



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109162567 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811250059.0

(22)申请日 2018.10.25

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 孙强 龚海里 卜璠梓 金博丕
谢之勇 王伟

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51)Int.Cl.

E05F 15/622(2015.01)

E05C 19/16(2006.01)

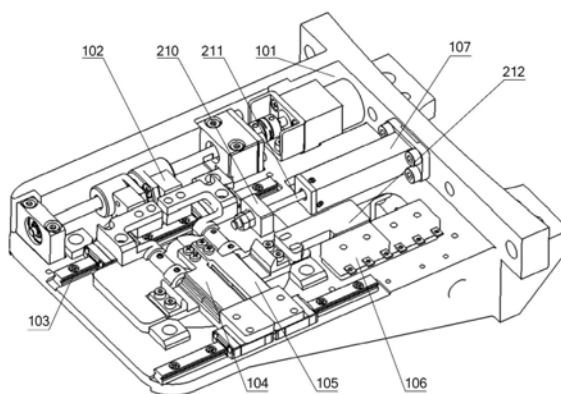
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种具有冗余功能的开合机构

(57)摘要

本发明涉及防护组件,具体地说是一种具有冗余功能的开合机构,减速电机固定在安装基板上,输出轴与转动安装在安装基板上的丝杆连接,丝杆左右两端旋向相反、分别螺纹连接有左、右旋螺母;左、右门部件结构对称,左门、右门部件的大门分别与左、右旋螺母相连,开门磁铁及关门磁铁分别安装在大门上;轴A转动安装在大门上,轴B固接于大门上,被动小门套设于轴A和轴B上,且与轴A固接,扭簧容置于被动小门内,两端分别与轴A和轴B相连;吸铁安装在被动小门上,位于开门磁铁与关门磁铁之间。本发明的左、右门部件具有冗余功能,当运动部件无法正常运动等情况下,被动小门可在外力的作用下自动打开。



1. 一种具有冗余功能的开合机构,其特征在于:包括安装基板(101)、直线运动部件(102)、左门部件(104)及右门部件(105),其中直线运动部件(102)包括减速电机(308)、丝杆(303)、左旋螺母(302)及右旋螺母(304),该减速电机(308)固定在安装基板(101)上,输出轴与转动安装在安装基板(101)上的丝杆(303)连接,所述丝杆(303)左右两端旋向相反,在左右两端上分别螺纹连接有左旋螺母(302)和右旋螺母(304);所述左门部件(104)与右门部件(105)结构对称,均包括大门(201)、开门磁铁(202)、关门磁铁(203)、吸铁(204)、被动小门(205)、轴A(207)、扭簧(208)及轴B(209),左门部件(104)与右门部件(105)的大门(201)分别与所述左旋螺母(302)和右旋螺母(304)相连,所述开门磁铁(202)及关门磁铁(203)分别安装在所述大门(201)上;所述轴A(207)转动安装在所述大门(201)上,轴B(209)固接于所述大门(201)上,所述被动小门(205)套设于轴A(207)和轴B(209)上,且与所述轴A(207)固接,所述扭簧(208)容置于被动小门(205)内,两端分别与所述轴A(207)和轴B(209)相连;所述吸铁(204)安装在被动小门(205)上。

2. 根据权利要求1所述具有冗余功能的开合机构,其特征在于:所述安装基板(101)上安装有直线位移传感器(107),所述左门部件(104)或右门部件(105)的大门(201)上连接有转接块B(210),该直线位移传感器(107)的拉杆(211)与所述转接块B(210)相连。

3. 根据权利要求1所述具有冗余功能的开合机构,其特征在于:所述安装基板(101)上安装有限位开关(106),所述左门部件(104)或右门部件(105)的大门(201)上连接有挡块(212),该限位开关(106)上在所述挡块(212)随大门(201)移动轨迹的两侧分别设有触点。

4. 根据权利要求3所述具有冗余功能的开合机构,其特征在于:所述挡块(212)的一端固接于大门(201)上,另一端向所述限位开关(106)方向延伸,延伸部两侧的限位开关(106)上分别设有所述触点。

5. 根据权利要求1所述具有冗余功能的开合机构,其特征在于:所述安装基板(101)上安装有滚动导轨副(103),所述左门部件(104)及右门部件(105)的大门(201)分别与滚动导轨副(103)的滑块连接,在所述直线运动部件(102)的带动下沿滚动导轨副(103)的导轨往复滑动。

6. 根据权利要求1所述具有冗余功能的开合机构,其特征在于:所述减速电机(308)通过电机安装座(307)固定在安装基板(101)上,在所述丝杆(303)的两端分别设有固定在安装基板(101)上的丝杆支撑端(301)和丝杆固定端(305),该丝杆(303)的两端分别与所述丝杆支撑端(301)和丝杆固定端(305)转动连接,且丝杆(303)的任意一端通过联轴器(306)与减速电机(308)的输出轴相连。

一种具有冗余功能的开合机构

技术领域

[0001] 本发明涉及防护组件,具体地说是一种具有冗余功能的开合机构,可应用于空间站上。

背景技术

[0002] 随着空间站的发展建设,越来越多的液路系统存在并暴露在太空环境中,由于受到太空灰尘、太阳辐射等外界条件的影响,液路密封元件的寿命受到了很大的影响;但空间站使用元件的使用寿命要求愈来愈高,所以为了保护关键密封元器件的需求应运而生。为了使液路密封件不受到太空灰尘、太阳辐射等影响,在密封件的外部增加一个安全保护装置,这样可以极大地增加了液路系统密封元件的寿命,成为整个液路系统必不可少的部件之一。

[0003] 因此,设计一种具有冗余功能的开合机构对空间站液路系统的长寿命可靠运行至关重要。

发明内容

[0004] 为了延长空间站液路系统的使用寿命,本发明的目的在于提供一种具有冗余功能的开合机构。该开合机构实现保护浮动断接器主动端O型圈,防止其受空间环境辐照的影响。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括安装基板、直线运动部件、左门部件及右门部件,其中直线运动部件包括减速电机、丝杆、左旋螺母及右旋螺母,该减速电机固定在安装基板上,输出轴与转动安装在安装基板上的丝杆连接,所述丝杆左右两端旋向相反,在左右两端上分别螺纹连接有左旋螺母和右旋螺母;所述左门部件与右门部件结构对称,均包括大门、开门磁铁、关门磁铁、吸铁、被动小门、轴A、扭簧及轴B,左门部件与右门部件的大门分别与所述左旋螺母和右旋螺母相连,所述开门磁铁及关门磁铁分别安装在该大门上;所述轴A转动安装在大门上,轴B固接于大门上,所述被动小门套设于轴A和轴B上,且与该轴A固接,所述扭簧容置于被动小门内,两端分别与所述轴A和轴B相连;所述吸铁安装在被动小门上,位于所述开门磁铁与关门磁铁之间;

[0007] 其中:所述安装基板上安装有直线位移传感器,所述左门部件或右门部件的大门上连接有转接块B,该直线位移传感器的拉杆与所述转接块B相连;

[0008] 所述安装基板上安装有限位开关,所述左门部件或右门部件的大门上连接有挡块,该限位开关上在所述挡块随大门移动轨迹的两侧分别设有触点;

[0009] 所述挡块的一端固接于大门上,另一端向所述限位开关方向延伸,延伸部两侧的限位开关上分别设有所述触点;

[0010] 所述安装基板上安装有滚动导轨副,所述左门部件及右门部件的大门分别与滚动导轨副的滑块连接,在所述直线运动部件的带动下沿滚动导轨副的导轨往复滑动;

[0011] 所述减速电机通过电机安装座固定在安装基板上,在所述丝杆的两端分别设有固定在安装基板上的丝杆支撑端和丝杆固定端,该丝杆的两端分别与所述丝杆支撑端和丝杆固定端转动连接,且丝杆的任意一端通过联轴器与减速电机的输出轴相连。

[0012] 本发明的优点与积极效果为:

[0013] 1.在空间站液路浮动断接器主动端增加本发明的开合机构,实现保护浮动断接器主动端O型圈,防止其受空间环境辐照的影响的目的,大大提高了O型圈的使用寿命,是空间站液路部分的原创性的创新设计。

[0014] 2.本发明的左、右门部件具有冗余功能,在左、右门部件的内部增加了一个被动小门,当运动部件无法正常运动等情况下,被动小门可在外力的作用下自动打开。

[0015] 3.本发明的双旋向单丝杆实现左、右门部件的往复运动,节省了安装空间,结构简单、可靠。

[0016] 4.本发明增加了磁力元件,用于保持被动小门的平衡,在直线运动机构正常运行情况下,门上的磁力元件与弹性元件保持力的平衡,被动小门保持关闭状态不变。

[0017] 5.本发明增加了双重检测元件,利用限位开关检测开合机构的开关状态,同时利用直线位移传感器实时检测开合机构的门状态。

[0018] 6.本发明采用便捷的安装接口,承载能力强,接口适应性广,通过更改局部的接口即可适应不同产品,有效地提高了产品的扩展性与维护性,大大降低了产品的研发设计成本。

附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0020] 图2为本发明门部件的立体结构示意图;

[0021] 图3为本发明门部件中拿掉吸铁及被动小门后的立体结构示意图;

[0022] 图4为本发明直线运动部件的结构主视图;

[0023] 其中:101为安装基板,102为直线运动部件,103为滚动导轨副,104为左门部件,105为右门部件,107为直线位移传感器,108为限位开关;

[0024] 201为大门,202为开门磁铁,203为关门磁铁,204为吸铁,205为被动小门,206为转接块A,207为轴A,208为扭簧,209为轴B,210为转接块B,211为拉杆,212为挡块;

[0025] 301为丝杆支撑端,302为左旋螺母,303为丝杆,304为右旋螺母,305为丝杆固定端,306为联轴器,307为电机安装座,308为减速电机。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0027] 如图1~4所示,本发明包括安装基板101、直线运动部件102、滚动导轨副103、左门部件104、右门部件105、限位开关106及直线位移传感器107,其中安装基板101作为与其他外围设备的安装接口,可安装于多种结构形式的产品,接口适应性强;直线运动部件102的主要功能是将电机的回转运动转换为螺母的直线运动,从而实现左门部件104和右门部件105的往复直线运动;直线运动部件102包括减速电机308、电机安装座307、联轴器306、丝杆固定端305、丝杆支撑端301、丝杆303、左旋螺母302及右旋螺母304,减速电机308通过电机

安装座307固定在安装基板101上,在丝杆303的两端分别设有固定在安装基板101上的丝杆支撑端301和丝杆固定端305,该丝杆303的两端分别与丝杆支撑端301和丝杆固定端305转动连接、具有回转自由度,且丝杆303的任意一端通过联轴器306与减速电机308的输出轴相连。丝杆303左右两端的旋向相反,在左右两端上分别螺纹连接有左旋螺母302和右旋螺母304,构成螺纹副。本实施例的减速电机308作为开合机构的动力装置,采用步进电机,有较好的位置精度和运动的重复性,可靠性高,寿命长,成本低。丝杆303采用梯形丝杆,当受到振动、冲击等条件下具有自锁能力。

[0028] 滚动导轨副103包括导轨及滑块,导轨固定在安装基板101上,滑块与导轨滑动连接。本实施例的滚动导轨副103为两个,相互平行。滚动导轨副103具有导向功能,保证左、右门部件104、105移动的可靠性与稳定性;滚动导轨副103的刚度好,径向间隙小,可以克服丝杆303的传动间隙,保证运动的可靠,达到多次开合依然能够满足机构性能要求的目的。

[0029] 左门部件104与右门部件105结构对称,均包括大门201、开门磁铁202、关门磁铁203、吸铁204、被动小门205、转接块A206、轴A207、扭簧208及轴B209,左门部件104与右门部件105的大门201的一端均固接有转接块A206,通过各自的转接块A206分别利用螺钉与左旋螺母302和右旋螺母304相连。左门部件104与右门部件105的大门201的另一端以及靠近一端的部位分别通过螺钉与两个滚动导轨副103的滑块固接,在直线运动部件102的带动下沿导轨往复滑动。开门磁铁202及关门磁铁203分别通过螺钉固接在大门201上。轴A207的一端转动安装在大门201上,轴B209的一端固接于大门201上,轴A207的另一端与轴B209的另一端之间留有间隙,大门201上位于轴A207和轴B209下方的部位设有豁口,该豁口由被动小门205关闭。被动小门205套设于轴A207和轴B209上,且通过螺钉与轴A207固接,扭簧208容置于被动小门205的孔内,两端分别与轴A207和轴B209相连。吸铁204通过螺钉固接在被动小门205上,并位于开门磁铁202与关门磁铁203之间。

[0030] 安装基板101上安装有直线位移传感器107,可实现左门部件104、右门部件105在开合过程中状态的监测,实现大门201位置的精准测量,从而获得左门部件104、右门部件105的状态信息。左门部件104或右门部件105的大门201上连接有转接块B210,该直线位移传感器107的拉杆211与转接块B210相连。

[0031] 安装基板101上安装有限位开关106,本实施例的限位开关106是一种机械式开关,实现左门部件104、右门部件105开与合的判断,将状态以I/O信号的方式传递至上位机。左门部件104或右门部件105的大门201上连接有挡块212,挡块212的一端固接于大门201上,另一端向限位开关106方向延伸,延伸部两侧的限位开关106上在挡块212随大门201移动轨迹的两侧分别设有触点。

[0032] 本实施例的限位开关106、直线位移传感器107位于右门部件105的同一侧,转接块B210和挡块212的一端均与右门部件105的大门201固接。

[0033] 本发明的工作原理为:

[0034] 初始状态,左门部件104的大门201与右门部件105的大门201关闭,吸铁204由关门磁铁203吸住,被动小门205将大门201上的豁口关闭。此时,扭簧208所受的力与关门磁铁203和吸铁204之间的磁力相平衡。减速电机308工作,通过联轴器306驱动丝杠303旋转,丝杆303左右两端分别与左旋螺母302和右旋螺母304螺纹连接,进而带动该左旋螺母302和右旋螺母304反向移动。左门部件104的大门201随左旋螺母302沿导轨移动,右门部件105的大

门201随右旋螺母304沿导轨移动,两个大门201反向移动实现开门。需要关门时,减速电机308驱动丝杆303反向旋转,左旋螺母302、右旋螺母304分别带动左门部件104的大门201和右门部件105的大门201相向移动,实现关门。在大门201开关的过程中,通过转接块B210带动拉杆211伸缩,可实时检测开合机构的门状态;同时,利用挡块212与限位开关106上的触点,可检测开合机构的开关状态。

[0035] 当机械结构出现故障时,在浮动断接器主动端伸出的过程中,被动小门205通过外力打开,吸铁204被开门磁铁202吸住。当浮动断接器主动端缩回后,被动小门205不再恢复。

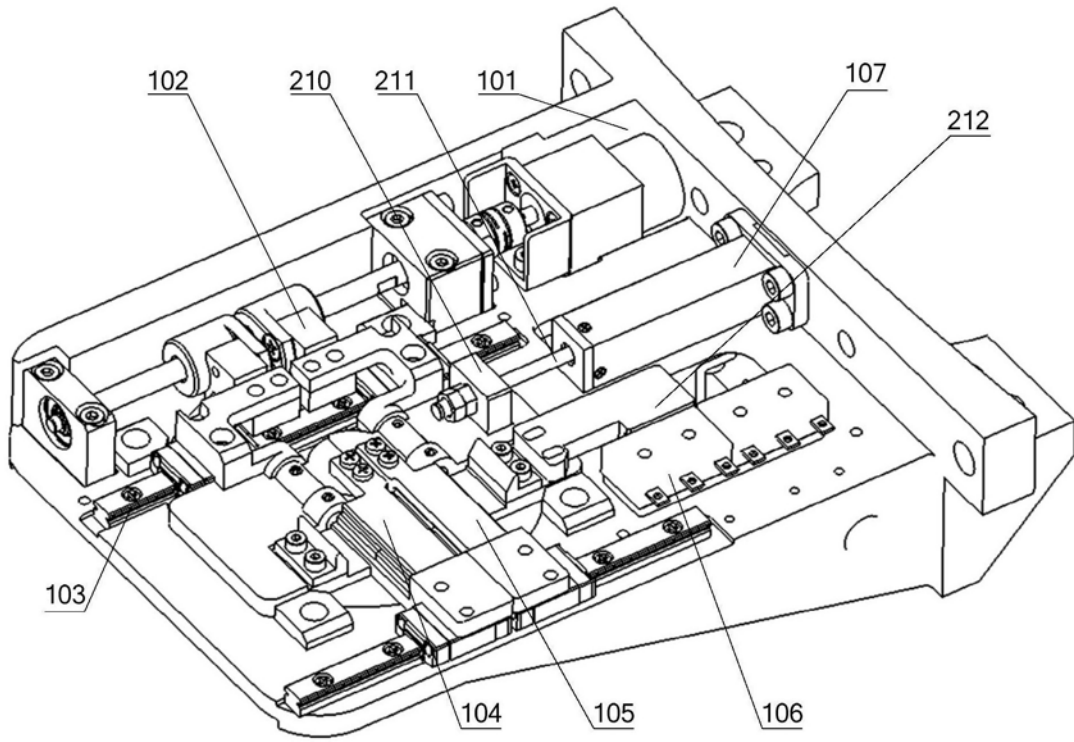


图1

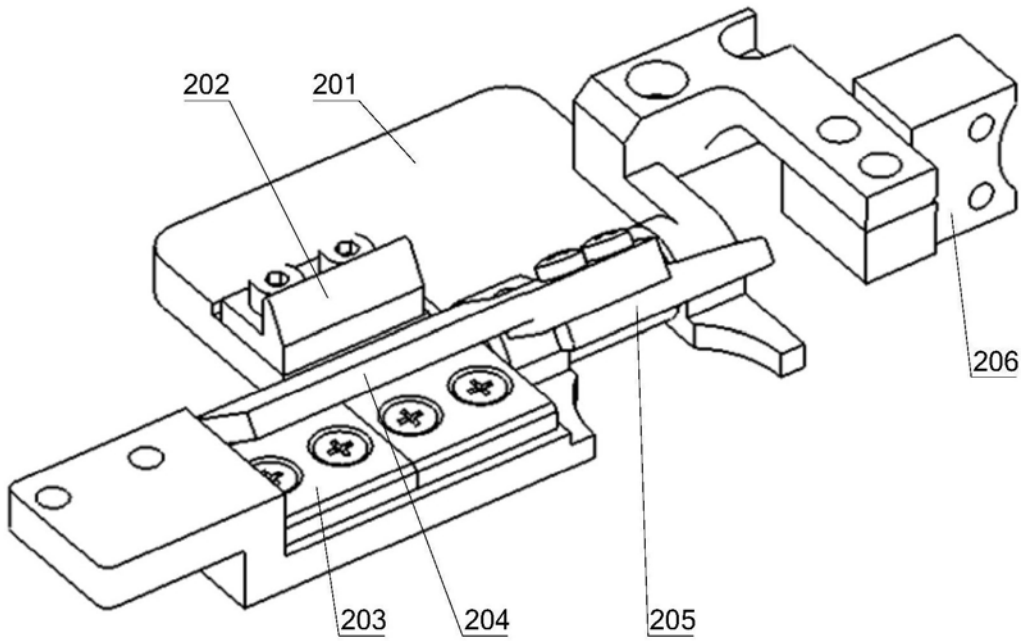


图2

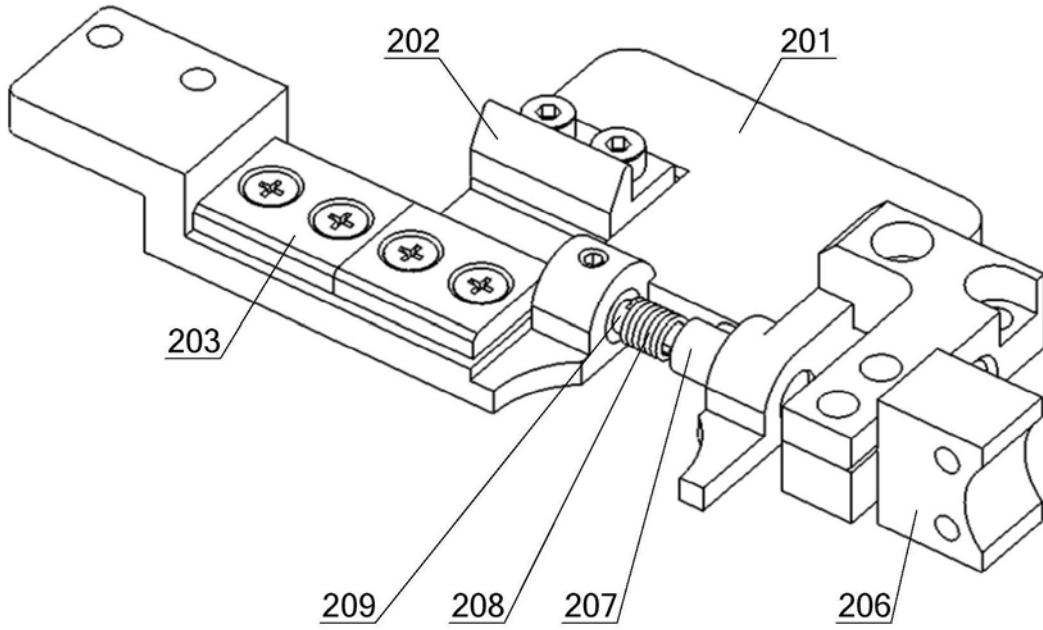


图3

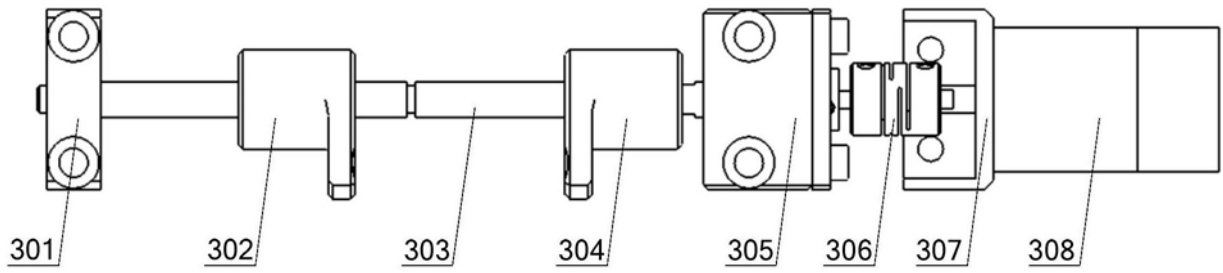


图4