

《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》 编制说明

1 项目背景及工作过程

1.1 任务来源

推动工业节能与绿色发展，是贯彻落实党中央、国务院关于加快生态文明建设、构建高质量现代化经济体系的必然要求，是深入推进供给侧结构性改革、实现工业转型升级的重要举措。为加快推进工业节能与绿色标准体系建设，发挥标准对工业绿色发展的引领支撑作用，中产协于 2022 年下达了《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》标准计划（计划号 CNITA-2022-23-001）。本标准由中国产业用纺织品行业协会牵头组织，水刺分会联合行业内多家重点企业共同起草。

1.2 标准的指导思想及编制依据

1.2.1 指导思想

为全面贯彻党的二十大精神，贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》《中华人民共和国标准化法》和《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030 年前碳达峰行动方案》《国家标准化发展纲要》《“十四五”节能减排综合工作方案》等有关要求，持续推进节能标准更新升级和应用实施，支撑重点领域和行业节能降碳改造，加快节能降碳先进技术研发和推广应用。水刺非织造布行业积极转变发展思路，主动适应环境资源形势，制定《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》标准，是推动水刺非织造布行业向高效集约化发展的一项十分重要的基础工作，有利于生产企业对节能工作进行科学总结、分析，找出差距，持续改进，推动节能工作的发展。

在标准的编制过程中，注重：

- （1）坚持科学先进、合理可行；
- （2）能耗指标的采集、统计、计算应符合现有的法律、法规、标准及规定；
- （3）鼓励先进，淘汰落后技术。

1.2.2 编制依据

本标准编制严格按照国家相关法律法规、规范性文件、国家标准、行业标准，主要有：

GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T12723 《单位产品能源消耗限额编制通则》

1.3 工作过程

(1) 标准立项及启动阶段

2022 年 6 月中产协下达了《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》标准计划（计划号 CNITA-2022-23-001），中国产业用纺织品行业协会组织行业重点企业成立了编制小组和专家组，制定了工作计划。

(2) 起草阶段

2022 年 6 月-12 月，编制组开展了水刺非织造布行业生产现状调查，文献资料收集和能耗调查表的设计工作，为标准基本框架编制收集资料。在调查研究中主要查阅了以下资料：①我国水刺非织造布行业基本情况：主要生产企业、生产规模、生产设备、工艺过程、发展趋势等。②国内外水刺非织造布行业能源消耗情况。③上海 DB31 650 《非织造布单位产品能源消耗限额》标准，《产业结构调整指导目录》、GB/T12723 《单位产品能源消耗限额编制通则》、GB/T2589 《综合能耗计算通则》等。在上述基础调研的基础上，编制组形成了《水刺非织造布企业综合能耗计算办法及基本定额》企业数据采集表草稿，并选择了重点企业和专家征求意见。

2023 年 1 月-6 月，编制小组成员和专家对标准框架进行了讨论，并初步框定了调研范围及相关企业，对标准框架和数据采集表进行了进一步的调整。随后联系了水刺行业部分重点企业，对生产线能耗情况进行了摸底，按照调研表进行填报。

2023 年 6 月-10 月，对收集到的数据进行分析，找到能耗规律，分析出水刺能耗与纤维成分和非织造布布面花纹的关系，形成公式反馈给企业再次试套，并结合试套反馈结果对公式进行优化。10 月 29 日，在水刺分会副会长会议中，将草案与前期工作进行了介绍，相关重点企业针对草案和数据采集表提出意见，要

求进一步扩大调研范围。

2023年10月-2024年2月，编制组完善了数据采集表和填写说明，开展更广泛的数据采集和调研。参与调研的企业中，既包括了国内行业节能减排先进企业，也包括了需要进一步提高的企业，参与调研的企业覆盖了国内主要省份、机型和产能，数据具有广泛性。在调研数据的基础上，编制出了标准征求意见稿。

（3）征求意见阶段

2024年3月29日-2024年4月29日，在中国产业用纺织品行业协会会员企业、中国产业用纺织品行业协会水刺非织造布分会以及全社会进行了意见征集。

（4）审定阶段

2 水刺非织造布行业概况

水刺非织造工艺由美国杜邦和奇珂比公司于20世纪70年代发明，1985年实现产业化。我国于1994年引进了第一条水刺生产线，相对于其他非织造布成型技术，尽管发展较晚，但已成为增长速度最快的非织造工艺方法之一，无论产品和工艺，还是设备，20多年来均得到了很大的发展。特别是2020年，新冠肺炎疫情的爆发引发口罩、医用防护服和消毒湿巾等防疫物资需求爆发式增长，水刺非织造布行业积极投入防疫物资保供工作中，行业的生产、销售收入和出口创新高，行业盈利能力大幅改善，行业内外企业投资意愿明显增强。2020年的产量达到130万吨，年均增长17.2%。2021年，尽管全球疫情形势好转，但消毒湿巾的消费量没有出现明显下滑，我国水刺非织造布的产量仍然增长7.7%，产量达到140万吨；2022年，受疫情反复的影响，行业内重点企业的产能利用率呈现前降后升的走势，全年水刺非织造布的产量达到143万吨，同比增长2.1%，增速较2021年进一步放缓。

根据协会统计分析，我国水刺非织造布企业的数量在250家左右，主要分布在沿海经济发达地区，特别是浙江省的企业数量多，约占总量的30%。浙江省水刺非织造布产业的特点是大企业多，规模化的生产线数量多且比较先进，因此浙江省的水刺非织造布产能占全国的50%以上，2022年行业产量前十的企业中浙江占到5家。

尽管水刺非织造布行业新进入企业较多，但是产能向头部企业集聚的趋势也

非常明显。头部企业在技术、人才、市场和资金方面具有明显优势，能够投资先进的生产线，形成很强的规模优势。根据协会统计，2022 年我国水刺非织造布产量排名前十企业的合计产量约占全国总产量的 32%。

水刺非织造布的主要原料是涤纶短纤维、纤维素纤维、棉花和木浆，在一些特殊品种的产品中，尼龙、芳纶等也有一定的应用，但比重较低。根据协会对样本企业的调研测算，涤纶依然是行业使用量最大的纤维，约占总量的 54%，粘胶等纤维素纤维约占总量的 33%，木浆和棉花的使用量在总量中的占比分别为 7%和 6%。

随着国家双碳战略的实施以及欧盟出台对合成纤维制湿巾产品的限制政策，水刺非织造布行业面临着越来越严格的减排标准和环保法规。水刺非织造布生产企业通过多个方面推动节能减碳工作，在降低排放的同时实现生产成本的降低。一是建设绿色工厂，利用厂房屋顶建设光伏发电项目，增加企业清洁电能使用的占比；二是进行节能改造，采用效率高、能耗低的先进装备，提高设备的能源梯级利用效率；三是采用数字化技术采集企业水电气等数据，通过数字化管控平台开展能源消耗监测、数据分析。通过智能化手段挖掘企业设备的节能潜力。

3 主要技术内容及说明

3.1 标准适用范围的确定

本标准规定了水刺非织造布企业综合能耗的术语和定义、产品单位产品能耗定额、统计范围和计算方法。

本标准适用于水刺非织造布企业生产能耗的计算，也适用于同行业内部能耗的比较。

3.2 能耗定额分级的确定

为了鼓励进步，引导行业能源利用向集约高效发展，结合水刺非织造布工业的实际情况，本标准将水刺非织造布企业单位产品能耗定额分为三级，即：1 级、2 级和 3 级。

其中：

——3 级值是指水刺非织造布企业单位产品能耗定额的限定值，以国内前 80%的企业达到的能耗值确定为 3 级取值。

——2 级值是水刺非织造布企业单位产品能耗定额的准入值，以国内前 50%的企业达到的能耗值确定为 2 级取值。

——1 级值是水刺非织造布企业单位产品能耗定额的先进值，以国内前 20%的企业达到能耗值确定为 1 级取值。

3.3 标准主要内容

3.3.1 确定水刺非织造布企业单位产品能耗定额分类依据

成网方式：水刺非织造布包含干法成网、湿法成网及湿法干法复合成网，还有一小部分为纺丝成网，其中干法成网又分为直铺、半交铺、交铺三类。由于干法成网和湿法成网及湿法干法复合成网，这两者在设备、工艺配置上差异较大，本标准成网方式分为两类进行规定。由于纺丝成网占比较小，对其能耗本标准暂不予规定。

原料：水刺非织造布的主要原料是涤纶短纤维、纤维素纤维、棉花和木浆，其对能耗的影响主要在烘干部分，与纤维的吸水性能有较大关系，因此本标准将研究纤维原料对能耗的影响，并进行标准化处理。

布面纹路：水刺非织造布为了美观或实现特定的擦拭效果，会通过水刺机对布面进行修饰，不同的纹路对能耗的影响也比较显著，本标准也将研究布面纹路对能耗的影响，并进行标准化处理。

产品单位面积质量：不同成网方式都有其主流的水刺非织造布克重范围，且不同克重之间单位产品能耗差距不大，经前期调研，决定不再对同一成网方式中不同克重进行能耗指标上的区分。

3.3.2 能耗定额的确定

参与标准能耗数据采集的有 17 家，涉及目前现有的全部成网工艺，设备年代跨度大，样本企业 2022 年总产量占全年 36.3%，具有一般代表性。

为了数据的统一比对以及理论分析，起草中与重点企业联合，选取典型生产线，对纤维组分和纹路对能耗的影响进行了专项研究，通过对 117 个数据进行分析，并结合企业试套结果反馈，本标准给出了水刺非织造布产品标准化换算公式，如下：

$$e_b = \frac{e - 6.15 \sum_{i=1}^n G_i P_i}{\alpha}$$

式中：

e_b ——标准品的单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

e ——某类型产品的单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

α ——修正系数，提花或打孔水刺非织造布为 1.2，其它纹路水刺非织造布为 1；

G_i ——组分 i 的公定回潮率；

P_i ——某类型产品所用纤维组分 i 的重量百分比。

将在线后整理能耗进行了统一，即：进行在线功能性后整理烘干单位产品能耗+35kg 标煤，

按照上述原则，对 17 家相关企业的统计数据进行了统一处理并进行分析。

1) 干法成网直铺产品单位能耗定额的确定

调研结果中干法成网直铺产品能耗数据共有 78 个，按照公式统一处理后，经过汇总分析，其中小于 165kgce/t 的占比约 20%，小于 190kgce/t 的占比约 50%，小于 220kgce/t 的占比约 80%。上述数据体现的为生产线水平，不同企业所具有的生产线情况也不一样，为了更好地表征企业能耗水平，通过对重点企业的调研，以及与起草组专家的讨论，按照下表进行对企业水平进行分级。

表 1 不同企业能耗级别生产线占比设定

	生产线 1 级	生产线 2 级	生产线 3 级
企业 1 级	70%	20%	10%
企业 2 级	30%	40%	30%
企业 3 级	10%	30%	60%

按照上述表格进行测算，本标准将企业干法成网直铺产品单位能耗 1 级指标定为 175kgce/t，2 级指标定为 192kgce/t，3 级指标定为 205kgce/t。

2) 干法成网半交铺产品单位能耗定额的确定

调研结果中干法成网半交铺产品能耗数据共有 41 个，按照公式统一处理后，经过汇总分析，其中小于 235kgce/t 的占比约 20%，小于 255kgce/t 的占比约 50%，小于 275kgce/t 的占比约 80%。上述数据体现的为生产线水平，不同企业所具有的生产线情况也不一样，为了更好地表征企业能耗水平，通过对重点企业的调研，以及与起草组专家的讨论，按照表 1 进行对企业水平进行分级。

按照表 1 进行测算，本标准将企业干法成网半交铺产品单位能耗 1 级指标定为 243kgce/t，2 级指标定为 255kgce/t，3 级指标定为 265kgce/t。

3) 干法成网交铺产品单位能耗定额的确定

调研结果中干法成网交铺产品能耗数据共有 18 个，按照公式统一处理后，经过汇总分析，其中小于 380kgce/t 的占比约 20%，小于 420kgce/t 的占比约 50%，小于 460kgce/t 的占比约 80%。上述数据体现的为生产线水平，不同企业所具有的生产线情况也不一样，为了更好地表征企业能耗水平，通过对重点企业的调研，以及与起草组专家的讨论，按照表 1 进行对企业水平进行分级。

按照表 1 进行测算，本标准将企业干法成网半交铺产品单位能耗 1 级指标定为 396kgce/t，2 级指标定为 420kgce/t，3 级指标定为 450kgce/t。

4) 湿法成网或湿法/干法复合成网产品单位能耗定额的确定

采用湿法成网或湿法/干法复合成网并进行水刺加固为近年来快速成型并发展的新工艺组合，行业中设备代际差距不大，根据对重点生产企业情况摸底调查，并结合行业目前发展阶段和特点，本标准将企业湿法成网或湿法/干法复合成网产品单位能耗 1 级指标定为 440kgce/t，2 级指标定为 480kgce/t，3 级指标定为 520kgce/t。

3.3.3 统计范围和计算方法

水刺非织造布企业综合能耗计算范围包括生产系统和辅助生产系统的各种能源及耗能工质消耗量，不包括附属生产系统的各种能源及耗能工质消耗量。

主要生产系统用能，是指生产系统或生产装置用能，包括开松、梳理、铺网、固结、在线后整理、分切、包装入库等工序。

辅助生产系统用能，是指为主要生产系统服务的供汽、供电、供水、供气、供暖、制冷、计量、环保设施等辅助设备用能。

3.3.4 能耗计算

水刺非织造布企业综合能耗的计算原则应符合 GB/T 2589 的有关规定。各种能源的热值以实测为准，没有实测条件的，可参考附录 A 按照标准煤系数折算。

1) 水刺非织造布企业综合能耗计算

水刺非织造布企业综合能耗计算按式(1)，计算结果保留到小数点后两位。

$$E = \sum_{i=1}^n (q_i \times K_i) \quad (1)$$

式中：

E ——水刺非织造布企业生产某类型产品各类能源消耗总量，单位为千克标准煤(kgce)；

q_i ——生产过程中消耗的第*i*类能源实物量；

K_i ——第*i*类能源折标系数，见附录A；

n ——消耗的能源种类数。

2) 水刺非织造布单位产品能耗计算

某类型产品水刺非织造布单位产品能耗计算按式(2)，计算结果保留到小数点后两位。

$$e = \frac{E}{G} \quad (2)$$

式中：

e ——某类型水刺非织造布单位产品能耗，单位为千克标准煤/吨(kgce/t)；

E ——水刺非织造布企业生产某类型产品各类能源消耗总量，单位为千克标准煤(kgce)；

G ——水刺非织造布企业生产合格品产量，单位为吨(t)。

水刺非织造布标准品单位产品能耗计算按式(3)，计算结果保留到小数点后两位。

$$e_b = \frac{e - 6.15 \sum_{i=1}^n G_i P_i}{\alpha} \quad (3)$$

式中：

e_b ——标准品的单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

e ——某类型产品的单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

α ——修正系数，提花或打孔水刺非织造布为1.2，其它纹路水刺非织造布为1；

G_i ——组分i的公定回潮率；

P_i ——某类型产品所用纤维组分i的重量百分比。

4、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

未涉及专利。

5、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

目前没有国际和国外相关标准。

6、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行的法律法规、标准协调一致。

7、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

8、其他应予说明的事项

无其他应予说明的事项。