

《纺织品电处理抗菌设备》编制说明

1. 项目概况

1.1 任务来源

当前社会对纺织品品质与功能需求的显著提升，尤其是对抗菌、防菌及抑菌性能的高度重视，纺织行业正面临技术革新与标准完善的双重挑战。电处理抗菌技术属于物理抗菌防菌技术之一，以其高效、安全的特性，在近年来迅速崛起并获得市场认可。该技术不仅响应了消费者对健康纺织品的迫切需求，也推动了纺织产业向更高品质、更环保方向转型升级。市场快速发展背后，电处理抗菌设备标准的缺失成为制约其进一步推广与应用的关键因素。缺乏统一标准不仅影响产品质量的稳定性与可靠性评估，也限制了技术创新与产业升级的步伐，更难以充分保障消费者权益。

广东省纺织协会于2024年初率先启动了对抗菌纺织品市场的调研，聚焦于电处理抗菌技术的市场接受度与发展潜力。调研结果显示，该技术具备良好的市场基础与发展前景。为顺应行业发展趋势，协会携手多家电处理抗菌设备制造商及相关机构，共同发起制定团体标准《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）。此举旨在通过科学、合理的标准体系，规范设备生产流程，提升产品性能与质量，促进纺织品抗菌市场的规范化、标准化发展，最终实现行业的健康、可持续增长。

《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）的制定对于推动纺织品抗菌、防菌、抑菌技术的健康发展具有重要意义。通过明确技术标准、保障安全性、对接市场需求、加强多方合作以及持续更新优化等措施的实施，有信心为纺织品防菌市场注入新的活力与动力。

1.2 目的和意义

1.2.1 目的

纺织品的抗菌防菌是提高人们生产水平，保障人们身体健康的重要措施之一。电处理抗菌是物理抗菌防菌技术的其中一种。经该工艺生产产品已投入市场多年，也得到了消费者的认可。为了保证电处理抗菌设备的处理效果和安全性，保证电处理抗菌处理设备的质量，促进电处理抗菌工艺的发展，制定相关的产品标准是十分必要的。

1.2.2 意义

本标准编制规范了在纺织品运用电处理抗菌工艺的技术要求，对利用电处理在纺织品进行抗菌处理设备提出相关的要求，以保证利用电处理进行纺织品抗菌处理的效果和安全性。

1.3 主要起草单位及工作

主要起草单位有广东联合环保科技有限公司、广东省纺织协会和广州弘禹生态科技有限公司等单位。

广东省纺织协会和广州弘禹生态科技有限公司负责开展行业情况调研、资料收集和整理等工作。

广东省纺织协会负责项目组织和实施，包括立项、发布征求意见稿、评定以及批准等工作。

广东联合环保科技有限公司负责提供技术资料、数据和要求等等。

1.4 编制过程

2024年中，提出编制团体标准《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）的工作计划。同时，开始查找资料和行业调研。

2024年下半年，将编制团体标准《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）列入本年度团体标准工作计划。

计划《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）在2025年初完成。

2. 纺织品抗菌防菌和抑菌

2.1 基本情况

纺织品的抗菌、防菌和抑菌处理也称之为纺织品卫生整理，具有一定的卫生保健功能，可以防止织物被微生物沾污，防止传染疾病，保证人体的安全健康和穿着舒适，降低公共环境的交叉感染。抗菌、防菌或抑菌纺织品广泛应用于人们的内衣、睡衣、运动衣、袜子、鞋垫，公共场所的床单、被套、毛毯、沙发罩，医药、食品、服务行业的工作服和部队的服装等。

2.1.1 国外发展情况

最早的报道是1935年，DOMAGK提出报告，用季铵盐处理服装有抗菌效果。二战时期，德国曾用该季铵盐处理军服。1955年~1965年期间，名为Sanitized的卫生整理纺织用

品上市。1966年~1976年期间，人们发现用有机金属化合物（汞、锡、铜、锌）作卫生整理剂，用量极少效果明显，同时还有用醌类含硫化合物作卫生整理剂。1973年，日本关于规定有毒物质家庭用品的法律生效，研究衣料对皮肤的危害。1975年后，纺织品的抗菌、防菌和抑菌处理转入了低毒卫生整理剂的开发期，相继开发了有机硅季铵盐（道康宁）、芳香卤代化合物（三木里研）、卤代二苯醚（汽巴-嘉基）以及六亚甲基双胍氯化氢（卜内门）等。袜子由于其的特殊性，是首先用于防菌处理的纺织品，并得到市场的广泛接受。1981年~1983年，防菌抗菌袜子进入成熟期，而美国将卫生整理开始用于地毯。上世纪90年代后，各种抗菌、防菌和抑菌的纺织品广泛用于各种纺织品。

2.1.2 我国发展情况

我国纺织品卫生整理起步于上世纪80年代。1982年。中国医科院皮肤病研究所提出806防脚癣加工剂，并由江苏某袜厂生产出防臭袜。1984年，上海树脂厂试制出SAQ-1整理剂，用于纺织品的卫生整理。1985年，山东大学与山东省纺织研究所合作试制出STU-AMIO1整理剂，用于纺织品抗菌。1985年，河北省纺织研究所与石家庄四印合作，在酸性焙烘条件下，抗菌剂通过交联剂结合在棉织物上。1986年，山东菏泽印染厂配制HP-1水溶性协同抗菌剂，能与纤维生成络合物，抗菌性能达到DC-5700水平。1986年，北京印染厂采用军事医科院微生物流行病学研究所的抗癣药ME8605，生产防菌衬裤，以防治大腿内侧湿疹，经老山前线1500名战

士试穿，效果明显，当年通过鉴定，获纺织部三大支柱新产品创新一等奖。ME8605系由抗真菌药和抗菌增效剂以及抗过敏等药物配成，织物整理时配以耐洗整理剂，药物用量1%，耐洗100次以上。1987年，山东省纺织研究所与青岛二印合作开发出婴儿尿布和婴儿套装服，产品获国家经委新产品金鹿奖。自1988年起，已相继开发出袜，鞋垫，纯棉针织弹力汗衫裤，毛巾以及供制作买单、工作服用的纯棉织物等，累计销售额达到百万元以上。1988年，山东海洋大学研制-溴代肉桂醛用于胶鞋，沙市袜厂采用咪唑抗菌剂处理袜子。1989年，中国纺织大学推出腈纶织物抗菌产品，称作AB布。1990年，山东纺织工学院研制的SFR-1羟基氯代二苯醚非离子性卫生整理剂通过鉴定，潍坊床单厂采用该助剂并用2D树脂加工床单。中国纺织大学也研制出这类产品。1990年，武汉三印卫生整理产品获国家技术进步二等奖。1993年9月，青岛第二印染厂被卫生部批准为全国医院职业服装面料生产指定厂，生产量达到10万米/月。自1993年起，青岛印染厂采用进口整理剂，加工抗菌、防虫、防臭全棉和涤棉被套，返销日本，月产量为5~8万米。九十年代末，抗菌防臭纺织品市场开始升温，抗菌纤维（包括合成纤维与天然抗菌纤维）相继入市。眼下比较热门的产品莫过于脱乙酰甲壳质HTCC（脱乙酰甲壳质HTCC与三甲基环氧丙烷氯化铵GTMAC，摩尔比>1:3的反应物）GTMAC的环氧基与HTCC上的氨基反应生成带有季铵盐的HTCC衍生物，用全0.25克/升的弱酸性工作液，处理棉织物，可得近乎100%的细菌减少率，通过添

加固着剂，目前可以做到的最佳耐洗性是：6次洗涤后细菌减少率为90%，10次后为80%。

2.2 纺织品抗菌、防菌和抑菌方法

2.2.1 化学方法

最早用于纺织品抗菌、防菌和抑菌的方法是化学方法，即将某种具有抗菌、防菌和抑菌的化学品粘伏在纺织品的表面，从而达到抗菌、防菌和抑菌的效果，例如，季铵盐类的化学品。金属离子具有一定的氧化能力，在特定条件下，可以用于杀菌。

2.2.2 物理方法

利用物理的方法在纺织品进行抗菌、防菌和抑菌处理，最后达到防菌或抑菌的效果，也是常见的方法之一。利用物理的方法，包括了放射性射线辐照、加热、光辐照以及电晕的作用等等。物理处理方法最大的优点是处理后的纺织品不会残留任何物质或射线，对人体不会产生不良的影响。

2.2.3 抗菌纤维

在纤维的制备过程就加入抗菌元素，制成抗菌纤维，是目前一个十分流行的趋势。抗菌纤维的制造方法很多，如对化学纤维的高分子结构进行化学接枝或改性，也可通过物理方法使抗菌剂混入到纤维内部，或者利用复合纺丝技术等，其中以共混方式应用较多，即在合成纤维纺丝阶段，将抗菌剂混入聚合物中进行纺丝。目前常见的共混抗菌纤维有以下几种：

(1) 抗菌细旦丙纶丝。其加工工艺分为抗菌母粒配置、纺丝及牵伸加弹三步法进行生产：抗菌母粒制造：由于抗菌粉体的加入，加大了纺制丙纶细旦丝的难度，因此母粒的制造是很重要的工艺环节，该环节解决了粉体与丙纶载体偶联和均匀分散技术。如以特种沸石 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为载体，并与抗菌的 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 等重金属离子反应，使金属离子均匀吸附到粉体里，选用适当的偶联剂和分散剂一起加入高速混合机内，在一定的温度条件下，高速混炼一定时间制成丙纶用抗菌粉体，再将粉体与一定比例的聚丙烯料混合，通过双螺杆挤出机的挤出、成形、切粒，即为抗菌母粒。在纳米粉体的纤维应用中，母粒化技术尤为重要，解决了这一问题，便使纳米粉体在细旦长丝纺丝领域的应用得以实现。此外，要是抗菌聚丙烯切片具有高速纺丝的可纺性能，必须考虑分子量及其分布、熔融指数、母粒载体等技术指标，并调整到合适的加工工艺。

(2) 无机抗菌聚酯纤维。无机抗菌聚酯纤维是通过共混法生产的另一种抗菌纤维。生产聚酯抗菌纤维的方法是首先制成纳米层状银系抗菌剂或含银无机沸石 AgION 含量较高的抗菌母粒，在纺丝时加入一定比例的抗菌母粒，通过共混纺丝手段，制成聚酯抗菌纤维或抗菌中空纤维。生产过程包括切片干燥工艺、纺丝牵伸工艺等工序。

(3) 防螨、抗菌多功能纤维。北京洁尔爽高科技有限公司通过采用SCJ-998高效防螨抗菌剂添加到腈纶纺丝原液中，纺丝得到防螨、抗菌纤维。其防螨抗菌性能经国家有关

权威机构检测认为具有优良的防螨、抗菌性能，其中尘螨驱避率达到99%，抗菌率达到99.9%，对皮肤无过敏、无刺激性。防螨抗菌腈纶纤维的用途适用于所有类型的纺织品以及混纺织物，包括服装、床上用品、床垫衬里、枕心、被芯、地毯、玩具、空气过滤网等制品。

国外类似的产品有，英国Acordis公司的Amicor抗菌纤维，它采用内置式设计，如同在纤维内部有个抗菌仓库，通过浓度梯度的作用原理，抗菌剂源源不断地溶到纤维表面，此类抗菌纤维制成纺织品可以经受反复洗涤而不降低其抗菌性能。抗菌剂是广泛用于牙膏和漱水中的抗菌剂，对人体无害，是一种抑制有害细菌繁殖的药剂，对人体安全性高。目前已开发三大系列抗菌纱线：抗菌型、抗真菌型和抗螨虫型。爱尔兰Wrlmqn公司也在市场上推出了Fillwell Wellcare系列耐久填充纤维。这种纤维对软装饰品上的细菌与尘螨有控制繁殖作用，主要是在生产过程中把添加剂加到纤维中，所以它所生产的装饰品在整个寿命期间都有抗菌、抗螨作用，主要用于床上用品。由于抗菌防螨剂是被永久固定到纤维上去的，因此当与微生物相接触时它就会生效。在24小时内细菌减少99%，在4个星期期间，尘螨总数下降99%，洗涤50次后仍能保持充分的功效。其它性能不受添加剂的影响，如保暖、舒适性等。

(4) 抗菌腈纶和锦纶。该加工方法，例如在合成纤维制造阶段，用离子键将银等金属固着在沸石骨架上，再将抗菌剂加入到聚丙烯腈或聚酰胺等聚合物中混炼纺丝，使抗菌

剂微分散在纤维内部和表面，这样纤维本身就会含有抗菌剂。这种方法是通过纤维表面上的抗菌剂和部分溶出的抗菌剂显示出抗菌作用。代表商品如日本钟纺合纤公司的“Biosafe”，福助的“Nonsemll”，雷纳温的“通勤快足”以及帝人的“Taizikon”等。

2.3 电处理抗菌的特点

电处理抗菌是在纺织品营造一个不利于细菌真菌生存繁殖的电荷微环境。细菌真菌本身带生物电荷，带正电荷分子团的材料使接触材料及在材料周边的细菌真菌本身的生物负电荷消失，使其无法正常的新陈代谢和呼吸而死亡或使生物正电荷分布不均而产生的物理张力将带病细菌的细胞壁撕裂而死亡。电处理抗菌的核心原理就是使细菌真菌失去生存的电荷微环境，而彻底杀死细菌真菌的新型抗菌方法。

就人体皮肤表面看，是人体不断有老化的细胞，细菌、真菌通过分解老化细胞而获得它所需的能量和食物，在细菌真菌分解老化细胞的过程中，它会释放腐臭味酸味等异味和产生瘙痒。基于细菌真菌的蛋白质大多数带生物负电，我们可以使用带正电荷分子团的高分子材料，通过接触的方式使细菌真菌的生物负电消失或减弱，细菌真菌就无法正常的呼吸和代谢而自然死亡。

3. 编制原则与方法

3.1 编制原则

3.1.1 合规性原则

标准编制符合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》。标准编制过程符合《团体标准管理规定》的要求。

3.1.2 可操作性原则

标准中的各项规定和要求是生产企业或有关检测机构在实际工作可以操作的。

3.1.3 与实际生产实际相结合原则

为了使到该标准具有良好的实用性，标准中所选择测定方法能与企业生产状况相符合，便于操作，测试方法的原理也便于理解。

3.2 编制方法

在编制该标准过程中，采用了以下的方法：

3.2.1 资料查询

在标准编制的准备阶段，就开展了资料查询工作，主要查询了国内外相关的标准、技术规范以及有关论文，以确定编制该标准的内容、测定方法的提出和确定等等。

3.2.2 行业情况调研

对物理抗菌处理行业的生产情况和电处理抗菌设备的使用和生产情况进行调研，尤其是电处理抗菌设备的种类、使用特点等等情况进行调研。

3.2.3 征求行业和专家的意见

在标准的编制过程和形成征求意见稿后，就标准的内容向行业的专家、企业技术人员以及节能专家等，征求意见，并根据他们的意见进行不断地修改和补充。

4. 标准的主要内容

4.1 标准名称

《纺织品电处理抗菌设备》（暂定名）

4.2 适用范围

该标准规定了以电处理方式对纺织品进行抗菌处理设备的分类、技术要求、测试方法等等。适用于电处理抗菌设备的生产厂家和使用厂家设计、检验和验收所用。

4.3 文本框架

4.3.1 分类

明确了电处理抗菌设备的种类。

4.3.2 技术要求

明确了电处理抗菌设备的电源、使用环境、抗菌效果、抗菌时效以及环境保护等等要求。

4.3.3 检验方法

规定对电处理抗菌设备的检验方法。

4.3.4 检验规则

规定对电处理抗菌设备的检验流程等等。

4.3.5 标志、使用说明、包装、运输、贮存

规定了电处理抗菌设备在标志、使用说明、包装、运输、贮存等方面的要求。

5. 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

目前，尚未发现国际以及主要工业国家有相似的技术标准

6. 是否合规引用或采用国际标准

在本标准中没有引用或采用国际标准。

7. 涉及专利的有关说明

在本标准中未涉及任何专利或其他知识产权。