



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102101618 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 200910259689. 9

(22) 申请日 2009. 12. 22

(73) 专利权人 中国建筑科学研究院建筑机械化
研究分院

地址 065000 河北省廊坊市金光道 61 号

(72) 发明人 恩旺 鲁云飞 韦峰 池金

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 孙丽梅

CN 1105755 A, 1995. 07. 26, 全文.

CN 1920506 A, 2007. 02. 28, 全文.

JP 8-324909 A, 1996. 12. 10, 全文.

JP 9-257610 A, 1997. 10. 03, 全文.

JP 9-72801 A, 1997. 03. 18, 全文.

何仲康;梅尚先. 浅析电梯曳引钢丝绳张力
差的检测方法.《科技资讯》. 2007, (第 22 期), 46.

何仲康;梅尚先. 浅析电梯曳引钢丝绳张力
差的检测方法.《科技资讯》. 2007, (第 22 期), 46.

审查员 汪珍珍

(51) Int. Cl.

B66B 5/12(2006. 01)

B66B 5/14(2006. 01)

B66B 3/00(2006. 01)

G01L 5/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1162564 A, 1997. 10. 22, 全文.

CN 1795136 A, 2006. 06. 28, 全文.

CN 101475114 A, 2009. 07. 08, 全文.

CN 2560932 Y, 2003. 07. 16, 全文.

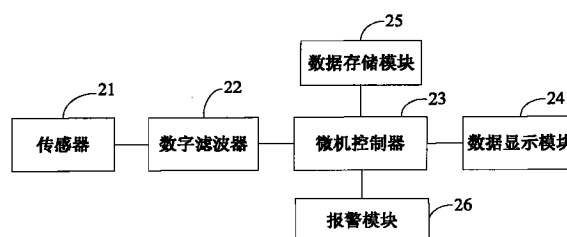
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

电梯用钢丝绳检测方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电梯用钢丝绳检测方法, 包括实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据, 从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值; 根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值; 计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值; 根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。本发明还公开了一种电梯用钢丝绳检测系统。本发明具有的效果为: 使得工作人员可以实时察看电梯钢丝绳的受力状态, 能很好的预防电梯钢丝绳断裂, 从而保证电梯稳定可靠的运行。



1. 一种电梯用钢丝绳检测方法,其特征在于,包括:

实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值;

根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值;

计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值;

根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀;

当所述差值与所述平均值之间的比值超过 5% 时,进行自动报警,并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机;

所述实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值具体包括:

实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据;

根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据,从而获得每根钢丝绳的压力参数值。

2. 根据权利要求 1 所述的电梯用钢丝绳检测方法,其特征在于,还包括:

对测量得到的所述弹簧的位移数据或受力数据进行滤波以去除干扰数据。

3. 根据权利要求 1 所述的电梯用钢丝绳检测方法,其特征在于,还包括:将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时显示和 / 或存储。

4. 一种电梯用钢丝绳检测系统,其特征在于,包括:

获取模块,用于实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值;

第一计算模块,用于根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值;

第二计算模块,用于计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值;

判断模块,用于根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀;

报警模块,用于当所述差值与所述平均值之间的比值超过 5% 时,进行自动报警,并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机;

所述获取模块还包括:

测量子模块,用于实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据;

运算子模块,用于根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据,从而获得每根钢丝绳的压力参数值。

5. 根据权利要求 4 所述的电梯用钢丝绳检测系统,其特征在于,还包括:数字滤波器,用于对测量得到的所述弹簧的位移数据或受力数据进行滤波以去除干扰数据。

6. 根据权利要求 4 所述的电梯用钢丝绳检测系统,其特征在于,还包括:数据显示模块,用于将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时显示;和 / 或

数据存储模块,用于压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时存储。

电梯用钢丝绳检测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于电梯安全检测领域,尤其涉及一种电梯用钢丝绳检测方法及系统。

背景技术

[0002] 钢丝绳,是电梯等设备承载所必须的柔性构件,在国民经济各领域得到广泛采用,使用量巨大。不言而喻,钢丝绳是否安全对电梯的运行至关重要,日本近期的电梯危机事件就证实了这一点。2006 年日本五大电梯公司发生了 42 起电梯钢丝绳断裂事故。在国内,电梯钢丝绳安全同样令人堪忧:2002 年 10 月 24 日,沈阳某高层住宅楼电梯钢丝绳断裂造成 3 人死亡,1 人重伤;2004 年 12 月 8 日,西安某展厅封顶仪式因升降机钢丝绳断裂造成 6 人死亡,16 人重伤;2006 年 11 月 26 日,云南昆明的省委机关办公楼电梯钢丝绳断裂造成 4 人死亡;2007 年 5 月 30 日,四川内江市某公司电梯钢丝绳断裂造成 3 人死亡。

[0003] 我国目前在用电梯保有量 120 万部,并继续以每年 10 万部左右的速度快速增长。与电梯其它部位相对完善的检测和监视手段相比,钢丝绳的安全性检测及其安全性评估目前急需但却相对薄弱。如果能实时检测电梯钢丝绳的性能状态,将能很好地预防电梯钢丝绳断裂,从而保证电梯稳定可靠地运行。

发明内容

[0004] 本发明实施例的目的在于,提供一种电梯用钢丝绳检测方法及系统用以实时检测电梯钢丝绳受力是否均匀,从而能很好地预防电梯钢丝绳断裂,保证电梯稳定可靠的运行。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供一种电梯用钢丝绳检测方法,包括:

[0006] 实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值;

[0007] 根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值;

[0008] 计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值;

[0009] 根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。

[0010] 作为优选,所述实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值具体包括:

[0011] 实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据;

[0012] 根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据,从而获得每根钢丝绳的压力参数值。

[0013] 作为优选,在所述实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据之后,还包括:

[0014] 对测量所述弹簧的位移数据或受力数据进行滤波以去除干扰数据。

[0015] 作为优选,该检测方法还包括将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时显示。

[0016] 作为优选,该检测方法还包括将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时存储。

[0017] 作为优选,当所述差值与所述平均值之间的比值超过 5% 时,进行自动报警,并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机。

[0018] 本发明实施例还提供了一种电梯用钢丝绳检测系统,包括:

[0019] 获取模块,用于实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值;

[0020] 第一计算模块,用于根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值;

[0021] 第二计算模块,用于计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值;

[0022] 判断模块,用于根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。

[0023] 作为优选,所述获取模块还包括:

[0024] 测量子模块,用于实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据;

[0025] 运算符模块,用于根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据,从而获得每根钢丝绳的压力参数值。

[0026] 作为优选,该系统还包括:数字滤波器,用于对测量得到的所述弹簧的位移数据或受力数据进行滤波以去除干扰数据。

[0027] 作为优选,该系统还包括数据显示模块和/或数据存储模块,数据显示模块用于将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时显示;数据存储模块用于将所述压力参数值、所述平均值、所述差值以及所述差值与所述平均值之间的比值进行实时存储。

[0028] 作为优选,该系统还包括报警模块,用于当所述差值与所述平均值之间的比值超过 5% 时,进行自动报警,并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机。

[0029] 本发明实施例所达到的有益效果为:实时检测电梯每根钢丝绳受力是否均匀,从而能很好地预防电梯钢丝绳断裂,保证电梯稳定可靠地运行。

附图说明

[0030] 图 1 为本发明的电梯用钢丝绳检测方法的一个实施例的流程示意图;

[0031] 图 2 为本发明的电梯用钢丝绳检测系统的一个实施例的示意框图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述。

[0033] 实施例一

[0034] 图 1 为本发明的电梯用钢丝绳检测方法的一个实施例的流程示意图。如图 1 所示,该方法包括:

[0035] S101、实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值;

[0036] 该步骤中,可使用压力传感器获取每根钢丝绳端部的弹簧的受力数据以获取每根钢丝绳的压力参数值。当然还可以将获取的压力参数值通过数据显示模块进行显示,以方

便工作人员得知每条钢丝绳的压力参数值 ; 以及将所述压力参数值通过数据存储模块进行存储以防止数据丢失。

[0037] S102、将所述压力参数值进行滤波以去除干扰数据 ;

[0038] 本步骤的目的在于, 使用数字滤波器对 S101 中获取的压力参数值进行滤波以滤除一些干扰数据, 例如钢丝绳打颤产生的数据 ; 并将经过滤波后的压力参数值通过数据显示模块进行显示 ; 以及通过数据存储模块进行存储以防止数据丢失。

[0039] 其中, 数字滤波器滤除干扰数据的原理是使用胡克定律 : $F = kx$, F 表示弹簧的受力数据 (包括压力数据或拉力数据), k 表示弹簧的弹性系数, 对于确定的弹簧来说该弹性系数值为一确定值, x 代表弹簧的形变量, 且每根弹簧都对应一条理论弹力曲线图。这样当所述压力参数值超过理论弹力曲线图中的受力数据的 $-5\% \sim +5\%$ 时, 所述压力参数值就会被过滤掉。

[0040] S103、根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值 ;

[0041] 例如, 以钢丝绳的总条数是 4 条为例, 则 4 条钢丝绳的压力参数值分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 , 则其平均值为 $M = (F_1 + F_2 + F_3 + F_4) / 4$ 。本步骤中, 还可以将计算出的平均值通过数据显示模块进行显示 ; 以及通过数据存储模块进行存储以防止数据丢失。

[0042] S104、计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值 ;

[0043] 例如, 仍以步骤 S103 给出的例子为例, 则任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值分别为 : $d_1 = |F_1 - F_2|$ 、 $d_2 = |F_1 - F_3|$ 、 $d_3 = |F_1 - F_4|$ 、 $d_4 = |F_2 - F_3|$ 、 $d_5 = |F_2 - F_4|$ 、 $d_6 = |F_3 - F_4|$ 。

[0044] S105、根据所述差值与所述平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。

[0045] 当 $d_1/M \leq 5\%$ 、 $d_2/M \leq 5\%$ 、 $d_3/M \leq 5\%$ 、 $d_4/M \leq 5\%$ 、 $d_5/M \leq 5\%$ 、 $d_6/M \leq 5\%$ 都成立时, 则判断每根钢丝绳均受力均匀 ; 反之当所述差值与所述平均值之间的比值超过 5% 时, 进行自动报警, 并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机, 使得电梯维修人员可以及时获知电梯的运行状况, 从而很好地预防电梯钢丝绳的断裂。本步骤中, 还可以将任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值及所述差值与所述平均值分别通过数据显示模块及数据存储模块进行显示和存储。

[0046] 本实施例中, 可采用微机控制器实现步骤 S103-S105 的功能。

[0047] 实施例二

[0048] 本发明实施例提供另外一种电梯用钢丝绳检测方法, 该检测方法与实施例一不同之处在于 : 首先实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据 ; 然后根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据, 从而获得每根钢丝绳的压力参数值 ; 在获得每根钢丝绳的压力参数值之后的处理步骤与实施例一中 S102-S105 的步骤完全相同, 在此不再赘述。

[0049] 本实施例中提供了另外一种获取压力参数值的方法, 即使用霍尔式传感器测量每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据 ; 然后根据弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据即可获得每根钢丝绳的压力参数值。

[0050] 实施例三

[0051] 图 2 为本发明的电梯用钢丝绳检测系统的一个实施例的示意框图。如图 2 所示, 该检测系统包括传感器 21、数字滤波器 22、微机控制器 23、数据显示模块 24、数据存储模块

25 及报警模块 26。

[0052] 传感器 21 用于实时测量连接在每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据或受力数据,从而实时获取每根钢丝绳的压力参数值。传感器 31 的数量取决于电梯钢丝绳端部的弹簧的数量。传感器 21 可以为压力传感器或霍尔式传感器,如果是压力传感器,则可以根据每根钢丝绳弹簧的受力数据直接得到每根钢丝绳的压力参数值;如果是霍尔式传感器,则可以根据每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据间接得到每根钢丝绳的压力参数值,即在根据所述弹簧的弹性系数以及测得的所述位移数据计算出所述弹簧的受力数据,从而获得每根钢丝绳的压力参数值。

[0053] 数字滤波器 22 与传感器 21 相连接,用于对压力传感器直接测量的弹簧的受力数据或者是霍尔式传感器测量的位移数据进行滤波以去除干扰数据。

[0054] 微机控制器 23 与数字滤波器 22 相连接,用于对经过数字滤波器 22 滤波后的受力数据或位移数据进行分析与处理。

[0055] 以传感器 21 为压力传感器、直接获取的参数值为每根钢丝绳绳头处弹簧的压力参数值为例,来说明微机控制器 23 处理过程。微机控制器 23 首先根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值;其次,计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值;根据该差值与所计算的平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。

[0056] 如果传感器 21 为霍尔式传感器,则霍尔式传感器直接测量的为弹簧的位移数据,该位移数据在经过数字滤波器 22 进行滤波以后传输给微机控制器 23,微机控制器 23 首先根据滤波后的每根钢丝绳端部的弹簧的位移数据及该弹簧的弹性系数计算出每根钢丝绳端部的弹簧的受力数据,即得到每根钢丝绳的压力参数值,然后根据所有钢丝绳的压力参数值计算平均值,再然后计算任意两根钢丝绳的压力参数值之间的差值,最后根据该差值与所计算的平均值之间的比值是否超过 5% 来判断每根钢丝绳是否受力均匀。

[0057] 数据显示模块 24 与微机控制器 23 相连接,用于将压力参数值、计算的平均值、计算的差值以及计算的差值与平均值之间的比值进行实时显示,以方便工作人员察看钢丝绳的相关参数值。

[0058] 数据存储模块 25 与微机控制器 23 相连接,用于将压力参数值、计算的平均值、计算的差值以及计算的差值与平均值之间的比值进行实时存储,以防止数据丢失。数据存储模块 25 可采用移动存储设备实现,如移动硬盘、U 盘、SD 卡及 MP3 等。

[0059] 报警模块 26 与微机控制器 23 相连接,用于当计算的差值与平均值之间的比值超过 5% 时,进行自动报警,并将电梯钢丝绳处于受力不均匀的信息发送给指定的终端机。这样就可以很好地预防钢丝绳的断裂,保证电梯安全可靠的运行。

[0060] 本实施例中,上述相连接的各器件之间进行数据传输与交换可以采用有线传输,例如串并行总线、I2C 总线和 CAN 总线等方式,和无线传输,例如互联网、GPRS 等方式。

[0061] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

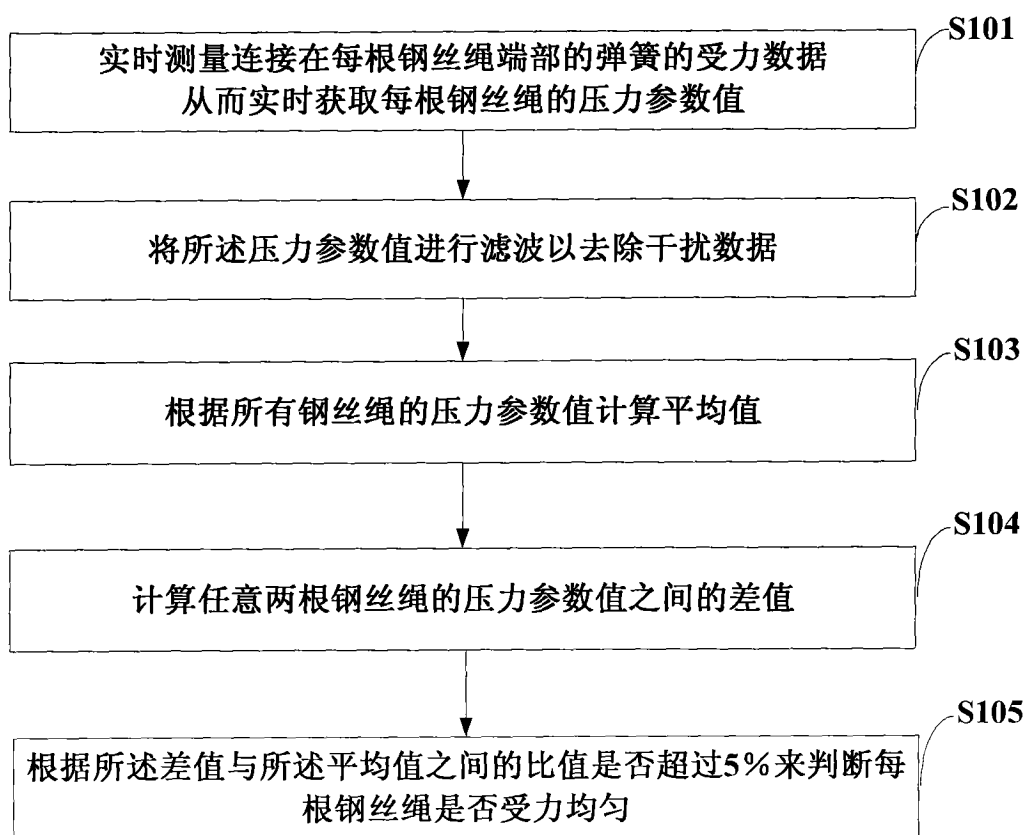


图 1

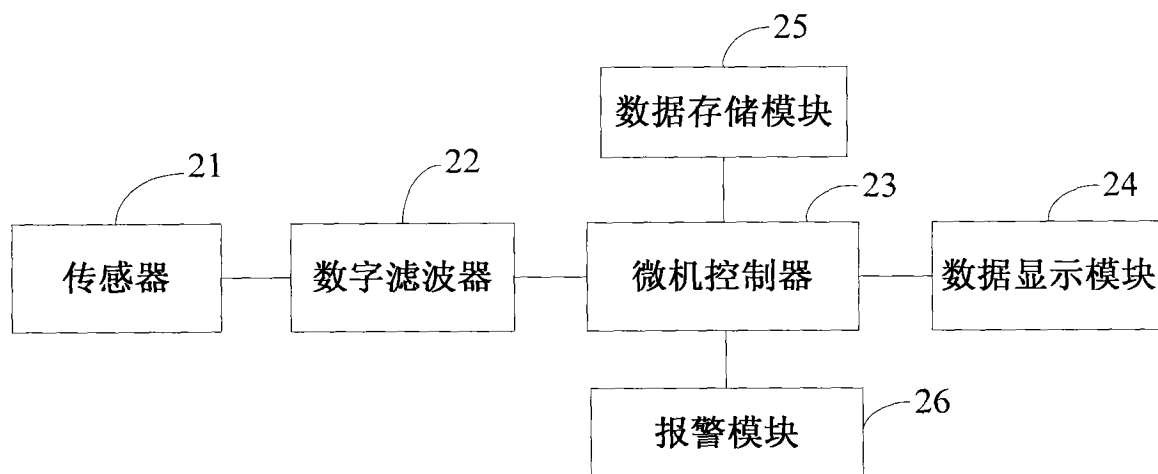


图 2