

刘强◎著

跨越万有引力之虹

科学美学漫步

中国社会科学出版社

013043988

B832.1
02

跨越 万有引力之虹

刘强◎著



北航

C1646872

中国社会科学出版社

B832.1
02

图书在版编目 (CIP) 数据

跨越万有引力之虹: 科学美学漫步 / 刘强著. —北京: 中国社会科学出版社, 2013. 5

ISBN 978 - 7 - 5161 - 2484 - 0

I. ①跨… II. ①刘… III. ①科学美学—高等学校—教学参考资料
IV. ①G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 080721 号

出版人 赵剑英
责任编辑 李炳青
责任校对 韩天炜
责任印制 张汉林

出版社 中国社会科学出版社
社址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网址 <http://www.csspw.com.cn>
中文域名: 中国社科网 010 - 64070619
发行部 010 - 84083685
门市部 010 - 84029450
经销 新华书店及其他书店

印刷 北京市大兴区新魏印刷厂
装订 廊坊市广阳区广增装订厂
版次 2013 年 5 月第 1 版
印次 2013 年 5 月第 1 次印刷

开本 880 × 1230 1/32
印张 10.875
字数 273 千字
定价 38.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社联系调换
电话: 010 - 64009791

版权所有 侵权必究

小 言

散步是自由自在、无拘无束的行动，它的弱点是没有计划，没有系统。看重逻辑统一性的人会轻视它，讨厌它，但是西方建立逻辑学的大师亚里士多德的学派却唤做“散步学派”，可见散步和逻辑并不是绝对不相容的。中国古代一位影响不小的哲学家——庄子，他好像整天是在山野里散步，观看着鹏鸟、小虫、蝴蝶、游鱼，又在人间世里凝视一些奇形怪状的人：驼背、跛脚、四肢不全、心灵不正常的人，很像意大利文艺复兴时大天才达·芬奇在米兰街头散步时速写下来的一些“戏画”，现在竟成为“画院的奇葩”。庄子文章里所写的那些奇特人物大概就是后来唐、宋画家画罗汉时心目中的范本。

散步的时候可以偶尔在路旁折到一枝鲜花，也可以在路上拾起别人弃之不顾而自己感到兴趣的燕石。

无论鲜花或燕石，不必珍视，也不必丢掉，放在桌上可以做散步后的回念。

这是宗白华老先生的《美学散步》“小言”中的一段

话。^① 作为我国美学界的泰斗，宗老先生将其一生的代表作，也是为数不多的著作之一命名为《美学散步》，其中表层的或深层的理由都可以在上面这段文字中细细品出。

这么一位大家都称自己的著述为“散步”，笔者作为一个入门级的小人物称自己的拙作是“漫步”已经足矣。相对于“散步”而言，“漫步”中“锻炼、娱乐”的目的性更弱些，也更悠闲一点。

所以，如宗老所言，“看重逻辑统一性的人会轻视它，讨厌它”。更甚者，因为它的悠闲个性，恐难找到系统化的理论体系。

这样做的目的，一方面限于自己的水平；另一方面也为了让更多的喜欢和欣赏科学美的人喜欢它。因此，无论从什么角度考虑，笔者的这本小册子都算不上纯哲学理论的书，当然我愿意被人认为是关于哲学的书。

说到关于哲学的书，让我想起中学读书时学到“哲学是关于世界观和价值观的学说，而世界观和价值观是人们关于人生及其价值的认识”，既如此，窃以为哲学不过是告诉我们如何生活，或如何生活得更有意义的学问。日本学者竹田纯郎先生在《哲学告诉我》一书中更明确地提到：哲学一词的意思是爱智慧；对自己本身产生疑问即是哲学的出发点；人存在世界之中，把某事物放在眼前进行思考这一事实本身就是反思自己，这即是哲学的任务；所谓反省即是为了把现状变得更好而拉开一点距离来思考现状；哲学脱离现实而思，但哲学的目的不能脱离现实。^②

① 宗白华：《美学散步》，上海人民出版社2005年版，第2页。

② [日]竹田纯郎：《哲学告诉我》，刘文柱译，东方出版社2005年版，第9—15页。

所以，我很喜欢《哲学的故事》这本书^①，它用讲故事的方式把哲学家研究的深奥的哲学思想娓娓道来。睡觉之前，躺在床上信手翻几页，竟无半点睡意，然后可以合上书，闭上眼，在回味中慢慢地睡去。

在第二次世界大战中任盟军总司令、后来又当上第 34 任美国总统的艾森豪威尔说过：“我听说一个关于知识分子的非常有趣的定义：一个人用比必要的词语更多的词语，来说出比他知道的东西更多的东西。”尽管艾森豪威尔将军是借用别人的话，但这充分反映了人们普遍对知识分子“夸夸其谈”的反感。^②

此书谓之“漫步”，也是希望尽量能避免引起类似艾氏的人的反感，而希望读者能喜欢它。

“漫步”还有一层意思，这本书的成书源于我开设的一门同名的课程。该课程的缘起，是听到某些专业的老师抱怨面向文、史、艺术的学生开设有关理科知识的普及课程，就想到“提倡科学”的路还很长，于是开设了这门课程，稍稍有些让我“沾沾自喜”的是，这门课程还比较受学生的欢迎，有些同学索要讲稿，就想不如干脆出本书吧。既然是源于课堂讲稿，为了易懂，就有通俗化的特点，脱胎于它的书也就保留了这个风格。

毫无疑问，科学美学就是谈科学中的美，以及如何去发现、欣赏这些美的。

① [美] 威尔·杜兰特：《哲学的故事》（上、下），金发荣译，生活·读书·新知三联书店 1997 年版。

② [英] 保罗·约翰逊：《知识分子》，杨正润译，江苏人民出版社 2003 年版，第 1 页。

这其中很多人最大的疑问是，科学之中究竟有没有美？还是直接套用费恩曼先生讲的一个故事吧。^①

我的一个朋友是艺术家，他的一些观点，我真难以苟同。他拿起一朵花说：“瞧，这花多美！”这我没什么异议。但他接着说：“您看，作为艺术家，我用欣赏的眼光看花，看出它的美；可是你们科学家，用分析的方法把花剖析开来看，它就变成一个毫无趣味的东西了。”听他这后半段话，我觉得他简直是一块狂妄的顽石。首先，他所看到的美，旁人能看到，我也能领略到，我相信，即使我没有像他一样受过很好的审美训练，我也能够欣赏一朵花的美。但是，我从这朵花中欣赏到的，他却欣赏不到；作为科学家，我从这朵花中所见到的东西，要远远比他多得多。我能想象这花的细胞，它的细胞里面复杂的运动也自有一种美，在更小的尺度上，或者说在内部结构上，也同样有美。进一步来说，花为了吸引昆虫来授粉而进化出色彩，这本身即是十分有趣的事——这意味着昆虫能看到色彩。于是有这样一个问题：这

① 理查德·费恩曼 (Richard Phillips Feynman, 1918—1988)，犹太人，美国物理学家。1965年，因在量子电动力学方面所做的对基本粒子物理学具有深刻影响的基础性研究，与施温格 (Julian Seymour Schwinger, 1918—1994) 和朝永振一郎 (Sin-itiro Tomonaga, 1906—1979) 共同分享诺贝尔物理学奖。他不但以其科学上的坦诚、严肃和巨大贡献而名留青史，而且以其一生的传奇故事而闻名遐迩。第二次世界大战期间，作为年轻的科学家参加了“曼哈顿计划”，1986年负责“挑战者号惨案”的调查。他的一生尽管著述不多，但却因为著作思想和观点的重要性和前瞻性获得人们的尊重，更以精彩的教学和演讲而赢得广泛的赞誉，生活中的趣闻如玩转大学同窗、捉弄女服务生、闪电般的演算速度、开绝密保险柜的技巧、敲打邦戈鼓的激情、解读古玛雅经文，等等，更为人们所喜爱，故被美誉为“科学顽童”。国内亦有著作将费恩曼译作“费曼”的。

些较低级的动物也有审美感觉吗？颜色为什么引起美感呢？所有这些有趣的问题，表明科学知识只会增加你对花的兴味、神秘感，甚至敬畏。我真的无法理解艺术家们的想法——科学知识怎么会有损于美呢？只会增进美！^①

由此看出，科学之中的的确确存在美！费恩曼先生还告诉我们科学中不仅有美，而且这美不但存在于科学研究对象本身，还存在于科学研究的过程之中，即“求真之美”和“求是之美”。

如果说通常所说的“美学”能够启迪我们“在愈益紧张的世界里，保持住人间的诗意和生命的憧憬”，那“科学美学”更能够警示我们要“在愈益纷杂的世界里，保持住人间的原始本真和对真理的热爱”。

^① [美] R. P. 费曼：《发现的乐趣》，张郁乎译，湖南科学出版社 2007 年版，第 3 页。

目 录

小言	(1)
----------	-----

第一篇 求真

第一章 科学是什么?	(3)
第一节 什么是科学?	(3)
第二节 科学发现的知识与发现后的技术之争	(9)
第三节 科学的外延	(13)
第二章 科学革命	(15)
第一节 中世纪	(16)
第二节 黑暗中的曙光——大学的诞生	(19)
第三节 文艺复兴	(21)
第四节 动摇宗教根基的科学革命	(23)
第五节 实验科学之父——伽利略	(28)
第六节 天体运动的立法者——开普勒	(31)
第七节 牛顿的时代	(35)
第八节 近代科学的全面繁荣	(39)
第九节 李约瑟难题	(44)

第三章 科学的发展特点	(51)
第一节 科学活动的分科分层化	(51)
第二节 科学的数学化	(53)
第三节 科学研究的方法论化	(55)
第四章 科学的发现方法	(61)
第一节 科学实验	(63)
第二节 逻辑推理	(66)
第三节 波普尔的证伪主义	(70)
第四节 奥卡姆的剃刀	(74)
第五节 数学语言的表达	(79)
第六节 科学的基本特征——科学与伪科学之争	(83)
第五章 科学的价值与科学精神	(93)
第一节 创造的力量	(94)
第二节 怀疑的自由	(96)
第三节 思考的理性	(97)
第四节 发现的乐趣	(98)
第五节 包容的气度	(101)
第六节 平等的真实	(104)
第七节 诚实的原则	(106)
第八节 科学精神	(108)

第二篇 臻美

第六章 天地有大美:美哉,科学!	(119)
-------------------------------	-------

第七章 科学之美何处寻?	(134)
第一节 科学美学的定义	(135)
第二节 科学美学简史	(137)
第三节 科学之美何处寻?	(141)
第四节 科学审美偏好	(148)
第五节 科学审美的价值取向	(174)
第八章 数学:科学游戏	(177)
第一节 数学是什么?	(177)
第二节 严肃美的造型	(181)
第三节 数字的游戏	(183)
第四节 密码和数学	(184)
第五节 象棋和桥牌	(187)
第六节 图形的游戏	(190)
第七节 河图洛书	(192)
第八节 黄金分割点	(195)
第九节 完美的数字	(198)
第九章 物理:科学哲学	(201)
第一节 物理是什么?	(201)
第二节 牛顿的自然哲学	(210)
第三节 爱因斯坦的相对论	(216)
第四节 上帝掷骰子砸不中薛定谔的猫	(221)
第十章 化学:科学艺术	(231)
第一节 化学是什么?	(231)
第二节 化学的实验美	(234)

4 跨越万有引力之虹——科学美学漫步

第三节	化学的艺术想象	(237)
第四节	“不是”化学家的“化学诗人”:霍夫曼	(241)
第五节	走向有序还是无序?	(247)

第三篇 至善

第十一章	文学艺术与科学	(253)
第一节	“科幻小说之父”儒勒·凡尔纳	(253)
第二节	叶永烈“漫游未来”	(257)
第三节	伽莫夫“身历奇境”	(268)
第四节	杰拉西“走进科学的围城”	(273)
第五节	费恩曼“发现的彩虹”	(277)
第十二章	电影艺术与科学	(285)
第一节	穿越时空的科幻电影	(285)
第二节	《美丽心灵》的永恒阳光	(293)
第三节	科学的浪漫——《IQ 情缘》	(296)
第四节	骄阳似我的《心灵捕手》	(302)
第十三章	结语	
	——兼论科学家和知识分子的形象	(308)
参考文献	(322)
后记	(335)

第一篇

求真

与柏拉图为友，与亚里士多德为友，更要与真理为友！

——哈佛大学校训

求是！

——浙江大学校训

第一章 科学是什么？

第一节 什么是科学？

科学是什么？

这是一个十分有意义的话题，为什么这么说呢？

十几年前的“水变油”的发现，^① 引得许多人惊呼“新能源的重大发现”、“继传统四大发明以来的中国第五大发明”。可是任何一个有化学和物理常识的人都知道这个事情根本就是违背基本科学原理的，它违背了物质守恒定律和能量守恒定律。因为水是由氢、氧两种元素组成的，油作为一般的有机物，碳元素是最基本的组成成分，在一般的化学反应中，原子是最小的粒子，所以除了核反应，一般化学反应中是不会产生新元素的。我们可以质疑百姓的科学素质水平，但为什么这么多的专家学者也会为此“发明”擂鼓、唱赞歌？正如中国物理学家、中科院院士何祚庥

^① 1983年，王洪成声称成功研究出了“水变油”的方法。他的理论是配制出一种母液，然后按比例兑上普通的水便成了“水基燃料”，这种燃料完全可以替代汽油用于汽车的燃烧，而且其燃烧值比汽油还高，成本仅为汽油的千分之一，还没有任何污染。后来水变油技术被认为是骗局和伪科学，1998年王洪成因此被判刑。

尖锐指出的：水变油丑闻的高潮是由科学家掀起的。

“人体特异功能”、“胡万林神医”、“超浅水船”等事件，都与此类似。特别是后来的“法轮功”事件，更是将此演化到了极致，甚至从个人行为演变成有组织的行为，所以回过头来看，弄清“科学是什么”，从而真正做到提倡科学，反对迷信，提倡真科学，反对伪科学，确实是一件于国于己都十分有益的事。

“科学”似乎早已是妇孺皆知的词汇，它在日常生活中出现的频率很高，几乎每个人都经常用。可是究竟科学是什么？却真是一个很难回答的问题。

中外大百科全书及各种字典、词典对“科学”的诠释可谓五花八门。从词源学上看，英文“科学”（science）一词来源于拉丁文中的 *scientia*，意思是知识、学问，即有知识，而不是误解或无知。《现代汉语词典》解释为：人们反映自然、社会、思维等的客观规律的分科的知识体系。《辞海》的解释是：关于自然、社会和思维的知识体系，是反映客观事实和规律的知识。《中国大百科全书·哲学》则定义科学是以范畴、定理、定律形式反映现实世界多种现象的本质和运动规律的知识体系。

一般认为，“科学是反映客观世界（自然界、社会和思维）的本质联系及其运动规律的知识体系”（《自然辩证法百科全书》），它具有客观性、真理性和系统性，是真的知识体系。

各种著作文章中虽然可以找出各种各样的答案，可是话越说越长，给人的感觉却越不清楚，难得要领。这真是应了这句话——“越是基本的、本源的问题越重要，越难以回答”。

科学是什么？这样的问题，不知道有没有、该不该有明确的答案。“这么多的人心里明白，却说不出”，其实正说明了科学不能定义，只能描述。

费恩曼说过这样一段很有趣的话：

科学是什么东西呢？当然，你们其实全都知道答案的；如果你们都在教这些课的话。那只不过是普通常识而已。我能说什么呢？

假如你不知道这个问题的答案，每本教科书的教师手册里，都对这个题目有详尽的讨论，里头有些曲解掉的、像蒸馏水般淡而无味、引述百年前培根^①所说的话。这些话被当成深奥伟大的科学哲学。不过，跟培根同一时代、真正有在研究科学实验的一位伟大实验科学家哈维^②就说，培根口中的科学，是搞政治的上议院议长才会做的科学。培根谈到进行观测，但漏掉了最重要的“判断要观测什么，以及必须关注什么”。

因此，科学到底是什么？它不是哲学家说的那个样子，更铁定不是教师手册里头所说的东西。它是——是当我答应了要做这场演讲之后，自己替自己订下来的难题。

想了一段时间以后，我想起了一首小诗：有条蜈蚣乐优

① 弗朗西斯·培根（Francis Bacon，1561—1626），英国哲学家、作家和科学家。他推崇科学、发展科学的进步思想和崇尚知识的精神，一直推动着社会的进步。在近代哲学史上首先提出经验论原则，他重视感觉经验和归纳逻辑在认识过程中的作用，开创了以经验为手段，研究感性自然的经验哲学的新时代，对近代科学的建立起了积极的推动作用，对人类哲学史、科学史都作出了重大的贡献。他在文艺复兴时期的巨人中被尊称为哲学史和科学史上划时代的人物，被马克思称为“英国唯物主义和整个现代实验科学的真正始祖”。

② 哈维（William Harvey，1578—1657），伟大的英国医生，发现血液循环和心脏功能，但限于当时的条件，他并不清楚血液是怎样由动脉流到静脉的。1661年，意大利解剖学家马尔比基（Marcello Malpighi，1628—1694）将改进了的显微镜用于解剖学研究，结果发现了毛细血管。随后，列文虎克（Antonie van Leeuwenhoek，1632—1723）又证实了毛细血管连接着动脉和静脉，从而使血液循环的理论进一步完善。