

消解 STS 中的坚冰

——马塞洛·费茨对话哈里·柯林斯

马塞洛·费茨¹[著],哈里·柯林斯²[著],李秋甫³[译]

(1.圣灵联邦大学,巴西;2.卡迪夫大学,英国;3.清华大学社会学系,北京 100084)

摘要:本次访谈中,哈里·柯林斯和马塞洛·费茨讨论了柯林斯早期关于“默会知识”在实验室研究中的重要性,早期科学技术研究(STS)的革命精神以及他对当前这一主题智识关注度下降的担忧,他认为这是由于行动者网络理论(ANT)方法的普及以及对与政策相关的 STS 研究的日益重视。柯林斯描述了在 STS 的早期,他如何成为社会科学家中的一员及这些社会科学家对科学知识和实践的分析感兴趣,他们沉浸在其中并发展研究这个新主题的激进方法。对他来说,在这种相互交汇中“互动型专长”的发展是一个关键的研究工具——也是在 STS 领域产生一种令人信服的理解科学和技术的新方法最有效的方式。在他的后续反思中,费茨考虑了“消解科学坚冰”所需的统一条件,以及 STS 制度化带来的后期问题。

关键词:哈里·柯林斯;访谈;互动型专长;STS 历史

[中图分类号]N05; G301 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2021)03-0021-14

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2021.03.003

Cracking the Fast Ice in STS: The Conversion between Marcelo Fetz and Harry Collins

[Interviewer]Marcelo Fetz¹, [Interviewer]Harry Collins², [Translator] LI Qiu-fu³

(1.Federal University of Espírito Santo, Brazil; 2.Cardiff University, UK;

3.Department of Sociology, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: In this interview, Harry Collins and Marcelo Fetz discussed the importance of Collins' early tacit knowledge in laboratory research, the revolutionary spirit of early Science and Technology Studies (STS) research, and his worry about its current intellectual declining concern which has been seen as a result of the popularity of Actor-Network Theory (ANT) approaches and an increasing focus on policy-relevant STS studies. Collins described how, in the early years of STS, he became one of social scientists, how they became interested in analyzing scientific knowledge and practices, and how they immersed themselves in the research fields developing and studying radical new approaches to the topic. For him, the development of "interactional expertise" in such a mutuality was a key research tool-STS's most effective means of generating compelling new ways to understand science and technology. In his following reflection, Marcelo Fetz considered the unifying conditions that were needed to "crack the fast ice in science," and the later problems resulting from the institutionalization of STS.

Key words: Harry Collins; interview; interactional expertise; STS history

收稿日期:2021-03-30

基金项目:清华大学自主科研项目(20191080563);中国科普研究所委托项目(190101ELR087)

作者简介:马塞洛·费茨,男,圣灵联邦大学社会学理论教授,Email: marcelo.fetz@ufes.br;

哈里·柯林斯,男,卡迪夫大学社会科学学院社会学教授,Email: collinsm@cardiff.ac.uk。

译者简介:李秋甫(1995—),男,河南商丘人,博士生,主要研究方向为科学社会学、科技伦理与治理、科技政策。

访谈者简介

马塞洛·费茨是巴西圣灵联邦大学社会学理论教授。他拥有坎皮纳斯州立大学(UNICAMP)的社会学博士学位,主要从事科学社会研究和科学史研究。

受访者简介

哈里·柯林斯是英国卡迪夫大学社会科学学院的社会学教授,也是知识、专长和科学研究中心(KES)的主任。在其职业生涯中,他曾在加州大学圣地亚哥分校、剑桥大学、康奈尔大学、马克斯·普朗克研究所和加州理工学院担任客座教授和研究学者。柯林斯是科学社会学巴斯学派的倡导者和创始人之一,该学派强调对实验室实验的微观社会学研究。他最显著的成就是他在各类专业知识和引力波物理学社会学方面所做的工作,他在长达三十五年的时间里针对这一主题进行深入研究并撰写了多部专著等。柯林斯获得的奖项包括:1994—1995年埃默里和亨利学院年度图书奖;1995年因《勾勒姆》获得美国社会学协会罗伯特·K·默顿图书奖;1997年因对科学社会研究的贡献获得科学社会研究学会J.D-贝纳尔奖。2012年,他当选为英国科学院院士。

一、研究激光的社会学家

马塞洛·费茨(Marcelo Fetz,以下简称MF):让我们从你对科学元勘(Science studies)的一些回忆开始吧。请问你是怎么参与到STS中的?

哈里·柯林斯(Harry Collins,以下简称HC):当然,在被称为STS之前,我就参与了STS。如果说那叫什么,其实就是“科学研究”,我想我写的第一个东西,或者我做的第一项工作与我在1971年所做的科学研究有关,那是我

在埃塞克斯大学(University of Essex)攻读硕士学位的时候。这是一种授课型硕士,最后有一篇论文让我决定要在科学领域做点什么。我一直对研究科学实验室很感兴趣,所以我写了一篇关于人们如何学习建造一种叫作TEA的新型激光器的论文。由此,最终产生了1974年发表的一篇关于这种“横向激发大气压力”激光器的论文^[1]。这篇论文有很强的生命力:我记得曾在1999年由哈佛大学编辑的系列论文中被重印。但要了解我是如何撰写这篇论文的,则需要进一步朝前回顾。在我的整个智识生活中,产生非常关键影响的一本书是温奇(Peter Winch)的《社会科学的观念及其与哲学的关系》(*The Idea of a Social Science and Its Relation to Philosophy*)^[2]。原因我就不再赘述了,在1967年我第一次看到这本书,并开始阅读它,但我无法理解它,于是花了很长时间去阅读。然后,过了一段时间,我才开始理解它,那本书一直是我之后所做一切的基础。在1968年前后,我偶然拿起了托马斯·库恩(Thomas Kuhn)的《科学革命的结构》(*The Structure of Scientific Revolutions*)^[3],它是我在伦敦政治经济学院(LSE)书店书架上找到的。我之前从来没有听说过这本书,我想,这本书的标题看起来很有趣。这是一本小册的精装书,很不幸有人从我这里“偷”走了(如果在谁那里的话请还给我)。因为我读过温奇的著作,后来又经常回过头去翻看,并且也阅读了维特根斯坦(Ludwig Wittgenstein)后来的哲学,这也是温奇著作的基础。当我读库恩的著作时想,“哦,他只是把维特根斯坦‘生活形式’的思想非常直接地应用到科学上”。理解库恩是很容易的:这是维特根斯坦和温奇的思想在科学上的应用——那时我是这么想的。当我在埃塞克斯攻读硕士学位时,我一直在思考这些事情,所以我决定去做一些关于科学研究的事情。我去科学实验室看了一些东西,最终发现这些人在制作TEA激光器。我想我要做的是一个知识传输网络的分

析,美国学者称之为“信息传输”。美国学者曾经做过一些关于医生之间信息传输的工作,我想我会用 TEA 激光器做一些类似的事情,看看人们如何学会使用 TEA 激光器。但关键的一点是,我要以一种不同的方式来做:我关于知识传递的想法是受温奇与维特根斯坦的观点所启发的,所以我认为它不是离散信息的传递,而是作为一种人学习语言的形式。我也想到了库恩,他们要学习这种“范式”,或者现象学家所说的“存在的方式”(另一组我正在关注的想法),这使他们能够制造出 TEA 激光器。所以,我不只是问他们读了什么,跟谁说了什么,我还试着把那些工作台上能够使激光器工作的人和那些并不能使激光器工作的人区别开来。我感兴趣的是,是什么让他们能够使得激光器工作,当然我对他们融入激光建造的方式非常敏感。我非常幸运,这是一个非常清楚的结果:所有能够使激光器正常工作的人都曾在其他能够使激光器工作的人的陪伴下度过一段时间,而那些在他们的工作台上不能够使激光器正常运转的人则没有花时间与曾经使用过激光器的人待在一起。很明显,一开始就有人发明了这种技术,但是一旦发明了这种技术,制造一个能够正常运行的激光器的能力就通过社会化而不是信息传输来流通。所以,我把这个写进了我的小论文,题目是《CO₂ 激光器的社会学》(*The Sociology of the CO₂ Laser*)——这种题目以前没人写过。怎么会有激光器社会学?然后有人问我,“你打算在哪里发表这篇论文?”我当时还是个学生,所以我说,“发表?我应该发表文章吗?”他们建议我试着把它发表在《科学元勘》(*Science Studies*)[现在是《科学的社会研究》(*Social Studies of Science*)]上,所以我把它提交给了《科学元勘》。当然,如果没有《科学元勘》,我就不会把它送到那里,或者任何别的地方。但它确实存在,是由大卫·艾奇(David Edge)建立的。艾奇收到了这篇论文,我记得有一次见到他,他对我说,“太好了,我们终于有了一篇

做了一些经验研究而不是仅仅对事物进行哲学化思考的论文。”所以我感觉很好。其中一名推荐人,我后来才发现是迈克·马尔凯(Mike Mulkey),他说:“这家伙说的是默会知识”。我从没听说过默会知识,但他说这是波兰尼(Michael Polanyi)的工作,波兰尼讨论过默会知识的传播。所以,在很久之后,我把它写进了一篇关于默会知识的论文,并给它起了个标题:《TEA 装置:默会知识和科学网络》(*The TEA Set: Tacit Knowledge and Scientific Networks*)。这也许是件好事,因为我后来成为了默会知识的专家。但在其他方面,这是一件坏事,因为这确实是一种不同的想法。在我的脑海里,我想传播“生活形式”,而波兰尼更关注个人的理解和本能。因此,默会知识的研究工作既有好的一面,也有不好的一面。这篇论文是以默会知识的名义发表的。

二、揭示“七种性别”

MF:激光的社会学研究是如何成为一个新的领域——“争议研究”——的?

HC:我决定攻读博士学位,也包括完成 TEA 激光器研究。应该说,在我提交任何东西发表之前我就开始读博士了。在完成论文之前,我去了美国并和那里的激光科学家进行了交谈,这样我就可以完成从加拿大开始的知识传输网络研究。我在埃塞克斯大学攻读硕士学位时,刚刚环游了英国,但为了攻读博士学位,我还走访了美国和加拿大的魁北克。我认为,将 TEA 激光器研究与一些争议更大的科学问题进行比较会很有趣,所以我选择了几个比较案例,一个是引力波,另一个是超心理学——精神动力学。我的主管斯蒂芬·科特格罗夫(Stephen Cotgrove)说,我应该再拿一个理论争议做比较。所以我将非晶半导体理论囊括在内,但是我从来没有理解过非晶半导体理论。在美国做了 12 次关于非晶半导体理论的访谈后,我不得不放弃它,因为我真的搞不懂。但这

是一个有用的经验,因为当你知道不理解的感觉时,你会对自己理解的东西更有信心。这次旅行非常有趣,我开着一辆旧汽车环游美国。我开车穿过内华达去加利福尼亚,卖了车然后回家,我在想我该怎么写,我突然意识到我写不出来了!在 TEA 激光器的例子中,激光器是否运行的区别是非常重要的,因为这就是你如何分辨谁获得了“生活形式”的方式而谁没有。你可以判断激光器是否有效,因为它产生了一束非常强的辐射;你指着什么东西,它就会冒烟或起火。引力波探测器的标准缺失了:你不知道它们是否工作。一些人说,一个正常工作的引力波探测器应该能够探测到引力波,就像先驱者乔·韦伯(Joe Weber)说的那样,他正在探测引力波。还有一些人说,“不,一个正常工作的引力波探测器什么也看不到,因为这个仪器不适合探测引力波。”我突然意识到,“嘿,对于这个引力波探测器是否工作,我没有明确的定义标准。”我边开车边想,“天哪,我浪费了这么多钱,我的博士学位真是灾难!”“我怎么这么笨,犯了这个基本的方法论错误?”我脖子后面的头发都竖起来了,但我突然意识到,“如果我不知道它是否有效,科学家们也不知道它是否有效,这比我开始寻找的东西有趣多了。”我的新问题是:“科学家们如何判断这个东西是否有效?”这就是我的第二篇论文《七种性别》(*The Seven Sexes*)^[4],我也因此成名。所以,在那之后的几年里,我是科学知识社会学的领导者之一。你肯定想问,这和爱丁堡学派^①有什么关系?答案是这很难解释。当我开始做这项研究的时候我什么都不知道,我甚至不知道罗伯特·默顿(Robert Merton)是一位科学社会学家。我不知道波兰尼和默会知识。肯定有人告诉过我科学元勘小组(Science Studies Unit)的事,因为,我在那里于 1973 年前后提交了我的 TEA 激光器论文,论文于 1974 年发表。据我所知,爱丁堡学派吸引我的就是大卫·布鲁尔(David Bloor),因为布鲁尔对维特根斯坦也有

同样的看法。当然,布鲁尔比我更擅长解读维特根斯坦的东西,因为他是一个真正的哲学家,我只是从阅读温奇中解读维特根斯坦。所以,科学元勘小组的存在,学术期刊的存在,一群人做东西的存在,意味着有一个群聚效应,可以把它变成一个主题。否则,它会是我自己做的一些古怪的东西。

三、谈话主题:访谈科学家

MF:你认为自然科学家是如何接受你的一些观点和这个领域的整体观点的?他们是怎么看这个领域的?

HC:在某些方面,他们看不到我们,因为我们是相当隐形的,我们只是一小群疯狂的学者。所以,我们当时的对手是像默顿学派这样的科学社会学家。我记得在 1976 年的康奈尔会议上与伯纳德·巴伯(Bernard Barber)的一次谈话,他对我说了类似这样的话,“你做的东西很好,你第一次告诉我们如何进入科学,你要做的就是放弃所有这些相对主义的东西,因为那太疯狂了。然后,就像曾经一样,我们会在一起,你已经告诉我们如何进入科学。”对我来说,我不想放弃那些令人兴奋的相对主义。我们向他们展示了如何进入科学领域。我和科学家的关系一直很好。我是一个很好的访谈者,我非常擅长与人交谈,我有一个很大的优势,那就是我对科学非常感兴趣,我想知道那些科学家之间发生了什么。我很遗憾不能对非晶半导体理论进行研究,因为我不能理解它,也不能真正的与科学家接触。但是有了超心理学和引力波物理学,我可以真正地接触科学,我可以和科学家谈论科学。当《自然》杂志从我们这里发表了一篇《勺弯曲:一种实验方法》的通讯时^[5],我甚至短暂出过名。所以科学家们很乐意和我交谈,但是当我发表论文的时候,我并没有把论文发给科学家们,事实上我试图隐藏它们。让我向前追溯 20 年,在 20 世纪 90 年代初,在我涉足人工智能之后,我回到了过去,开始认真地研究引

力波,我得到了一笔拨款。我记得我在巴斯的办公室给一个叫里奇·艾萨克森(Rich Isaacson)的人打电话,他是华盛顿国家科学基金会引力物理学的主任。我记得我给他打电话说,“如果你不介意的话,我想去采访你,我是一名社会学家,我又在研究引力波物理学了。”他对我说:“你就是那本叫《勾勒姆》的书的作者吗?”^[6](当然,其中有一章是关于引力波物理学的),我说,“是的,恐怕是这样。”我以为这就结束了。但是,令我吃惊的是,他说:“是的,我想和你谈谈。”令我惊讶的是,我试图隐藏的那些早期论文,实际上被引力波物理学家们接受得很好。也许他们没有真正理解我关于科学的论点,但重点是,他们看到,真的有人试图理解科学而且真正理解了它,真的明白一个共同体呈现的动态过程,而不是某些正式的科学模型。我是这么想韦伯的。我们得出了不同的最终哲学结论,但在得出这些结论之前,我们看待这个世界——科学论证的展开都是一样的。我和物理学家一直相处得很好,只是偶尔有问题。但这些问题大多已得到解决,并产生了不断深化的关系。当然,还有一段时期叫作“科学大战”,像刘易斯·沃尔伯特(Lewis Wolpert)和艾伦·索卡尔(Alan Sokal)等人对我们大喊大叫。但我一直认为这对我们很有好处,因为他们把我们从一个没有人知道的境地带到了公共舞台的中心。当然,我们赢得了所有的争论,因为他们并没有真正理解任何事情,在我看来,智识方面从来都不是问题。赢得争论是如此容易。

四、维特根斯坦与 STS

MF:在我看来,你的想法有内在的连贯性。你如何看待你的概念之间的联系?

HC:我将其看作一个整体,基本思想也是一样的,总是在思考生活形式,这一切都源于维特根斯坦的原始立场。每个想法都可以追溯到这样的思维方式是很棒的。我写了几本关于人工智能的书,这是一个工作流,其出发点是知识

社会化而不是信息传递;人工智能的东西让我想到了“图灵测试”和“模仿游戏”。现在我有了一大笔资金来研究模仿游戏,就是要用不同的形式把同一套思想做出来,非常刺激。“第三波”是一个改变吗^[7-8]?不,“第三波”也不是一种改变,因为专长的定义是拥有属于技术群体的默会知识,而这种默会知识是通过社会化获得的,所以专家是一种生活形式的成员。总之,这是贯穿一切的生活形式理念,生活形式的概念贯穿了一切。

MF:维特根斯坦的思想是你社会学的核心要素吗?

HC:是的,绝对是核心,虽然并没有约束到我。我们已经远离维特根斯坦的思想数次了。例如,我的书《改变秩序:科学实践中的复制与归纳》(*Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*)论述了维特根斯坦没有论述的变化^[9]。而作为专业分析核心的“互动型专长”的概念则与维特根斯坦有所不同,因为我们将温奇和维特根斯坦所不可或缺的生活方式的实践和语言方面分离开来。这一点在2015年发表在《科学的历史与哲学研究》(*Studies in History and Philosophy of Science*)上的一篇文章中得到了最好的解释。^②但无论如何,如果没有这个基本的概念就不会有任何发展,所以在我看来它绝对是中心思想。我相信还有其他的想法可以把我带到同样的地方,但这已经足够支撑整个研究项目的开展超过45年。

MF:你如何看待 STS 与科学哲学之间的联系?

HC:我想如果我要写这段历史,要说的第一件事就是你需要了解当时的英国社会学是什么样子的。当时,英国社会学是由伦敦政治经济学院所设立的议程推动的,非常哲学化。所以,如果你获得了社会学学位,你就获得了科学哲学学位,你就了解了卡尔·波普尔(Karl Popper),你就读懂了彼得·温奇的书《社会科

学的理念》(1958),而且你也学会了思考维特根斯坦。所以我认为,如果你和布鲁尔和巴里·巴恩斯(Barry Barnes)交谈过,你就会和我一样发现,我们在思考维特根斯坦和社会学方面有一个共同的背景,即关于理性的辩论。人们总是在谈论阿赞德人的巫术神谕^[10]——它是理性的还是非理性的?每个人都在进行哲学思考,我认为这是一个很大的投入,这就部分解释了为什么说我和巴恩斯和布鲁尔的想法是一致的。当然,他们在我之前做过,但我想我们都来自同一个地方。这种哲学上的共同基础为科学分析提供了素材。伊姆雷·拉卡托斯(Imre Lakatos)在那个年代也是一个重要的人物,因为他的《证明与反驳》(*Proofs and Refutations*)^[11]一书非常好。当然,拉卡托斯对于波普尔的批判是至关重要的。我想每个人都是波普尔主义者,直到你意识到要如何摆脱波普尔主义者的身份——是拉卡托斯告诉了我们如何摆脱它。这一切都源于哲学思考,我至今仍在哲学杂志上发表许多文章。我们还没有进入完全不同的现代场景。我们感兴趣的是,提出与科学哲学家同样的关于科学的问题,但我们想提供社会学的答案。这些问题就像是“你如何创造真理?”我们说:“通过社会契约来创造真理。”然而,现在很多 STS 领域的人都对环境保护和让世界变得更美好等话题感兴趣,而我们对让世界变得更美好并不感兴趣。

MF:“强纲领”(Strong Programme)指出因果性是一个中心分析原则,你同意吗?

HC:因果解释吗?不,我从来没真正明白那是什么意思。我在 1981 年写了一篇文章^[12],我说我不知道这是什么意思。史蒂夫·夏平(Steve Shapin)和唐纳德·麦肯齐(Donald Mackenzie)展示了政治专家如何能够影响法官席上发生的事情,这是一项很好的工作。但我的回答是,无论什么时候,当你发现政治专家影响了法官席上发生的事情时,你都应该设法减少这种影响,否则,你就不是在研究科学。“第

三波”就是从这里开始的,因为我们想说:好吧,你看现在这一切都疯了,每个人都可以成为专家,如果你没有这样的意识,即有些人的意见比其他人更有价值,意见可以通过观察和专长而变得有价值,那么你将生活在一个“反乌托邦”的世界里。就像邀请我到大学演讲,没有必要,何况还要坐飞机,只要问在街上遇到的一个路人就可以了。并且没有办法批评那些撰写“科学”论文的人,他们由于接受了烟草公司的资金而声称烟草是无害的,因为他们所做的事情再也不能说是不科学了——他们只是找到符合他们观点的结果,这就导致了声名狼藉的“第三波”的论文^[7],在当时我们认为这是一篇小论文——一篇人人都同意的漂亮的小论文——但它引起了巨大的轰动,并导致我们做了更多的工作。对我们来说,这并不代表思想的改变,只是关注点的改变。在我的职业生涯中,我只有在 1981 年那一次发生了重大的改变。在那之前,我认为我在证明世界是相对的而科学知识是社会建构的哲学观点。然后,在 1981 年我意识到我不能证明这样的事情,我是很难证明这个世界不是社会建构的,因为如果你仔细观察,你就不会看到大自然揭示某些人是错的而其他是对的——这里面有太多“解释柔性”(interpretative flexibility)。当然,大自然可能会让事物按照它们的方式发展,只是很难看到而已。于是,我成了所谓的“方法论相对主义者”。方法论相对主义是关于科学知识社会学的正确方法,而不是关于存在的东西。方法论相对主义认为,如果你想恰当地处理这个问题,你就应该把自然排除在外,而把注意力集中在社会问题上。新的问题是,当涉及到自然世界的主张时,为什么更重视科学家等人的观点而不是其他人的观点?目前,我们正在撰写一本书,名为《民主为何需要科学》(*Why Democracy Needs Science*)^[13],书中主张科学应该因其道德领导力而受到重视。有人会说这是一个完整的回到默顿的循环,但是默顿说重视民主是因为它有助于

科学,而我们认为重视科学是因为它有助于民主。我在早期从未想过我会为科学在道德方面的长处而争论,因为那不是在 20 世纪 70 年代需要做的事情,而是现在需要做的事情。

五、消解科学的坚冰

MF:你如何看待科学争议对加强这一领域所起的作用?

HC:我是从攻读博士学位期间开始接触到这一领域的。在我们所说的“争议研究”和布鲁诺·拉图尔(Bruno Latour)和克诺尔-塞蒂娜(Knorr-Cetina)后来所说的“实验室研究”之间存在竞争。为了学习科学,他们去了一个实验室并待在里面看发生了什么。当我们转向“巴斯学派”时说,“不,你不能这么做,你要做的就是把你的科学主题——TEA 激光器或引力波——而不是实验室作为你的研究对象,而且这一发现发生在多个实验室:你必须到所有的实验室去看看实验室之间的争论是如何进行的,如果你只坐在一个实验室里,你不会发现什么东西,因为你只能看到那里发生了什么。”因此,争议研究在 20 世纪 80 年代初变得非常热门。我认为,我早期最重要的贡献是“实验者回归”(experimenter's regress),它来自对争议的研究。所以问题是,当每个人都应该通过做实验和重复实验来了解真相的时候,争论如何继续下去?“实验者回归”表明,即使科学家似乎在重复彼此的实验,也不一定能解决问题。我认为这是最重要的理论输入,是重要的“科学坚冰中的裂痕”。如果没有这一点,科学家和其他人总是能够说,“你们社会学家可以说你们喜欢什么,但我们知道事情的真相是什么,因为我们可以通过重复实验来检验真相。”

MF:你是否看到当时社会科学家为了消解科学的坚冰而做出的其他尝试?

HC:在 SSK 之前,你只能从外部看待科学,就像默顿学派或哲学家那样。你可以计算引用次数,你可以计算出出版物,你可以听诺贝尔

获奖者的演讲,你可以讨论伪造和确证科学的规范结构,但你不能进入科学领域,因为所有这些都认为太专业、太深奥、太完美了。科学知识社会学所做的——尤其是我们所做的,是展示如何深入科学,这样你就可以像其他知识体系一样谈论它、分析它。我想拉图尔早在 20 世纪 70 年代在索尔克研究所(The Salk Institute)就已经想要进入这个领域了,但他的方式不同。他通过人类学家的方式去研究,你们可能知道,就他的理解而言,不需要理解科学就可以分析它。他不明白索尔克研究所发生了什么,他只是像一个局外人一样观察它,用他的不熟悉来给予一个强大的陌生人的视角。我认为那样学不到多少东西。我们想要了解科学以及它的内部。所以,对我来说,这就是一切的开始。当然,你可以书写另一种历史,它可能是关于机构的,可能是关于“科学的社会责任运动”(The Movement for the Social Responsibility of Science)的。我想艾奇就是从这种制度背景中走出来的,他建立了科学元堪小组,这是非常重要的。这与默顿学派有关,默顿创立了一门叫作科学社会学的学科,建立了科学信息研究所,以及对所有引文计数和合著进行研究。这也与科学的社会研究学会(Society for the Social Studies of Science)有关,其第一次会议是在 1976 年。如果没有科学元堪和科学的社会研究协会这两个机构,我不知道这个群体会发生什么。当然,默顿学派邀请欧洲人参加第一次会议,从他们的角度看这是一个很大的错误,因为我们在思想上接管了。很明显,在一两年内,这门学科的所有学术思想都来自我们,而默顿主义已经消亡了。他们设法在大约十年的时间里成功保持非常强大的制度地位,但很清楚将会发生什么,而且已经发生了。当然,现代 STS——就其代价而言——比默顿学派更加根深蒂固,更加强大。我说这是它的代价,因为它已经变得非常抗拒改变,正如我们所知道的。我经常说,如果我和默顿同时出生,我就会成为默顿学派

成员。人们必须基于社会学看待这一问题,必须了解第二次世界大战的影响。正如我所看到的那样,默顿试图为法西斯主义的错误提供理由,如果你说,“法西斯主义不能产生好的科学,因为它不民主”,这是一个民主对抗法西斯主义很好的论据,虽然这样的观点行不通,但这是一个很好的论点,在当时对我来说已经足够好了。我们争论的方式必须依赖于语境——不这样想就不是社会学的。“第三波”产生于后现代主义语境:它是对后现代主义的一种反映。所以,对我来说,科学技术的研究始于科学知识的社会学。没有20世纪70年代初创立的SSK就没有我们所知的科学技术研究,因为,回到我们所说的隐喻,科学知识的社会学消解了科学的坚冰。

六、创建一个“强大”的共同体

MF:今天,我们把自己看作一个共同体,甚至可能共享共同体的“气质”(ethos)。一开始是怎样的?你能说在早期有一种归属感吗?

HC:一开始并没有,至少在我写前两篇论文的时候还没有,但它确实很快就发生了。回想1976年,我们去康奈尔大学参加科学社会研究协会的第一次会议。当然,默顿学派邀请了一群陌生的英国人:我、史蒂夫·伍尔加(Steve Woolgar),还有布鲁诺·拉图尔,然后突然在那一刻觉得,我们是一个非常稳固统一的整体。这还只是在1976年。其实这些过程都被压缩了,压缩到很短的几年时间里,但是让我告诉你它们是很长的几年。从主观上讲,对于一个尝试新项目的学生来说,这是一段很长的时间,对于这个领域的每个人来说,这是一段很长的时间。我们都想弄清楚自己是谁。如果你想要一个年表,我可以明确地说,第一个做了一些事情的人,用这些术语来思考的人,是大卫·布鲁尔,也许有人说是巴里·巴恩斯,但肯定是大卫·布鲁尔。我会将他的《维特根斯坦、曼海姆与数学社会学》(Wittgenstein, Mannheim, and the Sociology of Mathematics)追溯为第一篇

科学知识社会学的论文^[14]。据我所知,我是第一个在科学知识社会学领域做经验研究的人,我独立地发展了这类成果。当然,我们经历了一段时间后,因为科学元堪小组逐渐扩展而且已经建立起来了,而我在巴斯大学——当时只有几个人,我和特雷弗·平奇(Trevor Pinch),还有一个叫戴夫·特拉维斯(Dave Travis)的研究生,我们花了很多精力投入到所谓的“产品差异化”研究之中。你知道,我们不得不说我们不同于科学元堪小组和“强纲领”。当时人们通常会想,“哦,他们是科学元堪小组的人”,但我们不是科学元堪小组的人,我们是按照自己的方式来做的;我们是经验主义的。事实上,科学元堪小组的学生采纳了我们的做法,唐纳德·麦肯齐和安迪·皮克林(Andy Pickering)开始做我们开创的经验研究,我们已经展示给他们该怎么做了。现在,我们与布鲁尔、麦肯齐等人的关系都非常紧密。当然,我们一直都很友好——史蒂夫·夏平也来了,他也很重要。我们总是很友好,但一开始在巴斯大学,我们觉得必须和科学元堪小组之间留出一些空间。我们并没有大卫·艾奇那样的指引。迈克·马尔凯(Mike Mulkey)也在做一些事情,他有几个学生,包括奈杰尔·吉尔伯特(Nigel Gilbert)和史蒂夫·伍尔加,但是我认为他们来自不同的地方。马尔凯非常清楚默顿的传统,他写了很多关于规范和反规范之类的东西。我们对此并不感兴趣,我们感兴趣的是维特根斯坦的方法,我们和爱丁堡学派的人有这样的共同之处:就是忽视默顿和其他传统的科学社会学方法。我想强调大卫·艾奇的重要性,因为作为一个领导者和制度建设者,我认为他非常重要,而且他是一个非常有勇气的人。史蒂夫·夏平和我曾经被邀请去意大利帕维亚参加一个会议,我们沿途在一起,大卫·艾奇也在那里。史蒂夫·夏平和我在会上展示了我们的论文,会上有一些科学家对我们十分恶毒。在会议快结束的时候,我记得很清楚,大卫·艾奇站了起来——记

住大卫·艾奇本身就是个科学家,他是个天文学家——他对这些人进行了严厉的批评。他告诉他们,“不,你必须开始注意这些人。”他在这方面非常有勇气,因此他在有权有势的人中间为这种想法创造了空间,同时也建立了机构。所以我们想念大卫·艾奇,我当然更加想念他。他在某些方面很古怪,而且他总是非常忠于他的团队。他不应该被忽视!他和马尔凯一起写了一本关于天文学的书,这还是可以接受的,但是他的出版物中却没有可以指着说是帮助发现了这个领域的内容。而在其他方面,我认为他是一个非常重要的人,尤其是这个共同体在 20 世纪 70 年代早期建立时。有趣的是,在那些日子我们结成好朋友,都觉得自己与世界其他地方格格不入,因为我们所做的似乎是疯狂的,尤其是对科学家来说。20 世纪 70 年代初,无疑是我学术生涯中最激动人心的时期。我们正在成长成为一个新的共同体,每个人都很友好,都觉得我们是一个反对外部世界的群体,尽管我们有一些小小的分歧。然后在 20 世纪 80 年代,一切都开始瓦解,从此再也不一样了。

七、荒野之声?

MF: 正如我们所知,STS 在过去几十年里出现了一些转折点。你如何看待被引入该领域的变化的?

HC: 有一些转折点。首先,不同观点的人开始策划。在 20 世纪 70 年代,每个人都是朋友,我不记得是什么时候结束的,但大概是 20 世纪 80 年代中期。我想是迈克·马尔凯和他的学生写的论文,刊登在由塞蒂娜和马尔凯 1983 年编辑出版的一本书《科学观察》(*Science Observed*)^[15]中。有一篇文章,作者是马尔凯、波特(Potter)和耶利(Yearley),说柯林斯的数据是不可靠的,因为他刚刚做了很多访谈,以访谈的引用来迎合自己,然而实际上他应该随机选择引文或类似的东西^[16]。在他们看来,需要分析的是人们说了什么:不同的“话语剧目”。

在我看来,这完全是愚蠢的,因为如果你朝这个方向前进,下一步你必须问自己,你怎么知道这些话语是什么,然后你就不得不倒退。另一方面,我们的整个世界是建立在意义的基础上的,而文字仅仅是说明性的:世界不是由文字组成的,它是由意义组成的,我在论文和书中使用的引文是意义的描述而不是数据。但这开启了争论,在之前面对外部世界曾经有过团结的地方,开始出现分裂。这是一个转折点,之后就不再是一个美好的领域了。另一个巨大的转折点,让我吃惊,而在某些方面至今也令我吃惊的是布鲁诺·拉图尔非凡的统治力。在过去的几十年里,拉图尔以惊人的程度统治了这一领域,对此我仍然感到困惑。我认为,我唯一能理解的就是他找到了一种方法,似乎是在不理解任何科学的情况下研究科学社会学,这让很多人感到更加容易。本质上,他创造了一种可以成为人文学科的玩物的反科学的话题。在最初的日子里,除了布鲁诺,每个人都觉得他们必须懂一点科学,或者能够学一点科学,才能觉得你能够胜任写作关于它的文章。所以这一直是一个范围较小、限于内行的学科。但有了《实验室生活:科学事实的建构过程》(*Laboratory Life: The Social Construction of Scientific facts*)^[17],有了陌生人的视角,有了行动者网络理论,你不需要了解任何科学就可以对它发表看法。这直接导致了两种文化之间的紧张关系:人文学科的学者有一种不必先理解它就可以批评科学的方式。布鲁诺负责的是一个巨大领域的扩展,一个不断扩展的领域,因为它不再是一个限于内行的领域。在某种程度上说这是好事,但在另一种程度上说却是坏事:现在一切都太宽松了。^⑨另一件促进领域扩大的事我已经提到了,那就是“科学大战”。然后又出现了一个转折点,我清楚地记得有一个时刻象征着这一点。它发生在一次科学的社会研究协会的会议上,我想是在亚特兰大。不管怎样,那是在维贝·比克(Wiebe Bijker)担任协会主席的时

候。我记得当时身为主席的他坐在那里说——他用了一句奇怪的荷兰语——“所以我们必须走上政治的大道”。我记得我举起手说：“不！我们不想搞政治，我们是一个科学的协会，我们应该搞科学，而不是政治。政治太容易了，而科学是困难的。”但这是一个在荒野中的声音，整个运动变得非常政治化。这是另一个转折点，我认为是不好的。因为，这意味着领导权落到了布莱恩·温(Brian Wynne)和希拉·贾萨诺夫(Sheila Jasanoff)这样的人手里，他们的动机非常政治化：他们希望让科学民主化，并支持人民反对科学家。我想这又产生了一些不好的东西。它吸收了科学知识社会学的观点，使科学的水平降低了，如果科学是所有层次的，那么科学只是政治的其他方式。但如果科学就是政治，那么政治就是科学，这就又很荒诞了。

八、为后继之“波”指引方向

MF:你认为这段历史中哪些方面是令人兴奋的，哪些是令人沮丧的，哪些是有用的？你认为 STS 的所有不同方面是什么？

HC:我和另外一两个人很幸运，为一场科学革命做出了贡献——提出了一种对科学新的理解。这是非常令人兴奋的，我认为没有什么能与之相比。随之而来的是我们在理解上的革命。人们选择了不同的道路，其中一些非常有趣，但它们并不是对我们生活方式彻底的重新调整。与其列出我的首选项列表——“我喜欢这样的发展而不喜欢那个”——不如让我们考虑 STS 作为一个整体将可能去往何处或是停滞不前。既然 STS 的主要革命已经结束，让我们思考一下学科的病态，然后让其他人去反思它在多大程度上落入了陷阱，或者找到摆脱陷阱的方法。一个很大的危险是学科变得病态地以自我为参照。这种情况发生在经济学领域，经济学现在是一门高度数学化的学科，它的实践者认为，只要它接连失败地描述世界，那就是世界的错，而不是经济学的错。由于学科使用

由自封的高成就人士组成的委员会来评估其产出的方式，这使得经济学几乎不可能被改变。不仅是这些高成就人士，所有人都知道这存在着严重问题，而且这些问题不仅仅只困扰着社会科学。李·斯莫林(Lee Smolin)写了一本关于他认为弦理论在物理学中病态地占主导地位的书^[18]。在我看来，STS 需要回避这种危险。回到早期，“第二波”必须努力从默顿正统学说中赢得主题，然后努力争取与之相适应的制度地位。但是我们现在所拥有的地位仍然比默顿学派更加牢固。这一点我和我的同事直到写出“第三波”论文才弄清楚。对此的社会反映是非常恶毒的！“第三波”之后，我再也不能在《科学的社会研究》杂志上发表论文了——之前大约三十年以来，我没有遭到任何拒绝，每年都要发表一篇论文。我再也得不到资助了。我们成了专业的局外人。这件事发生几年后的一天早上，我在系里的走廊里走来走去，并敲开罗布·埃文斯(Rob Evans)和一些研究生的门，说，“听着，伙计们，看起来你们已经把你们的马车拴在一颗正在下沉的星星上了，也许是时候去做点别的事情了，因为我们哪里也到达不了了，再好好想想吧。”第二天当我来到系里时，他们告诉我，他们已经考虑过了，并认为这是目前最有趣的事情，他们会坚持下去，不管职业成功与否——于是我们继续前行。几年后，我们的境况出现了转机。但在 STS 的中心地带仍有强烈的抵制“第三波”的力量，它仍然出现在仲裁者的报告中，这一主题的核心人物甚至拒绝承认历史的科学研究可以划分时代，甚至拒绝写下“波”这个词。是更广阔的世界接受了“第三波”的思维。因此，从这个意义上说，“第三波”已经摆脱了病态的自我尊重，但从我们的立场来看，这一学科的核心地带似乎并没有做到这一点。回顾自己的经历，当我发现自己的工作被自己狭隘的同行之外的人发现有用时，这是一种巨大的兴奋。我很高兴研究引力波的科学家们在他们想吸引非专业人士关注技术问题，

如“盲目注射”时,有时会引用我的书。当一个新上任的激光干涉引力波天文台主任告诉我,如果他没有读我的书他就不会得到这份工作,当在其他领域的物理科学家们告诉我,《重力的幽灵》(*Gravity's Ghost*)^[19]帮助他们了解他们管理的“大科学”,他们也推荐给了他们的同事时,我很高兴软件测试领域的共同体似乎已经将我在人工智能和默会知识方面的工作融入了他们的世界,并邀请我做主题演讲等。我希望 STS 的实践者们会重视任何能将这一学科从狭隘的自我参照中解放出来的东西,如果他们找不到这样的迹象,他们会感到担忧。这与着手创造影响是不同的,它只是说“注意那些表明这个领域不是病态的利己主义的指标”。

MF: STS 的政治转向是这一系列问题的一个例子吗?

HC: 另一种病态是单一利益的政治化。20 世纪 60 年代的英国社会学通常是马克思主义的:除非你是马克思主义者,否则你什么也不是。在当今的 STS 中,似乎也有同样强大的环保主义:如果你站在环境的一边就是可以的,但如果你想对称地看待转基因生物,你最好小心。当一门学科带有政治性的时候,这是一种病态,不管它的政治内容是什么,因为对于一门健康的学科来说,关键是任何人都应该能够很好地支持任何立场,哪怕只是作为魔鬼的代言人。关于学术争论的观点是,他们应该从尽可能好的解释他们所反对的观点出发——他们应该从对方的观点出发,如果可能的话,对外展示为什么那个观点是错误的。打败别人的论点应该尽可能地硬碰硬,而不是尽可能地简单。另一方面,政治辩论的目的是不择手段削弱对方的可信性,人们希望快速有效地击败对手,公正地提出反对派的观点是没有意义的。如果一门学科发展出一种规范的政治立场,就很难公正地听取另一种观点的意见。人们变得懒惰——对像信徒一样的听众表演要比提出一个复杂的论点或发现并提出一个新观点容易得

多,而这个新观点成功的基础是它本身,而不是它所遵循的政治立场。马克斯·韦伯(Max Weber)在他关于科学与政治作为职业的论文中对此进行了一些解释。在 STS 中,这种危险由于其自身对科学本质所采取的智识立场得到了增强:如果你相信科学是政治的一种延续,那么你也可以相信,当你在从事政治活动时,你也在从事科学活动。这可以使辩论者无情,放弃他们对传统上被认为是通向真理的辩论方式的尊重——这是一种尽可能严肃地看待他人观点的论证方式,而不是为了更好地接触听众而歪曲他人观点的论证方式。我个人的观点是,当群众站在你这边的时候,你就该担心自己是否选择了较为容易的政治路线,而不是像科学那样困难的路线。这意味着,我对待学术生活的方式,往往与拉图尔的“利害关系化”(interessement)和“招募”(enrolment)概念背道而驰。因此,我曾经对罗伯·埃文斯指出,我的方法是让人们不喜欢我,如果我能让他们相信我是对的,那一定是因为辩论的力量,而不是我迷人的个性。罗伯·埃文斯说我在第一部分已经成功了,但是在第二部分不一定成功!在我刚才所说的内容中,还有一个假设是 STS 是类似于科学的。如果你认为 STS 应该是科学,那么成为人文学科则是另一种病态,因为人文学科强调公众的解释性许可——他们试图吸引观众进入一个场景,或提供给观众各种观点,而不是把他们的工作当作只是向观众证明只有一个观点是正确的。这意味着展现比争论更重要——在传统意义上的争论。时尚成为卓越的标准。我认为,STS 需要鼓励它的实践者不要太时髦,不要太受欢迎,要用辩论的力量说服他人,而不是用花言巧语。这是一门科学无论能否实现,但都必须追求的目标。摆出一种政治姿态、站在政治正确的一边,要比发展一种新的科学原理容易得多。科学学科及其实践者必须防止做那些容易的、时髦的事情。

MF: 谢谢柯林斯教授精彩的访谈。

访谈后记:消解 STS 的坚冰

——马塞洛·费茨

在这次访谈中,哈里·柯林斯展示了过去五十年来科学技术研究(STS)以一种全新的、激进的方式探索科学知识和实践的一些时刻。他讲述了“我们如何进入科学领域的历史”,并描述了他那一代 STS 研究人员的工作是如何“消解科学的坚冰”的。

在这篇简短的评论中,我使用了之前关于我们这个领域本质的科学研究争论来检验这个比喻。我希望展示这些争论让大家知道它们对最早的科学研究实践者有多重要,以及它们如何能使今天的 STS 受益。

当代 STS 诞生于 20 世纪 60 年代,这是西欧和北美重要的文化变革时期。在科学的社会研究协会的第一本手册中,艾娜·施皮格尔-罗塞(Ina Spiegel-Rosing)将 STS 看待科学的新方法与更广泛的社会变化联系起来^[20]。她认为 STS 是人文主义的、相对主义的、反身的、去简化的和规范的:一种受反文化运动影响的文化主义方法。支持者试图把行动者重新放到科学中去,打破科学内部和外部之间的界限。柯林斯对新兴的 STS 项目的贡献包括研究科学实验室中实际发生的过程,主要是通过科学家讨论他们的工作。他首先研究了 TEA 激光器,然后转向引力波的主题^[20]。他运用了关于制度程序的作用和实验重复的观点,在其他方面,他写了关于默会知识的重要性、专业知识的性质以及“实验者回归”。本研究包含了一个重要的经验元素,体现在“巴斯学派”方法的名称中——相对主义经验纲领(EPOR)。和许多其他 STS 研究人员一样,柯林斯将科学争议视为 STS 的核心研究主题,因为它们是研究科学家如何构建知识的一种丰富方式^[21]。

“消解科学的坚冰”为 20 世纪 70 年代 STS 发生的变化提供了一个引人注目的隐喻。当时,STS 质疑科学的英雄形象,而这一形象在之

前的描述中占据了主导地位。根据 STS 的观点,科学知识不应该被视为内在特殊的,也不应该被视为超出了社会科学的分析能力。坚冰破裂的形象反映了第一代 STS 学者的革命精神和他们对科学的批判观点。这种“科学坚冰”是非常坚固的,需要新的概念、方法论工具,更重要的是,需要一群对科学分析有共同兴趣的社会科学家来突破并形成开放的科学。

柯林斯强调了 STS 能够破解科学坚冰的关键方面,它们都依赖于某种形式的统一:STS 内部的哲学统一;社会科学中 STS 部分反对者的统一(由于结构功能理论在社会学中的主导地位 and 批判实证主义在哲学中的主导地位);目标的统一(科学和技术提供了一个具有创新空间的新理论项目);社会团结(一个小共同体意味着更紧密互动的可能性)。这一描述与这一时期的其他描述是一致的,当时的 STS 研究人员认为,自己生活在一个激动人心的时代,并在社会和现有的社会科学中与科学技术的主流形象和观念进行斗争。但是柯林斯认为这种团结并没有持续太久。尽管 STS 研究人员早期取得了成功,但在消解科学坚冰的革命性任务完成之前,统一性就消失了。

我认为在统一性消散之后的时期,我们开始看到当前 STS 方法核心部分的发展。该领域目前的特点是不同分析视角并存,包括相对主义经验纲领(EPOR)、科学知识社会学的强纲领、行动者网络理论(ANT)和科学政策的合著主义分析。此外,正如学者希拉·贾森诺夫所主张的,我们所谓的科学研究有一个内在的政治成分^[22]。事实上,STS 的政治维度对所罗门(Jean-Jacques Salomon)来说非常重要,以至于他认为科学、技术和社会的研究诞生于“战争”^[23]。这些在过去和现在的 STS 中的线程共同代表了一组相互竞争的——有时是完全不兼容的分析框架。

这些考虑又导致了统一的问题。我同意柯林斯的观点,即在揭开科学坚冰的最初阶段,它是非常重要的。但我认为他描述的统一取决于

上述四个因素,即哲学统一、社会科学统一、目标统一和社会团结,而达成的不统一对后来的 STS 研究人员来说至关重要,能够保证当前内在视角的多样性。这种共识的缺乏既是该领域作为一门社会科学地位的必然结果,也是该领域过去取得成就的重要原因。

柯林斯和我们的许多受访者一样,关心的是如何让 STS 不断产生令人信服的理解科学和技术的新方法。他认为 STS 的经典方法已经偏离了它们最初的目的:科学知识和实践。据我所知,他并没有试图减少 STS 中使用的方法的多样性。相反,他担心的是,特定的方法,即使不用来分析科学技术,也在框定整个领域的未来,造成有利于某些工作和学者的不平衡的制度环境。在他看来,行动者网络理论的日益流行和这一领域的政治转向及近年来 STS 在智识上的相对衰落有关。柯林斯认为,鉴于这两种方法要求的科学分析能力有限,受到了学术界不成比例的关注,从而继续消解了科学的坚冰。他认为,行动者网络理论将剥离作为一种分析过程,专注于科学实践的“陌生感”,而 STS 需要的恰恰相反:源于在科学特性的深度沉浸中对科学思想的熟悉。

对于柯林斯来说,“互动型专长”不仅是一种社会学概念^[7],它被用来描述一种社会关系;对于那些有兴趣继续消解科学坚冰的人来说,它也是一种研究工具^[19]。他说,以政策为导向的 STS 研究存在问题,部分原因是,政治分析是 STS 学者经常做得不好的事情。对柯林斯来说更重要的是,科学技术的实践与政治的实践有着不同的目的,因此,科学技术的决策应该在不同的领域使用不同形式的专业知识^[7]。柯林斯与行动者网络理论和“共同生产”方法的分歧在该领域是众所周知的,我同意他的观点,它们对其他方法的制度性影响——比如研究资金和出版机会的竞争——值得更多地关注。

在访谈的最后一部分,柯林斯重新考虑了 STS 的未来。他认为,这个领域——或者至少是其中的大部分——已经失去了继续消解科学

坚冰所需的动力。他认为,当代的 STS 已经制度化了,研究人员没有开发和推广全新的理解科学技术的方法,而是把精力投入到获得学术地位和声望上。我同意他的观点,制度化已经导致该领域出现了消极的“学科转向”,消除了早期存在的根本性脉络。此外,这个问题与上一个问题有关,即行动者理论和“共同生产”主义方法的相对优势减少了该领域内思想发展的多元化。早期 STS 共同的认识论和方法论承诺使它能够发展出一套不同的科学和技术研究的新方法。然而,随着该领域的发展和扩展,它变得越来越分散,柯林斯认为,最终将开始围绕行动者网络理论和“共同生产”主义观点进行同质化。因此,STS 目前面临的一些关键挑战可能与我们自己的社会科学坚冰的重新凝结有关,我们现在需要考虑如何消解这种新的坚冰。

[注释]

- ① 指科学知识社会学的爱丁堡学派,兴起于 20 世纪 60 年代,以布鲁尔和巴恩斯等人为代表,译者注;摘要有删改,原文链接为: <https://estsjournal.org/index.php/ests/article/view/255>。
- ② 指 *Expertise Revisited, Part I-Interactional Expertise* 这篇文章,译者注。
- ③ 哈里·柯林斯对拉图尔的批判和 SSK 一些其他的早期趋势,见 Collins H M, Yearley S. Epistemological chicken [A]//Pickering A.(eds.) *Science as Practice and Culture* [C]. Chicago: University of Chicago Press, 1992:301-326 及 Collins H. Performances and Arguments [J]. *Metascience*, 2012,21(2):409-418。

[参考文献]

- [1] Collins H M. The TEA Set: Tacit Knowledge and Scientific Networks[J]. *Science Studies*, 1974,4(2):165-185.
- [2] Winch P. The Idea of a Social Science and Its Relation to Philosophy [M]. London: Routledge & Kegan Paul, 1958.
- [3] Kuhn T S. The Structure of Scientific Revolutions [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- [4] Collins H M. The Seven Sexes: A Study in the Sociology of a Phenomenon, or the Replication of Experiments in Physics [J]. *Sociology*, 1975,9(2): 205-224.

- [5] Pamplin B R, Collins H M. Spoon Bending: An Experimental Approach[J]. *Nature*, 1975, 257(5521): 8.
- [6] Collins H M, Pinch T. The Golem: What You Should Know about Science[M]. Cambridge University Press, 1993.
- [7] Collins H M, Evans R. The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience[J]. *Social Studies of Science*, 2002, 32(2): 235-296.
- [8] Collins H M, Evans R. Rethinking Expertise[M]. University of Chicago Press, 2007.
- [9] Collins H M. Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice[M]. London: Sage, 1985.
- [10] Evans-Pritchard E E. Witchcraft, Oracles and Magic among the Azande[M]. Oxford: Clarendon Press, 1937.
- [11] Lakatos I, Worrall J, Zahar E. Proofs and Refutations [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- [12] Collins H M. What is TRASP: The Radical Program as a Methodological Imperative[J]. *Philosophy of the Social Sciences*, 1981(11): 215-224.
- [13] Collins H M, Evans R. Why Democracies Need Science [M]. Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press, 2017.
- [14] Bloor D. Wittgenstein and Mannheim on the Sociology of Mathematics[J]. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 1973, 4(2): 173-191.
- [15] Knorr-Cetina K D, Mulkay M J. Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science[M]. London: Sage, 1983.
- [16] Mulkay M J, Potter J, Yearley S. Why an Analysis of Scientific Discourse is Needed[A]//Knorr-Cetina K D, Mulkay M J. (eds.) *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*[C]. London and Beverly Hills, CA: Sage, 1982: 171-203.
- [17] Latour B, Woolgar S. Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts [M]. Beverly Hills: Sage Publications, 1979.
- [18] Smolin L. The Trouble with Physics: The Rise of String Theory, the Fall of a Science and What Comes Next [M]. London: Penguin, 2008.
- [19] Collins H M. Gravity's Ghost and Big Dog: Scientific Discovery and Social Analysis in the Twenty-First Century [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2013.
- [20] Spiegel-Rosing I. The Study of Science, Technology and Society (STS): Recent Trends and Future Challenges [A]//Spiegel-Rosing I, Solla Price D. (eds.) *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*[C]. London and Beverly Hills: Sage, 1973.
- [21] Pinch T J, Collins H M. The Golem: What Everyone Should Know about Science [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- [22] Jasanoff S. STS and Public Policy: Getting beyond Deconstruction [J]. *Science, Technology and Society*, 1999, 4(1): 59-72.
- [23] Salomon J. Science Policy Studies and the Development of Science Policy [A]//Spiegel-Rosing I, Solla-Price D. (eds.) *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective* [C]. London and Beverly Hills: Sage, 1973: 43-70.