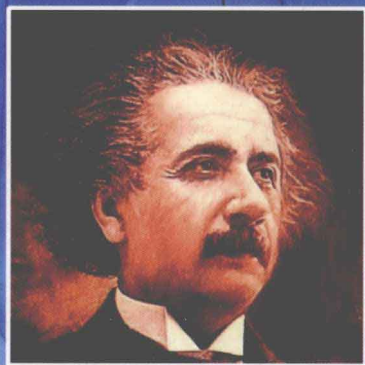


KEXUEJIA
CHENGGONG ZHI LU

科学家成功之路

—— 沈国桢 徐炎章 编著 ——



H₂O

H₂

哈尔滨地图出版社

科学家成功之路

KEXUEJIA CHENGGONG ZHI LU

沈国桢 徐炎章 编著

哈尔滨地图出版社

· 哈尔滨 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

科学家成功之路/沈国桢, 徐炎章编著. —哈尔滨:
哈尔滨地图出版社, 2003. 10

ISBN 7-80529-661-8

I. 科... II. ①沈...②徐... III. 科学工作者 - 培
养 - 研究 IV. G316

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 094123 号

哈尔滨地图出版社出版、发行

(地址: 哈尔滨市南岗区测绘路 2 号 邮政编码: 150086)

浙江大学印刷厂印刷

开本: 850 mm×1168 mm 1/32 印张: 10 字数: 268 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1~1000 定价: 22.00 元

目 录

第一篇 科学教育

第一章 兴趣	3
第一节 发现兴趣	4
第二节 培养兴趣	11
第二章 立志	14
第一节 逆境励志	14
第二节 顺境宏志	24
第三章 求师	29
第一节 能者为师	31
第二节 率先为师	40
第三节 学问大师	48

第二篇 科学精神

第四章 求实	59
第一节 研究现实	60
第二节 遵循规律	65
第三节 力求实证	69
第五章 创新	73
第一节 整理创新	74
第二节 综合创新	79
第三节 原始创新	84

第六章 奉献	95
第一节 不谋私利	95
第二节 不怕牺牲	101

第三篇 科学思维

第七章 演化	115
第一节 宇宙演化	115
第二节 生物演化	121
第三节 微粒演化	131
第八章 系统	149
第一节 联系思想	151
第二节 优化思想	158
第三节 整合思想	162
第九章 数学	172
第一节 进阶扩张	174
第二节 严密推理	179
第三节 致力应用	184

第四篇 科学方法

第十章 经验方法	195
第一节 踏勘世界	195
第二节 深入观察	199
第三节 坚持实验	206
第十一章 理性方法	212
第一节 哲学指导	214
第二节 发挥智能	217

第三节 利用机遇	231
第十二章 臻美方法	234
第一节 社会完美	235
第二节 科技精美	241
第三节 虚拟奇美	248

第五篇 科学素养

第十三章 情感	258
第一节 热爱祖国	258
第二节 关心民众	263
第十四章 意志	271
第一节 抗争病魔	272
第二节 搏击风浪	278
第三节 挑战黑暗	283
第十五章 发愤	291
第一节 勤奋为径	291
第二节 刻苦为舟	298
主要参考文献	312
后记	314

第一篇 科学教育

世界历史是一部人类追求生存和发展的历史，劳动者以自己辛勤的劳动创造了物质和精神财富。马克思指出：人们创造历史，“不是在他们自己选定的条件下创造，而是在直接碰到的、既定的、从过去承继下来的条件下创造”（《马克思恩格斯选集》第一卷，人民出版社 1972 年版，第 603 页）。科学事业不是孤立的事业，科学事业的发展需要整个现实社会的支撑；科学家的发展不是个人的发展，科学家的发展需要一个良好的社会环境。科学家之所以成为时代和社会的佼佼者，是因为受到了良好的教育（有的是社会教育，有的是学校教育，有的是家庭教育，有的是自我教育）。科学家因此得以立足现实，顺应时势，有所作为。

回顾历史，那些位居世界前列的民族和国家都是重视教育的。无论是中国还是其他国家，过去和现在都存在这样的历史现象：在某一个历史阶段，科学技术的发展十分迅速，而在另一个历史时期则发展较为缓慢，甚至停滞不前。例如，古希腊的科学技术曾取得了令人瞩目的成就，而中世纪的欧洲在科学文化方面却无所建树；我国古代科学技术曾居于世界前列，唐宋时期达到了高峰，而近代自然科学却没有在中国孕育和发展；17 世纪以来，欧洲科学技术发展异常迅速，在许多领域都取得了辉煌成就，但到了 20 世纪却被美国和日本赶了上来。所有这些历史现象都不是偶然发生的，而是历史的必然，我们可以找出很多规律性的东西，其中重要的一点就是国家和民族的教育水平。无论任何时代，教育水平高就意味着人才的兴旺。因此，在现代社会日新月异的发展

展中，在惊天动地的成就中，需要关注人的素质，关注人的教育。

科学家的成才之路也遵循着历史和逻辑的统一。科学家的求学经历了知识水平由低到高的历史之路，包括自学成才的科学家也要经历这样的发展道路。科学家对自己的学业和事业的使命感和责任感遵循着发现兴趣、培养兴趣，逆境砺志、顺境宏志，能者为师、率先为师，最终成为科学大师的逻辑道路发展。

第一章 兴 趣

兴趣是人们积极探索事物的心理活动和强烈倾向，促使人们顽强地追求，积极地探索。兴趣与爱好往往是联系在一起的，但是，严格来说，二者又是有区别的。兴趣是积极探究某种事物的认识倾向，而爱好则是从事某种活动的倾向。兴趣是爱好的推动力，爱好是兴趣的实行者。有爱好就一定有兴趣，而有兴趣可能有爱好，也可能没有爱好。兴趣和爱好是在生活、实践的过程中逐步形成和发展起来的，是受社会历史条件制约的。同时，兴趣和爱好又是可以培养、可以改变的。

兴趣是科学家成长的起点。少年儿童时代的兴趣和爱好对科学家未来的成才活动起着积极的作用。达尔文在《自传》中指出了兴趣爱好对他学习研究的影响：“我有强烈的多样的趣味，沉溺于自我感兴趣的东西，深刻了解任何复杂的问题和事物。”俄国杰出的园艺学家米丘林，从小就喜欢在园子里挖地、栽培、播种、摘果和选种。得益于儿时的兴趣，经过 60 年连续研究，他培养了 300 多个果树新产品。显而易见，兴趣和爱好比较广泛的人，眼界较为宽广，容易从多方面得到启发而促使创造性活动取得成功。

科学家的兴趣特点对他们成功有着重要的意义。科学家的兴趣通常有如下特点。

科学家有广泛的兴趣。这是指兴趣范围的大小而言。历史上许多卓越的科学家，如牛顿、爱因斯坦、居里夫人、罗蒙诺索夫、李四光、竺可桢等，都具有广泛的兴趣。广泛的兴趣促使他们接触和关注多方面的事物，获得广博的知识，从而使他们的智力获得多方面的发展，为成才创造有利条件。

科学家有独特的兴趣。这是指在广泛兴趣的基础上要有一个独特兴趣。独特兴趣能使人获得深湛的知识，发展某个方面的特

殊才能，使活动富有创造性。历史上不少科学家都既有多方面的兴趣，又有独特的兴趣。例如，德国数学家诺特擅长弹钢琴和舞蹈，高中毕业又通过了语言教师资格考试，走上了一个女孩子理想的人生之路。然而，她在家族的影响之下爱上了数学，于是冲破层层阻碍，全身心投入数学研究中。

科学家有稳定的兴趣。这是指兴趣持续的时间长久。稳定的兴趣取决于科学家正确的信仰和人生态度。有的人容易见异思迁，常常是一种兴趣迅速被另一种兴趣代替，这种人在事业上很难有所成就。大凡事业有成的科学家，在确定目标以后，都能矢志不渝，使个人兴趣转化为社会责任和历史使命。

科学家有高效能的兴趣。这是指兴趣对活动产生效果的大小而言。有的人只把兴趣停留在期望、等待的状态，这种兴趣缺乏推动力量；缺少科学性和现实性的兴趣，必然招致屡屡失败。这些兴趣的误区，无助于科学家成长。兴趣的科学合理，兴趣的有所发展，是推动科学家积极探索的动力，能对科学家的成长产生实际效果。

总之，既有广泛的兴趣又有独特的中心兴趣，保持兴趣的稳定性并发挥兴趣的效能，这是科学家成功的重要条件。

第一节 发现兴趣

近代，随着经济和科技的发展，人们对世界的探索日益深广。社会生活的丰富多彩，引发了人们的多种心理倾向。一般人的兴趣爱好是广泛的、普遍的，但是，作为科学家，除了有广泛的兴趣以外，他们往往比较早地发现了自己的某一爱好，形成比较专一稳定的兴趣，强烈地追求某一方面的知识，发展某一方面的特殊才能。历史上许多科学家是由兴趣引进了科学的大门，又是由兴趣催化了他们的成功。达尔文发现了自己强烈热爱自然的不变“童心”，坚定不移地研究探索，最后走向事业的成功。

达尔文（1809～1882年）出生在英国施鲁斯伯里，父亲罗伯特是乡间能干而有资财的医生。达尔文幼小时就喜欢收集各种新奇东西，还梦想长大后成为古玩收藏家。他家有一个很大的花园，四季飘溢着花草的清香。特别是春天来临，姹紫嫣红，蜂飞蝶舞，十分美丽。小达尔文长时间地在花园里流连，采集动植物标本。10岁时，达尔文到乡下度假，发现了从来没有见到过的黑红相间的大甲虫，于是他把能找到的死甲虫全部收集起来，对此，校长严加斥责，罗伯特医生也为小儿子的前途担忧。达尔文还喜欢进行化学实验，常用化学实验所产生的臭气（Gas）来比喻化学，所以读书时同学们给他起个绰号叫做“瓦斯”。

随着年龄的增长，达尔文越来越显示出鲜明的个性。他对一切事物都充满了浓厚的兴趣，迫切地希望弄懂一些复杂的问题。譬如：向家庭教师学习欧几里德的几何学；从姑父那里了解气压表游尺的构造；有时坐在学校幽深的老式窗洞里，静静地阅读莎士比亚的剧本；某个时期，他钻进哥哥的化学实验室里工作到深夜，以致别人戏称他为“瓦特”。但是，他更热衷于骑马、狩猎、捕鱼和寻觅新奇矿石。

16岁时，达尔文进入爱丁堡大学学习医学，但大学围墙外多姿多彩的大自然，使达尔文深深陶醉。夏季，他身背行囊旅行，穿越北威尔士山区，攀登斯诺登山峰；秋季，去舅舅居住的村庄狩猎，为了猎取野乌鸦，黎明前就起身，一整天都在杉树林里奔忙。他还特别喜欢与表弟一起去打鸟，甚至对每只猎获的鸟儿都作了精确的记录。但是，达尔文并未完全虚度光阴，他结交了几个好朋友，一起乘渔船出海捕捞海生动物，一起参加学术性集会。1827年3月27日，达尔文在普林尼学会上宣读了他的第一篇论文，并且从高年级同学葛兰特处第一次了解到拉马克的进化观点。

达尔文的父亲竭力反对小儿子成为猎人，更不允许他游手好闲下去，既然医生当不成，做牧师也很体面。达尔文只得听从父命，在爱丁堡大学读完医学，于1828年转到剑桥大学基督学院改

学神学。三年剑桥大学学习，达尔文丝毫也没有做好去当一名乡村牧师的准备。尽管神学考试得了第十名，“恶习”依然如故。他对绘画产生兴趣，就参观画廊，阅读专著；对音乐有好感，居然在规定的上课日，步行去教堂听赞美诗，甚至花钱雇唱诗班的男孩到宿舍内唱歌。并且，他还是摆脱不了小动物对他的诱惑。一次，他在树皮上看到两只稀有的甲虫，当时他正搜集这种虫子，于是立即一手抓一只。忽然，又看到第三只更奇特的大甲虫，他毫不犹豫地把右手抓着的甲虫塞进嘴里，去捉第三只甲虫。甲虫分泌出辛辣的汁液，他不得不张开嘴巴，甲虫逃走了，他十分懊丧。为了采集甲虫，他甚至专门雇人刮树皮下的青苔和货船底下的垃圾。

达尔文儿时的兴趣最终成为他终生为之奋斗的事业。达尔文经过 5 年的环球考察之后，回到伦敦。老师亨斯罗为他谋得了英国地质学会秘书的职位，被他婉辞了。他不要薪俸，要探索。此后，他终生未接受任何职位，专心写作。父亲的财力足够保证他衣食无忧固然是一个重要因素，更为重要的是，达尔文不愿将许多时间浪费在社交活动上，他需要安静地思考问题，全力以赴地投入到一系列地质学和生物学的论文写作中，探索物种变异的机制。

在写作《物种起源》一书的 20 多年中，达尔文的健康状况不断恶化，但他从来没有一夜睡眠超过五个小时。达尔文和埃玛结婚后生了四个女儿、六个儿子，其中三个在幼年夭折。众多的子女使达尔文的家庭非常热闹，要在这样的环境里从事科学研究和写作是相当不容易的。因此，达尔文立下一条规矩：除他本人和打扫房间的佣人外，任何人不准进入他的书房。1844 年他写完 230 多页的《物种起源的问题的论著提纲》时，年仅 35 岁，但身体已孱弱不堪，竟给夫人写了遗书。他在 70 高龄时对老朋友说：“我的科学工作使我感到疲倦超过了我通常感到的程度，但我没有其他的事好做呀；一个人的精力是否早一两年耗尽，这都是无关紧

要的事。”

1859年,《物种起源》出版后,马克思给予此书高度的评价。马克思打算将《资本论》(第一卷)第二版题记献给达尔文。达尔文同样尊重马克思,他以典型的英国绅士风度复信给马克思。巨著出版后,达尔文年已半百,却不稍事停步,又经十年努力,于1871年发表另一部科学巨著——奠定人类起源学说基础的《人类起源及性的选择》。他在与病魔搏斗中坚持工作了40多个年头,直到临终前两天,还抱病记录植物实验报告。儿时兴趣盎然的那种追求伴随了达尔文的一生。

与达尔文一样,爱因斯坦(1879~1955年)的兴趣也是逐步发展和强化的。爱因斯坦在小学的成绩不太好,那些需要死记硬背、他提不起兴趣的学科,成绩总是很差。那些科目的老师嫌他“生性孤僻、智力低下”,但是他的数学成绩总是第一,物理也是优秀的。数学和物理方面的成功激发了他的学习兴趣。

由于他“不守纪律,心不在焉,想入非非”,在老师的眼里,他不是好学生。没有高中毕业文凭,不能考德国的大学。瑞士的苏黎世联邦工业大学允许以同等学力报考,爱因斯坦第一次参加大学入学考试,结果名落孙山。高中功课中那些需要死记硬背的德文、法文、希腊文、动物学、植物学等成绩不好,只有他一直下工夫自学的数学和物理的成绩非常出色,显示了他这方面的非凡潜能,赢得了老师们的交口称赞。

发现了自己的兴趣爱好与实际能力,第二年,爱因斯坦很快通过考试,进入苏黎世联邦工业大学。在那里,他制定了一个自学的计划,并且陈述了理由:“首先,本人爱好抽象思维和数学思维,缺乏想象力和应对实际的才能。再说,我有自己的愿望,它们激发我做出同样的决定,加强了我的毅力。这是很自然的。因为一个人总喜欢从事一些他有能力干的事情。另外,科学工作还有一定的独立性,这一点使我喜欢。”他在计划中确立的奋斗目标

是：成为一名理论学科的教授。爱因斯坦对自己的情况了如指掌，准确地把握了自己的个性和身心特点，打算发挥自己的主观能动性，利用自己的有利条件，朝着既定目标前进。

但是，他日后研究数学时“觉得自己的处境像布里丹的驴子一样，它不能决定究竟吃哪一捆干草。这显然是由于我在数学领域里的直觉能力不够强”，“诚然，物理学也分成了各个领域，其中每个领域都能吞噬短暂的一生……可是，在这个领域里，我不久就学会了识别出那种能导致深邃知识的东西，而把其他许多东西撇开不管，把许多充塞脑袋、并使我偏离主要目标的东西撇开不管。”（许良英等编译《爱因斯坦文集》第一卷，商务印书馆1979年出版，第7~8页）这时，爱因斯坦发现了自己的兴趣和事业所在。

不过，爱因斯坦也有失误之处。他把注意力和爱好转移到物理的学习上来，忽视了对数学的学习。他担心数学的分支太多，倘若要在某一支领域较为深入地学习，将会影响他对物理学的研究。他不大听数学课，只看同学格罗斯曼的笔记本应付考试。此外，他未能理解，“要更深入探讨物理学基本规律，是与精密的数学方法紧密相关的”。当时爱因斯坦觉得中学时代学的那些数学基础已经足够他进行物理学研究了。尽管他的老师中有闵可夫斯基那样世界闻名的天才数学家，他也常常不去听数学课。因此他对数学的掌握仍不够好。闵可夫斯基也因此对他印象不好。有一次，闵可夫斯基就把爱因斯坦描述成“懒得像一条狗，永远不肯在数学上花脑筋”。

爱因斯坦在以后的科学探索中，才逐渐认识到数学方法在攀登物理学高峰中的巨大作用。在攻克广义相对论这一科学难关时，他感到困难重重，力不从心。许多问题从物理学上想通了，就是无法用数学准确地加以表达，于是不得不求助于数学好的朋友的帮助。当然，从另一个角度讲，人的精力毕竟是有限的，太多的兴趣爱好或许是成功的障碍。爱因斯坦正因为放弃了数学方面的

努力，才在物理学上取得了惊人的业绩，因为他潜在的优势就是物理学。

美国电子工程师特德·霍夫（1937～ ）对计算机的兴趣得益于父亲的引导和自己的发掘，事业的成功则得益于他始终保持着孩子般的天真好奇和兴趣爱好。霍夫生于纽约州，1958年毕业于科技专科学院，后又在斯坦福大学修完研究生课程，1962年获博士学位。霍夫在斯坦福大学当了6年助理研究员，于1968年进入英特尔公司，任应用研究部经理。在他领导下的设计小组研制出第一个微处理器以后，他被任命为英特尔的首席学术委员。

霍夫从事电子研究是轻车熟路的。他的父亲是在铁路上发信号的。第二次世界大战结束以后，铁路公司留下了一大堆废物，其中有继电器和曾用做飞机控制器的电路板等，霍夫的父亲挑拣了一些拿回家。霍夫经常和父亲一起摆弄这些继电器和电路板，激发了他对电子学的兴趣，也使他的电子理论研究逐步深入。离开中学后，霍夫在纽约州曼彻斯特市的一家通用铁路信号公司找到了一份工作。第二年夏天，霍夫和其他人一起发明了一套铁路信号装置，利用铁轨的高频率和电感去探测火车的到来。而该装置在接收器中没有增益元件，这增加了设备的可靠性。霍夫还改进了这个系统的设计方法，给出了一个更好的电路。

霍夫的伯父是柯达公司的化学工程师，他对霍夫也有很大影响。霍夫通过自学对化学有了相当的了解。在斯坦福研究生院，他和一位教授共同发展了一种电镀技术的模拟存储单元。这是一种有趣的化学和电机工程知识混合的产品。受早年兴趣的影响，霍夫把跨学科的知识结构称为“工具箱”，“工具”越多越好。

1968年，创办几个月的英特尔公司向社会广揽人才，霍夫被聘为它的第12名雇员。霍夫因为在大学里工作业绩突出，备受英特尔总裁诺伊斯的青睐。1969年，霍夫提出一个大胆的设想：能否以一种微型的通用计算机芯片取代专用机中的计算器芯片？这

是以前从未有人做过的事情。霍夫在英特尔公司逢人就谈自己的思路和初步设想，但公司内大部分人对此并不感兴趣。在当时人们心目中，计算机应该是一个大型设备。

别人不理解，霍夫的兴趣仍然不减，他勾画出了心目中的通用芯片的雏形：加大芯片的集成度，使功能亦随之增强；芯片的输入信号构成对集成电路的一系列指令，输出信号则送出数据或用以控制其他的芯片。在设计中霍夫充分实践了图灵和冯·诺伊曼的存储程序的思想：该芯片若安装上输入、输出设备及存储器，就能控制从存储器中读出的指令并执行它，也就是说它具有可编程性，而可编程性决定了其具有通用性。若将完成某单一功能（如计算器）的程序永久地储存到存储器中，让微处理机只运行该程序，则该微处理机就成为用户所希望的单功能机。

1971年，霍夫与他的同事完成了第一个可供使用的微处理器，编号为4004，第一个“4”代表此芯片是客户订购的产品编号，后一个“4”代表此芯片是英特尔公司制作的第四个订制芯片。这种数字代号沿用至今。霍夫终于如愿以偿。他在世界第一个微处理器上集成了2000多个晶体管，在电子计算机历史上，写下了光辉的一页。4004芯片基本具备了微处理器的特点，用它来做计算器，改变了传统计算器的形象。采用4004芯片后，再配用一块程序存储器，数据存储器，移位寄存器，再加上键盘和数码管，就构成了一台完整的微型计算机。

英特尔公司在推出4004之后，经过实践，不断推陈出新，1973年正式推出了8位微处理器8008及其改进型号8080。这种芯片大约集成了4800个晶体管，运算速度比4004快20倍。这就是后来被用于世界第一台微电脑“牛郎星”上的芯片。4004的出现宣告了集成电子产品的一个新纪元。霍夫因发明了微处理器，被英国《经济学家》杂志称为“第二次世界大战以来最有影响的科学家之一”。

谈到他的成功，霍夫觉得应保持孩子般的天真好奇和兴趣爱

好，他说：“人类往往习惯于熟悉陈旧的东西。当不同于往昔的新事物出现时，迎头赶上有时会是一种挑战。想出一个新的独特方法来做某一件事是令人高兴的。有时候我喜欢否定的挑战，发明有时需要一种推动力，而这种推动力是内心的、个人的。”这种推动力是社会责任感，但最初还是兴趣。

第二节 培养兴趣

科学家不是天生的，他们对科学事业的追求也不是天生的爱好。许多科学家在步入科学的殿堂之前，在其他学科的海洋里已经遨游多时，往往因为某个偶然的原因，使他们对科学的某一领域发生兴趣，步步深入，乐此不疲，并且硕果累累。

莫尔斯（1791～1892年）最早的专业是艺术，画得一手好画。他是在兴趣爱好的推动下，走上电报发明道路的。当时，欧洲发达国家的电学研究取得了巨大进展，但是，电的应用还在起步阶段。1829年，莫尔斯漫游欧洲各国，多少了解了当时科技的发展和应用情况。3年后他在返回祖国的途中，遇到了电学博士杰克逊。这个学者从巴黎带回了一块电磁铁，他给莫尔斯讲述了法国电学家安培对电磁铁所做的实验，这引起了莫尔斯的浓厚兴趣。于是他回忆起学生时代在学校学物理的情景，想：既然电流的传导是千里一瞬的，为何不能利用电流来给通讯服务呢？如果能制造一个电报机使相隔万里之遥的人们的思想在一瞬间就沟通起来，那有多么好！

兴趣使然，莫尔斯暂停画画，他的笔记本上所记的不再是美术的札记印象，而是画满了电信机械的零件。但是，莫尔斯陷入了两难：如果不画画，就没有收入了，人怎么能饿着肚皮去搞发明创造呢？再说，他还缺乏科学知识，机械制造的技术更谈不上。可是他下决心冲破这些阻碍。解决吃饭问题的办法是给纽约大学