

内 容 简 介

本书把软件工程放在一个更大的商业视角中进行考察和分析,对最新的软件工程理论从实践的角度重新检验,并提出作者独特的思考方法和新的理论。

本书在形式上参照兵法三十六计,总结了软件工程实践中的一些基本原则、出发点和解决问题的思路和方法,涉及软件工程的方法论、软件设计、编程实现以及管理等四个方面。每个方面包含若干计,每一计为一个重要的方法,单独成为一个章节。

本书面向专业软件开发人员、一般软件从业人员、信息产业管理人士、计算机等专业的教师 and 在校生以及对软件和信息产业感兴趣的任何读者,也包括希望对软件工程有一定了解或对创造性方法论感兴趣的读者。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62770175,010-62776969
本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。
本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据
软件工程实践导论——有关方法、设计、实现、管理之三十六计 / 钱 尊和著. —北京:清华大学出版社, 2004
I ①软...摇 II ①金...摇 III ①软件工程—研究 IV ①TP311.5
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 041000 号

出 版 者:清华大学出版社	地 址:北京清华大学学研大厦
邮 政 电 话:(010)62770175	邮 编:100084
社 总 机:(010)62770175	客 户 服 务:(010)62776969

责任编辑:王一玲
特邀编辑:陈摇力
版式设计:刘祎淼
印 刷 者:北京市清华园胶印厂
装 订 者:北京国马印刷厂
发 行 者:新华书店总店北京发行所
开 本:185mm×260mm 印 张:16.5 插 页:1 字 数:380千字
版 次:2004年 9 月第 1 版 2004年 9 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 7-302-12400-2
印 数:1~5000
定 价:35.00元



当今信息社会，软件和芯片几乎全方位地影响到国家经济、人民生活和国家安全。因此，我国把软件和芯片作为信息产业的重中之重，希望把软件产业做大做强，但发展软件产业的期望与现实之间尚存明显差距。在这样的背景下，本书作者独辟蹊径，从一个全新的角度来审视和分析软件工程实践，借用孙子兵法和三十六计的形式，从方法论层次和战略高度概括总结了软件开发的固有规律和原则方法，以推动我国软件开发水平的提高和软件产业的发展，无疑是十分有意义的。

本书写作充满了辩证思维，折射出作者深厚的理论基础、文化素养和丰富的实践经验。书中雪球式开发的借喻，生动贴切地反映了软件本身成长的固有规律；有关控制理论在软件开发系统中的实际应用，别具一格，突出了软件工程作为一个多环系统的特点，从理论上回答了一些软件实践中的问题。在此基础上衍生发展出的软件三十六计，则系统地概括了方法、设计、实现和管理四个方面的原则策略。作者对于软件工程的认识不局限于工程本身，而是从更大的视野来考量，比如对于软件工程中的经济因素的认识（见第一计“经济为本”），揭示了软件工程发展背后的推动力量，更为衡量软件实践和理论确立了一个终极评判和检验的标准。

该书在探讨软件工程理论的同时，非常重视软件实践，强调实用性和辩证性，并结合作者多年的实际项目经验，实例讲解，条理清楚，通俗易懂。而且，注意借鉴国际上工业界和学术界的最新成果和动态，对每个引用的重要观点，作者均有深入的剖析和独立的见解。本书旁征博引，文笔流畅，大量使用了人们熟悉的中国诗文、谚语或俗

语,乃至幽默故事,使原本抽象枯燥的工程知识读来生动有趣。

本书透过现象抓本质,源于实践而又高于实践,反映了作者软件工程方面的深厚底蕴和宽广的知识面。作者在多家国际性大公司中从事商业性大型软件开发和研究工作十年,涉猎广泛,从中积累了非常丰富的实际经验和实践素材,并善于总结思考,提炼出精华,进而上升到理论的高度。从这个意义上来说,今天的这本书是水到渠成之作。

正如作者所言,软件的实践充满了未知和挑战,对它的追求也是永无止境的。广大软件工程从业人员可以本书作为参考与借鉴,拓展思路,不断丰富与完善软件工程的方法、设计、实现和管理的策略。让我们共同为提高软件开发水平,为发展我国软件产业作出应有的贡献。

中国工程院院士
国家悦耘杂工程研究中心主任
清华大学教授 摇吴澄
圆园园年 员圆月

前

言

播

屈指一算自从第一次接触计算机和软件至今已有近 20 年的时间。想当初 ,刚进入清华大学自动化系读书不久 ,便开始学习 FORTRAN 语言 ,在中央主楼二楼的 PDP 小型机上输入和调试 ,排队等待针式打印机的结果 ,感觉计算机和软件是非常神奇和费时的。没想到 ,从此竟与计算机结下了不解之缘。

大学三年级以后 ,参加了茅于杭教授的语言研究实验室 ,在那里的 486 微机上学习 C 语言 ,修改、调试数万行的英文印刷体字符软件。三年后读研究生时 ,斗胆走上讲台给 92 级的同学讲授 C 语言编程。因为授课内容强调实用性和简单性 ,并结合亲身的经验 ,还颇受好评。

后来师从吴澄院士 ,先后设计并完成了数控机床分布式控制通信软件、C M S 单元层控制仿真器、基于客户服务器的 C M S 软件集成平台等项目 ,并出访中国香港和新加坡的大学机构 ,进行相关的研究和软件实现工作。

博士毕业后 ,更是一步踏入 BM 中国研究中心 ,专门从事网络多媒体应用系统的研究。后来 ,来到美国加州从事卫星通信系统和无线网络通信系统的软件开发。2000 年 ,加入闻名世界的 Rational Software 后 ,一直从事软件工程的建模工具和流程规范的研究和开发。在业余时间 ,潜心研读了大量的相关的书籍和文章 ,参加各种与软件相关的讲座和交流。更重要的是 ,把别人的经验对比自己的实践 ,感觉颇多 ,觉得有写本书的必要。

计算机和软件的发展很快 ,新的概念名词和技术手段层出不穷 ,可谓日新月异。停留于表面的现象 ,可以让人眼花缭乱 ,应接不暇。只有深入到本质 ,从哲学方法论的高度上看问题、找答案 ,才能如庖

丁解牛,游刃有余。所以,这本书的着眼点是软件工程的实践,但定位是在方法论层次上的,在强调实用的同时,又超越具体的软件形式和形态。

清华大学老校长蒋南翔对教育有个很好的比方。对一个要到森林中去的人可以给他一大包干粮,或者给他一支猎枪。干粮很快会吃完,但有猎枪等于有了谋生的手段。所以清华的教育是教会使用猎枪,也就是说让学生有正确的自我学习方法,而不仅仅是掌握知识本身。软件的方法论就是一支猎枪。

有了这个基本的想法后,又联想到孙子兵法与三十六计总结千变万化的战争规律的方法,对于复杂千变的软件工程来说,无疑是个切合实际的办法,于是有了软件三十六计的第一稿提纲。从内容上,既从亲身经验出发总结和探讨了软件工程的实践,又借鉴了当今世界最新的研究和工业界的实践成果。

这个提纲立刻得到了正在硅谷短期访问的吴澄院士的赞赏,提出了许多建设性的意见,并推荐给清华大学出版社。在成书的过程中,吴老师仔细审阅了每个部分,对内容和写作各个方面都严加把关。今天此书能面世,首先要感谢我的导师吴澄院士,在我毕业多年后,一如当初在校诲人不倦。

在完成初稿后,作者得到了思科(Cisco)公司高级软件工程师杨云雷先生,甲骨文(Oracle)公司的高级工程师郑佩女士,BM公司硅谷开发中心高级工程师张建国先生,雅虎(Yahoo)公司高级工程经理吕厚昌先生,高级工程师罗鹏先生,惠普(HP)公司高级工程师陈冬妮女士,中国科学院计算所贺思敏博士等人的大力帮助。他们在百忙中抽出时间审阅了初稿,并提出了很多宝贵的意见和建议。对于他们的帮助和贡献,笔者不胜感激。

在成书的过程中,清华大学出版社王一玲、王仁康和陈力等老师在全书的技术准确性、编辑组织、文字润色等方面均给予了很大的帮助,她们的专业精神和敬业态度令作者非常钦佩,在此一并表达衷心的感谢。

作译者

圆田源年秋于美国硅谷



绪论 员

- 园源瑶历史的回顾摇摇轵
- 园源瑶软件的定义摇摇轵
- 园源瑶什么是软件工程？摇摇轵
- 园源瑶软件工程的大环境摇摇轵
- 园源瑶软件工程究竟像什么？摇摇轵
 - 园缘瑶雪球理论——做软件就像滚雪球摇摇轵
 - 园缘瑶软件过程控制论——软件生产过程是个离散多环
控制系统摇摇轵
 - 园缘瑶兵法三十六计的启示摇摇轵
- 园源瑶本书的组织摇摇轵

方 法 篇

1 摇经济为本 员

- 员源瑶投入产出的概念摇摇轵
- 员源瑶经济为本的启示摇摇轵
 - 员缘瑶为技术而技术是条死胡同摇摇轵
 - 员缘瑶以经济原则指导软件项目的决策过程摇摇轵
 - 员缘瑶按照产品规律来营销软件产品摇摇轵
 - 员缘瑶以收益为依据规划设计产品摇摇轵
- 小结摇摇轵

2 用户为先 缘

- 用户需求分析 近
- 用户友好的交互界面 近
- 界面设计和风格 近
- 界面的本地化 范
- 软件安装和部署 惠
- 用户培训和技术认证 园
- 用户大会和开发人员网络 园
- 用户文档 员
- 用户支持和反馈 员
- 系统升级和版权管理 园
- 软件咨询服务 源
- 小结 缘

3 管理需求 范

- 什么是软件需求？ 范
- 了解需求 范
- 记录需求 员
- 追踪需求 园
- 在变化中管理需求 源
- 小结 源

4 及早集成 源

- 软件工程项目风险 范
- 及早集成才能滚雪球 园
- 少食多餐 员
- 小结 园

5 连续验证 缘

- 有关测试的理论 源
- 测试自动化 缘
- 软件缺陷跟踪系统的概念和实际应用 范

缘起缘起软件缺陷的生命周期摇摇转恩
缘起缘起欲穷千里目,更上一层楼摇摇转恩
缘起缘起软件的“测不准”原理摇摇转恩
缘起缘起另类的验证摇摇转恩
小结摇摇转恩

摇摆开放标准的种类摇摇转

摇摆支持开放标准摇摇转

小结摇摇转

设计篇

11 摇摆避繁就简 转

摇摆“不简单”的设计摇摇转

摇摆面向履历表的设计摇摇转

摇摆“难得糊涂”的设计摇摇转

摇摆委员会式的设计摇摇转

摇摆简单就是金钱摇摇转

摇摆简单才真的不简单摇摇转

摇摆关键是平衡摇摇转

摇摆皇帝的新衣摇摇转

小结摇摇转

12 摇摆因地制宜 转

摇摆有没有万能钥匙？摇摇转

摇摆考量的因素摇摇转

摇摆软件设计中的若干对矛盾摇摇转

摇摆要马儿跑又要马儿不吃草摇摇转

小结摇摇转

13 摇摆变中求静 转

摇摆变在那里？摇摇转

摇摆针对变化而设计摇摇转

摇摆数据和代码的分离摇摇转

摇摆输入数据和配置参数的分离摇摇转

摇摆不变的和常变的代码分离摇摇转

摇摆灰色地带摇摇转

摇摆兼容和数据化摇摇转

小结

14 分层平台

巨人的肩膀

为什么软件要分层？

层次提升

隐藏细节

标准互换

分层的原则

实现和接口分离原则

单向性原则

服务接口的粒度提升原则

典型的分层设计

的模型

三层应用结构

分层的网络化

客户服务器计算模式

万维网的拓展

应用编程接口

服务编程接口

小结

15 内外有别

配兑结构

万维网应用也要内外有别吗？

模型的设计

正交化设计

小结

16 模块封装

软件芯片

静态模块的粒度

函数

员缘缘摇文件摇摇缘猿
 员缘缘摇类摇摇缘源
 员缘缘摇相关类集合摇摇缘源
 员缘缘摇子系统摇摇缘缘
 员缘缘摇动态模块摇摇缘缘
 员缘缘摇构件摇摇缘缘
 员缘缘摇插入件摇摇缘缘
 员缘缘摇进程摇摇缘远
 员缘缘摇可执行应用摇摇缘苑
 员缘缘摇企业运行环境摇摇缘苑
 员缘缘摇模块关系的分析摇摇缘苑
 员缘缘摇代码类关系摇摇缘愿
 员缘缘摇数据类关系摇摇缘愿
 员缘缘摇模块划分摇摇缘怨
 员缘缘摇分割的原则摇摇缘怨
 员缘缘摇模块间的通信摇摇缘园
 员缘缘摇软件构件复用的理想摇摇缘园
 员缘缘摇复用情形下的新问题摇摇缘园
 员缘缘摇没有金刚钻,别揽瓷器活摇摇缘园
 小结摇摇缘园

17 摇合约接口 员缘

员缘缘摇软件世界的“合同”摇摇缘缘
 员缘缘摇编程接口设计的“五项基本原则”摇摇缘远
 员缘缘摇网络条件的新问题摇摇缘远
 员缘缘摇从“貌合”到“神合”摇摇缘猿
 员缘缘摇隐含规则摇摇缘猿
 员缘缘摇言行一致摇摇缘源
 员缘缘摇非程式接口摇摇缘缘
 小结摇摇缘缘

18 摇面向对象 员苑

员缘缘摇面向对象的三性摇摇缘愿

继承性和逻辑三段论	185
封装性	186
多态性	187
继承“税”	188
多包“含”	189
单重继承	190
面向对象的建模和配置	191
软件建模	192
建模语言	193
双向工程	194
面向对象的编程语言	195
小结	196

19 巧用模板 197

变模板为“魔”板	198
编程	198
代码生成	199
数据转换	200
产生文档	201
通用模板语言和引擎	202
灾难	203
灾难	204
模板也要正交吗？	205
模板流水线	206
模板的模块化	207
模板 配	208
小结	209

20 能伸能缩 210

伸缩性要从设计抓起	211
结构设计的适应性	212
并行度规划	213
逻辑分层和物理分布	214

- 多线程同步还是异步
- 多线程资源的竞争和平衡
- 多线程多线安全性
- 多线程调用函数重入
- 多线程变量可见度
- 多线程死锁和保护
- 多线程算法可伸缩
- 多线程算法并行的可能性
- 多线程线性化算法的必要性
- 多线程递归算法
- 小结

21 摇套用成解

- 多线程框架
- 多线程面向对象方法中的设计定式
- 多线程生成类定式
- 多线程行为类定式
- 多线程结构类定式
- 小结

22 摇见好就收

- 多线程软件设计的使命
- 多线程见好不收的误区
- 多线程追求完美
- 多线程画蛇添足
- 多线程清谈误国
- 小结

实 现 篇

23 摇决不重复

- 多线程重复是万恶之首

典型的代码重复	1
常量重复	1
变量或者属性的重复	1
代码重复	1
逻辑性重复	1
结构性重复	1
代码之外的重复	1
代码和数据库定义的重复	1
代码和库函数的重复	1
代码和注释的重复	1
测试说明和用户需求的重复	1
设计和代码的重复	1
代码注解和文档	1
小结	1

24 通俗易懂 1

写代码和写文章	1
代码的认知模型	1
误区种种	1
飞流直下三千尺 疑是银河落九天	1
为人性僻耽佳句 语不惊人死不休	1
千呼万唤始出来 犹抱琵琶半遮面	1
爱上层楼 为赋新词强说愁	1
入乡随俗	1
小结	1

25 精益求精 1

回炉改造的目的	1
有备才能无患	1
单元测试的概念和应用	1
谁来测试测试代码？	1
集成开发环境	1
版本控制	1

- 图灵奖两个“动不得”摇摇摇
- 图灵奖典型的回炉办法摇摇摇
- 图灵奖去除重复摇摇摇
- 图灵奖返朴归真摇摇摇
- 图灵奖清理门户摇摇摇
- 图灵奖面向侧面编程摇摇摇
- 小结摇摇摇

26 摇优化性能 图灵

- 图灵多一事不如少一事摇摇摇
- 图灵擒贼先擒王 打蛇找七寸摇摇摇
- 图灵优化的方法摇摇摇
- 图灵算法本身摇摇摇
- 图灵经典代码优化方法摇摇摇
- 图灵面向对象编程语言的优化摇摇摇
- 图灵并行计算摇摇摇
- 图灵体系结构摇摇摇
- 图灵也别太执著摇摇摇
- 小结摇摇摇

27 摇照猫画虎 图灵

- 图灵书法临帖的启示摇摇摇
- 图灵软件工程中的“拿来主义”摇摇摇
- 图灵“猫”在哪里？摇摇摇
- 图灵邯郸学步的“戒”鉴摇摇摇
- 图灵解剖麻雀摇摇摇
- 小结摇摇摇

28 摇严堵漏洞 猿范

- 图灵资源泄漏摇摇摇
- 图灵内存泄漏摇摇摇
- 图灵网络资源泄漏摇摇摇
- 图灵其他资源泄漏摇摇摇

防范性编程	猿
空指针检查	猿
返回值检查	猿
存取控制	猿
想不到的命名覆盖	猿
例外不例外	猿
宣检	猿
明知山有虎 须要绕道行	猿
习惯成自然	猿
小结	猿

29 雁过留声

版本控制概念和使用	猿
有迹可循——变化的历史轨迹	猿
协同工作——创建分支互不影响	猿
灵活配置——创建多样性	猿
使用版本控制工具的注意事项	猿
有所选择	猿
勤做备份	猿
代码的注解	猿
的使用和一般原则	猿
小结	猿

30 自动流程

不是选择的选择	猿
哪些要自动化？	猿
部分代码和文档生成	猿
软件的编译和包装发布	猿
质量测试	猿
日常维护	猿
与其他信息系统的集成	猿
还要人的参与吗？	猿
小结	猿

31 摇利器常新 猿猿

猿猿摇常用工具摇摇猿猿源
猿猿摇锦上添花摇摇猿猿苑
猿猿摇语言的语言摇摇猿猿愿
猿猿摇专业联络摇摇猿猿怨
猿猿摇知识库框架摇摇猿猿象
小结摇摇猿猿猿

管 理 篇

32 摇分工协作 猿猿

猿猿摇软件管理的特殊性摇摇猿猿苑
猿猿摇人的因素摇摇猿猿苑
猿猿摇项目摇摇猿猿怨
猿猿摇组织结构摇摇猿猿怨
猿猿摇外科手术队摇摇猿猿园
猿猿摇导演和制片人摇摇猿猿员
猿猿摇三驾马车摇摇猿猿圆
猿猿摇分工不分家摇摇猿猿圆
猿猿摇雪球式成长摇摇猿猿猿
猿猿摇民主和集中摇摇猿猿猿
小结摇摇猿猿源

33 摇目标驱动 猿猿

猿猿摇代码量之谜摇摇猿猿缘
猿猿摇三个臭皮匠抵上一个诸葛亮？摇摇猿猿远
猿猿摇“聪明”五项基本原则摇摇猿猿苑
猿猿摇激励机制摇摇猿猿愿
猿猿摇人才战略摇摇猿猿园
猿猿摇管理梯队和技术梯队摇摇猿猿园
猿猿摇师傅和徒弟摇摇猿猿园