

HONGXUE SHUXUE
XUEXI FANGFA LUN

中学数学 学习方法论

管国文 胡炳生 / 著



安徽师范大学出版社

广州市教育科学“十二五”规划课题“基于学生个体差异和不同学习需求的数学
教学策略研究”（课题批准号：11C057）之研究成果

中学数学 学习方法论

管国文 胡炳生 / 著

 安徽师范大学出版社

· 芜湖 ·

图书在版编目(CIP)数据

中学数学学习方法论 / 管国文, 胡炳生著. — 芜湖: 安徽师范大学出版社, 2018.6
ISBN 978-7-5676-3537-1

I. ①中… II. ①管… ②胡… III. ①中学数学课—学习方法 IV. ①G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第089436号

中学数学学习方法论

管国文 胡炳生 / 著

ZHONGXUE SHUXUE XUEXI FANGFA LUN

责任编辑: 孔令清

装帧设计: 北京中尚图文化传播有限公司

出版发行: 安徽师范大学出版社

芜湖市九华南路189号安徽师范大学花津校区

网 址: <http://www.ahnupress.com/>

发 行 部: 0553-3883578 5910327 5910310(传真)

印 刷: 江苏凤凰数码印务有限公司

版 次: 2018年6月第1版

印 次: 2018年6月第1次印刷

规 格: 700 mm × 1000 mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 290千字

书 号: ISBN 978-7-5676-3537-1

定 价: 56.00元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与发行部联系调换。

前 言

“基于学生个体差异和不同学习需求的数学教学策略研究”(课题批准号:11C057)是广州市教育科学“十二五”规划面上一般课题,本书是该课题研究的主要成果。

数学是中考、高考必考的科目,不论是学生本人还是学生家长,对数学学习都十分投入.数学是一种先进的文化,是人类文明的重要基础;在人们认识世界和改造世界的过程中,数学作为一种精确的语言和一个有力的工具,一直发挥着举足轻重的作用;数学不仅是一门重要的科学,还是一种关键的技术(数学技术),也是大多数公民从事实际工作和进一步学习的基础.所以,中学生必须学好数学.

但是,数学又是一门难学的课程,许多学生都感到数学很难学,甚至害怕数学、厌恶数学.数学课程既重要又难学,对中学教师和学生而言,是一个很大的矛盾.为了让学生高效学习数学,进而喜欢学习数学,很多中学数学教师和中学数学教育研究者,针对中学数学教学方法的研究和改进,进行了大量研究和各种实验,发表了大量调查报告、研究论文和学术专著,试图从各种角度来分析、研究和解决这个矛盾,然而效果并不显著.究其原因之一,是从“怎样教数学”的角度考虑较多,而从数学学习者的角度研究“数学学法”的较少,即“重数学教学研究,轻数学学法指导”.其实,如果认识到位、方法对路,数学学习并不是一件十分困难的事,对大多数学生来说,数学是可以学好的.

数学教学不仅要让学生“学会”数学,而且要根据数学学科的特点,让学生“会学”数学.本书是作者对中学数学学法研究的实践与思考.作者从几十年的中学数学教学和中学数学教研的实践经验中,提炼出中学数学学习的主要方法,从学生学习数学的角度出发,研究中学生学习数学的高效方法.

本书从学生学习数学的重要性、实用性以及数学学科的特点出发,提高学生对于数学科学的认识,以激发学生学习数学的积极性.从数学历史事实和现实

生活中的数学问题解决等实例中发掘“数学故事”，以引起学生学习数学的兴趣，进而从数学家和作者自身学习数学的经历和经验中，提炼出学习数学的一般规律和主要学习方法。本书自始至终都渗透数学学法指导以及“数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析”这六个方面的数学核心素养，通过具体实例简明扼要地论述了数学的科学价值、应用价值、文化价值和审美价值，以期达到帮助中学生掌握学习数学的正确方法，使学生在高效学习数学的过程中提高学习数学的兴趣，增强学好数学的自信心，养成良好的数学学习习惯，促进学生树立敢于质疑、善于思考、严谨求实的科学精神。

本书着重就数学问题解决的一般方法、探究方法和推理方法，分类进行梳理，引领读者对数学问题解决的思路和方法进行感悟，把数学解题当作数学研究来对待。如果学生照此进行，久而久之，就一定会收到成效。这对于教师而言，也可以得到启发作用——应当按照数学学习的自身规律来指导学生如何学习数学。

本书的编写和出版，要感谢广州市黄埔区教育研究中心的支持，感谢安徽师范大学出版社的关心和帮助。除此以外，在本书编写过程中，引用了一些数学教师和数学教育专家的研究成果和论文中的例证材料，除了在相应章节里已经标明外，对于其他没有标明的论著、论文的作者，在此一并表示感谢。

最后，由于作者水平有限，书中所言，可能有不妥或错误之处，敬请读者和专家批评指正。

作者联系方式如下：

管国文 E-mail:ggw1997@163.com 微信:gzhpggw

胡炳生 E-mail:hubs1203@qq.com 微信:wxid_w4x9y92b63xy22

管国文 胡炳生

二〇一八年三月

目 录

绪 论 万物皆数	001
一、“万物皆数”——毕达哥拉斯的哲学观	001
二、东方哲学家的呼应	004
三、“万物皆数”的现代意义	005
四、提高数学素养,做到心中有数	009
五、学会数学语言和数学表述方法的重要性	018
第一章 怎样学好数学	019
第一节 数学是什么	019
一、数学是人类文化的重要组成部分	019
二、数学的特点	020
第二节 为什么要学习数学	020
一、数学的价值	020
二、学习数学是全面提高自身素质的需要	021
三、学会数学地思考问题	022
第三节 数学:学与思的结合	022
第四节 如何阅读数学书籍	023
一、阅读数学书籍,基本要求是要能“理解”书上所说的道理	023
二、阅读数学书籍,必须要边读、边算、边推导	024
三、树立自学数学的信心,养成自学数学的良好习惯	024

第二章 数学语言与符号	026
第一节 数学语言	026
一、数学思维与数学语言	026
二、数学语言的特点	028
三、明确几个常用的数学关键词语	031
第二节 数学符号	035
一、基本符号	035
二、代数符号	036
三、几何符号	038
四、分析符号	039
五、使用数学符号应注意的几个问题	040
第三章 数学推理与证明	043
第一节 数学推理的意义	043
第二节 逻辑思维的基本规律	049
一、思维、逻辑与语言的关系	049
二、思维的基本特征	051
三、逻辑思维的基本类型	054
四、逻辑思维的基本形式	060
第三节 数学证明的文化意义	074
一、证明是社会的普遍需求	074
二、数学证明的文化意义	076
第四章 体验数学之美	078
第一节 什么是数学美	079
第二节 数学的和谐美及其应用	083
第三节 数学的对称美及其应用	084
第四节 数学的简捷美及其应用	086

第五节 数学的奇异美及其应用	090
第六节 黄金分割及其应用	092
一、黄金分割	092
二、黄金分割点的作法	092
三、黄金三角形	093
四、黄金矩形	096
五、正五角星	099
六、黄金分割在几何作图上的应用	099
七、黄金分割在摄影中的应用	101
第五章 解数学题的方法	105
第一节 解题的一般程序	105
一、问题解决的基本要求	105
二、问题解决的一般思考程序	106
三、问题解决的思考原则	107
第二节 解题的基本策略	110
一、从“1”开始	111
二、考虑特殊情况 and 极端情况	112
三、一分为几	113
四、等价变换	115
五、形数转化	117
第六章 数学题根与根题	122
第一节 数学题根概述	122
一、数学问题有“根”吗	122
二、数学题根是什么	123
三、数学题根的性质	124
四、数学题根的说明	124
五、课本中的题根、题干和题系	126

第二节 数学题根举例	127
一、递推数列题的题根	127
二、二元为多元之根——从集合 $\{a, b\}$ 的子集谈起	134
第三节 根题引申与推广	147
一、根题引申	147
二、纵横推广	148
第七章 数学探究的方法	154
第一节 数学探究的意义	154
第二节 数学探究举例	156
一、欧拉线的发现与证明	156
二、对一道初中几何题的引申与探究	161
三、探究三角形垂心的性质	166
第八章 数学建模的方法	172
第一节 数学模型的意义	172
第二节 数学建模的一般步骤与注意事项	176
一、数学建模的一般步骤	176
二、数学建模的注意事项	177
第三节 数学建模举例	178
一、线路架设的优化设计	178
二、最佳运输方案的制订	182
三、易拉罐尺寸的优化设计	185
四、河流含沙量检测问题	187
五、极地航线问题	188
第九章 生活中处处有数学	196
第一节 彩票中的数学	196
一、电脑型体育彩票的中奖率和期望值	196



二、“安徽风采”电脑福利彩票的中奖率和期望值	199
第二节 网络中的数学	209
一、欧拉巧妙图解七桥问题	209
二、中国邮路问题	210
三、足球队排名与竞赛图	212
第三节 “干支纪年”中的数学	214
第四节 期望寿命中的数学	216
第五节 围棋中的数学	218
第六节 文学作品中的数学	220
一、掷骰子问题	220
二、生日问题	222
三、“鸡兔同笼”类问题	223
四、对联中的数学问题	224
第七节 商标设计中的数学	224
第八节 数学游戏中的数学	228
一、划分和覆盖	228
二、纵横图和填数游戏	232
三、逻辑与推理	235
后 记	240

绪 论 万物皆数

一、“万物皆数”——毕达哥拉斯的哲学观

毕达哥拉斯(Pythagoras, 约公元前572—公元前497年), 古希腊伟大的数学家和哲学家.

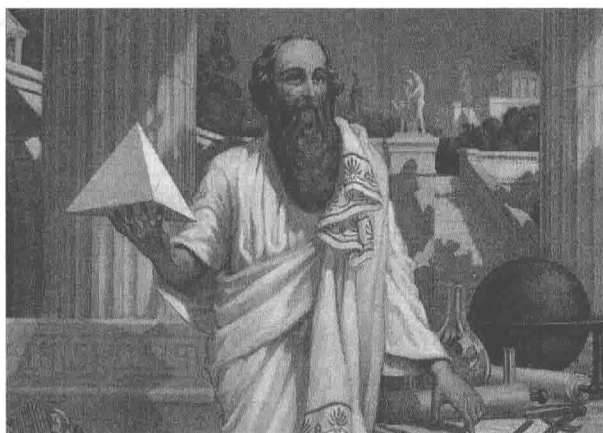


图0-1 毕达哥拉斯

公元前572年, 毕达哥拉斯出生在米利都附近的萨摩斯岛(今希腊东部的小岛).

公元前551年, 毕达哥拉斯来到米利都、得洛斯等地, 拜访了数学家、天文学家泰勒斯、阿那克西曼德和菲尔库德斯, 并成了他们的学生. 在此之前, 他已经在萨摩斯的诗人克莱非洛斯那里学习了诗歌和音乐. 毕达哥拉斯49岁后回到故乡, 开始讲学并开办学校.

公元前520年左右, 毕达哥拉斯移居意大利西西里岛, 后来定居在意大利南端的克罗托内. 在那里他广收门徒, 建立了一个宗教、政治、学术合一的团体, 并以他的名字命名. 后人将其称为毕达哥拉斯学派.

毕达哥拉斯学派认为,“1”是数的第一原则,万物之母,也是智慧;“2”是对立和否定的原则,是意见;“3”是万物的形体和形式;“4”是正义,是宇宙创造者的象征;“5”是奇数和偶数、雄性与雌性的结合,也是婚姻;“6”是神的生命,是灵魂;“7”是机会;“8”是和谐,也是爱情和友谊;“9”是理性和强大;“10”包容了一切数目,是完满和美好。

毕达哥拉斯学派把“万物皆数”作为信条.他们认为,一切事物都是由其本原构成的,从它派生出来的,最后又复归于它.这个本原就是“数”.例如,有五个人,尽管他们各不相同,性格各异,寿命长短不一,即使其中有人死了,若干年后都死了,但是曾经有过五个人的事实,却是永远存在的.物去而数自在.所以说,这个数“5”,就是这五个人的本原.

毕达哥拉斯学派为什么会有如此的认识呢?他认为,万物的形态都在变化,其中不变的只有它的“数”.所以“数”是万物的本原所在,是万物存在的元素和本原.万物皆是“数”的反映,是数的不同的表现形式.简而言之,就是“万物皆数”,并把这一口号作为该学派不可动摇的信条.这其中所说的“数”,当时只限于有理数,而且是正数,即是正整数和正分数.

同属于毕达哥拉斯学派的著名人物菲洛劳斯所说的如下一段话,可以让我们更好地理解这种思想.他说:任何一种东西之所以能够被认识,是因为包含一种数;没有这种数,心灵什么东西也不能思考,什么东西也不能认识.

不过,那时毕达哥拉斯及其学派是从几何的角度来认识和说明数的,即寓数于形之中,把数附属于几何图形.把单个的数(有理数)称为“线段数”,两个数的乘积称为“面积数”,三个数的乘积称为“立体数”,而四个数或四个以上数相乘,则不被允许,因为没有相应的几何意义.

数是怎么得到的呢?对于“可数”的离散物体,如手指、石子、野兽等,可以用数(数数)得到.若连续量没法数,可以用一个单位量作为标准来量出它的数量.对于线段,则可以用一个单位长的线段作为标准来度量它的长短.如果量尽,即得(正)整数;如果量不尽,使用剩余的线段来量这个单位长的线段.若再量不尽,再用第二次剩余的线段来量第一次剩余的线段,如此辗转相量(辗转相除).他们认为,最后总能达到除尽的时候,而得到原来两条线段的最小公共量尽的线段(最小公约数).于是,原来两条线段都是这个最小公线段的倍数.所以,在毕达哥拉斯眼里,任意两条线段都有公共最大公约量(单位线段).所以“线段数”只有(正)整数和分数.那时没有负数的概念.

由此看来,毕达哥拉斯是原子论者,即他们不认为线段是无限可分的,线段有最小的单位,最小组成部分称为“原子”,因此,任何两条有限长度的线段,辗转相除,都是可以互相“量尽的”(可公度的);不存在两条不可公度的线段。

由毕达哥拉斯学派提出的著名命题“万物皆数”是该学派的哲学基石,而“一切数均可表示成整数或整数之比”则是这一学派的数学信仰。然而,具有戏剧性的是,由毕达哥拉斯建立的毕达哥拉斯定理(勾股定理)却成了毕达哥拉斯学派数学信仰的“掘墓人”。

毕达哥拉斯定理提出后,其学派中的一个成员希帕索斯考虑了一个问题:边长为1的正方形其对角线的长度是多少呢?他发现这一长度既不能用整数表示,也不能用分数表示,而只能用一个新数表示。

事实上,如图0-2所示,在正方形 $ABCD$ 中,用一边 AB 来量对角线 AC ,使 $AE=AB$,剩余为 CE 。作 $\angle BAC$ 的角平分线 AF ,交 BC 于点 F ,连接 AF ,可以证明 $\text{Rt}\triangle ABF \cong \text{Rt}\triangle AEF$,所以 $EF=BF$,且 $\angle AEF=\angle ABF=90^\circ$,于是 $\angle CEF=90^\circ$ 。因为 $\angle ECF=45^\circ$,所以 $\angle EFC=45^\circ$ 。

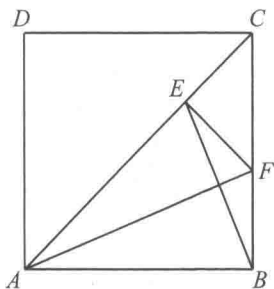


图0-2

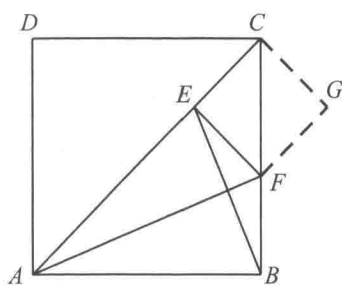


图0-3

如图0-3所示, $CE=EF$, $\triangle CEF$ 为等腰直角三角形,于是 CE 与 CF 又成为另一个小正方形 $CEFG$ 的边与对角线。因此,又回到原来的问题:用正方形的边来量它的对角线,如此出现循环往复以至于无穷的困境。也就是说,正方形的边与对角线,二者不存在公度线段,即它们是不可公度的。

因为每一次公度,都只能产生一个有理数。现在发现有不可公度的两条线段,即发现了一种新数——竟然不是有理数(无理数),这便动摇了该学派“万物皆数”的基本信条。据说为了维护学派的基本信条,他们便把这种“怪数”的发现者希帕索斯投入大海淹死了。这成了科学史上第一个冤案。

今天看来,毕达哥拉斯学派的这种“万物皆数”的哲学观,并不合乎科学。数

是物的抽象存在,怎么能说是万物的构成本原呢?但是,毕达哥拉斯学派的这种哲学观,大大提高了人们对“数”和数学的关注与研究兴趣,使演绎数学得以诞生,使数学成为开启所有科学的金钥匙和奠基石。

希帕索斯的发现导致了数学史上第一个无理数 $\sqrt{2}$ 的诞生。小小无理数 $\sqrt{2}$ 的出现,却在当时的数学界掀起了一场巨大风暴。它直接动摇了毕达哥拉斯学派的数学信仰(一切数均可表示成整数或整数之比),使毕达哥拉斯学派为之大为恐慌。实际上,这一伟大发现不但是对毕达哥拉斯学派的致命打击,对于当时所有古希腊人的观念也都是一个极大的冲击。这一结论的悖论性表现在它与常识的冲突上:任何量,在任何精确度的范围内都可以表示成有理数。这不但在古希腊当时是人们普遍接受的信仰,就是在测量技术已经高度发展的今天,这个断言也毫无例外是正确的!可是为我们的经验所确信的,完全符合常识的论断居然被小小的 $\sqrt{2}$ 的存在而推翻了!这是多么违反常识、多么荒谬的事!它简直把人们以前所知道的事情根本推翻了。更糟糕的是,面对这一荒谬,人们竟然毫无办法,从而导致了西方数学史上一场大的风波,史称“第一次数学危机”。

二、东方哲学家的呼应

人类的历史往往有一种神奇的同步现象:在相隔万里的东、西方,不同地域的人们在没有任何交往的情况下,竟然能够有完全相同或大体相同的想法和思维方式。对毕达哥拉斯“万物皆数”观点的呼应,来自东方的中国,在大致相同的年代里,居然有十分相似的观点和论断。生活在公元前6世纪—公元前5世纪的老子(约公元前570—公元前480年),是中国一位伟大的思想家和哲学家,他与毕达哥拉斯处于同一时代,两人可以说是绝对没有过任何联系的可能性,但是,奇怪的是他们似乎心有灵犀,都对数情有独钟,都对数有强烈的崇拜。

老子生活在我国周代中期的春秋晚期,比孔子约年长20岁,名老聃,“老子”是后人对他的尊称。孔子曾经请教过老子。老子的整个哲学体系的核心范畴是“道”,提出了天道无为的思想,反对天道有知的宇宙观。在老子以前和老子的时代,人们认为天是有意志的,是最高神,可以主宰万物,人世间的一切都是由它决定的。老子经过考察、了解自然界的变化,认为天只不过是一种物质,它没有意志,不能主宰人世间的吉凶祸福,“道”才是天地万物的本源。那么,“道”是什么呢?他解释说:“有物混成,先天地生,寂兮寥兮,独立而不改,周行而不

殆,可以为天下母,吾不知其名,字之曰道。”意思是说:有一个浑然一体的物质,在天地出现之前就已经有了,看不见它,听不到它,摸不着它,它独立地存在,按照一定的规律循环运行着,它产生万物,它是宇宙万物之母.我不知道如何称呼它,就给它起个名字叫“道”。

“道”在老子的心目中是无形、无象、无体的,是世界万物的本原.那么,“道”是怎样演化出万物的呢?他说:“道生一,一生二,二生三,三生万物。”他又强调说:“人法地,地法天,天法道,道法自然。”即人以地为根据,地以天为根据,天以道为根据,道以自然为根据。

老子的这种“三生万物”的思想,对中国古代的算学影响至深.周代作为教育的科目有六种,即礼、乐、射、御、书、数,其中把数学用一个“数”来表达.后来,我国古代数学经典著作,从先秦的《算数书》《周髀算经》到《九章算术》《算经十书》,以及宋元时代的《数书九章》《四元玉鉴》,无不都是由问题、算法(术)和得数所构成,将实际问题的内容和结果都归结为数的运算.这些算经中,并没有如古希腊数学著作那样的以证明为主的理论问题,即使是一些重要的数学定理,如勾股定理、孙子定理等,也都是以数字的特例来表述的.如前者表示为“勾三股四弦五”,后者表示为“三三数之余二,五五数之余三,七七数之余二”的特例。

这里要说明一点,中国古代数学的这种特点,并不能埋没数学的理论价值,只不过是“寓理于算”,数学的理论包含在算法之中.这种算法思想与现在的计算机的运算原理一样,对数学的发展同样起了很大的推动作用。

三、“万物皆数”的现代意义

(一)物质的形态,决定于其组成成分的数量特征,观察事物要把握好“度”

万事万物,其存在的形式尽管各种各样,如看不见的空气、宇宙尘埃,但其形态都有质与量的实在表现.空气是由多种气体组成的,其中主要成分是氮气(体积约占78%)和氧气(体积约占21%),其余1%为氢气、氦气等气体.地球之所以适合人类生存和居住,是因为地球表面空气成分的比例得当.其他星球,如火星、金星、水星等之所以没有生物存在,一方面是因为其表面气体成分比例失当。

所以,在观察事物的时候,把握好“度”是很重要的.这个“度”,就是数量的界限.例如地球空气中氮气与氧气的体积比例,78:21就比较合适,这就是“度”。

在日常生活中,就有“凡事要做到心中有数”的古训.就是说,万事万物都有质与量两个方面,超过了某一个限度(用数来表示的),事情就要发生质的变化,就如水的形态一样.这方面的教训我们有很多.“心中有数”是人们在长期的生活经验中总结出来的教训.如果办事“心中无数”,就会犯错误,出毛病,把事情办砸,事倍而功半.如果办事“心中有数”,就能做到事半功倍.

即使是在文学作品中,也是如此,我们能举出多个事例来说明.

(二)事物或事情力量的对比,包含数量特征

任何事物都是由互相矛盾的两个方面组成的,即所谓“一分为二”.但这两个方面并不是完全对等的,有矛盾的主要方面和次要方面之分.而哪个是主要方面,哪个是次要方面,是由二者的力量对比而决定的.

任何事物的发展进程,也都是由具体事物在数量上的变化而实现的.例如,中国现代化建设的发展成就不是凭空吹出来的,而是由一系列的物质生产数字构筑起来的.所谓“由数字说话”,就是这个道理.从各种物质产品逐年量的增加,就可以说明生产的发展速度和现代化的进程.

(三)用数字说话,可以使人信服

任何事物的发展,大至一个国家,小至一个人,都是由一系列物质数量的变化构成的.一个国家的实力要看其经济总量、生产力的水平、国家的总人口、人口的年龄构成、劳动力的效率等方面的具体数据.中国之所以被世界认可为全球第二大经济体,是中国经济总量决定的.即中国国际地位的提高,是用数字说话的,而不是中国人自己吹嘘出来的.

以一个人的成长过程来看,也是一系列数字的反应.一个人几岁入学,读过几年小学、几年中学,成绩如何,多少岁上大学,读了几年大学、几年研究生,等等,都要用数字来说话,不能无根据地凭空乱说.用数字说话,能检查事件是否真实可信,更能使人相信.

一个人的健康状况如何,也是由身体检查得出的一系列数据来说明的,例如:身高、体重、血压、血脂、血糖、血液酸碱度、身体各种微量元素的含量,等等.即人的健康也是由数字说话的.

青年人报名参军,身体条件需要用体检报告来说明.尤其是招收空军飞行员的体检,需要的体检项目更多,需要的各种体征数据更多.体检项目越多,数

据越详细,才能判断这个人是否具备当飞行员的身体条件.由此可见,“心中有数”的论断,在当今的信息社会里,更有现实意义,因此也更加重要.

(四)如果“心中无数”,那么办事就可能犯错误、出问题

我们以与数学关系相对较远的文学作品来说明这个结论.

例如,唐代著名诗人白居易的长篇乐府诗《琵琶行》,被列入高中语文课本.但是他在诗前的小序中却说错了话,有数字上的错误.他在诗前的小序中说:“元和十年,予左迁九江郡司马.明年秋,送客湓浦口,闻舟中夜弹琵琶者,听其音,铮铮然有京都声.问其人,本长安倡女,尝学琵琶于穆、曹二善才.年长色衰,委身为贾人妇.遂命酒,使快弹数曲.曲罢悯然,自叙少小时欢乐事,今漂沦憔悴,转徙于江湖间.予出官二年,恬然自安,感斯人言,是夕始觉有迁谪意.因为长句,歌以赠之,凡六百一十二言,命曰《琵琶行》.”

其中所说的“言”,就是指“字”,是说这首诗共612个字.这对吗?

——这是七言古诗,每句皆为七个字,共八十八句,所以共有 $7 \times 88 = 616$ 个字才对.怎么算少了四个字呢?当然,这个错误可能不是白居易犯的,而是传抄中的错误,一些相关的人没有做到“心中有数”.

又如,当代电视剧《党员二楞妈》中有一个情节:说二楞妈因为砍了公家8棵树,被县林业局罚款3000元.她经过调查,发现林业局某些干部自己偷砍了89棵树,于是便告到县里,要求按照罚她的每棵树的钱数为标准来处罚林业局的那些人,并提出应该向他们罚款27600元.

对不对呢?她算错了.你想:8棵树就是3000元,那么80棵就应该是30000元,再加上9棵,应该多加 $3000 + 375 = 3375$ (元),合计应该罚款33375元才对.二楞妈少算了5775元.对于二楞妈来说,这可不是什么小数目啊.按道理说,她不会宽待林业局的那些偷砍树的人,为什么会这样呢?该不是有意丑化二楞妈“不识数”吧?不会.因为二楞妈是个正直的党员,是电视剧中典型的正面人物.那是什么原因呢?——那可能是在创作该电视剧的过程中某个或某些人的粗心所致.这说明,即使是编电视剧,也要做到“心中有数”才行!

(五)数字和数字技术

数字,即为表示数目的文字,如“一、二、三”“1,2,3”等,都是数字.数字除了用来做数学计算外,作为独立的文字,还有特殊的用处.其实,数字技术的应用