

**安钧鸿**

教授

性别：男

理论物理、凝聚态物理专业博士生导师

交叉学科研究中心

地址：兰州市天水南路222号，兰州大学物理科学与技术学院

电话：

传真：0931-8913554

电子邮件：anj hong@l zu. edu. cn

安钧鸿，教授。于2005年在兰州大学获得博士学位，2005年7月兰州大学萃英计划引进人才，2010年6月被聘为博士生导师。

个人简历：

|                |                 |                          |
|----------------|-----------------|--------------------------|
| 1996.9-2000.7  | 兰州大学现代物理系       | 本科                       |
| 2000.9-2005.7  | 兰州大学物理科学与技术学院   | 博士                       |
| 2005.7-2011.5  | 兰州大学物理科学与技术学院   | 副教授（注：06.3-09.7在核学院工作）   |
| 2011.5-今       | 兰州大学物理科学与技术学院   | 教授                       |
| 2006.4-2007.8  | 台湾成功大学量子资讯研究中心  | 博士后                      |
| 2007.10-2008.8 | 新加坡国立大学量子技术研究中心 | Research Fellow          |
| 2009.9-2010.9  | 新加坡国立大学物理系      | Research Fellow          |
| 2011.1-2011.7  | 新加坡国立大学量子技术研究中心 | Visiting Research Fellow |
| 2012.4-2012.8  | 新加坡国立大学量子技术研究中心 | Visiting Research Fellow |

主持承担的科研项目：

个人简介：

- 项目名称：量子信息处理中纠缠度量与退相干问题的研究；  
经费来源：兰州大学理论物理与数学纯科学基金项目；  
承担年限：2006.1 - 2008.12；  
项目编号：Lzu05002（经费2.8万元）
- 项目名称：量子信息处理中退相干效应及其控制研究；  
经费来源：国家自然科学基金面上（青年）项目  
承担年限：2007.1 - 2009.12；  
项目编号：10604025（经费25万元）
- 项目名称：强关联系统的量子光学模拟及其在量子计算中的应用研究  
经费来源：甘肃省自然科学基金项目  
承担年限：2009.1 - 2011.12；  
项目编号：0803RJZA095（经费2万元）
- 项目名称：开放量子系统的非马尔科夫效应研究  
经费来源：国家自然科学基金（面上）项目  
承担年限：2012.1 - 2015.12；  
项目编号：11175073（经费62万元）

## 量子信息与量子光学

一. 量子信息中的物理问题：

1. 开放量子系统退相干的非平衡动力学研究；

研究方向： 2. 机械振子的冷却动力学机制及其在量子信息中的应用研究。

二. 量子网络研究：

1. 级联量子体系(Cascade Quantum System)的输入-输出过程及其在量子网络实现中的应用。

量子信息由量子计算机和量子通讯两大部分组成。

量子计算机：

缘起：随着计算机速度的不断提高以及体积的不断减小，现代计算机日益接近其微观极限，这意味着其“赖以生存”的经典数字逻辑将不再适用，量子力学将产生支配。能否以微观体系作为信息载体，以量子力学原理为逻辑运算规则建立新一代的计算机是量子计算机研究的主要出发点。

优势：量子计算机是在受控的方式下，利用量子相干性通过对量子态的操控来实现信息处理的物理装置。其典型优势在于其是天然的并行计算机，这完全归功于量子力学基本原理-态叠加原理。该优势决定了量子计算机可以完成经典计算不可能完成的任务（Mission of impossible），如大数因子分解。而在经典计算机中大数因子不可分解这一条“金科玉律”恰是现行公共保密通讯中密钥分配的理论基础，因此也就意味着现行保密通讯在量子计算机面前几乎无密可保。

研究工作： 实现：以微观双态体系的量子态为量子位来承载信息，以量子力学态演化为规则来处理信息的量子计算机离实现还要走很长的路，其困难之一就是很难长时间保证微观体系量子态的量子相干性。微观世界不可避免的受到其背景环境的影响会使得它的量子相干性发生丧失，这就叫退相干（Decoherence），退相干是量子计算机实现的主要障碍。

如何认识以及如何控制退相干是量子信息研究的一大主要问题。另一方面，退相干问题的研究也极大的丰富了量子理论本身。如经典-量子边界（Boundary）和量子测量塌缩问题（Bohr和Einstein争论的核心：Schrodinger猫悖论）在传统量子力学（Copenhagen interpretation）中并没有给出令人信服的解释，这些问题本质上都是围绕着退相干问题的。近年来，随着退相干问题研究的不断深入，人们提出了多世界解释（Many-worlds interpretation）[Link]和量子达尔文演化主义（Quantum Darwinism）[Link]都极大的丰富了量子理论。

量子通讯：

为了拯救量子计算机的实现对现行保密通讯带来的“灾难”，人们提出了基于量子力学原理的密钥分配方案，其绝对的安全性是由量子力学态的几率性来保证的（密钥一旦中途被人窃听，接收者马上就能感知）。但是如果存在退相干，该绝对安全性将荡然无存。因此退相干问题同样也是量子通讯实现的主要障碍。但是得益于现代光纤通讯的先进技术，至今量子密钥分配已几近商用化[Link]。

22. Hai-Bin Liu, Jun-Hong An, Chong Chen, Qing-Jun Tong, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, Quantum phase transition in the sub-Ohmic spin-boson model, arXiv: 1208.4295.

21. Qing-Jun Tong, Jun-Hong An, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, Entanglement distribution and its invariance, Quant. Inf. Comput. 11, 0874 (2011).

20. Qing-Jun Tong, Jun-Hong An, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, Quantum phase transition in the delocalized regime of the spin-boson model, Phys. Rev. B 84, 174301 (2011).

19. Ye Yeo, Jun-Hong An, and C. H. Oh, Non-Markovian effects on quantum-communication protocols, Phys. Rev. A 82, 032340 (2010).

18. Huai-Qiang Gu and Jun-Hong An, Modulation stabilization of Bloch oscillations of two-component Bose - Einstein condensates in optical lattices, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 43, 205308 (2010).

17. Juan-Juan Chen and Jun-Hong An, Quantum teleportation via photonic Faraday rotation, *International Journal of Quantum Information* 8, 787 (2010).

16. Qing-Jun Tong, Jun-Hong An, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, *Decoherence suppression of a dissipative qubit by the non-Markovian effect*, *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 43, 155501 (2010). [[Link](#)]

15. Qing-Jun Tong, Jun-Hong An, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, *Mechanism of entanglement preservation*, *Phys. Rev. A* 81, 052330 (2010). [[Link](#)]

14. Juan-Juan Chen, Jun-Hong An, Mang Feng, and Ge Liu, *Teleportation of an arbitrary multipartite state via photonic Faraday rotation*, *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 43, 095505 (2010). [[Link](#)]

13. Juan-Juan Chen, Jun-Hong An, Qing-Jun Tong, Hong-Gang Luo, and C. H. Oh, *Non-Markovian effect on the geometric phase of a dissipative qubit*, *Phys. Rev. A* 81, 022120 (2010). [[Link](#)]

12. Jun-Hong An, Ye Yeo, C. H. Oh, *Exact decoherence dynamics of a single-mode optical field*, *Annals of Physics* 324, 1737 (2009). [[Link](#)]

发表论文:

11. Jun-Hong An, M. Feng, C. H. Oh, *Quantum information processing with a single photon by input-output process regarding low-Q cavities*, *Phys. Rev. A* 79, 032303 (2009). [[Link](#)]

10. Jun-Hong An, Ye Yeo, Wei-Min Zhang, C. H. Oh, *Entanglement oscillation and survival induced by non-Markovian decoherence dynamics of entangled squeezed-state*, *J. Phys. A: Math. Theor.* 42 (2009) 015302. [[Link](#)]

9. Jun-Hong An, Mang Feng, Wei-Min Zhang, *Non-Markovian decoherence dynamics of entangled coherent states*, *Quantum Information & Computation* 9, 0317 (2009). [[Link](#)]

8. Jun-Hong An, Wei-Min Zhang, *Non-Markovian entanglement dynamics of noisy continuous-variable quantum channels*, *Phys. Rev. A* 76, 042127 (2007). [[Link](#)]

7. Mang Feng, Jun-Hong An, and Wei-Min Zhang, *Generation of entangled photon pairs by semiconductor quantum dots in a structure of quantum cellular automata*, *J. Phys.: Condens. Matter.* 19, 326215 (2007). [[Link](#)]

6. Jun-Hong An, Shun-Jin Wang, and Hong-Gang Luo, *Entanglement dynamics of two qubits in a common environment*, *Physica A* 382, 753 (2007). [[Link](#)]

5. Jun-Hong An, Shun-Jin Wang, and Hong-Gang Luo, *Constraint dynamics and tracking control to the coherence of a single dissipative qubit*, *Chin. Phys. Lett.* 22, 3009 (2005). [[Link](#)]

4. Jun-Hong An, Shun-Jin Wang, and Hong-Gang Luo, *Entanglement production and decoherence-free subspace of two single-mode cavities embedded in a common environment*, *J. Phys. A: Math. Gen* 38, 3579 (2005). [[Link](#)]

3. Jun-Hong An, Shun-Jin Wang, Hong-Gang Luo, and Cheng-Long Jia, *A two-level atom coupled to a controllable squeezed vacuum field reservoir*, *J. Opt. B: Quantum Semiclass. Opt.* 6, 510 (2004). [[Link](#)]

2. Jun-Hong An, Shun-Jin Wang, Hong-Gang Luo, and Cheng-Long Jia, *Production of squeezed state of single mode cavity field by the coupling of squeezed vacuum field reservoir in nonautonomous case*, *Chin. Phys. Lett.* 21, 1 (2004). [[Link](#)]

1. Shun-Jin Wang, Jun-Hong An, Hong-Gang Luo, and Cheng-Long Jia, *Dynamical symmetry and*

取得的代表性科研成果总结如下：