

# 垛积术：高阶等差级数求和方法

## ——中国古代重要科技发明创造（七十三）

□ 王渝生



余生忆谭

垛积术是中国古代数学中高阶等差级数求和方法，专门解决堆垛物品(如粮食、棋子、方砖)的数量计算问题。其通过观察堆垛的层叠规律，将不规则垛积转化为已知的高阶等差级数或多项式求和问题，即可由层数算出堆垛总数量，也可根据总数量反推层数，是中国传统数学的重要分支，可视为“古代的离散数学求和工具”。

汉代《九章算术》给出的方锥、刍童等立体体积算法，已经具备分层计数的原始思路；南北朝祖冲之之子祖暅(gèng)的“祖暅原理”，为体积与级数的关联提供了理论支撑。

北宋沈括在《梦溪笔谈》中提出“隙积术”，首次将“堆垛问题”从立体体积中剥离，建立独立的数学方法，成功计算出“刍童垛”(上下底为矩形的拟柱体堆垛)的求和公式，成为垛积术的奠基人。

南宋杨辉在《详解九章算法》中扩展沈括的成果，总结出“方垛”“三角垛”等10余种堆垛的求和公式，形成系统的垛积术体系。如三角垛求和公式 $1+(1+2)+(1+2+3)+\dots+(1+2+3+\dots+n)=n(n+1)(n+2)/6$ (这里用分数体现， $n$ 为正

整数)，至今仍有普遍的实际应用价值。

元代朱世杰的《四元玉鉴》卷“茛苕形段”“如象招数”和“果垛叠藏”三类共33道题中，全部是已知各类高阶等差级数总和、反求项数的问题，需要按照各自的求和公式列出一个高次方程，用“秦九韶程序”求其根。朱世杰依托贾宪三角，以分解垛体、递推归纳、构造通项的方法，推导出四角垛、岚峰垛等复杂垛积公式，并创立高阶招差术，将垛积理论发展至完备阶段。与之同期，郭守敬、王恂在《授时历》中运用三次招差(平立定三差)推算日月每天运行度数，造就古代精度顶尖的历法，这套插值方法也被明代《大统历》、清代《时宪历》继承沿用。

在欧洲，格雷戈里最早系统论述插值招差，牛顿给出通用插值公式，二人成果比朱世杰的高阶垛积招差晚约370年。

中国传统数学垛积术兼具双重价值：数学



图①②：《垛积术》纪念封及内插页。

中国集邮有限公司供图

图③：“垛积术”篆刻章。

马国馨院士 刻

层面，中国学者早于西方数百年完成高阶等差级数与招差插值的系统性研究，集中体现传统数学数形结合、注重实用的特征；历史层面，它是古代仓储核算、工程计量等社会生产需求催生的数学成果，彰显经世致用的古代科技思想。当代来看，垛积“分解—归纳—构造”的研究思路，对离散数学、组合数学与计算机数列求和算法仍具备重要理论启发，部分推演逻辑仍在工程计算中使用。

(作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长)

# 万荣笑话：黄土高原上的一株幽默奇葩

□ 高桃芝

## 非遗文化之窗

晋南大地，笑韵悠长。流传于山西省运城市万荣县的万荣笑话，是绽放在黄土地上的民间幽默之花，深受大众喜爱。

万荣县位于山西省西南部，黄河与汾河交汇处，文化底蕴深厚，是闻名全国的历史文化名县和笑话之乡。战国纵横家张仪、隋末教育家王通、唐代诗人王勃、明代理学家薛瑄等历史文化名人皆出于此。千百年厚重的人文积淀，为万荣笑话的孕育、流传提供了肥沃土壤。

中华笑话由来已久，三国时期魏国的邯郸淳所著《笑林》，原书大多散佚，仅存20余则故事，是中国笑话文学史上的里程碑。受传统笑话熏陶，加之万荣民风淳朴、崇文尚农，在日常生活及劳作、学习之余，民众常以幽默、诙谐的态度抒发对生活的热爱，创造出为人所津津乐道的笑话。

万荣笑话多为集体创作，自明清以来，人们口耳相传，一人讲，千人编，万人传，不断丰

富、完善。

万荣笑话最大的特点就是一个“zèng”字，但“zèng”字如何写，众说纷纭，大体上有憎、争、挣、铮、撑等。笑话中的主人公都有一股“劲”，人物特点体现为爱抬杠、辩歪理，行事执拗、争强好胜。如《前门不下雨》《咱下工了》《我把你背出去》等段子，无不流露出一种诙谐、不服输、犟到底的精神。

比如《我把你背出去》，讲述一位客人不想绕大弯走正路，从一块麦地斜走过来，主人远远看见喊道：“你为啥从我地里插过？你踏人家的麦苗就不心疼？”客人央求道：“老人家，再走几步就到地头了，我保证不踩麦苗。”“站住！”主人走到他面前大声呵斥：“不行，那样你还得再次踩我的地呀？”客人一筹莫展地说：“那怎么办呀？”主人蹲下生气地说：“你不会飞出去，那就让我把你背出去！”客人说：“老人家，我错了，怎么还能让你背呢！”主人说：“来吧，这样你的脚就踩不了我的麦地了。”一番对话妙趣横生，让人忍俊不禁。

民间俗语称“万荣笑话是个筐，乡土百态

往里装”，它通过描摹生活中的人情百态，刻画了吝啬鬼、吹牛者、机灵鬼、懒汉、书呆子等形象，使人们在大笑之余反思现实，受到启示和教育。

还有的笑话直接批评那些机械迂腐行为，如《桂龙卖核桃》，商贩桂龙听到卖枣的叫“大枣小核，小枣没核”，于是他卖核桃时便叫：“大核桃小仁，小核桃没仁。”这样生搬硬套的人，怎能把自己的核桃卖出去呢？

近年来，万荣笑话大放异彩，从乡间走向大众视野，风靡山西乃至全国。当地陆续推出《万荣72zèng笑话》《万荣新笑话》1至5卷等系列书籍，共计收录上千则笑话，发行量达数十万册，吸引众多读者追捧，著名相声、小品演员冯巩、牛群等也托人买书。

万荣笑话篇幅短小、妙趣横生，兼具生活气息与艺术智慧，于2008年被列入第二批国家级非物质文化遗产名录。

万荣笑话以独有的乡土幽默抚慰人心、启迪心智，成为中华地域文化中一抹鲜活隽永的亮色。

(作者系湖北省作家协会会员)