

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

现代应用光学

中阶梯光栅光谱仪CCD相机的设计

潘明忠¹, 刘玉娟^{1,2}, 陈少杰^{1,2}, 宋楠^{1,2}, 崔继承^{1,2}

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

摘要: 为了高精度采集中阶梯光栅光谱仪的谱图,设计了一种适用于中阶梯光栅光谱仪原理样机的高性能面阵CCD相机。首先,根据中阶梯光栅光谱仪的谱图特点和CCD芯片的特性,设计了面阵CCD相机的时序产生电路、驱动电路及数据采集处理电路,实现了面阵CCD相机的低噪声、高灵敏度以及高动态范围。然后,利用LabVIEW编写了CCD相机测试软件。最后,利用设计的面阵CCD相机对汞灯谱线进行了测试。结果表明:面阵CCD相机获取的二维谱图图像清晰、信噪比较高;经二维谱图还原后,可以得到标准的汞灯谱线。该相机性能稳定、可靠,满足中阶梯光栅光谱仪原理样机的研制要求。

关键词: 中阶梯光栅光谱仪 二维谱图 面阵CCD相机 时序

Design of echelle spectrograph CCD camera

PAN Ming-zhong¹, LIU Yu-juan^{1,2}, CHEN Shao-jie^{1,2}, SONG Nan^{1,2}, CUI Ji-cheng^{1,2}

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

Abstract: To get the high accuracy 2-D spectra of a self-designed echelle spectrograph, a high performance area CCD camera was designed. Based on the characteristics of echelle spectrograph and CCD chip, the timing generator circuit, drive circuit and the data processing circuit for the CCD camera were developed, by which the low noise, high sensitivity and high dynamic range were realized at the same time. Then, the test software of CCD camera was programmed with LabVIEW. Finally, the 2-D spectra of a Hg lamp were tested by using the area CCD camera. The result demonstrates that the area CCD camera can get the sharp 2-D spectra with high SNR. After reducing the spectra of Hg lamp, the standard spectral line is obtained. This CCD camera is steady, reliable and meets the needs of echelle spectrograph completely.

Keywords: echelle spectrograph 2-D spectrum area CCD camera timing

收稿日期 2012-04-11 修回日期 2012-06-08 网络版发布日期

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(No.61108032); 国家重大科研装备研制项目(No.ZBYZ2008-1)

通讯作者: 崔继承

作者简介: 潘明忠 (1982-), 男, 吉林辽源人, 博士, 助理研究员, 2005年于华东师范大学获学士学位, 2010年于中科院研究生院获得博士学位, 主要从事光谱仪器研制及光栅制造的研究。E-mail: mzpan@foxmail.com
作者Email: jicheng_cui@yahoo.com.cn

参考文献:

- [1] TOUSEY R, PURCELL J D, GARRETT D L. An echelle spectrograph for middle ultraviolet solar spectroscopy from rockets [J]. *Applied Optics*, 1967, 6(3): 365-372.
- [2] RANK D H, EASTMAN D P, BIRTLEY W B, et al.. Echelle-type spectrograph for the near infrared [J]. *Journal of the Optical Society of America*, 1960, 50(8): 821-825.
- [3] 武旭华, 朱永田, 王磊. 高分辨率阶梯光栅光谱仪的光学设计 [J]. *光学精密工程*, 2003, 11(5): 442-447. WU X H, ZHU Y T, WANG L. Optical design of high resolution echelle spectrograph [J]. *Opt. Precision Eng.*, 2003, 11(5): 442-447. (in Chinese)
- [4] 李娜娜, 安志勇, 崔继承. 中阶梯光栅光谱仪光学系统的安装及检测 [J]. *光学精密工程*, 2009, 17(3): 531-536. LI N N, AN ZH Y, CUI J CH. Aligning and testing of optical system of echelle spectrograph [J]. *Opt. Precision Eng.*, 2009, 17(3): 531-536. (in Chinese)
- [5] 唐玉国, 陈少杰, 巴音贺希格, 等. 中阶梯光栅光谱仪的谱图还原与波长标定 [J]. *光学精密工程*, 2010, 18(10): 2130-2135. TANG Y G, CHEN SH J, BAYANHESHIG, et al.. Spectral reducing of cross-dispersed echelle spectrograph and its wavelength calibration [J]. *Opt. Precision Eng.*, 2010, 18(10): 2130-2135. (in Chinese)
- [6] 谢品, 倪争技, 黄元申, 等. 中阶梯光栅的应用研究进展 [J]. *激光杂志*, 2009, 30(2): 4-6. XIE P, NI ZH J, HUANG Y SH, et al.. Application research progress in the echelle grating [J]. *Laser Journal*, 2009, 30(2): 4-6. (in Chinese)
- [7] 唐玉国, 宋楠, 巴音贺希格, 等. 中阶梯光栅光谱仪的光学设计 [J]. *光学精密工程*, 2010, 18(9): 1989-1995. TANG Y G, SONG N, BAYANHESHIG, et al.. Optical design of cross-dispersed echelle spectrograph [J]. *Opt. Precision Eng.*, 2010, 18(9): 1989-1995. (in Chinese)
- [8] 潘明忠. 便携式地面成像光谱辐射计研究. 上海: 中国科学院上海技术物理研究所, 2010. PAN M ZH. *Design of Portable Field Hyperspectral Imaging Spectrometer*. Shanghai: SITP, 2010. (in Chinese)
- [9] 贾建禄, 王建立, 郭爽, 等. 基于Camera Link的高速图像采集处理器 [J]. *液晶与显示*, 2010, 25(6): 914-918. JIA J L, WANG J L, GUO SH, et al.. High speed image grabber and processor based on camera link [J]. *Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays*, 2010, 25(6): 914-918. (in Chinese)
- [10] 程祖桥, 邓辉, 王锋, 等. 基于Camera Link总线的CCD高速图像采集技术 [J]. *天文研究与技术*, 2011, 8(4): 363-368. CHENG Z Q,

DENG H, WANG F, et al.. A study on Camera-Link-based high-speed CCD image acquisition techniques[J]. *Astronomical Research & Technology*, 2011,8(4): 363-368. (in Chinese)

[11] 黄宗福,王宏义,韩建涛,等. 天文全帧CCD图像拖尾的快速去除方法[J]. 信号处理,2010,26(4): 607-611. HUANG Z F, WANG H Y, HAN J T, et al.. Quick method of removing smear in astronomical full-frame CCD image[J]. *Signal Processing*, 2010,26(4):607-611. (in Chinese)

本刊中的类似文章

1. 刘恩超 郑小兵 李新 张艳娜.绝对光谱辐照度仪的波长定标[J]. 光学精密工程, 2013,21(3): 608-615
2. 丛明煜, 何文家, 鲍文卓, 张寅, 王刚.云杂波成像背景的时序多帧投影抑制[J]. 光学精密工程, 2012,20(4): 826-834
3. 杨少华 郭明安 李斌康 夏惊涛 孙凤荣.百万像素EMCCD数字化相机设计[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 0-0
4. 杨少华, 郭明安, 李斌康, 夏惊涛, 孙凤荣.百万像素电子倍增CCD数字化相机的设计[J]. 光学精密工程, 2011,19(12): 2970-2976
5. 唐玉国, 宋 楠, 巴音贺希格, 崔继承, 陈今涌.中阶梯光栅光谱仪的光学设计[J]. 光学精密工程, 2010,18(9): 1989-1995
6. 李娜娜, 安志勇, 崔继承.中阶梯光栅光谱仪光学系统的安装及检测[J]. 光学精密工程, 2009,17(3): 531-536
7. 金龙旭,李国宁,刘妍妍.帧转移型面阵CCD驱动电路的设计[J]. 光学精密工程, 2008,16(6): 1140-1145
8. 李国宁,刘妍妍,金龙旭.用于动态目标跟踪的面阵CCD成像系统的研究[J]. 光学精密工程, 2008,16(3): 558-564
9. 沈宇键, 郝胜国, 郝志航.高速CCD数字相机接口设计的VHDL逻辑综合的应用[J]. 光学精密工程, 2000,8(2): 154-160
10. 曾晓洋, 阮锦, 陈祖康, 郝志航.线阵CCD相机时序发生器及其基于ISP技术的实现[J]. 光学精密工程, 2000,8(1): 71-75
11. 沈宇键, 何昕.基于ispGDX的图像系统数据通道的设计[J]. 光学精密工程, 1999,7(4): 86-90
12. 魏仲慧.CCD时序信号发生器的设计[J]. 光学精密工程, 1996,4(2): 91-93
13. 潘明忠 刘玉娟 陈少杰 崔继承.中阶梯光栅光谱仪CCD相机的设计[J]. 光学精密工程, (): 0-0

Copyright by 光学精密工程