

汽车工厂碳排放核算技术规范

Technical specification for carbon emission accounting of vehicle factory

2024 - 04 - 11 发布

2024 - 07 - 11 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 核算工作流程	2
5 核算边界	2
6 识别排放源	3
7 收集活动数据	4
8 选择或计算排放因子	5
9 计算碳排放	5
10 质量保证和文件存档	8
11 编制核算报告	8
附录 A（资料性） 常见逸散排放参数及推荐值	9
附录 B（资料性） 碳排放因子	10
附录 C（资料性） 报告内容和格式	15
参考文献	20

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。

本文件由广东省工业和信息化厅提出并组织实施。

本文件由广东省碳达峰碳中和标准化技术委员会（GD/TC 73）归口。

本文件起草单位：广州汽车集团股份有限公司、广汽埃安新能源汽车股份有限公司、中汽数据有限公司、广州碳排放权交易中心有限公司、广东省标准化研究院、广州小鹏汽车科技有限公司、东风日产乘用车公司。

本文件主要起草人：徐仰汇、兰波、张庞军、郑纯麒、赵明楠、王斐、曹佳彦、李文龙、陈健明、彭小燕、潘镜池、张妍、陈浩、石永锋、李骁、袁乐、潘雷、黄贵华、雷振鲁、张辰、冯宁霞、王潼、牛西友、韦线、蒋琼、覃赵。

汽车工厂碳排放核算技术规范

1 范围

本文件规定了汽车工厂碳排放核算相关的术语和定义、核算工作流程、核算边界、识别排放源、收集活动数据、计算与汇总碳排放量、质量保证和文件存档、核算报告等内容。

本文件适用于广东省行政区域内的汽车整车工厂的碳排放核算工作。发动机、变速器、动力电池以及其它零部件等工厂可参考本文件执行。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)与三氟化氮(NF₃)。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1]

3.2

核算边界 accounting boundary

与汽车工厂的生产经营活动相关的温室气体排放的范围，核算边界包括组织边界与时间边界。

[来源：GB/T 32150—2015，3.4，有修改]

3.3

碳排放 carbon emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体（3.1）总量（以质量单位计算）。

注：如无特别说明，碳排放等同于温室气体排放。

[来源：GB/T 32150—2015，3.6，有修改]

3.4

全球变暖潜势 global warming potential

GWP

将单位质量的某种温室气体（3.1）在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

注：本文件中全球变暖潜势指在100年的时间框架内，即GWP 100a。

[来源：GB/T 32150—2015，3.15，有修改]

3.5

二氧化碳当量 **carbon dioxide equivalent**

CO₂e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以其全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.16]

3.6

活动数据 **activity data**

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.12]

3.7

碳排放因子 **carbon emission factor**

活动数据表征单位生产或消费活动量的碳排放（3.3）的系数。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.13, 有修改]

3.8

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]

4 核算工作流程

汽车工厂进行碳排放核算和报告的工作流程包括但不限于：

- a) 确定核算边界；
- b) 识别排放源；
- c) 收集活动数据；
- d) 选择或计算排放因子；
- e) 计算碳排放；
- f) 编制核算报告。

5 核算边界

5.1 汽车工厂的碳排放核算应以企业法人或视同法人的独立核算单位为组织边界，以数据统计周期为时间边界，核算和报告其生产系统产生的碳排放。图 1 给出了汽车工厂的碳排放核算组织边界。

注：生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统。其中，主要生产系统包括冲压、焊接、涂装、总装和整车；辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输、废水处理、灭火器、制冷设备等；附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

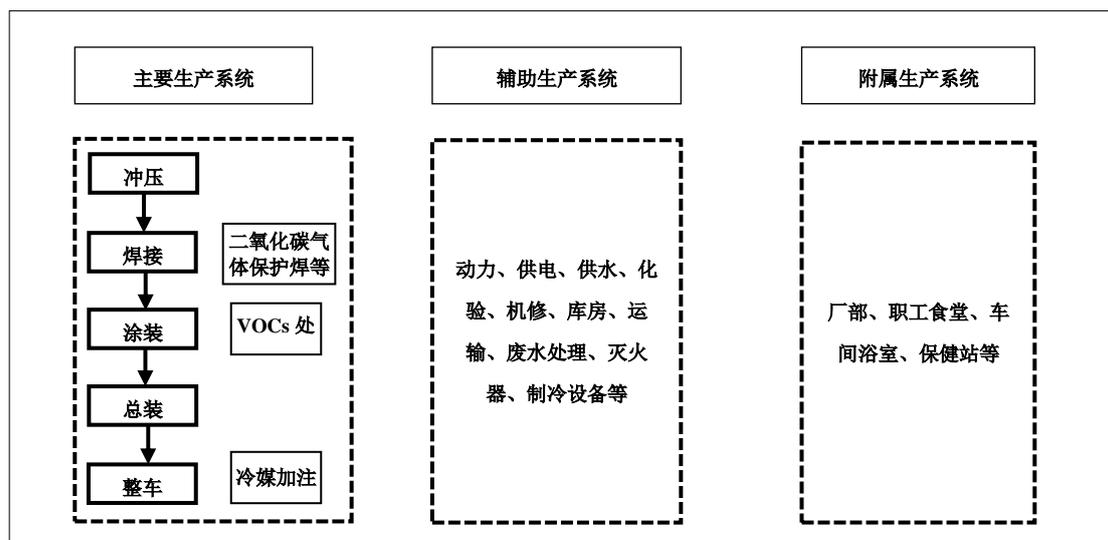


图1 汽车工厂碳排放核算组织边界示意图

5.2 关于运输，如属于外包，碳排放不纳入核算边界，反之则应将碳排放纳入核算边界。

注：外包包括由外包公司负责将整车产品运送到4S店、由外包公司负责将工厂内的材料和零部件运送到生产工位等。

5.3 关于厂房租赁，在组织边界内，但外租给其它企业法人的，不纳入核算边界；在组织边界外，由本汽车工厂企业法人租赁的，纳入核算边界。

5.4 石油、天然气等化石燃料生产阶段的碳排放应由化石燃料的生产单位计算，不纳入本文件规定的核算边界。

5.5 关于使用光伏及其它可再生能源电力的情况，应提供相应的购买或使用证明材料。

5.6 核算的时间边界宜为自然年。

6 识别排放源

6.1 概述

温室气体的排放源主要分为直接排放（化石燃料燃烧碳排放、生产过程逸散碳排放）和间接排放（外购电力和热力碳排放）。汽车工厂可结合自身实际情况分类别、子类别识别排放源。温室气体的排放源分类见表1。

表1 温室气体排放源与温室气体种类示意表（不限于）

GHG排放源类别		序号	排放源子类别	排放源举例	主要温室气体
直接排放	类别 1: 化石燃料 燃烧碳排放	1.1	固定源燃料燃烧	生产用锅炉、焚烧炉、熔炉、加热（烘烤）炉、天然气炉（主要食堂、浴室等）、发动机等	包括二氧化碳等
		1.2	移动源燃料燃烧	厂内运输、厂外运输、汽车、叉车等	
	类别 2: 生产过程 逸散碳排放	2.1	生产过程排放	焊接（二氧化碳、乙炔焊等）	包括二氧化碳、氢氟碳化物、甲烷等
		2.2	逸散（无组织）排放	温室气体泄漏（设备接处泄露）、填充物的泄露（例如灭火剂的泄露、制冷剂泄露、冷媒泄露）、废弃物处置（例如废水处理、涂装VOCs焚烧）	
间接排放	类别 3: 外购电力和热力 碳排放	3.1	外购电力	外购电力	包括二氧化碳等
		3.2	外购热力	热力、蒸气等	

6.2 化石燃料燃烧碳排放

净消耗的化石燃料燃烧产生的碳排放,包括汽车工厂内固定源排放(如工业锅炉等固定燃烧设备),以及用于生产的移动源排放(如运输用车辆及厂内搬运设备等)。

6.3 生产过程逸散碳排放

生产过程中的逸散气体主要包括废气处理(VOCs)产生的二氧化碳、二氧化碳气体保护焊的二氧化碳、灭火器系统的温室气体、制冷设备或冷媒加注产生的温室气体、废水处理产生的甲烷。

6.4 外购电力和热力碳排放

消费的外购电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的碳排放。

注:电力包括常规电力、核电、风电、水电、自有光伏电力等。热力包括蒸汽、热水等。

7 收集活动数据

7.1 收集原则

对于包括在系统边界之内的所有过程,应按照优先级由高到低的次序选择和收集数据,次序为具体场地数据、地区缺省值、国家缺省值。选择不同优先级的数据应体现在最终报告中。

7.2 收集方法

各类活动数据收集方法见表2。

表2 活动数据收集方法

类别	用量/逸散量收集方法	
化石燃料用量收集	可通过天然气的使用量、石油的加注量等各途径记录的数据收集其用量。	
生产过程的逸散量收集	涂装VOCs焚烧	焚烧直接排放,通过RTO焚烧炉的运行时间、焚烧炉出口的VOCs的质量浓度、焚烧炉出口的气体流量和焚烧炉的VOCs去除效率收集。
	二氧化碳气体保护焊	二氧化碳逸散量通过采购量和库存量的差值收集,差值通过以下任一方式获取: 1. 上期库存量与当期采购量之和,减去当期库存量; 2. 在连接气瓶的管道中增加流量计,通过流量计收集二氧化碳逸散量。
	灭火系统	温室气体逸散量通过以下方式收集: 1. 库存的灭火系统按库存量和逸散因子(见附录A)收集; 2. 已使用的灭火系统通过采购量和库存量的差值收集。
	制冷设备	加注制冷剂产生的温室气体逸散量,按实际加注量和逸散因子(见附录A)收集。
	冷媒加注	整车加注冷媒产生的温室气体逸散量,按0.342 mol/台次和整车产量收集。工厂也可根据实际情况,通过冷媒对应的质量和分子量,自行计算其逸散因子,并提供相应证明、计算资料。
	废水处理	产生的甲烷逸散量,通过废水处理总量、生化工艺前后化学需氧量浓度差值、最大甲烷产生潜势、甲烷的修正因子收集。
外购电力和热力用量收集	1. 可通过外购电力使用量(包括外购电力和实际使用的自有光伏发电)、热力购买量来收集其用量。 2. 企业如存在自有光伏发电,只收集工厂实际使用的光伏电量。	

8 选择或计算排放因子

各类碳排放因子的选择或计算见表3。

表3 碳排放因子选择或计算

类别		排放因子的选择/计算
化石燃料燃烧		化石燃料的碳排放因子见公式B.1。
生产过程 逸散	涂装VOCs焚烧	碳排放因子参考温室气体的全球变暖潜势值，见表B.2。
	二氧化碳气体保护焊	
	灭火系统	
	制冷设备	
	冷媒加注	
	废水处理	
外购电力和热力		1. 电力的碳排放因子的选择见B.3。常规电力采用全国电网的平均碳排放因子，可再生能源电力的碳排放因子为0。 2. 热力（蒸汽）的碳排放因子的选择见B.3。

9 计算碳排放

9.1 汽车工厂碳排放总量

汽车工厂碳排放总量为汽车工厂边界内所有的化石燃料燃烧碳排放、生产过程逸散碳排放以及电力和热力产生的碳排放总和，按公式（1）计算。

$$E = E_a + E_b + E_c \dots \dots \dots (1)$$

式中：

E ——碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_a ——所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的碳排放（见9.2），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_b ——生产过程逸散碳排放，包括涂装VOCs焚烧、焊接、灭火系统和制冷逸散、冷媒加注、废水处理等产生的逸散排放（见9.3），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

E_c ——电力和热力产生的碳排放（见9.4），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

9.2 化石燃料燃烧碳排放

化石燃料燃烧产生的碳排放是汽车工厂核算和报告期内各种化石燃料（煤、石油、天然气等）燃烧产生的碳排放总和（包括固定源排放和移动源排放），按公式（2）计算。

$$E_a = \sum_{i=1}^n (D_i \times NCV_i \times CEF'_i) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

E_a ——所有净消耗化石燃料燃烧活动碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

D_i ——自然年内第*i*种化石燃料的消耗量，单位为万立方米（10⁴m³）或吨（t）等；

NCV_i ——第*i*种能源或化石燃料的低位发热量（见表B.1），单位为吉焦每万立方米（GJ/10⁴m³）或吉焦每吨（GJ/t）；

CEF'_i ——第*i*种化石燃料的碳排放因子（见B.1），单位为吨二氧化碳当量每吉焦（tCO₂e/GJ）；

i ——净消耗化石燃料的类型。

9.3 生产过程逸散碳排放

9.3.1 生产过程逸散碳排放总量

生产过程逸散碳排放总量按公式（3）计算。

$$E_c = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

- E_c ——生产过程逸散碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- E_1 ——VOCs处理产生温室气体的碳排放（见9.3.2），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。
- E_2 ——生产工艺的碳排放（见9.3.3），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- E_3 ——灭火系统和制冷设备的碳排放（见9.3.4），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- E_4 ——核算边界内因下线车辆加注冷媒产生的碳排放（见9.3.5），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- E_5 ——废水处理逸散碳排放（见9.3.6），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

9.3.2 涂装 VOCs 焚烧碳排放

涂装VOCs焚烧碳排放是依据RTO焚烧炉VOCs去除效率及焚烧炉出口浓度确定，按公式（4）计算。

$$E_1 = \sum t_i \times \rho_{VOCs(RTO_i出口)} \times Q_{RTO_i出口} \times \frac{VOCs去除效率}{1-VOCs去除效率} \times \frac{44}{12} \times 10^{-9} \dots \dots \dots (4)$$

式中：

- E_1 ——核算边界内因涂装VOCs有机溶剂燃烧产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- t_i ——核算边界内第*i*个RTO焚烧炉的运行时间，单位为小时（h）；
- $\rho_{VOCs(RTO_i出口)}$ ——核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口处VOCs的质量浓度（以碳计），单位为毫克每立方米（mg/m³）；
- $Q_{RTO_i出口}$ ——核算边界内第*i*个RTO焚烧炉出口的气体流量，单位为立方米每小时（m³/h）；
- $VOCs_{去除效率}$ ——核算边界内第*i*个RTO焚烧炉的VOCs去除效率，取值为90%。

注：VOCs去除效率取值来源于《广东省环境保护厅关于重点行业挥发性有机物综合整治的实施方案（2014-2017年）》，工厂也可根据焚烧炉设备设计说明书或环评报告获得，但不应低于90%。

9.3.3 生产工艺的碳排放

生产工艺产生的碳排放按公式（5）计算。

$$E_2 = \sum_{j=1}^n (D_j \times EF_j) \dots \dots \dots (5)$$

式中：

- E_2 ——生产过程的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- D_j ——自然年内第*j*个生产过程的碳排放，单位为吨（t）；
- EF_j ——第*j*个生产过程碳排放因子（参考温室气体的全球变暖潜势值，见B.2），单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）；
- j ——涉及碳排放的生产过程。

9.3.4 灭火系统和制冷设备的碳排放

灭火系统和制冷设备产生的碳排放按公式（6）计算。

$$E_3 = \sum_{j=1}^n (D_j \times E_j \times GWP_j) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

E_3 ——灭火系统和制冷设备的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

D_j ——自然年内第j个生产过程的填料加注量（使用量），单位为吨（t）；

E_j ——第j个生产过程涉及填料的逸散因子（见附录A）；

GWP_j ——第j个生产过程的温室气体全球变暖潜势值，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg），数值参考表B.2；

j ——涉及碳排放的生产过程。

注：库存灭火系统的 D_j 按库存量计算，对于已使用的灭火系统的 D_j 按采购量和库存量的差值计算。制冷设备的温室气体加注量（使用量），通过采购量和库存量的差值计算。

9.3.5 冷媒加注的逸散碳排放

车辆生产过程中加注冷媒时因逸散产生的碳排放按照公式（7）计算。

$$E_4 = \sum D_{vj} \times EF_j \times MW_j \times GWP_j \times 10^{-6} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

E_4 ——核算边界内因下线车辆加注冷媒产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

D_{vj} ——核算边界内车辆总产量，单位为辆；

EF_j ——核算边界内单辆车冷媒逸散因子，推荐值见附录A；

MW_j ——核算边界内冷媒摩尔分子量，单位为克每摩尔（g/mol），其中最常用的冷媒R-134a的分子量是102 g/mol；

GWP ——核算边界内车辆冷媒产生的温室气体全球变暖潜势值，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg），数值参考表B.2。

9.3.6 废水处理逸散碳排放

本文件主要考虑废水生化处理过程中CH₄的排放。CH₄的碳排放按公式（8）进行计算。

$$E_5 = V \times (COD_{生化前} - COD_{生化后}) \times B_0 \times MCF \times GWP_{CH_4} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

E_5 ——废水处理逸散碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

V ——自然年内废水处理总量，单位为立方米（m³）；

$COD_{生化前}$ ——自然年内废水池生化工艺前化学需氧量（COD）平均浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

$COD_{生化后}$ ——自然年内废水池生化工艺后化学需氧量（COD）平均浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

B_0 ——最大CH₄产生潜势，取值0.25，单位为t CH₄/t COD；

MCF ——废水处理系统的CH₄修正因子，厌氧工艺取值0.1，好氧工艺取值为0；

GWP_{CH_4} ——CH₄的全球变暖潜势值，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg），推荐值为28。

注：VOCs去除效率取值来源于《广东省环境保护厅关于重点行业挥发性有机物综合整治的实施方案（2014-2017年）》，工厂也可根据焚烧炉设备设计说明书或环评报告获得，但不应低于90%。

9.4 外购电力和热力碳排放

外购电力、热力产生的碳排放按公式（9）计算。

$$E_b = \sum_{j=1}^n (D_{ej} \times EF_{ej} \times 10^{-3}) + D_h \times EF_h \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- E_b ——电力和热力产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- D_{ej} ——自然年内电力的消耗量，单位为千瓦时（kWh）；
- EF_{ej} ——不同电力的碳排放因子（见B.3），单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh）；
- D_h ——自然年内热力（蒸汽）的消耗量，单位为吨（t）；
- EF_h ——热力（蒸汽）的碳排放因子（见B.3），单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）；
- j ——外购电力类型。

10 质量保证和文件存档

应建立碳排放报告的质量保证和文件存档制度，包括以下内容：

- a) 指定专门人员负责碳排放核算和报告工作；
- b) 建立健全碳排放监测计划，宜定期监测主要化石燃料的低位发热量、含碳量以及重点燃烧设备的碳氧化率；
- c) 建立健全碳排放和能源消耗台账记录；
- d) 建立碳排放数据和文件保存和归档管理数据；
- e) 建立碳排放报告内部审核制度。

11 编制核算报告

汽车工厂碳排放核算应编制相应的核算报告，报告样式见附录C，报告应包括以下内容：

- a) 基本信息；
- b) 碳排放量；
- c) 活动数据及其来源；
- d) 排放因子及其来源。

附录 A
(资料性)
常见逸散排放参数及推荐值

表A.1给出了常见排放源的填料以及逸散因子参考值。

表A.1 常见逸散排放参数及参考值

排放源类别		填料 (kg)	逸散因子	
逸散排放	工业制冷		10~10000	
	冷却器		10~2000	
	灭火系统	便携式二氧化碳灭火器	(填充量)	4%
		FM200 灭火系统	(填充量)	2%
	车辆加注冷媒		--	0.342 mol/台次
<p>注1：制冷设备、灭火器系统数据取值来源于IPCC国家温室气体清单指南（2006）。</p> <p>注2：工业制冷的逸散因子参考行业的平均逸散水平，如工厂能提供实际的逸散数据，可按实际的数据进行计算。考虑到汽车工厂采用冷却器较少，因此其逸散因子在行业的范围值中取最大值15%。</p> <p>注3：车辆加注冷媒逸散排放因子数据取值来源于国家发改委发布的《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。后续如国家或广东省发布新的官方数据，也可引用，并注明出处。工厂也可根据实际情况，自行计算冷媒逸散因子，并提供相应证明、计算资料。</p>				

附录 B
(资料性)
碳排放因子

B.1 燃料使用过程的碳排放因子

燃料使用过程中的碳排放量按公式B.1计算。

$$CEF'_i = CC \times OF \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- CEF'_i ——燃料使用过程的碳排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO₂e/GJ)；
- CC ——单位热值含碳量，采用表B.1提供的参数值，单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO₂e/GJ)；
- OF ——碳氧化率 (%)，采用表B.1提供的参数值；
- $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

注：对于汽油和柴油，如使用量是通过体积单位收集的，则通过体积和密度换算成质量。汽油和柴油的密度优先使用供应商提供的数据，其次可参考国家标准。其中，汽油参考GB 17930—2016，密度范围是720 kg/m³~755 kg/m³，柴油参考GB 19147—2016，密度范围是810 kg/m³~850 kg/m³。

表B.1 常见燃料特定参数值

燃料品种		低位发热量 GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 (tCO ₂ e/GJ)	燃料碳氧化率
固体 燃料	无烟煤	26.700 ^a	27.40×10 ^{-3b}	94%
	烟煤	19.570 ^c	26.10×10 ^{-3b}	93%
	褐煤	11.900 ^a	28.00×10 ^{-3b}	96%
	洗精煤	26.344 ^d	25.41×10 ^{-3b}	90%
	其他洗煤	12.545 ^d	25.41×10 ^{-3b}	90%
	型煤	17.460 ^c	33.60×10 ^{-3c}	90%
	焦炭	28.435 ^c	29.50×10 ^{-3b}	93%
液体 燃料	原油	41.816 ^d	20.10×10 ^{-3b}	98%
	燃料油	41.816 ^d	21.10×10 ^{-3b}	98%
	汽油	43.070 ^d	18.90×10 ^{-3b}	98%
	柴油	42.652 ^d	20.20×10 ^{-3b}	98%
	一般煤油	43.070 ^d	19.60×10 ^{-3b}	98%
	液化天然气	51.44 ^d	15.30×10 ^{-3b}	98%
	液化石油气	50.179 ^d	17.20×10 ^{-3b}	98%
	煤焦油	33.453 ^d	22.00×10 ^{-3a}	98%
气体 燃料	炼厂干气	45.998 ^d	18.20×10 ^{-3b}	99%
	焦炉煤气	179.81 ^d	13.58×10 ^{-3b}	99%
	高炉煤气	33.000 ^c	70.80×10 ^{-3a}	99%

表 B.1 常见燃料特定参数值（续）

燃料品种		低位发热量 GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 (tCO ₂ e/GJ)	燃料碳氧化率
气体燃料	转炉煤气	84.000 ^c	49.60×10 ^{-3c}	99%
	其他煤气	52.270 ^d	12.20×10 ^{-3b}	99%
	天然气	389.310 ^d	15.30×10 ^{-3b}	99%
^a 数据取值来源为《IPCC 国家温室气体清单指南（2006）》 ^b 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》 ^c 数据取值来源为《中国温室气体清单研究（2007）》 ^d 数据取值来源为《中国能源统计年鉴（2019）》				

B.2 温室气体全球变暖潜势（GWP）推荐值

表B.2给出了温室气体全球变暖潜势（GWP）推荐值，可用于温室气体直接逸散的碳排放量计算。

表B.2 温室气体全球变暖潜势（GWP）推荐值

逸散温室气体名称	分子式	GWP(kgCO ₂ e/kg)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	28
氧化亚氮	N ₂ O	265
氢氟碳化物	HFC-23	12400
	HFC-32	677
	HFC-41	116
	HFC-125	3170
	HFC-134	1120
	HFC-134a	1300
	HFC-143	328
	HFC-143a	4800
	HFC-152	16
	HFC-152a	138
	HFC-161	4
	HFC-227ca	2640
	HFC-227ea	3350
	HFC-236cb	1210
HFC-236ea	1330	
HFC-236fa	8060	

表 B.2 温室气体全球变暖潜势（GWP）推荐值（续）

逸散温室气体名称	分子式	GWP(kgCO ₂ e/kg)
氢氟碳化物	HFC-245ca	716
	HFC-245cb	4620
	HFC-245ea	235
	HFC-245eb	290
	HFC-245fa	858
	HFC-263fb	76
	HFC-272ca	144
	HFC-329p	2360
	HFC-365mfc	804
	HFC-43-10mee	1650
	HFC-1132a	<1
	HFC-1141	<1
	(Z) -HFC-1225ye	<1
	(E) -HFC-1225ye	<1
	(Z) -HFC-1234ze	<1
	HFC-1234yf	<1
	(E) -HFC-1234ze	<1
	(Z) -HFC-1336	2
	HFC-1243zf	<1
	HFC-1345zfc	<1
	3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonafluorohex-1-ene	<1
3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluorooct-1-ene	<1	
3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-Heptadecafluorodec-1-ene	<1	
全氟碳化物	PFC-14	6630
	PFC-116	11100
	PFC-c216	9200
	PFC-218	8900
	PFC-318	9540
	PFC-31-10	9200
	Perfluorocyclopentene	2

表 B.2 温室气体全球变暖潜势（GWP）推荐值（续）

逸散温室气体名称	分子式	GWP(kgCO ₂ e/kg)
全氟碳化物	PFC-41-12	8550
	PFC-51-14	7910
	PFC-61-16	7820
	PFC-71-18	7620
	PFC-91-18	7190
	Perfluorodecalin (cis)	7240
	Perfluorodecalin (trans)	6290
	PFC-1114	<1
	PFC-1216	<1
	Perfluorobuta-1,3-diene	<1
	Perfluorobut-1-ene	<1
	Perfluorobut-2-ene	2
六氟化硫	SF ₆	23500
三氟化氮	NF ₃	16100
<p>注1：数据取值来源于《IPCC第五次评估报告（2014）》。</p> <p>注2：部分温室气体的分子式会包含多种分子结构，不能明确指向温室气体，因此用英文单词表示。</p> <p>注3：部分制冷剂由混合气体构成（如R410a、R407c），则按混合气体的比例加权计算GWP，气体比例由企业提供数据来源。</p> <p>注4：对于本表未列出的温室气体及其GWP值，可参考IPCC的官方报告。</p>		

B.3 电力和热力生产的碳排放因子缺省值

电力生产的碳排放因子缺省值参见表B.3。

热力生产的碳排放因子缺省值按《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中的0.11 tCO₂e/GJ计算，未来可根据政府主管部门发布的官方数据进行更新，若需要热水的碳排放因子宜根据工厂特定场地数据进行计算。

表B.3 电力生产的碳排放因子缺省值

类型	平均碳排放因子(kgCO ₂ /kWh)
全国电网平均 CO ₂ 排放（2023）	0.5703
可再生能源、余热发电	0
<p>注1：全国电网平均CO₂排放来源于生态环境部《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》。后续可根据国家最新发布的因子数据进行调整，并在报告中说明来源出处。</p> <p>注2：国家发改委2022年1月印发的《促进绿色消费实施方案》指出，在排放量核算中将绿色电力相关碳排放量予以扣减的可行性，因此本文件中涉及可再生能源、余热发电等绿色电力的碳排放因子为0。</p>	

表 B.3 电力生产的碳排放因子缺省值（续）

注3: 按照国家发改委2022年发布的《关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》，现阶段主要包括风电、太阳能发电、水电、生物质发电、地热能发电等可再生能源。其中光伏发电可归为太阳能发电，核电属于非化石能源，也归为可再生能源。

注4: 企业在计算电力的碳排放时，需要明确所使用的电力类型，必要时需提供相应的电力消费证明，如“核电购买证明”。

附录 C
(资料性)
报告内容和格式

报告编号:

汽车工厂碳排放报告

汽车工厂 (盖章):

报告年度:

编制日期: 年 月 日

报告填写说明：

一、汽车工厂基本信息

汽车工厂基本信息应包括汽车工厂名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息、编制机构。

二、碳排放量

汽车工厂应报告在核算和报告期内碳排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、使用的电力、热力产生的排放量以及生产过程的碳排放量。

三、活动数据及其来源

汽车工厂应报告工厂所有产品生产所使用的不同品种化石燃料的净消耗量和相应的低位发热量，电量和净购入的热力量，温室气体的直接逸散量。汽车工厂应优先使用计量器具，发票、收费单、结算单等直接证明材料来支撑各项活动数据数据。

四、排放因子及其来源

汽车工厂应报告消耗的各种化石燃料单位热值含碳量和碳氧化率、采用的电力和热力排放因子。

1. 工厂简介

1.1 工厂基本情况

工厂基本信息	工厂名称					
	工厂地址					
碳排放 法人信息	法人代表		电话		传真	
碳排放信息管 理负责人与联 系人	负责人		电话		手机	
	电子邮件				传真	
	联系人		电话		手机	
	电子邮件				传真	
	通信地址				邮编	

1.2 主要产品情况

序号	产品型号	产量（台）
1		
2		
...		

2. 核算边界

2.1 组织边界说明

注：用文字说明（含报告时间、核算边界）

2.2 组织边界图示

注：建议绘制汽车工厂碳排放的过程图，从原材料到处置，包括所有的材料流、能量流和废物流。确认没有遗漏，以指导接下来的活动数据收集以及碳排放核算。可通过本文件表 1 中的 GHG 排放源类别来编写过程图。

3. 活动数据及来源说明

排放类型	项目	净消耗量 (t, 万 Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/万 Nm ³)	数据来源
化石燃料 燃烧	无烟煤			
	烟煤			
	褐煤			
	洗精煤			
	其他洗煤			
	其他煤制品			
	焦炭			
	原油			
	燃料油			
	汽油			
	柴油			
	一般煤油			
	液化天然气			
	液化石油气			
	焦油			
	粗苯			
	焦炉煤气			
	高炉煤气			
	转炉煤气			
	其他煤气			
天然气				
炼厂干气				
生产过程 排放	项目	数据	单位	
	温室气体逸散量		t	
电力和 热力	项目	数据	单位	
	电力量		KWh	
	热力（蒸汽）净 购入量		t	

4. 排放因子数据及来源说明

注：用文字说明

5. 计算过程说明

注：用文字说明

6. 排放量汇总

序号	排放源	碳排放量(tCO ₂ e)
1	燃烧排放	
2	电力、热力排放	
3	过程排放	
碳排放总量 (tCO ₂ e)		

7. 公司承诺

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本报告无效。

汽车工厂名称（公章）：

年 月 日

参 考 文 献

- [1] GB 17930—2016 车用汽油
 - [2] GB 19147—2016 车用柴油
 - [3] GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [4] GB/T 50441—2007 石油化工设计能耗设计标准
 - [5] ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal
 - [6] ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification
 - [7] 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 省级温室气体清单编制指南（试行）
 - [8] 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 中国温室气体清单研究（2007）
 - [9] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴（2019）
 - [10] 国家发展和改革委员会. 机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
 - [11] 国家发展和改革委员会. 促进绿色消费实施方案
 - [12] 国家发展和改革委员会. 关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知
 - [13] 国家生态环境部. 关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知
 - [14] 国家生态环境部. 工业企业污染治理设施污染物去除协同控制
 - [15] 广东省环境保护厅. 关于重点行业挥发性有机物综合整治的实施方案（2014-2017年）
 - [16] 广东省生态环境厅. 广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2022 年修订）
 - [17] 政府间气候变化专门委员会（IPCC）. IPCC国家温室气体清单指南（2006）
 - [18] 政府间气候变化专门委员会（IPCC）. IPCC第五次评估报告（2014）
-

广东省地方标准

汽车工厂碳排放核算技术规范

DB44/T 2495—2024

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路 563 号 1304 室
邮政编码：510220
电话：020-84250337