



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106500994 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201610914483.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.10.20

G01M 15/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 郭彪

申请公布号 CN 106500994 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(73)专利权人 中国人民解放军国防科学技术大学

地址 410073 湖南省长沙市开福区德雅路
109号中国人民解放军国防科学技术
大学航天科学与工程学院

(72)发明人 申志彬 李道奎 李奕飞 李海阳
李树谦 郭宇 宋先村

(74)专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通
合伙) 43008

代理人 赵洪 厉田

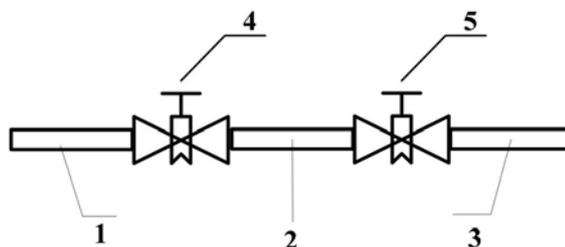
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

大通径快响应高压强输气装置及输气方法

(57)摘要

本发明公开了一种大通径快响应高压强输气装置及输气方法。输气装置包括前段输气管、中段输气管和后段输气管，前段输气管和中段输气管之间连接有常开电磁阀，中段输气管和后段输气管之间连接有常闭电磁阀，后段输气管与试验单元连接。输气方法包括以下步骤：S1：安装；S2：预备输气；S3：输气冲击；S4：关闭阀组。本发明具有大通径、承压能力强、响应快的优点。



1. 一种基于大通径快响应高压强输气装置的输气方法,其特征在于:装置包括前段输气管(1)、中段输气管(2)和后段输气管(3),所述前段输气管(1)和中段输气管(2)之间连接有常开电磁阀(4),所述中段输气管(2)和后段输气管(3)之间连接有常闭电磁阀(5),所述后段输气管(3)与试验单元(6)连接,所述常开电磁阀(4)和常闭电磁阀(5)均为先导式电磁阀,三段输气管与两个先导式电磁阀连接形成直线管路,所述前段输气管(1)、中段输气管(2)和后段输气管(3)的管径相同、且管径大于80mm,所述常开电磁阀(4)和常闭电磁阀(5)的通径与三段输气管的管径相同,方法包括以下步骤:

S1:安装:将输气装置的前段输气管(1)与气源单元连接,将输气装置的后段输气管(3)与试验单元(6)连接;

S2:预备输气:打开常开电磁阀(4)并关闭常闭电磁阀(5),使高压气体由前段输气管(1)进入,高压气体止于常闭电磁阀(5)位置;

S3:输气冲击:打开常开电磁阀(4)和常闭电磁阀(5),使高压气体由后段输气管(3)进入试验单元(6)对其进行冲击加载;

S4:关闭阀组:关闭常开电磁阀(4)和常闭电磁阀(5),使高压气体止于常开电磁阀(4)位置。

2. 根据权利要求1所述的输气方法,其特征在于:在步骤S4中,常开电磁阀(4)能先于常闭电磁阀(5)关闭。

大通径快响应高压强输气装置及输气方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及输气控制技术,尤其涉及一种大通径快响应高压强输气装置及输气方法。

背景技术

[0002] 以高压气体为介质的某些性能检测试验,对试验系统的输气装置提出承高压、响应快等严格要求。例如:航天行业中的固体火箭发动机高压强冷气快速冲击加载试验,要求输气装置不仅能承受高压气体冲击又能在极短的时间内实现输气通道的打开和关闭功能。

[0003] 以往应用于固体火箭发动机高压强冷气快速冲击加载试验的输气装置由两段连接管道和一个直动式电磁阀组成,整套装置的通径不大于32mm,输气管路关闭或打开的响应时间最快可达100ms。随着固体火箭发动机型号尺寸的增大和结构完整性研究的深入,已有的输气控制装置及技术有局限性而不能满足试验需求:32mm通径的输气装置会出现充气速率低而充气时间过长;如仅将输气装置的通径增大,则会有高压气体下直动式电磁阀无法打开的问题。因此,亟需发明一种大通径快响应高压强输气装置,应用于大型和中型的固体火箭发动机高压强冷气快速冲击加载试验系统。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种大通径、承压能力强、响应快的输气装置用输气方法

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种大通径快响应高压强输气装置,包括前段输气管、中段输气管和后段输气管,所述前段输气管和中段输气管之间连接有常开电磁阀,所述中段输气管和后段输气管之间连接有常闭电磁阀,所述后段输气管与试验单元连接。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0008] 所述前段输气管、中段输气管和后段输气管的管径相同、且管径大于80mm。

[0009] 所述常开电磁阀和常闭电磁阀的通径与三段输气管的管径相同。

[0010] 一种输气方法,用上述的大通径快响应高压强输气装置进行,包括以下步骤:

[0011] S1:安装:将输气装置的前段输气管与气源单元连接,将输气装置的后段输气管与试验单元连接;

[0012] S2:预备输气:打开常开电磁阀并关闭常闭电磁阀,使高压气体由前段输气管进入,高压气体止于常闭电磁阀位置;

[0013] S3:输气冲击:打开常开电磁阀和常闭电磁阀,使高压气体由后段输气管进入试验单元对其进行冲击加载;

[0014] S4:关闭阀组:关闭常开电磁阀和常闭电磁阀,使高压气体止于常开电磁阀位置。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0016] 在步骤S4中,常开电磁阀能先于常闭电磁阀关闭。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0018] 1、本发明的大口径快响应高压强输气装置,相比传统直动式电磁阀组成管路,由先导式电磁阀组成的直线管路,能实现三段输气管的大口径,其具有输气速率高和承压能力强的特点,满足高压强冷气快速冲击加载试验的基本要求;

[0019] 2、本发明的大口径快响应高压强输气装置,采用常开电磁阀和常闭电磁阀的双阀组合方式,常开电磁阀和常闭电磁阀能实现单独启闭,既提高了控制的可靠性又保证了高压气体输气管的快速启闭,满足高压强冷气快速冲击加载试验对充气时间(约100ms)的严格要求。

[0020] 3、本发明的输气方法,用上述的大口径快响应高压强输气装置进行,因此具备上述装置相应的技术效果。

附图说明

[0021] 图1是本发明大口径快响应高压强输气装置的结构示意图。

[0022] 图2是本发明大口径快响应高压强输气装置的使用状态图。

[0023] 图3是本发明输气方法的流程图。

[0024] 图中各标号表示:

[0025] 1、前段输气管;2、中段输气管;3、后段输气管;4、常开电磁阀;5、常闭电磁阀;6、试验单元。

具体实施方式

[0026] 以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0027] 如图1和图2所示,本发明大口径快响应高压强输气装置的一种实施例,该输气装置包括前段输气管1、中段输气管2和后段输气管3,前段输气管1和中段输气管2之间连接有常开电磁阀4,中段输气管2和后段输气管3之间连接有常闭电磁阀5,后段输气管3与试验单元6连接。本发明的输气装置,由三段输气管和两组先导式电磁阀构成,相比传统直动式电磁阀组成管路,由先导式电磁阀组成的直线管路,能实现三段输气管的大口径,其具有输气速率高和承压能力强的特点,满足高压强冷气快速冲击加载试验的基本要求;采用常开电磁阀4和常闭电磁阀5的双阀组合方式,常开电磁阀4和常闭电磁阀5能实现单独启闭,既提高了控制的可靠性又保证了高压气体输气管的快速启闭,满足高压强冷气快速冲击加载试验对充气时间(约100ms)的严格要求。

[0028] 本实施例中,前段输气管1、中段输气管2和后段输气管3的管径相同、且管径大于80mm;常开电磁阀4和常闭电磁阀5的通径与三段输气管的管径相同。该结构中,通径均大于80mm,实现了装置的大口径,保证了试验的高输气速率。

[0029] 如图3所示,本发明的输气方法,用上述的大口径快响应高压强输气装置进行,包括以下步骤:

[0030] S1:安装:将输气装置的前段输气管1与气源单元连接,将输气装置的后段输气管3与试验单元6连接;

[0031] S2:预备输气:打开常开电磁阀4并关闭常闭电磁阀5,使高压气体由前段输气管1进入,高压气体止于常闭电磁阀5位置;

[0032] S3:输气冲击:打开常开电磁阀4和常闭电磁阀5,使高压气体由后段输气管3进入试验单元6对其进行冲击加载;

[0033] S4:关闭阀组:关闭常开电磁阀4和常闭电磁阀5,使高压气体止于常开电磁阀4位置。

[0034] 该方法中,试验前,外部系统给大通径快响应高压强输气装置的两个电磁阀断电,常开电磁阀4处于打开状态,常闭电磁阀5处于关闭状态,此时气路不通,高压气体止于常闭型电磁阀;试验时,外部系统给大通径快响应高压强输气装置的常闭电磁阀5通电,常闭电磁阀5快速打开,此时气路接通,高压气体由常闭电磁阀5向试验单元6(模拟发动机)充气。在电磁阀布置时,考虑了试验时输气距离越短越有利,因此将试验单元6设在输气装置后段,满足了高压气体快速冲击加载试验的充气基本要求;试验完成后,外部系统给大通径快响应高压强输气装置的常开电磁阀4通电、常闭电磁阀5断电,常开电磁阀4快速关闭,常闭电磁阀5快速关闭,此时气路不通,高压气体止于常开电磁阀4。

[0035] 本实施例中,在步骤S4中,常开电磁阀4能先于常闭电磁阀5关闭。由于高压气体快速冲击加载试验要求充气时间非常短(约100ms),考虑电磁阀打开或关闭动作需要一定时间,因此输气装置设立常开电磁阀4和常闭电磁阀5的阀门组合。当试验开始后,即使常闭电磁阀5刚打开一部分而充气试验已完成,也能通过外部系统给常开电磁阀4通电而关闭输气通道,避免了由单个电磁阀完成打开和关闭时间过久而导致试验失败的问题。这样的阀门组合设计既提高了控制的可靠性又保证了高压气体输送通道的快速启闭。

[0036] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

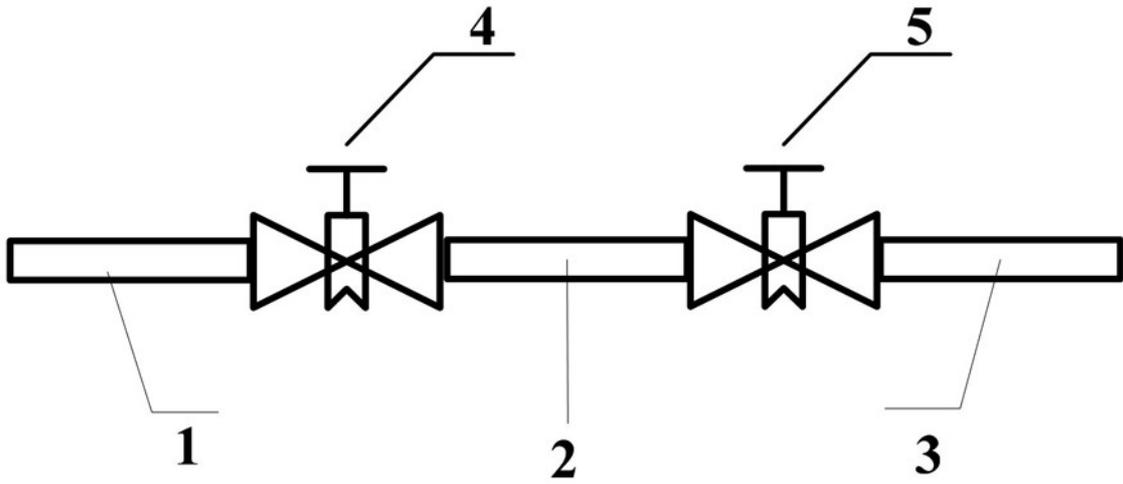


图1

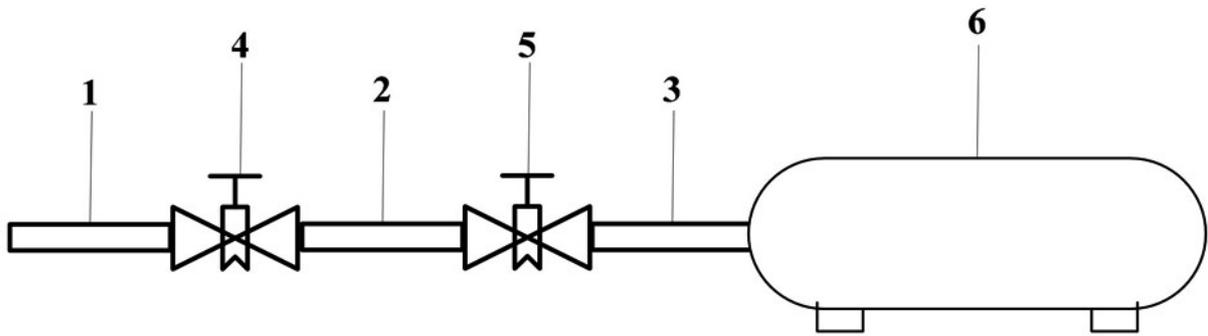


图2

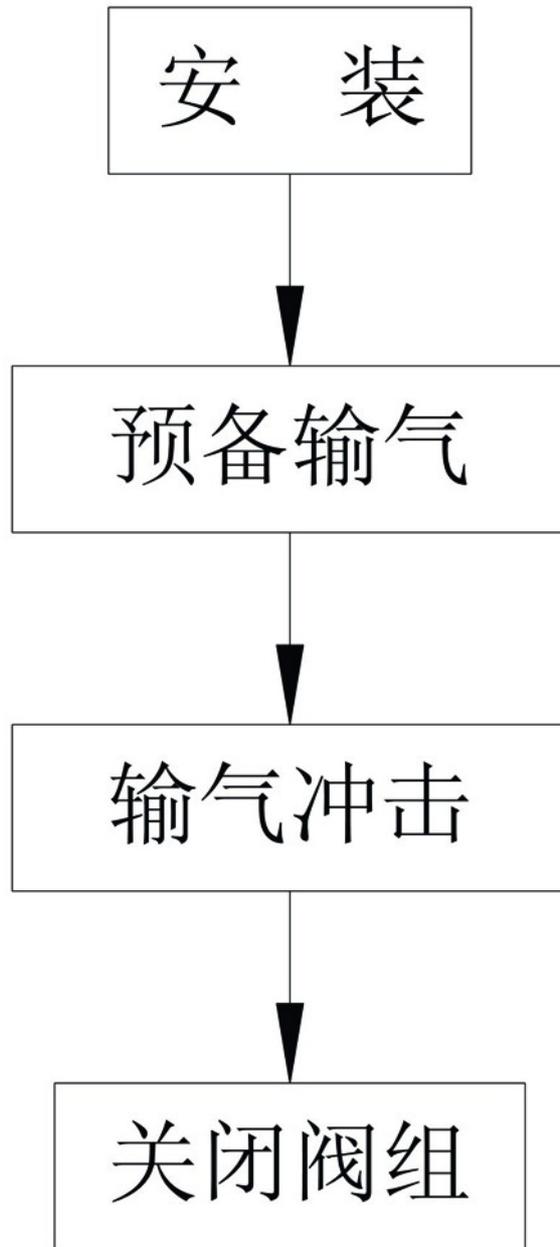


图3