

ICS 03.220.20

CCS R 10

DB37

山东省地方标准

DB 37/T\*\*\*\*—2025

# 高速公路零碳服务区评价技术规程

Code of practice for evaluation of zero carbon service areas on expressways

(报批稿)

(本稿完成时间：2025 年 7 月 20 日)

2025-\*\*-\*\*发布

2025-\*\*-\*\*实施

山东省市场监督管理局 发布

目次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 评价程序 ..... 1

5 基本规定 ..... 2

6 碳排放量核算 ..... 3

    6.1 核算边界与范围 ..... 3

    6.2 核算方法 ..... 3

7 等级划分 ..... 3

8 评价报告 ..... 3

    8.1 评价要求 ..... 3

    8.2 报告编制 ..... 4

附录 A（规范性）核算公式 ..... 5

附录 B（资料性）相关参数汇总表 ..... 7

附录 C（资料性）零碳服务区评价报告框架 ..... 8

## 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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

# 高速公路零碳服务区评价技术规程

## 1 范围

本文件确立了高速公路零碳服务区评价的程序，规定了确定评价边界、碳排放量核算、等级划分、评价报告编制等阶段的操作指示，提出了评价过程档案建立、数据追溯机制、评价报告编制等要求。  
本文件适用于高速公路运营期零碳服务区的评价。

## 2 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）适用于本文件。

- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- GB 55016 建筑环境通用规范
- DB37/T 4779 高速公路零碳服务区建设指南
- DB37/ 5155 山东省公共建筑节能设计标准

## 3 术语和定义

DB37/T 4779界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**服务区运营期碳排放** carbon emissions during operational phase of service areas

服务区运营期自身产生的温室气体排放。

注：服务区运营期碳排放包括采暖、空调、照明、厨房、生活热水、内部车辆运行等的直接和间接排放的二氧化碳。

### 3.2

**二氧化碳排放因子** carbon dioxide emission factors

二氧化碳排放量与能源消耗量相对应的系数。

### 3.3

**碳减排率** carbon emission reduction rates

服务区自产绿电的碳替代量及碳汇的碳吸收量之和与服务区碳排放总量的比值。

## 4 评价程序

4.1 零碳服务区评价工作流程包括 3 个阶段,包括确定评价边界阶段、评价过程阶段和编制报告阶段。流程图如图 1 所示。

- 4.2 服务区应准备基本信息、能源数据等如下技术资料:
- a) 服务区基本信息, 包含占地面积、建筑面积、绿地面积、竣工验收和投入运营时间;
  - b) 服务区建筑指标、环境指标、停车功能、供暖方式、可再生能源利用、充电桩、碳排放管理制度等情况;
  - c) 服务区运营阶段一定时期内的能耗情况、可再生能源发电量、服务区植被碳汇量等, 附相关证明材料。

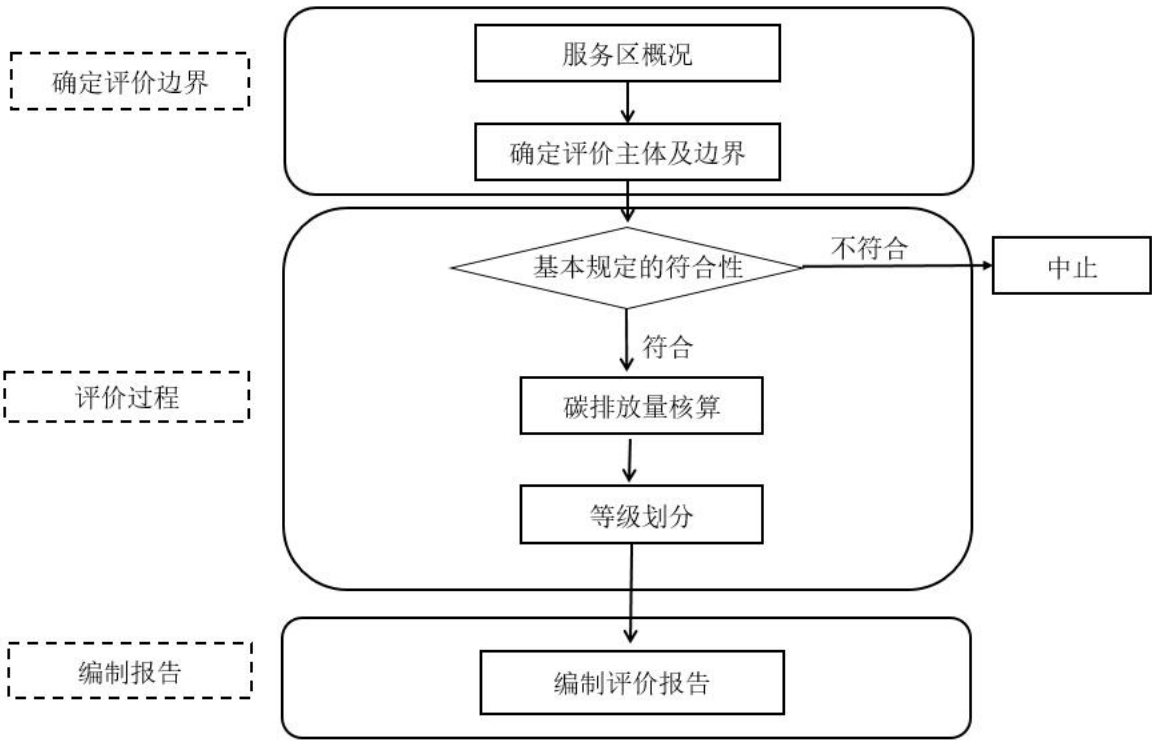


图 1 零碳服务区评价工作流程

5 基本规定

- 5.1 服务区建筑应符合 GB 50189、GB 55015 及 DB37/ 5155 相关规定。
- 5.2 服务区室内声、光、热、空气质量环境应满足 GB 55016 的有关要求。
- 5.3 服务区应减少化石能源使用, 厨房宜采用电气化厨房, 日常运维车辆及养护装备应选用电气化设备。
- 5.4 服务区应至少采用一种可再生能源, 包括太阳能、风能、生物能、地热能等。
- 5.5 应充分利用建筑屋顶、地面车棚、公路边坡等空间资源, 建设分布式可再生能源发电系统, 宜采用光储充一体化模式。
- 5.6 服务区应按不低于 15%的充电车位比例建设或预留。根据相关发展规划需求设置换电站、储能站、加氢站等配套服务设施。
- 5.7 服务区绿化覆盖率宜达到 15%以上, 绿化植物种植应乔灌草相结合, 并优先选择环境适应性强、碳汇能力强、抗逆性强、养护需求低的乡土植物种类。

- 5.8 服务区应建设低能耗污水处理装置，再生水水质应符合 GB/T 18920，可回用于绿化、景观用水、冲厕等。
- 5.9 服务区宜设置雨水回收利用系统，具备固废资源化处理和再利用能力。
- 5.10 服务区应建立智慧能源管控平台、提升能源管理水平，实现用能需求分析与调度、能耗及碳排放动态监测等功能，并对外公开服务区碳排放情况。

6 碳排放量核算

6.1 核算边界与范围

- 6.1.1 服务区运营期碳排放量核算地理边界以服务区实际用地范围为准。
- 6.1.2 服务区运营期碳排放量核算周期为一个自然年。
- 6.1.3 核算范围包括服务区自身运营产生的直接排放和间接排放，不包括服务区社会车辆加油、充电等产生的碳排放。
- 6.1.4 服务区运营期产生的碳减排量包括可再生能源的碳替代量及服务区植被碳汇的碳吸收量。
- 6.1.5 运营期逸散型排放源，如冰箱、空调、灭火器和化粪池等产生的排放不予考虑。

6.2 核算方法

- 6.2.1 采用排放因子法，碳排放量为活动水平数据与碳排放因子的乘积。具体计算公式见附录 A。
- 6.2.2 活动水平数据按照下列方式获取，同时建立活动水平数据采集记录表：
- a) 能源消耗数据采用能源消费台账、统计报表、结算凭证等；
  - b) 光伏与风力发电等可再生能源利用系统的年发电量数据采用电表读数、台账或统计报表等。
- 6.2.3 服务区碳排放因子等相关参数详见附录 B。
- 6.2.4 碳排放量核算完成后，只准许满足以下条件的进入等级划分阶段，不符合下列条件的，不准许进入等级划分阶段，需重新开展核算：
- a) 活动水平数据完整且来源可追溯；
  - b) 核算方法符合附录A规定。

7 等级划分

- 7.1 评价一般以具备基本服务功能的一对服务区（双侧式服务区）或中央集中式服务区（单侧式服务区）作为评价对象。
- 7.2 评价应在服务区通过交工验收并运营一年后进行。
- 7.3 计算服务区碳减排率，根据碳减排率划分碳排放评价等级，相关计算公式见附录 A，等级划分详见表 1：

表1 服务区碳排放评价等级划分

| 等级划分   | 碳减排率（ $R_r$ , %）    |
|--------|---------------------|
| 低碳服务区  | $30 \leq R_r < 70$  |
| 近零碳服务区 | $70 \leq R_r < 100$ |
| 零碳服务区  | $R_r \geq 100$      |

8 评价报告

8.1 评价要求

8.1.1 建立数据收集清单，明确所需收集的数据类型、来源与时间范围等。

8.1.2 对数据的采集、传输、存储与使用过程进行记录，建立数据追溯机制：

a) 碳排放量核算阶段保存活动水平数据原始凭证；

b) 等级划分阶段保存碳减排率计算过程记录，包括自产绿电发电量、植被碳汇量的原始数据；

c) 评价报告阶段存档评价过程档案，报告需经评价人员签字确认，确保可追溯。

8.1.3 受评价机构应自查是否持续符合零碳服务区的标准与要求。

## 8.2 报告编制

8.2.1 评价机构应对服务区提交的技术分析、数据报告和相关文件进行审查，只准许在满足基本规定的前提下，进行服务区碳排放量核算，出具评价报告。

8.2.2 评价报告应包括服务区基本信息、核算边界与排放量、评价等级等，评价报告可参考附录 C。

## 附录 A

## (规范性)

## 核算公式

A.1 服务区运营期碳排放量应根据服务区一定时期内使用的不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定。

a) 服务区二氧化碳排放总量 (E) 按式 (1) 计算:

$$E = E_{e,i} + E_{f,j} + E_{h,k} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$E_{e,i}$ ——服务区总用电量所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$E_{f,j}$ ——服务区化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$E_{h,k}$ ——服务区购入热力所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>)。

b) 服务区总用电量对应的二氧化碳排放量按式 (2) 计算:

$$E_{e,i} = AD_{e,i} \times EF_e \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$E_{e,i}$ ——核算单元 i 总耗电力所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$AD_{e,i}$ ——核算期内核算单元 i 总耗电力, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_e$ ——省级电力平均二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MWh)。

c) 服务区化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按式 (3) 计算:

$$E_{f,j} = AD_j \times EF_j \dots \dots \dots (3)$$

式中:

$E_{f,j}$ ——化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$AD_j$ ——第 j 种化石燃料活动水平, 单位为吨或万标立方米, 单位为 (t 或 万Nm<sup>3</sup>);

$EF_j$ ——第 j 种化石燃料的排放系数, 单位为 (tCO<sub>2</sub>/t 或 tCO<sub>2</sub>/万Nm<sup>3</sup>)。

d) 服务区购入热力产生的二氧化碳排放量按式 (4) 计算:

$$E_{h,i} = AD_{h,k} \times EF_h \dots \dots \dots (4)$$

式中:

$E_{h,k}$ ——核算单元 k 购入热力所产生的二氧化碳排放量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$AD_{h,k}$ ——核算期内核算单元 k 购入热力, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_h$ ——热力消费的排放因子, 单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO<sub>2</sub>/GJ)。

A.2 服务区运营期一定时期内自产绿电的碳替代量和植被碳汇的碳吸收量 (R) 应按式 (5) 计算:

$$R = \sum (R_{gp,i}) + R_{cs} \dots \dots \dots (5)$$

式中:

$R_{gp,i}$ ——服务区自产绿电的碳替代量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>);

$R_{cs}$ ——服务区植被碳汇量, 单位为吨二氧化碳 (tCO<sub>2</sub>)。

a) 服务区利用光伏、风力等自产绿电的碳替代量按式 (6) 计算:



$$R_{gp,i} = AD_{gp,i} \times EF_e \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $R_{gp,i}$ ——核算单元*i*自产绿电的碳替代量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $AD_{gp,i}$ ——核算期内核算单元*i*输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；
- $EF_e$ ——省级电力平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）。

b) 服务区植被碳汇量按式（7）进行计算：

$$R_{cs} = AD_{cs} \times EF_{cs} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $R_{cs}$ ——服务区碳汇量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $AD_{cs}$ ——核算期内服务区植被的面积，单位为公顷（hm<sup>2</sup>）；
- $EF_{cs}$ ——服务区植被碳汇因子，单位为吨二氧化碳每公顷（tCO<sub>2</sub>/hm<sup>2</sup>）。

A.3 服务区碳减排率按式（8）计算：

$$R_r = \frac{R}{E} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $R_r$ ——服务区碳减排率（%）；
- $R$ ——服务区自产绿电对应的碳替代量和服务区植被碳汇对应的碳吸收量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $E$ ——服务区二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）。

附录 B

(资料性)

相关参数汇总表

服务区碳排放核算常用相关参数表 B.1:

表B.1 相关参数汇总表

| 类别  | 活动数据单位                | 二氧化碳排放因子 |                                   |
|---|-----------------------|----------|-----------------------------------|
| 汽油  | 吨 (t)                 | 2.985    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 柴油  | 吨 (t)                 | 3.159    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 燃料油   | 吨 (t)                 | 3.235    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 液化石油气   | 吨 (t)                 | 3.101    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 压缩天然气   | 吨 (t)                 | 2.184    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 液化天然气   | 吨 (t)                 | 2.885    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 甲醇  | 吨 (t)                 | 1.3375   | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 乙醇  | 吨 (t)                 | 1.913    | tCO <sub>2</sub> /t               |
| 山东省电力平均二氧化碳排放因子   | 兆瓦时 (MWh)             | 0.6410   | tCO <sub>2</sub> /MWh             |
| 热力  | 吉焦 (GJ)               | 0.11     | tCO <sub>2</sub> /GJ              |
| 服务区碳汇   | 公顷 (hm <sup>2</sup> ) | 6.125    | tCO <sub>2</sub> /hm <sup>2</sup> |
| <p>注 1: 依据生态环境部、国家统计局发布的国家温室气体排放因子数据库计算给定。</p> <p>注 2: 电力排放因子依据生态环境部、国家统计局发布的《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》，待政府主管部门发布官方数据后采用发布数据并保持更新。</p> <p>注 3: 服务区碳汇因子依据广东省住房和城乡建设厅《建筑碳排放计算导则(试行)》给出。</p> |                       |          |                                   |

## 附录 C

（资料性）

### 零碳服务区评价报告框架

#### C.1 概述

C.1.1 评价目的

C.1.2 评价范围

C.1.3 评价准则

#### C.2 评价过程

C.2.1 基本情况的审核

C.2.2 评价主体及边界确定

C.2.3 基本要求符合情况

C.2.4 碳排放量核算结果

#### C.3 评价结果

#### C.4 附件

附件 1 文件评审记录

附件 2 现场评审照片

附件 3 现场评审会议记录及签到表

附件 4 活动数据凭证等原始记录复印件

附件 5 新能源发电设备（储能）的月度运营情况

附件 6 所有用能设备的能耗数据

---