

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

Java语言程序设计

主 编 陈俊杰 相 洁
副主编 潘理虎 韩晓红 高保禄
主 审 陈立潮

高等教育出版社

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

Java 语言程序设计

Java Yuyan Chengxu Sheji

主 编 陈俊杰 相 洁
副主编 潘理虎 韩晓红 高保禄
主 审 陈立潮

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是教育部大学计算机课程改革项目的建设成果之一,是以培养计算思维能力为导向来构建教学内容的教材。本书系统、全面地介绍了有关 Java 开发所涉及各类知识,同时注重问题分析过程。全书共分 15 章,内容包括初识 Java、Eclipse 开发工具、Java 语言基础、流程控制、Java 面向对象程序设计、数组与字符串、异常处理、图形用户界面、输入/输出、多线程、网络编程、数据库编程应用、常用工具类、JSP、多媒体。本书内容详尽,循序渐进,每章内容都与实例紧密结合,有助于读者理解知识、应用知识,达到学以致用目的。各章配有大量习题,便于读者思考和复习。

本书可作为高等院校计算机专业学生和非计算机专业学生学习 Java 程序设计的教材,同时也适合 Java 爱好者和初、中级的程序开发人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

Java 语言程序设计 / 陈俊杰, 相洁主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2015. 8

ISBN 978 - 7 - 04 - 042750 - 9

I. ①J… II. ①陈… ②相… III. ①JAVA 语言 - 程序设计 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 099142 号

策划编辑 陈 哲
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 刘 茜
责任校对 刘春萍

封面设计 张志奇
责任印制 刘思涵

版式设计 杜微言

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 100120
印 刷 肥城新华印刷有限公司
开 本 850mm × 1168mm 1/16
印 张 26.75
字 数 540 千字
购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015 年 8 月第 1 版
印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷
定 价 39.40 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
物 料 号 42750 - 00

○ 与本书配套的数字课程资源使用说明

与本书配套的数字课程资源发布在高等教育出版社易课程网站，请登录网站后开始课程学习。

一、网站登录

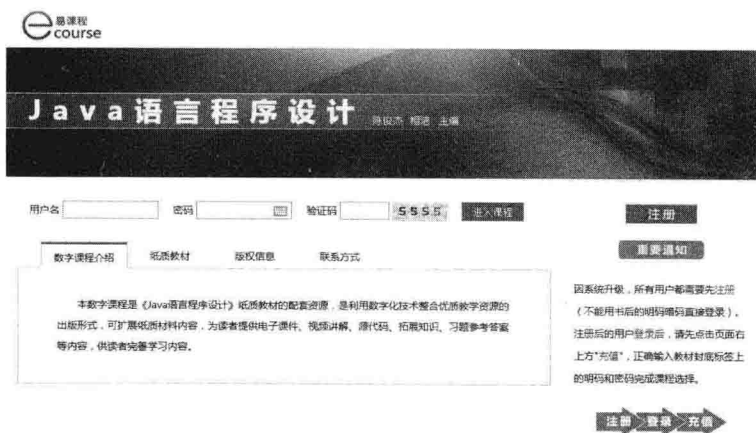
1. 访问 <http://abook.hep.com.cn/1871414>，单击“注册”。在注册页面输入用户名密码及常用的邮箱。已注册的用户直接输入用户名和密码登录即可进入“我的课程”界面。

2. 课程充值：登录后单击右上方“充值”图标，输入数字课程账号（见封底明码和密码），单击“确定”完成课程充值。

3. 在“我的课程”列表中选择已充值的数字课程，单击“进入课程”即可开始课程学习。

账号自登录之日起一年内有效，过期作废。

使用本账号如有任何问题，请发邮件至：ecourse@pub.hep.cn。



二、资源使用

与本书配套的易课程数字课程资源按照章、节知识树的形式构成，每章配有电子课件、源代码、微视频、拓展资料等内容的资源，内容标题为：

1. **电子课件**：教师上课使用的教材紧密配套的教学 PPT，可供教师下载使用，也可供学生课前预习或课后复习使用。

2. **源程序**：书中所列出的案例源代码在数字课程每章的“源程序”栏目中都可以找到并下载，方便学生完成程序的调试。

3. **视频讲解**：数字课程中还配有讲解教材中重要知识点的视频，这些微视频以二维码的形式标注在书的边栏，扫描后即可观看，让读者可以随时随地通过移动通信设备进行学习。

4. **拓展知识**：围绕每一章核心知识点的内容，以拓展知识形式提供给学生，可以在数字课程中下载，供学生查阅或参考。

5. **习题参考答案**：给出每一章习题的答案，以二维码的形式标注在书的边栏，扫描后即可打开 PDF 文件，供学生巩固所学的内容练习时参考。

高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材

编审委员会

主任：陈立潮

副主任：(按姓氏笔画排序)

亢临生、孙淑霞、陈俊杰、贾伟

委员：(按姓氏笔画排序)

王三虎、王丽芳、王金虹、刘忠慧、刘爽英、
安建成、杨泽民、芦彩林、肖宁、肖阳春、
何钰娟、张伟利、相洁、南志红、郭显娥、
高保禄、曹建芳、常文萃、韩晓红、廉侃超、
潘理虎、魏建琴

○ 序

近年来,移动通信、普适计算、物联网、云计算、大数据这些新概念和新技术的出现,在社会经济、人文科学、自然科学的许多领域引发了一系列革命性的突破,极大改变了人们对于计算和计算机的认识。随着这一进程的全面深入,无处不在、无事不用的计算思维成为人们认识和解决问题的能力之一。

计算思维的深刻知识内涵正在被当今社会的发展进一步揭示。学生在高校中接受计算机课程的培养已经不仅是为了学会应用计算机,而是由此学会一种思维方式。并非每一个学生都要成为计算机科学家,但是我们期望他们能够正确掌握计算思维的基本方式,这种思维方式对于学生从事任何事业都是有益的。

在这样一个重要的发展阶段,教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会(以下简称“教指委”)在高教司的支持下,积极推动了以计算思维为切入点的计算机课程改革,鼓励高校一线教师大胆扬弃现有的教学观念和方法,建设适应时代要求的新的教学体系。

这一改革在过去的几年时间里取得了不少的成果,其中就包括了由山西省多所高校实施的“基于计算思维的地方高校大学计算机课程改革与实践”项目。山西省多所高校在承担教育部高等教育司教学改革项目的基础上,扎实推进课程建设,出版了“高等学校计算机基础教育改革与实践系列教材”。项目成果获得了山西省高等学校教学成果一等奖(2013年),其中4本教材被评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材(2014年)。

在系列教材编审委员会的努力下,本套教材进行了全新改版,新版教材做了一些新的尝试与创新,是又一次团队合作和集体智慧的结晶,具有以下几个鲜明的特点。

1. 以计算思维为理念,以求解问题的过程为出发点,采用案例引出所要学习的知识点,并给出了多种分析问题和解决问题的方法,引导学生为了解决实际问题而学习计算机基础知识,进一步强化了学生的创新能力培养。

2. 创新教学理念,激发学习兴趣,引导自主学习。通过适当的教学设计,鼓励学生拓展知识面和针对某些重要问题进行深入探讨,增强其独立获取知识的意识和能力,为满足学生自主学习和教师教学方法的创新提供支撑。

3. 紧扣教指委制定的《大学计算机课程教学基本要求》,从结构上对应着三个层次、六门课程,除了大学计算机基础与程序设计课程外,考虑到大数据时代对数据处理技术的要求,增强了数据库技术及应用课程的内容;同时,考虑到当前大学生IT实训的要求,增加了《Java语言程序设计》。

4. 采用了“纸质教材+数字课程”的出版形式,是一种新型态的立体化教

材。纸质教材与丰富的数字教学资源一体化设计,内容适当精炼,并以新颖的版式设计和内容编排,方便学生学习和使用;数字课程对纸质教材内容起到巩固、补充和拓展作用,形成了以纸质教材为核心,数字教学资源配合的综合知识体系新格局。

新版教材的出版也是新的征程的起点,希望编审委员会严格把关,为我国的计算机基础教学贡献一套高质量的优秀教材。也希望教材在得到更大范围采用的同时,能够积极听取反馈意见,不断深入推进课程教学改革工作。

是为序。

教育部高等学校大学计算机
课程教学指导委员会主任



2015年5月30日

○ 前言

教育部高等教育司启动了一系列的大学计算机课程改革项目,“基于计算思维的地方高校大学计算机基础课程教学改革与实践”是其中的一个项目。该项目强调在计算机相关课程的讲课与学习过程中,注重融入计算思维方法。

Java 是当今较主流的程序开发语言之一,许多企业都选用 Java 作为开发语言,一些软件企业招聘员工时会将 Java 编程能力作为主要考查内容之一,教育部考试中心也将“Java 语言程序设计”列入了全国计算机等级考试项目,由此可见 Java 受业界的重视程度。本教材不仅系统讲解 Java 的理论知识体系,同时注重融入计算思维方法,融入问题求解的思维启发与训练的教育理念,培养学生对计算机的认知能力、运用计算机解决问题的能力,并能熟练运用 Java 程序设计语言,最终能通过设计 Java 程序解决问题。

本书共包括 15 章。第 1 章主要介绍问题解决的过程、计算思维的主要方法、程序设计的基本概念与过程。第 2 章介绍 Java 的开发环境,重点介绍 JDK 7.0 和 Eclipse 4.2 的安装与配置。第 3、4 章介绍 Java 的基本数据类型、运算符与表达式、流程控制。第 5 章重点介绍 Java 面向对象的基本概念,包括类、对象、接口、泛型、继承等内容。第 6 章介绍数组与字符串的使用。第 7 章讲述异常处理。第 8 章以 Swing 包为基础,讲解 GUI 界面的构成和事件处理方法。第 9 章介绍输入/输出技术,重点讲解各类常用的输入/输出流、节点流和处理流。第 10 章讲解多线程技术,特别是线程的同步与通信。第 11 章介绍网络编程的基本技术,重点介绍基于 Socket 的网络编程技术。第 12 章介绍数据库编程技术。第 13 章介绍常用工具类,包括集合类、向量、堆栈、队列等。第 14 章介绍 Servlet 和 JSP 等 Web 编程的基本知识。第 15 章介绍多媒体编程的主要技术。以上内容既涵盖了 Java 的基本核心与精髓,又注重软件开发技术的先进性和全面性。本书具有如下特点。

- (1) 注重能力培养。
- (2) 知识新颖、结构合理。
- (3) 内容丰富、详略得当。
- (4) 案例丰富、驱动教学。
- (5) 资源丰富、适用面广。

本书在纸质教材的基础上,通过高等教育理工易课网提供配套的网络课程平台。配套的资源按章、资源类别形式构成,主要资源包括电子课件、源程序、视频讲解、拓展知识和习题参考答案等内容。

本书由陈俊杰、相洁主编,作者分别为太原理工大学计算机科学与技术学院、太原科技大学、山西大学商务学院的优秀教师,他们的教学经验丰富,实践

能力强。其中,第1章由陈俊杰编写,第2章由孟东霞编写,第3章由林福平编写,第4章由樊东燕编写,第5章由相洁编写,第6章由韩晓红编写,第7章由李海芳编写,第8章由孙静宇编写,第9章由呼克佑编写,第10章由潘理虎编写,第11章由朱晓军编写,第12章由谢斌红编写,第13章由赵怡编写,第14章由高保禄编写,第15章由任少斌编写。全书由相洁统稿,最后由陈立潮审定。

本书的编写工作得到了太原科技大学陈立潮教授的大力支持和帮助。在此,表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中,内容反复斟酌,力求完美。但是限于作者水平,书中难免有疏漏与欠妥之处,敬请读者批评指正。作者的联系邮箱:xiangjie@tyut.edu.cn。

编 者

2015年3月

○ 目录

第 1 章 问题解决与程序设计

1.1 程序解决实际问题的步骤	2	1.2.3 算法中的控制结构	8
1.1.1 软件工作原理	3	1.2.4 算法设计过程中需要考虑的其他问题	9
1.1.2 软件开发过程	3	1.3 算法实现与程序设计	10
1.2 算法设计	4	1.3.1 面向对象程序设计	10
1.2.1 算法设计中常用的思维方法	5	1.3.2 其他需要说明的问题	12
1.2.2 算法的表示	7	本章小结	13
		习题 1	13

第 2 章 运行环境及语言介绍

2.1 Java 语言简介	16	虚拟机	20
2.2 JDK 的安装与配置	17	2.5.2 Eclipse 环境下的运行过程	21
2.2.1 JDK 的下载与安装	17	2.6 Java API	22
2.2.2 配置环境变量	17	2.7 Java 命名规范	22
2.3 Eclipse 的安装	18	2.8 简单输入/输出例程	23
2.4 简单的 Java 例程	19	本章小结	29
2.5 Java 程序运行机制	20	习题 2	29
2.5.1 Java 程序执行过程和			

第 3 章 Java 的基本语法元素

3.1 标识符和关键字	31	3.5.1 算术运算符	38
3.1.1 标识符	31	3.5.2 关系运算符	39
3.1.2 关键字	31	3.5.3 逻辑运算符	40
3.1.3 注释	32	3.5.4 位运算符	40
3.1.4 分隔符	33	3.5.5 赋值运算符	41
3.2 数据类型分类	33	3.5.6 其他运算符	42
3.3 基本数据类型	34	3.5.7 运算符的结合性与优先级	43
3.4 常量与变量	36	3.6 类型转换	43
3.4.1 常量	36	本章小结	44
3.4.2 变量	37	习题 3	44
3.5 运算符和表达式	38		

第4章 Java 基本控制结构

4.1 顺序结构	47	4.3.4 嵌套循环	56
4.2 分支结构	47	4.4 控制循环结构	56
4.2.1 if-else 条件语句	47	4.4.1 使用 break 结束循环	56
4.2.2 switch 条件语句	51	4.4.2 使用 continue 结束本次 循环	57
4.3 循环结构	52	4.5 综合应用	58
4.3.1 while 循环语句	53	本章小结	61
4.3.2 do-while 循环语句	53	习题 4	62
4.3.3 for 循环语句	54		

第5章 Java 面向对象程序设计

5.1 类	67	5.6.1 Java 的名字空间	101
5.1.1 类的定义	67	5.6.2 包的定义与引入	101
5.1.2 类的使用	69	5.6.3 JDK 提供的主要包	102
5.1.3 方法重载	72	5.7 抽象类与接口	103
5.1.4 this 的使用	74	5.7.1 抽象类	103
5.2 面向对象特性——封装	78	5.7.2 接口	105
5.3 面向对象特性——继承	85	5.8 内部类与匿名类	106
5.3.1 类的继承	86	5.8.1 内部类	106
5.3.2 super 的使用	88	5.8.2 匿名类	109
5.3.3 子类对象的构造	90	5.9 泛型类	110
5.3.4 对象类型转换	93	5.9.1 泛型类声明	110
5.4 面向对象特性——多态	95	5.9.2 使用泛型类声明对象	111
5.5 非访问控制符	97	5.9.3 泛型接口	113
5.5.1 static	97	5.10 综合应用	115
5.5.2 final	100	本章小结	120
5.5.3 其他修饰符	101	习题 5	121
5.6 Java 的名字空间和包	101		

第6章 数组与字符串

6.1 数组	124	6.2.3 StringBuffer 类的主要 方法	140
6.1.1 一维数组	124	6.3 正则表达式	142
6.1.2 多维数组	129	6.3.1 元字符	142
6.1.3 数组类 Arrays	134	6.3.2 正则表达式中的 []	144
6.2 字符串	135	6.3.3 正则表达式中的限定符	144
6.2.1 字符串的声明与创建	135	6.3.4 java.util.regex 包	146
6.2.2 字符串类 String 的主要 方法	136	6.4 综合应用	146

本章小结	148	习题 6	148
------------	-----	------------	-----

第 7 章 异常处理

7.1 异常与异常类	151	7.2.2 throw 和 throws 语句	158
7.1.1 异常的概念	151	*7.3 自定义异常类	162
7.1.2 Java 异常类	152	7.4 综合应用	164
7.2 异常处理	155	本章小结	166
7.2.1 try-catch-finally 语句	155	习题 7	167

第 8 章 图形用户界面

8.1 GUI 简介	171	8.4.1 按钮	200
8.2 容器与布局	173	8.4.2 标签	204
8.2.1 容器	173	8.4.3 文本组件	205
8.2.2 面板	174	8.4.4 列表	208
8.2.3 布局	183	8.4.5 组合框	209
8.3 事件处理	191	8.4.6 菜单组件	211
8.3.1 事件处理机制	191	8.4.7 对话框	216
8.3.2 事件的种类	193	8.5 综合应用	222
8.3.3 事件处理实例	195	本章小结	230
8.4 Swing 组件	200	习题 8	230

第 9 章 输入/输出和文件操作

9.1 流的基本概念	233	9.2.4 对象流的使用	245
9.1.1 流式输入/输出	233	*9.3 随机访问文件	247
9.1.2 字节流与字符流	233	*9.4 文件操作	250
9.1.3 节点流与处理流	236	9.4.1 File 类变量和构造方法	250
*9.1.4 其他流类	237	9.4.2 File 类成员方法	252
9.2 常用 I/O 流的使用	238	*9.5 Scanner 类	255
9.2.1 文件 I/O 流的使用	238	本章小结	257
9.2.2 缓冲流的使用	241	习题 9	258
9.2.3 数据流的使用	242		

第 10 章 线程

10.1 线程的基本概念	261	10.3 线程的基本控制	267
10.2 线程的实现	262	10.3.1 线程调度与优先级	267
10.2.1 Thread 类	262	10.3.2 线程类的主要方法	268
10.2.2 Runnable 接口	265	10.3.3 挂起线程	268
10.2.3 线程的状态与生命 周期	266	10.3.4 检查线程	269
		10.3.5 结束线程	270

10.3.6 线程组与守护线程	271	10.4.3 线程间的协作	278
10.4 线程的同步	271	10.5 综合应用	278
10.4.1 同步方法与同步块	272	本章小结	281
10.4.2 死锁	275	习题 10	282

* 第 11 章 网络编程

11.1 概述	284	11.4 基于无连接的数据报 通信方式	298
11.2 基于 URL 的网络编程 ..	285	11.4.1 数据报通信的概念	298
11.2.1 URL 组成和基本用法 ..	285	11.4.2 数据报通信的一般 过程	300
11.2.2 连接和读取 Web 资源 ..	288	11.4.3 基于数据报通信的网络 编程	301
11.3 基于连接的套接字通信 方式	290	11.5 综合应用	303
11.3.1 套接字通信的概念	290	本章小结	305
11.3.2 TCP 套接字通信的一般 过程	290	习题 11	305
11.3.3 基于连接的网络编程	291		

* 第 12 章 JDBC 编程基础

12.1 JDBC 基础	308	DDL 和 DML 语句	317
12.1.1 JDBC 简介	308	12.3.2 使用 execute 方法执行 SQL 语句	320
12.1.2 JDBC 驱动器类型	309	12.3.3 使用 PreparedStatement 执行 SQL 语句	323
12.2 JDBC 典型用法	312	12.3.4 使用 CallableStatement 调用存储过程	327
12.2.1 JDBC 常用接口和类 简介	312	本章小结	329
12.2.2 JDBC 编程步骤	314	习题 12	329
12.3 执行 SQL 语句的方式 ..	317		
12.3.1 使用 executeUpdate 执行			

第 13 章 常用工具类

13.1 Java 语言基础类	331	13.2.2 List 接口及 ArrayList、 Vector 类	343
13.1.1 Java 基础类库	331	13.2.3 Iterator 及 Enumeration ..	348
13.1.2 Object 类	332	13.2.4 Map 接口及 Hashtable 类 ..	349
13.1.3 基本数据类型的包 装类	334	13.2.5 Set 接口和其实现类	351
13.1.4 Math 类	338	13.3 日期和时间类	352
13.1.5 System 类	340	13.4 Random 类	354
13.2 集合类	341	13.5 综合应用	354
13.2.1 集合与 Collection API	341	本章小结	357
		习题 13	357

* 第 14 章 Java Web 开发技术

14.1 Web 开发技术	360	14.2.2 JSP 基本语法	370
14.1.1 Web 的工作原理	360	14.2.3 JSP 内置对象	376
14.1.2 Web 开发技术	361	14.2.4 JSP 数据库访问	376
14.1.3 Web 开发环境和开发 步骤	361	14.3 综合应用	381
14.2 JSP Web 开发方法	369	本章小结	389
14.2.1 JSP 工作原理	369	习题 14	390

* 第 15 章 多 媒 体

15.1 Java 与多媒体编程		15.2.3 Applet 案例	396
概述	392	15.3 声音处理	399
15.1.1 Java 多媒体处理类和 接口	392	15.4 图形与图像处理	400
15.1.2 计算机常用的多媒体 文件类型	393	15.4.1 Graphics 类	401
15.2 小应用程序 Applet	393	15.4.2 文字与图形绘制	402
15.2.1 Applet 程序特征	394	15.5 动画技术	404
15.2.2 Applet 类与 Applet 的 生命周期	396	15.5.1 动画概述	404
		15.5.2 双缓冲图像技术	404
		本章小结	408
		习题 15	408
参考文献	409		

第 1 章

问题解决与程序设计

本章主要内容：

- 问题分析与算法设计
- 程序设计

随着计算机技术（尤其是软件技术）的进步，计算机在很多方面都改变着人们的工作、生活和娱乐的方式。亚马逊、淘宝等电子商务网站为人们提供了便捷的购物方式；微信、微博等为人们提供了新的社会交往及交流信息的方式；高斯等软件则提供了强大的化学分析工具；Matlab 等软件则提供了各种各样的数学计算功能……

这些强大的软件是怎样设计与实现的呢？软件的设计过程大体是：第一步，分析实际应用问题，通过抽象等手段，由粗到细逐步将问题分解为一些较小的软件成分，直到找到该问题的解决方案，将原问题转换成一系列信息处理的流程，该方案可以称为计算模型，模型的关键是一系列（组）算法；第二步，通过适当的程序设计语言实现模型；第三步，在计算机上使用这个软件，运行软件，检验该软件是否能真正解决问题。如果在第三步发现问题，需要修改程序或算法。在这个过程中，第一步（即分析问题、建立计算模型）是关键，需要掌握基本的思维方法。

当今世界的科学主要分为理论科学、实验科学和计算科学三种。目前，解决现实世界中的实际问题，大量依赖于计算科学。计算科学则采用与传统的理论科学和实验科学不同的思维方式来解决问题。计算科学中，解决问题的思路称为计算思维，也是科学思维的一种基本方式，包括抽象与分解、递归与循环、并行处理、容错与纠错、分而治之、规约与转化等分析和解决问题的方式。这些思维方式不仅可以用于程序设计，也可以用于解决人们生活、工作中的各类非计算问题。卡内基梅隆大学的周以真教授将这些思维方式统称为计算思维，计算思维是科学思维的基本方式之一，是运用计算机科学的基础概念求解问题、设计系统和理解人类行为的涵盖了计算机科学之广度的一系列思维活动。

本章简单介绍解决实际问题的基本概念和思路、算法设计中常用的方法、算法的表示方式、程序设计。后续章节将介绍 Java 语言相关知识，并穿插介绍如何利用计算机的思维方式来分析问题，旨在使初学者能够掌握一些分析问题的基本方法，真正具备用 Java 语言解决实际问题的能力。

1.1 程序解决实际问题的步骤

计算机帮助人们解决工作、生活中各种各样简单或复杂的问题，简单问题如计算立方、计算银行利息、计算化学分子量等，复杂问题如视频通信、人事管理、微信等。根据问题的性质，计算机可以解决的问题可以包括算法类问题和系统类问题。算法类问题是指可使用一个算法解决的问题，强调数学建模及算法分析与设计，如汉诺塔问题、旅行商问题等。系统类问题广泛存在于工程、科学、社会、经济等领域，如人事管理、机器人控制、卫星导航、微信等，强调使用非数学化模型、复杂问题的化简以及功能、过程与对