

论文

微通道板光子计数成像探测器预处理实验研究

尼启良¹, 卜绍芳^{1,2}, 刘世界¹, 何玲平¹, 张宏吉¹

1. 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 空间一部, 长春 130033;
2. 中国科学院研究生院, 北京 100049

摘要:

微通道板光子计数成像探测器是嫦娥三号极紫外相机的关键成像器件,嫦娥三号极紫外相机被用于探测地球等离子层中极微弱的He⁺共振散射辐射,为了消除微通道板内部吸附的残余气体产生的离子反馈等背景噪音对探测器微弱信号成像性能的影响,需要对微通道板进行预处理.预处理包括高温真空烘烤和紫外光电子清刷.根据预处理的实验要求,设计了一套微通道板预处理装置,为微通道板预处理实验提供高真空环境和高温加热及保温功能.本文详细介绍了微通道板预处理实验的实现过程,对三片Z型级联的微通道板进行预处理实验后,背景噪音由27.09 counts/s·cm²降低为0.53 counts/s·cm²、空间分辨率达到125 μm,上述实验结果表明MCP在预处理之后其表面、亚表面和体内吸附的杂质气体得以有效去除,获得了稳定的增益,成像性能也得以改善.

关键词: 微通道板 预处理 脉冲高度分布 极紫外

Preconditioning Experiment Research of Microchannel Plate Photon Counting Imaging Detector

NI Qi-liang¹, BU Shao-fang^{1,2}, LIU Shi-jie¹, HE Ling-ping¹, ZHANG Hong-ji¹

1. Space A, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China;
2. Graduated University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract:

A preconditioning process encompassed vacuum baking and burn-in with ultraviolet radiation. An equipment of preconditioning of microchannel plate was designed which could provide vacuum environment (10^{-5} Pa at least) as well as heating elements. The heating elements were controlled to reach 350°C and then the vacuum chamber was sustained 350°C for 18 hours in the procedure of bake-out. The burn-in procedure illuminating with ultraviolet radiation (253.7 nm) from a deuterium lamp was achieved when 0.06 Coulomb cm⁻² was extracted from the MCP stack output. After the preconditioning the image spatial resolution reached to 125 μm, the background events rate dropped to be 0.53 counts/s·cm² from 27.09 counts/s·cm², the pluse height distribution curve closed to Gauss distribution and turned to be more narrow.

Keywords: Microchannel plate Preconditioning Pluse height distribution Extreme ultraviolet

收稿日期 2011-11-22 修回日期 2012-02-03 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124106.0658


基金项目:

国家自然科学基金(No. 61077016)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

- [1] SIEGMUND O H W. Advances in microchannel plate detectors for UV/visible astronomy. *SPIE*, 2003, 4854: 181-190. 
- [2] WANG Guang-ming, ZHAO Bao-sheng, WEI Pei-yong, *et al.* The research of WSZ extreme ultraviolet detector and the data acquisition circuits[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2006, 35(12): 1823-1826. 王光明,赵宝升,魏培永,等. WSZ极紫外探测器及其信号采集电路的研究[J]. *光子学报*,2006, 35 (12): 1823-1826.
- [3] LIU Yong-an, ZHAO Bao-sheng, ZHU Xiang-ping, *et al.* Analysis and testing of wedge-and-strip anode detector characteristics[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2009, 38(4): 750-755. 刘永安,赵宝升,朱香平,等. 楔条形阳

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(KB)
- HTML
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 微通道板
- 预处理
- 脉冲高度分布
- 极紫外

本文作者相关文章

- 尼启良
- 卜绍芳
- 刘世界
- 何玲平
- 张宏吉

极探测器的性能测试与分析[J]. 光子学报, 2009, 38(4): 750-755.

[4] NI Qi-liang, LIU Shi-jie, CHEN Bo. Investigation on extreme ultraviolet photon-counting imaging detector with position-sensitive anode[J]. *Chinese Journal of Optics and Applied Optics*, 2009, 2(1): 36-40. 刘世界, 陈波. 极紫外位置灵敏阳极光子计数成像探测器[J]. *中国光学与应用光学*, 2009, 2(1): 36-40.

[5] WIZA J L. Microchannel plate detectors[J]. *Nuclear Instruments and Methods*, 1979, 162(1): 587-601.

[6] MARTIN C, JELINSKY P, LAMPTON M, et al. Wedge-and-strip anode for centroid-finding position sensitive photon and particle detectors[J]. *Review of Scientific Instrumts*, 1981, 52(7): 1067-1074.

[7] PAN Jing-sheng. Microchannel plate and its main characteristics[J]. *Applied Optics*, 2004, 25(5): 25-29. 潘京生. 微通道板及其主要特征性能[J]. *应用光学*, 2004, 25(5): 25-29.

[8] WANG Yi-jun, YAN Cheng, ZENG Gui-lin, et al. Microchannel plate cleaning technique[J]. *Process Technique and Materials*, 2007, 32(5): 413-416. 王益军, 严诚, 曾桂林. 微通道板清洗技术[J]. *工艺技术与材料*, 2007, 32(5): 413-416.

[9] SIEGMUND O H W, VALLERGA J, WARGELIN B. Background events in microchannel plate[J]. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, 1988, 35(1): 524-528.

[10] HUANG Jun-liang. MAMA ultraviolet detector system and high gain MCP(2)[J]. *Infrared Technology*, 1996, 19(7): 43-45. 黄钧良. MAMA紫外探测器系统与高增益MCP(2)[J]. *红外技术*, 1996, 19(7): 43-45.

[11] 向世明, 倪国强. 光电子成像器件原理[M]. 北京: 国防工业出版社, 2006, 300-305.

[12] SIEGMUND O H W. Preconditioning of microchannel plate stacks. *SPIE*, 1989, 1072: 111-118.

本刊中的类似文章

1. 王光明; 赵宝升; 魏培永; 朱香平. WSZ极紫外探测器及其信号采集电路的研究[J]. *光子学报*, 2006, 35(12): 1823-1826
2. 吴建军; 田进寿; 王俊锋; 邹玮; 赛小锋; 赵宝升; 刘运全; 梁文锡; 张杰. 飞秒电子衍射系统的设计[J]. *光子学报*, 2006, 35(12): 1827-1831
3. 杨雄; 金春水; 张立超. 极紫外投影光刻掩模的多层膜与照明误差[J]. *光子学报*, 2006, 35(5): 667-670
4. 闫金良. 微通道板电子透射膜的工作特性[J]. *光子学报*, 2004, 33(2): 164-166
5. 闫金良. 微通道板电子透射膜工艺的AES研究[J]. *光子学报*, 2004, 33(6): 677-680
6. 邹峰 侯洵 杨文正 田进寿 白永林 刘百玉. 微通道板行波选通分幅相机动态空间分辨率的Monte-Carlo模拟[J]. *光子学报*, 2008, 37(12): 2369-2373
7. 沈正祥 穆宝忠 王占山 王利 马彬 季一勤 刘华松. 极紫外与X射线波段正入射两镜反射系统的研究[J]. *光子学报*, 2009, 38(2): 392-395
8. 刘永安 赵宝升 朱香平 缪震华 张兴华 邹玮. 楔条形阳极探测器的性能测试与分析[J]. *光子学报*, 2009, 38(4): 750-755
9. 武翠琴 张向东 王兴治 王绪安 彭文达 张希艳. 基于红外上转换原理的MCP-PMT位敏探测器组件研究[J]. *光子学报*, 2009, 38(5): 1096-1100
10. 李存霞 王占山 王凤丽 朱京涛 吴永荣 王洪昌 程鑫彬 陈玲燕. 50~110 nm波段高反射率多层膜的设计与制备[J]. *光子学报*, 2007, 36(10): 1862-1866
11. 朱宏权 王奎禄 向世明 宋顾周. 微通道板像增强器的调制传递函数的测量与研究[J]. *光子学报*, 2007, 36(11): 1983-1987
12. 杨文正 田进寿 侯洵 白永林 白晓红 刘百玉 秦君军 欧阳娟. 微通道板行波选通X射线皮秒分幅相机动态空间分辨率的优化[J]. *光子学报*, 2007, 36(12): 2209-2214
13. 杨文正 侯洵 白永林 白晓红 田进寿 刘百玉 赵军平 秦君军 欧阳娟. 微通道板选通X射线皮秒分幅相机曝光时间的均匀设计[J]. *光子学报*, 2008, 37(3): 439-443
14. 杨文正|白永林|刘百玉|白晓红|秦君军|赵军平|田进寿. 微通道板皮秒电脉冲选通分幅相机时空特性分析[J]. *光子学报*, 2008, 37(Sup2): 153-157
15. 袁铮, 刘慎业, 肖沙里, 曹柱荣, 黎航, 王丽伟. 金阴极微通道板能谱响应的理论研究 [J]. *光子学报*, 2009, 38(10): 2495-2500

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="4255"/>
反馈内容	<input type="text"/>		