

刘徽

——中国古代最伟大的数学家

陈关荣

2023年11月，第42届联合国教科文组织大会将2024-2025年命名为“刘徽年”并审议通过了由中国科学技术协会提出于2024-2025年期间在世界范围内开展“刘徽诞辰周年系列纪念活动”的申办建议。2024年9月24日，联合国教科文组织在位于法国巴黎的总部召开了启动仪式，举办了一个“九章流徽——中国古典数学理论的主要奠基人刘徽”专题展览，拉开了纪念活动的序幕。该启动会议和展览由中国科学技术协会和中国联合国教科文组织全国委员会共同主办、中国科学技术协会科学技术传播中心承办，是我国首次在联合国教科文组织举办以中国科学家诞辰为主题的周年纪念活动。



图1.“九章流徽——中国古典数学理论的主要奠基人刘徽”专题展览
(法国巴黎, 2024年9月23日-27日)

2024年10月22日，位于北京的中国科学家博物馆也举办了一个相同专题的展览，至12月31日结束。





图2. “九章流徽——中国古典数学理论的主要奠基人刘徽”专题展览
(中国北京, 2024年10月22日-12月31日)

【一】学术成果

刘徽, 生卒年月不详。他出生在魏国淄乡即山东滨州市邹平县, 是“孙子兵法”的作者、军事家孙武的同乡。关于刘徽的生平, 史籍中没有留下什么记录, 后人只知道他终生未仕, 是一个毕生致力于算学研究的“民科”。刘徽的家境如何不得而知, 但他青少年时期是个用功读书之人, 曾自述:“徽幼习《九章》, 长再详览。观阴阳之割裂, 总算术之根源, 探赜之暇, 遂悟其意。是以敢竭顽鲁, 采其所见, 为之作注。”

这里提到的《九章》, 是古代中国流传下来的最重要数学著作《九章算术》, 后更名为《九章算术》, 其中“算”是古代计数用的筹码。这是一本算学书, 作者不详。它也许不是一人一时之作, 而是在多年里由若干学者先后加工整理出来的一本未经审定的汇集。有记录的是, 西汉初期丞相科学家张苍和西汉中期的天文学家耿寿昌对之作过增补删订, 后来刘徽写了注释, 到唐初再由天文数学家李淳风加入更多注释, 之后成为通行本。

《九章算术》采取以算题为示例的写作形式, 其内容包含了十分丰富的算学知识并总结了战国和秦汉时期中国算法式数学的卓越成果。这部经典全书分九章, 共有 246 个例题。

书中第一章“方田”是“以御田畴界域”, 解决田地面积计算问题, 概括了平面几何图形面积如长方形、等腰三角形、直角梯形、等腰梯形、圆形、扇形、弓形、圆环等八种图形面积的计算方法, 以及分数的四则运算法则和求分子分母最大公约数等方法。

第二章“粟米”是“以御交质变易”的计算, 提供了谷物粮食的比例换算方法, 包括名为“今有术”的计算技术。

第三章“衰分”详细论述了比例分配问题。

第四章“少广”则讨论了已知面积或体积反求边长和径长等逆问题，介绍了世界上最早的开平方和开立方算法。

第五章“商功”是关于土石工程中的体积计算方法，“以御功程积实”，给出了几种立体体积公式和一些相关的工程分配计算方法。

第六章“均输”论及合理摊派赋税，“以御远近劳费”，用衰分术计算赋税中的合理负担问题，构成了包括正反比例、比例分配、复比例、连锁比例在内的一套比例计算公式。

第七章“盈不足”讨论“以御隐杂互见”即双设法问题，提出了盈不足、盈适足和不足适足、两盈和两不足等三种类型的盈亏问题，以及若干一般盈亏问题的解法。

第八章“方程”研究一次方程组，提出了世界上最早的线性方程组解法，采用分离系数法来表示线性方程组，相当于现在的矩阵表达、变换和求解方法。

第九章“勾股”则“以御高深广远”，利用“勾股术”求解多种算术问题，给出了世界上最早的勾股数组通解公式，并将之应用到勾股容圆和简单测望等计算问题。

《九章算术》成果斐然，但也错谬不少。其中最大的缺陷，是没有关于各种算法如何得来的任何说明以及为何这些算法行之有效的任何证明。刘徽的主要贡献，就是以给《九章算术》作注的方式，补足了书中算学知识的论证和说明，并建立起一个较为完整的算术系统，为中国古典数学奠定了基础理论。此外，刘徽还给该书最后一章提到的“重差术”拟出了几个新问题，并集其解答写成了第十章，称为“重差”，内中记录了关于海岛高度和长宽度测量计算问题的多种计算方法和表达公式。唐初，这新添的部分被单独抽出来印发成书，取名《海岛算经》。清代乾隆时期，该书被编入《四库全书》，并先后被翻译为英文、法文、日文和俄文等多国文字。

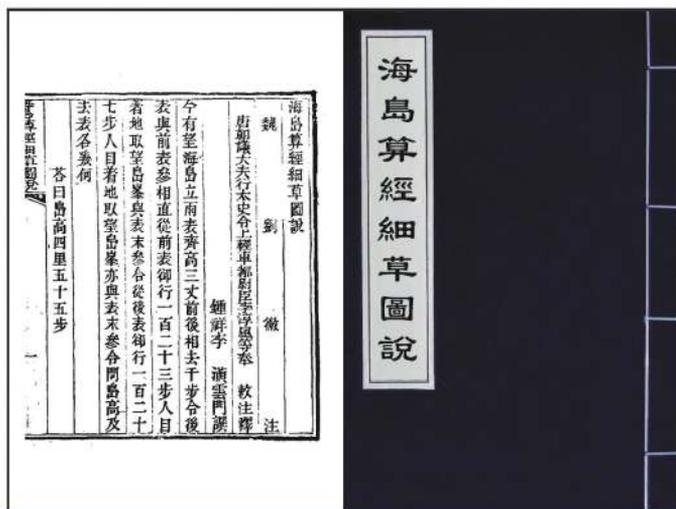


图 3. 刘徽著《海島算經》(收录在清朝《四庫全書》)