

---

# 12 位古代数学家的现代化成就

哆嗒数学的小屋 2015-02-03

数学已经成为人类步入现代化的核心工具与中心思想。大到卫星上天，小到一个 app 应用，都离不开数学——只是你是否知道而已。

但是，请和我们哆嗒数学网的小编一起想象一下。远在数学还没有给我们带来计算机、量子力学和卫星定位系统之前的古代，一些最聪明的大脑已经在不断的发现他们的数学成就。这些发现建立了最基本的数学思想和工具，带领我们走进了现代化的生活。这是多么神奇的事情。

下面列出的 12 位数学家，就是这些人中的佼佼者。他们的发现，形成了世界走入现代化的数学基石，也是我们步入现代生活最重要的一系列成就。

毕达哥拉斯(约前 500 年)



毕达哥拉斯其实不只一位，他有很多追随者，他们形成了一个学派。他们对数的崇拜有着宗教的神秘主义色彩。带着对神的崇敬来研究几何与数字。

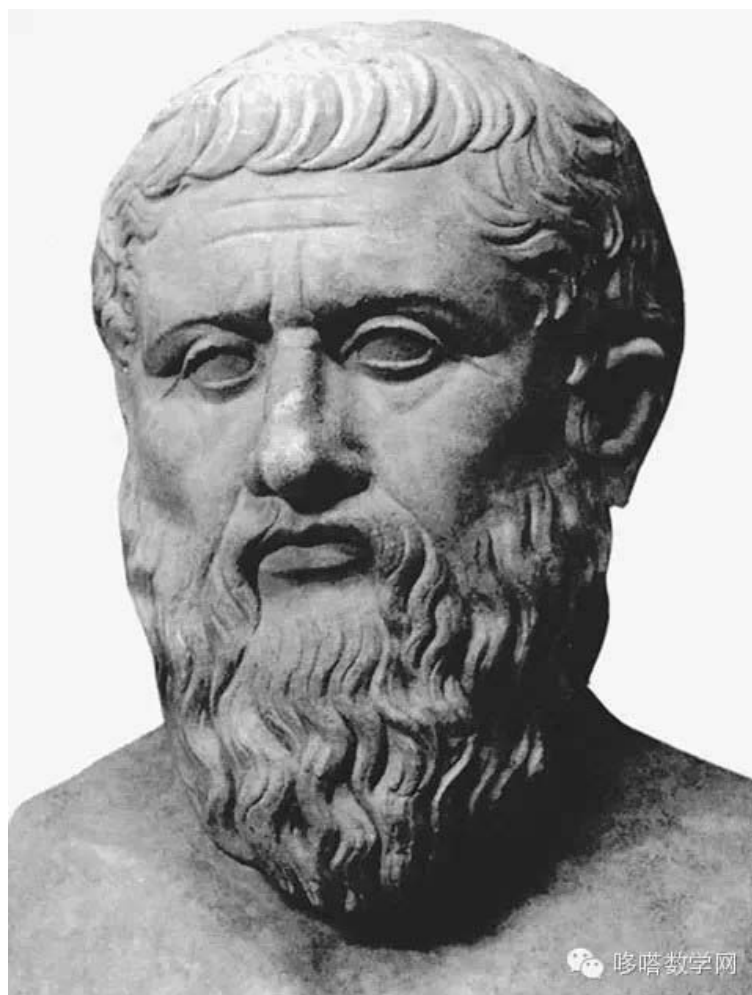
毕达哥拉斯学派最有名的数学成果当属毕达哥拉斯定理：对于一个直角三角形，两直角边的平方和等于斜边的平方。这是平面几何最基本的结果之一。

毕达哥拉斯学派的故事说明了数学和这样宗教如果结合是多么的危险。毕达哥拉斯学派神化的整数，认为整数是宇宙的基石。他们研究几何与音乐，只要和数量相关的东西都认为是两个整数的商。

毕达哥拉斯的一个追随者道如何把一个直角边长等于 1 的等腰直角三角形的斜边用两个整数的商表示出来。但是他的结果是：这是不可能的。用现代人的说法就是，2 的平方根是一个无理数。

故事的结局是悲惨的。当这位追随者把它的关于可能存在无理数——一种不能表示成两整数之商的数——的事实告诉同伴时。同伴们很震惊，但也很愤怒，把这位有重大发现的追随者装上了船，扔进水里淹死了。

### 欧几里得(约前 300 年)

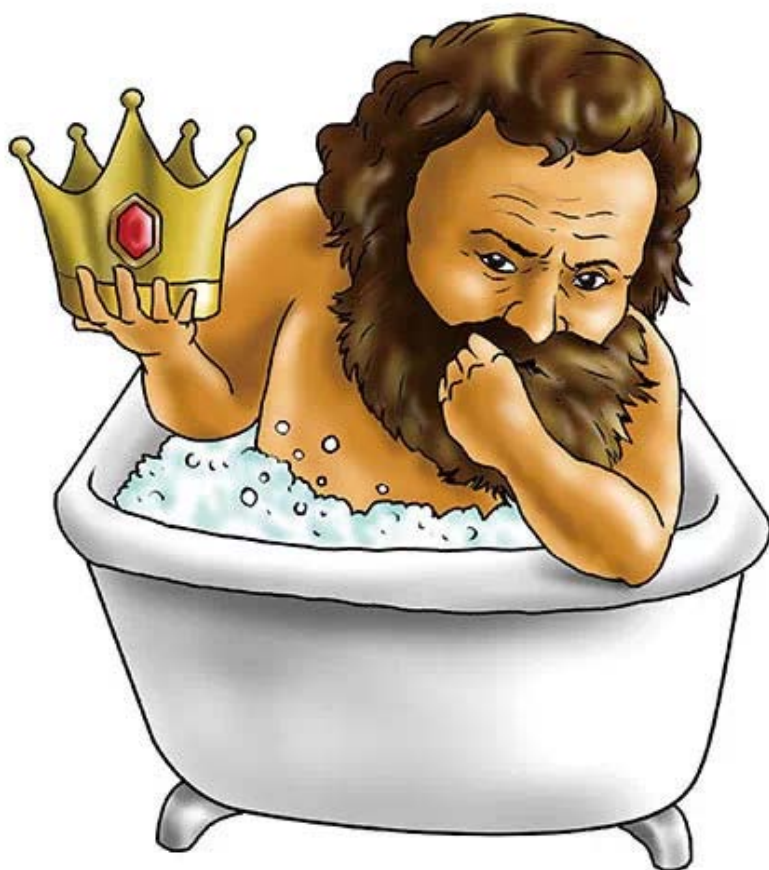


欧几里得是古西腊最伟大的数学家之一。

在他的传世之作《几何原本》中，欧几里得建议了一个几何学的框架。正当诸如毕达哥拉斯们的其他古西腊先哲们还在纠结于关于数的问题的时候，欧几里得已经开始引进他严谨的论证体系了：从为数学多的关于点、线的公理出发，通过不断演绎推理，建立了一套在当时最系统化的几何学。

这种从公理开始，不断推导结果，而每个新结果都由之前推导出的结果为依据的严谨论证思想，可能是 2000 多年的历史长河中，最据支配地位的思想。

### 阿基米德(约前 287-前 212)



哆嗒数学网

阿基米德可能是所有时代最伟大的数学家。他最被人熟知的贡献是他早期物理学的发现。他发现了杠杆原理，和浮力定律。一个大家都知道的传说：有一天，阿基米德在洗澡，看见洗澡水从澡盆里的漫了出来，于是他兴奋，裸奔上了大街，嘴里兴奋地尖叫：“我发现了！”

作为数学家的阿基米德甚至比他在物理中做得更好。他已经能够把圆周率估算到一个非常好的精确值，以及计算抛物线围成的一些图形的面积。

这些成就让人惊奇的真正原因是，阿基米德使用的计算方法和 1800 年后牛顿和莱布尼兹发明的微积分中的计算方法惊人的相似。他用不断的添加更细致多边形的来接近图形，这样多边形的面积就会和想要计算的面积的差距越来越小。这样的方法，让人强烈的联想到现代的极限思想。阿基米德这样的数学智慧，领先了他所处时代将近两千年。

### 花拉子米(约 780-850)



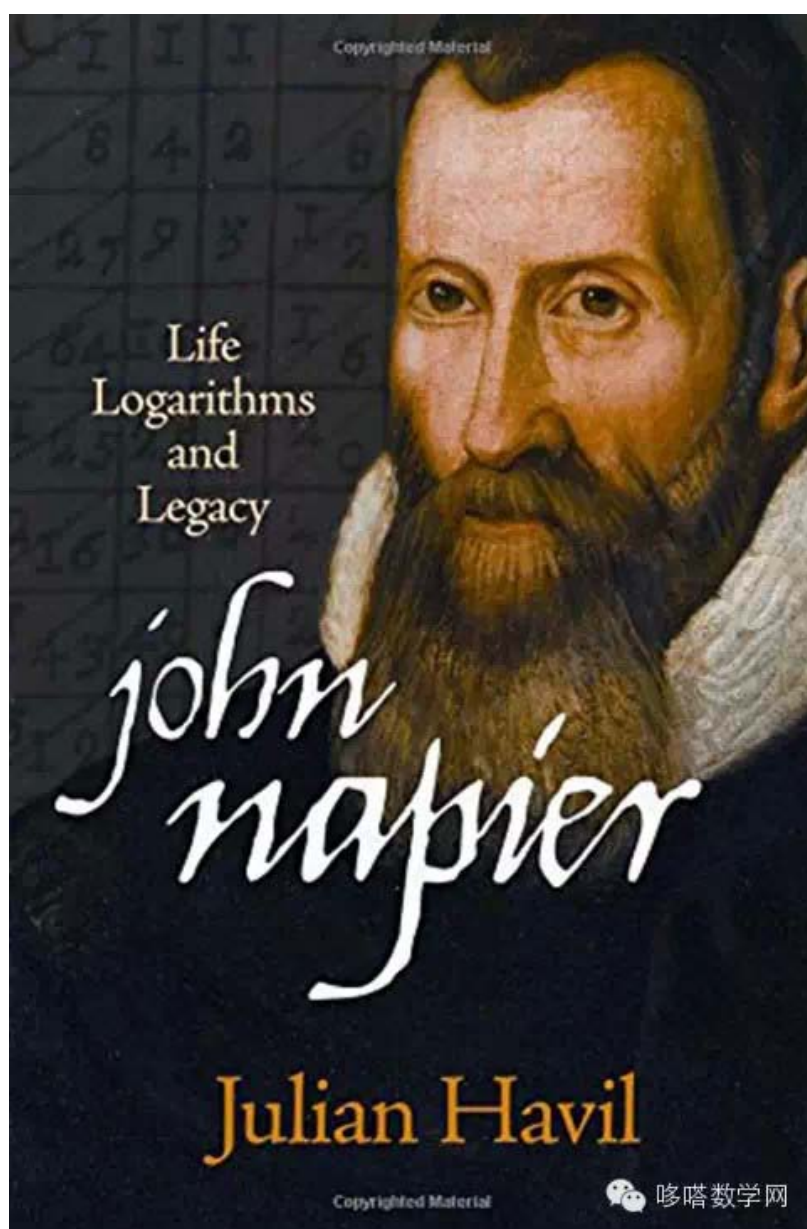
花拉子米是 9 世纪的数学家，他创造了很多基础的计算技术与方法。他最大的贡献是他发明了一套做算术和解方程的形式化、系统化的办法。花拉子米在他的著作中，使用了印度人的发明的阿拉伯数字体系并流传到了欧洲。而阿拉伯数



字体系比之前用的罗马数字体系或者其他非按位数字体系，在加减乘除的表示方面更为简洁。

花拉子米还建立了一套解基本方程的规则体系，比如  $4x + 8 = 2$ ,  $x^2 - 8 = 4$ ，在今天这套体系叫做代数。实际上，“代数”这个词就来源于他书中解方程那部分内容的标题，还有一个词是“算法”，它表示解决数学问题的系统流程，这其实是花拉子米的拉丁文名字。

### 纳皮尔(1550-1617)



这个榜单的其他数学家在各个数学分支都有大量的贡献，而纳皮尔只有一个发明，但这个发明极为重要：对数。简单的说，一个数的对数让我们知道了这个数额数量级。

用现在的话来说，对数有一个“底数”，一个数的对数就是得到一个数，使得这个底数的那么多次方等于这个数。比如，以 10 为底数，10 的对数是 1,100 的对数是 2。因为 10 的 1 次方等于 10，10 的平方，就是 2 次方等于 100。

对数之所以这么有用，是一个重要原因是由于它的一些性质：对数能把乘法变成加法，把除法变成减法。更确切的讲，两个数乘积的对数等于这两个数分别取对数在加起来。同样，两数商的对数等于两数对数的差。

在没有计算机的年代，这个性质大大降低计算的难度。对两个非常大或者非常精细的小数做乘法要比做加减法的时间长得多。所以，如果有人要对两个大数做乘法，他可以先查对数表的得到两个数的对数，在加起来，然后再用对数表返查得到结果。

一些计算工具，比如说计算尺，利用对数来做快速计算。这种快速计算器在科学和航海中派上了打用场，我们可以非常快得做一些大数的计算。

很多用数量级来衡量计量单位也是用对数来衡量的。比如地震中的里氏震级，以及衡量声音大小的分贝。

### 开普勒(1571-1630)



开普勒是一位天才的几何学家，他把他的数学能力强化了人们对太阳系的认识。开普勒曾经是伟大的天文观测家的第谷·布拉赫助手，而布拉赫拥有一些在当时最细致的行星运动的记录资料。通过分析这些资料，开普勒能够确定和改进哥白尼的太阳系观点：行星围着太阳转，而转动的时间是基于椭圆形状的行星轨道用并用精确定义的数学定律来描述的。

开普勒定律是一个伟大发现，因为它是对物理过程精确且简洁描述。像行星绕太阳的轨道这样，我们世界的事物遵循这各种各样的规律。20 世纪的物理学家维格纳有一个优美的表述，“数学无理由的有效性”。开普勒定律就是这种无理由的有效性的早期例子。

开普勒定律也为牛顿发现他的牛顿运动律提供了条件，尤其是万有引力定律。开普勒对天体力学的贡献让美国国家航空航天局(NASA)将研究太阳系以外的行星的项目以他的名字命名，叫做开普勒任务。

### 笛卡尔(1596-1650)



笛卡尔最被人熟知的是他对哲学的贡献。他提出了精神与物质二元论(心物二元论)，他还有一句名言：“我思故我在。”。但是，我们今天使用的大部分数学都欠笛卡尔一份“小恩情”。

笛卡尔对数学最重要的一份贡献就是创立了解析几何。数学在笛卡尔之前的历史长河中，代数和几何是互不联系的两个学科。一方面，我们有我们对数字和

未知量进行符号化和抽象的操作。另一方面，我们又对一些平面图形和立体图形进行研究。

笛卡尔的解析几何统一了这两个领域。他开拓了一种把代数式和方程用坐标平面上的直线或者曲线表示的思想。他的这种基本思想至在今天的中学课程中还在学习。学生们还在练习把  $y=3x+5$  这样的方程画成直线，或者把  $y=x^2-4$  这样的方程画成抛物线。

这种几何与代数的结合是之后创立微积分的重要前置条件，同样，它还理所当然的还是现代数学的核心思想。为了纪念的卡尔如此重要的奠基性工作，我们把他发明坐标系定名为“笛卡尔坐标平面”。

### 帕斯卡(1623-1662)



法国数学家帕斯卡和这榜单的其他很多数学家一样，在数学的很多领域都有贡献。帕斯卡三角形(中国叫做杨辉三角)提供了一套计算二项式系数的漂亮方法，而二项式系数在代数和其他分支非常重要。他还发明了世界上第一台机械计算器，是现代计算机的早期原始版本。



帕斯卡同样还是概率论的创立者之一，他在分析游戏的取胜机会时候开创了  
这个理论。帕斯卡关于基本概率的工作，让我们开始有能力用数学方法理解机会  
与风险。

帕斯卡把他的概率理论用于神学研究，他提出“帕斯卡赌局”的理论，用于说  
明为什么我们应该相信神的存在。

### 牛顿(1642-1727)



任何一个关于伟大数学家的榜单都不会没有牛顿。他发明了微积分(这个成  
就与下一位数学家分享)，数学第一次可以系统的描述物体在时空中的变化。牛  
顿是在发展他的物理理论的时候发明微积分的。

微积分是描述运动最自然的语言。汽车的速度是位移的变化率，或者说是位  
移的导数。把一个铁球从高楼上释放下落，他的速度是变化的，速度的变化率或  
者说速度的导数就是加速度。牛顿还知道加速度是地心引力作用于铁球质量上的  
结果。

牛顿的物理学还是整个人类世界物理观的里程碑。早期的物理学家和天文学  
家，比如前面提到的开普勒，他们已经知道天体的运动和一些变量有关。但牛顿

和其他的一些物理学家借助数学工具，能让人知道为什么天体运动和这些参数有关。

更进一步，牛顿定律是一个普适性理论，它让人明白，让铁球加速下落的力和让月亮绕地球转的力都是相同的力——地心引力。同样的物理定律被应用于宇宙的任何地方，成为科学的核心理论，也被已知的证据支持。

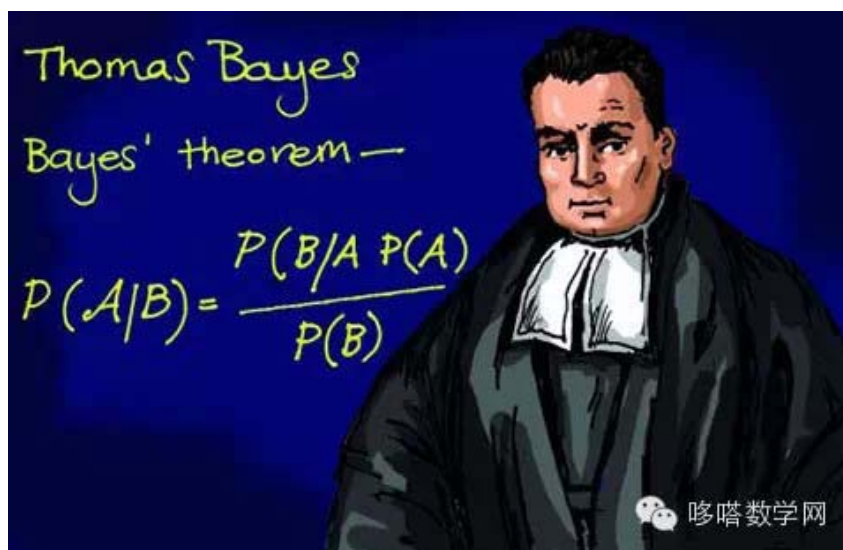
### 莱布尼兹(1646-1716)



在牛顿于英格兰发明微积分的同时，莱布尼兹在德国独立的发明了微积分，然后在数学家之间引发了一场关于微积分发明权的争论。但无论如何，莱布尼兹当时使用的很多微积分的符号一直沿用至今。

莱布尼兹同时在各个方面预见了数学之后的发展。他笃信理性主义，他专注的形式符号逻辑在 19 世纪末 20 世纪初发展成了现代数理逻辑和集合论。莱布尼兹和帕斯卡一样还参与了机械计算器的改进的研究。

### 贝叶斯(约 1701-1761)



贝叶斯提供了关于概率论与数理统计最重要的工具之一。这个工具让我们对概率的研究能够进行更加艰巨的探索。

如果我们知道一个事件发生的内在机制，那么我们计算着事件的概率是非常简单的。用基本的计算，我们能算出打扑克梭哈时，得到同花顺的概率，或者扔硬币时，连续 5 次都是正面的概率，又或者彩票中奖的概率。

但更多时候，我们更关心把上述问题反过来的情况。我们不去计算基于知道发生机制的事件的概率，而是基于观察到的现象，想得到和了解不知道发生机制的事件的可能的可能性。

我们需要了解在一些情况下基于观测现象背后的关联性。比如医学（如果检测为阳性，患病的可能有多大？）、比如社会科学（基于历史数据，最好的解释通货膨胀与失业率之间关系的模型是什么？）、比如日常生活（如果女孩同意和我去另外一家酒吧，他对我有意思的可能性有多大？）。

贝叶斯定理提供了一个形式化的工具，让我们能回答这些问题。当一种事情已经发生的条件下，定理让我们能计算这样的概率，当特定事件发生时，鉴于观测结果，基于我们把观测结果纳入特定事件看是否发生，这样能同时得到先前事件在特定事件下发生的可能性。



贝叶斯定理是一个分析信息缘由的强大工具，它还是整个统计学思想的底层框架。

### 欧拉(1707-1783)



在牛顿和莱布尼兹之后，欧拉接过了对微积分的研究的工作。他引入了现代函数的概念：一条规则，或者说几条规则，用于把一个数变化成另外一个数。在当今数学中，这个概念把所以不相关的分支联系到了一起：线性方程、多项式方程、三角几何，甚至我们测量平面上两点间的距离的办法都能理解和表示为一列函数以及操作它们的办法。

欧拉同样发展了幂级数理论：一个把复杂函数用无限个简单项之和来表示的方法。他研究了三角函数和指数函数的幂级数，让他发现了一个特别的，但很常用很重要的一个公式，著名的欧拉公式  $e^{i\pi}+1=0$ 。

欧拉还是最多产的数学家之一，在很多领域都有贡献。他对哥尼斯堡七桥问题的解决被认为是最早的拓扑和图论成果之一。

以上内容为哆嗒数学网翻译，转载请注明出处。更多文章可关注微信

DuodaaMath。最后修改于 2015-02-12