ICS 03.220.20
CCS R10

团　　体　　标　　准

T/CCTAS XX—2022

高速公路零碳服务区评价技术规范

Technical specification for evaluation of zero carbon service area of Expressway

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2022 年 5 月 19 日）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中国交通运输协会　　发 布

目　次

前　言 I
引　言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本规定 2
5 控制指标 3
6 碳排放量核算 3
7 评价与认定 6
附 录 A （资料性） 相关参数汇总表 8
附 录 B （资料性） 申请单位提交的技术资料 9
参 考 文 献 10

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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：交科院环境科技（北京）有限公司、山东高速集团有限公司、交通运输部科学研究院、中交基础设施养护集团有限公司、宣城先进光伏技术有限公司、新奥（北京）电力服务有限公司、北京中创碳投科技有限公司、中交（北京）交通产品认证中心有限公司

本文件主要起草人：

引　言

为贯彻落实国家“碳达峰、碳中和”重大战略决策，推动绿色低碳交通基础设施建设，规范高速公路零碳服务区评价与认定，编制了《高速公路零碳服务区评价技术规范》，以期为我国高速公路零碳服务区评价与认定提供技术指导，推动高速公路零碳服务区建设，促进高速公路绿色低碳高质量发展。

高速公路零碳服务区评价技术规范

1 范围

本文件规定了高速公路零碳服务区评价的术语和定义、基本规定、控制指标、碳排放量核算、评价认定、工作流程等内容。

本文件适用于高速公路运营期零碳服务区的评价活动。

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 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB 50189-2015 公共建筑节能设计标准

GB/T 51366-2019 建筑碳排放计算标准

GB 55016-2021 建筑环境通用规范

GB 55015-2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范

JT/T 1199.2-2018 绿色交通设施评估技术要求 第2部分：绿色服务区

T/CASE 00-2021 零碳建筑认定和评价指南

3 术语和定义

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 emission during operation of service area

服务区运营阶段产生的碳排放的总和，以二氧化碳当量表示。

3.2

服务区碳汇 carbon sink of service area

在服务区规划用地范围内，绿化、植被从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

3.3

服务区计算边界 accounting boundary of service area

与服务区运营活动相关的碳排放的计算范围。

3.4

服务区碳排放因子 carbon emission factor of service area

将能源消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化服务区运营阶段相关活动的碳排放。

3.5

碳信用 carbon credit

温室气体减排项目按照有关技术标准和认定程序确认减排量化效果后，由相关机构或组织签发的碳减排指标。

3.6

碳配额 carbon allowance

在碳排放权交易市场下，参与碳排放权交易的单位和个人依法取得，可用于交易和碳市场重点排放单位温室气体排放量抵扣的指标。

3.7

绿色电力 green electricity

利用特定的发电设备，将太阳能、风能、生物质能、地热能等非化石能源转化为电能，简称绿电。

3.8

碳中和 carbon neutralization

指排放单位温室气体核算边界内在一定时间内（通常以年度为单位）生产、服务过程中产生的所有温室气体排放量，在尽可能自身减排的基础上，剩余部分排放量通过购买核算边界外相应数量的碳信用、碳配额、绿色电力证书等完全抵消。

3.9

低碳服务区 low carbon service area

服务区运营阶段全年温室气体净排放量相比一般服务区较低的绿色服务区。

3.10

近零碳服务区 net-zero-carbon service area

服务区运营阶段全年温室气体净排放量接近零的绿色服务区。

3.11

零碳服务区 zero-carbon service area

服务区运营阶段全年温室气体净排放量等于或小于零的绿色服务区。

4 基本规定

4.1 “零碳”服务区评价与认定应以具备基本服务功能区域的整体为对象，公路两侧服务区各自独立运营的，可作为两个独立的评价与认定对象。

4.2 “零碳”服务区评价与认定应在服务区通过交工验收并运营一年后进行，评价时间以一个自然年为周期。

4.3 申请方应对参评服务区进行技术和能源分析，并在评价和认定时提交相应的技术分析、能源数据报告和相关文件。申请认定方应对所提交材料的真实性和完整性负责。

4.4 评价机构应对申请方提交的技术分析、数据报告和相关文件进行审查，在服务区满足各项控制指标的前提下，进行服务区碳排放核算，出具评价报告。

4.5 认定机构根据第三方评价机构的评价结论，对通过评价的项目进行最终认定，颁发证书并授予标识使用权。

4.6 等级划分

“零碳”服务区均应满足本文件全部控制指标的要求，按减碳率划分三级：

a）低碳服务区：服务区全年利用可再生能源和碳汇的减碳量达到服务区总碳排放量 30%；

b）近零碳服务区：服务区全年利用可再生能源和碳汇的减碳量达到服务区总碳排放量 60%；

c）零碳服务区：服务区全年利用可再生能源和碳汇的减碳量达到服务区总碳排放量100%，或服务区全年利用可再生能源和碳汇的减碳量达到服务区总碳排放量60%以上，剩余部分排放量通过购买相应数量的碳信用、碳配额、绿色电力证书等完全抵消，实现碳中和的服务区。

5 控制指标

5.1 服务区建筑符合《公共建筑节能设计标准》GB50189 与《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 相关规定。

5.2 服务区室内声、光、热、空气质量环境应满足《建筑环境通用规范》GB55016 的有关要求。

5.3 服务区应最大限度减少化石能源使用，减少直接排放，供暖不得使用燃煤锅炉，厨房宜采用电气化厨房，日常运维车辆及养护装备宜选用电气化设备。

5.4 服务区应至少采用一种可再生能源技术，包括太阳能光伏系统、风力发电系统、生物能供热系统、地源热泵系统等。

5.5 服务区应充分利用建筑屋顶、绿地、小车位车棚等空间资源，建设分布式光伏发电系统。鼓励服务区采用光储充一体化模式，为新能源车辆提供绿电的充电服务。

5.6 服务区应设置快充桩、换电站、储能站等新能源车辆配套服务设施，充电桩设置比例应符合交通主管部门和地方政府相关要求。鼓励根据相关氢能源发展规划需求设置加氢站。

5.7 服务区应利用信息化和智能化手段，实现能耗及碳排放动态监测，并通过显示屏向公众展示服务区碳排放量和碳减排量。

6 碳排放量核算

6.1 核算边界及范围

6.1.1 碳排放量核算边界以服务区规划用地的红线为准，核算范围是为保证服务区正常运营需要产生的二氧化碳排放，包括采暖、空调、生活热水、照明、维护车辆运行等的直接和间接碳排放量，不含服务区过往车辆产生的碳排放。

6.1.2 服务区碳排放的核算应包括服务区运营阶段能源消耗产生的二氧化碳排放量和可再生能源利用、服务区碳汇的减碳量。

6.1.3 依据《公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法和报告指南》，服务区运营阶段逸散型排放源，如冰箱、空调、灭火器和化粪池等产生的排放较小，一般情况下不予考虑。

6.2 核算方法

6.2.1 核算方法的选用依据

选择核算方法参考的因素包括：

a）核算结果的数据准确度要求；

b）可获得的核算用数据情况；

c）排放源的可识别程度。

6.2.2 核算方法采用排放因子法。采用排放因子法计算时，碳排放量为活动水平数据与碳排放因子的

乘积。

6.3 计算公式

6.3.1 服务区运营阶段碳排放量应根据服务区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，服务区运营阶段的总碳排放量（C）应按下列公式计算：

报告主体应根据所选定的核算方法对二氧化碳排放量进行计算，见式（1）：

$$C = \sum_i (E_{总耗电,i} + E_{化石能源,i} + E_{购入热,i}) - \sum_i (E_{绿电,i}) - (E_{碳汇}) \quad \cdots\cdots (1)$$

a）服务区总耗电产生的二氧化碳排放量按式（2）计算：

$$E_{总耗电,i} = AD_{总耗电,i} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

$E_{总耗电,i}$ ——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_2）；

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

$EF_{电}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

b）服务区化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量按式（3）计算：

$$E_{化石能源,i} = AD_i \times EF_i \quad \cdots\cdots (3)$$

$E_{化石能源,i}$ ——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_2）；

AD_i ——第 i 种化石燃料活动水平，单位为吨或万立方米，单位为 t 或万 Nm^3；

EF_i ——第 i 中化石燃料的排放系数，单位为 tCO_2/t 或 tCO_2/万 Nm^3。

c）服务区购入热力产生的二氧化碳排放量按式（4）计算：

$$E_{购入热,i} = AD_{购入热,i} \times EF_{热} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

$E_{购入热,i}$ ——核算单元i购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

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

$EF_{热}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）。

d）服务区自产绿电减少的二氧化碳排放量按式（5）计算：

$$E_{绿电,i} = AD_{绿电,i} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

$E_{绿电,i}$——核算单元 i 自产绿电所减少的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{绿电,i}$——核算期内核算单元 i 输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

e）服务区碳汇吸收并存储的二氧化碳量按式（6）计算：

$$E_{碳汇} = AD_{碳汇} \times EF_{碳汇} \quad \cdots\cdots (6)$$

式中：

$E_{碳汇}$——服务区碳汇量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{碳汇}$——核算期内绿地面积，单位为公顷（hm^2）；

$EF_{碳汇}$——服务区碳汇因子，单位为吨二氧化碳每公顷（tCO_2/hm^2）。

6.3.2 活动数据的获取

活动数据的获取按照下列规定进行：

a）电力活动数据可采用电网公司结算的电表读数、能源消费台账或统计报表。热力活动数据可采用热力购销结算凭证、能源消费台账或统计报表。化石能源活动数据可采用燃气购销结算凭证、能源消费台账或统计报表。

b）可再生能源系统应包括太阳能光伏系统、太阳能生活热水系统、地源热泵系统和风力发电系统。太阳能生活热水系统的节能量应计算在动力系统能耗内。地源热泵系统的节能量应计算在供冷供热系统能耗内。

c）光伏系统的年发电量数据可采用电网公司结算的电表读数，或按式（7）计算：

$$E_{pv} = IK_E \times (1 - K_s) A_p \quad \cdots\cdots (7)$$

E_{pv}——光伏系统的年发电量，单位为千瓦时（KWh）；

I——光伏电池表面的年太阳辐照度，单位为千瓦时每平方米（KWh/m^2）；

K_E——光伏电池的转换效率（%）；

K_s——光伏系统的损失率（%）；

Ap——光伏系统光伏面板净面积，单位为平方米（m^2）。

d）风力发电系统的年发电量数据可采用电网公司结算的电表读数，或按式（8）计算：

$$E_{wt} = 0.5\rho C_R(z) V_0^3 A_w \rho \frac{K_w T}{1000} \quad \cdots\cdots (8\text{-}1)$$

$$C_R(z) = K_R In(z / z_0) \quad \cdots\cdots (8\text{-}2)$$

$$A_w = 5D^2 / 4 \quad \cdots\cdots (8\text{-}3)$$

$$EPF = \frac{APD}{0.5\rho V_0^3} \quad \cdots\cdots (8\text{-}4)$$

$$APD=\frac{\sum_{i=1}^{8760}0.5\rho V_i^3}{8760} \quad \text{.....(8-5)}$$

式中：

E_{wt} ——风力发电机组的年发电量，单位为千瓦时（KWh）；

ρ ——空气密度，取1.225kg/m^3；

$C_R(z)$——依据高度计算的粗糙系数；

Z_0 ——地表粗糙系数；

V_0 ——年可利用平均风速，单位为米每秒（m/s）；

A_w ——风机叶片迎风面积，单位为平方米（m^2）；

D ——风机叶片直径，单位为米（m）；

EPF——根据典型气象年数据中逐时风速计算出的因子；

APD——年平均能量密度，单位为瓦每平方米（W/ m^2）；

V_i——逐时风速，单位为米每秒（m/s）；

K_{WT}——风力发电机组的转换效率（%）。

6.3.3 碳排放因子数据详见附录A。

6.4 碳中和实施

6.4.1 零碳服务区可采用购买碳信用、碳配额、绿色电力证书等抵消方式。服务区应承诺用于碳信用、碳配额、绿色电力证书不作为任何其它用途使用。

6.4.2 服务区碳抵消率等于购买的碳减排量除以其运行过程产生的碳排放量，按式（9）计算。

$$E_{rd}=\frac{E_d}{P_H} \quad \text{.....(9)}$$

式中：

E_{rd}—服务区碳中和率（%）；

E_d—服务区购买的碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

P_H—服务区运行过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

6.4.3 零碳服务区通过购买碳信用、碳配额、绿色电力证书等方式，实现碳中和的比例宜不超过 40%。

7 评价与认定

7.1 评价方式

采用第三方评价的方式。第三方评价机构应具备独立法人资格，具备绿色交通和碳排放核算等方面的专业技术团队和项目经验。

7.2 第三方评价原则

a) 客观独立:评价机构应独立于受评价的服务区活动，并且在任何情况下都应不带偏见， 没有利益上的冲突。评价机构在整个评价过程中应保持客观性，确保评价发现和结论仅建立 在所取得的证据的基础上。

b) 诚实守信:评价机构在开展服务区评价活动时，应做到有道德、诚信、正直、保守秘密和谨慎。

c) 公平公正:评价发现、评价结论和评价报告应真实和准确地反映评价活动。评价机构应报告在评价过程中遇到的重大障碍以及在评价组和受评价对象之间没有解决的分歧意见。沟通必须真实、准确、客观、及时、清楚和完整。

d） 专业严谨:评价机构应具有基于观察、知识、经验、资料和其他信息，得出有意义的、 严谨准确的结论，并给予合理意见建议和解释说明的能力。

7.3 第三方评价流程

评价机构可通过审查申请单位提交的技术资料、实地调查、人员座谈、抽样调查等方式收集评价证据，并确保证据的完整性和准确性。评价所需的技术资料详见附录B。

评价机构可按照以下步骤评价服务区，见图1：

a）确定评价主体和计算边界；

b）评价服务区是否满足本文件第5条控制指标要求；

c）按照本文件第6条核算服务区运营阶段碳排放量；

d）根据评价和核算结果，按照本文件4.3要求进行进行等级划分；

e）编制“零碳”服务区评价报告。

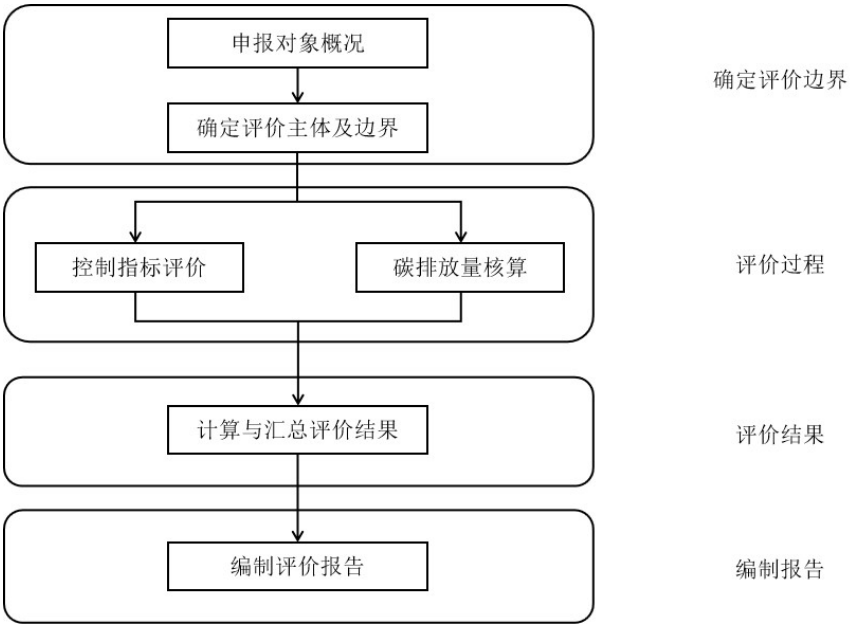

图 1 “零碳”服务区评价工作流程

7.4 认定证书

通过第三方评价的服务区，有权认定机构可颁发零碳服务区证书，证书包括但不限于以下内容：

a）服务区基本信息；

b）服务区温室气体核算边界和排放量；

c）服务区覆盖的时间段（年份）；

d）“零碳”服务区实现类型及等级。

7.5 持续改善

“零碳”服务区宜持续改进二氧化碳排放监测和管理情况。

附 录 A
（资料性）
相关参数汇总表

表 A 相关参数汇总表

类别	活动数据单位	碳排放因子/碳汇因子	
烟煤	吨	2.0715	tCO_2/t
汽油	吨	3.0425	tCO_2/t
柴油	吨	3.1451	tCO_2/t
液化石油气	吨	2.9538	tCO_2/t
天然气	万立方米	21.6219	tCO_2/万 Nm^3
液化天然气	吨	2.3253	tCO_2/t
甲醇	吨	1.375	tCO_2/t
热力	吉焦	0.11	tCO_2/GJ
服务区碳汇	公顷	14.5	tCO_2/hm^2

注：各材料排放系数参照《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》等相关指南计算给定。电力排放因子选用国家主管部门最近年份发布的相应区域电网排放因子。供热的 CO_2 排放因子暂按 0.11 tCO_2/GJ 计，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。服务区碳汇因子参照相关文献给定。

附 录 B
（资料性）
申请单位提交的技术资料

1．服务区基本信息，包含服务区规模、建筑规模、竣工及运行时间、车流量、驶入量等。

2．服务区建筑室内环境检测分析报告。室内环境检测参数应包括室内温度、湿度、新风量、室内PM2.5含量、室内环境噪声，以及检测时的室外气象参数。

3．服务区运行能耗与能效指标分析报告。包括但不限于：服务区使用情况，服务区全年能耗分析报告，太阳能光伏发电、太阳能光热系统、地源热泵、空气源热泵等能源系统运行效率检测与分析报告和服务区使用人员后评估报告。

4．服务区运行能源统计报表、能源费用财务报表。

参 考 文 献

[1]ISO 14064-1：2018 温室气体第1部分：组织层面对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南(Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals)
[2]ISO 14064-2：2019 温室气体第2部分：项目层面对温室气体减排和增除的量化监测和报告的规范及指南(Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements)
[3]ISO 14064-3：2019 温室气体第3部分：温室气体声明核查与审定的规范及指南(Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements)
[4]温室气体核算体系企业核算与报告标准(GHG Protocol Corporate accounting and report standard)
[5]PAS 2060 碳中和证明规范(Specification for the demonstration of carbon neutrality)
[6]《公共建筑节能设计标准》GB50189
[7]《建筑环境通用规范》GB55016
[8]《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015
[9]《工业企业温室气体排放核算和报告》通则 GB/T 32150
[10]《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
[11]《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366
[12]《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
[13]《绿色交通设施评估技术要求 第 2 部分：绿色服务区》JT/T 1199.2-2018
[14]《公路工程节能规范》JTG/T 2340—2020
[15]《零碳建筑认定和评价指南》T/CASE 00-2021