

文/杨书卷

人类大脑的“全面回忆”

也许美国总统 Obama 提出的“10 年脑计划”真的大大鼓舞了科学界的“士气”，近期最“火爆”的科学新闻居然不约而同都来自于人类的大脑领域；世界上首次成功完成了人类间脑对脑接口实验，首个“类人大脑”电子微芯片正式问世。不过比较起来，它们都不及这项“壮举”来得令人震惊：奥地利分子生物技术研究所的科学家使用干细胞，在实验室中培育出了一个豌豆大小的“微型人脑”！

“微型人脑”的培养始于人体干细胞。研究人员特别搭配出多种营养物质，促使干细胞生长，先培养出神经外胚层，然后将其放入特制的凝胶中，引导组织进一步生长。之后，含有脑组织的凝胶被转移到一个旋转的生物反应器中，并提供氧气和养料。15 到 20 天后，大脑细胞团开始成型。20 到 30 天后，部分细胞团长成视网膜、脉络丛、早期海马区和大脑皮层等大脑组成部分。2 个月后，它长成了直径 4mm 大小、达到 9 周胎儿大脑发育水平的“微型人脑”。

虽然借助干细胞，科学家已经成功培育出气管、膀胱和跳动的心脏组织，甚至还有神经组织，但第一次培育出如此完整，还包含大脑皮层的“大脑”还是有着颠覆性的意义，因为大脑不仅是人类最复杂的器官，而且是最神秘的智力发源地，现在居然能在体外培育出来，其冲击力可想而知——这几乎相当于出现了以“脑形式”存在的人类。

好在科学家还没有走得太远。因为没有血液供应，这一“微型人脑”无法吸收氧气和养料，因而没有进一步生长，只是一直存活着，截至目前已经有 10 个月。而且，“微型人脑”和正常大脑还有着不小的差距，虽然它拥有能够放电的神经元和多种脑神经组织，但其结构细密程度难以与发育完成的人脑相比，也缺少 9 周大人类胚胎大脑的一些确定特征，如与运动有关的小脑和对记忆至关重要的海马状突起都极少发现，而且背侧皮层的细胞数量也不够。

更重要的是，“它尚不能独立思考。”项目负责人 Juergen Knoblich 说，“我们甚至不能称之为‘大脑’，而仅仅是一个‘类脑器官’，即只是创造了一种可用于研究脑部疾病的生物模型。并且，我们也没有培育完整尺寸人类大脑的计划，现在的实验条件也达不到，就好像刚发明算盘就想用它来运行最新版微软 Windows 操作系统一样，此外，这也不是我们的研究目标。”

虽然 Knoblich 的解释容易被认为是

生命的成长过程是从简单到复杂，但生命奥秘的揭开，却依赖于从复杂到简单的理论回归。

主动规避伦理质疑，而且会让人联想到科学家们是不是有意将大脑停留到了 9 周胎儿大脑的水平，但他们对此持有的谨慎态度无可厚非，不管怎样，这都是一项极其令人兴奋的研究成果。借助“微型人脑”这一全新的工具，人类可以更好地了解大脑发育过程以及出现发育障碍的原因，也可用于试验可能的治疗方法，有望为精神分裂症、孤独症、抑郁症等影响全球数以百万计人的疾病治愈带来希望的曙光，未来的研究肯定会更加引人注目（8 月 29 日英国 *Nature*）。

另一方面，大脑的发育进化过程也是研究人类起源的最重要依据，最近，中国科学家就在这一领域取得了突破性的成果。

2009 年 8 月，中国云南省昭通市水塘坝发现了一具 600 万年前的古猿头骨化石，头部基本完整、保存状况极佳，提供了十分珍贵的人类进化信息。经中美多学科专家数年的艰苦努力，终于得出了重要的研究成果：昭通古猿可能是人类最早祖先类型的候选代表之一。

理论上认为，最早的人类祖先起源于距今 700 至 500 万年前的在非洲生活的南方古猿，但何处寻找南方古猿的祖先至今仍是一个谜。而此次发现的昭通古猿的年代为距今 620 至 610 万年间的晚中新世末期，这表明，在晚中新世时期，欧亚大

陆其他地区的中新世古猿由于气候恶化而灭绝时，在云南却继续生存演化，云南在内的中国西南地区可能是古猿演化的“避难所”。

此前，在云南开远、禄丰、元谋、保山等处都发现了古猿化石，负责此次调查研究的云南省文物考古研究所研究员吉学平认为，昭通古猿是云南古猿中时代最年轻的代表，也是欧亚大陆其他地区古猿都已灭绝以后残存的代表，很可能是人类最早祖先类型的候选代表之一，但由于化石证据稀有，从猿到人的过渡没有明显的界定，争议将可能长期存在（9 月 5 日《科技日报》）。

不过，关于人类古猿起源的争论再多，也一定不会有美国韦斯特海默科技研究所的 Steven Benner 教授最近掀起的风浪大：他为“人类来自火星”提出了最新的证据。

Benner 发现，氧化钼和硼是有机物转变为早期生命的关键元素，否则在光和热的作用下，有机物只能成为黑乎乎的焦油。但是，30 亿年前生命开始形成时，地球表面上的氧气很少，钼不能以氧化物的形式存在。另外，由于地球全被水覆盖，这不仅会阻止出现足够浓度的硼，水还会腐蚀核糖核酸。所以早期生命难以开始。但火星的条件不一样，被高度氧化的钼只可能在火星上获得，而硼也在火星上被发现了，因此生命很可能是通过火星陨石坠落到地球上，而不是起源于地球（8 月 29 日美国物理学家组织网）。

在 46 亿岁的地球上，从最简单的单细胞生物到最复杂的人脑形成，经历了超过 30 亿年的漫长过程。现在，科学家们正在小小的实验室中，全面“回忆”这一风谩云诡的过程。也许，生命从最简单到最复杂，只需要几个关键的步骤，就像日本科学家山中伸弥，仅用 4 个转录因子诱导人体表皮细胞，就使之具有了胚胎干细胞的活动特征。生命的成长过程是从简单到复杂，但生命奥秘的揭开，却依赖于从复杂到简单的理论回归。■