

青少年信息学奥林匹克竞赛C++编程辅导用书

陈韦江
陈泰延 ↓ 编著



聪明人的游戏

——信息学探秘

CONGMINGREN DE
YOUXI
XINXIXUE TANMI

高等教育出版社
Higher Education Press

青少年信息学奥林匹克竞赛C++编程辅导用书

入门篇

聪明人的游戏

——信息学探秘

CONGMINGREN DE
YOUXI
XINXIXUE TANMI

陈韦江 陈泰延 编著

 广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

聪明人的游戏：信息学探秘·入门篇/陈韦江，陈泰延编著.
—广州：广东高等教育出版社，2018.5（2019.1重印）

ISBN 978 - 7 - 5361 - 6019 - 4

I. ①聪… II. ①陈…②陈… III. ①信息学 - 青少年读物
IV. ①G201 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 215971 号

出版发行：广东高等教育出版社

地 址：广州市天河区林和西横路/510500

电 话：(020) 87554153

网 址：www.gdgjs.com.cn

印 刷：佛山市迎高彩印有限公司

开 本：787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张：16.5

字 数：391 千

版 次：2018 年 5 月第 1 版

印 次：2019 年 1 月第 2 次印刷

定 价：38.00 元

如发现印装质量问题，请与承印厂联系调换。

(版权所有·翻印必究)



前 言

“信息学奥林匹克活动是聪明人的游戏。”——郭嵩山

青少年信息学奥林匹克活动是发现和培养有潜质、有特长学生的重要阵地。事实证明，学生经过信息学活动的长期熏陶，不但能有效地提升学习品质、思维能力和自主探究能力，形成坚毅的个性和科学的思维方法，还有利于科学素养、高尚人格、竞争意识和团队合作精神的养成。

教材、教师和学生是信息学教学活动中的三大要素，尤其教材是其中不可或缺的重要知识载体。一本好的教材，应充分符合学生的学习心智水平和有助于教师教学智慧的发挥，既有趣味性，又浅显易懂，能深深吸引学生踏进信息学的殿堂中去研究和探索。

早在十年前，我们就陆续完成了基于 Pascal 语言的“聪明人的游戏——信息学探秘”系列丛书的编写，这些优质资源为信息学活动不断创造佳绩、促进大批拔尖创新人才成长做出了重要的贡献。

为使本套优质辅导书继续发挥更好的作用，适应未来人才培养和竞赛的新需要，我们对原系列丛书进行了基于 C++ 语言的全面改编，以全新的面貌呈献给广大信息学爱好者。

本书继承了原 Pascal 版本的优点，仍然利用故事情景激发兴趣，只选取了 C++ 编程中部分简单的知识进行呈现，避免过多烦冗的知识罗列增加学习难度，同时采取知识分散分布、螺旋上升巩固提高的方式组织教学内容，从不同方面引导学生理解和运用知识，始终以编程思想与方法为核心开展学习活动。

本书内容定位为 C++ 语言编程零起点的学习者，尤其适合小学生及初一学生 C++ 编程入门学习之用。

教师在使用本书开展信息学辅导时，建议注意把握知识的难度和呈现方法，根据学生掌握的情况对编程知识进行适时归纳、补充和拓展，要灵活运用本书，切勿让学生死记硬背语法知识。教学的重点应放在对问题的理解、分析、解法设计和编程实现上，这样才能真正培养学生的能力。

由于改编时间仓促和编者水平有限，书中难免存在错漏之处，还恳请广大读者批评指正。

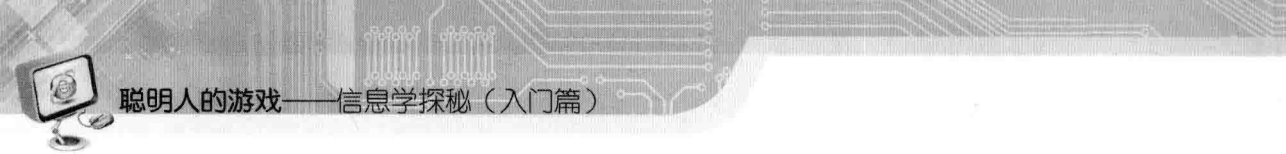
编 者

2017 年 2 月



目 录

第一单元 IT 风云榜	(1)
第 1 课 世界首富——比尔·盖茨	(1)
第 2 课 阿里巴巴的商业帝国	(9)
第 3 课 不可忘怀的金山软件	(15)
第 4 课 联想——全球 PC 之最	(21)
第 5 课 苹果引领新潮流	(29)
第 6 课 如日中天的腾讯	(36)
单元知识导览	(45)
轻松过关	(51)
第二单元 电脑神算子	(55)
第 7 课 换算能手	(55)
第 8 课 考考你四则运算	(64)
第 9 课 图形多奇妙	(72)
第 10 课 木匠的烦恼	(81)
第 11 课 美丽的统计图	(91)
单元知识导览	(100)
轻松过关	(104)
第三单元 家庭总动员	(108)
第 12 课 小冬冬一家子	(108)
第 13 课 齐齐量身高	(119)
第 14 课 我和妈妈去购物	(130)
第 15 课 做个小管家	(140)
单元知识导览	(152)
轻松过关	(157)



第四单元 快乐体艺节..... (162)

 第16课 记录比赛成绩..... (162)

 第17课 算出团体总分..... (171)

 第18课 神奇的字母计数器..... (187)

 第19课 节约用电..... (197)

 单元知识导览 (206)

 轻松过关 (208)

第五单元 编程实战..... (212)

 第20课 寻找亲和数..... (212)

 第21课 选班长..... (220)

 第22课 加法小神童..... (229)

 第23课 百钱买百鸡..... (239)

 第24课 兔子繁殖..... (245)

附录..... (251)

 1. 数制及其转换..... (251)

 2. C++ 部分保留字..... (254)

 3. ASCII 码表 (255)

 4. 编程知识速查表..... (256)



第一单元 IT 风云榜

第 1 课 世界首富——比尔·盖茨

你知道自 1995 年以来已 22 年雄居《福布斯》全球富豪排行榜前列的人是谁吗？他就是微软公司创始人、前董事长比尔·盖茨。他被誉为电脑奇才、20 世纪最伟大的计算机软件行业巨人。

比尔·盖茨自小酷爱数学和计算机，在中学时就已成为有名的“电脑迷”。1975 年 1 月，他与好朋友艾伦在哈佛大学的阿肯计算机中心没日没夜地干了 8

人物小档案

姓名：比尔·盖茨(Bill Gates)
 国籍：美国 (America)
 任职公司：微软(Microsoft)
 拥有资产：810 亿美元 (2016 年)



周，为世界上最早的微型计算机 Altair 配上 Basic 语言。随后还创立了微软公司，盖茨领导开发了多种功能强大的软件，成为计算机软件的全球霸主，并最终登上全球首富的宝座。

● 计算机程序

除了 Basic 语言，科学家们还发明了诸如 C++ 等许多其他计算机语言，我们可以用它编写程序指挥计算机工作。例如，下面是一个用 C++ 语言所编写的计算机程序。

```
//程序 P1_1
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    cout << "Bill Gates" << endl;    //显示比尔·盖茨的英文姓名，并
                                    换行
    cout << 810 << endl;    //显示比尔·盖茨拥有的资产数额，并换行
}
```



```
return 0;  
}
```

计算机运行这个程序后，便能在屏幕上显示比尔·盖茨的姓名和资产。

● 编辑和执行程序

Dev-C++ 是 Windows 环境下的一个 C++ 的集成开发环境（IDE），我们可以进行编辑、调试程序，并把程序编译成可执行文件。

那么，如何在 Dev-C++ 中进行编辑、调试和执行程序呢？

1. 启动 Dev-C++

双击桌面上的 Dev-C++ 图标，或通过“开始”菜单打开 Dev-C++ 程序，就能启动 Dev-C++。接着在 Dev-C++ 环境中打开菜单“文件→新建→源代码”，就可以得到一个程序编辑窗口，如图 1-1 所示。

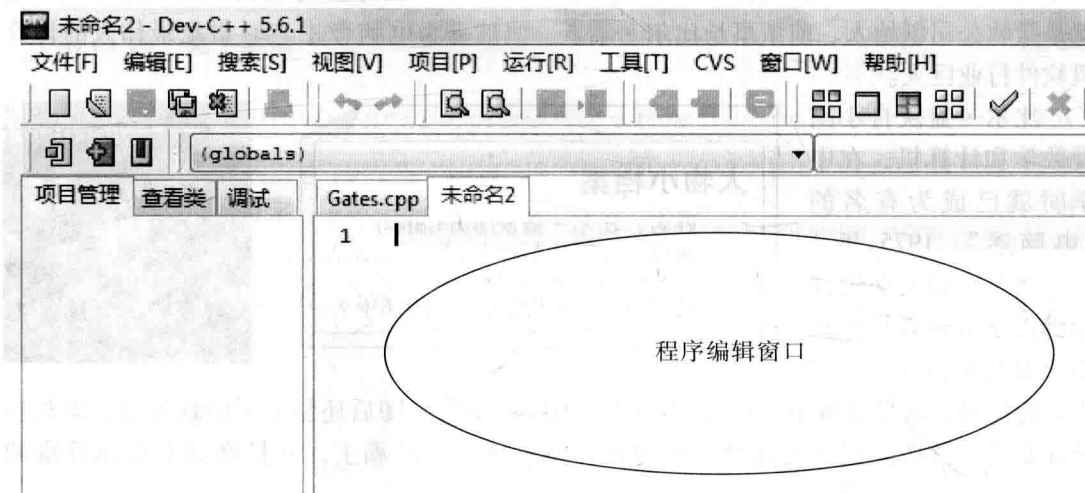


图 1-1

2. 编辑程序

我们可以在程序编辑窗口中输入 C++ 程序，检查和修改错误，如图 1-2 所示。

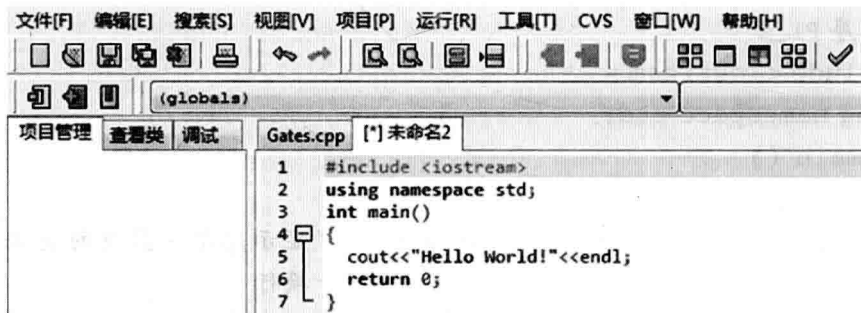


图 1-2



3. 保存程序

编辑程序时要养成及时保存的好习惯,保存后我们会发现 C++ 源程序文件的扩展名为 “.cpp”,保存程序的方法如图 1-3 所示。

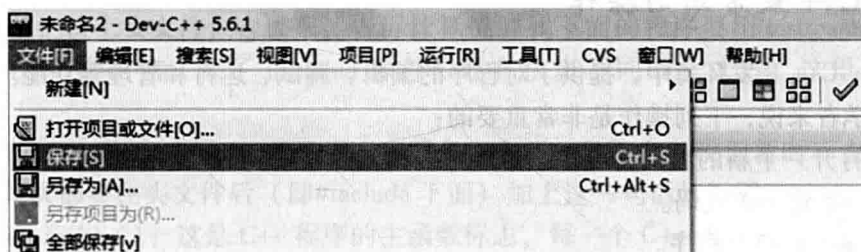



图 1-3

4. 打开程序

要将已保存的源程序调出来进行修改和调试,可使用工具栏中的  或“文件”菜单中的“打开项目或文件”选项。

5. 编译以及运行程序

当程序编辑完成并检查无误后,就可以执行“编译”命令完成编译。正常编译后的程序,可以通过“运行”命令来执行它,也可以通过执行“编译运行”命令,在编译完成后马上自动执行程序,如图 1-4 所示。

如果编译出错,就说明程序的编写有语法错误,应重新检查更正;如果运行结果与实际应得的结果不同,说明程序的处理过程和方法错误,应重新设计正确的过程与方法。

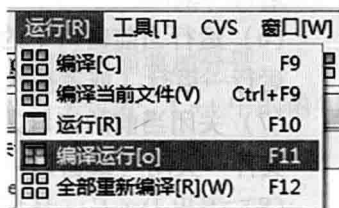











图 1-4



(1) 试把鼠标指向 Dev-C++ 窗口的工具栏,找出下列按钮的名称。

(2) 新建一个 Dev-C++ 程序编辑窗口,输入图 1-2 中的程序,体验编辑、保存、编译、运行的过程,并看看会有什么结果。(用文件名“PI_1.cpp”保存)



● Dev-C++ 最常用的操作

在 Dev-C++ 开发环境中，提供了对程序的编辑、调试、运行和管理等功能。

对初学者来说，下列操作是非常重要的：

(1) 打开一个新的窗口，可在该窗口中编辑新的程序。

文件→新建→源代码。

(2) 输入和修改程序。

编辑程序时，可用方向键移动光标，用 [Delete] 或 [Backspace] 键可删除错误的字符。

(3) 把当前程序保存到计算机的磁盘中。

文件→保存（或文件→另存为）。

(4) 把保存在计算机磁盘中的程序调出来。

文件→打开项目或文件。

(5) 编译程序。

运行→编译。

(6) 运行当前窗口中的程序。

运行→运行（或者按快捷键 F11 也可编译运行程序）。

(7) 关闭当前的窗口。

文件→关闭（或窗口→全部关闭）。

(8) 退出 Dev-C++ 环境。

文件→退出。

● C++ 程序的结构

C++ 程序的基本结构是怎么样的呢？我们以程序 P1_2 为例来加以说明。

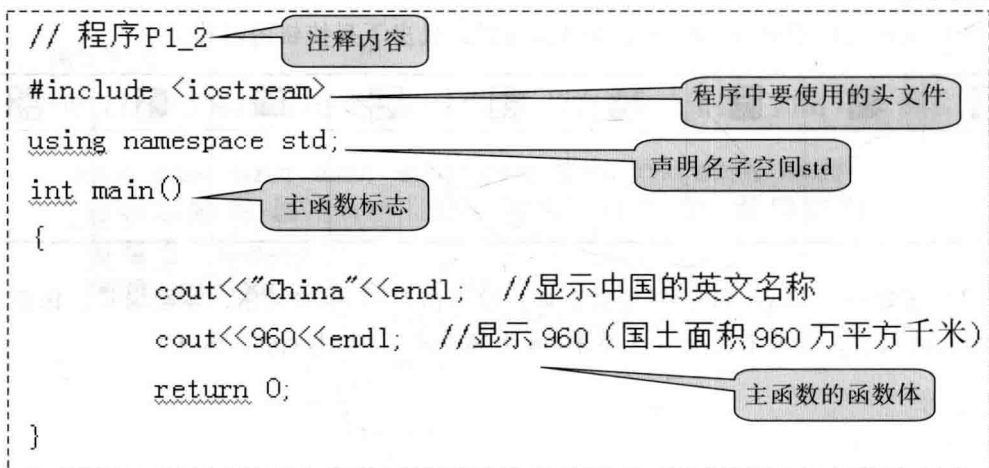


图 1-5



如图 1-5 所示, 一个 C++ 程序一般包括以下几部分。

(1) `#include <iostream>`: 指定要使用的头文件“`iostream`”。在 C++ 中, 有些指令需要从特定的“头文件”中调用, 比如说上述程序中的 `cout` 指令, 它的执行代码实际上是存放在名为“`iostream`”的头文件里, 所以在程序的开头要用一个语句 `#include <iostream>` 把这个头文件包含进来, 告诉计算机“我下面的程序要用 `iostream` 里面的内容”, 这样才不会出错。除了 `iostream` 以外, 还有很多不同的头文件, 这里暂不一一说明。

(2) `using namespace std`: 此语用于声明名字空间, 具体含义我们暂时不去理它, 只需要记住每次都要在头文件后 (即 `#include` 下面) 加上这一句话就行了。

(3) `int main ()`: 这是 C++ 程序的主函数标志, 每一个 C++ 程序有且只有一个主函数, C++ 程序总是从主函数中的第一条语句开始执行。

(4) 函数体: 函数的具体内容被称为函数体, 用一对大括号“`{`”和“`}`”括起来, 函数体由一些相关定义、声明和若干条语句构成。主函数函数体中的最后一个语句必须是“`return 0;`”, 表示程序正常结束, 返回一个“0”给计算机。

(5) `//`: 这是注释符号, 用于注释说明, 它不是程序中的必需内容, 计算机也不会执行。如果要对程序或语句进行注释以增强程序的可读性, 可以先输入“`//`”, 然后在其后输入要注释说明的内容。

在编写程序时还要注意的是:

(1) 除了 `#include` 及类似 `int main ()` 的函数定义外, 每一句话后面要加分号。

(2) 程序中除编程者自行定义的各种名称和数据可以有大大写字母外, C++ 中的语句均要用小写字母。



细心想 观察程序 `PI_2`, 如果要保留但又不想让计算机执行“`cout << 960 << endl;`”这一句, 应如何修改程序?

探索奥秘



【例】 请结合实例说说运用计算机编写程序解决问题的基本步骤是怎样的。

【答】 计算机的神奇之处, 就是能按我们编写的程序进行工作, 帮助我们解决各种问题。下面以显示比尔·盖茨的人物小档案为例, 说说编写程序解决问题的基本步骤。

1. 分析问题

在比尔·盖茨的人物小档案中, 包括了姓名、国籍、任职公司和拥有资产四项内容, 为了简化, 现在只需让计算机显示如下的内容:

Bill Gates America Microsoft 810



那么如何让计算机执行程序后显示出这四行内容，就是我们要解决的问题。

2. 设计算法

我们可以先显示第一行的“Bill Gates”，再显示第二行的“America”，然后显示第三行的“Microsoft”，最后显示第四行的“810”。

3. 编写程序

要显示每一行的内容，就需要使用到 C++ 中的输出语句。

根据 C++ 程序的基本结构要求，我们可以编写出按先后显示人物小档案中四行内容的程序。

```
//程序 P1_3
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    cout << "Bill Gates" << endl; //显示第一行内容“Bill Gates”
    cout << "America" << endl; //显示第二行内容“America”
    cout << "Microsoft" << endl; //显示第三行内容“Microsoft”
    cout << "810" << endl; //显示第四行内容“810”
    return 0;
}
```

4. 调试程序

程序在纸上编写好后，我们就要在语言环境中进行编辑和调试，找出程序中的错误，直到程序满足解题要求为止。在这一步骤中，我们一般要完成以下操作：

- (1) 打开 Dev-C++，新建一个程序编辑窗口或打开已保存过的程序。
- (2) 编辑（输入和修改等）程序。
- (3) 将编辑好的程序用有一定含义的文件名保存到指定的文件夹中。
- (4) 执行“编译”命令，把源程序编译成可执行的 exe 程序文件。当程序有书写错误时，将不能编译成功，需要重新修改程序。
- (5) 执行“运行”命令，查看输出结果是否正确，如果不正确就要再修改程序，确保程序正确后，就可以保存最新程序，然后退出 Dev-C++ 环境。

上述步骤（2）~（5）往往需要反复进行，最终才能获得满意的程序。



请在 Dev-C++ 中编辑以上程序，并另存为文件名“xda.cpp”，再执行编译、运行查看结果是否正确。



展示实力

(1) 按表 1-1 的要求修改程序 P1_1 并运行, 观察会产生什么现象?

表 1-1

序号	删改要求	运行程序产生的现象
1	删去“//”及其后面的内容	
2	删去“#include <iostream>”(运行后加回)	
3	将“using namespace std;”中的“std”改为“sty”(运行后改回)	
4	删去“ ”(运行后加回)	
5	删去语句“cout << "Bill Gates" << endl;”中的第一个“<<”(运行后加回)	
6	删去“return 0”后的“;”(运行后加回)	

(2) 请根据 C++ 程序的基本组成, 指出以下程序中有哪些头文件? 哪部分是主函数的函数体? 注释的内容是什么?

```
//显示我的姓名和年龄 (程序 T1_2)
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main ()
{
    string xm = "My name is LiPing";
    cout << xm << endl;
    cout << "I am 12 years old" << endl;
    return 0;
}
```

(3) 在 Dev-C++ 环境中完成以下程序的编辑、保存和编译运行, 进一步体验程序的基本结构和功能。



①

```
//程序 T1_3 (1)
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    cout << 10 << " + " << 20 << " = ";
    cout << 10 + 20 << endl;
    return 0;
}
```

本程序的运行结果：

②

```
//程序 T1_3 (2)
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    int x=10, y=20;
    cout << x << " + " << y << " = ";
    cout << x+y << endl;
    return 0;
}
```

本程序的运行结果：

(4) 在本课的程序中已经多次出现过“cout”，你知道这是什么语句吗？如果要程序 P1_2 改为显示广东的英语名称（Guangdong）和面积（18 万平方千米），可以如何修改？

(5) 伟大的史蒂夫·乔布斯是苹果公司的联合创始人之一，他让苹果智能产品引领了全球科技潮流，使人们的生活方式发生了革命性的变化。2016 年 8 月，苹果公司的市值已达 5 877 亿美元，将很有机会在若干年后突破 1 万亿美元大关。请你试编一个程序，显示以下内容：

```
SteveJobs
Apple
iPhone
5877
```



第 2 课 阿里巴巴的商业帝国

淘宝、天猫、支付宝等近年出现的新事物，同学们肯定都接触不少，这些是由马云创建的阿里巴巴集团打造出来的互联网产品，它们彻底改变了我们的购物方式，改变了我们的生活。



阿里巴巴小资料

创立时间：1999年
 用户数：7 500万人
 收入情况：2013财政年度345亿元，
 2014财政年度525亿元，2015财政年度
 765亿元。（资金单位：人民币）

阿里巴巴于1999年创立了一家中国电子商务网站，很快成为中国厂商向世界各地销售产品的平台。目前阿里巴巴在240个国家有超过7 500万用户，成为中国最大的网络公司和世界第二大网络公司。

公司，公司创始人马云2017年个人资产估值为300亿美元（约合人民币2 000亿元）。

● 显示阿里巴巴小资料

要按如下的格式显示阿里巴巴的部分小资料：

```
Founding time: 1999
Users: 75 million (这个单词是“百万”的意思)
```

程序可写为：

```
//程序 P2_1
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    cout << "Founding time:" << 1999 << endl;
    cout << "Users: " << 75 << " million" << endl;
    return 0;
}
```

在上述程序中，使用了两个 cout 语句，其中 cout << "Founding time:" << 1999 << endl 将在同一行中从左到右先后输出“Founding time:”“1999”并换行，语句 cout << "Users: " << 75 << " million" << endl 在第二行从左到右先后输出“Users:”“75”和



“million”并换行，从而得出所要的结果。



若要在输出第一行内容后，再隔一个空行才输出第二行内容，程序 P2_1 该如何修改？请试一试。

● 算算阿里巴巴近 3 年的总收入

用人工计算的方法不难算出，阿里巴巴近 3 年的总收入为 $345 + 525 + 765 = 1\ 635$ （亿元）。如果要编程序来计算，程序应如何编写呢？我们看看程序 P2_2：

```
//程序 P2_2
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    cout << " - - - - - Total revenue - - - - - " << endl;
    cout << "          " << 345 + 525 + 765 << endl;
    return 0;
}
```

它的输出结果将是：

```
-----Total revenue-----
          1635
```



输出结果中的 1 635 是怎么产生的？为什么不是在最左端显示呢？



将上述程序中的语句 `cout << " " << 345 + 525 + 765 << endl` 改为 `cout << "345 + 525 + 765 = " << 345 + 525 + 765 << endl` 再运行，观察输出结果有什么变化。



及时充电

● 输出语句 cout

“cout”是 C++ 语言中的输出语句，其实在前面的程序中都经常出现，这里我们再来



归纳一下有关的知识。

格式:

```
cout << 输出项 1 << 输出项 2 << ... << 输出项 n;
```

作用: 输出输出项表中各项的值。

说明:

- (1) 在输出语句“cout”中, 不同的输出项之间用“<<”分隔开。
- (2) 当输出项是一个具体数值或是用英文双引号引着的一串字符时, 就会把内容直接输出; 当输出项是式子时, 就会先计算式子的值后再输出。
- (3) 用“endl”来换行, “endl”可以作为输出项放在任何位置。

实例:

```
cout << endl;    // 没有输出任何内容, 只是光标换行
cout << 123 << endl;    // 输出“123”后换行
cout << 123 << 456 << endl;    // 在同一行中显示“123456”后换行
cout << 123 << endl << 456 << endl;    // 分两行显示“123”和“456”
cout << "American" << endl;    // 输出一个字符串“American”并换行
cout << "15 + 27 = " << 15 + 27 << endl;    // 先输出一个字符串“15 + 27 =”,
再接着输出 15 + 27 的结果 42, 并换行
```

探索奥秘



【例 1】 写出语句 `cout << "1 + 2 + 3 + 4 = " << 1 + 2 + 3 + 4 << endl;` 的运行结果。

【分析】

(1) 因为双引号引着的内容会照原样输出, 因此输出项“1 + 2 + 3 + 4 =”不会做任何计算, 直接输出这串符号, 且光标停留在“=”后:

$$1 + 2 + 3 + 4 = _$$

(2) 第 2 个输出项 `1 + 2 + 3 + 4` 没用单引号引着, 因此会先计算这个式子的值, 再紧跟前一个输出内容右边输出式子的值 10, 然后光标才换到下一行左端。

【运行结果】

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$



语句 `cout << "TS = " << 39 << " + " << 15 << " = " << 15 + 39 << endl;` 输出的结果是什么?

【例 2】 试分析以下两个程序为什么能输出相同的结果。