

外国科学家的故事 (12)

王 真 刘志荣 袁清林

李健民 陈 盛

封面：刘左峰

插图：杨逸麟

中国少年儿童出版社

内 容 提 要

有一位数学家，双目失明之后，仍然在数学王国里顽强开拓，对数学的发展作出了伟大贡献。他就是“世界数学四杰”之一、瑞士数学家欧拉。

还有一位科学家，十岁就成了聋子，被迫辍学。但他发奋读书，刻苦钻研，成了星际飞行理论的奠基人，被尊称为“宇宙航行之父”。他就是苏联科学家齐奥尔科夫斯基。

本书写了上面两位科学家和另外三位科学家——卡文迪许、卢瑟福、魏格纳的故事。他们所走的道路和献身科学的精神都十分生动感人，读者将从中得到不少教益和启迪。

外国科学家的故事（12）

Waiquo Kexuejia De Gushi

王真 刘志荣 袁清林 李健民 陈盛

*

中国少年儿童出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 3.5印张 48千字

1985年11月北京第1版 1985年11月北京第1次印刷

印数1—20,000册 定价0.49元

目 次

欧拉	王 真	1
卡文迪许	刘志荣	25
齐奥尔科夫斯基	袁清林	42
卢瑟福	李健民	69
魏格纳	陈 盛	89

欧 拉

(1707—1783)



有这样一位科学家，和阿基米德、牛顿、高斯一起，被历史学家合称为“世界数学四杰”。他在数学的许多领域里做了奠基性的工作，左右世界数学界整整一个世纪。

他出生在瑞士。瑞士人民抚育他成才。他被瑞士人引以为国家的骄傲。

德国人为他自豪——他曾在柏林科学院任物理数学所所长二十五年，培养造就了一代数学英才。

苏联人将他看作俄国的数学大师，因为他在圣彼得堡科学院当了三十一年院士，科学院整理他的科学论著竟忙碌了整整四十七年。

他在数学王国里顽强开拓几十年，留下了不可磨

灭的足迹。可是，他在青年时代右眼失明，后来又双目失明，在黑暗中探索、奋斗了十七年，直到临终才放下手中的笔。他为后人留下的数学、物理、天文、建筑学论文汇集成七十二卷巨著。

几乎在数学的各个领域，都能见到他的名字，记载着他的功绩。

他，就是十八世纪的伟大数学家列昂哈德·欧拉。

天上有多少颗星星

一七〇七年四月十五日，列昂哈德·欧拉诞生在瑞士的第二名城，莱茵河畔的巴塞尔城。他的父亲保罗·欧拉是乡村牧师，虔诚的基督教教长。他殷切盼望儿子接他的班，在教会里谋个显赫的神职。他常常沉浸在对未来的遐想中：列昂哈德升任大主教，亲朋好友纷纷前来赞贺……

进巴塞尔神学校那一天，小欧拉欢跳着，三脚两步地跑进大门里。爸爸气喘吁吁地正要招呼小欧拉向校长行礼，校长直挺挺地站着，慢条斯理地开言道：

“列昂哈德，我的孩子，要稳重文静些！到这儿来，是为了聆听上帝的教诲。上帝是不允许嘈杂的世俗音响搅扰圣洁的殿堂的。”

小欧拉猛然愣住。等醒悟过来，他明白了：从今以后，要受上帝的管教了。

在课堂上，他翻腾出心中琢磨已久的问题，谦恭地向老师发问：

“既然上帝无所不能，他能告诉我，天上有多少颗星星吗？”

这个问题曾经难倒过他的爸爸。爸爸勉强招架，搪塞小欧拉说：“那你就数吧！哪一天数清楚了，就有了答案了。”

可是，神职老师却回答得分外轻松：

“这是无关紧要的。我们作为上帝的孩子，记住这一点就足够了：星星都是上帝亲手一颗一颗地镶嵌在天幕上的。”

“既然星辰由上帝一手安排，他总该告诉我们一个数目吧？”小欧拉百思不得其解。上帝在哪儿呢？天上、人间，难道真的是上帝创造的吗？

祖辈相传的信仰，在小欧拉这一环上断裂了。

小欧拉的提问是那么认真，那么坦率，神学老师对付不了。神学校长无可奈何地摇摇头，连连在胸前画着十字，叹口气说：“可怜的孩子，迷途的羔羊。”

就这样，小欧拉被神学校开除了。

爸爸的好帮手

老欧拉接回被神学校撵出来的儿子，伤心失神。他本来就俸饷菲薄，不得不放牧羊群，贴补家用。现在，儿子没了指望，被免费的神学校开除了，总得积攒学费送他上别的学校啊！

老欧拉决定扩展羊圈，多养羊。他招呼儿子，拆改旧羊圈。

可是，眼下缺少篱笆。保罗·欧拉发愁了。

小欧拉却不慌不忙，劝慰起爸爸来：

“爸爸，篱笆有了。你看，旧羊圈长七十码，宽三十码，面积二千一百平方码。改成五十码见方的新羊圈，不用添篱笆，羊圈就扩大了四百平方码……”

“太妙了，列昂哈德！你怎么想到的？”

“我从您书橱里的《几何学》上看来的。如果将羊圈围成圆形，面积最大，有三千一百多平方码呢！”

保罗·欧拉如梦初醒，解开了近来积存在心底里的一个谜。

原来，老欧拉学习过数学。著名数学家雅各·伯努利曾经教过他，甚至劝过他放弃神学，转攻数学。只是保罗·欧拉要遵守祖宗定下的规矩：当一辈子牧师。

因此，数学终于被搁置起来，连雅各老师赠给他的几部古典数学名著，如欧几里得的《几何原本》、巴巧利的《算术、几何、比与比例集成》，也都积满了灰尘，静静地躺在老欧拉的书橱里。

有一天，老欧拉清理书橱，意外地发现从未翻动过的这几部书竟然面目一新，一尘不染了，书页里还夹有纸片……

“这是列昂哈德干的。”老欧拉明白了，儿子在自学数学呢！难怪有一些古怪的题目不时地从他嘴里迸出来，放羊的时候还常见他在草地上画来画去。

小欧拉学习数学的热情，勾起老欧拉对往日韶华岁月的怀念：解开数学难题后的欣喜，雅各老师的夸奖，在神学和数学间的痛苦抉择……

如今，这种抉择轮到小欧拉了。老欧拉决心帮助他，既然培养不成一个虔诚的牧师，那就推动他进入古老而奥秘的数学王国里去探险吧！

从此，老欧拉成了儿子钻研数学的好帮手，正象小欧拉一直是爸爸放羊的好帮手一样。

少年大学生

尽管保罗·欧拉的数学根底相当深厚，但是很快

就满足不了小欧拉的学习欲望了。

老欧拉向雅各老师的二弟约翰·伯努利请求援助。

约翰·伯努利是瑞士赫赫有名的数学家。他的爸爸和两个哥哥也是著名的数学家，虽然都已相继去世，但是“伯努利数学世家”的美名却已传开了。

保罗·欧拉还记得，约翰在青年时代提出的“最速降线”难题，吸引了全欧洲的数学家，成为著名的数学高级“智力竞赛”。约翰一定能培养小欧拉成才。

约翰听了老欧拉的请求，对小欧拉非常感兴趣，约定和小欧拉见面。

会面那天，小欧拉给数学家的“见面礼”，仍是那个长期萦回心头、让上帝为难的问题：“天上有多少颗星星？”

约翰心头猛地一震，思忖着：“列昂哈德果然和数有不解之缘。”于是进一步考察他，提出问题：“那么，你数过星星没有？碰到过奇怪的数吗？”

小欧拉快活地回答：“有。有一些数，除了本身和1以外，没有任何其他数能将它整除，比如，17、19；41、43；59、61；71、73；101、103……它们都是一对一对出现的素数。欧几里德说过，素数是无尽无休的，这成对出现的素数是不是也没有止境呢？”

约翰刚刚理清了小欧拉的思路，对方的话语又象山涧溪水淙淙流淌出来：

“有的数能被许多数整除，这些除数的和恰好是它的两倍，比如 6 的整除数有 1、2、3 和 6，它们相加等于 12，是被除数 6 的两倍；28 也是这样的数。约翰伯伯，您能告诉我其他这样有趣的数吗？”

“这不是高深的完全数问题吗？”至此，约翰意识到，列昂哈德再也不能呆在保罗·欧拉的“幼儿园”里了，必须立即送他上大学。

让小欧拉进大学，说服老欧拉并不难，因为保罗·欧拉熟谙牧人的话：“羊圈里拴不住骏马，草原才是骏马的家。”

可是，要获得巴塞尔大学校长的批准，约翰着实费了一番口舌。

巴塞尔大学是欧洲久享盛誉的著名学府。雅各·伯努利在这里教授过数学。约翰担任这所大学的数学教授也有十多年了。校长历来对约翰非常信任和尊重。

不过这次不同寻常。欧拉毕竟是刚满十三岁的孩子，连正规的学校都没有上过。巴塞尔大学怎么能接收这样的学生呢？校长不免双眉紧蹙，埋怨伯努利教授举荐轻率。

约翰向校长详细介绍少年欧拉的情况：他的勤奋、执着，对数学深厚而炽热的爱，以及出众的数学才华。约翰极力劝说校长：“才能并不总和年龄成正比关系。不让欧拉深造，他会成为一颗流星，转瞬即逝，这是多么可惜啊！”

伯努利教授终于说动了校长的心。欧拉破格成为巴塞尔大学的少年大学生。

数学家朋友

欧拉——十三岁的巴塞尔大学的新生，一跨进校园，就好象马驹走出了原先的小天地，引颈扬蹄奔驰在辽阔的草原上，每一丛鲜花、每一条溪流都吸引着它。少年欧拉从每一位老师、每一个同学甚至每一册图书那儿，汲取知识的营养。

他对各门功课——自然科学、文学、哲学、拉丁文、法语、德语……门门不放松。尤其是数学课，他学习起来如鱼游春水，分外畅快。

大学的数学课程渐渐地满足不了欧拉的胃口了。他的提问往往使老师为难；他纠正讲课中的疏漏，老师点头称道。他不仅出色地完成课堂作业和专题讨论，还超出教师的要求，为一道证明题拟出了好几种证题

步骤，再一一评判它们的优劣简繁。欧拉越来越频繁地出现在约翰教授的办公室里。约翰从欧拉的求问里，感到必须对他因材施教，单独“加餐”，才能让欧拉长得更加“壮实”。

教授破例决定：每星期六下午在寓所单独辅导欧拉，允许欧拉提各种问题，并指定专深的参考书，开列补充的演算和证明题……

伯努利家里从此增添了一位客人。欧拉跟约翰的两个儿子尼古拉和丹尼尔熟识起来，经常在一块儿读书学习。

假日里，他们也外出郊游，有时攀上汝拉山峰，俯瞰掩映在绿树丛中的巴塞尔城；有时泛舟在波光粼粼的莱茵河上，饱览秀丽如画的两岸风光。

但是，在更多的时候，他们都在讨论数学。刚过二十的丹尼尔活泼伶俐，喜欢自编自述一些数学神话故事。欧拉听得津津有味，试着解答其中的数学难题。大哥尼古拉沉稳寡言，但经常充当解题的仲裁人，给欧拉判分，也为丹尼尔的故事续一段尾声。

数学使欧拉融合进伯努利这个数学世家里。少年欧拉在数学家朋友的帮助下，迅速成长。

俄国女皇的招聘

时光如莱茵河水淙淙流逝，少年欧拉出色地完成了大学的学业，获得数学硕士学位。十七岁的年轻硕士，在巴塞尔大学悠久的历史上，还是头一个！

欧拉留校，担任约翰·伯努利的助教。伯努利教授欣喜地关注着欧拉的成长，并把这个“自己最得意的门生”介绍给欧洲数学界。

欧拉更加劲地钻研数学。他结合航海中的数学计算，在十九岁那年发表了关于船桅的论文，荣获巴黎科学院奖金。从此，他的数学论著如汨汨泉涌，连绵不断，几乎年年获奖。

在欧拉十八岁那年，他的好友尼古拉和丹尼尔兄弟俩接受俄国女皇叶卡特琳娜一世的聘请，到二千公里外的俄国京城圣彼得堡（今列宁格勒）赴任去了。叶卡特琳娜继承她丈夫彼得大帝的遗志，大兴土木，广征人才，建立了圣彼得堡科学院。尼古拉和丹尼尔就是首批应聘的科学院院士。

不幸的是，第二年尼古拉就因病逝世了。女皇召见丹尼尔教授，对他表示慰问，并希望他为科学院再推荐一名数学家。

丹尼尔胸有成竹，当即回禀女皇：“欧拉再合适不过了。”他向女皇介绍了欧拉的简历：“列昂哈德·欧拉，十九岁，巴塞尔大学数学硕士，荣获过巴黎科学院奖金，有深厚的数学根底……”

叶卡特琳娜半信半疑，不等丹尼尔讲完就插言问道：“这个欧拉跟你比较怎么样？”

丹尼尔更加诚恳地回答：“女皇陛下，欧拉与我相比，他是参天大树，我只是一丛荆棘；他好比高峻的阿尔卑斯山，我只是个小土丘而已。我将他看作伯努利家庭中的一员，而他的异彩灿辉，必将使伯努利家族黯然失色！”

女皇被丹尼尔的话感动了。接着，一封特大号的烫金聘书，由宫廷邮差飞驰发往瑞士巴塞尔城。

一七二七年，欧拉告别了约翰老师，赴圣彼得堡应聘。

勤奋的开拓者

在圣彼得堡科学院，欧拉一头扎进了数学的计算和证明里。院子里的奇花异草、名雕怪石，欧拉顾不上欣赏；波罗的海辽阔壮美的景色，欧拉也舍不得抽暇光顾。

数字,符号,大量的计算和一步一步的推导把他的时间都占满了,他整天跟鹅毛笔、直尺、圆规和纸张打交道。这有多么单调、枯燥和繁琐!但是,欧拉却从不这样想,他从发现中品味欢乐,从探索中考验毅力,在挫折和失败中培养对科学永不停息的追求精神。

他和丹尼尔紧密协作,密切配合,取得了丰硕的成果。丹尼尔常常在论文开端处盛赞欧拉。

不料,风云突变。叶卡特琳娜女皇去世了。继位的安娜女皇穷奢极欲,不把科学院放在眼里,并且下令驱逐外国科学家。丹尼尔愤然回国。临别时希望欧拉担当圣彼得堡科学院数学部的领导,继续搞原来的科学研究工作。

欧拉承担了俄国亟待解决的许多科研课题:测绘地形图;编制天文数据表;拟定度量衡的国家标准;为研制新兵器研究弹道学;为建造新式舰船创建理论流体力学……连当时大学和中学的数学教科书,也由欧拉编纂。

从实际课题里,欧拉提炼出许多理论问题。他在数论、拓扑学、三角学、数学分析等各个领域里勤奋开拓,培育出一朵朵绚丽的数学花朵。

当时的数论权威、德国人哥德巴赫教授慧眼识英才,看中了比他年轻十七岁的青年教授欧拉,他和欧拉

通信,讨论数论的最新进展。

一七二九年,哥德巴赫致函欧拉,重提费马数问题。大数学家费马曾提出:一切形如 $2^{2^n} + 1$ 的数都是素数,可是他没有留下证明。六十多年来,虽然没有人能够完成这个证明,但是人们都认为费马的命题不会出错。

欧拉可不那样想。他认为,在数学王国里,一切命题,不管由哪一位权威提出,都必须通过严格的证明才能成为定律或定理。对于费马数,也同样要给以验证。

的确,当 $n = 0, 1, 2, 3$ 和 4 时, $2^{2^n} + 1$ 相应为 $3, 5, 17, 257$ 和 65537 , 这些数全是素数。

当 $n = 5$ 时, $2^{2^5} + 1 = 4294967297$, 这么大的数是否仍为素数呢? 用一个个素数来试除,当然可以,只是非常麻烦。

欧拉用因式分解法巧妙地进行了演算:

$$\begin{aligned} 2^{2^5} + 1 &= 2^{32} + 1 = 2^4 \cdot 2^{28} + 1 \\ &= (1 + 15)2^{28} + 1 \\ &= [1 + 5(128 - 125)]2^{28} + 1 \\ &= (1 + 5 \cdot 128)2^{28} + 1 - 5^4 \cdot 2^{28} \\ &= (1 + 5 \cdot 128)128^4 + (1 + 5^2 \cdot 128^2) \\ &\quad (1 - 5^2 \cdot 128^2) \\ &= (1 + 5 \cdot 128)[128^4 + (1 + 5^2 \cdot 128^2) \end{aligned}$$

$$(1 - 5 \cdot 128)] \\ = 641 \cdot 6700417$$

由此他得出结论：这个费马数是合数，并非素数。欧拉推翻了数学大师费马的论断。

至今，除了费马提出的五个费马数是素数外，还没有发现第六个费马素数呢！

欧拉在哥德巴赫等数学家的“人梯”支托下奋勇攀登，在数论的高峰上勇敢开拓，做出了极不平凡的贡献。

巧解“哥尼斯堡七桥问题”

欧拉接到德国哥尼斯堡大学生们联名写来的一封信。他们请大数学家解答一道难题。

原来，德国哥尼斯堡（现在苏联加里宁格勒）是一座美丽的花园城市。公园里有一条普勒格尔河蜿蜒流过。它由两个支流——新河和旧河环绕小岛汇合而成，河上横跨着七座建筑风格各异的桥。小桥流水，绿树红花，大学生们都喜欢在河畔散步、游玩。

他们常常在小桥之间穿梭往还，一座接连一座，试试能不能一次走遍这七座桥，既不重复，又不遗漏，人们兴趣盎然，纷纷比试，甚至打起赌来。