

# 探究艺术在科学活动中的价值

张开逊

北京机械工业自动化研究所, 北京 100120

**摘要** 艺术与科学是源远流长的人类活动, 他们的研究对象不同, 思维方式不同, 但在科学活动中具有重要价值。科学关注物质世界的规律, 关注运用自然规律解决人类实际问题的方法; 艺术关注人的精神需求, 关注心灵对美与和谐的向往。这种迥异的思维方式, 可能帮助科学家重新思考那些过于熟悉的事物。科学整体离哲学很近, 科学家个人距艺术不远。

**关键词** 艺术; 科学; 科学活动

**中图分类号** N05

**文献标志码** A

**doi** 10.3981/j.issn.1000-7857.2015.01.001

## Explore the value of art in scientific activities

ZHANG Kaixun

Beijing Research Institute of Automation for Machinery Industry, Beijing 100120, China

**Abstract** Arts and sciences are human activities of long history. Though difference lies in their study objects and way of thinking, art is of great value in scientific activities. Science is concerned with the law of physical world, through which human could solve practical problems. On the other hand, art pays attention to human's spiritual needs, longing for beauty and harmony in our heart, and this different way of thinking may help scientists to rethink the things which were once so familiar. Science is generally close to philosophy, likewise the individual scientist is not far from an artist.

**Keywords** arts; sciences; scientific activities

1751年, 法国数学家达朗贝尔(Jean d'Alembert, 1717—1783)为法国启蒙思想家狄德罗(Denis Diderot, 1713—1784)主编的《百科全书》撰写绪论<sup>[1]</sup>, 提出了按照人类思维方式为知识分类的方法。这里所指的思维方式, 是回忆、推理和想象。达朗贝尔将知识分为历史、科学和艺术, 它们分别对应过去、现在和未来。他认为, 艺术的本质是创造未来。

2个多世纪以来, 人们并未更多注意达朗贝尔的见解。其实, 它可以看作探究科学与艺术关系的一条线索。

### 1 科学家交替运用两种思维

科学整体离哲学很近, 需要哲学提供认识论和方法论意义的上位思考; 科学家个体则距艺术不远, 需要丰富的想象力, 以飘逸空灵的思维方式产生多种多样的理论构想与解决实际问题的具体方案。

人类探索自然的实践走上正确的道路, 归因于2次哲学指引的转折。一次发生在公元前6世纪<sup>[2]</sup>, 探索者开始与神话分手。以古希腊思想家泰勒斯(Thales, 公元前625—公元前

547)为代表的自然哲学家认为, 宇宙是与神无关的客体, 人类通过理性探索, 可以理解它们。这是一次认识论意义上的飞跃, 真正的科学探索活动由此诞生。另一次发生在公元16—17世纪, 以意大利物理学家伽利略(Galileo Galilei, 1564—1642)为代表的一批学者, 将“实验是自然科学的基础”这一哲学论断, 化为可以操作的科学方法, 建立了近代科学传统。从此, 人类开始用实验编织围捕自然奥秘的大网, 努力使自然科学成为具有自我纠错机制的人类知识体系<sup>[3]</sup>。

然而, 近代科学传统在哲学上面临一个巨大的困难, 这一传统要求“人们通过归纳实验与观测事实, 发现普遍规律”, 人类有限的条件与能力, 不可能积累足够的事实, 难以通过逻辑与实证发现自然的普遍规律。难怪爱因斯坦(Albert Einstein, 1879—1955)屡次感慨: “逻辑与推理不可能帮助我们发现任何新的事物。”科学家开始采用一种变通的办法, 根据有限的事实作出假设, 构建想象中的理论模型, 再通过实验检验, 对模型给予确认、修证或否定。实验提供的事实是确定的知识, 理论模型是想象的产物, 可以在多种可

收稿日期: 2014-11-21; 修回日期: 2014-12-18

作者简介: 张开逊, 研究员, 研究方向为传感技术, 电子信箱: labsensor@sina.com

引用格式: 张开逊. 探究艺术在科学活动中的价值[J]. 科技导报, 2015, 33(1): 14-16.

能性中选择。在没有获得新证据之前,这种模型在相当大的程度上依赖科学家的直觉、联想,以及思想实验这只慧眼。科学家构建模型的能力,在很大程度上与艺术家产生创意的情景相似。

## 2 飘逸的思绪催生新科学构想

自然科学中的许多重大发现,都与探索者的直觉与形象思维相关。

丹麦物理学家尼尔斯·玻尔(Niels Bohr, 1885—1962)注意到氢原子光谱谱线特殊的强度分布和排列方式,构想出电子在原子中处于不同能级的壳层模型,实现了量子理论与经典物理学的契合。英国物理学家卢瑟福(Ernest Rutherford, 1871—1937)用 $\alpha$ 粒子轰击金箔,观察到 $\alpha$ 粒子被散射的奇异分布,构想出原子结构的太阳系行星模型<sup>[4]</sup>。这种形象的比喻,直到今天仍被认为是对原子结构最恰当的描述。尼尔斯·玻尔、卢瑟福都是那种将有限数据幻化成具象情景的高手。他们以艺术想象为媒介,发现物质世界内部的高度关联。在20世纪中期,美籍俄裔物理学家伽莫夫(George Gamow, 1904—1968),基于美国天文学家哈勃(Edwin Hubble, 1889—1953)关于河外星系光谱红移的发现,在宇宙学研究中提出了令人大为震惊的“宇宙大爆炸”理论。这一理论不仅解释了宇宙为什么膨胀,而且解释了化学元素的起源。与尼尔斯·玻尔、卢瑟福相比,伽莫夫的宇宙模型已经不是一幅静止的图画,而是一部有声有色的“动画”。伽莫夫的理论问世至今已70多年,日益增多的观测结果不断丰富、发展这个曾经被嘲讽的理论。目前,对它怀疑的目光,主要来自哲学。

步入21世纪,物理学关注的对象逐渐转移到难以感知的微观世界和遥远的宇宙深处,这种研究虽然越来越接近物质世界的本质,然而积累新的实验与观测事实更加困难,要求科学家具有更加丰富的想象力。严谨的逻辑与实证,是科学家的本分;浪漫与飘逸则是新思想产生的精神摇篮。那些曾经激发艺术家灵感的精神要素,对今天的科学家仍然必要。

在人类历史上,一些具有艺术家气质的杰出人物,虽然没有受到严格的自然科学训练,却能以自己的方式步入科学领域,取得卓越成就。

具有艺术家气质的探索者步入科学领域,可能会比传统科学家有更多的选择。1832年,美国画家莫尔斯(Samuel Morse, 1791—1872)从欧洲乘船返回美国。在船上,他听到一位旅客讲:“有人在研究电报,想用电线传送文字。”莫尔斯从未听说过电报,这些话令他心动,遂打消去纽约大学担任设计艺术教授的念头,潜心研究电报。当时已有许多电学专家进行这项研究,其中包括英国物理学家惠斯通(Charles Wheatstone, 1802—1875)。惠斯通在电学研究中成绩卓著,曾经发明精确测量电阻的仪器,直到今天这项发明仍被称为“惠斯通电桥”。惠斯通在1837年发明了世界上第一台实用电报机,采用5条电线传输20个字符。然而,这种机器成本

高、速度慢,字符种类不足。当时,人们并不认为电报会有多大用途。1838年,莫尔斯发明了一种新方法,用一条电线(用大地作另一条电流通路)传送时断时续的电流,以点划构成的时序编码表示字符。这种方法不仅速度快、成本低,而且字符种类不受限制。这是一种完全不同于传统技术的方法,在通信技术中首次将组合逻辑改为时序逻辑。莫尔斯的发明,为电报在世界范围应用铺平了道路,使后来的无线电报成为可能。今天,莫尔斯的发明已经成为家喻户晓的专用名词——“莫尔斯电码”。它的发明者,为什么不是惠斯通而是莫尔斯?答案可能涉及艺术与科学的关系。

在莫尔斯电码问世之前10年,法国巴黎出现了一件为世世代代盲人带来幸福的发明——布莱叶盲文。这是一种由6个凹凸圆点组合成的手感文字体系,每个单元可以由圆点凹凸变化形成63种不同含义字符,盲人用手指触摸可以阅读一切书籍文献。从此,盲人可以和明眼人一样,通过阅读分享人类的知识,重新获得尊严。这位伟大的发明者既不是职业科学家也不是文字学家,而是一位自5岁起双目失明的苦孩子,名字叫布莱叶(Louis Braille, 1809—1852)。布莱叶10岁时,带着父亲为他做的唯一玩具——可以触摸点数的木头骰子,进入巴黎盲童学校,在这里受到良好的艺术教育。他热衷风琴演奏,不久成为风琴手。风琴有限键盘演奏的美妙音乐,激发布莱叶的灵感,他在19岁时完成了这项伟大的发明。布莱叶的发明在1878年被作为最佳盲文体系向全世界推广,1929年成为国际通用盲文体系。今天,中国盲文出版社的海量图书中,已经包括全套《红楼梦》、《战争与和平》。

回顾这段历史,使我们注意到,人类的艺术素养可能为知识赋予特殊含义,使知识对人类的意义升华到更高境界。

## 3 “黑暗的中世纪过早醒来的人”

思索艺术在科学活动中的价值,会想到欧洲文艺复兴时期的天才达·芬奇(Leonardo da Vinci 1452—1519)。达·芬奇作为艺术家广为人知,其实他更应称为科学家、发明家和哲学家。他的一生仅仅留下7幅署名画作,却留下1000多页记录着他的科学发现、技术发明与哲学理念的手稿。他没有受过专门的科学训练,是通过艺术进入科学之门的。他发明了人类最早的旋翼直升机和扑翼飞机,发明了最早的自行车、坦克和运河挖掘机,设计了许多大型公共建筑和防御工事,设计了强力弩炮和巨型起重机,还发明了可以克服发条弹力减弱影响钟表走时精度的自补偿系统。通过人体解剖,他透彻地研究了人体结构,发现了人体美的数学规律。他最早对化石成因提出科学的解释,还以科学的观念分析听觉与视觉机理。在科学革命来临之前,他已经提出这样的哲学理念:人类知识只能源于感官获得的信息和亲历的体验<sup>[5]</sup>。他以艺术家的灵性探索物质世界,以科学家的严谨对待艺术创作,以极为丰富的想象力为人类发明奇妙的机器。他是文艺复兴时期最后一位大师,也是科学革命的第一位先驱,是连结2个时代的纽带。历史学家称他是“在黑暗的中世纪过早醒来

的人”。

达·芬奇的探索,在人类思想史上极具意义。它表明,艺术与科学之间的联系,远比人们所知复杂、紧密。人类的创造潜能,远远超过人们的想象。强调单一思维方式的教育,正在消减人类的创造力。

#### 4 艺术与科学在历史长河中交融

艺术和科学,是源远流长的人类活动。它们的起源,可以追溯到人类诞生时期。早期的科学,隐含在人类创造的生存技术之中,这是一种有效而且务实的经验。早期的艺术,出现在人类开始具有自觉意识的时刻,出于生存的忧虑,人们企盼获得超自然力庇佑,在想象中创造出神和神的故事,创造出具象和抽象的符号,希望神陪伴着人类。在历史长河的远端,人类精神世界不断在务实与浪漫之间游弋,为考古学家留下丰富的遗存。

地球上具有独立源头的7个古代文明中,都有锋利的工具和精美的艺术品。考古学家发现,7大文明中的工具大体相似,艺术品则各不相同。尼罗河边的埃及古代石器,与印度河谷阿拉帕石器大同小异。两河流域苏美尔人供奉的神则与中美洲玛雅人的神完全不同,与安第斯山印加人的神也不一样。科学展现出物质世界规律的共性,艺术展现出人类想象创造的精神世界的多样性。

在早期文明中,工具与艺术品是分离的。随着时间的推移,工具与艺术日臻完善,两者也逐渐相互融合,出现了极具艺术意蕴的实用器<sup>[6]</sup>,即使工具和武器也不例外。这种变化不仅源于审美,更源于人类希望器物具有超越物质的精神力量。人类早期杰出的工匠既是科学家又是艺术家。

历史上,艺术与科学有时互相丰富,互相启迪。4500年前,苏美尔人创造了美丽的五角星图案,并将其用在楔形文字中。2000年后,古希腊学者对五角星情有独钟,发明了用圆规、直尺制作正五边形的方法,使五角星成为可以复制的规范几何图形。通过对五角星的研究,科学家发现了著名的“黄金分割”法则,揭示了美的数学规律,架起艺术通向科学的第一座桥梁。通过这项研究,数学家发现了一种描述物质运动变化规律的几何曲线——对数螺线,为古典数学走向现代,奠定了重要的知识基础。

2500年后,现代社会对这种漫长而持久的探索给予热烈回应。当今世界195个国家中,有53个国家的国旗采用有五角星的图案。科学与艺术的完美结合,造就了跨文化的美。

在文明的进程中,艺术有时直接进入人类科学探索活动,留下永久的印记。

发明文字,是继语言之后人类信息科学技术的第二次飞跃。

文字可以使人们看见思想,使人类思维更加缜密,可以使人类在精神领域实现跨越时空的交流。几乎所有文字都始于象形艺术,即使一些后来演变成为高度抽象符号体系的文字,艺术在其中依然起着重要作用。汉字母庸赘言。回顾

拉丁字母演变的历程,能够发现历史长河中科学与艺术交融的轨迹。

拉丁字母源于希腊字母,希腊字母源于腓尼基字母,腓尼基字母源于楔形文字。公元前1800年,生硬的楔形文字在迦南(今天的西奈半岛)引入古埃及象形文字中一些美妙的注音图形<sup>[7]</sup>,演变成22个辅音字母的腓尼基文字。公元前800年,具有艺术天赋的希腊人,在其中加入元音,使其成为具有歌唱性的文字体系,以发出不同元音时的口腔形状,表示这些新增加的字母。古罗马人以这种极具艺术特色的符号为基础,创造了拉丁字母。它书写方便,不易混淆,赏心悦目,成为记录世界多种语言的共同文字。这种信息时代的符号,包含着古老的埃及艺术和希腊艺术。

#### 5 艺术对现代科学的影响在于哲学意义的上位思考

近代科学诞生之后,科学与艺术渐行渐远,很少有人直接以艺术家的方式在科学领域行事。艺术对人类科学活动的影响,主要体现在具有哲学意义的上位思考。这是一种深远的影响,它使科学家在更高的层次上思考问题,这种上位思考直接关系科学家发现与创造的能力。

科学与艺术的研究对象不同,思维方式不同。科学关注物质世界的规律,关注运用规律解决人类实际问题的方法。艺术关注人的精神需求,关注心灵对美与和谐的向往。科学通过逻辑与实证,铺设前进之路;艺术通过想象,呼应人类浩瀚、多元、不断变化的精神需求。科学家的努力,接受物质世界自然规律的检验,这种检验具有共同的标准;艺术家的创造,往往更加自由。

不同的对象、不同的目标、不同的评价标准,造成科学家与艺术家思维方式的差异。这些迥异的思维,可能帮助科学家重新思考那些过于熟悉的事物。

杰出的科学家应当具有(至少在某些时候具有)艺术家的气质,思想深刻,追求飘逸、简约与永恒;以自由的心境探索,以宽容的态度评论;能够在思维的两极驰骋,会在“天上”作画,又会在地上“砌砖”。

艺术与科学,是人类精神世界共存的两种思维。它们形影相随,相辅相成,共同构成文明最美妙的部分。

#### 参考文献(References)

- [1] 丹尼·狄德罗. 百科全书[M]. 梁从诫译. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1992: 45.
- [2] 梯利. 西方哲学史[M]. 葛力译. 北京: 商务印书馆, 2004: 77.
- [3] 张开逊. 回望人类发明之路[M]. 北京: 北京出版社, 2007: 1-4.
- [4] Smith Sonian. Timelines of science[M]. New York: DK Publishing, 2013: 250.
- [5] Leonardo da Vinci. Leonardo's notebooks[M]. New York: Black Dog & Leventhal Publishers Inc., 2005: 391.
- [6] Marco Cattaneo, Jasmina Trifoni. The world heritage sites of UNESCO: Ancient civilizations[M]. Novara: Whie Star Publishers, 2013: 342.
- [7] 斯蒂文·罗杰·费希尔. 书写的历史[M]. 李华田, 李国玉, 杨玉婉译. 北京: 中央编译出版社, 2012: 71.

(责任编辑 陈广仁)