

科学的历史与哲学丛书

总顾问：曹效业 潘教峰

主 编：袁江洋

# 十一世纪中国的科学、 技术与社会

苏 湛 刘晓力 / 著



科学出版社

科学的历史与哲学丛书

总顾问：曹效业 潘教峰

主 编：袁江洋

# 十一世纪中国的科学、 技术与社会

苏 湛 刘晓力 / 著

科学出版社  
北 京

图书在版编目(CIP)数据

---

十一世纪中国的科学、技术与社会 / 苏湛, 刘晓力著. —北京: 科学出版社, 2016.8

(科学的历史与哲学丛书)

ISBN 978-7-03-048894-7

I. ①十… II. ①苏… ②刘… III. ①科学技术-关系-社会发展-研究-中国-11世纪 IV. ①N092 ②K244.107

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 136710 号

---

丛书策划: 侯俊琳

责任编辑: 邹 聪 张翠霞 / 责任校对: 邹慧卿

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 黄华斌

编辑部电话: 010-64035853

E-mail: houjunlin@mail. sciencep.com

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2016 年 8 月第 一 版 开本: 720 × 1000 B5

2016 年 8 月第一次印刷 印张: 20 1/2

字数: 350 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 总序

这里呈现的是一个“无形学院”十余年持续进行的一系列研究及成果。这个“无形学院”的大本营是中国科学院自然科学史研究所科学文化研究中心，其成员现在分属不同的学术机构。有关工作始于这样一种构想：将哲学的思考与历史的探究密切结合在一起，在长时段的历史时空中理解科学及其历史。

在这种长时段的视角中，我们可以找到两条相互交织的研究线索，其一是科学思想的发展历程，其二是科学实践的制度化进程。在第一个维度上，我们可以在柯瓦雷 (A.Koyrè) 的科学思想史研究纲领、霍尔顿 (J.Holton) 的“基旨分析”，乃至文德尔班 (W.Windelband) 关于“人类思想的永恒结构”的探讨中找到编史灵感；同时，也可以在默顿 (R.K.Merton) 社会学研究的“中层策略”中发见基于学科史的研究界面，如以物理学史、化学史等学科史为基础展开哲学思考，并将对于科学的哲学思考建立在这种思考之上。从科学编史学思考上升至科学哲学思考，这意味着，要回到原点重新思考一切问题，甚至有必要对科学哲学关于科学发现的概念框架进行系统更新。

在思想史中，我们尝试沟通思想史方法与社会史方法，探讨新的综合的进路。通过引入“SMV 分析” (S: Science; M: Metaphysics or Methodology; V: Value Analysis)，我们尝试解析个人、群体乃至整个文化的知识传统及相关的科学传统。无论是对于一个像牛顿这样的“完整的人”，还是对于完整的科学家群体或科学文化，通过比较不同的思想家、不同的群体及不同的文化之间在 S、M、V 这三个界面上的差异，理解相关的历史互动进程。这种做法实际上预设这样一个前提，任何人类社会均是知识社会，只是不同社会或文化在不同时期对知识的类型有不同偏好。西方的知识传统中历来容纳着

一个具有系统和相对独立意义的科学传统，而在古代中国，科学技术缺乏这种系统性，不存在与西方自然哲学相对应的完整的自然知识体系。最近，我们做了一个科学文化史的系统研究方案，对“人文传统”进行分类，借鉴柏拉图情感、理性、意志三分法，识别三类人文传统。其中，以理性为特征的人文文化及相关传统，与我们通常所说的科学文化及科学传统，在本质上是完全一致的，如启蒙运动以科学为典范。在此意义上，科学本身即是一种人文。

越出思想史界面，从哲学思考角度重置思考与分析进路，需要以库恩、哈金 (Ian Hacking) 这样的当代科学哲学家乃至后现代相对主义论者为参照，而不仅仅是在由霍尔顿、默顿、萨顿 (G.Sarton)、柯瓦雷等史学思想家构成的学术语境中思考问题。当然，作为职业科学史学者，我们从来就不曾怀疑，在科学理论（指可演绎出可观察语句的理论）的背后，存在着一套形而上学的东西，从科学史角度看，这些东西可谓根深蒂固、经久不变。它们是科学理论之母，可以保护理论，也可以孕育新理论。

转入科学史－科学哲学的综合思考，我们有以下一些明确的目标：

(1) 它要为实验正名，因此需要分析实验在哲学思考中、在历史上兴起与失落的过程，需要探讨 20 世纪以“假说－演绎模式”为核心来发展的科学哲学思潮，探讨何以由此走向相对主义。

(2) 它要回避简单回到逻辑经验主义老路的做法，因此它从一开始便承认“观察渗透理论”，却不认同“范式不可通约论”，因此它要回答何以跨范式、跨 style 乃至跨文化理解是可能的——在此方面，我们可以以外部世界同一性及卡尔纳普“相似性原理”为参考资源，而且是必要的——因为这类理解和思考是创新的源泉。

(3) 它要从着重探讨空间上并置的“科学共同体”转向在长时段历史上的“学术思想谱系”，同时，要将科学－创新进程理解为“多主体游戏”，以“学术联合体”概念替代“共同体”。

(4) 它要基于学科史上的重要案例，揭示形而上学的长时段的历史作用。这些形而上学，是人类探索自然现象及过程的基本的智力底座，没有它们，连外部世界的同一性和统一性都无法为人类思想者所意识到，也就没有自然哲学，没有物理学、化学了。落实在学科史的界面上，如在化学史上，我们便可以看到元素论化学和原子论化学这两大化学传统（我们称之为元化学理论），自古希腊以降，这两大传统及相关实践相互交织、相互砥砺，终于在拉瓦锡 (A.L.Lavoisier)、道尔顿 (J.Dalton) 时代导致了现代化学学科的诞

生。光学史及其他许多学科史上亦存在类似现象。

(5) 它要揭示在理论缺位(前科学时期、科学理论更替期等)情形下,正是这些元科学理论引导着相关的实验探索,使之不致成为一盘散沙,由此,要研究或然性的“猜想”“推理”过程,如最佳说明推理(皮尔士“溯因推理”)等,借以说明人的智慧与人的经验探索之间的互动过程。

(6) 它要对实验探索进程作系统理解,区分实验的类型、层次(可将实验层次分为“知其然”与“知其所以然”两个层面,下属各类平行实验、对照实验、探究性实验等),描述“实验的精致化进程”;它要恢复实验的判决性意义,以实验系统(而非单个实验,如单个可观察语句的检验)的整体支持与反驳来解释科学理论的接受或遭受拒斥的过程。

(7) 还有,它要以历史为指归,要越过“史料的雷区”,在一系列的案例研究中站住脚跟,到目前为止,我们所研究的案例涉及玻意耳(R.Boyle)、牛顿(I.Newton)、拉瓦锡、麦克斯韦(J.C.Maxwell)、海森伯(W.K.Heisenberg)与玻尔(N.Bohr)等。

这套丛书的一半内容就是表现上述科学思想史—科学哲学探究进程的部分结论的。还有一半的内容用于呈现我们关于科学制度化进程研究的结果。

制度化研究通常属于社会学范畴,但这套丛书旨在从历史角度来考察制度化进程。历史方法就社会学研究而言,本来就是一种基本方法,与经验调查方法相当,如《金枝》《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》等作品均大量使用历史手法。

社会学中的制度研究主要涉及人才、资源、评价、互动机制等方面的制度,描述其结构与功能,并通过经验调查来呈现研究者的理论构造。历史视角下的“制度化进程”当然也涉及前述内容,但视角变化后,我们主要研究科学制度化进程的不同相态、动因及深层理念的制度表达。

现代科学的制度化进程,从历史角度看,可分为四个相互交错的相态,其一是科学技术学会的出现与发展,在此方面,可进一步细分为三个子类:以科学为主的(如皇家学会)、以技术为主的(如富兰克林学会),以及科学—技术兼顾型的(如月光社)学会;其二是现代科学诸学科的建立与发展(我们的研究只涉及化学学科)及相关社会化进程;其三是科学的国家化进程,所谓科学的国家化进程,系指科学作为子系统整合于国家机器之中并形成科学—技术—经济—军事—文化综合体的进程,在此进程中,科学系统的独立性和自主性往往随之下降;其四是超国家界面的科学,如苏东阵营、欧盟的科学技术体系以及国家之间合作兴办的科学事业。

除分相态研究外，丛书还包括一本带有论述制度化进程及动因的理论著作。它试图说明，科学传统总是生长于更广泛的知识传统之中，由于各种文化传统相异，科学传统的发展路径亦相异；近代科学传统是世界文化长期汇聚之果；科学原发国家与后发国家的科学发展机制及路径相异；科学制度化进程不同相态在时间始于不同历史时段，其具体制度特征与相应的社会 - 文化与境及时代特征有关；科学制度化的动因可分为三种基本类型，一者以求真为直接目标（如近代科学）、一者以致用为直接目标（如宗教、医疗）、另一者兼顾前二者，或表述为“求真 + 致用”（学院科学），或表述为“致用 + 求真”（国家科学）。

近年来，我们的研究受到了中国科学院的纵向支持，有关课题包括“现代科学技术制度化进程研究”及“重大原始科学创新的哲学基础和思想方法论”等。在此，我们要对中国科学院给予课题支持表示诚挚谢意！

袁江洋

2014 年 11 月 19 日于北京中关村东路 55 号

## 序 言

本书改写自我的同名博士论文。自 2006 年我开始在北京师范大学攻读博士学位，到今年，刚好过去了十年时间；而如果从我开始为我的论文收集研究资料并着手编写基于《中国人名大辞典》的数据库开始算，则刚好是十二年。

我愿意把这个“故事”再讲一遍。如果和我以前“讲”的不一样，那或者是过了这么多年我对史实的理解更客观、更清晰了，或者是过了这么多年我在史实上增加了很多辉格解释。总之，那篇论文，同时也是这本书的最初构想，诞生在本书共同作者刘晓力教授讲授的科学社会学课上。当时我还是刚入学的硕士研究生，并且刚刚从物理专业改学科技哲学。那门课程需要交一份作业，要求是题目任选，只要与课程有关就可以。我于是模仿课上讲过的《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》，做了一篇关于北宋名人职业兴趣分析的研究。当时我并不知道“集体传记”这种方法还有那么多说道，也不知道“古代科学”这个概念藏着这么大的陷阱——如果知道就不做了。至于数据来源，我选择的是《辞海》——上世纪七十年代末那版，纯粹是因为我家书架上有，而且它的分卷体例为我提供了天然的职业兴趣领域划分依据。

那篇文章的结论现在看来错得离谱。原因很简单，《辞海》能够提供的样本太少了。但当时我还自以为发现了某些“规律”，那就是这些人物基本上都聚集在宋仁宗庆历和宋神宗熙宁两个时代——虽然现在看来，这纯粹是出于编纂者对“庆历新政”和“熙宁变法”的偏爱（应该考虑到，那套书编纂的时候正值改革开放启动之际），并且我当时采用的时间分组方式也过于疏漏。而正是这一谬误，让我错误地，但现在看来也是正确地，认为这个问题有进一步研究的价值。我当时考虑，要认真地研究这个问题，需要找到一



个更好的数据来源——中国的“国民传记词典”，而这部词典，我当时是知道存在的，那就是《中国人名大辞典》。

当时对我的这份不那么常规的作业，以及附带的轻率结论和疯狂计划，晓力老师不但没有反对，反而还表示不错，可以考虑做一下。只是当时一来我手里没有《中国人名大辞典》——那还是我首次遇到我想看的书不在我父亲的藏书之列的情况，不过自此以后这就成了“常态”了；二来我当时其实也没有真的打算做这件事，所以就暂时放下了。

然而，一年后我偶然得到了《中国人名大辞典》，这让我唯一的借口消失了。但下决心动手做仍不是个容易的决定——只要看到《中国人名大辞典》的厚度你就知道为什么不容易了。但是最终在“千里之行，始于足下”这句话的鼓励下，我还是开始动手编写数据库，并把《中国人名大辞典》的词条一条一条地敲进去。与默顿相比，最好的地方就在于，我有电脑和Access数据库。如果说我没有把整本《中国人名大辞典》都照默顿方法做一遍的野心，那是骗人。但无论在当时，还是后来，我都明白这是不现实的。所以我的数据库中虽然预留了其他词条，但重点一开始就放在宋代，我脑子里一直想着庆历、熙宁的那两座尖峰。在后来的研究中我才意识到这一偶然且建立在谬误上的决定是多么幸运。不过，事实上当时我并没敢指望在有生之年真能做出点什么，权当是一项类似集邮的业余爱好。这件事也教会我，无论做什么事情，你的第一个动作必须是开始做。

情况在我确定继续攻读博士后起了变化。尽管从我的前途出发，晓力老师建议我尝试报考一些名声更为显赫的学校，但同时也暗示，如果我坚持报考她的博士，她将很愿意接受我自己的博士论文选题。当然这倒不算什么特别优待，如果愿意享受这种自由的话，她给她的每个博士生选题自由。而我意识到，博士论文可能是在有生之年完成上述研究的唯一机会——在编写数据库的工作持续两年以后，我已很清楚这项工作需要什么数量级的工作量，而人生中又有几个三年可以让你除了吃饭睡觉什么都不用管只去做这一件事呢？

过程一言难尽，收集资料、考订每个样本的资料、反复修改数据库架构、添加信息点，以及潜入历史系游彪教授的研究生班旁听了一年宋史研究课，算是入了宋史的门儿。最终当我把所有数据绘制成曲线的时候，期待中的两座尖峰没有出现，但结果更加令人惊喜。具体的结果都已经写在书里了，这里不再赘述。我当时激动难耐，立刻将这一结果告知了晓力老师。

当时在我看来，把数据库做好、把所有能统计的数据统计出来，这项工

作已足够优秀了。把《中国人名大辞典》编成数据库，这项工作是独一无二的。而且学物理的时候不是一直都是这样吗？把实验步骤写清楚，把数据曲线画出来，完成。难道还要我拟合出函数来不成？但晓力老师可不买账，她一直逼问我数据背后的原因是什么。并且她严肃地指出，使默顿伟大的不是他在图书馆里抄的卡片，而是他关于清教主义与科学革命关系的论断。如果我打算让她在我的答辩申请书上签字，那就必须回答这个问题：是什么导致了宋人职业兴趣的变化？她同时还提出了另一个致命的问题，那就是“中国古代科学”这个概念指什么。关于这个问题为什么是个问题，以及对这个问题的讨论，本书中自有分解，这里不多赘言，但我当时几乎完全没意识到——尽管对于研究科学哲学和科学史的人来说，这显然应该是个常识。刘老师提出的这两个问题彻底改变了那篇论文的方向，也奠定了今天这本书的基调。这也是我坚持要求（尽管她一再谢绝，但最终还是我的态度更坚决一些）将她列为本书第二作者的最主要的原因。正如每一个学哲学的人都知道的，重要的不是如何给出答案，而是如何正确地提问。与此相比，她与我关于相关问题进行的大量讨论，以及她为论文修改付出的大量工作反而是次要的了。是她提出的问题，决定了今天这本书的内容，而不是别的。

就我博士论文当时的完成情况而言，由于时间仓促，其实并没有能够很好地回答刘老师提出的两个问题。不管别人怎么看，我自己是不满意的。幸运的是，在我博士毕业后的这段日子里，我有幸进入中国科学院自然科学史研究所，在袁江洋教授麾下工作（尽管他通常会很谦厚地用“合作”来定义我们俩之间的关系，但在我自己形容的时候我还是倾向于用更恭敬一点儿的表述）。我们近年来一起完成的一系列研究工作使我对晓力老师提出的两个问题有了更深刻的理解。

晓力老师的第一个问题涉及为什么那些看起来与在欧洲促成了现代科学诞生的要素相类似的中国对应物没有起到相同的效果，甚至起到了反作用。而且有趣的是，至少就宋朝的案例而言，那些妨碍科学的萌芽在古代中国产生的因素，看起来并非像一般被隐含假设的那样，是反动的、偏执的、愚昧的，正相反，这些理念以及建立在其基础上的政策和制度相当理性，并且就当时的情况而言，是非常务实的。最终正是因为这些理念没有能够得到忠实的贯彻——而不是由于科学或技术的落后——导致了北宋及南宋的灭亡。而这又不得不让我回过头来审视我从小被灌输的，而我自己也深信不疑的功利主义科学观。如果发展科学技术就是为了使国家强大，那么宋人显然作出了至为正确的选择。直到他们亡国，他们一直在东亚地区保持着全方位的技

术领先，在天文学、数学和自然哲学领域就更不用说了，但这并不能帮助他们免于两次遭受都城沦陷、皇帝被俘的屈辱。那么，他们为什么还要在这项“无用”的事业上浪费精力，而不把精力用在更生死攸关的整顿内政、调整防务上呢？即便这项事业有助于在八百年后使这个早已不再是大宋帝国的国家强大，又与这些宋代的政治家、思想家和爱国者们有什么关系呢？如果不承认科学在增进人类对真理的认识方面的独立价值，则答案无非如此。

晓力老师的第二个问题则涉及现代科学的古代源流。现代科学不是从天上掉下来的，它包含了古已有之的大量知识、大量议题，乃至支撑科学的很多社会机制也是在前现代社会中出于其他目的被发明出来并逐步演化于斯的。那么这些知识和社会机制，在它们被视作科学的一部分以前，原本的存在方式是什么？从事这些知识研究和维持这些社会机制运行的人，他们的目的和出发点是什么？他们赖以谋生以及获得社会奖励的渠道是什么？总之，在前科学革命时代，那些与现代科学有关或部分承担着今天科学所承担的社会功能（比如提供基本的世界观承诺）的知识和学术事业，它们的运行机制是什么？只有弄清这一点，才能像物理学家常说的，构建出一个模型，让我们理解现代科学在欧洲何以诞生，以及在其他地区何以未生。

带着这些新的理解，本次出版过程中我对书稿进行了大幅修改，增加了第一章——其主体内容是中国科学院战略规划局资助的“现代科学技术制度化进程研究”项目成果的一部分，我认为这些内容对于解答上述两个问题大有裨益；同时几乎重写了导言、第四章和第八章，对其他各章也进行了不同程度的调整。

在此谨代表我个人以及本书共同作者刘晓力教授向在本书成书过程中与作者进行过讨论并提出过修改建议的袁江洋教授、刘孝廷教授、李建会教授、董春雨教授、田松教授、吴彤教授、任定成教授，以及已故的胡新和教授表示感谢。同时也感谢为本书出版付出了辛勤劳动的编辑同志。谨代表我个人感谢在写作过程中给予我大力支持的家人。

最后，我希望说，谨以此书献给已故历史学家——我的外公荣孟源研究员。将我的第一本学术专著献给他是我一直以来的一个心愿。愿我们将自然的真理看得更加清晰，愿我们将人类的历史看得更加清晰。

苏 湛

2016年夏7月于半亩园

# 目 录

总序 / i

序言 / v

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 导言                        | 1  |
| 第一节 北宋——中国科技的“黄金时代”？      | 1  |
| 第二节 研究方法                  | 3  |
| 第三节 关于“科学”与“科技活动参与者”概念的界定 | 5  |
| 第四节 本书的内容和研究范围            | 15 |
| 第一章 科学和技术在古代社会中的存在方式      | 18 |
| 第一节 中国古代知识系统的结构           | 18 |
| 第二节 科学技术知识在中国古代学术系统中的位置   | 19 |
| 第三节 国家机器中的科技事务            | 41 |
| 第二章 宋人职业兴趣的计量研究           | 54 |
| 第一节 资料来源                  | 54 |
| 第二节 数据处理                  | 60 |
| 第三节 统计与分析                 | 69 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第三章 北宋的科技相关政策与科技成果产出·····  | 90  |
| 第一节 科技成果产出率·····           | 90  |
| 第二节 科技相关政策与科技发展·····       | 95  |
| 第三节 最受关注的科学技术分支·····       | 101 |
| 第四章 不同社会群体的科技活动及其动机·····   | 108 |
| 第一节 北宋的主要社会群体·····         | 108 |
| 第二节 不同社会群体的科技活动·····       | 127 |
| 第三节 各社会群体在北宋科技生活中的位置·····  | 147 |
| 第五章 科技活动中的地域因素·····        | 158 |
| 第一节 统计分组方式·····            | 158 |
| 第二节 东南崛起——北宋区域发展的重要趋势····· | 160 |
| 第三节 从职业偏好看地域文化差异·····      | 163 |
| 第四节 不同地区入选者的科技活动·····      | 168 |
| 第六章 学术倾向对科技活动的影响·····      | 176 |
| 第一节 各大儒学学派对科技的态度·····      | 176 |
| 第二节 安定、泰山学派对科学的态度与成就·····  | 179 |
| 第三节 熙宁儒学纷争及其后果·····        | 187 |
| 第七章 北宋的社会风尚变迁及影响·····      | 204 |
| 第一节 “祖宗家法”——北宋国家精神的基调····· | 204 |
| 第二节 庆历变革——历史的分界点·····      | 220 |
| 第三节 熙宁党争——宋学精神气质的形成·····   | 228 |
| 第八章 抑制北宋科技发展的因素·····       | 242 |
| 第一节 自然知识的边缘化地位·····        | 242 |
| 第二节 北宋儒学变革的影响·····         | 256 |
| 第三节 社会结构因素·····            | 266 |
| 结语·····                    | 273 |
| 参考文献·····                  | 275 |
| 附录 《中国科学技术史·年表卷》考证·····    | 286 |

# 导 言

## 第一节 北宋——中国科技的“黄金时代”？

宋代是中国历史上的一个重要朝代。在宋代，中国社会的各个方面都发生了微妙的变化：科举入仕的官僚取代门阀士族成为统治集团的主体；对土地私有和买卖的承认宣告了封建领主制的最终瓦解；带有农奴色彩的部曲制和均田制被不包括人身依附关系的新型租佃制取代；此外，工商业的空前发展导致了市民阶层的壮大，并由商人和新地主、新官僚首次构成了特权阶层以外的富裕人群……（陈植锷，1992：59-77）。

凡此种种，被称为“唐宋变革”，这种变革的主要特征是封建等级制度——尤其是基于血统的血亲封建制的崩坏，贵族与平民、主户与佃户之间的身份差异被弱化甚至消解。因此，钱穆有“论中国古今之变，最要在宋代……宋以下，始是纯粹的平民社会”（钱穆，1974）的论断；而一些国外学者更将宋代视为中国“近世”的起点（内藤湖南，1992；李华瑞，2003），甚至世界近代化的序幕（麦尼尔，1996：28-61；Sanderson，1995；McNeill，1995）。

与此同时，宋代也被公认为是中国传统文化与科技发展的最高峰。陈寅恪称：“华夏民族之文化，历数千载之演进，造极于赵宋之世，后渐衰微，

终必复振。”（陈寅恪，1980）王国维亦认为：“宋代学术，方面最多，进步亦最著。”（王国维，1997）而科技方面，李约瑟更一针见血地指出：“每当人们研究中国文献中科学史或技术史的任何特定问题时，总会发现宋代是主要关键所在。不管在应用科学方面或在纯粹科学方面都是如此。”（李约瑟，1990：139）一项由金观涛等（1982）前辈学者进行的定量性研究也印证了这一观点：“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，它像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。”（图0-1）

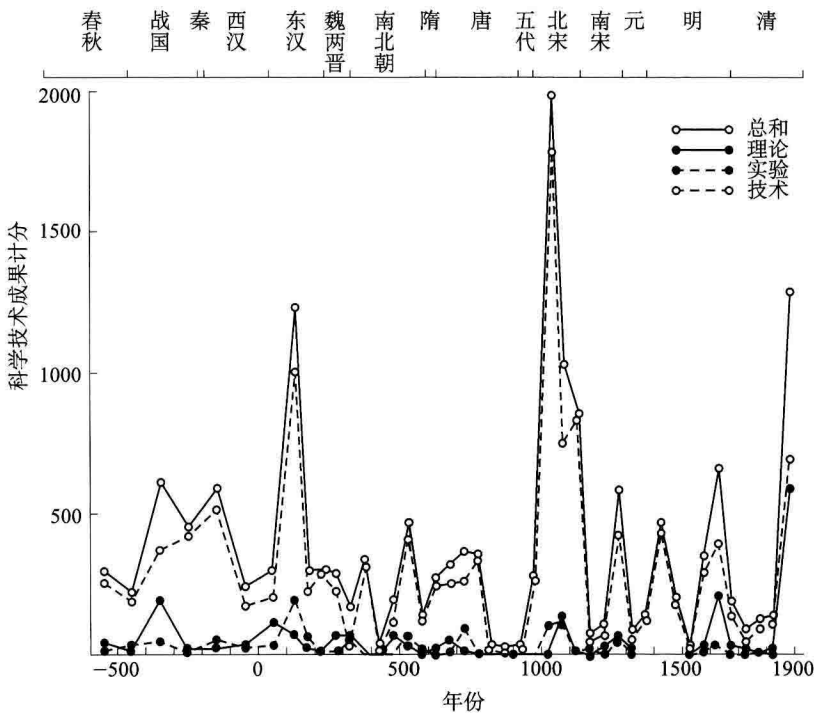


图 0-1 中国古代科学技术水平净增长曲线（以五十年为单位）

资料来源：金观涛等（1982）

以上这些成就不仅令人神往，更给人以辽阔的想象空间，至有“如果宋朝文明的发展不被（女真族和蒙古族的入侵）打断，中国能否独立发展出现代经济制度和政治制度”，甚至“中国能否独立发展出现代科技”这样的假设出现<sup>①</sup>。尽管被训练“只凭史实说话”的专业历史学家对此类假设性问题的

<sup>①</sup> 类似设问也常常出现在关于明清史的讨论中。

态度一向是不予置评，但这的确是一个迷人的想法，并且吸引了众多年轻的历史爱好者。

遗憾的是，这种想象恐怕永远只能停留在想象中。这不仅仅是因为这些事在历史上实际没有发生，还因为有证据显示，这些事从根本上就不可能发生——至少在科技方面是如此。事实上，早在“靖康之变”——导致北宋灭亡的悲剧性事件前半个或多个世纪，宋人的科技创造力已经在明显下降了。按照金观涛等的科技成果计分统计（图 0-1），在 11 世纪上半叶的科技高峰过去后，11 世纪后半叶中国的科技成果计分直接跌落了几乎一半，并在接下来的一个世纪里继续迅速下跌。具有讽刺意味的是，在女真族入侵的 12 世纪上半叶，这个计分下跌的幅度比之前和之后的承平年代相对还要缓和一些，而蒙古族在 13 世纪后半叶的入侵和征服甚至看上去还带来了中国古代科技发展的又一个小高潮。当然，战争对技术创新的刺激作用也许可以部分地解释这一结果——类似的例子在人类历史上屡见不鲜。不过这并不是重点，重要的是，上述事实说明，相比于来自外部的干扰，宋代科技，乃至整个中国古代科技，在辉煌过后的迅速衰落，更可能是在某种内在趋势的作用下发生的。特别是考虑到北宋灭亡的突然性——事实上直到“靖康之变”前夜，当时的北宋王朝还被时人视作完美的“太平盛世”，甚至是北宋建国以来形势最好的时期——这种衰落同样无法用大的历史政治背景或所谓“王朝兴衰周期率”来解释，而是有着更深层次的原因，植根于每个宋人思维和行为方式中的无法逆转的原因。

## 第二节 研究方法

关于中国古代科技缘何衰落，或者说拥有辉煌科学文明史的中国为何没能发展出现代科学的问题被通称为“李约瑟问题”，历来是中国古代科学史领域讨论的热点。解答“李约瑟问题”可以说是大多数关于中国古代科技史的长时段研究的终极目标。而宋代科技史，同样是中国古代科学史研究的热点，关于宋代重要科技成就和科技事件的专题或短时段研究不胜枚举。不过，以一个朝代，特别是宋代为样本，来剖析这个时代、这个社会的科技创造力在一百多年间的变化起伏过程，以及这种变化的原因的中时段研究，目前还不多见。

进行这类研究，一种可取的研究方法是集体传记（collective biography）



方法。这是一种介于针对个人的微观研究与针对整个社会的宏观研究之间的方法。作为一种历史学和社会学研究方法，“集体传记”这个词经常被与“群体志”（prosopography）混用，但这两个概念实际仍存在微小差别。“集体传记”这个名字可以看成是对该项研究所采用的程序的客观描述，即对一群人物的众多传记进行综合性的分析和理解。而“群体志”一词则隐含着更宏大的研究目标：就这个词的构成而言，包括“面部的”（prosopo-）和“描画”（-graphy）两个词根，其中前者的引入又是来源于古希腊修辞学中的 prosopoeia 一词，这个词在汉语中通常被译为“拟人”，但与汉语修辞中的“拟人”不同，prosopoeia 所强调的并不是赋予非生命物体以人格，而是指让虚幻的人物具体化、让抽象的概念具体化，比如在戏剧中通过其他角色之口预先描绘出一个尚未出场的人物的形象——就如同其字面意思所说的，是“脸的塑造”（国内也有译者据此将 prosopography 译作“颜面术”）。由此可以很形象地看出群体志方法的工作方式：通过对彼此联系的一群人物的比较研究和综合分析，使他们每一个人的面孔，从他们同侪的传记中以及从他们的相互联系中显现（刘兵，1996）。

从这个意义上，可以把集体传记理解为一种具体的操作手段，而群体志则是一套系统的研究方案。一般而言，群体志研究必然需要使用集体传记方法——作为一个最基本的步骤，但其绝不仅止于此。它通常被期望不仅能够说明被研究的群体共同的行为模式，而且能够揭示这个群体的各个成员之间的相互关系。

科学社会学家默顿（Robert King Merton）曾使用集体传记方法研究牛顿时代的英国，并出版了经典著作《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》，但就这部著作本身而言，其中既没有出现“集体传记”一词，也没有出现“群体志”一词，默顿自己使用的词是“统计”<sup>①</sup>。通过集体传记方法，默顿揭示了潜藏在 17 世纪英国科学革命背后的社会精英职业兴趣选择方面的微妙变化，并将清教在 17 世纪英国的兴盛与这种社会风尚变化，特别是皇家学会会员们科学研究热情的来源联系起来（默顿，2000：30-183）。这对于本书所要讨论的问题有很大的启发意义。在某种意义上，我们所要解答的问题与默顿当年试图解答的问题恰恰相反：为什么在一个经济高度繁荣、社会政治氛围相对开明（与当时的世界其他地区和中国封建时代的其他时期相比）

<sup>①</sup> 事实上，一般认为“群体志”这个概念是英国历史学家劳伦斯·斯通（Lawrence Stone）在 1971 年的一篇论文中提出的。就西方学术界的认识而言，更多的学者使用“集体传记”这个词来描述默顿的著作，将其奉为这种方法的最重要代表，甚至奠基之作。应该说，无论是否应该将集体传记方法的开创归功于默顿，毋庸置疑的是，《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》的成功与集体传记方法在历史学和社会学领域的流行有直接关系。也有一些西方文献在介绍默顿的工作时使用的是“群体志”一词。