

一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法

技术领域

本发明涉及一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法，属于纺织配件技术领域。

背景技术

氧化铝纤维具有质量轻、耐高温(使用温度在 1300-1700℃)、热稳定性好等优点，制备成氧化铝纤维毡可作为耐热材料应用于高温炉和高温管道中的隔热和粘接部件。传统氧化铝纤维毡的制备方法是高温烧结法，然而氧化铝纤维在高温加热过程中会收缩 30%以上，导致纤维在制造工序中被切断、厚度/体积密度不匀、强度不够且纤维易缠绕打结等问题。

为避免氧化铝纤维毡制备过程中高温烧结带来的不良影响，可采用将氧化铝纤维制备成网再通过针刺的方法制备氧化铝纤维毡的方法。但由于氧化铝纤维具有脆性大的特点，传统的梳理成网法在梳理过程中纤维易断裂梳理成碎末，面密度在 100-800g/m² 范围内，无法满足后续针刺条件的同时且无法满足高厚度成网要求。

发明内容

[技术问题]

氧化铝纤维脆性大，高温加热收缩率高，传统的梳理成网法在梳理过程中纤维易断裂梳理成碎末，面密度在 100-800g/m² 范围内，无法满足后续针刺条件的同时且无法满足高厚度成网要求，基于传统氧化铝纤维毡制备的方法会造成原料的浪费和最终产品瑕疵多、性能不稳定。

[技术方案]

为解决上述问题，本发明提供了一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法，基于气流成网法对纤维损伤少，适用原料广的前提下，本发明通过引入气流成网的方法避免了传统梳理成网对纤维造成的伤害，以满足针刺机针刺条件和高厚度成网需求进而确保高质量、稳定制备氧化铝短切纤维毡。本发明能有效提高氧化铝短切纤维毡的生产效率和生产质量。

本发明的第一个目的在于提供一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，包括喂棉小车，所述喂棉小车连接有精梳机，所述精梳机通过风机管道连接有高棉箱，所述高棉箱的下方设置有甬道装置，所述甬道装置内设置有由若干个针辊组成的多排针辊组，所述甬道装置的下方设置有负压吸风机，所述负压吸风机与甬道装置之间设置有输送装置，所述甬道装

置的出口处设置有压辊，所述输送装置的一侧设置针刺机。

本发明的一种实施方式中，所述输送装置为带传动，所述带传动包括传送带，所述传送带为网带，其上开设有若干个网孔。

本发明的一种实施方式中，所述喂棉小车配有精准称重机构，喂棉小车包括喂棉仓和喂棉罗拉，喂棉小车的喂棉仓与精梳机相连，通过喂棉小车的喂棉罗拉将氧化铝短切纱喂入精梳机。

本发明的一种实施方式中，所述精梳机的喇叭口与风机管道相连，将精梳机梳理的氧化铝短切纱输送至高棉箱；所述压辊设置于所述甬道装置出口处且位于所述输送装置上方，所述输送装置与针刺机的入口相连。

本发明的一种实施方式中，所述甬道装置内相邻的两个针辊的旋转方向相反。

本发明的一种实施方式中，所述针辊包括辊轴、辊筒和针刺，所述辊筒内穿设有辊轴，所述辊筒的外表面均匀设置有若干个针刺。

本发明的第二个目的在于提供一种辅助氧化铝短切纤维毡成型的方法，所述方法是采用所述的辅助氧化铝短切纤维毡成型气流成网装置，包括以下步骤：

- (1) 氧化铝短切纱经过喂棉小车精准称重送至精梳机内梳理；
- (2) 梳理后的纱经风机管道送至高棉箱；
- (3) 再经过数组针辊在甬道装置内分散并由负压吸风机吸取下落至底部网带成网；
- (4) 经过压辊定型后由输送装置传送至针刺机针刺成形得到氧化铝短切纤维毡。

本发明的一种实施方式中，步骤(3)所述的针辊的转速为 200-600r/min；步骤(4)所述的输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min。

本发明的一种实施方式中，步骤(3)所述的负压吸风机的频率为 5-20Hz，步骤(1)所述的氧化铝短切纱长度为 10-90mm。

本发明的一种实施方式中，步骤(4)所述的氧化铝短切纤维毡的厚度为 8-23mm，面密度为 800-1800g/m²，面密度波动值为 1%-3%。

有益效果

(1) 基于气流成网法对纤维损伤少，适用原料广的前提下，本发明在甬道装置的下方设置有负压吸风机，所述负压吸风机与甬道装置之间设置有输送装置，输送装置为带传动，且传送带为网带，其上开设有若干个网孔，负压吸风机能够透过所述网带对甬道装置内进行吸风，使甬道装置内的氧化铝短切纱下落至网带上成网；本发明通过引入气流成网的方法避免了传统梳理成网对纤维造成的伤害，以满足针刺机针刺条件和高厚度成网需求进而确保高质

量、稳定制备氧化铝短切纤维毡。

(2) 本发明的氧化铝短切纤维通过所述针辊组和负压吸风网带成网能有效减少氧化铝纤维在成网过程中的断裂挤压成粉末问题，解决了氧化铝纤维成网困难的难点。

(3) 本发明提出的一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法能有效提高氧化铝短切纤维毡的生产效率和生产质量，较传统制备方法能提升 10-20% 的生产效率，产品面密度最高可达 1800g/m² 且产品的均一性和稳定性有显著提升。

附图说明

图 1 为本发明辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置的结构示意图；

图 2 为本发明气流成网装置的立体图（去除喂棉小车、精梳机、风机管道和针刺机）；

图 3 为本发明所述针辊的立体图。

图 4 是本发明辅助氧化铝短切纤维毡成形方法的流程图。

其中：1、喂棉小车；2、精梳机；3、风机管道；4、高棉箱；5、针辊；51、辊轴；52、辊筒；53、针刺；6、甬道装置；7、压辊；8、输送装置；9、负压吸风机；10、针刺机。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

实施例 1

如图 1-3 所示, 本实施例提供了一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置, 包括喂棉小车 1, 所述喂棉小车 1 连接有精梳机 2, 所述精梳机 2 通过风机管道 3 连接有高棉箱 4, 所述高棉箱 4 的下方设置有甬道装置 6, 所述甬道装置 6 内设置有由若干个针辊 5 组成的多排针辊组, 所述甬道装置 6 的下方设置有负压吸风机 9, 所述负压吸风机 9 与甬道装置 6 之间设置有输送装置 8, 所述甬道装置 6 的出口处设置有压辊 7, 所述输送装置 8 的一侧设置针刺机 10。

进一步地, 所述输送装置 8 为带传动, 所述带传动包括传送带, 所述传送带为网带, 其上开设有若干个网孔, 负压吸风机 9 能够透过所述网带对甬道装置 6 内进行吸风, 使甬道装置 6 内的氧化铝短切纱下落至网带上成网。

可选地, 所述喂棉小车 1 配有精准称重机构, 喂棉小车 1 包括喂棉仓 (图中未示出) 和喂棉罗拉 (图中未示出), 喂棉小车 1 的喂棉仓与精梳机 2 相连, 通过喂棉小车 1 的喂棉罗拉将氧化铝短切纱喂入精梳机 2。

可选地, 所述精梳机 2 的喇叭口与风机管道 3 相连, 将精梳机 2 梳理的氧化铝短切纱输送至高棉箱 4。

可选地, 所述压辊 7 设置于所述甬道装置 6 出口处且位于所述输送装置 8 上方, 所述输送装置 8 与针刺机 10 的入口相连。

可选地, 所述甬道装置 6 内相邻的两个针辊 5 的旋转方向相反, 具体的, 甬道装置 6 内水平方向上相邻的两个针辊 5 的旋转方向相反, 竖直方向上相邻的两个针辊 5 的旋转方向也相反, 可选地, 所述针辊 5 的转速为 200-600r/min, 优选为 300-400r/min。

可选地, 所述甬道装置 6 内由若干个针辊 5 组成的针辊组有四排。

可选地, 所述针辊 5 包括辊轴 51、辊筒 52 和针刺 53, 所述辊筒 52 内穿设有辊轴 51, 所述辊筒 52 的外表面均匀设置有若干个针刺 53。

可选地, 所述氧化铝短切纱长度为 10-90mm, 优选为 30-60mm; 原料为国产 F72、C82 或 M99 氧化铝纤维, 优选为 F72 和 C82 国产氧化铝纤维。

本实施例的工作原理: 氧化铝短切纱经过喂棉小车 1 精准称重送至精梳机 2 内梳理, 梳理后的纱经风机管道 3 送至高棉箱 4, 再经过数组针辊 5 在甬道装置 6 内分散下落至底部网带带 9 成网, 出口经过压辊 7 定型后由输送装置 8 传送至针刺机 11 针刺成形得到氧化铝短切纤维毡。

实施例 2

如图 4 所示, 本实施例提供了一种辅助氧化铝短切纤维毡成形方法, 所述方法是采用实施例 1 提供的一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置, 包括以下步骤:

- (1) 氧化铝短切纱经过喂棉小车精准称重送至精梳机内梳理;
- (2) 梳理后的纱经风机管道送至高棉箱,
- (3) 再经过数组针辊在甬道装置内分散并由负压吸风机吸取下落至底部网带成网;
- (4) 经过压辊定型后由输送装置传送至针刺机针刺成形得到氧化铝短切纤维毡。

本发明所述一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法实现了大厚重氧化铝短切纤维毡的制备, 提高了氧化铝短切纤维毡制备过程中的均匀性和稳定性。

实施例 3

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程:

具体地, 取出 50kg 的国产 F72 氧化铝纤维(线密度 85Tex)以 $300 \pm 1\text{g/次}$ 的投料量、 $\pm 1\text{g/次}$ 的投料精度、每隔 20s 投入喂棉小车。进一步地, 经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 50mm, 针辊组转速为 400r/min, 负压风机的频率为 20Hz, 网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地, 输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺机定型后收卷, 即得实施例 3 的氧化铝短切纤维毡。

对照例 1

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程:

具体地, 取出 50kg 的国产 F72 氧化铝纤维(线密度 85Tex)以 $300 \pm 1\text{g/次}$ 的投料量、 $\pm 1\text{g/次}$ 的投料精度、每隔 20s 投入喂棉小车。进一步地, 经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 80mm, 针辊组转速为 400r/min, 负压风机的频率为 20Hz, 网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地, 输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷, 即得对照例 1 的氧化铝短切纤维毡。

对照例 2

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程:

具体地, 取出 50kg 的国产 F72 氧化铝纤维(线密度 85Tex)以 $200 \pm 1\text{g/次}$ 的投料量、 $\pm 1\text{g/次}$ 的投料精度、每隔 25s 投入喂棉小车。进一步地, 经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 50mm, 针辊组转速为 200r/min, 负压风机的频率为 20Hz, 网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地, 输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷, 即得对照例 2 的氧化铝短切纤维毡。

对照例 3

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程：

具体地，取出 50kg 的国产 F72 氧化铝纤维(线密度 85Tex)以 $200 \pm 1\text{g}$ /次的投料量、 $\pm 1\text{g}$ /次的投料精度、每隔 20s 投入喂棉小车。进一步地，经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 80mm，针辊组转速为 200r/min，负压风机的频率为 20Hz，网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地，输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷，即得对照例 3 的氧化铝短切纤维毡。

实施例 4

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程：

具体地，取出 30kg 的国产 C82 氧化铝纤维(线密度 120Tex)以 $100 \pm 1\text{g}$ /次的投料量、 $\pm 1\text{g}$ /次的投料精度、每隔 30s 投入喂棉小车。进一步地，经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 30mm，针辊组转速为 600r/min，负压风机的频率为 20Hz，网带向前运动的速度为 20mm/min。进一步地，输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 20mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷，即得实施例 4 的氧化铝短切纤维毡。

对照例 4

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程：

具体地，取出 30kg 的国产 C82 氧化铝纤维(线密度 120Tex)以 $100 \pm 1\text{g}$ /次的投料量、 $\pm 1\text{g}$ /次的投料精度、每隔 30s 投入喂棉小车。进一步地，经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 60mm，针辊组转速为 400r/min，负压风机的频率为 20Hz，网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地，输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷，即得对照例 4 的氧化铝短切纤维毡。

对照例 5

一种制备氧化铝短切纤维毡的工艺流程：

具体地，取出 30kg 的国产 C82 氧化铝纤维(线密度 120Tex)以 $200 \pm 1\text{g}$ /次的投料量、 $\pm 1\text{g}$ /次的投料精度、每隔 20s 投入喂棉小车。进一步地，经风机管道送至高棉箱的短切纤维长度为 60mm，针辊组转速为 400r/min，负压风机的频率为 20Hz，网带向前运动的速度为 10mm/min。进一步地，输送装置输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min 经压辊定型送至针刺定型后收卷，即得对照例 5 的氧化铝短切纤维毡。

将实施例 3-4 和对照例 1-5 得到的氧化铝短切纤维毡，在网毡头尾段 50cm 处、中间 25cm 处各取 5 个样，分成试验组 1-5，参照中华人民共和国国家标准 GB/T 9914.3-2013/ISO 3374：2000《增强制品试验方法第 3 部分：单位面积质量的测定》，在相同条件下进行面密度测试并

用厚度仪对其厚度进行测试，测试结果如下表 1 所示：

表 1 实施例 3-4 和对照例 1-5 的测试结果

试验组		实施例 3	对照例 1	对照例 2	对照例 3	实施例 4	对照例 4	对照例 5
氧化铝短切纤维毡面密度 (g/m ²)	1	1682	1732	1533	1622	1080	993	1032
	2	1573	1703	1503	1608	998	972	1097
	3	1630	1695	1473	1611	1030	1006	1112
	4	1608	1694	1493	1573	1042	990	1104
	5	1593	1752	1518	1592	1019	1013	1073
	平均值	1617.2	1715.2	1504.0	1601.2	1033.8	994.8	1083.6
	CV 值 (%)	2.31	1.34	1.37	1.07	2.64	1.42	2.67
氧化铝短切纤维毡厚度 (mm)	1	21.40	22.30	20.40	21.00	9.60	10.40	11.70
	2	21.70	21.80	20.60	20.80	9.10	9.80	12.30
	3	21.70	22.00	20.00	20.20	8.70	9.70	11.90
	4	21.00	22.50	19.90	20.60	9.1	10.2	11.4
	5	20.80	21.30	20.30	20.60	8.8	9.5	12.1
	平均值	21.32	21.98	20.24	20.64	9.06	9.92	11.88
	CV 值 (%)	1.71	1.90	1.27	1.29	3.46	3.34	2.63

从表 1 可知，采用本发明一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置及方法可以通过原料选择、工艺参数调整制备不同面密度、厚度的氧化铝短切纤维毡，该发明所制备氧化铝短切纤维毡的面密度和厚度突破传统方法制备的 800g/m² 和 12mm 实现大厚重氧化铝短切纤维毡的制备，且面密度波动值(CV 值)远低于现有工艺的面密度波动值，表明本发明所提供的制备方法提高了网毡的均匀性和稳定性。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，但其并非用以限定本发明，任何熟悉此技术的人，在不脱离本发明的精神和范围内，都可做各种的改动与修饰，因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

权 利 要 求 书

1.一种辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，包括喂棉小车（1），所述喂棉小车（1）连接有精梳机（2），所述精梳机（2）通过风机管道（3）连接有高棉箱（4），所述高棉箱（4）的下方设置有甬道装置（6），所述甬道装置（6）内设置有由若干个针辊（5）组成的多排针辊组，所述甬道装置（6）的下方设置有负压吸风机（9），所述负压吸风机（9）与甬道装置（6）之间设置有输送装置（8），所述甬道装置（6）的出口处设置有压辊（7），所述输送装置（8）的一侧设置针刺机（10）。

2.根据权利要求 1 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，所述输送装置（8）为带传动，所述带传动包括传送带，所述传送带为网带，其上开设有若干个网孔。

3.根据权利要求 2 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，所述喂棉小车（1）配有精准称重机构，喂棉小车（1）包括喂棉仓和喂棉罗拉，喂棉小车（1）的喂棉仓与精梳机（2）相连，通过喂棉小车（1）的喂棉罗拉将氧化铝短切纱喂入精梳机（2）。

4.根据权利要求 3 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，所述精梳机（2）的喇叭口与风机管道（3）相连，将精梳机（2）梳理的氧化铝短切纱输送至高棉箱（4）；所述压辊（7）设置于所述甬道装置（6）出口处且位于所述输送装置（8）上方，所述输送装置（8）与针刺机（10）的入口相连。

5.根据权利要求 4 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，所述甬道装置（6）内相邻的两个针辊（5）的旋转方向相反。

6.根据权利要求 5 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，其特征在于，所述针辊（5）包括辊轴（51）、辊筒（52）和针刺（53），所述辊筒（52）内穿设有辊轴（51），所述辊筒（52）的外表面均匀设置有若干个针刺（53）。

7.一种辅助氧化铝短切纤维毡成形的方法，其特征在于，所述方法是采用权利要求 6 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形气流成网装置，包括以下步骤：

- （1）氧化铝短切纱经过喂棉小车（1）精准称重送至精梳机（2）内梳理；
- （2）梳理后的纱经风机管道（3）送至高棉箱（4）；
- （3）再经过数组针辊（5）在甬道装置（6）内分散并由负压吸风机（9）吸取下落至底部网带成网；
- （4）经过压辊（7）定型后由输送装置（8）传送至针刺机（10）针刺成形得到氧化铝短切纤维毡。

8.根据权利要求 7 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成形的方法，其特征在于，步骤（3）所

述的针辊（5）的转速为 200-600r/min；步骤（4）所述的输送装置（8）输送氧化铝短切纤维网的速度为 10mm/min。

9.根据权利要求 7 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成型的方法，其特征在于，步骤（3）所述的负压吸风机（9）的频率为 5-20Hz，步骤（1）所述的氧化铝短切纱长度为 10-90mm。

10.根据权利要求 7 所述的辅助氧化铝短切纤维毡成型的方法，其特征在于，步骤（4）所述的氧化铝短切纤维毡的厚度为 8-23mm，面密度为 800-1800g/m²，面密度波动值为 1%-3%。