(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113899284 A
(43)申请公布日 2022.01.07

(21)申请号 202111153269.X

(22)申请日 2021.09.29

(71)申请人 中国航发动力股份有限公司
地址 710021 陕西省西安市未央区徐家湾

(72)发明人 陈卫 余治国 马红涛 高浩文
许涛 朱伟 焦倩 魏刚

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 陈翠兰

(51)Int.Cl.
G01B 5/06(2006.01)

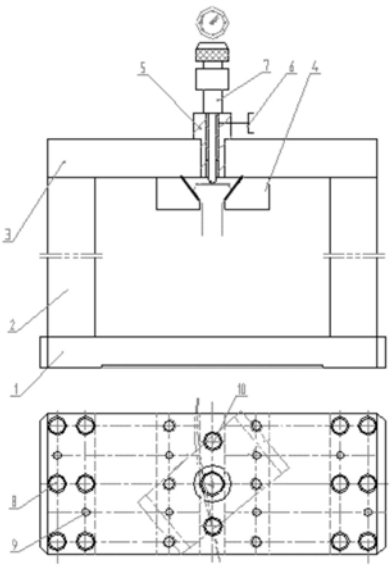
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种检验发动机叶片涂层厚度的测具及测量方法

(57)摘要

本发明提供一种检验发动机叶片涂层厚度的测具及测量方法，包括支板以及开设在支板上的测量孔，所述支板的底面上设置有定位块，所述定位块上设置有用于支撑待测量工件的支撑面，所述支撑面与待测量工件的喷涂面平行；所述定位块用于支撑待测量工件的空间位于测量孔的下方；所述测距装置用于测量待测量工件的顶面位置。通过本发明提供的测量方法，对采集数据进行简单的计算就解决了现有技术中的无法得到喷涂厚度的问题。该测具不仅能够通过简单的装夹实现待测工件的涂层厚度进行测量，同时，提高叶片的加工精度、延长叶片的使用寿命，提高装配的稳定程度。



CN 113899284 A

1.一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:包括支板(3)以及开设在支板(3)上的测量孔,所述支板(3)的底面上设置有定位块(4),所述定位块(4)上设置有用于支撑待测量工件的支撑面,所述支撑面与待测量工件的喷涂面平行;所述定位块(4)用于支撑待测量工件的空间位于测量孔的下方;所述测距装置用于测量待测量工件的顶面位置。

2.根据权利要求1所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述定位块(4)成对设置;所述定位块(4)的位置关于测量孔的轴线对称,当待测量工件被定位块(4)支撑定位时,所述待测量工件的轴线与测量孔的轴线重合。

3.根据权利要求1所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述支板(3)上的测量孔内还设置有与测杆同轴的衬套(5),所述衬套(5)为环状柱形件,所述衬套(5)套设在测杆外缘。

4.根据权利要求3所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述测杆上连接有表头,所述表头的下端面与所述衬套(5)的上端面接触连接。

5.根据权利要求1所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述支板(3)关于中心测量孔对称的位置还设置有定位螺钉(10),所述定位螺钉(10)的下端面抵住待测工件上端面实现定位。

6.根据权利要求1所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述支板(3)下在设置有支块(2),所述支块(2)下设置有底座(1),所述支块(2)对称设置在底座上,所述支块(2)对支板(3)起支撑作用。

7.根据权利要求3所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述衬套(5)上开设有螺纹孔,螺钉(6)穿过螺纹孔抵在测杆上。

8.根据权利要求7所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:所述螺钉(6)为高头螺钉,所述高头螺钉(6)的钉身长度长于衬套(5)内外圆环的差值。

9.根据权利要求1所述的一种检验发动机叶片涂层厚度的测具,其特征在于:包括表夹(7),所述表夹(7)内设置有测头,所述测头上设置有百分表,百分表的测杆穿过测量孔与待测量工件的顶面接触实现测量;通过百分表的读数头对待测数据进行采集。

10.一种检验发动机叶片涂层厚度的测量方法,其特征在于,将待喷涂层的工件推入定位块之间,并用定位螺钉(10)和定位块(4)对工件进行稳固,通过测杆对工件进行初始数据的采集,重复上述方法对喷涂后的工件进行数据采集;通过测杆测量所得尺寸A和测杆与待测平面的角度α来计算实际涂层厚度B,计算公式B＝Asinα,得到待测量工件所喷涂层的厚度。

一种检验发动机叶片涂层厚度的测具及测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于发动机技术领域，具体涉及一种检验发动机叶片涂层厚度的测具及测量方法。

背景技术

[0002] 发动机是飞机的心脏，叶片在发动机的工作过程中起着引导气流方向，导引气体流量等作用。叶片与发动机机匣的装配，稳定程度，直接影响到叶片的使用寿命。叶片与发动机机匣的装配主要靠叶根与发动机机匣的连接。叶根的加工精度直接影响着装配关系。飞机发动机是飞机的核心部件，叶片的叶根部位因为关系到叶片装配稳定程度，进而影响到叶片的使用寿命。因以上原因，对叶片叶根部位的检测一直比较严格。大部分叶片叶根都是进行机械加工后进行装配，但有部分叶片叶根部位需要喷涂特殊材料层后进行装配，涂层厚度直接影响到叶片的装配性能。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中存在的问题，本发明的目的提供一种检验发动机叶片涂层厚度的测具，本发明提供的测具可实现将叶片喷涂前进行一次定位测量，喷涂后进行一次定位测量，通过在百分表上读出两次的读数差，最后再计算出实际值，进而解决现有技术中的无法计算喷涂厚度的问题。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是，本发明提供了一种检验发动机叶片涂层厚度的测具，包括支板以及开设在支板上的测量孔，所述支板的底面上设置有定位块，所述定位块上设置有用于支撑待测量工件的支撑面，所述支撑面与待测量工件的喷涂面平行；所述定位块用于支撑待测量工件的空间位于测量孔的下方；所述测距装置用于测量待测量工件的顶面位置。

[0005] 进一步的，所述定位块成对设置；所述定位块的位置关于测量孔的轴线对称，当待测量工件被定位块支撑定位时，所述待测量工件的轴线与测量孔的轴线重合。

[0006] 进一步的，所述支板上的测量孔内还设置有与测杆同轴的衬套，所述衬套为环状柱形件，所述衬套套设在测杆外缘。

[0007] 进一步的，所述测杆上连接有表头，所述表头的下端面与所述衬套的上端面接触连接。

[0008] 进一步的，所述支板关于中心测量孔对称的位置还设置有定位螺钉，所述定位螺钉的下端面抵住待测工件上端面实现定位。

[0009] 进一步的，所述支板下在设置有支块，所述支块下设置有底座，所述支块对称设置在底座上，所述支块对支板起支撑作用。

[0010] 进一步的，所述衬套上开设有螺纹孔，螺钉穿过螺纹孔抵在测杆上。

[0011] 进一步的，所述螺钉为高头螺钉，所述高头螺钉的钉身长度长于衬套内外圆环的差值。

[0012] 进一步的，包括表夹，所述表夹内设置有测头，所述测头上设置有百分表，百分表的测杆穿过测量孔与待测量工件的顶面接触实现测量；通过百分表的读数头对待测数据进行采集。

[0013] 本发明还提供了一种检验发动机叶片涂层厚度的测量方法，将待喷涂层的工件推入定位块之间，并用定位螺钉和定位块对工件进行稳固，通过测杆对工件进行初始数据的采集，重复上述方法对喷涂后的工件进行数据采集；通过测杆测量所得尺寸A和测杆与待测平面的角度α来计算实际涂层厚度B，计算公式B＝Asinα，，得到待测量工件所喷涂层的厚度。

[0014] 与现有技术相比，本发明至少具有以下有益效果，本发明提供一种检验发动机叶片涂层厚度的测具，该测具能够通过简单的装夹实现待测工件的涂层厚度进行测量，从而提高叶片的加工精度、延长叶片的使用寿命，提高装配的稳定程度。

[0015] 本发明的通过定位块和定位螺钉实现待测工件的定位，通过关于支板测量孔对称设计的定位块实现待测工件的稳定固定，所述定位片块与待测量工件所需喷涂涂层的表面平行，从而保证待测工件测量的准确性与稳定性；所述测杆的上下调节实现对待测工件的高度变化进行读取同时有一定固定作用；所述定位螺钉实现对待测工件的压紧，大大的提高了装置的稳固性，同时保证了装置的精确度。

[0016] 本发明还设计了支块和底座，通过巧妙的加高设计，提高了装置的适用性，大大的扩大了装置的使用范围，同时，巧妙的减轻了装置的操作难度。

[0017] 本发明通过衬套的设计，实现测杆的稳定，同时通过衬套上加装的高头螺钉，有效的防止了测杆的窜动，从测量角度保证了测量结果的准确性。

[0018] 本发明的表夹内设置有测头，所述测头上设置有百分表，通过百分表的读数头实现对待测数据的采集，百分表的使用有效的保证了测量的准确度。

[0019] 本发明的支板下在依次设置有支块和底座，所述支块对称设置在底座上，所述支块对支板起支撑作用，保证装置的稳定性，确保测量的精确度。

[0020] 本发明还提供了一种检验发动机叶片涂层厚度的测量方法，通过测杆测量所得尺寸A和测杆与待测平面的角度α来计算实际涂层厚度B；通过简单的三角函数的计算实现了涂层厚度的准确读取。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明待测量工件的喷涂位置示意图。

[0023] 图2为本发明测具的结构示意图。

[0024] 图3为本发明提供的测量方法的数学模型。

[0025] 附图中：底座1；支块2；支板3；定位块4；衬套5；高头螺钉6；表夹7；定位螺钉10；喷涂面101；叶根102；缘板103和叶身104。

具体实施方式

[0026] 在下文中，仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样，在不脱离本发明的精神或范围的情况下，可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此，附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0027] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0028] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0029] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0031] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0032] 一种优选实施例

[0033] 如图2所示，本发明的检验发动机叶片涂层厚度的测具，

[0034] 通过底座1与地面接触，所述底座1上设置有支块2，所述支块2的数量依实际情况选定，本实施例中采用的支块2的数量为2块，通过支块2将叶片架起，所述支块的高度可根据实际情况进行选择不同高度的工件；所述支块2上架设有支板3，所述支板3中心有一测量孔，关于所述测量孔对称的设置有两块定位块4，所述定位块4与所述支板连接，所述定位块的内侧为与待测工件涂层表面平行的平面；同时，在所述支板上还设置有关于支板3的测量孔对称的螺纹孔，所述螺纹孔的数量依实际稳定情况选定，所述螺纹孔内放入定位螺钉10，对待测工件进行稳定；所述支板3的测量孔用于设置衬套5，所述衬套5的高度高于所述支板3的厚度，所述衬套5为具有一定高度环形件，所述衬套5的中心测量孔处用于放置表夹7的测杆，所述测杆的长度略长于衬套5，所述表夹7内设置有测头，所述测头卡设于所述表夹7内，所述测杆设置在所述测头内，通过表夹7的旋转实现测杆的上下移动，通过移动实现对待测件的读数，百分表的读数头设置在表夹7的顶部；同时，衬套5上设置有高头螺钉6，所述高头螺钉6可以有效的防止了表夹7的测杆的窜动，所述表夹7可以选择航空专用的标准表

夹,在本发明中,通过所述测头所得数据用来计算涂层的厚度。

[0035] 具体操作步骤:

[0036] 如图2所示,采用本发明的检验发动机叶片涂层厚度的测具进行测量的方法:

[0037] 1.将待测叶片在喷涂前,将待测叶片从两件定位块4形成的开放式空间推入测具,用定位螺钉10压紧,用表夹7中测杆进行测量,并将百分表调零。

[0038] 2.取出待测叶片,由加工者对需要喷涂部位进行特殊材料喷涂加工。

[0039] 3.将喷涂完成的叶片,重复上述操作,并读出百分表读数。

[0040] 4.如图3所示的数学模型,计算实际涂层厚度;通过百分表测量所得尺寸A和测杆与待测平面的角度α来计算实际涂层厚度B,通过公式计算得:B=Asinα。

[0041] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0042] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

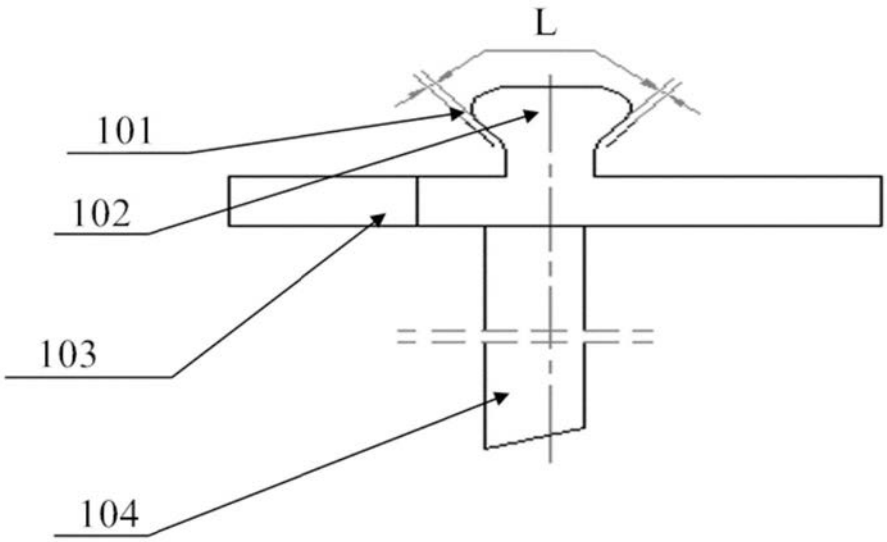


图1

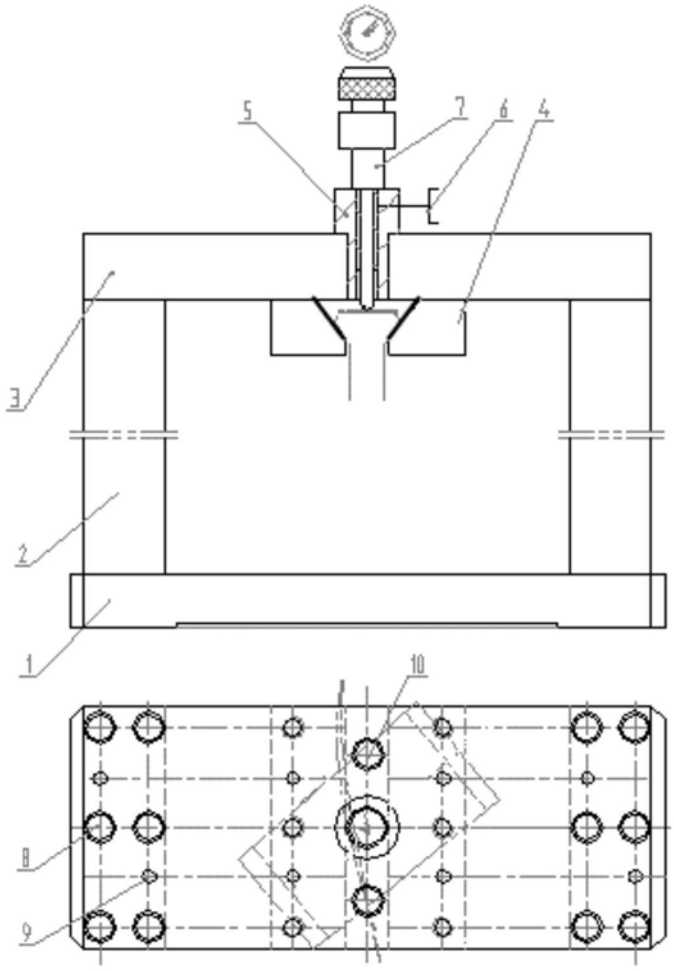


图2

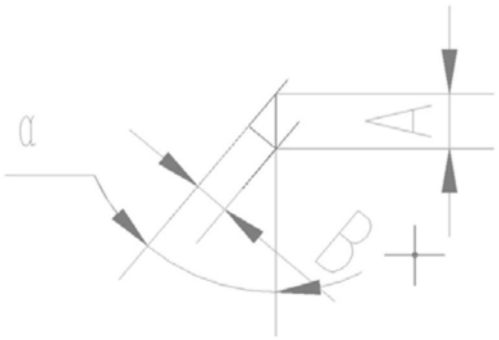


图3