



中华人民共和国国家标准

GB/T 47639.1—2026

环境试验 户外暴露试验 第 1 部分：玻璃下太阳辐射暴露试验

Environmental testing—Outdoor exposure testing—
Part 1: Exposure to solar radiation filtered through glass

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验的一般说明 1

5 试验设备 2

 5.1 总体要求 2

 5.2 试验设备 A 2

 5.3 试验设备 B 2

 5.4 通用装置 3

6 试样 4

7 试样的安装 4

 7.1 总体要求 4

 7.2 暴露方式 4

 7.3 暴露方位 4

 7.4 试样暴露区域 4

 7.5 参考试样 5

8 试验 5

 8.1 试验地点 5

 8.2 试验场地 6

 8.3 试验温度设置 6

 8.4 试验周期 6

9 检测 6

10 相关规范应提供的信息 6

11 试验报告 7

附录 A（资料性） 试验设备示例 8

附录 B（资料性） 玻璃下太阳辐射透射率 11

附录 C（资料性） 温度校正辐照量 14

参考文献 15

图 1 试样暴露区域平面示意图 5

图 A.1 玻璃下太阳辐射暴露试验设备 A 示例 8

图 A.2 玻璃下太阳辐射暴露试验设备 B 示例 9

图 B.1 透明平板玻璃下紫外光谱的变化 11

表 1 典型严酷环境地点的辐照量 5

表 B.1 不同厚度普通平板玻璃太阳辐射透射率 11

表 B.2 有色平板玻璃的太阳辐射透射率 12

表 B.3 不同厚度超白玻璃的太阳辐射透射率 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 47639《环境试验 户外暴露试验》的第 1 部分。GB/T 47639 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：玻璃下太阳辐射暴露试验。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本文件起草单位：中国电器科学研究院股份有限公司、阿美特克商贸(上海)有限公司、金发科技股份有限公司、天津航天瑞莱科技有限公司、江苏拓米洛高端装备股份有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、苏州热工研究院有限公司、伟思富奇环境试验仪器(太仓)有限公司、贵州电网有限责任公司电力科学研究院、美国科潘诺实验设备公司上海代表处、西藏国机高原机电装备科学研究所有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司广州供电局、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、比亚迪汽车工业有限公司、中国特种飞行器研究所、北京科技大学、西昌卫星发射中心。

本文件主要起草人：吕天一、高一盼、曹玲玲、叶南飏、许雪冬、牟浩文、张艳军、夏云峰、黄小羽、樊庆峰、陈沛龙、张恒、王柳、吕旺燕、范伟男、刘绍鹏、邱立、覃家祥、仲政祥、朱石剑、严康骅、夏晓健、何卫平、程学群、张东玖、慕仙莲、王伦滔。

引 言

GB/T 47639《环境试验 户外暴露试验》是利用户外环境中的关键环境因素,使试样经受太阳辐射、温度、湿度、降雨、盐雾及其他环境因素综合作用的试验方法,亦能通过强化某种或某些对材料性能退化起主要作用的环境因素以达到加速作用的目的。拟由两个部分构成。

——第1部分:玻璃下太阳辐射暴露试验。目的在于描述电工电子设备、零部件和材料直接暴露在玻璃下太阳辐射的试验方法。

——第2部分:温度/湿度/太阳辐射/静负载综合试验。目的在于描述电工电子设备、零部件和材料在温度/湿度/太阳辐射/静负载长期综合作用下的试验方法。

本文件描述的方法用于加速材料老化,加速倍率主要取决于试验设备的形式及试验条件的控制策略。比如该方法通过提高试验空间温度,同时结合玻璃下太阳辐射,考察试样可能出现的光热老化现象,其加速效果主要来源于温度因素的强化,通过提高太阳辐射下有机材料所处环境温度,提升试样温度,进而增大太阳辐射下分子链断裂等分子结构被破坏的概率,最终实现加速老化。通过玻璃下太阳辐射暴露试验最终可考察设备、零部件和材料的耐光湿热的综合防护及其环境适应性。

需要注意的是温度、湿度和大气污染物的变化对太阳辐射引起的材料老化降解有显著影响,而在不同季节开展暴露试验可能导致老化速率的较大差异。此外,不同的材料对热、水和大气污染物的敏感度可能不同,这用于解释在本文件实施过程中当其他环境条件变化时,受到等效太阳辐射作用的试样在老化特性排序上出现差异的原因。

环境试验 户外暴露试验

第1部分：玻璃下太阳辐射暴露试验

1 范围

本文件描述了电工电子设备、零部件和材料长期直接暴露在玻璃下太阳辐射的试验方法,包括试验设备、试样和试验程序等相关信息。

本文件所述试样包括但不限于塑料、橡胶、胶黏剂、有机涂层和复合材料等常用电工电子材料以及由以上材料构成的零部件和设备。

本文件适用于评价设备多个部件之间、复杂零部件内部不同材料之间和材料本身在服役过程中受温度、湿度和经玻璃过滤后的太阳辐射综合作用下的环境适应性。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 15596 塑料 在玻璃过滤后太阳辐射、自然气候或实验室辐射源暴露后颜色和性能变化的测定

ISO 9060:2018 太阳能 半球向太阳辐射和直接太阳辐射测量仪器的规格和分类(Solar energy—Specification and classification of instruments for measuring hemispherical solar and direct solar radiation)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验的一般说明

本试验方法是将试样置于能代表某一气候类型区域的室外典型自然大气环境条件下进行暴露试验,使其经受多种环境因素的综合作用。根据试验方案,定期检测电工电子设备、零部件和材料的性能变化,从而评价试样耐候性能。

注:我国主要气候类型参考 GB/T 4797.1—2018。

本试验方法用于比较在同批次玻璃下,同时间开展暴露试验的试样之间的相对性能。鉴于不同批次玻璃的光谱特性差异及季节变化对暴露试验条件的影响,即便在辐照度或暴露时长相同的情况下,仍不能直接比较不同批次玻璃下或不同时间开展的暴露试验中试样的老化程度。

由于自然大气环境下太阳辐射、空气温度、相对湿度以及大气污染物的类型和浓度持续变化,气候环境存在显著季节性与年际波动,导致同期等时长的暴露试验结果可能存在差异。针对以上情况,采用已知老化响应特性的参考试样,通过测量其性能参数变化量,进行环境因素综合效应的分析评估。