



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101738202 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910218055.9

(22) 申请日 2009.12.22

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 顾营迎 李俊霖 沈湘衡 宁飞 王爽

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G01C 25/00(2006.01)

G01C 1/02(2006.01)

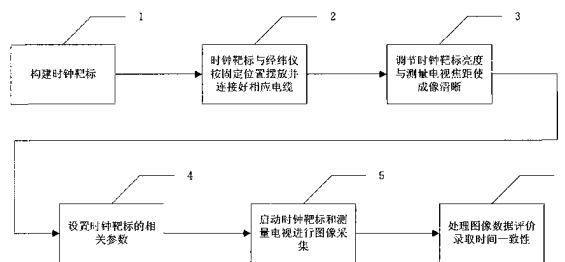
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法

(57) 摘要

光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法,属于光电测量技术领域中的一种检测方法。要解决的技术问题是:提供一种光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法。解决的技术方案包括有:构建时钟靶标、时钟靶标与经纬仪按固定位置摆放并连接好相应电缆、调节时钟靶标亮度与测量电视焦距使成像清晰、设置时钟靶标的相关参数、启动时钟靶标和测量电视进行图像采集、处理图像数据评价录取时间一致性。该方法操作简单,适用范围广,检测精度高,对分析评价光电经纬仪测量电视测量精度起到了重要的作用。



1. 一种光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法,其特征在于包括构建时钟靶标(1),时钟靶标与经纬仪按固定位置摆放并连接好相应电缆(2),调节时钟靶标亮度与测量电视焦距使成像清晰(3),设置时钟靶标的相关参数(4),启动时钟靶标和测量电视进行图像采集(5),处理图像数据评价录取时间一致性(6);具体方法步骤为:

第一步、构建时钟靶标;时钟靶标(1)的构成包括电源系统(7)、发光二极管显示屏(8)、现场可编程门阵列(9)、设置操作模块及外围辅助电路(10);电源系统(7)同时与发光二极管显示屏(8)、现场可编程门阵列(9)、设置操作模块及外围辅助电路(10)连接,设置操作模块及外围辅助电路(10)的输出端与发光二极管显示屏(8)连接,现场可编程门阵列(9)与设置操作模块及外围辅助电路(10)双向连接,现场可编程门阵列(9)的输出端与发光二极管显示屏(8)连接,利用现场可编程门阵列(9)编程产生最小计时单位为 $1\mu s$ 的时钟,时钟信息根据预先设置的要求同步显示在发光二极管显示屏(8)上,其显示的时间格式为:时、分、秒、毫秒、微妙;时钟靶标(1)在测量模式下只有当每次接收到测量电视图像采样录取信号时,才将当时的时刻显示在发光二极管显示屏(8)上,并且持续点亮时间为 T_L ,在 T_L 时间内发光二极管显示屏(8)显示的时刻信息保持不变;

第二步、时钟靶标(1)与光电经纬仪(11)按固定位置摆放,距离应在光电经纬仪(11)有效的成像距离内,光电经纬仪测量电视望远镜(12)垂直对准时钟靶标(1)的显示屏幕(14),用信号电缆(15)将光电经纬仪测量电视图像采样录取信号接入时钟靶标(1),作为时钟靶标显示屏幕(14)的点亮信号;

第三步、将时钟靶标(1)的模式开关(13)拨到调试模式,调节时钟靶标(1)的显示屏幕(14)的亮度和光电经纬仪测量电视望远镜(12)的焦距,使时钟靶标(1)的显示屏幕(14)能够在测量电视内成像清晰;

第四步、设置时钟靶标(1)的相关参数,包括时钟靶标显示屏幕(14)每次持续点亮时间 T_L ;为了保证时钟靶标显示的时刻信息能够清晰的被测量电视录取,一般设置的持续点亮时间 T_L 要小于测量电视图像采样周期 T_S ,略大于测量电视每幅图像采样曝光时间 T_P 即可,即 $T_P < T_L < T_S$;

第五步、将时钟靶标(1)的模式开关(13)拨到测试模式,启动时钟靶标(1)和测量电视进行图像采集,持续工作一段时间,获取足够的图像检测样本;

第六步、对测量电视录取的图像进行逐帧回放,按照每幅图像上显示的时刻信息计算出相邻图像的时间差值,构成时间序列 $\{t_1, t_2, t_3 \dots t_n\}$,求取时间序列的期望 $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$ (孙荣恒,伊亨云,刘琼荪,何中市,概率论和数理统计,重庆大学出版社,99页,是解决实际技术

问题的公式),进而求取时间序列的方差 $\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n}$ (孙荣恒,伊亨云,刘琼荪,何中市,

概率论和数理统计,重庆大学出版社,108页,是解决实际技术问题的公式),式中 σ 为时间序列的方差;n为时间序列的个数;通过给出时间序列的方差 σ 就可以对测量电视图像采样时间一致性做出评价。

光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于光电测量技术领域涉及的一种光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法。

背景技术

[0002] 光电经纬仪是具有自动跟踪和实施测量功能的大型光电测量仪器,主要用于对飞机、星体和其他运动物体运动轨迹的跟踪和测量。测量电视是光电经纬仪对物体运动轨迹进行精确测量和定位的重要设备。一般测量电视工作时的采样频率是可以根据被测物体的运动速度进行设置的,为了保持图像的连贯清晰,往往要求被测物体的运动速度越快测量电视的采样频率也设置的越高。测量电视对物体运动轨迹进行的测量是基于固定的电视采样频率的,因此应保证测量电视图像录取的时刻是严格的等间隔的。但在实际的光电测量设备中由于测量电视系统电路的延时效应和漂移会使图像的录取时刻间隔不一致,造成光电经纬仪测量电视系统对物体跟踪轨迹的测量误差一部分是来源于已知的电视采样频率下图像采样录取时刻不是严格的等间隔的。长期以来对光电经纬仪测量电视采样录取时间一致性的检测没有相应的检测方法可以参考。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于建立一种光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法,弥补现有技术空白,进而对光电经纬仪测量电视系统性能做出更加精确的评价。

[0004] 本发明要解决的技术问题是:光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的检测方法。解决技术问题的技术方案如图1所示包括有:构建时钟靶标1,时钟靶标与光电经纬仪按固定位置摆放并连接好相应电缆2,调节时钟靶标亮度与测量电视焦距使成像清晰3,设置时钟靶标的相关参数4,启动时钟靶标和测量电视进行图像采集5,处理图像数据评价录取时间一致性6。具体方法步骤为:

[0005] 第一步、构建时钟靶标;时钟靶标1的构成如图2所示包括电源系统7、发光二极管(LED)显示屏8、赛灵思(Xilinx)公司生产的现场可编程门阵列(FPGA)9、设置操作模块及外围辅助电路10;电源系统7同时与发光二极管显示屏8、现场可编程门阵列9、设置操作模块及外围辅助电路10连接,设置操作模块及外围辅助电路10的输出端与发光二极管显示屏8连接,现场可编程门阵列9与设置操作模块及外围辅助电路10双向连接,现场可编程门阵列9的输出端与发光二极管显示屏8连接,利用现场可编程门阵列9编程产生最小计时单位为 $1\mu\text{s}$ 的时钟,时钟信息根据预先设置的要求同步显示在发光二极管显示屏8上,其显示的时间格式为:时、分、秒、毫秒、微妙;时钟靶标1在测量模式下只有当每次接收到测量电视图像采样录取信号时,才将当时的时刻显示在发光二极管显示屏8上,并且持续点亮时间为 T_L ,在 T_L 时间内发光二极管显示屏8显示的时刻信息保持不变;

[0006] 第二步、时钟靶标1与光电经纬仪11按固定位置摆放,距离应在光电经纬仪11有效的成像距离内,光电经纬仪测量电视望远镜12垂直对准时钟靶标1的显示屏幕14,用信

号电缆 15 将光电经纬仪测量电视图像采样录取信号接入时钟靶标 1, 作为时钟靶标显示屏幕 14 的点亮信号;

[0007] 第三步、将时钟靶标 1 的模式开关 13 拨到调试模式, 调节时钟靶标 1 的显示屏幕 14 的亮度和光电经纬仪测量电视望远镜 12 的焦距, 使时钟靶标 1 的显示屏幕 14 能够在测量电视内成像清晰;

[0008] 第四步、设置时钟靶标 1 的相关参数, 包括时钟靶标显示屏幕 14 每次持续点亮时间 T_L ; 为了保证时钟靶标显示的时刻信息能够清晰的被测量电视录取, 一般设置的持续点亮时间 T_L 要小于测量电视图像采样周期 T_S , 略大于测量电视每幅图像采样曝光时间 T_P 即可, 即 $T_P < T_L < T_S$;

[0009] 第五步、将时钟靶标 1 的模式开关 13 拨到测试模式, 启动时钟靶标 1 和测量电视进行图像采集, 持续工作一段时间, 获取足够的图像检测样本;

[0010] 第六步、对测量电视录取的图像进行逐帧回放, 按照每幅图像上显示的时刻信息计算出相邻图像的时间差值, 构成时间序列 $\{t_1, t_2, t_3 \cdots t_i\}$, 求取时间序列的期望 $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$

(孙荣恒, 伊亨云, 刘琼荪, 何中市, 概率论和数理统计, 重庆大学出版社, 99 页, 是解决实际技术问题的公式), 进而求取时间序列的方差 $\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n}$ (孙荣恒, 伊亨云, 刘琼荪, 何中

市, 概率论和数理统计, 重庆大学出版社, 108 页, 是解决实际技术问题的公式), 式中 σ 为时间序列的方差; n 为时间序列的个数; 通过给出时间序列的方差 σ 就可以对测量电视图像采样时间一致性做出评价。

[0011] 工作原理说明: 通过以上六个技术步骤测量电视每次采样录取的图像上都有一个清晰的采样时刻被记录下来。通过求出时间序列的期望 \bar{t} 和时间序列的方差 σ , 即可实现对光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性的评价。

[0012] 本发明的积极效果: 本发明解决了光电经纬仪测量电视图像采样录取时间一致性检测的问题, 该方法操作简单, 适用范围广, 检测精度高, 对分析评价光电经纬仪测量电视测量精度起到了重要的作用。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明方法的步骤流程示意图;

[0014] 图 2 是本发明方法中时钟靶标的系统构成示意图;

[0015] 图 3 是本发明方法中时钟靶标与光电经纬仪测量电视摆放位置示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明方法按图 1 所示的流程实施, 其中构建的时钟靶标 1 按图 2 所示的构成实施, 电源系统 7 采用广州市爱浦电子科技有限公司生产的 AC-DC 模块电源 WA30-50 系列产品, 发光二极管显示屏幕 8 由专门的生产厂家定做, 要求发光二极管的响应时间应小于 100ns, 现场可编程门阵列 (FPGA) 9 采用赛灵思 (Xilinx) 公司生产的 Xilinx Virtex-4 系列产品, 信号电缆 15 采用双绞屏蔽信号电缆, 时钟靶标 1 的显示屏幕 14 采用铝合金材料加工

制作而成。时钟靶标 1 与光电经纬仪测量电视的位置按图 3 所示的位置摆放,要求时钟靶标 1 与光电经纬仪测量电视望远镜 12 的距离,应在光电经纬仪测量电视望远镜 12 有效的成像距离内。

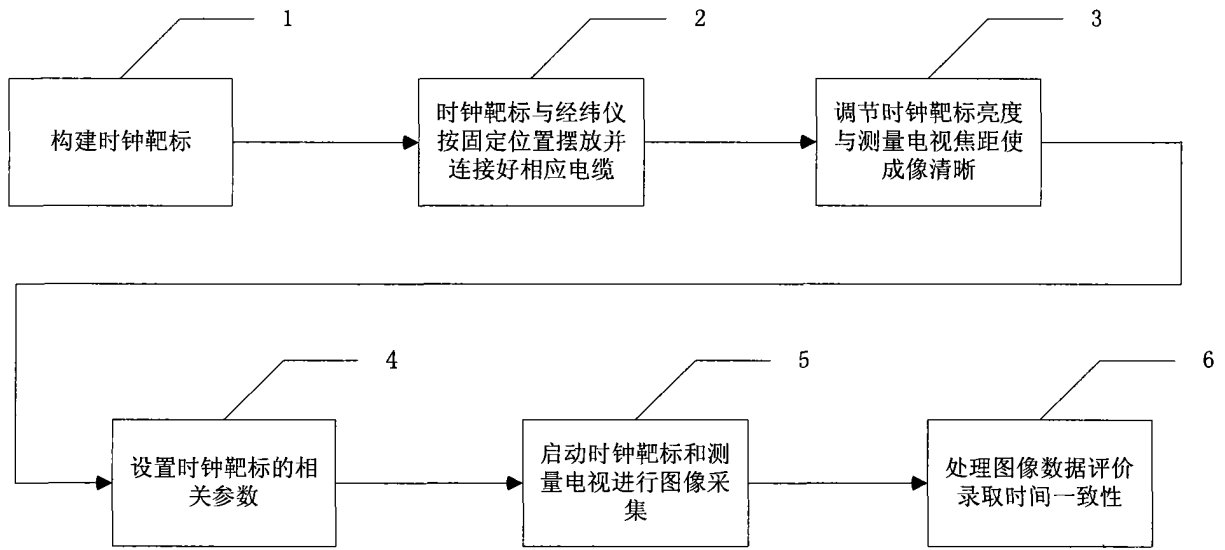


图 1

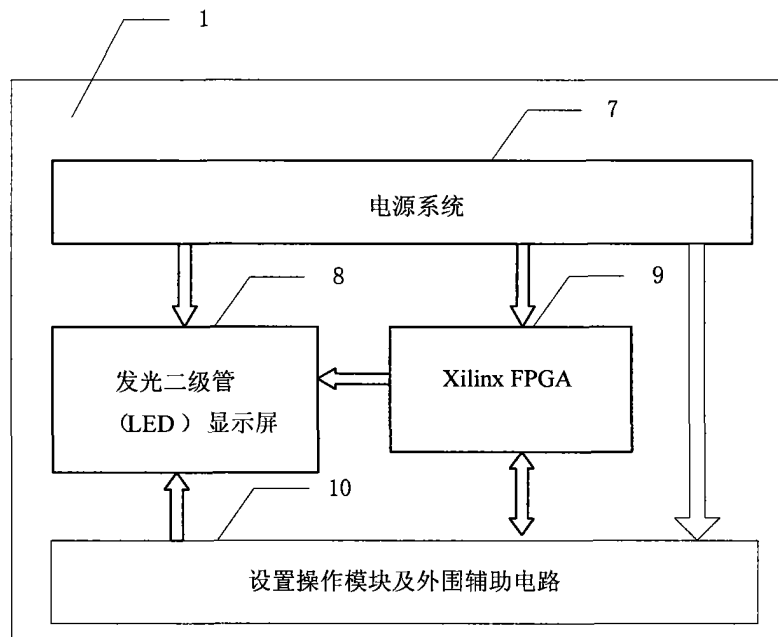


图 2

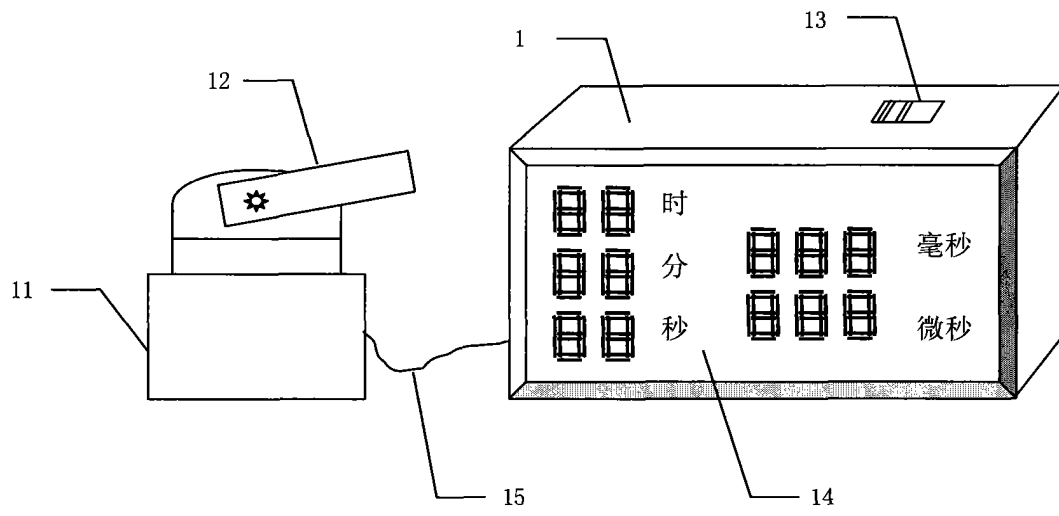


图 3