

ICS XXXXXX

CCS X XXX

团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

基于项目的温室气体减排量评估技术规范 印染行业余热利用

Technical specification at the project level for assessment of
greenhouse gas emission reductions—Utilization of waste energy in
printing and dyeing industry

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 温室气体减排量评估内容	2
4.1 基本原则	2
4.2 温室气体减排量评估程序	3
4.3 温室气体种类的确定	3
4.4 边界及排放源识别	3
4.5 项目活动和基准线情景的确定	3
4.6 减排量计算	4
4.7 监测及数据质量管理	5
4.8 减排量评估报告编制	6
附录 A（规范性）基准线边界确定及排放源	7
附录 B（规范性）监测数据和要求	9
附录 C（资料性）相关参数缺省值	10
参考文献	11
表 1 项目及基准线情景	3
表 A.1 余压发电项目和基准线边界及排放源	7
表 A.2 余热发电或供热项目和基准线边界及排放源	7
表 A.3 余热制冷或制热项目和基准线边界及排放源	7
表 A.4 甲烷回收利用项目和基准线边界及排放源	8
表 B.1 监测数据和要求	9
表 C.1 相关参数缺省值	10

前 言

本文件按照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》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件主要起草单位：福建省向兴纺织科技有限公司、北京大学鄂尔多斯能源研究院、汕头市鼎泰丰实业有限公司、现代纺织技术创新中心（鉴湖实验室）、浙江维艺实业股份有限公司、浙江万特企业管理咨询有限公司。

本文件主要起草人：洪秀藜、赖启福、张信荣、郑秋云、陈荣洪、黄鸿楷、曹先仲、王来力、赵海峰、沈海兴、江粉香、沈一峰、吴灶生。

基于项目的温室气体减排量评估技术规范 印染行业余能利用

1 范围

本文件规定了印染行业余能利用过程温室气体减排量评估的基本原则、温室气体减排量评估程序、温室气体种类确定、边界及排放源识别、项目活动和基准线情景的确定、减排量计算、监测及数据质量管理以及减排量评估报告编制。

本文件适用于印染行业余能利用，包括但不限于印染企业余压回收利用、热定型机余热回收利用、烘干机余热回收利用、废水余热回收利用、废水处理甲烷回收利用以及导热油锅炉余热回收利用等余能回收利用过程的温室气体减排量核算与报告。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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

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

T/SZZSH 002 印染企业温室气体排放统计核算规范

T/CNTAC 12 纺织企业温室气体排放核算通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

印染企业 printing and dyeing enterprises

开展纺织品前处理、印花、染色、后整理加工业务的独立核算单位。

3.2

余能 waste energy

印染企业正常生产过程中排出的未被利用，且在一定的经济技术条件下可以回收的能量，如余热、余压、废水处理产生的甲烷等。

3.3

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分，简称GHG。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）以及用于余热回收的氢氟碳化物（HFCs）等。

[来源：GB/T 32150，3.1]

3.4

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760, 3.4]

3.5

温室气体减排量 greenhouse gas emission reduction

经计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[来源：GB/T 33760, 3.5]

3.6

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150, 3.12]

3.7

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent; CO₂e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150, 3.16]

3.8

目标用户 intended user

依据项目温室气体减排量评估报告进行决策的组织或个人。

4 温室气体减排量评估内容

4.1 基本原则

4.1.1 相关性

选择适当的温室气体源、数据和方法。

4.1.2 完整性

包括适应目标用户需求的所有相关的温室气体排放。

4.1.3 一致性

采用相同的准则和程序，且统计期内的边界划分、排放源统计和计算方法保持一致。

4.1.4 准确性

统计数据应真实、准确，且满足相关部门的统计要求。

4.1.5 透明性

在满足国家政策、商业秘密要求的前提下，发布充分使用的温室气体信息，使目标用户能够做出合理的决策。

4.1.6 保守性

确保使用的假定、数值和评估方法不高估温室气体减排量。

4.2 温室气体减排量评估程序

印染行业余能利用温室气体减排量评估程序包括：

- a) 项目边界及温室气体源识别；
- b) 项目及基准线情景确定；
- c) 减排量计算；
- d) 监测及数据质量管理；
- e) 减排量评估报告编制。

4.3 温室气体种类的确定

印染行业余能利用所涉及的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)以及用于余热回收的氢氟碳化物(HFCs)等。

4.4 边界及排放源识别

印染行业余能利用项目边界一般应包括余能回收设施以及利用余能产生电力、热力的设施。印染行业余能利用项目排放源一般应包括余能回收利用设施运行过程中产生的温室气体排放。

4.5 项目活动和基准线情景的确定

目前技术水平下可能存在的项目活动及基准线情景（如基准线情景不适用，可根据实际情况另行设定）按表1确定。

表1 项目及基准线情景

项目活动		可能的基准线情景		印染行业余能利用项目示例 (包括但不限于以下项目)
序号	活动	序号	情景	
P1	利用余压发电	B1	将余压排入环境，从电网获得电力	余压发电项目，发电产生的电力用于生产过程
		B2	余压发电效率不能满足项目活动需求，不足电力从电网获得	
P2	利用余热发电或供热	B3	将余热排入环境，从电网获得电力或从供热锅炉获得热力	热定型机余热回收利用项目，回收后的热量用于预热空气； 烘干机余热回收利用项目，回收后的热量用于预热空气； 废水余热回收利用项目，回收后的热量用于染色过程； 导热油锅炉余热回收利用项目，回收后的热量用于产生热水；
		B4	余热发电或供热效率不能满足项目活动需求，不足电力从电网获得，不足热力从供热锅炉获得	
P3	利用余热制热或制冷	B5	将余热排入环境，从电网获得电力进行制热或制冷	高温热泵回收利用余热项目，回收后的热量用于制热或制冷
		B6	余热制热或制冷效率不能满足项目活动需求，不足部分通过从电网获得电力进行制热或制冷	
P4	利用废水/污泥厌氧处理过程中产生	B7	将甲烷排入环境，从电网获得电力或从供热锅炉获得热力	甲烷回收利用项目，回收后的甲烷用于发电或供热

	的甲烷发电或供热	B8	甲烷发电或供热效率不能满足项目活动需求，不足电力从电网获得，不足热力从供热锅炉获得	
--	----------	----	---	--

基准线情景应基于保守性原则选取。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最有可能的基准线情景是B1，P2最有可能的基准线情景是B3，P3最有可能的基准线情景是B5，P4最有可能的基准线情景是B7。对于改造项目，应该据改造项目实施前具体情况选取基准线情景；对于扩建项目，应根据目标用户需求，按改造或新建项目方式确定基准线情景。

4.6 减排量计算

4.6.1 项目排放量计算

项目排放量包括气体净化以及边界内输配、蓄热、控制等系统使用电力或其他燃料产生的排放量，由式（1）计算：

$$PE = PE_{EL} + PE_F + PE_{HFC} \dots\dots\dots (1)$$

$$= \sum_i (EC_i \times EF_e) + \sum_j (FF_j \times NCV_j \times EF_j) + \sum_k (HFC_k \times EF_k)$$

式中：

PE ——一定时期内，项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

PE_{EL} ——同一时期内，项目中输配系统、控制系统等设备本身因电力消耗产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

PE_F ——同一时期内，项目中消耗燃料产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

PE_{HFC} ——同一时期内，项目中因氢氟碳化物泄露产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

EC_i ——同一时期内，项目中设备*i*消耗的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_e ——电力的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2e/MWh ），应采用国家最新公布的或主管部门认可的相关数据；

FF_j ——同一时期内，项目中消耗的第*j*种燃料的量，单位为吨（t）或万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

NCV_j ——第*j*种燃料燃烧的净热值，单位为吉焦每吨（GJ/t）或吉焦每万立方米（GJ/ 10^4Nm^3 ），该值选取的有限顺序依次为1）监测值；2）可获得的最新当地或国家公布的数据；3）附录C表C.1中缺省值；

EF_j ——第*j*种燃料单位能量的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（ tCO_2e/GJ ），该值选取的有限顺序依次为1）监测值；2）可获得的最新当地或国家公布的数据；3）附录C表C.1中缺省值。

HFC_k ——同一时期内，项目中泄漏的第*k*种氢氟碳化物的量，单位为吨（t）；

EF_k ——第*k*种氢氟碳化物的 CO_2 排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ），应采用国家最新公布的或主管部门认可的相关数据。

4.6.2 基准线情景排放量计算

基准线情景排放量应包括边界内输配、加热等过程的用电需求而产生的排放量，以及供热锅炉为满足用热需求而产生的排放量，由式（2）计算：

$$BE = BE_{EL} + BE_F = EG \times EF_e + \frac{Q_H \times 3.6}{\eta_H} \times EF_j \dots\dots\dots (2)$$

式中：

BE ——一定时期内基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

BE_{EL} ——同一时期内，基准线情景中输配系统因电力消耗产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

BE_F ——同一时期内，基准线情景中消耗燃料产生的减排量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

EG ——同一时期内，基准线情景中热量输配消耗的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_e ——电力的 CO_2 排放因子，与项目情境下相同，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2e/MWh ）；

Q_H ——同一时期内供热量，该值应与项目情景相同，单位为兆瓦时（MWh）；

η_H ——供热锅炉热效率，以百分数（%）表示，燃煤锅炉取82%，燃气锅炉取94%，燃油锅炉取93%。

EF_f ——燃料单位能量的 CO_2 排放因子，与项目情境下相同，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（ tCO_2e/GJ ）。

4.6.3 减排量计算

一定时期内项目产生的温室气体减排量由式（3）计算：

$$ER = BE - PE \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ER ——一定时期内，印染行业余热利用项目温室气体减排量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

BE ——同一时期内，基准线情景下温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

PE ——同一时期内，项目情景下温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

4.7 监测及数据质量管理

4.7.1 活动数据获得要求

已实施项目，应选择或建立准则和程序，对与项目有关和受项目影响的温室气体源进行定期监测或估算，对于不选择定期监测的温室气体源，应说明理由；尚未实施项目，应根据项目可行性研究报告或其他相关材料获取与项目有关和受项目影响的温室气体源数据，并说明来源。

4.7.2 监测计划及监测数据要求

印染行业余热利用项目温室气体减排量评估的监测计划应按照GB/T 33760-2017中5.10制订和执行。需要监测的数据及要求详见附录B中表B.1。监测采集的所有数据都应存为电子或纸质文档，并在项目期结束后至少保存2年。

测量仪器/表精度应满足相关国家标准或行业规范的要求，定期检定和校准，检定和校准机构应具有测量仪器/表鉴定资质。检定和校准相关要求应依照国家相关计量检定规程执行。

在项目实施中，项目业主应按规范实施监测准则和程序，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，保证测量管理体系符合质量和规范要求。

需要监测的关键参数、关键节点应描述出来。

4.7.3 数据质量管理

应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，包括对不确定性进行评价。在对温室气体减排量进行计算时，应尽可能减少不确定性。

相关排放因子及燃料热值无法监测或数据质量不能满足要求时，应采用国家最新公布的或主管部门认可的相关数据，无相关数据的，可采用附录D表D.1中缺省值。

其他数据质量管理要求按照GB/T 33760中5.11执行。

4.8 减排量评估报告编制

T/CIECCPA XXX—20XX

印染行业余热利用项目温室气体减排量评估报告编制要求和内容按照GB/T 33760中5.12执行。

附录 A

(规范性)

基准线边界确定及排放源

余压发电项目和基准线边界及排放源见表 A.1。

表 A.1 余压发电项目和基准线边界及排放源

项目		情景	
		项目及基准线情景组合	
		P1-B1	P1-B2
项目	边界	回收余压设施；利用余压发电设施	
	排放源	余压回收及发电设施本身因电力消耗产生的温室气体排放	
基准线	边界	电网	余压回收及发电设施；电网
	排放源	电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；其他原因消耗电力产生的温室气体排放	余压回收及发电设施本身因电力消耗产生的温室气体排放；电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；其他原因消耗电力产生的温室气体排放

余热发电或供热项目和基准线边界及排放源见表 A.2。

表 A.2 余热发电或供热项目和基准线边界及排放源

项目		情景	
		项目及基准线情景组合	
		P2-B3	P2-B4
项目	边界	回收余热设施；利用余热发电/供热设施	
	排放源	余热回收及发电/供热设施本身因电力消耗产生的温室气体排放； 其他原因消耗电力或其他燃料产生的温室气体排放； 余热回收设备过程运行过程中因氢氟碳化物（HFCs）泄露产生的温室气体排放	
基准线	边界	电网；锅炉等热力设施	电网；锅炉等热力设施 回收余热设施；利用余热发电/供热设施
	排放源	电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；锅炉等产生热力设施为满足用户需求供热产生的温室气体排放；其他原因消耗电力/热力产生的温室气体排放	余热回收及发电/供热设施本身因电力/热力消耗产生的温室气体排放；电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；锅炉等产生热力设施为满足用户需求供热产生的温室气体排放；其他原因消耗电力/热力产生的温室气体排放；余热回收设备过程运行过程中因氢氟碳化物（HFCs）泄露产生的温室气体排放

余热制冷或制热项目和基准线边界及排放源见表 A.3。

表 A.3 余热制冷或制热项目和基准线边界及排放源

项目		情景	
		项目及基准线情景组合	
		P3-B5	P3-B6
项目	边界	回收余热设施；利用余热制冷/制热设施	
	排放源	余热回收及制冷/制热设施本身因电力消耗产生的温室气体排放；	

		其他原因消耗电力或其他燃料产生的温室气体排放； 余热回收设备过程运行过程中因氢氟碳化物（HFCs）泄露产生的温室气体排放	
基准线	边界	电网	电网 回收余热设施；利用余热制冷/制热设施
	排放源	电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；其他原因消耗电力产生的温室气体排放	余热回收及制冷/制热设施本身因电力/热力消耗产生的温室气体排放；电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；其他原因消耗电力产生的温室气体排放；余热回收设备过程运行过程中因氢氟碳化物（HFCs）泄露产生的温室气体排放

甲烷回收利用项目和基准线边界及排放源见表 A.4。

表 A.4 甲烷回收利用项目和基准线边界及排放源

项目		情景	
		项目及基准线情景组合	
		P4-B7	P4-B8
项目	边界	甲烷回收、净化设施；利用甲烷发电/供热设施	
	排放源	甲烷回收、净化设施因电力或热力消耗产生的温室气体排放； 利用甲烷发电/供热设施本身因电力消耗产生的温室气体排放； 其他原因消耗电力或其他燃料产生的温室气体排放	
基准线	边界	电网；锅炉等热力设施	电网；锅炉等热力设施 甲烷回收、净化设施；利用甲烷发电/供热设施
	排放源	电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；锅炉等产生热力设施为满足用户需求供热产生的温室气体排放；其他原因消耗电力/热力产生的温室气体排放	甲烷回收、净化及发电/供热设施本身因电力/热力消耗产生的温室气体排放；电网为满足用户需求发电产生的温室气体排放；锅炉等产生热力设施为满足用户需求供热产生的温室气体排放；其他原因消耗电力/热力产生的温室气体排放

附录 B

(规范性)

监测数据和要求

监测数据和要求见表 B.1。

表 B.1 监测数据和要求

监测因子	EC _i	FF _j	HFC _k	NCV _j	EF _j	EG	Q _H
描述	项目中设备 i 消耗的电 量	项目消耗的第 j 种燃料的量	第 k 种氢氟 碳化物的泄 漏量	第 j 种燃料燃 烧的净热值	第 j 种燃料单 位能量 CO ₂ 排 放因子	输配耗电量	供热量
监测目的	计算项目排放量					计算基准线排放量	
单位	MWh	t 10 ⁴ Nm ³	t	GJ/t GJ/10 ⁴ Nm ³	tCO ₂ e/GJ	MWh	MWh
来源	项目业主的测量记录			项目业主的测量记录或相关可获得公布数据、缺省值		项目业主的测量记录	
测量方法	仪表测量			仪表测量或查相关数据、缺省值		仪表测量	
监测频率	连续监测			—		连续监测	
QA/QC (质量评价/质量控制) 过程	测量仪器/表精度应定期检定和校准以达到相应的标准。 测量仪器/表的记录应确保数据的一致性						

附录 C

(资料性)

相关参数缺省值

相关参数缺省值见表 C.1。

表 C.1 相关参数缺省值

能源名称	计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
无烟煤	t	26.700 ^c	0.02749 ^b	98 ^b
烟煤	t	23.337 ^d	0.02618 ^b	
褐煤	t	11.900 ^c	0.02797 ^b	
洗精煤	t	26.344 ^a	0.02541 ^b	
其他洗煤	t	12.545 ^a	0.02541 ^b	
其他煤制品	t	17.460 ^d	0.03356 ^b	
焦炭	t	28.435 ^a	0.02942 ^b	
原油	t	41.816 ^a	0.02008 ^b	98 ^b
燃料油	t	41.816 ^a	0.02110 ^b	
汽油	t	43.070 ^a	0.01890 ^b	
煤油	t	43.070 ^a	0.01960 ^b	
柴油	t	42.652 ^a	0.02020 ^b	
其他石油制品	t	41.031 ^d	0.02000 ^c	
液化石油气	t	50.179 ^a	0.01720 ^c	
液化天然气	t	51.498 ^c	0.01720 ^c	99 ^b
炼厂干气	t	45.998 ^a	0.01820 ^b	
天然气	10 ⁴ Nm ³	389.310 ^a	0.01532 ^b	
焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.540 ^d	0.01210 ^c	
高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.000 ^d	0.07080 ^c	
转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000 ^d	0.04960 ^c	
其它煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^a	0.01220 ^c	

注：^a数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2023》（统计年鉴有更新时，使用其最新数值）。

^b数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》。

^c数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。

^d数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。

^e数据取值来源为 GB/T 2589《综合能耗计算通则》。

参考文献

- [1] CM-005-V01通过废能回收减排温室气体（第一版）
 - [2] 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
 - [3] 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
 - [4] ISO 14064-2 Greenhouse gases—Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements
 - [5] IPCC 2006 国家温室气体清单指南
 - [6] 省级温室气体清单指南（试行）
 - [7] 中国能源统计年鉴2023，中国统计出版社
-