
ICS ****.*

CCS Z **

团 体 标 准

T/DZJN **-2022

CO₂ TM

公共交通出行碳足迹核算技术规范

Technical specification for carbon footprint accounting of public transport travel

碳 标 签
Carbon Label

(草案稿)

2022-**-** 发布

2022-**-** 实施

中国电子节能协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 碳足迹核算边界	3
5 碳足迹核算原则	3
6 碳足迹核算数据要求	4
7 碳足迹核算方法	5
8 碳足迹核算质量控制	6
9 碳足迹核算报告	6

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。

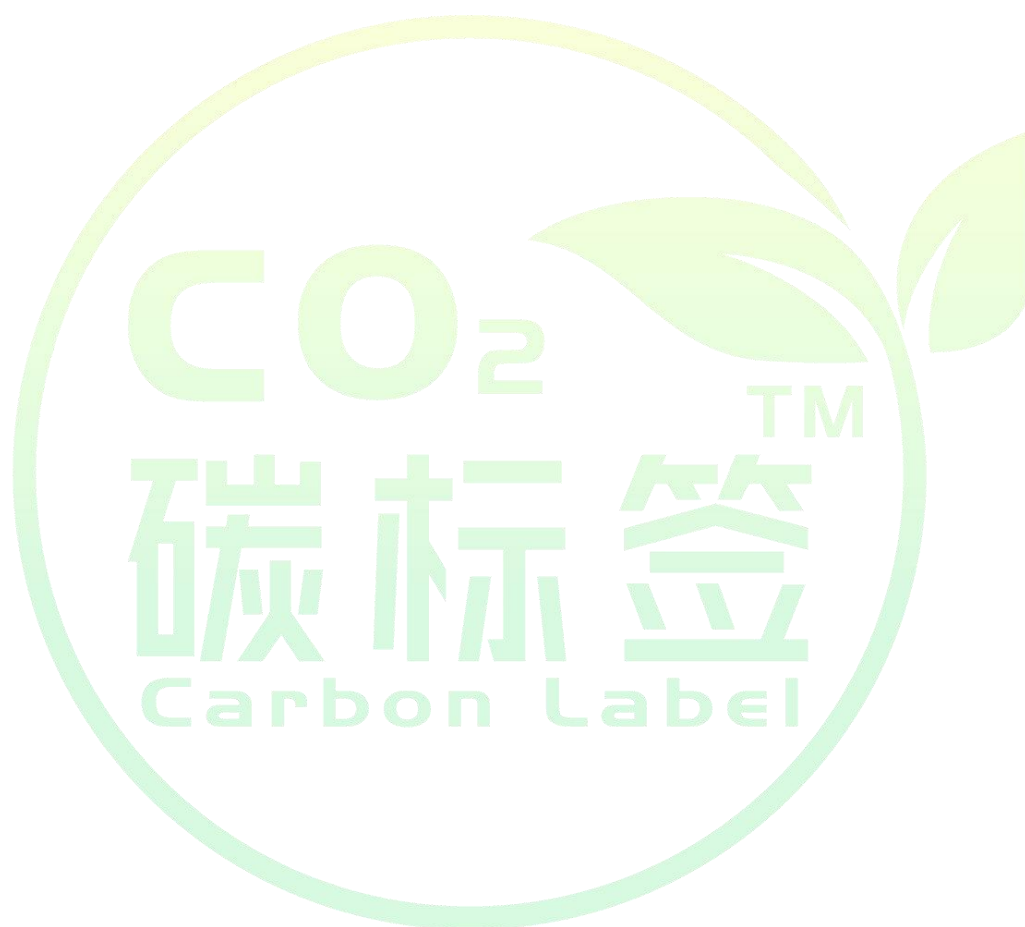
本文件由中国电子节能协会低碳经济专业委员会提出。

本文件由中国电子节能协会归口。

本文件起草单位：中国电子节能协会低碳经济专业委员会、北京交通大学。

本文件主要起草人：***、***。

本文件为首次制定。



引 言

温室气体排放所引起的全球气候变化是世界各国在未来几十年所面临的巨大挑战之一。为此，部分行业正在国际、区域、国家和地方等各个层次上制定措施并采取行动，以限制大气层中的温室气体排放浓度的增加。

目前，公共交通出行过程中的温室气体排放量是排放增长最快的行业之一。通过技术创新、土地利用规划和交通需求管理、转变交通运输模式等措施，交通运输行业实现减排是可行的。

本文件依据现行的相关标准规范，建立公共交通出行碳足迹核算技术规范，定义公共交通出行碳足迹核算的目标与范围、核算数据的收集与处理、核算方法与步骤、核算报告与质量管理等内容。

本文件旨在为政府、相关组织和企业、其他利益相关方在进行有关公共交通出行方面的工作和实施相关的节能减排措施中提供参考依据，帮助引导公众低碳绿色出行，增加公共交通出行需求，减少私人交通出行需求，实现公众出行的低碳化。



公共交通出行碳足迹核算技术规范

1 范围

本文件规定了公共交通出行碳足迹核算的目标与范围、核算数据的收集与处理、核算方法与步骤、核算报告与质量管理等内容。

本文件适用于指导公共交通出行碳足迹核算活动,以公共交通出行为主营业务的企业可按照本文件提供的核算方法核算温室气体排放量,并编制公共交通出行碳足迹核算报告。

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 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T21339-2008 港口能源消耗统计及分析方法
- GB/T2589-2008 综合能耗计算通则
- GB/T 24040-2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32151-2015 温室气体排放核算和报告要求
- DB11/T 1860-2021 电子信息产品碳足迹核算指南
- DZJN/T 002-2018 电器电子产品碳足迹评价 第1部分: LED 道路照明产品
- DZJN/T 001-2019 电器电子产品碳足迹评价 第2部分: 电视机
- DZJN/T 002-2019 电器电子产品碳足迹评价 第3部分: 微型计算机
- JT/T25-2009 港口能量平衡导则
- SJ/T 11364-2012 产品碳足迹 产品种类规则 台式微型计算机

3 术语和定义

3.1

公共交通 public transport

所有向公众开放、并提供运输服务的交通方式,通常是作为一种商业服务付费使用,按照核定的线路、站点、时间、票价运营,为公众提供基本的出行服务。广义的公共交通运输方式包括铁路、公路、水运、空运等交通方式,具体如下:

- a) 轨道交通: 城市轨道交通,通常包括地铁、轻轨等;城际轨道交通,通常包括城际铁路、近郊铁路等;传统轨道交通,通常包括普速铁路、高速铁路等。
- b) 道路交通: 公共汽(电)车、快速公交、出租车、公共自行车等。
- c) 水运交通: 客轮等。
- d) 空运交通: 民航飞机等。

3.2

公共交通出行 public transport travel

一种从出发地向目的地移动的交通行为，以公交出行为例，则是指从出发地通过乘坐公交汽（电）车向目的地移动的交通行为。

3.3

温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。具体包括：二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化合物(HFCs)、全氟碳化合物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)和三氟化氮(NF₃)。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1]

3.4

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.6]

3.5

活动数据 activity data

导致温室气体排放的公共交通出行活动量的表征值，如各种化石燃料的消耗量、购入的电量和热量等。

3.6

排放因子 emission factor

单位活动排放的温室气体量，采用相关的二氧化碳当量与活动单位表示，如每单位的燃料消耗所对应的二氧化碳排放量、购入的每单位电量或热量所对应的二氧化碳排放量等。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.13; GB/T 32151-2015, 3.10]

3.7

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被完全氧化的百分比。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.14; GB/T 32151-2015, 3.11]

3.8

取舍准则 cut off criteria

根据研究过程所涉及的相关物质和能量流的数量或环境影响重要性程度判断是否将其排除在研究范围之外所做出的规定。

[来源：GB/T 24040-2008, 3.18; SJ/T 11364-2012, 2.13]

3.9

碳足迹 carbon footprint

以二氧化碳为代表的公共交通出行过程中温室气体排放总量。

4 碳足迹核算边界

4.1 温室气体核算边界

本文件所核算的温室气体排放仅指二氧化碳(CO₂)排放,即,“碳排放”,包括燃料燃烧直接产生的二氧化碳排放以及电力使用间接产生的二氧化碳排放。由于其他温室气体排放,如甲烷和氧化亚氮,所占比例相对较小,故进行了简化处理,暂不纳入本文件核算范围。

4.2 公共交通核算边界

本文件涵盖全口径公共交通,包括公路、铁路、民航(国际航班和国内航班)、水运(内河、沿海等)、城市轨道交通、公共汽(电)车、出租车。由于数据可获得性原因,本文件不包括管道交通和非道路交通(off-road),民航只包括商业航空,不包括通用航空。城市轨道交通的研究边界为地铁牵引能耗相关的排放。由于公共交通出行中的“交通”是指交通工具即移动源,交通领域中的静止源,如机场航站楼、港口设施等产生的温室气体排放不在本文件的研究范围内。综上所述,本文件涉及的公共交通排放源细分如图1所示。



图1 公共交通排放源

5 碳足迹核算原则

5.1 数据原则

数据收集过程中,应满足以下数据原则:

a) 使用原则

数据优先采用直接计量、测量获得的原始数据,其次采用通过原始数据折算获得的二次数据。使用阶段可使用统计数据、设计数据、经验数据或估算数据。

b) 取舍准则

在公共交通出行碳足迹核算过程中,可规定一套数据取舍准则,舍弃公共交通出行碳足迹影响较小的因素,简化数据收集过程。例如,公共交通出行过程中公众产生的温室气体排放可舍弃。

c) 不确定性原则

在收集数据时可能存在不确定性或测量误差,如测量仪器、仪器校准或测量标准不精确,

应对每个数据是否存在不确定性进行识别并在核算报告中说明,同时说明降低不确定性的相关措施。

5.2 核算原则

数据核算过程中,应满足以下核算原则:

a) 代表性

核算过程应反映实际技术情况(技术代表性),即体现公共交通出行涉及的设施类型、原料与能耗类型、出行规模等因素的影响;应反映公共交通出行的实际时间(时间代表性)。

b) 完整性

按照数据取舍准则,判断是否已收集出行过程中的主要消耗和排放数据,尽可能避免数据缺失,缺失的数据需在报告中说明,例如,在现有条件下无法获得或者非常难以获得相关数据,因而使用其他估算数据、经验数据等。

c) 准确性

能耗、原料等与公共交通出行碳足迹核算相关的数据需采用企业实际统计记录,环境排放数据优先采用环境监测报告。所有数据的来源(包括引用文献)和处理算法(包括估算)均需在报告中说明。

d) 一致性

公共交通出行过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准,即基于相同公共交通设施产出、相同过程边界、相同数据统计期;存在不一致情况时需在报告中说明。

6 碳足迹核算数据要求

6.1 活动数据

活动数据,是指导致温室气体排放的公共交通出行活动量的表征值,如各种化石燃料的消耗量、购入的电量和热量的使用量等。

a) 能源消耗量数据获取

能源主要包括电力、热力等。根据核算期限内供应商针对上述规定的核算范围出具的月度结算账单加总获得。如不能提供月度结算账单或按月度加总的,则按核算期初和期末相关能源计量器具的计量数据计算获得。

b) 化石燃料消耗量数据获取

化石燃料主要包括汽油、柴油、天然气等。根据核算期限内供应商针对上述规定的核算范围出具的月度或各批次结算账单加总获得。如不能提供月度或批次结算账单,或不能按月度或批次加总的,则按核算期初和期末相关能源计量器具的计量数据计算获得。燃油消耗量按密度计算获得时,可采用购销合同中提供的密度数值。

6.2 排放因子

单位活动排放的温室气体量,采用相关的二氧化碳当量与活动单位表示,如每单位的燃料消耗所对应的二氧化碳排放量、购入的每单位电量或热量所对应的二氧化碳排放量等。

a) 排放因子相关参数的选择需要考虑公共交通出行所经过的地理位置。

b) 采用的各种化石燃料单位热值含碳量和碳氧化率数据、电力排放因子和热力排放因子应汇总在核算报告中。

c) 电力供应的二氧化碳排放因子应根据企业购电所属电网及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分,选用国家主管部门公布的最近年份相应区域电网平均二氧化碳排放因子进行计算。

d) 热力供应的二氧化碳排放因子暂按 0.11tCO₂/GJ 计, 待政府主管部门发布官方数据后应采用官方发布数据并保持更新。

7 碳足迹核算方法

公共交通出行碳足迹的核算应包括整个出行过程所涉及的温室气体排放总量。排放主体的温室气体排放总量计算方法见式(1):

$$E = E_{di} + E_{in} \quad (1)$$

式中:

E ——温室气体排放总量, 单位为吨二氧化碳(tCO₂);

E_{di} ——直接排放量, 主要包括燃烧汽油、柴油、天然气等化石燃料所产生的排放, 单位为吨二氧化碳(tCO₂);

E_{in} ——间接排放量, 包括使用外购电力、热力等能源所导致的排放, 单位为吨二氧化碳(tCO₂)。

7.1 直接排放

直接排放是指核算范围内排放主体因燃烧汽油、柴油、天然气等化石燃料所产生的排放, 主要基于各种化石燃料的消耗量、低位热值、单位热值含碳量、氧化率计算得到。计算方法见式(2):

$$E_{di} = \sum_i (A_i \times F_i) \quad (2)$$

式中:

i ——不同化石燃料的类型, 如汽油、柴油、天然气等;

A_i ——第 i 种化石燃料的活动数据, 单位为吉焦 (GJ);

F_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ)。

a) 活动数据: 排放主体消耗的化石燃料的活动数据, 按式(3)计算:

$$A_i = C_i \times V_i \quad (3)$$

式中:

C_i ——各种化石燃料的实物消耗量, 对固体和液体燃料, 单位为吨 (t); 对气体燃料, 单位为万标准立方米 (10⁴Nm³);

V_i ——第 i 种化石燃料的平均低位热值, 表示单位燃料消耗量的低位发热量, 对固体和液体燃料, 单位为吉焦每吨 (GJ/t); 对气体燃料, 单位为吉焦每万标准立方米 (GJ/10⁴Nm³)。

b) 排放因子: 化石燃料燃烧的二氧化碳排放的排放因子, 按式(4)计算:

$$F_i = U_i \times R_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中:

U_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量, 表示单位低位发热量燃料所含碳元素的质量, 单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ);

R_i ——第 i 种化石燃料的氧化率, 表示燃料中的碳在燃烧时被氧化的比率, 单位为百分

数(%);

44/12——二氧化碳与碳的分子量之比，单位为吨二氧化碳每吨碳 (tCO₂/tC)。

7.2 间接排放

间接排放是指核算范围内排放主体因使用外购电力、热力等能源所导致的排放。计算方法见式(3):

$$E_{in} = \sum_k (C_k \times f_k) \quad (3)$$

式中:

k ——表示不同能源的类型，如电力、热力等;

C_k ——使用外购能源的实际消耗量，单位为兆瓦时 (MWh) 或吉焦 (GJ);

f_k ——排放因子，表示消耗单位外购能源产生的间接排放量，单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂/MWh) 或吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ)。

热力供应的二氧化碳排放因子暂按 0.11tCO₂/GJ 计，待政府主管部门发布官方数据后应采用官方发布数据并保持更新。

8 碳足迹核算质量控制

为使公共交通出行碳足迹核算报告准确可信，公共交通出行相关企业可通过以下措施对公共交通碳足迹核算过程进行质量控制:

8.1 指定专门人员负责企业碳足迹核算和报告工作。

8.2 建立健全企业温室气体排放监测计划。

a) 定期对数据进行监测

定期监测不同车型运输车辆的单位运输周转量能耗、单位行驶里程化石燃料消耗量或电力消耗量、动车组单位运输周转量电力消耗量等指标。

b) 定期对数据进行复查

数据复查可采用纵向方法和横向方法: 纵向方法即对不同年份的数据进行比较, 包括年度排放数据的比较等; 横向方法即对不同来源的数据进行比较, 包括采购数据、库存数据 (基于报告期内的库存信息)、消耗数据之间的比较, 不同来源 (如排放主体检测、缺省值等) 的相关参数之间的比较等。

b) 定期对计量器具进行校准

建立健全温室气体排放和能源消耗台账记录。根据相关标准和要求, 在固定设备和移动设备上安装能耗计量器具或装置。定期对计量器具进行校准, 当器具不满足监测要求时, 应当及时进行必要的调整。

9 碳足迹核算报告

9.1 报告编制

公共交通出行碳足迹核算报告由排放主体编制, 经第三方核查机构出具核查报告后, 提交主管部门。公共交通出行碳足迹核算排放报告应包括下列信息:

a) 排放主体基本信息, 包括名称、类型、组织机构代码、功能描述等。

b) 能源购买情况, 包括购买品种、购买方式、费用的缴付情况等。

c) 核算基本信息, 包括核算期、核算依据; 温室气体排放类型、各个化石燃料的消耗量、相关参数的量值及来源; 外购的各个能源的消耗量、相关参数的量值及来源。

d) 碳足迹核算结果, 包括直接排放量、间接排放量、温室气体排放总量。

- e) 不确定性说明, 包括不确定性产生的原因及降低不确定性的方法。
- f) 其他需要说明的情况。

9.2 信息管理

建立企业温室气体数据和文件保存和归档管理制度, 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。排放主体应记录并保存下列文件:

- a) 数据及参数的相关资料 (如消耗量的原始凭证、检测数据等相关凭证)。
- b) 核算方法相关信息。
- c) 数据质量控制相关记录说明文件 (如不确定性的原因、降低不确定性的方法)。
- d) 公共交通出行碳足迹核算报告。

