

**嘉兴市碳普惠减排项目方法学
基于分时电碳因子的电动汽车充电站
及充电桩低碳充电
(JXPHCER-06-003-V01)**

2025 年 12 月

引言

为深入贯彻落实嘉兴市人民政府关于“十四五”节能减排综合工作的部署要求，科学量化电动汽车用户在绿色充电行为中的碳减排贡献，推动节能低碳产品规模化应用，依据《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》及《嘉兴市碳普惠方法学开发指南（试行）》等相关规定，编制本方法学。本方法学归属于节能与低碳产品领域，由国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司与浙江清华长三角研究院共同研究编制。

为促进交通领域绿色低碳发展，探索电动汽车充电负荷管理与碳减排协同路径，嘉兴市电动汽车充电站及充电桩基于分时电碳因子充电实现温室气体减排项目通过构建科学合理的基准线体系，识别并量化电动汽车用户调整充电行为所带来的额外减排效益，形成“运营单位—电动车辆充电用户”双向激励闭环，有效实现实现节能降碳与电网调节的双重效益。本方法学充分结合嘉兴地区电碳因子特征以及分时电价政策下典型充电设施的日负荷特性曲线，为电动汽车充电这一绿色消费行为提供量化依据，推动其纳入碳普惠机制。项目的实施将有助于引导社会公众形成绿色低碳的用能习惯，为构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供有力支撑。

目录

一、范围	1
二、规范性引用文件	1
三、术语和定义	2
四、适用条件	3
五、避免减排量重复申报的措施	4
六、项目边界及排放源	4
七、额外性论述	6
八、普惠性论述	6
九、基准线排放	7
十、碳普惠行为排放	8
十一、碳普惠行为减排量核算	9
十二、数据来源及监测	9
十三、分时电碳因子波动不确定性分析及应对机制 ...	12
十四、项目审核与核查要点	14
附录 A 2024 年公共充电桩典型充电桩日特性表	16
附录 B 2024 年居民充电桩典型充电桩日特性表	16
附录 C 嘉兴 24 时电碳因子（2025 年 7 月 13-20 日）	18

嘉兴市碳普惠减排项目方法学 基于分时电碳因子的电动汽车充电站 及充电桩低碳充电 (JXPHCER-06-003-V01)

一、范围

本方法学规定了嘉兴市电动汽车充电站及充电桩基于分时电碳因子充电实现温室气体减排项目产生的温室气体减排量的核算流程和方法。

二、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。本方法学参考下列材料的最新版本：

- GB/T19596-2017 电动汽车术语；
- CM-098-V01 电动汽车充电站及充电桩温室气体减排方法学；
- CQCM-005-V01 电动汽车充电站及充电桩温室气体减排方法学；
- am-tool-05-v3.0 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具；

- am-tool-07-v7.0 计算电力系统碳排放因子的工具。

三、术语和定义

本方法学所使用的有关术语的定义如下：

电动汽车：由车载电源提供全部或部分动力，用电动机驱动车轮行驶的汽车。

充电桩：一种为电动汽车提供充电服务的设备。

充电站：为电动车提供充电服务的专用场所。

分时电碳因子：根据不同时段电网碳排放强度动态调整的电力碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（ kgCO_2/kWh ）。

电动车充电：指电动车用户（包含个人或企业）通过充换电设备为电动企业充电所产生的电力消耗。

电动车低碳充电：用户根据电网碳排放强度变化，主动调整充电时间，选择在电网低碳时段进行充电的环境友好型消费行为。

碳普惠行为：指个人与企业等自愿参与嘉兴市碳普惠，实施减少温室气体排放和增加碳汇等活动的行为。

嘉兴典型充电桩日特性曲线：指基于嘉兴市充电桩实际用电数据统计分析得出的，反映居民区充电桩与公共充电桩在典型日（基于分时电价政策分春秋、夏冬季）中，24小时归一化后的每小时电量百分比分布曲线。

四、适用条件

本方法学适用于在嘉兴市区域内，电动车辆用户在充电站/桩基于分时电碳因子进行充电的碳普惠行为。

参与项目的充电站/桩及其服务行为，须同时满足以下条件：

（1）使用电量未参与全国碳市场与 CCER、绿色电力证书及其他碳减排机制；

（2）使用电量不包括自建光伏或储能直供且已享受其他财政补贴的电量。

申报主体：嘉兴市充电站/桩运营单位。该方法学指导下的项目活动，即电动车辆用户充电的减排量及相关收益归充电站/桩运营单位所有，并依据可行的商业模式向电动车辆充电用户分配回馈，确保收益能够传导给用户，以推动形成清洁、高效的充电用电格局。

计入期：项目减排量核定从项目活动投产运营之日算起，减排量产生于 2020 年 9 月 22 日之后，计入期不超过 10 年，项目寿命期限的结束时间应在充电桩/站正式退役之前。计入期以自然日为最小核算单位。

申报要求：项目申报方可自行申请项目减排量，也可委托个人或者单位作为项目组织实施人（或单位）进行申请。项目申报方与项目组织实施人（或单位）应签订委托协议，

明确减排量权属、权利及义务关系，由项目组织实施人（或单位）汇总申报项目减排量。

五、避免减排量重复申报的措施

为避免减排量人为重复申报，在申报减排量时需同时提供以下信息，并保留相关证明材料以供核查：

- 项目申请方信息；
- 申报时需具有公信力的充电信息，至少应包括充电日期、起止时间、充电量等。要求提供真实、准确、完整的材料，以便对减排量进行准确核算。
- 向生态环境部门提交经过审核并加盖公章的《嘉兴市碳普惠核证减排量备案申请表》。

项目申请方应提供承诺书，声明所申请项目在申请时段内所产生的减排量未在其它减排交易机制下获得签发。已获签发减排量的项目不得重复申报碳普惠核证减排量（PHCER）及其他减排机制下的减排量。申报项目时不得以拆分形式进行分别申报。

六、项目边界及排放源

1.项目边界

嘉兴市行政区域内电动汽车在充电站/桩的充电行为。

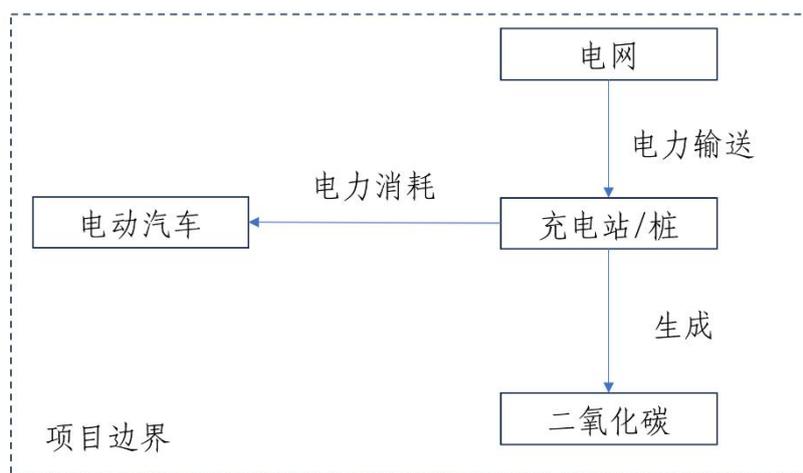


图 1 项目边界图

2.排放源

本方法学核算边界内的排放源见下表所示。

表 1 项目边界内的排放源

	排放源	温室气体种类	备注
基准 线情 景	电动汽车充电站及充电桩基于典型充电桩日特性曲线所表征的常规充电产生的电力消耗	CO ₂	电动车辆充电消耗的电力
		CH ₄	简化不予考虑
		N ₂ O	简化不予考虑
碳普 惠情 景	电动汽车充电站及充电桩基于分时电碳因子充电产生的电力消耗	CO ₂	电动车辆充电消耗的电力
		CH ₄	简化不予考虑
		N ₂ O	简化不予考虑

七、额外性论述

经论述符合下列条件之一的，视为具备额外性：

- 依靠财政补贴或政策优惠的行为或活动；
- 行为/活动涉及的产品或技术具有行业先进性；
- 以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动。

根据《“十四五”现代能源体系规划》、《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》等政策聚焦充电设施建设与服务优化，本项目借助碳普惠方法学将政策导向转化为具体的低碳激励机制，是对政策要求的深化落实。同时，项目与《2030年前碳达峰行动方案》中“交通脱碳”“电力消费优化”目标高度契合，其额外减排效益与碳普惠方法学鼓励全民低碳的导向完全一致，为额外性提供政策层面的核心支撑。

本碳普惠方法学所规范的低碳充电行为，其产生的减排量具备清晰的政策额外性与市场额外性，且减排效果真实、可测量、可追溯。对于符合本方法学所有适用条件的项目活动，其减排量具备清晰的额外性，故免于论证。

八、普惠性论述

随着嘉兴市电动汽车保有量快速增长，充电需求呈现规模化、常态化发展态势。由于当前个人充电行为仍存在一定随机性，部分用户习惯于“即用即充”“下班即充”等模式，

导致充电负荷集中于电网高峰时段，既影响交通领域低碳转型成效，也为电网负荷调控与碳排放管理带来新挑战。为科学引导电动汽车用户优化充电时间安排，推动充电行为有序向低碳时段转移，本方法学依据嘉兴市典型充电桩日负荷特性曲线，设定基准线情景，精准识别主动选择低碳时段充电的环境友好型行为，并予以相应激励，促进清洁高效充电用电格局的形成。

在方法学设计过程中，充分考虑到用户充电行为固有的随机性，致力于提升碳普惠体系的参与便捷性与覆盖广泛性。通过对比用户实际充电数据与典型充电行为曲线，可识别、量化用户在低碳时段的充电贡献，实现“无感参与、有感受益”的普惠机制。充电站/桩运营单位可聚合用户的低碳充电行为，形成碳普惠核证减排量，经碳市场实现价值转化后，以电费折扣、现金返还或碳积分等灵活方式，将部分收益返还用户，切实增强广大车主的参与获得感，具有较好的推广性，因此具普惠性基础。

九、基准线排放

本方法学的基准线情景是项目申请减排的充电站/桩按照嘉兴典型充电桩日特性曲线所表征的常规用电行为进行充电所产生的碳排放量。基准线排放计算如下：

$$BE_{total} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^D \sum_{h=1}^{24} [(P_{h,season,type} \times EC_{total,t,i}) \times EF_{h,t}] \quad (1)$$

式中：

- BE_{total} — 所有充电站/桩在申报时间范围内基准线排放总量，单位为千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）；
- $P_{h,season,type}$ — 典型充电桩日特性曲线在第 h 小时的归一化电量百分比，其中充电桩种类分为居民和公共，季节按照分时电价政策分为春秋和夏冬季；
- $EC_{total,t,i}$ — 充电站/桩 i 在第 t 天的总充电量，单位为千瓦时（ kWh ）；
- $EF_{h,t}$ — 第 t 天第 h 小时的嘉兴市电碳因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（ $kgCO_2/kWh$ ）；
- D — 充电站/桩充电天数；
- N — 充电站/桩数量。

十、碳普惠行为排放

碳普惠行为排放是电动车辆充电用户在项目申请减排的充电站/桩上实际发生充电行为时产的碳排放量：

$$PE_{total} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^D \sum_{h=1}^{24} (EC_{h,t,i} \times EF_{h,t}) \quad (2)$$

式中：

- PE_{total} — 所有充电站/桩在申报时间范围内碳普惠行为总排放量，单位为千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）；
- $EC_{h,t,i}$ — 充电站/桩 i 在第 t 天第 h 小时的实际充电量，单位为千瓦时（ kWh ）。

十一、碳普惠行为减排量核算

碳普惠行为的减排量为基准线排放量与碳普惠行为排放量的差值。

$$ER_{total} = BE_{total} - PE_{total} \quad (3)$$

式中：

ER_{total} — 所有充电站/桩在申报时间范围内碳普惠行为总减排量，单位为千克二氧化碳（ kgCO_2 ）。

十二、数据来源及监测

1. 不需要监测的数据和参数

本方法学中使用的数据参数缺省值如下表所示。

表 2 $P_{h,season,type}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数	$P_{h,season,type}$
应用公式编号	(1)
数据描述	典型充电桩日特性曲线在第 h 小时的归一化电量百分比
数据单位	%
数据来源	国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司
数值	参考附录 A、B (2024 年数据, 每年更新)
数据用途	计算基准线排放量

表 3 $EF_{h,t}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数	$EF_{h,t}$
单位	千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO ₂ /kWh)
应用公式编号	(1)、(2)
数据描述	嘉兴市第 t 天第 h 小时的分时电碳因子
数据单位	千克二氧化碳每千瓦时 (kgCO ₂ /kWh)
数据来源	国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司
数值	参考附录 C (2025 年 7 月 13-20 日), 充电站/桩运营商从供电公司获取实际数据
数据用途	计算基准线以及碳普惠行为碳排放量

2. 监测的数据和参数

本方法学需要监测的数据和参数如下表所示。

表 4 $EC_{total,t,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数	$EC_{total,t,i}$
单位	千瓦时 (kWh)
描述	充电站/桩 i 在第 t 天的总充电量
应用公式编号	(1)
数据来源	充电站/桩运营商
监测方法和程序	充电量数据由充电站/桩运营商提供
监测频率	每小时更新一次
质量保证/质量控	充电站/桩运营商确保数据具有可追溯、

制程序要求	不可篡改的唯一性和真实性。
数据用途	用于计算基准线排放

表 5 $EC_{h,t,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数	$EC_{h,t,i}$
单位	千瓦时 (kWh)
描述	充电站/桩 i 在第 t 天第 h 小时的实际充电量
应用公式编号	(2)
数据来源	充电站/桩运营商
监测方法和程序	充电量数据由充电站/桩运营商提供
监测频率	每小时更新一次
质量保证/质量控制程序要求	充电站/桩运营商确保数据具有可追溯、不可篡改的唯一性和真实性。
数据用途	用于计算碳普惠行为排放

3. 监测数据及参数缺省值管理

碳普惠减排量计算所需的充电量等原始数据通过充电站/桩运营机构进行监测记录，充电站/桩运营机构确保数据真实、可追溯以及唯一性等。碳普惠平台负责对收集的所有监测数据进行存档、备份。除法律、行政法规等另有规定外，未经充电站/桩运营机构和参与用户授权，碳普惠平台不得将

数据提供给第三方。

嘉兴市碳普惠体系主管部门应每年年初协同嘉兴市供电公司对相关数据进行统计，并在当年3月份之前进行相关数据更新，以免影响碳减排量测算。嘉兴市碳普惠体系主管部门应每年定期审查其他缺省值，并根据新的数据和研究结果进行调整。

十三、分时电碳因子波动不确定性分析及应对机制

1. 不确定性分析

本方法学采用基于浙江省分时电价政策的典型特性曲线以及动态的分时电碳因子来精确核算减排量。然而，电动汽车充电的随机性以及电碳因子的波动性也为减排量核算带来了一定的不确定性，主要源于：

发电侧的强波动性：嘉兴地区光伏、风电等可再生能源装机容量持续增长，其发电出力受天气条件影响具有间歇性和随机性。这导致电网的边际碳排放强度在日内和不同日间可能发生剧烈变化，例如，晴日午间因光伏大发导致电碳因子骤降，而阴雨天气或夜间则因依赖化石能源导致电碳因子攀升。

负荷与跨省输电的影响：本地用电负荷的突然变化、以及省际特高压输电线路输入电力的碳强度变化，都会对本地电碳因子产生难以预测的影响。

对基准线情景代表性的挑战：基准线排放计算依赖于固定的“典型充电桩日特性曲线”。当某日的电动汽车充电与实际电碳因子分布与构建典型曲线时所依据的历史平均状况存在显著差异时，基准线排放量的计算结果可能无法完全代表当日的“照常情景”。

对减排量稳定性的影响：上述因素共同导致基于单日数据核算的减排量可能出现较大波动，影响项目减排量预期的稳定性和碳资产的金融属性。

2 应对机制

为有效管理和降低上述不确定性，确保减排量核算的科学性、保守性和公信力，本方法学建立以下应对机制：

（1）基础保障机制

权威数据源：分时电碳因子由国网嘉兴供电公司统一计算与发布，确保数据来源的权威性、计算方法的科学性和时间序列的完整性。

高频监测与匹配：充电量的监测频率与电碳因子时间分辨率保持严格同步（均为每小时），确保活动数据与强度因子在时间戳上精准对应，避免因数据不匹配引入的计算误差。

（2）核算方法优化机制

为应对分时电碳因子短期剧烈波动可能导致的核算异常，为本方法学核算的减排量设定一个保守性下限。单日的碳普

惠行为减排量结果应不小于零。

校验公式：

$$ER_{final} = \max(ER, 0) \quad (4)$$

公式 4 确保只有当基于分时电碳因子的核算能够证明其产生了正的减排量时，减排量才被认可。

十四、项目审核与核查要点

为满足项目数据审核和核查要求，项目管理运营方当对收集的所有监测数据及其相关佐证材料进行电子版存档并且至少保存至最后一个计入期结束后两年。在没有特殊的说明，所有的数据都需要进行全部监测。

本方法学基于经供电公司认可的充电数据在线核算减排量。项目审核与核查要重点关注以下几点：

(1) 数据真实性核查：验证充电数据、电碳因子数据等核心参数的真实性和准确性；

(2) 边界符合性核查：确认项目活动在规定的时空边界内进行；

(3) 计算方法核查：复核减排量计算过程的正确性和完整性；

(4) 唯一性核查：确保减排量未被重复计算或申报；

(5) 文档完整性核查：验证项目设计文件、监测报告等文档的完整性和一致性。

(6) 核查机构应采用交叉验证、现场检查、数据抽样等多种方法进行综合核查，确保减排量的真实性、准确性和完整性。

附录 A 2024 年公共充电桩典型充电桩日特性表

时间/h	1、7、8、12月 归一化百分比(%)	2、3、4、5、6、9、10、11月 归一化百分比(%)
0	4.57	4.36
1	3.15	3.10
2	2.22	2.22
3	1.77	1.68
4	1.57	1.56
5	1.67	1.60
6	2.41	2.25
7	3.51	3.40
8	2.59	2.53
9	2.35	2.40
10	2.85	3.03
11	5.51	5.83
12	9.11	9.06
13	6.81	6.82
14	5.05	5.17
15	5.04	5.19
16	5.24	5.29
17	5.15	5.13
18	5.51	5.34
19	5.50	5.32
20	5.01	4.84
21	4.15	4.27
22	3.33	3.73
23	5.92	5.88

附录 B 2024 年居民充电桩典型充电桩日特性表

小时	1、7、8、12月 归一化百分比(%)	2、3、4、5、6、9、10、11月 归一化百分比(%)
0	12.94	13.25
1	12.84	13.04
2	11.52	11.53
3	9.54	9.36

4	7.31	7.03
5	5.16	4.91
6	3.38	3.19
7	2.11	1.97
8	1.18	1.10
9	0.89	0.86
10	0.85	0.83
11	0.91	0.89
12	1.03	0.99
13	1.02	0.97
14	0.96	0.91
15	0.92	0.87
16	0.91	0.87
17	1.03	1.00
18	1.37	1.37
19	1.66	1.66
20	2.05	2.04
21	2.84	2.89
22	6.02	6.34
23	11.57	12.14

附录 C 嘉兴 24 时电碳因子 (2025 年 7 月 13-20 日)

单位:kgCO₂/kWh

