

不朽的古代数学名著

——《九章算术》

每当提起中国古代数学，肯定会提到《九章算术》。

《九章算术》是流传至今的我国一部古代数学典籍，根据考证，大约成书于东汉初期，作者姓名不详。

《九章算术》是中国古典数学的一部最重要的经典著作。它总结了我国先秦至西汉的数学成果，形成以问题为中心的算法体系。它是我国传统文化的一部分，有着鲜明的特色，对世界数学宝库作出了重要贡献。

我国杰出的古代数学家刘徽于魏景元四年（263年）首次注释《九章算术》；唐初，数学家李淳风于显庆元年（656年）奉命对《九章算术》也作了注释。

刘徽在《九章算术注序》中说：“往昔暴秦焚书，经术散坏，自时厥后，汉北平侯张苍、大司农中丞耿寿昌皆以善算命世。苍等因旧文之遗残，各称删补。”可见，在秦朝以前已有算书流传，但因受秦始皇焚书而散失，后来张苍和耿寿昌等收集了旧算书的残篇，进行了删补。他们删补校订旧算书的目的显然是为了培养行政官吏，或教习官家子弟，以实用为宗旨。1983年从湖北江陵张家山出土的西汉早年（约公元前180年左右）的竹简算书《算数书》，也是采用问题集的形式，并按算法将问题分类。其中大部分算法术语，都出现在以后的《九章算术》之中，因此，《算数书》可能是《九章算术》的取材来源之一。《九章算术》就是在这类算书的基础上，经过多人之手，不断补充、修改、增订而逐步形成的。

由于《九章算术》是我国古代数学教材之一，在民间流传较为广泛，所以，对我国古代数学的影响十分巨大。

《九章算术》对分数、正负数的记载是世界上早而有系统的论述。这不仅早于欧洲，也比印度的有关记载早五、六世纪。

我国古代虽然没有无理数的明确记载，但是，《九章算术》里早有这一概念的萌芽。刘徽意识到有一种开不尽方的数，为了近似地表示这种开不尽方的数，便创造了十进制分数。刘徽十分重视比例算法，当比例算法传到欧洲时，欧洲人对比例算法也很重视，不但称为“黄金算法”，而且往往还把简单的问题化为比例问题去研究。

《九章算术》里提出的方程组的解法是“直除”法。“直除”法就是连续相减的消元法。“直除”法与现今加减消元法在理论上是完全一致的。可见我国在很早以前就掌握了这种解法，它不但比印度婆罗摩笈多的解法早五百多年，也比法国别朱的解法早一千五百余年。

此外,《九章算术》还给出了世界上最早的不定方程问题——“五家共井”。

刘徽独立地创造了割圆术,系统而严密地用内接正多边形的面积求得圆周率的近似值。刘徽的割圆术既给我国古代数学开拓了新的道路,也给近代数学奠定了必要的基础。在割圆术里刘徽创立并使用了极限观念,这是我国第一个创立并使用极限观念的数学家,他的业绩是值得表彰的。

《九章算术》不但对我国古代数学有极大影响,对世界数学的发展也起着重要作用。因而引起各国专家的重视。前苏联于1957年由别辽迟金娜将《九章算术》译为俄文;1975年日本出版了大矢真一的日译本;1988年西德出版了福格尔的德译本;侨居英国的王铃作了英译工作。但是,这些译本只译了《九章算术》的经文,却未译刘徽、李淳风的注文。

【附录】

一、【《九章算术》简介】

《九章算术》是一部问题集形式的算书,共有246个问题,按不同算法类型分为九章。每章所含问题数目不相等,大致按照由简到繁的次序排列。

第一章“方田”,列题38个。主要讲平面几何图形面积(土地面积)的计算方法。包括长方形(直田)、等腰三角形(圭田)、直角梯形(邪田)、等腰梯形(箕田)、圆(圆田)及圆环(环田)等的面积公式。方田章从第五题开始就系统讲述分数的运算。其中包括约分、通分、分数的四则运算,比较分数的大小,以及求几个分数的算术平均数等。

第二章“粟米”,列题46个。主要讲各种粮食折算的比例问题,在成比例的四个数中,根据三个已知数求第四个数,所用方法称为“今有术”。

第三章“衰分”,列题20个。衰分是按比例递减分配的意思。这一章主要讲按比例分配物资或按一定比例摊派税收的比例分配问题。其中含有用比例方法解决的等差数列、等比数列问题。

第四章“少广”,列题24个。主要讲已知正方形面积或长方体体积反求边长,即开平方或开立方的方法,还给出了由圆面积求周长,由球体积求直径的近似公式。由于取圆周率为3,所以精确度较差。

第五章“商功”,列题28个。主要讲各种形体的体积计算公式。涉及的几何体有长方体、棱柱、棱锥、棱台、圆柱、圆锥、圆台、楔形体等。问题的大都来源于营造城垣、开凿沟渠,修造仓窖等实际工程。

第六章“均输”，列题 28 个，均输意为按人口多少、路途远近和谷物贵贱合理摊派税收和劳役等。这一章主要讲以赋税计算和其它应用问题为中心的较为复杂的比例问题的计算方法。

第七章“盈不足”，列题 20 个。主要讲以盈亏问题为中心的计算方法。

第八章“方程”，列题 18 个。主要讲一次方程组问题的解法，并提出了关于正、负数加减运算的“正负术”。

第九章“勾股”，列题 24 个。主要讲勾股定理的应用和测量问题，以及勾股容方和容圆问题的解法。

二、【《算数书简介》】

1984 年在湖北省江陵县张家山 247 号西汉楚墓里出土了一部古代数学著作《算数书》，它由二百余支竹简组成，其中有 185 支比较完整，全书共有小标题 60 余个。小标题的内容分两大类：第一类是计算方法，其中又可分为两小类，一是关于整数乘法和分数加法、减法、乘法、除法的计算法则，如《乘》、《合分》（分数加法）、《增（增）减分》（分数加减法）、《分乘》（分数乘法）、《径（经）分》（分数除法）、《约分》等；二是关于某一问题的具体算法。第二类是关于生产实践的应用题，这类标题最多，共有 50 余题。此外，还有 20 多道题没有标题。

《算数书》的成书时间约在公元前二世纪，是中国现已发现的最古的一部算书，比《周髀算经》略早，比《九章算术》要早约二百年，而且是出土的竹简书，使人更可以了解中国古代算术的原貌。

由于《算数书》的内容和书写体例与《九章算术》相似，因此，可以认为《九章算术》源于《算数书》。

三、【刘徽简介】

刘徽（生于公元 250 年左右） 魏晋数学家。魏景元四年注《九章算术》九卷，撰《重差》一卷、《九章重差图》一卷。唐代初年，《九章重差图》失传，《重差》一卷单行，被称为《海岛算经》。

他在注《九章算术》中提出了很多的创见，尤其是在割圆术和四面体体积公式的推算中应用极限概念，是他的最大创造。他正确地计算出圆内接正 192 边形的面积，从而得到圆周率 π 的近似值为 $\frac{157}{50}$ (≈ 3.14)，又计算出圆内接正 3072 边形的面积，从而得到 $\pi \approx$

$\frac{3927}{1250}$ (≈ 3.1415)。在注文中，他还定义了一些重要数学概念，并对《九章算术》中的许多算法进行了推理证明。

刘徽是中国数学史上一个非常伟大的数学家，在世界数学史上，也占有杰出的地位。他的杰作《九章算术注》和《海岛算经》，是我国最宝贵的数学遗产。



《九章算术》在许多方面，如解联立方程，分数四则运算，正负数运算，几何图形的体积面积计算等，都属于世界先进之列，但因解法比较原始，缺乏必要的证明，而刘徽则对此均作了补充证明。在这些证明中，显示了他多方面的创造性的贡献。他是世界上最早提出十进小数概念的人，并用十进小数来表示无理数的立方根。在代数方面，他正确地提出了正负数的概念及其加减运算的法则；改进了线性方程组的解法。在几何方面，提出了“割圆术”，即将圆周内接或外切正多边形穷竭的一种求圆面积和圆周长的方法。他利用割圆术科学地求出了圆周率 $\pi \approx 3.14$ 的结果。刘徽在割圆术中提出的“割之弥细，所失弥少，割之又割以至于不可割，则与圆合体而无所失矣”，这可视为中国古代极限观念的佳作。

《海岛算经》一书中，刘徽精心选编了九个测量问题，这些题目的创造性、复杂性和富有代表性，都在当时为西方所瞩目。

刘徽思想敏捷，方法灵活，既提倡推理又主张直观。他是我国最早明确主张用逻辑推理的方式来论证数学命题的人。

刘徽的一生是为数学刻苦探求的一生。他虽然地位低下，但人格高尚。他不是沽名钓誉的庸人，而是学而不厌的伟人，他给我们中华民族留下了宝贵的财富。