

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

微纳技术与精密机械

测绘相机焦平面CCD交错拼接中重叠像元数计算

郭疆,龚大鹏,朱磊,孙继明,邵明东

中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所

摘要: 针对采用焦平面CCD交错拼接方式的测绘相机会由于存在交会角而产生视场拼接漏缝问题, 本文在考虑交会角和相机无侧摆的前提下提出了一种焦平面CCD重叠像元数算法。首先, 根据测绘相机成像原理建立了前视相机成像模型, 分析了产生视场漏缝的原因。接着, 推导出在CCD数量为奇数和偶数两种不同拼接形式下的地面视场重叠及漏缝大小的数学表达式, 进而得到了不产生漏缝时CCD片间最小重叠像元数计算公式, 并对误差进行了分析。最后, 将该算法应用于工程算例, 并对地球曲率对计算结果的影响。通过算例得到了各CCD片间视场漏缝及最小重叠像元数, 其最大值分别为1 141.491 μm , 115个。应用本文方法可以近似计算应用交错拼接法的测绘相机焦平面前后排CCD的最小重叠像元数, 误差小于1 pixel。

关键词: 测绘相机 焦平面 CCD 交错拼接 重叠像元数

Calculation of overlapping pixels in interleaving assembly of CCD focal plane of mapping camera

GUO Jiang, GONG Da-Peng, ZHU Lei, SUN Ji-ming, SHAO Ming-dong

Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences

Abstract: Imaging gaps will appear in the field of view for a mapping camera due to the convergence angle when it uses a interleaving assembly of focal plane. In order to solve the problem above, an algorithm of minimum overlapping pixels was proposed by considering convergence angle and without camera pitch. Firstly, an imaging model for the front view camera was established according to the imaging principle of mapping camera. The reason that imaging gaps appear was analyzed. Then, the mathematical expressions of imaging gaps and overlaps of odd and even quantity CCD assemblies were derived, the formula for computing the minimum number overlapping pixels between adjacent CCDs that can avoid the imaging gaps was obtained, and the error was analyzed. Finally, the algorithm was applied to an engineering example, and the effect of earth curvature was analyzed. The instance shows that the imaging gaps and the minimum number of overlapping pixels in the engineering instance are 1 141.491 μm and 115 in maximum respectively. It indicates that the proposed algorithm can calculate the minimum number of overlapping pixels of the mapping camera and the theoretical error is less than 1 pixel.

Keywords: mapping camera focal plane CCD interleaving assembly number of overlapping pixel

收稿日期 2012-09-19 修回日期 2012-10-29 网络版发布日期 2013-05-24

基金项目:

江苏省普通高校研究生科研创新计划基金资助项目

通讯作者: 龚大鹏

作者简介: 郭疆(1976-), 男, 新疆石河子人, 博士研究生, 副研究员, 2000年、2011年于吉林大学分别获得学士、硕士学位, 主要从事空间遥感成像技术的研究。

作者Email: gdp1000@163.com

参考文献:

- [1]杨秉新. 国外航天侦察相机和测绘相机发展概况 [J]. 航天返回与遥感, 1998, 19(2): 16-24. YANG B X. The development survey of foreign space reconnaissance camera and mapping camera [J]. Spacecraft Recovery & Remote Sensing, 1998, 19(2): 16-24. (in Chinese)
- [2]CHENG H Y. A high-resolution airborne four-camera imaging system for agricultural remote sensing [J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2012, 88: 13-24.
- [3]ANTONI R. Progress in focal plane array technologies [J]. Progress in Quantum Electronics, 2012, 36(2-3): 342-473.
- [4]CAZAUX Y, SUBIELA D, BOUCHARLAT G. 12000 pixel monolithic linear sensor for high resolution pushbroom earth observation satellites [C]. Advanced and Next-Generation Satellites Hiroyuki Fujisada, Paris, France, 1995, 2583: 430-439.
- [5]李朝辉, 王肇勋, 武克用. 空间相机CCD焦平面的光学拼接 [J]. 光学精密工程, 2000, 8(3): 213-216. LI ZH H, WANG ZH X, WU K Y. Optical assembly of CCD focal plane for space camera [J]. Opt. Precision Eng., 2000, 8(3): 213-216. (in Chinese)
- [6]杨桦, 郭悦, 伏瑞敏. TDICCD的视场拼接 [J]. 光学技术, 2003, 29(2): 226-228. YANG H, GUO Y, FU R M. Study on dielid butting of TDICCD [J]. Optical Technique, 2003, 29(2): 226-228. (in Chinese)
- [7]张星祥, 任建岳. TDICCD焦平面的机械交错拼接 [J]. 光学学报, 2006, 26(5): 740-745. ZHANG X X, REN J Y. Mechanical interleaving assembly of TDICCD focal plane [J]. Acta Optical Sinica, 2006, 26(5): 740-745. (in Chinese)
- [8]杨居奎. 偏流对三线阵TDICCD测绘相机的影响分析 [J]. 航天返回与遥感, 2006, 27(4): 27-32. YANG J K. The effect of the drift on three-line TDICCD mapping camera [J]. Spacecraft Recovery & Remote Sensing, 2006, 27(4): 27-32. (in Chinese)
- [9]袁孝康. 星载TDI-CCD推扫相机的偏流角计算与补偿 [J]. 上海航天, 2006, (6): 10-13. YUAN X K. Calculation and compensation for the deviant angle of satellite borne TDI-CCD push scan camera [J]. Areospace Shanghai, 2006, (6): 10-13. (in Chinese)
- [10]李伟雄, 徐抒岩, 闫得杰. 影响空间相机偏流角估值误差的参数 [J]. 红外与激光工程, 2011, 40(8): 1530-1536. LI W X, XU SH Y, YAN D J. Influencing parameters of estimate errors of space camera's drift angle [J]. Infrared and Laser Engineering, 2011, 40(8): 1530-1536. (in Chinese)
- [11]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. WANG ZH, ZHANG L P, YAO H. Design on optical lens of three-linear tridimensional mapping camera [J]. Acta Photonica Sinica, 2010, 39(2): 227-232. (in Chinese)
- [12]田铁印, 王红, 谷凤安, 等. 三线阵立体测绘相机光学系

统设计 \[J]. 光学 精密工程,2009,17(11):2692-2698. TIAN T Y,WANG H,GU F A, et al.. Optical system design of three-line array stereoscopic mapping camera \[J]. Opt. Precision Eng., 2009,17(11):2692-2698. (in Chinese) [13] 闫得杰,韩诚山,李伟雄.飞行器侧摆和前后摆及控制误差的优化设计 \[J]. 光学 精密工程,2009,17(9):2224-2229. YAN D J,HAN CH S,LI W X.Optimization design of scroll and pitch and their control errors on aircraft \[J]. Opt. Precision Eng.,2009,17(9):2224-2229.(in Chinese) [14]WANG X Y.Research on technologies of stability and calibration precision of mapping camera \[J]. Physics Procedia,2011,22:512-516. [15]吕恒毅,刘扬,郭永飞.遥感相机焦面CCD机械拼接中重叠像元数的确定 \[J]. 光学 精密工程,2012,20(5):1041-1047. LV H Y,LIU Y,GUO Y F.Computation of overlapping pixels of mechanical assembly CCD focal planes in remote sensing cameras \[J]. Opt. Precision Eng.,2012,20(5):1041-1047.(in Chinese)

本刊中的类似文章

1. 张宇 张立国 张星祥.行间转移大面阵CCD相机Smear噪声实时去除[J]. 光学精密工程, 2013,21(9): 2388-2394
2. 郭汉洲 吕恒毅 曲利新.遥感相机动态调制传递函数与时间延迟积分CCD行周期误差的关系[J]. 光学精密工程, 2013,21(8): 2195-2200
3. 吕世良 刘金国 贾平 徐东.离轴三反消像散多光谱相机调焦系统设计[J]. 光学精密工程, 2013,21(8): 2154-2160
4. 张震 周孟莲 蔡跃 张检民 韦成华.重复脉冲激光造成扫描型CCD背景条纹的规律[J]. 光学精密工程, 2013,21(7): 1676-1682
5. 李晶 袁峰 胡英辉.基于多点合作目标的多线阵CCD空间物体姿态测量[J]. 光学精密工程, 2013,21(6): 1635-1641
6. 丁柏秀 郑喜凤 陈宇 苗静 桂劲征.发光二极管显示屏CCD图像的修正[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1318-1325
7. 张震 周孟莲 张检民 韦成华 冯国斌 叶锡生.CCD中的激光光斑阴影现象及机理[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1365-1371
8. 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
9. 徐正平 匡海鹏 许永森.动态扫描拼接成像系统的多模控制[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1282-1290
10. 张雷 丁亚林 张洪文 张继超 刘波.基于单帘快门的数字相机调光系统[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1265-1271
11. 李满良 吴钦章.光电经纬仪CCD曝光中心测量系统的设计[J]. 光学精密工程, 2013,21(5): 1304-1311
12. 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
13. 赵梓权 王瑞光 郑喜凤 汪洋.用彩色CCD相机测量LED显示屏的色度[J]. 光学精密工程, 2013,21(3): 575-582
14. 张雷 丁亚林 张洪文 刘波 詹磊.基于正时带的帘幕式快门设计与精度分析[J]. 光学精密工程, 2013,21(2): 380-387
15. 刘春香 郭永飞 李宁 司国良 李云飞.星上多通道遥感图像的实时合成压缩[J]. 光学精密工程, 2013,21(2): 445-453

Copyright by 光学精密工程