

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02K 9/58 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820129658.2

[45] 授权公告日 2009年10月14日

[11] 授权公告号 CN 201326477Y

[22] 申请日 2008.12.17

[21] 申请号 200820129658.2

[73] 专利权人 中国航天科技集团公司第六研究院
第十一研究所

地址 710100 陕西省西安市15号信箱11分箱

[72] 发明人 王春民 袁洪滨 曾维亮

[74] 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司

代理人 王少文

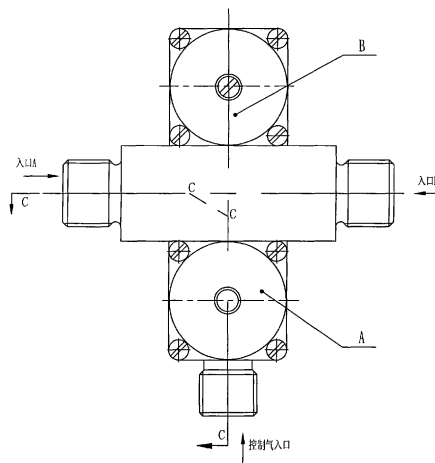
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

[54] 实用新型名称

凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀

[57] 摘要

本实用新型涉及一种凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀，包括设置在同一阀体中的两个主阀和相应的两个控制阀，每个主阀与相应的控制阀之间分别设置有气体通道，控制阀包括阀体、控制阀阀座、控制阀阀芯、控制阀弹簧、线圈、骨架以及排气嘴；控制阀阀芯设置有贯通阀芯的排气槽，阀体上设置有用于控制气体进入的控制气体入口，骨架端面设置有用于控制气体排放的控制气体出口；主阀包括阀体、主阀阀芯、头盖和主阀弹簧，阀体上设置有入口和出口，主阀阀芯内设置有贯通主阀阀芯的凝胶液通道。具有重量轻、体积小、工作稳定、适合凝胶推进剂介质的优点。



1、一种凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀，其特征在于：所述气动先导阀包括设置在同一阀体（1）中的两个主阀和相应的两个控制阀，所述每个主阀与相应的控制阀之间分别设置有气体通道，

所述控制阀包括阀体（1）、控制阀阀座、控制阀阀芯、控制阀弹簧、线圈、骨架以及排气嘴；所述阀芯可在骨架端面和阀座之间移动，所述控制弹簧用于推动阀芯向阀座方向移动，所述线圈通电后推动阀芯远离阀座，所述控制阀阀芯设置有贯通阀芯的排气槽，所述阀体上设置有用于控制气体进入的控制气体入口，所述骨架端面设置有用于控制气体排放的控制气体出口；

所述主阀包括阀体（1）、主阀阀芯、头盖和主阀弹簧，所述阀体上设置有入口和出口，所述主阀阀芯内设置有贯通主阀阀芯的凝胶液通道，所述主阀弹簧设置在凝胶液通道内，其一端与主阀阀芯接触，另一端与头盖接触，所述主阀阀芯设置有主阀密封面和控制气体加压面；

所述主阀与控制阀之间的气体通道的一端开口于气体加压面和阀体之间的空腔内，其另一端开口于控制阀阀座和控制阀阀芯之间的空腔内。

2、根据权利要求1所述的凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀，其特征在于：所述主阀阀芯与阀体配合导向面之间用橡胶O形圈（2）进行动密封。

3、根据权利要求1或2所述的凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀，其特征在于：所述控制气体出口内设置有圆柱形排气嘴（10），所述圆柱形排气嘴（10）内置由轴向孔（19）和径向孔（20）构成的T形排气通道。

凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀

技术领域

本实用新型涉及一种用于凝胶介质和高压环境的气动先导阀。

背景技术

姿轨控发动机是为各种航天飞行器机动飞行提供动力的推进装置，它在空间飞行过程中根据程序多次工作改变飞行器方向，实现飞行器的变轨和调姿，控制阀门是姿轨控火箭发动机的重要组成部分，用于控制各种轨姿控发动机的重复启动和脉冲工作。

现有姿轨控发动机的控制阀门主要包括直通式电磁阀和气动先导阀。电磁阀由于结构简单紧凑、响应速度较快，在各种轨姿控发动机上得到比较广泛的应用，主要用于控制单路通道、小流量和低入口压力的工作环境，对于双工况发动机，一般需要采用两台电磁阀。气动先导阀主要包括副阀和主阀两部分，副阀接收到控制信号后打开或关闭，控制主阀动作，适用于较大流量和较高压力，能够同时控制两路通道，但无法对两路通道进行独立控制。对于变工况发动机系统，同一台发动机需要在不同的控制信号下实现不同的推力，相应需要控制阀门具有对两路通道进行独立控制的特性。另外，相对于液体或气体介质，凝胶介质属于非牛顿流体，具有粘度大、流动性差、流阻特性复杂等特点，现有各种类型的控制阀门无法满足。

发明内容

本实用新型目的是提供一种重量轻、体积小、在高压环境下能够长程稳定工作、适合凝胶推进剂介质、满足变工况发动机多次启动和脉冲工作的凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀。

本实用新型的技术解决方案是：

一种凝胶推进剂供应系统用一位两控气动先导阀，其特殊之处是：所述气动先导阀包括设置在同一阀体中的两个主阀和相应的两个控制阀，所述每个主阀与相应的控制阀之间分别设置有气体通道，

所述控制阀包括阀体、控制阀阀座、控制阀阀芯、控制阀弹簧、线圈、骨

架以及排气嘴；所述阀芯可在骨架端面和阀座之间移动，所述控制弹簧用于推动阀芯向阀座方向移动，所述线圈通电后推动阀芯远离阀座，所述控制阀阀芯设置有贯通阀芯的排气槽，所述阀体上设置有用于控制气体进入的控制气体入口，所述骨架端面设置有用于控制气体排放的控制气体出口；

所述主阀包括阀体、主阀阀芯、头盖和主阀弹簧，所述阀体上设置有入口和出口，所述主阀阀芯内设置有贯通主阀阀芯的凝胶液通道，所述主阀弹簧设置在凝胶液通道内，其一端与主阀阀芯接触，另一端与头盖接触，所述主阀阀芯设置有主阀密封面和控制气体加压面；

所述主阀与控制阀之间的气体通道的一端开口于气体加压面和阀体之间的空腔内，其另一端开口于控制阀阀座和控制阀阀芯之间的空腔内。

上述主阀阀芯与阀体配合导向面之间用橡胶O形圈进行动密封。

上述控制气体出口内设置有圆柱形排气嘴，所述圆柱形排气嘴内置由轴向孔和径向孔构成的T形排气通道。

本实用新型的优点是：

本实用新型采用双线圈、双通道一体化结构，以凝胶推进剂为工质，能够实现发动机的多次启动和变工况工作，能够适应在高压工作环境下的长程稳定工作及脉冲工作。与直通式电磁阀相比具有响应快、流量大、流阻小等优点，与常用的气动先导阀相比具有可变工况功能，适用于凝胶推进剂，所采用的工作介质具有更高的安全性能、贮存性能和免维护特性。

附图说明

图1是本实用新型结构示意图；

图2是图1的C-C剖视图；

图3是本实用新型主阀阀芯结构示意图；

图4是本实用新型控制阀阀芯结构示意图；

图5是本实用新型排气嘴结构示意图；

其中：1-阀体，2-O形圈，3-气体通道，4-主阀阀芯，5-主阀，6-头盖，7-主阀弹簧，8-线圈，9-骨架，10-排气嘴，11-控制阀弹簧，12-控制阀阀芯，13-控制阀阀座，14-控制阀，16-调整垫片，17-滤网，18-排气槽，19-轴向孔。20-径向孔，41-控制气体加压面，42-主阀密封面，43-凝胶液通道，44-小孔，A-控制阀A，B-控制阀B。

具体实施方式

如图 1 和图 2 所示, 本实用新型的一位两控气动先导阀, 包括两个主阀和相应两个控制阀, 每个控制阀分别控制一个主阀。因结构相同, 以下只介绍其中一个主阀和该主阀的控制阀。

主阀阀芯 4 和主阀弹簧 7 安装在阀体 1 的内腔, 用头盖 6 压紧, 主阀弹簧 7 为主阀阀芯 4 提供压紧力并与阀体 1 的安装座形成密封, 主阀阀芯 4 与阀体 1 配合导向面之间用橡胶 O 形圈 2 进行动密封。控制阀的线圈 8 绕制在骨架 9 上, 由控制阀阀座 13 和调整垫片 16 对控制阀阀芯 12 的工作气隙进行调节, 控制阀弹簧 11 将控制阀阀芯 12 压紧在控制阀阀座 13 上进行密封, 排气嘴 10 安装在骨架 9 的排气通道出口; 骨架 9 与阀体 1 可采用法兰连接, 可采用橡胶或氟塑料胶圈进行密封; 控制阀阀座入口设置过滤网 17, 滤网 17 与控制阀阀座 13 可采用电子束焊或点焊固连, 也可采用压紧连接。如图 3 所示, 主阀阀芯 4 外圆为台阶状, 在控制气体作用下能够产生不平衡力打开主阀, 其下端有两个可将推进剂引入主阀阀芯的凝胶液通道的小孔 44, 并在头盖处建压, 工作中对主阀阀芯 4 进行卸荷。主阀阀芯 4 外圆通过研磨, 应与阀体 1 导向面之间进行配合间隙的匹配, 保证一定的抗污染能力, 适应凝胶介质的流动特性, 避免卡死或动作迟缓。主阀阀芯 4 可采用金属密封或非金属密封, 其中金属密封可采用锥面——锥面密封结构, 非金属密封材料可选用氟塑料或抗腐蚀的橡胶, 密封型式为菌状密封。如图 4 所示, 控制阀阀芯 12 进气端和排气端密封面均采用菌状密封, 密封材料可选用氟塑料或橡胶, 对于氟塑料密封, 应在密封槽上设计一定的锥角, 或采用滚边措施保证塑料与金属的连接强度, 对于橡胶密封, 应在控制阀阀芯 12 行程进行限位, 考虑控制阀门大量动作后密封面的变形对密封效果的影响。如图 5 所示, 排气嘴 10 有一个轴向孔 19 和一个径向孔 20 相交, 排气时控制气体沿轴向孔 19 经过径向孔 20 排出, 能够避免多余物进入骨架 9 的内腔, 造成控制阀阀芯 12 卡死或密封面泄漏, 提高抗污染能力。

本实用新型的工作原理参见图 1, 控制气体同时送入控制阀 A 和控制阀 B, 当控制阀 A 的线圈接收到控制信号后操纵控制气体打开相应的主阀 A 的凝胶推进剂通道, 为发动机提供一种推进剂压力和流量, 当控制阀 B 的线圈接收到控制信号后操纵控制气体打开主阀 B 的凝胶推进剂通道, 为发动机提供另外一种推进剂压力和流量, 实现凝胶发动机的变工况工作。

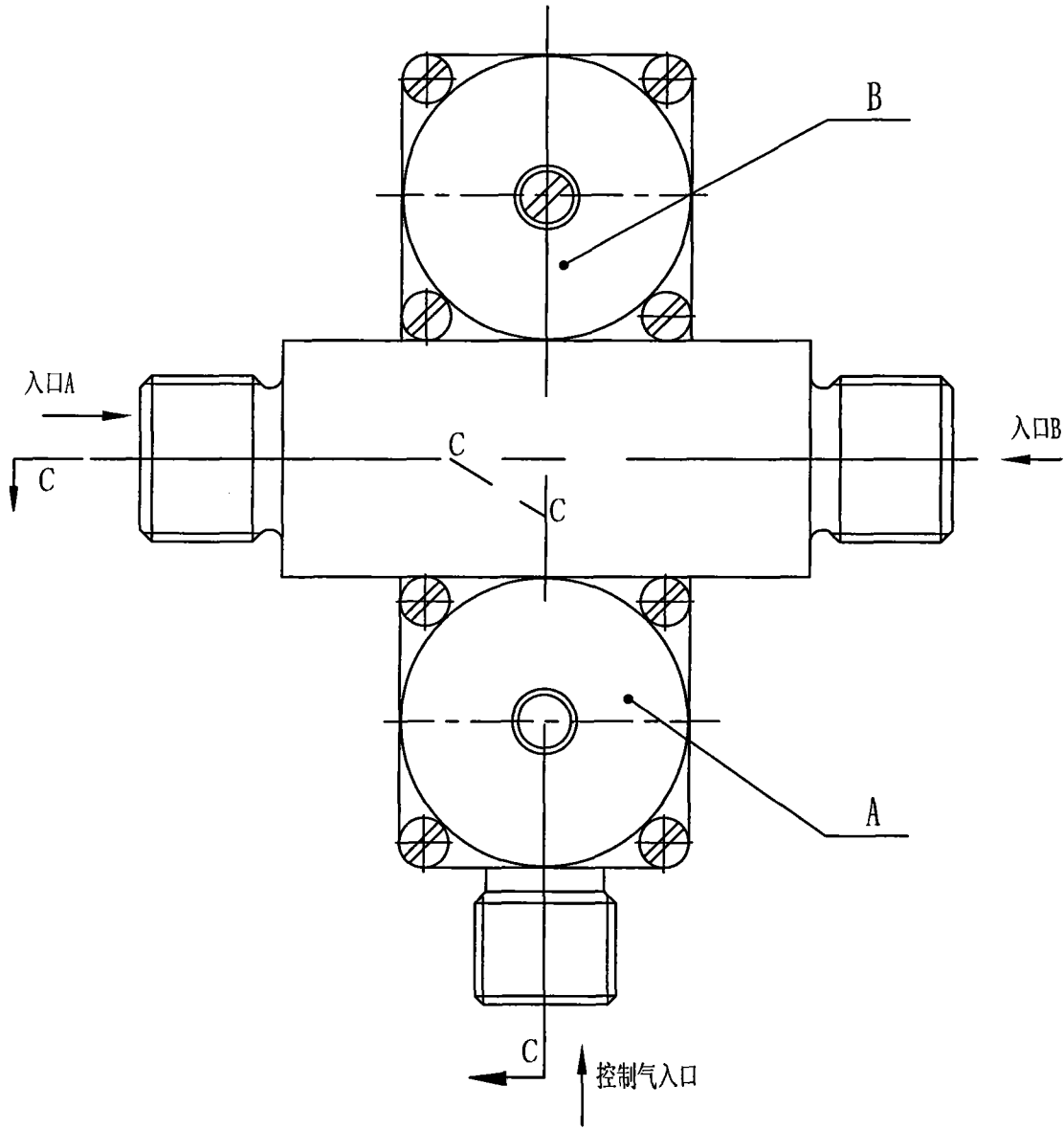


图1

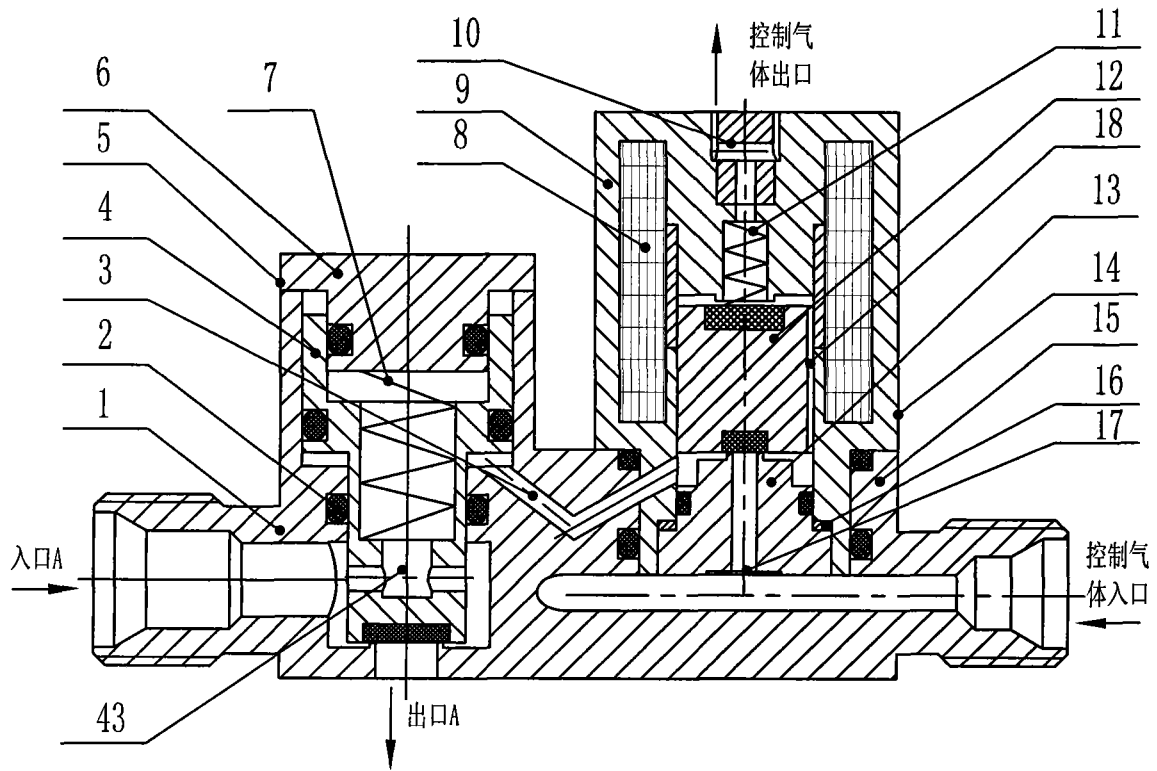


图2

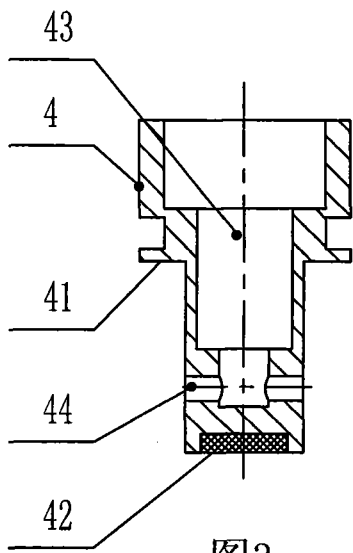


图3

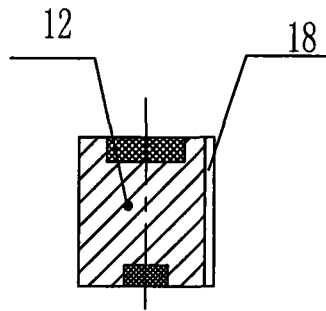


图4

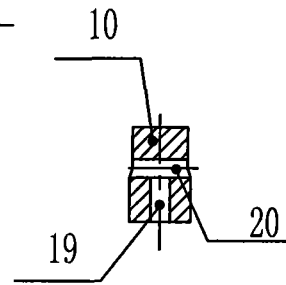


图5