

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

信息科学

科学级CCD远程图像采集系统设计

罗通顶,李斌康,郭明安,杨少华,周鸣

西北核技术研究所

摘要：介绍了一种基于高分辨率超感光度（EXview）CCD的光纤远程传输采集系统的设计方法。该系统利用专用集成芯片实现其时序驱动；双复杂可编程逻辑器件（CPLD）完成系统的逻辑控制；采用带相关双采样的16位高精度模数变换器（ADC）对模拟视频进行数字化，从而提高系统动态范围。为满足其极端实验环境的应用，基于TLK1501进行大容量视频数据的远程传输；利用USB接口实现了计算机终端采集。最后，实验测试了系统的两个重要的评价参数：动态范围和系统灵敏度。该系统具有140万像素、16位高精度数字化位数、30 km以上的远程传输能力，其动态范围为1000~1500倍、灵敏度为2.34 ADU/e-左右，暗电流约为6 e-/pixel·s-1[>32℃]。实验显示该系统适用于对分辨率、灵敏度、安全性等要求高的科学研究中。

关键词：科学级CCD ICX 285 CCD 远程传输 图像采集

Remote image acquisition system with scientific grade CCD

LUO Tong-ding, LI Bin-kang, GUO Ming-an, YANG Shao-hua, ZHOU Ming

Northwest Institute of Nuclear Technology

Abstract: The design method of a fiber transmission remote image acquisition system based on a high resolution EXview CCD is presented and the main units in the system are introduced in detail. The system utilizes a special IC to achieve time driving and takes double Complex Programmable Logic Devices (CPLDs) to complete the logic control. In order to improve dynamic ranges, it uses a 16 bit high resolution Digital to Analog Converter (ADC) to digitalize video signals. Furthermore, the system can transfer mass video data in long-distances based on the TLK1501, and can perform data terminal collection with a computer by a USB. Finally, two important parameters: dynamic range and the system gain are estimated in an experiment. The system offers its specifications are a resolution of 1.4 million pixels, digitizer type of 16 bits, and remote transmission less than 30 km. Moreover, its dynamic range is 60-65 dB, system gain is 2.34 ADU/e-. Experiments show that designed system is fit for the science research which demands for the best quality mentioned above.

Keywords: scientific grade CCD ICX 285 CCD remote transmission image acquisition

收稿日期 2012-05-30 修回日期 2012-11-29 网络版发布日期 2013-02-23

基金项目:

国家自然科学基金资助项目

通讯作者: 罗通顶

作者简介: 罗通顶(1984-), 男, 湖南邵阳人, 硕士, 中级工程师, 2006年于南开大学获得学士学位, 2009年于西北核技术研究所获得硕士学位, 主要从事高速成像技术、高速图像处理方面的研究。

作者Email: snluohui@126.com

参考文献:

- [1] GUNTUPALLI R, GRANT J. CCD cameras tune in to scientific imaging[J]. Photonics Spectra, 2004, 38(4):63-64. [2] PAUL J, KEVIN B, RAY B, et al.. Commercialization of full depletion scientific CCDs [C]. Proc. SPIE 6276, High Energy, Optical, and Infrared Detectors for Astronomy II, 2006, 6276(04): 10.1117/12.670174. [3] HAMAMATSU PHOTONICS K. Wide range of applications from “Real time imaging of low light fluorescence” to “Ultra-low light detection” [EB/OL]. [2012-02] http://sales.hamamatsu.com/assets/pdf/hpspdf/e_c910013.pdf [4] 戴丽英, 刘德林. 内耦合型EBCCD的技术研究[J]. 光电子技术, 2010, 30(2): 127-130. DAI L, LIU D. Research of the inner-coupled EBCCD with vacuum structure [J]. Optoelectronic Technology, 2010, 30(2): 127-130. (in Chinese) [5] Photometrics. New-generation CCD/EMCCD technology: A review of eXcelon technology [EB/OL]. [2010 revA0] <http://www.photometrics.com/> [6] SONY Corporation. ICX285AL Datasheet [EB/OL]. [2003-12-01] <http://www.sony.net/Products/SC-HP/datasheet/90203/data/a6805283.pdf> [7] Photometrics. CoolSNAP ES2 Monochrome Datasheet [EB/OL]. [PM-DS-008 RevB2] [2011] <http://www.photometrics.com/products/datasheets/es2.pdf> [8] 杨少华, 郭明安, 李斌康, 等. 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. YANG S H, GUO M A, LI B K, et al.. Design of mega pixels digital EMCCD camera [J]. Opt. Precision Eng., 2011, 19(12): 2970-2976. (in Chinese) [9] 马天波, 郭永飞, 李云飞. 科学级TDICCD相机的行频精度[J]. 光学精密工程, 2010, 18(9): 2028-2035. MA T B, GUO Y F, LI Y F. Precision of row frequency of scientific grade TDICCD camera [J]. Opt. Precision Eng., 2010, 18(9): 2028-2035. (in Chinese) [10] Sony Corporation. CXD3400 Datasheet [EB/OL]. [2012-02-01] <http://www.sony.net/Products/SC-HP/datasheet/90205/data/a6812909.pdf> [11] 杨少华, 郭明安, 李斌康, 等. 高速高灵敏光纤传输EMCCD相机设计[J]. 光电工程, 2009, 36(6): 135-140. YANG S H, GUO M A, LI B K, et al.. Design of the high speed high sensitivity fiber transmission EMCCD camera [J]. Opto-Electronic Engineering, 2009, 36(6): 135-140. (in Chinese) [12] TI instruments. CCD ANALOG FRONT-END FOR DIGITAL CAMERAS [EB/OL]. [2008-08-13] <http://www.ti.com.cn/product/cn/vsp2566> [13] TI instruments. TLK1501 Datasheet [EB/OL]. [2003-09-05] <http://www.ti.com.cn/product/cn/tlk1501> [14] 夏惊涛, 郭明安, 等. HSIC-C60I型高速相机USB采集方式的实现[J]. 通信技术, 2009, 42(1): 303-305. XIA J T, YANG S H, GUO M A, et al.. Realization of USB2.0 Interface for HSIC-C60I High Speed Camera [J]. Communications Technology, 2009, 42(1): 303-

1. 赵慧洁, 刘小康, 张颖. 声光可调谐滤波成像光谱仪的CCD成像电子学系统[J]. 光学精密工程, 2013, 21(5): 1291-1296
2. 杨辉, 冉峰, 黄舒平. 面阵CCD彩色视频图像实时采集系统的设计[J]. 光学精密工程, 2010, 18(1): 273-280
3. 童超, 金庆辉, 赵建龙. 一种用于POCT的嵌入式实时图像采集处理系统[J]. 光学精密工程, 2008, 16(4): 720-725
4. 王平, 罗辞勇, 余波, 何为, 张莉. 基于嵌入式计算机的紫外内窥镜系统研究[J]. 光学精密工程, 2008, 16(2): 352-357
5. 王晓东, 刘文耀, 金月寒, 郑伟. 基于DSP和CPLD的激光雷达图像采集和显示集成系统[J]. 光学精密工程, 2004, 12(2): 190-194
6. 顾海军, 林明秀, 宋建中, 赵晓晖, 王欣刚. 图像采集卡硬件参数基于熵的自动优化[J]. 光学精密工程, 2003, 11(5): 523-526
7. 付国强, 梅涛, 孔德义, 张彦. 无线微型机器人肠道内窥镜系统中图像采集与无线传输子系统的设计[J]. 光学精密工程, 2002, 10(6): 614-618
8. 程耀瑜, 胡鹏, 韩焱, 朱明武. 高质量X射线检测数字化成像及图像采集[J]. 光学精密工程, 2002, 10(4): 359-364
9. 孟永宏, 靳刚. 椭圆光学显微成像系统中的图像采集及处理技术[J]. 光学精密工程, 2000, 8(4): 316-320
10. 王云庆, 李庆祥, 薛实福, 周兆英. 纳米级精度的线宽测量仪[J]. 光学精密工程, 1994, 2(1): 83-88