

# 金属蜂窝胶接结构缺陷类型及试块

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属蜂窝胶接结构的缺陷(以下简称缺陷)名称、类型、试块制作及其鉴定。

本标准适用于单层蒙皮和带垫板的金属蜂窝胶接结构常见缺陷类型的划分和无损检测所需试块的制作及其鉴定。

## 2 引用标准

HB6462 金属蜂窝胶接结构声振检测标准试块

## 3 术语

### 3.1 空洞(Void)

空洞是指被粘物间有直径不小于 5mm 的间隙型缺陷。

### 3.2 气泡(Blister)

气泡是指胶层中出现的直径不大于 5mm,边界圆滑、内含气体的小泡。

### 3.3 脱粘(Unbond; Disbond)

脱粘是指被粘物间有胶粘剂但没粘上,且有间隙的缺陷。

### 3.4 紧贴型缺陷(Close-fitting defect)

紧贴型缺陷是指被粘物间,有胶层,胶层与被粘接物间无间隙但胶接强度为零的缺陷。

### 3.5 弱胶接(Weak bond)

弱胶接是指被粘物间胶接强度低于规定值的缺陷。

### 3.6 疏松(Porosity)

疏松是指在胶层中存在密集微小的多孔性缺陷。

### 3.7 芯子断裂(Core fracture)

芯子断裂是指蜂窝芯子出现横向或纵向断裂,如图 1 所示。

### 3.8 节点脱开(Node separation)

节点脱开是指相邻蜂窝格子之间脱粘或分离,如图 2 所示。

### 3.9 芯子收缩(Condensed core)

芯子收缩是指蜂窝芯子因横向收缩引起的变形,如图 3 所示。

### 3.10 芯子皱折(Crushed core)

芯子皱折是指蜂窝芯子因横间和纵向的扭矩作用引起的变形,如图 4 所示。

### 3.11 芯子压皱(Wrinkled core)

芯子压皱是指蜂窝芯子厚度方向的压缩变形,如图 5 所示。

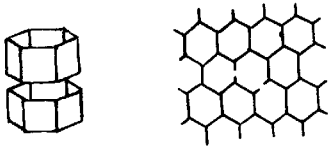


图1 芯子断裂示意图

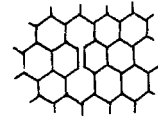


图2 节点脱开示意图

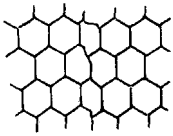


图3 芯子收缩示意图

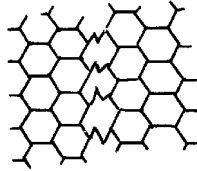


图4 芯子皱折示意图

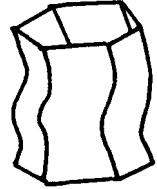


图5 芯子压皱示意图

### 3.12 泡沫胶内的空洞(Void in foam)

泡沫胶内的空洞是指泡沫胶内的较大孔隙(包括泡沫胶不足)。

### 3.13 缺陷面积(Defect area)

#### 3.13.1 实际缺陷面积(Real defect area)

实际缺陷面积是由解剖后测量得出的缺陷面积。

#### 3.13.2 检测缺陷面积(Inspecting defect area)

检测缺陷面积是由特定的无损检测设备检出的缺陷而积。

## 4 缺陷类型

### 4.1 间隙型缺陷

间隙型缺陷是指被粘接物与胶层间或胶层中存在间隙的缺陷,它包括:

a. 空洞;b. 气泡;c. 脱粘。

### 4.2 紧贴型缺陷

### 4.3 弱胶接

a. 胶接强度低于规定值;b. 疏松。

### 4.4 芯子缺陷

a. 芯子断裂;b. 节点脱开;c. 芯子收缩;d. 芯子皱折;e. 芯子压皱;f. 泡沫胶内的空洞;g. 芯子拼接缝脱开;h. 芯子内有外来物;i. 芯子积水;j. 芯子腐蚀。

## 5 缺陷的模拟方法

### 5.2 空洞的模拟 空洞的模拟应选用下列任一方法:

- 试块固化后,在背面钻铣平底孔至所需检测的深度;
- 蜂窝芯压下陷0.5~1mm,去除相应位置的胶粘剂(直径10mm以上)。

### 5.2 气泡的模拟 气泡的模拟应按5.1a的规定。

### 5.3 脱粘的模拟 脱粘的模拟应选用下列任一方法:

- 在缺陷处加两片厚度不大于0.05mm的隔离膜如聚四氟乙烯薄膜等;
- 加厚度不大于0.1mm的不锈钢垫片,固化后抽出并密封开口处。

### 5.4 紧贴型缺陷的模拟 紧贴型缺陷的模拟应选用下列任一方法:

- 在被粘物与胶粘剂间加放一片厚度不大于0.05mm的隔离膜;

b. 在缺陷处涂脱膜剂。

5.5 疏松缺陷的模拟 疏松缺陷的模拟应选用下列任一方法：

- a. 在缺陷处涂胶液,当溶剂未完全挥发时进行装配固化；
- b. 使用预固化后呈多孔状态的胶膜代替正常胶膜；
- c. 在已固化的试块背面钻多个较密集的小孔。

5.6 芯子缺陷的模拟

- a. 芯子缺陷用相应的破坏芯格的方法(包括腐蚀)；
- b. 泡沫胶内的空洞用局部去除泡沫胶的方法；
- c. 芯子内加外来物的方法(包括水)。

## 6 试块

6.1 种类

6.1.1 标准试块 标准试块用于校验仪器设备的灵敏度和分辨率,应经认可的鉴定单位鉴定。

6.1.2 对比试块

对比试块用于调整仪器和评估检测结果。它必须含有验收条件规定检出的缺陷类型及尺寸。

6.2 要求

6.2.1 结构参数 试块的结构参数(包括蒙皮、垫板、蜂窝芯子的材料、规格等)应与被测结构的相同。

6.2.2 胶粘剂 所用的胶粘剂牌号及胶接工艺应与被测结构的相同。

6.2.3 外形与尺寸 推荐尺寸:250mm×180mm;芯高及截面形状根据检测方法确定。

6.2.4 模拟缺陷类型、大小及分布

应根据检验要求按第4章选用模拟缺陷类型;缺陷大小应满足6.1.1条和6.1.2条要求;相邻缺陷边缘通常应不小于30mm。

6.3 制作

6.3.1 试块的图样设计、制作准备、固化

试块的图样设计、制作准备、固化按 HB6462—90 的 3.1.5、3.2.1 条和 3.5 条进行。

6.3.2 模拟缺陷的制作 模拟缺陷的制作按图样要求采用第5章中规定的方法。

6.3.3 整修 试块固化后,应进行整修并密封。

6.4 鉴定

6.4.1 外形检查 外形检查按 HB6462—90 的 4.1.2、4.1.5 和 4.1.6 条进行。

6.4.2 内部状态鉴定

6.4.2.1 鉴定项目

- a. 确定模拟缺陷的位置和轮廓；
- b. 检查芯子状态；
- c. 根据需要确定一块直径大小 30mm 的校准用胶接良好区。

6.4.2.2 鉴定方法 鉴定方法应根据使用目的选用下列一种或一种以上的适用方法：

- a. 超声 C 扫描；
- b. 激光全息照相；
- c. x—射线照相；
- d. 声振检测；
- e. 热红外检测；
- f. 液晶检测；

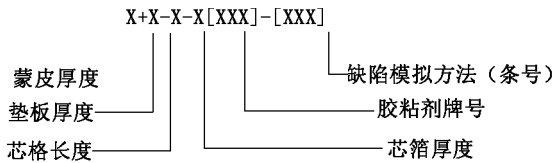
- g. 声发射检测;
- h. 其它可完成鉴定要求的无损检测方法。

6.4.3 鉴定记录 鉴定记录保存期限与试块使用期限相同。它应包括如下内容:

- a. 试块的结构、工艺参数、编号;
- b. 鉴定方法;
- c. 仪器设备型号;
- d. 仪器设备工作状态;
- e. 缺陷位置、轮廓、检测面积及永久记录图;
- f. 鉴定单位、人员、日期;
- g. 结论。

#### 6.5 标记

6.5.1 试块正面左上方应按如下方法标记:



6.5.2 标记缺陷轮廓,并在下方用数字标出缺陷所在的层次;标出胶接良好区,并在下方标记“优”字。

6.5.3 在右下角标出鉴定方法、鉴定单位和日期。

6.5.4 标记应留下永久印记。

#### 6.6 使用

6.6.1 没有明确标记及鉴定记录的试块不允许使用。

6.6.2 如果鉴定试块的方法与将实施的无损检测方法不符时,使用前,必须用实施的无损检测方法验证,符合要求方可使用。

#### 6.7 定期校检

6.7.1 定期校检时间 定期校检时间应按 HB6462—90 的 4.6.2 条进行。

#### 6.7.2 校检项目

- a. 外形检查应按 HB6462—90 的 4.1.5 和 4.1.6 条进行。
- b. 内部状态检查应用与鉴定时使用的相同的无损检测方法进行,校检结果相符的方可继续使用。

#### 6.8 保管

试块应装在包装盒内,置于干燥处。试块不允许擦伤、碰撞及与腐蚀性物质接触。