

附件 3

## 天津市碳普惠方法学 居民低碳用电

( 编号: ×××××××××× )

2025 年 11 月

# 目 录

- 1 引言..... 1
- 2 适用范围..... 1
- 3 规范性引用文件..... 1
- 4 术语和定义..... 1
  - 4.1 居民生活用电..... 1
  - 4.2 居民低碳用电..... 1
  - 4.3 一户一表..... 1
  - 4.4 异常用电行为..... 1
  - 4.5 供电机构..... 2
  - 4.6 供电运营平台..... 2
  - 4.7 碳普惠减排量归集..... 2
- 5 核算边界、计入期和温室气体种类..... 2
  - 5.1 核算边界..... 2
  - 5.2 计入期..... 2
  - 5.3 温室气体种类..... 2
- 6 碳普惠减排量核算方法..... 2
  - 6.1 基准线情景识别..... 2
  - 6.2 额外性论证..... 3
  - 6.3 基准线排放计算..... 3
  - 6.4 碳普惠情景排放计算..... 3
  - 6.5 碳普惠减排量计算..... 4
- 7 数据来源及管理要求..... 4
  - 7.1 数据来源..... 4
  - 7.2 管理要求..... 6
- 8 收益返还机制..... 6
- 9 方法学编制单位..... 6

## 1 引言

《天津市碳普惠方法学 居民低碳用电》旨在通过碳普惠机制引导居民增强节约用电意识，优化居民生活用电行为，形成居民低碳用电生活方式，减少电力消耗，从而达到二氧化碳减排的效果。发生在天津市行政区域内且符合要求的居民低碳用电行为，可以按照本方法学核算碳普惠减排量。

## 2 适用范围

1) 本方法学适用于在天津市行政区域内，用电主体为“一户一表”的城乡居民用户低碳用电行为所产生的二氧化碳减排量的核算。不包含工业企业宿舍和学校、社会福利机构等适用居民生活用电电价的公共机构建筑内用户。

2) 本方法学适用于供电机构进行减排量申请。供电机构可以通过供电运营平台与居民签署协议或其他可行的商业模式从居民处获取用电数据，代表居民进行碳普惠减排量归集。

## 3 规范性引用文件

本文件引用了下列文件或其中条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其有效版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 28583-2025 供电服务规范

DL/T 448-2016 电能计量装置技术管理规程

## 4 术语和定义

### 4.1 居民生活用电

居民在日常家庭生活中使用照明、家用电器设备等所产生的电力消费行为。

### 4.2 居民低碳用电

居民通过优化日常生活用电方式、更换高效能电器等主动降低电力消费的行为。

### 4.3 一户一表

指由供电机构直接抄表收费管理到户的城乡居民电力终端用户。“户”的认定原则上以住宅为单位，一个房产证明对应的住宅为一“户”；无房产证明但供电机构已经抄表收费管理到户的，以供电机构为居民用户安装的电能计量装置为单位，一套电能计量装置对应的用户为一“户”。

### 4.4 异常用电行为

指偷电窃电、擅自更改用电性质、房屋长期空置、跨市用电、非居民用电混入等用电行为。

## 4.5 供电机构

指具有独立法人资质且已取得供电类电力业务许可证，依法从事供电、增量配电网业务的企业。

## 4.6 供电运营平台

指供电机构通过网站、移动客户端等形式建设的为居民提供交电费、办电、活动运营等线上服务的系统平台。

## 4.7 碳普惠减排量归集

居民实行碳普惠行为对应的碳普惠减排量，应由居民本身取得。为提升居民收益转化的及时性和多样性，供电机构可通过供电运营平台取得居民用户授权后，归集居民实施碳普惠行为对应的碳普惠减排量。

# 5 核算边界、计入期和温室气体种类

## 5.1 核算边界

本方法学的核算边界为发生在天津市行政区域内的居民用电行为，居民异常用电行为不纳入核算边界。

## 5.2 计入期

计入期为可申请登记碳普惠减排量的时间期限。自 2021 年 11 月 1 日之后开始按月连续计入，且项目稳定运行 12 个月以上。

## 5.3 温室气体种类

核算边界内所涉及的温室气体种类为二氧化碳（CO<sub>2</sub>）。

# 6 碳普惠减排量核算方法

## 6.1 基准线情景识别

本方法学设定 2 种基准线情景：情景 1 基准线为申请登记碳普惠减排量时间期限的上一年同期居民生活用电情景；情景 2 基准线为申请登记碳普惠减排量时间期限的上一年同期所有统计居民用户平均生活用电情景。

1) 若居民用户存在上一年同期用电量信息，则应用情景 1 基准线进行基准线排放量计算和碳普惠减排量计算。

2) 若居民用户缺少上一年同期用电量信息，则应用情景 2 基准线进行基准线排放量计算和碳普惠减排量计算。

## 6.2 额外性论证

居民用电用户基础广泛，通过碳普惠机制引导居民节约用电，能够有效推动社会形成低碳用电的生活方式，降低二氧化碳排放，具有积极的社会效应。采用本方法学的碳普惠情景免于额外性论证。

## 6.3 基准线排放计算

1) 情景 1 基准线排放量 ( $BE_{1,i,y}$ ) 按照公式 (1) 计算:

$$BE_{1,i,y} = EF_{elec} \times EC_{b,i,y-1} \times K_i \quad (1)$$

式中:

$BE_{1,i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月情景 1 基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );

$EF_{elec}$  —— 电力碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ( $\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ );

$EC_{b,i,y-1}$  —— 第  $y-1$  年第  $i$  月居民用户用电总量, 单位为千瓦时 ( $\text{kWh}$ );

$K_i$  —— 第  $i$  月引导系数, 无量纲, 取值大于等于 0 小于等于 1。

2) 情景 2 基准线排放量 ( $BE_{2,i,y}$ ) 按照公式 (2) 计算:

$$BE_{2,i,y} = \frac{EF_{elec} \times E_{i,y-1} \times K_i}{N_{i,y-1}} \times P_{avg} \quad (2)$$

式中:

$BE_{2,i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月情景 2 基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );

$EF_{elec}$  —— 电力碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ( $\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ );

$E_{i,y-1}$  —— 第  $y-1$  年第  $i$  月居民用户所属供电机构所有居民用户用电总量, 单位为千瓦时 ( $\text{kWh}$ );

$K_i$  —— 第  $i$  月引导系数, 无量纲, 取值大于等于 0 小于等于 1;

$N_{i,y-1}$  —— 第  $y-1$  年第  $i$  月居民用户所属供电机构所有居民用户总户数;

$P_{avg}$  —— 先进系数, 无量纲, 取值大于等于 0 小于等于 1。

## 6.4 碳普惠情景排放计算

碳普惠情景排放量 ( $PE_{i,y}$ ) 按照公式 (3) 计算:

$$PE_{i,y} = EF_{elec} \times EC_{p,i,y} \quad (3)$$

式中:

$PE_{i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户碳普惠情景排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );

$EF_{elec}$  —— 电力碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ( $\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ );

$EC_{p,i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户碳普惠情景下的用电总量, 单位为千瓦时 ( $\text{kWh}$ )。

6.5 碳普惠减排量计算

1) 情景 1 碳普惠减排量 ( $ER_{1,y}$ ) 按照公式 (4) 计算:

$$ER_{1,y} = \sum_n (BE_{1,i,y} - PE_{i,y}) \quad (4)$$

其中:

- $ER_{1,y}$  —— 第  $y$  年居民用户情景 1 碳普惠减排量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $BE_{1,i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户情景 1 基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $PE_{i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户碳普惠情景排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $n$  —— 第  $y$  年居民用户产生碳普惠减排量的总月数, 取值大于等于 0 小于等于 12。

2) 情景 2 碳普惠减排量 ( $ER_{2,y}$ ) 按照公式 (5) 计算:

$$ER_{2,y} = \sum_n (BE_{2,i,y} - PE_{i,y}) \quad (5)$$

其中:

- $ER_{2,y}$  —— 第  $y$  年居民用户情景 2 碳普惠减排量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $BE_{2,i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户情景 2 基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $PE_{i,y}$  —— 第  $y$  年第  $i$  月居民用户碳普惠情景排放量, 单位为千克二氧化碳 ( $\text{kgCO}_2$ );
- $n$  —— 第  $y$  年居民用户产生碳普惠减排量的总月数, 取值大于等于 0 小于等于 12。

7 数据来源及管理要求

7.1 数据来源

相关参数和数据的技术内容及确定方法见表 1-表 5。

表 1  $EF_{elec}$  确定方法

| 数据/参数 | $EF_{elec}$                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 应用公式  | 公式 (1)(2)(3)                                                                |
| 数据单位  | 千克二氧化碳每千瓦时 ( $\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ )                                   |
| 数据用途  | 用于计算情景 1 基准线排放量 $BE_{1,i,y}$ 、情景 2 基准线排放量 $BE_{2,i,y}$ 、碳普惠情景排放量 $PE_{i,y}$ |
| 数据说明  | 选取生态环境部最新公布的天津市电力碳排放因子                                                      |

表 2  $EC_{b,i,y-1}$ 、 $E_{i,y-1}$ 、 $EC_{p,i,y}$  的技术内容和确定方法

| 数据/参数 | $EC_{b,i,y-1}$ 、 $E_{i,y-1}$ 、 $EC_{p,i,y}$                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 应用公式  | 公式 (1)(2)(3)                                                                |
| 数据单位  | 千瓦时 ( $\text{kWh}$ )                                                        |
| 数据用途  | 用于计算情景 1 基准线排放量 $BE_{1,i,y}$ 、情景 2 基准线排放量 $BE_{2,i,y}$ 、碳普惠情景排放量 $PE_{i,y}$ |

|               |                                              |
|---------------|----------------------------------------------|
| 数据来源          | 供电机构统计数据                                     |
| 监测点要求         | 采用供电机构的用电采集信息系统进行监测                          |
| 监测仪表要求        | 计量装置需符合相关的国家及行业标准，计量装置准确度符合 DL/T448 规定的准确度要求 |
| 监测程序与方法要求     | 通过居民绑定的电表号在用电采集系统中获得居民的用电数据                  |
| 监测频次与记录要求     | 连续监测，每日更新一次，应剔除异常用电行为产生的用电数据                 |
| 质量保证/质量控制程序要求 | 供电机构的用电采集信息系统应确保数据具有可追溯、不可篡改的精准性、唯一性和真实性     |

表 3  $K_i$  推荐数据

|       |                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 数据/参数 | $K_i$                                                           |
| 应用公式  | 公式 (1) (2)                                                      |
| 数据单位  | 无量纲                                                             |
| 数据用途  | 用于计算情景 1 基准线排放量 $BE_{1,i,y}$ 、情景 2 基准线排放量 $BE_{2,i,y}$          |
| 数据说明  | 通过引导系数促进居民用户在夏冬迎峰用电期间产生更多的碳减排，可根据实际情况对参数进行调整                    |
| 推荐数据  | 当 $i=1,2,6,7,8,11,12$ 时， $K_i=1$ ；当 $i=3,4,5,9,10$ 时， $K_i=0.8$ |

表 4  $N_{i,y-1}$  的技术内容和确定方法

|               |                                              |
|---------------|----------------------------------------------|
| 数据/参数         | $N_{i,y-1}$                                  |
| 应用公式          | 公式 (2)                                       |
| 数据单位          | 户                                            |
| 数据用途          | 用于计算情景 2 基准线排放量 $BE_{2,i,y}$                 |
| 数据来源          | 供电机构统计数据                                     |
| 监测点要求         | 采用供电机构的用电采集信息系统进行监测                          |
| 监测仪表要求        | 计量装置需符合相关的国家及行业标准，计量装置准确度符合 DL/T448 规定的准确度要求 |
| 监测程序与方法要求     | 通过居民绑定的电表号在用电采集系统中获得居民用户总户数                  |
| 监测频次与记录要求     | 连续监测，每月更新一次，应剔除异常用电行为用户数据                    |
| 质量保证/质量控制程序要求 | 供电机构的用电采集信息系统应确保数据具有可追溯、不可篡改的精准性、唯一性和真实性     |

表 5  $P_{avg}$  推荐数据

|       |                                        |
|-------|----------------------------------------|
| 数据/参数 | $P_{avg}$                              |
| 应用公式  | 公式 (2)                                 |
| 数据单位  | 无量纲                                    |
| 数据用途  | 用于计算情景 2 基准线排放量 $BE_{2,i,y}$           |
| 数据说明  | 通过先进性系数保守性修正情景 2 基准线排放量，可根据实际情况对参数进行调整 |
| 推荐数据  | 0.8                                    |

## 7.2 管理要求

供电机构受委托作为碳普惠项目申请主体，应遵守以下规定：

- 1) 遵守相关法律法规，保护个人隐私，在居民用户授权允许的前提下，合法收集、使用、加工、传输居民用户的碳普惠行为数据。
- 2) 对碳普惠行为按居民用户记录与储存，并确保数据具备真实、唯一、可追溯、不可篡改等特性。
- 3) 避免环境权益的重复申请和减排量重复计算。
- 4) 建立数据、信息等原始记录和台账管理制度，确保数据的准确性和完整性，妥善保管监测数据和有关补充记录信息。项目设计和运行阶段产生的所有数据、信息均应电子版或纸质版存档，建立异地备份机制，存档材料至少保存至最后一期减排量登记后 10 年，定期开展数据完整性校验，确保相关数据可被追溯以供主管部门核查。
- 5) 除法律、行政法规等另有规定外，未经居民用户同意，不得将数据提供给第三方。

## 8 收益返还机制

供电机构归集居民用户碳普惠减排量，代表其集中申请、开发减排量，并将减排量收益相对应的权益（如电费抵扣、现金返还、积分兑换等）及时返还给居民用户或经居民用户同意后用于开展普惠公益活动，从而激励居民用户践行绿色低碳用电生活方式。

## 9 方法学编制单位

国网天津市电力公司、国网天津市电力公司双碳运营管理分公司、国网天津市电力公司营销服务中心参与本方法学编制工作。