

自然之美 / 科学之美

天体的音乐

——音乐、科学和宇宙自然秩序

[美] 杰米·詹姆斯 著

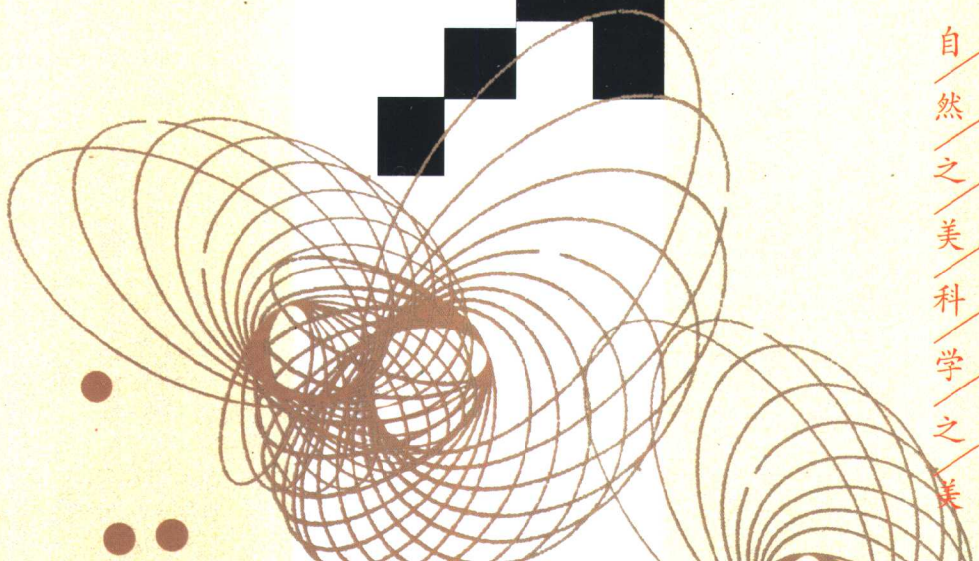
by Jamie James

李晓东 译

吉林人民出版社



美丛主编
大译刘兵
Translations of the
Aesthetics of Science



自／然／之／美／科／学／之／美

天体的音乐

——音乐、科学和宇宙自然秩序

〔美〕杰米·詹姆斯 著

by Jamie James

李晓东 译

吉林人民出版社



美丛主编
大译刘兵
Translations of the
Aesthetics of Science

图书在版编目(CIP)数据

天体的音乐:音乐、科学和宇宙/(美)詹姆斯著;李晓东译. —长春:吉林人民出版社,2003.1

ISBN 7-206-04114-0

I. 天… II. ①詹…②李… III. 音乐—关系—文学—研究 IV. J160-05

天体的音乐——音乐、科学和宇宙自然秩序

译者 李晓东
责任编辑 郭美英

封面设计 翁立涛
责任校对 杜红

出版者 吉林人民出版社 0431—5649710
(长春市人民大街124号 邮编130021)

发行者 吉林人民出版社

制版 吉林人民出版社激光照排中心 0431—5637018

印刷者 长春市第四印刷厂

开本	850×1168 1/32	印张	8.75
版次	2003年1月第1版		
印次	2003年1月第1次印刷		
字数	200千字	印数	1—5 200册
标准书号	ISBN 7-206-04114-0/N·6		
定价	16.00元		

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

总 序

审美和求知是人类自在的天性，与生俱来。当童年的人类睁开惊奇的眼睛面对世界时，对知识的习得和对美的感受是同步的。大自然是人类的生境，也是人类的遭遇。大自然既平淡浅近又神奇诡奥，温暖明媚和恐怖狰狞在大自然是一体的，而在人类却是难于化解的巨大谜团。为了生存，人类需要条分缕析地去认识和体察自然的细节——分工出现了。分工使科学和艺术异径而走，分工也分化了人类的心智，分化了审美和求知。于是，艺术在追求审美之中疏远了规律，科学在追求规律之中遮蔽了审美。

尽管在科学和美学领域中，关于科学和美之本质的争论一直没有停止过，而且研究者们至今仍未就此类问题取得完全的共识，但这丝毫不影响人类的科学和审美实践。在人类对于自然和科学之美的感悟上也是如此。在像艺术之类的领域中，几乎从远古时代起，对美的追求就是最原初、最基本的目标；但在自然和科学的领域中，与艺术领域

有所不同，对于自然之美和科学之美一定深度的领悟需要有一个先决条件，即对自然的认识、科学的发展要达到一定的程度。而且，分工日久，分化日深。

本世纪 50 年代末，英国学者 C.P. 斯诺提出了关于科学文化和人文文化这“两种文化”以及其间之分裂的重要论点。其实，人们在传统中主要来自艺术中的对“美”的研究与追求，以及在对自然的认识和科学的发展中的对“真”的追求，大致就分属于这两种文化。早在上个世纪，英国著名博物学家赫胥黎就意识到：“科学和艺术就是自然这块奖章的正面和反面，它的一面以感情来表达事物的永恒的秩序；另一面，则以思想的形式来表达事物的永恒的秩序。”

在自然，美和真是一体的；在人类，审美和求真也是互动互补的，如本“译丛”中《生命的曲线》作者所言：“……无论是人工制品还是天然物品，形态的‘丑陋’必然表明其功能的缺陷，而某些必要功能的完美形式往往伴随着‘美’的外形。……工程学效率始终与美学相得益彰。……凡精巧之建筑，其设计基础无不意味着纯结构之美。我们一直在研究贝壳的形态，经过认真的考察认识到，许多引起我们美学遐想的主要原因就在于贝壳的美丽外形，这不仅是贝壳中的生物对定点生活适应的结果，而且是其精巧外形更能履行特殊功能的结果。……同理可知，一座工程学的丰功伟绩，无论其体积大小，在完成其应履行职责的同时，同样要唤起微妙的美学情感。在这个方面，它与可爱的花朵或贝壳所激起的美学情感是一致的。”

科学从其源头到其精神本来就都是人文的。随着社会历史的发展，科学于其在推动社会进步的全部意义上为人文提供助力、提升境界的同时，自身也出现了向人文复归的呼求。

在斯诺之后，弥合两种文化之分裂的努力日见其盛。当代科学史的奠基人萨顿将科学史视为沟通两种文化的桥梁。在某种意义上讲，对于自然及科学的美学研究也正是沟通两种文化的途径和努力之一。萨顿曾将分别对应于“真”、“善”、“美”的科学、宗教与艺术形象地比喻为一个三棱锥塔的三个面，并认为：“当人们站在塔的不同侧面的底部时，他们之间相距很远，但当他们爬到塔的高处时，他们之间的距离就近多了。”在这种比喻中，顺理成章的推论不难想见，随着高度的不断上升，真、善、美将愈发接近，并在最高点达到理想的统一。由此可见，我们以往之所以认为科学文化与人文文化相距甚远，将自然、科学与美相分离，只是因为我们所站的位置高度不够。

实际上，在众多从事具体科学研究的杰出人物那里，我们经常可以看到有关科学之美和自然之美的论述，只是这些论述大多属于个人直觉的体悟，还不够系统，更像是一些思想的闪光而已。在科学界，以及在人文社会科学界，也有众多的有识之士提出要将科学与艺术相结合，这种结合其实也正是对于科学之美的一种认识和把握。但是，我们同样也应该看到，科学与艺术的结合可以有不同的方式，是将这两者牵强地硬拉在一起，还是有机地融为一体，结果是大不一样的。可以说前者是一种努力，而后者是一种境界，也是一种理想文化的本真。此外，如果说在初期，人们一般性地谈论自然之美和科学之美还是一种洞见的话，随着认识的发展，则需要将这种认识更加深化，也就是说，需要更加认真地对待，需要在这方面进行深入、具体和细致的思考，将它作为一门学问来研究。这门学问，就是所谓的科学美学。

将自己的内容诠释为“自然之美，科学之美”的《大美译

丛》也正是在这一意义上的一套科学美学类丛书。丛书之名“大美”，因由《庄子·知北游》中之“天地有大美而不言”。“大美”之“大”取其至、达、超拔，自然天成、臻于化境，非人力所能造作、非卑污之念所可是非，取其与“道”之相通的内涵。当然，就字面含义亦可取其“范围广”、“程度深”的词意。在这种意义上，“科学”之“大美”既包括天地造化之美，也包括作为人类对于天地认识之形式和结果的科学之中体现出的逻辑、理性、和谐、规律等等之美。我们还注意到，《庄子》在“天地有大美而不言”之句后，尚有“四时有明法而不议，万物有成理而不说。圣人者，原天地之美而达万物之理”的说法。按照上述的理解方式，我们甚至可以将其看做是对美与科学以及科学方法之联系的隐喻，尽管这种理解有强加古人之嫌。其实，对于自然之美与科学之美的认识和了解，显然也有助于我们对于自然与科学之自身的更加深入的认识和了解。

按以上之分析，广义的科学美学的内容，也即对于自然之美与科学之美的认识和审美提升，应属于科学文化的一部分，而且是其非常重要的一部分。鉴于国内对此领域的深入研究之缺乏，我们选择了引进翻译国外有关重要论著的方式。不过，即使在国外，这些研究也是非常分散的，也还没有像其它一些相关领域——如一般美学和科学哲学等——的研究那样形成规模。因此，我们在策划此套丛书和确定选题时，对原著的选择余地会受到很大的限制，要从文献海洋的边边角角中将科学美学的重要代表作筛选出来，难免会有明显的遗漏，再加上获取版权的困难，又不得不再次对一些初选的佳作割爱，这使得本丛书涉及的范围和规模受到不少影响。尽管如此，在本丛书现有的选题中，还是涵盖了几个最重要的方面，如第一批取得版

权将分两次推出的5种书中有关于自然界和艺术之中美的典型体现之一的螺旋的研究、关于美与科学革命之关系的科学哲学研究、关于从宇宙天体到身边事物中无处不在的音乐形式的研究、关于数学与音乐共同之规律和美感的研究，关于艺术与物理学之关系的研究等等。

常言道，爱美之心人皆有之。除了有着某种科学训练背景的读者之外，对于那些对科学、艺术与美学感兴趣的人文社会科学界的读者，特别是美学、哲学研究者，此套丛书的内容也会是可读而且具有吸引力的。从出版的角度来看，在目前国内的科学文化出版物中，有关科学美学的书籍差不多接近于空白，填补这种空白也是我们策划出版这套“大美译丛”的初衷之一。我们这套书还会继续出下去，竭诚希望与我们有共同情趣的读者朋友帮助我们推荐优秀精彩的选本。

刘 兵 范春萍

2000年9月5日

译者序

音乐构成的世界

这是一部极有魅力的书。

人类从童年时候起就一直在探询这样的问题：世界有多大？世界由什么构成？这些问题问了几千年，到如今人们还在问，而且我想恐怕将来还要继续问下去。对这些问题的回答数不胜数，每位哲人都有其自己的解说，然而回顾一下，还是古希腊人的回答最为精彩且具启发性。世界是“水”，世界是“无限”，世界是“气”，世界是“数”，世界是“原子”。泰勒斯、阿那克西曼德、阿那克西美尼、毕达哥拉斯、德谟克利特这些伟大的名字也随着他们对世界的解说而长留于世。

他们对世界的解释囿于时代的局限，可能并不完美，但站在哲学的平台上观察沉思宇宙，我们今天的哲学家也并没有比他们走得更远。我们今天的哲学家比古希腊哲学家进步的地方在于我们比他们对世界的解释更细致，更有科学性，但这是哲学的功绩吗？哲学不是自然科学，但一切学科的极终目标都是对世界的认识。它们之间的区别在于各自站在不同的距离上运用各自的工具建构这个世界的模型。那么，问题的关键就在于什么样的距离是哲学的距离，而什么样的距离不是。哲学是人

类“爱智慧”的活动，是思考沉思建构这个世界模型的。而科学是建立在实验的基础上，尽管有沉思的哲学活动参与，但行动才是属于它自己的领域。哲学的结论不是绝对的真理，因为它只是沉思的结果，有待科学来证实或证伪。因此说，哲学问题是个历史的概念，在古希腊时代是哲学的问题，到现在很可能已经退出了哲学舞台。那么，什么是哲学自己的舞台呢？或者说，站在一个什么样的距离上才是哲学的距离呢？这就是，科学的触角暂时或永远不能到达的地方，比如说，人生的意义，比如说，世界的构成。因此，在科学的触角已经到达并取得辉煌成果的地方，哲学家应该说声再见，继续前行去追寻宇宙人生的真谛。这并不是在贬低我们奉若神明的哲学，它启发智慧，改良人性并给人类以美。如果把真理比做一条由相对走向绝对的河流的话，在科学的脚步已经踏入的河段，真理具有科学性，而在科学的触角尚未到达的河段，真理具有哲学性。

现在，让我们回过头来看《天体的音乐》，这是一部华美的哲学著作。我们不必证明它的科学性，因为它用科学的手段无法证实或证伪的。但它具有哲学性，给我们展示了一个我们从未想到的、那么美好的世界——音乐构成的世界。宇宙是一个庞大的交响乐队，天体构成音乐的音符。作为比喻，这没什么新奇，但作为对宇宙的认识与解说，它运用的是归纳、类比、演绎，从而建立起一个我们过去从未看到过的宇宙框架。这个框架恐怕不是科学所能够把握的，现在不能，将来也未必能。“如果可能，你可以为自己画一个世界，在这个世界中，每一个事物都有意义。一个宁静的秩序主宰着你周围的世界，而你头上的天穹在崇高的和谐中回旋。你可以看到、听到和知道的一切都是终极真理的一个方面：一个几何法则的高贵的简捷、天体运动的预言的可能、一个结构极其均衡的赋格曲的和

谐的美丽——所有这一切都是宇宙最为尽善尽美的表现。”

这诗一样的语言描述的世界，正是站在哲学的距离观察宇宙沉思默想的果实。世界的构成很复杂，站在不同的距离上和运用不同的工具观察它会看到不同的景观，有些景观会帮助我们改善环境，使我们过上更好的生活；有些景观并无直接的用途，但却可以引导着观察者走向各自的目标，并让人类的生命得到升华，使其真正成为宇宙的精华、万物的灵长。这就是哲学的距离，也是这本书的魅力所在。

这部书又是一部追根探源的历史著作。从古希腊毕达哥拉斯谈起，经中世纪而到文艺复兴，直到近现代。使用的是音乐的素材，叙述的是人间的音乐，阐释的却是天上的道理——音乐构成的世界。在这部书中将古今勾连在一块儿的一个关键概念是“和谐”，它是音乐的生命，也是世界的生命。毕达哥拉斯认为，“音乐是数字而宇宙是音乐。”和谐将音乐与宇宙统一在了一起，而在这两个世界之间架起桥梁的是数字与数字之间的关系。“音乐是人类灵魂的钥匙，是人类为启蒙而得到的最强有力的武器。”这是《天体的音乐》从柏拉图高度道德化的音乐理论中读出的真理。和谐沿着两条道路从古到今在书中流淌而来，一条是音乐与宇宙和谐的理论；一条是音乐舞台的实践。和谐与不和谐，从理论到实践，一直纠缠在一起，从古走到今。读过这部书，我们如果回味一下就会发现，其实和谐在我们心中，是人类在数十万年以来在与自然的交往中趋利避害而积淀下来的把握世界的内在机制。

这部书是一扇窗子，它让我们看到一个求知的进程，这个进程中的每一幅风景都那么美丽，都那么让人心跳，都那么给人启发。但当我们试图越窗而入，走进这一幅幅美丽风景的时候，却发现我们无法走进。无论我们乘坐什么样的交通工具

(无论是物理的还是化学的列车，也无论是生物学的抑或是别的什么列车)，我们都无法靠近书中描述的一个个世界。这就是哲学的世界，哲学的魅力也正在这里。当人们能够用科学实验解释清楚一幅哲学的风景的时候，不论此前哲学所描述的这幅风景在多大程度上是科学的，哲学都会微笑着奔向下一幅风景。哲学永远是一个不知疲倦的先行者，在远方的迷雾中为人类率先擎起一盏明灯。

愿这部书即使不是黑夜里的一盏明灯，至少像一根火柴，能够在宇宙的天幕上火光一闪，让我们借以看一看我们所在世界的一个从未露面的景象。

译者 李晓东

前 言

当还没有写完就不得不以报纸的形式用两行字描述这部书的时候，我说它写的是“科学和音乐”。虽然这个短语有合于两行而又有意义这两个优点，但它也有缺点，那就是它不能很准确地描述这部书。它并不完全使人误解：你将会在这部书中读到音乐家和科学家的记载，有时他们的举止会令你惊奇。然而，这部书本身有一个非常有限的焦点，我希望这更合理：我试图囊括进音乐和科学之间相交叉的领域，在西方文明开始的地方开始，当时两者曾被如此深深地认同，以至任何认为在它们之间有什么本质区别的人都被看做是毫无知识的人，而到了今天，当有人提出它们之间有什么相同的地方的时候，就会冒被一些人贴上俗人而被另一些人贴上业余艺术爱好者标签的危险——并且，最该诅咒的是，两者都是大众化的人。

我的整个职业生涯一直在做音乐和科学的记者，很明显，这使我接触到了大量的音乐家和科学家。我从来没有停止因前者有多少毫不知晓约翰尼斯·开普勒（Johannes Kepler）是谁，后者有多少从他们大学一年级起就没读过一部小说而惊讶和沮丧。自从 C. P. 斯诺（C. P. Snow）1959 年创造了“双重文化”这个短语，一直有一小拨人有规律地斥责这种我们文明中的精神病患者似的分歧。许多学者小组和给大学生们做的真诚的演说都已经奉献给了这种可叹的事物的状态，然而，这并没

有产生一点点的不同。在这个过于专门化的时代，被看做是一个文艺复兴人的是一个一年去看两次歌剧的生物学家，或把行星的运动规律看做是爱的比喻的诗人。

我就属于这样的一种人，虽然我从没希望这种情况会有一天改变。事实上，尽管我不是一个老人，但在我自己的生命中，我已经看到了双重文化可感知地漂流得越来越远。科学在改进电视接收和饲养奶牛方面已经变得如此聪明，以至似乎不再有多少时间留下来完成其最初的目标了；而由于我们文化的最基本的艺术和文学交付给了课程的朦胧的余暇，最朦胧而闲暇的艺术开始在越来越少的关心此类事情的人们当中占据了中心舞台。

并不总是这样。曾有这样的时代，人们相信宇宙是一致的，人类生命是有意义有目的的。一个将一生献给研究事业，而不是到头来只是写一篇关于蚂蚁的决定性论文，或者编写一个中世纪北欧《为芬尼根守灵》（*Finnegans Wake*）中挪威英雄传说的参考目录的人，实际上会努力发现理解宇宙的钥匙。我不相信黄金时代；我要描述的那个时代人们的生活充满了各种各样的不愉快。我也不相信人类将会再一次回到那种才智确定的时代。理解宇宙的钥匙不再对任何人起作用，因为曾一度打开的精妙高雅的大厦已经崩溃成虚无。穿过漫长的历史时空，我们的祖先相信这个世界是有意义的，宇宙是他们所归属的地方。因为，即使当他们错了的时候，他们仍然是人类，所以，我们也可以属于那里。

目 录

译者序	1
前言	1
第一章：崇高的主题	1
第二章：大师——毕达哥拉斯	17
第三章：柏拉图与世界心灵	38
第四章：“宇宙之匙”	56
第五章：音乐文艺复兴	75
第六章：天体的音乐与歌剧的诞生	92
第七章：赫尔墨斯传统	108
第八章：开普勒的毕达哥拉斯化	132
第九章：牛顿与《魔笛》	150
第十章：浪漫的异常	171
第十一章：舜伯格与崇高主题的生存	202
第十二章：走向未来	218
参考文献	230
索引	234

图片目录

浑天仪，选自第谷·布拉赫的《天文学机构机械》	46
罗伯特·佛拉德的神圣与和谐	123
罗伯特·佛拉德的“音乐圣殿”	126
音乐数学方舟，雅典娜修斯·克彻的自动排字机	129
约翰尼斯·开普勒的《神秘的宇宙》的卷首插画	138
艾提那-路易斯·布利的牛顿纪念碑	161
卡尔·弗里德里希·申克尔为莫扎特的《魔笛》 第七场第二幕做的设计	168
阿尔伯特·爱因斯坦和亚诺河·舜伯格 1934年4月1日在卡内基大厅	204

第一章 崇高的主题

如果可能，你可以为自己画一个世界，在这个世界中，每一种事物都有意义。一个宁静的秩序主宰着你周围的世界，而你头上的天穹在崇高的和谐中回旋。你可以看到、听到和知道的一切都是终极真理的一个方面：一个几何法则的高贵的简捷、天体运动的预言的可能、一个结构极其均衡的赋格曲的和谐的美丽——所有这一切都是宇宙最为尽善尽美的表现。那么，在我们的地球上，也像在天穹和理念的世界中一样，秩序是主宰：从牡蛎到帝王的每一个生物都有它自己的位置，都是天定的、永恒的。这并不仅仅是一个信仰的问题，最好的哲学家和科学家已经证明，这是真的。

这不是新世纪的梦幻，而是直到工业革命和与之相伴的浪漫主义运动到来的时候，我们的科学家、哲学家和艺术家所知道我们自己的世界。那些理想早已永远消失了。现代科学的探索揭示了这些之后，受过教育的人将不再能够带着过去一直存在于我们历史长河中的平静和确信来面对现在变得无法想象的复杂的宇宙。

音乐宇宙和伟大的生命链的概念诞生在我们文化的传统岩床之上，流过基督教时代并仍牢牢地处于文艺复兴和理性时代的中心。这是我们文化的核心。直到 19 世纪，这个观点才决定性地转向了切实的现世世界。一直被西方传统所深深怀疑的物质主义、享乐主义等品行开始占据上风。