



中华人民共和国国家标准

GB/T 47102—2026

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 稀土永磁材料

Greenhouse gas—Quantitative method and requirement for product carbon
footprint—Rare earth permanent magnet materials

2026-01-28 发布

2026-08-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|----------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 量化目的 | 3 |
| 5 量化范围 | 3 |
| 6 清单分析 | 5 |
| 7 影响评价 | 6 |
| 8 结果解释 | 7 |
| 9 产品碳足迹报告 | 8 |
| 附录 A (资料性) 数据收集清单 | 9 |
| 附录 B (资料性) 相关参数 | 10 |
| 附录 C (资料性) 温室气体全球变暖潜势 | 11 |
| 附录 D (资料性) 稀土永磁材料产品碳足迹报告模板 | 12 |
| 参考文献 | 15 |

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。

本文件由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本文件起草单位：钢铁研究总院有限公司、北京工业大学、中国钢研科技集团有限公司、包头天和磁材科技股份有限公司、成都银河磁体股份有限公司、安泰科技股份有限公司、包头市英思特稀磁新材料股份有限公司、杭州象限科技有限公司、宁波同创磁业股份有限公司、虔东稀土集团股份有限公司、中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司、包头稀土研究院、北京中科三环高技术股份有限公司、宁波韵升股份有限公司、安徽大地熊新材料股份有限公司、赣州富尔特电子股份有限公司、包头金山磁材有限公司、赣州稀土友力科技开发有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心(江西省钨与稀土研究院)、有研稀土新材料股份有限公司、杭州美磁科技有限公司、赣州晨光稀土新材料有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、福建省金龙稀土股份有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、宁波招宝磁业股份有限公司、有研稀土(荣成)有限公司、中稀天马新材料科技股份有限公司、包头稀土新材料技术研发中心、宁波科田磁业股份有限公司、赣州碳足迹科技有限公司、中稀(广西)金源稀土新材料有限公司、北京新材道数智科技有限公司、钢研国际新材料创新中心(深圳)有限公司、浙江英洛华磁业有限公司。

本文件主要起草人：孙旭、孙博学、朱明刚、周栋、高峰、陈文娟、李小青、刁树林、包小涛、张宇、邓志伟、晋治国、董改华、黄书林、孙明、赵毅、陈侃、姚南红、朱晓婷、郑健、李婷婷、王誉、王滢、刘长庆、叶青、沈国迪、陈静武、黄秀莲、戚植奇、王瑜、孙彩娜、管新地、肖卫东、李平、卢博、杨远飞、彭海军、贾生礼、占礼春、彭建臻、周巧英、傅修鸿、吴忆涵、李宝城、张洪坤、程俊峰、林建强、孙小钧、郭继远、赵善奇、李瑞宏、崔亚强、严长江、吴希、金燕华、黄伟超、王畅畅、冀晓曼、刘兵杰、王晓佳、魏中华、赵栋梁。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求

稀土永磁材料

1 范围

本文件规定了稀土永磁材料碳足迹量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释以及产品碳足迹报告。

本文件适用于稀土永磁材料产品碳足迹量化工作,其结果能作为产品碳足迹绩效评价、产品碳足迹信息披露、环保信息公开等不同应用的参考;适用于单一环境影响类型,即气候变化。

注:碳抵消不在产品碳足迹量化的范围内。

本文件不适用于评价产品生命周期产生的其他潜在环境影响,也不适用于评价产品生命周期内可能产生的社会和经济影响。

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 15676—2015 稀土术语

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 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 15676—2015、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067—2024、GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

稀土永磁材料 rare earth permanent magnet materials

以稀土和过渡族元素为主的合金,经过一定工艺制成的、具有较高矫顽力的磁性材料。

注:主要包括钕钴磁体和钕铁硼磁体。

[来源:GB/T 15676—2015,6.1.1,有修改]

3.2

产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP

产品系统中的温室气体(GHG)排放量和温室气体(GHG)清除量之和,以二氧化碳当量表示,并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

[来源:GB/T 24067—2024,3.1.1,有修改]

3.3

温室气体 greenhouse gas

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—2025,3.1]

3.4

全球变暖潜势 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迫影响相关联的系数。

[来源:GB/T 32150—2025,3.15]

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它的全球变暖潜势值。

[来源:GB/T 32150—2025,3.16]

3.6

温室气体排放 greenhouse gas emission; GHG emission

向大气中释放温室气体的活动。

[来源:GB/T 32150—2025,3.6]

3.7

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—2008,3.32,有修改]

3.8

声明单位 declared unit

用来量化产品部分碳足迹的基准单位。

[来源:GB/T 24067—2024,3.3.8,有修改]

3.9

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—2008,3.1]

3.10

活动水平数据 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—2025,3.12,有修改]

3.11

初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

[来源:GB/T 24067—2024,3.6.1,有修改]

3.12

次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注 1: 次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据,可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据,推荐使用本土化数据库。

注 2: 次级数据可包括从代替过程或估计获得的数据。

[来源:GB/T 24067—2024,3.6.3]

3.13

取舍准则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数据或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所作的规定。

[来源:GB/T 24044—2008,3.18]

4 量化目的

本文件基于生命周期评价理论,量化稀土永磁材料产品原材料获取阶段、原材料运输阶段及生产阶段的温室气体排放量(以二氧化碳当量表示)。基于本文件开展碳足迹量化的目的包括但不限于以下方面:

- a) 用于稀土产业链上下游企业之间的温室气体排放数据共享;
- b) 用于稀土永磁材料低碳产品与低碳工艺开发;
- c) 开展稀土永磁材料产品碳足迹的信息交流。

5 量化范围

5.1 通则

在确定稀土永磁材料产品碳足迹量化范围过程中,应包括但不限于下列内容:

- a) 产品(系统)范围:明确稀土永磁材料的声明单位(5.2)和系统边界(5.3);
- b) 时间范围:选择数据收集的代表性时间段,一般为企业的一个自然年,特殊情况下可根据企业实际运营情况予以确定,但应确保生产的连续性与稳定性。

5.2 声明单位

稀土永磁材料产品碳足迹量化的声明单位定义为 1 t 稀土永磁材料。

5.3 系统边界

5.3.1 总则

稀土永磁材料产品碳足迹量化的生命周期系统边界见图 1,包括从自然资源提取(稀土合金等原材料的采、选、冶等过程)到稀土永磁材料出厂的全过程。原材料获取阶段(A1)、原材料运输阶段(B1)和磁材生产阶段(C1~C5)。

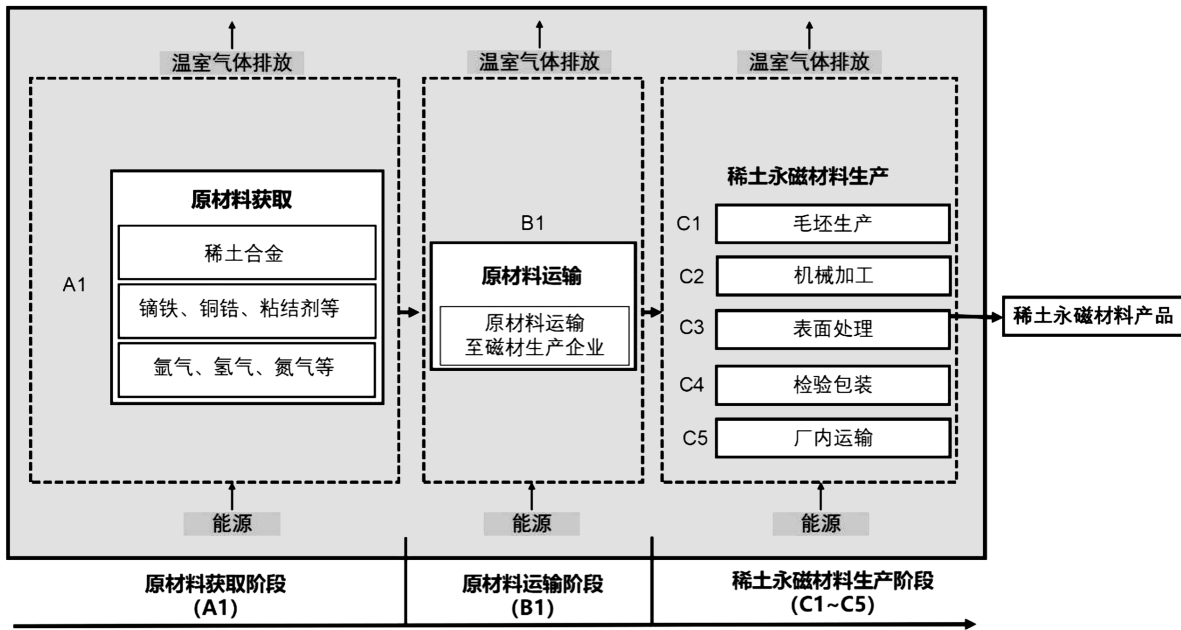


图 1 生命周期系统边界示意图

5.3.2 原材料获取阶段

原材料获取阶段(A1):稀土永磁材料生产所需稀土合金等各类原材料的上游生产获取阶段,即从自然环境中提取矿产资源,到原材料出厂的全过程。

5.3.3 原材料运输阶段

原材料运输阶段(B1):原材料运输至稀土永磁材料生产企业的过程。

5.3.4 稀土永磁材料生产阶段

5.3.4.1 毛坯生产(C1):采用烧结、热压、黏结等工艺制成磁材毛坯的过程。

5.3.4.2 机械加工(C2):磁材进行机械加工的过程。

5.3.4.3 表面处理(C3):磁材进行表面处理的过程。

5.3.4.4 检验包装(C4):磁材的检验、充磁与包装过程。

5.3.4.5 厂内运输(C5):原料、成品等在工厂内部的运输。

5.4 取舍准则

碳足迹量化所涉及物质(能量)数据的取舍应遵循如下准则,当个别物质流或能量流对稀土永磁材料产品碳足迹无显著贡献时,将其作为数据排除项予以舍去并进行报告:

- a) 应列出所有能源输入和主要原材料输入,若符合 b)和 c)要求则予以舍去;
- b) 舍去的单项物质流或能量流对产品碳足迹的贡献均不超过 1%;
- c) 所有舍去的物质流与能量流对产品碳足迹贡献总和不超过 5;
- d) 道路与厂房等基础设施建设、各工序的设备安装、厂区内人员及生活设施涉及的消耗和排放,均不计入。

对于以上排除项,应在产品碳足迹报告中予以说明。

6 清单分析

6.1 数据收集

应收集稀土永磁材料产品系统边界(5.3)内全部阶段及过程的活动水平数据和因子数据,数据收集清单见附录 A。

稀土永磁材料产品系统边界内涉及的主要数据类型及要求按表 1 的规定。若活动水平数据无法获得,可根据 6.3.2 的要求选择合适的因子数据。若这些数据不符合数据质量的要求(见 6.2),应作出说明。与该生命周期阶段产生的废物管理有关的所有数据均应包括在该生命周期阶段的碳足迹计算中。

表 1 稀土永磁材料生命周期数据收集

| 生命周期阶段 | 活动水平数据 | | 碳足迹/排放因子数据 | |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 原材料获取 | 稀土合金、镕铁、铜锆、粘结剂等原材料的消耗量(t) | 磅秤或电子秤称重 | 原材料生产碳足迹因子 | 根据 6.3.2 碳足迹因子选择的优先顺序进行收集 |
| 原材料运输 | 外购原材料的运输方式(公路、铁路、水路、航空)及对应的运输距离(km) | — | 运输碳足迹因子及燃油生产/燃烧的碳足迹/碳排放因子 | |
| 稀土永磁材料生产 | 天然气(10 ⁴ m ³)、柴油(t)、电力(kWh)等能源的消耗量 | 流量仪表、液体流量计、电表等计量工具 | 化石能源燃烧的碳排放因子、电力碳足迹因子及废物处置碳足迹因子 | |

6.2 数据质量要求

6.2.1 活动水平数据质量要求

活动水平数据质量要求如下:

- 完整性:活动水平数据宜按界定的时间范围(5.1)进行采集,根据数据取舍准则(5.4)的要求,检查是否有缺失的单元过程或输入输出物质;
- 准确性:活动水平数据中的原材料与能源消耗数据应来自企业实际生产统计记录;排放数据优先选择核查报告、监测报告或由物料平衡公式计算获得的数据;
- 一致性:活动水平数据采集时,同类数据应保持相同的数据来源、统计口径和处理规则等。

6.2.2 碳足迹因子数据质量要求

碳足迹因子数据质量要求如下:

- 代表性:优先选择与产品系统的时间代表性、区域代表性、技术代表性相近的数据,其次选择近年代表国内及行业平均生产水平的公开数据,最后选择国外同类技术数据;
- 完整性:应涵盖系统边界规定的所有单元过程;
- 一致性:对同类产品次级数据的选择应保持一致。

6.3 数据选择要求

6.3.1 活动水平数据选择

活动水平数据选择原则如下：

- a) 优先采用直接计量、检测获得的初级数据(如原材料消耗量、燃料消耗量、电力消耗量)；
- b) 其次可采用：
 - 通过初级数据折算获得的数据(如根据年度购买量及库存量的变化确定的数据等)；
 - 按照地理范围、时间范围和技术范围类型选择公开的通用数据；
- c) 以上数据均不能获得时,可采用来自同类单元过程的替代数据,并论证数据的相似性。

6.3.2 碳足迹因子选择

碳足迹因子选择原则的优先顺序如下：

- a) 优先采用供应商提供的碳足迹因子；
- b) 其次可采用国家/行业正式公布的产品碳足迹因子；
- c) 以上数据均不能获得时,可采用生命周期评价数据库中的替代数据,并论证数据的可信度；
- d) 最后采用附录 B 中提供的默认值。

6.4 数据审定

数据采集过程中,应采用物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式,验证数据的有效性与合理性。数据应满足数据质量要求(6.2)。

7 影响评价

7.1 产品碳足迹量化

稀土永磁材料产品碳足迹的量化应包括原材料获取阶段、原材料运输阶段及稀土永磁材料生产阶段涉及的所有单元过程,稀土永磁材料产品碳足迹量化按公式(1)计算：

$$CFP = CFP_{\text{原材料生产}} + CFP_{\text{原材料运输}} + CFP_{\text{稀土永磁材料生产}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- CFP —— 稀土永磁材料产品碳足迹,以吨二氧化碳当量每声明单位(tCO_2e/t 稀土永磁材料)计；
- $CFP_{\text{原材料生产}}$ —— 稀土永磁材料产品在原材料生产阶段的碳足迹,按公式(2)计算,以吨二氧化碳当量每声明单位(tCO_2e/t 稀土永磁材料)计；
- $CFP_{\text{原材料运输}}$ —— 稀土永磁材料产品在原材料运输阶段的碳足迹,按公式(3)计算,以吨二氧化碳当量每声明单位(tCO_2e/t 稀土永磁材料)计；
- $CFP_{\text{稀土永磁材料生产}}$ —— 稀土永磁材料生产阶段的碳足迹,按公式(4)计算,以吨二氧化碳当量每声明单位(tCO_2e/t 稀土永磁材料)计。

7.2 原材料生产阶段(A1)

原材料生产阶段的碳足迹按公式(2)计算：

$$CFP_{\text{原材料生产}} = \sum_i (AD_{\text{原材料},i} \times CFF_{\text{原材料},i}) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $AD_{\text{原材料},i}$ —— 每声明单位对应的第 i 种原材料的消耗量,单位为吨(t)、万标立方米($10^4 m^3$)

等,具体单位视原材料种类而定;

$CFF_{\text{原材料},i}$ ——第 i 种原材料的碳足迹因子,单位为吨二氧化碳当量每吨($\text{tCO}_2\text{e}/\text{t}$)、吨二氧化碳当量每万标立方米($\text{tCO}_2\text{e}/10^4\text{ m}^3$),具体单位视原材料种类而定。

7.3 原材料运输阶段(B1)

原材料与能源运输的碳足迹按公式(3)计算:

$$CFP_{\text{原材料运输}} = \sum_{i,k} (AD_{i,k} \times D_{i,k} \times CFF_{\text{原材料运输},k}) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$AD_{i,k}$ ——每声明单位对应的第 i 种原材料涉及第 k 种运输方式的消耗量,单位为吨(t)、万标立方米(10^4 m^3),具体单位视原材料种类而定;

$D_{i,k}$ ——第 i 种原材料所涉及第 k 种运输方式(公路运输、铁路运输等)的运输距离,单位为千米(km);

$CFF_{\text{原材料运输},k}$ ——第 k 种运输方式的碳足迹因子,单位为吨二氧化碳当量每吨千米 [$\text{tCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km})$]。

7.4 稀土永磁材料生产阶段(C1-C5)

稀土永磁材料生产阶段的碳足迹按公式(4)计算:

$$CFP_{\text{稀土永磁材料生产}} = \sum_x (AD_x \times EF_x \times GWP_x) + \sum_j (AD_{\text{能源},j} \times CFF_{\text{能源},j}) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

AD_x ——第 x 种能源(燃料)的消耗量,单位为吨(t)、万标立方米(10^4 m^3)、吉焦(GJ),根据具体能源(燃料)品种确定;

EF_x ——第 x 种燃料的碳排放因子,单位为吨二氧化碳当量每吨($\text{tCO}_2\text{e}/\text{t}$)、吨二氧化碳当量每万标立方米($\text{tCO}_2\text{e}/10^4\text{ m}^3$),根据具体能源品种确定;

GWP_x ——第 x 种温室气体的全球变暖潜值,参考值见附录 C;

$AD_{\text{能源},j}$ ——每声明单位对应的第 j 种能源的消耗量,单位为万标立方米(10^4 m^3)、万千瓦时(10^4 kWh),具体单位视能源种类而定;

$CFF_{\text{能源},j}$ ——第 j 种能源的碳足迹因子,单位为吨二氧化碳当量每万标立方米($\text{tCO}_2\text{e}/10^4\text{ m}^3$)、吨二氧化碳当量每万千瓦时 [$\text{tCO}_2\text{e}/(10^4\text{ kWh})$],具体单位视能源种类而定。

燃料的碳排放因子按公式(5)计算:

$$EF_{\text{燃料}} = NCV_x \times CC_x \times OF_x \times 44/12 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

NCV_x ——第 x 种燃料的低位发热量,单位为吉焦每吨(GJ/t)或吉焦每万标立方米($\text{GJ}/10^4\text{ m}^3$);

CC_x ——第 x 种燃料的单位热值含碳量,单位为吨碳每吉焦(tC/GJ);

OF_x ——第 x 种燃料的碳氧化率, %。

8 结果解释

8.1 结果解释的步骤

稀土永磁材料产品碳足迹量化结果解释阶段应包括以下步骤:

a) 根据稀土永磁材料产品碳足迹的清单分析和产品碳足迹影响评价的量化结果,识别显著影响

因素(可包括生产阶段、过程或物质流、能量流);

- b) 完整性和一致性分析的评估;
- c) 结论、局限性和建议的编制。

8.2 结果解释的内容

应根据稀土永磁材料产品碳足迹量化目的和范围进行结果解释,解释应包括以下内容:

- a) 说明稀土永磁材料产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹;
- b) 分析不确定性,包括取舍准则的应用、上游数据的获取等;
- c) 说明产品碳足迹量化的局限性。

9 产品碳足迹报告

9.1 报告内容

稀土永磁材料产品碳足迹披露可参考附录 D 提供的模板进行编制。

9.2 披露形式

产品碳足迹披露应符合国家或地方法律法规及有关规定,产品碳足迹披露可采用以下一种或多种形式:

- a) 产品碳足迹报告;
- b) 产品碳足迹标签;
- c) 产品碳足迹申明;
- d) 其他披露形式。

若采用后三种披露方式,应同时出具产品碳足迹报告。



附 录 A
(资料性)
数据收集清单

稀土永磁材料产品数据收集清单见表 A.1。

表 A.1 稀土永磁材料产品数据收集表

| | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| 基本 信息 | 企业名称 | | | | | | | |
| | 企业所属省份 | | | | | | | |
| | 企业地址 | | | | | | | |
| | 联系人及联系方式 | | | | | | | |
| | 生产线数量/设计产能 | | 共____条,设计产能:____/____/____(分线填写) | | | | | |
| | 数据统计周期 | | | | | | | |
| 产品 信息 | 产品种类/实际产量 | | 种类 1: _____:产量_____ t。 种类 2: _____:产量_____ t。 ... | | | | | |
| | 产品执行标准 | | | | | | | |
| 稀土永磁材料生产数据收集 | | | | | | | | |
| 资源 消耗 | 种类 | 运输量 | 消耗量 | 单位 | 产地 | 取得方式 (填写自产 或外购) | 运输方式 (汽运、火车 或船运) | 运输 距离/ km |
| | 铁 | | | t | | | | |
| | 钕 | | | t | | | | |
| | 镨钕合金 | | | t | | | | |
| | 硼铁 | | | t | | | | |
| | 镝铁 | | | t | | | | |
| | 铽铁 | | | t | | | | |
| | 镱铁 | | | t | | | | |
| | | | | | | | | |
| 能源 消耗 | 种类 | 运输量 | 消耗量 | 单位 | 低位发热量 | | 详细情况说明 | |
| | 电力 | — | | kWh | — | | 余热发电量: 绿色电力: | |
| | 天然气 | | | 10 ⁴ m ³ | | | | |
| | | | | — | | | | |

附录 B
(资料性)
相关参数

稀土永磁材料的原材料获取及原材料与能源运输阶段的碳足迹因子缺省值见表 B.1。

表 B.1 碳足迹因子缺省值

| 序号 | 名称 | 缺省值 | 单位 |
|-----------------|-------------|---------------------|----------------------------|
| 原材料碳足迹因子 | | | |
| 1 | 主管部门公布的行业数据 | | |
| 原材料运输过程碳足迹因子 | | | |
| 2 | 运输过程—公路 | 0.076 | kgCO ₂ e/(t·km) |
| 3 | 运输过程—铁路 | 0.003 | kgCO ₂ e/(t·km) |
| 4 | 运输过程—水路 | 0.02 | kgCO ₂ e/(t·km) |
| 5 | 运输过程—航空 | 1.404 | kgCO ₂ e/(t·km) |
| 稀土永磁材料生产过程碳足迹因子 | | | |
| 6 | 电力 | 国家主管部门公布的 电网排放因子 | tCO ₂ e/(MWh) |

稀土永磁材料生产过程中热力的碳排放因子缺省值见表 B.2。

表 B.2 碳排放因子缺省值

| 名称 | CO ₂ 排放因子 | 单位 |
|----|----------------------|----------------------|
| 热力 | 0.11 | tCO ₂ /GJ |

稀土永磁材料生产过程化石燃料燃烧相关参数推荐值见表 B.3。

表 B.3 化石燃料燃烧相关参数推荐值

| 燃料品种 | 计量单位 | 低位发热量 GJ/t, MJ/(10 ⁴ m ³) | 单位热值含碳量 tC/GJ | 燃料碳氧化率 |
|-------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| 燃料油 | t | 41.816 | 21.1×10 ⁻³ | 98% |
| 汽油 | t | 43.070 | 18.9×10 ⁻³ | 98% |
| 柴油 | t | 42.652 | 20.2×10 ⁻³ | 98% |
| 液化天然气 | t | 44.2 | 17.2×10 ⁻³ | 98% |
| 天然气 | 10 ⁴ m ³ | 389.31×10 ³ | 15.3×10 ⁻³ | 99% |

附 录 C
(资料性)
温室气体全球变暖潜势

常用温室气体全球变暖潜势见表 C.1。

表 C.1 温室气体全球变暖潜势

| 气体名称 | 化学分子式 | 100 年的 GWP |
|--------------|----------------------------------------------|------------|
| 二氧化碳 | CO ₂ | 1 |
| 甲烷 | CH ₄ | 27.9 |
| 氧化亚氮 | N ₂ O | 273 |
| 三氟化氮 | NF ₃ | 17 400 |
| 六氟化硫 | SF ₆ | 25 200 |
| 氢氟碳化物 (HFCs) | | |
| HFC-23 | CHF ₃ | 14 600 |
| HFC-32 | CH ₂ F ₂ | 771 |
| HFC-41 | CH ₃ F | 135 |
| HFC-125 | C ₂ HF ₅ | 3 740 |
| HFC-134 | CHF ₂ CHF ₂ | 1 260 |
| HFC-134a | C ₂ H ₂ F ₄ | 1 530 |
| HFC-143 | CH ₂ FCHF ₂ | 364 |
| HFC-143a | CH ₃ CF ₃ | 5 810 |
| HFC-152a | C ₂ H ₄ F ₂ | 164 |
| HFC-227ea | C ₃ HF ₇ | 3 600 |
| HFC-236fa | C ₃ H ₂ F ₆ | 8 690 |
| 全氟碳化物 (PFCs) | | |
| 全氟甲烷(四氟甲烷) | CF ₄ | 7 380 |
| 全氟乙烷(六氟乙烷) | C ₂ F ₆ | 12 400 |
| 全氟丙烷 | C ₃ F ₈ | 9 290 |
| 全氟丁烷 | C ₄ F ₁₀ | 10 000 |
| 全氟环丁烷 | C ₄ F ₈ | 10 200 |
| 全氟戊烷 | C ₅ F ₁₂ | 9 220 |
| 全氟己烷 | C ₆ F ₁₄ | 8 620 |

附 录 D

(资料性)

稀土永磁材料产品碳足迹报告模板

稀土永磁材料产品碳足迹报告模板见以下示例。

示例：

稀土永磁材料产品碳足迹报告(模板)

产 品 名 称: _____

产品规格型号: _____

生产者名称: _____

报 告 编 号: _____

出具报告机构:(若有) _____ (盖章)

日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

一、概况

1. 生产者信息

生产者名称：_____

地址：_____

法定代表人：_____

授权人(联系人)：_____

联系电话：_____

企业概况：_____

2. 产品信息

产品名称：_____

产品功能：_____

产品介绍：_____

产品图片：_____

3. 量化方法

依据标准：_____



二、量化目的

三、量化范围

1. 声明单位

以_____为声明单位

2. 系统边界

 原材料生产阶段 原材料运输阶段 稀土永磁材料生产阶段

系统边界图：

图 1 系统边界图

3. 取舍准则

采用的取舍原则以_____为依据,具体规则如下：

4. 时间范围

_____年度。

四、清单分析

1. 数据来源说明

初级数据：_____；

次级数据：_____。

2. 清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 1。

表 1 生命周期碳排放清单说明

| 生命周期阶段 | 种类 | 活动数据 | 碳足迹因子/ 排放因子 | 碳足迹(tCO ₂ e/声明 单位) |
|----------------|----|------|----------------|----------------------------------|
| 原材料生产阶段 | | | | |
| | | | | |
| 原材料运输阶段 | | | | |
| | | | | |
| 稀土永磁材料 生产阶段 | | | | |
| | | | | |

3. 数据质量评价

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行评价，具体评价内容包括：数据来源、完整性、数据代表性(时间、地理、技术)和准确性。

五、影响评价

1. 影响类型和特征化因子选择

2. 产品碳足迹结果计算

六、结果解释

1. 结果说明

_____公司(填写产品生产者的全名)生产的_____ (填写所评价的产品名称,每声明单位的产品),从_____ (填写某生命周期阶段)到_____ (填写某生命周期阶段)生命周期碳足迹为 tCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 2 和图 2 所示:

表 2 生命周期各阶段碳排放情况

| 生命周期阶段 | 碳足迹(tCO ₂ e/声明单位) | 百分比(%) |
|------------|------------------------------|--------|
| 原材料生产阶段 | | |
| 原材料运输阶段 | | |
| 稀土永磁材料生产阶段 | | |
| 总计 | | |

图 2 稀土永磁产品各生命周期阶段碳排放分布图

一般以饼状图或是柱形图表示各生命周期阶段的碳排放情况。

2. 假设和局限性说明(可选项)

结合量化情况,对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

3. 改进建议

参 考 文 献

- [1] GB/T 13560 烧结钕铁硼永磁材料
 - [2] GB/T 18880 粘结钕铁硼永磁材料
 - [3] GB/T 23588 钕铁硼生产加工回收料
 - [4] GB/T 24021—2024 环境管理 环境标志和声明 自我环境声明(Ⅱ型环境标志)
 - [5] GB/T 24044—2008 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [6] GB/T 32150—2025 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [7] XB/T 502—2007 钕钴 1 : 5 型永磁合金粉
 - [8] XB/T 507—2024 烧结 2 : 17 型钕钴永磁材料
 - [9] ISO 14026:2017 Environmental labels and declarations—Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information
 - [10] IPCC 2006 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
-

