

编程宝典，全新改版

课版

C++

从入门到精通

◎ 谭玉波 主编 吴勇 韩璐 副主编

从零开始，深入浅出

初学阶段→编程进阶→精通阶段→实战阶段

24 个综合案例，91 个疑难解答，3 个项目实战

海量资源，轻松获取

14 小时全程同步教学视频，本书范例的素材文件和结果文件，库函数查询手册，C++ 常用查询手册（头文件、关键字和常用字符 ASCII 码查询），10 套超值完整源代码，C++ 常见面试题，C++ 常见错误及解决方案电子书，C++ 开发经验及技巧大汇总，C++ 程序员职业规划，C++ 程序员面试技巧

在线视频，高效学习

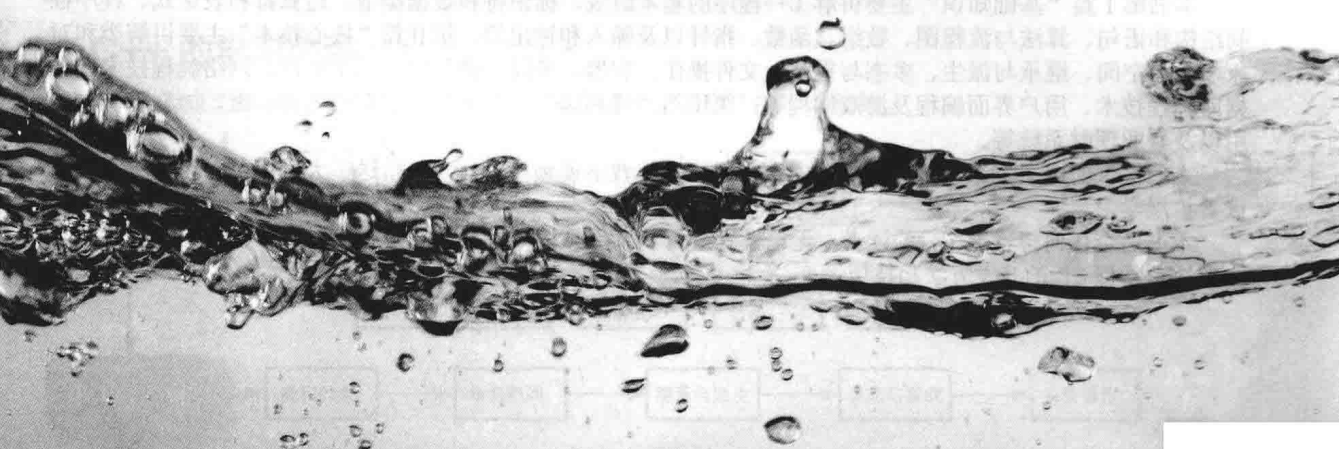
可实现手机端、电脑端同步观看教学视频，轻松掌握 C++ 相关知识

中国工信出版集团

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

C++

从入门到精通



◎ 谭玉波 主编 吴勇 韩璐 副主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

C++从入门到精通 / 谭玉波主编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2019. 5
ISBN 978-7-115-50656-6

I. ①C… II. ①谭… III. ①C++语言—程序设计
IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第017457号

内 容 提 要

本书主要面向零基础读者,用实例引导读者学习,深入浅出地介绍C++的相关知识和实战技能。

本书第I篇“基础知识”主要讲解C++程序的基本组成、标识符和数据类型、运算符和表达式、程序控制结构和语句、算法与流程图、数组、函数、指针以及输入和输出等;第II篇“核心技术”主要讲解类和对象、命名空间、继承与派生、多态与重载、文件操作、容器、模板、预处理、异常处理、网络编程技术、数据库编程技术、用户界面编程及游戏编程等;第III篇“提高篇”主要介绍网络应用项目、DirectX基础与应用以及专业理财系统等。

本书提供的电子资源中包含与图书内容全程同步的教学视频。此外,还赠送了大量相关学习资料,以便读者扩展学习。

本书适合任何想学习C++的读者,无论读者是否从事计算机相关行业,是否接触过C++,均可通过学习本书快速掌握C++的开发方法和技巧。

-
- ◆ 主 编 谭玉波
副 主 编 吴 勇 韩 璐
责任编辑 张 翼
责任印制 马振武
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市君旺印务有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 31.25
字数: 784 千字 2019 年 5 月第 1 版
印数: 1-2 500 册 2019 年 5 月河北第 1 次印刷

定价: 79.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

谭玉波



山东潍坊人，河南工业大学副教授，中国计算机学会会员，主要从事信息安全、计算机网络、流媒体等领域的研究。主持 3 项河南省科技

攻关项目，出版图书 3 部，发表论文 40 多篇，主要讲授“C++ 面向对象程序设计”“数据结构”“信息安全”等课程。

吴勇



河南洛阳人，河南工业大学教师，主要从事计算机应用、计算机网络等领域的研究，主要讲授“计算机网络”“组网工程”“计算机安全”等

课程，主持并参与多个省级以上课题，在专业领域发表多篇文章。

韩璐



河北唐山人，计算机技术应用硕士，现执教于河南工业大学，编著《Java 程序设计》《Web 开发使用技术基础》《计算机网络操作系统》等多部图书。

推荐阅读



编辑 / 张天怡

出版咨询与投稿：010-81055365
zhangtianyi@ptpress.com.cn

前言 PREFACE

“从入门到精通”系列是专为初学者量身打造的一套编程学习用书，由专业计算机图书策划机构“龙马高新教育”精心策划编写而成。

本书主要面向 C++ 初学者和爱好者，旨在帮助读者掌握 C++ 基础知识、了解开发技巧并积累一定的项目实战经验。

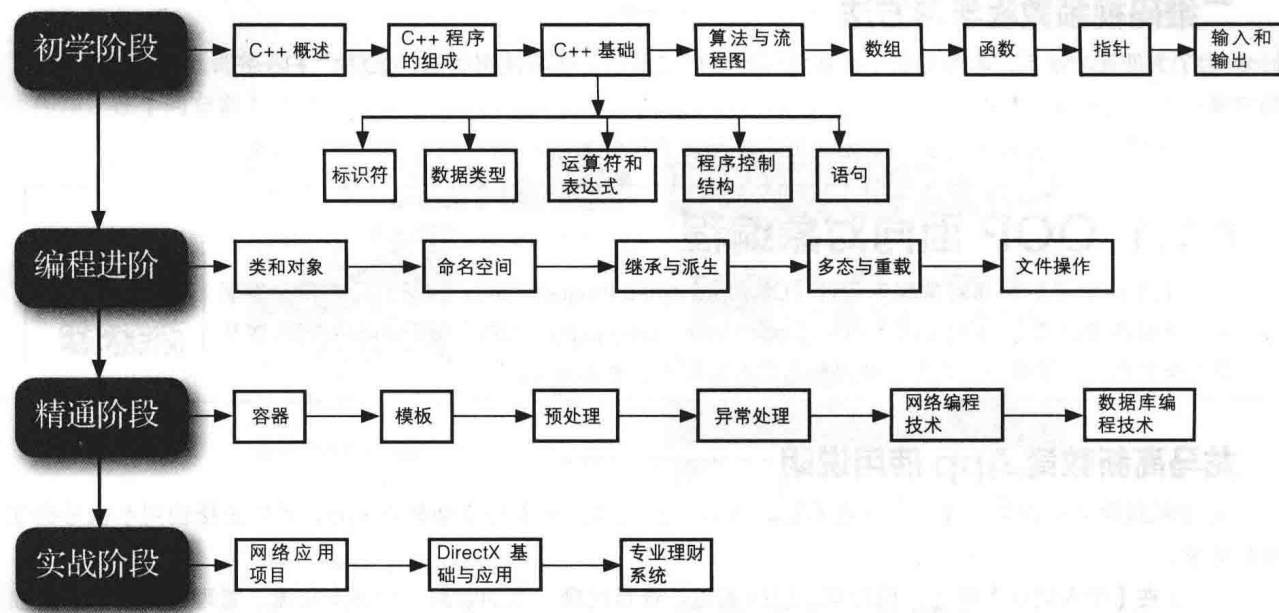
为什么要写这样一本书

荀子曰：“不闻不若闻之，闻之不若见之，见之不若知之，知之不若行之。”

实践对于学习的重要性由此可见一斑。纵观当前编程图书市场，理论知识与实践经验的脱节是某些 C++ 图书中经常出现的情况。为了避免这种情况，本书立足于实战，从项目开发的实际需求入手，将理论知识与实际应用相结合。目的就是让初学者能够快速成长为初级程序员，并拥有一定的项目开发经验，从而在职场中拥有一个高起点。

C++ 的学习路线

本书总结了作者多年的教学实践经验，为读者设计了合适的学习路线。



本书特色

● 零基础、入门级的讲解

无论读者是否从事计算机相关行业、是否接触过 C++、是否使用 C++ 开发过项目，都能从本书中有所收获。

● 超多、实用、专业的范例和项目

本书结合实际工作中的范例，逐一讲解 C++ 的各种知识和技术。最后，还以实际开发项目来总结本书所讲内容，帮助读者在实战中掌握知识，轻松拥有项目经验。

● 随时检测自己的学习成果

每章首页都给出了“本章要点”，以便读者明确学习方向。每章最后的“综合案例”根据所在章的知识点

精心设计而成，读者可以随时自我检测，巩固所学知识。

● 细致入微、贴心提示

本书在讲解过程中使用“提示”“注意”“技巧”等小栏目，帮助读者在学习过程中更清楚地理解基本概念、掌握相关操作以及轻松获取实战技巧。

超值电子资源

● 全程同步教学视频

涵盖本书所有知识点，详细讲解每个范例和项目的开发过程及关键点，帮助读者更轻松地掌握书中所有的 C++ 程序设计知识。

● 超多资源大放送

赠送大量资源，包括本书范例的素材文件和结果文件、库函数查询手册、C++ 常用查询手册（头文件、关键字和常用字符 ASCII 码查询）、10 套超值完整源代码、C++ 常见面试题、C++ 常见错误及解决方案电子书、C++ 开发经验及技巧大汇总、C++ 程序员职业规划和 C++ 程序员面试技巧。

读者对象

- 没有任何 C++ 基础的初学者。
- 已掌握 C++ 的入门知识，希望进一步学习核心技术的人员。
- 具备一定的 C++ 开发能力，缺乏 C++ 实战经验的人员。
- 各类院校及培训学校的老师和学生。

二维码视频教程学习方法

为了方便读者学习，本书提供了大量视频教程的二维码。读者使用微信、QQ 的“扫一扫”功能扫描二维码，即可通过手机观看视频教程。

如下图所示，扫描标题旁边的二维码即可观看本节视频教程。

▶ 1.1 OOP 面向对象编程

很多初学者对面向对象程序设计（Object-Oriented Programming, OOP）思想和作为面向对象程序设计语言（Object-Oriented Programming Language, OOP Language, OOP Language）基础的 Smalltalk 以及动态类型语言了解很少。本节主要讲解面向对象技术的基本知识。



龙马高新教育 App 使用说明

在手机应用商店搜索“龙马高新教育”，下载、安装并打开龙马高新教育 App，可以直接使用手机号码注册并登录。

(1) 在【个人信息】界面，用户可以订阅图书、查看问题、添加收藏、与好友交流、管理离线视频、反馈意见并升级 App 等。

(2) 在首页界面单击顶部的【全部图书】按钮，在弹出的下拉列表中可查看订阅的图书类型，在上方搜索框中可以搜索图书。



(3) 进入图书详细页面，单击要学习的内容即可播放视频。此外，还可以发表评论、收藏图书并离线下载视频文件等。

(4) 首页底部包含 4 个栏目：在【图书】栏目中可以显示并选择图书，在【问同学】栏目中可以与同学讨论问题，在【问专家】栏目中可以向专家咨询，在【晒作品】栏目中可以分享自己的作品。



创作团队

本书由谭玉波任主编，吴勇、韩璐任副主编。参与本书编写、资料整理、多媒体开发及程序调试的人员还有孔万里、周奎奎、张田田、常俊杰、黄月、谢洋洋、刘江涛、张芳、江百胜、尚梦娟、张会锋、王金丽、贾祥铎、陈小杰、左琨、邓艳丽、崔姝怡、侯蕾、左花草、刘锦源、普宁、王常吉、师鸣若、钟宏伟、陈川、刘子威、徐永俊、朱涛和翟桂花等。

在本书的编写过程中，我们竭尽所能地将更好的讲解呈现给读者，但书中也难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者及时指正。若读者在阅读本书时遇到困难或疑问，或有任何建议，可发送邮件至 zhangtiany@ptpress.com.cn。

编者



赠送资源 Free resources

① 本书范例的素材文件和结果文件

② 库函数查询手册

③ C++常用查询手册（头文件、关键词和常用字符ASCII码查询）

④ 10套超值完整源代码

⑤ C++常见面试题

⑥ C++常见错误及解决方案电子书

⑦ C++开发经验及技巧大汇总

⑧ C++程序员职业规划

⑨ C++程序员面试技巧

目录

CONTENTS

第 I 篇

基础知识

第 1 章 开始 C++ 编程之旅 ——C++ 概述

1.1	OOP 面向对象编程	003
1.1.1	OOP 的含义	003
1.1.2	面向对象编程	003
1.1.3	C++ 的特点	003
1.2	程序设计概述	004
1.2.1	结构化程序设计	004
1.2.2	面向对象程序设计	005
1.3	C、C++ 与 Visual C++	005
1.3.1	C 与 C++	005
1.3.2	C++ 与 Visual C++	006
1.3.3	C++ 初学者建议	006
1.4	C++ 程序开发环境	006
1.4.1	基本概念	006
1.4.2	C++ 程序开发过程	007
1.4.3	C++ 开发环境介绍	008
1.4.4	Code::Blocks 开发环境安装与部署	009
1.5	第一个 C++ 程序——	
	“Hello, world!” 输出	011
1.5.1	创建源程序	011
1.5.2	编译、连接和运行程序	012
1.5.3	常见错误	013
1.5.4	创建并运行多文件程序	014
1.5.5	打开已有文件	018
1.6	综合案例	019
1.7	疑难解答	020

第 2 章 C++ 程序的基本组成

2.1	C++ 程序	022
2.1.1	预处理命令	022
2.1.2	函数	023
2.1.3	注释	024
2.1.4	main 函数	024
2.1.5	命名空间	024
2.1.6	cout 进行标准输出	025
2.1.7	变量声明与赋值	025
2.1.8	cin 进行标准输入	025
2.2	C++ 代码编写规范	025
2.2.1	代码写规范的必要性	025
2.2.2	将代码书写规范	025
2.3	算法是程序的核心	026
2.3.1	算法的概念	026
2.3.2	流程图表示算法	026
2.4	综合案例	027
2.5	疑难解答	028

第 3 章 标识符和数据类型

3.1	标识符	030
3.1.1	C++ 中的保留字	030
3.1.2	C++ 中的命名规则	031
3.2	数据类型	031
3.2.1	整型	032
3.2.2	浮点型	032
3.2.3	字符型	032
3.2.4	布尔型	033
3.3	常量	033
3.3.1	输出常量	033
3.3.2	宏定义的符号常量	035
3.3.3	const 常量	037

3.4 变量	037
3.4.1 变量的定义	038
3.4.2 变量的赋值	038
3.4.3 变量的生存周期	042
3.5 数据类型转换	042
3.6 复合数据类型	046
3.6.1 数组	046
3.6.2 字符串	047
3.6.3 结构体	048
3.7 综合案例	050
3.8 疑难解答	051
第4章 C++ 运算符和表达式	
4.1 C++ 中的运算符和表达式	054
4.1.1 运算符	054
4.1.2 表达式	054
4.2 算术运算符和表达式	055
4.2.1 基本算术运算符	055
4.2.2 算术运算符和算术表达式	055
4.2.3 自加和自减运算符	055
4.3 位移运算符和表达式	057
4.3.1 位移运算符	057
4.3.2 位移表达式	057
4.4 关系运算符和表达式	058
4.4.1 关系运算符	058
4.4.2 关系表达式	058
4.5 位运算符和表达式	059
4.5.1 位运算符	059
4.5.2 位表达式	059
4.6 逻辑运算符和表达式	060
4.6.1 逻辑运算符	060
4.6.2 逻辑表达式	060
4.7 条件运算符和表达式	061
4.8 赋值运算符和表达式	062
4.8.1 赋值运算符	062
4.8.2 赋值表达式	062
4.9 逗号运算符和表达式	063
4.10 运算符的优先级	064

4.11 综合案例	066
4.12 疑难解答	067

第5章 程序控制结构和语句

5.1 程序流程概述	070
5.2 顺序结构	070
5.3 选择结构与语句	071
5.3.1 选择结构	071
5.3.2 单分支选择结构——if 语句	071
5.3.3 双分支选择结构——if...else 语句	073
5.3.4 多分支选择结构——switch 语句	074
5.4 循环结构与语句	076
5.4.1 循环结构	076
5.4.2 for 语句	077
5.4.3 while 语句	080
5.4.4 do...while 语句	081
5.5 转向语句	082
5.5.1 break 语句	083
5.5.2 continue 语句	084
5.5.3 goto 语句	085
5.6 简单文件输入输出	086
5.6.1 文本文件	087
5.6.2 文件读取	087
5.6.3 文件写入	087
5.7 常见错误	089
5.7.1 语法错误	089
5.7.2 逻辑错误	089
5.7.3 运行错误	090
5.8 程序调试	090
5.9 综合案例	093
5.10 疑难解答	095

第6章 程序设计的灵魂——算法与流程图

6.1 算法基础	098
6.1.1 算法的概念	098
6.1.2 算法的特性	098
6.1.3 算法举例 1——排序	099

6.1.4	算法举例 2——求和	100
6.2	流程图基础	101
6.2.1	流程图中的元素及含义	102
6.2.2	流程图的绘制	102
6.3	如何表示一个算法	103
6.3.1	用自然语言表示算法	103
6.3.2	用流程图表示算法	104
6.3.3	用 N-S 图表示算法	106
6.3.4	用伪代码表示算法	107
6.3.5	用 PAD 图表示算法	108
6.4	结构化算法	109
6.5	综合案例	110
6.6	疑难解答	114

第 7 章 相同类型的数值表达——数组

7.1	数组是什么	116
7.1.1	一维数组	116
7.1.2	一维数组的声明和定义	116
7.1.3	一维数组的初始化	117
7.1.4	一维数组元素的引用	118
7.2	二维数组	119
7.2.1	二维数组的定义	120
7.2.2	二维数组的初始化	120
7.2.3	存取二维数组元素	122
7.2.4	二维数组元素的引用	123
7.3	多维数组	124
7.4	综合案例	124
7.5	疑难解答	126

第 8 章 函数

8.1	函数的作用与分类	128
8.1.1	函数的作用	128
8.1.2	函数的分类	129
8.2	函数的定义与声明	130
8.2.1	函数的定义	130
8.2.2	函数的声明	131
8.3	函数的参数和返回值	131

8.3.1	函数的参数	131
8.3.2	函数的返回值	132
8.4	函数的调用	133
8.4.1	函数调用的方式	133
8.4.2	参数传递方式	134
8.4.3	函数的嵌套调用	137
8.4.4	递归调用	138
8.4.5	函数的重载	140
8.4.6	带默认值的函数	141
8.5	局部变量和全局变量	142
8.5.1	局部变量	143
8.5.2	全局变量	143
8.6	变量的存储类别	144
8.7	内部函数和外部函数	145
8.8	内联函数	147
8.9	编译预处理	149
8.10	综合案例	153
8.11	疑难解答	156

第 9 章 内存的快捷方式——指针

9.1	指针概述	158
9.1.1	计算机内存地址	158
9.1.2	定义指针和取出指针指向地址中的数据	158
9.1.3	初始化指针和指针赋值	159
9.1.4	指针的运算	161
9.2	指针和数组	162
9.2.1	指针和一维数组	162
9.2.2	指针和二维数组	164
9.2.3	指针和字符数组	166
9.2.4	字符指针和字符数组对比	168
9.2.5	指向指针的指针	168
9.2.6	指针数组和数组指针	169
9.3	指针和函数	170
9.3.1	函数指针	170
9.3.2	返回指针的函数	171
9.3.3	指针与传递数组的函数	173
9.4	const 指针	174

9.5	特殊的指针	176
9.5.1	void 指针类型	176
9.5.2	空指针	177
9.6	综合案例	178
9.7	疑难解答	180

第10章 输入和输出

10.1	标准输入输出	182
10.1.1	输入操作符 >>	182
10.1.2	输出操作符 <<	183
10.2	标准格式输出流	185
10.2.1	常用的格式流	185
10.2.2	有参数的常用流	187
10.3	其他输入输出使用的函数	187
10.4	随机数发生器函数	188
10.5	字符串操作	189
10.6	综合案例	191
10.7	疑难解答	193

第 II 篇

核心技术

第11章 面向对象编程基础——类和对象

11.1	类与对象概述	197
11.1.1	类的声明与定义	197
11.1.2	对象的定义和使用	200
11.2	构造函数	201
11.3	析构函数	204
11.4	静态成员	207
11.5	友元	208
11.5.1	友元成员	208
11.5.2	友元函数	210
11.5.3	友元类	212

11.6	this 指针	214
11.7	综合案例	215
11.8	疑难解答	217

第12章 C++ 中的空间应用——命名空间

12.1	命名空间的定义	220
12.1.1	命名空间的概念	220
12.1.2	命名空间的定义	220
12.2	命名空间成员的使用	222
12.2.1	using 声明	222
12.2.2	using 指令	222
12.3	类和命名空间的关系	224
12.4	自定义命名空间	225
12.5	作用域	227
12.6	综合案例	230
12.7	疑难解答	232

第13章 继承与派生

13.1	继承概述	234
13.1.1	什么是继承	234
13.1.2	基类与派生类	234
13.2	单继承	235
13.3	多继承与多重继承	238
13.3.1	多继承的引用	239
13.3.2	二义性	239
13.4	虚继承和虚基类	241
13.4.1	虚继承的概念	241
13.4.2	虚继承的语法	241
13.5	派生	243
13.5.1	派生类的生成过程	243
13.5.2	基类的使用	244
13.5.3	派生类的使用	244
13.6	综合案例	245
13.7	疑难解答	246

第14章 多态与重载

14.1 多态概述	248
14.2 虚函数	250
14.3 构造函数多态	252
14.4 抽象类	257
14.5 重载概述	259
14.5.1 运算符重载	259
14.5.2 函数重载	262
14.6 综合案例	267
14.7 疑难解答	269

第15章 文件操作

15.1 什么是文件	272
15.1.1 文件的分类	272
15.1.2 C++ 如何使用文件	272
15.2 文件的打开和关闭	273
15.2.1 打开文件	273
15.2.2 关闭文件	274
15.3 文件的读写	275
15.3.1 文本文件的读写	275
15.3.2 二进制文件的读写	276
15.4 文件中实现定位到每个数据	277
15.5 文件中的数据随机访问	278
15.6 综合案例	279
15.7 疑难解答	286

第16章 容器

16.1 容器的概念	288
16.2 迭代器	288
16.3 顺序容器	289
16.4 向量的使用	289
16.5 列表	294
16.6 关联容器	296

16.7 映射	296
16.8 适配器	299
16.8.1 容器适配器	299
16.8.2 stack 容器	299
16.9 综合案例	301
16.10 疑难解答	302

第17章 模板

17.1 模板的概念	304
17.1.1 模板的定义	304
17.1.2 模板的作用	304
17.1.3 模板的语法	304
17.2 模板的编译模型	308
17.2.1 包含编译模型	308
17.2.2 分离编译模型	310
17.3 模板的特化	310
17.3.1 函数模板的特化	311
17.3.2 类模板的特化	311
17.3.3 类模板的偏特化	312
17.4 综合案例	314
17.5 疑难解答	316

第18章 预处理

18.1 预处理概述	318
18.2 函数对象	318
18.2.1 函数对象的应用	318
18.2.2 自定义函数对象	318
18.3 常见的预处理	319
18.3.1 文件包含	319
18.3.2 条件编译	320
18.3.3 布局控制	321
18.3.4 宏替代	322
18.3.5 其他预编译命令	324
18.4 综合案例	324
18.5 疑难解答	326

第19章 异常处理

19.1 异常的类型	328
19.1.1 常见异常	328
19.1.2 异常的分类	328
19.2 异常处理的基本思想	329
19.3 异常处理语句	329
19.3.1 异常处理语句块	329
19.3.2 使用 try...catch 处理异常	330
19.4 多种异常的捕获	333
19.5 异常的重新抛出	335
19.6 构造函数异常的处理	337
19.7 综合案例	339
19.7.1 强制类型转换异常处理	339
19.7.2 读写文件异常处理	341
19.8 疑难解答	342

第20章 网络编程技术

20.1 网络编程基础	344
20.1.1 TCP/IP 协议	344
20.1.2 WinSock 套接字	345
20.2 TCP 可靠连接	349
20.2.1 服务器端	349
20.2.2 客户端	350
20.3 UDP 消息传输	352
20.3.1 服务器端	352
20.3.2 客户端	353
20.4 综合案例	354
20.5 疑难解答	358

第21章 数据库编程技术

21.1 数据库基础知识	360
21.1.1 数据库系统概述	360
21.1.2 数据库管理系统	360
21.1.3 数据库安装及使用	361
21.2 SQL	366

21.2.1 SQL 的特点	366
21.2.2 SQL 语句	367
21.2.3 SQL 中的常用函数	369

21.3 C++ 与数据库交互	371
21.3.1 IDE 配置	371
21.3.2 数据库连接	372
21.3.3 基本操作	374
21.4 数据库访问接口	376
21.4.1 ADO 访问技术	377
21.4.2 ODBC 访问技术	378
21.5 综合案例	379
21.6 疑难解答	385

第22章 用户界面编程及游戏编程

22.1 Windows 编程基础	388
22.1.1 API 与 SDK	388
22.1.2 窗体与句柄	388
22.1.3 Windows 应用程序组成	388
22.2 GDI 基础	390
22.2.1 GDI 概述	390
22.2.2 设备描述表	391
22.2.3 绘图对象	391
22.2.4 GDI 绘图	391
22.3 位图	395
22.4 图标与菜单	397
22.5 控件的使用	400
22.5.1 控件的创建与响应	400
22.5.2 对话框的使用	402
22.6 常用的游戏算法	404
22.6.1 递归算法	404
22.6.2 枚举算法	406
22.6.3 动态规划	406
22.6.4 贪心算法	409
22.6.5 回溯算法	411
22.7 综合案例	413
22.8 疑难解答	426

第 III 篇 提高篇

第23章 网络应用项目

23.1	项目需求分析	429
23.1.1	C/S 模式	429
23.1.2	C/S 模式的运作流程	429
23.2	实现原理	430
23.3	具体实现	430
23.3.1	服务器端	430
23.3.2	客户端	435
23.4	疑难解答	440

第24章 DirectX 基础与应用

24.1	DirectX 基础	442
24.2	概述	442
24.3	基本结构与组成	442
24.3.1	基于 COM 的 DirectX	442
24.3.2	DirectX 的组成	443
24.4	Direct3D 应用	443
24.4.1	框架	443
24.4.2	顶点及索引缓存	445

24.5	表面与位图	450
24.6	DirectShow 与 DirectSound	460
24.7	综合案例	461
24.8	疑难解答	465

第25章 专业理财系统

25.1	开发背景	468
25.2	需求及功能分析	468
25.2.1	需求分析	468
25.2.2	总体功能分析	469
25.2.3	各功能模块设计	470
25.3	系统功能的实现	473
25.3.1	系统整体功能的实现	473
25.3.2	系统界面功能的实现	474
25.3.3	登录功能的实现	474
25.3.4	创建表格模块的实现	475
25.3.5	增添信息模块的实现	476
25.3.6	删除信息模块的实现	477
25.3.7	查询信息模块的实现	477
25.3.8	修改信息模块的实现	478
25.3.9	统计信息模块的实现	480
25.3.10	数据管理模块的实现	481
25.4	系统运行	481
25.5	疑难解答	486