

支点丛书

[美] 卡尔·萨根 著 李大光 译

T 魔鬼出没的世界

The Demon-Haunted World

科学，照亮黑暗的蜡烛



吉林人民出版社

科学佳作 科学力作 科学妙作

▲ 支点丛书

[美] 卡尔·萨根 著 李大光 译

T 魔鬼出没的世界

The Demon-Haunted World

科学，照亮黑暗的蜡烛

吉林人民出版社

The Demon - Haunted World
Science As a Candle in the Dark
by Carl Sagan
由 Random House 1996 年版译出
吉林省版权局著作权合同登记
图字:07 - 1998 - 256

魔鬼出没的世界——科学,照亮黑暗的蜡烛

著者	[美]卡尔·萨根	封面设计	张亚历
译者	李大光	版式设计	胡学军
责任编辑	范春萍		
责任校对	吴兰萍		

出版者	吉林人民出版社 (长春市人民大街 124 号 邮编 130021)
发行者	吉林人民出版社
制版	吉林人民出版社激光照排中心
印刷者	长春新华印刷厂

开本	850 × 1168 1/32
印张	16.375
字数	396 千字
版次	1998 年 10 月第 1 版
印次	1998 年 10 月第 1 次印刷
印数	1—5 200 册

标准书号	ISBN 7-206-03009-2/N·7
定 价	28.50 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

此书送给我的孙子——托尼奥

祝愿我们的世界摆脱恶魔的
纠缠，充满阳光。

我们等待光明，但面前一片黑暗。

以赛亚^①

与其咒骂黑暗，不如点亮一支蜡烛。

民谚

① 以赛亚 (Isaiah, 公元前 8 世纪):《圣经·旧约》中的先知。亚述人入侵前在犹太诸国王的宫廷中起着举足轻重的作用，最后成为殉教者。——译注

序 从科学普及到 公众理解科学

作为萨根的崇拜者和长期从事公众理解科学理论研究的人，我怀着崇敬的心情战战兢兢地翻译了这本书。我希望在萨根逝世两周年之际，能够有更多的国人了解萨根，了解他的思想、他的品格和他献身科学的一生。我希望，读者在读过这本书后，能够更多地了解科学到底是什么，科学家是什么样的人，科学工作是什么样的工作，世界历史上某些人在反对科学、诋毁科学、借科学的旗号做各种反科学的事情中主要干了些什么，科学与我们的社会、我们的文化、我们的政体，乃至我们的日常生活到底是一种什么样的关系。如果本书在中国的出版能够在某种程度上起到这样的作用，那么，我想萨根在九泉之下定会感到欣慰的。因为这符合他的思想和他所一贯倡导的传播科学的精神。

一、萨根——当代最伟大的科学家和科普专家

卡尔·萨根博士是美国康奈尔大学的天文学教授。同时他又是世界著名的科普作家。他对科学的精辟见解使他成为“唯一能够用简单扼要的语言说明科学是什么”的科学家。他成为本世纪最有影响的人物。

卡尔·爱德华·萨根于1934年11月9日生于纽约布鲁克林市，于1955年在芝加哥大学获得物理学学士学位，1956年获得物理学硕士学位，1960年获得天文学和天文物理学博士学位。从60年代早期他就在哈佛大学执教。1971年任康奈尔大学正教授。1996年12月20日，这位当代最伟大的科学家和科普作家在与骨髓癌抗争了两年之后，在福莱德·胡钦斯癌症研究中心与世长辞，年仅62岁。

卡尔·萨根一生研究成果惊人。他的研究重点为金星上的温室效应、火星上的季节变化、原子战争所造成的长期环境影响、地球上的生命起源、外星智能生命探索等。他是宇宙生物学的创始人和开拓者之一。长期以来他一直担任康奈尔大学天文学和太空科学的硕士和博士生导师。病重期间，他仍然在指导他的学生。他是康奈尔大学最值得尊重的教授。

卡尔·萨根在美国航空航天局的“航海者”、“海盗”、“旅行者”和“伽俐略”宇航探险计划中曾起到重要的作用。为此，他荣获美国航空航天局颁发的特别科学成就奖，两次荣获杰出公共服务奖和航空航天局颁发的阿波罗成就奖。萨根除了获得航空航天局的承认和奖励以外，还拥有美国大学和学院授予的22个荣誉学位，以表彰他在科学、文学、教育和环境保护方面的重要贡献。由于他在原子战争的长期后果和反对核武

器方面的杰出贡献而获得了许多奖励。他还获得过许多其它部门给予的奖励，如美国太空航行委员会的约翰·F·肯尼迪太空航行奖；探索者俱乐部第75届年会奖；苏联航空联合会康斯坦丁·柴科夫斯基奖；美国天文协会马素斯基奖；美国国家科学院授予的公共福利奖；美国国家科学院的最高奖，以表彰他在“将科学应用于公众福利方面所做出的杰出贡献”。

萨根是美国天文协会行星科学学会的主席、美国地球物理学会联合会行星研究会主席、美国科学促进协会行星学会主席。他在12年的时间内连续担任研究行星的权威杂志《伊卡洛斯》的主编。萨根是行星协会的合作发起人，这个机构拥有10万会员，是世界上最大的以研究行星为主的组织。这个组织为寻找外星智能生命的无线电联络研究项目和地球附近的小行星的研究项目提供帮助。萨根还是加利福尼亚的喷气推进器研究所的客座科学家和《太空漫游》杂志的投稿编辑。在这个杂志上他发表了许多论文。在他病重期间，他还写了一些与他的疾病有关的文章。

卡尔·萨根还是伟大的科普专家和科学教育家。1980年，他推出大型长达16集的电视序列片“宇宙”，在世界上引起极其强烈的反响，这部电视片被翻译成10多种语言，在60多个国家放映，观众达到5亿！这个电视片获得米·彼博迪大奖。与这个电视片配套的科普书籍《宇宙》是《纽约时报》连续70周的发行量最大的畅销书，是历史上英语出版的科普书中发行量最大的书籍。他的一生著述甚多。除了各种科普文章以外，他还写了30本书。其中《伊甸园的飞龙》、《布鲁卡的脑》、《无人曾想过的道路：核冬天和武器竞赛的终结》、《被遗忘的前辈的影子》、《接触》、《彗星》、《宇宙中的智能生命》和《浅蓝色的点：人类在宇宙中的未来之展望》等书籍已经被翻

译成多种语言。《伊甸园的飞龙》还获得美国普利策奖。

卡尔·萨根在科普中的卓有成效的工作使他获得美国青少年的尊重和喜爱。他的知名度超过所有的影星歌星，甚至政治领导人。在1991年美国青少年中进行的“十大聪明人”评选中，他的名字列居榜首。而在当年海湾战争中大出风头，立下赫赫战功的斯瓦兹科普夫也才名列第二，里根和布什分别名列第四和第六。他同时还是“美国超自然现象说法科学探究委员会”的成员，并于1987年获得该委员会授予的“维护理性奖”。1994年，他又获得第一届“阿西莫夫奖”。

二、科学——探究和维护真理的崇高事业

卡尔·萨根博士的著作《魔鬼出没的世界——科学，照亮黑暗的蜡烛》是他临终前的最后一部作品。当年便创下最佳畅销书第一名的记录。笔者跟踪萨根的作品多年，对他的思想有所了解。应该说，这是萨根诸多作品中比较全面地反映其思想的一部作品。作者以广博的知识，犀利的思想，入木三分的揭露，鞭辟入里的分析和发人深省的启示，阐述了科学和非科学的区别。热情地讴歌了科学家在人类生活中的伟大贡献和科学给人类带来的幸福。全书充满理性的思维和科学精神，从科学的角度对伪科学和伪科学后面所隐藏的反科学意识进行了深刻的批判。

精神世界是丰富多彩的，但是精神世界的源泉是什么？萨根在书中写道：“当科学与大自然相遇时，科学就必然会使人产生对大自然的敬畏的感觉。对大自然的真正的理解的行为是与自然的结合和融合的欢庆，即使是在很小程度上的结合也能使人感受到宇宙的宏伟和壮观。随着时间的流逝而积累起来的

世界范围内的知识体系使科学变成了跨国界、跨时代的超越所有界限的理智的东西。‘精神’一词是从拉丁文‘呼吸’变化而来的。我们呼吸的是空气，无论它多么稀薄，但毫无疑问它是物质。尽管‘精神’这个词的使用是与物质相对而言，但我们都不可能脱离物质（包括构成大脑的物质）而谈论这个词中‘精神的’基本涵义。有时我也会随意使用这个词。科学不仅与精神性和谐共存，而且是精神性的深厚源泉。当我们抓住了生命的错综复杂、光彩美丽和精妙绝伦之时，我们就有了一种飘然飞腾的感觉，这是一种洋洋得意与自感谦卑相结合的感觉。毫无疑问，这是精神的。当我们置身于伟大的艺术、音乐或文学，当我们在甘地或马丁·路德·金等令人景仰的无私的勇气和行为面前时，我们的感觉同样是精神的。科学与精神性以某种方式的相互排斥对双方都将产生损害的作用。”萨根在书中认为，当人类发现宇宙的年龄是80亿到150亿年，而不是6000年或12000年时，人类对宇宙的变化和其深邃宏伟有了更深的认识。当人类明白了人只是原子的复杂的结合体，而不是什么神灵的创造后，人类至少增加了对原子的景仰之情。当人类了解了我们居住的星球只不过是银河系中数以十亿计的星球中的一个，而这个星系也仅是数以十亿计的星系中的一个时，人类的视野得到了极大的扩展。当人类发现自己的祖先同时也是猴子的祖先的时候，人类知道了自己与其他生物之间的关系并越来越认识到这个发现的重要意义。

无论人类怎样看待科学，人类的一切都与科学紧密地联系在一起。人类不可能回到愚昧中去。人类最好还是充分利用科学。当我们最终认识到科学的美妙绝伦和其极大的力量的时候，我们就会发现，无论是精神还是实际物质方面，科学都给我们带来了极大的益处。但是，迷信和伪科学至今仍在代行其

道，迷惑人们的思想，对复杂的问题作出轻率和随意的回答，对于怀疑的质问采取回避搪塞的办法应付，使人们惶恐迷惘，将事实当做过眼烟云，视而不见。迷信和伪科学使我们墨守陈规，不思进取，使人们变成轻信牺牲品。确实如此，如果UFO潜藏在百慕大群岛附近的深海之处吞噬飞机和轮船，如果死去的人能够通过意念使电话听筒震颤并脱离电话机，如果我们的梦能够解释，如果我们能够用我们对于世界所了解的知识精确地预测未来，那么，世界将变得多么吸引人啊！

但所有的这一切都是伪科学的例子。他们声称他们使用的都是科学的方法和发现的成果，但是实际上他们完全背离了科学的本质。这是因为他们所有结论都缺乏充足的证据，同时将能够证明不同结论的证据弃置不论。他们能将假的说得像真的一样，使人轻易相信。许多报纸、杂志、出版社、电台、电视台和电影商等在未做深入研究的情况下就给予配合，使这些伪科学思想得到广泛和大量的传播。这些思想的传播为对事实的其他解释，对科学的新发现所带来的新思想的传播增加了困难。

萨根在谈到伪科学时精辟地论述说：“真理可能会令人感到敬意或与我们的直觉相反。真理可能与人们根深蒂固的信仰相矛盾。实验是使我们获得真理的方法。在几十年前的一个宴会上，有人向物理学家罗伯特·W·伍德敬酒时说：‘为物理和玄学干杯！’那时，人们提到玄学时都意指哲学或仅凭思考就可以获得的真理，也可能包括伪科学。伍德回答说：‘如果一个物理学家有了一种思想，他就要进行思考，他思考得越深刻，他理解得也就越深刻。他要参考科学文献，他阅读得越多，他对这种思想实现的前景就越清晰明了。在做了这些准备之后，他就要走进实验室，用科学仪器进行实验。实验令科学

家废寝忘食、呕心沥血、艰辛磨难。他要对所有的可能性进行实验和检测，他要对实验数据精益求精，将错误的可能性降至最低限度，他不论后果如何，只是全力以赴按实验的进展进行下去。经过精心的实验，在研究工作结束时，他有可能发现最初的思想是毫无价值的。这时，物理学家就会将实验和结果丢在一旁，将自己的思想从一堆错误中解脱出来，去做其它的研究。’伍德将他的酒杯高高举起，下结论说：‘物理学和玄学之间的差别不在于实践者中谁比谁更聪明，而在于，玄学家没有实验室。’”

萨根接着谈到，有人为玄学家辩护说，他们的思想像真正的科学一样在同样的程度上被人误解，如果他们的语言不被别人篡改和曲解，他们的思想同样会被人接受。如果你根本没有听说过科学（更不要说科学的研究过程了），你根本就不可能意识到你接受的是伪科学，你会用人类所具备的一般思维方法去思考问题。宗教经常是受到政府保护的伪科学的保育院，尽管没有任何理由能够说明为什么宗教要起到那样的作用。在有些国家，几乎所有的人都相信占星术和预测，包括政府领导。但是，这些并不是靠宗教简单地灌输到他们头脑中去的，而是靠文化环境，在这种文化环境中，人们乐于接受这些做法，在任何地方都能得到肯定的褒扬。

在人类历史上的大部分时期，人类对于外部世界是恐惧和害怕的。因为人类对可能发生的危险不能预测。人类对于任何能够减少他们恐惧的解释都欣然接受。科学在了解世界、掌握事物的发展规律、控制自身和指导安全航行等方面取得了极大的成功。萨根说：“一个国家将会因为没有知识而灭亡，可以避免的人类灾难在这些国家会因为无知和愚蠢而更多地发生，特别是当这个民族对自身缺乏了解的时候。特别是在新的世纪

即将到来之际，我对于伪科学的迷信似乎一年比一年更具有挑战性而倍感忧虑。”他进一步深刻地阐述了科学和伪科学之间的重大差异：“伪科学与错误的科学是有区别的。”“科学就是在改正一个又一个的错误的基礎上发展起来的。科学经常会得出不正确的结论，但是，这些结论不是最终的，而是暂时的。科学家总是先设立假设，然后，再去确定其正确与否。任何假设是否能最后证实是可行的，完全要依靠实验和观察。科学是经过探索和曲折，才逐步加深对事实本身的了解的。当一个科学假设被证实是错误的時候，任何想秘而不宣的做法毫无疑问是十分有害的。因为这种对假设的反证被认为正是科学事业的核心。但是伪科学却恰恰相反。伪科学的假设是经过精心设计的，以防任何能够提供反证的实验，因此，即使在原则上，它们也不能被认为是无效的。伪科学的实践者采取防守战略，谨慎小心。他们激烈反击对他们的论点表示怀疑的任何调查和研究。当他们的假设经不住科学家的调查和质问的时候，他们就会策划出压制科学家的意见的阴谋。”“科学和伪科学之间的严格区别可能就在于，与伪科学相比，科学对人类的不完美性和犯错误的不可避免性，具有深刻得多的认识。如果我们坚决拒绝承认人是必定会犯错误的这一基本常识，我们就一定会永远犯错误，而且是严重的错误。但是，如果我们能够有一点自我评价的勇气，无论这种评价会获得多么令人沮丧的结果，那么我们获得成功的机会就会大大增加。”“如果只讲科学的发现和成果，无论这些发现和成果是多么有用，甚至令人鼓舞，但是，如果我们不向每个公众说明科学严格的研究方法，人们又怎么能够分辨出什么是科学什么是伪科学呢？表现在公众面前的都是没有证据的论断。权威的科學就是权威们所说的科学。只有你自己来判断科学与伪科学。”

三、科学传播的最终目的—— 将科学精神注入民族文化

人类传播科学和技术的活动究竟始于何时至今仍无从考究。但是，西方学者认为，有一点应该肯定，那就是，在人类利用科学技术从事生产活动的时候，传播科学技术知识和信息的活动就已经开始了，只不过在历史发展的各个阶段其特点有所不同罢了。这是由人类社会性动物的本性所决定的。而且随着社会的发展，随着人的社会化程度的提高，科学技术知识传播的程度也随之提高。也就是说，科学技术的传播是人类的社会性所决定的必然行为。

但是，随着人类传播科学和技术的理性化程度的提高，人们，尤其是科学家和工程师们，在不断地提出这样的问题：科学和公众之间的关系是什么？传播科学和技术的目的是什么？

18至19世纪，人类对于其文明进化的结果——知识的传播仍处于广义的阶段，也就是说，知识的传播中科学技术的知识还没有占据重要的地位。那时，人类知识的传播还是一种“知识的传布”（Diffusion of Knowledge）。进入本世纪之后，直至40年代前，科技传播开始出现活跃的态势，书籍、报刊、广播等传播媒介中关于科学技术的内容大量增加，西方学者将这个阶段称之为“科学普及”（Popularization of Science），也就是我们今天所说的“科普”。20世纪40年代和两次世界大战后，科学技术的传播速度和质量随着人类对自身权利的要求和经济发展，以及对环境的关注程度的提高而发生了重大的变化。广大公众对于科学和技术给人类带来的影响由过去的盲从、期望、崇尚，乃至迷信转为冷静的思考和怀疑。尤其在第

二次世界大战后，人们对科学的目的和技术的弊端提出了疑问。战时科学产生出原子弹、氢弹等大规模的杀伤性武器，科学家利用人体进行生物武器实验和化学实验，化学工业化给人类赖以生存的环境，尤其是臭氧层造成了破坏性的影响。1962年，美国女科学家蕾切尔·卡逊的代表作《寂静的春天》第一次用通俗易懂的语言，用预言的形式向广大公众揭示了化学技术对人类生存环境的破坏性影响。公众开始了对科学和技术的影响的思考和讨论。人们由过去“科学万能”到对科学的作用怀疑和质问使人类对自身的智能所带来的结果采取了冷静和审视的态度。从社会的意义上讲，这是人类的进步，而不是否定科学的倒退。公众对科学家的道德、技术的影响、对科学和环境、科学和人类之间关系的审视导致公众对科学议题的全面参与，科学知识和公众、科学家和公众之间由过去的自上而下、简单的灌输和接受的关系转变为一种新型关系。科学技术的传播工作从过去的单纯的科学技术普及向公众理解科学技术转变。科学家和科学团体比以往任何时候都更加重视科学的社会价值。学者们将这种关系称之为“公众理解科学”（Public Understanding of Science）。在这个意义上，科学和公众之间的关系更接近 Understanding 的本意。科学和公众之间形成了互动的关系。“科学和技术与社会之其它重要部分是处于互动状态的”（参见《科学与社会秩序》，巴伯著，顾昕译，三联书店；1986年版）。在社会的其它重要部分中毫无疑问包含有构成社会的活跃因素的主体——人。科学信息流动的这种重要的变化倾向体现了世界人类文化“人主义”（Peoplism）的价值观。

80年代，人类科学技术的传播活动进入了一个崭新的阶段。美国芝加哥科学院副院长米勒博士于1989年提出公众科学素养的三个标准：（1）对科学技术术语和概念达到基本的了

解；(2) 对科学的研究过程和方法达到基本了解；(3) 对科学的社会影响达到基本了解。他的这个基本思想一经提出，就得到世界各国的赞同。这三项标准体现了当今科学和公众之间的新型关系，与过去的简单的、自上而下的灌输关系截然不同。而“科普”这种说法仅指人类传播科学技术知识的行为，而不能完整、全面地涵盖科学和公众之间的关系。

从功能上讲，现代民主社会所要求的国民的科学素养也由过去的让公众了解科学知识转变为使公众具备基本的科学精神。这种科学精神就是萨根在本书中所不断提到的好奇心、探究真理的精神、怀疑精神、参与决策的意识与能力和实证意识。正如卡尔·萨根所说：“对于从事科学普及的人来说，巨大的挑战是，如何向人们说清楚科学发现、客观真实、曲折坎坷的历史和人们对科学的误解，以及科学的实践者偶尔表现出的决不改变航向的执着的顽强的精神。许多，可能是大多数的培养科学家的教科书对这些内容都涉及很少，用一种吸引人的方法传授从长达几个世纪中人类不厌其烦积累下来的有关大自然的问题中得出的智慧，比系统地讲授散乱地积累人类智慧的方法要简单得多。科学的方法，可能看起来繁琐和生硬粗暴，但是与科学发现相比要重要得多。”

科学素养对普通公众是十分重要的。一个远离科学，没有科学素养的公众群体是无法承担民主政体对他们的要求的。因为在民主政体中，公众舆论是决策过程的重要影响因素，民主程度越高，其影响就越大。虽然对于一个特定的问题的科学因素有更全面的了解并不一定导致人们对最佳决策形成认同，但是，至少可以得出更为明智的，因此也是最好的决策选择。从这个角度上说，没有具备一定程度的科学素养的公众就不可能有国家和社会的民主和进步。

科学素养对于科学家来说同样十分重要。科学家是一定社会意义上的从事科学技术工作的专家。他们首先是社会的人，然后才是某个领域的专家和学者。麦克斯韦、爱因斯坦、达尔文是科学家，他们对人类的贡献是巨大的。他们留给人类的不仅仅是科学的成就，而且是社会正义的化身和代表人类本质的正直的价值观。从他们的身上，我们可以看到科学的本质和科学的正确发展方向。但是，也有鼓吹将原子武器用于杀人的科学家，也有用人体作为制造细菌武器的科学家，也有在国家处于重要的关头卖身投靠、为虎作伥的科学家，也有为了个人利益出卖科学家良心的科学家。他们在科学上不愧为一大师，但是，他们的所作所为也背离了科学的本质。他们是具有科学知识却没有科学精神的科学家。从这个意义上讲，具有足够的科学知识不一定具有科学精神。但是，要具有科学精神必须具备足够的科学知识。

公众（其中包括科学家本身）理解科学活动的本质和核心内涵是对科学本质的深刻理解，对科学给人类带来的价值观的理解和维护，对理性的渴望和维护。而不仅仅是科学知识的灌输。从这个意义上说，理解科学的本质，维护科学的纯洁，牢牢把握科学航船的航向，不仅是科学家的责任，也是整个公众的义务。而整个公众对这个义务的理解需要科学家和有关机构的启蒙和教育，这才是公众理解科学的真正目的。

我国虽然是一个具有5 000年历史的文明古国，其辉煌灿烂的文化确实可以使人感到骄傲和自豪。虽然在我国的历史上曾经出现对世界文明史上产生过重大影响的思想家和科学家，但是在近代史上，我们的先人和现代人却干过许多令世界文明社会不可理解的、令人耻笑的蠢事。并且，做这些蠢事的因素至今仍然存在。科学精神还远远没有进入到我们的文化