

## 铁路运输企业碳排放核算方法

Method of carbon emission accounting for railway transport enterprise

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2026 年 3 月 1 日)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家铁路局发布



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 基本原则 ..... 1

5 核算边界 ..... 2

6 核算方法 ..... 2

7 数据来源 ..... 3

附录 A（资料性）相关参数缺省值和排放因子..... 4

参考文献 ..... 5

## 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。

本文件由铁路行业环保与卫生标准化技术归口单位提出并归口。

本文件起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司节能环保劳卫研究所，中国铁路经济规划研究院有限公司，中国铁路北京局集团有限公司，中国铁路上海局集团有限公司，中国铁路兰州局集团有限公司。

本文件主要起草人：曹宇静、马龙、周铁军、曹孙喆、甄凯、吕冬梅、王永泽、马莉亚、高玉明、丁巍、齐振。

# 铁路运输企业碳排放核算方法

## 1 范围

本文件规定了铁路运输企业碳排放核算的基本原则、核算边界、核算方法、数据来源要求。

本文件适用于铁路运输企业从事运输活动产生的二氧化碳排放量核算。

## 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。

GB17167 用能单位能源计量配备和管理通则

GB/T 45482 企业综合能耗确权核算通则

GB/T 32151.27-2024 温室气体排放核算与报告要求 第 27 部分：陆上交通运输企业

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**核算主体** accounting entity

具有碳排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

### 3.2

**活动数据** activity data

导致二氧化碳排放的生产或消费活动量的表征值。

注：主要包括运输工作量、各种燃料消费量、电力消费量、热力消费量等。

[来源：GB/T 32150-2025，3.12，有修改]

### 3.3

**排放因子** emission factor

表征单位生产或消费活动量的二氧化碳排放的系数。

[来源：GB/T 32150-2025，3.13，有修改]

### 3.4

**碳排放** carbon emission

向大气中释放二氧化碳气体的活动。

### 3.5

**直接碳排放** direct carbon emission

核算主体运输活动过程中消费含碳燃料与氧气进行燃烧产生的二氧化碳排放。

### 3.6

**间接碳排放** indirect carbon emission

核算主体运输活动过程中消费的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

### 3.7

**碳排放强度** carbon emission intensity

铁路运输企业完成单位运输工作量所排放的二氧化碳量。

## 4 基本原则

4.1 完整性

碳排放应包含 GB/T 32151.27-2024 表 1 规定的铁路运输企业排放源运输活动产生的二氧化碳排放。

4.2 准确性

核算主体应按照 GB17167 要求配备和管理能源计量器具，作为碳排放核算的主要基础数据来源。

4.3 一致性

核算主体应能够对有关碳排放信息进行有意义的比较，按照 GB/T 45482 确定核算主体能源消费量。

5 核算边界

碳排放包括直接碳排放和间接碳排放。铁路运输企业应核算其运输活动产生的碳排放，主要包括：

- a) 机车、动车组、发电车完成运输生产作业产生的碳排放；
- b) 车务、客运、货运、机务、车辆、工务、电务、供电等单位（包括机关）直接进行运输生产作业产生的碳排放；
- c) 辅助单位为运输生产作业服务产生的碳排放。

6 核算方法

6.1 碳排放核算能源品类

碳排放核算能源品类应按表 1 进行分类。

表 1 碳排放核算能源品类

碳排放种类	能源类型	能源品类
直接碳排放	固体燃料	无烟煤、烟煤、褐煤、洗精煤、煤制品、焦炭等
	液体燃料	燃料油（重油）、柴油、汽油、煤油、液化石油气、液化天然气等
	气体燃料	焦炉煤气、城市煤气、天然气等
间接碳排放	电力	—
	热力	蒸汽、热水

6.2 碳排放量核算方法

6.2.1 铁路运输企业碳排放总量等于核算边界内直接碳排放量与间接碳排放量之和，按公式（1）计算：

$$E_{sum} = E_{dir} + E_{ind} \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

- $E_{sum}$  — 铁路运输企业碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $E_{dir}$  — 铁路运输企业直接碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；
- $E_{ind}$  — 铁路运输企业间接碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）。

6.2.2 铁路运输企业核算主体各种燃料燃烧产生的直接碳排放量之和，按公式（2）~（4）计算：

$$E_{dir} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad \cdots \cdots \cdots (2)$$

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \cdots \cdots \cdots (3)$$

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

- $i$  — 铁路运输企业核算主体运输活动消费的燃料类型；
- $AD_i$  — 第  $i$  种燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

- $EF_i$  — 第  $i$  种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ ），见表 A.1；  
 $NCV_i$  — 第  $i$  种燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（ $\text{GJ/t}$ ）；气体燃料，单位为吉焦每万立方米（ $\text{GJ}/10^4\text{m}^3$ ）；  
 $FC_i$  — 第  $i$  种燃料的消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（ $\text{t}$ ）；气体燃料，单位为万立方米（ $10^4\text{m}^3$ ）。  
 $CC_i$  — 第  $i$  种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（ $\text{tC}/\text{GJ}$ ），见表 A.1；  
 $OF_i$  — 第  $i$  种燃料的碳氧化率，单位为%，其取值应优先采用主管部门最新发布的数据，当数据未更新时，见表 A.1。

### 6.2.3 铁路运输企业核算主体间接碳排放量之和，按公式（5）计算：

$$E_{ind} = E_e + E_t \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

- $E_e$  — 生产铁路运输企业核算主体消费的电力所对应的电力生产环节产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $\text{tCO}_2$ ）；  
 $E_t$  — 生产铁路运输企业核算主体消费的热力所对应的热力生产环节产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（ $\text{tCO}_2$ ）。

其中，生产铁路运输企业核算主体消费的电力所对应的电力生产环节产生的碳排放量应按公式（6）计算：

$$E_e = (E_{\text{购入}} - E_{\text{输出}}) \times EF_e \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- $E_{\text{购入}}$  — 铁路运输企业核算主体购入的电量，单位为千瓦时（ $\text{kWh}$ ）；  
 $E_{\text{输出}}$  — 铁路运输企业核算主体输出至核算边界外的电量，单位为千瓦时（ $\text{kWh}$ ）；  
 $EF_e$  — 根据需求选择国家最新公布的全国或区域电力平均二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每千瓦时（ $\text{tCO}_2/\text{kWh}$ ）。

其中，生产铁路运输企业核算主体消费的热力所对应的热力生产环节产生的碳排放量应按公式（7）计算：

$$E_t = (Q_{\text{购入}} - Q_{\text{输出}}) \times EF_t \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

- $Q_{\text{购入}}$  — 铁路运输企业核算主体购入的热力量，单位为吉焦（ $\text{GJ}$ ）；  
 $Q_{\text{输出}}$  — 铁路运输企业核算主体输出至核算边界外的热力量，单位为吉焦（ $\text{GJ}$ ）；  
 $EF_t$  — 热力二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（ $\text{tCO}_2/\text{GJ}$ ），按 GB/T 32151.27-2024 中 5.2.4.3 确定。

### 6.3 碳排放强度计算方法

铁路运输企业碳排放强度为核算时段内碳排放总量与运输工作量的比值，按公式（8）计算：

$$p = \frac{E_{sum}}{T} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

- $p$  — 铁路运输企业碳排放强度，单位为吨二氧化碳每百万换算吨公里；  
 $T$  — 铁路运输企业运输工作量，单位为百万换算吨公里。

## 7 数据来源

7.1 碳排放核算所需能源消费量宜采用直接计量、监测获得的数据，若采用根据年度购买量及库存量的变化确定的数据或根据财务数据折算的数据，通过原始数据折算获得的二次数据，应定期对碳排放数据进行校验并及时修正核算结果。

7.2 直供铁路运输企业使用且未并入市政电网、铁路运输企业自发自用（包括并网不上网和余电上网的情况）的非化石能源电力消费量不计入消费的电力量。

7.3 生物质燃料和醇基燃料燃烧产生的二氧化碳排放量暂不纳入铁路运输企业核算范围。

附录 A

(资料性)

相关参数缺省值和排放因子

燃料燃烧直接二氧化碳排放因子见表 A. 1。

表 A. 1 燃料燃烧直接二氧化碳排放因子

燃料品种		计量 单位	A	B	C	D
			低位发热量 GJ/t 或 GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	单位热值含碳量 10 <sup>-3</sup> tC/GJ	燃料碳氧化率 %	二氧化碳排放因子计算结果 tCO <sub>2</sub> /t 或 tCO <sub>2</sub> /10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>
固 体 燃 料	无烟煤	t	26.7	27.4	94	2.52
	烟煤	t	19.570	26.1	93	1.74
	褐煤	t	11.9	28	96	1.17
	洗精煤	t	26.334	25.41	90	2.21
	煤制品	t	17.460	33.6	98	2.11
	焦炭	t	28.435	29.5	93	2.86
液 体 燃 料	燃料油	t	41.816	21.1	98	3.17
	汽油	t	43.070	18.9	98	2.93
	柴油	t	42.652	20.2	98	3.10
	煤油	t	43.070	19.6	98	3.03
	液化天然气	t	51.498	15.3	98	2.83
	液化石油气	t	50.179	17.2	98	3.10
气 体 燃 料	天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.31	15.3	99	21.62
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	179.81	13.58	99	8.86
	其他煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.270	12.2	99	2.31
注：数据取值来源为 GB/T 32151.27-2024； 二氧化碳排放因子计算结果 $D = A \times B \times C \times \frac{44}{12}$ ； 未列出燃料品种见 GB/T 32151.27-2024 表 B.1。						



## 参 考 文 献

- [1] GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则
- [2] GB/T 12723-2024 单位产品能源消耗限额编制通则
- [3] GB/T 32150-2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [4] ISO 14064-1 温室气体第 1 部分:组织层次上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)
- [5] 生态环境部大气污染物与温室气体融合排放清单编制技术指南（试行）（环办大气函〔2024〕28 号），2024
- [6] 国家发展和改革委员会中国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）（发改办气候〔2015〕1722 号），2015
- [7] 联合国政府间气候变化专门委员会. 2019 年对 2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南的完善. 2019. (IPCC, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2019.)



## 铁路行业标准《铁路运输企业碳排放核算方法》

(征求意见稿)

## 编制说明

## 1 工作简况

### 1.1 编制依据

根据《国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》（国铁科法函〔2024〕67 号）25T082 项目和《国家铁路局 2025 年装备技术和运输服务标准项目计划（承担单位）的通知》（铁科法函〔2025〕122 号）的要求，由铁路行业环保与卫生标准化技术归口单位归口，并由中国铁道科学研究院集团有限公司节能环保劳卫研究所，中国铁路经济规划研究院有限公司，中国铁路北京局集团有限公司，中国铁路上海局集团有限公司，中国铁路兰州局集团有限公司起草《铁路运输企业碳排放核算方法》。

本标准为首次制定。

### 1.2 制修订本标准的必要性

铁路运输企业碳排放是指铁路运输企业运输活动过程中向大气中释放二氧化碳气体的活动。

2022 年 8 月，国家发展改革委、国家统计局、生态环境部印发《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》（发改环资〔2022〕622 号）。为加快构建结构合理、层次分明、适应经济社会高质量发展的碳达峰碳中和标准体系，国家标准委联合十一个部门印发《碳达峰碳中和标准体系建设指南》，其中包括交通运输生产和服务过程中的碳减排标准。目前对于铁路运输企业碳排放的核算边界、核算方法缺乏标准支持，基于国际、国家和铁路行业的发展，迫切需要建立铁路运输企业的碳排放核算方法，为铁路“双碳”目标的实现奠定科学基础。

本标准在国家铁路局项目 KFJF2024-025《铁路绿色低碳发展标准基础工作》的基础上，基于该项目工作成果及铁路实际应用需求制定。

### 1.3 编制过程

在本标准的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本标准编制过程概要如下：

标准计划下达后，在归口单位组织下，中国铁道科学研究院集团有限公司节能环保劳卫研究所，中国铁路经济规划研究院有限公司，中国铁路北京局集团有限公司，中国铁路上海局集团有限公司，中国铁路兰州局集团有限公司等单位成立了标准起草组，对铁路运输企业能耗和碳排放现状进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2026 年 3 月形成了本标准的征求意见稿（铁环卫标函〔2026〕3 号），在国家铁路局政府网站向社会公开征集意见，同时归口单位将征求意见稿发往国铁集团、各铁路局集团公司等 30 个单位定向征集意见。

## 2 编制原则

2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。

2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能降碳。

2.4 标准实施后有利于提高铁路运输服务质量，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

- 3.1 本标准规定了铁路运输企业碳排放核算的术语和定义、基本原则、核算边界、核算方法、数据来源要求。适用于铁路运输企业从事运输活动产生的二氧化碳排放量核算。
- 3.2 本标准的主要技术要求包括：铁路运输企业碳排放种类为二氧化碳；碳排放源主要有牵引动力设备和辅助生产单位的用能设备；碳排放总量为直接碳排放量和间接碳排放量之和；碳排放强度为完成单位运输工作量产生的碳排放量。
- 3.3 本标准依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2025）和《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》（GB/T 32151.27-2024）等标准，结合铁路运输企业碳排放核算的应用实际编制。
- 3.4 本标准是在 GB/T 32151.27-2024 的基础上制定的技术内容，与 GB/T 32151.27-2024 的重要技术差异见表 1。

表 1 与《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》（GB/T 32151.27-2024）的重要技术差异

序号	GB/T 32151.27-2024	本标准	说明
1	4.1 通则 对于铁路运输企业,其设施和业务范围包括其内燃机车、电力机车和动车组运营系统(如机车牵引、车辆维修、线路维护保养、行车调度、通信指挥、电力供应等)及直接为机车运营服务的辅助生产系统和附属生产系统;上述辅助生产系统和附属生产系统包括为企业主营业务服务的部门和单位(如车站、场站、车库、机修车间、办公楼、职工食堂、车间浴室、保健站及企业内部车辆等)。	5 核算边界碳排放包括直接碳排放和间接碳排放。铁路运输企业应核算其运输活动产生的碳排放,主要包括: a) 机车、动车组、发电车完成运输生产作业产生的碳排放; b) 车务、客运、货运、机务、车辆、工务、电务、供电等单位(包括机关)直接进行运输生产作业产生的碳排放; c) 辅助单位为运输生产作业服务产生的碳排放。	本标准根据铁路运输企业实际情况,对核算边界进行了分类和完善。
2	5.2.1 温室气体排放总量企业的二氧化碳排放总量等于核算边界内所有移动源和固定源化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、道路运输车辆尾气净化过程二氧化碳排放量、购入及输出的电力和热力产生的二氧化碳排放量之和,同时扣除输出的电力和热力所产生的二氧化碳排放量。	6.2.1 铁路运输企业碳排放总量等于核算边界内直接碳排放量与间接碳排放量之和。	本标准根据铁路运输企业能源使用情况和统计管理需求,对碳排放核算公式进行简化,并按照直接碳排放量和间接碳排放量进行分类。
3	附录 B(资料性)相关参数缺省值	附录 A(资料性)相关参数缺省值和排放因子	本标准对碳排放核算相关参数进行了更新并计算了二氧化碳排放因子,便于铁路运输企业使用。

3.5 本标准与《铁路运输企业碳排放核算方法》（Q/CR 1138-2026）相比，无重要技术差异。

4 关键指标

依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2025）和《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》（GB/T 32151.27-2024），参考《铁路运输企业

碳排放核算方法》（Q/CR 1138-2026），规定了铁路运输企业碳排放仅指二氧化碳气体的排放，明确了铁路运输企业运输活动中二氧化碳排放量的核算，包括铁路运输企业管辖范围内的车务、客货运、机务、车辆、工务、电务、供电、车站等单位（包括机关）；核算范围包括消费的各种含碳燃料和电力、热力等产生的碳排放；碳排放总量分为直接排放量和间接排放量进行核算；碳排放量核算采用二氧化碳排放因子法。本标准确保了铁路运输企业碳排放核算工作的适用性和统一性，保障碳排放核算工作的合规性和科学性，有利于鼓励企业采取合理的降碳措施，实现碳减排的目标。

## 5 有无重大分歧意见

无

## 6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本标准作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本标准公开。

6.3 本标准未识别出相关专利。

## 7 实施标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布后 6 个月实施。

## 8 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2026年3月