

书后

一个科学家，为何有勇气给“美”下定义

■陈水华

2017年10月，我在浙江美术馆看了一场王铎的书法展，这场展览让我对“美和艺术”产生了很大的困惑。

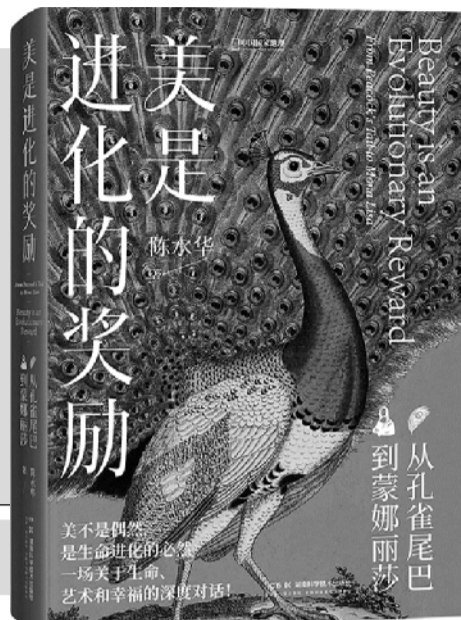
王铎是明末清初的书法大家。据介绍，他擅长行草，笔法大气、劲健洒脱、淋漓痛快。但在现场，我看到的许多作品颇多扭捏与笨拙之处，不仅与我们从小接受的书法美育传统相违拗，与书法巅峰之作《兰亭序》的审美旨趣似乎也不符合。甚至有些字简直就是书法门外汉才有的涂抹，为什么在王铎那里，就成了神品？

我知道，这肯定是我的问题，不是王铎的问题，

因为王铎的书法成就得到了书法界几乎一致的肯定。更有评价说“王铎的草书纵逸，放而不流，纵横郁勃，骨气深厚”。我一头雾水，不知所云。

同年，我与浙江省博物馆副馆长、书法家许洪流谈起了这一困惑，向他请教王铎的书法好在哪儿。结果他花了一个多小时告诉我一个结果，“没法说”。我更困惑了，这个问题的答案为什么不可说？

这引发了我对美和艺术的进一步思考。这一系列的思考最终形成了《美是进化的奖励：从孔雀尾巴到蒙娜丽莎》这本书。



《美是进化的奖励：从孔雀尾巴到蒙娜丽莎》，陈水华著，湖南科学技术出版社2025年2月出版，定价：98元

1 为何写—— 缺乏基本定义，如何辩得明白

长期以来，人们在谈论美和艺术时，习惯于高谈阔论、堆砌辞藻，完全缺乏逻辑，一些经典著作中也存在此类情况。对于我这个理工科思维的人来说，这完全无法理解。

当我进一步了解时，发现“美”和“艺术”居然连基本的定义都没有。缺乏基本的定义，大家如何能够讨论和研究、如何辩得明白？

我决定先从“美”和“艺术”的定义入手，艺术是在美的基础上发展起来的，我首先必须弄明白什么是美。

2019年，《美的进化：被遗忘的达尔文配偶选择理论如何塑造了动物世界和我们》(以下简称《美的进化》)中文版出版。作者是美国耶鲁大学鸟类学家理查德·普鲁姆教授，这给了我天然的亲近感，因为我也是一名鸟类学者。

这本书启发了我，美是一个科学的概念，而不仅仅是一个哲学概念。假如仅把美作为一个哲学概念，反而看不清它。这使我豁然开朗，进而发现艺术也是如此。它们都可以用科学解释，使用科学的定义。

当然，《美的进化》的思想根源是达尔文的进化论，达尔文把美作为科学概念看待，而不是一个哲学命题；美是进化史上的奖励，目的在于规范和指导生物体的行为，其最终目的是生存和繁衍。

这一思路成为进化美学的基本框架。然而，进化美学目前还只是个雏形，远没有引起人们的好注意并得到足够的发展。我只好硬着头皮看了不少中英文相关论著，发现从美学到艺术，乃至人人关心的人生幸福，都与此相关，都可以从中得到解释。

我重点细读的书籍有5本，除了《美的进化》，还有安·查特吉的《审

美的脑：从演化角度阐释人类对美和艺术的追求》、丹尼斯·达顿的《艺术本能：美、快乐和人类进化》、拉里·杨的《我们之间的化学反应：关于爱情、两性吸引力的科学》和基思·斯坦诺维奇的《机器人叛乱：在达尔文时代找到意义》。读完这些文献，我基本上有了一个关于美的起源和演化、艺术的起源和演化，以及人生幸福问题的明确答案，原有的困惑也迎刃而解。而我的理解超出以上任何一本书的范围。于是，我决定自己写一本书。

美、艺术、人生幸福，这都是被无数哲人反复论述的大命题。我到底有没有勇气说出自己的观点，这是我写作前面临的一个最大问题。最后我告诉自己，我不求别人的认可，只需要说服自己。所以，我在书的序言中说，这是一个崇尚理性、爱好艺术，对世界充满好奇、对人生还有困惑的人，写给自己的一本书。我试图基于科学前沿，摒除耳畔嘈杂的声音，用理性的思维，探索自己内心欲望的细枝末节，梳理脑中纷繁的思绪，想明白我是谁，我该如何与世界相处、与自我相处。我也希望每一位和我一样迷茫的读者都能看明白。

在书中，我不可避免地给美和艺术下了定义。有些人质疑：天啊，你何德何能，连世界上最伟大的哲学家和数学家都无法给两者下定义，你居然给它们下定义！我的回答是，总要有个定义，否则怎么讨论。有了初步定义，我们才可以讨论一步步修改，逐渐逼近真正的定义本身。

我在写这本书的过程中，“民科”这个词反复在耳边回响。一个普通人动辄谈论一些很大的命题，这就是民科的特质。如何避免？我思考的结果是，我无法避免，只能留时间去解答。

2 写什么—— 展现美的起源和演化的主体面貌

本书从进化美学的角度理解美和艺术，提出美是一种进化本能，它具有进化上的功能。比如孔雀尾巴为什么美？这是一个迷惑了达尔文很久，甚至很多当今的美学家也无法回答的问题。从这一问题出发推导出动物和人一样也具有审美能力的观点。这虽挑战了传统认知，却是本书的基本观点。

了解动物也具有审美能力不足为奇，问题是动物进化出这个能力为了什么。本书告诉你，审美能力是动物的基本生存本能，它能指导动物如何觅食、求爱、避险等，以至生存繁衍的方方面面。比如为什么我们会觉得一个好苹果是美的，烂苹果是丑的。因为好苹果可以吃，对我们有益，烂苹果不能吃，对我们有害。为什么我们会觉得一个男人或女人很美，因为他/她青春、健康，适合配对，生儿育女。为什么我们会觉得一个景观很美，因为它适合狩猎、取水、遮阴、避险。有益的必然进化为美，有害的必然进化为丑，莫不如此。

基于这个基本观点，本书提出了许多挑战传统美学的观点。比如，它基于新兴的神经美学理论，认为我们之所以感觉到美，是因为我们的大脑中存在一个奖惩系统作为“评审官”。凡是利于人类生存和繁衍的，均判定为美；不利于人类生存和繁衍的，判定为丑。

当判定为美时，奖惩系统就释放多巴胺、内啡肽、催产素、血清素、去甲肾上腺素、苯乙胺等快乐物质，使人处于愉快的状态，这个状态就是审美。如何看待美的演化过程，以及决定美的演化方向，源于感受者的审美趣味。比如，雌孔雀作为感受者决定了雄孔雀尾巴的美观程度，观众作为感受者决定了艺术潮流的方向。

当然，感受者的审美趣味也会

把美带偏，演化出许多恶俗的东西，这在自然界和艺术界都有大量的案例。本书遵循传统美学理论指出，虽然审美是直观感性的，但具有理性基础，也就是美是理性的感性显现，这与黑格尔的“美是理念的感性显现”异曲同工。本书还解释了美之所以具有底层理性，是因为美迎合了人类生存和繁衍的需求。

本书试图统一感性和理性，创造性地提出感性是理性的固化，感性是成熟的理性模块化的结果。本书反驳了自康德以来美是无功利的观点，认为美从起源到方法，到目的都充满了功利性，而且无时无刻不受到功利的影响。

当然，在审美的过程中，存在一些令人迷惑的审丑现象。审丑的本质还是审美，只是不同人对美的观感不同。而审美疲劳是一个被极度低估的概念，它在美的进化史上其实发挥了巨大的作用，是今天缤纷多彩世界起源的基础，也是艺术起源、创新和辉煌的基础。

本书也解释了当代观念艺术，认为观念艺术不属于艺术，而是一种哲学，是哲学对艺术的入侵；而抽象艺术则正好相反，是对观念和内容的反叛。抽象艺术抛弃了艺术中的内容，也就抛弃了艺术书中的共情，沦为一种冷冰冰的艺术。

本书也给出了艺术的定义。艺术是美的表达，艺术不是人类所特有的，是存在于动物之中的普遍行为。这可以联系到理查德·道金斯的的一个重要观点：人是基因的载体。生物体总是试图反叛基因的控制，艺术就是这一反叛结果的体现。

在人类早期，艺术并不是独立存在的，往往是在原始的功能性消退之后，才慢慢地自觉与独立出来。本书提出了艺术自觉独立的模

式，认为艺术是美的失控与逃逸。本书第一次将“艺术审美”拆解开来，分为“与自然美感的耦合效应”“对技术追求的技艺美感”“出于安全需求的悲剧美感”，以及“基于信息和社交需求的共情审美”等，认为这些美感同样是人类在长期的进化过程中基于生存需求铸就的，是进化形成的。

美的演化过程有什么作用？事实上，审美、艺术、爱情和幸福是一脉相承的关系，美是生命演化和人生幸福的基础和追求。不论是爱情、幸福，还是我们对意义的追求，都是美的演化过程在发挥作用，它们都依赖于奖惩系统释放快乐物质。

不过，因为快乐物质的释放遵循生物学原则，所以我们的爱情、我们的人生幸福都受控于自然选择机制，同样服务于人类生存与繁衍的目的。我们每个人其实是基因、肉体和自我意识的综合体，快乐、意义和永生，分别代表肉体、自我和基因三者的目标。人生的幸福，绝对无法在单一的目标中实现，而在于协调三者之间的关系，统一三者的利益。

本书分“美的起源和演化”“艺术的本质”“审美和艺术的困惑”“生之愉悦”四个部分，论述美的起源和演化的方面，提出了许多新的观点。

进化论是一种新的思维范式，在这一新范式的影响下，许多学科的观点都被改写。正如美国哲学家丹尼斯·丹顿所说：“达尔文的进化论已经改写了人类学、经济学、社会心理学、语言学、历史学、政治学、法学、犯罪学和哲学……我们有什么理由相信，艺术能够置身事外？”是时候从进化美学出发，重新认识我们耳熟能详的美和艺术了。

(作者系鸟类学家，曾任浙江省博物馆馆长)

将科技遗产『转译』为创新的源泉

■吕清琦

在科技与人文日益交融的当下，如何讲述一个国家的科技发展历程，已成为兼具学术价值与现实意义的重要命题。广西科学技术出版社“知了”品牌近期出版的《中国近现代科技遗产》一书，不仅记录了百余年来中国科技发展的物质遗产，更通过这些“凝固的时空节点”，折射出国家意志与个人创造的互动、技术普遍性与文化特殊性的交融，为我们呈现出一幅立体而鲜活的科技文明演进图景。

本书的问世，恰逢中国科技史研究与文化遗产保护工作进入新阶段的重要时刻。作为参与编撰的作者之一，我深切体会到，这部著作不仅是一次对科技遗产价值的深度诠释与重新定位，亦是对当代科技工作者的精神激励。

构建跨越时空的科技遗产谱系

从晚清“自强”运动中的造船厂遗存到全民抗战时期西迁的工业设备，从新中国成立初期仿苏模式下的重工业基地到改革开放后引进消化的生产线，从独立自主研发的“两弹一星”工程遗迹到活跃于当今数字时代的早期互联网节点，本书构建了一个跨越时空的科技遗产谱系。

在学科分布上，本书兼顾数学、物理、化学、天文、地理、生物等主要科学领域；在工程与技术方面，涵盖交通、军事、水利等诸多应用领域；在遗产形态上，不仅包括实体的建筑遗存与设备，也包含书籍、档案、机构等非物质形态。这种多维结构使读者能够全面把握中国近现代科技发展的脉络与特征。

在建设科技强国的今天，理解一个文明如何通过物质遗存与自身历史对话，具有特殊意义。科技遗产不仅是过去的见证，更是创新的源泉。正如本书所示，当我们学会倾听这些“来自过去的讯息”，并将其“转译”为当下的智慧时，科技遗产便成为连接过去与未来的文明之桥。

本书将科技遗产置于更广阔的社会历史语境中，探寻其背后的人文意蕴。每一处遗产都是一个“凝固的时空节点”，保存着特定时代人类与物质世界对话的方式。这种视角促使我们思考：为何某些技术被保存而其他被遗忘？科技遗产背后隐藏着怎样的国家叙事与集体记忆？这些追问成为对科技文明的深度解读。

本书启发对科技遗产未来走向的思考。书中指出：“当下我们正在生成的数字架构、算法模型、生物工程设施，乃至太空探索的初代痕迹，都将在未来成为新的遗产。”这一观点打破了传统遗产保护的时间界限，促使我们思考今天的科技实践将为人留下怎样的物质与非物质痕迹。在数字技术迅猛发展的今天，许多科技遗产转瞬即逝，传统的保护手段难以应对新型遗产的保存挑战。本书为未来科技遗产的认定与保护提供了思路。

是学术著作，更是行动召唤

本书不仅是一部学术著作，更是一种行动召唤。我们期待读者带着从书中获得的视角、问题甚至困惑，走向田野、走进档案馆、走入社区，去发现、记录和诠释身边那些尚未被充分认识的科技遗产。在科技快速发展而记忆日益碎片化的今天，这种行动召唤尤为迫切。

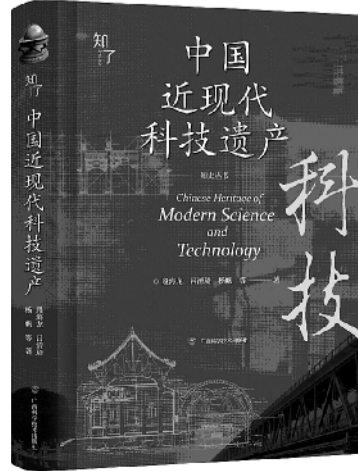
书中描述的科技遗产，不仅存在于博物馆与纪念馆中，也可能就在某条老街的尽头、某个转型中的厂区、某位老工程师的记忆里，或者我们正在使用的技术产品的早期版本中。这种对日常生活中科技遗产的敏感，是本书留给读者最诚挚的期盼。

本书是集体智慧的结晶，由来自多家研究机构的二十余位学者共同完成。这种跨学科、跨机构的合作模式本身即是对科技遗产多维性质的回应——唯有整合多学科视角，才能全面把握科技遗产的丰富内涵。在编撰过程中，我们力求平衡各领域内容，既注重代表性案例的深度挖掘，又兼顾整体图景的完整性；既尊重学术规范，又注重可读性，使专业研究者与普通读者都能从中获益。

当然，面对中国百年现代化历程中遗留的科技遗产，我们的选择囿于篇幅，难免具有局限性。但它提出的视角、方法与问题，将为后续研究奠定重要基础。

在科技日新月异的今天，我们更需要这样的著作提醒我们：技术可以淘汰，但文明的记忆不应被遗忘；创新需要面向未来，但根基必须扎在历史的土壤中。通过物质遗存与精神价值的双重解读，它使科技史研究摆脱了技术主义的狭隘视野，回归到对人类文明发展规律的深刻思考中。在这个意义上，本书指引我们在历史与未来的交汇点上，找到属于中国科技文明的独特坐标。

(作者单位：内蒙古师范大学科学技术史研究院)



《中国近现代科技遗产》，段海龙、吕清琦、杨帆等著，广西科学技术出版社2026年3月出版，定价：198元

有关“结构”知识的小百科全书

■武夷山

是以这本电子书为基础的。

我认为，电子书的标题更能准确涵盖书中的内容。《结构》一书有27篇文章，《人类文明的脊梁》一书则包含20篇文章。对照两书的目录，可以看出《人类文明的脊梁》中有些内容是《结构》中没有的，有些是对《结构》中文章的改写，有些与《结构》中的文章内容差不多，只是修改了标题。

《人类文明的脊梁》的第一篇序言是中国工程院院士周立伟写的。第二篇序言是清华大学航天航空学院力学系教授殷俊写的，此文有9页，对全书内容进行了精到的介绍和点评，无需我赘述。这里只谈谈自己阅读本书的一点收获和联想。

我觉得，本书虽然是有关结构的科普文章合集，但覆盖面很广，不妨视为有关结构知识的小百科全书。本书消除了我的很多知识盲点。例如，第15页说：“横向受载的柱状物体不可胜数。古时常用的扁担、轿杠、旗杆、桅杆、推磨的磨杠、起重的撬杠都是梁。现今建起的摩天楼、烟囱、电视塔、电线杆，在地震时，惯性力是横向作用的，它们所受的风载也是横向作用的，所以都可以看作是梁。汽车、火车的底盘上有梁，轮船的船身可以看作在浮力与重力作用下的复合梁，飞机的机翼是空气动力作用下的悬臂梁，而机身则是在机翼向上作用力与机身重力作用下的梁。动物的骨骼、脊柱在横向受力时，也是梁。竹、木等植物的茎，在风的作用下也是梁。”梁为什么值得研究？梁(良)有以也。本书中我最感兴趣的内容，都与人类相关。

本书谈及对薄壳理论研究的贡献时说，我国两位力学家的合作值得一提。钱伟长先生早年与其美国导师合作发表的《弹性板壳的内禀理论》一文是本领域非常重要的文献。冯·卡门与其学生钱学森首先从非线性的观点来研究薄壳(球壳与柱壳)的稳定性，确定了薄壳失稳的上下临界的概念，解释了此前许多难以解释的实验现象。笔者原先只知道钱学森是空气动力学专家，不知道他在薄壳理论研究方面亦有贡献。

本书第92页写道：“由于麦克斯韦在电磁理论和统计物理方面的大气名太，以至于在他的一些传记著作中，关于他在结构力学中的贡献，要么一笔带过，要么完全没有提到”。像实际可这样全面评价一位科学家的工作是非常重要的，这样后人才能知道科学家的真实样貌。本书第95页写道：“能量概念发展中的两位关键人物——莱布尼茨与托马斯·杨都是全才型学者”“从莱布尼茨的‘活力’到爱因斯坦的质能方程，能量的概念不断突破边界。全才学者以跨学科思维推动其演进……”

现在，大家都十分关注和支持跨学科研究。但人们往往不假思索地认为，跨学科研究一定是学科背景不同的两位或多位学者走到一起进行合作。殊不知，同一位学者若掌握了不同学科的知识与方法，在其大脑中同样可以产生学科交融与思路碰撞。谷歌公司前CEO埃里克·施密特与夫人成立的施密特家庭基金会的资助项目之一，叫“施密特科学多面手计划”，2021年开始实施。该计划既支持跨学科研究团队的带头人，也支持独立进行跨学科研究

的个人。这是值得借鉴的。总之，渴求知识的我，读了此书如沐甘霖，畅快无比。

最后，想给出版社提一个建议。本书第13页说，“明长陵寝殿面阔九间(通阔66.56米)，进深五间(通深29.12米)，象征着皇帝的‘九五之尊’。”

用“米”来表示寝殿的尺寸，这两个带小数的数值显得怪怪的。其实，按照明朝的尺长标准，66.56米约21丈，29.12米大约是9丈2尺，都是整数。同样，本书写到，1965年在湖北江陵望山的战国墓中发现了—柄青铜剑，长55.7厘米，宽4.6厘米。若按战国时的尺寸，就是长1尺9寸、宽2寸。

古人在设计重要器物的时候，关键参数肯定会取当时计量单位的整数倍，不会带小数的。而现在所有博物馆里古代文物展品的说明，都是用目前的公制长度单位来标示文物的高度、宽度、直径等，而没有附上按当时尺寸对应的整数倍，这是令人遗憾的。我衷心希望本书再版时能将“21丈”“9丈2尺”“1尺9寸”“2寸”等加入括号中。

事实上，既然古人对于礼器之类的重要物品的设计尺寸必为整数，那么，今人对于某朝代尺寸与当今公制尺寸的换算关系若没有把握时，文物的实际尺寸就提供了有用的参考——哪一种换算结果使得文物的相关尺寸为整数，这一换算关系就更可能是对的。科学网博主尤明庆在这方面有不少有意思的研究与论述。巧的是，尤明庆教授也是力学专家，著有《岩石的力学性质》。



《人类文明的脊梁——力学视角下的结构与工程》，武夷山著，山东科学技术出版社2025年12月出版，定价：54元

我是力学的门外汉，但我喜欢读北京大学退休教授武夷山先生的作品。我曾读过他用力学知识来解释“野渡无人舟自横”现象的文章，非常欣赏。2023年10月，武夷山在其科学网博客上发表了电子书《结构——人类文明的脊梁》(以下简称《结构》)，说“这是我十多年来发表的有关结构的有关结构的总结”。山东科学技术出版社2025年12月出版的《人类文明的脊梁——力学视角下的结构与工程》(以下简称《人类文明的脊梁》)应该就