



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113404919 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 202110864007.8

F16K 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.29

F16K 1/36 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113404919 A

(56) 对比文件

CN 2520443 Y, 2002.11.13

CN 106763960 A, 2017.05.31

CN 202580179 U, 2012.12.05

(43) 申请公布日 2021.09.17

CN 206036363 U, 2017.03.22

US 5752544 A, 1998.05.19

(73) 专利权人 四川长仪油气集输设备股份有限公司

GB 820897 A, 1959.09.30

KR 101122763 B1, 2012.03.23

地址 614000 四川省乐山市高新区南新路1089号

JP 2002373024 A, 2002.12.26

(72) 发明人 尚谨 王元清 梁术清

审查员 胡莹莹

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211

专利代理师 王朋飞

(51) Int. Cl.

F16K 31/385 (2006.01)

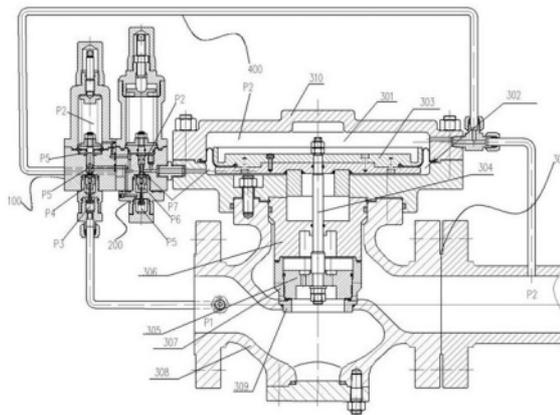
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种控制器组件具有四级节流密封的调压器

(57) 摘要

本发明公开了一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,涉及调压稳压装置技术领域。本发明包括调压控制器和主阀,其中调压控制器设计了四级节流密封结构,调压控制器的指挥器和稳压器中分别设置两级节流密封,工作时稳压器进气端通向主调压器膜片下腔经过四级阀瓣节流,流速在内部通道得到合理控制,有利于高压工况下保护阀瓣不被冲刷破坏。关闭时,四级阀瓣同时关闭,杜绝介质通过指挥控制系统泄漏至下游。打开时,稳压二级阀瓣和指挥二级阀瓣先打开,稳压一级阀瓣和指挥一级阀瓣再打开;可有效解决高压力下,阀瓣容易被冲刷破坏,影响节流效果、降低调压器精度及调压器关闭后,阀瓣无法严密密封的问题。



1. 一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,包括调压控制器和主阀(300),所述主阀(300)包括主阀阀体(308)、主阀阀套(306)、主阀阀芯(305)、主阀阀杆(304)、主阀阀座(309)、主阀膜片组件(303)和主阀阀盖(310),所述主阀膜片组件(303)设置于主阀阀盖(310)与主阀阀体(308)之间,将主阀阀盖(310)与主阀阀体(308)之间的腔体分隔为主阀膜片上腔(301)和主阀膜片下腔(302);主阀阀杆(304)上端连接主阀膜片组件(303),下端连接主阀阀芯(305),主阀阀芯(305)滑动装配于主阀阀套(306)内,且下端与主阀阀座(309)密封配合;所述调压控制器包括指挥阀(200)和稳压阀(100),其特征在于:所述稳压阀(100)包括稳压调节弹簧组件(101)、稳压膜片组件(102)、稳压阀体(103)、稳压一级阀瓣(104)和稳压二级阀瓣(105);所述稳压阀(100)内设置有稳压一级节流腔(106)、稳压二级节流腔(107)和稳压三级节流腔(108),稳压一级节流腔(106)、稳压二级节流腔(107)和稳压三级节流腔(108)依次连通;稳压一级阀瓣(104)置于稳压一级节流腔(106)内,用于控制稳压一级节流腔(106)与稳压二级节流腔(107)之间连通孔的通断;稳压二级阀瓣(105)置于稳压二级节流腔(107)内,用于控制稳压二级节流腔(107)与稳压三级节流腔(108)之间连通孔的通断;稳压一级阀瓣(104)连接稳压一级阀杆(109),稳压一级阀杆(109)向稳压二级节流腔(107)延伸与稳压二级阀瓣(105)接触,当稳压一级阀瓣(104)和稳压二级阀瓣(105)均处于关闭状态时,稳压一级阀杆(109)顶端与稳压二级阀瓣(105)底部之间具有设定间隙;稳压二级阀瓣(105)上连接稳压二级阀杆(110),稳压二级阀杆(110)上端延伸至稳压膜片下腔(111),与稳压膜片组件(102)相连;稳压调节弹簧组件(101)置于稳压膜片上腔(112)内,与稳压膜片组件(102)相连;

所述指挥阀(200)包括指挥调节弹簧组件(201)、指挥活塞组件(202)、指挥阀体(203)、指挥一级阀瓣(204)和指挥二级阀瓣(205),所述指挥阀(200)内设置有指挥一级节流腔(206),指挥二级节流腔(207)和指挥三级节流腔(208),指挥一级节流腔(206),指挥二级节流腔(207)和指挥三级节流腔(208)依次连通;指挥一级阀瓣(204)装配在指挥一级节流腔(206)内,用于控制指挥一级节流腔(206)与指挥二级节流腔(207)之间连通孔的通断;指挥二级阀瓣(205)装配于指挥二级节流腔(207)内,用于控制指挥二级节流腔(207)与指挥三级节流腔(208)之间连通孔的通断;指挥一级阀瓣(204)连接指挥一级阀杆(209),指挥一级阀杆(209)向指挥二级节流腔(207)延伸,与指挥二级阀瓣(205)接触,当指挥一级阀瓣(204)和指挥二级阀瓣(205)均处于关闭状态时,指挥一级阀杆(209)顶端与指挥二级阀瓣(205)底部之间具有设定间隙;指挥二级阀瓣(205)连接指挥二级阀杆(210),指挥二级阀杆(210)上端与指挥活塞组件(202)相连,指挥二级阀杆(210)与指挥阀体(203)密封连接,指挥活塞组件(202)滑动设置与指挥阀体(203)内,形成活塞下腔(211);指挥调节弹簧组件(201)置于活塞上腔与指挥活塞组件(202)相连;

所述稳压一级节流腔(106)上设置有与信号管(400)相连的连接接头(113),连接接头(113)上设置有稳压阻尼孔(114);连接接头(113)通过信号管(400)与主阀(300)进口上游管线相连,将主阀(300)进口端压力引入稳压阀(100);所述主阀膜片上腔(301)、稳压阀(100)的稳压膜片上腔(112)和指挥阀(200)的活塞下腔(211)均通过信号管(400)连通主阀(300)下游管道压力;稳压阀(100)的稳压三级节流腔(108)与指挥阀(200)的指挥一级节流腔(206)连通;指挥阀体(203)上设置有连通指挥三级节流腔(208)的连接接口I(212),所述连接接口I(212)通过信号管(400)连通主阀膜片下腔(302)。

2. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:在指挥阀体(203)上设置有连通活塞下腔(211)与连接接口I(212)的指挥阻尼孔(213),形成缓泄气道结构。

3. 如权利要求2所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:稳压阀(100)上连接接头(113)内的稳压阻尼孔(114)直径大于指挥阻尼孔(213)的直径。

4. 如权利要求2或3所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:控制指挥阻尼孔(213)形成的缓泄气道的进口、出口两端之间的压力差为0.05MPa-0.10MPa。

5. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:所述指挥阀(200)和稳压阀(100)通过螺钉装配在一起,指挥阀体(203)和稳压阀体(103)上均开设有平衡孔(214),将稳压阀(100)的稳压膜片上腔(112)和指挥阀(200)的活塞下腔(211)连通。

6. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:指挥阀(200)的指挥阀体(203)上设置有与活塞下腔(211)连通的连接接口II(215)。

7. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:稳压阀(100)的稳压阀体(103)上设置有与稳压膜片上腔(112)连通的连接接口III(118)。

8. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:所述稳压阀体(103)包括稳压下阀体(115)、稳压中阀体(116)和稳压上阀体(117),连接接头(113)装配在稳压下阀体(115)上,与稳压下阀体(115)之间形成所述稳压一级节流腔(106);稳压下阀体(115)装配在稳压中阀体(116)上,与稳压中阀体(116)之间形成稳压二级节流腔(107),稳压中阀体(116)上开设所述稳压三级节流腔(108);稳压膜片组件(102)装配于稳压上阀体(117)与稳压中阀体(116)之间,稳压膜片组件(102)将稳压中阀体(116)和稳压上阀体(117)之间的腔体分隔为稳压膜片上腔(112)和稳压膜片下腔(111)。

9. 如权利要求1所述的一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,其特征在于:所述指挥阀体(203)包括指挥下阀体(216)、指挥中阀体(217)和指挥上阀体(218),指挥下阀体(216)上装配有端盖(219),端盖(219)与指挥下阀体(216)之间形成指挥一级节流腔(206);指挥下阀体(216)装配在指挥中阀体(217)上,与指挥中阀体(217)之间形成指挥二级节流腔(207);指挥中阀体(217)上开设有指挥三级节流腔(208);指挥活塞组件(202)滑动装配于指挥中阀体(217)上,指挥调节弹簧组件(201)装配在指挥中阀体(217)和指挥上阀体(218)之间,上端与指挥上阀体(218)相连,下端作用于指挥活塞组件(202)上。

一种控制器组件具有四级节流密封的调压器

技术领域

[0001] 本发明涉及气体调压稳压装置,属于自动调节输气压力稳定输出气压的技术领域,更具体地说涉及一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,它特别适合在天然气、液化气、煤气以及CNG调压站等输气管线上安装使用。

背景技术

[0002] 我们知道,随着我国石油天然气事业和城镇化建设的高速发展,极大地推进了城市输配燃气管网设施的建设进程。据调查了解,目前,在我们大部分城市都已基本建成较为完善的输配燃气管网系统,这对在工业生产行业和居民生活中推行“煤改气”环保工程都发挥了积极作用。

[0003] 对于输气工作主管部门来说,向用户提供压力稳定的燃气产品是确保“安全送气、安全用气”的一项重要的技术质量指标。但是,在输配燃气作用过程中,输气管网设备不可避免地会受到上端气源、下端用气量变化等客观因素的影响而引起输气压力发生波动,当气压波动幅度过大超出设计许可范围时,就会对下游用户正常用气造成影响,甚至容易酿成生产安全事故。为了解决这个问题,在现行输气行业中最常使用的技术措施是在输气管线上安装一套调压控制装置,它的调压工作原理是:将管内压力波动信号反馈至调压控制装置,再由调压控制装置对输送管线进行调压作业,将输出气体压力波动值调控至许可范围内并使之趋于稳定。

[0004] 为保证下游用气的稳定和安全,该调压器需要有较高的调节精度、长期工作的稳定性及关闭后能实现严密密封。目前,国内主要生产4.0MPa以下的调压器,4.0~10.0MPa调压器有个别厂家生产,但因为缺乏创新的结构设计,在高压下调节精度不理想,故障率高,为天然气输配站场安全稳定运行造成了很大麻烦。目前高压调压器主要依靠进口,价格昂贵,交货期长、维护保养费用高昂。且天然气输配站场调压器的指挥器、稳压器只有一个阀瓣,即作为节流使用,也作为关闭密封使用。在高压下,阀瓣很容易被冲刷破坏,不仅影响节流效果,使调压器精度降低,而且调压器关闭后,阀瓣无法严密密封。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术中存在的缺陷和不足,本发明提供了一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,本发明的发明目的在于解决上述现有技术中调压控制器的阀瓣在高压下,容易被冲刷破坏,影响节流效果、降低调压器精度及调压器关闭后,阀瓣无法严密密封的问题。本发明在调压控制器上设计了四级节流密封结构,调压控制器的指挥器和稳压器中分别设置两级节流密封,工作时稳压器进气端通向主调压器膜片下腔经过四级阀瓣节流,流速在内部通道得到合理控制,有利于高压工况下保护阀瓣不被冲刷破坏。关闭时,四级阀瓣同时关闭,杜绝介质通过指挥控制系统泄漏至下游。可有效解决高压下,阀瓣容易被冲刷破坏,影响节流效果、降低调压器精度及调压器关闭后,阀瓣无法严密密封的问题。

[0006] 为了解决上述现有技术中存在的问题,本发明是通过下述技术方案实现的:

[0007] 一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,包括调压控制器和主阀,所述主阀包括主阀阀体、主阀阀套、主阀阀芯、主阀阀杆、主阀阀座、主阀膜片组件和主阀阀盖,所述主阀膜片组件设置于主阀阀盖与主阀阀体之间,将主阀阀盖与主阀阀体之间的腔体分隔为主阀膜片上腔和主阀膜片下腔;主阀阀杆上端连接主阀膜片组件,下端连接主阀阀芯,主阀阀芯滑动装配于主阀阀套内,且下端与主阀阀座密封配合;所述调压控制器包括指挥阀和稳压阀,所述稳压阀包括稳压调节弹簧组件、稳压膜片组件、稳压阀体、稳压一级阀瓣和稳压二级阀瓣;所述稳压阀内设置有稳压一级节流腔、稳压二级节流腔和稳压三级节流腔,稳压一级节流腔、稳压二级节流腔和稳压三级节流腔依次连通;稳压一级阀瓣置于稳压一级节流腔内,用于控制稳压一级节流腔与稳压二级节流腔之间连通孔的通断;稳压二级阀瓣置于稳压二级节流腔内,用于控制稳压二级节流腔与稳压三级节流腔之间连通孔的通断;稳压一级阀瓣连接稳压一级阀杆,稳压一级阀杆向稳压二级节流腔延伸与稳压二级阀瓣接触,当稳压一级阀瓣和稳压二级阀瓣均处于关闭状态时,稳压一级阀杆顶端与稳压二级阀瓣底部之间具有设定间隙;稳压二级阀瓣上连接稳压二级阀杆,稳压二级阀杆上端延伸至稳压膜片下腔,与稳压膜片组件相连;稳压调节弹簧组件置于稳压膜片上腔内,与稳压膜片组件相连;

[0008] 所述指挥阀包括指挥调节弹簧组件、指挥活塞组件、指挥阀体、指挥一级阀瓣和指挥二级阀瓣,所述指挥阀内设置有指挥一级节流腔,指挥二级节流腔和指挥三级节流腔,指挥一级节流腔,指挥二级节流腔和指挥三级节流腔依次连通;指挥一级阀瓣装配在指挥一级节流腔内,用于控制指挥一级节流腔与指挥二级节流腔之间连通孔的通断;指挥二级阀瓣装配于指挥二级节流腔内,用于控制指挥二级节流腔与指挥三级节流腔之间连通孔的通断;指挥一级阀瓣连接指挥一级阀杆,指挥一级阀杆向指挥二级节流腔延伸,与指挥二级阀瓣接触,当指挥一级阀瓣和指挥二级阀瓣均处于关闭状态时,指挥一级阀杆顶端与指挥二级阀瓣底部之间具有设定间隙;指挥二级阀瓣连接指挥二级阀杆,指挥二级阀杆上端与指挥活塞组件相连,指挥二级阀杆与指挥阀体密封连接,指挥活塞组件滑动设置与指挥阀体内,形成活塞下腔;指挥调节弹簧组件置于活塞上腔与指挥活塞组件相连;

[0009] 所述稳压一级节流腔上设置有与信号管相连的连接接头,连接接头上设置有稳压阻尼孔;连接接头通过信号管与主阀进口上游管线相连,将主阀进口端压力引入稳压阀;所述主阀膜片上腔、稳压阀的稳压膜片上腔和指挥阀的活塞下腔均通过信号管引入主阀下游管道压力;稳压阀的稳压三级节流腔与指挥阀的指挥一级节流腔连通;指挥阀体上设置有连通指挥三级节流腔的连接接口I,所述连接接口I通过信号管连通主阀膜片下腔。

[0010] 其中调压控制器是这样工作的:稳压阀进气是由信号管从主阀进口上游管道引入,由连接接头上的稳压阻尼孔进入到稳压一级节流腔内,若主阀进口上有管道压力为 P_1 ,则进口压力 P_1 经连接接头的稳压阻尼孔节流后在稳压一级节流腔内形成低于进口压力 P_1 的稳压一级节流压力 P_3 ;由稳压一级阀瓣节流后进入稳压二级节流腔内形成稳压二级节流压力 P_4 ;由稳压二级阀瓣节流后进入稳压三级节流腔内形成稳压三级节流压力 P_5 。稳压三级节流压力 P_5 一部分进入稳压膜片下腔,形成作用于稳压膜片向上的力;另一部分通过稳压阀体和指挥阀体上工艺孔或通过连接管,进入指挥阀的指挥一级节流腔内;由指挥一级阀瓣后进入指挥二级节流腔内形成指挥二级节流压力 P_6 ;由指挥二级阀瓣后进入指挥三级

节流腔内形成指挥三级节流压力P7,指挥三级节流压力P7通过信号管加载到主阀膜片下腔,形成作用于主阀膜片向上的力。

[0011] 主阀出口下游管道压力P2,由信号管引入到主阀膜片上腔、稳压膜片上腔和活塞下腔。在主阀膜片上腔作用于主阀膜片上形成向下的力,在稳压膜片上腔作用于稳压膜片上形成向下的力,在活塞下腔作用于活塞下端形成向上的力。

[0012] 调压器的主阀是将进口压力P1降压后输送到下游,采用信号管引取下游压力反馈至指挥阀,出口压力P2由指挥阀的指挥弹簧调节组件设定。在工作过程中,出口压力偏离设定的P2压力,就会驱使指挥活塞组件移动从而改变指挥阀上指挥一级阀瓣和指挥二级阀瓣的开度,使最终加载到主阀膜片下腔的压力P7改变,从而驱动主阀膜片移动,带动主阀阀芯移动,使调压器主阀出口压力稳定在设定压力P2值。

[0013] 为了更好地实现本发明的发明目的,它还具有如下的技术特征:

[0014] 在指挥阀体上设置有连通活塞下腔与连接接口I的指挥阻尼孔,形成缓泄气道结构。与现有技术相比,是将主阀阀杆设置的连通主阀膜片上腔和主阀膜片下腔的阻尼微孔设置在了指挥阀体上,这种结构设计能够提高调压控制器的调压响应效率和精度。

[0015] 稳压阀上连接接头内的稳压阻尼孔直径大于指挥阻尼孔的直径。稳压阀上稳压阻尼孔和指挥阀上指挥阻尼孔的直径由调压器主阀进口压力P1和出口压力P2之间的压差进行匹配设计。P1与P2之间压差越大,稳压阻尼孔直径相对减小,指挥阻尼孔的直径相对增大;其目的是使进入稳压阀膜片下腔压力P5和稳压器膜片上腔压力P2的差值相对较小,进入调压器主阀膜片下腔的压力P7和主阀膜片上腔压力P2的差值相对较小,避免压差过大,主阀膜片被破坏,导致调压器故障。不论稳压阻尼孔直径和指挥阻尼孔直径如何进行匹配设置,稳压阻尼孔直径始终大于指挥阻尼孔直径。

[0016] 控制指挥阻尼孔形成的缓泄气道的进口、出口两端之间的压力差为0.05MPa-0.10MPa。经试用表明:这种对指挥阻尼孔的阻尼压降控制在0.05MPa-0.10MPa之间的优化设计具有极佳的泄流缓释作用,可有效缓释平顺主阀膜片上腔和主阀膜片下腔内调压气介的压力瞬变幅度,能极大地改善主阀膜片下腔内调压气介的压变平顺性、平稳性,提高调压器的调压精度和输出气压的稳压能力。

[0017] 所述指挥阀和稳压阀通过螺钉装配在一起,指挥阀体和稳压阀体上均开设有平衡孔,将稳压阀的稳压膜片上腔和指挥阀的活塞下腔连通。

[0018] 指挥阀的指挥阀体上设置有与活塞下腔连通的连接接口II。

[0019] 稳压阀的稳压阀体上设置有与稳压膜片上腔连通的连接接口III。

[0020] 所述稳压阀体包括稳压下阀体、稳压中阀体和稳压上阀体,连接接头装配在稳压下阀体上,与稳压下阀体之间形成所述稳压一级节流腔;稳压下阀体装配在稳压中阀体上,与稳压中阀体之间形成稳压二级节流腔,稳压中阀体上开设所述稳压三级节流腔;稳压膜片组件装配于稳压上阀体与稳压中阀体之间,稳压膜片组件将稳压中阀体和稳压上阀体之间的腔体分隔为稳压膜片上腔和稳压膜片下腔。

[0021] 所述指挥阀体包括指挥下阀体、指挥中阀体和指挥上阀体,指挥下阀体上装配有端盖,端盖与指挥下阀体之间形成指挥一级节流腔;指挥下阀体装配在指挥中阀体上,与指挥中阀体之间形成指挥二级节流腔;指挥中阀体上开设有指挥三级节流腔;指挥活塞组件滑动装配于指挥中阀体上,指挥调节弹簧组件装配在指挥中阀体和指挥上阀体之间,上端

与指挥上阀体相连,下端作用于指挥活塞组件上。

[0022] 与现有技术相比,本发明所带来的有益的技术效果表现在:

[0023] 1、本发明创新设计了一种分别具有两级节流密封阀瓣的指挥阀和稳压阀组件,经实际使用测试,在10MPa高压力工况达到了高精度调节、零泄漏密封、长期稳定运行。

[0024] 2、在本发明中,稳压阀设置一级阀瓣和二级阀瓣,关闭时,稳压一级阀杆和稳压二级阀瓣之间存在一定间隙,开启时,稳压二级阀瓣先打开,稳压一级阀瓣再接着打开。此时,稳压二级阀瓣的开度大于稳压一级阀瓣。稳压一级阀瓣作为稳压阀的主要节流阀瓣,稳压二级阀瓣作为稳压阀的辅助节流阀瓣,在高压力工况下,即使稳压一级阀瓣损坏,稳压二级阀瓣也能达到严密密封的效果。

[0025] 3、在本发明中,指挥阀设置一级阀瓣和二级阀瓣。关闭时,指挥一级阀杆和指挥二级阀瓣之间存在一定间隙。开启时,指挥二级阀瓣先打开,指挥一级阀瓣接着打开。此时,指挥二级阀瓣的开度大于指挥一级阀瓣,指挥一级阀瓣作为指挥阀的主要节流阀瓣,指挥二级阀瓣作为指挥阀的辅助节流阀瓣,在高压力工况下,即使指挥一级阀瓣损坏,指挥二级阀瓣也能达到严密密封效果。

[0026] 4、在本发明中,由指挥阀、稳压阀组成的调压指挥控制器,工作时由稳压阀进气端通向主阀膜片下腔经过四级阀瓣节流,流速在内部通道得到合理控制,有利于高压工况下保护阀瓣不被冲刷破坏。关闭时,4级阀瓣同时关闭,杜绝介质通过指挥控制系统泄漏至下游。

[0027] 5、在本发明中,稳压阀的稳压膜片上腔引入调压器出口下游管道压力 P_2 ,稳压阀的稳压膜片下腔是经三次节流后的三级节流压力 P_5 ,即使在高压力工况下,稳压阀的稳压膜片受力为压差,稳压膜片采用橡胶膜片,稳压阀调节更灵敏。指挥阀设计为活塞结构,可承受较高的出口压力。

[0028] 6、在本发明中,指挥阀和稳压阀均可采用调节弹簧组件进行调节,稳压阀的稳压调节弹簧组件和指挥阀的指挥调节弹簧组件配合,可实现对出口压力的微调,调节更灵敏、精度更高。

附图说明

[0029] 图1为本发明调压器的整体结构剖视图;

[0030] 图2为本发明调压控制器的主剖结构示意图;

[0031] 图3为本发明稳压阀的主剖结构示意图;

[0032] 图4为本发明指挥阀的主剖结构示意图;

[0033] 附图标记:100、稳压阀,200、指挥阀,300、主阀,400、信号管;

[0034] 101、稳压调节弹簧组件,102、稳压膜片组件,103、稳压阀体,104、稳压一级阀瓣,105、稳压二级阀瓣,106、稳压一级节流腔,107、稳压二级节流腔,108、稳压三级节流腔,109、稳压一级阀杆,110、稳压二级阀杆,111、稳压膜片下腔,112、稳压膜片上腔,113、连接接头,114、稳压阻尼孔,115、稳压下阀体,116、稳压中阀体,117、稳压上阀体,118、连接接口 III;

[0035] 201、指挥调节弹簧组件,202、指挥活塞组件,203、指挥阀体,204、指挥一级阀瓣,205、指挥二级阀瓣,206、指挥一级节流腔,207、指挥二级节流腔,208、指挥三级节流腔,

209、指挥一级阀杆,210、指挥二级阀杆,211、活塞下腔,212、连接接口I,213、指挥阻尼孔,214、平衡孔,215、连接接口II,216、指挥下阀体,217、指挥中阀体,218、指挥上阀体,219、端盖;

[0036] 301、主阀膜片上腔,302、主阀膜片下腔,303、主阀膜片组件,304、主阀阀杆,305、主阀阀芯,306、主阀阀套,307、节流口,308、主阀阀体,309、主阀阀座,310、主阀阀盖。

具体实施方式

[0037] 下面结合说明书附图,对本发明的技术方案作出进一步详细地阐述。在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0038] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件,也可表示电连接,除非本文另有不同的说明。

[0039] 参照说明书附图1所示,示出了一种控制器组件具有四级节流密封的调压器,包括调压控制器和主阀300,调压器主要用于天然气输配站场,将上游高压来气通过调压器自动调压后输送至下游用户,是天然气输配站场的主要设备。其中主阀300的作用是对输配管线上的气介压力进行调节;调压控制器是由指挥阀200和稳压阀100组成的调压指挥控制器系统,控制主阀300启闭和开度,以达到控制输配管线气介压力。

[0040] 主阀300包括主阀阀体308、主阀阀套306、主阀阀芯305、主阀阀杆304、主阀阀座309、主阀膜片组件303和主阀阀盖310,所述主阀膜片组件303设置于主阀阀盖310与主阀阀体308之间,将主阀阀盖310与主阀阀体308之间的腔体分隔为主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302;主阀阀杆304上端连接主阀膜片组件303,下端连接主阀阀芯305,主阀阀芯305滑动装配于主阀阀套306内,且下端与主阀阀座309密封配合。

[0041] 本实施例提供了一种分别具有两级节流密封阀瓣的指挥阀200和稳压阀100组件,经实际使用测试,在10MPa高压力工况达到了高精度调节、零泄漏密封、长期稳定运行。

[0042] 参照说明书附图2、附图3和附图4所示,具体公开了调压控制器结构,所述调压控制器包括指挥阀200和稳压阀100,所述稳压阀100包括稳压调节弹簧组件101、稳压膜片组件102、稳压阀体103、稳压一级阀瓣104和稳压二级阀瓣105;所述稳压阀100内设置有稳压一级节流腔106、稳压二级节流腔107和稳压三级节流腔108,稳压一级节流腔106、稳压二级节流腔107和稳压三级节流腔108依次连通;稳压一级阀瓣104置于稳压一级节流腔106内,用于控制稳压一级节流腔106与稳压二级节流腔107之间连通孔的通断;稳压二级阀瓣105置于稳压二级节流腔107内,用于控制稳压二级节流腔107与稳压三级节流腔108之间连通孔的通断;稳压一级阀瓣104连接稳压一级阀杆109,稳压一级阀杆109向稳压二级节流腔107延伸与稳压二级阀瓣105接触,当稳压一级阀瓣104和稳压二级阀瓣105均处于关闭状态时,稳压一级阀杆109顶端与稳压二级阀瓣105底部之间具有设定间隙;稳压二级阀瓣105上连接稳压二级阀杆110,稳压二级阀杆110上端延伸至稳压膜片下腔111,与稳压膜片组件102相连;稳压调节弹簧组件101置于稳压膜片上腔112内,与稳压膜片组件102相连;

[0043] 所述指挥阀200包括指挥调节弹簧组件201、指挥活塞组件202、指挥阀体203、指挥一级阀瓣204和指挥二级阀瓣205,所述指挥阀200内设置有指挥一级节流腔206,指挥二级

节流腔207和指挥三级节流腔208,指挥一级节流腔206,指挥二级节流腔207和指挥三级节流腔208依次连通;指挥一级阀瓣204装配在指挥一级节流腔206内,用于控制指挥一级节流腔206与指挥二级节流腔207之间连通孔的通断;指挥二级阀瓣205装配于指挥二级节流腔207内,用于控制指挥二级节流腔207与指挥三级节流腔208之间连通孔的通断;指挥一级阀瓣204连接指挥一级阀杆209,指挥一级阀杆209向指挥二级节流腔207延伸,与指挥二级阀瓣205接触,当指挥一级阀瓣204和指挥二级阀瓣205均处于关闭状态时,指挥一级阀杆209顶端与指挥二级阀瓣205底部之间具有设定间隙;指挥二级阀瓣205连接指挥二级阀杆210,指挥二级阀杆210上端与指挥活塞组件202相连,指挥二级阀杆210与指挥阀体203密封连接,指挥活塞组件202滑动设置与指挥阀体203内,形成活塞下腔211;指挥调节弹簧组件201置于活塞上腔与指挥活塞组件202相连;

[0044] 所述稳压一级节流腔106上设置有与信号管400相连的连接接头113,连接接头113上设置有稳压阻尼孔114;连接接头113通过信号管400与主阀300进口上游管线相连,将主阀300进口端压力引入稳压阀100;所述主阀膜片上腔301、稳压阀100的稳压膜片上腔112和指挥阀200的活塞下腔211均通过信号管400连通主阀300下游管道压力;稳压阀100的稳压三级节流腔108与指挥阀200的指挥一级节流腔206连通;指挥阀体203上设置有连通指挥三级节流腔208的连接接口I212,所述连接接口I212通过信号管400连通主阀膜片下腔302。

[0045] 它是这样工作的:稳压阀100进气是由信号管400从主阀300进口上游管道引开,由连接接头113上的稳压阻尼孔114进入到稳压一级节流腔106内,若主阀300进口上有管道压力为 P_1 ,则进口压力 P_1 经连接接头113的稳压阻尼孔114节流后在稳压一级节流腔106内形成低于进口压力 P_1 的稳压一级节流压力 P_3 ;由稳压一级阀瓣104节流后进入稳压二级节流腔107内形成稳压二级节流压力 P_4 ;由稳压二级阀瓣105节流后进入稳压三级节流腔108内形成稳压三级节流压力 P_5 。稳压三级节流压力 P_5 一部分进入稳压膜片下111腔,形成作用于稳压膜片向上的力;另一部分通过稳压阀体103和指挥阀体203上工艺孔或通过连接管,进入指挥阀200的指挥一级节流腔206内;由指挥一级阀瓣204后进入指挥二级节流腔207内形成指挥二级节流压力 P_6 ;由指挥二级阀瓣205后进入指挥三级节流腔208内形成指挥三级节流压力 P_7 ,指挥三级节流压力 P_7 通过信号管400加载到主阀膜片下腔302,形成作用于主阀300膜片向上的力。

[0046] 主阀300出口下游管道压力 P_2 ,由信号管400引入到主阀膜片上腔301、稳压膜片上腔112和活塞下腔211。在主阀膜片上腔301作用于主阀300膜片上形成向下的力,在稳压膜片上腔112作用于稳压膜片上形成向下的力,在活塞下腔211作用于活塞下端形成向上的力。

[0047] 调压器的主阀300是将进口压力 P_1 降压后输送到下游,采用信号管400引取下游压力反馈至指挥阀200,出口压力 P_2 由指挥阀200的指挥弹簧调节组件设定。在工作过程中,出口压力偏离设定的 P_2 压力,就会驱使指挥活塞组件202移动从而改变指挥阀200上指挥一级阀瓣204和指挥二级阀瓣205的开度,使最终加载到主阀膜片下腔302的压力 P_7 改变,从而驱动主阀300膜片移动,带动主阀阀芯305移动,使调压器主阀300出口压力稳定在设定压力 P_2 值。

[0048] 参照说明书附图1,所示的调压器是这样进行调压稳压作业的:

[0049] 输气作业管理人员首先根据《输配送燃气管理操作规程》进行设定操作:调节稳压

调节弹簧组件101和指挥调节弹簧组件201,将调压器输出主管内的输出气压调至额定输出压力值。将调压器输出主管的输出气压引至调压器主阀膜片上腔301、稳压阀100的稳压膜片上腔112和指挥阀200的活塞腔下腔内;经稳压阀100和指挥阀200节流后的调压器进口端压力被引入到主阀膜片下腔302内,这时,调压器主阀300的主阀300膜片会在主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302内气压的共同作用下处于平衡位置状态;指挥阀200的指挥活塞组件202、指挥二级阀瓣205和指挥一级阀瓣204会在指挥调节弹簧组件201、活塞下腔211内的气压的共同作用下处于平衡位置状态;稳压阀100的稳压膜片组件102、稳压一级阀瓣104和稳压二级阀杆110会在稳压调节弹簧组件101、稳压膜片下111腔内气压的共同作用下处于平衡位置状态。

[0050] 当调压器主阀300下端输出气压因下游用户用气数量增加而下降时,引入主阀膜片上腔301、活塞下腔211、稳压膜片上腔112的压力 P_2 下降,这时,指挥阀200内的活塞组件的平衡被打破,指挥活塞组件202会在指挥调节弹簧组件201的推动下向下移动并带动指挥一级阀瓣204、指挥二级阀瓣205向下移动来增大指挥节流的开度,即可将“增大的调压信号”由指挥三级节流腔208经过信号管400输入主阀膜片下腔302,并加载在主阀300膜片一向上的力,即 P_7 压力值增大;由于 P_2 是下降的,这时,“增大的调压信号”将会推动主阀膜片组件303向上移动并通过主阀阀杆304带动主阀阀芯305向上移动,在主阀阀芯305上移时会增大主阀阀套306的节流口307的开度,即可增大调压器主阀300的输出流量压力直至输出压力趋于稳定并达到设定的额定输出压力值。

[0051] 特别需要说明的是:输入主阀膜片下腔302内的“增大的调压信号”是由信号管400将主阀300进口前端管道压力信号气源导入稳压阀100经稳压一级节流腔106、稳压二级节流腔107、稳压三级节流腔108,在导入指挥一级节流腔206、指挥二级节流腔207至指挥三级节流腔208;形成的“调压信号”。在上述过程中,主阀300进口前端管道压力信号气源经过五级节流降压形成的“调压信号”。更进一步地说,在经过稳压一级节流腔106、稳压二级节流腔107、稳压三级节流腔108、指挥一级节流腔206、指挥二级节流腔207和指挥三级节流腔208进行调压作业的全过程中还会同时受到反馈输入指挥活塞下腔211、稳压膜片上腔112的主阀300后输出压力下降拨动信号的共同影响作用而形成的“增大的调压信号”。虽然,输入主阀膜片下腔302内的调压信号是“增大的”,但是,这种“增大的调压信号”是由稳压阻尼孔114、稳压一级阀瓣104、稳压二级阀瓣105、指挥一级阀瓣204和指挥二级阀瓣205串联形成的复式调压稳压结构一次经过一次稳压节流、二次稳压节流、三次稳压节流、一次调压节流和二次调压节流后所形成的。它在输入主阀膜片下腔302内进行调压稳压作用时,却具有极佳的“压变平顺性和平稳性”。经试用表明:在10MPa高压工况达到了高精度调节、零泄漏密封、长期稳定运行。

[0052] 当调压器主阀300下端输气管线因“爆管事故”而导致下游压力急剧下降时,信号管400导入指挥阀200和稳压阀100内的气压也会快速下降,这时,指挥调节弹簧组件201、稳压调节弹簧组件101会推动指挥一级阀瓣204、指挥二级阀瓣205和稳压一级阀瓣104和稳压二级阀瓣105向上移动关闭指挥阀200和稳压阀100快速切断前压信号气源。与此同时,主阀膜片组件303也会在主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302之间的压差作用下快速向下移动并通过主阀阀杆304带动主阀阀芯305向下移动封闭主阀阀套306的节流口307,即可快速关闭调压器主阀300进行安全保护。

[0053] 反之,当调压器主阀300下端的输出气压因下游用户用气数量减少而上升时,信号管400将主阀300下游管道压力上升的波动信号分别反馈至主阀膜片上腔301、指挥阀200活塞下腔211和稳压阀100的稳压膜片上腔112内,与上述同理:指挥阀200的活塞组件会在活塞下腔211的气压推动下向上移动,这是指挥一级阀瓣204和指挥二级阀瓣205会在指挥调节弹簧组件201推动下向上移动来减小指挥节流的开度,即可将“减小的调压信号”由指挥三级节流腔208和信号管400输入主阀膜片下腔302内,由于导入主阀膜片上腔301内的压力是上升的,主阀膜片下腔302内的压力是下降的,主阀膜片组件303在主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302之间的压力差的作用下向下移动,减小主阀阀套306的节流口307的开度,即可减小调压器主阀300的输出流量压力直至使输出压力趋于稳定并达到设定的额定输出压力至。

[0054] 作为本实施例的一种实施方式,稳压阀100设置一级阀瓣和二级阀瓣,关闭时,稳压一级阀杆109和稳压二级阀瓣105之间存在一定间隙,开启时,稳压二级阀瓣105先打开,稳压一级阀瓣104再接着打开。此时,稳压二级阀瓣105的开度大于稳压一级阀瓣104。稳压一级阀瓣104作为稳压阀100的主要节流阀瓣,稳压二级阀瓣105作为稳压阀100的辅助节流阀瓣,在高压工况下,即使稳压一级阀瓣104损坏,稳压二级阀瓣105也能达到严密密封的效果。

[0055] 更进一步地,指挥阀200设置一级阀瓣和二级阀瓣。关闭时,指挥一级阀杆209和指挥二级阀瓣205之间存在一定间隙。开启时,指挥二级阀瓣205先打开,指挥一级阀瓣接着打开。此时,指挥二级阀瓣205的开度大于指挥一级阀瓣204,指挥一级阀瓣204作为指挥阀200的主要节流阀瓣,指挥二级阀瓣205作为指挥阀200的辅助节流阀瓣,在高压工况下,即使指挥一级阀瓣204损坏,指挥二级阀瓣205也能达到严密密封效果。

[0056] 更进一步的,由指挥阀200、稳压阀100组成的调压指挥控制器,工作时由稳压阀100进气端通向主阀膜片下腔302经过四级阀瓣节流,流速在内部通道得到合理控制,有利于高压工况下保护阀瓣不被冲刷破坏。关闭时,4级阀瓣同时关闭,杜绝介质通过指挥控制系统泄漏至下游。

[0057] 在指挥阀体203上设置有连通活塞下腔211与连接接口I212的指挥阻尼孔213,形成缓泄气道结构。与现有技术相比,是将主阀阀杆304设置的连通主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302的阻尼微孔设置在了指挥阀体203上,这种结构设计能够提高调压控制器的调压响应效率和精度。

[0058] 稳压阀100上连接接头113内的稳压阻尼孔114直径大于指挥阻尼孔213的直径。稳压阀100上稳压阻尼孔114和指挥阀200上指挥阻尼孔213的直径由调压器主阀300进口压力 P_1 和出口压力 P_2 之间的压差进行匹配设计。 P_1 与 P_2 之间压差越大,稳压阻尼孔114直径相对减小,指挥阻尼孔213的直径相对增大;其目的是使进入稳压阀100膜片下腔压力 P_5 和稳压器膜片上腔压力 P_2 的差值相对较小,进入调压器主阀膜片下腔302的压力 P_7 和主阀膜片上腔301压力 P_2 的差值相对较小,避免压差过大,主阀300膜片被破坏,导致调压器故障。不论稳压阻尼孔114直径和指挥阻尼孔213直径如何进行匹配设置,稳压阻尼孔114直径始终大于指挥阻尼孔213直径。

[0059] 控制指挥阻尼孔213形成的缓泄气道的进口、出口两端之间的压力差为0.05MPa-0.10MPa。经试用表明:这种对指挥阻尼孔213的阻尼压降控制在0.05MPa-0.10MPa之间的优

化设计具有极佳的泄流缓释作用,可有效缓释平顺主阀膜片上腔301和主阀膜片下腔302内调压气介的压力瞬变幅度,能极大地改善主阀膜片下腔302内调压气介的压变平顺性、平稳性,提高调压器的调压精度和输出气压的稳压能力。

[0060] 作为本实施例的又一种实施方式,参照说明书附图2,所述指挥阀200和稳压阀100通过螺钉装配在一起,指挥阀体203和稳压阀体103上均开设有平衡孔214,将稳压阀100的稳压膜片上腔112和指挥阀200的活塞下腔211连通。

[0061] 参照说明书附图2和3,指挥阀200和稳压阀100可单独设置,通过信号管400连通。指挥阀200和稳压阀100均可单独引入主阀300后端管线压力;由其中一个引入后端管线压力,将指挥阀200的活塞下腔211与稳压阀100的稳压膜片上腔112连通。

[0062] 此时,指挥阀200的指挥阀体203上设置有与活塞下腔211连通的连接接口Ⅱ215。稳压阀100的稳压阀体103上设置有与稳压膜片上腔112连通的连接接口Ⅲ118。

[0063] 更进一步地,所述稳压阀体103包括稳压下阀体115、稳压中阀体116和稳压上阀体117,连接接头113装配在稳压下阀体115上,与稳压下阀体115之间形成所述稳压一级节流腔106;稳压下阀体115装配在稳压中阀体116上,与稳压中阀体116之间形成稳压二级节流腔107,稳压中阀体116上开设所述稳压三级节流腔108;稳压膜片组件102装配于稳压上阀体117与稳压中阀体116之间,稳压膜片组件102将稳压中阀体116和稳压上阀体117之间的腔体分隔为稳压膜片上腔112和稳压膜片下111腔。

[0064] 所述指挥阀体203包括指挥下阀体216、指挥中阀体217和指挥上阀体218,指挥下阀体216上装配有端盖219,端盖219与指挥下阀体216之间形成指挥一级节流腔206;指挥下阀体216装配在指挥中阀体217上,与指挥中阀体217之间形成指挥二级节流腔207;指挥中阀体217上开设有指挥三级节流腔208;指挥活塞组件202滑动装配于指挥中阀体217上,指挥调节弹簧组件201装配在指挥中阀体217和指挥上阀体218之间,上端与指挥上阀体218相连,下端作用于指挥活塞组件202上。

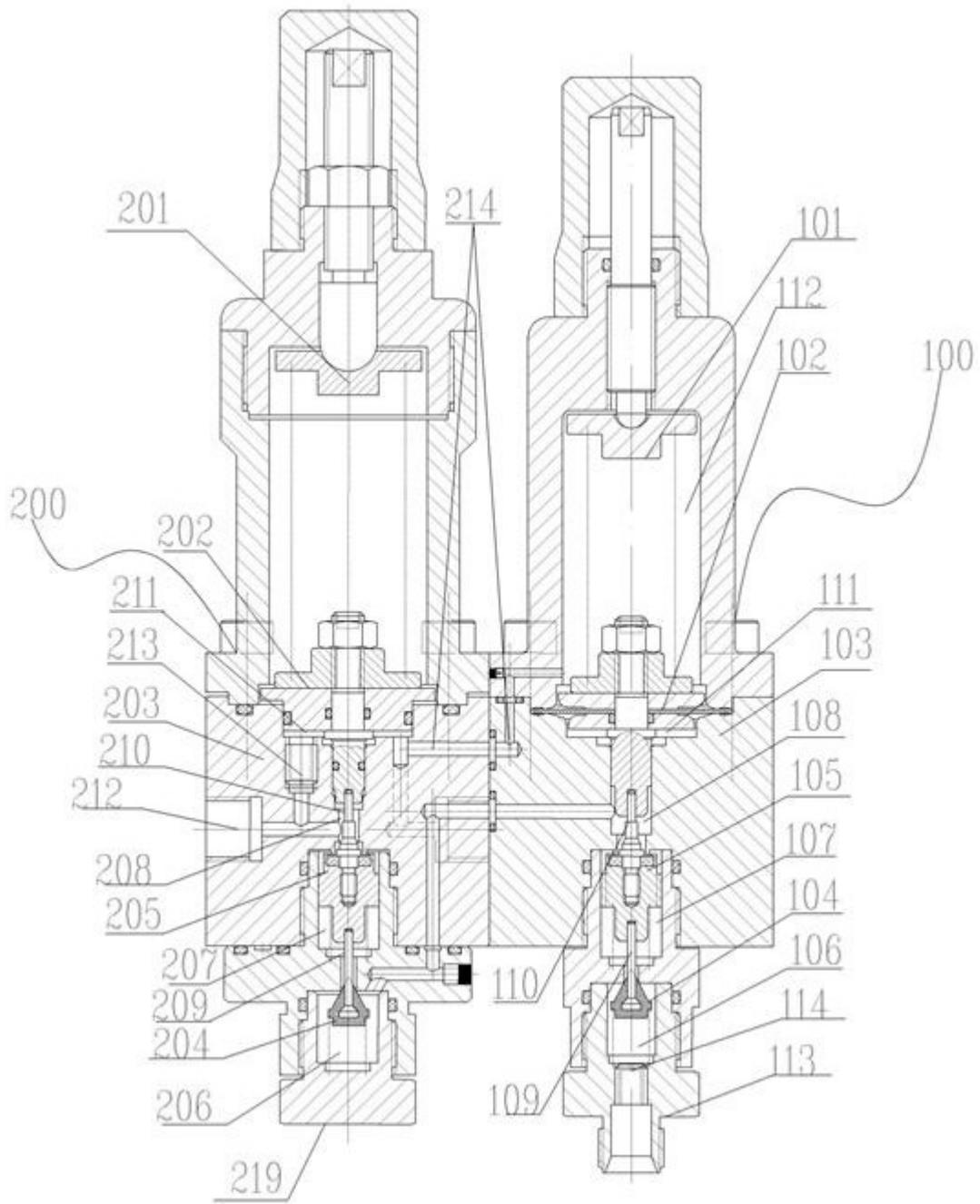


图2

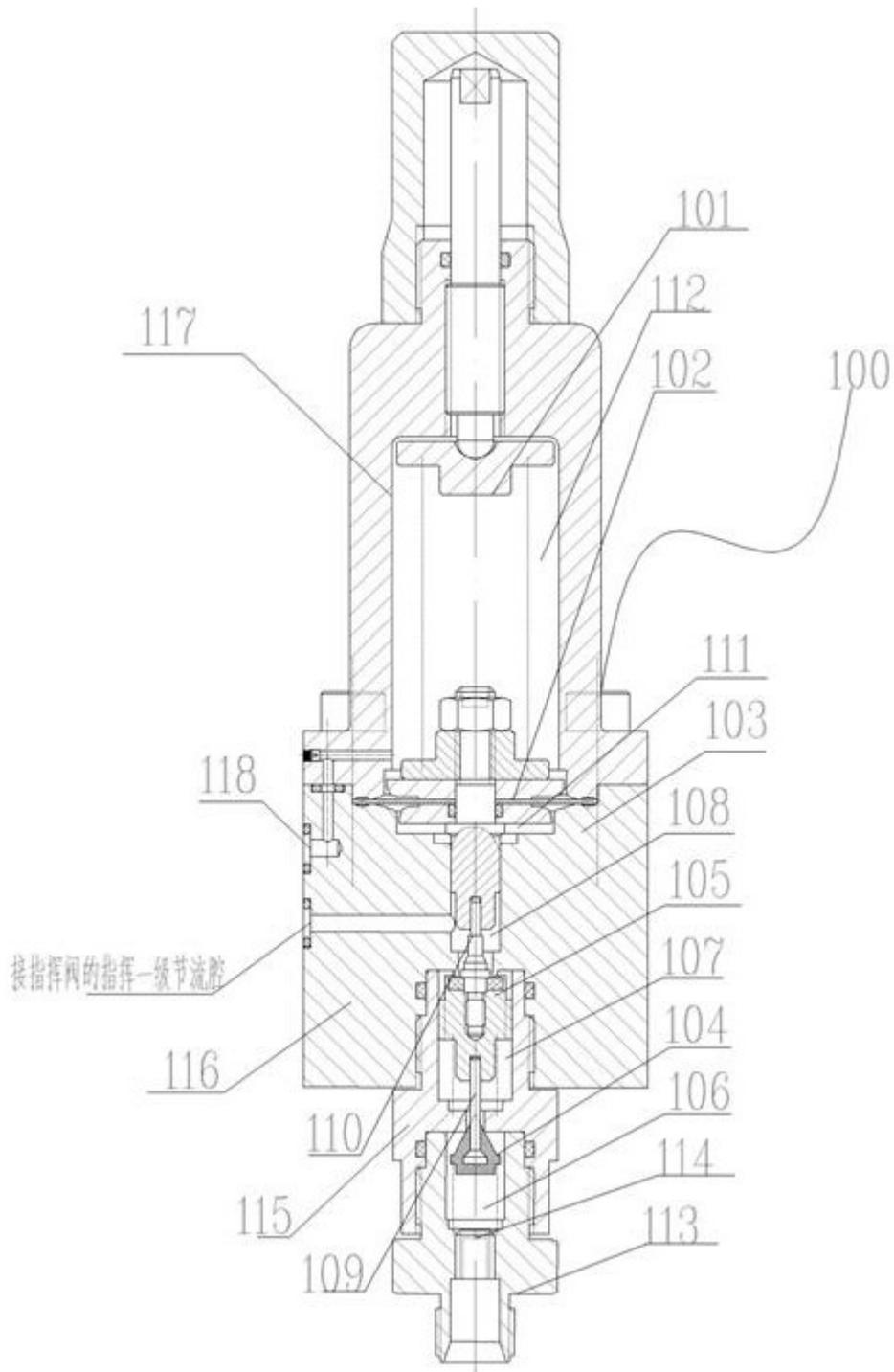


图3

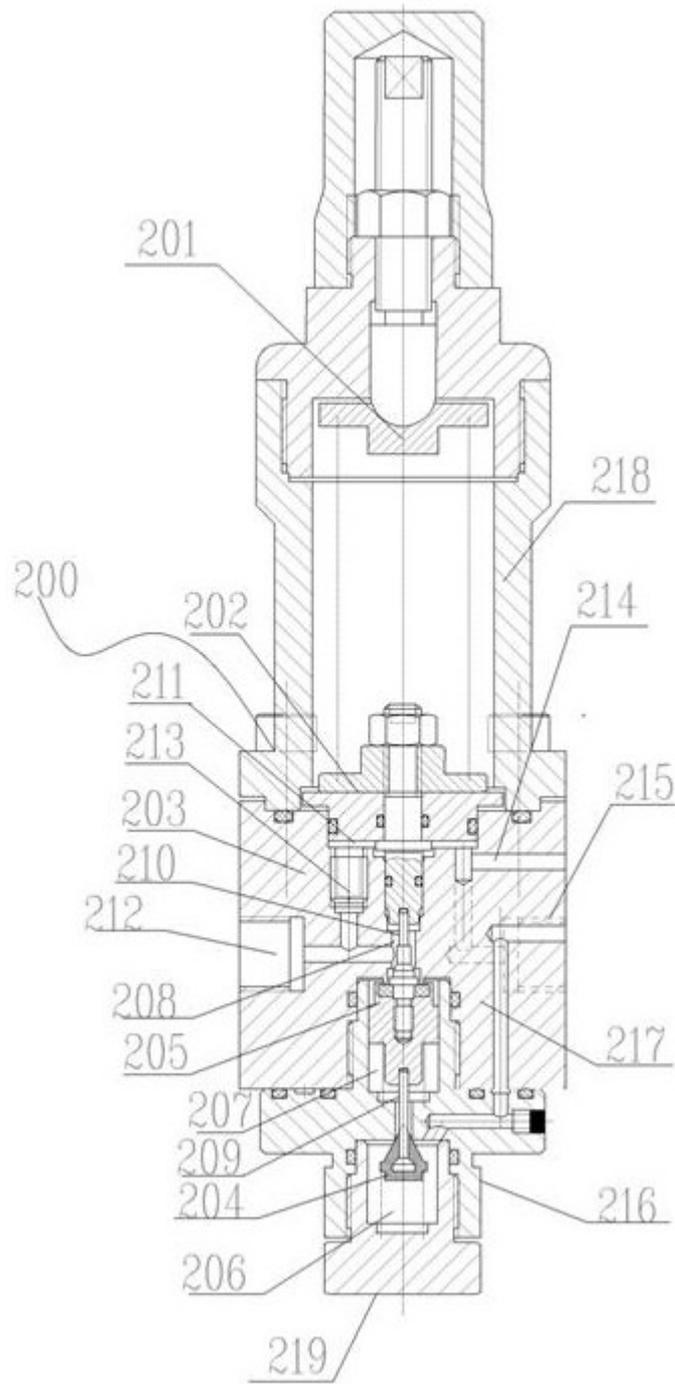


图4