



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103499498 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310485478. 3

(22) 申请日 2013. 10. 15

(71) 申请人 北京星航机电装备有限公司

地址 100074 北京市丰台区云岗东王佐北路
9号

(72) 发明人 王俊 樊喜刚

(74) 专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011

代理人 刘东升

(51) Int. Cl.

G01N 3/24(2006. 01)

G01N 3/04(2006. 01)

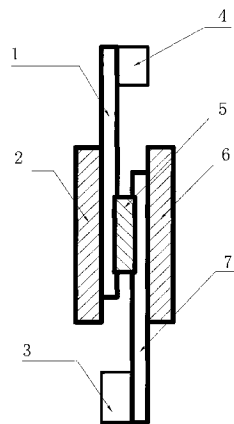
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能测试方法

(57) 摘要

本发明属于测量技术领域,具体涉及一种钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能测试方法。对于钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能的测试,不再采用胶结的方式将剪切试样与剪切夹具相连,而是直接在剪切夹具上加工出适当的结构,将小尺寸的试样直接嵌入剪切夹具中,随后拉伸剪切夹具,通过两部分夹具的相对运动实现对试样的剪切过程。钎焊金属蜂窝结构面内剪切性能测试方法的建立,使得评价钎焊金属蜂窝结构面内拉伸性能变得可行。能够为钎焊金属蜂窝结构的产品生产、材料验收、结构设计等提供验收和计算依据。



1. 一种钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将金属蜂窝试样嵌入剪切模具上下拉伸板的凹槽内,所述的上下拉伸板相对的一端加工有矩形凹槽,凹槽深度大于蜂窝板材的蒙皮厚度;

(2) 将嵌入金属蜂窝试样的上下拉伸板放入有左、右挡板的平行狭缝中,两块挡板相互平行,挡板之间间距可调,待间距适合后固定;

(3) 加载时使试验机夹具夹持住上、下拉伸板进行拉伸,试验过程中由于上下拉伸板的相对运动,上下拉伸板凹槽的内侧会对金属蜂窝板蒙皮形成剪切作用,此时即实现对金属蜂窝试样的剪切试验。

一种钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能测试方法

技术领域

[0001] 本发明属于测量技术领域,具体涉及一种钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能测试方法。

背景技术

[0002] 现有的蜂窝夹层结构力学性能测试方法主要由早期的非金属试验方法经过修订形成,或者是胶结结构的蜂窝结构力学性能试验方法,这些试验方法并不完全适用于现有的钎焊结构的金属蜂窝结构测试。对于焊接的蜂窝夹层结构,由于蜂窝芯子芯壁之间、面板与蜂窝芯子之间均为焊接结构,结合力较强,此时采用胶结结构的试验方法标准进行测试是并不可行。

[0003] 对于粘接结构,由于加载块与蜂窝结构之间的粘接面积远大于蜂窝芯子与面板之间的粘接面积,因此试验过程中,断裂位置总位于蜂窝夹层内部。对于焊接结构,由于蜂窝芯子与面板之间为冶金结合,结合力极强,如果仍然采用粘接方法将加载块与蜂窝材料进行连接,则试验过程中,开裂位置往往位于蜂窝面板与加载块的胶结面,根本无法测试蜂窝结构面板与蜂窝芯子的结合强度。

[0004] 图1为目前胶结蜂窝结构平面剪切试验的夹具图。这种夹具对于钎焊结构的金属蜂窝剪切试验难以实现。存在的问题包括:

[0005] (1) 夹具与蜂窝试样蒙皮之间为胶结链接,剪切试验时,破坏位置会首先发生在胶结面上。

[0006] (2) 胶结面结合强度过低,变形量大,测得的变形数据不准确。

发明内容

[0007] 对于钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能的测试,不再采用胶结的方式将剪切试样与剪切夹具相连,而是直接在剪切夹具上加工出适当的结构,将小尺寸的试样直接嵌入剪切夹具中,随后拉伸剪切夹具,通过两部分夹具的相对运动实现对试样的剪切过程。

[0008] 具体技术方案如下:

[0009] 剪切夹具的上下拉伸板的一端加工有矩形凹槽,凹槽深度大于蜂窝板材蒙皮厚度,剪切试验时将金属蜂窝试样嵌入上下拉伸板的凹槽内,随后将嵌入试样的上下拉伸板放入有左、右挡板的平行狭缝中。左、右挡板采用高强度的金属板加工,两块挡板相互平行,挡板之间间距可以调节,间距合适后可以固定。

[0010] 加载时使试验机夹具夹持住上、下拉伸板进行拉伸,由于试验过程中上下拉伸板的相对运动,上下拉伸板凹槽的内侧会对金属蜂窝板蒙皮形成剪切作用,此时即可实现金属蜂窝试样的剪切试验。

[0011] 钎焊金属蜂窝结构面内剪切性能测试方法的建立,使得评价钎焊金属蜂窝结构面内剪切性能变得可行。能够为钎焊金属蜂窝结构的产品生产、材料验收、结构设计等提供验收和计算依据。

附图说明

[0012] 图 1 为目前胶结蜂窝结构平面剪切试验的夹具图

[0013] 图 2 钎焊金属蜂窝结构平面剪切性能的测试示意图

[0014] 1- 上拉伸板 2- 左挡板 3- 下对中块 4- 上对中块 5- 金属蜂窝试样

[0015] 6- 右挡板 7- 下拉伸板

具体实施方式

[0016] 实施例 1

[0017] 1、试样尺寸

[0018] 蜂窝结构板材厚度为 3.6mm, 面板厚度为 0.19mm, 蜂窝芯子厚度为 3.22mm, 蜂窝芯子内切圆直径为 5mm。试样尺寸选择 3.6mm×30mm×50mm, 其中 3.6mm 为板材厚度, 30mm 为试样宽度 a, 50mm 为试样长度 b。

[0019] 2、上拉伸板尺寸为长×宽×厚=150mm×50mm×10mm, 在 150mm×50mm 的侧面开矩形槽, 矩形槽贯穿拉伸板的宽度方向, 深度为 1mm, 槽宽为 30.5mm, 矩形槽下边缘距离拉伸板端面 10mm, 另外在矩形槽的中心加工出直径为 5mm 的通孔。下拉伸板尺寸与上拉伸板尺寸完全一样。

[0020] 3、左右挡板尺寸相同。挡板尺寸为长×宽×厚=100mm×90mm×10mm, 在 100mm×90mm 面的四个角上加工直径为 10mm 的通孔, 孔的中心与最近的两条侧边的距离为 10mm, 另外在 100mm×90mm 面的中心点加工直径为 5mm 的通孔。将左右挡板叠在一起, 使用 M10×70 的六角螺栓插入左右挡板四个角上的通孔, 用 M10 的螺母拧入大约 10mm 进行限位此时左右挡板的内侧面间距约为 30mm。

[0021] 4、上下拉伸板及左右挡板材料为 30CrMnSiA, 硬度不小于 35HRC。

[0022] 5、将上下拉伸板有矩形槽的一端相对摆放, 随后把金属蜂窝试样嵌入上下拉伸板的矩形槽中, 并将已经嵌入蜂窝试样的上下拉伸板整体放入左右挡板与螺栓够成的空间中, 继续拧螺母直至左右挡板的内侧面间距为 21.7mm。在一侧挡板中心孔内插入直径 4.9mm 长度为 20mm 的定位销。

[0023] 6、在上下拉伸板两端的夹持位置胶结两块对中块, 对中块长×宽=30mm×50mm, 对中块厚度根据蜂窝试样的厚度进行适当选择, 厚度为:(蜂窝板材厚度+9)mm, 在本例中为 12.6mm。

[0024] 7、将整个结构装入拉伸试验机进行拉伸剪切试验。测得最大剪切力为 3512N, 剪切强度 τ_b 按以下公式计算:

$$[0025] \quad \tau_b = \frac{F_m}{a \times b} = \frac{8689}{30 \times 50} = 5.8 \text{ MPa}。$$

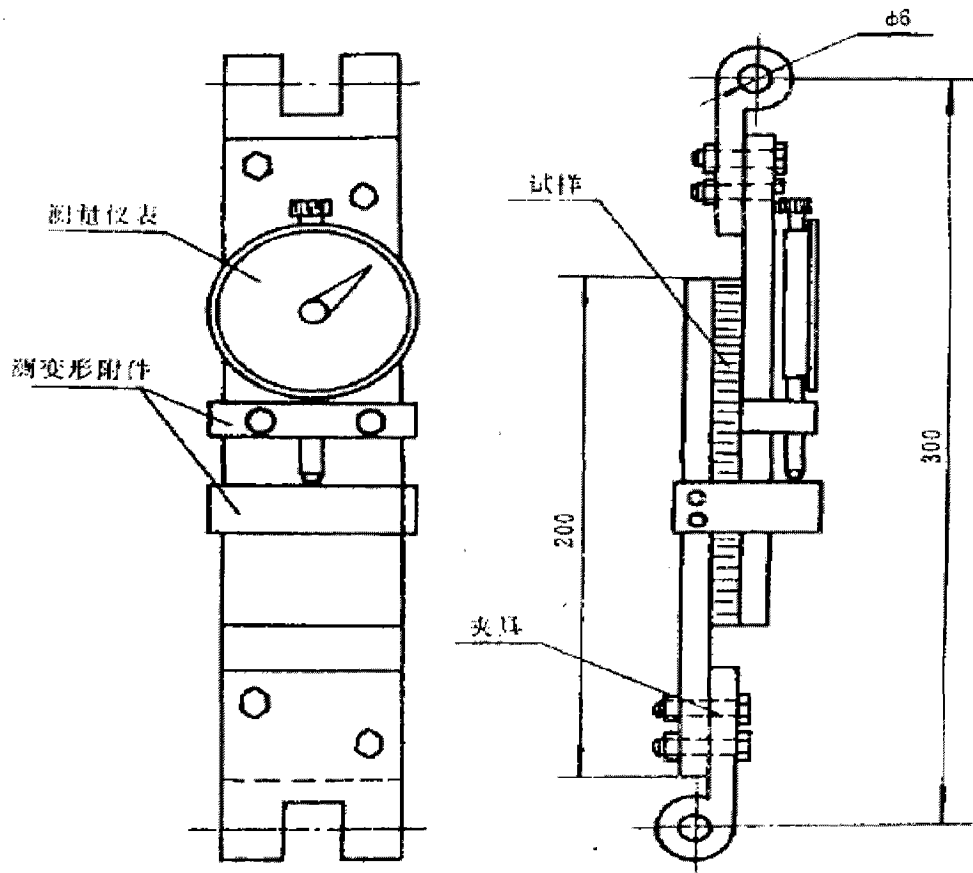


图 1

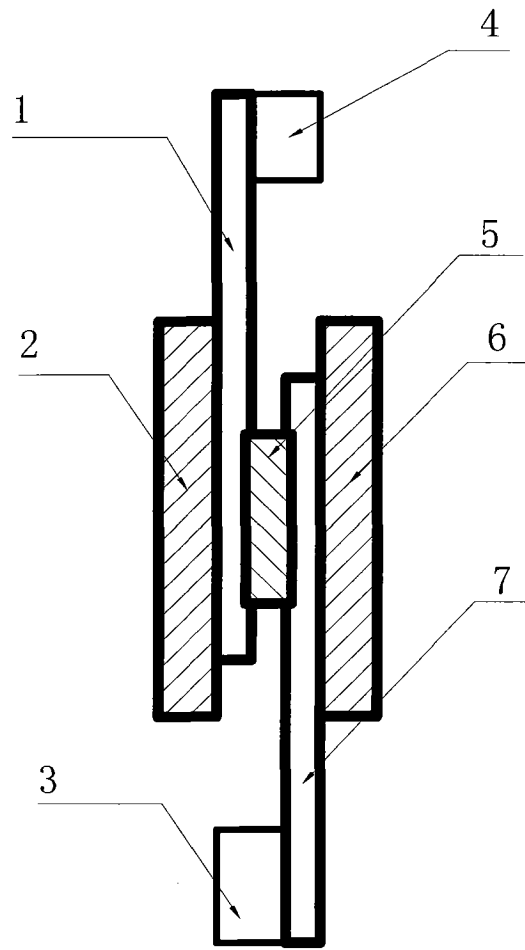


图 2