

ICS 13.020.10
CCS Z 04

DB3308

浙江省衢州市地方标准

DB3308/T 099—2021

道路运输企业碳账户 碳排放核算与评价指南

Carbon accounting and Evaluation guide for road transportation enterprise
carbon account

2021 - 12 - 30 发布

2022 - 01 - 30 实施

衢州市市场监督管理局 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 评价工作内容和流程.....	2
5 道路运输企业碳账户排放核算.....	3
6 道路运输企业碳账户碳排放评价方法.....	7
附录 A （资料性） 温室气体全球变暖潜势值.....	9
附录 B （资料性） 各车型百公里能源消费统计表.....	10
附录 C （资料性） 部分化石燃料特性参数缺省值.....	11
参考文献.....	12

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。

本文件衢州市交通运输局提出并归口。

本文件起草单位：衢州市交通运输局、浙江省交通运输科学研究院、国网（衢州）综合能源服务有限公司。

本文件主要起草人：王跃良、白鸿宇、毛志斌、王威力、严妍、张松、豆辉、从日杰、赵丹、杨晓龙、徐浩博、戈泽琦。

道路运输企业碳账户碳排放核算与评价指南

1 范围

本文件规定了道路运输业碳账户碳排放核算和范围、核算步骤与核算方法、碳减排量核算、碳排放评价方法等内容。

本文件适用于注册地为衢州市的道路运输企业碳排放核算与评价。

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，注明日期的引用文件，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 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 22723 天然气能量的测定

3 术语和定义

3.1

道路运输企业 road transportation enterprise

在交通运输部门登记注册、取得《道路运输经营许可证》、以营业性道路运输汽车为工具从事班车客运、包车客运（含旅游客运）或货物运输业务以及公共汽车客运和出租汽车客运的企业，包括城市公交企业、城乡公交企业、城际公交企业、道路班车（包车）客运企业、出租汽车客运的企业和道路货物运输企业。

3.2

道路运输企业碳账户 road transportation enterprise carbon account

企业主体依据本指南碳排放计量标准，通过碳排放数字化核算模型，对运输生产过程中的碳排放进行计算，掌握企业碳排放总量及碳排放强度，对企业进行等级评价。

3.3

温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分。本指南的温室气体是指《京都议定书》所规定的六种温室气体，分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）。

3.4

燃料燃烧排放 fuel combustion carbon emissions

化石燃料进行氧气燃烧产生的温室气体排放。

3.5

过程排放 process carbon emissions

道路运输企业柴油车因尾气净化处理产生的二氧化碳排放。

3.6

净购入使用的电力产生的排放 emissions from net purchased electricity

企业消费的净购入电力所对应的电力或热力生产环节产生的二氧化碳排放。

3.7

活动水平 activity level

量化导致温室气体排放或清除的生产或消费活动的活动量,例如每种燃料燃烧消耗量、净购入电量、净购入蒸汽量等。

3.8

排放因子 emission factor

与活动水平数据相对应的系数,用于量化单位活动水平的温室气体排放量。

[来源:GB/T 32150—2015, 3.1]

3.9

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被氧化的百分比。

3.10

货物周转量 cargo turnover

在一定时期内运输车辆实际运送的每批货物重量与其相应运送里程的乘积之和,计算单位:吨公里。计算公式为:货物周转量=∑ 每批货物重量×该批货物的运送里程。

3.11

客运周转量 passenger turnover

在一定时期内运输车辆实际运送旅客数量与其相应运送里程的乘积,计算单位:人公里。计算公式为:旅客周转量(人公里)=∑ 运送的每位旅客×该旅客运送里程。

4 评价工作内容和流程

评价流程分为三个阶段(见图1),包括碳排放总量核算、碳排放强度核算(车均碳排放强度、里程碳排放强度、货物周转量碳排放强度和营运货车碳排放强度)、碳排放强度评价。工作流程见图1。

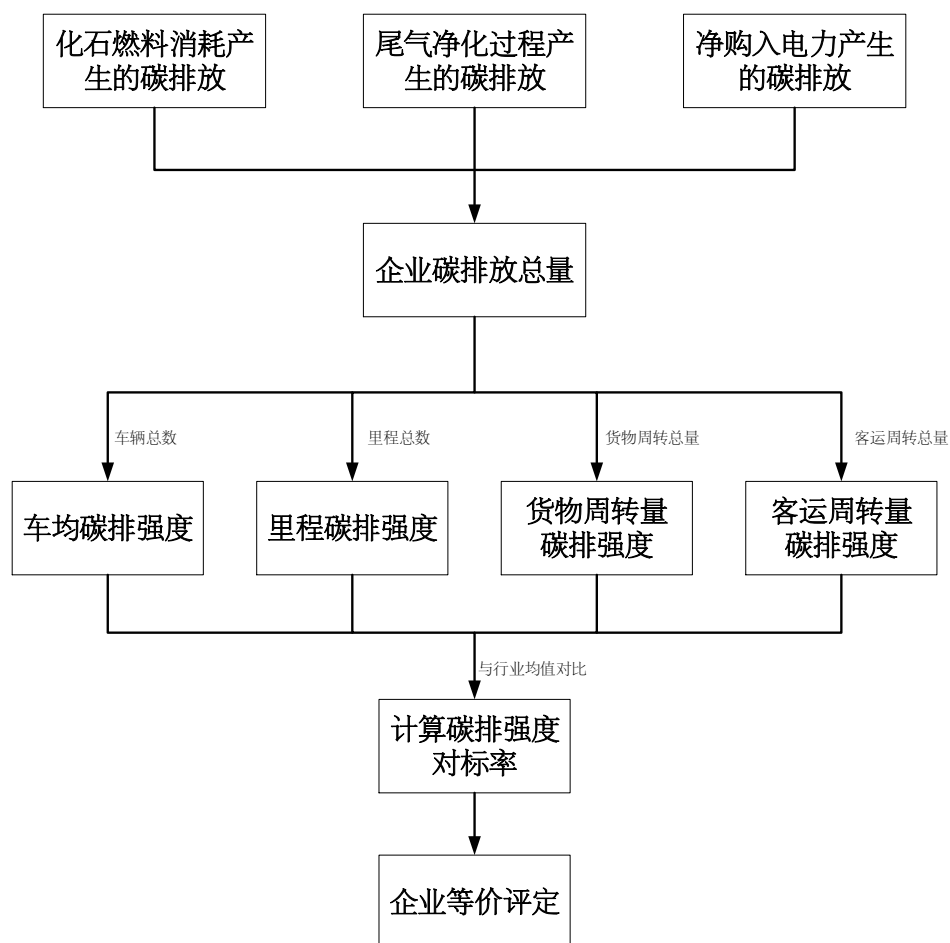


图 1 评价流程图

5 道路运输企业碳账户排放核算

5.1 数据采集

道路运输企业碳账户数据采集按照企业实报、现场抽检等方式。

5.2 核算边界确定

道路运输企业在企业汽车运营边界内所有化石燃料燃烧排放量、尾气净化过程排放量以及企业净购入电力隐含的温室气体排放量。

5.3 核算方法选择

核算方法选用排放因子法，温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积，见式（1）。

$$E_{CHG} = AD + EF + GWP \dots \dots \dots (1)$$

式中：

E_{CHG} ——温室气体排放总量，单位为吨CO₂当量，tCO₂e；

AD ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF ——温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

GWP ——全球变暖潜势，可参考政府间气候变化专门委员会（IPCC）提供的数据（附录A）。

5.4 排放因子选择

温室气体排放因子获取优先级如表1所示。

表 1 温室气体排放因子获取优先级

数据类型	描述	优先级
排放因子实测值或测算值	通过交通运输领域内的直接测量、能量平衡或物料平衡等方法得到的排放因子或相关参考值	高
排放因子参考值	采用相关指南或文件中提供的排放因子	低

5.5 核算方法

5.5.1 碳排放总量

碳排放总量公式见（2）。

$$E_{GHG} = E_{燃烧} + E_{过程} + E_{电} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{GHG} ——企业温室气体排放总量，tCO₂e；

$E_{燃烧}$ ——为企业净消耗的各种化石燃料燃烧活动产生的室气体排放量，tCO₂e；

$E_{过程}$ ——企业的运输车辆在尾气净化过程由于使用尿素等还原剂产生的CO₂排放量，tCO₂；

$E_{电}$ ——企业净购入电力产生的CO₂排放量，tCO₂。

5.5.2 燃料燃烧碳排放计算

化石燃料燃烧碳排放量计算见式（3）。

$$E_{燃烧} = E_{燃烧-CO_2} + E_{燃烧-CH_4} + E_{燃烧-N_2O} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E_{燃烧-CO_2}$ ——净消耗化石燃料燃烧产生的CO₂排放量，tCO₂；

$E_{燃烧-CH_4}$ ——运输车辆燃烧化石燃料产生的CH₄排放量，tCO₂e；

$E_{燃烧-N_2O}$ ——运输车辆燃烧化石燃料产生的N₂O排放量，tCO₂e。

5.5.3 二氧化碳排放量计算

二氧化碳排放量计算见式（4）。

$$E_{\text{燃烧-CO}_2} = \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_i \quad \dots \quad (4)$$

式中：

AD_i ——第*i*种化石燃料的活动水平（见式（5）），GJ；

EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子（见式（6）），tCO₂/GJ；

i——净消耗化石燃料的类型。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \dots \quad (5)$$

式中：

NCV_i ——第*i*种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万Nm³）；

FC_i ——第*i*种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万Nm³）。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots \quad (6)$$

式中：

CC_i ——第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，tC/GJ；

OF_i ——第*i*种化石燃料的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$

——二氧化碳与碳的分子量之比。

5.5.4 甲烷和氧化亚氮排放量计算

甲烷和氧化亚氮排放量计算见式（7）和（8）。

$$E_{\text{燃烧-CH}_4} = \sum k_{a, b, c} \times EF_{\text{CH}_4} \times GWH_{\text{CH}_4} \times 10^{-9} \quad \dots \quad (7)$$

$$E_{\text{燃烧-N}_2\text{O}} = \sum k_{a, b, c} \times EF_{\text{N}_2\text{O}} \times GWH_{\text{N}_2\text{O}} \times 10^{-9} \quad \dots \quad (8)$$

式中：

$k_{a, b, c}$ ——运输车辆的不同车型、燃料种类、排放标准的行驶里程，km；

EF_{CH_4} 、 $EF_{\text{N}_2\text{O}}$ ——甲烷或氧化亚氮排放因子，mgCH₄(N₂O)/km；

GWH_{CH_4} 、 $GWH_{\text{N}_2\text{O}}$ ——CH₄和N₂O的全球增温潜势。按IPCC第二次评估报告推荐的、在100年时间尺度下的数值，CH₄和N₂O转换成CO₂当量计的GWP值分别为21和310；

a——燃料类型，如柴油、汽油、天然气、液化石油气等；

b——车辆类型，如轿车、其他轻型车、重型车；

c——排放标准，如执行国 III 或国 IV 及以上排放标准。

5.5.5 尾气净化过程碳排放计算

尾气净化过程碳排放计算见式（9）。

$$E_{\text{过程}} = M \times \frac{12}{60} \times P \times \frac{44}{12} \times 10^{-3} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

M ——催化转化器使用消耗的尿素添加剂的质量，kg；

P ——尿素添加剂中尿素的质量比例，%。

5.5.6 净购入电力碳排放计算

净购入电力产生的碳排放计算见式（10）。

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$AD_{\text{电力}}$ ——净购入电量，MWh；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力的CO₂排放因子，tCO₂/MWh。

5.5.7 碳减排总量

碳减排总量的计算见式（11）。

$$E_{\text{减排}} = E_{\text{减排—纯电动车}} + E_{\text{减排—混合动力车}} + E_{\text{减排—天然气车}} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$E_{\text{减排}}$ ——企业二氧化碳减排总量，tCO₂；

$E_{\text{减排—纯电动车}}$ ——使用纯电动车相比使用柴油车减少的二氧化碳量，tCO₂；

$E_{\text{减排—混合动力车}}$ ——使用混合动力车相比使用柴油车减少的二氧化碳量，tCO₂；

$E_{\text{减排—天然气车}}$ ——使用天然气车相比使用柴油车减少的二氧化碳量，tCO₂。

5.5.8 纯电动车减排量计算

纯电动车减排量计算见式（12）。

$$E_{\text{减排—纯电动车}} = (AD_{\text{单位油耗}} \times EF_{\text{柴油}} - AD_{\text{单位电耗}} \times EF_{\text{电力}}) \times D_{\text{纯电动车}} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$AD_{\text{单位油耗}}$ ——单位里程柴油活动水平，GJ；

$AD_{\text{单位电耗}}$ ——单位里程用电量，MWh；

$EF_{\text{柴油}}$ ——柴油二氧化碳排放因子，tCO₂/GJ；

$D_{\text{纯电动车}}$ ——企业一定周期内纯电动车行驶的总里程，km。

5.5.9 天然气车减排量计算

天然气车减排量计算见式（13）。

$$E_{\text{减排—纯电动车}} = (AD_{\text{单位油耗}} \times EF_{\text{柴油}} - AD_{\text{单位气耗}} \times EF_{\text{天然气}}) \times D_{\text{天然气车}} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

$AD_{\text{单位气耗}}$ ——单位里程天然气活动水平，GJ；

$EF_{\text{天然气}}$ ——天然气二氧化碳排因子，tCO₂/GJ；

$D_{\text{天然气车}}$ ——企业一定周期内天然气车行驶的总里程，km。

5.5.10 混合车减排量计算

混合动力车减排量计算见式（14）。

$$E_{\text{减排—混合动力车}} = D_{\text{混合动力车}} \times AD_{\text{单位油耗}} \times EF_{\text{柴油}} - E_{\text{混合动力车}} \dots\dots\dots (14)$$

$D_{\text{混合动力车}}$ ——企业一定周期内混合动力车行驶的总里程，km；

$E_{\text{混合动力车}}$ ——企业一定周期内混合动力车产生的二氧化碳总量。

6 道路运输企业碳账户碳排放评价方法

6.1 碳账户评价的指标

评价指标包括：里程碳排强度、车均碳排强度、货运周转量碳排强度和客运周转量碳排强度。

其中：

里程碳排强度=碳排放总量/企业车辆总里程数；

车均碳排强度=碳排放总量/企业车辆总数；

货运周转量碳排强度=碳排放总量/企业总货运周转量；

客运周转量碳排强度=碳排放总量/企业总客运周转量。

6.2 碳账户碳排放评价方法

6.2.1 里程碳排强度评价方法

里程碳排强度对标率=（里程碳排强度/对标值）×100%

对标值确定方法如下：

行业平均车均碳排强度=行业内所有企业碳排放量总和/行业内所有企业车辆总和

6.2.2 车均碳排强度评价方法

车均碳排强度对标率=（车均碳排强度/对标值）×100%

对标值确定方法如下：

行业平均里程碳排强度=行业内所有企业碳排放量总和/行业内所有企业里程总和

6.2.3 货运周转量碳排强度评价方法

货运周转量碳排强度对标率=（货运周转量碳排强度/对标值）×100%

对标值确定方法如下：

行业平均货运周转量碳排强度=行业内所有企业碳排放量总和/行业内所有企业货运周转量总和

6.2.4 客运周转量碳排强度评价方法

客运周转量碳排强度对标率=（客运周转量碳排强度/对标值）×100%

对标值确定方法如下：

行业平均客运周转量碳排强度=行业内所有企业碳排放量总和/行业内所有企业客运周转量总和

6.3 碳排放评价等级划分

碳排放评价以道路运输企业里程碳排强度、车均碳排强度、货运周转量碳排强度和客运周转量碳排强度为评价维度，以计算分级为评价方式。根据计算所得的碳排放强度对标率情况赋予AAA、AA、A贴标结果，AAA代表碳排放强度状况优秀、AA代表碳排放强度状况较良好、A代表碳排放强度状况中等。具体见表2。

表 2 碳排放强度评价等级划分

标志颜色	强度等级	对标率
深绿	AAA	[0, 100%)
浅绿	AA	[100%, 120%)
黄色	A	[120%, ∞)

6.4 贴标结果应用

道路运输企业碳账户碳排放核算与评价指南建设,可协助交通运输行业主管部门识别企业碳排放现状,为政策制定提供参考依据;可帮助道路运输企业明晰自身碳减排情况,为企业绿色转型提供参考;引导金融机构创新低碳、减碳、脱碳等金融服务产品,促进能源消费清洁化和低碳化,助力实现交通领域节能降碳。具体示例:金融机构可根据贴标结果为道路运输企业提供低息绿色信贷。

AA

附 录 A
(资 料 性)
温 室 气 体 全 球 变 暖 潜 势 值

温室气体全球变暖潜势值见表A.1。

表 A.1 温室气体全球变暖潜势值

序号	温室气体名称		化学分子式	全球变暖潜势
1	二氧化碳		CO ₂	1
2	甲烷		CH ₄	21
3	氧化亚氮		N ₂ O	310
4	氢氟碳化物 (HFC _s)	HFC-23	CHF ₃	11 700
		HFC-32	CH ₂ F ₂	650
		HFC-125	CHF ₂ CF ₃	2 800
		HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 300
		HFC-143a	CH ₃ CF ₃	3 800
		HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	140
		HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	2 900
		HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	6 300
		HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1 030*
5	全氟化碳 (PFC _s)	PFC-14	CF ₄	6 500
		PFC-116	C ₂ F ₆	9 200
6	六氟化硫		SF ₆	23 900
注：数据来源于《省级温室气体清单编制指南（试行）》，除标注*的数据为IPCC第4次评估报告值外，其余为IPCC第2次评估报告值。				

附 录 B
(资料性)
各车型百公里能源消费统计表

各车型百公里能源消费统计表见表B.1。

表 B.1 各车型百公里能源消费统计表

车辆类型	百公里油耗
客运	
7座及以下(汽油)	8.9
大于7座小于15座(柴油)	14.4
大于15座小于30座(柴油)	18.4
30座以上(柴油)	25.5
货车	
2吨及以下(汽油)	13.0
大于2吨, 小于或等于4吨(柴油)	20.2
大于4吨, 小于8吨(柴油)	25.1
大于或等于8吨, 小于20吨(柴油)	30.7
20吨及以上(柴油)	35
注：数据来源于来自《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 C
(资 料 性)
部分化石燃料特性参数缺省值

部分化石燃料特性参数缺省值见表C.1。

表 C.1 部分行业单位产量能耗基准值

燃料品种	低位发热量		单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率
	缺省值	单位		
原油	42.620	GJ/吨	20.10×10^{-3}	98 %
燃料油	40.190	GJ/吨	21.10×10^{-3}	98 %
汽油	44.800	GJ/吨	18.90×10^{-3}	98 %
柴油	43.330	GJ/吨	20.20×10^{-3}	98 %
一般煤油	44.750	GJ/吨	19.60×10^{-3}	98 %
石油焦	31.000	GJ/吨	27.50×10^{-3}	98 %
其它石油制品	40.190	GJ/吨	20.00×10^{-3}	98 %
焦油	33.453	GJ/吨	22.00×10^{-3}	98 %
液化石油气	47.310	GJ/吨	17.20×10^{-3}	99 %
液化天然气	41.868	GJ/吨	15.30×10^{-3}	99 %
天然气	389.310	GJ/万Nm ³	15.30×10^{-3}	99 %

注1：对低位发热量：《2005年中国温室气体清单研究》。
注2：对单位热值含碳量：《2006年IPCC国家温室气体清单指南》；《省级温室气体清单指南（试行）》。
注3：对碳氧化率：《省级温室气体清单指南（试行）》。

参 考 文 献

- [1] 《省级温室气体清单编制指南（试行）》
 - [2] 《中国能源统计年鉴2013》
 - [3] 《2005中国温室气体清单研究》
 - [4] 《2006年IPCC国家温室气体清单指南》
 - [5] 《温室气体议定书—企业核算与报告准则（2004年修订版）》
 - [6] 《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）》
-