

文/杨书卷

奇异仿生“设计”科学新前沿

为什么细胞能形成一定的组织和器官,而不会呈现为一堆混乱松散的细胞团块呢?换句话说,细胞间的粘合是肾脏的细胞归肾脏,肝脏的细胞归肝脏,而它们是靠什么方式才顺序整齐地粘合在一起的呢?

每当科学家兴致勃勃地探究一种生物奥秘时,就有可能成就一种新的“仿生”设计方式。这一次,美国纽约大学物理学院副教授 **Jasna Brujic** 在实验室里给出了答案。

在生物体中,细胞间巧妙而精致的粘合来自于其表面存在着奇异的细胞粘合剂——一种神经细胞粘分子,这类分子定位于细胞膜上并向外伸展,就能将“同类”细胞彼此粘合成完整的组织和器官。**Brujic** 的研究小组从中汲取灵感,设计出一种原始仿生乳剂,能模拟出生物组织中细胞之间粘合剂的主要特征,使人们有可能制造出“有凝聚力”的液体器件,也许将来还会很快用来改善人造器官的特性。

这种原始仿生乳剂的组成有点类似“水中油”,“油滴”如同生物细胞,“水”即为粘液。真正的细胞组织中存在着引力和斥力,以匹配不同的组织形成,仿生乳剂也“照学不误”,通过改变压力大小来挤压“油滴”,并用一种离心法和改变乳液中盐的含量,筛选出最佳的粘合条件,让“油滴”之间所有的接触面能根据人们的需求粘合在一起,就像生物细胞一样,最后形成特定功能的“组织”(5月29日美国物理学组织网)。

奇异的细胞粘合方式为人们带来了一种新的材料合成方式,通过重新组装分子能制造出更坚实、功能更强的产品开辟了新的途径。一如既往,生物在进化过程中形成的极其精确和完善的机制,再次为人类的工业设计提供了灵感。

近年来,在“细胞”级别对人体的仿生炙手可热,美国加州大学研究人员就“仿生”出了人造血小板,几乎完全可“以假乱真”,替代天然血小板的功能,这一进展在

人体仿生中具有里程碑意义。

研究发现,有一种聚合物粒子可以很好地模拟天然血小板的大小、形状及其表面功能,但科学家所面临的挑战是,聚合物粒子要比血小板坚硬得多。为了解决这个问题,研究人员采用了一种巧妙的“模拟”方式。

他们先用多层蛋白质和聚合电解质,通过沉积、分层、交联创建出稳定却较坚硬的人造类血小板粒子,随后,在特定的溶液中让这些坚硬的粒子溶解,表面变得柔韧而富有弹性。然后被涂抹上在活化的天然血小板表面发现的蛋白质,就十分漂亮地完成了天然血小板的“山寨版”,基本上完全可以在止血、伤口愈合、炎症反应和血栓形成等过程中发挥天然血小板的作用。

此前,这个研究小组还成功合成了人造红细胞。由于天然血液的需求量远远大于献血量,血库告急是经常性的世界性难题,在

随着分子物理、神经科学、基因科学的渗透,仿生学早已超越原始的概念,全面发展到一个从分子、细胞到器官的人工生物系统开发的时代。

某些紧急、大量用血的危机状态中,用“仿生”血暂时替代天然血无疑是一种出色的解决方法(5月30日美国物理学组织网)。

“出淤泥而不染”的亭亭荷叶,总能保持叶面光洁,连露珠也呆不住,优良的表面性能也一直是科学家钟爱的“仿生”对象。美国麻省理工学院研究人员就“以荷为师”,再结合沙漠甲虫甲壳以及蛾眼睛的特性,创建出一种纳米结构的玻璃,集多种功能于一身,可自洁、防雾和防反光。

更让人怦然心动的是,这种纳米玻璃的生产过程非常简单,只要先在玻璃表面涂上几个薄膜层,其中包括光阻层,然后用蚀刻技术连续产生高1000纳米、基底宽200纳米的圆锥形状阵列就可,它只比普通玻璃增加了极小的制造成本。但改进带来的益处却是难以计数。

例如,太阳能光伏板表面容易积聚灰尘和污垢,6个月后效率损失可达40%,而采用可自洁的玻璃便可消除这种烦恼;

“抗反射”和“抗雾”对于在潮湿的环境中显微镜和照相机堪称雪中送炭;如果让它做iPad的触摸屏,不仅可消除反射,还可抵挡汗渍油污;应用于汽车上,长久以来困扰司机的冬季车玻璃结霜、起雾等难题将迎刃而解……

英国牛津大学教授 **Andrew Parker** 评价说:“‘荷叶’的自洁效应已被广泛仿生,不过据我所知,‘抗反射’和‘抗雾’是第一次从自然界中常见动物和植物的多功能表面学习而来,而‘师法自然’的方式会构造一个更加绿色的工程学。”(5月8日《科技日报》)

从结构上看,蚕茧重量轻、强度大、多孔,也是“开发仿生复合材料的理想参照物”。英国牛津大学的研究人员 **David Porter** 和 **陈复加** 就通过检测蚕茧,发现了一类非常轻巧但异常坚韧的结构,这类结构可用于制作保护性的头盔和轻巧的装甲,也是生产汽车外壳的好材料。

蚕茧看似柔软,但其独特的结构却可以保护蚕蛹不受外界各种威胁的伤害,利用这种结构开发能够消散攻击的新型材料,制作保护性的头盔,让爆炸时产生的对人体危害最大的那部分能量散失掉,而不是让其发生偏斜,对比现在所用的头盔材料,重量更轻,缓冲作用也越强。如果以此设计出新的轻量级汽车外壳,这项研究结果也具有更大的商业前景。**Porter** 表示,下一阶段的目标是寻找复制蚕茧结构的办法(5月2日英国路透社消息)。

人类的“仿生”古已有之,但仿生学作为一门独立学科的诞生是在1960年,当时在美国召开的第一届仿生学会议还为仿生学确定了一个有趣的标志:一个巨大的积分符号把解剖刀和电烙铁“积分”在一起。现在,随着分子物理、神经科学、基因科学的渗透,仿生学早已超越原始的概念,全面发展到一个从分子、细胞到器官的人工生物系统开发的时代,提供给我们源源不断的灵感,成就出超越我们想象力的未来。■