(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205031767 U
(45)授权公告日 2016.02.17

(21)申请号 201520334715.0

(22)申请日 2015.05.22

(73)专利权人 吴超然
地址 350001 福建省福州市鼓楼区南街街道通湖路236号通湖公寓3号楼515

(72)发明人 吴超然

(51)Int.Cl.
A62B 1/08(2006.01)
A62B 1/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

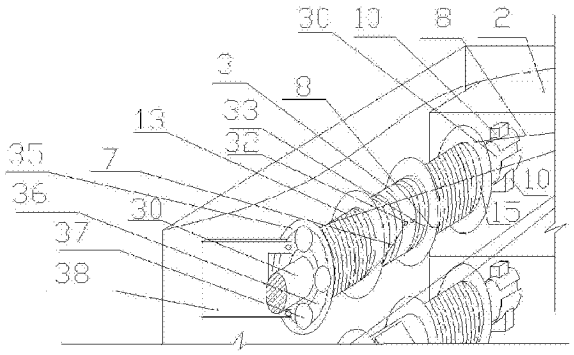
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)实用新型名称

一种多功能放绳设备

(57)摘要

一种多功能放绳设备，所述多功能放绳设备包括一个或多个卷筒、制动系统、缓降器、悬臂，制动系统包括常闭制动器、遥控器或控制器或控制拉绳，卷筒或与卷筒连接的旋转部件上设置有磁铁I，上述卷筒上或旋转部件上的磁铁I的相对位置的非旋转部件上设置有能与上述磁铁I相互吸引的磁铁II或金属II或合金II，上述缓降器设置在卷筒上，缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上后与重物连接，启动遥控器能够控制常闭制动器的制动闸松动让上述卷筒转动。



CN 205031767 U

1.一种多功能放绳设备，其特征在于：所述多功能放绳设备包括一个或多个卷筒、制动系统、缓降器、悬臂，上述制动系统包括常闭制动器、遥控器或控制器或控制拉绳，上述常闭制动器的制动闸固定住卷筒或者上述常闭制动器的制动闸固定住与卷筒连接的旋转部件，卷筒或与卷筒连接的旋转部件上设置有磁铁Ⅰ或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的金属Ⅰ或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的合金Ⅰ，上述卷筒上或旋转部件上的磁铁Ⅰ或金属Ⅰ或合金Ⅰ的相对位置的非旋转部件上设置有能与与上述磁铁Ⅰ或金属Ⅰ或合金Ⅰ相互吸引的磁铁Ⅱ或金属Ⅱ或合金Ⅱ，上述缓降器设置在卷筒上，缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上后从卷筒延伸出来穿过悬臂上的变向滑轮后与重物连接，启动遥控器或启动上述控制器或使用上述控制拉绳能够控制常闭制动器的制动闸松动让上述卷筒转动。

2.如权利要求1所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述卷筒还连接有拉绳，所述拉绳是钢丝绳或静力绳，具体方案包括下列方案之一：

所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的直径小于卷筒的半径，上述端头卷绳盘的卷绳盘面靠近卷筒面的内侧设置，上述卷筒面设置有槽孔，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔延伸出来并卷绕在卷筒上；

所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述卷筒的卷筒面上设置有槽孔，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧处于上述槽孔处且与槽孔旁侧的卷筒面吻合，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔内延伸出来并卷绕在卷筒上；

所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述卷筒的卷筒面上设置有槽孔，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧从上述槽孔处伸出，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔内延伸出来并卷绕在卷筒上；

所述卷筒上设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的卷绳盘面与卷筒的卷筒面相对设置，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后卷绕在卷筒上；

所述卷筒的挡绳板外设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的直径小于卷筒的半径，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧与卷筒面吻合，上述卷筒的挡绳板上设置有线槽，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后穿过上述线槽卷绕在卷筒上；

所述卷筒的挡绳板外设置有端头卷绳盘，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后过越过上述挡绳板卷绕在卷筒上；

所述卷筒上设置有穿过卷筒的两个孔洞，所述拉绳的一端固定在卷筒上后卷绕在卷筒多圈后穿过上述两个孔洞后卷绕在卷筒上；

所述钢丝绳的一边固定在卷筒上的固定端，距离上述固定端的一侧保留有一段设定长度的端头钢丝绳，上述固定端的另一侧钢丝绳卷绕在卷筒多圈后通过多个绳扣与上述端头钢丝绳固定连接，与端头钢丝绳连接后的另一侧钢丝绳继续卷绕在卷筒上后与重物连接；

所述钢丝绳的一边绕过卷筒延伸一段距离后通过多个绳扣与另一侧的钢丝绳固定连接形成钢丝绳吊环，钢丝绳吊环弯曲设置在卷筒上后上述另一侧的钢丝绳卷绕在卷筒上并从卷筒延伸出与重物连接。

3.如权利要求1所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述制动系统包括常闭制动器、遥控器或控制器或控制拉绳，上述常闭制动器与卷筒或卷筒的挡绳板或卷筒的转轴或卷筒的制动轮连接或者上述常闭制动器与卷筒固定连接有的其它旋转部件连接，常闭制

动器的具体方案采用下列方式之一：

所述常闭制动器采用电磁制动器时即为电磁松闸器，使用遥控器或使用上述控制器接通电源时，电磁松闸器的铁心吸引衔铁压向推杆，两制动臂带动制动瓦块与连接在卷筒上的制动轮分离，卷筒可以转动；

所述常闭制动器采用液压制动器；

所述常闭制动器采用气动制动器。

4. 如权利要求 1 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述多功能放绳设备设置有壳体，所述壳体上设置有开口，开口处设置可转动的门板。

5. 如权利要求 4 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述壳体内设置有斜面平台，斜面平台的下方或侧面的壳体上设置有开口，斜面平台位于所述重物的下方。

6. 如权利要求 1 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述多功能放绳设备设置在建筑的上方，所述制动系统的控制电缆或控制拉绳设置在套管内向下延伸到所述建筑的下方或外部，在所述建筑的下方楼层或所述建筑的外部可使用控制器或拉动控制拉绳或使用遥控器控制常闭制动器松开制动闸使卷筒在重物的带动下转动，卷筒上的缓降绳索随着卷筒的转动在重物的作用下沿着所述建筑的外墙降落到建筑的下方，降落后的缓降绳索挂拉在缓降器上。

7. 如权利要求 1 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述卷筒上设置有滑轮或钢圈，有绳索穿过滑轮的线槽或穿过钢圈的孔洞后在两侧形成第一拉绳和第二拉绳，第一拉绳和第二拉绳分别卷绕在上述卷筒上。

8. 如权利要求 1 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上，具体结构包括下列方式之一：

所述卷筒上固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索的末端固定连接并形成循环的缓降绳索，上述循环的缓降绳索卷绕在所述的卷筒上；

所述卷筒上固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索朝同一方向卷绕在所述的卷筒上；

所述卷筒上设置有固定端，卷筒的转动可带动固定端转动，固定端连接固定拉绳的一端，拉绳从固定端延伸出来后卷绕在卷筒的卷线槽一上，上述卷筒上还固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索的末端固定连接并形成循环的缓降绳索，上述循环的缓降绳索卷绕在所述的卷筒的卷线槽二上；

所述卷筒上设置有固定端，卷筒的转动可带动固定端转动，固定端连接固定拉绳的一端，拉绳从固定端延伸出来后卷绕在卷筒的卷线槽一上，上述卷筒上还固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索朝同一方向分别卷绕在所述的卷筒的卷线槽二上和卷线槽三上；

所述多个卷筒包括卷筒一和卷筒二，卷筒一上固定连接有缓降器，卷筒二上设置有固定端，缓降器延伸出的两根缓降绳索分别朝同一方向盘绕在卷筒一的卷绳槽一和卷绳槽二上并分别与重物一和重物二连接，有拉绳与上述固定端连接，上述拉绳从固定端延伸出来后盘绕在卷筒二的卷绳槽三上并与重物三连接，所述卷筒一和卷筒二可转动支承在支承结构上；

在所述卷筒的内部固定连接有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后穿过卷筒上的孔洞向卷筒外延伸并分别盘绕在卷筒的卷线槽一上和卷线槽二上，盘绕在卷线槽一上的缓降绳索一从卷筒延伸出来后与重物一连接，盘绕在卷线槽二上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接；

在所述卷筒的中间部分固定连接有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后分别向缓降器的两侧延伸并卷绕在两侧的卷筒上，盘绕在卷筒上的缓降绳索一从卷筒延伸出来后与重物一连接，盘绕在卷筒上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接；

在所述卷筒的筒心内固定有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后在筒心内分别向两侧延伸并从卷筒的两侧延伸出来后分别盘绕在卷筒上，盘绕在卷筒上的缓降绳索一从卷筒延伸出在来后与重物一连接，盘绕在卷筒上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接。

9. 如权利要求 1 所述的一种多功能放绳设备，其特征在于：所述缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上后从卷筒延伸出来穿过悬臂上的变向滑轮后与重物连接，具体结构包括以下方案之一：

所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述缓降绳索绕过变向滑轮与重物连接，上述悬臂设置在壳体内的轨道上，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器能够控制上述悬臂在电动机或液压机构的带动下水平移动到壳体的外侧；

所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述缓降绳索绕过变向滑轮与重物连接，上述悬臂可转动设置在一根转轴上，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器可控制上述悬臂在电动机或液压机构的带动下围绕上述转轴转动到所述壳体的外侧；

所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述缓降绳索绕过变向滑轮与重物连接，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器可控制上述悬臂通过翻转或通过折臂的伸展而移动到所述壳体的外侧。

10. 如权利要求 1 所述的一种的多功能放绳设备，其特征在于：所述多功能放绳设备的设置在轨道上或升降平台上，使用所述控制器或使用所述控制拉绳或使用遥控器可控制可控制多功能放绳设备做水平移动动作或做升降动作。

一种多功能放绳设备

技术领域

[0001] 本申请属于一种配合建筑灭火、救援、逃生工作的放绳设备。

背景技术

[0002] 世界第二高塔，540 米高的俄罗斯奥斯坦金诺电视塔火灾，导致俄罗斯各大电视台的节目全部停播，莫斯科所有寻呼台和内务部、莫斯科急救系统的通信中断，4 人困在电梯里死亡，多人受伤，电视塔结构遭到严重破坏，震惊世界，高层建筑的火灾一直都在牵引着人们视线，但在火灾时消防电梯的可靠性问题更值得深思。还有现有消防救生采用的举臂登高消防车，一般可实施 53 米高的火灾扑救和救人，并且消防云梯车的登高是有极限的，通常消防云梯车只能升至限定值的 80％左右，如果地面风力达到 4 至 5 级，消防云梯车就无法升高作业，这样 50 米以上的高层建筑一旦起火或有人员被困，消防云梯就难以发挥作用，一般情况被困人员只能依靠自己的能力逃生，而部分高层建筑的消防设施不全，消火栓门存在被居民用杂物堵住等各种现象，更是给灭火逃生带来阻力。总之，在云梯车高度不够的情况下，消防救援人员全副武装从楼梯登上着火层进行灭火救援，严重影响了救援灭火的速度、效率，现有技术已出现在建筑的屋面层或避难层设置放绳设备，火灾时上述放绳设备可被控制放下缓降绳索和拉绳用来逃生应急，但其放绳的技术方案存在一定安全风险，如现有技术所展示的是让绳索从高处做自由落体运动，这样就造成对现有设备的绳索的下降速度就无法控制，因此现有的放绳设备在释放绳索过程就存在风险，特别对高层或超高层楼房来说具有一定的安全风险，有可能造成绳索撞击外墙玻璃或被缠绕不能使用的结果，特别是自由落体到建筑下方后会产生鞭尾效应，使末端的绳索被弹起发生撞击或缠绕在一起而不能使用，这种风险随着建筑高度的上升所造成的风险将增加，并且现有放绳设备还存在结构较为复杂、成本较高的缺点，研究可靠安全的楼外灭火、救援、逃生设备已成必要。

发明内容

[0003] 本申请的目的是提供一种适用于高层或超高层建筑临时升降、吊升需求的安全设备，它特别可满足火灾时对灭火、逃生、救援的需求。

[0004] 为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

[0005] 一种多功能放绳设备，所述多功能放绳设备包括一个或多个卷筒、制动系统、缓降器、悬臂，上述制动系统包括常闭制动器、遥控器或控制器或控制拉绳，上述常闭制动器的制动闸固定住卷筒或者上述常闭制动器的制动闸固定住与卷筒连接的旋转部件，卷筒或与卷筒连接的旋转部件上设置有磁铁 I 或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的金属 I 或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的合金 I，上述卷筒上或旋转部件上的磁铁 I 或金属 I 或合金 I 的相对位置的非旋转部件上设置有能与与上述磁铁 I 或金属 I 或合金 I 相互吸引的磁铁 II 或金属 II 或合金 II，上述缓降器设置在卷筒上，缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上后从卷筒延伸出来穿过悬臂上的变向滑轮后与重物连接，启动遥控器或启动上述控制器或

使用上述控制拉绳能够控制常闭制动器的制动闸松动让上述卷筒转动，上述常闭制动器的制动闸固定住卷筒或卷筒的挡绳板或者上述常闭制动器的制动闸固定住与卷筒连接的转轴或者上述常闭制动器的制动闸固定住与卷筒连接的其它旋转部件，上述常闭制动器的制动闸与卷筒或卷筒的挡绳板压合固定连接或者上述常闭制动器的制动闸与卷筒连接的转轴或制动轮压合固定连接或者上述常闭制动器的制动闸与卷筒连接的其它旋转部件压合固定连接使卷筒无法转动，上述常闭制动器的制动闸在没受外力时受弹簧力的作用压合而在受到外力时弹簧被压缩后上述制动闸即松开，所述多功能放绳设备还包括壳体，所述常闭制动器与一段延伸到壳体外的连接有控制器的控制电缆连接或与一段延伸到壳体外的控制拉绳连接，上述控制拉绳与常闭制动器的制动闸连接，上述控制拉绳可拉动制动闸与卷筒或卷筒的挡绳板或卷筒的旋转部件分离或者上述控制拉绳可拉动制动闸与卷筒连接的转轴或转轴上的制动轮分离从而保证卷筒可转动，使用遥控器或使用上述控制器或使用上述控制拉绳可控制常闭制动器解除制动让重物在重力作用通过缓降绳索带动上述卷筒转动并使上述缓降绳索从上述卷筒上延伸出来，卷筒或与卷筒连接的旋转部件上如卷筒的挡绳板上或与卷筒连接的转轴上或与卷筒连接的制动轮上设置有磁铁 I 或者设置有磁性物质，上述卷筒上或旋转部件上的磁铁 I 或磁性物质相对位置的非旋转部件上设置有能够相互吸引的磁铁 II 或金属 II 或合金 II，上面所述卷筒或与上述卷筒连接的旋转部件上设置有磁铁 I 或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的金属 I 或者设置有能被磁铁吸引的具有磁性的合金 I，上述卷筒或与卷筒连接的旋转部件上的磁铁 I 或金属 I 或合金 I 的相对位置的非旋转部件上设置有能与与上述磁铁 I 或金属 I 或合金 I 相互吸引的磁铁 II 或金属 II 或合金 II 的含义如下：当卷筒或与卷筒固定连接的旋转部件上设置有磁铁 I 时，设置在壳体内的非旋转部件上如支承结构上设置有能与上述磁铁 I 相互吸引的磁铁 II 或金属 II 或合金 II，当卷筒或与卷筒连接的旋转部件上设置有金属 I 或合金 I 时，设置在壳体内的非旋转部件上如支承结构上设置有能与上述金属 I 或合金 I 相互吸引的磁铁 II 或磁铁 I；

[0006] 其中，所述制动系统包括常闭制动器、驱动装置、控制系统、支承结构，所述卷筒或与卷筒固定连接的转轴可转动设置在支承结构上，常闭制动器设置在支承结构上与上述卷筒或与卷筒连接的旋转部件压合连接，使用遥控器或使用控制器或使用控制拉绳能够控制常闭制动器的制动闸与卷筒或与卷筒连接的旋转部件分离让卷筒处于可转动状态，卷筒在所述重物的重力作用下通过所述拉绳带动卷筒转动，上述驱动装置包括机械控制部件或液压站或气压站或电动控制柜，上述控制系统包括遥控器或控制器或控制拉绳以及相关管路、线路，上述常闭制动器是在驱动部件停止工作时具有制动功能的制动器，即常闭制动器没有受到外力时处于紧闸状态，需施加外力方可解除制动，外力驱动方式可分为人力驱动、液压驱动、气压驱动和电磁力驱动，上述常闭制动器可分为人力驱动制动器、液压制动器、气动制动器和电磁制动器，上述制动系统可分为机械式、液压式、气压式、电磁式等多种，同时采用两种以上传能方式的制动系称为组合式制动系统；

[0007] 其中，所述卷筒还连接有拉绳，所述拉绳是钢丝绳或静力绳，具体方案包括下列方案之一：

[0008] 所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的直径小于卷筒的半径，上述端头卷绳盘的卷绳盘面靠近卷筒面的内侧设置，上述卷筒面设置有槽孔，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔延伸出来并卷绕在卷筒

上；

[0009] 所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述卷筒的卷筒面上设置有槽孔，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧处于上述槽孔处且与槽孔旁侧的卷筒面吻合，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔内延伸出来并卷绕在卷筒上；

[0010] 所述卷筒内设置有端头卷绳盘，上述卷筒的卷筒面上设置有槽孔，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧从上述槽孔处伸出，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后从上述槽孔内延伸出来并卷绕在卷筒上；

[0011] 所述卷筒上设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的卷绳盘面与卷筒的卷筒面相对设置，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后卷绕在卷筒上；

[0012] 所述卷筒的挡绳板外设置有端头卷绳盘，上述端头卷绳盘的直径小于卷筒的半径，上述端头卷绳盘的卷绳盘面的一侧与卷筒面吻合，上述卷筒的挡绳板上设置有线槽，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后穿过上述线槽卷绕在卷筒上；

[0013] 所述卷筒的挡绳板外设置有端头卷绳盘，所述拉绳固定在端头卷绳盘上后卷绕在端头卷绳盘的卷绳盘面多圈后过越过上述挡绳板卷绕在卷筒上；

[0014] 所述卷筒上设置有穿过卷筒的两个孔洞，上述两个孔洞的连线长度与卷筒的直径基本相同，所述拉绳的一端固定在卷筒上后卷绕在卷筒多圈后穿过上述两个孔洞后卷绕在卷筒上，上述两个孔洞的边缘形状为向卷筒内圆弧状收缩的喇叭状，喇叭状的孔洞保证钢丝绳穿过孔洞后受力不会受到过分挤压；

[0015] 所述钢丝绳的一边固定在卷筒上的固定端，距离上述固定端的一侧保留有一段设定长度的端头钢丝绳，上述固定端的另一侧钢丝绳卷绕在卷筒多圈后通过多个绳扣与上述端头钢丝绳固定连接，与端头钢丝绳连接后的另一侧钢丝绳继续卷绕在卷筒上后与重物连接，上述端头钢丝绳中间部分弯曲放置与卷筒上，所述制动器松开后，上述重物带动钢丝绳向卷筒外延伸，延伸后的钢丝绳通过与上述端头钢丝绳的连接挂拉在卷筒上并可带动卷筒自由转动，上述钢丝绳与卷筒的固定连接结构保证既保证了钢丝绳从卷筒向外延伸后可与端头钢丝绳配合挂拉在卷筒上，保证了钢丝绳固定端的合理受力不会出现固定端钢丝绳被挤压破坏的后果且符合现有钢丝绳连接接头的安装规定和固定端的钢丝绳需保留卷绕有两圈以上的钢丝绳的规定，而且上述端头钢丝绳与另一侧的钢丝绳连接点距离卷筒面还有一段距离，这可保证上述另一侧钢丝绳继续卷绕在卷筒时上述端头钢丝绳能够自由方便地弯曲改变方向不会被弯折破坏；

[0016] 所述钢丝绳的一边绕过卷筒延伸一段距离后通过多个绳扣与另一侧的钢丝绳固定连接形成钢丝绳吊环，钢丝绳吊环弯曲设置在卷筒上后上述另一侧的钢丝绳卷绕在卷筒上并从卷筒延伸出与重物连接，这样钢丝绳能够在重物的重力带动下带动卷筒转动，卷筒转动后钢丝绳从卷筒上延伸出来并通过上述钢丝绳吊环挂拉在卷筒上；

[0017] 其中，所述卷筒外设置有排线机构，所述缓降绳索和拉绳从卷筒延伸出来后穿过排线机构的控线器或控线拨杆后与重物连接，上述控线器或控线拨杆可保证缓降绳索和拉绳在卷筒上有序地收绳或放绳，不会产生缠绕、打结的问题；

[0018] 其中，所述制动系统包括常闭制动器、遥控器或控制器或控制拉绳，上述常闭制动

器与卷筒或卷筒的挡绳板或卷筒的转轴或卷筒的制动轮连接或者上述常闭制动器与卷筒固定连接有的其它旋转部件连接，常闭制动器的具体方案采用下列方式之一：

[0019] 所述常闭制动器采用电磁制动器时即为电磁松闸器，使用遥控器或使用上述控制器接通电源时，电磁松闸器的铁心吸引衔铁压向推杆，推杆推动左制动臂向左摆，主弹簧被压缩，同时，解除压力的辅助弹簧将右制动臂向右推，两制动臂带动制动瓦块与连接在卷筒上的制动轮分离，卷筒可以转动，当切断电源时，铁心失去磁性，对衔铁的吸引力消除，因而解除衔铁对推杆的压力，在主弹簧张力的作用下，两制动臂一起向内收摆，带动制动瓦块抱紧制动轮产生制动力矩保证卷筒无法转动，同时，辅助弹簧被压缩，制动力矩由主弹簧力决定，辅助弹簧保证松间间隙；

[0020] 所述常闭制动器采用液压制动器；

[0021] 所述常闭制动器采用气动制动器；

[0022] 其中，所述多功能放绳设备设置有壳体，所述壳体上设置有开口，开口处设置可转动的门板，上述门板可采用拉绳控制开启或采用控制开关控制其开启，所述多功能放绳设备的开口的下方设置有斜面平台，缓降绳索就可通过上述斜面平台滑落到外侧并降落；

[0023] 其中，所述壳体内设置有斜面平台，斜面平台的下方或侧面的壳体上设置有开口，斜面平台位于所述重物的下方；

[0024] 其中，所述多功能放绳设备设置在建筑的上方，所述制动系统的控制电缆或控制拉绳设置在套管内向下延伸到所述建筑的下方或外部，在所述建筑的下方楼层或所述建筑的外部可使用控制器或拉动控制拉绳或使用遥控器控制常闭制动器松开制动闸使卷筒在重物的带动下转动，卷筒上的缓降绳索随着卷筒的转动在重物的作用下沿着所述建筑的外墙降落到建筑的下方，降落后的缓降绳索挂拉在缓降器上；

[0025] 其中，所述卷筒上设置有滑轮或钢圈，有绳索穿过滑轮的线槽或穿过钢圈的孔洞后在两侧形成第一拉绳和第二拉绳，第一拉绳和第二拉绳分别卷绕在上述卷筒上；

[0026] 其中，所述缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上，具体结构包括下列方式之一：

[0027] 所述卷筒上固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索的末端固定连接并形成循环的缓降绳索，上述循环的缓降绳索卷绕在所述的卷筒上；

[0028] 所述卷筒上固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索朝同一方向卷绕在所述的卷筒上；

[0029] 所述卷筒上设置有固定端，卷筒的转动可带动固定端转动，固定端连接固定拉绳的一端，拉绳从固定端延伸出来后卷绕在卷筒的卷线槽一上，上述卷筒上还固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索的末端固定连接并形成循环的缓降绳索，上述循环的缓降绳索卷绕在所述的卷筒的卷线槽二上；

[0030] 所述卷筒上设置有固定端，卷筒的转动可带动固定端转动，固定端连接固定拉绳的一端，拉绳从固定端延伸出来后卷绕在卷筒的卷线槽一上，上述卷筒上还固定有缓降器，卷筒的转动可带动缓降器转动，缓降器延伸出两根缓降绳索，上述两根缓降绳索朝同一方向分别卷绕在所述的卷筒的卷线槽二上和卷线槽三上；

[0031] 所述多个卷筒包括卷筒一和卷筒二，卷筒一上固定连接有缓降器，卷筒二上设置

有固定端，缓降器延伸出的两根缓降绳索分别朝同一方向盘绕在卷筒一的卷绳槽一和卷绳槽二上并分别与重物一和重物二连接，有拉绳与上述固定端连接，上述拉绳从固定端延伸出来后盘绕在卷筒二的卷绳槽三上并与重物三连接，所述卷筒一和卷筒二可转动支承在支承结构上；

[0032] 在所述卷筒外的筒心轴线位置处设置有变向滑轮，所述壳体内设置有固定端，固定端上连接有缓降器，缓降器延伸出的缓降绳索通过上述变向滑轮改变方向从卷筒的一边穿过卷筒的筒心从卷筒的另一边延伸出来并卷绕在卷筒上后与重物连接，上述缓降绳索在上述卷筒的另一边设置有可转动接头；

[0033] 在所述卷筒的内部固定连接有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后穿过卷筒上的孔洞向卷筒外延伸并分别盘绕在卷筒的卷线槽一上和卷线槽二上，盘绕在卷线槽一上的缓降绳索一从卷筒延伸出来后与重物一连接，盘绕在卷线槽二上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接；

[0034] 在所述卷筒的中间部分固定连接有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后分别向缓降器的两侧延伸并卷绕在两侧的卷筒上，盘绕在卷筒上的缓降绳索一从卷筒延伸出来后与重物一连接，盘绕在卷筒上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接；

[0035] 在所述卷筒的筒心内固定有缓降器，缓降器延伸出缓降绳索一和缓降绳索二，缓降绳索一和缓降绳索二从缓降器延伸出后在筒心内分别向两侧延伸并从卷筒的两侧延伸出来后分别盘绕在卷筒上，盘绕在卷筒上的缓降绳索一从卷筒延伸出在来后与重物一连接，盘绕在卷筒上的缓降绳索二从卷筒延伸出来后与重物二连接；

[0036] 其中，所述缓降器延伸出的缓降绳索卷绕在卷筒上后从卷筒延伸出来穿过悬臂上的变向滑轮后与重物连接，具体结构包括以下方案之一：

[0037] 所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述拉绳绕过变向滑轮与重物连接，上述悬臂设置在壳体内的轨道上，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器能够控制上述悬臂在电动机或液压机构的带动下水平移动到壳体的外侧；

[0038] 所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述拉绳绕过变向滑轮与重物连接，上述悬臂可转动设置在一根转轴上，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器可控制上述悬臂在电动机或液压机构的带动下围绕上述转轴转动到所述壳体的外侧；

[0039] 所述悬臂上设置有一个或多个变向滑轮，其中一个或部分变向滑轮设置在悬臂的一端，所述拉绳绕过变向滑轮与重物连接，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器可控制上述悬臂通过翻转或通过折臂的伸展而移动到所述壳体的外侧；

[0040] 其中，所述多功能放绳设备的设置在轨道上或升降平台上，使用所述控制器或使用所述控制拉绳或使用遥控器可控制可控制多功能放绳设备做水平移动动作或做升降动作。

[0041] 采用上述技术方案后，上述多功能放绳设备特别能满足火灾时需紧急逃生或灭火或救援时对此设备的需求，而且此多功能放绳设备的技术方案功能丰富，其安全性比现有技术有很大的提高。总之，本申请的多功能放绳设备的缓降绳索降落过程安全、制动系统

的结构可靠安全、降落的钢丝绳与提升机的结合可满足高层建筑灭火救援的需求、降落的缓降绳索使用功能丰富且满足高层或超高层建筑消防的需求、绳索上端的锚固结构安全可靠，具体分析如下：一、缓降绳索降落过程安全：当把上述多功能放绳设备设置在屋面层时，当发生火灾时或其它需要状况下，救援人员就可在所述建筑下方或所述建筑的外部使用控制器或拉动控制拉绳或使用遥控器控制常闭制动器松开制动闸并通过上述重物带动卷筒转动，卷筒上缓降器延伸出的缓降绳索随着卷筒的转动在重物的重力作用下沿建筑的外墙降落到地面提供给提升机使用，上述缓降绳索的降落延伸的过程是受磁力吸引力的减速作用以安全速度下降且其速度可根据需要进行调整，所述旋转部件上的磁铁 I 或金属 I 或合金 I 和非旋转部件上设置的能与与上述磁铁 I 或金属 I 或合金 I 相互吸引的磁铁 II 或金属 II 或合金 II 组成磁性缓降机构，利用磁性缓降机构使钢丝绳缓降是最为合理安全的，磁性缓降机构可使屋面的钢丝绳以安全速度恒速下降，其速度大小基本稳定，而且永久磁铁的使用是最安全、有效、长久稳定的，不会发生机械减速机构所出现的机械故障或电器故障。二、多功能放绳设备的制动系统的结构可靠安全：卷筒或与卷筒连接的旋转部件与所述的制动系统的常闭制动器连接，没受外力时常闭制动器处于常闭状态保证卷筒无法转动，一旦需要使用可在所述建筑下方使用遥控器或使用上述控制器接通电源使常闭制动器的制动闸打开放松卷筒让钢丝绳在钢丝绳端头的重物的作用下带动卷筒转动，同时钢丝绳在重物的重力作用下和上述磁性缓降机构的作用下安全平稳下降到地面，上述常闭制动器的制动闸部件还可与控制拉绳连接，当上述常闭制动器发生意外失效时可在建筑的下方拉动控制拉绳使制动闸张开保证卷筒可转动，此放绳方案的优点是结构简单、安全可靠，不会发生电动升降机构误动作或电机工作过程产生的质量事故或安全事故，只要平常巡检维护钢丝绳和锚固端的状态即可，可以说本申请的放绳方案是目前最为简单可行的方案之一。三、降落的钢丝绳与提升机的结合可满足高层建筑灭火救援的需求：从屋面降落的钢丝绳与现有的吊篮或吊篮提升机的结合使用可满足火灾时超高层建筑楼外通道的需求，国内外均有提升机的标准，利用本申请的多功能放绳设备和提升机的结合是高层建筑灭火救援工作的最有效设备之一，能满足高层或超高层建筑对消防设备的需求，弥补火灾时现有云梯车高度不足无法开展灭火工作的遗憾。四、降落的绳索使用功能丰富且满足高层或超高层建筑消防的需求：把本申请的多功能放绳设备设置在屋面后，如发生火灾时，从地面消控中心控制从缓降器延伸出的一根或多根缓降绳索、从卷筒延伸出的一根或多根拉绳从屋面安全快速地降落延伸到地面，多功能放绳设备的多根的钢丝绳、缓降绳索、静力绳的多种组合利用可达到多种效果，其组合包括：1、缓降绳索可提供建筑着火层的逃生人员使用，多根的缓降绳索还可作为逃生人员的保险绳索使用，也就是说逃生人员戴上安全后与一根缓降绳索连接后还通过防坠器与一根或多根的缓降绳索连接，当下降过程中牵引下降的缓降器发生故障造成逃生人员快速下降时就可通过防坠器动作并卡在其它缓降绳索上缓降下来，这就起了多重保险的作用，同样采用上述降落的一根或多根拉绳也可作为逃生人员的保险绳索使用，提供多重保险；2、用一根拉绳或两根固定于卷筒的拉绳与地面的吊篮的提升机连接，消防救援人员穿戴安全带与其它根拉绳连接后可乘坐吊篮上升进行营救工作，上述消防救援人员可通过防坠器与一根或多根的缓降绳索或者一根或多根的拉绳连接，缓降绳索或拉绳就起了保险绳索的作用，并且救援人员采用缓降绳索作为安全绳索时，当救援人员因吊篮设备发生故障被卡在高空中（这是经常发生的现象）时，救援人员就可使用缓降器

缓降绳索安全降落到地面或下方楼层，这提高了消防救援人员的安全性并同时提高了救援人员或逃生人员缓降逃生脱离危险的途径；3、上述技术方案的设计保证了连接在卷筒上的拉绳或设置在卷筒上的缓降器的缓降绳索在降落到建筑的地面后不会发生卷筒反卷拉绳或缓降绳索的现象，从而保证上述拉绳和缓降绳索不会反卷到卷筒上，这样就可保证降落后的缓降绳索和拉绳可正常受力提供使用；4、设置在建筑上方的多功能放绳设备包括多个卷筒，卷筒固定连接卷绕有成卷的钢丝绳、缓降绳索、拉绳，上述钢丝绳降落到地面后与吊篮的提升机连接，上述钢丝绳还作为提升机的保险绳索用，还有上述其它拉绳和缓降绳索通过防坠器与消防救援人员或逃生人员的安全带连接，这就保证了消防救援人员或逃生人员的安全性；5、所述多功能放绳设备的卷筒上还设置有滑轮或钢圈，有绳索穿过滑轮的线槽或穿过钢圈的孔洞后在两侧形成第一拉绳和第二拉绳，第一拉绳和第二拉绳分别卷绕在上述卷筒上，第一拉绳和第二拉绳降落后可滑动挂拉在上述滑轮或钢圈上，第一拉绳可与救援人或救援物连接，第二拉绳可在人力或卷扬机的带动下拉动第一拉绳上升，这样就又增添了一条所述建筑的楼外提升或缓降的通道，并可提升灭火水枪或灭火物质进行灭火救援工作，同样通过防坠器与上述挂拉在缓降器的缓降绳索和挂拉在固定端的拉绳的连接，救援人员或逃生人员就可具备多重保险绳索的保险作用；6、还有方案所述悬臂设置在轨道上，悬臂的内侧一边连接有钢丝绳，钢丝绳通过变向滑轮改变方向向下延伸到建筑下方，拉动钢丝绳可让悬臂的移动到建筑的外侧，在地面的提升机通过一段电缆与提升机控制器连接，上述提升机可以连接在上述拉绳上并在上述提升机控制器的控制下沿拉绳做上升或下降或停止的动作；因此本申请的多功能放绳设备具备安全的缓降逃生功能；具备安全的吊升救援人和救援物的功能；当吊升救援人时连接在卷筒的拉绳或连接于固定端的拉绳或缓降器的缓降绳索还具备保险绳索的作用，由此可见，发生火灾时本申请的多功能放绳设备具备安全的逃生缓降功能、安全的灭火救援功能，并且结构合理、简单、安全。五、绳索上端的锚固结构安全可靠：本申请的端头卷绳盘的设计提供了一种符合规范的安全稳定的钢丝绳与卷筒连接的方案，所述钢丝绳经重物的重力带动下降落延伸后在卷筒没有受到外力的情况下，钢丝绳的端部能够连接在卷筒上或端头卷绳盘上并卷绕 3 圈以上后挂拉在卷筒上或挂拉在端头卷绳盘上，保证了钢丝绳上端吊点的安全即不会被挤压损坏且使用安全，由于钢丝绳的上端与卷筒的连接是以目前卷扬机的钢丝绳的连接标准进行的，所以在设计和实践上此种连接方案是最安全可靠的方案之一，此种连接比现有吊篮提升机的钢丝绳的上端所要求的锚固方法还要安全可靠。

附图说明

[0042] 图 1 为本申请第一实施例的多功能放绳设备的斜视示意图。

[0043] 图 2 为本申请第一实施例的多功能放绳设备局部放大的斜视示意图。

[0044] 图 3 为本申请第一实施例的多功能放绳设备局部放大的斜视示意图。

[0045] 图 4 本申请第一实施例的多功能放绳设备的钢丝绳连接在卷筒内的端头卷绳盘的示意图。

[0046] 图 5 为本申请第一实施例的多功能放绳设备设置在轨道上的斜视示意图。

具体实施方式

[0047] 如图 1 所示，图 1 为本申请第一实施例的多功能放绳设备的斜视示意图。所述多功能放绳设备包括壳体 1、电磁常闭制动器 2、电磁常闭制动器 9、卷筒 3、卷筒 5、缓降器 6、拉绳 7、拉绳 8、悬臂 11、立柱 12，上述电磁常闭制动器 2、电磁常闭制动器 9、卷筒 3、卷筒 5、缓降器 6、拉绳 7、拉绳 8、立柱 12 设置在壳体内，电磁常闭制动器 2 的制动闸 10 在平常受弹簧的压力夹合住转轴 30，电磁常闭制动器 9 的制动闸 29 在平常受弹簧的压力夹合住转轴 31，转轴 30 与卷筒 3 固定连接，转轴 31 与卷筒 5 固定连接，电磁常闭制动器 2 通电后可控制制动闸 10 松动使卷筒 3 处于可转动状态，电磁常闭制动器 9 通电后可控制制动闸 29 松动使卷筒 5 处于可转动状态，缓降器 6 设置在卷筒 5 上。卷筒 3 上设置有穿过卷筒的两对孔洞，其中一对孔洞由径向布置的两个孔洞 32 组成，其中另一对孔洞由径向布置的两个孔洞 33 组成，两个孔洞 32 的连线长度与卷筒 3 的直径基本相同，两个孔洞 33 的连线长度与卷筒 3 的直径基本相同，拉绳 7 的一端固定在卷筒 3 上后卷绕在卷筒 3 多圈后穿过上述两个孔洞 32 后卷绕在卷筒 3 上，拉绳 ，8 的一端固定在卷筒 3 上后卷绕在卷筒 3 多圈后穿过上述两个孔洞 33 后卷绕在卷筒 3 上，上述孔洞 32、孔洞 33 的边缘形状为向卷筒 3 内圆弧状收缩的喇叭状，喇叭状的孔洞保证钢丝绳 7 和钢丝绳 8 穿过孔洞 32 和孔洞 33 时不会受到过分挤压而损坏。上述卷筒 3 上设置有卷线槽 13 和卷线槽 15，上述卷筒 5 上设置有卷线槽 16 和卷线槽 17，拉绳 7 从孔洞 32 延伸出来并卷绕在卷线槽 13 上，拉绳 8 从孔洞 33 延伸出来并卷绕在卷线槽 15 上，如图 1 所示，缓降绳索 18 从缓降器 6 延伸出来并卷绕在卷线槽 16 上，缓降绳索 19 从缓降器 6 延伸出来并卷绕在卷线槽 17 上，悬臂 11 与立柱 12 连接，悬臂 11 上设置有防脱线滑轮 20、防脱线滑轮 21、防脱线滑轮 22、防脱线滑轮 23，悬臂 11 上与上述防脱线滑轮 20、防脱线滑轮 21、防脱线滑轮 22、防脱线滑轮 23 对称的位置还设置有 4 个防脱线滑轮（在图 1 的背侧无法显示），上述拉绳 7 从卷线槽 13 延伸出来后穿过防脱线滑轮 20 和防脱线滑轮 23 的线槽后与重物 25 连接，上述拉绳 8 从卷线槽 15 延伸出来后穿过防脱线滑轮的线槽后与重物 26 连接，上述缓降绳索 18 从卷线槽 16 延伸出来后穿过防脱线滑轮 21 和防脱线滑轮 22 后与重物 27 连接，上述缓降绳索 19 从卷线槽 17 延伸出来后穿过防脱线滑轮后与重物 28 连接。上述电磁常闭制动器 2、电磁常闭制动器 9 与一段延伸到壳体 1 外的连接有控制器的控制电缆连接，电磁常闭制动器 2 的制动闸 10、电磁常闭制动器 9 的制动闸 29 还可与一段延伸到壳体 1 外的控制拉绳连接，使用控制器或使用控制拉绳或使用遥控器可电磁常闭制动器 2 的制动闸 10、电磁常闭制动器 9 的制动闸 29 松开并让重物 25、重物 26、重物 27、重物 28 带动钢丝绳 7、钢丝绳 8、缓降绳索 18、缓降绳索 19 从卷筒 3 和卷筒 5 上延伸出来，延伸后的缓降绳索 18、缓降绳索 19 可挂拉在缓降器 6 上，延伸后的钢丝绳 7 挂拉在卷筒 3 上，延伸后的钢丝绳 8 挂拉在卷筒 3 上，挂拉在卷筒 3 上的钢丝绳 7 就可与提升机连接，钢丝绳 8 就可与提升机的防坠装置连接，使用提升机的消防救援人员的安全带就可通过防坠器与缓降绳索 18 连接提供保险作用，缓降绳索 18 的下端与一个轻重量的稳定物连接，正常升降时防坠器可随缓降绳索 18 上升或下降，如果发生意外使消防救援人员突然坠落就会让防坠器动作卡住缓降绳索 18 安全下降。如图 1 所示，卷筒 3 的挡绳板 35 是具有磁性的钢板，卷筒 5 的挡绳板 51 是具有磁性的钢板，挡绳板 35 和挡绳板 51 是旋转部件可随卷筒 3 或卷筒 5 转动，壳体 1 的支承结构上设置有固定支座 38、固定支座 50，固定支 38 上连接有环形支座 36，环形支座 36 上固定有多个永磁磁铁 37，固定支 50 上连接有环形支座 52，环形支座 52 上固定有多个永磁磁铁 39，环形支座 36 与挡绳板 35 相对

设置，环形支座 52 与挡绳板 51 相对设置，相对图 1 的图面从外向图 1 查看时，卷筒 3 做顺时针转动时永久磁铁 37 就会由于永久磁铁 37 与挡绳板 35 的磁性吸引力阻止挡绳板 35 的转动速度使卷筒 3 保持安全的速度转动，卷筒 5 做顺时针转动时永久磁铁 39 就会由于永久磁铁 39 与挡绳板 51 的磁性吸引力阻止挡绳板 51 的转动速度使卷筒 5 保持安全的速度转动，这就可保证钢丝绳 7、钢丝绳 8、缓降绳索 18、缓降绳索 19 在重物的重力牵引下缓慢安全降落延伸，不会加速坠落，通过调整永久磁铁 37 和永久磁铁 39 的大小和数量可以调整卷筒 3 和卷筒 5 的转动速度。如图 1 所示，钢丝绳 7、钢丝绳 8 顺时针卷绕在卷筒 3 上，缓降绳索 18、缓降绳索 19 顺时针卷绕在卷筒 5 上，上述制动闸 10 和制动闸 29 松动时钢丝绳 7、钢丝绳 8、缓降绳索 18、缓降绳索 19 可随卷筒 3 和卷筒 5 的转动而以安全速度降落延伸。

[0048] 图 2 为本申请第一实施例的多功能放绳设备局部放大的斜视示意图，具体说明详见上述图 1 的有关说明。

[0049] 图 3 为本申请第一实施例的多功能放绳设备局部放大的斜视示意图，具体说明详见上述图 1 的有关说明。

[0050] 图 4 本申请第一实施例的多功能放绳设备的绳钢丝绳连接在卷筒内的端头卷绳盘的示意图。如图 4 所示，卷筒 3 内设置有端头卷绳盘 56，端头卷绳盘 56 固定在卷筒 3 内的固定支座 55 上，端头卷绳盘 56 的直径小于卷筒 3 的半径，端头卷绳盘 56 的卷绳盘面的一侧靠近卷筒 3 的内侧面，上述卷筒 3 设置有槽孔 58，钢丝绳 8 通过固定件 57 固定在端头卷绳盘 56 上后卷绕在端头卷绳盘 56 的卷绳盘面多圈后从槽孔 58 延伸出来并卷绕在卷筒 3 上。上述钢丝绳 8 与卷筒 3 内的端头卷绳盘 56 的连接方式可以保证钢丝绳 8 在重物的带动下从卷筒 3 降落延伸后可挂拉在端头卷绳盘 56 上，这完全符合卷扬机的卷筒上连接钢丝绳的连接规定和使用规定，这就充分保证了钢丝绳 8 上端挂拉点连接安全和使用安全。

[0051] 图 5 为本申请第一实施例的多功能放绳设备设置在轨道上的斜视示意图。如图 5 所示，用于提升机的多功能放绳设备 59 的结构采用上述第一实施例的一种用于提升机的多功能放绳设备，详细结构的说明详见上述图 1 的说明，上述用于提升机的多功能放绳设备 59 内设置有移动电机 67，移动电机 67 可带动多功能放绳设备 59 在轨道 62 和轨道 63 上移动，多功能放绳设备 59、轨道 62、轨道 63 设置在壳体 60 内，壳体 60 上设置有开口 65，开口 65 上设置有门板 66，使用控制器能够控制移动电机 67 带动多功能放绳设备 59 在壳体 60 内移动并停止，移动后的多功能放绳设备 59 的悬臂 61 顶开门板 66 后穿过开口 65 延伸到壳体 60 的外侧。

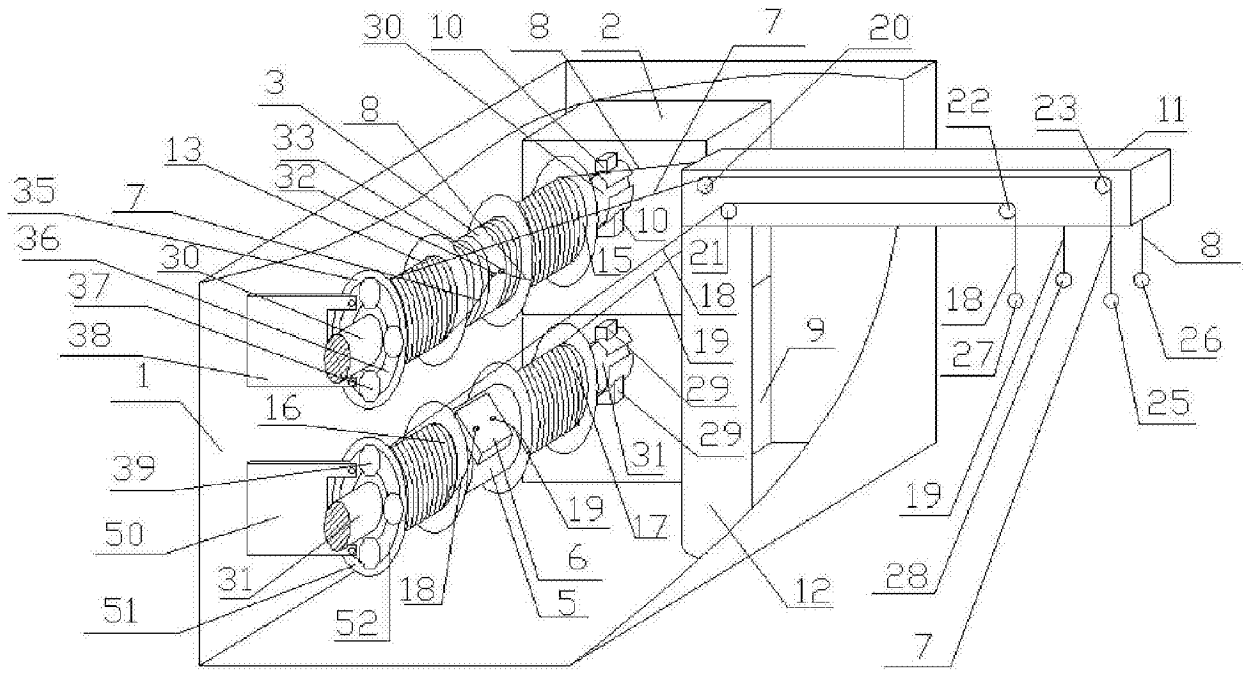

30
10
8
2
7
20
3
8
22
23
11
13
33
32
35
7
10
36
30
15
21
8
37
18
18
38
19
9
26
1
29
27
16
29
25
39
31
19
19
50
17
6
31
18
12
28
51
5
52
7

图 1

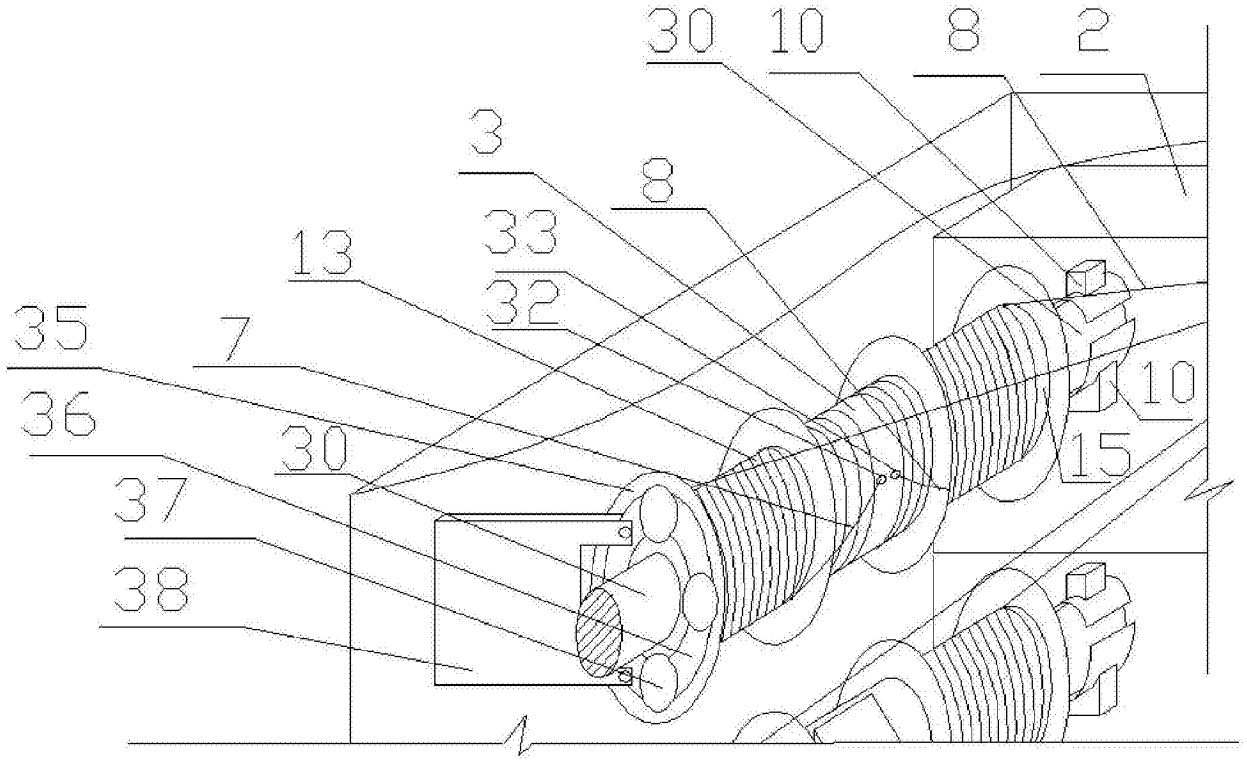

30
10
8
2
3
8
33
13
32
35
7
10
36
30
15
37
38

图 2

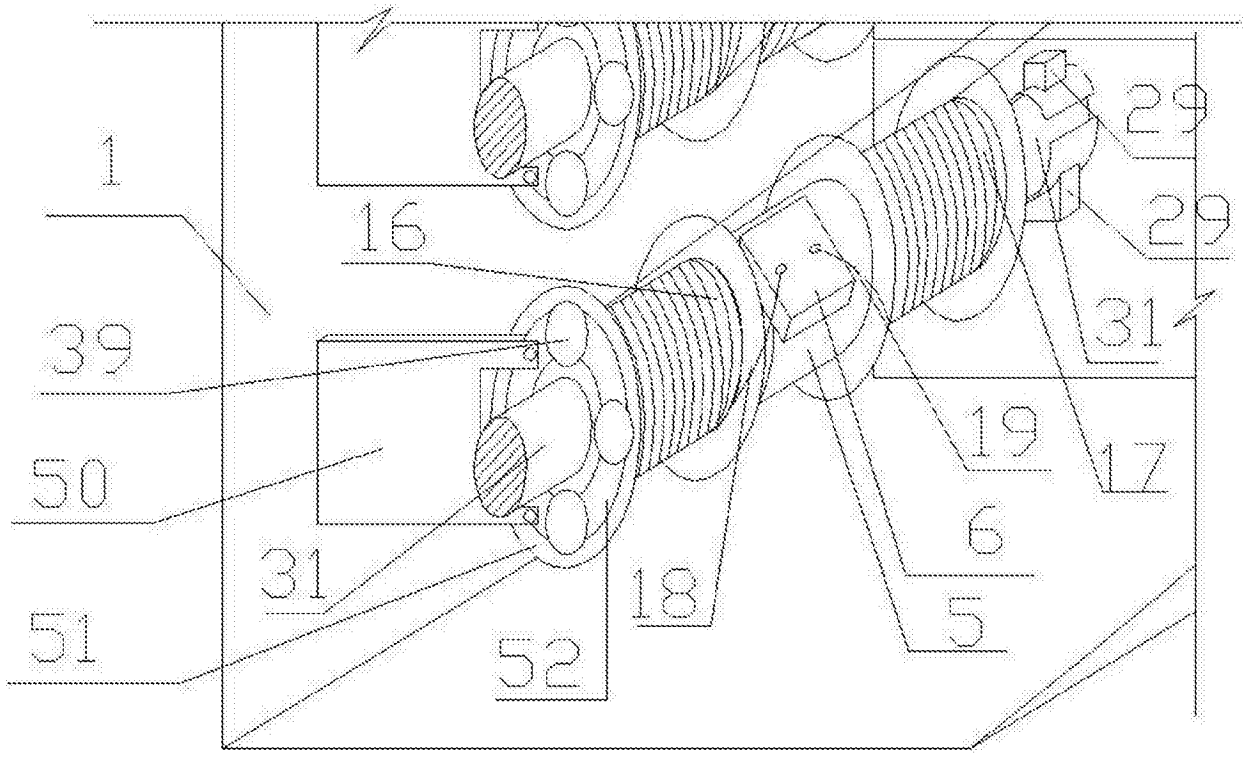


图 3

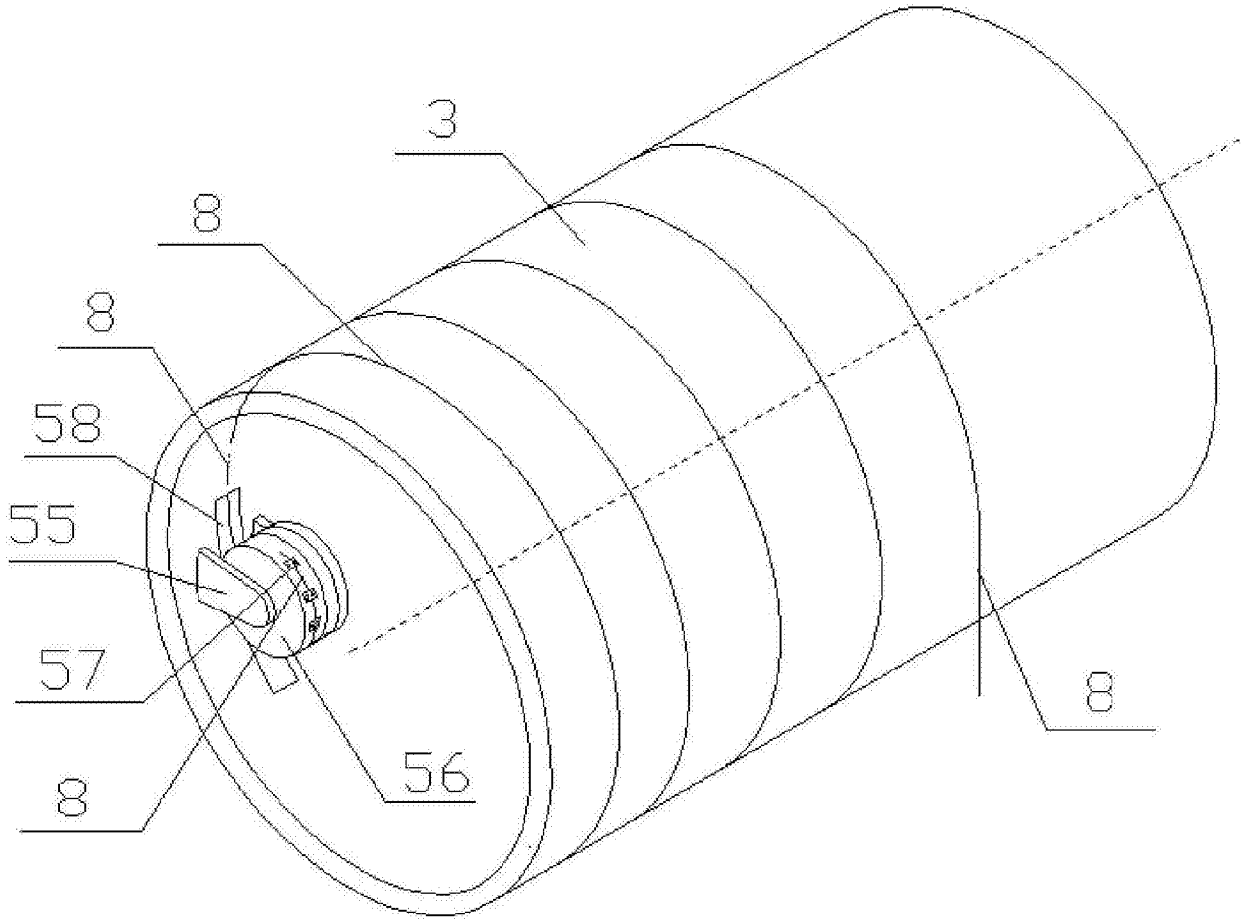


图 4

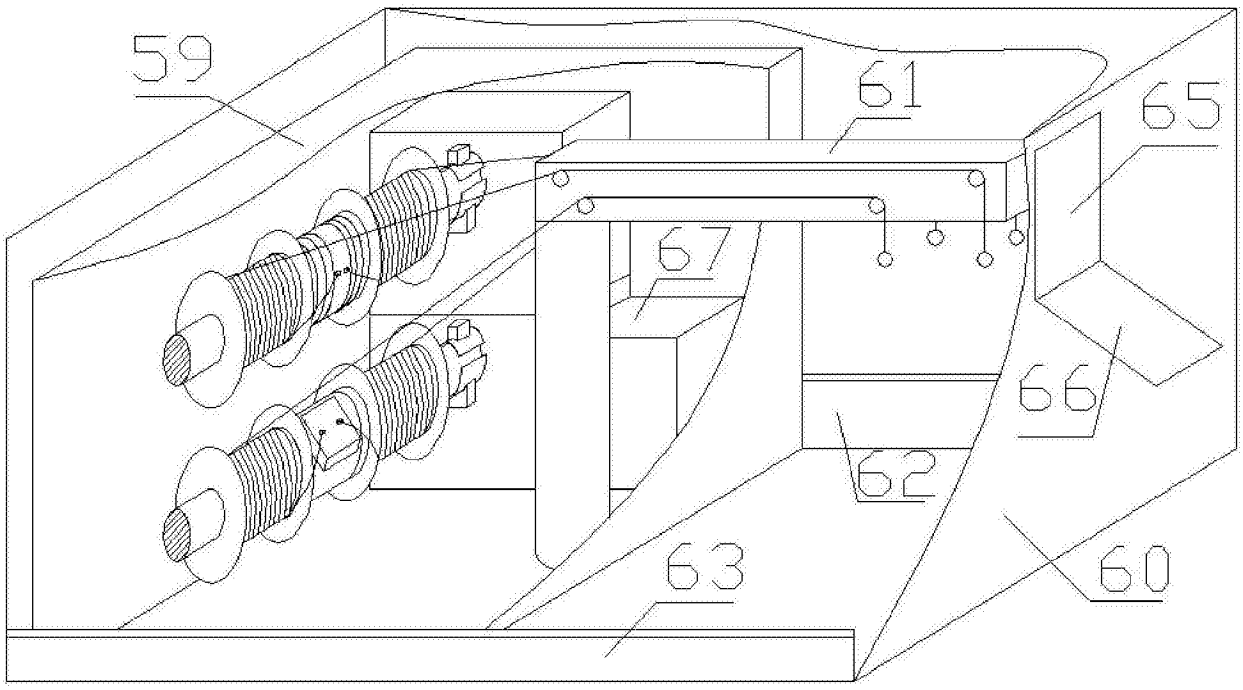


图 5