

团 体 标 准

T/HATSI 0018—2022

绿色设计产品评价技术规范 埋弧自动焊焊剂

Technical specification for green-design product assessment—
Flux for submerged arc automatic welding

2022 – 05 – 23 发布

2022 – 06 – 23 实施

湖南省技术标准创新促进会 发布

版权声明

本文件系由湖南省技术标准创新促进会（简称“标促会”）组织编制的团体标准文本，受《中华人民共和国著作权法》保护。凡非标促会会员的组织或个人利用本文件进行或支持贸易、认证等商业活动，应事先与标促会联系或获得授权。

联系人：熊毓娟。

联系电话：18673118971。

联系邮箱：hatsi2019@163.com。

标促会对本版权声明具有最终解释权。

T/HATSI

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 评价原则和方法..... 2

5 评价要求..... 3

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法..... 4

附录 A（规范性） 检验方法和指标计算方法 6

附录 B（资料性） 埋弧自动焊焊剂生命周期评价方法..... 7

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。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由湖南省技术标准创新促进会提出并归口。

本文件起草单位：湖南东安湘江科技股份有限公司、国家焊剂产品质量监督检测中心（湖南）、上海焊条熔剂有限公司、湖南六建物资租赁有限公司、湖南省第六工程有限公司、湖南柯林瀚特技术服务有限公司、湖南省质量和标准化研究院、湖南省技术标准创新促进会。

本文件主要起草人：赵立基、唐俊、谭明荣、贾友禄、曾令平、谢先娇、肖逸锋、姜连昌、胡迪勇、刘新山、莫自军、李志平、柳杲、肖真、丁威、聂家义、廖奇林、张斌、彭涛、熊毓娟、姜海彬。

T/HATSI

THATSI

绿色设计产品评价技术规范 埋弧自动焊焊剂

1 范围

本文件规定了埋弧自动焊焊剂绿色设计产品评价的评价原则和方法、评价要求、产品生命周期评价方法及报告编制方法等内容。

本文件适用于埋弧自动焊焊剂绿色设计产品评价。

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 1506 锰矿石 锰含量的测定 电位滴定法和硫酸亚铁铵滴定法
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 5195.1 萤石 氟化钙含量的测定 EDTA滴定法和蒸馏-电位滴定法
GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
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 24789 用水单位水计量器具配套和管理通则
GB/T 32161 生态设计产品评价通则
GB/T 36037 埋弧焊和电渣焊用焊剂
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法
HJ/T 67 大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法
HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
JB/T 7948.6 焊剂化学分析方法 第6部分：磷含量测定
JB/T 7948.8 焊剂化学分析方法 第8部分：碳、硫含量测定

3 术语和定义

GB/T 24040界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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 24040—2008, 3.1]

3.2

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 24040—2008, 3.2]

3.3

生态设计产品 eco-design product

绿色设计产品 green-design product

在原材料获取、产品生产、使用、废弃处置等全生命周期过程中,在技术可行和经济合理的前提下,具有能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

[来源:GB/T 32161—2015, 3.3, 有修改]

3.4

埋弧自动焊 submerged arc automatic welding

一种电弧在焊剂层下燃烧进行焊接,焊接过程完全由机械来操作的方法。

3.5

埋弧自动焊焊剂 flux for submerged arc automatic welding

在埋弧自动焊过程中,能够熔化形成熔渣和(或)气体,对熔化金属起保护和冶金物理化学作用的物质。

4 评价原则和方法

4.1 评价原则

4.1.1 生命周期评价与指标评价相结合的原则

依据生命周期评价方法,考虑埋弧自动焊焊剂的整个生命周期,从产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用、废弃后回收处理等阶段,深入分析各个阶段的资源消耗、生态环境、人体健康等因素,选取不同阶段可评价的指标构成评价指标体系。

4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期评价难度,根据埋弧自动焊焊剂的特点,选取具有影响大、社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类进行生命周期评价。

4.2 评价方法和流程

4.2.1 评价方法

绿色设计产品埋弧自动焊焊剂应同时满足的条件是:

- a) 满足基本要求(见 5.1)和评价指标要求(见 5.2);
- b) 提供埋弧自动焊焊剂生命周期评价报告。

4.2.2 评价流程

4.2.2.1 根据埋弧自动焊焊剂的特点,明确评价范围,根据评价指标体系的指标和生命周期评价方法,收集相关数据,对数据进行分析,对照基本要求和评价指标要求,对埋弧自动焊焊剂进行评价,符合基本要求和评价指标要求的,可以判定该埋弧自动焊焊剂符合绿色设计产品的评价要求;符合要求的埋弧自动焊焊剂生产企业,还应提供该产品的生命周期评价报告。

4.2.2.2 评价流程见图 1。

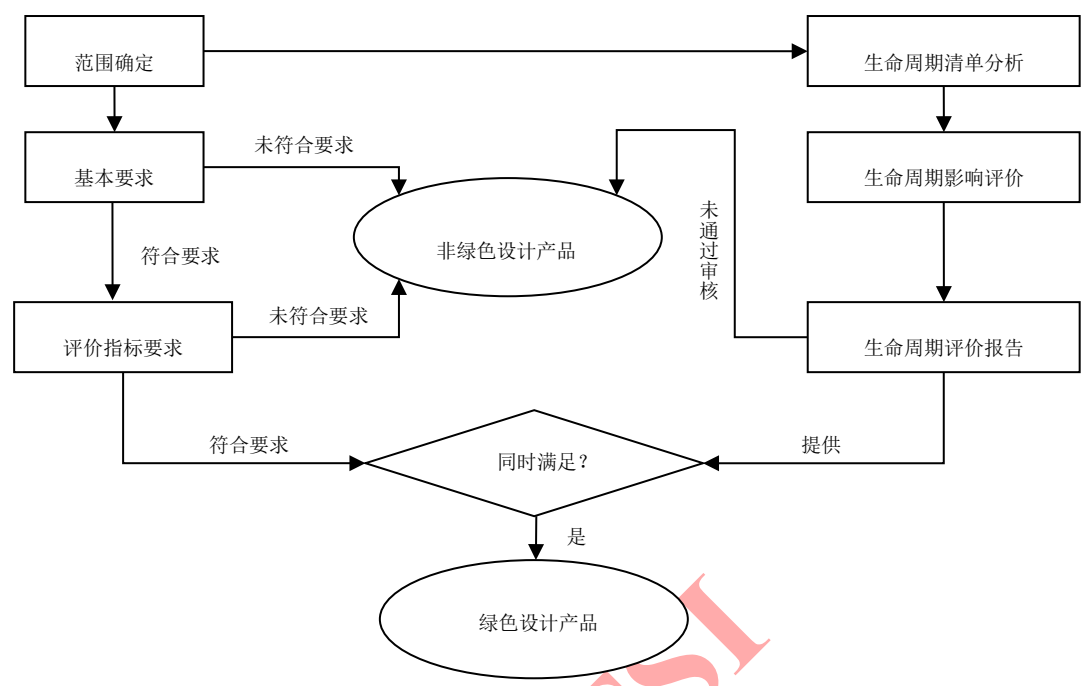


图1 埋弧自动焊焊剂绿色设计产品评价流程

5 评价要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 生产企业的污染物排放应达到国家污染物排放标准的要求，污染物总量控制应达到国家污染物排放总量控制指标。
- 5.1.2 生产企业近三年无重大安全 and 环境事故。
- 5.1.3 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备和相关物质。
- 5.1.4 固体废弃物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废物。
- 5.1.5 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、和 GB/T 45001 分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系；开展能耗、物耗考核并建立考核制度。
- 5.1.6 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，按照 GB 24789 标准配备水计量器具。

5.2 评价指标要求

埋弧自动焊焊剂的评价指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。二级指标应标明所属的生命周期阶段，即产品设计、原材料获取、产品生产、产品使用和废弃后回收处理等阶段。埋弧自动焊焊剂的评价指标要求见表 1。

表1 埋弧自动焊焊剂评价指标

一级指标	二级指标	单位	基准值	判断依据	所属阶段
资源属性	锰矿（单质锰含量 $\geq 25\%$ ）消耗量	%	100	依据附录 A.1 检测并提供证明材料	产品生产
	萤石（ CaF_2 含量 $\geq 70\%$ ）消耗量	%	100	依据附录 A.2 检测并提供证明材料	产品生产
	单位产品耗水量	t/t	≤ 0.30	依据附录 A.3 检测并提供证明材料	产品生产
能源属性	单位产品综合能耗	tce/t	≤ 0.20	依据 GB/T 2589 计算并提供证明材料	产品生产
环境属性	颗粒物浓度 ^a	mg/m ³	≤ 20	依据 HJ 836 检测并提供检测报告	产品生产
	二氧化硫 ^a	mg/m ³	≤ 50	依据 HJ 57 检测并提供检测报告	产品生产
	氮氧化物 ^a	mg/L	≤ 0.1	依据 HJ 693 检测并提供检测报告	产品生产
	氟化物 ^a	mg/m ³	≤ 0.5	依据 HJ/T 67 检测并提供检测报告	产品生产
产品属性	颗粒度	%	≤ 1	依据 GB/T 36037 检测并提供检测报告	产品生产
	硫	%	≤ 0.025	依据 JB/T 7948.8 检测并提供检测报告	产品生产
	磷	%	≤ 0.030	依据 JB/T 7948.6 检测并提供检测报告	产品生产
	产品质量要求	—	符合 GB/T 36037 和 GB/T 5293 的要求	依据 GB/T 36037 和 GB/T 5293 检测并提供检测报告	产品生产
^a 废气中污染物含量的监测位置是企业废气处理设施排放筒。					

6 产品生命周期评价方法及评价报告编制方法

6.1 评价方法

依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录编制埋弧自动焊焊剂生命周期评价报告，参考附录B。

6.2 评价报告的编制方法

6.2.1 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、产品种类等基本信息。主要内容有：

- 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：包括标准名称、标准号等；
- e) 产品种类：包括所有规格的原始包装大小、材质。

6.2.2 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1年。

6.2.3 生命周期评价

6.2.3.1 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，披露所使用的软件工具。

6.2.3.2 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。

6.2.3.3 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生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

6.2.3.4 生态设计改进方案

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。

6.2.4 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，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

6.2.5 附件

报告附件中应提供：

- a) 产品生产材料清单；
- b) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- c) 各单元过程的数据收集表；
- d) 其他要求的验证说明材料。

附 录 A
(规范性)
检验方法和指标计算方法

A.1 锰矿（单质锰含量≥25%）消耗量

产品生产过程中，单质锰含量≥25%的锰矿消耗量占总的锰矿消耗量的比例。其中，锰矿中单质锰含量根据GB/T 1506检测。按式（A.1）计算：

$$M = \frac{M_i}{M_m} \times 100\% \quad \text{..... (A.1)}$$

式中：

M ——锰矿（单质锰含量≥25%）消耗量，单位为%；

M_i ——在一定计量时间（一般为一年）内产品生产过程中锰矿（单质锰含量≥25%）消耗量，单位为吨（t）；

M_m ——在一定计量时间（一般为一年）内产品生产过程中锰矿的总消耗量，单位为吨（t）。

A.2 萤石（CaF₂含量≥70%）消耗量

产品生产过程中，CaF₂含量≥70%的萤石消耗量占总的萤石消耗量的比例。其中，萤石中CaF₂含量根据GB/T 5195.1检测。按式（A.2）计算：

$$F = \frac{F_i}{M_F} \times 100\% \quad \text{..... (A.2)}$$

式中：

F ——萤石（CaF₂含量≥25%）消耗量，单位为%；

F_i ——在一定计量时间（一般为一年）内产品生产过程中萤石（CaF₂含量≥70%）消耗量，单位为吨（t）；

M_F ——在一定计量时间（一般为一年）内产品生产过程中萤石总的消耗量，单位为吨（t）。

A.3 单位产品耗水量

每生产1t产品所消耗的新鲜水量，主要包含生产工艺用水和车间清洁用水，不包括办公生活用水。新鲜水指从各种水源取得的水量，各种水源包括取自地表水、地下水、城镇供水工程以及从市场购得的蒸馏水等产品，按式（A.3）计算：

$$V = \frac{V_i}{M_c} \quad \text{..... (A.3)}$$

式中：

V ——单位产品耗水量，单位为t/t；

V_i ——在一定计量时间（一般为一年）内产品生产用新鲜水量，单位为吨（t）；

M_c ——在一定计量时间（一般为一年）内产品的总产量，单位为吨（t）。

附 录 B
(资料性)
埋弧自动焊焊剂生命周期评价方法

B.1 目的

埋弧自动焊焊剂的原料保存、生产、运输、出售到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价埋弧自动焊焊剂全生命周期的环境影响大小，提出埋弧自动焊焊剂设计改进方案，从而大幅提升埋弧自动焊焊剂的环境友好性。

B.2 范围

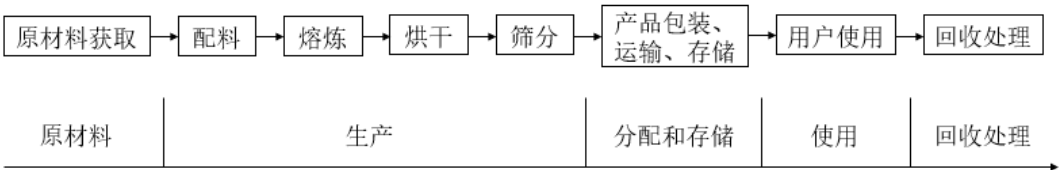
应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并做出清晰描述。

B.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本文件以“1 t 埋弧自动焊焊剂”为功能单位。

B.2.2 系统边界

本附录界定的埋弧自动焊焊剂生命周期系统边界，包括原辅料与能源的开采、生产阶段；产品的生产、销售阶段；废弃阶段。具体如图B.1所示。



图B.1 埋弧自动焊焊剂生命周期系统边界图

B.2.3 时间边界

LCA评价（Life Cycle Assessment生命周期评价）的覆盖时间应在规定的期限内，数据应反映具有代表性的时期（取最近3年内有效值），如果未能取得3年内有效值，应做具体说明。

B.2.4 地域边界

原材料数据应是在参与产品和使用的地点地区。生产过程数据应在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

B.2.5 自然边界

所有对自然界的排放和从自然界的输入输出都应被记录。

B.2.6 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.3 %的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量 1 %的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 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；
- g) 任何有毒有害材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，数据来源应注明出处。数据收集包括现场和背景数据的收集。应在系统边界内的每个单元过程中收集清单中的数据，通过测量、计算或估算用于量化单元过程输入和输出的数据，并给出数据的来源和获取过程。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 数据收集步骤

B.3.2.1.1 数据收集步骤如下：

- a) 设计数据收集表，如果报送的数据有特殊情况、异常点或其他问题，应在报告中明确说明；
- b) 根据数据收集准备的要求，由相关人员完成数据收集工作；
- c) 数据处理，即将收集的数据处理为功能单位的数据。

B.3.2.1.2 基于 LCA 的信息中要使用的数据分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

B.3.2.1.3 现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水消耗、产品原材料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废弃物产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、包装材料等从制造地点到最终交货点的运输距离。

B.3.2.1.4 背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及产品成分在环境中降解或在本企业污水处理设施内处理过程的排放数据。

B.3.2.2 现场数据采集

应描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

- 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；
- b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该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。所有现场数据均须转换为单位产品，即 1 t 埋弧自动焊焊剂为基准折算，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。典型现场数据来源包括：
 - 1) 原材料采购和预加工；
 - 2) 原材料由原材料供应商处运输至生产商处的运输数据；
 - 3) 生产过程的碳能源和水资源消耗数据；
 - 4) 原材料分配及用量数据；
 - 5) 包装材料数据，包括原材料包装数据；
 - 6) 由生产商处运输至经销商处的运输数据；
 - 7) 生产废水经污水处理厂所消耗的数据。

B.3.2.3 背景数据收集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。数据质量要求如下：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 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 LCA 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：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该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，即 1 t 埋弧自动焊焊剂为基准折算，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：所有被选择的背景数据应完整覆盖本规范确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B.3.3 数据分配

在进行埋弧自动焊焊剂生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是埋弧自动焊焊剂的生产环节。对于一条流水线上或一个车间里会同时生产多种种类的埋弧自动焊焊剂。不同种类的产品生产一定要单独收集清单数据，针对产品通用材料，包括锰矿、萤石等的清单数据，本文件选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

B.3.4 数据计算

B.3.4.1 数据分析

B.3.4.1.1 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业 1 年平均统计数据，并能反映企业的实际生产水平。

B.3.4.1.2 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，可采用相关数据库中的数据进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括埋弧自动焊焊剂相关原材料产品生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输等。

表B.1 原辅材料种类、用量及运输清单

材料名称	单位产品消耗量 kg	采购地	运输距离 km	运输方式（货车、火车、轮船或其他 方式）
萤石				
...				

表B.2 生产过程所需清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	单位产品消耗量
电	kW·h		
...			

表B.3 生产过程废弃物输出清单

清单名称	单位	数量	单位产品输出量	规格/材质	运输目的地	运输距离 km	运输方式（货车、火车、轮船或其他方式）
边角料							
...							

表B.4 包装过程所需清单

材料	单位产品用量 kg	单位产品消耗量 kg/kg
牛皮纸袋		
...		

表B.5 使用过程物质消耗清单

物质种类	单位	用量	单位产品消耗量
焊丝			
...			

表B.6 运输阶段能源消耗清单

运输对象	质量/kg	运输距离 km	运输方式（货车、火车、轮船或其他方式）	燃料类型
埋弧自动焊焊剂				
.....				

表B.7 产品废弃回收过程物质输出清单

名称	单位	数量	处置方式	处理商名称	运输距离 km	运输方式（货车、火车、轮船或其他方式）
废旧埋弧自动焊焊剂						
.....						

B.3.4.2 清单分析

对收集的数据分析处理，可利用相关软件进行分析，企业可根据实际情况选择软件，通过建立埋弧自动焊焊剂生命周期各个过程单元模块，输入单元数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择B.4.2中表B.8各个清单因子的量，为分类评价做准备。

B.4 影响评价

B.4.1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害三类。埋弧自动焊焊剂的影响类型采用气候变化、酸化、富营养化和人体健康损害4个指标。

B.4.2 清单因子分类

清单因子归类见表B.8：

表B.8 埋弧自动焊焊剂生命周期清单因子归类

环境影响类型	清单因子分类
气候变化	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）等
酸化	氮氧化物（NO _x ）、二氧化硫（SO ₂ ）、氟化氢（HF）等
富营养化	氮氧化物（NO _x ）等
人体健康损害	氮氧化物（NO _x ）、二氧化硫（SO ₂ ）、颗粒物等

B.4.3 环境影响特征化评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B.9中的当量物质表示。

表B.9 埋弧自动焊焊剂生命周期影响评价的特征化因子

环境影响类型	指标参数	特征化因子	单位
气候变化	CO ₂	1	CO ₂ 当量/kg
	CH ₄	25	
酸化	NO _x	0.70	SO ₂ 当量/kg
	SO ₂	1	
	HF	1.60	
富营养化	NO _x	0.13	PO ₄ ³⁻ 当量/kg
人体健康损害	NO _x	1.2	1,4-二氯苯当量/kg
	SO ₂	0.096	
	颗粒物	0.82	

B.4.4 计算方法

影响评价结果计算方法见式B.1:

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- EP_i ——第*i*种环境类别特征化值;
- EP_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的贡献;
- Q_j ——第*j*种污染物的排放量;
- EF_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的特征化因子。