

1986年全国青少年
计算机程序设计竞赛

丛书

美国青少年 计算机解题竞赛 (1981-1986) 题解及分析



3.6

吉林教育出版社

一九八六年全国青少年计算机
程序设计竞赛丛书

美国青少年计算机解题竞赛
(1981—1986)题解及分析

谭浩强 薛淑斌 编译

吉林|教育出版社

**美国青少年计算机解题竞赛
(1981—1986) 题解及分析**

谭浩强 薛淑斌 编译

责任编辑：阙家栋

封面设计：于海波

出版：吉林教育出版社 787×1092毫米32开本 8.125 印张 176 000字
1987年8月第1版 1987年8月第1次印刷
发行：吉林省新华书店 印数：1—2 646册
印刷：长岭县印刷厂 统一书号：7375·543 定价：1.40元

前 言

本丛书是在1986年全国青少年计算机程序设计竞赛和全国少年儿童计算机 LOGO 语言程序设计竞赛两次活动之后编写的。

(一)

1986年7月15~22日在北京举行了第三届全国青少年计算机程序设计竞赛。活动分为两个阶段，第一阶段为竞赛，通过笔试、上机和口试答辩评出一等奖五名、二等奖十名、三等奖十五名，还有六十三名获优良奖。一等奖同学所在学校荣获伯乐奖（名单见另页）。19日隆重举行发奖仪式，中共中央政治局委员、国务委员方毅，国家教委副主任王明达、中国科协副主席张维、书记处书记曹令中、国务院电子振兴领导小组办公室主任李祥林、国防科工委政治部主任王成绪、清华大学校长高景德和中国计算机学会理事长胡启恒等向获奖者颁发了证书和奖品。

86年的竞赛正值我国计算机事业发展的30周年之际和刚刚召开“全国计算机应用工作会议”之后举行的。更加明确了计算机的发展和普及应用是实现四化进程中突出的战略地位。普及计算机知识是普及计算机应用的基础。全国计算机应用工作会议的工作报告中指出：中国计算机学会应推动计算机知识的普及教育，组织全国青少年计算机竞赛活动。

举办全国竞赛的根本目的是为了在青少年中更好地推动

和引导计算机知识在校内外的学习与普及，使学生扩大知识面，开阔眼界，了解计算机在现代化社会中的战略地位与作用，培养学生的逻辑思维、创造性思维和应用计算机解决实际问题的能力。竞赛的目的就是推动普及，有了普及才能赛出高水平好成绩，在竞赛的全过程，从竞赛办法、命题、阅卷、评定等各环节都要注意研究竞赛与普及的关系，并及时加以调整。我们在竞赛活动之后，立即编撰丛书这也是重要的目的之一。我们这样做得到了中央和各级领导部门，特别是国家教委和中国科协的关心和支持。同时，也得到了社会各界的支持和帮助。

这次竞赛有28个省、市、自治区和解放军子弟共29个代表队选送93名同学参赛。全国各地以各种形式参加计算机知识学习和竞赛活动的青少年，据不完全统计有15万人以上。

竞赛委员会认真研究了前两届竞赛的经验，拟定了竞赛条例和1986年实施方案。取消自选题目，参赛前尽量不增加学生负担，竞赛中笔试、上机操作和口试答辩相结合，并注意考察参赛者的文化知识水平，引导学生摆正计算机学习与其它基础文化知识学习的关系，德智体美和谐发展，评分中增加了年龄加权系数等等新措施。

竞赛的第二阶段，竞赛委员会邀请了电子工业部计算机科技委主任、中国计算机学会副理事长、IFIP常务理事郭平欣；中国计算机学会常务理事兼秘书长陈树楷；电子部计算机工业管理局信息处处长周慕昌；清华大学计算机系副教授吴文虎分别作了专题报告。还特邀了IEEE Computer Society新加坡分部主席梁国新博士作了新加坡青少年计算机普及教育的演讲和谭浩强副教授介绍并分析了美国举办的国际性计算机解题比赛的试题。竞赛期间组织了中国计算机界和清华

大学知名专家教授与青少年见面联欢。

(二)

1986年5月至8月由中国儿童少年活动中心、中国科协青少年科技中心、中国福利会少年宫、《儿童计算机世界》报联合举办了“全国少年儿童计算机LOGO语言程序设计竞赛”。应举办单位要求，编撰一本书也纳入本套丛书之内。

几年来，我国青少年计算机普及教育中，LOGO 程序设计语言的教与学，也逐步受到了重视。在普及计算机知识的活动中，不必一定论出到底学BASIC好，还是学 LOGO 好，特别是课外科技活动，不妨多种多样一些。因此中国计算机学会青少年计算机教育专业学组支持了这次LOGO竞赛活动。LOGO语言的特点是具有较强的绘图功能，形象直观，能启发儿童学习的兴趣。LOGO 程序的模块化结构对培养儿童的逻辑思维能力，充分发挥儿童的想象和创造能力，有其独特之处。1986年LOGO 竞赛分预赛和决赛两个阶段。预赛采用通讯方式。有25个省、市、自治区3000名中小學生参加了比赛。竞赛委员会从中选出了18个省、市、自治区的49名优胜者到北京参加决赛。经过笔试和上机评出小学组、初中组一等奖各一名，二等奖各四名，三等奖各十一名。还评出小学组优良奖九名，中学组优良奖八名（名单见本书末）。

(三)

上述两次竞赛活动都得到了国内外的朋友和社会各界的支持和帮助。全国青少年计算机程序设计竞赛5名一等奖所在单位各奖一台Apple- II E 微电脑，就是由美国苹果计算机公司赠送的。获一等奖的同学获得由深圳华明公司赠送的

464 灵巧机。我们衷心感谢这些单位的支持和帮助，这些单位是：美国苹果计算机公司；深圳华明公司；香港辉兄弟投资有限公司；电子部 602 厂；广州东升电子厂；《计算机世界》编辑部；中国计算机技术服务公司；潍坊计算机公司；清华、北师大、电子工业出版社；冶金部科技司；总政治部等。

为了巩固成果，总结经验，更好地引导青少年学习计算机知识，搞好课外计算机科技活动，根据各方面的要求，中国计算机学会邀请了有关专家组成了“丛书编辑出版委员会”（名单附后），立即着手编撰（译）这套丛书。参加这一工作的有关出版社也十分积极支持，预计1987年年中出齐，在此我们表示衷心感谢。

丛书编辑出版委员会

主编：洪民光

常务主编：陈树楷

一九八六年九月三十日

一九八六年全国青少年计算机程序竞赛丛书编辑出版委员会名单

主编 洪民光

常务主编 陈树楷

委员 (按姓氏笔划为序)

王亚民 王吉庆 王惠民

孙延军 吴文虎 吴洪来

吕传兴 林水平 张明

赵振通 焦金生 姚富生

谢文杰 蒋似柳 谭浩强

潘懋德 薛文浩 阙家栋

1986年全国青少年计算机程序设计竞赛丛书

中国计算机学会主编

(“丛书”编委会主编 洪民光、陈树楷)

程序设计竞赛试题及其解析 清华大学出版社 吴文虎 孙延军编著
(包括有关省市区竞赛题目)

LOGO竞赛试题答案及解析 电子工业出版社 张明 薛文浩编著

计算机——你的好帮手 北师大出版社 王亚民 谢文杰编著

辅导员用计算机科学导论 电子工业出版社 吴洪来编译

美国青少年计算机解题

竞赛(1981—1986)题解及分析

吉林教育出版社 谭浩强 薛淑斌编译

目 录

一	编译者说明	1
二	ICPSC竞赛规则	4
三	初级组的试题、解答和程序说明	7
	1. 1982年	7
	2. 1983年	13
	3. 1984年	31
	4. 1985年	43
	5. 1986年	57
	6. LOGO试题举例	63
四	中级组的试题、解答和程序说明	63
	1. 1981年	63
	2. 1982年	82
	3. 1983年	98
	4. 1984年	115
	5. 1985年	133
	6. 1986年	148
五	高级组的试题、解答和程序说明	157
	1. 1981年	157
	2. 1982年	173
	3. 1983年	189
	4. 1984年	203
	5. 1985年	219
	6. 1986年	235

附录	245
六 1986年全国计算机程序设计竞赛获奖者名单	248
1. 全国青少年计算机程序设计竞赛获一、二、三等奖及 伯乐奖名单	248
2. 全国少年儿童计算机LOGO语言竞赛获奖名单	249

一 编译者说明

随着计算机的迅速推广普及，许多国家都十分注意在青少年中开展计算机教育。在美国，Wisconsin-Parkside大学从1977年起在当地举办了一次计算机竞赛，后来扩大到全国。从1981年起每年都举办竞赛，除了美国国内各州参加以外，已经有十三个国家和地区参加。每年约一万多名学生参加竞赛。因此，这项活动被称为“国际计算机解题竞赛”

(International Computer Problem Solving Contest. 简称ICPSC)。它在美国和其它国家设立了四百多个竞赛点。

这项竞赛的主持人和命题者、美国Wisconsin-Parkside大学的Donald T. Piele教授将1981年到1985年的试题和解答编印成册，其中包括：试题、程序清单、运行实例以及程序简要说明。Donald T. Piele博士寄了一份给我，表示希望加强和中国同行的交流。86年秋，Piele教授又寄来了1986年的试题和参考答案。希望我能介绍给中国的青少年。

我看了这些试题，觉得内容很好，它的特点是题目比较活，能启发人们的思维。题目的类型包括数值计算、作图、文字处理、模拟以及其它方面的题目。计算机只是一个工具，应当学会怎样使用计算机去解决现实世界中的问题，因此，就应当学习和掌握计算机的“算法”，也就是要能清楚地整理出解决问题的思路，列出使计算机按要求一步一步进行工作的步骤。在程序设计中要用到一些技巧。因此，不能把重点放在考语法规则上，那样是没有意义的。

中小学生在可能的条件下接触计算机，学习程序设计，无疑是有好处的，它的意义不仅仅在使学生掌握了具体的计算机知识，而且更重要的是有利于开发青少年的智力和全面培养他们的能力，推动了他们对新知识的追求，养成了严格的科学作风，锻炼了逻辑思维的能力，有利于学生生动活泼地主动地进行学习。事实证明，学习计算机知识有利于学生智力的发展和能力的提高。

我认为，美国的这个竞赛是符合这个原则的，它吸引了青少年，启迪了青少年，推动了青少年的学习。据 Piele 博士 86 年写的总结，发现计算机竞赛成绩好的大多是数学基础比较好的，这就说明了学科之间的内在联系。

从我国近几年举行的全国青少年程序设计竞赛的情况来看，我国有一批青少年在程序设计方面水平是比较高的，甚至与国外比，也不逊色。在这个领域中，我们也应当“冲出亚洲，走向世界”。

我们曾在《青少年 BASIC 习题选》（吉林教育出版社出版）中选入了 ICPSC 的 1981~1985 年的试题和程序，引起国内广大青少年的注意和欢迎，许多同学纷纷来信要求出单行本。根据大家的要求，在这本小册子中，除了介绍题目和程序外，还列入“程序说明”这一部分，并且补充进刚收到的 1986 年的试题和程序。

在编译过程中，修正了英文原稿中的一些错误。为了使国内读者更易于理解，在文字上作了必要的整理加工和补充说明。

相信这本小册子的出版，对国内青少年计算机的爱好者是会有帮助的。大家可以试一试能不能做出来。初、中、高级组中有的题目看上去是类似的，其实它们是不完全相同的

(题目的要求和解题的方法不同)。题目后所附的程序也并非唯一的或最好的解法，读者完全有可能编写出更好、更妙的程序来。

据预告，1987年的竞赛，将在初级组增加 LOGO 语言的竞赛，ICPSC 提出了几个典型的 LOGO 题目供应试者参考，本书中也将它列入了。

祝同学们成功!

谭浩强

1987.4.1 北京

二 ICPSC 竞赛规则

分 组

ICPSC分为三组进行竞赛:

高级组	10—12年级	≤ 18 岁
中级组	7—9 年级	≤ 15 岁
初级组	4—6 年级	≤ 12 岁

学生可参加以上三个组之一,以队为单位,每队1,2或3人。一个队的全部成员都必须是在规定的年级范围内,或者低于规定的年级。(上面的年龄对照是为了帮助北美的校外学生建立起等价的组别。在美国,用年级来决定相应的组。)

计算机系统

可以用任何计算机系统和计算机语言,但每一个队只能使用一个输入设备(键盘/终端)。假如一个队选择用编译语言,如 pascal,他们只可以为编译其程序而使用单独的计算机。用打印机打印出程序清单并显示所有的运行实例。所有屏幕上的信息都用硬拷贝记录下来。

时间限制

时间限制在两小时以内。每队尽可能多地做出一组(五题)题目中的题目,并把它存到磁盘上。两小时以后,每队可以有30分钟时间来打印程序清单并打印运行结果(在纸

上)。未经监考同意在此期间不能改变你的程序。例如，监考人可以允许你改动PRINT语句和INPUT语句，以使你能打印出运行结果。任一程序，如果不能在5分钟内得到运行结果，就会因太慢而被取消资格。

运行结果

在题目中所要求的项目都必须完全地打印出来，和程序一起打印出来。程序和运行结果必须分别打印在“程序记录纸”上，每一个问题都要分别打印。不要用屏幕格式命令（它只能在屏幕输出运行结果），这是不允许使用的。

成绩标准

最好的解答应该包含以下三个特点：

- （a）正确，在规定时间内完成；
- （b）程序有良好的结构，易于阅读；
- （c）程序短，妙，有创造性。

每题最多20分，扣分方法如下：

正确的结果：运行正确的话，每题15分。程序设计水平和易读性加1—5分。

基本正确：一个问题如果运行基本上是正确的，或者结果与题目的要求有一些很小的不同，给7分。另外，程序设计水平和易读性加1—3分。

试图解题：试图解决问题的而有初步结果，给4分。有运行结果的加1分。

须知

测验时不允许有场外的帮助，包括书、程序或非本队的

学生。只允许带语言或打印机的命令表。如果有任何问题，可以问当地的监考人。

每年四月份的最后一个星期五为竞赛日。