

ZHONGGUO KEPU MINGJIA MINGZUO HUALUOGENG ZHUANJI

华罗庚专辑

Hua Luo Geng Zhuan Ji

CONGMINGZAIYUOININ  
TIANCAIZAIYUJILEI



# 聪明在于勤奋 天才在于积累

—— 数学大师华罗庚谈怎样学好数学

华罗庚◎著

中国少年儿童新闻出版总社  
中国少年儿童出版社

ZHONGGUO KEPU MINGJIA MINGZU HUALUOGENG ZHUANJI

华罗庚专辑

Hua Luo Geng Zhuan Ji



# 聪明在于勤奋 天才在于积累

—— 数学大师华罗庚谈怎样学好数学

华罗庚◎著



中国少年儿童新闻出版总社  
中国少年儿童出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

聪明在于勤奋 天才在于积累/华罗庚著. —北京:中国少年儿童出版社, 2006. 11

(中国科普名家名作·华罗庚专辑)


ISBN 7-5007-8305-1

I. 聪... II. 华... III. 数学-青少年读物 IV. 01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 127185 号

## CONGMING ZAIYU QINFEN TIANCAI ZAIYU JILEI

---

 出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社  
中国少年儿童出版社

出版人: 李学谦  
执行出版人: 赵恒峰

---

丛书策划: 薛晓哲	著者: 华罗庚
责任编辑: 许碧娟 薛晓哲	美术编辑: 缪惟
责任校对: 范慧兰	责任印务: 金文涛

---

社址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708  
总编室: 010-64035735 传真: 010-64012262  
发行部: 010-84037667 010-64032266-8269  
http: //www. ccppg. com. cn  
E-mail: zbs@ccppg. com. cn

---

印刷: 山东新华印刷厂德州厂 经销: 新华书店

---

开本: 880×1230 1/32 印张: 6. 25  
2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月山东第 1 次印刷  
印数: 15000 册

---

ISBN 7-5007-8305-1/0·88 定价: 12. 50 元

---

图书若有印装问题, 请随时向印务部退换。

## 华罗庚简历

华罗庚 1910 年 11 月 12 日出生于江苏省金坛县一个贫苦家庭。他仅念过九年书。1924 年初中毕业后，即离开学校协助其父亲料理一个很小的杂货铺，并利用业余时间刻苦自学数学，取得优异成绩。1930 年他在《科学》杂志上发表文章“苏家驹之代数五次方程式解法不能成立的理由”，受到熊庆来的赞赏，被邀到清华大学工作。由管理员、助教，再升为讲师。1934 年成为文化基金会研究员。1936 年至 1938 年，作为访问学者去英国剑桥大学工作两年。

抗日战争爆发后，华罗庚回国。由于他成绩卓著，在 1938 年至 1946 年间，他受聘为昆明西南联合大学教授。1946 年春，他应苏联科学院邀请到苏联访问三个月。1946 年至 1947 年，他应美国普林斯顿高等研究院邀请任研究员，并在普林斯顿大学执教。1948 年至 1950 年，他为伊利诺（在乌尔巴那）大学教授。

中华人民共和国成立，华罗庚于1950年率领全家回到北京，先后任清华大学教授，中国科学院数学研究所所长，中国数学会理事长，中国科学院数理化学部委员、学部副主任，中国科学院技术大学数学系主任、副校长，中国科学院应用数学研究所所长，中国科学院副院长、主席团委员等职。

1979年后，他到英国、法国、联邦德国、荷兰与美国几十所大学与研究所讲学与访问，受到热烈欢迎与高度评价。

华罗庚是美国科学院国外院士，法国南锡大学与香港中文大学荣誉博士。

华罗庚是有世界声誉的数学家。他在数论，矩阵几何学，典型群，自守函数论，多个复变数函数论，偏微分方程及高维数值积分等很多领域都作出了卓越的贡献。著有论文二百余篇，专著十本，其中有八本已在国外翻译出版，有些可列为经典著作。他关于在中国普及应用数学方法的工作，具有高度开创性，影响深远，效果巨大。他对中国数学事业的组织领导、教育及培养青年数学家等工作都有特殊贡献。他也是中国数学竞赛活动的创始人。

华罗庚把一生的精力都贡献给了数学，1985年6月12日逝世在日本东京大学的讲台上。

# 目录



## CONTENTS

数学是中国人所擅长的学科	1
谈谈同学们学科学的几个问题	9
谈自学	16
和同学们谈谈学习数学	25
我从事科学研究工作的体会	29
写给向科学进军的青年们	39
聪明在于勤奋 天才在于积累	44
学·思·锲而不舍	56
取法乎上 仅得乎中	67
和青年谈学习	71
学与识	80
学习和研究数学的一些体会	92
天才与锻炼	109
数学的用场与发展	122
附录 访苏三月记	142

# 数学是中国人所擅长的学科

SHUXUESHIZHONGGUORENSUOSHANCHANGDEXUEKE

从前帝国主义者不但在经济上剥削我们，在政治上奴役我们，使我国变成半殖民地半封建的国家；同时，又从文化上——透过他们所办的教会、学校、医院和所谓慈善机关——来打击我们民族的自尊和自信。政治侵略是看得见的，是要流血的；经济侵略是觉得着的，有切肤之痛的。唯有文化侵略，开始是甜蜜蜜的外衣，结果使你忘却了自己的祖先而认贼作父。这种侵略伎俩的妙处在不知不觉之中，有意无意之间，潜移默化地使得我们自认为事事落后，凡事不如人。无疑地，这种毒素将使我们忘魂失魄，失却斗志，因而陷入万劫不复的境地。

实际上我们中国人在人类史上，有过无比的睿智的成就，即以若干妄自菲薄的人认为“非我所长”的科学而论，也不如他们所设想的那么空虚，那么贫乏。如果详细



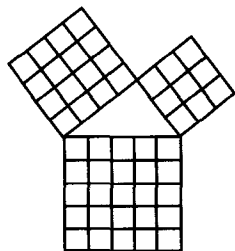
地一一列举,当非一篇短文所能尽,也不在笔者的知识范围之内.现在仅就我所略知的数学,提出若干例证.请读者用客观的态度,公正的立场,自己判断,自己分析,看看我们是否如帝国主义者所说的“劣等民族”,是否如若干有自卑感的或中毒已深的人所说的“科学乃我之所短”.

在未进入讨论之前,我得先声明一下,我不是中国数学史家,我的学识也不容许我做深刻的研讨.本文的目的仅在向国人提示:数学乃我之擅长.至于发明时间的肯定,举例是否依照全面性的范畴,都未顾及.同时我也并非夸耀我民族的优点,而认为高人一筹的.我个人认为优越感和自卑感同是偏差.只有帝国主义者才区别人种的优劣,而作为人剥削人、人压迫人的理论基础.有发明的,发明得早的,固然是光荣;但没有早日发明的民族,并不足以证明他们的低劣.因为文化是经济及政治的反映.所以如果拿发明的迟早来衡量民族的智慧,那也是不公平的偏颇之论.



## 一 勾股各自乘，并之为弦实， 开方除之，即弦也

有人提出：如果其他星球上也有高度智慧的生物，而我们要和他们通消息，用什么方法可以使他们了解？很明显的，文字和语言都不是有效的工具。就是图画也失却效用，因为那儿的生物形象也许和我们不同，我们的“人形”，也许是他那儿的“怪状”。同时习俗也许不同，我们的“举手礼”也许是他们那儿的“开打姿势”。因此有人建议，把本页的数学图形用来做媒介。而这图形正是我先民所创造的，见诸记载的就有两千年以上的历史了！当然这也是劳动人民的产物，用来定直角、算面积、测高深的。其创造当远在记录于书籍之前。我们古书所载还不仅此一特例，还更进一步地有：“勾股各自乘，并之为弦实，开方除之，即弦也。”换成现代语：“直角三角形夹直角两边的长的平方和，等于对直角的边长的平方。”这就是西洋所羨称的毕达哥拉斯定理，而我国对这定理的叙述，



却较毕氏为早.

## 二 圆 周 率

谈到圆周率,我们也有光荣的历史,径一周三的记载是极古的.汉朝刘徽的割圆术(约在 263 年),不但奠定了计算圆周率的基础,同时也阐明了积分学上算长度、算面积的基础.他用折线逐步地来接近曲线,用多边形来逐渐地接近曲线所包围的图形.他由圆内接六边形、十二边形、二十四边形等,逐步平分圆,来计算圆周率.他算出的圆周率是 3.1416.南朝祖冲之(429 年~500 年)算得更精密,并且预示着渐近值论的萌芽,例如他证明圆周率在 3.1415926 与 3.1415927 之间.并且用  $\frac{22}{7}$  及  $\frac{355}{113}$  做疏率和密率.在近代渐近分数的研讨之下,这两个分数,正是现代所说的“最佳渐近分数”的前两项(下一项异常繁复).祖冲之的密率较德人奥托早了一千多年(奥托的记录是 1573 年).

### 三 大衍求一术

又名“物不数”、“鬼谷算”、“隔墙算”、“秦王暗点兵”、“物不知总”、“剪管术”、“韩信点兵”等等，欧美学者称为“中国剩余定理”。

问题叙述：“今有物不知其数，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何？”

算法歌诀：“三人同行七十稀，

五树梅花廿一枝，

七子团圆正月半，

除百零五便得知。”

算法：以三三数之的余数乘七十，五五数之的余数乘二十一，七七数之的余数乘十五，总加之，减去一百零五的倍数即得所求。例如，前设之题：二乘七十，加三乘二十一，再加二乘十五，总数是二百三十三，减去二百一十，得二十三。

这问题不但在历史上有他的崇高的地位，就是到了今天，如果和外国的数论书籍上的方法相比较，不难发现，我们的方法还是有它的优越性。它是多么的具体！

简单！且容易算出结果来！

这种方法肇源于《孙子算经》(汉时书籍)，较希腊丢番图氏为早；光大于秦九韶之《数书九章》(1247年)，较欧洲大师欧拉(Euler; 1707年~1783年)、拉格朗日(Lagrange; 1736年~1813年)、高斯(Gauss; 1777年~1855年)约早五百年。同时秦九韶也发明了欧几里得算法。

#### 四 杨辉开方作法本源

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & & & 1 \\
 & & & & & & 1 & 1 \\
 & & & & & 1 & 2 & 1 \\
 & & & 1 & 3 & 3 & 1 \\
 & & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\
 & 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\
 1 & 6 & 15 & 20 & 15 & 6 & 1
 \end{array}$$

这种三角形之构造法则，两腰都是一。其中每数为其两肩二数之和。此三角形是二项式定理的基本算法。这就是西方学者所称的帕斯卡(Pascal, 1654年)三

角形。但根据西洋数学史家考证，最先发明者是阿批阿奴斯(Apiamus)，时在1527年。而我国的杨辉(1261年)、朱世杰(1303年)及吴信民(1450年)都在阿氏之前，早发现了二百余年。



## 五 秦九韶的方程论

大代数上的和涅(Horner)氏法是解数值方程式的基本方法.是和涅氏在1819年所发明的.但如果查考一下我们的数学史,不难发现在《议古根源》(约1080年)早已知道这方法的原理.中间经过刘益、贾宪的发展,到了秦九韶(1247年)已有了完整的方法,比和涅早了五百七十二年,续用此法的李冶(1248年)、朱世杰(1299年),都比和涅早了五百多年.

(在古代天文和数学是不能分开的,我们对天文学也有着光荣的史实,如郭守敬的岁差等等,但不在本文范围之内.)

当然如果我们继续发掘,我们还会发现更多更好更宝贵的材料.但也不必讳言,在元代末季之后,我们的数学曾经停滞过,甚至退步了些.停滞的原因,并不是因为中国人的智力衰退,而是因为环境的改变,元代的崇尚武力,明代的八股取士等等.同时生产情况也一直留滞于封建社会阶段,而欧洲却继文艺复兴之后,转入了资本主义社会,因之他们的数学突飞猛进了,造成了目前

的显著的差别！

但这差别是暂时的！而不是基本性质的！

注释这几句话是并不困难的。在古代时候，我们进入文明阶段较早（指恩格斯所说的文明阶段），所以我们的数学发展开始得比欧洲为早。在欧洲蒙昧时期，我们已有显著的贡献。我们不妨为我们先民的伟大成就而感到光荣和鼓舞，但我们不可引以自满，而产生唯我独尊的优越感。后来欧洲资本主义的崛起，催促了数学进一步的发展，而我们反而暂时显得落后。我们也不必为了这落后现象而自馁地认为凡事不如人，而产生自卑感。我敢断言：在不久的将来，我们的数学——实则整个的科学，整个的文化，都将突飞猛进，在世界上占一特别重要的地位。

（原载 1951 年 2 月 10 日《人民日报》）

# 谈谈同学们学科学的几个问题

TANTANTONGXUEMENXUEKEXUEDEJIGEWENTI

我们的祖国正以高速度前进。凡是热爱祖国的人，没有一个不感觉到无限兴奋的。在这种情况下，青年们正饥渴般地吸取科学成果，准备将来完成建设我们祖国的光辉任务。在这里，我准备谈一谈我所最不敢谈的问题——怎么才能学好科学。希望能多少有助于正向自然科学进军的青年同学们。

## 学科学需要热诚，更需要持久的热诚

不经过黑暗的人，不知道光明的可贵；不经过严冬酷寒的人，不知道春日的可亲。旧社会的过来人羡慕新社会中成长的青年。在旧社会里，政权操在剥削阶级的手里，要想做一个于人民有利的科学家是不易的，但在

今天的新社会里，就完全不同了。我们对科学的致力，也就是对人民的贡献；科学上的发明和发现，也就是人民的瑰宝。所以，在今天我们已经有了条件可以放心大胆地全心全意地搞科学了。

在这样光辉的时代里，每个青年当然都会有学习科学的无比热诚。但我还要提醒大家一句，仅仅有一时的热诚还是不够的，还须要有连续的持久的热诚。所谓持久，也不是指十天半个月，一年两年；也不是说中学六年，大学四年；也不是说大学毕业之后再干三年五载，而是说无限期的持久。

如果说科学是有止境的，到达了之后可以休息，那是无稽之谈。科学是精益求精，日新月异，永远前进的。科学成就是由一点一滴积累起来的。唯有长时期的积聚才能由点滴汇成大海。科学本身在经常不断地考验自己，在经常考验中把人类的经验积累起来，这样，才会解决更大的问题，才会更完整地解决问题。

“一曝十寒”固然要不得，就是“一曝一寒”也要不得，我们需要不断地锻炼，不断地提高；我们需要经常地紧张工作；我们需要有持久的热诚。经验告诉我们，在科学领域里，成功的科学家几乎没有一个不是辛劳的耕耘



者。不少例证说明，科学上的重要发现，是在科学家脑海中反复深思达二三十年之久方始成熟的。因而要想顺手捡来伟大的科学发明是不可想象的；唯有由于持久热诚所支持着的不断努力，才是能有所成就的唯一的可靠保证。

## **学科学要有雄心，但不能 越级而进，更不能钻牛角尖**

每一个想有所作为的青年都有为祖国大显身手的雄心。但如何可以达到这一目的呢？这不是仅仅具有雄心便可以了的。我以为：必须依照实事求是的精神，来制定步步可行的精密计划。古语说得好，“登高必自卑，行远必自迩。”如果我们不从头做起，按部就班，那我们是不可能提到应有的高度的。

科学是累积性的东西，如果第一步不了解，第二步就会发生困难，而第三步更跟不上去，也许原来的目的想跳过一步，求快，但结果呢？反而搞成了不能前进。我曾见过好高骛远的人的失败的情况：对初级课程自以为念过了，懂得了，而高深的却钻不进去，很窘。我以为学