



引用格式:孟祥士,崔春,纪朋,等.增香保润特种滤棒研究与应用进展[J].轻工学报,2020,35(3):72-81.

中图分类号:TS45 文献标识码:A

DOI:10.12187/2020.03.009

文章编号:2096-1553(2020)03-0072-10

增香保润特种滤棒研究与应用进展

Progress in research and application of special filter rods for flavoring and moisturizing

孟祥士,崔春,纪朋,胡少东,楚文娟,杨帆,李禄成,顾亮,李明哲,高明奇

MENG Xiangshi, CUI Chun, JI Peng, HU Shaodong, CHU Wenjuan, YANG Fan, LI Lucheng, GU Liang, LI Mingzhe, GAO Mingqi

河南中烟工业有限责任公司技术中心,河南 郑州 450000

Technology Center, China Tobacco He'nan Industrial Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China

摘要:对基于外加材料(香线、爆珠、凝胶和颗粒)和原材料(三醋酸甘油酯、成型纸和二醋酸纤维丝束)分别进行添加制得的增香保润滤棒,以及其他增香保润滤棒的研究与应用现状进行综述,指出,基于外加材料添加的增香保润滤棒助剂负载量较多且可控性较好,但对其增香保润的原理,以及对卷烟品质的整体影响仍缺乏系统性的研究;基于原材料添加的增香保润滤棒制备工艺较为简单,成本较低,但存在增香保润助剂负载量小且易挥发的缺点,更适合作为一种辅助的增香保润手段;其他增香保润滤棒通过优化滤棒结构、在其他载体上添加增香保润助剂,赋予了滤棒更多的功能性和更好的可控性,但是存在结构复杂、生产成本低和质量控制难的缺点.鉴于上述增香保润滤棒存在生产工艺不完善、产品品质控制不够稳定、生产成本偏高等问题,未来的研究可对现有技术手段进行整合,采用多元滤棒结构等方式来有效提升滤棒的增香保润性能;同时可对滤棒的生产工艺进行调整、优化,降低生产成本,提高滤棒质量的稳定性.

关键词:

增香保润;特种滤棒;香线;爆珠;三醋酸甘油酯;成型纸

Key words:

flavoring and moisturizing; special filter rod; fragrance line; capsule; triacetin; wrap paper

收稿日期:2019-12-25

基金项目:河南中烟工业有限责任公司科技项目(YN201706, YN201815)

作者简介:孟祥士(1993—),男,河北省南宫市人,河南中烟工业有限责任公司技术中心助理工程师,主要研究方向为卷烟材料.

通信作者:高明奇(1984—),男,河南省新乡市人,河南中烟工业有限责任公司技术中心工程师,主要研究方向为卷烟材料.

Abstract: The research and application status of flavoring and moisturizing filter rods based on addition of additional materials (fragrance line, capsules, gel and particles) and raw materials (triacetin, wrap paper and acetate tow), and other flavoring and moisturizing filter rods were reviewed. It was pointed out that the flavoring and moisturizing filter rods based on addition of additional materials had more loading capacity and better controllability, but the principle of flavoring and moisturizing as well as the overall impact on cigarette quality were still lack of systematic research. The preparation process of the flavoring and moisturizing filter rods based on addition of raw materials was simple and the cost was low, but the loading capacity of the additive was small and it was easy to volatilize. So it was suitable to be an auxiliary means of flavoring and moisturizing. By optimizing the structure of the filter rod and adding the auxiliary agent to the other carriers, the other flavoring and moisturizing filter rods had more function of the filter rod and better controllability. However the structure was complex, the production cost was high and the quality control was difficult. These flavoring and moisturizing filter rods had some problems, such as imperfect production technology, unstable product quality control and high production cost. The future research can integrate the existing technical means and adopt the multi-element filter rod structure to effectively improve the fragrance and moisture retention performance of the filter rod. At the same time, It can also optimize the production process of filter rod to reduce the production cost and improve the quality stability of filter rod.

0 引言

随着国内外市场对卷烟消费需求的日益多样化和细分化,消费者的消费需求已成为引导烟草行业发展的主导力量^[1-3]. G. F. Wayne等^[4]和 S. Soldz等^[5]以美国市场为例的研究发现,消费者对烟草的偏好已经在很大程度上影响了烟草行业的发展方向,增香型烟草制品更受消费者的欢迎^[6-7]. 在国内卷烟市场中,增香型卷烟的市场份额也在逐渐增加. 卷烟增香可在卷烟原辅材料和成品生产的不同阶段实现,包括烟叶种植和烘烤阶段^[8-11]、烟叶储存阶段^[12-13]、制丝阶段^[14-15]和滤棒生产阶段^[16-17]. 滤棒加香(在滤棒生产阶段对其进行增香)具有以下几点好处:一是避免卷烟储存和燃吸过程中香精香料的逸失和热解;二是避免卷烟静燃期间香精香料的损失;三是减少烟丝、滤嘴等对香精香料的截留,增加转移效率;四是可同时实现增香多元化和外观个性化等目的,提升卷烟的创新性.

针对烟支保润问题,目前业界已经开展了

较多的保润技术研究工作^[18-20]. 传统的卷烟保润方式是向烟丝中添加保润剂,但保润效果并不理想^[21-22]. 马骥等^[23]研究发现,提高卷烟滤棒的物理保润性能可以更有效地提高卷烟的物理保润性能.

传统滤棒的生产首先通过开松二醋酸纤维素束以消除丝束卷曲,然后通过施加三醋酸甘油酯以提高滤棒的硬度和加工性能,再通过施加打口胶和内黏结胶将成型纸包裹在外侧,最后按一定长度分切成特定规格的滤棒. 通过改造设备,在滤棒生产过程中添加具有增香保润功能的外加材料,或在现有滤棒原材料中加入具有增香保润功能的添加剂,从而实现卷烟的增香保润. 在此基础上,本文拟通过对基于外加材料(香线、爆珠、凝胶和颗粒)添加的增香保润滤棒和基于原材料(三醋酸甘油酯、成型纸和二醋酸纤维素束)添加的增香保润滤棒相关文献进行梳理,对不同增香保润技术手段的原理、应用现状和优缺点进行述评,以期对增香保润特种滤棒的研究、设计 and 应用提供参考.

1 基于外加材料添加的增香保润滤棒

在滤棒生产过程中添加具有增香保润功能的外加材料(如香线、爆珠、凝胶和颗粒),能够制得香线滤棒、爆珠滤棒、凝胶滤棒和颗粒滤棒。

1.1 香线滤棒

在滤棒中添加香线制备香线滤棒是一种被广泛采用的增香保润方式^[24-26],其操作方式是:在滤棒成型时,通过特殊装置将浸渍香精香料的香线包裹于滤棒丝束中,从而达到滤棒加香的目的。沈靖轩等^[24]的研究表明,香线滤棒香气的转移主要通过热传递实现,烟气温度随抽吸逐渐上升,具有一定温度的烟气流经香线滤棒,促使香味物质逐渐转移到主流烟气中。S. W. Bynre 等^[27]把吸附香精香料的香线置于滤棒中心以实现香精香料的释放,同时,色彩鲜明的香线可改善滤棒的外观。红云红河烟草(集团)有限责任公司^[28]将枣花蜜香提取后制成蜜香香线,并将其包裹进滤嘴,可明显增加卷烟润感,改善卷烟抽吸时的刺燥感,增加舒适度,提高消费者的感官感受。类似的蜜香香线^[29-33]还有油菜花蜜、龙眼花蜜、甘菊花蜜等,所制成的香线滤棒均可以对卷烟起到增香保润的作用。为了延伸香线的功能,近年来,不同形式的香线滤棒及其应用已成为业内研究热点。河南中烟工业有限责任公司^[34]利用复合滤棒的形式,将负载香精的香线滤棒置于近烟丝端,使其在增香的同时有效延缓香气的散失,也可避免香线香精直接接触口腔带来的不净感。甘肃烟草工业有限责任公司^[35]制备了香线型空腔复合滤棒,可避免空腔接触,在稳定增香的同时也可提升外观的视觉效果。

香线滤棒可以吸附不同种类的香精香料和保润剂,为卷烟提供增香保润效果。目前,国内卷烟行业有部分品牌已经采用了香线滤棒,其

增香保润作用和新颖外观也得到了消费者的认同。香线滤棒对香味物质要求低,供选择的香味物质较多,对卷烟香气可起到良好的补充作用。同时,香线滤棒还能给消费者带来个性化的外观感受,对卷烟起到一定的防伪作用。但是,香线滤棒在生产过程中尚存在中心度差的问题,即香线与滤棒轴线重合度不佳,这不仅影响滤棒外观,还可能造成滤棒爆口,影响卷烟感官品质。此外,香线滤棒在储存过程中也会因香气成分挥发造成香气损失,影响卷烟存放周期和感官品质。总体上,在实际应用中,采用香线滤棒进行增香保润的方式仍存在一定的缺陷,需要围绕增香稳定性、香线滤棒结构、提升成型质量等方面持续进行研究、改进的优化。

1.2 爆珠滤棒

爆珠是指利用惰性多聚的天然高分子材料或合成高分子材料,将香精香料包裹其中而形成的一种有色或透明的球形囊状物。爆珠滤棒是在滤棒成型过程中,将一粒或多粒爆珠置于丝束中,以实现在卷烟抽吸过程中人为可控的特色香味释放的一种滤棒^[36]。国外开始爆珠的研究较早,1967年,美国烟草公司便推出了加入维生素A水溶剂的爆珠产品。但早期的爆珠产品并没有引起市场的关注,直到近些年,爆珠产品才逐渐受到消费者认可^[37-38]。伴随爆珠滤棒卷烟的快速发展,爆珠内香精香料的种类也日渐丰富^[39],国内研究者更是充分利用我国中草药的独特优势,制备了很多中草药香味爆珠。河南中烟工业有限责任公司^[40-43]先后制作了板蓝根、芦荟、枸杞、山药等中草药爆珠,为卷烟提供了独特的香味。爆珠的添加对卷烟理化指标也具有一定影响。朴洪伟等^[44]的研究表明,甜橙香爆珠滤棒可减少焦油和7种烟气有害成分的释放量,降低卷烟危害性指数,而甜橙香爆珠具有清甜香、甜橙香,可使烤烟型卷烟转变为外香型卷烟,且烟香谐调。朱瑞芝等^[45]研究了

爆珠中关键成分在卷烟中的转移行为,结果显示所选取的10种爆珠关键成分向主流烟气粒相的转移率为2.84%~14.57%,且醇类单体香料向主流烟气粒相的转移率整体高于酯类单体香料,同时,10种爆珠关键成分在滤嘴中的截留率为64.03%~95.52%,表明在爆珠破碎后,大部分香料留在卷烟滤嘴中,仅有较小部分迁移至烟气中.单独具有保润功能的爆珠相对较少.C. Lesser等^[46]将焦谷氨酸钠等保湿剂装入爆珠制成爆珠滤棒,这种滤棒在捏碎爆珠后,烟气的润感和卷烟感官品质都得到了提升.另外,随着消费者消费需求的日趋多样化,基于爆珠的各种特种滤棒被研发出来,如空管爆珠二元复合滤棒^[47]、颗粒爆珠二元复合滤棒^[48]等,为滤棒赋予新颖外观结构的同时兼具增香保润功能.总之,爆珠滤棒在卷烟产品中得到了广泛的应用^[56].

与其他增香手段相比,爆珠滤棒的增香具有以下特点:1)爆珠中装载的香精香料可以为卷烟提供较好的增香保润效果;2)在爆珠储存、运输和生产过程中,香精香料不易挥发,持香能力较强;3)爆珠滤棒卷烟在抽吸过程中,消费者可选择捏破或不捏破爆珠,具有一定的趣味性.目前,爆珠滤棒的生产制造技术日益成熟,但烟草行业主要采用“水包油”工艺进行爆珠的制备,即水溶性壁材包裹油溶性溶剂,容易造成爆珠容易受环境温湿度影响而出现变形、破损等问题,且部分水溶性香味物质难以包裹成爆珠,因此对香精香料的性质具有特殊要求.另外,有关爆珠滤棒对卷烟吸味和主流烟气的影响研究还不够深入,需要研究者进一步地开展系统研究.

1.3 凝胶滤棒

在卷烟生产中,凝胶一般是指在一定温度下可发生相变,进而释放其所包裹香精香料的高分子聚合物,在室温下为固态,温度升高后融

化,其负载物得以释放.凝胶以其突出的增香性能够获得越来越多研究者的关注.通常,凝胶滤棒的结构与香线滤棒类似,是在滤棒中轴线位置添加一条凝胶线,凝胶线内可以包裹香精香料或保润剂.在卷烟燃烧过程中,具有一定温度的烟气可以促进凝胶内部香精香料或保润剂的释放,从而达到增香保润的效果.

凝胶滤棒的研究开始较早,1977年,H. Grossman^[49]便设计了一种以甲基硅包含水的凝胶,并将其加入滤棒,在卷烟燃烧过程中,具有一定温度的烟气使凝胶中的水分子释放,使得卷烟感官品质显著提升.随着研究的深入,新型凝胶种类逐渐得以应用.云南中烟工业有限责任公司^[50]设计制造了一种聚丙烯酸气凝胶,这种凝胶为多孔网络结构,具有较高的比表面积,有利于香精香料的吸附,抽吸时烟气与凝胶接触充分,利于香气释放.如湖北中烟工业有限责任公司^[51]利用凝胶滤棒缓释薄荷香料,结果表明其产品中薄荷香料装载量较高,将其应用于卷烟中,加香效果稳定,薄荷清凉特征明显,余味干净舒适,抽吸过程中香味释放均匀,留香持久,有效地解决了薄荷卷烟持香能力较弱的问题.

综上所述,凝胶滤棒具有以下优点:1)通过负载香精香料和保润剂,可以提高卷烟的感官品质;2)可供选择的凝胶种类相对较多,可根据香精香料或保润剂的种类选择合适的凝胶;3)常温下,吸附香精香料后的固态凝胶挥发性相对较弱,生产运输和储存更加方便;4)在抽吸过程中,具有较高温度的烟气经过凝胶滤棒使得凝胶发生相变,进而释放储存于凝胶中的香味物质和保润组分,这种释放方式具有较好的可控性.目前,在滤棒中添加凝胶的工艺技术仍不够成熟,可能造成凝胶在滤棒中的位置发生偏移,影响烟支美观;此外,凝胶的增香保润技术存在香味物质和保润组分释放不完全

的缺点,这增加了卷烟设计的难度.整体而言,凝胶滤棒增香保润技术还属于新生事物,尚需要深入研究,不断优化.

1.4 颗粒滤棒

颗粒滤棒是先选择植物、淀粉、高分子聚合物、硅酸盐等不同材质、自身具有香气或易吸附香精香料的颗粒,而后将其加入过滤材料中成型为颗粒增香滤棒.在滤棒中添加具有增香保润功能的颗粒是一种常见的增香保润方式^[52],可改善卷烟的感官品质. T. A. Perfetti 等^[53]利用环糊精包裹烟叶颗粒,将其置入滤棒中,使得香烟在抽吸过程中的烟草香气更加丰富.蒋举兴等^[54]将大豆蛋白颗粒加入滤棒中,与传统滤棒相比,该复合滤棒减少了卷烟主流烟气中的焦油和有害物质,并且增强了卷烟的甜润感.王猛等^[55]将所制备的多孔葛根颗粒添加到卷烟滤棒中,可改善其风格特征中的甜香指标.吴家灿等^[56]通过流化床造粒工艺开发了赋香型麦冬颗粒,并将其应用于卷烟滤棒以改善抽吸舒适性,提升烟气在口腔中的津润感和甜感,降低主流烟气的燥热感,从而强化卷烟产品的清、甜、香风格特征.颗粒材料可供选择的种类较多. W. S. Schlotzhauer 等^[57]将多孔颗粒材料壳多糖加入到滤棒中,壳多糖通过负载多种香精香料和保润剂达到增香保润的目的. C. Lesser 等^[58]将醋酸纤维、棉花、纸和离子交换材料制成多孔基底材料,并将焦谷氨酸钠作为保润剂加入到所制备的基底材料中成型为颗粒滤棒,实现了滤棒的保润功能.此外,活性炭、多孔树脂等材料^[59]也可通过颗粒添加的方式赋予滤棒增香保润的功能.

颗粒滤棒具有以下优点:1)可选的颗粒种类繁多,无论是本身具有增香保润功能的植物颗粒或是具有空隙结构的可吸附增香保润助剂的颗粒,均可实现卷烟的增香保润功能;2)对增香保润助剂的兼容性较好,可负载多种香精

香料或保润剂;3)可以选择性吸附烟气中的部分有害成分.但增香颗粒需具有良好的热稳定性和化学稳定性,以避免对卷烟感官带来负面影响,同时,颗粒滤棒存在颗粒脱落进入主流烟气中影响消费者体验的可能,具有一定的安全风险,因此颗粒滤棒一般采用二元或多元复合的方式,避免滤棒中的颗粒直接与唇段接触.

2 基于原材料添加的增香保润滤棒

在现有滤棒原材料(如三醋酸甘油酯、成型纸和二醋酸纤维丝束)中加入具有增香保润功能的添加剂,能够制得三醋酸甘油酯添加剂滤棒、成型纸添加剂滤棒和二醋酸纤维丝束添加剂滤棒.

2.1 三醋酸甘油酯添加剂滤棒

三醋酸甘油酯是制作滤棒的主要原材料,在滤棒成型过程中起提高硬度和加工性能的作用,同时也可用作香料固定剂^[60].通过在三醋酸甘油酯中添加香精香料或保润剂,可使滤棒具有增香保润功能.

云南中烟工业有限责任公司^[61]以三醋酸甘油酯为提取剂提取香叶天竺葵三醋酸甘油酯,再以三醋酸甘油酯为溶剂与香叶天竺葵三醋酸甘油酯配制溶液,均匀喷洒到滤棒丝束上,结果显示:该提取物可使卷烟香气更加丰富,透发性增强,余味更干净,有效提升抽吸舒适性.此外,该公司以大枣、滇橄榄、香荚兰豆、党参、黄芪和夏枯草^[62-64]为原料,通过选择不同的原料组合制备了具有增香保润功能的滤棒,可根据卷烟设计需求赋予卷烟特定的香气,同时可增加烟气的润感,实现保润功能.

利用三醋酸甘油酯增香保润的特种滤棒,其生产工艺与普通滤棒类似,不需要进行特殊的设备调整改造,能够以较低的成本进行生产,但其存在负载量不够、负载不均匀等缺点,适宜作为辅助性的增香保润方式.但是,通过三醋酸

甘油酯添加剂的形式增香保润,香精香料和保润剂会从丝束表面迁移到内部或挥发损失,同时,选用的香精香料要求能与三醋酸甘油酯溶合.鉴于选择香精香料的要求比较严格,因此,可供选择的香精香料种类较少.

2.2 成型纸添加剂滤棒

成型纸是滤棒的重要组成部分,在滤棒中主要起支撑的作用,同时可作为实现增香保润的载体.利用成型纸实现增香保润功能,主要是通过涂布工艺在成型纸上施加香精香料或保润剂来实现.黄海群等^[65]研究表明,添加在成型纸上的香味物质的转移率相对较高.刘雯等^[66]通过将铁观音茶提取物涂布到滤棒成型纸上制得的卷烟,烟气刺激性降低,柔和、甜润增加,卷烟抽吸品质明显改善.成型纸添加的香精香料或保润剂的挥发,会导致其增香保润效果减弱,为此,云南中烟工业有限责任公司^[67]开发了一种可控释放香料的增香型成型纸,通过拉伸后端嘴棒,使硬质透气加香纸暴露在烟气流中,从而实现香味物质的可控释放.沈妍等^[68]通过在成型纸上添加包含增香保润助剂的微胶囊,以减少成型纸中香精香料的挥发,实现香精香料的可控释放.

综上所述,在成型纸上添加增香保润助剂所制备的滤棒具有增香保润功能.成型纸增香保润技术的工艺相对简单,一般通过增加涂布工序即可实现,无需对现有设备进行改造,成本较低.但是由于成型纸对增香保润助剂的负载量较小,使得采用该方式的滤棒增香保润功能较弱,且在成型纸中负载的增香保润助剂容易挥发流失,进一步降低了其增香保润效果,因此该方式可以作为一种辅助性的增香保润手段.

2.3 二醋酸纤维丝束添加剂滤棒

二醋酸纤维丝束是滤棒中最重要的原材料,过滤性能好且成本低.在二醋酸纤维丝束中加入适量的添加剂,同样可以实现卷烟的增香

保润功能.1984年,I. Ohizumi等^[69]将不同种类的吸水性聚合物材料,包括丙烯酸钠淀粉共聚物盐、丁烯二酸酐共聚物盐、苯乙烯/马来酸酐共聚物盐、交联聚丙烯酸钠、聚乙烯/丙烯醇、乙烯羧酸酯及其衍生物的造化聚合物等,分别加入到滤棒的丝束中,可使滤棒具有较好的保润能力.H. Taniguchi等^[70]和H. Kiyoshi^[71]也开展了类似研究,通过在丝束中添加改性剂也可以实现保润功能.王涛等^[72]在纺丝油剂段中添加天然保润剂、壳聚糖和PDS保润剂进行改性,所制得的改性二醋酸纤维丝束具有较好的保润效果,其中,由壳聚糖改性的二醋酸纤维丝束能将卷烟主流烟气水分含量提高10.9%.此外,通过在丝束油剂中添加增香保润助剂同样可赋予其增香保润功能.河南中烟工业有限责任公司^[73]在丝束生产的油剂段添加苹果香油,得到了具有苹果果香的醋纤丝束,赋予了卷烟以苹果果香,提升了卷烟香气的丰富性.王俊等^[74]设计开发了利用专门装置将液体香精香料直接添加到滤棒(丝束)中的加香技术,实现了液体香精香料的直接添加,丝束包裹同时,可减少香气的散失.宋晓梅等^[75]采用在纺丝乳液中添加增香保润助剂的方式,与对照丝束卷烟相比,添加增香保润助剂的改性丝束卷烟样品的感官品质有所提升,但烟气过滤效率略有下降.

在二醋酸纤维丝束中直接添加香精香料或保润剂可以赋予卷烟特定的香味并提高润感,有效提升卷烟的增香保润效果,该方式同样无需对设备进行较大改动,成本优势比较明显.但在二醋酸纤维丝束中添加增香保润助剂可能会对丝束的物理性能产生一些消极影响,进而影响卷烟吸阻的稳定性,影响抽吸体验;此外,通过二醋酸纤维丝束增香保润,存在储存过程中香精香料易损失的问题,且可能造成烟支出现油斑,影响烟支外观,需要作进一步的优化改进.

3 其他增香保润滤棒

在常规增香保润滤棒的基础上,越来越多的研究者和企业开始尝试探索新型增香保润方式.刘绍华等^[76]挖掘了丙纶滤棒的潜力,以罗汉果为主要原料研制出一种新型丙纶滤棒添加剂,并将其添加到丙纶滤棒中,可显著降低丙纶滤嘴卷烟在口腔和喉部出现的灼热感和刺辣感,降低卷烟杂气,提升烟香.钱发成等^[77]进一步在丙纶滤棒中测试了数十种天然香料的增香保润效果.云南中烟工业有限责任公司^[78]则将枸杞、金银花等提取物添加到接装纸上,有效改善了烟气品质,提高了烟气的润感.为了能够让消费者自主选择香气类型和香气量,G. I. Patron等^[79]则设计了一种可转动滤嘴,一部分装有吸附了不同香精的吸附剂,另一部分是一种管状结构,通过旋转可以实现对香气的自主选择和

控制.上述几种增香保润滤棒,通过优化改进滤棒结构及在其他载体上添加增香保润助剂,赋予了滤棒以特殊功能,实现了增香保润功能的可控性,使消费者拥有自主选择权.但是这些增香保润滤棒结构复杂,生产成本低,质量控制难,目前尚难以推广应用.

4 总结和展望

本文对基于外加材料(香线、爆珠、凝胶和颗粒)添加的增香保润滤棒和基于原材料(三醋酸甘油酯、成型纸和二醋酸纤维丝束)添加的增香保润滤棒进行了综述.认为基于外加材料添加的增香保润滤棒助剂负载量较多且可控性较好,但目前相关的研究仍然不够深入,其具体的增香保润原理,以及对卷烟品质的整体影响仍缺乏系统性的研究.

基于原材料添加剂的增香保润滤棒制备工艺较为简单,成本较低,但存在增香保润助剂负

载量小且易挥发的缺点,因此适合作为一种辅助的增香保润手段.其他增香保润滤棒通过改进优化滤棒结构,以及在其他载体上添加增香保润助剂赋予了滤棒功能性,实现了增香保润功能的可控性,增加了消费者的自主选择权,但是存在结构复杂、生产成本低和质量控制难的缺点.

鉴于上述增香保润滤棒存在生产工艺不完善、产品品质控制不够稳定、生产成本偏高等问题,制约了其推广和应用.未来的发展方向应对现有的技术手段进行整合、采用多元滤棒结构等方式有效提升滤棒的增香保润性能,同时对滤棒的生产工艺进行优化调整,降低生产成本,提高滤棒质量的稳定性,从而实现增香保润滤棒的推广和应用.

参考文献:

- [1] 吴凡,吴文利,张霞.卷烟客户购买行为及消费偏好研究[J].企业界,2012(6):82.
- [2] 田昊庭,赵砚棠.卷烟消费者需求层次类型及差异化营销策略构建[J].中国烟草科学,2008,29(2):50.
- [3] 周冀衡,张一扬,赵百东,等.近期影响我国卷烟消费需求变化趋势的主要因素分析[J].作物研究,2009,23(S1):182.
- [4] WAYNE G F, CONNOLLY G N. How cigarette design can affect youth initiation into smoking: Camel cigarettes 1983-93[J]. Tobacco Control, 2002,11(S1):i32.
- [5] SOLDZ S, DORSEY E. Youth attitudes and beliefs toward alternative tobacco products: Cigars, bidis, and kreteks [J]. Health Education & Behavior, 2005,32(4):549.
- [6] FEIRMAN S P, LOCK D, COHEN J E, et al. Flavored tobacco products in the United States: A systematic review assessing use and attitudes [J]. Nicotine & Tobacco Research, 2016, 18

- (5):739.
- [7] CARPENTER C M, WAYNE G F, PAULY J L, et al. New cigarette brands with flavors that appeal to youth: Tobacco marketing strategies [J]. Health Affairs, 2005, 24(6):1601.
- [8] 孙伟峰. 利用酶法和外加香料法对下部烟叶的增香提质研究[D]. 无锡:江南大学, 2013.
- [9] 中国烟草总公司福建省公司. 一种密集烤房烟叶提质增香烘烤工艺参数设置: 201510220571.0[P]. 2016-12-07.
- [10] 赵高坤, 张晓海, 崔国民, 等. 烤烟提质增香烘烤工艺与三段式烘烤工艺对比研究[J]. 中国农学通报, 2014, 30(12):312.
- [11] 韩锦峰. 烟叶香气与栽培技术的关系[J]. 农村科学实验, 1994(3):12.
- [12] 彭玉富, 王根发, 刘茂林, 等. 不同陈化条件对烤烟烟叶香气成分变化的影响[J]. 河南农业大学学报, 2009, 43(4):349.
- [13] 赵铭钦, 刘国顺, 杜绍明. 香料烟陈化过程中烟叶香气成分释放与消长规律研究[J]. 中国农学通报, 2005, 21(8):53.
- [14] 杨贵波. 制丝线加香加料系统的问题及改进方法[J]. 自动化应用, 2012(6):34.
- [15] 吉雄, 段宁东, 张宗盛, 等. 制丝掺配加香工序的系统革新与应用[C]//中国烟草学会. 中国烟草学会工业专业委员会 2011 年烟草工艺学术研讨会论文集. 杭州:[出版者不详], 2012:248-255.
- [16] 郑素珍, 赵生. 介质浸渍法滤嘴加香工艺生产薄荷烟的尝试[J]. 烟草科技, 1989(6):21.
- [17] 朱亚峰, 胡军, 唐荣成, 等. 卷烟滤嘴加香研究进展[J]. 中国烟草学报, 2011, 17(6):104.
- [18] 梁淼, 侯佩, 李晓, 等. 卷烟保润材料及作用机理研究进展[J]. 江西农业学报, 2016(10):46.
- [19] 殷春燕, 徐志强, 汪华, 等. 贮藏过程中不同保润剂对烟丝保润效果及水分散失动力学的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2014(1):96.
- [20] 张安丰, 刘春波, 陕绍云, 等. 烟草保润性的研究进展[J]. 轻工科技, 2016, 32(1):56.
- [21] 郭俊成, 吴达, 程晓蕾, 等. 保润剂对烟草吸湿特性的影响研究[J]. 中国烟草学报, 2013, 19(4):22.
- [22] 阮晓明, 王青海, 徐海涛, 等. 新型天然保润剂 PDS 在卷烟中的应用[J]. 烟草科技, 2006(9):8.
- [23] 马骥, 崔凯, 陈芝飞, 等. 滤嘴对卷烟物理保润性能的影响[J]. 烟草科技, 2016, 49(3):68.
- [24] 沈靖轩, 肖维毅, 何雪峰, 等. 卷烟抽吸过程中香线滤棒内含致香成分逐口转移的研究[J]. 湖北农业科学, 2017, 56(15):2931.
- [25] 赵海娟, 王卫江, 李文伟, 等. 香烟滤棒香料线定位技术的改进[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2014, 29(1):70.
- [26] 何书杰, 邓永, 费翔, 等. 滤棒添加香线的加香量和中心度控制技术[C]//中国烟草学会. 中国烟草学会 2006 年学术年会论文集. 广州:[出版者不详], 2007.
- [27] BYNRE S W, TOMPKINS B J, HAYES E B. Production of tobacco smoke filters:US 4281671 [P], 1981-08-04.
- [28] 红云红河烟草(集团)有限责任公司. 一种利用枣花蜜制备蜜香卷烟香线的方法: 201610025134.8[P]. 2016-06-22.
- [29] 云南中烟工业有限责任公司. 一种香料线复合滤棒及其制作方法:201610505505.2[P]. 2016-09-28.
- [30] 红云红河烟草(集团)有限责任公司. 一种利用油菜花蜜制备蜜香卷烟香线的方法: 201610025697.7[P]. 2016-05-04.
- [31] 红云红河烟草(集团)有限责任公司. 一种利用枇杷花蜜制备蜜香卷烟香线的方法: 201610026891.7[P]. 2016-05-25.
- [32] 红云红河烟草(集团)有限责任公司. 一种利用龙眼花蜜制备蜜香卷烟香线的方法: 201610024982.7[P]. 2016-05-04.

- [33] 红云红河烟草(集团)有限责任公司. 一种利用柑橘花蜜制备蜜香卷烟香线的方法: 201610025019.0 [P]. 2016-05-04.
- [34] 河南中烟工业有限责任公司. 一种细支滤棒中香线用茴香香精及其应用: 201710846803.2 [P]. 2018-02-09.
- [35] 甘肃烟草工业有限责任公司. 香线型空腔复合滤棒: 201420341623.0 [P]. 2014-12-03.
- [36] 安裕强. 爆珠添加技术发展历史和当前国内应用现状与展望 [C] // 中国烟草学会. 中国烟草学会 2016 年度优秀论文汇编——烟草经济与管理主题. 北京: [出版者不详], 2016.
- [37] MORGAN C, CONSTANCE D, KARLES G, et al. Flavour capsule for enhanced flavour delivery in cigarettes: AU20170203804 [P]. 2019-06-20.
- [38] DUBE M F, SMITH K W, BARNES V B. Filtered cigarette incorporating a breakable capsule: US20030600712 [P]. 2003-06-23.
- [39] KARLES G, GARTHAFNER M, JUPE R, et al. Flavor capsule for enhanced flavor delivery in cigarettes: JP20160104232 [P]. 2016-08-18.
- [40] 河南中烟工业有限责任公司. 一种卷烟爆珠用板蓝根香精及其在卷烟中的应用: 201710287954.9 [P]. 2017-09-05.
- [41] 河南中烟工业有限责任公司. 一种卷烟爆珠用芦荟香精及其在卷烟中的应用: 201710287353.8 [P]. 2017-08-11.
- [42] 河南中烟工业有限责任公司. 一种卷烟爆珠用山药味香精及其在卷烟中的应用: 201710287352.3 [P]. 2017-09-05.
- [43] 河南中烟工业有限责任公司. 一种卷烟爆珠用枸杞香精及其在卷烟中的应用: 201710288603.X [P]. 2017-09-08.
- [44] 朴洪伟, 金勇华, 金钟国, 等. 甜橙香胶囊滤棒对烟气有害成分及卷烟香气特性的影响 [J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2015, 30(3/4): 48.
- [45] 朱瑞芝, 詹建波, 蒋薇, 等. GC-MS/MS 法分析爆珠关键成分在卷烟中的转移行为 [J]. 烟草科技, 2018, 51(6): 58.
- [46] LESSER C, BORSTEL R W V. Tobacco smoke filter for removing toxic compounds: US19960648314 [P]. 1997-05-14.
- [47] 河南中烟工业有限责任公司. 一种空管爆珠二元复合细支卷烟滤棒: 201720968740.3 [P]. 2018-03-27.
- [48] 四川三联卷烟材料有限公司. 爆珠二元复合滤棒及应用其的滤嘴: 201521122780.3 [P]. 2016-08-17.
- [49] GROSSMAN H. Cigarette and filter for tobacco smoke: US4037607 [P]. 1977-07-26
- [50] 云南中烟工业有限责任公司. 一种聚丙烯酸气凝胶滤嘴香料棒及其制备方法: 201510042977.4 [P]. 2015-05-06.
- [51] 湖北中烟工业有限责任公司. 一种滤棒中线胶及其制备工艺: 201510209765.0 [P]. 2015-09-16.
- [52] BOLT A J N, SADD J S. Smoking articles: US4881555A [P]. 1989-11-21.
- [53] PERFETTI T A, WORRELL G W. Smoking article with improved means for delivering flavorants: EP0342538 [P]. 1989-11-23.
- [54] 蒋举兴, 李景权, 温光和, 等. 大豆蛋白颗粒在卷烟滤嘴中的应用 [J]. 湖北农业科学, 2013, 52(8): 1913.
- [55] 王猛, 凌军, 韦克毅, 等. 多孔葛根颗粒的制备及其在卷烟中的应用 [J]. 轻工学报, 2017, 32(1): 50.
- [56] 吴家灿, 廖头根, 王猛, 等. 赋香型麦冬颗粒的制备及在卷烟滤棒中的应用 [J]. 化学研究与应用, 2016, 28(11): 1639.
- [57] SCHLOTZHAUER W S, CHORTYK O T, AUSTIN P R. Pyrolysis of chitin, potential tobacco extender [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1976, 24(1): 177.
- [58] LESSER C, VON BORSTEL R W. Cigarette fil-

- ter containing a humectant: US19950543050 [P]. 1995 - 10 - 13.
- [59] WOODS D K, ROBERTS D L. Microporous materials in cigarette filter construction: US19850798227 [P]. 1986 - 11 - 13.
- [60] 杨厚民. 滤嘴的理论与技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1994.
- [61] 云南中烟工业有限责任公司. 一种香叶天竺葵三醋酸甘油酯提取物及其在卷烟中的应用: 201610154707.7 [P]. 2016 - 05 - 18.
- [62] 云南中烟工业有限责任公司. 一种大枣三醋酸甘油酯提取物及其在卷烟中的应用: 201510336314.3 [P]. 2015 - 11 - 04.
- [63] 云南中烟工业有限责任公司. 一种滇橄榄三醋酸甘油酯提取物及其在卷烟中的应用: 201510336532.7 [P]. 2015 - 11 - 11.
- [64] 云南中烟工业有限责任公司. 一种植物组合三醋酸甘油酯提取物及其在卷烟中的应用: 201510336787.3 [P]. 2015 - 11 - 11.
- [65] 黄海群, 刘琳, 肖维毅, 等. 成型纸上香料单体在卷烟主流烟气中的转移率研究[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2015, 37(S1): 75.
- [66] 刘雯, 李桂珍, 何雪峰, 等. 铁观音茶提取物在卷烟成型纸中的应用[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(8): 1916.
- [67] 云南中烟工业有限责任公司. 一种可加香的伸缩卷烟滤嘴: 201510692875.7 [P]. 2015 - 12 - 30.
- [68] 沈妍, 徐兰兰, 尧珍玉, 等. 微胶囊在卷烟用纸上的应用评价[J]. 中国造纸, 2017, 36(7): 36.
- [69] OHIZUMI I, OKAYASU H. Tobacco filter: EP19840302230 [P]. 1984 - 10 - 10.
- [70] TANIGUCHI H, NISHIMURA K. Tobacco filters and production process there of: EP19960115558 [P]. 1996 - 09 - 27.
- [71] KIYOSHI H. Tobacco filter: JP20030106746 [P]. 2004 - 03 - 06.
- [72] 王涛, 温光和, 曹建华, 等. 改性二醋酸纤维丝束对卷烟保润性能的影响[J]. 应用化工, 2011, 40(8): 1382.
- [73] 河南中烟工业有限责任公司. 一种苹果香味醋纤丝束及其在细支卷烟中的应用: 201611127329.X [P]. 2017 - 05 - 31.
- [74] 王俊, 李文逢, 梁源, 等. 滤棒直接加香装置的研究及应用[J]. 中国设备工程, 2017(21): 98.
- [75] 宋晓梅, 杨春强, 陈昀等. 增香保润剂对二醋酸纤维素纺丝乳液及丝束性能的影响[J]. 烟草科技, 2016, 49(7): 77.
- [76] 刘绍华, 黄泰松, 邹克兴, 等. 罗汉果提取物在丙纶滤棒中应用的研究[J]. 中国烟草学报, 2009, 15(3): 17.
- [77] 钱发成, 江文伟, 李国栋, 等. 丙纤滤棒成型助剂与加香助剂的研究[J]. 烟草科技, 1999(2): 9.
- [78] 云南中烟工业有限责任公司. 一种复合烟支卷烟及其加工方法: 201710026815.0 [P]. 2017 - 05 - 10.
- [79] PATRON G I, NICHOLS W A, GAUVIN P N, et al. Filter cigarette: US19870119047 [P]. 1988 - 11 - 08.