

团体标准

T/ITS 0226-2023

动态路径规划 燃油乘用车碳减排量计算 规范

Dynamic travel route planning—Specification of carbon dioxide emission reduction
for fuel passenger car

2023-07-20 发布

2023-07-20 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 行程前路径规划的碳减排量计算	2
5 行程中路径规划的碳减排量计算	5
6 数据来源	9

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。

本文件由中关村中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：北京航空航天大学、高德软件有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司、清华大学、交通运输部公路科学研究院、同济大学、中路高科交通科技集团有限公司、北京工业大学、电信科学技术研究院有限公司、碳启城科技(上海)有限公司。

本文件主要起草人：马晓磊、董振宁、李萌、焦伟赞、孙剑、张云、刘兵、刘小寒、赵毅、梁轩、王小乔、刘皓冰、李宏海、尚文龙、杨天、高田、房家奕、孙冰

引 言

交通运输领域是温室气体和污染物排放的重点领域，温室气体减排压力较大，做好交通运输领域节能减排具有重要意义。为使燃油乘用车用户选择低碳路径出行产生的碳减排量能够按统一的标准进行计算，特制定本标准。

本标准旨在提升驾车出行效率，减少车辆行驶过程中化石燃料燃烧形成的温室气体排放。本标准适用于燃料类型为汽油的小型乘用车进行低碳路径规划过程中的碳减排量计算。

为了保持标准的适用性与可操作性，各使用者在采标过程中，及时将对本标准规范的意见及建议函告第一编写单位，以便修订时研用。

动态路径规划 燃油乘用车碳减排量计算规范

1 范围

本文件确定了驾车出行模式下用户单次行程碳减排量计算方法。

本文件适用于驾车用户使用燃油乘用车完成单次行程的碳减排量计算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容为通过文中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。

GB/T 23938-2021 高纯二氧化碳

GB/T 29108-2021 道路交通信息服务 术语

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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

GB/T 3730.1-2022 汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分：类型

T/CSTE 0001-2019 出租车智能调度系统温室气体减排量评估技术规范

3 术语、定义和缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

二氧化碳 carbon dioxide

一种无色、无味和无毒的气体，是造成温室效应的主要气体之一。本文件仅考虑车辆行驶过程中燃料消耗所产生的二氧化碳气体。

[来源：T/CSTE 0001-2019，3.1]

3.2

燃油乘用车车型 Types of fuel passenger cars

本文件将车型定义为使用化石燃油的乘用车型，并将其分为4类：微型轿车（排量小于等于1.3L）、中型轿车（排量大于1.3L，小于等于2L）、中大型轿车（排量大于2L，小于3L）、大型轿车（排量大于3L）。[来源：GB/T 3730.1-2022，2.1]

3.3

注册用户 travelers registered on the project developer's platform

通过合格项目开发方平台注册，自愿利用项目开发方推送的行程规划信息进行交通出行的个体。

3.4

项目开发方 project developer

向注册用户推送行程路径规划信息、监测用户单次出行的车辆轨迹，并予以识别和记录的法人单位。

3.5

出行行程 trip

注册用户利用社会道路从起点到终点完成一次空间移动的过程。

3.6

行程规划 travel plan

包括行程前和行程中规划两类。行程前规划是指用户出行前根据掌握的交通信息，确定车辆的行驶路线。行程中规划是指用户在出行过程中，更改车辆行驶路线。

3.7

基准线情景 baseline

注册用户单次出行碳减排量计算的参照，为未实施项目时可能出现的情景。

[来源：GB/T33760-2017，3.5]

3.8

项目情景 baseline

注册用户利用项目开发方平台提供的出行路径信息，利用燃油乘用车完成一次出行的情景。

[来源：GB/T33760-2017，3.5]

4 行程前路径规划的碳减排量计算

4.1 行程前路径规划碳减排量计算的步骤

注册用户按照行程前规划路径完成一次出行的碳减排量计算的步骤如下：

- a) 计算基准线情景的碳排放量
- b) 计算项目情景下的碳排放量
- c) 计算注册用户单次行程的碳减排量

4.2 行程前路径规划基准线情景碳排放量计算

基准线情景为注册用户采用最短距离路径完成一次出行的情景。

基准线碳排放量为注册用户采用最短距离路径出行时,车辆在各速度下的行驶里程与速度碳排放因子的乘积和。计算步骤如下:

步骤1 计算车辆在不同速度下的行驶里程

车辆在不同速度下的行驶里程可按式(1)进行计算。

$$L_{\bar{v},t_0}^{rs} = \sum_a L_a^{rs}(\bar{v}_{a,t_0}^{rs} = \bar{v}) \cdots \cdots (1)$$

式中:

$L_{\bar{v},t_0}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户利用最短距离路径完成一次出行时,车辆在速度区间 \bar{v} 内行驶的总距离, (km);

r ——注册用户一次出行的起点,其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 3;

s ——注册用户一次出行的终点,其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 4;

t_0 ——用户出行的时刻,其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 5;

\bar{v} ——按照车辆行驶的最小速度和最大速度,等间隔划分的速度区间的下限值。取最小和最大行驶速度分别为: 0km/h , 120km/h 。当按 2km/h 的步长等间隔划分为如下速度区间时: $[0\text{km/h}, 2\text{km/h})$, $[2\text{km/h}, 4\text{km/h})$, $[4\text{km/h}, 6\text{km/h}) \cdots, [118\text{km/h}, 120\text{km/h})$, \bar{v} 的值为: 0km/h , $2\text{km/h}, 4\text{km/h} \dots, 118\text{km/h}$;

a ——最短距离路径上的第 a 条路段。通过 Dijkstra 算法对注册用户最短距离路径的计算获得;

L_a^{rs} ——第 a 条路段的长度, (km);

\bar{v}_{a,t_0}^{rs} —— t_0 时刻第 a 条路段上所有车辆的平均速度, (km/h), 其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 7;

$L_a^{rs}(\bar{v}_{a,t_0}^{rs} = \bar{v})$ —— t_0 时刻第 a 条路段平均速度落在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内的长度, (km), 其数据获取来源参见 6.2 节表 8。

在实际过程中,当无法利用 Dijkstra 算法计算注册用户的最短距离路径时,可以对 $L_{\bar{v},t_0}^{rs}$ 进行简化计算。利用注册用户一次出行中车辆实际的行驶里程、车辆全程的平均速度及距离折算系数,参照式(2)进行计算。

$$L_{\bar{v}=\bar{v}_{t_0}^{rs},t_0}^{rs} = PL_{t_0}^{rs} \times \delta_{rs} \cdots \cdots (2)$$

式中:

$L_{\bar{v}=\bar{v}_{t_0}^{rs},t_0}^{rs}$ —— t_0 时刻车辆全程平均速度落在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内的长度, (km);

$\bar{v}_{t_0}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户从起点 r 出发到达终点 s 的过程中车辆全程的平均速度, (km/h), 其数据监测

和获取方式参见 6.2 节表 10;

$PL_{t_0}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户从起点 r 出发至终点 s 的过程中车辆实际行驶的里程, (km), 其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 12;

δ_{rs} ——车辆实际行驶的里程与起终点间最短路径距离的折算系数, 其数据监测和获取方式参见 6.1 节表 2。

步骤 2 计算基准线情景碳排放量

基准线情景下的碳排放量, 可参照式 (3) 进行计算。

$$BS_{t_0j}^{rs} = \frac{\sum_v (L_{v,t_0}^{rs} \times EF_{CO_2j}^v)}{1000} \dots \dots \dots (3)$$

式中:

$BS_{t_0j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量, (kg CO₂);

L_{v,t_0}^{rs} —— t_0 时刻注册用户完成一次出行时, 车辆在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内行驶的距离, (km);

$EF_{CO_2j}^v$ —— j 型车以速度 \bar{v} 行驶时的碳排放因子, (g CO₂/km), 其数据监测和获取方式参见 6.1 节表 1。

4.3 行程前路径规划的项目情景碳排放量计算

注册用户利用项目开发方平台及其出行路径信息完成一次出行的情景。项目情景的碳排放量计算步骤如下:

步骤1 确定项目情景中注册用户车辆的行驶里程

基于注册用户利用项目开发方平台完成一次出行的轨迹数据, 包括出发时刻、出行起终点、车辆行驶轨迹, 准确计算车辆在每一个速度区间内的行驶里程以及车辆行驶的总里程。

$$PL_{v,t_0}^{rs} = \sum_a PL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = \bar{v}) \dots \dots \dots (4)$$

式中:

PL_{v,t_0}^{rs} —— t_0 时刻注册用户完成起终点 rs 间一次出行的过程中, j 型车在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内行驶的总距离, (km);

$v_{a,t}^{rs}$ ——车辆在第 a 条路段上行驶的速度, (km/h), 其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 9;

$PL_a^{rs}(\bar{v} = v_{a,t}^{rs})$ ——项目情景下 t 时刻车辆在第 a 条路段上以 \bar{v} 下限值的速度区间内行驶的里程, (km)。

步骤2 计算项目情景下碳排放量

项目情景下注册用户完成一次出行的碳排放量, 可参照式 (5) 进行计算。

$$ES_{t_0j}^{rs} = \frac{\sum_v (PL_{v,t_0}^{rs} \times EF_{CO_2j}^v)}{1000} \dots \dots \dots (5)$$

式中:

$ES_{t_0j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量, ($kg CO_2$);

PL_{v,t_0}^{rs} —— t_0 时刻注册用户完成起终点 rs 间一次出行的过程中, j 型车在以 v 为下限值的速度区间内行驶的总距离, (km), 其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 11;

$EF_{CO_2j}^v$ —— j 型车以速度 v 行驶时的碳排放因子, ($g CO_2/km$)。

4.4 行程前路径规划的碳减排量计算

行程前路径规划的碳减排量为注册用户在基准线情景下的碳排放量与项目情景下碳排放量的差值, 可按下式进行计算:

$$ER_{t_0j}^{rs} = BS_{t_0j}^{rs} - ES_{t_0j}^{rs} \dots \dots \dots (6)$$

式中:

$ER_{t_0j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳减排量, ($kg CO_2$);

$ES_{t_0j}^{rs}$ ——项目情景下, t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量, ($kg CO_2$);

$BS_{t_0j}^{rs}$ ——基准线情景下, t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量, ($kg CO_2$)。

5 行程中路径规划的碳减排量计算

5.1 行程中路径规划的碳减排量计算的边界及适用性条件

考虑项目开发方平台在实际运行中存在的如下情景: 1) 注册用户在行程中频繁更换车辆行驶路线; 2) 注册用户在行程中退出项目开发方提供的平台完成出行。在标准实施过程中, 给出以下适用性条件:

- a) 若注册用户在行程中频繁更换车辆行驶路线, 则在计算注册用户碳减排量时, 以车辆第一次更换路线的时刻进行基准线情景碳排放量计算, 即在行程中路径规划的碳减排量计算中基准线情景的碳排放量只考虑车辆一次偏离原行驶路线的情景;
- b) 若注册用户在行程中退出项目开发方平台, 即未利用项目开发方平台完成出行起终点间的所有路程, 则不对该注册用户此次行程的碳减排量进行计算。

5.2 行程中路径规划的碳减排量计算步骤

- a) 基准线情景的碳排放量计算
- b) 项目情景的碳排放量计算

c) 计算注册用户单次行程的碳减排量

5.3 行程中路径规划的基准线情景碳排放量计算

基准线情景为注册用户按照行前规划路线完成出行的情景。

基准线的碳排量包含两部分：（1）注册用户按照行前规划路线进行出行，根据已完成行程的真实轨迹计算得到的碳排放量；（2）按照行中规划起点时刻的交通运行状态对行前规划路线未完成部分进行计算得到的碳排放量。计算步骤如下：

步骤1 确定注册用户行中规划的起点和时间

用 $P_{t_0}^{rs}$ 表示注册用户的行前规划路线， $ZP_{t_0}^{rs}$ 表示注册用户完成该次行程车辆的真实轨迹。对 $P_{t_0}^{rs}$ 和 $ZP_{t_0}^{rs}$ 进行地图匹配，把 $P_{t_0}^{rs}$ 和 $ZP_{t_0}^{rs}$ 重合部分定义为注册用户进行行中规划时已完成的行程路线，用 $YP_{t_0}^{ro}$ 进行表示。

将注册用户已完成行程路线 $YP_{t_0}^{ro}$ 的末端端点定义为注册用户行中规划的起点，记为 o ，将车辆从起点 r 行驶至 $YP_{t_0}^{ro}$ 末端端点 o 的时刻定义为注册用户行中规划的时刻，记为 t_1 。将 $YP_{t_0}^{ro}$ 末端端点至 $P_{t_0}^{rs}$ 末端端点在行前规划路线的部分定义为注册用户按照行前规划路线出行，未完成行程的路线，记为 $ZP_{t_1}^{os}$ 。

车辆按照路线 $YP_{t_0}^{ro}$ 行驶至 o 点的过程中，在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内行驶的里程可按式（7）计算。

$$YPL_{\bar{v},t_0}^{ro} = \sum_{a, a \in YP_{t_0}^{ro}} PL_a^{ro}(v_{a,t}^{ro} = \bar{v}) \cdots \cdots \cdots (7)$$

式中：

$YPL_{\bar{v},t_0}^{ro}$ ——车辆按照路线 $P_{t_0}^{rs}$ 行驶至 o 时，在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内的行驶总里程，(km)；

$v_{a,t}^{ro}$ —— t 时刻第 a 条路段车辆的行驶速度，(km/h)；

$PL_a^{ro}(v_{a,t}^{ro} = \bar{v})$ —— t 时刻车辆在第 a 条路段上的行驶速度 $v_{a,t}$ 落在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内的长度，(km)，其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 15。

车辆按照路线 $ZP_{t_1}^{os}$ 行驶至 s 点的过程中，在每一个速度区间内行驶的里程可按式（8）计算。

$$ZPL_{\bar{v},t_1}^{os} = \sum_{a, a \in ZP_{t_1}^{os}} ZL_a^{os}(\bar{v}_{a,t_1}^{os} = \bar{v}) \cdots \cdots \cdots (8)$$

式中：

$ZPL_{\bar{v},t_1}^{os}$ ——车辆按照路线 $ZP_{t_1}^{os}$ 行驶至 s 时，在每一个速度区间内行驶的总里程，(km)；

\bar{v}_{a,t_1}^{os} —— t_1 时段路段 a 上所有车辆的平均速度，(km/h)，其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 14；

$ZL_a^{os}(\bar{v}_{a,t_1}^{os} = \bar{v})$ —— t_1 时刻第 a 条路段的平均速度 \bar{v}_{a,t_1} 落在以 \bar{v} 为下限值的速度区间内的长度，(km)，其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 16。

步骤2 计算注册用户行中规划时车辆已产生的碳排放量

注册用户进行行中规划时车辆按照路线 $P_{t_0}^{rs}$ 行驶至 o 时,车辆产生的碳排放量可以根据车辆在不同速度下的行驶里程与速度碳排放因子的乘积和计算得到。

$$YBS_{t_0,j}^{ro} = \frac{\sum_v (YPL_{v,t_0}^{ro} \times EF_{CO_2,j}^v)}{1000} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$YBS_{t_0,j}^{ro}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车按照路线 $YP_{t_0}^{ro}$,从起点 r 行驶至行中规划起点 o 时,所产生的碳排放量, ($kg CO_2$);

r ——注册用户一次出行的起点;

o ——注册用户行中规划的起点,其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 13;

YPL_{v,t_0}^{ro} ——车辆按照路线 $P_{t_0}^{rs}$ 行驶至 o 时,在每一个速度区间内的行驶里程, (km)。基于车辆在该段行程中真实的轨迹,按照一定的监测程序和测量方法获得;

$EF_{CO_2,j}^v$ —— j 型车以速度 v 行驶时的碳排放因子, ($g CO_2/km$)。

步骤 3 计算行前规划路线未完成部分的碳排放

行前规划路线未完成部分无法获得车辆真实的轨迹,因为车辆在行中重新进行了路径规划,更换了车辆行驶路线。因此,注册用户行中规划时,未完成行程的路线 $ZP_{t_1}^{os}$ 的碳排放量需要利用行中规划时路网的交通运行状态及 $ZP_{t_1}^{os}$ 的长度进行计算。其计算方法如式(10)所示。

$$ZBS_{t_1,j}^{os} = \frac{\sum_v (ZPL_{v,t_1}^{os} \times EF_{CO_2,j}^v)}{1000} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$ZBS_{t_1,j}^{os}$ —— t_1 时刻注册用户使用 j 型车按照路线 $ZP_{t_1}^{os}$,从行中规划起点 o 行驶至出行终点 s 时,所产生的碳排放量, ($kg CO_2$);

o ——注册用户行中规划的起点;

s ——注册用户一次出行的终点;

t_1 ——注册用户行中规划的时刻,其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 6;

ZPL_{v,t_1}^{os} ——车辆按照路线 $ZP_{t_1}^{os}$ 行驶至 s 时,在每一个速度区间内的行驶里程, (km)。

步骤 4 计算基准线情景碳排放量

基准线情景的碳排放量,可参照式 (11) 进行计算。

$$BSS_{t_0,j}^{rs} = YBS_{t_0,j}^{ro} + ZBS_{t_1,j}^{os} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$BSS_{t_0,j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量, ($kg CO_2$);

$YBS_{t_0j}^{ro}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车按照路线 $YP_{t_0}^{ro}$ ，从起点 r 行驶至行中规划起点 o 时，所产生的碳排放量，(kg CO₂)；

$ZBS_{t_1j}^{os}$ —— t_1 时刻注册用户使用 j 型车按照路线 $ZP_{t_1}^{os}$ ，从行中规划起点 o 行驶至出行终点 s 时，所产生的碳排放量，(kg CO₂)。

5.4 行程中路径规划的项目情景的碳排放量计算

注册用户利用项目开发方平台提供的出行路径信息，在行中临时更改车辆行驶路线的情景。

项目情景的碳排量同样包含两部分：（1）注册用户按照行前规划路线进行出行，根据已完成行程的真实轨迹计算得到的碳排放量；（2）车辆采用行中规划后的路线行驶完成余下行程，所产生的碳排放量。即注册用户在项目情景下的碳排放量为车辆从起点行驶至终点所产生的碳排放量。计算步骤如下：

步骤1 确定项目情景中注册用户车辆的行驶里程

基于注册用户利用项目开发方平台完成一次出行的轨迹数据，包括出发时刻、出行起终点、车辆行驶轨迹，准确计算车辆在每一个速度区间内的行驶里程以及车辆行驶的总里程。

$$ZPL_{v,t_0}^{rs} = \sum_a XL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = v) \dots \dots \dots (12)$$

式中：

ZPL_{v,t_0}^{rs} ——车辆从起点 r 行驶至终点 s 的过程中在以 v 为下限值的速度区间内行驶的里程和，(km)；

$v_{a,t}^{rs}$ ——车辆在路段 a 上的行驶速度，(km/h)；

$XL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = v)$ ——车辆在路段 a 上以 v 为下限值的速度区间内行驶的里程，(km)，其数据监测和获取方式参见 6.2 节表 17。

步骤2 计算项目情景下的碳排放量

项目情景下注册用户完成一次出行的碳排放量，可参照式(13)进行计算。

$$ESS_{t_0j}^{rs} = \frac{\sum_v (ZPL_{v,t_0}^{rs} \times EF_{CO_2j}^v)}{1000} \dots \dots \dots (13)$$

式中：

$ESS_{t_0j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量，(kg CO₂)；

ZPL_{v,t_0}^{rs} —— t_0 时刻注册用户完成起终点 rs 间一次出行的过程中， j 型车采用 v 速度行驶的总距离，(km)；

$EF_{CO_2j}^v$ —— j 型车以速度 v 行驶时的碳排放因子，(g CO₂/km)。

5.5 计算行程中路径规划的碳减排量

注册用户的碳减排量可利用下式进行计算：

$$RRS_{t_0j}^{rs} = BSS_{t_0j}^{rs} - ESS_{t_0j}^{rs} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

$RRS_{t_0j}^{rs}$ —— t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成 rs 间一次出行的相对碳减排量，(kg CO₂)；

$BSS_{t_0j}^{rs}$ ——基准线情景下， t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成 rs 间一次出行的碳排放量，(kg CO₂)；

$ESS_{t_0j}^{rs}$ ——项目情景下， t_0 时刻注册用户使用 j 型车完成起终点 rs 间一次出行的碳排放量，(kg CO₂)。

6 数据来源

6.1 需要定期更新的数据

本标准对不需要利用项目开发方平台监测的数据和参数进行定期更新，更新周期为一年。具体数据和参数如下：

表 1 速度碳排放因子 $EF_{CO_2j}^v$

名称	速度碳排放因子
符号	$EF_{CO_2j}^v$
单位	g CO ₂ /km
描述	j 型车按照速度 v 行驶一公里的碳排放量
数据来源	采用以下优先级顺序获取： 1. 由具备相应检测资质的单位按照标准的测量方法和程序测量获得 2. 公开可信的统计数据，如相关行业部门统计数据、国家标准的数值、以及相关行业协会的研究数据等。
测量方法和程序	--
其它说明	需要考虑地区地理环境差异，进行速度碳排放因子的本地化

表 2 最短路径的距离折算系数 δ_{rs}

名称	最短路径的距离折算系数
符号	δ_{rs}
单位	无量纲
描述	基础年，起终点 rs 间车辆实际出行路径长度与最短路径长度比值的平均值；
数据来源	按照测量方法测量获得
测量方法和程序	--
其它说明	--

6.2 借助项目开发方平台获取的数据

如果下表没有特殊说明，则所有的数据都需要从项目开发方平台获取。所有数据的监测手段都应该用标准的程序和技术手段实现。

表 3 出行起点 r

名称	起点
符号	r
单位	无量纲
描述	注册用户出行的起点经纬度坐标
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	合格项目开发方平台同校验平台对接
其它说明	--

表 4 出行终点 s

名称	出行终点
符号	s
单位	无量纲
描述	注册用户出行的终点经纬度坐标
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	合格项目开发方平台同校验平台对接
其它说明	--

表 5 注册用户出发时刻 t_0

名称	注册用户出发时刻
符号	t_0
单位	时间单位
描述	注册用户的出发时刻
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	合格项目开发方平台同校验平台对接
其它说明	--

表 6 行程中注册用户更换路线的时刻 t_1

名称	行程中注册用户更换路线的时刻
符号	t_1
单位	时间单位
描述	注册用户利用合格项目开发方平台进行出行时的行中规划的时刻
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
表 6 (第二页/共两页)	
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 7 路段平均速度 \bar{v}_{a,t_0}^{rs}

名称	路段平均速度
符号	\bar{v}_{a,t_0}^{rs}
单位	km/h
描述	t_0 时段路段 a 上所有车辆行驶的平均速度
数据来源	采用以下优先级顺序获取： 1. 从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得； 2. 具备相应资质的单位按照测量方法和程序测量获得测量数据； 3. 公开可信的统计数据, 如相关行业部门统计数据及相关行业协会的研究数据等。
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 8 车辆理论行驶里程 $L_a^{rs}(\bar{v}_{a,t_0}^{rs} = \bar{v})$

名称	车辆行驶理论里程
符号	$L_a^{rs}(\bar{v}_{a,t_0}^{rs} = \bar{v})$
单位	km
描述	t_0 时刻用户在起终点 rs 间按照最短距离路径完成一次出行时, 车辆以速度 \bar{v} 行驶的长度
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	按照如下步骤进行测量： 1. 获取注册用户的起终点信息, 并基于 Dijkstra 算法搜索用户的最短距离路径, 得到最短路径上的路段集合 2. 根据实时监测的路网交通运行状态数据, 匹配得到最短路径上每一个路段在用户出行时刻的平均速度 3. 计算每一个速度区间 \bar{v} 内车辆的行驶里程
其它说明	--

表 9 车辆行驶速度 $v_{a,t}^{rs}$

名称	车辆行驶速度
符号	$v_{a,t}^{rs}$
单位	km/h
描述	t 时段车辆在路段 a 上的行驶速度
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 10 车辆全程平均速度 $\bar{v}_{t_0}^{rs}$

名称	车辆全程平均速度
符号	$\bar{v}_{t_0}^{rs}$
单位	km/h
描述	t_0 点行驶到终点全程的平均速度

数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 11 车辆真实行驶里程 $PL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = \bar{v})$

名称	车辆真实行驶里程
符号	$PL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = \bar{v})$
单位	km
描述	项目情景下 t 时刻车辆以速度 \bar{v} 在第 a 条路段上行驶的里程
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	按照如下步骤进行测量： 1. 从项目开发方平台获取注册用户出行的时刻、起终点和车辆轨迹信息 2. 利用车辆轨迹进行地图匹配并按照车辆行驶速度进行轨迹分段 3. 计算车辆在每一个路段上在每一个速度区间内的行驶里程
其它说明	--

表 12 车辆行驶总里程 $PL_{t_0}^{rs}$

名称	车辆行驶总里程
符号	$PL_{t_0}^{rs}$
单位	km
描述	t 时刻用户完成起终点 rs 间一次出行时车辆实际的行驶里程
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 13 行程中路径规划起点 o

名称	行程中路径规划起点
符号	o
单位	无量纲
描述	注册用户利用合格项目开发方平台进行出行时的行程中规划的起点经纬度坐标
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 14 行程 os 路段平均速度 \bar{v}_{a,t_1}^{os}

名称	行程 os 路段平均速度
数据/参数 13	\bar{v}_{a,t_1}^{os}
单位	km/h
描述	t_1 时段路段 a 上所有车辆的平均速度

数据来源	采用以下优先级顺序获取： 1. 从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得 2. 具备相应资质的单位按照测量方法和程序测量获得测量数据； 3. 公开可信的统计数据, 如相关行业部门统计数据、及相关行业协会的研究数据等。
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 15 行程 ro 段车辆真实行驶里程 $PL_a^{ro}(v_{a,t}^{ro} = \bar{v})$

名称	行程 ro 段车辆真实行驶里程
符号	$PL_a^{ro}(v_{a,t}^{ro} = \bar{v})$
单位	km
描述	车辆在第 a 条路段上以速度区间 \bar{v} 行驶的长度
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 16 行程 os 段车辆理论行驶里程 $ZL_a^{os}(\bar{v}_{a,t_1}^{os} = \bar{v})$

名称	行程 os 段车辆理论行驶里程
符号	$ZL_a^{os}(\bar{v}_{a,t_1}^{os} = \bar{v})$
单位	km
描述	车辆在第 a 条路段上以速度 \bar{v} 行驶的长度
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

表 17 行程 rs 段车辆真实行驶里程 $XL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = \bar{v})$

名称	行程 rs 段车辆真实行驶里程
符号	$XL_a^{rs}(v_{a,t}^{rs} = \bar{v})$
单位	km
描述	车辆在第 a 条路段上以速度 \bar{v} 行驶的长度
数据来源	从合格项目开发方为用户提供出行信息服务的平台获得
监测频率	实时监测
测量方法和程序	--
其它说明	--

T/ITS 0226-2023

中国智能交通产业联盟
标准

动态路径规划 燃油乘用车碳减排量计算规范

T/ITS 0226-2023

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2023 年 7 月第一版 2023 年 7 月第一次印刷