

一种抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片

技术领域：本发明属卫生保健范畴，特别是涉及抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片。

背景技术：防护口罩是广泛用于雾霾天气，花粉季节等场合的一种呼吸卫生防护用品，防护口罩核心部件是空气过滤片，市面上的滤片主要是过滤空气中PM2.5颗粒物，花粉等细微颗粒。但细微颗粒上携带的大量细菌就滞留在口罩滤片上，在呼吸形成的温度和湿度微环境，这些滤片上滞留的细菌可能大量滋生，形成二次污染，危害呼吸健康。为此，有效的防护口罩滤片不但要具备高效过滤PM2.5细微颗粒，花粉等细微颗粒的功效，还要有快速抗菌，避免二次污染的功效。目前市场上还没有这样有效的防护口罩滤片。

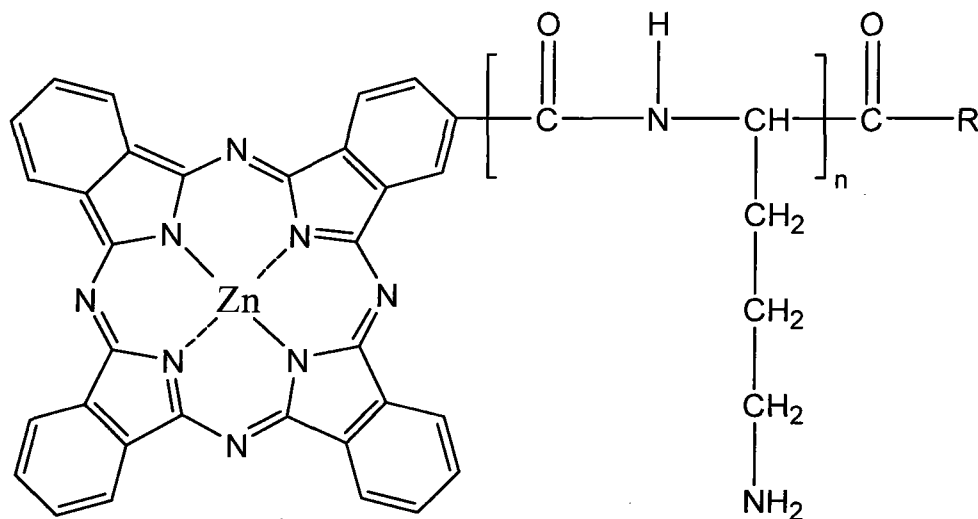
发明内容：本发明目的应用光动力抗菌技术制备高效抗菌材料并使之与高效过滤PM2.5细微颗粒的滤材复合，提供了一种高效抗菌和高效过滤PM2.5细微颗粒，花粉多种颗粒物、微生物的立体口罩滤片，为有防PM2.5颗粒物、防花粉、防微生物的健康呼吸提供有效防护。本发明的滤片可以与立体口罩，医用口罩和普通口罩结合，形成可重复使用得抗菌防霾口罩，也可以直接制备成一次性使用的抗菌防霾口罩。

本申请发明的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片采用(1)抗菌外层，(2)过滤中间层，(3)保护隔离层三层结构复合而成，作用在于保证高效过滤的同时，快速灭杀滞留在滤片上的致病菌，避免致病菌滋生，造成二次污染，起到有效呼吸健康防护作用。

本申请发明的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其中抗菌外层由抗菌剂氨基酸酞菁锌及其衍生物与木纤维、棉纤维、竹纤维、麻纤维、含碳

纤维、PP, PVC人造纤维以及混纺纤维中的一种或几种组成, 这种结合方式便于这种光动力抗菌技术的更广泛的应用。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片, 其中抗菌剂成份为氨基酸酞菁锌类及其衍生物具有下列化学结构式 I;



化学结构式 I

所述的化学结构 I 中 R 为亲水基团, 优选羟基(-OH)、羧基(-COOH)、酯基(-COOR₁)等亲水基团; 其中酯基中的 R₁ 结构可以为较短链长的亲水基、疏水基以及中性基团;

所述的化学结构 I 中氨基酸结构单元聚合度 n 值为 3-35, 优选 4-8 和 20-35;

本发明申请的这种结构的具有水溶性, 在形成抗菌层的过程中操作方便, 便于工业化生产。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片, 其中的抗菌剂氨基酸酞菁锌的含量为 0.000001-0.0025%, 这种抗菌剂使用量低, 对人体、环境影响小。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片, 其中抗菌的

光动力来源主要为 LED 红光光源、自然光、激光；优选 640-690nm 波长的 LED 红光光源和自然光，这种结合能有效利用自然光的光能为滤片提供光动力，30min 内达到 99% 的灭杀率。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片上下边沿为直线或内凹的弧形；所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片呈完全对称结构；所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片的水平宽度为 60-110mm，所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片的近 (5) 焊接条的垂直宽度为 80-110mm，所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片的近 (4) 粘胶条的垂直宽度为 30-60mm，所述的 (5) 焊接条的位置为外凸的弧形。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片，所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片上边沿与水平线夹角为 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，所述的 (6) 左侧滤片与 (7) 右侧滤片下边沿与水平线夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片，所述的 (5) 焊接条外凸的最高点的垂直切线与焊接条上半弧夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，(5) 焊接条外凸的最凸出点的垂直切线与焊接条下半弧的夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，所述焊接条的宽度为 1-3mm，所述焊接条的长度与滤片前沿弧度一致。

本申请发明的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片，所述的 (4) 所述的 (4) 粘胶条的位置粘在抗菌层表面距离边沿 2-5mm 处，所述的 (4) 粘胶条宽度为 5mm-20mm，所述的 (4) 粘胶条长度为 20-50mm，(4) 粘胶条。

为实现本发明的目的，本发明采用了以下的技术方案：

1. 本申请发明的滤片采用三层复合的方式，有效将抗菌层、过滤层、保护层结合，达到有效过滤 0.3 微米细微颗粒达 95%-99%，同时快速杀灭细菌，避免佩戴过程中产生的二次污染。

2. 本申请发明的滤片采用光动力抗菌技术，有效利用太阳光作为光敏

剂的光动力来源，光敏剂接受自然光照射，吸收光子的能量，发生光化学反应，产生自由态或单线态氧灭杀细菌，在30min达到99%以上的灭杀率。

3. 本申请发明的滤片采用有机光敏剂作为抗菌材料，水溶性好，使用量低，对人体、环境友好。

4. 本申请发明的抗菌、过滤功能与滤片的立体结构有效结合，这种立体结构能有效贴合人脸，达到杀灭细菌与过滤PM2.5颗粒物，同时避免泄露，可制作成立体口罩。

5. 本申请发明的采用粘胶设计，能将滤片与不同口罩进行结合佩戴，能将普通保暖功能的口罩转变为具有抗菌、过滤功能的口罩。

附图概述：

图1抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片组成示意图。

图2抗菌且过滤PM2.5颗粒物的弧形上下边立体口罩滤片平面展开示意图。

图3抗菌且过滤PM2.5颗粒物的直线上下边立体口罩滤片平面展开示意图。

图4抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片立体结构示意图。

图5抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体一次性口罩立体结构示意图。

图6抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片快速抗菌数据图。

具体实施方式：

实施例1

图1为抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片组成示意图，滤片主要由(1)外层抗菌层(2)中间过滤层(3)内层保护隔离层三层组成，抗菌层主要有附着氨基酸酞菁锌的纤维熔喷无纺布中，中间过滤层为驻极化熔喷无纺布，内层为丙纶纺粘无纺布，这种结构过滤层能有效过滤PM2.5颗粒物达95%以上，30min抗菌效率达到99%(见图6)，快速杀灭致病菌(包括耐药菌，俗称超级细菌)，其中包括化脓性致病菌，肠道致病菌和致病性真菌(见表1)，避免二次污染。

实施例2

图2为抗菌且过滤PM2.5颗粒物的弧形上下边立体口罩滤片平面展开示意图，滤片主要由(1)外层抗菌层(2)中间过滤层(3)内层保护隔离层三层组成，其中所述的抗菌层为附着氨基酸酞菁锌的纤维熔喷无纺布，中间过滤层为驻极化熔喷无纺布，内层为丙纶纺粘无纺布，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上下边沿为弧形(图2所示)；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片呈完全对称结构；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的水平宽度为60-110mm，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(5)焊接条的垂直宽度为80-110mm；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(4)粘胶条的垂直宽度为30-60mm；所述的(5)焊接条的位置为外凸的弧形；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上边沿与水平线夹角为 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片下边沿与水平线夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；所述的(5)焊接条外凸的最高点的垂直切线与焊接条上半弧夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，(5)焊接条外凸的最凸出点的垂直切线与焊接条下半弧的夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；所述焊接条的宽度为1-3mm，所述焊接条的长度与滤片前沿弧度一致。这种结构过滤层能有效过滤PM2.5颗粒物

达95%以上, 30min抗菌效率达到99%(见图6), 快速杀灭细菌, 避免二次污染, 同时三维的结构能有效贴合人脸(图4所示), 避免漏气现象。

实施例3

图3为抗菌且过滤PM2.5颗粒物的直线上下边立体口罩滤片平面展开示意图, 滤片主要由(1)外层抗菌层(2)中间过滤层(3)内层保护隔离层三层组成, 其中所述的抗菌层为附着氨基酸酞菁锌的纤维熔喷无纺布, 中间过滤层为驻极化熔喷无纺布, 内层为丙纶纺粘无纺布, 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上下边沿为直线(图3所示); 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片呈完全对称结构; 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的水平宽度为60-110mm, 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(5)焊接条的垂直宽度为80-110mm; 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(4)粘胶条的垂直宽度为30-60mm; 所述的(5)焊接条的位置为外凸的弧形; 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上边沿与水平线夹角为 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$; 所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片下边沿与水平线夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$; 所述的(5)焊接条外凸的最高点的垂直切线与焊接条上半弧夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$, (5)焊接条外凸的最凸出点的垂直切线与焊接条下半弧的夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$; 所述焊接条的宽度为1-3mm, 所述焊接条的长度与滤片前沿弧度一致。这种结构过滤层能有效过滤PM2.5颗粒物达95%以上, 30min抗菌效率达到99%(见图6), 快速杀灭细菌, 避免二次污染, 同时三维的结构能有效贴合人脸(图4所示), 避免漏气现象。

实施例4

图4为抗菌且过滤PM2.5颗粒物的弧形上下边立体口罩滤片平面示意图, 滤片主要由(1)外层抗菌层(2)中间过滤层(3)内层保护隔离层三层组成,

其中所述的抗菌层为附着氨基酸酞菁锌的纤维熔喷无纺布，中间过滤层为驻极化熔喷无纺布，内层为丙纶纺粘无纺布，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上下边沿为直线(图3所示)；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片呈完全对称结构；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的水平宽度为60-110mm，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(5)焊接条的垂直宽度为80-110mm；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(4)粘胶条的垂直宽度为30-60mm；所述的(5)焊接条的位置为外凸的弧形；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上边沿与水平线夹角为 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片下边沿与水平线夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；所述的(5)焊接条外凸的最高点的垂直切线与焊接条上半弧夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，(5)焊接条外凸的最凸出点的垂直切线与焊接条下半弧的夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；所述焊接条的宽度为1-3mm，所述焊接条的长度与滤片前沿弧度一致。这种结构过滤层能有效过滤PM2.5颗粒物达95%以上，30min抗菌效率达到99%(见图6)，快速杀灭细菌，避免二次污染，同时三维的结构能有效贴合人脸(图4所示)，避免漏气现象。

实施例5

图5为抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体一次性口罩示意图，口罩主要由(1)外层抗菌层(2)中间过滤层(3)内层保护隔离层(5)焊接条(6)左侧滤片(7)右侧滤片(8)耳带(9)鼻夹组成，口罩的主要部件与立体滤片设计一致，增加了(8)耳带便于佩戴，增加(9)鼻夹防止一次性口罩漏气，这种结构口罩能有效过滤PM2.5颗粒物达95%以上，30min抗菌效率达到99%(见图6)，快速杀灭细菌，避免二次污染，同时三维的结构能有效贴合人脸，避免漏气现象，使用简单方便。

表1：抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片灭杀病菌数据。

项目 \ 类别	菌种	参照标准	检测机构	所用时间 (h)	抗菌效率 (%)	备注
1	大肠杆菌	GB_15979-2002 一次性使用卫生用品 (非溶出性) 卫生标准	中国科学院理化技术研究所	1	>99	自然光照射
2	金黄色葡萄球菌	GB_15979-2002 一次性使用卫生用品 (非溶出性) 卫生标准	中国科学院理化技术研究所	1	>99	
3	白色念球菌	GB_15979-2002 一次性使用卫生用品 (非溶出性) 卫生标准	中国科学院物质结构研究所	1	>99	
4	耐甲氧西林金黄色葡萄球菌	AATCC 100-2012 纺织品抗菌性测试	瑞士通用标准技术服务有限公司 (简称: SGS)	24	24 小时达到 99.6	

工业实用性

本发明所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片采用的抗菌技术是一种开创性的新方法,所述的抗菌层是一种将抗菌剂与无纺布的面料有效结合的方式。这种抗菌方式能够高效快速的抗菌,30min能达到99%以上,高效快速抗菌意味着与传统材料相比的时间大大缩短,避免产生二次污染,同时使用抗菌材料安全、环保。在环境恶化与PM2.5指数增加的工业化社会,本发明是一种急需的发明创造。

本发明所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片采用的抗菌与过滤技术的结合是一种简单的融合工艺技术,虽然抗菌技术的开发过程提高抗菌材料的性能要复杂一些,但是这是由专家承担的工作。本发明的所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体滤片已经包含了光动力学原理、静电吸附等基本原理或结论,理论基础浮出水面的发明是一种最清晰、最可靠、最具有应用的发明,这是本发明的科学性基础,它是工业实用性的正确性

前提。

主要的工业实用性优势源自结构上的创新。这种创新意义重大，在中国，口罩的使用可以追溯到十三世纪初宫廷佩戴的防尘蚕丝织巾。1897年，德国人介绍了一种防止细菌入侵的纱布，本发明创造了快速抗菌与高效过滤的方法结合应用于特有的立体结构，论证了这种立体滤片与其他口罩结合的广泛适用性，其高效、环保的工业实用性优势，对于现有的空气净化环保领域产生革命性的变革，已经初步突显了该产品的技术优势的端倪。

工业的实用性在于应用前景以及应用人群的广泛性，随着全球经济发展的同时，工业污染、细菌病菌传播、PM2.5颗粒物的污染日益加重，危害人类健康，普通花粉、农作物焚烧颗粒物等颗粒物、医院等公共场所的飞沫传播对人体健康也会产生不利。在种种不利环境中，人们出行过程中，必须做好相应的防范工作，这也是本发明的口罩滤片的初衷，本发明的口罩滤片为人们出行提供了有效的防护，主要包括抗菌功能与过滤功能，同时注意佩戴的舒适感与实用性，口罩滤片阻力低，滤片易于其他口罩结合使用，具有很强的通用作用，产品生产过程中易于实施，使用简单，具有巨大的市场前景与社会效益。

1. 一种抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的滤片由(1)抗菌外层，(2)过滤中间层，(3)保护隔离层三层结构复合而成，所述的抗菌且过滤PM2.5的滤片由(6)左侧滤片与(7)右侧滤片中间设置的(5)焊接条结合或缝合，所述的抗菌且过滤PM2.5的滤片与口罩由(4)粘胶条结合，所述的(1)抗菌外层，(2)过滤中间层，(3)保护隔离层，(4)粘胶条，(5)焊接条结合或缝合，(6)左侧滤片，(7)右侧滤片组成抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，

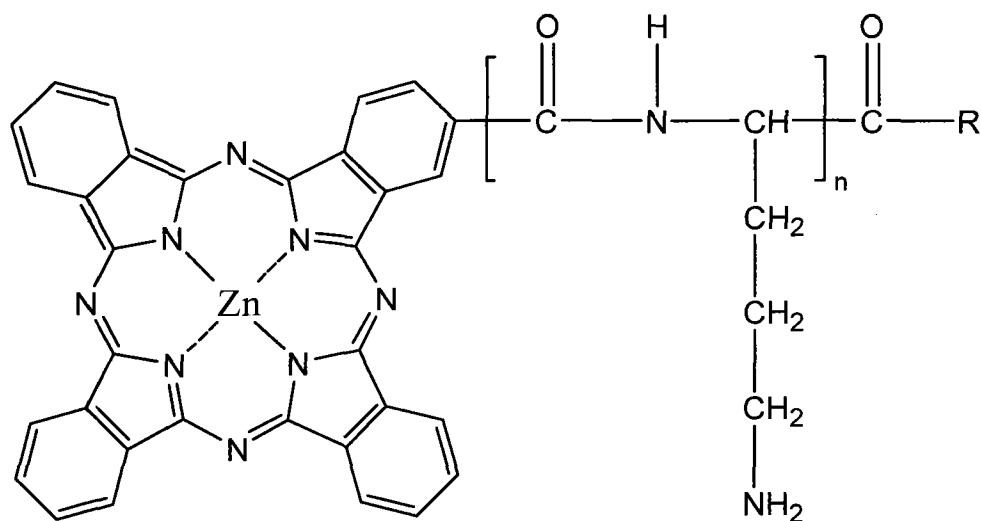
所述的(1)抗菌外层，(2)过滤中间层，(3)保护隔离层，(5)焊接条结合或缝合，(6)左侧滤片，(7)右侧滤片，(8)耳带，(9)鼻夹组成一次性立体口罩，

其中所述的(1)抗菌外层由抗菌剂氨基酸酞菁锌及其衍生物与木纤维、棉纤维、竹纤维、麻纤维、含碳纤维、PP, PVC人造纤维以及混纺纤维中的一种或几种组成，由自然光或LED红光提供光动力来源，

其中所述的(2)过滤中间层为驻极化熔喷无纺布，

其中所述的(3)保护隔离层为丙纶纺粘无纺布。

2. 根据权利要求1所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其中抗菌剂成份为氨基酸酞菁锌类及其衍生物具有下列化学结构式I，



化学结构式 I

所述的化学结构 I 中 R 为亲水基团, 优选羟基(-OH)、羧基(-COOH)、酯基(-COOR₁)等亲水基团; 其中酯基中的 R₁ 结构可以为较短链长的亲水基、疏水基以及中性基团,

所述的化学结构 I 中氨基酸结构单元聚合度 n 值为 3-35, 优选 4-8 和 20-35。

3. 根据权利要求 1 所述的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体滤片, 其中抗菌的光动力来源主要为 LED 红光光源、自然光、激光; 优选 640-690nm 波长的 LED 红光光源和自然光。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片, 其中的抗菌剂氨基酸酞菁锌的含量为 0.000001-0.0025%。

5. 根据权利要求书 1 所述的抗菌且过滤 PM2.5 颗粒物的立体口罩滤片, 其中抗菌剂与木纤维、棉纤维、竹纤维、麻纤维、含碳纤维、PP、PVC 人造纤维以及混纺纤维中的一种或几种的结合方式为浸染、印染、喷涂中的一种或几种。

所述的处理后的纤维熔喷无纺布采用烘干的温度为 30-180℃, 优选温度为 40-120℃。

6. 根据权利要求书1所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上下边沿为直线或内凹的弧形，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片呈完全对称结构，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的水平宽度为60-110mm，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(5)焊接条的垂直宽度为80-110mm，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片的近(4)粘胶条的垂直宽度为30-60mm，所述的(5)焊接条的位置为外凸的弧形。

7. 根据权利要求书1所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片上边沿与水平线夹角为 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ；所述的(6)左侧滤片与(7)右侧滤片下边沿与水平线夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求书1所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的(5)焊接条外凸的最高点的垂直切线与焊接条上半弧夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，(5)焊接条外凸的最凸出点的垂直切线与焊接条下半弧的夹角为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，所述焊接条的宽度为1-3mm，所述焊接条/缝接的长度与滤片前沿弧度一致。

9. 根据权利要求书1所述的抗菌且过滤PM2.5颗粒物的立体口罩滤片，其特征在于，所述的(4)粘胶条固定在抗菌外层，所述的(4)粘胶条的位置在距离边沿2-5mm处，所述的(4)粘胶条宽度为5mm-20mm，所述的(4)粘胶条长度为20-50mm。