**CMIF**

中国机械工业联合会 团体标准

T/CMIF XXXX

**绿色设计产品评价技术规范**

**铝合金搅拌摩擦焊设备**

**Technical specification for green-design product assessment**

**—Friction stir welding equipment for aluminum alloy**

（征求意见稿）

201×–××–××发布 201×–××–×× 实施

中国机械工业联合会发布

**目 次**

[前言 Ⅱ](#_Toc12281214)

[1 范围 1](#_Toc12281215)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc12281216)

[3 术语和定义 1](#_Toc12281217)

[4 评价要求 2](#_Toc12281220)

[5 产品生命周期评价报告编制 5](#_Toc12281223)

[6 评价方法 6](#_Toc12281235)

附录A（规范性附录）有害物质基准值 7

附录B（资料性附录）生命周期评价方法 8

**前 言**

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出并归口。

本标准起草单位：上海航天设备制造总厂有限公司、重庆大学、中机生产力促进中心、南京理工大学。

本标准起草人：郭立杰、何彦、汪晓光、王禹林、任斐、李育锋、邱城、宫秀梅、张华德、翁海红、景明艳。

**绿色设计产品评价技术规范 铝合金搅拌摩擦焊设备**

1 范围

本标准规定了铝合金搅拌摩擦焊设备（下简称摩擦焊设备）绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法及评价方法。

本标准适用于铝合金搅拌摩擦焊设备绿色设计的评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2894 安全标志及其使用导则

GB 9175 环境电磁波卫生标准

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（ISO 9001）

GB/T 23331 能源管理体系要求

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南（ISO 14001）

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 24256 产品生态设计通则

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求（ISO 45001）

GB/T 28612 机械产品绿色制造术语

GB/T 31268 限制商品过度包装

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 32162 生态设计产品标识

GB/T 33761 绿色产品评价通则

GB/T 34630.1 搅拌摩擦焊铝及铝合金 第1部分：术语及定义

3 术语和定义

GB/T 32161、GB/T 33761和GB/T 34630.1确定的术语和定义适用于本文件。

3.1

铝合金搅拌摩擦焊设备 Friction stir welding equipment for aluminum alloy

实现铝合金材料搅拌摩擦焊接功能的设备。

4 评价要求

4.1 基本要求

生产企业应满足（但不限于）以下要求：

1. 摩擦焊设备生产企业的污染物排放状况，应要求符合相关环境保护法律法规，达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大安全事故和重大环境污染事件；
2. 生产企业应达到GB/T 19001（ISO 9001）、GB/T 24001（ISO 14001）和GB/T 28001（ISO 45001）三个管理体系的要求，并同时按GB/T 23331的要求逐步建立企业能源管理体系；
3. 摩擦焊设备的质量、安全以及节能降耗和综合利用水平，应达到国家标准、行业标准，宜达到CE认证相关要求；
4. 不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的工艺、装备、技术及相关物质；
5. 生产企业宜按照GB17167配备能源计量器具，并符合环保法律法规和标准要求；
6. 生产企业应按照GB/T 24256的相关要求开展产品绿色设计工作；
7. 产品在进行绿色设计评价之前，应确认其基本性能是否满足设计、使用要求。基本性能包括但不仅限于物理参数，只有在满足产品基本性能要求前提下，方可对其进行绿色设计产品评价。

4.2 评价指标及要求

摩擦焊设备的评价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。摩擦焊设备的评价指标名称、基准值、判定依据（检验方法和计算方法）等要求见表1。

表1摩擦焊设备绿色设计评价指标要求

| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据（评分说明） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 资源属性 | 摩擦焊设备轻量化设计 | — | 从结构、选材、制造等多方面实现设备轻量化设计。 | 提供报告，报告中应例举轻量化设计措施和效果的依据。应从以下方面说明：1、优化结构设计（减短传动链、加强筋、开减重孔、拓扑优化结构减小壁厚等）；2、采用高强度材料（高强度钢等），减小零部件尺寸，减小摩擦焊设备质量及外形尺寸；3、采用通过优化工艺实现零部件减重（利用焊接件替代铸造件、采用金属模具代替木模等）；4、优化布局，减小摩擦焊设备占地面积。 |
| 设备材料利用率 | — | 制造采用金属模具，可以减少铁水10%以上等。 | 提供报告。 |

表1（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据（评分说明） |
| 资源属性 | 设备故障率 | — | 1、通过设置相关报警以及安全防护系统及时发现设备故障，提高设备整体使用寿命（限位开关、硬限位等）；2、设置故障诊断系统，降低设备故障率。 | 采取2种以上报警措施，减少设备损坏率，提高使用寿命。 |
| 减少过度包装 | — | 参照GB/T 31268的要求。 | 摩擦焊设备包装箱的设计按照GB/T 31268的要求。 |
| 有毒有害物质 | — | 1、摩擦焊设备中含有毒有害物质质量占比小于8%，且含有毒有害物质的零部件应符合附录A的限制规定；2、电缆符合GB/T 26572标准。 | 1、计算其质量占摩擦焊设备总质量的百分比，比例应小于8%，且含有毒有害物质的零部件应符合附录A的限值规定；2、控制系统及电缆符合GB/T 26572。 |
| 能源属性 | 动力成本 | — | 1、优化传动链，降低电机能耗；2、优化元器件选型降低整机能耗；3、设备不工作期间进入节电模式，减少能耗。 | 1、提供报告说明采取的措施和效果，根据取得的效果评判。2、采取至少4种节能措施，即判定该摩擦焊设备产品满足能源属性要求。 |
| 减少辅助工作时间 | — | 设计时考虑减少辅助工作动作的时间（自动对刀功能、恒压力、搅拌针寿命监控等）提高设备利用率。 |
| 环保属性 | 环境污染的预防和补救措施 | — | 由于使用不当造成环境污染的预防和补救措施（采用油脂润滑，降低污染表面处理等）。 | 提供报告说明采取的措施和效果，根据取得的效果评判。 |
| 污染物排放 | — | 1、设备采用脂润滑代替油润滑，减少润滑油浪费，降低油脂排放量；2、制定合理润滑周期，减少油脂浪费。 | 提供报告。 |
| 空运转噪声压级 | dB | 设备运行噪声小于85dB。 | 提供检测报告，满足基准值要求。 |

表1（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 单位 | 基准值 | 判定依据（评分说明） |
| 环保属性 | 电磁污染 | — | 电磁辐射（按GB 9175的规定）高频辐射<10μW/cm3低频辐射<10v/m | 提供检测报告，满足基准值要求。 |
| 为了便于回收，零部件的环保说明 | — | 在使用说明书等随机文件中说明了主要零部件的材料类别及环保使用期限。 | 满足基准值要求。 |
| 摩擦焊设备废弃时的处理方案 | — | 编制摩擦焊设备废弃时的处理方案。 | 有方案，内容较完整、正确（至少应包含：摩擦焊设备拆解技术指导信息、含有毒有害物质或有危险零部件的处理、可使用、再制造、再利用零部件的处理、其它废弃物的无害化处理。） |
| 废弃物无害化处理 | — | 废弃物实现无害化处理。 | 提供对没有再利用价值的废弃物实现无害化处理措施报告。 |
| 产品属性 | 精度保持性 | — | 摩擦焊设备质保期内，精度达到精度标准的要求。 | 在正常工作条件下，摩擦焊设备在质保期内任意阶段均达到精度标准的要求。 |
| 操作者的安全预防措施 | — | 1、增加安全光栅、围栏、全封闭防护罩、门机连锁等；2、设备需设置机头防坠落装置。 | 提供报告说明采取至少3种的安全措施，根据取得的效果评判。提供报告说明采取的机头防坠落措施。 |
| 安全防护标志 | — | 根据GB 2894规定，在摩擦焊设备危险部位设置安全标志或涂上安全色。 | 提供报告。 |
| 大型及关、主零部件的可修复性和再制造性 | — | 可再制造大型及关、主零部件质量占比≥60%。 | 1、设计时应考虑大型及关、主零部件具有良好的可修复性和再制造性。2、出具报告说明哪些大型及关、主零部件易于修复或再制造，其数量占大型及关、主零部件总量的60%以上。 |
| 模块化设计 | — | 同类型设备接口一致，提高设备的互换性。 | 提供报告。 |
| 宜人化设计 | — | 操作界面设计宜人化、方便操作者操作，减少操作步骤，减少操作者培训时间。 | 提供报告。 |

5 产品生命周期评价报告编制

5.1 原则

依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161、GB28612给出的生命周期评价方法学框架、总体要求编制摩擦焊设备的生命周期评价报告，参见附录B。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、企业信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，企业信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注摩擦焊设备的主要技术参数和功能，包括生产厂家、使用说明、产品重量、包装的大小和材质，应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求等的符合性情况，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。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 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。

本规范以1台摩擦焊设备为功能单元来表示。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应说明包含的生命周期阶段，说明每个阶段所包含的各项消耗与排放清单数据、以及生命周期模型所使用的背景数据，涉及到副产品分配的情况应说明分配方法和分配系数。

5.2.3.3 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。

5.2.3.4 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，提出摩擦焊设备绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明摩擦焊设备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。

5.2.5 附件

报告中应在附件中提供：被评估的设备与基本要求和评价指标对应的实际情况证明资料。

6 评价方法

可按照4.1基本要求和4.2评价指标要求开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件的摩擦焊设备，可称之为绿色设计产品：

1. 满足基本要求和评价指标要求；
2. 提供符合要求的摩擦焊设备生命周期评价报告。

判定为绿色设计产品的可按照GB/T 32162的要求粘贴标识。

附录A

（规范性附录）

有害物质基准值

摩擦焊设备零部件中所含有害物质的基准值应符合表A.1的要求。

表 A.1

|  |  |
| --- | --- |
| 指标名称 | 基准值（以单一物质的质量百分数计） |
| 铅 | ≤0.1% |
| 汞 | ≤0.1% |
| 镉 | ≤0.01% |
| 六价铬 | ≤0.1% |
| 多溴化联苯（PBB） | ≤0.1% |
| 多溴联苯醚（PBDE） | ≤0.1% |

附录B

（资料性附录）

生命周期评价方法

B.1 目的与范围定义

B.1.1 评价目的

通过调查摩擦焊设备的原材料采购、产品生产、装配和使用的生命周期过程中各项消耗与排放等数据，量化分析摩擦焊设备的环境影响，探讨摩擦焊设备设计改进和结构改善的途径和措施，优化摩擦焊设备原材料选择、产品设计和制造方案，提出摩擦焊设备绿色设计改进方案。

B.1.2 评价范围

B.1.2.1 功能单位和基本流

本标准以1台摩擦焊设备为功能单位进行评价，在报告中应描述产品的主要技术参数，包括产品物理形态、产品原料种类及含量、产品生产工艺以及正常使用条件下摩擦焊设备的寿命等。

B.1.2.2 系统边界

本标准界定的摩擦焊设备的生命周期系统边界见图B.1，包括：原材料、生产（装配）、使用等生命周期阶段。



图B.1 摩擦焊设备生命周期系统边界图

B.1.2.3 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：

——能源的所有输入均列出；

——原料的所有输入均列出；

——任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略

——辅助材料质量小于原料总消耗1%的项目输入可忽略；

——已有法规、标准、文件要求监测的大气、水体、土壤的各种排放均列出，如环保法规、行业环境标准、环境监测报告、环境影响评价报告等；

——小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；

——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。

B.2 生命周期清单分析

B.2.1 总则

应编制摩擦焊设备系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为摩擦焊设备生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中进行明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将摩擦焊设备各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为摩擦焊设备级的影响评价提供必要的数据。

B.2.2 数据收集

B.2.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

——原材料采购和预加工；

——生产、加工和装配；

——使用。

基于LCA的信息中要使用的数据可分为两类：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”。背景数据可参考摩擦焊设备相关的权威生命周期数据库。

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资源消耗、产品原料的使用量和废物产生量等等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）以及摩擦焊设备生产过程的排放数据。

B.2.2.2 现场数据采集

现场数据来自于参评企业及其主要原料供应商的实际生产过程，一方面包含各单元过程的单位产品的原料、能源、资源的消耗量，另一方面涵盖环保法规、行业标准、环境监测报告和环境影响评价报告等所要求监测的大气和水体的各种污染物排放量和温室气体排放量（数据同样需要转换为单位产品对应的排放量）。所有现场数据的来源和算法均应明确地说明。

B.2.2.3 背景数据采集

能耗、资源和原辅料的上游生产过程数据（背景数据）应优先采用来自上游供应商提供的数据，如上游原料的产品生命周期评价报告数据，尤其是重要的原辅料。如果上游供应商不能提供，则应采用本规范提供的铸造行业背景数据库。如果仍未找到所需背景数据，可采用公开的产品生命周期评价报告数据库或文献数据。所有背景数据来源均应明确地说明。

B.2.3 清单数据收集表

摩擦焊设备生命周期个过程应按照下表B.1～表B.5的要求收集和整理数据。与表中所列各项消耗和排放有差异时，应按照实际情况填写，并说明发生差异的原因。

表B.1 摩擦焊设备原材料成分及用量清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

| 材料名称 | 单位 | 用量 | 数据来源 |
| --- | --- | --- | --- |
| 钢铁 | kg |  |  |
| 铜合金 | kg |  |  |
| 铝合金 | kg |  |  |
| 油漆涂料 | kg |  |  |
| 聚四氟乙烯 | kg |  |  |
| 尼龙 | kg |  |  |
| …… |  |  |  |

表B.2摩擦焊设备生产过程能源和水资源消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

| 能耗种类 | 单位 | 用量 | 数据来源 |
| --- | --- | --- | --- |
| 电力 | kWh |  |  |
| 水 | m3 |  |  |
| 天然气 | m3 |  |  |
| 二氧化碳 | m3 |  |  |
| 氩气 | m3 |  |  |
| …… |  |  |  |

表B.3 摩擦焊设备生产过程污染物输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

| 名称 | 单位 | 用量 | 数据来源 |
| --- | --- | --- | --- |
| 废铁屑 | kg |  |  |
| 废铝屑 | kg |  |  |
| …… |  |  |  |

表B.4 摩擦焊设备使用过程物质消耗清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能耗种类 | 单位 | 用量 | 来源 |
| 电力 | kWh |  |  |

表B.4（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能耗种类 | 单位 | 用量 | 来源 |
| 搅拌针 | 个 |  |  |
| 润滑油脂 | L |  |  |
| 液压油 | L |  |  |
| 压缩空气 | m3 |  |  |
| …… |  |  |  |

表B.5 摩擦焊设备使用过程输出清单

制表人： 制表日期： 起始时间： 年 月 日至 年 月 日

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 输出种类 | 输出物质描述 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 产品 | 输出零件的名称、主参数等 | 件 |  |  |
| 铝屑 | kg |  |  |  |
| 噪声 | dB |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |

B.2.4 建模与计算

摩擦焊设备生命周期各过程数据清单整理完成后，应使用产品生命周期评价报告软件工具建立产品生命周期模型，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序并计算分析。

B.3 生命周期影响评价指标

基于本规范规定的上述数据收集范围，结合背景数据，可以建立产品生命周期评价报告模型并计算得到产品的各种资源环境评价指标结果。企业、第三方机构可考虑目标市场、客户、相关方的要求和所关注的环境问题，选择相应的评价指标。

为支持中国节能减排约束性政策目标的实现，产品生命周期评价报告应至少提供产品生命周期能耗、水耗、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物等清单结果，并提供相应的产品生命周期评价报告评价指标，包括初级能源消耗、不可再生资源消耗、水资源消耗等。

B.4 生命周期解释

B.4.1 数据质量评估

 数据质量评估要求如下：

1. 模型完整性：按照实际生产过程以及发生的各项消耗与排放，对照检查表B.1-B.5所列单元过程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放。如有缺失或多余，可根据取舍规则进行增删，并应明确陈述；
2. 主要消耗与排放的准确性：对产品生命周期评价报告结果（即所选环境影响评价指标）贡献较大的主要消耗与排放（例如＞1%），应说明其算法与数据来源；
3. 主要消耗的上游背景过程数据的匹配度：对于主要消耗而言，如果上游背景过程数据并非代表原产地国家、相同生产技术、或并非近年数据，而是以其他国家、其他技术的数据作为替代，应明确陈述；
4. 根据上述质量评估方法发现数据质量不符合要求时，应通过进一步企业调研、资料收集等方法不断迭代不符合要求数据，最终使数据质量满足上述要求。

B.4.2 改进潜力分析与改进方案确定

通过对摩擦焊设备进行生命周期评价，罗列对生命周期影响类型贡献较大的原料、能源、资源和排入空气、水体、土壤的污染物，或对生命周期影响类型贡献较大的单元过程，结合摩擦焊设备全生命周期过程的技术特点，分析各单元过程中可减少或替代的物料消耗、可减排的污染物，总结在各单元过程中改进潜力最高的物料消耗、污染物排放的情况。

根据对改进潜力分析结果，提出有针对性的改进建议，考虑改进建议的可行性和评价目的确定改进方案。