(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210860194 U
(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201921978729.0

(22)申请日 2019.11.15

(73)专利权人 中国空气动力研究与发展中心超高速空气动力研究所
地址 621900 四川省绵阳市二环路南段6号15分箱

(72)发明人 陈爱国 毛春满 李震乾 龙正义 李志辉

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
代理人 王丹

(51)Int.Cl.
F16L 23/032(2006.01)
G01M 9/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

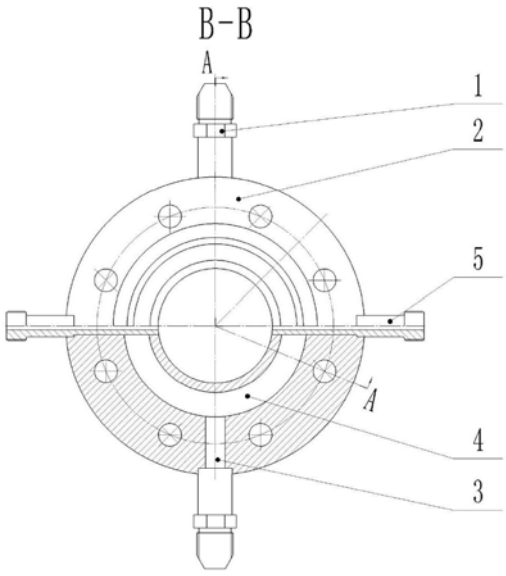
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰。该水冷测试法兰为一个圆环，圆环中心的空腔用于通过高超声速低密度风洞气流，在圆环的环壁内，设置有环形水道，在环形水道上开有均布的垂直于环形水道的直水道，直水道上连接有水冷接头，一部分水冷接头外接冷却水进水管道，另一部分对应的水冷接头外接冷却水出水管道；在环形水道上还开有均布的垂直于环形水道的通孔，通孔上连接有测试接头，一部分测试接头用于安装测量高超声速低密度风洞气流总压的总压传感器，另一部分测试接头用于安装测量高超声速低密度风洞气流总温的温度传感器。该水冷测试法兰结构简单，可靠性强，能够测量压力高达10MPa、温度高达9000K高温高压气体。



CN 210860194 U

1.一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的水冷测试法兰包括水冷接头(1)、法兰(2)、直水道(3)、环形水道(4)和测试接头(5);

所述的法兰(2)为一个圆环,圆环中心的空腔用于通过高超声速低密度风洞气流,在圆环的环壁内,设置有环形水道(4),在环形水道(4)上开有均布的2m个垂直于环形水道(4)的直水道(3),m≥1,直水道(3)上连接有水冷接头(1),m个水冷接头(1)外接冷却水进水管道,另外m个与冷却水进水管道一一对应的对称的水冷接头(1)外接冷却水出水管道;

在环形水道(4)上还开有均布的2n个垂直于环形水道(4)的通孔,n≥1,通孔上连接有测试接头(5),一部分测试接头(5)安装用于测量高超声速低密度风洞气流总压的总压传感器,另一部分测试接头(5)安装用于测量高超声速低密度风洞气流总温的温度传感器;

在圆环的环壁上均布有用于连接固定高超声速低密度风洞稳定段的螺栓孔,在圆环的环壁外表面一侧设置有凸台,另外一侧设置有对应的凹台,凸台上开有环形密封槽,环形密封槽内安装有密封圈,凸台和凹台用于水冷测试法兰与高超声速低密度风洞稳定段连接时的定位和密封;

所述的法兰(2)的圆环厚度范围为20mm～50mm。

2.根据权利要求1所述的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的温度传感器为热电偶。

3.根据权利要求1所述的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的总压传感器为固态压阻传感器。

4.根据权利要求1所述的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的水冷接头(1)的进水压力范围为1MPa～5MPa。

5.根据权利要求1所述的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的法兰(2)的数量为N个,N≥1。

6.根据权利要求1所述的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰,其特征在于,所述的水冷接头(1)、法兰(2)和测试接头(5)的材质为不锈钢。

一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰

技术领域

[0001] 本实用新型属于高超声速风洞试验技术领域，具体涉及一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰。

背景技术

[0002] 在高超声速风洞，特别是高超声速低密度风洞和电弧风洞等高温高压风洞设备中，稳定段内的气体是高温高压气体，测量稳定段内的气体压力和温度时需要在水冷测试法兰上连接测试仪器，由于水冷测试法兰位于稳定段和喷管入口之间位置，在满足测量要求的基础上，必须尽量减少水冷测试法兰对高温高压气体参数的影响。现有的水冷测试法兰，为了安装测试仪器方便，往往未在测试口处布置水冷通道，由于其结构设计不合理，稳定段内的高温高压气体经常导致水冷测试法兰的测试口和测试仪器烧损。

[0003] 当前，亟需发展一种专用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰。

[0005] 本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰，其特点是，所述的水冷测试法兰包括水冷接头、法兰、直水道、环形水道和测试接头；

[0006] 所述的法兰为一个圆环，圆环中心的空腔用于通过高超声速低密度风洞气流，在圆环的环壁内，设置有环形水道，在环形水道上开有均布的2m个垂直于环形水道的直水道，$m \geq 1$，直水道上连接有水冷接头，m个水冷接头外接冷却水进水管道，另外m个与冷却水进水管道一一对应的对称的水冷接头外接冷却水出水管道；

[0007] 在环形水道上还开有均布的2n个垂直于环形水道的通孔，$n \geq 1$，通孔上连接有测试接头，一部分测试接头安装用于测量高超声速低密度风洞气流总压的总压传感器，另一部分测试接头安装用于测量高超声速低密度风洞气流总温的温度传感器；

[0008] 在圆环的环壁上均布有用于连接固定高超声速低密度风洞稳定段的螺栓孔，在圆环的环壁外表面一侧设置有凸台，另外一侧设置有对应的凹台，凸台上开有环形密封槽，环形密封槽内安装有密封圈，凸台和凹台用于水冷测试法兰与高超声速低密度风洞稳定段连接时的定位和密封；

[0009] 所述的法兰的圆环厚度范围为20mm～50mm。

[0010] 所述的温度传感器为热电偶。

[0011] 所述的总压传感器为固态压阻传感器。

[0012] 所述的水冷接头的进水压力范围为1MPa～5MPa。

[0013] 所述的法兰的数量为N个，$N \geq 1$。

[0014] 所述的水冷接头、法兰和测试接头的材质为不锈钢。

[0015] 本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰采用夹层水冷方

式，测试接头内的测试管道置于水冷夹层之间，测试管道对称布置保证了环形水道内的水流均匀，解决了水冷测试法兰的测试口和测试仪器烧损的问题，满足了在高超声速低密度风洞稳定段上安装测试仪器的需求，实现了高超声速低密度风洞稳定段总压和总温的测量。

[0016] 本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰结构简单，可靠性强，能够测量压力高达10MPa、温度高达9000K的高超声速低密度风洞稳定段的高温高压气体。

[0017] 本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰能够拓展应用于其他高温高压管道的温度和压力测量。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰的结构示意图（主视图）；

[0019] 图2为本实用新型的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰的结构示意图（侧视图）。

[0020] 图中，1.水冷接头 2.法兰 3.直水道 4.环形水道 5.测试接头。

具体实施方案

[0021] 下面结合附图详细说明本实用新型。

[0022] 实施例1

[0023] 本实施例的m＝1，n＝1，N＝1，即水冷接头1的数量为2个，测试接头5的数量为2个，法兰2的数量为1个。

[0024] 如图1、图2所示，本实施例的用于高超声速低密度风洞稳定段的水冷测试法兰包括水冷接头1、法兰2、直水道3、环形水道4和测试接头5；

[0025] 所述的法兰2为一个圆环，圆环中心的空腔用于通过高超声速低密度风洞气流，在圆环的环壁内，设置有环形水道4，在环形水道4上开有均布的两个垂直于环形水道4 的直水道3，直水道3上连接有2个水冷接头1，一个水冷接头1外接冷却水进水管道，另一个水冷接头1外接冷却水出水管道；

[0026] 在环形水道4上还开有均布的两个垂直于环形水道4的通孔，通孔上连接有2个测试接头5，一个测试接头5安装用于测量高超声速低密度风洞气流总压的总压传感器，另一个测试接头5安装用于测量高超声速低密度风洞气流总温的温度传感器；

[0027] 在圆环的环壁上均布有用于连接固定高超声速低密度风洞稳定段的螺栓孔，在圆环的环壁外表面一侧设置有凸台，另外一侧设置有对应的凹台，凸台上开有环形密封槽，环形密封槽内安装有密封圈，凸台和凹台用于水冷测试法兰与高超声速低密度风洞稳定段连接时的定位和密封；

[0028] 所述的法兰2的圆环厚度范围为20mm～50mm。

[0029] 所述的温度传感器为热电偶。

[0030] 所述的总压传感器为固态压阻传感器。

[0031] 所述的水冷接头1的进水压力范围为1MPa～5MPa。

[0032] 所述的水冷接头1、法兰2和测试接头5的材质为不锈钢。

[0033] 根据试验需求，可以将2个以上的法兰2通过凸台和凹台装配叠加使用，使得N＞1；也可以在每个法兰2上增加水冷接头1，使得m＞1；还可以在每个法兰2上增加测试接头5，安装多个总压传感器和温度传感器，使得n＞1。

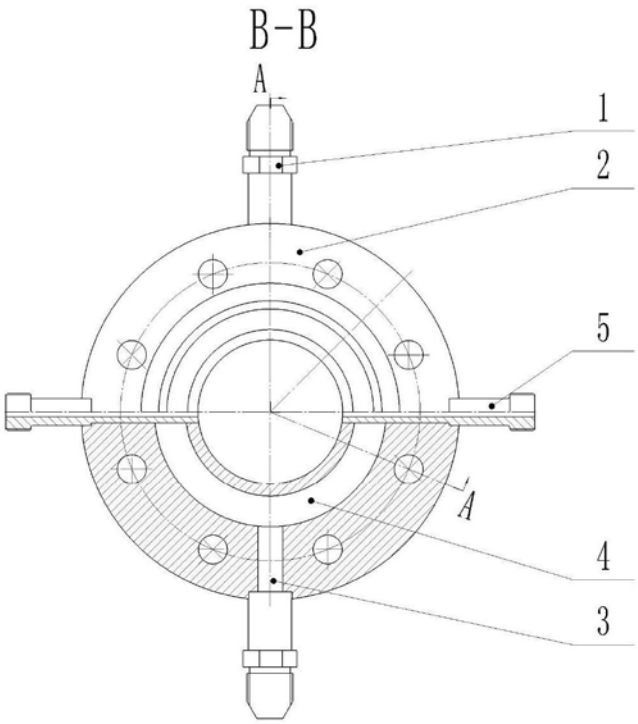


图1

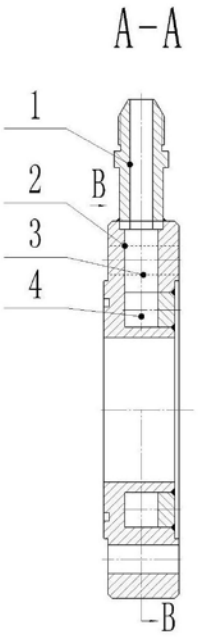


图2