

儿童口罩标准对比研究

王艺霁

(上海三枪(集团)有限公司,上海 201315)

摘要:对比研究了目前国内外已经发布的儿童口罩标准,主要从儿童口罩标准的适用范围、关键性能指标和其他性能指标等方面进行对比分析,综合评价了目前儿童口罩标准的适用性及存在的问题。

关键词:儿童口罩;过滤效率;标准

中图分类号:TS07

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2020)12-0035-04

随着新冠疫情的爆发,口罩成为大众日常必需的防护用品,市场上各种类型的成人用口罩产品层出不穷,然而儿童及婴幼儿口罩的供应相对比较紧缺,究其原因,一方面是因为儿童及婴幼儿口罩产品在日常生活中的需求量相对较小,另一方面则是因为国家标准和行业标准的空白,企业生产儿童口罩无所参照。目前,市场上很多儿童口罩产品材质与成人无异,只是在形状和大小上略有区别,为照顾儿童脸型,尺寸相对改小一些,以求达到儿童口罩的密闭性与贴合性,成为儿童口罩的应景之策。市场上的儿童口罩产品看似五花八门、五颜六色,但质量参差不齐。国家质检总局、国家标准化管理委员会于2016年发布了国家标准 GB/T 32610-2016《日常防护型口罩技术规范》,成为中国首个民用防护口罩国家标准,然而此标准第一部分中就明确指出“本标准不适用于婴幼儿、儿童呼吸防护用品^[1]”。2020年5月6日,经国家市场监督管理总局(国家标准化管理委员会)批准,全球首个儿童口罩标准 GB/T 38880-2020《儿童口罩技术规范》国家标准发布并实施,该标准适用于6~14岁儿童,是中国乃至全世界公开发布的第一个儿童口罩标准。此外,由于新冠疫情的爆发,在儿童口罩技术规范国家标准发布之前,国内许多企业团体自发编制发布了一些团体标准。笔者收集了目前国内和国外已经发布的儿童口罩标准,主要从现有标准的适用范围、关键指标等内容进行对比研究。

1 国内儿童口罩产品标准对比

1.1 标准的适用范围对比

从表1的对比可以看出,目前发布的儿童口罩标准的适用范围覆盖了3周岁至14周岁之间的儿童,而对于3周岁以下的婴幼儿,这些标准都不适用,究其原因,主要还是因为婴幼儿年龄小,佩戴口罩可能会引起呼吸不顺畅,甚至存在窒息的风险,部分省市的防疫防控指南中明确指出,婴幼儿不适合佩戴口罩,尤其是1岁以下的婴幼儿,家长可以采取被动防护的方式对婴幼儿进行防护,就是靠父母、家人、看护人的防护来间接保护婴幼儿。在国家标准 GB/T 38880-2020 中,标准的适用范围更为保守,6岁以上至14岁及以下儿童,究其原因,应该是与缺乏低龄儿童关于佩戴口罩安全性能方面的验证有关。

表1 标准适用范围的对比

标准类别	标准编号和名称	标准适用范围
国家标准	《儿童口罩技术规范》 GB/T 38880-2020	适用于6岁以上至14岁及以下儿童 ^[2]
团体标准	T/CNTAC 55-2020 T/CNITA 09104-2020 《民用卫生口罩》	适用于日常环境中普通人群用于阻隔飞沫、花粉、微生物等颗粒物传播的民用卫生口罩。不适用于年龄在36个月及以下的婴幼儿 ^[3]
团体标准	T/GDMDMA 0005-2020 《一次性使用儿童口罩》	适用于日常环境中3~14周岁儿童佩戴,不适用于带呼吸阀的口罩 ^[4]
团体标准	T/ZFB 0004-2020 《儿童口罩》	适用于3~14周岁儿童佩戴,不适用于缺氧环境,不适用于防护有害气体和蒸气的口罩,不适用于逃生和消防用口罩 ^[5]

1.2 标准中性能指标的对比

1.2.1 关键指标对比

对于口罩而言,过滤效率是衡量产品防护效果的关键指标。表2针对标准中过滤效率指标的要求和测试方法进行了对比。

收稿日期:2020-07-12

作者简介:王艺霁(1987-),女,工程师,硕士,主要研究方向为服装设计与管理工程、针织与服装产品标准,E-mail:2005wangyipei@163.com。

表2 儿童口罩标准中关键指标的对比

标准类别	标准编号和名称	关键性能指标		试验方法
国家标准	GB/T 38880—2020 《儿童口罩技术规范》	防护效果	防护口罩 $\geq 90\%$	GB 32610—2016 附录 A 规定的方法 测试流量:(85 \pm 4) L/min 测试介质:NaCl 颗粒物
		颗粒过滤效率	卫生口罩 $\geq 90\%$ 防护口罩 $\geq 95\%$	GB 32610—2016 附录 A 规定的方法 测试流量:(30 \pm 2) L/min 测试介质:NaCl 颗粒物
		细菌过滤效率	卫生口罩 $\geq 95\%$	YY 0469—2011 附录 B 细菌过滤效率测试方法
团体标准	T/CNTAC 55—2020 T/CNITA 09104—2020 《民用卫生口罩》	细菌过滤效率	$\geq 95\%$	YY 0469—2011 附录 B 细菌过滤效率测试方法
		颗粒物过滤效率(非油性)	$\geq 90\%$	YY 0469—2011 中 5.6.2 方法 测试流量:(30 \pm 2) L/min 测试介质:NaCl 气溶胶或类似固体气溶胶
团体标准	T/GDMDMA 0005—2020 《一次性使用儿童口罩》	细菌过滤效率	$\geq 95\%$	YY 0469—2011 附录 B 细菌过滤效率测试方法
		颗粒过滤效率(非油性)	$\geq 80\%$	YY 0469—2011 中 5.6.2 方法 测试流量:(30 \pm 2) L/min 测试介质:NaCl 气溶胶或类似固体气溶胶
团体标准	T/ZFB0004—2020 《儿童口罩》	颗粒物过滤效率(非油性)	$\geq 90\%$	测试流量:(30 \pm 2) L/min 测试介质:盐性介质

由表2可以发现,大部分产品标准都以颗粒过滤效率PFE或细菌过滤效率BFE其中一项或两者共同作为核心指标。BFE(Bacterial Filtration Efficiency),即细菌过滤效率,大多使用尺寸在3 μm 的细菌来测量口罩的过滤效率,而PFE(Particle Filtration Efficiency),即颗粒过滤效率,大多使用尺寸为0.3 μm 固定的无生命非油性颗粒测量口罩的过滤效率。有研究表明,非油性颗粒过滤效率和细菌过滤效率呈正相关性^[6],在产品具有较高的非油性过滤效率时,细菌过滤效率也相应较高,所以在实际产品生产和质量把控中,可以考虑颗粒过滤效率结果替代细菌过滤效率的可行性,既可降低实验室使用病原性微生物的危害风险,又可提高产品的检验效率。其中,国家标准GB/T 38880—2020在口罩核心指标过滤效率要求上,作了更为详细的分类,它将产品分为儿童防护口罩和儿童卫生口罩,儿童防护口罩作为更强级别的防护口罩,关键性能指标除了非油性颗粒过滤效率以外,还增加了防护效果指标,对口罩密闭性和防护效果要求较高,主要适合

在较高污染环境或存在较高潜在风险的场景下的儿童佩戴。

1.2.2 其他指标对比

由表3对比可以看出,对于儿童口罩的其他指标主要有通气阻力、口罩带及口罩带与口罩体的连接断裂强力、鼻夹长度、微生物指标、pH值、甲醛和可分解致癌芳香胺染料等。对比而言,国标GB/T 38880—2020的其他指标相对较全面,指标要求也相对较高,将口罩的纺织品安全技术要求指标和其他相关指标很好地引入到产品标准中,可用来综合评估儿童口罩产品的性能。值得一提的是,国标GB/T 38880—2020还增加了关于安全警示的内容。例如:儿童佩戴口罩期间不应打闹或进行中等和中等以上强度的运动,不应拆卸呼吸阀及呼吸阀内部件;如佩戴期间出现呼吸不适、皮肤过敏等症状,应及时摘脱口罩,必要时应立即就医;口罩应及时更换,不建议口罩洗涤后重复使用;出现呼吸困难的儿童不建议佩戴口罩。

表3 标准中其他性能指标的对比

	GB/T 38880—2020 《儿童口罩技术规范》	T/CNTAC 55—2020 T/CNITA 09104—2020 《民用卫生口罩》儿童用口罩	T/GDMDMA 0005—2020 《一次性使用儿童口罩》	T/ZFB 0004—2020 《儿童口罩》
pH值	4.0~7.5	4.0~7.5	4.5~7.0	4.0~8.5
甲醛	≤20	≤20	≤20	≤20
可分解致癌芳香胺染料 ^a	禁用	禁用	—	禁用
耐干摩擦色牢度 ^a /级	≥4	≥4	—	≥4
口罩带及口罩带与口罩体的连接断裂强力/N	防护口罩≥15 卫生口罩≥10	≥5	≥10	≥10
鼻夹长度/cm	≥5.5	≥5.5	≥6	平面型≥8(小童5) 立体型≥5
呼吸阻力/Pa	防护口罩≤45	—	—	—
通气阻力/Pa·cm ⁻²	卫生口罩≤30	≤30	≤40	≤30
微生物指标	细菌菌落总数≤200 真菌总数≤100 致病性菌不得检出	细菌菌落总数≤200 真菌总数≤100 致病性菌不得检出	细菌菌落总数≤100 真菌不得检出 致病性菌不得检出	细菌菌落总数≤200 真菌总数≤100 致病性菌不得检出

注:a仅考核染色和印花部位。

2 国外儿童口罩产品标准对比

由表4可以发现,国外的口罩标准中,在适用范围上并没有特别将儿童口罩和成人口罩的指标分开要

求,因此,儿童口罩和成人口罩性能指标要求上是一致的。然而,儿童群体与成人还是有一定的区别,相比较成人而言,儿童的呼吸系统相对较脆弱,更容易受到环境的影响。

表4 国外儿童口罩产品标准

标准类别	标准编号和名称	标准关键指标过滤效率	试验方法
欧盟标准	EN149:2001+A1-2009 呼吸防护装置—颗粒防护用过滤半面罩— 要求、检验和标记	FFP1 过滤效率≥80% FFP2 过滤效率≥94% FFP3 过滤效率≥99%	测试流量:95 L/min 测试介质:同时测 NaCl 颗粒物和油性颗粒
美国标准	NIOSH 42CFR-84	过滤效率 N95≥95%, P95≥95% 过滤效率 N99≥99%, P99≥99% 过滤效率 N100≥99.7%, P99.7≥99.7%	测试流量:85 L/min 测试介质:N 测非油性颗粒物; N 测油性颗粒
韩国标准	KF 系列	KF80 过滤效率≥80% KF94 过滤效率≥94% KF99 过滤效率≥99%	测试流量:95 L/min 测试介质:KF80 仅非油性颗粒物 KF94 和 KF99 同时油性和盐性介质
日本标准	JIST8151-2018	DS1≥80%, DL1≥80% DS2≥99%, DL2≥99% DS3≥99.9%, DL3≥99.9%	测试流量:40 L/min 测试流量:85 L/min 测试介质:DS 测非油性颗粒物; DL 测油性颗粒
澳大利亚和新西兰标准	AS/NZS1716:2012	P1 过滤效率≥80% P2 过滤效率≥94% P3 过滤效率≥99%	测试流量:85 L/min 测试介质:仅测非油性颗粒物

3 结论

(1)在儿童口罩标准这一方面,综合各方面性能指标要求,我国的儿童口罩产品标准对比国际相关标准具有一定的先进性,根据儿童群体特征,与成人用口罩的性能要求区分开,较成人口罩的标准指标要求更加严格。

(2)综合对比指标要求,企业在生产6周岁以上14周岁以下的儿童口罩,产品标准可优先选择国标 GB/T 38880—2020《儿童口罩技术规范》,用于把控产品质量。

(3)在6周岁以下和3周岁以上的儿童口罩产品,儿童佩戴口罩的安全性方面的验证有待深入研究。

(4)3周岁以下婴幼儿口罩产品并无相应的产品

标准,有待深入研究。

参考文献:

[1] 日常防护型口罩技术规范:GB/T 32610—2016[S].
 [2] 儿童口罩技术规范:GB/T 38880—2020[S].
 [3] 民用卫生口罩:T/CNTAC 55—2020,T/CNITA 09104—

2020[S].

[4] 一次性使用儿童口罩:T/GDMDMA 0005—2020[S].
 [5] 儿童口罩:T/ZFB 0004—2020[S].
 [6] 刘思敏,潘四春,岳卫华.医用外科口罩滤材非油性颗粒过滤效率与细菌过滤效率的相关性分析[J].首都医药,2013,(24):8—9.

Comparative Study on the Standards of Children's Masks

WANG Yi-pei

(Shanghai Three Gun Group Co., Ltd., Shanghai 201315, China)

Abstract: The children's mask standards published at home and abroad were compared, mainly from the application scope, key performance indicators and other performance indicators of children's mask standards. The applicability and existing problems of the current children's mask product standards were evaluated comprehensively.

Key words: children's mask; filtration efficiency; standard

(上接第 27 页)

[3] 任燕,邢建伟,徐成书,等.超声波预处理在罗布麻生物脱胶工艺中的应用[J].印染,2018,44(24):22—25.
 [4] 陈诚,贾丽霞,何鹰.几种散棉低温一浴练漂助剂的比较研究[J].纺织导报,2015,(1):60—62.
 [5] 陈诚,贾丽霞,何鹰.散棉的同浴染色酶 517 低温一浴练漂[J].印染,2015,(15):10—14.

[6] 陈诚,贾丽霞,张梦婉.应用新型煮练酶 SKQ-45 的散棉低温煮漂工艺优化[J].印染助剂,2016,33(9):27—31.
 [7] 郑斌.散棉的低损伤一浴煮漂与 B 型活性染料染色研究[D].乌鲁木齐:新疆大学,2019.
 [8] 张波.二氧化氯对棉纤维的漂白工艺研究及应用[D].石家庄:河北科技大学,2009.

Comparison of Scouring Effect and Dyeing Performance between Enzyme Scouring and Alkali Scouring of Loose Cotton

YI Fang-xuan, LIU Rui*

(College of Textile & Clothing, Xinjiang University, Wulumuqi 830049, China)

Abstract: The optimal enzymes scouring technology and the caustic soda treatment process were used to handle loose cotton. In the scouring enzyme process, the treatment effects of KQ-45 enzyme, 517 enzyme and the combination of the two enzymes were discussed. The differences of enzyme scouring treatment and caustic soda treatment were compared from the perspectives of fiber breaking strength, whiteness, capillary effect, and dyeing and fixing rate of loose cotton after treatment.

Key words: loose cotton; pretreatment; enzyme

欢迎订阅《纺织科技进展》杂志!

邮发代号:62—284
海外发行代号:DK51021