

论文

基于CCD积分时间自动调节的生化分析仪用分光光度计的研究

任重, 刘国栋, 黄振

江西科技师范大学 光电子与通信重点实验室,南昌 330038

摘要:

在利用生化分析仪用分光光度计对血液等样品进行分析时,由于样品中不同组分对不同波段的光吸收有所差异,尤其在能量衰减较大和非特征吸收波段表现得更加突出,并且电路中各种噪音和光路杂散光的存在,使得光度测量的准确率降低.本文使用线阵CCD积分时间的自动调节和分段分时采光等优化算法,将强吸收与弱吸收分开曝光,在保证强吸收正常的前提下,自动调整积分时间来增大弱吸收的信号.采用自行研制的基于Czerny-Turner型分光光路和线阵CCD探测的高分辨率生化分析仪作为分光光度计,经实验测试,该方法有效地提高了光度测量的准确度,同时提高了系统的性能和信噪比.此外,该分光光度计系统的光谱测量范围可达300~800 nm,波长分辨率优于2 nm.

关键词: 光谱学 分光光度计 积分时间 光谱吸收度 线阵CCD

Spectrophotometer for Bio-chemical Analyzer Based on Automatic Adjustment of CCD Integration Time

REN Zhong, LIU Guo-dong, HUANG Zhen

Key Laboratory of Optic-electronic and Communication, Jiangxi Science and Technology Normal University, Nanchang 330038, China

Abstract:

Although the spectrophotometer for bio-chemical analyzer (BCA) has been applied to the properties analysis of biological samples including blood, some factors result in reducing the spectral measurement accuracy in practice. For example, the spectral absorbances are different for the various components in sample at different absorption wavebands, especially at the larger energy attenuation waveband and non-characteristic absorption waveband, which leads to the signals of strong absorbances are very large, but for weak absorbances, the signals are very small even covered by noises. Additionally, various noises generated by electronic devices and stray-light also bring serious interference for system. To solve these drawbacks above mentioned, an optimize algorithm of automatic adjustment of linear charge coupled devices(CCD) integration time combined with time- and data division was used to realize the separate exposure for strong absorption and weak absorption spectrum, which improved the weak signals under the condition of strong signals were normal. Experiments were done by using a custom-bulit high resolution spectrophotometer for BCA based on Czerny-Turner splitting-light monochrometer and linear CCD. Experimental results demonstrated that the improved method effectively enhanced the spectral measurement accuracy, system performance and signal-to-noise ratio. In addition, the spectral range of this spectrophotometer for BCA can reach 300~800 nm, wavelength resolution less than 2 nm.

Keywords: Spectroscopy Spectrophotometer Integration time Spectral absorbance Linear CCD

收稿日期 2012-11-12 修回日期 网络版发布日期 2012-12-07

DOI: 10.3788/gzxb20134205.0586

基金项目:

国家自然科学基金(No. 61068002)、江西省自然科学基金(No. 20114BAB215047)、江西省教育厅项目(No. GJJ12594)和江西省卫生厅项目(No.2011B002)资助

通讯作者: 刘国栋(1977-),男,教授,博士,主要研究方向为光学、精密工程及其在生物学上的应用.Email: liuguodong95@163.com

扩展功能

本文信息

▶ Supporting info

▶ PDF(2624KB)

▶ 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

▶ 光谱学

▶ 分光光度计

▶ 积分时间

▶ 光谱吸收度

▶ 线阵CCD

本文作者相关文章

参考文献:

- [1] 赵桦萍,赵立杰.分光光度分析[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2007.
- [2] 李昌厚.紫外可见分光光度计及其应用[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [3] XU Xiu-zhen, LI Zi-tian. Analysis and processing of CCD noise[J]. *Infrared and Laser Engineering*, 2004, 33(4): 343-357.许秀贞,李自田.CCD噪音分析及处理技术[J].红外与激光工程,2004,33(4):343-357.
- [4] ZHANG Lin, LI Yong-xi. Application of variable band-pass filter to the noise processing of CCD output[J]. *Journal of Test and Measurement Technology*, 2007, 21(1): 39-43.张林,李永新.可变带通滤波器在CCD噪音处理中的应用[J].测试技术学报,2007年,21(1):39-43.
- [5] WANG Na, ZENG Ping, KONG Yue-ping. Modeling for CCD scan noise and adaptive filtering algorithm[J]. *Computer Engineering*, 2008, 34(20): 244-246.王娜,曾平,孔月萍.CCD扫描噪音建模及自适应滤波算法[J].计算机工程,2008,34(20):244-246.
- [6] JIANG Yu-min, HUANG Wei-gong, YANG Yi. Research on the accuracy improvement of linear array CCD measuring system[J]. *Electronic Measurement Technology*, 2010, 6(33): 98-101.江育民,黄惟公,杨益.基于提高线阵CCD测量系统测量准确度的研究[J].电子测量技术,2010,6(33):98-101.
- [7] SUI Xiu-bao, CHEN Qian, BAI Lian-fa, et al. Multiple sampling and filter technology of infrared focal plane array[J]. *Infrared and Laser Engineering*, 2010, 39(6): 993-998.隋修宝,陈钱,柏连发,等.红外焦平面阵列多次采样滤波技术[J].红外与激光工程,2010,39(6):993-998.
- [8] CHEN Fang, SUN Li-qun, ZHANG En-yao. Application of CCD refrigeration in the miniaturized spectrometer[J]. *Journal of Applied Optics*, 2008, 29(6): 854-858.陈芳,孙利群,章恩耀.CCD致冷技术在小型光谱仪降噪中的应用[J].应用光学,2008,29(6):854-858.
- [9] ZHAO Yan-jiao, TANG Min-xue, WU Jian-hong. A method for enhancing SNR of linear CCD in spectroscopy[J]. *Optoelectronic Technology & Information*, 2004, 17(4): 43-46.赵艳皎,唐敏学,吴建宏.一种提高光谱仪中线阵CCD信噪比的方法[J].光电子技术与信息,2004,17(4):43-46.
- [10] GU Lin, HU Xiao-dong, LUO Chang-zhou, et al. Automatic adjustment of the exposure time of linear CCD based on CPLD [J]. *Acta Photonica Sinica*, 2002, 31(12): 1533-1537.谷林,胡晓东,罗长洲,等.基于CPLD的线阵CCD光积分时间的自适应调节[J].光子学报,2002,31(12):1533-1537.
- [11] LIU Jian-peng, TANG Yi. Design method of optical system of improved Czerny-Turner imaging spectrometer[J]. *Acta Optica Sinica*, 2012, 32(3): 1-7.刘健鹏,唐义.改进型Czerny-Tuner成像光谱仪光学系统设计方法[J].光学学报,2012,32(3):1-7.

本刊中的类似文章

1. 张纪梅 许世超 宋秀云 代昭 孙波 姚翠翠.CdTe,核壳型CdTe/CdS及CdTe/ZnS量子点的合成及表征[J].光子学报,2009,38(4):905-910
2. 刘文1 李瑛 杨伟威 张蕴奇.弱小目标空间坐标测量中的目标检测识别方法 [J].光子学报,2009,38(4):932-936
3. 罗志徽;贺俊芳;汪敏强;张苏娟;彭延湘.

ZnSe/SiO₂ 半导体量子点玻璃的光谱特性

- [J].光子学报,2007,36(3):471-475
4. 蔡霞 王水才 贺俊芳 彭菊芳 刘晓 匡廷云.83 K光系统II核心复合物不同激发的荧光光谱学[J].光子学报,2007,36(6):1128-1132
5. 方琰.激光显微荧光光谱精密测量光量子特性的方法[J].光子学报,2010,39(sup1):6-8
6. 李田泽;魏佩瑜.调节转移技术在激光二极管频率稳定中的研究[J].光子学报,2004,33(7):800-802
7. 周建康 陈新华 周望 沈为民.积分时间可调的CCD相机驱动时序设计与实现[J].光子学报,2008,37(11):2300-2304
8. 王洪建|肖沙里|施军|黄显宾|杨礼兵|蔡红春|周少彤|张思群|姜蓉蓉.喷气箍缩等离子体X射线椭圆弯晶谱仪研究 [J].光子学报,2009,38(5):1212-1215
9. 刘志明 胡碧茹 吴文健 张勇.高光谱探测绿色涂料伪装的光谱成像研究 [J].光子学报,2009,38(4):885-890
10. 贾辉;姚勇.编码模板误差引起测量光谱图像改变的分析[J].光子学报,2007,36(2):294-299
11. 张雷 殷春浩 黄志敏 焦杨 .Cr³⁺:MgAl₂O₄晶体的基态能级分裂及Jahn-Teller效应*[J].光子学报,2007,36(10):1893-1898
12. 方晓玲 高斐 刘伟 王建军 晏春愉 张佳雯.用分光光度法研究非晶硅薄膜的光学性质[J].光子学报,2008,37(9):1825-1828
13. 徐正红 张镇西 王晶 张虹.电压敏感染料di-4-ANEPPS在灌注液中的光谱特性[J].光子学报,2008,37(3):552-554
14. 王智 张立平 姚惠.三线阵立体测绘相机光学镜头的设计[J].光子学报,2010,39(2):227-232
15. 谭露雯 李景镇 陆小微 杨帆.基于CPLD工作模式可调的线阵CCD驱动电路设计[J].光子学报,2010,39(3):436-440

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="8463"/>
反馈内容	<input type="text"/>		

Copyright 2008 by 光子学报