



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102581694 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201210023440. X

CN 1751847 A, 2006. 03. 29, 全文.

(22) 申请日 2012. 02. 02

审查员 纪海燕

(73) 专利权人 哈尔滨飞机工业集团有限责任公司

地址 150066 黑龙江省哈尔滨市平房区友协大街 15 号

(72) 发明人 张昊 顾卫东

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 梁瑞林

(51) Int. Cl.

B23Q 15/22(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 11-123635 A, 1999. 05. 11, 全文.

JP 特开 2003-340680 A, 2003. 12. 02, 全文.

US 2004/0134275 A1, 2004. 07. 15, 全文.

US 7170076 B2, 2007. 01. 30, 全文.

CN 1775442 A, 2006. 05. 24, 全文.

CN 1943982 A, 2007. 04. 11, 全文.

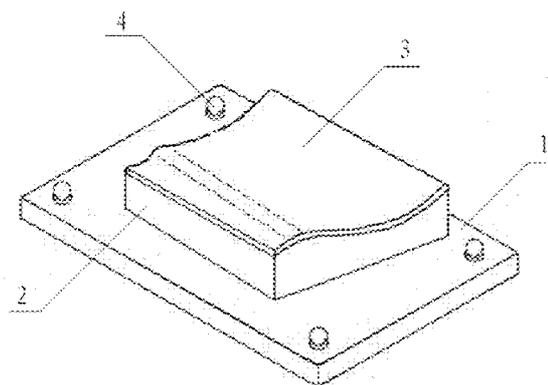
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

用于加工复合材料构件的坐标系调整方法

(57) 摘要

本发明属于航空复合材料构件的加工技术, 涉及一种用于加工复合材料构件的坐标系调整方法。其特征在于, 坐标系调整的步骤如下: 确定 CMS 靶球; 测量 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值; 建立调整球面; 确定复合材料壁板工装的调整底面; 建立复合材料壁板的加工坐标系。本发明能够消除定位工装的制造误差对复合材料构件加工精度的影响, 提高了复合材料构件的加工精度。



1. 用于加工复合材料壁板的坐标系调整方法,用于调整复合材料壁板工装的零件坐标系,复合材料壁板工装由矩形底板 [1]、固定在矩形底板上的支撑板 [2] 和支撑板 [2] 上的型面 [3] 组成,在复合材料壁板工装底板上设置由 4 个标准靶球 [4] 构成的 CMS 系统,CMS 是坐标测量系统的简称,在工装底板上每个标准靶球处,标记有该标准靶球的球心点在零件坐标系下的实际坐标值;其特征在于,坐标系调整的步骤如下:

1. 1、确定 CMS 靶球:从 4 个标准靶球 [4] 中选择任意 3 个标准靶球作为坐标系调整中所使用的 CMS 靶球;

1. 2、测量 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值:将复合材料壁板工装放置于机床工作台上,使工装底板的底面与机床工作台面贴合,分别测量 CMS 靶球的球心到机床工作台面的距离值,以该测量值作为 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值;

1. 3、建立调整球面:以每个 CMS 靶球球心在零件坐标系下的实际坐标值所对应的点为圆心、以步骤 1. 2 所测量的该 CMS 靶球球心到工装底板的底面的距离值为半径做球面,共作出 3 个调整球面;

1. 4、确定复合材料壁板工装的调整底面:在 3 个调整球面的下方做一个与所有球面相切的平面,该平面即为复合材料壁板工装的调整底面;

1. 5、建立复合材料壁板的加工坐标系:以复合材料壁板工装的调整底面为基准平面、以任意两个调整球面的球心为两个基准点建立复合材料壁板的加工坐标系,具体方法是:以两个基准点中的任意一点为坐标系的原点,以过原点并垂直于基准平面的直线为 Z 轴,Z 轴正方向朝上;以过原点、垂直于 Z 轴的直线为 X 轴,X 轴位于两个基准点的连线与 Z 轴所决定的平面内,X 轴的正方向朝向另一个基准点;Y 轴由右手定则确定;基于复合材料壁板的加工坐标系编写加工程序。

用于加工复合材料构件的坐标系调整方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空复合材料构件的加工技术,涉及一种用于加工复合材料构件的坐标系调整方法。

现有技术

[0002] 航空复合材料构件例如壁板的数控加工需要专用的定位工装进行定位,而复合材料构件的外形越来越复杂、尺寸越来越大,专用定位工装存在一定的制造误差是不可避免的。目前数控加工时,是以定位工装零件定位表面的理论设计数据进行编程、加工,这样使工装的制造误差成为影响复合材料件加工精度的系统误差,制约复合材料构件加工精度的提高。在无法继续提高专用定位工装加工精度的情况下,如何提高复合材料零件的加工精度成了需要解决的难题。参见图 1,复材材料构件定位工装(以下简称工装)一般由底板 1、支撑板 2 和位于支撑板 2 上的定位型面 3 组成,在工装上都设置了 CMS 系统。CMS 是坐标测量系统(Coordinate Measure System)的简称,CMS 系统是在工装底板上设置至少 4 个标准靶球 4,将标准靶球 4 的球心作为 CMS 测点,从而构成 CMS 系统。工装通常是在零件坐标系下设计的,把 CMS 测点在零件坐标系的坐标值称作 CMS 测点的零件坐标系理论值(简称 CMS 测点理论值)。工装制造完成后,CMS 测点有了在零件坐标系下的实际坐标值,称作 CMS 测点的零件坐标实际值(简称 CMS 测点实际值)。通常将 CMS 测点的实际值标记于工装上对应的 CMS 测点旁边,以备后用。设置 CMS 系统的目的是:为了在工装的定期复验时,通过 CMS 测点的实际值准确测得工装定位表面在零件坐标系下的位置,但是在加工中没有使用 CMS 系统。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提出一种能够消除定位工装的制造误差对加工精度影响的用于加工复合材料构件的坐标系调整方法,以提高复合材料构件的加工精度。

[0004] 本发明的技术方案是:用于加工复合材料壁板的坐标系调整方法,用于调整复合材料壁板工装的零件坐标系,复合材料壁板工装由矩形底板 1、固定在矩形底板上的支撑板 2 和支撑板 2 上的型面 3 组成,在复合材料壁板工装底板上设置由 4 个标准靶球 4 构成的 CMS 系统,在工装底板上每个标准靶球处,标记有该标准靶球的球心点在零件坐标系下的实际坐标值;其特征在于,坐标系调整的步骤如下:

[0005] 1、确定 CMS 靶球:从 4 个标准靶球 4 中选择任意 3 个标准靶球作为坐标系调整中所使用的 CMS 靶球;

[0006] 2、测量 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值:将复合材料壁板工装放置于机床工作台面上,使工装底板的底面与机床工作台面贴合,分别测量 CMS 靶球的球心到机床工作台面的距离值,以该测量值作为 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值;

[0007] 3、建立调整球面:以每个 CMS 靶球球心在零件坐标系下的实际坐标值所对应的点为圆心、以步骤 2 所测量的该 CMS 靶球球心到工装底板的底面的距离值为半径做球面,共作

出 3 个调整球面；

[0008] 4、确定复合材料壁板工装的调整底面：在 3 个调整球面的下方做一个与所有球面相切的平面，该平面即为复合材料壁板工装的调整底面；

[0009] 5、建立复合材料壁板的加工坐标系：以复合材料壁板工装的调整底面为基准平面、以任意两个调整球面的球心为两个基准点建立复合材料壁板的加工坐标系，具体方法是：以两个基准点中的任意一点为坐标系的原点，以过原点并垂直于基准平面的直线为 Z 轴，Z 轴正方向朝上；以过原点、垂直于 Z 轴的直线为 X 轴，X 轴位于两个基准点的连线与 Z 轴所决定的平面内，X 轴的正方向朝向另一个基准点；Y 轴由右手定则确定；基于复合材料壁板的加工坐标系编写加工程序。

[0010] 本发明的目的是：能够消除定位工装的制造误差对复合材料构件加工精度的影响，提高了复合材料构件的加工精度。

附图说明

[0011] 图 1 是目前的一种复材材料构件定位工装的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面对本发明做进一步详细说明。用于加工复合材料壁板的坐标系调整方法，用于调整复合材料壁板工装的零件坐标系，复合材料壁板工装由矩形底板 1、固定在矩形底板上的支撑板 2 和支撑板 2 上的型面 3 组成，在复合材料壁板工装底板上设置由 4 个标准靶球 4 构成的 CMS 系统，在工装底板上每个标准靶球处，标记有该标准靶球的球心点在零件坐标系下的实际坐标值；其特征在于，坐标系调整的步骤如下：

[0013] 1、确定 CMS 靶球：从 4 个标准靶球 4 中选择任意 3 个标准靶球作为坐标系调整中所使用的 CMS 靶球；

[0014] 2、测量 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值：将复合材料壁板工装放置于机床工作台上，使工装底板的底面与机床工作台面贴合，分别测量 CMS 靶球的球心到机床工作台面的距离值，以该测量值作为 CMS 靶球的球心到工装底板的底面的距离值；

[0015] 3、建立调整球面：以每个 CMS 靶球球心在零件坐标系下的实际坐标值所对应的点为圆心、以步骤 2 所测量的该 CMS 靶球球心到工装底板的底面的距离值为半径做球面，共作出 3 个调整球面；

[0016] 4、确定复合材料壁板工装的调整底面：在 3 个调整球面的下方做一个与所有球面相切的平面，该平面即为复合材料壁板工装的调整底面；

[0017] 5、建立复合材料壁板的加工坐标系：以复合材料壁板工装的调整底面为基准平面、以任意两个调整球面的球心为两个基准点建立复合材料壁板的加工坐标系，具体方法是：以两个基准点中的任意一点为坐标系的原点，以过原点并垂直于基准平面的直线为 Z 轴，Z 轴正方向朝上；以过原点、垂直于 Z 轴的直线为 X 轴，X 轴位于两个基准点的连线与 Z 轴所决定的平面内，X 轴的正方向朝向另一个基准点；Y 轴由右手定则确定；基于复合材料壁板的加工坐标系编写加工程序。

[0018] 本发明的工作原理是：原来的工装制造与加工编程分别依据理论设计数据进行的，当工装制造发生偏差时，偏差的情况不能被制造过程所知悉。本发明的方法是，设计工

装→制造工装→找出实际工装与理论工装的差异→利用上一步的差异调整加工坐标系并编程→按照调整后的程序加工产品,加工时依据工装实际制造情况进行。如果把工装制造误差想象成工装在机床上发生的摆放位置偏移,原来的工艺方案就好像是工装摆放偏了,而机床刀具还在原来位置走刀,这种情况下,产生制造偏差是不可避免的;进行同样的比喻,坐标系调整的工艺方案,就好像工装摆放偏了,但是找到了偏移后的准确位置,按照找到的准确位置走刀,这样加工偏差自然就少了。

[0019] 实施例 1,在工装 1 上选择三个 CMS 点坐标值及测得的信息如下:(单位为 mm)

[0020]

CMS 点	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	距机床工作台面的距离
点 1	29024.296	-3468.035	4508.635	46.486
点 2	26918.394	-3560.691	4544.195	49.511
点 3	29021.928	-3058.592	5438.714	46.589

[0021] 按照上述信息调整坐标系后,所加工产品误差减少。

[0022] 实施例 2,在工装 2 上选择三个 CMS 点坐标值及测得的信息如下:(单位为 mm)

[0023]

CMS 点	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	距机床工作台面的距离
点 1	31036.085	-2849.844	2527.229	45.536
点 2	30951.871	-3368.713	3766.409	45.113
点 3	2963.501	-2803.149	2451.997	45.546

[0024] 按照上述信息调整坐标系后,所加工产品误差减少。

[0025] 实施例 3,在工装 3 上选择三个 CMS 点坐标值及测得的信息如下:(单位为 mm)

[0026]

CMS 点	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	距机床工作台面的距离
点 1	22736.432	-3137.456	5782.302	50.306
点 2	22816.254	-3435.863	5030.442	51.992
点 3	20239.319	-3076.776	5492.283	49.915

[0027] 按照上述信息调整坐标系后,所加工产品误差减少。

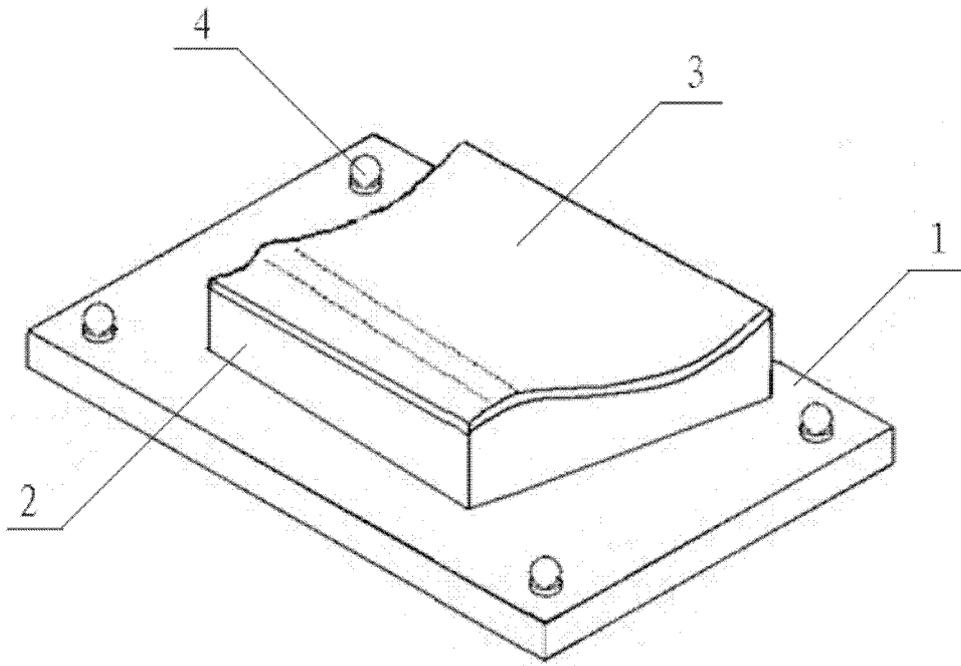


图 1