文章编号: 1008-1542(2006)02-0139-04

服装热熔胶粉碎工艺研究

田文玉

(河北科技大学化学与制药工程学院, 河北石家庄 050018)

摘 要: 目前广泛应用的服装热熔胶的粉碎方法有常温粉碎、冷冻粉碎以及化学粉碎等, 对各种粉碎方法的过程、设备及优缺点进行了研究分析, 并对化学粉碎工艺进行了探索, 发现溶剂、表面活性剂、沉淀剂等化学助剂的选择与用量以及温度、压力、升温速度、搅拌效率等工艺条件的控制与调节均是影响粉碎加工质量的重要因素。

关键词: 服装; 衬布; 热熔胶; 粉碎

中图分类号: TQ430.6 文献标识码: A

Generality about the smash of hot melt adhesive for dress

TIAN Wen-yu

(College of Chemical and Pharmaceutical Engineering, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang Hebei 050018, China)

Abstract: Hot melt adhesive for dress is one of the body materials for bonding lining cloth. It has such peculiarities as low melting point, strong tenacity and rigid powder function. Now the current smashing methods are normal temperature smash, freezing smash and chemical smash, etc. The article analyzed the process, equipment, merits and shortcomings of every method, and explored the technology of chemical smash. The selection and use level of the chemical agent and the control and adjustment of the technical condition are important factors that influence the quality of the smashing process.

Key words: dress; lining cloth; hot melt adhesive; smash

服装衬布是最重要的服装辅料之一, 在服装中起造型和保型的作用, 使服装更具悬垂性、回弹性和挺括感。服装粘合衬布是继毛麻衬、塑料衬、树脂衬之后服装衬布的第 4代产品, 是目前应用最多、效果最好的服装衬布。它由服装热熔胶以某种涂层方式涂布于衬布底布上而制成, 应用时与服装面料热压复合在一起。制作服装粘合衬布的涂层方式主要有热熔转移法、撒粉法、粉点法、浆点法、双点法以及网点法等[1]。

服装热熔胶是制作服装粘合衬布的主体原料。常用服装热熔胶都是各种高分子热塑性材料[2], 其主要类型有乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)、EVA皂化物(EVAL)、低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚酰胺(PA)、聚酯(PES)等。除具备一般热熔胶粘剂的特性外, 用于服装粘合衬布的热熔胶还应具备 2个特点: 一是有较低的熔点范围及较大的熔融流动性, 以便于热压复合, 不致影响织物手感或造成纤维损伤; 二是具有适宜的粉体性能, 以适应各种涂层加工方式的需要。各种涂层方式对热熔胶的粒度要求见表 1。

由表 1可知粉点涂层法对胶粉的粉体性能要求最高, 除粒度范围外, 还对粒度分布有较严格的要求, 简单来说, 用于粉点涂层的胶粉的粒度应符合正态分布[3], 见图 1。

收稿日期: 2005-06-28; 修回日期: 2005-10-08; 责任编辑: 李 穆

作者简介: 田文玉(1963-), 男, 河北井陉人, 讲师, 主要从事热熔胶粘剂方面的研究。

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1 服装热熔胶各种涂层方式粒度范围

Tab. 1 Grain scope of hot melt adhesive for clothing for every coating method

涂层方式	粒度范围 /μm	备注 (俗称)
热熔转移法	粒料 (不需粉碎)	胶粒、切片
撒粉法	100~300	粗粉
粉点法	0~200	中粉
浆点法	0~80	细粉
双点法 (撒粉)	80~250	细粗粉

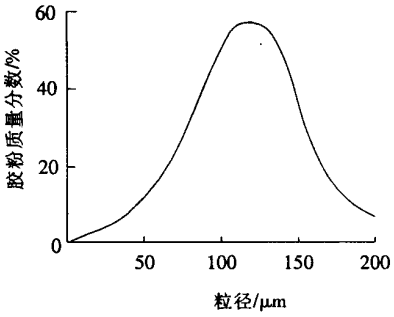


图 1 胶粉粒度分布示意图

Fig. 1 Grain distribution of powder point powder

服装热熔胶因具有熔融温度低、熔融流动性好以及高分子物的低结晶率等特点,使其玻璃化温度低、柔韧性好,从而注定其粉碎加工是比较困难的;而服装衬布的涂层加工又对热熔胶的粒度特性有相当高的要求,这就致使服装热熔胶的粉碎成为一个较为专业的加工操作。

1 服装热熔胶的粉碎

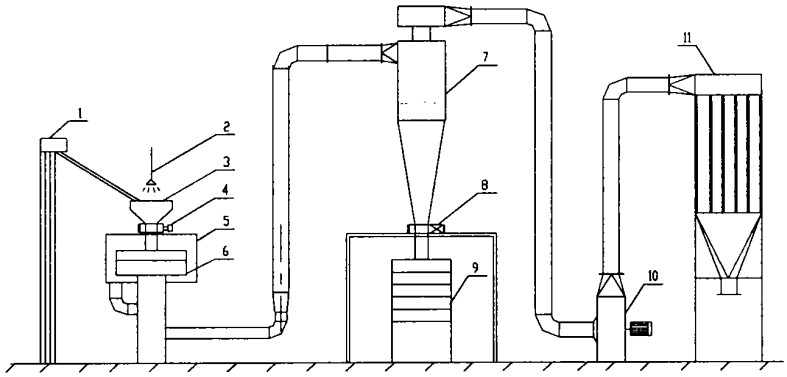
根据不同类型的热熔胶的特性,尤其根据不同涂层方式对胶粉粒度的要求,目前服装热熔胶的粉碎加工有常温粉碎、冷冻粉碎及化学粉碎 3种基本工艺。

1.1 常温粉碎

服装热熔胶中,如乙烯-醋酸乙烯共聚物类、低密度聚乙烯类等热熔胶,因具有剥离强度低、耐洗 (水洗或干洗)性能差等缺点,属于低档服装热熔胶之列,但又因其原料易得、价格低廉、加工工艺简单而被广泛应用于低档服装粘合衬布的生产中[4],它们的消耗量在各种类型的服装热熔胶中是最大的。

低档服装衬布的涂层方式主要是热熔转移法和撒粉法,也有少量采用粉点、浆点法涂层,对胶粉的粉体性能要求较低,于是对粉碎加工质量的要求就比较低,一般采用生产成本较低的常温粉碎方法进行粉碎加工。

常温粉碎俗称磨粉,其粉碎设备见图 2。



1—提升机; 2—喷头; 3—料斗; 4—自动加料机; 5—粉碎机; 6—磨盘; 7—旋风分离器; 8—关风机; 9—筛分机; 10—引风机; 11—袋式收尘器

图 2 磨粉设备示意图

Fig. 2 Equipments of mill

热熔胶粒料从料斗加入,同时喷雾装置通过喷头向粒料适量喷洒抗静电剂水溶液,粒料的加入速率由自动调节器加以控制,进入粉碎机的粒料由磨盘碾轧破碎成粉,然后在引风机抽吸下进入旋风分离器中,粉末被分离出来,接着进入筛分机,筛下物为成品,即可标重包装,筛上物则返回加料斗重新粉碎。

喷雾装置就是普通的压缩空气喷雾器。喷洒抗静电剂水溶液的目的有 3:一是防止在筛分以及衬布厂

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

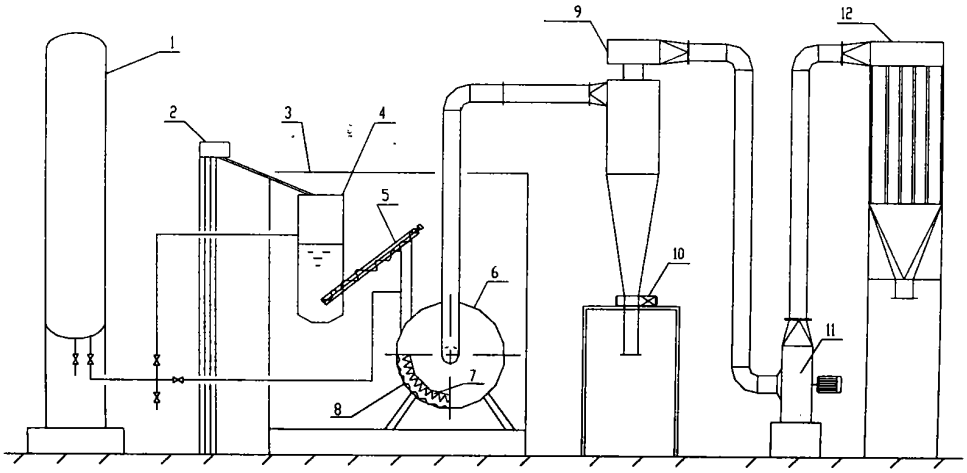
涂层生产时产生过多静电,影响操作质量;二是降低新生界面的表面能,使粉料不易聚结成块;三是有抑制粉碎室温度升高之作用。粉碎室温度由抗静电剂水溶液的喷洒量及粒料的添加速率来调节,一般保持在 40 ℃左右,这个温度既不会使粒料软化,又有利于水分的汽化分离,喷雾加湿的水分是在气流输送及旋转下降过程中被脱去的。粉碎机由定子、转子两片磨盘叠合组成,磨盘直径为 600 mm,转子转速约 3 000 r/min,两片磨盘上均预制有长条细纹,调节动静磨盘间隙大小以及加料速率可以控制粉碎产品的粗细度,使成品粒度在一定范围内可调。筛分机为普通面粉筛分机械,只安装一种规格 (孔径或目数)的筛网,制取撒粉法涂层粉料时筛网选 50目[1目 = 1.523 92/$n^2 \times 10^{-2}$ m (径长),下同],粉点粉选 75目。旋风分离器为化工通用设备,引风机可用离心鼓风机,袋式收尘器用来回收排风中夹带的微细颗粒,以免产率降低。

常温粉碎,设备投资较小,粉碎成本低,成粉颗粒形状为"筑路石子"型,能满足涂层生产的需要,但成粉细度有很大局限性,只适于加工粗粉,加工中粉时产量已很低,根本无法加工细粉。

1.2 冷冻粉碎

一些高档服装热熔胶,如聚酰胺类、聚酯类等,通常是用来以粉点法及浆点法涂层生产高档服装粘合衬布的,如高档西装衬布、高档休闲装衬布等,对胶粉的粉体性能要求较高,而且这些胶料在常温下的柔韧性更大,所以需要冷冻脆化后再打磨粉碎,冷冻降温的温度通常是远低于胶料的玻璃化温度的。

1)深冷粉碎　深冷粉碎是以液氮为冷冻介质,在 -120 ℃左右的低温下进行胶粒的粉碎加工,其粉碎设备见图 3。



1—液氮贮罐; 2—提升机; 3—保温箱; 4—预冷仓; 5—提升式加料机; 6—粉碎机; 7—涡轮转子; 8—腭板; 9—旋风分离器; 10—关风机; 11—引风机; 12—袋式收尘器

图 3　深冷粉碎设备示意图

Fig. 3　Equipments of deep freezing smash

热熔胶粒料首先进入预冷仓,由液氮直接接触冷却,然后进入粉碎机,粉碎机内也要定量通入液氮以控制粉碎温度,经粉碎的粉料因引风机的抽吸及粉碎室内的微正压的作用进入旋风分离器,与以氮气为主的冷风分离后标重包装。其筛分工作将在另外车间进行,采用普通面粉筛分机械,筛网有 75目和 200目 2种,将粉末分为粗、中、细 3种粒度规格,可分别应用于撒粉法、粉点法、浆点法服装粘合衬布涂层生产。

粉碎装置的低温部分置于绝热保温箱内。预冷仓中粒料被冷却至 -196 ℃,粉碎室的粉碎温度要求在 -120~ -115 ℃之间,粉碎机的核心部件由耐低温材料制成,齿端部分采用耐磨性能极好的超强合金钢制作,粉碎机的结构与常温粉碎机械不同,为涡轮转子,其直径为 500 mm,转数高达 5 000 r/min,转子的外缘为与之配合的定子部分(腭板),二者间隙在 1.5~ 3 mm范围。粒料是被转子打击以及被离心力甩向外缘后与定子腭齿撞击而粉碎的。粉碎产品的粒度大小,可通过调节定转子间隙、加料速率以及引风风量等手段来控制,一般要求粉碎产品中粒径大于 200 μm的颗粒的质量分数不超过 3%。粉碎产品从旋风分离器中一出来,必须马上装入衬有塑料内袋的包装袋中,并立即封住袋口,这是因为出来的粒料仍为超低温的,且比表面积巨大,极易吸收空气中的水分而导致含水率升高,给以后的加工处理增加无谓的难度。

深冷粉碎,因为粒料在超低温下高度脆化,故粉碎质量好。粉末的颗粒形状为较规则的"筑路石子"形,

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

粒度分布更为理想, 更好的适应了衬布涂层加工工艺的要求。其缺点是使用液氮为冷冻介质, 生产成本高, 对设备的机械性能要求高。

2)冷冻粉碎 冷冻粉碎是业内人们的习惯称谓, 其过程和设备与上述深冷粉碎基本相同, 只是冷却介质改为压缩空气, 由压缩空气的突然膨胀使系统降温, 冷却介质空气的温度可达到 - 120 ℃。粉碎设备中增加空气压缩装置, 并且因相对深冷粉碎而言冷冻介质的温度较高, 所以其设备的预冷仓更大, 以延长粒料在仓内的停留时间, 粉碎是在 - 80~ - 60 ℃下进行的。适当调节粒料加入速率、涡轮转子转速等工艺条件, 同样可使粉碎产品达到粉体质量的要求。

与液氮深冷粉碎比较, 空气冷冻粉碎的产品质量基本合格, 生产成本有较大幅度降低, 所以在行业内日益广泛地得到应用。

1.3 化学粉碎

鉴于一些低档服装热熔胶, 常温粉碎难以得到适用于浆点涂层的细粉, 而冷冻粉碎加工成本过高, 人们开始了用化学方法进行粉碎加工的探索。

化学粉碎的基本原理[5]: 针对不同种类的服装热熔胶, 选择适宜的有机溶剂为介质, 常需加入一定的表面活性剂以辅助溶解和分散, 在反应釜内, 在一定温度、压力及搅拌速度下将粒料溶解, 然后以一定速度降温, 并在适当温度下加入适宜的沉淀剂[6], 继续搅拌降温, 直至低于胶料的软化点为止。此已制成胶粉的悬浮液, 再经过滤和干燥操作获得合格的粉料。

化学粉碎中, 溶剂、表面活性剂、沉淀剂等化学助剂的选择及用量, 温度、压力、升降温速度、搅拌效率等工艺条件的控制与调节都将对粉碎加工的质量产生影响。

例如, 低密度聚乙烯热熔胶的化学粉碎, 采用以下工艺条件可获得较为满意的效果。采用带回流的常压搅拌釜, 搅拌器转数为 300 r/min, 溶剂选用甲苯, 用量为占粒料质量的 160%, 表面活性剂选用十二烷基苯磺酸钠 (或与司班 1∶1), 用量为 1%, 于 108 ℃溶解, 然后降温至 98 ℃, 加入沉淀剂, 即水 (或与乙醇 1∶1), 用量为 100%, 迅速降温至 80 ℃以下, 并继续降温至室温, 然后压滤烘干。

化学粉碎的优点是产品粉料颗粒形状规整, 为“圆球形”, 粒度分布范围较窄, 颗粒表面性能有所改善, 有利于服装衬布的涂层生产及粘接效果的提高。但是粉碎介质常为有机溶剂, 对环境容易造成污染, 溶剂回收的难度较大, 使生产成本提高, 成粉后干燥操作比较困难, 能耗较大。

化学粉碎的方法仍处于探索阶段, 只在乙烯-醋酸乙烯热熔胶的皂化 (粉碎) 中有较为成熟的工业化生产技术。

还有一些服装热熔胶, 可以依靠控制化学合成时的工艺条件, 直接生产出粒度适宜的粉料[7], 从而避免了粉碎加工这一难度较大的操作。例如高密度聚乙烯热熔胶就是这样的, 其颗粒形状为“马铃薯”形, 是制作衬衫领衬的主要胶种。

2 结 语

服装热熔胶的粉碎加工是该类胶粉生产的重要工序之一, 对胶粉的粉体性能起着决定性的作用, 进而对胶粉的应用性能产生至关重要的影响。粉碎加工决定胶粉的颗粒形状、粒度范围及粒度分布, 从而影响粉体的表观密度、流动性以及成点形状等性能, 这些性能都是影响服装粘合衬布成品质量的重要因素。

现行的常温粉碎、冷冻粉碎、化学粉碎 3种粉碎工艺所加工的热熔胶粉能够满足服装粘合衬布涂层生产的需要, 但都存在一定的缺陷, 效果好、成本低的新型粉碎方法仍是业内人士不断探索的课题。

参考文献:

[1] 毕克鲁. 中国衬布这二十年 [J]. 非织造布, 2002, 10(3): 9-10.
[2] 王润珩, 张 端. 热熔胶粘剂 [J]. 粘接, 1999, (增刊): 13-15.
[3] 孔繁薏. 粘合衬布的生产和应用 [M]. 北京: 纺织工业出版社, 1985.
[4] 叶胜荣, 潘庆华. 我国纺织品用热熔胶的现状与发展 [J]. 产业用纺织品, 2004, (11): 21-24.
[5] 张 端, 王润珩, 张楷亮, 等. 粘合衬用热熔胶全细粉的制备及性能研究 [J]. 中国胶粘剂, 2001, 10(2): 14-16.
[6] 王润珩. 聚酯酰胺热熔胶的合成及性能研究 [J]. 粘合剂, 1992, (7): 3-5.
[7] 孙书静. 高密度聚乙烯热熔胶的一步法制备 [J]. 安徽化工, 2001, (1): 11-12.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net