

团结 唯实 创新 奉献



请输入关键字

站内搜索

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 高能新闻 > 2021年高能新闻

## 高能所研制出具有良好抗辐照性能的硅超快传感器

2021-12-23 | 文章来源: 实验物理中心 | 【大 中 小】

近日, 中科院高能所团队研制出具有良好抗辐照性能的硅超快传感器。该传感器基于低增益雪崩放大二极管 (Low-Gain Avalanche Diode, LGAD)。经过ATLAS合作组与RD50合作组的测试, 该传感器是目前抗辐照性能最好的LGAD硅超快传感器之一, 达到ATLAS实验高颗粒度高时间分辨探测器项目 (High Granularity Timing Detector, HGTD) 的要求, 其结果已经在CERN的探测器讲座 (CERN detector seminar) 和欧洲核子中心 (CERN) 的实验新闻 (EP Newsletter) 上公布【1】【2】。

本项目研究的关键是在原有LGAD硅超快传感器工艺上增加了碳掺杂工艺, 降低了辐照引起硅传感器中硼掺杂的移除速率, 大大提高抗辐照性能。在经过高亮度LHC要求的超高辐照量 ( $2.5 \times 10^{15}/\text{cm}^2/\text{s}$  等效中子通量) 后, 仍能实现30-40皮秒的时间分辨率, 并且可以工作在300-400V的较低电压下。经CERN束流测试验证, 低工作电压避免了由单粒子击穿导致的辐照损伤。该LGAD硅超快传感器是中科院高能所与中科院微电子所合作研制, 高能所负责版图设计、工艺设计与测试, 微电子所负责流片。

ATLAS合作组的HGTD项目是大型强子对撞机高亮度II期升级 (LHC Phase-II) 升级的一部分。其目标是研制6.4平方米的抗辐照超快硅探测器, 利用高精度的时间信息来区分空间上距离较近的对撞事例, 从而提高探测器物理性能。该项目所研发的硅超快传感器, 超快读出芯片和大面积超快探测器集成等都是国际前沿的全新技术。

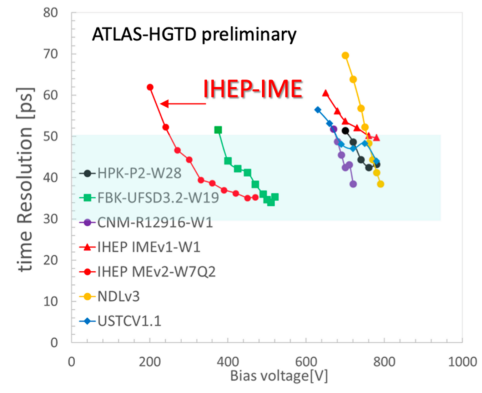
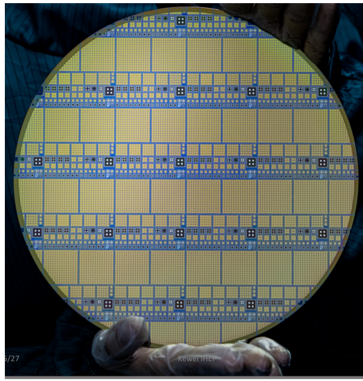
以高能所为主体的中国组将承担HGTD项目超过1/3的传感器研制, 近一半的探测器模块研制, 与全部的前端电路板研制。另外, 高能所HGTD团队也担任了HGTD项目的多个重要的管理职务, 其中包括HGTD项目的项目经理。

HGTD项目受到基金委、核探测与核电子学国家重点实验室等经费支持。

高能所组在HGTD项目中承担了重要的管理组织工作。Joao Guimaraes da Costa今年3月担任ATLAS国际合作组HGTD项目经理。这是中国组成员首次担任ATLAS实验子探测器的项目经理 (ATLAS合作组Level-1的核心管理职务)。梁志均担任HGTD的探测器模块组的Level-2召集人; 张照茹担任HGTD风险管理召集人; 赵梅担任传感器测试Level-3召集人; 张杰担任HGTD的前端外围电路与探测器模块电路板的Level-3召集人; 樊磊担任高压电路Level-3召集人。

【1】欧洲核子中心 (CERN) 的探测器讲座 (Detector Seminar), LGADs for timing detectors at HL-LHC, <https://indico.cern.ch/event/1088953/>

【2】欧洲核子中心 (CERN) 的实验新闻 (EP Newsletter), High granularity timing detector for ATLAS phase II upgrade, <https://ep-news.web.cern.ch/content/high-granularity-timing-detector-atlas-phase-ii-upgrade>



硅超快传感器