

我心目中的科学与艺术

严加安

什么是科学？《辞海》中有一个定义：科学是关于自然、社会和思维的知识体系。什么是艺术？《辞海》给出的定义是：通过塑造形象具体地反映社会生活，表现作者思想感情的一种社会意识形态。我觉得这个定义有点抽象，在网上搜索到托尔斯泰在《艺术论》里把艺术定义为“能够把自己的感悟与别人分享的一种表达”。

艺术是怎么产生的？艺术是来自对于美的追求，因为人感知器官（眼、耳、鼻、舌、身）都是要追求美好感受的，这可能是人类生存和繁衍后代基因的本能，尽管不同人对美的判断标准不一样。人类最早是从大自然感受和领悟到一种大自然给予的“天然美”，然后从对“天然美”进行模仿，发展到自觉创造一种“人工美”，于是艺术就逐渐形成了。艺术一词的英文是“art”，是来自于拉丁文，原来的意思是“人工技艺”。后来，到了文艺复兴的时候，艺术才慢慢与美学等同起来，不是一般的技艺了。艺术的门类很多，绘画、音乐、戏剧、文学、摄影、雕塑、建筑等，都属于艺术的范畴，中国的书法是一门独特的艺术，西方是没有的。

什么是我心目中的科学与艺术？一言以蔽之：“大道至简，大美天成。”所谓“大道至简”，是指“大道理是极其简单的”。许多名著就属于“大道至简”。例如，孔子的《论语》、老子的《道德经》、孙武的《孙子兵法》、王国维的《人间词话》，它们都是比较短小的著作。这些著作之所以成为名著，流传那么广泛，并被大家认可，就是因为它们用简洁的语言来阐明大道理。

“名人名言”也是大道至简。如孔子的“己所不欲，勿施于人”，这是儒家思想的精髓，是做人的大道理，连许多外国人都知道孔子的这一名言；又如老子的“知人者智，自知者明”，非常富于哲理，“明智”一词就是从这句名言衍生出来的；再如苏轼的“博观而约取，厚积而薄发”，这是做学问的大道理。之所以这些话能成为名言，就是因为它们语言简练，但讲的道理都很深刻，是言简意赅。古典诗词中的带有哲理诗句也是“大道至简”。例如，苏轼的“不识庐山真面目，只缘身在此山中”和朱熹的“问渠那得清如许，为有源头活水来”，都是蕴含深刻道理的诗句。

所谓“大美天成”，是指“大美是纯自然和不加雕琢的”。下面讲一下“大美天成”的艺术，举几个绘画、诗歌和书法方面的例子。我认为八大山人的画是大美天成的，完全不像中国古代的工笔画和西方的油画。它不是完全真实地把客观的东西描绘下来，而是把自己的感悟通过这种方式表达出来，叫“写意画”。齐白石对写意画的评价是——“妙在似与不似之间”。齐白石的虾，徐悲鸿的马，

李苦禅的鹰，都属于大写意的风格。与中国的写意画相近的是西方的印象派绘画。印象派的开山之作是莫奈的《日出·印象》，画的好像是一个人在海边看日出，表达海边太阳升起的隐约景象，但这不是写实的，而是把最本质的东西提炼出来的一幅画。再举两首属于大美天成的诗，一首是非常有名的《春江花月夜》，作者张若虚是扬州人，他在历史上留下的诗只有两首，但是单凭这首诗他就在中国诗词史上有很高地位。有人评价这首诗是“孤篇横绝，竟为大家”、“孤篇压全唐”。还有一首张继的《枫桥夜泊》，这是一首情景交融的佳作，写得自然朴素，情味深远。因为这首诗，枫桥和寒山寺成了苏州的著名景点，是很多人向往的地方。在日本，很多人喜欢这首诗，所以很多到中国旅游的日本人一定要去枫桥和寒山寺参观。在当代，我认为毛主席是最伟大的诗人，特别是《沁园春·雪》这首词堪称是千古绝唱。在书法艺术方面，王羲之的行书、怀素的狂草也是“大美天成”的。毛主席临摹过怀素的狂草，他的草书具有自己的特殊风格，被书法界誉为“毛体”。

科学也是“大道至简，大美天成”的。杨振宁 2015 年在中国美术馆主办的《大师讲大美》的学术讲坛讲座中说：对于宇宙，其实可以通过一组方程式来了解，包括牛顿的运动方程、麦克斯韦方程、爱因斯坦的狭义与广义相对论方程、狄拉克方程和海森堡方程。这不多的几个方程式主宰了我们所看到的一切非常复杂的现象，当你懂得它们的威力时，就会发现其所散发着的一种物理学的美。

科学与艺术是人类文明的两大支柱，它们有什么共性呢？我认为主要有三个方面。

首先，科学和艺术都追求一种普遍性和永恒性，追求“真”和“美”。关于普遍性和永恒性是不言而喻的，科学求“真”和艺术求“美”也无需赘言。至于“艺术求真”，是艺术家通过自己的感悟把事物的本质揭示出来，这是“源于生活，高于生活”的艺术创作原则。下面具体解释什么是“科学求美”。一个希腊箴言说：“美是真理的光辉”。真理往往是隐藏在事物后面，但是它发出的光辉是美的，所以杰出的科学家能够通过美的光辉窥探到它背后隐藏的真理，提出猜测。真理的美，主要是和谐之美和简洁之美。一些杰出的科学家，他们从理论的和谐和简洁的要求出发，有时凭一种审美直觉就能提出一个设想和猜测，常常后来被证明是真的。杨振宁在一次公众讲演中讲过狄拉克提出“反粒子”理论的故事就是一个很好的例子。狄拉克 1928 年发表两篇短文，写下了有里程碑意义的狄拉克方程，文章发表后的几年内由于方程解产生负能现象引起争议。1931 年狄拉克从数学对称美角度大胆提出“反粒子”理论来解释负能现象。这个理论当时更不为同行所接受，直到 1932 年秋安德森在宇宙射线中发现了电子的反

粒子（正电子）以后，大家才认识到反粒子理论是物理学的另一个里程碑。1933年，31岁的狄拉克与薛定谔共享了诺贝尔物理学奖。

第二，科学和艺术有共同的美学准则，即评价标准。首先，“创新性”是科学和艺术共同的美学准则之一，只不过在艺术那里把“创新性”叫做“艺术风格”。艺术家由于生活经历、艺术修养、审美取向以及个性特征的不同，在作品的题材和表现手法方面和在作品的整体风貌及艺术境界方面形成了独特的艺术风格。例如，李白的诗“豪迈奔放，飘逸若仙”，是浪漫主义风格；杜甫的诗则“深沉蕴蓄，抑扬曲折”，是现实主义风格；被誉为“钢琴诗人”的肖邦的钢琴曲“平易优美，饱含诗意”；被誉为“钢琴之王”的李斯特的钢琴曲则“气势恢弘，直率粗旷”。科学和艺术的另一共同美学准则是“境界为先，技术为次”，我是从吴冠中先生一篇关于绘画艺术的采访报道中知道这一美学准则的。无论科学研究还是艺术创作，境界是第一位的。对艺术品来说，不在乎你这个人的技法多高超，关键是看你作品的境界。王国维在《人间词话》中说过：“词以境界为最上。有境界自成高格，自有名句”。科学境界则是一个学者选题的学术品位和问题的深度，而不在于论文里面用的技巧多高，技巧始终是第二位的。

第三，科学和艺术的创作都需要智慧和情感。需要智慧很好理解，为什么还需要情感？从艺术创作来说，艺术家要想把自己的感悟表达得好，首先要有艺术功底，但更需要激情，有了激情才能把自己的感悟加深和放大，尔后将它凸显出来，把内心的情感宣泄出来，这样的作品才能打动人，感染人，这是“源于生活，高于生活”的艺术创作原则。对科学研究来说，真正有大成就的学者都是有激情的。这种激情来自于探求未知真理的好奇和对美的追求。爱因斯坦在一次庆祝会上说：“有许多人之所以爱好科学，是因为科学给他们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。”

下面讲科学和艺术的交融。130多年前，赫胥黎在一次题为《科学与艺术》的讲演中说：“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永恒的秩序，另一面则以思想表达事物的永恒秩序。”科学与艺术在人类早期是统一和不分的。后来，随着人类社会的进步和科学的发展，科学与艺术才逐步分化。但是科学发展到了当代，科学与艺术又慢慢交融了，并已成为当今世界科学文化发展的特征之一。法国著名文学家福楼拜早在19世纪中叶就曾预言：“越往前走，艺术越要科学化；同时科学也要艺术化，两者在山麓分手，回头又在山顶会合。”现在已经快到在山顶会合的时间了。

李政道先生在给柳城的《电影三字经》第二版写的序言中写道：“我一直有一个信念，那就是科学与艺术是人类认识世界和表达世界的不同道路，这两条道

路并不是楚河汉界，也不是泾渭分明，更不是永不相交的平行线。恰恰相反，这两条道路通向一个共同的高峰——真、善、美。作为个体的科学家和艺术家，他们在不同的领域向这共同的目标奋进。”李政道先生的这段话表明了科学和艺术是相互交融的。大家知道，李政道先生有很高的艺术修养，他曾出版过《李政道随笔画选》。他一直提倡科学和艺术的交融，20世纪80年代，他曾经邀请很多艺术家、画家，用画笔把物理学中的一些基本理论甚至微观粒子的运动规律表现出来。后来他主编出版了一部大型的画册《科学与艺术》，其中有吴作人、李可染、黄胄、吴冠中等当代中国著名画家的作品。2017年年末，李政道先生还发起成立了中华国际科学交流基金会“科学与艺术委员会”，并担任名誉主席。

其实在我国古代就有科学和艺术交融的例子。例如，爱国诗人屈原在他的长诗《天问》中连接提出了170多个问题，涉及宇宙、自然、社会和人生等未知领域。从广泛意义上来说，《天问》这首长诗就是科学和诗歌的交融。又如唐代的《步天歌》（作者存疑），也是一种科学与艺术的交融，它是以诗歌的形式介绍中国古代全天星宫的著作。

关于科学和艺术的交融，有两个方面。第一，是艺术要科学化，大家比较容易接受，而且已经成为现实了，很多艺术创作离不开科学技术，特别是离不开电脑技术。我们知道，有两部很著名的电影，《阿凡达》和《盗梦空间》，就是利用了电脑技术，取得了商业上巨大成功。另外，作为一门非常抽象的数学，也可以产生艺术品，名叫“分形艺术”。它是用分形几何理论来产生图像，然后用数学方法对放大区域进行着色处理，就变成一幅精美的艺术图案。第二，是科学也要艺术化。所谓科学要艺术化，我的理解有两点：首先，科普作品要艺术化，要通过艺术的手法，把一些科学和技术知识向广大民众普及。科普作品要写得通俗风趣，最好还要幽默，这样才能够吸引更多人去看，去学习。在历史上有很多优秀的科普作品，最有名的例子是19世纪法国著名科学家法布尔的《昆虫记》，它真实地记录和描绘了昆虫的生活。作品文笔流畅，情节生动，简直就像一首优美的散文诗。上世纪60年代，蕾切尔·卡逊的《寂静的春天》也是一部艺术化了的科普著作。它以寓言为开端，描绘了一个风景优美、充满生机的小村庄突然跌入一片死寂之中，由此引出了对以DDT为代表的化学药剂如何对自然环境、动植物甚至人类带来巨大伤害的详细阐述，提出人类与环境是相互依存的关系，要心怀敬畏、和谐共生。这部小说推动了全球性的环境保护事业。

霍金是一位杰出的物理学家，他写过很多科普书，最有名的是《时间简史》。他曾经导演了一个科教片，叫《史蒂芬·霍金宇宙大探索》，制作一共花了三年时间。后来记者采访他，问他一个科学作品如何才能变得更受大众欢迎？霍金的回答是：“必须引发人们的好奇心和惊异感，就如同我们还是个孩子一样。”

科普作品越来越重要，因为现在科学发展太快了。不光青少年和普通大众需要科普，各行各业的人都需要科普。

另外，科幻小说和科幻影视作品在某种意义上也是科学艺术化。十九世纪中叶，法国小说家儒勒·凡尔纳写了十几部著名的科幻小说。在这些小说中他做了许多大胆的设想和猜测，后来大都成为了现实。据说，潜水艇发明家莱克就坦承他的发明是受到了凡尔纳的小说《海底两万里》中关于“潜水艇”描写的启发。一部好的科幻作品不仅要对现有科学或技术的神奇富有想象，还要大胆设想和预测科学技术未来可能的走向，这样的科幻作品能够激发青少年的想象力。科幻作家刘慈欣写了三部讲述地球文明在宇宙中的兴衰历程的长篇科幻小说，其中第一部《三体》于2015年获得第73届雨果奖最佳长篇小说奖。中山大学李淼教授以此为契机，写了一部名为《三体中的物理学》的科普著作。

艺术除了使人们感受到一种愉悦以外，它的社会功能在于丰富和发展人的精神生活，提高人的精神素质（包括人格、情操和教养），教化人的社会行为，在人类精神生活中起潜移默化的作用。一个人的生活有物质和精神两个层面。想要获得幸福，不仅要拥有获得幸福的物质条件，还要拥有体验幸福的感性素质。缺乏感性素质的人幸福感就少。而感性素质的培养，要通过美育与艺术教育来实现。

“美育”就是审美教育，美育可以提高一个人对美的感悟能力和对美的鉴赏能力，提高一个人的人生境界。蔡元培是中国提出美育的第一人，他说：“美育是最重要、最基础的人生观教育。”又说：“一个完整强健人格的养成，并不源于知识的灌输，而在于感情的陶养。这种陶养就在于美育。”所谓“艺术教育”，是指以文学、音乐、美术等为艺术手段和内容的审美教育。笔者认为：每个城市应该重视图书馆和美术馆的建设，鼓励市民通过阅读文学作品和参观美术馆，接受人文艺术熏陶，提高自身的人文艺术修养和精神素质。另外，美育与艺术教育是素质教育的主要组成部分，应该把美育与艺术教育列入中小学素质教育的教程。

我是从事数学研究的，业余爱好是书法和古典诗词，交了一些书法界和诗词界的朋友。最近，我经常以“我心目中的科学和艺术”为题去大中学校做公众报告。报告结束后常有人问我，能否给出古典诗词对我做科研有帮助的例子，我的回答是：具体例子没有，但艺术修养对我的科研选题和论著写作的影响是潜移默化的。我建议科学家和艺术家多多交流，彼此做朋友。

来源：《追寻科学之本》（周忠和 郑永和 主编，上海科技教育出版社，2024年1月，46-52）

