·人物评传·

查尔斯·辛格：英国科技史界的巨擘

Charles Singer: A British Giant in the History of Science and Technology

张喆 /ZHANG Zhe

（哈尔滨工业大学（深圳）人文与社会科学学院，广东深圳，518055）
(School of Humanities and Social Sciences, Harbin Institute of Technology (Shenzhen), Shenzhen, Guangdong, 518055)

摘　要：适逢牛津版《技术史》全八卷在国内出版，该书主编查尔斯·辛格引起学术界瞩目。鉴于国内对辛格了解很少，本文梳理相关英文文献并进行评价。辛格早年从事临床医学和肿瘤研究，后受妻子多萝西娅·辛格、威廉·拉姆齐和本杰明·马滕等人影响，逐渐转向历史研究，在医学史、科学史和技术史研究领域取得了丰硕成果。辛格具有国际主义情怀，二战期间曾积极救助犹太难民以及受迫害的教师和学者。再是，辛格对李约瑟的学术研究有很大影响。

关键词：查尔斯·辛格　科学史　技术史　医学史

Abstract: Along with the recent publication of the Chinese version of the complete set of *A History of Technology* (eight volumes), its principal editor (volumes I-V) Charles Singer has drawn increasing attention from Chinese scholars. In view of the fact that not much is known about Singer and his life, this paper scrutinises relevant literature in English and traces some unheard-of stories. Singer was initially a doctor and engaged in cancer research, but later transferred to the field of history under the influence of his wife Dorothea Singer, William Ramsay and Benjamin Marten. He established his fame internationally in multiple areas including the history of medicine, the history of science and the history of technology. Singer was an internationalist; he actively helped Jewish refugees, teachers and scholars during World War II. He was also generous in guiding young researchers such as Joseph Needham.

Key Words: Charles Singer; History of science; History of technology; History of medicine
中图分类号：K825:N09　　**文献标识码：**A　　DOI: 10.15994/j.1000–0763.2023.03.014

查尔斯·辛格

上世纪50年代，牛津大学出版社推出的《技术史》（*A History of Technology*）以内容详实、视角新颖、篇幅巨大，在国际学术界引起很大反响，后被译成德语、意大利语、日语等多种文字。随着最新中文版（全八卷）的出版，这套巨著的主编查尔斯·约瑟夫·辛格（Charles Joseph Singer，1876–1960）再次引起国内科技史学者的关注。

辛格曾任伦敦大学教授、英国科学史学会主席（1946–1948年）、国际科学史学会主席（1947年），于1956年获得代表国际科学史领域最高荣誉的萨顿奖章。辛格是英国科学

基金项目：哈尔滨工业大学（深圳）人文社会科学发展专项基金。
收稿日期：2021年7月14日
作者简介：张　喆（1980–）男，山东泰安人，哈尔滨工业大学（深圳）人文与社会科学学院讲师，研究方向为技术史、工程师史。Email: zhezhang_818@hotmail.com

史领域的重要奠基者之一，是与祖德霍夫（K. Sudhoff）、西格里斯特（H. E. Sigerist）、萨顿（G. Sarton）齐名的国际学者，在医学史、科学史和技术史方面均有建树。辛格承担主编《技术史》时已届耄耋，仍兢兢业业，倾注大量心血主持编撰了这部巨著的I–V卷①。如今，近七十年过去，这套书仍被奉为技术史领域的扛鼎之作。

多少令人意外的是，国际上对辛格的评价极高，却鲜有关于他的传记出版。辛格的事迹，散见于国外学者对他著作的评论文章以及他与亲人、朋友等的往来信件中。《技术史》曾先后三次在国内出版，辛格也因此广为国内科技史界知晓，有一些学者评介这部著作，[1]-[5]但文章多为篇幅较短的概括性评价，对辛格本人仅简单提及或一笔带过，几乎没有专门研究他的文章。适逢《技术史》全八卷在国内出版，本文梳理相关英文文献并进行评价，追忆辛格的学术经历和成就，评价他在医学史、科技史研究领域的独特贡献，学习他的国际主义精神，不仅具有重要的纪念意义，对我国科技史领域也有一定的借鉴价值。

一、学业优异思想活跃

辛格1876年11月2日出生于伦敦的坎伯威尔区。父亲西米恩·辛格（Simeon Singer）是位虔诚的犹太教神职人员、希伯来语学者，在英国的犹太社区中享有很高的声望，曾编写著名的“辛格祈祷书”，被英国犹太联合教会堂（United Synagogue）作为日诵祈祷书使用。[6]辛格父母所在的教会属于正统犹太教派，教规严谨而复杂；其在犹太教各派中的地位类似于英国国教在英国的地位，区别于来自西班牙和葡萄牙的犹太教派和来自波兰的东正犹太教派。[6]

传统的家庭和社区环境，为辛格的早期教育创造了良好的条件。在父亲的培养下，辛格很小就开始学习古典语言，这为他后来进行历史研究打下了坚实的基础。辛格小学和中学均就读于伦敦城市学校，成绩优异。1893年，17岁的辛格进入伦敦大学学院学习医学预科课程，同时他也对植物学和动物学表现出浓厚的兴趣；1896年辛格获得牛津大学莫德林学院（Magdalen College）奖学金，由此学习动物学；1899年获得圣玛丽医院帕丁顿医学院（St. Mary Hospital Medical School, Paddington）入学奖学金，10月前往深造，他因在生理学和组织学课程中表现优异再次获得奖学金。1903年，辛格获得皇家外科医师（The Royal College of Surgeons）和皇家内科医师（The Royal College of Physicians）双重资质，而后作为队医跟随考察队远赴阿比西尼亚（Abyssinia；今埃塞俄比亚），工作之余不忘观察记录当地的生物药物和医疗状况，这成为辛格医学生涯的起点。[7]

在辛格眼中，父亲善于观察，严谨虔敬，是学业上的好榜样；然而，严格的家教、冗赘的教规难免让儿时的辛格感到心灵压抑，促使他对犹太教派进行理性的思考。一方面，辛格渴望摆脱传统犹太教规的束缚，以获得更多的自由；例证之一是，成年后他离开父亲所在的教区，与好友蒙蒂菲奥里（C. Montefiore）一起在伦敦的圣约翰伍德区（St. John’s Wood）建立了自由联合犹太教会堂（Liberal Jewish Synagogue）。辛格曾坦陈：“我并不是传统意义上的犹太人。事实上，犹太教的典礼和仪式对我几乎没有任何吸引力，有些甚至让我反感。”[8]在他看来，即使没有那些繁文缛节，犹太教照样可以传承下去。另一方面，辛格高度认同自己的犹太人身份，认为犹太文化中的一些价值观（如慈善、社会公义等）具有普适意义，这些观念为他后来的国际主义思想埋下了种子。

①《技术史》最新版由中国工人出版社2021年6月发行，对前两版进行了细致修订和补充，并增加了第八卷索引卷。第一版（I–VII卷）由哈尔滨工业大学等六所工科院校合作出版，前后历时11年。第二版（I–VII卷）由上海科技教育出版社联合清华大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学等高校翻译，于2004年出版。

二、投身医学初露头角

从阿比西尼亚回英国后，辛格辗转就职于英国多地和国外，丰富自己的临床经验。他先是跟随勒夫医生（Dr. A. P. Luff）实习，后进入苏塞克斯镇医院（Sussex County Hospital）成为住院医师；1907年成为圣玛丽医院（St. Mary Hospital）住院麻醉师。接下来，远赴新加坡政府中央医院（the Government General Hospital）任住院外科医师6个月；1908年进入伦敦肿瘤医院（现皇家马斯登医院，欧洲最大的肿瘤研究治疗中心）就职专科住院医师；1909年受聘格林威治无畏舰海军医院内科医生。这期间的辛格对医学史萌生兴趣，但还没有转向该领域的意愿；他专注于临床和实验医学，志在成为一名顾问医师。

1903–1914年，辛格在癌症、溃疡、热带药物等领域发表了13篇论文。[9] 例如，从阿比西尼亚回国后，他发表了考察期间遇到的临床病症及治疗情况；1910年，发文介绍自己发明的便携式血压记录仪，这是临床上最早采用的图示血压记录仪之一；1911年发表了口腔癌的病理研究长文。虽然这些研究成果现在看已不太具有学术上的参考价值，但仔细研读他的文章，就会感受到他极强的学术素养和文学功底。在肿瘤医院工作期间，辛格受施莱弗（S. B. Schryver）教授的影响，对胃液与胃癌的关系进行了深入研究。有趣的是，同一时期，丹麦科学家菲比格（Johannes Fibiger）也在进行类似的研究，并因他在螺旋体癌（Spiroptera Carcinoma）方面的发现获1926年诺贝尔生理学/医学奖。辛格在肿瘤医院的独立研究结果，与菲比格的几乎完全一样。辛格的研究成果最早在1913年的伦敦国际医学大会上宣读，后来正式发表。回忆往事，辛格曾开玩笑抱怨，为什么当年的诺贝尔奖没有颁给他！[7]

1910年对辛格来说，是很特别的一年。这年他与科恩（D. W. Cohen）结婚；科恩与辛格来自相同的传统英国犹太家庭，是一位享有国际声誉的著名学者。两人都喜欢医学史和科学史，经常擦出共鸣的火花，这成为辛格后来转向历史研究的重要原因。在长达半个世纪的时间里，辛格夫妇在生活中和事业上相互支持，彼此鼓励，成为学术界的佳话（图1）。1911年，辛格发表了历史研究方面的处女作——“本杰明·马滕：路易斯·巴斯德不为人知的领路人”，[10] 一颗医学史和科技史界的明星即将冉冉升起。

图1 辛格与妻子

三、弃医从史著作等身

辛格研究方向的改变充满了戏剧性，既有自身的兴趣，也受到其他学者的影响（据说最早是受到拉姆齐（W. Ramsay）1893年讲座的启发），但最重要的还是他与妻子之间的学术共鸣。辛格的女婿安德伍德（E. A. Underwood）还原了当时的过程：1911年春的某一天，辛格在伦敦肯辛顿大街的一个书店里浏览，被马滕（B. Marten）的著作《肺结核新理论》（*New Theory of Consumptions*）吸引，便买回了家。马滕在书中前瞻性地提出了肺结核微生物理论，辛格很感兴趣，于是写了一篇简短书评投到《柳叶刀》（*The Lancet*），随后又在*Janus*上发表长文，详细评介这本书；1912年，辛格写了一系列关于热带疾病的文章；1913年，他又将马滕的肺结核微生物理论与新兴起的活性接触感染物学说进行比较讨论，并与妻子一起撰写长文，在当年的国际医学大会上宣读；同年，辛格还发表了关于烟草早期历史的研究文章，颇受好评…… 就这样，一位历史学家诞生了。[10]

1914年，奥斯勒爵士（Sir W. Osler）给辛格打电话，邀请他去牛津大学攻读病理学博士，主要进行医学史相关研究。据说辛格一时犹疑不定，还向奥斯勒解释自己的顾虑。但奥斯勒直接打断他说："你妻子在吗？"然后就直接去跟她说明。最终辛格采纳妻子的建议去了牛津。有趣的是，当初牛津大学邀请奥斯勒爵士去作钦定教授（Regius Chair，英国独有的教授头衔，由皇家资助或指定），他拿不定主意，打电话问妻子的意见，妻子毫不犹豫地建议他立刻接受邀请，他也听从了妻子地建议。[7]在牛津，辛格和妻子一起在著名的"拉德克利夫圆楼"（Radcliffe Camera，图书馆建筑之一，主要收藏科学和医学书籍）里建立了一间科学史图书室并捐出了很多自己的藏书；他们还连续5年每年拿出100英镑，供图书室采购图书之用。1914年对辛格也有着特殊的意义。这一年，他发表了一篇关于老鼠子宫瘤移植瘤的短文，这是他在临床和实验医学领域发表的最后一篇论文；此后便正式转向了历史研究，并在医学史、科学史和技术史等多个领域取得了丰硕的成果：发表物累计达420多项，包括文章、书评、著作（独著、合著及参与编写的共计21本）等不一而足，其中不乏新颖独到的观点。[7]

世事难料，第一次世界大战爆发。辛格应征加入皇家陆军医疗队，主要在萨洛尼卡（Salonika，位于希腊中北部）和马耳他服役。然而辛格并没有放弃自己的研究，通过妻子提供的影印资料，他在艰苦的条件下继续工作。在三年时间里，他完成了两本著作和17篇文章，其中一篇讨论了希尔德嘉（Hildegard of Bingen）关于科学的观点和想象，耗费了最多心血，也体现了辛格一丝不苟和坚毅执着的科学精神。由于希尔德嘉是德国人，为了查阅史料，辛格和妻子来到在德国暂住，到1914年8月初，已经完成了这篇文章的写作；返回英国途中，在靠近德荷边境的一个德国小镇歇脚；一天散步，他们无意中进入到荷兰境内，晚上想要返回旅店时，由于德国突然宣战，边境被封锁，只得由荷兰辗转回英国，行李却留在了德国，那篇手稿也随着行李一起不知踪影！辛格只好根据原始笔记和记忆重写，这篇55页的长文后来收入到他1917年出版的《科学历史与方法研究》（*Studies in the History and Method of Science*）第一卷中。

1918年一战结束，然而对辛格来说，波折还在继续。1919年，奥斯勒爵士去世，牛津博德利图书馆管理员马登（F. Madan）退休，而马登的继任者有意反对继续开放辛格的科学史图书室，这让辛格感到沮丧失望；尽管牛津大学为他提供了生物科学史的讲师职位，他已萌生去意。1920年，辛格回到伦敦大学学院任教，终于可以安心进行自己的研究，并在1930年被聘为教授。1920–1932年的这段时间，是辛格最为高产的时期。此时的他，兴趣主要集中在解剖学史，希腊生物学和医学，早期草药，中世纪医学，以及科学史。接下来的几年里，他出版了多本著作（几乎每年一本），较为著名的有：《英国古代巫术与医学》（*Early English Magic and Medicine*），《科学历史与方法研究》第一、二卷、《希腊生物学与医学》（*Greek Biology and Greek Medicine*）、《血液循环的发现》（*The Discovery of the Circulation of the Blood*）、《解剖学简史》（*A Short History of Anatomy from the Greeks to Harvey*）、《医学简史》（*A Short History of Medicine*）等。此外，辛格还发表了大量文章，包括"古代草药"（The Herbal in Antiquity）收入到《以色列的遗产》（*The Legacy of Israel*）中的章节（与妻子合写）、关于中世纪解剖文献的研究论文、关于盎格鲁–撒克逊医学的研究论文等。辛格这一时期的很多作品，直到1950年代还在被重印，作为权威著作使用，足以证明它们的学术价值。

二十世纪二三十年代，正是科学史研究开始兴盛时期，辛格和远在美国的好友萨顿成为这一新兴领域的重要开拓者。1930–1932年期间，辛格两次应邀访美，在约翰·霍普金斯大学、加州大学伯克利分校、康奈尔大学等多所高校讲学。辛格一家在加州也度过了美好的时光，他曾经在萨顿的邀请下考虑到美国定居，遗憾的是，后因二战爆发没有成行。整个三十年代，辛格一直密切关注欧洲的政治局势，和妻子花

费了大量时间和精力救助犹太难民。二战期间，他们专门在坎特伯雷的家中腾出一个房间，给流亡和因战辍学的孩子们上课。辛格的人道主义精神、丰硕的学术成果、视野和情怀，让他站到了国际学术舞台的中央。

四、扶危济困国际情怀

辛格的国际主义胸怀，与儿时的经历有着密切的联系。他曾多次见证犹太难民流亡英国潮，亲历了父母积极救助他们的场景，还曾跟随父亲去过几次欧洲，亲眼目睹过难民的困境，这在他幼小的心灵里播下了慷慨助人、扶危济困的种子，对他世界观的形成有很大的影响。在辛格看来，犹太教最为长久传承的品质之一当属乐观精神，它鼓舞着无数受到迫害的犹太人跋山涉水远渡重洋去寻找生的希望。

随着1933年德国国家社会党上台，欧洲政治局势逐渐恶化，犹太人受到迫害，这激起了辛格强烈的同情心。他加入了1933年5月成立的学者援助委员会（the Academic Assistance Council，后更名为the Society for the Protection of Science and Learning），帮助那些因为信仰、种族或政治观点不同而被解雇的老师和学者。一时间，辛格几乎把所有的精力都放在了救助落难同胞和筹集资金上，还积极劝说当时有影响的人物一起反对纳粹的暴行。1929至1931年间，辛格曾任国际科学史学会主席并主持了1931年在伦敦举办的第二届国际科学史大会。第三届大会原定于1934年在德国柏林举办，但随着希特勒的上台，形势陡转之下，有些学者甚至加入了纳粹党，这引起另外一些学者的强烈不满；于是辛格联合萨顿、西格里斯特等著名学者呼吁对这次会议进行抵制，最终迫使组委会将举办地点更改为葡萄牙的科英布拉。两年后，出于类似的原因，辛格又成功推动了英国学者集体拒绝赴德参加海德堡大学550年校庆活动。需要说明的是，辛格仅仅是反对纳粹，而不是反对德国学者。他的许多朋友和合作伙伴都是德国人，一战后他还曾公开批评拒绝德国科学家参加国际科学组织的做法，并以行动对德国科学家表示支持：1925年在日内瓦举办的一次医学史国际会议禁止德国学者参加，辛格得知后，便拒绝出席此次会议。从辛格对祖德霍夫的评价也可以看出他爱憎分明、坚持原则的鲜明立场。作为工作上的亲密伙伴，辛格对祖德霍夫的学术造诣赞赏有加，但另一方面，却对他加入纳粹党表示厌恶，认为他虚荣、幼稚，受到了纳粹宣传的蛊惑。[11]

在学术领域，辛格也表现出是一个坚定的国际主义者。他的著作和文章中贯穿这样一种观点：科学是人类获取知识的首要途径，是制造知识的过程；实证方法将会取代宗教成为理解世界的方法。在他看来，科学是世界性和超越国界的，不应该把任何民族排除在外。同理，如果科学是不分国别的，那有关科学的历史研究，不管从内容还是形式上，也应该是国际性的。那些宣扬科学属于某个民族的论断（如所谓的“犹太人的科学”），显然是极其荒谬的。

辛格一直不遗余力地推动科学史领域的国际化。他是国际科学史学会最早的七个建会成员之一，代表英国科学史界在国际上积极发声。作为英国科学史学会主席，他曾积极助推英国成为国际科学史大家庭的重要一员。例证之一是：二战结束时，国际科学史学会95位成员中只有七位来自英国；到1947年6月下一届大会召开时，英国学者的数量已增加到15位。[12]1947年，国际科学史联盟成立，辛格是最早参与的两名英国学者之一，并当选联盟第一任主席。客观评价，辛格是1925–1950年间国际科学史界英国学者的领军人物。

五、佳作传世乐助后学

1942年，辛格从伦敦大学学院退休回到康沃尔，减少了以往的工作（尤其1945年之后），从而有更多时间居家笔耕（图2）。[6]著名的《技术史》前5卷，就是1954–1958年出版的。据辛格回忆，[13]一段偶然的经历，让他萌生了出版一部技术史著作的想法。1939年，由于二战的缘故，伦敦大学学院被紧急疏散，几乎所有的院系停课放假，辛格也回到家乡康沃尔，

在坎特伯雷国王学校（由于二战原因迁到康沃尔）做了一名科学老师，那一年辛格63岁。这份工作他一直做到二战结束。1943年11月，辛格的朋友，彼得斯彭斯家族有限公司主管经理斯彭斯（D. Spence）找来，想要出版一部关于明矾制造技术史的著作，以纪念公司成立一百周年（1946年）。受二战的影响，英国国内纸张、印刷机、金属制版工人等资源极度紧缺，图书未能如期出版。1948年底，《远古化学工业：谈明矾贸易中经济学与技术的历史关系》（*The Earliest Chemical Industry, An Essay in the Historical Relations of Economics & Technology illustrated by the Alum Trade*）一书终于面世，迅速获得好评，并很快引起了帝国化学工业公司管理层的注意。1950年，他们找到辛格，探讨出版类似书籍的可能性，为此辛格建议策划一套技术史丛书。他认为，当时人类文化领域主要分支（如艺术、宗教、农业、建筑、医药、经济等）的历史都已有较为详实的记述，科学史研究也得到了相当程度的发展，但在技术史领域却没有类似的综合性著作；因而出版这样一套丛书不仅有重要的学术意义，还有直接的教育价值。经过论证，帝国化工决定资助辛格的出版计划。1956年11月2日是辛格80岁生日，他收到了一份特殊的礼物——一本全皮精装的《技术史》第二卷，这是编辑同事们在这一卷正式出版前专门为他制作的。[14]

辛格风趣幽默，胸襟坦荡，乐于助人，他与很多国际学者成为好友，并影响了年轻人。李约瑟第二任妻子鲁桂珍在回忆文章中写道，上世纪二十年代后期，正是李约瑟在编撰胚胎学史的时候，他和前任妻子多萝西认识了辛格夫妇，由此“建立了个人之间的友谊和师生关系。这种关系一直保持到他们在六十年代先后去世为止。”李约瑟回忆说，“多萝西和我常同辛格他们一起度周末，有时整个星期在一起，先是在伦敦，后来在康沃尔的基尔马思（Kilmarth），那儿是一个漂亮的庄园宅第……因而我得以使用查尔斯·辛格那个可以眺望大海、环境优美、藏书精良的私人图书室。我甚至可以说，在过去二十年中，若问我对谁的过世最为惋惜，那就是查尔斯·辛格。除了渊博的学问之外，他有善于决断的头脑，可是这并不排斥他丰富的幽默感和基本的乐观主义。”[15]

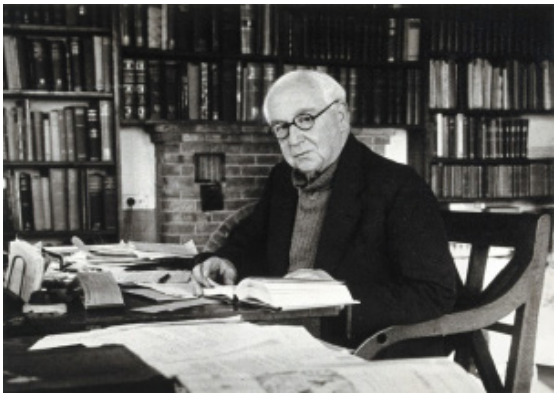

图2 辛格在康沃尔家中的书房

结　语

辛格所生活的年代，正值现代医学史、科学史和技术史作为新兴学科逐渐兴盛，他不仅为英国医学史和科技史研究做出了开拓性贡献，也为这个领域的国际化发挥了重要作用，因而具有极高的国内、国际声望。辛格著作颇丰且流传甚广，他的一些作品在出版几十年后仍被学界奉为经典。他思维敏捷，文笔优美，常常采用独特的视角启发读者思考。英国著名医学家亚瑟·麦克纳尔蒂爵士（Sir Arthur MacNalty）曾称赞辛格“用学识、思想、睿智和优美流畅的文笔……开创了医学史和科学史研究新的学派”。[16]虽略有过誉之嫌，却也佐证了辛格为现代医学史和科技史发展所做的杰出贡献。辛格之前，技术史领域没有出现过牛津版《技术史》这样的大部头作品，辛格之后，迄今仍未见集大成的技术史著作。从这个意义上讲，辛格对技术史领域的贡献堪与萨顿开创的综论式科学史研究媲美。也许有人认为他没有留下像萨顿的《科学史引论》（*Introduction to the History of Science*）一样的丰碑之作，也许辛格主编的《技术史》等作品受到某些质疑和批评，但这些都无损辛格的伟大。不可否认，辛格在多个领域都取得了卓越的成就，他的古道热肠和国际胸怀，与他的文笔言谈和学术造诣一样让人赞佩。辛格的去世，是学界的巨大

损失，但科技史领域的后学们，会通过辛格的文章、著作和书信来了解他，通过辛格曾工作过的地方来铭记他，通过辛格救助犹太难民的事迹来缅怀他。辛格的治学态度、学术成果、工作热情、国际主义精神和人格魅力必将给一代又一代的科技史学者以鼓舞，砥身砺行。

［参 考 文 献］

[1] 关锦堂. 威廉斯主编《技术史》第6卷问世 [J]. 自然辩证法研究, 1991,（2）: 72.

[2] 姜振寰. 翻译出版牛津版《技术史》的前前后后 [J]. 哈尔滨工业大学学报（社会科学版）, 2005, 7（2）: 6–8.

[3] 阎康年. 牛津版《技术史》及其中译本大厦是怎样架构起来的 [J]. 哈尔滨工业大学学报（社会科学版）, 2005, 7（2）: 1–5.

[4] 汪广仁. 牛津版《技术史》——一座蕴藏丰富的知识宝库 [J]. 哈尔滨工业大学学报（社会科学版）, 2005, 7（2）: 128.

[5] 袁江洋. 技术史的概念、问题与学科发展: 写在牛津版《技术史》新版汉译出版之际 [J]. 科学文化评论, 2005, 2（5）: 110–121.

[6] Cantor, G. 'Charles Singer and the Early Years of the British Society for the History of Science'[J]. *The British Journal for the History of Science*, 1997, 30: 5–23.

[7] Underwood, E. A. 'Charles Singer, the Man and the Historian'[J]. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 1962, 55(2): 853–860.

[8] Singer, C. 'What Judaism Means to Me'[J]. *Liberal Jewish Monthly*, 1938, 8: 71–74.

[9] Underwood, E. A. *Science, Medicine, and History: Essays on the Evolution of Scientific Thought and Medical Practice Written in Honour of Charles Singer*[M]. London: Oxford University Press, 1953, 555–556.

[10] Singer, C. J. 'Benjamin Marten, A Neglected Predecessor to Louis Pasteur'[J]. *Janus*, 1911, 16: 81–98.

[11] Clarke, E. 'Charles Joseph Singer M. A., D. M., D. Litt., Hon. D. Sc. Oxon, F. R. C. P.'[J]. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 1961, 16(4): 411–419.

[12] Singer, C. *From Magic to Science: Essays on the Scientific Twilight*[M]. London: Ernest Benn, 1928, xv-xvii.

[13] Singer, C. 'How “A History of Technology” Came into Being'[J]. *Technology and Culture*, 1961, 1(4): 302–311.

[14] 鲁桂珍. 李约瑟的前半生 [A], 李国豪、张孟闻、曹天钦: 中国科技史探索 [C], 上海: 上海古籍出版社, 1986, 33–34.

[15] MacNalty, A. 'Obituary Notice on Charles Singer'[J]. *The Lancet*, 1960, 2(7164): 1355.

［责任编辑　王大明　柯遵科］