



乘用车生命周期碳排放 核算技术规范

Technical specification for life cycle carbon emission
accounting of passenger cars



中汽中心 | 数据

目录

CONTENT

1 范围	01
2 规范性引用文件	01
3 术语和定义	02
4 生命周期碳排放核算方法	03
5 乘用车生命周期碳排放报告编制方法	20

附录A（资料性） 材料重量及更换次数缺省值	21
附录B（资料性） 材料碳排放因子核算范围及缺省值	26
附录C（资料性） 整车生产碳排放核算范围及缺省值	40
附录D（规范性） 碳（温室气体）类别	41
附录E（规范性） 材料碳排放因子具体场地数据核算报告模板	43
附录F（规范性） 能源/燃料碳排放因子	45
附录G（规范性） 乘用车生命周期碳排放核算报告模板	47

1 范围

本文件规定了中国境内生产或销售的乘用车生命周期碳排放的核算技术规范。

本文件适用于最大设计总质量不超过3500kg的M1类车辆，包括单一燃用汽油或柴油的乘用车、不可外接充电式混合动力乘用车、插电式混合动力电动乘用车和纯电动乘用车。

本文件不适用于燃用气体燃料或醇醚类燃料的M1类车辆。

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 3730.1-2001	汽车和挂车类型的术语和定义
GB/T 15089-2001	机动车辆及挂车分类
GB/T 18386	电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法第1部分：轻型汽车
GB/T 19233	轻型汽车燃料消耗量试验方法
GB 19578	乘用车燃料消耗量限值
GB/T 19596-2017	电动汽车术语
GB/T 19753	轻型混合动力电动汽车能量消耗量试验方法
GB/T 24040-2008	环境管理 生命周期评价原则与框架
GB/T 24044-2008	环境管理 生命周期评价要求与指南
GB 27999-2019	乘用车燃料消耗量评价方法及指标
GB/T 30512-2014	汽车禁用物质要求
GB/T 32150-2015	工业企业温室气体排放核算和报告通则
GB/T 32694	插电式混合动力电动乘用车 技术条件
ISO 14067:2018	温室气体产品生命周期碳排放量化要求和指南 (Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

M1类车辆

M1 Type Vehicle

包括驾驶员座位在内，座位数不超过九座的载客车辆。

[来源：GB/T 15089—2001,定义3.2.1]

3.2

乘用车

Passenger Car

在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过9个座位。它也可以牵引一辆挂车。

[来源：GB/T 3730.1—2001, 定义2.1.1]

3.3

插电式混合动力 电动乘用车

Plug-in Hybrid Electric
Passenger Car

具有可外接充电功能，且有一定纯电驱动续驶里程的混合动力电动乘用车。

[来源：GB/T 32694, 定义3.1]

3.4

不可外接充电式 混合动力乘用车

Non of-vehicle-chargeable
Hybrid Electric Passenger Car

正常使用情况下从车载燃料中获取全部能量的混合动力电动乘用车。

[来源：GB/T 19596-2017, 定义3.1.1.2.2.2]

3.5

生命周期

Life Cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24044—2008, 定义3.1]

3.6

生命周期评价

Life Cycle Assessment, LCA

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源：GB/T 24044—2008, 定义3.2]

3.7

碳

Carbon

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。

[来源：GB/T 32150—2015, 定义3.1]

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫和三氟化氮。

3.8

碳排放

Carbon Emission

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）。

3.9

温室气体源

Greenhouse Gas Source

向大气中排放温室气体的物理单元或过程。

3.10

功能单位

Functional Unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源：GB/T 24044—2008, 定义3.20]

3.11

系统边界

System Boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24044—2008, 定义3.32]

3.12

初始数据

Primary Data

通过直接测量或基于直接测量值计算得到的过程或活动的量化值。

[来源：ISO 14067—2018, 定义3.1.6.1]

注1：初始数据不一定来自研究中的产品系统，因为初始数据可能与研究中的不同但可比较的产品系统相关。

注2：初始数据可包括温室气体排放因子和/或温室气体活动数据。

在产品系统中获得的初始数据。

[来源：ISO 14067—2018, 定义3.1.6.2]

3.13

具体场地数据

Site-Specific Data

注1：所有具体场地数据都是初始数据，但并非所有初始数据都是具体场地数据，因为初始数据可能来自不同的产品系统。

注2：具体场地数据包括来自GHG源的GHG排放量，以及GHG汇对现场内一个特定单元过程的GHG去除量。

3.14

缺省值

Default Value

反映行业主流水平的平均值（如乘用车材料组成比例、材料生产碳排放因子、整车生产碳排放因子等）。

3.15

碳(温室气体)排放因子

Carbon (GHG) Emission Factor

表征单位生产或消费活动量的碳(温室气体)排放的系数。

[来源: GB/T 32150—2015, 定义3.13]

注: 例如生产/供应每千瓦时电量所对应的碳排放等。

3.16

全球增温潜势

Global Warming Potential, GWP

将单位质量的某种温室气体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: 本文件中全球增温潜势指在100年的时间框架内, 即GWP 100a。

3.17

二氧化碳当量 CO_2e

Carbon Dioxide Equivalent

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它的全球变暖潜势值。

3.18

均质材料

Homogeneous Material

零件或组件用机械方法(如拧开、切割、碾压、刮削、研磨等)无法被进一步拆分且各部分组成相同的材料。

[来源: GB/T 30512—2014, 定义3.1]

4. 生命周期碳排放核算方法

4.1 核算原则

4.1.1 生命周期视角

本文件核算乘用车生命周期碳排放, 生命周期阶段包括原材料获取阶段、整车生产阶段和使用阶段。

4.1.2 功能单位

乘用车生命周期碳排放核算是围绕功能单位进行的, 结果是相对于这个功能单位进行计算的。

4.1.3 科学方法的优先顺序

在核算乘用车生命周期碳排放时, 优先选择自然科学(如物理、化学、生物学)方法。

4.1.4 一致性

在整个生命周期碳排放核算中，按同样方式应用假设、方法和数据，以根据目标和范围定义得出结论。

4.1.5 精确度

乘用车生命周期碳排放的核算是准确的、可验证的、相关的和不误导的，并且尽可能减少偏差和不确定性。

4.1.6 透明度

以开放的、综合的和易懂的方式呈现并记录所有相关问题，披露任何相关的假设，清楚地解释任何估计值并避免偏差，并对所使用的方法和数据来源给出相关的说明。

4.1.7 避免重复计算

避免在系统边界内重复计算温室气体的排放量。

4.2 核算范围

4.2.1 功能单位

一辆乘用车生命周期内行驶1 km提供的运输服务，生命周期行驶里程按 (1.5×10^5) km 计算。

4.2.2 系统边界

4.2.2.1 生命周期系统边界

本文件将乘用车原材料获取阶段、整车生产阶段和使用阶段纳入生命周期碳排放核算范围，不包括道路与厂房等基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的碳排放。系统边界如图1所示。



图1 乘用车生命周期碳排放系统边界

4.2.2.2 原材料获取阶段核算范围

原材料获取阶段，即资源的获取和材料的生产阶段，系统边界包括资源开采、加工提纯、生产制造等过程。本文件核算范围内的材料类别见表1。材料重量占比或碳排放占比大于各部分（整车各部分说明见附录A）的1%但未列入表1中的其他均质材料，也应纳入核算范围。材料生产制造的系统边界为资源开采、加工提纯、生产制造过程，不包括使用与废弃环节；由回收材料加工、生产制造的过程也可包含在系统边界内。各材料生命周期碳排放的系统边界见附录B。

表1 核算范围内的材料汇总表

编号	材料类别
1	钢铁
2	铸铁
3	铝及铝合金
4	镁及镁合金
5	铜及铜合金
6	热塑性塑料
7	热固性塑料
8	橡胶
9	织物
10	陶瓷/玻璃
11	铅
12	硫酸
13	玻璃纤维
14	磷酸铁锂
15	镍钴锰酸锂
16	锰酸锂
17	石墨
18	电解液: 六氟磷酸锂
19	润滑剂
20	刹车液
21	冷却液
22	制冷剂
23	洗涤液

4.2.2.3 整车生产阶段核算范围

整车生产包括冲压、焊接、涂装、总装和动力站房等生产制造过程。核算边界内的具体生产过程参见附录C。

4.2.2.4 使用阶段核算范围

使用阶段，包括燃料生产、燃料使用、轮胎更换、铅酸蓄电池更换、液体的更换以及制冷剂的逸散，其中轮胎按更换2次（每次更换4条计算），铅酸蓄电池按更换2次计算，制冷剂按逸散1次计算。

4.2.3 碳（温室气体）

本文件的温室气体指《京都议定书》中规定的七种温室气体，参见附录D。

4.2.4 碳排放源

本文件考虑乘用车生命周期内能源利用、燃烧过程、化学反应、运行、废物处理过程中输入和输出所产生的碳排放。不考虑土地利用和土地利用变化。

4.3 数据及数据质量要求

4.3.1 数据收集

对于包括在系统边界之内的所有过程，应收集具体场地数据；当收集具体场地数据不可行时，可使用缺省值，具体场地数据和缺省值可以混合使用，仅当材料重量使用具体场地数据时材料碳排放因子才可使用具体场地数据。

选择使用材料碳排放因子具体场地数据进行核算时，可参考重点零部件汇总表（参见表2）进行材料重量具体场地数据的收集，系统边界应与附录B相同，并按照附录E编写核算报告。

表2 重点零部件汇总表

编号	系统	子系统	零部件	备注
1	动力系统	发动机	缸体	
2			缸盖	
3			气缸盖罩	
4			曲轴	
5			凸轮轴	包括进气凸轮轴和排气凸轮轴。
6			活塞	包括所有活塞。
7			连杆	
8			齿轮	曲轴链轮、凸轮轴链轮、曲轴带轮、凸轮轴带轮。
9			飞轮	
10			进气歧管	
11			排气歧管	
12			油底壳	
13		动力蓄电池	箱体（壳体）	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
14			散热片	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
15			水冷连接管	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
16			硬铜巴	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
17			高压盒	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
18			电芯（单体）	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
19		驱动电机	壳体	包括外壳和端盖。适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
20			定子	包括铁芯和绕组。适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。

编号	系统	子系统	零部件	备注
21			转子	包括铁芯和转轴。适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
22	底盘系统	变速箱	壳体	如果是三轴式变速箱,核算精密齿轮和中间轴。
23			精密齿轮(中间轴)	
24			输入轴	
25			输出轴	
26		减速器	壳体	
27			精密齿轮(中间轴)	
28			输入轴	
29			输出轴	
30		—	传动轴	包括轴管、伸缩套和万向节。
31		—	驱动半轴(半轴)	变速箱减速器与驱动轮之间传递扭矩的轴。
32		—	副车架	前后车桥的骨架,是前后车桥的组成部分。
33		—	轮毂	
34		—	轮胎	
35		—	备胎	
36		—	制动盘	
37		—	减震器	
38		—	螺旋弹簧	
39		—	转向(管)柱本体	转向系统连接方向盘和转向器的元件。
40	车身系统	白车身	车门	
41			发动机罩	
42			行李箱盖	
43			顶盖	
44			翼子板	
45			其他车身结构件及覆盖件焊合件	
46		座椅	座椅骨架	
47			座椅发泡	
48			座椅面罩	
49		玻璃	前挡风玻璃	
50			后挡风玻璃	
51			侧玻璃	
52			天窗玻璃	
53		内饰	仪表板本体	开有许多安装各类仪表用孔和洞的零部件。
54			门护板	
55			立柱护板	
56			顶棚本体	
57		保险杠	前保险杠本体	
58			后保险杠本体	
59	电器系统	铅酸蓄电池	铅酸蓄电池	
60		空调	冷凝器	
61			压缩机	
62			蒸发器芯	
63			壳体	
64		高压线束	电缆	适用于纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车。
65			护套	

4.3.2 数据分配

产品生产工序中存在一个单元过程同时产出两种或多种产品，而投入的原材料和能源又没有分开的情况，也会存在输入渠道有多种，而输出只有一种的情况。在这些情况下，不能直接得到清单计算所需的数据，必须根据一定的关系对这些过程的数据进行分配。

清单是建立在输入与输出的物质平衡的基础上，分配关系需反映出这种输入与输出的基本关系与特性。分配的主要原则如下：

- a) 须识别与其它产品系统公用的过程，并按分配程序加以处理；
- b) 单位过程中分配前与分配后的的输入与输出的总和必须相等；
- c) 如果存在若干个可采用的分配程序，须对使用的分配方法及其选取原因进行说明；
- d) 多重输出：分配是依据被研究的系统所提供的产品、功能或经济关联性发生变化后，资源消耗和碳排放量发生的变化来进行；
- e) 多重输入：分配基于实际的关系。如生产过程中的排放物会受到输入的废物流的变化影响。

处理数据分配问题一般按以下程序进行：

- a) 尽量避免或减少出现分配。如：①将原来收集数据时划分的单元过程再进一步分解，以便将那些与系统功能无关的单元排除在外；②扩展产品系统边界，把原来排除在系统之外的一些单元包括进来；
- b) 使用能反映其物理关系的方式来进行分配。如产品的重量、数量、体积、面积、热值等比例关系；
- c) 当物理关系不能确定或不能用作分配依据时，用其经济关系来进行分配，如产品产值或利润比例关系等。但此种方法的不确定性较高，一般情况不推荐采用经济分配方法。

4.3.3 数据质量要求

4.3.3.1 时间范围

应收集最近连续生产3个月到1年的平均水平数据；优先使用最近连续生产1年的平均水平数据。

4.3.3.2 地理范围

应收集实际生产地理区域的数据。

4.3.3.3 技术范围

应收集实际生产工艺技术或技术组合的数据。

4.3.3.4 完整性

应收集涵盖产品系统边界范围的数据。

4.3.3.5 重现性

应保证独立从业人员可以重现产品碳排放的核算结果。

4.3.3.6 数据来源

应对数据的获得方式和来源均予以说明。

4.4 计算方法

4.4.1 原材料获取阶段

原材料获取阶段包括部件材料、铅酸蓄电池、锂离子动力蓄电池、轮胎和液体等5个部分。原材料获取阶段碳排放量应按式(1)进行计算,计算结果圆整(四舍五入)至小数点后两位:

$$C_{Materials} = C_{Parts} + C_{Lead\ acid\ battery} + C_{Li-ion\ battery} + C_{Tyres} + C_{Fluids} \quad (1)$$

式中:

$C_{Materials}$	原材料获取阶段的碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
C_{Parts}	部件碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
$C_{Lead\ acid\ battery}$	铅酸蓄电池碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
$C_{Li-ion\ battery}$	锂离子动力蓄电池碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
C_{Tyres}	轮胎碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
C_{Fluids}	液体碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e)。



汽车部件(整车除去轮胎、电池和液体的部分)碳排放量应按式(2)进行计算,计算结果圆整(四舍五入)至小数点后两位:

$$C_{Parts} = \sum (M_{Part\ material\ i} \times CEF_{Part\ material\ i}) \quad (2)$$

式中:

C_{Parts}	部件碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO ₂ e);
$M_{Part\ material\ i}$	部件材料i的重量,数据圆整(四舍五入)至小数点后两位,单位为千克(kg);
$CEF_{Part\ material\ i}$	部件材料i的碳排放因子,数据圆整(四舍五入)至小数点后两位,单位为千克二氧化碳当量每千克(kgCO ₂ e/kg)。

对于核算部件材料i的重量,可采用具体场地数据,也可依据附录A进行计算;对于部件材料i的碳排放因子,可采用具体场地数据,也可采用附录B的缺省值(其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据)。部件材料i碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致,碳(温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致,数据及数据质量要求应与4.3一致,材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告,能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。

铅酸蓄电池碳排放量可单独计算, 计算公式如式 (3) 所示, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Lead\ acid\ battery} = \sum (M_{Lead\ acid\ battery\ material\ i} \times CEF_{Lead\ acid\ battery\ material\ i}) \quad (3)$$

■ 式中:

$C_{Lead\ acid\ battery}$ —— 铅酸蓄电池碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO_2e);

$M_{Lead\ acid\ battery\ material\ i}$ —— 铅酸蓄电池材料*i*的重量, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千克 (kg);

$CEF_{Lead\ acid\ battery\ material\ i}$ —— 铅酸蓄电池材料*i*的碳排放因子, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千克二氧化碳当量每千克 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$)。

对于铅酸蓄电池材料*i*的重量, 可采用具体场地数据, 也可依据附录A进行计算; 对于铅酸蓄电池材料*i*的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据)。铅酸蓄电池材料*i*碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告, 能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。

纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车锂离子动力电池碳排放量可单独计算, 单一燃用汽油或柴油的乘用车的动力蓄电池重量按0计算。计算公式如式 (4) 或 (5) 所示, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Li-Ion\ battery} = \sum (M_{Li-Ion\ battery\ material\ i} \times CEF_{Li-Ion\ battery\ material\ i}) \quad (4)$$

$$C_{Li-Ion\ battery} = R_{Li-Ion\ battery} \times CEF_{Li-Ion\ battery} \quad (5)$$

■ 式中:

$C_{Li-Ion\ battery}$ —— 锂离子动力电池碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO_2e);

$M_{Li-Ion\ battery\ material\ i}$ —— 锂离子动力电池材料*i*的重量, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千克 (kg);

$CEF_{Li-Ion\ battery\ material\ i}$ —— 锂离子动力电池材料*i*的碳排放因子, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千克二氧化碳当量每千克 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$);

$R_{Li-Ion\ battery}$ —— 锂离子动力电池容量, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千瓦时 (kWh);

$CEF_{Li-Ion\ battery}$ —— 锂离子动力电池包的碳排放因子, 数据圆整 (四舍五入) 至小数点后两位, 单位为千克二氧化碳当量每千瓦时 ($kgCO_2e/kWh$)。

对于锂离子动力电池材料*i*的重量, 可采用具体场地数据, 也可依据附录A进行计算; 对于锂离子动力电池材料*i*的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据); 锂离子动力电池材料*i*碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告, 能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。

对于锂离子动力电池包的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据); 锂离子动力电池包的碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告, 能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。



轮胎碳排放量可单独计算, 计算公式如式 (6) 所示, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Tyres} = \sum (M_{Tyres\ material\ i} \times CEF_{Tyres\ material\ i}) \quad (6)$$

□ 式中:

C_{Tyres} —— 轮胎碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 ($kgCO_2e$);

$M_{Tyres\ material\ i}$ —— 轮胎 (5条含1条备胎) 材料*i*的重量, 单位为千克 (kg);

$CEF_{Tyres\ material\ i}$ —— 轮胎材料*i*的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千克 ($kgCO_2e/kg$)。

轮胎材料*i*的重量, 可采用具体场地数据, 也可依据附录A进行计算; 对于轮胎材料*i*的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据)。轮胎材料*i*碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告, 能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。



液体碳排放量可单独计算, 计算公式如式 (7) 所示, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Fluids} = \sum (M_{Fluid\ material\ i} \times CEF_{Fluid\ material\ i}) \quad (7)$$

式中:

C_{Fluid}	液体碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO ₂ e) ;
$M_{Fluid\ material\ i}$	液体材料i的重量, 单位为千克 (kg) ;
$CEF_{Fluid\ material\ i}$	液体材料i的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千克 (kgCO ₂ e/kg) 。

液体材料i的重量, 可采用具体场地数据, 也可依据附录A进行计算; 对于液体材料i的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据)。液体材料i碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告, 能源生产及使用的碳排放因子采用附录F提供的值。



4.4.2 整车生产阶段

整车生产阶段碳排放量应按式 (8) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Production} = \sum (E_r \times CEF_r + E_r \times NCV_r \times CEF'_r) + M_{CO_2} \quad (8)$$

式中:

$C_{Production}$	整车生产阶段碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO ₂ e) ;
E_r	能源或燃料r的外购量, 单位为千瓦时 (kWh)、立方米 (m ³) 或千克 (kg) 等;
CEF_r	能源或燃料r生产的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千瓦时 (kgCO ₂ e/kWh)、千克二氧化碳当量每立方米 (kgCO ₂ e/m ³) 或千克二氧化碳当量每千克 (kgCO ₂ e/kg), 参见附录F;
CEF'_r	能源或燃料r使用的碳排放因子, 单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO ₂ e/GJ), 参见附录F;
NCV_r	能源或燃料r的平均低位发热量。单位为吉焦每吨 (GJ/t)、吉焦每万立方米 (GJ/10 ⁴ m ³);
M_{CO_2}	焊接过程中产生的CO ₂ 逸散的量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO ₂ e)。 整车生产的碳排放量, 企业可采用附录C提供的缺省值, 也可使用具体场地数据。核算整车生产的碳排放量时, 功能单位、系统边界应与附录C一致, 燃料或能源的碳排放因子与附录F一致, 碳 (温室气体)、碳排放源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致。

4.4.3 使用阶段

使用阶段碳排放量应按式 (9) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Use} = C_{Fuel\ production} + C_{Fuel\ use} + C_{Tyres\ r} + C_{Lead\ acid\ battery\ r} + C_{Fluids\ r} \quad (9)$$

式中:

C_{Use} —— 使用阶段碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

$C_{Fuel\ production}$ —— 燃料生产的排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

$C_{Fuel\ use}$ —— 燃料使用过程的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

$C_{Tyres\ r}$ —— 使用阶段由于轮胎更换产生的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

$C_{Lead\ acid\ battery\ r}$ —— 使用阶段由于铅酸蓄电池更换产生的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

$C_{Fluids\ r}$ —— 使用阶段由于液体更换及制冷剂逸散产生的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)。

单一燃用汽油或柴油燃料的M1类车辆、不可外接充电式混合动力乘用车、纯电动乘用车燃料生产的碳排放量应按式 (10) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Fuel\ production} = FC \times CEF_{Fuel} \times L / 100 \quad (10)$$

式中:

$C_{Fuel\ production}$ —— 燃料生产的排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e);

FC —— 燃料消耗量, 单位为升每百公里 (L/100km) 或千瓦时每百公里 (kWh/100km), 汽油 M1 类车、柴油 M1 类车的燃料消耗量采用按 GB/T 19233 进行测定的测定值, 不可外接充电式混合动力乘用车的燃料消耗量采用按 GB/T 19753 进行测定的测定值, 纯电动乘用车的耗电量采用按 GB/T 18386 进行测定的测定值;

CEF —— 燃料生产的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每升 (kgCO₂e/L) 或者千克二氧化碳当量每千瓦时 (kgCO₂e/kWh), 燃料生产的碳排放因子采用附录F表F.1提供的值;

L —— 乘用车生命周期行驶里程, 按 (1.5×10⁵) km计算。

插电式混合动力电动乘用车燃料生产的碳排放量应按式 (11) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{\text{Fuel production}} = FC_{\text{weighted}} \times CEF_{\text{Gasoline}} \times L / 100 + EC_{\text{weighted}} \times CEF_{\text{Electricity}} \times L / 1000 \quad (11)$$

■ 式中:

$C_{\text{Fuel production}}$	燃料生产的排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO ₂ e);
FC_{weighted}	插电式混合动力电动乘用车燃料消耗量的型式认证值, 单位为升每百公里 (L/100km), 采用按GB/T 19753进行测定的测定值;
L	乘用车生命周期行驶里程, 按 (1.5×10 ⁵) km计算;
CEF_{Gasoline}	汽油生产的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每升 (kgCO ₂ e/L), 采用附录F表F.1提供的值;
EC_{weighted}	插电式混合动力电动乘用车电量消耗量的型式认证值, 单位为瓦时每公里 (Wh/km), 采用按GB/T 19753进行测定的测定值;
$CEF_{\text{Electricity}}$	电力生产的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千瓦时 (kgCO ₂ e/kWh), 采用附录F表F.1提供的值。

单一燃油汽油或柴油燃料的M1类车辆、不可外接充电式混合动力乘用车、纯电动乘用车燃料使用过程的碳排放量应按式 (12) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{\text{Fuel use}} = FC \times K_{\text{CO}_2} \times L / 100 \quad (12)$$

■ 式中:

$C_{\text{Fuel use}}$	燃料使用过程的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO ₂ e);
FC	燃料消耗量, 单位为升每百公里 (L/100km) 或千瓦时每百公里 (kWh/100km), 汽油 M1 类车、柴油 M1 类车的燃料消耗量采用按 GB/T 19233 进行测定的测定值, 不可外接充电式混合动力乘用车的燃料消耗量采用按 GB/T 19753 进行测定的测定值, 纯电动乘用车的耗电量采用按 GB/T 18386 进行测定的测定值;
K_{CO_2}	转换系数参考GB 27999-2019, 对于燃油汽油的车型为2.37kg/L, 燃油柴油的车型为2.60kg/L, 纯电动乘用车为0;
L	乘用车生命周期行驶里程, 按 (1.5×10 ⁵) km计算。

插电式混合动力电动乘用车燃料使用过程的碳排放量应按式 (13) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Fuel\ use} = FC_{weighted} \times K_{CO_2} \times L / 100 \quad (13)$$

式中:

$C_{Fuel\ use}$ ————— 燃料使用过程的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e) ;

$FC_{weighted}$ ————— 插电式混合动力电动乘用车燃料消耗量的型式认证值, 单位为升每百公里 (L/100km), 采用按GB/T 19753进行测定的测定值;

L ————— 乘用车生命周期行驶里程, 按 (1.5×10⁵) km计算;

K_{CO_2} ————— 转换系数参考GB 27999-2019, 对于燃用汽油的车型为2.37kg/L。



使用阶段由于轮胎更换 (2次, 每次4条) 产生的碳排放量应按式 (14) 进行计算, 计算结果圆整 (四舍五入) 至小数点后两位:

$$C_{Tyres\ r} = \sum (M_{Tyre\ material\ ri} \times CEF_{Tyre\ material\ i}) \times 2 \quad (14)$$

式中:

$C_{Tyres\ r}$ ————— 使用阶段由于轮胎 (4条) 更换产生的碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量 (kgCO₂e) ;

$M_{Tyre\ material\ ri}$ ————— 更换轮胎 (4条) 材料i的重量, 单位为千克 (kg) ;

$CEF_{Tyre\ material\ i}$ ——— 轮胎材料i的碳排放因子, 单位为千克二氧化碳当量每千克 (kgCO₂e/kg) 。

轮胎材料i的重量, 可采用具体场地数据, 也可依据附录A进行计算, 计算原则与公示 (6) 一致; 对于轮胎材料i的碳排放因子, 可采用具体场地数据, 也可采用附录B的缺省值 (其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据)。轮胎材料i碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致, 碳 (温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致, 数据及数据质量要求应与4.3一致, 材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告。

使用阶段由于铅酸蓄更换（2次）产生的碳排放量应按式（15）进行计算，计算结果圆整（四舍五入）至小数点后两位：

$$C_{\text{Lead acid battery } r} = \sum (M_{\text{Lead acid battery material } i} \times CEF_{\text{Lead acid battery material } i}) \times 2 \quad (15)$$

■ 式中：

$C_{\text{Lead acid battery } r}$ —— 使用阶段由于铅酸蓄电池更换产生的碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

$M_{\text{Lead acid battery material } i}$ —— 铅酸蓄电池材料i的重量，单位为千克（kg）；

$CEF_{\text{Lead acid battery material } i}$ —— 铅酸蓄电池材料i的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）。

对于铅酸蓄电池材料i的重量，可采用具体场地数据，也可依据附录A进行计算，计算原则与公示（3）一致；对于铅酸蓄电池材料i的碳排放因子，可采用具体场地数据，也可采用附录B的缺省值（其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据）。铅酸蓄电池材料i碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致，碳（温室气体）、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致，数据及数据质量要求应与4.3一致，材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告。



使用阶段由于液体更换及制冷剂逸散（1次）产生的碳排放量应按式（16）进行计算，计算结果圆整（四舍五入）至小数点后两位：

$$C_{\text{Fluids } r} = \sum (M_{\text{Fluid material } i} \times CEF_{\text{Fluid material } i} \times R_{\text{Fluid material } i}) + M_{\text{Refrigerant}} \times GWP_{\text{Refrigerant}} \quad (16)$$

■ 式中：

$C_{\text{Fluids } r}$ —— 使用阶段由于液体更换及制冷剂逸散（1次）产生的碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

$M_{\text{Fluid material } i}$ —— 液体材料i的重量，单位为千克（kg）；

$M_{\text{Refrigerant}}$ —— 制冷剂的重量，单位为千克（kg）；

$CEF_{\text{Fluid material } i}$ —— 液体材料i的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克（kgCO₂e/kg）；

$R_{\text{Fluid material } i}$ —— 液体材料i的更换次数；

$GWP_{\text{Refrigerant}}$ —— 制冷剂的全球增温潜值。

液体材料*i*的重量,可采用具体场地数据,也可依据附录A进行计算,计算原则与公示(7);对于液体材料*i*的碳排放因子,可采用具体场地数据,也可采用附录B的缺省值(其他均质材料的碳排放因子应使用具体场地数据);对于液体材料*i*的更换次数,可采用具体场地数据,也可采用附录B的缺省值。液体材料*i*碳排放因子具体场地数据核算的功能单位、系统边界应与附录B一致,碳(温室气体)、温室气体源应分别与4.2.3和4.2.4一致,数据及数据质量要求应与4.3一致,材料碳排放因子具体场地数据需按照附录E提交核算报告。制冷剂的全球增温潜值参见附录D。



4.4.4 生命周期单位行驶里程碳排放

乘用车生命周期单位行驶里程碳排放量应按式(17)进行计算,计算结果圆整(四舍五入)至小数点后两位:

$$C = (C_{Materials} + C_{Production} + C_{Use}) / L \times 1000 \quad (17)$$

□ 式中:

- C ————— 乘用车生命周期单位行驶里程的碳排放量,单位为克二氧化碳当量每千米(kgCO₂e/km);
- $C_{Materials}$ ————— 原材料获取阶段碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e);
- $C_{Production}$ ————— 整车生产阶段碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e);
- C_{Use} ————— 使用阶段碳排放量,单位为千克二氧化碳当量(kgCO₂e);
- L ————— 乘用车生命周期行驶里程,单位为千米(km),按(1.5×10⁵) km 计算。

规范性引用文件

5.1 编制依据

按本文件给出的乘用车生命周期碳排放核算原则、范围、数据要求及计算公式核算乘用车生命周期碳排放，并编制核算报告，参见附录G。

5.2 报告内容框架

| 5.2.1 | 基本信息

报告应提供报告信息、核算者信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，核算者信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注乘用车的主要技术参数和功能，包括车辆型号、注册商标、上市时间、整备质量、燃料类型等信息。

| 5.2.2 | 生命周期碳排放核算

5.2.2.1 核算范围

报告中应详细描述核算的对象、功能单位和产品性能，列表说明产品的材料构成与技术参数，绘制并说明产品的系统边界。

5.2.2.2 清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单数据及收集到的具体场地数据或缺省值，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.2.2.3 碳排放量

报告中应提供按本文件4.4碳排放核算方法核算的单位行驶里程的碳排放量。

附录A 资料性

材料重量及更换次数缺省值

汽车整备质量由部件重量、轮胎重量、铅酸蓄电池重量、锂离子动力蓄电池重量和液体材料这5个部分构成。部件重量缺省值按下式进行计算, 计算结果圆整至小数点后两位:

$$W_{Part} = CM \times P_{part}$$

■ 式中

W_{Part} —— 部件的重量, kg;
 CM —— 整备质量, kg;
 P_{Part} —— 部件的重量比例缺省值, %, 部件的重量占比按表A.1计算。

汽车出厂轮胎 (5条, 含1条备胎) 重量缺省值按下式进行计算, 计算结果圆整至小数点后两位:

$$W_{tyre} = CM \times P_{tyre}$$

■ 式中

W_{Tyre} —— 出厂轮胎的重量, kg;
 CM —— 整备质量, kg;
 P_{Tyre} —— 出厂轮胎的重量比例缺省值, %, 出厂轮胎的重量占比按表A.1计算。

汽车更换轮胎 (4条) 重量缺省值按下式进行计算, 计算结果圆整至小数点后两位:

$$W_{tyre\ r} = W_{tyre} \times 80\%$$

■ 式中

$W_{Tyre\ r}$ —— 更换轮胎的重量, kg。

铅酸蓄电池重量缺省值按下式进行计算, 计算结果圆整至小数点后两位:

$$W_{Lead\ acid\ battery} = CM \times P_{Lead\ acid\ battery}$$

■ 式中

$W_{Lead\ acid\ battery}$ —— 铅酸蓄电池的重量, kg;
 CM —— 整备质量, kg;
 $P_{Lead\ acid\ battery}$ —— 铅酸蓄电池的重量比例缺省值, %, 铅酸蓄电池的重量占比按表A.1计算。

锂离子动力电池重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$W_{Li- Ion battery} = CM \times P_{Li- Ion battery}$$

式中

- $W_{Li- Ion battery}$ —— 锂离子动力电池的重量，kg；
- CM —— 整备质量，kg；
- $P_{Li- Ion battery}$ —— 锂离子动力电池的重量比例缺省值，%，锂离子动力电池的重量占比按表A.1计算。

液体重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$W_{Fluids} = CM \times P_{Fluids}$$

式中

- W_{Fluids} —— 液体的重量，kg；
- CM —— 整备质量，kg；
- P_{Fluids} —— 液体的重量比例缺省值，%，液体的重量占比按表A.1计算。

表A.1 整车各部分重量占比缺省值

编号	名称	单一燃用汽油或柴油的M1类车辆	不可外接充电式混合动力乘用车	插电式混合动力电动乘用车	纯电动乘用车
1	汽车部件	92.6%	90.0%	85.3%	72.6%
2	轮胎	3.5%	3.4%	3.2%	3.4%
3	铅酸蓄电池	1.2%	1.2%	1.1%	0.8%
4	锂离子动力电池	0.0%	2.9%	7.9%	22.2%
5	液体	2.6%	2.5%	2.4%	1.0%

部件材料i的重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$M_{Part material i} = W_{part} \times P_{Part material i}$$

式中

- $M_{Part material i}$ —— 部件材料i的重量，kg；
- W_{Part} —— 部件的重量，kg；
- $P_{Part material i}$ —— 部件材料i的重量比例缺省值，%，部件材料i的重量占比按表A.2计算。

表A.2 部件材料重量占比缺省值

编号	材料名称	除纯电动乘用车外的适用M1车辆	纯电动乘用车
1	钢铁	55.6%	63.8%
2	铸铁	8.2%	3.1%
3	铝及铝合金	10.9%	8.0%
4	镁及镁合金	0.0%	0.2%
5	铜及铜合金	1.9%	1.8%
6	热塑性塑料	10.3%	11.2%
7	热固性塑料	1.3%	1.8%
8	橡胶	3.6%	2.7%
9	织物	1.3%	1.0%
10	陶瓷/玻璃	3.8%	4.2%

汽车出厂轮胎（5条，含1条备胎）材料*i*重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$M_{Tyre\ material\ i} = W_{Tyre} \times P_{Tyre\ material\ i}$$

■ 式中

- $M_{Tyre\ material\ i}$

—— 出厂轮胎材料*i*的重量，kg；
- W_{Tyre}

—— 出厂轮胎的重量，kg；
- $P_{Tyre\ material\ i}$

—— 轮胎材料*i*的重量比例缺省值，%，轮胎材料*i*的重量占比按表A.3计算。

表A.3 轮胎材料重量占比缺省值

编号	材料名称	除纯电动乘用车外的适用M1车辆	纯电动乘用车
1	橡胶	85.0%	85.0%
2	钢铁	10.0%	10.0%
3	织物	5.0%	5.0%

汽车更换轮胎（4条）重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$M_{Tyre\ material\ r\ i} = W_{Tyre\ r} \times P_{Tyre\ material\ i}$$

■ 式中

- $M_{Tyre\ material\ r\ i}$

—— 更换轮胎材料*i*的重量，kg；
- $W_{Tyre\ r}$

—— 更换轮胎的重量，kg；
- $P_{Tyre\ material\ i}$

—— 轮胎材料*i*的重量比例缺省值，%，轮胎材料*i*的重量占比按表A.2计算。

铅酸蓄电池材料*i*的重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$M_{Lead\ acid\ material\ i} = W_{Lead\ acid\ battery} \times P_{Lead\ acid\ material\ i}$$

式中

- $M_{Lead\ acid\ battery\ material\ i}$

—— 铅酸蓄电池材料*i*的重量，kg；
- $W_{Lead-Acid\ battery}$

—— 铅酸蓄电池的重量，kg；
- $P_{Lead\ acid\ battery\ material\ i}$

—— 铅酸蓄电池材料*i*的重量比例缺省值，%，铅酸蓄电池材料*i*的重量占比按表A.4计算。

表A.4 铅酸蓄电池材料占比缺省值

编号	材料名称	除纯电动乘用车外的适用M1车辆	纯电动乘用车
1	热塑性塑料	6.6%	7.3%
2	铅	58.7%	61.0%
3	硫酸	25.2%	12.5%
4	玻璃纤维	1.7%	0.0%

锂离子动力电池材料*i*的重量缺省值按下式进行计算，计算结果圆整至小数点后两位：

$$M_{Li-Ion\ battery\ material\ i} = W_{Li-Ion\ battery} \times P_{Li-Ion\ battery\ material\ i}$$

式中

- $M_{Li-Ion\ battery\ material\ i}$

—— 锂离子动力电池材料*i*的重量，kg；
- $W_{Li-Ion\ battery}$

—— 锂离子动力电池的重量，kg；
- $P_{Li-Ion\ battery\ material\ i}$

—— 锂离子动力电池材料*i*的重量比例缺省值，%，g，单一燃油汽油或柴油的M1类车辆的锂离子动力电池重量按0计算，不可外接充电式混合动力乘用车、插电式混合动力电动乘用车、纯电动乘用车锂离子动力电池材料*i*的重量占比按表A.5计算。

表A.5 锂离子动力电池材料重量占比缺省值

编号	材料类别	重量占比
1	正极活性材料: 磷酸铁锂/镍钴锰酸锂/锰酸锂	26.7%
2	石墨	15.3%
3	铜及铜合金	8.6%
4	铝及铝合金	23.0%
5	电解液:六氟磷酸锂	18.5%
6	热塑性塑料	1.5%
7	钢铁	1.0%钢铁

液体材料*i*的重量缺省值按下式进行计算, 计算结果圆整至小数点后两位:

$$M_{Fluids\ material\ i} = W_{Fluids} \times P_{Fluids\ material\ i}$$

■ 式中

- $M_{Fluids\ material\ i}$ —— 液体材料*i*的重量, kg;
- $W_{Fluids\ material}$ —— 液体材料的重量, kg;
- $P_{Fluids\ material\ i}$ —— 液体材料*i*的重量比例缺省值, %, g, 液体材料*i*的重量缺省值按表A.6计算。



表A.6 液体材料重量占比缺省值

编号	材料名称	除纯电动乘用车外的适用M1车辆	纯电动乘用车
1	润滑剂	29.1%	10.4%
2	刹车液	7.9%	5.0%
3	冷却液	40.9%	69.9%
4	制冷剂	2.9%	6.4%
5	洗涤液	19.2%	8.3%

液体材料的更换次数缺省值按表A.7计算。

表A.7 液体材料更换次数缺省值 (单位 次)

编号	材料名称	除纯电动乘用车外的适用M1车辆	纯电动乘用车
1	润滑剂	29	8
2	刹车液	2	2
3	冷却液	2	2
4	制冷剂	1	1
5	洗涤液	14	14

附录B 资料性

材料碳排放因子核算范围及缺省值

B.1 材料碳排放因子核算范围

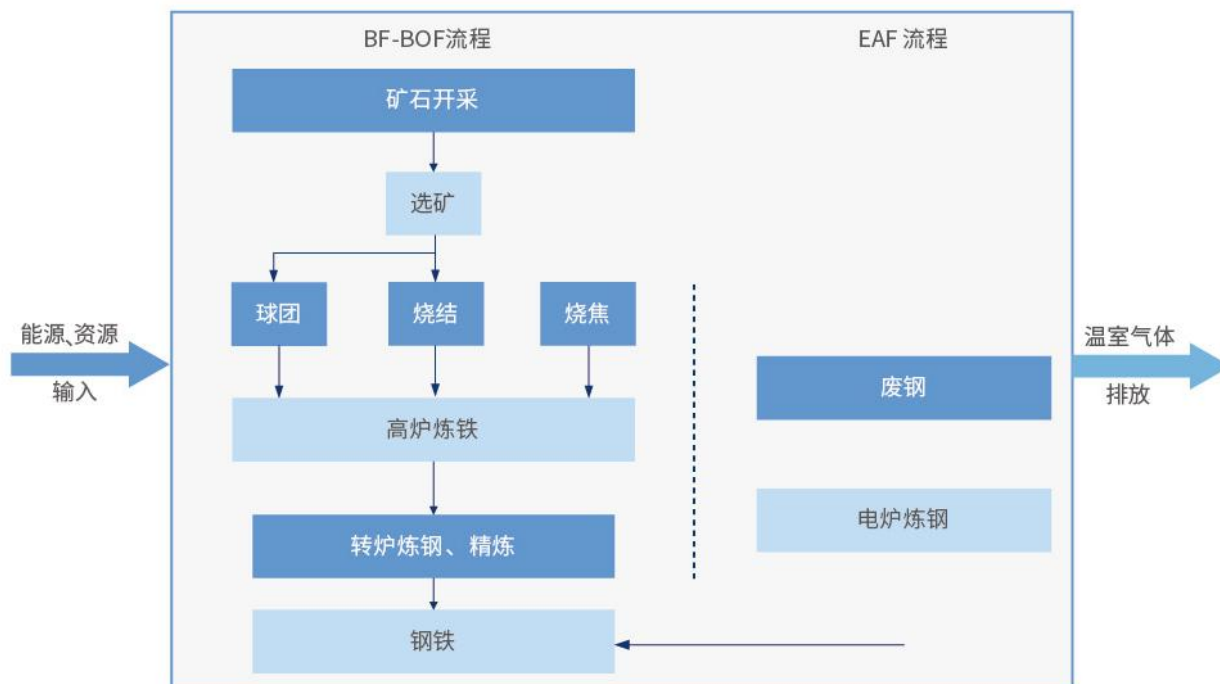
■ B.1.1 钢铁材料

■ B.1.1.1 功能单位

工厂生产的1kg钢铁产品。

■ B.1.1.2 核算边界

本文件钢铁材料碳排放的系统边界包括铁矿石开采、铁矿石选矿、烧结、炼铁（BF）、炼钢（BOF、EAF）各主要过程，相关辅助材料（冶金石灰、冶金焦、硅铁）的生产过程，同时包括主要原材料（矿石、煤等）的运输过程，其中EAF钢的比例为10%。如图B.1所示。



图B.1 钢铁材料碳排放核算的系统边界（包含废钢回收利用）

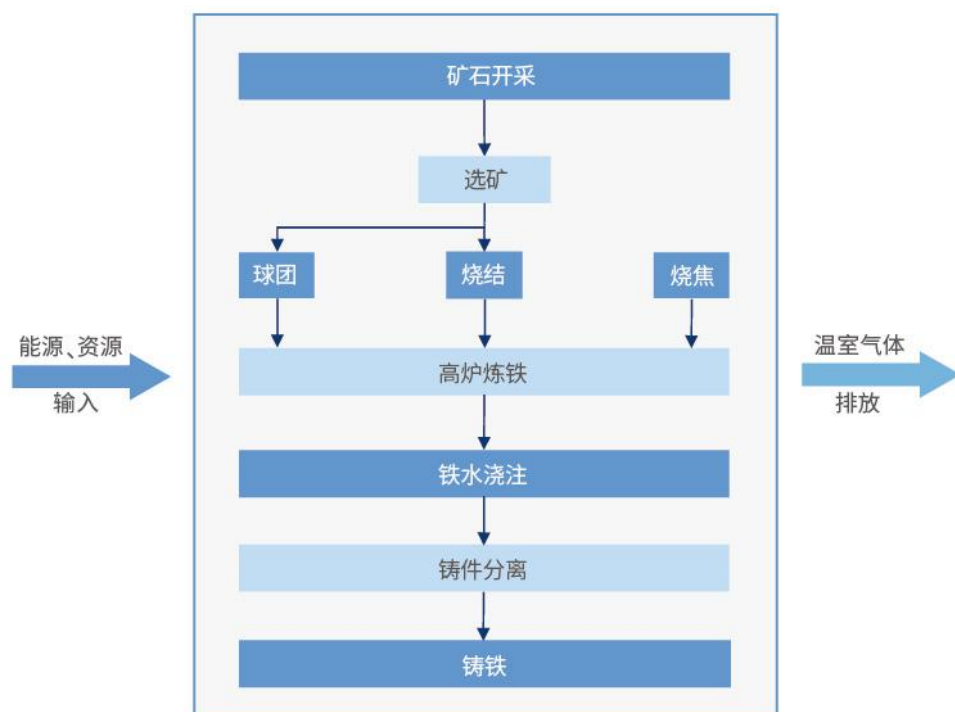
■ B.1.2 铸铁材料

■ B.1.2.1 功能单位

工厂生产的1kg铸铁产品。

■ B.1.2.2 核算边界

本文件铸铁材料碳排放的系统边界包括矿石开采、选矿、球团、烧结、烧焦、高炉炼铁、铁水浇注、铸件分离等过程。如图B.2所示。



图B.2 铸铁材料碳排放核算的系统边界

■ B.1.3 铝及铝合金材料

■ B.1.3.1 功能单位

工厂生产的1kg铝及铝合金产品。

■ B.1.3.2 核算边界

本文件铝及铝合金材料碳排放的系统边界包括铝土矿开采、氧化铝生产、冰晶石—氧化铝熔盐电解、电解铝液经过净化（除杂）并铸造铝锭、挤压工艺、辅助原料（炭阳极或阳极糊）生产、主要材料的运输过程。如图B.3所示。



图B.3 铝及铝合金材料碳排放核算的系统边界

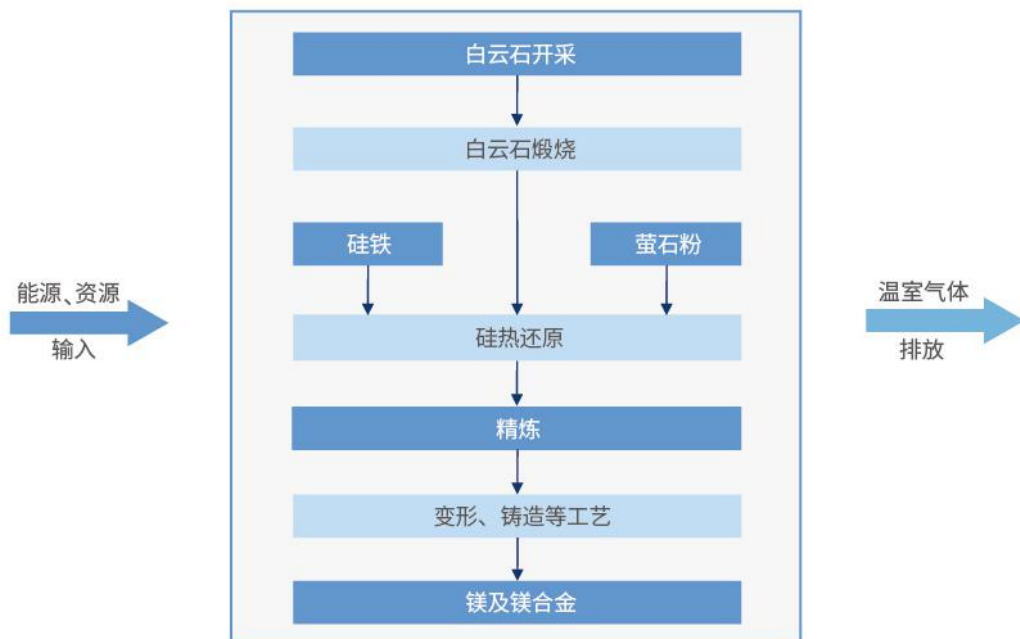
■ B.1.4 镁及镁合金材料

■ B.1.4.1 功能单位

工厂生产的1kg镁及镁合金产品。

■ B.1.4.2 核算边界

本文件镁及镁合金材料碳排放的系统边界包括白云石的开采、白云石煅烧、配料制球及还原和粗镁精炼、铸造工艺共五个阶段，主要辅料硅铁及萤石粉的生产。如图B.4所示。



图B.4 镁及镁合金材料碳排放核算的系统边界

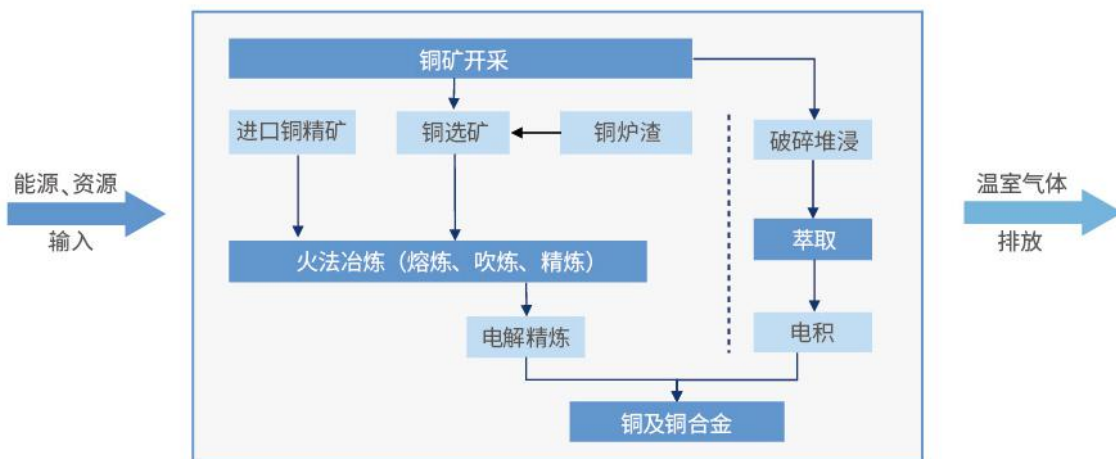
■ B.1.5 铜及铜合金材料

■ B.1.5.1 功能单位

工厂生产的1kg铜及铜合金产品。

■ B.1.5.2 核算边界

本文件铜及铜合金材料碳排放的系统边界包括铜矿开采（露采、坑采）、铜矿选矿、铜冶炼（火法、湿法）、电解（电积）等过程。如图B.5所示。



图B.5 铜及铜合金材料碳排放核算的系统边界

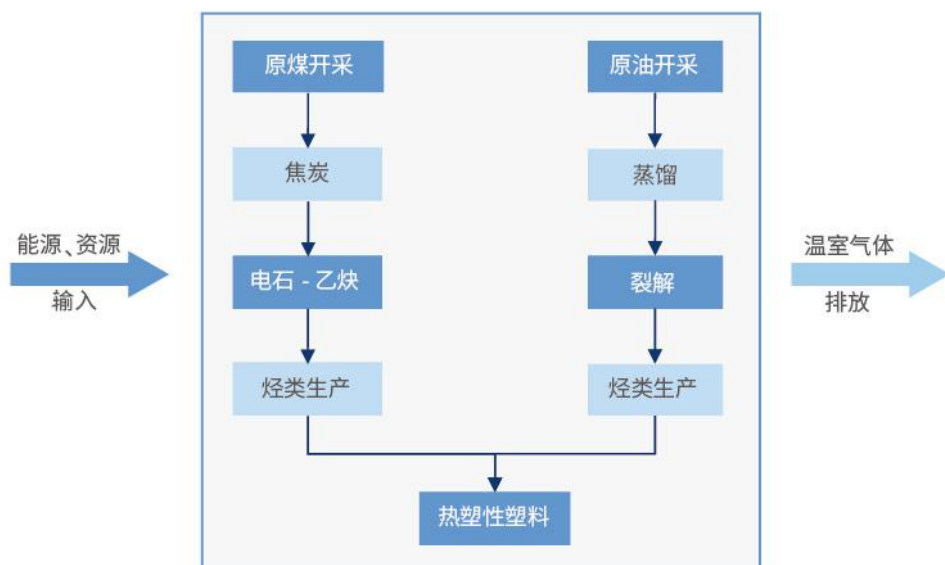
■ B.1.6 热塑性塑料材料

■ B.1.6.1 功能单位

工厂生产的1kg热塑性塑料产品。

■ B.1.6.2 核算边界

本文件热塑性塑料材料碳排放的系统边界包括原油开采、原油蒸馏、裂解与分离等阶段。如图B.6所示。



图B.6 热塑性塑料材料碳排放核算的系统边界

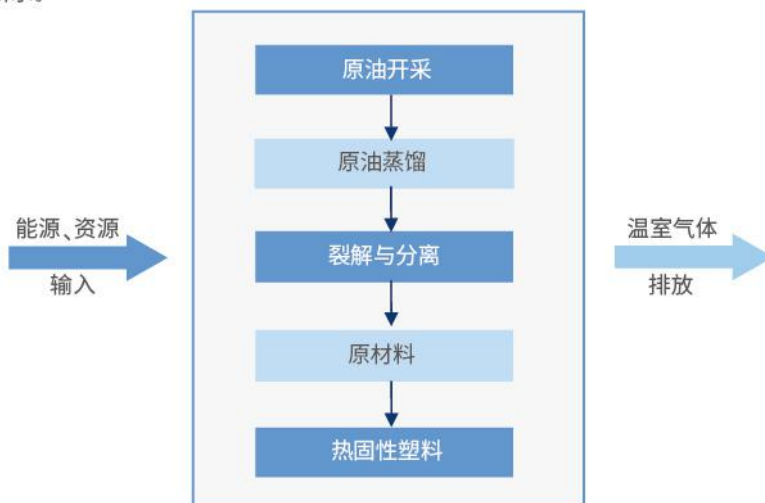
■ B.1.7 热固性塑料材料

■ B.1.7.1 功能单位

工厂生产的1kg热固性塑料产品。

■ B.1.7.2 核算边界

本文件热固性塑料材料碳排放的系统边界包括原油开采、原油蒸馏、裂解与分离等过程。如图B.7所示。



图B.7 热固性塑料材料碳排放核算的系统边界

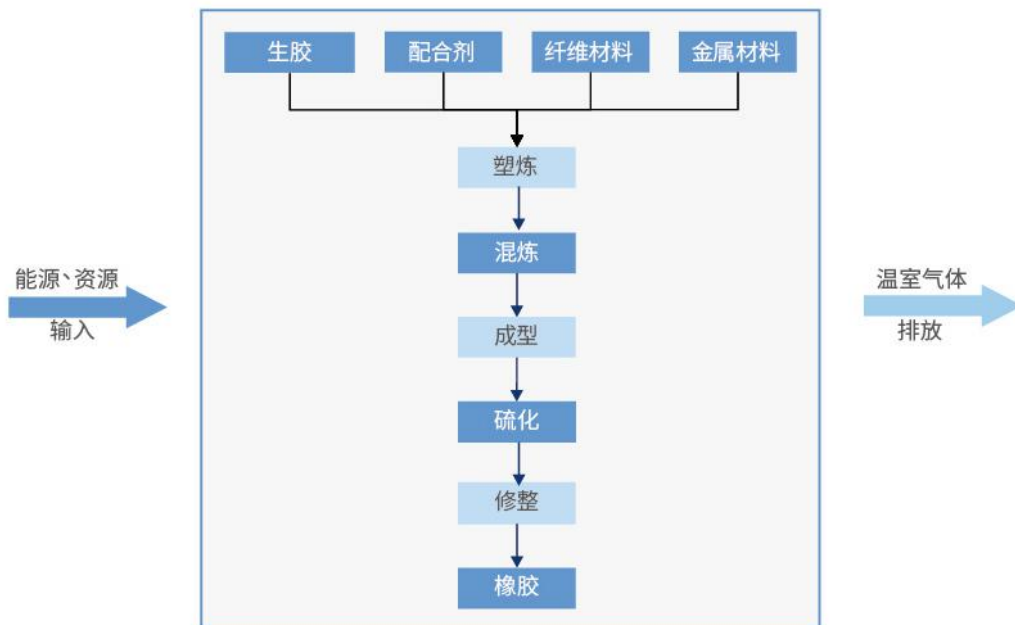
■ B.1.8 橡胶材料

■ B.1.8.1 功能单位

工厂生产的1kg橡胶产品。

■ B.1.8.2 核算边界

本文件橡胶材料碳排放的系统边界包括塑炼、混炼、成型、硫化、修整等过程。如图B.8所示。



图B.8 橡胶材料碳排放核算的系统边界

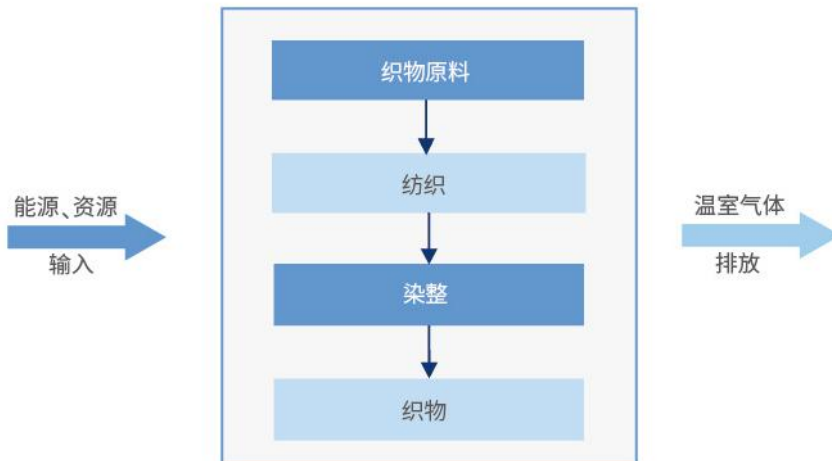
■ B.1.9 织物材料

■ B.1.9.1 功能单位

工厂生产的1kg织物产品。

■ B.1.9.2 核算边界

本文件织物材料碳排放的系统边界包括纺织、染整等阶段。如图B.9所示。



图B.9 织物材料碳排放核算的系统边界

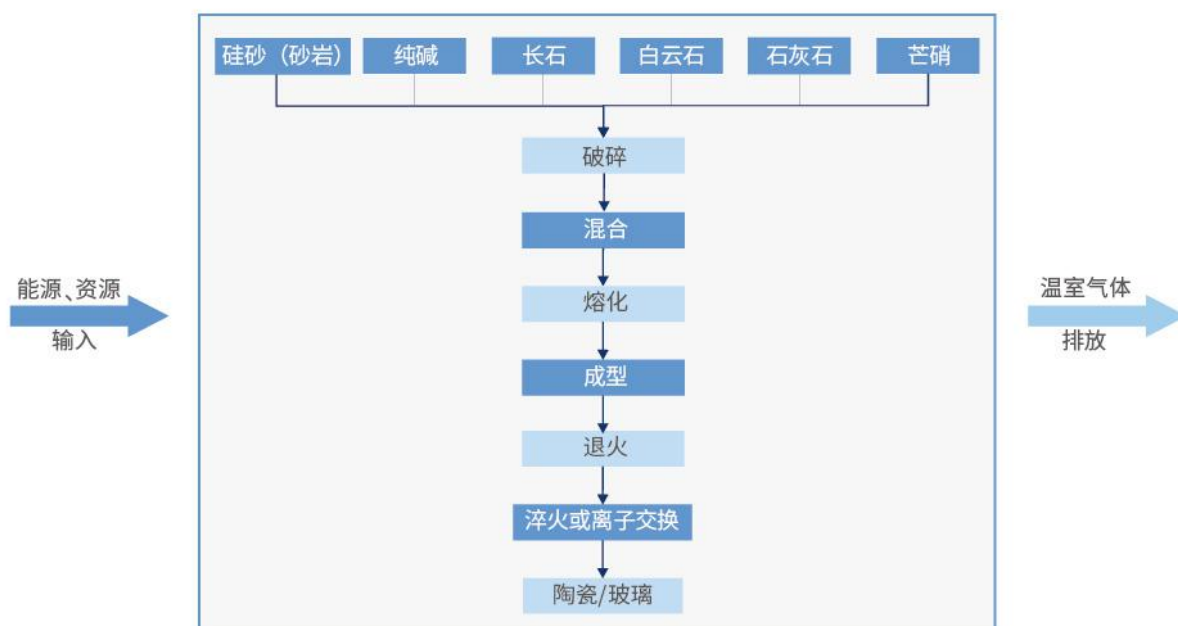
■ B.1.10 陶瓷/玻璃材料

■ B.1.10.1 功能单位

工厂生产的1kg陶瓷/玻璃产品。

■ B.1.10.2 核算边界

本文件陶瓷/玻璃材料碳排放的系统边界包括硅砂、纯碱、长石、白云石、石灰石、芒硝的开采、破碎、混合、熔化、成型、退火、淬火或离子交换等过程。如图B.10所示。



图B.10 陶瓷/玻璃材料碳排放核算的系统边界

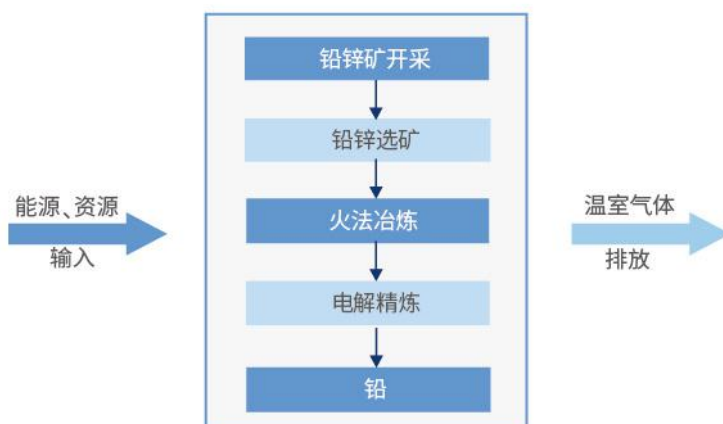
■ B.1.11 铅材料

■ B.1.11.1 功能单位

工厂生产的1kg铅产品。

■ B.1.11.2 核算边界

本文件铅材料碳排放的系统边界包括铅锌矿开采（露采、坑采）、选矿、火法冶炼（烧结机-鼓风机工艺、水口山法工艺）等过程。如图B.11所示。



图B.11 铅材料碳排放核算的系统边界

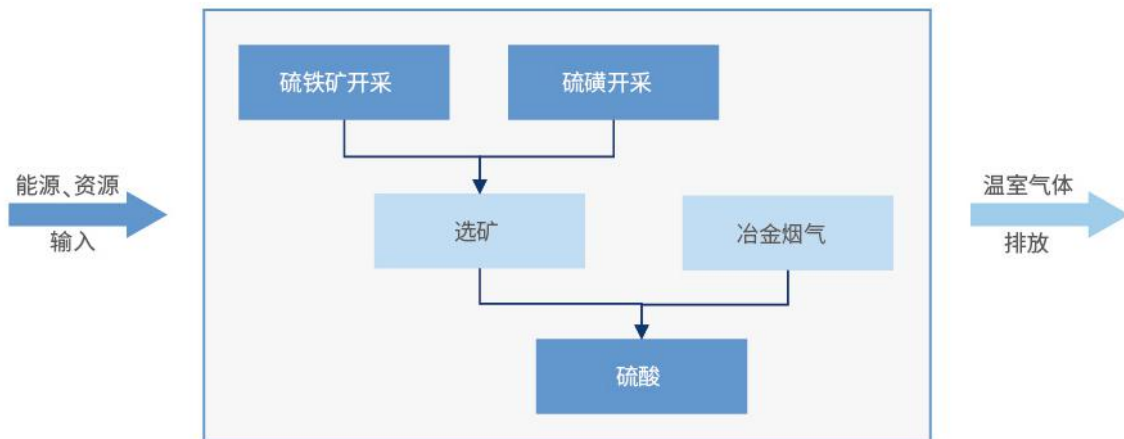
■ B.1.12 硫酸材料

■ B.1.12.1 功能单位

工厂生产的1kg硫酸材料。

■ B.1.12.2 核算边界

本文件硫酸材料碳排放的系统边界包括从矿石（硫铁矿、硫磺）开采、选矿、运输、到硫酸生产过程；其中，冶金烟气制酸仅包含硫酸生产过程，不包含冶金原料的开采、生产等过程及其分配。如图B.12所示。



图B.12 硫酸材料碳排放核算的系统边界

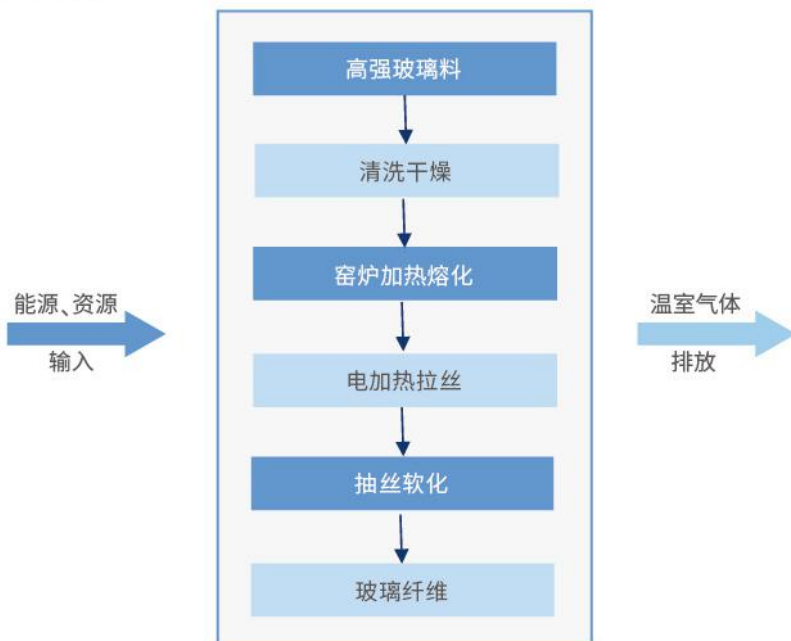
■ B.1.13 玻璃纤维材料

■ B.1.13.1 功能单位

工厂生产的1kg玻璃纤维产品。

■ B.1.13.2 核算边界

本文件玻璃纤维材料碳排放的系统边界包括清洗干燥、窑炉加热熔化、电加热拉丝、抽丝软化等过程。如图B.13所示。



图B.13 玻璃纤维材料碳排放核算的系统边界

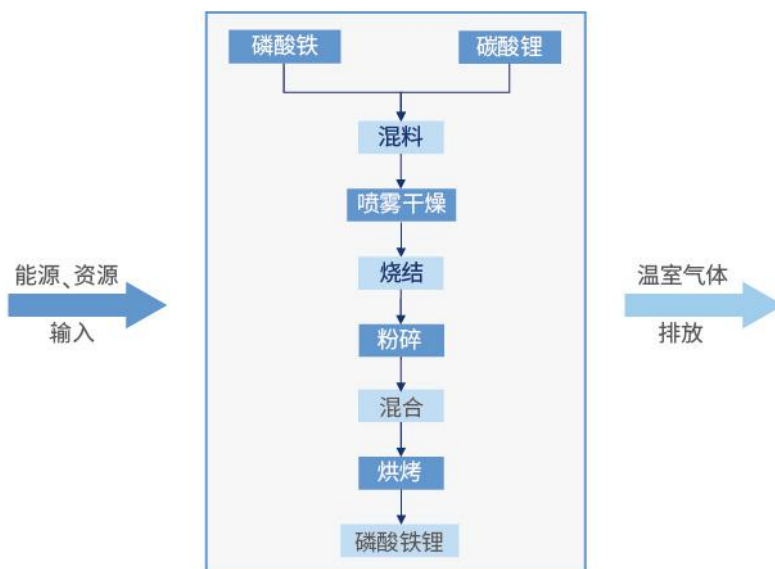
■ B.1.14 磷酸铁锂材料

■ B.1.14.1 功能单位

工厂生产的1kg磷酸铁锂产品。

■ B.1.14.2 核算边界

本文件核算纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车动力电池磷酸铁锂材料的碳排放；磷酸铁锂材料碳排放的系统边界包括混料、喷雾干燥、烧结、粉碎、混合、烘烤等过程。如图B.14所示。



图B.14 磷酸铁锂材料碳排放核算的系统边界

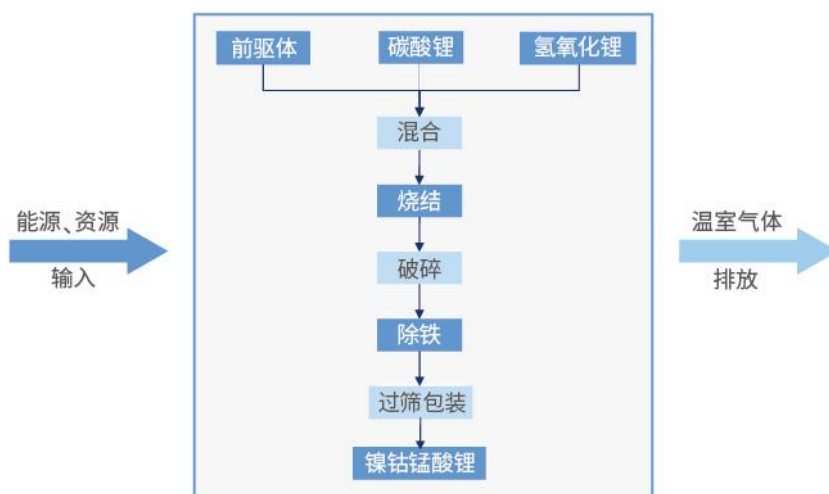
■ B.1.15 镍钴锰酸锂材料

■ B.1.15.1 功能单位

工厂生产的1kg镍钴锰酸锂产品。

■ B.1.15.2 核算边界

本文件核算纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车动力电池镍钴锰酸锂材料的碳排放；镍钴锰酸锂材料碳排放的系统边界包括混合、烧结、破碎、除铁、过筛包装等过程。如图B.15所示。



图B.11 铅材料碳排放核算的系统边界

■ B.1.16 锰酸锂材料

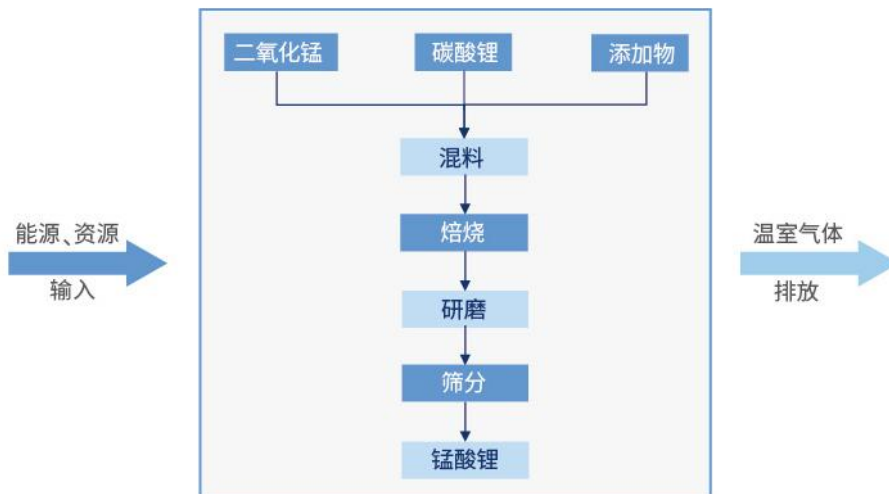
■ B.1.16.1 功能单位

工厂生产的1kg锰酸锂产品。

■ B.1.16.2 核算边界

本文件核算纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车动力电池锰酸锂材料的碳排放；锰酸锂材料碳排放的系统边界包括混料、焙烧、研磨、筛分等过程。

如图B.16所示。



图B.16 锰酸锂材料碳排放核算的系统边界

■ B.1.17 石墨材料

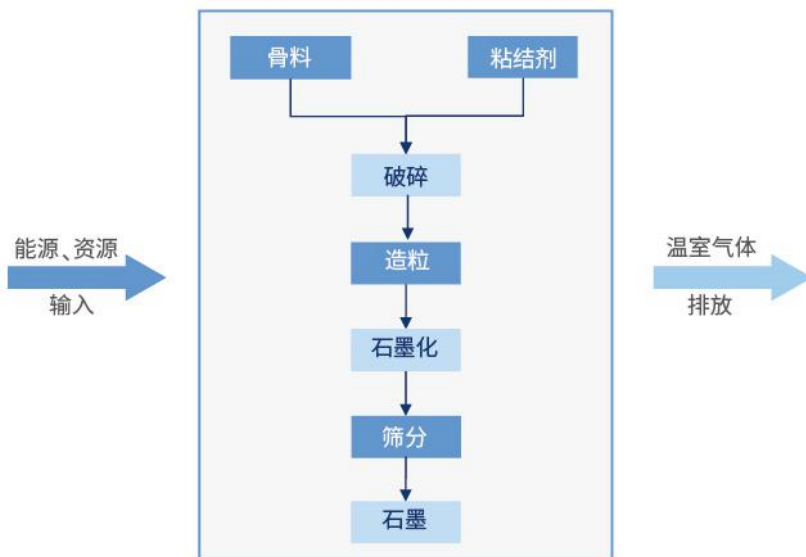
■ B.1.17.1 功能单位

工厂生产的1kg石墨产品。

■ B.1.17.2 核算边界

本文件核算纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车动力电池石墨材料的碳排放；石墨材料碳排放的系统边界包括破碎、造粒、石墨化、筛分等过程。

如图B.17所示。



图B.17 石墨材料碳排放核算的系统边界

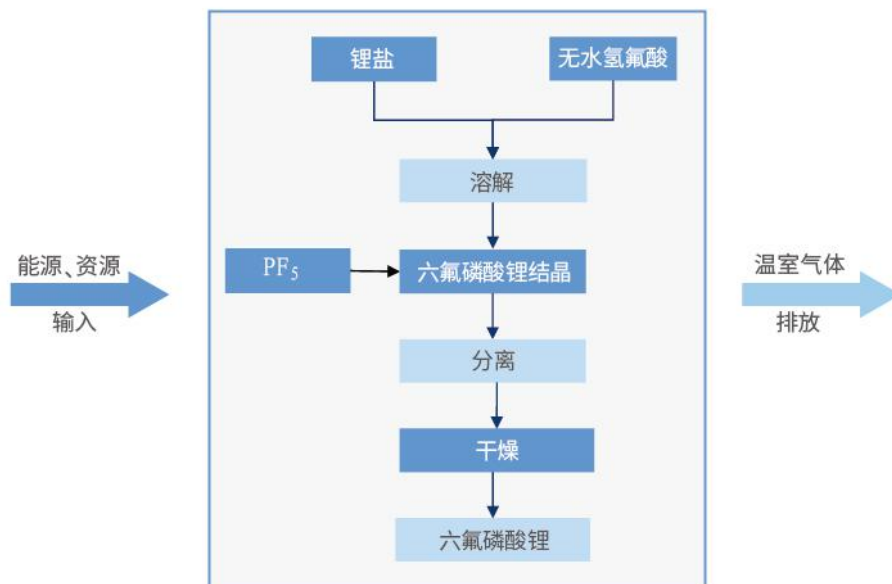
■ B.1.18 电解液: 六氟磷酸锂材料

■ B.1.18.1 功能单位

工厂生产的1kg六氟磷酸锂产品。

■ B.1.18.2 核算边界

本文件核算纯电动乘用车、插电式混合动力电动乘用车和不可外接充电式混合动力乘用车动力电池电解液六氟磷酸锂材料的碳排放；六氟磷酸锂材料碳排放的系统边界包括溶解、六氟磷酸锂结晶、分离、干燥等过程。如图B.18所示。



图B.18 六氟磷酸锂材料碳排放核算的系统边界

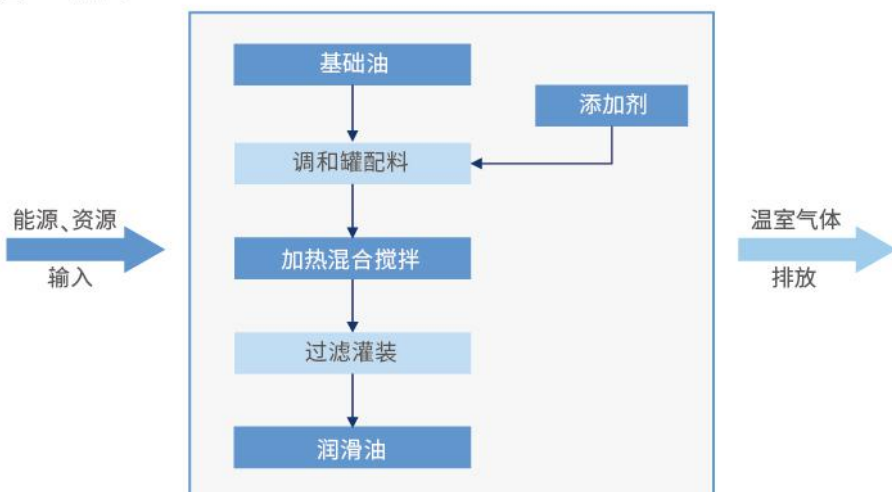
■ B.1.19 润滑剂材料

■ B.1.19.1 功能单位

工厂生产的1kg润滑剂产品。

■ B.1.19.2 核算边界

本文件润滑剂材料碳排放的系统边界包括调和罐配料、加热混合搅拌、过滤灌装等过程。如图B.19所示。



图B.19 润滑剂材料碳排放核算的系统边界

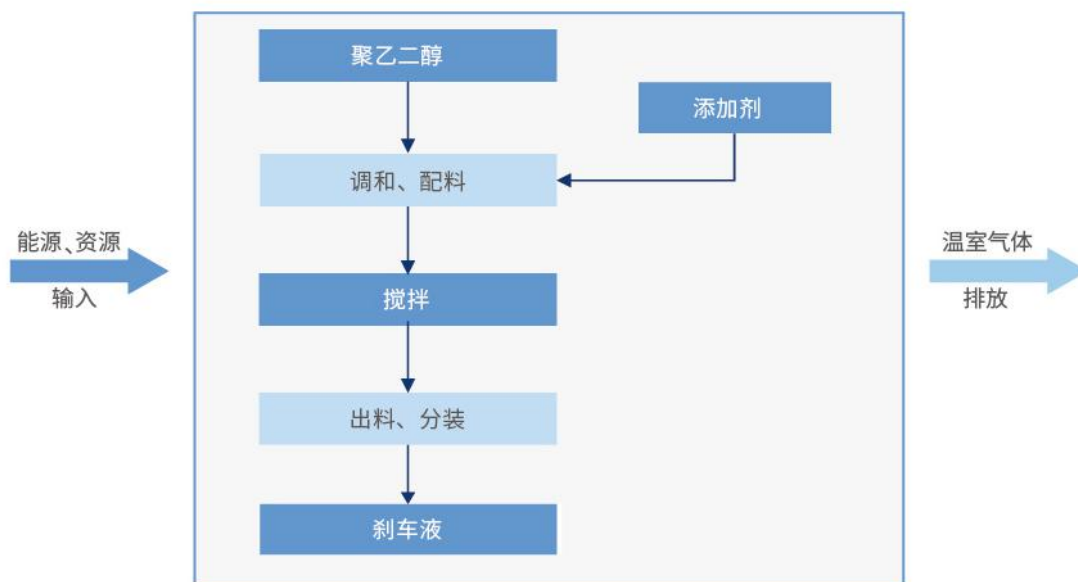
■ B.1.20 刹车液材料

■ B.1.20.1 功能单位

工厂生产的1kg刹车液产品。

■ B.1.20.2 核算边界

本文件刹车液材料碳排放的系统边界包括调和、配料、搅拌、出料、分装等过程。如图B.20所示。



图B.20 刹车液材料碳排放核算的系统边界

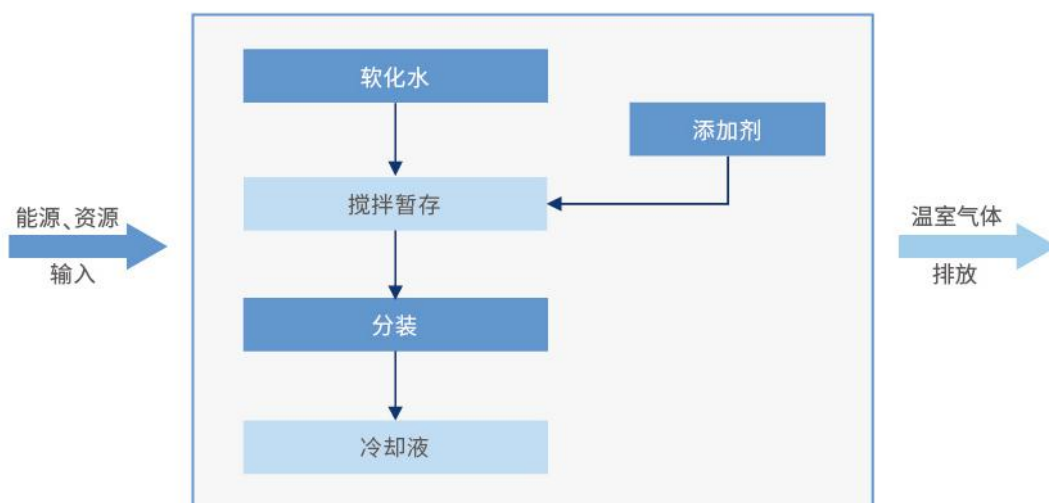
■ B.1.21 冷却液材料

■ B.1.21.1 冷却液材料

工厂生产的1kg冷却液产品。

■ B.1.21.2 核算边界

本文件冷却液材料碳排放的系统边界包括软化水、搅拌暂存、分装等过程。如图B.21所示。



图B.21 冷却液材料碳排放核算的系统边界

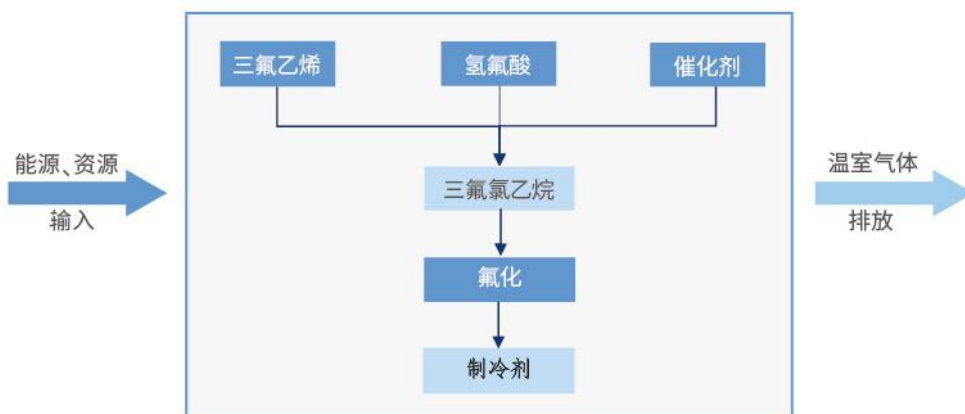
■ B.1.22 制冷剂材料

■ B.1.22.1 功能单位

工厂生产的1kg制冷剂产品。

■ B.1.22.2 核算边界

本文件制冷剂材料碳排放的系统边界包括三氟氯乙烷的生产、氟化等过程。如图B.22所示。



图B.22 制冷剂材料碳排放核算的系统边界

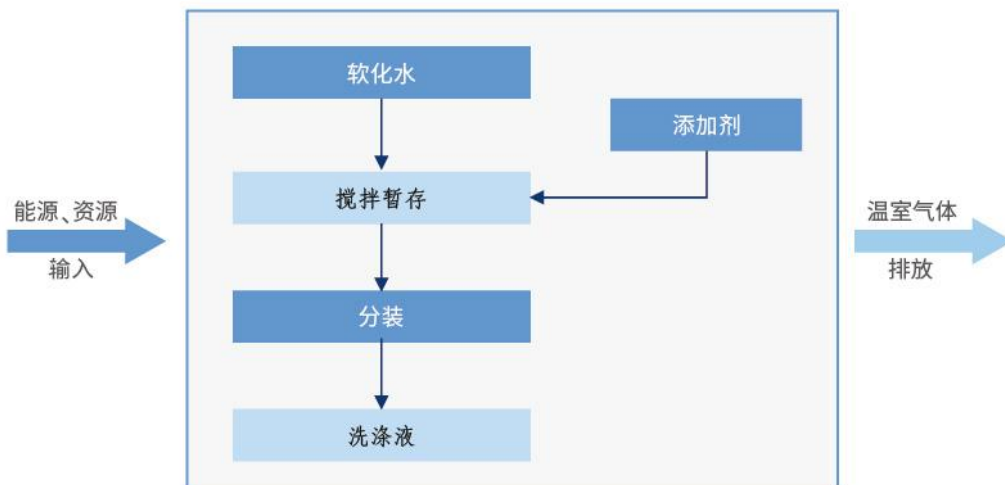
■ B.1.23 洗涤剂材料

■ B.1.23.1 功能单位

工厂生产的1kg洗涤剂产品。

■ B.1.23.2 核算边界

本文件洗涤剂材料碳排放的系统边界包括软化水、搅拌暂存、分装等过程。如图B.23所示。



图B.23 洗涤剂材料碳排放核算的系统边界

■ B.1.24 锂离子动力电池包

■ B.1.24.1 功能单位

工厂生产的1kWh锂离子动力电池包。

■ B.1.24.2 核算边界

本文件锂离子动力电池包碳排放的系统边界包括原材料获取阶段和生产阶段；生产阶段包括电极生产、电芯组装、电池包组装等过程。如图B.24所示。



图B.24锂离子动力电池包碳排放核算的系统边界

■ B.1.25 回收材料

■ B.1.25.1 功能单位

工厂生产的1kg某回收材料。

■ B.1.25.2 核算边界

根据实际情况划定边界。应包含由废弃材料生产回收材料的加工再制造等过程，不包括使用与废弃环节；而生产用设备制造、厂房建设等基础设施不包括在边界范围内。

■ B.1.26 其他均质材料

■ B.1.26.1 功能单位

工厂生产的1kg某均质材料。

■ B.1.26.2 核算边界

根据实际情况划定边界。应包含资源开采、加工提纯、生产制造等过程，不包括使用与废弃环节；而生产用设备制造、厂房建设等基础设施不包括在边界范围内。

B.2 材料碳排放因子缺省值

表B.1 材料及电池包碳排放因子缺省值

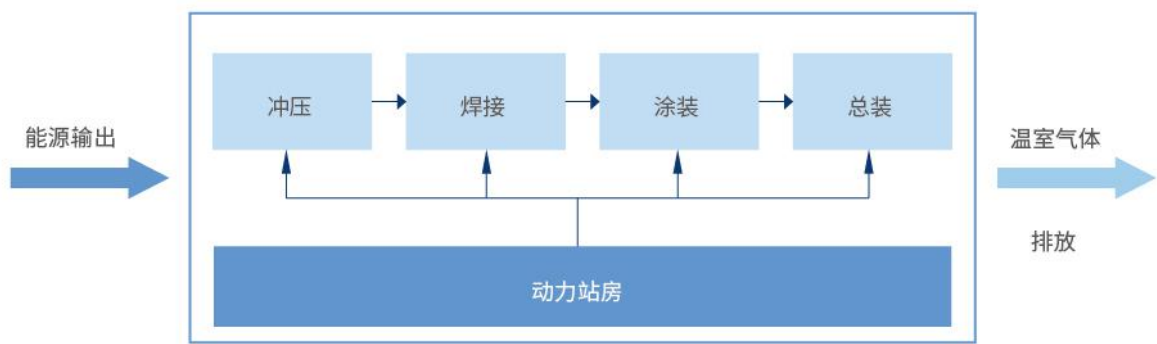
编号	材料名称	碳排放因子缺省值	单位
1	钢铁	2.38	kgCO ₂ e/kg
2	铸铁	1.82	kgCO ₂ e/kg
3	铝及铝合金	16.38	kgCO ₂ e/kg
4	镁及镁合金	39.55	kgCO ₂ e/kg
5	铜及铜合金	4.23	kgCO ₂ e/kg
6	热塑性塑料	3.96	kgCO ₂ e/kg
7	热固性塑料	4.57	kgCO ₂ e/kg
8	橡胶	3.08	kgCO ₂ e/kg
9	织物	5.80	kgCO ₂ e/kg
10	陶瓷/玻璃	0.95	kgCO ₂ e/kg
11	铅	2.74	kgCO ₂ e/kg
12	硫酸	0.10	kgCO ₂ e/kg
13	玻璃纤维	8.91	kgCO ₂ e/kg
14	磷酸铁锂	2.93	kgCO ₂ e/kg
15	镍钴锰酸锂	17.40	kgCO ₂ e/kg
16	锰酸锂	4.73	kgCO ₂ e/kg
17	石墨	5.48	kgCO ₂ e/kg
18	电解液: 六氟磷酸锂	19.60	kgCO ₂ e/kg
19	润滑剂	1.20	kgCO ₂ e/kg
20	刹车液	1.20	kgCO ₂ e/kg
21	冷却液	1.85	kgCO ₂ e/kg
22	制冷剂	15.10	kgCO ₂ e/kg
23	洗涤剂	0.97	kgCO ₂ e/kg
24	镍钴锰酸锂电池包	87.78	kgCO ₂ e/kWh
25	磷酸铁锂电池包	73.51	kgCO ₂ e/kWh
26	锰酸锂电池包	67.90	kgCO ₂ e/kWh

附录C 资料性

整车生产碳排放核算范围及缺省值

C.1 整车生产碳排放核算范围

- C.1.1 功能单位
- 工厂生产1辆乘用车。
- C.1.2 核算边界
- 核算整车冲压、焊接、涂装、总装、动力站房过程的碳排放。



图C.1 整车生产的核算边界

C.2 整车生产碳排放因子缺省值

表C.1 整车生产碳排放因子缺省值

名称	缺省值	单位
整车生产	550.00	kgCO ₂ e/辆

附录D (规范性) 碳(温室气体) 类别

表D.1碳(温室气体) 类别及GWP值

工业名称或通用名	分子式	100年的GWP
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
	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

工业名称或通用名	分子式	100年的GWP
	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-Hepta-decafluorodec-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
	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

附录E （规范性）材料碳排放因子具体场地数据核算报告模板

E.1 前言	核算材料碳排放因子具体场地数据核算内容简介； 材料简介，包括材料名称、性能及其主要应用的零部件等； 材料碳排放因子具体场地数据核算执行的时间和报告时间。
E.2相关说明	
E.2.1参考标准	
E.2.2术语和定义	
E.3碳排放因子 具体场地数据 核算方法	
E.3.1核算范围	
E.3.1.1功能单位	功能单位应是明确规定并且可测量的。本文件以1kg材料为功能单位来表示。
E.3.1.2系统边界	材料产品生命周期系统边界主要包括资源的开采阶段和材料的生产阶段。 具体边界描述。 附图：系统边界图
E.3.2生命周期 清单数据	
E.3.2.1数据收集	应编制系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品碳排放因子具体场地数据核算的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

E.3.2.2数据分配

材料产品生产工序中存在一个单元过程同时产出两种或多种产品，而投入的原材料和能源又没有分开的情况，也会存在输入渠道有多种，而输出只有一种的情况。在这些情况下，不能直接得到清单计算所需的数据，必须根据一定的关系对这些过程的数据进行分配。

清单是建立在输入与输出的物质平衡的基础上，分配关系需反映出这种输入与输出的基本关系与特性。分配的主要原则如下：

- a) 须识别与其它产品系统公用的过程，并按分配程序加以处理；
- b) 单位过程中分配前与分配后的输入与输出的总和必须相等；
- c) 如果存在若干个可采用的分配程序，应说明所用分配方法的原因；
- d) 多重输出：分配是依据被研究的系统所提供的产品、功能或经济关联性发生变化后，资源消耗和碳排放量发生的变化来进行（如对一些主要组件改采用数量分配，或对一些组件改采表面积分配）；
- e) 多重输入：分配基于实际的关系。如生产过程中的排放物会受到输入的废物流的变化影响。

处理数据分配问题一般按以下程序进行：

- a) 尽量避免或减少出现分配。如：①将原来收集数据时划分的单元过程再进一步分解，以便将那些与系统功能无关的单元排除在外；②扩展产品系统边界，把原来排除在系统之外的一些单元包括进来；
- b) 使用能反映其物理关系的方式来进行分配。如产品的重量、数量、体积、面积、热值等比例关系；
- c) 当物理关系不能确定或不能用作分配依据时，用其经济关系来进行分配，如产品产值或利润比例关系等。但此种方法的不确定性较高，一般情况不推荐采用经济分配方法。

E.3.3碳排放计算

核算的温室气体类别参见附录D，碳排放因子计算方法如下：

$$CEF_i = \sum Q_{ij} \times EF_j$$

式中，
CEFi——材料i的碳排放因子具体场地数据；
Qij——材料i中清单物质j的量；
EFj——清单物质j的100年GWP贡献值。

E.3.4 结果

说明材料的碳排放因子具体场地数据。

附录F （规范性）能源/燃料碳排放因子

能源/燃料生产的碳排放因子按表F.1计算，燃料使用过程中的碳排放量按F.2方法计算。本附录适用于材料生产和整车生产。

F.1能源/燃料生产的碳排放因子

表F.1 能源/燃料生产的碳排放因子

能源/燃料名称	生产的碳排放因子	单位	核算边界
全国电网平均供电	0.635	kgCO ₂ e/kWh	包括能源开采、电力生产、电力输送过程
水电	0.035	kgCO ₂ e/kWh	包括能源开采、电力生产、电力输送过程
风电	0.006	kgCO ₂ e/kWh	包括能源开采、电力生产、电力输送过程
核电	0.014	kgCO ₂ e/kWh	包括能源开采、电力生产、电力输送过程
火电	0.971	kgCO ₂ e/kWh	包括能源开采、电力生产、电力输送过程
光伏发电	0.048	kgCO ₂ e/kWh	包括电力生产过程
生物质发电	0.230	kgCO ₂ e/kWh	包括电力生产过程
天然气	0.07	kgCO ₂ e/m ³	包括天然气开采、加工、运输等过程，未考虑生产过程溢散排放
汽油	0.487	kgCO ₂ e/L	包括天然气开采、加工、运输等过程，未考虑生产过程溢散排放
柴油	0.535	kgCO ₂ e/L	包括天然气开采、加工、运输等过程，未考虑生产过程溢散排放
煤	0.08	kgCO ₂ e/kg	包括原煤开采、洗选过程，未考虑采矿场煤的自然和瓦斯的溢散排放
低压蒸汽 (0.3MPa)	0.31	kgCO ₂ e/kg	包括原煤开采、洗选过程，未考虑采矿场煤的自然和瓦斯的溢散排放
中压蒸汽 (1MPa)	0.38	kgCO ₂ e/kg	包括原煤开采、洗选过程，未考虑采矿场煤的自然和瓦斯的溢散排放

注：除使用阶段必须使用全国平均电网供电因子，其他生命周期阶段可使用经验证后的电力碳排放因子。

F.2 燃料使用过程的碳排放因子

$$CEF'_r = CC \times OF \times \frac{44}{12}$$

▲ 式中

CEF'_r ——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 (tCO_2e/GJ)；

CC ——单位热值含碳量，单位为吨二氧化碳当量每吉焦 (tCO_2e/GJ)，采用表F.2提供的参数值；

OF ——碳氧化率，%，采用表F.2提供的参数值；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

表F.2 常见化石燃料特定参数值

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%
液体燃料	焦炭	28.435 ^c	29.50×10 ^{-3b}	93%
	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	42.652 ^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%
	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%

注：

a 数据取值来源为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》

b 数据取值来源为《省级温室气体清单指南（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）》

附录G （规范性）乘用车生命周期碳排放核算报告模板

G.1 前言	乘用车生命周期碳排放核算内容简介； 乘用车生命周期碳排放核算执行的时间和报告时间。
G.2相关说明	
G.2.1参考标准	
G.2.2术语和定义	
G.3生命周期碳排放核算方法	
G.3.1核算范围	
G.3.1.1功能单位	功能单位应是明确规定并且可测量的。本文件以单辆汽车为功能单位表示，为一辆乘用车行驶1 km所提供的运输服务，生命周期行驶里程按 (1.5×10^5) km计算。 附加整车主要参数，比如：整备质量、动力性能、电力消耗、动力电池容量、动力电池重量、续航里程等。
G.3.1.2系统边界	本文件界定的汽车产品生命周期系统边界包括：原材料获取阶段、整车生产阶段、使用阶段等生命周期阶段。不包括道路与厂房等基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的碳排放。具体包括： a) 原材料的获取阶段：即资源开采、加工提纯、生产制造等过程，同时生产制造过程用设备、厂房建设等基础设施不包括在边界范围内。包括：钢铁、铸铁、铝及铝合金、镁及镁合金、铜及铜合金、热塑性塑料、热固性塑料、橡胶、织物、陶瓷/玻璃、铅、硫酸、玻璃纤维、磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、锰酸锂、石墨、电解液：六氟磷酸锂、润滑剂、刹车液、冷却液、制冷剂、洗涤液等23种材料； b) 整车生产阶段：包括整车冲压、焊接、涂装、总装、动力站房的碳排放； c) 使用阶段：包括燃料生产的碳排放、燃料使用的碳排放以及更换的轮胎、铅酸蓄电池、液体以及制冷剂逸散的碳排放； 附图：系统边界图

G.3.2生命周期 清单数据	应编制汽车系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为碳排放核算的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中进行明确说明。 数据收集时间段，应为最近连续生产3个月到1年的平均水平数据；优先使用最近连续生产1年的平均水平数据。清单数据中未包含的过程数据需要予以报告，或者根据取舍准则的规定进行调整。
G.3.2.1数据收集	对于包括在系统边界之内的所有过程，应收集具体场地数据。当收集具体场地数据不可行时，应使用缺省值。
E.3.2.2原材料 获取阶段	该阶段始于从大自然提取资源，结束于汽车零部件进入产品生产设施。 列出系统边界内的原材料数据，并没有遗漏。 注明动力电池容量和重量、轮胎重量、铅酸蓄电池重量、制冷剂重量等信息。 说明各种类型主要原材料的生命周期清单数据来源。

表G.1 部件材料输入清单 (请根据实际情况填写)

材料名称	单位	重量
钢铁	kg	
铸铁	kg	
铝及铝合金	kg	
镁及镁合金	kg	
铜及铜合金	kg	
热塑性塑料	kg	
热固性塑料	kg	
橡胶	kg	
织物	kg	
陶瓷/玻璃	kg	
其他	kg	

表G.2 轮胎材料输入清单 (请根据实际情况填写)

材料名称	单位	重量
橡胶	kg	
钢铁	kg	
织物	kg	

附录G （规范性）乘用车生命周期碳排放核算报告模板

表G.3 铅酸蓄电池材料输入清单 (请根据实际情况填写)

材料名称	单位	重量
热塑性塑料	kg	
铅	kg	
硫酸	kg	
玻璃纤维	kg	
其他	kg	

表G.4 锂离子动力蓄电池材料输入清单 (针对不可外接充电式混合动力乘用车、插电式混合动力电动乘用车、纯电动乘用车) (请根据实际情况填写)

材料名称	单位	重量
正极活性材料: 磷酸	kg	
铁锂/镍钴锰酸锂/锰	kg	
酸锂	kg	
石墨	kg	
铜及铜合金	kg	
铝及铝合金	kg	
电解液: 六氟磷酸锂	kg	
热塑性塑料	kg	

表G.5 液体材料输入清单 (请根据实际情况填写)

材料名称	单位	重量
润滑剂	kg	
刹车液	kg	
冷却液	kg	
制冷剂	kg	
洗涤液	kg	

G.3.2.3参考标准

该阶段始于汽车原材料、零部件、半成品进入生产场址，结束于汽车成品离开生产工厂。生产阶段核算整车冲压、焊接、涂装、总装以及动力站房的碳排放。

生产阶段的数据应选取有代表性的现场数据，包括生产阶段主要工艺流程，生产阶段能源资源的输入数据，及向空气排放的温室气体数据等，并没有遗漏。

说明各种类型燃料的生命周期清单数据来源。

表G.6 整车生产阶段燃料输入输出清单 (请根据实际情况填写)

过程	名称	单位	数量
整车生产	电	kWh/辆	
	天然气	m³/辆	
	CO ₂ 逸散	kgCO ₂ /辆	
	汽油	kg/辆	
	柴油	kg/辆	
	外购蒸汽 (需备注压强)	kg/辆	

G.3.2.4使用阶段	该阶段主要是包括燃料生产产生的碳排放、燃料使用的碳排放、更换的轮胎的碳排放以及制冷剂的逸散和更换的碳排放。 说明燃料消耗量、燃料使用的碳排放量、轮胎更换碳排放、铅酸蓄电池更换的碳排放、制冷剂逸散及更换产生的碳排放量。
-------------	--

表G.7 部件更换次数

名称	更换次数
轮胎	
铅酸蓄电池	
润滑剂	
刹车液	
冷却液	
制冷剂	
洗涤液	

G.3.2.5数据分配	如果涉及数据分配，须说明数据分配方法。
-------------	----------------------------

G.3.3生命周期碳排放计算公式	应用本文件4.4计算公式进行生命周期碳排放计算。
------------------	---------------------------------

G.3.3生命周期碳排放量	说明车型生命周期碳排放量核算结果。
---------------	--------------------------

乘用车生命周期碳排放核算技术规范

电话：18322462636/022-84379771
邮箱：zhanghongjie@catarc.ac.cn/sunxin@catarc.ac.cn
地址：天津市东丽区先锋东路 68 号
邮编：300300