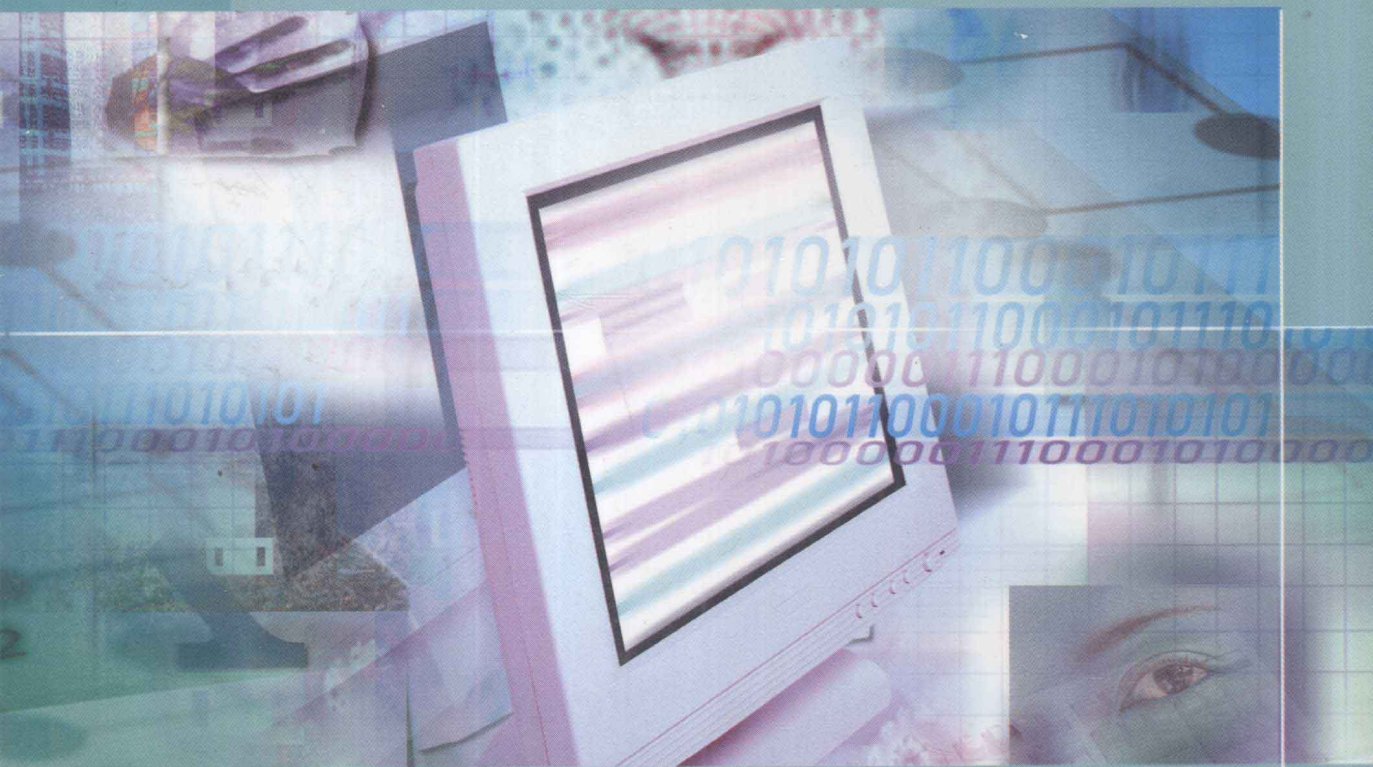


职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材



软件文档编写

潘孝铭 辛明海 编



高等教育出版社

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材

软件文档编写

潘孝铭 辛明海 编

高等教育出版社

内容提要

本书是职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材。

本书遵循国家有关计算机软件开发文档编制的标准和规范, 主要内容包括: 软件开发和软件文档; 软件工程标准化; CASE 工具与软件文档写作; 可行性研究报告的编写; 软件需求说明书的编写; 概要设计说明书的编写; 详细设计说明书的编写。本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校、示范性软件职业技术学院、本科院校及其举办的二级职业技术学院、教育学院以及民办高校使用, 可作为高等院校相关专业软件工程课程的实验教材或软件文档写作课程的教材。

图书在版编目(CIP)数据

软件文档编写/潘孝铭, 辛明海编. —北京: 高等教育出版社, 2004.1

ISBN 7-04-013704-6

I. 软... II. ①潘...②辛... III. 软件工程-应用文-写作-教材 IV. H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 121530 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 8.75
字 数 210 000

版 次 2004 年 2 月 第 1 版
印 次 2004 年 2 月 第 1 次印刷
定 价 11.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

职业技术教育软件人才培养模式改革项目 成果教材编审委员会

主任 朱之文

委员 (按姓氏笔画为序)

马肖风	王 珊	田本和	叶东毅	冯伟国
刘志鹏	李堂秋	郑祖宪	高 林	黄旭明

出版说明

信息产业是国民经济和社会发展基础性、战略性产业。加快发展信息技术和信息产业，以信息化带动工业化，以信息化促进工业化，是当前和今后我国产业结构调整发展的战略重点。软件产业是信息产业的核心，加快软件人才培养是加快软件产业发展的先决条件。为适应经济结构战略性调整及软件产业发展的需要，加快培养各类软件应用性人才，在国家发展和改革委员会、教育部的指导和支持下，福建省从2002年开始，在全国率先举办软件类高等职业技术教育，拟以办学模式和人才培养模式改革为重点，积极探索有水平、有质量、有特色的软件高职教育发展的新路子。

在软件类高等职业技术教育改革和建设过程中，福建省坚持教育创新，把改革教学内容和课程体系，加强专业建设、教材建设和教学队伍建设作为工作的重点。目前，根据软件行业发展趋势、就业环境和软件高等职业技术教育的办学特点，经组织专家论证和审定，福建省高校首批开设了可视化编程、Web应用程序设计、软件测试、网络系统管理员、网络构建技术、数据库管理员、图形/图像制作、多媒体制作、计算机办公应用等9个软件高职专业，制订了较为科学合理的人才培养方案。为配合支持软件类高职教育的改革和建设，福建省教育厅聘请软件教育有关专家、学者和著名软件企业的高级工程技术人员成立了“职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会”，以“抓好试点规划，实施精品战略”为指导方针，认真吸取国内外软件技术发展成果，根据软件企业对人才培养提出的新要求和软件高职的办学特点，认真处理好教材的统一性与多样化、基本教材与辅助教材、学历教育教材与认证培训教材的关系，以组织开展软件高职公共基础课、专业基础课和专业主干课教材的建设为重点，同时扩大品种，实现教材系列配套，在此基础上形成特色鲜明、优化配套的软件高等职业技术教育教材体系。

本软件系列教材适用于本科院校、高职高专院校、成人高校及继续教育学院的软件高职类专业及相关专业使用。

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会

二〇〇三年五月

前 言

软件开发是一个把用户需要转化为软件需求，把软件需求转化为软件设计，用软件代码来实现软件设计，对软件代码进行测试，并签署、确认它投入运行使用的过程。在这个过程中的每一阶段，都应该包含有相应的文档编制工作。文档的编制是软件开发过程中的重要工作，是工程化方法的重要体现。符合要求的、规范化的文档在软件开发中起着表达思想、传递信息的重要作用，是保证软件开发质量、提高软件可维护性、可靠性和可生产性的重要保障。

本书遵循国家有关计算机软件开发文档编制的标准和规范，从传统的软件工程方面细致地探讨了软件开发过程中的几个重要文档的编写要求、方法，强调了 CASE 工具在文档写作中的作用，并给出了基于 CASE 工具支持的文档编写实例。

在本书写作过程中，主要参考了黄思曾的《软件开发规范的实施文档》、陈明教授的《软件工程学教程》、张海藩教授的《软件工程导论》等书籍。

华侨大学蔡灿辉教授、厦门大学李棠秋教授、陈启安教授和倪子伟教授对本书的写作给予了大力的支持，特此致谢。

由于水平有限，书中不足或错谬之处在所难免，诚恳地欢迎读者批评指正。作者的电子邮件是：god@hqu.edu.cn

作者

2003 年 9 月 18 日

目 录

第一章 软件开发与软件文档	1	4.2.2 可行性研究报告的前提	24
1.1 软件生存周期与软件文档	1	4.2.3 对现有系统的分析	26
1.2 软件文档的作用	2	4.2.4 对所建议系统的分析	27
1.3 软件文档分类	4	4.2.5 可行性分析	29
1.3.1 开发文档	4	4.2.6 可行性分析的结论	32
1.3.2 产品文档	5	4.3 可行性研究报告示例	32
1.3.3 管理文档	5	4.3.1 引言	34
小结	6	4.3.2 可行性研究的前提	35
习题一	6	4.3.3 现有系统概况	38
第二章 软件工程标准化	7	4.3.4 所建议系统概况	39
2.1 软件工程标准化的意义	7	4.3.5 可行性分析	40
2.2 软件工程标准分类	8	4.3.6 可行性分析结论	42
2.3 软件工程标准的制定与推行 ...	10	小结	42
2.4 我国的软件工程标准化工作 ...	11	习题四	42
2.5 计算机软件产品开发文件编制		实习题	43
指南(GB8567—88)介绍	12	第五章 软件需求说明书的编写	44
小结	14	5.1 需求分析概述	44
习题二	14	5.1.1 需求分析阶段的具体任务	45
第三章 CASE 工具与软件文档写作	15	5.1.2 需求分析的步骤	45
3.1 CASE 概述	15	5.2 需求说明书的目的要求	46
3.2 CASE 工具支持下的文档		5.2.1 需求说明书的目的	47
写作	15	5.2.2 需求说明书的基本要求	47
3.2.1 SoDA 介绍	16	5.2.3 需求说明书的特点	47
3.2.2 PlayCASE	18	5.2.4 需求说明书的编制工具	49
小结	19	5.2.5 在表达需求时应注意的问题 ...	50
习题三	19	5.3 需求说明书的内容要求与编写	
第四章 可行性研究报告的编写	20	指南	51
4.1 可行性分析概述	20	5.3.1 前言	52
4.1.1 可行性研究的任务	20	5.3.2 项目概述	53
4.1.2 可行性研究的步骤	21	5.3.3 具体需求	55
4.2 可行性研究报告的内容要求		5.4 软件需求说明书示例	65
与编写指南	22	5.4.1 前言	66
4.2.1 引言	24	5.4.2 项目概述	67
		5.4.3 具体需求	68

小结	85	6.3 概要设计说明书编写示例	95
习题五	85	小结	106
实习题	85	习题六	106
第六章 概要设计说明书的编写	86	实习题	107
6.1 概要设计概述	86	第七章 详细设计说明书的编写	108
6.1.1 概要设计的任务	86	7.1 详细设计概述	108
6.1.2 概要设计的步骤	86	7.2 内容要求和编写指南	109
6.2 概要设计说明书的内容要求		7.2.1 引言	110
与编写指南	88	7.2.2 程序系统的结构图	111
6.2.1 引言	90	7.2.3 程序设计说明	111
6.2.2 总体设计	90	7.3 详细设计说明书编写示例	113
6.2.3 接口设计	92	附录《计算机软件产品开发文件	
6.2.4 系统数据结构设计	93	编制指南 GB8567—88》规定的十四种	
6.2.5 运行设计	94	文件的内容要求	119
6.2.6 系统出错处理与安全保密维护		参考文献	130
设计	94		

第一章 软件开发与软件文档

学习目标

- 软件生存周期与软件文档
 - 软件文档的作用
 - 软件文档分类
-

软件是指与计算机系统的操作有关的计算机程序、规程、规则以及任何与之有关的文件。简单地说，软件包括程序和文档两部分。程序是指适合于计算机处理的指令序列以及所处理的数据；文档是与软件开发、维护和使用有关的文字材料，是软件的必要的组成部分。

1.1 软件生存周期与软件文档

工程化的软件开发方法首先着眼于开发过程的规范化。这就是制订指导和约束开发人员生产软件产品的某种标准规程，用以协调开发全过程，使软件的开发方式从个人英雄式或者作坊合作式改变成为工程化的大生产方式。这是软件优质高产的必要条件。

软件生存周期是软件工程学最基本的概念之一。各种各样的开发方法都不同程度地承认这个基本概念。软件生存周期是指从构思软件产品开始到产品不能再使用时为止的时间周期。软件生存周期典型地包括需求分析阶段、设计阶段、实现阶段、测试阶段、安装和验收阶段、运行和维护阶段，有时还包括引退阶段。在引退阶段内，对软件产品的支持将终止。粗略来看，软件生存周期由计划、开发和运行三个时期组成，每一时期可再细分一些工作阶段。文档是与软件生存周期紧密关联的。下面首先看看软件生存周期中应该有哪些文档。

1. 计划时期

计划时期是软件生存周期的开始时期，这个时期的主要任务是确定软件开发任务的总目标；确定是否存在可行的系统解决方案；在确定开发任务可以继续进行的条件下，制订开发工程的人力、资源和进度计划。

可以把计划时期再细分为几个阶段：

(1) 问题定义

要确定的是：要求解决的问题是什么？对所要解决的问题进行总体定义，包括了解用户的要求及现实环境，经过初步的调查和访问，明确问题的性质、工程的目标和规模。

(2) 可行性研究

要确定的是：问题有解吗？经过初步的分析和设计，应该得到若干个系统方案，对每一个解决方案都可以从技术上、经济上、社会因素上分析可行性，即能不能做和应不应该做。编写可行性研究报告，探讨解决问题的方案，并对可供使用的资源（如计算机硬件、系统软件、人力等）成本、可取得的效益和开发进度作出估计。

(3) 制定开发计划

制订完成开发任务的实施计划。

2. 开发时期

如果在计划时期断定软件的开发可行，那么软件进入了它的开发时期。在开发时期中，通过分析和设计，最终实现软件系统。这一时期可划分为五个阶段：

(1) 需求分析

首先是确定系统的功能、性能和其他方面的要求：系统必须做什么？对所要解决的问题进行详细定义，这需要软件开发人员和用户共同讨论决定，哪些需求是可以满足的，并加以确切地描述。编写软件需求说明书、初步用户手册、确认测试计划和数据要求说明书等。

(2) 概要设计

根据需求说明书的要求，确定系统的事务处理流程，确定软件的总体结构和全局数据结构，以及对输入和输出、安全性控制等方面作出全局性规划，从而回答系统应该怎么做，才能满足需求规定。编写软件概要设计说明书。

(3) 详细设计

将整个系统分解成若干个子系统或模块，定义子系统或模块间的接口关系，对各子系统进行具体设计定义。编写软件详细设计说明书，数据库或数据结构设计说明书，组装测试计划。

(4) 编码

把软件设计转换成计算机可以接受的程序，即写成以某一程序设计语言表示的源程序清单。

(5) 测试和排错

设法找到程序的潜在错误，并加以修正，以提高软件的正确性和可靠性。在设计各个阶段对软件进行测试，以验证系统是否按所要求的性能和功能设想运行。编写测试分析报告。

3. 运行时期

软件开发完成，投入运行。根据软件运行情况，对软件进行适当修改，以适应新的要求，以及纠正运行中发现的错误。编写软件问题报告、软件修改报告。运行时期的主要工作是软件维护。维护的目的是要使系统持久地满足用户的需要，直到不得不开发新的软件为止。

从上面的简要叙述可以看到软件生存周期的各个阶段都涉及软件文档。软件文档是软件工程的重要质量保证措施。

1.2 软件文档的作用

虽然软件工程生存周期规定每一阶段都要生成高质量的文档，但人们对软件的一般理解是

限定于程序而不是文档，这是很多人对软件的一种误解，这种误解有其根深蒂固的生长土壤。人们确实将软件看成是一种产品，具有与其他产品一样的共性。但是，与其他产品相比，软件毕竟是一种逻辑的而不是物理的系统成分。软件开发不像加工一个机械零件那样看得见、摸得着。由于不存在物理上的损伤和磨损用坏等问题，所以在软件的开发过程中，人们往往不易或不愿意像开发机器产品、房屋建筑产品那样有计划、有步骤、按规范进行。直至现在，还常常有人喜欢按照自己的一套来“编程序”，拿到一个软件开发课题后，在没有搞好需求分析、结构设计等工作的情况下，就急急忙忙动手来编程，表面看来，这是赶进度，节省了时间，但欲速则不达，由于急于求成，编写程序时也往往忽略好的编码风格，这些都给以后的软件开发和维护工作带来潜在的隐患和很大的困难，也许过了一段时间才意识到，但为时已晚。应该说，这只是在写程序(代码)，而不是在开发软件，对这样的人，宁愿称其为程序工人而非软件工程师，软件发展历史上的“力拔山兮气盖世”的个人英雄主义时代已经过去。无可讳言，单枪匹马、自以为是、孤芳自赏的作坊式作风仍然是制约我国软件产业发展的严重问题。

软件开发是一个把用户需要转化为软件需求，把软件需求转化为软件设计，用软件代码来实现软件设计，对软件代码进行测试，并签署确认它可以投入运行使用的过程。在这个过程中，每一阶段，都应该包含有相应的文档编制工作。在建造一个大楼时，各种各样的相关的设计和施工图纸贯穿于大楼建造的始终，很难想像如果没有这些设计图和施工图，高质量的楼宇如何能拔地而起。同理，在软件开发过程中，没有充分的分析、合理的设计、实现，这样开发中的软件产品必然是豆腐渣产品，经不起实际的检验。常常有人认为，软件项目成功的标志是交出能够正确运行的程序，文档是可有可无的。如果一定需要，也只是在程序本身完成之后再补上。这种仅仅为了交差才补写的文档往往和实际开发的程序存在很大差距，难以发挥其应有的作用。符合要求的、规范化的文档在软件开发中的作用就如同零件图纸在产品开发中的作用一样，起着表达思想、传递信息的重要作用，是保证软件开发质量、提高软件可维护性、可靠性和可生产性的重要保障。

因此，软件绝不是程序的同义词。软件是与计算机系统的操作有关的程序、规程、规则及任何与之有关的文档及数据。

文档的编制是软件开发过程中的重要工作，是工程化方法的重要体现。具体说来，软件文档具有以下作用：

1. 管理依据

在软件开发过程中，管理者必须了解开发进度、存在的问题和预期目标。每一阶段计划安排的定期报告提供了项目的可见性。定期报告还提醒各级管理者注意该部门对项目承担的责任以及该部门效率的重要性。开发文档规定若干个检查点和进度表，使管理者可以评定项目的进度，如果开发文档有遗漏，不完善，或内容陈旧，则管理者将失去跟踪和控制项目的重要依据。

2. 任务之间联系的凭证

大多数软件开发项目通常被划分成若干个任务，并由不同的小组去完成。学科方面的专家建立项目，分析员阐述系统需求，设计员为程序员制定总体设计，程序员编制详细的程序代码，质量保证专家和审查员评价整个系统性能和功能的完整性，负责维护的程序员改进各种操作或增强某些功能。

这些人员需要的互相联系是通过文档资料的复制、分发和引用而实现的，因而，任务之间的联系是文档的一个重要功能。大多数系统开发方法为任务的联系规定了一些正式文档。分析员向设计员提供正式需求规格说明，设计员向程序员提供正式设计规格说明等。

3. 质量保证

那些负责软件质量保证和评估系统性能的人员需要程序规格说明、测试和评估计划、测试该系统用的各种质量标准以及关于期望系统完成什么功能和系统怎样实现这些功能的清晰说明；必须制订测试计划和测试规程，并报告测试结果；还必须说明和评估安全、控制、计算、检验例行程序及其他控制技术。这些文档的提供可满足质量保证人员和审查人员上述工作的需要。

4. 培训与参考

软件文档的另一个功能是使系统管理员、操作员、用户、管理者和其他有关人员了解系统如何工作，以及为了达到他们的各自的目的，如何使用系统。

5. 软件维护支持

维护人员需要软件系统的详细说明以帮助他们熟悉系统，找出并修正错误，改进系统以适应用户需求的变化或适应系统环境的变化。

6. 历史档案

软件文档可用作未来项目的一种资源。通常文档记载系统的开发历史，可使有关系统结构的基本思想为以后的项目利用。系统开发人员通过审阅以前的系统，以查明什么部分已试验过了，什么部分运行得很好，什么部分因某种原因难以运行而被排除。良好的系统文档有助于将程序移植和转移到各种新的系统环境中。

1.3 软件文档分类

一般说来，软件文档可分为以下三种类别：

- ① 开发文档——描述开发过程本身。
- ② 产品文档——描述开发过程的产物。
- ③ 管理文档——记录项目管理的信息。

1.3.1 开发文档

开发文档是描述软件开发过程，包括软件需求、软件设计、软件测试、保证软件质量的一类文档，开发文档也包括软件的详细技术描述（程序逻辑、程序间相互关系、数据格式和存储等）。

开发文档所起的作用可归纳如下：

- ① 它们是软件开发过程中包含的所有阶段之间的通信工具，它们记录生成软件需求、设计、编码和测试的详细规定和说明。
- ② 它们描述开发小组的职责。通过规定软件、主题事项、文档编制、质量保证人员以及

包含在开发过程中任何其他事项的角色来定义如何做和何时做。

③ 它们用作检验点而允许管理者评定开发进度。如果开发文档丢失、不完整或过时，管理者将失去跟踪和控制软件项目的一个重要工具。

④ 它们形成了维护人员所要求的基本的软件支持文档。而这些支持文档可作为产品文档的一部分。

⑤ 它们记录软件开发的历史。

基本的开发文档是：

- ① 可行性研究和项目任务书。
- ② 需求规格说明。
- ③ 功能规格说明。
- ④ 设计规格说明，包括程序和数据规格说明。
- ⑤ 开发计划。
- ⑥ 软件集成和测试计划。
- ⑦ 质量保证计划、标准、进度。
- ⑧ 安全和测试信息。

1.3.2 产品文档

产品文档规定关于软件产品的使用、维护、增强、转换和传输的信息。产品文档起到如下作用：

- ① 为使用和运行软件产品的任何人规定培训和参考信息。
- ② 使得那些未参加开发本软件的程序员维护它。
- ③ 促进软件产品的市场流通或提高可接受性。

产品文档用于下列类型的读者：

- ① 用户——他们利用软件输入数据、检索信息和解决问题。
- ② 运行者——他们在计算机系统上运行软件。
- ③ 维护人员——他们维护、增强或变更软件。

产品文档包括如下内容：

- ① 用于管理者的指南和资料，它们是用来监督软件的使用的。
- ② 宣传资料，用于通告软件产品的可用性并详细说明它的功能、运行环境等。
- ③ 一般信息，用来对任何有兴趣的人描述软件产品。

基本的产品文档包括：培训手册、参考手册和用户指南、软件支持手册、产品手册和信息广告等。

1.3.3 管理文档

管理文档建立在项目管理信息的基础上，例如：开发过程的每个阶段的进度和进度变更的记录、软件变更情况的记录、相对于开发的判定记录、职责定义等。这些文档从管理的角度规

定涉及软件生存的信息。

小 结

在第一章中，给出了软件的定义，明确了软件包括程序和文档两部分。文档是软件的有机组成部分，并强调文档是与软件生存周期紧密关联的。描述了在软件生存周期中相关的文档。着重阐述了文档的作用、文档的分类，尤其值得关注的是开发文档，因为它们与开发过程直接关联。

习 题 一

- ① 什么是软件？软件与文档之间具有什么关系？
- ② 什么是软件生存周期？软件生存周期中有哪些软件文档？
- ③ 软件文档的作用是什么？
- ④ 软件开发文档有哪些？它们有什么作用？

第二章 软件工程标准化

学习目标

- 软件工程标准化的意义
 - 软件工程标准分类
 - 软件工程标准的制定与推行
 - 我国的软件工程标准化工作
-

2.1 软件工程标准化的意义

标准是一种书面的(共同认识和理解)约定,可以是技术说明书或其他精确的指标,把标准一致地作为规则、指南或特性定义,可以保证材料、产品、过程和服务符合其目的。在经济全球化进程中,国际标准使各国间的合作更简单、有效和可靠。

随着计算机的产生,出现了程序设计语言。程序设计语言的蓬勃发展,种类繁多,无疑对于计算机的发展起着重要的推动作用,但同时也带来许多麻烦。即使同一种语言,随着计算机的型号不同,在实现时需要作不同程度的修改和变动,形成了这一语言的种种“方言”,为编写出程序的交流设置了障碍。在计算机标准的发展史上,最早提上日程的是程序设计语言标准化制定问题,为某一程序设计语言规定若干个标准子集,对于语言的实现者和用户都带来了很大方便。

随着软件工程学科的发展,人们对计算机软件的认识逐渐深入。软件工作的范围从只是使用程序设计语言编写程序,扩展到整个软件生存期。诸如,软件概念的形成、需求分析、设计、实现、测试、安装和检验、运行和维护直到软件引退(为新的软件所代替)。同时还有许多技术管理工作(如过程管理、产品管理、资源管理)以及确认与验证工作(如评审与审计、产品分析、测试等),这些常常是跨越软件生存期各个阶段的专门工作。所有这些方面都应逐步建立起标准或规范来。

为什么要积极推行软件工程标准化工作,其道理是显而易见的。仅就一个软件开发项目来说,有多个层次、不同分工的人员相互配合,在开发项目的各个部分以及各开发阶段之间也都存在着许多联系和衔接问题。如何把这些错综复杂的关系协调好,需要有一系列统一的约束和规定。在软件开发项目取得阶段成果或最后完成时,需要进行阶段评审和验收测试。投入运行的软件,其维护工作中遇到的问题又与开发工作有着密切的关系。软件的管理工作则渗透到软

FIPS105 是美国国家标准局发布的《软件文档管理指南》(National Bureau Of Standards, Guide-line for Software Documentation Management, FIPS PUB 105, June 1984)。

NSAC—39 是美国核子安全分析中心发布的《安全参数显示系统的验证与确认》(Nuclear Safety Analysis Center, Verification and Validation for Safety Parameter Display Systems, NSAC—39, December 1981)。

ISO 5807 是国际标准化组织公布(现已成为我国国家标准)的《信息处理——数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定》。这个表不仅约定了软件工程标准的范围和标准如何分类,而且对标准的开发具有指导作用。已经制定的标准都可在表中找到相应的位置,它还可以启发制定新的标准。

表 2.1 (b) 软件工程标准分类

			技术管理			确认与验证		
			过程管理	产品管理	资源管理	评审与审计	产品分析	测试
标准类型	过程	方法				NSAC—39	NSAC—39	NSAC—39
		技术	FIPS 105					
		度量						
	产品	需求						
		设计						
		部件						
		描述						
		计划						
		报告						
	专业	职别						
		道德准则						
		认证						
		特许						
		课程						
	记法	术语						
		表示法						
		语言						

另外,还可以根据软件工程标准制定的机构和标准适用范围的不同,将软件工程标准分为五个级别,即国际标准、国家标准、行业标准、企业(机构)标准及项目(课题)标准。下面对这五级标准的标识符及标准制定(或批准)的机构作一简要说明。

1. 国际标准

由国际联合机构制定和公布,提供各国参考的标准。最有影响的是 ISO (International Stan-