

溯本探源

中国古代科学与科学思想史专题研究

厚宇德 著

溯 本 探 源

中国古代科学与科学思想史专题研究

厚宇德 著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

溯本探源:中国古代科学与科学思想史专题研究/厚宇德著.
—北京:中国科学技术出版社,2006.3
ISBN 7-5046-4283-5

I. 溯... II. 厚... III. 科学技术-思想史-研究-中国-古代 IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 009614 号

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081
电话:010-62103210 传真:010-62183872
<http://www.kjbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京国防印刷厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:10.5 字数:282 千字
2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷
印数:1—600 册 定价:28.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

内 容 提 要

本书选择了有关科学思想史、中国古代科学技术、中国古代科学技术思想以及关于中国古代重要典籍文献研究的26个专题,旨在通过透视研究这些问题而展示中国古代自然观、物质观、科学知识、科学思想、科学假说、科学理论、科学精神与科学方法等的原始的萌芽形式及其发展所达到的高度,以及中国古代的科学技术伦理思想等等,从而再现中华民族先人的科技思想、科技文化轨迹。

本书虽然不追求标新立异,但书中的确包含了作者研究得到的一些重要的、与学术界一贯看法不同的结论。作者还通过细心研读古代经典著作,于不为人注意的细微处发现了许多宝贵的古代思想。

本书作者从现代科学哲学角度分析中国古代科学史上存在的问题,希望对一些具体问题的认识,能够达到理论认识的层次。

本书可以作为科学史、科技思想史以及中国古代哲学史等研究者的参考书,也可作为相关领域广大爱好者的读物。

责任编辑：郑洪炜

封面设计：李梦思

责任校对：林 华

责任印制：王 沛

前言

从做学生时对物理学史感兴趣,到教学过程中偶尔撰写物理学史方面的文章,再转而对中国古代科学史产生兴趣,并进一步对中国古代科学思想与科学思想史格外醉心,这一系列变化发生在本书作者身上是十分自然的,甚至是不知不觉的。而且我自己的感觉是:在这个过程中,我一直在进步。当然,这也许是时间流逝造成的错觉,而事实上,可能我本人的思想基本上还是在原地踏步,甚至有可能转入了迷途。没有人指导,没有人可以请教,没办法去感受与志同道合者相互切磋、砥砺的火花与闪电。在这样的条件下,我能够做的,只有不间断地读书,然后去作不乏胡思乱想的思考,直到终于能将自己的心得表述出来。这个过程,我常常觉得,与孕妇十月怀胎而一朝痛苦并快乐地生产的经历非常相像。

而如果沿用这个比喻,实际上,总体而言,我的努力几乎必然是一场难产的挣扎。虽然老一辈中国科技史尤其物理学史研究者多数是高校物理教育工作者,但是现在情况却有很大的变化。科学史(如物理学史)方面的研究文章,基本上没有发表于SCI收录期刊的可能,这样,相关科研成果就难以在现在通用的科研评价体系下得到公正的认可,即使文章发表在权威的科技史类期刊也难以改变这种状况。随之而来,在各级科研项目的申请等过程中都必然面临重重困难,而现在高校却对此都越来越重视。因此,作物理学史研究在一定程度上受到了物理界的冷遇。高校有能力且真正在这方面做事的物理教师越来越少了。在这样的形式下继续走这条路,可谓不识时务,结果就是必然面临许多的困难和麻烦。

那么,为什么本人还做点科学史的工作呢?首先是出于早期的教学需要,当然最为重要的还是兴趣使然。事实上,从事科学史

研究的人有必要具备扎实的科学尤其是物理学知识。因此,物理教师从事科学史研究是非常合适的,在强调文理沟通的现在也是非常有意义的。历史上科学史与科学哲学领域的大师中,马赫、迪昂和彭加勒都是著名的科学大师,李约瑟、贝尔纳也都是著名科学家、英国皇家学会会员,甚至爱因斯坦也写过许多物理学史方面的文章;在我国,物理学史家钱临照先生同时也是我国物理界的一位泰斗级人物,著名学者、科学史专家戈革先生也是一位著名的物理学教授……事实上,这绝不是个别事例,而是比较普遍的现象;科学历史主义学派主要代表库恩曾在哈佛大学先后获得过物理学硕士与博士学位;认为科学本质上是一种无政府主义事业的科学史与科学哲学的“无政府主义”代表人物费耶阿本德,在大学时也曾攻读物理学和天文学;科学哲学的“科学的唯物主义”缔造者本格不仅获得过物理数学博士学位,同时也是一位理论物理学家;至于因证伪理论而著称的科学哲学大师波普尔,其科学造诣更是高超到足以能够和爱因斯坦等物理大师一同探讨物理问题的层次……道理很简单:一个人如果不具备足够的科学知识,不能清楚认识科学思想的内涵,怎么能够有的放矢地去发表关于科学的远见卓识呢?怎么能透彻研究科学史与科学哲学呢?多年的理论物理专业课的教学工作,不能不使得我对物理学有了比过去更加深刻的认识,不能不使我具备的物理基础知识也更加扎实,这使得我至少自以为更加清楚物理学家们的言论的真实内涵。无疑这为我从事科学哲学和科学史的研究和教学都打下了比较扎实的科学基础,我个人认为这是十分必要的。戈革先生的看法是有道理的:“那些历史系出身的正式科学史家常常有自己的弱点。一般说来,他们对科学内容的理解往往偏于浮泛。”(戈革,史情室文帚,793)而另一方面,戈革先生也指出:“特别值得注意的是那些老年改治科学史的著名物理学家。他们往往在物理学方面很有成就(例如,获得过诺贝尔奖),在国际学术界很有威望,自己又以为很懂物理学,而且亲自经历过物理学发展中的一些重大事件,到了晚年,

‘随便地’搞搞物理学史。这些人如果到了‘第三世界’，无形中更会有一种高人一等的想法，于是他们往往发表一些高谈阔论，有意无意地‘指教’起别人来。他们的回忆一般很有参考价值，但不可能当成定而不移的圣经贤传。因为，这些学者一般没有受过正式的史学训练，自己也没有进行过认真的史学进修，全靠自己的‘经验’来讲话，从而很可能讲出一些十分欠妥的话来。”（戈革，史情室文帚，792～793）无独有偶，著名科学家、科学史家、科学学奠基者贝尔纳则说：“一个未在历史研究的技术上受过训练的忙碌科学家而企图把历史的这个形相认真而全面地加以分析和陈述，那就简直是狂妄。”（贝尔纳，历史上的科学，序）所以说，科学史领域的研究工作，对研究者的知识结构和基本素质的要求还是比较苛刻的。

现在，我很庆幸我有机会能够同时主讲物理学以及某些科学史与科学哲学类课程，这使得我的自然科学基础和科学史与科学哲学功力相得益彰地得到了共同提高，使得我既能用自己占有的比较丰富的科学史料充实我的科学哲学研究，又能够利用科学哲学的理论指导我的科学史研究，而且，因为具备比较扎实的物理基础，还能够比较自信地运用理论物理知识与方法分析研究物理学史上专业性较强的具体历史问题，对于物理学家的科学思想也能予以更加透彻的理解。这恐怕对一个没有理科基础的文科研究者来说是比较难以做到的。

一个人孤寂地在教学之余沉醉于科学与科学思想的历史之中，学习的过程虽然不乏苦闷但更有快乐，时而油然而生的独到心得体会，能让人沉浸于类似诗人“妙手偶得”佳句时那般的幸福心情中；而每每涂鸦的一篇自己满意的文章，就像自己亲生的骨肉，是对自己爱好的最大安慰。阅读诸子百家的著作，偶然发现古代典籍中一句饱含科技知识或科技思想的话语，尤其如果它还未曾被其他学者所发现并强调重视，则它会像一块抛入脑海的宝玉，掀起阵阵涟漪，令我激动不已；前人的旷达、前人的智慧、前人的坚

忍,无不成为我平凡心灵世界的一座座山峰;历史的沧海桑田、历史的光怪陆离不能不让人对生命、对现实、对很多很多事情产生新的看法与认识。和这些感受、这种幸福相比,喜欢和钻研科技史或物理学史所带来的困难和不爽,可以说微乎其微、不值一提了!

一本小书,写这样长的前言也许是个浪费。但是,我还有几句关于这本书体例的说明。在不注重形式的情况下,其实我有一个明确的指导思想。俗话说,管中窥豹,略见一斑。面对中国古代科技思想史这一“庞然大物”,如果“管中窥豹”还不足以让我们了解其大概的话,那么在历史的时空壁垒上多钻几个空洞(多选择几本有代表性的典籍著作),只要选择钻空的位置合适、有代表性,通过它们,我们就可以了解中国古代科技思想史这一“庞然大物”的整体轮廓的结构特点并进一步认识其真实面目。并且,通过我们的努力,就有可能建立连接过去与现在的纽带,即建立起中国古代科学与近现代自然科学之间牢固的联系,至少是看出二者在一些具体思想上存在的相通性。这个指导思想是本书追求的目标,也是我本人以后进一步努力追求的目标。

国内科学史、科学思想史以及科学哲学领域著名的研究者,多数都是我仰慕的学者,他们的著述,凡能有幸得见者,我都会认真拜读。由于种种原因一般不能参加这些领域的学术会议,阅读这些著述也就是我了解诸领域信息的主要方式。没有这些学者著述的教导、帮助,我是很难取得一些长进的。本书中涉及了许多他们的观点,即使是同一位学者的观点,有我理解的、接受的,更有不理解、不能同意的。根据需要,两方面的意见在书中都有所涉及。但我要特别声明的是,无论观点相同还是相左,都是对观点而非对人。如果说到人,他们都是我景仰的前辈。

本书是浙江省教育厅2005年科研项目。原来的项目名称为“物理学的历史与哲学专题研究”。在撰写过程中发现,孤立而不牵扯其他科学分支地谈中国古代物理学思想史是困难的,因此,本书也涉及中国古代的农学、医学以及生物学等学科;另外,原项目

计划所成之书包括关于现代物理科学思想史的部分研究内容。但是由于经费有限,书的篇幅受到很大限制,只能将原属于这一内容的若干观点部分地在适当的地方融合在关于中国古代科学思想的研究之中了。有了这些变化,虽然所成之书完成了原项目中的主要计划,但原项目的名称显然已经不适合作为本书的书名了。其余部分只能寄希望于未来。

由于本人学养有限,书中观点,挂一漏万、欠妥甚至错误之处在所难免,但主观上我确实是严肃、认真地在思考、撰写这本书,把它当作一件值得做的事情来做的。因此,热忱期望得到同领域专家以及对此感兴趣者的批评指教。

在本书的出版过程中,出版社的郑洪炜老师提出了很多好的建议,并做了大量细致的编辑、修改工作,在此谨致衷心感谢!

在本书即将付印之际,得到噩耗:中国科技大学张秉伦先生于2月23日病故。张先生是给予过本书作者直接影响与帮助的前辈学者之一,件件往事,历历在目,呜呼哀哉!权以此书,悼念张公。

目 录

前 言

第一章 中国古代科学思想史基础研究·····	1
一、中国古代科学思想与科学思想史释义·····	1
二、中国古代“大物理”理论·····	10
三、中国古代自然观发微·····	25
四、李约瑟中国古代波动自然观的得与失·····	40
第二章 道家著作与道家科学思想研究·····	54
一、《老子》论道·····	54
二、《关尹子》的科学思想·····	62
三、《庄子》的重要科学思想示例·····	70
四、《淮南子》的撰写主旨及科学思想·····	89
五、《抱朴子》的思想主线·····	99
第三章 《墨子》的思想体系·····	107
第四章 《论衡》与《齐民要术》的科学思想·····	118
一、《论衡》的主要思想·····	118
二、中国古代的科学技术伦理思想	
——由《齐民要术》和中医的药理学谈起·····	156
第五章 《张子正蒙》与《梦溪笔谈》·····	165
一、《张子正蒙》的科学思想发微之一·····	165
二、《梦溪笔谈》的科学史料选读·····	171
第六章 明代科学思想研究·····	187
一、从科学史角度看《戒庵老人漫笔》·····	187
二、《呻吟语》反映出的明代仕儒的自然理念·····	199

三、《五杂俎》的科学精神	206
四、宋应星的自然观	214
五、《物理小识》的主要科学思想	225
第七章 清代“二郑”的科学思想研究	237
一、《一斑录》的科学思想	237
二、郑光祖的宇宙观	244
三、郑复光《费隐与知录》及其地脉说	254
第八章 几项具体研究	269
一、对中国古代“夏造冰”是否成功之剖判	269
二、对一种特殊雷击现象研究的回顾与再探讨	292
三、历史上阻碍中国科技发展因素之透视	300
四、科学在中国	312
结 语	320

第一章 中国古代科学思想史基础研究

一、中国古代科学思想与科学思想史释义

中国科学史家席泽宗先生曾经说过这样一件事:1980年有一个日本科学史代表团到我国访问,其中有一位学者叫寺地遵,是专门研究科学思想史的。当时任中国科学院副院长的著名物理学家严济慈院士在接见这个代表团时提出一个问题:“什么是科学思想史?物理学史、化学史的对象很具体,我知道历史上有许多物理学家、化学家,但没有听说过有科学思想家。”^[1]当时,这一问题令寺地遵先生十分尴尬。显然,科学思想史作为一个学科,那时在中国至少还不为科学技术史领域的专家们所熟悉。而席泽宗院士自20世纪80年代后期由原来主要研究天文学史改为专门研究科学思想史的转变,不能说与这件事没有关系。

那么,究竟什么是科学思想史呢?要明白这个概念的含义,首先要搞清楚什么是科学,什么是科学思想。

中国古代有没有物理学,进而中国古代有没有科学的问题,在中国科学史界是存在不同认识的。究竟有没有科学,很大程度上取决于我们如何理解科学的内涵。笔者主要从事物理教育工作,在我看来,所谓科学不过是不不断增长的、不断细化的、总的看来越来越接近客观事实的人们对自然界和人类自身的认识以及对相关现象的理解和解释。而对科学的这种理解也就决定了从事科学研究,必须依赖观察、思考以及实践甚至实验等方法。这样说,并不意味着贬低科学,也不是想强调科学的什么特殊地位。笔者不是科学万能论者,也主张对科学采取理性的态度,但坦率地讲,理性告诉我们,科学确实是可能承载人类无限追求的不可或缺的唯一途径。道理十分简单,放弃科学,回到老子设想的人们“有什伯之器而不用”,“老死不相往来”的“小国寡民”社会,人类对环境的破

坏、影响可以极大地减少,但人类也不能因此就获得能够赖以永存的生活空间,因为现代科学已经知道,即使地球、太阳系、银河系……都要经历产生、发展直至灭亡的若干必然阶段,接下来是新的产生、新的发展以及新一轮的灭亡……而只有科学才有可能帮助人类超越这个难以逾越的循环,或者说似乎不可自然抗拒的轮回。

无论古代的中国人、巴比伦人还是希腊人,都生活在这同一个地球上。他们所面对的问题以及他们所见到的自然现象都是相同的,至少是相近的,他们已经具备高度智慧,但他们不能像我们一样拥有前人获得的关于世界、关于自身的比较成熟、系统的知识与看法,他们都不能不思考、理解、解释他们所面对的一切,只是他们的出发点以及所持的观点可以有或多或少的不同而已;他们还不能不去解决他们必须面对的许多实际问题。尽管他们的有些想法、做法现在看来不可避免地十分幼稚,但从逻辑上说,这些难免幼稚的想法和做法都是今天我们所谓科学的发端。尽管有的民族的早期思想,比如古希腊的思想,可能更加符合现代科学的精神,但从人类早期由感性懵懂向理性智慧转变的初始的角度看,各民族的各种思想,都同样是人类提出的关于自然与自身的最早的设想、最早的假说。所谓这些设想与假说的优劣,只是到了近现代,我们在用后来形成的、今天承认的标准予以衡量之后,才论定的。正是在这种意义上,笔者认为,中国古代是有科学的,至少有幼稚的科学思想,有科学的早期雏形,而且也不缺乏符合近现代科学思维的模式。

因此,科学思想史中所谈论的、所研究的科学思想,永远是这个样子的:在“现代人”看来,它可以是古代人的灵光闪现般在历史的长河中提出的与“今天”科学思想相吻合的或类似的思想甚至片言只语;另一方面,站在“今天”的角度,它也可以称不上科学理论或有丰富内涵的科学概念,而可能仅仅只是与科学相关的一个想法、一种方法、一个观点,它甚至可以是一个错误的观点、一个

与“今天”的科学方法相背离的方法,但是它客观地确是人类或者某个民族在认识自然和人自身过程中,形成的思想链条中不可或缺的一个环节、一步前进的努力,哪怕这一步是扭曲的、倒退的。简单地讲,科学思想未必科学。

董英哲先生认为:“科学思想是科学探索中人类的心智活动及其结晶,它包括自然观、认识论、方法论、科学观、价值观以及渗透在科技知识结构的各个层次里的思想火花、概念、判断、推理、猜测、灵感、直觉等智慧的波动和思维的成果。”^[2]明确了科学思想的含义,什么是科学思想史就不言而喻了——科学思想史就是科学思想演变、发展的历史。爱因斯坦说过:“科学思想是科学以前的思想的一种发展。”^[3]而科学思想史中所谓的科学思想,既指科学思想的历史,也包括“科学以前的思想”的历史。

纵观科学发展史,所有科学革命,无一例外地都是在科学发展的突变点,以新的科学思想取代旧的科学思想的形式取得决定性的胜利。而哥白尼、伽利略、牛顿、法拉第、麦克斯韦、爱因斯坦……这些科学大师,都是在科学发展的转折点,成为新的科学思想的提出者进而是新的科学的缔造者。仅此一点即充分彰显了科学思想在科学世界的重要性。由此,我们也不难理解研究科学思想史的必要性以及科学思想史在整个科学史研究中的重要性。

必须再强调的是,古人的许多思想观点,仅仅在科学思想史或科学史的意义,才可以将它们与经过检验的科学知识、科学理论放在一起研究,或者说相提并论。但事实上,它们本身并不具备科学的属性。说到这里,不能不提到李申先生的思想。李先生是本人尊敬的有自己独到思想的前辈学者之一,在他的一部著作^[4]中,李先生探讨的第一个问题就是“什么叫科学”。李先生的观点很明确,那就是“无论如何,科学不能与正确划等号”。而“科学就等于正确”是“几乎所有时代所有的思想家……骄傲自大的毛病”导致的结果。在李先生看来,“相对论是科学,牛顿力学是科学,哥白尼体系是科学,此前的托勒密地心说、亚里士多德物理学也是

科学,被人们抛弃的燃素论、流质说,也是科学。”总之,李先生坚持认为“那已被抛弃的、已为今天的实践证明为错的知识也是科学”。

显然,笔者是不能同意李先生的观点的。在笔者看来,正确与否无疑是科学与非科学的最基本的分界。因为道理很简单,从最原始的意义上讲,人们对科学的需求主要有实用主义和仅仅为满足人们求知欲的“为科学而科学”两个方面。如果科学不真实、不客观,即它与它所反映的客观事实存在足以称其为“错误”的差距,那么这种“科学”无法真实满足人们的任何一个期望。因此,科学将失去其存在的意义和根据。“越来越接近客观事实的人们对自然界和人类自身的认识以及对相关现象的理解和解释”永远是科学能够存在并得以星火燎原的根本原因。本书作者认为(其实每个对科学有基本了解的人都知道),将相对论、牛顿力学与托勒密地心说、亚里士多德物理学以及被人们抛弃的燃素论、流质说等无条件相提并论,忽视了、混淆了它们之间的本质区别。牛顿力学与相对论的关系,和牛顿力学与亚里士多德的物理学的关系,有本质的不同。牛顿和伽利略力学的出现彻底推翻了亚里士多德物理学的根本思想,并完全取而代之。而相对论的出现却不能让我们完全抛弃牛顿力学,它在现实生活中的很多方面仍然在起作用,它仍然被用于计算发射的卫星的轨道。爱因斯坦只是在牛顿力学受限制的范围内填补了科学的空白。如果把物理科学比作一幢建筑,那么,牛顿的贡献就是选好了建筑位置,打好了基础并将大厦建设到了一定高度,而爱因斯坦则在牛顿的基础上把大厦建到了“一览众山小”的层次。至于亚里士多德以及提出被证明为错误学说的其他人,不过是没有建成物理科学真正大厦的建筑师。他们的探索对牛顿、爱因斯坦们有启发,有警示,但他们都不是物理科学大厦的真正建设者、主人甚至住户。两者的关系近似于已经消亡的美洲大陆原部落和由欧洲后来迁进的现代美国人的关系。

我们可以想象一下,如果绝对化地认为科学不等于正确,如果

不承认科学与谬误之间的区别,如果科学知识不以客观规律为收敛、逼近的极限,那将是什么样的认识论?那么究竟人类还有什么途径逼近正确?还有谁能等于正确?显然持这种观点的人,从哲学角度看,不是不可知论者也与相对主义脱不了干系。

为了阐述自己的观点,李申先生提到了泰勒斯:“泰勒斯说,水是万物本原,是不是科学呢?虽然有人仅承认它是科学哲学,但仍不失为一种伟大的思想。但是,有人说,‘天和地都是从一只蛋里生出来的’,算是什么性质的思想呢?是的,这是错误的思想,难道‘水是万物本原’就正确吗?他们究竟有什么根本不同呢?”

学术界认为,西方哲学始于泰勒斯,因为从他开始哲学才和宗教、神话分离开来。说“水是万物本原”虽然“会使初学者感到泄气”^[5],但考虑到历史局限性,也考虑到泰勒斯学说的历史作用,说这是“一种伟大的思想”还算过分吗?难道我们指望泰勒斯说出世界的本质是物质的吗?泰勒斯“水是万物本原”的认识虽然错误,但从科学思想史上看,它代表了人类认识世界的一个阶段、一个进步的环节,因此,在科学史尤其在科学思想史的研究中,就应该肯定它的地位。但这不意味着它就是正确的科学认识。另外,“天和地都是从一只蛋里生出来的”的说法,也未必就是一钱不值的“错误的思想”。1927年,比利时科学家勒梅特提出著名的“勒梅特宇宙模型”时,就认为,宇宙间一切都起源于一个超高温、超高密度的“宇宙蛋”,宇宙蛋由于某种原因发生大爆炸,碎片飞向四面八方,于是演化成无数星系。该理论后来由伽莫夫发展成了今天著名的大爆炸宇宙学说。可见,说“天和地都是从一只蛋里生出来的”并不见得就是错误的思想。中国元代有个叫林辂的道士,1304年他提出一个想法:“元气始生,犹一粟也、露珠也、水颗也。”^[6]他认为,这就是宇宙万物的初胚,就是它的不断扩张、膨胀并炸裂后才感化出日月以及天地万物。天文学史专家们也并没有单纯认为这是“错误的思想”而彻底抛弃,相反却把它视为天文学重要思想史料之一。可见李先生认为“天和地都是从一只蛋里