ICS 77.120.99
CCS H 01

XB

中华人民共和国稀土行业标准

XB/T 805—2021

绿色设计产品评价技术规范
稀土火法冶炼产品

**Specification for green-design product assessment—
Rare earth pyrometallurgical products**

2021-05-17 发布　　2021-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

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。

本文件由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本文件起草单位：有研稀土新材料股份有限公司、虔东稀土集团股份有限公司、赣州晨光稀土新材料有限公司、江西南方稀土高技术股份有限公司、包头稀土研究院、湖南稀土金属材料研究院有限责任公司、乐山有研稀土新材料有限公司、中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、甘肃稀土新材料股份有限公司、赣州有色冶金研究所、国家钨与稀土产品质量监督检验中心、广西国盛稀土新材料有限公司、国合通用测试评价认证股份公司、江苏金石稀土有限公司、江西泰斯特新材料测试评价中心有限公司、河北省雄安稀土功能材料创新中心有限公司、中铝广西有色稀土开发有限公司。

本文件主要起草人：杨宏博、庞思明、周林、黄小卫、姚南红、陈燕、邝国春、陈德宏、张先恒、刘荣丽、颜浩、赵治华、李来超、李虎平、张积锴、吴希、张亮玖、卢硕、刘志勇、刘道斌、胡权霞、韦世强。

绿色设计产品评价技术规范　稀土火法冶炼产品

1　范围

本文件规定了稀土火法冶炼绿色设计产品评价的术语和定义、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法，以及评价方法和流程。

本文件适用于稀土火法冶炼工艺(熔盐电解法、金属热还原法、真空蒸馏法等)生产的稀土金属及合金产品的绿色设计产品评价。

本文件不适用于稀土硅铁合金、稀土镁硅铁合金产品的绿色设计产品评价。

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 2968　金属钐
GB/T 4153　混合稀土金属
GB/T 6920　水质　pH 值的测定　玻璃电极法
GB/T 7484　水质　氟化物的测定　离子选择电极法
GB/T 9967　金属钕
GB 11806　放射性物品安全运输规程
GB 14500　放射性废物管理规定
GB/T 15071　金属镝
GB/T 15676　稀土术语
GB/T 15677　金属镧
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
GB/T 16476　金属钪
GB/T 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、处置场污染控制标准
GB/T 19001　质量管理体系　要求
GB/T 20892　镨钕合金
GB/T 20893　金属铽
GB/T 23331　能源管理体系　要求及使用指南
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/T 24289　用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 26415　镝铁合金
GB 26451　稀土工业污染物排放标准
GB/T 28001　职业健康安全管理体系要求
GB/T 29435　稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额
GB/T 29917　镨钕镝合金
GB/T 31978　金属铈
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 39176　稀土产品的包装、标志、运输和贮存
XB/T 212　金属钆
XB/T 218　金属钇
XB/T 226　金属钬
XB/T 227　金属铒
XB/T 232　金属镱
XB/T 301　高纯金属镝
XB/T 302　高纯金属铽
XB/T 403　钆铁合金
XB/T 404　钬铁合金
XB/T 405　铈铁合金

3　术语和定义

GB/T 15676、GB 26451 和 GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下重复列出了 GB/T 15676、GB 26451 和 GB/T 32161 中的某些术语和定义。

3.1

稀土火法冶炼　rare earth pyrometallurgy

含稀土的化合物原料在高温下还原制备出稀土金属、稀土合金及金属间化合物，或者进行稀土金属精炼提纯的冶金过程。

3.2

稀土金属及合金生产工艺　producing process of rare earth metal and alloy

以稀土化合物或者稀土金属为原料生产稀土金属及合金的工艺，主要有熔盐电解法、金属热还原法（钙热还原法、中间合金法、还原蒸馏法等）、真空蒸馏法等。

[来源：GB/T 26451—2011 定义 3.8，有修改]

3.3

熔盐电解法　molten-salt electrolysis method

通过熔融态氟化物盐类的电化学过程制备金属或合金的方法。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.5，有修改]

3.4

金属热还原法　metal thermal reduction method

金属热还原法是指用化学活性较强的金属，将被还原的金属从其化合物中置换出来，以制备金属或合金的方法。本文件所述的金属还原法包括钙热还原法、还原蒸馏法和中间合金法等。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.2，有修改]

3.5

钙热还原法　Calcium thermal reduction method

用金属钙作为还原剂，将被还原的金属从其化合物中置换出来，以制备金属或合金的方法。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.2，有修改]

3.6

还原蒸馏法　reduction distillation method

在真空条件下利用金属元素蒸气压之间的显著差别，以蒸气压较低的金属（如金属镧）作还原剂还原蒸气压较高的金属（如金属钐）的氧化物，反应生成的金属随即升华并在冷凝区聚集收集的一种工艺方法。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.3，有修改]

3.7

中间合金法　master alloy method

利用某些低熔点、高蒸气压的金属（如镁、钙），在较低的温度下，还原高熔点的稀土化合物制得低熔点的中间合金，再将该中间合金进行真空蒸馏，得到纯的稀土金属的一种工艺方法。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.4]

3.8

真空蒸馏法　vacuum distillation method

真空蒸馏法是指利用稀土金属与其所含杂质元素的蒸气压间的显著差别，在真空中进行加热将二者分离的提纯方法。

[来源：GB/T 15676—2015 定义 8.3.7]

3.9

稀土火法冶炼产品　rare earth product of pyrometallurgy

以稀土化合物为原料，采用稀土金属及合金生产工艺制得稀土金属或稀土合金产品，以及以稀土金属为原料，采用稀土金属及合金生产工艺制得稀土合金产品，或者进一步提纯制得高纯金属产品。

3.10

生态设计产品　eco-design products

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161—2015 定义 3.3]

绿色设计产品　green-design products

绿色设计产品也称生态设计产品，是指符合绿色设计理念和评价要求的产品。

[来源：GB/T 32161—2015 定义 3.3，有修改]

3.11

稀土火法冶炼产品的生命周期范围　life cycle scope of rare earth pyrometallurgical product

稀土火法冶炼产品的生命周期范围包括原辅材料选用、产品生产和产品包装三个阶段。

3.12

生命周期评价报告　report of life cycle assessment

依据生命周期评价方法编制的，用于披露产品绿色设计情况以及全生命周期环境影响信息的报告。

[来源：GB/T 32161—2015 定义 3.7]

3.13

现场数据　field data

通过直接定量测量方式获得的产品生命周期活动数据。

[来源：GB/T 32161—2015 定义 3.5]

3.14

产品合格率　rate of product qualified

一定时间或者批次内合格产品数量占产品总数量的百分比。

3.15

稀土回收率　rate of rare earth recovery

产出产品稀土总重量占消耗稀土原材料中稀土总重量的百分比。

3.16

工业用水重复利用率　rate of industrial water re-utilization

一定计量时间内，工业用水中重复利用的水量占总用水量的百分比。

3.17

单位产品消耗量　unit product consumption

生产单位质量稀土火法冶炼产品所投入的物料质量，所投入的物料包括炭素、金属还原剂、氟化稀土、氟化锂等。

3.18

单位产品基准排水量　baseline discharge of wastewater per unit product

用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废水排放量上限值。

[来源：GB/T 26451—2011 定义 3.18]

3.19

单位产品基准排气量　baseline discharge of exhaust gas per unit product

用于核定大气污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废气排放量上限值。

[来源：GB/T 26451—2011 定义 3.19]

4　评价要求

4.1　基本要求

a) 生产企业的污染物排放应符合 GB 26451 要求，严格执行节能环保相关国家标准并提供标准清单，近三年无重大质量、安全和环境事故。

b) 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001 及 GB/T 28001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、能源管理、环境管理和职业健康安全管理等体系。

c) 生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和职业健康安全等方面的管理要求。生产企业宜开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。

d) 参与绿色设计产品评价的稀土火法冶炼产品及其包装应符合 GB 39176 等相应国家或行业标准的规定。

e) 一般固体废弃物按照 GB 18599 的要求进行贮存、处置。危险固废按 GB 18597 的要求进行收集、贮存、运输、处置。

4.2　评价指标要求

4.2.1　评价指标

稀土火法冶炼产品的评价指标按 GB/T 32161—2015 的要求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。二级指标是对一级指标的具体化，明确规定所要达到的具体数值。具体见表 1～表 3。

表 1　电解法生产稀土金属及合金产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	镧、铈、镧铈、混合稀土金属			金属钕、金属镨、镨钕合金			镝铁合金、钬铁合金、钆铁合金			判定依据	所属阶段
			Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值		
资源属性	绿色原辅材料质量占比[a]	%	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	现场数据	原辅材料选用
	稀土回收率	%	≥96.5	≥96.0	≥95	≥97	≥96.5	≥96	≥96.5	≥96.0	≥95	现场数据	产品生产及包装
	单位产品新鲜水消耗量[b]	m^3/t	≤5	≤6	≤7	≤5	≤6	≤7	≤5	≤6	≤7		
	工业用水重复利用率	%	≥95.0	≥90.0	≥85.0	≥95.0	≥90.0	≥85.0	≥95.0	≥90.0	≥85.0		
	单位产品炭素消耗	t/t	≤0.20	≤0.21	≤0.23	≤0.18	≤0.19	≤0.20	≤0.18	≤0.19	≤0.20		
	单位产品氟化稀土消耗量	t/t	≤0.09	≤0.10	≤0.11	≤0.07	≤0.08	≤0.09	≤0.08	≤0.09	≤0.10		
	单位产品氟化锂消耗量	t/t	≤0.011	≤0.012	≤0.014	≤0.010	≤0.011	≤0.012	≤0.009	≤0.010	≤0.011		
能源属性	单位产品综合电耗[c]	kW·h/t	≤9000	≤9500	≤10000	≤9000	≤9500	≤10000	≤8500	≤9000	≤9500	现场数据	产品生产及包装
环境属性	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)[d]	t/t	≤0.12	≤0.13	≤0.14	≤0.12	≤0.13	≤0.14	≤0.12	≤0.13	≤0.14	现场检测数据或分析检验结果	产品生产及包装
	单位产品基准排水量	m^3/t	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6		
	企业废水 pH	—	6～9										
	企业废水氟化物(以 F 计)	mg/L	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8		
	企业废水悬浮物	mg/L	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	单位产品基准排气量	m^3/t	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000		
	废气颗粒物	mg/m^3	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	废气氟化物	mg/m^3	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5		

表 1　电解法生产稀土金属及合金产品评价指标(续)

一级指标	二级指标	单位	镧、铈、镧铈、混合稀土金属			金属钕、金属镨、镨钕合金			镝铁合金、钬铁合金、钆铁合金			判定依据	所属阶段
			Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值		
产品属性	稀土总量(w)	%	≥99.5	≥99.0	≥98.5	≥99.5	≥99.0	≥98.5	RE±1	RE±1.5	RE±2	现场数据	产品生产及包装
	碳含量(w)	%	≤0.03	≤0.04	≤0.05	≤0.03	≤0.04	≤0.05	≤0.03	≤0.04	≤0.05		
	合格率	%	≥99.0	≥98.5	≥98.0	≥99.0	≥98.5	≥98.0	≥99.0	≥98.5	≥98.0		

[a] 绿色原辅材料主要包括氧化稀土、氟化稀土、氟化锂、炭素、阴极材料、坩埚材料等。

[b] 单位产品新鲜水消耗量是指企业生产单位质量稀土火法冶炼产品需要从各种水源所取得的水量。新鲜水包括地表水(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者水产品(如蒸气、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的水产品(如蒸气、热水、地热水等)而取用的水量。稀土产品的新鲜水消耗量等于从自备水源总取水量扣除净化站自用水量及由该水源供给的居住区、基建、自备电站发电等的消耗水量。

[c] 单位产品综合电耗是指生产单位质量稀土火法冶炼产品实际消耗的各种电能总和,综合电耗计算边界是指在生产稀土火法冶炼产品过程中直接相关且不可或缺的各种电耗,包括生产装备及辅助设施、环保设备等所产生的电耗。

[d] 单位产品工业固体废物产生量是指在稀土火法冶炼产品生产过程中产生的工业固废总量。

表 2　金属热还原法(钙热还原法、中间合金法、还原蒸馏法)生产稀土金属产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	金属钪			金属钇			金属钆、铽、镝、钬、铒、镥			金属钐、铕、镱、铥			判定依据	所属阶段
			Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值		
资源属性	绿色原辅材料占比[a]	%	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	现场数据	原辅材料选用
	稀土回收率	%	≥93.0	≥92.0	≥91.0	≥90.0	≥88.0	≥85.0	≥95.0	≥93.0	≥90.0	≥90.0	≥85.0	≥80.0	现场数据	产品生产及包装
	单位产品新鲜水消耗量	m^3/t	≤40	≤50	≤60	≤30	≤40	≤50	≤20	≤25	≤30	≤15	≤20	≤25		
	工业用水重复利用率	%	≥95	≥90	≥85	≥95	≥90	≥85	≥95	≥90	≥85	≥95	≥90	≥85		
	单位产品金属还原剂(Ca 或 La)消耗量	t/t	≤1.50	≤1.52	≤1.55	≤0.88	≤0.90	≤0.92	≤0.48	≤0.49	≤0.50	≤1.25	≤1.27	≤1.30		

表 2　金属热还原法(钙热还原法、中间合金法、还原蒸馏法)生产稀土金属产品评价指标(续)

一级指标	二级指标	单位	金属钪			金属钇			金属钆、铽、镝、钬、铒、镥			金属钐、铕、镱、铥			判定依据	所属阶段
			Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值		
能源属性	单位产品综合电耗	kW·h/t	≤15000	≤18000	≤20000	≤20000	≤25000	≤30000	≤10000	≤15000	≤18000	≤10000	≤12000	≤15000	现场数据	产品生产及包装
环境属性	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)	t/t	≤3.0	≤4.0	≤5.0	≤3.0	≤4.0	≤5.0	≤1.5	≤2.0	≤2.5	≤1.5	≤2.0	≤2.5	现场检测数据或分析检验结果	产品生产及包装
	单位产品基准排水量	m^3/t	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6		
	企业废水 pH	—	6～9			6～9			6～9			6～9				
	企业废水氟化物(以 F 计)	mg/L	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8		
	企业废水悬浮物	mg/L	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	单位产品基准排气量	m^3/t	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000		
	废气颗粒物	mg/m^3	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	废气氟化物	mg/m^3	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5		
产品属性	稀土总量(w)	%	≥94.0	≥92.0	≥90.0	≥99.2	≥99.0	≥98.5	≥99.5	≥99.0	≥98.5	≥99.8	≥99.5	≥99.0	现场数据	产品生产及包装
	合格率	%	≥99.0	≥98.5	≥98.0	≥99.0	≥98.5	≥98.0	≥99.0	≥98.5	≥98.0	≥99.0	≥98.5	≥98.0		

[a] 绿色原辅材料主要包括氧化稀土、氟化稀土、金属还原剂(Ca 或 La)、坩埚材料等。

表 3　真空蒸馏法生产高纯稀土金属产品评价指标

一级指标	二级指标	单位	3N 级稀土金属			4N 级稀土金属			判定依据	所属阶段
			Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值		
资源属性	绿色原辅材料占比[a]	%	≥80	≥60	≥50	≥80	≥60	≥50	采购清单及证明材料	原辅材料选用
	稀土回收率	%	≥93	≥91	≥90	≥91	≥89	≥88	现场数据	产品生产及包装
	单位产品新鲜水消耗量	m^3/t	≤50	≤60	≤70	≤100	≤110	≤120		
	工业用水重复利用率	%	≥96.0	≥95.0	≥94.0	≥96.0	≥95.0	≥94.0		
能源属性	单位产品综合电耗	kW·h/t	≤60000	≤70000	≤80000	≤100000	≤110000	≤120000	现场数据	产品生产及包装
环境属性	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)	t/t	≤0.020	≤0.022	≤0.025	≤0.020	≤0.022	≤0.025	现场检测数据或分析检验结果	产品生产及包装
	单位产品基准排水量	m^3/t	≤4	≤5	≤6	≤4	≤5	≤6		
	企业废水 pH	—	6～9			6～9				
	企业废水氟化物(以 F 计)	mg/L	≤7	≤7.5	≤8	≤7	≤7.5	≤8		
	企业废水悬浮物	mg/L	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	单位产品基准排气量	m^3/t	≤23000	≤24000	≤25000	≤23000	≤24000	≤25000		
	废气颗粒物	mg/m^3	≤40	≤45	≤50	≤40	≤45	≤50		
	废气氟化物	mg/m^3	≤4	≤4.5	≤5	≤4	≤4.5	≤5		
产品属性	纯度(w)	%	99.98	99.95	99.9	99.995	99.992	99.99	现场数据	产品生产
	合格率	%	≥95.0	≥92	≥90	≥92	≥90	≥88		

[a] 绿色原辅材料主要包括粗金属、坩埚材料等。

4.2.2　评价标准及指标权重

绿色产品评价时需采用至少近 1 年数据，每 3 年复评一次。绿色产品必须同时满足如下要求：

a)　稀土火法冶炼产品生产企业在近 3 年(含成立不足 3 年)未发生环保事故；

b)　稀土火法冶炼产品生产企业在近 3 年(含成立不足 3 年)未发生以下环保处罚：①停建罚款；②查封扣押；③按日计罚；④因严重污染环境被罚款的；⑤限产、停产整治、停业关闭；⑥行政拘留；

c)　稀土火法冶炼产品评价分数(Y)不得低于 90。评价指标权重见表 4～表 6，评价分数(Y)计算方法为：

$$Y = 100 \times \sum_i \left(w_i \sum (w_{ij} \varepsilon_j) \right) \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

w_i ——第 i 个一级指标权重，单位%；

w_{ij}——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标权重，单位为%；

ε_j——基准值等级系数，产品的二级指标如果满足表 1～表 3 中Ⅰ级基准值要求，$\varepsilon_j=1$，如果满足表 1～表 3 中Ⅱ级基准值要求，$\varepsilon_j=0.9$，如果满足表 1～表 3 中Ⅲ级基准值要求，$\varepsilon_j=0.8$，如果不满足表 1～表 3 中基准值要求，$\varepsilon_j=0$。

d) 通过绿色设计产品评价后，生产企业一旦发生环保事故或者环保处罚，绿色设计产品称号取消。

表 4 电解法生产稀土金属及合金产品评价指标权重

一级指标	一级指标权重/%	二 级 指 标	二级指标权重/%
资源属性	30	绿色原辅材料占比	10
		稀土回收率	30
		单位产品新鲜水消耗量	10
		工业用水重复利用率	10
		单位产品炭素消耗	15
		单位产品氟化稀土消耗量	15
		单位产品氟化锂消耗量	10
能源属性	30	单位产品综合能耗	100
环境属性	30	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)	10
		单位产品排水量	15
		企业废水 pH	5
		企业废水氟化物(以 F 计)	10
		企业废水悬浮物	5
		单位产品基准排气量	5
		废气颗粒物(有组织排放)	15
		废气颗粒物(无组织排放)	5
		废气氟化物(有组织排放)	20
		废气氟化物(无组织排放)	10
产品属性	10	稀土总量	40
		碳含量	20
		合格率	40

表 5 金属热还原法生产稀土金属产品评价指标权重

一级指标	一级指标权重/%	二 级 指 标	二级指标权重/%
资源属性	40	绿色原辅材料质量占比	10
		稀土回收率	40
		单位产品新鲜水消耗量	15
		工业用水重复利用率	15
		单位产品金属还原剂(Ca 或 La)消耗量	20

表 5　金属热还原法生产稀土金属产品评价指标权重(续)

一级指标	一级指标权重/%	二 级 指 标	二级指标权重/%
能源属性	25	单位产品综合能耗	100
环境属性	20	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)	15
		单位产品排水量	15
		企业废水 pH	5
		企业废水氟化物(以 F 计)	20
		企业废水悬浮物	10
		单位产品排气量	5
		废气颗粒物	10
		废气氟化物	20
产品属性	15	稀土总量	60
		合格率	40

表 6　真空蒸馏法生产高纯稀土金属产品评价指标权重

一级指标	一级指标权重/%	二 级 指 标	二级指标权重/%
资源属性	35	选用绿色原辅材料	10
		稀土回收率	60
		单位产品新鲜水消耗量	15
		工业用水重复利用率	15
能源属性	30	单位产品综合能耗	100
环境属性	20	单位产品工业固体废物产生量(以干基计)	15
		单位产品排水量	15
		企业废水 pH	5
		企业废水氟化物(以 F 计)	20
		企业废水悬浮物	10
		单位产品排气量	5
		废气颗粒物	10
		废气氟化物	20
产品属性	15	纯度	30
		合格率	70

4.3　数据来源

4.3.1　统计

企业的原辅材料及能源使用量、产品产量、废水、废气和固体废物产生量及相关技术经济指标等，以法定月报表或年报表为准。

4.3.2　实测

如果统计数据严重短缺，工业用水重复利用率等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。

4.3.3 采样和监测

污染物产生指标的采样、监测和分析方法按照 GB 26451 中相应技术规范和标准执行。

5 评价方法和流程

5.1 评价方法

本标准采用指标评价与生命周期评价相结合的方法，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，在满足评价指标要求的基础上，采用附录 A 中的生命周期评价方法，进行生命周期影响评价，编制生命周期评价报告。绿色设计产品同时满足以下条件，可判定为绿色设计产品：

a) 满足基本要求(见 4.1)和评价指标要求(见 4.2)；

b) 提供生命周期评价报告(见 6)。

5.2 评价流程

根据稀土火法冶炼产品的特点，明确评价的范围；根据评价指标体系中的指标和生命周期评价方法，收集需要的数据，同时要对数据质量进行分析；对照基本要求和评价指标要求，对产品进行评价，符合基本要求和评价指标要求的产品，可判定该产品符合绿色设计产品的评价要求；产品符合基本要求和评价指标要求的生产企业，还应该提供该产品的生命周期评价报告。评价流程图见图 1。

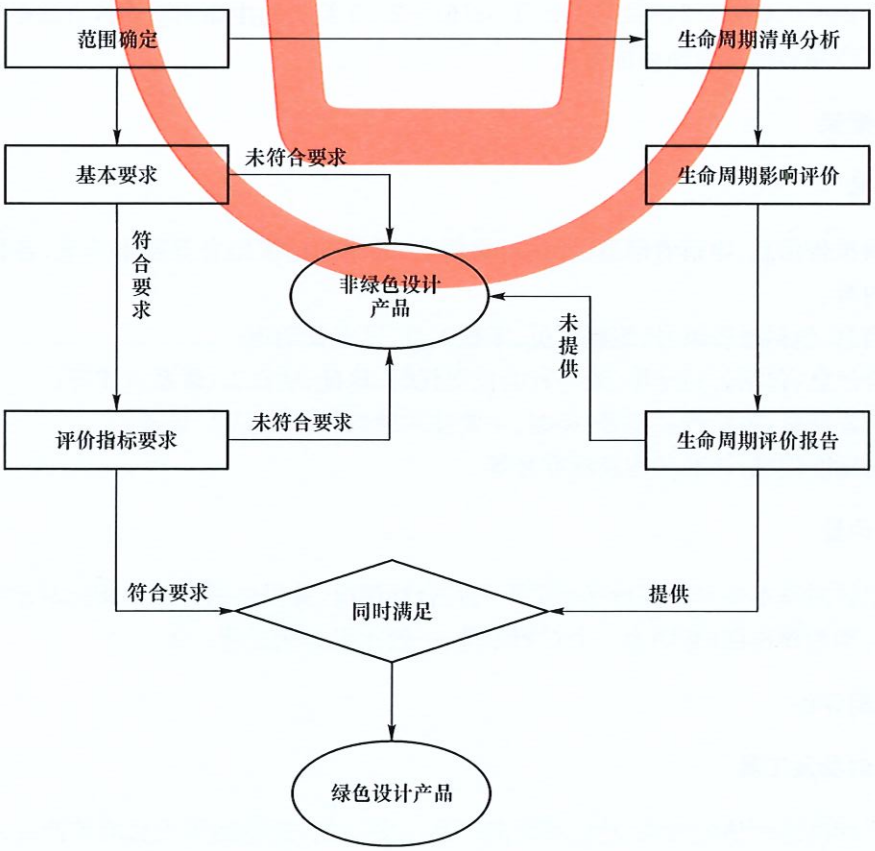

图 1 稀土火法冶炼绿色设计产品评价流程

5.3 评价报告

评价报告内容包括但不限于：

a) 实施评价的组织；
b) 评价目的、范围及准则；
c) 评价计划；
d) 评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评价情况、评价报告编制及内部技术评审情况；
e) 评价内容，包括一般要求、基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放、绩效等；
f) 评价指标及指标得分情况，计算出的评价加权综合评分，并判定受评产品是否符合评价要求和对应等级；
g) 产品生命周期评价报告；
h) 发现的问题；
i) 绿色产品工作亮点等；
j) 对持续创建或保持绿色设计产品提出的下一步工作计划或建议；
k) 相关证据和支持材料。

6 产品生命周期评价报告编制方法

6.1 方法

依据 GB/T 24040、GB/T 24044 和 GB/T 32161—2015 给出的生命周期评价方法框架及总体要求编制稀土火法冶炼产品的生命周期评价报告。

6.2 报告内容框架

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、采用的标准信息等基本信息，各信息内容应包括但不限于以下内容：

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、统一社会信用代码、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。

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对比基期改进情况的说明。其中报告期为评价期；基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

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，提供稀土火法冶炼产品的原辅材料组成及主要技术参数表，绘制并说明稀土火法冶炼产品的系统边界，披露所使用的基于中国生命周期参考数据库的软件工具或国外同类型软件工具。

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(稀土火法冶炼产品的原辅材料选用、产品生产和产品包装阶段),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

报告中应提供稀土火法冶炼产品生命周期各阶段(稀土火法冶炼产品的原辅材料选用、产品生产和产品包装阶段)的不同影响类型的计算值,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。

6.2.4 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,提出稀土火法冶炼产品绿色设计改进的具体方案。

6.2.5 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。

6.2.6 附件

报告应在附件中提供:

a) 产品清单;
b) 产品生产原辅材料清单;
c) 产品工艺表(产品生产工艺过程示意图等);
d) 各单元过程的数据收集表;
e) 其他。

附 录 A
(规范性)
稀土火法冶炼产品生命周期评价方法

A.1 概况

依据 GB/T 24040 和 GB/T 24044,建立稀土火法冶炼产品的生命周期评价方法。生命周期评价的过程应包括目的和范围的确定、清单分析、解释和报告等。具体如下:

a) 目的和范围确定:研究确定评价的目的,确定评价对象及功能单位,界定系统边界和时间边界,明确影响类型、必备要素和可选要素,提出数据及其质量要求,给出评价报告的形式。
b) 清单分析:主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清单计算方法、数据合并和数据分配等。
c) 影响评价:选取影响类型、类型参数和特征化模型,将生命周期清单数据划分到所选的影响类型,计算类型特征化值。
d) 解释和报告:综合考虑清单分析和影响评价,对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查,并对结论、建议和局限性进行说明,编制产品生命周期评价报告。

A.2 范围确定

A.2.1 总则

稀土火法冶炼产品生命周期评价可用于以下目的:

a) 为碳足迹、水足迹、环境足迹等产品环境声明与环境标识的评价提供数据;
b) 为产品设计、工艺技术评价、生产管理等工作提供评价依据和改进建议,从而大幅提升产品的生态友好性。

A.2.2 功能单位和基准流

功能单位和基准流是对产品功能的量化描述,是数据收集、评价和方案对比的基础。功能单位定义包含产品名称、主要规格型号、产品数量与功能描述等信息。功能单位和基准流的定义与产品种类和用途有关。稀土火法冶炼产品一般是作为其他产品生产的原材料,其功能单位和基准流一般定义为“生产单位数量的产品”,本标准以“生产 1 t 稀土火法冶炼产品(以产品质量计)”来表示。

A.2.3 系统边界

完整的稀土火法冶炼产品的系统边界包括以含稀土的物料为原料,经电解、还原、提纯工艺中至少一种工艺生产稀土火法冶炼产品,以及产品包装过程(如图 A.1 所示)。

A.2.4 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) 原辅材料的所有输入均列出;

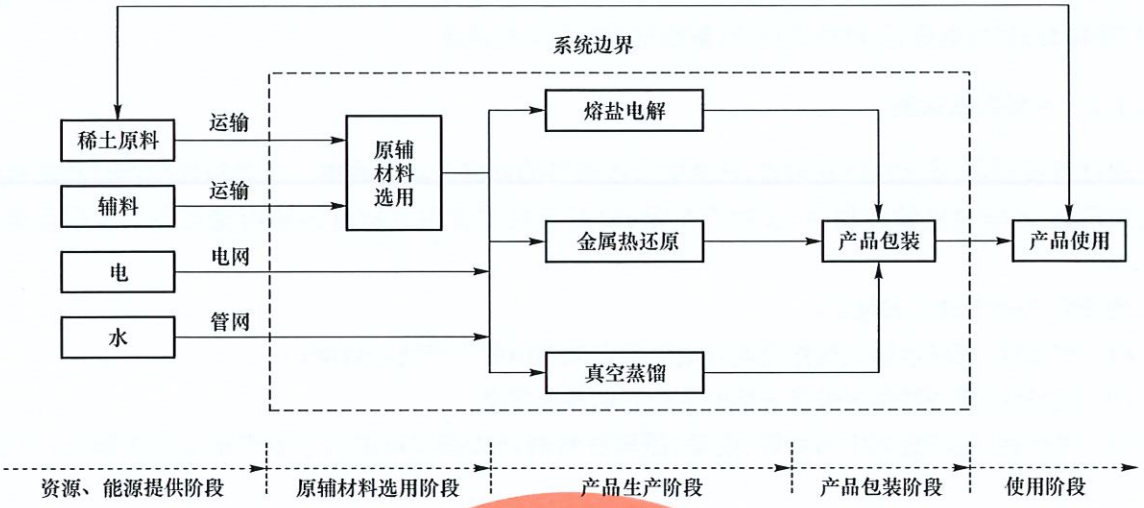

图 A.1　稀土火法冶炼产品生命周期示意图

c)　大气、水体、固体废物的各种排放均列出；

d)　对于生命周期评价(LCA)结果影响不大(如小于 1%)的一部分能耗、原辅材料、使用阶段耗材等消耗；

e)　原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放，但在估计排放数据对结果影响不大的情况下(如小于 1%时)可忽略，但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的 5%；

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)　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，不可忽略。

A.3　生命周期清单分析

A.3.1　总则

应编制稀土火法冶炼产品系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。

如果数据清单有特殊情况、异常点或其他问题，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，将产品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，为产品级的影响评价提供必要的数据。

A.3.2　数据收集

A.3.2.1　概况

应将以下要素纳入数据清单：

a)　原辅材料选用阶段；

b)　产品生产阶段；

c)　产品包装阶段。

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”，例如采购清单。

A.3.2.2 现场数据采集

通过直接测量、采访或问卷调查，从企业直接获得的数据为现场数据。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、原辅材料的使用量、废物产生量、以及产品主要包装材料的使用量等等。数据收集表见 A.3.6。

现场数据的质量要求包括：

a) 代表性：现场数据应按照企业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、原辅材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；
d) 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 稀土火法冶炼产品(以产品质量计)”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；
e) 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) 原辅材料出入库记录；
2) 产品物料清单(BOM)；
3) 产品使用过程能源消耗和污染物排放；
4) 生产运行数据及统计报表；
5) 设备仪表的计量数据；
6) 设备的运行日志；
7) 过程物料及产品测试结果；
8) 抽样数据等方面。

A.3.2.3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算得到的数据。背景数据可以为行业平均数据。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。

A.3.2.4 生命周期各阶段数据采集

A.3.2.4.1 原辅材料选用阶段

该阶段为原辅材料选用，优先选用绿色原辅材料，由原辅材料供应商提供相关证明。

A.3.2.4.2 产品生产阶段

该阶段始于稀土化合物或稀土金属进入生产流程，结束于产出成品。可能包括稀土电解、还原、提纯工艺中至少一步，以及物料循环利用等。

生产过程中物料循环再生的成分和材料、可回收利用的能量，可部分抵消产品生产过程的原料消耗与能耗，可在生命周期评价报告中予以计算说明。

上述数据通过直接测量、采访或问卷调查的形式从企业直接获得。

A.3.2.4.3 产品包装阶段

该阶段始于稀土火法冶炼产出成品进入包装流程，结束于按需方要求包装后产品进入产品库房位置。

A.3.3 数据计算

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到这个产品系统的能源消耗、原辅材料消耗以及大气、水和固体污染物的排放数据。数据分析方法见 A.3.6。

A.3.4 数据分配

在进行稀土火法冶炼生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是生产环节。通常一个稀土冶炼企业会产出多种稀土火法冶炼产品，并将副产品、废弃的产品和废弃的辅料通过再循环用作原辅材料。因此，很难就某单个型号的产品生产来收集清单数据，往往需要给出具体的分配原则和分配程序，将资源输入和环境排放数据分配到各个产品或过程中。针对稀土冶炼生产阶段，因生产的稀土火法冶炼产品主要结构较一致，因此本标准选取“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。

A.3.5 数据质量要求

数据质量应遵循以下原则和要求：

a) 完整性：充足的样本、合适的期间；
b) 可信度：数据根据测量、检验得到；
c) 时间相关：与评价目标时间差别小于 3 年；
d) 地理相关：来自研究区域的数据；
e) 技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

A.3.6 数据分析方法示例

A.3.6.1 数据采集

根据不同火法冶炼工艺绘制工序图（如图 A.2～图 A.4 所示），参照表 A.1～表 A.4 收集数据，最终汇总形成产品的数据清单。

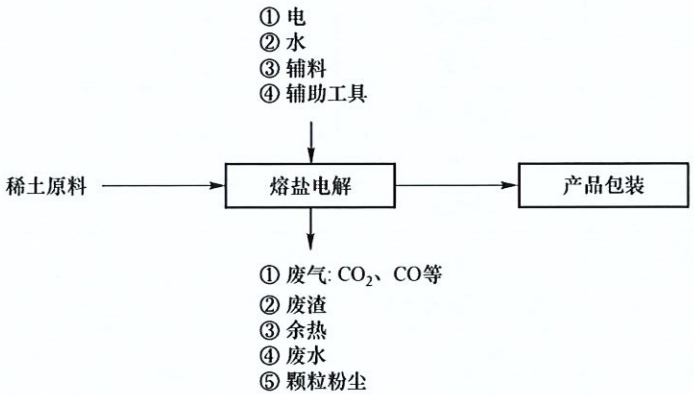

图 A.2 熔盐电解法制备金属及合金工序图

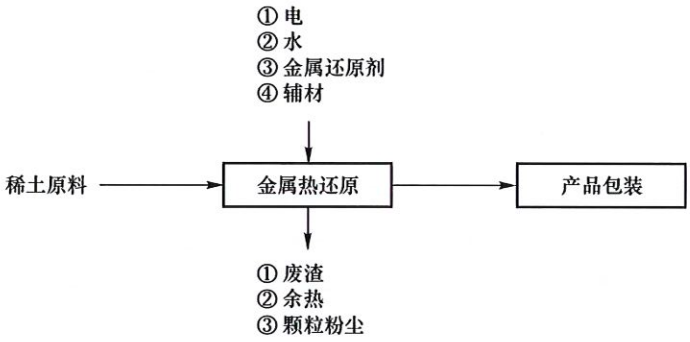

图 A.3　金属热还原法制备金属及合金工序图

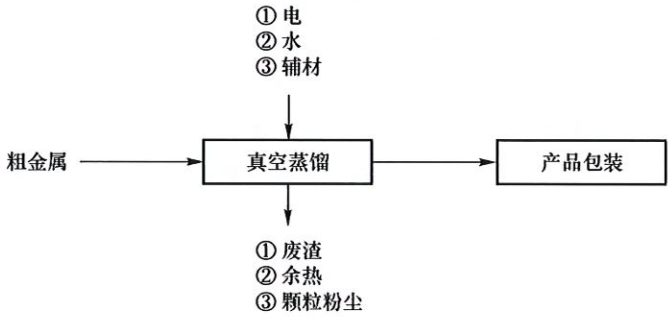

图 A.4　真空蒸馏法制备金属工序图

根据表 A.1～表 A.4 对应需要的数据，进行填报。

a）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三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。

b）从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用权威中国生命周期数据库等相关数据库进行替代。

表 A.1　电解法稀土火法冶炼产品生产阶段清单

项　目		物质种类示例	单位	数量	取样程序描述	来源
输入	材料输入	氧化稀土	t			月报或年报
		氟化稀土	t			
		氟化锂	t			
		炭素	t			
		辅助工具				
		……				
	水消耗	新鲜水	t			
	能量输入	电	kW·h			
输出	材料输出(包括产品)	稀土金属或合金	t			月报或年报
		熔盐渣[a]	t			
		废阳极[b]	t			
		……				

表 A.1　电解法稀土火法冶炼产品生产阶段清单(续)

项　目		物质种类示例	单位	数量	取样程序描述	来源
输出	废水	COD	kg			第三方监测报告或在线监测数据
		氟化物(以 F 计)	kg			
	废气	颗粒物	kg			
		氟化物	kg			
		二氧化碳	t			
		一氧化碳	t			
		……				
	固体废物	氟化钙	t			月报或年报
		……				
注：此数据收集表中的数据是指规定时段内所有未分配的输入和输出。						
[a] 熔盐渣需选用具有合规资质的企业进行处置。 [b] 废阳极需选用具有合规资质的企业进行处置。						

表 A.2　金属热还原法稀土火法冶炼产品生产阶段清单

项　目		物质种类示例	单位	数量	取样程序描述	来源
输入	材料输入	氧化稀土	t			月报或年报
		氟化稀土	t			
		还原剂(写出具体名称)	t			
		助溶剂(写出具体名称)	t			
		……				
	水消耗	循环水补充用新鲜水	t			
	能量输入	电	kW·h			
输出	材料输出(包括产品)	稀土金属或合金	t			月报或年报
		……				
	废气	氟化物	kg			第三方监测报告或在线监测数据
		……				
	固体废物	氟化钙	t			月报或年报
		氯化钙	t			
		镧渣	t			
		……				
	液体废物	废机油[a]	kg			
注：此数据收集表中的数据是指规定时段内所有未分配的输入和输出。						
[a] 废机油需选用具有合规资质的企业进行处置。						

表 A.3　真空蒸馏法稀土火法冶炼产品生产阶段清单

项　目		物质种类示例	单位	数量	取样程序描述	来源
输入	材料输入	粗金属	t			月报或年报
		坩埚材料	t			
		……				
	水消耗	新鲜水	t			
	能量输入	电	kW·h			
输出	材料输出(包括产品)	稀土金属	t			月报或年报
		残留金属	t			
		……				
	废气	颗粒物	kg			第三方监测报告或在线监测数据
		……				
	固体废物	废坩埚	t			月报或年报
		……				
注：此数据收集表中的数据是指规定时段内所有未分配的输入和输出。						

表 A.4　包装阶段清单

材料名称	规格型号	材料种类	重量/kg	数　量
包装箱				
编织袋				
随机文件				
……				

A.3.6.2　清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择 A.4 中附表各个清单因子的量，为分类评价做准备。

A.4　生命周期影响评价

A.4.1　概述

根据清单分析所提供的资源消耗数据以及各种排放数据，对产品系统潜在的环境影响进行评价，为生命周期解释提供必要的信息。根据 GB/T 24040，生命周期影响评价分为必备要素和可选要素。必备要素包括影响类型、类型参数、特征化模型，将清单分析结果分类并划分到相应影响类型，对类型参数结果进行计算(特征化)。

A.4.2　影响类型选取

稀土火法冶炼产品的影响类型可分为资源消耗、生态环境影响、人体健康危害等。其影响区域见表 A.5。

表 A.5 稀土火法冶炼产品的影响类型

影响类型		影响范围
资源消耗	化石能源消耗	全球性
	水资源	全球性
生态环境影响	气候变化	全球性
	酸化	区域性
	富营养化-水体	区域性
	水体生态毒性	区域性
	光化学烟雾	区域性
人体健康危害	可吸入颗粒物	区域性
……		

A.4.3 数据归类

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、氮氧化物等清单因子归到气候变化影响类型里面。其清单因子归类见表 A.6。

表 A.6 清单因子归类示例

影响类型	清单因子归类
资源消耗	水资源、化石能源消耗等
气候变化	CO_2、CO、HF 等
酸化	HF 等
富营养化-水体	COD 等
水体生态毒性	F^- 等
光化学烟雾	CO 等
可吸入颗粒物	PM 2.5 等
……	

A.4.4 分类评价

分类评价的结果采用附表中的当量物质表示。可吸入颗粒物影响因子较单一，无需对其进行特征化处理(见表 A.7)。

表 A.7 特征化因子

影响类别	单位	指标参数	特征化因子
气候变化	kg，CO_2 当量	CO_2	1
		CO	2
		CF_4	0.5
富营养化-水体	淡水：kg，P 当量	COD	0.022
光化学烟雾	kg，C_2H_4 当量	CO	0.03

A.4.5 计算方法

环境影响类型的特征因子计算方法见(A.1)。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \qquad \cdots\cdots (A.1)$$

式中：

EP_i ——第 i 种环境影响类型特征化因子的值；

EP_{ij}——第 i 种环境影响类别中第 j 种污染物的特征化因子的值；

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的值。

A.5 解释

A.5.1 总则

解释阶段应包括下述步骤："评价稀土火法冶炼产品生命周期模型的稳健性""识别热点问题"以及"结论、限制和建议"。

A.5.2 稀土火法冶炼产品生命周期模型的稳健性评价

稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。宜用于评价产品生命周期模型稳健性的工具包括：

a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。这包括过程范围的完整性(即，包含了所考虑的各供应链阶段的所有过程)和输入/输出范围(即，包含了与各过程相关的所有材料或能量输入以及排放量)。

b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数的计算等的不确定性的影响，来评价其可靠性。

c) 一致性检查：目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

A.5.3 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，应根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与稀土火法冶炼产品相关的绿色设计改进方案。

评估人员根据产品生命周期评价结果提出的改进方案一般是广泛且全面的，并非所有的改进方案都能得到实施，需要从技术可行性、环境改进、经济效益、生产管理等方面评价改进方案，并进行优先排序，绘制实施者优先排序图和生命周期阶段优先排序图，具体方法参见附录 B。

A.5.4 结论、限制和建议

应根据确定的产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、限制和建议。结论宜包括评价结果、"热点问题"摘要和改进方案。

A.6 全生命周期评价(LCA)报告

产品 LCA 报告可用于绿色设计产品评价，也可用于产品碳足迹、水足迹、欧盟产品环境足迹(PEF)、环境产品声明(EPD)等 LCA 评价，具体要求可参见相关标准和评价体系的规定。

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：加和汇总每个方案在 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 分。

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（原辅材料选用、产品生产和产品包装 3 个阶段），绘制生命周期阶段优先排序图。

表 B.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

依据某稀土火法冶炼产品生命周期评价结果提出的一些建议如下：

a）　生产制造改进方案包括：

——修改生产设备和原辅材料规格要求，鼓励或规定在制造过程中使用高效节能设备和水等循环物料；

——开展固体废弃物的无害化处理或再利用；

——产品生产和包装过程应配备收尘装置，以减少资源的浪费和对环境的影响。

b) 设计改进方案包括：

——采用符合国标的原辅材料；

——减少使用低能级能耗设备；

——采用符合国标的炭素制品。

c) 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

改进方案的各个项目优先排序表如表 B.2 所示，其中总评分越高的改进项目的改进有限度越高。

表 B.2 改进项目的优先排序表

环节	改进项目	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(M)	使用绿色原辅材料(M1)	L1.1[a]	++	++	−	++	+/−	15
	使用节能设备(M2)	L2.1	++	++	+	+	+/−	16
	固体废弃物的无害化处理或再利用(M3)	L2.2	++	++	+	+/−	+/−	15
	产品包装配备收尘装置(M4)	L3.1	++	+	+	−	+/−	13
设计(D)	采用符合国标的原辅材料(D1)	L1.2	++	++	+/−	+	+/−	15
	减少使用低能级耗能设备(D2)	L2.3	++	+	−	+/−	+/−	12
管理(MG)	产品包装信息系统(MG1)	L3.2	++	+/−	−	+	++	14

[a] L1.1 中第一个数字表示相应的生命周期阶段，第二个数字表示该阶段改进项目的序号。

B.2.3 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。产品设计方面突出的改进方案是采用符合国标的原辅材料的使用。

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。

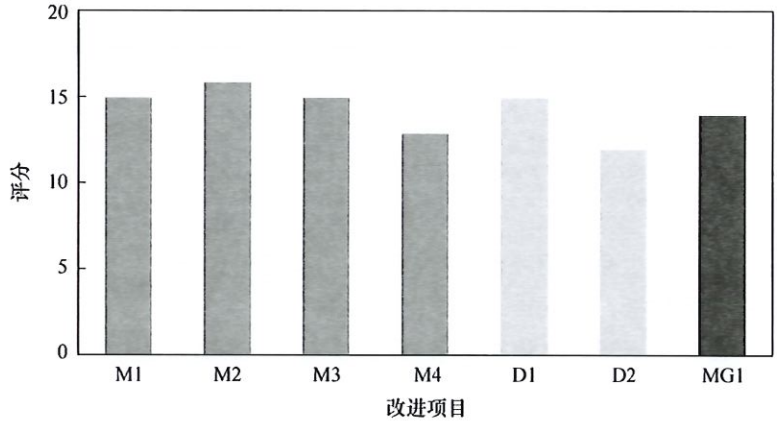

图 B.1 某稀土火法冶炼产品改进方案的实施者优先排序图

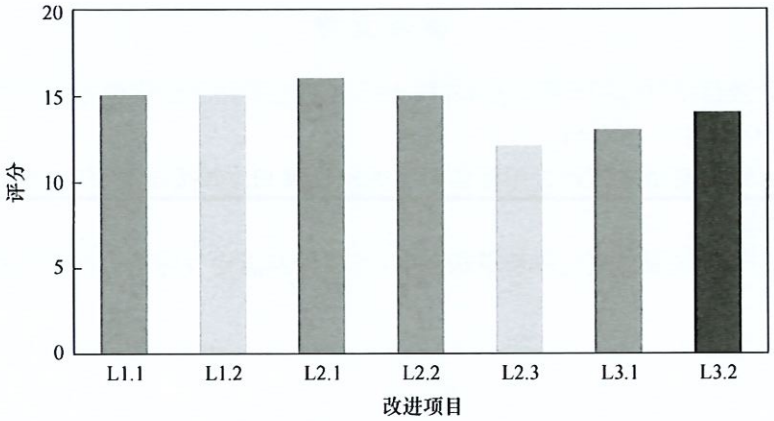

图 B.2　某稀土火法冶炼产品改进方案的生命周期阶段优先排序

参 考 文 献

[1] 《稀土行业规范条件(2016 年本)》和《稀土行业规范条件公告管理办法》,中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 31 号公告

[2] 《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》,国家发展和改革委员会、环境保护部及工业和信息化部 2015 年第 9 号公告

[3] 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》,IPCC 国家温室气体清单特别工作组编写

XB/T 805—2021

中华人民共和国稀土
行业标准
绿色设计产品评价技术规范
稀土火法冶炼产品
XB/T 805—2021
*
冶金工业出版社出版发行
北京市东城区嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
北京建宏印刷有限公司印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 56 千字
2021年10月第一版 2021年10月第一次印刷
*
统一书号:155024·2838 定价:80.00元

155024·2838
9 715502 428382 >