

天津市碳普惠方法学 轨道交通出行

(编号：TJCER0102V01)

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 | 城市轨道交通..... | 1 |
| 4.2 | 轨道交通运营企业..... | 1 |
| 4.3 | 轨道交通运营平台..... | 1 |
| 4.4 | 注册参与用户..... | 1 |
| 4.5 | 平台归集..... | 2 |
| 4.6 | 客运量..... | 2 |
| 4.7 | 乘距..... | 2 |
| 4.8 | 客运周转量..... | 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..... | 2 |
| 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..... | 3 |
| 7 | 数据来源及管理要求..... | 4 |
| 7.1 | 数据来源..... | 4 |
| 7.2 | 管理要求..... | 5 |
| 8 | 收益返还机制..... | 5 |
| 9 | 方法学编制单位..... | 5 |

1 引言

《天津市碳普惠方法学 轨道交通出行》旨在通过量化个人乘坐轨道交通出行的碳减排行为，提高公众绿色出行意识、促进绿色出行习惯养成。天津市行政区域内个人选择轨道交通出行的行为，可以依据本方法学核算碳普惠减排量。

2 适用范围

1) 本方法学适用于天津市行政区域内，个人选择轨道交通出行的行为。本方法学不适用于跨区域的出行行为。

2) 本方法学适用于轨道交通运营企业进行减排量申请。轨道交通运营企业通过运营平台与个人签署协议，根据协议从个人处归集碳普惠减排量。

3 规范性引用文件

本文件引用了下列文件或其中条款。其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本方法学；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本方法学。

GB/T 32852.1-2016 城市客运术语 第1部分：通用术语

GB/T 32151.27-2024 温室气体排放核算与报告要求 第27部分：陆上交通运输企业

DB12/T 3043-2024 碳普惠项目减排量核算技术规范 低碳出行

4 术语和定义

4.1 城市轨道交通

采用专用轨道导向运行的城市客运方式，包括地铁、轻轨、单轨、有轨电车、磁悬浮、自动导向轨道、市域快速轨道系统。

4.2 轨道交通运营企业

从事城市轨道交通客运经营的法人单位。

4.3 轨道交通运营平台

轨道交通运营企业利用大数据等技术手段开发的平台，旨在对轨道交通出行行为进行监测、收集和处理（以下简称“运营平台”）。

4.4 注册参与用户

通过轨道交通运营平台实名注册账户并签约参与低碳出行碳普惠项目的个人（以下简称“用户”）。

4.5 平台归集

用户实施碳普惠行为对应的碳普惠减排量，应由用户本身取得。考虑到增加用户收益转化的及时性和多样性，运营平台可在征得用户同意后，归集用户实施碳普惠行为对应的碳普惠减排量。

4.6 客运量

统计期内，运送乘客的人次数。

4.7 乘距

在一次乘行中，乘客从上车地点到下车地点的距离。

4.8 客运周转量

统计期内，客运量与平均乘距的乘积。

5 核算边界、计入期和温室气体种类

5.1 核算边界

核算边界为天津市行政区域内开展的城市轨道交通出行活动。

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，在运营平台的碳普惠项目正常运营期内，自用户与平台签约约定的碳普惠数据授权起始日（不早于2021年11月1日）起算，至用户主动解除授权或注销平台账户时截止。

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（CO₂）。

6 碳普惠减排量核算方法

6.1 基准线情景识别

基准线情景为公众采用步行、骑行、公共汽（电）车、城市轨道交通和小微型客车等多种方式的综合出行情景。

6.2 额外性论证

通过碳普惠机制引导公众选择轨道交通出行，能够提升公众对自身节能降碳行为的感知，减少城市交通碳排放，形成绿色低碳出行的良好风尚，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

基准线碳排放量 (BE_y) 的计算见公式 (1)。

$$BE_y = \sum_i (EF_i \times D_{H,i}) / 1000 \quad (1)$$

式中:

BE_y —— 第 y 计入期基准线碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO_2);

EF_i —— 第 i 次出行基准线碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每人公里 ($kgCO_2/PKM$);

$D_{H,i}$ —— 第 i 次出行基准线情景相对应的活动水平, 单位为人公里 (PKM)。

根据步行、骑行、公共汽(电)车、城市轨道交通、小微型客车等出行方式相关统计数据计算 EF_i , 推荐数值为 $0.0742 kgCO_2/PKM$ 。

6.4 碳普惠情景排放计算

轨道交通碳排放量 (PE_y) 的计算见公式 (2)。

$$PE_y = \sum_i (EF_{g,y} \times PD_{i,y}) / 1000 \quad (2)$$

式中:

PE_y —— 第 y 计入期轨道交通碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO_2);

$EF_{g,y}$ —— 第 y 计入期轨道交通出行碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每人公里 ($kgCO_2/PKM$);

$PD_{i,y}$ —— 第 y 计入期第 i 次轨道交通出行活动水平, 单位为人公里 (PKM);

g —— 轨道交通出行方式。

轨道交通出行碳排放因子 (EF_g) 的计算见公式 (3)。

$$EF_g = \frac{A_{gj} \times EF_j}{Q_g} \quad (3)$$

式中:

j —— 能源类型-电力;

A_{gj} —— 轨道交通年度牵引电力消耗总量, 单位为千瓦时 (kWh);

EF_j —— 电力碳排放因子, 单位为千克二氧化碳每千瓦时 ($kgCO_2/kWh$);

Q_g —— 轨道交通出行的年度客运周转量, 单位为人公里 (PKM);

($EF_{g,y}$) 使用轨道交通年度实际运营数据计算, 如无法获取实际运营数据可采用推荐数值:
 $0.0301 kgCO_2/PKM$ 。

6.5 碳普惠减排量计算

碳减排量 (ER_y) 的计算见公式 (4)。

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (4)$$

式中：

ER_y —— 第 y 计入期轨道交通出行的碳普惠减排量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

BE_y —— 第 y 计入期基准线碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

PE_y —— 第 y 计入期轨道交通出行的碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

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 4。

表 1 $PD_{i,y}$ 的技术内容及确定方法

| | |
|-------|---------------------|
| 数据/参数 | $PD_{i,y}$ |
| 应用公式 | 公式（2） |
| 单位 | 人公里（PKM） |
| 数据用途 | 用于计算轨道交通碳排放量 PE_y |
| 数据来源 | 运营平台收集的用户出行轨迹数据 |

表 2 $A_{g,j}$ 的技术内容及确定方法

| | |
|-------|----------------------|
| 数据/参数 | $A_{g,j}$ |
| 应用公式 | 公式（3） |
| 单位 | 千瓦时（kWh） |
| 数据用途 | 计算轨道交通出行碳排放因子 EF_g |
| 数据来源 | 轨道交通运营企业年度数据 |

表 3 EF_j 的技术内容及确定方法

| | |
|-------|----------------------------|
| 数据/参数 | EF_j |
| 应用公式 | 公式（3） |
| 单位 | 千克二氧化碳每千瓦时（ $kgCO_2/kWh$ ） |
| 数据用途 | 计算轨道交通出行碳排放因子 EF_g |
| 数据来源 | 生态环境部发布的电力二氧化碳排放因子 |

表 4 Q_g 的技术内容及确定方法

| | |
|-------|----------------------|
| 数据/参数 | Q_g |
| 应用公式 | 公式（3） |
| 单位 | 人公里（PKM） |
| 数据用途 | 计算轨道交通出行碳排放因子 EF_g |
| 数据来源 | 轨道交通运营企业实际记录数据 |

7.2 管理要求

轨道交通运营企业及运营平台应遵守以下规定：

1) 遵守相关法律法规，保护个人隐私，在用户授权允许的前提下，合法收集、使用、加工、传输用户的碳普惠行为数据，并采取加密存储、访问权限分级管控等措施保障数据安全。

2) 对碳普惠行为分用户、分订单记录与储存，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，存档材料至少保存至最后一期减排量登记后10年，确保相关数据可被追溯。

5) 除法律、行政法规等另有规定外，未经用户同意，不得将数据提供给第三方。

8 收益返还机制

轨道交通运营企业通过运营平台获取用户出行数据，代表其开发碳普惠项目并申请减排量，依据双方签署的协议向用户分配相关权益，确保收益能够传导、普惠给用户。

9 方法学编制单位

天津轨道交通产业发展集团有限公司、天津轨道交通线网管理有限公司、天津环科环安科技有限公司、天津市政工程设计研究总院有限公司参与本方法学编制工作。