

硬币与金字塔

刘兵◎著



中国科普大奖图书典藏书系

囊括新中国成立以来，著名科普、科幻作家经典获奖作品，
展现科学之真、善、美，传播知识、激发兴趣、启迪智慧！

中国科普作家协会选编推荐

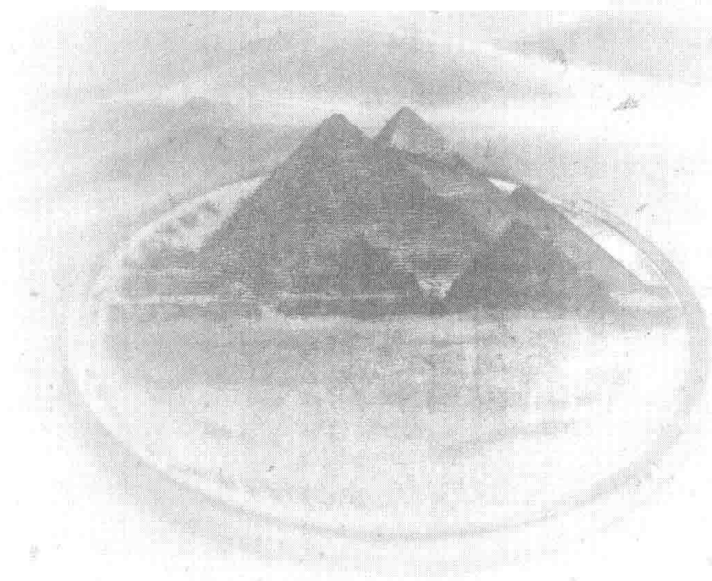
EMME[®]

长江出版传媒 湖北科学技术出版社

中国科普大奖图书典藏书系

硬币与金字塔

刘兵◎著



长江出版传媒 湖北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

硬币与金字塔 / 刘兵著. — 武汉 : 湖北科学技术出版社, 2015.12

(中国科普大奖图书典藏书系)

ISBN 978-7-5352-8213-2

I. ①硬… II. ①刘… III. ①科学学—关系—人文科学—普及读物 IV. ①G301-49 ②C-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第200688号

责任编辑: 刘虹

封面设计: 戴旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地址: 武汉市雄楚大街268号

邮编: 430070

(湖北出版文化城B座13-14层)

网址: <http://www.hbstp.com.cn>

印刷: 荆州市翔羚印刷有限公司

邮编: 434000

700×1000 1/16

21.5 印张 2 插页 285 千字

2016年3月第1版

2016年3月第1次印刷

定价: 34.00元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

中国科普大奖图书典藏书系编委会

(以姓氏笔画为序)

顾 问	王麦林	王梓坤	王绶琯	杨叔子
	杨振宁	张景中	章道义	
主 任	叶永烈	刘嘉麒		
副 主 任	卞毓麟	石顺科	何 龙	
编 委	王直华	尹传红	曲 颖	任福君
	刘华杰	刘兴诗	李 元	李毓佩
	吴 岩	吴国盛	张之路	张开逊
	陈芳烈	林之光	金 涛	孟 雄
	星 河	夏 航	郭曰方	隋国庆
	董仁威	焦国力		

选题策划	何 龙	吴瑞临	刘 虹	高 然
编辑统筹	高 然			
装帧设计	戴 旻			
督 印	苏江洪	刘春尧		
责任校对	蒋 静	邓 冰		

总序

ZONGXU

我热烈祝贺“中国科普大奖图书典藏书系”的出版!“空谈误国,实干兴邦。”习近平同志在参观《复兴之路》展览时讲得多么深刻!本书系的出版,正是科普工作实干的具体体现。

科普工作是一项功在当代、利在千秋的重要事业。1953年,毛泽东同志视察中国科学院紫金山天文台时说:“我们要多向群众介绍科学知识。”1988年,邓小平同志提出“科学技术是第一生产力”,而科学研究和科学技术普及是科学技术发展的双翼。1995年,江泽民同志提出在全国实施科教兴国的战略,而科普工作是科教兴国战略的一个重要组成部分。2003年,胡锦涛同志提出的科学发展观则既是科普工作的指导方针,又是科普工作的重要宣传内容;不是科学的发展,实质上就谈不上真正的可持续发展。

科普创作肩负着传播知识、激发兴趣、启迪智慧的重要责任。“科学求真,人文求善”,同时求美,优秀的科普作品不仅能带给人们真、善、美的阅读体验,还能引人深思,激发人们的求知欲、好奇心与创造力,从而提高个人乃至全民的科学文化素质。国民素质是第一国力。教育的宗旨,科普的目的,就是为了提高国民素质。只有全民的综合素质提高了,中国才有可能屹立于世界民族之林,才有可能实现习近平同志最近提出的中华民族的伟大复兴这个中国梦!

新中国成立以来,我国的科普事业经历了1949—1965年的创立与发展阶段;1966—1976年的中断与恢复阶段;1977—

1990年的恢复与发展阶段；1990—1999年的繁荣与进步阶段；2000年至今的创新发展阶段。60多年过去了，我国的科技水平已达到“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”的地步，而伴随着我国社会主义事业日新月异的发展，我国的科普工作也早已是一派蒸蒸日上、欣欣向荣的景象，结出了累累硕果。同时，展望明天，科普工作如同科技工作，任务更加伟大、艰巨，前景更加辉煌、喜人。

“中国科普大奖图书典藏书系”正是在这60多年间，我国高水平原创科普作品的一次集中展示，书系中一部部不同时期、不同作者、不同题材、不同风格的优秀科普作品生动地反映出新中国成立以来中国科普创作走过的光辉历程。为了保证书系的高品位和高质量，编委会制定了严格的选编标准和原则：一、获得图书大奖的科普作品、科学文艺作品（包括科幻小说、科学小品、科学童话、科学诗歌、科学传记等）；二、曾经产生很大影响、入选中小学教材的科普作家的作品；三、弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学方法，时代精神与人文精神俱佳的优秀科普作品；四、每个作家只选编一部代表作。

在长长的书名和作者名单中，我看到了许多耳熟能详的名字，备感亲切。作者中有许多我国科技界、文化界、教育界的老前辈，其中有些已经过世；也有许多一直为科普事业辛勤耕耘的我的同事或同行；更有许多近年来在科普作品创作中取得突出成绩的后起之秀。在此，向他们致以崇高的敬意！

科普事业需要传承，需要发展，更需要开拓、创新！当今世界的科学技术在飞速发展、日新月异，人们的生活习惯和工作节奏也随着科学技术的进步在迅速变化。新的形势要求科普创作跟上时代的脚步，不断更新、创新。这就需要有更多的有志之士加入到科普创作的队伍中来，只有新的科普创作者不断涌现，新的优秀科普作品层出不穷，我国的科普事业才能继往开来，不断焕发出新的生命力，不断为推动科技发展、为提高国民素质做出更好、更多、更新的贡献。

“中国科普大奖图书典藏书系”承载着新中国成立 60 多年来科普创作的历史——历史是辉煌的,今天是美好的!未来是更加辉煌、更加美好的。我深信,我国社会各界有志之士一定会共同努力,把我国的科普事业推向新的高度,为全面建成小康社会和实现中华民族的伟大复兴做出我们应有的贡献!“会当凌绝顶,一览众山小”!

中国科学院院士
华中科技大学教授

杨叔子<sup>二〇一二年
九·廿八</sup>

序

江晓原

此书中的大部分文章，我都已经事先拜读过了。近来我在读这些文章和其他一些科普作品时，一直有一个问题萦绕在我心头。

为何伪科学的，以及假科学之名而行骗钱之实的东西——我想刘兵兄不会愿意称之为作品——经常能在大众媒体上“闪亮登场”，而严肃的科学家的声音，却往往不能及时出现？或者虽然出现了也不够有力？

让我们先假定理想化的边界条件：媒体并没有和伪科学或骗子们勾结。然后来猜测造成上面所说现象的原因。我现在想到三条可能的原因：

第一，严肃的科学家写出来的文章，往往不如某些传播伪科学的文章好读。大众媒体对其上刊登的文章，是要选择和过滤的，它们不能因为文章枯燥乏味而失去读者。

严肃的科学家是术业有专攻的人，他们撰写专业学术论文和专著自然没有问题，但专业学术论文和专著并不需要让大众看得懂——如果能做到这一点当然再好不过，可惜通常是无法做到的。久而久之，今天的许多科学家逐渐丧失了写作大众阅读文本的能力。他们往往也没有时间去讲求大众阅读文本的写作技巧，只能靠中学时代语文课上的一点底子。何况现在重理轻文日益严重，中学里就要分理科班和文科班，今后真不知道将伊于胡底。

与此相反，传播伪科学的人或骗子，在科学上没有术业专攻，整天将功夫放在如何哗众取宠、耸人听闻上面，我们不能不看到，这些人写作大众阅

读文本的技巧，有时确实在严肃科学家之上——尽管他们的文章实际上逻辑混乱，错误百出，无奈一般大众毕竟不是科学家，很难一眼就看穿他们。

于是，大众媒体对文本阅读趣味的追求，在客观上形成了倾斜的过滤机制，这种过滤机制对严肃科学家不利，而对传播伪科学的人或学术骗子有利。

第二，严肃的科学家自重身份，不屑去与伪科学传播者或骗子辩驳论战。结果后者就乘机在大众媒体上活跃起来，欺骗公众。

第三，缺乏健康的批评氛围。普遍认为“立”才是正道，“破”则要得罪人。一些老于世故的学者也经常告诫年轻人，“正面陈述你自己的观点，不要去批评别人”。结果伪科学传播者或骗子就经常找机会“正面陈述”他们的谬论，而切中要害的批评却很少出现。

据上述三条原因，可以推想的对策至少有两条：

一、严肃的科学家致力于提高自己写作大众阅读文本的技巧，并且更勇于挺身而出对伪科学谬论进行驳斥。

二、由另一些受过严格科学专业训练的、但目前并不在科学前沿工作的人士来进行科学普及和对伪科学的批判工作。刘兵兄正是这些人士中的一个。

我毫不怀疑刘兵兄具有成为科学家的潜质，但是他选择了另一条道路。这些年来，他一直在科学史与科学哲学的领域中行走，也就是在理科和文科的交界处行走，但是他又不断“安分”，还要涉足出版、书评、环保等等领域。许多人常闻其大名，却忍不住要问“刘兵是干什么的”——他到底算干什么的呢？无以名之，我想可以谓之“科学文化工作者”。目前，国内外主要以中文写作的“科学文化工作者”，已经有效进入国内学术界（或者宽泛些，称为“知识界”？）视野的，好像不到十人光景，这对今日中国来说，是远远不够的。

伪科学经常向人们兜售廉价的科学殿堂入场券，许多缺乏科学训练却又对科学十分向往的善男信女，很容易上当受骗。再说如今人人奔竞，个个匆忙，要让公众沉下心来花很多时间读科普读物，也很困难。所以如何能够让科学殿堂既神圣庄严，但同时又香火鼎盛，确实是一件很难的事情。比如我们有专职的“科普工作者”，但是在最近几起著名事件中，在第一时间挺身而出批判伪科学的却总是另外一些人士。我感到传统的“科普”路数可能

已经不太管用,我们必须寻求更好的办法,也许这就是科学文化的用武之地吧。

为什么几十年前曾风靡一时的科普作品,如今大部分都已经不再叫座?其实知识老化并不是主要原因,主要原因是读者和供求关系都已经改变。今天都市公众(他们仍是科普读物的主要读者)的受教育水平,比起几十年前普遍有很大提高,他们要求阅读更高水准的科普作品,几十年前那种入门水准的作品已经不能吸引他们的眼球。

更重要的是供求关系的改变。几十年前的科普作者可以摆出一副“我开导你,你受教育”的架势写书,不用担心缺乏读者,读者还会读得津津有味。如今,书籍在我们的都市早已经供过于求,引进的和国产的科普作品也足以让读者挑花了眼,现在科普作者只能用“我讲故事,请你来听”的架势写书,故事还要讲得精彩,读者才肯来看几行。但是一味迎合读者,走进低级趣味的歧途,则又为学者所不取。

刘兵兄编成这部科普文集,征序于我。这使我想起前不久有一个我和刘兵兄共同的朋友在报上写文,开玩笑将我和刘兵兄彼此为对方之书作序,恶攻为“彼此作序,相互吹捧”,我和刘兵兄见了,都坦然笑而受之。

从学术史上来看,在学术活动中,要交流就会有理解,彼此作序的事是经常发生的。但是我们想到学术的繁荣,想到大多数好书的命运,我们为增进理解而作序,就是序得其所。

再说,十多年之前,在我们安身托命的学术领域处在最低潮的岁月,圈子里的同龄人几乎都走了——出国、经商、改行等等,我和刘兵兄一南一北,形单影只,在漫漫寒夜中,彼此呼应,相互鼓励,“为保卫我们的生活方式而战”。此情此景,现在回想起来,就像是昨天的事情,还是那么令人感到温暖,我们又有什么不能坦然受之的呢?

2001年2月28日凌晨
于上海双希堂

第一部 知识性科普

看不见的舞台	2
超导史话（节选）.....	59

第二部 科学家

卡皮查：奇特的经历与杰出的成就	118
玻色：第三世界科学家的彗星现象	137
舒布尼可夫：被清洗的物理学家	145
萨顿与科学史	160
派斯：从物理学家到物理学史家	164
费曼：超级科学明星	169
凯勒与科学史的女性主义视角	174
科学史家的命运	179

第三部 审视科学

戏剧舞台上的物理学家	184
------------------	-----

科学的一般概念与中国古代的“科学”	192
中国古代有无“科学”之我见	195
科学史的误区：从爱国主义到中国的“世界第一”	198
“科学的极限”与批判	201
科学、技术、人文主义与科学史	207
《李俨钱宝琮科学史全集》：科学史家的纪念碑	210
令人忧虑的渴望	215
科学史就在你我身边	219
霍金的预言：未来一千年中的科学	223
科学史的功能与生存策略	227
网络的自由与限制	230
科学家还要做些什么	235

第四部 科学教育中的人文因素

从两种文化问题谈起	242
科学史与科学教育：历史背景	247
美国《2061计划》与科学教学中的人文因素	252
美国《国家科学教育标准》与科学教学中的人文因素	261
英国对科学教学中的人文因素的要求	266
在科学教学中强调人文因素的意义	270

第五部 科普书话

硬币与金字塔	276
昔日的光辉与今天的思考	281
在普及中体现真正的科学精神	284

陌生的爱因斯坦	287
“奴隶”对“主人”和自身的思考	289
传奇的背后	293
科学普及中的科学与民主	296
自己的身体和自己的权利	298
他山之石的意义与无意义	303
以性别的视角考察自然与科学	306
圈中的陷阱	310
不完整的经典之作	313
权利的延伸	316
一个真实生动的爱因斯坦	320
终结者的反思	324
现代立场与科学式的《圣经》	327
聚集科学文化出版策划人	330
后记	334

DIYIBU

第一部

知识性科普

ZHISHIXINGKEPU

看不见的舞台

002

引 子

“不看不知道，世界真奇妙”。当我们环顾周围丰富多彩的世界时，我们不禁为自然界鬼斧神工的造化而惊叹。夏夜，当你仰望万里星空，看着璀璨的繁星在远方闪烁，壮阔的银河横跨天际，如果你是个富于幻想的人，你也许会联想起牛郎织女的美丽传说。但另一方面，如果你同时又是一个科学想象力丰富的人，你也许会想象自己置身于深邃而又神秘的太空中，看到日月星辰在轨道上按照人类所发现的规律一丝不苟地运行，看到银河中的一个“太阳系”，甚至看到在地球上用肉眼所难以看清的无数河外星系。的确，在宇宙深处，隐藏着无数令人心驰神往、有待我们去探索的奥秘。这是一个宏大的世界，代表了一种极端的方向。然而，你可曾想到过，在另一个相反的极端方向上，也就是说，对同样为肉眼所无法看清的微观物质的探索，也会向我们展示一个更加神奇、更加不可思议、更加激动人心的世界？

顾名思义，所谓微观，当然就是非常小的意思。不过，像“微”与“小”这种日常语言经常带有一定的模糊性。比如说，显微镜下的细菌是非常微小的，那它们是不是生活在微观世界中呢？又比如说，当你觉得这本书枯燥

无味,一生气将它撕得粉碎时,究竟要“粉碎”到什么程度,这些“碎片”才算进入了微观世界?在科学领域中,对概念的定义要非常准确,容不得半点含糊。例如,有一本名为《在 10^{-13} 厘米以内》的优秀科普著作,讲的是有关“基本”粒子的知识,粒子显然属于微观世界的范畴,因而这本书把讨论的微观范围限定为以厘米作单位,即在小数点后加13个零的尺度内。至于本书,为了通俗起见,不妨从另一个角度考虑,将标准适当放宽一些,把讨论范围限定在分子和原子的层次以下。

在我们进入正题之前,先要提醒读者注意的是,微观世界与我们所熟悉的宏观世界是有很大区别的。对这个光怪陆离然而又真实存在的世界我们要有充分的思想准备。我们不能把在宏观世界中获得的经验无条件地外推到微观世界中,我们无法用肉眼“看”到原子,无法用手去触摸原子的“软硬”,无法用鼻子嗅到原子的“气味”,尤其是,许多习以为常的观念甚至一些经典物理学的规律在微观领域中也不再适用。实际上,正是这一现实给科学家们探索微观世界带来了巨大的困难。但另一方面,正是由于科学家们历尽坎坷,揭示了微观世界独特的规律,才带来了一场物理学的革命,极大地开阔了人们的视野,更新了人们的观念,解放了人们的思想。从这种意义上来说,作为一个现代人,如果对微观世界一无所知,那几乎就像不知道哥白尼的日心说和达尔文的进化论一样,他的知识肯定是不完善的。

我们可以打这样一个比方,假使你要想了解一家饭店的情况,通常有两种方法。一种是坐下来将这个饭店菜谱上的每一道菜都品尝一遍,这样做固然能全面地了解这个饭店的情况,但却要花费大量的金钱和时间。另一种方法则是利用有限的金钱和时间有选择地品尝这家饭店的特色菜。鉴于有关微观世界研究领域的巨大和本书篇幅的限制,我们将采取第二种方法,即选择了一些最基本的概念、最重要的事实及最有趣的问题予以论述,将重点放在介绍有关微观世界的特殊性以及微观世界与人们所熟悉的宏观世界的差异上,从而起到增长知识和开阔视野的作用。

好了,从现在开始,让我们一起到微观世界中去漫游吧!

原子论:从古代到近代

1.原始的思辨

当我们环顾四周时,我们看到的物体都是所谓的宏观物体,要想了解微观世界的情况,就必须把宏观物体“打碎”,或者说“分解”,然后才能进行研究。实际上,早在古代,人们就已在思考这样的问题了。在我国古代著名的《庄子》一书中,有这样一段话:“一尺之棰,日取其半,万世不竭。”意思是说,如果有一根一尺($1\text{尺}=\frac{1}{3}\text{米}$)长的木棍,每天都把它截去一半的话,日复一日,一万代也不会有终结。这确实是很了不起的思想!当然,你可以做一下简单的计算,在头几天,甚至还可以用手去掰这根木棍,但当截到第十天的时候,剩下的就已经是 $1/1024$ 尺的薄木片了。在当时,远远没有合适的工具能把这一“取其半”的过程再继续下去。那么,怎么办呢?难道只有眼巴巴地等待着新工具的问世吗?

当然不必。别忘了,人还有一个了不起的大脑。当工具(或者用现代术语来说就是“实验手段”)还不完善时,人们可以在头脑中对所研究的对象进行抽象的思考。当你翻开任何一本科学史时,都会发现古代萌芽阶段的“科学研究”都是这种思辨性的。

早在3000多年前,在中国就已经有了朴素的关于世界的物质组成的原始学说,即所谓的“五行说”。这种学说认为,世界上的万事万物都是由金、木、水、火、土这五种基本物质元素构成的。不同的物质元素相遇在一起,通过彼此相互作用,就产生了不同的物质。例如说,土、水、火相互作用可以生成陶器,土(即矿石)、火、木彼此作用可以炼出金属,等等。

2000多年前,在另一个文明古国,即古希腊,也产生过类似的学说。