



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106149130 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201610665856.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.08.12

D02G 3/04(2006.01)

A47K 10/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106149130 A

审查员 闫超群

(43)申请公布日 2016.11.23

(73)专利权人 山东滨州亚光毛巾有限公司

地址 256651 山东省滨州市滨城区滨北梧  
桐七路69号

专利权人 中国人民解放军总后勤部军需装  
备研究所

(72)发明人 李飞 肖红 汝新伟 张君秋

胡增祥 于春波

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务有限

责任公司 11237

代理人 耿小强

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种含银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾及其制备方法,属于日用纺织品技术领域,可控抗菌毛巾的纱线为0.4-3重量%的银螯合腈纶纤维和常规纤维组成的混纺纱线,银螯合腈纶纤维的含量为0.4-1.5重量%,所述混纺纱线作为毛圈纱,固结于地纱上;所述混纺纱线同时作为毛圈纱和地纱。本发明的可控抗菌毛巾洗涤(50次)前后的银离子含量不低于50ppm;且对革兰氏阳性菌、阴性菌和真菌具有高达90%以上的抑菌率。洗涤过程中,如果将毛巾织物和其它衣物一起洗涤,还能够对其它衣物起到同样的杀菌作用。

1. 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾的制备方法,其制备步骤如下:

(1) 混纺纱线的制备:将银螯合腈纶纤维预并条在梳棉机后与常规纤维棉卷一起喂入,制成银螯合腈纶纤维与常规纤维混合制成的混合梳棉生条;进一步用常规纤维/银螯合腈纶纤维混合梳棉生条与常规纤维梳棉生条在并条机上按比例搭配,经两道或三道并条后使银螯合腈纶在常规纤维中得到充分均匀混合,得到混纺纱线,所述混纺纱线中银螯合腈纶纤维的含量为0.4重量%-1.5重量%;

(2) 坯布制备:以常规纤维作为地经,步骤(1)中所述混纺纱线为毛圈纱,进行织造,得到毛巾坯布;

(3) 染整工艺:首先,用淀粉酶进行退浆,之后在碱性条件下,采用螯合剂、双氧水、双氧水稳定剂、精炼剂助剂进行煮炼漂白,双氧水用量3g/l-12g/l,pH值10-12;其次,热洗后,调节pH值为6.5-7.5,之后在0.001-0.01g/l的脱氧酶条件下,进行脱氧处理;然后,在pH为10-13的弱碱性条件下,进行染色;最后,用80%的冰醋酸调节pH值为4.0-6.5之间,用0.05%-0.5%的生物酶进行抛光处理后,进行柔软整理,获得成品。

2. 根据权利要求1所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾的制备方法,其特征在于:步骤(1)中所述混纺纱线同时作为地经和毛圈纱。

3. 根据权利要求1所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中所述银螯合腈纶纤维是指将腈纶纤维先进行偕胺化处理,使得结构中的氮原子和氧原子与银离子形成螯合环的纤维,包括腈纶复合或共混纤维,且螯合的银含量为5重量%-20重量%;所述步骤(1)中所述常规纤维为棉、麻、黏胶、腈纶、涤纶或丙纶纤维;所述步骤(3)中所述煮炼漂白时的pH值为10.5-11.5;所述步骤(3)中所述螯合剂为DM-8108;所述漂白工艺为碱氧漂白或多功能复合漂白;所述煮炼漂白为碱氧漂白和/或碱氧复合一步煮漂工艺;所述生物酶为纤维素抛光酶8000L;除氧酶为SD过氧化氢酶。

4. 根据权利要求1所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中所述螯合的银含量为5重量%-15重量%。

5. 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,所述含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾由权利要求1-4中任一项所述的制备方法制备而成。

6. 根据权利要求5所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其特征在于:所述银螯合腈纶纤维是指腈纶纤维中的氮原子和氧原子与银离子形成螯合环的纤维,所述腈纶纤维为腈纶复合纤维或共混纤维,且螯合的银含量为10重量%。

7. 根据权利要求5所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其特征在于:所述螯合的银含量为10重量%。

8. 根据权利要求5所述的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其特征在于:所述可控抗菌毛巾洗涤前的银离子含量在200ppm以上;洗涤50次后,银离子含量在50ppm以上;所述可控抗菌毛巾对革兰氏阳性菌、阴性菌和真菌具有高达90%以上的抑菌率。

## 一种含银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种抗菌毛巾及其制备方法,更具体的涉及一种含银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾及其制备方法,指通过小比例加入银螯合抗菌纤维和特殊的染整工艺获得的具有持久、可控抗菌性能的毛巾,属于日用纺织品技术领域。

### 背景技术

[0002] 毛巾类产品,是量大面广的日用纺织品。一方面,使用频次高,经常置于浴室等湿度较大的环境中,容易滋生细菌。另一方面,在炎热夏季,毛巾经常作为汗水擦拭用品,在高温高湿且有丰富人体皮屑等存在的汗液环境下,细菌更容易滋生,该类毛巾通常一天之内便会出现不快味道。

[0003] 因此,毛巾需要抗菌性能,以防止细菌在不同使用者中的传递以及不快味道的发生。

[0004] 最佳的抗菌毛巾应该满足以下条件:(1)对毛巾正常性能没有影响。即对毛巾织物普遍要求的绒面丰满、手感柔软、蓬松吸湿等没有任何影响;(2)可控抗菌。即在细菌大量繁殖的环境,即潮湿、高温、有丰富营养物质等条件下,具有良好的抗菌效果;而在干燥等环境下,对正常菌群没有影响;(3)持久抗菌。洗涤50次后,依然抗菌良好。

[0005] 通常,赋予织物抗菌性能的方法有三种:(1)后整理方式。将抗菌整理剂,根据一定工艺结合在织物上。该类方法通常难以兼顾抗菌性能和手感及耐久性能的指标。(2)通过加入抗菌纤维、进一步获得抗菌纱线,进行织造,获得织物,其缺点在于加入的竹、麻、甲壳素等抑菌纤维自身抗菌性能较差,因此需要在织物中大量添加,含量至少在30%等以上,这将大大影响毛巾的舒适性和手感。(3)表面溅射金属的方式。比如表面镀附银层的织物。这种方式获得的织物表面有明显的金属质感,并不适用于毛巾。

[0006] 现有公开的各类有关抗菌毛巾专利中,多采用天然抑菌纤维,比如竹、麻、甲壳素等纤维制备。比如:2013年12月31日公开的、申请号为02111974.0、发明名称为“天然抗菌毛巾”的中国发明专利公开了一种毛圈层由竹纤维构成的天然抗菌毛巾;2008年2月6日公开的、申请号为200710121723.7、发明名称为“一种保健抗菌毛巾枕套”的中国发明专利公开了基于40-55%的麻纤维和35-50%中空抗菌涤纶纤维及5-15%的棉纤维混纺纱的抗菌毛巾;2015年3月4日公开的、申请号为CN201410640175.9、发明名称为“高吸湿性抗菌毛巾及其加工工艺”的中国发明专利公开了一种由竹纤维、麻纤维超细导湿涤纶等构成的抗菌毛巾;2015年4月29日公开的、申请号为CN201410715895.7、发明名称为“一种搓背毛巾”的中国发明专利公开了一种由甲壳素提供抑菌性能的毛巾;2015年4月8日公开的、申请号为CN201410785992.3、发明名称为“一种复合抗菌毛巾”的中国发明专利公开了一种由甲壳素或竹炭纤维提供抗菌性能的多层复合抗菌毛巾。但是,由于竹、麻、甲壳素等抑菌纤维自身抗菌性能较差,因此需要在织物中大量添加,含量至少在30%等以上,这将大大影响毛巾的舒适性和手感。

[0007] 2014年12月10日公开的、申请号为CN201410421505.5、发明名称为“一种银离子抗

菌毛巾的生产方法”的中国发明专利公开了一种由染色银离子棉纱构成的抗菌毛巾的染整方法,通过后整理将抗菌银助剂结合到毛巾上。该方法的缺点在于难以耐久且影响手感。

[0008] 此外,很多实用新型专利也报道了各类抗菌毛巾。比如:2011年9月7日公开的、申请号为CN201120025967.7、发明名称为“甲壳素抗菌毛巾”的中国实用新型专利公开了一种部分纱线上富有竹炭粉末层的抗菌纱线和毛巾;2015年4月22日公开的、申请号为CN201420697863.4、发明名称为“一种双面无漂染的绿色环保抗菌毛巾”的中国实用新型专利公开了上下层为棉织物层、中间层为竹炭纤维层的抗菌毛巾;2014年11月26日公开的、申请号为CN201420357106.2、发明名称为“铜纤维耐洗涤抗菌毛巾”的中国实用新型专利公开了一种铜纤维螺旋状缠绕在棉纤维外表面的抗菌纤维构成的耐洗涤抗菌毛巾。这其中,铜纤维为绿色,显著影响织物颜色;甲壳素和竹炭纤维必须有一定的含量,且竹碳纤维为黑色。

[0009] 涉及到银系抗菌毛巾的有:2013年11月20日公开的、申请号为CN201320233232.2、发明名称为“银纤维抗菌毛巾”的中国实用新型专利;2015年9月23日公开的、申请号为CN201520350507.X、发明名称为“一种纳米银壳聚糖改性的抗菌织物”的中国实用新型专利;2015年12月16日公开的、申请号为CN201520350508.4、发明名称为“一种黏胶纳米银复配制剂的抗菌织物”的中国实用新型专利。表面镀银纤维为金属银,抗菌性能弱,表面金属感强;其它均为后整理抗菌。

[0010] 涉及到光触媒抗菌毛巾的有:如2015年12月16日公开的、申请号为CN201420208619.7、发明名称为“抗菌毛巾”的中国实用新型专利公开了一种光触媒抗菌毛巾,包括织物毛巾、抗氧化层以及光触媒层。抗氧化层喷涂在所述织物毛巾的表面上。光触媒层喷涂在所述抗氧化层上。其中,所述抗氧化层为一纳米二氧化硅薄膜层。该实用新型在可见光的作用下能产生强烈催化降解功能,有效地降解了空气中的有害气体、杀灭了多种细菌,从而能自我消毒。另外,光触媒层通过抗氧化层附着在织物毛巾上,很好地保护了毛巾织物底材,使其不会被光触媒进行氧化破坏作用。其缺点在于:这种抗菌也是通过后整理方式实现,难以耐久且影响手感。

[0011] 显然,已经公开的资料中,还未能发现一种抗菌方式,能够同时满足毛巾织物的上述3个要求。

[0012] 因此,提供一种能够同时满足毛巾织物的上述要求的可控抗菌毛巾及其制备方法就成为该技术领域急需解决的技术难题。

## 发明内容

[0013] 本发明的目的之一在于提供一种兼具毛巾织物普遍性能、可控的、具有持久抗菌性能的毛巾。

[0014] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:

[0015] 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其特征在于:所述可控抗菌毛巾的纱线为0.4-3重量%的银螯合腈纶纤维和常规纤维组成的混纺纱线。

[0016] 一种优选技术方案,其特征在于:所述银螯合腈纶纤维的含量为0.4-1.5重量%。

[0017] 一种优选技术方案,其特征在于:所述混纺纱线作为毛圈纱,固结于地纱上。

[0018] 一种优选技术方案,其特征在于:所述混纺纱线同时作为毛圈纱和地纱。

[0019] 一种优选技术方案,其特征在于:所述银螯合腈纶纤维是指腈纶纤维中的氮原子和氧原子与银离子形成螯合环的纤维,所述腈纶纤维为腈纶复合纤维或共混纤维,且螯合的银含量为5-20重量%,优选5-15重量%。

[0020] 一种优选技术方案,其特征在于:所述常规纤维为棉、麻、黏胶、天丝、腈纶、涤纶或丙纶等所有可用于毛巾织物的纤维,进一步优选棉纤维。

[0021] 一种优选技术方案,其特征在于:所述可控抗菌毛巾洗涤前的银离子含量在200ppm以上;洗涤50次后,银离子含量在50ppm以上。

[0022] 一种优选技术方案,其特征在于:所述可控抗菌毛巾对革兰氏阳性菌、阴性菌和真菌具有高达90%以上的抑菌率。

[0023] 一种优选技术方案,其特征在于:所述革兰氏阳性菌、阴性菌和真菌的代表性菌种分别对应为金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和白色念珠菌。

[0024] 本发明的另一目的是提供一种上述毛巾的制备方法。

[0025] 本发明的上述目的是通过以下技术方案达到的:

[0026] 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其制备步骤如下:

[0027] (1) 混纺纱线的制备:将银螯合腈纶纤维预并条在梳棉机上与常规纤维棉卷一起喂入,制成银螯合腈纶纤维与常规纤维混合的梳棉生条;进一步,用常规纤维/银螯合腈纶纤维的混合梳棉生条与常规纤维梳棉生条在并条机上按比例搭配,经两道或三道并条后使银螯合腈纶在常规纤维中得到充分均匀混合,得到混纺纱线,所述混纺纱线中银螯合腈纶纤维的含量为0.4-3重量%;

[0028] (2) 坯布制备:以常规纤维作为地经,步骤(1)中所述混纺纱线为毛圈纱或者同时作为地经和毛圈纱,进行织造,得到毛巾坯布;

[0029] (3) 染整工艺:首先,用淀粉酶进行退浆,之后在碱性条件下,采用螯合剂、双氧水(浓度27.5%)、双氧水稳定剂,精炼剂等助剂进行煮炼漂白,具体工艺如下:螯合剂DM-8108(山东德美精细化工股份有限公司):1-2g/1,双氧水(淄博金安化工生产的质量比为27.5%)用量3g/1-12g/1,双氧水稳定剂TF-122(浙江传化股份有限公司生产):0.3-1g/1,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(唐山三友化工生产的纯度为99.9%):2-15g/1,pH值10-12;,高浓精炼剂TF-125(浙江传化股份有限公司生产):0.5-2g/1,其次,热洗后,调节pH值为7.0左右(6.5-7.5),之后在0.001-0.01g/1的除氧酶条件下,进行脱氧处理;然后,在pH为10-13的弱碱性条件下,进行染色;最后,用80%的冰醋酸调节pH值为4.0-6.5之间,用0.05%-0.5%的生物酶进行抛光处理后,进行柔软整理,获得成品。

[0030] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(1)中所述银螯合腈纶纤维的含量为0.4-1.5重量%;

[0031] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(1)中所述银螯合腈纶纤维是指将腈纶纤维先进行偕胺化处理,使得结构中的氮原子和氧原子与银离子形成螯合环的纤维,包括腈纶复合或共混纤维,且螯合的银含量为5-20重量%,优选5-15重量%。

[0032] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(1)中所述常规纤维为棉、麻、黏胶、天丝、腈纶、涤纶或丙纶等所有可用于毛巾织物的纤维,进一步优选棉纤维。

[0033] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(3)中所述煮炼漂白时的pH值为10.5-11.5。

[0034] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(3)中所述螯合剂为DM-8108(山东德美精细化工股份有限公司):1-2g/l,双氧水稳定剂TF-122(浙江传化股份有限公司生产):0.5-1g/l,高浓精炼剂TF-125(浙江传化股份有限公司生产):0.5-2g/l;

[0035] 一种优选技术方案,其特征在于:所述漂白工艺为碱氧漂白或多功能复合漂白(所述碱氧漂白指的是以碱液和氧化剂如双氧水、过氧化物进行漂白,该法环保、安全,多功能复合漂白是近年来刚兴起的一种短流程漂白,一般情况下不使用或使用很少量的双氧水或碱液即可达到漂白的效果)。

[0036] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(3)中所述煮炼漂白,选用碱氧漂白和/或碱氧复合一步煮漂工艺对上述毛巾织物进行漂白。

[0037] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(3)中所述生物酶为诺维信生产的纤维素抛光酶8000L,优选对pH值要求宽泛,在4.5-6.5的生物酶。

[0038] 一种优选技术方案,其特征在于:所述步骤(3)中所述除氧酶SD Catalase为上海戴迪实业发展有限公司生产。

[0039] 本发明的优点:

[0040] (1) 采用了银螯合腈纶纤维微量加入毛巾织物,同时实现了兼具毛巾织物常规性能要求以及可控、持久的抗菌效果,有效解决了现有抗菌技术中,存在的抗菌纤维含量高影响常规性能、不耐久、难以控制抗菌作用的缺点。

[0041] (2) 采用柔和的退煮漂一浴同步法漂白工艺及弱酸抛光工艺,避免了银螯合腈纶纤维在后整理过程中的银损失,提高了该纤维的利用率和洗涤前后的银含量。

[0042] (3) 独特的银释放性能,使得含银螯合腈纶纤维的抗菌毛巾,在潮湿的环境下,释放微量银离子,具有积极主动的抗菌作用;同时,在干燥环境下使用时,由于不存在离子交换,没有银释放,避免了对正常皮肤细菌的损害。具有更加健康的抗菌方式。

[0043] (4) 洗涤过程中,如果将毛巾织物和其它衣物一起洗涤,还能够对其它衣物起到同样的杀菌作用。

[0044] 本发明提供的含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾采用微量添加医用级的银螯合纤维、结合特定的染整工艺的技术路线,在不影响毛巾常规性能的要求下,获得具有可控、持久的银释放及抗菌性能的抗菌毛巾。

[0045] 下面通过具体实施方式对本发明做进一步说明,但并不意味着对本发明保护范围的限制。除非特别说明,本发明中所用原料均为本领域市场上可购买的原料,所用工艺和设备均为本领域普通工艺和设备。

## 具体实施方式

[0046] 实施例1:

[0047] 0.5重量%的银螯合腈纶纤维和99.5重量%的长绒棉纤维混纺纱线,作为毛圈纱,在以纯棉纱线为地经的基底织物上固结,形成毛巾坯布。其中,银螯合腈纶纤维的银含量为5重量%。

[0048] 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其制备步骤如下:

[0049] (1) 混纺纱线的制备:将市售银螯合腈纶纤维预并条在梳棉机上与常规市售纤维棉卷一起喂入,制成银螯合腈纶纤维与常规纤维混合的梳棉生条;进一步,用常规纤维/银

螯合腈纶纤维的混合梳棉生条与常规纤维梳棉生条在并条机上按比例搭配,经两道或三道并条后使银螯合腈纶在常规纤维中得到充分均匀混合,得到混纺纱线,所述混纺纱线中银螯合腈纶纤维的含量为0.5重量%;

[0050] (2) 坯布制备:以常规纤维作为地经,步骤(1)中所述混纺纱线为毛圈纱或者同时作为地经和毛圈纱,进行织造,得到毛巾坯布;

[0051] (3) 染整工艺:

[0052] 在pH=10时,0.5g/l退浆酶(诺维信 $\alpha$ 淀粉酶),70°C下退浆处理30min;然后,0.5g/l螯合剂DM-8108(山东德美精细化工股份有限公司)、5g/l双氧水(浓度27.5%)、5g/l纯碱、0.3g/l双氧水稳定剂TF-122(浙江传化股份有限公司)、1.5g/l的高浓精炼剂TF-125(浙江传化股份有限公司),98°C下漂白60min;80°C热水洗涤15min,0.5g/l-1g/l冰醋酸调节pH值至6.5,50°C处理15min,加入0.005g/l除氧酶SD Catalase(上海戴迪实业发展有限公司),50°C处理10min;然后染成特定的颜色;进一步0.5g/l-1g/l冰醋酸中和,50°C处理15min,80°C热水洗涤15min,常温水洗15min,加入0.5g/l冰醋酸,调节pH值至4.6-5.4,采用0.18%的诺维信生产的纤维素抛光酶8000L,55°C处理30min。加入3g/l阴离子型柔软剂SN-308(爱利化学生产),35°C处理30min,最后在98°C下烘干60min,获得成品毛巾。严格的pH值控制和特定的染整助剂和工艺,是为了避免染整过程中的银离子发生离子交换产生损失。

[0053] 由此制备的毛巾织物,其银含量为204ppm,洗涤50次后,银含量为140ppm。遇水后,第1天银释放2.67ppm,第2天银释放0.58ppm;第4天银释放0.71ppm。

[0054] 对照样:普通纯棉毛圈织物。

[0055] 制备的毛巾织物,洗涤50次后,其抗菌性能如下表1:

[0056] 表1

[0057]

菌株	试样活菌浓度平均值 (CFU/ml)	对照样活菌浓度平 均值 (CFU/ml)	抑菌率 (%)
大肠杆菌	$1.7 \times 10^2$	$2.1 \times 10^6$	99.9
白色念珠菌	$1.3 \times 10^4$	$1.3 \times 10^6$	99.0
金黄色葡萄球菌	$1.9 \times 10^2$	$4.0 \times 10^6$	99.9

[0058] 实施例2:

[0059] 1重量%的银螯合腈纶纤维和80重量%的长绒棉纤维、19重量%的麻纤维混纺纱线,构成毛圈纱和地纱,制备成毛巾坯布。其中,银螯合腈纶纤维的银含量为10重量%。

[0060] 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾,其制备步骤如下:

[0061] (1) 混纺纱线的制备:将市售银螯合腈纶纤维预并条在梳棉机上与市售长绒棉常规纤维棉卷一起喂入,制成银螯合腈纶纤维与长绒棉纤维混合梳棉生条;进一步,用该混合梳棉生条与麻纤维混合棉卷常规纤维梳棉生条在并条机上按比例搭配,经两道或三道并条后使银螯合腈纶在常规纤维中得到充分均匀混合,得到混纺纱线,所述混纺纱线中银螯合

腈纶纤维的含量为1重量%；

[0062] (2) 坯布制备：以常规纤维作为地经，步骤(1)中所述混纺纱线为毛圈纱或者同时作为地经和毛圈纱，进行织造，得到毛巾坯布；

[0063] (3) 染整工艺：

[0064] 在pH=10时，0.5g/l退浆酶(诺维信 $\alpha$ 淀粉酶)，70℃下退浆处理30min；然后，0.5g/l螯合剂DM-8108(山东德美精细化工股份有限公司)、5g/l双氧水(浓度27.5%)、5g/l纯碱、0.3g/l双氧水稳定剂TF-122(浙江传化股份有限公司)、1.5g/l的高浓精炼剂TF-125(浙江传化股份有限公司)，98℃下漂白60min；80℃热水洗涤15min，0.5g/l-1g/l冰醋酸调节pH值至7.5，50℃处理15min，加入0.005g/l除氧酶SD Catalase(上海戴迪实业发展有限公司)，50℃处理10min；然后染成特定的颜色；进一步0.5g/l-1g/l冰醋酸中和，50℃处理15min，80℃热水洗涤15min，常温水洗15min，加入0.5g/l冰醋酸，调节pH值至4.6-5.4，采用0.18%的诺维信生产的纤维素抛光酶8000L，55℃处理30min。加入3g/l阴离子型柔软剂SN-308(爱利化学生产)，35℃处理30min，最后在98℃下烘干60min，获得成品毛巾。

[0065] 制备的毛巾织物，其银含量为302ppm，洗涤50次后，银含量为181ppm。遇水后，第1天银释放2.2ppm，第2天银释放1.9ppm；第4天银释放1.9ppm。

[0066] 制备的毛巾织物，洗涤50次后，其抗菌性能如下表2：

[0067] 对照样：普通纯棉毛圈织物。

[0068] 表2

[0069]

菌株	试样活菌浓度平均值 (CFU/ml)	对照样活菌浓度平均值 (CFU/ml)	抑菌率 (%)
大肠杆菌	$1.2 \times 10^2$	$2.1 \times 10^6$	99.9
白色念珠菌	$1.0 \times 10^4$	$1.3 \times 10^6$	99.2
金黄色葡萄球菌	$1.5 \times 10^2$	$4.0 \times 10^6$	99.9

[0070] 实施例3：

[0071] 1.5重量%的银螯合腈纶纤维和70重量%的长绒棉纤维、28.5重量%的丙纶纤维混纺纱线，构成毛圈纱和地纱，制备成毛巾坯布。其中，银螯合腈纶纤维的银含量为15重量%。

[0072] 一种含有银螯合腈纶纤维的可控抗菌毛巾，其制备步骤如下：

[0073] (1) 混纺纱线的制备：将市售银螯合腈纶纤维预并条在梳棉机上与市售长绒棉纤维棉卷一起喂入，制成银螯合腈纶纤维/长绒棉纤维混合梳棉生条；进一步，用该混合梳棉生条与丙纶纤维梳棉生条在并条机上按比例搭配，经两道或三道并条后使银螯合腈纶在常规纤维中得到充分均匀混合，得到混纺纱线，所述混纺纱线中银螯合腈纶纤维的含量为1.5重量%；

[0074] (2) 坯布制备：以常规纤维作为地经，步骤(1)中所述混纺纱线为毛圈纱或者同时

作为地经和毛圈纱,进行织造,得到毛巾坯布;

[0075] (3) 染整工艺:

[0076] 在pH=10时,0.5g/l退浆酶(诺维信 $\alpha$ 淀粉酶),70°C下退浆处理30min;然后,0.5g/l螯合剂DM-8108(山东德美精细化工股份有限公司)、5g/l双氧水(浓度27.5%)、5g/l纯碱、0.3g/l双氧水稳定剂TF-122(浙江传化股份有限公司)、1.5g/l的高浓精炼剂TF-125(浙江传化股份有限公司),98°C下漂白60min;80°C热水洗涤15min,0.5g/l-1g/l冰醋酸调节pH值至7.0,50°C处理15min,加入0.005g/l除氧酶SD Catalase(上海戴迪实业发展有限公司),50°C处理10min;然后染成特定的颜色;进一步0.5g/l-1g/l冰醋酸中和,50°C处理15min,80°C热水洗涤15min,常温水洗15min,加入0.5g/l冰醋酸,调节pH值至4.6-5.4,采用0.18%的诺维信生产的纤维素抛光酶8000L,55°C处理30min。加入3g/l阴离子型柔软剂SN-308(爱利化学生产),35°C处理30min,最后在98°C下烘干60min,获得成品毛巾。

[0077] 制备的毛巾织物,其银含量为360ppm,洗涤50次后,银含量为245ppm。遇水后,第1天银释放2.0ppm,第2天银释放1.8ppm;第4天银释放1.7ppm。

[0078] 制备的毛巾织物,洗涤50次后,其抗菌性能如下表3:

[0079] 对照样:普通纯棉毛圈织物。

[0080] 表3

[0081]

菌株	试样活菌浓度平均值 (CFU/ml)	对照样活菌浓度平均值 (CFU/ml)	抑菌率 (%)
大肠杆菌	$1.5 \times 10^2$	$2.0 \times 10^6$	99.9
白色念珠菌	$1.2 \times 10^4$	$1.4 \times 10^6$	99.1
金黄色葡萄球菌	$1.7 \times 10^2$	$4.1 \times 10^6$	99.9

[0082] 性能测试

[0083] 抗菌性能:根据GB/T 20944.3-2008《纺织品抗菌性能的评价第3部分:振荡法》,测试金黄色葡萄球菌(ATCC6538)、白色念珠菌(ACTT 10231)、大肠杆菌(ATCC25922)三种菌种的抑菌率。

[0084] 洗涤性能:

[0085] 银含量和银释放:用中国药典中规定的原子光谱吸收仪法测试。