法国数学精英传

数学是美学的一个领域，能为许多醉心其中的人们提供对美感、愉悦和激动的体验。醉心其中的数学家也因而有了一颗美丽的心灵。

SHUXUE JINGYING

经典重读

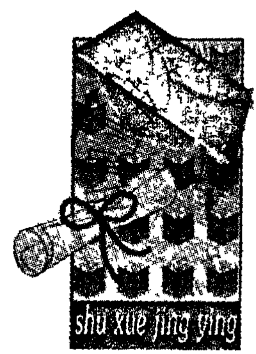
数学精英

唐明 等/主编

远方出版社

经典重读·数 学 精 英

法国数学精英传



唐明 等/主编

远方出版社

责任编辑:王顺义
封面设计:杨　静

经典重读·数学精英

法国数学精英传

主　　编	唐明　等
出　　版	远方出版社
社　　址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮　　编	010010
发　　行	新华书店
印　　刷	北京兴达印刷有限公司
版　　次	2005 年 1 月第 1 版
印　　次	2005 年 1 月第 1 次印刷
开　　本	850×1168　　1/32
印　　张	760
字　　数	4980 千
印　　数	5000
标准书号	ISBN 7—80723—005—3/I·3
总 定 价	1680.00元
本册定价	20.00 元

序　言

有人说：数学是一种文化，同时也是一种标志人类文明程度的指标。数学不仅是一项单纯的工具，而且它本身就是极具魅力而又丰富多彩的。

生活在现在的人们应该已经感受到了数学给我们带来的种种惊喜，"数字化时代"也成为了一个妇孺皆知的新兴名词。数学大有为一种文化要素渗透到人们生活各个领域的汹涌势头。但这种意义上的数学，对于大多数人来说也许只是某种追随时代步伐的印证而已。而对于那些深入其中的人来说数学则具有了另外一种意义。

很多时候都是这样的，对于一件事物，由于深入的程度不同，就会有不同的心理体验。

一直以来都是数学的门外汉，眼中的数学是艰深而又枯燥的，毫无乐趣可言。可是自从去年看了那部火了半边天的《美丽心灵》后，竟然对数学和那些深入其中的人产生了极大的兴趣，很想知道这个令很多人都敬而远之的数学究竟是怎样的一种境界，那些深入其中的人对于数学又有着怎样不同的心理体验。

于是，抱着这样一个猎奇心理，翻开了《数学精英》这本书。书中汇集了若干数学精英的生平及其建树与见解。他们不仅是深入数学领域其中的人群，而且是获得了成功的为数不多的人群。他们对于数学的理解是深刻的，他们都拥有一颗数学的心灵。数学心灵究竟是怎样的心呢？

数学心灵是一个自由的心灵，可以抛却现实的束缚，去自由地探索，自由地创造。数学在一定程度上说是人类思维的自由创

造物，是人类意志的表达，反应极的意愿、深思熟虑的推理以及精美而完善的愿望。数学家发明了数学，数学为数学家们提供了一个自由发挥的舞台。著名数学家康托尔曾为数学作出了这样的说明：数学的本质在于它的自由。数学的自由本质又赋予了数学家们自由的心灵，数学家因数学而获得了自由的心灵。

数学家米尔诺在这本书中有这样一句话："对于数学研究，我最爱的东西是它的不受拘束的无政府状态！这里没有数学沙皇的饬令来告诉我们必须按什么方向工作，我们必须做什么。全世界成千上万的数学家们，每个人都沿着他或她自己的方向前进。"也许是这样的自由使得数学家们可以忘却外物的干扰，醉心于数学这个看似枯燥的领域而乐此不疲。

看罢此书，心中所藏的问题已经得到了答案。确实，数学为不同的人群展现出了不同的风采，对于数学家们而言，数学不仅是他们的事业，更是他们心的依托，数学赋予他们的不仅是外在的成功与荣誉，更多的是赋予了他们一颗自由美丽的数学心灵。

《数学精英》正好能从数学英才涌现的史实以及他们对数学诸领域的重要建树两个方面，展现数学发展的众多信息和特点。显然，这些信息及特点既可供数学史专家进行分析和总结，还可提供给数学教育界人士参考和研究，特别是对广大数学工作者将能带来启示和教益。

现今正处于21世纪的开始年代，我诚挚祝愿这部作品，将会为正在逐步走向数学强国的中国的年轻数学工作者们，带来宝贵的智慧和深刻的启示。

文 宇

2005.4.3于北京

目　录

数学精英

韦 达

法国数学家韦达

韦达(1540—1603 年),法国数学家。1540 年出生在法国东部的普瓦图的韦特奈。年青时学习法律当过律师,后从事政治活动,当过议会的议员,在对西班牙的战争中曾为政府破译敌军的密码。韦达不是专职数学爱好者,但他非常喜欢在政治生涯的间隙和工作余暇研究数学,并做出了很多重要贡献,成为那个时代最伟大的数学家。

韦达致力于数学研究,第一个有意识地和系统地使用字母来表示已知数、未知数及其乘幂,带来了代数学理论研究的重大进步。韦达讨论了方程根的各种有理变换,发现了方程根与系数之间的关系(所以人们把叙述一元二次方程根与系数关系的结论称为"韦达定理")。韦达在欧洲被尊称为"代数学之父"。

数学精英

韦达是第一个有意识地和系统地使用字母表示数的人，并且对数学符号进行了很多改进。他在1591年所写的《分析术引论》是最早的符号代数著作。是他确定了符号代数的原理与方法，使当时的代数学系统化并且把代数学作为解析的方法使用。他还写下了《数学典则》，1579年，韦达出版《应用于三角形的数学定律》。这是欧洲第一本使用六种三角函数的系统的平面、球面三角学。主要著作还有《论方程的识别与修正》、《分析五章》等。韦达的著作以独特形式包含了文艺复兴时期的全部数学内容。只可惜韦达著作的文字比较晦涩难懂，在当时不能得到广泛传播。在他逝世后，才由别人汇集整理并编成《韦达文集》于1646年出版。

1579年，韦达出版《应用于三角形的数学定律》。这是欧洲第一本使用六种三角函数的系统的平面、球面三角学。主要著作有《分析方法入门》(1591)、《论方程的识别与修正》、《分析五章》、《应用于三角形的数学定律》等。由于韦达做出了许多重要贡献，成为十六世纪法国最杰出的数学家。

韦达1603年卒于巴黎，享年63岁。由于韦达做出了许多重要贡献，成为十六世纪法国最杰出的数学家，在欧洲被尊称为“代数学之父”。

韦达定理

韦达生于法国西部普瓦图的丰特标勒贡特，曾经在

法王亨利四世手下任职，还当过律师，数学原本只是他的业余爱好，但就是这个业余爱好，使他取得了伟大的成就。

他在数学方面的主要贡献有，第一次用字母代替已知量，确定了符号代数的原理和方法，使当时的代数学系统化，并把代数学作为解析的方法使用，因此有“代数学之父”之称。

在几何学方面，他利用阿基米德的方法，通过多边形来计算圆周率 π，在计算中，他使用了 393216 边形，得到 π 的近似值为 3.141592653……。精确到小点后面的第 9 位，是第一个超越祖冲之的人（祖冲之当时算到第六位）。

韦达不仅是一个数学家，而且还是一个破译密码的专家。他在法国政府任职时，曾经帮助法国政府破译了西班牙国王菲利浦二世使用的密码，对法国战胜西班牙起了重要作用，这样引起了西班牙国王的大怒，致使菲利浦二世认为是法国人使用了什么“巫术”，因而还向罗马教皇指控法国“犯罪”。

青少年朋友们在初中学了一元二次方程

$$ax^2+bx+c=0(a\neq0)$$

方程的根 α，β 和系数 a、b、c 的关系式是

$$\alpha+\beta=-\frac{b}{a},\alpha,\beta=\frac{c}{a}$$

这就是我们熟悉的韦达定理。

但是这种说法不是很确切。请看下面几个定理的发表时间就清楚了。

定理 1. 一元二次方程

$$ax^2+px+q=0$$

两个根为 α 和 β，则

$$\alpha+\beta=-p, \alpha\beta=q$$

定理 2. 一元三次方程

$$x^3+px^2+qx+r=0$$

的三个正根是 α、β、γ，则

$$\alpha+\beta+\gamma=-p, \alpha\beta+\beta\gamma+\alpha\gamma=q, \alpha\beta\gamma=-r$$

定理 3. 一元 n 次方程

$x^n+ax^{n-1}+ax^{n-2}+x^{n-3}+\cdots+a_{n-1}x+a_n=0$ 的 n 个正根为 $x_1, x_2, x_3, \cdots xn$，则

$x_1+x_2+x_3+\cdots x_n=-a_1$

$x_1x_2+x_1x_3+x_1x_4+\cdots x_2x_3+x_2x_4+\cdots x_{n-1}x_n=a_2 0$

$x_1x_2x_3+x_1x_2x_4+\cdots+x_2x_3x_4+x_2x_3x_5+\cdots+x_{n-2}x_{n-1}x_n=-a_3\cdots\cdots$。

$x_1x_2\cdots x_n=(-1)^n a_n$

定理 4.（把定理 2 中的“正”字去掉就得到定理 4）

定理 1 的发表时间在历史上没有记载，然而定理 2 却是意大利数学家卡丹（1501～1576 年）在 1545 年发表的，所以定理 1 应在此之前，而法国数学家的创作年代应在 1550 年之后，因此定理 2 也不应当是韦达的功劳。只有定理 3 才是韦达于 1559 年之后发表，但却有一个“正”

字，直到 1629 年，那个“正”字才被荷兰数学家基拉德（1595～1632 年）删掉，才使这个定理完整化，而这时韦达已离开人世 20～30 年之久了。

从这几个定理发表的时间来看，虽然定理 1 不是韦达发现，但对于这个定理他的贡献是很大的，所以用他的名字命名是有一定道理的。但为了慎重起见，因此我国中学教材已不再使用此名了，还是称作“根与系数的关系”。

数学符号的起源

数学除了记数以外，还需要一套数学符号来表示数和数、数和形的相互关系。

数学符号的发明和使用比数字晚，但是数量多得多。现在常用的有 200 多个，初中数学书里就不下 20 多种。它们都有一段有趣的经历。

例如加号曾经有好几种，现在通用“＋”号。

“＋”号是由拉丁文“et”（“和”的意思）演变而来的。十六世纪，意大利科学家塔塔里亚用意大利文“più”（加的意思）的第一个字母表示加，草为“μ”最后都变成了“＋”号。

“－”号是从拉丁文“minus”（“减”的意思）演变来的，简写 m，再省略掉字母，就成了“－”了。

也有人说，卖酒的商人用“－”表示酒桶里的酒卖了

多少。以后，当把新酒灌入大桶的时候，就在“一”上加一竖，意思是把原线条勾销，这样就成了个“+”号。

到了十五世纪，德国数学家魏德美正式确定：“+”用作加号，“-”用作减号。

乘号曾经用过十几种，现在通用两种。一个是“×”，最早是英国数学家奥屈特1631年提出的；一个是“·”，最早是英国数学家赫锐奥特首创的。德国数学家莱布尼茨认为：“×”号象拉丁字母“X”，加以反对，而赞成用“·”号。他自己还提出用“ п”表示相乘。可是这个符号现在应用到集合论中去了。

到了十八世纪，美国数学家欧德莱确定，把“×”作为乘号。他认为“×”是“+”斜起来写，是另一种表示增加的符号。

“÷”最初作为减号，在欧洲大陆长期流行。直到1631年英国数学家奥屈特用“:”表示除或比，另外有人用“-”(除线)表示除。后来瑞士数学家拉哈在他所著的《代数学》里，才根据群众创造，正式将“÷”作为除号。

平方根号曾经用拉丁文“Radix”(根)的首尾两个字母合并起来表示，十七世纪初叶，法国数学家笛卡儿在他的《几何学》中，第一次用“√”表示根号。“r”是由拉丁字线“r”变，“——”是括线。

十六世纪法国数学家维叶特用“=”表示两个量的差别。可是英国牛津大学数学、修辞学教授列考尔德觉得：用两条平行而又相等的直线来表示两数相等是最合适不

过的了，于是等于符号“＝”就从1540年开始使用起来。

1591年，法国数学家韦达在菱中大量使用这个符号，才逐渐为人们接受。十七世纪德国莱布尼茨广泛使用了“＝”号，他还在几何学中用“∽”表示相似，用“≌”表示全等。

大于号“〉”和小于号“〈”，是1631年英国著名代数学家赫锐奥特创用。至于“≯”“≮”、“≠”这三个符号的出现，是很晚很晚的事了。大括号“{}”和中括号“[]”是代数创始人之一魏治德创造的。

韦达的数学著作

韦达，(Fran? oisViète，1540－1603)1540年生于法国普瓦图地区[Poitou，今旺代省的丰特奈－勒孔特(Fontenay.－le－Comte)]；1603年12月13日卒于巴黎。

韦达是法国十六世纪最有影响的数学家之一。

《应用于三角形的数学定律》是韦达最早的数学专著之一，也是早期系统论述平面和球面三角学的著作之一。韦达还专门写了一篇论文“截角术“，初步讨论了正弦，余弦，正切弦的一般公式，首次把代数变换应用到三角学中。他考虑含有倍角的方程，具体给出了将COS(nx)表示成COS(x)的函数并给出当n≤11等于任意正整数的倍角表达式了。

数学精英

《分析方法入门》是韦达最重要的代数著作，也是最早的符号代数专著，书中第1章应用了两种希腊文献：帕波斯的《数学文集》第7篇和丢番图著作中的解题步骤结合起来，认为代数是一种由已知结果求条件的逻辑分析技巧，并自信希腊数学家已经应用了这种分析术，他只不过将这种分析方法重新组织。韦达不满足于丢番图对每一问题都用特殊解法的思想，试图创立一般的符号代数。他引入字母来表示量，用辅音字母B，C，D等表示已知量，用元音字母A（后来用过N）等表示未知量x，而用Aquadratus，Acubus表示x^2、x^3，并将这种代数称为本"类的运算"以此区别于用来确定数目的"数的运算"。当韦达提出类的运算与数的运算的区别时，就已规定了代数与算术的分界。这样，代数就成为研究一般的类和方程的学问，这种革新被认为是数学史上的重要进步，它为代数学的发展开辟了道路，因此韦达被西方称为"代数学之父"。1593年，韦达又出版了另一部代数学专著——《分析五篇》(5卷，约1591年完成)；《论方程的识别与订正》是韦达逝世后由他的朋友A.安德森在巴黎出版的，但早在1591年业已完成。其中得到一系列有关方程变换的公式，给出了G.卡尔达诺三次方程和L.费拉里四次方程解法改进后的求解公式。而另一成就是记载了著名的韦达定理，即方程的根与系数的关系式。韦达还探讨了代数方程数值解的问题，1591年已有纲要，1600年以《幂的数值解法》为题出版。

1593年韦达在《分析五篇》中曾说明怎样用直尺和圆规作出导致某些二次方程的几何问题的解。同年他的《几何补篇》(Supplementumgeometriae)在图尔出版了，其中给尺规作图问题所涉及的一些代数方程知识。此外，韦达最早明确给出有关圆周率π值的无穷运算式，而且创造了一套10进分数表示法，促进了记数法的改革。之后，韦达用代数方法解决几何问题的思想由笛卡儿继承，发展成为解析几何学。

三角学的历史

早期三角学不是一门独立的学科，而是依附于天文学，是天文观测结果推算的一种方法，因而最先发展起来的是球面三角学。希腊、印度、阿拉伯数学中都有三角学的内容，可大都是天文观测的副产品。例如，古希腊门纳劳斯(MenelausofAlexandria，公元100年左右)著《球面学》，提出了三角学的基础问题和基本概念，特别是提出了球面三角学的门纳劳斯定理；50年后，另一个古希腊学者托勒密(Ptolemy)著《天文学大成》，初步发展了三角学。而在公元499年，印度数学家阿耶波多(ryabhataI)也表述出古代印度的三角学思想；其后的瓦拉哈米希拉(Varahamihira，约505～587)最早引入正弦概念，并给出最早的正弦表；公元10世纪的一些阿拉伯学者进一步探讨了三角学。当然，所有这些工作都是天文学研究的组

成部分。直到纳西尔丁(Nasired－DinalTusi,1201～1274)的《横截线原理书》才开始使三角学脱离天文学,成为纯粹数学的一个独立分支。而在欧洲,最早将三角学从天文学独立出来的数学家是德国人雷格蒙塔努斯(J·Regiomontanus,1436～1476)。

雷格蒙塔努斯的主要著作是1464年完成的《论各种三角形》。这是欧洲第一部独立于天文学的三角学著作。全书共5卷,前2卷论述平面三角学,后3卷讨论球面三角学,是欧洲传播三角学的源泉。雷格蒙塔努斯还较早地制成了一些三角函数表。

雷格蒙塔努斯的工作为三角学在平面和球面几何中的应用建立了牢固的基础。他去世以后,其著作手稿在学者中广为传阅,并最终出版,对16世纪的数学家产生了相当大的影响,也对哥白尼等一批天文学家产生了直接或间接的影响。

三角学一词的英文是trigonometry,来自拉丁文tuigonometuia.最先使用该词的是文艺复兴时期的德国数学家皮蒂斯楚斯(B. Pitiscus,1561～1613),他在1595年出版的《三角学:解三角形的简明处理》中创造这个词。其构成法是由三角形(tuiangulum)和测量(metuicus)两字凑合而成。要测量计算离不开三角函数表和三角学公式,它们是作为三角学的主要内容而发展的。

16世纪三角函数表的制作首推奥地利数学家雷蒂库斯(G. J. Rhetucus,1514～1574)。他1536年毕业于