浙江省科学技术奖公示信息表

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 硫族相变材料的性能调控及光电混合集成 |
| 提名等级 | 自然科学奖二等奖 |
| 提名书  相关内容 | 1.主要知识产权目录：  （1）发明专利：用于相变存储器的Zn-Sb-Se相变存储薄膜材料，ZL201410473416.5，专利权人：宁波大学，发明人：王国祥、沈祥、徐培鹏、吕业刚、陈益敏、田曼曼、李军建、戴世勋、聂秋华、徐铁峰  （2）发明专利：一种用于高密度相变存储器的多层纳米复合薄膜材料及其制备方法，ZL201510712254.0，专利权人：宁波大学，发明人：吕业刚、王苗、沈祥、王国祥、戴世勋  （3）发明专利：一种相变存储单元及其制备方法，ZL201510617080.X，专利权人：宁波大学，发明人：吕业刚、沈祥、王国祥、戴世勋、李敏华  （4）发明专利：一种基于相变纳米线的集成型光电存储器件及其测试方法，ZL201611164714.1，专利权人：宁波大学，发明人：吕业刚、张巍、沈祥、王国祥、徐培鹏  （5）发明专利：一种基于相变纳米线的集成型全光存储器件及其制备方法，ZL201611137819.8，专利权人：宁波大学，发明人：吕业刚、徐培鹏、沈祥、戴世勋  2.代表性论文专著目录：  （1）Yimin Chen, Hongbo Pan, Sen Mu, Guoxiang Wang, Rongping Wang, Xiang Shen, Junqiang Wang, Shixun Dai, Tiefeng Xu, Intermediate crystallization kinetics in Germanium-Tellurides，Acta Materialia，2019,164：473. 发表时间：2019.2  （2）Yimin Chen, Guoxiang Wang, Lijian Song, Xiang Shen, Junqiang Wang, JunTao Huo, Rongping Wang, Tiefeng Xu, Shixun Dai, Qiuhua Nie，Unraveling the crystallization kinetics of supercooled liquid GeTe by ultrafast calorimetry, Crystal Growth & Design，2017, 17(7)：3687-3693.发表时间：2017.6  （3）Guoxiang Wang, Qiuhua Nie, Xiang Shen, Rongping Wang, Liangcai Wu, Tiefeng Xu, Shixun Dai ，Phase-change behaviors of Zn-doped Ge2Sb2Te5 films, Applied Physics Letters，2012, 101:51906. 发表时间：2012.7  （4）Guoxiang Wang, Haizhou Shi, Andriy Lotnyk, Daotian Shi, Rongping Wang，Conversion of p–n conduction type by spinodal decomposition in Zn-Sb-Bi phase-change alloys, NPG Asia Materials，2020, 12:17. 发表时间：2020.2  （5）Yegang Lu, Miao Wang, Sannian Song, Mengjiao Xia, Yu Jia, Xiang shen, Guoxiang Wang, Shixun Dai, Zhitang Song. Multilevel data storage in multilayer phase change material, Applied Physics Letters，2016, 109: 173103. 发表时间：2016.7  （6）Yegang Lu, Matthias Stegmaier, Pavan Nukala, Marco A. Giambra, Simone Ferrari, Alessandro Busacca, Wolfram H. P. Pernice, Ritesh Agarwal, Mixed-mode operation of hybrid phase-change nanophotonic circuits, Nano Letters, 2017, 17：150-155. 发表时间：2027.10  （7）Yaocheng Shi, Yong Zhang, Yating Wan,Yu Yu, Yuguang Zhang, Xiao Hu, Xi Xiao, Hongnan Xu, Long Zhang, Bingcheng Pan. Silicon photonics for high-capacity data communications, Photonic Research, 2022, 10: A106. 发表时间：2022.9  （8） Chunmeng Song, Yixiao Gao\*, Guoxiang Wang, Yimin Chen, Peipeng Xu, Chenjie Gu, Yaocheng Shi, and Xiang Shen\*，Compact nonvolatile 2×2 photonic switch based on two-mode interference, Optics Express, 2022, 30(17): 30430-30440. 发表时间：2022.8 |
| 主要完成人 | 沈 祥，排名1，研究员，宁波大学；  吕业刚，排名2，教授，宁波大学；  王国祥，排名3，副研究员，宁波大学；  时尧成，排名4，教授，浙江大学；  陈益敏，排名5，讲师，宁波大学； |
| 主要完成单位 | 1.宁波大学  2.浙江大学 |
| 提名单位 | 宁波市人民政府 |
| 提名意见 | 该成果主要完成人针对我国在后摩尔时代高性能非易失性存储与光电融合芯片领域的重大战略需求，经过十余年系统性攻关，在相变信息材料及器件领域取得重要的理论创新与技术突破：1) 揭示了过冷液相区脆度强弱转变机理，提出“限域异质结构”材料设计新范式，成功突破高结晶速率与高热稳定性之间的固有矛盾，研究成果应邀撰写国际领域著作《Springer Handbook of Glass》章节，凸显国际学术影响力；2) 阐明了相变材料斯宾那多区域的形成与分解动力学机制，攻克多值存储精准调控及稳定循环的瓶颈问题，实现具有百万次稳定循环特性的多值存储器件，达到商用级可靠性水平，受到存储器巨头美光科技公司的关注，展现出产业化应用前景；3) 揭示了光-电-相多物理场耦合机制，提出光电混合集成新架构，实现光电信息的原位转换与协同处理，为光子内存计算、可重构电控光开关与调制器等前沿应用提供了核心技术支撑。  该成果聚焦相变材料“速-稳”协同调控、存储器“态-界”的协同优化以及光电混合处理架构的协同创新，构建覆盖"材料-器件-架构"全链条研究体系，8篇代表性论文发表于Acta Mater.、Nano Lett.、NPG Asia Mater.等权威期刊，被Nat. Rev. Mater.、Sci. Adv.、Adv. Mater.等顶尖期刊广泛引用并获积极评价，工业界亦予以高度关注。成果显著提升了我国在相变信息材料与器件领域的国际影响力，实现了关键核心技术的自主可控，为我国在高性能存储与光电融合芯片技术的发展和产业应用提供了重要理论支撑与技术保障。  提名该成果为浙江省自然科学奖二等奖。 |