

高针频起绒针刺机的技术创新与产品应用

摘要: 通过对高针频起绒针刺机与其他种类针刺机在工作原理和结构上的比较,以及对起绒产品要求的分析,指出必须在生产设备的整体结构、材料选配、部件选型、加工工艺及精度、数控自动化控制等方面进行技术创新,才能生产高负载和高针频起绒针刺机,才能用于生产汽车内饰和家居日用地毯,达到替代进口的目的。

关键词: 起绒针刺机;毛刷;汽车内饰;高针频;创新

文 | 杨长辉 广东省无纺机械工程技术研究中心 汕头三辉无纺机械厂有限公司

在传统针刺机中,承托纤网的托网板上钻有 $\Phi 3.5 \sim 10\text{mm}$ 的孔眼,以利刺针的通过并托住纤维。刺针的钩刺穿过挡住纤网层的剥网板后,钩住纤网层由表及里的纤维,同时挤压周围的纤维通过托网板孔眼。由于受到托网板孔眼周围板面的阻挡而形成“销钉”状的纤维簇,从而达到固结纤网的目的,如图1所示。

由于这些纤维簇较粗糙,所以采用这种方法生产的产品存在针结明显、布面粗糙和手感板结的现象。托网板的孔眼越大则针结越明显,但托网板的孔眼越小则越容易因牵伸过大或刺针对不准孔眼中心造成断针现象。

为了克服针刺法非织造材料存在的针结明显、布面粗糙和手感板结的问题,减少刺针折断的现象,生产出具有接近机织布一样柔软度和贴服性的饱满绒毛感的针刺法非织造材料,必

须解决由于托网板的缺陷而造成的产品质量问题。经过反复试验,人们找到了采用毛刷代替托网板的途经,从而消除托网板孔眼存在的种种弊端。由于没有有空隙的孔眼,纤网层是由无数根 $\Phi 0.25\text{mm}$ 左右的尼龙丝组成的彼此间没有缝隙且表面平整的毛刷帘托住。当刺针的钩刺带着纤维穿入毛刷层时,刺针把毛刷丝挤开,刺针周围的毛刷丝则把刺针周围的纤维托住,只有钩刺能钩住的纤维才能进入毛刷丝里面,当刺针抽回时,被夹在毛刷丝里面的纤维经过剥离之后,即形成绒毛的一面。针刺越深则绒毛越长。

从图2可以看出,当采用三角形冠状刺针时,毛刷外面的纤维层形成较小的纤维“销钉”,而毛刷丝里面则是细散的绒毛;当采用叉形刺针时,则形成毛圈状绒毛。使用这种方法

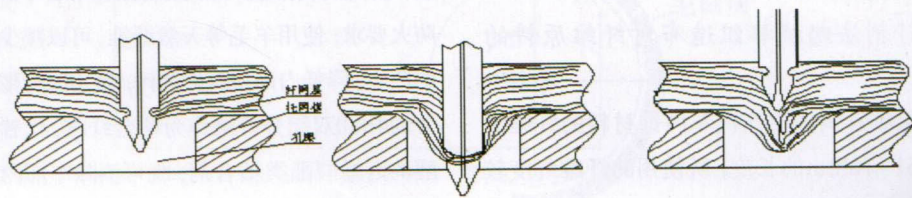


图1 刺针的针刺固结原理示意图

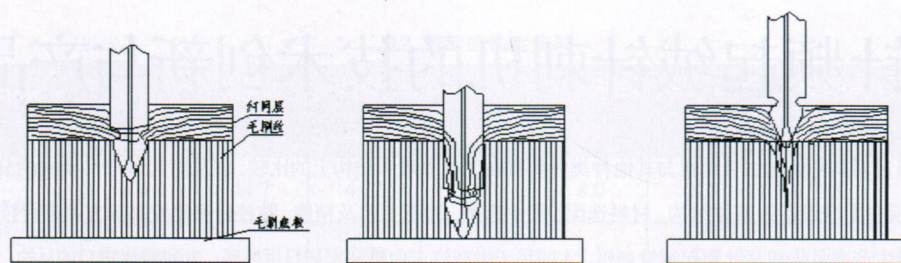


图2 针刺起绒原理

生产的产品具有手感柔软、丰满、贴服性好、强度高以及绒毛的反面表面平整等特点,不存在过度牵伸,且生产过程不易断针。

由于起绒针刺机一般使用叉形针,而叉形针的带纤维量大,故针刺阻力也大,针刺频率越高则针刺阻力会成倍增加,所以必须以不同于普通针刺机的可承受高负载的要求来设计起绒针刺机,从而达到使用要求。

1 针刺法起绒非织造布的生产技术

1.1 生产工艺流程

坯布生产流程:纤维→开包机→(粗)开松机→混棉箱(加入油剂)→(精)开松机→喂棉机→梳理机→铺网机→(预)正刺机→(纵切横切)卷取机→坯布。

起绒生产流程:发料机(放卷机)→起绒针刺机(→烫光机)→卷取机→半成品。

后整理生产流程:发料机(放卷机)→上胶机→红外线预烘(发泡机)+拉幅定型机→卷取机→成品。

1.2 针刺法起绒非织造布对纤维原料的要求

起绒针刺法生产汽车内饰材料的纤维宜选择51~76mm的长度,所使用的纤维纤度较粗,按产品风格的要求,一般在2.2~110dtex。

2.2~4.4dtex适用做汽车顶蓬布或靴内衬、玩具

饰布、礼品布、高仿真毛皮等。6.6~9.9dtex适合做墙毯、工艺毯。11.1~18.8dtex适用于汽车内饰地毯。纤维强度一般为强度 $>3.5\text{cN/dtex}$,伸长 $>50\%$ 。一般选用卷曲数4~6个/厘米的纤维,但有些高弹性的地毯还要混用三维卷曲纤维。

对于纤维的截面形状,一般的地毯宜选用圆形纤维或三角形截面纤维,生产顶蓬布、靴内衬、玩具饰布、手袋料等宜选用圆形纤维。

在生产汽车地毯或家用地毯时,宜选择同纤度或不同纤度的涤纶、丙纶、羊毛、双组分纤维单独或混合使用,在生产汽车顶蓬布、靴内衬、玩具饰布、手袋料时宜选择同纤度的涤纶、丙纶、尼纶、羊毛或混合使用。

随着人们生活水平的提高,对汽车内饰的环保要求也越来越高,因而对汽车内饰纤维提出了更多功能和更高质量的要求,如使用负离子纤维可消除车内异味等有害气体,使车内有清新空气;使用异形截面和中空微孔这些会“呼吸”的纤维,可以保持平衡车内湿度,以保持车内清洁、舒适的环境;使用抗紫外线纤维,可以减少紫外线对人体的照射,降低车内的温度;使用限氧指数30以上的阻燃纤维可以达到防火要求;使用羊毛等天然纤维,可以减少静电的产生,降低内饰材料的受污;使用同为聚酯成分的4080双组分纤维作为粘合纤维,代替含甲醛的丙烯酸酯类粘合剂,既可消除车厢内的异味,降低患癌症的风险,又可使内饰材料回收再利用,达到环保的目的。

1.3 起绒针刺机的使用要点

毛刷帘开动之前,必须自动控制使针梁处于“上死点”位置,由气胎式刹车装置抱紧锁住,这样刺针就缩回到剥网板上,避免从针道经过的坯布拉弯刺针。

经过预刺后的坯布,必须把毛边切去,使边缘整齐。一般控制坯布的边缘比针板有刺针部分宽1cm,否则毛绒短屑容易嵌入毛刷里,不但除杂辊的角钉难于清除干净,还会造成毛绒短屑沉入毛刷丝根部使毛刷丝倒伏失去刚性。

一般调节角钉插入毛刷的深度为10~16mm。同时,视使用纤维原料的实际情况,大约每隔一周左右,把毛刷帘个抽出,由人工清理嵌在毛刷丝根部的毛绒短屑,以防毛绒短屑挤压毛刷丝而损坏毛刷。

预刺机的针刺密度太低会使产品密度下降、拉力变差;而预刺机的针刺密度太高,则难以产生绒面或条纹,针刺阻力加大,毛刷丝易倒伏,容易形成毛刷印痕迹。生产地毯视具体情况一般在80~180刺/cm²。

随着使用时间的增加,叉型针的开口会因磨损变大,增加了带纤量和穿针阻力,并会损坏毛刷,容易形成毛刷印痕迹;随着使用时间的增加,冠状针的钩刺会磨损,降低了带纤量而影

响起绒效果,因此要及时更换刺针。

生产过程中要控制好输出辊的速度,使起绒非织造布的剥离点控制在毛刷帘刚要打开前,一般在主动辊最低点处,工艺控制上视制品的拉力使输出辊与毛刷帘的牵伸比为2%~10%,如图3所示。

通常采用背面上胶法或背面喷洒法上胶进行后处理,使制品增强拉力、固结绒毛。如果纤维中混有一部分低熔点的双组分纤维(如ES 4080),经过烫光之后,则可以达到与背面上胶法相似的效果。经过水洗、表面割毛、刷毛或热处理等方法获得别具一格的表面效果。

2 双针区高频起绒针刺机的技术创新

随着非织造产品的广泛应用,对生产设备的要求也越来越高,向宽幅、高频、高精度、节能、环保等高端化发展,在针刺设备的设计方面需采用先进的理念和方法,设备制造要求高精度并采用现代数控技术,生产工艺也在不断创新等。

宽幅高频起绒针刺机主要由输入机构、输

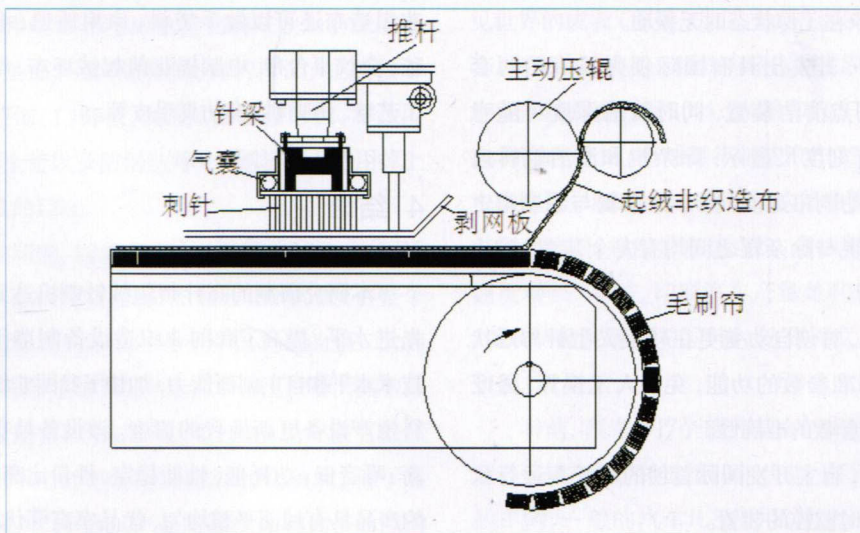


图3 起绒非织造布生产示意图

出机构、针刺机构、驱动机构、润滑冷却机构、传动机构、同点除杂清理装置、电气控制系统等部分组成。

本研究在参考国外各种先进起绒针刺机的基础上,结合制造高频针刺机的技术优势和国内材料及加工技术水平的实际情况,通过以下对起绒针刺机的整体结构、材料选配、部件选型、加工工艺与加工精度、自动化控制等方面进行技术创新,达到高负载和高针频的目的。

第一,机架采用优质厚型碳钢板焊接而成,并经回火炉高温定型处理,彻底消除了内应力,永不变形,各部位加工精度高,整机经精密动平衡处理并采用特殊减振垫,高速运转时发热小、振动微、噪音低、不晃动,且能耗低,稳定可靠,无需特殊地基处理。负载针刺频率可达1600次/分钟,振幅和噪音比国外同类设备还低。

第二,自主开发国内首创的气囊夹紧植针板装置,装卸植针板迅速容易,同型植针板具有互换性,植针板夹紧有安全保护装置。

第三,采用独特设计,使毛刷表面在运行过程中始终处于一个平面,保证了所起绒毛长度与不同图案的一致性;保证了毛刷骨架与托板、链条与链轨的平整度、光洁度、精确度及低摩擦系数,链条在工作状态时无振动。

第四,开发出具有国际领先技术的两套移动式同点清洁装置,同时清洁深度可随意调整并有刻度尺显示,除杂辊和清洁辊转速可调,与毛刷帘速度同步;除杂辊与毛刷帘之间、清洁辊与除杂辊之间均有安全装置,防止损坏毛刷。

第五,首创自动变更在转换叉型针与冠状针时的基准参数的功能,免去人工换算,保证生产工艺参数的准确性。

第六,自主开发国际首创的对坯布运行状态进行实时监控的装置。

经生产现场检测:幅宽4.2米、植针密度

16000枚/米的双针区高频起绒针刺机,当负载针刺频率1500次/分钟时的噪音<86dB、最大振幅<0.10mm。其中幅宽、针刺频率、植针密度、温升、泄油、故障率等主要技术指标均远远领先国内同类产品的技术水平,噪音和最大振幅两项指标均优于国外同类产品。

3 针刺法起绒非织造布的应用

3.1 应用于汽车内饰材料

由于针刺法起绒非织造布具有成本低、强度高、质量轻、吸音、保暖、减震等特点,还有较好的可塑性、稳定性、多功能性外观等优良性能,因而非常适合用作汽车顶篷布、车内主地毯、行李箱地毯、衣帽架等。

3.2 应用于鞋材与玩具

由于针刺法起绒非织造布还具有表面丰满、保暖透气、质地柔软等特点,还可以应用于靴内衬、室内拖鞋、玩具饰布等。

此外,起绒针刺机还可以用于高档皮革基布的表面修饰,既可减少针刺机台数,又能使制品达到表面细腻平整、针孔小、无明显针痕、纤维损伤小、断裂强度高为目的。经过调整生产工艺和选配不同特性的纤维原料,针刺法起绒非织造布还可以做手袋料、家用地毯、会场地毯、会议桌台布、电脑提花前起绒坯布、墙毯、工艺毯、仿呢料、高仿真毛皮等。

4 结语

本研究研制的高针频起绒针刺机达到国际先进水平,提高了我国非织造设备制造行业的技术水平和自主创新能力,加快了我国非织造材料生产设备更新换代的速度。该设备具有产量高、噪音低、功耗低、性能稳定、性价比高,生产的产品具有绒面平整均匀、优品率高等优点,得到了用户的广泛认可。