

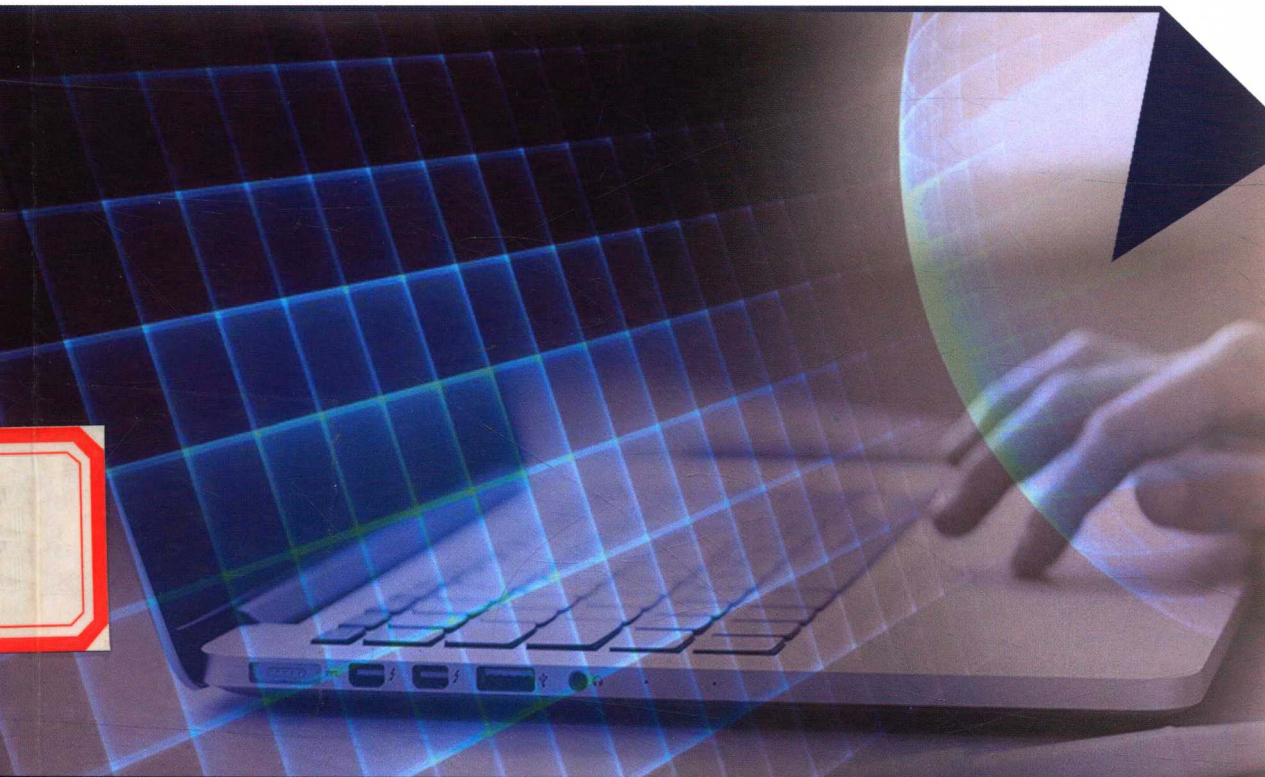
Java



程序设计教程

Java CHENGXU SHEJI JIAOCHENG

主 编 ● 居锦武 王兰英
副主编 ● 梁兴建 高 祥
卢 令 李随群



四川理工学院教材出版资助项目

Java 程序设计教程

主 编 居锦武 王兰英

副主编 梁兴建 高 祥 卢 令 李随群

西南交通大学出版社

• 成都 •

内容简介

Java 程序设计是计算机专业的一门语言基础课,越来越受到重视。本书介绍了使用 Java 语言进行程序设计所涉及的各个知识点,配有大量的实例代码,内容浅显易懂,避免晦涩的概念讲解。全书共 12 章,第 1~4 章介绍了 Java 语言基础、类与对象、类的高级内容,第 5~11 章介绍了 Java 的常用系统类、异常处理、I/O 流机制、图形用户界面、数据库、多线程、WEB 应用技术,第 12 章通过两个应用程序设计,将各知识点综合在一起。书中各章节给出了大量的实例。

本书内容丰富,深入浅出,结合应用,图例丰富,可作为高等院校计算机专业本专科生学习 Java 程序设计的入门教材,也可供工程技术人员和自学读者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计教程 / 居锦武, 王兰英主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2017.11
ISBN 978-7-5643-5894-5

I. ①J… II. ①居… ②王… III. ①JAVA 语言—程序
设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 277838 号

Java 程序设计教程

主编 居锦武 王兰英

责任编辑 穆 丰
特邀编辑 傅莉萍
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
邮政编码 610031
发行部电话 028-87600564 028-87600533
官网 <http://www.xnjdcbs.com>
印刷 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 16
字数 389 千
版次 2017 年 11 月第 1 版
印次 2017 年 11 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-5894-5
定价 36.00 元

课件咨询电话: 028-87600533
图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

Java 程序设计语言在国内外的使用非常广泛，随着互联网的快速发展，Java 编程技术也得到快速的发展，推广应用到多个计算机领域。在面向对象程序设计技术中，存在多种 OOP 语言，Java 语言是最成功之一。面向对象程序设计技术是对面向过程程序设计技术的革命，已经成为计算机软件开发领域的主要技术。

本书是笔者在多年的 Java 程序设计课程教学经验的基础上，针对学生的情况及课程的需要，博采众多 Java 教材的优点，编写的一本内容丰富实用，学习易用流畅的 Java 教材。本书的编写特点是以初学者为起点，由浅入深、循序渐进地介绍 Java 程序设计语言，以及程序设计的基本概念和基本方法，在内容上力争主次分明，避免枯燥的概念讲述，避免烦琐细节的罗列，设置大量的实例代码来降低学习的难度，让概念通过实例来直观的展现，同时又把 Java 的一些先进内容和思想方法介绍给读者，希望在有限的篇幅中，让读者能够更容易的掌握 Java 程序设计的思想和方法。

全书共分 12 章，各章节的主要内容简介如下：

第 1 章简要对 Java 语言进行了概述，介绍了 Java 语言历史、Java 开发环境的安装及设置。

第 2 章介绍了 Java 语言的基础知识，包括符号、常量与变量、数据类型、操作符与表达式、各种基本语句结构、数组、Java 的输入输出。

第 3 章开始进入面向对象程序设计，介绍了面向对象程序设计的基本概念，Java 中的类的概念，包括类的定义、成员变量、成员方法、初始化、构造方法，Java 中的对象的概念，包括对象的定义与创建、使用以及权限访问控制符。

第 4 章介绍面向对象程序设计的高级概念，包括类的继承、抽象方法与抽象类、接口、内嵌类以及 Java 语言中包的概念。

第 5 章介绍了一些 Java 程序设计中常用的系统类，包括包装类、String 字符串、StringBuffer 缓冲字符串类、Vector 向量类、Map 映射类。

第 6 章介绍了 Java 语言的异常处理机制，包括 Java 异常处理的异常声明、抛出、捕获、处理等概念，还介绍了自定义异常类的使用方法。

第 7 章介绍了 Java 语言的 IO 流类与文件处理，包括 Java 语言的输入输出机制、IO 流类、File 类、文件读写等概念。

第 8 章介绍了 Java 的图形界面设计，包括窗口与容器、布局管理器、事件模型。还详细介绍了常用的图形界面 GUI 部件，包括标签、文本框与文本域、按钮、检查框、列表框、菜单、对话框、表格。本章最后通过综合性的实例来加强对内容的运用及理解。

第 9 章介绍了 Java 的数据库编程方面的知识，简要介绍了 JDBC 数据库的概念和连接，介绍了数据库的操作，如数据查询、插入、删除、更改等。

第 10 章介绍了 Java 的多线程程序设计方法,介绍了线程的状态转变,线程的建立,以及多线程程序的同步方法。

第 11 章介绍了 Java 语言在 WEB 技术方面的应用,介绍了 WEB 开发环境的建立与设置,详细介绍了 JSP 技术和 Servlet 技术的工作原理和执行过程。

第 12 章通过两个相对复杂的实例来加强对 Java 语言程序设计技术的理解与运用,这两个实例一个是基于 awt 的图形用户界面设计,一个是基于数据库的程序。

本书由四川理工学院的居锦武、王兰英、梁兴建、高祥、卢令、李随群编写,由居锦武通审、修改定稿。王兰英负责第 1~3 章的编写工作,梁兴建负责第 4~6 章的编写工作,高祥负责第 7~10 章的编写工作,卢令、李随群负责第 10~12 章的编写工作。罗岚方、邓媛丹、裴云强、刘茂林、熊磊、朱艳琳、蔡艳、文欣、刘敏、吴军、赵容梅负责各章例子程序的编写与调试。出版社的多位同志对本书的出版给予了充分重视和周到的安排,使本书得以在短时间内完成出版。对所有曾经鼓励、支持和帮助过我们的领导、组织、朋友,在此表示真挚的感谢。

尽管作者有多年的 Java 教学经验,但由于时间仓促和水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎读者多提宝贵意见。电子邮箱:jjwly@163.com。

居锦武

2017 年 6 月

于四川理工学院

目 录

第 1 章	Java 概述	1
1.1	Java 的历史	1
1.2	Java 与 C++ 的比较	1
1.3	Java 开发环境	3
1.4	第一个 Java 程序	14
1.5	习 题	15
第 2 章	Java 基础知识	16
2.1	Java 符号	16
2.2	常量与变量	18
2.3	Java 数据类型	19
2.4	操作符与表达式	22
2.5	基本语句与程序结构	28
2.6	if 分支结构	28
2.7	switch 分支结构	33
2.8	循环结构	36
2.9	数 组	43
2.10	输入与输出	47
2.11	习 题	51
第 3 章	Java 的类与对象	53
3.1	面向对象的基本概念	53
3.2	Java 中的类	55
3.3	对 象	67
3.4	实例与小结	72
3.5	习 题	77
第 4 章	继承与多态	78
4.1	继 承	78
4.2	抽象方法与抽象类	85

4.3	接 口	87
4.4	内嵌类	89
4.5	Java 的包	93
4.6	实 例	94
4.7	习 题	98
第 5 章	系统常用类	100
5.1	包装类 (Wrapper Class)	100
5.2	String 字符串类	102
5.3	StringBuffer 缓冲字符串类	106
5.4	Vector 向量类	110
5.5	Map 映射类	113
5.6	实例与小结	114
5.7	习 题	117
第 6 章	异常处理	118
6.1	程序的错误与异常	118
6.2	传统程序的异常处理	119
6.3	Java 的异常处理	119
6.4	自定义异常类	127
6.5	习 题	128
第 7 章	IO 流类与文件处理	129
7.1	Java 的输入与输出	129
7.2	IO 流类	129
7.3	file 类与文件操作	135
7.4	文件读写	137
7.5	习 题	141
第 8 章	图形界面设计	142
8.1	Java 图形界面概述	142
8.2	窗口与容器	144
8.3	布局管理器	146
8.4	事件模型	151
8.5	部 件	154
8.6	综合实例	164
8.7	习 题	177

第 9 章 数据库编程	178
9.1 JDBC 的概述	178
9.2 JDBC 数据连接	178
9.3 数据库的操作	180
9.4 习 题	188
第 10 章 多线程	189
10.1 线程的状态	189
10.2 线程的建立	191
10.3 多线程程序的编写	194
10.4 习 题	204
第 11 章 WEB 技术应用	205
11.1 WEB 应用概述	205
11.2 WEB 的开发环境	205
11.3 JSP 技术	211
11.4 Servlet 的基本原理	213
11.5 JSP 页面与 Servlet	216
11.6 习 题	218
第 12 章 综合应用实例	219
12.1 记事本软件	219
12.2 学生成绩管理系统	224
参考文献	248

第 1 章 Java 概述

1.1 Java 的历史

计算机语言历经从面向机器的语言到面向过程语言，再从面向过程语言发展到面向对象语言，面向对象语言如 C++，Java 等，解决了面向过程语言难以处理的空间结构不一致问题，是最接近人类自然思维方式的程序设计语言，使软件开发过程变得简单高效，成为当前主流的程序设计语言。

Java 语言的历史要追溯到 1991 年，美国 Sun Microsystems 公司的 Green 开发项目小组成立，这是一个由 James Gosling 领导的主要为了开拓消费类电子产品市场的项目小组，该小组的研究人员最开始考虑用 C++ 语言来编写消费电子产品的应用程序，但由于 C++ 语言太复杂，也存在一定的安全问题。于是，该小组就开始自己设计和开发一种面向对象的语言，命名为 Oak 语言。Oak 语言中大部分采用了 C 语言的语法，但是在安全方面做了很大的改进。该语言是跨平台、面向对象、安全性高的一种语言，但是在商业上并未取得成功。在 1995 年，sun 公司对 Oak 语言的设计做了改进，也就形成了现在的 Java 语言。

Java 语言在发展过程中发生了一些特性的转变，显示了 Java 语言的特点：

- 由一种面向过程的语言发展到了面向对象的程序设计语言；
- 提供了解释执行的程序运行环境，使程序代码独立于平台；
- 吸收了 C 和 C++ 的优点，使得程序员更加容易掌握；
- 删除了 C 和 C++ 中影响程序健壮性的部分，增加程序的安全性；
- 具有多线程的特性，使得程序中的多个任务能够同步运行；
- 增加了动态下载程序代码的机制；
- 使用代码校验机制，保证了安全性。

1.2 Java 与 C++ 的比较

Java 语言是从 C++ 语言发展而来，人们常通过将 Java 语言与 C++ 语言做比较，来了解 Java 语言的特点和优点。

(1) Java 语言基于解释方式运行，而 C++ 语言基于编译方式运行。解释运行的 Java 程序要比 C++ 程序的执行速度慢 20 倍左右。但 Java 语言采用解释方式，带来新的优点，由于为每种操作系统都配备有一个解释器，使得 Java 编译后的 .class 文件基于相同的虚拟机运行，虚拟机是运行在解释器上的，这样使得 Java 成为了一种跨平台的语言。而 C++ 程序直接编译生成的机器语言代码不能运行在不同的计算机上，计算机平台改变，C++ 程序需要重新进行编译。

(2) Java 语言是完全面向对象的, 而 C++语言则可以编写面向过程的程序。Java 语言完全面向对象, 完全使用面向对象的思想来完成程序设计。每个 Java 程序都是由若干个类构成的, 每个 Java 源程序文件都至少要包含一个类, 其中所有的方法都是在类的主体定义的, 用关键字 `class` 来标识类定义的开始。在一个 Java 程序中有且只有一个 `public` (公共) 类, 并且主类名必须和文件名保持一致。

(3) Java 中的类定义形式和 C++不同, 类所有的成员都定义在类体中。

(4) Java 是一种强类型检查语言, 对变量的类型检查非常严格。如条件表达式只能用 `boolean` (布尔) 类型, 不能使用整数。通过对程序的严格类型检查, 能够避免潜在的错误数据类型转换, 提高了代码的健壮性。

(5) Java 语言不支持指针, 这可以防止对内存的非法访问, 从根本上保证了程序代码的内存访问安全。

(6) Java 语言的内存分配与内存释放工作均自动运行, 自动垃圾回收线程在后台自动运行, 这保证了程序不会出现内存泄漏问题。

(7) Java 的数组采用了特殊的结构, 并且具备独特的行为。其中包含了一个 `length` 成员, 用于计算数组的长度, 若在数组运行期检查时越界, 则会自动丢弃一个异常。还可以将数组复制给另一个数组, 并且复制后的数组, 所有的方法也同样可用。

(8) Java 语言在类继承方面, 只支持单向继承, 而 C++则支持多重继承。Java 语言通过接口的多重继承来间接实现类的多重继承, 这样可避免 C++类多重继承带来的二义性问题。

(9) Java 语言从语言级别支持多线程, 这可大大提高多线程程序编写的便利性, 提高了软件的运行效率。

(10) Java 语言因网络而生, Java 的 Applet 程序, 是浏览器动态页面设计的重要手段, Java 语言从语言级别支持网络程序设计, Java 语言已成为分布式企业级应用的主要语言。

(11) Java 基于沙箱模型运行, 不被信任的程序, 比如网络下载的代码, 只能在沙箱中运行, 这进一步保证了系统的安全性。

在语言细节上, Java 也与 C++有许多的不同之处, 比如, Java 若在定义前使用类或方法, 不需要提前声明, 直接使用。Java 没有预处理机制。Java 如果要使用另一个库中的类, 需要用到 `import` 命令, `import` 后面接库名。在 Java 中, 定义成类成员的对象句柄会自动被初始化为 `null` (空)。而在 C++中, 未初始化的成员内容是不确定的。Java 的语法比 C++的语法理解起来更加容易, 并且 `static` 和非 `static` 成员都是固定不变的。在 Java 中必须用关键字 `new` 来创建一个对象。Java 中的继承和 C++的作用相同, 但是在语法上不同。Java 使用关键字 `extends` 实现一个基础类的继承, 用关键字 `super` 指出在基础类中调用的方法, Java 中的 `super` 关键字只允许访问父类的方法 (分级结构的上一级)。但是在 C++中设定了基础类的作用域, 所以可以访问分级结构较深处的方法。所有类都是从 `Object` 里自动继承。和 C++不同, 没有构建器的初始化列表。但是编译器会强制在构建器主体的开头进行全部的基础类初始化。Java 运行在虚拟机上, 由 JVC 负责内存垃圾回收, 而 C++需要自行处理内存的释放。

1.3 Java 开发环境

1.3.1 Java SDK 的下载与安装

构建 Java 开发环境的第一步是下载 Java SDK、安装 Java SDK 和环境变量的配置。

1. JDK 的下载

Java SDK 是构建 Java 开发环境的基础，该软件可以在 Java 的官方网站免费下载。如图 1-1 所示，在 Downloads 页面中，选择 Java for Developers。

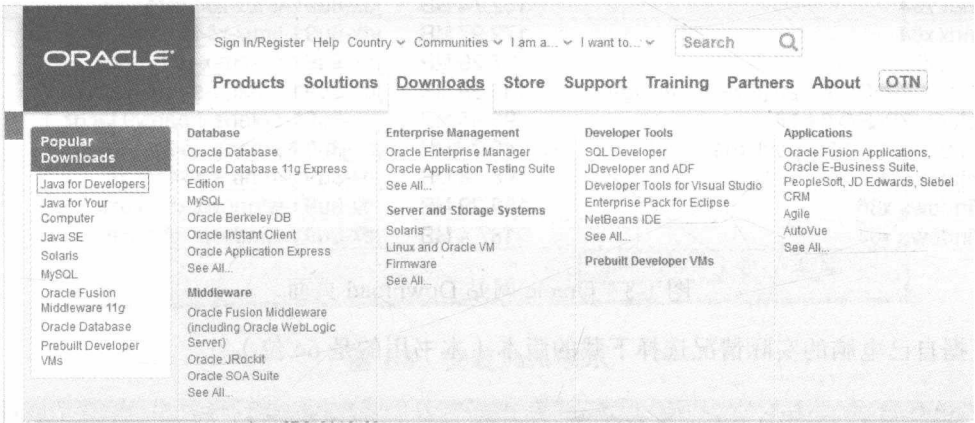


图 1-1 Oracle 网站 Download 页面

如图 1-2 所示，根据实际情况选择合适自己的 Java JDK 版本，点击下载。

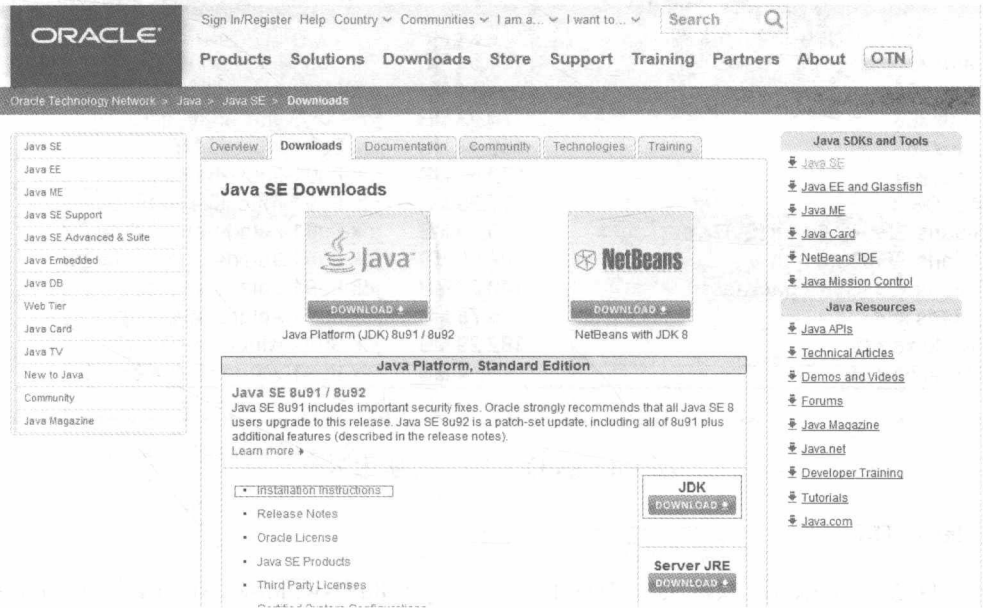


图 1-2 Download 页面 Java 版本选择

如图 1-3 所示，选择 Accept License Agreement。

Java SE Development Kit 8u91

You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.

☐ Accept License Agreement

☒ Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.72 MB	jdk-8u91-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.69 MB	jdk-8u91-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86	154.74 MB	jdk-8u91-linux-i586.rpm
Linux x86	174.92 MB	jdk-8u91-linux-i586.tar.gz
Linux x64	152.74 MB	jdk-8u91-linux-x64.rpm
Linux x64	172.97 MB	jdk-8u91-linux-x64.tar.gz
Mac OS X	227.29 MB	jdk-8u91-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.59 MB	jdk-8u91-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	98.95 MB	jdk-8u91-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	140.29 MB	jdk-8u91-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.78 MB	jdk-8u91-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	182.29 MB	jdk-8u91-windows-i586.exe
Windows x64	187.4 MB	jdk-8u91-windows-x64.exe

图 1-3 Oracle 网站 Download 页面

根据自己电脑的实际情况选择下载的版本（本书用的是 64 位）。

Java SE Development Kit 8u91

You must accept the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE to download this software.

Thank you for accepting the Oracle Binary Code License Agreement for Java SE; you may now download this software.

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.72 MB	jdk-8u91-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.69 MB	jdk-8u91-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz
Linux x86	154.74 MB	jdk-8u91-linux-i586.rpm
Linux x86	174.92 MB	jdk-8u91-linux-i586.tar.gz
Linux x64	152.74 MB	jdk-8u91-linux-x64.rpm
Linux x64	172.97 MB	jdk-8u91-linux-x64.tar.gz
Mac OS X	227.29 MB	jdk-8u91-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.59 MB	jdk-8u91-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	98.95 MB	jdk-8u91-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	140.29 MB	jdk-8u91-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.78 MB	jdk-8u91-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	182.29 MB	jdk-8u91-windows-i586.exe
Windows x64	187.4 MB	jdk-8u91-windows-x64.exe

图 1-4 64 位 Windows 版本下载

2. Java SDK 的安装

下载好 Java SDK 后，双击 Java SDK 的安装包“jdk-8u91-windows-x64.exe”，开始安装 Java SDK。

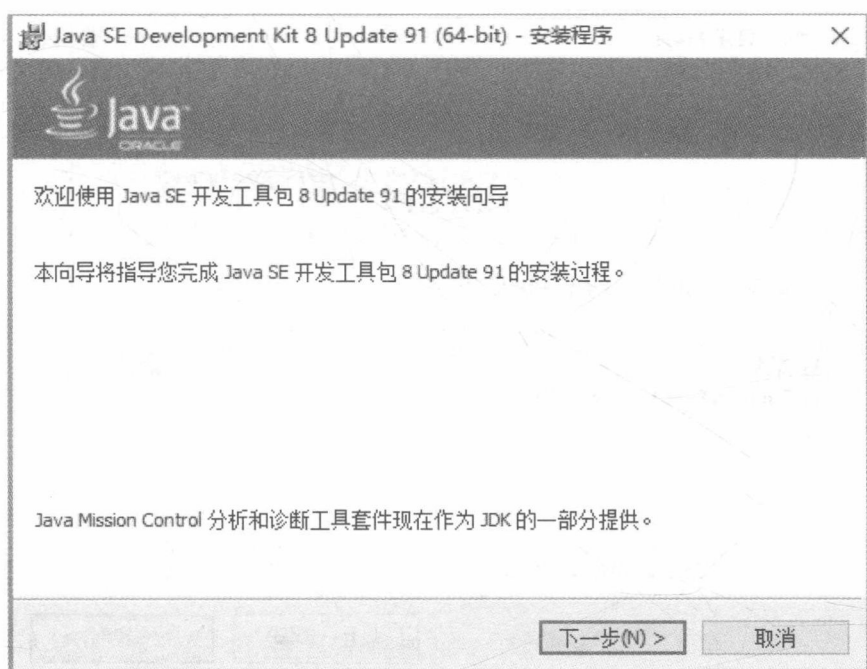


图 1-5 安装 Java SDK

如图 1-6 所示，首先默认选择开发工具，并设置 SDK 安装目录。Java SDK 目录位置很重要，在设置 Java 开发工具时，环境变量的设置要使用 Java SDK 安装目录。

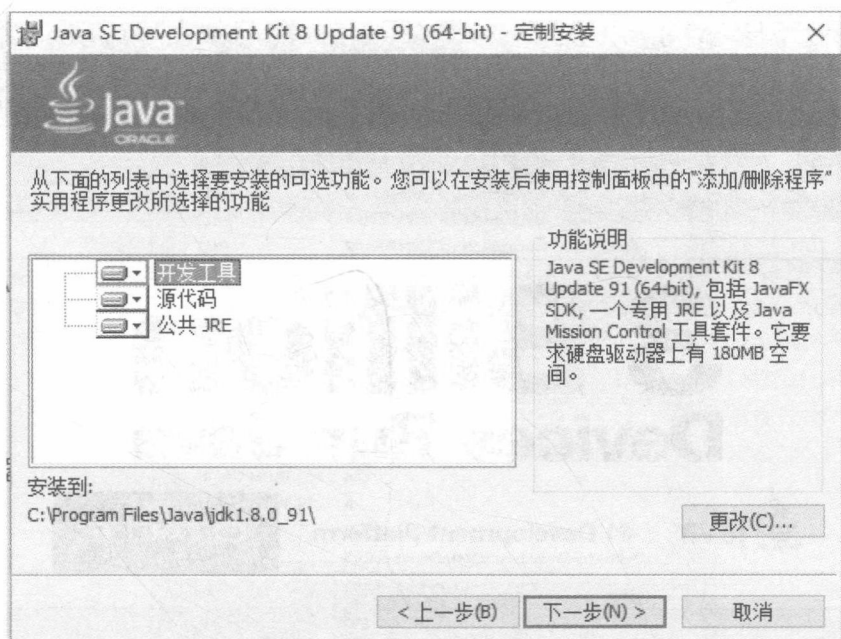


图 1-6 选择 SDK 安装目录

选择下一步，如图 1-7 所示，选择 Java 运行环境 JRE 的默认安装路径。



图 1-7 更改 JavaSDK 安装目录

等待安装完成。



图 1-8 Java SDK 安装过程

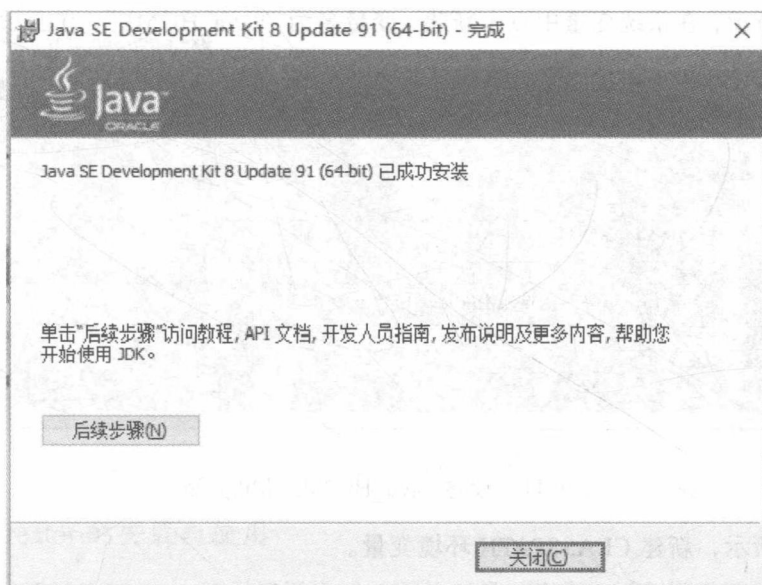


图 1-9 完成 Java SDK 的安装

1.3.2 SDK 环境变量的设置

Java SDK 安装完成后, 还需要设置相应的环境变量, 操作步骤如图 1-10 所示, 从 Windows 操作系统的控制面板→系统和安全→系统→高级系统设置→环境变量。



图 1-10 系统环境变量的设置

如图 1-11 所示，在系统变量中点击新建，变量名为“Java_HOME”，在变量值中输入 Java SDK 的安装路径。

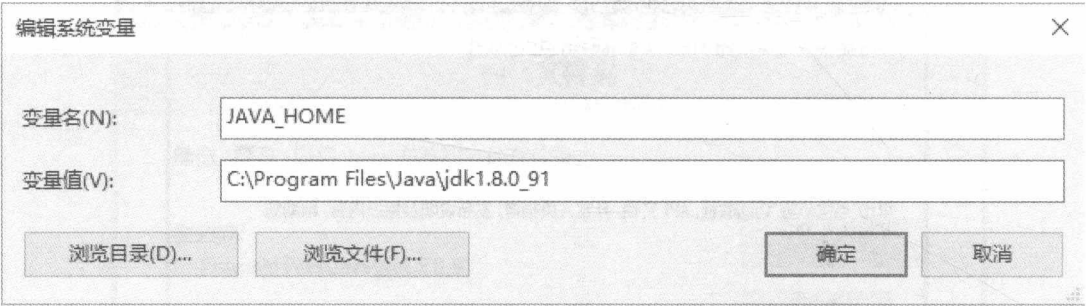


图 1-11 设置 Java_HOME 环境变量

如图 1-12 所示，新建 CLASSPATH 环境变量。

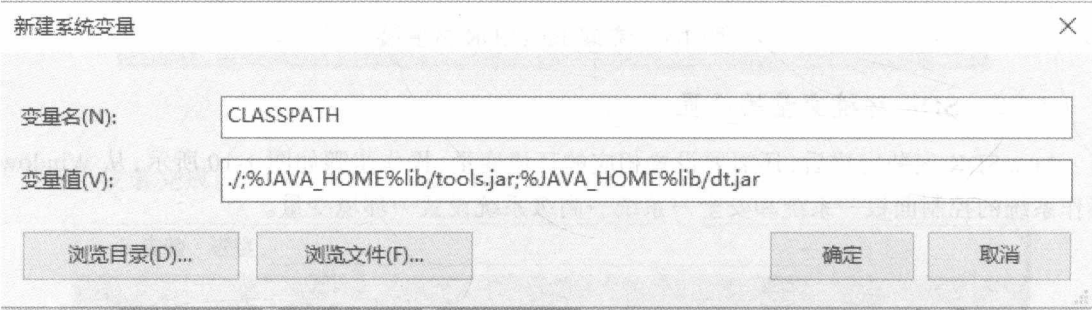


图 1-11 设置 CLASSPATH 环境变量

接着，修改系统环境变量 PATH，添加 Java 运行环境 JRE 的安装路径。

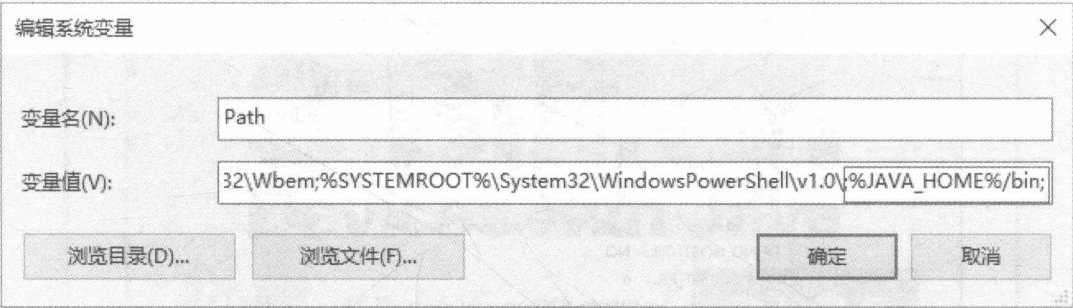


图 1-12 修改设置 PATH 环境变量

完成环境变量的设置后，即可验证 Java SDK 是否安装成功，如图 1-13 所示，进入 Windows 操作系统的命令行窗口，然后运行 Java -version 命令，如果正确显示 Java SDK 的版本，说明 Java SDK 成功安装。



图 1-13 Java SDK 测试

1.3.3 JCreator 的安装与使用

Java SDK 包括了进行 Java 代码编译进行所需的工具，但没有包含代码编辑工具。JCreator 是一个小巧灵活的 Java 编辑开发工具，它将编辑源文件、编译、运行、调试等功能集成为一体，因此被成称为 IDE（Integration Developer Environment，集成开发环境）。JCreator 运行所需的内存很小，但在使用前必须先安装好 JDK（Java 的开发工具包）。

JCreator 的一组相关文件由一个工程（project）来管理，其中包括多个源文件和其他的一些文件，工程文件的扩展名是 jcp。JCreator 的工程由工作空间（workspace）管理，其中有多工程，工作空间的扩展名是 jcw。在创建工程时，会自动创建对应的工作空间，在 JCreator 中同一时刻只能打开一个工作空间。

JCreator 的安装和其他应用程序的安装类似，首先双击 jCreator 安装程序，进入如图 1-14 所示安装界面。



图 1-14 JCreator 的安装