

附件 5

**上海市碳普惠减排场景方法学 居民低碳用电
(SHCER02010022024II)**

2024 年 3 月

目 录

1	适用条件	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	核算边界	2
5	基本要求	2
6	减排量核算	2
7	数据来源与监测	6
8	编制单位	10
9	方法学分类	10
附录 A	11
附录 B	12

1 适用条件

本方法学规定了在上海碳普惠机制下，居民户通过优化生活用电方式、更换高效能电器等低碳用电行为所产生的温室气体减排量的核算流程和方法。

年用电量达到城乡居民用电量第三档¹或已安装分布式光伏的居民户不适用本方法学。

2 规范性引用文件

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

GB/T 33760-2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

ISO 14064-2:2019 温室气体第二部分 项目层次上对温室气体减排和消除增加的量化、监测和报告的规范及指南

am-tool-05-v3.0 电力消耗导致的基准线、项目和泄漏排放计算工具

3 术语和定义

3.1

居民户

指本市以个人名义缴纳电费，且适用于居民分时电价政策的用户。

3.2

居民户低碳用电

指居民户在日常家庭生活中优化用电方式、更换高效能电器等行为。

3.3

峰时段

指每日 6:00~22:00 时段。

[来源：沪发改价管[2011]18 号]

3.4

谷时段

指每日 22:00~次日 6:00 时段。

[来源：沪发改价管[2011]18 号]

3.5

注册用户

注册个人碳普惠账户、知悉本市碳普惠机制并自愿参与的居民户。

¹ 据国家发展改革委《关于居民生活用电试行阶梯电价的指导意见》有关规定，居民阶梯电价将城乡居民用电量划分为三档，第一档电量满足基本用电需求，第二档电量满足正常合理用电需求，第三档电量满足较高生活质量用电需求。

4 核算边界

核算边界的空间范围为场景发生的地理边界，具体为上海市行政区域范围内的居民户开展的低碳用电活动。

计入期从居民户注册成为碳普惠平台用户并授权减排场景开发主体获取其用电数据的下个自然月开始，至居民户在碳普惠平台解除电表绑定当月的上个自然月结束。

场景核算的居民户低碳用电温室气体排放仅包含二氧化碳（CO₂）。

5 基本要求

5.1 合规性说明

注册用户生活用电数据由为其供电的电力公司按户号进行实名登记统计。减排场景开发主体经注册用户授权后，方可对注册用户的低碳用电行为进行减排量核算。减排场景开发主体应当遵守相关法律法规，保护用户隐私，不得非法收集、使用、加工、传输用户信息，不得非法买卖、提供或者公开用户信息。

减排场景开发主体应合理剔除长期用电量为零、偷电窃电、擅自更改用电性质、非法用电等用电异常用户。

5.2 普惠性说明

当前上海市居民用电公众基础广泛，居民拥有参与减排的意愿。本方法学适用于居民户低碳用电的减排量核算，居民通过本方法学核算并申请获得的碳普惠场景减排量，能够调动公众低碳行为积极性，具备普惠性基础。

5.3 额外性说明

居民低碳用电行为具有广泛的公众基础以及显著的社会效益，本方法学属于政策鼓励的公益性非技术投资类型，不仅能有效促进居民养成节约用电的生活习惯，还有利于实现电力供需平衡，保障电力安全可靠供应。符合本方法学适用条件的减排场景，其额外性免于论证。

5.4 唯一性说明

减排量计算所需的原始数据由减排场景开发主体记录收集，减排场景开发主体经注册用户授权后收集数据，并对注册用户的数据进行唯一性验证。

5.5 激励措施说明

减排场景开发主体应当说明采取的减排行为激励措施（如有），即包含在其运营过程中的减排量或者碳积分消纳渠道，并提供相应材料进行论证。

6 减排量核算

6.1 基准线情景说明

本方法学设定了2种减排量基准情景，注册用户按峰时段和谷时段独立核算，其中：

情景1基准线设定基于上海市当年居民峰/谷时段户月平均用电排放量计算得出，情景2基准线设定基于注册用户上一年同月峰/谷时段月平均用电排放量计算得出。

a) 若注册用户当月峰/谷时段减排场景排放量低于情景 1 对应时段基准线, 则该时段适用情景 1。

b) 若注册用户当月峰/谷时段减排场景排放量高于情景 1 对应时段基准线, 则该时段适用情景 2, 若无上一年同月对应时段月平均用电量信息, 该时段不应参与减排量计算。

6.2 减排场景情景说明

本方法学的减排场景为注册用户发生低碳用电行为的场景, 为避免数据收集的滞后性和保证注册用户参与的公平性, 将以每月首个自然日 00:00:00 至最后一个自然日 23: 59: 59 作为当月数据统计的节点。

6.3 基准线排放计算

6.3.1 情景 1 基准线排放量

1) 情景 1 峰时段基准线排放量

峰时段基准线排放量按照公式 (1) 计算:

$$BE_{1,p,i} = \frac{EF_{elec} \times ES_{p,i}}{N} \times A \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $BE_{1,p,i}$ —— 情景 1 注册用户减排场景发生月(i 月)峰时段基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ($kgCO_2$);
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ($kgCO_2/kWh$);
- $ES_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段上海居民用电总量, 单位为千瓦时 (kWh);
- N —— 上海市居民用电总户数;
- A —— 先进性系数, 无量纲。

2) 情景 1 谷时段基准线排放量

谷时段基准线排放量按照公式 (2) 计算:

$$BE_{1,g,i} = \frac{EF_{elec} \times ES_{g,i}}{N} \times A \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $BE_{1,g,i}$ —— 情景 1 注册用户减排场景发生月 (i 月) 谷时段基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 ($kgCO_2$);
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ($kgCO_2/kWh$);
- $ES_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 谷时段上海居民用电总量, 单位为千瓦时 (kWh);
- N —— 上海市居民用电总户数;
- A —— 先进性系数, 无量纲。

6.3.2 情景 2 基准线排放量

1) 情景 2 峰时段基准线排放量

峰时段基准线排放量按照公式 (3) 计算:

$$BE_{2,p,i} = EC_{t_0,p,i} \times EF_{elec} \times K_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $BE_{2,p,i}$ —— 情景 2 注册用户减排场景发生月 (i) 峰时段基准线排放量，单位为千克二氧化碳 (kgCO_2)；
- $EC_{t_0,p,i}$ —— 注册用户减排场景 t_0 年 (即上一年) i 月峰时段用电量，单位为千瓦时 (kWh)；
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO_2/kWh)；
- K_i —— 减排场景发生月 i 月考虑温度影响的碳排放基准线修正系数，除 3 月~6 月和 10 月~11 月 K_i 取值 1 外，其他月份 K_i 计算方法按公式 (4) 计算，无量纲。

$$K_i = 1 + \begin{cases} \frac{\sum_{T_{t_0,i}}^{\bar{T}_i} \Delta W_T}{\bar{W}_{t_0,i}} & (7-9 \text{ 月 } \bar{T}_{t_0,i} < \bar{T}_i; 1-2 \text{ 月、12 月 } \bar{T}_{t_0,i} > \bar{T}_i) \\ 0 & (\bar{T}_{t_0,i} = \bar{T}_i) \\ -\frac{\sum_{T_{t_0,i}}^{\bar{T}_i} \Delta W_T}{\bar{W}_{t_0,i}} & (7-9 \text{ 月 } \bar{T}_{t_0,i} > \bar{T}_i; 1-2 \text{ 月、12 月 } \bar{T}_{t_0,i} < \bar{T}_i) \end{cases} \dots\dots (4)$$

式中：

- ΔW_T —— 气温每升高/降低 1°C 的负荷变化量，单位为万千瓦 (万 kw)，具体参照附录 B；
- $\bar{W}_{t_0,i}$ —— 减排场景 t_0 年 (即上一年) i 月上海最高负荷峰均值，单位为万千瓦 (万 kw)；
- \bar{T}_i —— 减排场景发生月 (i) 月上海每日最高/最低气温均值 (7-9 月 \bar{T}_i 为最高温均值，1-2 月、12 月 \bar{T}_i 为最低温均值， \bar{T}_i 按四舍五入原则取整数)，单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)；
- $\bar{T}_{t_0,i}$ —— 减排场景 t_0 年 (即上一年) i 月上海每日最高/最低温均值 (7-9 月 $\bar{T}_{t_0,i}$ 为最高温均值，1-2 月、12 月 $\bar{T}_{t_0,i}$ 为最低温均值， $\bar{T}_{t_0,i}$ 按四舍五入原则取整数)，单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)。

2) 情景 2 谷时段基准线排放量

谷时段基准线排放量按照公式 (5) 计算：

$$BE_{2,g,i} = EC_{t_0,g,i} \times EF_{elec} \times K_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $BE_{2,g,i}$ —— 情景 2 注册用户减排场景发生月 (i) 谷时段基准线排放量，单位为千克二氧化碳 (kgCO_2)；
- $EC_{t_0,g,i}$ —— 注册用户减排场景 t_0 年 (即上一年) i 月谷时段用电量，单位为千瓦时 (kWh)；
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO_2/kWh)；
- K_i —— K_i 计算方法同公式 (4)，无量纲。

6.4 减排场景排放计算

6.4.1 峰时段减排场景排放量

峰时段减排场景排放量按照公式 (6) 计算：

$$PE_{p,i} = EF_{elec} \times EC_{p,i} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $PE_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段减排场景排放量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO_2/kWh);
- $EC_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段用电量, 单位为千瓦时 (kWh)。

6.4.2 谷时段减排场景排放量

谷时段减排场景排放量按照公式 (7) 计算:

$$PE_{g,i} = EF_{elec} \times EC_{g,i} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $PE_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 谷时段减排场景排放量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- EF_{elec} —— 上海市电力排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO_2/kWh);
- $EC_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 谷时段用电量, 单位为千瓦时 (kWh)。

6.5 减排场景泄漏计算

居民户参与场景活动时, 在同一空间、时间内只能选择同一家电力公司, 因此本方法学免除考虑泄漏。

6.6 减排量核算

减排量按照公式 (8) 核算:

$$ER_i = ER_{p,i} + R \times ER_{g,i} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- ER_i —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 减排量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- $ER_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段减排量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- $ER_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 谷时段减排量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- R —— 峰谷平衡系数, 无量纲。

6.6.1 峰时段减排量核算

峰时段减排量按照公式 (9) 核算:

$$ER_{p,i} = BE_{p,i} - PE_{p,i} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- $ER_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段减排量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
 - $BE_{p,i}$ —— 注册用户减排场景发生月 (i 月) 峰时段基准线排放量, 单位为千克二氧化碳 (kgCO_2);
- a)若峰时段适用于情景 1, 则 $BE_{p,i} = BE_{1,p,i}$;

$PE_{p,i}$ —— b)若峰时段适用于情景 2，则 $BE_{p,i} = BE_{2,p,i}$ ；
注册用户减排场景发生月（ i 月）峰时段减排场景排放量，单位为
千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）。

6.6.2 谷时段减排量核算

谷时段减排量按照公式（10）核算：

$$ER_{g,i} = BE_{g,i} - PE_{g,i} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$ER_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月（ i 月）谷时段减排量，单位为千克二
氧化碳（ $kgCO_2$ ）；

$BE_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月（ i 月）谷时段基准线排放量，单位为
千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）；

a)若谷时段适用于情景 1，则 $BE_{g,i} = BE_{1,g,i}$ ；

b)若谷时段适用于情景 2，则 $BE_{g,i} = BE_{2,g,i}$ ；

$PE_{g,i}$ —— 注册用户减排场景发生月（ i 月）谷时段减排场景排放量，单位
为千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）。

7 数据来源与监测

7.1 事前确定数据和参数

本方法学事前确定的数据和参数需定期更新。具体数据和参数如下表所示：

表 1 上海电力排放因子

数据/参数 1	EF_{elec}
描述	上海市电力排放因子
单位	$kgCO_2/kWh$
数值	见附录 A
所使用的数据来源	上海市生态环境局公布的最新电力排放因子数据
测量方法和程序	-
数据用途	用于计算排放量 $BE_{1,p,i}$ 、 $BE_{1,g,i}$ 、 $BE_{2,p,i}$ 、 $BE_{2,g,i}$ 、 $PE_{p,i}$ 、 $PE_{g,i}$
其他说明	-

表 2 气温变化负荷增量

数据/参数 2	ΔW_T
描述	万 kW
单位	附录 B 中各温度对应的负荷增量
数值	-
所使用的数据来源	国网上海市电力公司，每年更新一次
测量方法和程序	-
数据用途	用于减排场景发生日 i 日考虑温度影响的碳排放基准线修正系数 K_i
其他说明	-

表 3 先进性系数

数据/参数 3	A
描述	基准线的百分比权重
单位	-
数值	0.6
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	-
数据用途	用于计算情景 1 基准线排放量
其他说明	国网上海市电力公司可根据实际情况对参数进行调整

表 4 峰谷平衡系数

数据/参数 4	R
描述	引导居民用电，平衡峰谷差异
单位	-
数值	0.498
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	-
数据用途	用于计算减排量
其他说明	国网上海市电力公司可根据实际情况对参数进行调整

7.2 监测参数和数据

减排场景开发主体应当对收集的所有监测数据进行电子版存档并且至少保存至最后一个计入期结束后三年。如果在下表中没有特殊的说明，所有的数据都需要进行全部监测。所有的测量都应该采用符合相关行业标准的校准测量仪器进行。另外，还要参考本方法学所涉及到的工具中的监测要求。

本方法学需要监测每个注册用户的参数和数据如下：

表 5 上海市居民用电总户数

数据/参数 1	N
描述	上海市居民用电的总户数
单位	户
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月 (i 月) 的基准线排放量 $BE_{1,p,i}$ 、 $BE_{1,g,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 6 上海市居民峰时段总用电量

数据/参数 2	$ES_{p,i}$
描述	注册用户减排场景发生月 (i 月) 上海市居民峰时段总用电量
单位	kWh

所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月（ i 月）峰时段基准线排放量 $BE_{1,p,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 7 上海市居民谷时段总用电量

数据/参数 3	$ES_{g,i}$
描述	注册用户减排场景发生月（ i 月）上海市居民谷时段总用电量
单位	kWh
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月（ i 月）谷时段基准线排放量 $BE_{1,g,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 8 注册用户减排场景上一年同月峰时段用电量

数据/参数 4	$EC_{t_0,p,i}$
描述	注册用户减排场景 t_0 年（即上一年） i 月峰时段用电量
单位	kWh
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每年更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月（ i 月）峰时段基准线排放量 $BE_{2,p,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 9 注册用户减排场景上一年同月谷时段用电量

数据/参数 5	$EC_{t_0,g,i}$
单位	kWh
描述	注册用户减排场景 t_0 年（即上一年） i 月谷时段用电量
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每年更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月（ i 月）谷时段基准线排放量 $BE_{2,g,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 10 注册用户减排场景发生月峰时段用电量

数据/参数 6	$EC_{p,i}$
描述	注册用户减排场景发生月（ i 月）峰时段的用电量

单位	kWh
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月 (i) 峰时段减排场景排放量 $PE_{p,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 11 注册用户减排场景发生月谷时段用电量

数据/参数 7	$EC_{g,i}$
描述	注册用户减排场景发生月 (i) 谷时段的用电量
单位	kWh
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算注册用户减排场景发生月 (i) 谷时段减排场景排放量 $PE_{g,i}$
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 12 上海市注册用户减排场景上一年同月全上海最高负荷平均值

数据/参数 8	$W_{t_0,i}$
描述	减排场景 t_0 年 (即上一年) i 月上海最高负荷峰值 (万 kW)
单位	万 kW
所使用的数据来源	国网上海市电力公司
测量方法和程序	国网上海市电力公司用电采集信息系统收集记录
监测频率	每年更新一次
数据用途	用于减排场景发生月 i 月考虑温度影响的碳排放基准线修正系数 K_i
QA/QC 程序	-
其他说明	-

表 13 上海市夏季/冬季注册用户减排场景发生月最高/最低气温均值

数据/参数 9	\bar{T}_i
描述	减排场景发生月 (i) 月上海每日最高/最低气温均值 (7-9 月 \bar{T}_i 为最高温均值, 1-2 月、12 月 \bar{T}_i 为最低温均值, \bar{T}_i 按四舍五入原则取整数) ($^{\circ}\text{C}$)
单位	$^{\circ}\text{C}$
所使用的数据来源	上海市气象局
测量方法和程序	-
监测频率	每月更新一次
数据用途	用于计算气温变化负荷增量 ΔW_T
QA/QC 程序	-
其他说明	由国网上海市电力公司根据上海市气象局发布的每日气温计算

表 14 上海市夏季/冬季注册用户减排场景上一年同月全上海最高/最低温均值

数据/参数 10	$\bar{T}_{t_0,i}$
描述	减排场景 t_0 年（即上一年）i月上海每日最高/最低温均值（7-9月 $\bar{T}_{t_0,i}$ 为最高温均值，1-2月、12月 $T_{t_0,i}$ 为最低温均值， $\bar{T}_{t_0,i}$ 按四舍五入原则取整数）（°C）
单位	°C
所使用的数据来源	上海市气象局
测量方法和程序	-
监测频率	每年更新一次
数据用途	用于计算气温变化负荷增量 ΔW_T
QA/QC 程序	-
其他说明	由国网上海市电力公司根据上海市气象局发布的每日气温计算

8 编制单位

本方法学由国网上海市电力公司编制。

9 方法学分类

根据《上海市碳普惠方法学开发与申报指南（试行）》中方法学分类评估方法，本方法学认定为II类方法学。

附录 A
(资料性)
电力排放因子缺省值

表 A.1 上海市电力排放因子 (EF_{elec})

区域	电力排放因子
上海市	0.42 kg CO ₂ /kWh ^a

^a 数据来自《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》(沪环气〔2022〕34号)。如相关因子更新,请以最新数值为准。

附录 B

(资料性)

参数气温变化负荷增量为国网上海市电力公司的研究成果，每年更新一次，由国网上海市电力公司发布。气温变化负荷增量如表 B.1 所示：

表 B.1 最高用电量的负荷变化

温度 (°C)	气温每增加 1°C 的负荷增量
$T - t_2$	ΔW_{T-t_2}
...	...
$T - 1$	ΔW_{T-1}
T	ΔW_T
$T + 1$	ΔW_{T+1}
...	...
$T + t_1$	ΔW_{T+t_1}

2022 年的气温每变化 1°C，上海的最高用电量的负荷变化如表 B.2 所示：

表 B.2 气温每变化与上海最高用电量的负荷变化

最高/最低温度 (°C) (T)	气温每升高/降低 1°C 的负荷变化量 (万 kw) (ΔW_T)	最高/最低温度 (°C) (T)	气温每升高/降低 1°C 的负荷变化量 (万 kw) (ΔW_T)
-9 及以下	90	16	10
-9	90	17	6
-8	87	18	0
-7	84	19	
-6	80	20	
-5	77	21	
-4	73	22	
-3	70	23	
-2	67	24	39
-1	64	25	48
0	61	26	56
1	58	27	64
2	55	28	72
3	51	29	80
4	48	30	88
5	45	31	96
6	42	32	104
7	38	33	112
8	35	34	120
9	32	35	128
10	29	36	137

最高/最低温度 (°C) (T)	气温每升高/降低 1°C 的负荷变 化量 (万 kw) (ΔW_T)	最高/最低温度 (°C) (T)	气温每升高/降低 1°C 的负荷 变化量 (万 kw) (ΔW_T)
11	25	37	145
12	22	38	170
13	19	39	170
14	16	40	170
15	13	41 及以上	50