



上海納卡什瑪液壓技術有限公司

Nakashima Hydraulics Technology Co., Ltd.

Add: Plant3#, No. 86-150 Pingbei Rd. Zhuangqiao, Minhang District, Shanghai, China 201108
Tel: 400-021-9112 86-21-64901276/2276/3476 Fax: 86-21-64902590
Website: www.nakashima.cn E-mail: sales@nakashima.cn

減壓閥的工作原理

直動式減壓閥

壓力為 P_1 的壓縮空氣，由左端輸入經閥口 10 節流後，壓力降為 P_2 輸出。 P_2 的大小可由調壓彈簧 2、3 進行調節。順時針旋轉旋鈕 1，壓縮彈簧 2、3 及膜片 5 使閥芯 8 下移，增大閥口 10 的開度使 P_2 增大。若反時針旋轉旋鈕 1，閥口 10 的開度減小， P_2 隨之減小。

若 P_1 瞬時升高， P_2 將隨之升高，使膜片氣室 6 內壓力升高，在膜片 5 上產生的推力相應增大，此推力破壞了原來力的平衡，使膜片 5 向上移動，有少部分氣流經溢流孔 12、排氣孔 11 排出。在膜片上移的同時，因復位彈簧 9 的作用，使閥芯 8 也向上移動，關小進氣閥口 10，節流作用加大，使輸出壓力下降，直至達到新的平衡為止，輸出壓力基本又回到原來值。若輸入壓力瞬時下降，輸出壓力也下降、膜片 5 下移，閥芯 8 隨之下移，進氣閥口 10 開大，節流作用減小，使輸出壓力也基本回到原來值。逆時針旋轉旋鈕 1。使調節彈簧 2、3 放鬆，氣體作用在膜片 5 上的推力大於調壓彈簧的作用力，膜片向上曲，靠復位彈簧的作用關閉進氣閥口 10。再旋轉旋鈕 1，進氣閥芯 8 的頂端與溢流閥座 4 將脫開，膜片氣室 6 中的壓縮空氣便經溢流孔 12、排氣孔 11 排出，使閥處於無輸出狀態。

總之，溢流減壓閥是靠進氣口的節流作用減壓，靠膜片上力的平衡作用和溢流孔的溢流作用穩壓；調節彈簧即可使輸出壓力在一定範圍內改變。為防止以上溢流式減壓閥排出少量氣體對周圍環境的污染，可採用不帶溢流閥的減壓閥（即普通減壓閥）。

先導式減壓閥

當減壓閥的輸出壓力較高或通徑較大時，用調壓彈簧直接調壓，則彈簧剛度必然過大，流量變化時，輸出壓力波動較大，閥的結構尺寸也將增大。為了克服這些缺點，可採用先導式減壓閥。先導式減壓閥的工作原理與直動式的基本相同。先導式減壓閥所用的調壓氣體，是由小型的直動式減壓閥供給的。若把小型直動式減壓閥裝在閥體內部，則稱為內部先導式減壓閥；若將小型直動式減壓閥裝在主閥體外部，則稱為外部先導式減壓閥。內部先導式減壓閥，與直動式減壓閥相比，該閥增加了由噴嘴 4、擋板 3、固定節流孔 9 及氣室 B 所組成的噴嘴擋板放大環節。當噴嘴與擋板之間的距離發生微小變化時，就會使 B 室中的壓力發生明顯的變化，從而引起膜片 10 有較大的位移，去控制閥芯 6 的上下移動，使進氣閥口 8 開大或關小、提高對閥芯控制的靈敏度，即提高了穩壓精度。

外部先導式減壓閥的主閥，其工作原理與直動式相同。在主閥體外部還有一個小型直動式減壓閥，由它來控制主閥。此類閥適於通徑在 20mm 以上，遠距離（30m 以內）、高處、危險處、調壓困難的場合。

定值器

定值器是一種高精度的減壓閥，主要用於壓力定值。目前有兩種壓力規格的定值器：其氣源壓力分別為 0.14MPa 和 0.35MPa，輸出壓力範圍分別為 0—0.1MPa 和 0—0.25MPa。其輸出壓力波動不大於最大輸出壓力的 1%，常用於需要供給精確氣源壓力和信號壓力的場合，如氣動實驗設備、氣動自動裝置等。

圖 14—4 所示為定值器的工作原理圖。它由三部分組成：1 是直動式減壓閥的主閉部分；2 是恒壓

降装置，相当于一定差减压阀。主要作用是使喷嘴得到稳定气源流量；3 是喷嘴挡板装置和调压部分，起调压和压力放大作用，利用被它放大的气压去控制主阀部分。

由于定值器具有调定、比较和放大的功能，因而稳压精度高。

定值器处于非工作状态时，由气源输入的压缩空气经过滤器 1 过滤后进入 A 室和正室。主阀芯 19 在弹簧 20 和气源压力作用下压在阀座上，使 A 室与 B 室断开。进入 A 室的气流经由阀口(又称为活门)12 至 F 室，再通过恒节流孔 13 降压后，分别进入 G 室和 D 室。由于这时尚未对膜片 8 加力，挡板 5 与喷嘴 4 之间的间距较大，气体从喷嘴 4 流出时的气流阻力较小，G 室及 D 室的气压较低，膜片 3 及 15 保持原始位置。进入只室的微量气体主要经 B 室通过阀口 2 从排气口排出；另有一部分从输出口排空。此时输出口无气流输出，由喷嘴流出而排空微量气体是维持喷嘴挡板装置工作所必须的，因其为无功耗气量，所以希望其耗量越小越好。

定值器处于工作状态时，转动手柄 7，压下弹簧 6 并推动膜片 8 连同挡板 5 一同下移、挡板 5 与喷嘴 4 的间距缩小，气流阻力增加，使 G 室和 D 室的气压升高。膜片 16 在 D 室气压的作用下下移，将阀口 2 关闭，并向下推动主阀芯 19，打开阀口，压缩空气经 B 室和 H 室由输出口输出。与此同时，H 室压力上升并反馈到膜片 8 上，当膜片 8 所受反馈作用力与弹簧力平衡时，定值器便输出一定压力的气体。当输入压力波动时，如压力上升，B 室和 H 室气压瞬时增高、使膜片 8 上移，导致挡板 5 与喷嘴 4 之间的间距加大，G 室和 D 室的气压下降。由于 B 室压力增高，D 室压力下降，膜片 15 在压差的作用下向上移动，使主阀口减小，输出压力下降，直到稳定到调定压力上。此外，在输入压力上升时，E 室压力和 F 室瞬时压力也上升，膜片 3 在上下差压的作用下上移，关小稳压阀口 12。由于节流作用加强，F 室气压下降，始终保持节流孔 13 的前后压差恒定，故通过节流孔 13 的气体流量不变，使喷嘴挡板的灵敏度得到提高。当输入压力降低时，B 室和 H 室的压力瞬时下降，膜片 8 连同挡板 5 由于受力平衡破坏而下移，喷嘴 4 与挡板 5 间间距减小，G 室和 D 室压力上升，膜片 3 和 15 下移。膜片 15 下移使主阀口开度加大，使 B 室及 H 室气压回升，直到与调定压力平衡为止。而膜片 3 下移，使稳压口 12 开大，F 室气压上升，始终保持恒节流孔 13 前后压差恒定。同理，当输出压力波动时，将与输入压力波动时得到同样的调节。

由于定值器利用输出压力的反馈作用和喷嘴挡板的放大作用控制主阀，使其能对较小的压力变化作出反应，从而使输出压力得到及时调节，保持出口压力基本稳定，即定值稳压精度较高。

二、减压阀的基本性能

(1) 调压范围：它是指减压阀输出压力 P_2 的可调范围，在此范围内要求达到规定的精度。调压范围主要与调压弹簧的刚度有关。

(2) 压力特性：它是指流量 g 为定值时，因输入压力波动而引起输出压力波动的特性。输出压力波动越小，减压阀的特性越好。输出压力必须低于输入压力一定值才基本上不随输入压力变化而变化。

(3) 流量特性：它是指输入压力一定时，输出压力随输出流量 g 的变化而变化的特性。当流量 g 发生变化时，输出压力的变化越小越好。一般输出压力越低，它随输出流量的变化波动就越小。

三、减压阀的选用

根据使用要求选定减压阀的类型和调压精度，再根据所需最大输出流量选择其通径。决定阀的气源压力时，应使其大于最高输出压力 0.1MPa。减压阀一般安装在分水滤气器之后，油雾器或定值器之前，并注意不要将其进、出口接反；阀不用时应把旋钮放松，以免膜片经常受压变形而影响其性能。