

可视的数学文化史研究之五

——墓、碑中的数学文化

代 钦

(内蒙古师范大学科学技术史研究院 010022)

1 前言

古代社会精英阶层或上层社会的人们在活着的时候享受了物质方面的荣华富贵,满足了自己精神方面的欲望.这些人和普通百姓是不同的,他们的欲望是无限的,对自己生前的享受还远远不满足,覬觐即使是死了也在另一个世界里享受同样的甚至更荣华富贵的生活.因此,在生前就开始嘱托和设计自己死了以后的家园,于是出现各种不同层次和样式的墓室,墓室中陪葬品、壁画等无奇不有.另外,活着的人为了表达对死者的纪念和敬畏,也建立祠堂、墓碑、纪念馆等,有条件的就建造一些与死者相关的具有象征意义的装饰,以示思念之情和孝顺之意,在精神上与死者建立一种联系.这些过程呈现出了人类文化的方方面面,如陶器、青铜器、兵马俑、人俑、壁画、雕塑等,极其丰富,超出人们的想象.这些东西无论是物质方面还是精神方面,一言以蔽之,就是人类追求一种“永恒”的表现.这些阴间的东西的重见阳光,考古学家、历史学家、艺术家、人类学家等蜂拥而上,从不同视角诠释各种谜团,试图还原历史真相,尽管还原历史真相是不可能的.而在这种“永恒”主题里,不能忽略一个东西,它就是数学.在墓室的陪葬品、雕塑艺术、壁画作品里不乏数学文化内容,而且有些是颇为珍贵,具有不可替代的历史研究价值.如,古埃及陵墓中的数学记数法、张家山中国古代墓室中《算数书》、梵蒂冈皇帝陵墓中数学(西方传统科学)青铜雕塑、古希腊数学家丢番图和阿基米德墓碑上碑文和装饰、中国武梁祠里的画像石上的数学工具等等,这些数学文化在那些场所出现并不是偶然的,而蕴含着深层次的文化意义.因为这些数学文化内容均与人死了以后的事情有

关,所以把它叫做“墓、碑中的数学文化”,这里从可视的数学文化视角对“墓、碑中的数学文化”进行解读.

2 古代中国墓、碑中的数学文化

古代中国的帝王陵墓里的陪葬品有俑人、兵马俑、各种礼器等,这些象征他们的荣华富贵和权力.帝王和学者的志向与喜好不同,一个学者死后的墓室与帝王完全不同,但是也有自己丰富的陪葬品,这由学者生前的喜好和研究方向所决定.另外,后人为祭祀先人所建造的祠堂或墓碑上也体现出一些精神品味的内容.在诸如此类的过程中也出现一些数学文化的极为重要的内容.

2.1 作为财富的数学——张家山古墓中的《算数书》

财富有物质财富和精神财富,书籍是两者兼之.藏书者藏书的目的在于注重精神财富的同时也注重物质财富.因此,可以认为张家山古墓中发现《算数书》就是被作为极为珍贵的财富来陪葬的.

张家山位于湖北省荆州市荆州区,荆州的古代名称叫做江陵.1983年末1984年初,在张家山247号汉墓(公元前187—157年)中出土了一批数学竹简,约有200支完好(185支完整,10余支不完整),共计约7000多字,如图1.因其中一支竹简背面刻有“算数书”三个字,所以被称为《算数书》,《算数书》释文已经出版,如图2.《算数书》现藏荆州市博物馆.与《算数书》同时出土的还有《二年律令》、《奉饗书》、《盖庐》、《脉书》、《引书》、历谱和遣策^①.

^① 彭浩.中国最早的数学著作《算数书》[J].文物,2000(9):85.

经考证,《算数书》约成书于公元前二世纪或更早时间,比《周髀算经》和《九章算术》还要早 100 年左右. 因此,可以说《算数书》是迄今为止我们所知道的中国最古老的数学著作.《算数书》是秦汉官吏学习数学知识的必读之书,也是负责经济管理工作的官员经常使用的工具书^①.《算数书》奠定了中国古代数学发展的基础,系统地总结了秦和秦以前的数学成就,对另一部数学巨著《九章算术》的产生有着直接的影响. 同时它开创了计算为中心的问题集的编撰体例,并成为中国古代数学著作的传统^②.



图 1 《算数书》部分竹简



图 2 《算数书》注释本

《算数书》被发现后引起数学史界的轰动,人们期盼早日目睹其真实面目. 江陵张家山汉简整理小组经过 16 年的努力工作,终于 2000 年初步完成《算数书》竹简的整理和解读工作,该小组在

《文物》杂志(2000 年第 9 期)上刊登了《江陵张家山汉简〈算数书〉释文》,同时在该杂志上发表了湖北省荆州博物馆彭浩先生的论文《中国最早的数学著作〈算数书〉》,2001 年彭浩先生出版《张家山汉简〈算数书〉注释》(科学出版社,2001 年),这引起了国内外专家学者的广泛关注. 此后相关研究论文不断地出现.

《算数书》是一部数学问题集,采用“题—答—术”的编纂体例,即算题由题文、答案、术构成,共有 70 个题名,主要内容为算术和几何,算术内容包括整数、分数、比例、盈不足,几何内容包括面积和体积. 整数的内容不全面,只介绍了整数的十进制;分数的内容较全面,有分数的性质及运算法则——通分、约分、分数的扩大和缩小及四则运算;比例内容约占《算数书》的一半,有正比例、反比例、分配比例、复比例(两个或更多的前项乘积与后项乘积之比);盈不足,《算数书》有此类问题三个,即“分钱”、“米出钱”、“方田”,同时提出了盈不足、两盈两不足问题的解法. 典型的盈不足问题如“分钱”:“分钱人二而多三,人三而少二,问几何人钱几何. 得曰:五人,钱十三.”^③

目前也不清楚《算数书》的作者是何许人,但是有一点是肯定的,那就是他是对学术研究非常感兴趣的官员或者就是一个学者. 他的后人把《算数书》当作陪葬品一起安葬,安慰和满足墓主人的奢望和诉求. 这也从另一个侧面说明当时数学也受到人们的重视.

2.2 作为工具的数学——艺术作品上的规和矩

2.2.1 武梁祠画像石上的规和矩

在中国传统文化里祠堂是族人祭祀祖先或先贤的场所. 在中国儒家伦理中,家族观念相当深刻,往往一个村落就生活着一个姓的一个家族或者几个家族,都建立自己的家庙祭祀祖先. 在中国人的传统生活中祠堂也是一种重要的具有心理和精神作用的文化现象. 它的建造和装饰的每一个要素都有自己的意义. 例如,武梁祠是一个重要祠

① 彭浩. 中国最早的数学著作《算数书》[J]. 文物, 2000 (9): 87.

② 彭浩. 中国最早的数学著作《算数书》[J]. 文物, 2000 (9): 90.

③ 彭浩. 中国最早的数学著作《算数书》[J]. 文物, 2000 (9): 88.

堂,位于山东省济宁市嘉祥县纸坊镇,是我国东汉晚期一座著名的家族祠堂,其内部装饰了大量完整精美的古代画像石,在画像石里有很多科技文化内容,也有数学文化内容,而且极其珍贵.在山东的汉代画像石中也有手持规和矩的伏羲女娲图,如图 3^①.武梁祠的另一幅画像石上有手持规和矩的上半人身下半蛇身的神,左边的人物手持规,右边的人物手持矩,如图 4^②.中国古代神话中说伏羲女娲创造了宇宙,在这两幅图中伏羲手持矩,伏羲女娲蛇身缠绕在一起,他们创造宇宙的工具之一就是规和矩,而规和矩是数学的重要工具之一,也是数学文化的一种象征.另一方面,规和矩的出现也说明中国古代数学文化历史的悠久性.



图 3 伏羲女娲图



图 4 伏羲女娲图

2.2.2 伏羲女娲图中的规与矩

除此之外,在新疆出土壁画的伏羲女娲图中,伏羲和女娲分别手持圆规和矩,更形象地表达了数学文化的神圣.在《可视的数学文化史之一》^③中已经论述,兹不赘述.

图 5^④也是三幅不同的伏羲女娲图,这是日本考古学家上世纪 10 年代在中国新疆吐鲁番古墓挖掘发现的壁画.在这三幅图中,伏羲女娲的造型不尽相同,而且手持的规也各不相同,矩的大小和颜色也各异.这些伏羲女娲图与上世纪 70 年代

中国考古学家在吐鲁番发现的伏羲女娲图也有所不同(请见新疆维吾尔自治区博物馆.新疆出土文物[M].北京:文物出版社,1975:76—77).规是画圆的工具,矩是直线和方的工具,规和矩合称为规矩^⑤.这些作品也说明了中国古代数学创造的事实,但遗憾的是反映中国古代数学的美术作品寥寥无几.

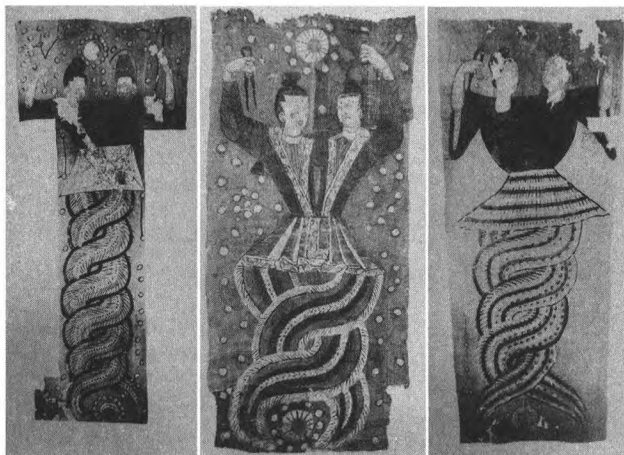


图 5 伏羲女娲图 1

山东武梁祠的画像石和新疆吐鲁番的墓室壁画相隔几千里,在年代上也有很大差距,但是它们有一个共同特征,那就是中国古代的造物之神伏羲和女娲手持规和矩,没有其他附带的东西,这样更好地凸显了规和矩的作用,中国古代的人们认为规和矩是在生产实践中不可或缺的基本工具.从另一个方面,也可以说明这一点.在汉语中“规矩”是“规”和“矩”两个字组成,规矩者,是校正方圆之工具,也是法度和准则.如《礼记·经解》中说:“规矩诚设,不可欺以方圆.”《史记·礼书》中也说:“人道经纬万端,规矩无所不贯.”以上这些古汉语中的用词方法,它们的起源均与数学工具——规与矩有关.这也说明,自古以来“规”与“矩”在中国人的社会生活中的极端重要性.

① 巫鸿.武梁祠——中国古代画像艺术的思想性[M].柳仰,岑河,译.北京:生活·读书·新知三联书店,2016:264—265.

② 巫鸿.武梁祠——中国古代画像艺术的思想性[M].柳仰,岑河,译.北京:生活·读书·新知三联书店,2016:264—265.

③ 代钦.可视的数学文化史研究之一[J].数学通报,2016(2).

④ 香川默识.中国文化史迹[M].东京:国华社,1915:56—57.

⑤ 李迪.中国数学通史——上古到五代卷[M].南京:江苏教育出版社,1997:50.



图 6 判断

矩和规不仅在中国文化中具有崇高的地位,而且在西方文化中也具有不可忽视的位置.如在西方文化中表达对正义和邪恶的判断可以用矩和规表达.西方艺术家也捕捉到了这一点,并在自己的作品中表现出来,如 1593 年意大利艺术家切萨雷·里帕(Cesare Ripa)的艺术名著《图像手册》中《判断》^①(如图 6),作者释文如下:

一个裸体男人正试图坐到彩虹上,他手上拿着直角尺、直尺、圆规和钟摆锤.

工具表示推理(Discourse)和选择(Choice),机智之人应该理解方法并能对任何事物作出判断.如果仅以一种方法来权衡一切事物,判断必然不会是正确的.彩虹表示多种经验启发人们如何作出判断,正如彩虹由不同色彩组成,太阳光使各种色彩彼此相邻.

判断是辨别是非的思维过程,也是一种重要的思维工具.里帕的《判断》将抽象判断的思维过程和手段进行拟人化,并把判断的工具用矩和规来处理的,其蕴含的意义与中国的“规矩”有同工异曲之处.

3 墓碑上的数学文化

墓碑是立在坟墓前面或后面的上面刻载死者姓名、经历事业、图案等文字的碑.人类对死者埋葬处所做的一种纪念性的载体.由于人的人生经历、职业、喜好等千差万别,所以在其墓碑上镂刻的文字内容、图案含义等各不相同.另外,立墓碑是一件非常严肃的事情,不能随意了事.在历史上,有些数学家的墓碑上的文字和图案等也给后人留下了无限遐想的空间,从数学家墓碑上可以窥见丰富多彩的数学文化.

3.1 作为灵魂的数学——丢番图的墓志铭

在宗教思想有灵魂不死的观点,它是一种永恒的存在.在世俗世界里灵魂是一种心灵和思想.将数学和灵魂联系起来是有些让人费解的事情.但是把数学文化史上的有些趣闻轶事与灵魂联系起来思考更有意思,如希腊数学家丢番图(Diophantus of Alexandria)的墓志铭上数学题就是其灵魂的象征.

丢番图(Diophantus of Alexandria)是希腊亚历山大后期的重要学者和数学家,生卒年代不详,主要活动在 250 年至 275 年之间,他是代数学的创始人之一,对算术理论有深入研究,他完全脱离了几何形式,以代数学闻名于世.公元 500 年前后的一则《希腊诗文选》[The Greek anthology]的墓志铭道出了他的经历:

丢番图的一生,幼年占了六分之一,青少年占了十二分之一,再过了七分之一才结婚,五年后儿子出生,不料儿子竟先其父四年而终,只活到父亲岁数的一半.

解:设丢番图 x 岁.

$$(1) \frac{1}{6}x + \frac{1}{12}x + \frac{1}{7}x + 5 + \frac{1}{2}x + 4 = x$$

$$\frac{25}{28}x + 9 = x$$

$$-\frac{3}{28}x = -9$$

$$x = 84$$

$$(2) 84 \times (\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7}) + 5 = 38 (\text{岁})$$

$$(3) 84 - 4 = 80 (\text{岁})$$

答:丢番图的寿命为 84 岁,丢番图当爸爸时 38 岁,儿子死时丢番图 80 岁.

丢番图墓志铭的这件趣事,我们只能作两种假设.首先,假如丢番图嘱咐其安葬者这样做,那么他对自己生前对人类所做出的数学贡献尚未满意,希望到了黄泉下还在为健在的人们提供学习数学的机会,留下这道有趣的数学题,在 1700 余年的岁月里为数学爱好者带来玩数学的乐趣.其次,假如丢番图没有留下这方面的遗嘱,而其后人特意这么做的,那么他们的目的就是让这位伟大的数学家在黄泉下永远享受数学的乐趣,同时在让后来者品味数学.

① [意]切萨雷·里帕.里帕图像手册[M].李骁,译.北京:北京大学出版社,2019:78.

3.2 作为尊严的数学——阿基米德的墓碑

墓碑,是活着的亲人或具有隶属关系的人为已故者立的碑.但是也有例外,杀害已故者的敌人,为其立碑,并将其最突出的成就刻画在墓碑上,以示纪念和愧疚,实属罕见.被誉为数学之神的古希腊数学家阿基米德(Archimedes,公元前 287 年—公元前 212 年)刚直不阿,临危不惧,在敌人的屠刀下研究数学,直至最后一息,尊严地死去.在这种尊严面前,作为罗马侵略者的敌人也被折服感化而为其立碑.

阿基米德是古希腊伟大的数学家和力学家.公元前 287 年,阿基米德诞生于贵族家庭,他父亲是天文学家兼数学家.阿基米德出生时,古希腊的辉煌文化已经逐渐衰退,经济、文化中心逐渐转移到埃及的亚历山大城.另一方面,意大利半岛上新兴的罗马共和国,也正不断地扩张势力.北非也有新的国家迦太基兴起.阿基米德就是生长在这种新旧势力交替的时代,而叙拉古城也就成为许多势力的角斗场所.

公元前 218 年罗马帝国与北非迦太基帝国爆发了第二次布匿战争.身处西西里岛的叙拉古一直都是投靠罗马,但是公元前 216 年迦太基大败罗马军队,叙拉古的新国王(海维隆二世的孙子继任)立即见风转舵与迦太基结盟,罗马帝国于是派马塞拉斯将军率领军队从海路和陆路同时进攻叙拉古.阿基米德虽不赞成战争,但保卫祖国,匹夫有责,于是他绞尽脑汁,日以继夜地发明御敌武器.公元前 212 年,古罗马军队入侵叙拉古,阿基米德被罗马士兵杀死,终年七十五岁.罗马军队的统帅马塞拉斯将军对阿基米德的死十分痛惜,于是将杀死阿基米德的士兵当作杀人犯予以处决,他为阿基米德举行了隆重的葬礼,并为阿基米德修建了一座陵墓(如图 7^①),在墓碑上刻上了“圆柱内切球”这一几何图形,如图 8^②.



图 7 阿基米德墓

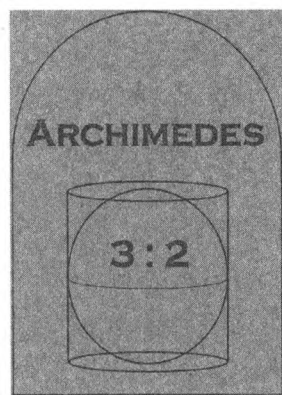


图 8 阿基米德墓碑的复原图

墓碑上的“圆柱内切球”是一种高贵尊严的表达,它向世人传达着阿基米德的伟大的人格魅力和高尚的科学精神.

4 埃及和罗马墓室中的数学文化

在建筑史和视觉文化史中,帝王陵墓、名流人物的墓室建造和装饰具有重要的地位.无论是陵墓还是一般的墓室,它们都是文化的载体,也是我们认识过去历史的一扇窗口.我们在数学文化史的探寻旅程中,从古埃及、罗马等国家的墓室中发现了不少数学文化的珍贵文献.

4.1 作为来世之用的数学——埃及墓室中记数法

古埃及文明留下了数不清的谜团,激起人们无限的想象.正如戴尔·布朗描述的那样:“在晨雾的笼罩下,吉萨大金字塔向现代人展示着它永恒的轮廓.法国作家西奥菲尔·高蒂在他的书中写道:‘它们与没落的帝国同龄.目睹过我们永远也无法知道的文明.它们懂得我们正在努力象形文字猜出的语言.还知道那些对于我们来说如同梦境一样的习俗.它们在那里呆了如此长的时间.以至于连天上的星斗都换了位置.’”^③古埃及的数学文明也是如此,数学在古埃及社会里有重要地位,埃及人崇尚数学,建立了一些独特的数学文化.古埃及金字塔的宏大的工程肯定使用数学,至于如何使用数学我们不得而知.但是他们不仅留下了地上的数学文化,而且在墓室中也带进与数学文化有关的陪葬品,还在墓室壁画创作中也留下了丰富的数学文化内容.

① <https://image.baidu.com/search/detail>.

② <https://image.baidu.com/search/detail>.

③ [美]戴尔·布朗.埃及——法老的领地[M].池俊常,译.北京:华夏出版社,2001:扉页.

古埃及人在死的时候要把他们认为将在来生使用的一切物品带进棺材,甚至包括整顿的饭食^①.当然,数学也是被带进棺材的不可缺少的东西.

古埃及的数学是十分发达的,从他们的金字塔建筑就可见一斑,其整个结构的设计、建造过程离不开数学.在这里不涉及建造金字塔的数学问题,而是只介绍在墓室中的陪葬品或内部装修中的数学内容.在公元前 3000 年前的陵墓 Uj 中的陶器、骨头和象牙上有数学内容.陵墓 Uj 位于古埃及南部尼罗河左岸的城市 Abydos. 这些数量用后期计算制常用的基本方法和表格表示,即用十进制计数,但不是位值制的,如图 9^②.在这个计数法中,10 的每个幂到 100 万都用不同的符号表示.为了写出任意一个数,各个符号都可在需要时以对称形式并列使用.

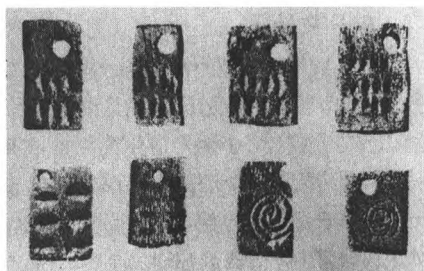


图 9 在陵墓 Uj 中发现的刻于标签上的数字表示法

因为我们参考的这篇重要的文献,只用文字介绍,并使用原始文物图片,没有现代数字表示.为了让读者更好地理解其具体内容,这里展现相关文献解读内容.公元前四千年纪末三千年纪初,古埃及有一种十进制记数体系,它没有位置记号,也就是说 10 的次幂有一种新的符号,如图 10^③.

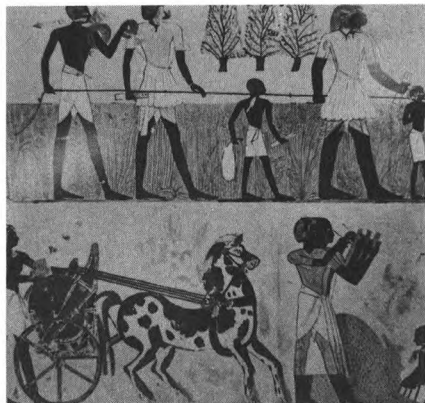


图 10 古墓壁画上的“司绳”

古埃及墓室中除了有与数学有关陪葬品外,还有与数学文化有关的壁画装饰,如在底比斯古墓里壁画上有“司绳”(rope stretcher),司绳就是测量事务的专职人员,如图 11^④.

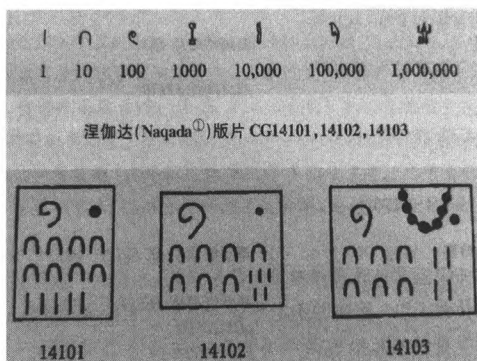


图 11 古埃及记数体系

4.2 作为陪伴灵魂的数学——罗马陵墓中的“七艺”

“七艺”是欧洲中世纪的学科分类方法,它包括文法、修辞、逻辑学、算术、几何、天文和音乐的七个学科,是在古希腊哲学家和数学家毕达哥拉斯的“四艺”基础上提出的学科分类.毕达哥拉斯学派首先提出了“数学”一词,包括算术、音乐、几何学和天文学 4 个学科,故称“数学”为“四艺”.毕达哥拉斯学派对“数学”的 4 个分支进行了概念界定,即:算术,研究绝对不连续的、具有多少的量;音乐,研究相对不连续的量;几何学,研究静止的、连续的、具有大小的量;天文学,研究运动的、连续的量.

15 世纪,教皇西克斯图斯四世(Sixtus IV, 1414—1484, 1471 年当教皇)邀请意大利艺术家安东尼奥兄弟俩(POLAIUOLO 或 POLLAIUOLO, 1434/1432—1498, 在艺术史上一般不说安东尼奥这个名字,而说他们的绰号波拉约洛.)为自己准备的墓室进行装饰,嘱咐他们俩为死后的教

① [美]戴尔·布朗. 埃及——法老的领地[M]. 池俊常, 译. 北京:华夏出版社, 2001: 4.

② Annette Imhausen. 古埃及数学:新视角下的古老资料[J]. 数学译林, 2007(4): 343.

③ [美]维克多·J·卡兹. 东方数学选粹:埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰[M]. 纪志刚, 郭园园, 等, 译. 上海:上海交通大学出版社, 2016: 10.

④ 林文林. 文明之光——图说数学史[M]. 济南:山东教育出版社, 2005: 8.

皇制作雕塑,安东尼奥在其弟弟小安东尼奥的帮助下,花了9年时间(1484—1493)完成了墓室装修工作.教皇在长方形的台上安详地平躺着,台的四周雕塑了“七艺”中各个学科的代言人,他们各自进行工作,作品惟妙惟肖,非常逼真.因此,将这个雕塑作品叫做《七德》或《七艺》,如图12.这件墓室雕塑作品彰显了教皇重视科学文化的一种精神境界,表明他死了以后《七艺》仍然陪伴着他,消除了所有孤独和死亡的悲哀.在《七艺》中正在作圆内接正六边形的那部分叫做《几何学》^①,如图13.《几何学》应该是根据西克斯图斯生前的意愿,遵照其继任者的指示所创作的艺术品.西克斯图斯四世活着的时候在《七艺》的光环下统治国家,希望死去后在阴间得到“七艺”的洗礼.这表明了当时上层社会的人们崇尚科学,追求智慧的时代潮流,即便是人死了,其灵魂依然存在并与数学和科学等建立割舍不断的联系,充分展现出死者的高贵和理想的永恒.

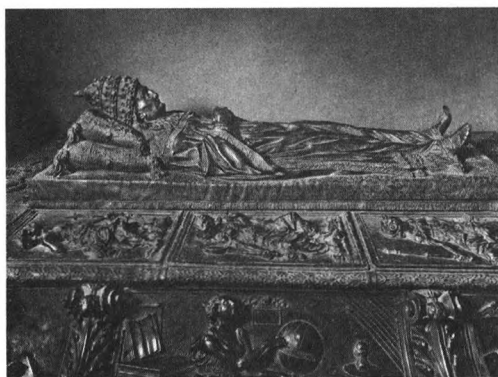


图12 “七艺”



图13 《几何学》

《七艺》所反映的情节应该是自古以来的科学哲学的发展历史,简言之,它在一幅作品里浓缩了自古希腊至墓主人那个年代的科学文化的历史.

该作品对文艺复兴时期意大利艺术家拉斐尔(拉斐尔·桑西(Raffaello Santi,全名 Raffaello Sanzio da Urbino,1483年3月28日—1520年4月6日))的《雅典学院》(1510—1511)的创作有一定影响.我们现在尚未发现两者关系的记录的文献,但是从视觉角度来看,《七艺》中的《几何学》主人公和《雅典学院》中欧几里得手持圆规作圆内接正六边形的内容(如图14)和动作完全一致.这不是巧合,而是清晰说明了两者的内在联系.

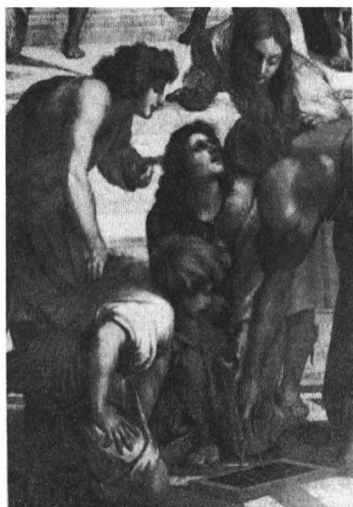


图14 《雅典学院》中欧几里得讲授几何学

5 结语

在人类的生活中数学文化无处不在,只要我们细心观察都会发现一些数学文化的因素,有些是次要的,有些是重要的.这不局限于数学学科,这些数学文化因素与人类的习俗、法律、科学、经济、军事和文学等诸学科领域有着千丝万缕的联系.因此,以下两点格外重要.首先,要从不同领域甚至似乎与数学互不相干的领域中发现数学文化因素;其次,对发现的数学文化因素要进行细心思考,深入研究,挖掘其深层含义,并在相关的领域中发挥其应有的功能.在本文中所参考的文献有些是人们所熟悉的常用文献,有些是新发现的文献,文中的最新文献是于2019年8月出版的切萨雷·里帕的《里帕图像手册》.2019年8月17日上午完成拙文,当晚为了放松闲逛书店,看到了刚

(下转第37页)

^① Mathematical Ideas [M]. Charles D. Miller, Vern E. Heeren. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company, 1978: 289.

4 探究问题再设计后的思考

《标准(实验)》指出,数学探究即数学探究性课题学习,是指学生围绕某个数学问题,自主探究学习的过程.因此,数学探究是以一类问题为载体、以学生自主参与为主的学习活动.所以活动组织和设计的核心是“问题”或“问题串”.寻找好的问题、把求解问题的过程设计成学生便于理解、参与的形式,自然成为数学探究设计的首要工作.

作为探究载体的“问题”来源可能多样,但教材、教学参考书等现有的与日常教学相伴的资源却是不应忽视的.这就要求教师在教学中要有“问题”意识,合理用好问题资源.通过自己的再度加工,将课本的探究资源设计成学生感兴趣,与能力水平相适应,能够获得丰富体验的“好问题”.事实上,这些取自于日常教学的问题资源,更有利于调动学生的学习积极性和参与度,更能提升探究活动的实效.

多数情况下信手得来的“问题”并非最理想的探究素材,需要教师根据实际情况进行雕琢.但这项工作与教学例题或考试试题的设计又不同,要考虑学生自主探索的可行性与探索之后可能的收

获,这对教师自然是一种考验.一个理想的探究“问题”也不是仅凭教师头脑中的想像就自然形成的,往往还需经教学实践的反复检验.所以,教师要更好地适应新课程标准的要求,就应努力成为数学探究课题的创造者,有比较开阔的数学视野,了解与中学数学知识有关的扩展知识和内在的数学思想,认真思考其中一些问题,加深对数学的理解,提高数学能力,为指导学生一进行数学探究做好充分准备,并在教学实践中不断积累指导学生进行数学探究的资源.这样,开展数学探究活动时其效果便有了基本保障.

参考文献

- [1] 单增. 苏教版普通高中数学课程标准实验教科书数学2(必修)[M]. 南京:江苏教育出版社,2015
- [2] 单增. 苏教版普通高中数学课程标准实验教科书高中数学教学参考书数学2(必修)[M]. 南京:江苏教育出版社,2015
- [3] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版)[M]. 北京:人民教育出版社,2018
- [4] 史宁中,王尚志. 普通高中数学课程标准(2017年版)解读[M]. 北京:高等教育出版社,2018
- [5] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(实验)[M]. 北京:人民教育出版社,2003
- [6] 彭浩. 中国最早的数学著作《算数书》[J]. 文物,2000(9)
- [7] 巫鸿. 武梁祠——中国古代画像艺术的思想性[M]. 柳仰,岑河,译. 北京:生活·读书·新知三联书店,2016
- [8] 代钦. 可视的数学文化史研究之一[J]. 数学通报,2016,55(2)
- [9] 香川默识. 中国文化史迹[M]. 东京:国华社,1915
- [10] 李迪. 中国数学通史——上古到五代卷[M]. 南京:江苏教育出版社,1997
- [11] [意]切萨雷·里帕. 里帕图像手册[M]. 李骁,译. 北京:北京大学出版社,2019
- [12] <https://image.baidu.com/search/detail>
- [13] [美]戴尔·布朗. 埃及——法老的领地[M]. 池俊常,译. 北京:华夏出版社
- [14] Annette Imhausen. 古埃及数学:新视角下的古老资料[J]. 数学译林,2007(4):343
- [15] [美]维克多·J·卡兹. 东方数学选粹:埃及、美索不达米亚、中国、印度与伊斯兰[M]. 纪志刚,郭园园,等,译. 上海:上海交通大学出版社,2016
- [16] 李文林. 文明之光——图说数学史[M]. 济南:山东教育出版社,2005
- [17] Mathematical Ideas[M]. Charles D. Miller, Vern E. Heeren. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company, 1978

(上接第15页)

刚进货的《里帕图像手册》,发现有不少数学文化资料,欣喜若狂,于是作为中国文化中的“规矩”的印证材料引用了其中的《判断》. 本文将这些新旧文献置于黄泉下这个视角重新组合以后为数学文化研究赋予了一个新的视角和新的意义.

墓、碑中的数学文化并没有因为它在阴间的墓室或者阳间的墓碑,而就此埋葬或遗忘,恰恰相反,正因为将它们当作人类宝贵的文化遗产来对待,数学文化才得以永恒,得以历经千万年而为世人所见和所用. 个体的生命终将停止,人类文化不会消散,数学定然延续.

参考文献

- [1] 汉语大辞典编辑委员会. 汉语大辞典[C]. 上海:汉语大辞典出版社,2000
- [2] 宗福邦,陈世铤,萧海波. 故训汇纂[C]. 北京:商务印书馆,2003
- [3] 杜瑞芝. 数学史辞典新编[C]. 济南:山东教育出版社,2017