

**T/GRM**

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM 147—2026

## 再生金属冶炼低碳企业评价要求

Evaluation requirements for low-carbon enterprises in recycled metal smelting

2026-02-11 发布

2026-02-12 实施

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总体要求 ..... 1

5 评价指标 ..... 1

6 评价方法 ..... 2

7 评价程序 ..... 2

附录 A（资料性） 评价指标及评价等级分值参考 ..... 4

附录 B（资料性） 评价评审示例 ..... 7

参考文献 ..... 9

## 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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：矿冶科技集团有限公司、生态环境部对外合作与交流中心、江西宏成铝业有限公司、安徽鲁控环保有限公司

本文件主要起草人：谢佳宏、李永辉、赖劲宇、邵立南、徐科远、熊曙雄、邢鑫、张涛、邢翠灵、张露露

# 再生金属冶炼低碳企业评价要求

## 1 范围

本文件规定了再生金属冶炼低碳企业评价的总体要求、评价指标、评价方法和评价程序等。  
本文件适用于铝、铅、锌、锂等再生金属冶炼低碳企业评价。

## 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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南  
GB 25323 有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额  
GB/T 32151.4 温室气体排放核算与报告要求 第4部分：铝冶炼企业  
GB/T 32151.43 温室气体排放核算与报告要求 第43部分：铅冶炼企业  
GB/T 32151.44 温室气体排放核算与报告要求 第44部分：锌冶炼企业  
GB/T 32151.46 温室气体排放核算与报告要求 第46部分：废弃电池处理处置企业

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**低碳企业** low-carbon enterprise

通过实施管理和降低温室气体排放措施，经评价碳排放强度或变化情况符合相关要求的企业。

### 3.2

**再生金属冶炼** recycled metal smelting

对再生金属原料进行回收、提纯、熔炼等加工以提纯金属或制备再生金属合金的过程。

### 3.3

**碳排放强度** carbon emission intensity

在再生金属冶炼生产过程中，单位产品所产生的碳排放量。

## 4 总体要求

4.1 评价基准日至评价报告期内应无较大及以上安全、环保等事故。

4.2 企业实际排放量应满足温室气体总量控制要求。

4.3 企业不应使用国家限制或淘汰的技术、设备以及产品。

4.4 企业应按照 GB/T 32151.4、GB/T 32151.43、GB/T 32151.44、GB/T 32151.46 标准中的要求，结合再生金属冶炼的实际工艺和碳排放环节，开展碳排放核算评价。

4.5 企业应建立低碳管理台账，记录节能降碳措施实施情况、碳排放数据、能源消耗数据等，台账保存期限不少于5年。

## 5 评价指标

评价指标应符合表1的规定。

表 1 评价指标

一级指标	二级指标	三级指标
低碳生产	碳排放控制	应用节能降碳生产工艺
		应用减污降碳协同技术
	能源节约	能源消耗指标
		碳排放强度指标
		自发自用、交易绿证等可再生能源使用比例
	资源利用	单位产品新鲜水耗
		工业用水重复利用率
低碳管理	低碳制度	低碳企业建设制度
		碳排放管理制度
		环境管理制度
		能源管理制度
		绿色采购与物流管理制度
	认证管理	低碳宣传和培训
		低碳产品认证
		绿色工厂审核
	碳排放评价	碳减排措施实施情况
评价基准日至评价报告期内新增CO <sub>2</sub> 排放要求 <sup>a</sup>		

<sup>a</sup> 企业如果在评价基准日至评价报告期内没有新增CO<sub>2</sub>排放，则该指标为缺项

## 6 评价方法

6.1 针对所评价不同行业企业，首先征询领域专家意见，开展问卷调研，根据调研结果采用层次分析法完成低碳管理、低碳生产及下设的各个子指标层的判断矩阵并计算结果，进行权重分配，得到各项指标的综合权重，各层判断矩阵均通过一致性检验，确定各项指标满分分值。各项指标满分分值示例参见附录 A 表 A.1。

6.2 在满足总体要求的前提下，应对评价指标体系中的每项指标分别打分，评价等级分值示例参见附录 A 表 A.2。低碳发展水平综合值应按式(1)计算：

$$S = \sum_{i=1}^n F_i \quad (1)$$

式中：

$S$ —低碳发展水平综合值；

$F_i$ —为评价指标得分值；

$n$ —企业打分的指标数量。

6.3 存在不参评项时，低碳发展水平综合值应按式(2)折算：

$$S = \sum_{i=1}^n A_i / \sum_{i=1}^n M_i \times 100 \quad (2)$$

式中：

$S$ —低碳发展水平综合值；

$A_i$ —参评项得分值；

$M_i$ —参评项总分值；

$n$ —企业打分的指标数量。

## 7 评价程序

### 7.1 评价启动

- 7.1.1 评价应成立低碳企业评价组，评价组成员推举其中一人担任评价组组长。
- 7.1.2 评价组成员应为来自有色金属冶炼低碳领域的专家。
- 7.1.3 评价组应编制评价工作计划，评价计划应包括评价目的、评价准则、评价范围、评价活动日程安排。

## 7.2 评价实施

### 7.2.1 资料评价

评价组应对企业提供的申报资料及自我评价结果初步评价，确定是否达到总体要求。

### 7.2.2 现场评价

现场评价应包括以下内容（评价-审核-评审全要素对照表见附录B）：

- 召开见面会：双方人员介绍，确定评价计划等事宜；企业介绍低碳工作开展情况；
- 查阅申报材料：申报材料应包括企业的基本情况介绍、低碳建设实施方案、实施成果、碳排放数据统计信息及证明材料；
- 访谈相关人员；
- 现场考察相关设施；
- 召开评价总结会；
- 与申报单位负责人沟通评价发现、确认评价结论。由评价组组长通报本次评价发现事项，提出改进建议，帮助企业不断提高低碳水平。

### 7.2.3 评价报告

评价组应编制评价报告。

附 录 A  
(资料性)  
评价指标及评价等级分值参考

表 A.1 各项评价指标满分分值示例

一级指标	二级指标	三级指标		评价方法	分值	满分
低碳生产	碳排放控制	应用节能降碳生产工艺		采用国家推荐的节能低碳工艺	满分	9
				采用省级推荐的节能低碳工艺	满分*0.8	
				生产工艺符合国家产业政策要求	满分*0.6	
		应用减污降碳协同技术		采用国家推荐的减污降碳协同技术	满分	9
				采用省级推荐的减污降碳协同技术	满分*0.8	
				减污降碳协同技术符合国家环保政策要求	满分*0.6	
	能源节约	能源消耗指标	再生铝冶炼	单位产品综合能耗不大于 110 kgce/t	满分	12
				单位产品综合能耗不大于 120 kgce/t	满分*0.8	
				单位产品综合能耗不大于 130 kgce/t	满分*0.6	
				单位产品综合能耗大于 130 kgce/t	0	
			再生铅冶炼	单位产品综合能耗不大于 100 kgce/t	满分	12
				单位产品综合能耗不大于 120 kgce/t	满分*0.8	
				单位产品综合能耗不大于 130 kgce/t	满分*0.6	
				单位产品综合能耗大于 130 kgce/t	0	
			再生锌冶炼	火法富集工序综合能耗不大于 800 kgce/t	满分	12
				火法富集工序综合能耗不大于 1000 kgce/t	满分*0.8	
				火法富集工序综合能耗不大于 1200 kgce/t	满分*0.6	
				火法富集工序综合能耗大于 1200 kgce/t	0	
			再生锂冶炼	碳酸锂生产综合能耗不大于 1800 kgce/t	满分	12
				碳酸锂生产综合能耗不大于 2000 kgce/t	满分*0.8	
				碳酸锂生产综合能耗不大于 2200 kgce/t	满分*0.6	
				碳酸锂生产综合能耗大于 2200 kgce/t	0	
		碳排放强度指标		相比企业近 3 年最优碳排放强度水平降低 5%及以上	满分	21
				相比企业近 3 年最优碳排放强度水平降低 3%~5%	满分*0.8	
				相比企业近 3 年最优碳排放强度水平降低 3%以下	满分*0.6	
				相比企业近 3 年最优碳排放强度水平未降低	0	
		自发自用、交易绿证等可再生能源使用比例		不小于 15%	满分	13
				8%~15%	满分*0.8	
				0%~8%	满分*0.6	
				0%	0	

表 A.1 各项评价指标满分分值示例（续）

一级指标	二级指标	三级指标		评价方法		分值	满分
	资源利用	单位产品新鲜水耗	再生铝冶炼	不大于 0.5 m³/t		满分	6
				不大于 0.7 m³/t		满分*0.8	
				不大于 1 m³/t		满分*0.6	
				大于 1 m³/t		0	
			再生铅冶炼	不大于 0.3 m³/t		满分	6
				不大于 0.5 m³/t		满分*0.8	
				大于 0.5 m³/t		0	
			再生锌冶炼	不大于 4.5 m³/t		满分	6
				不大于 5 m³/t		满分*0.8	
				不大于 7 m³/t		满分*0.6	
				大于 7 m³/t		0	
			再生锂冶炼	不大于 1.5 m³/t		满分	6
				不大于 2 m³/t		满分*0.8	
				不大于 2.5 m³/t		满分*0.6	
				大于 2.5 m³/t		0	
			工业用水重复利用率	再生铝冶炼	不小于 99.5%		满分
		不小于 99%			满分*0.8		
		不小于 98.5%			满分*0.6		
		小于 98.5%			0		
		再生铅冶炼		100%		满分	7
				小于 100%		0	
		再生锌冶炼		不小于 98%		满分	7
				不小于 95%		满分*0.8	
				小于 95%		0	
		再生锂冶炼		不小于 98%		满分	7
				不小于 95%		满分*0.8	
				不小于 90%		满分*0.6	
			小于 90%		0		
低碳管理	低碳制度	低碳企业建设制度	(1) 制定企业中长期低碳规划；(2) 制定低碳年度目标和具体实施方案；(3) 有固定的低碳发展专项资金投入。	全部满足	满分	3	
				满足两条	满分*0.8		
				满足一条	满分*0.6		
				全部不满足	0		
		碳排放管理制度	(1) 有健全的碳排放管理组织架构，设立碳排放管理岗位，明确工作职责；(2) 建立完善的碳排放统计制度；(3) 量化碳排放。	全部满足	满分	2	
				满足两条	满分*0.8		
				满足一条	满分*0.6		
				全部不满足	0		
		环境管理制度	按 GB/T24001 的规定，建立环境管理制度。		满分	1	
			未建立环境管理制度		0		
		能源管理制度	(1) 有能源管理组织架构，设专人负责能源管理工作；(2) 制定节能目标考核制度；(3) 按 GB 17167 的规定，建立能源计量器具配备制度和管理制度。	全部满足	满分	2	
				满足两条	满分*0.8		
				满足一条	满分*0.6		
				全部不满足	0		



表 A.1 各项评价指标满分分值示例（续）

一级指标	二级指标	三级指标	评价方法		分值	满分
		绿色采购与物流管理制度	(1) 制定绿色采购和物流管理计划； (2) 产品设计生产过程中采用绿色设计技术的供应商； (3) 供应商使用可循环利用、可降解或可无害化处理的包装物； (4) 对仓库合理布局。	全部满足	满分	3
				满足至少两条	满分*0.8	
				满足一条	满分*0.6	
				全部不满足	0	
		低碳宣传和培训	(1) 主办、承办、赞助或参与低碳环保公益活动； (2) 组织举办低碳、节能环保等主题的内部活动或培训； (3) 标识低碳宣传标语或海报； (4) 培养企业员工低碳意识。	全部满足	满分	1
				满足至少两条	满分*0.8	
				满足一条	满分*0.6	
				全部不满足	0	
	认证管理	低碳产品认证	企业通过低碳产品认证		满分	2
			企业未通过低碳产品认证		0	
		绿色工厂审核	企业通过国家级绿色工厂审核		满分	1
			企业通过省级绿色工厂审核		满分*0.8	
			企业通过市级绿色工厂审核		满分*0.6	
			其他		0	
	碳排放评价	碳减排措施实施情况	碳减排措施全部实施完成		满分	3
			碳减排措施未全部完成		0	
基期至评价报告期内新增 CO <sub>2</sub> 排放要求 <sup>a</sup>		新增项目单位产品碳排放水平优于企业现有碳排放水平10%		满分	5	
		新增项目单位产品碳排放水平优于企业现有碳排放水平5%		满分*0.8		
		新增项目单位产品碳排放水平优于企业现有碳排放水平3%		满分*0.6		
		新增项目单位产品碳排放水平高于企业现有碳排放水平		0		

<sup>a</sup> 企业如果在基期至评价报告期内没有新增 CO<sub>2</sub> 排放，则该指标为缺项

<sup>a</sup> 企业如果在基期至评价报告期内没有新增 CO<sub>2</sub> 排放，则该指标为缺项

表 A.2 评价等级表示例

等级	★★★	★★	★	非低碳企业
状态	优秀	良好	合格	不符合
分数	[85, 100]	[70, 85)	[60, 70)	[0, 60)

附 录 B  
(资料性)  
评价评审示例

表 B.1 评价-审核-评审全要素对照表

一级指标	二级指标	评价内容	总分	审核材料及评审方式
低碳生产	碳排放控制	应用节能降碳生产工艺情况		1、查看企业节能降碳生产工艺数据资料； 2、现场查看企业节能降碳生产工艺应用情况。
		应用减污降碳协同技术情况		1、查看企业减污降碳协同技术数据资料； 2、现场查看企业减污降碳协同技术应用情况。
	能源节约	企业能源消耗数据		1、查看企业能源消耗统计表； 2、现场查看企业能源使用情况。
		碳排放强度数据		查看企业碳排放第三方核查数据。
		自发自用、交易绿证等可再生能源使用比例		查看企业自发自用、交易绿证等可再生能源使用统计表等资料。
	资源利用	单位产品新鲜水耗		1、查看企业用水量统计表等资料； 2、查看企业产品产量报表等资料。
		工业用水重复利用率		1、查看企业工业用水量统计表、工艺流程图等资料； 2、现场查看工业用水重复利用情况。
低碳管理	低碳制度	低碳企业建设制度： a) 制定企业中长期低碳规划； b) 制定低碳年度目标和具体实施方案； c) 有固定的低碳发展专项资金投入。		1、查看企业低碳中长期规划文件； 2、查看企业详细的低碳年度目标和具体实施方案； 3、查看低碳发展专项资金投入申请报告及其批复文件等资料。
		碳排放管理制度： a) 有健全的碳排放管理组织架构，设立碳排放管理岗位，明确工作职责； b) 建立完善的碳排放统计制度； c) 量化碳排放。		1、查看企业碳排放管理组织架构图、管理小组人员及岗位职责等相关材料； 2、查看企业碳排放统计制度文件等； 3、查看碳排放量化报告等资料。
		环境管理制度： 企业建立环境管理制度的情况。		查看企业是否按GB/T 24001的规定建立环境管理制度。
		能源管理制度： a) 有能源管理组织架构，设专人负责能源管理相关工作； b) 制定节能目标考核制度； c) 按照 GB 17167 的要求，建立能源计量器具配备制度和管理制度。		1、查看企业的能源管理组织架构图、管理小组人员及岗位职责等相关材料； 2、查看企业节能目标考核制度； 3、查看企业能源计量器具配备制度和管理制度文件等。

表B.1 评价-审核-评审全要素对照表（续）

一级指标	二级指标	评价内容	总分	审核材料及评审方式
		绿色采购与物流管理制度： a) 制定绿色采购和物流管理计划； b) 产品设计生产过程中采用绿色设计技术的供应商； c) 供应商使用可循环利用、可降解或可无害化处理的包装物； d) 对仓库合理布局。		1、查看企业绿色采购和物流管理计划书等资料； 2、查看企业绿色采购和物流管理相关合同文件、采购清单等资料； 3、查看仓储合作文件或内部要求文件等资料。
		低碳宣传和培训： a) 主办、承办、赞助或参与低碳环保公益活动； b) 组织举办低碳、节能环保等主题的内部活动或培训； c) 标识低碳宣传标语或海报； d) 培养企业员工的低碳意识。		查看企业低碳宣传活动方案、记录、宣传材料、现场照片等资料，调研企业员工的低碳意识。
	认证管理	低碳产品认证： 企业通过低碳产品认证的情况。		查看企业产品认证报告等资料。
		绿色工厂审核： 工厂通过绿色工厂审核的情况。		查看绿色工厂审核报告及证书等资料。
	碳排放评价	企业碳减排措施实施情况		1、查看企业碳减排措施实施报告； 2、现场查看企业碳减排措施实施情况。
		企业评价基准日至评价报告期内新增CO <sub>2</sub> 排放要求 <sup>a</sup>		1、查看企业新增项目单位产品碳排放水平第三方核查数据； 2、查看企业现有碳排放第三方核查数据。
<sup>a</sup> 企业如果在评价基准日至评价报告期内没有新增CO <sub>2</sub> 排放，则该指标为缺项。				

### 参 考 文 献

- [1] 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167）
  - [2] 《有色重金属冶炼企业单位产品能源消耗限额》（GB 25323）
  - [3] 《铝行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部 公告2020年第6号）
  - [4] 《再生铅行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部 公告2016年第60号）
  - [5] 《铅锌行业规范条件》（工业和信息化部 公告2020年第7号）
  - [6] 《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024年本）》（工业和信息化部 公告2024年第42号）
  - [7] 《低碳企业评价指南》（SZDB/Z 309—2018）
-