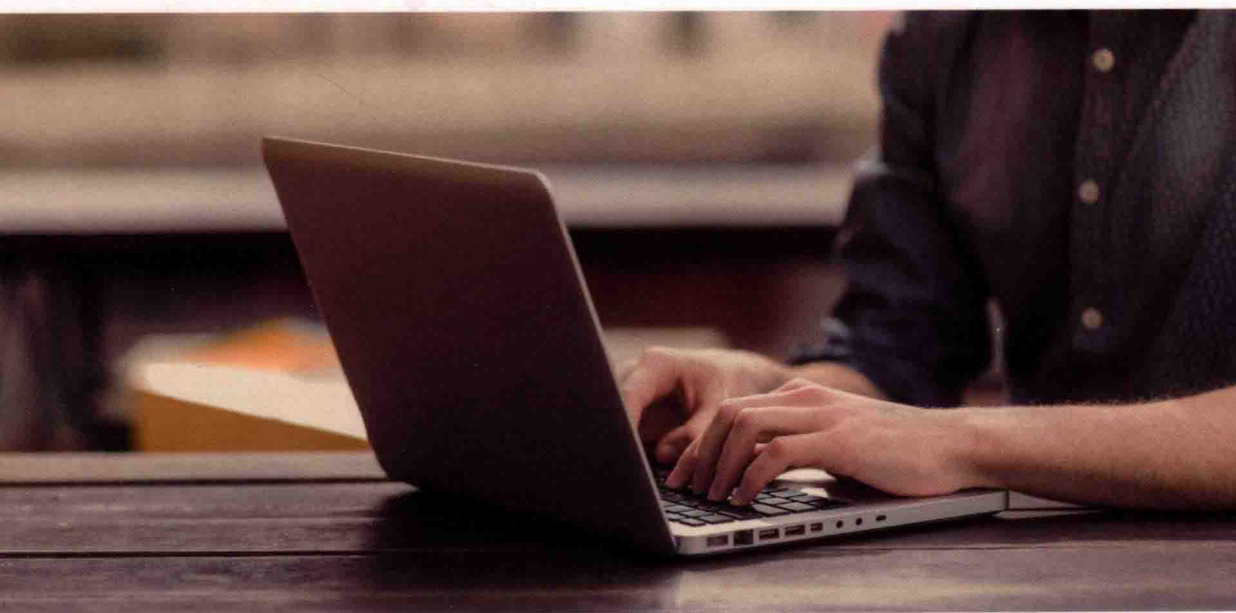


校企协同软件工程应用型专业“十三五”实训规划系列教材

天津工业大学计算机科学与技术学院  
融创软通公司教育培训部 联合编写

# Java 程序设计



李春青 / 主 编  
张建军 陈香凝 王佳欣 / 副主编

组稿编辑：田 菁

责任编辑：李金花

装帧设计：凡 一

## 校企协同软件工程应用型专业“十三五”实训规划系列教材

### ◆ Java 程序设计

### ◆ Web UI 前端框架应用与开发 ——jQuery + Bootstrap

### ◆ Oracle 11g 数据库应用与开发

### ◆ Java Web 编程技术 ——JSP + Servlet + MVC

### ◆ Java EE 轻量级框架应用与开发 ——Spring + Spring MVC + MyBatis

ISBN 978-7-5618-6334-3



9 787561 863343 >

定价：56.00元

校企协同软件工程应用型专业“十三五”实训规划系列教材

天津工业大学计算机科学与技术学院 联合编写  
融创软通公司教育培训部

# Java 程序设计



李春青 / 主 编  
张建军 陈香凝 王佳欣 / 副主编

 天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

### 图书在版编目(CIP)数据

Java程序设计 / 李春青主编; 天津工业大学计算机科学与技术学院, 融创软通公司教育培训部编写. —天津: 天津大学出版社, 2019. 1

校企协同软件工程应用型专业“十三五”实训规划系列教材

ISBN 978-7-5618-6334-3

I. ①J… II. ①李… ②天… ③融… III. ①JAVA 语言—程序设计—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 012015 号

Java Chengxu Sheji

出版发行 天津大学出版社  
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 ( 邮编: 300072 )  
电 话 发行部: 022-27403647  
网 址 [publish.tju.edu.cn](http://publish.tju.edu.cn)  
印 刷 北京虎彩文化传播有限公司  
经 销 全国各地新华书店  
开 本 185mm×260mm  
印 张 21.75  
字 数 543 千  
版 次 2019 年 1 月第 1 版  
印 次 2019 年 1 月第 1 次  
定 价 56.00 元

---

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 烦请与我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

# 前 言

本书属于“校企协同软件工程应用型专业‘十三五’实训规划系列教材”，是天津工业大学计算机科学与技术学院和融创软通公司的多位教师在近12年的校企协同育人过程中的经验总结经过不断修改的成果。

## 本书编写背景

在多年的教学过程中，编者使用过多本关于Java的教材。这些教材理论讲解准确充分，学生听课的时候也可以听懂，但是学完之后却不知道如何应用，对于独立编写一个应用功能无从下手。这几年编者一直潜心研究其中的原因，逐渐发现了问题所在，于是提出了一些解决方法，并在多个班级进行试验，取得了良好的效果。现在想把这些想法与更多老师分享，也让学生学有所用。

## 阅读本书所需的基础知识

阅读本书的读者需要具有一定的Java基础和HTML基础：具有一定的Java基础意味着读者需要熟悉Java的基本语法，熟悉面向对象的概念以及熟悉Java的常用类库；具有一定的HTML基础意味着读者需要掌握HTML文档的基本结构以及常用的标签，掌握CSS和简单的JavaScript语法知识。如果读者有网络相关的知识则更好，对于Web应用的运行机制理解会更深入。

## 本书设计思路

本书主要讲解了Java语言的语法基础、面向对象基础、集合框架、IO流、多线程、JDBC数据库编程等多个层面的必备知识点，使用了大量的经典案例来加深读者对重点知识的理解，几乎每个知识点都配有相应的案例。

本书强化了关于Java工具类的使用、泛型与反射、JDBC数据库编程的内容，剔除了关于网络编程、GUI编程、注解与设计模式等不常用技术的内容。

本书每章都包含“小结”“经典面试题”和“跟我上机”等内容，以帮助读者巩固知识、锤炼技术、提高找工作面试的成功率。

## 寄语读者

亲爱的读者朋友，感谢您在茫茫书海中发现并选择了本书。您手中的这本

教材,不是出自某知名出版社,更不是出自某位名师、大家。它的作者就在您的身边,希望它能架起你我之间学习、友谊的桥梁,希望它能带您轻松步入妙趣横生的编程世界,希望它能成为您进入 IT 编程行业的奠基石。

Java 技术是无数人经验的积累,希望通过这本书的学习,您能够从一些案例中领悟到 Java 开发的精髓,并能够在合适的项目场景下应用它们。有了这本书做参考,您会在学习的过程中体味到更多的乐趣。

由于时间仓促、学识有限,本书难免有不足和疏漏之处,恳请广大读者将意见和建议通过出版社反馈给我们,以便在后续版本中不断改进和完善。

编 者

2018 年 6 月

# 目录

## Contents

<b>第 1 章 Java 语言概述</b> .....	1
1.1 Java 语言的产生背景 .....	2
1.2 Java 简介 .....	2
1.3 Java 语言的特点 .....	2
1.4 Java 虚拟机(JVM) .....	4
1.5 Java 的运行机制 .....	4
1.6 JDK 的安装及配置 .....	5
1.7 开发工具 Eclipse .....	10
1.8 开发工具 IntelliJ IDEA .....	11
小结 .....	13
经典面试题 .....	13
跟我上机 .....	13
<b>第 2 章 Java 语言的语法基础</b> .....	14
2.1 标识符和关键字 .....	15
2.2 常量与变量 .....	16
2.3 数据类型 .....	18
2.4 数组 .....	29
小结 .....	32
经典面试题 .....	32
跟我上机 .....	33
<b>第 3 章 运算符与流程控制</b> .....	34
3.1 运算符 .....	35
3.2 if 语句 .....	42
3.3 switch 多分支语句 .....	49
3.4 if 语句和 switch 语句的比较 .....	51
3.5 循环语句 .....	52
3.6 跳转语句 .....	60
小结 .....	63
经典面试题 .....	63

跟我上机 .....	63
<b>第 4 章 面向对象基础</b> .....	<b>64</b>
4.1 面向对象程序设计 .....	65
4.2 类 .....	67
4.3 构造方法与对象 .....	73
4.4 类与程序的结构关系 .....	78
4.5 参数传值 .....	79
4.6 对象的组合 .....	81
4.7 实例方法与类方法 .....	82
4.8 this 关键字 .....	82
4.9 包 .....	85
4.10 import 语句 .....	87
4.11 访问权限 .....	88
小结 .....	91
经典面试题 .....	91
跟我上机 .....	92
<b>第 5 章 继承与多态</b> .....	<b>93</b>
5.1 继承简介 .....	94
5.2 子类的继承 .....	98
5.3 多态 .....	100
5.4 抽象类 .....	106
5.5 final 修饰符 .....	109
5.6 内部类 .....	110
小结 .....	117
经典面试题 .....	118
跟我上机 .....	118
<b>第 6 章 接口和抽象类</b> .....	<b>120</b>
6.1 接口简介 .....	121
6.2 定义接口 .....	121
6.3 接口的实现 .....	122
6.4 接口与抽象类 .....	127
6.5 接口回调 .....	127
6.6 接口与多态 .....	129
6.7 接口参数 .....	130
6.8 面向接口编程 .....	132
小结 .....	132

经典面试题 .....	133
跟我上机 .....	133
<b>第 7 章 异常处理</b> .....	135
7.1 异常 .....	136
7.2 异常类 .....	136
7.3 异常处理方式 .....	140
7.4 自定义异常 .....	147
7.5 异常的使用原则 .....	149
小结 .....	149
经典面试题 .....	150
跟我上机 .....	150
<b>第 8 章 常用的实用工具类</b> .....	151
8.1 String 类 .....	152
8.2 日期和日期的格式化 .....	161
8.3 Scanner 类 .....	172
8.4 Math 和 Random 类 .....	173
8.5 数字格式化输出 .....	176
8.6 StringBuffer 类 .....	180
8.7 包装类 .....	182
小结 .....	192
经典面试题 .....	192
跟我上机 .....	192
<b>第 9 章 集合框架</b> .....	193
9.1 集合中主要接口的概述 .....	194
9.2 Collection 接口 .....	195
9.3 List 集合 .....	201
9.4 Set 集合 .....	207
9.5 Map 集合 .....	217
9.6 List、Set 和 Map 三个接口存取元素时各自的特点 .....	224
小结 .....	225
经典面试题 .....	225
跟我上机 .....	225
<b>第 10 章 IO 流</b> .....	227
10.1 File 类 .....	228
10.2 流 .....	230

10.3	字节流 .....	232
10.4	字符流 .....	237
10.5	对象序列化 (Object Serialization) .....	247
	小结 .....	251
	经典面试题 .....	251
	跟我上机 .....	252
<b>第 11 章</b>	<b>多线程 .....</b>	<b>253</b>
11.1	线程概述 .....	254
11.2	线程的创建 .....	255
11.3	线程的生命周期 .....	258
11.4	线程的优先级 .....	260
11.5	线程的控制 .....	260
11.6	线程的同步 .....	264
11.7	线程通信 .....	270
11.8	多线程产生死锁 .....	274
	小结 .....	274
	经典面试题 .....	275
	跟我上机 .....	275
<b>第 12 章</b>	<b>泛型与反射 .....</b>	<b>276</b>
12.1	泛型 .....	277
12.2	反射 .....	286
	小结 .....	299
	经典面试题 .....	300
	跟我上机 .....	300
<b>第 13 章</b>	<b>JDBC 数据库编程 .....</b>	<b>301</b>
13.1	JDBC 概述 .....	302
13.2	JDBC 中常用的类和接口 .....	302
13.3	访问数据库 .....	308
13.4	操作数据库 .....	314
13.5	应用 JDBC 事务 .....	335
13.6	JDBC 综合案例——DBUtils 通用类 .....	338
	小结 .....	340
	经典面试题 .....	340
	跟我上机 .....	340

# 第 1 章 Java 语言概述

## 本章要点：

- Java 语言的产生背景
- Java 语言的应用领域及版本
- Java 语言的特点
- JDK 的安装及配置
- Java 程序的开发过程
- Eclipse 开发工具的使用方法

- Java 是由太阳微系统 (Sun Microsystems) 公司开发的一种应用于分布式网络环境的程序设计语言。Java 语言具有跨平台的特性,它编译的程序能够在多种操作系统平台上运行,可以达到“一次编写,到处运行”的目的。本章将介绍 Java 语言的产生背景、特点、开发环境、开发过程以及 Eclipse、IntelliJ IDEA 开发工具的使用。

## 1.1 Java 语言的产生背景

Java 语言是 Sun Microsystems 于 1990 年开发的。当时 Green 项目小组的研究人员正在致力于为未来的智能设备开发一种新的编程语言,由于该小组的成员詹姆斯·高斯林 (James Gosling) 对 C++ 在执行过程中的表现非常不满,他编写了一种新的语言,将其命名为 Oak (即 Java 语言的前身,这个名称源于 Gosling 办公室窗外的一棵橡树)。这时的 Oak 已经具备安全性、网络通信、面向对象、垃圾回收、多线程等特性,是一种相当优秀的程序语言。但是当它们去注册 Oak 商标时,却发现它已经被另一家公司注册,所以不得不改名。改成什么名字好呢? 工程师们一边喝着咖啡一边讨论着,看到杯中的咖啡,联想到印度尼西亚有一个重要的盛产咖啡的岛屿,名叫 Java (爪哇),于是将其改名为 Java。

随着 Internet 的迅速发展, Web 的应用日益广泛, Java 语言也得到了快速普及。1994 年, Gosling 用 Java 开发了一个实时性较好、可靠、安全、有交互功能的新型 Web 浏览器,它不依赖于任何硬件平台和软件平台而运行。这个浏览器名为 HotJava,于 1995 年同 Java 语言一起在业界正式对外发布,这项技术引起了巨大的轰动, Java 的地位随之得到巩固,此后的发展非常迅速。

## 1.2 Java 简介

Java 是由 Sun Microsystems 公司于 1995 年 5 月推出的 Java 面向对象程序设计语言和 Java 平台的总称。Java 分为以下三个体系:

(1) Java SE, 全称为 Java 2 Platform Standard Edition, 可进一步简写为 J2SE, 即 Java 平台标准版;

(2) Java EE, 全称为 Java 2 Platform Enterprise Edition, 可进一步简写为 J2EE, 即 Java 平台企业版;

(3) Java ME, 全称为 Java 2 Platform Micro Edition, 可进一步简写为 J2ME, 即 Java 平台微型版。

## 1.3 Java 语言的特点

### 1. Java 语言是简单的

Java 语言的语法与 C 语言和 C++ 语言很接近,对于大多数程序员来说很容易学习和使用。而且 Java 丢弃了 C++ 中很少使用的、很难理解的、令人迷惑的特性,如操作符重载、多继承、自动类型转换和强制类型转换。特别是 Java 语言不使用指针,而使用引用,并提供了垃圾自动回收机制,使得程序员不必为内存管理而担忧。

## 2. Java 语言是面向对象的

Java 语言提供类、接口和继承等原语,为了简单起见,只支持类之间的单继承,但支持接口之间的多继承,并支持类与接口之间的实现机制(关键字为 implements)。Java 语言全面支持动态绑定,而 C++ 语言只对虚函数使用动态绑定。总之,Java 语言是一种纯粹的面向对象的程序设计语言。

## 3. Java 语言是分布式的

Java 语言支持 Internet 应用的开发,在基本的 Java 应用编程接口中有一个网络应用编程接口(java.net),它提供了用于网络应用编程的类库,包括 URL、URLConnection、Socket、ServerSocket 等。Java 的远程方法调用机制也是开发分布式应用的重要手段。

## 4. Java 语言是健壮的

Java 的强类型机制、异常处理、垃圾自动回收等是 Java 程序健壮性的重要保证。丢弃指针是 Java 的明智选择。Java 的安全检查机制使得 Java 更具健壮性。

## 5. Java 语言是安全的

Java 通常被用在网络环境中,因此 Java 提供了一个安全机制以防恶意代码攻击。除了许多安全特性以外,Java 对通过网络下载的类还具有安全防范机制(类 ClassLoader),如分配不同的名字空间以防本地的同名类被替代,逃避字节代码检查,并提供安全管理机制(类 SecurityManager),为 Java 应用设置安全哨兵。

## 6. Java 语言是体系结构中立的

Java 程序(后缀为“.java”的文件)在 Java 平台上被编译为体系结构中立的字节码文件(后缀为“.class”),然后可以在实现 Java 平台的任何系统中运行。这种途径适合异构的网络环境和软件的开发。

## 7. Java 语言是可移植的

这种可移植性来源于体系结构的中立性。Java 严格规定了各个基本数据类型的长度。Java 系统本身也具有很强的可移植性,如 Java 编译器是用 Java 实现的,Java 的运行环境是用 ANSI C 实现的。

## 8. Java 语言是解释型的

如上所述,Java 程序在 Java 平台上被编译为字节码文件,然后可以在实现 Java 平台的任何系统中运行。运行时,Java 平台上的 Java 解释器对这些字节码进行解释执行,执行过程中需要的类在连接阶段被载入运行环境中。

## 9. Java 是高性能的

与解释型的高级脚本语言相比,Java 的确是高性能的。事实上,Java 的运行速度随着 JIT(Just-In-Time)编译器技术的发展越来越接近 C++。

## 10. Java 语言是多线程的

在 Java 语言中,线程是一种特殊的对象,必须由 Thread 类或其子(孙)类创建。通常用两种方法创建线程:其一,使用 Thread(Runnable)的构造方法将一个实现了 Runnable 接口的对象包装成一个线程;其二,由 Thread 类派生出子类并重写 run 方法,使用该子类创建的对象即为线程。值得注意的是 Thread 类已经实现了 Runnable 接口,因此,任何一个线程均有它的 run 方法,而 run 方法中包含了线程所要运行的代码。线程的活动由一组方法控制。

Java 语言支持多个线程同时执行,并提供多线程之间的同步机制(关键字为 `synchronized`)。

### 11. Java 语言是动态的

Java 语言的设计目标之一是适应动态变化的环境,这有利于软件的升级。Java 程序需要的类能够被动态地载入运行环境中,也可以通过网络载入所需要的类。另外,Java 的类能进行运行时刻的类型检查。

## 1.4 Java 虚拟机(JVM)

虚拟机是一种对计算机物理硬件环境的软件实现。

虚拟机是一种抽象机器,内部包含一个解释器(Interpreter),可以将其他高级语言编译为虚拟机解释器可以执行的代码(称这种代码为中间语言(Intermediate Language)),实现高级语言程序的可移植平台无关性(System Independence),无论是运行在嵌入式设备上还是多个处理器的服务器上,虚拟机都执行相同的指令,所使用的支持库均具有标准的 API 和完全相同或相似的行为。

Java 虚拟机(Java Virtual Machine, JVM)是一种抽象机器,它附着在具体操作系统上,本身具有一套虚拟机器指令,并有自己的栈、寄存器等,是运行 Java 程序不可缺少的机制。编译后的 Java 程序指令并不是直接在硬件系统的 CPU 上执行的,而是在 JVM 上执行的。在 JVM 中有一个 Java 解释器用来解释 Java 编译器编译后的程序。任何一台机器只要配备了解释器,就可以运行这个程序,而不管字节码是在何种平台上生成的,如图 1-1 所示。

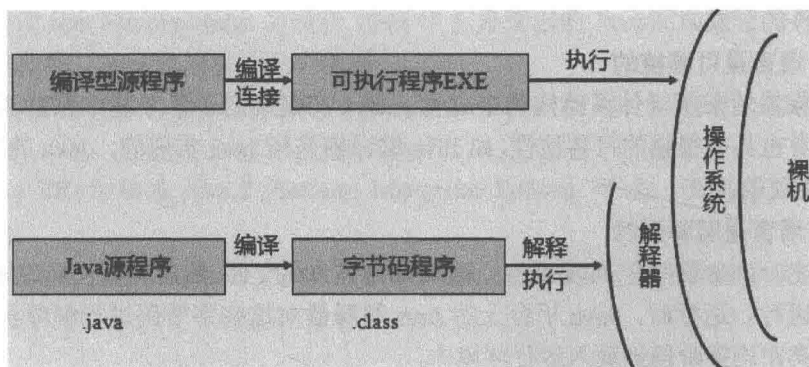


图 1-1 计算机硬件、操作系统、JVM 与各种可执行程序之间的关系

## 1.5 Java 的运行机制

Java 编写的源程序(扩展名是“`.java`”)需要通过 Java 编译器进行编译,编译后生成与平台无关的字节码文件(扩展名是“`.class`”),该字节码文件通过 Java 解释器解释执行后,转换为计算机可以识别的机器码,然后在计算机上运行。Java 程序的运行原理如图 1-2 所示。

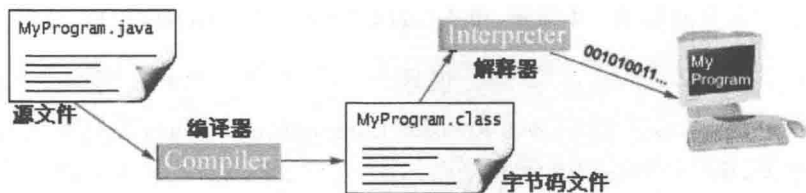


图 1-2 Java 程序的编译和执行过程

Java 的字节码文件是通过 JVM 解释执行的,不同平台的 JVM 是不同的,但是它们都提供了相同的接口,因此,Java 的字节码文件可以在任何安装了 JVM 的计算机和外部设备上运行。

## 1.6 JDK 的安装及配置

在学习一种编程语言之前,首先需要把相应的开发环境搭建好。要编译和执行 Java 程序,Java 开发包(Java Development Kit, JDK)是必需的,下面具体介绍下载并安装 JDK 和配置环境变量的方法。

### 1.6.1 下载 JDK

由于 Sun Microsystems 公司已经被 Oracle 公司收购,因此需要在 Oracle 公司的官方网站(<http://www.oracle.com/index.html>)下载 JDK。下面以目前最新版本的 JDK 8 Update 121 为例介绍下载 JDK 的方法,具体步骤如下。

(1)打开 IE 浏览器,在地址栏中输入 URL 地址“<http://www.oracle.com/index.html>”并按 Enter 键,进入图 1-3 所示的 Oracle 官方网站页面。在 Oracle 主页面中“Downloads”选项卡的“Popular Downloads”栏目中单击“Java for Developers”超级链接(在图 1-3 中箭头所指位置),进入 Java SE 相关资源下载页面。

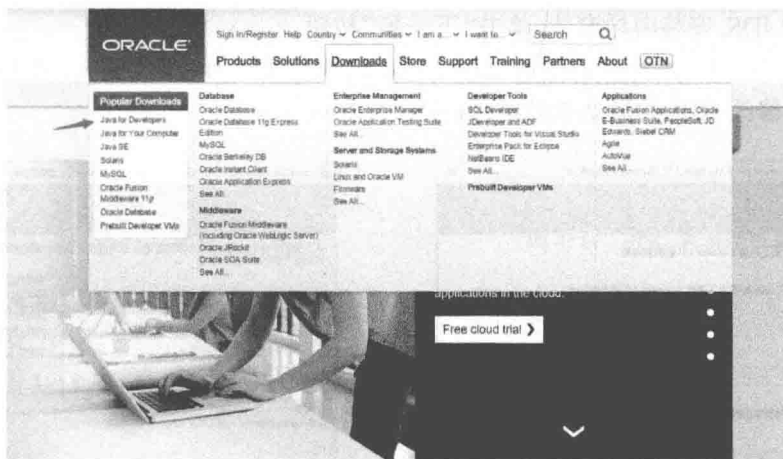


图 1-3 Oracle 主页面

(2) 跳转后的新页面如图 1-4 所示, 单击“JDK”下方的“DOWNLOAD”按钮。

### 说明

在 JDK 中, 已经包含了 JRE (Java Runtime Environment, 即 Java 运行环境)。JDK 用于开发 Java 程序, JRE 用于运行 Java 程序。

(3) 跳转后的新页面如图 1-5 所示, 同意协议并选择适合当前系统版本的 JDK 下载。

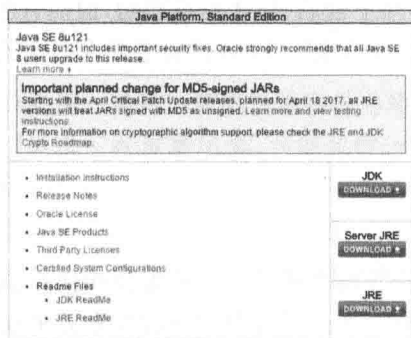


图 1-4 JDK 和 JRE 下载页面

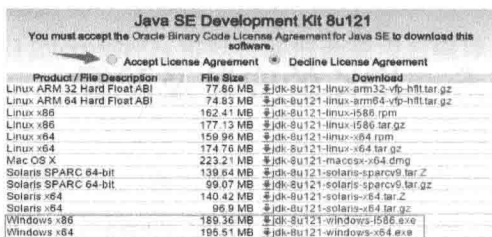


图 1-5 JDK 资源选择页面

## 1.6.2 安装 JDK

JDK (以名称“jdk-8u121-windows-x64.exe”为例) 下载完毕后, 就可以在需要编译和运行 Java 程序的机器中安装 JDK 了, 具体步骤如下。

### 注意

在安装 JDK 8 之前, 请确认系统中没有安装 JDK 的其他版本, 否则, 计算机在配置时会有冲突。

(1) 关闭所有正在运行的程序, 双击“jdk-8u121-windows-x64.exe”文件开始安装, 弹出图 1-6 所示的 JDK 安装向导窗体, 单击“下一步”按钮。

(2) 在图 1-7 中, 选择安装全部 JDK 功能, 包括开发工具、源代码、公共 JRE 等。单击“更改”按钮, 修改 JDK 的默认安装路径。

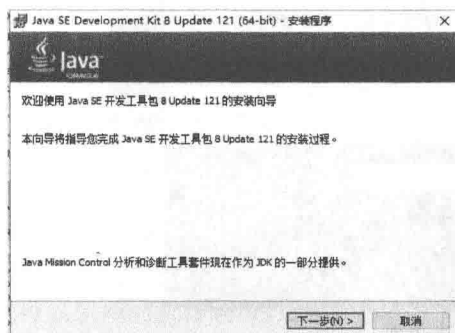


图 1-6 JDK 安装向导窗体



图 1-7 JDK 安装功能及位置选择窗体

## 注意

尽量安装在硬盘根目录下,并且路径中不允许有中文、其他非英文字符或空格。

## 说明

在 JDK 的安装文件中还包含一个 Java 运行环境(JRE),在默认情况下其同 JDK 一起安装,其安装目录要求与 JDK 相同。

(3)在图 1-8 中,修改安装路径“C:\Program Files\Java\jdk1.8.0\_121\”为“C:\Java\jdk”,单击“确定”按钮。

(4)在图 1-9 中,可以看到安装路径发生了变化,单击“下一步”按钮。

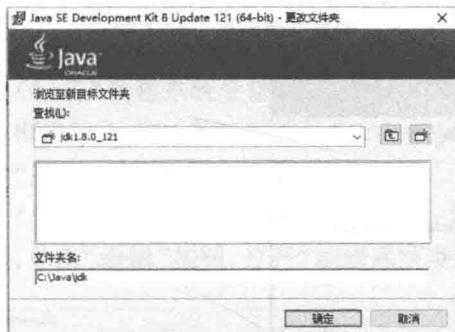


图 1-8 修改 JDK 安装路径窗体



图 1-9 修改完 JDK 安装路径后的窗体

(5)在图 1-10 中,显示的是 JDK 安装进度。

(6)在前面已经选择了安装 JRE,图 1-11 中显示的是 JRE 安装路径选择窗体,单击“更改”按钮。

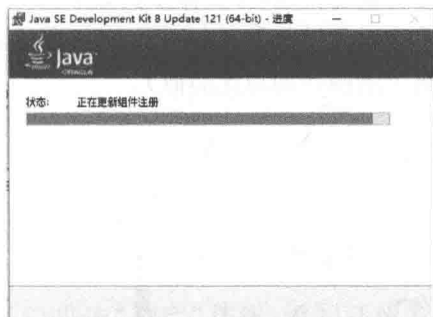


图 1-10 JDK 安装进度窗体



图 1-11 JRE 安装路径选择窗体

(7)在图 1-12 中,更改安装路径“C:\Program Files\Java\jre1.8.0\_121\”为“C:\Java\jre”,单击“下一步”按钮。

(8)在图 1-13 中,显示的是 JRE 安装进度。