



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

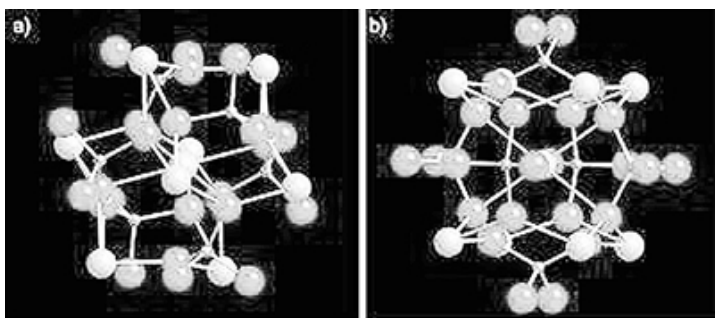
首页 > 科技动态

大脑中可能进行量子处理

美科学家提出“神经量子比特”概念

文章来源: 科技日报 常丽君 发布时间: 2015-08-29 【字号: 小 中 大】

我要分享



波斯纳分子团

为了理解智慧的基础是什么, 科学家从解剖、神经生化甚至量子物理学的角度进行深入研究。最近, 美国加州大学圣芭芭拉分校的马修·费希尔提出, 大脑中可能在利用核自旋进行量子处理, 他在Arxiv文库(一个专门收录科学文献预印本的在线数据库)中发表论文对这一观点进行了解释。

马修·费希尔说, 小分子和离子会迅速与周围的液体环境纠缠, 因此不能在宏观时间尺度保持量子相干; 而核自旋与环境的连接很弱, 有可能延长其相干时间。相干持续时间取决于元素种类及其自旋量子值, 这样看来, 具有最佳相干时间的元素是一种理想的“神经量子比特”, 应该有清晰的1/2核自旋, 在生化环境中, 这种1/2自旋核是弱退相干的。

据物理学家组织网8月27日报道, 磷是唯一较常见的核自旋为1/2的生化元素, 因此磷酸盐很适合充当神经量子比特的载体。在费希尔的理论中, 提出了一种叫做“波斯纳”(Posner)的磷酸盐分子 $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$, 很适合充当量子比特存储器, 其能维持的相干时间可能达到几天。

量子处理的核心是量子纠缠, 酶催化反应会破坏磷酸盐离子, 产生两个磷酸盐离子, 形成量子纠缠对, 可作为量子比特。这种磷酸盐对和细胞外的钙离子结合形成波斯纳分子后, 仍会保留核自旋纠缠。

对于某个问题而言, 把所有想法集中在一起, 真正进行量子处理, 需要实现某种量子纠缠和后续测量。

费希尔还提出一种叫做“吻过就跑”(kiss and run)的胞外分泌机制: 神经突触把成对的纠缠磷酸盐释放到细胞外液体中, 在此它们与钙离子结合成多重波斯纳分子, 实际上就将纠缠态的磷核自旋保存下来。当波斯纳分子被传输到两个分离的突触前端, 在相互融合时, 就会发生量子测量, 释放一阵胞内钙离子“雨”, 引发下一步的神经递质释放, 提高突触后神经元放电的可能性。这种多重纠缠的波斯纳分子引发神经元放电率的非局部量子相干, 为神经量子处理提供了关键机制。

费希尔还指出, 突触前端发现了转运体VGLUTs(葡萄糖转运蛋白)可作为假定的波斯纳分子。VGLUTs本身有不同形式, 今后的研究或有助于识别它们各自的角色。

(责任编辑: 侯茜)

热点新闻

中科院与铁路总公司签署战略合...

中科院举行离退休干部改革创新形势...
中科院与内蒙古自治区签署新一轮全面科...
发展中国家科学院中国院士和学者代表座...
中科院与广东省签署合作协议 共同推进粤...
白春礼在第十三届健康与发展中山论坛上...

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻直播间】中科院: 粤港澳交叉科学中心成立

专题推荐

