



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111380505 A  
(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811634592.7

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 宁波骏鑫信息科技有限公司  
地址 315000 浙江省宁波市保税区银天大厦717-14室

(72)发明人 李跃 陈学

(74)专利代理机构 宁波诚源专利事务有限公司 33102  
代理人 徐雪波 孙盼峰

(51)Int.Cl.  
G01C 9/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

适于脚手架的倾斜检测装置、倾斜检测系统及倾斜检测方法

(57)摘要

本发明涉及一种脚手架的倾斜检测装置、倾斜检测系统及方法,该倾斜检测装置,包括压力信号采集装置、角度信号采集装置、控制器和通信装置,倾斜检测系统包括倾斜检测装置和外界监控平台。该倾斜检测装置会及时地采集针对该脚手架承受到的压力数据和倾斜角度数据,一旦这两种数据的任一种数据超过对应的预设阈值,倾斜检测装置就判定该脚手架存在倾斜的安全风险,并将存在安全风险的这种判断结果发送给外界监控平台,以提醒外界监控平台第一时间采取应急措施,从而有效地实现了针对脚手架状态的准确检测以及远程监控,避免了脚手架发生倾斜对施工人员危害的安全隐患。



1. 一种适于脚手架的倾斜检测装置,其特征在于,包括:  
压力信号采集装置(11),用以采集脚手架所承受到的压力数据;  
角度信号采集装置(12),用以采集脚手架的倾斜角度数据;  
控制器(13),分别连接压力信号采集装置(11)和角度信号采集装置(12),用以根据所采集脚手架的压力数据和倾斜角度数据判断该脚手架的倾斜情况;  
通信装置(14),与控制器(13)连接,用以将控制器针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给外界监控平台。
2. 根据权利要求1所述的适于脚手架的倾斜检测装置,其特征在于,还包括存储器(15),所述存储器(15)与控制器(13)连接。
3. 根据权利要求2所述的适于脚手架的倾斜检测装置,其特征在于,还包括电源装置(16),所述压力信号采集装置(11)为压力传感器,所述角度信号采集装置(12)为倾斜角度传感器,所述电源装置(16)分别连接控制器(13)、通信装置(14)和存储器(15)。
4. 根据权利要求1~3任一项所述的适于脚手架的倾斜检测装置,其特征在于,还包括有振动传感器(17),所述振动传感器(17)与控制器(13)连接。
5. 具有权利要求1~4任一项倾斜检测装置的倾斜检测系统,其特征在于,还包括有外界监控平台(2);所述外界监控平台(2)与所述倾斜检测装置(1)通信连接。
6. 一种适于脚手架的倾斜检测方法,利用权利要求5所述的倾斜检测系统,其特征在于,所述倾斜检测方法包括如下步骤:  
步骤1,所述倾斜检测装置的压力信号采集装置采集脚手架所承受到的压力数据,并将所述压力数据发送给控制器;  
步骤2,所述倾斜检测装置的角度信号采集装置采集脚手架的倾斜角度数据,并将所述倾斜角度数据发送给控制器;  
步骤3,所述控制器判断接收的所述压力数据超过预设压力阈值或者/和所述倾斜角度数据超过预设倾斜角度阈值时,控制器将该脚手架当前处于倾斜危险状态的判断结果经由通信装置发送给外界监控平台;否则,控制器不予控制通信装置向外发送数据;  
步骤4,所述外界监控平台根据倾斜检测装置发送来的判断结果采取对应的应急措施。
7. 根据权利要求6所述的适于脚手架的倾斜检测方法,其特征在于,在将针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给所述外界监控平台后,所述倾斜检测装置内的通信装置进入休眠低功耗状态。
8. 根据权利要求6或7所述的适于脚手架的倾斜检测方法,其特征在于,所述倾斜检测装置内的控制器分别控制压力信号采集装置和角度信号采集装置定时启动数据采集工作。
9. 根据权利要求8所述的适于脚手架的倾斜检测方法,其特征在于,所述倾斜检测装置在受到外部施加的振动时,该倾斜检测装置内的控制器即刻命令压力信号采集装置和角度信号采集装置启动数据采集工作。
10. 根据权利要求9所述的适于脚手架的倾斜检测方法,其特征在于,还包括:所述倾斜检测装置将针对脚手架所采集的历史压力数据和历史倾斜角度数据均做存储、以及所述外界监控平台对倾斜检测装置发送来的历史判断结果做存储的步骤。

## 适于脚手架的倾斜检测装置、倾斜检测系统及倾斜检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及脚手架领域,尤其涉及一种适于脚手架的倾斜检测装置、倾斜检测系统及倾斜检测方法。

### 背景技术

[0002] 脚手架是为各种施工过程中的搭建的工作平台,现代脚手架以钢管为主,采用扣件方式进行连接和固定。脚手架钢管在生产过程中按照国家规范进行尺寸标准化设计,故钢管具有一定使用限制和要求。

[0003] 近年来,脚手架坍塌事故层出不穷。虽然国家在建筑行业的安全监管上一直非常重视,对建筑施工安全生产从监管层面进行了坚持不懈的监管。但是,在利用脚手架的施工过程中,仍然缺少有效的手段对脚手架的倾斜情况做出及时检测,导致施工人员难以在脚手架出现倾斜危险的第一时间获得告警提示,以便及时采取应急措施。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的第一个技术问题是针对上述现有技术提供一种适于脚手架的倾斜检测装置。

[0005] 本发明所要解决的第二个技术问题是针对上述现有技术提供一种适于脚手架的倾斜检测系统。

[0006] 本发明所要解决的第三个技术问题是针对上述现有技术提供一种适于脚手架的倾斜检测方法。

[0007] 本发明解决上述第一个技术问题所采用的技术方案为:一种适于脚手架的倾斜检测装置,其特征在于,包括:

[0008] 压力信号采集装置,用以采集脚手架所承受到的压力数据;

[0009] 角度信号采集装置,用以采集脚手架的倾斜角度数据;

[0010] 控制器,分别连接压力信号采集装置和角度信号采集装置,用以根据所采集脚手架的压力数据和倾斜角度数据判断该脚手架的倾斜情况;

[0011] 通信装置,与控制器连接,用以将控制器针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给外界监控平台。

[0012] 改进地,所述适于脚手架的倾斜检测装置还包括存储器,所述存储器与控制器连接。

[0013] 进一步地,所述适于脚手架的倾斜检测装置还包括电源装置,所述压力信号采集装置为压力传感器,所述角度信号采集装置为倾斜角度传感器,所述电源装置分别连接控制器、通信装置和存储器。

[0014] 再改进地,所述适于脚手架的倾斜检测装置还包括有振动传感器,所述振动传感器与控制器连接。

[0015] 本发明解决上述第二个技术问题所采用的技术方案为:具有所述倾斜检测装置的

倾斜检测系统,其特征在于,还包括有外界监控平台;所述外界监控平台与所述倾斜检测装置通信连接。

[0016] 本发明解决上述第三个技术问题所采用的技术方案为:一种适于脚手架的倾斜检测方法,利用所述的倾斜检测系统,其特征在于,所述倾斜检测方法包括如下步骤:

[0017] 步骤1,所述倾斜检测装置的压力信号采集装置采集脚手架所承受到的压力数据,并将所述压力数据发送给控制器;

[0018] 步骤2,所述倾斜检测装置的角度信号采集装置采集脚手架的倾斜角度数据,并将所述倾斜角度数据发送给控制器;

[0019] 步骤3,所述控制器判断接收的所述压力数据超过预设压力阈值或者/和所述倾斜角度数据超过预设倾斜角度阈值时,控制器将该脚手架当前处于倾斜危险状态的判断结果经由通信装置发送给外界监控平台;否则,控制器不予控制通信装置向外发送数据;

[0020] 步骤4,所述外界监控平台根据倾斜检测装置发送来的判断结果采取对应的应急措施。

[0021] 改进地,在适于脚手架的倾斜检测方法中,在将针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给所述外界监控平台后,所述倾斜检测装置内的通信装置进入休眠低功耗状态。

[0022] 再改进地,所述倾斜检测装置内的控制器分别控制压力信号采集装置和角度信号采集装置定时启动数据采集工作。

[0023] 进一步地,在适于脚手架的倾斜检测方法中,所述倾斜检测装置在受到外部施加的振动时,该倾斜检测装置内的控制器即刻命令压力信号采集装置和角度信号采集装置启动数据采集工作。

[0024] 再改进地,所述适于脚手架的倾斜检测方法还包括:所述倾斜检测装置将针对脚手架所采集的历史压力数据和历史倾斜角度数据均做存储、以及所述外界监控平台对倾斜检测装置发送来的历史判断结果做存储的步骤。

[0025] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0026] 首先,本发明中的倾斜检测装置在安装到使用中的脚手架上后,该倾斜检测装置会及时地采集针对该脚手架承受到的压力数据和倾斜角度数据,一旦这两种数据的任一种数据超过对应的预设阈值,倾斜检测装置就判定该脚手架存在倾斜的安全风险,并将存在安全风险的一种判断结果发送给外界监控平台,以提醒外界监控平台第一时间采取应急措施,从而有效地实现了针对脚手架状态的准确检测以及远程监控,避免了脚手架发生倾斜对施工人员危害的安全隐患;

[0027] 其次,本发明中的倾斜检测方法还在倾斜检测装置受到外部施加的振动时,倾斜检测装置内的控制器即刻命令压力信号采集装置和角度信号采集装置启动数据采集工作的措施,由此避免发生在脚手架上的突发状况影响倾斜检测装置对脚手架倾斜情况的正常检测,进一步确保对脚手架状况的全面检测,保障施工人员安全。

## 附图说明

[0028] 图1为本实施例中适于脚手架的倾斜检测装置示意图;

[0029] 图2为本实施例中适于脚手架的倾斜检测系统示意图;

[0030] 图3为本实施例中适于脚手架的倾斜检测方法流程示意图。

## 具体实施方式

[0031] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0032] 参见图1所示,本实施例提供一种适于脚手架的倾斜检测装置,该倾斜检测装置包括:

[0033] 压力信号采集装置11,用以采集脚手架所承受到的压力数据;例如,该压力信号采集装置11采用压力传感器;

[0034] 角度信号采集装置12,用以采集脚手架的倾斜角度数据;例如,角度信号采集装置12采用倾斜角度传感器,该倾斜角度传感器可以为三轴MEMS传感;

[0035] 控制器13,分别连接压力信号采集装置11和角度信号采集装置12,用以根据所采集脚手架的压力数据和倾斜角度数据判断该脚手架的倾斜情况;本实施例中的控制器13采用STM32系列的ARM微处理器;

[0036] 通信装置14,与控制器13连接,用以将控制器针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给外界监控平台。此处的通信装置14选用NB模块。

[0037] 在将本实施例的倾斜检测装置通过扣结构或者其他方式安装到使用中的脚手架上后,压力信号采集装置11和角度信号采集装置12会及时地对应采集关于该脚手架所承受到的压力数据和倾斜角度数据,一旦控制器13判断所采集的压力数据超过预设压力阈值或者/和预设倾斜角度阈值时,控制器就判断该脚手架存在倾斜的安全风险,该脚手架监测装置的通信装置就会将针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给外界监控平台,并及时向外界监控平台发出脚手架危险报警,告知外界施工人员及时采取应急措施。

[0038] 出于方便对脚手架受力情况或者倾斜情况的记录需要,本实施例中的倾斜检测装置还设置有连接控制器13的存储器15。当然,该倾斜检测装置具有电源装置16,该电源装置16分别连接控制器13、通信装置14和存储器15。

[0039] 另外,还可以在本实施例的倾斜检测装置还包括有振动传感器17,该振动传感器17与控制器13连接。在倾斜检测装置安装到脚手架上后,倾斜检测装置受到外界的振动影响,该振动传感器17就会及时采集到这种振动数据,继而由控制器13根据采集的这种振动数据去命令压力信号采集装置和角度信号采集装置及时采集对应的数据,并令通信装置即可发送给外界监控平台。

[0040] 参见图2所示,本实施例提供了一种适于脚手架的倾斜检测系统,该倾斜检测系统具有上述倾斜检测装置1和外界监控平台2,外界监控平台2与倾斜检测装置1通信连接。

[0041] 参见图3所示,本实施例还提供一种适于脚手架的倾斜检测方法,利用本实施例中的倾斜检测系统。具体地,该倾斜检测方法包括如下步骤:

[0042] 步骤1,倾斜检测装置1的压力信号采集装置11采集脚手架所承受到的压力数据,并将压力数据发送给控制器13;

[0043] 步骤2,倾斜检测装置1的角度信号采集装置12采集脚手架的倾斜角度数据,并将倾斜角度数据发送给控制器13;

[0044] 步骤3,控制器13判断接收的压力数据超过预设压力阈值或者/和倾斜角度数据超过预设倾斜角度阈值时,即所采集两种数据的任一种数据超过对应的预设阈值时,控制器13将该脚手架当前处于倾斜危险状态的判断结果经由通信装置14发送给外界监控平台2;否则,控制器13不予控制通信装置向外发送数据;

[0045] 步骤4,外界监控平台2根据倾斜检测装置1发送来的判断结果采取对应的应急措施。

[0046] 当然,在本实施例的倾斜检测方法中,在将针对脚手架的倾斜情况判断结果发送给外界监控平台后,该倾斜检测装置内的通信装置进入休眠低功耗状态。由此,可以确保在倾斜检测装置对脚手架状态做检测的同时,有效地节省电能损耗,延长倾斜检测检测装置的正常工作时间。

[0047] 另外,可以根据针对脚手架的实际检测需要,令倾斜检测装置内的控制器分别控制压力信号采集装置和角度信号采集装置定时启动数据采集工作。

[0048] 当然,出于对脚手架上突发状况的检测,本实施例的倾斜检测方法还采取了倾斜检测装置在受到外部施加的振动时,倾斜检测装置内的控制器即刻命令压力信号采集装置和角度信号采集装置启动数据采集工作的应对措施。

[0049] 为了便于监控人员查阅脚手架检测装置对脚手架的历史判断结果,在本实施例中,外界监控平台还启动对倾斜检测装置发送来的历史判断结果做存储的措施。当然,倾斜检测装置将针对脚手架所采集的历史压力数据和历史倾斜角度数据也均做存储。

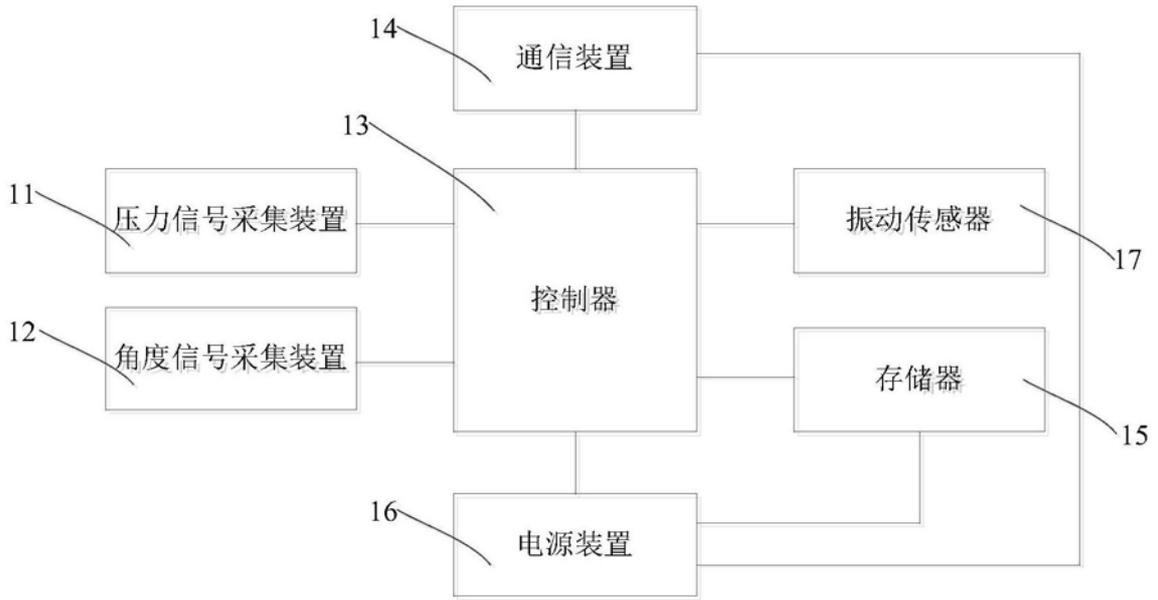


图1

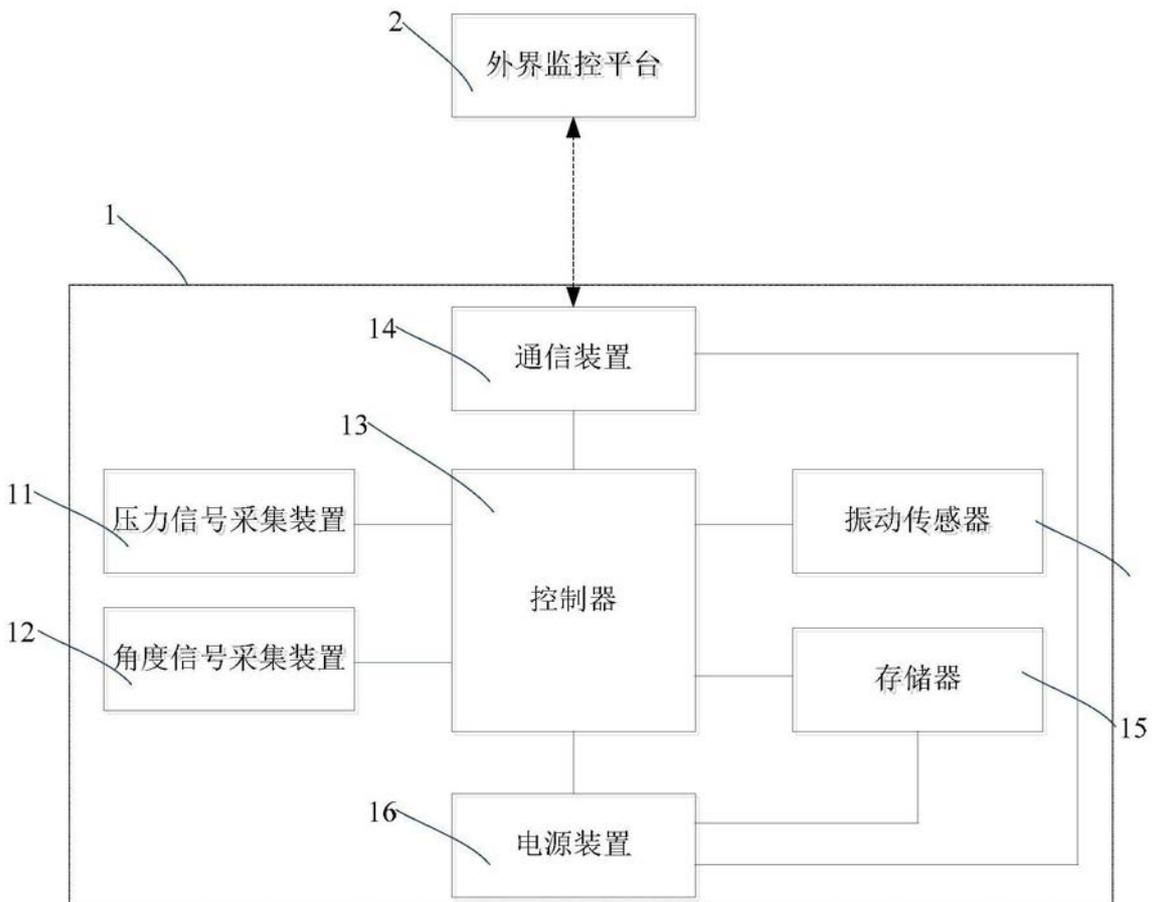


图2

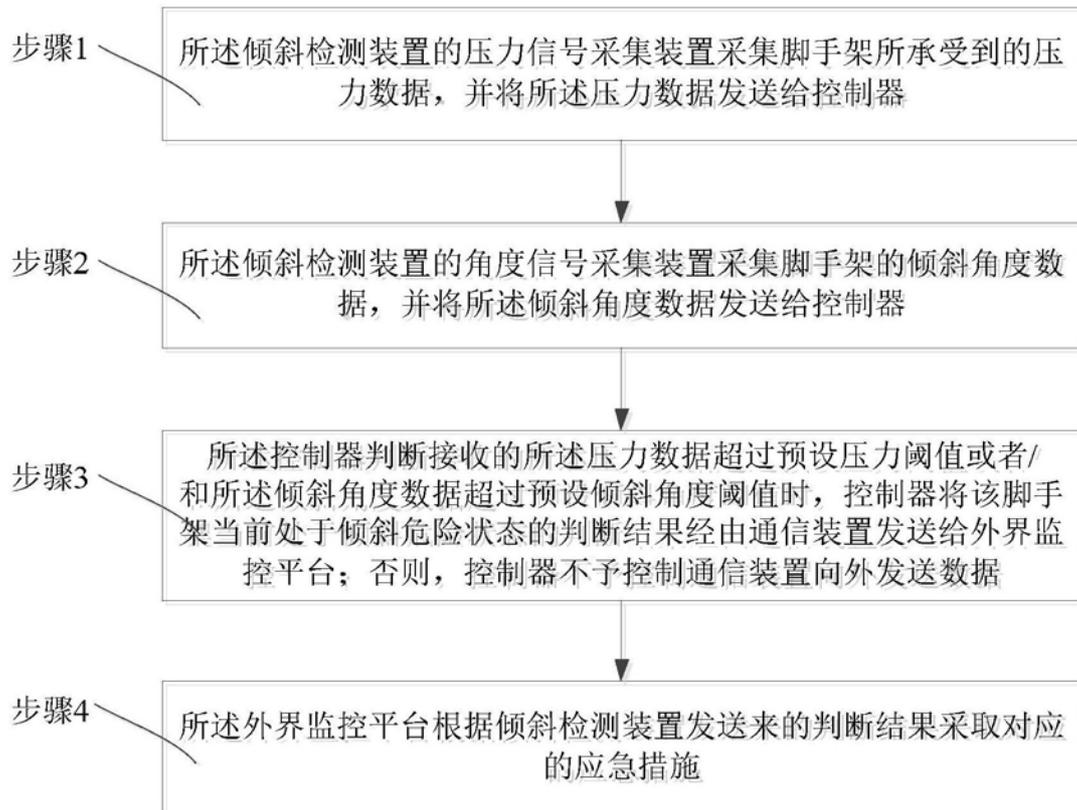


图3