

文/杨书卷

音乐进化论

美妙的音乐遍布世界的每一个角落,但是,似乎很少有人能真正深入探讨一下:这些好听的音乐是如何产生的?换言之,同样是高低起伏的音符,为什么用某种方式组合起来,就悦耳动听,有着打动人心的魅力,而用另一种方式组合,就会变成令人难以忍受的噪音了呢?

人们常常认为,音乐利用声音的高低、强弱来表达意思和感情,是一种最抽象的艺术,是某些天才头脑中创造出来的想象,也是人类大脑最高层次的一种“心智活动”,科学还远未达到能触动这一“心灵奥秘”的能力。不过,富于创新精神的科学家们并不甘示弱,他们另辟蹊径,开始用独特的方式来揭开“音乐的秘密”。

英国帝国理工学院生命科学系的

Robert MacCallum 及其同事提出,我们听到的大多数音乐都是作曲家和演奏者的产物,当音乐从一位音乐家传到另一位音乐家的过程中,是通过一个有修改和自然选择的传代过程进化的,而听众的选择影响了具体歌曲的复制、传播和存留,在塑造音乐多样性方面起到了创造性作用。具体来说,就是达尔文进化学说的自然选择是美妙音乐演化的主要动力。

乍听起来,这一理论确实令人耳目一新,因为进化论刚一诞生,就在学术界产生了深远的影响,进化论也成为探析人类社会变化的研究方式之一,但它一般局限在社会学的范围之内,对“纯艺术”的音乐领域,很少有人意识到它也是其演化的动力之一。更有意义的是,MacCallum 不仅提出了这一看法,并且用实验做出了很好的证明。

MacCallum 创建了一个名为“达尔文乐曲(DarwinTunes)”的网站,他先让计算机随机生成一些短的声音片段,然后放在网上让大家评分,有 6931 名感兴趣的网友参与了这次实验。实验方法是让这些人对声音片段从“好听”到“难听”给出分值,最好听的得分最高,最难听的得分最低,然后让声音片段模仿自然界的基因,进行重

组、突变和复制。研究人员发现,平均评分最差的声音片段慢慢消失了,而那些平均评分最佳的很快复制产生了下一代。在自然选择下,经过了大约 2500 代之后,这些声音片段迅速地从噪音进化成了吸引人的音乐!

有趣的是,这项实验到现在为止还在往下进行,也就是说,“达尔文乐曲”网站上的音乐还在继续遵循达尔文进化论向前演化。不过,人们现在感兴趣的是,再经过多少代的进化,一部伟大的音乐作品便会因此而诞生呢?(6月20日 *Science*)

MacCallum 的工作不仅引起了有关

“达尔文乐曲”网站上的音乐还在继续遵循达尔文进化论向前演化。不过,人们现在感兴趣的是,再经过多少代的进化,一部伟大的音乐作品便会因此而诞生呢?

“流行音乐演化”的大讨论,还在了解人类智能实质的方面进行了有益的探索,并为现在流行的“计算机作曲”提供了新的理念,有科学家就认为,也许在作曲领域,计算机可以首先通过“图灵测试”,即人类最终将无法分辨出某首曲子究竟是出自天才的音乐家还是硬邦邦的计算机。

其实,中国学者也在类似的方面进行过尝试,而研究对象就是中国人最为熟悉的宋词。

“回首明月,悠悠心事空,故人谁知寂寞。风吹斜阳匆匆,芳草平生斜阳,风吹寂寞回首明月,一枝富贵年年,断肠长安不知。”能想象出,这首意境十分悠远的“宋词”,只不过是按照圆周率的数字排列,查询一个被称为“宋词密码”的软件而得来的么?

中国人民大学统计学院的研究生**邱怡轩**出于对数字的兴趣,对《全宋词》的文本内容进行了词频统计,得出了一张“宋词词频统计表”,给出频率最高的 100 个词语,排在前面的依次是东风、何处、人间、风流、归去、春风、西风、归来、江南等等,并将研究结果公布在自己的博客之中。

没想到,一些网友发现,根据统计表上每个词的对应序号数字随便挑选组合

排列,常常会得到意想不到的一首“好词”,其中有些还成为公认的佳作。霎时间,这张“宋词词频统计表”便被奉为“宋词密码”,在网上迅速流传开来,

人们很容易看到,“宋词密码”与“达尔文乐曲”有着相似的科学背景:一代代词人将“好词”自然选择出来,最终进化为上乘的词作。而邱怡轩的无意之举,很可能会描绘出一种新的中国文化变化研究的图景。

当然,达尔文进化论最为人认可的还是在生物界内。美国乔治亚理工学院的研究人员正在执行一个被称为“5 亿年项目”,将一个 5 亿岁的基因复活后插入现代大肠杆菌的细菌中,观察其超过 1000 代的进化过程。

这个古老基因叫 *EF-Tu*,也是大肠杆菌中的一个基本蛋白,研究人员将其放置于现代大肠杆菌染色体的正确顺序和正确位置,从而制造出 8 个相同的菌株。这个既现代又古老的基因嵌合组成的细菌存活了,但比相对应的现代基因成长速度要慢上两倍左右,不过却更加健康,因为 *EF-Tu* 基因并没有突变成现代形式。反而是大肠杆菌内的现代 *EF-Tu* 蛋白在与古老基因 *EF-Tu* 交互作用中发生了突变,这些突变增加了细菌的机体健康。

生物学副教授 **Eric Gaucher** 说:“这接近于分子生命‘磁带’的倒带和重放,让我们来一些进化和分子生物学中长期存在的问题:一个古老基因在现代生物体中是否会重复自己、重演进化轨迹,或者去适应不同的路径。”(7月13日《科技日报》)

达尔文的进化论和爱因斯坦的相对论一起,堪称是 20 世纪最伟大的理论。但是,与相对论简洁明确的表达 $E=mc^2$ 不同,进化论的具体内容和适用范围,一直是一个“开放式”命题,新的理论一直在源源不断地“注入”其中,对它做出新的解释和修正。有意思的是,进化论也在生生不息,一代又一代地进化着“新生代”。■