
纺织品防紫外线性能测试标准的比较

中国纤检

摘要：本文从范围、原理、制样等 7 个不同方面，比较分析了目前国内外 4 个纺织品防紫外线性能测试标准的差异，并对这些差异提出了一些建议。

关键词：纺织品；防紫外线性能；日光辐照度；测试方法准确度

随着社会的进步、人们生活水平的提高和纺织生产加工技术的发展，人们对纺织品防护性能的需求也越来越多。尤其是在特定的季节和场合，人们对所穿着衣物的紫外线防护能力愈加重视。我国最新的相关标准是《GB/T18830-2009 纺织品 防紫外线性能的评定》，国外同类的测试标准有 EN 13758-1: 2001、AATCC 183-2004、AS/NZS 4399: 1996，虽然都是对纺织品防紫外线性能的评定，但是各个标准略有不同，本文从以下几个方面对标准间的差异进行探讨。

1 范围

AATCC 183-2004 可适用于样品的干态和湿态的测试，甚至样品处于伸展状态时的防护性能也可测试；其余各标准则是针对样品的干态测试，AS/NZS 4399: 1996 更是明确了适用于干态样品。值得一提的是 EN 13758-1: 2001 明确指出其方法不适用于对使用时有一定距离的纺织品的评定，如伞面用纺织品；而在国家标准 GB/T23147-2008《晴雨伞》中对伞面防紫外线性能的考核是按 GB/T18830 中规定的方法执行的，国家标准 GB/T18830-2009 虽没有提及其对该类纺织品不适用，也没有明确其与 EN 13758-1: 2001 的关系，但从标准的技术内容来看，GB/T18830-2009 应是修改采用 EN 13758-1: 2001 及 EN 13758-2: 2003 的。因此依据 GB/T18830-2009 得出的测试结果应也不适合用于伞面用纺织品防紫外线

性能的评定，该做法值得商榷。

2 原理

各标准的原理都是通过测试纺织品对紫外线 UVR 的通过性能（透过率）来导出紫外线防护系数 UPF。所不同的是 AATCC 183-2004 中 UVR 波长范围是 280nm~400nm，其余各标准则是 290nm~400nm。

3 制样

因为是有限次数的测量，所以测试样品的选择、制取对测试结果影响非常大。试样有没有代表性，在制样过程中有没有被扭曲、折边等都是在测试中要特别注意的事项。各标准在制样方面的要求见表 1。

表 1 制样的要求

项目	GB/T18830-2009	EN 13758-1: 2001	AATCC 183-2004	AS/NZS 4399: 1996
数量	≥4	≥4	干、湿态各≥1	≥4
尺寸	满足仪器测试需要	满足仪器测试需要	50mm × 50mm D=50mm	或满足仪器测试需要

除此之外，各标准在测试样品的代表性方面也有明确规定。如匀质材料距布边 5cm 以内的织物应舍去；具有不同色泽或结构的非匀质材料，每种颜色和结构都要覆盖到。

4 调湿方面

各标准在试样调湿方面的不同要求见表 2。

表 2 调湿的要求

温湿度	GB/T18830-2009	EN 13758-1: 2001	AATCC 183-2004	AS/NZS 4399: 1996
温度/ °C	20±2	20±2	21±1	20±5

相对湿度/ %	65±4	65±4	65±2	50±20
---------	------	------	------	-------

AS/NZS 4399: 1996 在调湿的大气条件要求方面明显不同于其它三个标准，有其鲜明的技术要求，这与澳大利亚所处的地理位置有着密切的联系。澳大利亚位于南半球，大部分国土属于干旱或半干旱地带，降雨量小，且变化幅度大，分布极不均匀。所以其在测试标准中规范大气条件时，相对湿度明显比其它三者要低，允许偏离的范围也显著地比其它三者要大。

5 测试过程

各标准有关试样测试过程的不同见表 3。

表 3 测试过程的差异

要求	GB/T18830-2009	EN 13758-1: 2001	AATCC 183-2004	AS/NZS 4399: 1996
UV 光源有效性	需核查	需核查	需核查	需核查
波长范围	290nm~400nm	290nm~400nm	280nm~400nm	290nm~400nm
记录间隔	至少 5nm	至少 5nm	2nm	至少 5nm
试样角度	未提及	未提及	以试样一边为水平，旋转 45° 后 再旋转 45°，共 测取三个数值	未提及

各标准均要求测试前校准仪器，然后按仪器的使用规定正确操作进行测试。GB/T18830—2009、EN 13758—1: 2001、AS/NZS 4399: 1996 均是每个试样测量一次，至少测量 4 个试样。AATCC 183-2004 则是对同一个试样在同一平面内从三个不同角度测得三个观测值，至少测量 1 个试样。对单个试样来说，由于 AATCC

183-2004 从不同角度取三个观测值，其平均值要比其它三个标准测量一次的数值准确些，但从整个测试过程来说，AATCC 183-2004 测量的试样数量少于其它三个标准，其最后结果的准确性会相对差些。

6 计算和表达方面

计算和表达方面的不同见表 4。

表 4 计算和表达方面的差异

	GB/T18830-2009EN 13758-1: 2001	AATCC 183-2004	AS/NZS 4399: 1996
需计算的参数	T(UVA) AV T(UVB) AV UPF AV	T(UVA) AV T(UVB) AV UPF AV	T(UVA) AV T(UVB) AV UPF AV
		UPF	UPF AV
		100% - T(UVA) AV	
		100% - T(UVB) AV	
匀质材料	修正的 UPF	修正的 UPF	修正的 UPF, 修正间隔: 5
非匀质材料	最低的 UPF	最低的 UPF	—

日光辐照度 $E(\lambda)$ 为在地球表面所接受到的太阳发出的单位面积和单位波长的能量，在上述各标准的 UPF 计算公式中均引入了该参数。不同的是 GB/T18830-2009、EN 13758-1: 2001、AATCC 183-2004 所引用的日光辐照度 $E(\lambda)$ 数据为阿尔伯克基参数(在美国新墨西哥州的阿尔伯克基于 7 月 3 号晴朗天气的中午测得)，而 AS/NZS 4399: 1996 所引用的日光辐照度 $E(\lambda)$ 数据为墨尔本参

数（在澳大利亚的墨尔本于 1990 年 1 月 17 号的中午测得）。可见澳大利亚和新西兰根据自己独特的气候条件选择了适合自身情况的日光辐照度 $E(\lambda)$ 参数，保障了其消费者的利益需求。

再者，以上各标准都要求计算样品对 UVA 和 UVB 的平均通过率以及平均防护系数 UPF，惟独 AATCC 183-2004 还要求计算样品对 UVA 和 UVB 的平均阻隔率。此外，AATCC 183-2004 对平均防护系数 UPF 未作修正，其它三个标准对质地均匀的样品都要求计算修正后的 UPF。修正的方法是采用 UPF AV 减去一个标准差，而对此标准差的计算各标准又各有不同。

上述各标准进行的检测均是有限次的数据检测，其测试值的随机误差分布服从 t 分布。GB/T18830-2009、EN 13758-1: 2001 均是取置信度水平为 97.5% 时检测数据平均值的置信区间的下限值为最终结果；AS/NZS 4399: 1996 则是取置信度水平为 99% 时检测数据平均值的置信区间的下限值为最终结果，由此可见 AS/NZS 4399: 1996 对 UPF 的修正更为严格。

7 准确度

测试方法准确度的区别见表 5。

准确度	GB/T18830-2009	EN 13758-1: 2001	AATCC 183-2004	AS/NZS 4399: 1996
精密度	——	sr=1.36 sR=0.37+0.11 × UPF AV	有精密度数据	——
偏倚	——	无偏倚数据	无偏倚数据	——

准确度是测试结果与接受参照值间的一致程度，由随机误差分量和系统误差

即偏倚分量组成[1]，它是评价一个测试方法优劣的重要指标，也是使用某测试方法时要重点关注的参数。它体现了测试方法的再现性限和重复性限，对人们正确使用测试方法及结果提供了数学统计方面的数据。在上述测试方法中，GB/T18830-2009、AS/NZS 4399: 1996 均无该内容，这就给正确使用该标准带来一定的隐患；AATCC 183-2004 明确指出没有系统误差(偏倚)数学统计意义上的评估；仅在测试精密度方面给出了一些简略的参数；EN 13758-1: 2001 则在测试精密度方面给出重复性限为 1.36 及再现性限的评定方法 s_R ，有利于对该测试方法的正确使用。

8 总结

从上述分析可知，GB/T18830-2009 与 EN 13758-1: 2001 在内容上基本一致；AATCC 183-2004 在试样的选择、数据的处理上明显有别于其它三个标准；而 AS/NZS 4399: 1996 尽管在测试原理、制样、测试过程、数据处理上与 EN 13758-1: 2001 很相近，但其在调湿条件、日光辐照度 $E(\lambda)$ 等参数的选择上有其鲜明的特点，反映了符合其利益的技术要求。参考 AS/NZS 4399: 1996 制定实验参数的原则，我们国家也应该结合我国的实际情况，在 GB/T18830-2009 中修订相关参数的标准，以适合我国的气候条件、维护消费者利益。