ICS 83.120
Q 23

中华人民共和国国家标准

GB/T 2573—2008
代替 GB/T 2573～2575—1989，GB/T 10703—1989

玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法

Test method for aging properties of glass fiber reinforced plastics

2008-06-30 发布　　2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准同时代替 GB/T 2573—1989《玻璃纤维增强塑料大气暴露试验方法》、GB/T 2574—1989《玻璃纤维增强塑料湿热试验方法》、GB/T 2575—1989《玻璃纤维增强塑料耐水性试验方法》和 GB/T 10703—1989《玻璃纤维增强塑料耐水性加速试验方法》。

本标准与 GB/T 2573～2575—1989 和 GB/T 10703—1989 相比主要变化如下：

——将 GB/T 2573～2575—1989 和 GB/T 10703—1989 合并为一个标准；

——减少部分引用文件(GB/T 2574—1989、GB/T 2575—1989 和 GB/T 10703—1989 年版的第 2 章，本版的第 2 章)；

——增加自然气候老化的定义(见第 3 章)；

——增加试验原理(见 4.1.1、4.2.1、4.3.1 和 4.4.1)；

——删去大气暴露试验设备结构示意图(GB/T 2573—1989 中的 5.1)；

——增加了测定太阳辐射仪器设备(见 4.1.2.2 和 4.1.2.3)；

——修改大气暴露方向要求，并对暴露角的规定由纬度角及 45°改为根据不同暴露目的选取不同暴露角(GB/T 2573—1989 中的 5.4，本标准的 4.1.4.1)；

——修改大气暴露地点要求，增加了气候条件(GB/T 2573—1989 中的第 4 章，本标准的 4.1.4.2 和附录 A)；

——增加大气暴露阶段要求(GB/T 2573—1989 中的 6.4，本标准的 4.1.4.3)；

——增加对大气暴露试验中气象情况的记录要求(见 4.1.5.5)。

本标准的附录 A 和附录 B 均为资料性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：北京玻钢院复合材料有限公司、广东省建筑科研设计所、上海玻璃钢研究院。

本标准主要起草人：张海雁、尹钊、黄勇、石勇、祝启伟、周杰、汪泽霖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 2573—1981、GB/T 2573—1989；

——GB/T 2574—1981、GB/T 2574—1989；

——GB/T 2575—1981、GB/T 2575—1989；

——GB/T 10703—1981、GB/T 10703—1989。

玻璃纤维增强塑料老化性能试验方法

1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强塑料大气暴露、湿热、耐水性和耐水性加速四项老化性能试验的试验原理、试验设备、试样、试验条件、试验步骤以及结果计算等。

本标准适用于评定玻璃纤维增强塑料在无外加应力状态下大气暴露、在恒定或交变湿热条件下以及在水介质条件下对其外观、物理或力学性能的影响。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自然气候老化 natural weather aging

指材料安装在固定角度或随季节变化角度的实验架上，在自然环境中的长期暴露。这种暴露通常用来评定环境因素对材料各种性能的影响。

3.2

湿态极限弯曲强度 wet limit flexure strength

玻璃纤维增强塑料浸水后，湿态弯曲强度随时间延长逐渐下降，当变化率趋近于零时的弯曲强度为湿态极限弯曲强度。

4 试验方法

4.1 大气暴露试验

4.1.1 试验原理

暴露件暴露在自然日光下，经规定的暴露阶段后，从暴露架上取下，测定其外观、物理或力学性能的变化，以评价材料的自然气候老化性能。

4.1.2 试验设备

4.1.2.1 实验架

实验架由框架、支持架和其他夹持装置组成。实验架应适合暴露件的类型，可将一平直的框架装于支架上，支持架固定在框架上，试验夹持装置的倾斜角和方位角应可调整。

实验架的框架、支持架和其他夹持装置应用不影响试验结果的惰性材料制成，宜用耐腐蚀的铝合金、不锈钢或陶瓷，也可用经防腐蚀剂(如铜-铬-砷混合物)适当浸渍过的木材或那些已证明不影响暴露试验的木材。暴露件直接装在框架上，或先装在支持架上再固定在框架上，实验架的框架应能安装成所规定的倾斜角，并且暴露件的任何部分离地面或其他任何障碍物的距离都应不小于 0.5 m。夹持装置应牢固，尽量使试样处于小的应力状态，保证暴露件自由收缩、翘曲和扩张。

4.1.2.2 测定太阳辐射的仪器设备

a) 总日射表

总日射表应达到或超过世界气象组织(WMO)规定的二级仪器的要求。仪器应至少每年校准一次,校准因子可追溯到世界辐射测量基准(WRR)。

b) 直射日射表

直射日射表应达到或超过世界气象组织(WMO)规定的一级仪器的要求。仪器应至少每年校准一次,校准因子可追溯到世界辐射测量基准(WRR)。

c) 紫外总日射表

当用于确定暴露阶段时,紫外总日射表应有一光谱通带,该通带的最大吸收位于(300～400)nm 波段区域的辐射,并且应作余弦校正,以包括紫外天空辐射。对商品紫外总日射表要求每年校准一次。

d) 窄谱带紫外日射表

当用于确定暴露阶段时,窄谱带紫外日射表应作余弦校正并且要求每年校准一次,如果需要保证仪器常数的稳定性则应经常校准。日射表应与日射记录仪(包括积分器)配合使用。

4.1.2.3 其他气象测定仪

测定空气温度、样品温度、相对湿度、降雨、潮湿时间和光照时数所需的仪器应适合于暴露试验方法并经有关方面协商同意。

4.1.3 暴露件

4.1.3.1 大气暴露试验用暴露件包括试样、试样板及实物。

4.1.3.2 试样按 GB/T 1446 的规定,其尺寸根据所测性能,按相关标准的规定确定。试样板外观质量应符合 GB/T 1446 的规定,其尺寸根据所测性能,按相关标准的规定确定,另加边缘(20～30)mm。实物应适合暴露场要求,按实际使用要求暴露,实物上切取的试样板尺寸和数量应根据所测性能,按相关标准的规定确定。

4.1.3.3 在暴露试验前应测定暴露件初始性能,然后按投放年限、对比组数等要求,确定投放量。建议按投放暴露量的两倍计算,即其中一半作暴露试验用,另一半作室内存放试验用,经一定期龄后,两者同时取样,并在相同条件下测定性能,以作室内外性能对比。

4.1.3.4 暴露件应随机取样、分组,具有同批性。除非另有规定,每组试样不得少于 5 个。

4.1.3.5 暴露件不得改换暴露面,不带背板。

4.1.3.6 除非另有规定,用于测定颜色和力学性能变化的暴露件应以无应力状态暴露。

4.1.4 试验条件

4.1.4.1 暴露方向

暴露方向应面向正南固定,根据暴露试验的目的按下列条件之一选择一个与水平面形成的倾斜角:

a) 为得到最大的年总太阳辐射,在我国北方中纬度地区,与水平面形成的倾斜角应比纬度角小 10°;

b) 为得到最大年紫外太阳辐射的暴露,在北纬 40°以南的地区,与水平线形成的倾斜角应为 5°到10°;

c) 与水平面成 10°到 90°之间的任何其他特定的角度。

4.1.4.2 暴露地点

暴露试验地点应选择远离树木和建筑物的空地上。对于向南 45°倾斜角的暴露,在东、西、南方向仰角大于 20°及在北方向仰角大于 45°的范围内应无障碍物。对于小于 30°倾斜角的暴露,则在北方向仰角大于 20°的范围内应无障碍物。除非有其他要求,推荐保持自然土壤覆盖,例如,气候温和地区的草地,或沙漠地区稳定的沙地。有植物生长应割短。

对需要暴露于包括丛林或森林的阴暗地区,应评价生物生长、白蚁和腐烂草木的影响。选择这样的地区时要保证:

a) 阴暗地点真实代表了整个试验环境；

b) 暴露设施和通道不会显著影响或改变该环境。

注1：为了获得最可靠的结果，大气暴露试验应该在多个不同的环境地点进行，特别是在接近那些预期的使用条件的地点。气候条件可参见附录A。

4.1.4.3 暴露期龄

暴露件的检测期龄一般不少于5年，可按下列期龄(年)取样：0.5，1，2，3，5，7，10…

4.1.5 试验步骤

4.1.5.1 安放暴露件

用夹持装置把暴露件装在框架上或者装在支架上。确保连接件之间和板条之间留有足够的空间，为暴露后的性能测试留出一个足够尺寸的未遮盖的测试区。暴露件应按照其形状的不同(如有缺口的、带状的等)适当加以固定，确保不会因固定方法而对试样施加应力。

在每个暴露件的背面做上不易消除的记号，应避免记号划在可能影响机械测试结果的部位。为检查方便，可以保留暴露件安放的布置图。

如果需要，可在试验期间用耐老化的不透明物盖住每个暴露件的一部分，在暴露区的旁边形成一个未暴露的遮盖区以进行相互比较。这种方法可用于检查暴露试验的进程，但报告数据应以暴露件与室内存放的对比暴露件的比较为准。

注2：常用一种或多种已知性能的材料制成的暴露件，在相同时间内暴露，监控暴露的严酷程度。

4.1.5.2 安放辐射仪

安装测量太阳辐射量的仪器，如总日射表、直射日射表等。测量每个暴露阶段的总太阳辐射量、总紫外辐射量等。

4.1.5.3 测定暴露件的初始性能

暴露试验前检查暴露件初始外观(如颜色、光泽、纤维显露情况、裂痕、孔洞、气泡等)。根据所测的性能，按相关标准的规定进行初始性能的测试。

4.1.5.4 检查记录暴露期间暴露件的变化

暴露试验期间应定期检查和保养暴露地点，记录暴露件的一般状态。

暴露试验期间的前两年每月对暴露件进行一次外观检查，以后检查间隔可适当延长，但至少每半年检查一次。检查前可用毛刷或软纱团轻抹表面，如积尘太多，可用水湿纱团轻抹表面。

除非另有规定，在暴露期间不应清洗暴露件。如果需要清洗，应用蒸馏水或等效纯度的水，避免擦伤损坏暴露件表面。

4.1.5.5 测定暴露后暴露件的性能

暴露到规定期龄后，对暴露件进行外观检查，并根据所测的性能，按相关标准的规定进行测试。

从试样板或实物上加工试样应按GB/T 1446的规定。当测试与外观有关的性能时，应说明测试面的状态；测试弯曲或冲击性能时，应将试样的暴露面作为受压面或受冲击面。

不允许在雨天取样，如遇雨天，取样时间向后适当推移。暴露件从取样到测试完毕，不得超过5天，在此期间，可保存在暴露场附近的室内。

根据早期的实验结果考虑是否调整后续的试验周期。

4.1.5.6 观察记录气象情况

记录所有的气象条件及有可能影响实验结果的变化。

4.2 湿热试验

4.2.1 试验原理

试样在恒定或交变湿热条件下，经规定的湿热试验周期后，测定其外观、物理或力学性能的变化。

4.2.2 试验箱

4.2.2.1 试验箱内温度、湿度应由装在箱内工作空间的传感器加以监测和控制。

4.2.2.2 在(1.5～2.5)h 内温度变化范围应在(25±2)℃～(60±2)℃。

4.2.2.3 在温度不变或温度上升期间,相对湿度应保持在(93±3)%;在降温期间,相对湿度应保持在80%～96%。

4.2.2.4 试验箱内工作空间各处温度、湿度必须均匀,且尽量与传感器紧邻处的条件相近。箱内空气必须持续搅动,试样周围空气层内任一部位的空气流速应保持在(0.5～1.0)m/s。

4.2.2.5 试验箱在调节过程中,不得对试样产生热辐射影响。

4.2.2.6 箱壁和箱顶上的冷凝水应及时排除,不允许滴在试样上。未经纯化处理的冷凝水不得再使用。

4.2.2.7 用蒸馏水或去离子水调节箱内湿度。仲裁试验时,水的电阻率不得小于 500 Ω·m。

4.2.2.8 湿球系统用水同 4.2.2.7。每次试验前应更换湿球纱布,但纱布使用期不得超过 30 天。

4.2.3 试样

4.2.3.1 试样按 GB/T 1446 的规定。

4.2.3.2 试样尺寸根据所测的性能,按相关标准的规定确定。

4.2.3.3 试样应随机取样、分组,具有同批性。除测定初始性能的一组试样外,试样组数根据试验周期数和测试要求确定,每组试样不少于 5 个。

4.2.3.4 试样编号应清晰耐久,且不能影响试验结果。

4.2.4 试验条件

除另有规定外,可选用下列两种试验条件之一。

4.2.4.1 恒定湿热试验

4.2.4.1.1 温度(60±2)℃,相对湿度(93±3)%。

4.2.4.1.2 以 24 h 为一试验周期。

4.2.4.1.3 第一周期起算时间应从试验箱内的温度、湿度均达到规定值时算起。

4.2.4.2 交变湿热试验

4.2.4.2.1 以 24 h 为一试验周期,每一周期分为升温、高温高湿、降温和低温高湿四个连续阶段。每个阶段温度、湿度要求及控制程序如下:

a) 升温阶段

在(1.5～2.5)h 内,箱内温度应从(25±2)℃连续均匀升到(60±2)℃;相对湿度除最后 15 min 内可不低于 90%外,其余时间均应不低于 95%,在此阶段试样表面应出现凝露。

b) 高温高湿阶段

箱内温度应保持在(60±2)℃;相对湿度除初始或者最后 15 min 内可在 90%～100%外,其余时间均为(93±3)%,从循环开始算起直到(12±0.5)h 为止,a、b 两个阶段总时间为(12±0.5)h。

c) 降温阶段

在(1.5～2.5)h 内,箱内温度应从(60±2)℃连续均匀降到(25±2)℃;相对湿度除初始 15 min 内可不低于 90%外,其余时间均应不低于 95%。

d) 低温高湿阶段

箱内温度应保持在(25±2)℃;相对湿度不低于 95%,直到 24 h 循环结束,c、d 两个阶段总时间为(12±0.5)h。

4.2.4.2.2 第一周期起算时间应从试验箱内的温度达到低温值(25±2)℃,随后开始上升时算起。

4.2.5 试验步骤

4.2.5.1 根据所测的性能,按相关标准的规定进行测试。

4.2.5.2 将已清除表面灰尘和油污的试样放入箱内,试样相互间、试样与箱壁之间不得接触。在仲裁试验时,试样与箱壁、箱底和箱顶的距离不小于 15 cm。