

高等教育自学考试辅导丛书

# 软件开发工具辅导与练习

计算机信息管理专业（独立本科段）

（2001年版）

陈禹 方美琪 主编

RUANJIANKAIFAGONGJUFUDAORYULIANXI  
JISUANJIXINXIGUANLIZHUANYE  
DULIBENKEDUAN



经济科学出版社

高等教育自学考试辅导丛书

图章(CIP)目录题奇并图

# 软件开发工具辅导与练习

(高等教育自学考试辅导丛书)

ISBN 7-2028-3482-7

计算机信息管理专业(独立本科段)

教育-自学考试-计算机信息管理专业-独立本科段

(2001年版)

中国版本图书馆(CIP)数据(001)第12890号

陈禹 方美琪 主编

经济科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

软件开发工具辅导与练习 / 陈禹, 方美琪主编. — 北京: 经济科学出版社, 2001. 4

(高等教育自学考试辅导丛书)

ISBN 7-5058-2483-X

I. 软… II. ①陈… ②方… III. 软件工具 - 高等教育 - 自学考试 - 自学参考资料 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12890 号

陈禹 方美琪 禹 琪

经济科学出版社

责任编辑:张 频  
责任校对:董蔚挺  
版式设计:代小卫  
技术编辑:邱 天

### 软件开发工具辅导与练习

陈 禹 方美琪 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址:北京海淀区万泉河路 66 号 邮编:100086

总编室电话:62541886 发行部电话:62568485

网址:[www.esp.com.cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件:[esp@public2.east.net.cn](mailto:esp@public2.east.net.cn)

北京天宇星印刷厂印刷

河北三河永明装订厂装订

787×1092 16开 12印张 310000字

2001年4月第一版 2001年4月第一次印刷

印数:00001—10100册

ISBN 7-5058-2483-X/F·1875 定价:18.00元

(版权所有 翻印必究)

# 前 言

全日制高等教育计算机信息管理专业《软件开发工具》自学考试教材已出版并使用了几年。不久前,出版了这本教材的新版本,它反映了该学科的一些最新发展并增补了一些新的内容。如 XML、UML 为了帮助学员们更好的理解教材的内容,我们配套出版了这本辅导教材。

本辅导教材对原书的内容做了一些解释,较详细地讲解书中的观点,重点及难点,但不是大段重复原书的内容。

我们还收集了不少的考题。这些考题有的是以往考试的题目,有的是自编的题目。对考题做了答案,部分答案还做了一些解释,通过这样反复的解释,我们希望帮助学员更好掌握书中的内容。

本书由许多人参与编写。第二部分的附录一:PowerBuilder 由孙彩虹执笔。附录二:New-Cafg 由孙秀明执笔。附录三:ToolBook 由刘鹏执笔。附录四:FrontPage 由王蓉执笔。附录五:UML 和 Rose 由孙秀明执笔。第四部分综合自测题及参考答案,由孙秀明执笔。方美琪和孙秀明对全书最后修改定稿。

陈 禹 方美琪

2001.3.1 北京



<b>第四章 软件开发工具的技术要素</b> .....	45
一、概述 .....	45
二、本章的基本内容 .....	45
三、本章的重点、难点分析 .....	54
四、测试题及参考答案 .....	55
<b>第五章 软件开发工具的使用与开发</b> .....	58
一、概述 .....	58
二、本章的基本内容 .....	58
三、本章的重点、难点分析 .....	63
四、测试题及参考答案 .....	64
<b>第六章 软件开发工具的现状与发展</b> .....	67
一、概述 .....	67
二、本章的基本内容 .....	67
三、本章的重点、难点分析 .....	70
四、测试题及参考答案 .....	70
<b>附录 1 PowerBuilder 应用开发工具</b> .....	72
一、概述 .....	72
二、本附录的基本内容 .....	72
三、本附录的重点、难点分析 .....	84
四、测试题及参考答案 .....	85
<b>附录 2 一个实用的 CASE 工具——NEWCAFG</b> .....	95
一、概述 .....	95
二、本附录的基本内容 .....	95
三、本附录的重点、难点分析 .....	99
四、测试题及参考答案 .....	99
<b>附录 3 TOOLBOOK 多媒体创作系统</b> .....	102
一、概述 .....	102
二、本附录的基本内容 .....	102
三、本附录的重点、难点分析 .....	107
四、测试题及参考答案 .....	107
<b>附录 4 网页制作工具 FrontPage</b> .....	110
一、概述 .....	110
二、本附录的基本内容 .....	111
三、本附录的重点、难点分析 .....	139
四、测试题及参考答案 .....	139
<b>附录 5 Rational 公司的面向对象软件工具</b> .....	147
一、概述 .....	147
二、本附录的基本内容 .....	147
三、本附录的重点、难点分析 .....	155
四、测试题及参考答案 .....	155

第三部分  
复习及应试说明

一、关于复习 .....	159
二、应试说明 .....	159

第四部分  
综合自测题及参考答案

综合自测题(一)及参考答案 .....	161
综合自测题(二)及参考答案 .....	166
综合自测题(三)及参考答案 .....	172
综合自测题(四)及参考答案 .....	177



# 第一部分

## 绪 论

主要本基的野新,三

### 一、课程的性质、地位与任务

软件开发工具是高等教育自学考试计算机信息管理专业(独立本科段)自学考试计划中的一门专业课。开发软件的能力是该专业学生的必备条件之一。本课程的目的是在学生学习了程序设计的基本知识之后,使学生进一步了解和掌握软件开发的各类工具,从而提高软件开发能力与水平,以适应未来工作的需要。

本课程不仅从一般程序员角度介绍若干常用的软件开发工具,而且从软件开发组织者的高度,全面地认识与考虑软件开发的过程、组织等问题。

### 二、课程的基本内容

《软件开发工具》整体分为两部分:一到六章为第一部分,是本课程的主体部分,较完整地阐述了软件开发工具的概念和相关理论。附录 1 到附录 5 则从实用的角度,具体介绍一些有代表性的软件开发工具,希望学生能从中得到一定的感性认识,是本课程的辅助部分。

第一章和第二章:介绍了软件开发工具的由来,着重讨论了软件开发工作中的困难和克服途径。这里虽未具体讲软件开发工具,但是为后面的讨论提供了背景和基础。

第三章和第四章:是全书的核心。从理论基础和实际技术两方面,讨论了软件开发工具的基本要点,具有一定的普遍性。

第五章:提供了从实际工作需要出发,概述了选择、实用以及自行开发软件中的各种具体问题。

第六章:提供了现状及发展的若干材料,供读者以后进一步研究之用。

附录 1:介绍 PowerBuilder 应用开发工具,它是基于客户/服务器体系结构并采用面向对象技术的数据库前端开发工具。

附录 2:介绍由中国人民大学信息学院设计开发的一个集成化的 CASE 工具 NEWCAFG。

附录 3:介绍一个具有代表性的多媒体创作工具 TOOLBOOK。

附录 4:介绍 HTML 语言和网页制作工具 FrontPage。

附录 5:介绍了“统一建模语言 UML”和 Rational 公司的软件开发工具产品 Rose,这是一个

在 IT 也享有盛名的软件开发工具,它的一些标准已成为工业标准。

本书是《软件开发工具》教程的配套书,对相应章节的基本和重点内容给予了概括和扩展介绍。同时,为考生提供了一定量的练习题及其参考答案,希望考生能够认真掌握,最终掌握教材的核心以至全部内容。

### 三、课程的基本要求

通过本课程的自学,要求考生:

1. 系统了解与掌握软件开发过程及其管理工作,深入理解有关的概念与原则,掌握提高软件质量的基本方法与途径。
2. 全面了解软件开发工具的有关概念、功能、使用方法、开发方法等知识。
3. 通过若干具体的软件开发工具,形成对实用软件开发工具的感性认识。
4. 初步了解自行开发软件的方法与步骤。
5. 了解软件工程及软件开发工具的发展趋势,做好相应的知识准备。

### 四、学习中应注意的问题

自学本课程时应注意的部分问题在本书的第三部分有所说明。在此,从大的方面谈谈几个应该注意的问题:

1. 在开始教材某章的学习之前,应该先翻阅书后所附的考试大纲对应的内容。一则可以迅速地了解该章的主要内容,而且可以做到心中有数,以便在学习中很快能够抓住其核心知识点,并由之展开,这样就能够迅速把握该章的整体脉络,达到“举一反三”之效。

2. 第一遍阅读教材时,应慢一些,有些地方要字斟句酌,反复推敲,特别是考试大纲标为重点、核心的内容。

3. 学习完每一章后,应该做一个理论上的总结,这同《软件开发工具》这门课程的特点有关,本课程不仅讨论实际的软件开发工作,还有理论上的提高,它是理论性较强的课程。

4. 注意上机实践。结合有关章节的内容,特别是附录的内容,要进行上机练习。这有助于理解相关内容。

5. 要反复学习。对于这种理论性较强的课程,往往学完一遍后并不能完全掌握理论的核心内容及其体系结构,特别是一些理论的知识点散布于各个章节之中,前后联系。只有反复的学习才能完全吃透理论的核心思想。否则,对相关理论的掌握只能是似是而非,不得要领。最后要说的一点是,同其他考生多交流,对同一段学习内容,不同人有不同的认识是很正常的,在交流的过程中可以取长补短,共同进步,无论学习任何课程,这都是一个捷径。

## 第二部分

# 各章主要内容、测试题及参考答案

## 第一章 绪 论

### 一、概 述

本章作为全书的开篇,从软件开发工具的由来为切入点,介绍了计算机语言的发展以及相应的软件技术的发展,从较高的层次上详细阐述了软件的基本概念。以此为基础,给出了软件开发工具的基本概念,阐述了它产生的必然性和必要性。在对软件开发工具的概念加以界定之后,简要介绍了软件开发工具的功能、性能和种类。其中,在理论的高度上,介绍了软件开发过程。最后,探讨了软件开发工具的研究和应用情况。

本章的知识较为抽象,一般的程序员极少接触这些理论,但这一章的知识对于提升考生的理论水平,很有裨益,也是软件开发作为一门学问必须掌握的知识。在学习方法上,宜先通读,然后总结出一些问题,并分门别类的给出解答。

本章的知识较为“宏观”,重在理解,需要一定的记忆。但不必过分推敲细节。希望在学完本章后,对软件开发工具及其相关的背景知识有一个总的把握。设计的知识背景较为发散,关键在于理解、体会相关知识间的联系,特别是理解软件开发工具是“开发软件的软件”。

### 二、本章的基本内容

#### (一) 软件开发工具的产生

软件开发工具是双重力量共同作用下的产物。其一是以计算机技术为代表的现代信息技

术的迅速发展;其二是社会各个领域对于软件的日益紧迫的需求。计算机软硬件技术在深度和广度上的迅猛发展,以及在社会各个领域、各个角落的普及和应用,为软件开发工具的产生提供了物质基础条件,使其产生成为可能。各行各业对于软件日趋复杂多样的需求,使软件向着更加大型、更加复杂的方向发展,从而使软件开发工作也变得更加艰巨,迫切需要工具软件的辅助,这就使得软件开发工具的产生具备了必然性和必要性。

因此,要想考察软件开发工具的产生,必须首先准确理解计算机硬件与软件的关系以及软件与软件开发工作的实质。同时,对计算机语言的发展历程,以及软件开发工作在其发展历史中产生的危机有所了解,也会有益于对软件开发工具加深理解。

## 1. 硬件和软件的关系

在英文单词中,硬件(hardware)这一单词本来就存在,而软件(software)这一单词则是一个新词,是在计算机产生后才出现的。由此可见,硬件先于软件而存在,硬件是软件的依托,它指的是那些看得见、摸得着的物理设备,具有高速运算和海量存储的潜在能力。但如果没有软件,它是不能完成任何实际工作的。软件就是事先编制好并且存入机器的指令,它看不见,摸不着,但却是指挥硬件运行的指挥官。因此,人们说,硬件正如人的躯体,而软件却恰似人的灵魂。二者相辅相成,缺一不可。

这是自冯·诺依曼结构的计算机建立以来,人们对于硬件和软件最基本的理解。但是如果从应用的角度深入地考察,可以发现软件和硬件在应用方面的不同功能。无论在什么行业中,计算机硬件所提供的基本功能是信息的存储和处理,在网络技术广泛应用的今天,计算机硬件还担当着部分通讯的功能,但是这些功能在各行各业中都是一样的,没有应用上的差别。软件则迥然不同。特定的软件总是为了完成特定领域中的特定任务,不同的应用总有不同的软件来实现。即使是我们所说的通用办公软件,如微软的 Office 系列,虽冠以“通用”二字,但也是实现办公自动化这一特定应用而开发的。因此,软件因其应用于不同的领域而具备了多样性,这是它与硬件有所区别的地方。

## 2. 软件与软件开发工作的实质

从上面所分析的硬件和软件的关系中,我们可以看出,软件是现实世界中的多种多样的应用与相对单一的硬件之间的桥梁,是专业用户与计算机之间的桥梁。这是从软件的功能性上认识其作用。

如果从更深的层次上来理解,或者说,将思考的范围扩大,不仅是局限于计算机硬件和软件以及应用本身,而是扩展到更普遍意义上,我们就可以更深入地理解软件的实质。我们处于一个信息和知识爆炸的时代,而这一时代的特征就是以计算机技术为代表的现代信息技术的飞速发展,而软件作为计算机的灵魂,在整个社会的信息和知识的积累与发展中起着至关重要的作用。为更好地理解软件的实质,在这里我们强调以下两点:

(1)软件是人类在各个领域中积累的知识的结晶,是人类文明与知识得以延续的新型的载体。在这里,需要对于“知识”的定义作一界定,以便更好地理解软件作为知识结晶和载体的实质。知识在这里有两层含义,一是指包括事实,客观规律,常识等人类认识自然界和社会的成果;二是指人类思维的方式,是如何获取和处理这些认识成果的知识,是更高层次的知识。

如果仅从知识的第一个层次来理解软件的实质,只能看到软件是处理信息和知识的一种工具,当然这些信息和知识是人类在各个领域内积累的结晶,但软件只是起到加工、处理和存

储这些知识的作用,从某种意义上说,可以将它看做一种知识的处理工具,如何理解它本身就是人类知识的结晶,而且又是人类文明与知识得以延续的载体呢?

如果从知识的第二个层次来理解就豁然开朗了。软件不仅可以处理信息,其本身也表达着特定的知识和信息。它表达了人们看待问题和处理问题的方式,将人们所获取的信息和知识按一定的概念模式加以处理,是概念模式的具体化。例如,应用于管理领域的管理软件,它不仅处理企业中的所有管理信息,它本身的处理方式也反映着企业的管理思想和管理模式,因此,它本身就传达出有关企业管理方面的知识。而这种知识,是经过人们对已有知识进行抽象、加工、提炼以后得到的知识,以软件的形式存在。因此,它确实是人类知识和经验的凝结,是一种不同于以往的文字记录方式的承载人类文明成果的新型载体,从而使知识得以延续。

(2)软件是人类进一步成为一个整体,得以进一步相互联系的纽带。计算机技术的发展,使人类处理和存储信息的能力得到极大的扩展,而网络技术的应用与普及,尤其是 Internet 的出现,使人类通信的能力无限扩展,也激发了人们扩大交流和共享知识的愿望。而软件,作为人类知识的结晶和载体,是人们之间信息和知识共享与交流的工具。从而使人类的知识进一步交汇,融为一体。可以说,在这种人类及人类知识相互联系,融为一体的过程当中,软件不是实现这一过程的惟一因素,但却是至关重要的因素。

由上面的分析可以看出,软件在计算机应用和人类知识的积累与发展中扮演着极其重要的角色。相应地,软件开发工作也就具有了特殊重要的意义。软件是专业知识与计算机技术之间的桥梁,而软件开发工作就是一个搭建桥梁的过程。正是这个桥梁作用的有效发挥和不断延伸,构成了软件技术发展的历史主线索。通过下面对于计算机语言发展的历程进行的分析,我们可以更清晰地理解这种搭建桥梁的过程,以及在这一过程中出现的问题及其解决方法。

### 3. 计算机语言发展历程

计算机语言的发展历程,可以理解为硬件所提供的巨大的、几乎是无穷的信息处理能力与软件利用计算机的能力之间矛盾作用的过程。正是这种矛盾的存在,推动着软件向着更加方便和容易地利用硬件性能的方向发展。如果不解决这一矛盾,不简化使用计算机的方式,计算机的广泛应用是不可想象的。

计算机语言的发展历程可以分为以下四个阶段:

(1)第一代语言——机器语言阶段。在这一阶段,计算机还是只在个别领域由个别人使用的设备,价格昂贵,而且体积庞大。使用计算机的人使用机器语言直接与硬件打交道,直接向硬件设备下达做什么,怎么做的命令。这种命令是硬件设备可以理解的,无需任何翻译。操作员需要直接管理硬件的运行方式和状态。机器语言是一种只有少数专业人员掌握的、复杂难懂、需要大量记忆代码的语言。在这种条件下,计算机的应用难以普及。在这个阶段,真正意义上的软件、软件技术和软件开发工作还没有成形。

(2)第二代语言——汇编语言阶段。汇编语言的出现,简化了人们在编码工作中遇到的复杂的问题,以一种对于人而言更易理解的、更自然的语言编制程序,而使用一种指令转化程序,即汇编系统,将代码翻译为机器语言。这一改变代表了计算机应用发展的基本方向,那就是建立一些专用的“工具”,将某些可以由机器来完成的信息处理工作交给计算机去做,而将人们的注意力和精力更多地放在应用问题的解决上,而不是计算机操作上。

与第二代语言同时出现的,还有操作系统。它将计算机系统资源自动地管理起来,更进一

步释放了操作员的重担。这就使得人们有更多的精力来面对应用领域中的实际问题。

(3) 第三代语言——过程化语言阶段。随着计算机技术及其应用的普及,计算机已经深入到社会生活的各个层次、各个方面。而这时,第三代语言的产生,如 FORTRAN、ALGOL 和 COBOL 等高级程序设计语言,将计算机带出了难以应用的困境,计算机的应用向社会各个领域全面渗透。第三代语言用比汇编语言更加贴近人们表达以更自然的方式描述人们所设想的计算机处理过程,而将从自然的表达方式向机器指令过渡的工作交由编译系统来完成。这种高级程序设计语言实现了软件开发工作对机器的独立性,这并不是说软件开发工作不再依赖计算机硬件,而是指它不再依赖于特定的硬件系统,抽象地在逻辑上描述处理和算法,由编译系统来处理硬件系统之间的不同,从而使得在一个硬件系统上开发出来的软件可以移植到另一个硬件系统上,不必重新编制代码。这时,软件开发工作的含义和范围也就有所扩展,重点不再是编制具体的代码,而是对于问题解决方式的描述和设计。

(4) 第四代语言——非过程化语言阶段。由于计算机的应用范围越来越广泛和深入,各个领域对专门应用于其工作领域的软件都有极其迫切的需求。而这些领域的多样性,使得软件和开发工作所要解决的问题也复杂多样。因而,对于应用领域本身的关注,对于问题解决过程的关注,越来越优于和重于单纯的编码工作。

在软件开发工作的重点由编码向描述转移的过程当中,第三代语言显示出其不足之处,即不能够很好地对问题处理过程进行描述。因为第三代程序设计语言大部分是过程化语言,需要由程序员事先在头脑中想好执行过程,即不仅要设想做什么,还需要安排怎么做。而随着所开发的软件复杂度的增加,这种过程安排工作对于开发人员而言,越来越成为一个沉重的负担。

人们自然想到希望由计算机来承担开发人员的部分重担,自动安排某些工作的顺序。这样,人们只需告诉系统做什么,而具体执行过程,则由系统自己去安排。这样,人们就有更多的精力集中于问题领域的研究。于是,出现了第四代语言,它的特征就是非过程化的思想。同时,软件开发工作的范围进一步拓展,对于问题领域的研究越发显示出其重要性。

以上四个阶段,也就是软件和硬件发展的历程。在这一历程中,软件开发工作的重要性日益突显出来。同时,软件开发工作也面临着严峻的挑战。其中最说明问题的,是 60 年代末期的“软件危机”问题。

#### 4. 软件危机

由上面对于软件和硬件的发展历程的分析可以看出,软件开发工作经历了从无到有,从简单到复杂,从局限于某一小范围到向更大范围扩展的过程。这种发展趋势,是符合事物发展和人们认识事物的客观规律的。同时,这种趋势的产生,也有其深刻的客观必然性。我们在前面分析过软件的实质,这一实质告诉我们,软件和人类对客观世界的认识紧密相关。客观世界和人类认识活动的复杂性,决定了软件本身的复杂性;不同应用领域各有不同特色,从而使软件具有极大的多样性;而事物之间的动态联系与发展变化,又要求软件具有开放性和灵活性;应用到具体的应用领域,尤其是非计算机领域时,人们对于软件的正确性、可靠性、易使用性、易维护性和可移植性等,又提出了更高的要求。对软件提出的这些更高标准的要求,与软件开发的实际能力之间的差距,就形成了所谓的“软件危机”。

为解决这一危机,人们想出了许多方法,许多新的开发方法涌现出来,如结构化程序设计、软件工程、面向对象的思想方法以及即插即用的程序设计方法等。许多第四代语言的产生,也

是为了解决这一问题。同时,人们还在开发工作的管理上下功夫,控制软件开发工作的进度和成本,科学地组织开发人员的工作。在这种发展形势下,用软件来支持软件开发工作,即软件开发工具的产生,已经成为势在必行。

## (二) 软件开发工具的概念及发展阶段

### 1. 软件开发工具的概念

在准确理解软件开发工具产生的环境背景和其深刻的内在必然性之后,另外一个重要的内容就是要理解软件开发工具的概念。只有准确地理解软件开发工具的定义及其含义,才能更加深刻地把握其产生发展的来龙去脉。

对于“软件开发工具”,最粗略的定义就是:帮助人们开发软件的工具。但是这一定义太过笼统,它既没有将软件开发工具与一般和传统意义上的工具,如人们在编写软件时会用到的纸笔区分开来,也没有说明它与计算机操作系统、汇编程序、编译系统及一些服务性软件,如磁盘服务程序、病毒诊治程序等之间的不同。

我们需要一个能够概括软件开发工具的本质、功能和作用范围的定义。下面这个定义就清晰地说明了这些内容:

软件开发工具:在高级程序设计语言(第三代语言)的基础上,为提高软件开发的质量和效率,从规划、分析、设计、测试、成文和管理各方面,对软件开发者提供各种不同程度的帮助的一类新型的软件。

对这一概念的理解,可以分如下几个方面:

(1) 软件开发工具的本质。不是任何在软件开发工作中所使用到的工具都可以归类到软件开发工具中,传统的书写工具,如纸笔,不是软件开发工具,软件开发工具首先必须是一类软件。这是其本质。

(2) 软件开发工具的功能。它是专门用于开发软件的工具,其目的是提高软件开发的质量和效率。这就将之与其他形式的软件,如系统软件以及磁盘服务程序,病毒诊治程序等工具类软件区分开来。软件开发工具是在特定的领域内发挥功能的新型软件,这一领域就是软件开发。

(3) 软件开发的作用范围。在这个定义中,强调了软件开发工具的作用范围,强调了其对于软件开发全过程中各个阶段的支持,因而不能将其狭义地等同于代码生成器。

在详细阐述软件开发工具的概念之后,我们再次总结一下软件开发工作的发展及其内容,以便更好地理解软件开发工具产生的条件,以及软件开发工具的含义。

人们对于软件的认识是逐渐深入的,对于软件开发工作的认识也是逐渐丰富和完美起来的。软件开发工作的发展阶段可以划分为如下四部分:

(1) 利用机器语言开发软件的阶段,不存在任何语言转换过程。

(2) 利用汇编语言开发软件的阶段,由汇编程序将汇编指令转换为机器指令。

(3) 利用高级语言开发软件的阶段,由编译系统将高级语言转换为机器指令。

(4) 利用软件开发工具开发软件的阶段。

从这四个阶段的发展中,可以看出:

(1) 随着计算机技术的发展,软件的规模越来越大,从而使软件开发工作的内容也越来越

复杂、越来越丰富。  
(2)在软件开发工作的发展过程中,开发人员离物理的机器世界越来越远,离软件用户所在的应用领域越来越近。

(3)软件开发工作从以编码为中心向以需求分析和系统设计为中心转化。

(4)软件开发工作从一次性的过程向着不断循环、往复更新的过程发展。

随着对软件的实质认识加深,人们越来越意识到,软件开发工作实际上是一种知识的提取、积累和精确化的过程。其实,这种认识的形成并不是一朝一夕之功。直到现在,一提起软件开发,许多人首先想到的,还是用什么语言进行编程,实际上,选择什么语言进行编程,应该在完成系统的需求分析和设计之后,再根据所选择的分析和设计方法,选择合适的编程工具和语言,而不应该本末倒置。否则,会在软件开发工作中留下隐患,从而造成事倍功半的后果。

总之,从软件和软件开发工作的发展历程可以看出,它们在计算机硬件和应用领域专业用户之间架起了桥梁,将应用领域中的知识提炼和固化到计算机中。而这正是软件和软件开发过程的实质所在。

综合以上的分析,可以再次对软件开发工具的产生及其含义强调如下:

软件开发工具是在高级程序设计语言(第三代语言)之后,软件技术进一步发展的产物,它是软件技术发展的必然产物和自然趋势;它的目的是在人们开发软件过程中给予人们各种不同方面、不同程度的支持或帮助;它支持软件开发的全过程,融合了一些以前的软件开发工作所没有的新的思想和方法,使之与以往的软件技术有所区别。

## 2. 软件开发工具的发展阶段

前面讲述过,人们对于软件和软件开发工作的认识是逐步加深和丰富的。同样地,对于软件开发工具的认识也有一个从浅入深、由表及里的过程。这一过程与软件开发工具自身的发展历程相辅相成。从无到有,从简单到复杂,从分散到集成。从这一发展过程中可以看出,软件开发工具的产生绝不是偶然的,它是软件发展的必然趋势,是软件技术发展的一个新的阶段。

概括而言,软件开发工具的发展可以总结为以下三个阶段:

(1)通用工具阶段。在70年代末、80年代初期,还没有成形的专用于软件开发工作的工具。但是开发工作又面临软件危机的挑战,以及开发过程中出现的各种各样的困难,于是开发人员只好求助于一些通用的软件,如字处理软件、绘图软件等,来减轻他们在开发工作中编写文档或绘制业务流程图、数据流程图、实体图等的工作负荷,并且方便存储和修改。可以说,这一阶段人们已经具有了用软件辅助开发软件的思想,但是还没有形成专用软件开发工具。

在软件开发工作中,有一些问题是使用通用工具辅助开发时无法解决的。概括起来,主要有以下三个问题:

- ①在编码工作中,某些重复性代码的自动生成。
- ②通用工具无法表达出软件开发工作中的逻辑内涵及关系。
- ③无法保持对于软件开发工作中一致性的要求。

因而,可以说,通用工具只能完成开发工作的“形”,却无法体现开发工作的“魂”。然而这些问题又是软件开发工作中至关重要的问题。不加以解决,就会阻碍软件开发工作的进展。因此,人们想到了要开发专门用于软件开发工作的工具。

(2)专用软件开发工具阶段。专用软件开发工具出现在80年代。针对软件开发工作的不



同阶段,都有相应的软件开发工具被应用到软件开发工作中。这些专用开发工具的针对性强,除具有通用工具的功能之外,还着重解决软件开发工作中特定的问题,如在前面列举出的三个问题中的前两个,利用专用软件开发工具都可以很好地解决。因而专用软件开发工具得到了广泛的应用。它也确实提高了软件开发的效率和效益。然而,在这一阶段的专用工具还只是用于软件开发工作的某一特定阶段,而不能支持软件开发工作的全过程。而在不同阶段使用的不同开发工具,它们相互之间难以保证正确的通信,以及文件与数据格式的统一与共享,使这些工具间的协调也成为一个问题。因而,软件开发工作中的一致性要求仍不能很好地满足。

(3)集成化软件开发工具阶段。软件开发工作日趋复杂,软件规模越来越大,如何全面统一地安排软件开发工作,并且保证各个工作阶段的一致性,已经成为越来越迫切的问题。而这一问题的复杂和困难程度是如此之高,以至于单凭人的头脑是无法完成的。所谓“分久必合”,软件开发工具从分散在开发各个阶段发展到集成化的工具,已成为大势所趋。将软件开发工具集成起来,不仅有效地解决了一致性问题,而且减少了由于在开发工作的不同阶段使用不同开发工具所造成的矛盾冲突,从而大大提高了软件开发工作的效率。

目前的集成化软件开发工具,一般都是由一家开发商提供的支持开发工作全过程的集成化工具。这在保证软件开发工作的一致性上卓有成效,便于对软件开发过程进行统一调度与管理。但是来自于一家开发商的工具不可能在开发工作中的各个环节、各个方面都能够提供最佳支持,都具有最强的功能。因此,在集成化工具的基础上,合理选择、适当组合使用开发工具,在集成化的基础上使用专用开发工具,也不失为一种好的开发策略。

在以上四个发展阶段中,我们可以看到,软件开发技术及其开发方法的发展是软件开发工具发展的原动力。总结起来,这种技术和方法的发展在软件开发工具中具体表现如下:

(1)软件开发工具的自动化程度提高,许多工作可以由开发工具自动完成,从而大大节省人力,提高效率。

(2)明确将软件开发工作中的需求分析划归入软件开发人员的工作范围,从而将软件开发工作的范围扩大。

(3)由于软件规模和开发工作范围日益扩大,项目管理及版本管理被引入到开发工作中,从而将软件开发工作从一次性的过程变为循环往复,不断发展的过程,这也符合客观事物发展的规律。

(4)引入了科学管理的思想,对软件开发工作和开发成员进行合理组织与管理,使软件开发工作向着更加系统化、工程化的方向发展。

### (三) 软件开发工具的功能和性能

首先定义一下软件开发工具的功能和性能。所谓功能,指软件开发工具可以完成哪些任务。所谓性能,指软件开发工具能够将任务完成到何种程度。因此,这是两个不同的概念。我们先要知道软件开发工具都能够做些什么,然后才能衡量它做得如何。

在讨论软件开发工具的功能和性能之前,让我们先来讨论一下软件开发的过程。因为软件开发工具的功能与性能是由软件开发工作的实际需要确定的,所以我们首先需要建立对于软件开发过程的认识。