



中华人民共和国国家军用标准

FL 8040

GJB 1709—93

胶粘剂低温拉伸剪切强度试验方法

Test method for shear strength of adhesive
by tension loading at low temperature

1993—09—30 发布

1994—06—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

胶粘剂低温拉伸剪切强度试验方法

GJB 1709—93

Test method for shear strength of adhesive

by tension loading at low temperature

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了测定胶粘剂低温拉伸剪切强度的试验装置、试样及其制备和试验步骤等。

1.2 适用范围

本标准适用于 20~273K 的温度范围内,金属对金属搭接的胶粘剂拉伸剪切强度的测定。其它材料亦可参照执行。

2 引用文件

本章无条文。

3 定义

本章无条文。

4 一般要求

本章无条文。

5 详细要求

5.1 方法要求

采用单面搭接试样。在低温下对试样施加拉伸剪切力,测定试样承受的最大破坏载荷。取相应的搭接面上的平均剪应力为剪切强度。

5.2 试验装置

5.2.1 试验机

试验机载荷的示值误差应不超过 1%。量程范围的选择应使破坏载荷在满标载荷的 15%~85%之间。其工作空间应足以安装低温恒温装置。

5.2.2 夹具

拉伸试样夹具为自动对中插销型,加载时拉伸力作用线通过试样搭接面,如图 1 所示。试

国防科学技术工业委员会 1993—09—30 发布

1994—06—01 实施

样夹具图见附录 A(参考件)。

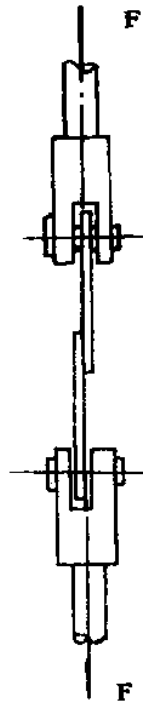


图 1 试样夹持方式示意图

5.2.3 量具

测量试样搭接面长度和宽度的游标卡尺的游标读数值不大于 0.05mm。

5.2.4 低温恒温装置

5.2.4.1 低温恒温装置由低温恒温器和温度控制系统组成。它应能提供足够的均温区,并满足 5.4.3 条的要求。深低温恒温器示意图见附录 B(参考件)。

5.2.4.2 根据试验温度选择制冷剂,应避免采用粘滞系数过大或可能影响胶粘剂性能的制冷剂。

5.2.5 测温装置

测温装置由热电偶和相应的仪表组成。测量误差应不超过 $\pm 0.5\text{K}$ 。当试验温度低于 77K 时,必须采用镍铬—金铁或镍铬—铜铁热电偶。其它温度下允许采用铜—康铜或镍铬—康铜热电偶。

5.3 试样及其制备

5.3.1 试样

5.3.1.1 试样由两试片搭接而成,试样形状和尺寸如图 2 所示。

5.3.1.2 加载时如发生试片屈服或断裂,应对夹持区补强或加厚试片,试片厚度按式(1)计算:

$$\delta = \frac{2L \cdot \tau}{\sigma} \dots\dots\dots (1)$$

式中： δ ——试片厚度，mm；

L ——两试片的搭接长度，mm；

τ ——温度 T 时胶粘剂的剪切强度估算值，MPa；

σ ——温度 T 时强度较低试片材料的屈服强度，MPa。

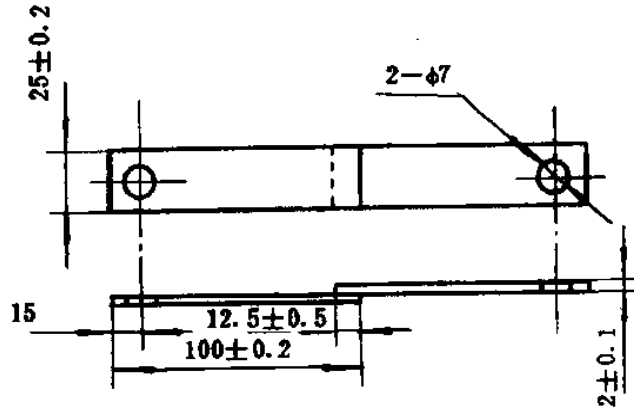


图 2 试样形状和尺寸

5.3.1.3 每一温度下试样数量不少于五个。

5.3.2 试样制备

5.3.2.1 试样用图 3、图 4 所示的平板制备，也可单片制备。

5.3.2.2 胶接用的试板厚度为 2 ± 0.1 mm。

5.3.2.3 试板表面应平整，不得有弯曲、翘曲、歪斜等变形，边缘无毛刺且保持直角。

5.3.2.4 试板胶接时的表面处理、胶粘剂的配比、涂胶量、涂胶次数以及固化条件等均按胶粘剂的使用说明书或产品工艺规范进行。

5.3.2.5 制备试样应使用夹具，以保证试样准确地搭接。

5.3.2.6 胶接后的平板切割时，要防止试样过热，应尽量避免损伤胶接区。

5.3.2.7 试样在试验前存放的最短时间为 16h，最长时间为一个月。对湿度敏感的胶粘剂其试样应在干燥器中存放。

5.3.2.8 仲裁试验以不带槽平板为准。

5.4 试验步骤

5.4.1 测量试样搭接区的长度和宽度，精确至 0.05mm。

5.4.2 把试样装入上、下试样夹具中。将热电偶装在试样搭接区中心，其测温端与试样必须直接接触，可以采用钎焊或胶接等方式。

5.4.3 按低温恒温器操作规程，调节试样搭接区温度至预定值 T_0 。后开始计时，温度稳定在 $T_0 \pm 2K$ 内保持 10min。

5.4.4 启动试验机，以 5 ± 1 mm/min 的速度连续加载直到试样破坏。记录最大破坏载荷、实

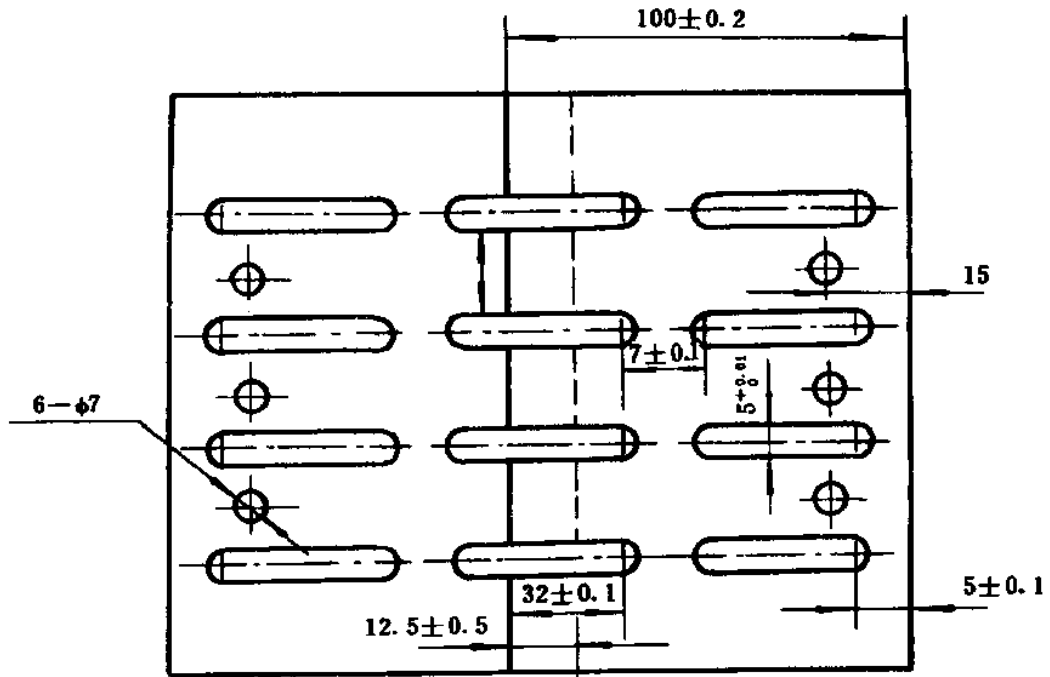


图3 带槽平板

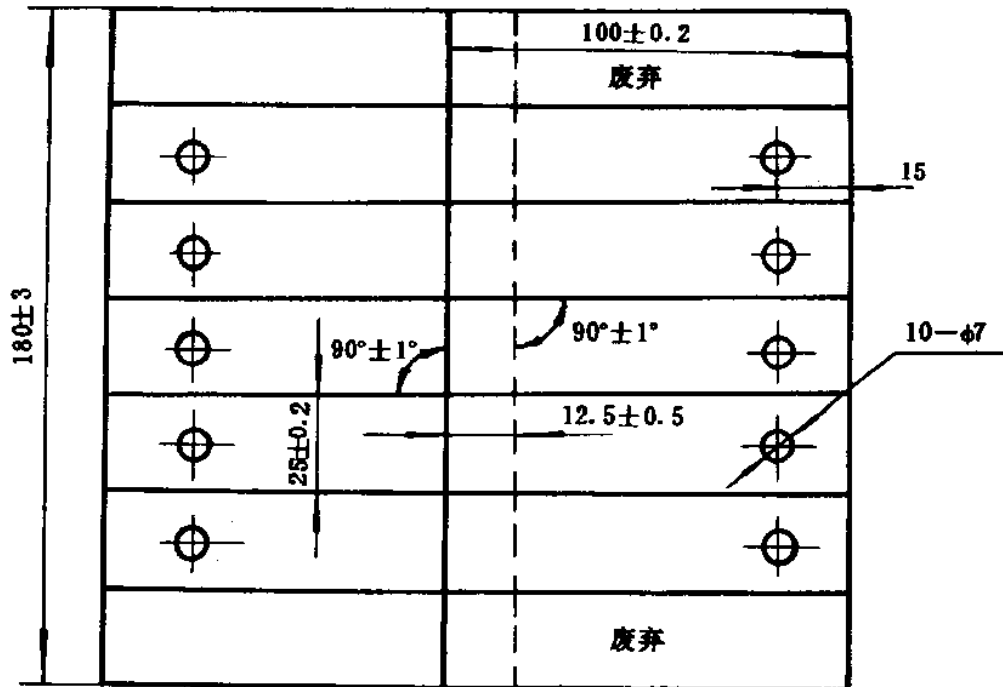


图4 不带槽平板

际试验温度和胶接破坏的类型。如果拉伸试验中试片自身屈服或破坏,应按 5.3.1.2 条要求重新制作试样,重新试验。

5.5 试验结果

5.5.1 胶粘剂拉伸剪切强度按式(2)计算:

$$\tau = \frac{F}{L \cdot b} \dots\dots\dots (2)$$

式中: τ —— 温度 T_0 时胶粘剂拉伸剪切强度,MPa;

F —— 试样的最大破坏载荷,N;

b —— 试样搭接面宽度,mm;

L —— 试样搭接面长度,mm。

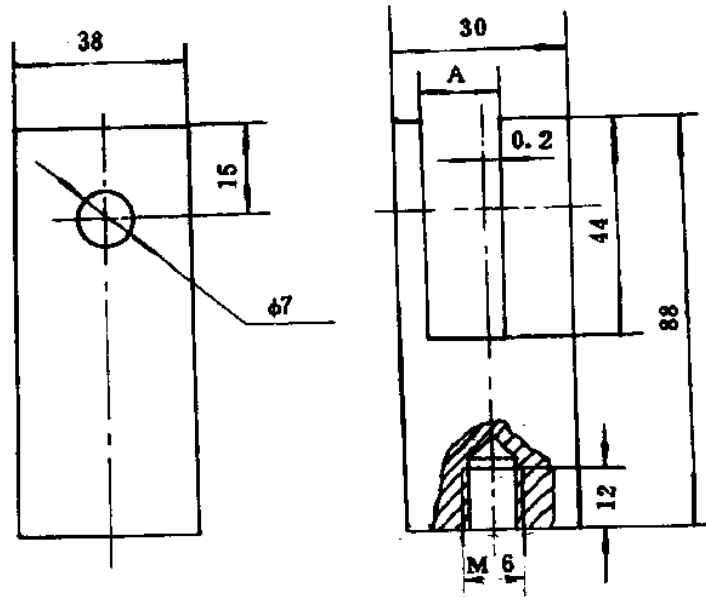
5.5.2 试验结果以低温拉伸剪切强度的算术平均值、最大值和最小值表示,取三位有效数字。

5.6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a. 胶粘剂的标准名称、代号、批号、生产日期和生产单位;
- b. 试片材料、牌号、厚度和表面处理方法;
- c. 试样制备和胶接工艺的必要时说明;
- d. 试验前试样的存放时间和存放条件;
- e. 试样数量和实际试验温度;
- f. 试样实测值的算术平均值、最大值、最小值;
- g. 试样的破坏类型,内聚破坏、界面破坏、混合破坏等各种破坏类型所占的比例;
- h. 试验方法标准号及编号;
- i. 试验和审核人员签名、日期。

附录 A
试样夹具图
(参考件)



注:A 等于试样厚度加上 0.7mm。

图 A1 试样夹具图

附录 B
深低温恒温器示意图
(参考件)

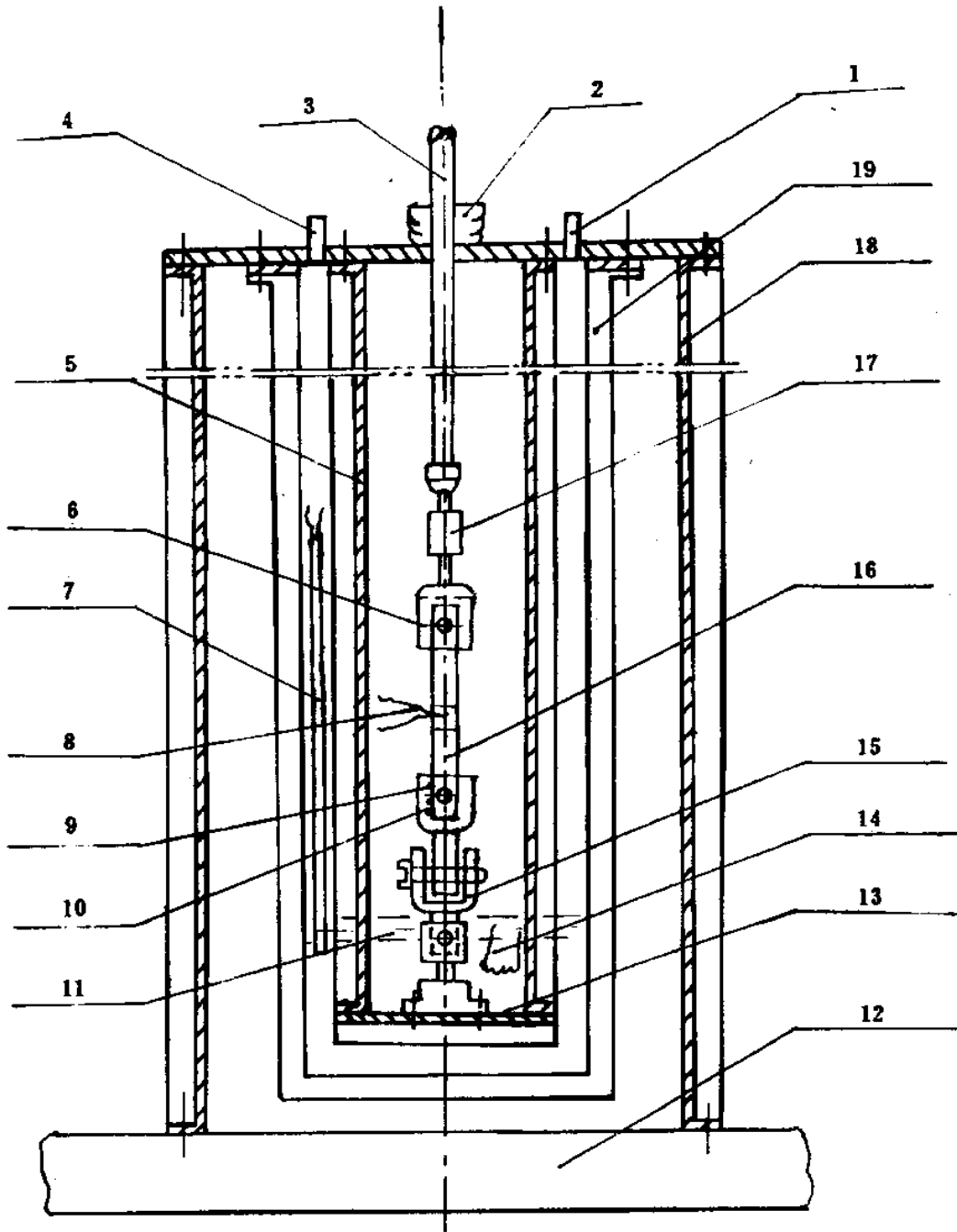


图 B1 深低温恒温器示意图

1—输液口;2—活动密封;3—上拉杆;4—回气口;5—承压杆;6—上试样夹;7—液面计;8—热电偶;9—试样加热器;10—下试样夹;11—低温介质;12—试验机可移动横梁;13—试样夹底盘;14—液池加热器;15—活动铰链;16—试样;17—调节螺杆;18—承拉槽钢;19—低温杜瓦瓶

附加说明：

本标准由航空航天工业部提出。

本标准由航空航天工业部七〇八所归口。

本标准由航空航天工业部五一〇所负责起草，化工部上海橡胶制品研究所和航空航天工业部六二一所参加起草。

本标准主要起草人：朱 贤、居隐翰、翁蕴芳。

计划项目代号：1HT19。