



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103075987 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201210579317. 6

(22) 申请日 2012. 12. 27

(71) 申请人 中国燃气涡轮研究院

地址 621703 四川省绵阳市江油 305 信箱运
行监控部

(72) 发明人 王润明

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 杜永保

(51) Int. Cl.

G01B 21/10(2006. 01)

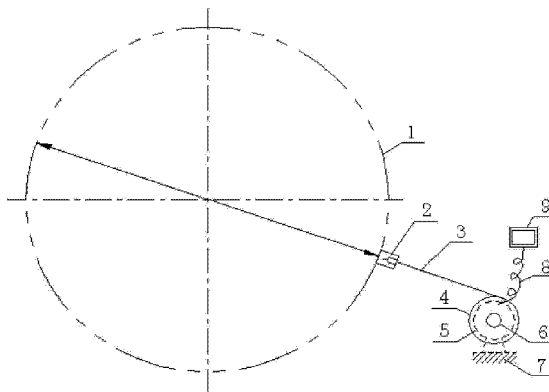
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种航空发动机喷口直径动态测量装置

(57) 摘要

本发明属于航空发动机领域,特别是涉及到一种航空发动机喷口直径动态测量装置,包括角位移传感器5、绕线盘4、钢丝绳3、钢丝绳固定装置2、计算机9。本发明已经在产品中经过验证,为我国航空发动机许多重要型号的研制和高空模拟试验所共同采用,起到了重要作用。本发明所述技术方案,包含元件和材料极为普通,且数量少,系统十分简单,很容易实现。经过实践检验,工作可靠,系统稳定、灵敏,能够实现发动机喷口直径的全程、实时动态监控和测量。本发明直径测量精度达到0.1mm以上,完全能够满足发动机推力测量的需要。



1. 一种航空发动机喷口直径动态测量装置,其特征在于,包括角位移传感器 [5]、绕线盘 [4]、钢丝绳 [3]、钢丝绳固定装置 [2]、计算机 [9],钢丝绳 [3] 的一端通过钢丝绳固定装置 [2] 与发动机喷口 [1] 相连,钢丝绳 [3] 的另一端固定在绕线盘 [5] 上,并缠绕在绕线盘 [5] 的环形线槽中,绕线盘 [5] 通过平键与角位移传感器输出轴 [6] 联接成一体随角位移传感器 [5] 作同步旋转运动,角位移传感器 [5] 本体通过角位移传感器固定座 [7] 安装在发动机附近静止不动的设备或基础上,电缆 8 将角位移传感器 [5] 的信号输出端与计算机 [9] 相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种航空发动机喷口直径动态测量装置,其特征在于,绕线盘 [5] 直径的大小根据发动机喷口 [1] 直径而进行调整。

3. 根据权利要求 2 所述的一种航空发动机喷口直径动态测量装置,其特征在于,钢丝绳 [3] 位于发动机喷口 [1] 半径的延长线上。

一种航空发动机喷口直径动态测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机领域,特别是涉及到一种航空发动机喷口直径动态测量装置。

背景技术

[0002] 随着航空发动机的发展和进步,涡轮喷气和涡轮风扇发动机尾喷管,由上世纪初的固定收敛喷管发展为目前的可调收扩喷管(拉瓦尔喷管)和矢量喷管。

[0003] 当可调收扩喷管发动机进行高空模拟试验时,必须动态/实时测量发动机喷口的面积(即,喷口直径),用于发动机测量推力的修正。如不进行该项推力修正,测量推力与实际空中推力将存在较大误差。因此,可调收扩喷管发动机进行高空模拟试验时,发动机喷口面积的动态/实时准确测量,是必不可少的。

[0004] 发动机喷口直径的测量,在发动机静止状态较易实现,可以使用通用的线性尺寸测量工具进行测量,也可以采用某些专利产品进行测量。如“一种可调收敛喷管直径的测具”,就适合用于发动机外场维护时喷口直径的测量。

[0005] 当发动机处于工作状态,即可调收扩喷管处于张大和缩小状态时,要动态/实时准确测量发动机喷口直径存在一定难度。目前,国内发动机设计和制造方,都无一例外地采用安装在发动机喷口调节片驱动装置附近的反馈传感器进行喷口直径的监测和测量。这种方法,一方面,精度不高;另一方面,如果在反馈传感器的输入输出端使用不当的电压隔离模块,将会对发动机尾喷口调节系统造成不良影响;第三,如果将发动机反馈传感器接入高空模拟试验设备,会影响被试对象的独立性。

[0006] 试验过程中,要实现发动机喷口直径的实时测量,理论上,还可以使用一些非接触测量法,如摄像、激光、红外等方法,但这些方法成本高,有些精度不够,有些测量范围较小,在发动机技术领域还未普遍投入工程实用。

发明内容

[0007] 发明目的:提供一种航空发动机喷口直径动态测量装置,当可调收扩喷管发动机进行高空模拟试验时,用于发动机高空推力的测量和修正。

[0008] 技术方案:一种航空发动机喷口直径动态测量装置,包括角位移传感器 5、绕线盘 4、钢丝绳 3、钢丝绳固定装置 2、计算机 9,钢丝绳 3 的一端通过钢丝绳固定装置 2 与发动机喷口 1 相连,钢丝绳 3 的另一端固定在绕线盘 5 上,并缠绕在绕线盘 5 的环形线槽中,绕线盘 5 通过平键与角位移传感器输出轴 6 联接成一体随角位移传感器 5 作同步旋转运动,角位移传感器 5 本体通过角位移传感器固定座 7 安装在发动机附近静止不动的设备或基础上,电缆 8 将角位移传感器 5 的信号输出端与计算机 9 相连。

[0009] 绕线盘 5 直径的大小根据发动机喷口 1 直径而进行调整。

[0010] 钢丝绳 3 位于发动机喷口 1 半径的延长线上。

[0011] 有益效果:本发明已经在产品中经过验证,为我国航空发动机许多重要型号的研究

制和高空模拟试验所共同采用,起到了重要作用。本发明所述技术方案,包含元件和材料极为普通,且数量少,系统十分简单,很容易实现。经过实践检验,工作可靠,系统稳定、灵敏,能够实现发动机喷口直径的全程、实时动态监控和测量。本发明直径测量精度达到 0.1mm 以上,完全能够满足发动机推力测量的需要。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明原理示意图。图中各部件的名称和作用如下:

[0013] 1——发动机喷口,被测对象。

[0014] 2——钢丝绳固定装置,用于将钢丝绳的一端与发动机喷管调节片进行可靠联接。

[0015] 3——钢丝绳,装置重要元件之一。

[0016] 4——绕线盘,装置重要元件之一,与角位移传感器同轴可靠联接。

[0017] 5——角位移传感器,装置重要测量元件,与绕线盘同步转动。

[0018] 6——角位移传感器输出轴,用于绕线盘的安装和定位。

[0019] 7——角位移传感器固定座,保持禁止,用于固定角位移传感器本体,承担反向扭矩。

[0020] 8——电缆,实现角位移传感器与计算机的信号传输。

[0021] 9——计算机,进行测量数据的采集、处理、显示和打印。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述,请参阅图 1。

[0023] 一种航空发动机喷口直径动态测量装置,包括角位移传感器 5、绕线盘 4、钢丝绳 3、钢丝绳固定装置 2、计算机 9,钢丝绳 3 的一端通过钢丝绳固定装置 2 与发动机喷口 1 相连,钢丝绳 3 的另一端固定在绕线盘 5 上,并缠绕在绕线盘 5 的环形线槽中,绕线盘 5 通过平键与角位移传感器输出轴 6 联接成一体随角位移传感器 5 作同步旋转运动,角位移传感器 5 本体通过角位移传感器固定座 7 安装在发动机附近静止不动的设备或基础上,电缆 8 将角位移传感器 5 的信号输出端(一般为 0VDC ~ 10VDC 电压信号)与计算机 9 相连。

[0024] 通过该装置,可将发动机喷口 1 收缩或扩大时,喷口直径变化在半径方向上的直线运动,转化为角位移传感器 5 的旋转运动,从而实现利用角位移传感器 5 达到动态测量或跟随喷口直径变化的目的。

[0025] 需根据喷口直径的极限变化范围,绕线盘 5 直径的大小根据发动机喷口 1 直径而进行调整。选择合适的绕线盘直径,以保证角位移传感器 5 的测量范围即旋转角度包容喷口直径的变化范围。

[0026] 系统安装时,必须调整好角位移传感器旋转的起始角度,并利用角位移传感器本身的弹性扭转力矩,将钢丝绳绷紧。钢丝绳 3 位于发动机喷口 1 半径的延长线上。

[0027] 使用时,在系统投入使用前,也即发动机处于停车状态,需对系统进行标定。即,使用专门的喷口操纵油源,逐级打开或收缩发动机喷口 1,用线性尺寸测量工具测量发动机喷口 1 的直径,并用计算机 9 同时记录每个测量直径所对应的角位移传感器 5 的输出信号值。这样,通过静态标定,便可获得发动机喷口 1 直径(即面积)与角位移传感器 5 读数(电压信号量)之间的对应关系。发动机高空模拟试验时,将角位移传感器 5 输出的电信号按标定获

得的发动机喷口 1 的直径—电信号关系,换算为发动机喷口 1 的直径尺寸即可,从而实现发动机喷口 1 直径的测量与跟踪。

[0028] 技术方案是:在同一直径上,各对称安装一套该测量装置。直径的位置选取,优先推荐水平直径或靠近水平直径。发动机喷口直径的最终取值,取两个测量直径的平均。

[0029] 主要优点是:有两个测点,①两个测点数据可以相互比对,可用于判断测量装置是否处于正确的、可靠的工作状态;②在发动机试验过程中,一旦某个测点发生故障,发动机可以继续试验,尤其是,对于某些对测量推力要求不高的试验而言。有时候,这一点很重要,因为,高空模拟试验的系统 and 程序非常复杂,如果要对故障进行排除,必须先进行发动机停车、系统冷却、开舱盖等一系列准备工作后,才能开展真正的排故工作,要浪费大量的时间和能源。

[0030] 实施方式一

[0031] 在同一直径上,各对称安装一套本测量装置。直径的位置选取,优先推荐水平直径或靠近水平直径。发动机喷口直径的最终取值,取两个测量直径的平均。本实施方式有两个测点,两个测点数据可以相互比对,可用于判断测量装置是否处于正确的、可靠的工作状态;在发动机试验过程中,一旦某个测点发生故障,发动机可以继续试验,尤其是,对于某些对测量推力要求不高的试验而言。有时这一点非常重要,因为,高空模拟试验的系统 and 程序非常复杂,如果要对故障进行排除,必须先进行发动机停车、系统冷却、开舱盖等一系列准备工作后,才能开展真正的排故工作,要浪费大量的时间和能源。

[0032] 实施方式二

[0033] 在两个十字交叉的直径上各对称安装一套本测量装置,共 4 套。直径的位置选取,推荐水平和铅垂,或附近。发动机喷口直径的最终取值,取 4 个测量直径的平均。本实施方式有 4 个测点,测量精度更高。

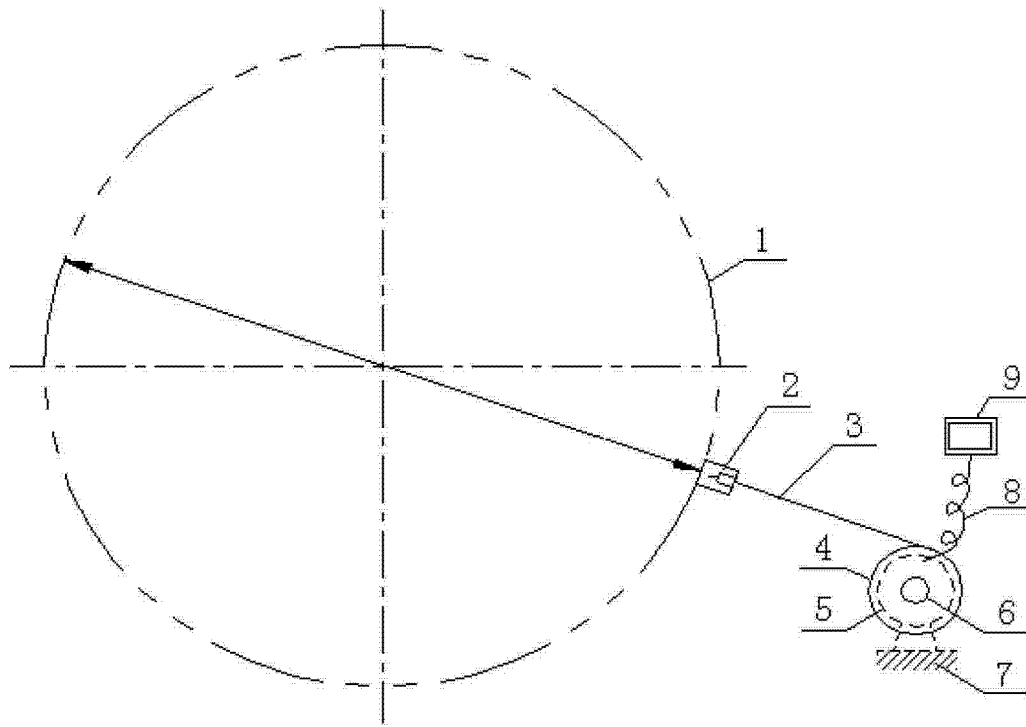


图 1