

## 中国应用数学的发展思路

钟万勰

(大连理工大学)

中国崛起,中国应用数学不能无动于衷.可怎么体现出来呢?作者首先想到的是“根”.中华民族历来重视历史文化,每年要公祭炎帝、黄帝等祖先;炎黄文化或华夏文化嘛.近代发展的数学是从希腊传承下来的, Euclid(欧几里得)几何等.教育部指导的大学本科数学教材,其中只提西方人的成就,而看不到中国的,太泄气了.中华 5000 多年的光辉文明,难道在数学方面竟然一无所成?当然不是.中国传统称数学为算术,是讲究应用的,是要实实在在地算出数值来的.此即中国数学之根.

以吴文俊先生为代表的中国数学家努力接续中国古代的数学成就,在机械化证明方面取得了前沿重要进展,在世界上独树一帜.表明中国数学并非没有成就.中国崛起,不是一句口号,而是要实实在在地体现出来的,要多方齐努力.应用数学也应体现在其中.

当前已经处于计算机、信息时代.看起来非常精美的图像,其实全是离散表达的,也是数值表达的,大势所趋不可违拗.中国的算术传统应在其中体现出来.机器人也是体现时代特点的重要方面.机构动力学的计算要求解微分-代数方程(differential-algebraic equation, DAE),成为数值计算的重要任务,有许多著作研究,并且还有西方的著名程序系统.然而,基于中国古代数学家祖冲之计算圆周率  $\pi$  的思路而导出的祖冲之类算法,其数值结果远远优于这些国外程序.表明中国数学之根,依然可发挥重大作用,教学中不可略去,而应融合中西,贯通古今,呈现出中国数学的成分,应在世界数学中占有一席之地.

将自己的“根”略去不计,一味地“言必称希腊”而不尊重自己历史,人家怎么还会尊重你?“人必自重而后人重之”,很要紧.有人自称“脱亚入欧”,只因其文化没有根.华夏文化不可因一时科技落后而轻言放弃,当然也应与先进科技交流,融合中西嘛.

中国自己是有根的.每年祭拜黄陵,不是做做样子,而是尊重自己历史;曾经立项:夏、商、周断代工程,就是尊重自己文明的体现.中国崛起的根本应是华夏文明,而绝不是什么“脱亚入欧”.

祖冲之计算  $\pi$  的思路是割圆法,可推测为:平面上两点之间连接的短程线是直线. Euclid 几何,约束只要在离散格点处满足,用到动力学时已经不再是平面了,而是在动力学状态空间;其两个时间点之间联接的动力学短程线,就该是最小作用量变分原理;短程线,故可称力学的几何化.在离散时就成为“保辛”,也是中国的数学成就之一.中国数学似乎中断了的发展脉络得到了接续.而这方面,西方人的理解是 geometric-preserving,解释为几何化本也可以;但从随后的发挥看,西方的理解出现了偏差.

本文以下限于动力学论述。

离散后,西方权威提出“不可积系统,保辛近似算法不能使能量守恒”的误判.法国数学家 Poisson(泊松)指出, $n$  维位移的动力学系统有  $n$  个首次积分;能量守恒包含于其中.能量,众所关注,但也仅是其中一个首次积分而已.最小作用量变分原理导出的本是  $n$  对正则方程,再没有多余的.最小作用量不能用一个能量守恒来代替. $n$  个首次积分本应全部守恒,问题在于分析解难以求出.未能求出的分析解在离散时,并非就不重要了,只是未能分析求解而已.离散时要“保辛”是全面的近似提法;而西方人只考虑能量保守,是不全面的,违反了最小作用量原理,也就离开了短程线的几何化提法了.对此可质疑:这还是正宗的动力学吗?西方人并非神仙,他们也有误区的.

祖冲之方法论采用最小作用量原理,或保辛,其优越性远超西方人程序.而且祖冲之方法论还可在众多约束动力学问题中发挥.中国人不必自惭形秽;打起精神,力争主动,在自己的基础上开展研究,力争世界上的一席之地,有信心定有所成.干吧!

“行成于思,毁于随”.总也随别人走,能随出原创成果吗?不对头吧.原创是要闯出来,而不是随出来的.