

An aerial photograph of a rugged, rocky coastline with deep blue water and white foam from breaking waves. A semi-transparent white rectangular box with a thin orange border is centered in the upper half of the image, containing the title text.

# 软件工程 – 教材介绍



程序

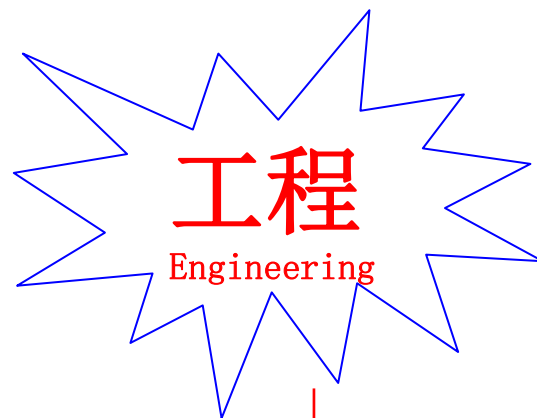
仅仅是程序吗？🤖

没人用的  
程序

有人用的  
程序

易用的，  
健壮的

不好用，  
不稳定



工程化的  
开发方法

工期

质量



# 工程的百度词条

工程是科学和数学的某种**应用**，通过这一应用，使自然界的**物质**和**能源**的特性能够通过各种**结构**、**机器**、**产品**、**系统**和**过程**，是以**最短的时间**和**最少**的人力、物力做出**高效**、**可靠**且对人类有用的东西。将**自然科学**的理论应用到具体工农业生产部门中形成的各学科的总称。**工程的所有各分支领域都有如下主要职能：**

- (1) **研究**：应用数学和自然科学概念、原理、实验技术等，探求新的工作原理和方法。
- (2) **开发**：解决把研究成果应用于实际过程中所遇到的各种问题。
- (3) **设计**：选择不同的方法、特定的材料并确定符合技术要求和性能规格的设计方案，以满足结构或产品的要求。
- (4) **施工**：包括准备场地、材料存放、选定既经济又安全并能达到质量要求的工作步骤，以及人员的组织和设备利用。
- (5) **生产**：在考虑人和经济因素的情况下，选择工厂布局、生产设备、工具、材料、元件和工艺流程，进行产品的试验和检查。
- (6) **操作**：管理机器、设备以及动力供应、运输和通信，使各类设备经济可靠地运行。
- (7) **管理**及其他职能。



其实 软件也和其他商品一样

# 一些问题 (Questions)

- 需要多长时间结束开发，为什么？
- 需要多少成本（开发费用是多少）？
- 怎样在软件交付之前发现尽可能多的错误？
  - 如何保证交付软件的质量。
- 为什么在开发过程中我们总是难以度量其进展？
  - 为什么说IT行业的加班普遍多（~~头发掉的普遍快~~ 🤖）？

工期

成本

质量

解决

# 一些误解 (Software Myths)

- 对目标有个大致了解就可以开始写程序了——我们可以以后再补充细节。
- 软件是灵活的，项目需求总是在变，我们可以改。
- 一个成功项目唯一应该提交的就是运行程序。写文档就是浪费时间。
- 项目开发时间紧，我们多上几个人就可以。

消除

大型软件的开发是一个系统工程，它需要设计部门、测试部门、项目管理部门等多方合作，因此并非很多人理解的会编程序就懂得软件工程。

# “软件工程”教授我们什么？

- ✓ 如何将一个系统分解成若干部分，以便分工开发；
- ✓ 如何精确地说明每个部分的规格要求；
- ✓ 怎样才能使软件产品易于修改维护；
- ✓ 如何提高软件产品的质量；
- ✓ ○ ○ ○ ○ ○ ○

# “软件工程”课程教学的目标

- 转变对软件开发的认识：



- 转变思维定式：



- 工程化训练



# 软件工程内涵

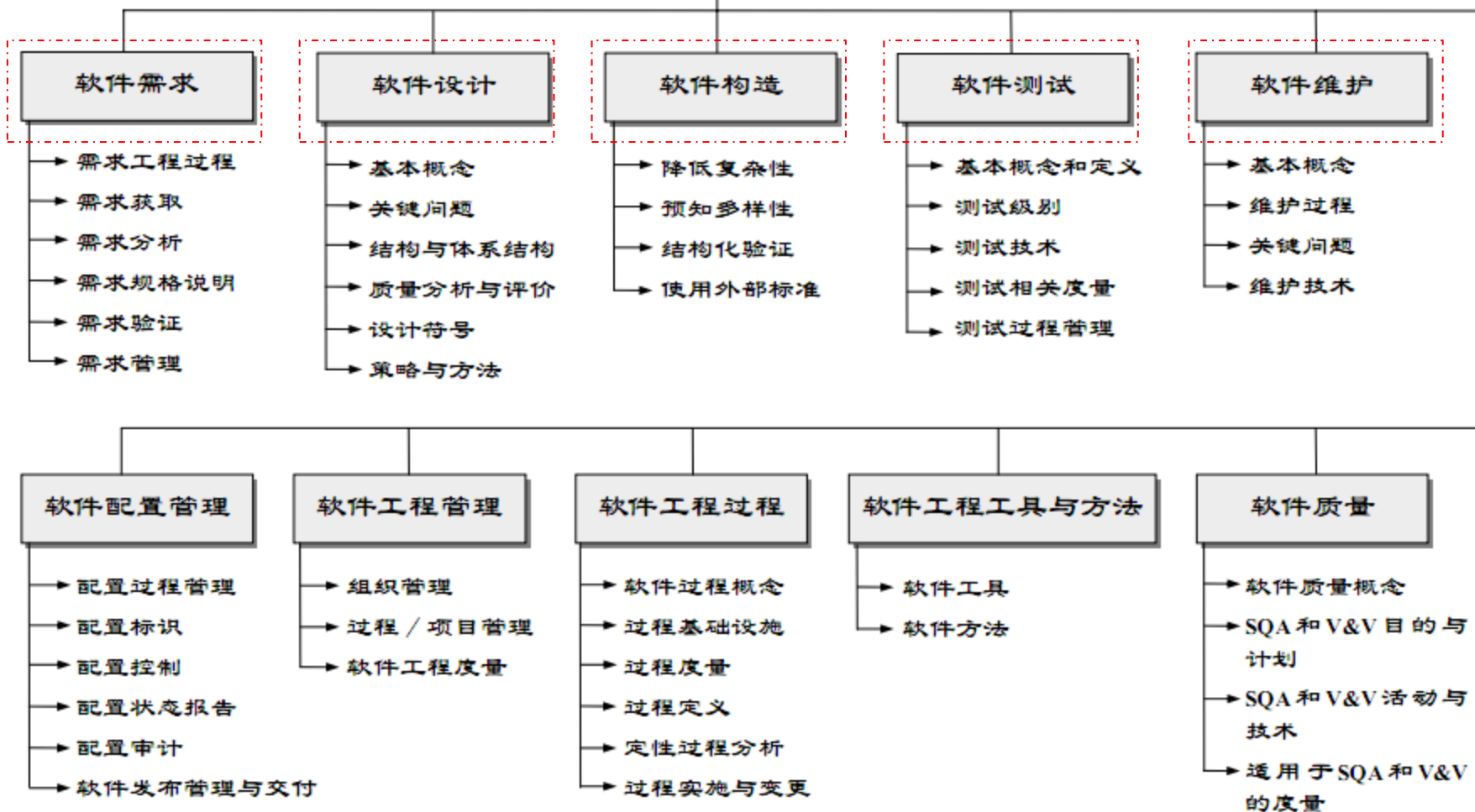
序号	是什么？	不是什么？
1	如何开发软件	如何使用软件
2	较大规模的软件	小型、微型软件
3	工程方法	作坊、个体、科研方法
4	规范过程	混乱过程
5	高质量、高可信度	低质量、不可信
6	按时完成	拖延时间
7	预算受控	超出预算
8	思想、理论、原理、方法、 技术、工具、过程、管理	单一方面
9	软件工程师	工匠

# 软件工程是一门交叉学科

软件工程的主要研究内容

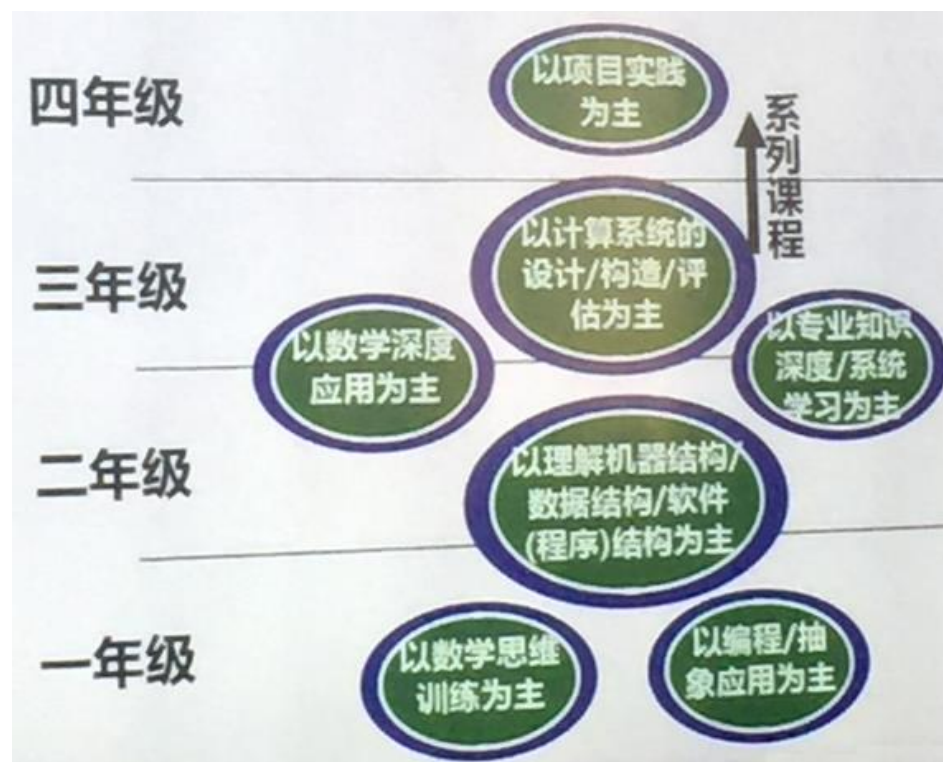
- 软件开发模型
- 软件开发方法
- 软件立项到终止的全过程
- 软件开发工具
- 软件开发环境
- 计算机辅助软件工程 (CASE)
- 软件工程管理
- 软件工程经济学

# 软件工程知识体系 (SWEBOK)



# 《软件工程》的课程位置

- **初级课程**：计算系统基础、计算与软件工程I/II/实践、离散数学、数据结构
- **中级课程**：计算机组成原理、操作系统、计算机网络、数据库系统
- **软件工程高级课程**：软件需求工程、软件系统设计与体系结构、软件构造、软件测试与质量
- **信息技术高级课程**：web系统与技術、信息保障与安全、大数据数据挖掘、等





# 课程基本目的

- **软件工程**

- 计算机软件和应用专业的一门重要的专业课

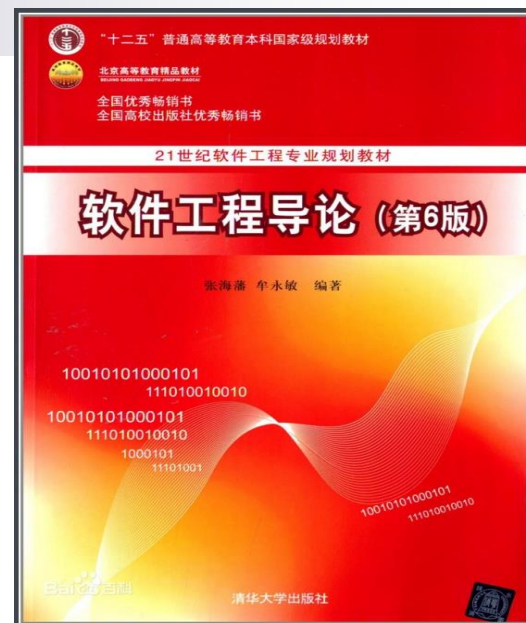
- **设置本课程的目的**

- 使学生掌握软件开发和维护的方法学，了解软件开发过程和软件项目管理基础知识
  - 通过案例教学和课程实践培养学生软件开发和维护的能力
  - 通过课程实践，培养学生软件项目管理的意识，即对一个软件项目的工作量、成本、进度和人员的计划和管理
  - 同时也培养学生工程素质和团队精神。



# 教材

- 第1章 软件工程学概述 (6H)
- 第2章 可行性研究 (2H)
- 第3章 需求分析 (3H)
- 第5章 总体设计 (5H)
- 第6章 详细设计 (2H)
- 第7章 实现 (8H)
- 第8章 维护 (2H)
- 第13章 软件项目管理 (2H)
- 复习 (2H)



# 参考书

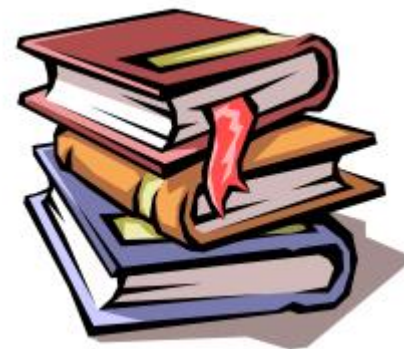


- [1] Roger S. Pressman, 郑人杰:  
《软件工程-实践者的研究方法》, 机械工业出版社, 第八版。



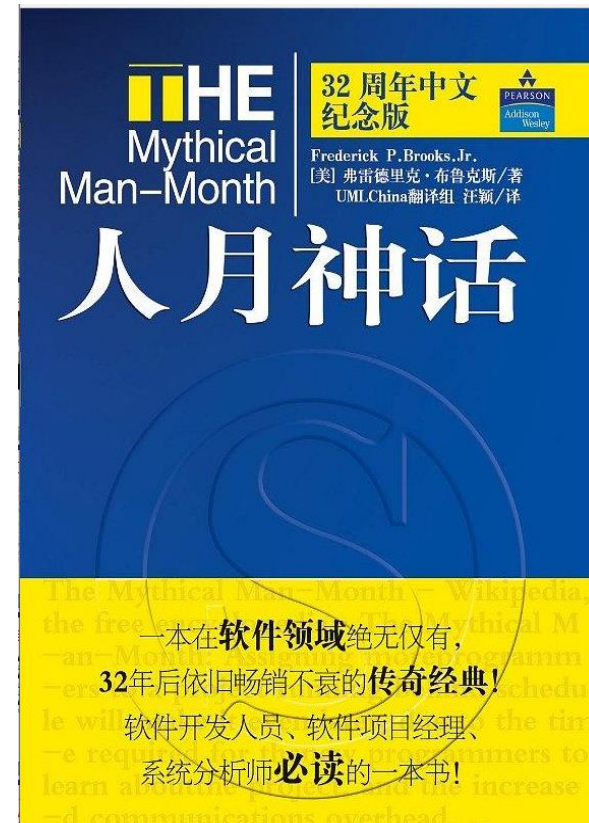
- [2] Frederick P. Brooks.  
《人月神话》

Frederick P. Brooks, Jr. 曾荣获美国计算机领域最具声望的图灵奖桂冠。美国计算机协会 (ACM) 称赞他“对计算机体系结构、操作系统和软件工程作出了里程碑式的贡献”。



# 人月神话介绍

- 在软件领域，很少能有像《人月神话》一样具有深远影响力和畅销不衰的著作。Brooks博士为人们管理复杂项目提供了最具洞察力的见解，既有很多发人深省的观点，又有大量软件工程的实践。本书内容来自Brooks博士在IBM公司SYSTEM/360家族和OS/360中的项目管理经验，该项目堪称软件开发项目管理的典范。该书英文原版一经面世，即引起业内人士的强烈反响，后又译为德、法、日、俄、中、韩等多种文字，全球销售数百万册。确立了其在行业内的经典地位。
- 在本书第一次出版32年后的今天，清华大学出版社重新整理了Brooks博士的经典内容，并将国内软件开发领域先行者们对《人月神话》中的实践及系统理论的使用经验和心得集结成册免费赠与大家共享，更使本书成为国内从业者的必读经典之一。





# 精彩书摘

在计算机领域的会议中，常常听到年轻的软件经理声称，他们喜欢由一流人才组成的小型、精干的队伍，而不是那些几百人的大型团队，这里的“人”当然暗指平庸的程序员。其实我们也经常有相同的看法。

但这种幼稚的观点回避了一个很困难的问题——如何在有意义的进度安排内创建大型的系统？那么就让我们现在来仔细讨论一下这个问题的各个方面。

## 问题

软件经理很早就认识到优秀程序员和较差程序员之间生产率的差异，但实际测量出的差异还是令我们所有的人吃惊。在他们的一个研究中，Sackman、Erikson 和 Grant 曾对一组具有经验的程序人员进行测量。在该小组中，最好的和最差的表现<sup>①</sup>在生产率上平均为 10:1；在编程速度和空间上具有 5:1 的惊人差异！简言之，20 000 美元/年的程序员的生产率可能是 10 000 美元/年的程序员的 10 倍。反之亦然。数据显示，经验和实际的表现没有相互联系（我怀疑这种现象是否普遍成立）。

我常常重复这样的观点，需要协作沟通的人员数量影响着开发成本，因为成本的主要组成部分是相互的沟通和交流，以及更正沟通不当所引起的不良结果（系统调试）。这一点，也暗示系统应该由尽可能少的人员来开发。实际上，绝大多数大型编程系统的经验显示出，一拥而上的开发方法是高成本的、速度缓慢的、低效的，开发出的是无法在概念上进行集成的产品。OS/360、Exec 8、Scope 6600、Multics、TSS、SAGE 等等——这个列表可以不断地继续下去。

# 推荐的教学视频

- 软件工程导论 张海藩 (bilibili)

- <https://www.bilibili.com/video/BV1Ns41177VM?p=1>

- 软件工程 清华大学 (学堂在线)

- <https://www.xuetangx.com/course/THU08091000367/10322702>

- <https://www.bilibili.com/video/BV1Yt411R7q1?p=1>

- 软件工程 北京大学 (中国大学慕课)

- <https://www.icourse163.org/course/PKU-1003177002>

- [https://www.bilibili.com/video/BV1Vt411V72G?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click](https://www.bilibili.com/video/BV1Vt411V72G?spm_id_from=333.337.search-card.all.click)



# 上课时间与地点

- 地点：  
长安校区教学西楼C409
- 时间：9-16周  
周一 第7，8节  
周三 第7，8节

# 理论课考核打分方法

## ■平时成绩和卷面成绩两部分：

■平时成绩（30%）：出勤率、课堂回答问题情况、作业情况，

■考勤分值：10分；

■作业分值：20分；

■缺勤或者少交作业：扣3~5分/每次；

■问题回答优异者：加3~5分

■卷面成绩（70%）：根据考试卷面成绩换算得分。

\* 实验课的内容和要求，另外别途进行说明。

# 如何上好这么课

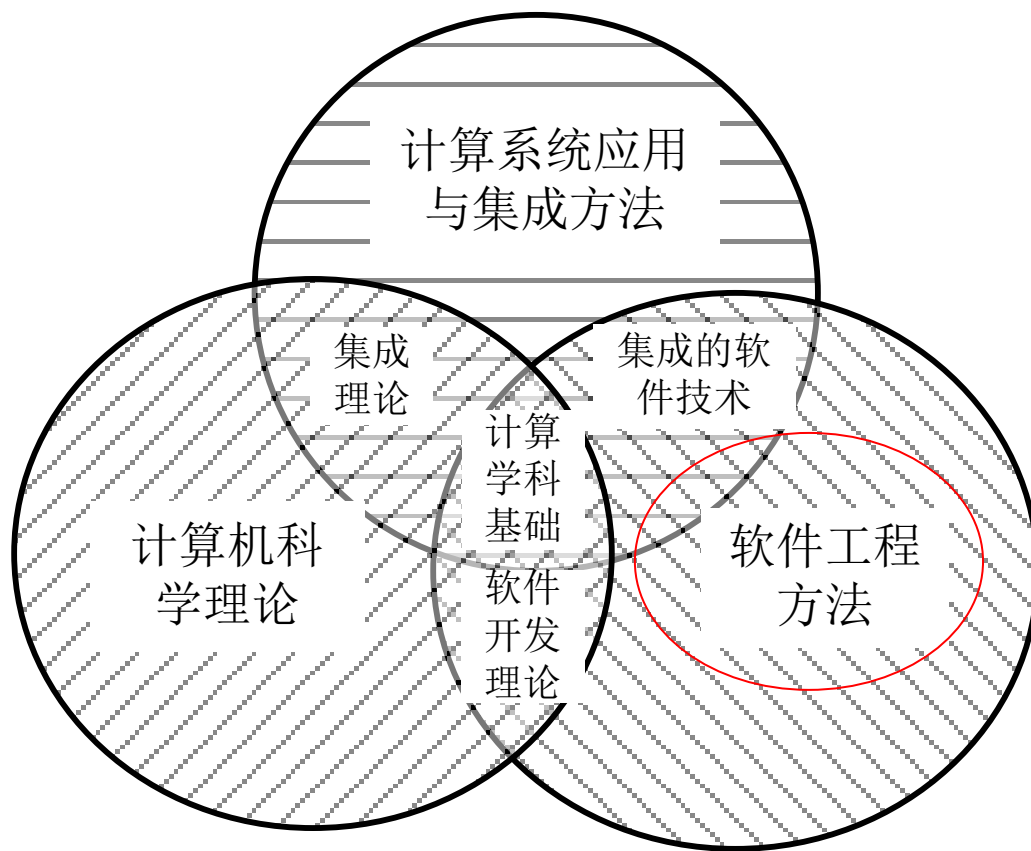
- 这门课的特点：

- 讲解软件开发的“过程、方法、工具”，**理论多**。

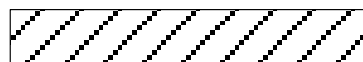
- 理解的基础上进行记忆；

- 注意在软件开发**实践中进行运用体会**；

# 附录：我们对计算机人才类型的理解



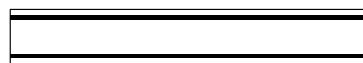
图例



科学型人才培养



应用型开发人才培养



应用型服务人才培养

# 附录：CS的研究方向（不限于）

- 计算机理论(可计算性和计算复杂性, 自动机理论)
- AI(人工智能, 定理机器证明等)
- 高性能计算机结构(银河、曙光)、大容量存储
- 系统软件(操作系统)
- 数据库、数据挖掘
- 网络(流量控制, 多播, 缓存, 安全等协议)
- 分布式计算、云计算
- 软件工程
- 安全、密码
- 图像识别、计算机识别(语音图像)
- 电子服务ERP、J2EE、SAP
- 嵌入式(万物互联)
- 多媒体(多媒体的编码, 解码, 压缩, 传送的边缘方向)



# 附录： 可以从三个方向入手

- 广泛的**阅读**；
- 提高开发能力，多动手**实践**；
- 提高外语能力以及**表达**能力（语言&书面）；



END