

科学

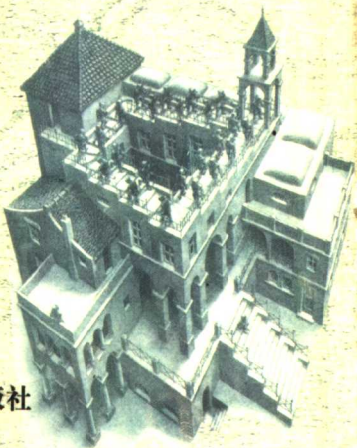
大师

思想
随笔



科学
大师
思想
随笔

和谐的秩序



四川人民出版社

(川)新登字 001 号

责任编辑:王培宇
封面设计:邹小工
内文绘图:张 炜
技术设计:戴雨虹
责任校对:伍登富

和谐的秩序

马小兵 选编

出 版:四川人民出版社
地 址:成都市盐道街3号 邮 编:610012
经 销:四川人民出版社发行部
照 排:四川人民出版社华川电脑印务中心
印 刷:自贡新华印刷厂

四川人民出版社发行部电话:(028)6660527 6666009

开 本:787×960mm 1/32 印 张:10
字 数:160千 印 数:10000册
版 次:1997年7月第1版 印 次:1997年7月第1次

ISBN7-220-03694-9/Z·204

定价:12元

美是科学探索的原动力

(代序)

“世上只有富于想象力的诗歌能与奇妙的科学观念相提并论，诗歌和科学是赐予全人类的礼物。”这是美国著名理论物理学家戴森说的，他紧接着说：“科学是一种艺术形式，而不是哲学方法。”作为常识，我们知道，客观世界存在三种基本的美：自然美、艺术美和科学美。长期以来，人们谈论着科学的严谨、抽象和纯理性，却忽视了科学同艺术之间的某些姻联与共性。实际上，从艺术的角度上去看，科学就是人同大自然对话的一种艺术，是揭示和欣赏深藏在世界表象背后的和谐的秩序的艺术。在这个意义上，科学，也是艺术；科学大师都是艺术大师。

爱因斯坦深信，美是探求理论物理学中重要结果的一个指导原则。“对自然的考察越深入，她就越显得美，”“渴望看到这种先天的和谐，是无穷的

毅力和耐心的源泉”。科学的真与科学的美有一致性，由对美的追寻可以求索出真，这是科学大师们的切身体会。量子力学创始人之一海森伯说过：“探索者最初是借助于这种光辉（指真理的美的光辉），借助于它的照耀来认识真理。”爱因斯坦这样表述科学探索的动机：“所以爱好科学，是因为科学能给人以超乎常人的智力上的快感。科学是他们自己的特殊娱乐，他们在这种娱乐中寻求生动活泼的经验和雄心壮志的满足。”德国数学家、数学物理学家 H·魏尔更把美推到科学认识至高无上的地位：“我的工作总是力图把真和美统一起来，但当我在两者中挑选一个时，我总是选择美。”理论物理学家狄拉克甚至将由美求真视作其科学探索的唯一动因：“我没有试图直接解决某一个物理问题，而只是试图寻找某种优美的数学。”事实上，对理论形式的美的揭示，常常导致对理论内涵的深刻把握。

由美判真有其客观基础，即“自然美”的客观存在。科学美源于自然美，是自然美在科学认识中的凝结和升华。自然界的事物是普遍联系的，普遍联系则总是有规律可循的，有规律就是有秩序，就是统一性、简单性、对称性、和谐性等，体现出了自然事物自身的美。这就是说，科学认识作为对具有自然美的事物的结构和运动变化规律的反映，也

具有美的特征。科学的表述形式同样具有对称性、简洁性、统一性、和谐性等美的特质。爱因斯坦和海森伯都十分重视真理的美学标准，认为自然律的简洁性具有一种客观的特征。只有简洁性才能体现出真（真的存在形式唯有简洁性）；而体现在简洁、和谐和对称形式中的真，无疑就是美。科学美是一种高超智慧的美，深沉的理性的美。总之，追求真理的过程，就是追求简洁性、对称性和和谐性，追求美的过程。反之亦然。美就是简洁、对称、和谐，就是真。

科学对美的追求的重要性已被许多杰出科学家所认识。进入二十世纪以来，越来越多的科学家认识到，要想构筑正确的理论，考虑理论应具有形式的美是一个重要的哲学原则。

在近、现代科学史上，许多杰出的科学家都有深厚的文学、艺术根底。他们之所以能独具慧眼，作出重要的科学创造，具备一定的艺术修养和素质，也是其成功的重要因素之一。

爱因斯坦对美有敏锐的感受力和高超的鉴赏能力。他六岁开始学拉小提琴，演奏小提琴成为他一生娱乐、休闲的最好方式。他对大千世界的好奇心，与对音乐的最美好、最深刻的神秘感相互交织在一起。对音乐的热爱，使他的思维习惯于艺术创造的方式，他的创造性工作有一种艺术的秩序。他

说：“音乐和物理学领域里的研究工作，虽不属于同一个族系，但彼此之间却有着相同的目的——力求反映出未知的东西，在这方面它们是相辅相成的。”

本世纪初的许多著名物理学家有一个共同特点：酷爱古典音乐。理论物理学家、量子论创始人普朗克一生酷爱古典音乐，是一位优秀的钢琴家，年轻时还写过一部轻歌剧。普朗克认为，音乐艺术和物理学的最高使命都是试图去揭露自然界的秘密，音乐至少是去表现这种秘密。理论物理学家玻恩弹得一手好钢琴，水平完全可以参加室内乐的演出。美国数学家、控制论创始人维纳说玻恩的气质更像个音乐家。原子物理学家索末菲和海森伯的钢琴都弹得特别棒。他们在音乐中寻找到了精神上的宁静、和谐和平衡。

理论物理学家、波动力学创始人薛定谔研究工作之余，广泛地阅读了古代和现代的文学作品，用几种不同的语言写诗，同时醉心于哲学著作的阅读和写作。日本理论物理学家汤川秀树对中国传统文化名著《老子》和《庄子》以及日本古典文学名著《源氏物语》的解读也是饶有趣味的。

阅读科学大师们对科学美的探求和对美的鉴赏、品评的美文，确实是一次难得的精神享受。

目 录

培 根

论 美…………… (2)

论建筑…………… (3)

开 普 勒

《宇宙之谜》第一版的献词…………… (8)

莱 布 尼 茨

论事物的最后根源…………… (15)

以理性为基础，自然和神恩的原则…………… (27)

达 尔 文

对我的智力的评估…………… (42)

赫胥黎

科 学…………… (54)

恩斯特·海克尔

我们的一元论宗教…………… (57)

怀特海

作为思想史要素之一的数学…………… (76)

爱因斯坦

探索的动机…………… (102)

科学的宗教精神…………… (106)

失业的痛苦和探索自然界统一性的

 乐趣…………… (108)

关于音乐家的一封信…………… (110)

海森伯

精密科学中美的含义…………… (113)

遭遇和谈话…………… (135)

乔治·萨顿

医学史与艺术史…………… (148)

诺伯特·维纳

知识分子和科学家的作用…………… (166)

卡尔·波普尔

音 乐…………… (172)

汤川秀树

源氏物语…………… (181)

乌拉姆


关于数学和科学的随想…………… (191)

钱德拉塞卡

莎士比亚、牛顿和贝多芬：创新的
模式…………… (210)

科学中的美与求美…………… (264)

杨振宁

 美和理论物理学…………… (286)

梁思成

千篇一律与千变万化
——音乐·绘画·建筑之间的通感…………… (306)

培 根



(1561——1626) 英国哲学家、科学家。科学实验方法的倡导者和鼓动家。他一开始就探索实验方法的各种可能性，用他自己的话来讲，要做科学上的哥伦布，同时要引起别人的注意，使他们能把这些可能性变为现实。

继1605年出版《学术的进展》后，培根计划写一部巨著《伟大的复兴》，分六个部分。但直到他去世，培根完成的只是很小的一部分。

培根还以其出色的文笔写出了许多脍炙人口的散文，批判经院哲学，宣传新的科学方法论，为促进人类的知识增长做出了积极的贡献。

论 美

美德好比宝石，它在朴素背景的衬托下反而更华丽。同样，一个打扮并不华贵却端庄严肃而有美德的人是令人肃然起敬的。

美貌的人并不都有其他方面的才能。因为造物是吝啬的，他给了此就不再予彼。所以许多容颜俊秀的人却一无作为，他们过于追求外形美而放弃了内在美。但这话也不全对，因为奥古斯都、菲斯帕斯、腓力普王、爱德华四世、阿尔西巴底斯、伊斯梅尔等，都既是大丈夫，又是美男子。

仔细考究起来，形体之美要胜于颜色之美，而优雅行为之美又胜于形体之美。最高的美是画家所无法表现的，因为它是难于直观的。这是一种奇妙的美。曾经有两位画家——阿皮雷斯和丢勒滑稽地认为，可以按照几何比例，或者通过摄取不同人身上最美的特点，用画合成一张最完美的人像。其实

像这样画出来的美人，恐怕只有画家本人喜欢。美是不能制订规范的，创造它的常常是机遇，而不是公式。有许多脸型，就它的部分看并不优美，但作为整体却非常动人。

有些老人显得很可爱，因为他们的作风优雅而美。拉丁谚语说过：“晚秋的秋色是最美好的。”而尽管有的年轻人具有美貌，却由于缺乏优美的修养而不配得到赞美。

美犹如盛夏的水果，是容易腐烂而难保持的。世上有许多美人，他们有过放荡的青春，却迎受着愧悔的晚年。因此，把美的形貌与美的德行结合起来吧。只有这样，美才会放射出真正的光辉。

论 建 筑

造房子为的是居住，而不是为了表面的装饰。所以建筑的首要原则是实用，其次才是美观。当然，二者能兼顾更好。但如果单纯为了追求美观，

那么，还是把建这种魔宫的专利权留给诗人吧。因为诗人们建造这种魔宫是不需要花钱的。在环境不良的地点盖房，不亚于为自己造一所牢狱。所以建筑基址的选择是非常重要的。应该考虑到环境中的各种因素，例如空气和气候、水源和土壤，季风、海洋和河流，以及与市镇的距离，等等。甚至应当考虑《伊索寓言》中那个故事的教训——要选好合适的邻居。离大城市过远或者离大城市过近都不合适。还应当考虑到将来的发展。这些事都应当在动工之前予以考虑，然后择善而从。如果有条件同时建筑几所不同用途的房屋，那就可以互相补充每一所房屋的不足。譬如庞培在拜访卢克莱修的住宅时，曾称赞他的房子说，“这真是一处避暑的好地方，但是你到冬天怎么办？”卢克莱修说“鸟类还知道在冬天到来之前迁入新居，难道我们还没有它们聪明吗？”

记得西塞罗曾写过一本《论演说》，后来又写了一本《演说家》。在《论演说》中他讲述演说的艺术，而在后一本书中则讲述演说术的成就。同样，这里我们先来讨论建筑的艺术，然后再来讨论建筑的成就吧。今日欧洲，虽不乏梵蒂冈和西班牙王宫那样的雄伟建筑，却很难找到一处舒适宜人的住房。这种情形是令人惊异的。

第一，我认为，一座完美的宅邸，应该具有多

种功能。它应该有豪华的宴会厅，但也应该有小巧玲珑的居室。宴会厅中正厅的高度，应当达到 40 呎。正厅周围应当配备化妆室等附属建筑。室内还应当按照冬天和夏天的不同需要设置两处小客厅。但这两间屋子占地不应太多，在建筑的底层，应当有一个地窖以供储藏。建筑中应当有厨房、食具室等。作为正面的主楼，我以为应当比侧部的副楼至少高出两层。而每层的高度应达到 18 呎。楼顶上应该覆盖优质铝皮，并且装饰浮雕。全楼可以根据不同需要分成若干厅室，楼梯应该建筑在中轴线上，并且用古铜色的雕木加以环绕。楼梯顶部的装饰应当很讲究。楼梯的下部决不宜于设餐厅，否则炊气会顺着楼梯一直升到楼上。第一层楼梯的高度应该达到 16 呎，而这也就是楼下屋子的高度。

这座房屋的前部应当搞一个美丽的庭院。再盖一些房子从三面将其包围。而这些房子应该比正面的建筑低一些。在这个院子的四角可以建几座角楼，配以精致的楼廊，角楼的高度应当和周围那些房子的高度相称。除了人走的小径，院中不宜铺砖石，而应当广种绿草。草长起来之后应当随时剪修，但是不宜剪得太短。建筑顶部应当有三五个精美的小圆顶阁，安设在距离相等的地点。还应当镶以精美的、用彩绘拼出各种图案的玻璃窗。为了避免阳光的直射，不妨装一些百叶窗。

在正面的院子后面，还可以建一个内庭。这个内庭的四周都布置成花园，在院子的四边不再建走廊，只造一些匀称而美观的拱门。临近花园的一面，屋子的窗牖，都要开向花园，并应当高一些，以防潮气。在这个庭院中还应该建有喷泉和雕像。院中的房屋在两厢者可以作为寝室，而在两端者则可以作为私人的密室。例如不妨设置一套供有病时休养的病室。房子的内外都应尽可能布置得精致讲究。整所房屋都应当设计和安装上隐蔽的排水设备。在通向这座建筑的路上，应当建三个园子。第一个是素朴的、绿草如茵的园子；第二个不妨稍加装饰。而第三个庭院，即和建筑的主楼相邻接的那一个，要装修得讲究些，并且建造几个美观的露台和回廊。

(均选自《培根随笔选》，何新译，上海人民出版社出版)

开普勒



(1571——1630) 德国数理天文学家，被后世尊称为伟大的天空的律师。

开普勒在年轻时就是哥白尼理论的忠实信奉者。他之所以相信哥白尼的学说，仅仅因为哥白尼的学说符合他所信奉的科学美学原则——简单、合理、和谐。哥白尼体系比托勒密体系具有更大的数学简单性及谐和感。开普勒说：“我从灵魂的最深处证明它是真实的，我以难于相信的欢乐心情去欣赏它的美。”但是他又不满足于哥白尼学说已达到的水平。在他看来，哥白尼学说似乎还没有充分揭示出宇宙的数的和谐性，它还可以更简明、更美。开普勒对哥白尼学说的最大贡献，就是抛弃了匀速、正圆的两个传统概念，从而简化了哥白尼体系，使哥白尼体系更精确、更正确了。主要著作有《新天文学》、《宇宙的神秘》和《世界的和谐》等。

《宇宙之谜》第一版 的献词

七个月前，我曾许诺写出一部将会使学者们认为是优雅的、令人惊叹的、远胜于一切年历的著作，现在，我把它奉献给您们，可尊敬的高贵的爵爷们，这部著作篇幅虽小，却是我微薄努力的结晶，而且论述的是一个奇妙的课题。如果您们期望成熟——毕达哥拉斯在二千多年前就已经论述过这一课题。如果您们追求新奇——这是我本人第一次向全人类提出这一课题。如果您们需要广度——再没有比宇宙更宏伟更广阔的了。如果您们向往尊严——没有什么能比上帝的壮丽庙堂更尊贵更瑰丽。如果您们想知道奥秘——自然界中没有比这更（或从来没有比这更）奥妙的了。只有一个原因使我的论题不能让每个人都感到满意，因为无思想者是看不到其用处的。我这里说的是在《圣经》中受到高度评价的自然之书。圣保罗告诫异教徒要从自己身