

## “天元术”和“四元术”

解方程的数学活动,必然引起人们对方程表达形式的思考.在这方面,以解方程擅长的中国古代数学家们很自然也是走在了前列.在宋元时期的数学著作中,已出现了用特定的汉字作为未知数符号并进而建立方程的系统努力.这就是以李冶为代表的“天元术”和以朱世杰为代表的“四元术”.所谓“天元术”,首先是“立天元一为某某”,这相当于“设为某某”,“天元一”就表示未知数,然后在筹算盘上布列“天元式”,即一元方程式.与现代代数中的列方程法已相类似.

元代数学家朱世杰,在秦九韶、李冶之后进一步发明了“四元术”,用消去法解二、三、四次高次方程组,这些论述都记载在他的著作《四元玉鉴》(成书于1303年)中.“四元术”中的天、地、人、物四元,相当于现在的 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $u$ ,利用消去法逐步降低未知数的次数.朱世杰的“四元术”中利用的方法与后来英国数学家西尔维斯特(1814—1897年)提出的代入法和消去法类似,而在西方,最早提出多元高次方程组解法的法国数学家培祖,已是公元1779年的事了.

符号化是近世代数的标志之一.中国宋元数学家在这方面迈出了重要一步,“天元术”和“四元术”是以创造算法特别是解方程的算法为主线的中国古代数学的一个高峰.