
基于项目的温室气体减排技术规范

定形机余热利用

编制说明

征求意见稿

中国纺织工业联合会

2023 年 12 月

1 项目概况

由中国纺织经济研究中心、东华大学单位共同申报的《基于项目的温室气体减排技术规范 定形机余热利用》标准于 2022 年立项成功，批准立项号 2021-1805T-FZ，该标准属于基础领域，技术归口单位为中国纺织工业联合会。

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上向世界宣布了中国的碳达峰目标与碳中和愿景：“应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”工业和信息化部发布的《“十四五”工业绿色发展规划》提出“健全绿色低碳标准体系”“制修订重点行业碳排放核算标准”，为工业绿色低碳发展提供支撑。

2022 年 8 月 1 日，工信部公布了《工业领域碳达峰实施方案》。方案指出：“锚定碳达峰碳中和目标愿景，坚持系统观念，统筹处理好工业发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，以深化供给侧结构性改革为主线，以重点行业达峰为突破，着力构建绿色制造体系，提高资源能源利用效率，推动数字化智能化绿色化融合，扩大绿色低碳产品供给，加快制造业绿色低碳转型和高质量发展。”针对纺织行业，提出“强化纺织行业耦合发展，推动产业循环链接。加强产业链跨地区协同布局，减少中间产品物流量。鼓励龙头企业联合上下游企业、行业间企业开展协同降碳行动，构建企业首尾相连、互为供需、互联互通的产业链。”“在供应链整合、创新低碳管理等关键领域发挥引领作用，将绿色低碳理念贯穿于产品设计、原料采购、生产、运输、储存、使用、回收处理的全过程，加快推进构建统一的绿色产品认证与标识体系，推动供应链全链条绿色低碳发展。”“围绕纺织行业，实施生产工艺深度脱碳、工业流程再造、电气化改造、二氧化碳回收循环利用等技术示范工程。”

CCER（中国核证自愿减排量），全称为 China Certified Emission Reduction，指对我国境内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量。

在全国碳/地方碳市场机制下，企业可购买 CCER 可抵扣部分碳配额的清缴，

且 CCER 市场价格一般低于碳配额，可降低控排企业履约的成本；同时，CCER 也可用于抵消碳排放，在实现活动、会议、工厂、产品碳中和等领域也有广泛应用。

纺织业是高耗能产业。全球每年生产 600 亿公斤织物，消耗 1 万亿千瓦小时电，9 万亿立升水。我国纺织行业全过程能耗大致为 4.84 吨标煤/吨纤维，相当于 10.99 吨二氧化碳/吨纤维。其中印染行业约占全行业能耗的 58.7% 左右，而印染厂的水、电、汽能耗占印染布总成本的 40%—60%，是纺织业节能的关键之一。定形机是印染厂常规设备，工作温度 180—220℃，耗能占企业 40% 以上。其中定形机废气散发的热能占 61%，机体热损耗 10%，织物消耗 29%。未经节能改造的定形机设备工作过程中能量利用率只有 30%—40% 左右，有 50% 以上的热量随废气一起排出，烟气出口温度 100—200℃，排气量 3000—13000m³/h，此外还存在锅炉烟气排放、设备辐射散热等各种损失，因此定形机余热的回收及高品位利用一直是纺织行业节能的重点。“十二五”以来，纺织行业采用了各种方式对定形机进行节能技术改造，余热利用技术包括气水热交换、气气热交换。

在目前“双碳目标”以及 CCER 即将重启的背景下，定形机余热利用的温室气体减排量化重要技术标准缺失，制约了节能减排技术的综合利用及推广。对印染行业定形机余热利用的温室气体减排量评估技术规范标准研制，可为行业温室气体减排评价与认证工作提供关键技术支撑，为“双碳目标”分解到行业和地区提供核算技术支撑。

因此，在行业绿色低碳发展的需求下，为完善行业绿色制造标准体系，中国纺织经济研究中心、东华大学特提出了本标准的编制工作。

2 适用范围

本文件规定了基于定形机余热利用项目温室气体减排量评估的术语和定义及评估内容。

本文件适用于印染行业定形机余热利用项目温室气体减排量评估。

3 标准的编制

3.1 编制原则

1. 结合我国国情。充分考虑印染行业定形机余热利用技术现状，使标准具有

较强的科学性和适用性。

2. 内容编写规范。标准文本按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

3.2 编制过程

(1) 成立标准起草小组

2023 年 1 月，中国纺织经济中心组织开展《基于项目的温室气体减排技术规范 定形机余热利用》编制工作。起草组由中国纺织经济中心、东华大学、互太印染等组成。

(2) 资料收集调研

起草小组收集了相关资料，确定了本标准的框架。为编制本标准，项目组先后收集了《GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》、《GB/T 33755 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 钢铁行业余热利用》、《GB/T 33756 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 生产水泥熟料的原料替代项目》、《GB/T 32151.12 温室气体排放核算与报告要求 第 12 部分：纺织服装企业》等资料，为编制工作提供了扎实的支撑性资料。

(3) 标准制定过程

2023 年 1 月至 8 月，启动标准编制工作，查阅资料，明确分工和任务。

2023 年 8 月，编制小组组织了项目启动会，就调研和标准草稿内容做讨论。

2023 年 12 月，编制小组召开标准草稿会议，会后根据意见编制征求意见稿。

4 制定本标准的依据和主要参考资料

4.1 标准的依据

《GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》、《GB/T 33755 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 钢铁行业余热利用》、《GB/T 33756 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 生产水泥熟料的原料替代项目》、《GB/T 32151.12 温室气体排放核算与报告要求 第 12 部分：纺织服装企业》等大量资料，为编制工作提供了扎实的支撑性资料。

4.2 参考文献

本标准还参考了以下资料：

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

5 标准的主要内容及验证

5.1 术语和定义

标准涉及多项术语，包括“化石燃料”、“余能（余热）”、“基准线情景”、“温室气体减排量”等。

5.2 温室气体减排量评估内容

印染行业定形机余热利用项目温室气体减排量评估内容主要包括：项目边界及排放源识别；项目及基准线情景确定；减排量计算；监测及数据质量管理；减排量评估报告编制。

5.3 边界及排放量识别

印染行业定形机余热利用项目边界一般应包括余热利用及利用余能产生电力、热力的设施；印染行业定形机余热利用项目基准线边界应包括电网、供热锅炉、中央空调等。

印染行业基准线排放源一般应包括边界内各设施因使用电力、热力、化石燃料等产生的温室气体排放；项目排放源一般应包括边界内余能回收、供热设施和其他耗电设施等产生的温室气体排放。

印染行业定形机余热利用项目所涉及的温室气体种类仅为 CO₂。

5.4 项目及基准线情景确定

表 1 给出了在目前技术水平下可能存在的项目及基准线情景（所有基准线情景下电力排放因子应选取项目所在区域电网的电力排放因子，热力排放因子应取推荐值 0.11 t CO₂/GJ 或政府主管部门发布的官方数据）。

对于新建项目，应采用行业内（或该地区）所采用的主流技术或国家政策所规定的技术作为基准线情景。在现有技术条件下，P1 项目情景最可能的基准线情景是 B1。对于改造项目（保持现有生产能力），应根据改造项目实施前具体情况选取继续目前生产技术的基准线情景。对于扩建项目（生产能力扩大），应根据目标用户的需求，按照改造项目或新建项目方式确定基准线情景。

表 1 项目情景及可能的基准线情景

项目情景		可能的基准线情景		余热利用项目实例（包括且不限于以下项目）
序号	情景	序号	情景	
P1	利用余热供热满足用户需求	B1	将余热直接排入大气，从电网获得电力满足用户需求 从供热锅炉获得热力满足用户需求	<p>热风利用：将定形机产生的余热通过换热器转化为热空气风，返回定形机或用于干燥、加热或其他生产过程（如中央空调制冷）中需要的热能。</p> <p>热水供暖：利用定形机产生的余热为生产或生活提供供暖或热水。通过合理的管道设计和热交换技术，将余热有效传输到需要的设施。</p> <p>蒸汽发电：将定形机产生的余热转化为高温高压蒸汽，通过蒸汽透平机组转化为电能。</p>

5.5 减排量计算

标准列出了印染行业定形机余热利用项目排放量和基准线排放量详细计算式。

一定时期内项目产生的温室气体减排量由式（1）计算：

$$ER = BE - PE \quad (1)$$

即基准线情景排放量减去项目情景温室气体排放量。

5.6 监测及数据质量管理

印染行业定形机余热利用项目温室气体减排量评估需要监测的数据包括 $EP_{i,j}$ 定形机/余能回收及可利用余热设施/其他耗电设施 j 消耗的电量； FP_i 项目中消耗的第 i 种燃料的量； NCV_i 第 i 种燃料燃烧产生的净热值，以 TJ/单位体积或质量计； $EF_{CO_2,i}$ 第 i 种燃料单位能量的 CO_2 排放因子，以 tCO_2e/TJ 计； F_s 热介质流量 F_s （以 kg 计）； P 压力； T 温度。

标准要求建立和应用数据质量管理程序，对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理。在对温室气体减排量进行计算时，宜尽可能减少不确定性。排放因子及燃料热值应采用国家公布的或主管部门认可的相关数据。

项目业主应确保监测计划有效实施，通过各类测量仪器/表的监测获得温室气体排放数据，记录、汇编和分析有关数据，并对数据存档，保证测量管理体系复合质量和规范要求。

6 标准实施可行性

6.1 标准实施可行性分析

本标准根据《GB/T33755 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 钢铁行业余热利用》等通行标准，结合定形机余热利用特性，确定项目情景、基准线情景、数据监测要求以及核算方法。

6.2 标准实施验证情况

本标准实施具有较强的可操作性。

互太公司将分体式空调改为溴化锂中央空调，利用定形机余热对溴化锂中央空调供热。由于定形机基准线情景以及项目情景都需要耗蒸汽及耗电，前后温室气体排放量相减为 0，核算时只需要计算分体式空调温室气体排放量以及溴化锂中央空调温室气体排放量。

空调系统年平均运行天数 183 天；空调系统日平均时数 24h，共 4392h。

分体式空调单位制冷量电耗 = 分体式空调的总功率 ÷ 分体式空调的总制冷量
= $754.15kW \div 3394.92kW = 0.2221kW/kW$ 。

中央制冷系统单位制冷量电耗 = 中央空调总输入功率 ÷ 中央空调总制冷量 =
 $133.906kW \div 1400kW = 0.0956kW/kW$ 。

项目年减少温室气体排放 = (分体式空调单位制冷量电耗 - 中央制冷系统单

位制冷量电耗)×分体式空调总制冷量×年运行时间×广东电网排放因子=
(0.2221-0.0956)×3394.92×4392×0.369÷1000=695.999tCO₂eq。

7 其他需说明事项

7.1 与同类标准水平的对比情况

与《GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求》、《GB/T 33755 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 钢铁行业余热利用》、《GB/T 33756 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 生产水泥熟料的原料替代项目》相比，本标准明确了印染行业定形机余热利用项目情景、基准线情景，厘清了核算数据监测方法，可以定形机余热利用项目的减排量核算与报告。

7.2 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与现行法律、法规及相关标准协调一致。

7.3 重大分歧意见的处理经过和依据

本文件遵循了各方参与原则，广泛征求和吸收了相关领域专家的意见，就共同关心的技术内容通过协商一致解决，无重大分歧意见。

7.4 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本文件作为推荐性团体标准发布。

7.5 代替或废止现行有关标准

无

7.6 贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布后 6 个月实施，标准归口单位和主要起草人及时组织标准宣贯，推动标准尽快在行业内实施。

7.7 涉及专利情况

本标准制定过程中未发现涉及专利情况。