

水体净化用复合纺织过滤材料的研究

何东芮（国家知识产权局专利局专利审查协作江苏中心，江苏 苏州 215000）

摘要：纺织过滤材料对于污水净化回用来说具有非常重要的价值性。复合纺织过滤材料集于多种材料优势于一身，具备较强的过滤性、多功能性、适用性等特点。本文通过分析机织和非织造过滤材料的特点开始，对复合纺织过滤材料进行了研究，其中主要研究内容包含加基布材料、双组分非织造材料、活性炭纤维复杂材料等，并同时在此基础上对水体净化用复合过滤材料研究做了总结，望通过对这些内容的分析与探究可以对过滤材料的应用提供一定的参考。

关键词：复合织物；非织造织物；过滤材料；水体净化

伴随工业化的快速发展与人口数量的不断增大，我国的淡水资源质量需求及储量将面临更大的困境，污水净化回用是应对淡水资源不足问题的重要对策。现时期最为实用并且效果最佳的污水净化物理法便是薄膜法，而且薄膜结构能够采用工艺来进行控制。对于薄膜来说，可按其孔径大小来进行划分，具体分为超滤膜、渗透膜、纳滤膜、微滤膜，可针对净水要求来实现预期过滤效果。采用薄膜法来实施污水净化其效率非常好，能够有效的清除水内胶体、有机物、胶体、无机盐及悬浮物等物质。然而薄膜净化污水这种方法的投资与操作所需费用较大，所以到现在也没能得到广泛应用。因此，采用相对经济的纤维过滤材料来替代薄膜实施水体净化操作，成为人们的关注点。

1 纤维过滤材料使用方式分类

不同加工方式制备下纺织过滤材料具体特点。

1.1 机织加工方式制备下的过滤材料

在工业废水处理中，常用机织过滤材料，在使用过程中常与隔板相结合构成压滤机，废水在经过沉淀后，再经过水泵冲击会在织物上实现过滤。机织滤布强度非常高，其所承受水压强度完全由滤布使用纱线品种与滤布密度来决定。机织物属于一种二维过滤材料，过滤形式主要以表层过滤为主。机织物特点限制了总孔隙率，孔隙率不高只达到了30%~40%，除此孔隙也非常大，内部通道直通。在过滤的初期阶段，对于直径不大的颗粒较易穿透滤布，所以捕集效率并不高。伴随过滤的操作的开展，在滤布表面、内部均会产生滤渣层，这时滤渣层同样也一同参与过滤，由此提升整体过滤效率。然而伴随滤渣层的不断增加，流体阻力也会随着增大，在阻力增大到一定极限时，颗粒会因压力作用而穿过滤材，这时过滤操作将无法正常工作，必须先清理滤渣之后在继续过滤操作^[1]。

在工业废水处理中，因颜料废水中含有较大黏性的物质，这样便会堵塞过滤布，而且滤渣还会在滤布表面形成固结，很难将其剥落，因此致使整块滤布不能再使用。所以提高滤布表面性能极有可能会降低堵塞，最终

造成滤布失效。如想保证滤布表面性能，可使用表面性能佳的纤维滤布，可通过覆膜和涂层法来提高滤布表面性能。覆膜滤料指的是在针织和机织或是非织造过滤材料表面涂上一层薄膜而构成的复合过滤材料，经过滤布覆膜后可提升整体过滤效率，以此增强滤布表面性能，保证滤布表面光滑度，并同时增强滤布抗堵塞能力及滤料剥离性，同时延长滤布使用寿命。

1.2 非织造加工方式制备下的过滤材料

非织造材料属于具备一定厚度的纤维集合体，这种材料的过滤单元是一种单根纤维，主要包含的加工法有化学黏合法、热黏合法、水刺法、熔喷法、针刺法、纺粘法等。因为纤维在滤材当中，会随机分布，纤维层以三维网络状结构呈现，流体通道曲折复杂没有秩序性，单根纤维被当作过滤单元对纤维本身尤其是多孔和异形纤维过滤优势都得到了更好的发挥，因此悬浮颗粒具有更多契机与纤维产生碰撞与吸附，促进捕集效率提升。并且非织造材料总孔率非常高，所以非织造材料过滤效率要比机织材料高。相比与别的方式，非织造材料工艺流程会更短，加工成本较经济。然而普通非织造过滤材料其在使用中却存在脱饼、滤渣清理难及无法循环利用等问题^[2]。

1.3 复合过滤加工方式制备下的过滤材料

复合过滤材料是指把两种或是多种组分过滤材料利用黏合、针刺及熔喷等相结合的方式，构建高适应性、高过滤性、多功能性的过滤材料。其相比与普通机织或是非织造过滤材料具备力学性高、过滤效果佳的特点，可超越某些过滤境况下普通机织或非织造过滤材料使用局限性。

2 各种复合型过滤材料

2.1 加基布加工方式制备下复合过滤材料

针刺过滤毡是加基布非织造过滤材料，这种材料使用的是非织造布加基布的工艺，在紧度小的机织布的两面刺入单根纤维，所构成的绒层通常都在16到32层。此类针刺毡主要采用机织物来当作加强材料，这样可满足过滤期间高压负荷对滤材强力与伸力等方面的要求。

针刺毡中结合了机织布和非织造布优势,让其同时具备良好的力学性能和过滤效率。

采用水刺法构建机织物和非织造布的复合材料,同时对其力学性能实施测试与分析。此材料以机织物当作框架,超细超短纤维湿法的非织造布可以为上层和下层材料借助水刺法来进行复合。复合后的非织造布和机织物形成紧密的结合。很多研发机构研发出一种由熔体静电纺丝、纺粘法的非织造布所构成的聚合物,此聚合物主要是由两层非织造布所组成,分别是过滤层和稳定层,借助激光法来固定两层非织造布。过滤层主要是由小于600mm直径的亚微米纤维经纺粘法设备,稳定层使用的是纺粘法制备,之所以采用这两种制备主要是保证过滤与清洁过滤层的稳定性。保证过滤效果的重点与所用黏合技术同样也有较大的关系,所以一定要基于过滤层完整的前提下,把过滤层良好的固定于稳定层中^[3]。

2.2 双组分非织造加工方式制备下复合型过滤材料

双组分纺粘法这种非织造材料属于高过滤性的一种非织造过滤材料。而双组分是指一根纤维内包含两种不同成分。相比与单组分非织造过滤材料,双组分非织造的过滤材料具备非常明显的优势性。双组分纤维细度能够达到普通单组分纤维千分之一滤值,较大程度提升滤布过滤效果。因为双组分纺粘法的非织造布纤维非常细,因此质地较密实,能够达到更大的力学强度。在过滤领域中所使用的双组分非织造材料主要有海岛型、橘瓣型,其中海岛型原理主要是利用海岛型纤维在采用非织造工艺来加工非织造布,之后再采用甲苯萃取或是利用减低碱量来处理,把一种组分溶去,以此生成超细纤维非织造布。橘瓣型大多与水刺工艺相结合,橘瓣式短纤或是长丝经过熔体纺丝加工后成网,利用水刺工艺的高压水流作用引导纤维开裂生成超细纤维,通过这样获取超细纤维非织造布^[4]。

2.3 活性炭纤维加工方式制备下复合过滤材料

活性炭纤维是一种具备高发达度的微孔高吸附材料,在各有机废水净化中得到广泛应用,经常被加工成布状或毡状。主要是以碱性木质元素原料制作生成活性炭纤维,对此纤维比表面积与孔径分布进行分析,同时借助此纤维来制作丙酮、甲醇、甲苯废水静态吸附试验。试验结果证明此活性炭纤维对这三种废水都有吸附作用。

ACF的有效比表面积是判断活性炭纤维吸附效果的主要标志。以聚丙烯腈为原料来进行研究,利用聚丙烯腈来制成高比表面积的活性炭纤维毡,聚丙烯腈材料其活性炭纤维比表面积通常都低于1500m²/g,但是这种高比表面积的活性炭,可有效降低活性炭生产过程中对资源的不必要消耗,而且还可循环利用浒苔废物,所制出的活性炭比表面积与孔容可以达到1374m²/g、1150m²/g。

ACF因为其表面结构与分子间存在强相互作用,同时还具备催化性能。基于ACF负载二氧化钛所制成的复合材料能够有效应对活性炭吸附饱和问题,以此促进有机物能够得到充分的降解,除此还可处理好催化剂颗粒小和表面活性大,分散废水中无法回收的一些问题^[5]。通过对ACF与低温等离子技术、二氧化钛光催技术、芬顿技术、臭氧氧化技术、电化学氧化技术组合应用过程中对水体净化机理和净化效果的研究可以发现,ACF被当作催化剂吸附载体存在突出的优势性。

在与高级氧化技术组合应用中,选用ACF为催化剂载体把有机物吸附于催化剂表面或是毗邻域,能够提升催化剂周回老家有机物浓度,使有机物与氧化基团碰撞机率得到提升,通过这样加快降解效率。采用浸渍法来把掺铁二氧化钛将其溶胶负载于活性炭上,由此制成复合光催化剂,同时对其结构、吸附性、可见光的光催化活性及再生性进行探究。在此过程中采用这种材料来过滤甲基蓝溶液,得出的结论是,这种材料具备良好的光催化活性与吸附性,同时通过再生处理以后,在多次应用以后依旧具备非常好的性能。

3 结语

总体来说,复合纺织过滤材料汇聚了多种过滤材料优势,相比与以往所用的普通纺织过滤材料,过滤效果更加突出,具有更强的力学性和多功能性,有效降低使用环境上的限制。在水资源严重不足的背景下,低价并且高效的复合纺织过滤材料其市场发展前景更宽广。尽管现时期对于复合纺织过滤材料的研究非常多,然而所研究出的过滤材料却存在很多不足之处,例如过滤效率和高效过滤膜相比仍旧存在一定差异,所使用的材料大多是不易自然降解的涤纶、丙纶和尼龙,如此便会产生二次污染。所以还应对复合纺织过滤材料其使用寿命、过滤性能、可降解和可回收程度进行不断的研究。

参考文献:

- [1] 唐心红,宋敏,孙飞.活性炭纤维对有机废水的吸附研究[J].工业用水与废水,2016,47(4):53-57.
- [2] 丁帅,王中珍,李娟娟,等.浅析非织造布在污水处理方面的应用[J].国际纺织导报,2017,45(8):24-26.
- [3] 王敏,韩建,于斌,等.双组分橘瓣型纺粘水刺材料的过滤和力学性能[J].纺织学报,2016,37(9):16-20.
- [4] 赵晓丹.活性炭及其复合物对有机物吸附特性和光催化降解的研究[D].上海:东华大学,2016.
- [5] 荆梦轲,张淑洁,伏立松,杨兆薇.水体净化用复合纺织过滤材料的研究进展[J].上海纺织科技,2019,47(05):1-4.

作者简介:

何东芮(1988-),女,籍贯:重庆市,民族:汉族,学历:硕士。