**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：**图像处理及无线传感器网络新技术研究（自治区科技成果登记号：202127350）
2. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
3. **成果简介**

（限1页。应包含成果主要研究背景、内容、科学发现点、科学价值、同行引用及评价等。）

项目所属领域为人工智能和量子信息交叉基础理论，研究涉及图像处理、无线传感器网络和量子信息等学科。项目围绕存储和高效处理海量视觉数据问题，利用量子可逆逻辑电路运行所需极低能量消耗的优势和超并行计算性能，开发低能耗和高性能的图像处理新技术，实现了量子小波变换等图像处理核心工具算法，并设计了低能耗的异构传感器网络成簇算法，开辟了利用可逆逻辑电路设计图像处理算法的新途径。项目科学发现点如下：

1. 设计了量子图像的高效存储、量子信号模型类型转换与量子图像提取的新算法。针对如何实现量子图像存储和提取这个基础问题，利用量子叠加特性，提出了多种量子图像表示模型和相应的量子图像提取算法，实现了量子图像高效存储和提取。

2. 提出了低能耗的异构传感网络成簇算法，解决了传感器网络异构环境的协议设计问题。通过分析现有无线传感器网络成簇算法存在的若干问题，设计了低能耗的异构无线传感器网络成簇算法，延长了传感器网络的生存时间。

3. 实现了量子小波变换和量子小波变换包等图像处理核心工具算法，推动了量子图像处理算法实用化发展。借助量子可逆逻辑电路，设计出低能耗的量子傅里叶变换和量子小波包变换算法，与对应的经典算法比较，所提出的量子算法实现了指数级加速。

上述研究工作对图像处理和无线传感器网络发展的贡献得到国际著名学者、IEEE Fellow、领域杰出教授，例如F. Chapeau-Blondeau和Yuanyuan Yang等国内外专家学者的高度评价与认可。该项目的8篇代表作被Web of Science他引735次。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 论文专著名称 | 年卷页（版号） | 发表日期 | 作者 | 署名单位 | 刊名 | 通讯作者 | 他引次数 | 检索数据库 | 广西单位是否署名 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | Quantum implementation circuits of quantum signal representation and type conversion | 2019,6,341-354 | 2019-01-01 | Hai-sheng Li, Ping Fan, Haiying Xia\*, Huiling Peng, Shuxiang Song | 广西师范大学 | IEEE Transactions on Circuits and System I: Regular Papers | Haiying Xia | 40 | Web of Science | 是 | 1 |
| 2 | 论文 | Design of a distributed energy-efficient clustering algorithm for heterogeneous wireless sensor networks | 2006,19, 2230-2237 | 2006-08-01 | Qing Li, Zhu Qingxin | 电子科技大学 | Computer communications | Qing Li | 500 | Web of Science | 否 | 2 |
| 3 | 论文 | Image storage, retrieval, compression and segmentation in a quantum system | 2013,12, 2269-2290 | 2013-06-01 | Hai-Sheng Li, Zhu Qingxin\*, Song Lan, Chen-Yi Shen, Rigui Zhou, Jia Mo | 电子科技大学 | Quantum Information Processing | Zhu Qingxin | 85 | Web of Science | 否 | 3 |
| 4 | 论文 | Multidimensional color image storage, retrieval, and compression based on quantum amplitudes and phases | 2014, 273: 212-232 | 2014-03-25 | [1] Hai-Sheng Li, Zhu Qingxin\*, Ri-Gui Zhou, Ming-Cui Li, Lan Song. Yang | 电子科技大学 | Information Sciences | Zhu Qingxin | 50 | Web of Science | 否 | 4 |
| 5 | 论文 | Efficient quantum arithmetic operation circuits for quantum image processing | 2020.8, 63(8):280311 | 2020-06-04 | Hai-Sheng Li\*, Ping Fan, Huiling Peng, Shuxiang Song, and Gui-Lu Long | 广西师范大学 | Science China Physics, Mechanics & Astronomy | Hai-Sheng Li, Gui-Lu Long | 23 | Web of Science | 是 | 5 |
| 6 | 论文 | Quantum vision representations and multi-dimensional quantum transforms | 2019, 502: 42-58 | 2019-06-13 | Hai-Sheng Li\*, Shuxiang Song\*, Ping Fan, Huiling Peng, Hai-ying Xia, Yan Liang | 广西师范大学 | Information Sciences | Hai-Sheng Li, Shuxiang Song | 9 | Web of Science | 是 | 6 |
| 7 | 论文 | Quantum multi-level wavelet transforms | 2019, 504:113-135 | 2019-07-15 | ai-Sheng Li\*, Ping Fan, Hai-ying Xia, Shuxiang Song | 广西师范大学 | Information Sciences | Hai-Sheng Li, Shuxiang Song | 9 | Web of Science | 是 | 7 |
| 8 | 论文 | The multi-level and multi-dimensional quantum wavelet packet transforms | 2018,8, 13884 | 2018-09-17 | Hai-Sheng Li\*, Ping Fan, Hai-ying Xia, Shuxiang Song, Xiangjian He | 广西师范大学 | Scientific Reports | Hai-Sheng L | 19 | Web of Science | 是 | 8 |
| 合计 | | | | | | | | | 735 | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

黎海生、卿利、朱清新

**六、候选单位名称**

广西师范大学、电子科技大学