(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 208778768 U
(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201820799178.0

(22)申请日 2018.05.28

(73)专利权人 万若(北京)环境工程技术有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路30号科大天工大厦A座501室

(72)发明人 高世宝 张健

(74)专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299

代理人 孙青松

(51)Int.Cl.

F16K 11/22(2006.01)
F16K 31/126(2006.01)
E03F 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

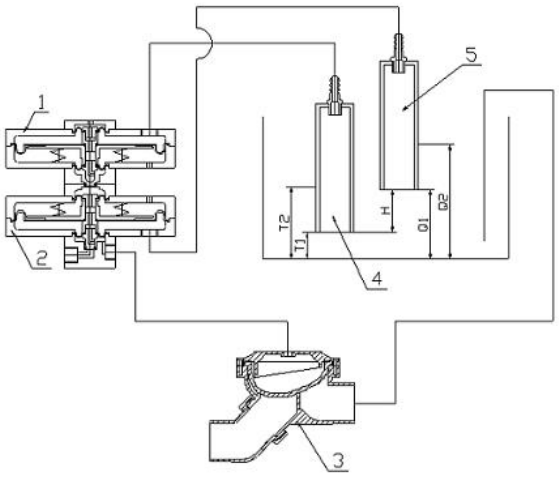
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)实用新型名称

液位气控阀及相应负压排水系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种适于负压排水系统的液位气控阀及一种采用这种液位气控阀的负压排水系统。所述气控阀包括相互连接的停止总成和启动总成,所述启动总成的顶部与所述停止总成的底部密封连接在一起,停止总成和启动总成的阀体分别设有各自的密封柱及配套阀座,控制腔室内设有将其分隔为压力腔室和大气腔室的控制膜片,所述启动总成的压力腔室设有启动感应管接口,启动总成的负压源接口连接负压源,负压阀控制接口连接负压阀的控制端。所述负压排水系统设有集水井、排水管和负压阀,还设有液位气控阀、启动感应管和停止感应管,所述液位气控阀采用本实用新型的液位气控阀。本实用新型不需要用电,能够依据水位高度自动排水,使用方便,维护成本低。



CN 208778768 U

1.一种用于负压排水系统中的液位气控阀，其特征在于包括启动总成和停止总成，所述启动总成设有启动总成阀体，所述启动总成阀体内设有启动总成腔以及位于所述启动总成腔内的启动总成密封柱，所述启动总成腔由启动总成第一密封膜片和启动总成第二密封膜片沿轴向依次分隔为启动总成第一腔室、启动总成控制腔室和启动总成第二腔室，所述启动总成第一密封膜片和启动总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述启动总成密封柱，外缘均密封连接所述启动总成阀体的内壁，所述启动总成控制腔室内设有启动总成控制膜片，所述启动总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述启动总成密封柱，外缘密封连接所述启动总成阀体的内壁，将所述启动总成控制腔室轴向分隔为邻所述启动总成第一腔室的启动总成压力腔室和邻所述启动总成第二腔室的启动总成大气腔室，所述启动总成压力腔室设有启动感应管接口，所述启动总成大气腔室设有启动总成大气接口，所述启动总成密封柱设有启动总成密封柱通孔，所述启动总成密封柱的两端分别位于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室内，所述启动总成密封柱通孔的两端分别开口于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室，所述启动总成第一腔室设有启动总成第一腔室口，所述启动总成第二腔室设有启动总成第二腔室口，所述启动总成第一腔室口设有与所述启动总成密封柱构成启动总成密封副的启动总成密封座，位于所述启动总成第一腔室内的所述启动总成密封柱的端部设有与所述启动总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述启动总成密封副为常闭密封副，所述启动总成大气腔室和/或所述启动总成压力腔室内设有所述启动总成密封柱复位弹簧，所述停止总成设有停止总成阀体，所述停止总成阀体内设有停止总成腔以及位于所述停止总成腔内的停止总成密封柱，所述停止总成腔由停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片沿轴向依次分隔为停止总成第一腔室、停止总成控制腔室和停止总成第二腔室，所述停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述停止总成密封柱，外缘均密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成控制腔室内设有停止总成控制膜片，所述停止总成控制膜片将所述停止总成控制腔室轴向分隔为邻所述停止总成第一腔室的停止总成大气腔室和邻所述停止总成第二腔室的停止总成压力腔室，所述停止总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述停止总成密封柱，外缘密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成压力腔室设有停止感应管接口，所述停止总成大气腔室设有停止总成大气接口，所述停止总成密封柱设有停止总成密封柱通孔，所述停止总成密封柱的两端分别位于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室内，所述停止总成密封柱通孔的两端分别开口于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室，所述停止总成第一腔室设有停止总成第一腔室口，所述停止总成第二腔室设有停止总成第二腔室口，所述停止总成第一腔室口设有与所述停止总成密封柱构成停止总成密封副的停止总成密封座，位于所述停止总成第一腔室内的所述停止总成密封柱的端部设有与所述停止总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述停止总成密封副为常开密封副，所述停止总成大气腔室和/或所述停止总成压力腔室内设有所述停止总成密封柱复位弹簧，所述启动总成阀座上设有负压源接口和负压阀控制接口，所述负压源接口连通所述启动总成密封座外侧的所述启动总成第一腔室口，所述负压阀控制接口连通所述启动总成密封座里侧的所述启动总成第一腔室，所述启动总成第二腔室口连通所述停止总成密封座外侧的所述停止总成第一腔室口。

2.根据权利要求1所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成第一密封膜片、启动总

成控制膜片、启动总成第二密封膜片、停止总成第一密封膜片、停止总成控制膜片和停止总成第二密封膜片均设有环形凸起。

3.根据权利要求2所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成第一密封膜片、启动总成第二密封膜片、停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片上的环形凸起位于背向相应控制腔室侧，所述启动总成控制膜片和停止总成控制膜片的环形凸起位于背向相应压力腔室侧。

4.根据权利要求1所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成大气接口和所述停止总成大气接口的孔径相等或者不相等，所述停止总成大气接口直接连通大气或者通过所连接的节流阀连通大气。

5.根据权利要求1所述的液位气控阀，其特征在于所述停止总成第一腔室、停止总成控制腔室和停止总成第二腔室均呈圆柱形，所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室的直径相等且小于所述停止总成控制腔室的直径，所述启动总成第一腔室、启动总成控制腔室和启动总成第二腔室均呈圆柱形，所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室的直径相等且小于所述启动总成控制腔室的直径，当所述启动总成控制腔室和所述停止总成控制腔室的横截面积相同时，所述启动总成密封柱复位弹簧和停止总成密封柱复位弹簧的弹力系数相同或者不相等，当所述启动总成密封柱复位弹簧和停止总成密封柱复位弹簧的弹力系数不相等时，所述启动感应管接口和停止感应管接口连接于同一个感应管或者分别连接不同的感应管。

6.根据权利要求1所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成密封柱复位弹簧为设置在所述启动总成大气腔室的螺旋弹簧，所述停止总成密封柱复位弹簧为设置在所述停止总成大气腔室的螺旋弹簧。

7.根据权利要求6所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成控制膜片与所述启动总成密封柱复位弹簧之间设有硬质的启动总成控制膜片压板，所述启动总成控制膜片压板的外缘位于所述启动总成控制膜片上的环形凸起的内侧，且所述启动总成控制膜片压板的中间部分与所述启动总成控制膜片相接触，其外缘部位与所述启动总成控制膜片之间留有间隙，所述启动总成密封柱复位弹簧通过所述启动总成控制膜片压板作用于所述启动总成控制膜片。

8.根据权利要求7所述的液位气控阀，其特征在于所述停止总成控制膜片与所述停止总成密封柱复位弹簧之间设有硬质的停止总成控制膜片压板，所述停止总成控制膜片压板的外缘位于所述停止总成控制膜片上的环形凸起的内侧，且所述停止总成控制膜片压板的中间部分与所述停止总成控制膜片相接触，其外缘部位与所述停止总成控制膜片之间留有间隙，所述停止总成密封柱复位弹簧通过所述停止总成控制膜片压板作用于所述停止总成控制膜片。

9.根据权利要求1所述的液位气控阀，其特征在于所述启动总成第一腔室、启动总成控制腔室、启动总成压力腔室、启动总成大气腔室、启动总成第二腔室、启动总成第一密封膜片、启动总成控制膜片、启动总成第二密封膜片、启动总成密封柱、停止总成第一腔室、停止总成控制腔室、停止总成压力腔室、停止总成大气腔室、停止总成第二腔室、停止总成第一密封膜片、停止总成控制膜片、停止总成第二密封膜片、停止总成密封柱的主体部分均为旋转体，且轴线为同一直线，所述启动总成控制腔室、启动总成压力腔室、启动总成大气腔室

和启动总成控制膜片组成的构造与所述停止总成控制腔室、停止总成压力腔室、停止总成大气腔室和停止总成控制膜片组成的构造镜像对称。

10.一种负压排水系统，设有集水井、排水管和负压阀，所述负压阀设置在所述排水管上，所述排水管的进口位于所述集水井内，其特征在于还设有液位气控阀、启动感应管和停止感应管，所述液位气控阀采用权利要求1-9任一所述的液位气控阀，所述启动感应管和停止感应管均为竖管，下端开口位于所述集水井内，所述启动感应管的下端开口位置高于所述停止感应管的下端开口位置，所述停止感应管的下端开口位置高于所述排水管的进口位置，所述停止感应管接口通过相应的连接管连接所述停止感应管的上端开口，所述启动感应管接口通过相应的连接管连接所述启动感应管的上端开口，所述负压阀控制接口连接所述负压阀的负压控制接口，所述负压源接口用于连接负压源。

液位气控阀及相应负压排水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适于负压排水系统的液位气控阀和一种采用这种液位气控阀的负压排水系统。

背景技术

[0002] 现有排水系统通常设置集水井，现有水收集到集水井内，当集水井内的水位达到一定高度后，启动排水系统的泵，通过排水系统将水排出，对于负压排水系统，则是以负压源替代泵作为排水动力，开启排水管道的控制阀门后，依靠负压源将水抽出，而排水管道上的控制阀也可以采用负压阀，通过外部负压信号控制负压阀的动作，负压信号可以来源于负压源，以一个较小的定时器进行负压阀连接的负压信号连接管上的小阀门，当该小阀门打开后，负压阀获得负压信号后自动开启。

[0003] 这种控制方式由于或多或少地总要用到电能，以电池作为电能需要按时更换，以市电作为电源则不仅布线麻烦，而且还存在漏电的危险。另外，，虽然定时器的时间可调，但一旦调定，工作周期就固定，其所控制的阀门的开启/关闭时间也就固定，但需要的排水量却往往不是稳定的，由此也就可能会经常发生排水周期(时间间隔)与实际需要不相符的现象。

实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型涉及一种适于负压排水系统的液位气控阀和一种采用这种液位气控阀的负压排水系统，本实用新型不需要用电，能够依据水位高度自动排水，且排水周期可调。

[0005] 本实用新型的技术方案是：一种用于负压排水系统中的液位气控阀，包括启动总成和停止总成，所述启动总成设有启动总成阀体，所述启动总成阀体内设有启动总成腔以及位于所述启动总成腔内的启动总成密封柱，所述启动总成腔由启动总成第一密封膜片和启动总成第二密封膜片沿轴向(启动总成密封柱的轴线方向，也就是启动总成密封柱进行启、闭启动总成密封副动作的移动方向)依次分隔为启动总成第一腔室、启动总成控制腔室和启动总成第二腔室，所述启动总成第一密封膜片和启动总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述启动总成密封柱，外缘均密封连接所述启动总成阀体的内壁，所述启动总成控制腔室内设有启动总成控制膜片，所述启动总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述启动总成密封柱，外缘密封连接所述启动总成阀体的内壁，将所述启动总成控制腔室轴向分隔为邻所述启动总成第一腔室的启动总成压力腔室和邻所述启动总成第二腔室的启动总成大气腔室，所述启动总成压力腔室设有启动感应管接口，所述启动总成大气腔室设有启动总成大气接口，所述启动总成密封柱设有启动总成密封柱通孔，所述启动总成密封柱的两端分别位于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室内，所述启动总成密封柱通孔的两端分别开口于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室，连通所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室，所述启动总成第一腔室设有启动总成第一腔

室口，所述启动总成第二腔室设有启动总成第二腔室口，所述启动总成第一腔室口设有与所述启动总成密封柱构成启动总成密封副的启动总成密封座，位于所述启动总成第一腔室内的所述启动总成密封柱的端部设有与所述启动总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述启动总成密封副为常闭密封副(即在所述启动总成控制膜片两侧没有压力差的情况下为关闭状态)，所述启动总成大气腔室和/或所述启动总成压力腔室内设有所述启动总成密封柱复位弹簧，用于在相关外力解除或减弱到一定程度后所述启动总成密封柱的复位，所述停止总成设有停止总成阀体，所述停止总成阀体内设有停止总成腔以及位于所述停止总成腔内的停止总成密封柱，所述停止总成腔由停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片沿轴向(停止总成密封柱的轴线方向，也就是停止总成密封柱进行启、闭停止总成密封副动作的移动方向)依次分隔为停止总成第一腔室、停止总成控制腔室和停止总成第二腔室，所述停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述停止总成密封柱，外缘均密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成控制腔室内设有停止总成控制膜片，所述停止总成控制膜片将所述停止总成控制腔室轴向分隔为邻所述停止总成第一腔室的停止总成大气腔室和邻所述停止总成第二腔室的停止总成压力腔室，所述停止总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述停止总成密封柱，外缘密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成压力腔室设有停止感应管接口，所述停止总成大气腔室设有停止总成大气接口，所述停止总成密封柱设有停止总成密封柱通孔，所述停止总成密封柱的两端分别位于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室内，所述停止总成密封柱通孔的两端分别开口于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室，连通所述停止总成第一腔室和停止总成第二腔室，所述停止总成第一腔室设有停止总成第一腔室口，所述停止总成第二腔室设有停止总成第二腔室口，所述停止总成第一腔室口设有与所述停止总成密封柱构成停止总成密封副的停止总成密封座，位于所述停止总成第一腔室内的所述停止总成密封柱的端部设有与所述停止总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述停止总成密封副为常开密封副(即在所述停止总成控制膜片两侧没有压力差的情况下为开启状态)，所述停止总成大气腔室和/或所述停止总成压力腔室内设有所述停止总成密封柱复位弹簧，用于在相关外力解除或减弱到一定程度后所述停止总成密封柱的复位，所述启动总成阀座上设有负压源接口和负压阀控制接口，所述负压源接口连通所述启动总成密封座外侧的所述启动总成第一腔室口，所述负压阀控制接口连通所述启动总成密封座里侧的所述启动总成第一腔室，所述启动总成第二腔室口连通所述停止总成密封座外侧的所述停止总成第一腔室口。

[0006] 一种负压排水系统，设有集水井、排水管和负压阀，还设有液位气控阀、启动感应管和停止感应管，所述集水井可以采用任意适于集水的形式和构造，所述负压阀设置在所述排水管上，用于控制所述排水管的通断，所述排水管的进口位于所述集水井内，所述液位气控阀采用本实用新型公开的任意一种液位气控阀，所述启动感应管和停止感应管均为竖管，下端开口位于所述集水井内，所述启动感应管的下端开口位置高于所述停止感应管的下端开口位置，所述停止感应管的下端开口位置高于所述排水管的进口位置，所述停止感应管接口通过相应的连接管连接所述停止感应管的上端开口，所述启动感应管接口通过相应的连接管连接所述启动感应管的上端开口，所述负压阀控制接口连接所述负压阀的负压控制接口，所述负压源接口用于连接负压源。

[0007] 本实用新型可以采用下列方式进行负压排水控制方法，采用本实用新型公开的任意一种负压排水系统，依据集水井内的水位高度控制液位气控阀的工作状态，进而控制负压阀的工作状态，控制系统的排水状态，即控制系统进行排水或者不进行排水，通过控制所述启动感应管的下端开口位置与所述停止感应管的下端开口位置的高度差控制排水周期或集水井水位的上下限高度，所述集水井内的水位高度信号通过启动感应管和停止感应管接入液位气控阀。

[0008] 本实用新型的有益效果为：液位气控阀不依靠电力工作，能够适用于比较偏远的户外的排水工作；能够根据液位自动控制排水，每次集水井内的排液量与进液量一一对应，由液位气控阀控制负压阀的开启和关闭，结构简单，调节方便；采用液位感应管形成密封空间，将液体压力形成气体压力，工作可靠，不会产生灵敏度及工作可靠性的问题。

附图说明

[0009] 图1是本实用新型排水系统初始状态下的示意图；

[0010] 图2是本实用新型排水系统开启状态下的示意图；

[0011] 图3是本实用新型液位气控阀的示意图；

[0012] 图4是本实用新型启动总成的示意图；

[0013] 图5是本实用新型停止总成的示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0015] 如图1-图5所示，本实用新型的用于负压排水系统的液位气控阀包括启动总成2和停止总成1。

[0016] 如图4所示，所述启动总成设有启动总成阀体205，所述启动总成阀体内设有启动总成腔以及位于所述启动总成腔内的启动总成密封柱203，所述启动总成腔由启动总成第一密封膜片214和启动总成第二密封膜片207沿轴向（启动总成密封柱的轴线方向，也就是启动总成密封柱进行启、闭启动总成密封副动作的移动方向）依次分隔为启动总成第一腔室202、启动总成控制腔室和启动总成第二腔室208，所述启动总成第一密封膜片和启动总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述启动总成密封柱，外缘均密封连接所述启动总成阀体的内壁，所述启动总成控制腔室内设有启动总成控制膜片206，所述启动总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述启动总成密封柱，外缘密封连接所述启动总成阀体的内壁，将所述启动总成控制腔室轴向分隔为邻所述启动总成第一腔室的启动总成压力腔室211和邻所述启动总成第二腔室的启动总成大气腔室212，所述启动总成压力腔室设有启动感应管接口210，所述启动总成大气腔室设有启动总成大气接口213，所述启动总成密封柱设有启动总成密封柱通孔201，所述启动总成密封柱的两端分别位于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室内，所述启动总成密封柱通孔的两端分别开口于所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室，连通所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室，所述启动总成第一腔室设有启动总成第一腔室口，所述启动总成第二腔室设有启动总成第二腔室口218，所述启动总成第一腔室口设有与所述启动总成密封柱构成启动总成密封副的启动总成密封座215，位于所述启动总成第一腔室内的所述启动总成密封柱的端部

设有与所述启动总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述启动总成密封副为常闭密封副(即在所述启动总成控制膜片两侧没有压力差的情况下为关闭状态)，所述启动总成大气腔室和/或所述启动总成压力腔室内设有所述启动总成密封柱复位弹簧204，用于在相关外力解除或减弱到一定程度后所述启动总成密封柱的复位.

[0017] 如图5所示，所述停止总成设有停止总成阀体105，所述停止总成阀体内设有停止总成腔以及位于所述停止总成腔内的停止总成密封柱103，所述停止总成腔由停止总成第一密封膜片114和停止总成第二密封膜片107沿轴向(停止总成密封柱的轴线方向，也就是停止总成密封柱进行启、闭停止总成密封副动作的移动方向)依次分隔为停止总成第一腔室102、停止总成控制腔室和停止总成第二腔室108，所述停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片均呈环状，其内缘均密封连接所述停止总成密封柱，外缘均密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成控制腔室内设有停止总成控制膜片106，所述停止总成控制膜片将所述停止总成控制腔室轴向分隔为邻所述停止总成第一腔室的停止总成大气腔室112和邻所述停止总成第二腔室的停止总成压力腔室111，所述停止总成控制膜片呈环形，其内缘密封连接所述停止总成密封柱，外缘密封连接所述停止总成阀体的内壁，所述停止总成压力腔室设有停止感应管接口110，所述停止总成大气腔室设有停止总成大气接口113，所述停止总成密封柱设有停止总成密封柱通孔101，所述停止总成密封柱的两端分别位于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室内，所述停止总成密封柱通孔的两端分别开口于所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室，连通所述停止总成第一腔室和停止总成第二腔室，所述停止总成第一腔室设有停止总成第一腔室口，所述停止总成第二腔室设有停止总成第二腔室口，所述停止总成第一腔室口设有与所述停止总成密封柱构成停止总成密封副的停止总成密封座115，位于所述停止总成第一腔室内的所述停止总成密封柱的端部设有与所述停止总成密封座上的密封面相配套的密封面，所述停止总成密封副为常开密封副(即在所述停止总成控制膜片两侧没有压力差的情况下为开启状态)，所述停止总成大气腔室和/或所述停止总成压力腔室内设有所述停止总成密封柱复位弹簧104，用于在相关外力解除或减弱到一定程度后所述停止总成密封柱的复位。

[0018] 所述启动总成阀座上设有负压源接口216和负压阀控制接口217，所述负压源接口连通所述启动总成密封座外侧的所述启动总成第一腔室口，所述负压阀控制接口连通所述启动总成密封座里侧的所述启动总成第一腔室，所述启动总成第二腔室口连通所述停止总成密封座外侧的所述停止总成第一腔室口。

[0019] 优选地，所述启动总成第一密封膜片、启动总成控制膜片、启动总成第二密封膜片、停止总成第一密封膜片、停止总成控制膜片和停止总成第二密封膜片均设有环形凸起，由此，在相应密封柱轴向移动过程中，膜片上的环形凸起会随密封柱移动产生变形以适应密封柱的位置变化，由于这种变形产生的应力或弹性力远小于平面膜片因拉伸产生的应力或弹性力，因此能够明显地减小甚至避免相关膜片对密封柱移动的阻碍。

[0020] 所述启动总成第一密封膜片、启动总成第二密封膜片、停止总成第一密封膜片和停止总成第二密封膜片上的环形凸起可以位于背向相应控制腔室侧，所述启动总成控制膜片和停止总成控制膜片的环形凸起可以位于背向相应压力腔室侧，这种构造适应于各腔室的相对压力状况，对密封柱移动的阻力更小，动作更灵活，进而控制精度更高。

[0021] 所述启动总成第一密封膜片、启动总成控制膜片、启动总成第二密封膜片、停止总

成第一密封膜片、停止总成控制膜片和停止总成第二密封膜片的内缘和外缘均可以呈T形。

[0022] 相应的T形结构优选嵌装位于相应连接件(相应的密封柱或阀体内壁)上的倒T形槽(内宽外窄的T形槽)内,由此可以提高安装的牢固性。

[0023] 可以将T形边缘贴附在相应连接件的表面,通过环形压条从T字的轴向两侧将T形在轴向上延伸出的宽边压住,由此同时实现固定连接和密封。

[0024] 所述停止总成第一腔室、停止总成控制腔室和停止总成第二腔室均呈圆柱形,所述停止总成第一腔室和所述停止总成第二腔室的直径优选相等且小于所述停止总成控制腔室的直径。

[0025] 所述启动总成第一腔室、启动总成控制腔室和启动总成第二腔室均呈圆柱形,所述启动总成第一腔室和所述启动总成第二腔室的直径优选相等且小于所述启动总成控制腔室的直径。

[0026] 各所述控制腔室的直径优选明显大于相应所述第一腔室和所述第二腔室的直径,例如,为所述第一腔室和所述第二腔室的直径的5-15倍,这样有利于提高控制精度和密封柱动作的灵活性。

[0027] 所述启动总成大气接口和所述停止总成大气接口的孔径可以相等,也可以不相等,可以通过缩小所述停止总成大气接口的孔径,延缓负压阀关闭的时间,适当增加吸入后续负压管道中的气体量。

[0028] 所述停止总成大气接口可以直接连通大气,也可以通过所连接的节流阀连通大气,当设置所述节流阀时,可以通过调节节流阀的流量,延缓和控制负压阀关闭的时间,适当增加吸入后续负压管道中的气体量。

[0029] 可以通过启动总成密封柱复位弹簧和停止总成密封柱复位弹簧的弹力系数调节和控制负压阀关闭动作的时延,例如,当所述启动总成控制腔室和所述停止总成控制腔室的横截面积相同时,所述启动总成密封柱复位弹簧和停止总成密封柱复位弹簧的弹力系数可以相同,也可以不相等,当所述启动总成密封柱复位弹簧和停止总成密封柱复位弹簧的弹力系数不相等时,所述启动感应管接口和停止感应管接口可以连接于同一个感应管,也可以分别连接不同的感应管,当连接同一个感应管时,该感应管同时用作启动感应管和停止感应管,以简化设备,通过相关复位弹簧弹力(弹力系数)的适当选择,可以调节和控制负压阀关闭的时延。

[0030] 当通过在所述停止总成大气接口上设置所述节流阀或者通过使所述启动总成大气接口和所述停止总成大气接口的孔径不相等等方式调整和控制负压阀关闭的时延时,也可以采用同一个感应管同时用作启动感应管和停止感应管。

[0031] 所述启动总成密封柱复位弹簧优选为设置在所述启动总成大气腔室的螺旋弹簧,所述停止总成密封柱复位弹簧优选为设置在所述停止总成大气腔室的螺旋弹簧。

[0032] 所述启动总成控制膜片与所述启动总成密封柱复位弹簧之间可以设有硬质的启动总成控制膜片压板209,所述启动总成控制膜片压板的外缘优选位于所述启动总成控制膜片上的环形凸起的内侧,由此所述启动总成密封柱复位弹簧通过所述启动总成控制膜片压板作用于所述启动总成控制膜片。

[0033] 优选地,所述启动总成控制膜片压板的中间部分与所述启动总成控制膜片相接触,其外缘部位与所述启动总成控制膜片之间留有间隙。

[0034] 所述停止总成控制膜片与所述停止总成密封柱复位弹簧之间可以设有硬质的停止总成控制膜片压板109，所述停止总成控制膜片压板的外缘优选位于所述停止总成控制膜片上的环形凸起的内侧，由此所述停止总成密封柱复位弹簧通过所述停止总成控制膜片压板作用于所述停止总成控制膜片。

[0035] 优选地，所述停止总成控制膜片压板的中间部分与所述停止总成控制膜片相接触，其外缘部位与所述停止总成控制膜片之间留有间隙。

[0036] 通过设置相应的控制膜片压板，以保证启动总成控制膜片受力均匀、避免弹簧对膜片造成损伤，不妨碍膜片在密封柱移动过程中所需要的变形。

[0037] 优选地，所述启动总成第一腔室、启动总成控制腔室、启动总成压力腔室、启动总成大气腔室、启动总成第二腔室、启动总成第一密封膜片、启动总成控制膜片、启动总成第二密封膜片、启动总成密封柱、停止总成第一腔室、停止总成控制腔室、停止总成压力腔室、停止总成大气腔室、停止总成第二腔室、停止总成第一密封膜片、停止总成控制膜片、停止总成第二密封膜片、停止总成密封柱的主体部分均为旋转体，且轴线为同一直线，所述启动总成控制腔室、启动总成压力腔室、启动总成大气腔室和启动总成控制膜片组成的构造与所述停止总成控制腔室、停止总成压力腔室、停止总成大气腔室和停止总成控制膜片组成的构造镜像对称，由此有利于简化构造，方便加工，而且还使得启动总成和停止总成的相关控制参数和控制特性相同，便于控制设计及操作。

[0038] 本实用新型的负压排水系统设有集水井、排水管和负压阀，还设有液位气控阀、启动感应管和停止感应管，所述集水井可以采用任意适于集水的形式和构造，所述负压阀设置在所述排水管上，用于控制所述排水管的通断，所述排水管的进口位于所述集水井内，所述液位气控阀采用本实用新型公开的任意一种液位气控阀，所述启动感应管和停止感应管均为竖管，下端开口位于所述集水井内，所述启动感应管的下端开口位置高于所述停止感应管的下端开口位置，所述停止感应管的下端开口位置高于所述排水管的进口位置，所述停止感应管接口通过相应的连接管连接所述停止感应管的上端开口，所述启动感应管接口通过相应的连接管连接所述启动感应管的上端开口，所述负压阀控制接口连接所述负压阀的负压控制接口，所述负压源接口用于连接负压源。

[0039] 本实用新型的压排水系统的负压排水控制方法，采用本实用新型公开的任意一种负压排水系统，依据集水井内的水位高度控制液位气控阀的工作状态，进而控制负压阀的工作状态，控制系统的排水状态，即控制系统进行排水或者不进行排水，通过控制所述启动感应管的下端开口位置与所述停止感应管的下端开口位置的高度差控制排水周期或集水井水位的上下限高度，所述集水井内的水位高度信号通过启动感应管和停止感应管接入液位气控阀。

[0040] 本实用新型的液位气控阀启动信号来自感应管，集水井内的液位上升，感应管内产生正压，当压力达到设定值，气控阀工作，将负压源与负压阀接通，负压阀开启，进行排污，集水井液位随之下降，感应管内压力也下降，当降到设定值，气控阀关断负压气源，负压阀关闭，停止排污。

[0041] 感应管安装于集水井内，分为启动感应管与停止感应管，启动感应管与气控阀的启动感应管接口连接，停止感应管与气控阀的停止感应管接口连接。

[0042] 本实用新型涉及的工作过程和工作原理为：

[0043] 初始状态:初始状态下,集水井内的2个感应管与大气接通,与之连接的启动总成压力腔室(启动总成初始状态拆分)与停止总成的压力腔室(停止总成初始状态拆分)处于常压状态。在此状态下,启动总成部分在其密封柱复位弹簧的作用下,使密封柱的密封面与相应阀座接触,负压气源接口与接负压阀控制接口被启动总成密封柱截止,与此同时,停止总成在其密封柱复位弹簧的作用下,使其密封柱与阀座密封面脱离接触,而负压气源接口与接负压阀控制接口被启动总成密封柱止,负压阀的提升腔(接通负压源后,可开启负压阀)通过液位调节阀的介质通道与大气连通,负压阀处于关闭状态。

[0044] 开启状态:集水井液位上升,达到高度T1时,停止感应管被液面封闭,随着液位的上升,与之连接的压力腔室的压力增加,当液位达到T2时,压力腔室中的压力足以克服复位弹簧的阻力,使停止总成的密封柱与阀座接触,停止总成密封副关闭,切断启动总成与停止总成的通气道。

[0045] 集水井液位上升,达到高度Q1时,启动感应管的下端开口被液面封闭,随着液位的上升,与之连接的压力腔室压力增加,液位达到Q2时,该力腔室的压力足以克服复位弹簧阻力,使启动总成的相应密封柱与阀座密封面脱离接触,启动总成开启,负压气源通过相应介质通道与提升腔室连通,负压阀开启,抽吸集水井内液体,集水井液位开始下降。

[0046] 关闭,恢复初始状态:集水井液位低于Q1时,启动感应管与大气接通,与之连接的启动总成的压力腔室压力下降,在其复位弹簧的作用下,使相应密封柱与密封垫接触,负压源接口与负压阀控制接口被密封柱截止,即切断负压源。此时,因停止总成关闭,启动总成与停止总成的通气道处于切断状态,负压阀仍处于开启状态,即负压阀继续抽吸集水井内液体。

[0047] 集水井液位低于T1时,停止感应管与大气接通,与之连接的停止总成的压力腔室内的压力下降,在复位弹簧的作用下,使密封柱与阀座脱离接触,这样,负压阀的提升腔则通过相应介质通道与大气连通,负压阀处于关闭状态。初始状态,开启状态,关闭,恢复初始状态,完成一个工作周期。

[0048] 本实用新型与现有技术的对比:本实用新型根据实时液位,自动调整工作周期。动力来自系统即有的负压气源,无须外接电源,主要可以用于负压排水系统中,根据液位自动控制负压阀开启与关闭。动力来自负压系统中的负压源,无须外接电源或其它动力源。

[0049] 液位气控阀涉及的启动感应管与停止感应管安装高差H,用于控制气控阀工作周期时间,即H越大,气控阀工作周期越长,每个工作周期抽吸集水井内的液体量也越多。另外,在负压阀开启抽吸的同时,集水井可能同时也会继续流入液体,此时,液位气控阀会根据液位,自动调整工作周期,即每次集水井内的排液量与进液量一一对应。即由液位控制开启/关闭。

[0050] 而现有定时气控阀,即气控阀的开启/关闭,由定时器控制,虽然时间可调,但一旦调定,工作周期就固定,其所控制的负压阀的开启/关闭时间也就固定。集水井内液体量变化情况下,定时气控阀工作时间不能随之改变。若定时气控阀工作周期调短,即进液量大于抽吸量,会造成集水井不断积水,以至于溢满。若定时气控阀工作周期调长,在负压阀开启工作时,会在集水井内没有液体时,而负压阀继续开启,造成负压气源的浪费。一般情况下,定时气控阀,根据现场不同的使用场合,需相应调整不同的工作周期。为避免集水井溢满,通常要适当调长气控阀工作周期,因此不可避免造成无功损耗,浪费负压气源。

[0051] 本实用新型所称集水井包括各种形式的集水区域，例如通常所称的集水井和积水池等。

[0052] 本实用新型公开的各优选和可选的技术手段，除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外，均可以任意组合，形成若干不同的技术方案。

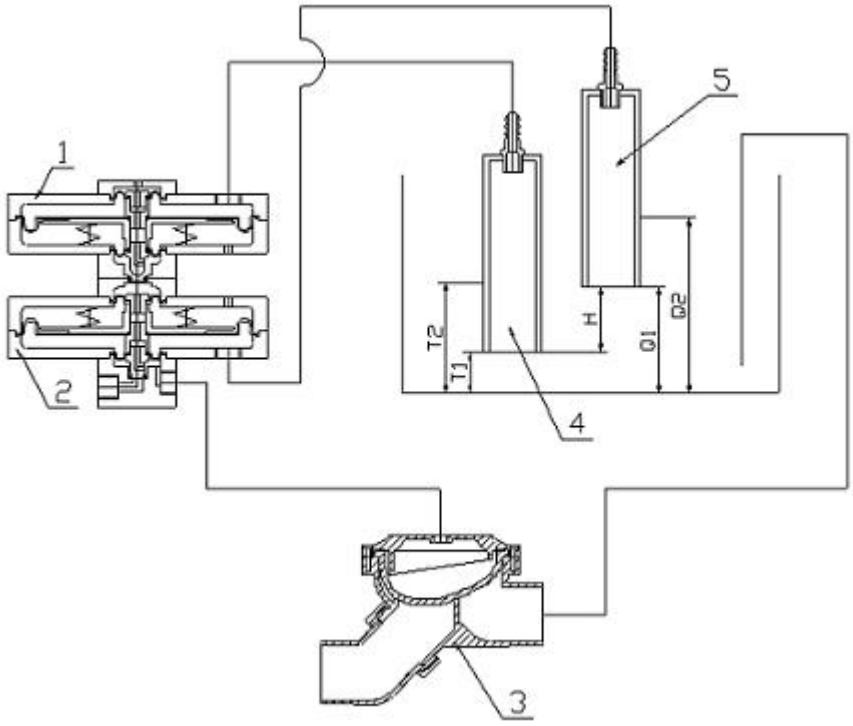


图 1

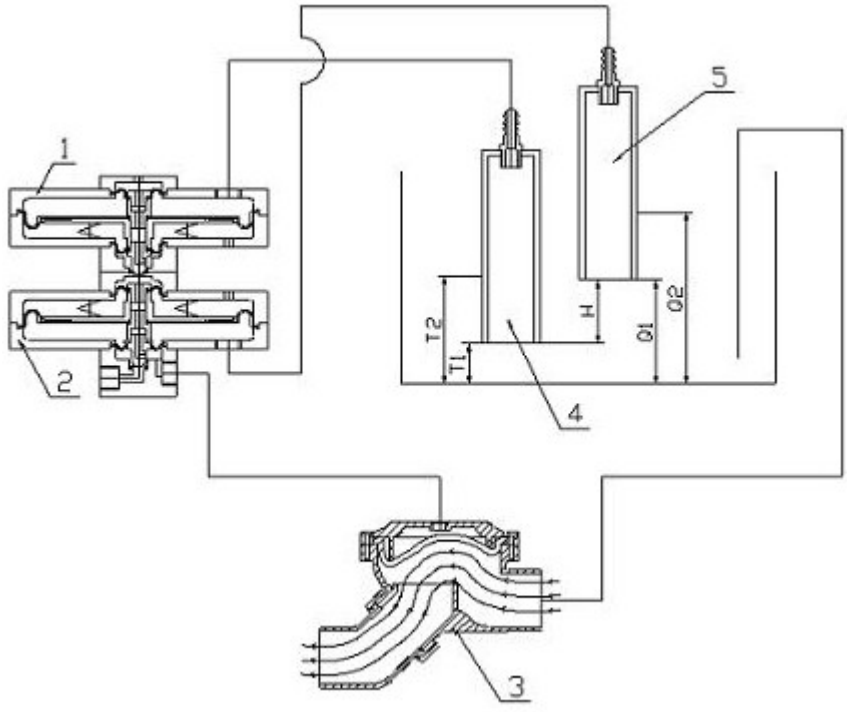


图 2

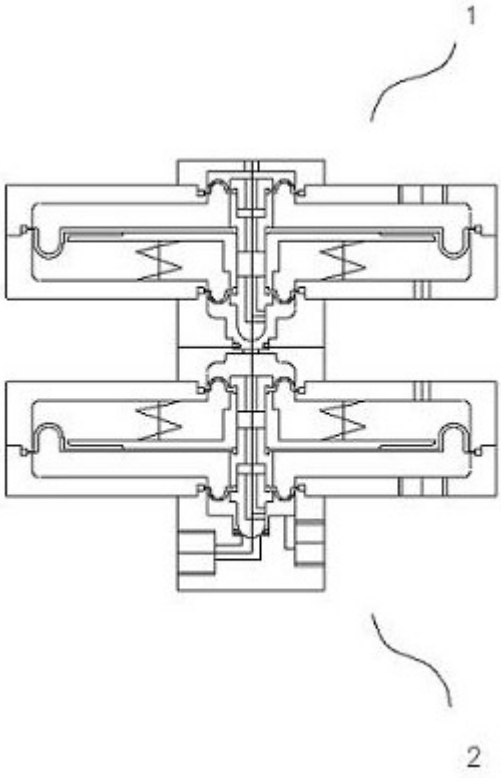

1
2

图 3

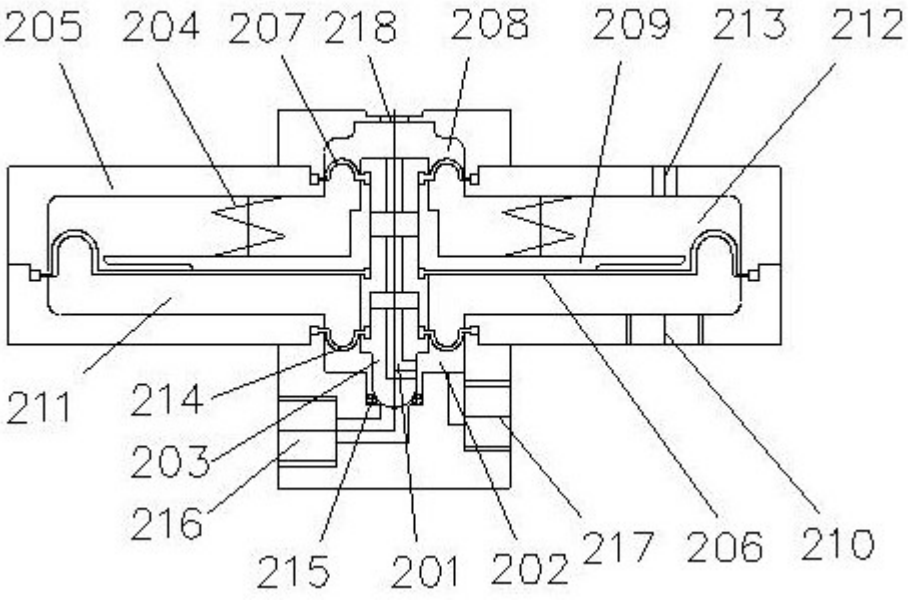

205
204
207
218
208
209
213
212
211
214
203
216
215
201
202
217
206
210

图 4

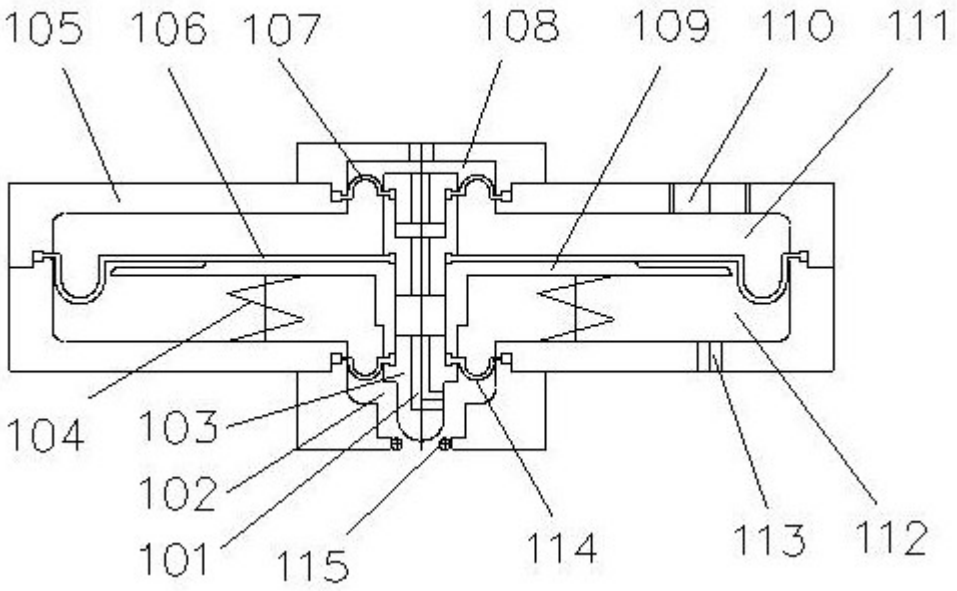


图 5