

高等职业院校基于工作过程项目式系列教材
企业级卓越人才培养解决方案“十三五”规划教材

C语言程序设计 项目式教程

天津滨海迅腾科技集团有限公司 主编

南开大学出版社

高等职业院校基于工作过程项目式系列教材
企业级卓越人才培养解决方案“十三五”规划教材

C 语言程序设计项目式教程

天津滨海迅腾科技集团有限公司 主编

贵州师范学院内部使用

南开大学出版社

天 津

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计项目式教程 / 天津滨海迅腾科技集团有限公司主编. — 天津: 南开大学出版社, 2019.8

高等职业院校基于工作过程项目式系列教材 企业级卓越人才培养解决方案“十三五”规划教材

ISBN 978-7-310-05863-1

I. ①C… II. ①天… III. ①C语言—程序设计—高等教育—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 179301 号

天津滨海迅腾科技集团有限公司主编

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 刘运峰

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

天津午阳印刷股份有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

185×260 毫米 16 开本 15.5 印张 394 千字

定价: 59.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

高等职业院校基于工作过程项目式系列教材

企业级卓越人才培养解决方案“十三五”规划教材

编写委员会

指导专家	周凤华	教育部职业技术教育中心研究所
	李 伟	中国科学院计算技术研究所
	耿 洁	天津市教育科学研究院
	张齐勋	北京大学
	潘海生	天津大学
	董永峰	河北工业大学
	孙 锋	天津中德应用技术大学
	许世杰	中国职业技术教育网
	郭红旗	天津软件行业协会
	周 鹏	天津市工业和信息化委员会教育中心
	邵荣强	天津滨海迅腾科技集团有限公司
	王新强	天津中德应用技术大学
	张景强	天津职业大学
主任委员	宋国庆	天津电子信息职业技术学院
副主任委员	闫 坤	天津机电职业技术学院
	史玉琢	天津商务职业学院
	王 英	天津滨海职业学院
	刘 盛	天津城市职业学院
	邵 瑛	上海电子信息职业学院
	张 晖	山东药品食品职业学院
	杜树宇	山东铝业职业学院
	梁菊红	山东轻工职业学院
	祝瑞玲	山东传媒职业学院
	赵红军	山东工业职业学院
	杨 峰	山东胜利职业学院
	成永江	东营科技职业学院
	陈章侠	德州职业技术学院

王作鹏 烟台职业学院
郑开阳 枣庄职业学院
景悦林 威海职业学院
常中华 青岛职业技术学院
张洪忠 临沂职业学院
宋 军 山西工程职业学院
刘月红 晋中职业技术学院
田祥宇 山西金融职业学院
任利成 山西轻工职业技术学院
赵 娟 山西旅游职业学院
陈 炯 山西职业技术学院
范文涵 山西财贸职业技术学院
郭社军 河北交通职业技术学院
麻士琦 衡水职业技术学院
娄志刚 唐山科技职业技术学院
刘少坤 河北工业职业技术学院
尹立云 宣化科技职业学院
廉新宇 唐山工业职业技术学院
郭长庚 许昌职业技术学院
李庶泉 周口职业技术学院
周 勇 四川华新现代职业学院
周仲文 四川广播电视大学
张雅珍 陕西工商职业学院
夏东盛 陕西工业职业技术学院
许国强 湖南有色金属职业技术学院
许 磊 重庆电子工程职业学院
董新民 安徽国际商务职业学院
谭维齐 安庆职业技术学院
孙 刚 南京信息职业技术学院
李洪德 青海柴达木职业技术学院
王国强 甘肃交通职业技术学院

基于产教融合校企共建产业学院创新体系简介

基于产教融合校企共建产业学院创新体系是天津滨海迅腾科技集团有限公司联合国内几十所高校,结合数十家行业协会及 1000 余家行业领军企业人才需求标准,通过 10 年在高校中实施而形成的一项科技成果,该成果于 2019 年 1 月在天津市高新技术成果转化中心组织的科学技术成果鉴定中被评定为“国内领先”水平。该成果是迅腾集团贯彻落实《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知(国发〔2019〕4 号)》文件的深度实践,迅腾集团开发了具有自主知识产权的“标准化产品体系”(含 329 项具有知识产权的实施产品),从产业 / 项目 / 专业 / 课程四方面构建了具有企业特色的产教融合校企合作运营标准“十个共”、实施标准“九个基于”、创新标准“七个融合”等全系列、可操作、可复制的产教融合系列标准,形成了在高等职业院校深入开展校企合作的系统化、规范化流程。该成果通过企业级卓越人才培养解决方案(以下简称“解决方案”)具体实施。

该解决方案是面向我国职业教育量身定制的应用型技术技能人才培养解决方案。该方案是以教育部—滨海迅腾科技集团产学研合作协同育人项目为依托,依靠集团研发实力,联合国内职业教育领域相关政策研究机构、行业、企业、职业院校共同研究与实践的方案;是坚持“创新校企融合协同育人,推进校企合作模式改革”的宗旨,消化吸收德国“双元制”应用型人才培养模式,深入践行基于工作过程“项目化”及“系统化”的教学方法,设立工程实践创新培养的企业化培养解决方案。该方案服务国家战略,在京津冀教育协同发展、中国制造 2025 等领域培养不同层次的技术技能人才,为推进我国实现教育现代化发挥积极作用。

该解决方案由“初、中、高”三个培养阶段构成,包含技术技能培养体系(人才培养方案、专业教程、课程标准、标准课程包、企业项目包、考评体系、认证体系、社会服务及师资培训)、教学管理体系、就业管理体系、创新创业体系等,采用校企融合、产学研融合、师资融合的“三融合”模式在高校内共建大数据学院、人工智能学院、互联网学院、软件学院、电子商务学院、设计学院、智慧物流学院、智能制造学院等,并以“卓越工程师培养计划”项目的形式推行,将企业人才需求标准、工作流程、研发规范、考评体系、企业管理体系引进课堂,充分发挥校企双方优势,推动校企、校际合作,促进区域优质资源共建共享,实现卓越人才培养目标,达到企业人才招录的标准。本解决方案已在全国几十所高校开始实施,目前已形成企业、高校、学生三方共赢的格局。

天津滨海迅腾科技集团有限公司创建于 2004 年,是以 IT 产业为主导的高科技企业集团。集团业务范围已覆盖信息化集成、软件研发、职业教育、电子商务、互联网服务、生物科技、健康产业、日化产业等。集团以科技产业为背景,与高校共同开展“三融合”的校企合作混合所有制项目。多年来,集团打造了以博士、硕士、企业一线工程师为主导的科研及教学团队,培养了大批互联网行业应用型技术人才。集团先后荣获全国模范和谐企业、国家级高新技术企业、天津市“五一”劳动奖状先进集体、天津市“AAA”级劳动关系和谐企业、天津市“文明单位”“工人先锋号”“青年文明号”“功勋企业”“科技小巨人企业”“高科技型领军企业”等近百项荣誉。集团将以“中国梦,腾之梦”为指导思想,坚持围绕产业需求,坚持利用科技创新推动,坚持激发职业教育发展活力,形成“产业 + 科技 + 教育”生态,为我国职业教育深化产教融合、校企合作的创新发展做出更大贡献。

前 言

C 语言是一门基础并且不断发展的计算机程序设计语言,其应用极其广泛,既可以编写系统程序,也可以作为应用程序设计语言,编写不依赖于计算机硬件的应用程序。使用 C 语言能够方便地构建简单、可靠、高效的应用程序。但应用程序的开发是一项复杂且具有创造性的工作,它不仅需要开发人员掌握 C 语言的理论知识,还需要具备创造性的编程思维。培养编程思维是一件不容易的事情。本书从程序设计思想入手,将基本编程技术和 C 语言的基本语法知识很好地融合在一起,通过大量案例帮助读者理解知识,掌握方法。本书通过学以致用方式鼓励读者掌握所学知识,形成编程思想,提高编写程序的能力。

本书把“两个整数的四则运算”“绘制图形”“万年历”“计算个人所得税”和“学生成绩统计”等五个项目拆分成 19 个任务,对任务涉及的技能点进行系统重组,加以详细讲解,并一步步实现项目目标。充分提高所学知识的应用程度,使读者所学即所用。本书由浅入深,层层递进地讲解 C 语言中程序结构、数据类型、运算符、循环结构、选择结构、函数、变量、数组、枚举、指针和文件操作等内容,知识点明确,内容衔接流畅,通俗易懂。

本书每一个项目都设有学习目标、学习路径、课前准备、任务技能、任务实施、任务拓展、任务总结。任务技能主要通过案例讲解技能知识,并使用所学内容完成任务实施与任务拓展中对应案例,从而帮助读者理解知识,掌握学习方法。本书所含 C 语言经典案例基本涵盖了 C 语言项目开发中的常用核心技术,用来帮助读者快速建立编程思想,掌握编程方法,丰富实战经验的目的。此外,本书还加入了英语角、任务习题模块,可以检测读者的理解情况,进一步强化重要知识点的掌握,有助于读者理解和消化那些难以理解的概念。

本书由孙锋任主编,负责全书架构设计和编写体例设计,对全书进行了修改和统稿。王新强、李树真、刘涛和郝丽燕任本书副主编,对全书内容进行规划、编排和修改。具体分工如下:项目一和项目二由王新强、李树真编写,孙锋负责全面规划;项目三和项目五由孙锋、郝丽燕编写,王新强负责全面规划;项目四由王新强编写,李树真负责全面规划。

本书采用了友好、易于使用的编排方式,内容详尽,实例丰富,不仅可以帮助 C 语言初学者得到正确的理论知识,为后期的学习奠定坚实的基础,还可以帮助精通其他编程语言的开发人员更好的掌握 C 语言开发的要求,提高实际编程能力。

天津滨海迅腾科技集团有限公司

2019 年 8 月

目录

项目一 两个整数的四则运算.....	1
学习目标	1
学习路径	1
课前准备	2
任务一 指定两个非零整数的基本运算	2
任务技能	2
任务实施	19
任务拓展	20
任务二 随机输入的两个非零整数的基本运算	21
任务技能	21
任务实施	22
任务拓展	22
任务三 随机输入的整数的基本运算	23
任务技能	23
任务实施	29
任务拓展	30
任务四 随机输入一个由两个整数组成的四则运算式	31
任务技能	31
任务实施	33
任务拓展	34
任务五 随机输入十次由两个整数组成的四则运算式	35
任务技能	35
任务实施	36
任务拓展	38
任务总结	39
英语角	40
任务习题	40
项目二 绘制图形.....	43
学习目标	43
学习路径	43
课前准备	44
任务一 使用无参函数,实现根据不同内容输出不同图形	44

任务技能	44
任务实施	54
任务拓展	58
任务二 使用有参函数, 分别显示不同图形	59
任务技能	59
任务实施	62
任务拓展	67
任务三 设计主菜单, 由用户选择不同图形进行输出	68
任务技能	68
任务实施	70
任务拓展	72
任务四 函数的嵌套调用	73
任务技能	73
任务实施	78
任务拓展	82
任务总结	83
英语角	84
任务习题	84
项目三 万年历	89
学习目标	89
学习路径	89
课前准备	90
任务一 在屏幕上显示 2019 年 1 月的日历, 每行一周	90
任务技能	90
任务实施	91
任务拓展	92
任务二 并排显示 2019 年前 3 个月的日历, 每行显示每个月的同一周	93
任务技能	93
任务实施	99
任务拓展	101
任务三 显示 2019 年全年日历, 每 3 个月一排, 每行显示相邻 3 个月的同一周	102
任务技能	102
任务实施	114
任务拓展	117
任务四 输入年份, 显示该年的日历, 每 3 个月一排, 每行显示相邻 3 个月的同一周	118
任务技能	118

任务实施	127
任务拓展	130
任务总结	131
英语角	132
任务习题	132
项目四 计算个人所得税	137
学习目标	137
学习路径	137
课前准备	138
任务一 计算个人所得税后输出	138
任务技能	138
任务实施	146
任务拓展	148
任务二 将税率表存放在结构体数组中,然后再计算个人所得税并输出	150
任务技能	150
任务实施	159
任务拓展	162
任务三 计算个人所得税,长期存放税率表,并显示	164
任务技能	164
任务实施	175
任务拓展	179
任务总结	182
英语角	183
任务习题	183
项目五 学生成绩统计	188
学习目标	188
学习路径	188
课前准备	189
任务一 计算学生课程总评成绩	189
任务技能	189
任务实施	197
任务拓展	199
任务二 计算班级课程及格率、最高分和最低分	200
任务技能	200
任务实施	202
任务拓展	206
任务三 统计平时成绩、期末成绩和总评成绩各分数段人数	207

任务技能	207
任务实施	208
任务拓展	212
任务四 按总评成绩为全班学生排序	214
任务技能	214
任务实施	216
任务拓展	220
任务五 班级成绩报表可视化	221
任务技能	221
任务实施	222
任务拓展	229
任务总结	230
英语角	231
任务习题	231

项目一 两个整数的四则运算



学习目标

通过编写计算任意两个整数的四则运算程序,介绍 C 语言程序基本结构,调试运行流程,以及实现该功能所必需的 C 语言语法知识。在任务实现过程中:

- 了解 C 语言程序的基本构成与运行方法。
- 理解常量、变量的区别以及整型、字符型数据的常量、变量表示方法。
- 掌握算术运算符、关系运算符及算术表达式、关系表达式。
- 掌握数据的输入输出函数及使用方法。
- 具有使用 if-else 语句及 while 语句实现基本功能的能力。



学习路径

两个整数的四则运算

学习目标

- 简单的 C 语言程序编写
- 能够编辑、运行、调试 C 语言程序
- 理解输入、输出的含义
- 初步理解顺序、选择、循环三种程序结构



任务描述

- 两个指定非零整数的基本运算
- 两个随机非零整数的基本运算
- 随机整数的基本运算
- 两个随机整数组成的四则运算式
- 随机输入 10 次由两个整数组成的四则运算式



任务实施

- 理解程序需求
- 程序功能设计
- 编写实现代码
- 在开发环境中,编辑、运行、调试程序
- 分别实现每个子任务



任务技能

- C 语言程序结构
- 整形常量与整形变量
- 算术运算符和表达式
- 整型数据输出
- scanf() 函数
- 关系运算符
- 控制结构
- 单一维数组
- if-else 结构
- 字符型变量及其输入输出
- if 语句嵌套
- 单层循环 (while 语句)



在进入到本项目的学习前,了解计算机的基础知识,对各类编程语言有所涉及,能够理解结构化程序设计、流程图的内容和格式。

任务一 指定两个非零整数的基本运算

C 语言最初是由美国电报电话公司(AT&T)贝尔实验室于 1978 年正式发表,后经美国国家标准协会的统一,形成了 C 语言的最初标准,称为 ANSI C。早期的 C 语言主要应用于 Unix 系统中,但随着 C 语言的强大功能和各方面的优点,逐渐被人们所认可。20 世纪 80 年代, C 语言开始被逐渐应用到其他操作系统中,并很快在各种类型的计算机上得到了广泛使用,进而成为当今最优秀的程序设计语言之一。



C 语言作为一种程序设计语言,有严格的字符集和严密的语法规则。程序中各类语句是根据语法规则由字符集中字符构成的。接下来通过 C 语言程序的基本构成、常量、变量及运算符等内容学习 C 语言中的基本知识。

1 简单的 C 语言程序结构

学习一种编程语言,最佳途径就是多阅读代码段,多编写程序代码,接下来通过最基本的 C 语言程序的基本构成学习基本格式和书写规范,示例代码如下所示:

```
/* 本程序实现功能 */
#include<stdio.h>          /*include 称为文件包含命令 */
void main()                // 定义主函数
{                           /*main 函数体开始 */
    函数声明部分
    C 语言各种语句
}                           /*main 函数结束 */
```

说明 1——注释

程序注释是书写规范程序时很重要的一个内容,注释可以方便程序的阅读和维护。注释在编译代码时会被忽略,不会编译到最后的可执行文件中,所以注释不会增加可执行文件的大小。编写注释需注意的问题:

(1)在 C 语言中,注释若由字符 /* 开始,以 */ 结束,中间可以有多行文字,在 * 和 / 之间不允许有空格,以下是错误注释的示例:

```
/*include 称为文件包含命令 */
```

(2)若以字符 // 开始,则仅允许单行注释,示例代码如下所示:

```
// 定义主函数  
函数开始 ( 本行内容无法注释 )
```

(3)注释可出现在程序的任何位置,但不能出现在关键字或标识符中间,以下是错误注释的示例:

```
/*vo*/id //main()  
{  
    函数声明部分  
    C 语言各种语句  
}
```

说明 2——预处理

include 称为文件包含命令,其意义是把双引号 "" 或尖括号 < > 内指定的文件包含到本程序来,成为本程序的一部分。被包含的文件通常是由系统提供的,其扩展名为 .h 的头文件。C 语言的头文件中包括了各个标准库函数的函数原型。因此,凡是在程序中调用一个库函数时,都必须包含该函数原型所在的头文件,示例代码如下所示:

```
#include<stdio.h> /*stdio.h 头文件中包含标准输入输出库函数 */
```

说明 3——main() 函数

C 语言程序是由若干个函数组成,每个程序有且仅有一个 main() 函数(主函数),不论其在程序中的位置,C 语言程序总是从 main() 函数开始执行,当 main() 函数执行完毕时,即程序执行完毕。

main 后面的一对圆括号是必需的,其中可放置函数的参数列表,也可无参数。用 {} 括起来的部分,是主函数的函数体部分,示例代码如下所示:

```
void main()  
{  
    ...  
}
```

说明 4——语句

C 语言中以“;”作为语句结束的标志。函数体就是由若干语句组成的,同时语句也出现在函数之间,示例代码如下所示:

C 语言各种语句:

仅仅由“;”组成的语句称之为空语句。

2 整型常量与整型变量

应用程序运行过程中需要处理数据,并需要部分空间临时存放数据,该技能点讲解 C 语言中整型、整型常量、整型变量的基本概念。

(1) 整型

整型用于描述现实生活中的整数,例如 1,32,-55 等,基本类型符为 int。

(2) 整型常量

整型常量就是整常数,程序中不改变的整数数据都可以看成是整型常量。在 C 语言中,十进制整型常量与日常数学中整数相同。另外还有八进制、十六进制。

- 十进制整常数:十进制整常数没有前缀,其数码为 0~9。例如:

123,-788,65535,1628// 是合法的十进制整常数;

023(不能有前导 0)、23D(含有非十进制数码)// 不是合法的十进制整常数;

- 八进制整常数:八进制整常数必须以 0 开头,即以 0 作为八进制数的前缀。数码取值为 0~7。例如:

025(十进制为 21)、0101(十进制为 65)// 是合法的八进制数;

255(无前缀 0)、03A2(包含了非八进制数码)// 不是合法的八进制数。

- 十六进制整常数:十六进制整常数的前缀为 0X 或 0x。其数码取值为 0~9, A~F 或 a~f。例如:

0X2B(十进制为 43)、0XA0(十进制为 160)、0XFFFF(十进制为 65535)// 是合法的十六进制整常数;

5A(无前缀 0X)、0X3H(含有非十六进制数码 H)// 不是合法的十六进制整常数。

长整型数是用后缀“L”或“l”来表示的。例如:

十进制长整常数:158L(十进制为 158)、358000L(十进制为 358000);

八进制长整常数:012L(十进制为 10)、077L(十进制为 63)、0200000L(十进制为 65536);

十六进制长整常数:0X15L(十进制为 21)、0XA5L(十进制为 165)。

长整数 158L 和基本整常数 158 在数值上并无区别。但对 158L,因为是长整型量,C 编译系统将为它分配的存储空间可能与基本整型不同。因此在运算和输出格式上要予以注意,避免出错。

无符号数也可用后缀表示,整型常数的无符号数的后缀为“U”或“u”。例如:

358u,0x38Au,235Lu 均为无符号数

前缀、后缀可同时使用以表示各种类型的数,如 0XA5Lu 表示十六进制无符号长整数 A5,其十进制为 165。

(3) 整型变量的声明和初始化

一般情况下,变量用来保存程序运行过程中输入的数据、计算获得的中间结果以及程序的最终结果。一个变量在使用之前应该有一个名字,在内存中占据一定的存储单元,变量必须“先声明,后使用”。例如变量 r 声明的格式如下所示:

```
int r;  
// 类型说明符 变量名;
```

格式说明

①类型说明符用来指定变量的数据类型,例如 int 等。

②变量名表是一个或多个变量的序列,如果要定义多个同类型变量,中间要用“,”分开,且最后一个变量名之后必须以“;”结束,分号是语句结束符。

③类型说明符与变量名表之间至少有一个空格。

各种整型变量声明格式如下所示:

```
int a,b; /* 声明两个整型变量 a,b */  
// 是正确的  
int a /* 行末缺少结束符 */  
intb,c; /* 类型说明符与变量名之间没有空格 */  
// 是不正确的
```

一般情况下,变量在声明之后,都要给定一个初值,即变量的初始化。C 语言中,变量的初始化一般有两种形式:

①直接初始化。此时的初始化放在变量声明部分,示例代码如下所示:

```
int a=1,b,c=3;
```

②间接初始化。这种形式是在先声明变量之后,通过赋值语句给定值,示例代码如下所示:

```
int a,b;  
a=1; b=2;
```

说明——变量的命名

变量名属于标识符,命名时,一定要符合标识符的命名规定,即只能由字母、数字和下划线三种字符组成,且第一个字符必须是字母或下划线。如下所示:

- a,sum,_avg,b8,a_1(合法变量名)
- 1a,s um,\$_avg,b8',a_1#(都是不合法变量名)

变量在命名的时候,还应该尽量做到“见名知意”,即选有含义英文单词或字母缩写作变

量名,如 price、total、name 等。这样可以大大增加程序的可读性。

变量名不可以是系统保留字,即关键字。关键字是由 C 语言规定的具有特定意义的字符串。根据关键字的作用,可将其分为数据类型关键字、控制语句关键字、存储类型关键字和其他关键字四类。下面是 C 标准定义的 32 个关键字。

● 数据类型关键字(12 个)

- char: 声明字符型变量或函数
- double: 声明双精度变量或函数
- enum: 声明枚举类型
- float: 声明浮点型变量或函数
- int: 声明整型变量或函数
- long: 声明长整型变量或函数
- short: 声明短整型变量或函数
- signed: 声明有符号类型变量或函数
- struct: 声明结构体变量或函数
- union: 声明联合数据类型
- unsigned: 声明无符号类型变量或函数
- void: 声明函数无返回值或无参数,声明无类型指针(基本上就这三个作用)

● 控制语句关键字(12 个)

- for: 一种循环语句
- do: 循环语句的循环体
- while: 循环语句的循环条件
- break: 跳出当前循环
- continue: 结束当前循环,开始下一轮循环
- if: 条件语句
- else: 条件语句否定分支(与 if 连用)
- goto: 无条件跳转语句
- switch: 用于开关语句
- case: 开关语句分支
- default: 开关语句中的“其他”分支
- return: 子程序返回语句(可以带参数,也看不带参数)

● 存储类型关键字(4 个)

- auto: 声明自动变量,一般不使用
- extern: 声明变量是在其他文件中声明(也可以看作是引用变量)

➤ register: 声明寄存器变量

➤ static: 声明静态变量

● 其他关键字(4 个)

- const: 声明只读变量
- sizeof: 计算数据类型长度
- typedef: 用以给数据类型取别名