

## 美设计出含生物和非生物成分的“活材料”

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2014-03-25

【字号：小 中 大】

生物膜、贝壳、骨骼组织等天然生物系统，能根据环境信号形成多功能、多尺度的生物与非生物成分集合体，比如骨骼，就是由矿物质、活细胞及其他物质组成的矩阵。3月23日出版的《自然·材料》杂志介绍了美国麻省理工大学工程师的最新成果，他们受这些天然材料的启发，合成出包含生物成分和非生物成分的活性生物材料。其中的活细胞能对环境起反应，产生复杂的生物分子，非生物材料能导电或发光。

据物理学家组织网报道，研究人员通过给细胞编程，“诱骗”细菌细胞产生生物膜，这种生物膜能和金纳米粒子、量子点结合在一起。实验所用的细菌是大肠杆菌。这种细菌能产生生物膜，生物膜中含有一种叫做“螺旋纤维”的淀粉蛋白，帮大肠杆菌附着在物体表面。每根淀粉纤维都是由相同的亚单位CsgA不断重复构成的蛋白链，CsgA上还可以附加肽（蛋白质片段），这些肽能捕捉非生物材料，如金纳米粒子。

研究人员利用诱导基因线路和细胞通讯线路，让细菌能在特定条件下产生不同类型的螺旋纤维，控制生物膜的性质，造出金纳米线、传导生物膜、量子点生物膜、具有量子力学性质的微晶体等。

他们先让细菌细胞丧失自然产生CsgA的能力，然后用一种只能在特定条件下，比如在AHL分子存在时，才能产生CsgA的转基因线路来代替，这样调节细胞环境中的AHL数量就能控制螺旋纤维的产生。

然后，他们改变大肠杆菌细胞，让它们能在有aTc分子时产生附加了肽的CsgA，这些肽构成了组氨酸。这两种转基因细胞能在一个群体中生长，改变AHL和aTc数量，就能控制生物膜的组成成分。两种分子同时存在时，生物膜中包含了加组氨酸和不加组氨酸的CsgA链两种成分。如果加入金纳米粒子，附加组氨酸就能“抓住”它们，形成一行的金纳米线和能导电的网络。

要在螺旋纤维中添加量子点，研究人员会改变细胞，让它们能产生附有SpyTag的螺旋纤维，而在量子点上涂一层SpyCatcher（SpyTag伴侣），它们就会结合在一起。这些细胞还能和产生组氨酸纤维的细菌一起生长，这样材料中就能同时含有量子点和金纳米粒子。

研究人员指出，目前这种“活材料”只是简单示范。它们在未来能源领域有着广泛应用，如蓄电池、太阳能电池，还能给生物膜涂上一层酶，催化分解纤维素，把农业废弃物转变为生物燃料，其他潜在应用还有诊疗设备、组织工程支架等。

打印本页

关闭本页