



[图片报道](#)

没有图片

## 走创新之路，攀登红外科技高峰(2)

来源：技术物理研究所网站 作者：王建宇

### 2 专用焦平面读出电路技术

针对线列焦平面的特点，在256×1的I型CTIA电路基础上，我们改进了电路结构，设计、加工了II型256×1CTIA电路以及64×64读出电路，在国内首次采用了1.2μm CMOS超大规模集成电路工艺完成了加工。在研制中充分考虑到碲镉汞器件芯片输入阻抗低等特点，并解决了亚微米集成电路模拟与设计以及读出电路要求的低功耗、均匀性、高读出效率、波段兼容性等关键问题，具备灵活的互连方式和大动态范围，使电路适合短、中、长不同波段的MCT器件的互连。

先进的红外系统要求很高的灵敏度和空间分辨率，一般线列焦平面达不到所要求的性能水平，必须通过在读出电路上采用TDI技术以提高红外探测器的信噪比。目前CCD TDI器件需要大量工作脉冲，工作电压高达20V，器件性能的进一步提高受到限制。而CCD / CMOS两种电路混合使用的TDI技术，增加了系统的复杂性。

本项目采用亚微米CMOS工艺，在国际上独创了运用CMOS开关矩阵实现焦平面列阵的TDI技术，不仅克服了CCD TDI的缺点，而且使像元读出结构与TDI功能分别设计，实现了TDI功能单元结构设计最优化和充分发挥探测器性能的属创新的自主知识产权。

读出电路是实现高性能红外系统跨代发展的基础，读出电路技术进步必将大大提高系统的灵敏度，而简化系统的设计，使我国的红外系统跃上新的水平。

### 3 碲镉汞长线列焦平面器件技术

我所碲镉汞焦平面器件的研究分为高性能探测器芯片制备、互连以及器件封装、焦平面测试三大关键技术。本项目结合国家的迫切需求，研究了探测器芯片制造技术、高密度互连技术、子模块拼接技术、封装技术以及焦平面测试技术。

在该课题研究中获得的创新点包括碲镉汞芯片的双层钝化技术、接触技术以及避免低温退火技术、工艺过程对PN结的损伤和封装技术，申请了国家发明专利。这些新技术的应用在提高探测器PN结阻抗、降低器件噪声等方面起了关键作用。如长波探测器PN结优质参数R A有了近量级的大幅度提高，达到25Ωcm水平；背抛光、增透膜技术，提高了器件总的量子效率；钢柱生长、多芯片间接倒焊互连技术有大的突破，互联成功率大为提高。我们围绕长线列制冷过程中材料热胀系数的差异所导致的应力问题进行了实验摸索，拼接以后的器件与拼接前模块性能比较，没有出现性能下降现象。我们同时开展了碲镉汞台面工艺技术研究，采

用具有原位NonP异质结的碲镉汞分子束外延材料试制出长波( $>11\mu\text{m}$ )碲镉汞光伏探测器,为下一步的工作做了先期基础研究。

为了获得响应波段更长的器件,我们研制出了基于分子束外延原位PN结、异质结的长波 $256\times 1$ 碲镉汞焦平面拼接模块。该技术具有成结工艺简单、探测器结区可在材料制备中一次完成、可避免离子注入损伤、可采用高温退火工艺等优点。

通过以上三大技术的突破,我们最终研制出了长波和短波 $1024\times 1$ 线列焦平面器件以及中、长、短波段的 $64\times 64$ 凝视型焦平面器件,并获得了清晰的热图像。这也是继美国和法国之后,我们在中国首次实现了 $1024$ 元推扫型长线列器件。

相关专题: [《红外光电技术》丛书](#)

- [我所红外光电技术进展丛书第2卷业已出版\[图\]](#) (6.9)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(6\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(5\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(4\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(3\)](#) (2.28)

[>>更多](#)

相关信息: [红外光电技术丛书](#)

- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(6\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(5\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(4\)](#) (4.3)
- [走创新之路,攀登红外科技高峰\(3\)](#) (2.28)
- [红外光电技术丛书订阅说明](#) (1.16)