(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120007802 A
(43)申请公布日 2025.05.16

(21)申请号 202510154326.8

(22)申请日 2025.02.12

(71)申请人 西安航天远征流体控制股份有限公司
地址 710100 陕西省西安市航天基地067大院2区B幢214号
申请人 铁岭陆平专用汽车有限责任公司

(72)发明人 乔彦军 李珍珍 杨军社 王长勇 陈少杰 郭江 范雪峰

(74)专利代理机构 西安鼎迈知识产权代理事务所(普通合伙) 61263
专利代理师 安伟伟

(51)Int.Cl.
F16K 1/54(2006.01)
F16K 1/34(2006.01)
F16K 1/32(2006.01)
F16K 31/05(2006.01)

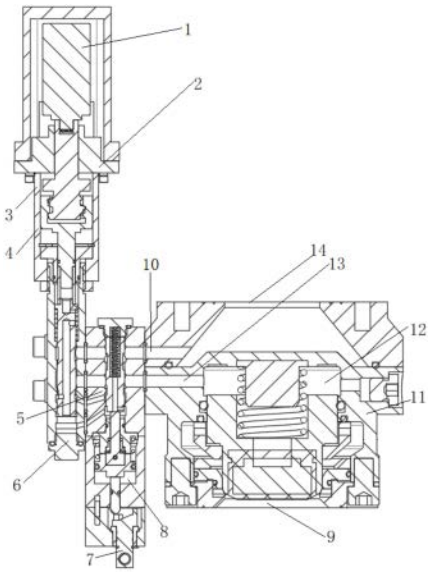
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种先导式防爆流量控制阀

(57)摘要

本申请公开了一种先导式防爆流量控制阀，包括:流量控制主阀、手动控制阀和流量导阀;流量控制主阀包括主流道内的外腔以及经过流量导阀后的中间腔,通过流量导阀节流进入主阀中间腔;手动控制阀进/卸油口与流量控制主阀中间腔连接,手动阀芯切换主阀打开/关闭状态;流量导阀包括舵机与流量导阀阀芯依靠一组双弹簧结构,流量控制主阀通过控制器输出开关量实现舵机正反转,驱动流量导阀控制主阀流量调节。本申请属于军用加油技术领域,本申请解决了现有控制阀结构尺寸超出安装空间的问题。本申请采用先导轴流式结构,能在有限的控制舱空间内满足安装要求,解决了加油装备中阀门尺寸受限的问题。



CN 120007802 A

1.一种先导式防爆流量控制阀,其特征在于,包括:

舵机(1)与流量导阀(4)一端固定连接,所述流量导阀(4)通过手动控制阀(5)与流量控制主阀(13)配合;所述手动控制阀(5)底部设置导阀卸油口(6);

所述流量控制主阀(13)包括主流道内的外腔以及与流量导阀(4)结合的中间腔,所述流量控制主阀(13)中间腔内设置阀芯,所述阀芯在内外腔力及弹簧力的作用下实现开启和关闭动作;通过控制导阀进油通道(10)和导阀卸油口(6)的通断以及内腔压力的变化,来调节所述流量控制主阀(13)阀芯的运动;所述流量控制主阀(13)通过控制器输出开关量实现所述舵机(1)正反转,驱动所述流量控制主阀(13)阀芯开关调节。

2.如权利要求1所述的先导式防爆流量控制阀,其特征在于,所述舵机(1)置于防爆外壳(2)内。

3.如权利要求1所述的先导式防爆流量控制阀,其特征在于,所述流量控制主阀(13)通过导阀引压口(3)将压力传递给所述流量导阀(4)。

4.如权利要求1所述的先导式防爆流量控制阀,其特征在于,所述流量控制主阀(13)通过入口(14)让流体进入通道。

5.如权利要求3所述的先导式防爆流量控制阀,其特征在于,所述流量导阀(4)通过导阀进油通道(10)将油液引入。

6.一种应用权利要求1-5任一所述的先导式防爆流量控制阀的使用方法,其特征在于,

先导式防爆流量控制阀为常闭状态,如罐内介质需要泄出时,打开所述手动控制阀(5)后,所述流量控制主阀(13)在介质力下打开,罐内流体被输送到回收装置中;

当遇到特殊情况时,所述手动控制阀(5)关闭,液体通过所述流量导阀(4)作用在所述流量控制主阀(13)中间腔,实现阀门关闭;所述流量导阀(4)通过所述舵机(1)控制信号,通过所述流量导阀(4)进入所述流量控制主阀(13)中间腔压力不同,可实现流体流量的调节。

一种先导式防爆流量控制阀

技术领域

[0001] 本申请属于军用加油技术领域,具体涉及一种先导式防爆流量控制阀。

背景技术

[0002] global阀门作为市场上常见的防爆流量控制阀之一,其产品以质量可靠、性能稳定等特点受到一定程度的认可。然而,其采用的直动式作用形式及防爆电机驱动机构,在一些特定应用场景下存在局限性。

[0003] 目前市场上防爆流量控制阀均为global阀门,作用形式为直动式,驱动机构采用防爆电机进行驱动,产品结构尺寸远超出安装空间要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种先导式防爆流量控制阀,解决了现有控制阀结构尺寸超出安装空间的问题。

[0005] 本发明采用以下技术方案:一种先导式防爆流量控制阀,包括:

[0006] 舵机与流量导阀一端固定连接,流量导阀通过手动控制阀与流量控制主阀配合;手动控制阀底部设置导阀卸油口。

[0007] 流量控制主阀包括主流道内的外腔以及与流量导阀结合的中间腔,流量控制主阀中间腔内设置阀芯,阀芯在内外腔力及弹簧力的作用下实现开启和关闭动作;通过控制导阀进油通道和导阀卸油口的通断以及内腔压力的变化,来调节流量控制主阀阀芯的运动;流量控制主阀通过控制器输出开关量实现舵机正反转,驱动流量控制主阀阀芯开关调节。

[0008] 优选地,舵机置于防爆外壳内。

[0009] 优选地,流量控制主阀通过导阀引压口将压力传递给流量导阀。

[0010] 优选地,流量控制主阀通过入口让流体进入通道。

[0011] 优选地,流量导阀通过导阀进油通道将油液引入。

[0012] 本发明还提供了另一种技术方案:一种先导式防爆流量控制阀的使用方法,

[0013] 先导式防爆流量控制阀为常闭状态,如罐内介质需要泄出时,打开手动控制阀后,流量控制主阀在介质力下打开,罐内流体被输送到回收装置中。

[0014] 当遇到特殊情况时,手动控制阀关闭,液体通过流量导阀作用在流量控制主阀中间腔,实现阀门关闭;流量导阀通过舵机控制信号,通过流量导阀进入流量控制主阀中间腔压力不同,可实现流体流量的调节。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明采用先导轴流式结构,能在有限的控制舱空间内满足安装要求,解决了加油装备中阀门尺寸受限的问题。实现了远程可调、定量加油、手动及自动关闭/开启等多种功能,通过控制系统与流量导阀、流量调节导阀等的协同工作,提高了加油的自动化程度和精度。通过微电机控制的流量导阀,能够根据不同的需求调节阀芯开度,实现流量的精确控制,流量控制主阀流量随动性好,调节迅速。

附图说明

[0016] 图1为本申请先导式防爆流量控制阀结构示意图;

[0017] 图2为本申请加油枪出口流量图;

[0018] 图3为本申请流量导阀阀芯位移图。

[0019] 其中,1.舵机,2.防爆外壳,3.导阀引压口,4.流量导阀,5.手动控制阀,6.导阀卸油口,7.手动阀机构,8.手动阀气缸,9.出口,10.导阀进油通道,11.导阀控制口及主阀中间腔卸油通道,12.主阀中间腔,13.流量控制主阀,14.入口。

具体实施方式

[0020] 下面将对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0021] 如图1所示,本申请一种先导式防爆流量控制阀,包括:舵机1、防爆外壳2、导阀引压口3、流量导阀4、手动控制阀5、导阀卸油口6、手动阀机构7、手动阀气缸8、出口9、导阀进油通道10、导阀控制口及主阀中间腔卸油通道11、主阀中间腔12、流量控制主阀13和入口14。

[0022] 舵机1与流量导阀4一端固定连接,流量导阀4通过手动控制阀5与流量控制主阀13配合;手动控制阀5底部设置导阀卸油口6。

[0023] 流量控制主阀13包括主流道内的外腔以及与流量导阀4连接的中间腔,流量控制主阀13中间腔内设置阀芯,阀芯在内外腔力及弹簧力的作用下实现开启和关闭动作。通过控制导阀进油通道10和出口9的通断以及内腔压力的变化,来调节流量控制主阀13阀芯的运动;流量控制主阀13通过控制器输出开关量实现舵机1正反转,驱动流量控制主阀13阀芯开关调节。

[0024] 在一些实施例中,舵机1在先导式防爆流量控制阀中,舵机1是重要的控制部件。它接收控制系统的信号,通过精确的角度控制来调节流量导阀4的阀芯位置,进而影响流量控制主阀13的流量控制。

[0025] 外壳2:作为整个阀门的防护结构,外壳2起到了隔爆和保护内部元件的作用。外壳2一般采用高强度的防爆材料制造,能够承受内部可能发生的爆炸压力,防止火花和高温传播到周围环境,确保在易燃易爆场所的安全使用。在石油化工等危险环境中,即使阀门内部出现故障引发爆炸,外壳也能有效隔离,避免引发更大的安全事故。

[0026] 导阀引压口3:用于引入压力信号,将流量控制主阀13的压力传递给流量导阀4,使流量导阀4能够根据压力变化做出相应的动作,从而调节流量控制主阀13的开度和流量。

[0027] 流量导阀4:是控制流量控制主阀13流量的关键部件,它根据导阀引压口3引入的压力信号以及其他控制信号,如来自舵机1的控制信号等,精确地调节自身阀芯的开度。流量导阀4的阀芯与阀体之间的间隙决定了进口流量控制主阀13内腔的流量大小,同时也控制着导阀卸油口6的卸油量,其进油口开度与卸油口开度呈反比例关系,通过改变阀芯的运动位置来控制流量控制主阀13阀芯的开启高度,从而实现对流量的精确调节。

[0028] 手动控制阀5:提供了手动操作的功能,在自动控制系统出现故障或需要人工干预

时,可以通过手动控制阀5来直接控制流量控制主阀13的开闭和流量调节。例如在紧急情况下或设备维护时,可以手动关闭或打开阀门,确保系统的安全和便于维修。

[0029] 导阀卸油口6:用于排出流量导阀4内部的油液,保证流量导阀4的正常工作和压力平衡。当流量导阀4进行调节动作时,多余的油液通过导阀卸油口6排出到指定的油箱或回收装置中,防止油液在流量导阀4内部积聚,影响流量导阀4的性能和精度。

[0030] 手动阀机构7:与手动控制阀5配合使用,是实现手动操作的机械传动部分。通过旋转、推拉等手动操作方式,驱动手动阀机构,进而带动手动控制阀5的阀芯移动,实现对阀门的控制。手动阀机构7通常具有可靠的机械结构和良好的操作手感,方便操作人员进行精确的控制。

[0031] 手动阀气缸8:在先导式防爆流量控制阀中,手动阀气缸8作为动力源,为手动控制阀5的动作提供动力。当通入压缩空气时,手动阀气缸8推动阀芯移动,实现阀门的开闭或流量调节。它具有响应速度快、力量大等优点,能够满足在不同工况下对阀门快速、准确控制的要求。

[0032] 导阀进油通道10:负责将油液引入流量导阀4,为流量导阀4的正常工作提供必要的动力源和介质。油液通过流量导阀4进油通道进入流量导阀4后,在流量导阀4内部的各种控制元件和阀芯的作用下,实现压力调节和流量控制等功能,进而影响流量控制主阀13的工作状态。

[0033] 导阀控制口及主阀中间腔卸油通道11:该通道具有双重作用,一方面作为流量导阀4的控制口,接收来自其他控制元件或系统的信号,对流量导阀4的动作进行控制;另一方面,它还承担着流量控制主阀13中间腔的卸油功能,当需要调整流量控制主阀13的状态时,通过该通道将流量控制主阀13中间腔的油液排出,实现流量控制主阀13的开闭或流量调节。

[0034] 主阀中间腔12:是流量控制主阀13内部的一个重要腔室,其压力变化对流量控制主阀13的阀芯运动和流量控制起着关键作用。流量控制主阀13中间腔与流量导阀4、导阀卸油口6等部件相互连通,通过油液的流动和压力平衡来控制流量控制主阀13阀芯的位置和开度,从而实现对流量控制主阀13通道流量的精确调节。

[0035] 流量控制主阀13:包含主流道内的外腔以及经过流量导阀4后的中间腔。外腔力与中间腔和弹簧力相互平衡,以此保证阀芯的开启位置,从而精确控制阀门的流量。

[0036] 流量控制主阀13作为整个阀门的核心部件,直接控制着管道中流体的流量。流量控制主阀13的阀芯在各种力的作用下,如外腔力、中间腔压力、弹簧力等,处于不同的开启位置,从而调节主阀通道的通流面积,实现对流量的控制。在不同的工况下,流量控制主阀13能够根据系统的要求,自动或手动地调整流量,确保系统的稳定运行。

[0037] 入口14:是流体进入先导式防爆流量控制阀的通道,连接着上游的管道系统。入口的设置考虑到流体的流量、压力等参数,以确保流体能够平稳地进入阀门,并为后续的流量控制提供稳定的流体条件。

[0038] 本申请一种先导式防爆流量控制阀的工作方法如下:

[0039] 前端泵不工作时:流量控制主阀13在弹簧力的作用下实现常闭功能。这是因为此时没有外部动力驱动,弹簧力使阀芯保持在关闭位置,防止介质泄漏,确保系统在停机状态下的安全性。

[0040] 前端泵正常工作且手动控制阀5不通气或手动关闭时:流量控制主阀13处于常开位置,实现流量控制主阀13的常闭状态。这种设置使得在正常运行但不需要进行流量控制时,流量控制主阀13保持关闭,减少不必要的介质流动和能量损失,同时也为后续的流量控制提供了快速响应的基础。

[0041] 前端泵开启时:中间腔与导阀卸油口6连接,阀芯在外腔力作用下将阀门全开。此时,前端泵提供的压力使外腔力增大,克服弹簧力和中间腔的压力,推动阀芯移动至全开位置,实现大流量的介质输送,满足系统的正常运行需求。

[0042] 加油时:手动控制阀5通0.4-0.7MPa压缩空气或手动打开手动控制阀,流量控制主阀13中间腔进口切断,同时实现流量控制主阀13中间腔卸油至集油箱。外腔油压推动阀芯克服弹簧力实现运动,阀门打开,从而实现加油功能。通过手动控制阀5的操作,可以灵活地控制流量控制主阀13的开启和关闭,满足不同的加油需求。

[0043] 加油动作完成时:切断手动控制阀5气源,手动控制阀5处于打开位置,流量控制主阀13中间腔泄油通道关闭,导阀进油通道经过手动控制阀5后进入流量控制主阀13中间腔,实现流量控制主阀13的关闭状态。这样可以确保在加油结束后,流量控制主阀13能够及时、准确地关闭,防止介质泄漏和浪费,保证系统的稳定性和安全性。

[0044] 加油过程中的流量控制:在加油过程中,流量计:阀门出口后端会接流量计读取经过阀门调节后的流量,流量计将开关量输出到控制系统,通过控制系统程序设定量,在加油量达到最终要求加油量的10L范围时,中控给定信号,流量调节舵机1开始运动,保证流量控制主阀13在5s内实现关闭,保证总加油量达到目标值,总加油量控制精度为5%。这种精确的流量控制和调节功能,使得加油过程更加准确、稳定,提高了系统的工作效率和可靠性。

[0045] 流量控制导阀控制器为微电机控制,通过PWM控制器两个开关量输出实现微电机正/反转,给定预设定脉冲当量,来保证微电机驱动流量导阀阀芯开度调节。阀芯与阀体之间的间隙决定进口流量控制主阀13内腔流量,同时控制导阀卸油口6卸油量,流量导阀4进油口开度与卸油口开度呈反比例关系,阀芯运动位置决定主阀阀芯开启高度,从而使流量能够保持在调定位置。通过后端流量计检测加油流量是否达到预设定值,实现流量控制主阀13定速加油。PWM通过有线通讯连接至控制面板,实现控制面板实时显示数据,根据不同脉宽可调节加油速度,为操作人员提供了直观、便捷的操作界面和精确的流量调节手段。

[0046] 先导式防爆流量控制阀整体结构进行隔爆处理,满足Ⅱ区CT4使用场所的要求。先导式防爆流量控制阀在具有爆炸性气体混合物的环境中能够安全可靠地运行,有效地防止了因阀门内部故障或操作不当而引发的爆炸事故,保障了人员和设备的安全。

[0047] 流量导阀4初始状态:流量控制主阀13与流量导阀4之间有一个进油口、一个卸油口,流量导阀4初始状态下,手动控制阀5相通,流量控制主阀13内腔压力通过压力流量导阀4不通,所以保证流量控制主阀13内腔压力在手动控制阀5不动作时不能够泄压,从而保证流量控制主阀13关闭。这种设置确保了流量控制主阀13在正常情况下处于关闭状态,防止介质泄漏。

[0048] 手动控制阀5操作时:当给手动控制阀5通气或旋转手动操作机构时,手动控制阀5阀芯上移流量控制主阀13内腔油流入流量阀阀芯内腔,通过手动控制阀5的操作,可以改变流量控制主阀13内腔的压力平衡,从而实现流量控制主阀13的开启和关闭控制,为系统的流量调节提供了基础。

[0049] 通过设置不同流量控制流量导阀4调节弹簧力值,对流量控制阀流量调节功能进行仿真计算。微电机压缩双弹簧结构推动流量导阀4阀芯向下运动,仿真结果如图2和图3所示。

[0050] 由图2和图3可以看出随着流量导阀4调节弹簧力值的变化,流量控制主阀13流量跟随变化,力值调整范围为(2.5～1.5)mm,流量控制主阀13流量随动变化为100%/-25%,整个调节脉宽为444μs,每25%调节脉宽为148μs,流量覆盖指标要求,流量控制主阀13流量随动性好,调节迅速。

[0051] 本申请对于一些存在易燃易爆危险环境的工业加油系统,如石油化工、燃气等行业,该控制阀的防爆性能和精确流量控制能力,可保障生产过程的安全和稳定。本申请一种先导式防爆流量控制阀,应用于军用特种加油领域。

[0052] 尽管本申请的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本申请的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本申请的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本申请的保护范围应由所附的权利要求来限定。

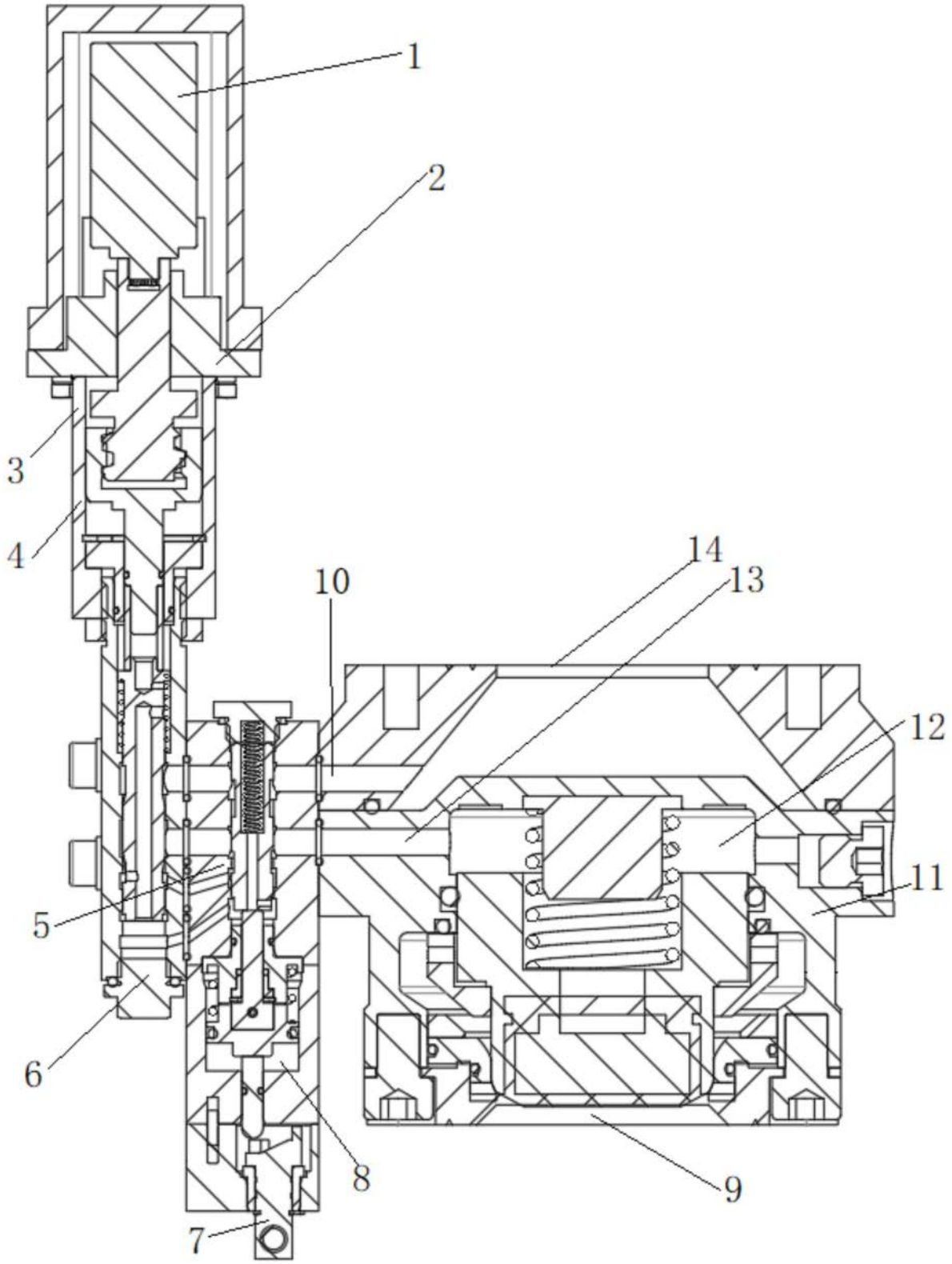


图1

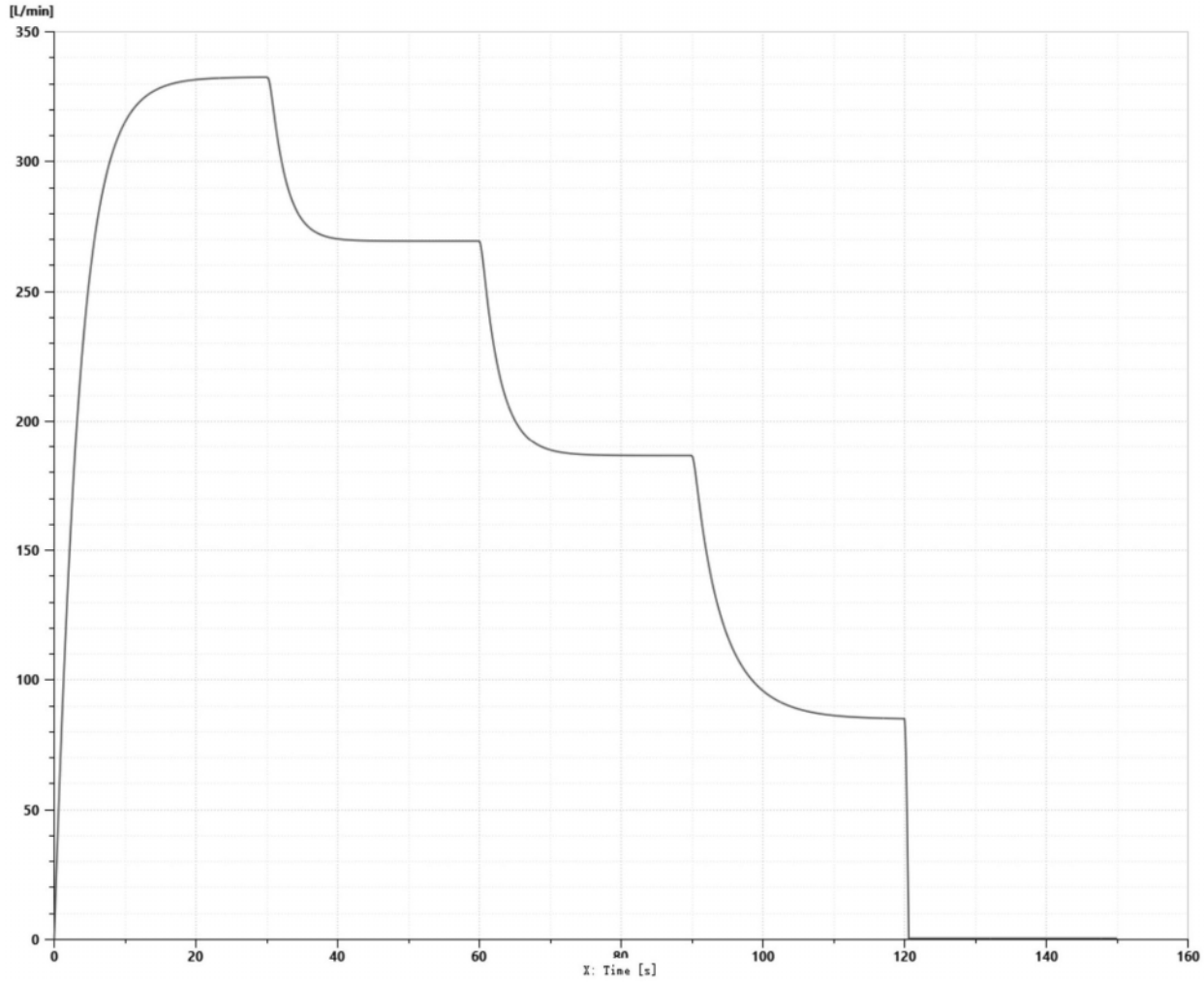

[L/min]
350
300
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
80
100
120
140
160
X: Time [s]

图2

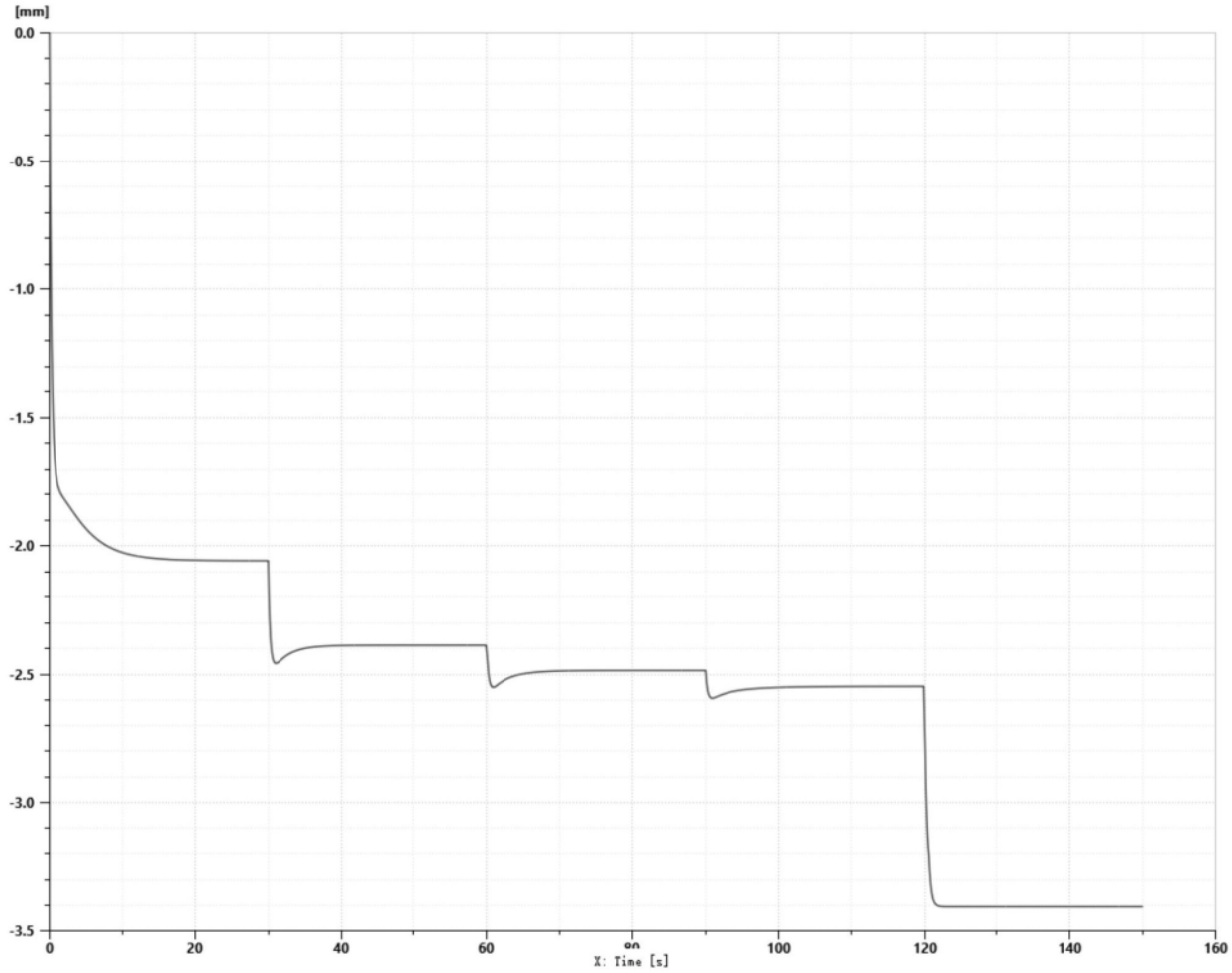


图3