

山西大学科学技术哲学系列教材

科学史应用教程

Kexueshiyingyongjiaocheng

高 策

杨小明 等/著



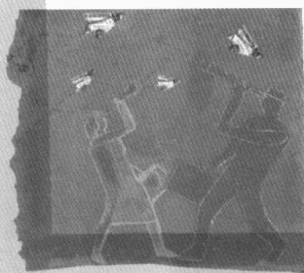
山西科学技术出版社

山西大学科学技术哲学系列教材

科学史应用教程

Kexueshiyingyongjiaocheng

高 策
杨小明 等 / 著



山西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学史应用教程 / 高策, 杨小明等著. —太原: 山西科学技术出版社, 2003. 3

(山西大学科学技术哲学系列教材)

ISBN 7-5377-2184-X

I. 科… II. ①高…②杨… III. 自然科学史—高等学校—教材 IV. N09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 074465 号

科学史应用教程

山西大学科学技术哲学系列教材

著 者 高 策 杨小明

责任编辑 王跃平

装帧设计 朱 珠

版式设计 王跃平

出版发行 山西科学技术出版社

社 址 太原市建设南路 15 号

<http://www.sxstph.com.cn>

邮 编 030012

经 销 新华书店

印 刷 太原兴晋科技印刷厂

版 次 2003 年 3 月太原第 1 版

2003 年 3 月太原第 1 次印刷

开 本 787×1092 1 / 16

印 张 34.5

字 数 514 千字

书 号 ISBN 7-5377-2184-X / G · 143

定 价 35.00 元

内容提要

现代科学的宏伟大厦，也许是人类心灵的最伟大胜利。科学史，正是记录人类这一漫长而艰辛历程的一部史诗。

这部《科学史应用教程》，是按照教育部高级专门人才培养的要求特别是针对科学史、科学哲学专业的硕、博士研究生而编写的，从选题、材料、观点到方法，基本上是山西大学科学史研究 20 年成果的精华与特色，是山西大学科学技术哲学研究中心诸位专家长期专题专门研究在思想和方法上的总结，具有较强的示范性、临场感，尤其是启发意义，从而形成了本书最大的特色。

本书不求面面俱到，但求案例归纳、形象生动、重点突出，以及由此而递进的对科学史兴趣、品位及风格的浸润与教育。本书关于“科学史研究纲领”、

“中外科学家思想研究”、“地方科技史示例”以及“艺术中科学”等选题及其研究，可以说多开国内之先河，因而具有相当的原创性和前瞻性。

总 序

科学技术哲学、科学技术史以及科学社会学，既是有着一定历史与传统同时又更具现实意义与前瞻特点的学科，是科学、技术、哲学、历史与社会等学科的有机交叉和高度融合，因而又是一个横断、综合的学科群。

从 20 世纪 70 年代末开始，山西大学开始了科学技术哲学（自然辩证法）、科学技术史与科学社会学学科的建设，经过三代学人 20 多年的不懈努力，在社会各界的大力支持和无私关怀下，今天已发展成为教育部人文社会科学重点研究基地和国家重点学科，形成了以博士后、博士研究生到硕士研究生的一个完整的高层次人才培养体系。从 1986 年硕士学位点特别是 1998 年博士学位点获批以来，山西大学培养了科学哲学、科学思想史以及科学社会学博士与硕士研究生 140 多人。他们勤耕四野，勇拓八荒，有在北大、清华、人大和南开等高校进行专业教学与科研的知名学者教授，有成为从国家到地方各级政府部门进行政策研究、决策与管理的专家，还有的则成为国内外众多企事业单位的学者型人才。

经过这些年的探索和发展，我们体会到，教学是学科建设发展的基

础和先导,教材则是教学的载体和灵魂。20多年来,山西大学一直在进行科学技术哲学系列教材的编写和创新,初步形成了自己的风格和传统。

总体上说,山西大学科学技术哲学系列教材的编写经历了引进消化、改革提高以及综合创新三个阶段。20世纪70年代末到80年代,山西大学广泛译介、引进消化国内外科学哲学、科学史与科学社会学教材,并将之有机融会在本校以至全国高校专业、基础以及公选等课程的教学,这是以研促教的阶段。这一时期,先后编写了《自然辩证法教程》、《科学技术简明教程》、《科学社会学》、《化学教育史》等教材,其中张家治主编的《化学史教程》是国内高校第一部化学史通用教材,获全国首届教育图书优秀奖,至今仍是国内高校最具影响力的化学史教材。同时,张家治、邢润州等人也获得山西省教学改革成果一等奖;20世纪90年代,瞄准国内外学科动态与发展前沿,山西大学以素质教育、创新教育为契机,开始了科学哲学、科学史与科学社会学教材的全面改革,这是以教促研的阶段。山西大学在本科生、研究生中间广泛开展了“科学与文化”系列讲座,受到山西省政府、教育厅专项基金的支持,郭贵春、张培富、高策、乔瑞金为此获得山西省教学改革成果一等奖。这一时期,先后著有《科学哲学实用教程》、《科学实在论教程》、《走向21世纪的科学哲学》等教材,进入21世纪,随着山西大学相继成为科学哲学的教育部人文社会科学重点研究基地以及国家重点学科,成为完整的高层次人才体系的培养中心,这就对科学技术哲学系列教材提出了更高而全新的要求,这是教学相长、教研共进、应和时代、迈向未来的崭新阶段。这套科学技术哲学系列教材,就是山西大学面向21世纪所铺垫的一块基石。

将山西大学科学技术哲学研究中心的研究成果及时地融入教材之

中,通过教材体现和展示前沿性的学术动态,使教材成为从传统的知识灌输到素质浸润、能力培养这一目标根本转换的平台和媒介,形成了山西大学科学技术哲学系列教材编写和创新的一个特色。

瞄准学术发展前沿,以自身研究为基础,不断开辟新的领域、新的方向,是山西大学科学哲学、科学史以及科学社会学学科建设发展形成的传统,同时也是山西大学科学技术哲学系列教材不断与时更新的内容。早在 20 世纪 80 年代初,山西大学就在国内率先开展了科学学派、科学实在论以及地方科学史等领域和方向的专题研究,或填补国内空白,或紧跟国际前沿,或开拓一代新风;90 年代,山西大学开创了国内科学哲学的语义分析以及后现代科学解释的研究新领域,形成了著名的“语境”范式。同时,展开了科学史基础理论与科学史发展趋向的专题研究,这在国内是独具特色的。此外,着手进行了中外科学家如杨振宁、李政道、巴斯德、玻尔茨曼以及黄宗羲、黄百家等人的系列研究;进入 21 世纪以来,山西大学开展了面向新世纪的科学哲学发展趋势的综合研究,开创了“艺术中的科学”这一科学史、科学哲学以及科学社会学交叉而共同的前景广阔的新领域和生长点。结合国家中西部开发战略以及山西新世纪社会发展纲要,开展了科学社会学与科技政策的系列应用研究,首创“科技旅游”、“产业群技术进步模式”等新理念,引起了广泛的社会反响。不仅如此,山西大学科学哲学、科学史和科学社会学学科建设发展并不唯创新而孤立单纯地创新,而是在不断创新的基础上,将创新的成果作为“粘合剂”与“催化剂”,以高屋建瓴的视野促成学科分支之间的渗透与融合。譬如,科学学派研究,以历史上科学研究学派这一组织形式将科学史各分支以及科学哲学等横向地贯穿了起来;科学实在论,以科学观这一独特视角,将科学哲学、科学史理论等分支有机地穿插在一

起；地方科学史，实现了中国科学史研究的根本转向，引导中国科学史研究走向分析、实证和综合；语义分析方法、后现代科学解释尤其是“语境”范式，找到了统摄科学哲学、科学史、科学社会学以及相关学科的一条纽带；科学史基础理论，是科学史与科学哲学深层次融合交叉的范例。这样，山西大学已形成了科学哲学、科学史与科学社会学的一个完整而有机的学科群。

为了保证创新性、开放性和前瞻性，长期以来山西大学就将邀请国内外知名专家来校讲学、通过经常举办学术会议进行交流、定期选派专家出省开会取经特别是出国高访深造以及中外双向培养博士后等形式制度化、经常化，从而确保了学科建设发展包括教材编写创新能不断抢占高点，同时努力保持与前沿的零距离接触。英国剑桥大学达尔文学院院长洛伊德爵士、剑桥李约瑟研究所原任所长何丙郁教授和现任所长古克礼教授、日本东京大学佐佐木力教授、韩国汉城大学金永植教授、俄罗斯科学技术史研究所所长奥里沃教授以及墨西哥科学史学会主席萨南德纳教授等一批国际知名科学哲学、科学史以及科学社会学权威，都曾应邀来校进行讲学与交流。在请进来的同时，我们也建制化地分期分批派出专家远赴英国剑桥、牛津以及美国、日本、俄罗斯、中国台湾等国家和地区的名校进行访问交流，目前已派出多批近 20 人。这种“走出去，请进来”的学科建设发展模式，是山西大学保持综合创新活力的根本所在，也是这套系列教材所要反映的重点之一。

在学科建设发展中，山西大学不仅开拓出许多新的领域和方向，而且能将它们延续下去并发扬光大，从而表现出规划的前瞻性、发展的连续性以及建设的体制性，而不是虎头蛇尾、有头无尾甚至“东一榔头西一棒子”式的盲目性、随意性和离散性，从而保证了山西大学学术传统

的连续性。

以上所有这些创新与融合，构成了这套系列教材的主干和内容。同时，因以体现山西大学自主创新与学科融合为主，也从而形成这套系列教材的基本风格。

以上风格，是与这套系列教材所追寻的最高或根本目标——即不仅传授知识更要提高品位和培养能力——紧相一致的。

我们认为，在研究生学习阶段，传授知识是重要的，但更重要的是对素质和能力的培养。因此，在教材的内容、体例的取舍与侧重上，应该通过教材来体现学科的精神和方法。首先是注重精神和品位，即对学科专业的精神、方法、过程以及研究本身的贯融和欣赏；只有掌握精神，提高品位，才能最终形成风格。国学大师王国维曾说，不论是什么样的大师和专家，只要是成气候者，必然有自己的风格，没有风格是不可能成为大家的。山西大学创新综合、形成风格的过程，本身就是注重能力、培养品位的过程。山西大学培养的科研型人才，一般都具有扎实的基础和开拓性思维。《中国社会科学》、《哲学研究》、《自然科学史研究》、《自然辩证法研究》、《自然辩证法通讯》等权威刊物的较高登载率，即为其一显例；而实用型、创造型人才，则普遍具有广阔开放的视野、把握复杂多变形势的大局观和综合分析能力，从而成为各级政府部门决策、管理的专家以及企事业单位的学者型人才。在长期的教学实践中，我们对激发学生兴趣的激发、品位的提升以及能力的培养进行了深入综合地探索。我们发现，没有坚实的基础，就没有专业发展的后劲；脱离实际的应用，则透支学科未来的生存。近年来，国内对应用性较强的 STS 热情有加，而纯粹的科学哲学理论研究相对出现淡出之势。在这种情势下，山西大学一如既往，坚持不懈地进行科学哲学的理论研究，并以之为基础，辐

射开拓出跨学科的基础与应用研究的广阔天地。

作为山西大学注重品位与能力培养这一优良传统的总结和提炼，这套系列教材渗透了山西大学在时创新、以研促教以及夯实基础的传统风格，即不求“高，大，全”，而是面向高水平专业人才培养的需要，以独特的视角、不同的层面来展示山西大学科学哲学、科学史与科学社会学研究的特色、风格、方法，尤其是对前沿的预测和把握，不仅传授知识，更躬行垂范地播撒专业兴趣、学科品位、研究能力直到学术风格的种子。换言之，这套系列教材不求面面俱到，但求典型归纳、形象生动、重点突出，以及由此而递进的对科学哲学、科学史与科学社会学专业兴趣、品味、能力与风格的浸润和培育。这套系列教材，从选题、材料、观点到方法，处处体现着山西大学科学哲学、科学史以及科学社会学 20 多年教学、科研成果的精华和风格，是山西大学科学技术哲学研究中心各位专家教授长期专题专门研究的思想和方法的总结，是他们出国访问、进修、学习和交流的心得和结晶，具有较强的示范性、临场感特别是启发和前瞻意义，从而构造出本书的风格和特色。概言之，教材体现风格，教师印证成果，学生品味精神，是我们编写这套系列教材的基本出发点。

作为国家完整的高层次人才体系的培养中心，要求高水平的系列教材。根据国家学科、教育部人文社科重点研究基地的要求，结合山西大学科学哲学、科学史与科学社会学学科建设发展的传统，经过山西大学科学技术哲学研究中心全体同仁的共同努力，我们编著了这套科学技术哲学系列教材，并在高教出版社、科学出版社和山西科技出版社的无私帮助下顺利出版发行了。在此，我们谨对长期以来关心支持山西大学科学哲学、科学史与科学社会学学科建设发展的海内外各界人士致以衷心的感谢和诚挚的问候，并希望能得到你们一如既往的关心和支持！

没有终极完美，只有在时创新，这既是山西大学科学哲学、科学史与科学社会学学科建设发展的传统，也是这套科学技术哲学系列教材所追求的风格，因此，不完善乃至错谬之处肯定不少，我们衷心恳请海内外高贤大家以及读者朋友不吝提出宝贵意见，以便我们将来更好地充实、完善这套系列教材。

是为序。

郭贵春

前 言

科学史教材： 知识传授与品位培养

教材，是知识的传动机、思维的塑形器，是教育的平台和载体。然而，由于历史与传统等原因，我国现行的教材包括高等教材，无论是在模式还是在方法上都存在着严重的不足以至缺陷，而这些不足与缺陷事实上已经而且还在压制学生的兴趣，束缚学生的想像甚至窒息学生的创造力，因此教材的改革与创新已是势在必行。

以下仅就科学史教材，特别是科学史与科学哲学专业研究生使用的科学史教材，谈谈我们的一些思考，以期抛砖引玉。

一、对传统教材的反思

长期以来，我国通行的教材，特别是理工科教材，相对来说有三大来源：先是民国期间引进近代西方已经成熟的科学，主要是基础科学；50年代，又搬来了前苏联重视基础理论的知识体系；在引进、消化的同时，往往又渗入了中国人特有的整体性的思维和方法。以上三大来源，就凝铸成为现有中国通行的教材模式。这种模式，即公理化的演绎体系，旨在追求知识的完整性或贯通性，以及逻辑的一致性或必然性，导致每一种教材都是一个完整庞大的逻辑体系。

也就是说,将一门学科的核心——概念、定律和定理等先全盘罗列出来,以作为整个体系的演绎前提或逻辑基础,然后接下来的主要内容就是对这些概念、定律和定理等的程式化的阐释、展开和应用。这种教材因其鲜明的特色——即体例上的完整系统与高度概括、逻辑上的一致性以及方法上的演绎特点,因而有着突出的优点:一是易于传授,同时也易于接受,是知识传授的一种便捷方式;二是容易入门并利于整体把握,便于给学生打下一个扎实的基础;三是容易提高学生的理论思维与抽象能力,中国学生会考试就是一明证——特别是女生成绩往往好于男生。

但这种模式的缺陷也是显而易见的,概括来说,就是重理论、轻实验;重演绎、轻归纳;重逻辑、轻直觉;重体系、轻过程;重方法、轻艺术;重结果、轻发现;重整体、轻局部;以及重综合、轻分析,等等。这些缺陷,倒置了科学发现的历史——不论是整个科学还是单个科学。因为概念、定律和定理等是一门学科历史发展的结果,是活生生创造发明的心血结晶。所以,这种体例是成熟了的知识体系,是被精炼、浓缩从而抽象甚至枯燥的科学发现的反向历史;这些缺陷,又人为地分割了科学的逻辑。譬如,作为我国物理学大学教材支柱的所谓“四大力学”——理论力学、电动力学、统计力学和量子力学,至少从历史的过程来看,不论是在知识的源头上还是在形成的方法上,这四大力学都是同源同根的,并且在高层次上又综合在了一起。如此看来,传统的模式看似重视整体,其实又人为地割裂了整体,因此目的与方法并不统一;这些缺陷,造成学生并不了解一门学科的生动具体的创造过程及其真正鲜活的思想精神,也不能真正从联系和贯通的角度去内在整体地把握一门学科,所接受的其实是一种僵化或死的知识。长此以往,更容易使学生形成一种模式化、封闭式的思维定式,这样的学生又怎能富有想像与创造呢?

而这,正是国内外有识之士所一直忧虑和批评的。奇怪的是,忧虑和批评者多非科学史工作者而是专业的科学家!譬如以上的“四大力学”,在西方并没有这样明确截然的划分。其对学生思维的束缚作用,美籍华裔著名物理学家杨振宁就曾进行过精辟的评说;又如,对于与这种体例内在吻合的中国传统教育哲学,即“知之为知之,不知为不知,是知也”。杨振宁评论道:这种教育的优点是使人更扎实,但缺点是使人变得谨小慎微,磨蚀了探究未知的勇气,“但在前沿研究中,你经常处于半知半不知的状态中”。“如果我们不理

解这些现象,按照已知的原理,它们能被理解吗?或者说,我们应该发现新的原理去理解它们。这种对新获取的实验知识与原有物理学的融通,就是一种学习,或奋斗。这正是我在中国没有学过的,它激励我去思索前人还没有发现的东西,而不是仅仅学习指定的读物。”^①

推及到我国现行的科学史教材,也有类似的通病。一部科学史,不仅东西方面面俱到,而且时间连续、国别清晰,甚至数理化天地生以及技术的各个方面都要涉及。这种体例,在笼统和泛泛之外,介绍的也多是科学的成就及其年表之类的科学发展的结晶和产物,而将其生动鲜活、极富启发的原创的精髓、历程包括失败的曲折等等内容给压缩甚至忽略了。这种模式,对科学史知识的一般传授与背景学习可能是有利和快捷的,但它并不是科学史真实过程的反映。特别是,我们教材的阅读对象是科学史、科学哲学专业的硕士、博士研究生,对他们而言,掌握知识并不是最重要的,重要的是对科学技术历史的精神、方法、过程以及科学史研究本身的贯融和欣赏,即精神和品位。只有掌握精神,形成品位,最终才能形成风格。国学大师王国维曾说,不论是什么样的大师和专家,只要是成气候者,必然有自己的风格,没有风格是不可能成为大家的。杨振宁也说:“从千千万万的事实里头,找出某一些共同点,把这些共同点抽出精华来,得出一个整体的了解,这种取舍是决定一个科学家风格的一个重要因素。这跟文学家其实是颇像的。如果把各种不同的科学家的工作拿来比较一下,就会发现他们的取舍方针不同,他们对于自然现象里的规律和其美和妙的了解不同,这就决定他们的风格,也由此决定了他们工作的重要性。”^②风格是重要的,但它又离不开品位。杨振宁认为 *taste* (“科学性格”或粗译为“品位”^③)是科学风格形成的基础,从一定意义上讲, *taste* 就是科学家的“前风格”。科学如

① 杨振宁. 东西方教育文化的差异——兼谈科学美. 科学学译丛, 1991(5)

② 杨振宁. 东西方教育文化的差异——兼谈科学美. 科学学译丛, 1991(5)

③ *taste* 一词,有人将之译为“品位”,但杨振宁认为这不见得是最好的译法。杨振宁说:“一个人从幼年到青年时期所学到的知识和接受的训练,以及刚步入某一学科时,所接触的方向及其思考方法,还有他的个性等因素结合在一起,才造成了一个人的 *taste*。这对他将来的工作将会有决定性的影响。”(倪光炯. 杨振宁教授一席谈. 百科知识, 1987(1)、(2)。不过,为说明便利起见,本文未详加区分,仍将 *taste* 粗译作“品位”)

此,科学史的教育特别是教材的编写也应如此,实现由知识传授到品位培养直到风格形成的根本转变,以达到教育是开发人的创造性这一伟大目标。

二、对体例创新的尝试

要实现从知识传授到品位培养直到风格形成的转变,实际就意味着教材目的的根本转向,反映在教材的体例上,就必须实现模式和方法的二重转换,即从传授—接受模式转换为品评—欣赏模式,从整体、演绎、逻辑的方法转换为实例、归纳、历史的方法。这种二重转换,以激发兴趣、培养品位、形成风格为要义,引导学生实现从被动接受向主动学习、从“乐之者”向“好之者”直到最后“回头蓦见,灯火阑珊”的境界转换。正如杨振宁为其师吴大猷《量子力学》所做的“前言”称:“……我相信,见识这些课题,能在认识什么是物理方面形成一个学生的品味,而归根到底,这种品味比技术更重要,虽然通常在研究生课程中人们注重的是技巧与技术。”^①

作为科学史、科学哲学专业的硕士、博士研究生使用的科学史教材,更应该且必须实现这种二重转换。那么,如何实现模式和方法的根本转换呢?我们认为,至少必须做到以下两点:第一通过教材和老师的作用,使学生真正了解到科学发现的真实过程,而不仅仅是科学知识本身;第二使学生了解到科学史研究的真实过程,实现从接受知识到形成品味至少是学会欣赏的第一步飞跃。即“授人以鱼,不若授人以渔”。为实现上述两大目标,我们认为,应该在传统的科学史教材之外寻找新的突破。

为此,我们这一教材尝试形成以下几个特点:

(一)观念上,引入王国维的治学三境界说。王国维《人间词话》认为,古今之成大事业、大学问者,必经过“独上高楼,望断天涯”到“衣带渐宽,为伊憔悴”直到“回头蓦见,灯火阑珊”三种境界。与王国维三境界相对应的,一是知识的学习,二是品味的培养,三是风格的形成。我们以为,这大致可算是科学家与科学史家的“三重境界”了。科学家,无论是古代的亚里士多德、阿基米德还是近代的伽利略、牛顿、达尔文还是现代的爱因斯坦、杨振宁,他们的科学发现正是这种境界的再现;科学史的研究也是如此。譬如,李约瑟已有前

① (Ta-You Wu), Farward, 1986, World Scientific Pub. Co

两重境界，即科学与文化的基础和品味，所以到中国来，即使其任务不是研究科学与科学史，但当他偶然对中国五千年文明史有所了解时，马上就意识到中国科学史将是一座未发掘的文明宝库，这正是“回头蓦见，灯火阑珊”的境界；又如，梁思成对五台山佛光寺的发现以及进入中国古建筑史研究领域，也是这种境界升华的结果。所以，要使学生了解到科学发现的真实过程其实就是王国维所说的境界，而且科学史的研究如李约瑟、梁思成的成就也是这种境界——炉火纯青的境界的外化。或者说，精神、欣赏、品味、风格与境界，要远比知识本身更重要！

（二）方法上，实现从演绎、整体、抽象到归纳、分析、形象的转换。科学的发现、发明史，是一个归纳的过程。科学家是凭借兴趣而不是带着既定的任务、功利的目的来进行研究的，是一种对未知的探索——特别是基础研究。科学史教材正应该反映这种探索的生动过程及其活的精神，这就要求编写方法上的根本转换，即走向案例、归纳、分析和形象；此外，科学史还兼具科学与人文两大特色，在研究上更要实现方法的根本转换。这样，作为范例的教材，除了要实现以上自然科学的方法转换以外，同时还要而且必须引进和注重人文科学的方法。譬如，王国维的“二重证法”——实物证据与文献资料相印证的方法，甚至出土实物较之书面文献被视为是检验历史叙述真实与否的更可靠的史料；又如，顾颉刚“用故事的眼光研究古史”的“层累说”，即打破以圣贤为中心的历史，建立全民众的历史。并以民俗学与历史学的视野圆融，“把几千年埋没着的民众艺术、民众信仰、民众习俗一层一层地发掘出来”，让历史真正成为民众的历史^①。方法的转换，目的在于境界的升华。而境界的升华，多是非逻辑的思维跳跃，其中直觉灵感是重要的，也是科学上许多重要发现突破的模式。所以，教材中也应该将想像、灵感、直觉与欣赏——科学审美等方法有机地融会进来。

（三）体例上，打破原有体例，做到有所为、有所不为。针对科学史、科学哲学专业硕士、博士研究生学习、提高和创新的需要，我们选择了以下编写体例，即将教材分成三大部分。第一部分，从科学的主要门类以及技术的主要方面归纳出几条大的线索，对中外科学技术的历史做一简明扼要的介绍，使学生了解一个大致的轮廓。为

① 顾颉刚，民俗·发刊词，中山大学历史语言研究所，1928

便于学生进一步全面和深入地了解与钻研,我们在页边标注了导读性的提示,同时列出一些相关问题——包括前人已解、存在争议及尚待解决的问题,并在每一章节之后开具一份背景性和研究性的参考文献;第二部分,科学史基础理论、科学史研究方法、科学思想史以及古今科学家的思想等,侧重思想、理论与方法;第三部分,地方科技史、考古科技史、建筑科技史以及艺术中的科学等,偏向实证、经验与考据。这样,第一部分不论,仅从第二、第三两部分的体例、选题及内容的区分上,都反映了二重证法以及二重转换。为此,本书不求面面俱到,但求案例归纳、形象生动、重点突出,以及由此而递进的对科学史兴趣、品味及风格的浸润与培育。本书的这些篇章,从选题、材料、观点到方法,基本上是山西大学科学史研究20年成果的精华与特色,是山西大学各位专家长期专题专门研究的思想和方法的总结,具有较强的示范性、临场感,特别是启发意义,从而形成了本书最大的风格和特点。

关于科学研究,李远哲提出了“大题小做”和“小题大做”的思想。即面对普遍庞大的研究对象,必须从小处开始,小题目处理得好,才有能力解决大题目。而做小题目又须注意其普遍性——大者从小处着手,小者从大处放眼,“这样或许就能找到自己的路。”^①杨振宁、陈省身亦做如是观^②。本书研究专题式的选材,其初衷也是如此;同时我们认为,通过问题和方向的选择与把握的示范,有助于学生品位与鉴赏能力的培养,这是至关重要的。陈省身曾说数学研究需要两种能力:一是丰富的想像力,能够提出问题,指出方向;一是强大的攻坚能力,解决具体问题,得出结果。像造一座大厦,要有人设计(工程师),还要有人建造(工匠)。现今中国数学匠比较多而数学师比较少,多半是外国人设计建造,中国人扩建,有的连建造也说不上,只是“修补”而已^③。岂止数学,科学史何尝不是如此?所以,我们的教材不在于面面俱到的知识性介绍,而注重强调选题和方向的大局观、直觉能力的浸润熏陶;此外我们也要让学生知道,我们的选题与方向的缺陷和空白在哪儿,哪儿些是我们不懂或未探索的,以便他们克服、深入和扩展,教师的经验、教训与不懂之处,正是学生

① 张奠宙,王善平,陈省身文集,上海:华东师范大学出版社,2002.130

② 张奠宙,王善平,陈省身文集,上海:华东师范大学出版社,2002.130

③ 张奠宙,王善平,陈省身文集,上海:华东师范大学出版社,2002.72