**ICS 77.010**

**CCS H 04**

**团体标准**

**Life cycle assessment specification for copper and copper alloy processing products**

**（product category rules）**

T/CNIA XXXX－XXXX

铜及铜合金加工产品制造生命周期评价技术规范

（产品种类规则）

（预审稿）

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国有色金属工业协会

中国有色金属学会

|  |  |
| --- | --- |
|  | **发布** |

**前 言**

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

本文件由工业和信息化部节能与综合利用司、中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本文件负责起草单位：

本文件主要起草人员：

铜及铜合金加工产品制造生命周期评价技术规范

（产品种类规则）

# 1 范围

本文件规定了铜及铜合金加工产品制造生命周期评价的基本规则和要求。

本文件适用于具有全流程的铜及铜合金加工行业生产的铜及铜合金加工产品，也适用于仅有某一个或部分工序的铜及铜合金加工企业生产的产品。

# 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 11086-2013 铜及铜合金术语

GB/T 24024-2001 环境管理和声明 Ⅰ型环境声明 原则和程序

GB/T 24025-2009 环境管理和声明 Ⅲ型环境声明 原则和程序

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

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[来源：GB/T 24024-2001，3.5]

3.2

产品种类规则product category rules ：PCR

为一个或多个产品种类进行III型环境声明所应满足的一套具体的规则、要求和指南。

[来源：GB/T 24025-2009，3.5]

3.3

铜及铜合金加工产品 copper and copper alloy processing product

用热、冷塑性变形方法如挤压、锻造、轧制或拉伸（可单独采用或联合采用）所获得的铜及铜合金产品的统称。

[来源：GB/T 11086-2013，4.1，有修改]

3.4

铜及铜合金加工产品制造 manufacture of copper and copper alloy processing products

从铜原料、辅料开始，经过熔炼、铸造、挤压、轧制或拉伸等加工工序，形成铜及铜合金加工产品的过程。

3.5

铜及铜合金加工产品生命周期 copper and copper alloy processing products life cycle

从铜原料、辅料开始，经过熔炼、铸造、挤压、轧制或拉伸等加工工序，形成铜及铜合金加工产品，产品包装、运输和销售、使用、维修，直至废弃或回收再循环的整个过程，即“从摇篮到大门（from cradle to gate）”的生命周期过程。

3.6

铜及铜合金加工产品生命周期清单分析 life cycle inventory(LCI)analysis for copper and copper alloy processing products

生命周期评价中对铜及铜合金加工产品整个生命周期中输入和输出进行汇编和量化的阶段。

3.7

铜及铜合金加工产品生命周期影响评价 life cycle impact assessment(LCIA) for copper and copper alloy processing products

生命周期评价中理解和评价铜及铜合金加工产品系统在产品整个生命周期中的潜在环境影响的大小和重要性的阶段。

3.8

铜及铜合金加工产品生命周期评价 life cycle assessment(LCA) for copper and copper alloy processing products

对铜及铜合金加工产品系统的生命周期中输入和输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

3.9

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 24040-2008，3.20]

3.10

敏感性分析 sensitivity analysis

用来估计所选用方法和数据对研究结果影响的系统化程序。

[来源：GB/T 24040-2008，3.31]

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 24040-2008，3.32]

3.12

不确定性分析 sensitivity analysis

用来量化由于模型的不准确性、输入的不确定性和数据变动的累积而给生命周期清单分析结果带来的不确定性的系统化程序。

[来源：GB/T 24040-2008，3.33]

3.13

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 24040-2008，3.34]

3.14

特征化因子 characterization factor

由特征化模型导出，用来将生命周期清单分析结果转换成类型参数共同单位的因子。

[来源：GB/T 24040-2008，3.37]

3.15

影响类型 impact category

所关注的环境问题的分类，生命周期清单分析的结果可划归到其中。

[来源：GB/T 24040-2008，3.39]

3.16

Ⅲ型环境声明 type environmental declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

注1：预设参数基于GB/T 24040系列标准，包括GB/T 24040和GB/T 24044。

注2：附加环境信息可以是定性的也可以是定量的。

[来源：GB/T 24025-2009，3.2]

# 4 产品描述

4.1 产品描述应使用户能够明确识别产品:

1. 产品名称；
2. 主要化学成分；
3. 规格或公称尺寸范围；
4. 产品满足相关质量标准的证明文件；
5. 产品所获取的其它标志等。

可参照国家相关铜及铜合金加工产品标准要求进行描述。

4.2 铜及铜合金加工产品包括：管材、棒材、型材、线材（线坯）、板材、带材、箔材、锻件等。

# 5 产品生命周期评价（LCA）

5.1产品生命周期评价流程

 铜及铜合金加工产品生命周期评价的基本程序包括：目的和范围的定义，生命周期清单分析，生命周期影响评价。

5.2目的

铜及铜合金加工产品生命周期评价研究应明确陈述应用意图、进行该项评价的理由、结果的适用对象（评价结果的预期交流对象）以及是否用于向公众发布的对比论断等信息。

5.3范围

5.3.1 总则

铜及铜合金加工产品生命周期评价的目的在于汇总和评估在铜及铜合金加工产品生产和包装生命周期内的所有投入及产出对资源、能源、环境造成的和潜在的影响；通过评估资源和能源利用，以及废物排放对环境的影响，提出改进方案。

5.3.2 功能单位

 1吨铜及铜合金加工产品。

5.3.3 系统边界

铜及铜合金加工产品的生命周期系统边界如图1所示，分三个阶段：原辅料购入和能源购入、运输阶段，产品的生产和包装阶段，循环再利用阶段，不包含下游使用阶段，包括：

1. 原辅料购入；
2. 能源购入（煤、电力和天然气等）；
3. 边角余料收集与加工；
4. 铜及铜合金加工产品生产；
5. 运输（主要原料、辅料、能源等运输）；
6. 不合格品的循环再利用。

大气排放

水体排放

固废排放

危废排放

铜及铜合金加工产品生产

能源

辅料

原料

不合格品循环再利用

运输

运输

运输

铜渣尘等循环再利用

原料准备准备阶段 加工产品生产阶段 循环再利用阶段 排放阶段

图1 铜及铜合金加工产品生命周期系统边界图

铜及铜合金加工产品加工生产典型工艺流程如图2～图4所示。

铜、锌、镍等金属原料

热轧板

带坯

铸锭

热轧

（含精整/热处理）

熔铸

（含半连铸/连铸）

冷轧

（含铣面/退火/清洗）

冷轧板带箔

连续挤压

板条

铜杆

图2 铜及铜合金板带箔材产品典型生产流程

铜、锌、镍等金属原料

挤管

管坯

铸锭

热挤压

（含精整/热处理）

熔铸

（含半连铸/连铸）

轧管

（含退火/清洗）

拉伸

（含精整/退火/清洗）

管材

冷轧管

图3 铜及铜合金管材产品典型生产流程

铜、锌、镍等金属原料

连铸连轧

铸锭

热挤压

（含精整/热处理）

熔铸

（含半连铸/连铸）

拉伸

（含精整/退火/清洗）

棒线

包装

连续挤压

棒

铜杆

铜线坯

铜原料

挤管

图4 铜及铜合金棒线材产品典型生产流程

5.3.4 数据的描述

数据包括企业现场数据和背景数据。

企业现场数据包括铜及铜合金加工产品生产阶段的原材料消耗、能耗、污染排放、废弃循环再利用率及运输（包括运输形式、运输距离和运输量）等数据，对数据的获得方式和来源均应予以说明。

背景数据包括原辅材料与能源购入及原材料运输所需的生命周期清单数据。所有数据应予以详细说明，包括数据来源、数据时间、数据类型等。

5.3.5 数据取舍准则

单元过程数据取舍原则如下：

1. 能源的所有输入均列出；
2. 原料的所有输入均列出；
3. 辅助材料质量小于原料总消耗0.1%的项目输入可忽略；
4. 大气、水体的各种排放均列出；
5. 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；
6. 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
7. 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

5.3.6 数据质量要求

5.3.6.1数据质量原则和要求

 数据质量应遵循以下原则和要求：

a)代表性：

现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。

背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合GB/T 24044-2008要求的、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据。若无，应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可选择国外同类技术数据作为背景数据。

b)完整性：

现场数据应按5.3.5的原则，采集生产现场数据。

背景数据应从资源准备与购入到铜及铜合金加工产品出厂为止，所有被选择的背景数据应完整覆盖本文件确定的生命周期清单因子（见5.4.2）。

c)准确性：

现场数据中的资源、能源、原料消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均应转换为单位产品，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。

d)一致性：

企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。同一第三方机构对同类产品生命周期评价的背景数据应保持一致，如背景数据更新，则生命周期评价报告也应更新。

e）时间相关：与评价目标时间差别小于3年；

f）地理相关：来自研究区域的数据；

g）技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

5.3.6.2 数据质量评价体系

本文件采用数据质量评价体系对数据质量进行评价，见表1。

表1 数据质量评价体系表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据来源 | 数据类型 | 数据时间 |
| 生产现场 | 文件 | 其他 | 测量 | 计算 | 平均 | 估算 | 未知 | ≤1年 | ＞1～5年 | ＞5～10年 | ＞10年 |
| 5 | 3 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 1 |

 该评价体系的数据评价指标为3个：来源、类型和时间，并用5级分制来定义数据质量。该方法以计算每个数据的得分来评价数据质量（最高15分），计算单元过程所有数据的平均得分来判断工序数据的评价质量，对于质量较差的数据应进行敏感性分析和不确定性分析，检查说明产品生命周期忽略的过程、现场数据及主要的假设等相关因素可能对最终结果造成的影响，说明背景数据选择、现场数据收集与处理是否符合本文件要求。

5.4 生命周期清单分析

5.4.1 数据收集

5.4.1.1数据收集范围

数据收集范围涵盖铜及铜合金加工产品系统边界中的每一个单元过程，数据来源应注明出处，数据收集包括现场数据和背景数据的收集。

5.4.1.2数据收集步骤

 数据收集程序主要步骤包括：

a）根据评价的目的与范围确定的单元过程，进行数据收集的准备，包括：

 1）绘制单元过程的输入输出流程图；

 2）设计统计单元过程的实物流输入、输出的数据收集表，以及背景数据收集表，如附录A中表A.1～A.5所示；

 3）对数据收集技术、要求作出概述；

 4）对报送数据的特殊情况、异常点和其他问题进行明确说明。

b）根据数据收集准备的要求，由生产部门的相关人员完成数据收集工作。

c）数据审定：收集的单元过程数据需要经过确认程序。数据审定原则如下：

 1）金属平衡：主要指的是铜的平衡，即是判定单元过程输入的含铜料以及回用的含铜残余金属与输出的产品以及残余物中的铜含量是否平衡；

 2）碳平衡：指判断输入的能源、辅料、主原料等的含碳量与输出的CO2、产品、固体废弃物等含碳量是否平衡；

 3）工序能耗：计算工序使用的能源与历史数据的平衡情况；

 4）水平衡：单元过程输入的水量与消耗水量及输出废水量是否平衡（适当考虑蒸发量等因素）。不平衡率（1-输出量/输入量）绝对值应低于10%。

d）数据与功能单位的关联，即将收集的实物流的输入输出处理为功能单位的输入输出。

5.4.2生命周期清单因子

铜及铜合金加工企业常见的生命周期清单因子见表2。因监测条件的限制，缺失的数据应予以明确说明。其他未列入表2的因子，可参考表A.6进行添加。

表2 铜及铜合金加工产品生命周期清单因子

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 清单因子 |
| 资源消耗 | 原料（铜、锌、镍等金属物料），辅料（木炭、氮气、氢气、润滑剂等），水； |
| 能源消耗 | 总一次能源（电、天然气、煤气、油等） |
| 大气排放 | 颗粒物；二氧化硫；氮氧化物；二氧化碳；一氧化碳；甲烷 |
| 水体排放 | 悬浮物；化学需氧量；总油；氨氮；总氮；总磷；总铬；总镉；总铅；总锌；总锰；总铁 |
| 固体废弃物 | 不可利用的渣 |
| 危险废弃物 | 废润滑剂、废酸、废碱、泥 |

5.4.3 计算程序

5.4.3.1 数据确认

在数据收集过程中，应检查数据的有效性。在数据确认过程中发现明显不合理的数据，应分析原因，予以替换，替换的数据应满足数据质量要求。

对每种数据类型的数据如发现缺失，对缺失的数据要进行断档处理，代之以合理的“非零”数据、合理的“零”数据或采用同类计数单元过程报送的数据计算出来的数值。

5.4.3.2数据与单元过程的关联

 生产工序有多种产品，对一个单元过程确定适宜的基准流，如1吨产品，并计算单元过程的定量输入和输出数据。铜及铜合金加工生产存在一个工序有多个产品，单元过程数据需要进行分配，分配方法见5.4.4。

5.4.3.3 数据与功能单位的关联

 数据与功能单位的关联的计算方法是将各个工序或单元过程的输入输出数据除以产品的产量，即得到单位产品（功能单位）的原辅材料消耗、能源消耗和环境排放。

5.4.3.4 数据合并

仅当数据类型是设计等价物质并具有类似的环境影响时才允许进行数据合并。同一工序的不同生产设备，若生产技术水平相当，输入输出种类基本相同，则可数据合并，如冷轧工序有2台轧机水平相当，可进行数据合并。

5.4.3.4 生命周期清单计算方法

生命周期清单数据是基本流在所定义的生命周期过程的累积，基本流是以功能单位为基准的环境负荷。基本流g（如CO2的排放）的累积量按式（1）计算：

*bT，F,g*=*bF,g*+∑*aibi，g* …………………………………（1）

式中：

*bT，F,g* ——以功能单位*F*为基准的基本流*g*的累积量*T*；

*bF,g*  ——以功能单位*F*为基准的基本流*g*的在产品生产过程的直接流量；

*ai*  ——原辅材料、能源等在产品系统中单元过程*i*每功能单位的直接消耗量；

*bi，g*  ——基本流*g*在单元过程*i*的直接流量；

∑*aibi，g*  ——以功能单位为基准的基本流*g*在上游过程和下游过程的累积量，主要根据研究边界所包含的单元过程确定。

5.4.4 数据分配

5.4.4.1 分配原则

铜及铜合金加工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，投入的原材料和能源又没有分开的情况（如熔铸工序同时产出铜锭、铜渣等）。也会在输入渠道有多重，输出只有一种的情况（如废水处理工序的废水来源渠道多种多样）。在这些情况下，不能直接得到清单计算所需的数据，应根据一定的关系对这些过程的数据进行分配。清单是建立在输入输出的物质平衡的基础上，分配关系需要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：

1. 应识别与其他产品系统公用的过程，并按分配程序加以处理。
2. 单位过程中分配前与分配后的输入与输出的总和应相等。
3. 如果存在若干个可采用的分配程序，应进行敏感性分析，以说明采用其他方法与所选用方法在结果上的差别。

5.4.4.2分配程序

 处理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）将原来收集数据划分的单元过程在进一步分解，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。如产品的质量、数量、体积、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。

5.4.4.3铜及铜合金加工生产系统中的分配

5.4.4.3.1类似功能系统

产品的功能相近的单元过程（类似功能系统），产品单元的输入和输出按照产品的质量、能量或其他当量关系分摊给不同的产品。在铜及铜合金加工生产系统中，类似功能系统通常包括：

1. 制水系统的产品有工业水、过滤水、软水和纯水；
2. 制氮系统的产品有氮气、氢气和氧气；
3. 熔铸工序的产品有连铸坯和铸锭。

5.4.4.3.2多功能系统

单元过程的产品功能差距较大的系统称为多功能系统，如熔炼炉熔化铜工序，该工序主要消耗铜原料、天然气、其他金属等，产出有铜水、铜渣、金属粉等，是典型的多功能系统。多功能系统的数据分配比较复杂，需按副产品的实际用途，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。

5.4.5 循环再利用环境收益计算

铜及铜合金加工产品废弃后，考废铜虑循环利用后的生命周期清单按式（2）计算：

*LCI*includingEOL=*X-（RR-S）（X*pr*-X*re*）·Y*  …………………………（2）

式中：

*X* ——未考虑废铜循环的清单结果；

*X*pr ——利用阴极铜生产铜及铜合金产品的清单结果（未考虑废铜循环）；

*X*re——利用废铜生产铜及铜合金产品的清单结果（未考虑废铜循环）；

*RR*  ——1吨铜及铜合金废弃后回收的废铜量（即废铜回收率）；

*S* ——熔铸铜及铜合金废铜加入量；

*Y* ——废铜利用率，即全废铜熔铸生产中废铜转化为铜的效率。

5.5 生命周期影响评价

5.5.1 选取影响类型

铜及铜合金加工产品生命周期清单类型及影响区域见表3。

表3 铜及铜合金加工产品的生命周期清单因子和影响区域

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 清单类型 | 影响区域 |
| 1 | 资源消耗 | 全球性 |
| 2 | 能源消耗 | 全球性 |
| 3 | 大气排放 | 区域性 |
| 4 | 水体排放 | 区域性 |
| 5 | 固体废物及危险废物 | 局地性 |

5.5.2 生命周期清单因子归类

根据铜及铜合金加工行业生产特点，影响评价的影响类型应包括气候变化、酸雨、富营养化、人体健康危害、能源消耗、资源消耗等，生命周期清单因子按表4归入各影响类型。其他环境影响类型及相应归类情况见表A。

表4 铜及铜合金加工产品生命周期清单因子归类

|  |  |
| --- | --- |
| 影响类型 | 清单因子归类 |
| 资源消耗 | 铜(Cu)、铁（Fe）、铅（Pb）、锌（Zn）、镍（Ni）、锡（Sn）、银（Ag） |
| 能源消耗 | 天然气、煤炭 |
| 气候变化 | 二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、一氧化二氮（N2O）、氮氧化物（NOx） |
| 富营养化 | 一氧化氮（NO、）、二氧化氮（NO2）、氮氧化物（NOx）、化学需氧量（COD） |
| 酸化 | 二氧化硫（SO2）、一氧化氮（NO、）、二氧化氮（NO2）、氮氧化物（NOx）、硫酸（H2SO4） |
| 人体健康危害 | SOx、NOx、颗粒物 |

5.5.3分类评价

分类评价是定量计算不同影响类型的特征化值。同质量的不同负荷因子对同一种影响类型的贡献潜力比一样，根据公示（3）计算出不同影响类型的特征化值，分类评价的结果采用表5中的当量物质表示。

*EPi*=∑*EPij*=∑（*Qj*·*EFij*）………………………………（3）

式中：

*EPi* ——第*i*种环境类别特征化值；

*EPij* ——第*i*种环境类别中第*j* 种污染物的贡献；

*Qj* ——第*j* 种污染物的排放量；

*EFij* ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的特征化因子。

表5 铜及铜合金加工产品生命周期影响评价特征化因子

| 影响类别 | 单位 | 指标参数 | 特征化因子 |
| --- | --- | --- | --- |
| 资源消耗 | Kg Sbeq/kg | Cu | 0.0025 |
| Fe | 8.43×10-8 |
| Zn | 0.000992 |
| Pb | 0.0135 |
| Ni | 0.000108 |
| Sn | 0.033 |
| Ag | 1.84 |
| 能源消耗 | Kg Sbeq/kg | 天然气 | 5.69×10-8 |
| 煤 | 1.42×10-4（1.18\*10-7） |
| 气候变化 | Kg CO2 eq/kg | CO2 | 1 |
| CH4 | 25 |
| N2O | 298 |
| NOx | 5 |
| 富营养化 | Kg PO43-eq/kg | NO | 0.20 |
| NO2 | 0.13 |
| NOx | 0.13 |
| COD | 0.022 |
| 酸化 | Kg SO2eq/kg | SO2 | 1 |
| NO | 1.07 |
| NO2 | 0.70 |
| NOx | 0.70 |
| H2SO4 | 0.65 |
| 人体健康危害 | 1,4-二氯苯eq/kg | NOx | 1.2 |
| SOx | 0.096 |
| 颗粒物 | 0.82 |

5.6 生命周期评价报告的编制

5.6.1 编制依据

 依据本文件的生命周期评价技术规范建立生命周期评价方法学，并依据此方法编制产品生命周期评价报告。

5.6.1 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，各信息内容应包括：

a)报告信息：包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等；

b)申请者信息：包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等；

c)评估对象信息：包括产品型号/类型、主要技术参数、制造商及厂址等；

d)采用的标准信息：标准名称及标准号等。

5.6.3 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的原辅材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期数据库的软件工具。

5.6.4 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

5.6.5 生命周期清单分析

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因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

5.6.6 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

5.6.7 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。可参加附录B。

5.6.8 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案。

5.6.9 附件

报告应在附件中提供：

1. 产品生产材料清单；
2. 产品化学成分分析检测结果；
3. 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
4. 各单元过程的数据收集表（参见附录A）；
5. 其他。

6 附加环境信息

除上述报告的指标外，其他相关的重要环境信息，如采用的清洁生产工艺、节能减排技术、产品环境特性、企业环境管理等可在附加信息中进行描述。

7 可比性

当根据本文件制作Ⅲ型环境声明报告用于比较时，应满足文件中第4章、第5章、第6张的要求，对于缺失的数据应予以说明。

8 支持Ⅲ型环境声明报告的要求

应用本文件可进行铜及铜合金加工产品的Ⅲ型环境声明报告，Ⅲ型环境声明报告应符合GB/T 24025-2009的要求。依据本文件制作的Ⅲ型环境声明报告包括以下内容：

a）公司/组织的描述：

 1）联系人、地址、电话、传真、e-mail；

 2）生产过程或环境工作的特别信息；

b）产品或服务的描述：

 1）产品名称；

2）产品功能用途；

 3）产品化学成分；

 4）产品技术性能（规格、状态、性能）；

 5）产品制造、运输和安全使用信息。

c）报告的有效日期。

d）产品的可追溯性（产品编号，能够辨识生产批次，追溯生产信息、质量记录等信息）。

e）生命周期评价信息：

 1) 功能单位；

 2）系统边界；

 3）数据的描述；

 4）数据的取舍准则；

 5）数据质量；

 6）数据收集；

 7）计算程序；

 8）环境影响（可以报告LCIA结果，但应明确描述考虑了哪些清单因子和环境影响类型）；

 9）附加环境信息。

f）评价的验证：

 1）验证机构；

 2）验证结论。

9 验证

提出Ⅲ型环境声明的组织宜确保数据得到第三方独立验证，验证信息宜包含：

1. 公司/组织的描述：公司/组织的名称、生产地点、联系人、联系方式等信息，与生产过程相关的资讯，以及与环境工作相关的特别信息（如环境管理体系认证），也可以包括公司/组织的想要突出的特定主题，如产品符合某些环境准则，或与环境安全与卫生相关的资讯。
2. 第三方验证机构的描述：第三方验证机构的名称、地址、联系人、联系方式等信息，同时应提供报告审核员、验证过程遵循的本文件、验证报告有效期等相关信息。
3. 验证内容：

1）产品种类规则的评审。应确保产品种类规则：

 ·已按照GB/T 24040-2008和GB/T 24025-2009文件制定；

 ·满足Ⅲ型环境声明通用计划指南；

·所列出的基于LCA的数据以及附加环境信息对产品的重要环境因素做出了描述。

2）数据的独立验证。应对来自LCA、LCI、信息模块的主句及附加环境信息进行独立验证，包括数据覆盖范围、逻辑性、质量、准确性、完整性、代表性、一致性、可再现性、来源和不确定性。

3）Ⅲ型环境声明的独立验证。应确保Ⅲ型环境声明符合：

 ·GB/T 24020-2000和GB/T 24025-2009的相关要求；

 ·Ⅲ型环境声明通用计划指南；

 ·现行的和相关的产品种类规则。

附 录 A

(资料性)

铜及铜合金加工产品生命周期评价过程数据收集表示例

铜及铜合金加工产品制造生命周期评价过程书记收集表示例见表A.1～表A.7。

表A.1 现场数据收集表示例1——能流与物流

|  |
| --- |
| 制表人联系方式： 制表如期： |
| 数据时间： |
| 单元过程及其统计口径描述： |
| 能量输入 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 电 | kW·h |  | 外购 |
| 天然气 | m3 |  | 外购 |
| …… | …… | …… | …… |
| 物资输入 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 铜或铜合金 | t |  | 外购 |
| 木炭 | t |  | 外购 |
| …… | …… | …… | …… |
| 产品输出 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 铜锭 | t |  | 自产 |
| …… | …… | …… | …… |
| 能量输出 | 单位 | 数量 | 用途 |
| 热水 | m3 |  | 本工序自用 |
| …… | …… | …… | …… |
| 固体废弃物输出 | 单位 | 数量 | 去向 |
| 铜渣 | t |  | 外卖 |
| 铜粉 | t |  | 外卖或自用 |
| …… | …… | …… | …… |
| 备注： |  |

表A.2 现场数据收集表示例1——大气排放

|  |
| --- |
| 制表人联系方式： 制表如期： |
| 数据时间： |
| 单元过程及其统计口径描述： |
| 烟气量/m3： |
| 污染物名称 | 排放浓度/g/L | 备注 |
| 颗粒物 |  |  |
| SO2 |  |  |
| CO2 |  |  |
| …… | …… | …… |

表A.3 现场数据收集表示例3——水体排放

|  |
| --- |
| 制表人联系方式： 制表如期： |
| 数据时间： |
| 单元过程及其统计口径描述： |
| 进水量/m3: | 排水量/m3: |
| 污染物名称 | 进水浓度g/L | 排水浓度g/L | 备注 |
| 悬浮物 |  |  |  |
| 化学需氧量 |  |  |  |
| 总铜 |  |  |  |
| …… |  |  |  |

表A.4 现场数据收集汇总表示例

|  |
| --- |
| 数据时间： |
| 单元过程及其统计口径描述： |
| 能量输入 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 电 | kW·h |  | 外购 |
| 天然气 | m3 |  | 外购 |
| …… | …… | …… | …… |
| 物资输入 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 阴极铜 | t |  | 外购 |
| 木炭 | t |  | 外购 |
| …… | …… | …… | …… |
| 产品输出 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 铜锭 | t |  | 自产 |
| …… | …… | …… | …… |
| 能量输出 | 单位 | 数量 | 用途 |
| 热水 | m3 |  | 本工序自用 |
| …… | …… | …… | …… |
| 固体废弃物输出 | 单位 | 数量 | 去向 |
| 铜渣 | t |  | 外卖 |
| 铜粉 | t |  | 外卖或自用 |
| …… | …… | …… | …… |
| 大气排放物 | 单位 | 数量 | 数据来源 |
| 颗粒物 | kg |  | 实测 |
| SO2 | kg |  | 实测 |
| CO2 | kg |  | 计算 |
| …… | …… | …… | …… |
| 悬浮物 | kg |  | 实测 |
| 化学需氧量 | kg |  | 实测 |
| 总铜 | kg |  | 实测 |
| …… | …… | …… | …… |

表A.5 背景数据收集表示例

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元过程 | 铜金属生产 | 木炭生产数量 | 锌金属生产 | …… |
| 功能单位 | 1kg阴极铜 | 1kg木炭 | 1kg新金属 |  |
| 总能耗/MJ |  |  |  |  |
| 铜消耗/kg |  |  |  |  |
| 水耗/kg |  |  |  |  |
| 颗粒物/g |  |  |  |  |
| SO2/g |  |  |  |  |
| CO2/g |  |  |  |  |
| NOx/g |  |  |  |  |
| CH4/g |  |  |  |  |
| PM10/g |  |  |  |  |
| 悬浮物/g |  |  |  |  |
| 化学需氧量/mg |  |  |  |  |
| 总铜/g |  |  |  |  |
| …… | …… | …… | …… |  |

表A.6 生命周期清单因子详表

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 清单因子 |
| 资源消耗 | 铜；铁、铅；锌；镍；锡；银；水；天然气；煤；木炭 …… |
| 能源消耗 | 总一次能源 |
| 大气排放 | 颗粒物；SO2； NOx；CO2；CO；CH4；硫化氢；硫酸雾；氟化物；氯化氢；铅；汞…… |
| 水体排放 | 悬浮物；化学需氧量；总油；氨氮；总氮；总磷；总铬；六价铬；总镉；总铅；总锌；总锰；总铁；总镍；总汞；总银；总砷；总铍；总硒；总氰化物；硫化物；氟化物；挥发酚；苯…… |
| 固体废物 | 不可利用的渣、泥；危险固体废弃物 |

表A.7 生命周期影响评价归类详表

|  |  |
| --- | --- |
| 影响类型 | 清单因子 |
| 气候变化 | CO2；CO；CH4；NOx；CH4…… |
| 酸化 | SO2；SO3； NO；NO2；NOx；H3PO4；NH3；HCl；H2SO4；HNO4；HF…… |
| 富营养化 | PO43-；NOx；N；化学需氧量（COD）；总氮；氨氮；总磷；硝酸雾…… |
| 光化学氧化作用 | CO；NOx；SO2；CH4…… |
| 固体废物 | 炉渣；泥…… |
| 能源消耗 | 天然气；煤；H2O…… |
| 光化学作用 | O2；NOx；CO；CH4；挥发性有机化合物 |
| 人体毒性 | 硫化氢；二氧化硫；氯化氢；氟化物；二氧化氮；挥发性有机化合物；PM10；PM2.5；总砷；总镉；总铬；六价铬；总铅；总锌；总铜；总镍；总汞；硫化物……. |
| 生态毒性 | 硫化氢；氯化氢；氟化物；氮氧化物；挥发性有机化合物；总砷；总镉；总铬；六价铬；总铅；总锌；总铜；总镍；总汞；硫化物……. |

附录B

（资料性）

产品绿色设计改进方案优先排序方法及示例

B.1 排序方法

产品绿色设计改进方案优先排序方法步骤如下：

第一步：将所有方案划分为生产类、设计类和管理类三类方案；

第二步：选取方案的评价指标，本标准的评价指标包括：

——技术可行性，评估实施某方案的技术可行性；

——绿色设计改进，判断一个方案的实施能够对某个重要环境要素产生何种程度的作用；

——经济效益，评估一个组织实施某特定方案所产生的财务影响；

——顾客增加值（CVA）影响，表示因实施了某些方案而提高消费者认同增加值；

——生产管理，估计实施某方案可能对生产计划或者其他生产管理者产生的影响。

第三步：各指标的等级评分准则如表B.1所示。评估人员依据准则对各方案在不同指标上的表现进行打分。

第四步：加总每个方案在5个指标上的得分，得到每个方案的总评分。

第五步：对每个方案的总评分进行标准化，方法为总评分减去10。

第六步：经过标准化后的方案被分成“生产、设计、管理”三组，绘制分组的实施者优先排序图，分别针对制造工程师、设计工程师或管理人员等实施者。

第七步：将改进方案按照生命周期阶段分组（产品生产和产品包装2个阶段），绘制生命周期阶段优先排序图。

表C.1 指标等级评分准则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符号 | 评价 | 得分 |
| ++ | 很好/很高 | 4 |
| + | 好/高 | 3 |
| +/- | 中等、一般 | 2 |
| - | 差/低 | 1 |
| -- | 很差/很低 | 0 |

B.2排序示例

B.2.1改进方案

依据铜及铜合金冷轧板带箔材产品生命周期评价结果提出的一些建议如下：

1. 生产制造改进方案包括：

——修改生产设备和材料规格要求，鼓励或规定在制造过程中使用高效节能设备和清洁能源

——开展固体废弃物的无害化处理或再利用；

——开发可重复使用的产品包装材料，使其满足防护标准并能最终再循环。

1. 设计改进方案包括：

——在保证产品质量的情况下，可使用同旧料，多使用阴极铜、锌等原料。

1. 产品管理改进方案包括：

——完善产品包装信息系统。

B.2.2改进方案的优先排序表

改进方案的优先排序表如表B.2所示。

表B.2 改进方案的优先排序表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 改进方案 | 生命周期阶段 | 技术可行性 | 环境敏感性 | 经济影响 | CVA影响 | 生产管理 | 总评分 |
| 生产 |
| 使用节能设备和清洁能源 | L.1.1 | ++ | ++ | + | + | +/- | 16 |
| 固体废弃物的无害化处理或再利用 | L.1.2 | ++ | ++ | + | +/- | +/- | 15 |
| 使用可重复使用的包装材料 | L.2.1 | ++ | + | + | - | +/- | 13 |
| 设计 |
| 使用阴极铜、锌等 | L1.3 | ++ | ++ | +/- | + | +/- | 15 |
| 管理 |
| 产品包装信息系统 | L2.2 | ++ | +/- | - | + | ++ | 14 |

B.2.3实施者优先排序图和生命周期阶段优先排序图

图B.1为实施者优先排序图，可以看出在产品制造环节，最优先的改进方案是规定使用高效节能设备和清洁能源。产品设计方面突出的改进方案是使用阴极铜。

图B.2为生命周期阶段优先排序图，为改进方案提供了一个新的评估手段，即将改进方案按时间和空间进行排序。例如，生产阶段改进方案的优先度较高，因此该产品生产的环境影响相对较大。而产品包装阶段改进方案的优先度较低。

注：横轴上对应的是关于生产（M）、设计（D）和管理（MG）的改进方案；纵轴上，数字越大表明优先度越高。

图B.1 铜及铜合金带材产品改进方案的实施者优先排序图

注：每个柱状图下方代码的第一个数字表示相应的生命周期阶段，第二个数字表示改进方案的序号。

图B.1 铜及铜合金带材产品改进方案的生命周期阶段优先排序