

T/SJNX

陕西省节能协会团体标准

T/SJNX 004—2025

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电镀金刚石线产品

Greenhouse gases - Quantification requirement and method of product carbon footprint - Electroplated diamond wire product

2025-06-30 发布

2025-07-01 实施

目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
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.....	2
5 量化范围.....	2
6 清单分析.....	5
7 影响评价.....	9
8 结果解释.....	13
9 产品碳足迹报告.....	14
10 产品碳足迹声明.....	15
附录 A（资料性） 产品碳足迹量化数据收集表（示例）.....	16
附录 B（资料性） 电镀金刚石线产品碳足迹报告（模板）.....	19
附录 C（资料性） 全球变暖潜势值.....	23
附录 D（资料性） 常用参数参考值.....	24
参考文献.....	26

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。

本文件由陕西省工业和信息化厅提出，由陕西省节能协会归口。

本文件起草单位：陕西超腾生态环境咨询股份有限公司、杨凌美畅新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：董立萍、张江慧、吕怡琛、郑文涛、荣雷、汪显燕、贾思静、刘霞飞、常波、谢敏。

本文件为首次发布。

引 言

本文件基于现有生命周期评价相关国内标准 GB/T 24040 和 GB/T 24044 中确定的原则、要求和指南，旨在为电镀金刚石线产品碳足迹量化设置具体要求。

本文件仅针对单一环境影响类型，即气候变化，不评价产品生命周期产生的其他潜在环境影响，也不评价产品生命周期内可能产生的社会和经济影响。

本文件提供量化的产品碳足迹信息，使具有同样功能的电镀金刚石线产品之间可以进行比较，一方面可以为购买方提供可靠和可比的碳足迹信息，另一方面也为生产者持续改进产品的碳足迹绩效提供数据支持。提出产品碳足迹声明的组织宜确保数据得到第三方的独立验证，以增加报告的准确性和可信度。

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 电镀金刚石线产品

1 范围

本文件规定了电镀金刚石线产品碳足迹的量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告和产品碳足迹声明等内容。

本文件适用于电镀法生产的金刚石线产品的碳足迹量化。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

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

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

JB/T 12543 超硬磨料制品 电镀金刚石线

ISO 14026 环境标志和声明 足迹信息交流的原则、要求和指南（Environmental labels and declarations - principles, requirements and guidelines for communication of footprint information）

3 术语和定义

GB/T 32150、JB/T 12543 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电镀金刚石线产品 electroplated diamond wire

采用电镀法生产的符合 JB/T 12543 的电镀金刚石线产品。

3.2

燃料燃烧排放 fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150-2015，3.7，有修改]

3.3

过程排放 process emission

在电镀金刚石线产品生产过程中，除化石燃料燃烧之外的其他化学反应或物理变化过程中产生的温室气体排放，包括废弃物处理处置等过程中产生的温室气体排放。

[来源：GB/T 32150-2015，3.8，有修改]

4 量化目的

开展电镀金刚石线产品碳足迹量化的总体目的是结合取舍准则（见 5.5），通过量化电镀金刚石线产品生命周期所有显著的温室气体排放量和清除量，计算电镀金刚石线产品对全球变暖的潜在贡献[以二氧化碳当量（CO₂e）表示]。

开展电镀金刚石线产品碳足迹量化研究时，应明确说明以下问题：

- 应用意图；
- 开展该项研究的理由；
- 目标受众（即研究结果的接收者）；
- 符合 ISO 14026 要求，提供产品碳足迹或产品部分碳足迹交流信息（如有）。

5 量化范围

5.1 产品描述

产品描述应使用户能够清晰识别产品。并可参照 JB/T 12543 的要求进行描述，描述内容包括但不限于：

- a) 产品名称和规格；
- b) 产品批号；
- c) 分析检验结果及检验部门印记；
- d) 出厂日期。

5.2 功能单位

本文件涉及的电镀金刚石线产品碳足迹以功能单位表示，规定如下：
电镀金刚石线产品的功能单位为 1 千米（km）电镀金刚石线产品。

5.3 声明单位

本文件涉及的电镀金刚石线产品部分碳足迹以声明单位表示，规定如下：
电镀金刚石线产品的声明单位为 1 千米（km）电镀金刚石线产品。

5.4 系统边界

5.4.1 边界设定

电镀金刚石线产品系统边界为“摇篮到坟墓”，即包括原料获取阶段（A1-A3）、产品生产阶段（B1-B3）、产品分销阶段（C1-C2）、产品使用阶段（D1）到产品生命末期阶段（E1-E2）的全生命周期阶段温室气体排放量的累计，电镀金刚石线产品的碳足迹量化系统边界见图 1。

电镀金刚石线产品部分碳足迹至少应涵盖原料获取阶段（A1-A3）与产品生产阶段（B1-B3）；产品分销阶段（C1-C2）、产品使用阶段（D1）及产品生命末期阶段（E1-E2）为可选阶段。

电镀金刚石线产品碳足迹量化仅涉及温室气体排放，不涉及温室气体清除。

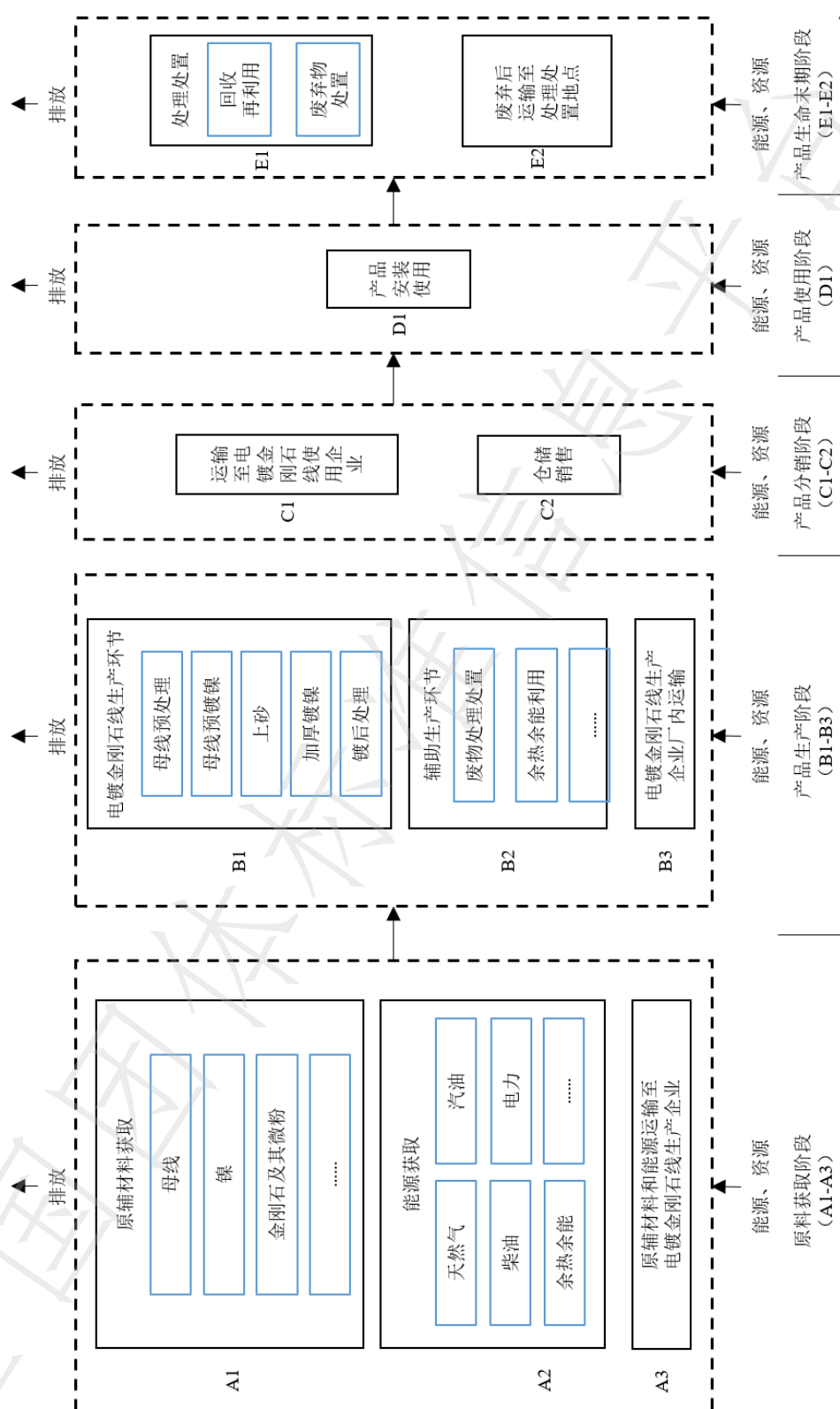


图 1 电镀金刚石线产品碳足迹量化系统边界图

5.4.2 原料获取阶段

从自然界材料提取时开始，到原辅材料和能源到达电镀金刚石线产品生产制造商厂门时终止，主要包括以下过程：

T/SJNX 004 — 2025

——原辅材料获取 (A1): 电镀金刚石线产品生产所需原料及辅助材料的获取过程, 包括母线、镍、金刚石及其微粉等的开采、加工或生产过程;

——能源获取 (A2): 电镀金刚石线产品生产所需能源的获取过程, 包括天然气、电力等的开采、加工或生产过程;

——原辅材料和能源运输至电镀金刚石线生产企业 (A3): 电镀金刚石线产品生产所需原辅材料和能源的运输过程, 从原辅材料和能源离开其生产工厂, 至抵达电镀金刚石线生产制造商厂门终止。

5.4.3 产品生产阶段

从原辅材料和能源进入电镀金刚石线生产制造商厂门开始, 到电镀金刚石线产品离开厂门终止, 主要包括以下过程:

——电镀金刚石线生产环节 (B1): 电镀金刚石线产品生产的生产过程, 包括母线预处理、母线预镀镍、上砂、加厚镀镍、镀后处理等主要生产工序;

——辅助生产环节 (B2): 电镀金刚石线产品生产的辅助工序, 包括产品生产所产生的大气污染物、废(污)水及固体废物处理处置相关过程, 余热余压利用过程, 以及其他辅助生产工序;

——电镀金刚石线生产企业厂内运输 (B3): 厂内运输, 包括原辅材料、能源、产品、固体废物等在生产制造商厂内的运输过程。

5.4.4 产品分销阶段

从电镀金刚石线产品离开其生产制造商厂门开始, 到下游经销商或消费者获得产品时终止, 主要包括以下过程:

——运输至电镀金刚石线使用企业 (C1): 电镀金刚石线产品出厂运输过程, 包括产品出厂后运输至交付地点;

——仓储销售 (C2): 电镀金刚石线产品仓储销售过程, 包括产品中间储存、中转、销售等过程。

5.4.5 产品使用阶段

产品使用阶段主要包括以下过程:

——产品安装使用 (D1): 从下游经销商或消费者获得电镀金刚石线产品开始, 到产品或产品所在系统废弃后终止, 包括与产品正常(预期)使用相关的所有环节。

5.4.6 产品生命末期阶段

从电镀金刚石线产品废弃后开始、运输到回收处理或处置地点, 至产品回归到自然或经过处置分配到另一个产品系统时终止, 可考虑废弃产品再生循环或能量回收带来的碳减排效益, 主要包括以下过程:

——处理处置 (E1): 废弃电镀金刚石线产品依据相关要求最终处理处置的过程, 包括对废弃产品材料再利用、回收等过程, 以及作为固体废物进行处置及相关预处理过程。

——废弃后运输至处理处置地点 (E2): 废弃电镀金刚石线产品运输过程, 包括将废弃产品收集并运输到回收利用或处置场地的过程;

5.5 取舍准则

电镀金刚石线产品碳足迹量化应包括所量化系统的所有单元过程和流。当个别物质流或能量流对某一单元过程的碳足迹无显著贡献时, 可将其作为数据排除项排除并进行报告。

在评价目的和范围界定阶段, 应确定一致的取舍准则, 所选取舍准则对量化结果的影响也应在产品碳足迹报告中评价和描述。

在电镀金刚石线产品碳足迹量化过程中, 可舍弃产品碳足迹影响小于 1% 的环节, 但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的 5%。

6 清单分析

6.1 数据质量

6.1.1 数据质量要求

电镀金刚石线产品碳足迹量化应收集现场数据。所收集的数据应具有代表性。

注 1：现场数据是指 GHG 直接排放量（通过直接监测、化学计量、质量平衡或类似方法确定）、活动数据（导致 GHG 排放过程的输入和输出）或排放因子。可从一个特定的地点收集现场数据，也可选取该研究系统内所有地点现场数据的平均值。只要其结果是针对产品生命周期中的单元过程，即可对其进行测量或建模。

在收集现场数据不可行的情况下，宜使用经第三方评审的非现场数据的初级数据。

仅在收集初级数据不可行时，或对于重要性较低的过程，次级数据才能用于输入和输出。

注 2：在某些情况下，作为次级数据的默认排放因子不是基于生命周期的排放因子，可能需要进行调整或修改。

应记录和证明次级数据的适用性，并注明参考文件。

电镀金刚石线产品碳足迹影响评价宜使用现有最高质量数据，尽可能地减少偏差和不确定性。应选取能满足量化目标和范围的初级数据和次级数据。

数据质量的特征应包括定量和定性两个方面。相关特性描述宜涉及以下方面：

- a) 时间覆盖范围：数据的年份和所收集数据的最小时间长度。应优先选择对所评价产品而言具有时间针对性的数据；
- b) 地理覆盖范围：为实现产品碳足迹量化目的，所收集的单元过程数据的地理位置，例如地区、国家、区域。应优先选择对所评价产品而言具有地理针对性的数据。若无法获取具有地理针对性的数据，可使用通用数据或类似产品（或过程）的数据，并对数据差异的原因和正确性进行分析和记录；
- c) 技术覆盖面：具体的技术或技术组合。应优先选择对所评价产品而言具有技术针对性的数据；
- d) 准确性：收集到的数据值与实际值的接近程度。应优先选择最准确的数据；
- e) 精确性：对每个数据值的可变性的度量（例如方差）。应优先选择更精确（即具有最小统计方差）的数据；
- f) 完整性：测量数据占比，样本容量、测量频率等方面；
- g) 代表性：对数据集反映实际相关方对数据集（例如地理范围、时间跨度以及技术覆盖面等）关注程度的真实情况进行的定性评价；
- h) 一致性：对该评价的方法学是否能统一应用到不同的分析内容中而进行的定性评价；
- i) 可再现性：对其他独立从业人员采用同一方法学和数据值信息获取相同研究结果的可能性的定性评价；
- j) 数据来源：初级数据或次级数据；
- k) 信息的不确定性。

6.1.2 数据质量评价

开展产品碳足迹研究的组织宜建立数据管理系统，保留相关文件和记录，进行数据质量评价，并持续提高数据质量。

数据质量评价应根据数据质量要求，对产品碳足迹研究的数据质量进行分析，并对数据进行评价。

电镀金刚石线产品碳足迹量化数据质量评价方法示例见表 1，对质量较差的数据应进行敏感性分析。

表 1 数据质量评价方法示例

评级	时间	地理	技术	可靠性	完整性
好	≤3a	同一地区	相同技术数据	测量或经核查	数据基本完整
一般	3a~5a	相似地区	类似技术数据	部分测量或部分核查	数据完整性≥80%
较差	5a~10a	不同地区	不同技术数据	次级数据估算值	数据完整性≥50%

6.2 数据收集

6.2.1 数据收集范围

电镀金刚石线产品碳足迹量化数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，包括定性数据和定量数据。数据收集包括初级数据和次级数据的收集。

数据宜以一个自然年为数据收集周期。其特点是年度数据符合组织常规的运营管理，涵盖生产波动的变化因素。

6.2.2 数据收集要求

对量化结论有显著影响的单元过程应在产品碳足迹报告中记录。

对于可能对量化结论有显著影响的数据，应说明相关数据的收集过程、收集时间以及数据质量的详细信息；对计量数据，相关计量器具应符合 GB 17167 的规定。如果这些数据不符合数据质量的要求，也应做出说明。

当数据收集可能分散于多个地址和发布的参考文献时，该产品系统宜使用一个有代表性和协调一致的数据集。

6.2.3 数据收集步骤

数据收集和数据质量评价步骤如下：

- 根据产品系统边界，获取工艺流程图，识别温室气体排放源，确定数据需求范围；
- 根据数据需求编制单元过程输入、输出数据列表，示例见附录 A；
- 根据数据列表收集初级数据和次级数据。数据收集应详细记录各项数据的计算方法、数据来源和原始凭证，保证其可追溯；
- 评价收集的活动的数据和排放因子；
- 审查数据收集过程中出现的特殊情况、异常点和其他问题，识别可能产生的数据误差风险。

6.2.4 初级数据收集

6.2.4.1 通则

应针对各个单元过程或相关设施来收集初级数据，且收集到的数据对于各个过程而言应具有代表性。

应尽可能细化收集和计算企业的原始具体数据。即具体工艺的数据优于具体设施的数据，而具体设施的数据优于具体场地的数据。

如果仅有企业特定设施或特定场地的数据，应进行收集、计算，并且对于收集数据的设施或场地，数据必须具有代表性。应基于质量或其他合理的方式，将设施或场地的具体数据分解到产品层面。

注：初级数据具有代表性，宜反映所评价产品生命周期过程正常情况下的状况。

6.2.4.2 原料获取阶段

原料获取阶段收集的初级数据应包括：

- a) 原辅材料的运输工具及其核定载重量、运输重量、运输距离；
- b) 能源的运输（或输送）工具及其核定载重量、运输重量、运输距离。

6.2.4.3 产品生产阶段

电镀金刚石线产品生产阶段收集的初级数据应包括：

- a) 母线、镍、金刚石及其微粉等原材料消耗量；
- b) 天然气、电力（含可再生能源电力）等能源消耗量；
- c) 辅助材料消耗量；
- d) 能源、原辅材料的运输工具及其核定载重量、运输距离；
- e) 电镀金刚石线产量；
- f) 废弃物产生量；
- g) 废弃物的运输工具及其核定载重量、运输距离。

电镀金刚石线产品生产阶段输入、输出数据收集表示例见表 A。

6.2.4.4 产品分销阶段

电镀金刚石线产品分销阶段收集的初级数据应包括：

- a) 产品运输至交付地点的运输工具及其核定载重量、运输重量、运输距离；
- b) 产品仓储时储存、中转、销售等过程所用能源和资源的消耗量。

6.2.4.5 产品使用阶段

电镀金刚石线产品使用阶段收集的初级数据应包括：

- a) 电镀金刚石线产品使用过程的燃料消耗，包括从开始使用到报废前的全寿命过程的燃料消耗量；
- b) 电镀金刚石线产品寿命周期中维护的材料投入等。

6.2.4.6 产品生命末期阶段

电镀金刚石线产品生命末期阶段收集的初级数据应包括：

- a) 回收过程中产品回收、材料再利用等过程消耗的能源数量、能源种类以及产品回收利用率；
- b) 产品废弃回收阶段的运输数据，包括运输方式、运输距离、运输重量、单位运距排放因子等。
- c) 最终废弃处置的方式及过程中的能源数量、能源种类、不同处理方式的温室气体排放因子等。

6.2.5 次级数据收集

无法获取初级数据时，应根据本文件 6.1.1 的数据质量要求选择次级数据，并在评价报告中解释说明。

电镀金刚石线产品碳足迹量化次级数据主要包括外购原辅材料和能源等上游生命周期清单数据，运输过程的生命周期清单数据，以及废弃物处理过程的生命周期清单数据。

应从以下数据来源优先选择次级数据：

- a) 由第三方证明符合本产品类别规则的数据，例如政府统计、行业平均数据、基于文献研究的估算、协会数据、公开的生产数据、文献研究、工程研究和专利，也可以基于财务数据；还可以包括专家经验数据和其他通用数据；
- b) 基于符合 GB/T 24040 和 GB/T 24044 等标准，普及度较高的区域、国家或国际数据库；
- c) 未经验证的数据，评价报告中应说明使用理由。

6.2.6 特定（电力）温室气体排放因子

6.2.6.1 内部发电

当电镀金刚石线产品消耗的电为内部发电（例如现场发电），且未向第三方出售，则应将该电力的生命周期数据计入电镀金刚石线产品的产品碳足迹量化。

6.2.6.2 直供电力

如果电镀金刚石线产品生产组织与发电站之间具有专用输电线路，且所消耗的电未向第三方出售，则可使用该电力供应商提供的电力温室气体排放因子。

6.2.6.3 电网电力

当电力供应商通过合同工具的形式保证电力供应，应使用此供应商特定电力生产的使用寿命数据，电力产品应：

- 传递电力生产单位相关信息以及发电机组特征信息；
- 保证唯一的使用权；
- 由报告实体或报告实体代表追踪、赎回、报废或注销；
- 接近合同工具的适用期限，并包括相应的时间长度。

当无法获得供应商的具体电力信息时，应使用与电力来源相关的电网温室气体排放量。相关电网温室气体排放量应反映相关地区的电力消耗情况，不包括任何之前已声明归属的电力。如果没有电力追踪系统，所选电网温室气体排放量应反映该地区的电力消费情况。

注1：合同工具是指双方之间签订，用于出售和购买能源的任意形式的合约。如能源属性证书、电力交易合同等。

报告实体可根据目标用户的需求选择合同工具的类型。

注2：发电机特征信息包括设备的登记名称、所有者和产生的能源性质、发电量和提供的可再生能源等。

注3：如果难以获得电力供应系统内某一过程的具体生命周期数据，可使用公认数据库，如生态环境部、联合国环境规划署（UNEP）或联合国气候变化框架公约（UNFCCC）等发布的数据。

如果非化石能源电力证书在出售时不直接与电力本身关联，来自非化石能源的部分电力作为非化石电力出售，但没有被排除在电网组合排放因子之外，在这种情况下，应使用电力跟踪系统开展相关消费电网组合分析，并在产品碳足迹报告中单独报告，以此来展示结果的差异。

6.2.6.4 可再生能源电力

当企业使用厂区内自建可再生能源发电系统供应电力，或通过市场化交易购入可再生能源电力，宜单独计量该部分电力消费量，并将此部分电力获取的排放因子视为0，仅考虑可再生能源电力输送过程产生的温室气体排放。

6.3 数据审定

在数据收集过程中应对数据的有效性进行检查，以确认并提供证据证明数据质量符合本文件 6.1 及 6.2 的规定。

数据审定可通过建立质量平衡、能量平衡或排放因子的比较分析或其他适当的方法。由于每个单元过程都遵守物质和能量守恒定律，因此物质和能量的平衡可为单元过程描述的准确性提供有效的检查。

数据审定可参考行业平均值、检验标准值等常规数据进行交叉审定。

6.4 单元过程和功能单位或声明单位的关联数据

对于每个单元过程都应确定一个合适的流。单元过程中定量的输入和输出数据应基于该流的关系为依据来进行计算。

以流程图和各单元过程间的流为基础，所有单元过程的流都与基准流建立联系。计算应以功能单位或声明单位为基础关联系统中所有的输入和输出数据。

在产品系统中，合并输入输出数据宜慎重，合并程度应与研究目的保持一致。如需更详细的合并原则，宜在目的和范围的确定阶段加以说明，或在之后的影响评价阶段进行说明。

6.5 调整系统边界

基于产品碳足迹量化工作需要不断迭代的特性，如果不使用产品碳足迹-产品种类规则，应根据由敏感性分析所判定的重要性来决定数据的取舍。初始系统边界应根据目的和范围确定阶段所规定的取舍准则进行调整。应在产品碳足迹研究报告中记录调整过程和敏感性分析结果。基于敏感性分析的系统边界调整可导致：

- a) 排除被判定为不具有显著性影响的生命周期阶段或单元过程；
- b) 排除对产品碳足迹研究结果不具有显著性影响的输入和输出数据；
- c) 纳入具有显著性影响的新单元过程、输入和输出。

系统边界调整有助于把数据处理限制在被判定为对产品碳足迹研究目的具有显著性影响的输入和输出数据范围内。

6.6 数据分配

数据分配的原则是以输入和输出之间的物质平衡为基础，一个单元过程分配的输入和输出总和应与其分配前的输入和输出相等。应根据明确规定的分配程序将输入和输出分配到不同的产品中。

电镀金刚石线产品优先采用的数据分配方法如下：

- a) 细分法：将拟分配的单元过程进一步划分为两个或更多的子过程，并收集与这些子过程相关的输入和输出数据；
- b) 扩展法：将产品系统加以扩展，从而抵扣功能单位或声明单位等同产品生产造成的环境影响；
- c) 分配法：根据物理属性（例如质量、工时）或产品经济价值等参数，按比例将输入输出数据分配到共生产品。

原则上宜尽量避免数据分配，当同时有几种备选分配程序时，应通过敏感性分析阐明偏离所选方法产生的影响。

6.7 数据取舍原则

本文件涉及的物质（能量）数据的取舍原则如下：

- a) 能源的所有输入均需列出；
- b) 原辅材料的所有输入均需列出；
- c) 辅助材料若符合 d) 和 e) 要求则可忽略；
- d) 忽略的单项物质（能量）流对产品碳足迹的贡献均不应超过 1%；
- e) 所有忽略的物质（能量）流对产品碳足迹贡献总和不应超过 5%，且应在产品碳足迹报告中予以说明；
- f) 道路与厂房等基础设施、各工序设备、厂区内人员办公及生活设施的消耗和排放，均忽略。

6.8 清单计算

生命周期清单分析结果通常表现为一系列的数据表，展示每功能单位（声明单位）产品在每个阶段/单元过程中的资源使用量（如原辅材料和能源），以及释放到环境中的排放物（如温室气体、废弃物等）。

7 影响评价

7.1 计算方法

7.1.1 通则

电镀金刚石线产品生命周期碳足迹包括原料获取阶段、产品生产阶段、产品分销阶段、产品使用阶

段以及产品生命末期各阶段的碳足迹，电镀金刚石线产品生命周期碳足迹量化公式见（1）：

$$CFP_{\text{电镀金刚石线}} = C_{\text{原料获取}} + C_{\text{产品生产}} + C_{\text{产品分销}} + C_{\text{产品使用}} + C_{\text{产品生命末期}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$CFP_{\text{电镀金刚石线}}$ ——电镀金刚石线产品碳足迹，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）；

$C_{\text{原料获取}}$ ——电镀金刚石线产品原料获取阶段每功能单位（声明单位）产品对应的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）；

$C_{\text{产品生产}}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）；

$C_{\text{产品分销}}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段每功能单位（声明单位）产品对应的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）；

$C_{\text{产品使用}}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段每功能单位（声明单位）产品对应的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）；

$C_{\text{产品生命末期}}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段每功能单位（声明单位）产品对应的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（kgCO₂e/km）。

7.1.2 原料获取阶段碳足迹

电镀金刚石线产品原料获取阶段碳足迹，计算方法见公式（2）：

$$C_{\text{原料获取}} = \sum_j [\sum_i (AD_{A,M,i} \times EF_{A,M,i,j}) \times GWP_{A,M,j}] + \sum_j [\sum_i (AD_{A,T,i,j} \times EF_{A,T,i,j}) \times GWP_{A,T,j}] \dots (2)$$

式中：

$AD_{A,M,i}$ ——电镀金刚石线产品原料获取阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种原辅材料或能源的活动数据，单位根据实际情况确认；

$EF_{A,M,i,j}$ ——电镀金刚石线产品原料获取阶段第 i 种原辅材料或能源对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；

$GWP_{A,M,j}$ ——电镀金刚石线产品原料获取阶段原辅材料或能源对应的第 j 类温室气体的 GWP 值；

$AD_{A,T,i}$ ——电镀金刚石线产品原辅材料或能源运输时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种运输活动的活动数据，单位根据实际情况确认；

$EF_{A,T,i,j}$ ——电镀金刚石线产品原辅材料或能源运输时每功能单位（声明单位）产品第 i 种运输活动对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；

$GWP_{A,T,j}$ ——电镀金刚石线产品原辅材料或能源运输所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。

7.1.3 产品生产阶段碳足迹

电镀金刚石线产品生产阶段碳足迹包括燃料燃烧排放、过程排放、电力排放等，计算方法见公式(3)：

$$C_{\text{产品生产}} = C_{B,F} + C_{B,P} + C_{B,E} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $C_{B,F}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的燃料燃烧产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（ $\text{kgCO}_2\text{e/km}$ ）；
- $C_{B,P}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的相关过程产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（ $\text{kgCO}_2\text{e/km}$ ）；
- $C_{B,E}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品消耗电力产生的温室气体排放量，单位为千克二氧化碳当量每千米（ $\text{kgCO}_2\text{e/km}$ ）。

7.1.3.1 燃料燃烧排放

电镀金刚石线产品生产阶段燃料燃烧排放主要来自化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中与氧气发生氧化反应产生的二氧化碳排放，计算方法见公式（4）：

$$C_{B,F} = \sum_{i=1}^n (AD_{B,F,i} \times EF_{B,F,i}) \times GWP_{CO_2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $AD_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的活动数据，单位为吉焦每千米（ GJ/km ）；
- $EF_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）；
- GWP_{CO_2} ——二氧化碳的 GWP 取值为 1。

电镀金刚石线产品生产阶段燃料燃烧的活动数据是各种燃料（包括天然气等）的消耗量与平均低位发热量的乘积，计算方法见公式（5）：

$$AD_{B,F,i} = NCV_{B,F,i} \times FC_{B,F,i} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $NCV_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的平均低位发热量，固体或液体燃料单位为吉焦每吨（ GJ/t ），气体燃料单位为吉焦每万标立方米（ $\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ ）；
- $FC_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的消耗量，固体或液体燃料单位为吨每千米（ t/km ），气体燃料单位为万标准立方米每千米（ $10^4\text{Nm}^3/\text{km}$ ）。

电镀金刚石线产品生产阶段燃料燃烧的排放因子，计算方法见公式（6）：

$$EF_{B,F,i} = CC_{B,F,i} \times OF_{B,F,i} \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $CC_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（ tC/GJ ）；
- $OF_{B,F,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种燃料的碳氧化率，单位为%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

7.1.3.2 过程排放

电镀金刚石线产品生产阶段所涉及的过程排放主要为废弃物处理处置过程产生的温室气体排放，例如工业废水厌氧处理等废弃物处理处置排放，计算方法见公式（7）：

$$C_{B,P} = \sum_j [\sum_i (AD_{C,W,i,j} \times EF_{C,W,i,j}) \times GWP_{C,W,j}] \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $AD_{C,W,i}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种废弃物处理处置过程的活动数据，单位根据实际情况确认；

- $EF_{C,W,i,j}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段第 i 种废弃物处理处置过程对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{C,W,j}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段废弃物处理处置过程所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。

7.1.3.3 电力排放

电镀金刚石线产品生产阶段净消耗电力产生的温室气体排放，按公式（8）计算：

$$C_{B,E} = AD_{B,E} \times EF_{B,E} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $AD_{B,E}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段每功能单位（声明单位）产品对应的电力净消耗量，单位为兆瓦时每千米（MWh/km）；
- $EF_{B,E}$ ——电镀金刚石线产品生产阶段电力排放因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（tCO₂e/MWh）。

7.1.4 产品分销阶段碳足迹

电镀金刚石线产品分销阶段碳足迹，计算方法见公式（9）：

$$C_{\text{产品分销}} = \sum_j [\sum_i (AD_{C,T,i} \times EF_{C,T,i,j}) \times GWP_{C,T,j}] + \sum_j [\sum_i (AD_{C,S,i} \times EF_{C,S,i,j}) \times GWP_{C,S,j}] \dots (9)$$

式中：

- $AD_{C,T,i}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段运输时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种运输活动的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{C,T,i,j}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段运输时每功能单位（声明单位）产品第 i 种运输活动对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{C,T,j}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段运输所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。
- $AD_{C,S,i}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段仓储时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种仓储活动对应的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{C,S,i,j}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段仓储时每功能单位（声明单位）产品第 i 种仓储活动对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{C,S,j}$ ——电镀金刚石线产品分销阶段仓储时所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。

7.1.5 产品使用阶段碳足迹

电镀金刚石线产品使用阶段碳足迹，计算方法见公式（10）：

$$C_{\text{产品使用}} = \sum_j [\sum_i (AD_{D,U,i} \times EF_{D,U,i,j}) \times GWP_{C,U,j}] + \sum_j [\sum_i (AD_{D,T,i} \times EF_{D,T,i,j}) \times GWP_{D,T,j}] \dots (10)$$

式中：

- $AD_{D,U,i}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段使用时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种能源或物料消耗的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{D,U,i,j}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段使用时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种能源或物料消耗活动产生的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{D,U,j}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段使用时所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值；
- $AD_{D,T,i}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段运输时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种运输活动的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{D,T,i,j}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段运输时每功能单位（声明单位）产品第 i 种运输活动对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；

$GWP_{D,T,j}$ ——电镀金刚石线产品使用阶段运输所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。

7.1.6 产品生命末期阶段碳足迹

电镀金刚石线产品生命末期阶段碳足迹，包括废弃产品焚烧、填埋和（或）循环等方式处理处置所产生的排放，计算方法见公式（11）：

$$C_{\text{产品生命末期}} = \sum_j [\sum_i (AD_{E,D,i} \times EF_{E,D,i,j}) \times GWP_{E,D,j}] + \sum_j [\sum_i (AD_{E,T,i} \times EF_{E,T,i,j}) \times GWP_{E,T,j}] \quad (11)$$

式中：

- $AD_{E,D,i}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种处理处置的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{E,D,i,j}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种处理处置活动产生的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{E,D,j}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段处理处置时所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值；
- $AD_{E,T,i}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段运输时每功能单位（声明单位）产品对应的第 i 种运输活动的活动数据，单位根据实际情况确认；
- $EF_{E,T,i,j}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段运输时每功能单位（声明单位）产品第 i 种运输活动对应的温室气体 j 的排放因子，单位与活动数据相匹配；
- $GWP_{E,T,j}$ ——电镀金刚石线产品生命末期阶段运输所产生的第 j 类温室气体的 GWP 值。

7.2 参数选取

7.2.1 活动数据

活动数据选用的优先次序为：

- a) 直接监测或记录；
- b) 基于标的产品进行分配；
- c) 第三方机构检测结果；
- d) 由第三方证明符合要求的数据，如政府统计、行业协会数据、文献研究、工程研究和专利、公开生产数据等。

7.2.2 排放因子

排放因子选用的优先次序为：

- a) 测量或质量平衡获得的排放因子；
- b) 供应商提供的排放因子；
- c) 基于符合 GB/T 24040 和 GB/T 24044 等标准，普及度较高的区域、国家或国际数据库排放因子，如中国生命周期基础数据库（CLCD 数据库）、中国产品全生命周期温室气体排放系数库（CPCD 数据库）、GaBi（Sphera）、Ecoinvent 数据库等；
- d) 未经验证的数据，评价报告中应说明使用理由。

7.2.3 全球变暖潜势

GWP 应采用 IPCC 给出的 100 年的 GWP，见附录 C。

若 IPCC 修订了 GWP，应使用最新数值，否则应在报告中说明。

除 GWP 100 外，还可以使用 IPCC 提供的其他时间范围的 GWP，但宜单独报告。

8 结果解释

8.1 电镀金刚石线产品碳足迹量化的生命周期解释阶段应包括以下步骤：

- a) 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和产品部分碳足迹的量化结果，识别显著环节（可包括生命周期阶段、单元过程或流）；
- b) 完整性、一致性和敏感性分析的评估；
- c) 结论、局限性和建议的编制。

8.2 按照产品碳足迹研究的目的和范围，对产品碳足迹影响评价的量化结果进行解释。解释应包括以下内容：

- a) 说明产品碳足迹和各阶段碳足迹；
- b) 分析不确定性，包括取舍准则的应用或范围；
- c) 详细记录选定的分配程序；
- d) 说明产品碳足迹研究的局限性。

8.3 结果解释宜包括以下内容：

- a) 分析重要输入、输出和方法学选择（包括分配程序）的敏感性，以了解结果的敏感性和不确定性；
- b) 评估建议对结果的影响。

9 产品碳足迹报告

9.1 通则

按本文件给出的电镀金刚石线产品碳足迹量化范围、数据要求及量化方法核算其碳足迹，并编制电镀金刚石线产品碳足迹报告（见附录 B）。

9.2 报告内容框架

应将以下信息（包括但不限于）纳入产品碳足迹报告。

9.2.1 基本情况

- a) 委托方和评价方信息；
- b) 报告信息；
- c) 依据的标准；
- d) 使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料（如有）。

9.2.2 量化目的

- a) 开展量化的目的；
- b) 预期用途。

9.2.3 量化范围

- a) 产品说明，包括功能和技术参数；
- b) 功能单位或声明单位以及基准流；
- c) 系统边界；
- d) 取舍准则；
- e) 生命周期各阶段描述，包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述（如适用），替代使用情景和生命末期阶段情景对最终结果影响的评价。

9.2.4 清单分析

- a) 数据收集信息，包括数据来源；
- b) 重要的单元过程清单；
- c) 纳入考虑范围的温室气体清单；
- d) 代表性的时间边界和地理边界；
- e) 分配原则与程序；
- f) 数据说明，包括有关数据的决定和数据质量评价。

9.2.5 影响评价

- a) 影响评价方法；
- b) 特征化因子；
- c) 清单结果与计算；
- d) 结果图示（可选）。

9.2.6 结果解释

- a) 结论和局限性；
- b) 敏感性分析和不确定性分析结果；
- c) 电力处理，应包括关于电网排放因子计算和相关电网的特殊局限信息；
- d) 在产品碳足迹研究中披露和证明相关信息项的选择并说明理由；
- e) 范围和修改后的范围（如适用），并说明理由和排除的情况。

9.2.7 研究中使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料

9.3 报告核证/质量控制要求

可以接受的核查类型包括内部 LCA 专家、第三方核查——产品审查或独立机构核查——系统的方法审查。核查类型必须在产品碳足迹报告中说明。

任何类型的核查，都应包括由内部 LCA 专家或外部审计师就以下方面进行的审查：

- 目标和范围及其相关方面；
- 计算规则；
- 系统边界；
- 数据质量。

10 产品碳足迹声明

如需声明时，可按照 GB/T 24025 或 ISO 14026 的规定进行，相关声明可用于具有相同功能的不同产品之间的比较。

附录 A
(资料性)
产品碳足迹量化数据收集表 (示例)

电镀金刚石线产品碳足迹量化数据收集表示例见表 A.1-A.3。其并不代表全部收集范围，报告主体可根据生产系统实际情况补充或调整。

表 A.1 企业基本情况表

单位名称			
联系地址			
统一社会信用代码		联系人	
联系邮箱		联系电话	
企业类型		成立日期	
现有从业人数 (人)		工业总产值 (万元)	
主营产品			
企业简介	(包括：企业基本情况、产业产能、经营状况、主要生产工艺及先进性、所获荣誉、主要产品的国内及国际市场份额等)		

表 A.2 产品情况收集表表

产品名称		
产品用途		
产品生产执行标准		
产品主要技术指标		
生产工艺流程		
产品批号	产品产量	产量单位

表 A.3 电镀金刚石线产品生产阶段输入、输出数据收集表

单元过程					
统计口径					
起始时间	年 月 日		终止时间	年 月 日	
制表人			制表日期		
输入	单位	数量	规格、成分/来源	运输距离	运输方式
母线					
金刚石及其微粉					
辅助材料					
燃料（例如天然气等）					
电力					
第三方服务（如有）					
...					
输出	单位	数量	规格、成分/来源	运输距离	运输方式
电镀金刚石线					
废弃物（如有）					
...					
注：此数据收集表中的数据是指规定时间段内所有未分配的输入和输出。					

附录 B
(资料性)
电镀金刚石线产品碳足迹报告 (模板)

产品碳足迹报告格式模板如下。

产品碳足迹报告 (模板)

产品名称: _____

规格型号: _____

生产厂家: _____

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

生产厂家: _____
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: _____

4. 评价方信息(可选项)

二、量化目的

三、量化范围

1. 功能单位或声明单位

功能单位或声明单位为_____。

2. 系统边界

系统边界图:

图 B.1 电镀金刚石线产品碳足迹量化系统边界图

3. 取舍准则

4. 时间范围

5. 生命周期各阶段描述(如适用)

包括对选定的使用阶段和生命末期阶段假设情景的描述(如适用),替代使用情景和生命末期阶段情景对最终结果影响的评价。

四、清单分析

1. 数据收集信息

2. 重要的单元过程清单

3. 纳入考虑范围的 GHG 清单
4. 代表性的时间边界和地理边界
5. 分配原则与程序
6. 清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 B.1。

表 B.1 电镀金刚石线产品生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	温室气体量 kg/功能单位或声明单位
原料获取			
产品生产			
产品分销			
产品使用			
产品生命周期末期			

7. 数据质量评价（可选项）

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，每功能单位或声明单位的产品），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_____ kgCO_{2e}。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 B.2 和图 B.2 所示。

表 B.2 电镀金刚石线产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO _{2e} /功能单位或声明单位)	百分比 (%)
原料获取阶段		
产品生产阶段		
产品分销阶段		
产品使用阶段		
产品生命周期末期阶段		
总计		

图 B.2 电镀金刚石线产品生命周期各阶段碳排放分布图

注：电镀金刚石线产品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生命周期各阶段的碳排放情况。

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性进行说明。

3. 敏感性分析和不确定性分析结果

4. 电力处理

宜包括关于电网排放因子计算和相关电网的特殊局限信息。

5. 在产品碳足迹研究中披露和证明相关信息项的选择并说明理由

6. 范围和修改后的范围（如适用），并说明理由和排除的情况

7. 改进建议

七、研究中使用的产品种类规则或其他补充要求的参考资料

附录 C
(资料性)
全球变暖潜势值

表 C.1 部分温室气体的全球变暖潜势 (GWP) 参考值

温室气体名称	化学分子式	100 年的 GWP (截至出版时)
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	17400
六氟化硫	SF ₆	25200
氢氟氮化物 (HFCs)		
HFC-23	CHF ₃	14600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-41	CH ₃ F	135
HFC-125	C ₂ HF ₅	3740
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1260
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄	1530
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	364
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	5810
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂	164
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3600
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	8690
全氟碳化物 (PFCs)		
全氟甲烷 (四氟甲烷)	CF ₄	7380
全氟乙烷 (六氟乙烷)	C ₂ F ₆	12400
全氟丙烷	C ₃ F ₈	9290
全氟丁烷	C ₄ F ₁₀	10000
八氟环丁烷	C ₄ F ₈	10200
全氟戊烷	C ₅ F ₁₂	9220
全氟己烷	C ₆ F ₁₄	8620
注: 部分GHG的GWP来源于IPCC《气候变化报告2021: 自然科学基础 第一工作组对IPCC第六次评估报告的贡献》。若相关数值进行了修订或更新, 应使用最新数值。		

附录 D
(资料性)
常用参数参考值

表 D.1 常用化石燃料相关参数的参考值

燃煤品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 ⁴ Nm ³)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	燃料碳氧化率 (%)
固体 燃料	无烟煤	t	22.867 ^a	0.02749 ^b	98 ^b
	烟煤	t	23.076 ^a	0.02618 ^b	
	褐煤	t	14.759 ^a	0.02797 ^b	
	洗精煤	t	26.344 ^e	0.02541 ^b	
	其他洗煤	t	12.545 ^e	0.02541 ^b	
	煤矸石	t	8.374 ^d	0.02541 ^b	
	煤泥	t	12.545 ^e	0.02541 ^b	
	石油焦	t	32.500 ^e	0.02750 ^b	
	兰炭	t	28.435 ^e	0.02942 ^b	
	焦炭	t	28.435 ^e	0.02942 ^b	
	其他煤制品	t	17.460 ^e	0.03356 ^b	
液体 燃料	原油	t	41.816 ^e	0.02008 ^b	98 ^b
	燃料油	t	41.816 ^e	0.02110 ^b	
	汽油	t	43.070 ^e	0.01890 ^b	
	柴油	t	42.652 ^e	0.02020 ^b	
	煤油	t	43.070 ^e	0.01960 ^b	
	其他石油制品	t	41.031 ^a	0.02000 ^c	
	液化天然气	t	51.498 ^d	0.01720 ^b	
	液化石油气	t	50.179 ^e	0.01720 ^b	
	煤焦油	t	33.453 ^e	0.02200 ^b	
气体 燃料	焦炉煤气	10 ⁴ Nm ³	173.854 ^a	0.01210 ^c	99 ^b
	高炉煤气	10 ⁴ Nm ³	33.000 ^a	0.07080 ^c	
	转炉煤气	10 ⁴ Nm ³	84.000 ^a	0.04960 ^c	
	其他煤气	10 ⁴ Nm ³	52.270 ^e	0.01220 ^c	
	天然气	10 ⁴ Nm ³	389.310 ^e	0.01532 ^b	
	炼厂干气	10 ⁴ Nm ³	45.998 ^e	0.01820 ^b	

表 D.1 常用化石燃料相关参数的参考值 (续)

<p>注 1: 根据 GB/T 3102.4 国际蒸汽表卡换算, 1 千克标准煤 (kgce) 低位发热量为 29307.6 kJ, 即 7000 kcal, 本标准 1 kcal 折算为 4.1868 kJ。</p> <p>注 2: 若相关数值进行了修订或更新, 应使用最新数值。</p>
<p>^a 数据取值来源于《2005中国温室气体清单研究》。</p> <p>^b 数据取值来源于《省级温室气体清单编制指南(试行)》。</p> <p>^c 数据取值来源于《2006年IPCC 国家温室气体清单指南》及2019年修订版。</p> <p>^d 数据取值来源于 GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》。</p> <p>^e 数据取值来源于《中国能源统计年鉴 2022》。</p>

表 D.2 其他排放因子参考值

参数名称	单位	CO ₂ 排放因子
全国电力平均碳足迹因子	kgCO ₂ e/kWh	0.6205
重型货车道路运输的排放因子	kgCO ₂ e/(t km)	0.049
中型货车道路运输的排放因子	kgCO ₂ e/(t km)	0.042
轻型货车道路运输的排放因子	kgCO ₂ e/(t km)	0.083
微型货车道路运输的排放因子	kgCO ₂ e/(t km)	0.120
<p>注: 电力排放因子采用生态环境部 2025 年《关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告》(公告 2025 年 第 3 号) 中的全国电力平均碳足迹因子; 道路运输排放因子采用中国产品全生命周期温室气体排放系数库中的因子。若相关数值进行了修订或更新, 应使用最新数值。</p>		

参考文献

- [1] GB/T 24067-2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [2] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- [3] ISO 14026:2017 Environmental labels and declarations-Principles, requirements and guidelines for communication of footprint information
- [4] ISO/TS 14027:2017 Environmental labels and declarations-Development of product category rules
- [5] ISO/TS 14067:2018 Greenhouse gases-Carbon footprint of products-Requirements and guidelines for quantification and communication
- [6] PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services
- [7] IPCC. 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) . IGES, Japan, 2006
- [8] IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G., Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, Cambridge University Press 2021, pp 7SM24-35