

# 计算机可以产生人一样的创新能力吗？

让计算机像人一样拥有创新能力，是一个很大胆的想法。很简单，人们一直认为创新是人类智能的顶点，如果机器也拥有了这种能力，那是多么可怕的事情。

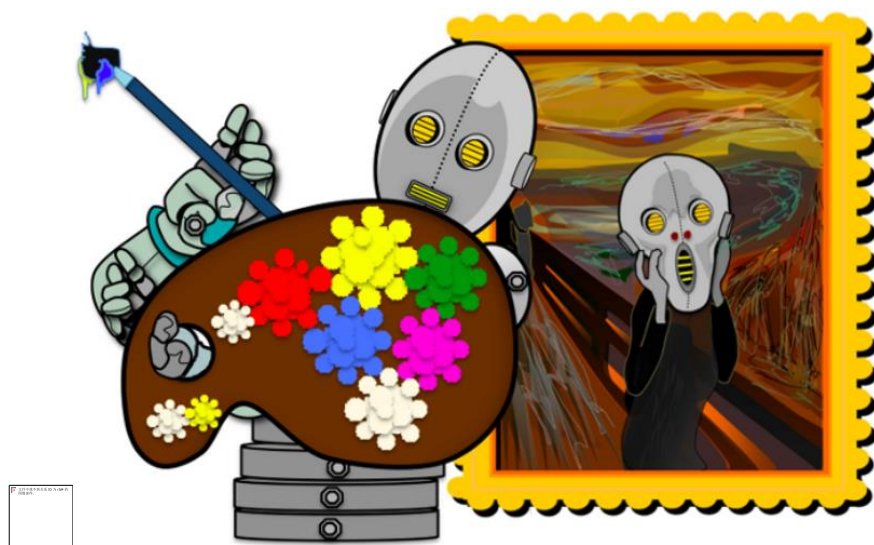


图 1：计算创新学[4]

然而，科学家们还是迎难而上了。早在 1963 年，人工智能的先驱 Newell, Shaw 和 Simon 就写了一篇文章“*The Process of Creative Thinking*”[1]。在文章中，Newell 等人提到，所谓会创新的机器，主要还是看“创新”是如何定义的：如果把创新定义为像人一样解决某些复杂问题，那么会创新的机器已经实现了；如果把创新定义为发现相对论这种开天辟地的事，那确实还很遥远。在这篇文章中，Newell 将创新定义为新颖+有用，这一定义被很多学者沿用，包括 Ochse[2]和 Boden[3]。

后来，越来越多的学者加入到研究行列中，包括计算机学家、心理学家、艺术家，开创了一门新学问，称为计算创新学（*Computational Creativity*）[4]，目的是理解人类创新的心理过程，并用计算机来模拟人类的创新能力，或帮助人类提高创新水平。人们提出了若干用于创新的计算模型，如随机采样，重组与拆分，概念融合等[5]。这些方法都可以产生一定的创新，特别是在艺术领域取得了很多有价值的成果，如写诗作画等。

近年来，随着深度学习的兴起，基于大数据建立的神经网络模型为创新带来了新的思路。因为神经网络可以总结出现有数据的分布规律，这些规律可以作为创新的限制条件，使得创新在一个合理的尺度内进行。例如，我们可以在数据分布稠密的区域进行随机采样，这样得到的新样本有更大可能性是真实的。基于这一思路，人们已经得到了很多有趣的成果，包括自

动谱曲，自动做画，甚至合成不存在的声音、视频、人像。下图是用计算机生成的不存在的人脸[6]，是不是非常逼真？



图 2：由机器生成的人脸[6]

再回过头来看我们当初的问题：计算机有可能具有人类的创新能力吗？其实还是 Newell 在 1963 年的答案：看你怎么定义这个创新能力。随着人工智能的发展，特别是机器学习技术的进步，由机器得到创新性方法、生成创新性作品已经不奇怪了。问题可能在于人们并不满意这种“模拟”出来的创新，而是希望机器能从无到有地“创造”。这种高阶创新有没有可能；如果有，用什么计算模型才能实现；如果能实现，应该用什么方法去验证...这些都是需要科学家继续研究的问题。

[1] Newell, Allen, Shaw, J. G., and Simon, Herbert A. (1963), The process of creative thinking, H. E. Gruber, G. Terrell and M. Wertheimer (Eds.), Contemporary Approaches to Creative Thinking, pp 63 - 119. New York: Atherton

[2] Ochse, R. (1990). Before the gates of excellence: The determinants of creative genius. Cambridge University.

[3] Boden, M. (2004). The creative mind: Myths and mechanisms (2nd ed.). London: Routledge

[4] What is computational creativity?  
[https://www.creativitypost.com/science/what\\_is\\_computational\\_creativity](https://www.creativitypost.com/science/what_is_computational_creativity)

[5] Partridge D, Rowe J. Computers and creativity[M]. Intellect Books, 1994.

[6] Image Generation: Text to Image ,  
<https://medium.com/image-recreation-a-method-to-make-learning-of-gan/image-generation-text-to-image-d7c4210ecb90>