

一篙一櫓一渔舟，一丈长杆一寸钩。  
一拍一呼复一笑，一人独占一江秋。

随机非随意，概率破玄机。  
无序隐有序，统计解迷离。

i

诗话

Straightforwardness  
can be a little off.

诗话数学

梁进 著

Try  $\pi r^2$

It's the cool constant,

It deserves

to be shared

...

数

学



上海科技教育出版社

# 诗 话 数 学



梁



上海科技教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

诗话数学/梁进著. —上海:上海科技教育出版社,  
2019.7

ISBN 978-7-5428-7021-6

I. ①诗… II. ①梁… III. ①数学—普及读物  
②诗集—中国—当代 IV. ①01-49②I227

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第118146号

责任编辑 王 洋 匡志强  
装帧设计 李梦雪  
插 图 李梦雪  
音频制作 合肥光之羽文化传播有限公司

诗话数学

梁 进 著

出版发行 上海科技教育出版社有限公司  
(上海市柳州路218号 邮政编码200235)

网 址 [www.sste.com](http://www.sste.com) [www.ewen.co](http://www.ewen.co)  
经 销 各地新华书店  
印 刷 上海昌鑫龙印务有限公司  
开 本 720 × 1000 mm 1/16  
印 张 10.5  
版 次 2019年7月第1版  
印 次 2019年7月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5428-7021-6/N · 1062  
定 价 45.00元

目 录

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 002 | 前 言  | 我的诗数情缘  |
| 006 | 第一章  | 初识诗数真面目 |
| 032 | 第二章  | 数字登诗妙趣花 |
| 044 | 第三章  | 灵巧诗词题算用 |
| 064 | 第四章  | 诗里乾坤几何佳 |
| 086 | 第五章  | 数意诗情哲理隐 |
| 140 | 第六章  | 诗坛亮剑数学家 |
| 156 | 后 记  | 诗数伴我岁年  |
| 158 | 参考文献 |         |

|      |        |         |         |         |         |         |         |        |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 158  | 156    | 140     | 086     | 064     | 044     | 032     | 006     | 002    |
| 参考文献 | 后 记    | 第六章     | 第五章     | 第四章     | 第三章     | 第二章     | 第一章     | 前 言    |
|      | 诗数伴我岁年 | 诗坛亮剑数学家 | 数意诗情哲理隐 | 诗里乾坤几何佳 | 灵巧诗词题算用 | 数字登诗妙趣花 | 初识诗数真面目 | 我的诗数情缘 |



我很小就开始在祖父的指导下读写古体诗词、做灯谜，尽管在那“口号”的年代，诗歌灯谜都是没有土壤的。因此，我很早就对格律比较熟悉，也喜欢在约束下发现不同组合的文字美感。我读诗填词做灯谜没有任何功利目的，只是觉得好玩。暑假里我常去祖父祖母家做客，曾写过一首七绝：

且喜重逢恨别离，恨离正喜有逢期。  
无别何喜何来恨，再喜还生再恨时。

那时的我不懂什么叫永别，直到后来我在国外，祖父祖母相继离世，我都未能赶回送行。回读这首诗我才知道少时的天真，有种别离是一种绵绵无绝期的恨。

后来我去研究数学，在研究过程中常常也能体会到类似于诗歌的那种内在美。现在看儿时的那首诗，虽然稚嫩，却有种对偶映射、循环周期的情调，很有数学味。再后来，我学习了英文，也开始研读英文诗，并发现了英文诗中的美丽天地。我在英文哲理诗中找到了共鸣，并用我数学的眼光去欣赏，也收获一些心得。我觉得诗歌要吟诵，尤其要用原文吟诵，才能体会其中韵律和意境原汁原味的美。当然，了解英文诗歌产生的文化背景是欣赏它的前提，而这点是大多数中国读者的短板。

诗歌是用高度凝练的文字，通过一定的韵律和文学手段，表达作者情感、社会生活和哲理的一种抒情言志的文学体裁。简单地说，用言语表达的韵律艺术就是诗歌。优秀的诗歌是脍炙人口、流传百世的。相对之下，数学的发展有着自己严谨而苛刻的轨迹，似乎不容诗歌那种飘逸和洒脱的风格。但从另一个角度来看，数学和诗歌虽然各有自己的天地，却都要求抽象、创新和想象。我在分析绘画与数学的关系时曾说过，艺术和数学是高维联通的，诗歌是艺术的一部分，所以诗歌与数学也是高维联通的。绘画和雕塑是空间的艺术，音乐和诗歌是时间的艺术，它们各自施展的领域虽然不同，但绘画

和雕塑也一直试图表达时间，音乐和诗歌也一直在拓展自己的空间，而编织这些关系的正是数学。

数学是理性思维和想象的结合，是研究数量、结构、变化及空间关系的一门学科。它以其精致的严谨性、高度的抽象性为人们津津乐道，却很少有人关注它“美”的一面。其实，数学在自然中，在生活中，在想象中，也在未知中，当然还在诗歌中。在古今中外，在汗牛充栋、千姿百态的诗歌中，处处都可以看到数学的身影。本书所关注的数学之美，主要指其与诗歌的高维联通性。

数学除了与诗歌的特点有所共鸣之外，其自身所包含的“妙趣横生的数字”，“富有思辨性的逻辑推理”，“千变万化的几何状态”，“无限延伸的空间时间”，乃至“寓意深远的数学理念及思维”，都是诗歌中常常出现的元素与话题。用数学的眼光去欣赏诗歌，用诗歌的语言来解析数学，读者自然会发现，看似处于不同轨道的数学与诗歌竟如此“契合”，别有一番风味。

我在同济大学开设“数学和艺术”的课程，讲绘画与数学的关系，也讲诗歌和数学的关系，课程很受欢迎。为此，我把课程中涉及诗歌的内容整理成了本书。其实市面上已有些书在讨论诗歌中的数学，但与它们不同的是，我更多的是立足于数学去看诗歌，希望用数学的诠释，让读者能够领略到浪漫的诗歌背后所蕴含的理性，品味艺术与科学共通之美。

本书还收集了大量外文诗歌，特别是英文诗歌，毕竟数学在西方的发展更有历史。诗歌是非常依赖语言的，其美感不能

和语言分离。所以各种文字的诗歌都有其独特的特点，许多人甚至认为诗歌是不能被翻译的。著名诗人雪莱在《为诗一辩》（*A Defence of Poetry*）一书中也表示，译诗是徒劳无益的，把一个诗人的创作从一种语言译成另一种，其聪明程度不亚于把一朵紫罗兰投入坩埚，企图由此探索它的色泽和香味的构造原理。多数优秀译文可以译出原诗的“意味”，但“韵味”或多或少也会损失些。尽管翻译会有伤诗的韵味，但我还是选择了一些优秀的译文，连同外文原诗及我的解读一起呈现给读者。

因为我的英语略好于其他语种，对英语诗歌就读得相对多些，所以这本书收集的外文诗歌多数是英文诗歌，少量为德语、俄语、法语、葡语诗歌。有些著名诗人的诗，是用孟加拉语或波斯语的小语种写就的，我只能读到其英译诗。读不到或读不懂原文固然是遗憾，但退而求其次地读英文译本总好过与这些优秀诗歌擦肩而过。当然我的阅读量也很有限，肯定还有很多数学意味隽永的诗没有提到，希望以后进一步学习并有机会可以增补。



2019.1



诗歌是一种有着悠久传统的文学形式，有人称诗歌乃文学之祖、艺术之根。无论古今中外，那些意象优美、含蕴隽永的诗歌，总是受到人们的喜爱，广为传颂。

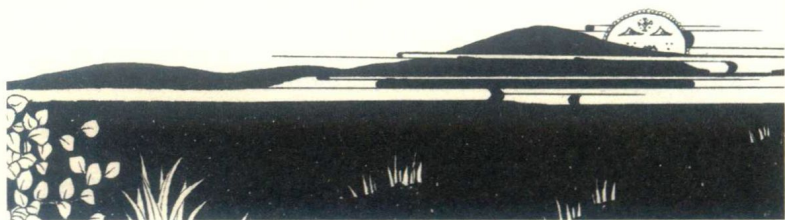
在中国，诗歌的历史可谓源远流长。中国最早的诗歌总集是《诗经》，共收集了西周初年至春秋中叶（公元前11世纪至前6世纪）305篇诗歌。战国时期，楚国华夏族和百越族语言逐渐融合，诗歌集《楚辞》突破了《诗经》的形式限制，更能体现南方语言的特点。

到了汉代，为了配音乐演唱，形成了乐府诗。而这种称为“曲”、“辞”、“歌”、“行”等的乐府诗都是古体诗。三国时期，以建安文学为代表的诗歌汲取了乐府诗的营养，为后来的格律更严谨的近体诗奠定了基础。唐朝时期，中国诗歌出现了绝句和律诗，其中律诗的声韵、平仄、对仗都有严格规定。唐诗的形式和风格多样，把我国古体诗歌的音节和谐、文字精练的艺术特色，推到了前所未有的高度。

始于唐而盛于宋的词，是诗歌的一种重要变体。词的格式要依从一些固定的词牌，以便于配以乐曲演唱，例如《满江红》、《西江月》和《十六字令》等。唐代是诗的时代，宋代是词的时代，流传至今的中国古典诗词，很多都是这段时期的优秀作品。

现代诗歌又称新诗，是指“五四运动”以后出现的新诗体。有别于古典诗歌的是，现代诗歌顺应时代要求，以白话语言反映现实生活，形式更为自由，可不拘于格律。

西方的诗歌历史同样悠远。公元前8世纪到前6世纪是古希腊历史上的“黄金时期”，在这一时期出现的古希腊诗歌首次把诗歌从口头形式变成了书写形式。古希腊人几乎发展出了西方诗歌的所有固定格式诗体，如颂歌诗体、史诗体、抒情诗体等，著名的《荷马史诗》（*Homeric Hymns*）就是史诗体诗歌的代表作品。在5至15世纪的中世纪里，以宗教内容为主题的圣经诗歌占据了主要位置。14世纪文艺复兴后，诗歌也迎来了又一个高峰，意大利诗人但丁的《神曲》（*Divine Comedy*）成为西方文学的又一座里程碑。之后，古典主义、浪漫主义、唯美主义等不断兴起，



使西方诗歌进入了一个群星璀璨、百花争艳的局面。

诗歌被誉为一个民族文化的结晶。诗歌虽然依赖于语言，却不会在任何一种语言里缺席，只是表达的方式不同。由于中西方的文化差异和所使用文字的不同特点，西方诗歌与中国传统诗歌在表现形式方面有着明显的差异，但两者之间也有着许多有趣的共通与相似之处，后面我们还会时有提及。

那么，什么是诗歌？

古往今来，人们对诗的定义众说纷纭。我国古代文论家对诗的本质特征的认识是“诗言志”。现代散文家、诗人朱自清（1898—1948）在《诗言志辩》中称：“诗言志是中国诗论的开山纲领。”这三个字作为理论术语第一次出现，是在《尚书·尧典》中：“诗言志，歌永言，声依永，律和声。”类似地，还有《庄子·天下篇》说：“诗以道志。”《荀子·儒效》篇云：“《诗》言是其志也。”由此可见其在我国诗史上的重要地位。

然而，“诗言志”虽然清楚地表达了诗歌的作用，但它却远远不能涵盖诗歌的全部，如诗歌中所体现的美感、音韵、思想等。美国学者韩德（T. W. Hunt）在《文学概论》（*Literature: Its Principles and Problems*）中就将诗定义为：“用格律的形式，通

过想象、感情和趣味的媒介，而以给人的快感为首要目的思想的表现。”当然，人们还从不同的角度，对“诗是什么”这个命题给出了自己的答案，如诗是情，诗是美，诗是画，诗是愿，诗是史，诗是典，诗是思，诗是实，不一而足。

伟大的古希腊数学家毕达哥拉斯（Pythagoras，公元前 580 至前 570 之间—约前 500）曾经说过一句名言“万物皆数”，以此来表达数学在人类文明中的重要地位。诗歌无疑是万物之一，按照这个逻辑，我们当然也可以说“诗是数”了！作为这本书的主题，这无疑是一个极好的诠释。

那么，诗歌与数之间是否真的有关联呢？答案当然是肯定的，不仅有，而且还相当大，大到我们需要用整整一本书来讲。

节奏和韵律是诗歌的骨架，优美的辞藻是诗歌的衣裳，丰富的典故是诗歌的气质，而隽永的意境却是诗歌的灵魂。下面，我们先来聊聊诗歌的音韵和结构之美中所体现的数学。

一般来说，诗词都有押韵、节律和对仗的要求。有趣的是，中外文诗歌的押韵的道理差不多，其节律因语言的不同表现形式亦不同，中国诗歌讲究的是“平仄”，外文诗歌凭借的是“轻重音”，而对仗则是中文诗歌所独有的。

**押韵**指诗、词、歌、赋等韵文中某些句子的最后一个字，采用了韵腹和韵尾相同的字（或者韵腹相近韵尾相同的字），进而使得韵文声调和谐优美。因为押韵的字一般都放在韵文一句的最后，故称“韵脚”。人们对诗词中的用韵情况进行归纳，把韵尾相同的字放在一起，统称其为“同类韵脚”。许多工具书里都

可以查到同类可用的韵脚，如戈载（1786—1856）的《词林正韵》分平、上、去三声为十四部，入声为五部，一共是十九个韵部。

韵脚是根据韵尾来进行分类的，这些“类”构成数学意义中的“集合”。所谓集合，就是把某些有共性的东西放在一起而构成的集体。用一个与我们生活密切相关的例子来说，“生物”就是一个集合，该集合中的所有“元素”都要满足“生物的特点”，即能够进行新陈代谢及遗传。而生物又可分为动物、植物、真菌、原生生物、原核生物，苔藓属于植物；那么相应地，植物集合是生物集合的子集，苔藓是生物集合的子集植物集合中的元素。

回到韵脚，以唐代诗人李商隐（约813—约858）的一首名诗《无题》为例：

相见时难别亦难，东风无力百花残。

春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。

晓镜但愁云鬓改，夜吟应觉月光寒。

蓬山此去无多路，青鸟殷勤为探看。



韵脚依次是：难、残、干、寒、看。在《词林正韵》里，它们同属〔十四寒〕这个集合。

外文诗的押韵也比较容易理解，就是句尾的单词具有相同或相似的元音和重音。以苏格兰诗人彭斯（Robert Burns，1759—1796）的情诗《我的爱人像朵红红的玫瑰》（A Red, Red Rose，王佐良译）为例：

O, my luv'e's like a red, red rose, / 啊，我的爱人像朵红红的玫瑰，

That's newly spring in **june**: / 六月里迎风初开；

O, my luv'e's like the melodie, / 啊，我的爱人像支甜甜的曲子，

That's sweetly play'd in **tune**. / 奏得合拍又和谐。

As fair art thou, my bonnie lass, / 我的好姑娘，多么美丽的人儿！

So deep in luv'e am I; / 请看我，多么深挚的爱情！

And I will luv'e thee still, my dear, / 亲爱的，我永远爱你，

Till a'the seas gang **dry**. / 纵使大海干涸水流尽。

Till a'the seas gang dry, my dear, / 纵使大海干涸水流尽，

And the rocks melt wi'the **sun**; / 太阳将岩石烧作灰尘，

O, I will luv'e thee still, my dear, / 亲爱的，我永远爱你，

While the sands o'life shall **run**. / 只要我一息犹存。

And fare thee weel, my only luv'e, / 珍重吧，我唯一的爱人，

And fare thee **awhile**: / 珍重吧，让我们暂时别离，

And I will come again, my luv'e, / 但我定要回来，

Tho'it were ten thousand **mile**! / 哪怕千里万里！

这首英文诗每段的韵脚分别属于国际音标“[u:]，[ai]，[ʌ]，[ai]”所对应的集合。

顺便提一句，在中国，也可以找到与这首诗的意境有异曲同工之妙的作品，如明代戏曲作家、文学家汤显祖（1550—1616）的《紫箫记·胜游》：

地老天荒，海枯石烂，  
永劫同灰，无忘旦旦。

平仄为中国诗词中用字的声调。所谓声调，指语音的高低、升降、长短。根据隋朝至宋朝时期修订的韵书，如《切韵》、《广韵》等，古汉语有四种声调，分别为平、上、去、入。《康熙字典》里的《分四声法》这样描绘：

平声平道莫低昂，  
上声高呼猛烈强，  
去声分明哀远道，  
入声短促急收藏。

简单地说，今天所说的平仄是在四声基础上，用不完全归纳法归纳出来的，是四声二元化的尝试，“平”指平直，“仄”指曲折。古调中的“入”声在普通话里大都已消逝。除了“平”声，其余三种声调有高低的变化，故统称为“仄”声。诗词中平仄的

运用有一定格式，称为格律，以此来体现节奏。平声和仄声，代指由平仄构成的诗文的韵律。

例如，一首五绝平起押韵的韵格是：

平平仄仄平（韵）

（仄）仄仄平平（韵）

（仄）仄平平仄

平平仄仄平（韵）

而一曲《十六字令》的韵格是：

平。仄仄平平仄仄平。平平仄，平仄仄平平。

如果说诗歌遵循押韵及平仄的规律，读起来就会抑扬顿挫、朗朗上口、富有音乐的律动美感，那么形象描绘这种波动之律恰恰是数学的长项。倘若我们根据数学中的二进制数的规定，用 0 表示“平”，1 表示“仄”，那么上文提到的五绝的韵格就变成了：

00110

11100

11001

00110