



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104897392 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510350447. 6

(22) 申请日 2015. 06. 23

(71) 申请人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路1号

(72) 发明人 侯瑞 曹效昂 杨杰 李健 李兴利

(74) 专利代理机构 北京航信高科知识产权代理事务所(普通合伙) 11526

代理人 贾萌

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

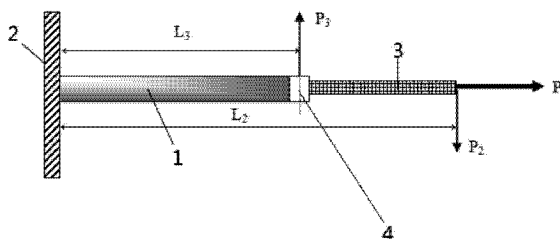
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种耳片受载试验方法及加载系统

(57) 摘要

本发明公开了一种耳片受载试验方法及加载系统。所述耳片受载试验方法包括:步骤1:通过夹具夹持耳片的另一端;步骤2:确定考核部位需要施加的试验弯矩步骤3:同时进行:在夹具上施加第一载荷;在耳片的考核部位位置处施加第二载荷,使耳片受到一个垂直于其自身的一个面的弯矩,通过公式确定第二载荷的数值;在夹具上施加第三载荷;使第二载荷以及第三载荷共同作用,从而能够给予耳片的考核部位所需的试验弯矩。采用本发明的方法,能够同时给予耳片的考核部位所需的试验弯矩以及第一载荷给予的拉伸载荷。准确模拟了耳片的受力情况。



1. 一种耳片受载试验方法,其特征在于,所述耳片受载试验方法包括:

步骤 1:将耳片(1)的一端固定设置在承力墙(2)上,通过夹具(3)夹持耳片(1)的另一端;

步骤 2:根据试验要求,确定考核部位需要施加的试验弯矩,并获取所述耳片(1)的固定设置在承力墙(2)的一端至另一端的距离;

步骤 3:同时进行:

在夹具(3)上施加第一载荷,该第一载荷给予所述耳片(1)一个沿所述耳片(1)轴向方向的、使所述耳片(1)远离承力墙(2)的力,确定所述第一载荷施加在所述夹具(3)上的位置至所述耳片(1)固定设置在承力墙(2)上的位置处之间的距离;

在所述耳片的考核部位(4)位置处施加第二载荷,使所述耳片(1)受到一个垂直于其自身的一个面的弯矩,通过公式确定所述第二载荷的数值;

在夹具(3)上施加第三载荷,使所述耳片(1)受到一个与所述第二载荷的方向相反的载荷,根据所述第三载荷的施加位置与第二载荷施加的位置关系以及第二载荷的数值,通过公式确定所述第三载荷的数值;

使所述第二载荷以及所述第三载荷共同作用,从而能够给予所述耳片(1)的考核部位所需的试验弯矩。

2. 如权利要求 1 所述的耳片受载试验方法,其特征在于,所述第二载荷的数值通过如下公式确定:

$$P_2 = \frac{M_0}{L_3 - L_2}; \text{其中,}$$

P_2 为第二载荷; M_0 为试验弯矩; L_3 为耳片的固定设置在承力墙的一端至另一端的距离; L_2 为第一载荷施加的位置至耳片的固定在承力墙的一端的距离。

3. 如权利要求 2 所述的耳片受载试验方法,其特征在于,所述第三载荷的大小具体确定方法包括如下步骤:

使第二载荷为单位载荷,记录所述耳片(1)单独受到该单位载荷时,所述考核部位(4)的位移 δ_2 ;

任意选取第三载荷施加在所述夹具(3)上的位置,并使第三载荷为单位载荷,获取单独施加第三载荷时,所述考核部位(4)的位移 δ_3 ;

根据下述公式确定第三载荷的数值:

$$P_3 = \frac{\delta_2}{\delta_3} P_2; \text{其中,}$$

P_3 为第三载荷数值; δ_2 为第二载荷为单位载荷时考核部位的位移; δ_3 第三载荷为单位载荷时考核部位的位移 δ_3 ; P_2 为第一载荷的数值。

4. 如权利要求 2 所述的耳片受载试验方法,其特征在于,使所述第一载荷施加的位置至耳片(1)的固定在承力墙(2)的一端的距离 L_2 等于 1.5 倍的所述耳片的固定设置在承力墙(2)的一端至另一端的距离 L_3 。

5. 如权利要求 1 至 4 所述的耳片受载试验方法,其特征在于,所述耳片受载试验方法适用于飞行器上的受到面内力以及面外弯矩的耳片。

6. 一种加载系统,所述加载系统用于如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的耳片受载试验方法,其特征在于,所述加载系统包括:

承力墙 (2),所述承力墙 (2) 用于固定耳片 (1) 的一端;

夹具 (3),所述夹具 (3) 用于固定所述耳片 (1) 的另一端;

第一作动筒 (5),所述第一作动筒 (5) 与所述夹具 (3) 连接,所述第一作动筒 (5) 用于向所述夹具上施加第一载荷;

第二作动筒 (6),所述第二作动筒 (6) 与所述夹具 (3) 连接,所述第二作动筒 (6) 用于向所述夹具 (3) 的考核部位 (4) 位置处施加第二载荷;

第三作动筒 (7),所述第三作动筒 (7) 与所述夹具 (3) 连接,所述第三作动筒 (7) 用于向所述夹具 (3) 上施加第三载荷。

7. 如权利要求 6 所述的加载系统,其特征在于,所述第一作动筒 (5) 与所述夹具 (3) 连接处至所述耳片 (1) 的远离所述第一作动筒 (5) 的一端处的距离等于 1.5 倍的所述耳片 (1) 的设置在所述承力墙 (2) 的一端至考核部位 (4) 的距离。

一种耳片受载试验方法及加载系统

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机技术领域,特别是涉及一种耳片受载试验方法及加载系统。

背景技术

[0002] 飞机耳片受力复杂,通常受到多个方向的力和力矩。

[0003] 在现有技术中,力和力矩对飞机耳片的受力分布、破坏模式以及承载能力均有影响。而现有技术中,仅单独施加力或者力矩,难以准确模拟耳片真实受载情况。

[0004] 因此,希望有一种技术方案来克服或至少减轻现有技术的至少一个上述缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种耳片受载试验方法来克服或至少减轻现有技术的至少一个上述缺陷。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种耳片受载试验方法,所述耳片受载试验方法包括:

[0007] 步骤1:将耳片1的一端固定设置在承力墙2上,通过夹具3夹持耳片1的另一端;

[0008] 步骤2:根据试验要求,确定考核部位需要施加的试验弯矩,并获取耳片1的固定设置在承力墙2的一端至另一端的距离;

[0009] 步骤3:同时进行:

[0010] 在夹具3上施加第一载荷,该第一载荷给予耳片1一个沿耳片1轴向方向的、使耳片1远离承力墙2的力,确定第一载荷施加在夹具3上的位置至耳片1固定设置在承力墙2上的位置处之间的距离;

[0011] 在耳片的考核部位4位置处施加第二载荷,使耳片1受到一个垂直于其自身的一个面的弯矩,通过公式确定第二载荷的数值;

[0012] 在夹具3上施加第三载荷,使耳片1受到一个与第二载荷的方向相反的载荷,根据第三载荷的施加位置与第二载荷施加的位置关系以及第二载荷的数值,通过公式确定所述第三载荷的数值;

[0013] 使第二载荷以及第三载荷共同作用,从而能够给予耳片1的考核部位所需的试验弯矩。

[0014] 优选地,第二载荷的数值通过如下公式确定:

[0015]
$$P_2 = \frac{M_0}{L_3 - L_2};$$
 其中,

[0016] P_2 为第二载荷; M_0 为试验弯矩; L_3 为耳片的固定设置在承力墙的一端至另一端的距离; L_2 为第一载荷施加的位置至耳片的固定在承力墙的一端的距离。

[0017] 优选地,所述第三载荷的大小具体确定方法包括如下步骤:

[0018] 使第二载荷为单位载荷,记录所述耳片单独受到该单位载荷时,所述考核部位的位移 δ_2 ;

[0019] 任意选取第三载荷施加在所述夹具上的位置,并使第三载荷为单位载荷,获取单独施加第三载荷时,所述考核部位的位移 δ_3 ;

[0020] 根据下述公式确定第三载荷的数值:

[0021]
$$P_3 = \frac{\delta_2}{\delta_3} P_2$$
; 其中,

[0022] P_3 为第三载荷数值; δ_2 为第二载荷为单位载荷时考核部位的位移; δ_3 第三载荷为单位载荷时考核部位的位移; P_2 为第一载荷的数值。

[0023] 优选地,使所述第一载荷施加的位置至耳片的固定在承力墙的一端的距离 L_2 等于 1.5 倍的所述耳片的固定设置在承力墙的一端至另一端的距离 L_3 。

[0024] 优选地,所述耳片受载试验方法适用于飞行器上的受到面内力以及面外弯矩的耳片。

[0025] 本发明还提供了一种加载系统,所述加载系统用于如上所述的耳片受载试验方法,所述加载系统包括:承力墙,所述承力墙用于固定耳片的一端;夹具,所述夹具用于固定所述耳片的另一端;第一作动筒,所述第一作动筒与所述夹具连接,所述第一作动筒用于向所述夹具上施加第一载荷;第二作动筒,所述第二作动筒与所述夹具连接,所述第二作动筒用于向所述夹具的考核部位位置处施加第二载荷;第三作动筒,所述第三作动筒与所述夹具连接,所述第三作动筒用于向所述夹具上施加第三载荷。

[0026] 优选地,所述第一作动筒与所述夹具连接处至所述耳片的远离所述第一作动筒的一端处的距离等于 1.5 倍的所述耳片的设置在所述承力墙的一端至考核部位的距离。

[0027] 本发明的耳片受载试验方法同时施加第一载荷、第二载荷以及第三载荷,使所述第二载荷以及所述第三载荷共同作用,从而能够同时给予所述耳片的考核部位所需的试验弯矩以及第一载荷给予的拉伸载荷。准确模拟了耳片的受力情况,为进一步进行耳片试验提供了基础。且本发明的耳片受载试验方法应用简单方便。

附图说明

[0028] 图 1 是根据本发明一实施例的利用耳片受载试验方法加载耳片的受力示意图。

[0029] 图 2 是根据本发明一实施例的加载系统的结构示意图。

[0030] 附图标记:

[0031]

1	耳片	5	第一作动筒
2	承力墙	6	第二作动筒
3	夹具	7	第三作动筒
4	考核部位		

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中

的附图,对本发明实施例中的技术方案进行更加详细的描述。在附图中,自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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保护范围的限制。

[0034] 图 1 是根据本发明一实施例的利用耳片受载试验方法加载耳片的受力示意图。

[0035] 如图 1 所示,本发明的耳片受载试验方法包括:

[0036] 步骤 1:将耳片 1 的一端固定设置在承力墙 2 上,通过夹具 3 夹持耳片 1 的另一端;

[0037] 步骤 2:根据试验要求,确定考核部位需要施加的试验弯矩,并获取所述耳片 1 的固定设置在承力墙 2 的一端至另一端的距离;可以理解的是,该获取所述耳片 1 的固定设置在承力墙 2 的一端至另一端的距离为图中的 L_2 ,该数值可通过测量获得。

[0038] 步骤 3:同时进行:

[0039] 在夹具 3 上施加第一载荷,该第一载荷给予耳片 1 一个沿耳片 1 轴向方向的、使耳片 1 远离承力墙 2 的力,确定第一载荷施加在夹具 3 上的位置至耳片 1 固定设置在承力墙 2 上的位置处之间的距离;

[0040] 在本实施例中,第一载荷施加在夹具 3 上的位置至耳片 1 固定设置在承力墙 2 上的位置处之间的距离为图 1 中的 L_3 。

[0041] 在耳片的考核部位 4 位置处施加第二载荷,使耳片 1 受到一个垂直于其自身的一个面的弯矩,通过公式确定第二载荷的数值;

[0042] 在本实施例中,第二载荷的数值通过如下公式确定:

$$[0043] \quad P_2 = \frac{M_0}{L_3 - L_2}; \text{其中,}$$

[0044] M_0 为所述步骤 2 中的试验弯矩; L_3 (图 1 所示的 L_3)为耳片的固定设置在承力墙的一端至另一端的距离; L_2 (图 2 所示的 L_2)为第一载荷施加的位置至耳片的固定在承力墙的一端的距离。

[0045] 在夹具 3 上施加第三载荷,使耳片 1 受到一个与第二载荷的方向相反的载荷,根据第三载荷的施加位置与第二载荷施加的位置关系以及第二载荷的数值,通过公式确定第三载荷的数值;具体地,第三载荷的大小具体确定方法包括如下步骤:

[0046] 使第二载荷为单位载荷,记录耳片 1 单独受到该单位载荷时,考核部位 4 的位移 δ_2 ;

[0047] 任意选取第三载荷施加在夹具 3 上的位置,并使第三载荷为单位载荷,获取单独施加第三载荷时,考核部位 4 的位移 δ_3 ;

[0048] 根据下述公式确定第三载荷的数值:

[0049] $P_3 = \frac{\delta_2}{\delta_3} P_2$; 其中,

[0050] P_3 为第三载荷数值; δ_2 为第二载荷为单位载荷时考核部位的位移; δ_3 第三载荷为单位载荷时考核部位的位移 δ_3 ; P_2 为第一载荷的数值。

[0051] 可以理解的是, 单位载荷即设定该载荷为 1N/m, 此时, 第一载荷与第二载荷施加的位置不同, 从而导致 δ_2 以及 δ_3 的不同。即载荷的位置不同与考核部位的位移具有相互对应关系。

[0052] 第二载荷以及第三载荷共同作用, 从而能够给予耳片 1 的考核部位所需的试验弯矩。

[0053] 本发明的耳片受载试验方法同时施加第一载荷、第二载荷以及第三载荷, 使第二载荷以及第三载荷共同作用, 从而能够同时给予耳片的考核部位所需的试验弯矩以及第一载荷给予的拉伸载荷。准确模拟了耳片的受力情况, 为进一步进行耳片试验提供了基础。且本发明的耳片受载试验方法应用简单方便。

[0054] 参见图 1, 在本实施例中, 使第一载荷施加的位置至耳片 1 的固定在承力墙 2 的一端的距离 L_2 等于 1.5 倍的耳片的固定设置在承力墙 2 的一端至另一端的距离 L_3 。采用这种结构, 方便进行第二载荷以及第三载荷的数值的确定。

[0055] 有利的是, 耳片受载试验方法适用于飞行器上的受到面内力以及面外弯矩的耳片。

[0056] 本发明还提供了一种加载系统, 所述加载系统包括承力墙 2、夹具 3、第一作动筒 5、第二作动筒 6 以及第三作动筒 7, 其中, 承力墙 2 用于固定耳片 1 的一端; 夹具 3 用于固定耳片 1 的另一端; 第一作动筒 5 与夹具 3 连接, 第一作动筒 5 用于向夹具上施加第一载荷; 第二作动筒 6 与夹具 3 连接, 第二作动筒 6 用于向夹具 3 的考核部位 4 位置处施加第二载荷; 第三作动筒 7 与夹具 3 连接, 第三作动筒 7 用于向夹具 3 上施加第三载荷。

[0057] 有利的是, 第一作动筒 5 与夹具 3 连接处至耳片 1 的远离第一作动筒 5 的一端处的距离等于 1.5 倍的耳片 1 的设置在承力墙 2 的一端至考核部位 4 的距离。

[0058] 最后需要指出的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

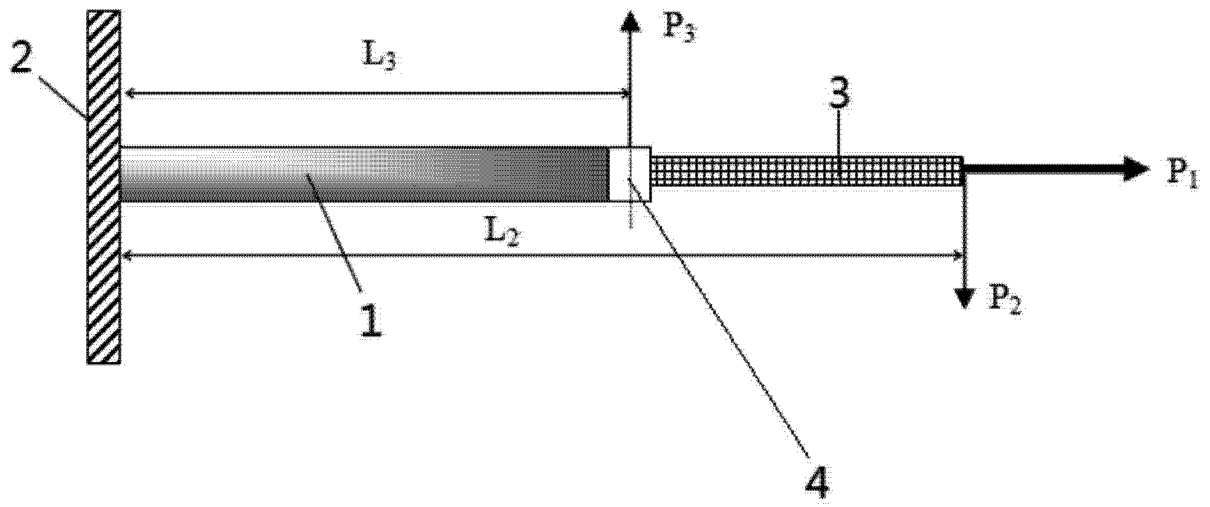


图 1

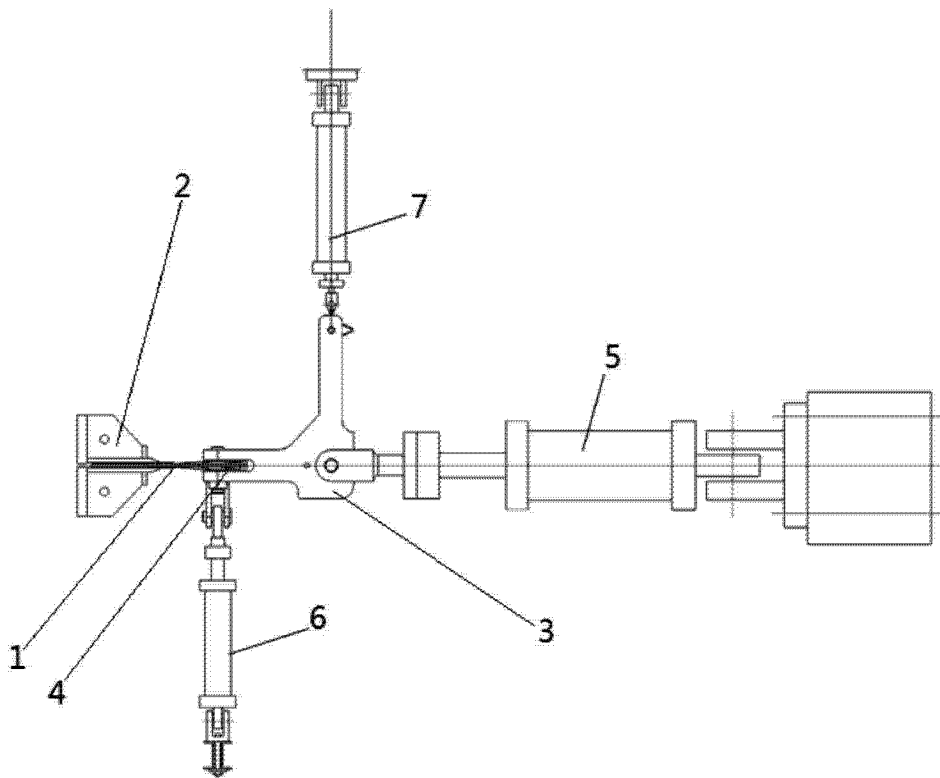


图 2