

### 公交碳减排计量方法技术标准

Measurement Standard for Public Transportation Carbon Emission Reduction

地方标准信息服务平台

2024 - 05 - 06 发布

2024 - 08 - 06 实施



## 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 碳减排计量边界 .....	2
4.1 项目边界与排放源识别 .....	2
4.2 项目活动及基准线情景确定 .....	2
4.3 公交营运系统的碳排放 .....	2
4.4 公交附属系统的碳排放 .....	2
5 碳减排计量 .....	2
5.1 碳减排计量方法 .....	2
5.2 碳排放核定 .....	3
5.2.1 公交营运系统碳排放核定 .....	3
5.2.2 附属系统碳排放核定 .....	4
6 数据监测与数据质量管理 .....	4
6.1 能源消耗量数据监测 .....	4
6.2 数据质量管理 .....	5
6.3 碳减排量报告编制 .....	5
附录 A（规范性） 监测数据和要求 .....	7
附录 B（资料性） 公交企业碳减排量报告 .....	9
B.1 封面 .....	9
B.2 基本信息 .....	10
B.3 公交营运系统碳排放量 .....	10
B.4 公交企业碳减排量汇总 .....	10
参考文献 .....	11

## 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。

本文件由宁夏回族自治区交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁夏公路管理中心、大连理工大学、交通运输部科学研究院、宁夏回族自治区道路运输事务中心、宁夏公路勘察设计院有限责任公司、中国城市公共交通协会、银川市公共交通有限公司、固原市公共交通有限公司。

本文件主要起草人：刘锴、王江波、李昂、李成、魏力、张晓星、赵莹、玉贵蓉、田晓明、倪静哲、冯波、罗廷赤、梁振华、虎福东、杨勇江、穆凯、李振宇、赵旭东、刘星、王芳、卢鹏、李勇、李祥、崔栋。

地方标准信息服务平台

# 公交碳减排计量方法技术标准

## 1 范围

本文件规定了开展公交企业碳减排项目减排量计量的计量边界、计量方法和数据质量管理要求，以及碳减排量报告的编制要求。

本文件适用于宁夏行政区域内有碳减排量化需求的公交及其上下游企业。

## 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（包括所有的修改单）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/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

JT/T 1184-2018 城市公共汽电车企业运营成本测算规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**公交营运系统** bus operation system

参与公交系统运营的所有公交车辆。

### 3.2

**公交附属系统** bus auxiliary system

公交企业除了营运系统以外的其他附属部分，包括公交枢纽建筑物、车辆维修保养车间、公交场站、充电场站、附属设施办公楼、食堂、机修车间以及其他车辆等。

### 3.3

**碳排放** carbon emission

本文件特指二氧化碳气体的排放。

### 3.4

**碳减排量** carbon emission reduction

经计算得到的一定时期内项目所产生的二氧化碳排放量与基准情景的排放量相比较的减少量。

[来源：GB/T 33760—2017，定义3.5，有修改]

### 3.5

**排放因子** emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。

[来源：GB/T 32150—2015，定义3.13]

### 3.6

**基准线情景** baseline scenario

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760—2017，定义3.4]

#### 4 碳减排计量边界

##### 4.1 项目边界与排放源识别

4.1.1 项目边界的空间范围为公交企业碳减排项目发生的地理边界；项目的组织边界为实施项目的公交企业自身。

4.1.2 项目边界内所包括的排放源和气体类型如下表所示：

表1 项目边界内计量的排放源和碳排放气体类型

	排放源	碳排放气体类型
基准线	不实施碳减排项目情景下公交营运系统和附属系统所产生的碳排放之和	CO <sub>2</sub>
项目活动	实施碳减排项目后公交营运系统和附属系统所产生的碳排放之和	CO <sub>2</sub>

##### 4.2 项目活动及基准线情景确定

基准线情景是在公交企业不实施任何碳减排项目的情况下可能发生的假定情景。项目活动为公交企业实施碳减排项目后的现实情景。

##### 4.3 公交营运系统的碳排放

4.3.1 非新能源公交营运系统碳排放包括营运车辆因使用柴油、汽油、天然气等燃料而产生的碳排放之和。

4.3.2 新能源公交营运系统碳排放为营运车辆因使用外部输入的电力等清洁能源而产生的碳排放与使用柴油、汽油、天然气等燃料而产生的碳排放之和。

##### 4.4 公交附属系统的碳排放

公交附属系统的碳排放包括公交车辆之外的各类排放源因使用柴油、汽油、天然气、液化天然气或液化石油气等燃料而直接产生的碳排放和因使用外部输入的电力等能源而间接产生的碳排放之和。

#### 5 碳减排计量

##### 5.1 碳减排计量方法

报告年度内因碳减排项目产生的碳减排量由公式（1）计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$ER_y$ ——第y年的项目碳减排量，单位为tCO<sub>2</sub>；

$BE_y$ ——第y年的基准线碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；

$PE_y$ ——第y年实施碳减排项目后的碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>。

5.2 碳排放核定

公交企业碳排放等于报告年度内公交营运系统与公交附属系统的碳排放之和，按照公式(2)计算：

$$E_y = E_{m,y} + E_{n,y} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_y$  ——第y年公交企业碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；
- $E_{m,y}$  ——第y年公交营运系统碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；
- $E_{n,y}$  ——第y年公交附属系统碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>。

5.2.1 公交营运系统碳排放核定

a) 对于非新能源公交营运系统，第y年碳排放按公式(3)计算：

$$E_{tr,y} = \sum_i SFC_{i,y} \times D_{i,y} \times EF_{fu,i,y} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $E_{tr,y}$  ——第y年非新能源公交营运系统的碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；
- $SFC_{i,y}$  ——第y年车辆类型*i*平均燃料消耗量，单位为t/100km或kNm<sup>3</sup>/100km；
- $D_{i,y}$  ——第y年项目车辆类型*i*的年总行驶距离，单位为100km；
- $EF_{fu,i,y}$  ——公交车辆类型*i*使用的燃料的排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/t或tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>，按式(4)计算，相关参数取值优先顺序见表2。

$$EF_{fu,i,y} = CC_i \times OF_i \times NCV_i \times 44/12 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $CC_i$  ——单位热值含碳量，单位为kgCO<sub>2</sub>/TJ；
- $OF_i$  ——碳氧化率，以%表示；
- $NCV_i$  ——燃料低位发热量，单位为TJ/kg；
- 44/12——二氧化碳与碳的分子量之比。

表2  $EF_{fu,i,y}$ 相关参数取值优先顺序表

取值优先顺序	$EF_{fu,i,y}$ 相关参数取值
1	国家或宁夏行业主管部门发布的数据
2	国家发展改革委2015年印发的《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录八表2中提供的缺省值

b) 对于纯电动公交车（BEV）营运系统，第y年碳排放按公式(5)计算：

$$E_{ev,y} = \sum_i (ELC_{i,y} - GELC_{i,y}) \times EF_{el,y} + \sum_i HFUC_{i,y} \times EF_{fu,i,y} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $E_{ev,y}$  ——第y年纯电动公交营运系统碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；
- $ELC_{i,y}$  ——第y年纯电动公交车类型*i*的电力总消耗量，单位为MWh；
- $EF_{el,y}$  ——第y年项目接入电网供电排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/MWh，优先采用当地电力部门发布的最新数据，缺省值可采用全国电网平均排放因子；
- $GELC_{i,y}$  ——第y年纯电动公交车类型*i*所消耗电力中使用绿色能源技术（太阳能、储能设备、微电网等）而产生的非外部输入电力的总消耗量，单位为MWh；
- $HFUC_{i,y}$  ——第y年车辆类型*i*车载燃油/燃气取暖设备所消耗的燃料总量，单位为t或kNm<sup>3</sup>；

$EF_{fu,i,y}$  —— 公交车辆类型*i*使用的燃料的排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/t或tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>，按式（4）计算。

c) 对于插电式混合动力公交车（PHEV）营运系统，第*y*年碳排放按公式（6）计算：

$$E_{ph,y} = \sum_i [PFUC_{i,y} \times EF_{fu,i,y} + (PELC_{i,y} - GPELC_{i,y}) \times EF_{el,y}] \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{ph,y}$  —— 第*y*年插电式混合动力公交营运系统碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；

$PFUC_{i,y}$  —— 第*y*年项目插电式混合动力车辆类型*i*的燃料总消耗量，单位为t或kNm<sup>3</sup>；

$EF_{fu,i,y}$  —— 公交车辆类型*i*使用的燃料的排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/t或tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>；

$PELC_{i,y}$  —— 第*y*年项目插电式混合动力车辆类型*i*的电力总消耗量，单位为MWh；

$EF_{el,y}$  —— 项目接入电网供电排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/MWh，优先采用当地电力部门发布的最新数据，缺省值可采用全国电网平均排放因子；

$GPELC_{i,y}$  —— 第*y*年插电式混合动力公交车辆类型*i*所消耗电力中使用绿色能源技术（太阳能、储能设备、微电网等）而产生的非外部输入电力的总消耗量，单位为MWh。

### 5.2.2 附属系统碳排放核定

公交附属系统碳排放基于公式（7）计算：

$$E_{n,y} = \sum_j FUC'_{j,y} \times EF_{fu,j,y} + (ELC'_y - GELC'_y) \times EF_{el,y} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$E_{n,y}$  —— 公交附属系统碳排放，单位为tCO<sub>2</sub>；

*j* —— 燃料类型；

$FUC'_{j,y}$  —— 第*y*年附属系统对第*j*种燃料的总消耗量，单位为t或kNm<sup>3</sup>燃料；

$EF_{fu,j,y}$  —— 第*y*年第*j*种燃料的排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/t或tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>或tCO<sub>2</sub>/MWh，按式（4）计算；

$ELC'_y$  —— 第*y*年附属系统对电力的总消耗量，单位为MWh；

$GELC'_y$  —— 第*y*年项目附属系统所消耗电力中使用绿色能源技术（太阳能、储能设备、微电网等）而产生的非外部输入电力的总消耗量，单位为MWh；

$EF_{el,y}$  —— 第*y*年项目接入电网供电的排放因子，单位为tCO<sub>2</sub>/MWh，优先采用当地电力部门发布的最新数据，缺省值可采用全国电网平均排放因子。

## 6 能源消耗量数据监测与数据质量管理

### 6.1 能源消耗量数据监测

6.1.1 公交企业碳减排项目减排量化中能源消耗量监测程序的制定应按照 GB/T 33760—2017 中 5.10 部分执行。需要监测的数据集要求详见附录 A。具体数据监测项目应包含但不限于：

- a) 公交营运系统各类公交车辆总行驶里程，按年统计；
- b) 公交营运系统各类公交车辆能源消耗量（燃料消耗量、电能消耗量，取暖设备不同燃料消耗量），按年统计；
- c) 公交营运系统各类新能源公交车辆所消耗电力中，使用绿色能源技术而产生的非外部输入电力的消耗量，按年统计；
- d) 公交附属系统不同燃料的消耗量、电能的消耗量，按年统计；
- e) 公交附属系统所消耗电力中使用绿色能源技术而产生的非外部输入电力的消耗量，按年统计。

6.1.2 测量仪器/表精度应满足相关要求，并定期检定和校准，检定和校准机构应具有测量仪器/表检定资质。检定和校准相关要求应依照国家相关计量检定规程执行。



6.1.3 在项目实施过程中，公交企业应按规范实施监测准则和程序，自行或委托第三方机构通过各类测量仪器/表的监测获得碳排放数据，记录、汇编和分析有关数据，并对数据存档，保证测量管理体系符合质量和规范要求。

6.1.4 应保证监测数据存储的完整性和保密性，监测数据应存为电子文档，应采用国密算法对重要数据进行加密处理，并在项目结束后至少保存5年。

## 6.2 数据质量管理

公交企业应针对碳排放量化和报告工作建立相应的碳排放信息管理体系，主要包括以下内容：

- a) 应确定碳排放量化和报告的内部机构、岗位和人员，以及相应的职责和权限。对参与碳排放量化和报告工作的相关人员进行培训；
- b) 建立碳排放信息管理程序文件，文件应至少包括文件和记录管理程序、碳排放量化和报告程序以及数据质量管理程序；
- c) 为了保证效率和完整性，组织应将相关数据质量管理方案整合到其已有的管理体系，并按照表3中的措施开展数据质量管理工作。

表3 数据质量管理方案

碳排放数据质量	管理内容
数据收集、输入与处理检查	核对输入数据样本的正确性； 确保数据完整性； 确保对电子文档实施适当的版本控制规程。
活动数据检查	确保活动数据统计的完整性； 核对活动数据计算的正确性； 不同统计方法对活动数据的交叉检验。
排放因子检查	核对排放因子的单位及转换； 确认排放因子的合理性； 确保排放因子的时效性。
碳排放计算过程检查	量化方法是否正确； 单位转换是否正确； 与历年数据的比较。
表格数据处理步骤检查	核对是否对工作表的输入数据和计算获得的数据做了明确的区分； 手工或电子的方式核对具有代表性的计算样本； 核对所有排放源类别等的的数据汇总； 核对输入和计算在时间序列上的一致性； 同类排放源不同部门的交叉比较。

## 6.3 碳减排量报告编制

公交企业碳减排量报告（格式见附录B）应包含以下内容：

- a) 公交企业基本信息；
- b) 项目的基本信息，包括规模、地点等；
- c) 报告的日期及其所覆盖的时间段；

- d) 计算项目的碳减排所采用的数据及数据来源的说明；
- e) 基准线碳排放核定；
- f) 项目碳排放核定；
- g) 项目碳减排量；
- h) 其他说明。

地方标准信息服务平台

附录 A  
(规范性)  
监测数据和要求

监测数据和要求见表A.1。

表A.1 监测数据和要求

数据/参数	$D_{i,y}$	$SFC_{i,y}$	$PFUC_{i,y}$ $HFUC_{i,y}$	$ELC_{i,y}$ 、 $PELC_{i,y}$	$GELC_{i,y}$ 、 $GPELC_{i,y}$ 、 $GELC'_y$	$FUC'_{j,y}$ 、 $ELC'_y$	$EF_{fu,i,y}$ 、 $EF_{el,y}$
单位	100km	t/100km或 kNm <sup>3</sup> /100km	t/100km	MWh	MWh	t或MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh或 tCO <sub>2</sub> /t
描述	第y年项目第i 类型公交车 年总行驶里程	第y年非新能 源公交车实际 油耗平均值， 无当地实际 数据时采用 相关机构公 布的油耗综 合工况缺省 值或依照国 家行业标准 JT/T 1184- 2018中4.1.2.2 节的方法计 算	第y年项目插 电式混合动力 车辆类型i的 燃料总消耗 量；第y年 项目纯电动 车辆类型i 车载燃油/取 暖设备燃料 总消耗量	第y年项目纯 电动公交车 类型i总电力 消耗量；第 y年项目插 电式混合动 力车辆类型 i的总电力消 耗量	第y年纯电动 公交车类型 i所消耗电力 中使用绿色 能源技术而 产生的非外 部输入电力 的总消耗量 ；第y年插 电式混合动 力公交车类 型i所消耗 电力中使用 绿色能源技 术而产生的 非外部输入 电力的总消 耗量；第 y年项目附 属系统所消 耗电力中使 用绿色能源 技术而产生 的非外部输 入电力的总 消耗量	第y年公交附 属系统对 各种燃料 的总消耗 量；第y年 公交附属 系统对电 力的总消 耗量	公交车类型 i使用的燃 料排放因 子；项目 车辆使用 外部接入 电力的平 均供电排 放因子
来源	由公交运营企 业监测	由公交运营企 业监测	由公交运营企 业监测	由公交运营企 业监测	由公交运营企 业监测	由公交运营企 业监测	国家或宁夏行 业主管部门定 期发布

表A.1 监测数据和要求（续）

数据/参数	$D_{i,y}$	$SFC_{i,y}$	$PFUC_{i,y}$ $HFUC_{i,y}$	$ELC_{i,y}$ 、 $PELC_{i,y}$	$GELC_{i,y}$ 、 $GPELC_{i,y}$ 、 $GELC'_y$	$FUC'_{j,y}$ 、 $ELC'_y$	$EF_{fu,i,y}$ 、 $EF_{el,y}$
单位	100km	t/100km或 kNm <sup>3</sup> /100km	t/100km	MWh	MWh	t或MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh或 tCO <sub>2</sub> /t
测量程序	项目车辆的年行驶里程可通过如下方式测量： 方式（A）：监测所有的车辆，或 方式（B）：对每种类型车辆采用抽样调查。车辆采样应按照最新版本的“小规模CDM项目活动采样和调查一般规定”随机选择，采用90%的置信区间和±10%误差确定样本量，获得车辆年平均行驶里程，年平均行驶里程应使用95%的置信区间下限	燃料消耗量可通过如下方式测算： 方式（A）：监测所有非新能源公交车车辆的消耗，或 方式（B）：测量每种类型非新能源公交车典型车辆的每百公里燃料消耗量	燃料消耗量可通过如下方式测算： 方式（A）：监测所有项目车辆的消耗，或 方式（B）：测量每种类型车辆典型样品的每百公里燃料消耗量	统计公交运营涉及的公交充电场站、商业充电站等实际充电数据	统计公交车使用内部电网的实际充电数据和附属系统的实际用电数据	统计各附属设施外购电力和燃料的总量	《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）或国家行业主管部门发布的最新数值

附录 B  
(资料性)  
公交企业碳减排量报告

B.1 封面

公交企业碳减排量报告的封面要求见表B.1。

表B.1 公交企业碳减排量报告封面

报告编号:
XXX 公司 碳减排量报告
报告年 XXXX年
编写单位: (公章)
编写人:
报告日期:

B.2 基本信息

公交企业基本信息的填报要求见表B.2。

表B.2 公交企业相关信息表

公交企业相关信息表		
企业名称		
企业地址		
联系人	姓名	
	电话	
企业概况（成立时间、主要经营活动、规模、运营现状、项目基本信息等）		

B.3 公交营运系统碳排放量

公交营运系统碳排放量填报要求见表B.3。

表B.3 不同车辆类型营运系统碳排放量统计表

序号	车辆类型 (厂家及型号)	车辆长度 (m)	行驶里程 (100km)	基准线碳排放 (tCO <sub>2</sub> )	电力消耗 (MWh)	所消耗电力 中绿电总量 (MWh)	取暖器燃料 类型及消耗 量 (t或 kNm <sup>3</sup> )	项目碳排放 (tCO <sub>2</sub> )

B.4 公交企业碳减排量汇总

公交企业碳排放量填报要求见表B.4。

表B.4 公交企业碳减排量汇总表

	基准线碳排放 (tCO <sub>2</sub> )	项目碳排放 (tCO <sub>2</sub> )	碳减排量 (tCO <sub>2</sub> )
公交营运系统			
公交附属系统			
总计			

### 参 考 文 献

- [1] GB 19578—2021 乘用车燃料消耗量限值
  - [2] GB 27999—2019 乘用车燃料消耗量评价方法及指标
  - [3] JT/T 711—2016 营运客车燃料消耗量限值及测量方法
  - [4] JT/T 1249—2019 营运客车能效和二氧化碳排放强度等级及评定方法
- 

地方标准信息服务平台