



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110422718 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910835856.3

(22)申请日 2019.09.05

(71)申请人 大连欧意测量仪器有限公司

地址 116000 辽宁省大连市金州区大连经济技术开发区龙泉街9号-B

(72)发明人 刘泽斌 商龙龙 杨伟志 韩利兴
王霄宇 马岩 王伟雄

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

B66B 5/00(2006.01)

B66B 13/14(2006.01)

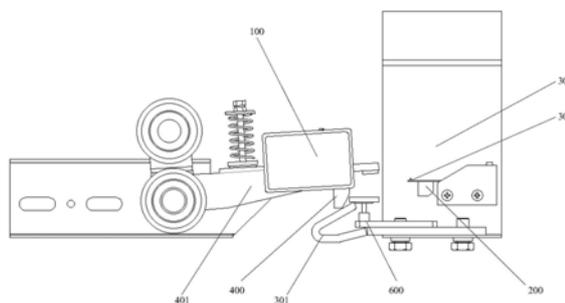
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统

(57)摘要

本发明提供了一种电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统,涉及电梯安全的技术领域,包括角度传感器、加速度传感器和处理器;加速度传感器可拆卸设置于电梯门锁的门锁座的电气触点臂上,采集电气触点闭合时的加速度信号;角度传感器,可拆卸设置于电梯门锁的门锁钩的旋转臂上,实时测量旋转臂与水平面所成的第一角度,并在接收到加速度信号的情况下,测量得到旋转臂与水平面所成的第二角度;处理器,接收第一角度与第二角度,并得到门锁钩与门锁座的啮合深度,在电气触点闭合时,通过可拆卸传感器测量角度得到啮合深度,无需停止电梯运行,可对门锁啮合深度进行快速检测,精度较高。



1. 一种电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,包括角度传感器、加速度传感器和处理器;

所述加速度传感器,可拆卸设置于电梯门锁的门锁座的电气触点臂上,用于采集电气触点闭合时的加速度信号,并将所述加速度信号发送至所述角度传感器;

所述角度传感器,可拆卸设置于所述电梯门锁的门锁钩的旋转臂上,用于实时测量所述旋转臂与水平面所成的第一角度,并在接收到所述加速度信号的情况下,测量得到所述旋转臂与水平面所成的第二角度,将所述第一角度与所述第二角度发送至所述处理器;

所述处理器,用于接收所述第一角度与所述第二角度,并得到所述门锁钩与所述门锁座的啮合深度。

2. 根据权利要求1所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述加速度传感器,用于在所述门锁钩的导电片与所述门锁座的电气触点臂闭合的情况下,采集电气触点臂的加速度信号,并将所述加速度信号发送至所述角度传感器。

3. 根据权利要求1所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述门锁座包括用于与所述门锁钩的相啮合的钩挡,所述检测仪还包括标准块,可拆卸设置于所述门锁座上,用于校准所述门锁钩的旋转臂长度。

4. 根据权利要求3所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述标准块包括安装座、调整杆和校准块,所述安装座可拆卸设置于所述门锁座上,所述校准块通过所述调整杆与所述安装座相连接;

所述调整杆,用于调整所述校准块的高度,以使所述校准块、所述门锁钩和所述钩挡相抵接。

5. 根据权利要求4所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述角度传感器还用于在所述校准块、所述门锁钩和所述钩挡相抵接的情况下,将测量的第三角度信号,发送至所述处理器。

6. 根据权利要求5所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述处理器接收所述第三角度信号,校准并记录所述旋转臂的长度。

7. 根据权利要求6所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述处理器还用于接收所述第二角度与所述第三角度,并得到所述门锁钩与所述门锁座的啮合深度。

8. 根据权利要求1所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述检测仪还包括吸和组件,分别设置于所述加速度传感器和所述角度传感器上,用于将所述加速度传感器和所述角度传感器分别可拆卸地吸和于所述电气触点臂和所述旋转臂上。

9. 根据权利要求8所述的电梯门锁啮合深度检测仪,其特征在于,所述吸和组件包括固定部件和磁性部件;

所述固定部件,分别与所述加速度传感器和所述角度传感器相连接,用于将所述磁性部件分别可拆卸设置于所述加速度传感器和所述角度传感器。

10. 一种电梯系统,其特征在于,包括权利要求1-9中任意一项所述的电梯门锁啮合深度检测仪和电梯主体。

电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯安全技术领域,尤其是涉及一种电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统。

背景技术

[0002] 随着电梯的普及以及一些电梯层门事故的发生,电梯门的安全越来越引起人们的重视。电梯门是乘客及货物的出入口,电梯门系统不仅具有开关门功能,同时还提供了防止人员坠落井道和被剪切的保护。电梯门锁装置是为了保证电梯门的可靠闭合与锁紧,防止层门和轿门被随意打开,而设置的锁紧装置和验证门闭合的电气安全装置,通常统称门锁,其啮合深度影响电梯的安全状态。

[0003] 现有的门锁啮合深度检测方法有目测法、钢直尺或游标卡尺测量法和塞尺测量法等。这些方法都需要停止电梯的正常运行,在电梯轿厢顶部进行检测,且需要的测量人员较多,检测的时间长,啮合深度检测结果受测量人员的影响较大,精度较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统,在电气触点闭合时,通过可拆卸传感器测量角度得到啮合深度,无需停止电梯运行,可对门锁啮合深度进行快速检测,精度较高。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种电梯门锁啮合深度检测仪,包括角度传感器、加速度传感器和处理器;

[0006] 所述加速度传感器,可拆卸设置于电梯门锁的门锁座的电气触点臂上,用于采集电气触点闭合时的加速度信号,并将所述加速度信号发送至所述角度传感器;

[0007] 所述角度传感器,可拆卸设置于所述电梯门锁的门锁钩的旋转臂上,用于实时测量所述旋转臂与水平面所成的第一角度,并在接收到所述加速度信号的情况下,测量得到所述旋转臂与水平面所成的第二角度,将所述第一角度与所述第二角度发送至所述处理器;

[0008] 所述处理器,用于接收所述第一角度与所述第二角度,并得到所述门锁钩与所述门锁座的啮合深度。

[0009] 在可选的实施方式中,所述加速度传感器,用于在所述门锁钩的导电片与所述门锁座的电气触点臂闭合的情况下,采集电气触点臂的加速度信号,并将所述加速度信号发送至所述角度传感器。

[0010] 在可选的实施方式中,所述门锁座包括用于与所述门锁钩的相啮合的钩挡,所述检测仪还包括标准块,可拆卸设置于所述门锁座上,用于校准所述门锁钩的旋转臂长度。

[0011] 在可选的实施方式中,所述标准块包括安装座、调整杆和校准块,所述安装座可拆卸设置于所述门锁座上,所述校准块通过所述调整杆与所述安装座相连接;

[0012] 所述调整杆,用于调整所述校准块的高度,以使所述校准块、所述门锁钩和所述钩

挡相抵接。

[0013] 在可选的实施方式中,所述角度传感器还用于在所述校准块、所述门锁钩和所述钩挡相抵接的情况下,将测量的第三角度信号,发送至所述处理器。

[0014] 在可选的实施方式中,所述处理器接收所述第三角度信号,校准并记录所述旋转臂的长度。

[0015] 在可选的实施方式中,所述处理器还用于接收所述第二角度与所述第三角度,并得到所述门锁钩与所述门锁座的啮合深度。

[0016] 在可选的实施方式中,所述检测仪还包括吸和组件,分别设置于所述加速度传感器和所述角度传感器上,用于将所述加速度传感器和所述角度传感器分别可拆卸地吸和于所述电气触点臂和所述旋转臂上。

[0017] 在可选的实施方式中,所述吸和组件包括固定部件和磁性部件;

[0018] 所述固定部件,分别与所述加速度传感器和所述角度传感器相连接,用于将所述磁性部件分别可拆卸设置于所述加速度传感器和所述角度传感器。

[0019] 第二方面,本发明实施例还提供一种电梯系统,包括如上所述的电梯门锁啮合深度检测仪和电梯主体。

[0020] 本发明实施例提供了一种电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统,通过检测电气触点臂振动时的加速度信号来确定门锁电气安全回路闭合的临界点,用角度传感器测量角度的方式测量临界点时门锁钩与门锁座的钩挡间重合的长度(啮合深度)。通过采用设置在门锁上的可拆卸的加速度传感器和角度传感器可以在电梯停靠站直接对门锁啮合深度进行检测而不影响电梯的正常运行,单个检测工作人员就能完成测量。提高电梯门锁检测过程的安全性,提高工作效率的同时,高精度,避免电梯停运和由于检测工作的观测误差造成测量精度不足的情况。

[0021] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0022] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例提供的电梯门锁啮合深度检测仪的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的电梯门锁闭合过程示意图之一;

[0026] 图3为本发明实施例提供的电梯门锁闭合过程示意图之二;

[0027] 图4为本发明实施例提供的标准块的结构示意图;

[0028] 图5为本发明实施例提供的标准块的场景应用示意图;

[0029] 图6为本发明实施例提供的啮合深度示意图。

[0030] 图标:100-角度传感器;200-加速度传感器;300-门锁座;301-钩挡;302-电气触点臂;400-门锁钩;401-旋转臂;402-导电片;500-门刀;501-门锁滚轮;600-标准块;601-校准块;602-调整杆;603-安装座;604-圆槽;605-抵接块。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 目前,电梯的层门最易发生用力依靠,人为踢踹用力扒门等现象,如果电梯层门锁啮合深度浅,则在发生上述人为现象时,易造成层门锁非正常打开等危险情况发生。所以标准规定在层门锁电气安全回路闭合电梯能运行的临界点时刻,电梯层门或轿门关闭的门锁的啮合深度要大于7mm,即机械锁紧元件(如锁钩、插销)至少要啮合或钩牢7mm,电梯轿厢方能正常运行。

[0033] 为了保证电梯轿厢运行的安全性,需要对电梯门锁啮合深度进行检测,具体基于两个方面,一是找到电气安全装置触点刚接触时的临界点,二是于临界点时测量锁钩与钩挡间重合的长度即门锁啮合深度。

[0034] 当前,判断门锁啮合临界点的方法主要有火花法、声音法、试运行、电压法等。

[0035] 其中,火花法是通过观察锁紧元件在慢慢闭合过程中,刚接触电气安全装置触点时所产生的电弧火花来判断锁紧元件的啮合临界点,保持锁紧元件在这个临界状态,再用钢板尺来测量锁钩啮合长度。此法适用于触点闭合时易产生电弧火花的门锁。

[0036] 声音法是缓慢闭合锁紧元件使电气触点刚接触时,通过监听控制柜内接触器吸合的声音来判断门锁啮合的临界点,从而测量啮合长度。此法适用于低层站电梯或离控制柜较近层站的门锁检验。

[0037] 试运行是在缓慢闭合门锁的过程中,持续按压检修下行按钮,当轿厢刚开始运动时即为门锁啮合临界点,测量此时的啮合长度。此法适用于任何电梯、任何层站的门锁啮合检验,但往往具有滞后性,较难得到准确的临界点。

[0038] 电压法是通过万用表选择电压档,将万用表的两接线和门锁的两个电气触点相连接,此时万用表读数为某一恒定值V,缓慢闭合锁紧元件,当万用表读数从恒定值V突变为接近于零值时,即为门锁啮合的临界点。此法判断啮合临界点较为准确,但检验起来略显麻烦。

[0039] 由于实际的电梯空间中,门锁就安装在电梯层门的顶部门坎上,门坎本身底板就是个U型的,U型底安装在井道壁上,U型两侧形成上下护板。门坎对面就是运行的轿厢门,门锁的上下方向和前后方向可利用的空间都非常小,因此,通过在门锁的周围位置设置测量仪器对啮合深度进行自动化检测无法实现,目前的传统测量方法包括目测法、钢直尺或游标卡尺测量法、塞尺测量法等。一般需要工作人员站在轿顶处进行检测,需要停止电梯的正常运行,效率低下,需要的检测人员数量较多,检测的时间较长,检测结果受检测人员的影响较大,精度较低。

[0040] 基于此,本发明实施例提供的一种电梯门锁啮合深度检测仪,在电气触点闭合时,

通过可拆卸传感器测量角度得到啮合深度,无需停止电梯运行,可对门锁啮合深度进行快速检测,精度较高。

[0041] 下面通过实施例进行详细描述。

[0042] 图1本发明实施例提供的电梯门锁啮合深度检测仪的结构示意图,应用于电梯门锁安全性检测领域,对门锁座与门锁钩的门锁啮合深度进行检测,如图1所示,包括角度传感器100、加速度传感器200和处理器;

[0043] 加速度传感器200,可拆卸设置于电梯门锁的门锁座300的电气触点臂302上,用于采集电气触点闭合时的加速度信号,并将加速度信号发送至角度传感器100;

[0044] 角度传感器100,可拆卸设置于电梯门锁的门锁钩400的旋转臂401上,用于实时测量旋转臂401与水平面所成的第一角度,并在接收到加速度信号的情况下,测量得到旋转臂401与水平面所成的第二角度,将第一角度与第二角度发送至处理器;

[0045] 处理器,用于接收第一角度与第二角度,并得到门锁钩400与门锁座300的啮合深度。

[0046] 在实际应用的优选实施例中,在电气触点闭合时,通过加速度传感器200采集到加速度信号判断门锁啮合临界点,角度传感器100将实时采集的门锁钩400旋转臂401与水平面所成的第一角度与在接收到加速度信号时采集到的第二角度发送给处理器,以使处理器计算得到门锁钩400与门锁座300的啮合深度。其中,通过可拆卸的加速度传感器200和角度传感器100设置与门锁上,不影响电梯的运行,实现无需停止电梯正常工作,即可对门锁啮合深度行快速检测,可对通用电梯门锁的安全性进行检测,无需受检测人员影响,精度较高。

[0047] 需要说明的是,本发明实施例通过检测电气触点臂302振动时的加速度信号来确定门锁电气安全回路闭合的临界点,用角度传感器100测量角度的方式测量临界点时门锁钩400与门锁座300的钩挡301间重合的长度(啮合深度)。通过采用设置在门锁上的可拆卸的加速度传感器200和角度传感器100可以在电梯停靠站直接对门锁啮合深度进行检测而不影响电梯的正常运行,单个检测工作人员就能完成测量。提高电梯门锁检测过程的安全性,提高工作效率的同时,高精度,避免电梯停运和由于检测工作的观测误差造成测量精度不足的情况。

[0048] 在实际电梯应用中,由于电梯门锁是电梯的重要部件,往往安装在电梯层门顶部门坎处,而顶部门坎处的空间比较小,无法在门锁周围设置检测设备。本申请选用高度集成的角度传感器100和加速度传感器200可拆卸地安装于门锁上,能很好的满足高精度自动化测量的要求,同时体积小巧,安装简单,操作方便,大大提高检测效率和检测精度。

[0049] 作为一种可选的实施例,检测工作人员无需终止电梯工作,在电梯层门开启、停靠时,可进入电梯,即可完成角度传感器100和加速度传感器200的安装,并在电梯层门关闭时,进行啮合深度测量后,将角度传感器100和加速度传感器200进行卸载,完成该层电梯层门门锁的啮合深度检测。

[0050] 在可选的实施方式中,处理器包括手持数据处理器等手持智能终端,便于检测工作人员携带和移动。

[0051] 在一些可能的优选实施例中,角度传感器100可包括高频高精度的倾角传感器、多串口MCU、时钟、存储器、蓝牙及WIFI模块、电池等器件,完成门锁电气安全回路闭合时加速

度信号的接收及角度信号的采集。加速度传感器200包括微型串行加速度模块、WIFI模块和电池等器件,用于采集电梯门锁闭合过程中电气触点臂302的加速度信号,并发送给角度传感器100。角度传感器100与手持数据处理器之间可采用蓝牙通讯方式进行数据传输。

[0052] 可以理解的是,上述角度传感器100和加速度传感器200的内部器件组成仅为一种示范性实施例,可实现上述角度传感器100和加速度传感器200功能的组件结构即可完成本发明实施例,在此对角度传感器100和加速度传感器200的器件组成和内部器件连接不作具体限定,本领域技术人员能够获知。

[0053] 为了进一步实现加速度传感器200和角度传感器100可拆卸地设置于电梯门锁的目的,在可选的实施方式中,检测仪还包括吸和组件,分别设置于加速度传感器200和角度传感器100上,用于将加速度传感器200和角度传感器100分别可拆卸地吸和于电气触点臂302和旋转臂401上。

[0054] 作为一种可选的实施方式,吸和组件包括固定部件和磁性部件;

[0055] 固定部件,分别与加速度传感器200和角度传感器100相连接,用于将磁性部件分别可拆卸设置于加速度传感器200和角度传感器100。

[0056] 这里,电梯门锁一般选用金属材质,可被磁性物质吸附,在本发明实施例中,通过固定部件将磁性部件分别设置于加速度传感器200和角度传感器100,再通过磁性部件将加速度传感器200和角度传感器100与电梯门锁进行固定。其中,固定部件可包括分别与加速度传感器200和角度传感器100尺寸相匹配的固定套,套设于加速度传感器200和角度传感器100来固定磁性部件。

[0057] 如图2、图3所示,门锁的开关门动作是由门机驱动门刀500,进而带动门锁滚轮501实现的。电梯层门的闭合和锁紧除了依靠门机的关门驱动和门锁钩400、门锁座300的机械锁紧,还要依靠电气安全装置来进行验证,这两者结合为一体,构成一个完整的机电门锁装置。门锁钩400沿着钩挡301斜面靠近门锁座300,到达钩挡301内侧沿进行下沉形成机械锁紧;门锁钩400中的导电片402碰到门锁座300中的电气触点臂302形成电气安全回路闭合,通过机械锁紧和电气安全回路闭合的过程实现电梯门锁闭合。

[0058] 在门锁闭合过程中旋转臂401带动的门锁钩400以门锁滚轮501为圆心小角度进行转动,当转动到一定程度时,导电片402和电气触点臂302碰撞,导通电气安全回路,碰撞导通使电气触点臂302发生振动,产生一个加速度。本发明实施例通过电气触点臂302振动时的加速度信号,获得门锁电气回路闭合的临界点信号,通过门锁闭合过程中的角度信号和电气回路闭合临界点的角度信号相结合,获得门锁的啮合深度。

[0059] 可以理解的是,电气触点臂302在电梯门锁闭合过程中一直都是静止状态,速度不变,加速度为0,直到门锁闭合的瞬间导电片402碰撞到电气触点臂302上。加速度传感器200采集加速度信号,并发送给角度传感器100,角度传感器100接收到该加速度信号时自动停止检测角度信号,同时将停止时的角度信号与停止前实时采集的角度信号传送给手持数据处理器。手持数据处理器根据接收到的角度信号自动计算门锁啮合深度。作为一种可选的实施例,手持数据处理器包括显示屏、输入设备、存储器、通讯模块和打印模块,可将检测过程数据及检测结果进行显示、存储、打印及上传等。这里,输入设备包括键盘和触摸屏。

[0060] 在实际测量过程中,预先会将门锁钩400的旋转臂401长度设置于手持数据处理器中,对于首次检测的电梯门锁来说,需要对其门锁旋转臂401长度进行校准测量。在可选的

实施方式中,门锁座300包括用于与门锁钩400的相啮合的钩挡301,检测仪还包括标准块600,可拆卸设置于门锁座300上,用于校准门锁钩400的旋转臂401长度。其中,旋转臂401长度如图2中所示。

[0061] 如图4所示,在可选的实施方式中,标准块600用于校准标定,标准块600包括安装座603、调整杆602和校准块601,安装座603可拆卸设置于门锁座300上,校准块601通过调整杆602与安装座603相连接;

[0062] 调整杆602,用于调整校准块601的高度,以使校准块601、门锁钩400和钩挡301相抵接。

[0063] 为了保证校准块601、门锁钩400和钩挡301抵接的稳定可靠性,作为一种可选的实施方式,校准块601的下表面还包括抵接块605,通过抵接块605与钩挡301的抵靠关系,保证校准块601、门锁钩400和钩挡301的抵接效果更加稳定,测量值更加准确。

[0064] 这里,不对标准块600的形状进行具体限定,图4中可作为一种优选的实施例。

[0065] 其中,如图4、5所示,标准块中的校准块是一个带有固定高度差的阶梯块,校准块内部设有一个圆槽604,校准块高度与圆槽604厚度相一致,均为预设固定高度H,如3mm、5mm等,将标准块放在门锁钩挡的内侧,在门锁钩卡在标准块中校准块的阶梯上(校准块的上表面)和阶梯下(圆槽604底面,即校准块的下表面)时,角度传感器分别测量两次角度,得到角度差A。

[0066] 这里,校准块的高度差是H,对应校准块高度差对应的角度差是A,则 $2\pi L/360 * A = H$,即 $L = H * 360 / 2\pi A$,其中,L为旋转臂长度。可以理解的是,在这个过程中角度的变化量(角度差)很小,所以可忽略弧长和弦长的区别,近似认为它们相等,即用校准块的高度差(弦长)近似作为角度差A所对应的弧长。

[0067] 手持数据处理器根据校准块的高度差H,以及当校准块、门锁钩和钩挡相抵接时,角度传感器测量到的角度差A,计算得到该电梯门锁旋转臂的长度L,并进行记录存储。

[0068] 为了更加准确地实现啮合深度的检测,作为一种静态啮合深度计算方法,还可结合门锁闭合过程中具有固定高度的校准块的角度变化来获得门锁啮合的角度信号,进而获得门锁的啮合深度。

[0069] 这里,角度传感器还用于在校准块、门锁钩和钩挡相抵接的情况下,将测量的第三角度信号,发送至处理器。

[0070] 处理器还用于接收第二角度与第三角度,并计算得到门锁钩与门锁座的啮合深度。

[0071] 其中,手持数据处理器从角度传感器接收在门锁钩和钩挡相抵接的情况下的第三角度,与接收到加速度信号终止检测时的第二角度,以及预设的门锁旋转臂长度L,通过几何关系计算得到门锁钩与门锁座中钩挡的啮合深度,具体可计算方式可参照啮合深度动态计算方法。

[0072] 如图6所示,这里,作为一种啮合深度动态计算方法,本发明实施例根据角度变化量计算门锁啮合深度,因为旋转臂长度已知,所以计算简单。

[0073] 设门锁钩达到最高点的角度是 α 此角为门锁闭合过程中的最大角(在第一角度中选取与水平面夹角最大的角度),门锁闭合临界点的角度(第二角度)是 β ,则门锁啮合深度 $D \approx L(\sin\alpha - \sin\beta)$ 。

[0074] 需要说明的是,旋转臂的角度和角度传感器的角度因为安装的原因会略有差别,旋转臂的角度和角度传感器的角度之间的偏差角用 ∇ 表示,因为偏差角度小所以近似忽略,即门锁啮合深度为:

$$D = L(\sin(\alpha + \nabla) - \sin(\beta + \nabla))$$

$$\begin{aligned} [0075] \quad &= L(\sin\alpha\cos\nabla + \cos\alpha\sin\nabla - \sin\beta\cos\nabla - \cos\beta\sin\nabla) \\ &= L((\sin\alpha - \sin\beta)\cos\nabla + (\cos\alpha - \cos\beta)\sin\nabla \end{aligned}$$

[0076] 这里,因为 ∇ 很小,所以 $\sin\nabla \approx 0$, $\cos\nabla \approx 1$ 即 $D \approx L(\sin\alpha - \sin\beta)$ 。

[0077] 在实际使用的测量过程中,检测工作人员一般采用以下测量过程:

[0078] 1) 按电梯层键,使电梯开到检测工作人员所在的层站,层门打开后检测人员进入电梯轿厢,同时用障碍物阻止关门或按住开门键阻止关门;

[0079] 2) 将角度传感器吸附在门锁钩上,跟门锁钩的旋转臂基本平行,打开角度传感器的电源开关;将加速度传感器吸附在电气触点臂上,打开加速度传感器的电源开关;启动手持数据处理软件开始测量。

[0080] 3) 移除障碍物或松开开门键,使门锁自动闭合,开始测量门锁啮合深度;

[0081] 4) 反复开关门可以得到多次测量结果。

[0082] 5) 测量完成后拆卸下角度传感器和加速度传感器,完成该层门锁啮合深度的检测。

[0083] 6) 按电梯其他层站,重复上面的步骤,完成其他层站门锁啮合深度的检测。

[0084] 进一步的,本发明实施例还提供一种电梯系统,包括如上所述的电梯门锁啮合深度检测仪和电梯主体,电梯主体包括至少一个,门锁啮合深度检测仪可安装于各个电梯主体内部,检测工作人员可通过携带一个处理器检测各个电梯,或多个检测工作人员通过携带所属电梯对应的处理器分别检测职责范围内的各个电梯。

[0085] 本发明实施例提供的电梯门锁啮合深度检测仪和电梯系统,通用于检测各类电梯门锁啮合深度,不影响电梯的运行,运用电梯运行间隙就可完成测量电梯门锁啮合深度,检测过程中无需对安全回路的开关进行操作,在电梯运行过程中可自动获取安全回路的闭合瞬间点,在空间狭小的电梯顶部门坎可安装拆卸,方便操作简单,单个检测工作人员即可完成检验,对检测人员数量要求较低。

[0086] 在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0087] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0088] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以

通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0089] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0090] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0091] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

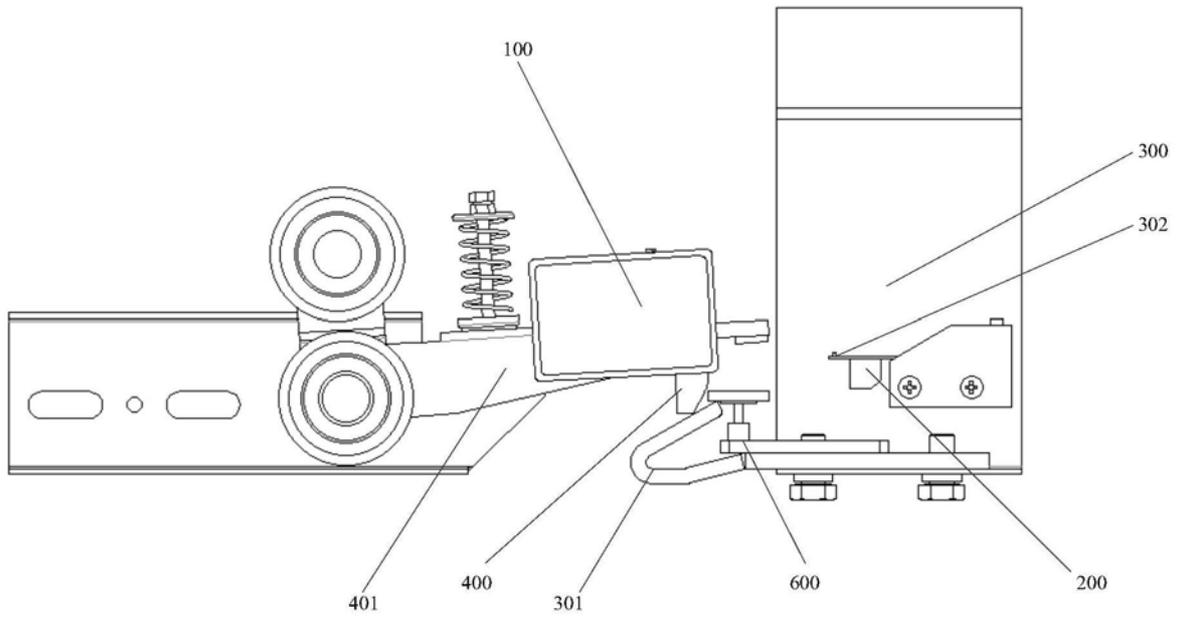


图1

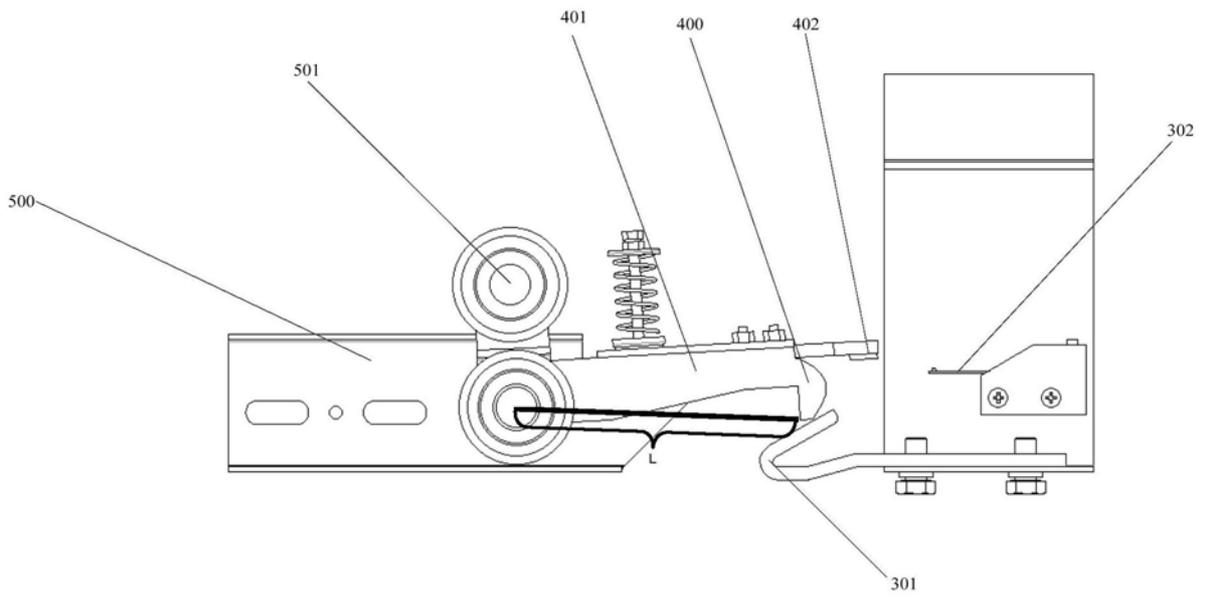


图2

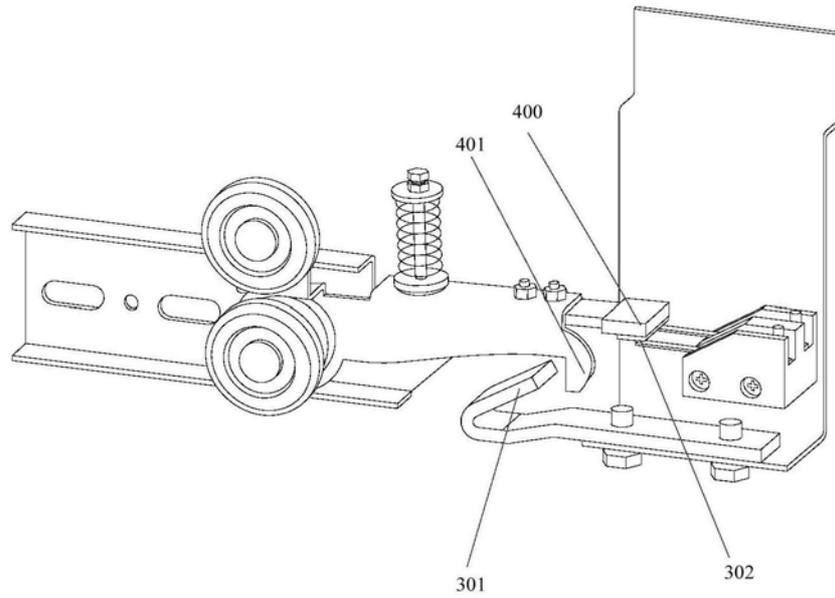


图3

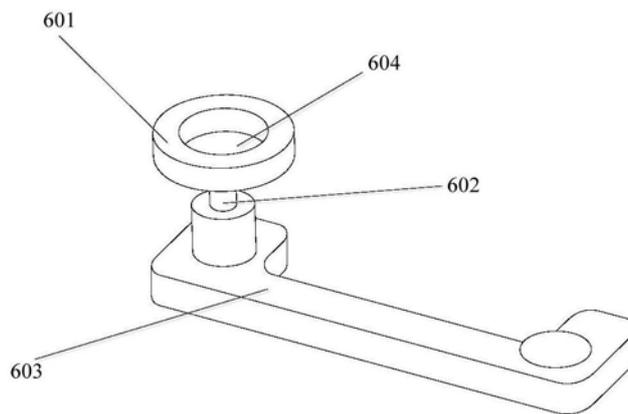


图4

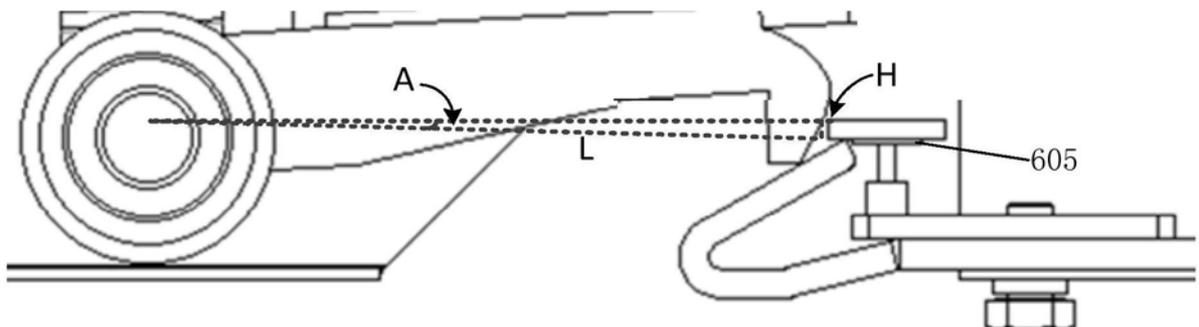


图5

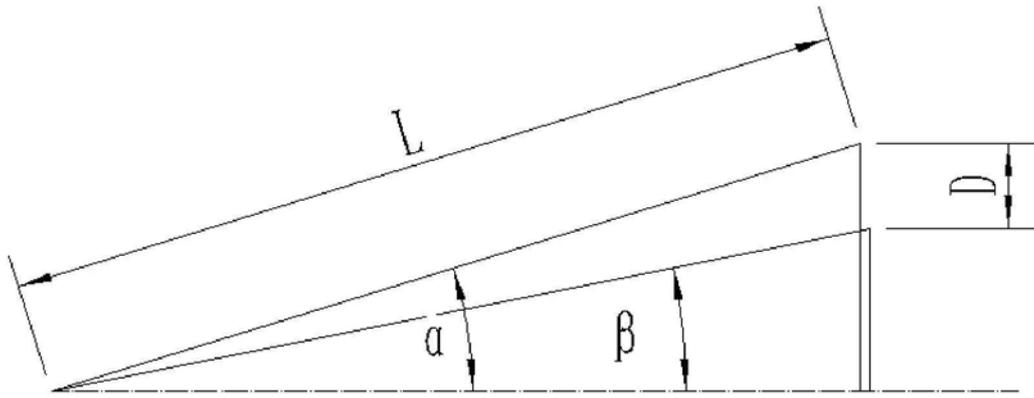


图6