

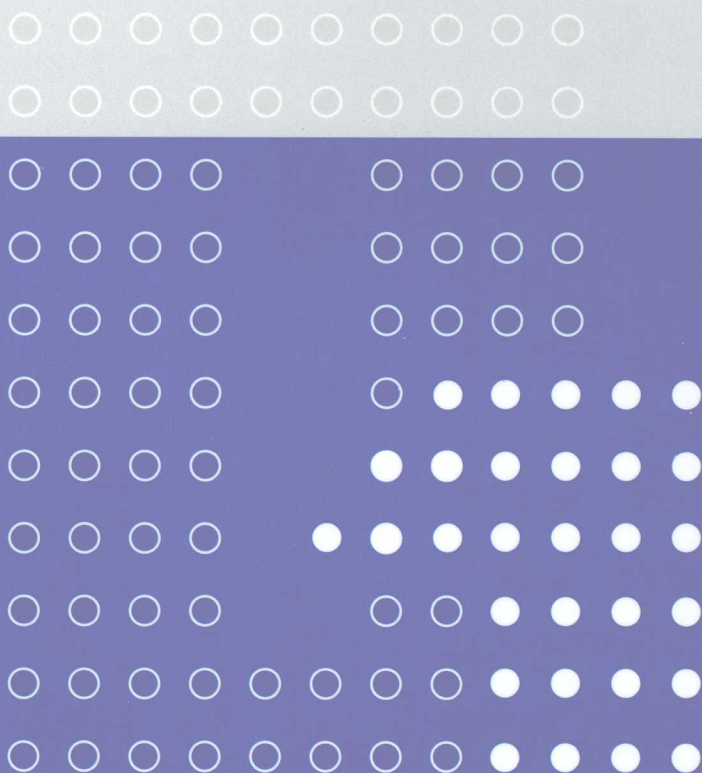


北京高等教育精品教材
BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

全国优秀畅销书

全国高校出版社优秀畅销书

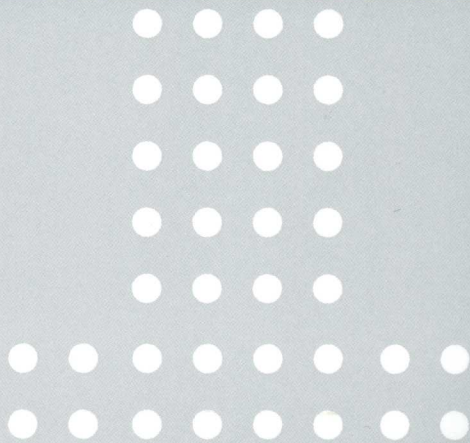
软件工程导论 (第5版)学习辅导



张海藩 编著



清华大学出版社



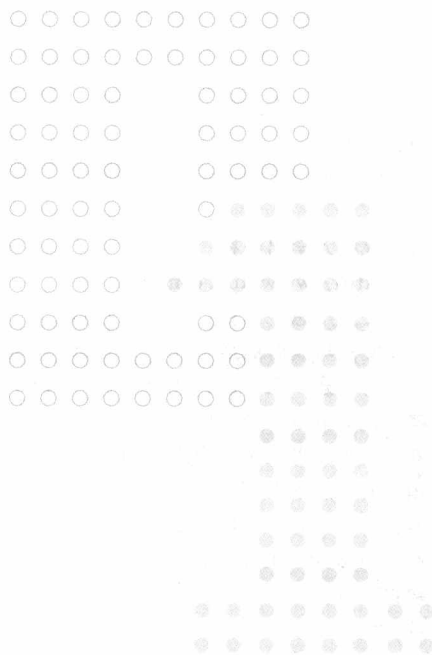


北京高等教育精品教材
BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

全国优秀畅销书
全国高校出版社优秀畅销书

张海藩 编著

软件工程导论 (第5版)学习辅导



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

《软件工程导论学习辅导》(ISBN: 9787302092131)对读者学习《软件工程导论(第4版)》起到了较好的辅助作用。为配合《软件工程导论(第5版)》的出版,作者对该书作了适当修改。相对前者而言,本书主要增加了对 Rational 统一过程、敏捷过程(含极限编程)以及微软过程等内容的复习,并且给出了与上述内容密切配合的习题及习题解答。

本书正文共 10 章,每章均由 3 部分内容组成:第 1 部分简明扼要地复习本单元的重点内容;第 2 部分给出与本单元内容密切相关的习题;第 3 部分是习题解答,对典型习题的解答不是简单地给出答案,而是仔细分析题目,讲解解题思路,从而帮助读者举一反三,学会用软件工程方法学分析问题、解决问题。

正文后面有两个附录,分别给出了模拟试题和模拟试题参考答案。读者可以用这些试题自我测试,检验学习效果。

本书可以与《软件工程导论(第5版)》配合使用,也可供学习软件工程课程的读者单独使用,以加深对所学内容的理解并检测学习效果。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件工程导论(第5版)学习辅导/张海藩编著. —北京:清华大学出版社,2008.9
ISBN 978-7-302-18103-3

I. 软… II. 张… III. 软件工程—高等学校—教学参考资料 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 099510 号

责任编辑:袁勤勇 李玮琪

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.5

字 数:335 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:22.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:029325-01

前言

PREFACE

《软件工程导论》已经出版了5个版本，颇受读者欢迎，先后被评为“全国高校出版社优秀畅销书”、“全国优秀畅销书（前10名）”和“北京高等教育精品教材”。国内许多高校用它作为软件工程课的教材，累计销售约100万册。

为配合《软件工程导论（第5版）》的出版，作者针对《软件工程导论（第4版）》所编写的《软件工程导论学习辅导》的基础上作了适当修改。相对于前者而言，本书主要增加了对Rational统一过程、敏捷过程（含极限编程）以及微软过程等内容的复习，并且给出了与上述内容密切配合的习题和习题解答。

本书正文共10章。第1章“软件工程概论”，涵盖教材（第四版，下同）第1章的重点内容；第2章“结构化分析”，涵盖教材第2、3、4章的重点内容；第3章“结构化设计”，涵盖教材第5、6章的重点内容；第4章“结构化实现”，涵盖教材第7章的重点内容；第5章“维护”，涵盖教材第8章的重点内容；第6章“面向对象方法学引论”，涵盖教材第9章的重点内容；第7章“面向对象分析”，涵盖教材第10章的重点内容；第8章“面向对象设计”，涵盖教材第11章的重点内容；第9章“面向对象实现”，涵盖教材第12章的重点内容；第10章“软件项目管理”，涵盖教材第13章的重点内容。

每章均由3部分内容组成：第1部分简明扼要地复习本单元的重点内容；第2部分给出与本单元内容密切相关的习题，其中一些题目与教材上的题目相同，另一些题目是教材上没有的，当然，也有一些教材上的题目没有包含在本书中，可作为软件工程课的练习题，留给读者独立完成；第3部分是习题解答，对典型习题的解答不是简单地给出答案，而是仔细分析题目，讲解解题思路，从而有助于读者举一反三，学会用软件工程方法学分析问题和解决问题。

正文后面有两个附录：附录 A 是模拟试题，共给出 3 份试卷；附录 B 是模拟试题参考答案。读者可以用这些试题自我测试，检验学习效果。

编者

2008 年 6 月

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子邮件：jsjc@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：软件工程导论（第 5 版）学习辅导

ISBN：978-7-302-18103-3

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：指定教材 选用教材 辅导教材 自学教材

您对本书封面设计的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

很满意 满意 一般 不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 很满意 满意 一般 不满意

从科技含量角度看 很满意 满意 一般 不满意

本书最令您满意的是：

指导明确 内容充实 讲解详尽 实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjc@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

普通高校本科计算机专业特色教材精选

计算机硬件

- MCS 296 单片机及其应用系统设计 刘复华 ISBN 978-7-302-08224-8
基于 S3C44B0X 嵌入式 μ Linux 系统原理及应用 李岩 ISBN 978-7-302-09725-9
现代数字电路与逻辑设计 高广任 ISBN 978-7-302-11317-1
现代数字电路与逻辑设计题解及教学参考 高广任 ISBN 978-7-302-11708-7

计算机原理

- 汇编语言与接口技术(第2版) 王让定 ISBN 978-7-302-15990-2
汇编语言与接口技术习题汇编及精解 朱莹 ISBN 978-7-302-15991-9
基于 Quartus II 的计算机核心设计 姜咏江 ISBN 978-7-302-14448-9
计算机操作系统(第2版) 彭民德 ISBN 978-7-302-15834-9
计算机维护与诊断实用教程 谭祖烈 ISBN 978-7-302-11163-4
计算机系统的体系结构 李学干 ISBN 978-7-302-11362-1
计算机选配与维修技术 闵东 ISBN 978-7-302-08107-4
计算机原理教程 姜咏江 ISBN 978-7-302-12314-9
计算机原理教程实验指导 姜咏江 ISBN 978-7-302-15937-7
计算机原理教程习题解答与教学参考 姜咏江 ISBN 978-7-302-13478-7
计算机综合实践指导 宋雨 ISBN 978-7-302-07859-3
实用 UNIX 教程 蒋砚军 ISBN 978-7-302-09825-6
微型计算机系统与接口 李继灿 ISBN 978-7-302-10282-3
微型计算机系统与接口教学指导书及习题详解 李继灿 ISBN 978-7-302-10559-6
微型计算机组织与接口技术 李保江 ISBN 978-7-302-10425-4
现代微型计算机与接口教程(第2版) 杨文显 ISBN 978-7-302-15492-1
智能技术 曹承志 ISBN 978-7-302-09412-8

软件工程

- 软件工程导论(第5版) 张海藩 ISBN 978-7-302-16478-4
软件工程导论(第5版)学习辅导 张海藩 ISBN 978-7-302-18103-3
软件工程与软件开发工具 张虹 ISBN 978-7-302-09290-2

数据库

- 数据库原理及设计(第2版) 陶宏才 ISBN 978-7-302-15160-9

数理基础

- 离散数学 邓辉文 ISBN 978-7-302-13712-5
离散数学习题解答 邓辉文 ISBN 978-7-302-13711-2

算法与程序设计

- C/C++ 语言程序设计 孟军 ISBN 978-7-302-09062-5
C++ 程序设计解析 朱金付 ISBN 978-7-302-16188-2
C 语言程序设计 马靖善 ISBN 978-7-302-11597-7

C 语言程序设计(C99 版) 陈良银	ISBN 978-7-302-13819-8
Java 语言程序设计 吕凤翥	ISBN 978-7-302-11145-0
Java 语言程序设计题解与上机指导 吕凤翥	ISBN 978-7-302-14122-8
MFC Windows 应用程序设计(第 2 版) 任哲	ISBN 978-7-302-15549-2
MFC Windows 应用程序设计习题解答及上机实验(第 2 版) 任哲	ISBN 978-7-302-15737-3
Visual Basic.NET 程序设计 刘炳文	ISBN 978-7-302-16372-5
Visual Basic.NET 程序设计题解与上机实验 刘炳文	ISBN 978-7-302-16870-6
Windows 程序设计教程 杨祥金	ISBN 978-7-302-14340-6
编译设计与开发技术 斯传根	ISBN 978-7-302-07497-7
汇编语言程序设计 朱玉龙	ISBN 978-7-302-06811-2
数据结构(C++ 版) 王红梅	ISBN 978-7-302-11258-7
数据结构(C++ 版)教师用书 王红梅	ISBN 978-7-302-15128-9
数据结构(C++ 版)学习辅导与实验指导 王红梅	ISBN 978-7-302-11502-1
数据结构(C 语言版) 秦玉平	ISBN 978-7-302-11598-4
算法设计与分析 王红梅	ISBN 978-7-302-12942-4

图形图像与多媒体技术

多媒体技术实用教程(第 2 版) 贺雪晨	ISBN 978-7-302-16854-6
多媒体技术实用教程(第 2 版)实验指导 贺雪晨	ISBN 978-7-302-16907-9

网络与通信

计算机网络 胡金初	ISBN 978-7-302-07906-4
计算机网络实用教程 王利	ISBN 978-7-302-14712-1
数据通信与网络技术 周昕	ISBN 978-7-302-07940-8
网络工程技术与实验教程 张新有	ISBN 978-7-302-11086-6
计算机网络管理技术 杨云江	ISBN 978-7-302-11567-0
TCP/IP 网络与协议 兰少华	ISBN 978-7-302-11840-4

目 录

CONTENTS

第 1 章 软件工程概论	1
1.1 软件危机	1
1.1.1 软件危机简介	1
1.1.2 产生软件危机的原因	1
1.1.3 消除软件危机的途径	2
1.2 软件工程	3
1.2.1 软件工程简介	3
1.2.2 软件工程的基本原理	3
1.2.3 软件工程方法学	3
1.3 软件生命周期	4
1.4 软件过程	5
习题	11
习题解答	13
第 2 章 结构化分析	17
2.1 可行性研究的目的	17
2.2 可行性研究过程	17
2.3 需求分析的任务	18
2.4 与用户沟通的方法	18
2.5 分析建模与规格说明	19
2.6 实体-联系图	20
2.7 数据流图	20
2.8 数据字典	21
2.9 状态转换图	21
2.10 其他图形工具	22
2.11 验证软件需求	23

2.12	成本/效益分析	23
2.12.1	成本估计	23
2.12.2	成本/效益分析方法	23
2.13	形式化说明技术	24
	习题	25
	习题解答	27
第3章	结构化设计	45
3.1	软件设计的任务	45
3.1.1	概要设计	45
3.1.2	详细设计	45
3.2	分析与设计的关系	46
3.3	设计原理	47
3.3.1	模块化与模块独立	47
3.3.2	抽象	47
3.3.3	逐步求精	48
3.3.4	信息隐藏	49
3.3.5	局部化	49
3.4	度量模块独立性的标准	49
3.4.1	内聚	49
3.4.2	耦合	49
3.5	启发规则	50
3.6	描绘软件结构的图形工具	50
3.7	面向数据流的设计方法	50
3.7.1	数据流的类型	51
3.7.2	设计步骤	51
3.8	人机界面设计	52
3.8.1	应该考虑的设计问题	53
3.8.2	人机界面设计过程	54
3.8.3	人机界面设计指南	54
3.9	过程设计	55
3.10	过程设计的工具	55
3.11	面向数据结构的设计方法	57
3.12	程序复杂程度的定量度量	58
3.12.1	McCabe 方法	58
3.12.2	Halstead 方法	58
	习题	59
	习题解答	63

第4章 结构化实现	83
4.1 编码	83
4.1.1 选择程序设计语言	83
4.1.2 编码风格	84
4.2 软件测试基础	84
4.3 单元测试	85
4.4 集成测试	86
4.5 白盒测试技术	88
4.5.1 逻辑覆盖	88
4.5.2 控制结构测试	89
4.6 黑盒测试技术	90
4.6.1 等价划分	90
4.6.2 边界值分析	91
4.6.3 错误推测	92
4.7 调试	92
4.7.1 调试过程	92
4.7.2 调试途径	92
4.8 软件可靠性	93
4.8.1 基本概念	93
4.8.2 估算平均无故障时间的方法	94
习题	96
习题解答	98
第5章 维护	109
5.1 软件维护的定义	109
5.2 软件维护的特点	110
5.3 软件维护过程	111
5.4 软件的可维护性	112
5.4.1 决定软件可维护性的因素	112
5.4.2 文档	113
5.4.3 可维护性复审	113
5.5 预防性维护	114
5.6 软件再工程过程	114
习题	116
习题解答	117
第6章 面向对象方法学引论	121
6.1 面向对象方法学概述	121

6.1.1	面向对象方法学的要点	121
6.1.2	面向对象方法学的优点	122
6.1.3	面向对象的软件过程	124
6.2	面向对象的概念	125
6.2.1	对象	125
6.2.2	其他概念	126
6.3	面向对象建模	127
6.4	对象模型	128
6.4.1	类图的基本符号	128
6.4.2	表示关系的符号	129
6.5	动态模型	130
6.6	功能模型	130
6.6.1	用例图	131
6.6.2	用例建模	132
6.7	3种模型之间的关系	133
	习题	133
	习题解答	134
第7章	面向对象分析	141
7.1	面向对象分析的基本过程	141
7.1.1	概述	141
7.1.2	3个子模型与5个层次	142
7.2	需求陈述	142
7.3	建立对象模型	143
7.3.1	确定类与对象	143
7.3.2	确定关联	144
7.3.3	划分主题	145
7.3.4	确定属性	145
7.3.5	识别继承关系	145
7.3.6	反复修改	146
7.4	建立动态模型	146
7.4.1	编写脚本	146
7.4.2	画事件跟踪图	147
7.4.3	画状态图	147
7.4.4	审查动态模型	148
7.5	建立功能模型	148
7.6	定义服务	148
	习题	149

习题解答	150
第 8 章 面向对象设计	155
8.1 面向对象设计的准则	155
8.2 启发规则	156
8.3 软件重用	157
8.3.1 概述	157
8.3.2 类构件	158
8.3.3 软件重用的效益	159
8.4 系统分解	159
8.5 设计问题域子系统	160
8.6 设计人机交互子系统	161
8.7 设计任务管理子系统	161
8.8 设计数据管理子系统	162
8.9 设计类中的服务	163
8.10 设计关联	163
8.11 设计优化	164
习题	165
习题解答	166
第 9 章 面向对象实现	175
9.1 程序设计语言	175
9.2 程序设计风格	176
9.3 面向对象的测试策略	177
9.4 设计测试用例	178
9.4.1 测试类的技术	178
9.4.2 集成测试技术	179
习题	179
习题解答	180
第 10 章 软件项目管理	185
10.1 估算软件规模	185
10.1.1 代码行技术	185
10.1.2 功能点技术	185
10.2 估算工作量	187
10.2.1 静态单变量模型	187
10.2.2 动态多变量模型	187
10.2.3 COCOMO2 模型	187

10.3	进度计划	188
10.3.1	估算开发时间	188
10.3.2	Gantt图	189
10.3.3	工程网络	189
10.3.4	估算工程进度	189
10.3.5	关键路径	190
10.3.6	机动时间	190
10.4	人员组织	190
10.4.1	民主制程序员组	191
10.4.2	主程序员组	191
10.4.3	现代程序员组	191
10.5	质量保证	192
10.5.1	软件质量	192
10.5.2	软件质量保证措施	192
10.6	软件配置管理	192
10.6.1	软件配置	192
10.6.2	软件配置管理过程	193
10.7	能力成熟度模型	194
	习题	195
	习题解答	197
	附录	203
	附录 A 模拟试题	203
	试卷一	203
	试卷二	205
	试卷三	207
	附录 B 模拟试题参考答案	210
	试卷一参考答案	210
	试卷二参考答案	212
	试卷三参考答案	214
	参考文献	217

软件工程概论

1.1 软件危机

为吸取历史经验教训,应该认真研究产生软件危机的原因,探讨消除软件危机的途径。

1.1.1 软件危机简介

通常把在计算机软件的开发与维护过程中所遇到的一系列严重问题笼统地称为软件危机。这些问题绝不仅仅是不能正常运行的软件才具有的,实际上,几乎所有软件都不同程度地存在这些问题。

概括地说,软件危机包含以下两方面的问题。

- (1) 如何开发软件,以满足社会对软件日益增长的需求。
- (2) 如何更有效地维护数量不断膨胀的已有软件。

具体地说,软件危机主要有以下一些典型表现。

- 对软件开发成本和进度的估计常常很不准确。
- 经常出现用户对“已完成的”软件产品不满意的情况。
- 软件产品的质量往往达不到要求。
- 软件通常是很难维护的。
- 软件往往没有适当的文档资料。
- 软件成本在计算机系统总成本中所占的比例逐年上升。
- 软件开发生产率提高的速度远远不能满足社会对软件产品日益增长的需求。

鉴于软件危机周期长且难于预测,因此把它称为“软件萧条”或“软件困扰”可能更恰当一些。

1.1.2 产生软件危机的原因

1. 客观原因

软件是计算机系统逻辑部件而不是物理部件,其显著特点是缺乏

“可见性”,因此,管理和控制软件开发过程相当困难。此外,软件维护通常意味着改正或修改原有的设计,从而使软件较难维护。

软件的另一个突出特点是规模庞大,而程序复杂性将随着程序规模增加以指数速度上升。软件可能具有的状态数通常都是天文数字,无法完全预见软件可能遇到的每一种情况。

2. 主观原因

在计算机系统发展的早期阶段,开发软件的个体化特点使得许多软件工程师对软件开发和维护有不少糊涂认识,在实际工作中或多或少地采用了错误的方法,这是使软件问题发展成软件危机的主要原因。

错误的认识和做法主要表现为:忽视软件需求分析的重要性;认为软件开发就是写程序;轻视软件维护。

事实上,对用户的需求没有完整准确的认识就匆忙着手编写程序,是许多软件开发工程失败的主要原因之一。

必须认识到,软件开发和维护要经历一个漫长的时期(称为软件生命周期),编写程序只是软件开发过程中的一个相对来说比较次要的阶段。

另一方面还必须认识到,程序只是完整的软件产品的一个组成部分,一个软件产品必须由一个完整的配置组成。软件配置主要包括程序、文档和数据等成分。

严酷的事实是,在软件开发的后期阶段引入一个变动比在早期引入同一个变动所需付出的代价高几百倍甚至上千倍。所谓软件维护,就是在软件开发工作结束之后在使用现场对软件进行修改。因此,维护是极端艰巨复杂的工作,需要花费很大代价。由此可见,轻视软件维护是一个最大的错误。软件工程的一个重要目标就是提高软件的可维护性,减少软件维护的代价。

1.1.3 消除软件危机的途径

首先应该树立对计算机软件的正确认识。软件是程序、数据及文档的完整集合。其中,程序是能够完成预定功能和性能的可执行的指令序列;数据是使程序能够适当地处理信息的数据结构;文档是开发、使用和维护程序所需要的图文资料。

软件开发应该是组织良好、管理严密、各类人员团结协作共同完成的工程项目。必须充分吸取和借鉴人类长期以来从事各种工程项目所积累的行之有效的原理、概念、技术和方法,并研究能更有效地开发软件的技术和方法。

应该积极开发和使用计算机辅助软件工程(CASE)工具。

总之,为了消除软件危机,既要有技术措施(方法和工具),又要有必要的组织管理措施。软件工程正是从技术和管理两方面研究如何更好地开发和维护软件的一门新兴的工程学科。

1.2 软件工程

1.2.1 软件工程简介

软件工程是指导计算机软件开发和维护的一门工程学科,该学科的目的是生产出能按期交付的、在预算范围内的、满足用户需求的、质量合格的软件产品。

软件工程具有以下本质特性。

- 软件工程关注于大型程序的构造。
- 软件工程的中心课题是控制复杂性。
- 软件产品交付使用后仍然需要经常修改。
- 开发软件的效率非常重要。
- 开发人员和谐地合作是成功开发软件的关键。
- 软件必须有效地支持它的用户。
- 在软件工程领域中通常由具有一种文化背景的人替具有另一种文化背景的人开发产品。

1.2.2 软件工程的基本原理

- 用分阶段的生命周期计划严格管理。
- 坚持进行阶段评审。
- 实行严格的产品控制。
- 采用现代程序设计技术。
- 结果应能清楚地审查。
- 开发小组的人员应该少而精。
- 承认不断改进软件工程实践的必要性。

1.2.3 软件工程方法学

通常把在软件生命周期全过程中使用的一整套技术方法的集合称为方法学,也称为范型。

软件工程方法学包含3个要素:方法、工具和过程。其中,方法是完成软件开发各项任务的技术方法,回答“怎样做”的问题;工具是为运用方法而提供自动的或半自动的软件工程支撑环境;过程是为了获得高质量软件所需要完成的一系列任务的框架,它规定了完成各项任务的工作步骤,回答“何时做”的问题。

目前使用得最广泛的软件工程方法学分别是传统方法学和面向对象方法学。

1. 传统方法学(结构化范型)

(1) 采用结构化技术(结构化分析、结构化设计和结构化实现)完成软件开发的各项任务。