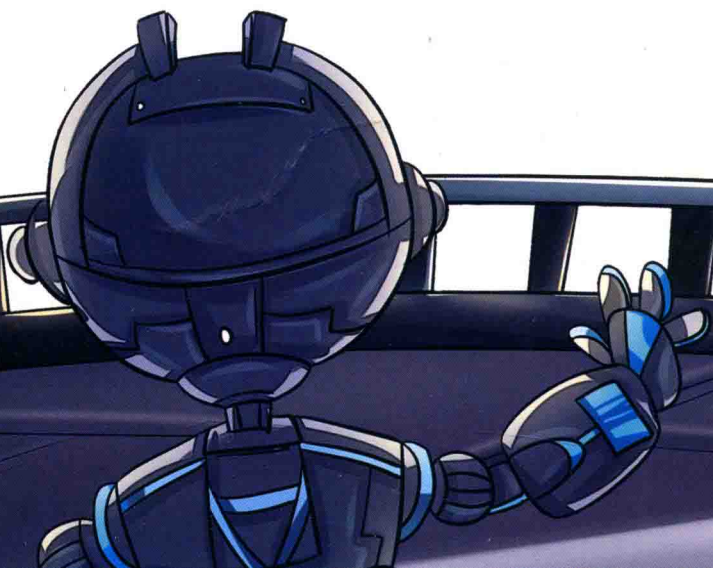


能让初学者快速掌握编程技术的C++入门宝典



三维图形化 C++趣味编程

张新华 黄振昊 著
张琪曼 黄维康



清华大学出版社

154.

三维图形化

C++ 趣味编程

张新华 黄振昊 著
张琪曼 黄维康

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

由本书作者改进和开发的 Dev-C++ 智能开发平台借鉴了 Logo 绘图语言的特点, 简化了 C++ 语言环境, 以 OpenGL 三维动画引擎为核心, 构造了一个适合青少年儿童轻松掌握 C++ 编程语言的学习平台。学习者通过简化的 C++ 代码绘制三维图形、设计三维动画、开发人工语音智能程序和制作趣味桌面小游戏等, 能够轻松、迅速地掌握 C++ 语言的基本语法和编程思维, 为进一步学习算法, 参加全国青少年信息学奥林匹克竞赛打下坚实的基础。

本书作为三维图形化 C++ 语言程序设计的入门书, 深入浅出地引入概念, 循序渐进地讲解知识, 以一个个生动有趣故事情节连接各知识点, 通过丰富的例题和大量的习题将程序算法、计算机图形学、数学与计算、平面几何、三维空间感知、日常英语的使用等有机地结合在一起, 构造了一个奇幻的魔法编程世界。

本书是“算法竞赛宝典”系列教材的启蒙篇, 适合编程爱好者以及有志于参加算法竞赛的青少年阅读。

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

三维图形化C++趣味编程 / 张新华等著. —北京: 清华大学出版社, 2018
ISBN 978-7-302-50089-6

I. ①三… II. ①张… III. ①C++语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第097238号

责任编辑: 纪海虹

封面设计: 张琪曼

责任校对: 宋玉莲

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座

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

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 三河市铭诚印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 210mm × 294mm 印 张: 18.75

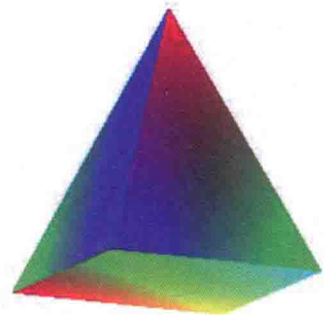
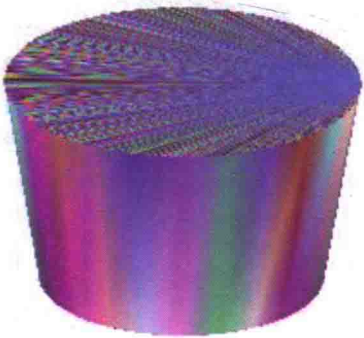
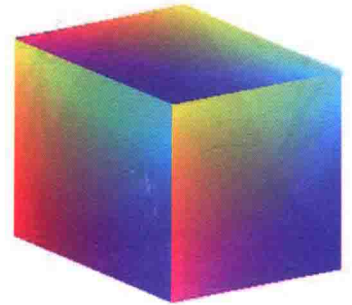
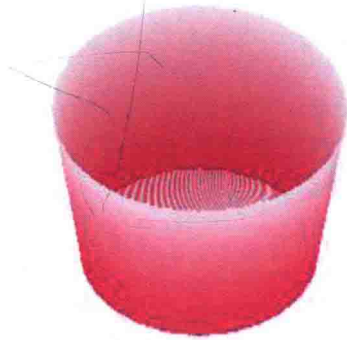
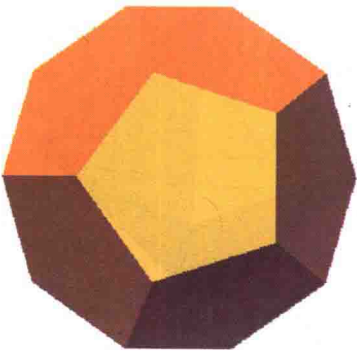
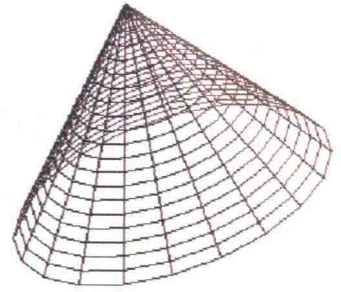
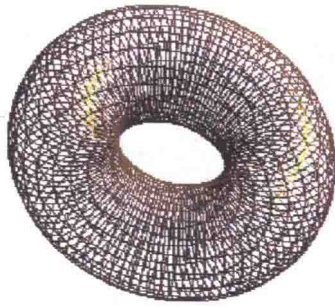
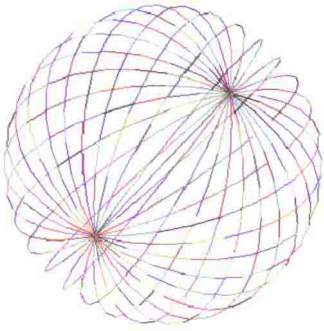
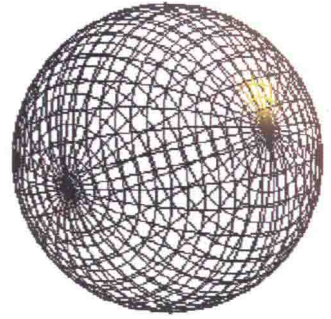
字 数: 403千字

版 次: 2018年8月第1版

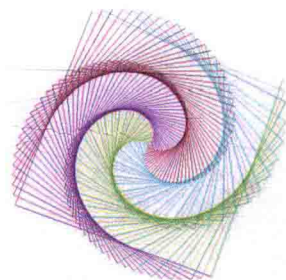
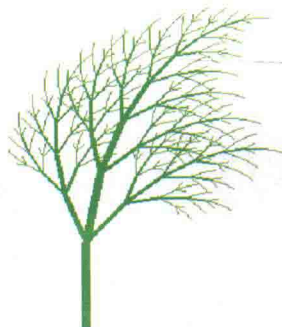
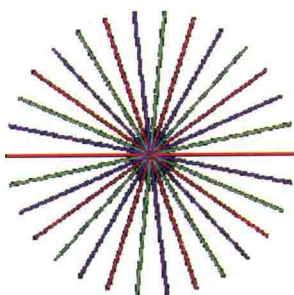
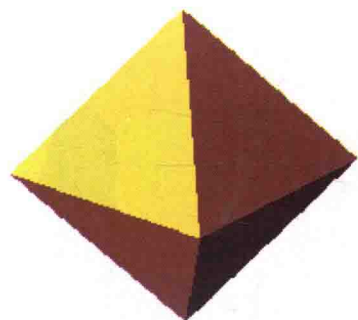
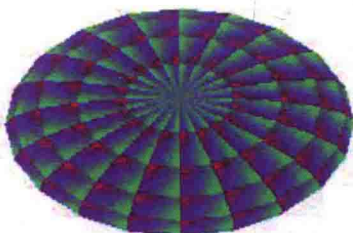
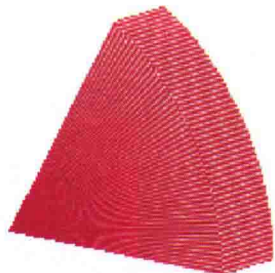
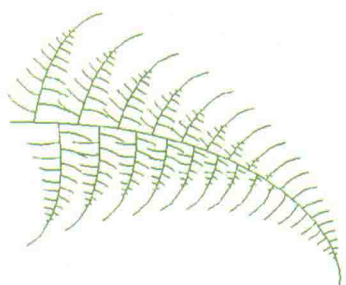
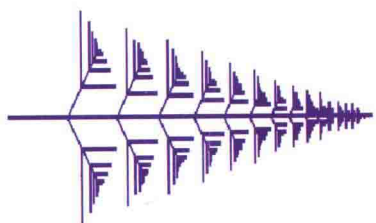
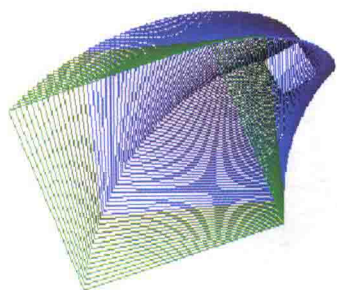
印 次: 2018年8月第1次印刷

定 价: 68.00元

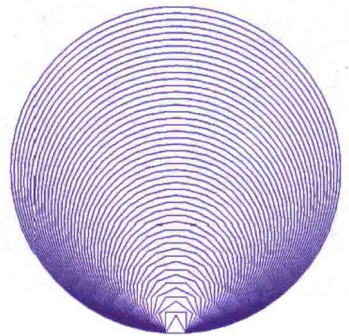
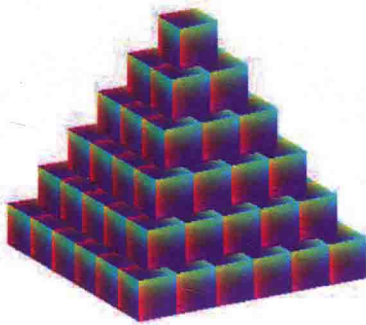
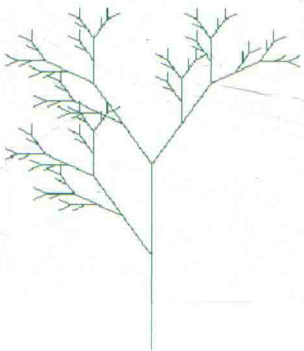
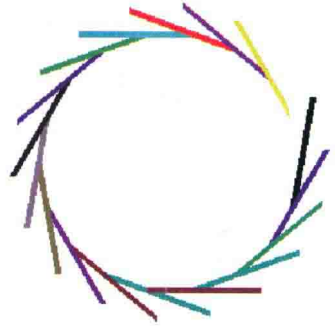
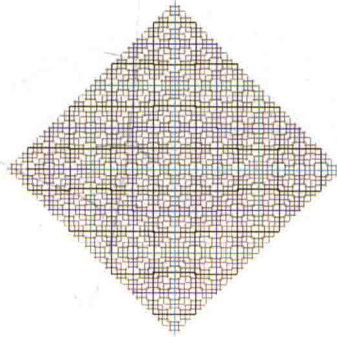
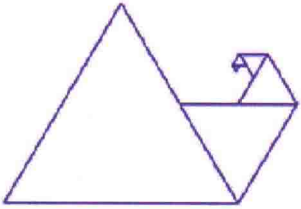
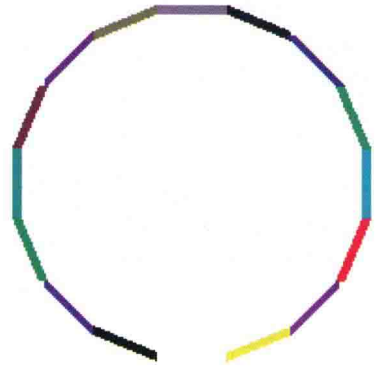
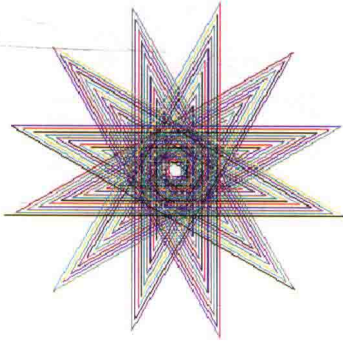
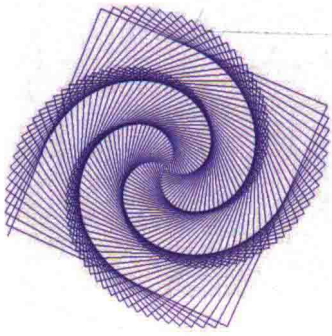
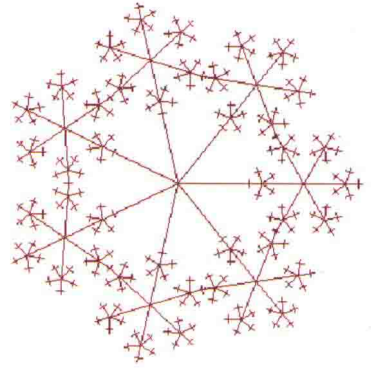
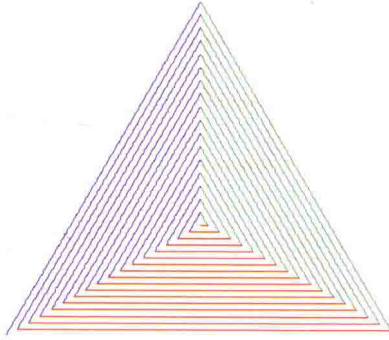
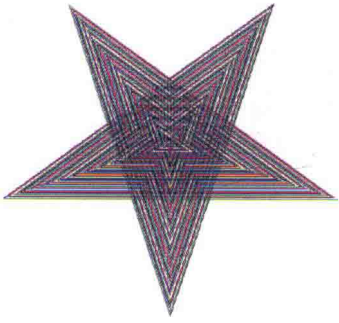
产品编号: 078723-01



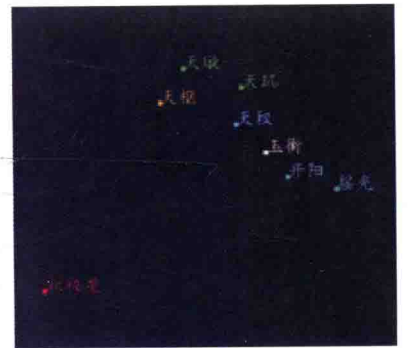
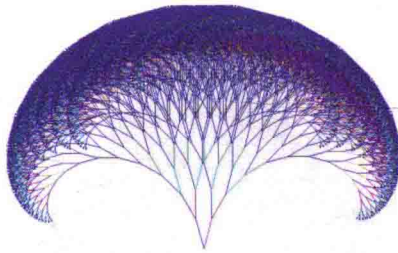
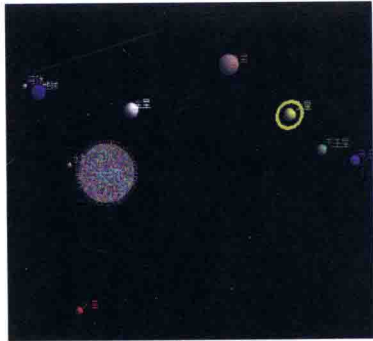
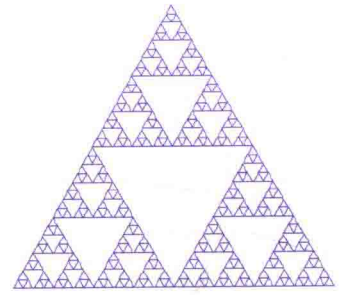
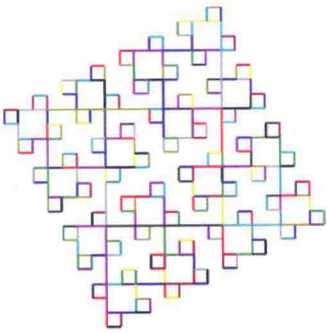
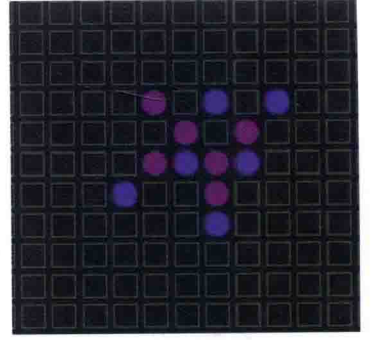
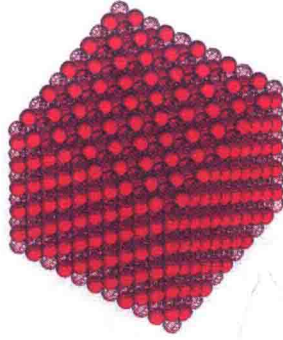
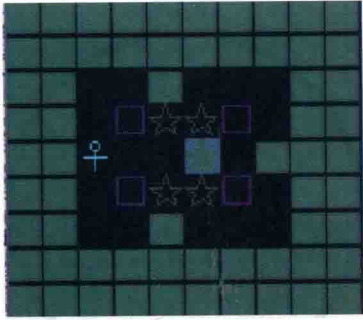
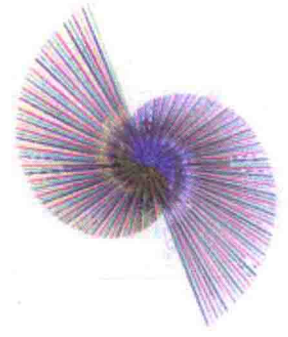
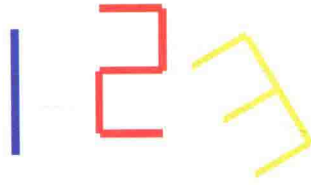
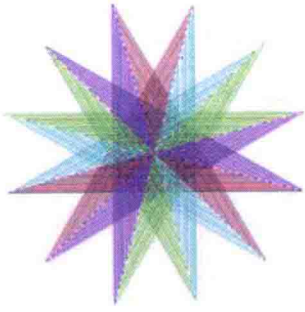
编程效果图 (1)



编程效果图(2)



编程效果图 (3)



编程效果图(4)

编委会主任：龚 剑 浙江省青少年科技活动中心

编委会副主任：黄振昊 浙江省温州市青少年科技中心

温建明 浙江师范大学

编委会成员：(排名不分先后)

- | | | | |
|-----|------------------|-----|------------------|
| 陈 越 | 浙江大学计算机科学与技术学院 | 赵国治 | 浙江省青少年科技活动中心 |
| 翁 恺 | 浙江大学计算机科学与技术学院 | 蒋 莘 | 浙江省温州市教育教学研究院 |
| 顾铁城 | 南京师范大学计算机科学与技术学院 | 刘春英 | 浙江省杭州电子科技大学 |
| 刘进录 | 新疆教育科学研究院 | 黄 昆 | 浙江省温州市青少年科技中心 |
| 贺新升 | 浙江师范大学 | 林克洪 | 浙江省瑞安市教师发展中心 |
| 李旻朔 | 浙江师范大学 | 王再荣 | 浙江省嵊州市教体局教研室 |
| 王 震 | 浙江省丽水市缙云县教育局 | 应根球 | 浙江省永嘉县教师发展中心 |
| 陈茂贤 | 广东省佛山市南海区教育局 | 陈天真 | 浙江省温州市青少年科技中心 |
| 史习艺 | 浙江省余姚中学 | 廖晓刚 | 湖南省长沙市雅礼中学 |
| 叶国平 | 安徽师范大学附属中学 | 董永建 | 福建省长乐第一中学 |
| 谢秋锋 | 湖南省长沙市长郡中学 | 江 涛 | 广东省佛山市石门中学 |
| 邱桂香 | 辽宁省东北育才学校 | 邹 毅 | 湖南省衡阳市第八中学 |
| 舒春平 | 浙江省温州中学 | 熊 超 | 广东省中山纪念中学 |
| 张义丰 | 浙江省宁波市北仑区霞浦学校 | 吴传夏 | 浙江省金华市婺州外国语学校 |
| 刘树明 | 广东省深圳市第二实验学校 | 王晓鹏 | 广东省广州大学附属中学 |
| 赵 伟 | 安徽省合肥市栢景湾小学 | 张金苗 | 安徽省合肥市第四十五中学 |
| 赵修彬 | 山东省聊城第一中学 | 郭继飞 | 山西省晋城市第一中学 |
| 刘方顺 | 湖南省常德市芷兰实验学校 | 鲍昌新 | 浙江省安吉天略外国语学校 |
| 汪义超 | 安徽省合肥市第一中学 | 丁 芳 | 浙江师范大学附属中学(金华二中) |
| 张梦国 | 浙江省瑞安市安阳实验中学 | 林 鸿 | 四川省成都市第七中学 |
| 张新钢 | 辽宁省大连市第二十四中学 | 倪旭鹏 | 浙江师范大学附属小学 |
| 楼春光 | 浙江省萧山中学 | 杨慧荣 | 新疆乌鲁木齐市第一中学 |
| 滕俊芬 | 浙江省金华市第四中学 | 倪诗律 | 江苏省南通市海门中学 |
| 江逸君 | 福建省厦门第一中学 | 张嘉勇 | 湖北省黄石市第二中学 |
| 胡向荣 | 安徽省安庆市石化第一中学 | 刘文龙 | 浙江省兰溪市云山小学 |
| 陈 真 | 山西省太原市第五中学 | 楼正栋 | 浙江省金华市西苑小学 |
| 朱艳文 | 浙江省金华市宾虹小学 | 袁荣乐 | 浙江省绍兴市诸暨中学 |
| 吴文东 | 江西省上饶市紫阳中学 | 赖甲坎 | 广东省珠海市第十中学 |
| 潘洪波 | 浙江省金华市环城小学 | 陈 科 | 浙江省慈溪市周巷镇潭北小学 |
| 鲁 平 | 浙江省慈溪市崇寿镇中心小学 | 张就序 | 内蒙古包头市第九中学 |

严开明 广东省广州市第六中学

边楚女 浙江省瑞安中学

杨 洁 浙江省瑞安中学

沈 翀 北京航空航天大学

邵莎衫 浙江省金华市湖海塘小学

李海容 浙江省瑞安中学

李明亮 浙江省瑞安中学

曹 剑 浙江省金华市环城小学

策划人：方金芳

前言

2017年7月20日，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，规划指出：人工智能已成为国际竞争的新焦点，应逐步开展全民智能教育项目，鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育，建设人工智能学科，培养复合型人才，形成我国人工智能人才高地。

可以预见，人工智能正在悄然引发一场“革命”，人类的社会生活将被深刻改变。一个显而易见的事实是：“当人工智能时代来临，未来孩子无论从事什么行业，都得学点计算机知识，懂点编程思维，才能跟得上时代发展的大潮。”

但长期以来，在人们的普遍印象中，程序代码犹如天书般枯燥难懂，学习编程似乎只有那些极少数聪明的孩子才能学得下去，所以，如何让更多的孩子更容易地学习编程，并进而享受编程的乐趣，一直是全世界编程教育工作者想要努力解决的问题。

1968年，麻省理工学院（MIT）的人工智能研究室在美国国家科学基金会资助下，开发了一款名为 Logo 的编程语言，该语言结合儿童的心理认知特点，通过向前、后退、向左转、向右转、回家等儿童易于理解的语言和命令，控制屏幕上的“海龟”绘制出简单的二维图形，这种直观的编程方式能充分引起儿童的兴趣和学习该门语言的积极性，达到寓教于乐的目的。

2007年，又一款由麻省理工学院设计开发的少儿编程工具 Scratch 迅速风靡世界。该编程工具的特点是：使用者无须编写一行代码，只需要通过类似乐高积木的方式“堆叠”即可完成程序的编写，孩子们通过这个工具平台的学习，能快速掌握编程技巧，并在不断地“堆叠”中充分发挥自己的想象力和创造力。

.....

不可否认，这些面向青少年儿童开发的优秀语言和工具吸引了相当多的青少年儿童走上了编程之路，在普及编程教育的工作中做出了巨大的贡献。但是，对于那些对学习编程有更高期望值的青少年来说，仅学习这些仍是意犹未尽的。原因很简单：这些语言从某种意义上只能看作“玩具式的编程语言”，和编程界真正流行的编程语言差之甚远，用来做初期的启蒙可以，如果想继续深入学习，后期必然要更换诸如 Java、C++ 等成熟的工业化编程语言；此外，学习者也无法用这类语言参加中学阶段的全国青少年信息学奥林匹克系列竞赛以及大学阶段的国际大学生程序设计竞赛。

那么，有没有一种编程工具，能够一步到位，既满足小学、初中、高中、大学甚至工作以后的编程需要，又能像 Logo、Scratch 一样简单易学、趣味性强呢？答案是肯定的。Dev-C++ 智能

开发平台就是笔者在 Dev-C++ 5.x 的基础上，结合 OpenGL 三维动画引擎等技术改进开发的，最适合初学者学习 C++ 语言的编程平台之一。

首先，Dev-C++ 智能开发平台是在标准的 C++ 语言基础上扩展而成的，众所周知，C++ 语言几十年来一直是最流行的编程语言之一，熟悉了 C++ 语言之后，再学其他的编程语言易如反掌，例如目前最流行的 Java 语言其实就是从 C++ 语言改进而来的。全国青少年信息学奥林匹克竞赛系列比赛的唯一指定语言也是 C++，更重要的是，**Dev-C++ 也是比赛指定的编程工具之一。**

其次，Dev-C++ 智能开发平台不仅模仿了 Logo 语言的二维绘图功能，更进一步地，Dev-C++ 可以轻松地绘制出三维图形、轻松地实现三维动画、轻松地实现基于语音交流的弱人工智能、轻松地开发桌面小游戏……

近一年的测试表明，Dev-C++ 智能开发平台能够极大地激发孩子们学习计算机编程的兴趣，使孩子们在新颖有趣、寓教于乐的编程过程中逐渐培养出计算思维。

当然，由于时间和水平有限，Dev-C++ 智能开发平台以及本书难免存在不妥之处，欢迎同仁或读者赐正，如果在使用过程中发现任何问题，请发送电子邮件到 hiapollo@sohu.com，更希望读者对本书及软件提出建设性意见以便进一步改进。

本书的大部分手绘插图由张琪曼完成。

本书校对由浙江省瑞安中学张直航、杜皓楠、郑心浩、叶昊宇、陈相奕、薛羽、彭晨晗、潘琪瑶、木超楠、徐亦佳等同学完成。

Dev-C++ 智能开发平台的下载地址及本书的部分资源在 www.razxhoi.com。

感谢浙江省瑞安中学陈良明校长、程志强副校长、金晓涛副校长、邵华主任、林娜主任对本人工作的支持。

感谢金华浩润文化传播有限公司方金芳经理的鼎力支持。

感谢浙江省瑞安中学边楚女老师、李海容老师，合肥市栢景湾小学赵伟老师，福建省安溪第一中学曾小清老师的真诚建议。

感谢所有支持和帮助的朋友！

张新华

2017年9月22日于浙江瑞安

人物介绍



墨老师，圣魔法学院老师。对工作抱有极大的热情，不喜欢庸庸碌碌、随波逐流的生活。认为人生最有意义的事情就是不断竭尽全力冲破自己能量的极限，战胜艰难险阻，去开创光辉灿烂的新局面。



叶妍霜，双子座，圣魔法学院光明系新生，充满想象力与创造力，外向活泼，兴趣广泛，喜欢无拘无束的生活。最喜欢的娱乐是看动画片，最大的弱点是缺乏耐心，讨厌无聊而没有意义的争论。



楚继光，狮子座，圣魔法学院光明系新生，头脑里总是有层出不穷的想法，并能积极将想法付诸行动。但是碰到困难时容易气馁，或者失去清醒的头脑。还有一点马虎自负。



李旭琳，水瓶座，圣魔法学院新生，但因为是水系魔法师，所以与叶妍霜、楚继光并不在同一个系学习。做事冷静，有耐性，是个完美主义者。



修罗王，是墨老师的死对头，资质过人，实力强大，野心勃勃，性格狂傲，无视世间一切规则，常常会为了追求强大的实力而不惜一切手段。一生奉行的信条是：“在绝对的实力面前，一切都是浮云！”



邪狼，修罗王忠诚的下属，人前总是戴着一副面具，从没有人知道他真正的面目。虽然由于脑子不太够用而总是办错事，但有时也会有出人意料的表现。



大家听说过了吗？谷歌公司编写的人工智能程序 AlphaGo（阿尔法狗）以总比分 4 : 1 的成绩大胜韩国围棋最高段棋手李世石，之后的围棋网络赛更是横扫世界各路高手，好厉害！

是啊，感觉人工智能程序好有意思（特别高大上有没有？），我也很想学习计算机编程，希望有一天能编写出比 AlphaGo 更强大的软件，帮人们做更多有意义的事情。可是听别人说编程就好像天书般的枯燥难懂，万一自信心受到打击，连冰淇淋都没胃口吃可怎么好呢？



哈哈，我倒是想开发出一个超级好玩的电脑游戏呢。可是计算机编程语言那么多，什么 C 语言、C++ 语言、Java 语言、Python 语言、Basic 语言、Pascal 语言、汇编语言、PHP 语言……到底从哪入手呢？

各种编程语言都有各自的特点，不过如果参加信息学奥赛的话，建议还是直接从 C++ 语言学起，因为从 2020 年开始，该系列的竞赛将逐步转向仅支持 C++ 语言，不再支持 Pascal 语言和 C 语言了（对于 Pascal 语言选手和 C 语言选手来说，这还真是个悲催的消息啊）。



此外，C++ 语言够强大，够流行，学会了 C++ 语言，再学习其他的编程语言就容易多了（我读书多，不会骗你的）。



可是很多人都讲，C++ 语言好难学的，不如 Pascal 语言容易上手。但是 C++ 语言有时仅需短短几行代码就能完成 Pascal 语言几十行代码才能完成的功能。从这点来说，学习 C++ 语言似乎又比学习 Pascal 语言更简单一些。

在算法竞赛层次，学习 C++ 语言和学习 Pascal 语言没有什么明显的难易差距，因为两门语言更多的是语法的不同，就好像说普通话和说方言，虽然语音有所不同，但表达的内容和核心思想基本还是一致的。

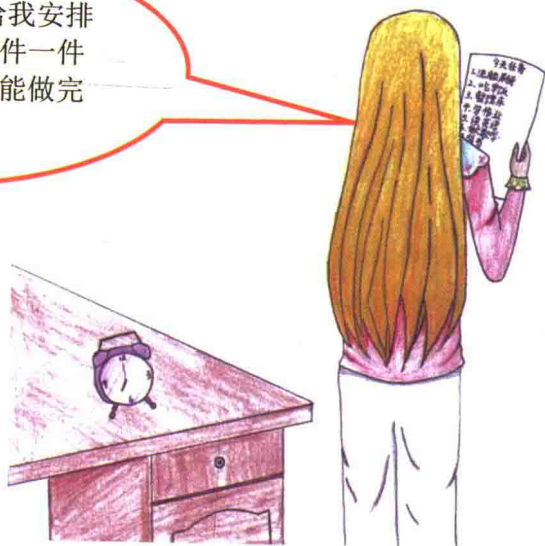
另外，我自己研发改进的 Dev-C++ 智能开发平台，是专门为初学者学习 C++ 语言而设计的，想想看，只需简单的几行代码就能绘出漂亮的二维或三维图形，还可以实现动画效果，编写个小游戏也是非常轻松的一件事，是不是听上去很吸引人啊？相信有了它，你们学习起来会更轻松、更有趣的。



编程其实很简单

周末到了，叶妍霜准备美美地睡个懒觉，可是一大早，闹钟就把她吵醒了，原来妈妈给她留了张纸条，上面一条条地列出了今天必须要完成的事，唉，没办法，只好一件件去做啦。

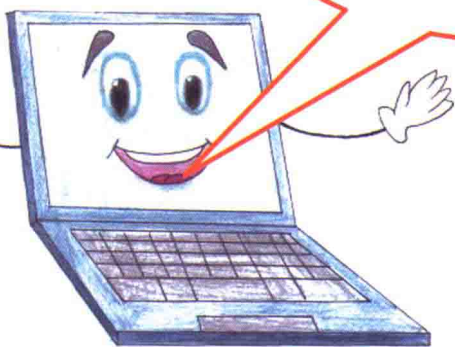
天呐，周末还给我安排这么多件事，我一件一件去做，什么时候才能做完啊？



其实编写程序和上面的场景很类似，我们只需要将要做的任务用计算机能看懂的编程语言一行行地写好（相当于留纸条），然后交给计算机去一步步执行就可以啦。

我是计算机，我干起活来不怕累，无论给我的任务有多重，多无聊，我都能一丝不苟地完成它！

```
#include "picture.h"
int main()
{
    float x, y;
    Pen.LineWidth(1);
    Pen.Move(-200, 0);
    Pen.Color(255, 0, 0);
    for(x=-200; x<=200; x+=0.1)
    {
        y=sin(x);
        Pen.Line(20*x, 20*y);
    }
    Pen.MoveTo(-200, 0);
    Pen.Color(0, 0, 255);
    for(x=-200; x<=200; x+=0.1)
    {
        y=cos(x);
        Pen.Line(20*x, 20*y);
    }
    Pen.Color(0, 100, 0);
    Win.ShowXY();
    Win.Show();
}
```



目 录

第一章 欲善其事，必利其器	1
软件的介绍.....	1
茶壶的绘制.....	5
实时绘图形.....	12
第二章 小试牛刀，初露锋芒	14
向世界问好.....	14
绘制字符画.....	16
第三章 抑扬顿挫，余音绕梁	20
奏高山流水.....	20
诵千古绝句.....	23
用语音聊天.....	25
做声控电脑.....	26
第四章 追风逐电，毫发不伤	28
使用运算符.....	28
数据的输入.....	49
第五章 百尺竿头，更进一步	53
二进制介绍.....	53
二进制转换.....	55
神奇猜牌术.....	56
高精度运算.....	57
各进制转换.....	59
第六章 神工意匠、铁画银钩	61
二次元绘图.....	61
三次元绘图.....	68

第七章	出处殊途，各行其道	72
	if 语句（一）	72
	if 语句（二）	76
	if 语句（三）	82
第八章	屡变星霜，周而复始	92
	一重 for 循环	92
	多重 for 循环	120
	while 的使用	130
第九章	风云变幻，鬼神莫测	139
	猜数字游戏	139
	随机数猜测	140
	石头剪刀布	141
	浩瀚星辰海	143
	电脑艺术家	144
第十章	贝联珠贯，井然有序	147
	一维的数组	147
	二维的数组	152
	字符的数组	160
第十一章	分工合作，各司其职	166
	函数的介绍	166
	绘制满天星	169
	自定义图形	170
	开关灯游戏	174
	青蛙换位置	176
	简易五子棋	179
第十二章	咄嗟之间，斗转星移	181
	三维展示台	181
	七星绕紫薇	182
	简陋的小屋	185
	太阳系模型	187

第十三章 镜花水月，美轮美奂	190
递归初入门.....	190
简单递归图.....	194
多重递归图.....	207
循环中递归.....	214
第十四章 亦真亦幻，造化游戏	220
八皇后问题.....	220
扫雷小游戏.....	224
推箱子游戏.....	227
贪吃蛇游戏.....	231
汉诺塔游戏.....	234
空战小游戏.....	236
附录	240
绘图函数库.....	240
控制台函数.....	240
控制函数.....	246
绘制函数.....	247
文件操作函数.....	249
随机数函数.....	250
绘图窗口函数.....	250
语音函数.....	253
声音函数.....	254
画笔函数.....	254
数学函数.....	256
转字符串函数.....	257
多线程函数.....	257
模型库函数.....	258
实时绘制语句.....	268
常用函数库.....	268
分类函数.....	268
数学函数.....	269
进程函数.....	269
转换函数库.....	270