
科研人员“超快调控”硅基自旋量子比特

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23045.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科研人员“超快调控”硅基自旋量子比特。

中国科学技术大学郭光灿院士团队的教授郭国平、李海欧等人，与南方科技大学量子科学与工程研究院助理研究员黄培豪、中科院物理研究所研究员张建军以及本源量子计算有限公司合作，在硅基锗量子点中实现了自旋量子比特操控速率的电场调控，以及自旋翻转速率超过1.2 GHz的自旋量子比特超快操控，该速率是国际上半导体量子点体系中已报道的最高值。研究成果日前在线发表于《纳米快报》。

硅基半导体自旋量子比特以其长量子退相干时间和高操控保真度，以及其与现代半导体工艺技术兼容的高可扩展性，成为实现量子计算机研制的重要候选者之一。高操控保真度要求比特在拥有较长的量子退相干时间的同时具备更快的操控速率。传统方案利用电子自旋共振方式实现自旋比特翻转，这种方式的比特操控速率较慢。研究人员发现，利用电偶极自旋共振机制实现自旋比特翻转，具备较快的操控速率。同时，比特的操控速率与体系内的自旋轨道耦合强度成正相关，因此对体系内自旋轨道耦合强度的有效调控，是实现自旋量子比特高保真度操控重要的物理基础。其中体系中的电场是调节自旋轨道耦合强度的一项重要手段，以此可以实现电场对自旋量子比特性质的高效调控。

为了进一步提升自旋量子比特的性能，在前期研究的基础上，研究人员经过实验探究发现体系内的电场参数(量子点失谐量和栅极电压)对自旋量子比特的操控速率具有明显的调制作用。通过物理建模和数据分析，研究人员利用电场强度对体系内自旋轨道耦合效应的调制作用，以及量子点中轨道激发态对比特操控速率的贡献，自洽地解释了电场对自旋量子比特操控速率调制的实验结果。并在实验上进一步测得了超过1.2 GHz的自旋比特超快操控速率，这也刷新了课题组之前创造的半导体自旋比特操控速率达到540MHz的最快记录。

研究人员认为，该工作对研究空穴自旋量子比特操控的物理机制以及推动硅基半导体量子计算研究具有重要的指导意义。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.3c00213>

作者：郭国平等 来源：《纳米快报》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发