



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105716779 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201510730664.8

CN 104280183 A, 2015.01.14, 全文.

(22)申请日 2015.11.02

CN 104101457 A, 2014.10.15, 全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

朱乾涛等. 内流压力测试技术应用研究. 《工业计量》. 2010, 第215-218页.

申请公布号 CN 105716779 A

审查员 李文娟

(43)申请公布日 2016.06.29

(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 金超 马融

(51) Int. Cl.

G01L 11/00(2006.01)

G01L 19/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102937458 A, 2013.02.20, 全文.

JP 特開2014-41059 A, 2014.03.06, 全文.

CN 203837834 U, 2014.09.17, 全文.

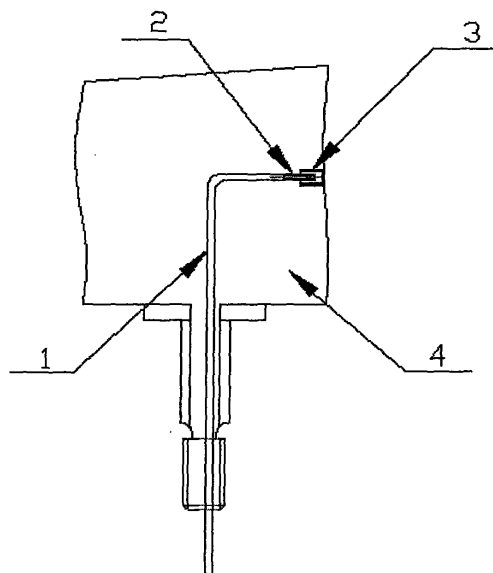
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

动态压力叶型探针

(57)摘要

本发明公开了一种动态压力叶型探针。小型多级轴流压气机级间测量空间较小,且随着发动机负荷的不断提高,压气机内的非定常流动特性越来越突出,这给压气机级间流场测量造成了很大困难。一方面,要求探针具有较高的频响,因而探针直径不能太小;另一方面,由于压气机尺寸非常小,这要求探针尺寸不能太大以免造成较大堵塞。以往的普通测量手段已经无法满足试验要求,该发明专利通过将小型的动态压力传感器直接固定在叶片表面,形成了一种新型的测量动态压力的叶型探针。通过这种叶型探针进行测量,不仅对被测流场的影响较小,而且还能得到准确的动态测量数据。



1. 一种动态压力叶型探针,其特征在于,直接利用实验叶片作为探针支杆,将小型的动态压力传感器安装在滞止罩内,滞止罩固定在叶片前缘附近,形成一种接触式测量的动态压力探针;

所述动态压力传感器的频响及其尺寸可根据实际的实验要求而选取不同的传感器,所述动态压力传感器的引线沿叶片从叶片根部引出;

所述动态压力传感器的受感部位安装在一个压力滞止罩内;所述滞止罩内径由传感器外径选定,外径D可根据实验叶片的大小以及传感器的大小选取,所述滞止罩的长度为 $1D\sim 6D$ ,所述滞止罩的头部内倒角范围为 $15\sim 80^\circ$ ;

所述动态压力传感器的受感部位安装于所述滞止罩的中轴线位置,头部处于所述滞止罩倒角连线的交点处,既提高了探针测量的来流方向不敏感性,又使叶型探针充分利用传感器的动态特性,具有较高的动态频响;

所述滞止罩安装在吸力面;

同一个叶片安装的叶型探针的个数及其展向叶高位置根据实际实验要求而定。

## 动态压力叶型探针

### 技术领域

[0001] 测量动态压力的叶型探针,其本质属于一种动态测量探针,而这种高频探针不仅仅广泛应用于低速压气机以及涡轮的基础研究,而且成功地应用于高速压气机和涡轮的级间流场测量。

### 背景技术

[0002] 高速多级轴流压气机内部流动呈现出复杂的强三维性和非定常性,而且转子内部以及转/静间的轴向和径向空间十分狭窄,另外,测试现场往往存在振动、油雾等恶劣环境,因而很难采用LDV、PIV等先进的光学测试技术以及热线风速仪测量压气机内部复杂流动。先进的高频压力探针技术,内置多个动态压力传感器,具有比热线更坚固、耐用,比光学测量更简单、更容易应用于工程试验等特点,能测出转子出口总压、气流角、马赫数等三维动态参数,是目前研究压气机动态流动的一种重要手段。然而普通的动态压力探针在狭窄的空间中安装极为困难,另一方面其较大的探针支杆必然对被测量的流场带来较大的扰动,其数据的准确性难以得到保证。

### 发明内容

[0003] 本发明主要解决的技术问题是:在轴流发动机级间狭小的空间中对复杂的三维非定常流场进行测量,并且保证较高的频响和较大测量不敏感角。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:直接利用实验叶片作为测量用的支杆,将小型的动态压力传感器安装在叶片上,并加上滞止罩,实现对动态总压的测量。安装在叶片上的动态压力传感器能根据实验的要求到达较高的频响,通过对滞止罩的倒角处理,能增加其对被测来流的不敏感角。

[0005] 本发明的有益效果是:不仅对被测流场的影响较小,保证了安装的可靠性,而且还能在较大的气流角范围内得准确的动态测量数据,并且可以实现多点测量。

### 附图说明

[0006] 图1是动态压力叶型探针的平面结构示意图;其中1为动态压力传感器的引线;2为动态压力传感器;3为叶型探针的滞止罩;4为测量叶片。

[0007] 图2是动态压力叶型探针滞止罩部位局部放大图;其中滞止罩的头部倒了45度斜角,动态压力传感器的探头刚好安装在倒角连线处。

### 具体实施方式

[0008] 动态压力测量的叶型探针以被测量叶片为载体,将带滞止罩的动态压力传感器直接固定在叶片的压力面,具体结构如图1所示。其中滞止罩的头部倒斜角,动态压力传感器的探头刚好安装在倒角连线处,安装形式如图2所示。在具体的测量中一个叶片上也可以安装多个动态压力叶型探针,其安装的叶高位置视具体实验要求而定。这样不仅对被测流

[0009] 场的影响较小,保证了安装的可靠性,而且还能在较大的气流角范围内得准确的动态测量数据,还可以实现多点测量。

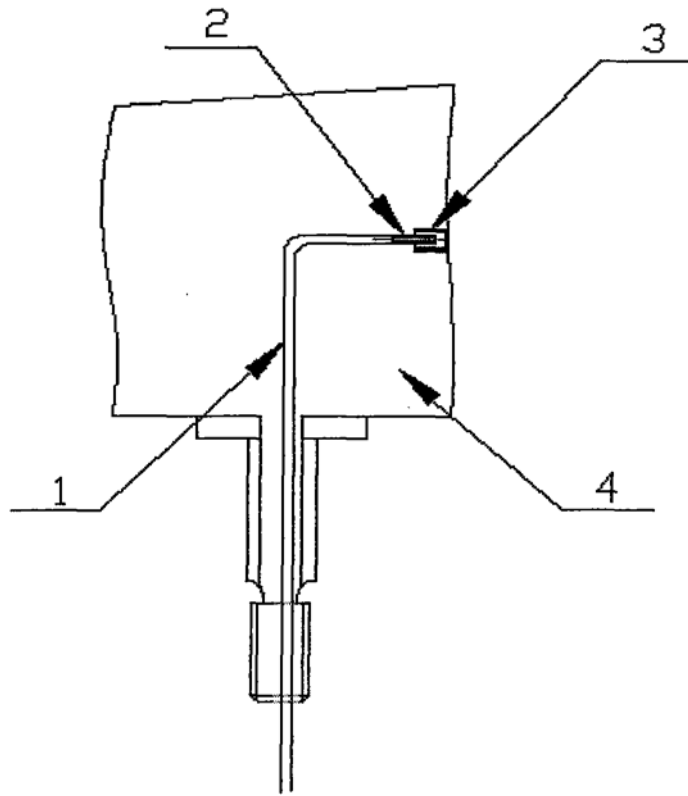


图1

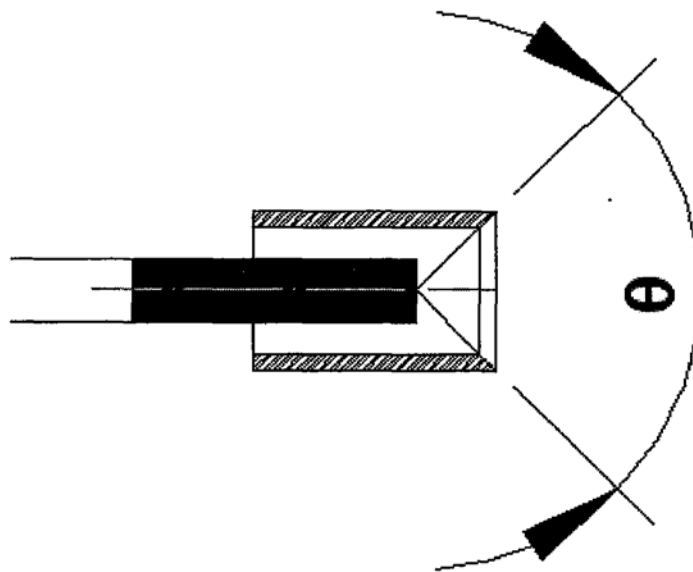


图2