

“上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书□

网络程序设计语言 Java □

上海市计算机应用能力考核办公室 编□

华东师范大学出版社□

内 容 提 要

全书共分八章，介绍了 Java 语言基础知识及 Java 程序的开发过程与运行环境，其中包括数据类型、表达式、流式输入输出与文件处理、流程控制、Java Applet 与 Application 的基本设计、面向对象编程、多线程机制及类库的引用、图形用户界面(GUI) 的实现、JDK 1.1 的事件处理、使用 Applet 与 GUI 进行动态网页设计等。

本书适合熟悉 C/C++ 语言编程基础，希望能用 Java 语言进行开发的程序设计人员以及熟悉基本的编程概念的读者学以致用。

图书在版编目(CIP) 数据

网络程序设计语言 Java/上海市计算机应用能力考核办公室编. - 上海: 华东师范大学出版社, 2001

ISBN 7-5617-2768-2

I. 网... II. 上... III. JAVA 语言 - 程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001) 第 073199 号

网络程序设计语言 Java

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

p⊗⊗⊗ ⊗

⊗⊗⊗⊗⊗⊗

⊗⊗⊗⊗⊗⊗

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

⊗⊗⊗⊗021⊗62865537

⊗021⊗62860410

http: //www.ecnupress.com.cn

⊗ ⊗⊗⊗⊗⊗⊗3663⊗

⊗200062

⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗⊗

⊖ ⊖787 1092 16⊖

⊖ 710.25

⊖ ⊖240⊕

⊖ ⊖2001⊖10B⊖⊖

⊖ ⊖2001⊖10B⊖⊖

⊖ ⊖5100

⊖ ⊖ISBN 7⊖5617⊖2768⊖2/O⊕115

⊖ ⊖17.00⊖

⊕⊕⊕ 1⊕

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021 - 62865537 联系)

“上海紧缺人才培训工程”计算机应用能力教学系列丛书,由上海市教育委员会、上海市成人教育委员会、中共上海市委组织部、上海市人事局、上海市国民经济和社会信息化领导小组办公室联合组织编写。□

上海市计算机应用能力考核专家组成员^①

组 长：施伯乐 复旦大学教授□

组 员：白英彩 上海交通大学教授□

郑衍衡 上海大学教授□

汪燮华 华东师范大学教授□

俞时权 上海师范大学教授□

高毓乾 上海市科委高级工程师□

陶 霖 上海第二工业大学教授□

许永兴 上海电视大学教授□

上海市计算机应用能力考核教学系列丛书

编委负责人：郭伯农 黄清云

总体策划：刘煜海 黄河笑

本书编撰人员□

编者：周孝骏 卢骏

主审：陶霖□

致 读 者□

中华人民共和国教育部部长 陈至立□

高科技及其产业是当代经济发展的火车头。在当代科学技术革命中，计算机信息处理技术居于先导地位。在 90 年代的今天，世界科学技术已经进入了信息革命的新纪元。□

上海的振兴正处于这一信息革命的时代。上海要在本世纪末、下世纪初跻身国际经济、金融、贸易中心城市之列，就必须牢牢把握机遇，大力发展计算机应用及其产业。市委、市政府决定尽快发展计算机产业，使其成为上海新一代的支柱产业。这是从上海产业结构调整、城市功能发挥、技术革命发展的战略高度出发作出的战略决策。今后几年，上海计算机产业的销售额将每年翻一番，到本世纪末形成年销售额达数百亿元的产业规模。金融电子化、商业电子化、个人用电脑的普及、机电一体化、城市管理、工业管理以及办公自动化、智能化大楼的建设、软件开发应用及系统集成等，将使上海的经济和社会生活发生深刻的变化，并为上海成为国际经济、金融、贸易中心城市提供必不可少的技术支撑。计算机产业不仅将成

为上海工业发展的新的生长点，并将带动一批相关产业的发展。可以预计，不久的将来，计算机在上海将被广泛应用，渗透到各行各业，使上海的现代化水平向前迈进一大步。□

发展计算机产业对计算机专业人才的培养及应用人才的培训提出了紧迫要求，一方面要培养一大批能够从事计算机研究开发的高级专业人才，另一方面要培训成千上万的计算机操作人员，普及计算机应用技术。只有各行各业的从业人员都学会计算机操作和应用，计算机的广泛使用和产业发展才能真正实现。因此，上海市“90年代紧缺人才培训工程”和上海市“三学”（学知识、学科学、学技术）活动都把计算机应用技术的普及作为其重要内容。上海市计算机应用能力考核则是在广大市民中普及计算机应用技术的一项重要举措。这项考核的独创性和实用性使其独具特点，受到应考者及用人单位的广泛欢迎。□

希望上海广大市民顺应新技术革命的潮流，努力掌握计算机应用技术，为上海的振兴作出更大贡献。□

1994年7月□

（注：本文发表时，作者任中共上海市委副书记、上海市计算机应用与产业发展领导小组组长。）

序□

中共上海市委副书记 龚学平□

“90年代上海紧缺人才培训工程”实施三年来，取得了较大的成绩。这一成绩表现在下列诸多方面：一、以系统或行业为依托，建立了以十大紧缺人才培训中心为主体的紧缺人才培训体系，分别承担现代企业高级经理、现代企业高级营销经理、房地产开发、涉外商务、涉外法律等26类岗位的紧缺人才培训考核工作。二、建立了计算机应用能力考核制和通用外语水平等级考试制，参加计算机应用能力考核的有93万人，经考核合格的有近59万人；参加通用外语水平等级考试的达13万人，经考试合格的有8.4万人，较好地提高了市民计算机应用能力和外语水平。三、建立了上海教育电视台，在交流教育信息、传播科学知识、弘扬优秀文化、提高市民素质等方面发挥了积极的作用。□

“90年代上海紧缺人才培训工程”进展顺利的原因是多方面的，其中最根本的是，它顺应了上海经济建设和社会发展的需要。具体地说，它的成功有赖于市委、市府的正确领导，

有赖于这一培训工程的组织者——市教委、成人教委、市委组织部和市人事局的通力协作，有赖于中央和市有关部门的支持，有赖于从事这一工程的全体同志坚持不懈的努力。这里值得一提的是，这一培训工程的教学系列丛书从内容到形式，具有实用性强、应变性强、适用面宽的特点，与以往教材相比体现了“紧缺”之意，它是本市许多专家、学者与实际工作者共同心血的结晶。现在，其中的某些教材已经出新版本了，表明它们在“紧缺”方面有更进一步的追求。□

从现在到 2010 年，是建设有中国特色社会主义承前启后、继往开来的重要时期。上海要努力建设成为国际经济、金融和贸易中心城市之一。在机遇与挑战并存的形势下，继续努力搞好“90 年代上海紧缺人才培训工程”，培养一大批社会主义现代化建设的急需人才，必将对上海的腾飞产生巨大的现实意义与深远的历史意义。□

上海的改革和发展为我们提供了实施“90 年代上海紧缺人才培训工程”的广阔舞台。市各有关方面一定要进一步加强领导，团结协作，深化改革，扎实工作，努力在这个舞台上大显身手。我们也期待着更多的优秀教材面世，推进这一培训工程的进一步发展，为迎接 21 世纪的到来作出更大的贡献。□

1997 年 4 月□

序□

上海市政协副主席 谢丽娟□

由上海市人民政府教育卫生办公室、市成人教育委员会、中共上海市委组织部、市人事局联合组织编写的“90 年代上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书将陆续出版。编写、出版这套丛书是实施上海紧缺人才培训工程的基础工作之一，对推动培养和造就适应上海经济建设和社会发展急需的专业技术人才必将起到积极的作用。□

90 年代是振兴上海、开发浦东关键的十年。上海要成为国际经济、金融、贸易中心之一，成为长江流域经济发展的“龙头”很大程度上取决于上海能否有效地提高上海人的整体素质，能否培养和造就出一大批坚持为上海经济建设和社会发展服务，既懂经济，懂法律，懂外语，又善于经济管理，擅长国际竞争，适应社会主义市场经济新秩序的多层次专业人才。这已越来越成为广大上海人民的共同认识。□

目前上海人才的状况与经济建设、社会发展的需求矛盾日趋显著。它集中表现在：社会

市场经济的逐步确立，外向型经济的迅速发展，新兴产业的不断崛起，产业产品结构的适时调整，城市建设和管理任务的日益繁重，使原来习惯于在计划经济体制下工作的各类专业技术人才进入了一个颇感生疏的境地，使原来以面向国内市场为主的各类专业技术人才进入一个同时面向国内外市场并参与国际竞争的新天地，金融、旅游、房地产、城市建设和管理等以及许多高新技术产业又急切地呼唤一大批新的专业技术人才。这就加剧了本市专业人才总量不足、结构不合理的矛盾。此外，本市的从业人员和市民的外语水平与计算机的应用能力普遍不高。这种情况如不迅速改变，必将影响上海的经济走向世界，必将影响上海在国际经济、金融、贸易中的地位和在长江流域乃至我国经济发展中的作用。紧缺人才培养问题已引起市委、市政府的高度重视。□

“机不可失，时不再来。”我们要大力加强紧缺人才的培训工作和外语、计算机的推广普及工作。鉴于此，及时编写、出版本丛书，是当前形势之急需，其意义是现实的和深远的。诚然，要全面组织实施 90 年代上海紧缺人才培养工程，还有待于各有关方面的共同努力。

在“90 年代紧缺人才培养工程”教学系列丛书开始出版之际，感触颇多，简述代序。□

1993 年 8 月□

编者的话

Java 是一个广泛使用的网络编程语言，是一种新的计算概念。

首先，作为一种程序设计语言，它简单、面向对象、不依赖于机器的结构，具有可移植性、健壮性、安全性，并且提供了开发的机制，具有很高的性能。其次，它最大限度地利用了网络，Java 的小应用程序 (applet) 可在网络上传输而不受 CPU 和环境的限制。另外，Java 还提供了丰富的类库，使程序设计者可以很方便地建立自己的系统。

全书共分八章，介绍了 Java 语言基础知识及 Java 程序的开发过程与运行环境，其中包括数据类型、表达式、流式输入输出与文件处理、流程控制、Java Applet 与 Application 的基本设计、面向对象编程、多线程机制及类库的引用、图形用户界面 (GUI) 的实现、JDK 1.1 的事件处理、使用 Applet 与 GUI 进行动态网页设计等。

Java 能够在网络编程中大行其道，正是得益于其诸多优点的结合。所以本书通过实例从各个不同角度具体说明了 Java 的应用。以使读者不但能掌握一门 Java 语言，而且能掌握面向对象的解决问题的方法，掌握以 Java 应用为代表的 Internet 上的网络应用的基本特点，这是对

于二十一世纪的软件开发人员来说，都是非常重要的基本功。

本书由周孝骏编写教材，卢骏参编实验、习题部分，并且得到了王达贤老师，张协群老师的帮助。全书由陶霖教授审稿。在此，一并表示感谢！

编 者
2001年9月

图书在版编目(CIP)数据

ASP 使用基础/周孝骏主编. —上海: 华东师范大学出版社,

2001. 10

ISBN 7

I. ... II. ... III. IV.

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001) 第号

责任编辑/郑国雄

封面设计/黄惠敏

华东师范大学出版社出版发行

(上海市中山北路 3663 号 邮政编码: 200062)

各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 字数

2001 年 月第 版 2001 年 月第 1 次印刷

印数:

定价: 元

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有华东师范大学出版社激光防伪标签, 无标签者严禁销售。

目 录

第一章 软件开发基础与 Java 语言概述	1
1.1 软件开发基础	1
1.1.1 软件运行原理	1
1.1.2 计算机结构的发展	1
1.1.3 程序设计语言及其发展	3
1.2 Java 语言概述	5
1.2.1 Java 的发展历史	5
1.2.2 Java 程序的开发过程与运行环境	10
1.3 Applet 和 Application	17
第二章 变量、表达式	21
2.1 Java 程序的输入输出	21
2.1.1 字符界面下的输入输出: Java Application	21
2.1.2 图形界面下的输入输出: java Applet	23
2.2 变量与数据类型	25
2.2.1 变量	25
2.2.2 数据类型	27
2.3 运算符	30
2.3.1 运算符类型	30
2.3.2 运算符功能	31
2.4 表达式	36
第三章 Java 流程控制	39
3.1 Java 程序的控制语句	39
3.2 if 和 switch 条件控制	39
3.2.1 if...else 结构	39
3.2.2 switch 分支结构	40
3.3 循环语句	40
3.3.1 for 循环语句	41
3.3.2 while 和 do...while 循环结构	41
3.3.3 Continue,break 和 label 语句	42
第四章 面向对象编程	47
4.1 Java 的面向对象编程	47
4.2 类的定义和结构	47

4.2.1	类的基本组成	47
4.2.2	类的创建实例	48
4.3	类的成员函数	49
4.3.1	成员函数的类型	50
4.3.2	点(.)操作符	50
4.3.3	成员函数定义	50
4.3.4	成员函数调用	51
4.3.5	this	51
4.3.6	成员函数的重载	54
4.3.7	构造和析构成员函数	56
4.3.8	对象有效范围和废物自动回收	58
4.4	类的集合—包	58
4.4.1	包	58
4.4.2	定义和引用包	59
4.5	在 Java 中使用继承和接口	60
4.5.1	继承	61
4.5.2	super	62
4.5.3	成员函数的覆盖	62
4.5.4	动态成员函数发送	64
4.5.5	final	65
4.5.6	静态	65
4.6	抽象	67
4.7	异常	69
4.7.1	try,catch,throw 语句	69
4.7.2	finally 语句	71
4.7.3	常用的异常	71
第五章	类库与数组	74
5.1	Java 的类库	74
5.1.1	Java 的类库结构	75
5.1.2	语言基础类库	77
5.2	数组	80
5.2.1	声明数组	80
5.2.2	创建数组空间	81
5.2.3	创建数组元素并初始化	83
5.2.4	数组的数组	85
第六章	多线程	89
6.1	流式输入输出与文件处理	89
6.1.1	Java 输入输出类库	89

6.1.2	数据输入输出流	95
6.1.3	文件的处理与随机访问	95
6.2	动态网页中多线程的引用	102
6.2.1	线程与多线程原理	103
6.2.2	Java 的线程类与 Runnable 接口	105
6.2.3	如何在程序中实现多线程	106
6.2.4	线程的同步与死锁	110
6.2.5	多线程编程	113
第七章	Applet 与图形用户界面	118
7.1	Applet	118
7.1.1	Applet 的基本工作原理	118
7.1.2	使用 Applet 类	119
7.1.3	Applet 与 HTML 文件的配合	121
7.2	Java 图形用户界面概述	124
7.3	绘制用户自定义成分	129
7.3.1	绘制图形	129
7.3.2	显示文字	131
7.3.3	控制颜色	131
7.3.4	显示图像	132
7.4	事件	134
第八章	Java 动态网页编程	138
8.1	基本的动画技术	138
8.1.1	第一种基本动画技术。擦除重写	138
8.1.2	第二种基本的动画技术：循环显示多幅图片	140
8.2	用双缓冲技术设计动态网页中的动画	142
8.2.1	双缓冲技术实现动画的基本原理	142
8.2.2	双缓冲技术实现动画的事例	143
8.3	声音文件的播放	145
8.4	其他高级技术	146
8.4.1	动画速度的优化	146
8.4.2	缩短小程序装入时间的方法	147

第一章 软件开发基础与 Java 语言概述

Java 进行动态网页编程, Java 能够在网络编程中大行其道, 正是得益于其诸多优点的完美结合。所以这里先介绍 Java 语言适合于动态网页编程的特点, 以及它在动态网页设计中的应用范围, 接下来通过实例从各个不同角度具体说明 Java 的应用。

多线程与动画技术在 Java 的动态网页编程中应用最多, 而多线程又是动画技术的基础, 所以本章还将介绍多线程技术, 基本的动画技术和双缓冲技术实现动画的方法。

本章介绍 Java 和 Java Applet 的特点, 正是这些特点促成了 Java 编程在动态网页制作中的广泛应用, 后面几章也将主要围绕这些特点展开; 介绍 Java Applet 在动态网页设计中的应用, 以使用户在使用 Java Applet 制作自己的网页的时候更加得心应手。

1.1 软件开发基础

1.1.1 软件运行原理

(1) 计算机具有真正意义上的复杂的“学习”功能, 使其有某种“思考”能力, 以提高工作效率与生产效率。

(2) 在目前占主导地位的计算机系统, 核心思想为“存储+运行”, 把软件(程序、数据、文档)保存在内存特定位置, 并启动运行。

1.1.2 计算机结构的发展

计算机结构是指应用系统的系统体系结构, 简单地说就是系统的层次、模块结构。前面的概念可以理解为单机上的计算结构模式, 即操作系统、系统文件和应用软件都保存并运行在同一台计算机上, 但实际的系统可能要复杂得多。实际系统可能有多台计算机组成, 每个机器有着不同的位置, 扮演不同的角色, 安装运行不同的软件, 在系统中起到不同的作用。计算机结构就是要描述清楚这种情况, 它不但与软件有关, 而且与硬件也有关系。按其发展顺序可以划分为以下四种:

1. 主机—终端模式

主机—终端模式在20世纪七八十年代较为盛行, 它由一台功能强大的主机和若干台终端组成, 所有的软件都保存在主机中, 由主机独自完成所有的运算和处理任务。终端负责与用户的交互和数据的传递, 即用户通过终端提交任务, 终端将该任务中传送给另一个房间或者

更远处的主机，主机运算或处理完毕后，再将结果传回给终端，呈现在用户面前，由于终端不具备运算能力，所以也被称为“哑终端”。

集中运算和集中管理是主机—终端模式的特点。其优点是系统管理简单、方便，只需管好一台主机便可；缺点是主机的负担太重，能承担的终端数目有限，而且终端由于没有运算能力，用户界面只能是简单的字符界面，用户需要记背大量命令，界面不够友好。

2. 单机模式

单机模式是在20世纪80年代兴起的。由于计算机硬件技术的发展，具有主机那种运算能力的计算机从体积到价格都可以被广大的机构甚至个人所接受，从而迅速发展为广受欢迎的个人计算机(PC)。单机模式下所有的程序、软件都保存并运行在PC机上，各PC机之间没有通信联系，成为孤立的个体。这种模式管理、运作起来较为方便，但单机处理有一定的局限性，当应用规模扩大时，就显得力不从心了。

3. 客户机/服务器模式

客户机/服务器模式简称为C/S模式，是在20世纪90年代出现并迅速占据主导地位的一种计算结构，它实际上就是主机—终端模式中原来全部集中在主机部分的任务一分为二，保留在主机上的部分负责集中处理和汇总运算，称为服务器；而下放到终端的部分负责为用户提供友好的交互界面，称为客户机。相对于以前模式，C/S模式最大的改进是不再把所有的软件都装进一台计算机，而是把应用系统分成不同角色、不同地位的两个部分，一般在运算能力较强的机器上安装服务器程序，而在一般的PC机上安装客户机程序。正是PC机的出现使客户机/服务器模式的实现成为可能，因为PC机具有一定的运算能力，用它替代哑终端后，就可以把主机端的一部分工作放在客户端完成，从而减轻主机的负担，也增加了系统对用户的响应速度和响应能力。

分布运算和分布管理是客户机/服务器模式的特点。其优点是客户机能够提供丰富友好的图形界面，缺点是分布管理较为烦琐。由于每台客户机都要安装软件，当需要软件升级的时候，相当于把工作量放大若干倍，而且作为独立计算机的客户机，很容易染上病毒，更加大了管理工作的难度。

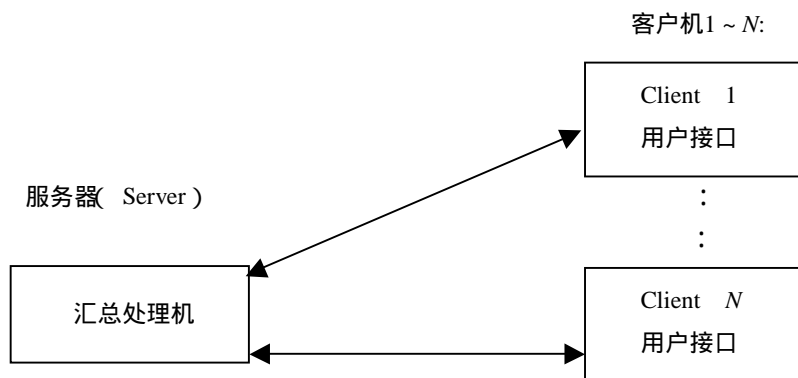


图1.1 客户机/服务器模式

4. 浏览器/N层服务器模式

浏览器/N层服务器模式是20世纪90年代后期随着Internet的兴起的而出现的新型计算机

结构，浏览器/服务器/服务器模式简称B/S/S模式，是浏览器/N层服务器模式中最简单的一种。相对于C/S模式，它主要进行了如下的改进：把客户机程序的功能进一步一分为二，其中负责用户界面的一部分搬到Internet上，利用Internet上通用浏览器的通用功能来实现，而把剩余的另一部分放在独立的中间层服务器上，成为浏览器/中间服务器/最高层服务器的三层体系结构，

分布运算和集中管理是这种模式的主要特点，它的优点在于采用了通用浏览器提供统一的用户界面，使得任何会使用浏览器的用户都可以方便地使用此模式下的系统；而且由于这种系统利用世界上最大的网络Internet为其组成的框架的一部分，故而在任何Internet可及的地方都可以获得该系统的服务，从而极大地拓展其外延和用户群体，而不必像C/S模式那样还要建设价格高昂、范围有限的局域网。同时系统的维护和升级工作集中在数目较少的中间层服务器和最高层服务器上进行，大大降低了管理费用。如果说操作系统是软件与硬件的接口处一组用来完成公共功能的通用程序，那么浏览器就是软件与Internet用户的接口处一组用来完成公共功能的通用程序。

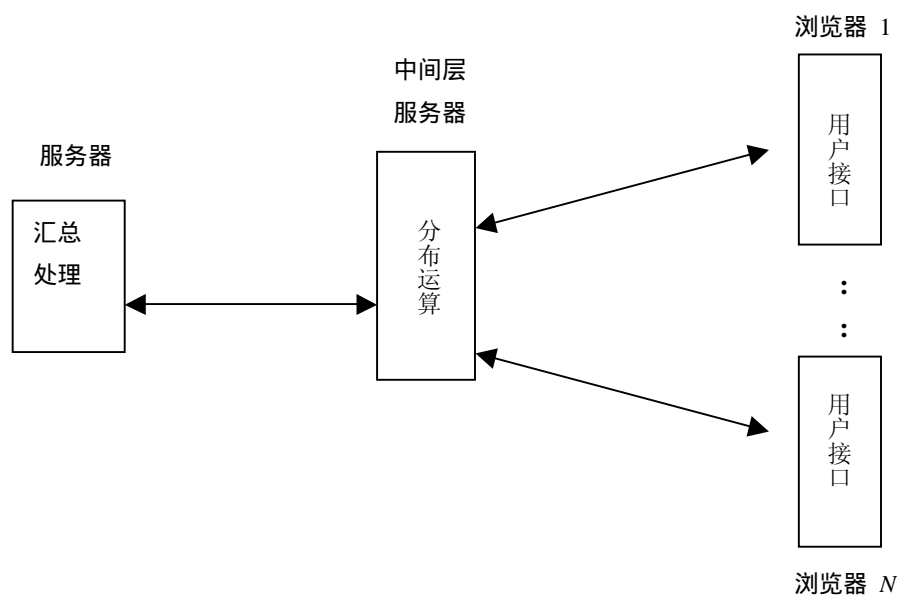


图1.2 浏览器/N层服务器模式

1.1.3 程序设计语言及其发展

1. 面向机器的语言

最早的计算机程序被称为是面向机器的程序，因为这些程序与具体硬件的结合非常密切，通常是针对某一种类型的计算机和其他设备而专门编写的，所以这类程序一般可以充分发挥硬件的潜力，扬长避短，拥有非常高的运行效率，这是面向机器程序的最大优点。

面向机器的程序设计语言主要有各种机器语言和汇编语言，它在计算机技术发展的早期曾起过很重要的作用。但是这种方法本身也存在固有的缺陷：一是由于程序是针对机器编写的，与人类的自然语言相差较大，所以面向机器的程序的可读性很差，给后期程序的维护和