

中外科学家发明家丛书

维纳



55

中国国际广播出版社

中外科学家发明家丛书

维 纳

赵 云 编著

目 录

一、神童	(1)
二、“朝三暮四”的大学生	(8)
三、第一次世界大战时期	(15)
四、开始当一个数学家	(19)
五、中国和世界	(25)
六、战争年代	(29)
七、控制论	(41)
八、最后的十年	(44)

控制论是当今全球科学界公认举足轻重的现代科学的重大成就之一，它充分体现了现代科学整体化的发展趋势，在医学、计算机科学、社会学、经济学等许多领域中发挥着巨大的作用。在一种横断的、整体的、综合的新科学观成为认识世界新的思想工具的时候，人们不会忘记诺伯特·维纳，这位 20 世纪优秀应用数学家，控制论的创始人为此作出的重大贡献。

一、神童

1894 年 11 月 26 日，诺伯特·维纳诞生了。从此，这位美国公民不平凡的一生开始了。

与同龄的孩子相比，小维纳表现得格外聪明。他 2 岁时就能够识别英文字母；3 岁开始学习法语；4 岁就能理解复杂的数学运算规则，并能一口气读《温氏算术》到分数和小数部分。为此，他的父亲从他一开始学习就对他实施严格、系统的教育计划。所以，在诺伯特·维纳的童年和青少年时期，对他影响最大的就是他的父亲利奥·维纳。

利奥·维纳是美国哈佛大学斯拉夫语言和文学教授。他身材矮小，充满活力，感情深沉，思想活跃，反应敏捷，遇事喜欢表示自己的看法。老维纳语言天赋很高，他精通法语、

德语、俄语、希腊语等多种语言，而这首先应归功于他的记忆力。老维纳发现儿子天资聪颖，与众不同后，就开始对他进行严格的训练，引导他学习数学、各种古代语和现代语，尽可能地开发儿子的智力。

由于父亲对维纳过于严厉，所以儿童时的维纳对父亲总是敬而远之。相反，维纳常常跟在母亲的后面，因为与父亲相比，母亲要亲切和蔼得多。每当母亲干完家务活，就会在花园里读书给小维纳听。在哄小维纳入睡时，母亲总给他唱动听的歌儿。

1901年春季，六岁半的维纳随父母乘船来到纽约，随后搭乘荷兰—美国客轮前往欧洲。对小维纳来说，欧洲之行新奇而有意义。在德国，维纳尝到了美味食品烤杏仁；在奥地利，父母在酒精灯上为他热晚餐的气味；营养丰富的欧式巧克力加上搅奶油的气味以及旅馆、餐馆和咖啡馆的气味，在维纳头脑里留下了深刻的印象。在英国伦敦，维纳特别喜欢乘双层的公共汽车和双轮小马车，他觉得伦敦的街道很有福尔摩斯侦探小说中的那种浓厚的气息。

从欧洲回到美国后，维纳一家住在坎布里奇阿冯大街的一幢房子里。房子正面有一间藏书室，维纳的大部分时间是在里面度过的。当时，7岁的维纳酷爱读书。他无所不读，属于探险奇闻一类的书籍，如史蒂文森的《金银岛》、《天方夜

谭》和狄更斯的小说以及一些博物学家在阴暗的雨林中发现新奇的鸟、兽和植物的探险记录都是他喜爱的读物。那时，维纳渴望当一名博物学家。一次，父亲从哈佛图书馆给他带来一本专门研究光学和电学的书，这本书引起了维纳的好奇心并促使他进一步攻读物理学和化学，以便继续钻研。父亲十分赞许维纳这方面的兴趣，他为维纳设立了一个小小的实验室，并请了一位学化学的学生教维纳做一些简便的实验。维纳对气味较浓的实验特别感兴趣，他学会了把金属碎片和硫黄加热后制成硫化物，然后让硫化物受到酸性作用，产生硫化氢的窍门。

在动物学和植物学方面，引起维纳极大兴趣的是那些结构复杂和有关生长和组织分布的图解，以及描述冒险和发现的故事。含有科学内容的各种玩具，和阅读一样，都促使他在科学方面发生兴趣。一旦他被某一门科学所吸引，他就开始注意周围一切有启发的资料。小维纳常到附近的阿加西斯博物馆去，那里的好几个展品，他差不多都熟记了。

维纳的这种不寻常的读书经历，使他在学校里很难被安排。因为他的阅读能力远远地超过书写的 ability，他的字写得很不好看。他的算术虽然合格，但不正规，喜欢走捷径，用加10减1的办法来计算加9。

经过一番周折后，维纳被送到阿冯大街皮博迪小学三年

级学习。不久，他被允许跳到四年级。但是，由于维纳对算术的理解远远超过了具体运算，所以他对运算练习感到厌烦。为此，维纳退出学校，不学算术，改学代数，以便使他的想象力受到更大的挑战和刺激。自此，一直到他接近10岁时，他的全部教育，都直接或间接地由他父亲指导。

维纳的父亲在教他学习时，态度非常严厉。维纳的每个错误都必须纠正。他先用温和的、谈话般的语气进行讨论，但是当维纳的数学错误一出现，他便严厉地叫维纳再做一遍，直到改对为止。

由于维纳很小就学会了阅读，以读书为消遣，尽情浏览，造成他的视力减弱。8岁那年，他的视力极度恶化，令人非常担忧。眼科医生严格地规定维纳6个月不准看书，6个月以后再重新考虑读书问题。于是，父亲改用口授耳听的办法教维纳代数和几何，化学课也如此进行下去。6个月结束后，维纳的近视眼并没有出现进一步恶化的征兆，于是，他继续阅读了。

以后的两年中，在父亲的教诲下，维纳刻苦学习了温特沃思编纂的代数、平面几何、三角和解析几何等教科书，并学习了拉丁语和德语的基础知识。

在维纳的早期神童生涯中，他的生活不仅是学习。同许多儿童一样，他的娱乐活动是丰富多彩的，他也是个顽皮淘

气的小家伙儿。

维纳的父母替他报名，加入了开设在皮博迪小学旁边一块空地上的儿童游戏场。在那里，游戏场教练指导孩子们爬迷宫、玩滑梯，使用体育设备。在玩耍中，维纳结识了许多伙伴。

维纳常常与小伙伴们一起做游戏。他们一起建筑打雪仗的堡垒和关押战俘的雪狱。维纳爱从送货雪橇或“箱形雪车”后面一跃而上，让它们带着自己在冬季铺满黄色烂泥的街道上往返行驶。他和伙伴中的几个能手翻过后面的挡板，在掉下来的时候，往往扯破衣服。春天，他在人行道和院子里寻找一种小石块，然后吐口唾沫把它们弄湿磨碎，制成粗陋的画笔，用它在人行道上划出“造房子”游戏的场地，供伙伴们玩。

1903年夏季，维纳一家迁到哈佛镇的老磨坊农场，并在那儿定居。农场的环境很优美：在房子的对面有一个大水塘，水塘右边有一小片树丛，另一边有两条小河穿过潮湿的草地，通向农场的尽头。河里有青蛙和甲鱼。有只小猎犬是维纳的忠实伙伴，它常用嘴衔甲鱼给维纳。在半沼泽的三角地带有许多鲜艳美丽的花，例如，凤仙花、甲鱼嘴、绣线菊等等。支撑路面的石堤下面挂满了一团团的野葡萄藤。草地四季百花盛开，有蓝的、黄的、白的紫罗兰，有蝴蝶花，芙蕖花和芳

香的野花。水塘附近还有一个沙堆，旁边长着一棵伞形松树，河畔被针形松叶覆盖着，维纳常在那儿煨马铃薯吃。

虽然农村生活有愉快的一面，但维纳因再也无法做到像在阿冯大街时结识那么多朋友而伤心。因为在农场附近虽然也有一些能在一起玩耍的小伙伴，但是游戏的次数却由于彼此住的地方相隔很远而减少了。

由于父亲每天要去坎布里奇上班，而且承担了两年内将托尔斯泰的 24 卷书译成英文的任务，使他教育维纳的时间受到了限制，所以他开始为维纳在附近物色一所学校。因为维纳在学习方面的智力发展得很快，没必要再读任何普通小学。因此，这年秋天，9 岁的维纳作为一名特殊学生进入艾尔中学学习。

在学校，维纳虽然能像年纪较大的学生一样背诵课文，虽然他的拉丁语的即席翻译也相当不错，但是在社交方面他还是一个很不成熟的孩子。中学的座位对维纳来说太宽大了，那些少年同学在他看来已经完全是大人了。而同学们都把他看成是小弟弟，在社交方面把他看成是个奇异的孩子，一个神童，而不是未成年的孩子。有一次，在温习功课的时候，教古典文学的老师把维纳抱在膝上，给他讲解课文内容。这种亲切的行动并没有引起班内的哄笑和嘲弄，因为大家都认为一位和善的老师把这么小就上中学的孩子抱在膝上，是很自

然的事情。维纳与同学在年龄上的差距成了他的护身符，使他免于受到嘲笑。幸运的是，艾尔中学和一所初级中学共同使用一幢大楼。在那里，维纳在十一二岁的孩子们中找到了一些游伴。

维纳在中学里的训练和社会接触只是他实际生活的一面，其另一面则是在家里背诵课文给父亲听。那时，维纳的父亲正忙于翻译托尔斯泰的著作，所以在维纳背书的时候，他难以将全部注意力都集中在儿子身上。虽然在听儿子背诵课文时，父亲有些心不在焉，但他还是能发现维纳出的任何错误，而且错误总是会不断出现。为此，维纳常常受到训斥。他的好成绩通常只能得到父亲的一声随口称赞，诸如“好”、“很好！你可以去玩了。”

父亲准许维纳去游玩，维纳常和伙伴们在一起消磨整个下午。他们常用篙撑着船，从湖塘沿着旧磨坊水坝，进入一条小河，绕过石滩和浅滩，再经由一条僻静的小路，到达哈佛镇中心。有时，他们在树林中的沼泽地里，想出各种各样稀奇古怪的事情，例如用树枝插进沼泽地中，看沼气冒泡和破裂，在水塘里捉青蛙和蝌蚪，设法把它们养着玩。

有一次，在他们使用药品试制爆竹时，维纳不小心把手烧破了。父亲并没有责骂他，只是提醒他不要再干类似的事儿。的确，有什么办法呢，维纳还毕竟是个孩子。

艾尔中学每隔两星期，要举行一次辩论会和演讲比赛。在这天，孩子们背诵一些为此而准备的范文汇编中的片段。维纳对背诵这些现成的、肤浅的文章不感兴趣，他决定写一篇能参加比赛的哲学论文。于是，他写了一篇内容颇为深奥，有理有据，条理清楚的哲学性文章《愚昧论》。这篇论文与维纳的年龄不太相称，因此，不适合参加竞赛用。但他的父亲却非常高兴，因为他发现儿子在哲学方面也很有天赋，为此，他特意在圣诞节那天送给儿子一只小牧羊狗作为奖励。

维纳在艾尔中学的第二年初就被编入了高中一年级。他非常感谢中学的朋友们，因为他们为维纳创造了一个富有同情和谅解的环境。

1906年9月，根据维纳的中学成绩并通过几项入学考试，维纳被录取进入塔夫茨学院学习。

二、“朝三暮四”的大学生

同闻名世界的哈佛大学相比，波士顿的塔夫茨学院，一所小型理工学院，显然只能算是侏儒。父亲把11岁的维纳送到这里学数学，是希望被称作“神童”的儿子能成为数学家。在长长的林荫道上，父亲反复叮咛着儿子：“记着，你今后的路是专攻数学。不要贪玩，不要三心二意，孩子！”父亲自信

他认为，儿子是在他的严格训练下才成为“神童”的，他将一如既往地严格要求儿子。

但是，维纳并没有一心一意地遵照父亲的规范主宰自己的兴趣。他那丰富的思想、灵活的头脑，使他早就感受到大千世界有无数饶有趣味的学问值得他去探讨。因此，第一个学期还没结束，他的精力就从数学方面移向了别处。

受维纳父亲的委托，数学系有一位教授力图让高深的方程理论课难住维纳，使他不致于精力外流。开始上课时，维纳根本听不懂。但是很快，他就攻克了这座“堡垒”。从那以后，几乎没有任何数学课能难住维纳。

“数学捆不住你儿子的心。”那位教授无可奈何地告诉维纳的父亲。确实如此，一直到三年级，维纳也没有专注于自己的数学本行，而是不断地变换兴趣，广泛地涉猎数学课以外的知识。第一年迷上了物理和化学。他常常溜到实验室去做有机化学的试验；有时则热衷于电学方面的课外冒险。为了制造出胶质金和胶质银，他一会儿想出用手摇发电机来发电，一会儿又试着制造静电变压器。同学们说“维纳现在变成了工程学神童。”他听了颇为得意。

第二年，维纳又被哲学吸引住了。斯宾诺莎关于伦理学的精辟见解和莱布尼茨的多才多艺，都使他倾倒。此外，他还贪婪地阅读了美国哲学家詹姆斯的实用主义理论，从中汲

取了丰富的“营养”。

第三年，维纳又把兴趣转向了生物学。他甚至觉得自己应该成为一名生物学家。他经常来到那所收藏丰富的生物博物馆和实验室，偷偷地搞一点儿生物实验活动。

一天，维纳阅读了《脊椎动物比较解剖学》后，请求生物系教授允许他作一次解剖实验。可是教授迟迟没有答应。维纳忍不住了，于是悄悄约了两位同学，向善良的看门老头要了一只作试验的豚鼠，偷偷带进实验室。他想按照解剖学课本上提到的那样，做一次动脉结扎和新的缝合，使血液重新循环的有趣试验。他手忙脚乱地扎住豚鼠大腿骨的一条动脉，开始作“手术”了。但是，由于他的思想远远跑在动作的前面，显得行动迟钝极了。他忘记了使用麻药，做手术时又没有正确地将动脉和连在一起的静脉以及神经分开，以致手术还没做完，这只可怜的豚鼠就活活地痛死了。教授闻讯后怒气冲冲地闯进实验室厉声问：“是谁想出这种不人道的主意的？”因为，当时这种活体解剖是被视作犯罪行为的，如果声张出去，很可能实验室要被取消解剖特权。

当维纳的父亲接到生物系主任亲自起草的告状信时，十分生气。他认为儿子不安心数学专业，便决心阻止儿子要成为生物学家的念头，他逼着维纳到生物系去认错，并保证今后再也不走进实验室的大门。过了几天，他又带着维纳去找

哈佛大学生物系的帕克教授，让维纳试着解剖几条小鲛鱼给教授看。望着手术台上凌乱不堪的局面，帕克教授摇头说：“孩子，你显然不适合从事这一类实验科学，”他又指了指维纳的深度眼镜补充道，“这是实验科学的天敌。”

然而，维纳不是一个轻易放弃自己兴趣的人，当他用三年时间读完塔夫茨学院数学系的全部课程后，仍按照自己的意愿考进了哈佛大学研究生院学习生物学。

但是，由于维纳视力不好，造成他在做动物解剖实验时很容易出差错。在哈佛大学学习的第一学期将结束时，专修生物学是否应该作为维纳的终身事业，已经不能肯定了。在这种情况下，父亲断定维纳在塔夫茨学院毕业时所取得的哲学方面的成就证明他应该成为一个哲学家。由于维纳意识到视力给学习带来的无法克服的困难以及他不习惯哈佛大学在思想上过于墨守成规，他接受了父亲的主张。于是，维纳转到康奈尔大学学习哲学。

在康奈尔的一年中，维纳选修的课程很广泛。他学习柏拉图的哲学；参加心理学试验；选修 17—18 世纪英国古典哲学。维纳学习十分刻苦，他获得了学校颁发的奖学金。

在学习之余，维纳常与同学们一起到邻近的小河边去野餐；冬季下雪后则结伴去乘雪车滑雪；夏季同伙伴们一起步行到附近的瀑布，在直泻的流水中洗澡和游泳。

1901年9月，17岁的维纳以哲学博士候选人的身份回到哈佛大学深造。他学习很努力，哈佛大学哲学系图书馆是他最常去的地方。在那里，维纳如饥似渴地翻阅了大量有关哲学的珍贵读物。他还阅读了许多教育刊物，以便了解社会对“神童”的看法。当时的维纳陷入了矛盾的心境：一方面，一帆风顺的学业使他自命不凡，对前途充满信心；另一方面，又因得不到社会的理解而深感沮丧。那时，许多人曾对他这个兴趣多变的“神童”存有颇多非议，为他这种“畸形的智力发展趋势”担忧。连他自己也怀疑，这条路走下去是否能获得成功。

自然，当时的科学界，谁也不会想到，这个社会不需要的“畸形儿”，正是由于在大学期间形成了数学、物理、化学、生物、哲学等多方面的知识结构，才为以后创立控制论奠定了扎实的基础。

1913年夏天，取得了哈佛大学博士学位的维纳，乘船渡过大西洋，来到英国剑桥大学，跟享有盛名的哲学家兼数学家罗素学习。不久，凭着敏锐的洞察力，罗素看出维纳对哲学和数学并没有足够强烈的兴趣。有一天，他向维纳询问真正的志趣。维纳坦率地告诉他，自己从小喜欢生物学，本来进哈佛大学攻读研究生，是想获得生物学博士的，可是那种因实验时笨手笨脚造成的不愉快严重干扰了他的学习，以至

自己几乎成了实验室的累赘。在父亲的干预下，自己不得不转向攻读哲学博士学位。听到这儿，罗素的脸色变得严肃起来。他对维纳说：攻读哲学意义非凡，因为“哲学可以使我们的眼光放宽，思想开阔，并且使我们的思想从习俗的压制下解脱出来。它还使我们永远不满足于常人的或科学家的现成的认识，而去探求更高的知识。一个专攻数理逻辑和数学的人应该懂得尽可能多的哲学。”

罗素不仅教会维纳如何抓住真正有哲学意义的争论，而且引导他重视物理前沿的进展。在维纳一生的科学生涯中，罗素无疑是个极重要的引路人。此后，维纳选择把数学和物理、工程学结合起来的研究方向，就是因为受了罗素的启蒙。

第二年，罗素又把维纳推荐到德国的哥廷根大学去跟著名数学家希尔伯特深造。当时，欧洲有一句名言：“打起背包，到哥廷根去。”

在哥廷根，维纳大开眼界。这里，确实是“数学的圣地”。阅览室里收集了可以说是全世界最齐备的数学书籍；数学学会经常举行学术讨论；教授和学生之间充满了平等、和谐的争鸣气氛。而使维纳受到深刻影响的，则是大数学家希尔伯特。维纳在他的指导下，学习了微分方程课。希尔伯特是维纳所遇到过的唯一真正的、几乎通晓一切数学领域的天才人物。他所涉足的学术研究，从数论到代数学，从积分方

程到数学基础，范围涉及到已知数学的大部分。尤其重要的是希尔伯特把数学看作是一种打开自然秘密的工具和技术，这种思想在维纳心目中扎下了根。

此时，维纳第一次取得了集中、热情地干工作的经验。维纳设想把可递性和转置性的概念推广到更多维数的体系上去。他全神贯注地思索这些问题，常常偶尔咬一口黑面包后，就又开始了思考。维纳意识到，这些问题很有研究价值，他最终完成了一篇题为《综合逻辑研究》的论文。这篇论文是维纳早期最成功的作品之一，也是他后来在哈佛大学主讲的大学教员讲座的基础材料。

在哥廷根充满创新意识的、开放的环境中，维纳充分地发现了自己潜在的数学优势和天赋。在他身上，既有超乎常人的广泛持久的记忆力，又有流畅、奔放、像万花筒似的想象力，二者恰恰是钻研数学的必要条件。数学使他激动，使他着迷。他确立了这样的信念：“一个有用的数学家必然是改变社会现实的有力因素。”维纳真正对数学产生了兴趣。

此外，对维纳的成长具有意义的是在剑桥和哥廷根的这一年，他生平第一次能和那些比自己年龄大得不多，但事实上是欧洲，乃至全世界知识成果精华的一类人物，作智力上的较量。维纳已经正式加入了伟大的国际科学界，而且很有希望取得一些成就。

三、第一次世界大战时期

在哥廷根毕业后，维纳回到美国新罕布什尔度暑假，适逢第一次世界大战爆发。维纳在征求了老师罗素的意见后，又回到英国剑桥大学进行下一学年的学习。可是在灾难和毁灭的战争气氛中，认真思考科学问题已经不太可能，维纳也难以很好地坚持学习。由于在1914年末到1915年初的暮冬季节，德国的潜水艇对海上交通造成了威胁，所以，维纳的父亲让他尽快回美国。

回国后，维纳在波士顿重新过了几天家庭生活，然后前往纽约，以便完成他在哥伦比亚大学研究生奖学金的一年学习。

这时，维纳的研究工作是在罗素的《数学原理》的观念和术语的框架以内，创立一种公设性和构造性的论述拓扑学的方法。但维纳没有把这项研究深入地搞下去，把它整理成可以发表的形式。这使他失去了一个机会，未能成为20世纪数学最时兴的一门分科的创始人。

由于维纳从事研究工作是从最抽象的理论着手的，所以他十分重视知识结构的渊博，重视把数学概念应用到科学和工程的问题上去。