

内蒙古自治区地方标准

DB15/T 3410—2024

稀土镍氢电池清洁生产规范

Nickel-hydrogen battery containing rare earth cleaner production
specification

2024-04-15 发布

2024-05-15 实施

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。

本文件由内蒙古自治区工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：鄂尔多斯应用技术学院、包头昊明稀土新电源科技有限公司、内蒙古自治区质量和标准化研究院、包头稀土研究院、内蒙古自治区市场监督管理审评查验中心、锡林郭勒盟检验检测中心、内蒙古自治区市场监督管理审评查验中心、内蒙古北方稀土新材料技术创新有限公司、江西清华泰豪三波电机有限公司、国瑞科创稀土功能材料有限公司、青岛发思特专利商标代理有限公司（淄博分公司）、同辉注智（北京）科技有限公司。

本文件主要起草人：朱晓梅、蒋志军、顾海涛、曹志伟、杨佳慧、高宇飞、包佳力、刘威、裘娜、王昊阳、温丽、刘英俊、徐津、高乐乐。

稀土镍氢电池清洁生产规范

1 范围

本文件规定了稀土镍氢电池清洁生产的规范性技术要求、清洁生产要求、评价方法。
本文件适用于稀土镍氢电池企业清洁生产及评价。

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 11912 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- HJ 550 水质 钴的测定 5-氯-2-(吡啶偶氮)-1,3-二氨基苯分光光度法
- HJ 617 企业环境报告书编制导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

清洁生产 cleaner production

不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2

清洁生产评价指标体系 evaluation index system of cleaner production

由相互联系、相对独立、互相补充的系列清洁生产水平评价指标所组成的，用于评价清洁生产水平的指标集合。

3.3

污染物产生指标（末端处理前） pollutant production index (before end treatment)

水污染物产生指标包括污水处理装置入口的污水量和污染物种类、单排量或浓度。

3.4

指标基准值 index reference value

评价清洁生产水平所确定的指标对照值。

3.5

指标权重 index weight

衡量各评价指标在清洁生产评价指标体系中的重要程度。

3.6

指标分级 index classification

根据现实需要，对清洁生产评价指标所划分的级别。

3.7

清洁生产综合评价指数 comprehensive evaluation index of cleaner production

根据一定的方法和步骤，对清洁生产评价指标进行综合计算得到的数值。

3.8

限定性指标 index of limitation

单位产品取水量、单位产品综合能耗、污染物产生指标、环境法律法规标准、产业政策执行情况、清洁生产管理指标等指标。

3.9

取水量 water withdrawal

从各种水源取得的水量，用于供给企业用水的源水水量。

3.10

重复利用率 water reuse rate

在一定的计量时间内，生产过程中使用的重复利用水量（包括循环利用的水量和直接或经处理后回收再利用的水量）与总用水量之比。

3.11

电池行业 battery industry

以正极活性材料、负极活性材料，配合电介质，以密封式结构制成的，并具有一定公称电压和额定容量的化学电源的制造业。

3.12

稀土镍氢电池 Nickel-hydrogen battery containing rare earth

以氢氧化亚镍、稀土贮氢合金分别作为正/负极活性材料，氢氧化钾为主要电解质的一种水基碱性蓄电池。

4 清洁生产要求

4.1 稀土镍氢电池建设项目选址应避免建立在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域。

4.2 稀土镍氢电池生产企业应优先采用能源消耗低、资源利用率高、污染物排放量少的工艺、设备，使清洁生产规范达到先进水平及以上。

4.3 稀土镍氢电池生产企业应具备与生产规模相匹配的环境保护设施，在生产过程除应满足环境保护相关要求外，还应符合国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等相关要求。

4.4 稀土镍氢电池生产企业原料贮存区、处理作业区和产品贮存区应设置在防风防雨的厂房内，地面应当硬化并构筑防渗层；原料贮存区、处理作业区、产品贮存区等各功能区域应有明显的界限和标识；处理作业区应设置废水收集设施，地面冲洗废水单独收集处理，不应直接排入雨水收集管网。

4.5 稀土镍氢电池处理过程中产生的废气、废水等排放应满足国家和地方的污染物排放标准与排污许可要求；产生的固体废物应当按照国家有关环境保护规定和标准要求妥善贮存、利用处置，其中一般固体废物应按照 GB 18599 相关规定执行，危险废物应交由具备危险废物处理资质的企业处理。

5 规范性技术要求

5.1 指标应分为三级

- （I）级：国际清洁生产领先水平；
- （II）级：国内清洁生产先进水平；
- （III）级：国内清洁生产达标水平。

5.2 指标选取说明

5.2.1 指标选取

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，应分为定量指标和定性指标两种。

5.2.2 定量指标

应选取有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。

5.2.3 定性指标

根据推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策以及行业发展规划，用于考核稀土镍氢电池生产企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

5.3 指标基准值及其说明

在定量评价指标中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。在国家或行业有关政策、法规及相关规划中，对该项指标已有明确要求的，执行国家要求的指标值。在国家或行业对该项指标尚无明确要求的，应选用国内重点大中型电池企业近年来清洁生产所实际达到的中上等级以上水平的指标值。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况，按“是”或“否”两种选择来评定。

5.4 指标体系

稀土镍氢电池清洁生产评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表1。稀土镍氢电池企业清洁生产管理指标项目基准值见表2。计算方式按照附录A。

表1 稀土镍氢电池企业指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	(I) 级基准值	(II) 级基准值	(III) 级基准值
1	生产工艺及设备要求	0.1	和浆		0.25	湿法		干法
2			拉浆		0.25	连续式滚压		间歇式滚压
3			装配		0.25	非接触式激光焊工艺		接触式焊接工艺
4			化成		0.25	能量回馈式		电阻消耗式
5	资源和能源消耗指标	0.3	*单位产品取水量	m³/万 Ah	0.5	1.2	1.4	1.5
6			*单位产品综合能耗	kgce/万 Ah	0.5	80	100	120
7	资源回收利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	70	60	50
8	污染物产生（控制）指标	0.3	*单位产品废水产生量	m³/万 Ah	0.25	0.8	0.9	1.0
9			*单位产品总镍产生量	g /万 Ah	0.25	1.2	1.5	2.0
10			*单位产品总钴产生量	g /万 Ah	0.25	0.8	1.0	1.2
11			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	kg /万 Ah	0.25	0.2	0.25	0.3
12	清洁生产管理要求	0.2	参见表 2					
注：带*的指标为限定性指标。								

表2 稀土镍氢电池企业清洁生产管理指标项目基准值

序号	一级指标	二级指标	二级指标权重	(I)级基准值	(II)级基准值	(III)级基准值
1	清洁生产管理指标	*环境法律法规标准执行情况	0.1	应符合国家和地方有关环境的要求，废水、废气、噪声等污染物排放应符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求。		
2		*产业政策执行情况	0.1	生产规模应符合国家和地方相关产业政策以及区域环境规划，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺装备和机电设备。		
3		*清洁生产审核情况	0.1	应按照国家 and 地方要求，开展清洁生产审核。		
4		环境管理体系	0.1	应按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	对生产过程中的环境因素进行控制，有严格的操作规程，建立相关方管理程序、清洁生产审核制度和各种环境管理制度，特别是固体废物（包括危险废物）的转移制度。	对生产过程中的主要环境因素进行控制，有操作规程，建立相关方管理程序、清洁生产审核制度和必要环境管理制度。
5		环境管理制度	0.05	有健全的企业环境管理机构；制定有效的环境管理制度；环保档案管理情况良好。		
6		*环境应急预案	0.1	应按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》制定企业环境风险应急预案，应急设施、物资齐备，并定期培训和演练。		
7		*危险化学品管理	0.05	应符合《危险化学品安全管理条例》相关要求。		
8		水污染物排放管理	0.03	*管道、设备无跑冒滴漏；厂区排水实行清污分流，雨污分流，污污分流；含重金属的洗浴废水和洗衣废水应按重金属废水处理；厂区内道路经硬化处理。		
			0.02	含盐废水有效处理，含盐废水排放应符合 GB/T 31962。		

表2 稀土镍氢电池企业清洁生产管理指标项目基准值（续）

序号	一级指标	二级指标	二级指标权重	(I)级基准值	(II)级基准值	(III)级基准值
9		污染物排放监测	在线监测设备	0.02	安装废气、废水重金属在线监测设备。	安装废水重金属在线监测设备。
			监测能力建设	0.03	具备自行环境监测能力；对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测。	具备自行环境监测能力；对污染物排放状况开展自行监测。
10		*排放口管理		0.05	排污口应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求。	
11		*固体废物处理	一般固体废物	0.02	一般固体废物应按照 GB 18599 相关规定执行。	
		危险废物	0.05	对危险废物（如含重金属污泥、含重金属劳保用品、含重金属包装物、含重金属类废电池等），应按照 GB 18597 相关规定，进行危险废物管理，应交持有危险废物经营许可证的单位进行处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。应针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，制定意外事故防范措施和应急预案，向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。		
12		能源计量器具配备情况		0.05	计量器具配备率应符合 GB 17167、GB/T 2478 三计量要求。	计量器具配备率应符合 GB 17167、GB/T 24789 二级计量要求。
13		能源属性		0.03	温室气体排放	应依据 GB/T 32150 编制，提交企业温室气体排放报告
14	环境信息公开		0.05	应按照《企业事业单位环境信息公开办法》公开环境信息，按照 HJ 617 编写企业环境报告书。	应按照《企业事业单位环境信息公开办法》公开境信息。	
15	相关方环境管理		0.05	对原材料供应方、生产协作方、相关服务方提出环境管理要求。		
注：带*的指标为限定性指标。						

6 评价方法

6.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数，见公式（1）。

$$Y_{gk}(X_{ij}) = \begin{cases} 100, & X_{ij} \in g_k \\ 0, & X_{ij} \notin g_k \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 $Y_{gk}(X_{ij})$ ——二级指标 X_{ij} 对于级别 g_k 的隶属函数；
 X_{ij} ——第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标；
 g_k ——二级指标基准值，其中 g_1 为Ⅰ级水平， g_2 为Ⅱ级水平， g_3 为Ⅲ级水平。
如公式（1）所示，若指标 X_{ij} 属于级别 g_k ，则隶属函数的值为100，否则为0。

6.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{gk} ，见公式（2）。

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{gk}(x_{ij})) \dots\dots\dots (2)$$

式中：
m ——为一级指标的个数；
 w_i ——第*i*个一级指标的权重；
 n_i ——为第*i*个一级指标下二级指标的个数；
 ω_{ij} ——第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重。

6.3 稀土镍氢电池行业清洁生产企业的评定

在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对稀土镍氢电池企业清洁生产水平的评价以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产达标水平企业。

根据目前我国稀土镍氢电池行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表3。

表3 稀土镍氢电池行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y \geq 85$ ；限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求。
Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y \geq 85$ ；限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求及以上。
Ⅲ级（国内清洁生产基本水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ；限定性指标全部满足Ⅲ级基准值要求及以上。

附录 A (规范性) 计算方法

A.1 指标解释

A.1.1 单位产品取水量

企业在一定计量时间内生产单位产品需要从各种水源所取得的水量。工业生产取水量，包括取自地表水（以净水厂供水计量）、地下水、城镇供水工程，以及企业从市场购得的其他水或水的产品（如蒸汽、热水、地热水等），不包括企业自取的海水和苦咸水等以及企业为外供给市场的水的产品（如蒸汽、热水、地热水等）而取用的水量。按照公式（A.1）进行计算：

$$V_{ui} = \frac{V_i}{Q} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

V_{ui} ——单位产品取水量， $m^3/kVAh$ 或 $m^3/万只$ 、 $m^3/万 Ah$ ；

V_i ——在一定计量时间内产品生产取水量， m^3 ；

Q ——在一定计量时间内产品产量， $kVAh$ 或万只、万 Ah。

A.1.2 工业水重复利用率

工业水重复利用率，按照公式（A.2）进行计算：

$$R = \frac{V_r}{V_f + V_t} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

R ——水的重复利用率，%；

V_r ——重复利用水量（包括循环水量和串联使用水量）， m^3 ；

V_f ——生产过程中取用的新水量，不包括产品本身（电解液）用水量， m^3 ；

V_t ——生产过程中总用水量，为 V_r 和 V_f 之和， m^3 。

A.1.3 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗指稀土企业在计划统计期内，对实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。综合能耗主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。按照公式（A.3）进行计算：

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

E_{ui} ——单位产品综合能耗， $kgce/kVAh$ 或 $kgce/万只$ 、 $kgce/万 Ah$ ；

E_i ——在一定计量时间内产品生产的综合能耗， $kgce$ ；

Q ——在一定计量时间内产品产量， $kVAh$ 或万只、万 Ah。

A. 1. 4 单位产品废水产生量

废水产生量，按照公式（A. 4）进行计算：

$$V_{ci} = \frac{V_c}{Q} \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中：

- V_{ci} ——单位产品废水产生量，m³/kVAh或m³/万只、m³/万 Ah；
- V_c ——在一定计量时间内企业生产废水产生量，m³；
- Q ——在一定计量时间内产品产量，kVAh 或万只、万 Ah。

A. 1. 5 单位产品 COD_{Cr} 产生量

COD_{Cr} 产生量指电池生产过程产生的废水中COD_{Cr}的量，在废水处理站入口处进行测定。按照公式（A. 5）进行计算：

$$COD_{Cr} = \frac{C_{COD_{Cr}} \times V_c}{Q} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：

- COD_{Cr} ——单位产品COD产生量，g/万kVAh 或g/万只、kg/Ah；
- $C_{COD_{Cr}}$ ——在一定计量时间内，各生产环节C_{COD_{Cr}}产生浓度实测加权值，mg/L；
- V_c ——在一定计量时间内，企业生产废水产生量，m³；
- Q ——在一定计量时间内产品产量，万kVAh或万只、Ah。

A. 1. 6 单位产品废水总镍产生量

总镍产生量指电池生产过程产生的废水中总镍的量，在废水处理站入口处进行测定。按照公式（A. 6）进行计算：

$$N_i = \frac{C_{Ni} \times V_c}{Q} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

- N_i ——单位产品镍的产生量，g/万kVAh；
- C_{Ni} ——在一定计量时间内，各生产环节总镍产生浓度实测加权值，mg/L；
- V_c ——在一定计量时间内，企业生产废水产生量，m³；
- Q ——在一定计量时间内产品产量，万 kAh。

A. 1. 7 单位产品废水总钴产生量

总钴产生量指电池生产过程产生的废水中总钴的量，在废水处理站入口处进行测定。按照公式（A. 7）进行计算：

$$Co = \frac{C_{Co} \times V_c}{Q} \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：

- Co ——单位产品钴的产生量，g/万Ah；

C_{Co} ——在一定计量时间内，各生产环节总钴产生浓度实测加权值，mg/L；

V_c ——在一定计量时间内，企业生产废水产生量， m^3 ；

Q ——在一定计量时间内产品产量，万 Ah。

A.2 数据来源

A.2.1 统计

企业的工业水重复利用率、单位产品综合能耗，以年报或一定计量时间内的报表为准。

A.2.2 实测

当统计数据严重短缺时，工业用水重复利用率等特征指标也可以在一定计量时间内用实测方法取得，一定计量时间一般不少于一个月。

A.2.3 采样和监测

污染物产生指标的采样和监测按照相关技术规范执行，并采用国家或行业标准监测分析方法，详见表 A.1。

表A.1 污染物项目测定方法标准

监测项目	测定位置	方法标准名称	方法标准号
化学需氧量（ COD_{Cr} ）	末端治理设施入口	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法	HJ/T 399
总镍（Ni）	车间或生产设施废水治理设施入口	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912
总钴（ C_{Co} ）	车间或生产设施废水治理设施入口	水质 总钴的测定 5-氯-2-（吡咯偶氮）-1, 3-二氨基苯分光光度（暂行）	HJ 550

参 考 文 献

- [1] 《污染源自动监控管理办法》（国家环保总局令 第 28 号）
- [2] 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号）
- [3] 《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）
- [4] 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）
- [5] 《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监[1996]470 号）
- [6] 《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部2013年第33号公告）
- [7] GB/T 11910 水质 镍的测定 丁二酮肟分光光度法
- [8] GB/T 11914 水质 化学耗氧量的测定 重铬酸盐法
- [9] GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- [10] GB/T 16297 大气污染物综合排放标准
- [11] GB/T 18820 工业企业产品取水定额编制通则
- [12] GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求
- [13] CJ 343 污水排入城镇下水道水质标准
- [14] HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
- [15] XB/T 702 金属氢化物-镍电池负极用稀土系贮氢合金粉电化学性能的测试 三电极体系测试法
- [16] T/DZJN 77 锂离子电池产品碳足迹评价导则
-