

学会欣赏沿途风景

金石



数学和哥德巴赫猜想

由于工作需要我常常出差，包括许多越洋飞行。在飞机上我通常会看一些学术论文，有时候邻座看见我阅读的奇怪东西时会问我是什么的，我回答是“研究数学”。我最常听到的回答是：“那是我最差的科目。”大部分人会再没有兴趣和我继续聊。他们会觉得我是个异类，和他们没有太多可交流的。我倒是乐得清静，继续阅读或是思考我的数学问题。现代人的生活被现代通讯工具——手机、电邮、微信等切成碎片，能有那么一整段时间不被打扰地阅读和思考，是非常奢侈的事情。我十分珍惜长途飞机上这种大段不被打扰的时光。

人们常常不理解，那么枯燥的数学为什么会有那么一些人孜孜以求地研究，并且乐在其中。当然不仅是数学家，科学家在许多人眼里每天都在做着枯燥的事情。我上中学时风靡全国的报告文学《哥德巴赫猜想》中的陈景润，在全社会塑造了科学家最典型的形象。而现在许多家长会觉得，陈景润固然伟大，但我不希望我的孩子变成那样，而科学家——尤其是数学家，大概就是那样的。



乐趣：研究者生命闪光的瞬间

为什么那些科学家要乐此不疲地从事常人看来是非常枯燥的研究工作？我们的文化从小就教育孩子长大要攀登科学高峰，将来拿诺贝尔奖。然而，如果一个人的研究是为了得大奖，那么我会劝他最好放弃。首先，他拿诺贝尔奖的概率几乎是零，如果忙碌了一辈子是为了拿奖，最后没拿到，岂不是人生完全失败？其次，靠这种拿奖的信念做研究，根本就是本末倒置，完全失去了研究的乐趣，甚至失去了人生的乐趣。

那么，什么是研究的乐趣？

伟大的俄国作曲家斯特拉文斯基一次坐在钢琴边接受记者采访。记者问他：“斯特拉文斯基先生，哪一个时刻是你生平最伟大的瞬间？是你最终完成你的交响曲的那一刻吗？”

“不，不，不……”

“是你第一次听到乐队演奏你的交响曲的时刻吗？”

“不，不，不……”

“那一定是你的曲子被他们封为 20 世纪最伟大的作品之一的时刻了！”

“不，不，不……”

“那到底是哪一个时刻？”

斯特拉文斯基一边弹着一首曲子一边说：“我坐在钢琴边三四个小时，一直在寻找一个音符。我一直找不到那个音符，就在琴上梆梆梆地敲了三小时。三小时后，我终于找到了我要的音符！就是那个瞬间！！没有比那更美妙的瞬间了 !!! That is everything !!!!”

研究者在研究过程中有挫折，有痛苦，有漫长的煎熬。然而，如果把这样一个一个闪光的瞬间连接起来，就成为一串美丽的生命的珍珠。正如西方古典音乐中的交响曲、协奏曲和歌剧一样，需要一些准备，需要一些入门知识，许多人也许觉得枯燥无味，然而一旦入门了，便会发现，那是一个绚丽多彩的世界。古典音乐爱好者从中获得的享受，绝不亚于流行音乐为它的发烧友带来的乐趣。

科学研究是很好的职业

即使不从一个理想主义者的眼光来看研究者，完全从世俗的角度出发，科学家——至少是我了解的数学家——依然是一份很好的职业。2009 年 1 月，美国《华尔街日报》登出了美国 200 个职业排名。排名基于五个标准：工作环境、薪水、就业前景、体力要求以及工作压力大小。排在第一的，不是华尔街的银行家，也不是律师和医生，而是——数学家！

这可不是数学家自娱自乐的排名，也不是号称世界数学麦加巴黎人的排名，这是《华尔街日报》登出来的排名——每个人都知道华尔街追求的是什么。沿着排名往下看，第二是统计学家，第三是精算师，这些也都是数学出身的人做的事情。

在美国买房子，房屋中介会告诉客户挑房子的三个最重要的因素是：位置、位置、位置。今后家长问我孩子应该学什么，我也会毫不犹豫地告诉他们：数学、数学、数学！

这样说，当然物理学家、化学家、生物学家等等会不高兴。其实，每个职业都可以找出一个排名说自己是最好的。我想对学生说的是，你喜欢的职业，就是最好的职业！

人们做过一个调查，问题是：假如你不愁钱，你最想做的是什么。大多数人的答案都是：度假。每天从事你喜欢的工作，就相当于每天在度假。令人不可思议的是，还有人给你付工资度假。

研究者最大的幸福，就是每天做你喜欢的事情。

学会欣赏沿途风景

之所以人们常常看到科学家对研究的痴迷，很大程度上是因为科学家对研究的专注。我常对学生说，[如果你每年没有几个晚上因为想数学问题睡不着觉，你不可能成为一个好的数学家。同样，如果你每天只是朝九晚五地做数学，你也不可能成为一个好的数学家。](#)

不管做任何事情，passion 是让人成功的最基本的要素。

当然，仅有 passion 是不够的。路漫漫其修远兮。以美国大学数学系为例，从大学生到成为一个独立的研究者，平均要四年大学、五年博士生、两到三年博士后的经历，然后才能成为(助理)教授，之后还要有五年左右才能拿到终身教职(tenure)。这么漫长的历程，很容易让大学生们觉得当科学家“看上去很美”，但坚持不了十多年寒窗的煎熬。仅仅是信念和热情，能让人坚持那么久吗？激情是会很快被燃烧掉的。

我向来不觉得那么漫长的求学历程是煎熬。人生的每一段都是美丽的，虽然我们的目的地可能非常遥远，就像乘越洋飞机从美国到中国一样，十多个小时的飞行枯燥而疲惫，让人生畏。然而，无论是长途飞机和火车，如果你去欣赏旅途中窗外的云卷云舒，眼前掠过的山川、村庄、草地、麦田和晚霞；如果你有几个有趣的旅伴，或者即使没有，你也懂

得欣赏飞机或火车上的音乐、电影、甚至游戏，或是带几本喜欢的书阅读，那么即使路途遥远，即使飞机晚点，即使没有抵达目的地，你也享受了一路的风景，拥有了-路愉悦的心情。人生可以说是不虚此行。更不用说你在大学里度过的青葱岁月，师长的教诲，友谊的温暖，同窗的激励，爱情的甜美，这一切，将让你的求学生涯变得丰富多姿。如果你能多交些朋友，多读些经典，养成能陪伴你终身的兴趣爱好，这样，即使是遇到挫折和不幸，你依然会相信，前面的道路宽广无比。

当然，也有很多人做了一段时间研究，发现老做不出结果来，这时候或者觉得自己不是这块料，或者变得茫然以致于最后放弃。研究会出什么结果事先是无法预料的——能事先预料并能按部就班地做出来的不会是什么激动人心的原创性研究。最好能同时思考几个问题，一个做不通就考虑其它的问题，过一段时间再回头，很可能由于思考角度不同，或是从别的问题和方向得到启发，豁然开朗，那时候，才真正领会到“众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在灯火阑珊处”的妙境。

制度永葆研究之树长青

美国大学能吸引并留住世界上一大批杰出人才，很大程度上是因为美国大学的终身制。美国只有两种职业是终身的，一种是联邦法院的大法官——只有 9 位，另一种职业就是大学教授。人们常以为大学终身制会让人变懒，殊不知在拿到终身教授之前 tenure-track 的磨练，已经使那些好的学者养成了一种惯性，对他们而言，研究已经成为生活方式，让他们停下来是不可能的——至少好大学里大多数教授如此。终身教职的获得，反而使他们因为没有论文篇数的压力，从而可以有充分的保险去研究重大的学术问题。

德国大诗人歌德说过：“理论是灰色的，而生命之树常青。”那些原创性的成果，是让一个大学充满生命力的表现，而那些刻板排名的数据是灰色的。一所伟大的大学，就是要提供一种制度和土壤，让其中研究者的生命之树和她的莘莘学子一样年轻。

自由思考带来无限快乐

学术研究的一大乐趣，是没有老板“管”你。科学的重大发现不是计划经济，科学家也没有老板——你自己就是老板。人们可以要求楼房、桥梁和高速公路何时和怎样建成，只要配以充分的人力和财力就可以。科学的重大发现是无法计划，也不可能有老板布置任务要一定时间完成的——牛顿发现的万有引力，世界上没有任何人事先可以为他计划好并命令他一定时间内完成。海阔天空，异想天开，标新立异，才会有原创的思想，也是科学研究迷人的地方。

集合论的创始人康托尔说过，“数学的本质在于思考的自由充分”。自由充分的思考，可以说是每一个领域研究的根本要素。人的身体受到物理时空的局限，但思想是不受羁绊的。自由思考的时候，思想摆脱了沉重的身体，自在地遨游于万物，超越时空给肉身设置的障碍。自由思考的时候，人可以与自然对话，与自己的心灵对话。自由思考的快乐在于神游于物，更在于物我两忘。当一个研究者全身心沉入数学的世界时，他是忘掉一切的，而这样的境界，总是让研究者无比快乐，汲汲以求。而当思想受到太多束缚的时候，研究也就止步不前了。

读万卷书，行万里路

研究，至少是数学研究的另一大乐趣，就是可以和世界上其他有共同爱好的人合作。数学家不需要昂贵的仪器设备，但需要经常参加学术会议以及与同行交流，因此出差很多且必要，虽然不是度假，依然可以把出差的快乐和研究工作巧妙地结合在一起。读万卷书，行万里路，在数学家的工作方式中得到了充分的体现。每个人的思维都有局限，而这种合



金石教授（右二）与学生们在一起

作，不仅让你从其他人那里学到新东西，更重要的是，思想的碰撞，会迸发出意想不到的火花，加速科学发展的进程。数学界有个很好的惯例，就是合作的论文作者排名多数时候是以英文字母顺序排列的，这里重要的是合作的友好和快乐，而不是对功名利禄的斤斤计较。

列宁在纪念国际歌的作曲者欧仁·鲍狄埃逝世二十五周年的文章中写道：“一个有觉悟的工人，不管他来到哪个国家，不管命运把他抛到哪里，不管他怎样感到自己是异邦人，言语不通，举目无亲，远离祖国——他都可以凭《国际歌》的熟悉的曲调，给自己找到同志和朋友。”

我们也一样，凭着数学的语言，无论走到哪里，都可以为自己找到同志和朋友。



作者简介：

金石，上海交大数学系系主任，致远讲席教授。1983年北京大学数学系毕业，1991年获得美国亚利桑那大学应用数学博士学位。2000年以来为美国威斯康星大学数学系正教授，并曾任该系系主任。