

艺术：人科的一门

林磊

美国加州圣何塞州立大学物理与天文系、中国科学院物理研究所、中国科普研究所

摘要：科学的目的是认识自然，包括（人的和非人的）有生命的和没有生命的系统。因此，所有与人有关的事物都是科学的一部分，这就是一门新的学科——人科（**Science Matters**）——的前提。人科覆盖了人文和社会科学的全部课题，包括艺术（在此，艺术指的是视觉艺术、文学、电影、表演艺术、音乐、建筑、新媒体艺术等）。本文提出一种新的观点，解释艺术的起源和本质，以及艺术与“科学”（主要是对无生命系统的研究）之间的关系。事实上，艺术可分为纯艺术和应用艺术。艺术的目的是针对“受者”的神经元；“科学”的目的是认识自然，它不需要受者。艺术起源于至少 3 万 5 千年前（甚至可能是 100 万年前），而“科学”是在语言和文字发明之后才诞生的，只有约两千六百年的历史。艺术与“科学”之间的联系分为三个层次：它们都是创造性活动（原因不同）；艺术作品反映真实的世界或者艺术家的世界观，这两者都受到自然规律的制约，而这些自然规律正是科学家的研究对象；“科学”（和相关的技术）的进展推动了艺术的发展。艺术与“科学”是一切文明的两根主要支柱。

关键词：科学的定义，艺术的起源，艺术的本质，人科，艺术与“科学”的关系

作者简介：林磊，香港大学学士、加拿大英属哥伦比亚大学硕士、美国哥伦比亚大学博士、加州圣何塞州立大学物理教授与中国科学院、中国科协客座教授。林磊教授发明了世界上 3 种液晶中的 1 种——碗形液晶(1982)、复杂系统研究中的一种典范——活性行走(1992)和一门新的学科——历史物理学(2002)，发表了 170 多篇论文和 14 本专著，包括《人科：作为复杂系统的人文》(中国人民大学出版社, 2011)、*Arts: A Science Matter*(World Scientific, 2011)、*Science Matters*(World Scientific出版社)和*Partially Ordered Systems*(Springer出版社)两套英文丛书创始人及主编、《物理》和《科普研究》编委、国际液晶学会创始人(1990)、中国液晶学会共同创办人(1980)。电邮：lui2002lam@yahoo.com。

1 前言

艺术包括视觉艺术、文学、电影、表演艺术、音乐、建筑、新媒体艺术等；它是人文的一部分。人们通常认为艺术与“科学”^①是泾渭分明的，人文也并非科学的一部分。这些想法是错的！

本文阐明了“万物都是科学的一部分”；特别是，与人有关的事物都是科学的一部分，这就是新的跨学科——人科（Science Matters，简称 SciMat）——的基本前提，人科是林磊于 2008 年开创的^[14]。所以，艺术是科学的一部分。从这个观点出发，本文针对艺术的起源与本质，以及艺术与“科学”的关系，提出了一种新的理解。

2 人科

科学是对自然的研究，是了解自然的方法。自然包括宇宙中的一切——所有（人和非人的）物质系统。因此，关于科学的范畴，唯一合理的结论是：

$$\text{科学} = \text{自然科学} = \text{物理科学} + \text{社会科学} + \text{人文} \quad (1)$$

在此，“物理科学”不仅包括物理，也包括化学，生物等等。结论（1）中，右边最后三项的排列顺序根据其科学发展的水平，而不是其研究对象的性质。事实上，这三项从左到右，科学发展水平递减^[14]。结论（1）中对知识的划界是历史性的，而不是逻辑性的。

科学研究的合理方法是根据研究对象的本质进行分类。那么，结论（1）应该是这样的：

$$\text{科学} = \text{自然科学} = \text{与人无关的科学} + \text{与人有关的科学} \quad (2)$$

^①本文中加引号的科学也就是人们所了解的狭义的科学，指的是大部分关于非生命的科学研究。

在此，与人有关的科学被称为人科，它将与与人有关的一切都视为科学的一部分^[14]。人科涵盖了人文和社会科学的全部课题，包括艺术。人科将人文和“科学”有效地联结起来（见图1）。

人科有很多重要的含义和后果^[14]。其中之一就是，“科学与艺术”、“科学与社会”这些通常的提法是有误导作用的，因为这暗示了科学与艺术(或社会)是截然不同的两种东西。然而，根据上面的推论，艺术是包含在科学之中的。这一误解导致在中国和其他地方，很多关于科学与艺术的讨论都出现错误。

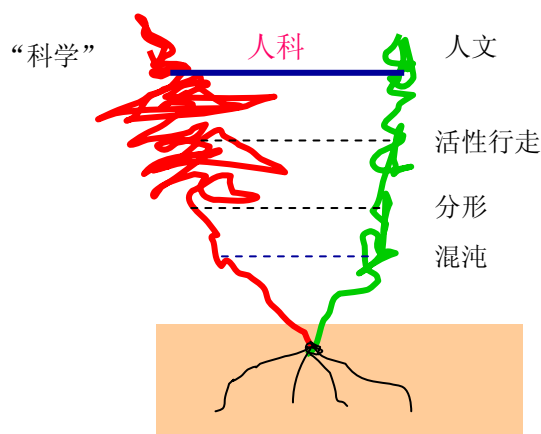


图1. 人科把人文与“科学”完全联结起来，而活性行走^[12]、^[13]、分形和混沌把两者部分联结起来。

人科的目的是了解与人相关的一切，所有适合的研究方法与工具都可以用上，包括演化科学、认知科学、神经科学、统计物理、复杂系统科学等。艺术作为人科的一门，就像物理一样，可以在经验、唯象或真实的层面上进行研究^[16]。关于苏东坡的竹子和塞尚的苹果的比较研究见^[17]，做电影和做物理之间关系的讨论见^[23]。

艺术研究中一个重要的、未解决的问题就是艺术的起源和本质，以及艺术与“科学”之间的关系。^②关于这些问题，有很多争

^②与这些课题有关的文献很多。作为入门，艺术的起源见 [Appenzeller, 1998; Brown & Dissanayake, 2009]，艺术的本质见 [Carroll, 1999; Adams, 1996; Dutton, 2009]，艺术与“科学”之间的关系见 [Strosberg, 2001; Miller, 1996; Leibowitz, 2008]。

论。很多因素造成的这些困惑，或许可以在下面以人科为基础的讨论中得到解决。

3 艺术的起源

我们先来简要回顾一下以前的假说，然后再从人科的角度讨论艺术的起源。

3.1 旧的假说：先天论与后天论

过去，关于艺术的起源，存在着两个思想流派：演化的起源说（先天论）和文化的起源说（后天论）。先天论强调在演化的过程中，艺术对人类的延续是有益的，因此通过基因一代传一代^[6]。先天论的问题在于，没有实验的证据来证明它。后天论认为，艺术出现之后，作为文化的一部分就能维持下去，基因的作用是没有必要的（见 [3]）。这两种假说之间并不一定存在直接的矛盾，它们可以共存并且同时起作用。在先天与后天之争，这是一个典型的例子。不过，根据过去十年来基因科学和演化科学领域的惊人发现，我们认为这一争论已经没有以前重要了。

现在的观点是，虽然我们遗传了相对稳定的基因，但我们也遗传了可变的“外基因”（epigene）。外基因是基因外的分子，管的是基因的开关。更重要的是，外基因的开关功能受到环境的影响，并且可以传给后代^[10]。^③

这些都说明，达尔文（先天论的支持者）和拉马克（Lamarck，后天论的支持者）都是对错参半。这样，对于艺术起源的问题，先天与后天的争论就变得更加复杂，但却不那么重要了，因为先天（基因）和后天（环境的作用）都是可以遗传的。

3.2 新的假说：人科的视角

从绘画的角度看，三万五千年前的洞穴艺术^[1]已经并不简单，相当成熟（图 2），并不是我们能够轻易画出来的。人们甚至发现了更早的艺术的迹象，例如 25 万年前的雕刻^[3]。用火（160 万年前

^③目前，一条 DNA 链可以被视为一串不同颜色的灯泡，每个灯泡有一个开关。一个灯泡代表一个基因，开关就是外基因。

出现)和烹煮食物(40万年前出现)这些不简单的发明,远早于19万5千年前——智人出现的时代。^④这些都指向一个事实:艺术可能起源于100万年前。



图2 法国 Lascaux 的洞穴绘画 (公元. 15,000 年前)。

没有人能够确定艺术是如何起源的,因为时间太过久远,没有任何记载。但是,因为人类演化的速度很慢,我们祖先的本能和我们自己的不可能有太大的差别。因此,可以做出合理的猜测:艺术可能这样开始的。

让我们设想一下,100万年前,在非洲的某个地方,有一个由几个或十个人构成的、住在一起的群体,当一场大雨持续三天三夜的时候,他们会干什么呢?假设他们刚刚进行过一次收获颇丰的狩猎,食物很充足,不必急着去准备下次狩猎。性的活动也无法占用那么多的时间,而且,性生活频繁,所有的女性早就怀孕了。所

^④ Becoming human: a timeline of human evolution (<http://www.newscientist.com/movie/becoming-human>).

以，他们中的一些人可能开始去做一些“没用”的事，只是为了“杀时间”（kill time）^⑤。某个人可能会把另一个人映在地上的影子沿着轮廓描下来——早期的绘画，或者用一根棍子敲打一块木头——早期的音乐，或者手舞足蹈给别人讲故事——哑剧，又或者在一块放在石头上的木板上保持平衡——早期的表演艺术。当然，所有这些都可以作为娱乐出现。他们需要更多时间来完善这些技巧，更多的时间也就被“杀掉”了。进行这些活动需要“拟态能力”（mimesis）——表演、模仿、指画、技能的操练等，这些能力在 200 万年前已经具备了^[7]。或许，类似的活动在晚些时候发生，在几十或者 100 多人住在一起的时候。

无论如何，迟早会有某个人（或者某几个人）成为这些活动的专家，他就是最初的职业“艺术家”，通过娱乐大家来换取食物；他留在住处，而不必出去狩猎。换言之，艺术家是人类历史上第一个安全的职业。这个情况在人口达到一定数量时就会发生，因为足够大的群体可以供养这样的一个艺术家。重要的是：

- 因为艺术家是一个安全的工作，所以这个职业从一开始就存在着激烈的竞争和创新。
- 为了保住这份好工作，首先是减少竞争，所以早期的艺术家对自己的技艺严格保密，只把技艺传给自己的儿子，^⑥ 或进而在活动中加入神秘的元素。
- 市场需要和正反馈效应保证艺术作为一门职业，建立后就不会消失。

随着时间的流逝，人类的发展，更多的艺术种类出现了。例如，颜料的发明使绘画有了彩色；有了语言便有了歌唱；有了文字便有了文学。只有当人类有了大量的剩余时间和足够的市场需求时，纯艺术才最终出现。在此之前都只是应用艺术，当然，此后应用艺术与纯艺术同时存在。在此，纯艺术指“为艺术而艺术”，而

^⑤在此，“杀时间”指“消磨个人可支配、剩余的时间”，不管什么理由，不一定是由于无聊。这个词没有价值判断，是一个中性的名词。

^⑥在亚洲的一些国家里，这个不传外人的传统至今仍然保留着，比如在武术界和中医界。

应用艺术在创作过程中就有一些出于实际用途的考虑，比如，部落仪式中的集体舞蹈是为了增强群体的凝聚力。

只是在最近的 200 年，“艺术”一词才与美学和纯艺术联系起来^[21]。这个狭义上的艺术是纯艺术的一部分。

4 艺术的本质

艺术是人类创造性活动的一部分，它的目的是通过受者（receiver）的感官，以某种方式，刺激受者的神经元，可能会引起可观的后果，也可能不会。这是很奇怪的，因为其他领域中好的研究都是创造性活动，但是——除了娱乐活动——只有作为一个研究领域的艺术是针对受者的神经元的。比如，纯科学的目的是了解自然是如何运作的，它不针对任何人的神经元，甚至不需要任何人（除了研究者）接收研究结果。

4.1 应用艺术

根据定义，应用艺术指有用的艺术。例如，把一个花瓶装饰得漂亮，除了放在客厅里可以增加它的美学价值，作为商品，可以增加销量。一本技巧高超的小说可能会改变读者的世界观，把他改造成一个战士或者一个革命者。显然，建筑属于应用艺术。然而，纯艺术是令人困惑的。它们有什么作用呢？

4.2 纯艺术

除了锻炼受者的大脑——提供快感或者刺激这个人的创造力——纯艺术似乎没有任何可观的后果。事实并非如此（见下文 2.能杀时间）。在此，我们给出了能留传久远的纯艺术的五条判据。

1. 针对受者的神经元

这是一切艺术的基本特征。

2. 能杀时间

纯艺术的一个重要功能是杀时间^①——受者的时间。事实上，一个重要的艺术作品会让受者在首次和以后欣赏它时，花大量时间去深想它。就受者而言，Marcel Duchamp 的“源泉”（*Fountain*, 1917）就是一个例子（图 3，右）。同样的情况也适用于一部艺术电影或者一部好的戏剧，虽然观看时间只是两个小时。

3. 温柔地、无害地杀时间

但是，只是能够“杀时间”还不能被称为纯艺术。娱乐和毒品也可以杀时间。不同的是，纯艺术可以温柔地、无害地杀时间，而娱乐活动——比如一场精彩的世界杯足球赛——每隔 10 或 15 分钟就可能刺激一下你的神经元。同样地，毒品的作用通常不是温柔的，而且吸毒会把你送进监狱。

换言之，纯艺术允许我们感觉良好地杀时间，它们不会剧烈地刺激我们的神经元，因此让我们频繁地去重温它们。

4. 消极性

人们并不想积极地投入他们做的每一件事。结束了一天的辛苦工作，大多数人想通过看电视来消极地放松自己，那些热爱艺术的人则是通过听古典音乐或用其他消极的方式来放松。周末，他们可能会阅读一本书或者参观艺术馆，消极地欣赏艺术。

事实上，从绘画到文学再到表演艺术，就受者而言，消极性是所有伟大艺术的标志。这就是为什么互动的艺术没有火起来，而且将来可能永远不会火起来。太多的互动对纯艺术不利。

5. 人的创造或参与

根据定义，艺术必然是人创造或者参与的。这并不是说艺术家不能使用（自然的或人造的）材料或是借助于机器或电脑来工作。当然，他们可以这样做，而且他们一直就是这样做的。

综上所述，纯艺术是由人创造，或由人参与创造的，它的目的是温柔地、无害地杀受者剩余的时间，并且让受者消极地体验它。

^① 杀时间是一个中性用语（见脚注 5）。

根据这个理解，很明显，纯艺术的内容或形式是次要的，^⑥ 他们是为判据 2 至判据 4 服务的。

自从人类在 6 万年前离开非洲，艺术除了具有全球性的普适性元素（在非洲时就具有），也拥有了地域性特征。

4.3 艺术与美学

艺术并不总是关于美的（图 3，左），它也是关于（各种各样的）情绪的（图 3，中）。它也可以是关于自然中一切事物的表达、描述和阐明，就像物理一样。

作为对自然的反映或阐明，包括非生命或生命系统——人的感情和人际关系，艺术受到艺术家和受者人性的制约。换言之，艺术不是完全自由的，艺术家也不是完全自由的，否则，一个艺术作品在几分钟或几小时之内就可以完成。当然，某些重要的艺术作品的确是在数分钟之内完成的，但是，这并没有算入艺术家用在构思阶段的时间。作为例子，见 Marcel Duchamp 的现成艺术品（图 3，右）和吴冠中（1919—2010）的水墨抽象画（图 4）。



图 3 Jean-Auguste Dominique Ingres 的“泉”（*The Spring*，1820—1856）。图 4：Edvard Munch 的“嚎叫”（*The Scream*，1893—1910）。图 5 Marcel Duchamp 的“源泉”（*Fountain*，1917）。

^⑥ 这并不是说内容是不重要的。例如 Duchamp 的“源泉”（图 3，右），那个买来的小便器是一个形状不太简单的物件，它激发起各种有趣的联想，符合判据 2。如果他把这个小便器换作一个简单的饭碗，这件艺术品就成不了。或者，他把这个干净的小便器换作一个脏的，也成不了，因为这样会让受者感觉不舒服；这件作品就会失败，因为它违反了判据 3。

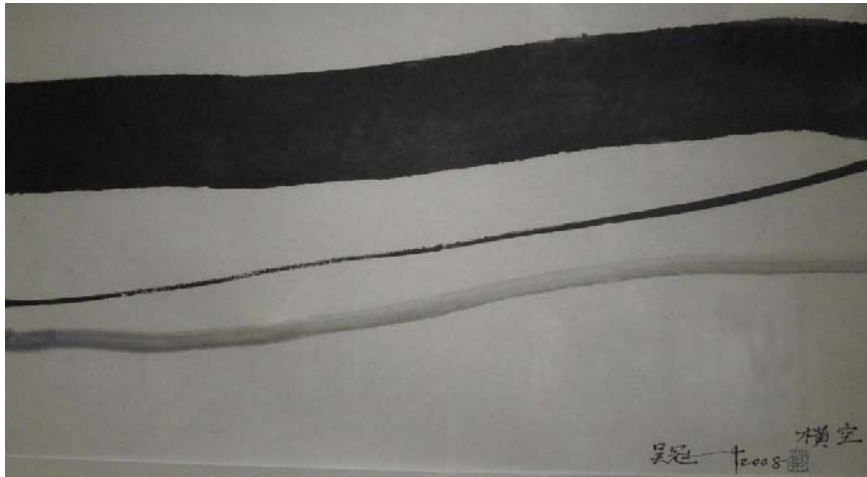


图4 吴冠中的“横空”（2008）

5 艺术与“科学”

关于艺术与“科学”之间的关系，存在着很多误解，这主要是由于对科学范畴和艺术本质与起源的错误认识。我们的理解是这样的：

1. 两者都是科学的一部分

- 艺术是科学的一部分。
- “科学”（主要是对非生命系统的研究）也是科学的一部分。

2. 目的不同

- 艺术的目的是刺激受者的神经元。
- “科学”的目的是理解自然是如何运作的。

3. 受者

- 艺术需要一个受者。
- “科学”不需要受者（但是必须跟自然对比，让自然来裁判；甚至不必出版论文）。

4. 历史不同

- 艺术至少在 3 万 5 千年（甚至 100 万年）前就出现了。
- “科学”是 2600 年前，由 Thales (c. 公元前 624 -c. 公元前 546) 开始，在语言和文字发明之后才诞生的。

5. 艺术与“科学”之间的关系

- 两者都包含创造性过程（原因不同）——但是其他的一些人类活动也是如此。
- 艺术是人类的创造，反映人类世界和/或非人类世界。这两个世界背后的原理，也就是“科学家”研究的同样的原理（比如对称性、自发对称破缺、分形、混沌、活性行走）。
- “科学”（和相关的技术）的进展推动了艺术的发展。例如，颜料 → 彩色绘画、胶片，照相机 → 摄影艺术，电 → 电影，激光 → 光艺术，计算机 → 数字艺术。

6 结论

很多人都曾经指出艺术与“科学”的重要性。在中国，蔡元培（1868—1940）曾经指出，艺术与“科学”对文化而言，就像鸟的两只翅膀或者手推车的两个轮子^[9]。其后，诺贝尔奖得主李政道将艺术与“科学”比作一枚硬币的两面^[18]。

不幸的是，这些比喻都是有问题的，原因如下：艺术与“科学”并不像鸟的两只翅膀、手推车的两个轮子，或硬币的两面，因为艺术与“科学”不是同时出现的。事实上，艺术比“科学”早诞生至少 3 万 2 千年（见第 5 节）。

关于艺术与“科学”的重要性，更好的描述是：^⑨

艺术与“科学”是文明的两根主要支柱！

^⑨ 文明（civilization）大于并包含文化（culture）。文明中如飞机和水坝，受科技支撑，与艺术无关。

参考文献

- [1] Aczel, A. D. *The Cave and the Cathedral* [M]. Hoboken, NJ: Wiley, 2009.
- [2] Adams, L. S. *The Methodologies of Art: An Introduction* [M]. Boulder, CO: Westview, 1996.
- [3] Appenzeller, T. Art: Evolution or revolution? [J]. *Science*. 1998, **282**: 1451.
- [4] Brown, S. & Dissanayake, E. The arts are more than aesthetics: Neuroaesthetics as narrow aesthetics [M]. In *Neuroaesthetics*, eds. Skov, M. & Vartanian, O. Amityville, NY: Baywood, 2009. pp. 43-57.
- [5] Carroll, N. *Philosophy of Art: A Contemporary Introduction* [M] New York: Routledge, 1999.
- [6] Dissanayake, E. *What Is Art For?* [M] Seattle: University of Washington Press, 1988.
- [7] Donald, M. Art and cognitive evolution [M]. In *The Artful Mind: Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity*, ed. Turner, M. Oxford: Oxford U. P., 2006. pp. 3-20.
- [8] Dutton, D. *The Art Instinct: Beauty, Pleasure, and Human Evolution* [M]. New York: Bloomsbury, 2009.
- [9] 龚镇雄 . 蔡元培: 科学与艺术 [J]. 民主与科学. 1998, No.3:36-37.
- [10] Jablonka E. & Lamb, M. J. *Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarckian Dimension* [M]. Oxford: Oxford U. P., 1995.
- [11] Lam, L. Histophysics: A new discipline [J]. *Mod. Phys. Lett. B*. 2002, **16**: 1163-1176.
- [12] Lam, L. Active walks: The first twelve years (Part I) [J]. *Int. J. Bifurcation and Chaos*. 2005, **15**: 2317-2348.
- [13] Lam, L. Active walks: The first twelve years (Part II) [J]. *Int. J. Bifurcation and Chaos*. 2006, **16**: 239-268.
- [14] Lam, L. Science Matters: A unified perspective [M]. In *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, eds. Burguete, M. & Lam, L. Singapore: World Scientific, 2008. pp. 1-38.
- [15] 林磊. Science Matters: 最新最大的交叉学科 [M]. In 刘仲林. 中国交叉学科. 第二卷. 北京: 科学出版社. 2008: 1-7.
- [16] Lam, L. Arts: A Science Matter [M]. In *Arts: A Science Matter*, eds. Burguete, M. & Lam, L. Singapore: World Scientific, 2011.
- [17] Lam, L. & Qiu, Li-Meng. Su Dong-Po's bamboo and Paul Cézanne's apple [M]. In *Arts: A Science Matter*, eds. Burguete, M. & Lam, L. Singapore: World Scientific, 2011.
- [18] 李政道. 科学与艺术. 上海: 上海科学技术出版社, 2000, 138 .
- [19] Leibowitz, J. R. *Hidden Harmony: The Connected Worlds of Physics and Art* [M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2008.
- [20] Miller, A. I. *Insights of Genius: Imagery and Creativity in Science and Art* [M]. New York: Copernicus, 1996.

- [21] Shiner, L. *The Invention of Art: A Cultural History* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2001.
- [22] Strosberg, E. *Art and Science* [M]. New York: Abbeville, 2001.
- [23] Tsui, Hark. & Lam, L Making movies and making physics [M]. In *Arts: A Science Matter*, eds. Burguete, M. & Lam, L. Singapore: World Scientific, 2011.
-

Arts: A Science Matter

Lui Lam

Department of Physics and Astronomy, San Jose State University, San Jose, CA 95192-0106, USA; Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences; China Research Institute for Science Popularization, CAST

The aim of science is to understand nature. Nature includes both (human and non-human) living systems and non-living systems. Thus, all human-dependent matters are part of science—the premise of a new discipline, *Science Matters* (SciMat for short). SciMat covers all the topics included in the humanities and social science, arts in particular. (Arts refer to visual arts, literature, film, performing arts, music, architecture, multimedia arts, etc.) Here, a new perspective on the origin and nature of arts, and the relationship between arts and “science” (i.e., the science of mostly non-living systems) are given, which are based on the SciMat approach. In fact, arts could be divided into *pure arts* and *applied arts*. Arts aim at the neurons of the receiver, while “science” aims to study how nature works and does not need a receiver. Arts began at least 35,000 (or even 1,000,000) years ago; “science” started after the invention of language and writing, and has about 2,600 years in history. The relationships between arts and “science” are expressed at three levels: they are both humans’ innovative activities (though for different reasons); the outside world or the artist’s worldview is constrained by nature’s principles, the same principles studied by “scientists”; “scientific” (and related technological) advances pushed the development of arts. Arts and “science” are two major pillars of any civilization.

Keywords: definition of science, origin of arts, nature of arts, science matters, relationship between arts and “science”