

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00135024.2

[43] 公开日 2002 年 7 月 10 日

[11] 公开号 CN 1357844A

[22] 申请日 2000.12.8 [21] 申请号 00135024.2
 [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 130022 吉林省长春市人民大街 140 号
 [72] 发明人 郭立红

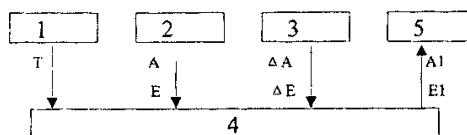
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
 代理人 王立伟

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法和装置

[57] 摘要

利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法和装置,该方法是不再依赖天文年历,而是采用 J2000.0 天文星库,实现全自动化选星、引星、捕星和精度标定,该装置包括 1IRIG-B 码系统,2 编码器系统,3 测量电视系统或摄影系统,4 计算机系统,5 伺服控制系统,该方法和装置具有结构简单,操作容易,自动化程度高,精度标定准确等优点,工作效率提高 10 倍以上。



权 利 要 求 书

1、利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法，它是依据天文年历进行选星、拍星和数据处理，其特征在于本发明利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法是采用 J2000.0 天文星库，实现全自动化选星、引星、捕星和精度标定：

a.选星：采用 J2000.0 天文星库，依据天文星库中参数进行天文学计算，得到该测量时刻确定精度的星体位置，选星时俯仰角在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，方位角均匀变化；

b.引星：依据星库中恒星以参数计算观测时刻恒星的视赤经和视赤纬；计算观测时刻的真恒星时；计算恒星在测站坐标系内的方位角和俯仰角；

c.捕星：引导光测设备捕星，计算机系统将星体理论值串行传输至伺服系统引导光测设备捕捉星体并记录数据；

d.精度标定：记录数据中有星体理论值和星体测量值，按着国军检（GJB）规定的处理方法解算出表态测量精度和光测设备单项误差分离结果。

2、利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的装置，其特征在于该装置包括 1 IRIG-B 码系统，2 编码器系统，3 测量电视系统或摄影系统，4 计算机系统，5 伺服控制系统，上述系统的联接关系是计算机系统 4 采集 IRIG-B 码系统 1 的时间码 T 和同步信号；采集编码器系统 2 输出的实时方位角 A 和俯仰角 E 以及测量电视或摄影系统 3 提供的方位脱靶量 ΔA 和俯仰脱靶量 ΔE ，同时将测量星体的理论值送伺服控制系统 5 引导光测设备捕星并进行精度标定。

说明书

利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法和装置

本发明利用天文测星进行光测设备外场自动化标定的方法和装置属于光学技术领域，涉及到高精度光学测量设备外场检测及标定。

天文测星技术包括选星、拍星和数据处理三个步骤，该方法在靶场已有很长的应用历史，早期测星技术是事先依据天文年历计算和编制测量日当天的星表，然后按星表给定的时间和星体方位角、俯仰角把星体引入视场并进行拍星，数据处理时将摄影胶片判读实时数据和依据实时记录下的准确拍星时间、大地经纬度理论所计算星体的精确位置进行比对。这种方法人工干预多、自动化程度低，整个过程工作量大，所费时间长。

该发明的目的：不再依赖天文年历，采用 J2000.0 天文星库，实现全自动化选星、引星、捕星和精度标定。采用本发明提供的方法和装置进行光测设备外场自动化标定可将工作效率提高十倍以上。

该发明方法：该方法主要完成选星、引星、捕星和精度标定。

A、选星：采用 J2000.0 天文星库，星库中共有 760 颗恒星，记录有每颗恒星星号、星等、平赤经、平赤纬、自行、视差等特征参数。依据这些参数进行天文学计算，可得到任意测量时刻确定精度的星体位置。选星过程首先将选星时刻天空中所有的恒星以天图的方式展现，用户可根据需要选择不同星等、不同位置的恒星，原则上俯仰角在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，方位角选择应均匀变化，选星数不超过 36 颗。



B、引星：引星过程首先要进行星体理论值实时计算，恒星在测量坐标系的计算包括三个步骤，即依据星库中恒星的参数计算观测时刻恒星的视赤经和视赤纬；计算观测时刻的真恒星时；计算恒星在测站坐标系内的方位角和俯仰角。

C、捕星：引导光测设备捕星，计算机系统将星体理论值经串行传输至伺服系统引导光测设备。一旦捕捉到星体，计算机便记录数据。记录数据一般是记录 50 帧，记录结束自动转入下一颗星，直至所选择的星体全部引导结束，退出实时引导。

D、精度标定：记录数据中有星体理论值和星体测量值，按照国军标（GJB）中规定的处理方法解算出静态测量精度和光测设备单项误差分离结果。

若以每次测 36 颗星计算，本发明的标定时间由原来的两个小时以上缩短到十分钟以内，工作效率提高十倍以上。

本发明所用装置包括 1 IRIG-B 码系统，2 编码器系统，3 测量电视系统或摄影系统，4 计算机系统，5 伺服控制系统，上述系统的联接关系是计算机系统 4 采集 IRIG-B 码系统 1 的时间码 T 和同步信号；采集编码器系统 2 输出的实时方位角 A 和俯仰角 E 以及测量电视或摄影系统 3 提供的方位脱靶量 ΔA 和俯仰脱靶量 ΔE ，同时将测量星体的理论值送伺服控制系统 5 引导光测设备捕星并进行精度标定。

该发明积极效果：由于光测设备在靶场是其它测量设备的基准，故光测设备的测量精度影响着靶场任务的执行，以往光测设备定期返回研制单位进行标定，部分靶场建立了检测标校实验室，投入大量资

金，往往检测架又不具备通用性。该方法应用在测量靶场上，可定期对光测设备进行标定，不需要对光测设备进行迁移或从新安装，只要有晴朗的夜晚即可，由此可见，该方法和装置可使用所有靶场的不同型号的光测设备，体现了现代计算机应用技术的先进性，通用性和可靠性，本发明具有结构简单、操作容易、精度标定准确、自动化程度高等特点，工作效率提高十倍以上。

附图说明：图 1 是本发明装置的原理框图，也为摘要附图，其中

1- IRIG-码系统

2- 编码器系统

3- 测量电视系统（或摄影系统）

4- 计算机系统

5- 伺服控制系统

T-时间码

A-实时方位角

E-实时俯仰角

ΔA -方位脱靶量

ΔE -俯仰脱靶量

A1-星体方位理论值

E1-星体俯仰理论值

实施例：按着附图 1 所示系统装置，计算机系统采用 P II 处理器，主频 166M 以上的工业控制计算机，采集 IRIG-B 时统的时间码 T 和同步信号，采集编码器输出的方位角 A，俯仰角 E 以及测量电视系统



或摄影胶片提供的方位脱靶量 ΔA 和俯仰脱靶量 ΔE ，同时将测量星体的理论值送伺服系统引导光测设备捕星，计算机将编码器角度值与电视或摄影脱靶量合成为经纬仪实时信息，与理论引导值比对，解算系统误差和轴系误差。

天文测星技术是近年来发展起来的一项经纬仪用的外场检测方法几年来从理论到实践已经渐渐成熟，是经纬仪外场必备的一种检测手段，此方法在一般的经纬仪上都可实现，如果经纬仪上配备电视跟踪系统，可以实时跳跃测量星体实时解算表态误差。如果没有电视跟踪系统，可用实时引导经纬仪摄影机拍星的办法，事后解算经纬仪的表态测角误差。

天文测量技术解决了高精度光测设备外场表态精度标定的难题，该方法采用历元 2000 年星库进行选星、引星、记录、解算为一体，本发明具有结构简单、实现容易、自动化程度高等特点，是外场检测必备的方法和装置，为高精度光测设备外场表态精密标定开辟了新途径。

说明书附图

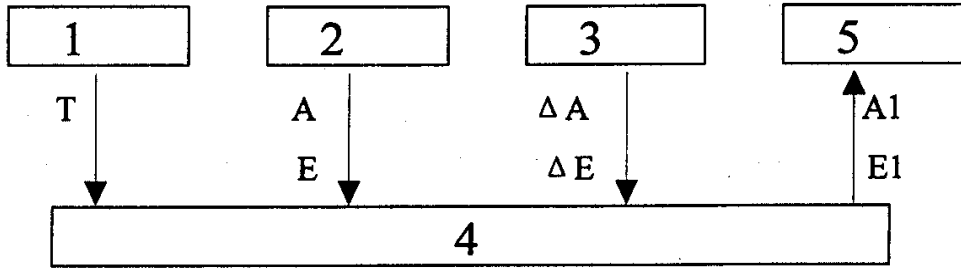


图 1