



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102602832 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201210086001. 3

(22) 申请日 2012. 03. 28

(73) 专利权人 中联重科股份有限公司

地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路
361 号

(72) 发明人 李志杰 罗建利 梁更生 黎明和
白雪松

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

B66C 23/88 (2006. 01)

审查员 张磊

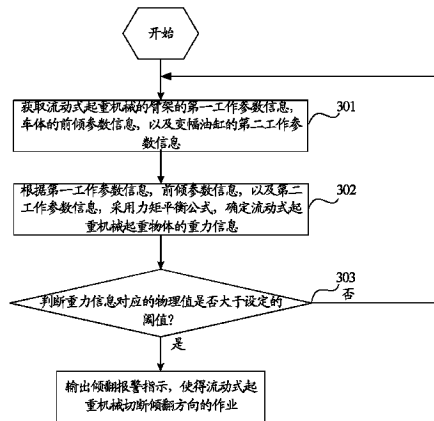
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种流动式起重机械倾翻保护的方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种流动式起重机械倾翻保护的方法、装置及系统,用以提高流动式起重机械作业的安全性。该方法包括:通过第一检测装置获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,通过第二检测装置获取所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及通过第三检测装置获取所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息;根据所述第一工作参数信息,所述前倾参数信息,以及所述第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力信息;所述重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。



1. 一种流动式起重机械倾翻保护的方法,其特征在于,包括:

通过第一检测装置获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,通过第二检测装置获取所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及通过第三检测装置获取所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息;

根据所述第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值,获得所述流动式起重机械的变幅推力值;

根据所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值,以及所述前倾参数信息中前倾角度值,获得所述流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值;

根据所述流动式起重机械的变幅推力值,以及所述第一力臂长度值,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值;

根据预存的误差值修正所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,其中,所述预存的误差值是根据至少两个标定物体重力或力矩的测量值与对应的重力或力矩的标定值之间的差值进行曲线拟合获得的;

所述重力值或力矩值对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述输出倾翻报警指示包括:

在保存的力臂长度值与重力阈值的对应关系中,查找与起重物体的第二力臂长度值对应的第一重力阈值,其中,所述第二力臂长度值根据所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值确定;

当所述流动式起重机械起重物体的重力值大于所述第一重力阈值时,输出倾翻报警指示。

3. 一种流动式起重机械倾翻保护的控制装置,其特征在于,包括:

获取设备,用于获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息;

计量设备,具体用于根据所述第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值,获得所述流动式起重机械的变幅推力值;根据所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值,以及所述前倾参数信息中前倾角度值,获得所述流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值;根据所述流动式起重机械的变幅推力值,以及所述第一力臂长度值,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,以及根据预存的误差值修正所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,其中,所述预存的误差值是根据至少两个标定物体的重力或力矩的测量值与对应的重力或力矩的标定值之间的差值进行曲线拟合获得的;

报警设备,用于所述重力值或力矩值对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

4. 如权利要求3所述的装置,其特征在于,

所述报警设备,具体用于在保存的力臂长度值与重力阈值的对应关系中,查找与起重物体的第二力臂长度值对应的第一重力阈值,其中,所述第二力臂长度值根据所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值确定;当所述流动式起重机械起重物体的重力值

大于所述第一重力阈值时,输出倾翻报警指示。

5. 一种流动式起重机械倾翻保护的系统,其特征在于,包括:

第一检测装置,用于检测所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,所述第一检测装置包括长度角度传感器,位于所述流动式起重机械的臂架的侧面或内部,用于获得所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值;

第二检测装置,用于检测所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,所述第二检测装置包括倾角传感器,位于所述流动式起重机械的车体上,用于获得所述前倾参数信息中的前倾角度值;

第三检测装置,用于检测所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息,所述第三检测装置包括两个压力传感器,分别位于所述流动式起重机械的变幅油缸的无杆腔和有杆腔上,用于分别获取所述第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值;

控制装置,分别与所述第一检测装置、所述第二检测装置,以及所述第三检测装置连接,所述控制装置包括:

获取设备,用于获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息;

计量设备,具体用于根据所述第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值,获得所述流动式起重机械的变幅推力值;根据所述第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值,以及所述前倾参数信息中前倾角度值,获得所述流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值;根据所述流动式起重机械的变幅推力值,以及所述第一力臂长度值,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,以及根据预存的误差值修正所述流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,其中,所述预存的误差值是根据至少两个标定物体的重力或力矩的测量值与对应的重力或力矩的标定值之间的差值进行曲线拟合获得的;

报警设备,用于所述重力值或力矩值对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

6. 一种流动式起重机械,其特征在于,包括如权利要求 5 所述的倾翻保护的系统。

一种流动式起重机械倾翻保护的方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及重型机械技术领域,特别涉及一种流动式起重机械倾翻保护的方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 正面吊是一种能水平、垂直移动集装箱的起重运输设备,广泛用于港口、码头、铁路和公路中转站、堆场等地,其具有叉车和汽车吊的双重功能。正面吊的操作动作一般包括:起升、下降、臂架伸出、臂架缩回以及吊重行驶,一般无回转动作。

[0003] 如图1所示,正面吊包括:臂架1、车体4、后轮5、变幅油缸6、以及前轮9,其中,变幅油缸6推动臂架1的升或降,而臂架1为多节臂组合,一般为2节臂组合,其中第一节臂为固定臂,通过铰点与车架固定,第二节臂为伸缩臂,能伸缩运动。由于正面吊这种结构特点,在其进行作业时,如果吊起的货物比较重,导致正面吊的倾覆力矩大于其稳定力矩时,就会发生倾翻事故。为防止过载超载的倾翻事故的发生,很多正面吊都具有机械式的防倾翻机构,此种防倾翻机构能够提供一种静力平衡,也就是防止集装箱正面吊的倾覆力矩过大。

[0004] 但是,由于轮胎支撑全部重量,并且,所吊重物始终在设备正前方,前轮9受到压力明显大于后轮6受到的压力,造成前轮下沉而车身前倾。并且,正面吊吊着重物行驶过程中,由于路面不平,造成车身倾斜角度更明显。而现有的防倾翻机构中并未考虑正面吊车身倾斜角度,造成存在因车身倾斜引起的倾覆安全隐患。

[0005] 可见,现有的正面吊在作业过程中,还存在倾覆的安全隐患,安全性不高。对于其他的流动式起重机械也同样存在由于车身倾斜角度,造成流动过程中车身倾覆的安全隐患。

发明内容

[0006] 本发明提供一种流动式起重机械倾翻保护的方法、装置及系统,用以提高流动式起重机械作业的安全性。

[0007] 本发明提供一种流动式起重机械倾翻保护的方法,包括:

[0008] 通过第一检测装置获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,通过第二检测装置获取所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及通过第三检测装置获取所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息;

[0009] 根据所述第一工作参数信息,所述前倾参数信息,以及所述第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力信息;

[0010] 所述重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

[0011] 本发明提供一种流动式起重机械倾翻保护的装置,包括:

[0012] 获取设备,用于通过第一检测装置获取所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,通过第二检测装置获取所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及通过第

三检测装置获取所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息；

[0013] 计量设备,用于根据所述第一工作参数信息,所述前倾参数信息,以及所述第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力信息；

[0014] 报警设备,用于所述重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

[0015] 本发明提供一种流动式起重机械倾翻保护的系统,包括：

[0016] 第一检测装置,用于检测所述流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息；

[0017] 第二检测装置,用于检测所述流动式起重机械的车体的前倾参数信息；

[0018] 第三检测装置,用于检测所述流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息；

[0019] 控制装置,分别与所述第一检测装置、所述第二检测装置,以及所述第三检测装置连接,用于根据获取的所述第一工作参数信息,所述前倾参数信息,以及所述第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定所述流动式起重机械起重物体的重力信息,当所述重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得所述流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

[0020] 本发明提供一种流动式起重机械,包括:上述的倾翻保护的系统。

[0021] 本发明中,流动式起重机械获取臂架的第一工作参数信息,车体的前倾参数信息,以及变幅油缸的第二工作参数信息后,根据这些参数信息得到流动式起重机械起重物体的重力信息,并当该重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业。可见,得到流动式起重机械起重物体的重力信息时考虑了车身倾斜信息,从而避免了因前轮下沉或路面不平引起的车身倾斜而导致的倾覆事故,提高了流动式起重机械作业的安全性。

附图说明

[0022] 图 1 为现有技术中正面吊作业时的架构示意图；

[0023] 图 2 为本发明实施例中具有倾翻保护的系统的正面吊作业时的架构示意图；

[0024] 图 3 为本发明实施例中流动式起重机械倾翻保护的流程图；

[0025] 图 4 为本发明实施例中具有倾翻保护的系统的正面吊的力学结构示意图；

[0026] 图 5 为本发明实施例中流动式起重机械倾翻保护装置的结构图；

[0027] 图 6 为本发明实施例中流动式起重机械倾翻保护系统的架构图。

具体实施方式

[0028] 本发明实施例中,在流动式起重机械的车身上安装检测装置,用以检测流动式起重机械作业时,车身的前倾参数信息,这样,可根据该前倾参数信息,以及流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息和变幅油缸的第二工作参数信息,确定流动式起重机械起重物体的重力信息,而当该重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,立刻输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业。由于确定起重物体的重力信息时考虑了车身的前倾参数信息,避免了因前轮下沉或路面不平引起的车身倾斜而导致的倾覆事故,提高了流动式起重机械作业的安全性。

[0029] 参见图 2,具有倾翻保护的系统的正面吊包括:臂架 1,安装在臂架 1 上的第一检测

装置 2, 车身 4, 安装在该车身 4 上的第二检测装置 3, 后轮 5, 变幅油缸 6, 安装在变幅油缸 6 上的第三检测装置, 以及前轮 9。

[0030] 其中, 第一检测装置 2 用以测量臂架 1 的第一工作参数信息, 臂架 1 可伸缩, 并能在变幅油缸 6 的伸缩运动下, 绕铰点 0 转动, 因此, 第一工作参数信息包括: 臂架长度值和臂架仰角值。

[0031] 具体地, 该第一检测装置 2 包括: 长度角度传感器, 可为分体装置, 也可以为一体装置, 较佳地, 安装在臂架 1 的侧面上, 便于操作人员查看。当然, 安装在臂架 1 的内部也可以。

[0032] 由于变幅油缸 6 工作时分为两部分, 分别为无杆腔和有杆腔部分, 因此, 第三检测装置可分为两个部分, 如图所示, 分别为第三检测装置 7, 以及第三检测装置 8。其中, 第三检测装置 7 用以检测无杆腔所受的压力, 第三检测装置 8 用以检测有杆腔所受的压力。因此, 第三检测装置包括: 压力传感器, 这样, 变幅油缸的第二工作参数信息包括: 无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值。

[0033] 第二检测装置用以测量正面吊的车体的前倾参数信息, 具体地可以用前倾角度来表示, 因此, 第二检测装置可包括: 倾角传感器。则前倾参数信息包括前倾角度值。

[0034] 上述是正面吊倾翻保护的系统的构建, 对于其他的流动式起重机械也可以如此构建, 在流动式起重机械对应位置分别安装第一检测装置、第二检测装置, 以及第三检测装置, 具体就不再列举了。这样, 架构了流动式起重机械倾翻保护的系统后, 流动式起重机械倾翻保护的具体过程参见图 3, 包括:

[0035] 步骤 301: 获取流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息, 流动式起重机械的车体的前倾参数信息, 以及流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息。

[0036] 具体地通过第一检测装置获取流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息, 通过第二检测装置获取流动式起重机械的车体的前倾参数信息, 以及通过第三检测装置获取流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息。其中, 第一工作参数信息包括: 臂架长度值和臂架仰角值, 前倾参数信息包括: 前倾角度值, 以及第二工作参数信息包括: 变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值。

[0037] 例如: 通过长度角度传感器获得臂架长度值和臂架仰角值, 通过倾角传感器获得前倾角度值, 通过两个压力传感器获得变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值。

[0038] 步骤 302: 根据第一工作参数信息, 前倾参数信息, 以及第二工作参数信息, 采用力矩平衡公式, 确定流动式起重机械起重物体的重力信息。

[0039] 具体地, 根据第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值, 获得流动式起重机械的变幅推力值; 然后, 根据第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值, 以及前倾参数信息中前倾角度值, 获得流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值; 最后, 根据流动式起重机械的变幅推力值, 以及第一力臂长度值, 采用力矩平衡公式, 确定流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值。

[0040] 步骤 303: 判断重力信息对应的物理值是否大于设定的阈值, 若是, 则输出倾翻报警指示, 使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业, 否则, 继续进行流动式起重机械倾翻保护的流程, 返回步骤 301。

[0041] 这里,重力信息对应的物理值包括:重力值或力矩值。而设定的阈值的形式也包括多种,若设定的阈值为设定的力矩值,则直接上述步骤获取的将流动式起重机械起重物体的重力信息中的力矩值与设定的阈值进行比较,若大于该设定的阈值,则输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业,否则,继续进行流动式起重机械倾翻保护的流程。

[0042] 若设定的阈值以力臂长度值与重力阈值的对应关系存在,则在该对应关系中,查找与起重物体的第二力臂长度值对应的第一重力阈值,其中,第二力臂长度值根据第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值确定。即获得了起重物体的第二力臂长度值后,根据力臂长度值与重力阈值的对应关系,查找与第二力臂长度值对应的第一重力阈值,然后,将该流动式起重机械起重物体的重力信息中的重力值与第一重力阈值进行比较,当重力信息中的重力值大于第一重力阈值时,输出倾翻报警指示。

[0043] 当然其他的阈值存在形式也可以应用于本发明实施例中,例如:直接保存重力阈值。就不再一一例举了。

[0044] 本发明实施例中,输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业,可由流动式起重机械自动执行,例如:通过显示屏或以声光报警器输出倾翻报警指示,并向流动式起重机械切断倾翻方向的电磁阀发送电信号,切断该电磁阀动作。当然,也可只输出倾翻报警指示,有操作人员来切断倾翻方向的电磁阀动作。

[0045] 根据上述过程可知,确定流动式起重机械起重物体的重力信息时考虑了流动式起重机械的车体的前倾参数信息,从而能避免了因前轮下沉或路面不平引起的车身倾斜而导致的倾覆事故,提高了流动式起重机械作业的安全性。

[0046] 下面结合说明书附图进一步描述确定流动式起重机械起重物体的重力信息的过程。

[0047] 参见图 4,本实施例中仍以流动式起重机械为正面吊为例进行描述,正面吊作业即吊重后,前轮受压下沉,造成车体前倾。臂架总长度 $L1$ 和臂架角度 α 由第一检测装置,这里为长度角度传感器 2 测量获得,即臂架的第一工作参数信息包括:臂架总长度 $L1$ 和臂架角度 α 。

[0048] 车体前倾角度 β 由第二检测装置,即倾角传感器 3 测量获得,这里,正面吊的车体的前倾参数信息包括:车体前倾角度 β 。

[0049] 而变幅油缸无杆腔压力 $P1$ 和有杆腔压力 $P2$ 由第三检测装置,这里,分别由压力传感器 7、8 测量获得。变幅油缸 6 的下铰点 A 与车体固定,上铰点 B 与臂架固定,变幅油缸伸缩运动推动臂架绕铰点 O 转动,实现重物的起升或下放。

[0050] $L4$ 、 $L5$ 、以及空载时 OA 连线与水平面的初始夹角 θ 为固定值,与正面吊的本身的性能相关,是固定值,可通过预先测量获得。

[0051] 计算变幅推力 $F = P1 \times S1 - P2 \times S2$,其中, $S1$ 为变幅油缸无杆腔压力作用面积, $S2$ 为变幅油缸有杆腔压力作用面积,通过油缸直径换算得到。

[0052] 以 O 点为中心,计算变幅推力 F 的力臂为 $L4 \times \sin(\gamma)$,其中, $\sin(\gamma)$ 为 OA 与 AB 的夹角的正弦值,通过正弦定理计算得到: $\sin(\gamma) = L5 \times \sin(\alpha + \beta + \theta) / L6$ 。而 $L6$ 通过余弦定理计算得到:

$$[0053] \quad L6 = \sqrt{L4^2 + L5^2 - 2 \times L4 \times L5 \times \cos(\alpha + \beta + \theta)}。$$

[0054] 当然,臂架 1 还有自重力臂,这里,臂架 1 为多节臂组合,以 2 节臂组合为例,第一节臂为固定臂,通过铰点 0 与车架固定,第二节臂为伸缩臂,第二节臂的伸出长度 ΔL 即为臂架 1 的伸出长度值,同样第二臂的重心也向外移动 ΔL 的长度。设臂架 1 全缩时的长度为 L_0 ,则 $\Delta L = L_1 - L_0$, L_0 为固定值,与正面吊的本身的性能相关,可通过预先测量获得。通过预先测量第一节臂和第二节臂重心的初始坐标,则可得到第一节臂的力臂为 $LG_0 \times \cos(\alpha)$ 、第二节臂的力臂为 $(LG_1 + \Delta L) \times \cos(\alpha)$ 。其中, LG_0 、 LG_1 分别为臂架 1 全缩时,第一节臂、第二节臂的重心距离 0 点的距离,为固定值,与正面吊的本身的性能相关,可通过预先测量获得。第一节臂的自重力 G_0 、第二节臂的自重力 G_1 也是固定值,与正面吊的本身的性能相关。类似地,同样方法可以计算 2 节以上组合臂的自重力臂,这里不再赘述。

[0055] 计算吊重物体的力臂 $L_2 = L_1 \times \cos(\alpha)$ 。

[0056] 因此,根据力矩平衡公式,可以计算出所吊重物的重力:

$$[0057] \quad G = [F \times L_4 \times \sin(\gamma) - G_0 \times LG_0 \times \cos(\alpha) - G_1 \times (LG_1 + \Delta L) \times \cos(\alpha)] / L_2$$

[0058] 这里,所吊物体的重力信息为重力值。

[0059] 也可直接获得所吊重物的力矩值,即所吊物体的重力信息为力矩值。

[0060] 从而,根据上述过程确定了正面吊所吊物体的重力信息,该重力信息包括:所吊重物的重力值或力矩值,即重力信息对应的物理值为重力值或力矩值。

[0061] 本发明实施例中,流动式起重机械实际生产制造过程中,由于部件制造误差或装配误差,不可避免地导致计算所得的吊重力矩存在一定的误差。为消除误差影响,得到吊重力矩的精确计算值,这里,还需通过预存的误差值修正确定流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值。预存的误差值通过校准过程获得。

[0062] 校准过程包括:吊起一已知重量物体,即吊起一个标定物体,操纵流动式起重机械按设计工况运动,获得重力信息测量值,同时记录吊重重力信息测量值与对应的重力信息标定值之间的差值。其中,设计工况运动指按臂架伸出长度和臂架起升角度设计的工况表。该标定物体的重力信息标定值可为零,即校准过程包括空载校准和吊重校准。

[0063] 根据至少两次校准过程获得差值,然后,进行曲线拟合获得误差值 ΔG 并预存。从而, $G_{\text{校准}} = G + \Delta G$

[0064] 其中, G 为上述确定的起重物体的重力信息中的重力值; ΔG 为预存的误差值, $G_{\text{校准}}$ 校准后的起重物体的重力信息中的重力值。当然,也可以对起重物体的重力信息中的力矩值进行校准,也是通过至少两次校准过程获得力矩值的差值并进行曲线拟合获得误差值并预存,就不再列举了。

[0065] 根据上述流动式起重机械倾翻保护的过程,构建一种流动式起重机械倾翻保护的控制装置,参见图 5,包括:获取设备 510,计量设备 520 和报警设备 530,其中,

[0066] 获取设备 510,用于获取流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息,流动式起重机械的车体的前倾参数信息,以及流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息。

[0067] 计量设备 520,用于根据第一工作参数信息,前倾参数信息,以及第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定流动式起重机械起重物体的重力信息。

[0068] 报警设备 530,用于重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

[0069] 其中,计量设备 520,具体用于根据第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压

力值和有杆腔第二压力值,获得流动式起重机械的变幅推力值;根据第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值,以及前倾参数信息中前倾角度值,获得流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值;根据所述流动式起重机械的变幅推力值,以及所述第一力臂长度值,采用力矩平衡公式,确定流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值。

[0070] 计量设备 520,还用于根据预存的误差值修正流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,其中,预存的误差值是根据至少两个标定物体的重力信息测量值与对应的重力信息标定值之间的差值进行曲线拟合获得的。

[0071] 报警设备 530,具体用于在保存的力臂长度值与重力阈值的对应关系中,查找与起重物体的第二力臂长度值对应的第一重力阈值,其中,第二力臂长度值根据第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值确定;当流动式起重机械起重物体的重力信息中的重力值大于第一重力阈值时,输出倾翻报警指示。

[0072] 而由第一检测装置、第二检测装置、第三检测装置、以及上述的流动式起重机械倾翻保护的装置可组成流动式起重机械倾翻保护的装置,参见图 6,该系统包括:第一检测装置 610、第二检测装置 620、第三检测装置 630 和控制装置 640。

[0073] 第一检测装置 610,用于检测流动式起重机械的臂架的第一工作参数信息。

[0074] 第二检测装置 620,用于检测流动式起重机械的车体的前倾参数信息。

[0075] 第三检测装置 630,用于检测流动式起重机械的变幅油缸的第二工作参数信息。

[0076] 控制装置 640,分别与第一检测装置 610、第二检测装置 620,以及第三检测装置 630 连接,用于根据获取的第一工作参数信息,前倾参数信息,以及第二工作参数信息,采用力矩平衡公式,确定流动式起重机械起重物体的重力信息,当重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业。

[0077] 其中,第一检测装置 610 包括长度角度传感器,位于流动式起重机械的臂架的侧面或内部,用于获得第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值并发送给控制装置 640。

[0078] 第二检测装置 620 包括倾角传感器,位于流动式起重机械的车体上,用于获得前倾参数信息中的前倾角度值并发送给控制装置 640。

[0079] 第三检测装置 630 包括两个压力传感器,分别位于流动式起重机械的变幅油缸的无杆腔和有杆腔上,用于分别获取第二工作参数信息中变幅油缸的无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值并发送给控制装置 640。

[0080] 控制装置 640,具体用于根据无杆腔第一压力值和有杆腔第二压力值,获得流动式起重机械的变幅推力值;根据臂架长度值和臂架仰角值,以及前倾角度值,获得流动式起重机械的变幅推力的第一力臂长度值;根据流动式起重机械的变幅推力值,以及第一力臂长度值,采用力矩平衡公式,确定流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值。

[0081] 控制装置 640,还包括根据预存的误差值修正流动式起重机械起重物体的重力值或力矩值,其中,预存的误差值是根据至少两个标定物体的重力信息测量值与对应的重力信息标定值之间的差值进行曲线拟合获得的。

[0082] 控制装置,具体用于在保存的力臂长度值与重力阈值的对应关系中,查找与起重物体的第二力臂长度值对应的第一重力阈值,其中,第二力臂长度值根据第一工作参数信息中的臂架长度值和臂架仰角值确定;当流动式起重机械起重物体的重力信息中的重力值

大于第一重力阈值时,输出倾翻报警指示。

[0083] 当然,本发明实施例中的流动式起重机械包括上述的倾翻保护的系统。

[0084] 本发明实施例中,流动式起重机械获取车体的前倾参数信息,并根据前倾参数信息得到流动式起重机械起重物体的重力信息,而当该重力信息对应的物理值大于设定的阈值时,输出倾翻报警指示,使得流动式起重机械切断倾翻方向的作业。可见,得到流动式起重机械起重物体的重力信息时考虑了车身倾斜信息,从而避免了因前轮下沉或路面不平引起的车身倾斜而导致的倾覆事故,减低了流动过程倾覆的几率,提高了流动式起重机械作业的安全性。

[0085] 另外,本发明实施例中还对得到流动式起重机械起重物体的重力信息进行修正,能高效解决流动式起重机械批量生产过程中存在误差问题,得到精确的重力信息,进一步提高流动式起重机械作业的安全性。

[0086] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

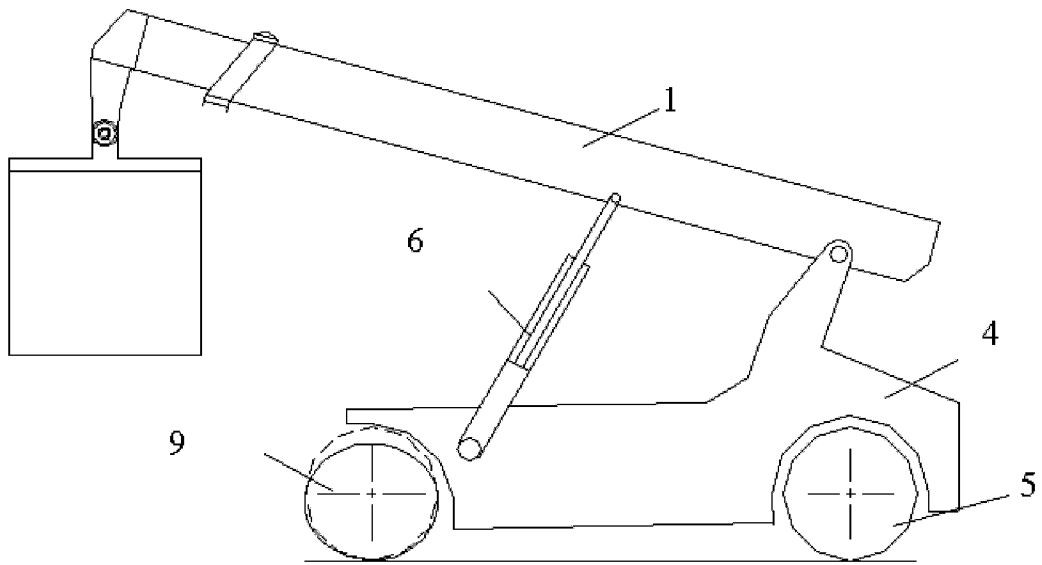


图 1

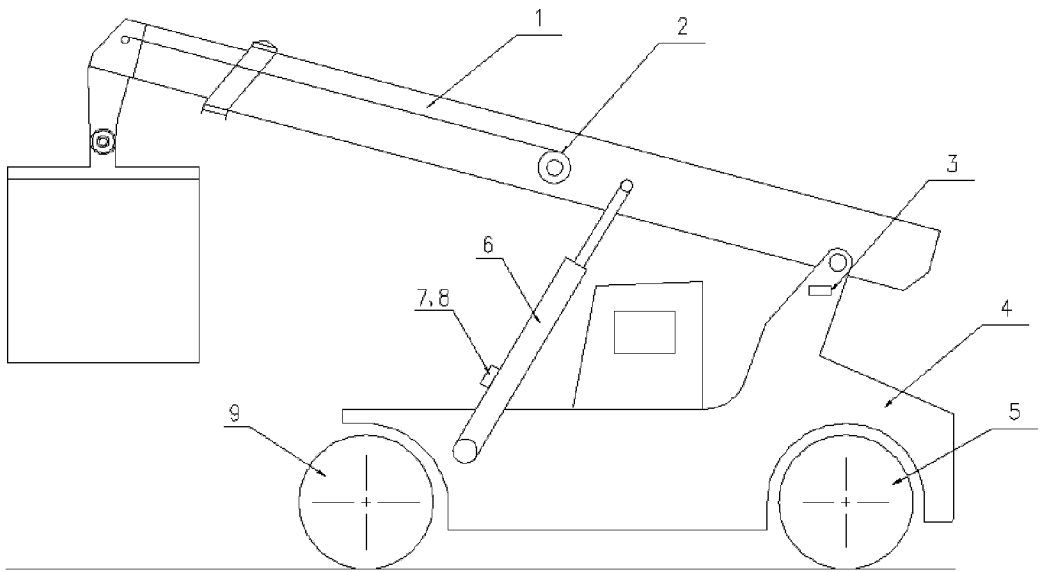


图 2

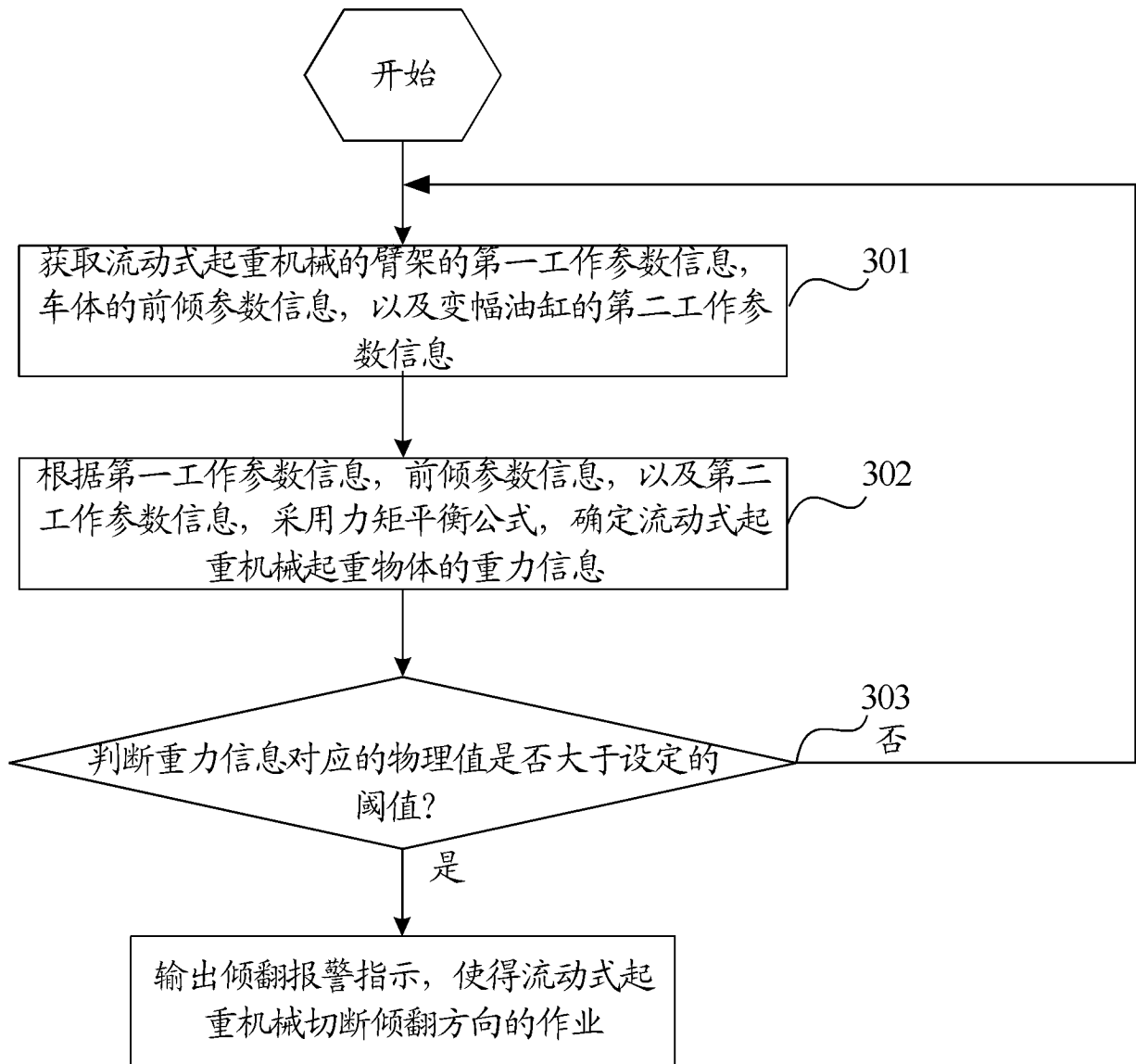


图 3

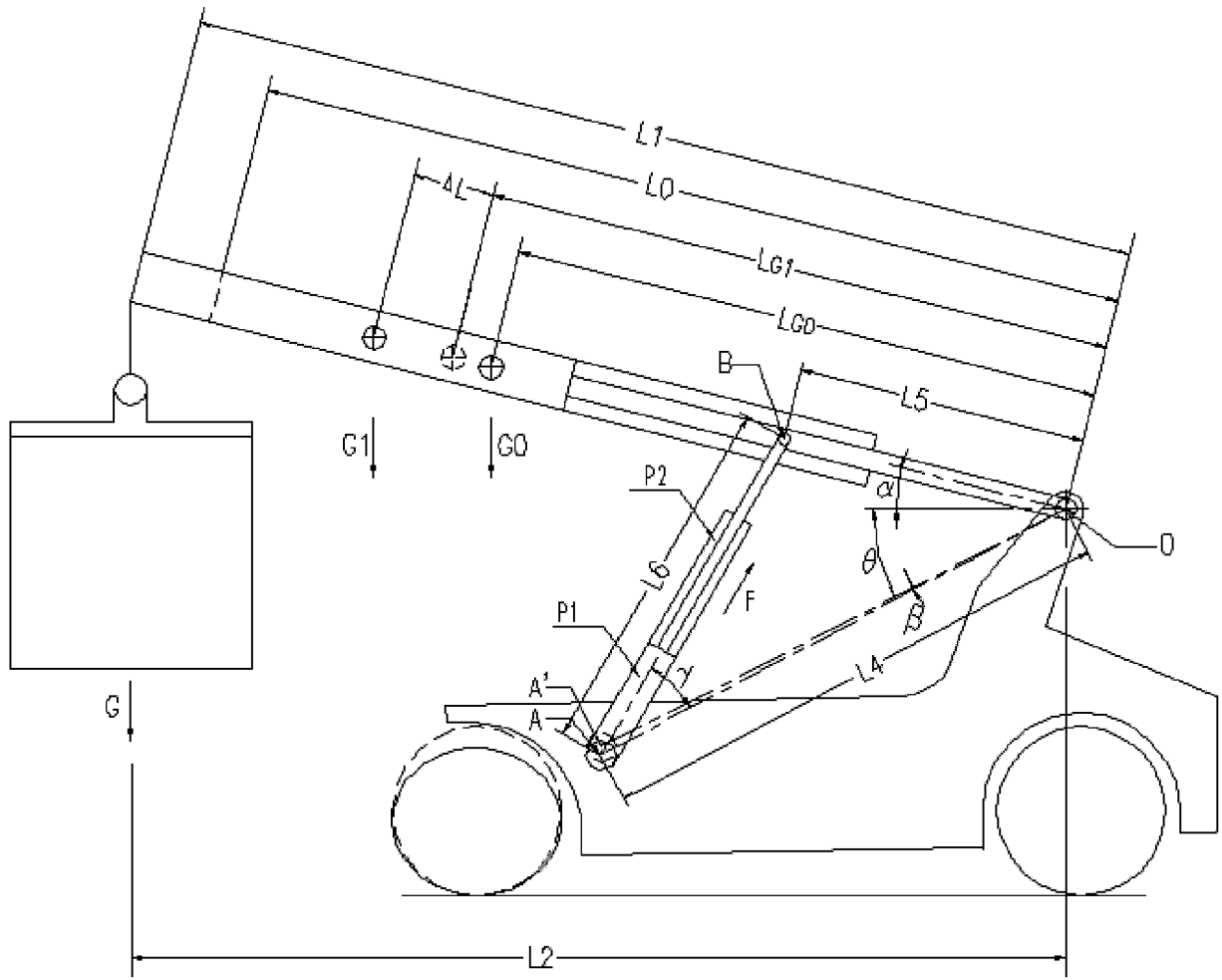


图 4

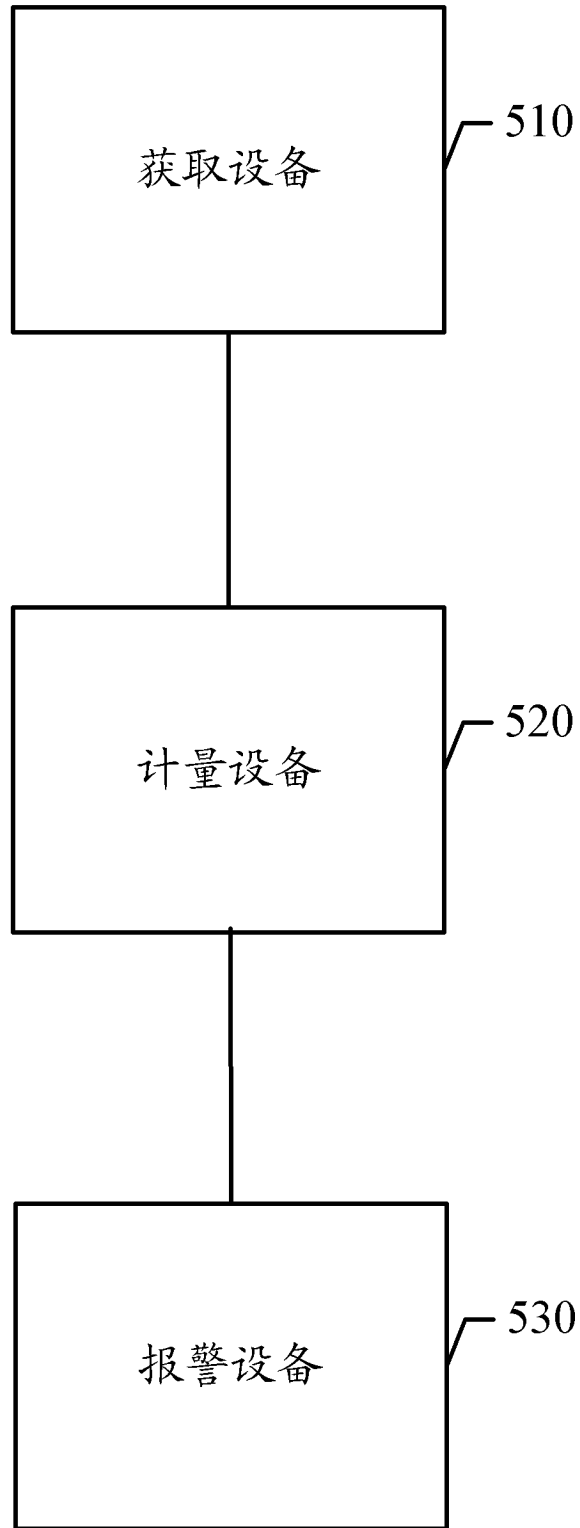


图 5

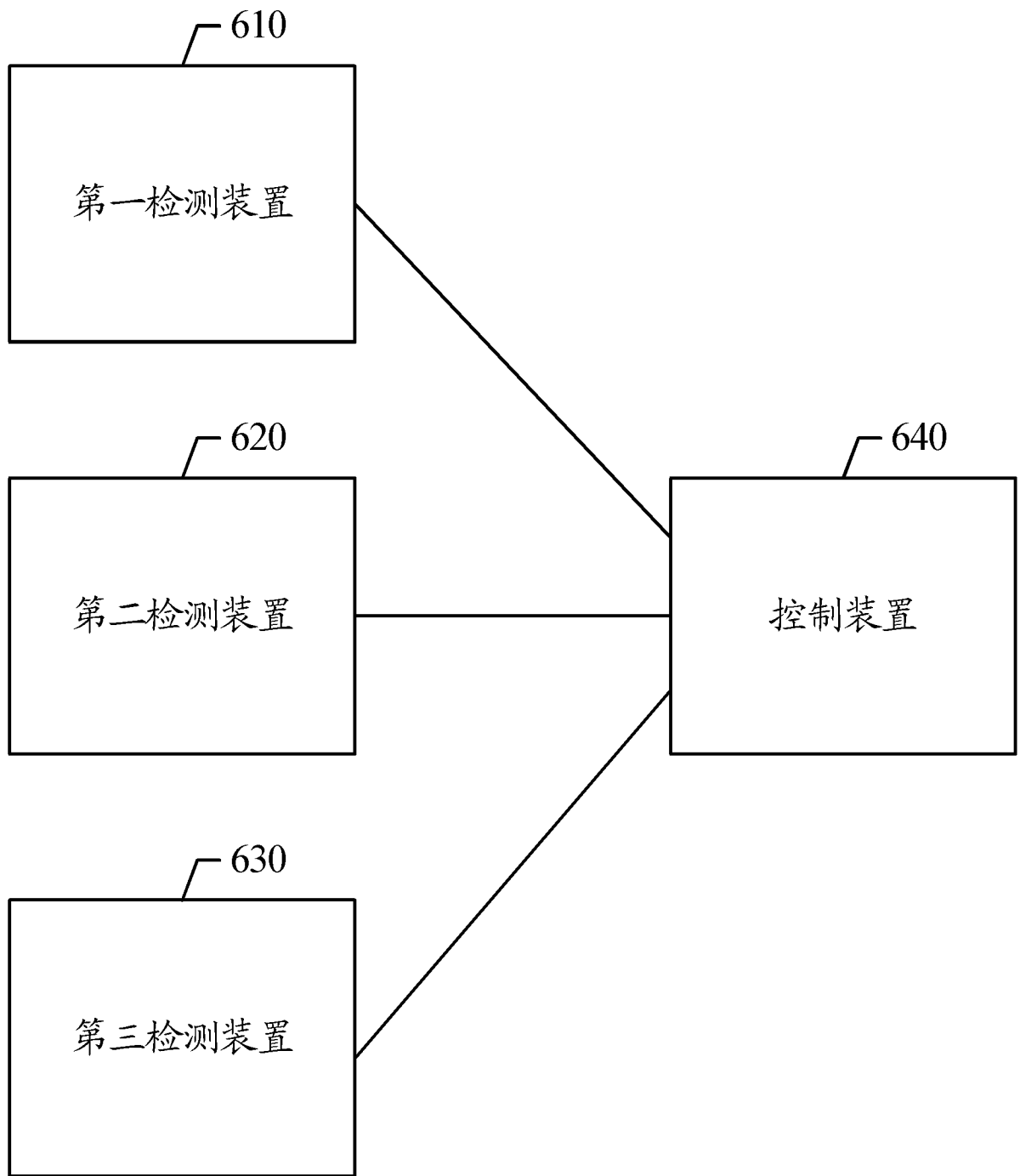


图 6