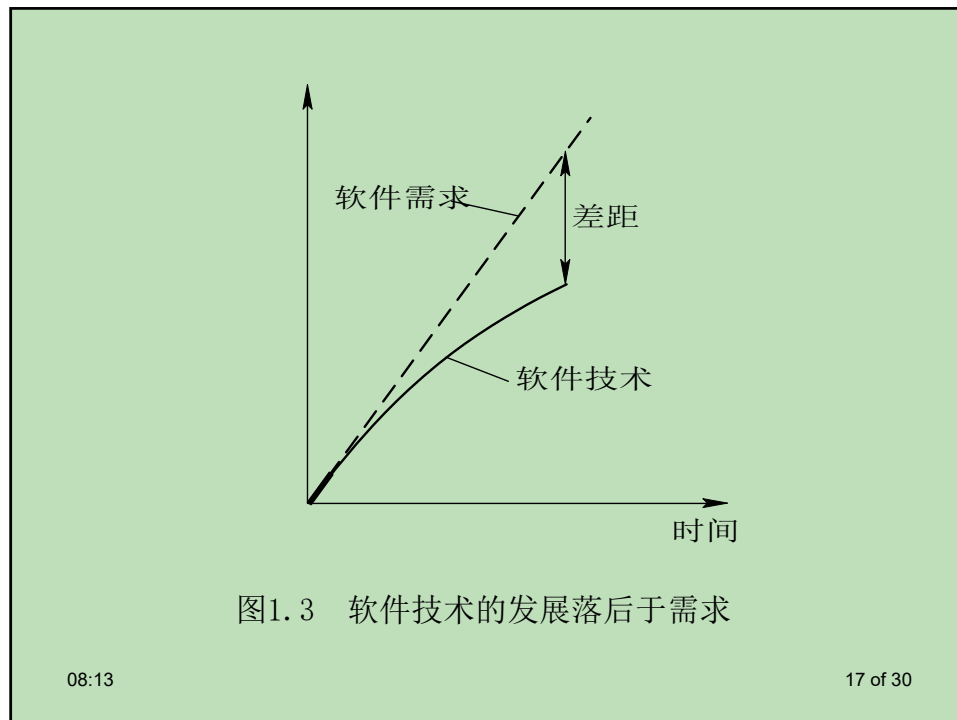
图1.2 计算机系统硬件、软件成本比例变化

08:13

16 of 30

16





17

## 软件危机的原因

- 软件是逻辑产品，开发进度、成本难以估计和控制
- 维护过程复杂，代价大
- 用户对软件需求的描述不准确，有遗漏，有二义
- 忽视需求分析的重要性
- 文档不完备，不规范
- 过分强调编码技巧，忽视软件的可维护性
- 大型软件项目需多人协同完成，缺乏管理经验
- 缺乏有力的方法学和支持工具

08:13

18 of 30

18

## 软件的发展

- 从计算机问世到现在，软件发展主要经历了三个阶段：
  - **程序设计阶段**：20世纪50~60年代
  - **程序系统阶段**：20世纪60~70年代
  - **软件工程阶段**：20世纪70年代~现在
    - 1968-1982：瀑布过程
    - 1983-1995：质量标准体系
    - 20世纪90年代-现在：敏捷开发
- 三个阶段特点比较（[见表1.2](#)）

08:50

19 of 30

19

表1.2 计算机软件发展的三个阶段及其特点

阶段 特点	程序设计	程序系统	软件工程
软件所指	程序	程序及说明书	程序、文档、数据
主要程序设计语言	汇编及机器语言	高级语言	软件语言*
软件工作范围	程序编写	设计和测试	整个软件生命周期
需求者	程序设计者本人	少数用户	市场用户
开发软件的组织	个人	开发小组	开发小组及大、中型开发机构
软件规模	小型	中、小型	大、中、小型

\* 软件语言包括需求定义语言，软件功能语言，软件设计语言，程序设计语言等。

转下页表1.2续

20 of 30

20

表1.2 计算机软件发展的三个阶段及其特点（续）

阶段 特点	程序设计	程序系统	软件工程
决定质量的因素	个人技术	小组技术水平	技术与管理水平
开发技术和手段	子程序、程序库	结构化程序设计	数据库、开发工具、集成开发环境、工程化开发方法、标准和规范、网络及分布式开发、面向对象技术、计算机辅助软件工程
维护责任者	程序设计者	开发小组	专职维护人员
硬件的特征	高价、存储量小、可靠性差	降价，速度、容量和可靠性明显提高	向超高速、大容量、网络化、微型化方向发展
软件的特征	完全不受重视	软件的技术发展不能满足需求，出现软件危机	开发技术有进步，但仍未完全摆脱软件危机

08:50

21 of 30

21

## 软件“生命周期”

### • 软件生命周期

软件产品从策划、定义、开发、使用与维护直到最后废弃所经过的一个漫长时期。

### • 软件生命周期可分为三个阶段

- **软件定义**：项目策划，可行性研究，需求分析
- **软件开发**：对体系架构，数据结构，算法的设计和实现
- **运行与维护**：软件应用，应用中的纠错和改进

08:13

22 of 30

22

## 需求变更代价

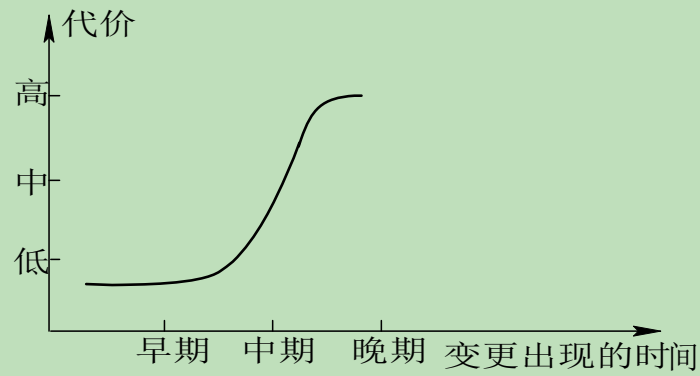


图1.4 需求变更代价随时间变化的趋势示意

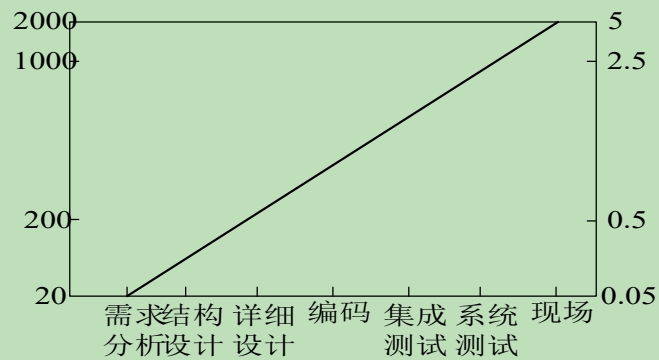
08:13

23 of 30

23

## 改正问题代价

改正一个问题的估算费用 / 改正一个问题的估算工作量



**思考题：**  
对于同一问题，在软件开发的阶段进行修改所付出的代价是否相同？

of 30

24

## 软件危机的解决途径

- **推广** 使用成功的开发技术和方法
- **消除** 错误的概念和做法
- **使用** 软件工具和软件工程支持环境
- 加强软件**管理**

08:13

25 of 30

25

## 软件工程

- 概念
- 核心思想
- 基本要素
- 基本原则

08:13

26 of 30

26

## 软件工程定义

1968年NATO(北大西洋公约组织)会议上首次提出

- Fritz Bauer：建立并使用完善的工程化原则，以较经济的手段获得能在实际机器上有效运行的可靠软件的一系列方法
- IEEE：**(1) 将系统化的、规范的、可度量的方法应用于软件的开发、运行和维护的过程；即将工程化方法应用于软件开发和维护过程中；(2) 对(1)中所述方法的研究**

08:13

27 of 30

27

## 软件工程的核心思想

- 采用工程的概念、原理、技术和方法来开发和维护软件，把经过实践考验而证明是正确的**管理技术**和当前能够得到的最好的**技术方法**结合起来，从而大大**提高软件开发的成功率和生产率**。

08:13

28 of 30

28

## 软件工程的基本要素

- 软件工程包括**三要素**：**方法**，**工具**和**过程**
- 软件工程**方法**：为软件开发提供了“如何做某项工作的”的技术指南
- 软件工程**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
- 软件工程**过程**：定义了如何把各种方法和工具进行综合才能使软件开发合理，及时的进行

08:13

29 of 30

29

## 软件工程的基本原则

- 著名软件工程专家B.W.Boehm在1983年提出了软件工程的**七项基本原则**：
  - (1) 用分阶段的生命周期计划严格管理软件工程过程。
  - (2) 坚持在软件工程过程中进行阶段评审。
  - (3) 实行严格的产品控制。
  - (4) 采用现代的开发技术进行软件的设计与开发。
  - (5) 工作结果应当是能够清楚地审查的。
  - (6) 开发小组的人员应该“少而精”。
  - (7) 承认不断改进软件工程实践的必要性。

08:13

30 of 30

30

## 工程与软件工程

- <https://www.bilibili.com/video/av67733286?p=3>

08:57

31 of 30

31

## 内容回顾

- 软件
- 软件危机
- 软件工程
- 软件生命周期

08:13

32 of 30

32



## 思考题

思考下面问题，下次课提问：

- 什么是软件
- 什么是软件危机
- 什么是软件工程
- 软件工程的基本要素是什么
- 软件工程的主要原则有哪些

08:13

33 of 30

33

谢谢大家！  
感谢清华大学刘强老师的视频资源！

08:13

34 of 30

34