

文/杨书卷

生命形态的新诠释——“数字生命”

“数字生命”？听起来似乎有些令人迷惑。不过没错，它的确是这样的定义，即用“非生物”媒介创造新的生命形式。值得注意的是，数字生命并不是“克隆”生命，而是用计算机媒介去“构造”或“合成”生命，而且，这种合成生命也有着进化、遗传、生殖功能！把生命进化的概念引进计算机领域，确实算得上是一个够“酷”的科学构想。

而现在，这种挑战人类想象力的新“生命”形态已经开始大大方方地展示自己了。据英国《每日电讯报》8月6日报道，美国密歇根州立大学的 Robert Pennock 等科学家，用计算机模拟出新的生命形式，使它们在电子世界里自我复制繁殖，并逐步进化到产生基本智能。而这个生在计算机世界里的数字生命还有个好听的名字叫“Avidians”。

Avidians 的进化过程我们似曾相识：实验给 Avidians 设计了一串细胞，给它喂食，让它自生自灭。经过 100 代繁殖后，一个突变“基因”出现，使细胞串中的某个细胞能得到更多食物，并产下一个新细胞。这个新细胞复制得更快，因而比其他细胞有更多的后代。经过数千代以后，Avidians 进化出了惊人的能力：初级记忆——能向着食物源运动！

而接下来，根据数字生命的理论，Avidians 会继续进化，“单细胞”逐渐成为“多细胞”，数字生命种类日益增多，会产生特定的生物，还会出现类似于自然界中物种大爆炸那样的物种爆炸现象，直至最后，产生与真实生命世界相似的数字生命世界——我们可以清楚地看到，Avidians 模拟的正是真实生命进化的历程。

Avidians 中的生命就是地球真实生命世界的生命形式的数字版本。换言之，与地球上真实生命相似的各种行为，自然进化中所有的特征，都可以出现在 Avidians 中。不过，这一切都是用计算机编码而不是 DNA 来实现的——要充分理解这一切，人们还真要有些想象力才行。

而且，这种想象力还必须延至更深。

有些科学家认为，无论基于生物大分子的自然生命，还是基于物理媒介的人工生命，都可以归入生命的范畴。那么，如果有一天，创建了更为高级的“数字动物”或者“数字人类”，人类又将如何面对呢？看来，在计算机上创建类似于自然界生命的“数字生命”，这种对生命形态的重新诠释，既是一种突破，也是一个冒险。

Avidians 演示的是数字生命成长的“初级阶段”。另一个由密歇根大学 Jeff Clune 领导的研究小组，正致力于通过进化造出更加复杂的智能。他们的系统称为“HyperNEAT”，由计算机模拟神经元组成，每个模拟细胞的功能和人脑中相同位置的

在计算机上创建类似于模拟自然界生命的“数字生命”，这种对生命形态的重新诠释，既是一种突破，也是一个冒险。

神经细胞相同。从简单的指令开始，逐步建立复杂的大脑，然后改变那些指令，得到一个不同的人工大脑。而容错指令的加入，能使这一人工大脑得到自我进化。

Clune 说，这是人工智能领域的一次巨大变革。在此层面上，数字生命能进化出功能强大的大脑，从而拓展人工神经网络的容量，打开一条开发人工大脑的新路，甚至实现和现实中的自然人竞争（8月7日《科技日报》）。

有趣的是，当 Avidians 与 HyperNEAT 这些数字生命正在挑战自然生命时，一项新研究表明，自然生命的构造也呈现出数字世界的特征。美国南加州大学神经系统科学家 Lari Swanson 和 Richard Thompson 发现，老鼠大脑一小块区域中的神经系统类似数字互联网结构，而不是之前传统理论公认的是个“分等级结构”。

Swanson 使用的方法称为“示踪法”，即在老鼠大脑同一点同时注入两枚“示踪剂”，分别用于显示信号去向和来源。他们发现，信号在一个个圈组成的网络中移动，与互联网非常相似。大脑中“藏”有互联网，就可以解释大脑能克服局部损伤的现象，“因为你可以拿掉互联网任何一个

单独部分，但网络其他部分照常工作”。Swanson 说，眼下至少在老鼠大脑伏核发现不同以往认为的神经系统结构，今后可以用这次研究中使用的示踪法观察其他部位，最终绘出整个大脑神经网络图（8月出版的美国《国家科学院学报》）。也许，数字生命与自然生命之间，真的并没有不可逾越的鸿沟。

其实，除了在生命形态中“引入”数字生命，自然的生命形态在某些时候也会发生令人咋舌的改变。美国哈佛大学的 Losvan Barrett 等科学家就发现一种深海棘鱼，经过 3 代进化便可适应温度的迅速变化。他们把棘鱼从海中捞出，放入温度逐渐降低的水池中，经过 3 代进化（每年 1 代），棘鱼便可以在 2.5 摄氏度的水中生存，而这一温度低于它们祖辈的生存极限。不过，这种快速进化是以 95% 的死亡率代价换来的。巴雷特的本意是想为人类和其他物种应对气候变化的方式提供线索，而这一结果却是令人既喜且忧（8月10日新华社）。

关于人类的原始进化也有着新发现。虽然说人类应该是由古猿进化而来，但我们的远祖，却可能是深海里的海绵！任教于澳洲昆士兰大学的 Bernard Degnan 教授在 8月7日出版的 *Nature* 期刊发表的论文中指出，根据在澳洲大堡礁生长的海绵基因排序，这种古老的海洋生物竟与人类有 7 成相同的基因。而这项发现最重要的潜在意义，就是可能让以往争议性颇高的动物实验，在未来以“海绵实验”取代。

数字生命、人造生命、人工智能等等，正在和自然生命一起进化，重新诠释着生命的存在意义。美国著名导演 Steven Spielberg 在 2001 年的科幻巨作《AI》（人工智能）中，就创造出了一个拥有情感懂得爱的机器人，但不幸的是，人类却无法保证给予它同样的爱。Spielberg 通过放大科技的力量，将人类与机器人之间的情感纠葛诠释得淋漓尽致，折射出人类与人类创造出的生命之间的关系，将永远是一个令人深思的话题。（责任编辑 王玉平）