

ICS 33.050

CCS M 30

团体标准

T/TAF 155—2024

代替 T/TAF 155—2023

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 移动通信手持机

Greenhouse gases—Methods and requirements for quantification of
carbon footprint of products—Mobile communication handset

2024-11-01 发布

2024-11-01 实施

电信终端产业协会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 碳足迹量化目的 3

5 碳足迹量化原则及范围 3

 5.1 碳足迹量化原则 3

 5.2 功能单位 3

 5.3 系统边界 3

 5.4 取舍原则 5

6 数据要求 5

 6.1 数据收集原则 5

 6.2 数据质量要求 6

 6.3 数据审定 6

 6.4 数据分配 6

7 碳足迹计算方法 6

 7.1 计算流程 6

 7.2 计算方法 7

8 结果解释 9

9 鉴定性评审 10

10 可比性 10

11 碳足迹报告 10

 11.1 报告依据 10

 11.2 报告内容 10

 11.3 报告模板 11

附录 A（资料性）相关参数推荐值 12

附录 B（资料性）生命周期清单 14

附录 C（资料性）移动通信手持机产品碳足迹计算报告模板 16

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。

本文件代替 T/TAF 155—2023《产品碳足迹核算方法 移动通信手持机》，与 T/TAF 155—2023 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 进一步明确了移动通信手持机产品碳足迹的系统边界；
- b) 对移动通信手持机全生命周期中的运输阶段进行了拆解；
- c) 对移动通信手持机产品原材料获取阶段温室气体排放进行了细化，补充了原材料运输过程的温室气体排放计算；
- d) 对移动通信手持机产品使用阶段温室气体排放进行了细化，增加了不同的计算场景说明；
- e) 更新了附录 A 相关参数推荐值，采用国内最新发布数值；
- f) 提供了附录 B 移动通信手持机产品生命周期清单表用于规范数据收集与整理；
- g) 提供了附录 C 移动通信手持机产品碳足迹计算报告模板用于规范碳足迹报告格式及内容。

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。

本文件由电信终端产业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、OPPO广东移动通信有限公司、荣耀终端有限公司、泰尔认证中心有限公司、江苏擎天工业互联网有限公司、南昌黑鲨科技有限公司。

本文件主要起草人：杨志辉、冯天昊、劳君杰、房昕、夏梦君、黄伟、牛丹阳、卢玥、赵昕、王伟华、鲁楠、翟兆瑞、毛大鹏、李贺、崔铭泽、吴炎、陈妍珺、于艾鑫、张进厂、胡海滨。

引 言

本文件基于国家标准GB/T 24067中确定的原则、要求和指南，结合移动通信手持机产品特点，细化其全生命周期过程碳足迹量化的流程及具体要求，力求形成我国移动通信手持机产品碳足迹的量化方法与要求，从学术和理论依据层面助力我国移动通信手持机行业碳排放标准体系的建立，积极支撑国家层面绿色消费工作实施，帮助科学核算和规范报告移动通信手持机产品全生命周期碳足迹。本文件旨在为企业、认证机构、政府部门等相关方提供一个接轨国际、统一、透明且可追踪的碳足迹量化方法，同时也为主管部门建立并实施移动通信手持机产品碳足迹报告相关制度提供支持，为我国产品碳足迹标识认证奠定技术基础。



温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 移动通信手持机

1 范围

本文件规定了移动通信手持机产品碳足迹的术语和定义、碳足迹量化目的、碳足迹量化原则及范围、数据要求、碳足迹计算方法、结果解释、鉴定性评审、可比性、碳足迹报告等内容。

本文件适用于移动通信手持机产品碳足迹量化与评价。

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 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 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南

DB11/T 1860 电子信息产品碳足迹核算指南

ISO 14067:2018 温室气体 产品碳足迹 量化的要求和准则 (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

产品碳足迹 carbon footprint of a products; CFP

产品系统中的GHG排放量和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。

注1：产品碳足迹可用不同的图例区分和标示具体的GHG排放量和清除量，产品碳足迹也可被分解到其生命周期的各个阶段。

注2：产品碳足迹研究报告中记录了产品碳足迹的量化结果，以每个功能单位的二氧化碳当量表示。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.1.1]

3.2

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地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内辐射的气态成分。

注：本文件涉及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）和三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.2.1]

3.3

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO₂e)

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强度的单位。

注：给定温室气体的二氧化碳当量等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.2.2]

3.4

生命周期 life cycle

产品相关的连续且相互连接的阶段，包括原材料获取或从自然资源中生成原材料至生命末期处理。

注：与产品相关的生命周期阶段包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期处理。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.4.2]

3.5

功能单位 functional unit

用来量化产品系统功能的基准单位。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.3.7]

3.6

单元过程 unit process

进行生命周期清单分析时为量化输入和输出数据而确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.3.6]

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 24067—2024，定义3.3.4]

3.8

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。

注1：初级数据并非必须来自所研究的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注2：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.6.1]

3.9

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，定义3.6.3]

3.10

取舍原则 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量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做出的规定。

[来源：GB/T 24067—2024，定义3.4.1]

4 碳足迹量化目的

本文件用于量化移动通信手持机产品生命周期的温室气体排放量和清除量(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) 评价产品对气候变化的潜在影响;
- b) 用于生产者与上下游供应链或消费者之间的温室气体排放信息沟通;
- c) 用于生产者降低产品碳足迹的设计与改进以及同类产品间的对比,其中对比应满足可比性(见第10章)的要求。

5 碳足迹量化原则及范围

5.1 碳足迹量化原则

对移动通信手持机产品碳足迹的量化应符合 GB/T 24067 中规定的生命周期的视角、相对的方法和功能单位或声明单位、迭代的方法、科学方法的优先性、相关性、完整性、一致性、连贯性、准确性、透明性、避免重复计算等原则。

5.2 功能单位

本文件以“指定规格型号在使用寿命内的1台移动通信手持机”作为功能单位,根据产品类型进行描述。移动通信手持机功能单位应包括以下信息:

- a) 产品名称;
- b) 产品规格(包含CPU型号,整机重量,内存大小,屏幕尺寸,电池容量等);
- c) 使用寿命(一般移动通信手持机产品可假定其使用寿命为3年)。

本文件定义移动通信手持机产品碳足迹量化的功能单位为单台某类型和型号的产品。

5.3 系统边界

5.3.1 总则

移动通信手持机产品碳足迹的系统边界应包括以下阶段:

- a) 原材料获取阶段:包含从自然界或从自然资源中获取原材料并生产制造移动通信手持机主要组件、其他组件、配件、包装材料的过程,以及原材料到达移动通信手持机生产设施的运输过程;
- b) 制造阶段:移动通信手持机整机组装、产品检测、产品包装的过程;
- c) 运输及销售阶段:包含移动通信手持机产品分销的运输过程;
- d) 使用阶段:用户在移动通信手持机基准使用寿命内基于正常条件下使用的过程;
- e) 生命末期阶段:移动通信手持机达到生命末期后,运输、拆解及回收处理的过程。

5.3.2 系统边界示意图

移动通信手持机产品碳足迹的系统边界如图1所示。

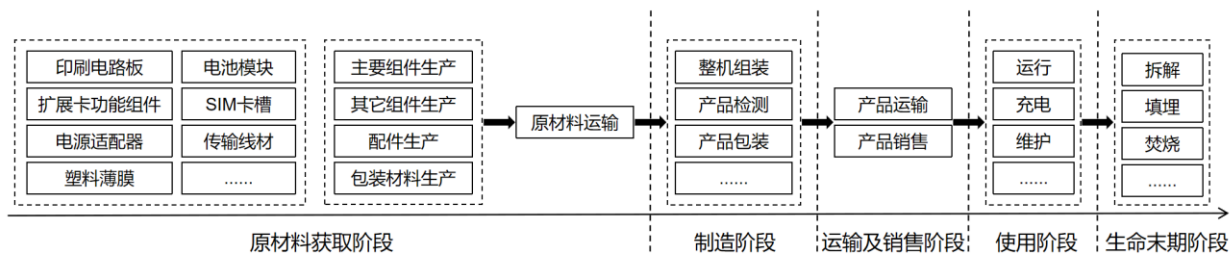


图1 移动通信手持机产品碳足迹系统边界示意图

5.3.3 原材料获取阶段

应在原材料获取阶段考虑包含以下过程：

- a) 主要组件（即产品实现主要功能必须具备的组件）的生产过程；
- b) 其他组件的生产过程；
- c) 配件的生产过程；
- d) 包装材料的生产过程；
- e) 能源（天然气、汽油、煤油、电力）消耗；
- f) 水资源消耗。
- g) 原材料的运输：
 - 1) 与移动通信手持机主要组件生产相关的运输过程；
 - 2) 与移动通信手持机其他组件生产相关的运输过程；
 - 3) 与移动通信手持机配件生产相关的运输过程；
 - 4) 与移动通信手持机包装材料生产相关的运输过程。

注：移动通信手持机的主要组件包括：印刷电路板、集成电路元器件、内存模块、显示与触控模块、光学模块、外壳组件、电池模块、连接器和天线等。其他组件包括：扩展卡功能组件、多元感测模块、按键、SIM卡槽等；配件包括：耳机、触控笔、电源适配器、传输线材和说明书等。

5.3.4 制造阶段

应在制造阶段考虑包含以下过程：

- a) 移动通信手持机的整机组装工序，包括组装、测试、装配、仓储等；
- b) 移动通信手持机产品的包装过程，包括贴纸、包装、封膜等。

5.3.5 运输及销售阶段

应在运输阶段考虑包含以下产品分销过程的运输：

- a) 移动通信手持机产品从产品包装地点至区域物流中心之间的运输；
- b) 移动通信手持机产品从区域物流中心至零售店或用户之间的运输。

5.3.6 使用阶段

应考虑移动通信手持机产品在基准使用寿命内基于正常使用条件下的能源消耗过程。

5.3.7 生命末期阶段

应在回收处置阶段考虑包含以下过程：

- a) 移动通信手持机报废、回收环节物流运输的过程；
- b) 移动通信手持机产品拆解的过程；

c) 拆解材料进行回收或采用填埋、焚烧处置的过程。

5.3.8 系统边界中的排除内容

下列过程与移动通信手持机产品生产过程无直接关联，可予以排除：

- a) 制造阶段所用的辅助性消耗品（如手套、元器件/组件本身的包装等）以及由人力资本的输入而带来的环境影响可排除在系统边界之外；
- b) 移动通信手持机产品的正常分销、零售店营业过程以及第三方营销服务产生的环境影响可排除在系统边界之外；
- c) 移动通信手持机产品在使用过程中因维护、维修带来的环境影响可排除在系统边界之外，如维修使用的配件，消费者自行购买的数据线、充电器、贴膜等；
- d) 生命末期阶段由于产品回收运输产生的能源消耗可排除在系统边界之外。

5.4 取舍原则

在数据收集与处理过程中，可制定取舍原则，忽略对移动通信手持机碳足迹计算结果影响较小的因素，简化数据收集过程，但同时需要保证数据准确度。包括：

- a) 应量化至少95%与功能单位相关的生命周期内预计会产生所有温室气体的排放与清除。即任何单一温室气体的排放源排放量小于所计算产品温室气体总排放估测值1%时，可予以舍去，但累计不得超过5%。舍去的温室气体排放与清除应有书面记录；
- b) 若单一原材料来自多个供应商时，应收集所有供应商的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集供应原材料数量50%以上的具有代表性的供应商的初级数据，其平均值可作为无法取得数据的供应商的次级数据。若原材料数据缺失严重，需针对缺失数据对计算结果产生的影响进行评估，并在计算报告中做出说明；
- c) 若产品存在多处生产地点，应收集所有地点的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集生产总量超过总生产量50%的具有代表性的重要生产地点的初级数据，其平均值可作为所有其他地点的次级数据；
- d) 若产品分销的运输路线不止一条，应收集所有路线的初级数据。若收集所有初级数据存在困难，则宜收集销售量占总销售量50%以上的具有代表性的主要销售点的运输路线，其平均值可作为无法取得数据的路线的次级数据。此原则适用于原材料的运输以及产品回收处置过程的运输路线选择；
- e) 如涉及上述情况以外的数据取舍内容，需对取舍原因做出必要性说明。所选择的取舍准则对计算结果产生的影响都应在计算报告中做出解释。

6 数据要求

6.1 数据收集原则

优先采用直接计量、测量获得的初级数据。如果无法获取初级数据，则宜采用系统边界过程的次级数据和替代数据。活动水平数据与排放因子数据收集优先级应符合表1要求。

表1 数据收集优先级

数据类型	描述	优先级
初级数据	采用直接计量、测量、质量平衡或类似方法获得的原始数据	高

表 1 数据收集优先级（续）

数据类型	描述	优先级
次级数据	供应商提供的基于ISO 14040、ISO 14044、ISO 14067、GB/T 24067或其他采用（参照）上述标准且经第三方专业机构验证的相关产品碳足迹数据	中
	经数据提供方核实且适用本移动通信手持机产品的生命周期清单数据库数据	
	公开的通用数据（可依次按照地理范围、时间范围和技术范围类型优先选择）	
	未经验证的数据库或数据（使用此类数据应说明使用该数据库或数据的理由）	
替代数据	来自相似单元过程或活动的替代数据（使用此类数据应论证数据的相似性）	低

6.2 数据质量要求

在数据收集与处理过程，相关数据应满足以下数据质量要求：

- 数据代表性：应使用对产品而言有时间、地理及技术代表性的数据；
- 数据完整性：应涵盖产品系统边界内有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。按照数据取舍原则，判断是否已收集产品系统边界内的主要消耗和排放数据，尽可能避免数据缺失，缺失的数据需进行说明；
- 数据准确性：应按照数据收集原则，尽可能减少数据偏差和不确定度。所有数据均有相关的数据来源和数据处理算法，估算或引用文献的数据需进行说明；
- 数据一致性：每个过程的消耗与排放数据需保持一致的统计标准，即基于相同产品产出、相同过程边界、相同数据统计期，当存在不一致情况时需进行说明；
- 可重现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数值信息重现相同研究结果的定性评价。

6.3 数据审定

数据采集过程中，应验证数据的有效性，通过物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式，确认数据的准确性与合理性。对于异常数据，应分析原因，予以替换，替换的数据应满足数据质量要求（见6.2）。

6.4 数据分配

在系统边界设置或数据采集时，若发现至少有一个单元过程的输入和输出包含多个产品，则需要分配。

分配的原则如下：

- 优先通过细分单元过程或扩展产品系统避免数据分配；
- 若数据分配无法避免，则应使用物理关系参数（如产量等）进行分配；
- 若物理关系无法用来作为分配基础，则可采用经济价值分配法；
- 对于闭环里循环使用的共生产品，不需要分配；
- 评价过程中涉及分配方法应在产品碳足迹报告中予以明确说明。

7 碳足迹计算方法

7.1 计算流程

开展移动通信手持机产品碳足迹计算的完整工作流程主要包括：

- a) 确定移动通信手持机产品碳足迹系统范围（产品名称、产品型号、产品功能及产品属性等）；
- b) 确定移动通信手持机产品碳足迹计算数据时间边界；
- c) 划分移动通信手持机产品碳足迹计算系统边界（即原材料获取阶段、制造阶段、运输及销售阶段、使用阶段以及生命末期阶段）；
- d) 确定并收集移动通信手持机产品生命周期活动数据；
- e) 选择和获取对应排放因子数据；
- f) 计算移动通信手持机产品各阶段温室气体排放量；
- g) 编制移动通信手持机产品碳足迹报告。

7.2 计算方法

7.2.1 移动通信手持机产品碳足迹计算

移动通信手持机产品碳足迹总量应等于系统边界内原材料获取阶段、制造阶段、运输及销售阶段、使用阶段以及生命末期阶段的温室气体排放量之和，按公式（1）计算：

$$CFP = (E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{制造}} + E_{\text{运输及销售}} + E_{\text{使用}} + E_{\text{生命末期}}) / P \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

CFP ——移动通信手持机产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量每功能单位（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{功能单位}$ ）；

$E_{\text{原材料获取}}$ ——原材料获取阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{制造}}$ ——制造阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{运输}}$ ——运输及销售阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{使用}}$ ——使用阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{生命末期}}$ ——生命末期阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

P ——移动通信手持机产品功能单位，单位为1台。

按照以下方法分别核算移动通信手持机产品在原材料获取阶段、制造阶段、运输及销售阶段、使用阶段以及生命末期阶段的温室气体排放量。

7.2.2 原材料获取阶段温室气体排放

移动通信手持机产品原材料阶段温室气体排放按照公式（2）~（4）计算：

$$E_{\text{原材料获取}} = E_{\text{原辅料生产}} + E_{\text{原辅料运输}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$E_{\text{原辅料生产}} = \sum_i^n I_i \times Z_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$E_{\text{原辅料运输}} = \sum_i^n I_i \times D_i \times T_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{\text{原材料获取}}$ ——原材料获取阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{原辅料生产}}$ ——原材料生产阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

$E_{\text{原辅料运输}}$ ——原材料运输阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

I_i ——第*i*种原材料的质量，单位为千克（ kg ）；

Z_i ——第*i*种原材料的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$ ），可参考附录A（表A.1）中给出的数据库中单位耗材的行业平均碳排放因子推荐值，或选择特定供应商提供的产品原材料碳排放因子；

- D_i ——第*i*种原材料被运输的距离，单位为千米（km）；
 T_i ——第*i*种原材料的运输方式或车辆类型的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克千米（kgCO₂e/kg·km），可参考附录A（表A.2）中给出的部分运输方式或车辆类型的碳排放因子推荐值；
 n ——原材料种类数量；
 i ——原材料种类。

7.2.3 制造阶段温室气体排放

移动通信手持机产品制造阶段温室气体排放量按照计算（5）公式：

$$E_{\text{制造}} = \sum_i^n AD_{i,\text{电力}} \times EF_{i,\text{电力}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $E_{\text{制造}}$ ——制造阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；
 $AD_{i,\text{电力}}$ ——第*i*种工序消耗电量，单位为千瓦时（kWh）；
 $EF_{i,\text{电力}}$ ——电力排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千瓦时（kgCO₂e/kWh）；
 n ——耗电工序数量；
 i ——耗电工序。

7.2.4 运输及销售温室气体排放

移动通信手持机产品运输阶段温室气体排放按照公式（6）计算：

$$E_{\text{运输及销售}} = \sum_i^n M_i \times D_i \times T_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $E_{\text{运输及销售}}$ ——运输阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；
 M_i ——第*i*种货物的质量，单位为千克（kg）；
 D_i ——第*i*种货物被运输的距离，单位为千米（km）；
 T_i ——第*i*种货物的运输方式或车辆类型的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克千米（kgCO₂e/kg·km），可参考附录A（表A.2）中给出的部分运输方式或车辆类型的碳排放因子推荐值；
 n ——指产品分销过程货物运输种类数量；
 i ——货物运输种类，包括移动通信手持机产品等。

7.2.5 使用阶段温室气体排放

移动通信手持机产品使用阶段温室气体排放按照公式（7）~（9）计算：

$$E_{\text{使用}} = E_u \times EF_{\text{电力}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$E_u = E_s \times T_s \times Y_u \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$T_s = 365 \times 24 / (C_u + T_u) \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $E_{\text{使用}}$ ——使用阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；
 E_u ——移动通信手持机使用阶段总能耗，单位为千瓦时（kWh）；

- $EF_{\text{电力}}$ —— 电力排放因子，单位为千克二氧化碳/千瓦时（ kgCO_2/kWh ）；
 E_s —— 移动通信手持机单次充电能耗，单位为千瓦时（ kWh ）；
 T_s —— 移动通信手持机年充电次数，单位为次/年（ s/y ）；
 Y_u —— 移动通信手持机使用年限，单位为年（ y ）；
 C_u —— 移动通信手持机满电单次使用时长，单位为小时（ h ）；
 T_u —— 移动通信手持机单次充电时长，通常为0到100%所用时长，单位为小时（ h ）。

注1：使用阶段可优先使用统计数据、产品设计数据和估算数据，其中产品单次充电能耗、单次使用时长、使用年限可由产品制造商提出假定，并提供相应的证据材料支持其假定。一般移动通信手持机产品可假定其使用年限为3年，单次使用时长为24小时。计算时忽略充电时市电的线路损耗。

注2：计算移动通信手持机单次充电能耗时通常分为以下三种情况：

- 移动通信手持机亮屏场景（即正常使用场景）能耗=亮屏功率*8h；
- 移动通信手持机短待机场景（即短时间不操作自动灭屏）能耗=短待机功率*10h；
- 移动通信手持机长待机场景（即长时间不操作）能耗=长待机功率*6h。

以上各场景的假设使用时间（即8h，10h，6h）为大数据统计的结果，可作为缺省值应用于移动通信手持机产品碳足迹计算。

7.2.6 生命末期阶段温室气体排放

移动通信手持机进入回收处置阶段，会经过收集、拆解、分选和处置等一系列流程，最终以填埋、焚烧等形式离开系统。在整个回收处理过程中，主要以电力消耗和不可回收材料处置过程产生的温室气体排放作为该阶段碳足迹的重要组成部分。该阶段温室气体排放按照公式（10）~（11）计算：

$$E_{\text{生命末期}} = E_{\text{拆解电力}} + E_{\text{材料处置}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$E_{\text{材料处置}} = \sum_i^n N_i \times P_i \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $E_{\text{生命末期}}$ —— 生命末期阶段温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 $E_{\text{拆解电力}}$ —— 整个回收处理过程中使用电力产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ），可参考本标准中公式（3）计算得到；
 $E_{\text{材料处置}}$ —— 未回收材料通过填埋、焚烧等方式处置的过程产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；
 N_i —— 第*i*种材料填埋或焚烧的质量，单位为千克（ kg ）；
 P_i —— 第*i*种材料采用填埋或焚烧处置方式对应的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量/千克（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kg}$ ）；
 n —— 未回收材料的种类数量；
 i —— 未回收材料种类。

8 结果解释

产品碳足迹研究的生命周期结果解释阶段应包括以下步骤：

- 根据生命周期清单分析和生命周期影响评价的产品碳足迹的量化结果，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程或流程）；
- 完整性、一致性分析的评估；
- 结论、局限性和建议的编制。

应根据产品碳足迹研究的目的和范围进行结果解释，解释应包括以下内容：

- 说明产品碳足迹和各生命周期阶段的碳足迹；
- 分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；
- 详细记录选定的分配程序；
- 说明产品碳足迹研究的局限性。

9 鉴定性评审

如果开展产品碳足迹研究的鉴定性评审，应按照ISO/TS 14071规定进行，有利于理解产品碳足迹报告，并提高结果的可信度。

10 可比性

产品碳足迹量化结果的对比，应在满足以下所有条件时进行：

- a) 产品功能、技术性能和用途是相同的；
- b) 功能单位是相同的，系统边界的选取是等同的；
- c) 数据的收集与确认是等同的（包括数据的描述、取舍准则、数据质量要求）；
- d) 产品碳足迹的量化方法是相同的（包括数据审定、数据分配、对于使用阶段和生命末期的假设情景、产品碳足迹影响评价）；
- e) 次级数据的来源是相同的。

11 碳足迹报告

11.1 报告依据

按本文件给出的移动通信手持机碳足迹计算原则、范围、数据要求及计算公式计算其碳足迹，并编制计算报告。

11.2 报告内容

移动通信手持机产品碳足迹计算报告应至少包含以下内容：

- a) 产品基本情况
 - 1) 包括移动通信手持机产品名称、规格、型号、功能等描述；
 - 2) 包括产品制造商基本信息描述。
- b) 产品计算范围
 - 1) 包括产品计算方法及依据的说明；
 - 2) 包括产品系统边界范围及计算期等描述。
- c) 数据收集与处理
 - 1) 包括数据收集原则、取舍原则的说明；
 - 2) 包括数据来源及获取情况等描述。
- d) 计算过程
 - 1) 包括计算过程与结果的描述；
 - 2) 包括其他需要说明的情况。

11.3 报告模板

移动通信手持机产品碳足迹计算报告应参考附录B进行编制。



附录 A
(资料性)
相关参数推荐值

移动通信手持机产品原材料获取阶段相关参数推荐值见表A. 1。
注：本部分仅作为参考，如国家或省市级生态环境部门发布、更新碳排放因子数据库，采用相关数据库中的新排放因子。

表A. 1 移动通信手持机产品原材料获取阶段相关参数推荐值

原材料名称	计量单位	碳排放因子 (kgCO ₂ e/计量单位)
金属铜-镍铜共生-平均	kg	10.30
金属铝-平均	kg	7.95
金属镁-平均	kg	11.69
氧化铝	kg	0.70
再生铝	kg	0.72
小型钢材	kg	2.42
焊条	kg	55.30
玻璃-平均	kg	1.30
钢化玻璃	kg	1.48
普通塑料	kg	3.12
普通塑料薄膜	kg	2.57
一般刚性塑料	kg	3.28
聚氯乙烯	kg	1.77
聚碳酸酯	kg	1.37
锂电池	kg	6.31
不锈钢	kg	4.95
包装材料	kg	0.84
注：数据来源于《中国产品全生命周期温室气体排放系数集》，相关参数可进一步查询中国产品全生命周期温室气体排放系数库 (lca.cityghg.com)，请以最新数值为准。		

移动通信手持机产品运输阶段相关参数推荐值见表A. 2。

表A. 2 移动通信手持机产品运输阶段相关参数推荐值

交通工具名称	计量单位	碳排放因子 (kgCO ₂ e/计量单位)
道路运输 (货运) –平均	t • km	0.074
重型货车	t • km	0.049
中型货车	t • km	0.042
轻型货车	t • km	0.083
微型货车	t • km	0.120
航空 (货运) –平均	t • km	1.222
超大型飞机	t • km	1.286
大型飞机	t • km	0.969
中型飞机	t • km	1.164
小型飞机	t • km	1.467
铁路 (货运) –平均	t • km	0.007
内燃机列车	t • km	0.007
水运 (货运) –平均	t • km	0.012
杂货船	t • km	0.019
集装箱船	t • km	0.010
干散货船	t • km	0.007
多用途船	t • km	0.012
注：数据来源于《中国产品全生命周期温室气体排放系数集》，相关参数可进一步查询中国产品全生命周期温室气体排放系数库 (lca.cityghg.com)，请以最新数值为准。		

电力及热力碳排放因子缺省值见表A. 3。

表 A. 3 电力及热力碳排放因子缺省值

交通工具名称	计量单位	碳排放因子 (kgCO ₂ e/计量单位)
电力碳排放因子	MWh	0.5568
热力供应排放因子	GJ	0.11
注：电力碳排放因子来源于《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告（2024年）》。		

附录 B
(资料性)
生命周期清单

原材料获取阶段数据收集表见表B. 1。

表 B. 1 原材料获取阶段数据收集表

组件/配件名称	材料名称	重量 (kg)	数据来源	碳排放因子 (kgCO ₂ e/计量单位)	数据来源	特别事项说明
例：印刷电路板	铜					
	铝					
	镁					
	氧化铝					
	小型钢材					
	焊条					
	玻璃					
	塑料					
						

原材料运输数据收集表见表B. 2。

表 B. 2 原材料运输数据收集表

原材料名称	产品单重 (kg)	运输总量 (kg)	运输距离 (km)	运输方式	特别事项说明

制造阶段数据收集表见表B. 3。

表 B. 3 制造阶段数据收集表

生产工艺流程图					
生产工序	产品种类	产品产量	数据来源	数据收集周期	特别事项说明
能源消耗情况					
能源种类	消耗量	单位	能源种类对应的碳排放因子 (kgCO ₂ e/计量单位)	数据来源	特别事项说明

运输及销售阶段数据收集表见表B. 4。

表 B. 4 运输及销售阶段数据收集表

产品名称	产品单重 (kg)	运输总量 (kg)	运输距离 (km)	运输方式	碳排放因子 (kgCO ₂ e/计 量单位)	数据来源	特别事项说 明

使用阶段数据收集表见表B. 5。

表 B. 5 使用阶段数据收集表

单次充电能耗 (kWh)	年充电次数 (次)	产品使用年限 (年)	产品满电后单次 使用时间 (h)	产品单次充电时间 (h)	特别事项说明

生命末期阶段数据收集表见表B. 6。

表 B. 6 生命末期阶段数据收集表

拆解过程电力消耗情况					
电力种类	消耗电量	单位	电力碳排放因子 (kgCO ₂ e/kWh)	数据来源	特别事项 说明
如：电网电量		kWh			
太阳能发电量		kWh			
风力发电量		kWh			
...					
废弃材料处置情况					
废弃物名称	废弃物种类	处置方式	处置量 (kg)	处置方式对应的碳排放因 子 (kgCO ₂ e/计量单位)	数据来源 特别事项 说明

附录 C
(资料性)
移动通信手持机产品碳足迹计算报告模板

移动通信手持机 产品碳足迹报告 (模板)



产品名称: _____

产品型号: _____

企业名称: _____

报告日期: _____

一、概况

1. 报告主体基本信息

企业名称			
生产地址			
法定代表人		联系电话	
企业联系人		联系电话	
主营产品			
企业概况			

2. 产品基本信息

产品名称				
产品型号				
产品类型				
产品规格	尺寸（长）		单位	
	尺寸（宽）		单位	
	尺寸（高）		单位	
产品照片				
生产工艺流程图				
生产工艺流程介绍				

3. 量化方法

依据标准：_____

二、量化目的

三、量化范围

1. 功能单位或声明单位

以_____为功能单位或声明单位。

2. 系统边界

☐ 产品碳足迹：包含原材料获取、制造、运输及销售、使用和生命末期阶段

☐ 产品部分碳足迹：包含 ☐ 原材料获取阶段 ☐ 制造阶段 ☐ 运输及销售阶段 ☐ 使用阶段 ☐ 生命末期阶段

3. 取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

4. 时间范围

_____年度

四、数据收集

1. 数据收集原则

2. 数据质量要求

3. 数据来源说明

初级数据：_____

次级数据：_____

4. 数据分配原则

分配依据：_____

分配程序：_____

具体分配情况如下：

5. 生命周期清单

生命周期各个阶段碳排放计算说明见附录B。

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，每功能单位的产品），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_____kgCO₂e。

各生命周期阶段的温室气体排放情况如表1和图1所示。

表 1 产品生命周期碳排放分析表

序号	生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	占比
1	原材料获取阶段		
2	制造阶段		
3	运输及销售阶段		
4	使用阶段		
5	生命末期阶段		
/	合计		

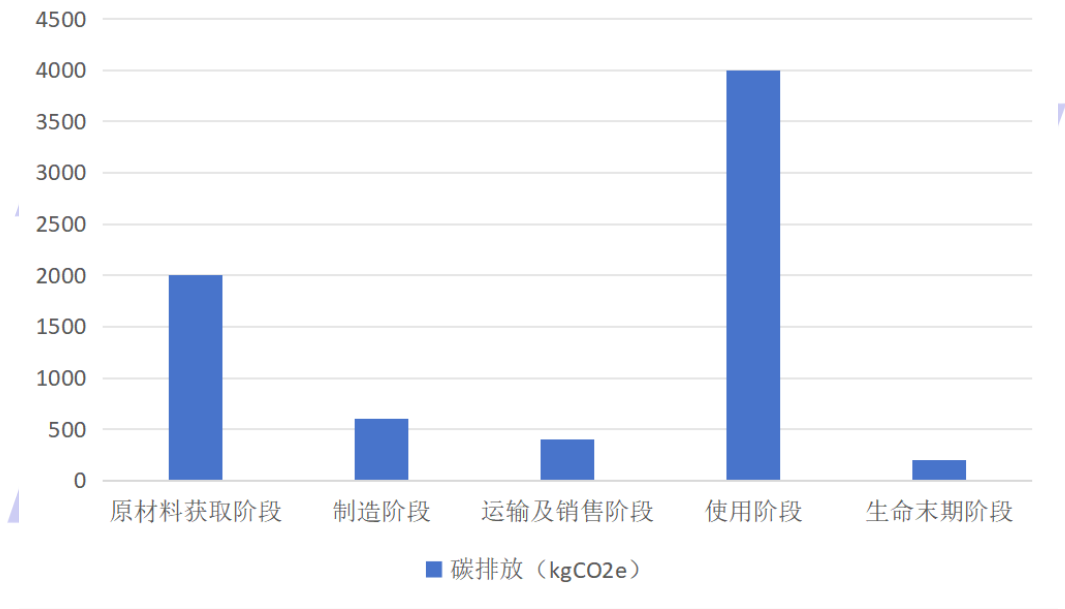


图 1 各生命周期阶段碳排放分布图（示例）

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

电信终端产业协会团体标准

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 移动通信手持机

T/TAF 155—2024

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会印发

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn