

## 科学技术进步奖公示内容

一、 项目名称：

高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片关键技术及应用

二、 提名者及提名意见（包含提名等级）：

陕西省教育厅，陕西省科学技术进步一等奖

三、 项目简介：本项目针对高速图像采集系统对自主可控高速 CMOS 图像传感器关键芯片的国产化迫切需求，通过研究高速光电转换、感光控制与数据读出瓶颈背后的核心科学问题，提出了基于国产标准 CMOS 工艺的电路与系统级创新性解决方案。通过本项目的顺利实施，突破了高速 CMOS 图像传感器的基础科学问题，促使基础研究成果走向应用，使我国高性能 CMOS 图像传感器关键芯片技术水平达到国际先进水平，形成全面自主可控和可持续发展的能力。

四、 客观评价：采用本项目成果研发的代表产品 6400 万像素 CMOS 图像传感器于 2017 年 4 月经军用电子元器件北京第一检测中心进行了鉴定检验，所有检验项目均合格；采用本项目成果研发的代表产品 2.25 亿型背照式抗辐照加固图像传感器于 2022 年 3 月经工业和信息化部电子第五研究所进行了鉴定检验，所有检验项目均合格。

五、 应用情况：

本项目面向超大面阵高端 CMOS 光电探测核心芯片的应用要求，解决了“卡脖子”芯片的国产化与自主可控问题，提出的设计

方法涵盖了高动态高线性高效率像素结构与工艺技术、超大面阵信号完整性与电源一致性、超高速列级高精度低噪声读出电路等关键核心技术，解决了大面阵图像传感器面临的颠覆性设计方法等关键问题。该成果与现有的有源像素技术、多通道读出技术、图像处理算法技术相结合，解决了制约超大面阵 CMOS 光电探测器件的读出速度与精度问题，大大提高了超大面阵 CMOS 光电采集过程中的高速低噪声信号处理效率，基于该成果的 CMOS 光电探测芯片已成功应用于空间探测、吉林一号等任务中，取得了良好的应用效果。

六、 主要知识产权和标准规范等目录：（限 10 条，所列专利证书颁发日期、标准规范发布日期、论文发表日期应在 2024 年 12 月 31 日之前。填写论文专著时请注意按原文中英文填写）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	国家发明专利	超大面阵图像传感器的自适应同步驱动系统及驱动方法	中国	ZL201810836500.7	20201027	4052750	西安理工大学	郭仲杰；余宁梅
2	国家发明专利	一种 CMOS 图像传感器的高速列线读出电路及读出方法	中国	ZL202110608343.6	20220628	5267723	西安理工大学	郭仲杰；程新齐；杨佳乐；卢沪；刘楠；许睿明
3	国家发明专利	应用于 CMOS 图像传感器的斜坡一致性校正电路	中国	ZL202210709527.6	20220621	7223846	西安理工大学	郭仲杰；许睿明；余宁梅；程新齐；李林；张金澳
4	国家发明专利	基于时钟标定的可	中国	ZL202110663155.	20230711	6128443	西安微电子技	李海松；岳红菊；

		调时间三模冗余时钟产生的系统及方法		3			术研究所	高利军; 赵雁鹏; 蒋铁虎; 杨博; 党秋实
5	国家发明专利	一种自适应像素级高动态 CMOS 图像传感器及其实现方法	中国	ZL202210550325.1	20220520	7412632	西安微电子技术研究所	李婷; 何杰; 曹天骄; 徐晚成; 杨靓; 崔双韬; 张曼; 袁昕; 雷婉刘晓轩; 张凯
6	国家发明专利	一种具有多个工作波长的半导体激光器封装装置	中国	ZL202010589874.0	20211221	4860719	西安理工大学	林涛; 赵荣进; 马泽坤
7	国家发明专利	电容 DAC 多列共用 SAR/SS 列并行 ADC 及应用	中国	ZL202210045305.9	20230725	6177623	西安理工大学	张鹤玖; 吕楠; 余宁梅; 郭仲杰; 袁璐; 方志超; 高鑫; 苏家浩
8	国家发明专利	一种抗单粒子翻转的自检测自恢复同步复位 D 触发器	中国	ZL201910592633.9	20230207	5731202	西安微电子技术研究所	张曼; 郭仲杰; 李婷; 徐晚成; 时光; 张先娆; 吴龙胜; 李海松
9	国家发明专利	基于运放正反馈机制的快速启动 PTAT 电流源	中国	ZL201910973422.X	20201117	4095799	西安绘芯微半导体科技有限公司	井凯; 郭仲杰; 杨媛; 余宁梅
10	规范	LCIS225M 型背照式抗辐照加固图像传感器详细	中国	HX63028-2021	20210227	核心电子器件工作组	中国航天科技集团有限公司第九研	李海松, 李婷, 徐晚成, 王双龙, 闫辉, 翟孟

		规范					究院第 771 研究 所	奎,刘京 利,何杰, 石遂兴
<p>承诺：上述知识产权无争议且为本项目独有，未曾在往年国家科学技术奖励项目、往年其他省部级(政府)科学技术奖励项目和本年度其他陕西省科学技术奖提名项目中作为支撑材料出现。用于提名陕西省科学技术奖的情况，已征得未列入项目主要完成人和主要完成单位的权利人（专利指发明人）的同意，有关知情证明材料均存档备查。</p>								

七、 主要完成人情况：

主要完成人：（依次列写完成人姓名）

排名	姓名	技术职称	行政职务	工作单位	完成单位	对本项目的贡献
1	郭仲杰	教授	副院长	西安理工大学	西安理工大学	提出本成果的研究思路和关键问题，完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片的关键技术与设计实现。
2	李海松	研究员	总工程师	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片系统高可靠控制与信息传输工作。
3	林涛	教授	无	西安理工大学	西安理工大学	完成本成果中对国产化工艺的像素结构与工艺研究开发。
4	李婷	研究员	副部长	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所	完成高端大面阵 CMOS 图像传感器高动态像素的研究及设计实现工作。
5	张鹤玖	讲师	无	西安理工大学	西安理工大学	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片光电数据的高速量化问题解决。
6	徐晚成	研究员	无	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所	完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片的高可靠时

						序控制及产品的应用推广工作。
7	吕楠	讲师	无	西安理工大学	西安理工大学	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片输出级速度优化方法研究。
8	何杰	高级工程师	无	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片光电数据处理过程中的模拟集成电路设计工作。
9	井凯	讲师	无	西安理工大学	西安理工大学	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片高可靠供电技术攻关工作。
10	张曼	高级工程师	无	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所	主要完成高端大面阵 CMOS 图像传感器芯片光电数据处理过程中的数字集成电路设计工作。

## 八、 主要完成单位及创新推广贡献：

主要完成单位：（依次列写单位名称）

排 名	完成单位	创新推广贡献
1	西安理工大学	在本项目的实施过程中，西安理工大学作为主要完成单位主要负责关键技术攻关与方案设计，提出从单像素、像素面阵、读出电路到系统的完整解决方案。在项目实施过程中，西安理工大学提供设计技术人员、相关实验设备和实验场地，对相关科研项目进行了规范的管理，保证了项目的顺利完成并到达了预期的效果。
2	西安微电子技术研究所	西安微电子技术研究所作为主要完成单位主要负责超大面阵 CMOS 光电探测芯片的设计实现与应用推广。在芯片的流片测试和应用推广过程中，西安微电子技术研究所提供封装、测试与可靠性试验技术人员，对产品的研制与开发提供了可靠保障，对芯片的应用推广做出了贡献。

九、 完成人合作关系说明：（合作方式包括专著合著、论文合著、共同立项、共同知识产权、共同获奖、共同参与制定标准规范、产业合作等。下表中的“项目排名”指在本次报奖中的完成人排序。）

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果名称
1	共同立项	郭仲杰/1、 李海松/2 李婷/4 徐晚成/6 何杰/8 张曼/10	2012.1	2024.12	国家科技重大专项
2	共同知识产权	郭仲杰/1、 李海松/2 李婷/4 徐晚成/6 张曼/10	2012.1	2024.12	一种抗单粒子翻转的自检测自恢复同步复位 D 触发器
3	共同获奖	郭仲杰/1 林涛/3 张鹤玖/5 徐晚成/6 吕楠/7 井凯/9	2012.1	2024.12	1) 陕西高等学校科学技术研究优秀成果一等奖 2) 中国电子学会科技进步二等奖
4	共同知识产权	李婷/2、 徐晚成/6 何杰/8、 张曼/10	2012.1	2024.12	一种自适应像素级高动态 CMOS 图像传感器及其实现方法
5	共同参与制定标准规范	李海松/2 李婷/4 徐晚成/6 何杰/8	2012.1	2024.12	LCIS225M 型背照式抗辐照加固图像传感器详细规范

**注意：**专家提名项目还应公示提名专家的姓名、工作单位、职称和学科专业。