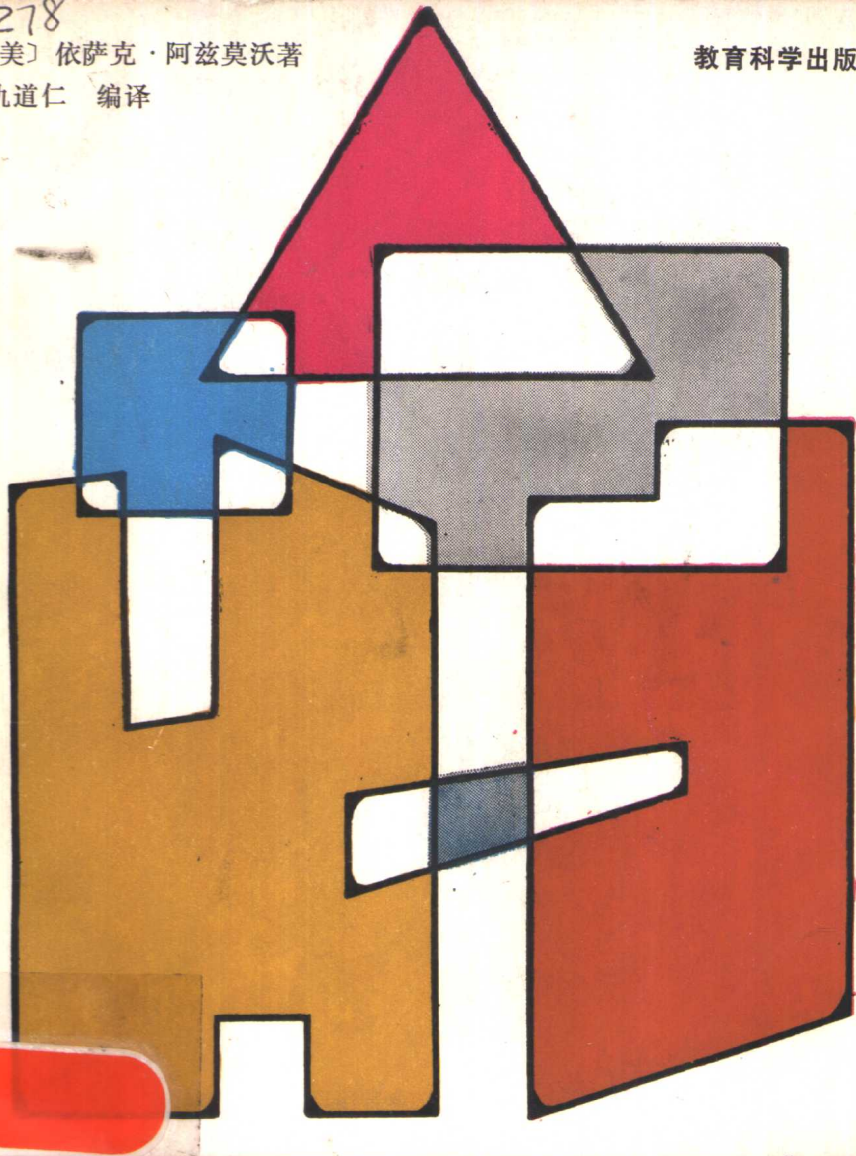


278

〔美〕依萨克·阿兹莫沃著

仇道仁 编译

教育科学出版社



谈话重大科学发现

29
43

漫话重大科学发现

〔美〕 依萨克·阿兹莫沃 原著

仇道仁

编译

教育科学出版社

- 著 者: [美]依萨克·阿兹莫沃
- 编 译 者: 仇道仁
- 责任编辑: 苏 蓓
- 封面设计: 王四海
- 版式设计: 尹明好
- 出 版: 教育科学出版社 (北京·北三环中路46号)
- 发 行: 新华书店北京发行所
- 印 刷: 国防工业出版社印刷厂印装

MANHUA ZHONGDA KEXUE FAXIAN

漫话重大科学发现

开本: 787毫米×1092毫米 1/32 印张: 3.75 字数: 81,120

1988年12月 第1版 1988年12月第1次印刷

印数: 00,001— 5,000册

ISBN7-5041-0146-X

G·124/定价: 1.50元

编译者的话

科学造福于人类，改变着世界的面貌。享受着科学发展成果的人们，可都知道那些重大科学发现的渊源？少年牛顿看到苹果从树上坠落到地，发现了“万有引力定律”；阿基米德如醉似痴地摆弄杠杆，曾被某些同代人看做精神失常的人……这些科学家科学发现的故事早已为人们所传诵。然而，仍有许多重大科学发现的故事鲜为人知。本书所介绍的十六个故事，对重大科学分支的起源及其发展做了深入浅出的描述，简明易懂。几乎在对每个科学发现的描述中，都穿插着有关科学家的小故事，生动有趣。科学性与趣味性兼顾是本书的一大特点，很适合广大青少年阅读，可使读者增长知识，开阔视野，得到启迪。科学是人类的福神，使人们的生活日新月异，科学并非神秘莫测，高不可攀，古往今来，成功总是属于那些在科学大道上不畏艰难险阻，勇往直前的人。

本书原版系1969年美国波士顿茹格敦·米福林出版社出版，作者是波士顿大学医学院生物化学教授。1983年菲律宾新天地出版社出版了法文版。为了更便于我国青少年读者阅读，我们采取了编译的办法，完全保持了原著的科学性，各个章节的结构、内容完全不变，只是在文字上增添了一些文学色彩，以期使得这朵科普小花更加艳丽多姿地开放在读者面前。

ADP 100/06

目 录

第一章	探索宇宙万物之谜的先驱者——塔勒斯……	(1)
第二章	琴弦上弹出了数学……	(9)
第三章	应用数学的创始人——阿基米德……	(17)
第四章	实验科学的诞生与伽利略的功绩……	(24)
第五章	原子理论的奠基人——德姆克力特……	(30)
第六章	现代化学之父——拉瓦锡……	(37)
第七章	牛顿三定律的诞生……	(45)
第八章	是谁发现了磁场……	(51)
第九章	鲁姆伏德与热量学说……	(58)
第十章	能量、热量与焦耳……	(65)
第十一章	普朗克和量子学……	(72)
第十二章	西医源于何人……	(79)
第十三章	韦勒和有机化学……	(85)
第十四章	分类学的由来与发展……	(92)
第十五章	达尔文和进化论……	(98)
第十六章	罗素与星体演变……	(103)

第 一 章

探索宇宙万物之谜的先驱者 ——塔勒斯^①

高山大川，陆地海洋，大千世界，宇宙万物是由什么构成的呢？

远在公元前六世纪，古希腊哲学家、数学家塔勒斯便开始探索万物之谜了。他断言：“万物皆由水构成”。

很不幸，这一结论是荒谬的，当然谈不上是什么独创之见。然而，在科学发展史上，它却有着极其重要的意义。在那个时代，它犹如一束灿烂的光辉，刺破迷信愚昧的笼罩，给人类照亮了通向科学的大道。没有塔勒斯的这一观点，科学的产生也许要推迟若干年。

读者不禁要问，这位古希腊的哲学家借以假想的基础是什么？他为什么会断定“万物皆由水构成”呢？我们只要看看他所生活的地理环境，便会明白他的结论不无道理。塔勒斯生于古希腊的米勒城。历史上的米勒城位于爱琴海东岸，那是一个风光旖旎的港口，当时古希腊的一座最繁华的城市。生长在港口的塔勒斯，从他的童年到长大成人，经年累

^① 塔勒斯(Thalis)——公元前七世纪末——公元前六世纪初，希腊哲学家、数学家，

月看到最多的便是水。

大海的启示

为了探索宇宙之谜，弄清楚它的性质，塔勒斯经常久久地昂首伫立在海岸上，凝视着爱琴海，看那潮起潮落，帆来帆往。爱琴海向南铺展开去，通向一个更加浩瀚的海洋——地中海。地中海向西延伸出去几百公里，有一个狭窄的海峡——直布罗陀海峡。海峡两岸是高耸的巨大岩石，古希腊人把它称为海格立拉斯，这便是地中海的出海口；海峡西面则是万顷无涯的大西洋。

当时，希腊人认为大西洋从四面八方包围着整个陆地。海的活力，海的磅礴气势，使得塔勒斯得出这样的结论：陆地犹如一个直径为几千公里的大圆盘，飘浮在无边无际的汪洋大海上。

塔勒斯还认为，即使坚硬的大地也是水的家乡。不是吗，河流纵横交错，湖泊星罗棋布，清泉从大地深处喷涌而出。水蒸发后，飘逸到大气中，然而它又会变成液态，雨水从天而降，又泼洒在大地上。因此，可以说天上地下，四面八方，无处没有水，到处都是水的世界。

陆地是由水构成的吗？

在塔勒斯看来，坚硬的大地也是由水构成的。青年时

代，塔勒斯曾在埃及漫游。当时他看到尼罗河泛滥成灾，洪水横流，淹没了大片的土地；洪水退后，淤积下了肥沃湿软的河泥。水造成了陆地，他想，这是他亲眼所见的事实呀！

尼罗河的入海口在埃及北部，那儿的确有一片肥美的沃土，是洪水泛滥沉积形成的。那片土地呈三角形，好似希腊字母“△”，因此被称做尼罗河三角洲。

塔勒斯不是在凭空臆断，他在观察，在思考。经过深思熟虑，他得出了自认为完全合乎逻辑的结论：“宇宙万物皆由水构成。”很遗憾，他做了一个错误的结论。譬如，空气就不是水，尽管水蒸汽可以混杂在空气中，但它并不能变成空气。坚硬的大地也不是水，咆哮湍急的河流从高原滚滚而下，夹泥带沙一泻千里，冲向平原，但泥沙的细小颗粒也并不是水！

巴比伦^①的神话

塔勒斯对宇宙万物之谜探索所得出的结论，并不完全是他本人的独创之见，而是和巴比伦的文明有着密切的渊源。公元前六世纪左右，巴比伦的文化相当发达，巴比伦人对天文学、数学都做出了可贵的贡献。塔勒斯青年时代曾在巴比伦这个文明的国度漫游过，无疑，巴比伦的文明对塔勒斯这样苦心钻研的哲学家产生了巨大而深远的影响。巴比伦人认为坚硬的大地是一个圆盘，置放在一大片平静的甜水水面上，

① 巴比伦系古代两河流域最大的城市，曾为古巴比伦王国和新巴比伦王国首都（今伊拉克巴格达之南）。公元二世纪巴比伦城化为废墟。

水上升到盘面便形成了江河湖泊和清泉；大地周围则是苦咸苦咸的海水。

巴比伦人的这种见解和塔勒斯的观点何其相似，这不是如出一辙吗？塔勒斯不是在鹦鹉学舌似地重复巴比伦人的理论吗？

不，并不尽然。塔勒斯认为水就是水，它是一种物质存在；而巴比伦人并不把水看做水，而是视为超自然的生灵的群体。甜水是阿普修神，咸水是蒂耶玛特女神。推而广之，巴比伦人还臆造了其他无数的众神。古希腊人也有着类似的信仰，他们认为海神奥克阿诺斯是众神之父。

巴比伦有这样一个美妙的神话传说：一天，蒂耶玛特女神和她的后裔爆发了战争，经过一场激烈的格斗，新神中的马尔杜克杀死了蒂耶玛特女神，并把她的躯体砍为两半，用一半造成了天，另一半造成了地。

“宇宙是用什么构成的呢？”巴比伦人用这个美妙的神话作了解答；而塔勒斯对宇宙却从不同的角度进行探索。他对宇宙的构成作了截然不同的解释，摒弃了男神、女神以及诸神大战的说法，只简单地归结到一点：“一切皆由水构成。”

在米勒城及其附近的爱琴海沿岸地带，塔勒斯有不少学生。这一沿海地区的十二个城市统称为伊奥尼亚地区，因此塔勒斯及其弟子被称为“伊奥尼亚学派”。

伊奥尼亚学派反对宇宙万物是由什么神明创造的邪说，努力用唯物的观点对宇宙之谜进行不懈的探索。他们的学术传统迄今仍有其重大的指导意义。

伊奥尼亚学派研究传统的重大意义

摒弃神仙创造宇宙的观念，其重大意义在于：如果没有伊奥尼亚学派的研究传统，科学恐怕是难以向前发展的。

假如宇宙是由神灵创造的，并且是由诸神所主宰的，那么他们便可以任意摆布宇宙万物，为所欲为。给某个女神修建的庙宇若不够富丽堂皇，华美壮观，那么那个女神盛怒之下，便会降祸人间；当一个士兵在战场上身陷重围，濒临绝境时，他可以向神灵祈祷，许诺进香，塑其金身，该神便会使他化险为夷，逢凶化吉。若果真如此，那么，人类将永远是大自然的恭顺的奴仆，任其摆布。

塔勒斯和他的门徒认为，宇宙在按照它自身的规律运动，哪有什么神灵介入干预呢！一切自然灾害，风云雷雨，都是由于自然原因造成的。这样，塔勒斯及其弟子便得出了一种科学的假想：宇宙有其自身的自然规律，人们既不能消灭，也不能改变那些规律。

宇宙受自然规律支配说，比宇宙受神灵支配说，不但是一个进步，而且是一个飞跃。如果诸神都按自己的意愿行事，又有谁能预见来日将会发生什么事呢？就是人类赖以生存的太阳，要是太阳神稍不如意的话，也可以拒不升起照耀大地了。那些被神明禁锢的人们，那些善男信女们，对探索宇宙的机制是不会有兴趣的。他们千方百计地去取悦神灵，或者当众神发怒时，想方设法去哀言乞怜，发誓许愿，以平息众神的怒火。于是，人们大兴土木，建造庙宇，修建

祭坛，发明了种种杀生祭祀的办法，编写了祈祷的经卷，塑造各种千奇百怪的神像；巫术仙法也相继问世，凡此种种，不胜枚举。况且，又没有什么东西能够证明上述种种做法是完全错误的。因此，当旱灾或者别的什么自然灾害降临大地，而惯常的求神降福的做法又全然无济于事时，人们便会认为要么是人心欠诚，要么是礼仪不周。于是便开始了规模更大的求神降福活动，宰杀更多的牲畜，甚至拿人做牺牲，祈祷也更加虔诚。

然而，如果说塔勒斯及其弟子的基本假想是正确的，也就是说，宇宙为不变的自然规律所支配，那就必须去研究宇宙，去探索它的奥秘，去揭示大自然的种种规律。人们可以观察到星体在如何运行，云彩在怎样集散飘飞，雨水是如何从天而降，植物又是怎样发育生长。可以确信，观察到的这些现象永远不会失去其价值，也绝不会因为任何神灵的干预而突然发生变化。从而人们可以找出许多简单的规律，用以描述所观察到的普遍现象。

这样，塔勒斯及其弟子的假想便可以引出如下的结论：人类的智慧是可以探索出宇宙的规律的。

科学的观点

自然界有一定的规律，人们凭借自己的聪明才智可以去探明那些规律，这是科学的观点。但是，在当时这仅是假想而已，尚不能证实。然而自塔勒斯以来，一直有人在执著地追求、探索，深信不疑。自公元476年罗马帝国崩溃后，科学

的思想在欧洲几乎泯灭，可并没有绝迹。到了十六世纪，它又突然开始振兴起来。二十世纪下半叶的今天，科学的观点已发展到了它的鼎盛时期。

当然，宇宙远比古希腊的塔勒斯所想象的要复杂得多。但是，自然界的某些规律是可以用简洁的语言来表述的。就目前知识发展的现状而言，那些规律是无可置疑的，其中最为重要的一条规律便是“能量守恒定律”，可解释为：宇宙的总能量永恒不变。

“测不准定律”与科学探索

科学告诉我们，学海无涯，个人的知识总是有限度的。公元1920年左右，德国的物理学家维尔纳·海森伯格^①创立了“测不准定律”。照他的说法，在既定的时间内，不可能同时准确地确定某一物体的位置和速度。测定其中的一项，可以十分精确，但同时取得两项精确的测定成果则办不到。那么，这是不是说，从塔勒斯的科学假想所引出的“人类的智慧可以探索出宇宙的规律”这一结论是错误的呢？是不是说人类根本不可能获得能够揭示宇宙之谜的知识呢？难道用自己的聪明才智、辛勤的劳动也找不到打开宇宙迷宫的金钥匙吗？

绝非如此，因为“测不准定律”本身也是一条自然规律。人们测定宇宙，其精确程度当然是有限度的，但是人的

^① 维尔纳·海森伯格(Werner Heisenberg)——1901—1976，德国物理学家，1933年曾获得诺贝尔物理奖。

聪明智慧可以探索出限度的范围。事实上，正是由于掌握了“测不准定律”，人类对宇宙才有了更进一步的认识。如果对这一定律一无所知，又怎能去揭示宇宙之谜呢！因此我们说塔勒斯两千五百多年前提出的伟大科学观点，迄今依然放射着科学的光辉。

第 二 章

琴弦上弹出了数学

不论是近代的小提琴，还是古老的竖琴，都能演奏出美妙动听的乐曲。可是，又有多少人知道琴弦上也能弹奏出复杂的数学呢！下边，我们就讲讲琴弦与数学的故事。

希腊这个古老文明的国度是古代科学家生长的沃土。继探索宇宙之谜的塔勒斯后不久，大约距今二千五百年以前，又出现了一位非凡的数学家——毕达哥拉^①。和塔勒斯一样，毕达哥拉也生长在滨海城市，居住在意大利南部的科洛多尼小城。

毕达哥拉喜欢弹奏弦乐器，然而他的乐器却与众不同，琴上装配的不是细细的丝弦，而是结实的粗弦，和古希腊的一种竖琴——里拉的琴弦颇为相似。为了演奏出各种音调，这位数学家把琴弦截成长短不一的弦段，将其拉紧，一一夹牢，固定起来。他是要演奏古希腊的一首名曲，还是想在琴弦上探索什么奥秘？

^① 毕达哥拉(Pythagore)——公元前六世纪的希腊哲学家、数学家，其主要科学发现是“勾股定理”。

音乐数字

毕达哥拉自制的别出心裁的弦琴弹响了。他发现有两根弦奏出的音符恰好是一个八度音程，换句话说，一根琴弦弹出的是低音“1”(dao)，另一根弦则是高音“1”(dao)。同时，毕达哥拉还发现了更有趣的事：发出低音“1”(dao)的弦长恰好是发出高音“1”(dao)的弦长的两倍，也就是说，两弦长度之比是2 : 1。

这一有趣的现象使毕达哥拉喜不自禁。接着，他又找到了能弹出五度音程音符的两根弦，即一根弦奏出“1”(dao)音，另一根弦奏出“5”(sao)音。这一次，他发现，低音弦长恰好是高音弦长的一倍半，也就是说两弦长度之比是3 : 2。

当一根弦比另一根弦长三分之一时，他听到的是一个四度音程。换言之，一根弦奏出“1”(dao)音，另一根弦奏出“4”(fa)音，二弦长度之比为4 : 3。

这是多么有趣的现象啊！不过，在希腊也罢，在世界其他国家也罢，演奏家们擅长的是从琴弦上弹出音符，组成优雅动听的乐曲，却不会有人去探索琴弦上还有别的什么奥妙。我们的数学家毕达哥拉却不然，他所要探索的不是如何演奏出什么悦耳的乐曲，而是研究奏出乐曲的琴弦的长度之比。

2 : 1，3 : 2，4 : 3，这些小小数字之比为什么会产生如此美妙的声音？这真是一个难解的谜啊！当毕达哥拉

拨弄长度之比较为复杂的两根弦，譬如： $23:13$ ，奏出的音响却十分刺耳了。

此刻，毕达哥拉大概从指下发出的琴声得到了惊人的启示：原来数字并不只是计算和度量的工具，而且在支配着音乐，或许也支配着整个宇宙。

既然数字是如此重要，那么今后就大有必要对数字本身进行一番研究。首先，应该懂得“2”这个数字，它自身只是一个数字，而不是2个苹果，2个人或2颗星。“2”可以被“2”整除，是一个偶数。然而，“3”却不能被“2”整除，“3”是个奇数。读者不禁要问，所有的偶数，它们之间有些什么共性？所有的奇数之间又有什么共性呢？两个偶数之和是偶数，两个奇数之和也是偶数；而一个偶数和一个奇数之和则是奇数，我们不妨从这儿入手研究。

我们假设可以用“点”来表示每个数字。“6”这个数，我们划6个点；“23”，划23个点，依此类推。划点时，各点之间间隔要均匀，这时便会发现称为三角数的数字能够组成三角形，而称为平方数的数字则可组成正方形。

三角数

毕达哥拉非常清楚，只有用一定数量的点才能组成有三条边的图形——三角形。最小的三角形是一个点，代表三角数“1”。

沿较小的一个三角形的一条边平行地划出其他点，可以组成更大的三角形。这样，沿只含有一个点的三角形的一条

边划两个点，便可组成3点三角形，代表三角数“3”。同样，在3点三角形上加三个点，可以组成6点三角形，代表三角数“6”。

依此划下去，组成的三角形有10点三角形（6点三角形加4个点），15点三角形（10个点加5个点），21点三角形（15个点加6个点），等等。这样，组成的三角形系列为：

1, 3, 6, 10, 15, 21, ……

当毕达哥拉通过加点来扩展三角形系列时，他发现了一个有趣的现象。随着从小三角形渐近到大三角形，加点的数目每次增加一个单位（从前三段的讲述中，可以证实这一点）。

换言之，他用一系列连贯数字之和，组成了三角形及其相应的三角数。它们是这样的： $1 = 1$ ； $3 = 1 + 2$ ； $6 = 1 + 2 + 3$ ； $10 = 1 + 2 + 3 + 4$ ； $15 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$ ； $21 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$ ，依此类推。

平方数

和具有三条边的三角形不同，正方形有四条边（并有四个各为 90° 的角）。因此，毕达哥拉预见平方数系列与三角数系列有很大的不同。然而，在正方形上加一个点与在三角形上加一个点则同样容易。因此，正方形系列也从“1”起始。沿一个正方形的相邻的两条边加点，便可组成更大的正方形。新加的点分布在构成直角的两条线上。譬如，在一个点的正方形上加3个点，组成一个4点正方形，代表数字“4”。