



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102353386 A

(43) 申请公布日 2012.02.15

(21) 申请号 201110157970.9

(22) 申请日 2011.06.14

(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 王文华 任建岳

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王淑秋

(51) Int. Cl.

G01C 25/00 (2006.01)

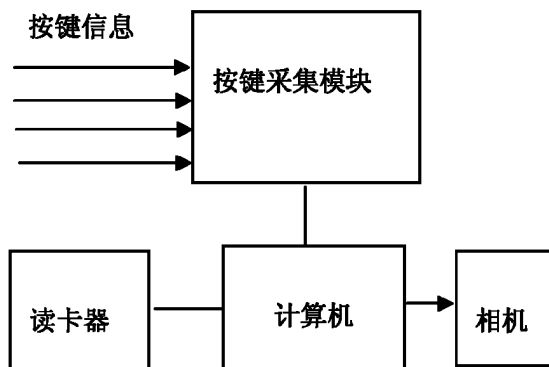
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

针对空间相机的地面检测安全保障性装置

## (57) 摘要

本发明涉及一种针对空间相机的地面检测安全保障性装置,该装置的按键采集模块接收地检设备的按键指令信息并对其进行编码,然后将按键指令码通过串口送给计算机;计算机编辑工作指令和参数并对其进行编码,得到工作指令码及参数指令码,然后将工作指令码、参数指令码或按键采集模块传送的按键指令码与预先根据相机正确的操作顺序设定的编辑指令码进行比对;若指令符合相机的正确操作顺序,则将该指令发送给相机;若不符合相机的正确操作顺序则不执行该指令。本发明能够对相机操作顺序的正确性进行判断,屏蔽可能的异常误操作,能够防范研制人员的人为失误给相机造成的损害,使所有地面检测操作处于可控状态,提高了空间相机操作的安全性。



1. 一种针对空间相机的地面检测安全保障性装置,其特征在于包括计算机,按键采集模块;所述按键采集模块接收地检设备的按键指令信息并对其进行编码,然后将按键指令码通过串口送给计算机;计算机编辑工作指令和参数并对其进行编码,得到工作指令码及参数指令码,然后将工作指令码、参数指令码或按键采集模块传送的按键指令码与预先根据相机正确的操作顺序设定的编辑指令码进行比对;若指令符合相机的正确操作顺序,则将该指令发送给相机;若不符合相机的正确操作顺序则不发送该指令。

2. 根据权利要求1所述的针对空间相机的地面检测安全保障性装置,其特征在于所述的计算机在工作指令、参数指令或按键指令不符合相机的正确操作顺序时给出指令异常提示信息。

3. 根据权利要求1所述的针对空间相机的地面检测安全保障性装置,其特征在于还包括通过USB接口与计算机连接的读卡器;所述读卡器读取持卡人IC卡信息后通过USB接口传输线传送给计算机;计算机将接收到的IC卡信息与预先存储的操作员IC卡信息库进行查找核对;若核对该IC卡为授权卡,则再将持卡人输入的密码与预先存储的操作员密码信息进行查找核对,若密码正确则允许持卡人进入地面检测设备;若核对该IC卡不具备权限,则限制持卡人进入地面检测设备。

4. 根据权利要求3所述的针对空间相机的地面检测安全保障性装置,其特征在于所述的计算机还可以记录存档所有进入地面检测设备的持卡人代码、工作指令、参数指令、按键指令和相应的指令执行情况。

## 针对空间相机的地面检测安全保障性装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于空间遥感相机的研制领域,涉及一种空间相机的地面检测设备,特别涉及一种针对空间相机的地面检测安全保障性装置。

### 背景技术

[0002] 空间遥感相机是常见的卫星有效载荷,主要完成航天对地遥感成像、成像数据获取与实时处理以及图像数据的传输等实质性任务,同时实现与卫星平台之间的通讯、在轨自检与星上定标等功能。空间相机是集光、机、电、热等技术于一体的庞大系统,面对复杂多变的太空环境,必须保证相机在发射后能在规定的服役时间内完成指定的遥感任务。这就迫使研究人员不得不在地面发射前利用地面检测设备对其进行周密严谨的检测,尽可能模拟太空环境和各种故障模式,期望设计最高可靠度的卫星载荷。

[0003] 地面检测设备具有很强的专用性,针对不同的空间相机可能需要设计不同的检测设备。尽管如此,地面检测设备要完成的最终任务可以说是相同的,即要检验空间相机功能的完备性和可靠性。

[0004] 地面检测设备可以逐个系统、逐个单元、逐个模块进行检测试验,也可以直接针对整个相机载荷进行检测。近年来很多文献研究都体现了航天工作者对地面检测方面的重视,主要围绕某些载荷系统进行功能性检测。地面检测的依据是空间相机的研制任务书和一系列与卫星平台的接口协议等文件。地面检测设备的主要功能是模拟卫星数管计算机与空间相机之间的所有数据通讯,包括仿真各种控制指令参数、相机工作参数、相机热控系统参数等。这项任务由运行在上位机的地面检测软件来实现。软件的首要功能是设置相机的具体工作参数,细致到每一个探测器及其成像通道的参数。软件必须控制相机按照正确的顺序进行上下电操作和摄像操作,否则相机会由于操作顺序的颠倒而产生意外的响应甚至因此而损坏,酿成空间相机的研制事故。

[0005] 因此,空间相机的研制过程都难免存在着不确定的加工瑕疵、随机性故障、潜在功能性隐患以及人为疏失等威胁相机安全的因素,常常令工程研究人员无所适从,焦头烂额。而与之伴随的地面检测便成了非常重要的检验环节,相应的地面检测设备也就成了空间相机重要的安全保障性装置。

[0006] 空间相机作为非常重要的卫星载荷,其研制过程的质量控制必须落实到每一个操作人员的每一次操作上。因此,地检软件应当可以记录地检设备所有的按键操作、指令发送和返回参数的事件,使任何操作都备案可查,便于事后分析和解决问题。这样不仅使研制人员更加谨慎,而且从质量管理的角度来看,符合质量的过程控制规范。

[0007] 由于地面检测设备直接与空间相机相连,空间相机会对地面检测设备的每一个操作产生响应,有些操作是事先约定的,有些操作则可能是超出约定。不论什么操作都需要相关的工程研究人员来实施。因此有必要对地面检测设备的操作权限进行约束,即通过特定的权限核查装置来限制不懂操作的人员接触地面检测设备。

## 发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种具有屏蔽异常操作功能的针对空间相机的地面检测安全保障性装置。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明的针对空间相机的地面检测安全保障性装置包括计算机,按键采集模块;所述按键采集模块接收地检设备的按键指令信息并对其进行编码,然后将按键指令码通过串口送给计算机;计算机编辑工作指令和参数并对其进行编码,得到工作指令码及参数指令码,然后将工作指令码、参数指令码或按键采集模块传送的按键指令码与预先根据相机正确的操作顺序设定的编辑指令码进行比对;若指令符合相机的正确操作顺序,则将该指令发送给相机;若不符合相机的正确操作顺序则不发送该指令。

[0010] 本发明将工作指令码、参数指令码和按键采集模块传送的按键指令码与预先根据相机正确的操作顺序设定的编辑指令码进行比对,对操作顺序的正确性进行判断,屏蔽可能的异常误操作,能够防范研制人员的人为失误给相机造成的损害,使所有地面检测操作处于可控状态,提高了空间相机操作的安全性。

[0011] 所述的计算机在工作指令、参数指令或按键指令不符合相机的正确操作顺序时给出指令异常提示信息。

[0012] 本发明的针对空间相机的地面检测安全保障性装置还包括通过 USB 接口与计算机连接的读卡器;所述读卡器读取持卡人 IC 卡信息后通过 USB 接口传输线传送给计算机;计算机将接收到的 IC 卡信息与预先存储的操作员 IC 卡信息库进行查找核对;若核对该 IC 卡为授权卡,则再将持卡人输入的密码与预先存储的操作员密码信息进行查找核对,若密码正确则允许持卡人进入地面检测设备;若核对该 IC 卡不具备权限,则限制持卡人进入地面检测设备。

[0013] 所述的计算机还可以记录存档所有进入地面检测设备的持卡人代码、工作指令、参数指令、按键指令和相应的指令执行情况。

[0014] 空间相机的研制过程中离不开地面检测设备的支持,不仅需要地面检测设备时常对空间相机进行功能和性能检测,在相机交付使用前还需要利用地面检测设备对空间相机的工作模式参数进行标定。本发明结合空间相机研制工程实际,对其研制过程中必不可少的地面检测提出了一种安全保障性装置,旨在保证空间相机在地面检测过程中的安全性。本发明在硬件上采用一种 IC 读卡器实现对相关研制人员进行地面检测操作权限的审核,之后对通过权限操控相机的人员的所有操作都以文件形式记录下来,并会对任何操作的正确性进行判断,屏蔽可能的异常误操作,有效地保护了空间相机的安全。本发明能够防范研制人员的人为失误给相机造成的损害,使所有地面检测操作处于可控状态。

## 附图说明

[0015] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0016] 图 1 为本发明的针对空间相机的地面检测安全保障性装置结构框图示意图。

[0017] 图 2 为地面检测安全保障性装置工作流程图。

## 具体实施方式

[0018] 如图 1 所示,本发明的针对空间相机的地面检测安全保障性装置包括计算机,按

键采集模块,读卡器;所述读卡器通过 USB 接口与计算机连接,地检设备的按键与按键采集模块的 I/O 口连接,按键采集模块通过串口与计算机连接。

[0019] 读卡器读取持卡人 IC 卡信息后通过 USB 接口传输线传送给计算机;计算机将接收到的 IC 卡信息与预先存储的操作员 IC 卡信息库进行查找核对;若核对该 IC 卡为授权卡,则再将持卡人输入的密码与预先存储的操作员密码信息进行查找核对,若密码正确则允许持卡人进入地面检测设备;若核对该 IC 卡不具备权限,则限制持卡人接触地面检测设备。

[0020] 通过卡信息判读符合权限的检测人员,可实施针对空间相机的地面检测操作,这些操作一部分是来自按键采集模块通过计算机串口发送来的指令,另一部分是计算机软件界面内可编辑的工作指令和参数。按键采集模块接收地面检测设备的按键指令信息并对其进行编码,得到按键指令码,然后将按键指令码通过串口送给计算机;计算机编辑工作指令和参数并对其进行编码,得到工作指令码及参数指令码。

[0021] 计算机内预先存储根据相机正确的操作顺序设定的编辑指令码  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、……、 $M_N$ ;计算机向相机发送的操作指令码  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、……、 $N_S$  包括按键指令码、工作指令码和参数指令码;计算机首先将操作指令码  $N_1$  与编辑指令码  $M_1$  进行比对;若比对结果为合法指令,则计算机将该操作指令发送给相机,然后再将操作指令码  $N_2$  与编辑指令码  $M_2$  进行比对;若比对结果为非法指令,则计算机屏蔽此操作并给出操作异常提示信息,然后再将操作指令码  $N_2$  与编辑指令码  $M_1$  进行比对;依此类推。

[0022] 为了在地面检测设备上实现操作权限的约束审核,结合研制单位人员编制的实际情况,本发明采用了基于 USB 接口的读卡装置对代表研制人员身份的 IC 卡进行识别审核。

[0023] 如图 2 所示,研究人员首先启动地面检测设备的计算机,之后打开地面检测软件,这时会弹出一个窗口要求持卡人将身份 IC 卡放入读卡器,读卡器读取卡的信息后通过 USB 接口传输线传送给计算机操作系统。这时地面检测软件会及时捕获计算机系统接收到的卡信息,并与软件预先存储的操作员 IC 卡信息库进行查找核对。若核对为授权卡,则直接可在窗口输入人员密码以防止盗取权限,否则软件报错提示该卡不具备权限,从而退出地面检测软件。

[0024] 由于地面检测设备直接与空间相机相连,空间相机会对任何地面检测设备的操作产生响应,有些操作是事先约定的,有些操作则可能是超出约定。不论什么操作都需要相关的工程研究人员来实施。因此有必要对地面检测设备的操作权限进行约束,通过特定的权限核查装置来限制不懂操作的人员接触地面检测设备。在持卡人卡权限解禁之前,地面检测设备软件的所有操作按钮都是灰色不可点击的。

[0025] 地面检测设备的操控是通过研制人员实施的,常人难免操作失误,比如在常用的“加电”、“断电”等操作按钮上。另外,卫星注入的操作指令很多是必须按照规定的顺序发出,并且是不可逆的。因此有必要在软件设计中增加“指令互锁”功能,保证在失当操作时地检设备能屏蔽误操作,以保护更加重要的空间相机。

[0026] 对通过权限能够操作检测设备的人员进行记录,其进入地面检测设备后所实施的任何操作(包括误操作)都及时记录,最终输出记录文件,由工程研制质量师不定期读出检查。

[0027] 通过权限能够操作检测设备的人员在实施地面检测操作时,仍然有可能出现人为疏失,因此有必要设置异常操作的屏蔽与报警功能。

[0028] 通过卡信息判读符合权限的检测人员可实施针对空间相机的地面检测操作。这些操作一部分是来自按键采集模块通过计算机串口发送来的指令,另一部分是计算机软件界面内可编辑的工作指令和参数。所有的指令或参数都须经过软件内部已经设定的操作指令比对,当比对结果为合法指令时,反馈给软件进而将指令发送给空间相机;反之当比对结果为异常操作时,反馈给软件不执行操作指令。

[0029] 然而,在此过程中不可避免地会出现人为疏失,因此地面检测软件应具有屏蔽异常操作的功能。例如,在相机加电摄像状态,允许“相机停止摄像”,但不允许“相机 CCD 下电”,软件会对后者进行屏蔽,对不符合常规的相机操作不作出响应,同时给出恰当的提醒与警示。

[0030] 例如:

[0031] 操作人员编辑相机参数 1,计算机将该参数编码为操作指令码  $N_1$ ;

[0032] 计算机将操作指令码  $N_1$  与编辑指令码  $M_1$  进行比对,比对结果为合法指令,向相机发送该参数 1;

[0033] 操作人员编辑相机参数 2,计算机将该参数编码为操作指令码  $N_2$ ;

[0034] 计算机将操作指令码  $N_2$  与编辑指令码  $M_2$  进行比对,比对结果为合法指令,向相机发送该参数 2;

[0035] 操作人员按“相机加电 1”,按键采集模块将该按键指令编码为操作指令码  $N_3$ ,并将其通过串口传送到计算机;

[0036] 计算机将操作指令码  $N_3$  与编辑指令码  $M_3$  进行比对,比对结果为合法指令,向相机发送该按键指令;

[0037] 操作人员编辑工作指令“相机开始摄像”,计算机将该指令编码为操作指令码  $N_4$ ;

[0038] 计算机将操作指令码  $N_4$  与编辑指令码  $M_4$  进行比对,比对结果为合法指令,则向相机发送该工作指令;

[0039] 操作人员按“相机断电 1”,按键采集模块将该按键指令编码为操作指令码  $N_5$ ,并将其通过串口传送到计算机;

[0040] 计算机将操作指令码  $N_5$  与编辑指令码  $M_5$  进行比对,比对结果为非法指令,屏蔽该按键指令并给出异常提示信息;

[0041] 操作人员编辑工作指令“相机停止摄像”,计算机将该指令编码为操作指令码  $N_6$ ;

[0042] 计算机将操作指令码  $N_6$  与编辑指令码  $M_5$  进行比对,比对结果为合法指令,则向相机发送该工作指令。

[0043] 地面检测软件对所有的操作检查后,开始执行正确的操作,而屏蔽不执行错误的操作。与此同时,软件能对所有的操作(包括误操作)和相应的执行情况,还有屏蔽的报错提示消息都进行记录存档,最终输出记录文件,我们定义该记录文件为 \*. eor 文件,在地面检测软件生成后不能修改和删除。这样,从质量管理的角度来讲,可以实现对空间相机操作的可靠性过程控制,在一定程度上保证了相机在地面检测过程中的安全性。

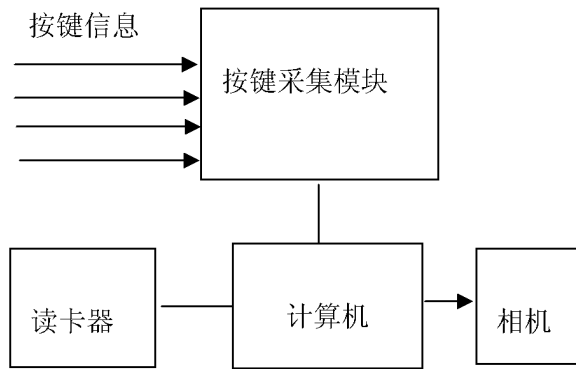


图 1

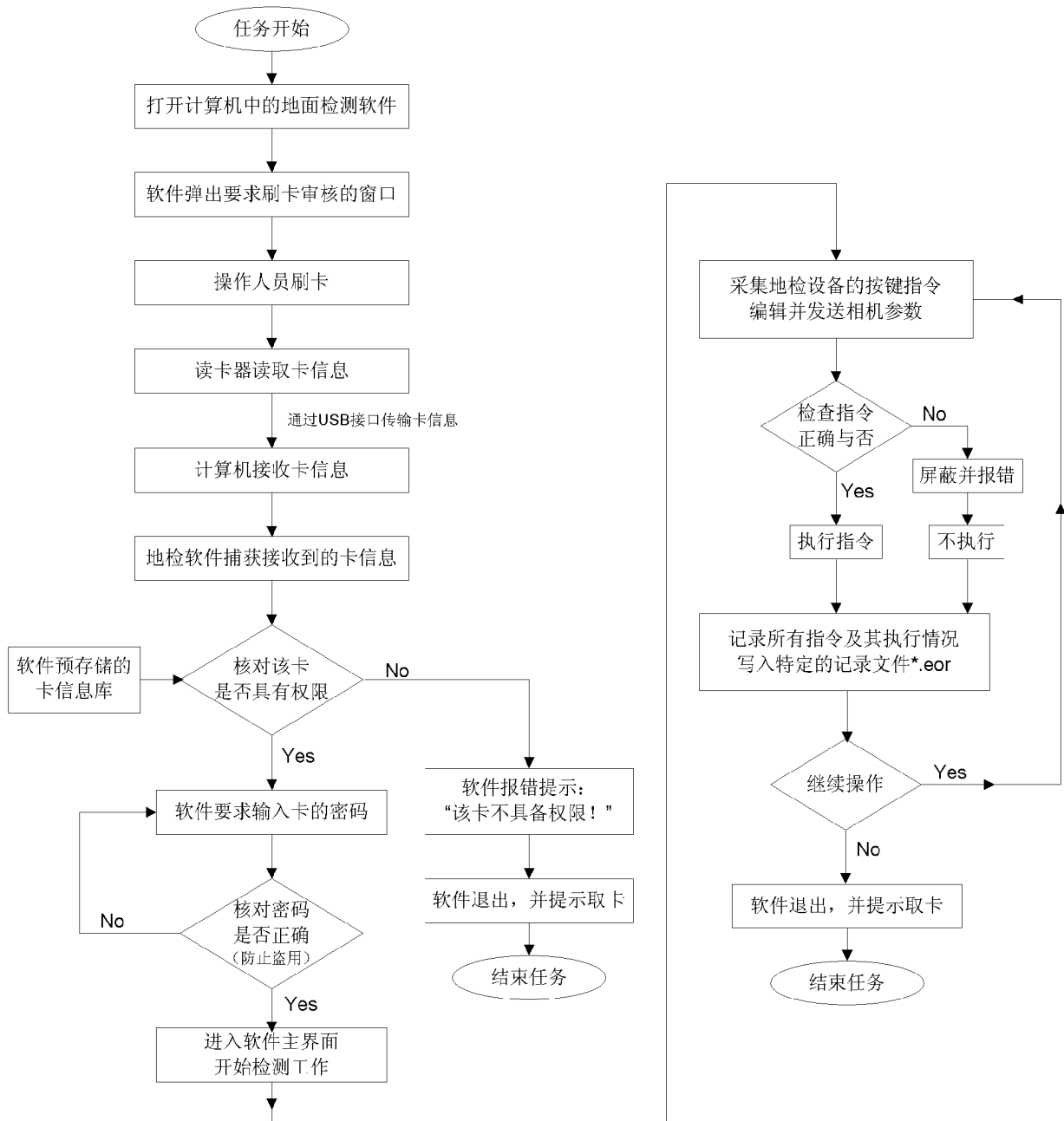


图 2