

# 团 体 标 准

T/CIECCPA 051—2024

## 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

2024 - 11 - 25 发布

2024 - 11 - 29 实施

中 国 工 业 节 能 与 清 洁 生 产 协 会 发 布

CLECCRA

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 ..... 6

附录 B（规范性）监测数据和要求 ..... 8

附录 C（资料性）相关参数缺省值 ..... 9

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 ..... 6

表 A.2 余热发电或供热项目和基准线边界及排放源 ..... 6

表 A.3 余热制冷或制热项目和基准线边界及排放源 ..... 6

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、王健慧、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要求。

本文件适用于印染行业余能利用项目（主要是余压、余热回收利用，包括但不限于蒸汽差压回收利用，预定型、定型过程中定型机余热回收利用，染色后烘干过程中烘筒余热回收利用，染色高温废水余热回收利用等）温室气体减排量评估。

## 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

## 3 术语和定义

GB/T 32150、GB/T 33760界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 32150、GB/T 33760中的某些术语和定义。

### 3.1

**印染行业** printing and dyeing industry

开展纺织品前处理、印花、染色、后整理加工过程的产业。

### 3.2

**印染企业余能** waste energy of printing and dyeing enterprises

印染企业正常生产过程中释放出来的副产能，如热能、压差能等，这些副产能源在一定的经济技术条件下可以回收利用。

### 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。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1]

### 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 33760-2017，3.4]

### 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 33760-2017, 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。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.12]

### 3.7

**二氧化碳当量** carbon dioxide equivalent

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 32150-2015, 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项目业主。

### 3.9

**排放因子** emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体的排放系数。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.13]

## 4 温室气体减排量评估基本原则

印染行业余热利用项目温室气体减排量评估基本原则按照GB/T 33760-2017中4.1~4.6执行。

## 5 温室气体减排量评估程序

印染行业余热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。

## 6 温室气体减排量评估内容

### 6.1 温室气体种类的确定

印染行业余热利用所涉及的温室气体仅包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)。

6.2 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压、余热回收及利用余压发电、余热供热或余热制冷的设施；印染行业余能利用项目基准线边界应包括电网、供热锅炉。

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、生物质染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及发电、供热设施、制冷设施和其他耗电设施等产生的温室气体排放。

对印染行业余能利用项目和基准线边界确定及排放源识别分别详见附录A中的表A.1、表A.2和表A.3。

6.3 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，从电网获得电力满足项目活动需求	蒸汽差压发电项目
		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	利用余热供热	B3	将余热排入环境，从供热锅炉获得热力	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
		B4	供热效率不能满足项目活动需求，不足热力从供热锅炉获得	
P3	利用余热制冷	B5	将余热排入环境，从电网获得电力进行制冷	定型机高温烟气余热制冷项目； 高温废水余热制冷项目
		B6	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冷	

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。对于改造项目，应该根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。

6.4 减排量计算

6.4.1 项目排放量计算

项目排放量包括气体净化以及边界内输送、热交换、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：

$$PE = PE_{EL} + PE_F = \sum_i (EC_i \times EF_e) + \sum_j (FF_j \times NCV_j \times EF_j) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$PE$ ——报告期内，项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_2e$ ）；

$PE_{EL}$ ——同一时期内，项目中输送、热交换、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（ $tCO_2e$ ）；

$EC_i$ ——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（ $tCO_2e/MWh$ ），该值选取的有限顺序依次为1）可获得的最新当地或国家公布的数据；2）主管部门认可的相关数据；3）附录C表C.2中推荐值；

$FF_j$ ——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中推荐值；

$EF_j$ ——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中推荐值。

#### 6.4.2 基准线情景排放量计算

基准线情景排放量应包括基准线情景中为满足用户需求发电、供热产生的排放量和其他原因造成消耗电力、热力产生的排放量，由式（2）计算：

$$BE = BE_{EL} + BE_f = EG \times EF_e + FG \times EF_f \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$BE$ ——报告期内基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_2e$ ）；

$BE_{EL}$ ——同一时期内，基准线情景中为满足用户需求发电产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_2e$ ）；

$BE_F$ ——同一时期内，基准线情景中为满足用户需求供热产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（ $tCO_2e$ ）；

$EG$ ——同一时期内，基准线情景中为满足用户需求发电的电量，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（ $tCO_2e/MWh$ ）；

$FG$ ——同一时期内，基准线情景中为满足用户需求供热的热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_f$ ——蒸汽的 $CO_2$ 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（ $tCO_2e/GJ$ ）。

#### 6.4.3 减排量计算

报告内项目产生的温室气体减排量由式（3）计算：

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

式中：

$ER$ ——报告期内，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（ $tCO_2e$ ）。

### 6.5 监测及数据质量管理

#### 6.5.1 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。

#### 6.5.2 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。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。

印染行业余热利用项目应配备三级计量器具，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活动数据，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。

#### 6.5.3 数据质量管理和不确定性评估

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C表C.1中推荐值。

其他数据质量管理要求按照GB/T 33760-2017中5.11执行。

### 6.6 减排量评估报告编制

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 33760-2017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；利用余热供热设施	
	排放源	余热回收及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 回收余热设施；利用余热供热设施
	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

余热制冷项目和基准线边界及排放源见表 A. 3。

表 A. 3 余热制冷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；利用余热制冷设施	
	排放源	余热回收及制冷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	电网 回收余热设施；利用余热制冷设施
	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

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 <sub>i</sub>	FF <sub>j</sub>	NCV <sub>j</sub>	EF <sub>j</sub>	EG	Q <sub>H</sub>
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 j 种燃料燃烧的净热值	第 j 种燃料单位能量 CO <sub>2</sub> 排放因子	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 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	GJ/t GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	tCO <sub>2</sub> 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)  
相关参数推荐值

常用化石燃料相关参数推荐值见表 C.1。

表 C.1 常用化石燃料相关参数推荐值

能源名称	计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> )	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	CO <sub>2</sub> 排放因子 (×10 <sup>-3</sup> 、tCO <sub>2</sub> e/GJ)
无烟煤	t	26.700 <sup>c</sup>	0.02749 <sup>b</sup>	98 <sup>b</sup>	98.781
烟煤	t	23.337 <sup>d</sup>	0.02618 <sup>b</sup>		94.073
褐煤	t	11.900 <sup>c</sup>	0.02797 <sup>b</sup>		100.506
洗精煤	t	26.344 <sup>a</sup>	0.02541 <sup>b</sup>		91.307
其他洗煤	t	12.545 <sup>a</sup>	0.02541 <sup>b</sup>		91.307
其他煤制品	t	17.460 <sup>d</sup>	0.03356 <sup>b</sup>		120.592
焦炭	t	28.435 <sup>a</sup>	0.02942 <sup>b</sup>		105.716
原油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.02008 <sup>b</sup>	98 <sup>b</sup>	72.154
燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.02110 <sup>b</sup>		75.819
汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.01890 <sup>b</sup>		67.914
煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.01960 <sup>b</sup>		70.429
柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	0.02020 <sup>b</sup>		72.585
其他石油制品	t	41.031 <sup>d</sup>	0.02000 <sup>c</sup>		71.867
液化石油气	t	50.179 <sup>a</sup>	0.01720 <sup>c</sup>		61.805
液化天然气	t	51.498 <sup>c</sup>	0.01720 <sup>c</sup>		61.805
炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	0.01820 <sup>b</sup>		65.399
天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.310 <sup>a</sup>	0.01532 <sup>b</sup>	99 <sup>b</sup>	55.612
焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	173.540 <sup>d</sup>	0.01210 <sup>c</sup>		43.923
高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.000 <sup>d</sup>	0.07080 <sup>c</sup>		257.004
转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.000 <sup>d</sup>	0.04960 <sup>c</sup>		180.048
其它煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.270 <sup>a</sup>	0.01220 <sup>c</sup>		44.286

注：<sup>a</sup>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）。  
<sup>b</sup>数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》。  
<sup>c</sup>数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。  
<sup>d</sup>数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。  
<sup>e</sup>数据取值来源为 GB/T 2589《综合能耗计算通则》。

电力、蒸汽的 CO<sub>2</sub>排放因子见表 C.2。

表 C.2 电力、蒸汽 CO<sub>2</sub>排放因子

能源名称	计量单位	排放因子
电力	t CO <sub>2</sub> /MWh	0.5586 <sup>a</sup>
蒸汽	tCO <sub>2</sub> /GJ	0.11 <sup>b</sup>
注： <sup>a</sup> 数据取值来源为《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（统计数据有更新时，使用其最新数值）。		
<sup>b</sup> 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》。		

## 参考文献

- [1] CM-005-V01通过废能回收减排温室气体（第一版）
  - [2] T/SZZSH 002 印染企业温室气体排放统计核算规范
  - [3] T/CNTAC 12 纺织企业温室气体排放核算通用技术要求
  - [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
-