

# 软件发展过程的总结与分析

骆雨颖 MF20320102

**摘要：**软件工程是一门年轻的学科，半个世纪以来，各类软件过程方法在软件发展过程中不断演变，时至今日依然有需要进一步研究的问题。对软件过程的改进是软件开发过程中的重要课题。本文梳理了软件发展的三个历史阶段以及软件过程的演变过程，并探索了软件发展过程中的内在规律与发展趋势。

**关键词：**软件工程；软件过程

软件工程是一门年轻的学科，其概念的提出不过半个世纪。20 世纪 60 年代，由于高级语言的流行，使得计算机的应用范围得到较大扩展，对软件系统的需求急剧上升，从而产生了所谓的“软件危机”<sup>[1]</sup>，即软件开发从质量、效率等方面均不能满足应用需求，软件工程的观念由此提出。历经半个世纪，软件已经成为信息社会的重要组成部分，在各个应用领域发挥着重要作用。半个世纪以来，随着软件本身的复杂性的增加，软件开发难度不断增大，人们为克服软件开发过程中的相关难题做了大量工作，提出了许多系统化、标准化的软件过程。然而，许多软件开发过程中的实际问题尚未解决，梳理软件发展历史与软件过程的演变历史，探索其中的规律并进行总结对改进现代软件过程有重大作用。

## 1 软件发展的三个历史阶段概述

从软件过程的发展状况来看，软件发展可以被梳理为三个历史阶段：软硬件一体化阶段、软件成为相对独立的产品阶段与网络化与服务化阶段。

### 1.1 软硬件一体化阶段

在这一阶段，软件并不是单独的产品，而是与硬件紧密相联系，软件的开发基本围绕着硬件进行。从软件完全依附于硬件时期到软件作坊时期的过程中，社会对软件的重视程度随着需求的增加而增加。

由于最初的软件规模较小，形式也较为单一，“编码加改错”这类软件过程能够适应当时的软件开发，使项目能够达到目标。但随着软件规模的扩大，这类简单的软件过程显得低效而乏力。

### 1.2 软件成为相对独立的产品阶段

在这一阶段，硬件的发展使得软件开发逐渐摆脱硬件的束缚，软件的应用领域开始变得广泛，这也意味着软件规模的扩大与复杂度的增加。同时，个人电脑的普及使软件开发的商业价值提高，这直接使得软件开发过程中对出产效率与质量的要求提高，对软件工程进行改进的需求变得尤为迫切。

在这一时期，出现了形式化方法、瀑布模型、结构化程序设计以及 CMMI 等理念与方法，软件过程开始出现复杂化趋势。

### 1.3 网络化与服务化阶段

上世纪九十年代以来，互联网的发展使得软件的用户规模变得空前巨大，软件需求变得不确定，功能也变得格外复杂。此时，软件应用领域随着硬件与计算机科学技术的发展变得空前广泛，软件也成为极具商业价值的商品。

软件规模的扩大与复杂性的提升使原来的软件过程不再适配，多样的软件过程出现在这个阶段。软件过程由原先的单一顺序过程变化为迭代式过程，这些新的开发过程重视迭代，明确意识到需求的不可见性与不确定性，将系统的开发视为一个不断进步与交流的过程，敏捷软件开发方法与延续自敏捷思想的 DevOps 方法则为其中的典型代表，强调了灵活应对软件过程中的变更，实现了符合现实需求的迭代速度。

## 2 规律与发现

总结上述三个阶段与软件过程的演变，可以得到以下规律与发现。

### 2.1 软件的复杂性随着软件发展持续增加

从软件发展历史的三个阶段来看，软件由单一的为计算机提供计算支持的服务逐渐演化为具有多样性功能的复杂产品。随着应用领域的扩大，软件产品创造了特有的商业价值，软件的复杂性也在这个过程中逐渐提高，正如《人月神话》中所写的，软件开发的问题大多来源于软件的复杂性<sup>[2]</sup>，复杂性是软件的本质，也将长期影响软件过程的发展。结构与功能的复杂化启示这从业人员不断地改进现有的软件过程，以适应这种不断增加的复杂性。

### 2.2 软件的复杂性推动着软件过程的演变

不同规模与不同形式的软件具有不同的复杂度，这也是软件过程在不断演变的原因。为了适应软件发展带来的多样性就需要应用适配的软件过程方法。软件过程是在不断演化的，随着软件发展，软件的复杂性不断增加，既往的软件过程在实践中缺乏效率，无法适应当下软件开发时对开发效率与软件质量的要求，自然会被修改或淘汰，由此催生出新的软件过程方法。同样地，软件规模的扩大与形式的增加也使得软件过程变得复杂，从单一流程方式逐渐走向迭代式<sup>[3]</sup>，从简单走向复杂。当在开发过程中选择相应的软件过程要素时，也需要从实际出发，而不能过分依赖过往开发过程中的经验。

### 2.3 软件发展与硬件发展密切相关

软件的产生来自硬件发展的需求，在软硬件一体化阶段，软件只为计算机提供计算服务。而在软件成为相对独立的产品阶段，软件开发能够相对独立与硬件的原因是硬件发展使得硬件成本降低以及个人电脑能够普及，为软件开发提供了条件，也为将软件应用于商业中创造实际的商业价值提供了可能性。从互联网的普及到大规模并行计算集群的建设，硬件的发展始终为软件发展提供基础条件，使得计算成本进一步降低，软件形式变得多样化，增加了开发大规模软件的可行性，也使得人工智能等计算机科学技术回春，能够被切实地应用于现代软件中。

硬件的每一次发展，如网络的建设、移动设备的普及，都会带来意想不到的软件形式与商业模式。软件发展使得能够发掘用户的更多潜在需求，随着软件形式的增加，软件过程也在不断更新，以适配这些新形式的软件。

## 2.4 软件过程与软件一样从简单走向复杂

在软件作坊阶段，软件功能的有限性与复杂度的局限性使得“编码加改错”式的软件过程方法能够适应当时的生产要求。而这三个阶段的发展历程中，软件复杂度在不断增加，软件的功能、规模、形式的变化都使得软件逐渐成为独立复杂的产品，这种变化也使得软件过程随之改变，软件过程中涉及的技术因素、人员因素、狭义的软件过程因素都在同步地变得“复杂”。软件过程的“复杂”，也可以说是软件过程的具体化。简单流程式的软件过程无法应对大规模的软件开发与更为迫切的变更需求，更标准化、更具体的软件过程才能适配当前复杂度提高的软件的开发。

## 3 总结

从软件过程的发展状况来看，软件发展可以被梳理为三个历史阶段：软硬件一体化阶段、软件成为相对独立的产品阶段与网络化与服务化阶段。在这个过程中软件过程逐渐由简单走向复杂，由单一走向多样。在未来的发展过程中，随着硬件的发展，软件的复杂度将会继续增加，但软件开发没有银弹，软件过程也将不断演进。当在开发过程中选择相应的软件过程要素时，也需要从实际出发，而不能过分依赖过往开发过程中的经验，选择相对合适的软件过程进行实践。

## 参考文献:

- [1] 杨芙清. 软件工程技术发展思索[J]. 软件学报, 2005, 16(001):1-7.
- [2] Brooks F P. 人月神话(英文版) /Frederick P.Brooks,Jr.著[M]. 人民邮电出版社, 2010.
- [3] 荣国平,张贺,邵栋,王青.软件过程与管理方法综述[J].软件学报,2019,30(01):62