

宋人科技兴趣的计量研究

苏 湛

(中国科学院 自然科学史研究所 北京 100190)

摘 要 宋朝是中国历史上的一个重要王朝,在中国科技史上的重要地位尤其引人瞩目。选取北宋咸平四年至宣和二年(1001—1120年)之间的120年历史作为研究对象,以《中国人名大辞典》为主要资料来源,对活跃于这一时期的社会精英群体进行计量研究,以分析其精英阶层科技兴趣的变化情况。研究发现,北宋精英阶层对科技的关注自11世纪20年代(约宋仁宗天圣年间)以后就一直在持续下降。并尝试对可能造成这一现象的原因进行了讨论。

关键词 北宋 科学史 集体传记

中图分类号 N092

文献标识码 A **文章编号** 1673-1441(2011)03-0347-13

北宋是中国科技史上的一个重要时代。李约瑟(J. Needham, 1900—1995年)曾指出:“每当人们在中国的文献中查考任何一种具体的科技史料时,往往会发现它的主焦点就在宋代。不管在应用科学方面或在纯粹科学方面都是如此。”([1] 287页)另一方面,中国传统科技在北宋以后的迅速衰落同样引人注目^①,以至于对这种衰落及其原因的探究甚至形成了被称为“李约瑟问题”的专门问题域。^[2]

美国科学社会学家默顿(R. K. Merton, 1910—2003年)在研究17世纪英国科学的异军突起时曾指出,17世纪英国科学的加速发展与当时英格兰社会精英们的职业兴趣转移之间存在着关联。当时对科学产生兴趣的人数明显增加,而诗歌、宗教等领域所吸引的人数则明显减少([3] 42—63页)。如果这一发现具有普遍意义,那么同样有理由相信,在宋代科技的兴衰与宋人职业兴趣的变化之间,也可能存在类似的关联。本文将模仿默顿的研究方法,对这一猜测进行验证。

收稿日期:2011-03-22; 修回日期:2011-07-19

作者简介:苏湛,1980年生,辽宁海城人,博士,中国科学院自然科学史研究所助理研究员,主要研究物理学史、自然科学中的哲学问题, suzhan@ihns.ac.cn。

① 对此历来存在不同的观点,比如,有很多文献主张中国传统科技的发展高峰一直持续到元代。不过,在特定的意义上,认为传统科技在北宋以后开始衰落并非完全没有依据。比如,金观涛等人曾根据研究指出“中国历史上出现过科学技术发展的两个高峰,一在东汉,一在北宋。其中,北宋的高峰尤其令人瞩目,它象一座高临四围的孤峰,在它上面似乎有一道无形的屏障,后来的增长速度远比北宋低而难以逾越。”^[2]

1 资料来源

本文选用的资料来源是商务印书馆 1921 年出版的《中国人名大辞典》^[4] (以下简称《大辞典》)。该书可以视作英国《国民传记辞典》(*Dictionary of National Biography*) 在中国的对应物。它是中国第一部专门的人物传记词典,并且至今仍是关于中国历史人物的最全面和最优秀的传记词典之一。与更晚出版的一些人物传记辞典相比,这部辞典更忠实地引用了原始史料上的记载和评论,最大限度地体现了人物所处时代的主流价值观。在某种意义上可以说,它所收录的人物代表了历史上各个时代,中国社会精英阶层的面貌。

当然,瑕疵是不可避免的:

首先,某些内容上的讹误是存在的。此类错误通常是由于原始记录本身模糊不清或后世传抄中发生讹误脱漏等原因造成的。对这一问题,笔者参照《宋史》^[5]、《隆平集》^[6]、《续资治通鉴长编》^[7] (以下简称《长编》),以及各种墓志、行状、答和诗文^①等原始文献对所涉及的记录进行了逐条考证,同时参考了《宋人传记资料索引》^[8]等今人研究成果,以最大限度地确保史实的准确性。

其次,正如默顿曾经遇到的([3] 41 页),《大辞典》在人物的收录上不可避免地存在着一定的倾向性。尽管《大辞典》的编者力求做到“无论贤奸,悉为甄录”、“轶事流传,咸资刊载”([4] 例言),但他们所能得到的原始史料本身就带来了倾向性。总有一些职业、一些年代,由于种种原因,会获得更多的关注,留下更多的记录。关于这一问题的处理,我将在下文中进行进一步的讨论。

最后需要指出,尽管《大辞典》对历史人物的收录相对比较全面,但还是有一些在今天被认为是比较重要的人物被排斥在外,特别是我们所关注的科技人物,如卫朴、韩公廉等。这一定程度上可以视为《大辞典》的职业倾向性的一个直接后果。但主观地将这些“重要人物”补入记录同样是不恰当的。事实上,《大辞典》对人物的取舍在绝大多数情况下恰恰是与这个人物在当时的真实社会地位和所受到的真实社会评价相符的。当然,也不排除存在偶然性失误造成的对人物的遗漏。不过对于一项统计研究而言,有理由期望这种误差在各个年代、各个领域中的分布是统计均匀的。只要这一假设成立,那么这种误差就不会对统计结果产生决定性影响。

2 数据处理

2.1 基本处理

《大辞典》的正文和补遗共收录中国历史人物 4 万 5 千余位,我们从中筛选出在 1001 年至 1120 年之间步入职业领域的 2920 人^②,建立数据库,以每 10 年为单位划分为 12 组,

① 此类资料由于数目众多,此处不便一一列举,请参见《宋人传记资料索引》^[8]。

② 在《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》^[3]中,默顿以每个人“初始兴趣发生的大致时间”作为时间划分的依据。但对于本文而言,这种资料几乎是不可能获得的,相反,本文涉及的大部分人物步入自己职业领域的

并根据当时的分类习惯,将入选者的职业兴趣划分为政治、军事、经术、史地、文学、艺术、宗教、方技八个领域,统计出每个 10 年中涉足过各领域的人数。对于涉足过不止一个兴趣领域的人物,都遵循默顿的处理方式,将其同时记入所涉足过的每一个领域。另外将其参与过各种科学技术相关活动的人物单列为一表,并根据各项活动在现代科学技术体系中的位置进行分组。同样,对于不止参与过一种科学技术活动的人物,都将其同时记入所涉足过的每一个领域。此外,对于一些不足以被称为“职业兴趣”,但在很大程度上反映着宋代社会风气变迁的事迹,如积聚财富(或者按照古人的说法称为“治生”)、教育、各种美德,以及一些自称或被认为的超自然事件,也分别进行了统计(表 1—3,图 1)。

表 1a 1001—1120 年间北宋社会精英职业兴趣领域(一般领域)的转移

年代	政治		军事 ¹⁾		经术		史地	
	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比
1000s	73	59.35	39	31.71	24	19.51	20	16.26
1010s	96	62.34	63	40.91	36	23.38	17	11.04
1020s	142	65.44	73	33.64	57	26.27	43	19.82
1030s	142	65.74	87	40.28	50	23.15	27	12.50
1040s	134	52.76	64	25.20	62	24.41	22	8.66
1050s	130	55.32	53	22.55	69	29.36	24	10.21
1060s	145	53.51	49	18.08	81	29.89	34	12.55
1070s	130	50.19	48	18.53	66	25.48	26	10.04
1080s	130	49.43	46	17.49	66	25.10	19	7.22
1090s	169	55.05	66	21.50	62	20.20	31	10.10
1100s	172	53.92	91	28.53	63	19.75	36	11.29
1110s	176	58.28	107	35.43	72	23.84	38	12.58

1) 既包括职业军人,也包括管理过军务的文官,以及在军事理论上建有建树的人物。

表 1b 1001—1120 年间北宋社会精英职业兴趣领域(一般领域)的转移

年代	文学		艺术		方技 ¹⁾		宗教	
	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比
1000s	38	30.89	24	19.51	9	7.32	15	12.20
1010s	50	32.47	27	17.53	13	8.44	12	7.79
1020s	79	36.41	50	23.04	20	9.22	25	11.52
1030s	66	30.56	42	19.44	17	7.87	21	9.72
1040s	83	32.68	45	17.72	15	5.91	22	8.66
1050s	87	37.02	50	21.28	21	8.94	24	10.21
1060s	95	35.06	67	24.72	18	6.64	36	13.28
1070s	83	32.05	51	19.69	19	7.34	24	9.27
1080s	79	30.04	60	22.81	13	4.94	23	8.75
1090s	87	28.34	74	24.10	13	4.23	27	8.79
1100s	97	30.41	65	20.38	12	3.76	34	10.66
1110s	90	29.80	56	18.54	10	3.31	18	5.96

©1) 包括天文推步、医药炼丹等,参见《宋史·方技传》。Electronic Publishing House. All rights reserved. http

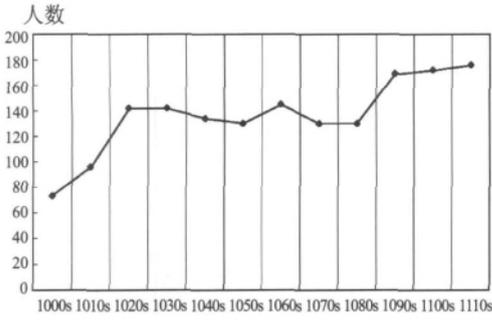
表2 1001—1120年间北宋社会精英职业兴趣领域(科技领域)的转移

年代	科技(全部参与者)		各学科参与者人数											
	人数	百分比	天文	地理	生物	物理	农学	技术	工程	化学	数学	医学	气象	其它
1000s	36	29.27	4	9	1	5	4	5	18	2	3	5	1	1
1010s	54	35.06	4	4	1	7	9	11	34	—	4	9	4	9
1020s	77	35.48	7	13	4	14	13	15	51	1	3	8	4	3
1030s	75	34.72	8	8	1	7	13	14	45	2	5	12	2	8
1040s	67	26.38	8	10	4	2	16	13	42	1	4	9	2	2
1050s	65	27.66	5	7	7	7	14	10	40	3	4	13	—	3
1060s	56	20.66	5	4	2	5	4	11	30	3	4	8	—	1
1070s	53	20.46	3	4	3	6	10	8	26	1	4	13	2	2
1080s	39	14.83	1	8	2	1	5	10	11	3	3	10	—	1
1090s	41	13.36	6	7	3	4	6	10	19	2	5	4	1	3
1100s	49	15.36	2	6	3	1	7	14	27	1	3	9	—	3
1110s	49	16.23	4	8	3	2	9	10	21	1	3	4	—	4
总计	661		57	88	34	61	110	131	364	20	45	104	16	40

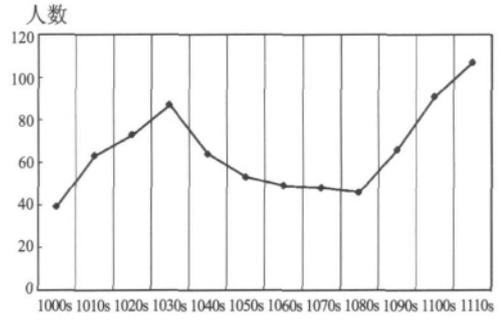
表3 1001—1120年间北宋社会精英职业兴趣领域(特殊事迹)的转移

年代	治生		教育		美德 ¹⁾		超自然	
	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比
1000s	4	3.25	7	5.69	7	5.69	3	2.44
1010s	3	1.95	9	5.84	6	3.90	4	2.60
1020s	2	0.92	15	6.91	8	3.69	4	1.84
1030s	—	—	16	7.41	5	2.31	5	2.31
1040s	3	1.18	12	4.72	13	5.12	9	3.54
1050s	5	2.13	10	4.26	12	5.11	3	1.28
1060s	1	0.37	15	5.54	17	6.27	4	1.48
1070s	4	1.54	8	3.09	15	5.79	1	0.39
1080s	1	0.38	13	4.94	13	4.94	3	1.14
1090s	—	—	9	2.93	15	4.89	3	0.98
1100s	3	0.94	8	2.51	19	5.96	5	1.57
1110s	4	1.32	6	1.99	13	4.30	—	—

1) 对一般政治人物或文人的程式化的溢美之词不计算在内。只计算那些单纯因美德事迹(如孝行、诚信)而入选《大辞典》的人物。



a 政治



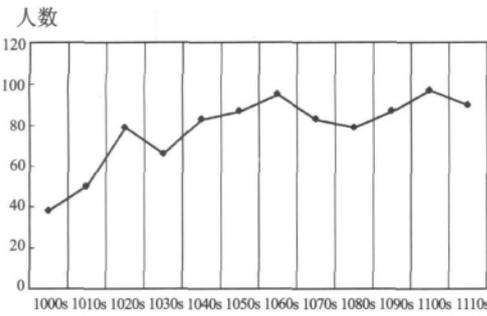
b 军事



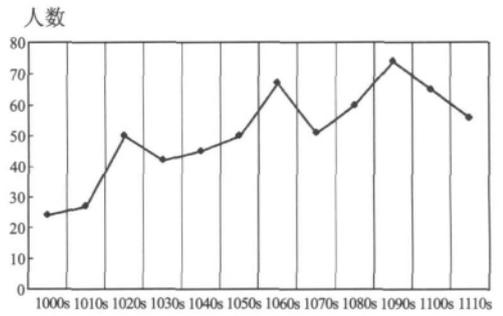
c 经术



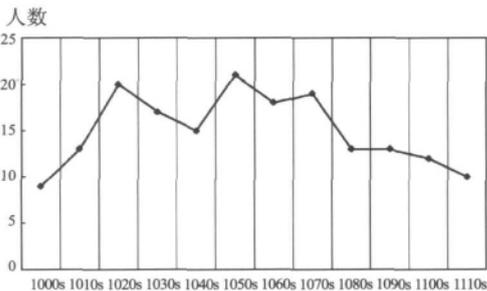
d 史地



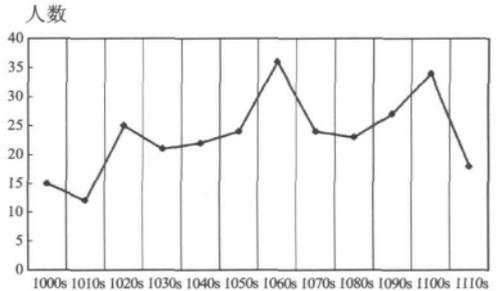
e 文学



f 艺术



g 方技



h 宗教

图1 1001—1120年间北宋社会精英职业兴趣领域的转移



图2 1001—1120年间北宋社会精英科技兴趣指标修正前后比较

2.2 分组依据

本文划分职业兴趣领域的主要依据是《宋史》的列传分类、传统“四部”分类法(以宋仁宗《崇文总目》^[9]和清《四库全书总目》^[10]为参考),以及南宋郑樵的“十二类”分类法([11], 59—62页)。比如,某人的作品在“四部”或“十二类”分科法中被列入经部,或其人按照当时的标准在此领域中有所贡献,则将其作为经术领域中的一员。其他领域以此类推。

当然也有特殊情况,如《营造法式》,虽然被《四库全书》列入史部,但根据其书原叙,该书最初显然并非作为历史著作出现的,而是具有明确的工程技术方面的目的。像这种情况,就不应归入历史类,而应与其它工程技术著作一样归入方技类。

又如文学领域。从广义上说,所有诗文创作一类的活动都可以算作“文学活动”,但它们的文学价值却有天壤之别。显然,将所有写过诗或写过文章的人都称为“文学家”是不恰当的。但“文学价值”这一概念本身的不精确性又使我们很难用它作为一个严格的判决标准,来决定该把谁视为文学家。为此,本文引入《中国文学家大辞典·宋代卷》^[12](以下简称《文学家辞典》)作为判断依据,将入选《文学家辞典》视为其文学成就得到公认证明。此外,虽然未被《文学家辞典》收录,但相关资料中有关于其文学活动的明确且具体的记载的人物,也列入文学家名单。

另外需要说明,本文列作兴趣领域的“艺术”,并不是今天狭义的审美意义上的“艺术”,而是四部分类法中被归入子部的“艺术”。其概念并不仅限于金石书法、绘画音乐等今人熟悉的典型“艺术活动”,还包括体育博弈、宠物和花卉的饲养驯化等其他以陶冶性情、愉悦身心为目的的非直接实用性的知识和技艺,其具体范围基本上以《崇文总目》和《四库全书》为准。不过其中骑射、武术等科目,虽然被《崇文总目》归入艺术类,但由于其显著的军事实用意义,并且在《汉书·艺文志》等目录文献中也曾列入兵家类([13],卷30),因此本文将其从艺术中剔除出来,归入军事领域。

相对于一般职业兴趣领域的划分,科学技术活动的认定和分类要困难得多。甚至在讨论古代问题时,是否能够使用“科学技术”这一指称,都是备受质疑的。然而无法否认的是,在古代确实存在着一些与现代科学技术有关的东西,归纳起来大致有以下四种

情况:

(1) 一些学说,其观点与现代科学观点具有某些一致性(或曰“正确”)。比如被认为包含了近代天文学中无限宇宙理论的“宣夜说”天文理论。

(2) 对某种自然现象的正确记录和描述。比如中国古代著名的超新星和日全食记录。

(3) 与现代科学活动有着相同旨趣,即以了解自然、理解自然、解释自然为目的而进行的活动。如沈括针对雁荡山、磁针等自然界对象进行的研究。

(4) 与现代科学有相同研究对象或使用某些相同的手段、工具的活动。比如与现代天文学有着千丝万缕联系的古代占星学。

以上四种知识或活动,就是本文在使用“科学技术”一词时所描述的概念范畴。使用这个词并不意味着笔者不理解它与现代“科学技术”之间的区别,而是为了强调这种古代“科学技术”在人类知识积累过程中的位置。诚然,现代科学诞生于欧洲,但欧洲科学也并非从天而降,它同样建立在希腊、罗马以及中世纪学者们遗留下来的以上四类知识的积累之上。在一定意义上,这四类知识的积累程度,以及相关活动的繁荣程度(至少是其中某类或某几类),直接影响了欧洲近代科学的产生。而中国人对这四类活动的态度有何不同,这正是本文所要讨论的。

另一种合理的质疑可能来自本文划分科技活动领域的方法。实际上在中国古代的科学技术知识(在上述四种意义上)中,除“天、算、农、医”以外,其他知识都很难被冠以“XX学”之名而被作为独立的对象来对待。但对于本文而言,这实在无法完全涵盖我们将要涉及到的所有(上述四种意义上的)科学技术活动。鉴于以上困难,本文只能采用一种可能遭受严厉批评的方式,根据各种活动与现代科学知识之间的继承关系,把这些活动划分到现代学科体系的分类中去。^① 根据归纳,这些活动分别可以归入天文、地理、生物、物理、农学、技术、工程、化学、数学、医学和气象学等领域。其中:

天文学包括历算推步、天象观测(无论是以占星还是以编修历法为目的)、天文仪器的设计制造等,凡参与过此类活动,或在这些方面发表过看法的人物,都记为天文学参与者。

地理学包括地志、地图的编纂、测绘以及相关理论探索[如讨论军事地图制作方法的《聚米图经》([14],卷13)];对海外地理或奇特地理现象的记述[如王曾的《契丹志》([14],卷16)];矿物学相关活动[如唐询著《砚录》([15],345页)、米芾的奇石收藏([5],卷444)、药学中的矿物部分,乃至与地质测绘有关的风水、堪舆之学。

生物学包括有关动植物的记载或专门著作(如艺术类的《禽经》、《蟹谱》等^[16]),以及生物学相关技术[如宋用臣的“截柳法”([17],卷4)、尤叔保种楝成城等^[18]]

物理学包括所有与今天的物理学研究范畴有关的活动,包括声学[如胡瑗关于乐律的研究([14],卷105)]、力学^[19]、光学[如史沅用水晶作透镜([17],卷4)]、计量[如高若讷对古尺的考证([5],卷288)、水运仪象台(计时)([14],卷4)等],以及其它与物理学有关的内容。

化学主要包括道家的炼丹(外丹)、炼金活动,以及各种涉及化学变化的手工艺技术,如制墨、制颜料、酿酒等。

农学(含畜牧学)包括一切发明、记载和推广先进的农业技术、农业知识、农用工具和良种作物、牲畜的活动[如苏轼作《秧民歌》、《马眼糯说》([20] ,卷68 卷73)、秦观著《蚕书》^[21]、宋真宗主持推广占城稻([14] ,卷77),以及各种农田水利工作];从广义上说,涉及到玩赏性、景观性动植物的饲养、种植的内容[如孔文仲《扬州芍药谱》([22] ,卷18)、李诫《马经》([23] ,卷33)]也列入这一范畴。

气象学包括所有涉及大气和地球物理的内容,如潮汐、地震、旱灾等。虽然宋人对相关问题的讨论大多建立在《洪范》五行、天人感应理论上,但就理解自然、解释自然这一目的而言,还是不能抹煞它们在人类自然观发展过程中曾起到的作用。

技术和工程是两个像“科学”一样容易引起争论的范畴,但为了后面的讨论,本文不得不借用它们区分以下两类活动:将那些单项的、具体的、操作较复杂、需要较多专业知识和技能的生产、建造、设计、发明等归为技术(如指南车、活字印刷、灌钢工艺);那些大规模、综合性、有组织的建造活动归为工程(如水利、城建、采矿等)。当然,如果某项工程涉及到比较复杂的、创新性的工艺或发明(如水利工程中的新型斗门、船闸,房屋、桥梁中使用的新技术、新结构)则除了将其记入工程范畴外,也同时记入技术范畴;而一般技术含量不高的建造要塞、修护堤防等活动,则只记入工程范畴。后面的讨论将证明,这种区分是有必要的。

数学和医学是宋代时就已经独立存在并初具规模的学科,其研究内容也与今天差别不大。需要补充的是,虽然混杂了神秘主义思想,古代占卜术中的某些方法,特别是北宋《易经》研究中象数派的工作,在很大程度上与现代数学的某些内容具有重合性,因此本文将它们包括在数学活动中。而医学——鉴于其目的、实践方式以及实践主体上的一致性——则包括了养生术和内丹学。

最后,诸如百科全书(如《册府元龟》)的编纂、自然哲学讨论等难以划分具体学科但又与科学有关的内容,别作一类,附于最后。

2.3 对误差的讨论和修正

如前所述,资料来源中的倾向性可能影响计量结果的准确性。为了增强结果的说服力,必须尽可能地对各种倾向性进行规避。

我们面对的倾向性主要来自职业、年代两方面。其中职业倾向性是默顿曾经讨论过的。他谨慎地将他的比较严格限定在每一个兴趣领域内部,而避免各领域间的横向比较。因为“这样一种倾向性会破坏对十七世纪间不同领域的相对重要性进行比较的可能性。可是,这绝不会影响对该世纪里统一领域内的起伏情况加以比较的可能性”([3] ,41页)。但是鉴于一人“身兼数职”的情况在我们的研究中远比在默顿的研究中普遍,这一倾向可能会带来另一种质疑:我们的计量结果最终反映的会不会仅仅是某一类人,比如官员,价值取向的改变呢。

这当然很有可能,但即便如此,这并不妨碍这一结果对于北宋社会精英阶层职业兴趣变化情况的指示意义——无论构成这一阶层的主体是什么,他们都是他们所处社会的主流价值观的最直接的代表。从这个角度说,即便考虑到职业倾向带来的不利影响,统计结

果也仍然是有意义的。

年代倾向性的问题在默顿的研究中没有提及,但在本文中却不容忽视。事实上入选《大辞典》的人数随着年代推移一直在迅速增加。这有可能部分与人口的自然增长有关,但更可能与历史学的发展和史料档案的自然损耗有关——越靠近现代,历史学越发达、史料散佚越少,留下历史记录的人物就越多。针对这一问题,本文采用百分比修正法,计算每十年内进入某领域的人数在同时代入选者中的百分比^①,这就显示出了该职业领域在社会中相对社会地位的变化情况。

除了以上两种倾向性,还有一个问题来自针对科学技术活动的统计:参与过工程活动的人物在全体科技活动参与者中所占的比例实在太高了,远远超出其他科技活动数倍。这必然导致这样的质疑:本文对宋人科技兴趣增减情况的描述,是否仅仅反映了宋人对工程建设的热情?

因此本文进行了如下验证:将那些仅仅因为参与过工程建设项目而被记录在案的人物从科技活动的名单中剔除,对剩余的数据重新统计(图2)。经过验证,可以看到,修正后科技兴趣指标的起伏情况不但与修正前完全一致,而且有趣的是,它与工程兴趣指标的起伏情况也高度一致。这说明,我们测到的宋人科技兴趣的变化情况,并非是由工程活动这一个领域单方面决定的。但他们对科技活动的热情,与对工程活动的热情,在时间分布上确实具有高度的一致性。

3 结论与分析

3.1 基本结论:宋人科技兴趣的下降

统计结果显示了一个出人意料的结论:宋人对科技活动所表现出的兴趣自从在11世纪20年代短暂地达到最高值以后,就开始了迅速且持续的下降过程。而且在大部分时间里,这种下降已不仅仅是比例上的,甚至在绝对数量上也出现了明显的下降——特别值得注意的是,这是在统计样本的总数迅速上升的情况下发生的。只是到了12世纪的头20年,这一情况才有所好转。通过分析相关科技活动参与者的事迹,可以看出,这20年中科技活动参与者数量和比例的回升显然与宋徽宗大兴土木和提高医学、算学地位的政策,以及之后20年的战乱与重建工作所提供的发展机会有关。但即便在这种双重作用下,这20年间的科技人才产出率(无论从数量上还是从比例上)也仍然没有恢复到1071—1080年以前的水平。

3.2 结论的可靠性

作为一种基于不完全归纳的研究方法,如本文所使用的这种统计方法可能带来的谬误是显而易见的。特别是在经历了千年的朝代更迭,很多必不可少的信息已不可逆转地丢失了的情况下。

可能影响本文结论可靠性的因素首先来自资料来源本身。正如前人指出的“在历史上留存下来的资料中,主要是关于有身份、有地位的人们(即‘精英’们)的记录,在社会系

统中,身份和地位越低的人,文献记录就越不完整。”^[24]因此,正如本文一开始就指出的,《大辞典》收录的人物,仅仅是中国各个时代社会精英阶层的代表,而并不是对整个社会各个阶层的全景式展现。这也就解释了为什么基于《大辞典》统计出的北宋精英阶层的科技兴趣自11世纪20年代起就一直在降低,而《中国科学技术史·年表卷》记载的北宋科技成果数量在70年代才到达高峰([25]A1—42页)。这一事实最好地证明了大量无名的科技工作者(尤其是技术工人)的存在。

其次,生活在一千年前的编史家们对记录对象的选择也在很大程度上影响着我们的统计结果。默顿曾经假设,对于固定的编纂者,我们“没有理由猜测”他们“在不同职业领域的相对重要性方面的态度上会有任何可察觉的变化。”([3]A1页)然而问题在于,《大辞典》所收录的人物并不是由同一批固定的编纂者所决定的,而是根据这些编纂者所能找到的史料所决定的,而这些史料则来自前后相隔一个世纪的好几代信奉不同学术观点和价值风尚的历史学家的记录。因此,我们的统计结果所反映的就很可能并不是北宋社会精英的职业兴趣变化,而仅仅是北宋历史学家们的兴趣变化。

这两种质疑都在很大程度上是正确的,但即便如此,作为北宋社会主流价值观变化的一个指标,我们的统计结果仍然是具有参考意义的。正如我们所知,一个社会的主流价值观乃是由这个社会精英阶层的价值观所引领的。而在中国古代社会中,历史学家这一群体本身作为社会精英阶层的成员,更是社会主流价值观的最重要的代表。因此,即使统计中所显示出的变化真的主要是由历史学家导致的,这种变化所折射出的社会价值观方面的改变也是真实的。

更何况,精英阶层的兴趣转移对整个社会的影响绝对不会仅限于心理层面。在一定程度上,社会精英阶层本身必然是一个社会中最聪明、最优秀人物的聚集之所。因此社会精英阶层的兴趣转移很大程度上意味着这个社会中最优质的智力资源的转移。对于任何一个领域来说,如统计所示的这样剧烈且持续的智力流失,对其可持续发展能力所造成的打击都将是沉重的。事实上,这一推论同样可以得到某些统计数据的支持。^①

当然,足以对本文的结论构成质疑的理由还不止于此。比如我们在时间上和职业领域上的分组方式,以及与史料散佚等因素有关的偶然性问题。但需要指出的是,我们并不是根据任何微弱的变化来作出结论的,而是根据一种非常令人印象深刻的显著变化。很难假设这样一种显著的变化是偶然发生的,而没有其他可理解原因。至于改变时间分组方式是否会导致计量结果的改变这样的质疑,我想统计中所显示出来的变化的持续性,本身已经提供了一个很好的回应。

3.3 宋人科技兴趣下降的可能原因

默顿在其《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》^[3]一书中,将17世纪英国科学技术的发展与宗教、经济和军事三大社会因素联系在一起。不过默顿命题中的后两个显然无

① 根据金观涛等人的研究,将中国古代所有科技成果按重要性加权评分后进行计量,发现这一计分值在11世纪上半叶达到整个中国古代史上的最高值2000分,而11世纪后半叶的计分值只有前者的一半左右。^[2]尽管从《中国科学技术史·年表卷》看^[15],这后50年的科技成果在数量上要更多些。显然,尽管宋人的创新能力

法为 11 世纪在北宋发生的刚好相反的情况提供合理的解释。从经济角度说,北宋不但没有出现过大的经济萧条(即使在靖康前后),而且还是中国历史上为数不多的商品经济可以相对自由地发展的时代。在军事上,尽管北宋国内一直相对和平,但在西北战场上,宋军与西夏间的相互攻伐自宋仁宗以来几乎从未停止。而宋军武器的科技含量之高,北宋朝廷在武器研发上投入的力量之大,也足以给人留下深刻的印象。事实上,《中国科学技术史·年表卷》^[15]中所记载的宋人在 11 世纪中期以后所取得的成就中,有相当一部分都要归功于军事活动和民间工商业活动。

那么,默顿所提出的宗教或意识形态变革影响科技兴趣和科技发展的理论是否能够解释宋人科技兴趣的衰落呢?

11 世纪 40 年代是回答这一问题的一个关键点。假设我们划一条横线穿过标识宋人科技兴趣的百分比曲线的顶端,当我们慢慢地把这条线向下移,我们会发现,当移到某个位置的时候,横线与曲线之间刚好只有一个交点。而这个唯一的交叉点首次出现的地方,恰恰是在 11 世纪 40 年代的位置上。它把整个变化曲线一分为二,在 40 年代以前,是科技参与者比例一直高于水平线的时代,而在 40 年代以后,是科技参与者比例一直低于水平线的时代。而且这一现象不仅仅存在于科技活动领域,在关于教育活动参与者比例的统计中也存在同样的现象。而在军事领域,到 1110 年为止,所有统计数据也符合这一情况(只是在 1111—1120 年之间,军事兴趣百分比数才勉强回升到水平线之上,而这显然与“靖康之难”造成的筛选效应有关)。唯一与它们刚好相反的是关于美德的记载。在 1040 年以前,除了 1001—1010 年间的相关记载比例较高,其他 3 个 10 年中仅仅因为美德而被载入史籍的人物比例没有超过 4%,而在 1040 年以后,则从未低过这一数字。

那么在 11 世纪 40 年代发生了什么呢?在这十年间确实发生了宋史上最重要的事件之一——庆历新政。而不容忽视的是,这同时也是历来被公认的“宋学”正式形成的时间点。([26] 291—299 页)

关于宋学精神的特征及其与前代儒学之异趣,前辈学者多有论述,归纳起来,主要包括怀疑主义、经世精神、性理之学和崇尚秩序等项([26] 8—16 页; [27] 109—119 页)。乍看之下似乎令人有些费解,因为很难看出宋学的这些精神气质对科学技术会有什么破坏性。怀疑主义历来是知识发展的动力;经世精神则似与新教的功利主义有相通之处;宋学对心性、义理的强调也似乎符合清教伦理崇尚清苦、勤奋的价值取向。事实上有学者恰恰根据宋学的这些精神,断言宋学对科技所起的作用是积极的^[28]。

然而我们的调查却提供了对宋学不利的证词。除了宋人科技兴趣的下降与宋学兴起这两个事件在时间上的一致性,对北宋各大儒学学派的调查同样支持了这一结论。在北宋中后期最著名的四个相互竞争的儒学派别——司马光朔学、王安石新学、三苏蜀学和二程洛学中,参与过科技活动的人物的比例分别是 27.27%、23.53%、30.00%、17.86%,洛学最低,新学其次。而后期宋学正是以这两个学派为主要基础发展起来的。([26] 7 页)

那么导致宋学精神与新教伦理在科技态度上分歧的根本原因是什么呢?这种差别很可能植根在二者更深层次的教义里。比如,科学家霍伊卡(Reijer Hooykaas, 1906—1994 年)曾经指出,基督教教义为手工劳动赋予的神圣性在现代科学的兴起中起到了重

要作用。([29] ,100—102、111—117 页) 由于手工劳动被认同为一种“赞颂上帝”的可取手段,因此对于新教徒而言,相关的各种活动,包括科学实验、技术发明等等,就都成了值得付出刻苦和努力的活动,得到认同。

而儒学对手工劳动的态度恰恰相反。著名的“樊迟学稼”的故事充分说明了儒家的这一态度:

樊迟请学稼……子曰“小人哉,樊须也。上好礼,则民莫敢不敬;上好义,则民莫敢不服;上好信,则民莫敢不用情。……焉用稼?”([30] ,13 页)

单就这段论述本身而言,孔子敏锐地指出了国家强盛的根本不在于技术因素,而在于统治者对待人民的态度,直指人心,发人深省。然而当这种教条渗透到价值观中,它所表现出的对劳动的鄙视就开始显示出副作用了。经世是目的,但直接去从事具体的工作却是不可取的,因为这种方法是有限性的,且不能治本。通过“向身上做功夫”解决道德这个根本问题,这才是唯一值得努力的。这就是宋学家们的逻辑。有人将这种倾向的一系列外部表现总结为“唐宋变革中的道德至上倾向”^[31]。这也解释了1040年以后,有关美德的记载增多的原因。

因此,古代的中国与17世纪的英国存在着完全不同的情况。在英国,清教的勤奋刻苦精神可以成为将身心奉献于科学的动力;而中国的情况恰恰相反,科学惨淡的萌芽只有在贵族与文人的闲情逸致中才能幸存,而那些正统的学者们,他们的刻苦只是让科学离他们越来越远。

参 考 文 献

- 1 (英)李约瑟. 中国科学技术史[M]. 第1卷. 《中国科学技术史》翻译小组译. 北京: 科学出版社, 1975.
- 2 金观涛, 樊洪业, 刘青峰. 文化背景与科学技术结构的演变[A]. 刘钝, 王扬宗编. 中国科学与科学革命: 李约瑟难题及其相关问题研究论著选[C]. 沈阳: 辽宁教育出版社, 2002. 326—393.
- 3 (美)默顿. 十七世纪英格兰的科学、技术与社会[M]. 范岱年, 吴忠, 蒋效东译. 北京: 商务印书馆, 2000.
- 4 臧励和, 等. 中国人名大辞典[Z]. 上海: 商务印书馆, 1921.
- 5 (元)脱脱, 等. 宋史[M]. 北京: 中华书局, 1977.
- 6 (宋)曾巩. 隆平集[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 7 (宋)李焘. 续资治通鉴长编[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 8 昌彼得, 王德毅, 程元敏, 等. 宋人传记资料索引[Z]. 台北: 鼎文书局, 1986.
- 9 (宋)王尧臣, 等. 崇文总目[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 10 (清)纪昀, 等. 四库全书总目[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 11 左玉河. 从四部之学到七科之学——学术分科与近代中国知识系统之创建[M]. 上海: 上海书店出版社, 2004.
- 12 曾枣庄. 中国文学家大辞典·宋代卷[Z]. 北京: 中华书局, 2004.
- 13 (汉)班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962.
- 14 (宋)王应麟. 玉海[Z]. 合璧本. 京都: 中文出版社, 1977.
- 15 艾素珍, 宋正海. 中国科学技术史·年表卷[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- 16 罗桂环. 宋代的“鸟兽草木之学”[J]. 自然科学史研究, 2001, 20(2): 151—162.
- 17 (明)陶宗仪. 说郛(涵芬楼本)[Z]. 北京: 中国书店, 1986.
- 18 (宋)尤玘. 万柳溪边旧话[M]. (清)鲍廷博. 知不足斋丛书[Z]. 第10集. 上海: 古书流通处, 1921.
- 19 戴念祖. 中国力学史[M]. 石家庄: 河北教育出版社, 1988.

- 20 (宋) 苏轼. 苏轼文集[M]. 北京: 中华书局, 1986.
- 21 黄世瑞. 秦观《蚕书》小考[A]. 农史研究[C]. 第5辑. 北京: 农业出版社, 1985. 251—252.
- 22 (宋) 孔文仲, 孔武仲, 孔平仲. 清江三孔集[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 23 (宋) 程俱. 北山集[A]. 文渊阁四库全书[Z].
- 24 刘兵. 关于科学史研究中的集体传记方法[J]. 自然辩证法通讯, 1996, 18(3): 49—54.
- 25 苏湛. 11世纪中国的科学、技术与社会[D]. 北京: 北京师范大学哲学与社会学学院, 2009.
- 26 漆侠. 宋学的发展和演变[M]. 石家庄: 河北人民出版社, 2002.
- 27 宋晞. 论宋代学术之精神[A]. 张其凡, 范立舟. 宋代历史文化研究(续编) [C]. 北京: 人民出版社, 2003. 109—119.
- 28 乐爱国. 宋代的儒学与科学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2007.
- 29 (荷) 霍伊卡. 宗教与现代科学的兴起[M]. 第2版. 邱仲辉, 钱福庭, 许列民译. 成都: 四川人民出版社, 1999.
- 30 (春秋) 孔子. 论语章句集注[M]. 四书五经[Z]. 北京: 中国书店, 1985.
- 31 严耀中. 唐宋变革中的道德至上倾向[J]. 江汉论坛, 2006, (3): 104—106.

Shifts in Interest in Science and Technology in 11th Century China

SU Zhan

(*Institute for the History of Natural Science, CAS, Beijing 100190, China*)

Abstract The Song Dynasty (10th to 13th century) was an important period for the development of science and technology in China. This paper investigates shifts in interest in science and technology in the Song Dynasty between the years 1001 to 1120 using statistics from the *Dictionary of Chinese Names*. According to these statistics, interest in science and technology declined after the 1040s. This was just the time when the famous Chinese philosophical school *Songxue* arose. The author analyses how and why this decline in interest occurred in the Song Dynasty. Furthermore, social and academic trends during the period, in particular *Songxue*, are discussed in order to examine their relationships to these shifts.

Key words Northern Song Dynasty, history of science, collective biography