



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3681.1—2021/ISO 877-1:2009

部分代替 GB/T 3681—2011

## 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第 1 部分：总则

Plastics—Methods of exposure to solar radiation—Part 1: General guidance

(ISO 877-1:2009, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 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 .....	2
4 原理 .....	2
5 装置和仪器 .....	2
6 试验样品 .....	4
7 试验样品的暴露条件 .....	5
8 暴露周期 .....	6
9 方法 .....	7
10 结果表示 .....	8
11 试验报告 .....	8
附录 A (资料性) 气候分类 .....	10
参考文献 .....	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 3681《塑料 太阳辐射暴露试验方法》的第 1 部分。GB/T 3681 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化。

本文件作为 GB/T 3681 的总则部分，代替 GB/T 3681—2011《塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和非涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法》中相关指导试验方法 A、方法 B 和方法 C 的总则性技术内容，与 GB/T 3681—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“术语和定义”的内容(见第 3 章,2011 年版的第 3 章)；
- b) 更改了“装置和仪器”中关于惰性材料、背衬的具体要求(见 5.1,2011 年版的 5.1)；
- c) 更改了测量辐照量仪器及其校准要求,应符合 ISO 9370(见 5.2.1,2011 年版的 5.5.1)；
- d) 更改了总紫外辐射表的通带,从“300 nm~400 nm”改为“290 nm~400 nm”(见 5.2.1.4、8.3.2.3,2011 年版的 5.5.1.3、8.2.1.2)；
- e) 更改了“测量其他气候因素的仪器”的内容(见 5.2.2,2011 年版的 5.5.3)；
- f) 增加了“试验样品的暴露条件”“参照材料的安装”(见第 7 章、9.2)；
- g) 删除了“蓝色羊毛标样”“辐射表和材料标准物的安装”以及“用蓝色羊毛标样测试辐射量”(见 2011 年版的 8.2.2、9.2、附录 A)；
- h) 更改了“暴露周期的表示”及“气候条件”的内容(见 10.2、10.3,2011 版的 10.2)；
- i) 增加了“气候分类”(见附录 A)；
- j) 删除了“中国的气候区划和气候特征”(见 2011 年版的附录 B)。

本文件等同采用 ISO 877-1:2009《塑料 太阳辐射暴露试验方法 第 1 部分：总则》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为解释“胶瘤”一词,增加了 9.1 的注 1；
- 提供我国的基准测试气候地区,在附录 A 的表 A.1 增加了注 2。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本文件起草单位：广州合成材料研究院有限公司、北京天罡助剂有限责任公司、山东道恩高分子材料股份有限公司、广东聚石化学股份有限公司、黑龙江鑫达企业集团有限公司、陕西延长泾渭新材料科技产业园有限公司、广东华标检测中心有限公司、ATLAS 亚太拉斯材料测试技术有限公司、会通新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：马玫、刘罡、赵磊、铁文安、朱红芳、杨鑫、谢新宏、程舸、吴撰、李靖、陈新泰、田小艳、张燕莉、曹玲玲。

本文件于 1983 年首次发布；2000 年第一次修订；2011 年第二次修订时，并入了 GB/T 14519—1993《塑料在玻璃板过滤后的日光下间接曝露试验方法》的内容；本次为第三次修订。

## 引 言

太阳辐射暴露试验方法是评价材料户外耐候性的重要方法。GB/T 3681《塑料 太阳辐射暴露试验方法》提供了塑料在特定环境、设定暴露周期暴露后发生相关变化的试验方法,拟由三个部分构成。

——第 1 部分:总则;

——第 2 部分:直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化;

——第 3 部分:聚集太阳辐射的加速自然气候老化。

考虑 GB/T 3681—2011《塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法》中的方法 C 在国内应用少,本次尚未按 ISO 877-3 对方法 C 进行修订。因此,本文件只是部分代替 GB/T 3681—2011,其中方法 C 可继续使用,若非涅耳反射聚光器在技术上已更新,推荐按照 ISO 877-3 进行方法 C 的暴露试验。

当塑料在太阳辐射下暴露时,需要采用 GB/T 3681 三个部分中规定类型的户外暴露试验来评估塑料的性能变化。这些试验结果仅宜用于表征按照直接自然老化(GB/T 3681.2—2021,方法 A)、经玻璃过滤太阳辐射的非直接自然老化(GB/T 3681.2—2021,方法 B)以及聚集太阳辐射(ISO 877-3)中所述的方法进行暴露引起的变化。在相同地点不同时间按照 GB/T 3681 的任何部分进行重复暴露时,其试验结果会存在一些差异。对于那些在一年或者更短时间暴露后即出现显著变化的材料,这一点尤为重要。通常,按本文件规定进行太阳辐射暴露测试来确定材料的性能范围时,有必要在同一地点不同的时间开展重复试验。由于气候类型对于材料的降解速率和降解类型有重大影响,因此全面评价材料的户外耐候性就需要在不同气候类型下进行暴露试验。按照 ISO 877-3 进行的太阳辐射聚集型暴露试验,由于太阳紫外辐射会随年和季节发生变化,其暴露周期依据太阳紫外总辐照量来确定。

ISO 877-3 中的菲涅耳反射聚光器,把太阳辐射充当紫外辐射源,用于对许多塑料进行加速户外老化试验。

附录 A 给出了世界各地气候分类及特征。

通常选择的试验方法是材料暴露在任一特定气候最苛刻的条件中。宜牢记,在大多数情况下,实际暴露条件的苛刻程度可能低于本文件中所规定的,因此在解读结果时宜给予相应的考量。例如,与水平成 90°角垂直暴露对塑料的老化作用要比接近水平暴露的轻得多,尤其在太阳处于高天顶角,光照最强的热带地区。

材料在朝向南北极暴露时,受到的太阳辐射小于朝向赤道方向,因此降解可能性小很多。然而,对于易受湿度或微生物生长影响的材料,长时间处于潮湿状态,往往具有重要研究意义。

# 塑料 太阳辐射暴露试验方法

## 第 1 部分:总则

### 1 范围

本文件提供了有关选择、使用 GB/T 3681 详细描述的太阳辐射暴露方法的信息以及总则。这些太阳辐射的暴露方法适用于各种塑料原料、制品和零部件。

本文件还描述了测量辐照量的方法。

本文件不适用于使用黑箱试验装置的直接自然老化,该装置可以在一些应用中模拟较高的最终使用温度。

注: ASTM G7 和 ASTM D4141 描述了黑箱暴露试验。

### 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 3681.2—2021 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第 2 部分:直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化(ISO 877-2:2009, IDT)

ISO 291 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing)

注: GB/T 2918—2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:2008, MOD)

ISO 472 塑料 术语及其定义(Plastics—Vocabulary)

注: GB/T 2035—2008 塑料术语及其定义(ISO 472:1999, IDT)

ISO 877-3 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第 3 部分:聚集太阳辐射的加速自然气候老化(Plastics—Methods of exposure to solar radiation—Part 3: Intensified weathering using concentrated solar radiation)

ISO 2818 塑料 试样的机加工制备(Plastics—Preparation of test specimens by machining)

注: GB/T 39812—2021 塑料 试样的机加工制备(ISO 2818:2018, IDT)

ISO 4582 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(Plastics—Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to glass-filtered solar radiation, natural weathering or laboratory radiation sources)

注: GB/T 15596—2021 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 4582:2017, IDT)

ISO 4892-1 塑料 实验室光源暴露试验方法 第 1 部分:总则(Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 1: General guidance)

注: GB/T 16422.1—2019 塑料 实验室光源暴露试验方法 第 1 部分:总则(ISO 4892-1:2016, IDT)

ISO 9370 塑料 老化试验辐照量的仪器测定 总则和基本试验方法(Plastics—Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests—General guidance and basic test method)