



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104459192 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410753325. 7

(22) 申请日 2014. 12. 10

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221008 江苏省徐州市大学路 1 号中国
矿业大学科研院

(72) 发明人 曹国华 晏璐 朱真才 薄晓光
彭维红 卢昊 王乃格 王磊

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 周中民

(51) Int. Cl.

G01P 3/68(2006. 01)

G01B 11/04(2006. 01)

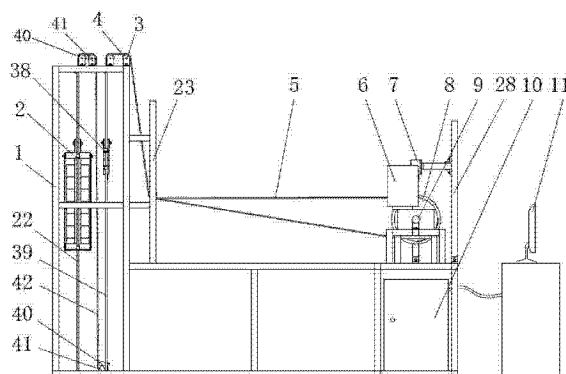
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台

(57) 摘要

本发明公开了一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,包括安装架,安装架一端设有卷筒,驱动装置与卷筒轴联接,轴编码器二与驱动装置联接;安装架另一端设有定滑轮安装杆、张紧架和配重架,定滑轮安装架设置在定滑轮安装杆和安装架上,定滑轮安装架设有定滑轮,轴编码器一和定滑轮联接,张紧架设有动滑轮,张紧定滑轮安装架设置在张紧架和安装架上,张紧定滑轮安装架设有张紧定滑轮,配重架设有张紧动滑轮;钢丝绳绕过定滑轮和动滑轮,钢丝绳的两端缠绕在卷筒上,张紧钢丝绳绕过张紧定滑轮和张紧动滑轮,钢丝绳的两端与安装架固定;卷筒上方和端部设有摄像头。本发明可以精确检测出钢丝绳在滚筒中心线方向的出绳速度和出绳量。



1. 一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:包括安装架(1)、配重架(2)、钢丝绳(5)、驱动装置(6)、卷筒(8)、张紧架(38)、张紧钢丝绳(42)、轴编码器一(13)、轴编码器二(9)、摄像头一(7)、摄像头二(17)和上位机(11);所述安装架(1)的一端设有卷筒(8)和驱动装置(6),所述卷筒(8)包括转轴(26)和设置在转轴(26)上的筒体(27),转轴(26)两端设有轴承和轴承座(16),驱动装置(6)与卷筒(8)联接,所述轴编码器二(9)通过联轴器二(18)与驱动装置(6)联接;所述安装架(1)的另一端设有调高滑杆(23)、张紧架导轨(39)和配重导轨(22),所述定滑轮安装杆(25)设置在调高滑杆(23)上,所述张紧架(38)通过导向套(33)安装在张紧架导轨(39)上,所述配重架(2)通过导向套(33)安装在配重导轨(22)上,定滑轮安装架(3)设置在定滑轮安装杆(25)和张紧架(38)上方的安装架(1)上,所述定滑轮安装架(3)设有定滑轮(4),轴编码器一(13)通过联轴器一(14)和定滑轮(4)联接,张紧架(38)上端设有动滑轮(12),张紧定滑轮安装架(41)设置在张紧架(38)下端、张紧架(38)下方的安装架(1)和配重架(2)上方的安装架(1)上,所述张紧定滑轮安装架(41)设有张紧定滑轮(40),配重架(2)上端设有张紧动滑轮(45);所述钢丝绳(5)绕过定滑轮(4)和动滑轮(12),钢丝绳(5)的两端分别缠绕在卷筒(8)上,所述张紧钢丝绳(42)绕过张紧定滑轮(40)和张紧动滑轮(45),张紧钢丝绳(42)的两端通过绳卡(43)与安装架(1)固定;所述摄像头一(7)设置在卷筒(8)的上方,所述摄像头二(17)设置在卷筒(8)的端部,所述上位机(11)通过数据线分别连接轴编码器一(13)、轴编码器二(9)、摄像头一(7)和摄像头二(17)。

2. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:所述筒体(27)圆周沿轴向间隔设有若干挡绳板(19),相邻两个挡绳板(19)之间形成绳槽;筒体两端设有封板(20),所述封板(20)上贴有标记纸(21)。

3. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:所述配重架(2)设有若干配重块(37),所述配重块(37)两侧设有配重块挡板(35),所述配重块挡板(35)下端通过转动销轴(44)和配重架(2)铰接,配重块挡板(35)上端通过螺栓(30)与配重架(2)固定。

4. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:所述定滑轮安装杆(25)和安装架(1)均设有T型滑槽(46),所述定滑轮安装架(3)通过T型螺栓(24)与T型滑槽(46)联接。

5. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:所述调高滑杆(23)设有T型滑槽(46),所述定滑轮安装杆(25)通过滑动折板(36)和T型螺栓(24)与T型滑槽(46)联接。

6. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,其特征在于:所述安装架(1)设有摄像头一安装杆(29)和摄像头二安装杆(31),所述摄像头一安装杆(29)和摄像头二安装杆(31)设有T型滑槽(46),摄像头一滑杆(28)通过T型螺栓(24)与摄像头一安装杆(29)的T型滑槽(46)联接,摄像头二滑杆(32)通过T型螺栓(24)与摄像头二安装杆(31)的T型滑槽(46)联接,所述摄像头一(7)与摄像头一滑杆(28)固定,所述摄像头二(17)与摄像头二滑杆(32)固定。

一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及矿井提升及涉及钢丝绳卷筒机构相关设备的技术领域,特别涉及一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台。

背景技术

[0002] 矿井提升机在矿山生产中占有重要的地位。其中,钢丝绳卷筒机构是核心部件,同时广泛应用于化工、港口等各个领域。在应用中,需获知钢丝绳的出绳速度和出绳量,以保证提升重物在运行中的安全。现有的钢丝绳卷筒机构,是使用轴编码器与卷筒轴直接或间接联接,测出卷筒转速和转动角度,通过数学计算可以得到钢丝绳的出绳速度和出绳量。但是由于钢丝绳出绳偏角和钢丝绳缠绕半径的变化,导致钢丝绳沿卷筒中心线方向的出绳速度和出绳量随之变化,因此这种方法得到的出绳速度和出绳量是不准确的。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明的目的是克服已有技术中的不足,为解决现有钢丝绳卷筒机构出绳速度和出绳量检测不准确的问题,提供一种结构简单,检测结果准确,适应性好的钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,为钢丝绳出绳状态检测技术的实际应用和改进提供参考。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台,包括安装架、配重架、钢丝绳、驱动装置、卷筒、张紧架、张紧钢丝绳、轴编码器一、轴编码器二、摄像头一、摄像头二和上位机;所述安装架的一端设有卷筒和驱动装置,所述卷筒包括转轴和设置在转轴上的筒体,转轴两端设有轴承和轴承座,驱动装置与卷筒联接,所述轴编码器二通过联轴器二与驱动装置联接;所述安装架的另一端设有调高滑杆、张紧架导轨和配重导轨,所述定滑轮安装杆设置在调高滑杆上,所述张紧架通过导向套安装在张紧架导轨上,所述配重架通过导向套安装在配重导轨上,定滑轮安装架设置在定滑轮安装杆和张紧架上方的安装架上,所述定滑轮安装架设有定滑轮,轴编码器一通过联轴器一和定滑轮联接,张紧架上端设有动滑轮,张紧定滑轮安装架设置在张紧架下端、张紧架下方的安装架和配重架上方的安装架上,所述张紧定滑轮安装架设有张紧定滑轮,配重架上端设有张紧动滑轮;所述钢丝绳绕过定滑轮和动滑轮,钢丝绳的两端分别缠绕在卷筒上,所述张紧钢丝绳绕过张紧定滑轮和张紧动滑轮,钢丝绳的两端通过绳卡与安装架固定;所述摄像头一设置在卷筒的上方,所述摄像头二设置在卷筒的端部,所述上位机通过数据线分别连接轴编码器一、轴编码器二、摄像头一和摄像头二。

[0005] 本发明中,优选的,所述筒体圆周沿轴向间隔设有若干挡绳板,相邻两个挡绳板之间形成绳槽;筒体两端设有封板,所述封板上贴有标记纸。

[0006] 本发明中,优选的,所述配重架设有若干配重块,所述配重块两侧设有配重块挡板,所述配重块挡板下端通过转动销轴和配重架铰接,配重块挡板上端通过螺栓与配重架固定。

[0007] 本发明中,优选的,所述定滑轮安装杆和安装架均设有 T 型滑槽,所述定滑轮安装架通过 T 型螺栓与 T 型滑槽联接。

[0008] 本发明中,优选的,所述调高滑杆设有 T 型滑槽,所述定滑轮安装杆通过滑动折板和 T 型螺栓与 T 型滑槽联接。

[0009] 本发明中,优选的,所述安装架设有摄像头一安装杆和摄像头二安装杆,所述摄像头一安装杆和摄像头二安装杆设有 T 型滑槽,摄像头一滑杆通过 T 型螺栓与摄像头一安装杆的 T 型滑槽联接,摄像头二滑杆通过 T 型螺栓与摄像头二安装杆的 T 型滑槽联接,所述摄像头一与摄像头一滑杆固定,所述摄像头二与摄像头二滑杆固定。

[0010] 有益效果:本发明解决了现有钢丝绳卷筒机构中出绳速度和出绳量检测不准确的问题,可以精确检测出钢丝绳在滚筒中心线方向的出绳速度和出绳量;并且出绳仰角、出绳偏角、张力大小以及摄像头位置可以根据需要调节,适应性好;通过本发明的钢丝绳张紧结构可用较小重量的配重得到较大的钢丝绳张力;同时,可以通过上位机直接对试验台和钢丝绳出绳状态进行控制和检测,为钢丝绳出绳状态检测技术的实际应用和改进提供了参考。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台主视图;

[0012] 图 2 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台立体结构示意图;

[0013] 图 3 是本发明的钢丝绳出绳状态检测实验台卷筒主视图;

[0014] 图 4 是本发明的钢丝绳出绳状态检测实验台卷筒侧视图;

[0015] 图 5 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台张紧架安装结构示意图;

[0016] 图 6 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台配重架安装立体结构示意图;

[0017] 图 7 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台定滑轮安装结构示意图;

[0018] 图 8 是本发明的钢丝绳出绳状态检测试验台 T 型螺栓和 T 型滑槽剖视图;

[0019] 图 9 是本发明的钢丝绳出绳状态检测实验台理论模型;

[0020] 图 10 是本发明的钢丝绳出绳状态检测实验台计算模型;

[0021] 图中:1- 安装架,2- 配重架,3- 定滑轮安装架,4- 定滑轮,5- 钢丝绳,6- 驱动装置,7- 摄像头一,8- 卷筒,9- 轴编码器二,10- 控制箱,11- 上位机,12- 动滑轮,13- 轴编码器一,14- 联轴器一,15- 轴编码器安装板,16- 轴承座,17- 摄像头二,18- 联轴器二,19- 挡绳板,20- 封板,21- 标记纸,22- 配重导轨,23- 调高滑杆,24-T 型螺栓,25- 定滑轮安装杆,26- 转轴,27- 筒体,28- 摄像头一滑杆,29- 摄像头一安装杆,30- 螺栓,31- 摄像头二安装杆,32- 摄像头二滑杆,33- 导向套,34- 导轨压板,35- 配重块挡板,36- 滑动折板,37- 配重块,38- 张紧架,39- 张紧架导轨,40- 张紧定滑轮,41- 张紧定滑轮安装架,42- 张紧钢丝绳,43- 绳卡,44- 转动销轴,45- 张紧动滑轮,46-T 型滑槽。

具体实施方式:

[0022] 下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

[0023] 如图 1 至 8 所示,本发明的一种钢丝绳卷筒机构出绳状态检测试验台包括安装架 1、配重架 2、钢丝绳 5、驱动装置 6、卷筒 8、张紧架 38、张紧钢丝绳 42、轴编码器一 13、轴编码

器二 9、摄像头一 7、摄像头二 17 和上位机 11。

[0024] 所述安装架 1 的一端设有卷筒 8 和驱动装置 6。所述卷筒 8 包括转轴 26 和设置在转轴 26 上的筒体 27, 所述筒体 27 圆周沿轴向间隔设有四块挡绳板 19, 其中, 最左侧挡绳板和中间靠左侧一块挡绳板之间形成一个绳槽, 最右侧挡绳板和中间靠右侧一块挡绳板之间形成另一个绳槽, 筒体 27 两端设有封板 20, 所述封板 20 上贴有标记纸 21, 转轴 26 两端设有轴承和轴承座 16, 轴承座 16 通过螺栓固定在安装架 1 上。所述驱动装置 6 包括驱动电机、减速箱和控制箱 10, 驱动电机、减速箱和控制箱 10 通过螺栓固定在安装架 1 上, 控制箱 10 通过数据线与驱动电机连接, 驱动电机输出轴与减速箱输入轴联接, 减速箱输出轴与转轴 26 连接。所述轴编码器二 9 通过联轴器二 18 与驱动装置 6 的减速箱输出轴联接, 同时通过轴编码器安装板 15 固定在安装架 1 上。

[0025] 所述安装架 1 的另一端设有调高滑杆 23、张紧架导轨 39 和配重导轨 22, 调高滑杆 23、张紧架导轨 39 和配重导轨 22 的下端固定在安装架 1 上, 张紧架导轨 39 和配重导轨 22 的上端通过导轨压板 34 与安装架 1 固定。所述定滑轮安装杆 25 设置在调高滑杆 23 上, 调高滑杆 23 设有 T 型滑槽 46, 定滑轮安装杆 25 两端设有滑动折板 36, 滑动折板 36 设有与 T 型滑槽 46 相适配的 T 型螺栓 24, 定滑轮安装杆 25 两端通过滑动折板 36 和 T 型螺栓 24 与 T 型滑槽 46 联接, 通过旋松 T 型螺栓 24 可使定滑轮安装杆 25 沿 T 型滑槽 46 上下滑动, 进而调整定滑轮安装杆 25 的上下位置, 通过旋紧 T 型螺栓 24 可使定滑轮安装杆 25 固定。所述张紧架 38 通过导向套 33 安装在张紧架导轨 39 上, 张紧架 38 可沿张紧架导轨 39 上下滑动, 所述配重架 2 通过导向套 33 安装在配重导轨 22 上, 配重架 2 可沿配重导轨 22 上下滑动。配重架 2 设有若干配重块 37, 所述配重块 37 两侧设有配重块挡板 35, 所述配重块挡板 35 下端通过转动销轴 44 和配重架 2 铰接, 配重块挡板 35 上端通过螺栓 30 与配重架 2 固定。通过转动配重块挡板 35 可以方便的增减配重块 37 数量。定滑轮安装架 3 设置在定滑轮安装杆 25 和张紧架 38 上方的安装架 1 上, 定滑轮安装杆 25 和安装架 1 均设有 T 型滑槽 46, 所述定滑轮安装架 3 通过 T 型螺栓 24 与 T 型滑槽 46 联接。通过旋松 T 型螺栓 24 可使定滑轮安装架 3 沿 T 型滑槽 46 左右滑动, 进而调整定滑轮安装架 3 的左右位置, 通过旋紧 T 型螺栓 24 可使定滑轮安装架 3 固定。定滑轮安装架 3 设有定滑轮 4, 轴编码器一 13 通过联轴器一 14 和定滑轮 4 联接, 同时通过轴编码器安装板 15 固定在定滑轮安装杆 25 上。张紧架 38 上端设有动滑轮 12。张紧定滑轮安装架 41 设置在张紧架 38 下端、张紧架 38 下方的安装架 1 和配重架 2 上方的安装架 1 上, 所述张紧定滑轮安装架 41 设有张紧定滑轮 40, 其中, 在配重架 2 上方的安装架 1 上也设有 T 型滑槽 46, 张紧定滑轮安装架 41 通过 T 型螺栓 24 与 T 型滑槽 46 联接, 通过旋松 T 型螺栓 24 可使张紧定滑轮安装架 41 沿 T 型滑槽 46 左右滑动, 进而调整张紧定滑轮安装架 41 的左右位置, 通过旋紧 T 型螺栓 24 可使张紧定滑轮安装架 41 固定。配重架 2 上端设有张紧动滑轮 45。

[0026] 所述钢丝绳 5 依次绕过各个定滑轮 4 和动滑轮 12, 本实施例中, 定滑轮安装杆 25 左、右各有一个定滑轮 4, 张紧架 38 上方的安装架 1 左、右各有一个定滑轮 4, 张紧架 38 上端左、右各有一个动滑轮 12。钢丝绳 5 依次绕过定滑轮安装杆 25 左侧定滑轮 4、张紧架 38 上方安装架 1 左侧定滑轮 4、张紧架 38 上端左侧动滑轮 12、张紧架 38 上端右侧动滑轮 12、张紧架 38 上方安装架 1 右侧定滑轮 4、定滑轮安装杆 25 右侧定滑轮 4。钢丝绳 5 的两端分别缠绕在卷筒 8 筒体 27 上的两个绳槽上。

[0027] 所述张紧钢丝绳 42 依次绕过各个张紧定滑轮 40 和张紧动滑轮 45, 本实施例中, 张紧架 38 下端左、中、右各有一个张紧定滑轮 40, 张紧架 38 下方的安装架 1 左、中、右各有一个张紧定滑轮 40, 配重架 2 上方的安装架 1 右侧有一个张紧定滑轮 40, 配重架 2 上端左、右各有一个张紧动滑轮 45。张紧钢丝绳 42 依次绕过张紧架 38 下端左侧张紧定滑轮 40、张紧架 38 下方安装架 1 左侧张紧定滑轮 40、张紧架 38 下端中间张紧定滑轮 40、张紧架 38 下方安装架 1 中间张紧定滑轮 40、张紧架 38 下端右侧张紧定滑轮 40、张紧架 38 下方安装架 1 右侧张紧定滑轮 40、配重架 2 上方安装架 1 右侧张紧定滑轮 40、配重架 2 上端右侧张紧动滑轮 45 和配重架 2 上端左侧张紧动滑轮 45。张紧钢丝绳 42 的一端通过绳卡 43 与张紧架 38 下方的安装架 1 固定, 张紧钢丝绳 42 的另一端通过绳卡 43 与配重架 2 上方的安装架 1 固定。

[0028] 所述摄像头一 7 设置在卷筒 8 的上方, 所述摄像头二 17 设置在卷筒 8 远离驱动装置 6 一侧的端部, 所述安装架 1 还设有摄像头一安装杆 29 和摄像头二安装杆 31, 所述摄像头一安装杆 29 和摄像头二安装杆 31 设有 T 型滑槽 46, 摄像头一滑杆 28 通过 T 型螺栓 24 与摄像头一安装杆 29 的 T 型滑槽 46 联接, 摄像头二滑杆 32 通过 T 型螺栓 24 与摄像头二安装杆 31 的 T 型滑槽 46 联接, 所述摄像头一 7 与摄像头一滑杆 28 固定, 所述摄像头二 17 与摄像头二滑杆 32 固定。通过旋松 T 型螺栓 24 可使摄像头一滑杆 28 和摄像头二滑杆 32 沿 T 型滑槽 46 左右滑动, 进而调整摄像头一 7 和摄像头二 17 的左右位置, 通过旋紧 T 型螺栓 24 可使摄像头一 7 和摄像头二 17 固定。

[0029] 如图 9 和 10 所示, 在试验台运行前, 通过拧松和拧紧相应 T 型螺栓 24 调整摄像头一 7 和摄像头二 17 的位置, 以保证摄像头获取清晰图像; 通过拧松和拧紧相应 T 型螺栓 24 调整定滑轮 4 和定滑轮安装板 3 在定滑轮安装杆 25 上的左右位置, 以调节钢丝绳 5 的出绳偏角 θ ; 通过拧松和拧紧相应 T 型螺栓 24 调整定滑轮安装杆 25 在调高滑杆 23 中的上下位置, 以调节钢丝绳 5 的出绳仰角从而调节钢丝绳 5 沿滚筒 8 绕绳段中心线到定滑轮 4 的距离 L 的大小; 通过配重块挡板 35 添加或减少配重 2 中配重块 37 的个数调整配重 2 的整体重量, 从而调节钢丝绳张力的大小。

[0030] 在试验台运行时, 轴编码器一 13 与定滑轮 4 联接在一起, 定滑轮 4 旋转的总角度为 φ_1 , 钢丝绳 5 在定滑轮 4 上的绕绳半径为 R_1 , 钢丝绳 5 实际出绳量为 H_1 , 实际出绳速度为 v_1 。根据 $H_1 = R_1 \varphi_1$, 测算出钢丝绳 5 的实际出绳量 H_1 ; 根据 $v_1 = dH_1/dt$, 测算出钢丝绳 5 的实际出绳速度 v_1 。

[0031] 在试验台运行时, 轴编码器二 9 与驱动装置 6 联接在一起, 卷筒 8 旋转的总角度为 φ_2 , 钢丝绳 5 在卷筒 8 上的绕绳半径为 R_2 , 钢丝绳 5 参考出绳量为 H_2 , 参考出绳速度为 v_2 。根据 $H_2 = R_2 \varphi_2$, 测算出钢丝绳 5 的参考出绳量 H_2 ; 根据 $v_2 = dH_2/dt$, 测算出钢丝绳 5 的参考出绳速度 v_2 。

[0032] 在试验台运行时, 卷筒 8 上钢丝绳 5 出绳偏角为 θ , 出绳位置与卷筒 8 绕绳段中心线的距离为 δ , 钢丝绳 5 沿卷筒 8 绕绳段中心线到定滑轮 4 的距离为 L , 卷筒 8 旋转的总角度为 φ_3 , 钢丝绳 5 在卷筒 8 上的绕绳半径为 R_2 , 钢丝绳 5 改进出绳量为 H_3 , 改进出绳速度为 v_3 。根据 $H_3 = R_2 \varphi_3 - \sqrt{L^2 + \delta^2} + L$, 测算出钢丝绳 5 的改进出绳量 H_3 ; 根据 $v_3 = dH_3/dt$, 测算出钢丝绳 5 的改进出绳速度 v_3 。其中, 卷筒 8 的总角度 φ_3 是通过摄像头二 17 拍摄标记纸

21 识别计算得出 ; 出绳位置与卷筒 8 绕绳段中心线的距离 δ 通过摄像头一 7 在卷筒 8 正上方拍摄钢丝绳 5 出绳位置识别计算得出。

[0033] 通过三组数据的对比,可以精确检测出钢丝绳在滚筒中心线方向的出绳速度和出绳量。

[0034] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

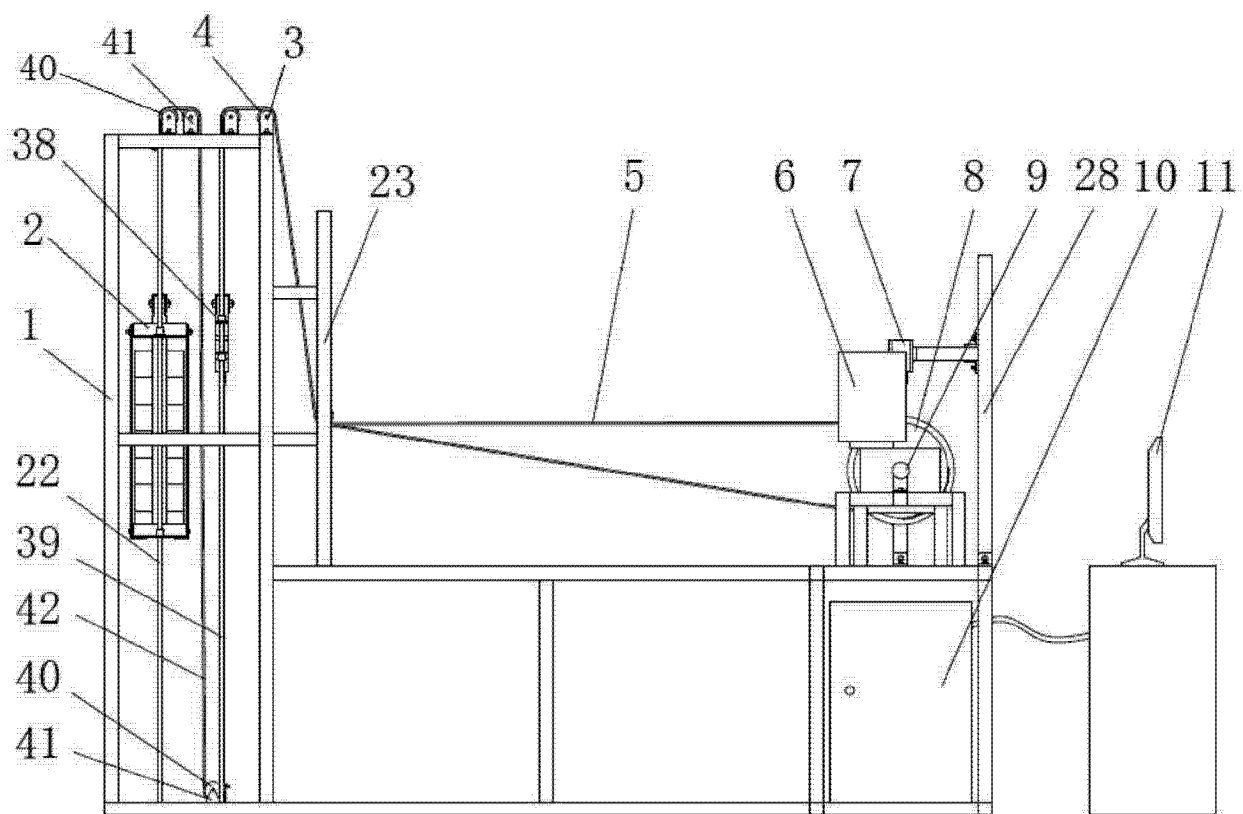


图 1

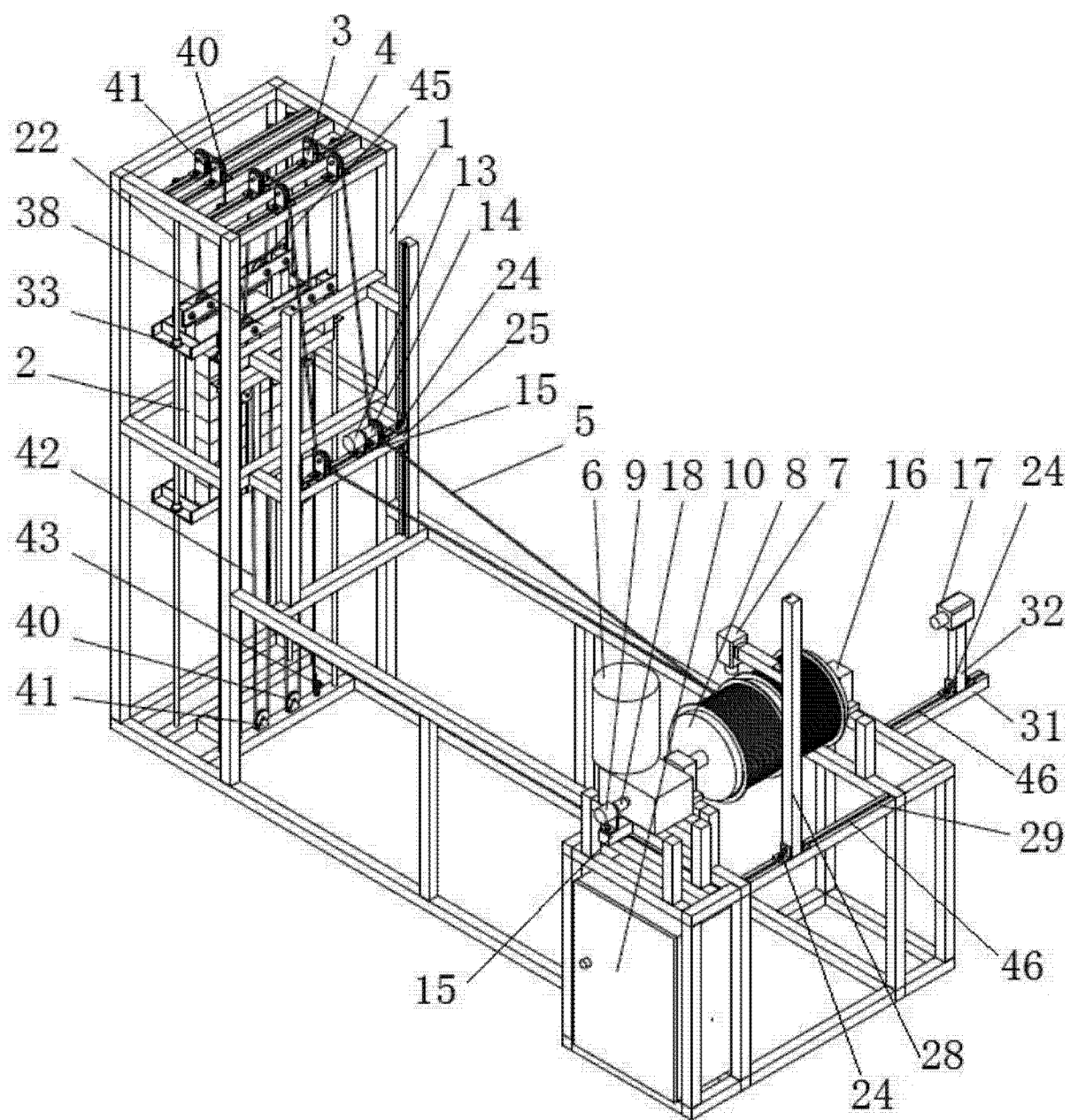


图 2

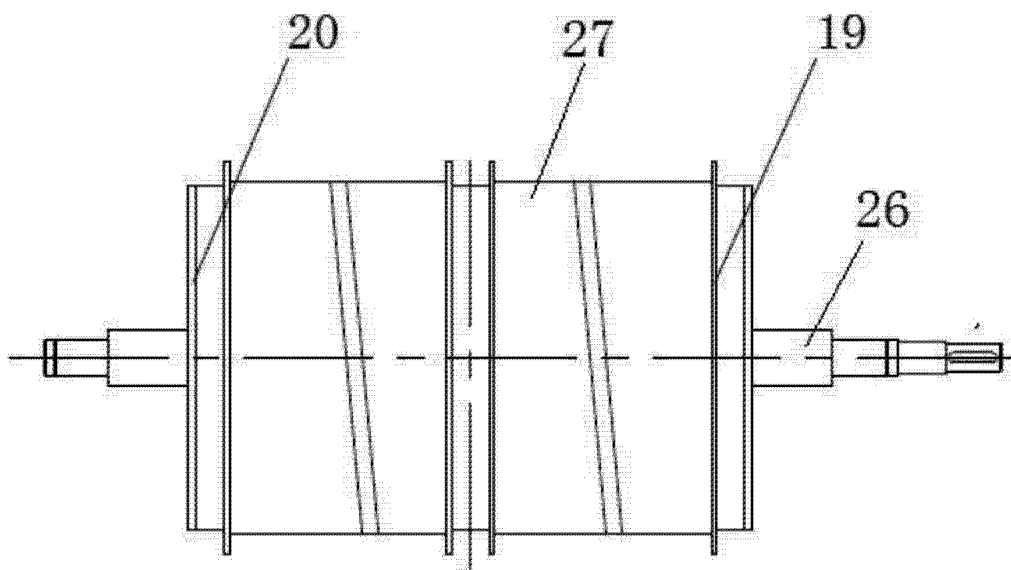


图 3

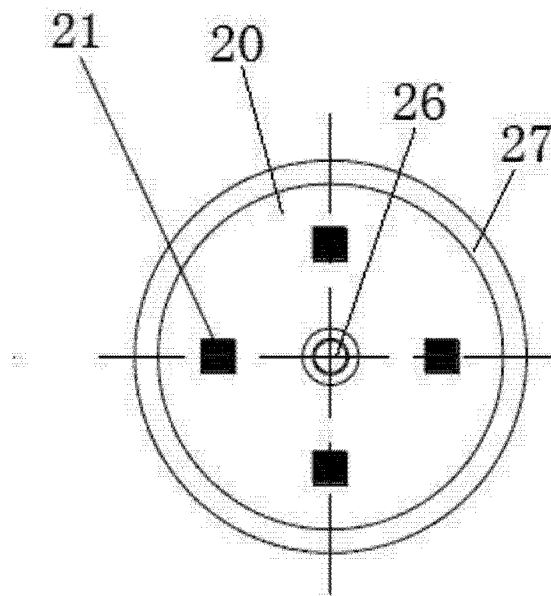


图 4

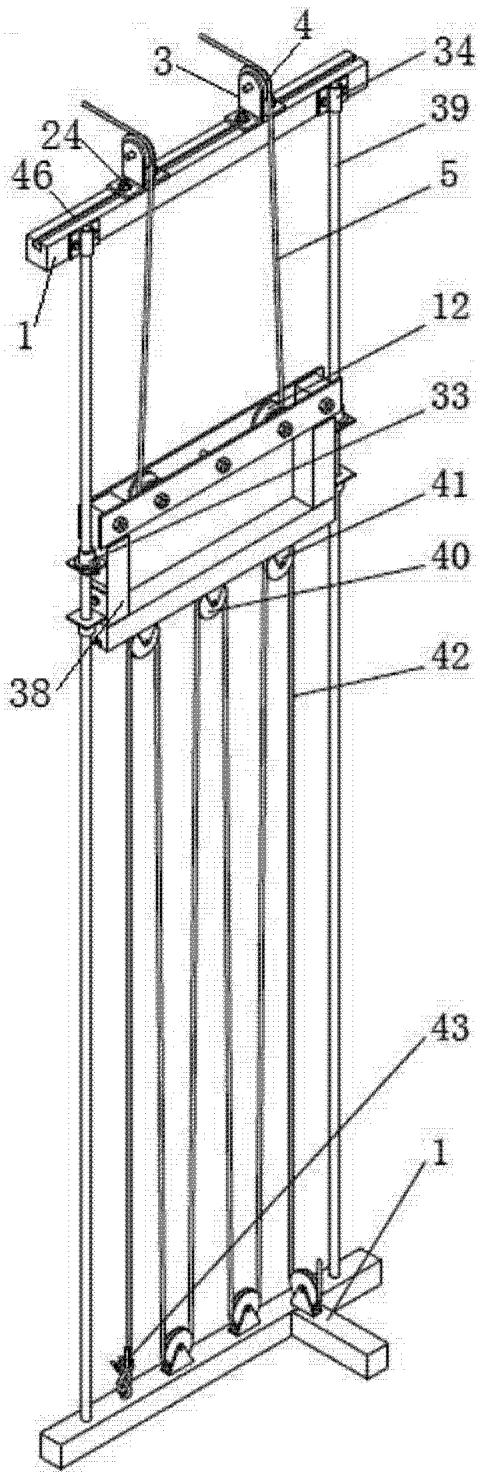


图 5

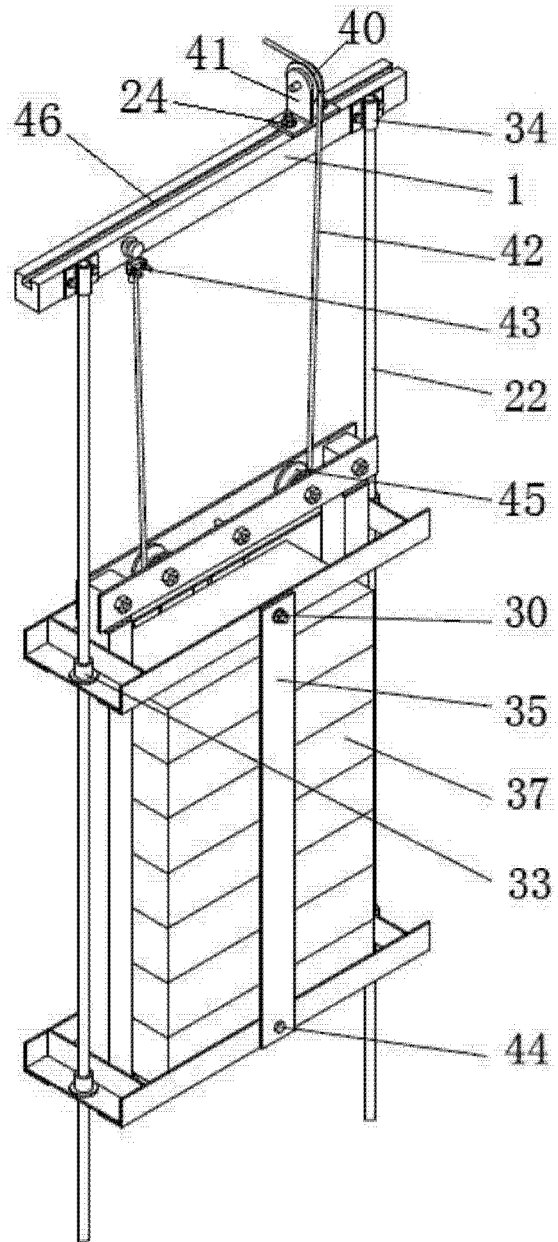


图 6

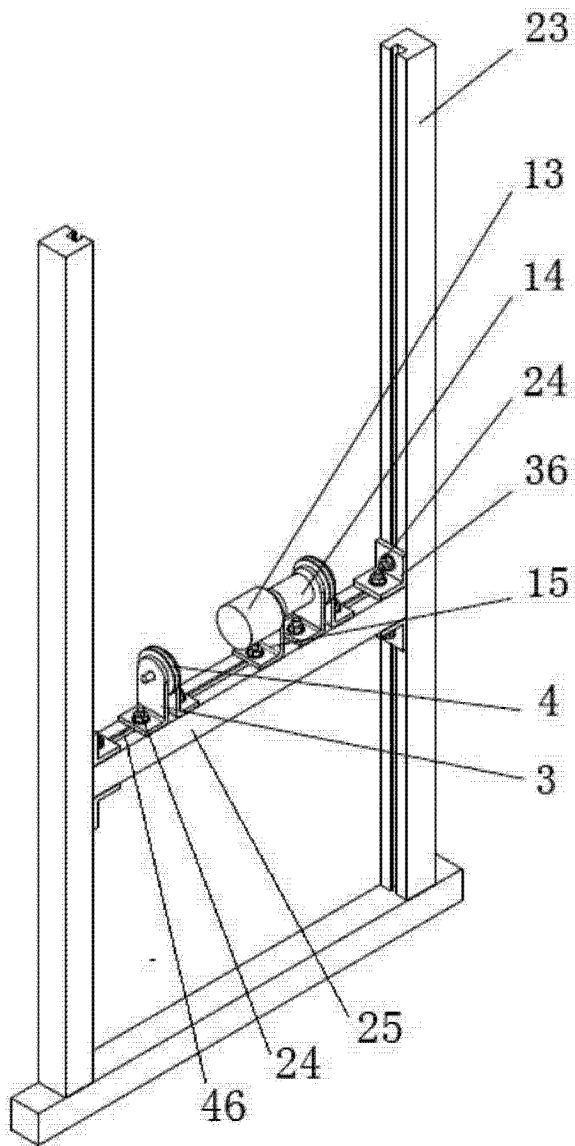


图 7

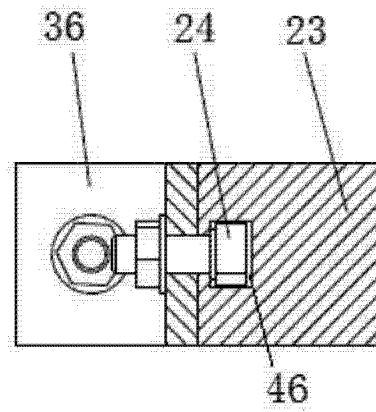


图 8

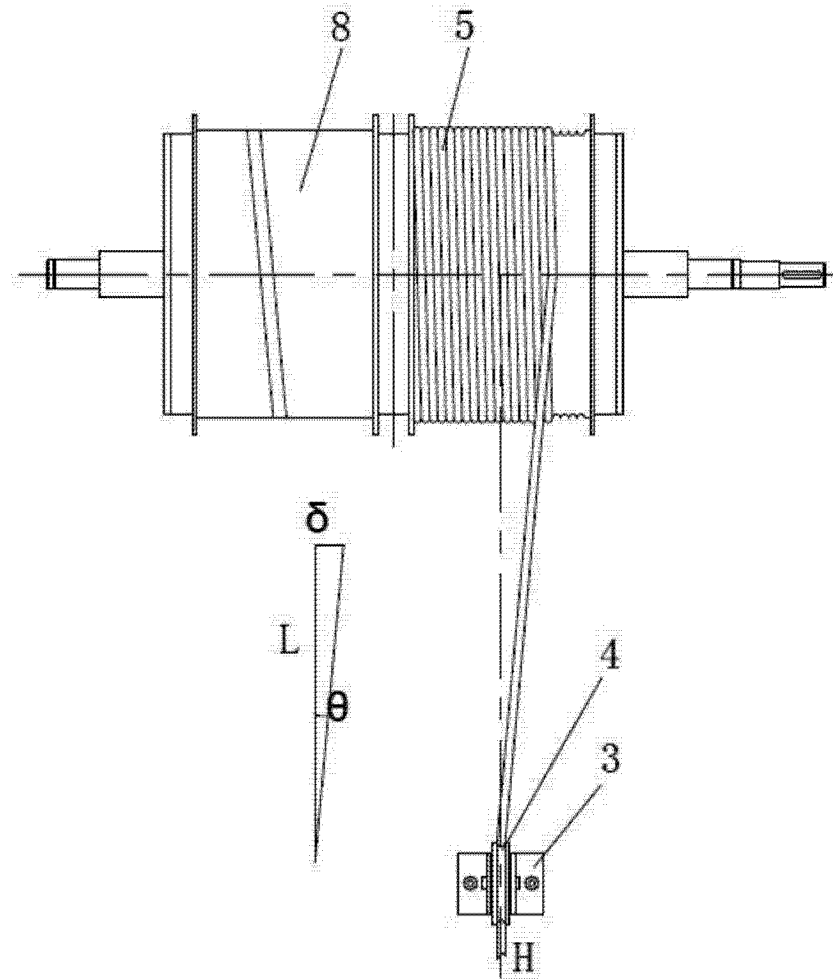


图 9

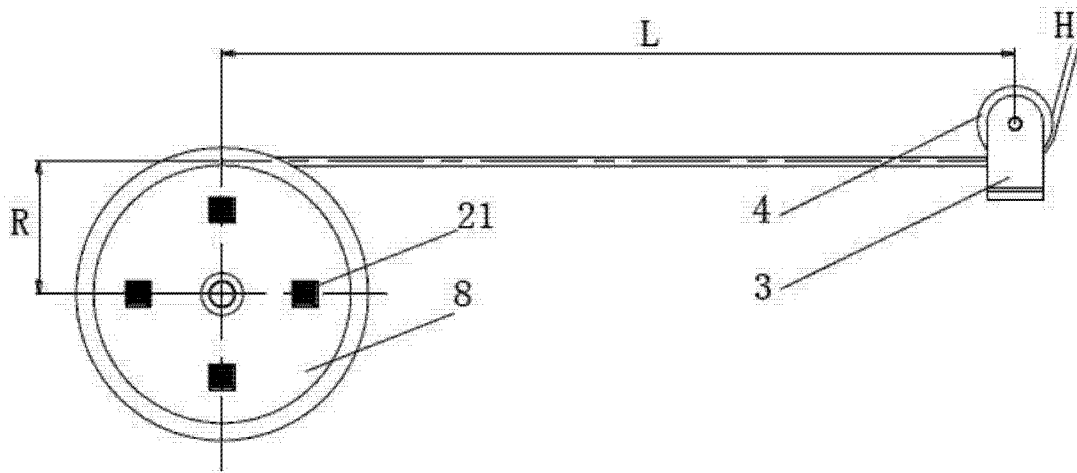


图 10