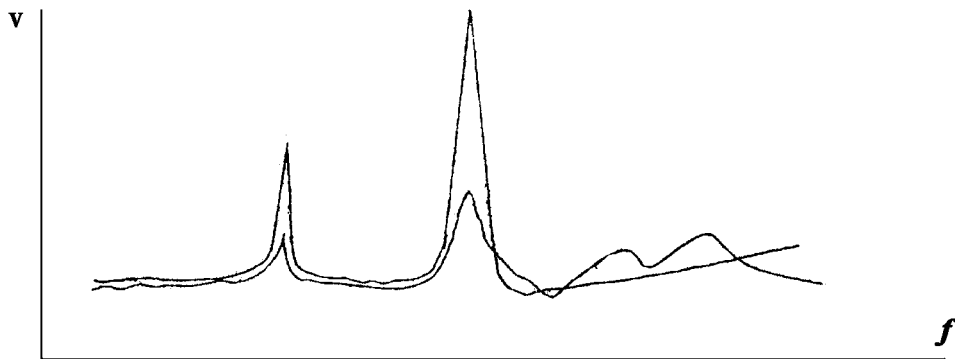


金属蜂窝胶接结构声谐振法检测

声谐振法适用于检测曲率半径在 500 毫米以上的金属蜂窝胶接结构。它能检测单蒙皮和带垫板的金属蜂窝结构的脱粘缺陷,被测结构蜂窝夹芯上板的总厚度可达 2.8 毫米。蜂窝夹芯高度小于 20 毫米时,还可以检测远侧脱粘缺陷。它不能检测机械贴紧缺陷,即两个未粘合的物体,其界面为没有空气隙的紧贴型脱粘缺陷。

1 检测原理

本方法是通过对声波传播特性的测试实现对胶接结构无损检测的。被测结构中声传播路径上任一点的声阻抗 Z_x ,在选定的某一工作频率下,随脱粘缺陷深度 x 的不同而变化,而 Z_x 又是探头的负载。因此,通过对探头振动的测试可判断脱粘缺陷是否存在。本方法是采用测量振动的幅度信号来实现检测的。检测时,工作频率应使用幅频特性曲线的谐振峰附近。



探头幅频特性曲线

2 设备

- 2.1 DJJ-1 型多层胶接检验仪或检测灵敏度满足本标准第 5 章规定的其他同类型谐振胶接检验仪。
- 2.2 探头。
- 2.3 电源电缆,探头与仪器连接电缆。
- 2.4 耦合剂,采用机油、航空液压油及其他无腐蚀性矿物油或水。
- 2.5 标准样件,按本标准第 6 章要求。

3 检测方法

3.1 检测程序

按检验方法说明书进行。

3.2 工件频率

按检验方法说明书选用。

3.3 校准

3.3.1 按检验方法说明书进行。

3.3.2 标准样件按本标准第 6 章规定选用,并以该标准样件校准仪器。

3.3.3 检测仪器应每隔两小时和在检测结束时进行校准。校准时,如发现仪器异常,需将前一次校准后所检测的产品重新检测。

3.4 检测

3.4.1 扫描间距的大小应根据要求检测的最小缺陷来确定,最大扫描间距应不超过该缺陷直径的 $\frac{3}{4}$ 。

3.4.2 扫描速度以能检测出所要求检测的最小缺陷为依据。最大扫描速度应不超过 1.5 米/分。标记缺陷时,应低于正常扫描速度。

3.4.3 检测要求 检测时,探头在被测结构表面上逐点移动,也可连续滑动,滑动一段后提起探头,连续滑动的长度不得超过 100 毫米。逐点检测时,各检测点重叠部分应不小于要求检测最小缺陷直径的 $\frac{1}{4}$ 。

4 脱粘缺陷的确定

4.1 脱粘尺寸的确定

根据表头指示值和报警信号来确定缺陷是否存在。在已探知有缺陷存在部位的附近缓慢移动探头,以确实缺陷的确切区域。如果缺陷尺寸大于探头的接触面积,则应使探头在缺陷部位的周边探测,每隔 30°角取一边角线,沿线探测,以缺陷中心处表头指示值的 85%~100%,按探头的外缘标记缺陷边界,所取表头指示值的大小视被测结构的层次而定(缺陷深度的确定见 4.2),第一层的缺陷取 95%以上,其他取 85%以上,优区调至 10%以下。

4.2 缺陷深度的确定

两层胶缝结构,如以第一层胶缝的人工缺陷校准仪器(即第一层板的厚度),检测缺陷的面积大于或等于探头的接触面积时,表头指示值大的(靠近 100%),为第一层胶缝的缺陷,小的(约 50%左右)为第二层胶缝的缺陷。

多于三层胶缝的结构,检测缺陷面积大于或等于探头接触面积时,与标准件人工缺陷存在位置对比来确定被测结构的缺陷深度,把探头置于被测结构的缺陷部位上,调节仪器的频率,使之谐振,表头指针调至 100%,然后把探头移至标准样件的各层胶缝的人工缺陷上,待找到人工缺陷的表头指示值与被测结构的指示值基本相同处,标准样件的缺陷深度即为被测结构的缺陷深度。

5 检测灵敏度

本方法的检测灵敏度为 $\phi 20$ 毫米。

6 标准样件

6.1 应用

6.1.1 标准样件用于校准仪器的检测灵敏度。

6.1.2 检测过程中,如发现仪器异常或遇有特殊情况时,需用标准样件重新校准。

6.2 要示

6.2.1 标准样件应与被测结构的结构参数(如蒙皮、垫板、夹芯等的材料、几何尺寸)、工艺参数(如表面制备、固化过程等)和胶粘剂牌号相同。

6.2.2 标准样件上的人工缺陷应含有本标准规定的检测灵敏度的缺陷尺寸,也应含有要求检测的最小缺陷尺寸。

6.2.3 标准样件的蒙皮表面上应清楚地标记人工缺陷位置、尺寸和类型。同时还应标记各蒙皮厚度、材料、夹芯规格和胶粘剂牌号。

6.3 人工缺陷类型制备及其应用

6.3.1 蜂窝夹芯下陷,将人工缺陷处的蜂窝夹芯压低 0.5~1.0 毫米,并去除相应位置上的胶粘剂(固化时,在蜂窝夹芯下陷面的面板上加放工艺板,以防蒙皮塌陷)。

6.3.2 检测单蒙皮蜂窝结构和垫板与蜂窝夹芯之间的缺陷时,以蜂窝夹芯下陷或蜂窝构件背面钻孔的人工缺陷校准。

6.3.3 贴膜缺陷,在待制备的人工缺陷处去除胶粘剂,并在铝板的相应位置上不涂底胶,且放置二片薄膜(聚四氟乙烯膜或玻璃纸等),每片厚度为 0.05 毫米。

6.3.4 检测蒙皮与垫板之间的缺陷时,以贴膜缺陷或蜂窝构件背面钻孔的人工缺陷校准。

6.3.5 标准样件必须经过鉴定方能使用。

6.4 外形选择

标准样件截面参数应与被测结构一致。在检测楔形蜂窝结构时,应把与被测结构截面相同的标准样件按夹芯高度之差值,每 20 毫米为一阶梯分段,且每段以夹芯的高端用件校准,检测等于或小于该高度的段内蜂窝结构。

7 质量要求

7.1 蜂窝构件质量要求按检验收标准执行。

7.2 将检测的缺陷明显地标记在被测结构件上,并如实记录。

7.3 全部检测记录归档备查。

8 对检测人员的要求

8.1 检测人员应经过有关无损检测的专门训练,了解本方法的基本检测原理,明确检测要求,熟悉检测方法,熟练掌握操作程序,具有一定的检测工件技能。

8.2 对检测人员资格要求按部三科[1982]469 号文“航空无损探伤人员资格鉴定条例[试行规定]执行。