

第一推动丛书: 宇宙系列

大宇 之形

[美] 丘成桐

[美] 史蒂夫·纳迪斯 著

翁秉仁 赵学信 译

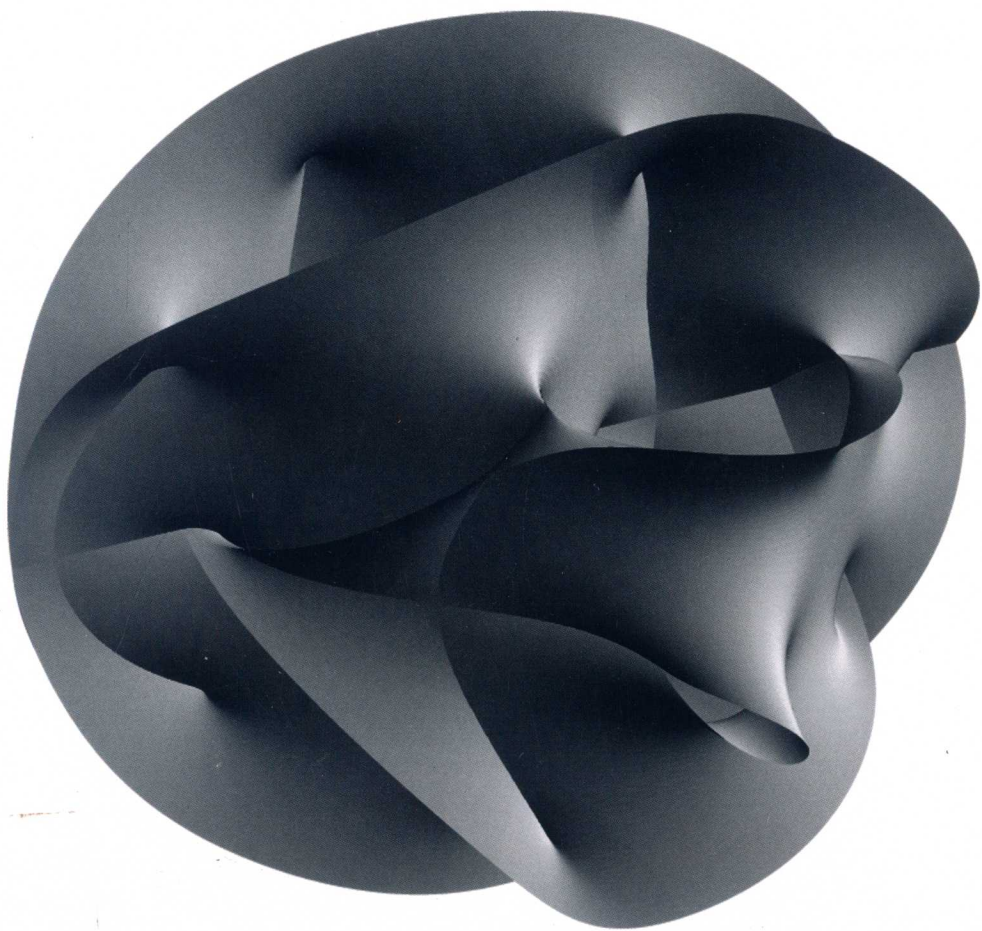
The Cosmos Series

The Shape of Inner Space

Shing-Tung Yau

Steve Nadis

1
THE
FIRST
MOVER



er Space

[美] 丘成桐 [美] 史蒂夫·纳迪斯著 翁秉仁 赵学信 译
Shing-Tung Yau Steve Nadis

图书在版编目 (C I P) 数据

大字之形 / (美) 丘成桐, (美) 史蒂夫·纳迪斯著; 翁秉仁, 赵学信译. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2018.1

(第一推动丛书·宇宙系列)

ISBN 978-7-5357-9448-2

I. ①大… II. ①丘… ②史… ③翁… ④赵… III. ①几何学—普及读物 IV. ①O18-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 212891 号

The Shape of Inner Space

Copyright ©2010 by Shing-Tung and Steve Nadis.

All Rights Reserved

湖南科学技术出版社通过美国布罗克曼公司获得本书中文简体版中国大陆独家出版发行权
著作权合同登记号 18-2010-291

DAYU ZHI XING

大字之形

著者

[美] 丘成桐

[美] 史蒂夫·纳迪斯

译者

翁秉仁 赵学信

责任编辑

吴炜 孙桂均 杨波

装帧设计

邵年 李叶 李星霖 赵宛青

出版发行

湖南科学技术出版社

社址

长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社

天猫旗舰店网址

<http://hnkjcbstmall.com>

邮购联系

本社直销科 0731-84375808

印刷

湖南天闻新华印务邵阳有限公司

厂址

湖南省邵阳市东大路 776 号

邮编

422001

版次

2018 年 1 月第 1 版

印次

2018 年 1 月第 1 次印刷

开本

880mm × 1230mm 1/32

印张

16

字数

336000

书号

ISBN 978-7-5357-9448-2

定价

79.00 元

1
THE
FIRST
MOVER

总序

《第一推动丛书》编委会

科学，特别是自然科学，最重要的目标之一，就是追寻科学本身的原动力，或曰追寻其第一推动。同时，科学的这种追求精神本身，又成为社会发展和人类进步的一种最基本的推动。

科学总是寻求发现和了解客观世界的新现象，研究和掌握新规律，总是在不懈地追求真理。科学是认真的、严谨的、实事求是的，同时，科学又是创造的。科学的最基本态度之一就是疑问，科学的最基本精神之一就是批判。

的确，科学活动，特别是自然科学活动，比起其他的人类活动来，其最基本特征就是不断进步。哪怕在其他方面倒退的时候，科学却总是进步着，即使是缓慢而艰难的进步。这表明，自然科学活动中包含着人类的最进步因素。

正是在这个意义上，科学堪称为人类进步的“第一推动”。

科学教育，特别是自然科学的教育，是提高人们素质的重要因素，是现代教育的一个核心。科学教育不仅使人获得生活和工作所需的知识和技能，更重要的是使人获得科学思想、科学精神、科学态度以及科学方法的熏陶和培养，使人获得非生物本能的智慧，获得非与生俱来的灵魂。可以这样说，没有科学的“教育”，只是培养信仰，而不是教育。没有受过科学教育的人，只能称为受过训练，而非受过教育。

正是在这个意义上，科学堪称为使人进化为现代人的“第一推动”。

近百年来，无数仁人志士意识到，强国富民再造中国离不开科学技术，他们为摆脱愚昧与无知做了艰苦卓绝的奋斗。中国的科学先贤们代代相传，不遗余力地为中国的进步献身于科学启蒙运动，以图完成国人的强国梦。然而可以说，这个目标远未达到。今日的中国需要新的科学启蒙，需要现代科学教育。只有全社会的人具备较高的科学素质，以科学的精神和思想、科学的态度和方法作为探讨和解决各类问题的共同基础和出发点，社会才能更好地向前发展和进步。因此，中国的进步离不开科学，是毋庸置疑的。

正是在这个意义上，似乎可以说，科学已被公认是中国进步所必不可少的推动。

然而，这并不意味着，科学的精神也同样地被公认和接受。虽然，科学已渗透到社会的各个领域和层面，科学的价值和地位也更高了，但是，毋庸讳言，在一定的范围内或某些特定时候，人们只是承认“科学是有用的”，只停留在对科学所带来的结果的接受和承认，而不是对科学的原动力——科学的精神的接受和承认。此种现象的存在也是不能忽视的。

科学的精神之一，是它自身就是自身的“第一推动”。也就是说，科学活动在原则上不隶属于服务于神学，不隶属于服务于儒学，科学活动在原则上也不隶属于服务于任何哲学。科学是超越宗教差别的，超越民族差别的，超越党派差别的，超越文化和地域差别的，科学是普适的、独立的，它自身就是自身的主宰。

湖南科学技术出版社精选了一批关于科学思想和科学精神的世界名著，请有关学者译成中文出版，其目的就是为了传播科学精神和科学思想，特别是自然科学的精神和思想，从而起到倡导科学精神，推动科技发展，对全民进行新的科学启蒙和科学教育的作用，为中国的进步做一点推动。丛书定名为“第一推动”，当然并非说其中每一册都是第一推动，但是可以肯定，蕴含在每一册中的科学的内容、观点、思想和精神，都会使你或多或少地更接近第一推动，或多或少地发现自身如何成为自身的主宰。

再版序
一个坠落苹果的两面：
极端智慧与极致想象

龚曙光

2017年9月8日凌晨于抱朴庐

连我们自己也很惊讶,《第一推动丛书》已经出了25年。

或许,因为全神贯注于每一本书的编辑和出版细节,反倒忽视了这套丛书的出版历程,忽视了自己头上的黑发渐染霜雪,忽视了团队编辑的老退新替,忽视好些早年的读者,已经成长为多个领域的栋梁。

对于一套丛书的出版而言,25年的确是一段不短的历程;对于科学研究的进程而言,四分之一世纪更是一部跨越式的历史。古人“洞中方七日,世上已千秋”的时间感,用来形容人类科学探求的速律,倒也恰当和准确。回头看看我们逐年出版的这些科普著作,许多当年的假设已经被证实,也有一些结论被证伪;许多当年的理论已经被孵化,也有一些发明被淘汰……

无论这些著作阐释的学科和学说,属于以上所说的哪种状况,都本质地呈现了科学探索的旨趣与真相:科学永远是一个求真的过程,所谓的真理,都只是这一过程中的阶段性成果。论证被想象讪笑,结论被假设挑衅,人类以其最优越的物种秉赋——智慧,让锐利无比的理性之刃,和绚烂无比的想象之花相克相生,相否相成。在形形色色的生活中,似乎没有哪一个领域如同科学探索一样,既是一次次伟大的理性历险,又是一次次极致的感性审美。科学家们穷其毕生所奉献的,不仅仅是我们无法发现的科学结论,还是我们无法展开的绚丽想象。在我们难以感知的极小与极大世界中,没有他们记历这些伟大历险和极致审美的科普著作,我们不但永远无法洞悉我们赖以生存世界的各种奥秘,无法领略我们难以抵达世界的各种美丽,更无法认知人类在找到真理和遭遇美景时的心路历程。在这个意义上,科普是人类

极端智慧和极致审美的结晶，是物种独有的精神文本，是人类任何其他创造——神学、哲学、文学和艺术无法替代的文明载体。

在神学家给出“我是谁”的结论后，整个人类，不仅仅是科学家，包括庸常生活中的我们，都企图突破宗教教义的铁窗，自由探求世界的本质。于是，时间、物质和本源，成为了人类共同的终极探寻之地，成为了人类突破慵懒、挣脱琐碎、拒绝因袭的历险之旅。这一旅程中，引领着我们艰难而快乐前行的，是那一代又一代最伟大的科学家。他们是极端的智者和极致的幻想家，是真理的先知和审美的天使。

我曾有幸采访《时间简史》的作者史蒂芬·霍金，他痛苦地斜躺在轮椅上，用特制的语音器和我交谈。聆听着由他按击出的极其单调的金属般的音符，我确信，那个只留下萎缩的躯干和游丝一般生命气息的智者就是先知，就是上帝遣派给人类的孤独使者。倘若不是亲眼所见，你根本无法相信，那些深奥到极致而又浅白到极致，简练到极致而又美丽到极致的天书，竟是他蜷缩在轮椅上，用唯一能够动弹的手指，一个语音一个语音按击出来的。如果不是为了引导人类，你想象不出他人生此行还能有其他的目的。

不怪《时间简史》如此畅销！自出版始，每年都在中文图书的畅销榜上。其实何止《时间简史》，霍金的其他著作，《第一推动丛书》所遴选的其他作者著作，25年来都在热销。据此我们相信，这些著作不仅属于某一代人，甚至不仅属于20世纪。只要人类仍在为时间、物质乃至本源的命题所困扰，只要人类仍在为求真与审美的本能所驱动，丛书中的著作，便是永不过时的启蒙读本，永不熄灭的引领之光。

虽然著作中的某些假说会被否定，某些理论会被超越，但科学家们探求真理的精神，思考宇宙的智慧，感悟时空的审美，必将与日月同辉，成为人类进化中永不腐朽的历史界碑。

因而在25年这一时间节点上，我们合集再版这套丛书，便不只是为了纪念出版行为本身，更多的则是为了彰显这些著作的不朽，为了向新的时代和新的读者告白：21世纪不仅需要科学的功利，而且需要科学的审美。

当然，我们深知，并非所有的发现都为人类带来福祉，并非所有的创造都为世界带来安宁。在科学仍在为政治集团和经济集团所利用，甚至垄断的时代，初衷与结果悖反、无辜与有罪并存的科学公案屡见不鲜。对于科学可能带来的负能量，只能由了解科技的公民用群体的意愿抑制和抵消：选择推进人类进化的科学方向，选择造福人类生存的科学发现，是每个现代公民对自己，也是对物种应当肩负的一份责任、应该表达的一种诉求！在这一理解上，我们将科普阅读不仅视为一种个人爱好，而且视为一种公共使命！

牛顿站在苹果树下，在苹果坠落的那一刹那，他的顿悟一定不只包含了对于地心引力的推断，而且包含了对于苹果与地球、地球与行星、行星与未知宇宙奇妙关系的想象。我相信，那不仅仅是一次枯燥之极的理性推演，而且是一次瑰丽之极的感性审美……

如果说，求真与审美，是这套丛书难以评估的价值，那么，极端的智慧与极致的想象，则是这套丛书无法穷尽的魅力！

时空统一颂

时乎时乎	逝何如此
物乎物乎	系何如斯
弱水三千	岂非同源
时空一体	心物互存
时兮时兮	时不再软
天兮天兮	天何多容
亘古恒迁	黑洞冥冥
时空一体	其无尽耶
大哉大哉	宇宙之谜
美哉美哉	真理之源
时空量化	智者无何
管测大块	学也洋洋

——丘成桐，2002年写于北京

中文版序

希望年轻人能理解数学之美，以及我做学问的精神

十多年来，我花了不少时间到世界各地做通俗演讲，向听众解释数学的美妙。每次演讲完后，总觉得意犹未尽，后来又因为一些机缘，激发我的兴趣，想写一本给一般大众阅读的科普书。《大字之形》(*The Shape of Inner Space*) 就是这样的一本书，是我和纳迪斯先生 (Steve Nadis) 合写的，写作过程并不容易，前后花了我们四年的工夫。

2002年，浙江大学数学所成立，我邀请了一批有国际声望的数学和物理学家来参加学术会议，其中包括霍金 (Stephen Hawking)、大卫·格罗斯 (David Gross)、威滕 (Edward Witten) 等闻名遐迩的大师。其中最引人注目的是霍金的演讲，当时整个浙江都轰动起来，有超过三千位听众在大球场上听讲。后来在北京的国际弦理论大会上，我们决定霍金的演讲不收入场费，但要凭入场券入场，没想到一票难求，黄牛票竟卖到人民币二百元以上。当时中国国家主席江泽民在中南海接见上述来宾时，很高兴地表扬了“霍金热”，媒体更是一致称颂。但是有些物理学家并不满意媒体的报道，认为他们未能好好解释霍金在科学上的成就，大多数人无从了解霍金这位物理大师的为人和学问。

当年，国际数学家大会（ICM）也在北京举行，知名的诺贝尔经济学奖得主、数学家纳什也参加了这次大会。我在开会前与他共进晚餐时，谈到一本描述他生平的书，以及该书改编的电影（即《美丽境界》[*A Beautiful Mind*]及其同名电影。内地及香港地区则译为《美丽心灵》），纳什向我抱怨这本书的作者和电影的编剧，从来没有跟他交谈过，写出来与演出来的内容许多都跟事实不符。

到了2006年，我在北京再度召开国际弦理论大会，邀请许多物理学家和数学家与会，当然也邀请了上述2002年访问中国的大师。为了减轻大会的经济负担，我得到霍金教授的同意，让他的团队经过香港一行。但由于他的团队人数众多，香港中文大学无法支应经费，所以我请香港科技大学的郑绍远在科大举办一场霍金的演讲，没料到香港媒体极为兴奋，大肆宣传。后来在北京的大会上，更有六千多人在人民大会堂听霍金的演讲。当时湖南科学技术出版社已经翻译了霍金教授的畅销科普书。而在同一段时间，媒体也对当时数学庞加莱猜想的解决极感兴趣。然而无论中国或外国的媒体，都未能把握到这些科学成果的真意，殊为可惜。

这些经验让我体会到科普工作的重要性与难度，其中尤以撰写数学科普书更为困难。大部分数学科普作者太注重描述数学家个人的个性或轶闻，很少能真正触及数学吸引入之美与内在的真实。许多作者更因为害怕读者读不懂，往往将最精彩的地方一笔带过。甚至明知自己的解释有误，但为了读者容易阅读，就模模糊糊、将就过去。我很希望能写出一本数学科普书来矫正这种毛病。

于是，我找了纳迪斯来合写这本书，阐述我在毕业后十五年内的重要工作，并描述我在解决这些问题时所遇到的困难，以及克服问题后的喜悦感受，同时也在字里行间带出我与朋友和学生的交谊点滴。

一般来说，数学家很少会写出自己创作的经验，再加上我做的研究与物理学密切相关，所以写这本书时，自己觉得很有意思，希望年轻人或年轻学者能理解我做学问的精神。纳迪斯的文笔极好，他是一位擅长用通俗语言描述天文学的职业作家，虽然不很懂数学，却满怀学习的热情。这样的合作伙伴最是难得，因为我需要借比较简单的语言，描述深奥的数学内涵。通过纳迪斯的领会，总算能将这些想法向大众表达出来。从美国读者的反映知道，我们获得了一定程度的成功。而且如今，纳迪斯也成为数学专家了。

犹记得当年解决卡拉比猜想时，我心中的感觉可以用两句宋词贴切表达：

落花人独立
微雨燕双飞

我希望这本书的中文译本，能够将数学家、物理学家这种和大自然融成一体的美妙感觉表现出来。翁秉仁是我从前的博士生，精通数学，文笔很好。我感谢他与赵学信先生花了这么多宝贵的时间将这本书翻译出来，得其神韵，实在不易。

我衷心感谢给我们帮忙的人，除了英文序中提到的数学家和物理

学家、纳迪斯、翁秉仁和赵学信外，我还要感谢远流出版社和湖南科学技术出版社出版这本书的中文译本。