



中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3794—1997

压电陶瓷电极结合强度试验方法

Test methods for piezoelectric ceramics
electrode joint strength

1997-10-17 发布

1998-06-01 实施

中国船舶工业总公司 发布

前 言

本标准是根据美国军用标准 MIL-STD-1376B-(SH)—1995《声纳换能器用压电陶瓷和测量准则》中 6.11 和附录 B(40)的规定及国内常用的金属接头胶合的方法来制定的。上述两种方法在本标准中分别简称为“焊接拉力法”和“胶合拉力法”。

本标准由中国船舶工业总公司综合技术经济研究院提出。

本标准由船舶水声专业标准化归口组归口。

本标准起草单位：中国船舶工业总公司七二一厂。

本标准主要起草人：罗绍棠、高明仙、过富根、田德辉。

中华人民共和国船舶行业标准

压电陶瓷电极结合强度试验方法

Test methods for piezoelectric ceramics
electrode joint strength

CB/T 3794—1997
分类号:U05

1 范围

本标准规定了压电陶瓷电极结合强度的试验方法。
本标准适用于测试压电陶瓷的电极与陶瓷的结合强度。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3131—88 锡铅焊料

GB 3953—83 电工圆铜线

GB 4883—85 数据的统计处理 and 解释 正态样本异常值的判断和处理

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 焊接拉力法

将金属引线焊接于试样的电极面上,对引线施加拉力,测量试样的电极与试样之间的结合强度的方法。

3.2 胶合拉力法

将两金属接头分别胶合于试样两电极面上,对接头施加拉力,测量试样的电极与试样之间的结合强度的方法。

4 试验原理

将金属引线焊接或金属接头胶合于试样电极面上,在引线或接头上逐渐施加拉力,测出电极从样品上脱落时的最大拉力,计算试样电极和试样之间的结合强度。

5 材料

5.1 焊剂

一般情况下,用无腐蚀的松香焊剂(松香含量为 25%~40%)。

5.2 焊料

- a) 银电极用焊料:采用符合 GB 3131 规定的 HLSn63PbAgA 锡铅银焊料;
- b) 其他电极用焊料:采用符合 GB 3131 规定的 HLSn60PbA 锡铅焊料。

5.3 金属引线

采用符合 GB 3953 规定的 TR 0.66 mm 圆铜线。

5.4 金属接头

推荐的金属接头的形状尺寸及要求如图 1 所示。

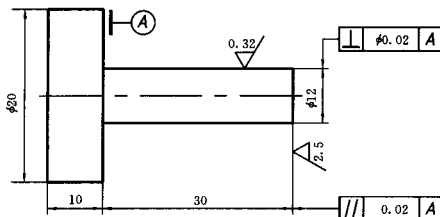


图 1

5.5 胶合剂

在室温下固化的环氧树脂或其他胶合剂。

6 试验设备

6.1 拉力试验机

a) 试验机应具备有调速装置,其加载速率应能在本标准规定的范围内控制和调节,并能平稳地加卸试验力而无冲击现象;

b) 试验力示值误差不大于 $\pm 1\%$,试验力相对变动度不大于 1% ;

c) 试样电极脱落时的最大拉力,应在试验机使用量程的 $40\% \sim 90\%$ 之间。

6.2 烙铁

功率为不大于 25 W 的内热式电烙铁。

6.3 夹具

保证引线垂直试样的电极面。

6.4 量具

精度为 0.01 mm 的千分尺。

7 试样及其制备

7.1 试样按产品制造工艺制备或从产品中随机抽取。

7.2 当采用“胶合拉力法”时,试样两电极面的平行度应不大于 0.02 mm。当采用“焊接拉力法”时,试样两电极间的距离不应小于 1.5 mm。

7.3 试样必须清洁、干燥。

7.4 每组试样不少于 12 个。

8 程序

8.1 焊接拉力法

8.1.1 准备

a) 焊接前烙铁至少预热 20 min;

b) 擦净焊接面;

c) 在试样的电极焊接面上和金属引线拟焊接的一端涂上焊剂,并搪锡。

8.1.2 焊接

将金属引线固定在夹具上,使引线搪锡端垂直接触到电极表面拟接引线的部位将烙铁头放置在引

线搪锡端离端面 2~3 mm 处,使引线受热,焊料熔化并浸润电极面即将烙铁移开,待焊点凝固后再松开夹具。控制焊点直径 3 mm 左右。

8.1.3 最大拉力测试

- a) 将试样固定于试验机上,保持引线与电极面垂直;
- b) 在引线的轴向以(5~10) mm/min 的速率施加拉力,直至引线连同电极一起从样品上拉脱;
- c) 记录电极脱落时的最大拉力。

8.2 胶合拉力法

8.2.1 准备

- a) 用量具测量接头胶合端的直径;
- b) 用溶剂清洗电极表面,用砂纸打磨金属接头胶合端端面,并用溶剂清洗干净。

8.2.2 胶合

在试样电极面及金属接头的胶合端端面上均匀涂敷胶合剂。将涂敷胶合剂的两金属接头分别垂直胶合在试样的两电极面上,两个金属接头的轴线必须在同一条直线上,并使两金属接头与试样紧密胶合,去掉边缘多余的胶合剂。

8.2.3 最大拉力测试

- a) 将固化后的试样固定于试验机上,以(5~10) mm/min 的速率在金属接头的轴向施加拉力,直至金属接头连同电极一起从样品上拉脱;
- b) 记录电极脱落时的最大拉力。

9 结果计算

9.1 按公式(1)计算结合强度。

$$T = F/S = F/\pi r^2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: T ——电极结合强度,MPa;

F ——电极脱离时的最大拉力,N;

r ——引线焊点或接头胶合端端面的半径,mm。

9.2 试验结果按 GB 4883 中 5.2.3 规定的格拉布斯双侧情形的检验法,取检出水平 $\alpha=5\%$ 对可疑数据进行剔除处理后,用算术平均值和标准差表示。

10 试验报告

电极结合强度试验报告的内容应包括:

- a) 委托单位;
- b) 试样名称、编号;
- c) 试验方法;焊接拉力法或胶合拉力法;
- d) 试验电极结合强度的单值、平均值和标准差;
- e) 试验机型号、精度及选用的测力范围;
- f) 试验室温度、湿度;
- g) 试验单位及试验人员;
- h) 试验日期。