



科技 **巨人** 系列 85



数学家

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社



BERSEKUTUAN MELAKSANAKAN TRANSFORMASI



BERSEKUTUAN MELAKSANAKAN TRANSFORMASI

BERSEKUTUAN MELAKSANAKAN TRANSFORMASI

世界科技全景百卷书 

· 科技巨人系列 ·

数 学 家

编写 任天波

中国建材工业出版社

目 录

刘徽

我国古代的数学成就	(1)
注释《九章算术》	(2)
刘徽的成就	(4)

欧几里得

言传身教	(6)
《几何原本》	(7)

列昂哈德·欧拉

开除回家	(10)
辉煌的一生	(13)
高尚的人	(16)

冯·诺依曼

青年时代	(18)
在普林斯顿大学	(20)
鲜明的个性	(23)
多领域的成就	(27)
离开人间	(30)

希尔伯特

苹果树下的思考	(32)
新世纪的问题	(34)
出色的老师	(36)
敢怒敢言	(38)

高斯

少年早慧	(40)
努力成才	(42)
对数学的信念	(45)

洪加威

初露才华	(47)
种种考验	(48)
XY 语言的研制	(52)
走向世界	(57)
新的想法	(61)

笛卡儿

偶然的巧遇	(66)
伟大的创造	(68)
遭受迫害	(71)

伽罗华

非凡的天才	(73)
承受磨炼	(74)
难以遮掩的光芒	(76)

陈建功

好学不倦的少年	(81)
东渡扶桑	(84)
选择浙江大学	(89)
在战争年代	(94)
奋斗不止	(97)

华罗庚

艰苦自学	(99)
------------	------

名震数坛.....	(101)
赤胆忠心.....	(104)
为国争光.....	(107)

刘 徽

我国古代的数学成就

在初中代数里，你肯定学过负数概念和正负数加减法的法则。并且你的计算可能相当熟练。然而，你是否知道，世界上是谁最早提出了负数概念和正负数的加减法法则吗？

在初中你应该也学过解一元一次方程，一元二次方程，二元一次方程组，三元一次方程组等等，各种类型的方程问题，名目繁多。但你可知道，“方程”这个名词究竟是怎么来的？是谁在世界上最早提出了一次方程的定义和完整的解法？

早在两千多年以前，我国古代数学家就引进了负数概念和负数加减法法则。在《九章算术》和《方程》一章，有一个题是说“今有卖牛二、羊五，以买十三豕，有余钱一千；卖牛三，豕三，以买九羊，钱适足；卖羊六，豕八，以买五牛，钱不足六百。问牛、羊、豕价格几何？”“术曰：如方程，置牛二，羊五正，豕十三负，余钱数正；次置牛三正，羊九负，豕三正；次置牛五负，羊六正，豕八正，不足钱负。以正负术入之。”列成现代方程即为：

$$\begin{cases} 2x+5y-13z=1000 \\ 3x-9y+3z=0 \\ -5x+6y+8z=-600 \end{cases}$$

负数出现在各项系数及常数项中，这是第一次突破正数的范围。这在世界数学史上也是领先的。和古老的印度相比，公元 7 世纪印度婆罗门笈多的著作中才出现负数的概念。欧洲大约在 17 世纪才对负数有比较正确的认识。我国古代数学家对负数的引进，有力地扩大了数的领域，是人类对数的认识过程中迈出的重要一步，这是中国古代数学家的一项杰出贡献。关于方程组的解法，也是我国古代数学最早提出的。比西方要早一千五百年，同样居世界领先地位。

注释《九章算术》

除此之外，还有很多数学问题的研究成果我国古代要比西方国家早几百年，并一直处于领先地位。我国古代数学家刘徽注释的《九章算术》便是当时的代表性著作。刘徽出生于公元 3 世纪（约 225~295 年），是魏晋时期一位杰出的数学家，是我国古代数学理论的奠基人。他主要是生活在三国时代的魏国，据查证可能是山东淄川一带人。他曾从事过度量衡考校工作，研究过天文历法，还进行过野外测量，但他主要还是进行数学研究工作。他反复地学习和研究了《九章算术》。263 年，也就是距今 1700 年前的时候，他就全面系统地给《九章算术》注释了 10 卷。在刘徽的注解中，包含了他的许多天才性创见和补充，这是他一生中取得的最大的功绩。

《九章算术》是我国算经十书中最重要的一部，也是我国流传最早的数学著作之一。他不是一个人独立完成的作品，也不是在同一个时代里完成的。它系统地归纳了战国、秦、汉封建制从创立到巩固这一段时期内的数学成就。现在流传的

《九章算术》是刘徽的注释本。

《九章算术》是以应用问题的形式表达出来的。一共收入了 246 个问题，按数学性质不同共分为九章：

第一章“方田章”38 个问题。主要介绍田亩面积的计算。

第二章“粟米章”46 个问题。主要讲解各种比例的算法。

第三章“衰分章”20 个问题。是讨论按比例分配的问题。

第四章“少广章”24 个问题。是讲开平方、开立方的计算方法。

第五章“商功章”28 个问题。是介绍各种形状的体积计算方法。

第六章“均输章”28 个问题。是讲如何按人口数量，路途远近等条件合理安排各地的赋税及分派工役等问题的计算方法。

第七章“盈不足章”20 个问题。是讲解算术中盈亏问题的解法及比例问题。

第八章“方程章”18 个问题。是讲联立方程组的解法。

第九章“勾股章”24 个问题。是讲应用勾股定理求解应用问题。

刘徽为《九章算术》作注释，不是简单的对一部古老数学专著的注解，而是把他自己的许多研究成果充实到了里边。他经过多年刻苦钻研，对“九章算术”中一些不完整的公式和定理作出了逻辑证明，对一些不是很明确的概念提出了确切而又严格的定义。他使中国古代的一部数学遗产变得更充实完整了。

刘徽对圆周率 π 进行了研究。他否定古人在《九章算术》中把圆周率 π 取作 3 的做法。他认为：用 3 表示 π 的值

是极不精确的。“周三径一”仅是圆内接六边形的周长与圆径之比。他经过多年苦心钻研，创造出了科学的方法——割圆术。是以一尺（33厘米）为半径作圆，然后作这个圆的内接正六边形，逐倍增加边数，计算出正十二边形，正二十四边形，正四十八边形，正九十六边形，一直算到正一百九十二边形的面积，求出圆周率 π 等于3.141024，相当于3.14。后来人们为纪念刘徽的成就称此率为“徽率”。刘徽这种让内接正多边形边数逐倍增加，边数越多，就越和圆周贴近的思想，在当时条件下是非常不简单的。显然他当时已有了“极限”的思想。这种思想方法是后来的数学家发现数学规律后，而经常采用的方法。

刘徽的一生刚直不阿，在任何条件下都敢于发表自己的见解，敢于修正前人的错误。他在研究数学的过程中，不仅重视理论研究，而且也很注意理论联系实际。他的治学精神是大胆、谨慎、认真。他对自己还没有解答的问题，把自己感到困难的地方老老实实在地写出来，留待后人去解决。

如：我国古代称球为立圆。在《九章算术》中将球的体积公式定为 $V = \frac{9}{16}D^3$ 。刘徽分析了这个公式的不精确性，但他一时又解决不了。他说：“敢不厥疑以候能言者。”意思是：“我解决不了，留给以后的能人吧。”二百多年以后，祖暅继承了其父祖冲之的事业，在刘徽研究的基础上，彻底精确地解决了球体积公式。

刘徽的成就

刘徽具有高度的抽象概括能力。他善于在深入实践的基

基础上精炼出一般的数学原理，并解决了许多重大的理论性问题。后人把刘徽的数学成就集中起来，认为他为我国古代数学在世界上取得了十个领先，它们是：

- 1) 他最早提出了分数除法法则。
- 2) 他最早给出最小公倍数的严格定义。
- 3) 他最早应用小数。
- 4) 他最早提出非平方数开方的近似值公式。
- 5) 他最早提出负数的定义及加法法则。
- 6) 他最早把比例和“三数法则”结合起来。

(若 $a : b = c : x$, 则 $x = \frac{bc}{a}$)

- 7) 他最早提出一次方程的定义及完整解法。
- 8) 他最早创造出割圆术，计算出圆周率即“徽率”。
- 9) 他最早用无穷分割法证明了圆锥体的体积公式。
- 10) 他最早创造“重差术”，解决了可望而不可及目标的测量问题。

欧几里得

言传身教

欧几里得大约生于公元前 325 年，他是古希腊数学家，他的名字与几何学结下了不解之缘，他因为编著《几何原本》而闻名于世，但关于他的生平事迹知道的却很少，他是亚历山大学派的奠基人。早年可能受教于柏拉图，应托勒密王的邀请在亚历山大授徒，托勒密曾请教欧几里得，问他是否能把证明搞得稍微简单易懂一些，欧几里得顶撞国王说：“在几何学中是没有皇上走的平坦之道的。”他是一位温良敦厚的教育家。

另外有一次，一个学生刚刚学完了第一个命题，就问：“学了几何学之后将能得到些什么？”欧几里得随即叫人给他三个钱币，说：“他想在学习中获得实利。”足见，欧几里得治学严谨，反对不肯刻苦钻研投机取巧的思想作风。

在公元前 6 世纪，古埃及、巴比伦的几何知识传入希腊，和希腊发达的哲学思想，特别是形式逻辑相结合，大大推进了几何学的发展。在公元前 6 世纪到公元前 3 世纪期间，希腊人非常想利用逻辑法则把大量的、经验性的、零散的几何知识整理成一个严密完整的系统，到了公元前 3 世纪，已经基本形成了“古典几何”，从而使数学进入了“黄金时代”。柏

拉图就曾在其学派的大门上书写大型条幅“不懂几何学的人莫入”。欧几里得的《几何原本》正是在这样一个时期，继承和发扬了前人的研究成果，取之精华汇集而成的。

《几何原本》

欧氏《几何原本》推论了一系列公理、公设，并以此作为全书的起点。共13卷，目前中学几何教材的绝大部分都是欧氏《几何原本》的内容。

勾股定理在欧氏《几何原本》中的地位是很突出的，在西方，勾股定理被称作毕达哥拉斯定理，但是追究其发现的时间，在我国和古代的巴比伦、印度都比毕达哥拉斯早几百年，所以我们称它勾股定理或商高定理。在欧氏《几何原本》中，勾股定理的证明方法是：以直角三角形的三条边为边，分别向外作正方形，然后利用面积方法加以证明，人们非常赞同这种巧妙的构思，因此目前中学课本中还普遍保留这种方法。

据说，英国的哲学家霍布斯一次偶然翻阅欧氏的《几何原本》，看到勾股定理的证明；根本不相信这样的推论，看过后十分惊讶，情不自禁地喊道：“上帝啊，这不可能”，于是他就从后往前仔细地阅读了每个命题的证明，直到公理和公设，最终还是被其证明过程的严谨、清晰所折服。

欧氏《几何原本》的部分内容与早期智人学派研究三个著名几何作图问题有关，特别是圆内接正多边形的作图方法。欧氏的《几何原本》只把用没有刻度的直尺画直线，用圆规画圆列为公理，限定了“尺规”作图。于是几何作图就出现

了“可能”与“不可能”的情况。在这里欧几里得只给出了正三、四、五、六、十五边形的作法，加上连续地二等分弧，可以扩展到正 2^n 、 $3(2^n)$ 、 $5(2^n)$ 、 $15(2^n)$ 边形。因此，我们可以想象欧几里得一定还尝试过别的正多边形的作图方法，只是没有作出来而已。所以欧氏《几何原本》问世后，正多边形作图引起了人们的极大兴趣。

欧氏《几何原本》中的比例论，是全书的最高成就。在这之前，毕达哥拉斯派也有比例论，但并不适用于不可公度的量的比，欧几里得为了摆脱这一困境，在这里叙述了欧道克索斯的比例论。定义了两个比相等即定义了比例，适用于一切可公度与不可公度的量，它挽救了毕氏学派的相似形等理论，是非常重要的成就。

据说有一位捷克斯洛伐克的牧师布尔查诺，在布拉格度假时，突然间生了病，浑身发冷，疼痛难耐。为了分散注意力便拿起了欧氏的《几何原本》，当他阅读到比例论时，即被这种高明的处理所震撼，无比兴奋以致完全忘记了自己的疼痛。事后，每当他的朋友生病时，他就推荐其阅读欧氏《几何原本》的比例论。

欧氏《几何原本》吸取了泰勒斯和柏拉图的演绎证明和演绎推理，完整的体现了亚里士多得的数学逻辑思想，成为公理化方法建立演绎体系的最早典范，更是数学逻辑思维训练的最好教材。但是，它在某些方面还存在着逻辑上的缺陷，并曾经引发了数学史上著名的“第五公设试证”活动，19世纪初因此而诞生了罗巴切夫斯基几何。罗氏几何的诞生，打破了欧氏几何一统空间的观念，促进了人类对几何学广阔的领域作进一步的探讨。随后，展开了大规模的欧氏《几何原

本》公理系统的逻辑修补工作。德国数学家希尔伯特，用近代的观点集修补之精华，在 1879 年发表了《几何基础》，提出了欧氏几何一个完整的简洁的公理系统，使欧氏几何达到了高度的抽象化、逻辑化、数学化，把公理化方法推向了现代化，建立起了一种统一的公理体系。这也是欧氏《几何原本》对几何学发展作出的重大贡献。

欧氏《几何原本》一出世就迅速而且彻底地取代了在它之前的一切同类型著作，甚至使它们就此消声匿迹。

最早的中译本是 1607 年（明代万历 35 年）由意大利传教士利玛窦和徐光启合译出版的，只译了 15 卷本的前 6 卷，它是我国第一部数学翻译著作。取名为《几何原本》，中文“几何”的名称就是从这里开始的。而后 9 卷的引入是在两个半世纪后的 1857 年由清朝的学者李善兰和英国人韦列亚力翻译补充的。

列昂哈德·欧拉

开除回家

列昂哈德·欧拉是18世纪数学界的中心人物。他在几何、微积分、力学、天文学、数论，甚至在生物学等方面都有着重要建树。特别是在天灾人祸的打击面前，欧拉仍然顽强不屈、进击不止，为后人留下了宝贵的财富，充分表现了这位数学家对数学信念的执著追求。他堪称我们大家的楷模，是我们所有人的老师。

欧拉降生在一个乡村牧师的家庭，也因此，他才能在邻居同年龄孩子羡慕和妒忌的目光下，进入那座令人瞩目、神往的学校。对于老欧拉来说，这是理所当然的，凭着自己的家传祖教，凭着小欧拉的聪明伶俐，儿子将来肯定是一名出类拔萃的教门后起之秀，或许能进入罗马教廷去供职呢？每当想起儿子的锦绣前程，以及因此而来的荣誉，老欧拉总是乐不可支。

自从欧拉在课堂上汲取了许多高远深奥的学问之后，对自然界的了解就更加充满信心，但与此同时又对一些问题疑惑不解，如：天上的星星有多少颗？他百思不得其解，只好求教于父亲和老师。老欧拉对这类稀奇古怪的问题瞠目结舌，无言以答；老师也只是温和地摸着小欧拉的头顶，漫不经心

地说：“这是无关紧要的。我们只需知道，天空上的星星都是上帝亲手镶上去的。”这真的无关紧要吗？既然上帝亲手制作了星星，为什么记不住它们的数目呢？小欧拉开始对信仰上帝的绝对权威产生了动摇的念头，他不止一次地问道：上帝到底在哪里？他果真无时不在、无所不能吗？

神学校里出了“叛逆”的学生，这还了得？小欧拉由于整天在思考这些问题，因而听课不专心，考试答非所问……终于有一天，老欧拉被叫到神学校，领回了被学校开除的儿子。

不满10岁的小欧拉对神学本来就不感兴趣，因此，他对于被神学校除名这件事无丝毫伤心，反而更加轻松活跃。从此，他可以无拘无束地思考他感兴趣的问题。

小欧拉立志要数清天上的星星。为此，他开始学习数学。一踏入这块领域，小欧拉不禁呆住了：天地之中无所不寓的数学，正像风光迷人的山水景色，何等引人入胜啊！小欧拉抱着厚厚的数学书籍，写呀，算呀，读得是那样的津津有味。

父亲对儿子在神学校的表现很有些伤心，但当他看到小欧拉是那样的无忧无虑，又痴迷于数学时，也只有听之任之了。

老欧拉在传教布道之余，还要放牧羊群以贴补家用。这天，为扩大羊圈，父子俩正在丈量土地：小欧拉拉住测绳的一端，父亲拉直测绳后从另一端读出数值，根据量得的长度计算场地面积和所用的篱笆材料。父亲刚把四根转角桩打入地下，小欧拉的“报告”也出来了：“羊圈长40尺、宽15尺，面积600平方尺，需用110尺篱笆材料。”“可我们只有100尺材料啊！按长40尺，宽10尺计算，只得400平方尺的羊圈，