
16 CFR 1610 服用纺织品阻燃法规简介

近年来,纺织品的阻燃性作为一项重要的安全性指标已经引起了世界各国的高度关注。很多国家都对纺织品特别是服用纺织品的阻燃性能提出了要求,尤其是美国还制定了服用纺织品阻燃性法规 - 16 CFR 1610。该法规的主要内容包括:阻燃性的测试方法、燃烧性能的等级、为服用纺织品设定的技术要求、使用不合适纺织品的警告(燃烧级别为 3 级的纺织品不适宜作服用纺织品)等内容。CPSC (美国消费品安全委员会)作为美国政府的独立代理,负责该法规各方面的管理、实施、解释和必要的修订,并对生产商、进口商、发行商、零售商等所有有关部门和人员进行管理、监督和处罚。我国出口美国的纺织品因阻燃性不合格而被处罚的现象屡见不鲜,这应引起我们的足够重视。本文对美国 16 CFR 1610 法规中的服用纺织品阻燃要求进行简要的介绍。

1 测试方法

1.1 适用范围

通过对法规 CFR 1610, CFR 1611, CFR 1615, CFR 1616 不同的适用范围进行比较和分析,总结本法规的适用范围是:涂层或未涂层材料、胶片和纤维、整理剂或涂层中含有硝基的面料除外,幅宽在 2 in 以上,用于制作服装的面料。

免除测试的产品:帽子、手套、鞋类、夹层;

免除测试的纤维和面料:克重大于 2.6 oz/yd² 的光面织物;以腈纶、改性腈纶、锦纶、涤纶、羊毛、烯烃类纤维纯纺或相互混纺而成的织物(以上纤维与其他纤维的混纺织物不是免除测试的产品)。

1.2 测试原理

以织物的燃烧速率进行评判:纺织品按规定的方法与火焰接触一定的时间后,移去火焰,测定织物续燃和阴燃的时间以及织物的损毁长度。续燃和阴燃的时间越短,损毁长度越低,则织物的阻燃性能越好。

1.3 实验步骤

1.3.1 预实验:根据面料的不同种类选择不同的预实验方法。

光面织物:长度和宽度方向各测试一个样品,然后选择燃烧最快的方向取 5 个样品;

绒面织物：在逆绒的方向测试 5 个样品。

1.3.2 样品准备

根据预实验测试的结果在燃烧最快的方向上测试 5 个样品，尺寸为：2 in. × 6 in.，放入试样夹（如果是绒面织物需增加刷试样的过程，目的是使面料表面的绒毛立起），调湿后，水平放置在温度为 105℃ 的烘箱中烘干 30 min，然后放入干燥器中冷却 15 min~3 h。

1.3.3 测试

1.3.3.1 原样测试

将实验用 45 度法燃烧测试仪调整至使用状态，试样和火源的距离为 5/16 in.，调整火焰的高度为 5/8 in.，将试样从干燥器中取出放入测试箱中，将计时线和重物连接就位，并将试样架向前移至测试位置，并关上测试箱的门。按下点火开关，试样点火 1 s，随后观察并记录计时线烧断的时间及实验现象，最后评定其燃烧级别。注意：应在试样从干燥器中取出后 45 s 内进行测试。如果实验现象不明显，再测试 5 块试样。

1.3.3.1 洗涤后试样测试

如果原样测试的燃烧级别为 1 级或 2 级，则需进行洗后试样的测试。否则实验终止。需进行洗后测试的试样经干洗（干洗灌法）和水洗（用 0.5% 的中性皂片浸泡 5 min，并漂洗 2 次）处理后，按 1.3.1 进行预实验，确定燃烧最快的方向，然后重复 1.3.3.1 的测试过程，记录实验现象，并计算平均燃烧时间和底布燃烧的个数，最后评定其燃烧级别。如果实验现象不明显再测试 5 块试样。

2 评级

2.1 测试结果的描述（CPSC 代码）

对阻燃测试的结果的描述分光面织物和绒面织物两种，如表 1、表 2 所示。

表 1 光面织物测试结果的描述

序号	CPSC 代码	测试结果的描述
1	DNI	未点燃
2	IBE	点燃但熄灭了（计时线已烧断）
3	IBE*	点燃但熄灭了，* 表示计时线未烧断
4	._ _sec	点燃到烧断计时线的实际时间

表 2 绒面织物测试结果的描述

序号	CPSC 代码	测试结果的描述
1	SFpoi	表面在点火点燃烧
2	SFpw	表面部分燃烧，没有时间显示，因为火焰没有烧到计时线
3	SFuc	表面在线下燃烧，但没有烧断线
4	._ _SFonly	纯粹的表面燃烧，底部没有受损
5	._ _sec	点燃至计时线烧断的实际时间，面料的底布或经纬纱燃烧，没有表面速燃的现象
6	._ _SFBBpoi	时间，表面燃烧，底布在点火点燃烧
7	._ _SFBBpoi*	时间，表面燃烧，底布可能在点火点燃烧。* 表示底布燃烧的源头不确定
8	._ _SFBB	时间，表面燃烧，底布在非点火点的其他部位燃烧

2.2 分级规定

表 3 为对阻燃性能的分级规定。

表 3 织物的分级规定

级别	光面织物	绒面织物
1 级	平均燃烧时间) ≥ 3.5 s	平均燃烧时间 > 7.0 s; 平均燃烧时间为 $0 \text{ s} \sim 7 \text{ s}$ ，无底布燃烧，存在表面速燃；
2 级	/	平均燃烧时间为 $4 \text{ s} \sim 7 \text{ s}$ ，有底布燃烧
3 级	平均燃烧时间 < 3.5 s	平均燃烧时间 < 4.0 s 有底布燃烧

3.3 实例解析

燃烧试验的过程相对简单，可操作性强，而评级则是较难掌握的一个环节，本文根据表 3 分级规定的要求，凭借多年的学习和实践，总结出了评级细则及注意事项（见表 4）。评级时只需按表 4 的规定进行即可。

表 4 评级细则及注意事项

级别	光面织物评级细则	绒面织物评级细则
1 级	①试样(全部)未点燃; ②试样(全部)点燃但熄灭; ③试样平均燃烧时间 ≥ 3.5 s。	①试样(全部)未被点燃或未烧断计时线; ②5 个或 10 个试样的平均燃烧时间 > 7.0 s (不考虑底布是否燃烧); ③5 个试样中有 1 个计时线被烧断,燃烧时间 < 4.0 s, 底布未燃烧; ④平均燃烧时间为 $0 \sim 7.0$ s, 5 个试样中少于 2 个发生底布燃烧; ⑤平均燃烧时间为 $0 \sim 7.0$ s, 10 个试样中少于 3 个发生底布燃烧。
2 级	不适用于光面织物	⑥5 个试样的平均燃烧时间为 $4.0 \sim 7.0$ s, 有 2 个或以上的底布燃烧; ⑦10 个试样的平均燃烧时间为 $4.0 \sim 7.0$ s, 有 3 个或以上底布燃烧。
3 级	④10 个试样的平均燃烧时间 < 3.5 s。	⑧10 个试样的平均燃烧时间 < 4.0 s, 3 个或更多的底布燃烧。
评级注意事项: ①计算平均值时,至少有两块试样有时间才可计算。 ②面料需在两种情况下进行测试,原样和洗后样。如果原样评级为 1 级或 2 级则继续测试洗后样品,以原样和洗后样的最差级别评级。如原样评级为 3 级,则该样品直接评为 3 级即可,不需再测洗后样品。 ③评级时,要严格按评级要素进行评级,实验现象需完全与评级细则相同。特别要注意其中的试样个数、燃烧时间和括号中的注释性文字。		

下面结合表 5 的典型实例对评级方法进行解析：

表 5 阻燃性测试实例

例 1：光面织物	例 2：光面织物	例 3：光面织物	例 4：绒面织物
Lgnition time _._DNI _._DNI _._DNI _._DNI 7.7sec	Lgnition time 3.2sec 1.6 sec 2.2sec 2.7sec _._DNI	Lgnition time 8.1sec 4.3sec 3.9sec 6.4sec _._IBE*	Lgnition time Retest Specimens _._SFpw _._SFpw 3.5SFBB _._SFpw _._SFpw _._SFpw _._SFpw _._SFpw _._SFpw _._SFpw
Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____
例 5：绒面织物	例 6：绒面织物	例 7：绒面织物	例 8：绒面织物
Lgnition time Dryclean&Wash 6.5SFBBpoi 3.3SFOnly 3.4SFOnly 4.2SFBBpoi 6.1SFBBpoi 2.1SFOnly _._SFpw _._SFpw 3.9SFOnly 4.5SFBBpoi	Lgnition time 1.9SFBB 4.1SFBB 2.1SFOnly _._SFpw 9.5SFBB	Lgnition time Retest Specimens 2.1SFBBpoi 1.8SFOnly 1.9SFOnly 1.6SFOnly 1.8SFBB 2.1SFOnly _._SFuc _._SFpw 2.3SFOnly 2.2SFBB	Lgnition time Dryclean&Wash 7.0SFBBpoi 7.2SFOnly 8.9SFOnly 6.8SFBB 5.6SFOnly 6.3SFOnly _._SFpw _._SFuc 6.2SFOnly 7.4SFBB
Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____	Ave. : ____ Classification: ____
备注：Lgnition---原样；retest---再测；Ave.---算数平均值；Dryclean&Wash---			

干洗和水洗; Classification---级别

例 1: 依据表 4 评级注意事项①, 原样只有 1 个有燃烧时间故无法计算 Ave. 值, 实验现象与表 5 光面织物评级细则没有完全吻合的(与表 5 光面织物评级细则①最相近但不相同), 故原样无法评级, 需再测试 5 个试样后评定原样燃烧级别, 如评为 1 级, 则需继续进行洗后试样的评级, 最后按原样与洗后样最差级别评级。

例 2: 原样有 4 个有燃烧时间故可直接计算 Ave. 值为 2.4s, 实验现象与表 4 光面织物评级细则没有完全吻合的(与表 4 光面评级细则④最相近但试样数量不同), 故原样无法评级, 需再测试 5 个试样后评定原样燃烧级别, 如评为 1 级, 则需继续进行洗后试样的评级, 最后按原样与洗后样最差级别评级。

例 3: 原样有 4 个有燃烧时间故可直接计算 Ave. 值为 5.7s, 实验现象与表 4 光面织物评级细则③吻合, 故原样评为 1 级, 需进行洗后试样的评级, 最后按原样与洗后样最差级别评级。

例 4: 依据表 4 评级注意事项①, 原样只有 1 个有燃烧时间故无法计算 Ave. 值, 实验现象与表 4 绒面织物评级细则没有完全吻合的(与表 4 绒面织物评级细则③最相近, 但细则③试样数量是 5 个, 且要求有一个试样燃烧时间小于 4 s, 并无底布燃烧, 而本例试样个数为 10, 有一个试样燃烧时间小于 4 s, 但有底布燃烧), 因为前 5 个试样现象不明显, 已经再测了 5 个试样, 实验现象仍不明显, 故原样燃烧级别无法确定。

例 5: 原样有 4 个有燃烧时间故可直接计算原样 Ave. 值为 5.0 s, 实验现象与表 4 绒面织物评级细则⑥吻合, 故原样评为 2 级, 洗后样有 4 个有燃烧时间故可直接计算洗后样 Ave. 值为 3.5 s, 实验现象与表 4 绒面织物评级细则没有完全吻合的(与表 4 绒面织物评级细则④⑤⑧相近, 但本例中是 5 个试样, 且有 2 个试样发生底布燃烧, 不相同), 故原样无法评级, 需再测试 5 个试样后评定原样燃烧级别, 如评为 1 或 2 级, 则需继续进行洗后试样的评级, 最后按原样与洗后样最差级别评级。

例 6: 原样有 4 个有燃烧时间故可直接计算原样 Ave. 值为 4.4 s, 实验现象与表 4 绒面织物评级细则⑥吻合, 故原样评为 2 级, 需进行洗后试样的评级, 最后按原样与洗后样最差级别评级。

例 7：原样有 8 个有燃烧时间故可直接计算原样 Ave. 值为 2.0 s，实验现象与表 4 绒面织物评级细则⑧吻合，故原样评为 3 级，该试样不需洗后再评，直接评为 3 级。

例 8：原样有 4 个有燃烧时间故可直接计算原样 Ave. 值为 6.9 s，实验现象与表 4 绒面织物评级细则④吻合，故原样评为 1 级，洗后样有 4 个有燃烧时间故可直接计算原样 Ave. 值为 6.9 s，实验现象与表 4 绒面织物评级细则⑥吻合，故洗后样评为 2 级，综合评定该样品燃烧级别为 2 级。

3 结语

我国出口美国的服用纺织品因违反 16 CFR 1610 法规要求而被 CPSC 处罚的情况时有发生，造成经济损失的同时，还严重影响了中国纺织品的声誉。因此我们只有详细了解其阻燃法规的要求，对出口纺织品应进行严格的测试，检测合格（燃烧级别达到 1 级或 2 级）后再出口，才能避免贸易风险，实现经济效益和社会效益的双丰收。

中国毛纺织行业协会