高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）提名项目公示内容

**奖种：自然科学奖**

1. **项目名称：视频编码高效计算理论与方法**
2. **提名单位：同济大学**
3. **项目简介**

随着多媒体大数据时代的到来，视频数据量正呈现海量级爆炸式增长，而视频直播、在线教育等新兴实时应用的普及更为视频编码压缩带来了严峻挑战。作为有效去除视频数据冗余的关键技术，视频编码对视频数据进行压缩，为多媒体数据存储和传输提供必要的理论基础和技术支撑。然而，视频编码通用标准具有高计算复杂度，难以高效压缩海量视频数据和满足实时视频应用需求。开展视频编码高效计算技术的研究具有重要意义，是实现国家超高清视频产业规划的关键理论技术之一。本项目在国家自然科学基金和香港特别行政区大学资助委员会优配研究金（RGC）项目等资助下，通过十余年的深入探索，在最优模式决策、稀疏变换量化和运动估计优化三个关键科学问题上完成了创新工作，形成了多层次的视频编码高效计算理论与方法。主要发现点包括：

1. 揭示了多源编码信息在视频编码最优模式决策中的协同作用，阐述了基于视频内容的最优编码模式分布特性，构建了从统计域到学习域的编码模式预测模型，解决了视频编码中最优编码模式预测难题。成果得到德国科学院/工程院双院院士、IEEE Fellow、HHI研究所主席Thomas Wiegand教授等著名学者的正面评价和引用。

2. 提出了稀疏零量化系数判决模型，在理论上给出了频域零量化系数判定界限，设计了变换量化稀疏计算策略；揭示了基于高斯分布的稀疏非零量化系数子块判决条件及其优越性，解决零量化系数预测难题。成果得到IEEE Fellow、IEEE电路与系统DSP技术委员会前主席、芬兰坦佩雷理工大学Moncef Gabbouj教授等著名学者的正面评价和引用。

3. 揭示了视频编码中视频内容与运动估计计算复杂度之间的相关性，构建了基于内容分析的高效运动估计模型；提出了面向多视点视频编码的高效运动与视差估计方法，实现低复杂度多视点视频编码。成果得到IEEE/SPIE Fellow、IEEE TMM/TCSVT前主编、美国纽约州立大学布法罗分校Chang Wen Chen教授等著名学者的正面评价和引用。

本项目发表SCI期刊论文59篇（含《IEEE/ACM Trans》论文32篇）；其中5篇代表性论文Web of Science（WoS）他引500次，单篇最高WoS他引282次，得到了中国工程院、德国科学院、加拿大工程院、澳大利亚科技与工程院等12位院士、以及50余位IEEE/ACM Fellow的引用和积极评价。第一完成人获国家优秀青年科学基金、教育部新世纪优秀人才支持计划、上海高校特聘教授（东方学者）及其跟踪计划、上海市曙光学者计划、上海市浦江人才计划、德国洪堡学者、2014-2019连续六年爱思唯尔（Elsevier）中国高被引学者，第二完成人获江苏省六大人才高峰高层次人才计划，第三完成人获广东省杰出青年科学基金、广东省特支计划科技创新青年拔尖人才、中科院青促会会员、深圳市海外高层次孔雀人才B类，第四完成人获国家级青年人才项目、福建省闽江学者特聘教授、福建省高校领军及后备人才，第五完成人因在视频编码等方面的杰出贡献于2013年当选IEEE Fellow。

1. **主要完成人情况（包括：排名、姓名、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目重要科学发现的贡献）**

王瀚漓，潘兆庆，张云，赵铁松，Kwong Sam Tak Wu（邝得互）

详情如下：

1. 排名：1，姓名：王瀚漓，技术职称：教授，工作单位：同济大学，完成单位：同济大学，主要贡献：全面负责本项目的研究工作，对科学发现【1】和【2】做出了主要贡献，对科学发现【3】做出了贡献；是代表性论文1和4的第一作者和通讯作者，代表性论文2的共同第一作者。
2. 排名：2，姓名：潘兆庆，技术职称：教授，工作单位：南京信息工程大学，完成单位：南京信息工程大学，主要贡献：对科学发现【3】做出了主要贡献，对科学发现【1】做出了贡献；是代表性论文5的第一作者和通讯作者，代表性论文3的第五作者。
3. 排名：3，姓名：张云，技术职称：研究员，工作单位：中国科学院深圳先进技术研究院，完成单位：中国科学院深圳先进技术研究院，主要贡献：对科学发现【1】做出了重要贡献，对科学发现【3】做出了贡献。是代表性论文3的第一作者和通讯作者，代表性论文5的第二作者。
4. 排名：4，姓名：赵铁松，技术职称：教授，工作单位：福州大学，完成单位：香港城市大学，主要贡献：对科学发现【1】做出了重要贡献；是代表性论文2的共同第一作者和通讯作者。
5. 排名：5，姓名：Kwong Sam Tak Wu（邝得互），技术职称：教授，工作单位：香港城市大学，完成单位：香港城市大学，主要贡献：全面参加本项目的整体设计和研究工作，对全部科学发现做出了贡献；是代表性论文1、3、4的第二作者，代表性论文2、5的第三作者。
6. **主要完成单位**

同济大学，香港城市大学，南京信息工程大学，中国科学院深圳先进技术研究院

1. **代表性论文（专著）目录（包括：论文（专著）名称/刊名/作者）**
2. An Efficient Mode Decision Algorithm for H.264/AVC Encoding Optimization / IEEE Transactions on Multimedia / Hanli Wang, Sam Kwong, Chi-Wah Kok
3. Fast Mode Decision Based on Mode Adaptation / IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology / Tiesong Zhao, Hanli Wang, Sam Kwong, C.-C. Jay Kuo
4. Machine Learning-Based Coding Unit Depth Decisions for Flexible Complexity Allocation in High Efficiency Video Coding / IEEE Transactions on Image Processing / Yun Zhang, Sam Kwong, Xu Wang, Hui Yuan, Zhaoqing Pan, Long Xu
5. Hybrid Model to Detect Zero Quantized DCT Coefficients in H.264 / IEEE Transactions on Multimedia / Hanli Wang, Sam Kwong
6. Efficient Motion and Disparity Estimation Optimization for Low Complexity Multiview Video Coding / IEEE Transactions on Broadcasting / Zhaoqing Pan, Yun Zhang, Sam Kwong