

第 3 章

初学者的第一个程序

在经典编程书籍《C 程序设计语言》中，首次提到了输出“Hello World!”的示例程序。此后，“Hello World!”程序在某种意义上成为学习计算机编程的起点。如今，这一程序已经成为所有程序设计语言入门的第一个示例。

接下来，让我们一起来学习第一个程序“Hello World!”。

读者可以通过以下网址获得编程软件及在线平台：<https://code-edu.net>。此外，软件的具体安装步骤也可以通过扫描本书前言中提供的二维码进行查阅，建议大家安装前仔细阅读操作说明，以确保顺利使用。

3.1 第一个程序

编写 C++ 代码，使其能够输出“HelloWorld!”。参考代码如下。

```
1 #include <stdio>
2 int main() {
3     printf("HelloWorld!");
4     return 0;
5 }
```

学习一门语言的唯一有效途径就是实践。首先，将上述代码输入 Dev-C++ 软件中，单击“编译运行”。在理解代码之前，让我们编写的程序运行起来。

接下来，我们逐行解释第一个程序中每一行代码的作用与意义。

第 1 行 #include <stdio>

引用头文件，可理解为导入工具包。在英文中，include 意为“包含”，在 C++ 中，#include 是文件包含指令。第 3 行中的 printf() 是一个提供输出功能的函数，它定义在 stdio 头文件中。因此，在使用 printf() 之前，必须引用 stdio 文件。stdio 是缩写，全称 C++ standard input and output，即 C++ 标准输入输出头文件。

第 2 行 int main()

主函数，是程序的入口。在英文中，main 意为“主要的”。在 C++ 中，main() 主函数是程序的起始点，所有可执行程序必须有且只有一个 main() 函数。int 是 integer（整数）的缩写。

第 2 行与第 5 行 { ... }

一对花括号将多条语句括在一起，构成一条复合语句。花括号就像一个包裹，将语句打

包在一起。复合语句也称为程序块、语句块或代码块。

第 3 行 `printf("HelloWorld!");`

在英文中，`print` 意为“打印”，`f` 是 `format`（格式）的缩写。`printf()` 是 C 语言标准库中的格式化输出函数，C++ 为了兼容 C 语言而支持使用。双引号中的内容是格式控制字符串。运行程序后，会弹出一个控制台窗口（或命令行窗口），并在其中输出“HelloWorld!”。

第 4 行 `return 0;`

在英文中，`return` 意为“返回”，在 C++ 中是返回语句。在主函数中，执行返回语句就是终止程序。

C++ 编程语言有着固定的语法格式，必须包括头文件和主函数。编程语言科学家专门设计这些语法结构，方便我们表达逻辑，描述程序执行步骤。编译后的可执行文件会严格按照我们编写的逻辑执行。

C++ 代码从主函数开始，从上往下，从左往右，依次执行每一条语句。“语句”是程序执行的基本单元，在代码中一条语句就是一个操作。分号（`;`）是语句结束符，代表语句的结束。例如，第一个程序的第 3 行代码（输出函数构成的语句）与第 4 行代码（返回语句）都是语句，因此结尾均有分号。

那复合语句呢？复合语句也是语句，为什么没有看到第 5 行代码后有分号？右花括号用于结束复合语句，已经拥有表达语句结束的含义，因此其后不需要加分号。

【例题】 下列关于主函数的描述，正确的是（ ）。

- A. 一个程序可以没有主函数
- B. 主函数是程序最后执行的函数
- C. C 语言中主函数必须在代码文件的开头
- D. 主函数的函数名为 `main()`

【答案】 D

【解析】 A 选项错误，一个程序必须有主函数；B 选项错误，主函数是程序执行的起点；C 选项错误，主函数可以在代码文件的任意位置。

3.2 编译报错

在 Dev-C++ 软件中，单击“编译运行”可能未能成功运行程序。代码编辑器中可能会出现红色的代码行，行号前有一个圆圈错误符号，如图 3.1 所示。这种情况说明代码存在语法问题，编译器无法理解你编写的代码。你需要修正这些错误。

因此，识别代码中的错误行至关重要。编译器会高亮显示错误的行，并在输出窗口提供相应的错误信息。如图 3.1 所示，错误提示信息为“[Error] expected ';' before 'return'”，中文含义为“[错误]在'return'之前缺少';’”。这表明在第 4 行之前缺少分号，因此需要在第 3 行

的 `printf()` 语句末尾添加分号。

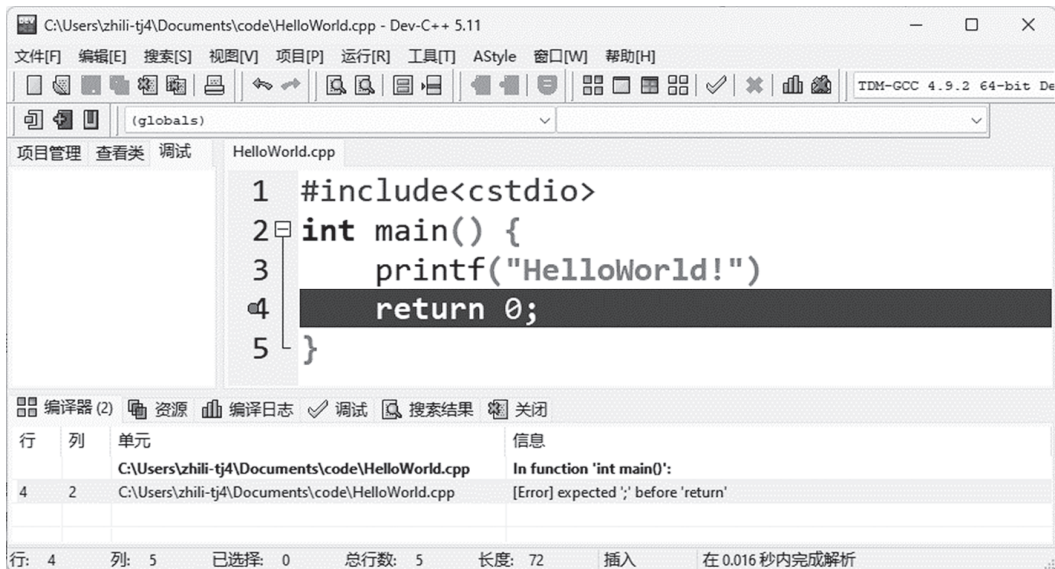


图 3.1

以下列举一些初学者可能遇到的问题。

- 第 1 行报错，报错信息为“invalid preprocessing directive #incldue”，原因可能是将 `#incldue` 拼写为 `include`。
- 第 2 行报错，报错信息为“undefined reference to 'WinMain'”，原因可能是将 `main` 拼写成为 `mian`。
- 第 3 行报错，报错信息为“'print' was not declared in this scope”，原因可能是 `printf` 拼写错误，将 `printf` 拼写为 `print`。

在编程过程中，编译器的报错信息提示了代码中存在的具体问题。因此，分析报错信息是调试代码的首要步骤。通过仔细分析这些信息，初学者可以更快地定位并解决代码中的错误。

3.3 编程练习与在线评测

本书提供在线测评平台(网址为 <https://code-edu.net>)，初学者可以将书中每个例题与练习题的程序提交至平台，平台会使用题目独有的输入和输出数据，编译提交程序进行检测。

当程序正确并且能实现题目要求时，平台会显示 AC。当输入内容与标准答案不符合时，平台会显示 WA。

编程练习时，题目中一般会给定【题目描述】、【输入格式】和【输出格式】，这三部分分别阐述题目的故事背景、规定代码输入数据的格式、输出数据的格式。解答编程题一般需要完成一个涵盖输入、处理和输出的完整程序流程。

后续将详细讲解如何输入、输出以及处理数据，下面先来看两个编程例题。

【编程例题】你好小理。

【题目描述】小理刚学会 C/C++编程，希望你能用程序员的第一个程序来向他打个招呼，帮助他开启编程探索之旅。

【输入格式】本题无输入。

【输出格式】输出一行，内容为字符串"HelloWorld!"。

【解析】这是同学们学习旅程中的第一题，需要在基础的 C++语言框架中编写一条输出语句，输出“HelloWorld!”。需要注意，输出的内容要与输出格式中的内容一模一样，其中 H 和 W 均需大写，最后使用英文感叹号“!”。

【代码实现】

```
1 #include <stdio>
2 int main() {
3     printf("HelloWorld!");
4     return 0;
5 }
```

样例输入	样例输出
无	HelloWorld!

若需将 Hello 和 World 分两行输出，可使用换行符\n。在 printf()的格式字符串中插入\n，输出内容将在该位置换行。例如：printf("Hello\nWorld");。

【编程例题】小理三角形。

【题目描述】小理最近刚开始学习 C/C++编程。现在，他希望使用星号*绘制一个等腰三角形，要求底边长为 5 个星号，高为 3 行。

【输入格式】此题目无须输入。

【输出格式】输出三行。一个由星号*构成的等腰三角形。该三角形的高度为 3 行，底边包含 5 个星号。请参考下面提供的样式示例。

【解析】通过观察可以发现输出一共三行：第一行为两个空格一个星号，第二行为一个空格三个星号，第三行为五个星号。编写输出语句，严格按照要求描述输出内容：“两个空格一个星号；一个换行符；一个空格三个星号；一个换行符；五个星号。”

【代码实现】

```
1 #include <stdio>
2 int main() {
3     printf("  *\n ***\n*****");
4     return 0;
5 }
```

样例输入	样例输出
无	* *** *****



知识补充

计算机存储数据的最小单位是位 (bit, 缩写为 b)，位表示一个二进制位。在早期计算机中，1 个位表示 1 个电子元器件的开关状态，通电时值为 1，断电时值为 0。

计算机数据处理的基本单位是字节 (Byte, 缩写为 B)，其中 1 字节为 8 个二进制位，即 1B=8b。

3.4 练习

3.4.1 选择题

- 下列关于主函数的描述，错误的是（ ）。
 - 主函数是 C++程序的入口
 - 主函数是程序最后执行的函数
 - 主函数的 return 0;语句执行后程序结束
 - 主函数的函数名为 main
- 对于#include<cstdio>的作用，下列描述正确的是（ ）。
 - 引用 iostream 文件中的代码
 - 引用 cstdio 文件中的代码
 - 引用 cmath 文件中的代码
 - 复制 cstdio 文件
- 下列哪条语句的作用是输出 ABC?（ ）
 - printf("ABC");
 - return 0;
 - printf("AbC");
 - #include<cstdio>
- 下列哪个选项能将 hello 和 world 分两行输出?（ ）
 - printf("hello world");
 - printf("hello\nworld");
 - printf("hello\\world");
 - printf("Hello\nWorld");
- 【2023年3月1级】计算机系统中存储的基本单位用 B 来表示，它代表的是（ ）。
 - Byte
 - Block
 - Bulk
 - Bit

3.4.2 判断题

- () \n 表示的意思是空格。
- () 语句的结束标志是句号。
- () 如果语句中的括号或分号使用了中文的标点符号，编译的时候会报错。

3.4.3 填空题

- 请将下面代码补全，使该代码编译运行后可以输出“PJ-A”。

```

1 #include< 1 >
2 int main()
3 {
4     2 ("PJ-A") 3
5     return 4 ;
6 }
```

- 代码中用花括号括住的部分又称_____，可以包含多条语句。
- 一条语句结束后，以_____作为结尾。