

# 0835 软件工程

---

## 一、学科概况

软件工程经过 40 余年的发展，形成了软件工程领域的基础理论、工程方法与技术体系，完善了软件工程教育体系，具备了学科的完整性和教育学特色，具有广泛的研究领域和研究方向，作为独立学科为软件产业发展提供了理论、技术与人才支撑。

1968 年在德国举行的 NATO 软件工程会议上，为应对“软件危机”的挑战，“软件工程”术语被首次提出。在这个时期，具有代表性的软件工程定义是“为了经济地获得在真实机器上可靠工作的软件而制定和使用的合理工程原则和方法”。

1975 年，IEEE 计算机协会第一次出版了“软件工程学报”。此后，软件工程这个术语被广泛用于工业、政府和学术界，众多的出版物、团体和组织、专业会议在它们的名称中开始使用软件工程这个术语，很多大学的计算机科学系先后开设了软件工程课程。

20 世纪 80 年代末到 20 世纪 90 年代初，基于瀑布模型软件开发过程和结构化过程语言编程范型占主导地位，软件工程研究在软件需求分析、软件设计、软件测试、软件质量保证、软件过程改进等多个子领域得到深化和扩展，形成了软件工程学科的雏形。

同期，软件工程教育得到卡内基·梅隆大学软件工程研究所（SEI）的培育和支持。该研究所调查软件工程教育的现状，出版软件工程推荐教程，在卡内基·梅隆大学建立软件工程硕士教育计划，并组织 and 推动软件工程教育者研讨会。

1991 年，ACM 和 IEEE-CS 的计算学科教程 CC1991 专题组将软件工程列为计算学科的几个知识领域之一。1993 年，IEEE-CS 和 ACM 为了将软件工程建设成为一个专业，建立了 IEEE-CS/ACM 联合指导委员会。随后，该指导委员会被软件工程协调委员会（SWECC）替代。SWECC 提出了“软件工程职业道德规范”、“本科软件工程教育计划评价标准”，以及“软件工程知识体系（SWEBOK）”。其中，SWEBOK 全面描述了软件工程实践所需的知识，为开发本科软件工程教育计划打下了基础。

2004 年 8 月，全世界 500 多位来自大学、科研机构和企业界的专家、学者制定了软件工程知识体系（SWEBOK）和软件工程教育知识体系（SEEK），标志着软件工程学科在世界范围正式确立，并在本科教育层次上迅速发展。

进入 21 世纪，以互联网为核心的网络与应用得到快速发展，信息技术的应用模式发生了巨大变化。在开放、动态、复杂的网络环境下，灵活、可信、协同的计算资源、数据资源、软件资源、服务资源等各种信息资源的共享和利用，无处不在的普适计算，主动可信的服务计算等，均对软件工程提出了巨大挑战。围绕服务计算、云计算、社会计算、可信计算、移动互联网、物联网、信息物理融合系统等新型计算和应用模式，展开应用导向的软件工程研究成为主流趋势。另一方面，软件工程经过数十年的研究与实践，积累了海量的软件及相关数据，整理和分析这些数据，发现和总结软件制品、人员、工具、活动的特点及其所反映的软件工程实践

效果，成为近几年软件工程的研究热点，这不仅能够提炼与完善软件工程的理论、方法和技术，还能支撑软件工程在新型计算和应用模式中的进一步发展。

## 二、学科内涵

软件是客观世界中问题空间与解空间的具体描述，它追求的是表达能力强，符合人类思维模式，具有构造性和易演化性的计算模型。工程是综合应用科学理论和技术手段，改造客观世界的具体实践活动及其成果。软件工程是以计算机科学理论和技术以及工程管理原则和方法等为基础，研究软件开发、运行和维护的系统性、规范化的方法和技术，或以之为研究对象的学科。

软件工程的研究对象是软件系统，其学科涵盖科学与工程两个方面。其中，科学研究的重点在于如何发现软件构造、运行和演化的基本规律，以应对当今软件所面临的复杂性、开放性和可信性等一系列重要挑战；而工程的重点在于综合应用包括科学方法在内的各种方法，运用各种科学知识，深刻理解设计合格产品所涉及的多方面因素，经济高效地构建可靠易用的产品。软件工程知识体系主要包括软件需求、软件设计、软件构造、软件测试、软件维护、软件配置管理、软件工程管理、软件工程过程、软件工程工具和方法、软件质量等知识域。

软件工程的理论基础主要是计算机科学中的程序理论和计算理论，以及求解问题的数学理论与方法，既关注构造软件的理论、模型与算法及其在软件开发与维护中的应用，也关注求解问题的数学理论与方法及其在软件建模、分析、设计和验证中的应用。

软件工程学科的方法论基础主要是系统工程、管理学和经济学等，重点关注软件系统的复杂性问题，涉及大型复杂软件系统开发、运行与维护的原则和方法。由于软件的特殊性，软件工程与传统的工程学有所不同。软件工程更关注抽象、建模、信息组织和表示、变更管理等，在软件的设计阶段必须考虑实现和质量控制，而且持续进化是软件的重要特征。同时，过程管理、质量保证、成本进度计划与控制等也是软件工程方法论的重要组成部分。

软件的渗透性和软件的服务性，不断催生新学科，发展新产业。软件工程的研究必须与实际应用领域相结合，形成面向领域和面向服务的理论、方法与技术，涉及科学计算、信息系统与数据处理、嵌入式与实时计算、工业过程控制、移动计算、云计算、物联网、大数据、媒体计算等技术领域，以及生物医学、金融与电子商务、电子政务、电信、航空与航天、交通、国防、游戏与娱乐、社交网络等应用领域的相关理论。

## 三、学科范围

**1. 软件工程理论与方法** 在计算机科学和数学等基本原理的基础上，研究大型复杂软件开发、运行和维护的理论和方法，以及形式化方法在软件工程中的应用，主要包括软件语言、形式化方法、软件自动生成与演化、软件建模与分析、软件智能化理论与方法等内容。

**2. 软件工程技术** 研究大型复杂软件开发、运行与维护的原则、方法、技术及相应的支撑工具、平台与环境，主要包括软件需求工程、软件设计方法、软件体系结构、模型驱动开发、软件分析与测试、软件维护与演化、软件复用、软件工程管理以及软件工程支撑工具、平台与环境等内容。

**3. 软件服务工程** 研究软件服务工程原理、方法和技术，构建支持软件服务系统的基础

设施和平台，主要包括软件服务系统体系结构、软件服务业务过程、软件服务工程方法、软件服务运行支撑和软件服务质量保障等内容。

4. 领域软件工程 研究软件工程在具体领域中的应用，并在此基础上形成面向领域的软件工程理论、方法与技术，主要包括领域分析、领域设计、领域实现和应用工程等内容。

#### 四、培养目标

1. 硕士学位 具备坚实的软件工程理论基础和系统的专门知识，较为熟练地掌握一门外国语；具有较好的创新意识和综合性的学术修养、严谨求实的科学态度和作风，能够综合运用软件工程方法、技术和工具分析和解决实际问题，具备较全面的软件研发能力与实践经验；能从事软件工程的基础研究、应用基础研究、应用研究、关键技术创新和大型软件系统分析、设计、开发与管理等工作，也可继续攻读博士学位。

2. 博士学位 具备坚实宽广的软件工程理论基础和系统深入的专门知识，熟练地掌握一门外国语；对于相关的重要理论、方法与技术有透彻了解和把握，有学术研究的领悟力，理解学术研究的真谛；善于发现学科的前沿性问题，并对之进行深入的原创性研究，不断开拓新的领域；具有严谨求实的科学态度和作风，能独立从事基础研究、应用基础研究和关键技术创新等软件工程高水平研究；可在高等院校和研究单位从事教学和研究工作，也可在相关部门从事专业性研究和技术开发等工作。

#### 五、相关学科

计算机科学与技术、数学、系统科学、控制科学与工程、电子科学与技术、信息与通信工程、管理科学与工程、社会学、新闻传播学、应用经济学等。

#### 六、编写成员

李未、卢锡城、孙家广、潘云鹤、李国杰、顾逸东、怀进鹏、梅宏、吕建、孙茂松、徐晓飞、陈纯、傅育熙、金海、罗军舟、于戈、周兴社、秦志光、欧阳丹彤、陈小武、胡春明、许可、窦勇、毛晓光、刘强、洪学海、黄罡、王林章、陈刚、刘挺、曹健、吴松、徐恪。