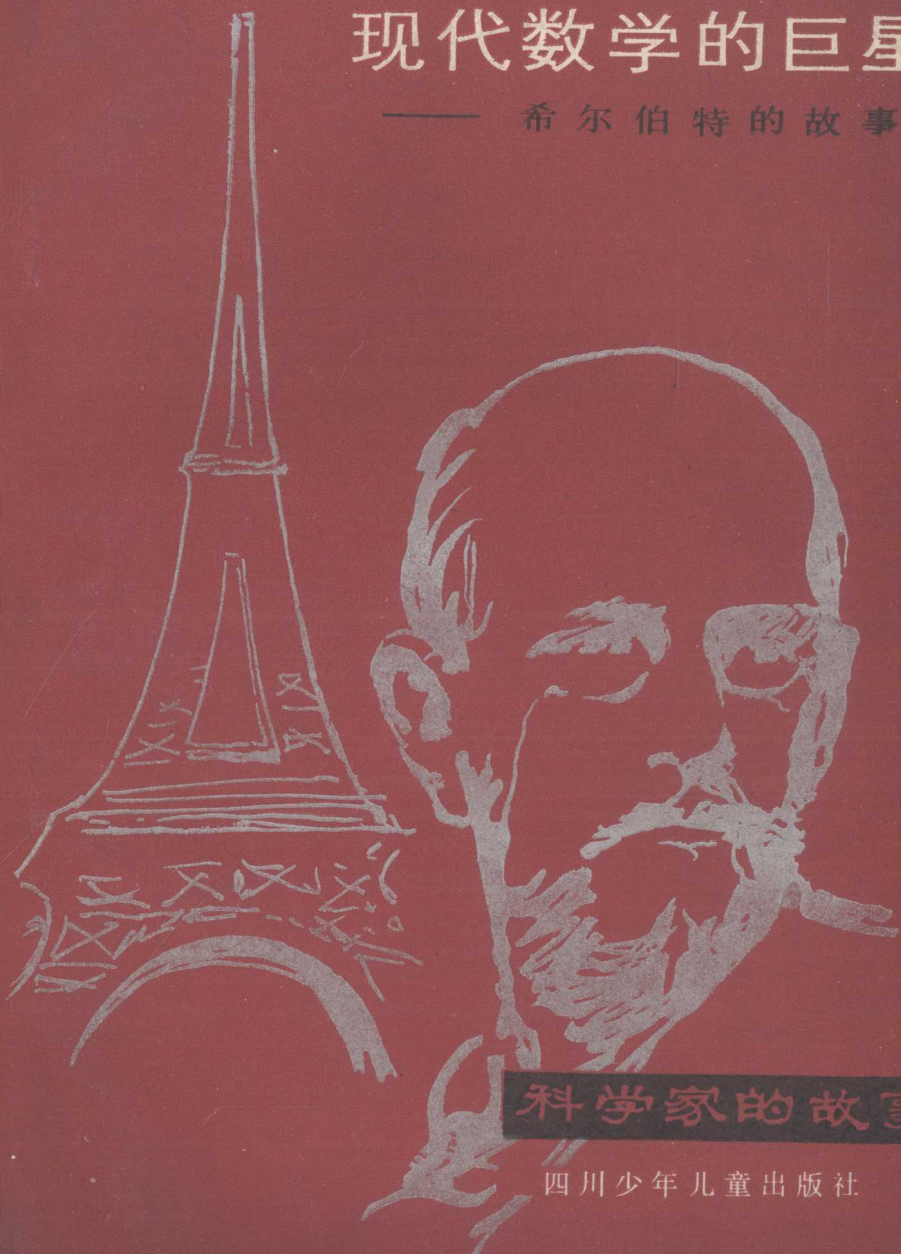


现代数学的巨星

—— 希尔伯特的故事



科学家的故事

四川少年儿童出版社

现代数学的巨星

——希尔伯特的故事

储嘉康

四川少年儿童出版社

现代数学的巨星

四川少年儿童出版社出版 重庆新华印刷厂印刷
四川省新华书店重庆发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张4.5 插页2 字数66千
1983年10月第一版 1983年10月第一次印刷
印数：1—8,900册

书号：R10247·173

定价：0.41元

前 言

科学技术发展到现代，已经走过相当漫长而崎岖的道路：从手工工具到电子计算机；从弓箭到载人飞船登月；从独木舟到巨型油轮；从牲畜的使用到试管婴儿的诞生。人类高度发展的现代科学技术，正是从低级、原始、落后的劳动方式中，由低级向高级，由原始向文明，由落后向先进，逐步发展起来的。在这中间，产生了多少杰出的科学家和技术发明家，为人类文明立下了丰功伟绩，特别是那些为人类进步献出生命和健康的优秀科学家和技术发明家，将永生永世为人们所铭记。这套丛书，就是把古今中外伟大的、著名的科学家和技术发明家介绍给读者。

《科学家的故事》丛书，是高小、初中学生的课外读物。它根据四化建设的需要，通过介绍科学家的事迹和成就，帮助读者从小树立爱科学、学科学、用科学的优良风尚，培养他们刻苦钻研知识，

勇攀科学高峰的革命精神，立志为祖国实现社会主义现代化，建设共产主义贡献力量。这套丛书，充分考虑到少年儿童的特点，尽力做到思想性、知识性和趣味性相结合。

如果你想知道：古今中外的那些伟大的、著名的科学家和技术发明家们，他们是怎样工作、生活、学习的？他们是怎样成长起来的？他们对人类科学技术的发展有过什么贡献？他们的研究成果涉及的那些学科的基础知识是些什么？……那末，这套丛书，就会详细地给予解答。

这套丛书，是由四川少年儿童出版社、贵州人民出版社、云南人民出版社共同编辑出版的。

高士其

一九七九年五月八日 北京

目 录

故乡哥尼斯堡.....	1
“我是一个笨孩子”.....	7
良师益友.....	16
博士学位.....	25
数学大师克莱因.....	34
巴黎之行.....	42
戈尔丹问题.....	49
认识自己.....	56
女皇头上的皇冠.....	62
哥廷根大学.....	70
“桌子、椅子、啤酒杯”.....	77
进军分析领域.....	85
数学问题.....	92
教育诗篇.....	99
鲍耶奖	108

正气凛然	114
永不停步	120
孤独的晚年	129
附录: 希尔伯特问题	137

故乡哥尼斯堡

一八六二年一月二十三日的下午一点钟，在欧洲东普鲁士的首府——哥尼斯堡附近一个小镇上，乡村法官奥托·希尔伯特的家中，传出了一阵阵清脆的婴儿的啼哭声。助产妇高兴地告诉年轻的母亲：“是个男孩儿！”接着，她用柔软的毛巾把孩子擦洗干净，小心地包在襁褓中，送到了母亲怀里。

这是奥托·希尔伯特和他妻子玛丽亚结婚之后的第一个孩子，奥托抑制不住心中的喜悦。几天后他把镇上的牧师请来，给孩子行了洗礼。牧师又为孩子起了一个响亮的名字——大卫·希尔伯特。当亲友们和邻居向奥托和玛丽亚祝贺时，人们问这位年轻的法官：

“孩子长大后让他做什么？”

“学法律，当法官！”奥托脱口而出。

德高望重的法庭庭长在一旁赞许地说：“对，让

大卫长大后也当法官，象他父亲一样。”

这个愿望几乎是希尔伯特全家共同的愿望。奥托自己是州法庭的法官；奥托的父亲当了一辈子法官，而且还获得普鲁士国王颁发的“枢密顾问官”的荣誉称号；奥托的弟弟是当地颇有名气的律师。在这尊重法律的国度，这个法官和律师的家庭受到人们的普遍尊敬。他们的孩子长大了也一定要继承父业，当律师，当法官！

可是，法官奥托怎么也想不到，几十年之后他的孩子居然成为一个名扬四海的大数学家，成为二十世纪数学航船的导航人。在二十世纪整个数学的航海图上，到处用大写的字母写着：希尔伯特空间、希尔伯特定理、希尔伯特公理，希尔伯特子域、希尔伯特算子、希尔伯特变换、希尔伯特类域、希尔伯特不等式……

这个刚刚诞生的孩子——大卫·希尔伯特，正是我们要讲的故事的主人翁。他的一生，在哥尼斯堡生活三十三个春秋寒暑；他在这块土地上度过他的童年和少年时代；他在这里踏上探索数学真理、奋斗和成功的道路。为此，乘着故事的序幕还刚刚拉开，乘我们故事的主人翁还在母亲怀中哺乳和熟睡

的时候，我们先把这个小城的历史、环境和风土人情向读者作一番简略的描述。

打开地图。在欧洲北部，我们可以找到一块面积约为三十八万平方公里的蓝色大海——波罗的海，在波罗的海东南沿岸，斯堪的纳维亚半岛和绿色的东欧平原之间。（即现在与波兰交界的苏联境内）奔流不息的普雷格尔河自东向西，流向维尼斯海湾。小希尔伯特的故乡——哥尼斯堡，就在普雷格尔河畔，离普雷格尔河入海口只有七公里的地方。不过，你在地图上找不到这个城市。两次世界大战，使欧洲的版图与一百年前相比，早已面目全非。它在二十世纪四十年代已改名叫加里宁格勒，属于苏联的立陶宛加盟共和国。

哥尼斯堡是一座历史悠久的古城。

早在公元十三世纪中期，由德国贵族组成的条顿骑士团东征到这里，占领了普雷格尔河畔大片肥沃的土地。征服者在离入海口不远的普雷格尔河的两条支流之间的丘陵上，建起了一座城堡，名叫哥尼斯堡。十八世纪初，德国境内布兰顿堡的贵族腓特烈·霍亨索伦侯爵击败了其他大小封建领主，建立了强大的普鲁士王国。从此，哥尼斯堡成为东普

鲁士的首府。

这里气候温和湿润。从维尼斯海湾吹来的阵阵暖风，夹带着一股淡淡的海水咸涩味和鱼腥味。哥尼斯堡郊外，是一片片平坦的牧场，绿草茵茵。草丛中，各种无名野花竞相生长，红的、黄的、白的，争艳斗妍。一群群花白色的奶牛在草地上悠闲地吃着草。沿着普雷格尔河谷，直到维瓦斯海湾的滨海沙滩，到处可以找到一种叫海泡石的白色粘土，可以用它制作各种瓷器。用这种粘土制作的雕花细瓷烟斗，是哥尼斯堡的传统工艺品，畅销欧洲各地。

古老的城堡，到十九世纪中期还保留着中世纪的许多遗迹。

城堡中有用石子铺砌的街道，街道上行走着四轮马车，有镶着显赫的贵族徽记、涂金饰银的私人马车，也有简陋陈旧、沿街载客的公共马车。人行道上隔不远就耸立着一个古朴的煤气街灯。

普雷格尔河在哥尼斯堡分成两叉，从城区穿过。两条支流之间的克内福弗岛上，有全城最高的建筑物——哥尼斯堡大教堂。这是一个典型的哥特式建筑，高高的塔尖，狭长的拱型长窗，巨型花岗岩石垒成的墙，上面镶嵌着工匠们精心刻就的浮雕和图

案花卉。从教堂钟楼顶上，可以俯瞰全城：鳞次栉比的房屋，纵横交叉的街道，挤满船只的河流，堆满木材、沥青和鱼虾海货的河边露天货栈……

最叫人感兴趣的是普雷格尔河上的七座大桥。它们把河中两个小岛与两岸城区联了起来，其中五座桥与克内福弗岛相联。每逢假日，风和日丽，哥尼斯堡的市民都喜欢扶老携幼，全家来到岛上游玩。他们穿过这座桥，走上那座桥。久而久之，有人提出了这样一个问题：谁能既不重复也不遗漏的一次走遍这七座桥？这个问题，难倒了哥尼斯堡所有的人，包括那些博学多才的大学教授和自称“上帝的使者”的教堂的牧师。

消息传到几百里外的彼得堡，俄国科学院院士、瑞士数学家欧勒，对这个问题产生了极大的兴趣。他认为，这不仅是一个有趣的游戏，而且是一个很有价值的数学问题。他用数学的方法进行了严密地论证和推导，令人信服地证明了这是一个无法实现的课题。

一七三六年，欧勒用这个题材写了一篇论文，题为《哥尼斯堡七桥问题》。这篇著名的论文在彼得堡科学院的会刊上发表了，它成为一个新的数学分

支——“拓扑学”的最早的论文。从此，哥尼斯堡和普雷格尔河上的七座桥一起，载入了数学发展的史册，千秋万代，为人们所传诵。

在克内福弗岛上，哥尼斯堡大教堂后侧的公墓内，安葬着人类历史上最著名的哲学家，德国古典哲学中最杰出的代表伊曼努尔·康德。一七二四年，康德生于哥尼斯堡，后来在哥尼斯堡大学当教授。他不仅精通哲学，而且对自然科学也有极高的造诣。他曾经提出潮汐摩擦使地球自转变慢的假说。随后，他发表了《宇宙发展史概论》。在这部不朽的著作中，他有力地批判了牛顿关于“上帝首先推动宇宙的运行”的唯心主义理论，提出了太阳系的形成起源于“星云”凝聚的假说，康德“星云假说”的理论为现代宇宙学奠定了基础，促进了科学的发展。他的哲学体系对后世的影响更是极为深远。为了纪念康德，人们在他墓前修造了一尊康德半身塑像。墓碑正面，刻着：

“伊曼努尔·康德 1724~1804”

墓碑背面，是康德的名句：

“世界上使我惊异的
只有头上的星空
和我们心中的道德规范。”

康德是哥尼斯堡市民的骄傲，也是希尔伯特青少年时期心目中的一尊崇高的偶像。也正是康德哲学和德国古典哲学的浓稠的乳汁，哺育着希尔伯特——这位德国人民最优秀的儿子；它灿烂的光辉，时时刻刻照耀着希尔伯特前进的道路。

“我是一个笨孩子”

大卫·希尔伯特出生后不久，父亲奥托·希尔伯特被调到哥尼斯堡市法庭当法官。希尔伯特全家从小镇上搬到了哥尼斯堡城内居住。

母亲玛丽亚是个贤良的家庭主妇。她出身于一个商人家中，受到过很好的教育。玛丽亚从小喜欢看书，特别喜欢看康德的著作。她崇敬这位学者，信

奉他的哲学思想。由于受康德的影响，玛丽亚对天文学、数学都有一定的研究，特别是对数论中的素数问题。她还能讲出不少有趣的故事来。

玛丽亚是大卫·希尔伯特的第一个启蒙老师。从咿哑学语，到数一、二、三、四……。大卫两、三岁时，玛丽亚就开始教他做简单的加减运算。孩子做对了，母亲便高兴地吻他一下。

二十世纪的教育学家和心理学家们认为，在人的一生中幼儿时代是智力发育最重要的阶段，所以学龄前的教育将很大程度上决定孩子今后的道路。玛丽亚虽然并不明白这个道理，但是纯朴的母亲和她自己对知识的探求，自觉不自觉地使大卫·希尔伯特受到了很好的学龄前教育，使他的智力从小得到良好的发育。

夏日的晚上，母亲常常带着孩子观看天上的星星。玛丽亚指着那贯穿整个星空的明亮的光带，告诉他说：“这是银河。”又指着那形如水勺的七颗星斗说：“这是大熊星座。”接着，母亲开始给孩子讲那些与天上星座相关的有趣的希腊神话故事。

“妈妈，妈妈，天上有多少星星？”

“天上的星星多得数不清。”

“星星为什么有的亮，有的暗？”

“这是因为有的星星大，有的星星小，有的离我们近，有的离我们远。”

“大的星星有多大？”

“很大，很大，比太阳还大。”

“那为什么看上去那么小？”

“因为它们离我们太远了。”

“有多远？妈妈。”

“……。”

孩子稍大一些，玛丽亚就给大卫·希尔伯特讲数学故事：

“很久很久以前，希腊有个数学家名叫丢番图。他死了之后，墓碑上刻着这样一段文字，记叙了他的生平：‘丢番图的一生，幼年时代占六分之一，青少年时代占十二分之一，又过了七分之一他才结婚，五年后生了个儿子，儿子比丢番图早4年去世，他的寿命是父亲丢番图的一半。丢番图活了多少年纪？’”

大卫·希尔伯特眨眨眼睛，扳扳手指，想了半天，说：“算不出来。”

母亲笑了笑：“小傻瓜，等你上了学就会算了。”

“翻前首，亮前首，公什次星星”
舞离前首，小星星前首，大星星前首，因虽友”

“。返前首，前首，返前

“。大送前，大”

“。大前，大前，大前”

“。小前，小前，小前”

舞离前首，小星星前首，大星星前首，因虽友”

舞离前首，小星星前首，大星星前首，因虽友”

。因番天，因番天，因番天

谢了，谢了，谢了

青，一，青，一，青，一

，谢了，谢了，谢了

，谢了，谢了，谢了

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大

半大，半大，半大



“。米出不，米出不，米出不”

“。丁真会，丁真会，丁真会”