

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

# C语言与程序设计 大学教程

李文斌 陈焱瑛 王顶 编著

TP312C



清华大学出版社

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

# C语言与程序设计 大学教程

李文斌 陈焱瑛 王顶 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

C语言是国内外广泛使用的一种计算机语言。“C语言编程”被认为是计算机专业学生必备的基本技能。同时,也被公认为对于后续课程“C++”、“数据结构”等非常重要。

本书是作者十余年的C语言编程及教学经验的一个反映。全书的最大特点在于以下几方面。“新”:从全新的视觉阐述关键知识,大多数程序的分析都从“内”(内存)向“外”看。“真”:参照标准C语言展开各知识点的讲解与讨论。“实”:实用性强,任何一个知识点的阐述都十分注重与实践的无缝连接。“联”:注意与其他课程之间的关联。“清”:语言清晰、准确、紧凑。

本书内容新颖、条理清晰、逻辑性强、文字流畅,是学习C语言及程序设计的理想教材。本书可作为高等学校计算机及相关专业的教材。对于已具备C语言初步知识的读者来讲,它更是一本难得的好书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

C语言与程序设计大学教程/李文斌,陈焱瑛,王顶编著. —北京:清华大学出版社,2010.2  
(21世纪普通高校计算机公共课程规划教材)

ISBN 978-7-302-21497-7

I. C… II. ①李… ②陈… ③王… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材  
IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第215249号

责任编辑:梁颖 薛阳

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.25 字 数:450千字

版 次:2010年2月第1版 印 次:2010年2月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:27.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:034525-01

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:梁颖 liangying@tup.tsinghua.edu.cn

# 前 言

谈到学习 C 语言,市面上有许多经典的书。这本拙著无法与许多被认为是“圣经”类的书籍相比。但自感幸运的是:任何一本书都不可能覆盖 C 语言的全部;任何一本书都是其作者对 C 语言的理解和见地。如果把 C 语言看作一个球体的话,每个人看到的都是该球体的一个面,这本书也是如此。正因为如此,我们才斗胆敢在有了许多圣经一类的 C 语言书籍后,把我们看到的一部分“球体”与大家分享。如此这般,通过分享,才能使彼此看到的球体越来越接近真实。

该书凝聚了作者多年开发和教学的心血和经验。书中详细介绍了 C 语言的各个方面,即数据类型、运算符、表达式、控制语句、数组、指针、自定义数据类型等。最后,综合应用各章知识,分析、设计、开发了一个游戏。本书的最大特点在于:

- ✓ 原理性强。本书不仅仅告诉读者“是什么”,还告诉读者“为什么”和“怎么用”。本书对许多知识的阐述都依据计算机内部的真实处理过程展开。
- ✓ 重视与后续课程《数据结构》的联系。本书对指针、结构体、函数(尤其是递归函数)的阐述非常清楚和有条理性,而这三方面的知识对于读者学习《数据结构》十分关键。
- ✓ 重视与后续课程《C++》的联系。实际上,C 语言中就有数据对象、命名空间等概念,读者学习本书就能建立起对这些概念的认识。从而,本书读者可以相对轻松地过渡到对 C++ 的学习。
- ✓ 重视与后续课程《单元测试》的联系。书中阐述了单元测试的概念,使读者能初步认识到“测试”的方法及重要性。
- ✓ 与“实战”的零距离。书中的代码及阐述都尽量遵循编码规范,书中阐述的知识尽量讲究实用性,并且,通过一个游戏的开发让读者亲身体验如何使用 C 语言开发软件。
- ✓ 真实、全面、系统、条理地阐述了 C 语言。本书的撰写参考了 C 语言的标准及大量 C 语言书籍,以求清晰、准确地描述书中知识。

本书的撰写得到了河北师范大学校长蒋春澜教授的大力支持。同时,还得到河北师范大学邓明立教授、赵书良教授、石家庄经济学院亢俊健教授、朱二连副教授、硕良勋副教授的大力帮助。石家庄经济学院信工学院硕士生张新东、赵艳涛、郭伟、武若及河北师范大学软件学院赵胜、张志敏、刘士龙、陈润资老师等为本书提出了不少改正的建议,并指正了诸多书写错误。在此,对他们表示万分感谢。作者李文斌还想借此机会向他的小学恩师陈秀梅女士表示由衷的感激。同时,对父母、家人的关心和支持表示感谢。

爱因斯坦说过一句话：把学校教给你的都忘记，余下的就是教育。顺着这句话，本书的作者希望读者在看完本书后，忘记语法细节的描述而余下对思想或原理的掌握。

由于时间仓促加之作者水平有限，书中错误在所难免，敬请广大读者、专家斧正。

编著者

2009年9月10日

# 目 录

第 1 章 引言	1
1.1 语言与文章(程序)	1
1.2 标准与实现	2
1.3 C 语言程序“编辑”体验	4
1.4 C 语言程序“编译”、“连接”和“运行”体验	6
1.4.1 环境	6
1.4.2 环境安装: 安装 Visual Studio 2005	7
1.4.3 编译与执行字符集、连接和运行	9
本章习题	11
第 2 章 构成 C 语言程序的单词	12
2.1 对第一个 C 语言程序的初步解释	12
2.2 初识连接与 main() 函数	16
本章习题	23
第 3 章 从问题求解到程序设计	24
3.1 问题求解与算法	24
3.2 算法与数据类型	27
3.3 数据类型与标识符(变量名)	32
3.4 常量与字面值	37
3.4.1 常量	37
3.4.2 整型字面值	38
3.4.3 浮点型字面值	40
3.4.4 字符型字面值	41
3.4.5 字符串字面值	42
3.5 数据的输出与输入	43
3.5.1 数据的输出	43
3.5.2 数据的输入	49
本章习题	54



<b>第4章 运算符与表达式</b> .....	56
4.1 左值与右值 .....	56
4.2 运算符总览与运算符优先级 .....	57
4.3 运算符及表达式 .....	59
4.3.1 算术运算符及表达式 .....	59
4.3.2 赋值运算符与表达式 .....	62
4.3.3 关系、判等运算符与表达式 .....	63
4.3.4 逻辑运算符与表达式 .....	64
4.3.5 条件运算符与条件表达式 .....	65
4.3.6 位操作运算符与表达式 .....	66
4.3.7 逗号运算符与顺序表达式 .....	71
4.3.8 sizeof 运算符 .....	72
4.3.9 表达式副作用、括号运算符与求值顺序 .....	72
4.4 类型转换 .....	75
4.4.1 隐式转换 .....	75
4.4.2 显式转换 .....	80
4.5 溢出简介 .....	81
本章习题 .....	82
<b>第5章 控制流与面向过程的程序设计</b> .....	84
5.1 再续算法 .....	84
5.1.1 顺序结构 .....	84
5.1.2 选择结构 .....	86
5.1.3 循环结构 .....	87
5.2 语句 .....	89
5.2.1 表达式语句 .....	90
5.2.2 复合语句 .....	90
5.2.3 return 语句 .....	91
5.3 条件语句: if 及 if-else 语句 .....	91
5.4 switch 语句 .....	95
5.5 循环语句 .....	99
5.5.1 for 语句 .....	99
5.5.2 while 语句 .....	103
5.5.3 do 语句 .....	107
5.6 多重循环 .....	109
本章习题 .....	114

<b>第 6 章 指针变量</b> .....	116
6.1 指针变量的声明及初步使用 .....	117
6.2 多重指针变量的声明 .....	121
6.3 特殊指针 .....	124
6.3.1 const 指针 .....	124
6.3.2 空指针 .....	127
6.3.3 通用指针 .....	129
6.4 指针变量的运算 .....	129
6.4.1 赋值运算 .....	129
6.4.2 加减运算 .....	130
6.4.3 关系运算 .....	132
6.4.4 指针变量与表达式 .....	132
本章习题 .....	132
<b>第 7 章 数组</b> .....	134
7.1 数组的声明 .....	135
7.2 一维数组 .....	136
7.2.1 一维数组的存储 .....	136
7.2.2 一维数组的初始化 .....	138
7.2.3 一维数组的存取及使用举例 .....	139
7.3 二维数组 .....	141
7.3.1 二维数组的存储 .....	141
7.3.2 二维数组的初始化 .....	143
7.3.3 二维数组的存取及使用举例 .....	144
7.4 一维字符数组与字符串 .....	147
7.5 指向数组的指针与元素为指针的数组 .....	148
本章习题 .....	151
<b>第 8 章 函数</b> .....	152
8.1 C 语言程序的基本结构与面向过程的编程 .....	152
8.2 从数学函数初步认识 C 语言中的函数 .....	154
8.3 函数定义、函数声明与函数原型 .....	156
8.3.1 函数定义 .....	156
8.3.2 形式参数与实际参数 .....	158
8.3.3 返回值 .....	160
8.3.4 函数原型 .....	162
8.4 参数传递 .....	164
8.4.1 指针作为形参 .....	164

8.4.2 数组作为形参	168
8.5 嵌套调用与递归调用	174
8.6 生存期与声明作用域	177
8.7 存储类说明符	179
8.8 类型限制符	183
8.9 动态内存分配标准库函数	184
8.10 指向函数的指针	186
8.11 typedef的“高级”用法	190
本章习题	191
<b>第9章 预处理</b>	194
9.1 预处理器与预处理指令	194
9.2 文件包含	195
9.3 宏定义与宏替换	196
9.3.1 对象式宏	196
9.3.2 函数式宏	196
9.3.3 预定义宏	198
9.4 条件编译	199
9.4.1 #if、#else、#elif、#endif	199
9.4.2 #ifdef、#ifndef	201
本章习题	202
<b>第10章 自定义数据类型</b>	204
10.1 枚举	204
10.2 结构体	206
10.2.1 结构体的定义、结构体变量声明	206
10.2.2 结构体对象与成员的访问	208
10.3 结构体对象在内存中的存储	211
10.4 结构体与动态链表	213
10.5 共同体	218
10.5.1 共同体的定义、共同体变量声明	218
10.5.2 共同体的成员访问及共同体使用	219
本章习题	222
<b>第11章 标准库函数</b>	225
11.1 标准库与非标准库	225
11.2 字符处理	227
11.3 字符串处理	229
11.4 文件操作	232

11.4.1	文件 .....	232
11.4.2	文件的打开与关闭 .....	233
11.4.3	文件的定位 .....	234
11.4.4	文件的读操作 .....	236
11.4.5	文件的写操作 .....	238
11.4.6	标准输入输出流 .....	240
11.5	标准语言补充 .....	241
11.5.1	iso646.h .....	241
11.5.2	stdarg.h .....	242
11.5.3	stdbool.h .....	244
11.5.4	stddef.h .....	245
11.5.5	stdint.h .....	247
	本章习题 .....	250
<b>第 12 章</b>	<b>项目实战：推箱子游戏开发 .....</b>	<b>254</b>
12.1	SDL 简介 .....	254
12.2	SDL 开发环境的建立 .....	256
12.3	实例分析：推箱子游戏 .....	258
12.3.1	需求分析 .....	258
12.3.2	推箱子游戏的分析与设计 .....	258
12.3.3	游戏编码 .....	262
	本章习题 .....	275
	参考文献 .....	276

## 本章学习目标：

- ✓ 初步理解“程序”的概念。
- ✓ 掌握标准与实现的关系。
- ✓ 掌握编辑 C 程序的方法,理解源字符集。
- ✓ 初步理解翻译的步骤,掌握“编译”、“连接”和“运行”程序的方法。
- ✓ 学会 Visual Studio 2005 的安装。
- ✓ 能模仿例题编辑、编译、连接和运行另外一个程序。

## 1.1 语言与文章(程序)

狭义的“语言”指“自然语言”,如“汉语”、“英语”和“法语”等。它们是人类在社会生活中发展出来的用于进行互相交际的声音符号系统。广义的“语言”指任何一种有结构的符号系统。人类的语言、手势和体态,机器的指令、命令和程序,排版时的格式说明,公路上的交通图标等,都属于这种广义的“语言”。C 语言即是广义语言,它用于实现人与计算机之间的交流。

语言学上对语言有这样的层次划分:第一层次是语音和文字,即基本语言信号的构成。第二层次是词法和句法(合称“语法”),即语言基本运用单位的构成和组合的形式规律。第三层次是语义,即语言所要表达的概念结构。第四层次是语用,即语言与语言使用环境的相互作用。因此,我们学习 C 语言,首先要学习该语言信号的构成。通俗地讲,就是要了解哪些符号和哪些单词(即关键字)允许出现在“C 语言文章”(即程序)中。然后,再学习 C 语言的语法。也就是要学习如何书写“C 语言的句子”(即语句)才能被计算机接受。至于语义和语用,我们先搁置一边。

本书的主要目的就是为大家介绍如何利用“C 语言”书写“合法的文章”(程序)。所涉及的知识限于语言的第一层次和第二层次的相关内容。类似于 C 语言的计算机语言有很多,如 Java、C# 和 php 等。读者在学习本书的过程中,也许一直会问,这门语言值得一学吗?我想用图 1-1 来回答这一问题。图 1-1 是 Tiobe 公司发布的计算机开发语言排行榜,从该图可以大致看出,2002 年至 2004 年间,C 语言的流行度居于第二。2004 至 2006 年间,C 语言的流行度居于第一。而 2006 年至今,C 语言的流行度又回到 Java 之下,屈居第二。

从图 1-1 不难得出结论:使用 C 语言的程序员大有人在,C 语言程序员的招聘岗位比比皆是。

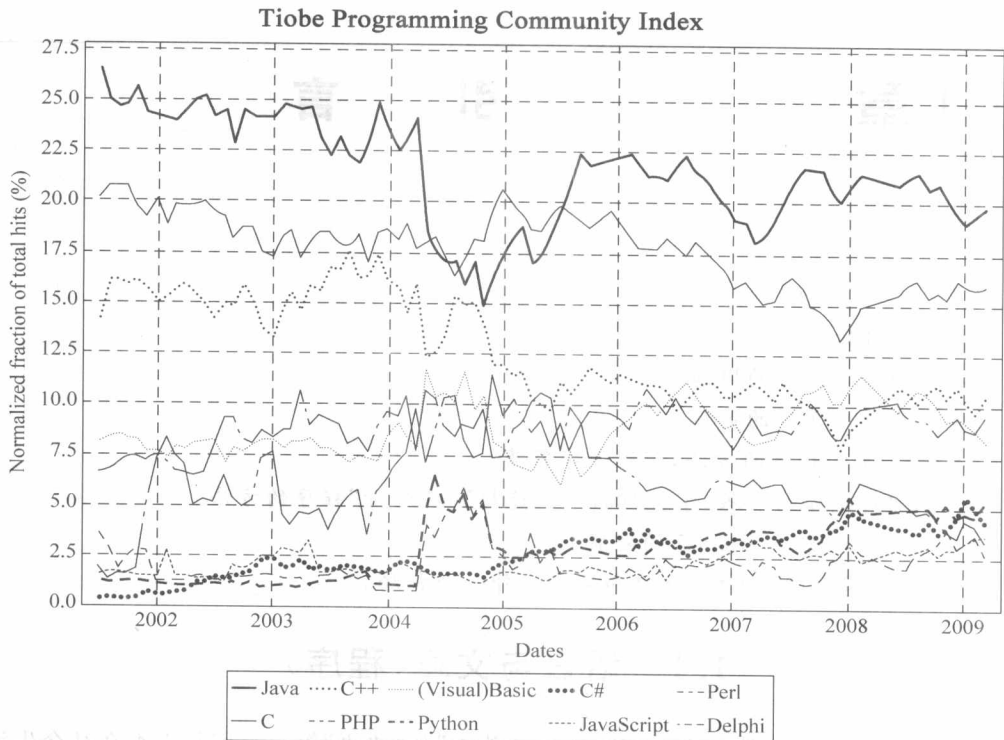


图 1-1 Tiobe 公司发布的计算机开发语言排行榜(截止到 2009 年 4 月)

注: 读者可以到 <http://www.tiobe.com/index.php/content/company/Home.html> 获得最新排行

## 1.2 标准与实现

C 语言是由 UNIX 的研制者 Dennis Ritchie 和 Ken Thompson 在 B 语言的基础上发展和完善形成的一种语言。1978 年, Ritchie 和 Thompson 出版了《The C Programming Language》一书, 该书首次介绍了有关 C 语言的特性。在以后的几年里, 《The C Programming Language》一直被广泛作为 C 语言事实上的规范。在这本书中, C 语言通常被表述成“K&R C”, 也被称为“传统 C”。

1982 年, 美国国家标准协会(American National Standard Institution, ANSI)认识到标准化将有助于 C 语言在商业化编程中的普及, 从而成立了一个委员会来为 C 语言及其运行库制定标准。该标准于 1989 年被正式采用, 称为美国国家标准 X. 158—1989 或称为“ANSI C”。

1990 年, 国际标准化组织 ISO/IEC JTC1/SC22/WG14 在 X. 158—1989 的基础上进行了少量编辑性修改, 形成了国际标准 ISO/IEC 9899:1990。此后, ISO/IEC 标准被 ANSI 采用, 这一标准被称为“标准 C 语言(1989)”或简称“C89”(注意, 并不是“C90”, 因为 ISO/IEC 9899:1990 与 X. 158—1989 无本质区别, 前者只是在后者基础上进行少量编辑性的修改)。

1995 年, WG14 对 C89 做了两处技术修订和一个扩展, 得到的“新”标准被称为“C89 增补 1”或“标准 C 语言(1995)”或“C95”。

1999 年, ISO/IEC 9899:1999(简称为“C99”)取代了原有标准, 成为“正式标准 C 语

言”。想更深入了解 C 语言标准的变迁及 C99 标准的读者,可以进一步阅读《C 语言参考手册(第五版)》一书中的内容。

图 1-2 一方面显示出了 C 语言标准的演化历史,另一方面总结了上述标准。



图 1-2 C 语言标准

读至于此,有读者可能还未能理解标准的作用。举个例子,矿山上的工人都会戴安全帽,而且你可能会发现他们的帽子的材质和颜色都是一样的,这就是标准在起作用。针对于矿用产品安全标志标识的分类、型式、尺寸、材质、颜色、使用及管理的要求,我们国家制定了“矿用产品安全标志标识”标准(标准号: AQ 1043—2007)<sup>①</sup>。如果没有相关标准,则会出现如下现象:这个矿山上的工人戴的是黑色的塑料帽,那个矿山上的工人戴的是白色的钢盔……,这不仅不利于规范安全帽市场,更不利于工人的安全保护和救护。但有了标准,矿用产品制造厂家就会制造出符合标准的产品。更具体些,产品标准的作用是提供生产产品的依据;组织生产的依据;出厂检验的依据;贸易(交货)的依据;技术交流的依据;仲裁的依据;质量监督检查的依据。

上面的例子一方面能帮助读者理解产品标准与产品之间的关系,即产品是对相应产品标准的实现(implementation)。另一方面,有助于读者把握标准的作用。

一个特定的 C 编译器(“C 语言产品”)即是对 C 语言标准的一个实现。例如: Borland C 就是 C 语言的一个实现。C 编译器有很多,如图 1-3 所示。“符合标准的实现”往往是个比较模糊的词汇。比如: 标准有 100 条规定,某特定产品只实现了其中的 50 条,你不能说这个产品不符合标准吧? 此外,另一特定产品除实现了标准中的 100 条规定外,还实现了其他规定,你也不能说这个产品不符合标准吧?

实现分为两种: 宿主实现和独立实现。“宿主实现”能接受任何“严格符合的程序”。“独立实现”只接受任何不使用库函数的且“严格符合的程序”(注: 独立符合性是为了使 C 语言实现适用于嵌入式系统或其他只提供最基本运行环境支持的目标环境。)。所谓“严格符合的程序”是指使用那些在标准中描述过的特性和库函数的程序。如何检验一个程序是否是严格符合的程序呢? Perennial 公司提供的 CVSA 套件可以帮助你完成此项工作<sup>②</sup>。Plum Hall 公司提供的“The Plum Hall Validation Suite for C™”也可以用于完成 C 程序的符合性测试<sup>③</sup>。

① <http://www.csres.com/detail/184564.html>

② [http://www.peren.com/pages/cvsa\\_set.html](http://www.peren.com/pages/cvsa_set.html)

③ <http://www.plumhall.com/stec.html>

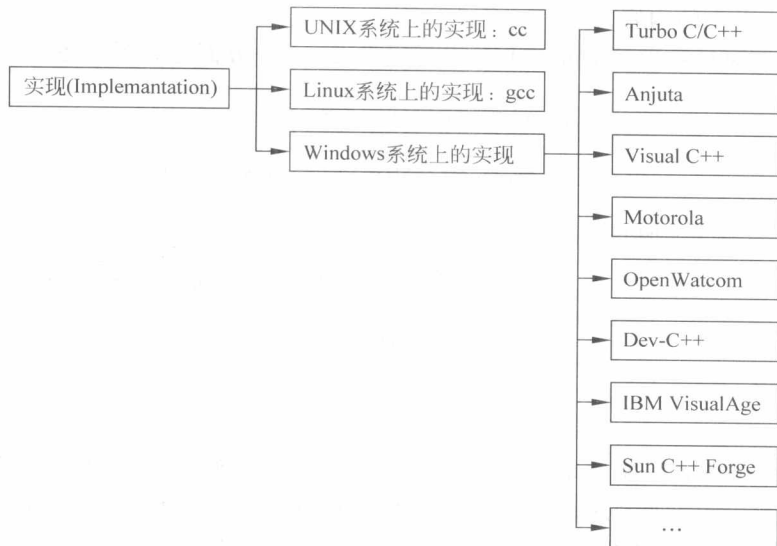


图 1-3 C 语言实现(C 语言编译器)

注：本书内容主要参考 C89 和 C99 标准。书中程序均在 Visual Studio 2005 中调试通过。

### 1.3 C 语言程序“编辑”体验

到目前为止,读者还未能见到 C 语言程序的真面目。为满足读者的迫切心理,本节让大家见一见 C 语言程序的“长相”。读者没必要深究文件中那些字符的含义,你只需要照着做就可以了。Let's go!

例 第一个 C 语言程序的“编辑”体验。

步骤 1: 在 C 盘根目录下建立名为“firstC”的子文件夹。

步骤 2: 在 c:\firstC 文件夹中,建立一个名为“hello.c”的文件(推荐使用 Ultraedit 编辑器进行内容的编辑,下同),文件内容如下。

```
/*源文件: hello.c*/  
#include <stdio.h>  
void sayHello(void)  
{  
    printf("Hello World!\n");  
}
```

步骤 3: 在 c:\firstC 文件夹中,建立一个名为“hello.h”的文件,文件内容如下。

```
/*头文件: hello.h*/  
extern void sayHello(void);
```



步骤 4: 在 c:\firstC 文件夹中, 建立一个名为“demo1\_1.c”的文件, 文件内容如下。

```
/*源文件: demo1_1.c*/  
#include "hello.h"  
int main(void)  
{  
    sayHello();  
    return 0;  
}
```

完成上面 3 个步骤后, 读者需要在脑海里记住以下几件事。

- ✓ C 语言源文件的扩展名为.c。
- ✓ C 语言头文件的扩展名为.h。
- ✓ 源文件或头文件可以使用任何一个文本编译器(如 Notepad)建立。
- ✓ 一个 C 程序可能包含多个源文件。
- ✓ C 程序的内容以源文件为单位存放。

**注:** 请读者理解“源文件”与“可执行文件”的区别。扩展名为.exe 的文件是 OS/2、MS-DOS 和 Windows 系统中的可执行文件<sup>①</sup>。我们不能通过把一个文件的扩展名改为.exe 使它成为一个可执行文件。任何一个可执行文件都有它的文件格式, 例如:.exe 可执行文件就有 6 种文件格式, 具体参见 <http://zh.wikipedia.org/wiki/EXE>。因此, 如何将“源文件”变成“可执行文件”就是我们接下来要讨论的话题。

结合上面的例子, 读者应该能体会到: 本质上讲, 一个 C 语言源文件就是字符组合的一个序列。那么, 哪些字符允许出现在 C 语言源文件中(或说哪些字符允许用来组合成一个合法的序列), 即是读者想知道的第一个问题。这就需要谈到“源字符集”。源字符集指允许出现在源文件中的字符集合。

标准规定, 基本的源字符集包括:

- ✓ 26 个大写英文字母: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z;
- ✓ 26 个小写英文字母: a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z;
- ✓ 10 个十进制数字: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0;
- ✓ 空格、水平制表符(HT)、垂直制表符(VT)和换页符(FF);
- ✓ 29 个特殊字符: ! " # % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? [ \ ] ^ { | } ~。

此外, 源文件还要有一个表示代码行结束的方法。国际标准用一个换行字符来表示行结束指示符。

**注:** C 语言是用英语来设计的, 采用了通用的英语字符集。然而有些国家的语言中并没有 C 语言要求的这些字符。为此, 标准定义了一组“三字节序列”用来替代某些特殊字符。标准中还定义了“多字节字符”用来扩充基本字符集, 扩充字符集用来表示非英语语言的字符集, 该集中有多于 255 个字符(如: 汉语和日语)。这两方面的内容请读者自行找资料阅读。

<sup>①</sup> <http://zh.wikipedia.org/wiki/EXE>