



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106918409 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201710190095.1

CN 104122009 A, 2014.10.29, 全文.

(22)申请日 2017.03.27

US 2004227519 A1, 2004.11.18, 全文.

US 2008250862 A1, 2008.10.16, 全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106918409 A

审查员 高玉江

(43)申请公布日 2017.07.04

(73)专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 马宏伟 郑春泰

(51) Int. Cl.

G01K 13/02(2006.01)

G01K 7/02(2006.01)

G01K 7/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 204242603 U, 2015.04.01, 说明书第18-26段及附图1-2.

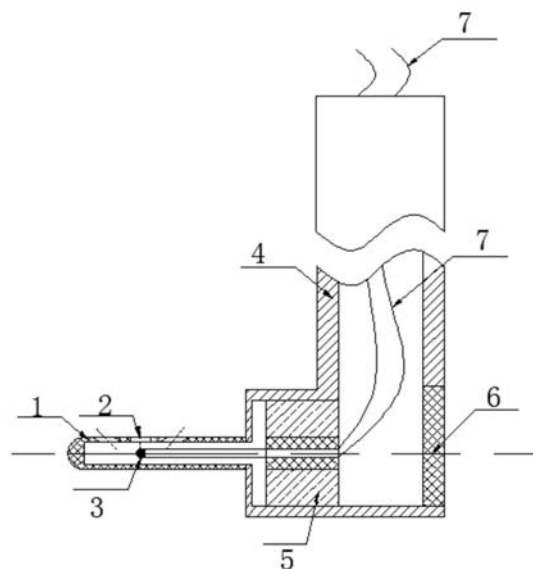
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种多孔紧邻的总温探针

(57)摘要

本发明属于总温测试技术领域,公开了一种多孔紧邻的总温探针,包括滞止罩、对流换热孔、温度传感器、探针支杆、绝热密封件、绝热密封盖和测温引线。在滞止罩上,沿轴向或周向开有3至5个对流换热孔,上下或左右两侧对流换热孔斜向开孔。测温传感器可以是各种类型的热电偶或热电阻,温度传感器安装于滞止罩中,通过绝热密封件固定,测温引线由探针支杆尾部引出,绝热密封盖可以打开,方便更换温度传感器。与现有总温探针相比,本发明结测温部位尺寸小,具有较大气流不敏感角,可以在较大偏转角或俯仰角条件下准确测量来流总温,适用于测量离心压气机转子出口叶片排间隙小、来流角度变化较大的流场总温。



1. 一种多孔紧邻的总温探针,由滞止罩(1)、对流换热孔(2)、温度传感器(3)、探针支杆(4)、绝热密封件(5)、绝热密封盖(6)和测温引线(7)组成,其特征在于:滞止罩(1)与探针支杆(4)连接,根据需要在滞止罩(1)上开有3至5个圆形对流换热孔(2),中间对流换热孔(2)垂直开孔,上下或左右两侧对流换热孔(2)斜向开孔,温度传感器(3)头部位置与中间对流换热孔(2)对应,通过绝热密封件(5)固定,绝热密封盖(6)可以打开方便更换温度传感器(3);

滞止罩(1)为中空圆柱体,直径为2毫米至6毫米,壁厚为0.1毫米至0.6毫米;

滞止罩(1)开有3至5个对流换热孔(2),孔形状为圆形,孔直径为2毫米至4毫米,对于开有3个对流换热孔(2)的总温探针,对流换热孔(2)沿滞止罩(1)的轴向分布,或沿滞止罩(1)的周向分布,其中,中间对流换热孔(2)的中心线与滞止罩(1)轴线垂直,两侧对流换热孔(2)的中心线和中间对流换热孔(2)的中心线在一个平面上且可以相交于一点,两侧对流换热孔(2)的中心线与中间对流换热孔(2)的中心线的夹角相同,范围 30° 至 60° ,沿滞止罩(1)表面,相邻对流换热孔(2)的中心线的间隔距离为1.1倍对流换热孔直径至3倍对流换热孔直径;对于滞止罩(1)上开有5个对流换热孔(2)的总温探针,对流换热孔(2)沿滞止罩(1)轴向和周向分布,上下和左右两侧对流换热孔(2)的中心线和中间对流换热孔(2)的中心线在一个平面上且可以相交于一点,上下和左右两侧对流换热孔(2)的中心线与中间对流换热孔(2)的中心线夹角相同,范围 30° 至 60° ,沿滞止罩(1)表面,相邻对流换热孔(2)的中心线的间隔距离为1.1倍对流换热孔直径至3倍对流换热孔直径;

温度传感器(3)位于滞止罩(1)轴线上,测温端轴向位置与中间对流换热孔(2)对应,通过绝热密封件(6)固定在探针支杆(4)上;

探针支杆(4)为“L”型或直杆,探针支杆(4)横截面为圆形,直径为6毫米至12毫米,壁厚为1毫米至3毫米,探针支杆(4)为“L”型时,“L”型支杆的拐角开有直径为6毫米至12毫米孔,并用相同直径的绝热密封盖(6)密封,用于方便更换温度传感器(3),测温引线(7)通过探针支杆(4)尾部引出;

温度传感器(3)为热电阻。

一种多孔紧邻的总温探针

技术领域

[0001] 本发明属于流场总温测试技术领域,具体涉及一种多孔紧邻的总温探针。

背景技术

[0002] 各种总温测试条件下,需要不同类型的总温探针测量流场总温。精确测量气流总温的关键在于是否能够使气流在测温点迅速滞止,并且保证滞止罩内的气体进行快速热交换。

[0003] 现有的总温探针大部分是前孔进气、两侧孔或后孔排气,其缺点是轴向尺寸较大,气流不敏感角较小,当待测来流的俯仰角或偏转角较大时,气流不能在滞止罩内充分滞止下来,总温测量误差较大。铠装热电偶反应慢,频响低。

[0004] 测量离心压气机转子出口气流总温,由于叶片排间隙小、来流角度较大,要求总温探针轴向尺寸小且气流不敏感角较大,现有总温探针结构复杂、尺寸较大、气流不敏感角较小,不能很好的满足要求。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:针对现有总温探针存在的上述问题,本发明提供了一种多孔紧邻的总温探针,能够准确测量离心压气机转子出口叶片排间隙小、来流角度大的流场总温,该探针具有测温部位头部尺寸小、气流不敏感角大的特点。

[0006] 本发明的技术解决方案是:

[0007] 1、一种多孔紧邻的总温探针,由滞止罩(1)、对流换热孔(2)、温度传感器(3)、探针支杆(4)、绝热密封件(5)、绝热密封盖(6)和测温引线(7)组成,其特征在于:滞止罩(1)采用镍基合金材料制成,一端封口,另一端和探针支杆(4)相连,滞止罩(1)沿轴向或周向开设3至5个对流换热孔,外表面光洁度不低于3.2微米。

[0008] 2、进一步,对流换热孔(2)为圆形,孔直径为2毫米至4毫米,对于滞止罩(1)上开有3个对流换热孔(2),对流换热孔(2)可以沿滞止罩(1)的轴向分布,也可以沿滞止罩(1)的周向分布,对于滞止罩(1)上开5个对流换热孔(2),对流换热孔沿滞止罩(1)轴向和周向分布。其中,中间的对流换热孔(2)的中心线与滞止罩(1)轴线垂直,上下或左右两侧对流换热孔(2)的中心线和中间对流换热孔(2)的中心线在一个平面上且可以相交于一点,两侧对流换热孔(2)的中心线与中间对流换热孔(2)的中心线夹角相同,范围 30° 至 60° ,沿滞止罩(1)表面,相邻对流换热孔(2)的中心线的间隔距离为1.1倍小孔直径至3倍小孔直径。

[0009] 3、进一步,探针支杆(4)采用耐高温合金支撑,形状为“L”型或直杆。探针支杆(4)为“L”型时,“L”型支杆的拐角开有直径为6毫米至12毫米孔并用绝热密封盖(6)密封,绝热密封盖(6)可打开,用于更换温度传感器(3)。外表面的光洁度不低于3.2微米。

[0010] 4、进一步,绝热密封件(5)选用陶瓷材料,呈中空圆柱体,外径与探针支杆(4)内径相同,通过粘接剂粘贴固定在探针支杆(4)的一端,中间打通孔,通孔直径与温度传感器(3)直径相同,通过粘接剂粘贴固定温度传感器(3)。

[0011] 5、进一步,温度传感器(3)可以是各种类型的热电偶,也可以是热电阻,传感器头部轴向位置向与滞止罩(1)中间对流换热孔(3)对应,测温引线(7)通过探针支杆(4)尾部引出。

[0012] 本发明创造具有的优点和积极效果是:

[0013] 本发明创造的一种多孔紧邻的总温探针,该总温探针相比较传统总温探针,该探针滞止罩(1)上对流换热孔(2)直径较大,两侧对流换热孔(2)斜向开孔,使该总温探针具有更大的气流不敏感角,在探针偏转角或俯仰角较大的情况下,精确测量来流总温。

[0014] 温度传感器(3)测温部位轴向正对中间对流换热孔(2),保证了气流在传感器测温部位快速热交换,同时可以选用时间常数较小的热电偶,可以提高探针频响。

[0015] 绝热密封件(5)用于固定温度传感器(3),同时可以减小传热和导热误差,绝热密封盖(6)可以打开,方便更换温度传感器(3)。

[0016] 该探针测温部位尺寸小,可以应用于空间狭小的测量区域。能够准确测量离心压气机转子出口叶片排间隙小、来流角度变化较大的流场总温。

附图说明

[0017] 图1是本发明创造的一种多孔紧邻的总温探针的截面示意图,对流换热孔沿滞止罩轴向布置。

[0018] 其中:1-滞止罩,2-对流换热孔,3-温度传感器,4-探针支杆,5-绝热密封件,6-绝热密封盖,7-测温引线。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

[0020] 如图1所示,本发明的多孔紧邻总温测量探针包括滞止罩(1)、对流换热孔(2)、温度传感器(3)、探针支杆(4)、绝热密封件(5)、绝热密封盖(6)和测温引线(7),所述滞止罩(1)与探针支杆(5)连接,其中滞止罩(1)直径为3毫米,壁厚为0.3毫米。

[0021] 滞止罩(1)开有3个对流换热孔(2),孔形状为圆形,对流换热孔(2)直径为3毫米,对流换热孔(2)沿滞止罩(1)轴向分布,中间的对流换热孔(2)的中心线与滞止罩(1)轴线垂直,两侧对流换热孔(2)的中心线和中间对流换热孔(2)的中心线在一个平面上且可以相交于一点,两侧对流换热孔(2)的中心线与中间对流换热孔(2)的中心线夹角相同,为 40° ,沿滞止罩(1)表面,相邻对流换热孔(2)的中心线的间隔距离为6毫米。

[0022] 探针支杆(4)为“L”型,支杆横截面为圆形,直径为8毫米,壁厚为2毫米,绝热密封件(5)固定在探针支杆(4)内。温度传感器(3)固定在绝热密封件(5)上,温度传感器(3)位置在滞止罩(1)轴线上,其测温端轴向位置与滞止罩(1)中间对流换热孔(2)对应,测温引线(7)通过探针支杆(4)尾部引出。

[0023] 本发明实施例中介绍的一种多孔紧邻的总温探针,可以在较大偏转角或俯仰角条件下准确测量来流总温,适用于测量离心压气机转子出口叶片排间隙小、来流角度变化较大的流场总温。

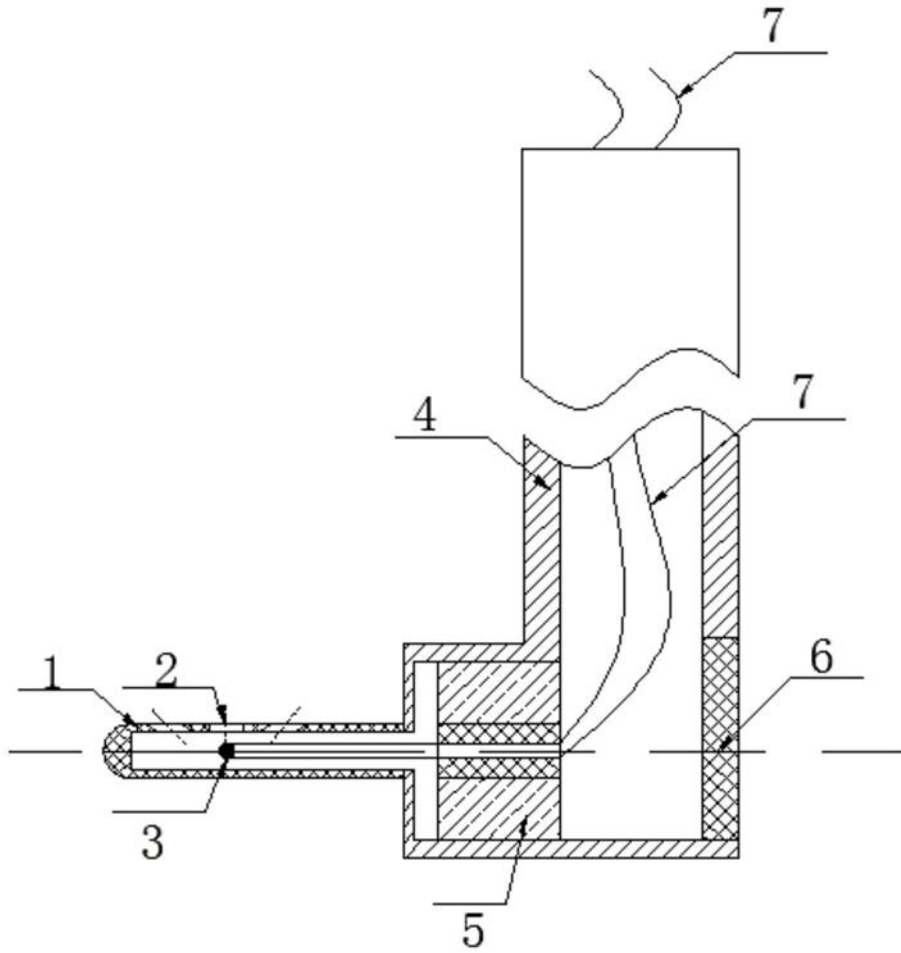


图1