

科学家成功的道路

——致青年科学工作者

〔英〕P·B·梅德瓦 著

石进超 陈莹 译

樊恒夫 审校



陕西科学技术出版社

科学家成功的道路

——致青年科学工作者

•〔英〕P·B·梅德瓦 著

•石进超 陈莹 译

•樊恒夫 审校

•陕西科学技术出版社

科学家成功的道路

——致青年科学工作者

〔英〕P·B·梅德瓦 著

石进超 陈莹 译

樊恒夫 审校

陕西科学技术出版社出版发行

（西安北大街131号）

新华书店经销 凤翔县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.75印张 9.3万字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数：1—6,000

统一书号：17202·29 定价：1.20元

特约责任编辑 朱兆雪

阿尔福莱德·P·斯隆基金会系列丛书

P · B · MEDAWAR

ADVICE

TO A YOUNG SCIENTIST

NEW YORK

1979

关于丛书的前言

多年来，阿尔福莱德·P·斯隆基金会把鼓励大众了解科学作为它感兴趣的领域。在这样的领域内要讲经济效益是非常困难的。本世纪以来，科学已成为各个方面共同努力的事业。科学的论述涉及到四个多世纪以来成熟的实验和精确的理论，仅仅用深奥的高等数学语言来表达它已变得不可能了。倘若在一百年前，企图使大众了解科学的目的犹有可能的话，而在今天或许就是幻想。

然而，与理解科学的数据、概念或科学本身的理论不同，要了解科学事业却完全是我们大家力所能及的事。科学事业毕竟是许许多多男女公民们从事的事业，他们可能就是我们的邻居，日复一日地往返于家门和工作单位之间。和我们所有的人一样，他们怀着希望，在一定的目的激励下而工作；和我们大多数人一样，他们因某些成功而受到奖励，也为某些挫折而沮丧。科学事业有它本身的规律和惯例，但对我们任何人来说，欲了解这样的事业却是可能的，因为它在本质上和人类的秉性息息相通。对科学事业的了解也不可避免地会使我们对科学成果与产品的本质加深认识。

因此，斯隆基金会准备鼓励在学术上有造诣并有表达能力的科学家撰写一些代表性文集，以记载他们科学生涯的丰富经历。这些作品所采用的形式交由作者自行决定：或是传记形式；或是短小精悍的系列丛书；也可采用讲述他们所从

事的科研领域内的故事形式。每一位作者，都是他（她）所从事的科研领域内杰出的、有造诣的人物。请大家不要狭隘的理解“科学”一词的含意，它包括经济学、人类学等学科内容，自然也包括物理、化学及生物学等专业领域。

基金会的作用是组织规划，提供从组稿到出书所需的经费资助。基金会咨询委员会的许多人士对这一计划作出了巨大的贡献，并继续作出努力，基金会对他们表示衷心的感谢。这些人士有：咨询委员会主席 R·辛希梅博士，加利福尼亚——圣大克鲁斯大学校长，该委员会成员 H·H·黑尔特博士，哈佛公共卫生学院院长 M·凯克博士，洛克菲勒大学数学教授 D·麦克法登博士，麻省理工学院经济学教授 R·默顿，哥伦比亚大学的大学教授 G·A·米勒博士，洛克菲勒大学实验心理学教授……（略）

阿尔福莱德·P·斯隆基金会主席

——阿尔伯特·利斯

作者前言

我一直想写出这样一本书，它应该是在我的大多数读者尚未出生之前，即我还很年轻、刚刚开始从事科学研究的时候就一直渴望和喜欢读到的一本书——它不是什么长者式的说教或批评，而是直截了当地面对这样一个事实：当今我们的科学工作者大都很年轻；同时，凡积极从事科研工作的人又都毫无衰老之感。

当我执笔写此书的时候，我感觉到自己也成了波洛涅斯、柴斯特菲尔德伯爵和威廉·柯贝特行列中的一员了。这些人物都曾谆谆告诫青年人并进而声名大振。虽然他们的告诫无一是针对年轻科学工作者讲的，但却也有着适用于他们的部分。波洛涅斯主要是告诫人们务需谨慎；拉尔特斯的言词未免给人以匆忙辞别之感（“上帝，我当从命离去”），但他们所云，皆是绝好的建议。柴斯特菲尔德伯爵主要是教导人们应该有什么样的风度和礼貌，特别是怎样学会逢迎讨好的那套艺术。可是这些内容一旦放到科学工作者的活动领域内，就会失去其意义，成为毫不相干的事情。他之所以这样，多是因为他的见解在英国文人之中受过冷遇，挨过他们中间那些“海中怪兽”*尾巴的无情抨击。因此，约翰逊曾经这样说过：他所教给人们的是舞蹈大师的风度和礼貌，是娼妓的道德。

* 此处指文界巨头。译者注，下同。

广义地说，柯贝特的教导是讲关于道德问题的，也涉及有关礼貌之类的内容。虽然柯贝特不具有约翰逊那种惊人的思想见识，但就作品的哲理性来说，他的文笔也是可以同任何一篇英国的散文相媲美的。在他们所著的那些篇章之中，人们常常会感到不是这个、就是那个的，或是他们三人的眼睛同时都在熠熠闪光，很显然，要写出一本能指导别人，而又不受他们真知灼见的影响的书，这几乎是不可能的。

这本小册子所涉及的范围和对象，在导言中已经阐明：它不仅仅是写给科学工作者的，而且也适用于一切从事各种探索和研究的人们；它也不仅仅是给青年人的，尽管未受委托，我们还是决定写了一些针对老年科学工作者的段落。此外，我们还考虑到另一些读者，即非科学工作人员，这些人常常因为这样那样的原因，而对科学工作者的欢乐、烦恼、动机、情绪和习惯等发生兴趣或产生好奇。

读者会感到书中某一章节易懂而发人深省，那是因为这些章节是为他们所写的；一些早为人们所熟悉的内容往往不大会引起兴趣，从而可以一笔带过。

下列阅历使我有条件写这本书：我在牛津大学作过多年的导师。那时候，一个导师必须负责学生的全部文化培养工作，他不仅局限于只教授自己特感兴趣并有所研究的部分，而是要讲授该学科的全部内容。教学不仅仅是传授一些实际知识和材料，而且要指导学生如何去进行思考和阅读，要鼓励他们去探索和评论。后来我被提升为教务长，先是在伯明翰大学，后来又在伦敦大学学院。以后我又当了全英医学研究所所长，那是一所聚集了众多不同年龄，并且资历很深的科学家的机构。

在这种环境中，我以极大的兴趣观察了周围的事物。更不用说，我自己本身就曾经是个年轻的科学工作者。

在这里，我要对我的阿尔福莱德·P·斯隆基金会的赞助人表示谢意，由于他们的精心安排，使这本书的写作在我繁忙的职业活动中显得如此卓有成效，如此令人愉快。我的赞助人希望我——这并非我的本愿——尽量地多用我个人的科研经历作例子讲述观点或提出建议，我原来不打算过多地涉及个人经历。

在我特定的生活环境里，如果没有我妻子的合作和支持，我就不可能针对其中任一课题写出什么东西。尽管这本书由我独自完成，但我的夫人也通读了全稿，因为她有敏锐的耳力和文字鉴赏的眼力，使我对她完全可以信赖。

付诸出版的书稿的准备工作由我的秘书和助手克斯夫人完成。

我还要特别感谢诸位好朋友的慷慨帮助和耐心的合作使本书成稿。他们是：珍妮和 F·丹恩哈德、芭布拉和 O·波尔、帕米拉和 I·麦克亚当。

P·B·梅德瓦

目 录

译者的话

关于丛书的前言

作者前言

1	导言	(1)
2	怎样知道自己是否适合于成为一名科学 研究工作者	(7)
3	如何选择研究课题	(15)
4	怎样从知识方面充实自己做一名合格的 科学工作者	(20)
5	科学工作中的种族和性别歧视	(24)
6	科学生活与处世态度	(33)
7	年轻与年老的科学家	(63)
8	讲演和论文	(73)
9	实验和发现	(86)
10	荣誉和奖金	(98)
11	科学研究的过程	(103)
12	科学的社会向善论和科学的乌托邦主义	(118)
	附录：人名及名词英汉对照表	(132)

导 言

本书中，“科学”（science）是就其广义而言的，凡以深入探索自然界为目的的活动统统属于这个范畴。而探索活动也就是我们通常所说的研究工作。因此，研究本身也就是这本书的主题了。不过科学活动，或以科学为基础的活动，其分类极其繁多，有科学管理，科技新闻（随着科学事业的发展，这门科学也越来越显得重要了），科技教学活动，还有各种工艺流程，特别是一些制造业，如医药制造，食品加工，机械制造和纺织品加工，等等。而研究工作只不过是其中很小的一部分。

据最新人口调查统计，美国现有493,000人把自己列为科学人员，即使按照全国科学基金会的严格分类标准，削掉了一些人员后，剩下313,000人，这个数目也仍然是很可观的。在英国按其人口比例计算，科研人员的数量也与美国不相上下。据（英国）工业部报道，1976年英国合格科研人员的总数为307,000人，其中有228,000人是经济领域中的“活跃人物”。在此十年之前，科研工作人员的相应数字分别为175,000人和42,000人。全世界的科研人员，总计应该为750,000到1,000,000之间，其中大部分还很年轻，都需要有人给予指导，那些已经年长的人在年轻时也是这样。

好了，我不再为以研究作为主题多作辩解了，就象写一本“青年写作指导”一样，作者首先考虑到的一定是些生动

有趣、富于想象力的作品，而不去连篇赘述那些辅助性的间接活动，如印刷、出版、评论及审稿之类——尽管这些也很重要。虽然自然科学研究是我的主题，但在本书中，探索是就其广义来讲的，因此，本书的内容还将一般地涉及到人类学、考古学和行为科学等等，而绝不仅仅局限于实验室、试管、显微镜这些范围。因为我始终都会记着，人类，这些自然界的高等动物，从来都是把自己所居住生活的这个世界作为自己了解和探索的目标。

要机械地在“真正的”科研人员与从事具体实验操作人员之间截然地画出一条界线来，这不仅是困难的，而且也是不必要的。现在有近乎五十万的技术人员把自己也划为科研人员之列。这些人里面，有的很可能是某些大型正规游泳场的服务人员。他们的工作是检查水中铁氢成份的含量以及水中细菌和微菌植物的生长情况。可是，有些人对于这种职业很不以为然，瞧不起从事这类工作的人，甚至常常见到这种情况：仅仅一声嗤之以鼻的轻蔑，就把他们作为科研人员的资格全给吹掉了。

可是，让我们且慢去这样对待他们。一个人究竟算不算科研工作者，并不完全取决于他的职业，而应该看他所做的事情。一个服务人员未必就不能成为一位科学工作者。只要他聪明肯干，又有抱负，那么公立图书馆、夜校都可能成为他扩充科学知识，钻研细菌学或医学微菌学的好地方。在研究过程中，他也照样可以针对其所研究的学派提出自己新的思想体系。同时他也一定会发现，游泳池里那种宜人的温度与湿度恰好也是助长微生物繁殖的条件；相反，那种对细菌有害的氯气，对于人也同样是无益的。象这样的一位辅助人

员，他很快就会把研究方向转到如何控制细菌和微菌的研究工作上面。而且这样一种研究工作，既不花费雇主什么成本，当然也不至于把赞助人吓跑。这些作好了，也许他还会做点小型试验对可供选择的各种净化方法作出评价。最少，他会对微生物的聚集密度与游泳人数多少的关系作出一些记录，从而试行按其一天要来游泳的人数调节氯气的聚集量。一个技工，如果从事上述这类探索活动，那么，他实际上就起到了一位科学工作者的作用，而不仅仅是个雇工了。可见关键还在于一个人是否有全力以赴去探索、去发现真理的愿望，同时也还看他能否将这些美好的愿望付诸于实际行动。因此，我是不划这种界限的——当然就更不去在科学门类之间划那种等级界限了（参看第六章）。——在“纯科学”与应用科学之间，只是因为对于“纯”这个词的误解，才导致了无休无止的混乱。

一个刚刚在科学领域中起步的人，必然会面临某些人或某些书的告诫：科学家应该是这样的，或科学家应该是那样的。奉劝大家还是别去信那一套，根本就没有所谓的那种模式。科学家当然是大量的，宛如医生、律师、牧师、陪审员及游泳场服务员一样，是由各种气质不同的人所组成的一个整体。我在《溶解技术》一书中说过：

科学工作者就是指的一些气质各不相同，又是以不同方式从事着不同种类工作的人。他们之中有收集家、分类家、整理家；不少科学工作者具有侦探家的气质，也有的具有探险家的气质；有的是科学家，但同时又是能工巧匠，还有的既是科学家又是哲学家，或者既是诗人又是科学家，甚至还有那么一小部分是“神秘学家”。怎么能设想这样一些人，

在思想和气质上会有多少共同之处呢？而且把自己束缚在所从事的单一工作里，对于其他事物索然无趣，这样的科学工作者确实是很少见的。许多真正称得上科学家的人，往往都有许多特长。

记得我在《幸运的吉姆》一书中提到分解DNA晶体结构故事中的人物时曾说过：很难设想，还有哪一个集体能比J·华生、F·克里克、L·布莱格、R·富兰克林、L·鲍林这样一些人物在出身、教育、风度、仪表以及在追求世俗的目的等方面更为不同了。

前面我们用了“神秘学家”这个词形容了极少数的一部分科学工作者。之所以称他们为“神秘学家”是因为这些人总是专门寻求一些鲜为人知的事物。而且一件事物越是不为人们所了解，他们就越引以为满足。他们常常就是利用这种未知一下子从实证主义的束缚中跳出来，从而陷入极端的概念中去了。但是不客气地说，前面我们用“甚至还有一少部分是神秘主义者”这句话并不够，现在还应再加上一句“甚至有少数是骗子。”

我曾认识过一个科学工作者，他一惯喜欢盗用别人的成绩。一次，他从一位同事的作品中摘袭了好几段文字，还有几幅照片，悄悄地塞进自己的作品，拿去参加某大学的有奖比赛。可是，不料被他剽窃了作品的那位作者恰恰是这次比赛的评判员之一。这一下事情可糟了。不过，被告总算有运气，雇佣他的那家公司深怕当众出丑，死活不愿公布内情，最后把罪犯调至另一研究所里而了之。但此人并未因此而停止这种犯罪活动，只是换用了一种较为收敛的手法，零零星星地继续作弊，结果还很成功。真不能理解，这种人怎么能

如此地宽恕自己！他们在灵魂深处如何能容忍这种鄙劣的行为！

但是，对于这种剽窃行径我和我的许多同事都不感到惊奇不解，只是他用了如此直截了当的手段，实在令人感到难以置信。除此之外，还有什么不可理解的呢？其他行业的人不也犯有同类的罪行吗？科学工作者不过是和他们一样罢了。但有一点的确令人悚然可畏：弄虚作假的事情一旦出现在一位科学工作者的身上，那可就不同了。科学事业所特有的那种魅力、信誉和所受到的赞扬就会统统付之东流。

其实，实际生活中根本就没有那种所谓的科学工作者。在过去，小说里常常要编造出一个外国人来，把他描写得青面獠牙，极其可怕。现在不好再捏造这种歹徒了，于是有些无聊之至的小说，便把科学家提出来充当这种角色。哥特式虚构情节的文风并没有在玛丽·谢利和安·罗德克利芙夫人的作品里终止。在当代的这类作品中，邪恶的科学家更是数不胜数的。（总有一个操着欧洲口音的科学家大声疾呼：我们不久就会征服全球！）而许多外行则因为不了解内情就信以为真，从而对于科学工作人员产生了某种畏惧的感觉。

把科学家描写得如此可怕，当然会把一部分想要跻身于科学行业的年轻人吓跑的。但当今的世界五花八门。有给吓跑的，照样也还会有不少胆大无畏的人被这个“可怕”的行道吸引过来。

后来的文学作品在这方面有了些改进，但其中所描写的科学家同样还是令人不可思议，就连这种作品本身也是如此：他们往往总要描写这样一些人物，执着、诚实、内向、不顾个人得失、不计较物质奖励、锲而不舍地追求真理，但

最终所得到的只不过是一种精神寄托而已。科学工作者何以如此？他们也是人——这是C·P·斯诺（英国小说家）的发现。一个人，不管其从事科学事业的动机如何，他无疑都希望自己能成为一个科学家。我希望人们不要低估他们。正是因为我有这种愿望的缘故，在科学生涯中，我所遇到的烦恼和挫折也就更多。不过，从另一方面来说，我又常常会从中得到很大的满足与报偿（这里我不专指物质报酬，但也并不排除它）。仅就充分利用了自己的精力这一点来说，我也觉得它会给人以一种特殊的满足。

怎样知道自己是否适合 于成为一名科学研究工作者

有些人自认为是块从事科学事业的好料，可是一碰到象F·培根*所描述的这种情况，即“自然之微妙，真理之深奥，事物之晦涩，实验之艰难，原理之含蓄，人类辨别力之微弱，都会使人因之而热情枯竭，万念俱灰，再也无力探究下去”，往往就会垂头丧气，一蹶不振。

在科学事业中，一个新手仅仅具有一种为追求真理而准备献身的良好愿望，但是否就能真正战胜实验中的各种困难尚难预料。因为，实验常常会遇到多次失败，特别是你所一直为之沉醉的某种信念，实验的结果却证明它只不过是一种毫无根据的臆想。在这个时候，你是否能战胜因之而来的气馁和沮丧就很难说了。

我在生活中就曾有过这样两次经历，一心想找出根据来证明自己极其热衷的一些假想，可结果却证实它们只不过是一些毫无根据的空想而已。为此，我白白地耗费了两年的时间。科研上毫无收益，情绪十分低落——那可真是些难以忍受的时刻。仰望苍天，一片灰灰沉沉的景象，一切一切都给人一种痛苦，压抑和无能的感觉。然而，正因为我经过了许

* 培根 (Francis Bacon) 1561—1626年，英国作家、哲学家。